明　細　書

ディスクを評価するパターンを有する光ディスク

技　術　分　野

この発明は、光ディスク、この光ディスクへのデータを記録する記録方法及びデータ記録装置並びに光ディスクからデータを再生するデータ再生方法及びデータ再生装置に係り、特に、チルト量を検出可能な検出信号が記録された光ディスク、この光ディスクにチルト量検出信号をデータとともに記録する記録方法及びデータ記録装置並びに光ディスクからチルト量検出信号を検出してデータを再生するデータ再生方法及びデータ再生装置に関する。

また、この発明は、評価テストパターンを有する光ディスク、この光ディスクへ評価テストデータと供に再生データを記録する記録方法及びデータ記録装置並びに光ディスクから評価データを読み出して光ディスクを評価する方法及び装置に係り、特に、製造された光ディスクの良否を判定可能な評価テストパターンが記録された光ディスク、この光ディスクに評価テストパターンを再生データとともに記録する記録方法及びその装置並びに光ディスクから評価テストパターン信号を検出して製造された光ディスクの良否を判定する方法及びその装置に関する。

背景技術

情報記録再生装置の一種である光学的に情報を再生する光ディスク装置では、ディスク再生面と対物レンズ面との相対的なチルト量が大きい程、再生信号の周波数特性が悪化し最終的にはデーターリード時のエラーレートが悪化することが知られている。この相対的なチルト量は、ディスクの物理的ソリによるチルトと光ヘッドの対物レンズの物理的傾きによるチルトで定まるとされている。

従来、このような問題点を解決するために、機械的に光ヘッドを傾け、ディスク再生面と対物レンズ面との相対的チルトなくす方法が例えば、特開平３－１４２７２３等に知られている。この従来の装置は、光ピックアップが傾動可能に支持され、ギヤを介して傾動源としてのモータに機械的に連結される構造を有している。このような装置では、ディスクのチルト量が検出され、これに応じてモーターが回転されてギヤを介して光ピックアップが傾けられて対物レンズと光ディスクとの間の相対的なチルト量が制御されている。このような制御系で、ディスク再生面と対物レンズ面との相対的なチルトが除去されるとしている。

このような従来の制御方式を採用した装置においては、制御系内にモータ、ギヤなどの機械部品が介在するため、高帯域でのチルト補正制御が困難で直流成分近傍の制御帯域でしかチルト補正ができない問題があり、また、機械部品を使用するため装置の小型化が困難である問題がある。特に、高密度で大容量の情報を記録できる光ディスクが開発されつつあ

る今日では、情報再生の為には、直流成分域のチルト補正では、不十分とされ、直流成分域のみならず、高帯域においても正確にチルト補正が可能な方式の開発が望まれている。

また、情報記録再生装置の一種である光学的にデータを再生する光ディスク装置では、光ディスクにデータが高い精度で記録されていることが、高い精度でデータを再生する前提となっている。例えば、光ディスクに形成されているピットの成形性が悪いと、当然のことながら、高い精度、換言すれば、低いエラーレートでそのピットから再生信号が再生されず、データの再生が不能となる事態が予想される。同様に、再生信号の再生信号の周波数特性が悪化すると、最終的にはデーターリード時のエラーレートが悪化し、また、隣接するピット列からのクロストーク成分が大きいと、検索対象にピット列から検索データが得られなくなることが知られている。

従来から製造された光ディスクの良否を高精度で判定する方式の出現が望まれていたが、比較的記憶容量が大きくない光ディスクでは、実際の再生系で記録データを確認すれば、そのデータの記録の良否を判定するに十分であるとされている。然ながら、高密度で大容量の情報を記録できる光ディスクが開発されつつある今日では、より高精度にデータの記録の良否を判定することが要求され、そのような方式の開発が望まれている。

発明の開示

この発明の第1の目的は、その再生面と対物レンズ面との

相対的な傾きが発生しても再生信号の特性を最適化することができる光ディスクを提供するにある。

また、この発明の第２の目的は、その再生面と対物レンズ面との相対的な傾きが発生しても再生信号の特性を最適化することができるテストパターンを光ディスクへデータとともに記録する記録方法を提供するにある。

更に、この発明の第３の目的は、その再生面と対物レンズ面との相対的な傾きが発生しても再生信号の特性を最適化することができるテストパターンを光ディスクへデータとともに記録する記録装置を提供するにある。

更にまた、この発明の第４の目的は、その再生面と対物レンズ面との相対的な傾きが発生しても再生信号の特性を最適化することができるテストパターンを光ディスクから再生して再生データを最適化することができる光ディスクからデータを再生するデータ再生方法を提供するにある。

また更に、この発明の第５の目的は、その再生面と対物レンズ面との相対的な傾きが発生しても再生信号の特性を最適化することができるテストパターンを光ディスクから再生して再生データを最適化することができる光ディスクからデータを再生するデータ再生装置を提供するにある。

この発明の第６の目的は、記録されたデータの良否を高精度で判別することができる評価パターンが記録された光ディスクを提供するにある。

また、この発明の第７の目的は、記録されたデータの良否を高精度で判別することができる評価パターンを再生データ

とともに光ディスクに記録する方法を提供するにある。

更に、この発明の第８の目的は、記録されたデータの良否を高精度で判別することができる評価パターンを再生データとともに光ディスクに記録する装置を提供するにある。

更にまた、この発明の第９の目的は、記録されたデータの良否を高精度で判別することができる評価パターンを再生して光ディスクの良否を判定する方法を提供するにある。

また更に、この発明の第１０の目的は、記録されたデータの良否を高精度で判別することができる評価パターンを再生して光ディスクの良否を判定する装置を提供するにある。

この発明によれば、

チャンネルビット長をＴとし、ｎ及びｍを整数とすると、ピットが最短ピット長（ｍＴ）、最長ピット長（ｎＴ）並びに最短ピット長（ｍＴ）及び最長ピット長（ｎＴ）間の所定ピット長のいずれかを有し、非ピットが最短非ピット長（＊ｍＴ）、最長非ピット長（＊ｎＴ）並びに最短非ピット長（＊ｍＴ）及び最長非ピット長（＊ｎＴ）間の所定の非ピット長のいずれかを有し、このピット及び非ピットの配列でデータが記録されているデータ領域と、

このデータ領域外に設けられ、前記最短ピット及び最短非ピットの組み合わせが繰り返される最短ピット列、前記最長ピット及び最長非ピットの組み合わせが繰り返される最長ピット列並びに最短ピット長（ｍＴ）及び最長ピット長（ｎＴ）間の所定ピット長を有するピット及びこのピットに対応する非ピットの組み合わが繰り返される所定ピット列が配列され

たテストパターンが記録されているテストパターン領域と、

を具備する光ディスクが提供される。

また、この発明によれば、

記録データに応じてピット及び非ピットが配列されたデータ領域及び所定の配列規則に基づいて前記ピット及び非ピットが配列されたテストパターン及びデータを再生信号として光学的に読み出す読出手段と、

前記テストパターンから読み出された再生信号から装置に固有の補正係数を検出する検出手段と、

この補正係数で前記データ領域から読み出された再生信号を補正する補正手段と、

を具備する光ディスク再生装置が提供される。

更に、この発明によれば、

記録データに応じてピット及び非ピットが配列されたデータ領域及び所定の配列規則に基づいて前記ピット及び非ピットが配列されたテストパターン及びデータを光ディスクから再生信号として光学的に読み出す工程と、

前記テストパターンから読み出された再生信号から装置に固有の補正係数を検出する工程と、

この補正係数で前記データ領域から読み出された再生信号を補正する工程と、

を具備する光ディスクの再生方法が提供される。

更にまた、この発明によれば、

チャンネルピット長をTとし、n及びmを整数とすると、ピットが最短ピット長（mT）、最長ピット長（nT）並びに

最短ピット長（ｍＴ）及び最長ピット長（ｎＴ）間の所定ピット長のいずれかを有し、非ピットが最短非ピット長（＊ｍＴ）、最長非ピット長（＊ｎＴ）並びに最短非ピット長（＊ｍＴ）及び最長非ピット長（＊ｎＴ）間の所定の非ピット長のいずれかを有し、このピット及び非ピットの配列に相当するピットデータに記録すべきデータを変換するデータ変換工程と、

前記最短ピット及び最短非ピットの組み合わせが繰り返される最短ピット列、前記最長ピット及び最長非ピットの組み合わせが繰り返される最長ピット列並びに最短ピット長（ｍＴ）及び最長ピット長（ｎＴ）間の所定ピット長を有するピット及びこのピットに対応する非ピットの組み合わせが繰り返される所定ピット列が配列されたテストパターンに相当するテスト信号を発生する工程と、

前記ピットデータを光ディスクのデータ領域に及び前記テスト信号を光ディスクのデータ領域とは異なるテストパターン領域にピット及び非ピットの配列として記録する工程と、

を具備する光ディスクへデータを記録する記録方法が提供される。

また、更にこの発明によれば、

チャンネルピット長をＴとし、ｎ及びｍを整数とすると、ピットが最短ピット長（ｍＴ）、最長ピット長（ｎＴ）並びに最短ピット長（ｍＴ）及び最長ピット長（ｎＴ）間の所定ピット長のいずれかを有し、非ピットが最短非ピット長（＊ｍＴ）、最長非ピット長（＊ｎＴ）並びに最短非ピット長（＊ｍ

T）及び最長非ピット長（＊ｎＴ）間の所定の非ピット長のいずれかを有し、このピット及び非ピットの配列に相当するピットデータに記録すべきデータを変換するデータ変換手段と、

前記最短ピット及び最短非ピットの組み合わせが繰り返される最短ピット列、前記最長ピット及び最長非ピットの組み合わせが繰り返される最長ピット列並びに最短ピット長（ｍＴ）及び最長ピット長（ｎＴ）間の所定ピット長を有するピット及びこのピットに対応する非ピットの組み合わせが繰り返される所定ピット列が配列されたテストパターンに相当するテスト信号を発生するテスト信号発生手段と、

前記ピットデータを光ディスクのデータ領域に及び前記テスト信号を光ディスクのデータ領域とは異なるテストパターン領域にピット及び非ピットの配列として記録する記録手段と、

を具備する光ディスクへデータを記録する記録装置が提供される。

上述した光ディスクにおいては、光ディスク再生面と対物レンズとの間に相対的な傾きが発生しても、その量に応じて補正係数で再生信号を最適化することができる。従って、再生信号の周波数特性が常に最適化され、再生信号特性を向上させることができる。よって、最終的にはデータリード時のエラーレートを向上させることができる

また、この発明によれば、

チャンネルピット長をＴとし、ｎ及びｍを整数とすると、

ピットが最短ピット長（ｍＴ）、最長ピット長（ｎＴ）並びに最短ピット長（ｍＴ）及び最長ピット長（ｎＴ）間の所定ピット長のいずれかを有し、非ピットが最短非ピット長（＊ｍＴ）、最長非ピット長（＊ｎＴ）並びに最短非ピット長（＊ｍＴ）及び最長非ピット長（＊ｎＴ）間の所定の非ピット長のいずれかを有し、このピット及び非ピットの配列でデータが記録されているデータ領域と、

このデータ領域外に設けられ、前記最短ピット及び最短非ピット並びに最短ピット長（ｍＴ）及び最長ピット長（ｎＴ）間の所定ピット長を有するピットから選定されたピット及びこのピットに対応する非ピットの組み合わせに係るテストパターンが記録されている光ディスクの記録状態を判定する為のテストパターンが形成されているテストパターン領域と、

を具備する光ディスクが提供される。

また、この発明によれば、

記録データに応じてピット及び非ピットが配列されたデータ領域及び所定の配列規則に基づいて前記ピット及び非ピットが配列されたテストパターンを有する光ディスクからテストパターン及びデータを再生信号として光学的に読み出す読出手段と、

前記テストパターンから読み出された再生信号から光ディスクに固有の評価データを検出する検出手段と、

を具備する光ディスクの評価装置が提供される。

更に、この発明によれば、

記録データに応じてピット及び非ピットが配列されたデー

タ領域及び所定の配列規則に基づいて前記ピット及び非ピットが配列されたテストパターンを有する光ディスクからテストパターン及びデータを再生信号として光学的に読み出す読出工程と、

前記テストパターンから読み出された再生信号から光ディスクに固有の評価データを検出する検出工程と、

この評価データから光ディスクの良否を判定する工程と、

を具備する光ディスクの評価方法が提供される。

更にまた、この発明によれば、

チャンネルピット長をTとし、n及びmを整数とすると、ピットが最短ピット長（mT）、最長ピット長（nT）並びに最短ピット長（mT）及び最長ピット長（nT）間の所定ピット長のいずれかを有し、非ピットが最短非ピット長（＊mT）、最長非ピット長（nT）並びに最短非ピット長（＊mT）及び最長非ピット長（＊nT）間の所定の非ピット長のいずれかを有し、このピット及び非ピットの配列に相当するピットデータに記録すべきデータを変換するデータ変換工程と、

このデータ領域外に設けられ、前記最短ピット及び最短非ピット並びに最短ピット長（mT）及び最長ピット長（nT）間の所定ピット長を有するピットから選定されたピット及びこのピットに対応する非ピットの組み合わせに係るテストパターンに相当するテスト信号を発生する工程と、

前記ピットデータを光ディスクのデータ領域に及び前記テスト信号を光ディスクのデータ領域とは異なるテストパターン領域にピット及び非ピットの配列として記録する工程と、

を具備する光ディスクへデータを記録する記録方法が提供される。

また更に、この発明によれば、

チャンネルピット長をTとし、n及びmを整数とすると、ピットが最短ピット長（mT）、最長ピット長（*nT）並びに最短ピット長（mT）及び最長ピット長（nT）間の所定ピット長のいずれかを有し、非ピットが最短非ピット長（*mT）、最長非ピット長（*nT）並びに最短非ピット長（*mT）及び最長非ピット長（*nT）間の所定の非ピット長のいずれかを有し、このピット及び非ピットの配列に相当するピットデータに記録すべきデータを変換するデータ変換手段と、

このデータ領域外に設けられ、前記最短ピット及び最短非ピット並びに最短ピット長（mT）及び最長ピット長（nT）間の所定ピット長を有するピットから選定されたピット及びこのピットに対応する非ピットの組み合わせに係るテストパターンに相当するテスト信号を発生するテスト信号発生手段と、

前記ピットデータを光ディスクのデータ領域に及び前記テスト信号を光ディスクのデータ領域とは異なるテストパターン領域にピット及び非ピットの配列として記録する記録手段と、

を具備する光ディスクへデータを記録する記録装置が提供される。

上述した光ディスクにおいては、最短ピット及び最短非ピ

ットのピット列並びに最長ピット及び最長非ピットのピット列からの再生信号を検出してその信号を評価することによってピットの成形性を判断することができる。また、最長ピット長（ｎＴ）を有するピット及び非ピットが繰り返されるピット列（ｎＴ＋＊ｎＴ）、最短ピット長（ｍＴ）を有するピット及び非ピットが繰り返されるピット列（ｍＴ＋＊ｍＴ）及び最短ピット長列（ｍＴ＋＊ｍＴ）から所定ピット長列（ｍＴ＋＊ｍＴ）までの間に相当し、その間では、いずれも倍数の関係にないピット長（ｍ＋１）Ｔ、（ｍ＋２）Ｔ、（ｍ＋４）Ｔ、及び（ｍ＋８）Ｔを有するピット及び非ピットが繰り返されるピット列［（ｍ＋１）Ｔ＋＊（ｍ＋１）Ｔ］、［（ｍ＋２）Ｔ＋＊（ｍ＋２）Ｔ］、［（ｍ＋４）Ｔ＋＊（ｍ＋４）Ｔ］及び［（ｍ＋８）Ｔ＋＊（ｍ＋８）Ｔ］を有するテストパターンからの再生信号によって再生信号の周波数特性を評価することができる。更に、最短ピット長列（ｍＴ＋＊ｍＴ）が光ディスクの１周に亘って繰り返され、中心トラックに相当するこの最短ピット長列（ｍＴ＋＊ｍＴ）に隣接するトラックとしてピット長列［（ｍ＋１）Ｔ＋＊（ｍ＋１）Ｔ］及びピット長列［（ｍ＋２）Ｔ＋＊（ｍ＋２）Ｔ］が光ディスクの１周に亘って繰り返されているテストパターンからの再生信号によって再生信号のクロストーク特性を評価することができる。

また、この発明によれば、

チャンネルピット長をＴとしこの整数倍に係るピット及びランドであって、３＜ｎ＜ｍ＜ｋであって、ｎ、ｍ、ｋを整数とすると、ピットが最短ピット長（３Ｔ）、最長ピット長（ｋ

Ｔ）並びに最短ピット長（３Ｔ）及び最長ピット長（ｋＴ）間のピット長のいずれかを有し、非ピットが最短非ピット長＊３Ｔ、最長非ピット長（＊ｋＴ）並びに最短非ピット長＊３Ｔ及び最長非ピット長（＊ｋＴ）間の非ピット長のいずれかを有し、このピット及び非ピットの配列の組み合わせでデータが記録されているデータ領域と、

このデータ領域外に設けられ、長さ３Ｔ、ｍＴ，ｎＴの内のある１つのピット長を有するピット、長さ３Ｔ、ｍＴ，ｎＴの内の他の１のランド長を有するランド、長さ３Ｔ、ｍＴ，ｎＴの内の残る１つのピット長を有するピット、長さ３Ｔ、ｍＴ，ｎＴの内のある１つのランド長を有するランド、長さ３Ｔ、ｍＴ，ｎＴの内の他の１のピット長を有するピット及びｍＴ，ｎＴの内の残る１つのランド長を有するランドから選定されたピットランドの繰り返し配列が記録されているテストパターン領域と、

