

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5473941号
(P5473941)

(45) 発行日 平成26年4月16日(2014.4.16)

(24) 登録日 平成26年2月14日(2014.2.14)

(51) Int.Cl. F I
G 0 6 F 13/38 (2006.01)
 G 0 6 F 13/38 3 4 0 A
 G 0 6 F 13/38 3 5 0

請求項の数 30 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2010-541465 (P2010-541465)	(73) 特許権者	504441048
(86) (22) 出願日	平成20年12月2日(2008.12.2)		シリコン イメージ, インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2011-508930 (P2011-508930A)		アメリカ合衆国 カリフォルニア州 94085 サニーベイル イースト アークス アベニュー 1140
(43) 公表日	平成23年3月17日(2011.3.17)	(74) 代理人	100092093
(86) 国際出願番号	PCT/US2008/085288		弁理士 辻居 幸一
(87) 国際公開番号	W02009/088594	(74) 代理人	100082005
(87) 国際公開日	平成21年7月16日(2009.7.16)		弁理士 熊倉 禎男
審査請求日	平成23年12月1日(2011.12.1)	(74) 代理人	100067013
(31) 優先権主張番号	11/969,852		弁理士 大塚 文昭
(32) 優先日	平成20年1月4日(2008.1.4)	(74) 代理人	100086771
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 西島 孝喜

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子デバイス接続用コントロールバス

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電子デバイスをコントロールバスに接続する方法であって、

第1のデバイスを第2のデバイスに接続するステップであって、前記第1のデバイスは、送信デバイス又は受信デバイスのうちの一方であって、前記第2のデバイスは、送信デバイス又は受信デバイスのうちの他方であって、前記第1及び第2のデバイスの接続は、前記第1のデバイスと前記第2のデバイスの間にコントロールバスを接続するステップを含み、前記コントロールバスは双方向シングルラインバスであるようなステップと、

前記コントロールバスが、前記第2のデバイスによって使用中であるか否かを確認するステップと、

前記コントロールバスが、前記第2のデバイスによって使用中でない場合に、前記コントロールバスをローに駆動して送信デバイスのために前記コントロールバスの使用権を獲得することにより、または、前記コントロールバスをパルスのためにハイに駆動して受信デバイスのために前記コントロールバスの状態をチェックすることにより、前記コントロールバスの使用権の調停を行うステップと、

前記第1のデバイスが、前記コントロールバスの使用権を獲得した場合に、前記第1のデバイスはイニシエータとなり、前記第2のデバイスはフォロワとなるようなステップと、

1つまたは複数のコントロール信号を、1つまたは複数のデータパケットに変換するステップであって、前記1つまたは複数のコントロール信号は複数の異なる種類のコントロ

ール信号のうちの1つを表すようなステップと、

生成された前記データパケットを、前記第1のデバイスから前記前記第2のデバイスへと前記コントロールバスを通じて送信するステップと、を含み、

前記調停は、他方のデバイスが前記調停において競合しない場合に、前記第1のデバイス又は前記第2のデバイスのいずれかが使用権を獲得するようにし、前記送信デバイス及び前記受信デバイスの両方が前記調停において競合する場合に、前記送信デバイスが使用権を獲得するようにする、方法。

【請求項2】

前記コントロールバス上の前記1つまたは複数の生成されたデータパケットの送信のための信号発信が、2位相マーク符号化を利用する請求項1に記載の方法。

10

【請求項3】

前記第2のデバイスが、前記コントロールバスの使用権を獲得した場合に、前記第2のデバイスはイニシエータとなり、前記第1のデバイスはフォロワとなり、

前記第2のデバイスから送信された前記複数のデータパケットを前記第1のデバイスで受信するステップを含む請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記第1のデバイスが送信デバイスである場合、前記コントロールバスの使用権を求めて調停を行うステップは、

前記コントロールバスが特定の時間にわたり空いていた、または未使用のままであったか否かを判断するステップと、

20

前記コントロールバスが空いていた、または未使用であった場合、特定のサイクル数にわたりローの信号を送信するステップと、

前記特定のサイクル数の終了後に、前記コントロールバスの使用権を取得するステップと、

を含む請求項1に記載の方法。

【請求項5】

前記第1のデバイスが受信デバイスである場合、前記コントロールバスの使用権を求めて調停を行うステップは、

前記コントロールバスが特定の時間にわたり空いている、または未使用のままであるか否かを判断するステップと、

30

前記コントロールバスが空いていた、または未使用であった場合、ローの信号に続いてハイの信号パルスを送信するステップと、

特定のサイクル数の間に、前記コントロールバスの状態をチェックするステップと、

前記コントロールバスの前記状態がハイの信号であった場合、前記コントロールバスの使用権を取得するステップと、

を含む請求項4に記載の方法。

【請求項6】

前記受信デバイスは他のデバイスとのインターフェイスのための標準プロトコルを利用するデバイスであり、前記送信デバイスは他のデバイスとのインターフェイスのための改変版プロトコルを利用するデバイスであり、前記改変版プロトコルは、他のデバイスとのモバイルデバイスの接続用に標準プロトコルを改変したものである請求項1に記載の方法

40

【請求項7】

前記標準プロトコルはHDMI(High-Definition Multimedia Interface)である請求項6に記載の方法。

【請求項8】

前記受信デバイスは、標準プロトコルデバイスと適合するデバイスまたは前記改変版プロトコルと適合するデバイスと通信可能なデュアルモードデバイスである請求項6に記載の方法。

【請求項9】

50

前記標準プロトコルは、前記複数の異なる種類のコントロール信号が複数のライン上で送信されることを提供する請求項 6 に記載の方法。

【請求項 10】

前記イニシエータデバイスによるデータパケットの送信に続いて、前記コントロールライン上で前記フォロワデバイスからのアクノレッジ (ACK) メッセージが前記イニシエータデバイスに送信される請求項 1 に記載の方法。

【請求項 11】

前記イニシエータデバイスは、前記フォロワデバイスからのアクノレッジ (ACK) メッセージを受信した後、第 2 のデータパケットを送信する請求項 10 に記載の方法。

【請求項 12】

各データパケットを生成するステップは、前記データパケットによって表されるコントロール信号の種類を示すための各データパケットのヘッダーを生成することを含む請求項 1 に記載の方法。

【請求項 13】

コントロールバスを通じてデータを伝送する送信デバイスであって、
単一のコントロールバスへの接続手段であって、前記コントロールバスは双方向シングルラインバスであって、前記送信デバイスは前記コントロールバスを通じて前記受信デバイスに接続されるように動作可能である、接続手段と、

1 つまたは複数のコントロール信号の各々をデータパケットに変換するロジックであって、前記 1 つまたは複数のコントロール信号の各々は複数の異なる種類のコントロール信号の 1 つであるようなロジックと、

前記データパケットを前記コントロールバス上で前記受信デバイスに送信する送信機と、

前記コントロールバスの使用权を調停するロジック回路と、を備え、

前記ロジック回路は、

前記受信デバイスによって前記コントロールバスが使用されているか否かを確認し、
前記受信デバイスによって前記コントロールバスが使用されていない場合に、前記コントロールバスをローに駆動して前記コントロールバスの使用权を獲得することにより、前記コントロールバスの使用权の調停を行い、

前記調停は、他方のデバイスが前記調停において競合しない場合に、前記送信デバイス又は前記受信デバイスのいずれかが使用权を獲得するようにし、前記コントロールバスの使用权を調停するロジック回路は、前記送信デバイス及び前記受信デバイスの両方が前記調停において競合する場合に、前記送信デバイスが使用权を獲得するように動作可能である送信デバイス。

