明　細　書

発明の名称 ：

送信装置、送信方法、受信装置、受信方法、送受信システムおよびケーブル

技術分野

[0001] この発明は、送信装置、送信方法、受信装置、受信方法、送受信システムおよびケーブルに関し、特に、ビデオなどのデジタル信号を差動信号により伝送路を介して送信する送信装置等に関する。

背景技術

[0002] 近年、ＣＥ（Consumer Electronics）機器をつなぐ、デジタルインタフェースとして、ＨＤＭＩ(High Definition Multimedia Interface)が幅広く用いられており、業界でのデファクトスタンダードとなっている。例えば、非特許文献１には、ＨＤＭＩ規格についての記載がある。このＨＤＭＩ規格においては、３データ差動ラインペア（TMDS Channel 0/1/2）を用いて、デジタル信号としてビデオ、オーディオ、コントロールの各信号の伝送を行っている。

先行技術文献

非特許文献

[0003] 非特許文献1：High-Definition Multimedia Interface Specification Version1.4,February 2 2010

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 現在、このデジタル信号の伝送速度としてＨＤＭＩ規格上で決められている値は、最大でもおよそ１０．２Ｇｂｐｓとなっている。高品質３Ｄ（３ dimension）のビデオ信号や、今後の４ｋ２ｋ（ＱＦＨＤ）やさらなる高画質コンテンツのビデオ信号に対応することを考えると、ＨＤＭＩでも１５Ｇｂｐ

ｓ、２０Ｇｂｐｓといった現在の規格上での最高値以上への拡張が、今後求められる状況にある。

[0005] このＨＤＭＩの高速化に対しては、二つのアプローチが考えられる。ひとつは、現在の３データ差動ラインペアをそのまま用いて、データを伝送するクロックスピードを上げて、その分だけ伝送レートを上げる方式である。しかし、この方法によれば、銅線の差動ペアを用いることによる物理的限界から、クロックスピードをあげるのみによる伝送帯域の拡張は困難である。また、もしこの方法が可能だとしても伝送距離が極端に短くなることが想定される。つまり、機器を結ぶＨＤＭＩケーブルの長さが限定させられてしまう課題がある。

[0006] もうひとつの、本発明に関係する解決の手段としては、現在の３つのデータ差動ラインペア数を、４つ以上に増やすことである。それに応じて、データを伝送するレーンが増える分だけデータレートを上げることができる。しかし、このデータ差動ラインペアを増やす方法では、その際に、現行のＨＤＭＩとの互換性が課題となる。具体的には、例えば、単にデータ差動ラインペアの数だけコネクタのピンを従来の１９ピンから増やすとすると、過去の機器との接続に置いて互換性を欠く事となり、ユーザにとって、誤解と混乱を招き、相応しくない。

[0007] それを解決する手段としては、コネクタ（プラグ、レセプタクル）の互換を保つことである。つまり従来の１９ピンのコネクタから、コネクタを変更することなく、ケーブル自体においても機能的な不良が出ないように、配線を考慮する必要がある。

[0008] この発明の目的は、現行ＨＤＭＩと高い互換性を持ち、現行ＨＤＭＩより高いデータレートでの信号伝送を可能とする新規なデジタルインタフェース（新ＨＤＭＩ）を提供することにある。また、この発明の目的は、現行ＨＤＭＩと新ＨＤＭＩの機能を持ち良好な信号伝送を行う送信装置、受信装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0009] この発明の概念は、

外部機器に、差動信号により、伝送路を介して、デジタル信号を送信し、上記差動信号のチャネル数を第１の数とする第１の動作モードおよび上記差動信号のチャネル数を上記第１の数よりも大きな第２の数とする第２の動作モードを有するデジタル信号送信部と、

上記外部機器および上記伝送路が上記第２の動作モードに対応しているか否かを判断する動作モード判断部と、

上記動作モード判断部の判断に基づいて、上記デジタル信号送信部の動作を制御する動作制御部と

を備える送信装置にある。

[0010] この発明において、デジタル信号送信部によって、外部機器（受信装置）に、差動信号により、伝送路を介して、デジタル信号が送信される。このデジタル信号送信部は、第１の動作モードおよび第２の動作モードを有しており、いずれかが選択的に用いられる。差動信号のチャネル数は、第１の動作モードでは第１の数とされ、第２の動作モードでは第１の数より大きな第２の数とされる。例えば、第１の動作モードは現行ＨＤＭＩの動作モードであって第１の数は３とされ、第２の動作モードは新ＨＤＭＩの動作モードであって第２の数は３より大きな６とされる。

[0011] 例えば、伝送路はケーブルであり、このケーブルのプラグを接続するための、複数のピンを有するレセプタクルを備え、デジタル信号送信部は、第１の動作モードで第１のピンアサイメントを選択し、第２の動作モードで第１のピンアサイメントとは異なる第２のピンアサイメントを選択する、ようにされる。例えば、第２のピンアサイメントでは、第１のピンアサイメントでデジタル信号および／またはクロック信号の差動信号の信号端子に対応したシールド端子として用いられている端子を、デジタル信号の差動信号の信号端子として用いる、ようにされる。また、例えば、第２のピンアサイメントでは、第１のピンアサイメントでクロック信号の差動信号の信号端子を、デジタル信号の差動信号の信号端子として用いる、ようにされる。

[0012] 動作モード判断部により、外部機器および伝送路が第２の動作モードに対応しているか否かが判断される。例えば、動作モード判断部は、外部機器が第２の動作モードに対応しているか否かを、外部機器から伝送路を介して読み出したこの外部機器の能力情報に基づいて判断する、ようにされる。また、例えば、動作モード判断部は、外部機器が第２の動作モードに対応しているか否かを、外部機器との間で伝送路を介して通信を行うことで判断する、ようにされる。

[0013] 例えば、動作モード判断部は、伝送路が第２の動作モードに対応しているか否かを、この第２の動作モードに対応している伝送路が持つ情報提供機能を用いて判断する、ようにされる。例えば、第２の動作モードに対応している伝送路が持つ情報提供機能は、この伝送路が第２の動作モードに対応していることを外部機器に報告する機能であり、外部機器は、伝送路から報告された情報を自身の能力情報に追記する機能を有し、動作モード判断部は、伝送路が第２の動作モードに対応しているか否かを、外部機器から伝送路を介して読み出した能力情報に基づいて判断する、ようにされる。

[0014] また、例えば、第２の動作モードに対応している伝送路が持つ情報提供機能は、外部機器から読み出される能力情報のうち、伝送路が第２の動作モードに対応しているか否かを示す情報を、対応していることを示すように書き換える機能であり、動作モード判断部は、伝送路が第２の動作モードに対応しているか否かを、外部機器から伝送路を介して読み出した能力情報に基づいて判断する、ようにされる。

[0015] また、例えば、第２の動作モードに対応している伝送路が持つ情報提供機能は、この伝送路が第２の動作モードに対応しているという情報を近距離無線通信で提供する機能であり、動作モード判断部は、伝送路が第２の動作モードに対応しているか否かを、伝送路から近距離無線通信によって第２の動作モードに対応しているという情報が提供されるか否かに基づいて判断する、ようにされる。

[0016] また、例えば、動作モード判断部は、伝送路の、第１の動作モードでは差

動信号の送信路を構成していないとともに、第２の動作モードでは差動信号の送信路を構成する一対の信号線を用いて、外部機器に所定のデジタル信号の差動信号を送信し、この外部機器から送られてくる信号に基づいて判断する、ようにされる。例えば、外部機器から送られてくる信号は、外部機器が受信した所定の差動信号により得られた受信デジタル信号が正しいか否かを示す信号とされる。また、例えば、外部機器から送られてくる信号は、外部機器が受信した所定の差動信号により得られた受信デジタル信号とされる。

[0017] このように、この発明においては、デジタル信号送信部は差動信号のチャネル数が第１の数の第１の動作モードの他に、差動信号のチャネル数が第１の数より大きな第２の数の第２の動作モードを有するものとされている。第２の動作モード（新ＨＤＭＩ規格）が用いられることで、高いデータレートでの信号伝送が可能となる。また、外部機器、伝送路などが第２の動作モードに対応していないときは、第１の動作モード（現行ＨＤＭＩ規格）が用いられることで、後方互換性が確保される。

[0018] この発明において、例えば、動作モード判断部の判断結果を、伝送路を介して、外部機器に送信する情報送信部をさらに備える、ようにされる。この場合、例えば、外部機器が差動信号のチャネル数を第１の数とする第１の動作モードおよび差動信号のチャネル数を第１の数よりも大きな第２の数とする第２の動作モードを有するデジタル信号受信部を備えるとき、上述の判断結果により、デジタル信号受信部の動作を制御することが可能となる。

[0019] また、この発明において、例えば、レセプタクルの形状は、第２の動作モードに対応したケーブルのプラグの形状に合致し、第１の動作モードに対応したケーブルのプラグの形状を包含する、ようにされてもよい。この場合、レセプタクルには、第２の動作モードに対応したケーブルのプラグを接続できると共に、第１の動作モードに対応したケーブルのプラグも接続可能となり、ケーブル接続に関して後方互換性が確保される。なお、この場合、第１の動作モードのみに対応したデジタル信号送信部を持つ送信装置のレセプタクルの形状は、第１の動作モードに対応したケーブルのプラグの形状に合致

