世界知的所有権機関
国際事務局

PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

9610713-1
IPOS Copy

(51) 国際特許分類6	A1	(11) 国際公開番号	WO96/06433
G11B 20/12, 7/007, 7/00		(43) 国際公開日	1996年2月29日(29.02.96)

(21) 国際出願番号 PCT/JP95/01682
(22) 国際出願日 1995年8月24日(24.08.95)

(30) 優先権データ
特願平6/200877 1994年8月25日(25.08.94) JP

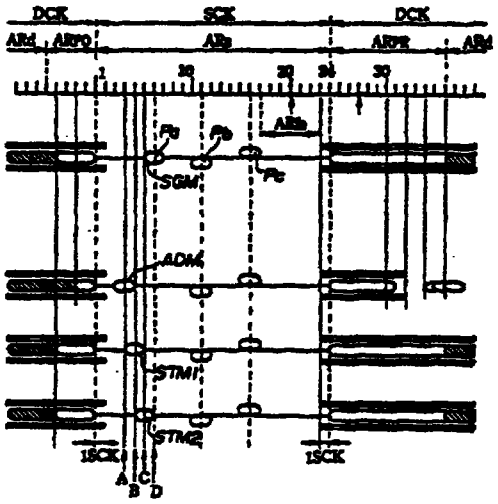
(71) 出願人（米国を除くすべての指定国について）
ソニー株式会社(SONY CORPORATION)[JP/JP]
〒141 東京都品川区北品川6丁目7番35号 Tokyo, (JP)
(72) 発明者；および
(75) 発明者／出願人（米国についてのみ）
飛田 実(TOBITA, Minoru)[JP/JP]
藤田五郎(FUJITA, Goro)[JP/JP]
大塚学史(OTSUKA, Satoshi)[JP/JP]
山上 保(YAMAGAMI, Tamotsu)[JP/JP]
〒141 東京都品川区北品川6丁目7番35号
ソニー株式会社内 Tokyo, (JP)
(74) 代理人
弁理士 小池 晃, 外(KOIKE, Akira et al.)
〒105 東京都港区虎ノ門二丁目6番4号 第11森ビル Tokyo, (JP)

(81) 指定国
AU, CN, JP, KR, SG, US, 欧州特許(DE, FR, GB, IT, NL).

添付公開書類 国際調査報告書
補正書

(54) Title : OPTICAL DISK AND OPTICAL DISK DRIVE DEVICE

(54) 発明の名称 光ディスク及び光ディスク駆動装置



(57) Abstract

An optical disk having a plurality of substantially concentric tracks, each of which includes a plurality of segments each comprising a servo area ARs provided with servo pits for giving servo information to a disk drive and a data area ARd. Identification marks SGM, ADM, STM1, STM2 are recorded in the servo area ARs. The identification marks SGM, ADM, STM1, STM2 provide information for identifying the respective segments depending on the recording position in the servo area ARs.

（５７）要約

実質的に同心円状である複数のトラックが形成され、各トラックにはそれぞれディスクドライブに対するサーボ情報を与えるサーボピットが設けられたサーボエリアＡＲｓと、データエリアＡＲｄからなる複数のセグメントが形成され、上記サーボエリアＡＲｓ内に、識別マークＳＧＭ，ＡＤＭ，ＳＴＭ１，ＳＴＭ２が記録されてなる光ディスク。上記識別マークＳＧＭ，ＡＤＭ，ＳＴＭ１，ＳＴＭ２は、上記サーボエリアＡＲｓにおける記録位置によってそのセグメントを識別する情報を与える。

情報としての用途のみ
ＰＣＴに基づいて公開される国際出願をパンフレット第一頁にＰＣＴ加盟国を同定するために使用されるコード

AL	アルバニア	DK	デンマーク	LK	スリランカ	PT	ポルトガル
AM	アルメニア	EE	エストニア	LR	リベリア	RO	ルーマニア
AT	オーストリア	ES	スペイン	LS	レソト	RU	ロシア連邦
AU	オーストラリア	FI	フィンランド	LT	リトアニア	SD	スーダン
AZ	アゼルバイジャン	FR	フランス	LU	ルクセンブルグ	SE	スウェーデン
BB	バルバドス	GA	ガボン	LV	ラトヴィア	SG	シンガポール
BE	ベルギー	GB	イギリス	MC	モナコ	SI	スロヴェニア
BF	ブルギナ・ファソ	GE	グルジア	MD	モルドバ	SK	スロヴァキア共和国
BG	ブルガリア	GN	ギニア	MG	マダガスカル	SN	セネガル
BJ	ベナン	GR	ギリシャ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア共和国	SZ	スワジランド
BR	ブラジル	HU	ハンガリー			TD	チャード
BY	ベラルーシ	IE	アイルランド	ML	マリ	TG	トーゴ
CA	カナダ	IS	アイスランド	MN	モンゴル	TJ	タジキスタン
CF	中央アフリカ共和国	IT	イタリー	MR	モーリタニア	TM	トルクメニスタン
CG	コンゴー	JP	日本	MW	マラウイ	TR	トルコ
CH	スイス	KE	ケニア	MX	メキシコ	TT	トリニダード・トバゴ
CI	コート・ジボアール	KG	キルギスタン	NE	ニジェール	UA	ウクライナ
CM	カメルーン	KP	朝鮮民主主義人民共和国	NL	オランダ	UG	ウガンダ
CN	中国	KR	大韓民国	NO	ノルウェー	US	米国
CZ	チェッコ共和国	KZ	カザフスタン	NZ	ニュー・ジーランド	UZ	ウズベキスタン共和国
DE	ドイツ	LI	リヒテンシュタイン	PL	ポーランド	VN	ヴィエトナム

明　細　書

光ディスク及び光ディスク駆動装置

技　術　分　野

本発明は、サンプルサーボ方式の光ディスク及び光ディスク駆動装置に関するものである。

背　景　技　術

従来、同心円状又は渦巻状に形成されたトラックをレーザビームで走査して各種データの記録／再生を行う光ディスクシステムには、光ディスクを線速度一定（ＣＬＶ）に回転駆動して、データの記録／再生を行うＣＬＶ方式や、光ディスクを角速度一定（ＣＡＶ）に回転駆動して、データの記録／再生を行うＣＡＶ方式のものが知られている。また、トラックに沿って連続的に設けられたプリグルーブを用いてトラッキング制御などを行うコンティニアスサーボ方式や、トラック上に離散的に設けれたサーボエリアを利用したトラッキング制御などを行うサンプルサーボ方式のものが知られている。

さらに、光ディスクとしては、再生専用の所謂ＲＯＭディスク、追記型ディスク、光磁気（ＭＯ）ディスクなどの記録可能な所謂ＲＡＭディスク、ＲＯＭ領域とＲＡＭ領域とを有する所謂パーシャル

ＲＯＭディスクなどが知られている。

また、このような光ディスクを取り扱う光ディスクシステムでは、従来、ＩＳＯ　ＭＯ５．２５インチ規格にあるように光ディスクの内周部分の設けられたＰＥＰ（Ｐｈａｓｅ　Ｅｎｃｏｄｅｄ　Ｐａｒｔ）に記録されているメディアのパラメータ情報を読み取り、このパラメータ情報に基づいてコントロールトラックからコントロール情報を読み取って、このコントロール情報に応じた制御動作を行うようになっていた。

ＩＳＯで標準化されているコンティニアスコンポジットサーボ（ＣＣＳ）方式では、サーボがデータによって影響を受け、データの密度が高くなってくるとシステムクロックの再生がきびしくなってくるため、高密度化を達成し難い。また、グルーブとピットを同時にカッティングしなければならないので、ＲＯＭやパーシャルＲＯＭディスクを作り難い。

さらに、従来の光ディスクでは、ＰＥＰに記録されたパラメータ情報を読み取るのに専用のデコード回路を必要としていた。また、上記ＰＥＰにはアドレス情報がないのでピックアップの位置を確認することができない。さらに、上記ＰＥＰと本来のデータ記録領域とはフォーマットが異なっていたので、その間に間隙を設ける必要があった。

そこで、本発明の目的は、大容量、高性能のドライブシステムを実現できるサンプルサーボ方式の光ディスク及び光ディスク駆動装置を提供することにある。

本発明の他の目的は、専用のデコード回路を必要とすることなく、パラメータ情報を読み取ることができ、しかも、ピックアップの位

置を確認することができるようにした光ディスク及び光ディス駆動装置を提供することにある。

発明の開示

本発明に係る光ディスクは、実質的に同心円状である複数のトラックが形成され、各トラックにはそれぞれディスクドライブに対するサーボ情報を与えるサーボピットが設けられたサーボエリアと、データエリアからなる複数のセグメントが形成され、上記サーボエリア内に、上記サーボエリアにおける記録位置によってそのセグメントを識別する情報を与える識別マークが記録されていることを特徴とする。

本発明に係る光ディスクでは、例えば上記複数のセグメントが、ユーザデータが記録されるデータセグメントと、上記データセグメントのアドレスを示すアドレスセグメントを含み、上記識別マークによって、上記データセグメントと上記アドレスセグメントとが識別される。

また、本発明に係る光ディスクでは、例えば複数個の上記セグメントによりセクタが形成されてなり、上記識別マークによって、上記セクタの先頭となるセグメントが識別される。

また、本発明に係る光ディスクでは、例えば複数個の上記セグメントによりセクタが形成されてなり、上記識別マークによって、上記セクタの先頭となるセグメント及びその１つ前のセグメントが識別される。

また、本発明に係る光ディスクでは、例えば上記複数のセグメントが、ユーザデータが記録されるデータセグメントと、上記データセグメントのアドレスを示すアドレスセグメントを含み、且つ、複数個の上記セグメントによりセクタが形成されてなり、上記識別マークによって、上記データセグメントと上記アドレスセグメントとの識別及び上記セクタの先頭となるセグメント及びその１つ前のセグメントの識別がなされる。

さらに、本発明に係る光ディスクでは、上記識別マークによって、さらに、上記セクタの先頭となるセグメントの１つ前のセグメントの識別がなされる。

次に、本発明に係る光ディスクは、実質的に同心円状である複数のトラックが形成され、各トラックにはそれぞれディスクドライブに対するサーボ情報を与えるサーボピットが設けられたサーボエリアと、データエリアからなる複数のセグメントが形成され、上記複数のセグメントは、各トラックの放射方向における同一位置に形成され上記データエリアにアドレス情報が記録されるアドレスセグメントと、ユーザデータが記録されるデータセグメントとからなり、上記アドレスセグメントには、上記アドレス情報が、２ビットの情報に対して上記サーボピットに基づいてディスクドライブで生成されるクロック信号の５クロック分の領域を用い、グレーコードとして記録されていることを特徴とする。

本発明に係る光ディスクでは、例えば上記アドレスセグメントには、上記アドレス情報が、上記クロック信号の１１クロック分の領域に４ビットのグレーコードで表すピットとして記録され、上記４ビットのうち、上位２ビットをグレーコードで示す５クロック分の

領域と下位２ビットをグレーコードで示す５クロック分の領域と、それらの間に１クロック分の領域とからなり、上記１クロック分の領域には、上記上位２ビットのグレーコードを表すピットと、上記下位２ビットのグレーコードを表すピットとが当該１クロック分の領域に対して最短距離にある場合と、一方が最短距離にあり他方が最長距離にある場合にピットが形成されている。

また、本発明に係る光ディスクでは、例えば上記サーボエリア内には、複数のサーボピットが、それぞれ上記クロック信号に対して２クロック分の領域を有し、５ピット幅以上の間隔を持ったサーボピットが記録されている。

また、本発明に係る光ディスクでは、例えば上記データセグメントには、スクランブル及びＮＲＺＩ変換されたデータが記録されている。

また、本発明に係る光ディスクでは、例えば上記データセグメントのデータエリアの先端に一定の極性のデータが記録されたプリライトエリアが設けられている。

さらに、本発明に係る光ディスクでは、例えば上記データセグメントのデータエリアの後端に一定の極性のデータが記録されたポストライトエリアが設けられている。

次に、本発明に係る光ディスクは、実質的に同心円状である複数のトラックが形成され、各トラックにはそれぞれディスクドライブに対するサーボ情報を与えるサーボピットが設けられ上記各トラックに対して同じ径方向に配置されサーボエリアと、データエリアからなる複数のセグメントが形成され、複数の連続するトラック毎にゾーンが形成されてなり、Ｍ，Ｎを整数として、１セグメント当た

りのサーボクロック数ＳＣＫｓｅｇと１セグメント当たりのデータクロック数ＤＣＫｓｅｇとの関係を、

ＤＣＫｓｅｇ＝ＳＣＫｓｅｇ・Ｍ／Ｎ

に設定して、セクタ数が均一な複数のゾーンに分割されてなる。

本発明に係る光ディスクでは、例えば上記１セグメント当たりのサーボクロック数ＳＣＫｓｅｇを、

ＳＣＫｓｅｇ＝９Ｎ

とする。

また、本発明に係る光ディスクでは、例えばあるゾーンの最後のセグメントに余りの領域があった場合にも、次のセグメントから次のゾーンが開始され、且つ、各ゾーンの開始セグメントを同じ径方向の位置に配置してなる。

次に、本発明に係る光ディスクは、実質的に同心円状である複数のトラックが形成され、各トラックにはそれぞれディスクドライブに対するサーボ情報を与えるサーボピットが設けられ上記各トラックに対して同じ径方向に配置されサーボエリアと、データエリアからなる複数のセグメントが形成され、上記複数のセグメントは、各トラックの放射方向における同一位置に形成され上記データエリアにグレーコード化されたアドレス情報が記録されるアドレスセグメントと、ユーザデータが記録されるデータセグメントとを含み、上記複数のトラックの一部のトラックのデータエリアに、上記アドレス情報と同じ方式でグレーコード化されたメディア情報が複数トラックに亘って記録されたメディア情報領域が形成されていることを特徴とする。

本発明に係る光ディスクでは、例えば上記メディア情報領域が、

連続する複数のトラックに亘って形成されている。

また、本発明に係る光ディスクでは、例えば上記連続する複数のトラックの同一角度位置に位置する各データエリアに、同一内容を示すメディア情報が記録されている。

また、本発明に係る光ディスクでは、例えば上記メディア情報領域が、内周側と外周側に設けられている。

また、本発明に係る光ディスクでは、例えば上記メディア情報が、上記一部のトラックの各データエリアに記録されている。

また、本発明に係る光ディスクでは、例えば上記アドレスセグメントには、上記アドレス情報が、２ビットの情報に対して上記サーボピットに基づいてディスクドライブで生成されるクロック信号の５クロック分の領域を用い、グレーコードとして記録されている。

また、本発明に係る光ディスクでは、例えば上記アドレスセグメントには、上記アドレス情報が、上記クロック信号の１１クロック分の領域に４ビットのグレーコードで表すピットとして記録され、上記４ビットのうち、上位２ビットをグレーコードで示す５クロック分の領域と下位２ビットをグレーコードで示す５クロック分の領域と、それらの間に１クロック分の領域とからなり、上記１クロック分の領域には、上記上位２ビットのグレーコードを表すピットと、上記下位２ビットのグレーコードを表すピットとが当該１クロック分の領域に対して最短距離にある場合と、一方が最短距離にあり他方が最長距離にある場合にピットが形成されている。

また、本発明に係る光ディスクでは、例えば上記メディア情報が、書き換え可能又は再生専用のメディアの種類を示す。

さらに、本発明に係る光ディスクでは、上記一部のトラックの複

数のデータエリアに、同じ内容を示す上記メディア情報が記録されている。

次に、本発明に係る光ディスクは、実質的に同心円状である複数のトラックが形成され、各トラックにはそれぞれディスクドライブに対するサーボ情報を与えるサーボピットが設けられたサーボエリアと、データエリアからなる複数のセグメントが形成され、上記複数のセグメントは、各トラックの放射方向における同一位置に形成され上記データエリアにアドレス情報が記録されるアドレスセグメントと、ユーザデータが記録されるデータセグメントとを含み、内周端近傍の複数のトラックと、外周端近傍の複数のトラックとのデータエリアに、グレーコードで表されたメディア情報が記録されているメディア情報領域が形成されていることを特徴とする。

次に、本発明は、光ディスクを駆動する光ディスク駆動装置において、上記光ディスクは、実質的に同心円状である複数のトラックが形成され、各トラックにはそれぞれディスクドライブに対するサーボ情報を与えるサーボピットが設けられたサーボエリアと、データエリアからなる複数のセグメントが形成され、上記サーボエリア内に、上記サーボエリアにおける記録位置によってそのセグメントを識別する情報を与える識別マークが記録されており、上記光ディスク駆動装置は、上記光ディスクに記録された情報を再生する再生手段と、上記再生手段によって上記識別マークから再生された再生信号に対して、ディファレンシャル検出法によって、上記識別マークの位置を検出する検出する検出手段と、上記検出手段の検出結果に基づいて、そのセグメントを識別する識別手段とを備えたことを特徴とする。

また、本発明は、記録可能な光ディスクを駆動する光ディスク駆動装置において、上記光ディスクは、実質的に同心円状である複数のトラックが形成され、各トラックにはそれぞれディスクドライブに対するサーボ情報を与えるサーボピットが設けられたサーボエリアと、データエリアからなる複数のセグメントが形成され、且つ、上記データエリアの先端に一方の極性に統一されたプリライトエリアが設けられており、上記光ディスク駆動装置は、上記光ディスクからデータを再生するとともに上記光ディスクにデータを記録する記録再生手段と、上記記録再生手段に低レベルの再生駆動パワー又は高レベルの記録駆動パワーを与える駆動パワー付与手段と、

記録されるデータを上記記録再生手段に供給するデータ供給手段と、記録時に、上記記録再生手段のピックアップが上記サーボエリアから上記データエリアのプリライトエリアに移動したタイミングで、上記再生駆動パワーから上記記録駆動パワーに切り替わるように上記駆動パワー付与手段を制御するとともに、上記一方の極性と同じ極性のデータを上記ピックアップに供給するように上記データ供給手段を制御し、上記ピックアップが上記プリライトエリアを通過したタイミングで、所望のデータを上記ピックアップに供給するように上記データ供給手段を制御する制御手段とを備えたことを特徴とする。

本発明に係る光ディスク駆動装置は、再生時に、上記記録再生手段によって再生されたデータに対し、上記プリライトエリアのタイミングにおいて上記データをクランプするクランプ手段をさらに備える。

図面の簡単な説明

図１は、本発明に係る光ディスクのセグメント構造を示す図である。

図２Ａ～図２Ｅは上記光ディスクがＭＯディスクである際における主にサーボエリアのフォーマットを示す図であり、図２Ａはサーボエリア及びデータエリアのクロックを示し、図２Ｂはセグメントマークｓｇｍが設けられたサーボエリアを示し、図２Ｃはアドレスマークａｄｍが設けられたサーボエリアを示し、図２Ｄは第１のセクタマークｓｔｍ１が設けられたサーボエリアを示し、図２Ｅは第２のセクタマークｓｔｍ２が設けられたサーボエリアを示す。

図３は、上記光ディスクにおけるサーボエリアの第１ピットの検出方式を示す図である。

図４は、上記光ディスクにおけるアドレスセグメントのフォーマットを示す図である。

図５は、図４に示すアドレスセグメントに記録されているアクセスコードの一部を示す図である。

図６は、上記光ディスクにおけるデータセグメントのフォーマットを示す図である。

図７は、ＲＯＭディスクにおける主にサーボエリアのフォーマットを示す図である。

図８は、上記光ディスクにおける１フレーム及び１データセクタの構成を示す図である。

図９は、上記光ディスクにおけるデータセクタのデータフォーマ

ットを示す図である。

図１０は、上記光ディスクにおけるデータセクタのリファレンスパターンに基づく再生信号を示す図である。

図１１は、上記光ディスクにおけるエリア分割の設定パラメータを示す図である。

図１２は、上記光ディスクにおけるエリア分割の状態を示す図である。

図１３は、上記光ディスクにおけるデータセクタのフォーマットを示す図である。

図１４は、上記光ディスクにおけるＧＣＰセグメントの配置状態を示す図である。

図１５は、上記ＧＣＰセグメントの構造を示す図である。

図１６は、上記光ディスクにおけるＧＣＰセグメントのページ番号とアドレスセグメントのフレームアドレスとの関係を示す図である。

図１７は、上記ＧＣＰセグメントのページ番号１のＧＣＰ情報の内容を示す図である。

図１８は、上記ＧＣＰセグメントのページ番号２のＧＣＰ情報の内容を示す図である。

図１９は、上記ＧＣＰセグメントのページ番号３のＧＣＰ情報の内容を示す図である。

図２０は、上記ＧＣＰセグメントのページ番号４のＧＣＰ情報の内容を示す図である。

図２１は、上記ＧＣＰセグメントのページ番号５のＧＣＰ情報の内容を示す図である。

図２２は、上記ＧＣＰセグメントのページ番号６のＧＣＰ情報の内容を示す図である。

図２３は、上記ＧＣＰセグメントのページ番号７のＧＣＰ情報の内容を示す図である。

図２４は、上記ＧＣＰセグメントのページ番号８のＧＣＰ情報の内容を示す図である。

図２５は、上記ＧＣＰセグメントのページ番号９のＧＣＰ情報の内容を示す図である。

図２６は、上記ＧＣＰセグメントのページ番号１０のＧＣＰ情報の内容を示す図である。

図２７は、本発明に係る光ディスク駆動装置の構成を示すブロック図である。

図２８は、上記光ディスク駆動装置におけるフォーカスの引込みを行う位置を説明する図である。

図２９は、上記光ディスク駆動装置におけるウォブルピットの再生ＲＦ信号波形からクロック情報を取り出すためのサンプリングタイミングを示すタイミングチャートである。

図３０は、上記光ディスク駆動装置における記録／再生回路に設けたスクランブル処理回路の構成を示すブロック図である。

図３１は、上記スクランブル処理回路のスクランブルテーブルを示す図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の好適な実施例を図面を参照しながら詳細に説明する。

まず、本発明に係る光ディスクのフォーマットについて説明する。本発明に係る光ディスクは、ゾーンＣＡＶ、且つ、サンプルサーボ方式の光ディスクである。なお、本発明に係る光ディスクとして再生専用のＲＯＭディスクと記録可能なＭＯディスクを例にとり説明する。なお、特に定義しない限り両ディスクに対して共通の内容を説明しているものとする。

本発明に係る光ディスクは、例えば図１に示すように、トラック１周が１４００のセグメント（セグメント０～セグメント１３９９）に分割されており、そのセグメントはアドレスグメントＡＳＥＧとデータセグメントＤＳＥＧに分類される。

アドレスセグメントＡＳＥＧの各トラックにはディスク上のラジアル方向における位置情報すなわちトラック番号とタンジェンシャル方向における位置情報すなわちセグメント番号が予めピットにより記録されている。すなわち、位置情報に基づいて光りディスクの作成時にピットが形成されている。このアドレスセグメントＡＳＥＧは１４セグメント毎に存在し、トラック１周で１００個存在する。そして、図８に示すように、あるアドレスセクメントＡＳＥＧから次のアドレスセグメントＡＳＥＧまでが１フレームであって、トラック１周で１００フレームある。連続する２つのアドレスセグメントＡＳＥＧの間の１３セグメントがデータセグメントＤＳＥＧとなる。データセグメントＤＳＥＧは１周で１３００セグメントある。また、各セグメントは、２１６サーボクロック分のエリアで構成され、２４サーボクロック分のサーボエリアＡＲｓと１９２サーボク

ロック分のデータエリアＡＲｄとからなる。アドレスセグメントＡＳＥＧでは、上記データエリアＡＲｄがアドレスエリアＡＲｄａとレーザ制御エリアＡＲｄｂからなる。

ＭＯディスクの場合について図２Ａ～図２Ｅを参照して説明する。サーボエリアＡＲｓには、図２Ａ～図２Ｅに示すように、それぞれ２サーボクロック分の長さの３個のピットＰａ，Ｐｂ，Ｐｃがそれらの中心間が５サーボクロック分の長さ離されて予め記録されているとともに、６クロック分の長さのフォーカスサンプルエリアＡＲｆｓが設けられている。

このように、サーボエリアＡＲｓのピットＰａ，Ｐｂ，Ｐｃをそれぞれ２サーボクロック分の長さとすることによって、ピットの形成されていない部分すなわちミラー部分が少なくなり、ディスク成型時に発生するゴーストピット等を発生し難くすることができる。さらに、アクセス時に、ピットＰｂ，ＰｃからＲＦ信号が安定して再生されるため、ピットＰｂ，Ｐｃから再生したＲＦ信号に基づいて、トラッキングサーボ信号などの各種サーボ信号を安定して生成することが可能になる。さらに、各ピットＰａ，Ｐｂ，Ｐｃの中心の間隔を所定間隔以上離すことによって、各ピットＰａ，Ｐｂ，Ｐｃから再生されるＲＦ信号間のデータ干渉を極めて小さくすることができる。上記ピット間のデータ干渉を小さくするには、各ピットＰａ，Ｐｂ，Ｐｃの間隔を５サーボクロック以上離すことが望ましい。

そして、１１～１２クロック期間に位置する第２ピットＰｂと１６～１７クロック期間に位置する第３ピットＰｃは、それぞれトラックのセンタからディスクの半径方向に±１／４トラックだけずれ

た位置に置かれたウォブルピットであって、これらのピットＰｂ，Ｐｃから再生したＲＦ信号の振幅値の差分によりトラッキングエラー情報を与える。また、図２９を参照して後述するように、これらのピットＰｂ，Ｐｃから再生したＲＦ信号の両肩部分の振幅値の差分によりサーボクロックの位相情報を与え、さらに、この位相情報を加算することによりトラッキング状態に依存しないクロック位相情報を与える。

また、サーボエリアＡＲｓの始めにある第１ピットＰａは、その位置によって、そのセグメントがアドレスセグメントＡＳＥＧであることを示すアドレスマークＡＤＭ、そのセグメントがセクタの先頭のセグメントであることを示す第１のセクタマークＳＴＭ１、次のセグメントがセクタの先頭のセグメントであることを示す第２のセクタマークＳＴＭ２、及び、上述のいづれにも相当しない場合のセグメントマークＳＧＭに分類される。

この第１ピットＰａは、図２Ｃに示すように３～４クロック期間に位置する場合にアドレスマークＡＤＭ、図２Ｄに示すように４～５クロック期間に位置する場合に第１のセクタマークＳＴＭ１、図２Ｅに示すように５～６クロック期間に位置する場合に第２のセクタマークＳＴＭ２となる。なお、各セクタの開始位置は、図１３を参照して後述する。上記第１ピットＰａにより示される情報は、例えば図３に示すように、差分最大値検出すなわち所謂ディファレンシャルディテクション法によって、再生したＲＦ信号が最大振幅値を取るポジションを調べることによって識別することができる。

このようにサーボエリアＡＲｓの始めにある第１ピットＰａによりアドレスマークＡＤＭ又は第１のセクタマークＳＴＭ１及び第２

のセクタマークＳＴＭ２を示す情報を与えるので、セクタ単位にセクタナンバやトラックアドレスを記録しないでよい。

また、アドレスセグメントＡＳＥＧには、図４に示すように、ディスクのラジアル方向の位置情報として１６ビットのトラックアドレス〔ＡＭ〕，〔Ａ２〕，〔Ａ３〕，〔ＡＬ〕とそのパリティ〔Ｐ〕からなるアクセスコードＡＣＣ、さらに、タンジェンシャル方向の位置情報としてフレームアドレス〔ＦＭ〕，〔ＦＬ〕からなるフレームコードＦＲＣがそれぞれグレーコード化されて予めピットで記録されている。

上記アクセスコードＡＣＣは、１６ビットのトラックアドレスが４ビットづつにわけられて、図４に示すグレーコードテーブルに基づくテーブル変換をＡＭ＝１５～１２ビット（ＭＳＮ）からＡ２＝１１～８ビット（２ＳＮ），Ａ３＝７～４ビット（３ＳＮ），ＡＬ＝３～０ビット（ＬＳＮ）の順に行う。この際に、４ビットの最下位ビットが「１」であるときのみ、次の４ビットに対して１の補数を取った値とする。これにより、隣接するトラック間においてこれらのアクセスコードが１パターンしか変化しないようにしている。また、パリティコードはアクセスコードのビット位置によってグループ分けし、各グループ〔１５，１１，７，３〕，〔１４，１０，６，２〕，〔１３，９，５，１〕；〔１２，８，４，０〕において値が「１」のビットの数が偶数のとき１となるパリティを取った結果を記録する。

このように４ビットの最下位ビットが「１」であるときのみ、次の４ビットに対して１の補数を取った値として隣接するトラック間においてこれらのアクセスコードが１パターンしか変化しないよう

にすることによって、中央の１クロック分の領域に対して上位２ビットのグレーコードを表すピットと下位２ビットのグレーコードを表すピットとが最短距離にある「０」の場合と、一方が最短距離にあり他方が最長距離にある「Ｆ」の場合に、上記中央の１クロック分の領域ピットが形成されるので、上記中央の１クロック分の領域がラジアル方向に連続するミラー部とならず、ディスク成型時に樹脂の流れを均一化して、高品質のディスク成型を可能とすることができる。

ここで、図５には上記アクセスコードＡＣＣの一部を示してある。

また、フレームコードＦＲＣは、アドレスセグメントＡＳＥＧのタンジェンシャル方向の情報すなわちフレーム番号を表す８ビットのフレームアドレスが上下４ビットづつにわけられて、その上位４ビットＦＭ＝７～４ビット（ＭＳＮ）と下位４ビットＬＭ＝３～０ビット（ＭＳＮ）が上述のアクセスコードと同じ方法でグレーコード化されて記録される。このフレームコードは、８ビット分の情報を記録できるが、実際にはその値はアドレスセグメントＡＳＥＧの数０～９９までしか存在しない。

なお、上記サーボエリアＡＲｓのフォーカスサンプルエリアＡＲｆｓは、ミラー部とされた部分であって、光ディスク駆動装置において、フォーカスサーボ、リードパワーＡＰＣ（Ａｕｔｏｍａｔｉｃ　Ｐｏｗｅｒ　Ｃｏｎｔｒｏｌ）、ＲＦ信号のクランプなどを行うのに用いられる。これらの処理のための各種サンプルパルスの位置を正確に特定することは難しく±０．５サーボクロックピッチ以下の変動が予想されるので、この変動が加わった場合でもピットによるＲＦ信号のレベルの変調の影響を受けることなく、正確な値で