を具備する光ディスクが提供される。

更に、この発明によれば、

記録データに応じてピット及び非ピットが配列されたデータ領域及び所定の配列規則に基づいて前記ピット及び非ピットが配列されたテストパターンを有する光ディスクからテストパターン及びデータを再生信号として光学的に読み出す読出手段と、

前記テストパターンから読み出された再生信号のエラーレートを検出する検出手段と、

この前記エラーレートを最小とするように再生信号を補正

する補正手段と、

を具備する光ディスク再生装置が提供される。

また、更に、この発明によれば、

記録データに応じてピット及び非ピットが配列されたデータ領域及び所定の配列規則に基づいて前記ピット及び非ピットが配列されたテストパターン及びする光ディスクからテストパターン及びデータを再生信号として光学的に読み出す工程と、

前記テストパターンから読み出された再生信号からそのエラーレートを検出する工程と、

このエラーレートを最小とするように前記データ領域から読み出された再生信号を補正する工程と、

を具備する光ディスクの再生方法が提供される。

より更に、この発明によれば、

前記光ディスクは、チャンネルビット長をTとしこの整数倍に係るピット及びランドであって、$3<n<m<k$であって、n、m、kを整数とすると、ピットが最短ピット長（3T）、最長ピット長（kT）並びに最短ピット長（3T）及び最長ピット長（kT）間のピット長のいずれかを有し、非ピットが最短非ピット長＊3T、最長非ピット長（＊kT）並びに最短非ピット長＊3T及び最長非ピット長（＊kT）間の非ピット長のいずれかを有し、このピット及び非ピットの配列の組み合わせでデータが記録されているデータ領域と、

このデータ領域外に設けられ、長さ3T、mT，nTの内のある1つのピット長を有するピット、長さ3T、mT，n

Ｔの内の他の１のランド長を有するランド、長さ３Ｔ、ｍＴ，ｎＴの内の残る１つのピット長を有するピット、長さ３Ｔ、ｍＴ，ｎＴの内のある１つのランド長を有するランド、長さ３Ｔ、ｍＴ，ｎＴの内の他の１のピット長を有するピット及びｍＴ，ｎＴの内の残る１つのランド長を有するランドから選定されたピットランドの繰り返し配列が記録されているテストパターン領域と、

を具備する光ディスクの再生方法が提供される。

また、この発明によれば、

前記ピット及びランドの繰り返しは、ｍ＝６及びｎ＝７であって３Ｔ－＊６Ｔ－７Ｔ－＊３Ｔ－＊６Ｔ－７Ｔ、３Ｔ－７Ｔ－６Ｔ－３Ｔ－７Ｔ－６Ｔ、６Ｔ－３Ｔ－７Ｔ－６Ｔ－３Ｔ－７Ｔ、７Ｔ－３Ｔ－６Ｔ－７Ｔ－３Ｔ－６Ｔ、６Ｔ－７Ｔ－３Ｔ－６Ｔ－７Ｔ－３Ｔ、７Ｔ－６Ｔ－３Ｔ－７Ｔ－６Ｔ－３Ｔのグループから選定された１つを有している請求項９１に記載の光ディスクの再生方法。

この発明によれば、チャンネルピット長をＴとしこの整数倍に係るピット及びランドであって、３＜ｎ＜ｍ＜ｋであって、ｎ、ｍ、ｋを整数とすると、ピットが最短ピット長（３Ｔ）、最長ピット長（ｋＴ）並びに最短ピット長（３Ｔ）及び最長ピット長（ｋＴ）間のピット長のいずれかを有し、非ピットが最短非ピット長＊３Ｔ、最長非ピット長（＊ｋＴ）並びに最短非ピット長＊３Ｔ及び最長非ピット長（＊ｋＴ）間の非ピット長のいずれかを有し、このピット及び非ピットの配列の組み合わせに相当するピットデータに記録すべきデー

タを変換するデータ変換工程と、

このデータ領域外に設けられ、長さ３Ｔ、ｍＴ，ｎＴの内のある１つのピット長を有するピット、長さ３Ｔ、ｍＴ，ｎＴの内の他の１のランド長を有するランド、長さ３Ｔ、ｍＴ，ｎＴの内の残る１つのピット長を有するピット、長さ３Ｔ、ｍＴ，ｎＴの内のある１つのランド長を有するランド、長さ３Ｔ、ｍＴ，ｎＴの内の他の１のピット長を有するピット及びｍＴ，ｎＴの内の残る１つのランド長を有するランドから選定されたピットランドの繰り返し配列として記録する工程と、

を具備する光ディスクへデータを記録する記録方法が提供される。

更に、この発明によれば、

チャンネルピット長をＴとしこの整数倍に係るピット及びランドであって、３＜ｎ＜ｍ＜ｋであって、ｎ、ｍ、ｋを整数とすると、ピットが最短ピット長（３Ｔ）、最長ピット長（ｋＴ）並びに最短ピット長（３Ｔ）及び最長ピット長（ｋＴ）間のピット長のいずれかを有し、非ピットが最短非ピット長＊３Ｔ、最長非ピット長（＊ｋＴ）並びに最短非ピット長＊３Ｔ及び最長非ピット長（＊ｋＴ）間の非ピット長のいずれかを有し、このピット及び非ピットの配列の組み合わせに相当するピットデータに記録すべきデータを変換するデータ変換手段と、

このデータ領域外に設けられ、長さ３Ｔ、ｍＴ，ｎＴの内のある１つのピット長を有するピット、長さ３Ｔ、ｍＴ，ｎ

Tの内の他の1のランド長を有するランド、長さ3T、mT，nTの内の残る1つのピット長を有するピット、長さ3T、mT，nTの内のある1つのランド長を有するランド、長さ3T、mT，nTの内の他の1のピット長を有するピット及びmT，nTの内の残る1つのランド長を有するランドから選定されたピットランドの繰り返し配列として記録する記録手段と、

を具備する光ディスクへデータを記録する記録装置が提供される。

図面の簡単な説明

図1は、この発明の1実施例に係る光ディスク装置の概略を示すブロック図である。

図2は、図1に示したディスクドライブ装置の詳細を示すブロック図である。

図3は、図1に示した光ディスクの構造を概略的に示す斜視図である。

図4は、図1及び図3に示した光ディスクを示す平面図である。

図5Aは、図4に示される光ディスクに形成されるテストパターンとしての最長ピット列を示す平面図である。

図5Bは、図5Aに示される最長ピット列から再生される再生信号波形を示す波形図である。

図6Aは、図4に示される光ディスクに形成されるテストパターンとしての最短ピット列を示す平面図である。

図６Ｂは、この最短ピット列から再生される再生信号波形を示す波形図である。

図７は、テストパターンとしての最短ピット列及び最長ピット列並びにこの間の異なるピット長を有するピット列から再現されるＭＴＦ信号を示すグラフである。

図８は、テストパターンとしてのセンターピット列及び隣接ピット列を示す平面図である。

図９Ａは、テストパターンとしての最短ピット列３Ｔ及び最長ピット列１１Ｔ並びにこの間の異なるピット長５Ｔ、７Ｔ、９Ｔを有するピット列から再現されるＭＴＦ信号を示すグラフである。

図9Ｂ及び９Ｃは、テストパターンとしての最短ピット列３Ｔ及び最長ピット列１１Ｔの再生信号を示す波形図である。

図10は、図１に示された光ディスク装置に組み込まれる再生信号をテスト信号を利用して補正するチルト補正回路を示すブロック図である。

図１１は、テストパターンに対する理想的な再生信号の周波数特性を示すグラフである。

図１２は、テストパターンに対するチルト成分を含む実際の再生信号の周波数特性を示すグラフである。

図１３Ａは、チルト成分を含む再生信号の周波数特性を示すグラフである。

図１３Ｂは、トランスバーサルフイルターの周波数特性を示すグラフである。

図１３Ｃは、チルト成分を含む再生信号の周波数特性とト

ランスバーサルフイルターの周波数特性とを合成した合成周波数特性を示すグラフである。

図１４Ａは、この発明の他の実施例に係る評価パターンを示すピット列を示す平面図である。

図１４Ｂは、図１４Ａに示されたピット列からの再生信号を示す波形図である。

図１５は、図１４Ａに示された評価パターンのデータ構造を示す概略図である。

図１６は、図１に示された光ディスク装置に組み込まれる再生信号を評価パターンを利用して補正するチルト補正回路を示すブロック図である。

図17は、図１４Ａに示した評価パターンを利用して図１６に示す補正回路で再生信号を補正する手順を示すフローチャートである。

図１８は、映像データをエンコーダして映像ファイルを生成するエンコーダシステムを示すブロック図である。

図19は、図１８に示されるエンコーダシステムにおけるエンコード処理を示すフローチャートである。

図２０は、図１５に示すフローでエンコードされた主映像データ、オーディオデータ及び副映像データを組み合わせて映像データのファイルを作成するフローチャートである。

図２１及び２２は、夫々フォーマットされた映像ファイルを光ディスクへ記録するためのディスクフォーマッタのシステムを示すブロック図である。

図２３は、図２１及び２２に示されるディスクフォーマッ

タにおけるディスクに記録するための論理データを作成するフローチャートである。

図２４は、論理データからディスクへ記録するための物理データを作成するフローチャートである。

図２５は、ノイズレベルに対するキャリアレベルの比であるＣ／Ｎ比を説明する為のグラフである。

図２６は、第３グループのテストパターンに係るピット列に対する再生系の周波数特性を示すグラフである。

図２７は、クロストーク特性を説明するためのグラフである。

発明を実施するための最良の形態

以下、図面を参照してこの発明の実施例に係る光ディスク及び光ディスク再生装置を説明する。

図１は、この発明の一実施例に係る光ディスクからデータを再生する光ディス再生装置のブロックを示し、図２は、図１に示された光ディスクをドライブするディスクドライブ部のブロックを示し、図３及び図４は、図１及び図２に示した光デスクの構造を示している。

図１に示すように光ディスク再生装置は、キー操作／表示部４、モニター部６及びスピーカー部８を具備している。ここで、ユーザがキー操作／表示部４を操作することによって光ディスク１０から記録データが再生される。記録データは、映像データ、副映像データ及び音声データを含み、これらは、ビデオ信号及びオーディオ信号に変換される。モニター部６

は、ビデオ信号によって映像を表示し、スピーカー部８は、オーディオ信号によって音声を発生している。

既に知られるように光ディスク１０は、種々の構造がある。この光ディスク１０には、例えば、図３に示すように、高密度でデータが記録される読み出し専用ディスクがある。図３に示されるように光ディスク１０は、一対の複合層１８とこの複合ディスク層１８間に介挿された接着層２０とから構成されている。この各複合ディスク層１８は、透明基板１４及び記録層、即ち、光反射層１６から構成されている。このディスク層１８は、光反射層１６が接着層２０に接触するように配置される。この光ディスク１０には、中心孔２２が設けられ、その両面の中心孔２２の周囲には、この光ディスク１０をその回転時に押さえる為のクランピング領域２４が設けられている。中心孔２２には、光ディスク装置にディスク１０が装填された際に図２に示されたスピンドルモータ１２のスピンドルが挿入され、ディスクが回転される間、光ディスク１０は、そのクランピング領域２４でクランプされる。

図３に示すように、光ディスク１０は、その両面のクランピング領域２４の周囲に光ディスク１０に情報を記録することができる情報領域２５を有している。各情報領域２５は、その外周領域が通常は情報が記録されないリードアウト領域２６に、また、クランピング領域２４に接するその内周領域が同様に、通常は情報が記録されないリードイン領域２７に定められ、更に、このリードアウト領域２６とリードイン領域２７との間がデータ記録領域２８に定められている。デー

タ記録領域２８は、この光ディスク固有の規格として定められた所定の論理フォーマットを有している。その詳細に関しては、欧州特許出願番号 96101282.0, filed Janurary 30, 199、Kikuchi et. alに記述されている。論理フォーマットの詳細に関しては、その明細書を参照されたい。

図４に示すようにリードアウト領域２６外であってその領域２６に接する外側の領域部分２９Ｂ及びリードイン領域２７外であってその領域２７に接する内側の領域部分２９Ａの両方又は少なくとも一方には、光ディスク１０に形成されたピット列を評価するためのテストパターンの１例として次のような４グループのピット列が形成されている。この４グループのテストパターンは、後に説明するようにビデオデータ等の再生対象データとは別に外部の信号発生器から評価データとして光ディスクに記録される場合には、リードイン領域２７外であってその領域２７に接する内側の領域部分２９Ａに記録される。然ながら、ビデオデータ等の再生対象データの先頭に評価データを設け、評価データ及びこれに続いて再生対象データが記録される場合には、リードイン領域２７に記録されても良い。後に他の実施例として図１４Ａ、図１４Ｂ及び図１５を参照して説明されるように３Ｔ－６Ｔ－７Ｔパターンの評価データは、リードイン領域２７に記録される。

４グループのテストパターンに相当するピット列の説明において、Ｔは、チャネルビット長を示し、ｎ及びｍは、整数であって（□Ｔ）は、ピット長及び（＊□Ｔ）は、隣接するピット間の間隔に相当する非ピット長を表している。ここで、

図１及び２に示した再生装置では、光ディスク１０は、その半径方向の位置によってその回転速度が変更され、トラックが光ビームで一定の線速で走査される線速一定のＣＬＶ(Constant Linear Velocity)タイプであることから、ピット長ｎＴ、ｍＴの夫々は、光ディスク１０の内周から外周に亘って一定長で形成される。

（ａ）　図５Ａに示すような最長ピット長（ｎＴ）を有するピット及び非ピットが繰り返されるピット列（ｎＴ＋＊ｎＴ）としての最長ピット長列の第１グループ

（ｂ）　図６Ａに示すような最短ピット長（ｍＴ）を有するピット及び非ピットが繰り返されるピット列（ｍＴ＋＊ｍＴ）としての最短ピット長列の第２グループ

（ｃ）　最短ピット長列（ｍＴ＋＊ｍＴ）から所定ピット長列［(ｍ＋８）Ｔ＋＊（ｍ＋８）Ｔ］までの間に相当し、その間では、いずれも倍数の関係にない下記に示すようなピット長列を有するピット及び非ピットの繰り返しが配列された繰り返しピット長列の第３グループ：

［(ｍＴ＋＊ｍＴ)］の［ｐ回の繰り返し］

［(ｍ＋１）Ｔ＋＊（ｍ＋１）Ｔ］の［ｑ回の繰り返し］

［(ｍ＋２）Ｔ＋＊（ｍ＋２）Ｔ］の［ｒ回の繰り返し］

［(ｍ＋４）Ｔ＋＊（ｍ＋４）Ｔ］の［ｓ回の繰り返し］

［(ｍ＋８）Ｔ＋＊（ｍ＋８）Ｔ］の［ｔ回の繰り返し］

尚、ここで、(ｐ＞ｑ＞ｒ＞ｓ＞ｔ）の関係が成立し、ｐ、ｑ、ｒ、ｓ、ｔ回の繰り返しピット列を再生するに要する時間が略一定になるように選定される。また、［(ｍ＋８）Ｔ＋

（ｍ＋８）Ｔ］は、具体的には、最長ピット列（ｎＴ＋＊ｎＴ）に相当する。

（ｄ）　図８に示すように最短ピット長列（ｍＴ＋＊ｍＴ）が光ディスク１０の１周に亘って繰り返され、中心トラックに相当するこの最短ピット長列（ｍＴ＋＊ｍＴ）に隣接するトラックとしてピット長列［（ｍ＋１）Ｔ＋＊（ｍ＋１）Ｔ］が光ディスク１０の手前の１周に亘って繰り返され、更に最短ピット長列（ｍＴ＋＊ｍＴ）に隣接してピット長列［（ｍ＋２）Ｔ＋＊（ｍ＋２）Ｔ］が光ディスク１０の次の１周に亘って繰り返されるピット長列の第４グループ

第４グループにおいては、図８に示されるようにピット長列［（ｍ＋１）Ｔ＋＊（ｍ＋１）Ｔ］が内周のトラック、ピット長列（ｍＴ＋＊ｍＴ）が中心トラック及びピット長列［（ｍ＋２）Ｔ＋＊（ｍ＋２）Ｔ］が外周トラックとして光ディスク１０の半径方向に沿って配置されている。然ながら、この図８に示される配置に代えて、ピット長列［（ｍ＋２）Ｔ＋＊（ｍ＋２）Ｔ］が内周のトラック、ピット長列（ｍＴ＋＊ｍＴ）が中心トラック及びピット長列［（ｍ＋１）Ｔ＋＊（ｍ＋１）Ｔ］が外周トラックとして光ディスク１０の半径方向に沿って配置されても良い。

