

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5032301号

(P5032301)

(45) 発行日 平成24年9月26日 (2012. 9. 26)

(24) 登録日 平成24年7月6日 (2012. 7. 6)

(51) Int. Cl.

F I

G 0 6 F 13/38 (2006.01)

G 0 6 F 13/38 3 5 0

請求項の数 6 (全 179 頁)

(21) 出願番号	特願2007-505205 (P2007-505205)	(73) 特許権者	595020643
(86) (22) 出願日	平成17年3月24日 (2005. 3. 24)		クォアルコム・インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2007-531120 (P2007-531120A)		Q U A L C O M M I N C O R P O R A T E D
(43) 公表日	平成19年11月1日 (2007. 11. 1)		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2
(86) 国際出願番号	PCT/US2005/009944		1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モア
(87) 国際公開番号	W02005/096594		ハウス・ドライブ 5 7 7 5
(87) 国際公開日	平成17年10月13日 (2005. 10. 13)	(74) 代理人	100108855
審査請求日	平成18年11月16日 (2006. 11. 16)		弁理士 蔵田 昌俊
審査番号	不服2010-17842 (P2010-17842/J1)	(74) 代理人	100091351
審査請求日	平成22年8月6日 (2010. 8. 6)		弁理士 河野 哲
(31) 優先権主張番号	60/556, 345	(74) 代理人	100088683
(32) 優先日	平成16年3月24日 (2004. 3. 24)		弁理士 中村 誠
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100109830
			弁理士 福原 淑弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高データレートインターフェース装置および方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ホストがクライアント内のフォワードリンクCRCエラーカウン트를連続的に監視するステップを備えた、モバイルディスプレイデジタルインターフェース (MDDI) 通信システムにおいて、フォワードリンクのインテグリティを決定する方法であって、

前記ホストが連続的に監視するステップは、ホストがリバースリンクフラッグを介してフォワードリンクCRCエラーカウンートをクライアントに対して要求することを備え、

前記要求することは、前記ホストがリバースリンクカプセル化パケットを前記クライアントに送信することを備え、

前記ホストが前記リバースリンクカプセル化パケットを前記クライアントに周期的に送信することを備えた、方法。

【請求項 2】

フォワードリンクCRCエラーカウンを含むクライアント要求およびステータスパケットを前記クライアントから前記ホストに送信するステップをさらに備えた、請求項 1 の方法。

【請求項 3】

ホストによりクライアント内のフォワードリンクCRCエラーカウンを連続的に監視する手段を備えた、モバイルディスプレイデジタルインターフェース (MDDI) 通信システムにおいてフォワードリンクのインテグリティを決定するためのシステムであって、

前記連続的に監視する手段は、前記ホストによりリバースリンクフラッグを介して前記

10

20

フォワードリンクCRCエラーカウントをクライアントに対して要求する手段を備え、

前記要求する手段は、前記ホストがリバースリンクカプセル化パケットを前記クライアントに送信する手段を備え、

前記ホストにより前記クライアントに前記リバースリンクカプセル化パケットを周期的に送信する手段を備えた、システム。

【請求項4】

フォワードリンクCRCエラーカウントを含むクライアント要求およびステータスパケットを前記クライアントから前記ホストに送信する手段をさらに備えた、請求項3のシステム。

【請求項5】

ホストにクライアント内のフォワードリンクCRCエラーカウントを連続的に監視させるコードを備えた、モバイルディスプレイデジタルインターフェース(MDDI)通信システムにおいてフォワードリンクのインテグリティの決定を生じさせるコードを備えたコンピューター読み取り可能媒体であって、

前記ホストに連続的に監視させるコードは、リバースリンクフラッグを介して前記ホストに、クライアントからの前記フォワードリンクCRCエラーカウントを要求させるコードを備え、

前記ホストに要求させるコードは、前記ホストにリバースリンクカプセル化パケットを前記クライアントに向けて送信させるコードを備え、

前記ホストに前記リバースリンクカプセル化パケットを前記クライアントに向けて周期的に送信させるコードを備えた、コンピューター読み取り可能媒体。

【請求項6】

フォワードリンクCRCエラーカウントを含むクライアント要求およびステータスパケットを前記クライアントから前記ホストに送信させるコードをさらに備えた、請求項5のコンピューター読み取り可能媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

35 米国特許法第119条に基づく優先権の主張

この特許出願は、この出願の譲受人に譲渡され参照することにより明示的にここに組み込まれる、2004年3月24日に出願した「切替可能なしきい値差動インターフェース」(Switchable Threshold Differential Interface)というタイトルの米国仮出願第60/556,345の優先権を主張する。

【0002】

分野

この開示における発明の実施形態は、デジタルシグナルプロトコル、プロセス、および高データレートでホスト装置とクライアント装置との間で信号を通信または転送する集積回路およびコンポーネントを含む装置に関する。

【0003】

さらに具体的には、本開示は、内蔵デバイスアプリケーション及び外部デバイスアプリケーションを有する低電力高データレート転送機構を使用して、エンドユーザに対するプレゼンテーション又はディスプレイのためにホスト又はコントローラデバイスからクライアントデバイスにマルチメディア及び他の種類のデジタル信号を転送する技法に関する。

【背景技術】

【0004】

コンピューター、電子ゲーム関連製品及び多様なビデオ技術(例えばデジタルバーサタイルディスク(DVD's)及び高解像度VCR)は、いくつかの種類のテキストを含むときにもますます高解像度化する静止画像、ビデオ画像、ビデオオンデマンド画像、及びグラフィック画像をこのような装置のエンドユーザへのプレゼンテーションに備えるために過去数年間に著しく進歩した。

10

20

30

40

50

【0005】

同様に、これらの進歩により高解像度ビデオモニタ、高解像度テレビジョン（HDTV）モニタ、又は特殊画像投影要素などのさらに高解像度の電子表示装置の使用を使用しなければならなくなった。コンパクトディスク（CD）型音響再生、DVD、サラウンドサウンド、及び音声信号出力に関連する他の装置を使用するときなど、このような視覚映像を高解像度又は高品質音声データと組み合わせることは、エンドユーザのためによりリアリスティックなコンテンツリッチな、又は真のマルチメディア経験を作り出すために使用される。加えて、MP3プレーヤなどのきわめて移動性の高品質サウンドシステム及びミュージックトランスポート機構がエンドユーザに対する音声専用プレゼンテーションのために開発された。これは、コンピューターからテレビ及び電話まで、現在、高品質つまり品質を誇る生産に慣れ、それを期待している市販の電子機器の典型的なユーザの期待を高める結果となった。

10

【0006】

電子製品を必要とする典型的なビデオプレゼンテーションシナリオでは、ビデオデータは、通常、毎秒約1キロビットから10キロビットである、よくても低速又は中速と呼べる速度で現在の技法を使用して転送される。次にこのデータは所望される表示装置上での遅れた（後の）再生のためにバッファに入れられるか、あるいは一時的な又は長期の記憶装置に記憶されるかのどちらかである。例えば、画像は画像をデジタルで表すのに有効なデータを受信又は送信するためにモデム又はインターネット接続装置を有するコンピューターに常駐するプログラムを使用するインターネット「全体で」又はインターネットを使用して転送されてよい。類似する転送は無線モデム又は無線パーソナルデータアシスタント（PDA）又は無線電話を備えるポータブルコンピューターなどの無線装置を使用して行うことができる。

20

【0007】

データはいったん受信されると、プレイバックのために内蔵記憶装置又は小型ハードディスク等の外部記憶装置を含むランダムアクセスメモリ（RAM）又はフラッシュメモリなどのメモリエlement、記憶回路又はメモリ素子に記憶される。データ量と画像解像度に応じて、プレイバックは相対的に迅速に開始するか、あるいはより長期間の遅延を伴って提示される可能性がある。すなわち、いくつかの例では、画像プレゼンテーションは、多くのデータを必要としない、あるいは何らかのタイプのバッファリングを使用する非常に小さい又は低い解像度の画像にはある程度のリアルタイムプレイバックを可能にし、その結果より多くのデータが転送されている間に、少し遅延した後にくらかのデータが提示される。転送リンクに中断がない、あるいは使用されている転送チャンネルに関して他のシステム又はユーザからの干渉がないならば、いったんプレゼンテーションが開始すると、転送は表示装置のエンドユーザに適度にトラスペアレントである。結線されたインターネット接続のような単一の通信路を複数のユーザが共用する場合、転送は割り込まれたり、所望されるより低速になる可能性がある。

30

【0008】

静止画像又は動画ビデオのどちらかを作成するために使用されるデータは、通信リンク上でのデータの転送を加速するために、多くの場合、ジェイペグ（Joint Photographic Experts Group）（JPEG）、エムペグ（Motion Picture Experts Group）（MPEG）、及びメディア業界、コンピューター業界、及び他の通信業界の周知の規格組織又は企業によって指定される技法等のいくつかの周知の技法の1つを使用して圧縮される。これにより、既定量の情報を転送するためにより少ないビット数を使用してより速く画像又はデータを転送することが可能になる。

40

【0009】

データがいったんメモリあるいは磁気記憶素子又は光学記憶素子などの保存メカニズムを有するコンピューター又は他の受取人装置などの「ローカル」デバイスに転送されると、結果として生じる情報は解凍され（あるいは特殊な復号プレーヤを使用して再生され）

50

、必要な場合には復号され、対応する使用可能な提示解像度及び制御要素に基づいて適切なプレゼンテーションのために準備される。例えば、 X ピクセル $\times Y$ ピクセルの画面解像度に関して典型的なコンピュータービデオ解像度は、一般的には所望されるようにあるいは必要に応じて種々の他の解像度が可能であるが、通常、 480 ピクセル $\times 640$ ピクセルほどの低さから 600×800 から 1024×1024 の範囲である。

【0010】

画像プレゼンテーションは、画像コンテンツ及び既定のビデオコントローラーの特定の所定のカラーレベル又はカラー階調（色を生じさせるために使用されるピクセルあたりビット）及び輝度に関して画像を操作する能力、及び追加の利用されているオーバーヘッドビットによっても影響を受ける。例えば典型的なコンピュータープレゼンテーションは、他の値にも遭遇するが、多様な色（陰影と色相）を表現するために1ピクセルあたり約8から32以上のビットを予想するであろう。

10

【0011】

前記値から、既定の画面画像はそれぞれ最低から最高の典型的な解像度と深度の範囲で約2.45メガビット(Mb)から約33.55Mbのデータの転送を必要とすることが分かる。毎秒30コマの速度でビデオ又は動画タイプの画像を見るとき、必要とされるデータ量は毎秒約73.7メガビットから1,006メガビット、つまり毎秒9.21メガバイトから125.75メガバイトである。加えて、マルチメディアプレゼンテーション用の画像と共に、あるいはCD品質の音楽などの別個の高解像度音声プレゼンテーションとして音声データを提示することを所望する場合がある。対話型コマンド、コントロール、又は信号を処理する追加の信号も利用されてよい。これらのオプションの各々は、転送されるより多くのデータを追加する。さらにHDTV及び映画の録画を含む最新の送信技術は、さらに多くのデータと制御情報を追加してもよい。いずれにせよ、高品質又は高解像度の画像データと高品質音声情報又はデータ信号をコンテンツリッチな経験を生じさせるためにエンドユーザに転送することを所望するとき、プレゼンテーション要素と、このようなタイプのデータを提供するように構成されるソース又はホストデバイスの間では高データ転送レートリンクが必要とされる。

20

【0012】

1秒あたり約115キロバイト(KBps)又は920キロビット(Kbps)のデータレートは、現代のシリアルインターフェースによって日常的に処理できる。USBシリアルインターフェースなどの他のインターフェースは、12Mbpsほどの速度のデータ転送に対処し、米国電気電子技術者協会(IEEE)1394規格を使用して構成される転送などの特殊高レート転送が約100MBpsから400MBpsの速度で行われる。残念なことにこれらの速度は、ポータブルビデオディスプレイ又は音声デバイスを駆動するための高解像度でコンテンツリッチな出力信号を提供するために未来の無線データ装置とサービスと共に使用するために意図される前述された所望される高データレートには及ばない。これは、事業用コンピューター及びその他のプレゼンテーション、ゲーム機などを含む。加えて、これらのインターフェースは、操作するためにはかなりの量のホスト又はシステム及びクライアントソフトウェアの使用を必要とする。そのソフトウェアプロトコルスタックは、特にモバイルワイヤレス機器又は電話の応用例が意図される場合に、望ましくないほど大量のオーバーヘッドも生じさせる。このような装置はすでに課されている計算能力だけではなく、厳しいメモリ制限と電力消費量制限も有する。さらに、これらのインターフェースのいくつかは、高度に美的指向のモバイル応用例には重すぎ、不満足な嵩張るケーブル、コストを追加する、つまり単に消費電力が多すぎる複雑なコネクタを活用する。

30

40

【0013】

アナログビデオグラフィックスアダプタ(AVGA)、デジタルビデオインタラクティブ(DVI)又はギガビットビデオインターフェース(GVIF)インターフェースなどの他の公知のインターフェースがある。これらの最初の2つは、さらに高い転送レートでデータを処理するが、重いケーブルも利用し、大量の電力、つまり約数ワットを消費する

50

並列型インターフェースである。これらの特性のどれも携帯型家庭用電子機器と使用するために修正できない。3番目のインターフェースも電力消費が大きすぎ、高価なあるいは嵩張るコネクタを使用する。

【0014】

前記インターフェースのいくつか、及び他の非常に高レートデータシステム／プロトコル又は固定インストールコンピューター装置用のデータ転送と関連付けられた転送機構の場合、別の主要な欠点がある。所望されるデータ転送速度に対処することは、大量の電力及び／又は高電流レベルでの動作も必要とする。これは、高度に移動性の消費財のためのこのような技法の実用性を大きく削減する。

【0015】

一般的には例えば光ファイバ型接続及び転送要素などの代替策を使用してこのようなデータ転送速度に対処することは、真に商業的な消費財に所望されるよりはるかに高い複雑度と費用をもたらす多くの追加の変換器及び要素も必要とする。今のところは、光学系の一般的に高価な性質は別として、その電力要件と複雑度が軽量で低電力の携帯型応用例のための一般的な使用を妨げる。

【0016】

携帯型、無線又はモバイル応用例のために業界で欠如してきたものは、それが音声であるのか、ビデオであるのか、あるいはマルチメディアベースであるのかに関係なく、きわめて移動性の高いエンドユーザ向けの高品質のプレゼンテーション経験を提供するための技法である。すなわち、携帯型コンピューター、無線電話、PDA又は他の高度に移動性の通信デバイス又は装置を使用するとき、使用されている現在のビデオプレゼンテーションシステム又はデバイス及び音声プレゼンテーションシステム又はデバイスは単に所望される高品質レベルで出力を配信することができない。多くの場合、欠如している知覚される品質は、高品質プレゼンテーションデータを転送するために必要とされる入手できない高データレートの結果である。これは、エンドユーザに対するプレゼンテーションのためのより効率的で高度なあるいは機能満載 (feature laden) の外付け装置への転送と、コンピューター、ゲーム機などの携帯装置と携帯電話などの無線装置の内部のホストとクライアント間の転送も含むことがある。

【0017】

後者の場合、さらに高解像度の内蔵ビデオ画面、及び他の特殊入力装置及び／出力装置及び接続をいわゆる第三世代電話のような無線装置に、及びいわゆるラップトップコンピューターに追加する上で大きな前進があった。しかしながら、ホスト及び／又は多様な他の制御要素及び出力構成要素が存在する、ビデオ画面又は他の要素を主要筐体に取り付ける又は接続する、回転式又はスライド式蝶番又は蝶番状の構造にかかるブリッジを含んでよい内蔵データバスと接続。これらは一般的に高帯域幅のまたは高スループットのインターフェースである。一例としては、例えば、無線電話で所望されるスループットを達成するためには最高90個の導体を必要とすることがある従来の技法を使用する高スループットデータ転送インターフェースを構築することは非常に困難である。現在の解決策は、相互接続をより高価に、より低い信頼性と、装置の機能と干渉する可能性がある放射妨害波を潜在的に発生させることができる相対的に高い信号レベルを有したパラレルインターフェースを採用することを含む。これは、克服しなければならない多くの製造の桁違いの費用がかかる信頼性に課題がある問題を提示する。

【0018】

このような問題点及び要件は、一例として、高度なデータ機能、インターネット及びデータ転送接続又は内蔵エンターテインメントを提供するために、通信装置又は計算型装置が電気製品及び他の消費者装置に追加される、固定されたロケーションのシステムにも見られる。別の例は、個別ビデオ及び音声プレゼンテーション画面がシートバックに取り付けられた、飛行機及びバスであろう。しかしながら、これらの状況では多くの場合、メイン記憶装置、処理要素及び通信制御要素を、情報のプレゼンテーションのための相互接続リンク又はチャンネルとの可視画面又は音声出力からある距離離れて位置させる方が、より

10

20

30

40

50

便利で効率的、且つ容易に実用的である。このリンクは、前述されたように所望のスループットを達成するために大量のデータを処理することを必要とする。

【0019】

したがって、データを提供するホストデバイスとエンドユーザに出力を提示するクライアントディスプレイ装置又は要素の間のデータスループットを高めるためには新しい転送機構が必要とされる。

【0020】

出願人は、そのような新しい転送機構を、2001年12月14日に出願された米国特許出願シリアル番号第10/020,520であって、現在は、2004年7月6日にZou他に発行された米国特許第6,760,772、および2002年9月6日に出願された米国特許出願シリアル番号第10/236,657であって、両方ともタイトルは、「高データレート信号転送のための通信プロトコルおよびインターフェースの発生および実施」(Generating And Implementing A Communication Protocol And Interface For High Data Rate Signal Transfer)であり、両方ともこの出願の譲受人に譲渡され、参照することによりここに組み込まれる。それらの出願で説明されている技法は、高レートデータ信号の中の大量のデータのための転送速度を大幅に改善できる。しかしながら、特にビデオプレゼンテーションに関して増加の一途を辿るデータレートに対する需要は伸び続ける。データ信号技術における他の継続中の開発をもってしても、依然としてなおさらに高い転送レート、通信リンク効率の改善、より強力な通信リンクを目指して努力する必要がある。したがって、ホストデバイスとクライアントデバイスの間のデータスループットを高めるために必要とされる新しい、あるいは改善された転送機構を開発する継続するニーズがある。

【発明の概要】

【0021】

技術に存在する前記の欠点及び他は、新しいプロトコル及びデータ転送手段、方法及び機構が、高レートでホストデバイスと受取人クライアントデバイス間でデータを転送するために開発された本発明の実施形態により対処される。

【0022】

本発明の実施形態は、ホストデバイスとクライアントデバイス間のデジタル制御及びプレゼンテーションデータの事前に選択されたセットを通信するための通信プロトコルを形成するための複数の又は一連のパケット構造を利用する通信路上で、ホストデバイスとクライアントデバイス間で高レートでデジタルデータを転送するためのモバイルデータデジタルインターフェース(MDDI)を目的としている。信号通信プロトコル又はリンク層はホスト又はクライアントリンクコントローラー、受信機またはドライバーの物理層によって使用される。ホストデバイス内に常駐する少なくとも1台のコントローラーは通信路又はリンクを通してクライアントデバイスに結合され、通信プロトコルを形成するパケットを生成し、送信し、受信するように、及び1種類又は複数の種類のデータパケットにデジタルプレゼンテーションデータを形成するように構成される。インターフェースは、1つの共通した全体的なハウジング又はサポート構造内に常駐できる、ホストとクライアント間の情報の双方向転送を実現する。

【0023】

インプリメンテーションは、一般的には、デジタルコンプリメンタリメタルオキサイドセミコンダクタ(CMOS)チップ上に容易に実現できる差動ドライバーと受信機を例外として本来すべてデジタルであり、6のように少ない信号を必要とし、システムデザイナーにとって便宜的であるほとんどすべてのデータレートで動作する。簡略な物理層プロトコルとリンク層プロトコルにより統合は容易になり、ハイパネーション状態が加わったこの簡略さによりポータブルシステムは非常に低いシステム電力消費を有することができる。単純な物理的なリンクレイヤ・プロトコルは、統合することを簡単にする。また、ポータブルシステムはハイパネーションとこの単純性によって非常に低いシステム電源消費を持つことができる。

【0024】

使用と受容に役立つために、インターフェースはデバイスのコストをほとんど増加せず、標準電池電圧を使用するインターフェースを通じてディスプレイに電力を供給できる一方、電力をほとんど消費しないで済むようにし、ポケットサイズのフォームファクタを有する装置に対処できる。インターフェースはHDTVを超える解像度をサポートするためにスケラブルであり、表示措置に対する同時ステレオビデオと7.1音声をサポートし、任意の画面領域への条件付更新を実行し、両方向での複数のデータタイプをサポートする。

【0025】

本発明の実施形態の更なる態様では、少なくとも1台のリンクコントローラー、受信機、装置、またはドライバーがクライアントデバイス内に配置され、通信路又はリンクを通じてホストデバイスに結合される。クライアントリンクコントローラーも通信プロトコルを形成するパケットを生成し、送信し、受信するように、及び1種類又は複数の種類のデータパケットにデジタルプレゼンテーションデータを形成するようにも構成される。

【0026】

一般的には、ホスト又はリンクコントローラーはコマンド又は特定の種類の信号作成及び照会処理で使用されるデータパケットを処理するための状態機械を利用するが、通信プロトコルで使用されるデータ及びあまり複雑ではないパケットのいくつかを操作するためにより低速の汎用プロセッサを使用できる。ホストコントローラーは、1台又は複数台の差動ラインドライバーを備える。一方クライアントレシーバは通信路に結合される1台又は複数台の差動ラインレシーバを備える。

【0027】

パケットは、様々な可変長を有する所定数のパケットと共に所定の固定長を有するホストデバイスとクライアントデバイス間で通信されるメディアフレーム内で共にグループ化される。パケットはそれぞれパケット長フィールド、1つ又は複数のパケットデータフィールド、及びサイクリックリダンダンシーチェックフィールドを備える。サブフレームヘッダーパケットはホストリンクコントローラーからの他のパケットの転送の始めに転送される又は配置される。1つ又は複数のビデオストリーム型パケット及び音声ストリーム型パケットは、クライアントデバイスユーザへのプレゼンテーションのために、順方向リンクで、ホストからクライアントへそれぞれビデオタイプデータと音声タイプデータを転送するために通信プロトコルによって使用される。1つ又は複数の逆方向リンクカプセル化タイプのパケットはクライアントデバイスからホストリンクコントローラーにデータを転送するために通信プロトコルによって使用される。いくつかの実施形態におけるこれらの転送は、少なくとも1つのMDDIデバイスを有する内蔵コントローラーから内蔵ビデオ画面へのデータの転送を含む。他の実施形態は内部サウンドシステムへの転送及びジョイスティック及び複雑なキーボードを含む多様な入力装置から内蔵ホストデバイスへの転送を含む。

【0028】

フィルター型パケットは、データを有さない順方向リンク伝送の期間を占有するために、ホストリンクコントローラーによって生成される。複数の他のパケットは、ビデオ情報を転送するために通信プロトコルによって使用される。このようなパケットは、カラーマップパケット、ビットブロック転送パケット、ビットマップ領域塗りつぶしパケット、ビットマップパターン塗りつぶし、及び透明カラーイネーブル型パケットを含む。ユーザ定義ストリーム型パケットは、インターフェースユーザ定義データを転送するために通信プロトコルによって使用される。キーボードデータと及びポインティングデバイスデータ型パケットは、前記クライアントデバイスと関連付けられるユーザ入力装置に、及びユーザ入力装置からデータを転送するために通信プロトコルによって使用される。リンクシャットダウン型パケットは、前記通信路上のどちらかの方向でのデータの転送を終了するため通信プロトコルによって使用される。

【0029】

システム電力消費またはシステムリソース上のドレインを最小にするために、ディスプレイのようなクライアントが使用されていないときまたは現在の能動的使用にあるとき、特定のディスプレイコントローラーハードウェアを低電力状態にセットするための構造、手段、または方法を供給するためにディスプレイ電力状態パケットが発生される。一実施形態において、クライアントは、クライアント機能パケットのクライアントフューチャー機能インジケータフィールドのビット9を用いてディスプレイ電力状態パケットに応答する能力を示す。

【0030】

ディスプレイ電力状態パケットの一実施形態のフォーマットにおいて、このタイプのパケットは、パケット長、パケットタイプ、hC l i e n t I D、電力状態、および巡回冗長検査(CRC)フィールドを有するように構成される。このタイプのパケットは一般的に2バイトタイプフィールドにおけるタイプ75パケットとして識別される。2バイトhC l i e n t I Dフィールドは、C l i e n t I Dのために予約される情報または値を含む。電力状態フィールドは、あるあらかじめ選択されたビットの値に従って、特定のディスプレイを特定の電力状態にセットするために使用される情報を特定する。2バイトCRCフィールドは、パケット長を含むパケット内のすべてのバイトのCRCを特定するまたは含む。

【0031】

通信路は一般的に4つ以上のコンダクタおよびシールドのシリーズを有するケーブルを含むまたは採用する。さらに、フレキシブル基板上に存在するいくつかと共に、所望に応じて、印刷配線またはコンダクタを使用することができる。

【0032】

ホストリンクコントローラーは、前記クライアントが前記インターフェースを通じてどのような種類のデータとデータタイプに対処できるのかを決定するためにクライアントデバイスから表示能力情報を要求する。クライアントリンクコントローラーは、少なくとも1つのクライアント機能型パケットを使用して表示能力又はプレゼンテーション機能をホストリンクコントローラーに伝達する。複数の転送モードが通信プロトコルによって使用され、それぞれは既定の期間で平行して異なる最大数のデータのビットの転送を可能にし、それぞれのモードはホストリンクコントローラーとクライアントリンクコントローラーの間の交渉によって選択可能である。これらの転送モードはデータの転送中に動的に調整可能であり、順方向リンクで使用されるのと同じモードが逆方向リンクで使用される必要はない。

【0033】

本発明のいくつかの実施形態の他の態様では、ホストデバイスは、無線電話、無線PDA、又はその中に配置される無線モデムを有するポータブルコンピューター等の無線通信装置を備える。典型的なクライアントデバイスはマイクロディスプレイ装置及び／又は携帯型音声プレゼンテーションシステム等のポータブルビデオディスプレイを備える。さらに、ホストはクライアントデバイスユーザに提示されるために転送されるプレゼンテーションデータ又はマルチメディアデータを記憶するための記憶手段又は要素を使用してよい。

【0034】

いくつかの実施形態のさらに他の実施形態では、ホストデバイスは、無線電話、無線PDA又はポータブルコンピューター等の無線通信装置などの携帯型電子装置内に常駐する、後述されるような、ドライバー付きのコントローラー又は通信リンク制御装置を備える。この構成の典型的なクライアントデバイスは、クライアント回路又は集積回路、あるいはホストに結合され、同装置内に常駐する、及び携帯電話用の高解像度画面等の内蔵ビデオディスプレイ、及び／又は携帯型音声プレゼンテーションシステムに結合される、代替の何らかの種類の入力システム又は装置の中のモジュールを備える。

【発明を実施するための最良の形態】

【0035】

この発明のさらなる特徴と利点並びに種々の実施形態の構造と動作は、添付図面を参照して以下に詳細に記載される。図面において、類似の参照番号は一般的に同一の、機能的に類似の、および／または構造的に類似のエLEMENTまたは処理ステップを示す。

【0036】

I. 概要

本発明の全般的な目的は、後述されるように、「シリアル」型のデータリンク又はチャネルを使用して、表示要素等のホストデバイスとクライアントデバイス間の短距離通信リンクでの高レート又は非常に高レートのデータ転送を可能にする、費用効果が高く、電力消費が低い転送機構をもたらすMDDIを提供することである。本機構は、特に、（ハウジング又はサポートフレーム内部の）ディスプレイまたは出力ELEMENTまたは装置、または中央コントローラーまたは通信ELEMENTまたは装置の入力装置に接続するのに特に有用な小型コネクタと薄い可撓ケーブルを用いて実施するのに適している。さらに、この接続機構は、ウェアラブルマイクロディスプレイ（ゴーグルまたはプロジェクター）のような外部ディスプレイELEMENTまたは装置、または他のタイプの視覚の可聴の触知できる情報プレゼンテーション装置を、ポータブルコンピューター、無線通信装置またはエンターテイメント装置に接続するのに非常に有用である。

【0037】

用語モバイルとディスプレイはプロトコルの命名に関連しているが、これがインターフェースとプロトコルを扱う仕事をする当業者により容易に理解される標準的な名称を有するという点でのみの便宜上であることが理解されなければならない。それは、ビデオエレクトロニクススタンダードアソシエーション（VESA）規格およびその規格の種々のアプリケーションに関連するであろう。しかしながら、以下の提示される実施形態を検討後、多くの移動性ではなく、ディスプレイに関係しない応用例がこのプロトコルの適用及び結果として生じるインターフェース構造から恩恵を受け、MDDIラベルが本発明の性質又は有効性、あるいは多様な実施形態に対する制限を暗示することを目的としないことが容易に理解されるであろう。

【0038】

本発明の実施形態の利点とは、非常に柔軟でありながら、複雑度が低く、低コストで、信頼性が高く、使用環境によく適合し、非常に堅牢であるデータ転送のための技法が提供される点である。

【0039】

本発明の実施形態は、様々な状況で 사용할 ことができ、大量のデータを通信または転送することができ、一般的には、オーディオ、ビデオまたはホストまたはソース装置からのマルチメディアアプリケーションのためのデータであり、そのようなデータは、特定の装置に転送したりそうでなければ処理されるように発生されて操作され、または、ビデオディスプレイまたはプロジェクションELEMENT、オーディオスピーカーまたは他のプレゼンテーション装置のようなクライアントまたは受信装置に高レートで記憶される。後述される典型的な応用例は、ポータブルコンピューター又は無線電話又はモデムのどれかから、小型ビデオ画面あるいは小型投射レンズとスクリーンを含むゴーグル又はヘルメットの形を取る等のウェアラブルマイクロディスプレイ器具への、あるいはホストからこのような構成要素内のクライアントデバイスへのデータの転送である。すなわち、プロセッサまたはコントローラーから内部スクリーンまたは他のプレゼンテーションELEMENTへ、並びにクライアントを採用する種々の内部のまたは外部の入力装置から内部的に位置する（同じ装置ハウジングまたはサポート構造に配置された）ホストに転送される、またはケーブルまたはコンダクタによりそれらに接続される。

【0040】

MDDIの特性又は属性は、それらが特殊な表示技術又はプレゼンテーション技術と無関係であるほどである。これは、そのデータの内部構造に関わらず、あるいはそれが実現するデータ又はコマンドの機能上の態様に関係なく高レートでデータを転送するためのきわめて柔軟な機構である。これにより、例えば特定の装置の一意の表示要望等のある特定

のクライアントデバイスの特異性に適応するように、あるいはいくつかのA-Vシステム用の結合された音声とビデオの、あるいはジョイスティック、タッチパッド等の特定の入力装置の要件を満たすように転送されているデータパケットのタイミングを調整できるようになる。選択されたプロトコルに従う限り、インターフェースは非常に表示要素又はクライアントデバイスに非常にとらわれない (agnostic)。加えて、集合シリアルリンクデータ、つまりデータレートは数桁変化することがあり、通信システム又はホストデバイス設計者がコスト、電力要件、クライアントデバイス複雑度、又はクライアントデバイス更新速度を最適化できるようにする。

【0041】

データインターフェースは現在おもに「有線」信号リンク又は小型ケーブル上で大量の高レートデータを転送する際に使用するために提示される。しかしながら、いくつかの応用例では、インターフェースプロトコルのために開発された同じパケットとデータ構造を使用することが構成されるならば光ベースのリンクを含む無線リンクも利用してよく、十分に低い電力消費量又は実動的であり続ける複雑度での所望されるレベルの転送を持続できる。

【0042】

11. 環境

典型的な応用例は、音声再生システム108と112と共に、それぞれ表示装置104と106とデータを通信しているポータブルコンピューター又はラップトップコンピューター100及び無線電話又はPDA装置102が示されている図1Aと図1Bに見られる。さらに、図1Aは、明確にするためだけに1つの図に示されているが、無線装置102にも接続可能である大型のディスプレイ又は画面114あるいは画像プロジェクター116への潜在的な接続を示す。無線装置は、現在データを受信できる、あるいは無線装置のエンドユーザによる表示及び／又は聴聞のための後のプレゼンテーション用に特定量のマルチメディアタイプデータを記憶素子又は記憶装置に過去に記憶した。典型的な無線装置は、大抵の場合、音声及び単純なテキスト通信用に使用されるので、情報を装置102のユーザに通信するためにやや小型の表示画面と単純な音声システム（スピーカ）を有する。

【0043】

コンピューター100は、はるかに大型の画面を有するが、依然として不適当な外部サウンドシステムを有し、高精細度テレビ又は映画のスクリーンなどの他のマルチメディアプレゼンテーション装置には及ばない。コンピューター100は図解の目的に使用され、他の種類のプロセッサ、対話型ビデオゲーム又は家庭用電子機器も本発明と共に使用できる。コンピューター100は無線通信のために無線モデル又は他の内蔵装置を利用できる、あるいは所望されるようにケーブル又は無線リンクを使用してこのような装置に接続できるが、これらに限定されない。

【0044】

これにより、より複雑な、つまり「リッチな」データのプレゼンテーションが有効又は楽しい経験になる。したがって、業界はエンドユーザに情報を提示し、最小レベルの所望される楽しみ又は積極的な経験を提供するために他の機構及び装置を開発している。

【0045】

前述されたように、装置100のエンドユーザに情報を提示するために複数の種類の表示装置が開発された又は開発されている。例えば、一社又は複数の企業が視覚的表示を提示するためにデバイスユーザの目の前で画像を投影するウェアラブルゴーグルのセットを開発した。正しく配置されると、このようなデバイスは、視覚的な出力を提供する要素よりはるかに大きい「仮想画像」を、ユーザの目によって知覚されるように効果的に「投射」する。つまり非常に小さい投射要素により、ユーザの目（複数の場合がある）は、典型的な液晶ディスプレイ（LCD）画面等で可能であるよりはるかに大規模に画像を「見る」ことができる。より大型の仮想画面画像を使用することにより、さらに限定されたLCD画面ディスプレイで可能となるよりはるかに高い解像度の画像の使用も可能になる。他

の表示装置は、表面等の上に画像を映写するために、小型LCD画面又は多様なフラットパネルディスプレイ要素、映写レンズ及びディスプレイドライバーを含むことができるが、これらに限定されないであろう。

【0046】

別のユーザに、又は代わりに信号を他のどこかに転送する又はそれらを記憶する別の装置に出力を提示するために無線装置102又はコンピューター100に接続されるあるいは無線装置102又はコンピューター100の使用に関連付けられる追加の要素もあってよい。例えば、データは、例えば書き込み可能CD媒体を使用して光学形式でフラッシュメモリに、あるいは後の使用のために磁気テープレコーダ及び類似する装置内等の磁気媒体に記憶されてよい。

10

【0047】

加えて、多くの無線装置とコンピューターは現在、他の高度なサウンドデコーダとサウンドシステムだけではなく、内蔵MP3ミュージック復号機能も有している。ポータブルコンピューターは原則としてCDプレイバック機能とDVDプレイバック機能を活用し、いくつかは事前に記録された音声ファイル用を受信するための小型専用フラッシュメモリ読取装置も有する。このような機能を有することの問題点は、デジタルミュージックファイルが、復号とプレイバックプロセスが足並みを合わせることができる場合にだけであるが、きわめて強化されたフィーチャリッチ (feature rich) な経験を約束するという点である。同じことはデジタルビデオファイルにも当てはまる。

【0048】

20

音声再生を支援するために、サブウーファー等の追加要素、あるいは前部と後部のサウンドプロジェクション用の「サラウンドサウンド」スピーカも加えることができるであろう外部スピーカ114が図1Aに示されている。同時に、スピーカ又はイヤホン108は、図1Bのマイクロディスプレイ装置のサポートフレーム又は機構にとって内蔵として示されている。知られているように、電力増幅装置又は音声整形装置を含む他の音声又はサウンド再生要素が使用できる。

【0049】

いずれにせよ、前述されるように、データソースからエンドユーザに対して1つ又は複数の通信リンク110上で高品質又は高解像度の画像データ及び高品質の音声情報又はデータ信号を転送することを所望するときには高レートデータレートが必要とされる。すなわち転送リンク110は明らかに前述されたようなデータの通信では潜在的なボトルネックであり、現在の転送機構は通常所望されるような高レートデータレートを達成しないため、システム性能を制限している。例えば前述されたように、1024ピクセル×1024ピクセル等のさらに高解像度の場合、1ピクセルあたり24から32ビットのカラー階調と、30fpsというデータレートをを用いると、データレートは755Mbps以上を凌ぐ速度に近づくことができる。加えて、このような画像は、音声データとおそらく対話型ゲーム又は通信に対処する追加の信号、あるいは多様なコマンド、制御又は信号を含むマルチメディアプレゼンテーションの一部として提示されてよく、量又はデータ及びデータレートをさらに増加する。

30

【0050】

40

データリンクを確立するために必要なケーブル又は相互接続がより少ないということは、ディスプレイに関連付けられるモバイル機器がさらに使用しやすく、さらに大きなユーザベースに採用される可能性が高いことを意味することも明らかである。これは、特に、複数の装置が完全な視聴覚経験を確立するために一般的に使用される場合に、及びさらに特にディスプレイと出力装置の品質レベルが増加するにつれて当てはまる。

【0051】

ビデオ画面及び他の出力装置や入力装置における前述の、及び他の改善に関する別の典型的な応用例は、音声再生システム136と146と共に、それぞれ「内蔵」表示装置134と144とデータを通信をしているポータブルコンピューター又はラップトップコンピューター130及び無線電話又はPDA装置140が示される図1Cと図1Dに見られ

50

る。

【0052】

図2Aと図2Bでは、全体的な電子デバイス又は製品の小さな切取内部図が、今日のエレクトロニクス産業全体で使用されている何らかの公知のタイプの回転接続全体で、それらをビデオディスプレイエレメント又は対応するクライアントを有する画面に接続する汎用通信リンク、ここでは138と148を備えた装置の一部分の中の1つ又は複数の内部ホストとコントローラーの位置を示すために使用される。これらの転送に関与するデータ量が多数の導線がリンク138と148を構成することを必要とすることが分かる。このようなデータを転送するために使用可能な並行した、又は他の公知のインターフェース技法のタイプのために、このような装置上で高度なカラーインターフェースとグラフィック
10 インターフェース、ディスプレイエレメントを活用する今日の増大する必要性を満たすためにこのような通信リンクは90以上の導線に近づいていると推定される。

【0053】

残念なことに、該さらに高いデータレートは、単位時間あたりに転送される必要がある未処理のデータ量と信頼性のある費用効果の高い物理的な転送機構を製造するという両方の点において、データを転送するために現在使用可能な技術を超えている。

【0054】

必要とされるのは、一貫して（さらに）低い電力、軽量、及び可能な限り簡略且つ経済的なケーブル布線構造を可能にする提示要素とデータソース間のデータ転送リンク又は通信路用のさらに高レートでデータを転送するための技法、構成、手段または方法である。
20 出願人は、所望される低電力消費と複雑さを維持する一方で、モバイル機器、携帯機器又は固定位置の装置も所望されるディスプレイ、マイクロディスプレイ又は音声転送要素に非常に高レートでデータを転送できるようにするためにこれらの目標及び他の目標を達成するための新しい技法又は方法と装置を開発した。

【0055】

III. 高レートデジタルデータインターフェースシステムアーキテクチャ

新しいデバイスインターフェースを作成し、効率的に活用するために、低電力信号で非常に高レートのデータ転送速度を提供する信号プロトコルとシステムアーキテクチャが考案された。該プロトコルはパケットと共通フレーム構造、つまりインターフェースに課されるコマンド又は操作構造と共にデータ又はデータタイプの事前に選択されたセットを通信
30 するためのプロトコルを形成するために共にリンクされる構造に基づいている。

【0056】

A. 概要

MDDIリンクによって接続される、あるいはMDDIリンク上で通信する装置はホストとクライアントと呼ばれ、他の出力装置と入力装置も意図されるが、クライアントは通常何らかのタイプの表示装置である。ホストからディスプレイへのデータは（順方向トラフィック又はリンクと呼ばれる）順方向で移動し、クライアントからホストへのデータは、ホストによりイネーブルされるように逆方向（逆方向トラフィック又はリンク）で移動する。これは図3に示される基本的な構成に描かれている。図3では、ホスト202は、順方向リンク208と逆方向リンク210を備えるとして描かれる双方向通信チャネル2
40 06を使用してクライアント204に接続される。しかしながら、これらのチャネルはそのデータ転送が順方向リンク動作と逆方向リンク動作の間で効果的に切り替えられる導線の1つの共通したセットにより形成されている。これにより、導線の数大幅に削減され、モバイル電子デバイス向け等の低電力環境における現在の高レートデータ転送に対する手法が直面する多くの問題の1つに即座に対処できる。

【0057】

他の箇所に説明されるように、ホストは、本発明を使用することから恩恵を受けることができる複数の種類の装置の内の1つを備える。例えば、ホスト202は携帯用デバイス、ラップトップ装置、又は類似するモバイル計算機器の形をしたポータブルコンピューターとなるであろう。それはPDA、ページング装置、又は多くの無線電話又はモデムの1
50

つである場合もあるであろう。代わりに、ホスト202は携帯DVD又はCDプレーヤ、又はゲームプレイ装置等のポータブルエンターテインメント装置又は提示装置である場合もあるであろう。

【0058】

さらに、ホストは、高レート通信リンクがクライアントと共に所望される、種々の他の広く使用されている、又は計画されている商品にホストデバイス又は制御要素として常駐できる。例えば、ホストは、ビデオ記録装置から応答の改善のために記憶装置ベースのクライアントに、あるいはプレゼンテーションのために高解像度大型画面に高レートでデータを転送するために使用できるであろう。インベントリーシステム又は計算システム、及び／又は他の家庭用装置に対するブルーツース（登録商標）接続を組み込んだ冷蔵庫等の電気製品は、インターネットモード又はブルーツース接続モードで動作しているときに改善された表示機能を有することができる、あるいは電子コンピューターシステム又は電子制御システム（ホスト）がキャビネット内のどこかに常駐する一方で、ドア内（in-the-door）ディスプレイ（クライアント）及びキーパッド又はスキャナ（クライアント）に対する配線のための書き込みニーズを削減した。一般的には、当業者は、新規の追加された又は既存のコネクタ又はケーブルのどちらかで使用可能な制限された数の導線を活用する情報のより高レートなデータレートトランスポートで古い装置を改良する能力だけでなく、このインターフェースの使用から恩恵を受ける可能性のある種々の現代的な電子デバイスと家庭用製品を理解するであろう。

【0059】

同時にクライアント204は、エンドユーザに情報を提示するため、あるいはユーザからホストに情報を提示するために有用な種々の装置を備えることができるであろう。例えばゴーグル又はめがねに組み込まれているマイクロディスプレイ、帽子又はヘルメットに内蔵されている映写装置、ウィンドウ又はフロントガラス等の車両に内蔵される小型画面又はホログラフィック素子、又は多様なスピーカ、ヘッドフォン、あるいは高品質のサウンド又は音楽を提示するためのサウンドシステム等である。他のプレゼンテーション装置は会議用、あるいは映画とテレビの画像用に情報を提示するために使用されるプロジェクター又は映写装置を含む。別の例は、実際にはユーザからの接触又はサウンド以外の「入力」はほとんどない装置又はシステムユーザから大量の情報を転送するように要求される可能性のあるタッチパッド又は敏感な装置、音声認識入力装置、セキュリティスキャナ等の使用であろう。加えて、コンピューター及びカーキット又はデスクキット、及び無線電話用のホルダのためのドッキングステーションは、エンドユーザ又は他のデバイスと装置に対するインターフェース装置として動作してよく、特に高レートネットワークが関係する場合にデータの転送を支援するためにクライアント（マウス等の出力装置又は入力装置）又はホストのどちらかを利用してよい。