しているので、このレセプタクルに第２の動作モードに対応したケーブルのプラグを接続することはできない。

[0020] また、この発明において、例えば、動作制御部の制御情報をユーザに提供するための表示部への表示を制御する表示制御部をさらに備える、ようにされてもよい。この場合、ユーザは、デジタル信号送信部がどのように制御されているかを容易に把握可能となる。例えば、デジタル信号送信部が、第１の動作モードとされているか、あるいは第２の動作モードとされているかを、ユーザは容易に把握可能となる。

[0021] また、この発明において、例えば、動作モード判断部で外部機器および伝送路が第２の動作モードに対応していると判断されるとき、表示制御部は、デジタル信号送信部を、第１の動作モードにするか第２の動作モードにするかをユーザに選択させるためのユーザインタフェース画面を表示部に表示するように制御する、ようにされてもよい。この場合、ユーザは、ユーザインタフェース画面に基づいて、デジタル信号送信部の動作モードを任意に設定することが可能となる。

[0022] この発明の他の概念は、

外部機器から、差動信号により、伝送路を介して、デジタル信号を受信し、上記差動信号のチャネル数を第１の数とする第１の動作モードおよび上記差動信号のチャネル数を上記第１の数よりも大きな第２の数とする第２の動作モードを有するデジタル信号受信部と、

上記外部機器から、上記第１の動作モードおよび上記第２の動作モードのいずれを選択すべきかを示す動作モード情報を受信する情報受信部と、

上記情報受信部で受信された動作モード情報に基づいて、上記デジタル信号受信部の動作を制御する動作制御部と

を備える受信装置にある。

[0023] この発明において、デジタル信号受信部によって、外部機器（送信装置）から、差動信号により、伝送路を介して、デジタル信号が受信される。このデジタル信号受信部は、第１の動作モードおよび第２の動作モードを有して

おり、いずれかが選択的に用いられる。差動信号のチャネル数は、第１の動作モードでは第１の数とされ、第２の動作モードでは第１の数より大きな第２の数とされる。例えば、第１の動作モードは現行ＨＤＭＩの動作モードであって第１の数は３とされ、第２の動作モードは新ＨＤＭＩの動作モードであって第２の数は３より大きな６とされる。

[0024] 情報受信部により、外部機器から、第１の動作モードおよび第２の動作モードのいずれを選択すべきかを示す動作モード情報が受信される。そして、動作制御部により、情報受信部で受信された動作モード情報に基づいて、デジタル信号受信部の動作が制御される。この場合、デジタル信号受信部の動作モードを、外部機器のデジタル信号送信部の動作モードに合わせることが容易となり、外部機器からデジタル信号を良好に受信可能となる。

[0025] この発明の他の概念は、

送信装置および受信装置が伝送路を介して接続されてなる送受信システムであって、

上記送信装置は、

上記受信装置に、差動信号により、上記伝送路を介して、デジタル信号を送信し、上記差動信号のチャネル数を第１の数とする第１の動作モードおよび上記差動信号のチャネル数を上記第１の数よりも大きな第２の数とする第２の動作モードを有するデジタル信号送信部と、

上記受信装置および上記伝送路が上記第２の動作モードに対応しているか否かを判断する動作モード判断部と、

上記動作モード判断部の判断に基づいて、上記デジタル信号送信部の動作を制御する送信動作制御部と、

上記デジタル信号送信部の動作モード情報を、上記伝送路を介して、上記受信装置に送信する情報送信部とを備え、

上記受信装置は、

上記送信装置から、差動信号により、上記伝送路を介して、デジタル信号を受信し、上記差動信号のチャネル数を上記第１の数とする第１の動作モー

ドおよび上記差動信号のチャネル数を上記第２の数とする第２の動作モードを有するデジタル信号受信部と、

上記送信装置から、上記伝送路を介して、上記動作モード情報を受信する情報受信部と、

上記情報受信部で受信された動作モード情報に基づいて、上記デジタル信号受信部の動作を制御する受信動作制御部とを備える

送受信システムにある。

[0026] また、この発明のさらに他の概念は、

送信装置から受信装置に所定チャネル数の差動信号によりデジタル信号を送信するケーブルであって、

上記送信装置または上記受信装置に、上記ケーブルの信号伝送能力を示す情報を提供する情報提供機能部を有する

ケーブルにある。

[0027] 例えば、情報提供機能部は、受信装置または送信装置からの要求に応じて、ケーブルの信号伝送能力を示す情報を、ケーブルを介して、受信装置または送信装置に提供する。また、例えば、情報提供機能部は、上記送信装置が上記受信装置から上記ケーブルを介して読み出す能力情報の一部を書き換える。また、例えば、情報提供機能部は、送信装置または上記受信装置に、近距離無線通信により、ケーブルの信号伝送能力を示す情報を提供する。

発明の効果

[0028] この発明によれば、後方互換性を確保しつつ、高いデータレートでの信号伝送が可能となる。

図面の簡単な説明

[0029] [図1]この発明の実施の形態としてのＡＶシステムの構成例を示すブロック図である。

[図2]ソース機器、ＨＤＭＩケーブルおよびシンク機器の組み合わせ例を示す図である。

[図3]ソース機器のデータ送信部とシンク機器のデータ受信部の構成例（現行

ＨＤＭＩの動作モード時）を示す図である。

[図4]ソース機器のデータ送信部とシンク機器のデータ受信部の構成例（新ＨＤＭＩの動作モード時）を示す図である。

[図5]ＴＭＤＳ伝送データの構造例を示す図である。

[図6]現行ＨＤＭＩ（Type Ａ）および新ＨＤＭＩのピンアサイメントを比較して示す図である。

[図7]現行ＨＤＭＩおよび新ＨＤＭＩのソース機器、シンク機器のレセプタクルのピン配置を示す図である。

[図8]現行ＨＤＭＩケーブルの構造例を示す図である。

[図9]新ＨＤＭＩケーブルの構造例を示す図である。

[図10]新ＨＤＭＩケーブルの他の構造例を示す図である。

[図11]ソース機器の制御部の動作モード制御の処理手順の一例を示すフローチャートである。

[図12]ソース機器の制御部の制御により表示部（ディスプレイ）に表示されるＵＩ画面の一例を示す図である。

[図13]ソース機器の制御部の動作モード制御の処理手順の他の例を示すフローチャートである。

[図14]ＥＤＩＤ上に新たに定義されるフラグ情報の例を示す図である。

[図15]制御部におけるケーブルが新ＨＤＭＩに対応しているか否かの判断の方法を説明するための図であって、新ＨＤＭＩケーブルのプラグにＬＳＩが内蔵されていることを示す図である。

[図16]制御部におけるケーブルが新ＨＤＭＩに対応しているか否かの判断の方法を説明するための図であって、新ＨＤＭＩケーブル内ＬＳＩのＥＤＩＤデータ書換え回路の一例を示す図である。

[図17]制御部におけるケーブルが新ＨＤＭＩに対応しているか否かの判断の方法を説明するための図であって、新ＨＤＭＩケーブルのプラグにＲＦタグチップ（ＬＳＩ）が内蔵されていることを示す図である。

[図18]制御部におけるケーブルが新ＨＤＭＩに対応しているか否かの判断の

方法を説明するための図であって、ケーブルの電気的特性の測定を行うことで、ケーブルが新ＨＤＭＩに対応しているか否かを判断することを説明するための図である。

[図19]ケーブルの電気的特性の測定を行うことで、ケーブルが新ＨＤＭＩに対応しているか否かを判断することを説明するための図である。

[図20]新ＨＤＭＩのケーブルプラグ、レセプタクルの形状の他の例を説明するための図である。

[図21]現行ＨＤＭＩケーブルと新ＨＤＭＩケーブルのプラグの斜視図である。

発明を実施するための形態

[0030] 以下、発明を実施するための形態（以下、「実施の形態」とする）について説明する。なお、説明を以下の順序で行う。

１．実施の形態

２．変形例

[0031] ＜１．実施の形態＞

［ＡＶシステムの構成例］

図１は、実施の形態としてのＡＶ（Audio and Visual）システム１００の構成例を示している。このＡＶシステム１００は、ソース機器１１０とシンク機器１２０とが接続されて構成されている。ソース機器１１０は、例えば、ゲーム機、ディスクプレーヤ、セットトップボックス、デジタルカメラ、携帯電話などのＡＶソースである。シンク機器１２０は、例えば、テレビ受信機、プロジェクタ等である。

[0032] ソース機器１１０およびシンク機器１２０は、ケーブル２００を介して接続されている。ソース機器１１０には、データ送信部１１２が接続された、コネクタを構成するレセプタクル１１１が設けられている。シンク機器１２０には、データ受信部１２２が接続された、コネクタを構成するレセプタクル１２１が設けられている。また、ケーブル２００の一端にはコネクタを構成するプラグ２０１が設けられ、その他端にはコネクタを構成するプラグ２

０２が設けられている。ケーブル２００の一端のプラグ２０１はソース機器１１０のレセプタクル１１１に接続され、このケーブル２００の他端のプラグ２０２はシンク機器１２０のレセプタクル１２１に接続されている。

[0033] ソース機器１１０は、制御部１１３を有している。この制御部１１３は、ソース機器１１０の全体を制御する。この実施の形態において、ソース機器１１０のデータ送信部１１２は、現行ＨＤＭＩおよび新ＨＤＭＩの双方に対応している。制御部１１３は、ケーブル２００が新ＨＤＭＩに対応し、かつシンク機器１２０が新ＨＤＭＩに対応していると判断する場合、データ送信部１１２を新ＨＤＭＩの動作モードで動作するように制御する。一方、制御部１１３は、少なくとも、シンク機器１２０が現行ＨＤＭＩにのみ対応していると判断する場合、あるいはケーブル２００が現行ＨＤＭＩに対応していると判断する場合、データ送信部１１２を現行ＨＤＭＩの動作モードで動作するように制御する。