上述した第１グループから第４グループのピット長列は、具体的には、（ｍ＝３）及び（ｎ＝１１）が相当し、次のような関係となる。

（ａ）　第１グループ：最長ピット長（１１Ｔ）を有するピット及び非ピットが繰り返されるピット列（１１Ｔ＋＊１

１Ｔ）

（ｂ）　第２グループ：最短ピット長（３Ｔ）を有するピット及び非ピットが繰り返されるピット列（３Ｔ＋＊３Ｔ）

（ｃ）　第３グループ：下記に示すようなピット長列の繰り返し配列

（３Ｔ＋＊３Ｔ）の［ｐ回の繰り返し］

（４Ｔ＋＊４Ｔ）の［ｑ回の繰り返し］

（６Ｔ＋＊６Ｔ）の［ｒ回の繰り返し］

（７Ｔ＋＊７Ｔ）の［ｓ回の繰り返し］

（１１Ｔ＋＊１１Ｔ）の［ｔ回の繰り返し］

既に説明したように（４Ｔ＋＊４Ｔ）、（６Ｔ＋＊６Ｔ）及び（７Ｔ＋＊７Ｔ）のピット列は、最短ピット長列（３Ｔ＋＊３Ｔ）から所定ピット長列（１１Ｔ＋＊１１Ｔ）までの間に相当し、これらは、いずれも倍数の関係になっていない。

（ｄ）　最短ピット長列（４Ｔ＋＊４Ｔ）が光ディスク１０の１周に亘って繰り返され、中心トラックに相当するこの最短ピット長列（４Ｔ＋＊４Ｔ）に隣接するトラックとしてピット長列（５Ｔ＋＊５Ｔ）が光ディスク１０の手前の１周に亘って繰り返され、更に最短ピット長列（４Ｔ＋＊４Ｔ）に隣接してピット長列（６Ｔ＋＊６Ｔ）が光ディスク１０の次の１周に亘って繰り返されるピット長列の第４グループ

また、テストパターンの他の例としてとして次のようなピット列が形成されても良い。

（ａ）　図５Ａに示すような最長ピット長（ｎＴ）を有するピット及び非ピットが繰り返されるピット列（ｎＴ＋＊ｎ

Ｔ）としての最長ピット長列の第１グループ

（ｂ）　図６Ａに示すような最短ピット長（ｍＴ）を有するピット及び非ピットが繰り返されるピット列（ｍＴ＋＊ｍＴ）としての最短ピット長列の第２グループ

他の例として次のような関係であっても良い。

（ｃ）　最短ピット長列（ｍＴ＋＊ｍＴ）から所定ピット長列［（ｍ＋１４）Ｔ＋＊（ｍ＋１４）Ｔ］までの間に相当し、この間のピット列がいずれも倍数の関係にない下記に示すようなピット長列の繰り返しが配列された繰り返しピット長列の第３グループ

［（ｍＴ＋＊ｍＴ）の［ｐ回の繰り返し］

［（ｍ＋１）Ｔ＋＊（ｍ＋１）Ｔ］の［ｑ回の繰り返し］

［（ｍ＋３）Ｔ＋＊（ｍ＋３）Ｔ］の［ｒ回の繰り返し］

［（ｍ＋７）Ｔ＋＊（ｍ＋７）Ｔ］の［ｓ回の繰り返し］

［（ｍ＋１４）Ｔ＋＊（ｍ＋１４）Ｔ］の［ｔ回の繰り返し］

尚、ここで、（ｐ＞ｑ＞ｒ＞ｓ＞ｔ）の関係が成立し、ｐ、ｑ、ｒ、ｓ、ｔ回の繰り返しピット列を再生するに要する時間が略一定になるように選定される。また、［（ｍ＋１４）Ｔ＋＊（ｍ＋１４）Ｔ］は、具体的には、最長ピット列（ｎＴ＋＊ｎＴ）に相当する。

（ｄ）　図８に示すように最短ピット長列（ｍＴ＋＊ｍＴ）が光ディスク１０の１周に亘って繰り返され、中心トラックに相当するこの最短ピット長列（ｍＴ＋＊ｍＴ）に隣接トラックとしてピット長列［（ｍ＋１）Ｔ＋＊（ｍ＋１）Ｔ］が光ディスク１０の手前の１周に亘って繰り返され、更に最短ピ

ット長列（ｍＴ＋＊ｍＴ）に隣接してピット長列［（ｍ＋２）Ｔ＋＊（ｍ＋２）Ｔ］が光ディスク１０の次の１周に亘って繰り返されるピット長列の第４グループ

上述した他の例に係る第１グループから第４グループのピット長列は、具体的には、（ｎ＝１８）及び（ｍ＝４）が相当し、次のような関係となる。

（ａ）　第１グループ：最長ピット長（４Ｔ）を有するピット及び非ピットが繰り返されるピット列（１８Ｔ＋＊１８Ｔ）

（ｂ）　第２グループ：最短ピット長（４Ｔ）を有するピット及び非ピットが繰り返されるピット列（４Ｔ＋＊４Ｔ）

（ｃ）　第３グループ：下記に示すようなピット長列の繰り返し配列

（４Ｔ＋＊４Ｔ）の［ｐ回の繰り返し］

（５Ｔ＋＊５Ｔ）の［ｑ回の繰り返し］

（７Ｔ＋＊７Ｔ）の［ｒ回の繰り返し］

（１１Ｔ＋＊１１Ｔ）の［ｓ回の繰り返し］

（１８Ｔ＋＊１８Ｔ）の［ｔ回の繰り返し］

同様に（５Ｔ＋＊５Ｔ）、（７Ｔ＋＊７Ｔ）及び（１１Ｔ＋＊１１Ｔ）のピット列は、最短ピット長列（４Ｔ＋＊４Ｔ）から所定ピット長列（１８Ｔ＋＊１８Ｔ）までの間に相当し、これらは、いずれも倍数の関係になっていない。

（ｄ）　最短ピット長列（４Ｔ＋＊４Ｔ）が光ディスク１０の１周に亘って繰り返され、中心トラックに相当するこの最短ピット長列（４Ｔ＋＊４Ｔ）に隣接するトラックとして

ピット長列（５Ｔ＋＊５Ｔ）が光ディスク１０の手前の１周に亘って繰り返され、更に最短ピット長列（４Ｔ＋＊４Ｔ）に隣接してピット長列（６Ｔ＋＊６Ｔ）が光ディスク１０の次の１周に亘って繰り返されるピット長列の第４グループ

図５Ａに示すような第１グループの最長ピット長（ｎＴ）を有するピット列からの反射光ビームが検出されて再生信号に変換されると、図５Ｂに示すような再生信号が得られる。また、図６Ａに示すような第２グループの最短ピット長（ｍＴ）を有するピットからの反射光ビームが検出されて再生信号に変換されると、図６Ｂに示すような再生信号が得られる。

後に説明するように図５Ｂ及び図６Ｂに示される第１及び第２グループの再生波形からスタンパ、即ち、原盤から形成される光ディスク１０のピットの成形性が評価される。また、第３グループのピット列を光ビームで再生信号に変換すると、図７に示されるようなＭＴＦ（Modulation Transfer Function)信号が得られる。このＭＴＦ信号では、ピット長が小さければ小さい程、再生信号の振幅が小さく、ピット長が大きければ大きいほど、再生信号の振幅が大きくなっている。この図７に示されるＭＴＦ信号特性からピットから再生された再生信号の周波数特性を評価することができる。

更に、第４グループのピット列は、図８に示されるように中心トラックに相当するピット長列（ｍＴ＋＊ｍＴ）及び隣接トラックに相当するピット長列[（ｍ＋１）Ｔ＋＊（ｍ＋１）Ｔ]及び[（ｍ＋２）Ｔ＋＊（ｍ＋２）Ｔ]が形成されていることから、再生信号中に含まれる隣接トラックからのクロス

トークを評価することができる。ここで、クロストーク量Ｃｔは、再生トラックの振幅Ａｔ（中心トラックに相当する。）から隣接するトラックの振幅Ｂｒを引いた値に相当する（Ｃｔ＝Ｂｒ－Ａｔ（dB））。

更にまた、リードアウト領域２６及びリードイン領域２７の両方、又は少なくとも一方には、光ディスク１０に形成されたピット列を評価するための第１グループから第４グループまでのピット列に加えて更に光ディスク１０の再生面と対物レンズ３４との間の相対的なチルト量を補正するための第２のテストパターンが第５グループのピット列として形成されている。第５グループのピット列は、最短ピット長列（ｍＴ＋＊ｍＴ）から最長ピット長列（ｎＴ＋＊ｎＴ）まで各ピット列の繰り返し配列がそのピット長順に配列されている。

第５グループの第１の例では、（ｍ＝３、ｎ＝１１）であって、３Ｔから１１Ｔまでのピット長を有するピット列が配列される。また、第５グループの他の例としては（ｍ＝４、ｎ＝１８）であって、４Ｔから１８Ｔまでのピット長を有するピット列が配列される。第５グループの第１の例では、その第２のテストパターンが再生されると、図９Ａ、図９Ｂ、図９Ｃに示すようなＭＴＦ信号が再生される。後に詳述するようにこのＭＴＦ信号によって光ディスク１０の再生面と対物レンズ３４との間の相対的なチルト量が補正される。図９Ａから理解されるように各ピット列の繰り返し数は、第３グループの繰り返し数（ｐからｔ）と同様にその繰り返しのピット列を再生する時間が略一定となるように選定されている。

また、図９Ａに示すＭＴＦ信号は、その信号波形を拡大した信号波形を示す図９Ｂ及び図９Ｃの信号波形から明かなように各ピットに対する信号波形の集合となっている。

次に、このような光ディスク１０からデータを再生する光ディスク再生装置について図１及び図２を参照して説明する。光ディスク再生装置においては、光ディスクをドライブするディスクドライブ部３０で光ディスク１０が光ビームで検索される。即ち、図２に示すように、光ディスク１０は、モータ駆動回路１１によって駆動されるスピンドルモータ１２上に載置され、このスピンドルモータ１２によって線速一定で回転されている。光ディスク１０の下方には、この光ディスク１０に光ビーム、即ち、レーザビームを集光する光ヘッド、即ち、光ピックアップ３２が設けられている。この光ヘッド３２は、情報記録領域２５、特に、データ記録領域２８を検索する為にその光ディスク１０の半径方向に移動可能にガイド機構（図示せず。）に載置され、駆動回路３７からの駆動信号によって駆動されるフィードモータ３３で光ディスク１０の半径方向に移動される。光ディスク１０には、対物レンズ３４がその光軸に沿って移動可能に保持され、フォーカス駆動回路３６からの駆動信号に応答してその光軸方向に移動され、常にフォーカス状態に対物レンズ３４が維持され、微小ビームスポットが記録層１６上に形成される。また、この対物レンズ３４は、光ディスク１０の半径方向に沿って微動可能に保持され、トラック駆動回路３８からの駆動信号に応答して微動され、常にトラッキング状態に維持されて光ディス

ク１０の記録層１６上のトラックが光ビームで追跡される。

光ヘッド３２では、光ディスク１０から反射された光ビームが検出され、検出されたこの検出信号は、光ヘッド３２からヘッドアンプ４０を介してサーボ処理回路４４に供給されている。サーボ処理回路４４では、検出信号からフォーカス信号、トラッキング信号及びモータ制御信号を生成し、これらの信号を夫々駆動回路３６、３８、１１に供給している。従って、対物レンズ３４がフォーカス状態及びトラッキング状態に維持され、また、スピンドルモータ１２が所定の回転数で回転され、光ビームによって記録層１６上のトラックが光ビームで、例えば、線速一定で追跡される。システムＣＰＵ部５０からアクセス信号としての制御信号がサーボ処理回路４４に供給されると、サーボ処理回路４４から移動信号が駆動回路３７に供給され、光ヘッド３２が光ディスク１０の半径方向に沿って移動され、記録層１６の所定のセクタがアクセスされ、再生データがヘッドアンプ４０で増幅されてディスクドライブ部３０から出力される。出力された再生データは、システム用ＲＯＭ及びＲＡＭ部５２に記録されたプログラムで制御されるシステムＣＰＵ部５０及びシステムプロセッサ部５４を介してデータＲＡＭ部５６に格納される。この格納された再生データは、システムプロセッサ部５４によって処理されてビデオデータ、オーディオデータ及び副映像データに分類され、ビデオデータ、オーディオデータ及び副映像データは、夫々ビデオデコーダ部５８、オーディオデコーダ部６０及び副映像デコーダ部６２に出力されてデコード

される。デコードされたビデオデータ、オーディオデータ及び副映像データは、D／A及び再生処理回路64でアナログ信号としてのビデオ信号、オーディオ信号及び副映像信号に変換されるとともにミキシング処理されてビデオ信号及び副映像信号がモニタ6に、また、オーディオ信号がスピーカ8に夫々供給される。その結果、モニタ部6に映像が表示されるとともにスピーカ部8から音声が再現される。

上述したように図1及び図2に示される光ディスク再生装置においては、再生動作の開始に伴い、光ディスク10のリードイン領域27外であってその領域27に接する内側の領域部分29A及びリードアウト領域26外であってその領域26に接する外側の領域部分29Bの両方又は少なくとも一方が検索され、チルト量検出の為に第2のテストパターンに相当する第5グループのピット列が検索されてその再生信号が図2のデータ処理回路42に読み込まれる。この検出されたチルト量を基に次のようにしてデータ領域25を検索する際にその再生信号に含まれるチルト成分が実質的に除去される。

データ処理回路42に含まれるこのチルト補正の為のチルト補正回路が図10に示されている。既に記載したように光ディスク10に記録されている情報が光ヘッド32で読み取られ、アナログ再生信号がヘッドアンプ40に出力される。このアナログ再生信号は、ヘッドアンプ40で増幅されて遅延回路121、122、123、124から成る5タップ構成のトランスバーサルフィルタ104に供給されてその信号

波形が後に述べるように補正されて２値化回路１０５に供給される。２値化回路１０５において再生信号は、２値化され、このディジタル化されたディジタル再生信号は、ＰＬＬ回路１０６においてクロック再生され、このクロック再生された信号が復調回路１０７において復調されてデータプロセッサ１０８へと順次送られて処理される。

既に説明したように、光ディスク１０１には、図４に示すように第５グループに属する第２のテストパターンとしてのピット列が形成されているが、再生時には、始めにこの第５グループに属するピット列が検出される。ここでは、４Ｔから１８Ｔのピット列を例に説明する。テストパターンとしての４Ｔから１８Ｔのピット列が次々と再生されると、ＭＴＦ信号が再生され、このＭＴＦ再生信号がＡ／Ｄ変換器１０９でＡ／Ｄ変換される。このディジタル化されたＭＴＦ再生信号からシステムＣＰＵ部５０において、第２のテストパターンに係る各４Ｔから１８Ｔのピット列に関して、図１１に示すような理想的な振幅特性を有するように補正する補正係数が求められ、この補正係数がシステム用ＲＯＭ＆ＲＡＭ部５２に格納される。

一般に、図１０に示すように光ディスク１０の回転の間に光ディスク１０と光学ヘッド３２との間に相対的な傾き、例えば、チルト角θradが生じると、図１２に実線で示すように再生信号のレベルが周期的に減衰される。このレベルの減衰を補正するような補正係数が補正対象のピット列からの再生信号に掛け合わされることによって、図１２に波線で示すよ

うな理想的な信号波形とすることができる。即ち、システムＣＰＵ部５０においては、チルトによってその一部が減衰された第２のテストパターンのディジタル化されたＭＴＦ再生信号は、各ピット列に対しての理想的な基準信号レベル、即ち、振幅と比較され、その差分が求められる。各ピット列に対する実際の信号レベルと基準信号レベルが一致する場合には、その補正係数は、１とされ、両者に差がある場合には、基準レベルとする為に実際の信号レベルに掛け合わされる補正係数が決定される。この補正係数は、４Ｔから１８Ｔの各ピット列について求められ、その再生装置に装填されたその光ディスク１０について固有のチルト補正係数、即ち、再生系の周波数特性としてシステム用ＲＯＭ＆ＲＡＭ部５２に格納される。

このチルト補正係数は、リードインエリア２７及びリードアウトエリア２６のいずれか一方に形成された第５グループのピット列に係る第２のテストパターンによって決定されても良く、或いは、両者からチルト補正係数が決定されても良い。また、図４に示すようにデータ領域２５の中心７０を基準として内周側の領域７２のトラックが検索される際には、内周側チルト補正係数が用いられ、また、データ領域２５の中心７０を基準として外周側の領域７４のトラックが検索される際には、外周側チルト補正係数が用いられても良い。明らかなように、この場合には、内周側チルト補正係数は、リードインエリア２７に形成された第５グループのピット列に係る第２のテストパターンによって決定され、また、外周側

チルト補正係数は、リードアウトエリア２６に形成された第５グループのピット列に係る第２のテストパターンによって決定される。更に、このチルト係数は、通常、内周から外周に検索領域が変化するに従って大きくなることから、検索している領域、或いは、トラックの番号に応じて補正係数を更に位置補正する係数補正係数が決定され、これがシステム用ＲＯＭ＆ＲＡＭ部５２に格納され、検索位置に応じた補正係数がシステムＣＰＵ部５０から出力されても良い。

図１０に示す回路においては、再生系の周波数特性を把握した後において、データ領域２５からのデータの検索が開始される。即ち、光学ヘッド３２で検出されたデータ領域２５からの再生信号の周波数特性を最適な周波数特性にするためにトランスバーサルフィルタ１０４には、システムＣＰＵ５０から補正係数が補正データとして送られる。トランスバーサルフィルタ１０４では、システムＣＰＵ５０から送られてきたデータがＤ／Ａ変換器１１１、１１２、１１３、１１４、１１５でアナログ量に変換され、掛け算器１１６、１１７、１１８、１１９、１２０でトランスバーサルフィルター１０４の各タップ出力と掛け算される。例えば、傾き量が５ｍｒａｄ生じた際には、第２のテストパターンの再生信号は、例えば、図１３Ａに示すような周波数特性となるが、これを図１３Ｃに示すような最適特性とするためには、図１３Ｂに示されるような補正係数特性が出力されれば良く、トランスバーサルフィルター１０４の各タップ係数値を決めるシステムＣＰＵ５０からは、各々Ｄ／Ａ変換器１１１、１１２、１１３、