サンプリングするためのスペースとして６クロック分の領域を持つミラー部としてある。

また、データセグメントＤＳＥＧのデータエリアＡＲｄは、図６に示すように、ユーザデータを記録する１７６～３６８データクロック分のデータエリアＡＲｄと１２データクロック分のプリライトエリアＡＲ$_{PR}$と４データクロック分のポストライトエリアＡＲ$_{PO}$からなる。なお、データクロック数はゾーンに応じて変化する。上記プリライトエリアＡＲ$_{PR}$は、ＭＯディスクであるときにドライブがレーザの照射を開始してからディスクがデータ記録に対して安定な温度になるまでの予熱に必要な距離を確保するとともに再生時にＭＯ信号の複屈折などによるＤＣ変動を抑えるクランプエリアとして用いるために設けられている。なお、フォーマットの互換をとるため、ＲＯＭディスクにも、このプリライトエリアＡＲ$_{PR}$が設けられている。また、上記ポストライトエリアＡＲ$_{PO}$は、オーバーライト時において、記録されていたデータの消し残りを無くすとともにＭＯディスクに設けられたグループＧｒのエッジによって生じるデータの干渉を避ける距離を確保するために設けられている。この光磁気ディスクは出荷時に一方向にバルクイレーズする。そして、上記プリライトエリアＡＲ$_{PR}$に対しては、バルクイレーズ方向と同じ極性のデータを記録することで、メディアの余熱不足によりプリライトエリアＡＲ$_{PR}$にデータが正常に記録されなくても記録されているデータは変化しないので、安定した信号を再生することができる。また、ポストライトエリアＡＲ$_{PO}$に４データクロック分同じデータを記録しておくことにより、ビタビ復号における後方のデータからデコードしていくのに一定値に安定したデータ列があると有効であ

るからである。

なお、図６は光磁気ディスクの場合の図であり、ＲＯＭディスクの場合は、図６のグループＧｒを削除したものとなる。

よって、このプリライトエリアＡＲ$_{PR}$を利用して再生時にクランプを行う際に、安定した信号が得られるので、正確なクランプ動作を行うことができる。

ここで、光磁気ディスクなどの記録可能な光ディスクでは、データの書き換えを行うエリアには、ピットが予め形成されてないので、ミラー部となるエリアがデータもピットもピットとして予め形成される再生専用の光ディスクよりも広い。よって、図６に示すように、上記データエリアＡＲｄに対応する部分にグループＧｒを設けることにより、ミラー部を減らして、サーボピットへのディスク成型上の悪影響を軽減することができる。上記グループＧｒは、トラッキング制御に用いるものではないので、その深さなどの精度を要求されない。なお、本実施例では、レーザの波長をλとして、λ／８の深さとされている。また、再生専用のＲＯＭディスクでは、図７に示すように、上記データエリアＡＲｄの先頭部分に３データクロック分の領域を有するアンカーピットＰａｎを設けることにより、ミラー部を減らして、ディスク成型時にサーボピットへ与える悪影響を軽減している。

また、１データセクタは、図８及び図９に示してあるように、リファレンスデータ６６バイトと、ユーザデータ２０４８バイト（Ｄ０～Ｄ２０４７）、ＥＣＣ２５６バイト（Ｅ１，１～Ｅ１６，１６）、ＣＲＣ８バイト（ＣＲＣ１～ＣＲＣ８）、ユーザデファインドデータ４０バイト（ＵＤ）の合計２４１８バイトで構成されている。図

９には、上記リファレンスデータ６６バイトを除いた２３５２バイト分のデータフォーマットを示してある。

上記リファレンスデータとして、その再生ＲＦ信号の波形を図１０に示すように、４バイト分の８Ｔパターンと１２バイト分の２Ｔパターンを１ブロックとして４ブロックと、さらに検出された情報を設定するための余裕分として２バイトのオール０パターンとで構成される６６バイト分の特定パターンが記録される。上記８Ｔパターンは、パーシャルレスポンス（１，１）及びビタビ復号によるデータ検出における３値レベル（高Ｈ・中Ｍ・低Ｌ）の設定に用いられ、２Ｔパターンは記録パワー変動等によるＤＣ的なピット位置のずれを再生時に補正するのに用いられる。

そして、上記データセグメントＤＳＥＧのデータエリアＡＲｄにおいては、上記リファレンスデータ６６バイト以外のデータにスクランブルがかけられている。さらに、スクランブルがかけられたデータは、セグメント毎にＮＲＺＩ変換されて記録される。

また、この光ディスクは、所謂ゾーンＣＡＶディスクであって、図１１及び図１２に示すように、外周側から７３６トラック分のＧＣＰ（Ｇｒａｙ　Ｃｏｄｅ　Ｐａｒｔ）エリア、２トラック分のバッファトラック、５トラック分のコントロールトラック、２トラック分のバッファトラック、５トラック分のテストトラック、８４８トラック分のユーザゾーン０、８６４トラック分のユーザゾーン１、８８０トラック分のユーザゾーン２、９１２トラック分のユーザゾーン３、９４４トラック分のユーザゾーン４、９７６トラック分のユーザゾーン５、１０２４トラック分のユーザゾーン６、１０５６トラック分のユーザゾーン７、１１２０トラック分のユーザゾーン

８、１１８４トラック分のユーザゾーン９、１２１６トラック分のユーザゾーン１０、１２９６トラック分のユーザゾーン１１、１３９２トラック分のユーザゾーン１２、１４８８トラック分のユーザゾーン１３、１６９６トラック分のユーザゾーン１４、７７０トラック分のユーザゾーン１５、５トラック分のテストトラック、２トラック分のバッファトラック、５トラック分のコントロールトラック、２トラック分のバッファトラック、８２０トラック分のＧＣＰエリアからなる。

ここで、ゾーン内のトラック数をＴｚとし、あるゾーンにおける１セクタに必要なデータセクメント数をＤｓｚとし、１トラック当たりのデータセクメント数をＤｔとして、ゾーン毎にセクタを完結させるとともにセクタ数を一定にするためには、ゾーン内のセクタ数Ｓｚは、

Ｓｚ＝Ｔｚ・Ｄｔ／Ｄｓｚ

であり、

Ｔｚ＝Ｋ・Ｄｓｚ

となるようにトラック数を決定すればよい。そして、Ｋの値としてディスク全体のデータ容量を全ゾーン数で割って得られる１ゾーン当たりのデータ容量に近くなるものを用いて決定されるセクタ数Ｓｚを外周側のゾーンから割り当てていきそのゾーンの最内周トラックの記録密度が所定の密度以上にならないようにデータクロック周波数を決定することによって全てのパラメータを得ることができる。なお、１セクタの容量は一定であるものとする。ここでは２３５２Ｂｙｔｅである。

この場合、図１３に示すように、あるセグメントからセクタが開

始され１セクタを構成するセグメント数が終わるとそのセクタを終了し、最後のセグメント内に余ったバイトがあっても、その余ったバイトから次のセクタとはせず次のセグメントから次のセクタを開始する。

これにより、ゾーンの先頭では必ず０フレームコードのセグメント０から始まるセクタを構成することができる。また、ある数のセクタに対してパリティセクタを設けることを考えたとき、各ゾーンのセクタ数を均一にすることによりパリティセクタの容量を一定とすることができる。

なお、最内周のゾーンでは記録エリアとの関係で他のゾーンと同じセクタ数にならず端数がでる可能性があるが、セグメント１３９９でセクタが終了するトラックまでを最内周のゾーンとする。

そして、この光ディスクでは、上述のようにしてユーザゾーンが１６のゾーンに分割されており、サーボクロックＳＣＫをＭ／Ｎ倍して生成されたデータクロックＤＣＫによって１セグメントに入るデータバイト数（ｂｙｔｅ／ｓｅｇ），セクタ当たりのセグメント数（ｓｅｇ／ｓｅｃｔｏｒ）が決定されている。なお、Ｍは図１１におけるクロックの値に相当し、Ｎは２４である。すなわち、サーボエリアＡＲｓ内のサーボクロック数をＮとし、データクロックＤＣＫをサーボクロックＳＣＫのＭ／Ｎ倍とすると、１セグメント内のサーボクロック数ＳＣＫｓｅｇ及びデータクロック数ＤＣＫｓｅｇは、

ＳＣＫｓｅｇ＝９Ｎ

ＤＣＫｓｅｇ＝ＳＣＫｓｅｇＭ／Ｎ

とする。なお、Ｎ，Ｍは整数である。

さらに、上述のように1トラックは１４００セグメントに分割されており、このうちの１３００個がデータセグメントＤＳＥＧであるが、上記ＧＣＰエリアではユーザデータは記録しないので１３００個のデータセグメントＤＳＥＧのうちの１００セグメントをメディア情報などのＧＣＰ情報を入れておくＧＣＰセグメントＧＣＰｓｅｇとして用いる。ＧＣＰセグメントＧＣＰｓｅｇは、図１４に示すように、各アドレスセグメントＡＳＥＧの中間位置にあるデータセグメントに割り当てられている。

そして、ＧＣＰセグメントＧＣＰｓｅｇは、図１５に示すように、サーボエリアＡＲｓとＧＣＰエリアＡＲｇｃｐとブランクＡＲｂｌｋから構成されており、上記ＧＣＰエリアＡＲｇｃｐには上述のアドレスセグメントＡＳＥＧのアクセスコードＡＣＣと同じ方法でグレーコード化された７個の４ビットデータ、すなわち、〔ＧＣＰＨ〕，〔ＧＣＰ２〕，〔ＧＣＰ３〕，〔ＧＣＰＬ〕とそのパリティ〔Ｐ〕からなるＧＣＰコード、さらに、ページ番号〔ＰＮＨ〕，〔ＰＮＬ〕がそれぞれピットで記録されている。

上記ＧＣＰコードにはパリティ〔Ｐ〕が付加されており、エラー検出が可能になっている。また、ページ番号〔ＰＮＨ〕，〔ＰＮＬ〕が付加されており、複数のメディア情報などをＧＣＰ情報として与えることができるようになっている。上記ページ番号〔ＰＮＨ〕，〔ＰＮＬ〕は、１６ページまでの場合には、〔ＰＮＨ〕と〔ＰＮＬ〕に同じ情報を記録することにより、エラーに対して強くすることができる。

また、上記ＧＣＰエリアＡＲｇｃｐでは、図１６に示すように、アドレスセグメントＡＳＥＧに記録されているアドレス（フレーム

番号）の下１桁の数字とＧＣＰセグメントＧＣＰｓｅｇのページ番号とを一致させた状態に各ＧＣＰセグメントＧＣＰｓｅｇを配置することにより、アドレスセグメントＡＳＥＧのフレーム番号とＧＣＰセグメントＧＣＰｓｅｇのページ番号の読み間違いをなくすことができる。さらに、トラック１周で１００フレームであるので、１０ページすなわち１０種類のＧＣＰ情報を１０回繰り返し記録しておくことにより、各１０種類のＧＣＰ情報の読み間違いを少なくすることができる。

ここで、上記ＧＣＰセグメントＧＣＰｓｅｇに記録されるＧＣＰ情報は、例えば図１７に示すように、ページ番号０がメディア情報／メディアタイプを示す情報であって、ビット１５～１４でグループの有無やセクタマークの有無などメディアの物理形式を示す情報を与え、ビット７～４でＭＯ，ＲＯＭなどメディアの形式を示す情報を与え、ビット３～０でメディアの世代情報を与える。

また、ページ番号１のＧＣＰ情報は、図１８に示すように、データ情報／エラー訂正形式を示す情報であって、ビット１５～８でサンプルサーボ方式、論理ＣＡＶ、ＮＲＺＩコーディングなどであることを示すデータ情報を与え、ビット７～０でエラー訂正形式を示す情報を与える。

また、ページ番号２のＧＣＰ情報は、図１９に示すように、外周ＳＦＰトラック物理アドレスを示す情報であって、ビット１５～０で外周側のコントロールトラックの物理アドレスを示す情報を与える。

また、ページ番号３のＧＣＰ情報は、図２０に示すように、内周ＳＦＰトラック物理アドレスを示す情報であって、ビット１５～０

で内周側のコントロールトラックの物理アドレスを示す情報を与える。

また、ページ番号４のＧＣＰ情報は、図２１に示すように、最大リードパワーを示す情報であって、ビット１５～８で最大リードパワーを示す情報を与える。なお、ビット７～０は予備情報となっている。

また、ページ番号５のＧＣＰ情報は、図２２に示すように、外周コントロールトラッククロック比／セクタ当たりのセグメント数を示す情報であって、ビット１５～８で外周コントロールトラックのクロック数を示す情報すなわち図１１のクロックの値Ｍを与え、ビット７～０でセクタ当たりのセグメント数を示す情報を与える。

また、ページ番号６のＧＣＰ情報は、図２３に示すように、内周コントロールトラッククロック比／セクタ当たりのセグメント数を示す情報であって、ビット１５～８で内周コントロールトラックのクロック数を示す情報を与え、ビット７～０でセクタ当たりのセグメント数を示す情報を与える。

また、ページ番号７のＧＣＰ情報は、図２４に示すように、セグメント当たりのクロック数／セグメント当たりのサーボクロック数を示す情報であって、ビット１５～８でセグメント当たりのクロック数を示す情報を与え、ビット７～０でセグメント当たりのサーボクロック数を示す情報を与える。

また、ページ番号８のＧＣＰ情報は、図２５に示すように、トラック当たりのセグメント数を示す情報であって、ビット１５～０でトラック当たりのセグメント数を示す情報を与える。

さらに、ページ番号９のＧＣＰ情報は、図２６に示すように、ト

ラック当たりのアトレスセグメント数／予備を示す情報であって、ビット１５～８でトラック当たりのアトレスセグメント数を示す情報を与え、ビット７～０は予備情報となっている。

次に、上記コントロールトラックには、上述の２０バイトのＧＣＰ情報、レーザ波長や反射率，トラックピッチなど１０バイトのメディア情報、各種の物理ブロックアドレスやデータフィールドのバイト数，各種エリアのデータクロック数，ゾーン数など７０バイトのシステム情報、さらに、各ゾーンの定義データなど３２０バイトのバンド情報が記録されている。

このコントロールトラックに、トラック当たりのセグメント数（１バイト）を示す情報Ａ（Ａ＝セグメント数／トラック）、各ゾーンのスタートトラック番号（２バイト）を示す情報Ｂ、各ゾーンのトータルトラック数（２バイト）を示す情報及びセクタ当たりのセグメント数（１バイト）を示す情報Ｄ（Ｄ＝セグメント数／セクタ）などを記録しておくことにより、例えばシリアルセクタアドレスから次のようにしてフィジカルトラックアドレスやフィジカルセグメントアドレスを算出することができる。

すなわち、テーブルを用いてシリアルセクタアドレスをゾーン番号Ｅ及びオフセット番号Ｆに変換し、そのオフセット番号Ｆから

Ｆ×Ｄ／Ａ＝Ｇ（商）．．．Ｈ（余り）

なる演算を行うことにより、

フィジカルトラックアドレス＝Ｂ＋Ｇ

フィジカルセグメントアドレス＝Ｈ

として、そのゾーン内でのフィジカルトラックアドレスとフィジカルセグメントアドレスを算出することができる。

以上のように、この実施例の光ディスクでは、サーボエリアＡＲｓ内にアドレスマークＡＤＭや各セクタマークＳＴＭ１，ＳＴＭ２を記録することにより、データエリアＡＲｄの冗長度を増やすことなく、アドレスセグメントＡＳＥＧやセクタの先頭セグメントであることを示す情報を与えることができる。しかも、各セクタマークＳＴＭ１，ＳＴＭ２によりセクタの先頭のデータセグメントＤＳＥＧとその１つ手前のセグメントを示すようにしたので、一方のセクターマークがディフェクトになっても、そのセクタは不良とならず、不良セクタの発生率を下げることができる。

また、上記光ディスクでは、生成するサーボクロックＳＣＫに対して２クロック分の長さを有するサーボピットを上記サーボエリアＡＲｓ内に記録するようにしたことにより、サーボエリアＡＲｓ内のミラー部分を少なくすることができ、ディスク成型時に発生するゴーストピットなどを少なくし、また、５最短ピット幅以上のピット間隔を持つことにより再生時におけるデータの相互干渉が抑えられるので、安定したサーボ信号を与えることができる。

また、上記光ディスクでは、スクランブル処理された記録データがＮＲＺＩ変調データとしてデータセグメントＤＳＥＧに記録されるので、記録パターンがランダマイズされ、固定パターンが連続して発生する確率を下げることができる。従って、ディスク成型を安定に行うことができ、また、再生装置のビタビ復号におけるメモリの容量を少なくすることができる。

また、上記光ディスクでは、上記データセグメントＤＳＥＧのデータエリアＡＲｄに設けられたプリライトエリア$ARpr$とポストライトエリア$ARpo$により、レーザビームによる余熱時間を確保する

ことできるので、データエリアＡＲｄにおいて確実にデータ記録を行うことができる。

また、上記光ディスクでは、等角度に分割した位置に配置されたサーボエリアＡＲｓ及びアドレスセグメントＡＳＥＧによりサーボ情報及びアドレス情報を与えるので、再生系において、サーボ情報に基づいて得られるサーボクロックＳＣＫによりアドレス情報をデータの記録／再生とは無関係に読み取ることができ、安定した高速シークを可能にすることができる。また、セクタ数が均一な複数のゾーンは、それぞれデータ容量も等しいので、パリティセクタや交替セクタの数をゾーン毎に変える必要がなく、制御ソフトウエアを簡単にすることができる。

また、上記光ディスクでは、ゾーンの終了セグメントと次のゾーンの開始セグメントが連続しているので、無駄なセグメントが発生しない。また、各ゾーンの開始セグメントを各トラックの同じ位置に配置してあり、同じセグメント番号のセグメントより各ゾーンが始まるので、各ゾーンの管理を容易に行うことが可能になる。

また、上記光ディスクでは、複数トラックに亘るＧＣＰエリアにより、アドレスセグメントＡＳＥＧに記録されたアドレス情報と同じフォーマットでグレーコード化されたメディア情報を与えるので、再生装置でメディア情報検出用に専用のデコーダを必要とすることなくアドレス情報検出用のデコーダと兼用することができる。また、カッティング時も特別な信号発生器を必要としない。さらに、再生装置側でＧＣＰエリアの読み取り中にアドレス情報も読み取ることができ、ピックアップの位置を確実に管理することができる。

また、上記光ディスクでは、上記ＧＣＰエリアによりメディア種

類やフォーマットを示すメディア情報を再生装置に与えることができる。

また、上記光ディスクでは、上記ＧＣＰエリアによりコントロールトラックの情報を読み取るための情報を再生装置に与えることができる。

また、上記光ディスクでは、上記ＧＣＰエリアによりトラック一周で同じ内容のメディア情報を複数回与えるので、信頼生の高いメディア情報を再生装置に与えることができる。

また、上記光ディスクでは、上記ＧＣＰエリアの各トラックの径方向に位置する各セグメントが同じ内容のメディア情報を与えるので、再生装置側でトラッキングをかけなくても、メディア情報を読み出すことができる。

さらに、上記光ディスクでは、内周端近傍と外周端近傍に設けたＧＣＰエリアにより同じメディア情報を与えるので、再生装置で内周側アクセススタートと外周側アクセススタートのどちらも選択することができる。

このようなフォーマットの光磁気ディスク及びＲＯＭディスクを記録媒体とする記録／再生装置は、例えば図２７に示すように、制御回路ブロック１００とディスクドライブ２００とから構成される。この図２７に示す記録再生装置の基本構成については、特願平５－２４５４２号にしめされているものと同一である。この記録／再生装置では、ＳＣＳＩインターフェースを介して接続されたホストコンピュータ３００との間でコマンド及びデータの授受が行われる。

上記コマンド及びデータの授受のための処理は制御回路ブロック１００のコントローラ１０１により行われる。上記コントローラ１

０１は、記録時にはホストコンピュータ３００からのデータに対してＣＲＣやエラー訂正コード等を付加してディスクドライブ２００に渡し、また、再生時にはディスクドライブ２００からのデータに対してエラー訂正を行いユーザデータ部分をホストコンピュータ３００に転送する。さらに、ディスクドライブ２００のサーボ系及び各ブロックに対する指令はコントローラ１０１からのコマンドに対して必要な処理を行うデジタル信号処置回路（ＤＳＰ）１０２により行われる。

この記録／再生装置において、ＤＳＰ１０２は、光ディスク２０１がローディング機構２０２によりスピンドルモータ２０３に装着された状態でホストコンピュータ３００からの要求に応じて、あるいは自動スピンアップモードが設定されている場合に光ディスク２０１がローディングされると、Ｉ／Ｏブロック１０３を介してスピンドルドライバ２０４にスピンドルモータ２０３を回転駆動するように指示を出す。そして、スピンドルドライバ２０４は、スピンドルモータ２０３が所定の回転数になるとスピンドルオン・オフ信号ＳＰＤを出力し、ＤＳＰ１０２に対して回転が安定したことを知らせる。また、この間に、ＤＳＰ１０２は、例えば図２８に示すように、パルス幅変調（ＰＷＭ）回路１０４を介してピックアップドライバ１０５によりピックアップ２０５を光ディスク２０１の外周端近傍又は内周端近傍のストッパ２００Ａ，２００Ｂに当接するまで移動させ、ビームスポットを記録エリアすなわちゾーン０～１５外の例えばＧＣＰエリアに位置させるようにする。記録エリアでフォーカスの引込みを行うと、感度の高い光磁気ディスクである場合などにデータを誤って消してしまう虞れがあるが、記録エリア外の例

えば上述のＧＣＰエリアなどのピットでデータが形成されたエリアでフォーカスの引込みを行うことにより、データの誤消去を防止する。

ここで、上記ＤＳＰ１０２は、ＧＣＰエリアから再生されるメディア情報に基づいて、光ディスク２０１が再生専用の光ディスクであるか記録可能な光磁気ディスクであるかを判別することができる。上記ＧＣＰエリアには、アドレス情報と同じフォーマットでグレーコード化されたメディア情報が記録されているので、アドレス情報とメディア情報を同じ方法で読み取って判別することができる。しかも、複数のトラックのＧＣＰエリアにグレーコード化されたメディア情報が記録されているので、ビームスポットの位置制御が不正確であってもメディア情報を確実に読み取ることができる。

スピンドルモータ２０３が一定回転になりピックアップ２０５が例えば外周端近傍に移動すると、ＤＳＰ１０２は、Ｉ／Ｏブロック１０６からＤ／Ａ変換器１０７を介してレーザドライバ２０６に対してピックアップ２０５に設けられているレーザダイオード２０７のバイアス電流ＬＤＢを設定し、レーザダイオード２０７のオン／オフを制御するサーボ系タイミングジェネレータ（ＳＴＧ）１０８にレーザを発光するするようにコマンドを出す。このバイアス電流ＬＤＢは、記録時に高レベルとされ、再生時に低レベルとされる。上記レーザダイオード２０７からレーザが発光されると、ピックアップ２０５に設けられているフォトディテクタ２０８にレーザ光が入り、このフォトディテクタ２０８による検出出力が電流・電圧（Ｉ－Ｖ）変換＆マトリクス・アンプ２０９を介してＩ－Ｖ変換ブロックにより電圧に変換されたフロントＡＰＣ信号Ｆ－ＡＰＣとし

てマルチプレクサ１０９に入力される。

このフロントＡＰＣ信号Ｆ－ＡＰＣは上記マルチプレクサ１０９により時分割的に選択された信号としてＡ／Ｄ変換器１１０によりデジタル化されＩ／Ｏブロック１１１を介してＤＳＰ１０２に入力される。ＤＳＰ１０２は、デジタル化されたフロントＡＰＣ信号Ｆ－ＡＰＣにより上記レーザ光の光量を認識し、内蔵するデジタルフィルタにより計算される光量制御データに基づいてバイアス電流ＬＤＢを可変することにより、上記レーザダイオード２０７の出射光量が一定となるように制御する。

次に、ＤＳＰ１０２は、ＰＷＭ回路１０４からピックアップドライバ１０５のフォーカスドライバに電流を流すことにより、ピックアップ２０５のフォーカスアクチュエータを上下に駆動してフォーカスサーチ状態とする。このとき光ディスク２０１から反射してきたレーザ光はフォトディテクタ２０８により検出され、このフォトディテクタ２０８による検出出力がＩ－Ｖ変換＆マトリクス・アンプ２０９のＩ－Ｖ変換ブロックにより電圧に変換されマトリクス・アンプを介してフォーカスエラー信号ＦＥとしてマルチプレクサ１０９に入力される。

このフォーカスエラー信号ＦＥは上記フロントＡＰＣ信号Ｆ－ＡＰＣと同様にマルチプレクサ１０９により時分割的に選択された信号としてＡ／Ｄ変換器１１０によりデジタル化されＩ／Ｏブロック１１１を介してＤＳＰ１０２に入力される。ＤＳＰ１０２は、デジタル化されたフォーカスエラー信号ＦＥに対してデジタル的にフィルタ処理を施して得られるフォーカス制御データを上記ＰＷＭ回路１０４からピックアップドライバ１０５のフォーカスドライバに帰

還することによって、フォーカス制御用のサーボループを構成する。フォーカス制御が安定すると上記フォトディテクタ２０８による検出出力からＩ－Ｖ変換＆マトリクス・アンプ２０９により得られる上述のプリライトエリアＡＲPRからのＲＦ信号（ＲＯＭディスク時）又はＭＯ信号（ＭＯディスクのデータエリア時）は、その振幅がある程度一定になり、セレクタ＆クランプ１１２によって適当な電位にクランプされてからＡ／Ｄ変換器１１３によってＡ／Ｄ変換される。上記プリライトエリアＡＲPRを利用してクランプを行うことにより、安定した信号が得られ、正確なクランプ動作を行うことができる。

上記Ａ／Ｄ変換器１１３には、クロックセレクタ１１５を介して、サーボ系クロック生成（ＳＰＬＬ）回路１１４からのサーボクロック信号ＳＣＫとデータクロック生成（ＤＰＬＬ）回路１１７からのデータクロック信号ＤＣＫが選択的に供給されるようになっている。上記クロックセレクタ１１５は、上記サーボエリアからの再生ＲＦ信号に対してサーボクロック信号ＳＣＫを選択し、上記データエリアからの再生ＲＦ信号に対してデータクロック信号ＤＣＫを選択するように、サーボ系タイミングジェネレータ（ＳＴＧ）１０８により制御される。

サーボの引き込み動作時のクロックは、サーボ系クロック生成（ＳＰＬＬ）回路１１４のフリーラン状態の周波数となる。クランピングのタイミングパルスもこのフリーランの周波数のサーボクロック信号ＳＣＫを所定の値で分周した信号が用いられる。

ＳＰＬＬ回路１１４は、Ａ／Ｄ変換器１１３によりデジタル化されたＲＦ信号の振幅差を見ることによってピットのパターンをチェ

ックし、予め決められたサーボエリアのピット列と同じパターンを探す。そして、パターンが見つかると次のパターンが現れるべきタイミングすなわち次のフレームのサーボエリアでウインドウを開き、そこで再びパターンが一致するかを確認する。この動作がある回数連続して確認されると、ＳＰＬＬ回路１１４が生成するサーボクロックＳＣＫの位相が光ディスクの回転の位相に対してロックしたものと見做す。ここで、例えば図２９に示すように、サーボクロックＳＣＫの各タイミングt_{b1}, t_{b2}, t_{c1}, t_{c2}でサンプリングされるウォブルピットＰｂに対する再生ＲＦ信号波形の中心点より前後１サーボクロック離れた両肩のサンプリング点のサンプリングデータｂ１，ｂ２及びウォブルピットＰｃに対する再生ＲＦ信号波形の中心点より前後１サーボクロック離れた両肩のサンプリング点のサンプリングデータｂ１，ｂ２から、

位相誤差データ＝〔（ｂ２－ｂ１）＋（ｃ２－ｃ１）〕／２

なる演算により、上記サーボクロックＳＣＫとサーボデータの位相誤差を検出することができる。このように、位相情報はサーボエリア内のウォブルピットＰｂ、Ｐｃの両肩の振幅差を取ることで得る。さらに２個のウォブルピット両方から得られた位相情報を加算することでトラッキング位置による振幅変化から生じるゲイン変動を吸収している。

ＳＰＬＬ回路１１４がロックすると光ディスク再生装置はセグメント単位のピックアップ２０５の走査位置が認識できるので、第１ピットＰａの位置も認識できるようになり、上述の図３に示した４つの位置Ａ，Ｂ，Ｃ，Ｄにウインドウを開き、この４つの位置Ａ，Ｂ，Ｃ，ＤでサンプリングされたＲＦ信号のなかで最大振幅となる

位置を探す。その結果が位置ＡであるときにアドレスマークＡＤＭであって、このセグメントがアドレスセグメントであり、フレームの先頭であることを認識することができるので、図示しない内蔵するフレームカウンタをクリアしフレーム同期をとることができる。１フレームは１４セグメントで構成されているので１４セグメント毎にウインドウを開き、アドレスマークとして連続して認識できるときフレーム同期がロックしたものと判断する。

フレーム同期がかかるとアドレスの記録されている位置が認識できるので、アドレスデコータ（ＡＤＥＣ）１１６によりアクセスコードＡＣＣ及びフレームコードＦＲＣのデコードを行う。このＡＤＥＣ１１６では、４ビットずつグレーコード化されているパターンを上述の図４に示したグレーコードテーブルとの一致を見ることによりデコードする。ここで、上記ＡＤＥＣ１１６では、図４に示した各位置ａ，ｂ，ｃ，ｄの再生ＲＦ信号をサンプリングしその振幅値が最大となる位置を差分最大値検出法（ディファレンシャルディテクション法）によって求める。同様にして、図４に示した各位置ｅ，ｆ，ｇ，ｈの再生ＲＦ信号をサンプリングしその振幅値が最大となる位置を求め、これらの組合せとグレーコードテーブルによりデコードを行う。上記方法によってトラックアドレス〔ＡＭ〕～〔ＡＬ〕，パリティ〔Ｐ〕，フレームアドレス〔ＦＭ〕，〔ＦＬ〕をデコードし、デコード結果をレジスタに格納する。ＤＳＰ１０２は、これらのデータが確定したときに、このレジスタに格納したデコード結果を読み出すことで、ピックアップ２０５の現在位置を検出することができる。ただし、４ビットのみでなく全体でグレーコード化されているので単純に一致をみるのではなく、上位４ビット