[0034] シンク機器１２０は、制御部１２３を有している。この制御部１２３は、シンク機器１２０の全体を制御する。この実施の形態において、シンク機器１２０のデータ受信部１２２は、現行ＨＤＭＩにのみ、あるいは現行ＨＤＭＩおよび新ＨＤＭＩの双方に対応している。データ受信部１２２が現行ＨＤＭＩおよび新ＨＤＭＩの双方に対応している場合、制御部１２３は、このデータ受信部１２２を、ソース機器１１０のデータ送信部１１２と同じ動作モードで動作するように制御する。この場合、制御部１２３は、ソース機器１１０からＣＥＣなどのラインを通じて送られる動作モードの判断結果に基づいて、データ受信部１２２の動作モードを制御する。ケーブル２００は、現行ＨＤＭＩ、あるいは新ＨＤＭＩに対応している。

[0035] 図１に示すＡＶシステム１００において、図２（ａ）に示すように、ケーブル２００が新ＨＤＭＩに対応し、また、シンク機器１２０が現行ＨＤＭＩおよび新ＨＤＭＩの双方に対応しているとき、新ＨＤＭＩでのデータ伝送が行われる。この際、ソース機器１１０のデータ送信部１１２およびシンク機器１２０のデータ受信部１２２は、新ＨＤＭＩの動作モードで動作するよう

に制御される。

[0036] また、図１に示すＡＶシステム１００において、図２（ｂ）～（ｄ）に示すように、少なくとも、ケーブル２００が現行ＨＤＭＩに対応しているか、あるいはシンク機器１２０が現行ＨＤＭＩにのみ対応しているとき、現行ＨＤＭＩでのデータ伝送が行われる。この際、ソース機器１１０のデータ送信部１１２は、現行ＨＤＭＩの動作モードで動作するように制御される。また、現行ＨＤＭＩおよび新ＨＤＭＩの双方に対応しているシンク機器１２０のデータ受信部１２２は、現行ＨＤＭＩの動作モードで動作するように制御される。なお、図２（ｂ）の場合には、データ転送レートを低くするなどしてケーブル２００が新ＨＤＭＩのデータ伝送が可能なときには、新ＨＤＭＩモードでのデータ伝送が行われることがある。

[0037] ［データ送信部、データ受信部の構成例］

図３、図４は、図１のＡＶシステム１００における、ソース機器１１０のデータ送信部１１２と、シンク機器１２０のデータ受信部１２２の構成例を示している。データ送信部１１２は、有効画像区間（「アクティブビデオ区間」ともいう）において、非圧縮の１画面分のビデオデータに対応する差動信号を、複数のチャネルで、データ受信部１２２に一方向に送信する。

[0038] ここで、有効画像区間は、一の垂直同期信号から次の垂直同期信号までの区間から、水平帰線区間及び垂直帰線区間を除いた区間である。また、データ送信部１１２は、水平帰線区間または垂直帰線区間において、少なくともビデオデータに付随するオーディオデータや制御データ、その他の補助データ等に対応する差動信号を、複数のチャネルで、データ受信部１２２に一方向に送信する。

[0039] データ受信部１１２は、アクティブビデオ区間において、複数のチャネルで、データ送信部１２２から一方向に送信されてくる、ビデオデータに対応する差動信号を受信する。また、このデータ受信部１２２は、水平帰線区間または垂直帰線区間において、複数のチャネルで、データ送信部１１２から一方向に送信されてくる、オーディオデータや制御データに対応する差動信

号を受信する。

[0040] データ送信部１１２とデータ受信部１２２とからなるＨＤＭＩシステムの伝送チャネルには、以下のものがある。まず、伝送チャネルとして、差動信号チャネル（ＴＭＤＳチャネル、ＴＭＤＳクロックチャネル）がある。ビデオデータ等のデジタル信号を伝送するための差動信号チャネルは、現行ＨＤＭＩにおいては３チャネルであるが、新ＨＤＭＩにおいては６チャネルである。

[0041] 現行ＨＤＭＩにおける差動信号チャネルについて説明する。図３に示すように、データ送信部１１２からデータ受信部１２２に対して、ビデオデータおよびオーディオデータを、ピクセルクロックに同期して、一方向にシリアル伝送するための伝送チャネルとしての、３つのＴＭＤＳチャネル＃０～＃２がある。また、ＴＭＤＳクロックを伝送する伝送チャネルとしての、ＴＭＤＳクロックチャネルがある。

[0042] データ送信部１１２のＨＤＭＩトランスミッタ８１は、例えば、非圧縮のビデオデータを対応する差動信号に変換し、３つのＴＭＤＳチャネル＃０，＃１，＃２で、ケーブル２００を介して接続されているデータ受信部１２２に、一方向にシリアル伝送する。また、ＨＤＭＩトランスミッタ８１は、非圧縮のビデオデータに付随するオーディオデータ、必要な制御データその他の補助データ等を、対応する差動信号に変換し、３つのＴＭＤＳチャネル＃０，＃１，＃２で、データ受信部１２２に、一方向にシリアル伝送する。

[0043] さらに、ＨＤＭＩトランスミッタ８１は、３つのＴＭＤＳチャネル＃０，＃１，＃２で送信するビデオデータに同期したＴＭＤＳクロックを、ＴＭＤＳクロックチャネルで、データ受信部１２２に送信する。ここで、１つのＴＭＤＳチャネル＃ｉ（ｉ＝０，１，２）では、ＴＭＤＳクロックの１クロックの間に、１０ビットのビデオデータが送信される。

[0044] データ受信部１２２のＨＤＭＩレシーバ８２は、ＴＭＤＳチャネル＃０，＃１，＃２で、データ送信部１１２から一方向に送信されてくる、ビデオデータに対応する差動信号と、オーディオデータや制御データに対応する差動

信号を受信する。この場合、データ送信部１１２からＴＭＤＳクロックチャネルで送信されてくるピクセルクロック（ＴＭＤＳクロック）に同期して受信する。

[0045] 次に、新ＨＤＭＩにおける差動信号チャネルについて説明する。図４に示すように、データ送信部１１２からデータ受信部１２２に対して、ビデオデータおよびオーディオデータを、ピクセルクロックに同期して、一方向にシリアル伝送するための伝送チャネルとしての、６つのＴＭＤＳチャネル＃０～＃５がある。なお、この新ＨＤＭＩでは、ＴＭＤＳクロックの伝送は省略され、受信側においては受信データからクロックを再生するセルフクロック方式が採用される。

[0046] データ送信部１１２のＨＤＭＩトランスミッタ８１は、例えば、非圧縮のビデオデータを対応する差動信号に変換し、６つのＴＭＤＳチャネル＃０～＃５で、ケーブル２００を介して接続されているデータ受信部１２２に、一方向にシリアル伝送する。また、このＨＤＭＩトランスミッタ８１は、非圧縮のビデオデータに付随するオーディオデータ、必要な制御データその他の補助データ等を、対応する差動信号に変換し、６つのＴＭＤＳチャネル＃０～＃５で、データ受信部１２２に、一方向にシリアル伝送する。

[0047] データ受信部１２２のＨＤＭＩレシーバ８２は、ＴＭＤＳチャネル＃０～＃５で、データ送信部１１２から一方向に送信されてくる、ビデオデータに対応する差動信号と、オーディオデータや制御データに対応する差動信号を受信する。この場合、ＨＤＭＩレシーバ８２は、受信データからピクセルクロックを再生し、そのピクセルクロック（ＴＭＤＳクロック）に同期して受信する。

[0048] ＨＤＭＩシステムの伝送チャネルには、上述のＴＭＤＳチャネル、ＴＭＤＳクロックチャネルの他に、ＤＤＣ（Display Data Channel）やＣＥＣラインと呼ばれる伝送チャネルがある。ＤＤＣは、ケーブル２００に含まれる図示しない２本の信号線からなる。ＤＤＣは、データ送信部１１２が、データ受信部１２２から、Ｅ－ＥＤＩＤ（Enhanced Extended Display Identificat

ion Data）を読み出すために使用される。

[0049] すなわち、データ受信部１２２は、ＨＤＭＩレシーバ８２の他に、自身の能力（Configuration/capability）に関する能力情報であるＥ－ＥＤＩＤを記憶している、ＥＤＩＤ　ＲＯＭ（ＥＥＰＲＯＭ）を有している。データ送信部１１２は、例えば、制御部１１３からの要求に応じて、ケーブル２００を介して接続されているデータ受信部１２２から、Ｅ－ＥＤＩＤを、ＤＤＣを介して読み出す。

[0050] データ送信部１１２は、読み出したＥ－ＥＤＩＤを制御部１１３に送る。制御部１１３は、このＥ－ＥＤＩＤを、図示しないフラッシュＲＯＭあるいはＤＲＡＭに格納する。制御部１１３は、Ｅ－ＥＤＩＤに基づき、データ受信部１２２の能力の設定を認識できる。例えば、制御部１１３は、データ受信部１２２を有するシンク機器１２０が、現行ＨＤＭＩの他に、新ＨＤＭＩに対応しているか否か等を認識する。ＣＥＣラインは、ケーブル２００に含まれる図示しない１本の信号線からなり、データ送信部１１２とデータ受信部１２２との間で、制御用のデータの双方向通信を行うために用いられる。