１１４、１１５に対して、例えば、係数値１０Ｈ，２０Ｈ，ＦＦＨ，２０Ｈ、１０Ｈが出力される。このように光ディスク１０がチルトされて再生信号の周波数特性が悪化しても、トランスバーサルフィルター１０４の周波数特性で再生信号を補正することによって正常な再生動作を行うことが可能となる。

尚、図１３Ａ、１３Ｂ及び１３Ｃにおいて、λは、光ビーム、即ち、レーザビームの波長及びＮＡは、対物レンズ３２の開口数を示している。

次に、図１４Ａ、図１４Ｂ及び図１５を参照してこの発明の他の実施例に係る評価パターンについて説明する。光ディスク１０の再生時に最初に検索される図４に示すリードイン領域２には、光ディスク１０に形成されたピット列を評価するためのテストパターンの他の例として図１４Ａに示すように３Ｔ、ｍＴ、ｎＴの繰り返し周期でピット及びランドが評価データとして記録されている。即ち、リードイン領域２には、図１５に示すように物理セクターアドレスを記述したヘッダ６６に続いてピット長３Ｔのピット、ランド長＊ｍＴ を有するランド、ピット長ｎＴのピット、ランド長＊３Ｔのランド、ピット長ｍＴのピット及びランド長＊ｎＴのランドが繰り返し評価データ６８として１物理セクタに記録されている。この評価データを含む１物理セクタは、あるトラックに少なくとも１つ或いは複数設けられて良い。また、異なるトラックに評価データを含む物理セクタが複数設けられても良い。ここで、ｍ，ｎ≧６及びｍ≦ｎであってｍ，ｎ≦１４（＝

k）である。また、ピット或いはランド長３Ｔ，＊３Ｔは、最小ピット長或いはランド長に相当し、ピット或いはランド長１４Ｔ，＊１４Ｔ（ｋＴ，＊ｋＴ）は、最大ピット長或いはランド長に相当している。図１４Ａに示す評価データが光ビームで検索されると、図１４Ｂに示すような反射光レベルが検出される。

評価データの具体的な例では、ｍ＝６，ｎ＝７であって、評価データとしてピット長３Ｔのピット、ランド長＊６Ｔ を有するランド、ピット長７Ｔのピット、ランド長＊３Ｔのランド、ピット長６Ｔのピット及びランド長＊７Ｔのランドが繰り返し記録されている。この３－６－７のピット長及びランド長の一組は、１６ビットで表したコード語(Code Word)では、“001 000001 0000001“が相当し、この１６ビットコード語は、８ビットの１７２Ｈのデータシンボルに相当する。即ち、この１６ビットコード語は、８ビットのデータシンボル１７２Ｈに８／１６変換によって変換される。

図１４Ａに示した評価データが図１０と略同様な回路構成を有する図１６に示すエラーレート補正回路で検出され、エラーレート補正係数が決定され、バイトエラーレートが最小に留められる。即ち、図１７に示すステップＳ５０で示すように光ディスク再生装置が再生動作を開始すると、ステップ５１に示すように光ディスク１０のリードイン領域２７が検索され、図１５に示す評価データ、即ち、テスト信号が含まれるセクタがステップ５２に示すように検索される。テストパターンを含むセクタが判明すると、システムＣＰＵ５０は、

ステップＳ５４に示すようにイコライザとしてのトランスバーサルフィルタ１０４の掛け算器１１６、１１７、１１８、１１９、１２０にデフォルトのタップ係数をセットするとともにその判明したセクタから図１４Ａに示す３・６・７パターンを有するテストパターンが読み出され、ヘッドアンプ４０に出力される。このテストパターン信号は、ヘッドアンプ４０で増幅されて遅延回路１２１、１２２、１２３、１２４から成る５タップ構成のトランスバーサルフィルタ１０４を介して２値化回路１０５に供給される。２値化回路１０５において再生信号は、２値化され、このディジタル化されたディジタル再生信号は、ＰＬＬ回路１０６においてクロック再生される。ここで、エラーがなければ復調回路１０７において１６ビットで表したコード語(Code Word) として“001 000 001 0000001“が出力される。もし、読取の際にエラーが発生している場合には、復調回路１０７からは、エラーを含む他のコード語が出力される。このコード語は、システムプロセッサ５４に供給されてデータシンボルに変換され、その変換結果がシステムＣＰＵ５０に出力される。システムＣＰＵ５０においては、コード語がデータシンボル１７２Ｈに一致するか否かが確認される。同様に、ステップＳ５４に示すようにバイトエラーレートを測定するために次々と３・６・７パターンがコード語に変換され、エラーが生じているか否かが、システムＣＰＵ５０において確認され、ある所定数の３・６・７パターンに対するバイトエラーレートＳ５４が計算される。ステップＳ５５に示すようにこのバイトエラーレートが１０

$^{-5}$より大きい場合には、ステップＳ５４に戻され、システムＣＰＵ５０は、イコライザとしてのトランスバーサルフィルタ１０４の掛け算器１１６、１１７、１１８、１１９、１２０に他ののタップ係数をセットして再びステップＳ５４及びステップＳ５５が実行される。ステップＳ５５において、バイトエラーレートが10^{-5}以内に収まる場合には、そのタップ係数が固定され、ステップＳ５６に示すように通常の再生動作が開始される。

上述した他の実施例に係る具体例では、評価データは、ｍ＝６及びｎ＝７を有し、３－６－７ピット及びランド繰り返しが採用されている。然ながら、評価データは、３－７－６、６－３－７、７－３－６、６－７－３及び７－６－３のピット及びランド繰り返しのいずれか１つが採用されても良い。ここで、３－７－６のピット及びランド繰り返しでは、３－６－７ピット及びランド繰り返しと同様にピット長３Ｔのピット、ランド長＊７Ｔ を有するランド、ピット長６Ｔのピット、ランド長＊３Ｔのランド、ピット長７Ｔのピット及びランド長＊６Ｔのランドの配列となり、６－３－７のピット及びランド繰り返しでは、ピット長６Ｔのピット、ランド長＊３Ｔを有するランド、ピット長７Ｔのピット、ランド長＊６Ｔのランド、ピット長３Ｔのピット及びランド長＊７Ｔのランドの配列となる。他の繰り返しパターンも同様にその数字の配列の順序となる。

次に、図１８から図２４を参照して映像データ及びこの映像データを再生するための管理データとともに評価データを

光ディスク１０に記録する方法及びその記録方法が適用される記録システムについて説明する。

図１８は、映像データをエンコーダしてあるタイトルセット８４の映像ファイル８８を生成するエンコーダシステムが示している。図２０に示されるシステムにおいては、主映像データ、オーディオデータ及び副映像データのソースとして、例えば、ビデオテープレコーダ（ＶＴＲ）２０１、オーディオテープレコーダ（ＡＴＲ）２０２及び副映像再生器２０３が採用される。これらは、システムコントローラ（Sys con）２０５の制御下で主映像データ、オーディオデータ及び副映像データを発生し、これらが夫々ビデオエンコーダ（ＶＥＮＣ）２０６、オーディオエンコーダ（ＡＥＮＣ）２０７及び副映像エンコーダ（ＳＰＥＮＣ）２０８に供給され、同様にシステムコントローラ（Sys con）２０５の制御下でこれらエンコーダ２０６、２０７、２０８でＡ／Ｄ変換されると共に夫々の圧縮方式でエンコードされ、エンコードされた主映像データ、オーディオデータ及び副映像データ（Comp Video, Comp Audio, Comp Sub-pict）としてメモリ２１０、２１１、２１２に格納される。ここで、エンコードに際しては、例えば、ＭＰＥＧ２（Moving Picture Expert Group）の規格に定められた圧縮方式で圧縮され、エンコードデータは、パック化されたビデオ・オーディオ及び副映像パックデータが相当する。

この主映像データ、オーディオデータ及び副映像データ（Comp Video, Comp Audio, Comp Sub-pict）は、システムコン

トローラ（Sys con）２０５によってファイルフォーマッタ（ＦＭＴ）２１４に出力され、システムの映像データのファイル構造に変換されるとともに各データの設定条件及び属性等の管理情報がファイルとしてシステムコントローラ（Sys con）２０５によってメモリ２１６に格納される。

以下に、映像データからファイルを作成するためのシステムコントローラ２０５におけるエンコード処理の標準的なフローを説明する。

図１９に示されるフローに従って主映像データ及びオーディオデータがエンコードされてエンコード主映像及びオーディオデータ（Comp Video, Comp Audio）のデータが作成される。即ち、エンコード処理が開始されると、図１９のステップ７０に示すように主映像データ及びオーディオデータのエンコードにあたって必要なパラメータが設定される。この設定されたパラメータの一部は、システムコントローラ（Sys con）２０５に保存されるとともにファイルフォーマッタ（ＦＭＴ）２１４で利用される。ステップＳ７１で示すようにパラメータを利用して主映像データがプリエンコードされ、最適な符号量の分配が計算される。ステップＳ７２に示されるようにプリエンコードで得られた符号量分配に基づき、主映像のエンコードが実行される。このとき、オーディオデータのエンコードも同時に実行される。ステップＳ７３に示すように必要であれば、主映像データの部分的な再エンコードが実行され、再エンコードした部分の主映像データが置き換えられる。この一連のステップによって主映像データ及びオ

ーディオデータがエンコードされる。また、ステップＳ７４及びＳ７５に示すように副映像データがエンコードされエンコード副映像データ（Comp Sub-pict）が作成される。即ち、副映像データをエンコードするにあたって必要なパラメータが同様に設定される。ステップＳ７４に示すように設定されたパラメータの一部がシステムコントローラ（Sys con）２０５に保存され、ファイルフォーマッタ（ＦＦＭＴ）２１４で利用される。このパラメータに基づいて副映像データがエンコードされる。この処理により副映像データがエンコードされる。

図２０に示すフローに従って、エンコードされた主映像データ、オーディオデータ及び副映像データ（Com Video, Comp Audio, Comp Sub-pict）が組み合わされて特定のデータ構造に変換される。即ち、ステップＳ７６に示すように複数のビデオ、オーディオ及び副映像パックが配列された映像データの最小単位としてのデータセルが設定され、各データセルを再生する為の再生情報が作成される。次に、ステップＳ７７に示すようにセルの再生順に配置された各プログラムを複数連結したプログラムチェーンを構成するセルの構成、主映像、副映像及びオーディオ属性等が設定され（これらの属性情報の一部は、各データエンコード時に得られた情報が利用される。）、このセル情報からセルの再生を管理するセル再生管理情報が作成される。エンコードされた主映像データ、オーディオデータ及び副映像データ（Com Video, Comp Audio, Comp Sub-pict）が一定のパックに細分化され、各データのタイ

ムコード順に再生可能なように、所定単位毎にその先頭にパックの再生を制御するナビゲーションパックを配置しながら各データユニットが配置され、このデータユニットからセルが構成される。その後、複数のセルで構成されるビデオオブジェクトが構成され、このビデオオブジェクトのセットに相当するあるタイトルのビデオを再生するタイトルセットの構造にフォーマットされる。

図２１及び図２２は、上述のようにフォーマットされたタイトルセットを光ディスクへ記録するためのディスクフォーマッタのシステムを示している。図２１及び図２２に示すようにディスクフォーマッタシステムでは、作成されたタイトルセットが格納されたメモリ２２０、２２２からこれらファイルデータがボリュームフォーマッタ（ＶＦＭＴ）２２６に供給される。ボリュームフォーマッタ（ＶＦＭＴ）２２６では、タイトルセット８４、８６から管理情報が引き出されてタイトルセットを管理するビデオマネージャーが作成され、所定の配列順序でディスク１０に記録されるべき状態の論理データが作成される。ボリュームフォーマッタ（ＶＦＭＴ）２２６で作成された論理データにエラー訂正用のデータがディスクフォーマッタ（ＤＦＭＴ）２２８において付加され、ディスクへ記録する物理データに再変換される。変調器２３０において、ディスクフォーマッタ（ＤＦＭＴ）２２８で作成された物理データが実際にディスクへ記録する記録データに変換され、この変調処理された記録データが記録器２３２によってディスク１０に記録される。

図５Ａから図９Ｃを参照して説明したテストパターンに関しては、図２１に示すフォーマッタシステムでは、ディスク１０への記録データの記録に先立って記録器２３２がスイッチ２３６を介してテストパターン信号発生器２３４に接続される。このテストパターン信発生器２３４からは、既に説明した第１から第５グループのピット列に係る第１及び第２のテストパターンに係るテストパターン信号が発生される。この発生されたテストパターン信号に従って、リードイン領域２７及びその近傍に第１から第５のグループのテストパターンが記録される。テストパターンの記録の後にスイッチ２３６が切り替えられて記録器２３２が変調器２３０に接続され、物理データがデータ領域２８に記録される。この物理データの記録が終了すると、再びスイッチ２３６が切り替えられて記録器２３２がスイッチ２３６を介してテストパターン信号発生器に２３４に接続され、再び第１から第５のグループのピット列が光ディスク１０に記録される。

図１４Ａから図１５を参照して説明した３・６・７パターンに関しては、予め図２２に示すように図１５に示されるようにセクタアドレスとともに３・６・７パターンが連続する評価データが格納されたメモリ２２１が用意され、この評価データが始めにボリュームフォーマッタ（ＶＦＭＴ）２２６に供給され、その後、ファイルデータメモリ２２０、２２２からファイルデータがボリュームフォーマッタ（ＶＦＭＴ）２２６に供給される。従って、リードイン領域２７の所定のセクタアドレスには、セクタアドレスとともに３・６・７パ

ターンが連続する評価データが記録され、ビデオデータ等の記録データが物理データとしてデータ領域２８に記録される。

上述したディスクを作成するための標準的なフローを図２３及び図２４を参照して説明する。図２３には、ディスク１０に記録するための論理データが作成されるフローが示されている。即ち、ステップＳ８０で示すように映像データファイルの数、並べ順、各映像データファイル大きさ等のパラメータデータが始めに設定される。次に、ステップＳ８１で示すように設定されたパラメータと各ビデオタイトルセット７２のビデオタイトルセット情報からビデオマネージャーが作成される。その後、ステップＳ８２に示すようにビデオマネージャー７１、ビデオタイトルセット７２の順にデータが該当する論理ブロック番号に沿って配置され、ディスク１０に記録するための論理データが作成される。既に説明したように３・６・７パターンは、論理データの１７２Ｈに相当し、論理データの１７２Ｈが連続して物理データに変換されることとなる。

その後、図２４に示すようなディスクへ記録するための物理データを作成するフローが実行される。即ち、ステップＳ８３で示すように論理データが一定バイト数に分割され、エラー訂正用のデータが生成される。次にステップＳ８４で示すように一定バイト数に分割した論理データと、生成されたエラー訂正用のデータが合わされて物理セクタが作成される。その後、ステップＳ８５で示すように物理セクタを合わせて物理データが作成される。このように図２５に示されたフロ

ーで生成された物理データに対し、一定規則に基づいた変調処理が実行されて記録データが作成される。その後、この記録データがディスク１０に記録される。このディスク１０が原盤とされ、この原盤から多数の光ディスクが複製される。

尚、上述した実施例において、第１グループから第５グループのピット列は、その順序でリードインエリア２７及びリードアウトエリア２８に記録されなくとも良く、物理的に区別されることができるならば、いずれの順序で記録されても良い。また、下記に述べる製造された光ディスク１０の評価を実施しない場合には、第１から第４グループのピット列は、光ディスク１０に記録されなくとも良く、また、光ディスク１０の評価のみを対象とし、チルト補正の必要がない場合には、第５グループのピット列は形成されなくとも良い。

次に、上述した方法で作られた光ディスクを評価する方法について説明する。始めに既に述べたようにして製造された光ディスク１０が再生装置に装填されてその第１のテストパターンの第１グループから第４グループの再生信号が得られる。これらの信号波形から、次のようにして製造された光ディスク１０の良否が評価される。各ピットの成形性は、最長ピット（ｎＴ＋＊ｎＴ）に相当する信号波形から評価される。即ち、最長ピット（ｎＴ＋＊ｎＴ）に相当する信号波形は、各ピットが正確に成形されている限りにおいては、図５Ｂに示されるように比較的パルス幅が大きく、その立ち上がり及び立ち下がり間のレベル変化が少なく、しかも、その立ち上がり及び立ち下がりが明瞭となる。従って、この信号波形が

途切れたり、不明瞭である場合には、ピットの成形性に問題があるとして製造された光ディスク１０は不良品であると判断される。また、ピットがピット間の非ピット領域に対して明確に区別できるように形成されているかは、最短ピット（ｍＴ＋＊ｍＴ）に相当する信号波形から評価される。即ち、図６Ｂに示される再生信号からノイズレベル（Ｎ）及び再生信号のピークレベルに相当するキャリアレベル（Ｃ）が図２５に示すように求められ、そのＣ／Ｎ比からピット列の成形性が判断される。このＣ／Ｎ比が小さい場合には、ピットに相当するキャリアと光ディスク１０上の欠陥等に相当するノイズとが区別できなくなるため、このＣ／Ｎ比が所定値より小さい場合には、ピット列の成形性に問題があるとして製造された光ディスク１０は不良品であると判断される。更に、第３グループのピット列を光ビームで再生信号に変換すると、図７に示されるようなＭＴＦ信号が得られ、このＭＴＦ信号から既に説明したように図２６に示されるような第３グループのピット列に対する再生系の周波数特性が得られる。この周波数特性は、光ディスク１０が歪んだり、或いは、偏心している等の不良がある際には、周波数特性が悪化される。従って、この周波数特性を判定することによって、光ディスク１０の物理的特性の良否を判定することができる。