のうちのＬＳＢが「１」か「０」かによって反転又は非反転したテーブルとの比較を行う。ここで、最初にデコードされたフレームコードＦＲＣをフレームカウンタにロードして、このフレームカウンタをフレーム毎にインクリメントして得られる数値と実際の再生されたフレームコードＦＲＣとを比較して連続して一致することを確認したときに、回転同期がかかったものする。これ以降、フレームカウンタにより得られる数値をフレームコードＦＲＣとしてＤＳＰ１０２に返すことによって、ディフェクト等が多少あってもフレーム位置を誤認識しないようにしている。

また、ＡＤＥＣ１１６は、ＧＣＰ情報を上記トラックアドレス及びフレームコードＦＲＣと同様な方法でデコードする。ただし、アドレスセグメントではなく、ＧＣＰ情報の記録されているＧＣＰセグメントＧＣＰｓｅｇでレジスタに格納したデコード結果を読み出すことにより、ＧＣＰエリアＡＲｇｃｐの内容を確認することができる。

また、ＤＳＰ１０２は、シーク時に、先のグレーコード化されたトラックアドレスを読みながらピックアップ２０５の移動速度を演算して、ＰＷＭ回路１０４からピックアップドライバ１０５のスライドドライバを介してピックアップ２０５のスライドモータを制御することにより、ピックアップ２０５を目的のトラックに移動する。

そして、ピックアップ２０５が目的のトラックに到着すると、トラッキング動作に入る。上述のようにトラッキングエラー信号ＴＥはサーボエリアにある２つのウォブルピットより再生したＲＦ信号の振幅値の差分を取ることで得られる。ＤＳＰ１０２は、この値にデジタル的にフィルタ処理を施して得られるトラッキング制御デー

タを上記ＰＷＭ回路１０４からピックアップドライバ１０５に帰還することによって、トラッキング制御用のサーボループを構成する。

トラッキングをかけた状態で目的のセクタの先頭位置を検出する。上述のように各セクタの先頭となるセグメントとその１つ前のセグメントにはセクタマークＳＴＭ１，ＳＴＭ２があり、各セクタマークＳＴＭ１，ＳＴＭ２は、上述の図３に示した４つの位置Ａ，Ｂ，Ｃ，Ｄにウインドウを開き、この４つの位置Ａ，Ｂ，Ｃ，Ｄでサンプリングされた ＲＦ信号のなかで最大振幅となる位置がＢであるときにセクタの先頭セグメントであることを示し、Ｃであるときにセクタの先頭の１つ前のセグメントであることを示す。基本的にセクタの先頭となるセグメントはホストコンピュータ３００により与えられるセクタアドレスを物理セクタに変換してそのセクタがどのトラックの何番目のセグメントであるかを演算することによって決定されるが、上記２種類のセクタマークが同時にディフェクトになる確率は経験的に 10^{-10} 以下になり、これによる不良セクタの発生確率は極めて小さい。

また、データクロック生成（ＤＰＬＬ）回路１１７は、上記ＳＰＬＬ回路１１４により得られるフレーム同期がかかったサーボクロックＳＣＫをＭ／Ｎ倍したデータクロックＤＣＫを生成して、このデータクロックＤＣＫをデータ系タイミングジェネレータ（ＤＴＧ）１１９や記録／再生回路１２０に与える。上記データクロック生成（ＤＰＬＬ）回路１１７により生成されるデータクロックＤＣＫは、上述の図１０に示したリファレンスデータの再生ＲＦ信号のリードクロック位相補償エリアにおける位相に基づいて、リードクロック位相補償（ＲＣＰＣ）回路１２１によって位相補償される。

上記記録／再生回路１２０は、記録動作モード時には上記コントローラ１０１を介してホストコンピュータ３００から記録されるユーザデータが供給される。この記録／再生回路１２０は、例えば図３０に示すような構成のスクランブル処理回路を備える。

この図３０に示すスクランブル処理回路は、７段のフリップフロップ１３１と、該フリップフロップ１３１の初段と最終段の各出力を加算（ＥＸＯＲ）して上記フリップフロップ１３１の初段に帰還する第１の加算器１３２と、この第１の加算器１３２の出力と記録データとを加算（ＥＸＯＲ）する第２の加算器１３３とから成る。このスクランブル処理回路は、上記フリップフロップ１３１がセクタの開始タイミング毎にクリアされることにより、例えば図３１のスクランブルテーブルに示すような１２７周期の乱数を上記第１の加算器１３２の出力として発生し、上記記録データに対し上記第２の加算器１３３で上記乱数を加算（ＥＸＯＲ）することによりＹ＝X^7＋Ｘ＋１に従ったスクランブル処理をセクタ単位で行う。

そして、上記記録／再生回路１２０では、このようにしてスクランブルされたユーザデータを上記データクロックＤＣＫに同期したＮＲＺＩ系列のデータに変調する。このとき、各セグメント毎に初期値を「０」とする。そして、その変調信号ＷＤＡＴを磁気ヘッドドライバ２１０を介して磁気ヘッド２１１に供給する。上記磁気ヘッド２１１は、変調信号ＷＤＡＴに応じた磁界を発生し、この磁界を上記レーザダイオード２０７が発光するレーザビームによりキュリー温度まで過熱された上記光磁気ディスク２０１のデータエリアＡＲｄに印加することにより、ＮＲＺＩ系列のデータを記録する。

なお、記録時には、ピックアップ２０５が上記サーボエリアから

上記データエリアのプリライトエリアに移動したタイミングで、上記レーザダイオード２０７を再生駆動パワーから記録駆動パワーに切り替わるように上記レーザドライバ２０６が上記サーボ系タイミングジェネレータ（ＳＴＧ）１０８により制御される。そして、上記ピックアップ２０５が上記プリライトエリア$ARPR$を通過したタイミングで、特定の極性のデータを上記プリライトエリア$ARPR$に記録するように、上記記録／再生回路１２０が上記データ系タイミングジェネレータ（ＤＴＧ）１１９により制御される。なお、上記特定の極性のデータとは、上記プリライトエリア$ARPR$のバルクイレーズと同じ極性のデータである。このように、上記プリライトエリア$ARPR$に対して、バルクイレーズ方向と同じ極性のデータを記録することで、メディアの余熱不足によりプリライトエリア$ARPR$にデータが正常に記録されなくても記録されているデータは変化しないので、安定した信号を再生することができる。

また、再生動作モード時には、上記フォトディテクタ２０８による検出出力からＩ－Ｖ変換＆マトリクス・アンプ２０９により得られる再生ＭＯ信号が、セレクタ＆クランプ１１２によって適当な電位にクランプされてからＡ／Ｄ変換器１１３によってＡ／Ｄ変換されて上記記録／再生回路１２０に供給される。そして、上記記録／再生回路２１０は、上記Ａ／Ｄ変換器１１３によりデジタル化された再生ＭＯ信号について、パーシャルレスポンス（１，１）に合わせるデジタルフィルタ処理を施してからビタビ復号によりＮＲＺＩ系列のデータを復号する。そして、このＮＲＺＩ系列のデータをセグメント単位でＮＲＺ系列のデータに変換した後にセクタ単位でデ・スクランブルすることで再生データに変換して、この再生データ

を上記コントローラ１０１を介してホストコンピュータ３００に転送する。

なお、パーシャルレスポンス（１，１）及びビタビ復号を用いた光る磁気ディスク装置に関し、本出願人によって先に特開平５－２２５６３８号が出願されている。

このように記録データにスクランブル処理を施しておくことにより、データパターンがランダマイズされ、ビタビ復号の際に値が確定できないデータ列が続く確率が小さくなり、ビタビ復号のためのメモリの容量を削減することができる。かつ、ＲＯＭディスクにおいてはピット配列がランダマイズされるているので、盤面上のピット有無の比が５０％に近づき、ディスクの成形がし易くなる。

そして、この実施例の記録／再生装置では、同心円状又は渦巻状に形成されたトラックがそれぞれサーボエリアＡＲｓとデータエリアＡＲｄからなる複数のセグメントからなる複数のセクタに分割されて形成され、トラックアドレスが記録されたアドレスセグメントＡＳＥＧを示すアドレスマークとセクタの先頭のデータが記録されるデータセグメントＤＳＥＧとその１つ前のセグメントを示すセクタマークがサーボエリア内に記録されている光磁気ディスクに対して、記録／再生制御手段により、サーボエリアの再生信号に対する差分最大値検出により上記サーボエリアＡＲｓ内に記録されているアドレスマーク及び各セクタマークを検出して、目的のセクタに対するデータの記録／再生を行うことができる。

また、上記記録／再生装置は、光磁気ディスクのＧＣＰゾーンから、アドレスセグメントＡＳＥＧのアドレス情報と同じフォーマットでグレーコード化されたメディア情報を読み取り、このメディア

情報に基づいてコントロールトラックからコントロール情報を読み取り、このコントロール情報に基づいて制御動作を行うことができる。

請 求 の 範 囲

1. 実質的に同心円状である複数のトラックが形成され、各トラックにはそれぞれディスクドライブに対するサーボ情報を与えるサーボピットが設けられたサーボエリアと、データエリアからなる複数のセグメントが形成され、

上記サーボエリア内に、上記サーボエリアにおける記録位置によってそのセグメントを識別する情報を与える識別マークが記録されていることを特徴とする光ディスク。

2. 上記複数のセグメントは、ユーザデータが記録されるデータセグメントと、上記データセグメントのアドレスを示すアドレスセグメントを含み、

上記識別マークによって、上記データセグメントと上記アドレスセグメントとが識別されることを特徴とする請求項1記載の光ディスク。

3. 複数個の上記セグメントによりセクタが形成されてなり、

上記識別マークによって、上記セクタの先頭となるセグメントが識別されることを特徴とする請求項1記載の光ディスク。

4. 複数個の上記セグメントによりセクタが形成されてなり、

上記識別マークによって、上記セクタの先頭となるセグメント及びその1つ前のセグメントが識別されることを特徴とする請求項1記載の光ディスク。

5. 上記複数のセグメントは、ユーザデータが記録されるデータセグメントと、上記データセグメントのアドレスを示すアドレスセ

* C L M S *

グメントを含み、且つ、複数個の上記セグメントによりセクタが形成されてなり、

上記識別マークによって、上記データセグメントと上記アドレスセグメントとの識別及び上記セクタの先頭となるセグメント及びその１つ前のセグメントの識別がなされることを特徴とする請求項１記載の光ディスク。

６．　上記識別マークによって、さらに、上記セクタの先頭となるセグメントの１つ前のセグメントの識別がなされることを特徴とする請求項５記載の光ディスク。

７．　実質的に同心円状である複数のトラックが形成され、各トラックにはそれぞれディスクドライブに対するサーボ情報を与えるサーボピットが設けられたサーボエリアと、データエリアからなる複数のセグメントが形成され、

上記複数のセグメントは、各トラックの放射方向における同一位置に形成され上記データエリアにアドレス情報が記録されるアドレスセグメントと、ユーザデータが記録されるデータセグメントとからなり、

上記アドレスセグメントには、上記アドレス情報が、２ビットの情報に対して上記サーボピットに基づいてディスクドライブで生成されるクロック信号の５クロック分の領域を用い、グレーコードとして記録されていることを特徴とする光ディスク。

８．

実質的に同心円状である複数のトラックが形成され、各トラックにはそれぞれディスクドライブに対するサーボ情報を与えるサーボピットが設けられたサーボエリアと、データエリアからなる複数の



セグメントが形成され、

上記複数のセグメントは、各トラックの放射方向における同一位置に形成され上記データエリアにアドレス情報が記録されるアドレスセグメントと、ユーザデータが記録されるデータセグメントとからなり、

上記アドレスセグメントには、上記アドレス情報が、上記クロック信号の１１クロック分の領域に４ビットのグレーコードで表すビットとして記録され、

上記４ビットのうち、上位２ビットをグレーコードで示す５クロック分の領域と下位２ビットをグレーコードで示す５クロック分の領域と、それらの間の１クロック分の領域とからなり、

上記１クロック分の領域には、上記上位２ビットのグレーコードを表すビットと、上記下位２ビットのグレーコードを表すビットとが当該１クロック分の領域に対して最短距離にある場合と、一方が最短距離にあり他方が最長距離にある場合にビットが形成されていることを特徴とする光ディスク。

９．　上記サーボエリア内には、複数のサーボビットが、それぞれ、上記クロック信号に対して２クロック分の領域を有し、且つ、５ビット幅以上の間隔を持って記録されていることを特徴とする請求項１記載の光ディスク。

１０．　上記データセグメントには、スクランブル及びＮＲＺＩ変換されたデータが記録されていることを特徴とする請求項１記載の光ディスク。

１１．　上記データセグメントのデータエリアの先端に一定の極性のデータが記録されたプリライトエリアが設けられていることを特

* C L M S *

徴とする請求項１記載の光ディスク。

１２．　上記データセグメントのデータエリアの後端に一定の極性のデータが記録されたポストライトエリアが設けられていることを特徴とする請求項１記載の光ディスク。

１３．　実質的に同心円状である複数のトラックが形成され、各トラックにはそれぞれディスクドライブに対するサーボ情報を与えるサーボピットが設けられ上記各トラックに対して同じ径方向に配置されサーボエリアと、データエリアからなる複数のセグメントが形成され、複数の連続するトラック毎にゾーンが形成されてなり、

Ｍ，Ｎを整数として、１セグメント当たりのサーボクロック数ＳＣＫｓｅｇと１セグメント当たりのデータクロック数ＤＣＫｓｅｇとの関係を、

ＤＣＫｓｅｇ＝ＳＣＫｓｅｇ・Ｍ／Ｎ

に設定して、セクタ数が均一な複数のゾーンに分割されてなる光ディスク。

１４．上記１セグメント当たりのサーボクロック数ＳＣＫｓｅｇを、

ＳＣＫｓｅｇ＝９Ｎ

としたことを特徴とする請求項１３記載の光ディスク。

１５．　あるゾーンの最後のセグメントに余りの領域があった場合にも、次のセグメントから次のゾーンが開始され、且つ、各ゾーンの開始セグメントを同じ径方向の位置に配置してなることを特徴とする請求項１３記載の光ディスク。

１６．　実質的に同心円状である複数のトラックが形成され、各トラックにはそれぞれディスクドライブに対するサーボ情報を与えるサーボピットが設けられたサーボエリアと、データエリアからなる

複数のセグメントが形成され、

上記複数のセグメントは、上記各トラックの放射方向における同一位置に形成され上記データエリアにグレーコード化されたアドレス情報が記録されるアドレスセグメントと、ユーザデータが記録されるデータセグメントとを含み、

上記複数のトラックの一部のトラックのデータエリアに、上記アドレス情報と同じ方式でグレーコード化されたメディア情報が記録されたメディア情報領域が形成されていることを特徴とする光ディスク。

１７．　上記メディア情報領域が、連続する複数のトラックに亘って形成されていることを特徴とする請求項１６記載の光ディスク。

１８．　上記連続する複数のトラックの同一角度位置に位置する各データエリアに、同一内容を示すメディア情報が記録されていることを特徴とする請求項１７記載の光ディスク。

１９．　上記メディア情報領域が、内周端近傍と外周端近傍に設けられていることを特徴とする請求項１８記載の光ディスク。

２０．　上記メディア情報が、上記一部のトラックの各データエリアに記録されていることを特徴とする請求項１６記載の光ディスク。

２１．　上記アドレスセグメントには、上記アドレス情報が、２ビットの情報に対して上記サーボピットに基づいてディスクドライブで生成されるクロック信号の５クロック分の領域を用い、グレーコードとして記録されていることを特徴とする請求項１６記載の光ディスク。

２２．　上記アドレスセグメントには、上記アドレス情報が、上記クロック信号の１１クロック分の領域に４ビットのグレーコードで



表すピットとして記録され、

上記４ビットのうち、上位２ビットをグレーコードで示す５クロック分の領域と下位２ビットをグレーコードで示す５クロック分の領域と、それらの間の１クロック分の領域とからなり、

上記１クロック分の領域には、上記上位２ビットのグレーコードを表すピットと、上記下位２ビットのグレーコードを表すピットとが当該１クロック分の領域に対して最短距離にある場合と、一方が最短距離にあり他方が最長距離にある場合にピットが形成されていることを特徴とする請求項１６記載の光ディスク。

２３．　上記メディア情報が、書き換え可能又は再生専用を示すことを特徴とする請求項１６記載の光ディスク。

２４．　上記一部のトラックの複数のデータエリアに、同じ内容を示す上記メディア情報が記録されていることを特徴とする請求項１６記載の光ディスク。

２５．　実質的に同心円状である複数のトラックが形成され、各トラックにはそれぞれディスクドライブに対するサーボ情報を与えるサーボピットが設けられたサーボエリアと、データエリアからなる複数のセグメントが形成され、

上記複数のセグメントは、各トラックの放射方向における同一位置に形成され上記データエリアにアドレス情報が記録されるアドレスセグメントと、ユーザデータが記録されるデータセグメントとを含み、

内周端近傍の複数のトラックと、外周端近傍の複数のトラックとのデータエリアに、グレーコードで表されたメディア情報が記録されているメディア情報領域が形成されていることを特徴とする光デ



ィスク。

２６．　光ディスクを駆動する光ディスク駆動装置において、

上記光ディスクは、実質的に同心円状である複数のトラックが形成され、各トラックにはそれぞれディスクドライブに対するサーボ情報を与えるサーボピットが設けられたサーボエリアと、データエリアからなる複数のセグメントが形成され、上記サーボエリア内に、上記サーボエリアにおける記録位置によってそのセグメントを識別する情報を与える識別マークが記録されており、

上記光ディスク駆動装置は、

上記光ディスクに記録された情報を再生する再生手段と、

上記再生手段によって上記識別マークから再生された再生信号に対して、ディファレンャル検出法によって、上記識別マークの位置を検出する検出する検出手段と、

上記検出手段の検出結果に基づいて、そのセグメントを識別する識別手段とを備えたことを特徴とする光ディスク駆動装置。

２７．　記録可能な光ディスクを駆動する光ディスク駆動装置において、

上記光ディスクは、実質的に同心円状である複数のトラックが形成され、各トラックにはそれぞれディスクドライブに対するサーボ情報を与えるサーボピットが設けられたサーボエリアと、データエリアからなる複数のセグメントが形成され、且つ、上記データエリアの先端に一方の極性に統一されたプリライトエリアが設けられており、

上記光ディスク駆動装置は、

上記光ディスクからデータを再生するとともに上記光ディスクに

データを記録する記録再生手段と、

上記記録再生手段に低レベルの再生駆動パワー又は高レベルの記録駆動パワーを与える駆動パワー付与手段と、

記録されるデータを上記記録再生手段に供給するデータ供給手段と、

記録時に、上記記録再生手段のピックアップが上記サーボエリアから上記データエリアのプリライトエリアに移動したタイミングで、上記再生駆動パワーから上記記録駆動パワーに切り替わるように上記駆動パワー付与手段を制御するとともに、上記一方の極性と同じ極性のデータを上記ピックアップに供給するように上記データ供給手段を制御し、上記ピックアップが上記プリライトエリアを通過したタイミングで、所望のデータを上記ピックアップに供給するように上記データ供給手段を制御する制御手段と

を備えたことを特徴とする光ディスク駆動装置。

２８．　再生時に、上記記録再生手段によって再生されたデータに対し、上記プリライドエリアのタイミングにおいて上記データをクランプするクランプ手段をさらに備えたことを特徴とする請求項２７記載の光ディスク駆動装置。



補正書の請求の範囲

［１９９６年１月２３日（２３．０１．９６）国際事務局受理：出願当初の請求の範囲５は補正された；他の請求の範囲は変更なし。（８頁）］

１．　実質的に同心円状である複数のトラックが形成され、各トラックにはそれぞれディスクドライブに対するサーボ情報を与えるサーボピットが設けられたサーボエリアと、データエリアからなる複数のセグメントが形成され、

上記サーボエリア内に、上記サーボエリアにおける記録位置によってそのセグメントを識別する情報を与える識別マークが記録されていることを特徴とする光ディスク。

２．　上記複数のセグメントは、ユーザデータが記録されるデータセグメントと、上記データセグメントのアドレスを示すアドレスセグメントを含み、

上記識別マークによって、上記データセグメントと上記アドレスセグメントとが識別されることを特徴とする請求項１記載の光ディスク。

３．　複数個の上記セグメントによりセクタが形成されてなり、

上記識別マークによって、上記セクタの先頭となるセグメントが識別されることを特徴とする請求項１記載の光ディスク。

４．　複数個の上記セグメントによりセクタが形成されてなり、

上記識別マークによって、上記セクタの先頭となるセグメント及びその１つ前のセグメントが識別されることを特徴とする請求項１記載の光ディスク。

５．　（補正後）　上記複数のセグメントは、ユーザデータが記録されるデータセグメントと、上記データセグメントのアドレスを示

すアドレスセグメントを含み、且つ、複数個の上記セグメントによりセクタが形成されてなり、

上記識別マークによって、上記データセグメントと上記アドレスセグメントとの識別及び上記セクタの先頭となるセグメントの識別がなされることを特徴とする請求項１記載の光ディスク。

６．　上記識別マークによって、さらに、上記セクタの先頭となるセグメントの１つ前のセグメントの識別がなされることを特徴とする請求項５記載の光ディスク。

７．　実質的に同心円状である複数のトラックが形成され、各トラックにはそれぞれディスクドライブに対するサーボ情報を与えるサーボピットが設けられたサーボエリアと、データエリアからなる複数のセグメントが形成され、

上記複数のセグメントは、各トラックの放射方向における同一位置に形成され上記データエリアにアドレス情報が記録されるアドレスセグメントと、ユーザデータが記録されるデータセグメントとからなり、

上記アドレスセグメントには、上記アドレス情報が、２ビットの情報に対して上記サーボピットに基づいてディスクドライブで生成されるクロック信号の５クロック分の領域を用い、グレーコードとして記録されていることを特徴とする光ディスク。

８．　実質的に同心円状である複数のトラックが形成され、各トラックにはそれぞれディスクドライブに対するサーボ情報を与えるサーボピットが設けられたサーボエリアと、データエリアからなる複数のセグメントが形成され、

上記複数のセグメントは、各トラックの放射方向における同一位

置に形成され上記データエリアにアドレス情報が記録されるアドレスセグメントと、ユーザデータが記録されるデータセグメントとからなり、

上記アドレスセグメントには、上記アドレス情報が、上記クロック信号の１１クロック分の領域に４ビットのグレーコードで表すピットとして記録され、

上記４ビットのうち、上位２ビットをグレーコードで示す５クロック分の領域と下位２ビットをグレーコードで示す５クロック分の領域と、それらの間の１クロック分の領域とからなり、

上記１クロック分の領域には、上記上位２ビットのグレーコードを表すピットと、上記下位２ビットのグレーコードを表すピットとが当該１クロック分の領域に対して最短距離にある場合と、一方が最短距離にあり他方が最長距離にある場合にピットが形成されていることを特徴とする光ディスク。

９．　上記サーボエリア内には、複数のサーボピットが、それぞれ、上記クロック信号に対して２クロック分の領域を有し、且つ、５ピット幅以上の間隔を持って記録されていることを特徴とする請求項１記載の光ディスク。

１０．　上記データセグメントには、スクランブル及びＮＲＺＩ変換されたデータが記録されていることを特徴とする請求項１記載の光ディスク。

１１．　上記データセグメントのデータエリアの先端に一定の極性のデータが記録されたプリライトエリアが設けられていることを特徴とする請求項１記載の光ディスク。

１２．　上記データセグメントのデータエリアの後端に一定の極性

のデータが記録されたポストライトエリアが設けられていることを特徴とする請求項１記載の光ディスク。

１３．　実質的に同心円状である複数のトラックが形成され、各トラックにはそれぞれディスクドライブに対するサーボ情報を与えるサーボピットが設けられ上記各トラックに対して同じ径方向に配置されサーボエリアと、データエリアからなる複数のセグメントが形成され、複数の連続するトラック毎にゾーンが形成されてなり、

Ｍ，Ｎを整数として、１セグメント当たりのサーボクロック数ＳＣＫｓｅｇと１セグメント当たりのデータクロック数ＤＣＫｓｅｇとの関係を、

ＤＣＫｓｅｇ＝ＳＣＫｓｅｇ・Ｍ／Ｎ

に設定して、セクタ数が均一な複数のゾーンに分割されてなる光ディスク。

１４．上記１セグメント当たりのサーボクロック数ＳＣＫｓｅｇを、

ＳＣＫｓｅｇ＝９Ｎ

としたことを特徴とする請求項１３記載の光ディスク。

１５．　あるゾーンの最後のセグメントに余りの領域があった場合にも、次のセグメントから次のゾーンが開始され、且つ、各ゾーンの開始セグメントを同じ径方向の位置に配置してなることを特徴とする請求項１３記載の光ディスク。

１６．　実質的に同心円状である複数のトラックが形成され、各トラックにはそれぞれディスクドライブに対するサーボ情報を与えるサーボピットが設けられたサーボエリアと、データエリアからなる複数のセグメントが形成され、

上記複数のセグメントは、上記各トラックの放射方向における同

一位置に形成され上記データエリアにグレーコード化されたアドレス情報が記録されるアドレスセグメントと、ユーザデータが記録されるデータセグメントとを含み、

上記複数のトラックの一部のトラックのデータエリアに、上記アドレス情報と同じ方式でグレーコード化されたメディア情報が記録されたメディア情報領域が形成されていることを特徴とする光ディスク。

１７．　上記メディア情報領域が、連続する複数のトラックに亘って形成されていることを特徴とする請求項１６記載の光ディスク。

１８．　上記連続する複数のトラックの同一角度位置に位置する各データエリアに、同一内容を示すメディア情報が記録されていることを特徴とする請求項１７記載の光ディスク。

１９．　上記メディア情報領域が、内周端近傍と外周端近傍に設けられていることを特徴とする請求項１８記載の光ディスク。

２０．　上記メディア情報が、上記一部のトラックの各データエリアに記録されていることを特徴とする請求項１６記載の光ディスク。

２１．　上記アドレスセグメントには、上記アドレス情報が、２ビットの情報に対して上記サーボピットに基づいてディスクドライブで生成されるクロック信号の５クロック分の領域を用い、グレーコードとして記録されていることを特徴とする請求項１６記載の光ディスク。

２２．　上記アドレスセグメントには、上記アドレス情報が、上記クロック信号の１１クロック分の領域に４ビットのグレーコードで表すピットとして記録され、

上記４ビットのうち、上位２ビットをグレーコードで示す５クロ

ック分の領域と下位２ビットをグレーコードで示す５クロック分の領域と、それらの間の１クロック分の領域とからなり、

上記１クロック分の領域には、上記上位２ビットのグレーコードを表すピットと、上記下位２ビットのグレーコードを表すピットとが当該１クロック分の領域に対して最短距離にある場合と、一方が最短距離にあり他方が最長距離にある場合にピットが形成されていることを特徴とする請求項１６記載の光ディスク。

２３．　上記メディア情報が、書き換え可能又は再生専用を示すことを特徴とする請求項１６記載の光ディスク。

２４．　上記一部のトラックの複数のデータエリアに、同じ内容を示す上記メディア情報が記録されていることを特徴とする請求項１６記載の光ディスク。

２５．　実質的に同心円状である複数のトラックが形成され、各トラックにはそれぞれディスクドライブに対するサーボ情報を与えるサーボピットが設けられたサーボエリアと、データエリアからなる複数のセグメントが形成され、

上記複数のセグメントは、各トラックの放射方向における同一位置に形成され上記データエリアにアドレス情報が記録されるアドレスセグメントと、ユーザデータが記録されるデータセグメントとを含み、

内周端近傍の複数のトラックと、外周端近傍の複数のトラックとのデータエリアに、グレーコードで表されたメディア情報が記録されているメディア情報領域が形成されていることを特徴とする光ディスク。

２６．　光ディスクを駆動する光ディスク駆動装置において、

上記光ディスクは、実質的に同心円状である複数のトラックが形成され、各トラックにはそれぞれディスクドライブに対するサーボ情報を与えるサーボピットが設けられたサーボエリアと、データエリアからなる複数のセグメントが形成され、上記サーボエリア内に、上記サーボエリアにおける記録位置によってそのセグメントを識別する情報を与える識別マークが記録されており、

上記光ディスク駆動装置は、

上記光ディスクに記録された情報を再生する再生手段と、

上記再生手段によって上記識別マークから再生された再生信号に対して、ディファレンャル検出法によって、上記識別マークの位置を検出する検出する検出手段と、

上記検出手段の検出結果に基づいて、そのセグメントを識別する識別手段とを備えたことを特徴とする光ディスク駆動装置。

２７．　記録可能な光ディスクを駆動する光ディスク駆動装置において、

上記光ディスクは、実質的に同心円状である複数のトラックが形成され、各トラックにはそれぞれディスクドライブに対するサーボ情報を与えるサーボピットが設けられたサーボエリアと、データエリアからなる複数のセグメントが形成され、且つ、上記データエリアの先端に一方の極性に統一されたプリライトエリアが設けられており、

上記光ディスク駆動装置は、

上記光ディスクからデータを再生するとともに上記光ディスクにデータを記録する記録再生手段と、

上記記録再生手段に低レベルの再生駆動パワー又は高レベルの記

録駆動パワーを与える駆動パワー付与手段と、

記録されるデータを上記記録再生手段に供給するデータ供給手段と、

記録時に、上記記録再生手段のピックアップが上記サーボエリアから上記データエリアのプリライトエリアに移動したタイミングで、上記再生駆動パワーから上記記録駆動パワーに切り替わるように上記駆動パワー付与手段を制御するとともに、上記一方の極性と同じ極性のデータを上記ピックアップに供給するように上記データ供給手段を制御し、上記ピックアップが上記プリライトエリアを通過したタイミングで、所望のデータを上記ピックアップに供給するように上記データ供給手段を制御する制御手段と