[0051] また、ケーブル２００には、ＨＰＤ(Hot Plug Detect)と呼ばれるピンに接続されるライン（ＨＰＤライン）が含まれている。ソース機器は、このＨＰＤラインを利用して、シンク機器の接続を検出することができる。なお、このＨＰＤラインは双方向通信路を構成するＨＥＡＣ－ラインとしても使用される。また、ケーブル２００には、ソース機器からシンク機器に電源を供給するために用いられる電源ライン（＋５Ｖ Power Line）が含まれている。さらに、ケーブル２００には、ユーティリティラインが含まれている。このユーティリティラインは双方向通信路を構成するＨＥＡＣ＋ラインとしても使用される。

[0052] 図５は、ＴＭＤＳ伝送データの構造例を示している。この図５は、ＴＭＤＳチャネル＃０～＃２、あるいはＴＭＤＳチャネル＃０～＃５において、横×縦がＢピクセル×Ａラインの画像データが伝送される場合の、各種の伝送データの区間を示している。ＨＤＭＩのＴＭＤＳチャネルで伝送データが伝

送されるビデオフィールド（Video Field）には、伝送データの種類に応じて、３種類の区間が存在する。この３種類の区間は、ビデオデータ区間（Video Data period）、データアイランド区間（Data Islandperiod）、およびコントロール区間（Control period）である。

[0053] ここで、ビデオフィールド区間は、ある垂直同期信号の立ち上がりエッジ（active edge）から次の垂直同期信号の立ち上がりエッジまでの区間である。このビデオフィールド区間は、水平ブランキング期間（horizontal blanking）、垂直ブランキング期間（verticalblanking）、並びに、アクティブビデオ区間（Active Video）に分けられる。このアクティブビデオ区間は、ビデオフィールド区間から、水平ブランキング期間および垂直ブランキング期間を除いた区間である。ビデオデータ区間は、アクティブビデオ区間に割り当てられる。このビデオデータ区間では、非圧縮の１画面分の画像データを構成するＢピクセル（画素）×Ａライン分の有効画素（Active pixel）のデータが伝送される。

[0054] データアイランド区間およびコントロール区間は、水平ブランキング期間および垂直ブランキング期間に割り当てられる。このデータアイランド区間およびコントロール区間では、補助データ（Auxiliary data）が伝送される。すなわち、データアイランド区間は、水平ブランキング期間と垂直ブランキング期間の一部分に割り当てられている。このデータアイランド区間では、補助データのうち、制御に関係しないデータである、例えば、オーディオデータのパケット等が伝送される。コントロール区間は、水平ブランキング期間と垂直ブランキング期間の他の部分に割り当てられている。このコントロール区間では、補助データのうちの、制御に関係するデータである、例えば、垂直同期信号および水平同期信号、制御パケット等が伝送される。

[0055] ここで、レセプタクル１１１のピンアサイメントを説明する。最初に、現行ＨＤＭＩのピンアサイメント（タイプＡ）を説明する。この現行ＨＤＭＩのピンアサイメントは、第１のピンアサイメントを構成する。図６（ａ）は、この現行ＨＤＭＩのピンアサイメントを示している。ＴＭＤＳチャネル＃

ｉ（ｉ＝０～２）の差動信号であるＴＭＤＳ　Ｄａｔａ＃ｉ＋とＴＭＤＳ　Ｄａｔａ＃ｉ－は、差動ラインである２本のラインにより伝送される。ピン（ピン番号が７，４，１のピン）はＴＭＤＳ　Ｄａｔａ＃ｉ＋に割り当てられ、ピン（ピン番号が９，６，３のピン）はＴＭＤＳ　Ｄａｔａ＃ｉ－に割り当てられている。なお、ピン番号が８，５，２のピンは、ＴＭＤＳ　Ｄａｔａ＃ｉ　Ｓｈｉｅｌｄ（ｉ＝０～２）に割り当てられている。

[0056] ＴＭＤＳクロックチャネルの差動信号であるＴＭＤＳ　Ｃｌｏｃｋ＋とＴＭＤＳ　Ｃｌｏｃｋ－は差動ラインである２本のラインにより伝送される。ピン番号が１０のピンはＴＭＤＳ　Ｃｌｏｃｋ＋に割り当てられ、ピン番号が１２のピンはＴＭＤＳ　Ｃｌｏｃｋ－に割り当てられている。なお、ピン番号が１１のピンは、ＴＭＤＳ　Ｃｌｏｃｋ　Ｓｈｉｅｌｄに割り当てられている。

[0057] また、制御用のデータであるＣＥＣ信号は、ＣＥＣラインにより伝送される。ピン番号が１３であるピンは、ＣＥＣ信号に割り当てられている。また、Ｅ－ＥＤＩＤ等のＳＤＡ(Serial Data)信号は、ＳＤＡラインにより伝送される。ピン番号が１６であるピンは、ＳＤＡ信号に割り当てられている。また、ＳＤＡ信号の送受信時の同期に用いられるクロック信号であるＳＣＬ(Serial Clock)信号は、ＳＣＬラインにより伝送される。ピン番号が１５であるピンは、ＳＣＬに割り当てられている。なお、上述のＤＤＣラインは、ＳＤＡラインおよびＳＣＬラインにより構成される。

[0058] また、ピン番号が１９であるピンは、ＨＰＤ／ＨＥＡＣ－に割り当てられている。また、ピン番号が１４であるピンは、ユーティリティ／ＨＥＡＣ＋に割り当てられている。また、ピン番号が１７であるピンは、ＤＤＣ／ＣＥＣ Ground／ＨＥＡＣ　Ｓｈｉｅｌｄに割り当てられている。さらに、ピン番号が１８であるピンは、電源（＋５Ｖ Power）に割り当てられている。

[0059] 次に、新ＨＤＭＩのピンアサイメントを説明する。この新ＨＤＭＩのピンアサイメントは、第２のピンアサイメントを構成する。図６（ｂ）は、この新ＨＤＭＩのピンアサイメントを示している。ＴＭＤＳチャネル＃ｉ（ｉ＝

０～５）の差動信号であるＴＭＤＳ　Ｄａｔａ＃ｉ＋とＴＭＤＳ　Ｄａｔａ＃ｉ－は、差動ラインである２本のラインにより伝送される。ピン（ピン番号が１，４，７，１０，２，８のピン）はＴＭＤＳ　Ｄａｔａ＃ｉ＋に割り当てられ、ピン（ピン番号が３，６，９，１２，５，１１のピン）はＴＭＤＳ　Ｄａｔａ＃ｉ－に割り当てられている。

[0060] また、制御用のデータであるＣＥＣ信号は、ＣＥＣラインにより伝送される。ピン番号が１３であるピンは、ＣＥＣ信号に割り当てられている。また、Ｅ－ＥＤＩＤ等のＳＤＡ(Serial Data)信号は、ＳＤＡラインにより伝送される。ピン番号が１６であるピンは、ＳＤＡ信号に割り当てられている。また、ＳＤＡ信号の送受信時の同期に用いられるクロック信号であるＳＣＬ(Serial Clock)信号は、ＳＣＬラインにより伝送される。ピン番号が１５であるピンは、ＳＣＬに割り当てられている。なお、上述のＤＤＣラインは、ＳＤＡラインおよびＳＣＬラインにより構成される。

[0061] また、ピン番号が１９であるピンは、ＨＰＤ／ＨＥＡＣ－に割り当てられている。また、ピン番号が１４であるピンは、ユーティリティ／ＨＥＡＣ＋に割り当てられている。また、ピン番号が１７であるピンは、ＤＤＣ／ＣＥＣ Ground／ＨＥＡＣ Ｓｈｉｅｌｄに割り当てられている。さらに、ピン番号が１８であるピンは、電源（＋５Ｖ Power）に割り当てられている。

[0062] 上述したように、新ＨＤＭＩピンアサイメント（図６（ｂ）参照）では、現行ＨＤＭＩピンアサイメント（図６（ａ）参照）でシールド端子として用いられている端子（ピン番号が２，５，８，１１のピン）が、データ端子として用いられている。また、新ＨＤＭＩピンアサイメントでは、現行ＨＤＭＩピンアサイメントでクロック信号の差動信号の信号端子として用いられている端子（ピン番号が１０，１２のピン）が、データ端子として用いられている。

[0063] ソース機器１１０のデータ送信部１１２は、現行ＨＤＭＩの動作モードで動作するとき、図６（ａ）に示す現行ＨＤＭＩピンアサイメントを選択し、新ＨＤＭＩの動作モードで動作するとき、図６（ｂ）に示す新ＨＤＭＩピン

アサイメントを選択する。なお、上述ではソース機器１１０のレセプタクル１１１のピンアサイメントを説明した。詳細説明は省略するが、シンク機器１２０のデータ受信部１２２が現行ＨＤＭＩおよび新ＨＤＭＩの双方に対応している場合におけるシンク機器１２０のレセプタクル１２１のピンアサイメントに関しても同様である。

[0064] 図７（ａ），（ｂ）は、ソース機器１１０のレセプタクル１１１のピン配置を示している。図７（ａ）は現行ＨＤＭＩのピン配置を示し、図７（ｂ）は新ＨＤＭＩのピン配置を示している。なお、レセプタクル１１１のピンアサイメントとして現行ＨＤＭＩピンアサイメントが選択されるとき、ピン番号が２，５，８，１１のピンは、ソース機器１１０及びシンク機器１２０にて、接地状態、あるいはシンク機器１２０にて接地状態、ソース機器１１０にてハイインピーダンス状態、あるいはシンク機器１２０にてハイインピーダンス状態、ソース機器１１０にて接地状態とされる。なお、詳細説明は省略するが、シンク機器１２０のデータ受信部１２２が現行ＨＤＭＩおよび新ＨＤＭＩの双方に対応している場合におけるシンク機器１２０のレセプタクル１２１のピン配置に関しても同様である。