更にまた、第４グループのピット列は、図８に示されるように中心トラックに相当するピット長列（ｍＴ＋＊ｍＴ）及び隣接トラックに相当するピット長列［（ｍ＋１）Ｔ＋＊（ｍ＋１）Ｔ］及び［（ｍ＋２）Ｔ＋＊（ｍ＋２）Ｔ］が形成され

ていることから、再生信号中に含まれる隣接トラックからのクロストークを評価することができる。ここで、クロストーク量Ctは、再生トラックの振幅At（中心トラックに相当する。）から隣接するトラックの振幅Brを引いた値に相当する（Ct= Br－At (dB)）。即ち、センタークトラックに相当するピット長列（mT＋＊mT）を再生する際に、図２７に示すように隣接する隣接トラックに相当するピット長列[(m＋１）T＋＊（m＋１）T]及び[(m＋２）T＋＊（m＋２）T]の周波数fr1、fr2が現れ、周波数fcを有するピット長列（mT＋＊mT）の主信号レベルとこれら周波数fr1、fr2を有する隣接トラックに相当するピット長列[(m＋１）T＋＊（m＋１）T]及び[(m＋２）T＋＊（m＋２）T]の隣接信号レベルとの差をクロストーク量として検出することができる。このクロス量が大きい場合には、十分に検索トラックと隣接トラックとを判別することができるが、このクロス量が小さいと、検索トラックと隣接トラックとを判別することができなくなる。クロストーク量が所定値以下の場合には、光ディスク１０は、不良品と判別される。

他の実施例に係る３・６・７評価パターンを利用して光ディスク１０を評価する場合には、図１７に示すフローチャートのステップＳ５５において、タップ係数を変えてもバイトエラーレートがトランスバーサルフィルター１０４のタップ係数を変えても10^{-5}以内に収まらない場合には、この光ディスクは、不良品と判別される。

産業上の利用可能性

以上のように、ディスク再生面と対物レンズとの間の相対的な傾きが発生しても、その量に応じて再生等価回路（トランスバーサルフィルタ）の各タップ係数を最適化することにより、再生等価回路の周波数特性を最適化し、再生信号特性を向上させることができる。よって、最終的にはデータリード時のエラーレートを向上させることができる。さらに、制御系内にモータ、ギヤなどの機械部品が介在しないため高帯域化が容易で広い制御帯域が得られ、かつ装置の小型化に適している。

請求の範囲

1．チャンネルピット長をTとし、n及びmを整数とすると、ピットが最短ピット長（mT）、最長ピット長（nT）並びに最短ピット長（mT）及び最長ピット長（nT）間の所定ピット長のいずれかを有し、非ピットが最短非ピット長（*mT）、最長非ピット長（*nT）並びに最短非ピット長（*mT）及び最長非ピット長（*nT）間の所定の非ピット長のいずれかを有し、このピット及び非ピットの配列でデータが記録されているデータ領域と、

このデータ領域外に設けられ、前記最短ピット及び最短非ピットの組み合わせが繰り返される最短ピット列、前記最長ピット及び最長非ピットの組み合わせが繰り返される最長ピット列並びに最短ピット長（mT）及び最長ピット長（nT）間の所定ピット長を有するピット及びこのピットに対応する非ピットの組み合わせが繰り返される所定ピット列が配列されたテストパターンが記録されているテストパターン領域と、

を具備することを特徴とする光ディスク。

2．前記データ領域が内周領域のリードイン領域及び外周領域のリードアウト領域間に規定され、前記テストパターン領域が前記リードイン領域外であってその領域に接する内側領域部分及びリードアウト領域外であってその領域に接する外側の領域部分の少なくとも一方の内に設けられていることを特徴とする請求項1に記載の光ディスク。

3．前記データ領域が内周領域のリードイン領域及び外周領域のリードアウト領域間に規定され、前記テストパターン

領域が前記リードイン領域外であってのその領域に接する内側の領域部分及びリードアウト領域外であってその領域に接する外側の領域部分のいずれにも設けられていることを特徴とする請求項１に記載の光ディスク。

４．ピットが最短ピット長（３Ｔ）、最長ピット長（１１Ｔ）並びに最短ピット長（３Ｔ）及び最長ピット長（１１Ｔ）間の所定ピット長（４Ｔ，５Ｔ，６Ｔ，７Ｔ，８Ｔ，９Ｔ，１０Ｔ）のいずれかを有し、非ピットが最短非ピット長＊３Ｔ、最長非ピット長＊１１Ｔ並びに最短非ピット長＊３Ｔ及び最長非ピット長＊１１Ｔ間の所定の非ピット長（＊４Ｔ，＊５Ｔ，＊６Ｔ，＊７Ｔ，＊８Ｔ，＊９Ｔ，＊１０Ｔ）のいずれかを有することを特徴とする請求項１に記載の光ディスク。

５．ピットが最短ピット長（４Ｔ）、最長ピット長（１８Ｔ）並びに最短ピット長（４Ｔ）及び最長ピット長（１８Ｔ）間の所定ピット長（５Ｔ，６Ｔ，７Ｔ，８Ｔ，９Ｔ，１０Ｔ、１１Ｔ，１２Ｔ，１３Ｔ，１４Ｔ，１５Ｔ，１６Ｔ，１７Ｔ）のいずれかを有し、非ピットが最短非ピット長（＊４Ｔ）、最長非ピット長（＊１８Ｔ）並びに最短非ピット長（＊４Ｔ）及び最長非ピット長（＊１８Ｔ）間の所定の非ピット長（＊５Ｔ，＊６Ｔ，＊７Ｔ，＊８Ｔ，＊９Ｔ，＊１０Ｔ、＊１１Ｔ，＊１２Ｔ，＊１３Ｔ，＊１４Ｔ，＊１５Ｔ，＊１６Ｔ，＊１７Ｔ）のいずれかを有することを特徴とする請求項１に記載の光ディスク。

６．記録データに応じてピット及び非ピットが配列されたデータ領域及び所定の配列規則に基づいて前記ピット及び非

ピットが配列されたテストパターンを有する光ディスクからテストパターン及びデータを再生信号として光学的に読み出す読出手段と、

前記テストパターンから読み出された再生信号から装置に固有の補正係数を検出する検出手段と、

この補正係数で前記データ領域から読み出された再生信号を補正する補正手段と、

を具備することを特徴とする光ディスク再生装置。

7．前記検出手段は、テストパターンの再生信号からＭＴＦ信号を検出する回路を含み、前記補正手段は、再生信号を最適化する等化フィルター含み、前記ＭＴＦ信号の周波数特性に応じて前記データ再生信号の周波数特性を最適化するフィルター手段を備えたことを特徴とする請求項６に記載の光ディスク再生装置。

8．前記光ディスクは、チャンネルピット長をＴとし、ｎ及びｍを整数とすると、ピットが最短ピット長（ｍＴ）、最長ピット長（ｎＴ）並びに最短ピット長（ｍＴ）及び最長ピット長（ｎＴ）間の所定ピット長のいずれかを有し、非ピットが最短非ピット長（＊ｍＴ）、最長非ピット長（＊ｎＴ）並びに最短非ピット長（＊ｍＴ）及び最長非ピット長（＊ｎＴ）間の所定の非ピット長のいずれかを有し、このピット及び非ピットの配列でデータが記録されているデータ領域及びこのデータ領域外に設けられ、前記最短ピット及び最短非ピットの組み合わせが繰り返される最短ピット列、前記最長ピット及び最長非ピットの組み合わせが繰り返される最長ピット列

＊ＣＬＭＳ＊

並びに最短ピット長（ｍＴ）及び最長ピット長（ｎＴ）間の所定ピット長を有するピット及びこのピットに対応する非ピットの組み合わが繰り返される所定ピット列が配列されたテストパターンが記録されているテストパターン領域を具備することを特徴とする請求項６に記載の光ディスク再生装置。

９．前記データ領域が内周領域のリードイン領域及び外周領域のリードアウト領域間に規定され、前記テストパターン領域が前記リードイン領域外であってその領域に接する内側の領域部分及びリードアウト領域外であってその領域に接する外側の領域部分の少なくとも一方の内に設けられていることを特徴とする請求項８に記載の光ディスク再生装置。

１０．前記読出手段は、前記リードイン領域外であってその領域に接する内側の領域部分及びリードアウト領域であってその領域に接する外側の領域部分の少なくとも一方からテストパターンを読み出し、その後、データ領域からデータを読み出すことをを特徴とする請求項９に記載の光ディスク再生装置。

１１．前記データ領域が内周領域のリードイン領域及び外周領域のリードアウト領域間に規定され、前記テストパターンが前記リードイン領域であってその領域に接する内側の領域部分及びリードアウト領域であってその領域に接する外側の領域部分のいずれにも設けられていることを特徴とする請求項８に記載の光ディスク再生装置。

１２．前記読出手段は、リードイン領域であってその領域に接する内側の領域部分及びリードアウト領域であってその

領域に接する外側の領域部分のいずれからもテストパターンを読み出し、その後、データ領域からデータを読み出し、前記検出手段は、前記リードイン領域外の内側領域部分のテストパターンから読み出された再生信号から装置に固有の第１の補正係数を検出するとともに前記リードアウト領域外の外側領域部分のテストパターンから読み出された再生信号から装置に固有の第２の補正係数を検出し、前記補正手段がこの第１及び第２の補正係数で前記データ領域から読み出された再生信号を補正すことをを特徴とする請求項１１に記載の光ディスク再生装置。

１３．前記補正手段は、この第１の補正係数で前記データ領域の第１領域から読み出された再生信号を補正し、この第２の補正係数で前記データ領域の第１領域を除く他の領域から読み出された再生信号を補正しすことをを特徴とする請求項１１に記載の光ディスク再生装置。

１４．記録データに応じてピット及び非ピットが配列されたデータ領域及び所定の配列規則に基づいて前記ピット及び非ピットが配列されたテストパターン及びデータを光ディスクから再生信号として光学的に読み出す工程と、

前記テストパターンから読み出された再生信号から装置に固有の補正係数を検出する工程と、

この補正係数で前記データ領域から読み出された再生信号を補正する工程と、

を具備することを特徴とする光ディスクの再生方法。

１５．前記検出工程は、テストパターンの再生信号からM

* C L M S *

ＴＦ信号を検出する工程を含み、前記補正工程は、前記ＭＴＦ信号の周波数特性に応じて前記データ再生信号の周波数特性を最適化するフィルター工程を備えたことを特徴とする請求項１４に記載の光ディスクの再生方法。

１６．前記光ディスクは、チャンネルピット長をＴとし、ｎ及びｍを整数とすると、ピットが最短ピット長（ｍＴ）、最長ピット長（ｎＴ）並びに最短ピット長（ｍＴ）及び最長ピット長（ｎＴ）間の所定ピット長のいずれかを有し、非ピットが最短非ピット長（＊ｍＴ）、最長非ピット長（＊ｎＴ）並びに最短非ピット長（＊ｍＴ）及び最長非ピット長（＊ｎＴ）間の所定の非ピット長のいずれかを有し、このピット及び非ピットの配列でデータが記録されているデータ領域及びこのデータ領域外に設けられ、前記最短ピット及び最短非ピットの組み合わせが繰り返される最短ピット列、前記最長ピット及び最長非ピットの組み合わせが繰り返される最長ピット列並びに最短ピット長（ｍＴ）及び最長ピット長（ｎＴ）間の所定ピット長を有するピット及びこのピットに対応する非ピットの組み合わが繰り返される所定ピット列が配列されたテストパターンが記録されているテストパターン領域を具備することを特徴とする請求項１４に記載の光ディスクの再生方法。

１７．前記データ領域が内周領域のリードイン領域及び外周領域のリードアウト領域間に規定され、前記テストパターン領域が前記リードイン領域外であってその領域に接する内側の領域部分及びリードアウト領域であってその領域に接す

＊ＣＬＭＳ＊

る外側の領域部分の少なくとも一方の内に設けられていることを特徴とする請求項１６に記載の光ディスクの再生方法。

１８．前記読出手段は、前記リードイン領域外であってその領域に接する内側の領域部分及びリードアウト領域であってその領域に接する外側の領域部分の少なくとも一方からテストパターンを読み出し、その後、データ領域からデータを読み出すことをを特徴とする請求項１７に記載の光ディスクの再生方法。

１９．前記データ領域が内周領域のリードイン領域及び外周領域のリードアウト領域間に規定され、前記テストパターンが前記リードイン領域外であってその領域に接する内側の領域部分及びリードアウト領域であってその領域に接する外側の領域部分のいずれにも設けられていることを特徴とする請求項１７に記載の光ディスクの再生方法。

２０．前記読出工程では、前記リードイン領域外であってその領域に接する内側の領域部分及びリードアウト領域であってその領域に接する外側の領域部分のいずれからもテストパターンを読み出し、その後、データ領域からデータを読み出し、前記検出工程では、前記リードイン領域外の内側領域部分のテストパターンから読み出された再生信号から装置に固有の第１の補正係数を検出するとともに前記リードアウト領域外の外側領域部分のテストパターンから読み出された再生信号から装置に固有の第２の補正係数を検出し、前記補正工程ではこの第１及び第２の補正係数で前記データ領域から読み出された再生信号が補正されることをを特徴とする請求

* C L M S *

項１９に記載の光ディスクの再生方法。

２１．前記補正工程では、この第１の補正係数で前記データ領域の第１領域から読み出された再生信号を補正し、この第２の補正係数で前記データ領域の第１領域を除く他の領域から読み出された再生信号を補正することをを特徴とする請求項２０に記載の光ディスクの再生方法。

２２．チャンネルビット長をＴとし、ｎ及びｍを整数とすると、ピットが最短ピット長（ｍＴ）、最長ピット長（ｎＴ）並びに最短ピット長（ｍＴ）及び最長ピット長（ｎＴ）間の所定ピット長のいずれかを有し、非ピットが最短非ピット長（＊ｍＴ）、最長非ピット長（＊ｎＴ）並びに最短非ピット長（＊ｍＴ）及び最長非ピット長（＊ｎＴ）間の所定の非ピット長のいずれかを有し、このピット及び非ピットの配列に相当するピットデータに記録すべきデータを変換するデータ変換工程と、

前記最短ピット及び最短非ピットの組み合わせが繰り返される最短ピット列、前記最長ピット及び最長非ピットの組み合わせが繰り返される最長ピット列並びに最短ピット長（ｍＴ）及び最長ピット長（ｎＴ）間の所定ピット長を有するピット及びこのピットに対応する非ピットの組み合わせが繰り返される所定ピット列が配列されたテストパターンに相当するテスト信号を発生する工程と、

前記ピットデータを光ディスクのデータ領域に及び前記テスト信号を光ディスクのデータ領域とは異なるテストパターン領域にピット及び非ピットの配列として記録する工程と、

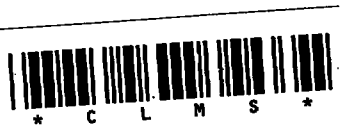


を具備する光ディスクへデータを記録することを特徴とする記録方法。

２３．前記データ領域が内周領域のリードイン領域及び外周領域のリードアウト領域間に規定され、前記テストパターン領域が前記リードイン領域であってその領域に接する内側の領域部分及びリードアウト領域であってその領域に接する外側の領域部分の少なくとも一方の内に設けられていることを特徴とする請求項２２に記載の光ディスクへデータを記録する記録方法。

２４．前記データ領域が内周領域のリードイン領域及び外周領域のリードアウト領域間に規定され、前記テストパターン領域が前記リードイン領域であってその領域に接する内側の領域部分及びリードアウト領域であってその領域に接する外側の領域部分のいずれにも設けられていることを特徴とする請求項２２に記載の光ディスクへデータを記録する記録方法。

２５．ピットが最短ピット長（３Ｔ）、最長ピット長（１１Ｔ）並びに最短ピット長（３Ｔ）及び最短ピット長（１１Ｔ）間の所定ピット長（４Ｔ，５Ｔ，６Ｔ，７Ｔ，８Ｔ，９Ｔ，１０Ｔ）のいずれかを有し、非ピットが最短非ピット長＊３Ｔ、最長非ピット長＊１１Ｔ並びに最短非ピット長＊３Ｔ及び最長非ピット長＊１１Ｔ間の所定の非ピット長（＊４Ｔ，＊５Ｔ，＊６Ｔ，＊７Ｔ，＊８Ｔ，＊９Ｔ，＊１０Ｔ）のいずれかを有することを特徴とする請求項２２に記載の光ディスクへデータを記録する記録方法。