【請求項 14】

前記コントロールバスの使用权の調停は、
前記コントロールバスが特定の時間にわたり空いていた、または未使用のままであったか否かを判断し、

前記コントロールバスが空いていた、または未使用であった場合、特定のサイクル数にわたりローの信号を送信し、

前記特定のサイクル数の終了後に、前記コントロールバスの使用权を取得する、請求項 13 に記載の送信デバイス。

【請求項 15】

前記受信デバイスによる前記コントロールバスの使用权の調停は、
前記受信デバイスによって、前記コントロールバスが特定の時間にわたり空いている、または未使用のままであるか否かを判断し、

前記コントロールバスが空いていた、または未使用であった場合、前記受信デバイスによって、ローの信号に続いてハイの信号パルスを送信し、

特定のサイクル数の間に、前記コントロールバスの状態をチェックし、

前記コントロールバスの前記状態がハイの信号であった場合、前記受信デバイスによ

10

20

30

40

50

て、前記コントロールバスの使用権を取得する、請求項 1 4 に記載の送信デバイス。

【請求項 1 6】

前記送信機は、前記コントロールバスを 2 位相マーク信号化方式で駆動するように動作可能な請求項 1 3 に記載の送信デバイス。

【請求項 1 7】

前記コントロールバス上で前記 1 つまたは複数のデータパケットを送信するステップは、前記送信デバイスのクロックに前記受信デバイスのクロックを同期させるように、各データパケットの始まりにおいて前記受信デバイスに同期信号を送信するステップを含む請求項 1 3 に記載の送信デバイス。

【請求項 1 8】

前記コントロールバスに連結された切り換え可能なプルアップ回路をさらに備える請求項 1 3 に記載の送信デバイス。

【請求項 1 9】

前記受信デバイスは他のデバイスとのインターフェイスのための標準プロトコルを利用するデバイスであり、前記送信デバイスは他のデバイスとのインターフェイスのための改変版プロトコルを利用するデバイスであり、前記改変版プロトコルは、他のデバイスとのモバイルデバイスの接続用に標準プロトコルを改変したものである請求項 1 3 に記載の送信デバイス。

【請求項 2 0】

前記標準プロトコルは H D M I (H i g h - D e f i n i t i o n M u l t i m e d i a I n t e r f a c e) である請求項 1 9 に記載の送信デバイス。

【請求項 2 1】

U S B - O T G (U n i v e r s a l S e r i a l B u s O n - T h e - G o) P H Y をさらに備える請求項 1 3 に記載の送信デバイス。

【請求項 2 2】

コントロールバスを通じてデータを伝送する受信デバイスであって、単一のコントロールバスへの接続手段であって、前記コントロールバスは双方向シングルラインバスであって、前記受信デバイスは前記コントロールバスを通じて前記送信デバイスに接続するように動作可能である、接続手段と、

前記コントロールバス上で 1 つまたは複数のデータパケットを受信する受信機であって、前記 1 つまたは複数のデータパケットの各々は複数の異なる種類のコントロール信号の 1 つを表すような受信機と、

前記 1 つまたは複数のデータパケットの各々をコントロール信号に変換するロジックと

、前記コントロールバスの使用権を調停するロジック回路と、を備え、

使用権を調停する前記ロジック回路は、

前記送信デバイスによって前記コントロールバスが使用されているか否かを確認し、

前記送信デバイスによって前記コントロールバスが使用されていない場合に、前記コントロールバスを信号パルスのためにハイに駆動して前記コントロールバスの状況をチェックすることにより、前記コントロールバスの使用権の調停を行い、

前記調停は、他方のデバイスが前記調停において競合しない場合に、前記送信デバイス又は前記受信デバイスのいずれかが使用権を獲得するようにし、前記コントロールバスの使用権を調停するロジック回路は、前記送信デバイス及び前記受信デバイスの両方が前記調停において競合する場合に、前記送信デバイスが使用権を獲得するように動作可能である、受信デバイス。

【請求項 2 3】

前記コントロールバスの使用権の調停は、

前記コントロールバスが特定の時間にわたり空いていた、または未使用のままであったか否かを判断し、

前記コントロールバスが空いていた、または未使用であった場合、ローの信号に続いて

10

20

30

40

50

ハイの信号パルス信号を送信し、

特定のサイクル数の間に、前記コントロールバスの状態をチェックし、

前記コントロールバスの前記状態がハイの信号であった場合、前記コントロールバスの使用権を取得する、請求項 2 2 に記載の受信デバイス。

【請求項 2 4】

前記送信デバイスによる前記コントロールバスの使用権の調停は、

前記送信デバイスによって、前記コントロールバスが特定の時間にわたり空いている、または未使用のままであるか否かを判断し、

前記コントロールバスが空いていた、または未使用であった場合、前記送信デバイスが、特定のサイクル数の間、ローの信号を送信し、

前記特定のサイクル数の終了後に、前記送信デバイスが前記コントロールバスの使用権を取得する、請求項 2 3 に記載の受信デバイス。

【請求項 2 5】

前記受信機は、受信した前記 1 つまたは複数のデータパケットを 2 位相マーク符号化方式で復号するように動作可能である、請求項 2 2 に記載の受信デバイス。

【請求項 2 6】

前記受信機は、前記コントロールライン上の前記送信デバイスからの同期信号を受信し、前記受信デバイスは前記受信デバイスのクロックを前記送信デバイスのクロックに同期させるように動作可能である、請求項 2 2 に記載の受信デバイス。

【請求項 2 7】

前記コントロールバスに連結された切り換え可能なプルダウン回路をさらに備える請求項 2 2 に記載の受信デバイス。

【請求項 2 8】

前記受信デバイスは他のデバイスとのインターフェイスのための標準プロトコルを利用するデバイスであり、前記送信デバイスは他のデバイスとのインターフェイスのための改変版プロトコルを利用するデバイスであり、前記改変版プロトコルは、他のデバイスとのモバイルデバイスの接続用に標準プロトコルを改変したものである請求項 2 2 に記載の受信デバイス。

【請求項 2 9】

前記標準プロトコルは H D M I (H i g h - D e f i n i t i o n M u l t i m e d i a I n t e r f a c e) である請求項 2 8 に記載の受信デバイス。

【請求項 3 0】

前記受信デバイスは、前記標準プロトコルを利用するデバイスまたは前記改変版プロトコルを利用するデバイスと通信可能なデュアルモードデバイスである請求項 2 8 に記載の受信デバイス。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は一般に電子デバイスの分野に関し、より詳しくは、電子デバイス接続用コントロールバスに関する方法と装置に関する。

【背景技術】

【0002】

通信データのために複数の電子機器同士を接続することがますます多くなっている。たとえば、エンターテイメントデバイスとマルチメディアデバイスを相互接続して、デジタル情報の転送や共有が行われるようにしてもよい。このようなデバイスを接続するには一般に、デバイスの相互接続・相互通信が容易にできるようにするための、ある形態の標準バスまたはインタフェースが必要となる。

【0003】

一例として、H D M I (商 標) (H i g h - D e f i n i t i o n M u l t i m e d i a I n t e r f a c e) は、非圧縮の高解像度のデジタル映像および音声信号を、関

10

20

30

40

50

連するコントロール信号とともに転送できるインタフェースとなる。(HDMIはHDMIライセンシングLLC(HDMI Licensing, LLC)の商標である)。HDMIには、High-Definition Multimedia Specification 1.3(株式会社日立製作所、松下電器産業株式会社、フィリップス・コンシューマ・エレクトロニクス・インターナショナルB.V.(Philips Consumer Electronics, International B.V.)、シリコン・イメージ・インコーポレーテッド(Silicon Image, Inc.)、ソニー株式会社、トムソン・インコーポレーテッド(Thomson Inc.)および株式会社東芝)(2006年6月22日)とそれ以前のバージョンのHDMIがある。マルチメディアデバイスとはマルチメディアデータを供給、保存または表示できるあらゆるデバイスを指し、その例としては、テレビモニタ、ケーブルおよび衛星セットトップボックス、DVD(Digital Versatile Disk)、HD(High-Definition)DVDおよびブルーレイプレイヤー等のビデオプレイヤー、オーディオプレイヤー、デジタルビデオレコーダその他、これに類するデバイスがある。