[0065] 図８（ａ）は、ケーブル２００として使用される現行ＨＤＭＩケーブルの構造例を示している。この現行ＨＤＭＩケーブルは、３つのデータラインペアがそれぞれ特性を得るためにシールドツイストペア部として構成されている。また、クロックラインペアと、ＨＥＡＣ機能のためにユーティリティおよびＨＰＤのラインペアも、シールドツイストペア部として構成されている。

[0066] 図８（ｂ）は、シールドツイストペア部の構造例を示している。このシールドツイストペア部は、２本の電線３と、ドレイン線４とが、シールド部材５で覆われた構造となっている。なお、電線３は、芯線１が被覆部２により覆われて構成されている。

[0067] 現行ＨＤＭＩケーブルでは、データおよびクロックの各シールドツイストペア部を構成するドレイン線は、このケーブルの端部に取りつけられたプラ

グのピンに接続されている。この場合、各ドレイン線は、上述したレセプタクル（現行ＨＤＭＩのピン配置）の各シールド端子（ピン番号が２，５，８，１１のシールド用ピン）に対応したピン（端子）に接続されている。これらのシールド端子はソース機器１１０及びシンク機器１２０において接地される。これにより、データおよびクロックの各シールドツイストペア部を構成するドレイン線は、プラグがレセプタクル（現行ＨＤＭＩのピン配置）に接続された状態では接地された状態となる。

[0068] 図９は、ケーブル２００として使用される新ＨＤＭＩケーブルの構造例を示している。この新ＨＤＭＩケーブルは、６つのデータラインペアがそれぞれ特性を得るためにシールドツイストペア部として構成されている。また、ＨＥＡＣ機能のためにユーティリティおよびＨＰＤのラインペアも、シールドツイストペア部として構成されている。

[0069] 新ＨＤＭＩケーブルは、現行ＨＤＭＩケーブル（図８（ａ）参照）に比べて、接続すべき個々の銅線の数が増えている。この新ＨＤＭＩケーブルでは、ケーブルの両端のプラグの専用ピンにて接続されていた各シールドツイストペア部を構成するドレイン線は、プラグの金属製のシェルに接続される。これにより、シールド用ピンが開放され、プラグの必要ピン数の増加が回避され、新ＨＤＭＩケーブルにおけるプラグは、現行ＨＤＭＩケーブルのプラグと同様のものとされている。このように、各シールドツイストペア部を構成するドレイン線がプラグの金属製のシェルに接続されるものにあっては、プラグが差し込まれるレセプタクルのシェルが接地レベルと接続されていることにより、差動ペアラインのシールドを確保することができる。

[0070] 図１０は、ケーブル２００として使用される新ＨＤＭＩケーブルの他の構造例を示している。この新ＨＤＭＩケーブルは、断面形状を平たくしたことを除き、実質的な構造は、上述の図９に示す新ＨＤＭＩケーブルと同様である。なお、このように断面形状を平たくすることで、断面積を小さくでき、また、インピーダンス整合を取りやすくなることが知られている。

[0071] ［現行ＨＤＭＩと新ＨＤＭＩの動作モード制御］

次に、ソース機器１１０の制御部１１３の動作モード制御についてさらに説明する。上述したように、制御部１１３は、ケーブル２００が新ＨＤＭＩに対応し、かつシンク機器１２０が新ＨＤＭＩに対応していると判断する場合、データ送信部１１２を新ＨＤＭＩの動作モードに制御する。また、制御部１１３は、それ以外の場合、データ送信部１１２を現行ＨＤＭＩの動作モードに制御する。

[0072] 図１１のフローチャートは、制御部１１３の動作モード制御の処理手順を示している。制御部１１３は、ステップＳＴ１において、処理を開始し、その後に、ステップＳＴ２の処理に移る。このステップＳＴ２において、制御部１１３は、ソース機器１１０、つまりデータ送信部１１２が新ＨＤＭＩに対応しているか否かを判断する。制御部１１３は、自身が存在するソース機器１１０（データ送信部１１２）の能力情報を予め備えていることから、この判断に関しては容易に行うことができる。なお、この実施の形態において、ソース機器１１０は新ＨＤＭＩに対応していることが明らかであるので、制御部１１３は、このステップＳＴ２の判断処理を省略してもよい。

[0073] ソース機器１１０が新ＨＤＭＩに対応していると判断するとき、制御部１１３は、ステップＳＴ３において、シンク機器１２０、つまりデータ受信部１２２が新ＨＤＭＩに対応しているか否かを判断する。この判断の詳細については、後述する。シンク機器１２０が新ＨＤＭＩに対応していると判断するとき、制御部１１３は、ステップＳＴ４の処理に移る。このステップＳＴ４において、制御部１１３は、ケーブル２００が新ＨＤＭＩに対応しているか否かを判断する。この判断の詳細については、後述する。

[0074] ケーブル２００が新ＨＤＭＩに対応していると判断するとき、制御部１１３は、ステップＳＴ５の処理に移る。このステップＳＴ５において、制御部１１３は、データ送信部１１２が新ＨＤＭＩの動作モードで動作するように制御する。また、ステップＳＴ２、ステップＳＴ３、ステップＳＴ４で、それぞれ、ソース機器１１０、シンク機器１２０、ケーブル２００が新ＨＤＭＩに対応していないと判断するとき、制御部１１３は、ステップＳＴ６の処

理に移る。このステップＳＴ６において、制御部１１３は、データ送信部１１２が現行ＨＤＭＩの動作モードで動作するように制御する。

[0075] なお、制御部１１３は、例えば、ステップＳＴ３でシンク機器１２０が新ＨＤＭＩに対応していると判断したとき、最終的な動作モードの判断結果を、ケーブル２００を介して、シンク機器１２０に送信する。この判断結果の送信は、例えば、ソース機器１１０からデータ伝送前にインフォフレームなどの制御情報として送られる。シンク機器１２０においては、このソース機器１１０からの動作モードの判断結果に基づき、制御部１２３により、データ受信部１２２がソース機器１１０のデータ送信部１１２と同じ動作モードで動作するように制御される。

[0076] また、制御部１１３は、ステップＳＴ５でデータ送信部１１２が新ＨＤＭＩの動作モードで動作するように制御するとき、その旨を示すＵＩ画面を、例えば、図１２（ａ）に示すように、表示部（ディスプレイ）に表示するように制御してもよい。このＵＩ画面により、ユーザは、ソース機器１１０とシンク機器１２０とが新ＨＤＭＩで接続されたことを、容易に把握できる。なお、ＵＩ画面が表示される表示部（ディスプレイ）は、ソース機器１１０に設けられた図示しない表示部（ディスプレイ）、あるいは、シンク機器１２０に設けられた図示しない表示部（ディスプレイ）である。これは、以下の各ＵＩ表示に関しても同様である。

[0077] また、制御部１１３は、ステップＳＴ４でケーブル２００が新ＨＤＭＩに対応していないと判断し、ステップＳＴ６の処理に移るとき、その旨を示すＵＩ画面を、例えば、図１２（ｃ）に示すように、表示部（ディスプレイ）に表示するように制御してもよい。このＵＩ画面により、ユーザは、ソース機器１１０とシンク機器１２０とが新ＨＤＭＩに対応しているが、ケーブル２００だけが新ＨＤＭＩに対応していないことを容易に認識でき、ケーブル２００を新ＨＤＭＩケーブルに取り替える等の対策を取ることができる。

[0078] また、図１１のフローチャートの処理手順では、制御部１１３は、ステップＳＴ４でケーブル２００が新ＨＤＭＩに対応していると判断するとき、直

ちに、ステップＳＴ５に進み、データ送信部１１２が新ＨＤＭＩの動作モードで動作するように制御している。しかし、制御部１１３は、データ伝送前にあらかじめＣＥＣなどのラインを通じてコマンドをやり取りすることにより、ステップＳＴ４でケーブル２００が新ＨＤＭＩに対応していると判断するとき、ユーザに、新ＨＤＭＩあるいは現行ＨＤＭＩ（従来ＨＤＭＩ）のいずれかを選択させるようにしてもよい。

[0079] その場合、制御部１１３は、そのためのＵＩ画面を、例えば、図１２（ｂ）に示すように、表示部（ディスプレイ）に表示するように制御する。ユーザは、このＵＩ画面に基づいて、新ＨＤＭＩあるいは現行ＨＤＭＩのいずれかを選択する。図１２（ｂ）は、「新ＨＤＭＩ」が選択されている状態を示している。制御部１１３は、ユーザの選択に応じて、データ送信部１１２が新ＨＤＭＩあるいは現行ＨＤＭＩの動作モードで動作するように制御する。

[0080] 図１３のフローチャートは、その場合における制御部１１３の動作モード制御の処理手順を示している。この図１３において、図１１と対応する部分には同一符号を付し、その詳細説明は省略する。制御部１１３は、ステップＳＴ４でケーブル２００が新ＨＤＭＩに対応していると判断するとき、ステップＳＴ７の処理に進む。このステップＳＴ７において、制御部１１３は、新ＨＤＭＩあるいは現行ＨＤＭＩのいずれかを選択するためのＵＩ画面を表示部（ディスプレイ）に表示するように制御する。このＵＩの表示はソース機器１１０がケーブル２００を通じてビデオ信号として伝送してもよいし、シンク機器１２０が自身で表示するよう指示してもよい。