２６．ピットが最短ピット長（４Ｔ）、最長ピット長（１８Ｔ）並びに最短ピット長（４Ｔ）及び最長ピット長（１８Ｔ）間の所定ピット長（５Ｔ，６Ｔ，７Ｔ，８Ｔ，９Ｔ，１０Ｔ、１１Ｔ，１２Ｔ，１３Ｔ，１４Ｔ，１５Ｔ，１６Ｔ，１７Ｔ）のいずれかを有し、非ピットが最短非ピット長（＊４Ｔ）、最長非ピット長（＊１８Ｔ）並びに最短非ピット長（＊４Ｔ）及び最長非ピット長（＊１８Ｔ）間の所定の非ピット長（＊５Ｔ，＊６Ｔ，＊７Ｔ，＊８Ｔ，＊９Ｔ，＊１０Ｔ、＊１１Ｔ，＊１２Ｔ，＊１３Ｔ，＊１４Ｔ，＊１５Ｔ，＊１６Ｔ，＊１７Ｔ）のいずれかを有することを特徴とする請求項２２に記載の光ディスクへデータを記録する記録方法。

２７．チャンネルピット長をＴとし、ｎ及びｍを整数とすると、ピットが最短ピット長（ｍＴ）、最長ピット長（ｎＴ）並びに最短ピット長（ｍＴ）及び最長ピット長（ｎＴ）間の所定ピット長のいずれかを有し、非ピットが最短非ピット長（＊ｍＴ）、最長非ピット長（＊ｎＴ）並びに最短非ピット長（＊ｍＴ）及び最長非ピット長（＊ｎＴ）間の所定の非ピット長のいずれかを有し、このピット及び非ピットの配列に相当するピットデータに記録すべきデータを変換するデータ変換手段と、

前記最短ピット及び最短非ピットの組み合わせが繰り返される最短ピット列、前記最長ピット及び最長非ピットの組み合わせが繰り返される最長ピット列並びに最短ピット長（ｍＴ）及び最長ピット長（ｎＴ）間の所定ピット長を有するピット及びこのピットに対応する非ピットの組み合わせが繰り

返される所定ピット列が配列されたテストパターンに相当するテスト信号を発生するテスト信号発生手段と、

前記ピットデータを光ディスクのデータ領域に及び前記テスト信号を光ディスクのデータ領域とは異なるテストパターン領域にピット及び非ピットの配列として記録する記録手段と、

を具備する光ディスクへデータを記録することを特徴とする記録装置。

２８．前記データ領域が内周領域のリードイン領域及び外周領域のリードアウト領域間に規定され、前記テストパターン領域が前記リードイン領域であってその領域に接する内側の領域部分及びリードアウト領域であってその領域に接する外側の領域部分の少なくとも一方の内に設けられていることを特徴とする請求項２７に記載の光ディスクへデータを記録する記録装置。

２９．前記データ領域が内周領域のリードイン領域及び外周領域のリードアウト領域間に規定され、前記テストパターン領域が前記リードイン領域であってその領域に接する内側の領域部分及びリードアウト領域であってその領域に接する外側の領域部分のいずれにも設けられていることを特徴とする請求項２７に記載の光ディスクへデータを記録する記録装置。

３０．ピットが最短ピット長（３Ｔ）、最長ピット長（１１Ｔ）並びに最短ピット長（３Ｔ）及び最長ピット長（１１Ｔ）間の所定ピット長（４Ｔ，５Ｔ，６Ｔ，７Ｔ，８Ｔ，９Ｔ，

１０Ｔ）のいずれかを有し、非ピットが最短非ピット長＊３Ｔ、最長非ピット長＊１１Ｔ並びに最短非ピット長＊３Ｔ及び最長非ピット長＊１１Ｔ間の所定の非ピット長（＊４Ｔ，＊５Ｔ，＊６Ｔ，＊７Ｔ，＊８Ｔ，＊９Ｔ，＊１０Ｔ）のいずれかを有することを特徴とする請求項２７に記載の光ディスクへデータを記録する記録装置。

３１．ピットが最短ピット長（４Ｔ）、最長ピット長（１８Ｔ）並びに最短ピット長（４Ｔ）及び最短ピット長（１８Ｔ）間の所定ピット長（５Ｔ，６Ｔ，７Ｔ，８Ｔ，９Ｔ，１０Ｔ、１１Ｔ，１２Ｔ，１３Ｔ，１４Ｔ，１５Ｔ，１６Ｔ，１７Ｔ）のいずれかを有し、非ピットが最短非ピット長（＊４Ｔ）、最長非ピット長（＊１８Ｔ）並びに最短非ピット長（＊４Ｔ）及び最長非ピット長（＊１８Ｔ）間の所定の非ピット長（＊５Ｔ，＊６Ｔ，＊７Ｔ，＊８Ｔ，＊９Ｔ，＊１０Ｔ、＊１１Ｔ，＊１２Ｔ，＊１３Ｔ，＊１４Ｔ，＊１５Ｔ，＊１６Ｔ，＊１７Ｔ）のいずれかを有することを特徴とする請求項２７に記載の光ディスクへデータを記録する記録装置。

３２．チャンネルピット長をＴとし、ｎ及びｍを整数とすると、ピットが最短ピット長（ｍＴ）、最長ピット長（ｎＴ）並びに最短ピット長（ｍＴ）及び最長ピット長（ｎＴ）間の所定ピット長のいずれかを有し、非ピットが最短非ピット長（＊ｍＴ）、最長非ピット長（＊ｎＴ）並びに最短非ピット長（＊ｍＴ）及び最長非ピット長（＊ｎＴ）間の所定の非ピット長のいずれかを有し、このピット及び非ピットの配列でデータが記録されているデータ領域と、

＊ＣＬＭＳ＊

このデータ領域外に設けられ、前記最短ピット及び最短非ピット並びに最短ピット長（ｍＴ）及び最長ピット長（ｎＴ）間の所定ピット長を有するピットから選定されたピット及びこのピットに対応する非ピットの組み合わせに係るテストパターンが記録されている光ディスクの記録状態を判定する為のテストパターンが形成されているテストパターン領域と、

を具備することを特徴とすること光ディスク。

３３．テストパターンは、最長ピット長（ｎＴ）を有するピット及び非ピットが繰り返されるピット列（ｎＴ＋＊ｎＴ）を有することを特徴とする請求項３３に記載の光ディスク。

３４．テストパターンは、最短ピット長（ｍＴ）を有するピット及び非ピットが繰り返されるピット列（ｍＴ＋＊ｍＴ）を有することを特徴とする請求項３２に記載の光ディスク。

３５．テストパターンは、最長ピット長（ｎＴ）を有するピット及び非ピットが繰り返されるピット列（ｎＴ＋＊ｎＴ）、最短ピット長（ｍＴ）を有するピット及び非ピットが繰り返されるピット列（ｍＴ＋＊ｍＴ）及び最短ピット長列（ｍＴ＋＊ｍＴ）から所定ピット長列（ｍＴ＋＊ｍＴ）までの間に相当し、その間では、いずれも倍数の関係にないピット長（ｍ＋１）Ｔ、（ｍ＋２）Ｔ、（ｍ＋４）Ｔ、及び（ｍ＋８）Ｔを有するピット及び非ピットが繰り返されるピット列［（ｍ＋１）Ｔ＋＊（ｍ＋１）Ｔ］、［（ｍ＋２）Ｔ＋＊（ｍ＋２）Ｔ］、［（ｍ＋４）Ｔ＋＊（ｍ＋４）Ｔ］及び［（ｍ＋８）Ｔ＋

＊ＣＬＭＳ＊

＊（ｍ＋８）Ｔ］を有することを特徴とする請求項３２に記載の光ディスク。

３６．テストパターンとして、最短ピット長列（ｍＴ＋＊ｍＴ）が光ディスクの１周に亘って繰り返され、中心トラックに相当するこの最短ピット長列（ｍＴ＋＊ｍＴ）に隣接するトラックとしてピット長列［（ｍ＋１）Ｔ＋＊（ｍ＋１）Ｔ］及びピット長列［（ｍ＋２）Ｔ＋＊（ｍ＋２）Ｔ］が光ディスクの１周に亘って繰り返されていることを特徴とする請求項３２に記載の光ディスク。

３７．前記データ領域が内周領域のリードイン領域及び外周領域のリードアウト領域間に規定され、前記テストパターン領域が前記リードイン領域外であってその領域に接する内側領域部分及びリードアウト領域外であってその領域に接する外側の領域部分の少なくとも一方の内に設けられていることを特徴とする請求項３２に記載の光ディスク。

３８．前記データ領域が内周領域のリードイン領域及び外周領域のリードアウト領域間に規定され、前記テストパターン領域が前記リードイン領域及びリードアウト領域のいずれにも設けられていることを特徴とする請求項３２に記載の光ディスク。

３９．ピットが最短ピット長（３Ｔ）、最長ピット長（１１Ｔ）並びに最短ピット長（３Ｔ）及び最長ピット長（１１Ｔ）間の所定ピット長（４Ｔ，５Ｔ，６Ｔ，７Ｔ，８Ｔ，９Ｔ，１０Ｔ）のいずれかを有し、非ピットが最短非ピット長＊３Ｔ、最長非ピット長＊１１Ｔ並びに最短非ピット長＊３Ｔ及

び最短非ピット長＊１１Ｔ間の所定の非ピット長（＊４Ｔ，＊５Ｔ，＊６Ｔ，＊７Ｔ，＊８Ｔ，＊９Ｔ，＊１０Ｔ）のいずれかを有することを特徴とする請求項３２に記載の光ディスク。

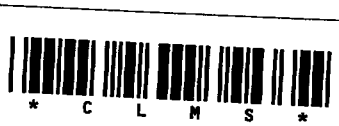
４０．ピットが最短ピット長（４Ｔ）、最長ピット長（１８Ｔ）並びに最短ピット長（４Ｔ）及び最長ピット長（１８Ｔ）間の所定ピット長（５Ｔ，６Ｔ，７Ｔ，８Ｔ，９Ｔ，１０Ｔ、１１Ｔ，１２Ｔ，１３Ｔ，１４Ｔ，１５Ｔ，１６Ｔ，１７Ｔ）のいずれかを有し、非ピットが最短非ピット長（＊４Ｔ）、最長非ピット長（＊１８Ｔ）並びに最短非ピット長（＊４Ｔ）及び最長非ピット長（＊１８Ｔ）間の所定の非ピット長（＊５Ｔ，＊６Ｔ，＊７Ｔ，＊８Ｔ，＊９Ｔ，＊１０Ｔ、＊１１Ｔ，＊１２Ｔ，＊１３Ｔ，＊１４Ｔ，＊１５Ｔ，＊１６Ｔ，＊１７Ｔ）のいずれかを有することを特徴とする請求項３２に記載の光ディスク。

４１．記録データに応じてピット及び非ピットが配列されたデータ領域及び所定の配列規則に基づいて前記ピット及び非ピットが配列されたテストパターンを有する光ディスクからテストパターン及びデータを再生信号として光学的に読み出す読出手段と、

前記テストパターンから読み出された再生信号から光ディスクに固有の評価データを検出する検出手段と、

を具備することを特徴とする光ディスクの評価装置。

４２．前記光ディスクは、チャンネルピット長をＴとし、ｎ及びｍを整数とすると、ピットが最短ピット長（ｍＴ）、最



長ピット長（ｎＴ）並びに最短ピット長（ｍＴ）及び最長ピット長（ｎＴ）間の所定ピット長のいずれかを有し、非ピットが最短非ピット長（＊ｍＴ）、最長非ピット長（＊ｎＴ）並びに最短非ピット長（＊ｍＴ）及び最長非ピット長（＊ｎＴ）間の所定の非ピット長のいずれかを有し、このピット及び非ピットの配列でデータが記録されているデータ領域とこのデータ領域外に設けられ、前記最短ピット及び最短非ピット並びに最短ピット長（ｍＴ）及び最長ピット長（ｎＴ）間の所定ピット長を有するピットから選定されたピット及びこのピットに対応する非ピットの組み合わせに係るテストパターンが記録されている光ディスクの記録状態を判定する為のテストパターンが形成されているテストパターン領域とを具備することを特徴とする請求項４１に記載の光ディスクの評価装置。

４３．テストパターンは、最長ピット長（ｎＴ）を有するピット及び非ピットが繰り返されるピット列（ｎＴ＋＊ｎＴ）を有することを特徴とする請求項４２に記載の光ディスクの評価装置。

４４．テストパターンは、最短ピット長（ｍＴ）を有するピット及び非ピットが繰り返されるピット列（ｍＴ＋＊ｍＴ）を有することを特徴とする請求項４１に記載の光ディスクの評価装置。

４５．テストパターンは、最長ピット長（ｎＴ）を有するピット及び非ピットが繰り返されるピット列（ｎＴ＋＊ｎＴ）、最短ピット長（ｍＴ）を有するピット及び非ピットが繰



り返されるピット列（ｍＴ＋＊ｍＴ）及び最短ピット長列（ｍＴ＋＊ｍＴ）から所定ピット長列（８ｍＴ＋＊８ｍＴ）までの間に相当し、その間では、いずれも倍数の関係にないピット長（ｍ＋１）Ｔ、（ｍ＋２）Ｔ、（ｍ＋４）Ｔ、及び（ｍ＋８）Ｔを有するピット及び非ピットが繰り返されるピット列［（ｍ＋１）Ｔ＋＊（ｍ＋１）Ｔ］、［（ｍ＋２）Ｔ＋＊（ｍ＋２）Ｔ］、［（ｍ＋４）Ｔ＋＊（ｍ＋４）Ｔ、及び［（ｍ＋８）Ｔ＋＊（ｍ＋８）Ｔ］を有することを特徴とする請求項４１に記載の光ディスクの評価装置。

４６．テストパターンとして、最短ピット長列（ｍＴ＋＊ｍＴ）が光ディスクの１周に亘って繰り返され、中心トラックに相当するこの最短ピット長列（ｍＴ＋＊ｍＴ）に隣接するトラックとしてピット長列［（ｍ＋１）Ｔ＋＊（ｍ＋１）Ｔ］及びピット長列［（ｍ＋２）Ｔ＋＊（ｍ＋２）Ｔ］が光ディスクの１周に亘って繰り返されていることを特徴とする請求項４１に記載の光ディスクの評価装置。

４７．前記データ領域が内周領域のリードイン領域及び外周領域のリードアウト領域間に規定され、前記テストパターン領域が前記リードイン領域外であってその領域に接する内側領域部分及びリードアウト領域外であってその領域に接する外側の領域部分の少なくとも一方の内に設けられていることを特徴とする請求項４１に記載の光ディスクの評価装置。

４８．前記データ領域が内周領域のリードイン領域及び外周領域のリードアウト領域間に規定され、前記テストパターン領域が前記リードイン領域外であってその領域に接する内

側領域部分及びリードアウト領域外であってその領域に接する外側の領域部分のいずれにも設けられていることを特徴とする請求項４１に記載の光ディスクの評価装置。

４９．記録データに応じてピット及び非ピットが配列されたデータ領域及び所定の配列規則に基づいて前記ピット及び非ピットが配列されたテストパターンを有する光ディスクからテストパターン及びデータを再生信号として光学的に読み出す読出工程と、

前記テストパターンから読み出された再生信号から光ディスクに固有の評価データを検出する検出工程と、

この評価データから光ディスクの良否を判定する工程と、

を具備することを特徴とする光ディスクの評価方法。

５０．前記光ディスクは、チャンネルピット長をＴとし、ｎ及びｍを整数とすると、ピットが最短ピット長（ｍＴ）、最長ピット長（ｎＴ）並びに最短ピット長（ｍＴ）及び最長ピット長（ｎＴ）間の所定ピット長のいずれかを有し、非ピットが最短非ピット長（＊ｍＴ）、最長非ピット長（＊ｎＴ）並びに最短非ピット長（＊ｍＴ）及び最長非ピット長（＊ｎＴ）間の所定の非ピット長のいずれかを有し、このピット及び非ピットの配列でデータが記録されているデータ領域とこのデータ領域外に設けられ、前記最短ピット及び最短非ピット並びに最短ピット長（ｍＴ）及び最長ピット長（＊ｎＴ）間の所定ピット長を有するピットから選定されたピット及びこのピットに対応する非ピットの組み合わせに係るテストパターンが記録されている光ディスクの記録状態を判定する為のテ

ストパターンが形成されているテストパターン領域とを具備することを特徴とする請求項４９に記載の光ディスクの評価方法。

５１．テストパターンは、最長ピット長（ｎＴ）を有するピット及び非ピットが繰り返されるピット列（ｎＴ＋＊ｎＴ）を有することを特徴とする請求項４９に記載の評価方法。

５２．テストパターンは、最短ピット長（ｍＴ）を有するピット及び非ピットが繰り返されるピット列（ｍＴ＋＊ｍＴ）を有することを特徴とする請求項４９に記載の光ディスクの評価方法。

５３．テストパターンは、最長ピット長（ｎＴ）を有するピット及び非ピットが繰り返されるピット列（ｎＴ＋＊ｎＴ）、最短ピット長（ｍＴ）を有するピット及び非ピットが繰り返されるピット列（ｍＴ＋＊ｍＴ）及び最短ピット長列（ｍＴ＋＊ｍＴ）から所定ピット長列（８ｍＴ＋＊８ｍＴ）までの間に相当し、その間では、いずれも倍数の関係にないピット長（ｍ＋１）Ｔ、（ｍ＋２）Ｔ、（ｍ＋４）Ｔ、及び（ｍ＋８）Ｔを有するピット及び非ピットが繰り返されるピット列［（ｍ＋１）Ｔ＋＊（ｍ＋１）Ｔ］、［（ｍ＋２）Ｔ＋＊（ｍ＋２）Ｔ］、［（ｍ＋４）Ｔ＋＊（ｍ＋４）Ｔ、及び［（ｍ＋８）Ｔ＋＊（ｍ＋８）Ｔ］を有することをことを特徴とする請求項４９に記載の光ディスクの評価方法。