【0060】

しかしながら、当業者は、本発明がこれらの装置に限定されず、記憶とトランスポート、あるいはプレイバック時のプレゼンテーションのどちらかの点で高品質の画像とサウンドをエンドユーザに提供することを目的とした、市場には使用に提案される多くの他の装置があることを容易に認識するであろう。本発明は所望されるユーザ経験を実現するために必要とされる高データレートに対処するために多様な要素又は装置の間のデータスループットを増加するという点で有効である。

【0061】

本発明のMDDインターフェース及び通信信号プロトコルは、コスト又は複雑度及び関連する電力と制御の要件又はこれらの接続の制約を削減するために、ホストプロセッサ、コントローラー、又は（例えば）回路構成要素及びデバイス又はデバイスハウジング又は構造内のディスプレイの間の相互接続を簡略化するために（内蔵モードと呼ばれる）、及び外部要素、デバイス又は機器に対する接続のため、又はそれらのためだけではなく信頼性を高めるため（外部モードと呼ばれる）に使用されてよい。

【0062】

このインターフェース構造により利用される各信号ペアの集合シリアルリンクデータレートは、何桁も変化することがあり、システム又は装置設計者が、既定の用途又は目的のためにコスト、電力、インプリメンテーションの複雑度及び表示更新速度を容易に最適化できるようにする。MDDIの属性は表示又は他のプレゼンテーション装置（ターゲットクライアント）技術とは無関係である。インターフェースを通して転送されるデータパケットのタイミングは、表示装置、サウンドシステム、記憶素子と制御要素、又は視聴覚システムの結合されたタイミング要件等の特定のクライアントの特異性に適応するように容易に調整できる。これにより、電力消費が非常に小さいシステムを有することができる一方、少なくとももなんらかのレベルでMDDIプロトコルを利用するためにフレームバッファを有することは多様なクライアントの要件ではない。

10

【0063】**B. インターフェースタイプ**

MDDIは、少なくとも4種類、おそらく5種類以上の通信業界及びコンピューター業界の何らかの異なる物理的な種類のインターフェースに対処するとして意図されている。それらが使用されている特定の用途あるいはそれらが関連している業界に応じて、他のラベル又は名称が当業者によって適用されてよいが、これらは単にタイプ1、タイプ2、タイプ3、及びタイプ4と名付けられている。例えば、単純な音声システムはより複雑なマルチメディアシステムより少ない接続を使用し、「チャンネル」等の特徴を別に参照してよい等である。

20

【0064】

このタイプ1インターフェースは6ワイヤ、又は他のタイプの導線又は導電素子、つまりそれを携帯電話又は無線電話、PDA、電子ゲーム、及びCDプレーヤ等のポータブル媒体プレーヤ、又はMP3プレーヤ、及び類似した装置又は類似したタイプの電子消費者技術で使用する装置にとって最適にするインターフェースとして構成される。一実施形態では、インターフェースはラップトップコンピューター、ノート型パソコン、又はデスクトップパソコン及び類似した装置又は用途により適し、迅速なデータの更新を必要とせず、内蔵MDDIリンクコントローラーを持たない8ワイヤ（導線）インターフェースとして構成できる。このインターフェースのタイプは、大部分のパソコンで見られる、既存のオペレーティングシステム又はソフトウェアサポートを適応させる上できわめて有効である追加の2線ユニバーサルシリアルバス（USB）インターフェースの使用によっても

30

【0065】

タイプ2、タイプ3、およびタイプ4インターフェースは高性能クライアント又はデバイスに適切であり、データ信号に適切な遮蔽及び低損失転送を提供するために、追加のツイストペア型導線と共により大きくさらに複雑なケーブル布線を使用する。

【0066】

タイプ1インターフェースは、ディスプレイ、音声、制御及び制限されたシグナリング情報を備えることができる信号を送出し、通常、高解像度全速度ビデオデータを必要としないモバイルクライアント又はクライアントデバイスのために使用される。タイプ1インターフェースは5.1チャンネル音声に加えられた30fpsでスーパービデオグラフィックスアレイ（SVGA）解像度を容易にサポートでき、最小の構成で2組をデータ伝送用、1組を電力伝送用とする合計3組のワイヤ組だけを使用する可能性がある。この種のインターフェースはおもに、USBホストは信号の接続と転送のためのこのような装置内では使用できないモバイル無線機器等の装置向けである。この構成では、モバイル無線装置はMDDIホストデバイスであり、通常は、プレゼンテーション、表示又はプレイバックのためにクライアントに（順方向トラフィック又はリンク）データを送信するホストからの通信リンクを制御する「マスタ」として働く。

40

【0067】

このインターフェースでは、ホストは、指定された期間それがバス（リンク）を占有し、逆方向パケットとしてデータをホストに送信できるようにするクライアントに特殊なコ

50

マンド又はパケットタイプを送信することによってクライアントからの通信データのホストでの受信（逆方向トラフィック又はリンク）を可能にする。これは、（後述される）カプセル化パケットと呼ばれる種類のパケットが転送リンク上での逆方向パケットの転送に対処し、逆方向リンクを生じさせるために使用される図4に描かれている。ホストがデータのためにクライアントをポーリングするために割り当てられた時間間隔がホストによって予定され、それぞれの指定された用途の要件に基づいている。この種の半二重双方向データ転送は、U S Bポートがクライアントからの情報又はデータの転送に使用できない場合に、特に有利である。

【0068】

H D T V型又は類似した高解像度を可能にする高性能ディスプレイは、フルモーションビデオをサポートするために約1.5 G b p s レートのデータストリームを必要とする。このタイプ2インターフェースは並列で2ビットを送信することによって、このタイプ3は並列で4ビットを送信することによって高レートデータレートをサポートし、このタイプ4インターフェースは8ビットを並列で転送する。タイプ2とタイプ3インターフェースはタイプ1と同じケーブルとコネクタを使用するが、ポータブルデバイスでさらに高性能のビデオアプリケーションをサポートするためのデータレートの2倍及び4倍で動作できる。タイプ4インターフェースは、非常に高性能のクライアント又はディスプレイに適しており、追加のツイストペアデータ信号を備えるわずかに大きなケーブルを必要とする。

【0069】

M D D Iによって使用されるプロトコルは、各タイプ1、タイプ2、タイプ3又はタイプ4のホストが、通常、何が使用できる最高のデータレートなのかを交渉することによってタイプ1、タイプ2、タイプ3、またはタイプ4のクライアントと通信できるようにする。最も低機能の装置と呼ばれるものの能力又は使用可能な機能はリンクの性能を設定するために使用される。概して、ホストとクライアントが両方ともタイプ2、タイプ3、又はタイプ4のインターフェースを使用しているシステムの場合にも、両方ともタイプ1インターフェースとして動作を開始する。ホストは、次に、ターゲットクライアントの機能を決定し、特定の用途に適切なタイプ2、タイプ3、又はタイプ4のモードのどれかに応じてハンドオフ動作又は再構成動作を交渉する。

【0070】

一般的には、ホストが（さらに後述される）適切なリンク層プロトコルを使用し、省電力のためにより低速なモードに通常どんなときでも下げる、つまり再び動作を設定し直す、あるいは高解像度表示コンテンツなどのより高レートな転送をサポートするためにより高レートなモードに上げることが可能である。例えば、ホストは、システムが電池等の電源からA C電力に切り替わるとき、あるいは表示媒体のソースがさらに低い解像度フォーマット又は高い解像度フォーマットに切り替わるときに、あるいはこれらの組み合わせ又は他の条件又は事象がインターフェースタイプ、つまり転送モードを変更する根拠とみなされてよいときにインターフェースタイプを変更してよい。

【0071】

システムが一方向で1つのモードを使用し、別方向で別のモードを使用してデータを通信することも可能である。例えば、タイプ1モードがキーボード又はポインティングデバイス等の周辺装置からホストデバイスにデータを転送するときに使用され、タイプ4インターフェースモードは高レートでディスプレイにデータを転送するために使用できるであろう。ホストとクライアントが様々な速度で発信データを通信してよいことは当業者によって理解されるであろう。

【0072】

多くの場合、M D D Iプロトコルのユーザは「外部」モードと「内部モード」とを区別してよい。外部モードは、ある装置内のホストを、ホストから最高約2メートルくらいであるその装置の外部にあるクライアントに接続するためのプロトコルとインターフェースの使用を説明する。この状況では、ホストは、両方の装置がモバイル環境で容易に動作で

10

20

30

40

50

きるように外部クライアントに電力を送信してもよい。内部モードは、ホストが、共通ハウジング又はサポートフレームあるいは何らかの種類の構造内等、同じ装置の内部に含まれるクライアントにいつ接続されるのかを記述する。一例は、無線電話又は他の無線装置内、あるいはクライアントがディスプレイ又はディスプレイドライバー、あるいはキーボード又はタッチ패드等の入力装置、又はサウンドシステムであり、ホストが中央コントローラー、グラフィックエンジン又はCPU要素であるポータブルコンピューター又はゲーム装置の応用例であろう。クライアントが外部モード応用例と対照的に内部モード応用例でのホストにはるかに近く位置するので、通常、このような構成ではクライアントに対する電力接続について説明される要件はない。

【0073】

10

C. 物理インターフェース構造

ホストデバイスとクライアントデバイスの間で通信を確立するためのデバイス又はリンクコントローラーの一般的な配置が図5と図6に示されている。図5と図6では、MDDIリンクコントローラー402と502がホストデバイス202内に取り付けられて示され、MDDIリンクコントローラー404と504がクライアントデバイス204内に取り付けられて示される。前述されたように、ホスト202は、一連の導線を備える双方向通信チャネル406を使用してクライアント204に接続される。後述されるように、ホストコントローラーとリンクコントローラーの両方とも、ホストコントローラー（ドライバー）又はクライアントコントローラー（受信機）のどちらかとして対応するように設定、調整又はプログラミングできる単一の回路設計を使用して集積回路として製造できる。これは、単回路デバイスのより大規模な製造のためのさらに低いコストを可能にする。

20

【0074】

図6では、MDDIリンクコントローラー502はホストデバイス202'に取り付けられ、MDDIリンクコントローラー504はクライアントデバイス204'に取り付けられて示されている。前述されたように、ホスト202'は一連の導線を備える双方向通信チャネル506を使用してクライアント204'に接続される。前述されたように、ホストコントローラーとクライアントリンクコントローラーの両方とも単回路設計を使用して製造できる。

【0075】

MDDIリンク上で、あるいは使用されている物理的な導線の間でホストと表示装置等のクライアントの間で受け渡される信号も図5と図6に示されている。図5と図6で分かるように、MDDIを通してデータを転送するための一次的な経路又は機構はMDDI__Data0+/-MDI__Stb+/-と呼ばれるデータ信号を使用する。これらのそれぞれは、ケーブル内の差動組のワイヤで転送される低圧データ信号である。インターフェース上で送信されるビットごとにMDDI__Data0組又はMDDI__Stb組のどちらかで1つの遷移しかない。これは電流ベースではなく、電圧ベースの転送機構であるため、静的な電流消費はほぼゼロである。ホストはクライアントディスプレイにMDDI__Stb信号を駆動する。

30

【0076】

データはMDDI__Data組上で順方向と逆方向の両方で流れることができる、つまりそれは双方向転送経路であるが、ホストはデータリンクのマスタ又はコントローラーである。MDDI__Data0とMDDI__Stb信号経路は雑音排除性を最大限にするために差動モードで操作される。これらの線路での信号のためのデータレートは、ホストによって送信されるクロックのレートで決定され、約1kbpsから400Mbps以上の範囲で可変である。

40

【0077】

このタイプ2インターフェースは、MDDI__Data11+/-と呼ばれるこのタイプ1のそれを超える1つの追加データ組又は導線又は経路を含む。このタイプ3インターフェースはMDDI__Data2+/-及びMDDI__Data3+/-と呼ばれるタイプ2インターフェースのそれを超える2つの追加のデータ組又は信号経路を含む。このタ

50

イプ4インターフェースは、それぞれMDDI__data4+/-、MDDI__Data5+/-、MDDI__Data6+/-、及びMDDI__Data7+/-と呼ばれるこのタイプ3インターフェースのそれを超える4つのさらに多くのデータ組又は信号経路を含む。前記インターフェース構成のそれぞれでは、ホストはHOST__PwrとHOST__Gndと表されるワイヤ組又は信号を使用してクライアント又はディスプレイに電力を送ることができる。さらに後述されるように、電力伝達は、使用可能であるあるいは他のモードのために存在するよりさらに少ない導体を利用するインターフェース「タイプ」が使用されているとき、所望される場合、MDDI__Data4+/-1、MDDI__Data+/-5、MDDI__Data6+/-、又はMDDI__Data7+/-の導線の上のいくつかの構成で対処できる。電力伝達は、通常外部モードに利用され、いくつかの応用例は異なっており、通常内部モードの必要性はない。

10

【0078】

多様なモードについてMDDIリンク上でホストとクライアント（ディスプレイ）の間で受け渡される信号の要約は、インターフェースタイプに従って以下の表Iに描かれている。

【表1】

表I

20

1型	2型	3型	4型
HOST_Pwr/Gnd	HOST_Pwr/Gnd	HOST_Pwr/Gnd	HOST_Pwr/Gnd
MDDI_Stb+/-	MDDI_Stb+/-	MDDI_Stb+/-	MDDI_Stb+/-
MDDI_Data0+/-	MDDI_Data0+/-	MDDI_Data0+/-	MDDI_Data0+/-
	MDDI_Data1+/-	MDDI_Data1+/-	MDDI_Data1+/-
		MDDI_Data2+/-	MDDI_Data2+/-
		MDDI_Data3+/-	MDDI_Data3+/-
Optional Pwr	Optional Pwr	Optional Pwr	MDDI_Data4+/-
Optional Pwr	Optional Pwr	Optional Pwr	MDDI_Data5+/-
Optional Pwr	Optional Pwr	Optional Pwr	MDDI_Data6+/-
Optional Pwr	Optional Pwr	Optional Pwr	MDDI_Data7+/-

30

【0079】

ホストからの転送のためのHOST__Pwr/Gnd接続が通常外部モードに提供されることにも注意する。内部応用例又は運転モードは、当業者に明らかであるように、通常、他の内部リソースから直接電力を引き出し、電力分配を制御するためにMDDIを使用しないクライアントを有するため、このような分配はここではさらに詳細に説明されない。

【0080】

しかしながら、当業者によって理解されるように、例えば何らかの種類の電力制御、同期又は相互接続の便利さを可能にするために、MDDIを通して電力を配分できるようにすることは確かに可能である。通常、前記構造及び動作を実現するために使用されるケーブル布線の長さは約1.5メートル、通常2メートル以下であり、それぞれが同様にマルチストランドワイヤであり、公称的に32アメリカワイヤゲージ（AWG）と28AWGとの間である3本のツイストペアの導線を含む。ワイヤサイズはこのレンジに制限されないけれども、当業者が理解するように、電氣的仕様または制約は、最大の合計のエンドツーエンド抵抗、1フィートあたりの最大容量、各ペアのインピーダンスおよびクロストークを満足しなければならない。

40

【0081】

フォイルシールド被覆は、全体の、ここでは3つのツイストペア上でおおよびさらなるド

50

レインワイヤとしてドレインワイヤ上で覆われ、そうでなければ形成される。ツイストペアとシールドドレイン導線は、技術で周知であるように、シールドがクライアント用のシールドに接続されるクライアントコネクタで終端し、ケーブル全体を覆う絶縁層がある。該ワイヤは、HOST_GndとHOST_Pwr、MDDI_Stb+MDDI_Stb-、MDDI_Data0とMDDI_Data0-、MDDI_Data+とMDDI_Data-等のように組にされる。しかしながら、特定の応用に基づき本発明の実施形態を実施するために様々な導電体及びケーブルが利用可能であることはこの技術分野において理解されるであろう。例えば、ある応用例ではケーブルを保護するために外側を十分に被覆するかまたは金属層でさえ使用することができ、一方他の応用では、薄く平らな導電リボンタイプの構造が良く適合するかも知れない。

10

【0082】

D. データタイプおよびレート

一連のユーザ経験と応用例にとって有効なインターフェースを達成するために、モバイルデジタルデータインターフェース(MDDI)は、制御情報、及びその組み合わせと共に種々のクライアントと表示情報、音声トランスデューサ、キーボード、ポインティングデバイス及びモバイル表示装置に統合される、又はモバイル通信装置、計算装置または表示装置に合わせて作動する可能性のある他の多くの入力装置又は出力装置にサポートを提供する。MDDIは、最小数のケーブル又は導線を使用して、順方向又は逆方向のどちらかでホストとクライアント間で行き来するデータの種々の潜在的な種類のストリームに対処できるように設計される。等時性ストリームと非同期ストリーム(更新)の両方ともサ

20

【表2】

表 II

ホストからクライアントへの転送		
等時性ビデオデータ	720x480、12ビット、毎秒30f	~124.5 Mbps
等時性ステレオ音声データ	44.1kHz、16ビット、ステレオ	~ 1.4 Mbps
非同期グラフィックスデータ	800x600、12ビット、毎秒10f、ステレオ	~115.2 Mbps
非同期制御	最小	<< 1.0 Mbps

30

【表3】

表 III

クライアントからホストへの転送		
等時性音声データ	8kHz、8ビット	<< 1.0 Mbps
等時性ビデオデータ	640x480、12ビット、毎秒24f	~ 88.5 Mbps
非同期ステータス、ユーザ入力等	最小	<< 1.0 Mbps

40

【0083】

インターフェースは固定されていないが、将来のシステム柔軟性のためにユーザにより定義されるデータを含む種々の情報「タイプ」の転送をサポートできるように拡張可能である。対処されるデータの特定の例は、全画面又は部分画面ビットマップフィールド又は圧縮ビデオのどちらかの形式のフルモーションビデオ、電力を節約し、インプリメンテーション費用を削減するための低速の静的ビットマップ、種々の解像度又は速度でのPCM

50

又は圧縮音声データ、ポインティングデバイス位置と選択、ならびにまだ定義されなければならないユーザ定義可能なデータである。このようなデータは、装置の機能を検出する、あるいは操作パラメーターを検出するために制御情報又はステータス情報と共に転送されてもよい。

【0084】

本発明の実施形態は、映画（ビデオディスプレイ及び音声）を見ること、個人表示が制限されたパソコン（グラフィックディスプレイ、ビデオと音声と結合されることもある）を使用すること、ビデオゲームをPC、コンソール、又はパーソナルデバイス（動画グラフィックスディスプレイ又は同期ビデオと音声）でプレイすること、ビデオ電話（双方向低速ビデオと音声）、静止デジタル写真用カメラ、又はデジタルビデオ画像を捕捉するためのカムコーダの形でデバイスを使用してインターネットを「サーフィンすること」、電話、コンピューター又はプレゼンテーションを行うためにプロジェクターにドッキングされるか、ビデオモニタ、キーボード及びマウスに接続されるデスクトップドッキングステーションにドッキングされるPDAを使用すること、及び無線ポインティングデバイスとキーボードデータを含む携帯電話、スマートフォン、又はPDAによる生産性の強化又はエンターテインメントの用途を含むが、これらに制限されないデータ転送での使用のための技術を進展させる。

【0085】

後述されるような高レートデータインターフェースは、大量のA-V型データを、通常はワイヤライン又はケーブル型リンクとして構成される通信リンク又は転送リンク上で提供するという点で提示される。しかしながら、信号構造、プロトコル、タイミング、又は転送機構が、それが所望されるレベルのデータ転送を持続できる場合に、光媒体又は無線媒体の形をとるリンクを提供するように調整できるであろうことは容易に明らかになる。

【0086】

MDDI信号は、基本的な信号プロトコル又は構造用の共通フレームレート（CFR）として公知である概念を使用する。共通フレームレートを使用する背景にある考え方は、複数のストリームに対してクロックまたはフレームタイミングを導き出すために使用することができるレートでサブフレームヘッダーパケットを送信することにより、同時等時性データストリームに同期パルスを与えることである。サブフレームパケットが送信されるレートは、共通フレームレートである。クライアントデバイスはこの共通フレームレートを時間基準として使用できる。低CFレートは、サブフレームヘッダを送信するためにオーバーヘッドを減少させることによりチャネル効率を高める。他方、高CFレートは待ち時間を減少させ、音声サンプル用にさらに小さく、融通の利くデータバッファを可能にする。本発明のCFRは動的にプログラム可能であり、特定の用途で使用される等時性ストリームに適切である多くの値の内の1つとして設定されてよい。つまり、CF値は、所望されるように、既定のクライアントとホスト構成に最も適するように選択される。

【0087】

ビデオ又はマイクロディスプレイ用等の用途と使用される可能性の高い等時性データストリーム用の調整可能又はプログラム可能であるサブフレームごとに通常必要とされるバイト数が表IVに示される。

【表 4】

表 IV

共通フレームレート(CFR)=300Hz							
	X	Y	ビット	フレーム レート	チャネル	レート (Mbps)	バイト/ サブ フレーム
コンピュータゲーム	720	480	24	30	1	248.832	103680
コンピュータ グラフィックス	800	600	24	10	1	115.200	48000
ビデオ	640	480	12	29.97又は 30	1	221.184	92160
CD音声	1	1	16	44100	2	1.4112	588
音声	1	1	8	8000	1	0.064	26-2/3

【0088】

サブフレームあたりのバイトの部分的なカウントは、簡略なプログラム可能M/Nカウンタ構造を使用して容易に得られる。例えば、サブフレームあたり26-2/3バイトのカウントは、それぞれ26バイトの1つのサブフレームが後に続く27バイトを含む2つのサブフレームを転送することによって実現される。さらに小さいCFRは、サブフレームあたりのバイトの整数を生じさせるために選択されてよい。しかしながら、一般的にはハードウェア内で単純なM/Nカウンタを実現するためには、本発明の実施形態の一部又はすべてを実現するために使用される集積回路チップ又は電子モジュール内では、大型の音声サンプルFIFOバッファに必要とされる面積より少ない面積を必要とするはずである。

【0089】

様々なデータ転送速度とデータ型の影響を描く例示的な応用例がカラオケシステムである。カラオケの場合、一人又は複数人のエンドユーザがミュージックビデオプログラムに沿って歌うシステム。歌の歌詞は、ユーザが歌われる歌詞と、大体歌のタイミングとを分かるように画面上のどこか、通常は最下部に表示される。この用途はグラフィック更新が不定期なビデオディスプレイ、及びユーザの1つの又は複数の声をステレオ音声ストリームと混合することを必要とする。

【0090】

300Hzという共通フレームレートを想定する場合には、各サブフレームはクライアント表示装置に対する順方向リンク上での(ステレオの147個の16ビットのサンプルに基づき)92,160バイトのビデオコンテンツと588バイトの音声コンテンツからなり、平均26.67(26-2/3)バイトの音声マイクから移動性カラオケ機械に送り返される。非同期パケットがホストとクライアント、おそらくヘッドマウント式のディスプレイの間で送信される。これは、底部に1/4スクリーンの高さを含み1秒の1/30の間隔または期間で歌詞テキストが更新され、他の種々雑多な制御およびステータスコマンドは、歌詞テキストが更新されないときにサブフレームで送信される。

【0091】

表Vは、カラオケ例のサブフレーム内でデータがどのように割り当てられるのかを示す。

【0092】

使用されている合計速度は約279Mbpsであるように選択される。280Mbpsというわずかに高いレートは、サブフレームあたり別の約400バイトのデータを転送できるようにし、臨時の制御メッセージとステータスメッセージの使用を可能にする。

【表 5】

表 V

要素速度	サブフレームあたりのオーバーヘッドバイト	サブフレームあたりの媒体バイト
640x480ピクセルと30fpsでのミュージックビデオ	$2 * 28 = 56$	92160
640x120ピクセルと1fpsでの歌詞テキスト 10サブフレーム、1/30秒以内に更新される	28	768
44,100spsのCDオーディオ、ステレオ、16ビット	$2 * 16 = 32$	588
8,000sps、モノ、8ビットでの音声	$28+8+8+(4*16)+(3*27) = 125$	26.67
サブフレームヘッダ	22	
総バイト/CF	263	115815
総速度(Mbps)	$(263+115815)*8*300 = 278.5872$	

10

【0093】

III. (続き) 高レートデジタルデータインターフェースシステムアーキテクチャ

E. リンク層

MDDI 高レートシリアルデータ信号を使用して転送されるデータは、次々にリンクされる時分割パケットのストリームからなる。たとえ送信側装置に送信するデータがなくても、MDDI リンクコントローラーは通常自動的にフローパケットを送信し、このようにしてパケットのストリームを維持する。単純なパケット構造の使用は、ビデオ信号又は音声信号あるいはデータストリームのための信頼性の高い等時性タイミングを確実にする。

20

【0094】

パケットのグループは、サブフレームと呼ばれる信号要素又は構造の中に含まれ、サブフレームのグループはメディアフレームと呼ばれる信号要素又は構造の中に含まれる。サブフレームは、そのそれぞれのサイズとデータ転送用途に応じて1つ又は複数のパケットを含み、メディアフレームはもう1つのサブフレームを含む。ここに提示される実施形態により利用されるプロトコルによって提供される最大サブフレームは約232-1、つまり4, 294, 967, 295バイトであり、最大メディアフレームサイズは約216-1、つまり65, 535サブフレームとなる。

30

【0095】

特殊なサブフレームヘッダーパケットは後述されるように各サブフレームの始まりに表示される一意の識別子を含む。その識別子は、ホストとクライアント間の通信が開始されるとクライアントデバイスでフレームタイミングを獲得するためにも使用される。リンクタイミング獲得は以下にさらに詳細に説明される。

【0096】

通常、表示画面は、フルモーションビデオが表示されている間にメディアフレームあたりに一度更新される。該表示フレームレートは該メディアフレームレートと同じである。リンクプロトコルは、所望される応用例に応じて、ディスプレイ全体、あるいは静的画像によって囲まれるフルモーションビデオコンテンツの小さな領域だけでフルモーションビデオをサポートする。ウェブページ又はeメールを表示する等いくつかの低電力のモバイル応用例では、表示画面はときおりしか更新される必要がない場合がある。それらの状況では、単一のサブフレームを送信してから、電力消費を最小限にするためにリンクをシャットダウンする、又は非アクティブ化することが有利である。インターフェースはステレオビジョン等の効果もサポートし、グラフィックスプリミティブを処理する。

40

【0097】

サブフレームは、システムが周期的に優先順位が高いパケットの伝送をイネーブルできるようにする。これにより、同時等時性ストリームは最小量のデータバッファリングと共

50

存できる。これは、実施形態が表示プロセスに提供する1つの利点であり、複数のデータストリーム（ビデオ、音声、制御、ステータス、ポインティングデバイスデータ等の高レート通信）が本質的に1つの共通したチャネルを共用できるようにする。それは、比較的少ない信号を使用して情報を転送する。また、それはCRTモニタの、あるいは他のクライアント技術に特殊な作用のための水平同期パルス及びブランキング間隔等の表示技術に特殊な作用が存在できるようにもする。

【0098】

F. リンクコントローラー

図5と図6に示されているMDDIリンクコントローラーは、MDDIデータとストローブ信号を受信するために使用される差動ラインレシーバを例外として完全にデジタルなインプリメンテーションとなるように製造又は組み立てられる。しかしながら、差動ラインドライバと差動ラインレシーバは、CMOS型ICを作成するとき等、リンクコントローラー付きの同じデジタル集積回路内でも実現できる。アナログ機能又は位相ロックループ（PLL）はビット回復のために、あるいはリンクコントローラー用のハードウェアを実現するために必要とされない。ホストコントローラーとクライアントリンクコントローラーは、リンク同期のために状態機械を含むクライアントインターフェースを例外として、非常に類似した機能を含む。したがって、本発明の実施形態は、ホスト又はクライアントのどちらかとして構成できる単一のコントローラー設計又は回路を作成できるという実用的な利点を可能にし、リンクコントローラーの製造コストを全体として削減できる。

【0099】

IV. インターフェースリンクプロトコル

A. フレーム構造

パケット転送のために順方向リンク通信を実現するために使用される信号プロトコル又はフレーム構造が図7に描かれている。図6に示されているように、情報又はデジタルデータはパケットとして知られる要素にグループ化される。複数のパケットは同様に共にグループ化され、「サブフレーム」と呼ばれるものを形成し、複数のサブフレームが同様に共にグループ化され、「メディア」フレームを形成する。フレームの形成及びサブフレームの転送を制御するために、各サブフレームは、特にサブフレームヘッダーパケット（SHP）と呼ばれる所定のパケットで開始する。

【0100】

ホストデバイスは既定の転送に使用されるデータレートを選択する。この速度は、ホストの最大転送機能、つまりホストによりソースから取り出されるデータ、及びクライアントの最大機能、つまりデータが転送されている先の他の装置の両方に基づいてホストデバイスによって動的に変更できる。

【0101】

MDDI又は本発明の信号プロトコルと共に作業するために設計される、あるいは本MDDI又は本発明の信号プロトコルを扱うことができる受取人クライアントデバイスは、それが使用できる最大又は現在の最大データ転送速度を決定するためにホストにより照会できる、あるいは使用可能なデータ型とサポートされている特徴だけではなく、デフォルトのより低速な最小速度も使用されてよい。この情報は、さらに後述されるようにクライアント機能パケット（DCP）を使用して転送できるであろう。クライアント表示装置は、事前選択された最小データレートで又は最小データレート範囲内でインターフェースを使用してデータを転送する、あるいは他の装置と通信することができ、ホストはクライアントデバイスの完全な機能を突き止めるためにこの範囲内のデータレートを使用して照会を実行する。

【0102】

ビットマップ及びクライアントのビデオフレームレート機能の性質を定義する他のステータス情報は、ホストがインターフェースを実用的と同程度に効率的又は最適に構成できるようにステータスパケットでホストに転送できる、あるいは任意のシステム制約の中で所望される。

【0103】

ホストは、現在のサブフレームの中に転送される（それ以上の）データがないときに、あるいはホストが順方向リンクに選ばれるデータ伝送速度に後れを取らないほど十分な速度で転送できないときにはフィラーパケットを送信する。各サブフレームはサブフレームヘッダーパケットで始まるため、前のサブフレームの最後は正確に前のサブフレームを充填するパケット（十中八九フィラーパケット）を含む。パケットにデータ本来を運ぶデータのための余地が欠如している場合、フィラーパケットはサブフレーム内の最後のパケットとなる、あるいは次の以前のサブフレームの終わりでおおよびサブフレームヘッダーパケットの前に最後のパケットになる可能性が高い。サブフレーム内に、各パケットがそのサブフレーム内で送信されるための残りの十分な空間があることを保証することはホストデバイス内の制御動作のタスクである。同時に、いったんホストデバイスがデータパケットの送信を開始すると、ホストはデータアンダーラン状況を生じさせずにフレーム内でそのサイズのパケットを無事に完了できなければならない。

10

【0104】

実施形態の一態様においては、サブフレーム伝送は2つのモードを有する。1つのモードは周期的なサブフレームモード、つまりライブビデオと音声ストリームを送信するために使用される周期的なタイミングエポックである。このモードでは、サブフレーム長は非ゼロであると定義されている。第2のモードは、新しい情報が入手可能であるときだけフレームがクライアントにビットマップデータを提供するために使用される非同期つまり非周期モードである。このモードはサブフレームヘッダーパケット内でサブフレーム長をゼロに設定することによって定義される。周期モード使用時、サブフレームパケット受信は、クライアントが順方向リンクフレーム構造に同期したときに開始してよい。これは、図49又は図63を参照して後述されている状態図に従って定義された「同期中」状態に相当する。非同期非周期サブフレームモードでは、第1のサブヘッダパケットが受信された後に受信が開始する。

20

【0105】

B. 全体的なパケット構造

本実施形態において実行される通信または信号プロトコル、またはデータ伝送のための方法または手段を実行するために使用されるパケットのフォーマットまたは構造が以下で提示され、インターフェースは拡張性があり、そして追加のパケット構造が所望されたとおりに追加できることが留意される。パケットはインターフェースにおけるそれらの機能の用語でラベル付され、または異なった"パケットタイプに"分割され、これは伝送されまたは組み合わせられるコマンド、情報、値、またはデータである。したがって、各パケットタイプは転送されているパケットとデータを操作する上で使用される規定のパケットの所定のパケット構造を示す。容易に明らかとなるように、パケットは事前に選択された長さを有するか、あるいはそれらのそれぞれの機能に応じた可変又は動的に変更可能な長さを有してよい。プロトコルが標準に受け入れられる間に変更されるときに発生するように、同じ機能が依然として実現されるときも、パケットには異なる名称も付けることができるであろう。多様なパケットで使用されるバイト又はバイト値はマルチビット（8ビット又は16ビット）の符号なし整数として構成されている。タイプ順で一覧表示されるその「タイプ」名称と共に、利用されているパケットのまとめは、表V I - 1からV I - 4に図示される。

30

40

【0106】

各表は、説明及び理解を容易にするために全体的なパケット構造の中のパケットの一般的な「タイプ」を表す。これらのグループ分けによって本発明について暗示される又は表される制限又は他の影響はなく、パケットは所望されたとおりに多くの他の様式で編成できる。パケットの転送が有効であると見なされる方向も注記される。

【表 6】

表 VI-1
リンクコントロールパケット

パケット名	パケット タイプ	順方向で 有効	逆方向で 有効
サブフレームヘッダパケット	15359	x	
フィラーパケット	0	x	x
逆方向リンクカプセル化パケット	65	x	
リンクシャットダウンパケット	69	x	
インタフェースタイプハンドオフ要求パケット	75	x	
インタフェースタイプアクノレッジパケット	76		x
実行型ハンドオフパケット	77	x	
順方向音声チャネルイネーブルパケット	78	x	
往復遅延測定パケット	82	x	
順方向リンクゆがみ校正パケット	83	x	

10

【表 7】

20

表 VI-2
基本メディアストリームパケット

パケット名	パケット タイプ	順方向で 有効	逆方向で 有効
ビデオストリームパケット	16	x	x
音声ストリームパケット	32	x	x
予約ストリームパケット	1 - 15, 18 - 31, 33 - 55	x	x
ユーザ定義ストリームパケット	56 - 63	x	x
カラーマップパケット	64	x	x
逆方向音声サンプルレートパケット	79	x	
透明色イネーブルパケット	81	x	

30

【表 8】

表 VI-3
クライアントステータスパケット及び制御パケット

パケット名	パケット タイプ	順方向で 有効	逆方向で 有効
クライアント機能パケット	66		x
キーボードデータパケット	67	x	x
ポインティングデバイスデータパケット	68	x	x
クライアント要求及びステータスパケット	70		x
デジタルコンテンツ保護オーバーヘッドパケット	80	x	x
VCP特徴要求パケット	128	x	
VCP特徴応答パケット	129		x
セットVCP特徴パケット	130	x	
有効パラメータ要求パケット	131	x	
有効パラメータ応答パケット	132		x
特殊ステータス要求パケット	138	x	
有効ステータス応答リストパケット	139		x
パケット処理遅延パラメータパケット	140		x
個人表示機能パケット	141		x
クライアントエラーレポートパケット	142		x
スケーリングビデオストリーム機能パケット	143		x
クライアント識別パケット	144		x
代替表示機能パケット	145		x
登録アクセスパケット	146	x	x

【表 9】

表 VI-4
高度グラフィックパケット及び表示パケット

パケット名	パケット タイプ	順方向で 有効	逆方向で 有効
ビットブロック転送パケット	71	x	
ビットマップ領域塗りつぶしパケット	72	x	
ビットマップパターン塗りつぶしパケット	73	x	
フレームバッファ読み取りパケット	74	x	
アルファカーソル画像機能パケット	133		x
アルファカーソル透明マップパケット	134	x	
アルファカーソル画像オフセットパケット	135	x	
アルファカーソルビデオストリームパケット	17	x	
スケーリングビデオストリーム機能パケット	143		x
スケーリングビデオストリームセットアップパケット	136	x	
スケーリングビデオストリームアクノレッジパケット	137		x
スケーリングビデオストリームパケット	18	x	

【0107】

本文の他の説明から明らかである何かとは、サブフレームヘッダー、フィラー、リバー
スカプセル化、リンクシャットダウン、クライアント能力、およびクライアント要求およ
びステータスパケットがおおの、外部モード動作の通信インターフェースの多くの実施
例において非常に重要であると考えられており、必要でさえある。しかしながら、リバー
スカプセル化、リンクシャットダウン、クライアント能力、クライアント要求とステータ

スパケットは、内部動作モードの場合、オプションであると考えることができまたは考える可能性が高い。このことから、通信スパケットの縮小セットを用いた非常に高レート of データ通信、及び対応する制御とタイミングの簡略化を可能にするさらに別のタイプの M D D I インターフェースプロトコルが生じる。

【0108】

パケットは、図8に描かれている、パケット長フィールド、パケットタイプフィールド、データバイトフィールド（複数の場合がある）、及びCRCフィールドを備える最小のフィールドの共通の基本的な構造又は全体的な集合を有する。図8に示されるように、パケット長フィールドは、パケットの中のビット総数、つまりパケット長フィールドとCRCフィールドの間のその長さを指定するマルチビット値又はマルチバイト値の形をした情報を含む。一実施形態では、パケット長フィールドは、パケット長を指定する16ビットつまり2バイト幅の符号なし整数を含む。パケットタイプフィールドは、パケットの中に含まれる情報のタイプを指定する別のマルチビットフィールドである。例示的な実施形態では、これは、16ビットの符号なし整数の形を取る16ビットつまり2バイト幅の値であり、表示機能、ハンドオフ、ビデオストリーム又は音声ストリーム、ステータス等のようなデータ型を指定する。

【0109】

第3のフィールドは、ホストデバイスとクライアントデバイスの間でそのパケットの一部として転送又は送信されているビット又はデータを含むデータバイトフィールドである。データのフォーマットは、転送されているデータ特定のタイプに従ってパケットタイプごとに特に指定され、それぞれがそれ自体のフォーマット要件を備える一連の追加のフィールドに分離されてよい。つまり、各パケットタイプはこの部分又はフィールドの所定のフォーマットを有するであろう。最後のフィールドは、パケット内で情報の完全性を確認するために使用される、データバイトフィールド、パケットタイプフィールド、及びパケット長フィールド上で計算される16ビットサイクリックリダンダンシーチェックの結果を含むCRCフィールドである。言い換えるとCRCフィールド自体を除きパケット全体で計算される。クライアントは通常、検出されたCRCエラーの総カウントを保存し、このカウントをクライアント要求及びステータスパケット（以下を参照）でホストに報告する。

【0110】

一般的には、これらのフィールド幅と編成は2バイトフィールドを偶数バイト境界で位置合わせされた状態に、及び4バイトフィールドを4バイト境界で位置合わせされた状態に保つように作られている。これにより、大部分の、又は通常使用されるプロセッサ又は制御回路について遭遇されるデータタイプ位置合わせ規則に違反することなく、ホストとクライアントのメインメモリ空間内にパケット構造を容易に構築できるようにする、あるいはパケット構造をホストとクライアントに関連付けることができるようにする。

【0111】

パケットの転送中、フィールドは最初に最下位ビット（LSB）で開始し、最後に送信される最上位ビット（MSB）で終了する。長さが1バイトを超えるパラメーターは、最下位ビットを最初に使用して送信され、その結果、LSBが最初に送信されるより短いパラメーターに使用されるように、同じビット伝送パターンが長さ8ビットを上回るパラメーターに使用されることになる。各パケットのデータフィールドは通常、それらが以下の後の項で定められる順序で送信され、一覧表示されている最初のフィールドが最初に送信され、記述されている最後のフィールドが最後に送信される。M D D I _ D a t a 0 信号経路上のデータは、モードタイプ1、タイプ2、タイプ3又はタイプ4のどれかでインターフェース上で送信されるバイトのビット「0」と位置合わせされる。

【0112】

ディスプレイ用にデータを操作するとき、ピクセルのアレイのためのデータは、エレクトロニクス技術で従来行われるように最初に行、次に列単位で送信される。言い換えるとビットマップの中の同じ行に表示されるすべてのピクセルは、最も左のピクセルが最初に

送信され、最も右のピクセルが最後に送信される順序で送信される。行の最も右のピクセルが送信された後、シーケンスの中の次のピクセルは、続く行の最も左のピクセルである。他の構成に必要なに応じて対処できるが、ピクセルの行は通常、大部分のディスプレイの場合上から下への順で送信される。さらに、ビットマップを処理する上で、ここで従われる従来の手法は、ビットマップの左上角をロケーション又はオフセット「0、0」と名付けることによって基準点を定めることである。ビットマップの中で位置を定める又は突き止めるために使用されるX座標とY座標は、それぞれビットマップの右と下部に近づくにつれて値を増加させる。第1の行と第1の列（画像の左上角）はゼロというインデックス値で開始する。X座標の規模は、ディスプレイのユーザによって見られるときに画像の右側に向かって大きくなり、Y座標の規模は画像の下部に向かって大きくなる。

10

【0113】

ディスプレイウィンドウはビットマップの可視部分、つまり物理的な表示媒体上でユーザが見ることができるビットマップのピクセルの部分である。ディスプレイウィンドウ及びビットマップが同じサイズである場合が多い。ディスプレイウィンドウの左上角は常にビットマップピクセルロケーション0、0を表示する。ディスプレイウィンドウの幅はビットマップのX軸に相当し、この実施形態ではディスプレイウィンドウ幅は対応するビットマップの幅以下となる。ウィンドウの高さはビットマップのY軸に相当し、この実施形態ではディスプレイウィンドウの高さは対応するビットマップの高さ以下となる。

【0114】

ディスプレイウィンドウ自体は、それはビットマップの可視部分として定義されるに過ぎないためプロトコル内でアドレス指定可能ではない。

20

【0115】

ビットマップとディスプレイウィンドウの関係性はコンピューター、電子技術、インターネット通信、及び他のエレクトロニクス関連の技術で周知である。したがって、これらの原理についての追加の説明又は図解はここでは提供されない。

【0116】

C. パケット定義

1. サブフレームヘッダーパケット

サブフレームヘッダーパケットはあらゆるサブフレームの最初のパケットであり、図9に描かれているような基本的な構造を有する。サブフレームヘッダーパケットはホストクライアント同期に使用され、あらゆるクライアントがこのパケットを受信し、解釈できなければならない一方であらゆるホストはこのパケットを作成できなければならない。図9の一実施形態で分かるように、この種のパケットはパケット長フィールド、パケットタイプフィールド、一意のワードフィールド、予約1フィールド、サブフレーム長フィールド、プロトコルバージョンフィールド、サブフレームカウントフィールド及びメディアフレームカウントフィールドを、通常その順序で有するように構造化されている。一実施形態では、この種のパケットは通常タイプ15359（0x3bfff16進）パケットとして識別され、パケット長フィールドを含まずに20バイトという事前に選択された固定長を使用する。

30

【0117】

パケットタイプフィールドと一意のワードフィールドはそれぞれ2バイト値（16ビットの符号なし整数）を使用する。これらの2つのフィールドの4バイトの組み合わせは共に、優れた自己相関のある32ビットの一意のワードを形成する。一実施形態では、実際の一意のワードは0x005a3bfffであり、ここでは下位の16ビットはパケットタイプとして最初に送信され、最上位の16ビットが後に送信される。