[0081] その後、制御部１１３は、ステップＳＴ８の処理に移る。このステップＳＴ８において、ユーザのリモコンなどによる操作を制御部１２３はＣＥＣなどのラインを通じて通知することにより、制御部１１３は、ユーザが新ＨＤＭＩあるいは現行ＨＤＭＩのいずれを選択したかを判断する。ユーザが新ＨＤＭＩを選択したとき、制御部１１３は、ステップＳＴ５において、データ送信部１１２が新ＨＤＭＩの動作モードで動作するように制御する。一方、ユーザが現行ＨＤＭＩを選択したとき、制御部１１３は、ステップＳＴ６に

おいて、データ送信部１１２が現行ＨＤＭＩ（従来ＨＤＭＩ）の動作モードで動作するように制御する。

[0082] 「シンク機器の新ＨＤＭＩへの対応判断」

制御部１１３における、シンク機器１２０が新ＨＤＭＩに対応しているか否かの判断の方法について説明する。この判断方法としては、例えば、以下の第１の判断方法および第２の判断方法がある。

[0083] 「第１の判断方法」

制御部１１３は、シンク機器１２０からケーブル２００のＤＤＣライン（ＳＤＡラインおよびＳＣＬライン）を用いて読み出したＥＤＩＤに基づいて、シンク機器１２０が新ＨＤＭＩに対応しているか否かの判断を行う。ＥＤＩＤ自体は、フォーマット上で規定されたデータ構造になっている。このＥＤＩＤの所定の場所に、新たに、シンク機器１２０が新ＨＤＭＩ（新しい伝送）に対応しているか否かを示すフラグ情報が新たに定義されるとする。

[0084] 図１４は、ＥＤＩＤ上に新たに定義されるフラグ情報の例を示している。本来、ＥＤＩＤは様々なシンク機器１２０の能力を示すデータ構造体である。図１４は、説明の簡単化のために、ＥＤＩＤの、この発明に関係するバイトのみを示し、最低限に簡素化している。第２ビットに、シンク機器１２０が新ＨＤＭＩに対応しているか否かを示す１ビットのフラグ情報“New Rx Sink”が記載されている。また、第１ビットに、ケーブル２００が新ＨＤＭＩに対応しているか否かを示す１ビットのフラグ情報“New Cable”が新たに定義される。

[0085] 制御部１１３は、シンク機器１２０から読み出したＥＤＩＤに、上述の１ビットのフラグ情報“New Rx Sink”が存在するとき、シンク機器１２０が新ＨＤＭＩに対応していると判断する。すなわち、シンク機器１２０が現行ＨＤＭＩにのみ対応している場合、シンク機器１２０から読み出したＥＤＩＤに、上述の１ビットのフラグ情報“New Rx Sink”は存在しない。

[0086] 「第２の判断方法」

制御部１１３は、シンク機器１２０との間で、ケーブル２００を通じて通

信を行うことで、シンク機器１２０が新ＨＤＭＩに対応しているか否かの判断を行う。例えば、制御部１１３は、ＣＥＣラインを用いて、コマンドベースで、シンク機器１２０が新ＨＤＭＩに対応しているか否かを確認する。

[0087] また、例えば、制御部１１３は、ユーティリティラインおよびＨＰＤラインで構成される双方向通信路（ＨＥＡＣ機能）を用いてシンク機器１２０との間で通信を行って、シンク機器１２０が新ＨＤＭＩに対応しているか否かを確認する。さらに、例えば、制御部１１３は、伝送が有効になるまでは未使用のライン、例えばユーティリティラインなどを用いて、なんらかの信号のやり取りを行って、シンク機器１２０が新ＨＤＭＩに対応しているか否かを確認する。

[0088] 「ケーブルの新ＨＤＭＩへの対応判断」

次に、制御部１１３における、ケーブル２００が新ＨＤＭＩに対応しているか否かの判断の方法について説明する。この判断方法には、例えば、以下の第１～第４の判断方法がある。第１～第３の判断方法は、ケーブル２００が新ＨＤＭＩケーブルであるとき、このケーブル２００が持つ情報提供機能を用いて行う判断方法である。

[0089] 「第１の判断方法」

この第１の判断方法の場合、図１５に示すように、新ＨＤＭＩケーブルには、例えばプラグに、ＬＳＩ（Large Scale Integration）が内蔵されている。例えば、ソース機器１１０から＋５Ｖが供給されている状態で、シンク機器１２０は、ＨＰＤをＬに落としている間にＣＥＣプロトコルにより、このＬＳＩに、出力を要求する。なお、この場合のシンク機器１２０は、新ＨＤＭＩに対応しているシンク機器である。ＬＳＩは、シンク機器１２０からの出力要求に応じて、このＬＳＩ内に実装されるレジスタ値（新ＨＤＭＩ対応である旨、および伝送可能なデータ帯域などのケーブル特性データ）を、シンク機器１２０に、ＣＥＣプロトコルで報告する。

[0090] シンク機器１２０は、ＬＳＩから報告された情報を自身のＥＤＩＤに追記する。シンク機器１２０は、この追記の後に、ＨＰＤをＨにすることで、ソ

ース機器１１０にＥＤＩＤの読み出しを指示する。制御部１１３は、シンク機器１２０から読み出したＥＤＩＤに基づいて、ケーブル２００が新ＨＤＭＩに対応しているか否かの判断を行う。すなわち、制御部１１３は、ケーブル２００が新ＨＤＭＩ対応である旨などの情報が含まれているとき、ケーブル２００が新ＨＤＭＩに対応していると判断する。

[0091] なお、上述では、シンク機器１２０がＣＥＣプロトコルによりＬＳＩに出力を要求するように説明した。しかし、ソース機器１１０自体が、ＣＥＣプロトコルによりＬＳＩに出力を要求し、ＬＳＩからレジスタ値（新ＨＤＭＩ対応である旨、および伝送可能なデータ帯域などのケーブル特性データ）の報告を直接受けるようにすることも考えられる。

[0092] 「第２の判断方法」

この第２の判断方法の場合にも、図１５に示すように、新ＨＤＭＩケーブルには、例えばプラグに、ＬＳＩが内蔵されている。ソース機器１１０は、例えばＨＰＤがＬからＨに変化するタイミングで、シンク機器１２０から、その能力を示すＥＤＩＤを読み出して取得する。この場合、ＥＤＩＤは、ＳＤＡ／ＳＣＬのラインを使い、シンク機器１２０のＥＥＰＲＯＭ内に書かれているデータをシリアル伝送することにより、ソース側に通知される。

[0093] ＬＳＩは、ＥＤＩＤ伝送中に、ＥＤＩＤ情報が伝送されるライン、つまりＳＤＡ／ＳＣＬの信号を観察する。そして、ＬＳＩは、ケーブル２００が新ＨＤＭＩに対応しているか否かを示すフラグ情報（図１４の所定バイトの第１ビット）が伝送される際に、そのビット値を、ケーブル２００が新ＨＤＭＩに対応している状態、つまりフラグが立っている状態に変更する。つまり、シンク機器１２０のＥＤＩＤＲＯＭ（ＥＥＰＲＯＭ）上のデータは“００００００１００”であるが、伝送中にケーブル内のＬＳＩがデータを書換え、ソース機器１１０が受信する際には“００００００１１０”となる。

[0094] 制御部１１３は、シンク機器１２０から読み出したＥＤＩＤに基づいて、ケーブル２００が新ＨＤＭＩに対応しているか否かの判断を行う。すなわち、制御部１１３は、ケーブル２００が新ＨＤＭＩに対応しているか否かを示

すフラグ情報（図１４の所定バイトの第１ビット）が、新ＨＤＭＩに対応している状態になっているとき、ケーブル２００が新ＨＤＭＩに対応していると判断する。

[0095] 図１６は、ケーブル内ＬＳＩのＥＤＩＤデータ書換え回路の一例を示している。このＬＳＩは、ＳＣＬライン上のクロックをカウントするカウンタと、このカウンタのカウント値に基づいて、ＳＤＡライン上のデータを書き換えるドライバを有している。

[0096] 「第３の判断方法」

この第３の判断方法の場合、図１７に示すように、新ＨＤＭＩケーブルには、例えばプラグに、新ＨＤＭＩ対応である旨、および伝送可能なデータ帯域などの情報を記憶したＲＦタグチップ（ＬＳＩ）が内蔵されている。また、ソース機器１１０のレセプタクル１１１に、ＲＦタグ読出しチップ（ＬＳＩ）が内蔵される。この場合、レセプタクル１１１のＲＦタグ読出しチップとプラグのＲＦタグチップとの間で近距離無線通信が行われ、ＲＦタグチップに記憶されている情報が、ＲＦタグ読出しチップにより読み出される。

[0097] 制御部１１３は、ＲＦタグ読出しチップにより読み出される情報に基づいて、ケーブル２００が新ＨＤＭＩに対応しているか否かの判断を行う。すなわち、制御部１１３は、ＲＦタグ読出しチップによりケーブル２００が新ＨＤＭＩ対応である旨などの情報が読み出されるとき、ケーブル２００が新ＨＤＭＩに対応していると判断する。

[0098] なお、上述では、ソース機器１１０のレセプタクル１１１のＲＦタグ読出しチップとプラグのＲＦタグチップとの間で近距離無線通信が行われ、ＲＦタグチップに記憶されている情報がソース機器１１０側で読み出されるように説明した。しかし、例えば、シンク機器１２０のレセプタクル１２１のＲＦタグ読出しチップとプラグのＲＦタグチップとの間で近距離無線通信が行われ、ＲＦタグチップに記憶されている情報がシンク機器１２０側で読み出され、その情報がその後に、ソース機器１１０側に提供される構成とすることも考えられる。