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、どのインタフェースにせよ、その使用はデバイスの物理的大きさによって影響を受けることがある。たとえば、メディアデバイスは携帯型またはハンドヘルド型であってもよい。標準デバイス用として設計されたインタフェースを、より小型のデバイスに使用するのには難しいかもしれない。そのうえ、より小型のデバイスに無理せず追加できる接続の数は物理的に制約される。あるデバイスに対して、たとえばUSB(Universal Serial Bus)接続のほかにもインタフェースを追加すれば、そのデバイスに過剰な接続が行われることになるため、メーカーが自社で製造したデバイスにこのようなインタフェースを取り入れることはあまりないであろう。

20

【課題を解決するための手段】

【0005】

電子デバイスを接続するためのコントロールバスに関する方法と装置が提供される。

【0006】

本発明の第一の態様において、方法は、送信デバイスを受信デバイスに連結するステップを含む。デバイスを連結するステップは、送信デバイスと受信デバイスの間にコントロールバスを接続するステップを含み、このコントロールバスは双方向のシングルラインバスである。コントロールバスの使用権は、送信デバイスまたは受信デバイスのどちらかのために獲得され、その使用権を獲得したデバイスがイニシエータ(initiator)となり、もう一方のデバイスがフォロワ(follower)となる。1つまたは複数のコントロール信号が1つまたは複数のデータパケットに変換されるのであるが、この1つまたは複数のコントロール信号の各々は、複数の異なる種類のコントロール信号のうちの1つを表す。生成されたデータパケットは、コントロールバスを通じてイニシエータからフォロワに送信される。

30

【0007】

本発明の実施形態を限定のためではなく、例として添付の図面に示すが、図中、同様の要素には同様の参照番号が付与されている。

40

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】受信デバイスに連結された送信デバイスのある実施形態を示す図である。

【図2】送信デバイスと受信デバイスの間のコントロール信号の供給工程のある実施形態を示すフローチャートである。

【図3】双方向1ビットコントロールバスに関する調停工程を示す図である。

【図4】コントロールバスを通じて標準デバイスに連結されたモバイルデバイスのある実施形態を示す図である。

50

【図5】2つのモバイルデバイス間の接続のある実施形態を示す図である。

【図6】送信機と受信機の接続に利用できるケーブルのある実施形態を示す図である。

【図7】送信機と受信機のケーブル信号割当のある実施形態を示す図である。

【図8】コントロールデータ転送のためのデータパケットのある実施形態を示す図である。

【図9】コントロールデータパケットのある実施形態において使用されるヘッダとコントロールフィールドを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

本発明の実施形態は一般に電子デバイス接続用コントロールバスに関する。

10

【0010】

本明細書において、

「モバイルデバイス」とは、あらゆるモバイル電子デバイスを意味する。用語「モバイルデバイス」としては、これらに限定されないが、セルラーフォン、スマートフォン、PDA（携帯情報端末）、MP3またはその他の形式のミュージックプレイヤー、デジタルカメラ、ビデオレコーダ、デジタル記憶デバイスおよびその他同様のデバイスがある。

【0011】

いくつかの実施形態において、システムは、モバイルデバイスを他のデバイスに接続するためのインタフェースとなる。いくつかの実施形態において、モバイルデバイスは、標準プロトコルを採用しているかもしれない他のデバイスに接続できるように、改変版プロトコルを採用する。いくつかの実施形態において、モバイルデバイスと他のデバイスとの間の接続は、複数のコントロール信号を1つのバス上に結合することを含み、ここで、このようなコントロール信号は、従来は、標準プロトコルにおいて複数のバスを利用していた。いくつかの実施形態において、改変版プロトコルを利用するモバイル送信デバイスはデュアルモード受信デバイスと接続可能であってもよく、この受信デバイスはモバイル送信デバイスまたは標準送信デバイスのどちらからのデータを受信してもよい。

20

【0012】

ある具体的な実施形態において、デバイス間で転送されているデータはマルチメディアデータと関連コマンド、たとえばHDMIデータとコマンドであってもよい。たとえば、高解像度映像データと関連コマンドを持つモバイルデバイスは、標準的HDMIデバイス（たとえば、テレビモニタ）に接続されてもよい。しかしながら、本発明の実施形態は、いずれかの特定の種類のデータまたはデバイスに限定されるものではない。本明細書において、HDMI-Mは改変版プロトコルを採用するモバイルデバイスを示す。HDMI-MデバイスはUSB（Universal Serial Bus）プロトコルデータの使用を含んでいてもよく、これはUSB-OTG（USB On-The-Go。携帯型デバイスのための標準であり、デバイスがパーソナルコンピュータまたはその他の携帯型デバイスに接続されるかもしれないデュアルモード動作を可能にする）を利用する。HDMI-Eは、本明細書で用いられる場合、改変版プロトコルのモバイルデバイスまたは標準プロトコルのデバイスとインタフェースできるデュアルモードデバイスを指す。

30

【0013】

いくつかの実施形態において、リンク層には、双方向1ビット（シングワイヤ）データラインを使って2つのデバイス間でデータの送受信を行うための方法とプロトコルが記載されている。いくつかの実施形態において、翻訳層には、標準コントロールプロトコルを1ビットラインにマッピングする方法が定められている。HDMIシステムがかかわる特定の実施形態では、翻訳層に、CEC（Consumer Electronics Control）、DDC I2C（Display Data Channel）およびその他のプロトコルを1ビットデータラインにマッピングする方法が記載されている。HDMIにおいて、DDCは、1つのソース（「ソース」とはHDMI出力を供給するデバイスである）と1つの「シンク」（シンクとは、HDMI入力を受信するデバイスである）の間の環境設定と状態情報交換に使用される。さらに、CECは、ユーザの環境にある

40

50

すべての各種のオーディオビジュアル製品の間で高度なコントロール機能を提供する任意の
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
840
841
842
843
844
845
846
847
848
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
889
890
891
892
893
894
895
896
897
898
899
900
901
902
903
904
905
906
907
908
909
910
911
912
913
914
915
916
917
918
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
970
971
972
973
974
975
976
977
978
979
980
981
982
983
984
985
986
987
988
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999
1000

【 0 0 1 4 】

いくつかの実施形態において、リンク層は、ビットを送信するために「2位相マーク符号化」を用いるポイント・ツー・ポイントの双方向バスである。2位相マーク符号化では、データの各ビットが2つの論理状態で表される。記号の最初の状態は常に前の記号の最後の状態と異なる。さらに、記号の最後の状態は、送信されるべきビットが論理「0」であれば最初の状態と同じであり、記号の最後の状態は、そのビットが論理「1」であれば最初の状態と異なる。2位相マーク符号の利用により、1チャンネル上でデータ1ビットにつき少なくとも1回の遷移が必ず発生するようになる点で、同期が支援される。

【 0 0 1 5 】

いくつかの実施形態において、標準コントロールコマンドとデータは、1ビットコントロールバス上で送信されるようにデータパケットに変換されるが、このデータパケットは送信されているコマンドとデータの種類を特定する。いくつかの実施形態において、コントロールバスのためのプロトコルは、標準プロトコルのコマンドとデータのバイトをアドレス指定するバイト指向である。一例では、バイト指向プロトコルは、同じくバイト指向であるHDMIのためのDDCとCECの両方と整列させるのに使用してもよい。いくつかの実施形態において、各データパケットの開始は、クロック（同期）パルスによって知らされ、これに2ビットのヘッダ、1ビットのコントロールビット、8ビットのデータ、1ビットのパリティが続く。さらに、受信したACK（確認応答）のための1ビットがある。この例のバイト構造では、1バイトの送信は合計13ビット時間と1つのACKとなる。リンク層は翻訳層に接続され、翻訳層は関連するコントロールプロトコル、たとえば、この例ではHDMI動作のためのDDCおよびCECステートマシン等に接続される。