40

【0118】

予約1フィールドは将来の使用のために予約される2バイトを含み、通常この点で構成され、すべてのビットがゼロに設定される。このフィールドの1つの目的は、以後の2バイトのフィールドを16ビットのワードアドレスに位置合わせさせ、4バイトのフィールドを32ビットのワードアドレスに位置合わせさせる。最下位バイトは、ホストが複数の

50

クライアントデバイスをアドレス指定できるかどうかを示すために予約される。このバイトに関しゼロという値は、ホストが単一のクライアントデバイスと共にのみ動作できることを示すために予約される。

【0119】

サブフレーム長フィールドは、4 バイトの情報又はサブフレームあたりのバイト数を指定する値を含む。一実施形態では、このフィールド長は、リンクがシャットダウンされアイドル状態になる前に、サブフレームだけがホストによって送信されることを示すためにゼロに設定されてよい。このフィールドの値は、あるサブフレームから次のサブフレームに遷移するときに「オンザフライで」動的に変更できる。この機能は等時性データストリームに対処するために同期パルスで軽微なタイミング調整を行うために有効である。サブフレームヘッダーパケットのCRCが有効ではない場合は、リンクコントローラーは現在のサブフレームの長さを推定するために過去の公知の良好なサブフレームヘッダーパケットのサブフレーム長を使用する必要がある。

10

【0120】

プロトコルバージョンフィールドは、ホストによって使用されるプロトコルバージョンを指定する2 バイトを含む。プロトコルバージョンフィールドは、プロトコルの第1のバージョン又はカレントバージョンを使用されているとして指定するために「0」に設定される。この値は新しいバージョンが作成されると経時的に変化し、そしてこの値はいくつかのバージョンフィールドにおいてすでに「1」の値にアップグレードされつつある。バージョンの値は、多分または通常、周知のようにMDDIのようなインターフェースをカバーする認可された標準文書に関するカレントバージョン数に続く。

20

【0121】

サブフレームカウントフィールドは、メディアフレームの開始後に送信されたサブフレーム数を示すシーケンス番号を指定する2 バイトを含む。メディアフレームの第1のサブフレームはゼロというサブフレームカウントを有する。メディアフレームの最後のサブフレームは $n-1$ という値を有し、この場合 n はメディアフレームあたりのサブフレーム数である。サブフレームカウントフィールドの値は、ゼロのカウントを有するであろうメディアフレームの最初のサブフレームを除き、前のサブフレームパケットプラス1において送信されたサブフレームカウントに等しい。サブフレーム長が（非周期サブフレームを示す）ゼロに設定される場合に、サブフレームカウントもゼロに等しく設定されなければならないことに注意する。

30

【0122】

メディアフレームカウントフィールドは、転送されている本メディアアイテム又はデータの開始後に送信されたメディアフレーム数を示すシーケンス番号を指定する4 バイト（32 ビットの符号なし整数）を含む。メディアアイテムの第1のメディアフレームはゼロというメディアフレームカウントを有する。メディアフレームカウントは、各メディアフレームの第1のサブフレームの直前に増分し、最大メディアフレームカウント（例えば、メディアフレーム数 $23-1=4$ ， 294 ， 967 ， 295 ）が使用された後に完了して戻る（wraps back）。メディアフレームカウント値は、通常、最終用途のニーズに合うようにホストによっていつでもリセットされてよい。

40

【0123】

2. フィラーパケット

フィラーパケットは、順方向リンク又は逆方向リンクのどちらかで送信するために使用可能な他の情報がないときにクライアントデバイスに、又はクライアントデバイスから転送されるパケットである。必要時に他のパケットを送信する上で最大の柔軟性を可能にするためにフィラーパケットが最小長を有することが勧められる。サブフレーム又は逆方向リンクカプセル化パケット（以下を参照されたい）のまさに最後に、リンクコントローラーはパケット完全性を維持するために残りの空間を充填するためのフィラーパケットのサイズを設定する。フィラーパケットは、ホスト又はクライアントに送信又は交換する情報がないときに、リンク上でタイミングを維持するために有効である。あらゆるホストとク

50

ライアントは、インターフェースを効果的に使用するためにこのパケットを送受できる必要がある。

【0124】

フィラーパケットのフォーマットとコンテンツの具体的な実施の形態が図10に示されている。図10に示されるように、この種のパケットはパケット長フィールド、パケットタイプフィールド、フィラーバイトパケット、及びCRCフィールドを有するように構造化されている。一実施形態では、この種のパケットは通常、2バイトタイプのフィールドで示されるタイプ0として識別される。フィラーバイトフィールドの中のビット又はバイトは、フィラーパケットが所望される長さとなることができるようにするために可変数の全ゼロビット値を備える。最小のフィラーパケットはこのフィールドにバイトを含まない。すなわち、パケットはパケット長、パケットタイプ、及びCRCだけからなり、一実施形態では、6バイトという事前に選択された固定長又は4というパケット長を使用する。CRC値は、何らかの他のパケットタイプでは排除されてよい、パケット長を含むパケットの中のすべてのバイトについて求められる。

【0125】

3. ビデオストリームパケット

ビデオストリームパケットは、表示装置の通常は矩形領域を更新するためにビデオデータを搬送する。この領域のサイズは、単一のピクセルと同程度に小さいか、ディスプレイ全体と同じ程度大きくてよい。ストリームを表示するために必要とされるすべてのコンテクストはビデオストリームパケット内に含まれるために、同時に表示され、システムリソースによって制限されるほぼ無制限な数のストリームがあってよい。

【0126】

ビデオストリームパケット（ビデオデータフォーマットディスクリプタ）の一実施形態のフォーマットは図11に示される。図11で見られるように、一実施形態では、この種のパケットはパケット長（2バイト）フィールド、パケットタイプフィールド、b C l i e n t I Dフィールド、ビデオデータディスクリプタフィールド、ピクセル表示属性フィールド、X左端縁フィールド、Y上部端縁フィールド、X右端縁フィールド、Y下部端縁フィールド、X開始フィールドとY開始フィールド、ピクセルカウンフィールド、パラメーターCRCフィールド、ピクセルデータフィールド及びピクセルデータCRCフィールドを有するように構造化されている。この種のパケットは、通常、2バイトタイプフィールドに示されるタイプ16として識別される。一実施形態では、クライアントはクライアント機能パケットの赤ー緑ー青（RGB）フィールド、白黒フィールド、及びY C r C b機能フィールドを使用してビデオストリームパケットを受信する能力を示す。

【0127】

一実施形態では、b C l i e n t I Dフィールドは、クライアントIDに予約される2バイトの情報を含む。これは新規に開発された通信プロトコルであるので、実際のクライアントIDはまだ公知ではないあるいは十分に通信可能ではない。したがって、このフィールドの中のビットは、このようなID値が公知になるまで通常ゼロに等しく設定され、その時点でID値は、当業者に明らかであるように挿入又は使用できる。一般的には同じプロセスが、後述されるクライアントIDフィールドに当てはまる。

【0128】

前述されたように、例示的なビデオデータディスクリプタフィールドの動作を実現するために利用されるフォーマット及びコンテンツは、図12Aから図12Eに示される。図12Aから図12Eでは、ビデオデータフォーマットディスクリプタフィールドは、本パケットの本ストリームのピクセルデータの中の各ピクセルのフォーマットを指定する16ビットの符号なし整数の形の2バイトを含む。様々なビデオストリームパケットが様々なピクセルデータフォーマットを使用してよい、つまりビデオデータフォーマットディスクリプタで違う値を使用してよく、同様にストリーム（表示の領域）がそのデータフォーマットをオンザフライで変更してよいことが考えられる。ピクセルデータフォーマットはクライアント機能パケットで定義されるようにクライアントの有効なフォーマットの内の少

なくとも1つに従わなければならない。ビデオデータフォーマットディスクリプタは、一定のフォーマットがある特定のビデオストリームの存続期間中使用し続けられることを暗示しない本パケットだけのピクセルフォーマットを定義する。

【0129】

図12Aから図12Dは、ビデオデータフォーマットディスクリプタがどのようにしてコード化されるのかを描く。これらの図で使用されるように、及びこの実施形態では、ビット[15:13]が図12Aに示されるように「000」に等しいときには、ビデオデータはピクセルあたりのビット数がビデオデータフォーマットディスクリプタワードのビット3から0で定義される、白黒ピクセルのアレイからなる。ビット11から4は通常将来の使用又は用途のために予約され、この状況ではゼロに設定される。代わりにビット[15:13]が図12Bに示されるように「001」に等しいときには、ビデオデータはカラーマップ（パレット）を通してそれぞれが色を指定するカラーピクセルのアレイからなる。この状況では、ビデオデータフォーマットディスクリプタワードのビット5から0はピクセルあたりのビット数を定義し、ビット11から6は通常将来の使用又は用途のために予約され、ゼロに等しく設定される。ビット[15:13]が図12Cに示されるように代わりに「010」に等しいときには、ビデオデータは、赤のピクセルあたりのビット数がビット11から8によって定められ、緑のピクセルあたりビット数がビット7から4によって定められ、青のピクセルあたりビット数がビット3から0によって定められるカラーピクセルのアレイからなる。この状況では、各ピクセルのビット総数は赤、緑及び青に使用されるビット数の合計である。

【0130】

しかしながら、ビット[15:13]が、図12Dに示されるように代わりに「011」に等しいときには、ビデオデータは、輝度とクロミナンス情報を含む4:2:2 YCbCrフォーマットのビデオデータのアレイからなり、ルミナンス（Y）のピクセルあたりビット数はビット11から8によって定義され、Cb成分のビット数はビット7から4によって定義され、Cr成分のビット数はビット3から0によって定義される。各ピクセルの中のビット総数は、赤、緑及び青に使用されるビット数の合計である。Cb成分とCr成分はYの速度の半分で送信される。加えて、このパケットのピクセルデータ部分の中のビデオサンプルは以下の通りに編成される。つまりCbn、Yn、Crn、Yn+1、Cbn+2、Yn+2、Crn+2、Yn+3、...であり、ここではCbnとCrnはYnとYn+1と関連付けられ、Cbn+2とCrn+2はYn+2とYn+3に関連付けられる等である。

【0131】

Yn、Yn+1、Yn+2、及びYn+3は、左から右へ単一行の中の4つの連続ピクセルの輝度値である。ビデオストリームパケットにより参照されるウィンドウの中の1行に奇数のピクセルがある場合（X右端縁-Y左端縁+1）、各行の最後のピクセルに対応するY値の後には次の行の第1のピクセルのCb値が続き、Cr値は行の中の最後のピクセルのために送信されない。Y Cb Crフォーマットを使用するウィンドウが偶数のピクセルである幅を有することが勧められる。パケットの中のピクセルデータは偶数のピクセルを含まなければならない。それは、ピクセルデータの最後のピクセルがビデオストリームパケットヘッダに指定されるウィンドウの中の行の最後のピクセルに相当する場合、つまりピクセルデータの最後のピクセルのXロケーションがX右端縁に等しいときに奇数又は偶数のピクセルを含んでよい。

【0132】

ビット[15:13]が代わりに「100」に等しいときには、ビデオデータはピクセルあたりビット数がビデオデータフォーマットディスクリプタワードのビット3から0で定義される、Bayerピクセルのアレイからなる。ピクセルグループパターンは、図12Eに示されるように、ビット5と4によって定義される。ピクセルデータの順序は水平又は垂直であってよく、行又は列の中のピクセルは順方向順又は逆方向順で送信されてよく、ビット8から6によって定義される。ビット11から9はゼロに設定されなければな

らない。Bayerフォーマットを取るピクセルグループの中の4個のピクセルのグループは、多くの場合、いくつかの表示技術において単一ピクセルと呼ばれるものに似ている。しかしながらBayerフォーマットの1ピクセルはピクセルグループモザイクパターンの4個の色つきピクセルの内の1つに過ぎない。

【0133】

図に示される5つすべてのフォーマットについて、「P」として示されるビット12が、ピクセルデータサンプルがパックされるのか、あるいはバイト位置合わせピクセルデータであるのかを指定する。このフィールドの「0」という値は、ピクセルデータフィールドの各ピクセルがMDDインターフェースバイト境界とバイト位置合わせされていることを示す。「1」という値は、各ピクセルと、ピクセルデータの各ピクセル内の各色がピクセル内の過去のピクセル又は色と対照してパックされ、未使用のビットを残さないことを示している。バイト位置合わせされたデータフォーマットとパックされたピクセルデータフォーマットの相違点は図13にさらに詳しく示され、バイト位置合わせされたデータが、未使用の部分を残さないパックされたピクセルフォーマットと対照的に、データサブフレームの未使用の部分を残していることが明確に分かる。

10

【0134】

4. 音声ストリームパケット

音声ストリームパケットは、クライアントの音声システムを通して、あるいはスタンドアロン音声プレゼンテーション装置用に再生される音声データを搬送する。様々な音声データストリームが、使用されている音声システムに応じて、例えば左前、右前、中央、左後ろ、及び右後ろ等サウンドシステムの別々の音声チャンネルに割り当てられてよい。音声チャンネルの完全な補完物は機能強化された空間一音響信号処理を含むヘッドセットに提供される。クライアントは、クライアント機能パケットの音声チャンネル機能フィールドと音声サンプルレートフィールドを使用して音声ストリームパケットを受信する能力を示す。音声ストリームパケットのフォーマットは図14に示されている。

20

【0135】

図14に示されるように、この種のパケットは、一実施形態においてパケット長フィールド、パケットタイプフィールド、bClient IDフィールド、音声チャンネルIDフィールド、予約1フィールド、音声サンプルカウントフィールド、サンプルあたりビット及びパッキングフィールド、音声サンプルレートフィールド、パラメーターCRCフィールド、デジタル音声データフィールド及び音声データCRCフィールドを有するように構造化されている。一実施形態では、この種のパケットは通常タイプ32パケットとして識別される。

30

【0136】

bClient IDフィールドは、過去に使用されたようにクライアントIDに予約される2バイトの情報を含む。予約1フィールドは将来の使用のために予約される2バイトを含み、すべてのビットがゼロに設定され、通常この点で構成される。

【0137】

サンプルあたりビット及びパッキングフィールドは、音声データのパッキングフォーマットを指定する8ビットの符号なし整数の形を取る1バイトを含む。通常利用されているフォーマットは、PCM音声サンプルあたりのビット数を定めるためのビット4から0用である。次にビット5は、デジタル音声データサンプルがパックされるかどうかを指定する。パックされた音声サンプルと、ここでは10ビットのサンプルを使用するバイト位置合わせされた音声サンプルの相違点は、図15に示されている。「0」という値は、デジタル音声データフィールドの中の各PCM音声サンプルがMDDIインターフェースバイト境界とバイト位置合わせされていることを示し、「1」という値は、各連続PCM音声サンプルが過去の音声サンプルに対照してパックされることを示す。このビットは通常、ビット4から0で定義される値（PCM音声サンプルあたりのビット数）が8の倍数ではないときにだけ有効である。ビット7から6は将来の使用に予約され、通常、ゼロという値で設定される。

40

50

【0138】

5. 予約ストリームパケット

一実施形態では、パケットタイプ1から15、18から31、及び33から55が、遭遇される多様な応用例について所望されるようにパケットプロトコルの将来のバージョン又は変形での使用のために定義されるストリームパケットに予約される。この場合も先と同様に、これは、他の技法に比較して千変万化の技術及びシステム設計に直面してMDDインターフェースをより柔軟且つ有効にすることの一部である。

【0139】

6. ユーザ定義ストリームパケット

タイプ56からタイプ63として知られている8つのデータストリームタイプは、MDDリンクと使用するために装置製造メカによって定義されてよい独自仕様の応用例で使用するために予約されている。これらはユーザ定義ストリームパケットとして知られている。

【0140】

このようなパケットは任意の目的で使用されてよいが、ホストとクライアントはこのような使用の結果が非常によく理解されている、又は知られている状況だけでこのようなパケットを使用しなければならない。ストリームパラメーター及びこれらのパケットタイプのためのデータの特定の定義は、このようなパケットタイプを実現する、又はその使用を求める特定の装置製造メカまたはインターフェース設計者に委ねられる。ユーザ定義ストリームパケットのいくつかの例示的な用途は、試験パラメーターと試験結果、工場校正データ、及び独自仕様の特殊使用データを伝達することである。一実施形態で使用されるようなユーザ定義ストリームパケットのフォーマットは図16に示されている。図16に示されるように、この種のタイプのパケットはパケット長（2バイト）フィールド、パケットタイプフィールド、bC l i e n t ID番号フィールド、ストリームパラメーターフィールド、パラメーターCRCフィールド、ストリームデータフィールド及びストリームデータCRCフィールドを有するように構造化されている。

【0141】

7. カラーマップパケット

カラーマップパケットは、クライアントのために色を提示するために使用されるカラーマップルックアップテーブルのコンテンツを指定する。いくつかの応用例は、単一のパケットで送信できるデータ量より大きいカラーマップを必要とすることがある。これらの場合、後述されるオフセットフィールドと長さフィールドを使用することによってそれぞれがカラーマップの異なる部分集合を含む、複数のカラーマップパケットが転送されてよい。一実施形態でのカラーマップパケットのフォーマットは、図17に示されている。図17に示されるように、この種のパケットはパケット長フィールド、パケットタイプフィールド、hC l i e n t IDフィールド、カラーマップアイテムカウントフィールド、カラーマップオフセットフィールド、パラメーターCRCフィールド、カラーマップデータフィールド、及びデータCRCフィールドを有するように構造化されている。一実施形態では、この種のパケットは通常、パケットタイプフィールド（2バイト）に指定されるようなタイプ64パケット（ビデオデータフォーマット及びカラーマップパケット）として識別される。クライアントは、クライアント機能パケットのカラーマップサイズフィールドとカラーマップ幅フィールドを使用してカラーマップパケットを受信する能力を示す。

【0142】

8. 逆方向リンクカプセル化パケット

例示的な実施形態では、データは逆方向リンクカプセル化パケットを使用して逆方向で転送される。順方向リンクパケットは送信され、MDDリンク動作（転送方向）は、パケットが逆方向で送信できるようにこのパケットの真中のあたりで変更又は方向転換される。一実施形態での逆方向リンクカプセル化パケットのフォーマットは図18に示されている。図18に示されるように、この種のパケットは、パケット長フィールド、パケットタイプフィールド、hC l i e n t IDフィールド、逆方向リンクフラグフィールド、逆

方向レート除数フィールド、方向転換1長フィールド、方向転換2長フィールド、パラメーターCRCフィールド、全ゼロフィールド、方向転換1フィールド、逆方向データパケットフィールド、方向転換2フィールド、及び全ゼロ2フィールドとを有するように構造化されている。一実施形態では、この種のパケットは通常タイプ65パケットとして識別される。外部モードの場合、所望のプロトコルおよび結果として生ずるスピードを適切に使用するために、あらゆるホストがこのパケットを生成し、データを受信することができなければならない。このパケットのインプリメンテーションは内部モードの場合オプションであるが、逆方向リンクカプセル化パケットがホストがクライアントからのデータを受信するために使用される。

10

【0143】

MDDIリンクコントローラーは、逆方向リンクカプセル化パケットの送信中特別に動作する。MDDIは、通常リンクのコントローラーとしてホストによって常に駆動されるストロブ信号を有する。ホストは、それが逆方向リンクカプセル化パケットの方向転換部分と逆方向データパケット部分の各ビットについてゼロを送信しているかのように動作する。ホストは、2回の方向転換の間、及び逆方向データパケットに割り当てられる時間中、各ビット境界でMDDI__Strobe信号をトグルする。すなわち、ホストは、オールゼロ1フィールドの始めからオールゼロ2フィールドの終わりまでMDDI__Strobeをトグルする。（これは、それがあたかも全ゼロデータを送信しているのと同じ動作である。）。

20

【0144】

ホストはそのMDDIデータ信号ラインドライバをディスエーブルし、一般的に、それらのラインドライバが、方向転換1フィールドの最後のビットの前に完全にディスエーブルされ、次に方向転換2フィールドの期間にラインドライバを再イネーブルすることを保証し、および一般的に、ドライバは、方向転換2フィールドの最後のビットの前に再イネーブルされることを保証する。クライアントは方向転換長パラメータを読み取り、方向転換1フィールドの最後のビットの直後にホストに向かってデータ信号を起動する。すなわち、クライアントは、パケットコンテンツの以下の説明、及びそれ以外の箇所に指定されるようにMDDIストロブの特定の立ち上がりでリンクの中に新しいデータの時間を記録する(clocks)。クライアントは、それがホストにパケットを送信するために有する利用可能な時間の長さを知るためにパケット長と方向転換長のパラメータを使用する。クライアントは、ホストに送信するデータがないときには、フィラーパケットを送信する、あるいはデータラインをゼロ状態に駆動してよい。データラインがゼロに駆動されると、ホストはこれをゼロ長（有効長ではない）パケットとして解釈し、ホストは現在の逆方向リンクカプセル化パケットの期間中、クライアントからそれ以上のパケットを受け入れない。

30

【0145】

一実施形態では、クライアント要求及びステータスパケットの逆方向リンク要求フィールドは、クライアントがデータをホストに送り返すために逆方向リンクカプセル化パケットの中で必要とするバイト数をホストに知らせるために使用されてよい。ホストは、逆方向リンクカプセル化パケットで少なくともそのバイト数を割り当てることによって要求を許可しようとする。ホストは1サブフレームで複数の逆方向リンクカプセル化パケットを送信してよい。クライアントはほぼ常にクライアント要求及びステータスパケットを送信してよく、ホストは1サブフレームで要求される総バイト数として逆方向リンク要求パラメータを解釈する。

40

【0146】

9. クライアント機能パケット

ホストは、通常最適な又は所望される方法でホストからクライアントへのリンクを構成するためにそれが通信しているクライアント（ディスプレイ）の機能を知る必要がある。ディスプレイは、順方向リンク同期が取得された後にホストにクライアント機能パケット

50

を送信することが薦められる。このようなパケットの伝送は、逆方向リンクカプセル化パケットで逆方向リンクフラグを使用してホストによって要求されるときに必須と見なされる。クライアント機能パケットは、ホストにクライアントの機能を知らせるために使用される。外部モードの場合、あらゆるホストはこのパケットを受信できなければならない、あらゆるクライアントはこのインターフェースとプロトコルを完全に活用するためにこのパケットを送信できなければならない。この状況におけるディスプレイ、キーボード又は他の入／出力装置等のクライアントの機能は、製造又はなんらかのタイプの単一の構成部品又は装置への組み込みの時点ですでに明確でなければならない、ホストに知られていなければならないので、このパケットの実施は内部モードに対してはオプションである。

【0147】

一実施形態でのクライアント機能パケットのフォーマットは図19に描かれている。この実施例に関し図18に示されているように、この種のパケットはパケット長フィールド、パケットタイプフィールド、予約としてのcClientIDフィールド、プロトコルバージョンフィールド、最小プロトコルバージョンフィールド、データレート機能フィールド、インターフェースタイプ機能フィールド、代替(Alt)ディスプレイ数フィールド、予約1フィールド、ビットマップ幅フィールド、ビットマップ高さフィールド、ディスプレイウィンドウ幅フィールド、ディスプレイウィンドウ高さフィールド、カラーマップサイズフィールド、カラーマップRGB幅フィールド、RGB機能フィールド、白黒機能フィールド、予約2フィールド、YCrCb機能フィールド、Bayer機能フィールド、アルファカーソル画像平面フィールド、クライアント特徴機能フィールド、最大ビデオフレームレートフィールド、最小ビデオフレームレートフィールド、最小サブフレームレートフィールド、音声バッファ深さフィールド、音声チャンネル機能フィールド、音声サンプルレート機能フィールド、音声サンプル解像度フィールド、マイクサンプル解像度フィールド、マイクオーディオサンプル解像度フィールド、マイクサンプルレート機能フィールド、キーボードデータフォーマットフィールド、ポインティングデバイスデータフォーマットフィールド、コンテンツ保護タイプフィールド、製造メーカー名フィールド、製品コードフィールド、予約3フィールド、シリアル番号フィールド、製造週フィールド、製造年フィールド及びCRCフィールドを有するように構造化されている。例示的な実施形態では、この種のパケットは通常、タイプ66として認識される。

【0148】

10. キーボードデータパケット

キーボードデータパケットは、クライアントデバイスからホストにキーボードデータを送信するために使用される。無線(又は有線)キーボードは、ヘッドマウントビデオディスプレイ／音声プレゼンテーション装置を含むが、これに限定されない多様なディスプレイ又は音声装置と共に使用されてよい。また、このパケットは、データをキーボードに送信するために順方向リンク上で使用することができる。クライアントは、クライアント機能パケットのキーボードデータフィールドを使用してキーボードデータパケットを送受する能力を示す。

【0149】

キーボードデータパケットのフォーマットは図20に示され、キーボードからの、又はキーボード用の可変数のバイトの情報を含んでいる。図19に示されているように、このパケットは、パケット長フィールド、パケットタイプフィールド、bClientIDフィールド、キーボードデータフォーマットフィールド、キーボードデータフィールド、及びCRCフィールドを有するように構造化されている。ここでは、この種のパケットは通常タイプ67パケットとして識別される。

【0150】

bClientIDは前述されたように予約されたフィールドであり、CRCはパケットの全バイトで実行される。キーボードデータフォーマットフィールドは、キーボードデータフォーマットを記述する2バイト値を含む。ビット6から0は、クライアント機能パケットのキーボードデータフォーマットと同一でなければならない。この値は127に

等しくない。ビット15から7は、将来の使用のために予約されているため、現在はゼロに設定されている。

【0151】

11. ポインティングデバイスデータパケット

ポインティングデバイスデータパケットは、クライアントからホストへ、無線マウス又は他のポインティングデバイスからの位置情報を送信するための方法、構成、または手段として使用される。データはこのパケットを使用して順方向リンクでポインティングデバイスに送信することもできる。ポインティングデバイスデータパケットの例示的なフォーマットは図21に示され、ポインティングデバイスから、又はポインティングデバイス用の可変数のバイトの情報を含む。図21に示されているように、この種のパケットはパケット長フィールド、パケットタイプフィールド、bClient IDフィールド、ポインティングデバイスフォーマットフィールド、ポインティングデバイスデータフィールド、及びCRCフィールドを有するように構造化されている。例示的な実施形態では、この種のパケットは通常1バイトタイプフィールドにおけるタイプ68パケットとして識別される。

10

【0152】

12. リンクシャットダウンパケット

リンクシャットダウンパケットは、MDDIデータとストロブがシャットダウンされ、低電力消費「ハイバネーション」状態に入ること示すための方法または手段として、ホストからクライアントに送信される。このパケットはリンクをシャットダウンし、静的ビットマップが移動通信装置からディスプレイに送信された後、あるいはホストからクライアントに当面転送する追加の情報がないときに電力を節約するために有効である。ホストがパケットを再び送信すると通常の動作が再開される。ハイバネーション後に送信される最初のパケットはサブフレームヘッダーパケットである。クライアントステータスパケットのフォーマットは図22に示されている。1つの実施形態として図22に示されているように、この種のパケットはパケット長フィールド、パケットタイプフィールド、CRC及び全ゼロフィールドを有するように構造化される。一実施形態では、この種のパケットは、通常1バイトタイプフィールドでタイプ69パケットとして識別され、3バイトという事前選択された固定長を使用する。

20

【0153】

パケット長フィールドはパケット長フィールドを含まないパケット中のバイトの全数を特定するために2バイトを使用する。1実施形態において、このパケットのパケット長は、事実上リンクシャットダウンパケットが送信される時のインターフェースの型式またはリンクモードに従う。それ故に典型的なパケット長は、タイプ1モードについて20バイト（パケット中に合計22バイト）に、タイプ2モードについて36バイト（パケット中に合計38バイト）に、タイプ3モードリンクについて68バイト（パケット中に合計70バイト）、そしてタイプ4モードについて132バイト（パケット中に合計134バイト）になる。

30

【0154】

全ゼロフィールドは、ホストのラインドライバを使用不能にする前に、MDDI__データ信号がクライアントがMDDI__Stbのみを使用してリカバリングクロックを開始するのを可能にするのに十分な時間ロジックゼロレベルにあることを確実にするために変化可能なバイト数を使用する。全ゼロフィールドの長さは実質的にリンクシャットダウンパケットが送信される時のインターフェースタイプまたはリンク動作モードに従う。全ゼロフィールドの長さはいかなるインターフェースタイプの設定に関してもMDDI__Stbに64パルスを生成することを意図する。それ故に、各インターフェースタイプに関する全ゼロの長さは、タイプ1については16バイトに、タイプ2について32バイトに、タイプ3については64バイトに、タイプ4について128バイトになる。

40

【0155】

CRCフィールドは、パケットタイプに関するパケット長からの16ビットCRCの

50

バイトを含む2バイトを使用する。

【0156】

低電力ハイバネーション状態では、MDDI__Data0ドライバーは、全ゼロフィールドの最後のビットの後で16番目～48番目のMDDI__Stbサイクルまたはパルス後に開始する、高インピーダンス状態にディスエーブルされる。タイプ2、タイプ3、またはタイプ4リンクに関し、MDDI__DataPwr7信号を介するMDDI__Data1もまた、MDDI__Data0ドライバーがディスエーブルされるのと同じ時に、高インピーダンス状態に置かれる。ホストまたはクライアントのいずれかはMDDIリンクを他の箇所に説明されるようハイバネーション状態から「目覚め(wake up)」させることができる。それが本発明のための重要な進展であり、本発明の利点である。

10

【0157】

全ゼロフィールドの定義において記載されるように、MDDI__Stbは、クライアントの制御器における系統的なシャットダウンを容易にするために、リンクシャットダウンパケットのCRCフィールドのMSBの次に続く64サイクルについてトグルする。1つのサイクルは、高から低への転移が続く低から高への転移、または低から高への転移が続く高から低への転移である。全ゼロフィールドが送信された後、ホストにおけるMDDI__Stbドライバーはディスエーブルされる。

【0158】

13. クライアント要求及びステータスパケット

ホストは、それが通常最適にホストからクライアントへのリンクを構成できるように、クライアントから少量の情報を必要とする。クライアントがクライアント要求及びステータスパケットをサブフレームごとにホストに送信することが勧められる。クライアントは、それが確実にホストに配信されることを保証するために逆方向リンクカプセル化パケット内で最初のパケットとしてこのパケットを送信する必要がある。また、このパケットの転送は、逆方向リンクカプセル化パケット内で逆方向リンクフラグを使用してホストによって要求されるときに達成される。クライアント要求及びステータスパケットは、ホストにエラーとステータスを報告するために使用される。外部モード動作において、あらゆるホストはこのパケットを受信できなければならない、あらゆるクライアントはMDDIプロトコルを適切に又は最適に利用するためにこのパケットを送信できなければならない。一方内部動作においては、これは内部ホストおよび内部クライアントについてである、このパケットに関しそれが要求されないサポートが存在すべきであることが推奨される。

20

30

【0159】

クライアント要求及びステータスパケットのフォーマットは図23に示されている。図23に示されるように、この種のパケットは、パケット長フィールド、パケットタイプフィールド、cClient IDフィールド、逆方向リンク要求フィールド、機能変更フィールド、クライアントビジーフィールド、CRCエラーカウントフィールド、及びCRCフィールドを有するように構造化されている。この種のパケットは、通常、1バイトタイプフィールドのタイプ70パケットとして識別され、通常は12バイトという事前選択された固定長を使用する。

【0160】

逆方向リンク要求フィールドは、ホストのデータを送回すために逆方向カプセル化パケットでクライアントが必要とするバイト数をホストに知らせるために使用されてよい。ホストは逆方向リンクカプセル化パケット内で少なくともその数のバイトを割り当てることによって要求を許可しようとしなければならない。ホストはデータに対処するためにサブフレーム内で複数の逆方向リンクカプセル化パケットを送信してよい。クライアントはいつでもクライアント要求及びステータスパケットを送信してよく、ホストは逆方向リンク要求パラメーターを1つのサブフレームで要求されるバイトの総数として解釈する。逆方向リンクデータがどのようにしてホストに送回されるのかの追加の詳細及び特定の例が後述される。

40

【0161】

50

14. ビットマップブロック転送パケット

ビットマップブロック転送パケットは、任意の方向で、一般的には、1つの矩形領域から他の矩形領域にピクセルのブロックをコピーすることにより、ディスプレイの領域をスクロールするための手段、構造または方法を提供する。この能力を有するクライアントは、クライアント機能パケットのディスプレイフィーチャー能力インジケータのビット0でその能力を報告するであろう。ビットマップブロック転送パケットの1つの実施形態におけるフォーマットは図24に示されている。図24に示されているように、この種のパケットはパケット長フィールド、パケットタイプフィールド、hC l i e n t I Dフィールド、データ属性フィールド、ラスター演算フィールド、左X値フィールド、左上Y値フィールド、ウィンドウ幅フィールド、ウィンドウ高さフィールド、ウィンドウX移動フィールド、ウィンドウY移動フィールド、及びC R Cフィールドを有するように構造化されている。この種のパケットは通常タイプ71パケットとして識別され、1つの実施形態においては15バイトという事前に選択された固定長を使用する。2バイトhC l i e n t I Dフィールドは、どこかに記述されているように、C l i e n t I Dのために予約される情報または値を含む。一般的にこのフィールドは、将来の使用のために予約されているので、現在の値は、ビットをロジックゼロレベルに設定することにより、典型的にゼロに設定される。しかしながら、それは他の値に設定することができるし、または当業者によって所望の情報を転送するように使用される。

【0162】

一実施形態において、2バイトピクセルデータ属性フィールドは、ピクセルデータが更新される場所を指定する値を有する。ビット1および0は、ピクセルデータが更新されるディスプレイを選択する。クライアント内の一次ディスプレイがステレオイメージをサポートしないなら、クライアントは、ビットの組み合わせ01、10、または11の1つに対して一次ディスプレイ内のピクセルデータに影響を及ぼすことができる。値11は、ステレオディスプレイ能力をサポートしないクライアント内の一次ディスプレイをアドレスするために使用されることが推奨される。ビット[1:0]が値11（ダブルロジック1）を有するとき、左目と右目の両方のフレームバッファ内でピクセルデータが更新され、ビット[1:0]が値10（ロジック1、ロジック0）を有するなら、ピクセルデータは、左目だけのフレームバッファ内で更新される。ビット[1:0]が値01（ロジック0、ロジック1）を有するとき、ピクセルデータは、右目だけのフレームバッファ内で更新される。ビット[1:0]が値00（ダブルロジックゼロ）を有するとき、ピクセルデータは、以下のビット8乃至11により指定される代替ディスプレイのフレームバッファ内で更新される。

【0163】

一実施形態において、ピクセルデータ属性フィールドのビット2は、左目または右目のバッファがこの動作のための画像のソースであるか否かを指定する。ビット[1:0]が00に等しくないときビット2のみが適用する。これは、一般的に画像のデスティネーションが代替ディスプレイの1つであるときメイン画像バッファからのソースデータをサポートしないことを意味するために実施される。ビット2は、データソースとして、左目フレームバッファまたは右目フレームバッファの間を識別するまたは指定するために使用される。ビット2が0に等しいとき、左目フレームバッファは、データソースであるが、ビット2が1に等しいとき、右目フレームバッファがデータソースである。

【0164】

ピクセルデータ属性フィールドのビット3は、ディスプレイまたはオフライン画像バッファをリフレッシュするために使用されるバッファは、この動作のための画像のソースとなる。代替ディスプレイがオフライン画像バッファならビット3はまた代替ディスプレイに適用してもよい。しかしながら、これは、画像の指定が代替ディスプレイであるとき、逆もまた同様のとき、メイン画像バッファからのソースデータをサポートしない。ビット3が0の値またはロジックゼロレベルであるとき、ディスプレイをリフレッシュするために使用される画像バッファはデータソースである。ビット3が1の値またはロジック1レ

ベルに等しいとき、オフライン画像バッファはデータソースである。

【0165】

ピクセルデータ属性フィールドのビット7および6は、フレームバッファを指定するディスプレイ更新ビットとして動作する。この場合、ピクセルデータは、更新されるかまたは書かれることになる。フレーム更新ビットの効果、以下に詳述する。ビット[7:6]が「01」（ロジックゼロ、ロジック1）であるとき、ピクセルデータは、オフライン画像バッファに書かれる。ビット[7:6]が「00」（ダブルロジックゼロ）であるとき、ピクセルデータは、ディスプレイをリフレッシュするために使用される画像バッファに書かれる。ビット[7:6]が「11」（ダブルロジック1）であるとき、ピクセルデータは、すべての画像バッファに書かれる。ビット[7:6]が「10」であるとき、これは、無効値として取り扱われる。これらのビットは、現在は、将来の使用のために予約されている。この状況において、全体のコマンドは無視され、フレームバッファは更新されない。

10

【0166】

ピクセルデータ属性フィールドのビット11乃至8は、代替ディスプレイまたは代替クライアントロケーションを指定する4ビットの符号なしの整数を形成する。この場合、ピクセルデータが更新される。クライアントがビット11乃至8を代替ディスプレイ番号として解釈するように、ビット0および1は、00の値（ダブルロジックゼロ）に等しく設定される。ビット1および0が00に等しくないなら、ビット8乃至11は、一般的にロジックゼロ値またはレベルに等しく設定される。ビット4乃至5およびビット12乃至15は、将来の使用のために予約され、一般的にロジックゼロレベルまたは値に設定される。

20

【0167】

一実施形態において、2バイトラスタ演算フィールドは、どのようにしてソースおよびデスティネーションロケーション内のピクセルを結合して、デスティネーション画像ロケーションに書かれる新しいピクセル値を形成するかを指定する。ラスタ演算は、どのようにして、等しいサイズの2つの異なる矩形領域が一緒にマージされるかを定義する。また、デスティネーション画像エリアは、一緒にマージされる2つの画像の1つである。2つの画像の2番目はソース画像と呼ばれる。クライアントが、クライアント機能パケット内で指定されるラスタ演算フィールドをサポートしないなら、ホストは一般的に3に等しいビット3乃至0を有するパケットを送信し、クライアントは、ビット3乃至0を無視する。

30

【0168】

一実施形態において、ビット3乃至0が使用され、以下に示す表VIIに示される値を用いてまたはその値の1つに等しくなるようにビット3乃至0を設定することにより実際のラスタ演算を指定し、その値の次に示される対応する動作を選択する。すなわち、第1列にリストアップされた各指定されたビット[3:0]は、第2列で指定される動作を生じ、さらに、第3列に説明のためにさらなる定義がなされる。

【表 10】

表 VII

ビット[3:0]値	デスティネーション ロケーションに記憶された値	定義
0	0	
1	ソースおよびデスティネーション	ロジックAND演算
2	ソースおよび~デスティネーション	ソースAND(否デスティネーション)
3	ソース	
4	~ソースおよびデスティネーション	(否ソース)ANDデスティネーション
5	デスティネーション	動作なし
6	ソース^デスティネーション	ロジックXOR演算
7	ソース デスティネーション	ロジックOR演算
8	~(ソース デスティネーション)	否(ソースORデスティネーション)
9	~(ソース^デスティネーション)	否(ソースXORデスティネーション)
10	~(デスティネーション)	否(デスティネーション)
11	ソース デスティネーション	ソースOR(デスティネーション)
12	~ソース	否ソース
13	~ソース デスティネーション	(否ソース)ORデスティネーション
14	~(ソースおよびデスティネーション)	否(ソースANDデスティネーション)
15	全て1	

10

20

【0169】

ビット5乃至4は、デスティネーションピクセルが、透明色に関連するデスティネーションロケーションに書かれるか否かを指定する。ビット5乃至4により指定される演算は、ラスト演算がクライアント装置によりサポートされるか否かに適用する。クライアントがラスト演算をサポートしないなら、ビット5乃至4により定義される動作に対して考慮すべき結果として生じるデスティネーションピクセル値は、ソースピクセル値のみに等しい。

【0170】

ビット[5:4]の値が00であるとき、透明色は使用されない。結果として生じるデスティネーションピクセルは、透明色カラーイネーブルパケットにより定義される透明色の値を考慮せずにデスティネーションピクセルロケーションに書かれる。01に等しいビット[5:4]の値は現在、将来の使用のために予約されており、典型的に使用されない。しかし、当業者が関連する使用を確立するために利用可能である。ビット[5:4]の値が10に等しいとき、ラスト演算により計算された結果として生じるデスティネーションピクセルが透明色に等しいなら結果として生じるピクセルは、デスティネーションピクセルロケーションに書かれない。そうでなければ、それは、デスティネーションピクセルロケーションに書かれる。ビット[5:4]の値が11に等しいとき、ラスト演算により計算された結果として生じるデスティネーションピクセルが透明色に等しいなら結果として生じるピクセルは、デスティネーションピクセルロケーションに書かれない。そうでなければ、結果として生じるピクセルは、デスティネーションピクセルロケーションに書かれる。

30

40

【0171】

ビット15乃至6は、将来の使用のために予約され、それゆえ、一般的にロジックゼロ値またはレベルに等しく設定される。

【0172】

残りのフィールドを用いて移動すべきウィンドウの左上隅の座標のXおよびYの値、移動すべきウィンドウの幅と高さ、およびそれぞれ水平および垂直にウィンドウが移動するピクセルの数を指定する。後者の2つのフィールドの肯定的な値は、ウィンドウを右にそして下に移動させ、否定的な値は、移動を左そして上に、それぞれ移動させる。CRCフ

50

フィールド（ここでは、2 バイト）は、パケット長を含むパケット内のすべてのバイトの 16 ビット CRC を含む。

【0173】

15. ビットマップ領域塗りつぶしパケット

ビットマップ領域塗りつぶしパケットはディスプレイの領域を単一の色に容易に初期化する手段を提供する。この機能を有するディスプレイは、クライアント機能パケットのクライアント特徴機能インジケータフィールドのビット 1 でこの機能を報告する。ビットマップ領域塗りつぶしパケットのフォーマットは図 25 に示されている。図 25 に示されているように、この種のパケットはパケット長フィールド、パケットタイプフィールド、h Client ID フィールド、ビデオデータフォーマットディスクリプタフィールド、ピクセルデータ属性フィールド、ラスタ演算フィールド、ピクセルエリア塗りつぶし値フィールド、左上 X 値フィールド、左上 Y 値フィールド、ウィンドウ幅フィールド、ウィンドウ高さフィールド、及び CRC フィールドを有するように構造化されている。この種のパケットは通常 2 バイトタイプフィールドでタイプ 7 2 パケットとして識別され、24 バイトという事前に選択された固定長を使用する。

10

【0174】

2 バイト h Client ID フィールドは、どこかに記述したように、Client ID のために予約される情報または値を含む。このフィールドは、一般的に将来の使用のために予約されるので、現在の値は典型的にゼロに設定される。この設定は、ビットをロジックゼロレベルに設定することにより行われる。しかし、所望の情報を転送するために当業者により他の値に設定することができまたは使用することができる。

20

【0175】

2 バイトを使用するこの実施形態におけるビデオデータフォーマットディスクリプタは、ピクセル塗りつぶし値のフォーマットを指定する。このフォーマットは、ビデオストリームパケット内のフィールドと同じフィールドであり、これは、上に説明し図解した。ピクセルエリア塗りつぶし値フィールド（4 バイト）は、上述したフィールドにより指定されたウィンドウに塗りつぶされるピクセル値を含む。このピクセルのフォーマットは、ビデオデータフォーマットディスクリプタフィールドで指定される。

【0176】

ピクセルデータ属性およびラスタ演算フィールドは、上述したビットマップブロック転送パケット内の同じフィールドに類似して機能し、以下にさらに詳細に提示される。

30

【0177】

残りのフィールドは、移動すべきウィンドウの左上隅の座標の X および Y 値を指定するために使用される。ウィンドウ左上座標 X 値および Y 値フィールドは 2 バイトを使用し、各バイトは、塗りつぶすウィンドウの左上隅の座標の X および Y 値を指定する。