を備えたことを特徴とする光ディスク駆動装置。

２８．　再生時に、上記記録再生手段によって再生されたデータに対し、上記プリライトエリアのタイミングにおいて上記データをクランプするクランプ手段をさらに備えたことを特徴とする請求項２７記載の光ディスク駆動装置。

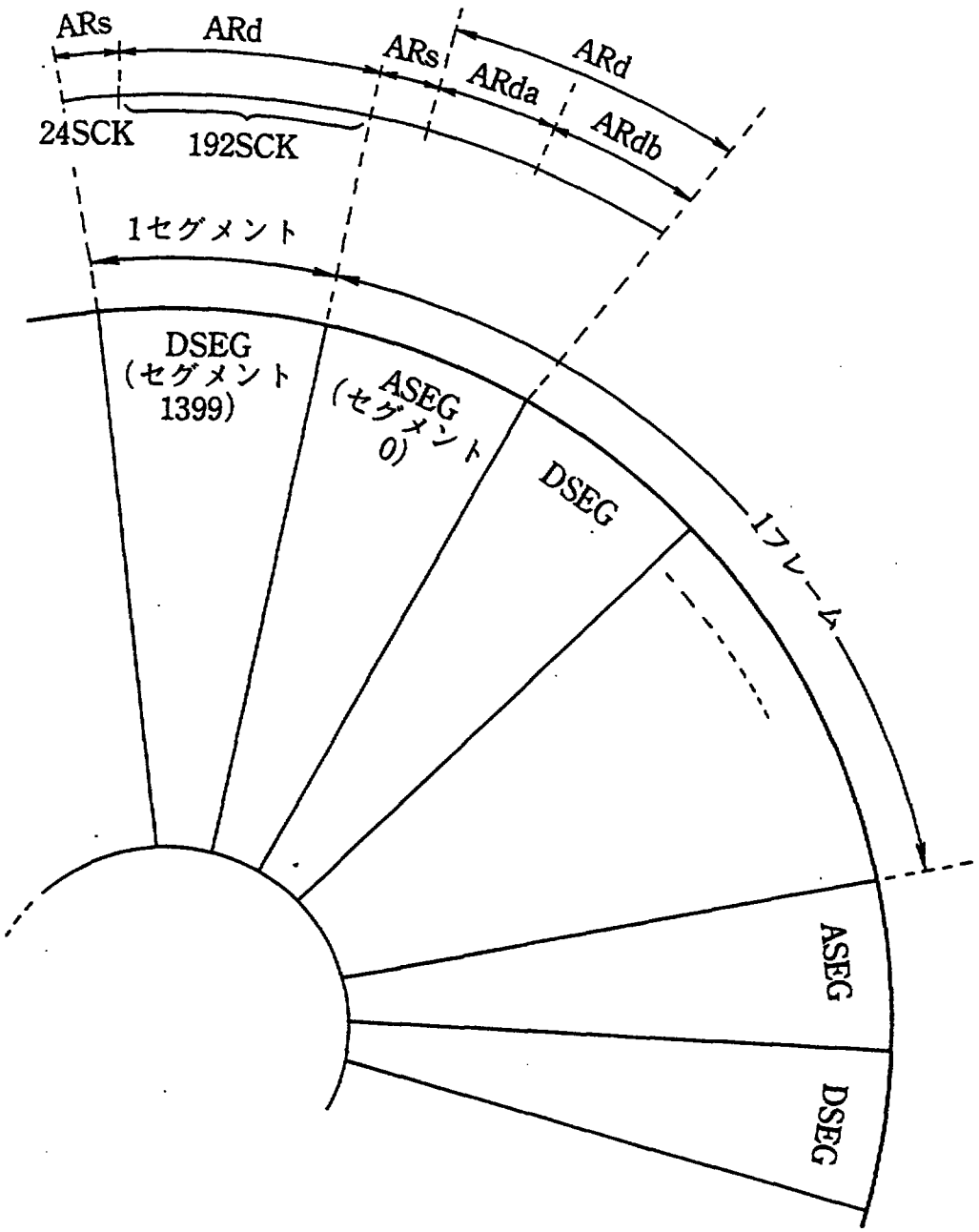

ARs
ARd
ARs
ARd
ARda
ARdb
24SCK
192SCK
1セグメント
DSEG
(セグメント
1399)
ASEG
(セグメント
0)
DSEG
1フレーム
ASEG
DSEG

FIG.1

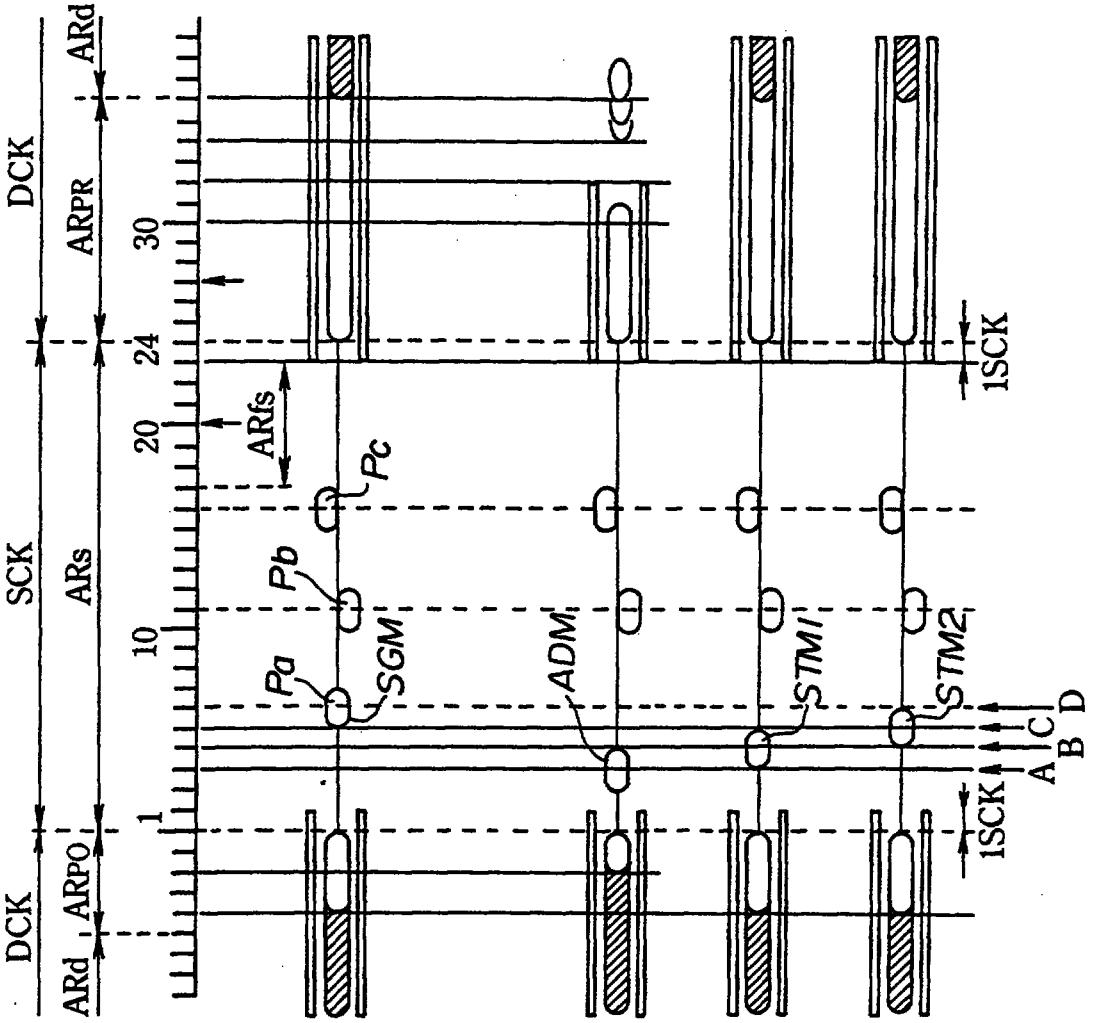


FIG.2A FIG.2B FIG.2C FIG.2D FIG.2E

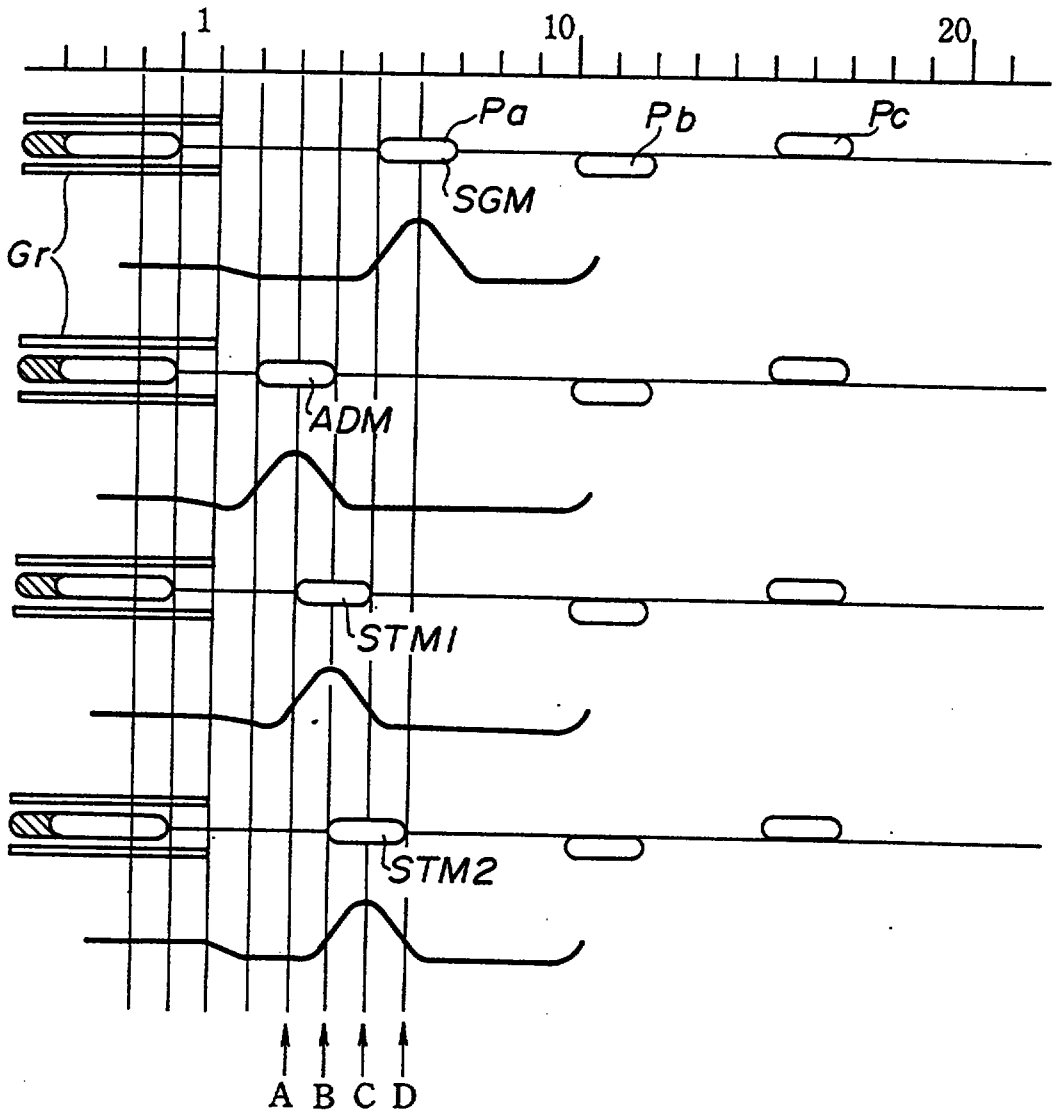


FIG.3

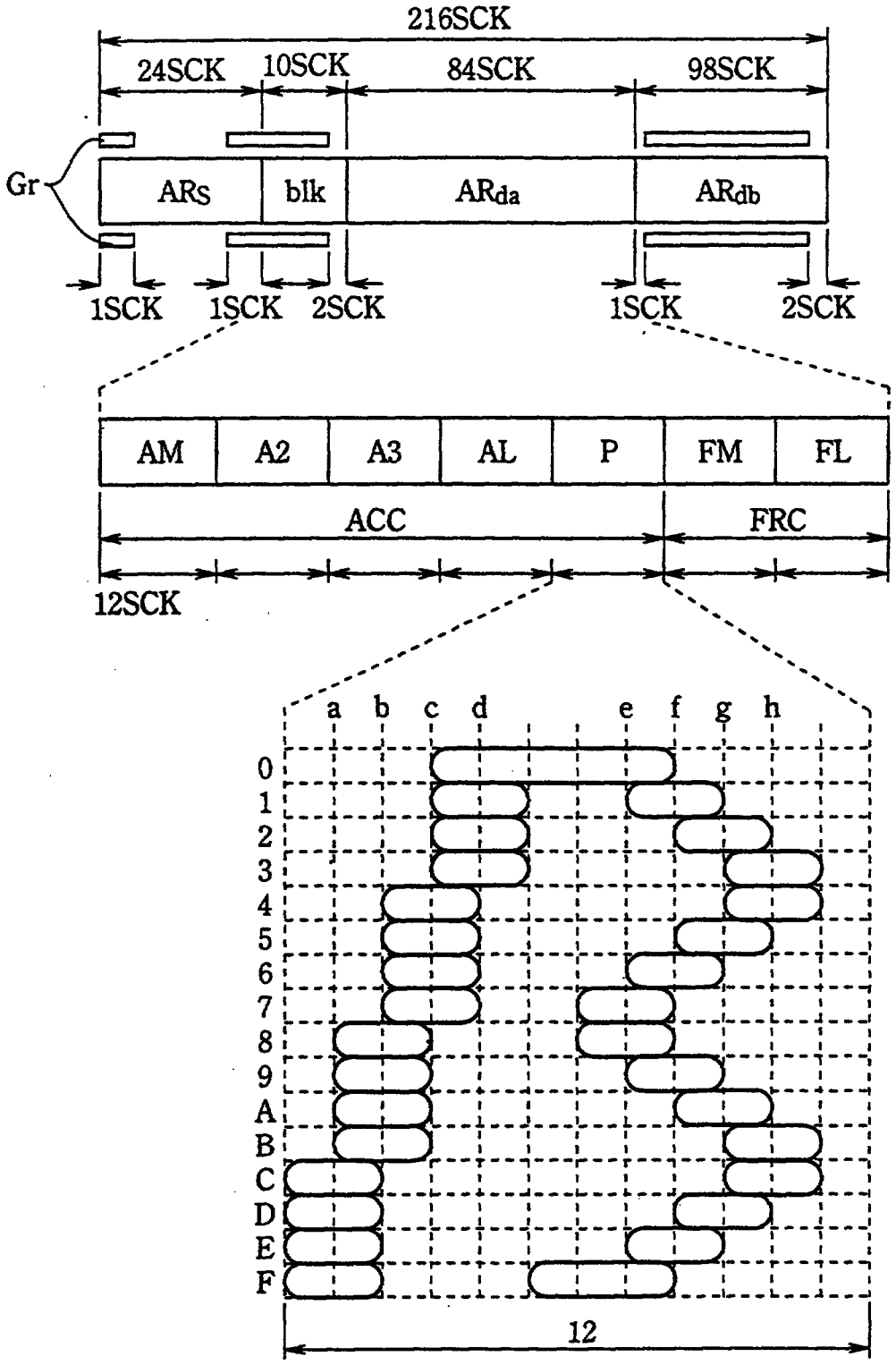

216SCK
24SCK
10SCK
84SCK
98SCK
Gr
ARs
blk
ARda
ARdb
1SCK
1SCK
2SCK
1SCK
2SCK
AM
A2
A3
AL
P
FM
FL
ACC
FRC
12SCK
a b c d e f g h
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
A
B
C
D
E
F
12

FIG.4

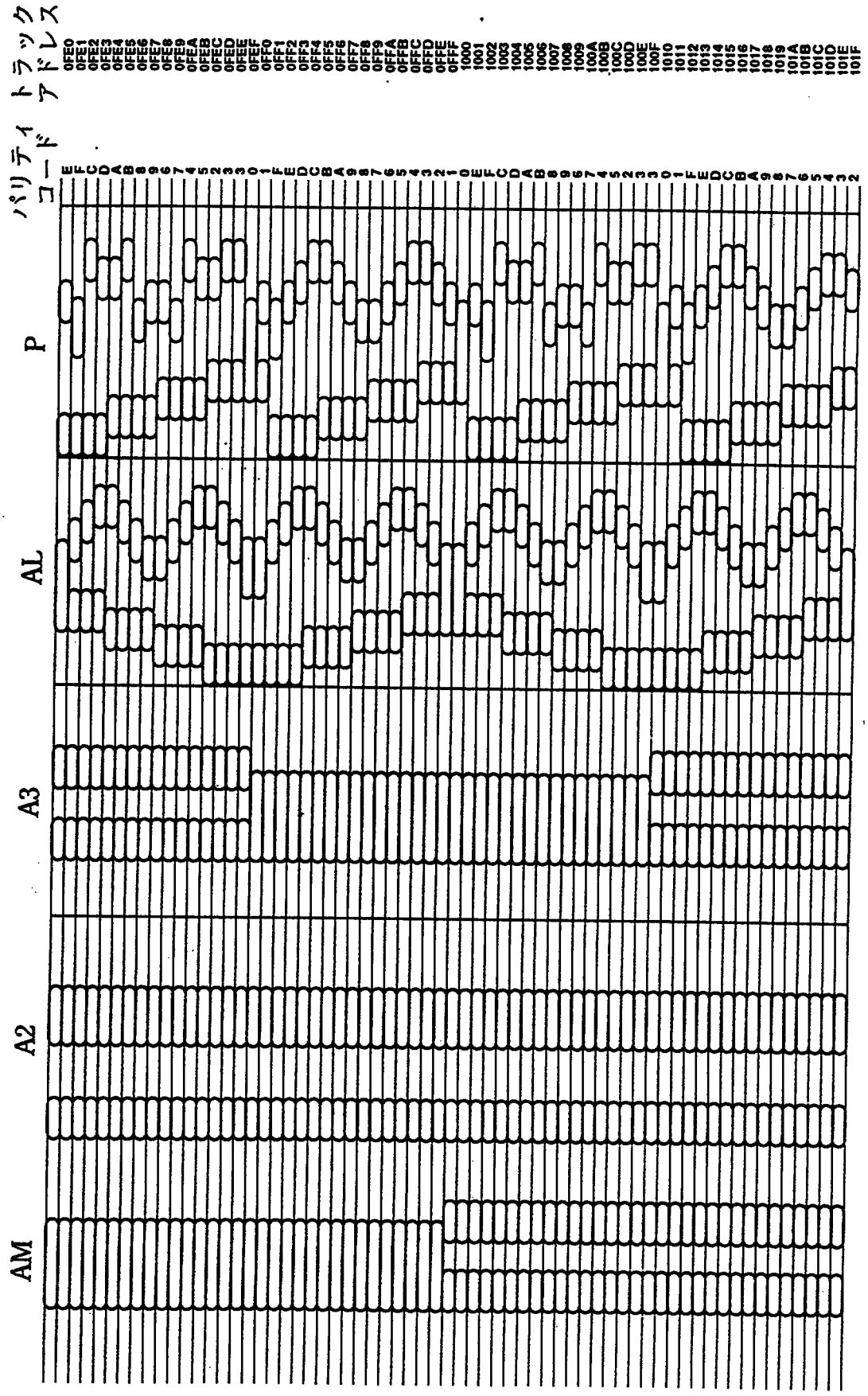


FIG.5

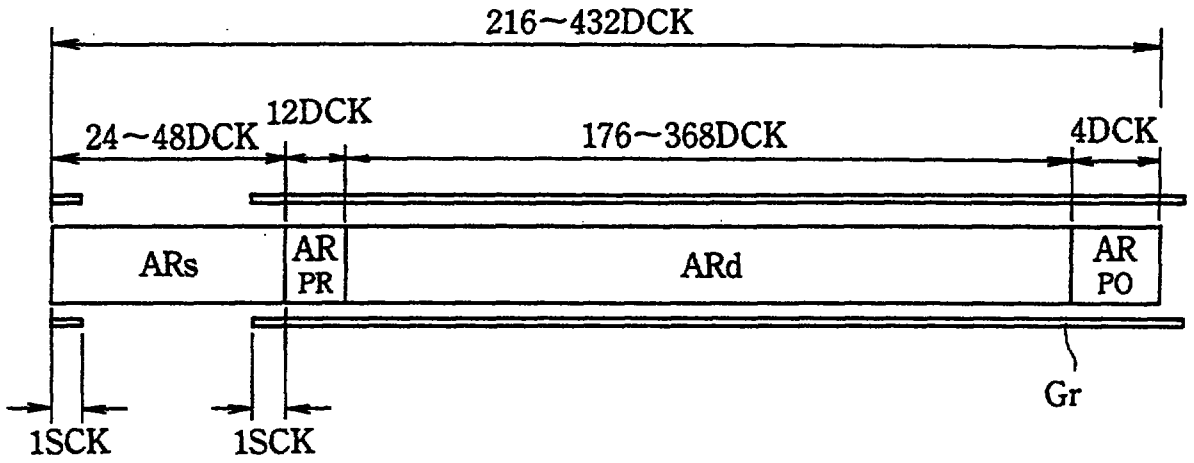

216~432DCK
24~48DCK
12DCK
176~368DCK
4DCK
ARs
AR PR
ARd
AR PO
Gr
1SCK
1SCK

FIG.6

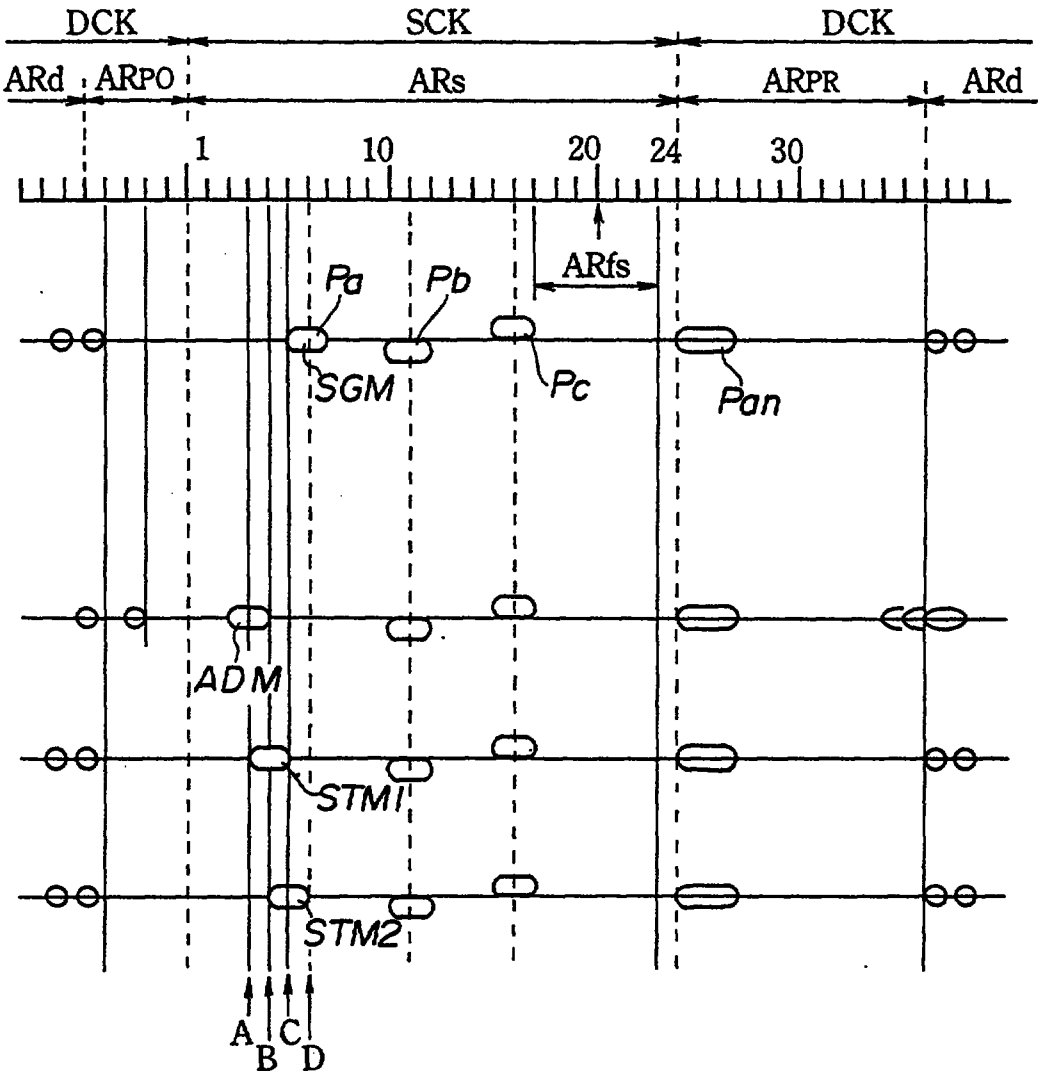

DCK
SCK
DCK
ARd
ARPO
ARs
ARPR
ARd
1
10
20
24
30
ARfs
Pa
Pb
Pc
Pan
SGM
ADM
STM1
STM2
A
B
C
D

FIG.7

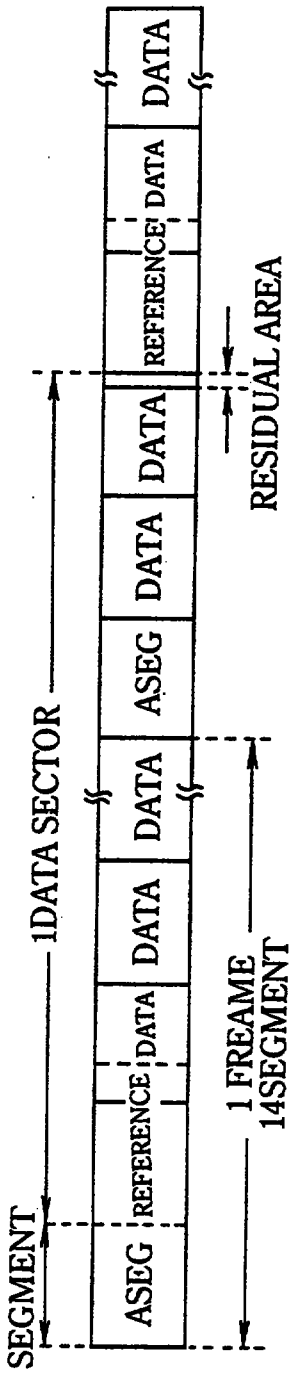

SEGMENT
1DATA SECTOR
1 FREAME
14SEGMENT
RESIDUAL AREA
ASEG
REFERENCE
DATA
ASEG
DATA
DATA
DATA
DATA
REFERENCE
DATA
DATA

FIG.8

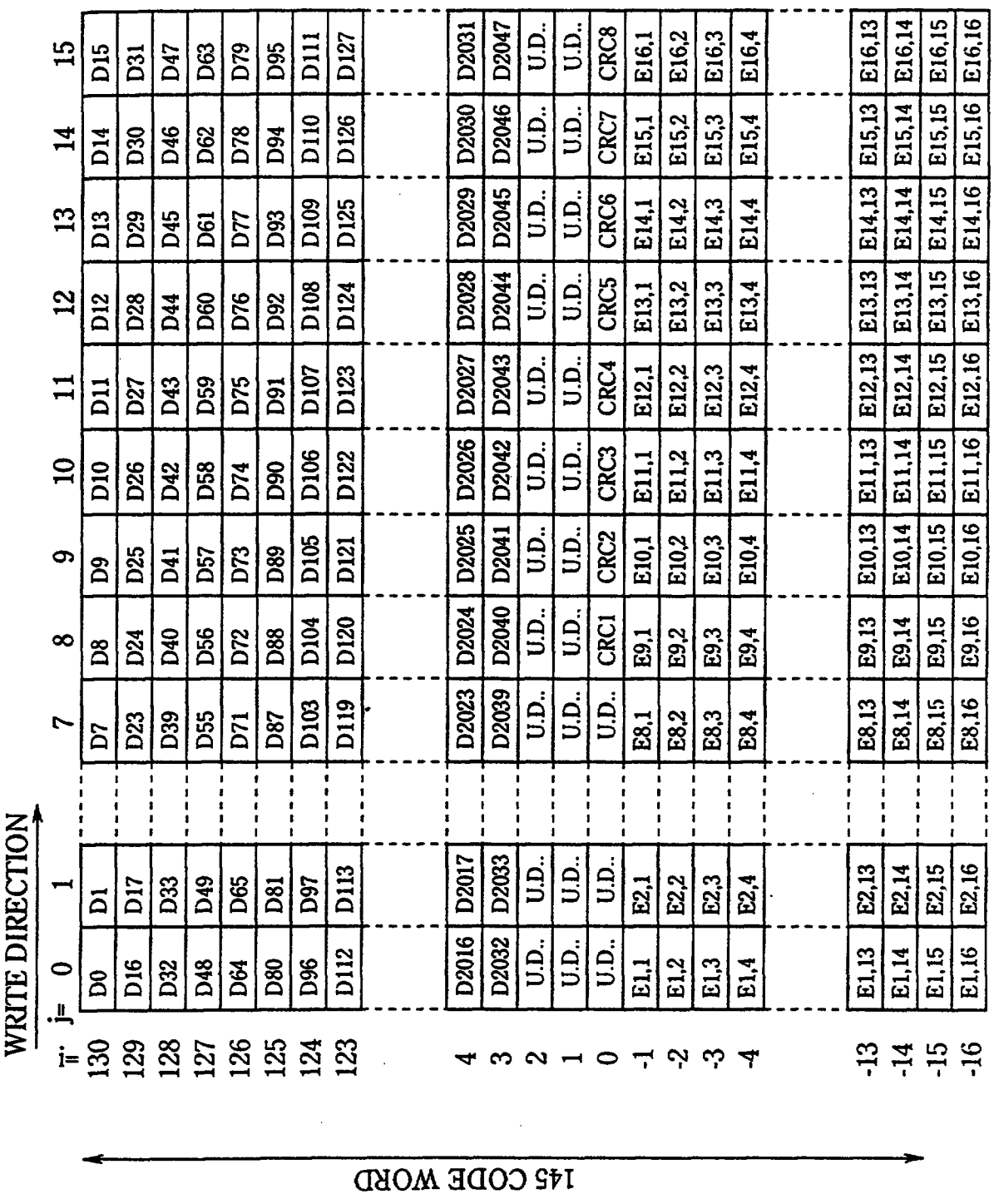

WRITE DIRECTION
i= j= 0 1 7 8 9 10 11 12 13 14 15
130 D0 D1 D7 D8 D9 D10 D11 D12 D13 D14 D15
129 D16 D17 D23 D24 D25 D26 D27 D28 D29 D30 D31
128 D32 D33 D39 D40 D41 D42 D43 D44 D45 D46 D47
127 D48 D49 D55 D56 D57 D58 D59 D60 D61 D62 D63
126 D64 D65 D71 D72 D73 D74 D75 D76 D77 D78 D79
125 D80 D81 D87 D88 D89 D90 D91 D92 D93 D94 D95
124 D96 D97 D103 D104 D105 D106 D107 D108 D109 D110 D111
123 D112 D113 D119 D120 D121 D122 D123 D124 D125 D126 D127
4 D2016 D2017 D2023 D2024 D2025 D2026 D2027 D2028 D2029 D2030 D2031
3 D2032 D2033 D2039 D2040 D2041 D2042 D2043 D2044 D2045 D2046 D2047
2 U.D.. U.D.. U.D.. U.D.. U.D.. U.D.. U.D.. U.D.. U.D.. U.D.. U.D..
1 U.D.. U.D.. U.D.. U.D.. U.D.. U.D.. U.D.. U.D.. U.D.. U.D.. U.D..
0 U.D.. U.D.. U.D.. CRC1 CRC2 CRC3 CRC4 CRC5 CRC6 CRC7 CRC8
-1 E1,1 E2,1 E8,1 E9,1 E10,1 E11,1 E12,1 E13,1 E14,1 E15,1 E16,1
-2 E1,2 E2,2 E8,2 E9,2 E10,2 E11,2 E12,2 E13,2 E14,2 E15,2 E16,2
-3 E1,3 E2,3 E8,3 E9,3 E10,3 E11,3 E12,3 E13,3 E14,3 E15,3 E16,3
-4 E1,4 E2,4 E8,4 E9,4 E10,4 E11,4 E12,4 E13,4 E14,4 E15,4 E16,4
-13 E1,13 E2,13 E8,13 E9,13 E10,13 E11,13 E12,13 E13,13 E14,13 E15,13 E16,13
-14 E1,14 E2,14 E8,14 E9,14 E10,14 E11,14 E12,14 E13,14 E14,14 E15,14 E16,14
-15 E1,15 E2,15 E8,15 E9,15 E10,15 E11,15 E12,15 E13,15 E14,15 E15,15 E16,15
-16 E1,16 E2,16 E8,16 E9,16 E10,16 E11,16 E12,16 E13,16 E14,16 E15,16 E16,16
145 CODE WORD
TOTAL 145×16=2352 BYTES