[0099] 「第４の判断方法」

この第４の判断方法の場合、制御部１１３は、ケーブル２００の電気的特性の測定を行うことで、ケーブル２００が新ＨＤＭＩに対応しているか否かを判断する。図１８に示すように、ソース機器１１０の制御部１１３は、ピン２とピン５に対して測定・検出用のテスト信号（デジタル信号）を発信し、シンク機器１２０の制御部１２３がその信号を受信する。なお、現行ＨＤＭＩケーブルではピン２とピン５に接続される一対の信号線は差動信号の送信路を構成していないが、新ＨＤＭＩケーブルではピン２とピン５に接続される一対の信号線は差動信号の送信路を構成している（図６（ａ），（ｂ）参照）。

[0100] シンク機器１２０の制御部１２３は、受信したデジタル信号を、他の経路（例えば、ＳＣＬ／ＳＤＡで示されるＨＤＭＩのＤＤＣライン、あるいはＣＥＣラインやユーティリティラインなど）を通じて、ソース機器１１０側に通知する。ソース機器１１０の制御部１１３は、シンク機器１２０から通知されたデジタル信号が、自身が送信したデジタル信号との一致を確認することで、ケーブル２００が新ＨＤＭＩに対応しているか否かを判断する。すなわち、制御部１１３は、受信デジタル信号が送信デジタル信号と一致するとき、ケーブル２００は新ＨＤＭＩに対応していると判断する。

[0101] 図１９（ａ）に示すように、ケーブル２００が現行ＨＤＭＩケーブルである場合、ピン２とピン５に接続される一対の信号線は、シールドツイストペア線となっていない。そのため、ケーブル２００が現行ＨＤＭＩに対応しているとの判断には、“高速のテスト信号は伝達することができない”ということが利用される。この際、ピン２と関連するピン１またはピン３に、ピン２とは関係ない信号を印加することにより、その干渉を利用することも可能である。この干渉により、高速のテスト信号はより伝達しがたくなる。

[0102] 一方、図１９（ｂ）に示すように、ケーブル２００が新ＨＤＭＩケーブルである場合、ピン２とピン５に接続される一対の信号線は、シールドツイストペア線となる。そのため、ケーブル２００が新ＨＤＭＩケーブルに対応し

ているとの判断には、“高速のテスト信号は伝達することができる”ということが利用される。この際、ピン１またはピン３に、ピン２とは関係ない信号が印加されていたとしても、それらは独立してシールド処理が施されており、印加された信号とピン２が干渉することはなく、テスト信号の伝達に影響することはない。

[0103] ここで、テスト信号は、例えば、ソース機器１１０が出力可能な最速のデータ、かつビットエラーレートとしてＨＤＭＩが保障する10^{-9}を評価できるだけの十分長いランダムなデータとされる。なお、シンク機器１２０には通常ビデオ再生のためのフレームバッファメモリが内蔵されているので、この伝送テスト専用のメモリは必要ではないかもしれない。

[0104] なお、上述の説明では、制御部１１３は、受信デジタル信号が送信デジタル信号と一致するときだけケーブル２００が新ＨＤＭＩに対応していると判断するとした。制御部１１３は、データの転送速度を遅くして同様のテストを行い、一致するまで上述の判断プロセスを繰り返すことにより、ケーブルの性能を確定し、新ＨＤＭＩに対応していると判断するが、その伝送スピード内で実行可能なだけの伝送を行うようにしてもよい。この場合には、現行ＨＤＭＩケーブルも、新ＨＤＭＩに対応していると判断される可能性がある。

[0105] また、上述の説明では、ピン２とピン５を用いている。しかし、これらのピンの代わりに、現行ＨＤＭＩケーブルと新ＨＤＭＩケーブルと間でこれらのピンと同様の関係にあるピン８とピン１１を用いてもよい。すなわち、現行ＨＤＭＩケーブルではピン８とピン１１に接続される一対の信号線は差動信号の送信路を構成していないが、新ＨＤＭＩケーブルではピン８とピン１１に接続される一対の信号線は差動信号の送信路を構成している（図６（ａ），（ｂ）参照）。

[0106] また、上述の説明では、ソース機器１１０がシンク機器に送ったデジタル信号（テスト信号）を、それを受信したシンク機器１２０がソース機器１１０に通知し、その正否をソース機器１１０側で判断するものを示した。しか

し、デジタル信号（テスト信号）として予め決まったパターンを伝送することにより、シンク機器１２０が、受信デジタル信号の正否の判定を行って、その結果のみＣＥＣなどのラインを通じてソース機器１１０に通知してもよいし、自身のＥ－ＥＤＩＤにその情報を追記してもよい。

[0107] 上述したように、図１に示すＡＶシステム１００においては、ソース機器１１０のデータ送信部１１２は現行ＨＤＭＩの動作モードの他に、新ＨＤＭＩモードの動作モードを有するものとされている。ここで、ビデオデータ等のデジタル信号を伝送するための差動信号チャネルは、現行ＨＤＭＩにおいては３チャネルであるが、新ＨＤＭＩにおいては６チャネルである。そのため、新ＨＤＭＩが用いられることで、高いデータレートでの信号伝送が可能となる。また、シンク機器１２０、ケーブル２００が新ＨＤＭＩに対応していないとき、現行ＨＤＭＩ（従来ＨＤＭＩ）が用いられることで、後方互換性が確保される。

[0108] ＜２．変形例＞

なお、上述実施の形態においては、新ＨＤＭＩケーブルのプラグの形状が、現行ＨＤＭＩケーブル（従来ＨＤＭＩケーブル）のプラグの形状と同じであるものを示した。しかし、新ＨＤＭＩケーブルのプラグの形状を、現行ＨＤＭＩケーブルのプラグの形状を異ならせ、ソース機器およびシンク機器の一方が新ＨＤＭＩに対応していないとき、これらが新ＨＤＭＩケーブルで接続されないようにすることもできる。

[0109] 図２０（ａ）は現行ＨＤＭＩケーブルのプラグの形状を示し、図２０（ｂ）は現行ＨＤＭＩのみに対応したソース機器やシンク機器のレセプタクルの形状を示している。これに対して、図２０（ｃ）は新ＨＤＭＩケーブルのプラグの形状を示し、図２０（ｄ）は新ＨＤＭＩに対応したソース機器やシンク機器のレセプタクルの形状の一例を示している。なお、図２１（ａ）は現行ＨＤＭＩケーブルのプラグの斜視図であり、図２１（ｂ）は新ＨＤＭＩケーブルのプラグの斜視図を示している。

[0110] 新ＨＤＭＩケーブルのプラグには凸部（矢印Ｐで指し示している）が設け

られている。そして、新ＨＤＭＩに対応したソース機器やシンク機器のレセプタクルには、プラグの凸部に対応した凹部（矢印Ｑで指し示している）が設けられている。この場合、新ＨＤＭＩに対応したソース機器やシンク機器のレセプタクルの形状は、新ＨＤＭＩケーブルのプラグの形状に合致し、現行ＨＤＭＩケーブルのプラグの形状を包含するようにされている。

[0111] 新ＨＤＭＩケーブルのプラグの形状および新ＨＤＭＩに対応したソース機器やシンク機器のレセプタクルの形状を上述のように設定することで、新ＨＤＭＩケーブルは、新ＨＤＭＩに対応したソース機器やシンク機器のレセプタクルに接続できる。しかし、新ＨＤＭＩケーブルは、現行ＨＤＭＩにのみ対応したソース機器やシンク機器のレセプタクルには接続できなくなる。これにより、ソース機器およびシンク機器の一方が新ＨＤＭＩに対応していないとき、これらが新ＨＤＭＩケーブルで接続されるということはなくなる。つまり、ソース機器およびシンク機器の双方が新ＨＤＭＩに対応しているときのみ、新ＨＤＭＩケーブルにより、これらの接続が可能となる。

[0112] 上述したように、新ＨＤＭＩにも対応したソース機器やシンク機器のレセプタクルの形状は、新ＨＤＭＩケーブルのプラグの形状に合致し、現行ＨＤＭＩケーブルのプラグの形状を包含するようにされている。そのため、現行ＨＤＭＩケーブルは、現行ＨＤＭＩにのみ対応したソース機器やシンク機器のレセプタクルだけでなく、新ＨＤＭＩに対応したソース機器やシンク機器のレセプタクルにも接続できる。

[0113] また、上述実施の形態において、現行ＨＤＭＩにおけるビデオデータ等のデジタル信号を伝送するための差動信号チャネルが３チャネルであるのに対して、新ＨＤＭＩとしてその差動信号チャネルが６チャネルであるものを示した。しかし、ビデオデータ等のデジタル信号を伝送するための差動信号チャネルの数は６チャネルに限定されるものではなく、４チャネル、５チャネル、さらには７チャネル等も考えられる。例えば、ビデオデータ等のデジタル信号を伝送するための差動信号チャネルを５チャネルとし、クロック周波数を１．２倍程度に高速化することで、６チャネルにした場合と同等のデー

タ転送速度を得ることが可能となる。

[0114] また、上述実施の形態において、この発明をソース機器およびシンク機器がＨＤＭＩ規格のデジタルインタフェースで接続されるＡＶシステムに適用したものである。この発明は、その他の同様のデジタルインタフェースで接続されるＡＶシステムにも同様に適用できる。