５４．テストパターンとして、最短ピット長列（ｍＴ＋＊ｍＴ）が光ディスクの１周に亘って繰り返され、中心トラックに相当するこの最短ピット長列（ｍＴ＋＊ｍＴ）に隣接す

るトラックとしてピット長列[(m+1)T+*(m+1)T]及びピット長列[(m+2)T+*(m+2)T]が光ディスクの1周に亘って繰り返されていることを特徴とする請求項49に記載の光ディスクの評価方法。

55. 前記データ領域が内周領域のリードイン領域及び外周領域のリードアウト領域間に規定され、前記テストパターン領域が前記リードイン領域外であってその領域に接する内側領域部分及びリードアウト領域外であってその領域に接する外側の領域部分の少なくとも一方の内に設けられていることを特徴とする請求項49に記載の光ディスクの評価方法。

56. 前記データ領域が内周領域のリードイン領域及び外周領域のリードアウト領域間に規定され、前記テストパターン領域が前記リードイン領域外であってその領域に接する内側領域部分及びリードアウト領域外であってその領域に接する外側の領域部分のいずれにも設けられていることを特徴とする請求項49に記載の光ディスクの評価方法。

57. チャンネルビット長をTとし、n及びmを整数とすると、ピットが最短ピット長(mT)、最長ピット長(nT)並びに最短ピット長(mT)及び最長ピット長(nT)間の所定ピット長のいずれかを有し、非ピットが最短非ピット長(*mT)、最長非ピット長(*nT)並びに最短非ピット長(*mT)及び最長非ピット長(*nT)間の所定の非ピット長のいずれかを有し、このピット及び非ピットの配列に相当するピットデータに記録すべきデータを変換するデータ変換工程と、

CLNS

このデータ領域外に設けられ、前記最短ピット及び最短非ピット並びに最短ピット長（ｍＴ）及び最長ピット長（ｎＴ）間の所定ピット長を有するピットから選定されたピット及びこのピットに対応する非ピットの組み合わせに係るテストパターンに相当するテスト信号を発生する工程と、

前記ピットデータを光ディスクのデータ領域に及び前記テスト信号を光ディスクのデータ領域とは異なるテストパターン領域にピット及び非ピットの配列として記録する工程と、

を具備することを特徴とする光ディスクへデータを記録する記録方法。

５８．テストパターンは、最長ピット長（ｎＴ）を有するピット及び非ピットが繰り返されるピット列（ｎＴ＋＊ｎＴ）を有することを特徴とする請求項５７に記載の光ディスクへデータを記録する記録方法。

５９．テストパターンは、最短ピット長（ｍＴ）を有するピット及び非ピットが繰り返されるピット列（ｍＴ＋＊ｍＴ）を有することを特徴とする請求項５７に記載の光ディスクへデータを記録する記録方法。

６０．テストパターンは、最長ピット長（ｎＴ）を有するピット及び非ピットが繰り返されるピット列（ｎＴ＋＊ｎＴ）、最短ピット長（ｍＴ）を有するピット及び非ピットが繰り返されるピット列（ｍＴ＋＊ｍＴ）及び最短ピット長列（ｍＴ＋＊ｍＴ）から所定ピット長列（８ｍＴ＋＊８ｍＴ）までの間に相当し、その間では、いずれも倍数の関係にないピット長（ｍ＋１）Ｔ、（ｍ＋２）Ｔ、（ｍ＋４）Ｔ、及び（ｍ＋

＊ＣＬＭＳ＊

８）Ｔを有するピット及び非ピットが繰り返されるピット列［（ｍ＋１）Ｔ＋＊（ｍ＋１）Ｔ］、［（ｍ＋２）Ｔ＋＊（ｍ＋２）Ｔ］、［（ｍ＋４）Ｔ＋＊（ｍ＋４）Ｔ、及び［（ｍ＋８）Ｔ＋＊（ｍ＋８）Ｔ］を有することを特徴とする請求項５７に記載の光ディスクへデータを記録する記録方法。

６１．テストパターンとして、最短ピット長列（ｍＴ＋＊ｍＴ）が光ディスクの１周に亘って繰り返され、中心トラックに相当するこの最短ピット長列（ｍＴ＋＊ｍＴ）に隣接するトラックとしてピット長列［（ｍ＋１）Ｔ＋＊（ｍ＋１）Ｔ］及びピット長列［（ｍ＋２）Ｔ＋＊（ｍ＋２）Ｔ］が光ディスクの１周に亘って繰り返されていることを特徴とする請求項５７に記載の光ディスクへデータを記録する記録方法。

６２．前記データ領域が内周領域のリードイン領域及び外周領域のリードアウト領域間に規定され、前記テストパターン領域が前記リードイン領域外であってその領域に接する内側領域部分及びリードアウト領域外であってその領域に接する外側の領域部分の少なくとも一方の内に設けられていることを特徴とする請求項５７に記載の光ディスクへデータを記録する記録方法。

６３．前記データ領域が内周領域のリードイン領域及び外周領域のリードアウト領域間に規定され、前記テストパターン領域が前記リードイン領域外であってその領域に接する内側領域部分及びリードアウト領域外であってその領域に接する外側の領域部分のいずれにも設けられていることを特徴とする請求項５７に記載の光ディスクへデータを記録する記録

＊ＣＬＭＳ＊

方法。

６４．ピットが最短ピット長（３Ｔ）、最長ピット長（１１Ｔ）並びに最短ピット長（３Ｔ）及び最短ピット長（１１Ｔ）間の所定ピット長（４Ｔ，５Ｔ，６Ｔ，７Ｔ，８Ｔ，９Ｔ，１０Ｔ）のいずれかを有し、非ピットが最短非ピット長＊３Ｔ、最長非ピット長＊１１Ｔ並びに最短非ピット長＊３Ｔ及び最短非ピット長＊１１Ｔ間の所定の非ピット長（＊４Ｔ，＊５Ｔ，＊６Ｔ，＊７Ｔ，＊８Ｔ，＊９Ｔ，＊１０Ｔ）のいずれかを有することを特徴とする請求項５７に記載の光ディスクへデータを記録する記録方法。

６５．ピットが最短ピット長（４Ｔ）、最長ピット長（１８Ｔ）並びに最短ピット長（４Ｔ）及び最短ピット長（１８Ｔ）間の所定ピット長（５Ｔ，６Ｔ，７Ｔ，８Ｔ，９Ｔ，１０Ｔ、１１Ｔ，１２Ｔ，１３Ｔ，１４Ｔ，１５Ｔ，１６Ｔ，１７Ｔ）のいずれかを有し、非ピットが最短非ピット長（＊４Ｔ）、最長非ピット長（＊１８Ｔ）並びに最短非ピット長（＊４Ｔ）及び最短非ピット長（＊１８Ｔ）間の所定の非ピット長（＊５Ｔ，＊６Ｔ，＊７Ｔ，＊８Ｔ，＊９Ｔ，＊１０Ｔ、＊１１Ｔ，＊１２Ｔ，＊１３Ｔ，＊１４Ｔ，＊１５Ｔ，＊１６Ｔ，＊１７Ｔ）のいずれかを有することを特徴とする請求項５７に記載の光ディスクへデータを記録する記録方法。

６６．チャンネルピット長をＴとし、ｎ及びｍを整数とすると、ピットが最短ピット長（ｍＴ）、最長ピット長（ｎＴ）並びに最短ピット長（ｍＴ）及び最長ピット長（ｎＴ）間の所定ピット長のいずれかを有し、非ピットが最短非ピット長

* C L M S *

（＊ｍＴ）、最長非ピット長（＊ｎＴ）並びに最短非ピット長（ｍＴ）及び最長非ピット長（＊ｎＴ）間の所定の非ピット長のいずれかを有し、このピット及び非ピットの配列に相当するピットデータに記録すべきデータを変換するデータ変換手段と、

このデータ領域外に設けられ、前記最短ピット及び最短非ピット並びに最短ピット長（ｍＴ）及び最長ピット長（ｎＴ）間の所定ピット長を有するピットから選定されたピット及びこのピットに対応する非ピットの組み合わせに係るテストパターンに相当するテスト信号を発生するテスト信号発生手段と、

前記ピットデータを光ディスクのデータ領域に及び前記テスト信号を光ディスクのデータ領域とは異なるテストパターン領域にピット及び非ピットの配列として記録する記録手段と、

を具備することを特徴とする光ディスクへデータを記録する記録装置。

６７．テストパターンは、最長ピット長（ｎＴ）を有するピット及び非ピットが繰り返されるピット列（ｎＴ＋＊ｎＴ）を有することを特徴とする請求項６６に記載の光ディスクへデータを記録する記録装置。

６８．テストパターンは、最短ピット長（ｍＴ）を有するピット及び非ピットが繰り返されるピット列（ｍＴ＋＊ｍＴ）を有することを特徴とする請求項６６に記載の光ディスクへデータを記録する記録装置。

＊ＣＬＭＳ＊

６９．テストパターンは、最長ピット長（ｎＴ）を有するピット及び非ピットが繰り返されるピット列（ｎＴ＋＊ｎＴ）、最短ピット長（＊ｍＴ）を有するピット及び非ピットが繰り返されるピット列（ｍＴ＋＊ｍＴ）及び最短ピット長列（ｍＴ＋＊ｍＴ）から所定ピット長列（８ｍＴ＋＊８ｍＴ）までの間に相当し、その間では、いずれも倍数の関係にないピット長（ｍ＋１）Ｔ、（ｍ＋２）Ｔ、（ｍ＋４）Ｔ、及び（ｍ＋８）Ｔを有するピット及び非ピットが繰り返されるピット列［（ｍ＋１）Ｔ＋＊（ｍ＋１）Ｔ］、［（ｍ＋２）Ｔ＋＊（ｍ＋２）Ｔ］、［（ｍ＋４）Ｔ＋＊（ｍ＋４）Ｔ、及び［（ｍ＋８）Ｔ＋＊（ｍ＋８）Ｔ］を有することを特徴とする請求項６６に記載の光ディスクへデータを記録する記録装置。

７０．テストパターンとして、最短ピット長列（ｍＴ＋＊ｍＴ）が光ディスクの１周に亘って繰り返され、中心トラックに相当するこの最短ピット長列（ｍＴ＋＊ｍＴ）に隣接するトラックとしてピット長列［（ｍ＋１）Ｔ＋＊（ｍ＋１）Ｔ］及びピット長列［（ｍ＋２）Ｔ＋＊（ｍ＋２）Ｔ］が光ディスクの１周に亘って繰り返されていることを特徴とする請求項６６に記載の光ディスクへデータを記録する記録装置。

７１．前記データ領域が内周領域のリードイン領域及び外周領域のリードアウト領域間に規定され、前記テストパターン領域が前記リードイン領域外であってその領域に接する内側領域部分及びリードアウト領域外であってその領域に接する外側の領域部分の少なくとも一方の内に設けられている請求項６６に記載の光ディスクへデータを記録する記録装置。

７２．前記データ領域が内周領域のリードイン領域及び外周領域のリードアウト領域間に規定され、前記テストパターン領域が前記リードイン領域外であってその領域に接する内側領域部分及びリードアウト領域外であってその領域に接する外側の領域部分のいずれにも設けられていることを特徴とする請求項６６に記載の光ディスクへデータを記録する記録装置。

７３．ピットが最短ピット長（３Ｔ）、最長ピット長（１１Ｔ）並びに最短ピット長（３Ｔ）及び最短ピット長（１１Ｔ）間の所定ピット長（４Ｔ，５Ｔ，６Ｔ，７Ｔ，８Ｔ，９Ｔ，１０Ｔ）のいずれかを有し、非ピットが最短非ピット長＊３Ｔ、最長非ピット長＊１１Ｔ並びに最短非ピット長＊３Ｔ及び最短非ピット長＊１１Ｔ間の所定の非ピット長（＊４Ｔ，＊５Ｔ，＊６Ｔ，＊７Ｔ，＊８Ｔ，＊９Ｔ，＊１０Ｔ）のいずれかを有することを特徴とする請求項６６に記載の光ディスクへデータを記録する記録装置。

７４．ピットが最短ピット長（４Ｔ）、最長ピット長（１８Ｔ）並びに最短ピット長（４Ｔ）及び最短ピット長（１８Ｔ）間の所定ピット長（５Ｔ，６Ｔ，７Ｔ，８Ｔ，９Ｔ，１０Ｔ、１１Ｔ，１２Ｔ，１３Ｔ，１４Ｔ，１５Ｔ，１６Ｔ，１７Ｔ）のいずれかを有し、非ピットが最短非ピット長（＊４Ｔ）、最長非ピット長（＊１８Ｔ）並びに最短非ピット長（＊４Ｔ）及び最長非ピット長（＊１８Ｔ）間の所定の非ピット長（＊５Ｔ，＊６Ｔ，＊７Ｔ，＊８Ｔ，＊９Ｔ，＊１０Ｔ、＊１１Ｔ，＊１２Ｔ，＊１３Ｔ，＊１４Ｔ，＊１５Ｔ，＊１６Ｔ，

* C L M S *

＊１７Ｔ）のいずれかを有することを特徴とする請求項６６に記載の光ディスクへデータを記録する記録装置。

７５．チャンネルビット長をＴとしこの整数倍に係るピット及びランドであって、３＜ｎ＜ｍ＜ｋであって、ｎ、ｍ、ｋを整数とすると、ピットが最短ピット長（３Ｔ）、最長ピット長（ｋＴ）並びに最短ピット長（３Ｔ）及び最長ピット長（ｋＴ）間のピット長のいずれかを有し、非ピットが最短非ピット長＊３Ｔ、最長非ピット長（＊ｋＴ）並びに最短非ピット長＊３Ｔ及び最長非ピット長（＊ｋＴ）間の非ピット長のいずれかを有し、このピット及び非ピットの配列の組み合わせでデータが記録されているデータ領域と、

このデータ領域外に設けられ、長さ３Ｔ、ｍＴ，ｎＴの内のある１つのピット長を有するピット、長さ３Ｔ、ｍＴ，ｎＴの内の他の１のランド長を有するランド、長さ３Ｔ、ｍＴ，ｎＴの内の残る１つのピット長を有するピット、長さ３Ｔ、ｍＴ，ｎＴの内のある１つのランド長を有するランド、長さ３Ｔ、ｍＴ，ｎＴの内の他の１のピット長を有するピット及びｍＴ，ｎＴの内の残る１つのランド長を有するランドから選定されたピットランドの繰り返し配列が記録されているテストパターン領域と、

を具備することを特徴とする光ディスク。

７６．前記データ領域が内周領域のリードイン領域及び外周領域のリードアウト領域間に規定され、前記テストパターン領域が前記リードイン領域内に設けられている請求項７５に記載の光ディスク。

７７．ｍ，ｎ≧６及びｍ≦ｎであってｍ，ｎ≦１４（＝ｋ）である請求項７５に記載の光ディスク。。

７８．ピットが最短ピット長３Ｔ、最長ピット長１４Ｔ並びに最短ピット長３Ｔ及び最長ピット長１４Ｔ間の所定ピット長４Ｔ，５Ｔ，６Ｔ，７Ｔ，８Ｔ，９Ｔ，１０Ｔ、１１Ｔ，１２Ｔ、１３Ｔのいずれかを有し、非ピットが最短非ピット長＊３Ｔ、最長非ピット長＊１４Ｔ並びに最短非ピット長＊３Ｔ及び最短非ピット長＊１４Ｔ間の所定の非ピット長＊４Ｔ，＊５Ｔ，＊６Ｔ，＊７Ｔ，＊８Ｔ，＊９Ｔ，＊１０Ｔ，＊１１Ｔ、＊１２Ｔ、＊１３Ｔのいずれかを有することを特徴とする請求項７５に記載の光ディスク。

７９．テストパターン領域には、ピット長３Ｔのピット、ランド長＊６Ｔ（ｍ＝６）を有するランド、ピット長７Ｔ（ｎ＝７）のピット、ランド長＊３Ｔのランド、ピット長６Ｔ（ｍ＝６）のピット及びランド長＊７Ｔ（ｎ＝７）のランドの繰り返し配列が記録されていることを特徴とする請求項７５に記載の光ディスク。

８０．ピット長３Ｔのピット、ランド長＊６Ｔ（ｍ＝６）を有するランド及びピット長７Ｔ（ｎ＝７）のピットの配列は、コード語“0010000010000001“が相当する請求項７９に記載の光ディスク。

８１．前記ピット及びランドの繰り返しは、ｍ＝６及びｎ＝７であって３Ｔ－＊６Ｔ－７Ｔ－＊３Ｔ－６Ｔ－＊７Ｔ、３Ｔ－＊７Ｔ－６Ｔ－＊３Ｔ－７Ｔ－＊６Ｔ、６Ｔ－＊３Ｔ－７Ｔ－＊６Ｔ－３Ｔ－＊７Ｔ、７Ｔ－＊３Ｔ－６Ｔ－＊７

Ｔ－３Ｔ－＊６Ｔ、６Ｔ－＊７Ｔ－３Ｔ－＊６Ｔ－７Ｔ－＊３Ｔ、７Ｔ－＊６Ｔ－３Ｔ－＊７Ｔ－６Ｔ－＊３Ｔのグループから選定された１つを有している請求項７５に記載のの光ディスク。

８２．記録データに応じてピット及び非ピットが配列されたデータ領域及び所定の配列規則に基づいて前記ピット及び非ピットが配列されたテストパターンを有する光ディスクからテストパターン及びデータを再生信号として光学的に読み出す読出手段と、