FIG.9

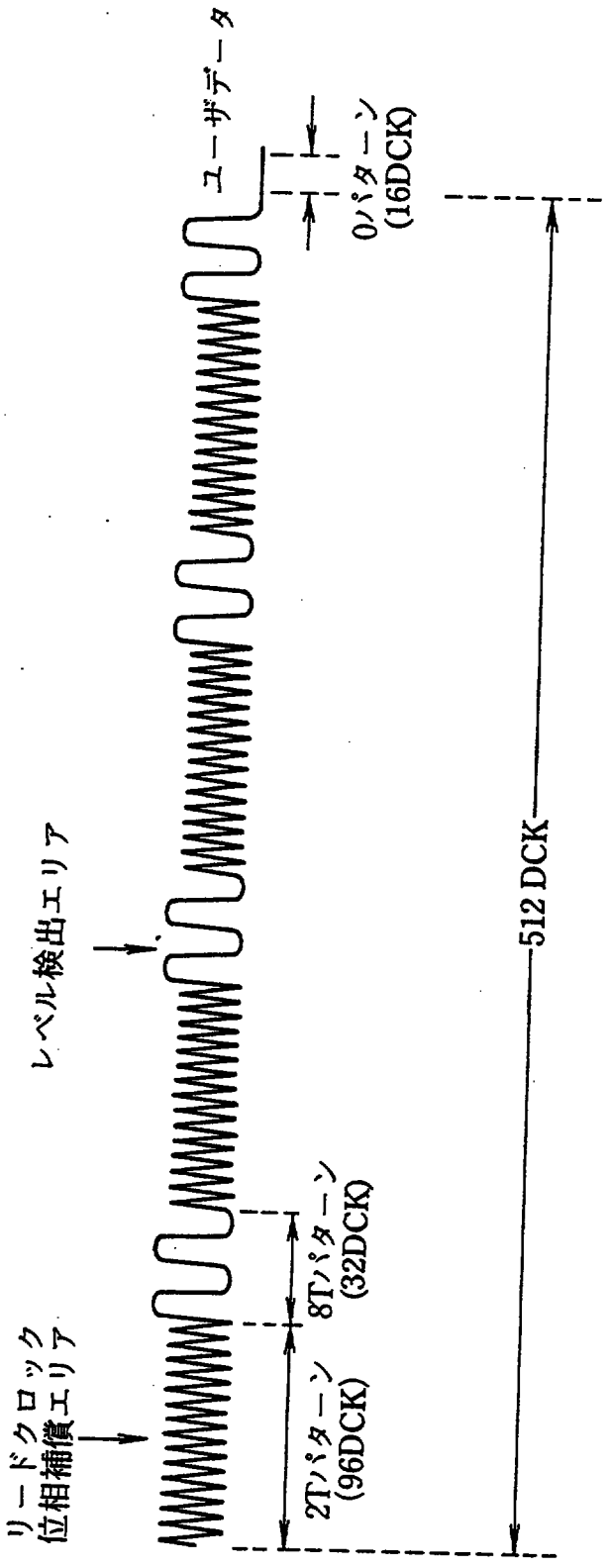

ユーザデータ
0パターン
(16DCK)
レベル検出エリア
リードクロック
位相補償エリア
8Tパターン
(32DCK)
2Tパターン
(96DCK)
512 DCK

FIG.10

ZONE	OUTER RADIUS(μm)	TRACKS	CLOCK	SECTOR	BYTE/SEG	SEG/SECTOR	MIN DENSITY	CAP (MB)
GCP	42100	736	24					
BUFFER TRACKS	41216.8	2	48	40	46	65	0.42817	0.078
CONTROL TRACKS	41214.4	5	48	100	46	65	0.42811	0.195
BUFFER TRACKS	41208.4	2	48	40	46	65	0.42808	0.078
TEST TRACKS	41206	5	48	100	46	65	0.42802	0.195
ユーザゾーン 0	41200	848	48	20800	46	53	0.41745	40.625
ユーザゾーン 1	40182.4	864	47	20800	45	54	0.41533	40.625
ユーザゾーン 2	39145.6	880	46	20800	44	55	0.41291	40.625
ユーザゾーン 3	38089.6	912	45	20800	43	57	0.40996	40.625
ユーザゾーン 4	36995.2	944	43	20800	41	59	0.41589	40.625
ユーザゾーン 5	35862.4	976	42	20800	40	61	0.41189	40.625
ユーザゾーン 6	34691.2	1024	40	20800	38	64	0.41716	40.625
ユーザゾーン 7	33462.4	1056	39	20800	37	66	0.41166	40.625
ユーザゾーン 8	32195.2	1120	37	20800	35	70	0.4158	40.625
ユーザゾーン 9	30851.2	1184	35	20800	33	74	0.41931	40.625
ユーザゾーン10	29430.4	1216	34	20800	32	76	0.41024	40.625
ユーザゾーン11	27971.2	1296	32	20800	30	81	0.41165	40.625
ユーザゾーン12	26416	1392	30	20800	28	87	0.41133	40.625
ユーザゾーン13	24745.6	1488	28	20800	26	93	0.40891	40.625
ユーザゾーン14	22960	1696	25	20800	23	106	0.41738	40.625
ユーザゾーン15	20924.8	770	24	9100	22	110	0.41557	17.773
TEST TRACKS	20000.8	5	24	50	22	130	0.41545	0.098
BUFFER TRACKS	19994.8	2	24	20	22	130	0.4154	0.039
CONTROL TRACKS	19992.4	5	24	50	22	130	0.41527	0.098
BUFFER TRACKS	19986.4	2	24	20	22	130	0.41522	0.039
GCP	19984	820	24					
	19000							

FIG.11

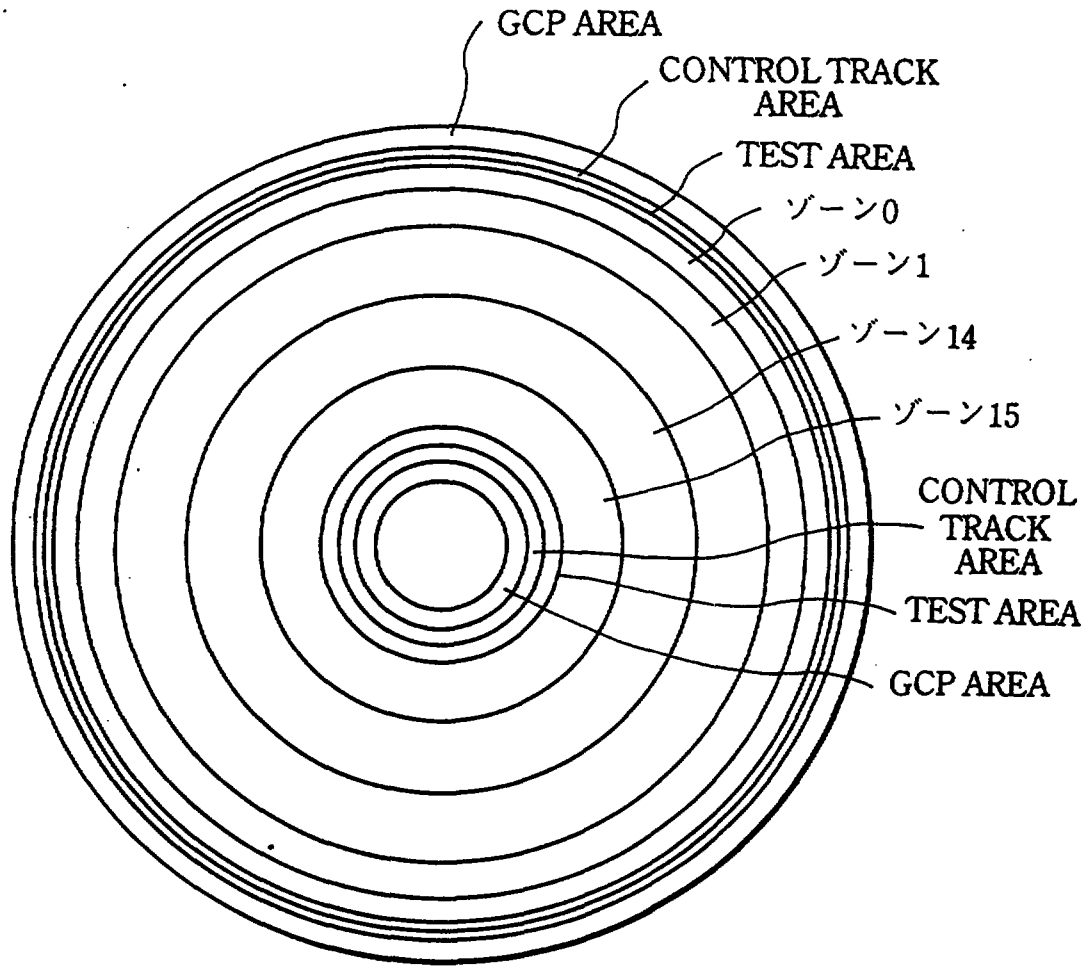

GCP AREA
CONTROL TRACK AREA
TEST AREA
ゾーン0
ゾーン1
ゾーン14
ゾーン15
CONTROL TRACK AREA
TEST AREA
GCP AREA

FIG.12

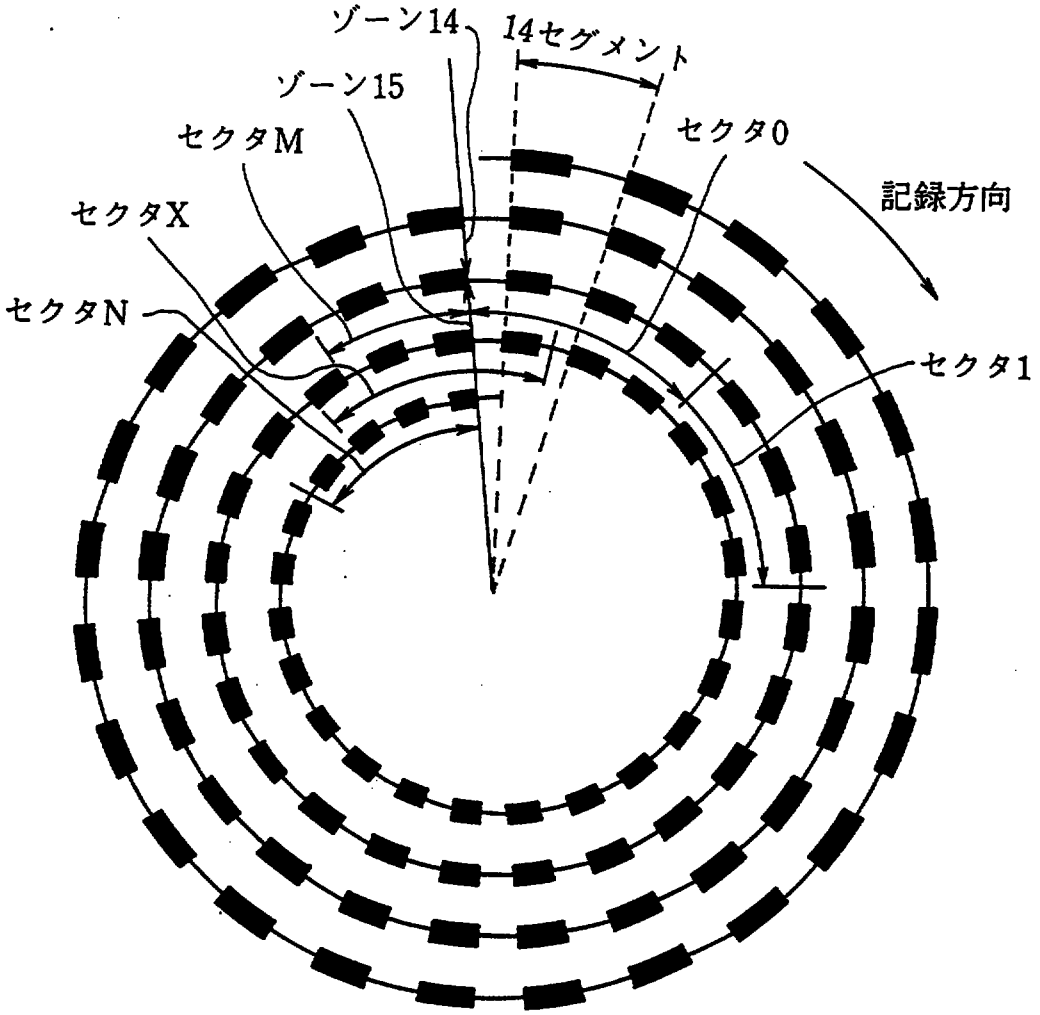


FIG.13

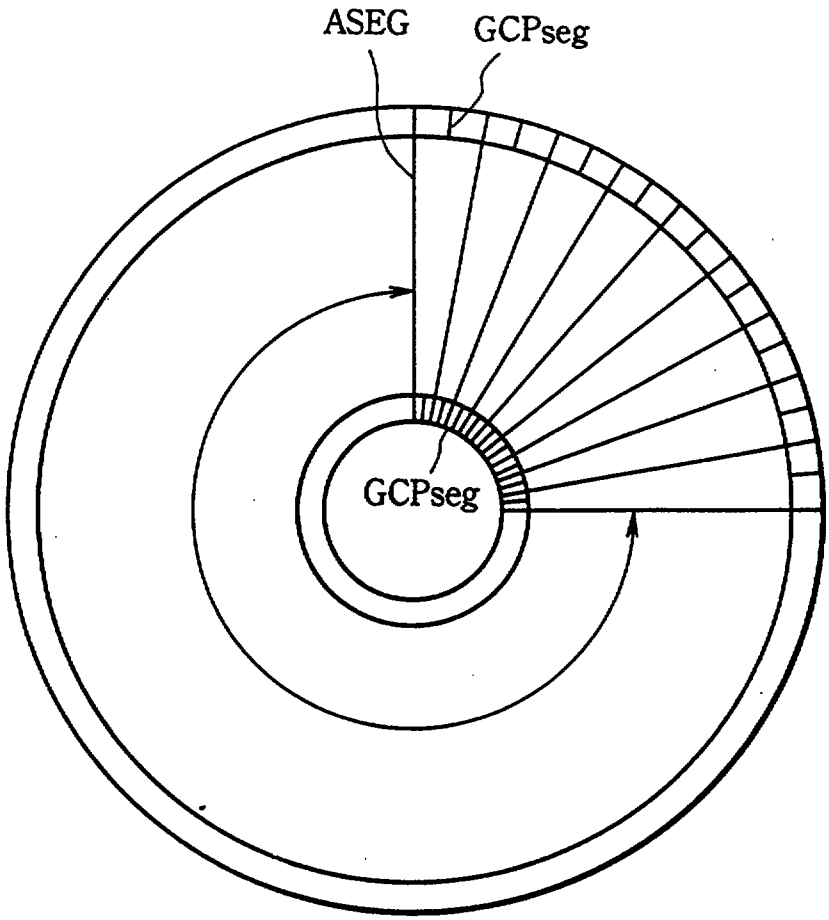


FIG.14

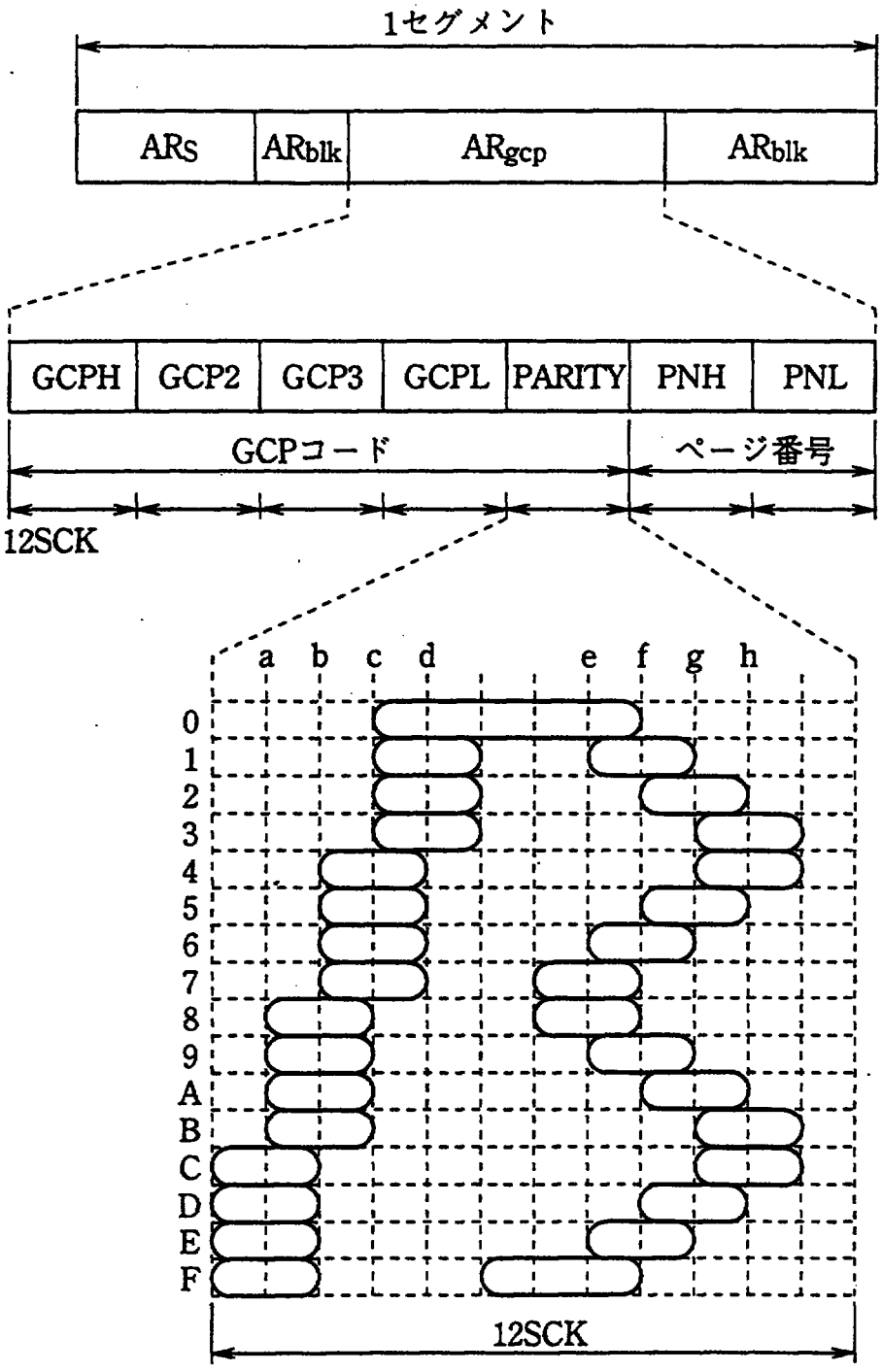

1セグメント
ARS
ARblk
ARgcp
ARblk
GCPH
GCP2
GCP3
GCPL
PARITY
PNH
PNL
GCPコード
ページ番号
12SCK
a b c d e f g h
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
A
B
C
D
E
F
12SCK

FIG.15

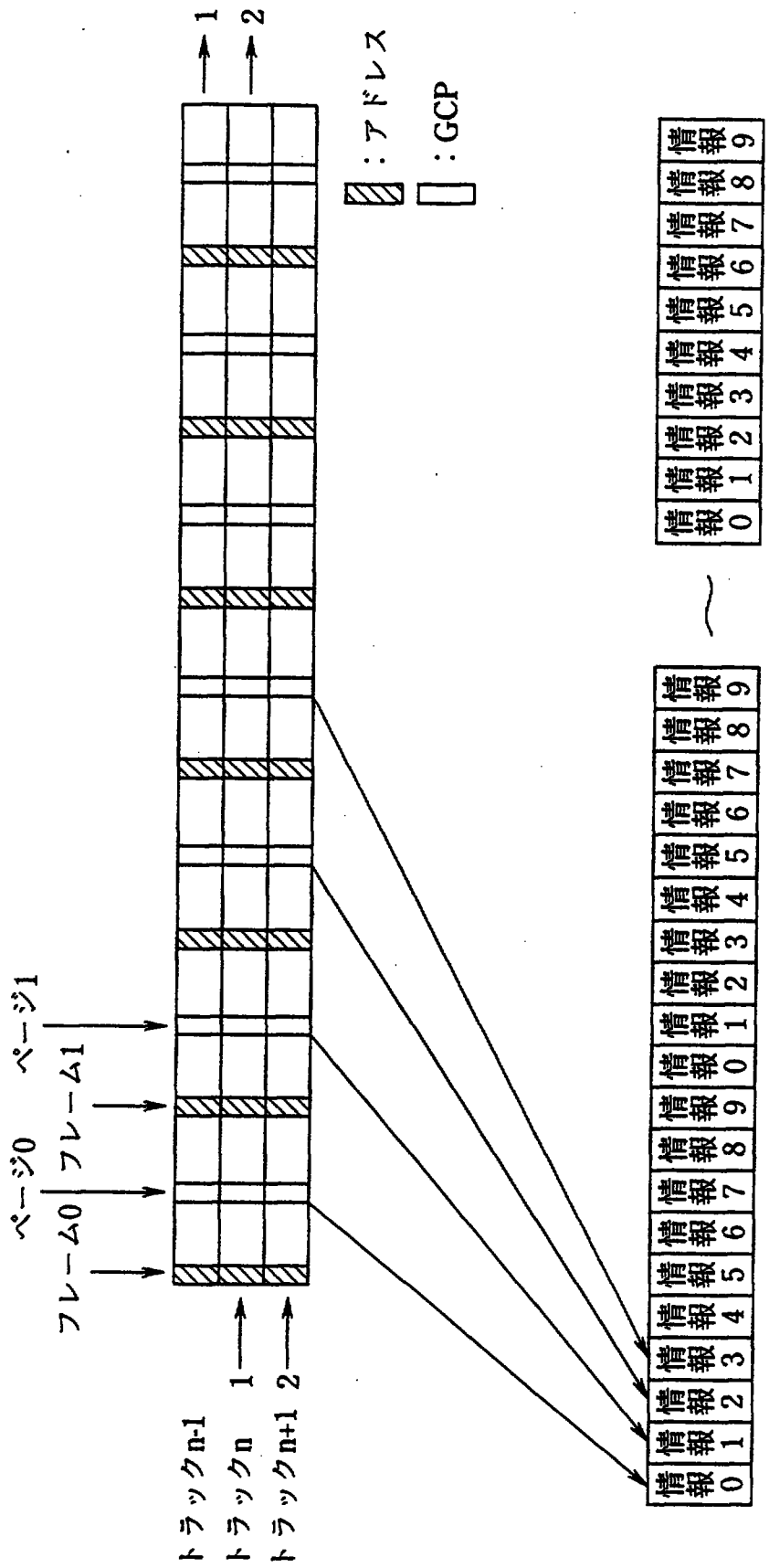

1
2
：アドレス
：GCP
ページ0
ページ1
フレーム0
フレーム1
トラックn-1
トラックn
トラックn+1
1
2
情報0
情報1
情報2
情報3
情報4
情報5
情報6
情報7
情報8
情報9

FIG.16

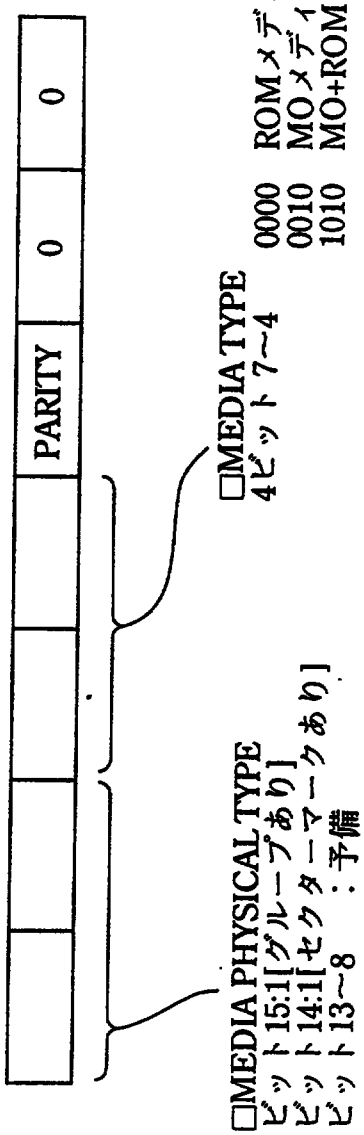

PARITY
0
0
□MEDIA PHYSICAL TYPE
ビット15:1[グルーブあり]
ビット14:1[セクターマークあり]
ビット13~8 ：予備
□MEDIA TYPE
4ビット7~4
0000 ROMメディア
0010 MOメディア
1010 MO+ROMメディア
4ビット3~0 メディア世代

FIG.17

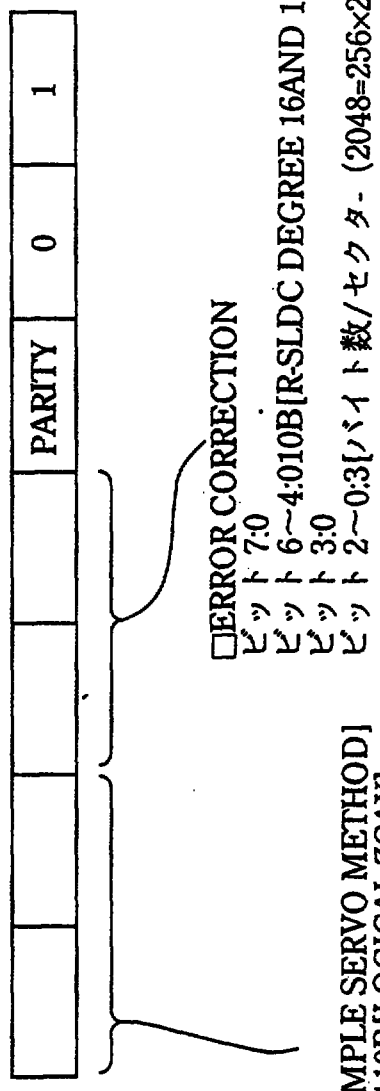

PARITY
0
1
□ERROR CORRECTION
ビット7:0
ビット6～4:010B[R-SLDC DEGREE 16AND 16 INTER LEAVES]
ビット3:0
ビット2～0:3[パイト数/セクター (2048=256×2³)]
□データ情報
ビット15:1[SAMPLE SERVO METHOD]
ビット14～12:110B[LOGICAL ZCAV]
ビット11:0
ビット10～8:110B[NRZI CODING]