【0178】

ウィンドウ幅および高さフィールド（各々 2 バイト）は、塗りつぶすウィンドウの幅および高さを指定する。CRC フィールド（ここでは 2 バイト）は、パケット長を含むパケット内のすべてのバイトの 16 ビット CRC を含む。

【0179】

40

16. ビットマップパターン塗りつぶしパケット

ビットマップパターン塗りつぶしパケットは、事前に選択されたパターンに表示の領域を容易に初期化する手段または構造を提供する。この機能を有するクライアントはクライアント機能パケットのクライアント特徴機能フィールドのビット 2 でこの機能を報告する。水平または垂直パターンオフセットがノンゼロ（non-zero）でなければ、塗りつぶしパターンの左上角は塗りつぶされるウィンドウの左上角と位置合わせされている。塗りつぶされるウィンドウが塗りつぶしパターンより幅広い、又は背が高い場合には、パターンはウィンドウを塗りつぶすために何回も水平に又は垂直に繰り返されてよい。最後に繰り返されるパターンの右又は下部は必要に応じて切り捨てられる。ウィンドウが塗りつぶしパターンより小さい場合には、塗りつぶしパターンの右上又は右下がウィンドウに適合す

50

るために切り捨てられてよい。

【0180】

水平パターンオフセットがノンゼロの場合、続いてウィンドウの左側及び左側プラス水平パターンオフセットの間のピクセルはパターンの最も右側のピクセル (right-most pixel) で満たされる。水平パターンオフセットはパターン幅よりも小さくすべきである。同様に垂直パターンオフセットがノンゼロの場合、続いてウィンドウの上側及び側部の上部プラス垂直パターンオフセットの間のピクセルはパターンの最下位ピクセル (lower-most pixel) で満たされる。垂直パターンオフセットはパターンの高さよりも小さくすべきである。

【0181】

ビットマップ塗りつぶしパケットのフォーマットに関する一実施形態が図26に示されている。図26に示されているように、この種のパケットは、パケット長フィールド、パケットタイプフィールド、hClient IDフィールド、ビデオデータフォーマットディスクリプタフィールド、ピクセルデータ属性フィールド、ラスタ演算フィールド、左上X値フィールド、左上Y値フィールド、ウィンドウ幅フィールド、ウィンドウ高さフィールド、水平パターンオフセットフィールド、垂直パターンオフセットフィールド、パラメーターCRCフィールド、パターンピクセルデータフィールド及びピクセルデータCRCフィールドを有するように構造化されている。ある実施形態においては、この種のパケットは通常1バイトタイプフィールドでタイプ73パケットとして識別される。

【0182】

2バイトhClient IDフィールドは、どこかに記載したように、Client IDのために予約される情報または値を含む。このフィールドは一般的に将来の使用のために予約されるので、現在の値は、ビットをロジックゼロレベルに設定することにより典型的にゼロに設定される。

【0183】

2バイトビデオデータフォーマットディスクリプタフィールドは、ピクセルエリア塗りつぶし値のフォーマットを指定する。図11は、どのようにしてビデオデータフォーマットディスクリプタがコード化されるかを図解する。そのフォーマットは、ビデオストリームパケット内の同じフィールドと同じである。

【0184】

ピクセルデータ属性およびラスタ演算フィールドは、上述したビットマップブロック転送パケット内の同じフィールドに類似して機能し、以下にさらに詳細に提示される。

【0185】

ビットマップパターン塗りつぶしパケットの残りのフィールドは、それぞれ、塗りつぶすウィンドウの左上隅の座標のX値およびY値、塗りつぶすウィンドウの幅と高さ、塗りつぶしパターンとして使用されるパターン幅と高さ、左上の端からのピクセルデータパターンの水平および垂直オフセットを指定するために使用される。パターンCRCフィールド (ここでは2バイト) は、パケット長からビデオフォーマットディスクリプタまでのすべてのバイトの16ビットCRCを含む。このCRCがチェックに失敗したなら、全体のパケットが破棄されなければならない。パターンピクセルデータCRCフィールドは、パターンピクセルデータのみの16ビットCRCを含む。このCRCがチェックに失敗したなら、パターンピクセルデータは依然として使用してもよいが、CRCエラーカウントがインクリメントされる。パターンピクセルデータフィールドは、ビデオフォーマットディスクリプタにより指定されるフォーマット内の塗りつぶしパターンを指定する生のビデオ情報を含む。

【0186】

17. リードフレームバッファパケット

リードフレームバッファは、逆方向リンクを介してホストに返送されるクライアント内のフレームバッファの矩形領域を選択し、決定し、指定するための構造、手段および方法を提供する。返送されたピクセルデータのフォーマットは、ディスプレイのネイティブフ

10

20

30

40

50

フォーマット内にあり、そのフォーマットは、一般的に、逆方向リンクを介してホストに送信されたビデオストリームパケットのデータフォーマットディスクリプタフィールドで指定される。ホストに戻されるピクセルデータは、現在表示されている画像バッファからのものである。クライアントは、一般的に、リードフレームバッファパケットにより指定された表示領域に戻すために必要な多くの逆方向リンクカプセル化パケット内の多くのビデオストリームパケットを使用する。この能力を有するクライアントはそのように示すことができまたはクライアント機能パケットのクライアントフィーチャー能力インジケータのビット3を用いて能力を報告することができる。

【0187】

リードフレームバッファパケットのための一実施形態のフォーマットは図27に示される。図27で示されるように、このタイプのパケットは、パケット長フィールド、パケットタイプフィールド、hC l i e n t I Dフィールド、ディスプレイデータ属性フィールド、X左端フィールド、Y上部端フィールド、X右端フィールド、Y底部端フィールド、およびCRCフィールドを有するように構造化されている。一実施形態において、このタイプのパケットは、タイプフィールドにおけるタイプ74パケットとして一般的に識別される。

【0188】

2バイトパケット長フィールドは、パケット長フィールドを含まないパケット内の合計バイト数を指定する。一実施形態において、このパケット長は16で固定される。以前に使用されたように、2バイトhC l i e n t I Dフィールドは、C l i e n t I Dのために予約される情報または値を含む。このフィールドは一般的に将来の使用のために予約されるので、ビットを「0」（ロジックゼロレベルまたは状態）に設定することにより、現在の値はゼロに設定される。しかし、それは、当業者により所望の情報を転送するために使用することができる。

【0189】

一実施形態において、2バイトディスプレイデータ属性フィールドは、どこで、ピクセルデータが読まれるかを指定する値を有する。ビット0は、ピクセルデータが読まれるフレームバッファを選択する。ビット0が0（ロジックゼロ）の値に等しいとき、ピクセルデータは、以下のビット8乃至11により指定される代替ディスプレイのフレームバッファから読まれる。ビット0が1（ロジック1）の値と等しいとき、ピクセルデータは、一次ディスプレイのフレームバッファから読まれる。

【0190】

一実施形態において、ディスプレイデータ属性フィールドのビット2は、左目または右目フレームバッファのためのバッファが読むべきデータのソースであるか否かを指定する。一般に、ビット2は、一次ディスプレイがステレオ画像をサポートするときに適用することができるのみである。ビット2が0（ロジックゼロレベル）に等しいとき、左目フレームバッファはデータソースであるが、ビット2が1（ロジック1レベル）に等しいとき、右目バッファはデータソースである。

【0191】

ディスプレイデータ属性フィールドのビット3は、ディスプレイをリフレッシュするために使用されるバッファまたはオフライン画像バッファがこの演算のための画像のソースになるかどうかを指定する。代替ディスプレイがオフライン画像バッファを利用するならば、ビット3はまた代替ディスプレイに適用してもよい。しかしながら、画像のデスティネーション先が代替ディスプレイまたは逆の場合も同様であるとき、これは、メイン画像バッファからのソースデータをサポートしない。ビット3が0の値またはロジックゼロレベルに等しいとき、ディスプレイをリフレッシュするために使用される画像バッファはデータソースである。ビット3が1またはロジック1レベルの値に等しいとき、オフライン画像バッファはデータソースである。

【0192】

ディスプレイデータ属性フィールドのビット11乃至8は、ピクセルデータが読まれる

10

20

30

40

50

ディスプレイまたは代替クライアントロケーションを指定する。ビット0は、クライアントがビット11乃至8を代替ディスプレイ番号として解釈するために0（ロジックゼロ）の値に等しく設定される。ビット0が0に等しくないなら、ビット8乃至11は一般的にロジックゼロ値またはレベルに等しく設定される。ビット1、4乃至7、および12乃至15は、将来の使用のために予約され、一般的にロジックゼロレベルまたはゼロ値に設定される。

【0193】

一実施形態において、2バイトX左端フィールドおよびY上端フィールドは、ピクセルデータフィールドにより塗りつぶされるスクリーンウィンドウの左端のX座標および上端のY座標を指定し、X右端フィールドおよびY底縁フィールドは、右端のX座標と、更新されるウィンドウの底縁のY座標を指定する。

10

【0194】

一実施形態において、2バイトCRCフィールドは、パケット長を含むパケット内のすべてのバイトのCRCを指定するかまたは含む。

【0195】

18. ディスプレイ電力状態パケット

システム電力消費またはシステムリソース上のドレインを最小にするために、ディスプレイのようなクライアントが使用されていないときまたは現在アクティブな使用でないとき、特定のクライアント制御されたまたはクライアント関連された、クライアント接続された、またはコントローラーハードウェアを低電力状態にセットするための構造、手段または方法をディスプレイ電力状態パケットは提供する。このタイプのパケットは、インターフェースまたはインターフェース構造およびプロトコルを外部モード構成または動作に適用するのにもっとも有用である。そのような適用において、外部装置がバッテリーのような限られた電力リソース上で動作している、または他の電力制約および懸案事項を有している可能性がより高い。例えば、最小電力条件が期間のためにまたは不動作のためにまたは不使用のために所望されるように限られた空間内のオーバーヒートその他である。一実施形態において、クライアントは、クライアント機能パケットのクライアント特徴能力インジケータフィールドのビット9を用いてディスプレイ電力状態パケットに応答するための能力を示す。

20

【0196】

ディスプレイ電力状態パケットのための一実施形態のフォーマットは図28に示される。図28に示されるように、このタイプのパケットは、パケット長フィールド、パケットタイプフィールド、hClientIDフィールド、電力状態フィールドおよびCRCフィールドを有するように構造化されている。このタイプのパケットは一般的に2バイトタイプフィールドのタイプ75パケットとして識別され、あらかじめ選択された8バイトの固定長を使用する。以前に使用されたように、2バイトhClientIDフィールドはClientIDのために予約される情報または値を含む。このフィールドは一般的には、将来の使用のために予約されるので、ビットを「0」（ロジックゼロレベルまたは状態）に設定することにより、現在の値はゼロに設定される。だけれども、当業者により、所望の情報を転送するように使用することができる。

30

40

【0197】

電力状態フィールド、ここでは2バイトは、特定の装置、ハードウェアの一部、ディスプレイのようなクライアントに関連する機器を特定の電力状態にセットするために使用される情報を指定する。ディスプレイのために使用されるとき、このフィールドのビット0は、パケットがメインディスプレイまたは代替ディスプレイに適用するか否かを指定する。ビット0が1に等しいなら、パケットは、メインディスプレイに適用する。ビット0が0に等しいなら、パケットは、ビット11乃至8により指定される代替ディスプレイに適用する。ビット1は、将来の使用のために予約され、一般的にゼロにセットされる。

【0198】

電力状態フィールドのビット3乃至2は、ビット11乃至8およびビット0により選択

50

されたディスプレイの電力状態を指定する。ビット [3 : 2] が「00」の値を有するとき、選択されたディスプレイは、照射されず、最小の電力量を消費しなければならない。そして、フレームバッファの内容は、この状態の期間中に保持されるようには保証されない。ビット [3 : 2] が「01」の値を有するとき、選択されたディスプレイは照射されず、相対的な最小の電力量を消費しており、フレームバッファの内容は、この状態の期間中に保持されるように保証される。ディスプレイは、状態00におけるよりもこの状態でより多くの電力を消費してもよい。クライアントは、クライアント機能パケットのクライアント特徴能力インジケータフィールドのビット10を使用して、状態01を支援する能力を示すことができる。電力状態フィールドのビット [3 : 2] が「10」の値を有するとき、選択されたディスプレイは照射され、その関連するフレームバッファからの画像を表示している。ビット「3 : 2」のための「11」の値は、予約された値または将来の使用のための状態であり使用されない。

10

【0199】

当業者は、ディスプレイアプリケーションに対してもっとも有用であるけれども、このパケットの使用はこの発明によりディスプレイに限定されず、他のアプリケーション、構成、または状況があってもよいことを認識するであろう。この場合、MDDIが使用されている、またはクライアントが制御しているまたは通信している他のハードウェアエレメントに関連して電力制御が必要となるかもしれないまたは所望されるかもしれない。これらの状況において、上に開示されたビットは、類似した機能を有してもよいが、理解されるように、そのようなエレメントのメインエレメントおよび二次エレメントをアクティブにすることができるまたは電力レベル等を設定することができる。

20

【0200】

一実施形態において、電力状態フィールドのビット11乃至8は、電力状態が適用される代替ディスプレイを指定する4ビットの符号なしの整数を形成する。ビット0は、クライアントがビット11乃至8を代替ディスプレイ番号として解釈するためにロジックゼロ値に設定される。ビット0が1に等しいなら、ビット11乃至8はゼロである。

【0201】

ビット7乃至4およびビット15乃至12は、将来の使用のために予約され、現在のアプリケーションまたは設計のために一般的にロジックゼロレベルまたは値に設定される。

【0202】

2バイトCRCフィールドは、パケット長を含むパケット内のすべてのバイトのCRCを指定するまたは含む。

30

【0203】

ディスプレイ電力状態の要約は、一般的にインターフェース構造によりサポートされるかまたはプロトコルは下記の表V I I Iに提示される。表V I I Iに示すように、クライアント特徴能力ビット10および9の種々の組み合わせは、所望の電力状態の種々の状態を確立し、セットアップし、またはトリガするために使用される。与えられた行および列位置に提示されたマークは、その列の一番上で指定されたディスプレイ電力状態がクライアント特徴能力インジケータの規定された組み合わせに対してサポートされることを示す。表V I I Iの第1行および第3行は、クライアントがディスプレイ電力状態パケットをサポートするための能力を有さないとき、電力状態「10」のみが許可されることを示すことができる。たとえば、ディスプレイにディスプレイ電力状態が送信することができなくても、単一のマークは、ディスプレイが「常にオン状態」にあることを示しており、このビットのセットを使用して低電力状態にセットすることはできない。

40

【表 1 1】

表 VIII

クライアント特徴能力 インジケータビット9および10値	電力 状態=00	電力 状態=01	電力 状態=10
ビット=0およびビット10=0			X
ビット9=1およびビット10=0	X		X
ビット9=0およびビット=1			X
ビット9=1およびビット10=1	X	X	X

10

【0 2 0 4】

1 9. 実行型ハンドオフパケット

実行型ハンドオフパケットは、ホストがこのパケットで指定されるモードにハンドオフするようにクライアントに命令するために使用する手段、構造、または方法である。これは、クライアント機能パケットで記載したように、クライアントによりサポートされるインターフェースタイプ設定の1つとなるべきである。ホストとクライアントは、このパケットが送信された直後に指定された順方向および逆方向リンクインターフェースに切り替

20

【0 2 0 5】

図 2 9 に示すように、一実施形態において、このタイプのパケットは、パケット長フィールド、パケットタイプフィールド、インターフェースタイプフィールド、リザーブ 1 フィールド、ディレイフィラー(Delay Filler)フィールドおよび CRC フィールドを有する

30

【0 2 0 6】

一実施形態において、インターフェースタイプフィールドは、1 バイト値を使用して、使用されるまたはリンクのために採用される新しいインターフェースタイプを確認する。このフィールドにおける値は、以下の方法でインターフェースタイプを指定するまたは表す。ビット 2 乃至 0 は、順方向リンク上で使用されるインターフェースタイプを定義し、1 の値は、タイプ 1 モードへのハンドオフを示すまたは指定する。2 の値はタイプ 2 モードへのハンドオフを、3 の値はタイプ 3 モードへのハンドオフを、4 の値は、タイプ 4 モードへのハンドオフを示すまたは指定する。ビット 5 乃至 3 は、逆方向リンク上で使用されるインターフェースタイプを定義する。1 の値は、タイプ 1 モードへのハンドオフを、2 の値はタイプ 2 へのハンドオフを、3 の値はタイプ 3 へのハンドオフを、および 4 の値はタイプ 4 モードへのハンドオフを示すまたは指定する。0、5 乃至 7 の値は、将来の使用のために現在予約される。

40

【0 2 0 7】

ディレイフィラーフィールドは、実行インターフェースタイプハンドオフパケットの直後のパケットの始まりにおいて新しいインターフェースタイプ設定を使用するためにまたは設定するためにクライアントが切り替わるように作るまたは構成されるためにシステム

50

の一部に十分な時間を許容するための手段、構造、または方法として作られた。このフィールドはロジックゼロレベルまたは値にすべて設定されるまたは等しいバイトまたは8ビット値のグループを含む。このフィールドで使用されるバイトの数は、64 MDDI __ Stb サイクルに等価な長さであるフィールドを生ぜしめるように選択される。ディレイフィラーフィールドの長さは、タイプ1 順方向リンクインターフェースタイプの場合には16 バイト、タイプ2 インターフェースタイプの場合には32 バイト、タイプ3 インターフェースタイプの場合には64 バイト、およびタイプ4 順方向リンクインターフェースを指定するまたは使用するとき128 バイトである順方向リンクのインターフェースタイプ設定にもとづいている。

【0208】

10

予約された1 フィールド（ここでは1 バイト）は情報を知らせる際に将来の使用のために予約される。このフィールドにおけるすべてのビットは一般的にロジックゼロレベルに設定される。そのようなフィールドの目的は現在、すべての次の2 バイトフィールドを16 ビットワードアドレスに合わせ、4 バイトフィールドを32 ビットワードアドレスに合わせることである。CRC フィールド（ここでは2 バイト）は、パケット長を含むパケット内のすべてのバイトの16 ビットCRCを含む。

【0209】

20. 順方向音声チャンネルイネーブルパケット

このパケットは、ホストがクライアントの音声チャンネルをイネーブル又はディスエーブルできるようにする構造、方法、または手段を提供する。この機能は、クライアント（例えばディスプレイ）が、ホストによって出力される音声がないときに節電するために音声増幅器又は類似する回路要素の電源を切ることができるように有用である。これは、単にインジケータとして音声ストリームの存在又は不在を使用して暗示的に実現するのはかなり困難である。クライアントシステムの電源投入時のデフォルト状態は、すべての音声チャンネルがイネーブルされることである。順方向音声チャンネルイネーブルパケットに関する一つの実施形態のフォーマットは図30に示されている。図30に示されているように、この種のパケットはパケット長フィールド、パケットタイプフィールド、h Client ID フィールド、音声チャンネルイネーブルマスクフィールド、及びCRC フィールドを有するように構造化されている。この種のパケットは、通常、1 バイトタイプフィールドでタイプ78 パケットとして識別され、4 バイトという事前に選択された固定長を使用する。

20

30

【0210】

22. 逆方向音声サンプルレートパケット

このタイプのパケットは、クライアント内の音声チャンネルをホストがイネーブルまたはディスエーブルできる構造、方法、または手段を提供する。この機能は有用であり、従って、ホストにより出力すべき音声がないとき、クライアントは電力を節約するために音声増幅器をパワーオフすることができる。音声ストリームの有無を用いて暗黙のうちに実施することは極めて困難である。クライアントシステムがパワーアップされるとき、またはホストに接続されるとき、デフォルト状態は、すべての音声チャンネルがイネーブルである。ゼロから1の状態または値への遷移を行わせた音声チャンネルイネーブルマスクフィールド内のビットの最下位ビットを有する順方向音声チャンネルイネーブルパケットをクライアントが受信した後で、ホストおよびクライアントに接続された音声システムは、約100 msec 未満以内に意図された方法または所望の方法で音声信号を出力する準備をしなければならないまたは出力できなければならない。クライアントは、クライアント機能パケットの音声チャンネル能力フィールドのビット15のための値セットを用いて順方向音声チャンネルイネーブルパケットに応答する能力を示す。

40

【0211】

このパケットは、ホストが逆方向リンク音声チャンネルをイネーブルまたはディスエーブルすることを可能にし、このストリームの音声データサンプルレートを設定することを可能にする。ホストは、クライアント機能パケット内で有効であると定義されるサンプルレ

50

ートを選択する。ホストが無効なサンプルレートを選択するなら、クライアントはホストへの音声ストリームを送信しないであろう。そして、適切なエラー、エラー値、またはエラー信号をクライアントエラー報告パケットでホストに送信してもよい。ホストは、サンプルレートを255の値に設定することにより逆方向リンク音声ストリームをディスエーブルにしてもよい。クライアントシステムが最初にパワーアップされるときまたは接続されるときに仮定されるデフォルト状態は、逆方向リンク音声ストリームがディスエーブルされることである。逆方向オーディオサンプルレートパケットのための一実施形態のフォーマットは図31に示される。図31に示すように、このタイプのパケットは、パケット長フィールド、パケットタイプフィールド、hC l i e n t I Dフィールド、音声サンプルレートフィールド、予約1フィールドおよびCRCフィールドを有するように構造化される。このタイプのパケットは一般的にタイプ79パケットとして識別され、あらかじめ選択された4バイトの固定長を使用する。

10

【0212】

23. デジタルコンテンツ保護オーバーヘッドパケット

このパケットは、ホストとクライアントが使用されているデジタルコンテンツ保護方法に関してメッセージを交換できるようにする構造、方法、または手段を提供する。現在、デジタル伝送コンテンツ保護(DTCP)又は高帯域幅デジタルコンテンツ保護(HDCP)システムという、将来の代替保護方式名称のために空間が予約される、二種類のコンテンツ保護が熟考されている。使用されている方法はこのパケットのコンテンツ保護タイプパラメーターによって指定される。デジタルコンテンツ保護オーバーヘッドパケットに関する一つの実施形態のフォーマットは図32に示されている。図32に示されているように、この種のパケットはパケット長フィールド、パケットタイプフィールド、bC l i e n t I Dフィールド、コンテンツ保護タイプフィールド、コンテンツ保護オーバーヘッドメッセージフィールド、及びCRCフィールドを有するように構造化されている。この種のパケットは通常タイプ80パケットとして識別されている。

20

【0213】

24. 透明色イネーブルパケット

透明色イネーブルパケットは、どの色がディスプレイで透明であるのかを指定するため、及び画像を表示するために透明色の使用をディスエーブルするために使用される構造、方法、または手段を提供する。一実施形態において、この能力を有するクライアントまたはディスプレイは、クライアント機能パケットのクライアント特徴能力フィールドのビット4内のその能力を報告するであろう。透明色のための値を有するピクセルがビットマップに書かれるとき、色は、以前の値から変わらない。透明色イネーブルパケットのフォーマットは図33に示される。図33に示すように、一実施形態において、このタイプのパケットは、パケット長フィールド、パケットタイプフィールド、hC l i e n t I Dフィールド、ディスプレイデータ属性フィールド、予約1フィールド、データフォーマットディスプレイクリプタフィールド、透明ピクセル値フィールドおよびCRCフィールドを有するように構造化される。このタイプのパケットは一般的に1バイトタイプフィールド内のタイプ81パケットとして識別され、あらかじめ選択された16バイトの固定長を使用する。

30

【0214】

クライアントIDフィールドは、将来の実施において、クライアントIDとして使用するために予約され、典型的には、ゼロ値(ロジックゼロビット)に設定される。

40

【0215】

一実施形態において、2バイトディスプレイデータ属性フィールドは、どこに透明ピクセル色が適用されるかを指定する値を有する。ビット0は透明ピクセル色が適用されるディスプレイを選択する。ビット0が0(ロジックゼロ)の値に等しいとき、透明ピクセル色は、下記のビット8乃至11により指定される代替ディスプレイに適用される。ビット0が1(ロジック1)の値に等しいとき、透明ピクセル色が一次ディスプレイに適用される。

【0216】

50

ディスプレイデータ属性フィールドのビット11乃至8は、透明ピクセル色が適用されるディスプレイまたは代替クライアントロケーションを指定する。ビット0は、クライアントがビット11乃至8を代替ディスプレイ番号として解釈するように0（ロジックゼロ）の値に等しく設定される。ビット0が0に等しくないなら、ビット8乃至11は一般的にロジックゼロ値またはレベルに等しく設定され、無視される。

【0217】

ディスプレイデータ属性フィールドのビット1乃至7およびビット4乃至12乃至14は将来の使用のために予約され、一般的には、ロジックゼロレベルまたはゼロ値に設定される。

【0218】

ディスプレイデータ属性フィールドのビット15が0に等しいなら、透明色モードはディスエーブルされる。他方、ビット15が1に等しいなら、透明色モードはイネーブルになり、透明色は以下の2つのパラメーターにより指定される。

【0219】

2バイトの予約された1フィールドは将来の使用のために予約される。このフィールドにおけるすべてのビットは、一般的にゼロ（ロジックゼロレベルまたは状態）に設定される。一実施形態において、このフィールドの1つの目的は、すべての次の2バイトフィールドを16ビットワードアドレスに合わせ、4バイトフィールドを32ビットワードアドレスに合わせることである。

【0220】

一実施形態において、透明色イネーブルパケットのビデオデータフォーマットディスクリプタフィールドは、2バイトを用いて、ピクセルエリア塗りつぶし値のフォーマットを指定する。図11は、ビデオデータフォーマットディスクリプタがどのようにコード化されるかを図解する。そのフォーマットは一般的にビデオストリームパケット内の同じフィールドと同じである。

【0221】

一実施形態において、透明ピクセル値フィールドは、透明色の値として使用されるピクセル値に対して4バイトを使用するまたは割り当てる。このピクセルのフォーマットは、ビデオデータフォーマットディスクリプタフィールドで指定される。

【0222】

CRCフィールドは2バイトを用いてパケット長を含むパケット内のすべてのバイトのCRCを含むまたは表現する。

【0223】

2.4. 往復遅延測定パケット

往復遅延測定パケットは、クライアント（ディスプレイ）からホストへ戻る遅延を加えた、ホストからクライアント（ディスプレイ）への伝搬遅延を測定するために使用される構造、方法、または手段を提供する。この測定は、本来、ラインドライバーとラインレシーバ、及び相互接続サブシステムに存在する遅延を含む。測定は、方向転換遅延と逆方向リンク速度除数パラメーターを、通常前記に説明される逆方向リンクカプセル化パケットに設定するために使用される。このパケットは、MDDIリンクが特定の応用例に意図された最大速度で運転しているときに最も有効である。パケットは、往復遅延測定の範囲を増加させるために、タイプ1および低データレートで送信することができる。MDDI__Stb信号は、あたかも全ゼロデータが以下のフィールドの間に送信されているかのように動作する。つまり両方のガード時間、全ゼロ、及び測定期間である。これによりMDDI__Stbは、それが測定期間中にクライアント内の周期クロックとして使用できるようにデータレートの半分でトグルする。

【0224】

一実施形態では、クライアントは、通常、クライアント機能パケットのクライアント特徴機能インジケータフィールドのビット18を使用することにより往復遅延測定パケットをサポートする能力を示す。すべてのクライアントが往復遅延測定をサポートすることが

10

20

30

40

50

薦められるが、ホストは最大ケーブル遅延に基づいて、及び最大ドライバーと受信機遅延に基づいて最悪のケースの往復遅延を知ることが可能である。これはインターフェースが使用されている装置の公知の設計要素（導体長、回路網種類、及び特徴等）の一態様であるため、ホストは、内部モードで使用されるMDDIリンクに先行して往復遅延を知る可能性もある。

【0225】

往復遅延測定パケットのフォーマットは図34に示されている。図34に示されているように、一実施形態では、この種のパケットはパケット長フィールド、パケットタイプフィールド、hClient IDフィールド、パラメーターCRCフィールド、ガード時間1フィールド、測定期間フィールド、全ゼロフィールド、及びガード時間2フィールドを有するように構成されている。この種のパケットは、通常タイプ82パケットとして識別され、159ビットという事前に選択された固定長を使用する。

10

【0226】

往復遅延測定パケットの期間に発生するイベントのタイミングは図35に示されている。図35において、ホストは、その後に全ゼロ1フィールドおよびガード時間1フィールドが続くパラメーターCRCフィールドおよびストローブアライメントフィールドの存在により示される、往復遅延測定パケットを送信する。パケットがクライアントディスプレイ装置又は処理回路網に達する前に遅延3502が発生する。クライアントがパケットを受信すると、それはクライアントにより決定されるような測定期間の始まりにできる限り正確に、0xff、0xff及び0x0パターンの30バイトを送信する。クライアントがこのシーケンスの送信を開始する実際の時間は、ホストの観点では測定期間の始まりから遅延している。この遅延の量が実質的に、パケットがラインドライバーとレシーバを通して伝搬し、サブシステム（ケーブル、導線）を相互接続するために要する時間である。類似する遅延の量3504が、パターンがクライアントからホストに伝搬して戻るパターンについて発生する。

20

【0227】

クライアントに、及びクライアントから行き来する信号のために往復遅延時間を正確に決定するために、ホストは、測定期間の開始後、0xff、0xff、及び30バイトの0x0シーケンスの始まりが到着時に検出されるまでに発生する順方向リンクビット時間期間の数をカウントする。この情報は、往復遅延信号がホストからクライアント、及び再び逆に通過する時間量を求めるために使用される。したがって、この量の約2分の1はクライアントへの信号の一方向の通過のために生じる遅延を原因とする。

30

【0228】

ホストとクライアントの両方とも、MDDI__DATAラインを定められた状態に保つために、両方のガード時間中にラインをロジックゼロレベルに駆動する。ホストとクライアントの両方のガード時間が経過する期間のエネーブルおよびディスエーブル時間は、いずれかの適正な往復遅延時間における、MDDI__データ信号が適正な低レベルにある時間である。

【0229】

26. 順方向リンクスキュー校正パケット

40

順方向リンクスキュー校正パケットは、クライアント又はディスプレイがMDDI__Stb信号に関してMDDI__Data信号の伝搬遅延での差異がないかそれ自体を校正できるようにする。遅延スキュー補償を行わないと、最大データレートは通常これらの遅延の潜在的な最悪のケースの変動を考慮に入れるために制限される。通常、このパケットは、順方向リンクデータが約50Mbps以下の速度に構成されるときにだけ送信される。ディスプレイを校正するためにこのパケットを送信した後に、データレートは50Mbpsを超えて強化される。データレートがスキュー補償プロセスの間に高く設定しすぎると、ディスプレイは、遅延スキュー補償設定値を1ビットを超える時間オフにし、その結果誤ったデータクロッキングを生じさせる結果となる、ビット期間のエイリアスに同期する可能性がある。最高データレートタイプのインターフェース又は最大可能インターフェー

50

スタンプは、すべての既存のデータビットが校正されるように、順方向リンクスキュー校正パケットを送信する前に選択される。

【0230】

順方向リンクスキュー校正パケットのフォーマットの一実施例は図56に示されている。図56に示されているように、この種のパケットはパケット長(2バイト)フィールド、パケットタイプフィールド、hC l i e n t I Dフィールド、パラメーターCRCフィールド、全ゼロ1フィールド、校正データシーケンスフィールド及び全ゼロ2フィールドを有するように構造化されている。この種のパケットは通常、タイプフィールドでタイプ83パケットとして識別され、一実施の形態において519という事前に選択された長さを有する。

10

【0231】

仮想制御パネル

VCPを使用すると、ホストはクライアントで特定のユーザ制御を設定できる。これらのパラメーターをホストにより調整できるようにすることによって、クライアントのユーザインターフェースは、ユーザが音声音量又はディスプレイ明度等のパラメーターを調整できるようにする画面がクライアント内の1台又は複数台のマイクロプロセッサによってよりむしろホストソフトウェアによって生成できるように簡略化できる。ホストは、クライアントのパラメーター設定値を読み取り、制御ごとの有効値の範囲を求める能力を有する。クライアントは、一般にどの制御パラメーターを調整できるのかをホストに報告する能力を有する。

20

【0232】

制御コード(VCPコード)及び一般的に指定される関連データ値は、クライアントの制御と設定値を指定するために活用される。MDDI指定のVCPコードはパケット定義における適切なデータフィールド位置合わせを保存するために、及び将来、このインターフェースに、又は将来の機能強化に一意である補足値をサポートするために16ビットに拡大される。

【0233】

26. VCP特徴要求パケット法。

【0234】

VCP特徴要求パケットは、ホストが特定の制御パラメーター又はすべての有効な制御パラメーターの現在の設定値を要求するための手段、機構又は方法を提供する。一般的には、クライアントはVCP特徴応答パケットで適切な情報でVCPパケットに応答する。一実施形態では、クライアントはクライアント機能パケットのクライアント特徴機能インジケータのビット13を使用してVCP特徴要求パケットをサポートする能力を示す。

30

【0235】

一実施形態におけるVCP特徴要求パケットのフォーマットは図69に示されている。

【0236】

図69で見られるように、この種のパケットは、パケット長フィールド、パケットタイプフィールド、hC l i e n t I Dフィールド、ディスプレイセクタフィールド、モニタ制御コマンドセット(MCCS)VCPコードフィールド及びCRCフィールドを有するように構造化されている。この種のパケットは、通常、2バイトタイプフィールドに示されているタイプ128として一実施形態で識別される。パケット長フィールドを含まないパケット内のビットの総数を指定するパケット長は、通常、10バイトという長さでこの種のパケットに固定されている。

40

【0237】

hC l i e n t I Dフィールドは将来の実行においてクライアントIDとして使用するために予約され、そして一般的にはゼロに設定される。

【0238】

一実施形態において、VCP特徴応答パケット内の2バイトディスプレイ選択フィールドは、VCPパケットを適用するディスプレイを指定する。ディスプレイセクタフィー

50

ルドのビット0は、V C P パケットが適用されるディスプレイを選択する。ビット0が0に等しいとき、V C P パケットは、下記のビット11乃至8により指定される代替ディスプレイに適用する。他方、ビット0が1、ロジック1レベルに等しいなら、V C P パケットは一次ディスプレイに適用する。現在、ディスプレイセレクトフィールドのビット7乃至1は、将来の使用のために予約され、一般的にゼロ値に等しく設定され、またはビットはロジックゼロレベルに設定される。

【0239】

ディスプレイセレクトフィールドのビット11乃至8は、V C P パケットが適用されるであろう代替ディスプレイを指定するために4ビットに符号なしの整数値を使用する。ディスプレイセレクトフィールドのビット0が0（ロジックゼロレベル）に等しいとき、クライアントは、ビット11乃至8を代替ディスプレイ番号として解釈する。ビット0が0に等しくないなら、ビット11乃至8はゼロに設定され無視されるであろう。ビット15乃至12は、将来の使用のために予約され、一般的にゼロに設定され、または各ビットはロジックゼロレベルに設定される。

10

【0240】

一実施形態において、M C C S V C P コードフィールドは、M C C S V C P コードパラメーターを指定する2バイトの情報を含む。0乃至255の範囲の値は、指定されたM C C S コードに対応するV C P 特徴応答リスト内の単一アイテムを用いてV C P 特徴応答パケットを戻させる。65535（O x f f f f）のM C C S V C P コードは、クライアントにサポートされた各制御のための特徴応答リストを含むV C P 特徴応答リストを有したV C P 特徴応答パケットを要求する。このフィールドのための256乃至65534の値は、将来の使用のために予約され、現在使用されていない。

20

【0241】

2バイトC R C フィールドは、パケット長を含むパケット内のすべてのバイトのC R Cを含む。

【0242】

27. V C P 特徴応答パケット

V C P 特徴応答パケットは、クライアントが特定の制御パラメーター又はすべての制御パラメーターの現在の設定値でホスト要求に応えるための手段、機構又は方法を提供する。一般的には、クライアントはV C P 特徴要求パケットに応じてV C P 特徴応答パケットを送信する。このパケットは、特定のパラメーターの現在設定値を突き止め、特定の制御のための有効な範囲を決定し、特定の制御がクライアントによってサポートされているかどうかを判断し、あるいはクライアントによってサポートされている制御のセットを決定するために有効である。クライアント内で実現されない特定の制御を参照するV C P 特徴要求が送信される場合、V C P 特徴応答パケットは適切なエラーコードを含む実現されていない制御に対応する単一V C P 特徴応答リストアイテムと共に返される。一実施形態では、クライアントは、クライアント機能パケットのクライアント特徴機能フィールドのビット13を使用してV C P 特徴応答パケットをサポートする能力を示す。

30

【0243】

一実施形態でのV C P 特徴応答パケットのフォーマットは図70に示されている。図70で分かるように、この種のパケットは、パケット長フィールド、パケットタイプフィールド、c C l i e n t I D フィールド、ディスプレイセレクトフィールド、M C C S バージョンフィールド、応答シーケンス番号フィールド、V C P 特徴応答リストフィールド、及びC R C フィールドを有するように構造化されている。通常一実施形態では、この種のパケットは、2バイトタイプフィールドに示されるようにタイプ129として識別される。

40

【0244】

c C l i e n t I D フィールドはクライアントI D に予約される情報を含む。このフィールドは将来の使用のために予約され、通常はゼロに設定されている。

【0245】

50

一実施形態において、V C P特徴応答パケット内の2バイトディスプレイセクタフィールドは、V C Pパケットを適用するディスプレイを指定する。ディスプレイセクタフィールドのビット0は、V C Pパケットを適用するディスプレイを選択する。ビット0が0に等しいとき、V C Pパケットは、下記のビット11乃至8により指定される代替ディスプレイに適用する。他方、ビット0が1、ロジック1レベルに等しいなら、V C Pパケットは一次ディスプレイに適用する。現在ディスプレイセクタフィールドのビット7乃至1は将来の使用のために予約されており、一般的にゼロ値に等しく設定され、またはビットはロジックゼロレベルに設定される。

【0246】

ディスプレイセクタフィールドのビット11乃至8は、4ビットの符号なしの整数値を用いてV C Pパケットが適用される代替ディスプレイを指定する。ディスプレイセクタフィールドのビット0が0（ロジックゼロレベル）に等しいとき、クライアントは、代替ディスプレイ番号としてビット11乃至8を解釈する。ビット0が0に等しくなければ、ビット11乃至8はゼロに設定され、無視されるであろう。ビット15乃至12は将来の使用のために予約され、一般的にゼロ値に設定されるかまたは各ビットはロジックゼロレベルに設定される。

【0247】

M C C Sバージョンフィールドは、クライアントによって実現されるV E S A M C C S仕様のバージョンを指定する2バイトの情報を含む。

【0248】

V C P特徴応答パケット内の2バイト応答シーケンス番号フィールドは、クライアントにより返送されたV C P特徴応答パケットのシーケンス番号を指定する情報またはデータを含む。クライアントは65535というM C C S制御コード値と共に、V C P特徴要求パケットに応じて1つ又は複数のV C P特徴応答パケットを返す。クライアントは複数のV C P特徴応答パケット上で特徴応答リストを広げるかまたは転送してもよい。この場合、クライアントは各連続パケットにシーケンス番号または識別子を割り当てなければならず、単一のV C P特徴要求パケットに応じて送信されるV C P特徴応答パケットのシーケンス番号はゼロで開始し、1だけ増加する。最後のV C P特徴応答パケット内のV C P特徴応答リストアイテムはパケットが最後のパケットであることを識別するために0 x f f f fに等しいM C C S V C P制御コード値を含まなければならず、返されるパケットのグループの最高のシーケンス番号を含む。V C P特徴要求パケットに回答して唯一のV C P特徴応答パケットが送信されるなら、その単一パケット内の応答シーケンス番号は一般的にゼロに設定され、V C P特徴応答リストは、0 x f f f fに等しいV C P特徴リストアイテム内のM C C S V C Pコードを有するリストアイテムを含む。V C P特徴応答リストアイテムパケット内の最大の値および現在の値（図71）は、M C C S V C P制御コードが0 x f f f fに等しいときゼロに設定される。

【0249】

リストフィールド内の特徴の数は、このパケット内のV C P特徴応答リスト内にあるV C P特徴応答リストアイテムの数を指定する2バイトを含み、一方V C P特徴応答リストフィールドは、1つ以上のV C P特徴応答リストアイテムを含むバイトのグループである。一実施形態での単一のV C P特徴応答リストアイテムのフォーマットは図71に示される。

【0250】

図71に示されているように、各V C P特徴応答リストアイテムは長さが正確に12バイトであり、M C C S V C Pコードフィールド、結果コードフィールド、最大値フィールド及び現在値フィールドを備える。2バイトのM C C S V C P制御フィールドはこのリストアイテムと関連付けられるM C C S V C P制御コードパラメーターを指定するデータ又は情報を含む。この実施形態に関し、V E S A M C C S仕様書バージョン2以降に定められる制御コード値だけが有効と見なされる。2バイト結果コードフィールドは指定されたM C C S V C P制御に関して情報の要求に係するエラーコードを指定する情

報を含む。「1」という値が、指定された制御がクライアントで実現されないことを意味する一方、このフィールドの「0」という値はエラーがないことを意味する。2から65535のこのフィールドの追加の値は、将来の使用及び技術によって考慮される他の応用例の実施のために現在予約されているが、当面使用されることはない。

【0251】

4バイトの最大値フィールドは、指定されたMCCS制御を設定することができる最大の可能な値を指定する。要求される制御がクライアントの中で実現されない場合、この値はゼロに設定される。返された値の長さが32ビット（4バイト）未満である場合は、値は32ビット整数の中に入れられ、最上位（未使用）バイトをゼロに設定されたままにする。4バイトの現在値提示フィールドは、指定されたMCCS VCP連続（C）又は非連続（NC）制御の現在値を指定する情報を含む。要求された制御がクライアントで実現されない場合、あるいは制御が実現されるが、テーブル（T）データタイプである場合には、この値はゼロに設定される。返される値の長さがVESA MCCS仕様を通じた32ビット（4バイト）未満である場合には、値は32ビット整数の中に入れられ、最上位（未使用）バイトをゼロに設定されたままにする。指定されたMCCS VCPコードが非連続制御またはテーブルデータタイプに相当するなら、最大値フィールドはゼロになるように設定されるかまたは選択される。

10

【0252】

28. VCP特徴設定パケット

VCP特徴設定パケットは、ホストがクライアント内での連続制御と非連続制御の両方にVCP制御値を設定するための手段、機構又は方法を提供する。一実施形態では、クライアントはクライアント機能パケットのクライアント特徴機能フィールドのビット13を使用してVCP特徴設定パケットをサポートする能力を示す。

20

【0253】

一実施形態におけるVCP特徴設定パケットのフォーマットは図72に示されている。図72で分かるように、この種のパケットはパケット長フィールド、パケットタイプフィールド、hClient IDフィールド、ディスプレイセクタフィールド、MCCS VCPコードフィールド、リスト中の値数フィールド、制御値リストフィールド、及びCRCフィールドを有するように構造化されている。この種のパケットは、通常、2バイトタイプフィールドで示されるようにタイプ130として識別され、パケット長フィールドを除き20バイトの長さである。

30

【0254】

一実施形態において、hClient IDフィールドは再びクライアントIDとして指定するために、あるいはClient IDとして働くために2バイト値を使用する。このフィールドは将来の仕様のために予約され、現在はゼロ値に設定されている。

【0255】

一実施形態において、セットVCP特徴パケット内の2バイトディスプレイセクタフィールドは、VCPパケットをどこに適用するかを指定する。ディスプレイセクタフィールドのビット0は、VCPパケットが適用されるディスプレイを選択する。ビット0が0に等しいとき、VCPパケットは下記のビット11乃至8により指定される代替ディスプレイに適用される。他方、ビット0が1、ロジック1レベルに等しいなら、VCPパケットは一次ディスプレイに適用される。現在、ディスプレイセクタフィールドのビット7乃至1は、将来の使用のために予約され、一般的にゼロ値に等しく設定されるかまたはビットは、ロジックゼロレベルに設定される。