【 0 0 1 6 】

いくつかの実施形態において、電源投入によりバスコントロールロジックは検出および起動イネーブルフェーズに入り、ロジックがその接続性と機能性を検出する。バスコントロールロジックは次に、バスの使用权を獲得するための調停フェーズに移行してもよく、これについては後で詳しく説明する。最後に、アクティブフェーズでデータがイニシエータ（バスの使用权を獲得したデバイス）からフォロワ（トランザクション相手となるデバイス）に書き込まれてもよい。いくつかの実施形態において、イニシエータは、バスの使用权を獲得した後にコントロールバス上で複数のパケットを送信してもよい。一例において、イニシエータが1つのパケットを送信してしまったら、フォロワからACKを受け取った直後に、同じイニシエータからの次のデータパケットが始まってもよい。

【 0 0 1 7 】

ある実施形態において、既存の接続を1ビットコントロールバスのために利用してもよく、その際、既存の用途のためのパッドはコントロールバスのためのパッドと共有される。一実施形態では、ホットプラグ検出パッドを1ビットコントロールバスパッドと共有してもよい。ある実施形態において、受信機と送信機は、1ビットコントロールバス上で動作しながら、標準プロトコルのパラメータ内でも動作できるように、切り換え可能であってもよい。たとえば、HDMIの場合、コントロールバス上には送信機のためのプルアップ回路と受信機のためのプルダウン回路がある。ある実施形態において、プルアップおよびプルダウン回路は切り換え可能で（プルアップ（またはプルダウン）とオフを選択できる）、モバイルデバイスの接続のような、HDMI規格に含まれないアプリケーションをサポートできる。

【 0 0 1 8 】

いくつかの実施形態において、クロック信号の送信を利用するのではなく、局部発振器を利用して、バスのいずれかの側の必要なタイムベースとする。ある実施形態において、

コントロールバスの実装は、電子回路のPVT（プロセス、電圧、および温度）のばらつきに起因するかもしれない局部発振器周波数の大きな時間変動（たとえば、2Xの変動）に対応する。複数の種類のコントロール信号が1つのバス上に結合されるため、より速いクロック時間が必要となる。特定の例において、局部発振器は、HDMIデータ送信のためのビット時間に1us（1MHz）のタイムベースを供給するように分周される。ある実施形態において、このタイムベースの精度は、周波数のばらつきを2Xの変動範囲内にとどめるために、+/-40%以内である。

【0019】

ある実施形態において、モバイルデバイスを含めることによって2つの動作モードが考えられ、各々が異なるケーブルを使用してもよい。第一のケースでは、モバイル送信デバイスが標準プロトコルのデュアルモード受信デバイスに接続される。したがって、受信デバイスにはモバイルデバイスに使用するようになされた標準ケーブル入力があるであろう。第二のケースでは、モバイル送信デバイスが別のモバイルデバイスに連結されてもよい。

10

【0020】

第一の例において、HDMI-M送信機とHDMI-Eデュアルモード受信機がタイプM-タイプEケーブル（HDMI-M送信機からHDMI-E受信機までのケーブルを指す）で接続される場合、HDMIとUSBプロトコルはどちらも運用可能である。この例で、コントロールバスは受信機側の検出を開始し、続いて送信機側のホットプラグ検出を行う。コントロールバスは、接続の送信機側でUSB-OTG PHY（物理層）にID

20

【0021】

2つのHDMI-Mデバイスを接続する第二の例において、この接続はタイプM-タイプMケーブル（送信デバイスとなる第一のHDMI-Mデバイスから受信デバイスとなる第二のHDMI-Mデバイスまでのケーブルを指す）によって行ってもよい。この例では、USB-OTG接続だけが運用可能である。コントロールバスはデバイス間で接続されず、接続のいずれかの側のUSB-OTG PHYにIDを割り当てるのにのみ使用される。この例において、タイプM-タイプMケーブルには物理的に、TMDSクロック、データ、およびコントロールバスのラインを接続するためのワイヤがない。しかしながら、ケーブルの一端に、USB-OTGケーブルのように、GNDに短絡されたコントロールバスピンがある。さらに、この例では、HDMI-M送信チップがUSB PHYにID出力を供給するべきである。この出力は通常、低電力状態であってもハイに駆動される。ある実施形態において、HDMI-M受信チップは、受信デバイスが常にホストとして構成されるため、受信機側のUSB PHYにID出力を供給する必要がない。

30

【0022】

いくつかの実施形態において、コントロールバスは双方向であり、どちらのデバイスが送信のためのコントロールバスの使用権を獲得してもよい。ある実施形態において、コントロールバスは、どちらのデバイスも、他のデバイスが競合していなければ使用権を得て、また、両方のデバイスが略同時にコントロールバスの使用権を獲得しようとした場合は、一方のデバイス（一般的には送信機）が調停に勝つように実装されていてもよい。

40

【0023】

いくつかの実施形態において、イニシエータ候補はまず、ラインが使用中か否かを確認しなければならない。コントロールバスが特定の期間にわたって空いていれば（一例では、ハイのままである）、このデバイスは調停を開始するかもしれない。ある例において、データ送信は、調停に勝った後に6から9ビット時間で開始する必要があるとしてもよい。イニシエータはデータパケットの送信を開始し、各パケットの後にフォロワから確認応答（ACK）が送られる。バスが特定のサイクル数にわたって空いていれば、調停が必要である。

【0024】

一実装例において、調停を行うために、送信デバイスは4ビット時間にわたり、バスを

50

ローに駆動する。これに対して、受信デバイスはバスを第一のビット時間はローに、第二、第三および第四のビット時間はハイに駆動するべきである。一実装例において、2つのデバイスによってコントロールバス上で同時に駆動されるハイとローの間の電氣的競合を減らすために、「ハイに駆動」は、ビット時間の開始時に短時間だけ信号をハイに駆動し、その後はバスを解放することを意味する。この実装例では、コントロールバス上のブルアップ抵抗は、他のデバイスによってローに駆動された信号がバス上にないかぎり、信号をハイにブルアップして、ハイに維持する役割を果たす。受信機は、第二、第三、第四のビット時間中にバスの状態をチェックする。受信機は、各ビット時間の開始時にバスを短時間だけハイに駆動し、その後解放するため、バスは、送信機がバスを獲得するためにバスをローに駆動するとローになる。受信機は、これらビット時間のいずれかでバスがローであることを検出すると、それが調停に負けたと結論することができる。受信機と送信機のビット時間には2倍の差があることがあり、そのために、送信機は4ビット時間にわたってバスをローに駆動しなければならない。送信機が受信機より2倍高速であると、受信機は第二のビット時間中にもバスがローであると検出する。

10

【0025】

ある実施形態において、イニシエータは、調停に勝った後、特定の期間を上限として（最大9ビット時間）、SYNCパルスの送信を待つべきである。フォロワがその期間中（クロック相互の差が最大2倍であるとすると、調停終了後18ビット時間）にいかなる活動も検出しなければ、フォロワはイニシエータがバスを解放したと推定することができる。

20

【0026】

ある実施形態において、送信機と受信機が略同時に調停した場合は、常に送信機が調停に勝つ。しかしながら、反対側がバスの使用権を獲得する前に一方の側が送信できるパケット数が制限されていれば（たとえば、最大パケット数24）、どちら側も時間が来ればコントロールバスを確実に獲得できる、というようにしてもよい。ある実施形態において、これはリンク層の機能であり、翻訳層に実装されるかもしれないフローコントロールとは独立している。