FIG.18

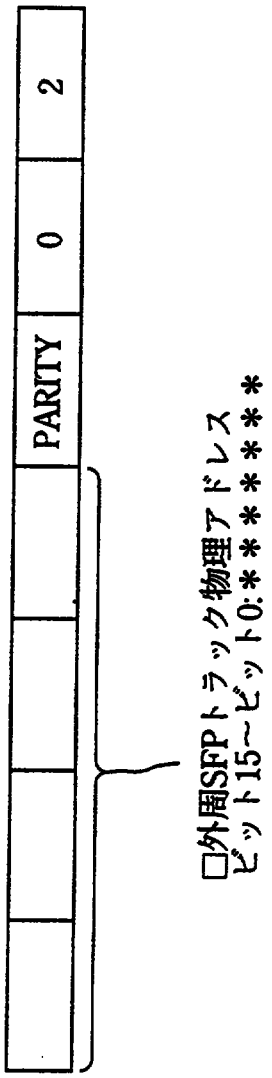


FIG.19

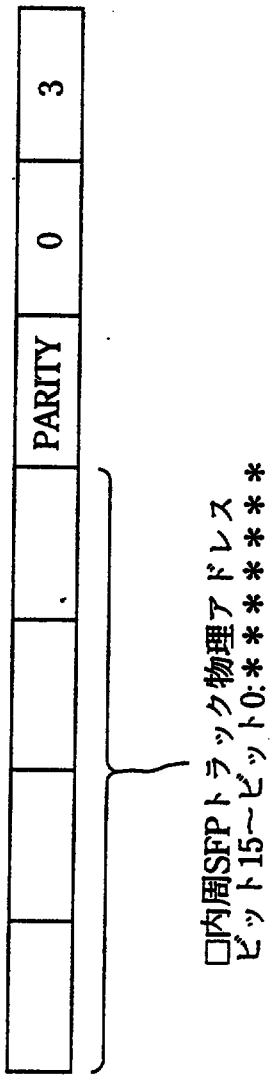


FIG.20

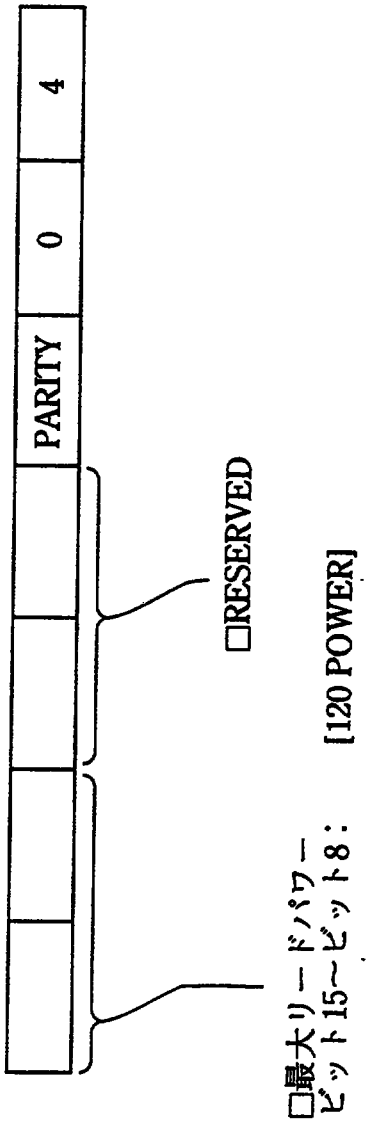


FIG.21

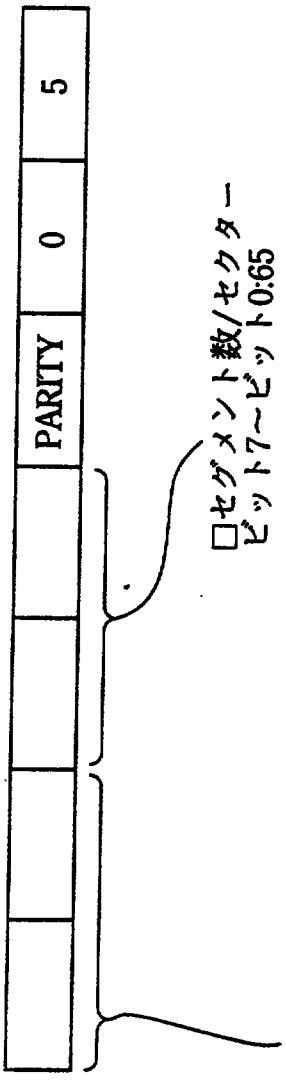

5
0
PARITY
□セグメント数/セクター
ビット7～ビット0:65
□外周コントロールトラッククロック制御数
ビット15～ビット8:48

FIG.22

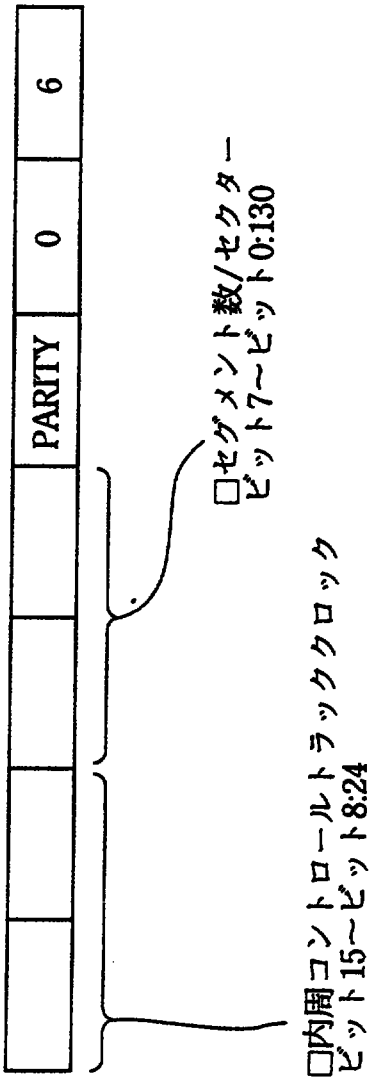

6
0
PARITY
□セグメント数/セクター
ビット7~ビット0:130
□内周コントロールトラッククロック
ビット15~ビット8:24

FIG.23

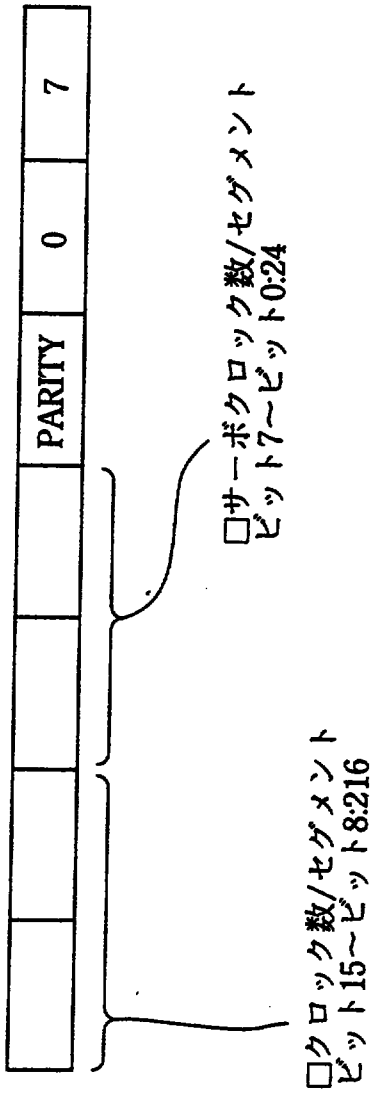

7
0
PARITY
□サーボクロック数/セグメント
ビット7~ビット0:24
□クロック数/セグメント
ビット15~ビット8:216

FIG.24

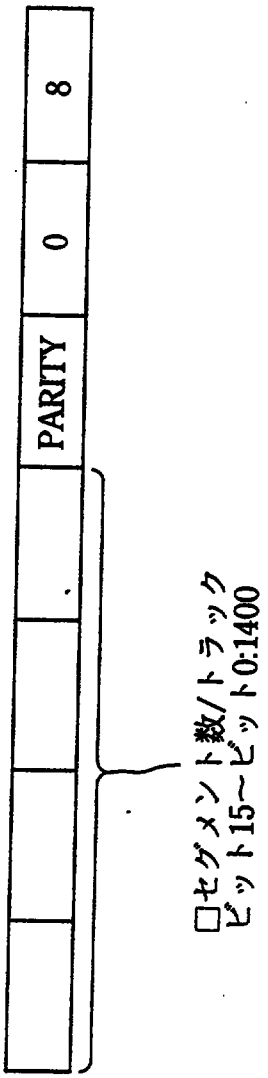


FIG.25

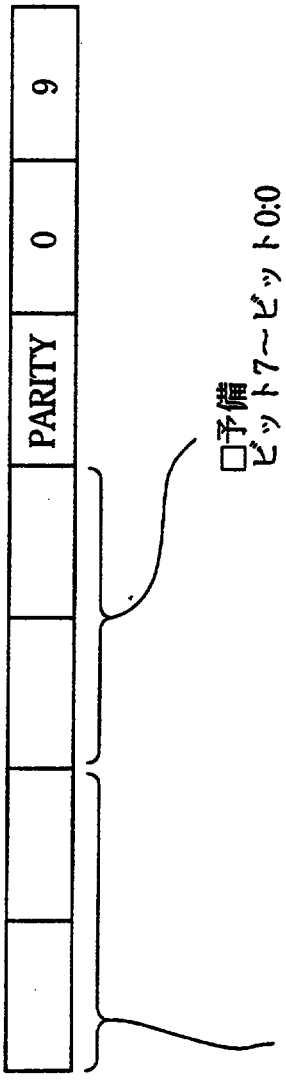


FIG.26

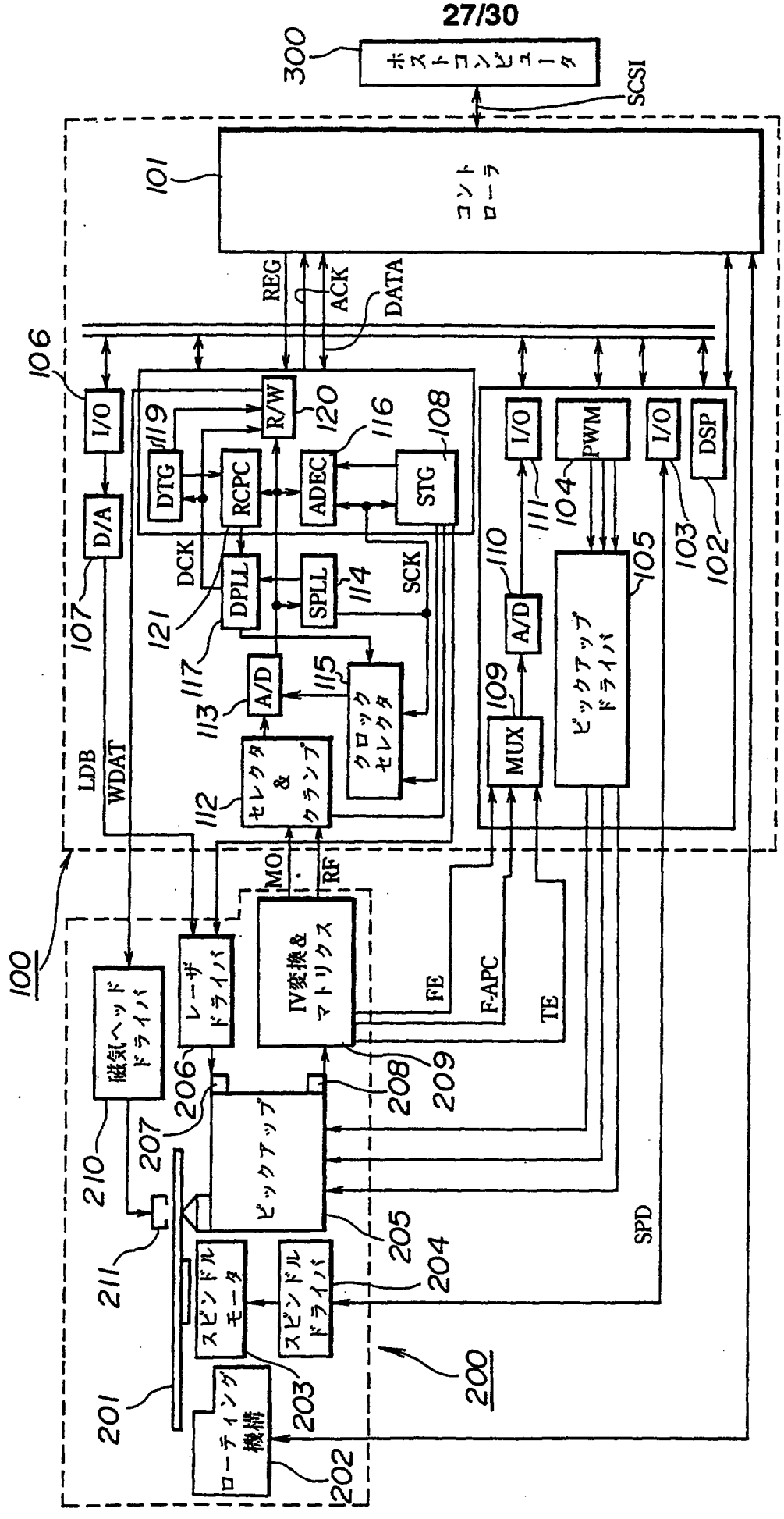

300
ホストコンピュータ
SCSI
101
コントローラ
REG
ACK
DATA
106
I/O
D/A
107
DTG
RCPC
R/W
120
119
ADEC
116
STG
108
DCK
SCK
DPLL
SPLL
114
121
117
A/D
113
115
クロックセレクタ
セレクタ&クランプ
112
LDB
WDAT
I/O
PWM
I/O
DSP
104
111
103
102
110
A/D
105
ピックアップドライバ
109
MUX
MO
RF
100
磁気ヘッドドライバ
レーザドライバ
IV変換&マトリクス
FE
F-APC
TE
206
208
209
207
210
ピックアップ
205
211
スピンドルモータ
スピンドルドライバ
204
SPD
201
ローディング機構
203
200
202

FIG.27

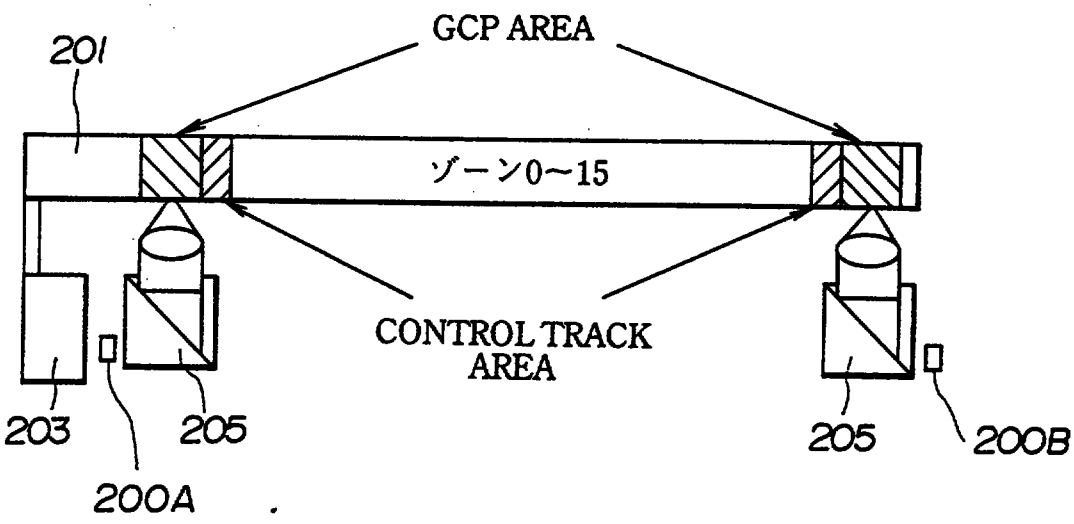


FIG.28

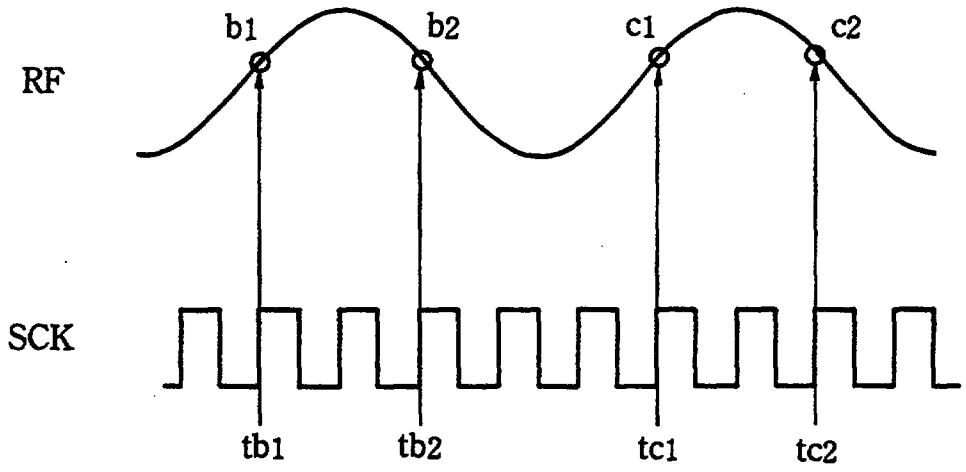


FIG.29

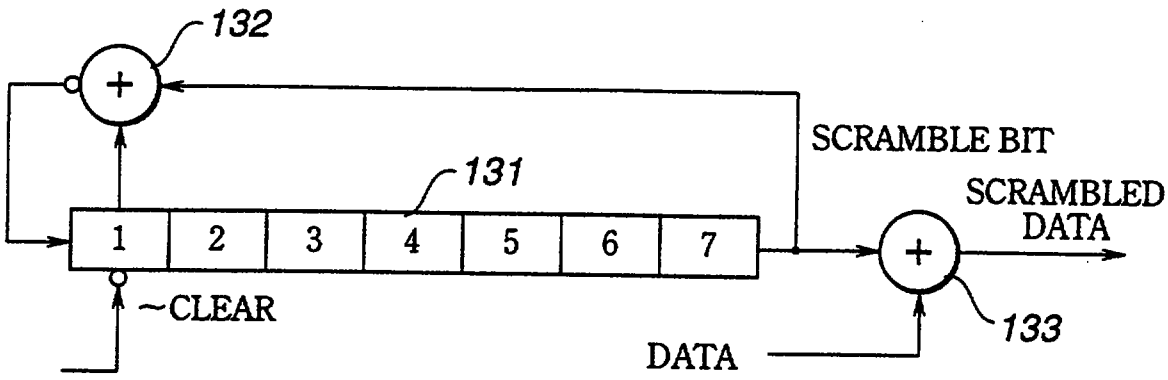


FIG.30

SCRAMBLE TABLE

80	6a	46	b4	9c	90	92	ed	78	c1	8a	e9	86	eb	f9	7e
40	35	23	5a	4e	48	c9	76	bc	60	c5	74	c3	f5	7c	3f
a0	9a	11	2d	27	a4	64	3b	5e	b0	62	ba	e1	7a	be	1f
50	cd	88	96	13	52	b2	1d	2f	58	31	dd	70	3d	df	0f
a8	66	44	cd	09	29	d9	8e	17	ac	98	6e	b8	9e	ef	07
54	33	a2	e5	84	94	6c	c7	0b	56	4c	37	5c	cf	f7	03
aa	19	d1	72	42	4a	b6	e3	05	2b	a6	1b	ae	e7	fb	01
d5	8c	68	39	21	25	db	f1	82	15	d3	0d	d7	f3	fd	

FIG.31

SPECIFICATION

Optical Disc and Optical Disc Driving Device

Technical Field

This invention relates to an optical disc of the sample servo system and a driving device therefor.

Background Art

There has hitherto been known an optical disc system for recording/reproducing various data by scanning a concentrically or spirally extending track on the disc by a laser beam, in which the optical disc is driven at a constant linear velocity (CLV) or at a constant angular velocity (CAV) for recording/reproducing the data. There has also been known an optical disc system of a continuous servo system in which tracking control is performed using a continuous pre-groove formed along the track, or of a sample servo system in which tracking control is performed using discrete servo areas formed on the track.

Among known types of the optical discs, there are a recordable RAM disc, such as a replay-only ROM disc, a write-once disc or a magneto-optical disc (MO disc) and a so-called partial ROM disc having both ROM and RAM areas.

An optical disc system, handling such optical disc, is configured for reading the parameter information for the medium recorded on a phase encoded part (PEP) provided on an inner rim of the optical disc as prescribed in ISO MO 5.25 inch standards and for reading the control information from the control track

based upon the control information for carrying out the control operation responsive to the control information.

With the continuous composite servo system (CCS system) standardized in ISO, servo data is affected by data per se. That is, if data recording density is increased, system clocks can be reproduced with increasing difficulties, such that it becomes difficult to achieve high recording density. Besides, since the groove and pits must be cut simultaneously, it is difficult to produce a ROM disc or a partial ROM disc.

In addition, with the conventional optical disc, a dedicated decoding circuit has been required for reading out the parameter information recorded on the PEP. Since the PEP lacks in the address information, the pickup position cannot be identified. Since the PEP and the recording area for data per se are different in formats, the two areas need to be demarcated from each other via a gap.

It is therefore an object of the present invention to provide an optical disc of a sample servo system of high capacity and high performance, and a driving system therefor.

It is another object of the present invention to provide an optical disc in which the parameter information can be read without requiring a dedicated decoding circuit and in which the pickup position can be identified.

Disclosure of the Invention

The present invention provides an optical disc having a

plurality of substantially concentrically extending tracks, each track including a plurality of segments having a servo area having servo pits giving the servo information to a disc drive and a data area. There is provided a discrimination mark giving the information for identifying a segment by the recording position in the servo area.

With the optical disc of the present invention, the segments include a data segment for recording user data and an address segment for specifying an address of the data segment. The discrimination mark discriminates the data segment from the address segment.

With the optical disc of the present invention, a sector is formed by a plurality of segments and a segment at a leading end of the sector is identified by the discrimination mark.

With the optical disc of the present invention, a sector is formed by a plurality of segments and a segment at a leading end of the sector and a directly previous segment are identified by the discrimination mark.

With the optical disc of the present invention,. the segments include a data segment for recording user data and an address segment specifying an address of the data segment, and a plurality of said segments make up a sector. The data segment and the address segment may be discriminated from each other by the discrimination mark and the segment constituting the leading end of the sector and the directly previous segment may be

discriminated from each other by the discrimination mark.

With the optical disc of the present invention, a segment directly previous to the segment at the leading end of the sector is identified by said discrimination mark.

The present invention also provides an optical disc having a plurality of substantially concentrically extending tracks, each track including a plurality of segments having a servo area having servo pits giving the servo information to a disc drive area, and a data area, in which the segments are made up of address segments arranged at the same positions in the radial direction of the tracks and having the address information recorded in said data area, and a data segment for recording user data, and in which the address information is recorded in the address segment in the gray code representation using a region of five clocks for the 2-bit information. The clocks are generated by a disc drive based upon the servo pits.

The present invention also provides an optical disc having a plurality of substantially concentrically extending tracks, each track including a plurality of segments having a servo area having servo pits giving the servo information to a disc drive, and a data area, in which plural segments are made up of address segments formed at the same position in the radial direction of each track and having the address information recorded in each data area and a data segment for recording user data. The address information is recorded as bits in 4-bit gray code

representation in a 11-clock area of the clock signals in said address segment, upper two bits in the four bits corresponding to 5 clocks by the gray code representation and the lower two bits corresponding to 5 clocks in the gray code representation, and one clock therebetween. The 1-clock area has a pit formed therein when the pit representing the upper two bits in the gray code representation and the pit representing the lower two pits in the gray code representation are at the shortest distance from the one-clock area and when one of the pits is at the shortest distance and the outer is at the longest distance from the one-clock area.

With the optical disc of the present invention, plural servo pits are recorded in the servo area so as to have an area of two clock signals and a distance of not less than 5 pits.

With the optical disc of the present invention, scrambled and NRZI converted data is recorded in said data segment.

With the optical disc of the present invention, a pre-write area having data of a pre-set polarity recorded therein is provided at a leading end of a data area of the data segment.

With the optical disc of the present invention, a post-write area having data of a pre-set polarity recorded therein is provided at a trailing end of a data area of the data segment.

The present invention also provides an optical disc having a plurality of substantially concentrically extending tracks, each track including a plurality of segments arranged in the same

radial direction relative to the track and having a servo area having servo pits giving the servo information to a disc drive, and a data area, in which the optical disc is divided into plural zones each having a uniform number of sectors by setting the relation of the number of servo clocks SCKseg per segment and the number of data clocks DCKseg per segment, wherein M and N are integers.

With the optical disc of the present invention, the number of servo clocks SCKseg per segment is set to SCKseg = 9N.

With the optical disc of the present invention, the next zone is started from the next segment even if there is a redundant area in the last segment of a zone and the start segments of the respective zones are arrayed at the same radial positions.

The present invention also provides an optical disc having a plurality of substantially concentrically extending tracks, each track including a plurality of segments having a servo area having servo pits giving the servo information to a disc drive, and a data area, in which the segments include address segments arranged in the same radial direction of the track and adapted for recording the address information in the gray code representation in the data area, and a data segment for recording user data, and in which a media information area in which the media information coded in the same gray code representation as the address information is recorded in a data area of a portion

of the plural tracks.

With the optical disc of the present invention, the media information area is formed across plural consecutive tracks.

With the optical disc of the present invention, the media information of the same contents is recorded in data areas of the same angular position of the consecutive plural tracks.

With the optical disc of the present invention, the media information area is provided in each of inner rim and outer rim regions.

With the optical disc of the present invention, the media information is recorded in each data area of a portion of said tracks.

With the optical disc of the present invention, the address information is recorded in said address segment as gray code using an area corresponding to five clocks generated by a disc drive based on the servo pits for the information of two bits.

With the optical disc of the present invention, address information is recorded as bits in 4-bit gray code representation in a 11-clock area of said clock signals in said address segment, upper two bits in the four bits corresponding to 5 clocks by gray code representation and the lower two bits corresponding to 5 clocks in gray code representation, and one clock therebetween. The 1-clock area has a pit formed therein when the pit representing the upper two bits in gray code representation and the pit representing the lower two pits in the gray code

representation are at the shortest distance from the one-clock area and when one of the pits is at the shortest distance and the outer is at the longest distance from the one-clock area.

With the optical disc of the present invention, media information indicates a once-write type or a replay-only type.

With the optical disc of the present invention, the media information for the same contents is recorded in plural data areas of said portion of the tracks.

The present invention also provides an optical disc having a plurality of substantially concentrically extending tracks, each track including a plurality of segments having a servo area having servo pits giving the servo information to a disc drive, and a data area, in which the segments are made up of address segments arranged at the same positions in the radial direction of the tracks and having the address information recorded in the data area, and a data segment for recording user data, and in which a media information area having recorded therein the media information in the gray code representation is formed in a plurality of tracks in the vicinity of the inner rim and in a plurality of tracks in the vicinity of the outer rim.

The present invention also provides an optical disc driving device for driving an optical disc in which the optical disc has formed thereon a plurality of substantially concentrically extending tracks, each track having a plurality of segments each having a servo area having servo pits giving the servo

information to the disc drive and a data area, a discrimination mark being provided in the servo area for representing the information for discriminating the segment by the recording position in the servo area. The optical disc driving device includes reproducing means for reproducing the information recorded on the optical disc, detection means for detecting the position of the discrimination mark by playback signals reproduced by the reproducing means from the discrimination mark by a differential detection method, and discrimination means for discriminating the segment based upon the results of detection by the detection means.

The present invention also provides an optical disc driving device for driving an optical disc in which the optical disc has formed thereon a plurality of substantially concentrically extending tracks, each track having a plurality of segments each having a servo area having servo pits giving the servo information to the disc drive and a data area, and a pre-write area unified to a polarity at the distal end of the data area. The optical disc driving device includes recording/reproducing means for reproducing data from the optical disc and for recording data on the optical disc, driving power producing means for producing a low-level playback driving power or a high-level recording driving power to the recording/reproducing means, data supplying means for supplying recording data to the recording/reproducing means, and control means for controlling

the driving power producing means so that the driving power is switched from the playback driving power to the recording driving power during recording at a timing the optical pickup of the recording/reproducing means is moved from the servo area to the pre-write area of the data area. The control means controls said data supply means for supplying data of the same polarity as the one polarity to the optical pickup. The control means controls the data supplying means for supplying desired data to the optical pickup at a timing the pickup traverses the pre-write area.

With the optical disc of the present invention, clamping means for clamping the data reproduced by the recording/reproducing means at a timing of the pre-write area during reproduction.

Brief Description of the drawings

Fig.1 illustrates a segment structure of an optical disc according to the present invention.

Figs.2A to 2E illustrate a format of mainly a servo area when the optical disc is a MO disc. Fig.2A shows clocks in a servo area and aa data area, Fig.2B shows a servo area having a segment mark SDG, Fig.2C shows a servo area having an address mark ADM, Fig.2D shows a servo area having a first sector mark STM1 and Fig.2E shows a servo area having a second sector mark STM2.

Fig.3 shows a detection system for detecting a first pit in

the servo area in the above optical disc.

Fig.4 shows a format of an address segment in the above optical disc.

Fig.5 shows a portion of an access code recorded in the address segment shown in Fig.4.

Fig.6 shows a format of a data segment in the optical disc.

Fig.7 shows a format of mainly a servo area in a ROM disc.

Fig.8 shows the constitution of an I-frame and an I-data sector of the optical disc.

Fig.9 shows the data format of a data sector of the optical disc.

Fig.10 shows playback signals which is based on a reference pattern of the data sector of the optical disc.

Fig.11 shows a setting parameter of area division in the optical disc.

Fig.12 shows the state of area division in the optical disc.

Fig.13 shows a data format in the optical disc.

Fig.14 shows the arraying state of a GCP segment in the optical disc.

Fig.15 shows the construction of the GCP segment.

Fig.16 shows the relation between the page number of the GCP segment and the frame address of the address segment.

Fig.17 shows the contents of the GCP information of a page number 1 of the GCP segment.

Fig.18 shows the contents of the GCP information of a page

number 2 of the GCP segment.

Fig.19 shows the contents of the GCP information of a page number 3 of the GCP segment.

Fig.20 shows the contents of the GCP information of a page number 4 of the GCP segment.

Fig.21 shows the contents of the GCP information of a page number 5 of the GCP segment.

Fig.22 shows the contents of the GCP information of a page number 6 of the GCP segment.

Fig.23 shows the contents of the GCP information of a page number 7 of the GCP segment.

Fig.24 shows the contents of the GCP information of a page number 8 of the GCP segment.

Fig.25 shows the contents of the GCP information of a page number 9 of the GCP segment.

Fig.26 shows the contents of the GCP information of a page number 10 of the GCP segment.

Fig.27 is a block diagram showing the constitution of an optical disc driving device according to the present invention.