40

【0256】

ディスプレイセクタフィールドのビット11乃至8は、VCPパケットが適用されるであろう代替ディスプレイを指定する。ディスプレイセクタフィールドのビット0が0（ロジックゼロレベル）に等しいとき、クライアントは、ビット11乃至8を代替ディスプレイ番号として解釈する。ビット0が0に等しくないなら、ビット11乃至8は、ゼロに設定され、無視されるであろう。ビット15乃至12は将来の使用のために予約され、

50

一般的にゼロ値に設定されるかまたは各ビットはロジックゼロレベルに設定される。

【0257】

セットVCP特徴パケットのためのMCCS VCPコードは、2バイトの情報または値を用いて、調整されるMCCS VCP制御コードパラメーターを指定する。2バイトのリスト中の値数フィールドは、制御値リストに存在する16ビット値の数を指定する情報又は値を含む。制御値リストは、MCCS制御コードがクライアント内のテーブルに関連しない限り通常1つのアイテムを含む。非テーブル関連制御の場合、制御値リストはMCCS VCPコードフィールドにより指定される制御パラメーターに書き込まれる新しい値を指定する値を含むであろう。テーブル関連制御の場合、制御値リスト中のデータのフォーマットは指定されたMCCS VCPコードのパラメーター説明によって指定される。

10

【0258】

リストが1バイトより大きい値を含む場合には、どこか他の箇所に定義される方法に一貫して最下位ビットが最初に送信される。最後に2バイトのCRCフィールドが、パケット長を含むパケット内のすべてのバイトの16ビットCRCを含む。

【0259】

29. 有効パラメーター要求パケット

有効パラメーター要求パケットは、クライアントが指定されたNC又は表(T)制御によってサポートされているパラメーターのリストを含む有効パラメーター応答パケットを返すことを要求するために有用な手段又は構造として使用される。このパケットは、非連続(NC)制御又はクライアントの表に関連する制御だけを指定しなければならない、すべての制御を指定するために65535(0xffff)というMCCS VCPコード値を指定してはならない。サポートされていない、又は無効のMCCS VCPコードが指定される場合には、適切なエラー値が有効パラメーター応答パケットで返される。一実施形態では、クライアントは表示機能パケットのクライアント特徴機能フィールドのビット13を使用して有効パラメーター要求パケットをサポートする能力を示す。

20

【0260】

一実施形態における有効パラメーター要求パケットのフォーマットは図73に示されている。図73に示されているように、この種のパケットはパケット長フィールド、パケットタイプフィールド、hClient IDフィールド、ディスプレイセクタフィールド、MCCS VCPコードフィールド及びCRCフィールドを有するように構造化されている。この種のパケットは、2バイトタイプフィールドに示されているように、通常タイプ131として1つの実施形態で識別されている。

30

【0261】

2バイトのパケット長フィールドに示されているようにパケット長は、通常、8というパケット長フィールドを含まずにパケット内のバイトの総数を有するために設定される。hClient IDは先の場合と同様にクライアントIDを指定するが、当業者に明らかとなるように現在では将来の使用のために予約されており、ゼロ値またはロジックゼロレベルに設定されている。

【0262】

一実施形態において、有効パラメーター要求パケット内の2バイトディスプレイセクタフィールドは、VCPパケットをどこに適用するかを指定する。ディスプレイセクタフィールドのビット0は、VCPパケットが適用されるディスプレイを選択する。ビット0が0に等しいとき、VCPパケットは、下記のビット11乃至8により指定される代替ディスプレイに適用される。他方、ビット0が1、ロジック1レベルに等しいなら、VCPパケットは一次ディスプレイに適用される。現在、ディスプレイセクタフィールドのビット7乃至1は将来の使用のために予約され、一般的にゼロ値に設定されるかまたはビットはロジックゼロレベルに設定される。

40

【0263】

ディスプレイセクタフィールドのビット11乃至8は、VCPパケットが適用される

50

であろう代替ディスプレイを指定する。ディスプレイセレクトフィールドのビット0が0（ロジックゼロレベル）に等しいとき、クライアントは、ビット11乃至8を代替ディスプレイ番号として解釈する。ビット0が0に等しくないなら、ビット11乃至8はゼロに設定され、無視されるであろう。ビット15乃至12は将来の使用のために予約され、一般的にゼロ値に設定されるかまたは各ビットはロジックゼロレベルに設定される。

【0264】

有効パラメーター要求パケットのための2バイトのMCCS VCPコードフィールドは、照会される非連続MCCS VCP制御コードパラメーターを指定する値を含む。このフィールドの値はクライアントで実現される非連続制御に相当する。値256から65535（0xffff）は通常、予約されるか、あるいは有効と見なされ、エラー応答の中で実現される制御として見なされている。CRCフィールド、ここでは2バイトは、パケット長を含むパケット内のすべてのバイトのCRCを含む。

10

【0265】

30. 有効パラメーター応答パケット

有効パラメーター応答パケットは、有効パラメーター要求パケットに応答して送信される。それは、非連続MCCS VCP制御又は表のコンテンツを返す制御のための有効な設定値を識別するための手段、方法又は構造として使用される。制御がクライアント内の表に関する場合、VCPパラメーター応答リストは単に要求された順次表値の特定なリストを含むだけである。表のコンテンツが単一の有効パラメーター応答パケットに適合しない場合、順次応答シーケンス番号の付いた複数のパケットがクライアントによって送信できる。一実施形態では、クライアントはクライアント機能パケットのクライアント特徴機能フィールドのビット13を使用して有効パラメーター応答パケットをサポートする能力を示す。

20

【0266】

ホストは、次のようにテーブルのコンテンツを要求してよい。ホストは、読み取り／書き込みパラメーター、ルックアップテーブル（LUT）オフセット、及びRGB選択等の必要な又は所望されるパラメーターを含むVCP特徴設定パケット設定を送信する。それから所望される制御を指定する有効パラメーター要求パケットがホストによって送信され、次にクライアントが、表データを含む1つ又は複数の有効パラメーター応答パケットを返す。動作のこのシーケンスがMCCS動作モデルに説明される表読み取り機能として類似する機能を実行する。

30

【0267】

特定のクライアントパラメーターがクライアントによってサポートされていない場合には、一実施形態においてこのパケットの対応するフィールドは255という値を含むであろう。クライアントで使用されるパラメーターの場合、対応するフィールドはクライアント内にパラメーターの値を含む必要がある。

【0268】

一実施形態の有効パラメーター応答パケットのフォーマットは図74に示されている。図74で分かるように、この種のパケットはパケット長フィールド、パケットタイプフィールド、cClient IDフィールド、ディスプレイセレクトフィールド、MCCS VCPコードフィールド、応答コードフィールド、シーケンス番号応答フィールド、リスト中の番号値フィールド、VCPパラメーター応答リストフィールド及びCRCフィールドを有するように構造化されている。この種のパケットは、通常、2バイトタイプフィールドに示されているようにタイプ132として一実施形態について識別される。

40

【0269】

cClient IDフィールドは、上述の記載から周知のように将来のClient IDのために予約される。

【0270】

一実施形態において、2バイトのディスプレイセレクトフィールドは、VCPパケットをどこに適用するかに関しての情報を含む。ディスプレイセレクトフィールドのビット0

50

は、V C P パケットが適用されるディスプレイを選択する。ビット 0 が 0 に等しいなら、V C P パケットは、下記のビット 1 1 乃至 8 により指定される代替ディスプレイに適用される。他方、ビット 0 が 1、ロジック 1 レベルに等しいなら、V C P パケットは一次ディスプレイに適用される。現在、ディスプレイセレクトフィールドのビット 7 乃至 1 は、将来の使用のために予約され、一般的にゼロ値に等しく設定されるかまたはビットはロジックゼロレベルに設定される。

【0 2 7 1】

ディスプレイセレクトフィールドのビット 1 1 乃至 8 は、V C P パケットが適用されるであろう代替ディスプレイを指定する。ビット 0 が 0（ロジックゼロレベル）に等しいなら、クライアントは、ビット 1 1 乃至 8 を代替ディスプレイ番号として解釈する。ビット 0 が 0 に等しくないならば、ビット 1 1 乃至 8 はゼロに設定され無視されるであろう。ビット 1 5 乃至 1 2 は将来の使用のために予約され、一般的にゼロ値に設定されるかまたは各ビットは、ロジックゼロレベルに設定される。

10

【0 2 7 2】

一実施形態において、3 バイト M C C S V C P コードパケットは、このパケットにより記載される非連続的な M C C S V C P 制御コードパラメーターを指定する値を含む。無効の M C C S V C P 制御コードが有効パラメーター要求パケットにより指定されるなら、同じ無効パラメーター値がこのフィールドにおいて、応答コードフィールド内の適切な値とともに指定されるであろう。M C C S 制御コードが無効なら V C P パラメーター応答リストはゼロレンジを有するであろう。

20

【0 2 7 3】

応答コードフィールドは、指定された M C C S V C P 制御に関する情報に対する要求に関連する応答の性質を指定する 2 バイトの情報又は値を含む。このフィールドの値が 0 に等しい場合には、エラーはこのデータタイプに存在するとは見なされず、シーケンスの中の最後の有効パラメーター応答パケットが送信され、それは最高の応答シーケンス番号を有する。このフィールドの値が 1 に等しい場合には、エラーは存在すると見なされないが、さらに高いシーケンス番号を有する他の有効パラメーター応答パケットが送信される。このフィールドの値が 2 に等しい場合には、指定された制御はクライアントで実現されると見なされない。このフィールド i d の値が 3 に等しい場合には、指定された制御は非連続制御ではない（ゼロからその最大値まですべての値の有効な集合を常に有するのは連続制御である）。4 から 6 5 5 3 5 に等しいこのフィールドの値は将来の使用のために予約され、通常は使用されるべきではない。

30

【0 2 7 4】

2 バイト応答シーケンス番号フィールドは、クライアントによって返される有効パラメーター応答パケットのシーケンス番号を指定する。クライアントは、有効パラメーター要求パケットに応じて 1 つ又は複数の有効なパラメーター応答パケットを返す。クライアントは複数の有効パラメーター応答パケット上で V C P パラメーター応答リストを広げてよい。この後者のケースでは、クライアントが各連続パケットにシーケンス番号を割り当て、シーケンス内の最後のパケットを除くすべてで応答コードを 1 に設定する。シーケンス内の最後の有効パラメーター応答パケットは最高の応答シーケンス番号を有し、応答コードは 0 という値を含む。

40

【0 2 7 5】

2 バイトのリスト中の値の数フィールドは、V C P パラメーター応答リストに存在する 1 6 ビット値という数を指定する。応答コードがゼロに等しくない場合には、リスト中の値の数パラメーターはゼロである。V C P パラメーター応答リストフィールドは M C C S 制御コードフィールドにより指定される非連続制御の有効な値の集合を示す 0 から 3 2 7 6 0 の 2 バイト値のリストを含む。非連続制御コードの定義は V E S A M C C S 仕様で指定される。最後に本実施形態では、C R C フィールドはパケット長を含むパケット内のすべてのバイトの 1 6 ビット C R C を含む。

【0 2 7 6】

50

スケーリングされたビデオストリーム画像

MDDI 又はプロトコル機構、構造、手段又は方法は、ホストが元の画像より大きく又は小さく拡大縮小されるクライアントに画像を送信できるようにするスケーリングされたビデオストリーム画像に対するサポートを提供し、スケーリングされた画像はメイン画像バッファにコピーされる。スケーリングされたビデオストリーム機能性と関連プロトコルサポートの概要は他の箇所で示される。スケーリングされたビデオストリームをサポートする能力は、特殊ステータス要求パケットに応じて送信されるスケーリングされたビデオストリーム機能によって、あるいは中で定義される。

【0277】

以下に記載されるスケーリングされたビデオストリームパケットのヘッダーは、ヘッダーが画像を表示するのに必要な全体のコンテキストを含むより簡単なビデオストリームパケットとわずかに異なる。スケーリングされたビデオストリームパケットはセットアップパケットを使用して、ソースおよびデスティネーションウィンドウサイズおよび位置のパラメーター、およびピクセルデータを送信するために別個のスケーリングされたビデオストリームパケットを定義する。クライアントは、セットアップパケットからのストリームパラメーターおよび各ストリームに関連するピクセルデータの一部を記憶するために各ストリームに関連する内部記録を割り当てる。各ストリームが変化するのに必要な記憶量は、ソース画像およびデスティネーション画像のサイズおよびセットアップパケットにおいて指定された値に依存する。従って、プロトコルは、クライアントが、各スケーリングされたビデオストリームに関連する記憶装置の割り当てのためのダイナミックなメモリアロケーションを実施可能にするように設計される。

【0278】

プログラムソースに固有のサイズを有するディスプレイにビデオストリームを送り、特定のエンドアプリケーションに適切な方法で画像の表示スケールおよび位置を有することは有用である。複数のビデオ画像のリアルタイムスケーリングのための実施は、この特徴のサポートをクライアントにおいてオプションにさせるために十分複雑である。

【0279】

31. スケーリングビデオストリーム機能パケット

スケーリングビデオストリーム機能パケットはクライアントの中の、あるいはクライアントによって使用されるスケーリングビデオストリームソース画像の特性を定義する。スケーリングされたビデオストリーム機能パケットのフォーマットは一般的に図75に示される。図75で分かるように、一実施形態では、スケーリングビデオストリーム機能パケットはパケット長フィールド、パケットタイプフィールド、cClientIDフィールド、最大ストリーム数フィールド、ソース最大Xサイズフィールド、ソース最大Yサイズフィールド、RGB機能フィールド、白黒機能フィールド、予約1フィールド、YCbCr機能フィールド、予約2フィールド及びCRCフィールドを有するように構造化されている。一実施形態において、パケット長は、長さフィールドに示されているように、クライアントIDの使用のために予約され、それ以外の場合ゼロに設定される2バイトのcClientIDフィールド、及びCRCフィールドを含む固定された20バイトとなるように選択されている。一実施形態では、クライアントは、有効ステータス応答リストパケットの有効パラメーター応答リストの中で143というパラメーター値を使用してスケーリングビデオストリーム機能パケットをサポートする能力を示す。

【0280】

2バイトの最大ストリーム数フィールドは、一度に割り当てられてよい同時スケーリングされたビデオストリームの最大数を識別するための値を含む。一実施形態では、クライアントは、最大数のスケーリングされたビデオストリームがすでに割り当てられている場合、スケーリングされたビデオストリームを割り当てる要求を拒絶しなければならない。最大数未満のスケーリングされたビデオストリームが割り当てられている場合は、クライアントはクライアントにおける他のリソース制限に基づいて割り当て要求を拒絶してもよい。

【0281】

ソース最大XサイズフィールドとYサイズフィールド（2バイト）は、多くのピクセルとして表されるスケーリングされたビデオストリームソース画像の、それぞれ最大幅と高さの値を指定する。

【0282】

R G B機能フィールドは、R G Bフォーマットで表示できる解像度のビット数を指定するために値を使用する。スケーリングされたビデオストリームがR G Bフォーマットを使用できない場合、この値はゼロに等しく設定される。ビット5から12は将来の機能定義で将来使用するために予約され、通常はゼロに設定されているが、R G B機能ワードは、各ピクセルの青の最大ビット数（青輝度）を定義するビット3から0、各ピクセルの緑の最大ビット数（緑輝度）を定義するビット7から4、及び各ピクセルの赤の最大ビット数（赤輝度）を定義するビット11から8の3つの別々の符号なし値から構成されている。

10

【0283】

1バイトの白黒機能フィールドは、白黒フォーマットで表示できる解像度のビット数を指定する値を含む。スケーリングされたビデオストリームが白黒フォーマットを使用できない場合、この値はゼロに設定される。ビット7から4は将来の使用のために予約されているため、当業者によって理解されるように、これは経時的に変化する可能性はあるが現在の応用例についてはゼロ（「0」）に設定されなければならない。ビット3から0は各ピクセルに存在できるグレイスケールの最大ビット数を定義する。これらの4個のビットは、各ピクセルが1から15ビットからなることを指定できるようにする。値がゼロである場合には、白黒フォーマットはスケーリングされたビデオストリームによってサポートされていない。

20

【0284】

予約1フィールド（ここでは1バイト）は、スケーリングビデオストリームパケット情報又はデータに関係する値を提供する際に将来使用するために予約されている。したがって、現在このフィールドのすべてのビットはロジック「0」に設定されている。このフィールドの1つの目的は、すべての以後の2バイトフィールドを16ビットワードアドレスに位置合わせさせ、4バイトフィールドを32ビットワードアドレスに位置合わせさせることである。

【0285】

2バイトのY C b C r機能フィールドは、Y C b C rフォーマットで表示できる解像度のビット数を指定する値を含む。スケーリングされたビデオストリームがY C b C rフォーマットを使用できない場合には、この値はゼロである。

30

【0286】

1バイトの機能ビットフィールドは、スケーリングされたビデオストリームと関連する機能を指定するフラグのセットを含む。フラグは以下のとおりに定義される。ビット0はスケーリングビデオストリームパケットのピクセルデータをカバーし、パックフォーマットとなることができる。パックされ、バイト位置合わせされたデータは図13に前記に示されている。ビット1は将来の使用のために予約され、ゼロに設定されるものとする。ビット2は将来の使用のために予約され、一般にゼロに設定される。ビット3は、カラーマップデータフォーマットで指定できるスケーリングビデオストリームをカバーする。同じカラーマップテーブルが、メイン画像バッファ及びアルファカーソル画像平面に使用されるようにスケーリングされたビデオストリームに使用される。カラーマップは、他の箇所で説明されるカラーマップパケットを使用して構成されている。そしてビット7から4は将来の使用のために予約され、通常はゼロに設定されている。

40

【0287】

予約2フィールド（ここでは1バイト）は、スケーリングビデオストリームパケット情報又はデータに関係する値を提供する上で将来の使用に予約されている。したがって、現在、このフィールドのすべての値はロジック「0」に設定されている。このフィールドの1つの目的は、すべての以後の2バイトフィールドを16ビットワードアドレスに位置合

50

わせさせ、4 バイトフィールドを32 ビットワードアドレスに位置合わせさせることである。

【0288】

32. スケーリングされたビデオストリームセットアップパケット

スケーリングされたビデオストリームセットアップパケットは、スケーリングされたビデオストリームのパラメーターを定義するために使用される手段、構造または方法を提供し、クライアントは、画像のバッファリングおよびスケーリングのための内部記憶装置を割り当てるためにこの情報を使用する。ストリームは、X 画像サイズフィールドと Y 画像サイズフィールドがゼロに等しい状態で、このパケットを送信することによって割り当て解除されてよい。割り当て解除されたスケーリングビデオストリームは、後で、同じストリームパラメーター又は異なるストリームパラメーターを用いて割り当てし直されてよい。一実施形態では、クライアントは有効ステータス応答リストパケットの有効パラメーター応答リストの143 というパラメーター値を使用して、及びスケーリングビデオストリーム機能パケットの最大ストリーム数フィールドで非ゼロ値を使用することによってスケーリングビデオストリームセットアップパケットをサポートする能力を示す。

10

【0289】

スケーリングされたビデオストリームセットアップパケットのフォーマットは概して図76に示されている。図76で分かるように、一実施形態では、スケーリングビデオストリームセットアップパケットは、パケット長フィールド、パケットタイプフィールド、hC l i e n t フィールド、ストリームIDフィールド、ビデオデータフォーマットディスクリプタフィールド、ピクセルデータ属性フィールド、X左端縁フィールド、Y上部端縁フィールド、X右端縁フィールド、Y下部端縁フィールド、X画像サイズフィールド、Y画像サイズフィールド、及びCRCフィールドを有するように構造化されている。

20

【0290】

2 バイトのパケット長フィールドは、パケット長フィールドを含まないパケットの中のバイト総数を指定する。一実施形態では、このパケット長は24で固定されている。2 バイトのパケットタイプフィールドはパケットをスケーリングビデオストリームセットアップパケットとして識別するために136 という値を利用する。2 バイトのhC l i e n t IDフィールドはクライアントIDとしての将来の使用のために予約されており、通常は当面、あるいはプロトコルユーザが、公知であるように、どのID値を使用しなければならないのか判断するまで、全てのビットがロジックゼロ値に設定されている。

30

【0291】

ストリームIDフィールドは、ストリームIDの一意の識別子を指定するために2 バイトを使用する。この値はホストにより割り当てられ、ゼロから、クライアント機能パケットに指定される最大ストリームID値となるものとする。ホストは、各アクティブストリームに一意の値が割り当てられ、もはやアクティブではないストリームが割り当て解除される、あるいは再配分されることを保証するために注意深くストリームID値の使用を管理しなければならない。

【0292】

一実施形態では、ビデオデータフォーマットディスクリプタフィールドは、本パケットの本ストリームのピクセルデータの各ピクセルのフォーマットを指定するために2 バイトを使用する。ピクセルデータフォーマットは、アルファカーソル画像機能パケットに定められるようにアルファカーソル画像平面の有効なフォーマットの少なくとも1つと、または一般的に上述した他のパケット内に定義されるように他の予め定義された画像パターンに準拠する必要がある。ビデオデータフォーマットディスクリプタは、現在のパケット専用のピクセルフォーマットを定義し、一定のフォーマットがある特定のビデオストリームの存続期間中に使用し続けられることを暗示していない。図11は、ビデオデータフォーマットディスクリプタがどのようにコード化されるのか、他のパケットについて前述されたように実施形態を示す。

40

【0293】

50

例えば、図12A乃至12Dに見られるように、および一実施形態で使用するように、ビット「15:13」が「000」に等しいとき、ビデオデータは白黒ピクセルのアレイで構成される。この場合、ピクセルあたりのビット数は、ビデオデータフォーマットディスクリプタワードのビット3乃至0により定義される。ビット11乃至4は一般的に将来の使用またはアプリケーションのために予約され、この状況においてゼロに設定される。その代わりに、ビット「15:13」が「001」に等しいとき、ビデオデータは、各々がカラーマップ（パレット）を介して色を指定するカラーピクセルのアレイを構成する。この状況において、ビデオデータフォーマットディスクリプタワードのビット5乃至0はピクセルあたりのビット数を定義し、ビット11乃至6は一般的に将来の使用またはアプリケーションのために予約され、ゼロに等しく設定される。その代わりにビット「15:13」が値「010」に等しいとき、ビデオデータはカラーピクセルのアレイで構成され、赤のピクセルあたりのビット数は、ビット11乃至8により定義され、緑のピクセルあたりのビット数は、ビット7乃至4により定義され、青のピクセルあたりのビット数は、ビット3乃至0により定義される。この状況において、各ピクセル内のビットの合計数は、赤、緑、青に使用されるビット数の和である。

【0294】

しかしながら、その代わりに、図12Dに示すようにビット「15:13」が値またはストリング「011」に等しいとき、ビデオデータは、輝度情報とクロミナンス情報を有した4:2:2 YCbCrフォーマットのビデオデータのアレイで構成され、輝度（Y）のピクセルあたりのビット数は、ビット11乃至8により定義され、Cb成分のビット数は、ビット7乃至4により定義され、Cr成分のビット数は、ビット3乃至0により定義される。各ピクセルにおけるビットの合計数は、赤、緑、青のビット数の和である。CbおよびCr成分は、Yとして半分のレートで送信される。さらに、このパケットのピクセルデータ部分におけるビデオサンプルは、以下のように組織される。Cbn、Yn、Crn、Yn+1、Cbn+2、Yn+2、Crn+2、Yn+3... この場合CbnとCmがYnとYn+1に関連づけられ、Cbn+2とCrn+2はYn+2およびYn+3と関連づけられる等である。Yn、Yn+1、Yn+2およびYn+3は、上に議論された単一行において左から右に4つの連続するピクセルの輝度値である。上述したすべての4つのフォーマットの場合、図では、「P」として指定されるビット12は、ピクセルデータサンプルがパックされているか否かまたはバイト合わせされたピクセルデータか否かを指定する。このフィールドにおける「0」の値は、ピクセルデータフィールドの各ピクセルがMDDIバイト境界とバイト合わせされることを示す。「1」の値は、各ピクセルおよびピクセルデータ内の各ピクセル内の各色は、以前のピクセルまたは未使用ビットを残さないピクセル内の色に対してパックされる。

【0295】

一実施形態において、2バイトピクセルデータ属性フィールドは、以下のように解釈される値を有する。ビット1および0は、将来の使用のために予約され、現在一般的には、ロジックゼロに設定され、ビット2は、ピクセルデータがインタレースフォーマットであるか否かを示す。ビット2が0であるとき、ピクセルデータは標準の進歩的なフォーマットにある。1つの行から次の行に進むとき行数（ピクセルY座標）は1だけインクリメントされる。ビット2が1であるとき、ピクセルデータはインタレースフォーマットにある。1つの行から次の行に進むとき行数（ピクセルY座標）は2だけインクリメントされる。

【0296】

一実施形態において、ビット3は、ピクセルデータが代替ピクセルフォーマットにあるか否かを示す。これは、ビット2によりイネーブルにされる標準インタレースモードに類似するが、インタレースは水平よりもむしろ垂直である。ビット3が0であるとき、ピクセルデータは発生されるかまたは標準の進歩的なフォーマットに配置される。各連続するピクセルを受信するごとに、列番号（ピクセルX座標）は1だけインクリメントされる。ビット3が1であるとき、ピクセルデータは発生されるかまたは代替ピクセルフォーマット

トに配置される。各ピクセルが受信されるごとに列番号（ピクセルX座標）は2だけインクリメントされる。

【0297】

また、ビット4乃至15は将来の使用のために予約され、一般的にロジックゼロレベルまたは現在のアプリケーションまたは設計のための値に設定される。

【0298】

33. スケーリングビデオストリームアクノレジメントパケット

スケーリングされたビデオストリームアクノレジメントパケットにより、クライアントはスケーリングされたビデオストリームセットアップパケットの受信を確認できる。クライアントは有効ステータス応答リストパケットの有効パラメーター応答リストの中の143というパラメーター値を介して、及びスケーリングされたビデオストリーム機能パケットの最大ストリーム数フィールドの非ゼロ値を介してスケーリングされたビデオストリームアクノレジメントパケットをサポートするその能力を示すことができる。

【0299】

スケーリングされたビデオストリームアクノレジメントパケットのフォーマットは概して図77に示されている。図77で分かるように、一実施形態では、スケーリングされたビデオストリームアクノレジメントパケットはパケット長フィールド、パケットタイプフィールド、c C l i e n t フィールド、ストリーム I D フィールド、A C K コードフィールド及びC R C フィールドを有するように構造化されている。2バイトのパケット長フィールドは、137というパケットタイプがスケーリングされたビデオストリームアクノレジメントパケットとしてパケットを識別する一方で、このパケットタイプの10という値で、パケット長フィールドを除き、バイト総数を指定するために使用される。

【0300】

2バイトのc C l i e n t I D フィールドは、クライアント I D のための将来の使用のために予約されており、通常はゼロに設定されている。2バイトのストリーム I D フィールドはストリーム I D の一意の識別子を指定する。これはスケーリングビデオストリームセットアップパケットのホストによって割り当てられるのと同じ値である。

【0301】

2バイトのアクノレジコードフィールドは、指定されたスケーリングビデオストリームを更新しようとする試みの結果を説明するコードを含む値を提供する。一実施形態では、コードは以下のとおりに定義される。

【0302】

0—ストリーム割り当て試行は成功した。

【0303】

1—ストリーム割り当て解除試行は成功した。

【0304】

2—すでに割り当てられているストリーム I D を割り当てようとする無効な試行

3—すでに割り当て解除されているストリーム I D を割り当て解除しようとする無効な試行

4—クライアントはスケーリングビデオストリームをサポートしない

5—ストリームパケットはクライアントの機能と一貫していない。

【0305】

6—ストリーム I D 値はクライアントによって許可される最大値より大きい。

【0306】

7—指定されたストリームを割り当てるには不十分なクライアント内で入手可能なリソース

2バイトのC R C フィールドは、パケット長を含むパケット内のすべてのバイトのC R C を含む。

【0307】

34. スケーリングされたビデオストリームパケット

スケーリングされたビデオストリームパケットは、特殊なスケーリングされたビデオストリームと関連したピクセルデータを送信するために使用される。このパケットにより参照される (reference) 領域のサイズは、スケーリングされたビデオストリームセットアップパケットにより定義される。クライアントは、有効ステータス応答リストパケットの有効パラメーター応答リストの中のパラメーター値 143 を介して、及びスケーリングされたビデオストリームアクノレジメントパケットの Ack コードフィールド内での成功したスケーリングビデオストリーム割り当て反応を使用して、スケーリングビデオストリームパケットをサポートする能力を示すことができる。

【0308】

スケーリングビデオストリームパケットの 1 つの実施形態のフォーマットは、概して図 78 に示されている。図 82 で分かるように、スケーリングビデオストリームパケットは、パケット長フィールド、パケットタイプフィールド、hClient ID フィールド、ストリーム ID フィールド、ピクセルデータ属性フィールド、ピクセルカウントフィールド、パラメーターCRC フィールド、ピクセルデータフィールド、及びピクセルデータCRC フィールドを有するように構造化されている。2 バイトのパケットタイプフィールドはスケーリングビデオストリームパケットとしてパケットを識別するために 18 という値を使用する。hClient ID フィールドはクライアント ID のために予約されており、通常ゼロに設定されている。前述されたように 2 バイトのストリーム ID フィールドがストリーム ID の一意の識別子を指定する。この値はスケーリングされたビデオストリームセットアップパケット内のホストによって指定され、スケーリングされたビデオストリームアクノレジメントパケット内で確認される。一実施形態において、2 バイトピクセルデータ属性フィールドは、ピクセルデータルーチンおよび表示更新またはバッファロケーションを指定する値を有する。これらの値は一実施形態にある。

【0309】

一実施形態において、2 バイトピクセルデータ属性フィールドは、ピクセルデータルーチンおよび表示更新またはバッファロケーションを指定する値を有する。これらの値は、一実施形態において、以下のように解釈される。ビット 1 および 0 は、ピクセルデータが送られるディスプレイを選択する。「11」または「00」のビット値の場合、ピクセルデータは両方の目に対してまたは目のために表示され、「10」の値の場合、ピクセルデータは、左目だけに送られ、「01」の値の場合、ピクセルデータは右目だけに送られる。

【0310】

ビット 7 および 6 は、ピクセルデータが書かれるフレームバッファを指定するディスプレイ更新ビットである。フレーム更新ビットの作用は、より詳細にほかの場所に記載される。ビット「7:6」が「01」であるとき、ピクセルデータはオフライン画像バッファに書かれる。ビット「7:6」が「00」であるとき、ピクセルデータは、ディスプレイをリフレッシュするために使用される画像バッファに書かれる。ビット「7:6」が「11」であるとき、ピクセルデータは、すべての画像バッファに書かれる。ビット「7:6」が「10」なら、これは無効値として取り扱われる。これらのビットは、現在将来の使用のために予約される。この状況において、ピクセルデータは無視され、画像バッファのいずれにも書かれないであろう。ビット 2 乃至 5 および 8 乃至 15 は、将来の使用のために予約され、一般的にロジックゼロレベルまたはロジックゼロ値に設定される。

【0311】

2 バイトのピクセルカウントフィールドは、以下のピクセルデータフィールド内のピクセル数を指定する。2 バイトパラメーターCRC フィールドはパケット長からピクセルカウントへすべてのバイトのCRCを有する。CRC がチェックできない場合には、パケット全体が廃棄される。2 バイトピクセルデータフィールドは、スケーリングされてから表示されなければならない未処理のビデオ情報を含む。データは、ビデオデータフォーマットディスクリプタフィールドによって記述されるようにフォーマットされる。データは過去に定められたように、一度に 1 行ずつ送信される。

【0312】

2 バイトのピクセルデータCRCフィールドはピクセルデータだけのCRCを含む。このCRCがチェックできない場合には、ピクセルデータが依然として使用されるものとするが、CRCエラーカウントは増分される。

【0313】

35. 特殊ステータス要求パケット

特殊ステータス要求パケットは、このパケットに指定されるように、クライアントが機能又はステータスパケットをホストに送り返すことをホストが要求するための手段、機構又は方法を提供する。クライアントは、次の逆方向リンクカプセルかパケット内に指定されるタイプのパケットを返す。クライアントは、クライアントが特殊ステータス要求パケットに応答する機能を有する場合、クライアント機能パケットのクライアント特徴機能フィールドでビット17を一般に設定する。クライアントが返送することができるまたは転送することができるステータスパケットの全てのタイプを決定するために使用するホストにとって都合の良い方法は他で記載されているバリッドステータスリプレイリストパケット (Valid Status Reply List Packet) を使用することである。クライアントは、クライアント機能パケットのクライアント特徴機能フィールドのビット21を使用してバリッドステータスリプレイリストパケットに応答する能力を示すことができる。

10

【0314】

特殊ステータス要求パケットの一実施形態のフォーマットは、概して図79に示されている。図79で分かるように、特殊ステータス要求パケットは、パケット長フィールド、パケットタイプフィールド、hClientIDフィールド、ステータスパケットIDフィールド、及びCRCフィールドを有するように構造化されている。パケット長フィールドはパケット長フィールドを含まないパケット内のバイト総数を指定し、通常このパケットタイプの場合10という値で固定されている。138というパケットタイプは、パケットを特殊ステータス要求パケットに識別する。hClientIDフィールド (2 バイト) はクライアントIDのための将来の使用のために予約されており、当面ゼロに設定され、一方2 バイトのステータスパケットIDフィールドは、クライアントが以下のとおりにホストに送信する機能又はステータスパケットのタイプを指定する。典型的なパケットタイプは以下の通りである。

20

【0315】

66 クライアント機能パケットはクライアントにより送信される。

30

【0316】

133 アルファーカーソル画像機能パケットはクライアントに送信される。

【0317】

139 クライアントが送信できる機能パケットとステータスパケットの正確なタイプを識別する有効ステータス応答リストパケットが送信される。

【0318】

141 個人クライアント機能パケットはクライアントによって送信される。

【0319】

142 クライアントエラーレポート表示パケットはクライアントによって送信される。

40

【0320】

143 スケーリングビデオストリーム機能パケットがクライアントによって送信される。

【0321】

144 クライアント識別パケットがクライアントによって送信される。

【0322】

パケットタイプ56から63は製造メーカに特殊な機能識別子とステータス識別子に使用できる。

【0323】

CRCフィールドは、パケット長を含むパケット内のすべてのバイトのCRCを再び含

50

む。

【0324】

36. 有効ステータス応答リストパケット

有効ステータス応答リストパケットは、ホストに、クライアントが戻す機能を有するステータスパケットと機能パケットのリストを有する構造、手段または方法を提供する。クライアントは、クライアント機能パケットのクライアント特徴機能フィールドのビット21を使用して有効ステータス応答リストパケットをサポートする能力を示すことができる。

【0325】

有効ステータス応答リストパケットの一実施形態のフォーマットは概して図80に示されている。図80で分かるように、有効ステータス応答リストパケットは、パケット長フィールド、パケットタイプフィールド、c C l i e n t I Dフィールド、リスト中の値数フィールド、有効パラメーター応答リストフィールド、及びC R Cフィールドを有するように構造化されている。この種のパケットのパケット長は通常10という値に固定され、139というタイプ値は有効ステータス応答パケットとしてパケットを識別する。

【0326】

c C l i e n t I DフィールドはクライアントIDとしての将来の使用のために予約され、通常ゼロに設定されている。リストフィールド内の2バイトの値の数は、以下の有効パラメーター応答リスト内で項目の数を指定する。

【0327】

有効パラメーター応答リストフィールドは、クライアントがホストに送信できる機能パケット又はステータスパケットのタイプを指定する2バイトのパラメーターのリストを含む。クライアントが、それが（クライアント機能パケットのクライアント特徴機能フィールドのビット21を使用して）特殊ステータス要求パケットに応答できることを示した場合には、それは少なくともクライアント機能パケット（パケットタイプ＝66）と有効ステータス応答リストパケット（パケットタイプ＝139）を送信できる。クライアントによって送信でき、このリストの中に含まれてよいパケットタイプは、一実施形態の目的のためのそのそれぞれの割り当てと共に、以下のとおりである。

【0328】

- 66－クライアント機能パケット
- 133－アルファーカーソル画像機能パケット
- 139－クライアントが送信できる機能パケットとステータスパケットの正確なタイプを識別する有効ステータス応答リストパケット
- 141－パーソナルディスプレイ機能パケット
- 142－クライアントエラーレポートパケット
- 143－スケーリング済みビデオストリーム機能パケット
- 144－クライアント識別パケット
- 145－代わりの表示機能パケット

パケットタイプ56から63－製造メーカーに特殊な機能及びステータス識別子のために使用できる。

【0329】

C R Cフィールドはパケット長を含むパケット内のすべてのバイトのC R Cを含む。

【0330】

37. パーソナルディスプレイ機能パケット

パーソナルディスプレイ機能パケットは、ヘッドマウントディスプレイ又はディスプレイ眼鏡等のパーソナルディスプレイ装置の機能を記述するパラメーターのセットを提供する。これによりホストはクライアントの特定の機能に従って表示情報をカスタマイズできる。

【0331】

他方、クライアントは有効ステータス応答リストパケットの有効パラメーター応答リスト

10

20

30

40

50

の対応するパラメーターを使用することによってパーソナルディスプレイ機能パケットを送信する能力を示す。

【0332】

パーソナルディスプレイ機能パケットの1つの実施形態のフォーマットは概して図81に示されている。図81で分かるように、パーソナルディスプレイ機能パケットは、パケット長フィールド、パケットタイプフィールド、c C l i e n t I Dフィールド、サブピクセルレイアウトフィールド、ピクセル形状フィールド、水平視野フィールド、垂直視野フィールド、視軸交差フィールド、左右画像フィールド、シースルーフィールド、最大明度フィールド、光学機能フィールド、最小IPDフィールド、最大IPDフィールド、曲率リストのI F e l dの点フィールド及びC R Cフィールドを有するように構造化されている。一実施形態において、パケット長は68に固定されている。141というパケットタイプ値は、パーソナルディスプレイ表示機能パケットとしてパケットを識別する。c C l i e n t I Dフィールドは将来の使用のために予約されており、通常は当面ゼロに設定されている。

10

【0333】

サブピクセルレイアウトフィールドは以下の値を使用して上から下へ、及び左から右へサブピクセルの物理的なレイアウトを指定する。つまり、0はサブピクセルレイアウトが定義されていないことを示し、1は赤、緑、青の縞を示し、2は青、緑、赤の縞を示し、3は、左上に赤、右下に青、及び一方が左下、他方が右上の2個の緑のサブピクセル2×2のサブピクセル配列を有するクワッドピクセルを示し、4は、左下に赤、右上に青の2×2のサブピクセル配列及び一方が左上、他方が右下の2個の緑のサブピクセルを示し、5はデルタ（トライアド）を示し、6は、赤、緑及び青がオーバーレイされた（たとえば、フィールド順次色のL C O Sディスプレイ）モザイクを示し、7から255の値が将来の使用のために通常予約されている。

20

【0334】

ピクセル形状フィールドは、以下の値を使用し特殊な構成のサブピクセルから構成されている各ピクセルの形状を指定し、0はサブピクセル形状が定められていないことを示し、1は円形を示し、2は正方形を示し、3は矩形を示し、4は長円を示し、5は楕円を示し、値6から255が、当業者が理解できるように、所望される形状を示す上での将来の使用に予約されている。

30

【0335】

1バイトの水平視野（H F O V）フィールドは、0.5度の増分で水平視野を指定する（例えばH F O Vが30度である場合、この値は60である）。この値がゼロである場合にはH F O Vは指定されていない。

【0336】

1バイトの垂直視野（V F O V）フィールドは、0.5度の増分で垂直視野を指定する（例えば、V F O Vが30である場合、この値は60である）。この値がゼロである場合、V F O Vは指定されていない。

【0337】

1バイト視軸交差フィールドは、0.01ジオプタ（1/m）増分で視軸交差を指定する（例えば、視軸交差が2.22メートルである場合、この値は45である）。この値がゼロである場合、視軸交差が指定されない。

40

【0338】

1バイトの左／右画像重複フィールドは、左画像と右画像の重複のパーセンテージを指定する。パーセント単位の画像重複の許容可能な範囲は1から100である。101から255の値は無効であり、一般に使用されない。この値がゼロである場合には、画像重複は指定されない。

【0339】

1バイトシースルーフィールドは、画像のシースルーパーセンテージを指定する。パーセント単位のシースルーの許容範囲は0から100である。101から254の値は無効

50

であり、使用されない。この値が255である場合には、シースルーパーセンテージは指定されない。1バイト最大明度フィールドは20ニットの増分で最大明度を指定する（例えば、最大明度が100ニットである場合、この値は5である）。この値がゼロである場合には、最大明度は指定されない。

【0340】

2バイト光学機能フラグフィールドはディスプレイの光学機能を指定する多様なフィールドを含む。これらのビット値は、通常、以下に従って割り当てられている。

【0341】

ビット15から5は将来の使用のために受信され、一般にロジックゼロ状態に設定されるものとする。

10

【0342】

ビット4はメガネ焦点調整を選択し、「0」という値はディスプレイにメガネ焦点調整がないことを意味し、「1」という値はディスプレイがメガネ焦点調整を有することを意味する。

【0343】

ビット3から2は、以下に従って両眼機能を選択する。0という値は、ディスプレイが両眼用であり、2次元(2D)画像だけを表示できることを意味し、1は、ディスプレイが両眼用であり、3次元(3D)画像を表示できることを意味し、2は、ディスプレイが単眼用であることを意味し、3は将来の使用のために予約されている。

【0344】

20

ビット1から0は、左右像面湾曲対称を選択し、0という値は像面湾曲が定義されていないことを意味する。このフィールドがゼロである場合には、A1からE5までのすべての像面湾曲値は、点C3を除きゼロに設定されるものとし、ディスプレイの焦点距離を指定するものとするか、あるいはゼロに設定され、焦点距離が指定されていないことを示すものとする。1という値は左右のディスプレイが同じ対称性を有することを意味する。2は、左右のディスプレイが垂直軸(列C)でミラーリングされていることを意味し、3は将来の使用のために予約されている。

【0345】

1バイト相互瞳孔間距離(IPD)最小フィールドは、ミリメートル(mm)で最小の相互瞳孔間距離を指定する。この値がゼロである場合には、最小相互瞳孔間距離が指定されない。1バイトの相互瞳孔間距離(IPD)最大フィールドはミリメートル(mm)で最大相互瞳孔間距離を指定する。この値がゼロである場合には、最大相互瞳孔間距離は指定されない。

30

【0346】

像面湾曲の点リストフィールドは、1から65535（例えば、1は0.001ジオプターであり、65535は65.535ジオプターである）の範囲でジオプター(1/m)の千分の1で焦点距離を指定する25の2バイトパラメーターを含む。像面湾曲の点リストの25の要素は、図82に示されているようにA1からE5と呼ばれている。該点はディスプレイのアクティブな領域で均等に分散されるものとする。列Cはディスプレイの垂直軸に相当し、行3はディスプレイの水平軸に相当する。列AとEは、それぞれディスプレイの左端縁と右端縁に相当する。そして、行1と5は、それぞれディスプレイの上部端縁と下部端縁に相当する。リスト中の25の点の順序は以下のとおりである。A1、B1、C1、D1、E1、A2、B2、C2、D2、E2、A3、B3、C3、D3、E3、A4、B4、C4、D4、E4、A5、B5、C5、D5、E5