【0027】

ある実施形態において、イニシエータがあるトランザクションを完了すると、イニシエータは特定の期間、たとえば6ビット時間は新たなトランザクションを試みない。この期間により、フォロワはそれ自身のトランザクションのためにバスの使用権を要求してイニシエータになるのに十分な時間を得ることができる。この例において、フォロワは最後のACKの3ビット時間後にトランザクションを開始してもよい。その場合、フォロワはバスの使用権を獲得して、24パケットまで送信できる。フォロワが最後のACKから6ビット時間以内にトランザクションを開始しなければ、イニシエータがバスを回復し、第六のビット時間から次の一連の24のトランザクションを開始することができる。イニシエータとフォロワのどちらも最後のACKから9ビット時間以内にトランザクションを開始しなければ、バスは非作動となる。バスが非作動であれば、どちら側もその使用権を取得するための調停を必要としない。イニシエータとフォロワのタイムベースには2倍の差がある場合があるため、バス応答待ち時間（bus turn-around）中、フォロワは、第三のビット時間中にバスの使用権を取得するまで、またこれを取得しないかぎり、9ビット時間にわたり、その較正内容をイニシエータのタイムベースに保つ必要があるかもしれない。

30

40

【0028】

いくつかの実施形態において、コントロールバスを通じて接続されたデバイスは、そのコントロールバスを用いて較正を行う。いくつかの実施形態において、受信機と送信機の発振クロックの周波数には2倍もの差があるかもしれないため、フォロワのビット時間をイニシエータに基づいて較正する方法を採用してもよい。較正は、フォロワとなるデバイスが、ビット時間中の適当な時点で受信データをサンプリングできるように行われる。

【0029】

50

いくつかの実施形態において、イニシエータとなるデバイスからの同期パルス、たとえばデータパケット開始時に供給される同期パルスは、フォロワがそのビット時間をイニシエータに合わせて較正するためにフォロワによって使用される。いくつかの実施形態において、この較正は、コントロールバス上でのその後の毎回の遷移で更新されてもよい。いくつかの実施形態において、同期パルスの時間は、較正の精度を高めるために、1ビット時間より長くてもよい。

【0030】

いくつかの実施形態において、コントロールバス(2位相マーク符号化を実行中であってもよい)上のデューティサイクルは50%からずれる傾向があるため、フォロワは、同期パルスのハイの時間とローの時間について別の較正内容を維持してもよい。立ち上がり
10
のタイミングはスペクトル拡散による変動によって移動することがあるため、フォロワはハイとローの別々の信号を使ってこれらの変動を平均化する必要があるかもしれない。

【0031】

図1は、受信デバイスに連結された送信デバイスのある実施形態を示す図である。この図において、送信機102はケーブル120で受信機110に連結されている。この図において、受信機110は標準プロトコルデバイス112であってもよく、これはデュアルモードHDMI受信デバイスを備えていてもよい。いくつかの実施形態において、デュアルモードHDMI受信デバイスは、HDMI送信機とHDMI-M送信機の両方と通信できる。いくつかの実施形態において、送信機102は各種のデバイスの中の1つであって
20
よい。この図において、送信機は第一の種類送信デバイスであってもよく、図では標準プロトコルデバイス104、たとえばHDMI送信デバイスとして描かれ、または第二の種類デバイスであってもよく、図ではモバイルプロトコルデバイス106として描かれている。モバイルプロトコルデバイス106はHDMI-M送信デバイス、たとえばハンドヘルド型またはその他のモバイルメディアデバイスであってもよい。いくつかの実施形態において、ケーブル120は、プロトコルデバイス接続用の標準プロトコルケーブル122(HDMI適合ケーブル等)または、単一コントロールケーブルと電源ケーブルを含むモバイルプロトコルケーブル124(HDMI-M適合ケーブル等)のいずれであってもよい。いくつかの実施形態において、受信機110はケーブル120上で受け取った信号を利用して、送信機102との接続を検出し、送信機はケーブル120上の信号を利用して、
30
受信機110との接続、たとえばホットプラグ接続の確立を支援する。

【0032】

特定の実装例において、コントロールバスは、複数のHDMIプロトコルの送信ができるように、動作周波数が1MHzであってもよい。この実装例において、コントロールバスは内部レジスタの制御を行い、読取と書込みを可能にしてもよい。HDMIに関して、コントロールバスは、DDC I2Cインタフェースへの橋渡しと、CECインタフェースへの橋渡しの役割を果たし、他の将来のプロトコルにも拡張可能である。ある実施形態において、コントロールバスは、システムの残りの部分がパワーダウンモードである間も動作可能であってもよい。送信機と受信機との協働により、システムは較正や外部のマイクロコントローラの介入を必要とせず、タイミングにはリング発振器や外部クロックを利用する。このシステムは、DDCまたはCECプロトコルのいずれについても、ビット単
40
位の精度のタイミングを保つ必要がない。

【0033】

図2は、送信デバイスと受信デバイス間のコントロール信号供給のための工程のある実施形態を示すフローチャートである。この図において、送信機と受信機が相互に接続される(202)。いくつかの実施形態において、送信機はモバイルプロトコルデバイスであり、受信機は標準プロトコルデバイスである。受信機は標準プロトコルデバイスとモバイルプロトコルデバイスの両方と通信できるデュアルモードデバイスであってもよい。特定の実施形態において、送信機はHDMI-Mプロトコルデバイスであり、受信機はHDMIプロトコルデバイスである。送信機と受信機は、モバイルプロトコルケーブル、たとえばHDMI-M適合ケーブルで接続される。ある実施形態において、送信機と受信機は
50

双方向1ビットコントロールバスを利用する。ある実施形態において、コントロールバスは、2位相マーク符号化を利用したバスである。

【0034】

ある実施形態において、送信機と受信機は互いを特定するための検出ノットプラグ工程を実行し、通信を開始する(204)。この例において、受信デバイスはモバイルデバイスに接続され、したがって、双方向1ビットコントロールバスを使用していると判断される。ある実施形態において、送信機と受信機は、バスの所有権を決定するための調停工程を実行する。調停工程は、図3に示すような調停工程であってもよい。この例では、送信機が調停に勝ち、そのトランザクションのイニシエータとなる。ある実施形態において、送信機はイニシエータとして、受信機に対し、送信機と受信機のクロックを較正するための信号を供給する(208)。

10

【0035】

いくつかの実施形態において、複数のコントロール信号がコントロールバス上で多重化される(210)。ある実施形態において、複数のコントロール信号が調停工程にかけられ、どのコントロール信号をコントロールバスで伝送するかが判断される。いくつかの実施形態において、コントロール信号は、データのバイトから各パケットの中のデータの種別を特定するデータパケットに変換される。ある特定の例において、HDMIコントロール信号は、コントロールバス上でバイトごとに多重化される。たとえば、CEC、DDCおよびプライベートチャネルの命令がコントロールバス上で多重化される。コントロール信号が送信されると(212)、この信号は送信用のデータパケットに変換される。ある実施形態において、データパケットは、図8に示されるようなデータパケットであってもよい。すると、データパケットは1ビットコントロールバス上で送信機から受信機に送信される(216)。この工程は、送信機に送信すべきコントロール信号があるかぎり継続してもよく、その後工程は停止する(218)。

20

【0036】

受信機については、コマンドデータを含む1つまたは複数のデータパケットを1ビットコントロールバスで受信してもよい(220)。受信機は、受け取ったデータパケットの各々のヘッダを読み取り、コントロールタイプを判断し(222)、たとえばHDMI等の標準プロトコルにしたがって必要とされるように各コマンドを取り扱う(224)。