前記テストパターンから読み出された再生信号のエラーレートを検出する検出手段と、

この前記エラーレートを最小とするように再生信号を補正する補正手段と、

を具備することを特徴とする光ディスク再生装置。

８３．前記光ディスクは、チャンネルピット長をＴとしこの整数倍に係るピット及びランドであって、３＜ｎ＜ｍ＜ｋであって、ｎ、ｍ、ｋを整数とすると、ピットが最短ピット長（３Ｔ）、最長ピット長（ｋＴ）並びに最短ピット長（３Ｔ）及び最長ピット長（ｋＴ）間のピット長のいずれかを有し、非ピットが最短非ピット長＊３Ｔ、最長非ピット長（＊ｋＴ）並びに最短非ピット長＊３Ｔ及び最長非ピット長（＊ｋＴ）間の非ピット長のいずれかを有し、このピット及び非ピットの配列の組み合わせでデータが記録されているデータ領域と、

このデータ領域外に設けられ、長さ３Ｔ、ｍＴ，ｎＴの内のある１つのピット長を有するピット、長さ３Ｔ、ｍＴ，ｎ

＊ＣＬＭＳ＊

Tの内の他の1のランド長を有するランド、長さ3T、mT，nTの内の残る1つのピット長を有するピット、長さ3T、mT，nTの内のある1つのランド長を有するランド、長さ3T、mT，nTの内の他の1のピット長を有するピット及びmT，nTの内の残る1つのランド長を有するランドから選定されたピットランドの繰り返し配列が記録されているテストパターン領域と、

を具備することを特徴とする請求項82に記載の光ディスク再生装置。

84．前記データ領域が内周領域のリードイン領域及び外周領域のリードアウト領域間に規定され、前記テストパターン領域が前記リードイン領域内に設けられていることを特徴とする請求項83に記載の光ディスク再生装置。

85．m，n≧6及びm≦nであってm，n≦14（＝k）であることを特徴とする請求項83に記載の光ディスク再生装置。

86．ピットが最短ピット長3T、最長ピット長14T並びに最短ピット長3T及び最長ピット長14T間の所定ピット長4T，5T，6T，7T，8T，9T，10T、11T，12T、13Tのいずれかを有し、非ピットが最短非ピット長＊3T、最長非ピット長＊14T並びに最短非ピット長＊3T及び最短非ピット長＊14T間の所定の非ピット長＊4T，＊5T，＊6T，＊7T，＊8T，＊9T，＊10T，＊11T、＊12T、＊13Tのいずれかを有することを特徴とする請求項84に記載の光ディスク再生装置。

８７．テストパターン領域には、ピット長３Ｔのピット、ランド長＊６Ｔ（ｍ＝６）を有するランド、ピット長７Ｔ（ｎ＝７）のピット、ランド長＊３Ｔのランド、ピット長６Ｔ（ｍ＝６）のピット及びランド長＊７Ｔ（ｎ＝７）のランドの繰り返し配列が記録されていることを特徴とする請求項８３に記載の光ディスク再生装置。

８８．ピット長３Ｔのピット、ランド長＊６Ｔ（ｍ＝６）を有するランド及びピット長７Ｔ（ｎ＝７）のピットの配列は、コード語“0010000010000001“が相当することを特徴とする請求項８３に記載の光ディスク再生装置。

８９．前記ピット及びランドの繰り返しは、ｍ＝６及びｎ＝７であって３Ｔ－＊６Ｔ－７Ｔ－＊３Ｔ－６Ｔ－＊７Ｔ、３Ｔ－＊７Ｔ－６Ｔ－＊３Ｔ－７Ｔ－＊６Ｔ、６Ｔ－＊３Ｔ－７Ｔ－＊６Ｔ－３Ｔ－＊７Ｔ、７Ｔ－＊３Ｔ－６Ｔ－＊７Ｔ－３Ｔ－＊６Ｔ、６Ｔ－＊７Ｔ－３Ｔ－＊６Ｔ－７Ｔ－＊３Ｔ、７Ｔ－＊６Ｔ－３Ｔ－＊７Ｔ－６Ｔ－＊３Ｔのグループから選定された１つを有していることを特徴とする請求項８３に記載の光ディスク再生装置。

９０．記録データに応じてピット及び非ピットが配列されたデータ領域及び所定の配列規則に基づいて前記ピット及び非ピットが配列されたテストパターン及びする光ディスクからテストパターン及びデータを再生信号として光学的に読み出す工程と、

前記テストパターンから読み出された再生信号からそのエラーレートを検出する工程と、

このエラーレートを最小とするように前記データ領域から読み出された再生信号を補正する工程と、

を具備することを特徴とする光ディスクの再生方法。

９１．前記光ディスクは、チャンネルビット長をＴとしこの整数倍に係るピット及びランドであって、３＜ｎ＜ｍ＜ｋであって、ｎ、ｍ、ｋを整数とすると、ピットが最短ピット長（３Ｔ）、最長ピット長（ｋＴ）並びに最短ピット長（３Ｔ）及び最長ピット長（ｋＴ）間のピット長のいずれかを有し、非ピットが最短非ピット長＊３Ｔ、最長非ピット長（＊ｋＴ）並びに最短非ピット長＊３Ｔ及び最長非ピット長（＊ｋＴ）間の非ピット長のいずれかを有し、このピット及び非ピットの配列の組み合わせでデータが記録されているデータ領域と、

このデータ領域外に設けられ、長さ３Ｔ、ｍＴ，ｎＴの内のある１つのピット長を有するピット、長さ３Ｔ、ｍＴ，ｎＴの内の他の１のランド長を有するランド、長さ３Ｔ、ｍＴ，ｎＴの内の残る１つのピット長を有するピット、長さ３Ｔ、ｍＴ，ｎＴの内のある１つのランド長を有するランド、長さ３Ｔ、ｍＴ，ｎＴの内の他の１のピット長を有するピット及びｍＴ，ｎＴの内の残る１つのランド長を有するランドから選定されたピットランドの繰り返し配列が記録されているテストパターン領域と、

を具備することを特徴とする請求項９０に記載の光ディスクの再生方法。

９２．前記データ領域が内周領域のリードイン領域及び外周領域のリードアウト領域間に規定され、前記テストパター

＊ＣＬＭＳ＊

ン領域が前記リードイン領域内に設けられていることを特徴とする請求項９０に記載の光ディスクの再生方法。

９３．ｍ，ｎ≧６及びｍ≦ｎであってｍ，ｎ≦１４（＝ｋ）であることを特徴とする請求項９０に記載の光ディスクの再生方法。

９４．ピットが最短ピット長３Ｔ、最長ピット長１４Ｔ並びに最短ピット長３Ｔ及び最短ピット長１４Ｔ間の所定ピット長４Ｔ，５Ｔ，６Ｔ，７Ｔ，８Ｔ，９Ｔ，１０Ｔ、１１Ｔ，１２Ｔ、１３Ｔのいずれかを有し、非ピットが最短非ピット長＊３Ｔ、最長非ピット長＊１４Ｔ並びに最短非ピット長＊３Ｔ及び最短非ピット長＊１４Ｔ間の所定の非ピット長＊４Ｔ，＊５Ｔ，＊６Ｔ，＊７Ｔ，＊８Ｔ，＊９Ｔ，＊１０Ｔ，＊１１Ｔ、＊１２Ｔ、＊１３Ｔのいずれかを有することを特徴とする請求項９３に記載の光ディスクの再生方法。

９５．テストパターン領域には、ピット長３Ｔのピット、ランド長＊６Ｔ（ｍ＝６）を有するランド、ピット長７Ｔ（ｎ＝７）のピット、ランド長＊３Ｔのランド、ピット長６Ｔ（ｍ＝６）のピット及びランド長＊７Ｔ（ｎ＝７）のランドの繰り返し配列が記録されていることを特徴とする請求項９０に記載の光ディスクの再生方法。

９６．ピット長３Ｔのピット、ランド長＊６Ｔ（ｍ＝６）を有するランド及びピット長７Ｔ（ｎ＝７）のピットの配列は、コード語“0010000010000001“が相当することを特徴とする請求項９０に記載の光ディスクの再生方法。

９７．前記ピット及びランドの繰り返しは、ｍ＝６及びｎ

* C L M S *

＝７であって３Ｔ－＊６Ｔ－７Ｔ－＊３Ｔ－６Ｔ－＊７Ｔ、３Ｔ－＊７Ｔ－６Ｔ－＊３Ｔ－７Ｔ－＊６Ｔ、６Ｔ－＊３Ｔ－７Ｔ－＊６Ｔ－３Ｔ－＊７Ｔ、７Ｔ－＊３Ｔ－６Ｔ－＊７Ｔ－３Ｔ－＊６Ｔ、６Ｔ－＊７Ｔ－３Ｔ－＊６Ｔ－７Ｔ－＊３Ｔ、７Ｔ－＊６Ｔ－３Ｔ－＊７Ｔ－６Ｔ－＊３Ｔのグループから選定された１つを有していることを特徴とする請求項９０に記載の光ディスクの再生方法。

９８．　チャンネルピット長をＴとしこの整数倍に係るピット及びランドであって、３＜ｎ＜ｍ＜ｋであって、ｎ、ｍ、ｋを整数とすると、ピットが最短ピット長（３Ｔ）、最長ピット長（ｋＴ）並びに最短ピット長（３Ｔ）及び最長ピット長（ｋＴ）間のピット長のいずれかを有し、非ピットが最短非ピット長＊３Ｔ、最長非ピット長（＊ｋＴ）並びに最短非ピット長＊３Ｔ及び最長非ピット長（＊ｋＴ）間の非ピット長のいずれかを有し、このピット及び非ピットの配列の組み合わせに相当するピットデータに記録すべきデータを変換するデータ変換工程と、

このデータ領域外に設けられ、長さ３Ｔ、ｍＴ，ｎＴの内のある１つのピット長を有するピット、長さ３Ｔ、ｍＴ，ｎＴの内の他の１のランド長を有するランド、長さ３Ｔ、ｍＴ，ｎＴの内の残る１つのピット長を有するピット、長さ３Ｔ、ｍＴ，ｎＴの内のある１つのランド長を有するランド、長さ３Ｔ、ｍＴ，ｎＴの内の他の１のピット長を有するピット及びｍＴ，ｎＴの内の残る１つのランド長を有するランドから選定されたピットランドの繰り返し配列として記録する工程

＊ＣＬＭＳ＊

と、

を具備することを特徴とする光ディスクへデータを記録する記録方法。

９９．前記データ領域が内周領域のリードイン領域及び外周領域のリードアウト領域間に規定され、前記テストパターン領域が前記リードイン領域内に設けられている請求項９８に記載の記録方法。

１００．ｍ，ｎ≧６及びｍ≦ｎであってｍ，ｎ≦１４（＝ｋ）であることを特徴とする請求項９８に記載の記録方法。

１０１．ピットが最短ピット長３Ｔ、最長ピット長１４Ｔ並びに最短ピット長３Ｔ及び最短ピット長１４Ｔ間の所定ピット長４Ｔ，５Ｔ，６Ｔ，７Ｔ，８Ｔ，９Ｔ，１０Ｔ、１１Ｔ，１２Ｔ、１３Ｔのいずれかを有し、非ピットが最短非ピット長＊３Ｔ、最長非ピット長＊１４Ｔ並びに最短非ピット長＊３Ｔ及び最短非ピット長＊１４Ｔ間の所定の非ピット長＊４Ｔ，＊５Ｔ，＊６Ｔ，＊７Ｔ，＊８Ｔ，＊９Ｔ，＊１０Ｔ，＊１１Ｔ、＊１２Ｔ、＊１３Ｔのいずれかを有することを特徴とする請求項９８に記載の記録方法。

１０２．テストパターン領域には、ピット長３Ｔのピット、ランド長＊６Ｔ（ｍ＝６）を有するランド、ピット長７Ｔ（ｎ＝７）のピット、ランド長＊３Ｔのランド、ピット長６Ｔ（ｍ＝６）のピット及びランド長＊７Ｔ（ｎ＝７）のランドの繰り返し配列が記録されていることを特徴とする請求項９８に記載の記録方法。

１０３．ピット長３Ｔのピット、ランド長＊６Ｔ（ｍ＝６）

を有するランド及びピット長７Ｔ（ｎ＝７）のピットの配列は、コード語“0010000010000001“が相当する請求項９８に記載の記録方法。

１０４．前記ピット及びランドの繰り返しは、ｍ＝６及びｎ＝７であって３Ｔ－＊６Ｔ－７Ｔ－＊３Ｔ－６Ｔ－＊７Ｔ、３Ｔ－＊７Ｔ－６Ｔ－＊３Ｔ－７Ｔ－＊６Ｔ、６Ｔ－＊３Ｔ－７Ｔ－＊６Ｔ－３Ｔ－＊７Ｔ、７Ｔ－＊３Ｔ－６Ｔ－＊７Ｔ－３Ｔ－＊６Ｔ、６Ｔ－＊７Ｔ－３Ｔ－＊６Ｔ－７Ｔ－＊３Ｔ、７Ｔ－＊６Ｔ－３Ｔ－＊７Ｔ－６Ｔ－＊３Ｔのグループから選定された１つを有していることを特徴とする請求項９８に記載の記録方法。

１０５．チャンネルピット長をＴとしこの整数倍に係るピット及びランドであって、３＜ｎ＜ｍ＜ｋであって、ｎ、ｍ、ｋを整数とすると、ピットが最短ピット長（３Ｔ）、最長ピット長（ｋＴ）並びに最短ピット長（３Ｔ）及び最長ピット長（ｋＴ）間のピット長のいずれかを有し、非ピットが最短非ピット長＊３Ｔ、最長非ピット長（＊ｋＴ）並びに最短非ピット長＊３Ｔ及び最長非ピット長（＊ｋＴ）間の非ピット長のいずれかを有し、このピット及び非ピットの配列の組み合わせに相当するピットデータに記録すべきデータを変換するデータ変換手段と、

このデータ領域外に設けられ、長さ３Ｔ、ｍＴ，ｎＴの内のある１つのピット長を有するピット、長さ３Ｔ、ｍＴ，ｎＴの内の他の１のランド長を有するランド、長さ３Ｔ、ｍＴ，ｎＴの内の残る１つのピット長を有するピット、長さ３Ｔ、

* C L M S *

ｍＴ，ｎＴの内のある１つのランド長を有するランド、長さ３Ｔ、ｍＴ，ｎＴの内の他の１のピット長を有するピット及びｍＴ，ｎＴの内の残る１つのランド長を有するランドから選定されたピットランドの繰り返し配列として記録する記録手段と、

を具備することを特徴とする光ディスクへデータを記録する記録装置。

１０６．前記データ領域が内周領域のリードイン領域及び外周領域のリードアウト領域間に規定され、前記テストパターン領域が前記リードイン領域内に設けられていることを特徴とする請求項１０５に記載の記録装置。

１０７．ｍ，ｎ≧６及びｍ≦ｎであってｍ，ｎ≦１４（＝ｋ）であることを特徴とする請求項１０５に記載の記録装置。

１０８．ピットが最短ピット長３Ｔ、最長ピット長１４Ｔ並びに最短ピット長３Ｔ及び最短ピット長１４Ｔ間の所定ピット長４Ｔ，５Ｔ，６Ｔ，７Ｔ，８Ｔ，９Ｔ，１０Ｔ、１１Ｔ，１２Ｔ、１３Ｔのいずれかを有し、非ピットが最短非ピット長＊３Ｔ、最長非ピット長＊１４Ｔ並びに最短非ピット長＊３Ｔ及び最短非ピット長＊１４Ｔ間の所定の非ピット長＊４Ｔ，＊５Ｔ，＊６Ｔ，＊７Ｔ，＊８Ｔ，＊９Ｔ，＊１０Ｔ，＊１１Ｔ、＊１２Ｔ、＊１３Ｔのいずれかを有することを特徴とする請求項１０５に記載の記録装置。

１０９．テストパターン領域には、ピット長３Ｔのピット、ランド長＊６Ｔ（ｍ＝６）を有するランド、ピット長７Ｔ（ｎ＝７）のピット、ランド長＊３Ｔのランド、ピット長６Ｔ（ｍ

＝６）のピット及びランド長＊７Ｔ（ｎ＝７）のランドの繰り返し配列が記録されていることを特徴とする請求項１０５に記載の記録装置。

１１０．ピット長３Ｔのピット、ランド長＊６Ｔ（ｍ＝６）を有するランド及びピット長７Ｔ（ｎ＝７）のピットの配列は、コード語“0010000010000001“が相当することを特徴とする請求項１０５に記載の記録装置。

１１１．前記ピット及びランドの繰り返しは、ｍ＝６及びｎ＝７であって３Ｔ－＊６Ｔ－７Ｔ－＊３Ｔ－６Ｔ－＊７Ｔ、３Ｔ－＊７Ｔ－６Ｔ－＊３Ｔ－７Ｔ－＊６Ｔ、６Ｔ－＊３Ｔ－７Ｔ－＊６Ｔ－３Ｔ－＊７Ｔ、７Ｔ－＊３Ｔ－６Ｔ－＊７Ｔ－３Ｔ－＊６Ｔ、６Ｔ－＊７Ｔ－３Ｔ－＊６Ｔ－７Ｔ－＊３Ｔ、７Ｔ－＊６Ｔ－３Ｔ－＊７Ｔ－６Ｔ－＊３Ｔのグループから選定された１つを有している請求項１０５に記載の記録装置。

* C L M S *