Fig.28 illustrates the focusing capturing in the optical disc driving device.

Fig.29 is a timing chart showing the sampling timing for taking out the clock information from the playback signal waveform of wobbling pits in the optical disc driving device.

Fig.30 is a block diagram showing the constitution of a

scrambling circuit provided in a recording/reproducing circuit in the optical disc driving device.

Fig.31 shows a scramble table of the scrambling circuit.

Best Mode for Carrying out the Invention

Referring to the drawings, preferred embodiments of the present invention will be explained in detail.

First, the format of the optical disc according to the present invention is explained. The optical disc of the present invention is a zone CAV-sample servo system optical disc. Meanwhile, the present invention is explained with reference to a replay-only ROM disc and a recordable MO disc. Unless specifically defined, the following description is directed to common contents of the two discs.

The optical disc according to the present invention has its full turn of a track divided into 1,400 segments (segment 0 to segment 1399) as shown in Fig.1. These segments are classified into address segments ASEG and data segments DSEG.

In each track of the address segment ASEG, the position information along the radius of the disc, that is track numbers, and the position in the tangential direction of the track, that is the segment numbers, are pre-recorded by pits. During fabrication of the optical disc, pits are formed based upon this position information. The address segments ASEG are present every 14 segments, such that there are 100 address segments in each track. An area from a given address segment ASEG to the

next address segment ASEG is one frame, such that there are 100 frames in one track, as shown in Fig.8. The 13 segments between two neighboring address segments ASEG are segments DSEG. There are 1300 data segments DSEG in one track. Each segment is comprised of an area corresponding to 216 servo clocks, namely 24 servo clocks and 192 servo clocks constituting a servo area ARs and a data area ARd, respectively. With the address segment ASEG, the data area ARd is constituted by an address area ARda and a laser control area ARdb.

Referring to Figs.2A to 2D, the format of a MO disc is explained. In the servo area ARs, three pits Pa, Pb and Pc, each 2 servo clocks long, are pre-recorded with a center-to-center spacing from each other corresponding to five servo clocks, as shown in Figs.2A to 2E. There is also provided a focusing sample area ARfs having a length corresponding to six clocks in the servo area ARs.

By setting the bits Pa, Pb and Pc of the servo area ARs so as to be two servo clocks long, the portions free of pits, namely mirror portions, are diminished, thus rendering it difficult to generate ghost bits during disc molding. Since RF signals can be stably reproduced from the pits Pa, Pb and Pc during accessing, various servo signals, such as tracking servo signals, can be stably produced based upon RF signals reproduced from the pits Pa, Pb and Pc. In addition, by separating the center-to-center distance between the pits Pa, Pb and Pc by more than a

pre-set distance, data interference between RF signals reproduced from the pits Pa, Pb and Pc may be reduced significantly. For reducing the data interference between pits, it is desirable to separate the pits Pa, Pb and Pc by not less than five servo clocks.

The second pits Pb disposed between the 11th and 12th clocks and the third pits Pc disposed between the 16th and 17th clocks are wobbling pits, offset from the track centers by ±1/4 track along the disc radius, and give the tracking error information by the difference in amplitude values of RF signals reproduced by these pits Pb and Pc. Also, as explained subsequently by referring to Fig.29, the difference in amplitude values at both shoulder portions of RF signals reproduced from these pits Pb and Pc gives the phase information of servo clocks, while the sum of the phase information gives the clock phase information which is independent on the tracking state.

The first pits Pa at the leading end of the servo area ARs are classified by their positions into an address mark ADM indicating that the segment is an address segment ASEG, a first sector mark STM1 indicating that the segment is a leading segment of the sector, a second sector mark STM2 indicating that the next segment is a segment at the leading end of the sector and a segment mark SGM not belonging to any of the above sector marks.

The first pit Pa becomes the address mark ADM, first sector mark STM1 and the second sector mark STM2 if it is disposed at

the third to fourth clock period, as shown in Fig.2C, at the fourth to fifth clock period, as shown in Fig.2D and at the fifth to sixth clock period, as shown in Fig.2E, respectively. The start position for each sector is explained subsequently by referring to Fig.13. The information indicated by the first pit Pa may be discerned by checking the position of the maximum amplitude value of the reproduced RF signal by detecting the maximum value of the difference, that is by the so-called differential detection method, as shown for example in Fig.3.

Since the first pit Pa at the leading end of the servo area ARs gives the information specifying the address mark ADM, first sector mark STM1 and the second sector mark STM2, it is unnecessary to record the sector number or the track address on the sector basis.

In the address segment ASEG, an access code ACC composed of 16-bit track addresses [AM], [A2], [A3] and [AL] and the parity [P], and a frame code FRC, composed of frame addresses [FM] and [FL], are pre-recorded as pits in the gray code as the position information along the radius of the disc and as the position information along the tangential direction of the disc, respectively, as shown in Fig.4. The 16 bits of the track address of the access code ACC are divided into groups each made up of four bits, and converted by table conversion based upon a gray code table shown in Fig.4 in the sequence of AM = 15 to 12 bits (MSN), A2 = 11 to 8 bits (2SM), A3 = 7 to 4 bits (3SM) and AL =

3 to 0 bits (LSN). If and only if the lowermost one of the four bits is [1], each of the next following four bits is its 1's complement. Thus these access codes are changed only by one pattern between neighboring tracks. The access codes are classified by the bit positions of the access codes into groups [15, 11, 7, 3], [14, 10, 6, 2], [13, 9, 5, 1] and [12, 8, 4, 0] and a parity which becomes 1 when the number of bits [1] in each group [15, 11, 7, 3], [14, 10, 6, 2], [13, 9, 5, 1] and [12, 8, 4, 0] is even is recorded.

Thus, by using a 1' complement for each of next 4 bits only if the lower most bit of previous four bits is [1] so that these access codes are changed by only one pattern between neighboring tracks, the center one clock region bit is formed for [0] in which a pit indicating the gray code of the upper two bits and a pit indicating the gray code of the lower two pits are at the shortest distance, and for [F] in which one is at the shortest distance and the other is at the longest distance, so that the center one-clock area does not become a continuous mirror area in the radial direction and hence the resin flow may be uniformed during disc molding to render it possible to mold a disc of high quality.

Fig.5 shows a portion of the access code ACC.

As for the frame code FRC, the information in the tangential direction of the address segment ASEG, that is the 8-bit frame address specifying the frame number, is divided into upper four

bits and lower four bits, with the upper four bits FM = 7 to 4 bits (MSN) and the lower four bits LM = 3 to 0 bits (MSN), are recorded in the from of gray code in the same way as for the access codes explained above. Although the 8-bit information can be recorded as the frame codes, there are only the values of 0 to 99 of the number of the address segments ASEG.

Meanwhile, a focus sample area ARfs of the servo area ARs is the mirror portion and is used in the optical disc driving device for focusing servo, read power APC (automatic power control) or RF signal clamping. The positions of various sample pulses for theses operations are difficult to identify correctly, such that variations not larger than ±5 servo clock pitches may be estimated. Thus the mirror portion has an area of 6 clocks as a space for sampling with a correct value without being affected by level modulation of RF signal level by pits despite these variations.

On the other hand, the data area ARd of the data segment DSEG is made up of the data area ARd of 176 to 368 data clocks for recording user data, a pre-write area AR_{PR} of 12 data clocks and a post-write area AR_{PO} of four data clocks, as shown in Fig.6. The number of data clocks is changed with zones. The pre-write area AR_{PR} is provided as a clamp area for securing a distance necessary for pre-heating since start of laser illumination by the driving device until the disc reaches a stable temperature for recording in case the disc is a MG disc

and for suppressing variations in DC due to double refraction of MO signals. For assuring format interchangeability, the ROM disc is also provided with the pre-write area AR_{PR}. The post-write area AR_{PO} is provided for assuring a distance for eliminating insufficient erasure of recorded data and for avoiding interference of data otherwise caused by the edge of the groove Gr provided on the MO disc. The MO disc is unidirectionally bulk-erased at the time of shipment. By recording data of the same magnetic properties as those in the bulk erasure direction on the pre-write area ART_{PR}, recorded data remains unchanged even if data cannot be correctly recorded on the pre-write area AR_{PR} due to insufficient residual heat of the recording medium, so that stable signal may be reproduced. In addition, it is effective to provide a data string stabilized at a constant value for decoding from rear data in viterbi decoding by recording the same data of four data clocks in the post-write area AR_{PO}.

Fig.6 shows the case of a MO disc. In the case of the ROM disc, the groove Gr in Fig.6 is deleted.

Since stable signals may be produced when clamping is performed during reproduction using the pre-write area AP_{PR}, an accurate clamping operation may be performed.

It is noted that, since no pits are pre-formed in an area for data re-writing, the mirror area width is larger than with the replay-only optical disc in which both data and pits are pre-recorded as pits. Therefore, by providing a groove Gr in an area

corresponding to the data area ARd, as shown in Fig.6, it becomes possible to diminish the mirror portion to alleviate ill effects of disc molding on servo pits. Since the groove Gr is not employed for tracking control, it is not required to be particularly precise. In the present embodiment, the groove has a depth of $\lambda/8$, where λ is the laser wavelength. With the replay-only ROM disc, the anchor pit Pan having a region of 3 data clocks is provided at a leading portion of the data area ARd, as shown in Fig.7, the mirror portion may be diminished to alleviate ill effects of disc molding on servo pits.

Each data sector is made up of 66 bytes of reference data, 2048 bytes of user data (D0 to D2047), 256 bytes of ECC (E1,1 to E16, 16), 8 bytes of CRC (CRC 1 to CRC 8) and 40 bytes of user defined data (UD), totalling at 2418 bytes, as shown in Figs.8 and 9. The data format for 2352 bytes, excluding 66 bytes of the reference data, is shown in Fig.9.

Referring to Fig.10, showing the waveform of playback signals of the reference data, four blocks, each consisting of 4 bytes of 8T patterns and 12 bytes of 2T patterns, and 2 bytes of all 0s as allowance for setting the detected information, are recorded as the reference data. The 8T pattern is employed for setting the three-value level (high H, mid M and low L) for data detection in viterbi decoding and partial response (1, 1), while the 2T pattern is used for correcting the dc-derived pit position shift, caused by e.g., recording power variation, during

reproduction.

In the data area ARd of the data segment DSEG, data other than the 66 bytes of reference data are scrambled. The scrambled data are NRZI converted and recorded on the segment basis

In addition, this optical disc is a so-called zone CAV disc, and is made up from the outer rim part of a gray code part area of 736 tracks, 2-track buffer track, 5-track control track, 2-track buffer track, 5-track control track, 848 track user zone 0, 864-track user zone 1, 880-track user zone 2, 912-track user zone 3, 944-track user zone 4, 976-track user zone 5, 1024-track user zone 6, 1056 track user zone 7, 1120 track user zone 8, 1184 track user zone 9, 1216 track user zone 10, 1296 track user zone 11, 1392 track user zone 12, 1488 track user zone 13, 1696 track user zone 14, 770 track user zone 15, 5-track test track, 2-track buffer track, 5-track control track, 2-track buffer track and 820-track GCP area, as shown in Figs.11 and 12.

If, with the number of tracks Tz in a zone, the number of data segments Dsz required for a sector in a zone, and the number of data segments per track of Dt, the sector is to be completed from zone to zone, and the number od sectors is to be constant, if suffices to decide the number of tracks so that the number of sectors Sz in a zone is

$$Sz = Tz*Dt/Ssz$$

and

$$Tz = K*Dsz$$

All parameters may be obtained by allocating the approximate data capacity per zone, obtained on dividing the data capacity of the entire disc by the total number of zones as the value of K, from the outer rim side zone, and determining the data clock frequency so that the recording density of the inner most track of the zone will not exceed a pre-set density. The sector capacity is assumed to be constant at 2352 bytes.

In this case, a sector is started at a certain segment, the sector is terminated if the number of segments making up one sector is terminated and the next sector is started as from the next segment without starting the next sector at a redundant byte, if any, present in the last segment, as shown in Fig.13.

Thus a sector may be constituted in which a segment 0 of the frame code 0 is at the leading end of a zone. If a parity sector is provided for a number of sectors, the capacity of a parity sector may be rendered constant by uniforming the number of sectors for each zone.

The number of sectors in the inner most zone is likely to be the not the same as the number of the other zone by reason of the recording area. Thus the track in which the sector is terminated at the segment 1399 is to be the inner most zone.

The optical disc has the user zone divided into 16 zones as described above and the number of data bytes per segment (bytes/seg) and the number of segments per sector (seg/sector) are determined by data clocks DCK generated by multiplying the

servo clock SCK by M/N where M is the value of the clock in Fig.11 and N is equal to 24. That is, if the number of servo clocks in the servo area ARs is N and the data clocks DCK is the servo clock SCK times M/N, the number of servo clocks SCKseg and the number of data clocks DCKseg in one segment are given respectively by

SCKseg = 9N, and

DCKseg = SCKsegM/N,

where M and N are integers.

Meanwhile, each track is divided into 1400 segments, of which 1300 segments are data segments DSEG. In the GCP area, the user data is not recorded. Therefore, 100 of the 1300 data segments DSEG are used as GCP segment GCPseg for storing the GCP information such as media information. The GCP segment GCPseg is allocated to a data segment at a mid position of each address segment ASEG as shown in Fig.14.

The GCPO segment GCPseg is made up of the servo area ARs, the GCP area ARgcp and a blank ARblk, as shown in Fig.15. In the GCP area ARgcp, there are recorded by pits seven 4-bit data coded in the gray code representation in the same way as for the access code ACC for the address segment ASEG, namely the GCP codes [GCPH], [GCP2], [GCP3] and [GCPL] and parity [P] and page numbers [PNH] and [PNL].

To the GCP code is appended the parity [P] in order to permit error detection. The page numbers [PNH] and [PNL] are

also appended in order to give plural information data on media or the like as the GCP information. If the page numbers [PNH] and [PNL] are up to 16 pages, the same information may be recorded as [PNH] and [PNL] for providing protection against errors.

By arranging the respective GCP segments GCPseg in the state in which lower one digit number of the address recorded in the address segment ASEG (frame number) is coincident with the page number of the GCP segment GCPseg, as shown in Fig.16, readout errors in the page number of the GCP segment GCPseg may be eliminated. Since there are 100 frames in each track turn, 10 pages or 10 sorts of the GCP information may be repeatedly recorded ten times for reducing the opportunity of misreading of the ten sorts of the GCP information.

As for the GCP information recorded on the GCP segment GCPseg, the page number 0 is the information giving the media information/media type, as shown in Fig.17. The bits 15 to 14 give the information concerning the physical format of the media, such as the possible presence of the groove or sector marks, the bits 7 to 4 give the information as to the media form, such as Mo or ROM and bits 3 to 0 give the media generation information.

The GCP information of the page number 1 is the information specifying the data information/error correction form, as shown in Fig.18. The bits 15 to 8 give the data information specifying the sample servo system, logical CAV or NRZI coding etc. and bits

7 to 0 give the information specifying the error correction codes.

The GCP information of the page number 2 is the information specifying the outer rim SFP track physical address and the bits 15 to 0 give the information specifying the physical address of the outer rim side control track, as shown in Fig.19.

The GCP information of the page number 3 is the information specifying the inner rim SFP track physical address and the bits 15 to 0 give the information specifying the physical address of the inner rim side control track, as shown in Fig.20.

The GCP information of the page number 5 is the information specifying the outer rim control track clock ratio/number of segments per sector as shown in Fig.22. Bits 15 to 8 give the information specifying the number of clocks of the outer rim control track, that is the value of the clock M of Fig.11 and bits 7 to 0 specify the information specifying the number of segments per sector.

The GCP information of the page number 6 is the information specifying the inner rim control track clock ratio/number of segments per sector as shown in Fig.23. Bits 15 to 8 give the information specifying the number of clocks of the outer rim control track, that is the value of the clock M of Fig.11 and bits 7 to 0 specify the information specifying the number of segments per sector.

The GCP information of page number 7 is the information

specifying the number of cocks per segment/number of servo clocks per segment, as shown in Fig.24. Bits 15 to 8 give the information specifying the number of clocks per segment and bits 7 to 0 give the information specifying the number of servo clocks per segment.

The GCP information of page number 8 is the information specifying the number of segments per track, as shown in Fig.25. Bits 15 to 0 give the information specifying the number of segments per track.

The GCP information of page number 9 is the information specifying the number of address segments per track/spare, as shown in Fig.26. Bits 15 to 8 give the information specifying the number of address segments per track and bits 7 to 0 is the spare information.

On the control track are recorded the above-mentioned 20-byte GCP information, laser wavelength, reflectance or track pitch, 10 bytes of media information, the number of bytes or various physical tracks or data fields, number of data clocks of various areas, and number of zones, and 320 bytes of the band information such as zone definition data.

By recording the information A specifying the number of tracks per track (1 byte) (A = number of segment/track), the information B specifying the start track number of each zone (2 bytes), the information specifying the total number of tracks of each zone (2 bytes) and the information D specifying the number

of segments per sector (1 byte) (D = number of segments/sector), the physical track address or the physical segment address may be found from the serial sector address in the following manner.

That is, by converting the serial sector address into zone number E and offset number F using a table, and by executing an operation

$$F \times D/A = G \text{ (product) } \ldots\ldots H \text{ (remainder)}$$

from the offset number F, the physical track address and the physical segment address may be calculated within the zone by

Physical track address = B + G

Physical Segment Address = H

As described above, with the optical disc of the embodiment illustrated, the address mark ADM or the sector marks STM1 and STM2 are recorded in the servo area ARs, the information specifying the address segment ASEG or the leading end of the sector may be given without increasing redundancy of the data area ARd. Since each sector mark STM1, STM2 specifies the leading end data segment DSEG of the sector or a segment directly before the leading end data segment, the sector is not defective even if one of the sector marks is defective, thus lowering the rate of occurrence of defective sectors.

With the above-mentioned optical disc, by recording servo pits having a length corresponding to two clocks with respect to the generated servo clocks SCK in the servo area ARs, the mirror portion in the servo area ARs may be reduced, thereby reducing

ghost pits generated during disc molding. By having a pit distance of not less than 5 shortest pit width, data interference may be suppressed for giving stable servo signals.

On the other hand, since scrambled recording data are recorded as NRZI modulated data on the optical disc, the recording pattern is randomized and the probability of fixed patterns being continuously generated may be lowered. Thus the disc molding may be stabilized and the memory capacity of the reproducing apparatus in viterbi decoding may be reduced.

In addition, it is possible with the above optical disc to secure residual heating time by the laser beam by the pre-write area AR_{PR} and post-write area AR_{PO} provided in ten data area ARd of the data segment DSEG, so that data may be recorded positively in the data area ARd.

In the above optical disc, since the servo information and the address information are given by the servo area ARs and the address segment ASEG provided at equiangularly divided positions, the address information may be read in the playback system by servo clocks SCK produced by the servo information without regard to data recording/reproduction, thereby enabling stable high speed seeking. Since plural zones with uniform number of sectors are equal in data capacity, there is no necessity of changing the numbers of the parity sectors or exchange sectors from zone to zone, thus simplifying the control software.

On the other hand, since the last segment of a zone is

continuous to the start segment of the next zone, no wasteful segments are produced. In addition, since the start segment in each zone is arranged at the same position of each track, and each zone is started from the segment of the same segment number, zone management may be facilitated.

In addition, since the GCP area across plural tracks give the media information in the gray code with the same format as that of the address information recorded in the address segment ASEG, the decoder for detecting the address information may be used simultaneously as a decoder for exclusively reading out the media information by the reproducing apparatus. There is no necessity of a special signal generator during cutting. In addition, the address information may also be read during readout of the GCP area by the reproducing apparatus, so that the pickup position may be managed positively.

With the optical disc, the media information specifying the sort of the medium or the format may be given by the GCP area to the reproducing apparatus.

It is also possible with the optical disc to supply the information for reading the control track information by the GCP area.

Since the media information of the same contents are given by the GCP area for one track turn, the media information of high reliability may be given to the reproducing apparatus.

Since each segment disposed radially of each track of the

GCP area of the optical disc gives the same media information, the media information may be read out without applying tracking on the reproducing apparatus.

In addition, since the GCP area provided in the vicinity of the inner and outer rims of the optical disc gives the same media information, any of the inner rim side access start or the outer rim side access start may be selected on the side of the reproducing apparatus.

The recording/reproducing apparatus having the MO disc and ROM disc having such format is comprised of a control circuit block and a disc drive 200, as shown in Fig.27. The basic arrangement of the recording/reproducing apparatus shown in Fig.27 is the same as shown in JP Patent Application No.5-24542. With the present recording/reproducing apparatus, exchange of commands and data is executed with the host computer connected via the SCSI interface.

Processing for exchange of commands and data is by a controller 101 of the control circuit block 100. The controller 101 appends CRC and error correction codes to data from the host computer 300 during recording and transfers the data to the disc drive 200. For reproduction, data from the disc drive 200 is corrected for errors and user data portions are transferred to the host computer 300. Commands to the servo system and respective blocks of the disc drive 200 are given by a digital signal processor (DSP) 102 which performs necessary processing

responsive to commands from the controller 101.

With the present recording/reproducing apparatus, the DSP 102 is responsive to a request from the host computer 300 in the state in which the optical disc 201 is loaded by a loading unit 200 on a spindle motor 203 to command a spindle driver 204 via an I/O block 103 to run the spindle motor 203 in rotation. The DSP may also issue a similar command when the optical disc 201 is loaded when the automatic spin mode is set. When the spindle motor 203 reaches a pre-set rpm, the spindle driver 204 issues a spindle on/off signal SPD to apprise the DSP 102 that the rotation has been stabilized. During this time, the DSP 102 shifts an optical pickup 205 by the pickup driver 105 via a pulse width modulating (PWM) circuit 104 until it is caused to bear against stops 200A, 200B in the vicinity of the outer or inner rim of the optical disc 201 for positioning a beam spot in the recording area, that is in e.g., a GCP area outside the zones 0 to 15, as shown in Fig.28. If focusing is captured in the recording area, there is a risk of inadvertent data erasure if the disc is a highly sensitive disc, such as MO disc. By capturing focusing in an area having data formed by pits, such as the GCP area, outside the recording area, inadvertent data erasure may be prohibited from occurrence.

It is possible with the DSP 102 to discern whether the optical disc 201 is the replay-only optical disc or a recordable MO disc. Since the media information is recorded in the GCP area

in the gray code and with the same format as that of the address information, the address information and the media information may be read and discerned by the same method. In addition, since the media information in the gray code is recorded in the GCP area of plural tracks, the media information may be reliably read even if the beam spot position control is inaccurate.

When the spindle motor 203 reaches a constant rpm and the pickup 205 is moved to e.g. the vicinity of the outer rim, the DSP 102 sets a bias current LDB for a laser diode 207 provided in the optical pickup 205 for a laser driver 206 via a D/A converter 107 from the I/O block 106 and issues a command to a servo timing generator (STG) 108 controlling the on/off of the laser diode 207 to emit a laser light. The bias current LDB is set to a high level and to a low level during recording and reproduction, respectively. When the laser light is emitted by the laser diode 207, the laser light enters a photodetector 208 provided in the optical pickup 205 and a detection output by the photodetector 208 enters a multiplexor 109 as a front APC signal F-APC converted into a voltage by an I-V conversion block via a current-voltage (I-V) conversion and matrix amplifier 209.

The front APC signal F-APC is digitized by an A/D converter 110 as a signal time-divisionally multiplexed by the multiplexor 109 so as to enter the DSP 102 via I/O block 111. The DSP 102 recognizes the light volume of the laser light by the digitized front APC signal F-APC and varies the bias current LDB based upon

the light volume control data calculated by the enclosed digital filter for controlling the outgoing light from the laser diode 207 to be constant.

The DSP 102 cause the current to flow from the PWM circuit 104 to the focusing driver of the pickup driver 105 for vertically driving the focussing actuator of the pickup 205 for focusing search state. The laser light reflected back from the optical disc 201 is detected by the photodetector 208. A detection output of the photodetector 208 is converted by an I-V conversion block of the I-V conversion and matrix amplifier 209 into a voltage which is supplied as a focussing error signal FE to a multiplexor 109.

Similarly to the front APC signal F-APC, the focusing error signal FE is digitized by the A/D converter 110 as a signal time-divisionally selected signal by the multiplexor 109 so as to enter the DSP 102 via the I/O block 111. The DSP 103 feeds back the focusing control data obtained on digitally filtering the focusing error signal via the PWM circuit 104 to the focusing driver of the pickup driver 105 for constituting a focusing control servo loop. When the focusing control becomes stabilized, RF signals (for ROM disc) or MO signals (for data area of MO disc) from the pre-write area AR_{PR} obtained by the I-V conversion and matrix amplifier 209 from a detection output by the photodetector 208 has its amplitude stabilized to some extent and is converted by an A/D converter 113 into analog signals after

being clamped by a selector and clamp 112. By performing clamping using the pre-write area AR_{PR}, stable signals can be produced and an accurate clamping operation may be achieved.

The A/D converter 113 is selectively fed with the servo clock signal via a clock selector 115 from a servo clock generating (SPLL) circuit 114 or a data clock signal DCK from a data clock generating (DPLL) circuit 117. The clock selector 115 is controlled by a servo timing generator (STG) 108 for selecting the servo clock signal SCK responsive to the playback RF signals from the servo area and for selecting the data clock signal DCK responsive to the playback signal from the data area.

The clocks during servo capture operation are of a frequency in the free-running state of the servo clock generating (SPLL) circuit 114. For the timing pulse during clamping, a signal obtained on frequency-dividing the servo clock signal of the free-running frequency by a pre-set value is employed.

The SPLL circuit 114 checks the amplitude of RF signals digitized by the A/D converter 113 to check a bit patterning order to search the same pattern as that of a pre-set pit row in the servo area. If this pattern is found, the window is opened at a timing of appearance of the next pattern, that is at a servo area of the next frame, and checks for possible pattern coincidence. If this operation is confirmed a pre-set number of times, the phase of the servo clock SCK generated by the SPLL circuit 114 is deemed to be locked with respect to the phase of

rotation of the optical disc. From sampling data b1, b2 of sampling points at both shoulders spaced one servo clock towards front and back from the center point of the playback RF signal waveform with respect to the wobbling pit Pb sampled at timings T_{b1}, t_{b2}, t_{c1} and t_{c2} of the servo clocks and sampling data b1, b2 of sampling points at both shoulders spaced one servo clock towards front and back from the center point of the playback RF signal waveform with respect to the wobbling pit Pc, an operation

(phase error data) = [(b2-b1) + (c2-c1)]/2

is carried out for detecting the phase error of the servo clocks SCK and servo data, as shown in Fig.29. Thus the phase information is obtained by taking an amplitude difference at both shoulders of the wobbling pits Pb and Pc within the servo area. The phase information derived from the two wobbling pits is added to the phase information for absorbing gain variation produced form amplitude changes due to the tracking position.

If the SPLL circuit 114 is locked, it is possible for the optical disc reproducing apparatus to recognize the scanning position of the pickup 205 on the segment basis, so that the position of the first pit Pa can be recognized. Fur windows A, B, C and D shown in Fig.3 are opened and the position which gives the maximum amplitude among the RF signals samples at the four positions A to D is searched. If the result is the position A, it can be recognized that the address mark is the address mark ADM and this segment is the address segment at the leading end

of the frame. Thus it becomes possible to clear an enclosed frame counter, not shown, for frame synchronization. Since each frame is made up of 14 segments, a window is opened every 14 segments. If continuous recognition as an address mark is possible, frame synchronization is judged to be locked.

On frame synchronization, the address recording position can be recognized, so that the access code ACC and the frame code FRC are decoded by an address decoder (ADEC) 116. With the ADEC 116, the pattern of four bits coded in a gray code is decoded by checking the coincidence with the gray code table shown in Fig.4. The ADEC 116 samples the playback RF signals at positions a, b, c and d shown in Fig.4 and finds the maximum amplitude position by a differential detection method. Similarly, the playback RF signals are sampled at respective positions e, f, g and h shown in Fig.4 and the maximum amplitude position is found in order to effect decoding by the combination and the gray code table. By the above process, the track address [AM] to [AL], parity [P], and the frame address [FM] and [FL] are decoded and the decoded results are stored in a register. When the data is established, the DSP 102 reads out the decoded results stored in the register for detecting the current position of the pickup 205. Since it is not the four bits but the entire pattern that is coded in gray code, comparison with an inverted table or a non-inverted table is executed depending upon whether the LSB of the upper four bits is [1] or [0]. If, when the initially decoded frame code FRC is

loaded on a frame counter, and a number obtained on incrementing the frame counter on the frame basis is compared to the actually reproduced frame code FRC, continuous coincidence is confirmed, rotation synchronization is deemed to be established. By returning the number obtained from the frame counter as the fame code FRC to the DSP 102, there is no risk of the mistaken recognition of the frame position despite some defects.

The ADEC 116 decodes the GCP information in a similar manner to the track address and the frame code FRC. However, it is not the address segment but the decoded results stored in the register at the GCP segment GCPseg having the GCP information recorded thereon, that is read out. Thus the contents of the GCP area ARgcp may be confirmed.

On the other hand, the DSP 102 calculates the speed of movement of the pickup 205 as it reads the gray coded track address during seek for controlling the slide motor of the pickup driver 205 via a slide driver of the pickup driver 105 for the PWM circuit 104 for shifting the pickup 205 to a target track.

When the pickup 205 reaches the target track, the tracking operation is executed. The tracking error signal THE is obtained by taking a difference of the amplitudes of RF signals reproduced from wobbling pits in the servo area. The DSP 102 feeds back the tracking control data resulting from digitally filtering the difference value to the pickup driver 105 via the PWM circuit 104

for constituting a tracking controlling servo loop.

The lading position of the target sector is detected while tracking is applied. There are the sector marks STM1 and STM2 in the leading segment and a directly previous segment for each sector, as described above. The respective sector marks STM1, STM2 open the windows at the four positions A, B, C and D shown in Fig.3. If the maximum amplitude position among the RF signals sampled at these four positions A to D is B, it specifies the leading end segment of the sector, whereas, if the maximum amplitude position is C, it specifies the segment directly previous to the sector. Basically, the segment at the leading end of the sector is determined by converting the sector address given by the host computer 300 into a physical sector and finding in which segment of which track the sector is located. The probability of the two kinds of sector marks becoming simultaneously defective is empirically not higher than 10^{-10}, such that the probability of occurrence of defective sectors is extremely small.