【0037】

図3は、双方向1ビットコントロールバスの調停工程を示す。送信機と受信機が、双方向1ビットバスを含む接続手段で接続される(302)。動作中のある時点で、デバイスの一方または両方がバスの使用権を獲得したいと希望するかもしれない。この工程では、コントロールバスの状態が判断される(304)。CBUSが空いている(特定のサイクル数にわたり使用されていない)、または特定のサイクル数にわたり相手デバイスによって使用されていない(そのデバイスがコントロールバスを利用する番であることを示す)と判断された場合(306)、相手デバイスがまだバスを使用中であると判断され(308)、バスの使用についての調停が行われてもよい(310)。それ以外の場合、デバイスは、コントロールバスが相手デバイスによって使用中であると判断してもよい。ある実施形態において、送信機と受信機が略同時にバスの使用権を求めた場合、送信機が調停に勝つ。送信機がバスの使用権を求めた場合、送信機はバスを特定のサイクル数にわたり(この例では4サイクル)ローに駆動し(312)、これによって、送信機がバスの使用権を求めていることを受信機に通知する。すると、送信機がバスの使用権を獲得する(314)。受信機がバスの使用権を求めた場合、受信機は1サイクルだけバスをローに駆動し、次に短パルスの間はバスをハイに駆動する(316)。送信機がバスを駆動していないと信号はハイのままであり、送信機がバスをローに駆動すると、信号はローになる。この動作に基づき、受信機は特定の期間中(一例として、第二から第四サイクル中)にCBUS上の信号をチェックする(318)。信号がハイのままであると、これは、送信機がバスの使用権を求めていることを意味し、受信機が使用権を獲得する(322)。信号がハイのままでない、これは送信機が信号をローに駆動していて、バスの使用権を求

30

40

50

めていることを示し、送信機が再び使用权を獲得する(314)。

【0038】

図4は、コントロールバスにより標準デバイスに連結されたモバイルデバイスのある実施形態を示す。この図において、モバイルHDMI送信デバイス(HDMI-M送信ボード410)は、デュアルモードHDMI受信デバイス(HDMI-E受信ボード430)に連結される。これらのデバイスはコントロールバス/ホットプラグ420(本明細書ではCBUSと呼ぶ)、受信機430から送信機410に供給される5ボルト電源VBUS、およびUSB接続406によって連結される。いくつかの実施形態において、送信機は切り換え可能なプルアップ回路414(HDMI-M送信チップ412の一部として描かれている)を有し、受信機はCBUS上にプルダウン回路436(HDMI-E受信チップ432の一部として描かれている)を有する。また、図には、受信機430の直列インピーダンス434も描かれている。VBUS 404は送信機410の電源/起動インーブルノード416と受信機430の電源スイッチ438の間に接続されている。USBバス406は、送信機410のUSB PHY(物理層)418と受信機430のUSB PHY 440の間に接続されている。

10

【0039】

本発明のある実施形態において、CBUS 402は双方向1ビットコントロールバスである。ある実施形態において、CBUSは2位相マーク符号化を利用して動作する。CBUSは、複数の異なる種類のコントロール信号を送信機410と受信機430の間で伝送するのに使用され、コントロール信号は送信のために多重化される。ある実施形態において、送信機410または受信機430のいずれかがCBUS 402の使用权を獲得してもよく、CBUSの使用权は調停工程によって確立される。

20

【0040】

図5は、2つのモバイルデバイス間の接続のある実施形態を示す。この図において、第一のモバイルデバイス510(第一のHDMI-M側)は第二のモバイルデバイス530(第二のHDMI-M側)に接続されていてもよい。これらはモバイルデバイスであるため、両デバイスともそれぞれプルアップ回路514と534を有する。これらのデバイスは、電源供給されていないVBUS 504と、USB接続506によって接続されている。デバイスはさらにTMDS(Transition Minimized Differential Signaling)バス508を備えていてもよい。USBバス506は、第一のUSB PHY 518を第二のUSB PHY 540に接続する。しかしながら、2つのモバイルデバイスを接続すると、コントロールバスが切断される。

30

【0041】

図6は、送信機と受信機の接続に使用できるケーブルのある実施形態を示す。この例において、HDMIケーブル610には、クロックチャンネルと、3つのデータチャンネル(青616、緑618、赤614)と、DDCチャンネル622(DDCチャンネルは2本のワイヤを有する)とCECチャンネル620(CECチャンネルは1本のワイヤ)が含まれていてもよい。(ケーブルには、図に示されたもの以外のライン、たとえば+5V電源信号ライン、ホットプラグ検出、およびUSBデータチャンネル等が含まれていてもよい)。しかしながら、ある実施形態において、HDMI-Mケーブルには、デバイスがより小型であるため、少ないラインが用いられていてもよく、たとえば、クロックチャンネル632、結合データチャンネル632、1ビットコントロールチャンネル640が用いられる。いくつかの実施形態において、1ビットコントロールチャンネルは双方向チャンネルであり、送信機と受信機の両方からの結合されたコントロールデータを含めるように高速で動作される。

40

【0042】

図7は、送信機と受信機のケーブル信号割当のある実施形態を示す。図7は、ケーブル接続の具体的な実装例である。ある実施形態において、割当は、HDMIデバイス730に接続されるHDMI-Mデバイス720のためのピン710を示している。ある実施形態において、HDMIデバイスは、標準HDMIデバイスとHDMI-Mデバイスの両方と通信可能なデュアルモードデバイスである。この例において、HDMIデバイス730

50

のデータチャンネルのうち2つはHDMI-Mデバイスに接続されず(ピン1-6)、したがって、データは1つのデータチャンネル(ピン7-9)で送られる。さらに、DDC(ピン15-17。このラインはUSBデータのために使用される)によって搬送されるコントロールデータと、CECデータは、コントロールバス(ピン19。これはHDMIデバイスのホットプラグ検出と使用される)の上で送られる。

【0043】

図8は、コントロールデータ転送のためのデータ packets のある実施形態を示す。ある実施形態において、複数のソースからのコントロールデータは結合または多重化されて、1ビットコントロールバスで送られる。ある実施形態において、コントロールデータバイトは、コントロールバス上で転送されるように、データ packets とされる。ある例において、データ packets はデータ packets 800であってもよい。データ packets 800に含まれるフィールドは、実施形態ごとに異なっていてもよい。この例では、データ packets 802には、1ビット同期信号802に続き、データ packets 800に含まれるデータ packets の種類を示す2ビットのヘッダ804と、そのデータ packets にデータまたはコマンドが含まれるか否かを示す1ビットのコントロールフィールド806が含まれる。各フィールドに含まれるビット数は、実装状況によって異なっていてもよい。ある例において、同期信号802は、較正の精度を高めるために、複数ビットを含んでいてもよい。

【0044】

ヘッダ804とコントロールフィールド806は、たとえば図9に示されるように符号化されてもよい。コントロールフィールドに続き、8ビットの翻訳層のデータまたはコマンド808がある。データ808の次に1パリティビット810がある。このパリティはヘッダとデータの両方をカバーし、偶数パリティが使用される。偶数パリティの使用により、バスは確認応答ACK 812の開始前に確実にハイレベルに遷移する。

【0045】

以上のように、ある実施形態において、 packets は同期パルスによってコントロールバスでハイの状態(バスが空いていることを示す)から始まり、終了時のコントロールバスはACKによりハイの状態となる。これら2つのビット以外に、 packets 内には、バスが終了時にハイの状態となるために、偶数の0があるべきである。(2位相マーク符号化方式では、本明細書においては、終了時のバスレベル「1」は開始時と同じであり、終了時のバスレベル「0」は、開始時と逆である)。偶数のビットがあるため、「1」が偶数でなければならない、したがって偶数パリティである。