40

CRCフィールドは、パケット長を含むパケット内のすべてのバイトのCRCを含む。

【0347】

38. クライアントエラーレポートパケット

クライアントエラーレポートパケットは、クライアントがホストに動作エラーのリストを提供できるようにするための機構又は手段として働く。クライアントはホストから特定のコマンドを受信した結果としてその通常の動作の過程で幅広い範囲のエラーを検出して

50

よい。これらのエラーの例は以下を含む。クライアントは、それがサポートしていないモードで動作するように命令された可能性がある、クライアントは範囲外である、あるいはクライアントの能力を超えている特定のパラメーターを含むパケットを受信した可能性がある、クライアントは不適切な順序でモードに入るように命令された可能性がある。クライアントエラーレポートパケットは、通常の動作中にエラーを検出するために使用される可能性があるが、ホストシステムとクライアントシステムの開発及び統合における問題点を診断するためにシステム設計者と統合者にもっとも有効である。クライアントは、有効ステータス応答リストパケットの有効パラメーター応答リストで142というパラメーター値を使用して、クライアントエラーレポートパケットを送信するその機能を示す。

【0348】

クライアントエラーレポートパケットの一実施形態のフォーマットは、概して図83に示されている。図83で分かるように、クライアントエラーレポートパケットはパケット長フィールド、パケットタイプフィールド、c C l i e n t I Dフィールド、リストアイテム数フィールド、エラーコードリストフィールド及びCRCフィールドを有するように構造化されている。142というパケットタイプ値は、パケットをクライアントエラーレポートパケットとして識別する。c C l i e n t I Dフィールドは将来の使用のために予約され、通常、当面はゼロに設定されている。リストアイテム数フィールド（2バイト）は以下のエラーコードリストの中のアイテム数を指定する。エラーコードリストフィールド（ここでは8バイト）は、1つ又は複数のエラーレポートリストアイテムを含むリストである。単一のエラーレポートリストアイテムのフォーマットは図87Bに示されている。

【0349】

一実施形態では、図84に示されているように各エラーレポートリストアイテムの長さは正確に4バイトであり、以下を備える一実施形態での構造を有する。つまり、報告されているエラーのタイプを指定する2バイトの表示エラーコードフィールド、2バイトのエラーサブコードフィールドはクライアントエラーコードパケットにより定められるエラーに関してより大きなレベルの詳細を指定する。各クライアントエラーコードの特殊な定義はクライアントの製造メカによって定義されている。エラーサブコードは、表示エラーコードごとに定義される必要はなく、エラーサブコードが定義されていないそれらの場合、該値はゼロに設定される。各エラーサブコードの特定の定義はクライアントの製造メカにより定義される。

【0350】

39. クライアント識別パケット

クライアント識別パケットは、クライアントが特殊ステータス要求パケットに応じて識別データを返すことができるようにする。一実施形態では、クライアントは有効ステータス応答リストパケットの有効パラメーター応答リストの中の144というパラメーターを使用してクライアント識別パケットを送信する能力を示す。ホストが、クライアントからこのデータを読み取ることによってクライアントデバイスの製造メカ名及び型番を決定できるようにすることが有効である。情報は、クライアントがクライアント機能パケットに記述できない特殊な機能を有するかどうかを判断するために使用されてよい。クライアントから識別情報を読み取るための潜在的に2つの方法、手段又は機構がある。一方は、ベースE D I D構造でのフィールドに類似するフィールドを含むクライアント機能パケットの使用による。他方の方法は、クライアント機能パケット内の類似するフィールドに比較される、より濃密な情報のセットを含むクライアント識別パケットの使用による。これは、ホストが3文字E I S Aコードを割り当てられていない製造メカを識別できるようにし、シリアル番号が英数字文字を含むことができるようにする。

【0351】

クライアント識別パケットの一実施形態のフォーマットは、概して図85に示されている。図85で分かるように、クライアント識別パケットは、パケット長フィールド、パケットタイプフィールド、c C l i e n t I Dフィールド、製造週フィールド、製造年フ

フィールド、製造メーカー名フィールド、製品名長フィールド、シリアル番号長フィールド、製造メーカー名文字列フィールド、製品名文字列フィールド、シリアル番号文字列フィールド、及びCRCフィールドを有するように構造化されている。

【0352】

2 バイトのパケットタイプフィールドは、クライアント識別パケットとしてパケットを識別する値を含む。この値は一実施形態で144になるように選択される。client IDフィールド（2 バイト）は再びクライアントID用の将来の使用のために予約され、通常ゼロに設定されている。CRCフィールド（2 バイト）は、パケット長を含むパケット内のすべてのバイトの16ビットCRCを含む。

【0353】

1 バイトの製造週フィールドは、ディスプレイの製造週を定める値を含む。少なくとも一実施形態では、この値は、それがクライアントによってサポートされる場合1から53の範囲内にある。このフィールドがクライアントによってサポートされていない場合には、それは通常ゼロに設定されている。1 バイトの製造年フィールドは、クライアント（ディスプレイ）の製造の年を定める値を含む。他のベース年も使用できるであろうが、この値は開始点としての年1990からオフセットである。1991から2245の範囲の年をこのフィールドによって表すことができる。例：年2003は13という製造年値に対応する。このフィールドがクライアントによってサポートされていない場合には、それはゼロという値に設定されなければならない。

【0354】

製造メーカー名長フィールド、製品名長フィールド、及びシリアル番号長フィールドは、あらゆるヌル終端又はヌルパッド文字を含む製造メーカー名文字列フィールドの長さ、あらゆるヌル終端又はヌルパッド文字を含む製品名文字列フィールドの長さ、及びそれぞれヌル終端文字又はヌルパッド文字を含むシリアル番号文字列フィールドの長さを指定する、それぞれ2 バイトの値を含む。

【0355】

製造メーカー名文字列フィールド、製品名文字列フィールド、及びシリアル番号文字列フィールドは、それぞれ製造メーカー、製品名、及び英数字シリアル番号を指定するASCII文字列を含む、それぞれディスプレイの製造メーカー名長フィールド、製品名フィールド、及びシリアル番号フィールドによって指定される可変数のバイトを含む。これらの文字列のそれぞれは少なくとも1つのヌル文字で終端する。

【0356】

40. 代替ディスプレイ機能パケット

代替ディスプレイ機能パケットは、MDDIクライアントコントローラーに取り付けられた代替ディスプレイの機能を示すために手段、構造または方法として使用される。それは特殊ステータス要求パケットに応じて送信される。プロンプトを出されると、クライアントデバイスは、サポートされている代替ディスプレイごとに代替ディスプレイ機能パケットを送信する。クライアントが2つ以上の代替ディスプレイを有するなら、クライアントは、単一特定ステータス要求パケットに回答して、各ディスプレイに1つの割合で、複数の代替ディスプレイ機能パケットを送信し、発生し、または供給しなければならない。ただれども、いくつかの構成は、所望に応じて複数の特定ステータス要求パケットを使用することができる。しかしながら、これは、それほど効率的でない。クライアントはAltディスプレイ番号フィールドの値に基づいて、「非シーケンシャルオーダー」と呼ぶことができるものの内の代替ディスプレイ機能パケットを送信してもよい。クライアントは、有効ステータス応答リストパケットの有効パラメーター応答リスト内の145のパラメーター値を介して代替ディスプレイ機能パケットを送信するための能力を示すことができる。

【0357】

内部モードで動作されるMDDIシステムの場合、MDDIクライアントコントローラーに接続された2以上のディスプレイを有することは、一般的であってよい。一例として

のアプリケーションは、フリップ(flip)の内部に大きなディスプレイを有し外側により小さなディスプレイを有する携帯電話である。2つの潜在的な理由のために代替ディスプレイ機能パッケージを戻すことは内部モードのために必要ではない。第1に、ホストは既にプログラムされているかもしれず、また、それらは一般的な装置またはハウジングにおいて使用されるため、別途製造期間中の能力の情報を知らされているかもしれないからである。第2に、2つのアセンブリに基づき、クライアントはホストに対する接続について容易に接続を断ちまたは引き離すことができず、そしてホストはクライアント機能についてプログラム中に固定されたコピー (hard-coded copy) を含むことができ、または少なくともこれらは、別の場合に起こるように、クライアントにおける変更について変更することができないからである。

10

【0358】

クライアント機能パッケージの代替ディスプレイ数フィールドは、複数のディスプレイが取り付けられ、代替ディスプレイ機能パッケージが各代替ディスプレイの機能を報告するために使用される。ビデオストリームパッケージは、クライアントデバイスの中の各代替ディスプレイに対処するためにピクセルデータ属性フィールドに4ビットを含む。

【0359】

代替ディスプレイ機能パッケージの一実施形態のフォーマットは、概して図89に示されている。図86で分かるように、代替ディスプレイ機能パッケージは、パッケージ長フィールド、パッケージタイプフィールド、c C l i e n t I Dフィールド、代替ディスプレイ数フィールド、予約1フィールド、ビットマップ幅フィールド、ビットマップ高さフィールド、ディスプレイウィンドウ幅フィールド、ディスプレイウィンドウ高さフィールド、カラーマップRGB幅フィールド、RGB機能フィールド、白黒機能フィールド、予約2フィールド、Y C b C r機能フィールド、B a y e r機能フィールド、予約3フィールド、表示特徴機能フィールド、及びCRCフィールドを有するように構造化されている。145というパッケージタイプ値は、代替ディスプレイ機能パッケージとしてパッケージを識別する。c C l i e n t I Dフィールドは、将来の使用のためのクライアントIDのために予約され、一般的にビットをロジックゼロレベルに設定することにより、通常はゼロに設定されている。

20

【0360】

代替ディスプレイ数フィールドは、0から15の範囲内の整数で代替ディスプレイのアイデンティティを示すために1バイトを使用する。第1の代替ディスプレイは典型的には0番として指定され、他の代替ディスプレイは、使用されている最大数が1を差し引いた代替ディスプレイの総数である、一意の代替ディスプレイ数値で識別される。1を差し引いた代替ディスプレイ総数より大きい値は、使用されない。例：一次ディスプレイとMDD Iクライアントに接続されている発呼者IDディスプレイを有する携帯電話は、1つの代替ディスプレイを有するため、発呼者IDディスプレイの代替ディスプレイ数はゼロであり、クライアント機能パッケージの代替ディスプレイ数フィールドは1という値を有する。

30

【0361】

予約1フィールド(1バイト)は、将来の使用のために予約されている。

40

【0362】

それゆえ、このフィールド内のすべてのビットは、現在ゼロまたはロジックゼロレベルに等しくし設定される。一実施形態において、パッケージ内にこのフィールドを存在させる1つの目的は、すべての次の2バイトフィールドを16ビットワードアドレスに合わせ、4バイトフィールドを32ビットワードアドレスに合わせることである。

【0363】

ビットマップ幅フィールドは、ピクセル数として表されるビットマップの幅を指定する2バイトを使用する。ビットマップ高さフィールドはピクセル数として表されるビットマップの高さを指定する2バイトを使用する。ディスプレイウィンドウ幅フィールドは、ピクセル数として表されるディスプレイウィンドウの幅を指定する2バイトを使用する。デ

50

ディスプレイウィンドウ高さフィールドはピクセル数として表されるディスプレイウィンドウの高さを指定する2バイトを使用する。

【0364】

カラーマップRGB幅フィールドは、カラーマップ（パレット）表示モードで表示できる赤、緑、及び青の色成分のビット数を指定する2バイトを使用する。色成分（赤、緑、及び青）ごとに最大8ビットが使用できる。8ビットの各色成分がカラーマップパケットで送信されるとしても、このフィールドに定義される各色成分の最下位ビットの数だけが使用される。ディスプレイクライアントがカラーマップ（パレット）フォーマットを使用できない場合、この値はゼロである。カラーマップRGB幅ワードは、3つの別々の符号なし値から構成されている。

10

【0365】

ビット3から0は、0から8という値が有効と考えられる、各ピクセル内の青の最大ビット数を定義する。ビット7から4は、0から8の値が有効と考えられる、各ピクセル内の緑の最大ビット数を定義する。ビット11から8は、0から8の値が有効と考えられる、各ピクセル内の赤の最大ビット数を定義する。ビット14から12は将来の使用のために予約されており、通常ゼロに設定されている。ビット15は、パックフォーマット又はアンパックフォーマットでカラーマップピクセルデータを受け入れるクライアントの能力を示すために使用される。ビット15がロジック1レベルに設定されているとき、これは、クライアントがパックフォーマット又はアンパックフォーマットのどちらかでカラーマップピクセルデータを受け入れることができることを示す。ビット15がロジックゼロに

20

【0366】

RGB機能フィールドは、RGBフォーマットで表示できる解像度のビット数を指定するための2バイトを使用する。一実施形態では、クライアントがRGBフォーマットを使用できない場合に、この値はゼロに等しく設定される。RGB機能ワードは、以下の3つの別々の符号なし値から構成されている。ビット3から0は、各ピクセル内の青の最大ビット数（青輝度）を定義し、ビット7から4は各ピクセル内の緑の最大ビット数（緑輝度）を定義し、ビット11から8は各ピクセル内の赤の最大ビット数（赤輝度）を定義する。ビット14から12は将来の使用のために予約されており、ゼロに設定されている。ビット15は、パックフォーマット又はアンパックフォーマットでRGBピクセルデータを受け入れるためのクライアントの能力を示すために使用される。ビット15がロジック1レベルに設定されているとき、これは、クライアントがパックフォーマット又はアンパックフォーマットのどちらかでRGBピクセルデータを受け入れることができることを示している。ビット15がロジックゼロに設定されると、これは、クライアントがアンパックフォーマットだけでRGBピクセルデータを受け入れることができることを示している。

30

【0367】

1バイトの白黒機能フィールドは、白黒フォーマットで表示できる解像度のビット数を指定するための値又は情報を含む。クライアントが白黒フォーマットを使用できない場合には、この値はゼロに等しく設定される。ビット6から4は、将来の使用のために予約され、通常はゼロに設定されている。ビット3から0は、各ピクセルに存在できるグレースケールの最大ビット数を定義する。これらの4つのビットにより、各ピクセルが1ビットから15ビットからなることを指定できるようになる。値がゼロである場合には、白黒フォーマットはクライアントによってサポートされていない。ビット7は、1に設定時、クライアントがパックフォーマット又はアンパックフォーマットのどちらかで白黒ピクセルデータを受け入れることを示す。ビット7がゼロに設定されている場合、これはクライアントがアンパックフォーマットだけで白黒ピクセルデータを受け入れることができることを示している。

40

【0368】

予約2フィールドは、将来の使用のために予約されている1バイト幅のフィールドであ

50

り、通常、このフィールドの中のすべてのビットはロジックゼロレベルに設定されている。一実施形態では、パケットにこのフィールドを存在させる1つの目的は、すべての以後の2バイトフィールドを16ビットワードアドレスに位置合わせさせ、4バイトフィールドを32ビットワードアドレスに位置合わせさせることである。

【0369】

2バイトのY Cb Cr機能フィールドは、Y Cb Crフォーマットで表示できる解像度のビット数を指定する。クライアントがY Cb Crフォーマットを使用できない場合には、この値はゼロである。Y Cb Cr機能ワードは以下の3つの別々の符号なし値から構成されている。ビット3から0は、Cbサンプルを指定する最大ビット数を定義し、ビット7から4はCrサンプルを指定する最大ビット数を定義し、ビット11から8はYサンプルを指定する最大ビット数を定義し、ビット14から12は将来の使用のために予約され、ゼロに設定されている。ビット15は、1に設定時に、クライアントがパックフォーマット又はアンパックフォーマットのどちらかでY Cb Crピクセルデータを受け入れることができることを示す。ビット15がゼロに設定されている場合、これはクライアントがY Cb Crピクセルデータをアンパックフォーマットだけで受け入れることができることを示している。

10

【0370】

1バイトBayer機能フィールドは、解像度、ピクセルグループ及びBayerフォーマットで転送できるピクセル順序のビット数を指定する。クライアントがBayerフォーマットを使用できない場合には、この値はゼロに設定されている。Bayer機能フィールドは以下の値から構成されている。ビット3から0は各ピクセルに存在する輝度の最大ビット数を定義し、ビット5から4は、必要とされる可能性のあるピクセルグループパターンを定義し、ビット8から6は必要とされるピクセル順序を定義し、ビット14から9は将来の使用のために予約され、ゼロに設定されている。ビット15は、1に設定時、クライアントがパックフォーマット又はアンパックフォーマットのどちらかでBayerピクセルデータを受け入れることができることを示す。ビット15がゼロに設定されている場合、これは、クライアントがアンパックフォーマットだけでBayerピクセルデータを受け入れることができることを示す。

20

【0371】

予約された3フィールド、ここでは2バイトは、将来の使用のために予約される。

30

【0372】

それゆえ、このフィールド内のすべてのビットは、典型的にロジックゼロレベルまたはゼロ値に設定されるかまたは等しい。一実施形態において、パケット内にこのフィールドを持たせる1つの目的は、次の2バイトフィールドを16ビットワードアドレスと位置合わせさせ、4バイトフィールドを32ビットワードアドレスと位置合わせさせることである。

【0373】

ディスプレイ特徴機能インジケータ、ここでは4バイトは、代替ディスプレイ内の特定の機能がサポートされるかどうかを示すフラッグのセットを含む。1に設定されたビットは、特定のまたはあらかじめ設定された機能がサポートされることを示し、ゼロに設定されたビットは、機能がサポートされないことを示す。

40

【0374】

一実施形態において、ディスプレイ特徴機能フィールドは、サポートされる代替ディスプレイ内の特定の機能を示すフラッグのセットを含む4バイトを使用する。ロジック1レベルに設定されるビットは、機能がサポートされることを示し、一方ロジックゼロレベルに設定されるビットは、機能がサポートされないことを示す。一実施形態において、ビット0のための値は、ビットマップブロック転送パケット（タイプ71パケット）がサポートされるかどうかを示す。ビット1、2、および3のための値は、それぞれビットマップエリア塗りつぶしパケット（タイプ72パケット）、ビットマップパターン塗りつぶしパケット（73型パケット）またはリードフレームバッファパケット（タイプ74パケット

50

）がサポートされるか否かを示す。ビット4のための値は、透明色イネーブル packets を用いて1つの色を透明にさせる機能を代替ディスプレイが有するか否かを示す。

【0375】

この実施形態において、ディスプレイ特徴機能フィールドのビット10の値は、代替ディスプレイがディスプレイ電力状態01をサポートするための能力を有するか否かを示す。ディスプレイ電力状態は、上述したディスプレイ電力状態 packets の電力状態フィールドのビット[3:2]を用いて設定される。ディスプレイ電力状態01は、選択されたディスプレイが照射されず、もしあれば最小の電力量を消費する状態であり、フレームバッファの内容は一般的にこの状態の期間中に維持されるように保証されるかまたは合理的に保証される。

10

【0376】

ディスプレイ特徴機能フィールドのビット13の値は、VCP特徴 packets、すなわち、VCP特徴要求 packets、VCP特徴応答 packets、VCP特徴設定 packets、有効パラメータ要求 packets および有効パラメータ応答 packets をサポートすることにより1つ以上のビデオパラメータを設定する能力を代替ディスプレイが有しているか否かを示す。ビット14のための値は、代替ディスプレイが、図88Aに示すオフラインディスプレイフレームバッファにピクセルデータを書き込む能力を有するか否かを示す。このビットがロジック1レベルに設定されるなら、ディスプレイ更新ビット（ビデオストリーム packets のピクセルデータ属性フィールドのビット7および6）は、値「01」に設定されてもよい。

20

【0377】

ディスプレイ特徴機能フィールドのビット15の値は、図88Bに示される、表示画像をリフレッシュするために現在使用されているディスプレイフレームバッファにのみピクセルデータを書き込む能力を代替ディスプレイが有するときを示す。このビットがロジック1に設定されるなら、ディスプレイ更新ビット（ビデオストリーム packets のピクセルデータ属性フィールドのビット7および6）「00」の値に設定されてもよい。ビット16のための値は、単一ビデオストリーム packets からのピクセルデータを、図88Cに示すすべてのディスプレイフレームバッファに書き込む能力を代替ディスプレイが有するときを示す。このビットがロジック1レベルに設定されるなら、ディスプレイ更新ビット（ビデオストリーム packets のピクセルデータ属性フィールドのビット7および6）は、値「11」に設定されてもよい。

30

【0378】

一実施形態において、ディスプレイ機能特徴フィールドのビット21のための値は、これらの packets がビット0、1、2またはこのフィールドにより指定される代替ディスプレイによりサポートされるなら、ビットマップブロック転送 packets（タイプ71 packets）のラスターオペレーションフィールド、ビットマップエリア塗りつぶし packets（タイプ72 packets）、およびビットマップパターン塗りつぶし packets（タイプ73 packets）を使用する能力を代替ディスプレイが有するときを示す。一実施形態において、ビット21がロジックゼロレベルまたは値を有するなら、および packets がサポートされるなら、代替ディスプレイは、ラスターオペレーションフィールドを使用する能力を有さず、代替ディスプレイは典型的に、これらの packets により指定されるピクセルロケーションにコピーするかまたは書き込む能力を有するのみである。

40

【0379】

一実施形態において、ディスプレイ特徴機能フィールドのビット9乃至5、11、12、20乃至17、および31乃至22は、現在、将来の使用のため、またはシステム設計者により有用な代替指定のために予約され、一般的にゼロ値またはロジックゼロレベルに等しく設定される。

【0380】

一実施形態において、2バイトのCRCフィールドは、 packets 長を含む packets 内のすべてのバイトの16ビットCRCを含む。

50

【0381】

41. レジスタアクセスパケット

レジスタアクセスパケットは、ホスト又はクライアントのどちらかに、MDDIリンクの反対端の構成レジスタとステータスレジスタにアクセスする手段、機構又は方法を与える。これらのレジスタは、各ディスプレイ又はデバイスコントローラーに一意となる可能性がある。これらのレジスタは、設定構成、運転モードを必要とするすでに多くのディスプレイに存在し、他の有用且つ必要な設定値を有している。レジスタアクセスパケットは、MDDIホスト又はクライアントがレジスタに書き込むだけでなく、MDDIリンクを使用してレジスタを読み取ることも要求できるようにする。ホスト又はクライアントがレジスタ読み取りを要求すると、反対側はレジスタデータを同じパケットタイプで送信することによるが、これが読み取り／書き込み情報フィールドを使用してある特定のレジスタから読み取られたデータであることを示すことによってでも応答しなければならない。レジスタアクセスパケットは、1より大きいレジスタカウントを指定することによって複数のレジスタを読み取る、又は書き込むために使用されてよい。クライアントは、クライアント機能パケットのクライアント特徴機能フィールドのビット22を使用してレジスタアクセスパケットをサポートする能力を示す。クライアントは、カプセル化パケットを用いてレジスタアクセスパケットを送信するであろう。それゆえ、パケット構成または構造内のパケットとして何が現れるかを提示するであろう。

10

【0382】

レジスタアクセスパケットの一実施形態のフォーマットは概して図87に示されている。図87で分かるように、レジスタアクセスパケットは、パケット長フィールド、パケットタイプフィールド、bC l i e n t I Dフィールド、読み取り／書き込みフラグフィールド、レジスタアドレスフィールド、パラメーターCRCフィールド、レジスタデータリストフィールド及びレジスタデータCRCフィールドを有するように構造化されている。146というパケットタイプ値は、レジスタアクセスパケットとしてパケットを識別する。bC l i e n t I Dフィールドは将来の使用のために予約されており、通常、当面ゼロに設定されている。

20

【0383】

2バイトの読み取り／書き込みフラグフィールドは、書き込み又は読み取り、あるいは読み取りに対する応答のどちらかとして特定のパケットを指定し、データ値のカウントを提供する。

30

【0384】

ビット15から14は、読み取り／書き込みフラグとして働く。ビット[15:14]が「00」である場合には、このパケットはレジスタアドレスフィールドによってアドレス指定されるレジスタに書き込まれるデータを含む。指定されたレジスタに書き込まれるデータはレジスタデータリストフィールドに含まれている。ビット[15:14]が「10」である場合には、これはレジスタアドレスフィールドによってアドレス指定されている1つ又は複数のレジスタからのデータに対する要求である。ビット[15:14]が「11」である場合には、そのパケットは、読み取り／書き込みフラグのビット15:14が「10」に設定されているレジスタアクセスパケットに応じて要求されたデータを含む。レジスタアドレスフィールドは、第1のレジスタデータリストアイテムに対応するレジスタのアドレスを含み、レジスタデータリストフィールドは、1つ又は複数のアドレスから読み取られたデータを含む。ビット[15:14]が「01」である場合には、これは無効値として処理され、この値は将来のために予約され、現時点で使用されないが、当業者は、将来のアプリケーションのためにそれをどのように採用するかを理解するであろう。

40

【0385】

ビット13:0はレジスタデータリストフィールドで送信される32ビットのレジスタデータアイテムの数を指定するために14ビットの符号なし整数を使用する。ビット15:14が「00」に等しい場合には、ビット13:0はレジスタアドレスフィールドによ

50

り指定されるレジスタで開始するレジスタに書き込まれるレジスタデータリストフィールドに含まれる32ビットのレジスタデータアイテムの数を指定する。ビット15:14が「10」に等しい場合には、ビット13:0は、受信側装置がそのレジスタが読み取られるのを要求する装置に送信する32ビットのレジスタデータアイテムの数を指定する。

【0386】

このパケットの中のレジスタデータリストフィールドにはアイテムは含まれず、ゼロ長である。ビット15:14が「11」に等しい場合には、ビット13:0は、レジスタデータリストフィールドに含まれているレジスタから読み取られた、32ビットレジスタデータアイテムの数を指定する。現在、ビット15:14は無効値と見なされている「01」に等しく設定されておらず、無効の値とみなされ、それ以外の場合は将来の指定又は使用のために予約されている。

10

【0387】

レジスタアクセスフィールドは、書き込まれる又は読み取られるレジスタアドレスを示すために4バイトを使用する。そのアドレス指定が32ビット未満であるレジスタをアドレス指定する場合、上位ビットはゼロに設定される。

【0388】

2バイトパラメーターCRCフィールドはパケット長からレジスタアクセスまでのすべてのバイトのCRCを含む。このCRCがチェックできない場合、パケット全体が廃棄される。

【0389】

20

レジスタデータリストフィールドは、クライアントレジスタに書き込まれる4バイトのレジスタデータ値、又はクライアントデバイスレジスタから読み取られた値のリストを含む。

【0390】

2バイトのレジスタデータCRCフィールドは、レジスタデータリストだけのCRCを含む。このCRCがチェックできない場合には、レジスタデータは依然として使用されてよいが、CRCエラーカウントが増分される。

【0391】

D. パケットCRC

CRCフィールドは、パケットの最後に、著しく大きなデータフィールドを有することがあるパケットの中のものより重大なパラメーターの後にも出現することがあり、したがって転送中のエラーの尤度が上昇する。2つのCRCフィールドを有するパケットの場合、CRCジェネレータは、ただ一方だけが使用されるときに、長いデータフィールドの後のCRC計算がパケットの始まりでパラメーターによって影響を及ぼされないように第1のCRCの後に再初期化される。

30

【0392】

パケットが複数のビットエラーを含み良好なCRCを生成するというありそうもないことがある。エラーを備えたパケットに関して良好なCRCを検出する確率は、多くのエラーを含む非常に長いパケット上の 7.6×10^{-6} にほぼ等しい。設計によって、MDDIリンクは、非常に低いまたはゼロエラーレートを有するであろう。CRCはリンクの調子を監視するために使用されることを意図しており、パケット再送信すべきかどうかを決定するために特定のパケットに関してエラーを検出することを意図していない。

40

【0393】

例示的な実施形態では、CRC計算のために使用される多項式はCRC-16、つまり $X^{16} + X^{15} + X^2 + X^0$ として知られている。本発明を実現するために有効なCRCジェネレータとチェッカ3600のサンプルインプリメンテーションは図36に示されている。図36では、CRCレジスタ3602は、Tx_MDDI_Data_Before_CRC線路上の入力であるパケットの第1のビットの転送の直前に0x0001という値に初期化され、次にパケットのバイトがLSBで最初に開始するレジスタの中にシフトされる。この図のレジスタビット番号が、使用されている多項式の順序に対応し、MD

50

D Iによって使用されるビット位置には対応しないことに注意する。単一方向でCRCレジスタをシフトする方がより効率的であり、この結果、MDDIビット位置14に達するまで、CRCビット15をMDDI CRCフィールドのビット位置0に、CRCレジスタビット14をMDDI CRCフィールドビット位置1に表示させる等である。

【0394】

一例としては、クライアント要求そしてステータスパケットのパケットコンテンツが0x00c、0x0046、0x000、0x400、0x00、0x00、0x000（または、0x0c、0x00、0x046、0x00、0x00、0x00、0x00、0x04、0x00、0x00、0x00、0x00としてのバイトの連続として表現され）、であり、マルチプレクサ3604と3606及びNANDゲート3608の入力を
10
使用して提出されると、Tx__MDDI__Data__With__CRC線路で結果として生じるCRC出力は0xd9aaである（0xaa 0xd9のようなシーケンスとして表される）。

【0395】

CRCジェネレータとチェッカ3600が1台のCRCチェッカとして構成されるとき、Rx__MDDI__Data線路で受信されるCRCは、マルチプレクサ3604とイクスクルーシブOR（XOR）ゲート3612に入力され、NORゲート3610、ANDゲート3608、およびANDゲート3614を使用してCRCレジスタ内で発見される値とビット単位で比較される。ANDゲート3614によって出力されるようなエラーがある場合には、ゲート3614の出力をレジスタ3602の入力に接続することによりC
20
RCはCRCエラーを含むパケットごとに一度増分される。図36の図に示される例の回路が、既定のCHECK__CRC__NOWウィンドウ内で複数のCRCエラー信号を出力できる（図37Bを参照されたい）ことに注意する。したがって、CRCエラーカウンタは通常、CHECK__CRC__NOWがアクティブである各間隔内に第1のCRCエラーだけをカウントする。CRCジェネレータとして構成される場合、CRCはパケットの最後と一致する時間にCRCレジスタから退出時間を記録される。

【0396】

入力信号と出力信号及びイネーブル信号のタイミングは、図37Aと図37Bに図で描かれている。CRCの生成とデータの packets の伝送は、Tx__MDDI__Data__Before__CRC信号とTx__MDDI__Data__With__CRC信号と同様に、
30
Gen__Reset信号、Check__CRC__Now信号、Generate__CRC__Now信号及びSending__MDDI__Data信号の状態（0又は1）と共に図37Aに示されている。データの packets の受信及びCRC値のチェックは、Rx__MDDI__Data信号とCRCエラー信号と同様に、Gen__Reset信号、Check__CRC__Now信号、Generate__CRC__Now信号、及びSending__MDDI__Data信号の状態と共に図37Bに示されている。

【0397】

E. パケットCRCのためのエラーコードオーバーロード

データパケットとCRCだけがホストとクライアントの間で転送されているときは常に、対処されているエラーコードはない。唯一のエラーは同期の損失である。それ以外の場合、リンクが良好なデータ転送経路又はパイプラインの欠如からタイムアウトするのを待機してから、リンクをリセットし、先に進まなければならない。残念なことに、これは多大な時間を必要とし、いくぶん非効率である。
40

【0398】

一実施形態で使用するために、パケットのCRC部分がエラーコード情報を転送するために使用される新しい技法が開発された。これは概して図65に示されている。すなわち、1つ又は複数のエラーコードが、通信処理又はリンクの内に発生する可能性のある特定の所定のエラー又は不具合を示すデータ転送を処理するプロセッサ又は装置によって作成される。エラーに遭遇すると、該適切なエラーコードが作成され、パケットのCRCのためのビットを使用して転送される。つまり、CRC値はCRCフィールドの値を監視する
50

エラーモニタ又はチェッカによって受信端で検出できる所望されるエラーコードと共にオーバーロードされるか、上書きされる。エラーコードが何らかの理由からCRC値に一致するケースでは、エラーのコンプリメント (c o m p l i m e n t) が混乱を妨げるために転送される。

【0399】

一実施形態では、ロバストなエラー警告検出システムを提供するために、エラーコードは、エラー検出後に転送又は送信される一連のパケット、通常はすべてを使用して数回転送されてよい。これは、エラーを生じさせた状態がシステムから取り除かれる点まで発生し、その点で規則正しいCRCビットが別の値にオーバーロードされことなく転送される。

10

【0400】

CRC値をオーバーロードするこの技法は、最小量の余分なビット又はフィールドを使用する一方でシステムエラーに対するはるかに迅速な対応を提供する。

【0401】

図66に示されているように、前述された、あるいは公知の他の回路網の一部を形成できるエラー検出器又は検出手段6602を使用し、通信リンク又はプロセスの中でのエラーの存在又は実在を検出する、CRC上書き機構又は装置6600が示されている。他の回路網の一部として形成できるあるいは、事前に選択されるエラーメッセージを記憶するためにルックアップテーブル等の技法を使用することができるエラーコードジェネレータ又は手段6604は、発生中として検出された特定の所定のエラー又は不具合を示すために1つ又は複数のエラーコードを作成する。デバイス6602と6604が、所望されるように、単一の回路又は装置として、あるいは他の公知のプロセッサと要素のためのステップのプログラミングされたステップの一部として形成できることは容易に理解される。

20

【0402】

1つ又は複数の選択されたエラーコードが転送されているCRC値と同じであるかどうかを確かめるためにチェックするためのCRC値コンパレータ又は比較手段6606が示されている。そうである場合には、コードコンプリメントジェネレータ又は生成手段又は装置が、元のCRCパターン又は値と間違われずに、及び検出方式を混乱させたり、複雑化しないようにエラーコードのコンプリメントを提供するために使用される。エラーコードセレクトア又は選択手段要素又は装置6610は、挿入する、又は上書きすることが所望されるエラーコード又は値、あるいはそれらのそれぞれのコンプリメントを適宜に選択する。エラーコードCRCオーバーライター又は上書き機構又は手段6612は、挿入されるデータストリーム、パケット及び所望されるコードを受信し、所望されるエラーコードを受信側装置に転送するために対応する又は適切なCRC値を上書きする装置である。

30

【0403】

言及されたように、エラーコードは一連のパケットを使用して数回転送されてよい。オーバーライター6612は、処理中にコードのコピーを維持するためにメモリ記憶素子を活用する、あるいは必要に応じて、又は所望されるようにその値を記憶する又は保持するために使用できる過去の要素又は他の公知の記憶ロケーションからこれらのコードをリコールしてよい。

40

【0404】

図66の汎用処理、上書き機構が実現している、さらに詳細に図67Aと図67Bに示されている。図67Aでは、1つ又は複数のエラーが、通信データ又はプロセスのステップ6702で検出され、この状態を示すためにステップ6704でエラーコードが選択される。同時に、又は適切な時点で、置換されるCRC値はステップ6706でチェックされ、ステップ6708で所望されるエラーに比較される。この比較の結果は、前述されたように、所望されたコード又は他の代表的な値が存在するCRC値と同じであるかどうかに関する決定である。これが当てはまる場合、処理は、コンプリメント、あるいはいくつかのケースでは所望されるように別の代表値が挿入するためのコードとして選択されるス

50

テップ 6 7 1 2 に進む。どのエラーコード又は値がステップ 6 7 1 0 と 6 7 1 4 で挿入されなければならないのかがいったん決定されると、その適切なコードが挿入のために選択される。これらのステップは明確にするために別々として描かれているが、通常はステップ 6 7 0 8 の決定の出力に基づいた単一の選択である。最後に、ステップ 6 7 1 6 では、パケットがプロセスのターゲットとされている状態での転送のために、適切な値が C R C ロケーションで上書きされる。

【0 4 0 5】

図 6 7 B に示されるように、パケット受信側では、パケット C R C 値はステップ 6 7 2 2 で監視されている。一般的に、C R C 値は、データ転送のエラーが発生したかどうか、及び 1 つ又は複数のパケットの再送を要求するか否か、あるいは追加の動作を抑制するかどうか等を判断するためにシステム内は 1 つ又は複数のプロセスに監視されており、そのうちのいくつかは前述されている。情報はこのような監視の一部として値を公知の又は事前選択されたエラーコード又は代表的な値と比較し、エラーの存在を検出するためにも使用できる。代わりに、別個のエラー検出プロセスとモニタが実現できる。コードが存在すると考えられる場合に、それは抽出され、あるいはそれ以外の場合は追加の処理のためにステップ 6 7 2 4 で注記される。これが実際のコードであるのか否か、あるいはコンプリメントであるのか否かに関する決定はステップ 6 7 2 6 で下すことができ、その場合、追加ステップ 6 7 2 8 が値を所望されるコード値に変換するために使用される。どちらのケースでも結果として生じる抽出コード、コンプリメント、又は他の回復された値は、次にステップ 6 7 3 0 で送信されたコードからどのようなエラーが発生したのかを検出するために使用される。

【0 4 0 6】

V. リンクハイバネーション

M D D I リンクは素早くハイバネーション状態に入ることができ、そして素早くハイバネーションからウェイクアップする。この応答性は通信システムまたは装置電力が消費を低減するために M D D I リンクを無理やりハイバネーション周波数にさせることを可能にする。それが使用のために非常に速く再度ウェイクアップすることが可能だからである。一実施の形態において、外部モードクライアントはハイバネーションから早い時間でウェイクアップするので、1 M b p s からなるデータレートでそしてストローブパルスタイミングでそれを実行し、つまり、M D D I _ S t b 対は 5 0 0 k H z レートでトグルすべきである。一度クライアントの特徴がホストによりまたは通信において発見されると、続いてホストはリンクを一般的には 1 M b p s からクライアントが動作可能な最大レートの如何なるレートにおいてもウェイクアップすることができる。内部モードクライアントは、ホストおよびクライアントの双方が動作可能な如何なるレートにおいてもウェイクアップすることができる。このことはまた速い時間の内部モードウェイクアップについて一般的に適用可能である。

【0 4 0 7】

一実施の形態では、リンクが休止状態からウェイクアップするとき、ホストとクライアントは、パルスのシーケンスを交換する。これらのパルスは、最大リンク動作速度における信号を受信するのに必要とされるディファレンシャルレシーバとして電流の小部分のみを消費する低速ラインレシーバを使用して検出することができる。ホストまたはクライアントのいずれか一方はリンクをウェイクアップすることができ、この場合ウェイクアッププロトコルはホストとクライアントの双方が同時にウェイクアップしようと試みる場合に起りうるコンテンションを処理するために設計される。

【0 4 0 8】

ハイバネーション状態が継続する期間に M D D I _ D a t a および M D D I _ S t b 差動ドライバーは機能を無効にされ、そして全てのディファレンシャルペアにかかるディファレンシャル電圧はゼロボルトである。ハイバネーションからウェイクアップする期間においてパルスのシーケンスを検出するために使用されるディファレンシャルレシーバは意図的な電圧オフセットを有する。一実施の形態では、これらのレシーバにおけるロジック

1とロジックゼロレベル間の閾値は約125mVである。このことは非一駆動ディファレンシャルペアがリンクがウェイクアップする期間においてロジックゼロレベルと判断される原因となる。

【0409】

ハイバネーション状態に入るためにホストはリンクシャットダウンパケットのCRCの後64MDDI__Stbサイクルを送信する。ホストはCRCの後16～56MDDI__Stbサイクルの範囲のホストのMDDI__Data0の出力について機能を無効にする（出力無効伝播遅延を含む）。ホストはリンク終了パケットのCRCの後、それがウェイクアップシーケンスを開始する前に、64MDDI__Stbサイクルを送信することを終了する。一実施の形態において、ウェイクアップが開始されたホストは、パルスをMDDI__Stb上で駆動する前に、MDDI__Data0が適正なロジック1レベルに達した後、少なくとも100nsec待たなければならないホストとして規定される。一実施の形態において、クライアントはリンク終了パケットのCRCの後、ホストをウェイクアップすることを試みるためにそれがMDDI__Data0をロジック1レベルに駆動する前、少なくとも60MDDI__Stbサイクル待つ。

10

【0410】

ハイバネーション状態から"ウェイクアップする"ためにいくつかの処理または工程が着手される。クライアント、ここではディスプレイ、がホストからのデータまたは通信、サービスを必要とする場合、それはMDDI__Data0ラインを70～1000μsec前後の間ロジック1状態に駆動し、ここでMDDI__Stbは非活動状態にあり、そして、例えば所望により他の期間が使用できるとしても、MDDI__Stbが活動状態になった後、MDDI__Data0が約70MDDI__Stbサイクル（60～80の範囲にわたる）の間ロジック1レベルに駆動されるように保つ。クライアントは続いてMDDI__Data0ドライバーの機能を、それを高インピーダンス状態に置くことにより、無効にする。

20

【0411】

もし休止状態の継続する間においてMDDI__Stbが実行可能な状態にある場合、たとえありそうでなくとも、続いてクライアントはMDDI__Data0のみを約70MDDI__Stbサイクル（60～80の範囲にわたる）の間、ロジック1状態に駆動するであろう。この動作はホストがデータトラフィックを順方向リンク（208）において起動または再起動し、そしてクライアントにその状態に関し調査する原因となる。

30

【0412】

ホストは要求パルスの存在を検出しなければならず、そして少なくとも200nsec前後の間MDDI__StbをロジックゼロレベルにそしてMDDI__Data0をロジックハイレベルに駆動するスタートアップシーケンスを開始する。そしてトグルする間、MDDI__Stbは、MDDI__Data0を約150MDDI__Stbサイクル（140～160の範囲）の間ロジック1レベルに駆動し、そして約50MDDI__Stbサイクル（40～60の範囲）の間ロジックゼロレベルに駆動することを続ける。クライアントは、ロジック1状態において80MDDI__Stbサイクルよりも多い間に、MDDI__Data0を検出した場合、サービス要求パルスを送信すべきではない。クライアントが60～80のMDDI__Stbサイクルの間にロジック1レベルにおいてMDDI__Data0を検出した場合、それはこの間隔の間に何処でホストがMDDI__Stbサイクルに関しMDDI__Data0をロジックゼロレベルに駆動するかの探索を開始する。ホストがMDDI__Data0を50MDDI__Stbサイクルの期間においてロジックゼロレベルに駆動した後、ホストはリンク上にパケットの送信を開始する。送信される最初のパケットはサブフレームヘッダーパケットである。クライアントは、MDDI__Data0が50サイクル間隔の40MDDI__Stbサイクルの間ロジックゼロレベルにおける後、サブフレームヘッダーパケットを探すことを開始する。休止処理および開始シーケンスに関する時間間隔の時間および許容度の選択の特徴はさらに以下で議論される（図68A～Cを参照されたい）。

40

50

【0413】

ホストは最初にMDDI__Stbを動作可能にし、そして同時にそれをロジックゼロレベル駆動することによりウェイクアップを開始することができる。MDDI__Stbはパルスが下に記載のように出力されるまではロジック1レベルに駆動されるべきではない。MDDI__Stbがロジックゼロレベルに達した後、ホストはMDDI__Data0を動作可能にし、同時にそれをロジック1レベルに駆動する。MDDI__Data0はインターバルまでウェイクアップ処理の期間ロジックゼロレベルに駆動されるべきではない。MDDI__Data0は、以下に記載するように50MDDI__Stbパルスの期間に対してロジックゼロレベルに駆動される。ホストは、パルスをMDDI__Stbに駆動する前、MDDI__Data0が適正なロジック1レベルに達した後、少なくとも200ns 10
ec待つべきである。このタイミングの関係は最悪の事態の出力エネーブル遅延を考慮する場合に生ずる。このことは、ホストによって駆動されたMDDI__Data0についてロジック1レベルによって起動された後、クライアントがそのMDDI__Stbレシーバを完全に動作可能にするのに十分な時間をもつことを実質的に補償する。