The data clock generating circuit (DPLL) circuit 117 generates data clocks DCK obtained on multiplying the frame-synchronized servo clocks SCK obtained by the SPLL circuit 114 by M/N and sends the data clocks DCK to a timing generator 19 and a recording/reproducing circuit 120. The data clocks DCK generated by the data clock generating circuit (DPLL) 117 are phase-compensated by a read clock phase compensation (RCPC)

circuit 121 based upon the phase in the read phase clock compensation area of the playback RF signals of the reference data shown in Fig.10.

The recording/reproducing circuit 120 is fed during the recording mode with user data via the controller 101 from the host computer 300. The recording/reproducing circuit 120 has a scrambling circuit having the constitution shown in Fig.30.

The scrambling circuit shown in Fig.30 is made up of a 7-stage flipflop 131, a first adder 132 for EXORing the outputs of the first and last stages of the flipflop 131 for feeding back the result to the first stage of the flipflop 131 and a second adder 133 for EXORing the output of the first adder 132 and the recording data. By the flipflop 131 being cleared at each sector start timing, the scrambling circuit generates random numbers of 127 periods shown in a scramble table of Fig.31 as an output of the first adder 132. On the other hand, by the second adder 133 EXORing the recording data and the random number, the scrambling circuit performs scrambling on the sector basis in accordance with $Y = X^7 + X + 1$.

The recording/reproducing circuit 120 modulates the scrambled user data into NRZI data synchronized with the data clocks DCK. The initial value of each segment is set to [0]. The modulated signal WDAT is fed via a magnetic head driver 210 to a magnetic head 211. The magnetic head 211 generates a magnetic field conforming to the modulated signal WDAT and

applies the magnetic field to the data area ARd of the MO disc 201 superheated to the Curie temperature by a laser beam generated by the laser diode 207 for recording the NRZI data.

During recording, the laser drier 206 is controlled by the servo timing generator (STG) 108 so that the laser diode 207 will be switched from the playback driving power to the recording driving power at a timing of movement of the pickup 205 from the servo area to the pe-write area of the data area. The recording/reproducing circuit 120 is controlled by the data timing generator (DTG) 119 so that data of a specified polarity will be recorded in the pre-write area AR_{PR} at a timing the optical pickup 205 traverses the pre-write area AR_{PR}. The data of the specified polarity means data of the same polarity as that of bulk erasure of the pre-write area AR_{PR}. By recording data of the same polarity as the bulk erasure direction on the pre-write area AR_{PR}, recorded data is not changed even if data is not regularly recorded on the pre-write area AR_{PR} due to insufficient residual heat of the medium, so that stable signals may be reproduced.

During playback mode operation, the playback MO signal obtained by the I-V conversion and matrix amplifier 209 from the detected output by the photodetector 208 is converted into digital signals by the A/D converter 113 so as to be supplied to the recording/reproducing circuit 120. The recording/reproducing circuit 120 decodes the NRZI data by

viterbi decoding after digitally filtering the playback MO signals digitized by the A/D converter 113 in conformity to partial response (1,1). The NRZI data is converted on the segment basis into the NRZI data which are descrambled on the sector basis into playback data which is transmitted via the controller 101 to the host computer 300.

The MO disc device employing partial response (1,1) and viterbi decoding has been shown in our JP Patent Publication A-5-225638.

By scrambling recording data in this manner, the data pattern is randomized so that the probability of the continuation of a data string having unified values at the time of decoding is small while the memory capacity for viterbi decoding may be reduced. In addition, since the bit array is randomized for the ROM disc, the bit presence/absence ratio on the disc approaches 50% thus facilitating disc molding.

With the present recording/reproducing apparatus, the concentrically or spirally extending track is divided into plural sectors comprised of plural segments composed of the servo area ARs and the data area ARd, and the address mark specifying the address segment ASEG having the track address recorded thereon, the data segment DSEG having the data of the leading end of the sector recorded thereon and the sector mark specifying the directly previous segment, are recorded in a servo area of a MO disc, in which the address mark and the sector marks recorded on

the servo area ARs are detected by maximum differential value detection by reproduced signals of the servo area by recording/reproducing means for recording/reproducing data on or from the target sector.

The recording/reproducing apparatus reads out the media information in the gray code pattern with the same format as the address information of the address segment ASEG and reads out the control information from the control track based upon the media information for performing control based upon the control information.

THIS SHEET HAS BEEN REPLACED

* C L M S *

CLAIMS

1. An optical disc comprising a plurality of substantially concentrically extending tracks, each track including a plurality of segments having a servo area having servo pits giving a servo information to a disc drive and a data area,

a discrimination mark giving an information for identifying its segment by a recording position in said servo area being recorded in said servo area.

2. The optical disc as claimed in claim 1, wherein said segments include a data segment for recording user data and an address segment for specifying an address of the data segment, said discrimination mark ADM discriminating said data segment from said address segment.

3. The optical disc as claimed in claim 1, wherein a sector is formed by a plurality of the segments and a segment at a leading end of the sector is identified by said discrimination mark.

4. The optical disc as claimed in claim 1, wherein a sector is formed by a plurality of the segments and a segment at a leading end of the sector and a directly previous segment are identified by said discrimination mark.

5. The optical disc as claimed in claim 1, wherein said segments include a data segment for recording user data and an address segment specifying an address of the data segment, and a plurality of said segments make up a sector,

said data segment and said address segment being

This Sheet Has Been Replaced

THIS SHEET HAS BEEN REPLACED

* C L M S *

discriminated from each other by said discrimination mark and the segment constituting the leading end of the sector and the directly previous segment being discriminated from each other by said discrimination mark.

6. The optical disc as claimed in claim 5, wherein a segment directly previous to the segment at the leading end of the sector is further identified by said discrimination mark.

7. An optical disc comprising a plurality of substantially concentrically extending tracks, each track including a plurality of segments having a servo area having a servo pit giving a servo information to a disc drive, and a data area,

said segments being made up of an address segment arranged at same positions in the radial direction of each track and having an address information recorded in the data area and a data segment for recording user data; and

said address information being recorded in said address segment in a gray code representation using a region of five clocks of a clock signal generated by a disc drive based upon the servo pits for the 2-bit information.

8. An optical disc comprising a plurality of substantially concentrically extending tracks, each track including a plurality of segments having a servo area having servo pits giving a servo information to a disc drive, and a data area,

said plural segments being made up of an address segment formed at same positions in the radial direction of each track

This Sheet Has Been Replaced

THIS SHEET HAS BEEN REPLACED

* C L M S *

and having an address information recorded in the data area and a data segment for recording user data,said address information being recorded as pits in 4-bit gray code representation in a 11-clock area of said clock signals in said address segment, said address segment having an area corresponding to 5 clocks for representing upper two bits of the four bits in gray code representation, an area corresponding to 5 clocks for representing lower two bits of the four bits in gray code representation and an area corresponding to 1-clock therebetween, said 1-clock area having formed therein a pit when the pit representing the upper two bits in gray code representation and the pit representing the lower two pits in the gray code representation are at the shortest distance from the one-clock area and when one of the pits is at the shortest distance and the other is at the longest distance from the one-clock area.

9. The optical disc as claimed in claim 1, wherein plural servo pits are recorded in said servo area so as to have an area of two clock signals and a distance of not less than 5 pits.

10. The optical disc as claimed in claim 1, wherein scrambled and NRZI converted data is recorded in said data segment.

11. The optical disc as claimed in claim 1, wherein a pre-write area having data of a pre-set polarity recorded therein is provided at a leading end of a data area of the data segment.

12. The optical disc as claimed in claim 1, wherein a post-write area having data of a pre-set polarity recorded therein is

This Sheet Has Been Replaced

THIS SHEET HAS BEEN REPLACED

* C L M S *

provided at a trailing end of a data area of the data segment.

13. An optical disc comprising a plurality of substantially concentrically extending tracks, each track including a plurality of segments having a servo area having servo pits giving a servo information to a disc drive, and arranged in the same radial direction relative to the track, and a data area,

said optical disc being divided into plural zones each having a plurality of successive tracks and having a uniform number of sectors by setting the relation of the number of servo clocks SCKseg per segment and the number of data clocks DCKseg per segment, DCKseg = SCKseg·M/N, wherein M and N are integers.

14. The optical disc as claimed in claim 13, wherein the number of servo clocks SCKseg per segment is set to SCKseg = 9N.

15. The optical disc as claimed in claim 13, wherein the next zone is started from the next segment even if there is a redundant area in the last segment of a zone and the start segments of the respective zones are arrayed at positions of the same radial direction.

16. An optical disc comprising a plurality of substantially concentrically extending tracks, each track including a plurality of segments having a servo area having a servo pit giving a servo information to a disc drive, and a data area,

each of said plurality of segments including an address segment arranged in the same radial direction of each track and adapted for recording the address information in a gray code

This Sheet Has Been Replaced

THIS SHEET HAS BEEN REPLACED

representation in said data area, and a data segment for recording user data, and in that

a media information area in which a media information coded in the same gray code representation as said address information is recorded is formed in a data area of a portion of said plural tracks.

17. The optical disc as claimed in claim 16, wherein said media information area is formed across plural consecutive tracks.

18, The optical disc as claimed in claim 17, wherein the media information of the same contents is recorded in each data area of the same angular position of the consecutive plural tracks.

19. The optical disc as claimed in claim 18, wherein the media information area is provided in each region close to inner rim and outer rim.

20. The optical disc as claimed in claim 16, wherein said media information is recorded in each data area of a portion of said tracks.

21. The optical disc as claimed in claim 16, wherein the address information is recorded in said address segment as gray code using an area corresponding to five clocks of a clock signal generated by a disc drive based on said servo pit for the information of two bits.

22. The optical disc as claimed in claim 16, wherein said address information is recorded as pits in 4-bit gray code representation in a 11-clock area of said clock signals in said

This Sheet Has Been Replaced

THIS SHEET HAS BEEN REPLACED

address segment, said address segment having an area corresponding to 5 clocks for representing upper two bits of the four bits in gray code representation, an area corresponding to 5 clocks for representing lower two bits of the four bits in gray code representation, and an area corresponding to 1-clock therebetween, upper two bits in said four bits corresponding to 5 clocks by gray code representation and the lower two bits corresponding to 5 clocks in gray code representation, and one clock therebetween, said 1-clock area having formed therein a pit when the pit representing the upper two bits in gray code representation and the pit representing the lower two pits in the gray code representation are at the shortest distance from the one-clock area and when one of the pits is at the shortest distance and the other is at the longest distance from the one-clock area.

23. The optical disc as claimed in claim 16, wherein said media information indicates a writable type or a replay-only type.

24. The optical disc as claimed in claim 16, wherein the media information for the same contents is recorded in plural data areas of said portion of the tracks.

25. An optical disc comprising a plurality of substantially concentrically extending tracks, each track including a plurality of segments having a servo area having a servo pit giving a servo information to a disc drive, and a data area,

said segments being made up of an address segment arranged

This Sheet Has Been Replaced

THIS SHEET HAS BEEN REPLACED

* C L M S *

at the same positions in the radial direction of each track and having the address information recorded in said data area, and a data segment for recording user data, and in that

a media information area having recorded therein the media information in a gray code representation is formed in a plurality of tracks in the vicinity of the inner rim and in a plurality of tracks in the vicinity of the outer rim.

26. An optical disc driving device for driving an optical disc in which said optical disc has formed thereon a plurality of substantially concentrically extending tracks, each track having a plurality of segments each having a servo area having a servo pit giving a servo information to a disc drive and a data area, a discrimination mark being provided in said servo area for representing the information for discriminating the segment by its recording position in said servo area, comprising

reproducing means for reproducing informations recorded on said optical disc,

detection means for detecting the position of said discrimination mark from a reproduced signal reproduced by said reproducing means from the discrimination mark by a differential detection method, and

discrimination means for discriminating the segment based upon the results of detection by said detection means.

27. An optical disc driving device for driving an optical disc in which said optical disc has formed thereon a plurality of

This Sheet Has Been Replaced

THIS SHEET HAS BEEN REPLACED

substantially concentrically extending tracks, each track having a plurality of segments each having a servo area having a servo pit giving a servo information to a disc drive and a data area, and a pre-write area unified to a polarity at the distal end of said data area, comprising

recording/reproducing means for reproducing data from said optical disc and for recording data on said optical disc,

driving power applying means for applying a low-level reproducing driving power or a high-level recording driving power to said recording/reproducing means,

data supplying means for supplying recording data to said recording/reproducing means, and

control means for controlling at a timing an optical pickup of the recording/reproducing means is moved from said servo area to said pre-write area of said data area, said driving power applying means so that the driving power is switched from the reproducing driving power to the recording driving power and said data supply means for supplying data of the same polarity as said one polarity to said optical pickup,

and controlling said data supplying means for supplying desired data to said optical pickup at a timing said pickup traverses said pre-write area during recording.

28. The optical disc driving device as claimed in claim 27, further comprising clamping means for clamping said data reproduced by said recording/reproducing means at a timing of

This Sheet Has Been Replaced

THIS SHEET HAS BEEN REPLACED

said pre-write area during reproduction.

* C L M S *

This Sheet Has Been Replaced

ABSTRACT

An optical disc having a plurality of substantially concentrically extending tracks has a plurality of segments each including a servo area ARs and a data area ARd. In the servo area ARs, having servo pits representing the servo information to the disc drive, there are recorded discrimination marks SGM, ADM, STM1 and STM2. These discrimination marks SGM, ADM, STM1 and STM2 afford the segment-discriminating information depending on the recording position in the servo area ARs.

* C L M S *

THIS SHEET HAS BEEN REPLACED

CLAIMS

1. An optical disc comprising a plurality of substantially concentrically extending tracks, each track including a plurality of segments having a servo area having servo pits giving a servo information to a disc drive and a data area,

a discrimination mark giving an information for identifying its segment by a recording position in said servo area being recorded in said servo area.

2. The optical disc as claimed in claim 1, wherein said segments include a data segment for recording user data and an address segment for specifying an address of the data segment, said discrimination mark discriminating said data segment from said address segment.

3. The optical disc as claimed in claim 1, wherein a sector is formed by a plurality of the segments and a segment at a leading end of the sector is identified by said discrimination mark.

4. The optical disc as claimed in claim 1, wherein a sector is formed by a plurality of the segments and a segment at a leading end of the sector and a directly previous segment are identified by said discrimination mark.

5. (Amended) The optical disc as claimed in claim 1, wherein said segments include a data segment for recording user data and an address segment specifying an address of the data segment, and a plurality of said segments make up a sector,

said data segment and said address segment being

This Sheet Has Been Replaced

* C L M S *

THIS SHEET HAS BEEN REPLACED

discriminated from each other by said discrimination mark and the segment constituting the leading end of the sector being discriminated from each other by said discrimination mark.

6. The optical disc as claimed in claim 5, wherein a segment directly previous to the segment at the leading end of the sector is further identified by said discrimination mark.

7. An optical disc comprising a plurality of substantially concentrically extending tracks, each track including a plurality of segments having a servo area having a servo pit giving a servo information to a disc drive, and a data area,

said segments being made up of an address segment arranged at same positions in the radial direction of each track and having an address information recorded in the data area and a data segment for recording user data; and

said address information being recorded in said address segment in a gray code representation using a region of five clocks of a clock signal generated by a disc drive based upon the servo pits for the 2-bit information.

8. An optical disc comprising a plurality of substantially concentrically extending tracks, each track including a plurality of segments having a servo area having servo pits giving a servo information to a disc drive, and a data area,

said plural segments being made up of an address segment formed at same positions in the radial direction of each track and having an address information recorded in the data area and

This Sheet Has Been Replaced

* C L M S *

THIS SHEET HAS BEEN REPLACED

a data segment for recording user data,said address information being recorded as pits in 4-bit gray code representation in a 11-clock area of said clock signals in said address segment, said address segment having an area corresponding to 5 clocks for representing upper two bits of the four bits in gray code representation, an area corresponding to 5 clocks for representing lower two bits of the four bits in gray code representation and an area corresponding to 1-clock therebetween, said 1-clock area having formed therein a pit when the pit representing the upper two bits in gray code representation and the pit representing the lower two pits in the gray code representation are at the shortest distance from the one-clock area and when one of the pits is at the shortest distance and the other is at the longest distance from the one-clock area.

9. The optical disc as claimed in claim 1, wherein plural servo pits are recorded in said servo area so as to have an area of two clock signals and a distance of not less than 5 pits.

10. The optical disc as claimed in claim 1, wherein scrambled and NRZI converted data is recorded in said data segment.

11. The optical disc as claimed in claim 1, wherein a pre-write area having data of a pre-set polarity recorded therein is provided at a leading end of a data area of the data segment.

12. The optical disc as claimed in claim 1, wherein a post-write area having data of a pre-set polarity recorded therein is provided at a trailing end of a data area of the data segment.

This Sheet Has Been Replaced

* C L M S *

THIS SHEET HAS BEEN REPLACED

13. An optical disc comprising a plurality of substantially concentrically extending tracks, each track including a plurality of segments having a servo area having servo pits giving a servo information to a disc drive, and arranged in the same radial direction relative to the track, and a data area,

said optical disc being divided into plural zones each having a plurality of successive tracks and having a uniform number of sectors by setting the relation of the number of servo clocks SCKseg per segment and the number of data clocks DCKseg per segment, DCKseg = SCKseg·M/N, wherein M and N are integers.

14. The optical disc as claimed in claim 13, wherein the number of servo clocks SCKseg per segment is set to SCKseg = 9N.

15. The optical disc as claimed in claim 13, wherein the next zone is started from the next segment even if there is a redundant area in the last segment of a zone and the start segments of the respective zones are arrayed at positions of the same radial direction.

16. An optical disc comprising a plurality of substantially concentrically extending tracks, each track including a plurality of segments having a servo area having a servo pit giving a servo information to a disc drive, and a data area,

each of said plurality of segments including an address segment arranged in the same radial direction of each track and adapted for recording the address information in a gray code representation in said data area, and a data segment for

This Sheet Has Been Replaced

* C L M S *

THIS SHEET HAS BEEN REPLACED

recording user data, and in that

a media information area in which a media information coded in the same gray code representation as said address information is recorded is formed in a data area of a portion of said plural tracks.

17. The optical disc as claimed in claim 16, wherein said media information area is formed across plural consecutive tracks.

18, The optical disc as claimed in claim 17, wherein the media information of the same contents is recorded in each data area of the same angular position of the consecutive plural tracks.

19. The optical disc as claimed in claim 18, wherein the media information area is provided in each region close to inner rim and outer rim.

20. The optical disc as claimed in claim 16, wherein said media information is recorded in each data area of a portion of said tracks.

21. The optical disc as claimed in claim 16, wherein the address information is recorded in said address segment as gray code using an area corresponding to five clocks of a clock signal generated by a disc drive based on said servo pit for the information of two bits.

22. The optical disc as claimed in claim 16, wherein said address information is recorded as pits in 4-bit gray code representation in a 11-clock area of said clock signals in said address segment, said address segment having an area

This Sheet Has Been Replaced

* C L M S *

THIS SHEET HAS BEEN REPLACED

corresponding to 5 clocks for representing upper two bits of the four bits in gray code representation, an area corresponding to 5 clocks for representing lower two bits of the four bits in gray code representation, and an area corresponding to 1-clock therebetween, upper two bits in said four bits corresponding to 5 clocks by gray code representation and the lower two bits corresponding to 5 clocks in gray code representation, and one clock therebetween, said 1-clock area having formed therein a pit when the pit representing the upper two bits in gray code representation and the pit representing the lower two pits in the gray code representation are at the shortest distance from the one-clock area and when one of the pits is at the shortest distance and the other is at the longest distance from the one-clock area.

23. The optical disc as claimed in claim 16, wherein said media information indicates a writable type or a replay-only type.

24. The optical disc as claimed in claim 16, wherein the media information for the same contents is recorded in plural data areas of said portion of the tracks.

25. An optical disc comprising a plurality of substantially concentrically extending tracks, each track including a plurality of segments having a servo area having a servo pit giving a servo information to a disc drive, and a data area,

said segments being made up of an address segment arranged at the same positions in the radial direction of each track and

This Sheet Has Been Replaced

* C L M S *

THIS SHEET HAS BEEN REPLACED

having the address information recorded in said data area, and a data segment for recording user data, and in that

a media information area having recorded therein the media information in a gray code representation is formed in a plurality of tracks in the vicinity of the inner rim and in a plurality of tracks in the vicinity of the outer rim.

26. An optical disc driving device for driving an optical disc in which said optical disc has formed thereon a plurality of substantially concentrically extending tracks, each track having a plurality of segments each having a servo area having a servo pit giving a servo information to a disc drive and a data area, a discrimination mark being provided in said servo area for representing the information for discriminating the segment by its recording position in said servo area, comprising

reproducing means for reproducing informations recorded on said optical disc,

detection means for detecting the position of said discrimination mark from a reproduced signal reproduced by said reproducing means from the discrimination mark by a differential detection method, and

discrimination means for discriminating the segment based upon the results of detection by said detection means.

27. An optical disc driving device for driving an optical disc in which said optical disc has formed thereon a plurality of substantially concentrically extending tracks, each track having

This Sheet Has Been Replaced

* C L M S *

THIS SHEET HAS BEEN REPLACED

a plurality of segments each having a servo area having a servo pit giving a servo information to a disc drive and a data area, and a pre-write area unified to a polarity at the distal end of said data area, comprising

recording/reproducing means for reproducing data from said optical disc and for recording data on said optical disc,

driving power applying means for applying a low-level reproducing driving power or a high-level recording driving power to said recording/reproducing means,

data supplying means for supplying recording data to said recording/reproducing means, and

control means for controlling at a timing an optical pickup of the recording/reproducing means is moved from said servo area to said pre-write area of said data area, said driving power applying means so that the driving power is switched from the reproducing driving power to the recording driving power and said data supply means for supplying data of the same polarity as said one polarity to said optical pickup,

and controlling said data supplying means for supplying desired data to said optical pickup at a timing said pickup traverses said pre-write area during recording.

28. The optical disc driving device as claimed in claim 27, further comprising clamping means for clamping said data reproduced by said recording/reproducing means at a timing of said pre-write area during reproduction.

This Sheet Has Been Replaced

REPLACEMENT SHEET
15 OCT 1998

CLAIMS

1. An optical disc comprising a plurality of substantially concentrically extending tracks, each track including a plurality of segments having a servo area having servo pits giving a servo information to a disc drive and a data area,

a discrimination mark giving an information for identifying its segment by a recording position in said servo area being recorded in said servo area. wherein said segments include a data segment for recording user data and an address segment specifying an address of the data segment, and a plurality of said segments make up a sector,

said data segment and said address segment being

* C L M S *

REPLACEMENT SHEET
15 OCT 1998

discriminated from each other by said discrimination mark and the segment constituting the leading end of the sector and the directly previous segment being discriminated from each other by said discrimination mark, and

wherein a segment directly previous to the segment at the leading end of the sector is further identified by said discrimination mark.

2. An optical disc comprising a plurality of substantially concentrically extending tracks, each track including a plurality of segments having a servo area having a servo pit giving a servo information to a disc drive, and a data area,

said segments being made up of an address segment arranged at same positions in the radial direction of each track and having an address information recorded in the data area and a data segment for recording user data; and

said address information being recorded in said address segment in a gray code representation using a region of five clocks of a clock signal generated by a disc drive based upon the servo pits for the 2-bit information.

3. An optical disc comprising a plurality of substantially concentrically extending tracks, each track including a plurality of segments having a servo area having servo pits giving a servo information to a disc drive, and a data area,

said plural segments being made up of an address segment formed at same positions in the radial direction of each track

REPLACEMENT SHEET
15 OCT 1998

and having an address information recorded in the data area and a data segment for recording user data,said address information being recorded as pits in 4-bit gray code representation in a 11-clock area of said clock signals in said address segment, said address segment having an area corresponding to 5 clocks for representing upper two bits of the four bits in gray code representation, an area corresponding to 5 clocks for representing lower two bits of the four bits in gray code representation and an area corresponding to 1-clock therebetween, said 1-clock area having formed therein a pit when the pit representing the upper two bits in gray code representation and the pit representing the lower two pits in the gray code representation are at the shortest distance from the one-clock area and when one of the pits is at the shortest distance and the other is at the longest distance from the one-clock area.

4. The optical disc as claimed in claim 1, wherein plural servo pits are recorded in said servo area so as to have an area of two clock signals and a distance of not less than 5 pits.

5. The optical disc as claimed in claim 1, wherein scrambled and NRZI converted data is recorded in said data segment.

6. The optical disc as claimed in claim 1, wherein a pre-write area having data of a pre-set polarity recorded therein is provided at a leading end of a data area of the data segment.

7. The optical disc as claimed in claim 1, wherein a post-write area having data of a pre-set polarity recorded therein is

REPLACEMENT SHEET
15 OCT 1998

provided at a trailing end of a data area of the data segment.

8. An optical disc comprising a plurality of substantially concentrically extending tracks, each track including a plurality of segments having a servo area having servo pits giving a servo information to a disc drive, and arranged in the same radial direction relative to the track, and a data area,

said optical disc being divided into plural zones each having a plurality of successive tracks and having a uniform number of sectors by setting the relation of the number of servo clocks SCKseg per segment and the number of data clocks DCKseg per segment, DCKseg = SCKseg·M/N, wherein M and N are integers.

9. The optical disc as claimed in claim 8, wherein the number of servo clocks SCKseg per segment is set to SCKseg = 9N.

10. The optical disc as claimed in claim 8, wherein the next zone is started from the next segment even if there is a redundant area in the last segment of a zone and the start segments of the respective zones are arrayed at positions of the same radial direction.

11. An optical disc comprising a plurality of substantially concentrically extending tracks, each track including a plurality of segments having a servo area having a servo pit giving a servo information to a disc drive, and a data area,

each of said plurality of segments including an address segment arranged in the same radial direction of each track and adapted for recording the address information in a gray code

REPLACEMENT SHEET
15 OCT 1998

representation in said data area, and a data segment for recording user data, and in that

a media information area in which a media information coded in the same gray code representation as said address information is recorded is formed in a data area of a portion of said plural tracks.

12. The optical disc as claimed in claim 11, wherein said media information area is formed across plural consecutive tracks.

13. The optical disc as claimed in claim 12, wherein the media information of the same contents is recorded in each data area of the same angular position of the consecutive plural tracks.

14. The optical disc as claimed in claim 13, wherein the media information area is provided in each region close to inner rim and outer rim.

15. The optical disc as claimed in claim 11, wherein said media information is recorded in each data area of a portion of said tracks.

16. The optical disc as claimed in claim 11, wherein the address information is recorded in said address segment as gray code using an area corresponding to five clocks of a clock signal generated by a disc drive based on said servo pit for the information of two bits.

17. The optical disc as claimed in claim 11, wherein said address information is recorded as pits in 4-bit gray code representation in a 11-clock area of said clock signals in said

REPLACEMENT SHEET
15 OCT 1998

address segment, said address segment having an area corresponding to 5 clocks for representing upper two bits of the four bits in gray code representation, an area corresponding to 5 clocks for representing lower two bits of the four bits in gray code representation, and an area corresponding to 1-clock therebetween, upper two bits in said four bits corresponding to 5 clocks by gray code representation and the lower two bits corresponding to 5 clocks in gray code representation, and one clock therebetween, said 1-clock area having formed therein a pit when the pit representing the upper two bits in gray code representation and the pit representing the lower two pits in the gray code representation are at the shortest distance from the one-clock area and when one of the pits is at the shortest distance and the other is at the longest distance from the one-clock area.

18. The optical disc as claimed in claim 11, wherein said media information indicates a writable type or a replay-only type.

19. The optical disc as claimed in claim 11, wherein the media information for the same contents is recorded in plural data areas of said portion of the tracks.

20. An optical disc comprising a plurality of substantially concentrically extending tracks, each track including a plurality of segments having a servo area having a servo pit giving a servo information to a disc drive, and a data area,

said segments being made up of an address segment arranged

REPLACEMENT SHEET
15 OCT 1998

at the same positions in the radial direction of each track and having the address information recorded in said data area, and a data segment for recording user data, and in that

a media information area having recorded therein the media information in a gray code representation is formed in a plurality of tracks in the vicinity of the inner rim and in a plurality of tracks in the vicinity of the outer rim.

21. An optical disc driving device for driving an optical disc in which said optical disc has formed thereon a plurality of substantially concentrically extending tracks, each track having a plurality of segments each having a servo area having a servo pit giving a servo information to a disc drive and a data area, a discrimination mark being provided in said servo area for representing the information for discriminating the segment by its recording position in said servo area, comprising

reproducing means for reproducing informations recorded on said optical disc,

detection means for detecting the position of said discrimination mark from a reproduced signal reproduced by said reproducing means from the discrimination mark by a differential detection method, and

discrimination means for discriminating the segment based upon the results of detection by said detection means.

22. An optical disc driving device for driving an optical disc in which said optical disc has formed thereon a plurality of

REPLACEMENT SHEET
15 OCT 1998

substantially concentrically extending tracks, each track having a plurality of segments each having a servo area having a servo pit giving a servo information to a disc drive and a data area, and a pre-write area unified to a polarity at the distal end of said data area, comprising

recording/reproducing means for reproducing data from said optical disc and for recording data on said optical disc,

driving power applying means for applying a low-level reproducing driving power or a high-level recording driving power to said recording/reproducing means,

data supplying means for supplying recording data to said recording/reproducing means, and

control means for controlling at a timing an optical pickup of the recording/reproducing means is moved from said servo area to said pre-write area of said data area, said driving power applying means so that the driving power is switched from the reproducing driving power to the recording driving power and said data supply means for supplying data of the same polarity as said one polarity to said optical pickup,

and controlling said data supplying means for supplying desired data to said optical pickup at a timing said pickup traverses said pre-write area during recording.

23. The optical disc driving device as claimed in claim 22, further comprising clamping means for clamping said data reproduced by said recording/reproducing means at a timing of

* C L M S *

said pre-write area during reproduction.

REPLACEMENT SHEET
15 OCT 1998

* C L M S *