【0046】

図9は、コントロールデータ packets のある実施形態で使用されるヘッダとコントロールフィールドを示す。図8のデータ packets 800のような、コントロールデータを送るデータ packets の中で、ヘッダ910の2ビットは、データ packets にDDC packets (ヘッダフィールド「00」)、CEC packets (ヘッダフィールド「01」)、またはコントロールバス用プライベートチャンネルデータ(ヘッダフィールド「10」)が含まれるか否かを示すために使用される。この例では、ヘッダフィールド「11」は将来の使用のために保留される。さらに、コントロールフィールド920のうち1ビットは、データビット(図8に示されるデータ808等)が翻訳層のデータ(コントロールフィールド「0」)または翻訳層のコマンド(コントロールフィールド「1」)のどちらを表すかを示すために使用されてもよい。

【0047】

上述のように、説明のために、本発明を十分に理解できるように数多くの具体的な詳細事項が示されている。しかしながら、当業者であれば、本発明はこのような具体的な詳細事項のいくつかがなくとも実践可能であることがわかるであろう。別の場合では、周知の構造やデバイスがブロック図の形で示される。図に示されている構成要素と構成要素の間には、介在する構造があってもよい。本願の説明文や図に示された構成要素には、図や説明にはない入力や出力があってもよい。

【0048】

本発明の各種の実施形態は、各種のプロセスを含んでいてもよい。これらのプロセスは、ハードウェア構成要素によって遂行されるようにしても、あるいはコンピュータプログラムや機械実行可能な命令の中に具現化し、これを用いて、その命令を含めてプログラムされた汎用または特定用途プロセッサまたはロジック回路にプロセスを実行させるようにしてもよい。あるいは、プロセスは、ハードウェアとソフトウェアの組み合わせによって遂行されてもよい。

【0049】

本発明の各種の実施形態の一部をコンピュータプログラム製品として提供してもよく、これにはコンピュータプログラム命令が記録されたコンピュータ読取可能媒体も含まれ、このような製品は、コンピュータ（またはその他の電子デバイス）を、本発明の実施形態によるプロセスを実行するようにプログラムするのに用いられる。機械読取可能媒体としては、これらに限定されないが、フロッピー（登録商標）ディスク、光ディスク、CD-ROM (compact disk read-only memory)、光磁気ディスク、ROM (read-only memory)、RAM (random access memory)、EPROM (erasable programmable read-only memory)、EEPROM (electrically-erasable programmable read-only memory) 磁気もしくは光カード、フラッシュメモリまたは、電子命令の保存に適した上記以外の種類の媒体/機械読取可能媒体がある。さらに、本発明はまた、コンピュータプログラム製品としてダウンロードされてもよく、この場合、プログラムは、リモートコンピュータからこれを要求したコンピュータへと転送される。

【0050】

さまざまな方法を、その最も基本的な形態で説明したが、本発明の基本的範囲から逸脱することなく、これらの方法にプロセスを追加し、またそこから削ったり、上の記述内容に情報を追加し、またそこから削除したりすることができる。当業者であれば、さらにまた数多くの改変や適応化が可能であることが明らかであろう。個々の実施形態は、本発明を限定するためではなく、説明のために提供したものである。本発明の実施形態の範囲は、上述の具体例ではなく、以下の特許請求の範囲によってのみ決定されるものとする。

【0051】

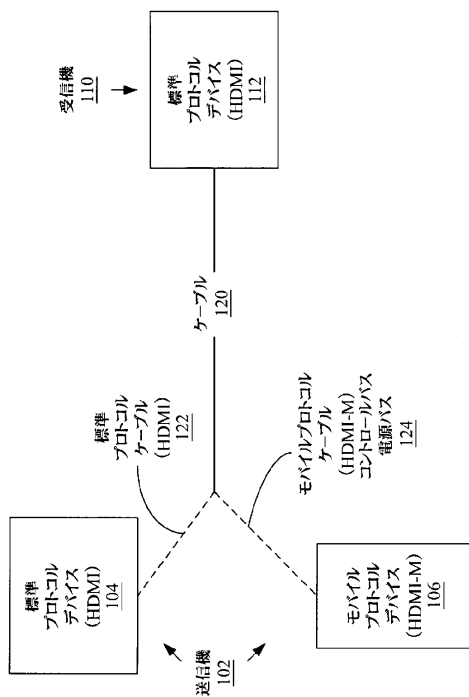
要素Aが要素Bに、または要素Bと連結されている、との記述がある場合、要素Aは直接Bに結合されていても、あるいはたとえば要素Cを通じて間接的に接続されていてもよい。明細書または特許請求範囲に、構成要素、特徴、構造、プロセスまたは特性Aが構成要素、特徴、構造、プロセスまたは特性Bの「基因となる」と記載されている場合、これは、AはBの少なくとも部分的基因であるが、Bの誘引を助ける構成要素、特徴、構造、プロセスまたは特性がその他に少なくとも1つあってもよいことを意味する。明細書に、ある構成要素、特徴、構造、プロセスまたは特性が「含まれていてもよい (may)」、「含まれるかもしれない (might)」または「含まれる (could)」と記されている場合、この特定の構成要素、特徴、構造、プロセスまたは特性が含まれている必要はない。明細書または特許請求の範囲に、「1つの (a, an)」要素への言及がある場合、言及された当該の要素が1つしかないことを意味しない。

【0052】

ある実施形態は、本発明の実現態様または例である。明細書における「ある実施形態」、「一実施形態」、「いくつかの実施形態」または「他の実施形態」という表現は、その実施形態に関連して説明された特定の特徴、構造または特性が少なくともいくつかの実施形態に含まれるが、必ずしもすべての実施形態に含まれるとは限らないことを意味する。「ある実施形態」、「一実施形態」または「いくつかの実施形態」の用語がさまざまな箇所で使用されていても、必ずしもすべてが同じ実施形態を指すというわけではない。本発明の例示的な実施形態に関する上記の説明においては、開示を簡素化し、本発明の多様な態様の1つまたは複数を理解しやすくするために、各種の特徴が1つの実施形態、図面またはこれに関する説明の中にまとめられている場合があることがわかるであろう。しかし

ながら、このような説明方法は、特許請求されている発明には各請求項に明記されているもの以外の特徴が必要となるという意図を反映したものと解釈すべきではない。むしろ、以下の特許請求の範囲に反映されているように、本発明の態様は、上述のある1つの実施形態に含まれる全特徴の中の一部を備える形態にある。したがって、特許請求の範囲をこの説明の中に明確に取り入れるものとし、各請求項は、それ自体が本発明の異なる実施形態として独立しているものとする。