【0414】

競合状態のない典型的なクライアントサービス要求イベント3800のための処理ステップの例は、イベントが文字A、B、C、D、E、F及びGを使用して図解の便宜上名付けられている図38に描かれている。プロセスは、ホストがクライアントデバイスに、リンクが低電力ハイバネーション状態に遷移することをそれに知らせるために、リンクシャットダウンパケットを送信するときに点Aで開始する。次のステップで、ホストは、MD 20
DDI__Data0ドライバーをディスエーブルし、MDDI__Stbドライバーを点Bで示されるようにロジックゼロに設定することによって低電力ハイバネーション状態に入る。MDDI__Data0は高インピーダンスバイアスネットワークによってロジックゼロレベルに駆動される。しばらくしてから、クライアントはMDDI__Data0を、点Cで見られるようなロジック1レベルに駆動することによってサービス要求パルスをホストに送信する。ホストは高インピーダンスバイアスネットワークを使用して依然としてロジックゼロレベルをアサートするが、クライアントの中のドライバーが強制的に回線をロジック1レベルにする。50μsec以内にホストはサービス要求パルスを認識し、点Dで見られるように、そのドライバーをイネーブルすることによってMDDI__Data0上 30
でロジック1レベルをアサートする。

【0415】

次に、クライアントはサービス要求パルスをアサートしようとするのをやめ、クライアントは点Eで見られるように、そのドライバーを高インピーダンス状態にする。ホストは、点Fで示されるように50μsecの間MDDI__Data0をロジックゼロレベルに駆動し、MDDI__Data0のロジックゼロレベルと一貫した方法でMDDI__Stbを作成し始める。クライアントは、MDDI__Data0が40MDDI__Stbサイクルの間ロジックゼロレベルの後、サブフレームヘッダーパケットを探索することを開始する。MDDI__Data0をロジックゼロレベルにアサートし、MDDI__Stbを50μ 40
secの間駆動した後、ホストは点Gで示されるようにサブフレームヘッダーパケットを送信することにより順方向リンクでデータの送信を開始する。

【0416】

類似する例は、リンク再起動シーケンスが開始後にサービス要求がアサートされ、イベントがやはり文字A、B、C、D、E、F及びGを使用して名付けられる図39に示されている。これは、要求パルス又はクライアントからの信号がサブフレームヘッダーパケットを破壊しそうになる最悪のケースのシナリオを表している。プロセスは、ホストがクライアントデバイスに、リンクが低電力ハイバネーション状態に遷移することをそれに知らせるために再びリンクシャットダウンパケットを送信するときに、点Aで開始する。次のステップでは、ホストは、点Bで示されるように、MDDI__Data0ドライバーをディスエーブルし、MDDI__Stbドライバーをロジックゼロレベルに設定することによって低電力ハイバネーション状態に入る。前記のように、MDDI__Data0は、高イ 50

ンピーダンスバイアスネットワークによってロジックゼロレベルに駆動される。ある期間の後、ホストは、点Cで見られるように150 μ sの間ロジック1レベルにMDDI__Data0を駆動することによってリンク再起動シーケンスを開始する。リンク再起動シーケンス開始後50 μ sが経過する前に、ディスプレイは点Dで見られるように70 μ sの持続期間MDDI__Data0もアサートする。これは、ディスプレイがホストからのサービスを要求する必要がある、ホストがすでにリンク再起動シーケンスを開始したことを認識していないために発生する。次にクライアントはサービス要求パルスのアサートしようとするをやめ、点Eで見られるように、クライアントはそのドライバーを高インピーダンス状態にする。ホストはロジック1レベルにMDDI__Data0を駆動し続ける。ホストは点Fに示されているように、50 μ sの間MDDI__Data0をロジックゼロレベルに駆動し、MDDI__Data0でのロジックゼロレベルと一貫するようにMDDI__Stbも作成し始める。MDDI__Data0をロジックゼロレベルにアサートし、MDDI__Stbを50 μ s駆動した後、ホストはサブフレームヘッダーパケットを送信することにより順方向リンクでデータの送信を開始する。

10

【0417】

前記説明から、過去の解決策が、スリープ解除シーケンスの一部としてホストに2つの状態を経験させることを必要としたことが分かる。第1の状態の場合、ホストは150 μ sの間MDDI__Data0信号を高に駆動し、次に、MDDI__Stb回線をアクティブ化する一方で50 μ sの間MDDI__Data0信号を低に駆動し、次にMDDIパケットの送信を開始する。このプロセスは、MDDI装置と方法を使用して達成可能なデータレートという点で最先端に進展するためにうまく働く。しかしながら、前述されたように、状態に対する応答時間の短縮又は次のステップ又はプロセスをより迅速に選択できるようにするという点でのさらなる速度は処理又は要素を簡略化する能力であり、つねに要求されている。

20

【0418】

出願者は、ホストが信号トグルのためにクロックサイクルベースのタイミングを使用するウェイクアップ処理及びタイミングに対する新しい発明の手法を発見した。この構成では、ホストは、ホストがウェイクアップシーケンスの始まりにMDDI__Data0信号を高に駆動してから0から10 μ s、MDDI__Stbのトグルを開始し、信号が低に駆動されるまで待機しない。ウェイクアップシーケンスの間、ホストは、MDDI__Data0信号が常にロジックゼロレベルであるかのようにMDDI__Stbをトグルする。

30

【0419】

これは事実上クライアント側から時間の概念を排除し、ホストは、最初の2つの状態のための過去の150 μ sの期間と50 μ sの期間から、これらの期間の間の150クロックサイクルと50クロックサイクルに変化する。

【0420】

ホストはそのデータラインを高に駆動することに責任を持つようになり、10クロックサイクルのうちに、データラインがゼロであるかのようにストロブ信号の送信を開始する。ホストが150クロックサイクルの間データラインを高に駆動した後、ホストは、ストロブ信号の送信を続けながら50クロックサイクルの間データラインを低に駆動する。ホストは、これらのプロセスの両方ともを完了後、最初のサブフレームヘッダーパケットの送信を開始できる。

40

【0421】

クライアント側では、クライアントインプリメンテーションは、ここでデータラインが最初は高く、次に低くなるクロックサイクル数を計算するために生成されたクロックを使用できる。データライン駆動高状態で発生する必要があるクロックサイクル数は150であり、データライン駆動低状態で発生する必要があるクロックサイクル数は50である。つまり、適切なウェイクアップシーケンスのために、クライアントは、低であるデータの少なくとも50の連続クロックサイクルが後に続く、高であるデータラインの少なくとも

50

150の連続クロックサイクルをカウントできなければならない。いったんこれらの2つの条件が満たされると、クライアントは第1のサブフレームの一意のワードの検索を開始できる。このパターンの中断は、カウンタを、クライアントが高であるデータラインの最初の150連続クロックサイクルを再び探す初期状態に戻すための基礎として使用される。

【0422】

ハイバネーションからのホストベースのウェイクアップのための本発明のクライアントインプリメンテーションは、クロックレートが前述されたように1Mbpsで強制的に開始されないことを除き、初期の起動ケースに非常に類似している。代わりに、クロックレートは、通信リンクがハイバネーションに入ったときにどのような過去の速度でアクティブであっても再開するために設定できる。ホストが前述されたようにストロブ信号の伝送を開始すると、クライアントは、低であるデータラインの少なくとも50連続クロックサイクルが後に続く、高であるデータラインの少なくとも150連続クロックサイクルを再びカウントできなければならない。いったんこれらの2つの条件が満たされると、クライアントは一意のワードの検索を開始できる。

10

【0423】

ハイバネーションからのクライアントベースのウェイクアップのための本発明のクライアントインプリメンテーションは、それがクライアントにデータラインを駆動させることによって起動するという点を除きホストベースのウェイクアップに類似している。クライアントはホストデバイスをウェイクアップするために、クロックを使用せずにデータラインを非同期で駆動できる。いったんホストが、データラインがクライアントによって高に駆動されていると認識すると、それはそのウェイクアップシーケンスを開始できる。クライアントは、ウェイクアッププロセスを介してまたはウェイクアッププロセスの期間にホストにより発生されるクロック数をカウントすることができる。いったんクライアントが高であるデータの70連続クロックサイクルをカウントすると、それはデータラインを高に駆動するのを停止できる。この点で、ホストはすでにデータラインも高にしているはずである。クライアントは、次に高であるデータラインの150クロックサイクルに達するために、高であるデータラインの別の80連続クロックサイクルをカウントすることができる、次に低であるデータラインの50クロックサイクルを探すことができる。いったんこれらの3つの条件が満たされると、クライアントは一意のワードを探し始めることができる。

20

30

【0424】

スリープ解除処理のこの新しいインプリメンテーションの利点とは、それが時間測定装置に対する必要性を排除するという点である。これが発振器であるのか、あるいはコンデンサ式放電回路であるのか、あるいは他のこのような公知の装置であるのかに関係なく、クライアントは起動状態を確認するためにはやこのような外部装置を必要としない。これにより、コントローラー、カウンタ等をクライアントデバイスボードで実現するときに資金と回路面積を節約する。これはクライアントにとって利点ではない可能性があるが、ホストにとってはこの技法はコア回路網のために使用される超高密度ロジック回路（VHDL）という点でホストを潜在的に簡略化するはずである。コア要素がホストベースのウェイクアップを待機するために外部回路網が実行している必要はないため、ウェイクアップ通知及び測定ソースとしてデータラインとストロブラインを使用することの電力消費も低くなる。使用されたサイクル又はクロック期間の数は例示的であり、他の期間は当業者に明らかとなるように使用できる。

40

【0425】

ウェイクアップ処理のこの新しいインプリメンテーションの利点とは、それが時間測定装置に対する必要性を排除するという点である。これが発振器であるのか、あるいはコンデンサ式放電回路であるのか、あるいは他のこのような公知の装置であるのかに関係なく、クライアントは起動状態を確認するためにはやこのような外部装置を必要としない。これにより、コントローラー、カウンタ等をクライアントデバイスボードで実現するとき

50

に資金と回路面積を節約する。これはクライアントにとって利点ではない可能性があるが、ホストにとってはこの技法はコア回路網のために使用されるVHDLという点でホストを潜在的に簡略化するはずである。コア要素がホストベースのウェイクアップを待機するために外部回路網が実行している必要はないため、ウェイクアップ通知及び測定ソースとしてデータラインとストローブラインを使用することの電力消費も低くなる。

【0426】

この新しい技法の動作を明確にし、説明するために、MDDI__Data0、MDDI__Stb及びクロックサイクルに関する多様な動作のタイミングが図68A、図68B及び図68Cに示されている。

【0427】

競合のない典型的なホスト起動型スリープ解除の処理ステップの例は、文字A、B、C、D、E、F及びGを使用して、イベントが図中再び便宜上名付けられている図68Aに示されている。プロセスは、ホストがクライアントデバイスに、それにリンクが低電力ハイバネーション状態に遷移することを知らせるためにリンクシャットダウンパケットを送信するときに点Aで開始する。次のステップ、点Bでは、ホストは、MDDI__Stbがトグルするのを停止する前にクライアントによる処理を完了できるようにするために、約64サイクル（あるいはシステム設計のために所望されるとおりに）MDDI__Stbをトグルし、クライアントデバイス内の回復したクロックを停止する。ホストは、当初MDDI__Data0をロジックゼロレベルに設定してから、MDDI__Data0出力を、CRC後に16サイクルから48サイクル（通常は出力ディスエーブル伝播遅延を含む）の範囲でMDDI__Data0出力をディスエーブルする。CRCから48サイクル後、及び次の段階（C）の前にクライアント内のMDDI__Data0とMDDI__Stbのための高レート受信機を低電力状態にすることは望ましい場合がある。クライアントはMDDI__Data0およびMDDI__Stbについてその高レートレシーバを、リンクシャットダウンパケットのCRCの後、MDDI__Stbサイクルの48番目のライジングエッジの後には、何時でも休止状態に配置する。クライアントは、リンクシャットダウンパケットのCRCの後、MDDI__Stbサイクルの64番目のライジングエッジの前は、MDDI__Data0およびMDDI__Stbについての高レートレシーバを休止状態に配置することを推奨される。

【0428】

ホストはMDDI__Data0ドライバーとMDDI__Stbドライバーをディスエーブルし、ホストコントローラーを低電力ハイバネーション状態にすることによって点又はステップCで低電力ハイバネーション状態に入る。所望されるように（高インピーダンスバイアスネットワークを使用して）MDDI__Stbドライバーをロジックゼロレベルに設定する、あるいはハイバネーションの間トグルを続けることもできる。クライアントは低電力レベルハイバネーション状態にもある。

【0429】

ある期間の後で、ホストはMDDI__Data0ドライバー出力とMDDI__Stbドライバー出力をイネーブルすることによって点Dでリンク再起動シーケンスを開始する。ホストは、ドライバーがそのそれぞれの出力を完全にイネーブルするために要する時間の限り、MDDI__Data0をロジック1レベルに、MDDI__Stbをロジックゼロレベルに駆動する。ホストは、通常、MDDI__Stbデパルスを駆動する前に、これらの出力が所望されるロジックレベルに達してから約200ナノ秒待機する。これにより、受信を準備するためのクライアント時間が可能になる。

【0430】

ホストドライブがイネーブルされ、MDDI__Data0がロジック1レベルに駆動されている状態で、ホストは、点Eで見られるように150MDDI__Stbサイクルの持続期間中MDDI__Stbのトグルを開始する。ホストは、点Fで示されているように50サイクル、MDDI__Data0をロジックゼロレベルに駆動し、クライアントは、MDDI__Data0が40MDDI__Stbサイクルの間ロジックゼロレベルにあった後

10

20

30

40

50

にサブフレームヘッダーパケットを探し始める。ホストは、点Gで示されているようにサブフレームヘッダーパケットを送信することによって順方向リンクでデータ送信を開始する。

【0431】

競合のない典型的なホスト起動型ウェイクアップ処理ステップの例は、文字A、B、C、D、E、F、G、H及びIを使用して、イベントが図中再び便宜上ラベルが付けられている図68Bに示されている。前記のように、プロセスは、ホストがクライアントに、それにリンクが低電力状態に遷移することを知らせるためにリンクシャットダウンパケットを送信するときに点Aで開始する。

【0432】

点Bでは、ホストは、MDDI__Stbがトグルするのを停止する前にクライアントによる処理を完了できるようにするために約64サイクル（又はシステム設計のために所望されたとおり）MDDI__Stbをトグルし、クライアントデバイス内の回復されたクロックを停止する。ホストは当初MDDI__Data0もロジックゼロレベルに設定し、次にCRC後に16から48サイクル（通常は出力ディスエーブル伝搬遅延を含む）の範囲でMDDI__Data0出力をディスエーブルする。CRC後の48サイクルの後で、次の段階（C）の前に、クライアント内のMDDI__Data0とMDDI__Stbのための高レート受信機を低電力状態にすることが望ましい場合がある。

【0433】

ホストはMDDI__Data0ドライバーとMDDI__Stbドライバーをディスエーブルし、ホストコントローラーを低電力ハイバネーション状態にすることによって点つまりステップCで低電力ハイバネーション状態に入る。所望されるように、（高インピーダンスバイアスネットワークを使用して）MDDI__Stbドライバーをロジックゼロレベルに設定すること、あるいはハイバネーションの間トグルし続けることもできる。クライアントも低電力レベルハイバネーション状態にある。

【0434】

ある期間の後、クライアントは、MDDI__Stb受信機をイネーブルし、MDDI__Stbの受信されたバージョンが、ホストがそのMDDI__Stbドライバーをイネーブルする前にクライアントのロジックゼロレベルにあると保証するためにMDDI__Stb受信機でオフセットをイネーブルすることによっても点Dでリンク再起動シーケンスを開始する。所望されるように有効な差動信号の受信を保証し、誤りのある信号を抑止するために、クライアントが、受信機をイネーブルするのよりわずかに先にオフセットをイネーブルすることが望ましい場合がある。クライアントは、MDDI__Data0ラインをロジック1レベルに駆動する一方でMDDI__Data0ドライバーをイネーブルする。オフセットおよび標準MDDI__Stb差動受信機をイネーブルするための時間が200nsより小さい場合、MDDI__Data0およびMDDI__Stbについて同時にイネーブルされることが認められる。

【0435】

約1ms以内、点E内に、ホストはクライアントからのサービス要求パルスを認識し、ホストはMDDI__Data0ドライバー出力とMDDI__Stbドライバー出力をイネーブルすることによってリンク再起動シーケンスを開始する。ホストは、ドライバーがそのそれぞれの出力をイネーブルするのにかかる限り、MDDI__Data0をロジック1レベルに、MDDI__Stbをロジックゼロレベルに駆動する。ホストは通常、MDDI__Stbでパルスを駆動する前に、これらの出力が所望されるロジックレベルに達してから約200ナノ秒待機する。これによりクライアントに受信に備える時間が与えられる。

【0436】

ホストドライバーがイネーブルされ、MDDI__Data0がロジック1レベルに駆動されている状態で、ホストは、点Fで見られるように150MDDI__Stbサイクルの持続期間、MDDI__Stbでパルスを出力し始める。クライアントは、MDDI__St

10

20

30

40

50

bで最初のパルスを認識すると、そのMDDI__Stb受信機でオフセットをディスエーブルする。クライアントは70MDDI__Stbサイクルの間ロジック1レベルにMDDI__Data0を駆動し続け、点GでMDDI__Data0ドライバーをディスエーブルする。ホストは、80の追加のMDDI__Stbパルスの期間、MDDI__Data0をロジック1レベルに駆動することを続け、そして点HにおいてMDDI__Data0をロジックゼロレベルに駆動する。

【0437】

点GとHで見られるように、ホストは50サイクルの間MDDI__Data0をロジックゼロレベルに駆動し、クライアントは、MDDI__Data0が40MDDI__Stbサイクルの間ロジックゼロレベルにあった後サブフレームヘッダーパケットを探し始める。50サイクルの期間の間のMDDI__Stbの駆動の後、ホストは、点Iで見られるようにサブフレームヘッダーパケットを送信することにより順方向リンクでデータ送信を開始する。

10

【0438】

クライアントから競合がある、つまりクライアントもリンクをスリープ解除することを希望する典型的なホスト起動型スリープ解除のための処理ステップの例は、図68Cに示されている。イベントは、文字A、B、C、D、E、F、G、H及びIを使用して図中、便宜上再び名付けられる。前記のように、プロセスは、ホストがクライアントに、リンクが低電力状態に遷移することを知らせるためにリンクシャットダウンパケットを送信するときに点Aで開始し、クライアントによる処理を完了できるようにするために、MDDI__Stbが約64サイクルの間（又はシステム設計のために所望されたとおりに）トグルされる点Bに進み、それから、MDDI__Data0ドライバーとMDDI__Stbドライバーをディスエーブルし、ホストコントローラーを低電力ハイバネーション状態にすることによってホストが低電力ハイバネーション状態に入る点Cに進む。しばらくしてから、ホストは、MDDI__Data0ドライバー出力とMDDI__Stbドライバー出力をイネーブルすることによって点Dでリンク再起動シーケンスを開始し、点Eで見られるように150MDDI__Stbサイクルの期間、MDDI__Stbのトグルを開始する。

20

【0439】

点Eの後最大70MDDI__Stbサイクルで、ここでは点Fで、クライアントはまだ、ホストがロジック1レベルにMDDI__Data0を駆動していることを認識していないため、クライアントもMDDI__Data0をロジック1レベルに駆動する。これは、クライアントがサービスしたいという望みを有するが、それが通信しようとしているホストがすでにリンク再起動シーケンスを開始していることを認識していないためにここで発生する。点Gでは、クライアントはMDDI__Data0を駆動するのをやめ、その出力をディスエーブルすることによってそのドライバーを高インピーダンス状態にする。ホストは、追加の80サイクルMDDI__Data0をロジック1レベルに駆動し続ける。

30

【0440】

ホストは、点Hで示されているように50サイクルの間、MDDI__Data0をロジックゼロレベルに駆動し、クライアントは、MDDI__Data0が40MDDI__Stbサイクルの間ロジックゼロレベルにあった後にサブフレームヘッダーパケットを探し始める。ホストは点Iに示されているようにサブフレームヘッダーパケットを送信することによって順方向リンクでデータの転送を開始する。

40

【0441】

VI. インターフェース電気仕様

例の実施形態では、非ゼロ復帰（NRZ）フォーマットは、クロック情報をデータ信号とストローブ信号の中に埋め込むことを可能にするデータストローブ信号又はDATA-STBフォーマットを使用して符号化される。クロックは、複雑な移送ロックループ回路網を使用しなくても回復できる。前述されたように他の導線、プリント配線、又は転送要素を使用することもできるが、データは双方向差動リンク上で伝搬され、通常ワイヤラインケーブルを使用して実現される。ストローブ（STB）信号は、ホストによってのみ

50

駆動される単向性のリンク上で伝搬される。ストロブ信号は、データライン又は信号上で同じままとする連続状態 0 又は 1 があるときは常に値 (0 又は 1) をトグルする。

【0442】

ビット「1110001011」等のデータシーケンスを DATA-STB 符号化を使用してどのようにして送信できるのかの例は図 40 にグラフ形状で示されている。図 40 では、DATA (データ) 信号 4002 は、信号タイミングチャートの一番上の行に示され、STB (ストロブ) 信号 4004 は 2 番目の行に示され、毎回適宜に位置合わせされている (共通開始点)。時間が過ぎるにつれて、データライン 4002 (信号) で状態の変化が発生し、次に STB (ストロブ) ライン 4004 (信号) が過去の状態を維持し、このようにしてデータ信号の第 1 の「1」状態は、その開始値である STB (ストロブ) 信号の最初の「0」状態と相関する。しかしながら、もしデータ信号の状態、レベルが変化しないときには、データが別の「1」値を提供する図 40 のケースと同様に、STB 信号は本例で反対の状態つまり「1」にトグルする。つまり、DATA と STB の間にはビットサイクルあたりただ 1 つの遷移しかない。したがって、DATA (データ) 信号が「1」でとどまるので STB 信号は再び、今回は「0」に遷移し、DATA (データ) 信号がレベルを「0」に変えると、このレベル又は値を保持する。データ (DATA) 信号が「1」にとどまるときには、DATA (データ) 信号が変化し、あるいはレベル又は値を保持するので、STB (ストロブ) 信号は本例では反対の状態、つまり「1」にトグルする等である。

【0443】

これらの信号を受信すると、排他的 OR (XOR) 演算が、所望されるデータ信号とストロブ信号との相対比較のためにタイミングチャートの下部に示されている、クロック信号 4006 を作成するために DATA (データ) 信号と STB (ストロブ) 信号で実行される。ホストにある入力データから DATA (データ) 出力又は信号と STB (ストロブ) 出力又は信号を生成し、次にクライアントにあるデータから DATA (データ) 信号と STB (ストロブ) 信号を回復する又は捕捉しなおすための有効な回路網の例は図 41 に示されている。

【0444】

図 41 では、受信部分 4120 は信号を受信し、データを回復するために使用されるが、伝送部分 4100 は、中間信号経路 4102 上でオリジナルの DATA (データ) 信号と STB (ストロブ) 信号を生成し、送信するために使用される。図 41 に示されているように、ホストからクライアントにデータを転送するために、DATA (データ) 信号は回路をトリガするためのクロック信号と共に、2 つの D 型フリップフロップ回路要素 4104 と 4106 に入力される。該 2 つのフリップフロップ回路出力 (Q) は、次に、2 台の差動ラインドライバ 4108 と 4110 (電圧モード) を使用してそれぞれ信号 MDDI_Data0、MDDI_Data0-、及び MDDI_Stb+、MDDI_Stb- の差動組に分割される。3 入力排他的 NOR (XNOR) ゲート、回路、又はロジック素子 4112 は両方のフリップフロップの DATA (データ) と出力を受信するために接続され、同様に MDDI_Stb+ 信号、MDDI_Stb- 信号を生成する第 2 のフリップフロップにデータ入力を提供する出力を生成する。便宜上、XNOR ゲートはそれが事実上ストロブを生成するフリップフロップの Q 出力を反転していることを示すために反転バブル (inversion bubble) を設置させる。

【0445】

図 41 の受信部分 4120 では、MDDI_Data0+ 信号、MDDI_Data0- 信号及び MDDI_Stb+ 信号、MDDI_Stb- 信号が、差動信号から単一の出力を生成する 2 台の差動ラインレシーバ 4122 と 4124 のそれぞれにより受信される。増幅器の出力は次に 2 入力排他的 OR (XOR) ゲート、回路、又はクロック信号を発生させるロジック素子 4126 の入力のそれぞれに入力される。このクロック信号は、遅延素子 4132 を通して DATA (データ) 信号の遅延バージョンを受信する 2 つの D 型フリップフロップ回路 4128 と 4130 のそれぞれをトリガするために使用され、その

内の一方（４１２８）がデータ「０」値を生じさせ、他方（４１３０）がデータ「１」値を生じさせる。クロックはXORロジックから独立した出力も有する。クロック情報はDATA（データ）回線とSTB（ストロブ）回線の間で分配されるため、どちらの信号も、クロックレートの半分より高レートな状態の間で遷移しない。クロックはDATA（データ）信号とSTB（ストロブ）信号の排他的OR処理を使用して再生されるため、システムは、事実上、クロック信号が単一の専用データラインで直接的に送信される時の状況に比べて、入力データとクロック間の二倍の量のスキューに耐えている。

【０４４６】

MDDI データ対、つまりMDDI__Stb+信号とMDDI__Stb-信号は雑音の負の影響からの免疫性を最大限にするために差動モードで運用される。各差動の組は信号を伝送するために使用されているケーブルまたは導体の特性インピーダンスを用いて並列終端される。一般に全ての並列終端は、クライアント装置に存在する。これは順方向トラフィック（データがホストからクライアントに送信される）のための差動レシーバに近いが、しかしこれはケーブルまたは他の導電体または逆方向トラフィック（データがクライアントからホストに送信される）に関する伝送要素の駆動端部にある。逆方向トラフィックの場合、信号はクライアントによって駆動され、ホストにおける高インピーダンスレシーバによって反射され、そしてクライアントにおいて終端する。どこかに記載したように、リバースデータまたは逆方向リンクを介したデータは、ケーブル内の往復遅延の逆数より大きなデータレートで転送または送信することができる。MDDI__Stb+およびMDDI__Stb-導体または信号はホストによってのみ駆動される。

【０４４７】

本発明のMDDインターフェースの一部として信号を転送するためのドライバー、受信機及び終端を達成するために有効な要素の例示的な構成は図４２に示されている。この例示的なインターフェースは、１Vパワースイングより小さくそして低パワードレインを有する低電圧センシング、ここでは200mV、を使用する。各信号対のドライバーは差動電流出力を有する。MDDI パケットを受信する間、MDDI__DataおよびMDDI__Stb対は0Vの電圧閾値を有する普通の差動レシーバを使用する。ハイバネーション状態においてドライバーの出力は使用不能にされ、並列終端抵抗器は各信号対の差動電圧を0Vに引き付ける。ハイバネーションの間、MDDI__Data 0対上の特定のレシーバは正の125mVのオフセット入力閾値を有し、これはハイバネーションラインレシーバに非駆動信号対をロジックゼロレベルとして解釈させる。

【０４４８】

差動対の差動電圧は、正（+）信号上の電圧マイナス負（-）信号上の電圧の差分として定義される。その差動対信号の名前は、「+」または「-」で終了する。これは、それぞれ対の正信号または負信号を示す。差動対のドライバーの出力電流は、正（+）出力から流れる電流として定義される。差動ドライバーの負（-）出力を通過する電流は常に大きさが等しいが、同じ差動ドライバーの正（+）の出力を通過する電流と比べて方向が反対である。

【０４４９】

時々ホスト又はクライアントは、データの流れの方向が変化（ホストからクライアントへ、またはクライアントからホストへ）する場合、対について適切なロジックレベルを保証するためにロジック1レベルまたはロジックゼロレベルに差動対を同時に駆動する。出力電圧範囲および出力基準は同じロジックレベルに同時に駆動された出力によって満たされるであろう。いくつかのシステムにおいて、ハイバネーション期間中およびハイバネーション状態からウェイクアップしたときに、小電流を終端された作動対に駆動して、ある時期において小さなオフセット電圧を作る必要があるかもしれない。これらの状態において、動作可能にされたオフセット電流バイアス回路は以下のリーケージを駆動しなければならない。

【０４５０】

I_{ESD-and-RX} 内部ESDダイオードおよび差動レシーバ入力

$I_{\text{ESD-and-RX}} \leq 1 \mu\text{A}$ $I_{\text{Tx-Hi-Z}}$ —高インピーダンス状態での差動ドライバー出力

$I_{\text{Tx-Hi-Z}} \leq 1 \mu\text{A}$ $I_{\text{external-ESD}}$ —外部ESD保護ダイオードを通るリーケージ $I_{\text{external-ESD}} \leq 3 \mu\text{A}$ 。

【0451】

これらのリーケージ電流の各々は図47に示されている。プルアップおよびプルダウン回路は、上に記載された全てが同時に起こる場合の、最悪の状態のリーケージ状況において、最小差動電圧に到達しなければならない。外部ESD保護ダイオードの無い内部モードにおいて合計のリーケージは $\leq 4 \mu\text{A}$ であり、そして外部ESD保護ダイオードを有する外部モードにおいて $\leq 10 \mu\text{A}$ である。

10

【0452】

差動ラインドライバーの電気パラメーターおよび特性は、表IXa—IXdに一例示実施形態として記載される。機能的に、ドライバーは入力で直接的にロジックレベルを正の出力に、入力の逆数を負の出力に転送する。入力から出力への遅延は差動的に駆動される差動線路に十分に整合されている。大部分のインプリメンテーションでは、出力での電圧振幅は、電力消費と電磁放射線を最小限に抑えるために入力での振幅より少ない。一実施形態において、約0.5Vの最小電圧スイングがある。しかしながら、当業者に知られているように他の値を使用することができる。発明者達は、設計制約に応じて、いくつかの実施形態においてより小さな値を意図する。

【0453】

20

差動線路受信機は高レートの電圧コンパレータと同じ特性を持っている。図41では、バブルのない入力は正の入力であり、バブルのある入力は負の入力である。出力は、 $(V_{\text{input}+}) - (V_{\text{input}-})$ がゼロより大きい場合には、ロジック1である。これを説明する別の方法は、非常に大きな（実質的には無限の）利得を有する差動増幅器であり、出力はロジック0電圧レベルと1電圧レベルでクリッピングされる。

【0454】

様々な組の間の遅延スキューは、差動伝送システムを潜在的な最高の速度で動作するために最小限に抑えられなければならない。

【表 1 2】

表 IXa

ホスト送信機電気仕様

パラメータ	記述	最小	最大	単位
V _{output-Range}	ホストグラウンドに対する許容可能な ホストドライバ出力電圧レンジ	0.35	1.60	V
I _{OD+}	(終端された送信ラインを駆動しながら) ロジック1レベルに対応するドライバ差動出力高電流	2.5	4.5	mA
I _{OD-}	(終端された送信ラインを駆動しながら) ロジック1レベルに対応するドライバ差動出力低電流	-4.5	-2.5	mA
T _{Rise-Fall}	差動モードで測定したドライバ出力の(20%および 80%振幅値の間の)立上りおよび立下り時間	425	注1	psec
T _{skew-pair}	同じ差動対の正の出力と負の出力との間の スキュー(イントラペアスキュー)		125	Psec
T _{Differential-Skew}	1つの差動対といずれかの他の差動対との間の ピーク遅延スキュー		上を参照	Psec
T _A	中央交差に対するジッター、ビット境界	0	T _B -283	Psec
T _{B-TP0-DRVR}	最小出力レベルに対するジッター、ビット境界	0	上を参照	Psec

【0 4 5 5】

注 1 : 最大立ち上がり時間および立下り時間は、1つの差動対上の1ビットを送信するための間隔の30%または100nsecのどちらか小さいほうである。

【表 1 3】

表 TXb

クライアント送信機電気仕様

パラメータ	記述	最小	最大	単位
V _{output-Range-Ext}	クライアントグラウンドに対する許容可能なクライアントドライバ出力電圧レンジ(外部モード)	0	1.25	V
V _{output-Range-Int}	クライアントグラウンドに対する許容可能なクライアントドライバ出力電圧レンジ(内部モード)	0	1.60	V
I _{OD+}	(ホストとクライアントに存在するプルアップ回路およびプルダウン回路の同等物を駆動しながら)ロジック1レベルに対応するドライバ差動出力高電圧	2.5	4.5	mA
I _{OD-}	(ホストとクライアントに存在するプルアップ回路およびプルダウン回路の同等物を駆動しながら)ロジック1レベルに対応するドライバ差動出力低電圧	-4.5	-2.5	mA
T _{Rise-Fall}	差動モードで測定したドライバ出力の(20%および80%振幅値の間の)立上りおよび立下り時間	425	注1	psec
T _{skew-pair}	同じ差動対の正の出力と負の出力との間のスキュー(イントラペアスキュー)		125	psec
T _{Differential-Skew}	1つの差動対といずれかの他の差動対との間のピーク遅延スキュー		上を参照	psec
T _A	中央交差に対するジッター、ビット境界		T _B - 283	psec
T _{B-TP4-DRVR}	最小出力レベルに対するジッター、ビット境界		上を参照	psec

注1: 最大立上り時間及び立下り時間はインターバルの30%であり、差動対又は100 nsec のうちのどちらか小さい方で1ビットを送信する。

【0 4 5 6】

注1: 最大立ち上がり時間および立下り時間は、1つの差動対上の1ビットを送信するための間隔の30%または100 nsec のどちらか小さいほうである。

【表 1 4】

表 IXc

クライアント受信機電気仕様

パラメータ	記述	最小	典型	最大	単位
V_{IT+}	受信機差動入力高しきい値電圧。 この差動電圧より上では、入力信号は ロジック1レベルとして解釈される。		0	50	mV
V_{IT-}	受信機差動入力低しきい値電圧。 この差動電圧より下では、入力信号は ロジック0レベルとして解釈される。	-50	0		mV
V_{IT+}	受信機差動入力高しきい値電圧 (ハイバーネーションウェークアップの ためのオフセット)この差動電圧を 超えると、入力信号はロジック1レベルと して解釈される。		125	175	mV
V_{IT-}	受信機差動入力低しきい値電圧 (ハイバーネーションウェークアップの ためのオフセット)この差動電圧を 下回ると、入力信号はロジック0レベルと して解釈される。	75	125		mV
$V_{Input-Range}$	クライアントグラウンドに対する 許容可能な受信機入力電圧レンジ	0		1.65	V
R_{term}	並列終端抵抗値	98	100	102	Ω
I_{in}	入力リーケージ電流	-10		10	μA
C_{pad}	クライアントグラウンドに対する パッドのキャパシタンス(注1)			5	pF
C_{diff}	差動対の2つの信号間の キャパシタンス(注1)			1	pF
$T_{skew-pair-INT}$	同じ差動対の差動受信機の正入力と 負入力間の差動受信機により生じる スキュー(イントラ対スキュー) 内部モード			250	psec
$T_{skew-pair-EXT}$	イントラ対スキュー、外部モード			50	psec
$T_{Differential-Skew}$	1つの差動対と任意の他の差動対との 間のピーク遅延スキュー			上を参照	psec
T_A	中央交差に対するジッター、ビット境界			$T_B - 38.5$	psec
$T_{B-TP4-RCVR-INT}$	最小入力レベルに対するジッター、 ビット境界(内部モード)	0		上を参照	psec
$T_{B-TP4-RCVR-EXT}$	最小入力レベルに対するジッター、 ビット境界(外部モード)	0		上を参照	psec

10

20

30

40

【表 15】

表 IXd
 ホスト受信機電気仕様

パラメータ	記述	最小	典型	最大	単位
V_{IT+}	受信機差動入力高しきい値電圧 (非オフセット)。この差動電圧より上では、 入力信号はロジック1レベルとして 解釈される。		0	50	mV
V_{IT-}	受信機差動入力低しきい値電圧 (非オフセット)。この差動電圧より下では、 入力信号はロジック0レベルとして 解釈される。	-50	0		mV
V_{IT+}	受信機差動入力高しきい値電圧 (ハイパーネーションウェークアップの ためのオフセット)この差動電圧を 超えると、入力信号はロジック1レベルと して解釈される。		125	175	mV
V_{IT-}	受信機差動入力低しきい値電圧 (ハイパーネーションウェークアップの ためのオフセット)この差動電圧を下回ると、 入力信号はロジック0レベルとして解釈される。	75	125		mV
$V_{Input-Range}$	ホストグラウンドに対する許容可能な 受信機入力電圧レンジ	0		1.65	V
I_{in}	入力リーク電流 (ハイパーネートバイアスを除く)	-10		10	μA
C_{pad}	ホストグラウンドに対するパッドのキャパシタンス			5	pF
C_{diff}	差動対の2つの信号間のキャパシタンス			1	pF
$T_{skew-pair}$	同じ差動対の差動受信機の正入力と 負入力間の差動受信機により生じる スキュー(イントラ対スキュー)			250	psec
$T_{skew-pair-EXT}$	イントラペアスキュー、外部モード			50	psec
T_A	中央交差に対するジッター、ビット境界			$T_B - 38.5$	psec
$T_{B-TP0-RCVR-INT}$	最小出力レベルに対するジッター、 ビット境界モード(内部モード)			上を参照	psec
$T_{B-TP0-RCVR-EXT}$	最小出力レベルに対するジッター、 ビット境界モード(外部モード)			上を参照	psec

【0457】

図42では、通信リンク4206上でパケットを転送しているホストコントローラー4202とクライアント又はディスプレイコントローラー4204が示されている。クライアントが3つのドライバー4230、4232、および4234を採用する一方で、ホストコントローラーは、伝送されるクライアントData信号を受信するのと同様に、ホストDATAおよび伝送されるSTB信号を受信するために3つのドライバー4210、4212、および4214のシリーズを採用する。ホストDATA(4212)の通過に責任を負うドライバーは、ホストからクライアントへの伝送が望まれる場合のみ通信リンクの起動を一般的に可能にする、動作可能な信号入力を採用する。データ伝送の一部として

S T B信号が形成されるので、このドライバー（4 2 1 2）に関し追加の動作可能な信号は採用されない。クライアントD A T AおよびS T Bレシーバ（4 1 3 2、4 2 3 0）夫々の入力は、それぞれ横切るように配置される終結インピーダンスまたは抵抗4 2 1 8および4 2 2 0を有する。クライアントからホストへ伝送されるデータ信号を準備するためにクライアント制御器のドライバー4 2 3 4が使用され、ここで入力側のドライバー4 2 1 4がデータを処理する。

【0 4 5 8】

特別のレシーバ（ドライバー）4 2 1 6および4 2 3 6がD A T Aラインに結合または接続され、そして他で議論される中止制御の一部として、前に議論した1 2 5 m V電圧オフセットを生成または使用する。オフセットはロジックゼロレベルとして休止ラインレシーバが非駆動信号を解釈する原因となる。

【0 4 5 9】

前記ドライバー及びインピーダンスは離散構成要素として、あるいは回路モジュール又はさらに費用効果の高いエンコーダ又はデコーダ解決策として働く特定用途向け集積回路（A S I C）の一部として形成できる。

【0 4 6 0】

電力が、H O S T _ P w rとH O S T _ G n dと呼ばれる信号を1組の導線上で使用して、クライアントデバイス、つまりディスプレイに、ホストデバイスから転送されるのは容易に理解できる。信号のH O S T _ G n d部分は、基準接地、及び電源戻り経路又は表示装置用の信号として働く。H O S T _ P w r信号はホストデバイスによって駆動されるクライアント装置電源として働く。例示的な構成では、低電力応用例の場合、表示装置は最高5 0 0 m Aまで引き出すことができる。H O S T _ P w r信号は、リチウムイオン型電池又はホストデバイス内に常駐する電池パック等を含むが、これらに限定されない携帯電源から提供でき、H O S T _ G n dに関して3 . 2 ボルトから4 . 3 ボルトの範囲となつてよい。

【0 4 6 1】

V I I . タイミング特性

A . 概要

ハイバネーション状態に入るために（サービスは要求されず、所望されず、または必要とされない）、およびホストの開始によってまたはクライアントの開始によってホストからクライアントへのサービスを保証するために採用されるステップおよび信号レベルは、それぞれ図4 3 A、図4 3 Bおよび図4 3 Cに示されている。図4 3 A、4 3 B、4 3 Cでは、描かれている信号の第1の部分は、ホストから転送されているリンクシャットダウンパケットであり、データラインは次に高インピーダンスバイアス回路を使用してロジックゼロ状態に駆動される。データはクライアント、またはそのドライバーがディスエーブルされているホストによって送信されていない。M D D I _ S t bはリンクシャットダウンパケットの間アクティブであるので、M D D I _ S t b信号線路のための一連のストローブパルスは下部に見ることができる。いったんこのパケットが終了し、ホストがバイアス回路とロジック回路をゼロに駆動するのでロジックレベルがゼロに変化する。これは、ホストからの最後の信号転送又はサービスの終端を表し、過去におけるいかなる時点でも発生できたであろうし、サービスの過去の休止及びサービス開始前の信号の状態を示すために含まれている。所望であれば、そのような信号は、このホスト装置により引き受けられていた「周知」の従来の通信なしに通信リンクを適切な状態にリセットするために送信することができる。

【0 4 6 2】

図4 3 Aに示すように、および上述したリンクシャットダウンパケットに対して述べたように、低電力ハイバネーション状態において、M D D I _ D a t a 0ドライバーは、リンクシャットダウンパケット内のオールゼロフィールドの最後のビットの後に1 6 番目乃至4 8 番目のM D D I _ S t bサイクルまたはパルスの後に開始する高インピーダンス状態にディスエーブルされる。タイプ2、タイプ3、またはタイプ4リンクの場合、M D D

I D a t a 1 乃至 M D D I D a t a P w r 7 信号も、M D D I _ D a t a 0 ドライバーがディスエーブルされるのと同じ時間に高インピーダンスに設定される。オールゼロフィールドの定義に記載されるように、M D D I _ S t b は、リンクシャットダウンパケットの C R C フィールドの M S B に続く（またはシステム設計のために要望通りに）64 サイクルの間トグルし、クライアントにより処理を完了可能にし、クライアントコントローラーにおける規則正しいシャットダウンを容易にする。1 つのサイクルは低から高への遷移の後に高から低への遷移が続くか、または高から低への遷移の後に低から高への遷移が続く。オールゼロフィールドが送信された後、ホスト内の M D D I _ S t b ドライバーおよび M D D I _ D a t a 0 ドライバーはディスエーブルされ、ホストは低電力ハイバネーション状態に入る。ある期間の後で、M D D I _ D a t a 0 ラインおよび M D D I _ S t b ラインまたはドライバー出力をイネーブルにすることにより、ホストは、図 4 3 b および 4 3 c に示されるリンクリスタートシーケンスを開始し、ホストまたはクライアントが開始したウェイクアップ要求の一部として M D D I _ S t b をトグルし始める。

【0463】

図 4 3 B に示すように、M D D I _ D a t a 0 および M D D I _ S t b のためのドライバーからの信号出力がディスエーブルの状態である時間が経過した後、指定された期間 $t_{stb-dagta-enbl}$ M D D I _ S t b ドライバーをイネーブルすることによりホストはサービスを開始するまたはハイバネーションからウェイクアップする。その期間、ラインが完全にイネーブルにされ、次に M D D I _ D a t a 0 ドライバーをイネーブルにするまで、ラインはロジックゼロレベルに駆動される。指定された期間 $t_{client-startup}$ に対して生じるハイレベルまたはロジック 1 レベルに M D D I _ D a t a 0 が到達した後にホストは、M D D I _ S t b をロジックゼロレベルにホールドする。 $t_{client-startup}$ 期間の終わりでホストは、M D D I _ S t b 信号またはラインをトグルする。ホストは、M D D I _ D a t a 0 ラインを高く、すなわちロジック 1 レベルに駆動し、クライアントは、指定された期間 $t_{restart-high}$ M D D I _ D a t a 0 を駆動せず、指定された期間 $t_{restart-low}$ M D D I _ D a t a 0 ラインを低く、すなわち、ロジックゼロレベルに駆動する。この後、サブフレームヘッダーパケットを用いて第 1 のフォワードトラヒックが開始し、次にフォワードトラヒックパケットが転送される。 $t_{restart-low}$ の期間および次のサブフレームヘッダーパケットの期間、M D D I _ S t b 信号はアクティブである。