産業上の利用可能性

[0115] この発明は、例えば、ソース機器およびシンク機器を、デジタルインタフェースを介して接続してなるＡＶシステム等に適用できる。

符号の説明

[0116] ８１・・・ＨＤＭＩトランスミッタ

８２・・・ＨＤＭＩレシーバ

１００・・・ＡＶシステム

１１０・・・ソース機器

１１１・・・レセプタクル

１１２・・・データ送信部

１１３・・・制御部

１２０・・・シンク機器

１２１・・・レセプタクル

１２２・・・データ受信部

１２３・・・制御部

２００・・・ケーブル

２０１，２０２・・・プラグ

請求の範囲

[請求項1] 外部機器に、差動信号により、伝送路を介して、デジタル信号を送信し、上記差動信号のチャネル数を第１の数とする第１の動作モードおよび上記差動信号のチャネル数を上記第１の数よりも大きな第２の数とする第２の動作モードを有するデジタル信号送信部と、

上記外部機器および上記伝送路が上記第２の動作モードに対応しているか否かを判断する動作モード判断部と、

上記動作モード判断部の判断に基づいて、上記デジタル信号送信部の動作を制御する動作制御部と

を備える送信装置。

[請求項2] 上記伝送路はケーブルであり、該ケーブルのプラグを接続するための、複数のピンを有するレセプタクルを備え、

上記デジタル信号送信部は、上記第１の動作モードで第１のピンアサイメントを選択し、上記第２の動作モードで上記第１のピンアサイメントとは異なる第２のピンアサイメントを選択する

請求項１に記載の送信装置。

[請求項3] 上記第２のピンアサイメントでは、上記第１のピンアサイメントでデジタル信号および／またはクロック信号の差動信号の信号端子に対応したシールド端子として用いられている端子を、デジタル信号を送信するための差動信号の信号端子として用いる

請求項２に記載の送信装置。

[請求項4] 上記第２のピンアサイメントでは、上記第１のピンアサイメントでクロック信号の差動信号の信号端子を、デジタル信号を送信するための差動信号の信号端子として用いる

請求項２に記載の送信装置。

[請求項5] 上記動作モード判断部は、

上記外部機器が上記第２の動作モードに対応しているか否かを、上記外部機器から上記伝送路を介して読み出した該外部機器の能力情報

に基づいて判断する

請求項１に記載の送信装置。

[請求項6] 上記動作モード判断部は、

上記外部機器が上記第２の動作モードに対応しているか否かを、上記外部機器との間で上記伝送路を介して通信を行うことで判断する

請求項１に記載の送信装置。

[請求項7] 上記動作モード判断部は、

上記伝送路が上記第２の動作モードに対応しているか否かを、該第２の動作モードに対応している上記伝送路が持つ情報提供機能を用いて判断する

請求項１に記載の送信装置。

[請求項8] 上記第２の動作モードに対応している上記伝送路が持つ上記情報提供機能は、該伝送路が上記第２の動作モードに対応していることを上記外部機器に報告する機能であり、

上記外部機器は、上記伝送路から報告された情報を自身の能力情報に追記する機能を有し、

上記動作モード判断部は、

上記伝送路が上記第２の動作モードに対応しているか否かを、上記外部機器から上記伝送路を介して読み出した能力情報に基づいて判断する

請求項７に記載の送信装置。

[請求項9] 上記第２の動作モードに対応している上記伝送路が持つ上記情報提供機能は、上記外部機器から読み出される能力情報のうち、上記伝送路が上記第２の動作モードに対応しているか否かを示す情報を、対応していることを示すように書き換える機能であり、

上記動作モード判断部は、

上記伝送路が上記第２の動作モードに対応しているか否かを、上記外部機器から上記伝送路を介して読み出した能力情報に基づいて判断

する

請求項７に記載の送信装置。

[請求項10] 上記第２の動作モードに対応している上記伝送路が持つ上記情報提供機能は、該伝送路が上記第２の動作モードに対応しているという情報を近距離無線通信で提供する機能であり、

上記動作モード判断部は、上記伝送路が上記第２の動作モードに対応しているか否かを、上記伝送路から上記近距離無線通信によって上記第２の動作モードに対応しているという情報が提供されるか否かに基づいて判断する

請求項７に記載の送信装置。

[請求項11] 上記動作モード判断部は、

上記伝送路の、上記第１の動作モードでは差動信号の送信路を構成していないとともに、上記第２の動作モードでは差動信号の送信路を構成する一対の信号線を用いて、上記外部機器に所定のデジタル信号の差動信号を送信し、該外部機器から送られてくる信号に基づいて判断する

請求項１に記載の送信装置。

[請求項12] 上記外部機器から送られてくる信号は、上記外部機器が受信した上記所定の差動信号により得られた受信デジタル信号が正しいか否かを示す信号である

請求項１１に記載の送信装置。

[請求項13] 上記外部機器から送られてくる信号は、上記外部機器が受信した上記所定の差動信号により得られた受信デジタル信号である

請求項１１に記載の送信装置。

[請求項14] 上記動作モード判断部の判断結果を、上記伝送路を介して、上記外部機器に送信する情報送信部をさらに備える

請求項１に記載の送信装置。

[請求項15] 上記レセプタクルの形状は、上記第２の動作モードに対応した上記

ケーブルの上記プラグの形状に合致し、上記第１の動作モードに対応した上記ケーブルの上記プラグの形状を包含する

請求項２に記載の送信装置。

[請求項16] 上記動作制御部の制御情報をユーザに提供するための表示部への表示を制御する表示制御部をさらに備える

請求項１に記載の送信装置。

[請求項17] 上記動作モード判断部で上記外部機器および上記伝送路が上記第２の動作モードに対応していると判断されるとき、

上記表示制御部は、上記デジタル信号送信部を、上記第１の動作モードにするか上記第２の動作モードにするかをユーザに選択させるためのユーザインタフェース画面を上記表示部に表示するように制御する

請求項１６に記載の送信装置。

[請求項18] 外部機器に、差動信号により、伝送路を介して、上記差動信号のチャネル数を第１の数とする第１の動作モードまたは上記差動信号のチャネル数を上記第１の数よりも大きな第２の数とする第２の動作モードによりデジタル信号を送信するデジタル信号送信ステップと、

上記外部機器および上記伝送路が上記第２の動作モードに対応しているか否かを判断する動作モード判断ステップと、

上記動作モード判断ステップの判断に基づいて、上記デジタル信号送信ステップの動作を制御する動作制御ステップと

を備える送信方法。

[請求項19] 外部機器から、差動信号により、伝送路を介して、デジタル信号を受信し、上記差動信号のチャネル数を第１の数とする第１の動作モードおよび上記差動信号のチャネル数を上記第１の数よりも大きな第２の数とする第２の動作モードを有するデジタル信号受信部と、

上記外部機器から、上記第１の動作モードおよび上記第２の動作モードのいずれを選択すべきかを示す動作モード情報を受信する情報受

信部と、

上記情報受信部で受信された動作モード情報に基づいて、上記デジタル信号受信部の動作を制御する動作制御部と

を備える受信装置。

[請求項20] 外部機器から、差動信号により、伝送路を介して、上記差動信号のチャネル数を第１の数とする第１の動作モードまたは上記差動信号のチャネル数を上記第１の数よりも大きな第２の数とする第２の動作モードによりデジタル信号を受信するデジタル信号受信ステップと、

上記外部機器から、上記第１の動作モードおよび上記第２の動作モードのいずれを選択すべきかを示す動作モード情報を受信する情報受信ステップと、

上記情報受信ステップで受信された動作モード情報に基づいて、上記デジタル信号受信ステップの動作を制御する動作制御ステップと

を備える受信方法。

[請求項21] 送信装置および受信装置が伝送路を介して接続されてなる送受信システムであって、

上記送信装置は、

上記受信装置に、差動信号により、上記伝送路を介して、デジタル信号を送信し、上記差動信号のチャネル数を第１の数とする第１の動作モードおよび上記差動信号のチャネル数を上記第１の数よりも大きな第２の数とする第２の動作モードを有するデジタル信号送信部と、

上記受信装置および上記伝送路が上記第２の動作モードに対応しているか否かを判断する動作モード判断部と、

上記動作モード判断部の判断に基づいて、上記デジタル信号送信部の動作を制御する送信動作制御部と、

上記デジタル信号送信部の動作モード情報を、上記伝送路を介して、上記受信装置に送信する情報送信部とを備え、

上記受信装置は、

上記送信装置から、差動信号により、上記伝送路を介して、デジタル信号を受信し、上記差動信号のチャネル数を上記第１の数とする第１の動作モードおよび上記差動信号のチャネル数を上記第２の数とする第２の動作モードを有するデジタル信号受信部と、

上記送信装置から、上記伝送路を介して、上記動作モード情報を受信する情報受信部と、

上記情報受信部で受信された動作モード情報に基づいて、上記デジタル信号受信部の動作を制御する受信動作制御部とを備える

送受信システム。

[請求項22] 送信装置から受信装置に所定チャネル数の差動信号によりデジタル信号を送信するケーブルであって、

上記送信装置または上記受信装置に、上記ケーブルの信号伝送能力を示す情報を提供する情報提供機能部を有する

ケーブル。

[請求項23] 上記情報提供機能部は、上記受信装置または上記送信装置からの要求に応じて、上記ケーブルの信号伝送能力を示す情報を、上記ケーブルを介して、上記受信装置または上記送信装置に提供する

請求項２２に記載のケーブル。

[請求項24] 上記情報提供機能部は、上記送信装置が上記受信装置から上記ケーブルを介して読み出す能力情報の一部を書き換える

請求項２２に記載のケーブル。

[請求項25] 上記情報提供機能部は、上記送信装置または上記受信装置に、近距離無線通信により、上記ケーブルの信号伝送能力を示す情報を提供する

請求項２２に記載のケーブル。