【図1】



【図2】

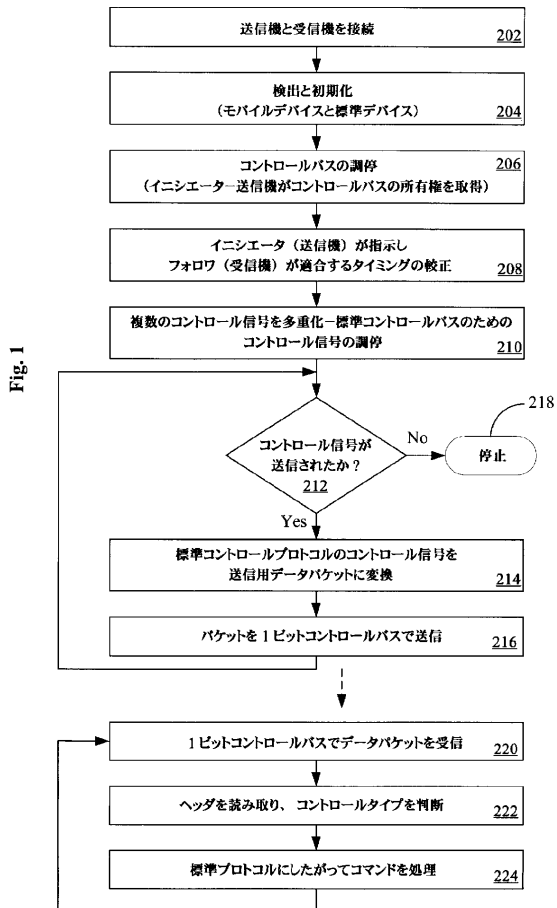


Fig. 2

【図3】

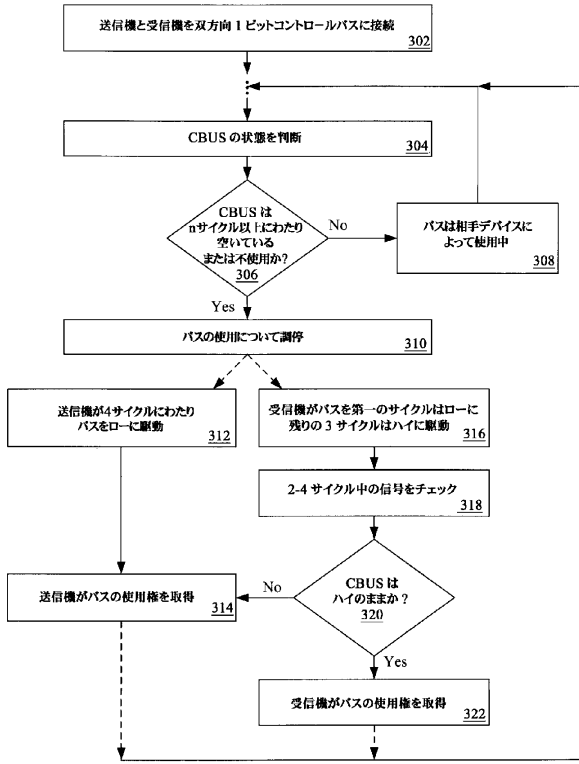


Fig. 3

【図4】

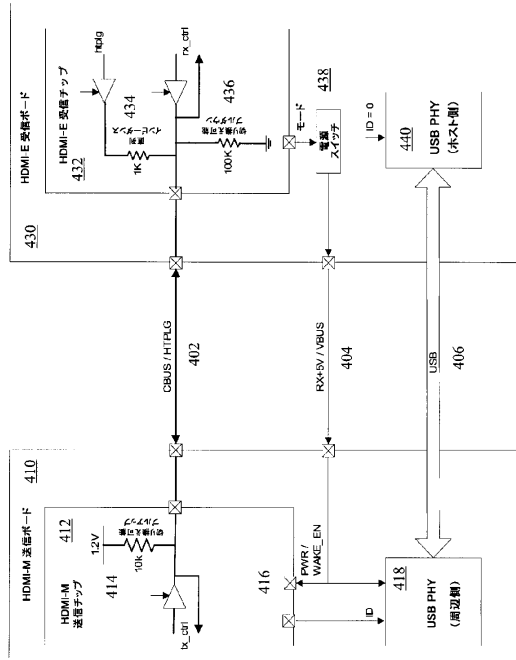


Fig. 4

【図5】

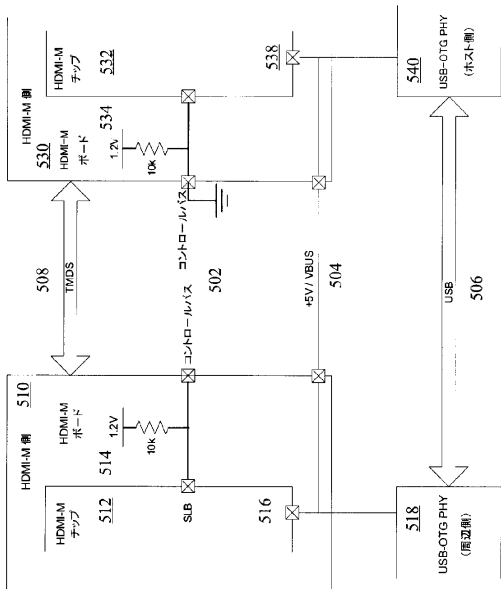


Fig. 5

【図6】

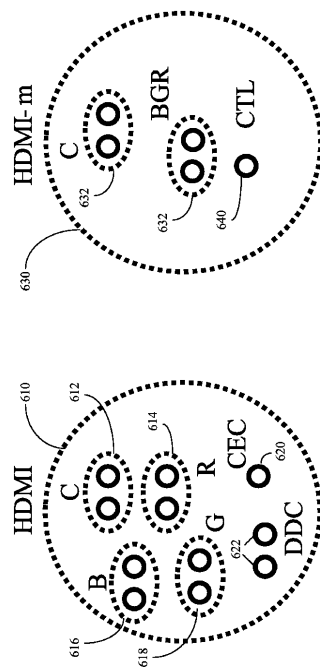


Fig. 6

【 図 7 】

ピン	HDMI-M 信号 割当	標準 HDMI 信号 割当
1	未接続	TMDS データ 2+
2	未接続	TMDS データ 2 シールド
3	未接続	TMDS データ 2-
4	未接続	TMDS データ 1+
5	未接続	TMDS データ シールド
6	未接続	TMDS データ 1-
7	TMDS データ +	TMDS データ 0+
8	TMDS データ シールド	TMDS データ 0 シールド
9	TMDS データ -	TMDS データ 0-
10	TMDS クロック +	TMDS クロック +
11	TMDS クロック シールド	TMDS クロック シールド
12	TMDS クロック -	TMDS クロック -
13	未接続	CEC
14	受信機からの 5V 電源	保留 (未接続)
15	USB データ +	DDC SCL
16	USB データ -	DDC SDA
17	グラウンド	DDC/CEC グラウンド
18	未接続	送信機からの +5V 電源
19	コントロールバス	ホットプラグ検出

【 図 8 】

1 ビット ACK 8/12
1 ビット パリティ 8/10
8 ビット データ 8/08
1 ビット コントロール 8/06
2 ビット ヘッダ 8/04
1 ビット 同期 8/02

Fig. 8

Fig. 7

【 図 9 】

ヘッダビット	
ヘッダフィールド	説明
00	DDC パケット
01	CEC パケット
10	コントロールバス用プライマリチャネル
11	保留

コントロールフィールド	
コントロールフィールド	説明
0	次の 8 ビットは副試層のデータ
1	次の 8 ビットは副試層のコマンド

Fig. 9

フロントページの続き

- (74)代理人 100109070
弁理士 須田 洋之
- (74)代理人 100109335
弁理士 上杉 浩
- (74)代理人 100121979
弁理士 岩崎 吉信
- (72)発明者 ラナデ シュリカント
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 5 0 0 8 キャンベル カーラ ウェイ 9 1 7
- (72)発明者 ペイサコヴィッチ アレクサンダー
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 5 1 2 4 サン ホセ カトリナ コート 1 9 7 5
- (72)発明者 リー ヒュク ジェ
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 4 1 1 7 サンフランシスコ パルナサス アベニュー
3 0 1 # 2 0 2
- (72)発明者 チョイ フーン
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 4 0 4 0 マウンテン ヴィュー シャワーズ ドライブ
4 9 ナンバー シー 4 5 5

審査官 古河 雅輝

- (56)参考文献 特開2004-334867(JP,A)
特開2005-341116(JP,A)
特開平08-023582(JP,A)
特開2005-049818(JP,A)
特開2005-258579(JP,A)
特表2011-509599(JP,A)
特開2009-009106(JP,A)
特開2011-514694(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 6 F 1 3 / 2 0 - 1 3 / 4 2
H 0 4 N 7 / 1 0
H 0 4 N 7 / 1 4 - 7 / 1 7 3
H 0 4 N 7 / 2 0 - 7 / 2 2