【0464】

図 4 3 c に示すように、M D D I _ D a t a 0 および M D D I _ S t b のためのドライバーからの信号出力がディスエーブルされた状態である時間が経過した後に、ホストが M D D I _ S t b ドライバーをイネーブルにする前に、M D D I _ S t b 受信機内のオフセットをイネーブルにするかまたは上述したように、指定された期間 $t_{stb-dagta-enbl}$ 出力信号をイネーブルにすることによりクライアントはサービス要求を開始するかまたはハイバネーションからウェイクアップする。次に、クライアントは指定された期間 $t_{host-detect}$ M D D I _ D a t a 0 ドライバーをイネーブルにする。その期間、ホストが M D D I _ S t b トグルングを始める前にラインはロジックゼロレベルに駆動される。

【0465】

期間 $t_{host-detect}$ 中にホストが要求を検出する前にある時間量が経過しまたは必要かもしれない。その後で、 $t_{restart-high}$ 期間中に M D D I _ D a t a 0 をロジック 1 またはハイレベルに駆動することによりリンクスタートアップシーケンスを用いてホストが M D D I _ S t b をトグルする前に、指定された期間 $t_{stb-startup}$ M D D I _ S t b をロジックゼロレベルに保持することによりホストが応答する。クライアントが M D D I _ S t b 上の第 1 のパルスを認識すると、クライアントは M D D I _ S t b 受信機内のオフセットをディスエーブルにする。クライアントは、ホストラインをドライブするのを検出するまで指定された期間 $t_{client-detect}$ 、M D D I _ D a t a 0 をロジック 1 レベルに駆動し続ける。この時点で、クライアントは、要求をデアサートし M D D I _ D a t a 0 ドライバーをディスエーブルするので、クライアントからの出力は再びロジックゼロレベルになり、ホストは M D D I _ D a t a 0 を駆動している。上述したように、ホストは、M

MDDI__Data0を $t_{\text{restart-high}}$ の期間ロジック1レベルに駆動し続け、 $t_{\text{restart-low}}$ の期間MDDI__Data0ラインを低く駆動する。その後で、サブフレームヘッダー packets を用いて第1のフォワードトラヒックが開始する。MDDI__Stb信号は $t_{\text{restart-low}}$ 期間、及び以後のサブフレームヘッダー packets の間アクティブである。

【0466】

表Xは、前述された多様の期間の長さの代表的な時間、及び例示的な最小データレートと最大データレートに対する関係性を示す。

【数1】

10

$$t_{\text{bit}} = \frac{1}{\text{Link_Data_Rate}}$$

【0467】

ここでLink__Data__Rateは単一のデータ対のビットレートである。

【表 1 6】

表 X

パラメータ	記述	最小	典型	最大	単位
$1/t_{\text{BIT-min-perf}}$	最小性能装置のための リンクデータレート	0.001		1.1	Mbps
$1/t_{\text{BIT-max-perf}}$	装置のための最大リンク データレートの範囲、外部	0.001		400	Mbps
$1/t_{\text{BIT-max-perf}}$	装置のための最大リンク データレートの範囲、内部	0.001		550	Mbps
	逆方向リンクデータレート	0.0005		50	Mbps
t_{BIT}	1つの順方向リンクデータ ビットの期間、外部モード	2.5		10^6	nsec
t_{BIT}	1つの順方向リンクデータ ビットの期間、内部モード	1.8		10^6	nsec
$t_{\text{restart-high}}$	ホストリンク再起動高 パルスの持続時間	140	150	160	Stb clks
$t_{\text{restart-low}}$	ホストリンク再起動低 パルスの持続時間	50	50	50	Stb clks
$t_{\text{stb-data-enabl}}$	リンク再起動シーケンスがエネー ブル化されたMDDI_Data0に対して 完全にエネーブル化されたMDDI_Stb	0			μsec
$t_{\text{client-startup}}$	ホストにとって、MDDI_Data0が ロジック・ハイレベル達した後、 ロジック・ゼロレベルにおいて MDDI_Stbを保持する時間	200			nsec
$t_{\text{host-detect}}$	MDDI_Data0ハイからMDDI_Stb トグリングへの時間	0		1000	μsec
$t_{\text{client-detect}}$	クライアントのためロジック・ハイ レベル実施装置において、 MDDI_Data0を検出する時間	60		80	Stb clks
$t_{\text{stb-startup}}$	ホストにとって、トグリング MDDI_Stbを開始する前にロジック ゼロレベルにおいてMDDI_Stbを 保持する時間	200			nsec

【0 4 6 8】

当業者は、図 4 1 と図 4 2 に示されている個々の要素の機能が周知であり、図 4 2 の要素の機能が図 4 3 a、4 3 b、4 3 c のタイミング図で確認されることを容易に理解する。図 4 2 に示されている直列終端及びハイパネーション抵抗器についての詳細は、その情報が、データストロブ符号化を実行し、そこからクロックを回復する方法の説明には不必要であるため図 4 1 から省略された。

【0 4 6 9】

B. データストロブタイミング順方向リンク

ホストドライバ出力から順方向リンクでのデータ転送の切り替え特性は表 X I - 1 に示されている。表 X I は、表形式の所望される最小と最大対特定の信号遷移が発生するための典型的な時間を提示する。例えば、最小時間は約 $t_{\text{t b i t}} - 0.5 \text{ nsec}$ であり、最大は約 $t_{\text{t b i t}} + 0.5 \text{ nsec}$ であるが、遷移がデータ値（「0」又は「1」の

出力)の始まりから最後までに発生する典型的な時間の長さ、 t_{tdd-} (ホスト→出力)と呼ばれるData0からData0遷移は、 t_{tbit} である。Data0、他のデータライン(DataX)、及びストロブ線路(Stb)での遷移間の相対的なスペーシングは、それぞれ t_{tds-} (ホスト→出力)、 t_{tss-} (ホスト→出力)、 t_{tsd-} (ホスト→出力)、 t_{tddx-} (ホスト→出力)、 t_{tdx-} (ホスト→出力)、 t_{tdxs-} (ホスト→出力)、及び t_{tsdx-} (ホスト→出力)と呼ばれているData0からストロブ、ストロブからストロブ、ストロブからData0、Data0から非Data0、非Data0から非Data0、非Data0からストロブ、及びストロブから非Data0遷移が示されている図44に描かれている。

【表17】

10

表 XI-1

パラメータ	説明	最小	典型	最大	単位
$t_{tdd-(host-output)}$	Data0からData0遷移	$t_{tbit} - 0.5$	t_{tbit}	$t_{tbit} + 0.5$	nsec
$t_{tds-(host-output)}$	Data0からストロブ遷移	$t_{tbit} - 0.8$	t_{tbit}	$t_{tbit} + 0.8$	nsec
$t_{tss-(host-output)}$	ストロブからストロブ遷移	$t_{tbit} - 0.5$	t_{tbit}	$t_{tbit} + 0.5$	nsec
$t_{tsd-(host-output)}$	ストロブからData0遷移	$t_{tbit} - 0.8$	t_{tbit}	$t_{tbit} + 0.8$	nsec
$t_{tddx-(host-output)}$	Data0から非Data0遷移		t_{tbit}		nsec
$t_{tdxdx-(host-output)}$	非Data0から非Data0遷移	$t_{tbit} - 0.5$	t_{tbit}	$t_{tbit} + 0.5$	nsec
$t_{tdxs-(host-output)}$	非Data0からストロブ遷移		t_{tbit}		nsec
$t_{tsdx-(host-output)}$	ストロブから非Data0遷移		t_{tbit}		nsec

20

【0470】

順方向リンクでデータを転送している同じ信号のクライアント受信機入力のための典型的なMDDIタイミング要件は表XI-2に示されている。同じ信号が説明されているが、時間は遅延しているので、当業者によって理解されるように、それぞれのラベルの信号特性又は意味を説明するために新しい図は必要とされない。

30

【表18】

表 XI-2

パラメータ	説明	最小	典型	最大	単位
$t_{tdd-(display-input)}$	Data0からData0遷移	$t_{tbit} - 1.0$	t_{tbit}	$t_{tbit} + 1.0$	nsec
$t_{tds-(display-input)}$	Data0からストロブ遷移	$t_{tbit} - 1.5$	t_{tbit}	$t_{tbit} + 1.5$	nsec
$t_{tss-(display-input)}$	ストロブからストロブ遷移	$t_{tbit} - 1.0$	t_{tbit}	$t_{tbit} + 1.0$	nsec
$t_{tsd-(display-input)}$	ストロブからData0遷移	$t_{tbit} - 1.5$	t_{tbit}	$t_{tbit} + 1.5$	nsec
$t_{tddx-(host-output)}$	Data0から非Data0遷移		t_{tbit}		nsec
$t_{tdxdx-(host-output)}$	非Data0から非Data0遷移		t_{tbit}		nsec
$t_{tdxs-(host-output)}$	非Data0からストロブ遷移		t_{tbit}		nsec
$t_{tsdx-(host-output)}$	ストロブから非Data0遷移		t_{tbit}		nsec

40

【0471】

図45と図46は、ホストがそれぞれホストドライバーをイネーブル又はディスエーブルするときに発生することがある応答の遅延の存在を図解する。逆方向リンクカプセル化

50

パケット又は往復遅延測定パケット等の特定のパケットを転送しているホストの場合、転送されたとして図 4 5 に示されているパラメーター C R C パケット、ストローブ位置合わせパケット、及び全ゼロパケット等、ホストは所望されるパケットが転送された後にラインドライバをディスエーブルする。しかしながら、図 4 5 に示されているように、これはおそらく特定の制御素子又は回路素子が存在する状態では達成可能であるが、線路の状態は必ずしも「0」から所望されるさらに高い値に瞬時に切り替わらないが、応答にはホストドライバディスエーブル遅延期間と呼ばれている期間を要する。それはこの期間の長さが 0 ナノ秒 (nsec) であるように実質的に瞬時に発生できるが、それは、ガード時間 1 パケット期間又は方向転換 1 パケット期間の間に発生する所望される最大期間長である 10 nsec のさらに長い期間でさらに容易に広がるであろう。

10

【0472】

図 4 6 を見ると、ホストドライバが逆方向リンクカプセル化パケット又は往復遅延測定パケット等のパケットを転送するためにイネーブルされているときに信号レベル変化が起こったことがわかる。ここでは、ガード時間 2 パケット期間又は方向転換 2 パケット期間の後、ホストドライバはイネーブルされ、レベル、ここでは「0」を駆動し始め、その値には、第 1 のパケットが送信される前に、ドライバ再イネーブル期間の間に発生するホストドライバイネーブル遅延期間と呼ばれる期間に近づく又は達する。

【0473】

同様のプロセスは、ドライバについて、及びクライアントデバイス、ここではディスプレイのための信号転送について発生する。これらの期間の長さの一般的な指針及びそれ

20

【表 19】

表 XII

説明	最小	最大	単位
ホストドライバディスエーブル遅延	0	10	nsec
ホストドライバイネーブル遅延	0	2.0	nsec
ディスプレイドライバディスエーブル遅延	0	10	nsec
ディスプレイドライバイネーブル遅延	0	2.0	nsec

30

【0474】

C. ホストおよびクライアントイネーブルおよびディスエーブル時間

ホストおよびクライアントの出力イネーブルおよびディスエーブル時間のための切替特性および相対的なタイミング関係または逆方向リンクカプセル化パケット構造に対する動作は、図 4 8 に示される。ドライバ出力機能または動作は、ホスト出力イネーブル時間のための $t_{\text{host-enable}}$ 、ホスト出力ディスエーブルのための $t_{\text{host-disable}}$ 、クライアント出力イネーブル時間のための $t_{\text{client-enable}}$ 、クライアント出力ディスエーブル時間のための $t_{\text{client-disable}}$ としてラベルが付けられる。ある信号遷移のための典型的な時間は以下に記載される。これらの動作の最小期間は、ゼロナノ秒であろう。インターフェースを採用するシステム設計から決定された典型値または最大値は、恐らく 8 ナノ秒またはそれ以上のオーダーである。

40

【0475】

これらの期間の長さのための一般的なガイドライン、(ホストおよびクライアントイネーブル/ディスエーブル時間) およびそれらの相対的な関係は以下の X I I I に示される。

【表 20】

表 XIII

パラメータ	記述	最小	典型	最大	単位
$t_{\text{host-enable}}$	ホスト出力イネーブル時間	0		$24 \cdot t_{\text{BIT}}$	nsec
$t_{\text{host-disable}}$	ホスト出力ディスエーブル時間、ターンアラウンド1フィールドの全体の時間	0		$24 \cdot t_{\text{BIT}}$	nsec
$t_{\text{client-enable}}$	クライアント出力イネーブル時間、ターンアラウンド1フィールドの全体の長さ	0		$24 \cdot t_{\text{BIT}}$	nsec
$t_{\text{client-disable}}$	クライアント出力ディスエーブル時間、ターンアラウンド2フィールドの最後のビットの終わりから測定される	0		$24 \cdot t_{\text{BIT}}$	nsec

10

【0476】

V I I I . リンクコントロール（リンクコントローラー動作）のインプリメンテーション
A . 状態機械パケットプロセッサ

M D D I リンク上で転送されているパケットは、所望されるようにさらに低い速度で確実に対処されるが、非常に迅速に、通常約 3 0 0 M b p s 以上の速度でディスパッチされる。この種のバス又は転送リンクの速度は速すぎて、現在市販されている（経済的な）汎用マイクロプロセッサ等が制御することはできない。したがって、この種の信号転送を達成するための実用的なインプリメンテーションは、それらが意図されている適切な視聴覚サブシステムに転送される又はリダイレクトされるパケットを作成するために入力パケットストリームを解析するためにプログラマブル状態機械を活用することである。このような装置は周知であり、通常、所望される高レート又は超高レートの動作を達成するためには、限られた数の動作、機能又は状態に専用である回路を使用する。

20

【0477】

汎用コントローラー、プロセッサ、又は処理要素は、さらに低い速度要件を有する制御パケット又はステータスパケット等のなんらかの情報により適切に作用する、あるいは操作するために使用できる。それらのパケット（制御、ステータス、又は他の所定のパケット）が受信されると、ステータス機械は、音声パケットと視覚パケットが処置のためにその適切なデスティネーションに転送される間に所望される結果（効果）を提供するために作用を受けることができるように、それらをデータバッファ又は類似する処理要素を通して汎用プロセッサに渡す必要がある。将来、マイクロプロセッサ又は他の汎用コントローラー、プロセッサ、又は処理要素がより速いデータレート処理機能を達成するために製造される場合には、通常は記憶要素又は媒体に記憶されているプログラムとして、状態、又は後述される状態機械もこのような装置のソフトウェア制御を使用して実現される可能性がある。

30

【0478】

汎用プロセッサ機能は、いくつかのモデム又はグラフィックプロセッサが何らかの機能を実行しハードウェアの複雑性とコストを低減するためにコンピューター内で発見される処理能力を利用するのと大体同じ方法で、コンピューターアプリケーションにおけるマイクロプロセッサ（C P U）、又はコントローラー、プロセッサ、デジタル信号プロセッサ（D S P）、特殊化した回路、又は無線装置で見つけられる A S I C 等を利用することにより実現することができる。しかしながら、このサイクル共用又は使用は、このような素子の処理速度、タイミング、又は全体的な動作にマイナス影響を及ぼす可能性があるため、多くの応用例では、この汎用処理のために専用回路又は素子が好ましい。

40

【0479】

画像データがディスプレイ（マイクロディスプレイ）に表示されるために、あるいはホストデバイスによって送信されるすべてのパケットを確実に受信するために、クライアン

50

ト信号処理は順方向リンクチャネルタイミングと同期される。つまり、クライアントに到達する信号及びクライアント回路は、適切な信号処理のために実質的に時間同期される必要がある。1つの実施例の信号によって達成される状態の高水準図は、図49の図に提示されている。図49では、1つのASYNC FRAME（非同期フレーム状態）4904、2つの同期取得状態（ACQUIRING SYNC STATES）4902と4906、及び3つの同期中状態（IN-SYNC STATES）4908、4910、及び4912として分類されている状態機械4900の考えられる順方向同期「状態」が示されている。

【0480】

ステップ又は状態4902を開始することによって示されているように、プレゼンテーション装置のようなディスプレイ又はクライアントは事前に選択された「同期なし」状態で開始し、検出される第1のサブフレームヘッダーパケットの一意のワードを検索する。この同期なし状態が、最小通信設定、又はタイプ1インターフェースが選択される「後退」設定を表すことが注記されなければならない。一意のワードが検索中に発見されると、ディスプレイはサブフレーム長フィールドを保存する。この第1のフレームに対する処理のための、あるいは同期が得られるまで、CRCビットのチェックはない。このサブフレーム長がゼロである場合は、同期状態処理はここで同期がまだ達成されていないことを示す「非同期フレーム」状態と呼ばれる状態4904に相応して進む。処理のこのステップは、図49の遭遇cond3、つまり条件3を有すると名付けられる。それ以外の場合、フレーム長がゼロより大きい場合には、同期状態処理は、インターフェース状態が「1つの同期フレームを発見」として設定される状態4906に進む。処理のこのステップは、遭遇cond5、つまり図49の条件5と名付けられている。さらに、状態機械が、ゼロより大きいフレーム長の間、フレームヘッダパケット及び良好なCRC決定を見る場合、処理は「1つの同期フレームを発見」に進む。これは会議cond6、つまり図49の条件6と名付けられている。

【0481】

システムが「同期なし」以外の状態にあるそれぞれの状況において、良好なCRC結果を有するパケットが検出された場合、インターフェース状態は「同期中」状態4908に変更される。処理の中のこのステップは図49において遭遇cond1、または条件1を有するものとして名付けられている。他方いずれかのパケットのCRCが正しくない場合には、同期状態処理は、「同期なしフレーム（NO SYNC FRAME）」状態のインターフェース状態4902に進むか又は戻る。この処理の部分は図49の状態図において遭遇cond2または条件2と名付けられている。

【0482】

B. 同期のための獲得時間

インターフェースは、同期が失われたと決定し、「NO SYNC FRAME（同期なしフレーム）」状態に戻る前に特定数の「同期エラー」に対処するように構成できる。図49では、いったん状態機械が「IN-SYNC STATE（同期中状態）」に到達し、エラーが検出されないと、それは連続してcond1結果に遭遇し、「IN-SYNC（同期中）」状態のままとなる。しかしながら、いったん1つのcond2結果が検出されると、処理は「1同期エラー」状態4910に状態を変更する。この時点で、処理が別のcond1結果を検出する結果となると、状態機械は「同期中」状態に戻り、それ以外の場合、それは別のcond2結果に遭遇し、「TWO-SYNC-ERRORS（2同期エラー）」状態4912に移る。この場合も先と同様に、cond1が発生すると、処理は状態機械を「IN-SYNC（同期中）」状態に戻す。それ以外の場合、別のcond2に遭遇し、状態機械は「同期なし」状態に戻る。インターフェースが「リンクシャットダウンパケット」に遭遇すると、これによりリンクがデータ転送を終了し、図49の状態図の中のcond4、つまりミーティング条件4と呼ばれる、同期するものが何もないので「同期なしフレーム」状態に戻ることも理解可能である。

【0483】

サブフレーム内のどこか固定されたロケーションに現れる可能性のある一意のワードの「偽のコピー」を繰り返すことができることが理解される。その状況では、サブフレームヘッダーパケット上のCRCは、MDDインターフェース処理が「IN SYNC（同期中）」状態に進むために処理されるときにも有効でなければならないため、状態機械がサブフレームに同期する可能性はきわめて低い。

【0484】

サブフレームヘッダーパケット内のサブフレーム長は、リンクがシャットダウンされる前にホストがただ1つのサブフレームを送信し、MDDインターフェースが休止ハイバネーション状態に入れられる、又は構成されることを示すためにゼロに設定されてよい。この場合、ディスプレイはサブフレームヘッダーパケットを検出後、ただ1つのサブフレームだけが、リンクがアイドル状態に遷移する前に送信されるため、順方向リンクで直ちにパケットを受信しなければならない。通常の、又は典型的な動作では、サブフレーム長は非ゼロであり、クライアントは、インターフェースが図49に集合的に「IN SYNC（同期中）」状態として示されているそれらの状態にある間に順方向リンクパケットを処理するに過ぎない。

10

【0485】

外部モードクライアント装置は、ホストが既に順方向リンクデータシーケンスを伝送している場合に、ホストに取付けることができる。この状態では、クライアントはホストに同期しなければならない。クライアントが順方向リンク信号に同期するのに要する時間は、サブフレームサイズと順方向リンクデータレートに応じて可変である。順方向リンク内で無作為な、又はさらに無作為なデータの一部として一意のワードの「偽のコピー」を検出する尤度は、サブフレームサイズがさらに大きいときより大きくなる。同時に、順方向リンクデータレートが低速化すると、偽検出から回復する能力は低くなり、そうするためには要する時間は長くなる。

20

【0486】

1つ以上の実施形態の場合に、MDDI逆方向リンクが低電力モードになるために順方向リンク送信を停止する前またはリンクを完全に遮断する前にMDDI逆方向リンクが安定であることを保証するためにMDDIホストは、あるさらなるステップを実行しなければならないことが推奨されるまたは理解される。

【0487】

生じる可能性のある1つの問題は、ホストが、往復遅延値の正しくない測定値を使用するなら、これにより、順方向リンクが良いように見えてもクライアントからのすべての次に受信される逆方向データ送信は失敗するということである。これは、クライアントが順方向リンクに同期していないときに、ホストが往復遅延測定パケットを送信しようと試みるなら起こり得る。または往復遅延に影響を及ぼす差動ドライバーおよび受信機の伝搬遅延に対応する大きな変化を生じさせる極端な周囲温度変化により起こり得る。断続的なケーブルまたはコネクタの接触不良も、クライアントが一時的に同期を損なわせ、同期を取り戻させる。その期間クライアントは、往復遅延測定パケットを受信し損なうかもしれない。次の逆方向リンクパケットは、ホストにより正しくデコードできないであろう。

30

【0488】

生じる可能性のある他のタイプの問題は、クライアントが一時的に同期を損ない、クライアントが同期を取り戻す前にホストがリンクシャットダウンパケットを送信することである。ホストはハイバネーションにはいるであろうが、クライアントは、ハイバネーション状態に入ることはできない。なぜなら、クライアントは、リンクシャットダウンパケットを受信していなかったし、リンクはハイバネーション状態にあるのでクロックを持たないからである。

40

【0489】

そのような問題を克服するための1つの技術または実施形態は、リンクをハイバネーション状態にする前にクライアントが順方向リンクと同期していることをホストに保証させることである。MDDIホストがこれをできないならまたはそのような機会を持たないな

50

ら、たとえば、MDDIホストが電力を損失しているときまたは動作中に生じるケーブル、導体、またはコネクタの分離、切断、断線によりリンクが不意に破壊されるかまたは故障するなら、ホストは第1に、クライアントが往復遅延測定プロセスを開始する前または逆方向リンクカプセル化パケットを送信する前に同期することをホストが保証しなければならない。

【0490】

ホストは、順方向リンクの完全性を決定するためにクライアントにより送信されたクライアント要求およびステータスパケット内のCRCエラーカウントフィールドを観察することができる。このパケットはクライアントからのホストにより要求される。しかしながら、主要リンクの故障または崩壊の場合には、この要求はたぶん応答されないであろう。なぜならクライアントは、パケットを正しくデコードできないであろうし、またはパケットを全く受信できないかもしれないからである。逆方向リンクカプセル化パケットで送信されたクライアント要求およびステータスパケットを用いたCRCエラーカウントのための要求は、一種の防御の第1線である第1の完全性チェックとして作用する。ホストは、クライアントが同期をやめたことについての仮説が正しいものか否かを確認するために往復遅延測定パケットを送信することができる。クライアントが往復遅延測定パケットに回答しないなら、ホストは、クライアントが同期をはずれ同期を取り戻す処理を開始したと結論づけるであろう。

10

【0491】

クライアントがクライアント要求およびステータスパケットをホストに返送することを要求するために、逆方向リンクフラグフィールドのビット1を1にセットして、ホストは、クライアントに逆方向リンクカプセル化パケットを周期的に送信することによりクライアント内のCRCエラーカウントを連続的に監視しなければならない。

20

【0492】

クライアントが順方向リンクとの同期を損失している可能性がより高いとホストが結論づけると、ホストは、フィラーパケット以外の任意のパケットを送信しようとする前に次のサブフレームヘッダまで待つ。これは、クライアントが十分な時間でサブフレームヘッダーパケットに含まれる1つの固有のワードを検出または探すことを可能にするために行われる。これに続いて、クライアントは正しいロケーションにおいて固有のワードを発見しないであろうからクライアントは、自身をリセットしたであろうとホストは仮定してもよい。この時点で、ホストは、往復遅延測定パケットを有したサブフレームヘッダーパケットを追跡してもよい。クライアントが依然として往復遅延測定パケットに正しく応答していないなら、ホストは再同期処理を反復してもよい。正しい応答は、往復遅延測定パケットの測定期間にクライアントが指定されたシーケンスをホストに返送するものである。このシーケンスが受信されないなら、逆方向リンクカプセル化パケット内で逆方向データを受信する試みは失敗するであろう。この性質の連続した失敗は、ある他のシステムエラーを示しているかもしれない。このエラーは、ある別の方法で解決されなければならないであろう。そして、この時点でリンク同期の一部ではない。

30

【0493】

しかしながら、成功した往復遅延測定パケットの後で、ホストが依然として損傷したデータを見るならまたは逆方向リンクカプセル化パケットで応答がないなら、ホストは、往復遅延測定パケットを再送信することにより逆方向データサンプリングが正しいことを確認しなければならない。多くの試みの後でこれが成功しないなら、一実施形態の場合、ホストは、逆方向除数値を増加させることにより逆方向データを低減することが推奨される。

40

【0494】

ホストは、MDDIリンクをハイバネーション状態に設定する前にリンク故障検出そしておそらくは上述したリンク再同期化ステップを実行しなければならない。これは、一般的に、リンクが後に再開されたときに実行される往復遅延測定パケットが成功することを保証するであろう。ホストがリンク故障を疑う理由がなく、逆方向リンクカプセル化パケ

50

ットに対する正しい応答およびゼロ順方向リンクCRCエラーがクライアントにより報告されるなら、ホストは、すべてがしかるべく適切に（例えばリンク故障がない）動作または機能していると仮定してもよく、電力ダウン／ハイバネーションプロセスに進んでもよい。

【0495】

同期に対してホストがテストすることができる他の方法は、ホストが往復遅延測定パケットを送信し、クライアントからの適切な応答を確認することである。適切な応答がホストにより受信されるなら、ホストは、合理的に、クライアントが成功裏に順方向リンクパケットを解釈していると仮定することができる。

【0496】

C. 初期化

前述されたように、「起動」時に、ホストは順方向リンクを、1Mbpsという最小の必須、つまり所望されるデータレートで、又は以下で動作するように構成し、サブフレーム長とメディアフレームレートを既定の応用例のために適宜に構成する。つまり、順方向リンクと逆方向リンクの両方がタイプ1インターフェースを使用して動作を開始する。これらのパラメーターは通常、ホストがクライアントディスプレイ（又は他のタイプのクライアントデバイス）のための機能又は所望される構成を決定する間に一時的に使用されることになる。ホストは、ディスプレイ又はクライアントが表示機能パケットで応答することを要求するために、要求フラグのビット「0」を一（1）という値に設定させる逆方向リンクカプセル化パケットが後に続く順方向リンク上でサブフレームヘッダーパケットを送信又は転送する。いったんディスプレイが順方向リンクで（又は順方向リンクと）同期を獲得すると、クライアント機能パケットとクライアント要求及びステータスパケットを逆方向リンク又はチャンネル上で送信する。

【0497】

ホストは、最適の、又は所望されるレベルの性能のリンクを再構成する方法を決定するためにクライアント機能パケットの内容を調べる。ホストは、ホストとクライアントが互いに互換性のあるプロトコルのバージョンを使用することを確認するためにプロトコルバージョンフィールドと最小プロトコルバージョンフィールドを調べる。プロトコルバージョンは、通常、他のプロトコルの要素が互換性がない、あるいは互換性があると完全に理解されないときにも互換性を決定できるように表示機能パケットの最初の2つのパラメーターとして留まる。

【0498】

内部モードにおいて、ホストは、クライアント能力パケットを受信する必要なくして前もってクライアントのパラメーターを知ることができる。リンクは、ホストとクライアントが両方動作することができる任意のデータレートで開始してよい。多くの実施形態において、システム設計者は、たいがいデータ転送を急がせるために最大の達成可能なデータレートでリンクを開始することを選択するであろう。しかしながら、これは必要ではなく、多くの状況において使用されないかもしれない。内部モード動作の場合、ハイバネーションシーケンスからのリンクリスタートの期間中に使用されるストロブパルスの周波数は通常この所望のレートと一致するであろう。

【0499】

D. CRC処理

すべてのパケットタイプについて、パケットプロセッサ状態機械は、CRCチェックが適切に又は正確に制御されることを保証する。それは、また、CRC比較の結果、1つ又は複数のエラーが検出されるとCRCエラーカウンタを増分し、それは処理されている各サブフレームの始まりでCRCカウンタをリセットする。

【0500】

E. 同期チェックの代替損失

前記の一連のステップ又は状態はさらに高いデータレート又はスループット速度を生じさせるが、出願人は、ホストとの同期の損失があることを宣言するためにクライアントが

10

20

30

40

50

使用する代替配列又は状態の変化は、事実上、なおさらに高いデータレート又はスループットを達成するために使用できることを発見した。新しい発明の実施形態は状態を変更するための状態が変更されているが、同じ基本構造を有する。さらに、新しいカウンタがサブフレーム同期のためにチェックを行うのに役立つために実現されている。これらのステップ及び状態は、方法の動作又は状態機械を確立する上で有効な一連の状態及び条件を示す状態機械図 6 3 に関して提示されている。「ACQUIRING-SYNC STATES (同期状態獲得)」部分と「IN-SYNC STATES (同期中状態)」部分だけが明確にするために示されている。加えて、結果として生じる状態は、状態機械自体と同様に、実質的には同じであるため、それらは同じ番号付けを使用する。しかしながら、状態を変更するための条件 (及び状態機械の動作) はやや変化し、その結果、相違点を識別する上での都合を考えて 2 つの図 (1、2、3、4、5 及び 6 対 6 1、6 2、6 3、6 4、6 5) の間で明確にするためにすべてが番号を付け直される。ASYNC FRAME (非同期フレーム) 状態はこの説明では考慮されないために、1 つの状態 (4 9 0 4) と条件 (6) は図中では使用されない。

10

【0501】

図 6 3 では、図 4 9 に示されているような事前選択された「同期なし」状態 4 9 0 2 で、(表示又はプレゼンテーション用の) システム又はクライアントが状態機械 5 0 0 0 で開始する。同期なし状態 4 9 0 2 から状態を変更するための第 1 状態変化は、同期パターンの発見である条件 6 4 にある。サブフレームヘッダの CRC もこのパケットを順送りにすると仮定すると (条件 6 1 を満たす) パケットプロセッサ状態機械の状態は同期中状態 4 9 0 8 に変更できる。同期エラー、条件 6 2 は、状態機械を状態 4 9 1 0 に、第 2 の発生を状態 4 9 1 2 にシフトさせる。しかしながら、MDDI パケットの CRC 故障により状態機械は同期状態 4 9 0 8 から外れ、1 同期エラー状態 4 9 1 0 になることが発見された。MDDI パケットの別の CRC 故障により、2 つの同期故障状態 4 9 1 2 に動かされる。正しい CRC 値で復号されるパケットにより、状態機械は同期中状態 4 9 0 8 に戻る。

20

【0502】

変更されたのは、「あらゆる」パケットについて CRC 値又は決定を活用することである。

【0503】

つまり、単にサブフレームヘッダパケットを観察する代わりに、同期の損失を決定するために状態機械にパケットごとの CRC 値を調べさせるのである。この構成又はプロセスでは、同期の損失は一意のワード及び単にサブフレームヘッダ CRC 値を使用して決定されない。

30

【0504】

新しいインターフェースインプリメンテーションにより MDD インターフェースリンクは、はるかに迅速に同期失敗を認識し、したがってそれらからさらに迅速に回復することもできるようになる。

【0505】

このシステムをさらに堅固にするために、クライアントはサブフレームカウンタを追加又は活用する必要がある。クライアントは、一意のワードの存在がないか、それが到着又は信号内で発生することが予想されるときにチェックする。一意のワードが正しいときに発生しないと、クライアントは、それが複数 (ここでは 3) のパケット回数又はサブフレーム長を上回る期間待機しなければならなかった場合よりはるかに迅速に同期失敗が発生したことを認識できる。一意のワードのテストがそれが存在しない、言い換えるとタイミングが正しくないことを示すと、クライアントは直ちに同期のリンク損失を宣言し、同期なし状態に移ることができる。正確な一意のワードの存在がないかチェックするプロセスは、一意のワードが正しくないと述べて、状態機械に条件 6 5 (cond 6 5) を追加する。サブフレームパケットがクライアントで受信されることを予想され、一致しない場合、クライアントはただちに同期なし状態 4 9 0 2 に移動し、通常、状態 4 9 1 0 と 4 9 1

40

50

2 を通って行き来して遭遇される複数の同期エラー（条件 6 2）を待つ追加の時間を省くことができる。

【0506】

この変化は、サブフレーム長をカウントするためにクライアントコア内で追加のカウンタ又はカウント機能を使用する。一実施形態では、カウントダウン機能を使用され、現在処理されていた任意のパケットの転送が、カウンタが時間切れになった場合にサブフレーム一意のワードがないかチェックするために中断される。代わりに、カウンタは数え上げることができ、カウントは所望される最大の、又は特定の所望される値に比較され、その時点で現在のパケットがチェックされる。このプロセスはクライアントを、異常に長いパケット長でクライアント上、誤って受信されるパケットを復号することから保護する。サブフレーム長カウンタが復号されていた他のなんらかのパケットを中断することを必要とした場合には、パケットはサブフレーム境界を越えてはならないので、同期の損失を決定できる。

10

【0507】

I X. パケット処理

状態機械が受信する前述された各種パケットについて、それはインターフェースの動作を実現するために、特定の処理ステップ又は一連のステップに着手する。順方向リンクパケットは、通常、以下の表 X I V に一覧表示される例示的な処理に従って処理される。

【表 2 1 - 1】

表 XIV

パケットタイプ	パケットプロセッサ状態機械応答
サブフレームヘッダ (SH)	優れたパケットを確認し、サブフレーム長フィールドを捕捉し、汎用プロセッサにパケットパラメータを送信する。
フィラー (F)	データを無視する。
ビデオストリーム (VS)	ビデオデータフォーマットディスクリプタ及び他のパラメータを解釈し、必要時にパックされたピクセルデータをアンパックし、必要な場合はカラーマップを通してピクセルを変換し、ビットマップの適切なロケーションにピクセルデータを書き込む。
音声ストリーム (AS)	音声サンプリングクロックジェネレータに音声サンプルレート設定を送信し、指定サイズの音声サンプルを分け、必要時に音声サンプルデータをアンパックし、適切な音声サンプルFIFOに音声サンプルを送る。
カラーマップ (CM)	カラーマップサイズパラメータ及びオフセットパラメータを読み取り、カラーマップデータをカラーマップメモリ又は記憶位置に書き込む。
逆方向リンクカプセル化 (REL)	適切なときに逆方向でパケットを送信することを容易にする。逆方向リンクフラグが調べられ、クライアント機能パケットが必要に応じて送信される。クライアント要求及びステータスパケットも適切に送信される。
クライアント機能 (CC)	逆方向リンクカプセル化パケットの逆方向リンクフラグフィールドを使用してホストによって要求されるとこの種のパケットを送信する。
キーボード (K)	これらのパケットを、キーボードタイプ装置と通信する汎用プロセッサに、及び汎用プロセッサから受け渡し、1つが存在する場合、使用が所望される。

10

20

30

40

【表 2 1 - 2】

表 XIV

パケットタイプ	パケットプロセッサ状態機械反応
ポインティングデバイス(PD)	これらのパケットを、ポインティング型装置と通信する汎用プロセッサに、及び汎用プロセッサから受け渡し、1つが存在する場合、使用が所望される。
リンクシャットダウン(LS)	事実リンクがシャットダウンされることを記録し、汎用プロセッサに知らせる。
表示サービス要求及びステータス(DSRS)	逆方向リンクカプセル化パケット内の第1のパケットとしてこのパケットを送信する。
ビットブロック転送(BPT)	ビデオデータフォーマットディスクリプタ等のパケットパラメータを解釈し、どのピクセルを最初に移動するのかを決定し、必要に応じてビットマップ内でピクセルを移動する
ビットマップ領域塗りつぶし(BAF)	パケットパラメータを解釈し、必要な場合にカラーマップを通してピクセルを変換し、ビットマップの適切なロケーションにピクセルデータを書き込む
ビットマップパターン塗りつぶし(BFF)	パケットパラメータを解釈し、必要な場合パックされているピクセルデータをアンパックし、必要な場合にカラーマップを通してピクセルを変換し、ビットマップの適切なロケーションにピクセルデータを書き込む。
通信リンクチャネル(CLC)	汎用コンピュータに直接的にこのデータを送信する。
ハイパネーション中のクライアントサービス要求(CSR)	汎用プロセッサは要求を送信する低レベル機能を制御し、独自に再起動するリンク競合を検出する。
インタフェースタイプハンドオフ要求(ITHR)及びインタフェースタイプ肯定応答(ITA)	これらのパケットを汎用プロセッサに、及び汎用プロセッサから受け渡してよい。この種のパケットを受信し、肯定応答で応答を策定するための論理回路は、実質的には最小である。したがって、この動作はパケットプロセッサ状態機械内で実現することもできるであろう。その結果生じるハンドオフは低レベル物理層動作として発生し、汎用プロセッサの機能性又は機能に影響を及ぼす可能性は低い。
実行型ハンドオフ(PTH)	このようなパケットに直接的に又はそれらを汎用プロセッサに送信することによってこのようなパケットに作用してよく、ハードウェアにモード変化も行うように命じる。

X. 逆方向リンクデータレートの減速

発明者らにより、ホストリンクコントローラーのために使用される特定のパラメーターが、非常に望ましい最大又はさらに最適化された(スケール)逆方向リンクデータレート

10

20

30

40

50

を達成するために特殊な方法で調整又は構成できることが観察された。例えば、逆方向リンクカプセル化パケットの逆方向データパケットフィールドを転送するために使用される時間中、MDDI__Stb信号組は、順方向リンクデータレートの半分で周期的なデータクロックを作成するためにトグルする。これは、ホストリンクコントローラーが、あたかも全ゼロを送信しているかのようにMDDI__Data0信号に対応するMDDI__Stb信号を生成させるために発生する。MDDI__Stb信号は、クライアントから逆方向リンクデータを転送するためのクロック信号を発生させるためにそれが使用される場合に、ホストからクライアントに転送され、逆方向データはホストに送り返される。MDDIを利用するシステム内の順方向経路と逆方向経路での信号転送及び処理のために遭遇される遅延の典型的な量の図解は図50に示されている。図50では、一連の遅延値、1.5 nsec、8.0 nsec、2.5 nsec、2.0 nsec、10 nsec、15 nsec、8 nsec及び25 nsecは、それぞれStb+/-生成、クライアント用のケーブル転送、クライアントレシーバ、クロック作成、信号時間記録、Data0+/-生成、ケーブル転送からホストへ、及びホスト受信機段のための処理部分近くを示されている。

10

【0508】

順方向リンクデータ及び遭遇する信号処理遅延に応じて、この「往復」効果又はイベントのセットを完了するには、MDDI__Stb信号での1つのサイクルより多くの時間を要する可能性があり、時間又はサイクルの望ましくない量の時間又はサイクルの消費につながる。この問題を回避するために、逆方向レート除数が、逆方向リンク上の1ビット時間がMDDI__Stb信号の複数のサイクルに及ぶことが可能になる。これは、逆方向リンクデータは順方向リンクレート未満であることを意味する。

20

【0509】

インターフェースを通る信号遅延の実際の長さが、それぞれの特定のホストクライアントシステム又は使用されているハードウェアに応じて異なる可能性があることが注記されなければならない。必要とされていないが、各システムは通常、逆方向レート除数を最適値に設定できるように、システム内での実際の遅延を測定するために往復遅延測定パケットを使用することによりさらによく機能させることができる。ホストは簡単ではあるが低速度で動作する基本データサンプリング、またはより複雑であるが高い逆データレートをサポートする高度なデータサンプリングのいずれかをサポートすることができる。両方の方法をサポートするクライアントの機能は同一と考えられる。

30

【0510】

往復遅延は、ホストに往復遅延測定パケットをクライアントに送信させることにより測定される。クライアントは、測定期間フィールドと呼ばれるそのパケットの中の事前に選択された測定ウィンドウの内部で、あるいはその間に1のシーケンスをホストに送り返すことによってこのパケットに応答する。この測定の詳細なタイミングは前述された。往復遅延は、逆方向リンクデータが安全にサンプリングできる速度を決定するために使用される。

【0511】

往復遅延測定は、0 x f f、0 x f f、0 x 0 0 応答シーケンスがクライアントからホストで受信し直されると、測定期間フィールドの始まりと時間期間の始まりの間で発生する順方向リンクデータクロック間隔の数を決定すること、検出すること、あるいはカウントすることからなる。クライアントからの応答が、測定カウントが増分しそうになる前に順方向リンククロック期間のほんの少し、受信できることに注記する。この未修正の値が逆方向レート除数を計算するために使用される場合、それは信頼できないデータサンプリングのために逆方向リンクでビットエラーを引き起こすであろう。この状況の一例は、図51に示されており、ホストでMDDI__Data、ホストでのMDDI__Stb、ホストの内部の順方向リンクデータクロック、及び遅延カウントを表す信号が結果として生じるピクセルをグラフ形式で示されるデスティネーションピクセルロケーションに書く。図51では、応答シーケンスは遅延カウントが6から7に増分する前に順方向リンククロッ

40

50

ク期間の一部、ディスプレイから受信された。遅延が6であると見なされる場合には、ホストは逆方向データをビット遷移の直後に、あるいはおそらくビット遷移の途中でサンプリングする。この結果、ホストで誤ったサンプリングが行われるであろう。この理由から、測定遅延は、通常、それが逆方向データ除数を計算するために使用される前に1、増分されなければならない。

【0512】

逆方向レート除数は、逆方向リンクデータをサンプリングする前に、ホストが待機しなければならないMDDI__Stbサイクルの数である。MDDI__Stbは順方向リンクレートの2分の1である速度で循環されるので、補正往復遅延測定は2で除算されてから次の整数に切り上げられる必要がある。公式として表すと、この関係性は以下のとおりである。

10

【数2】

$$\text{reverse_rate_divisor} = \text{RoundUpToNextInteger}\left(\frac{\text{round_trip_delay} + 1}{2}\right)$$

【0513】

示されている例の場合、これは以下になる。

【数3】

20

$$\text{reverse_rate_divisor} = \text{RoundUpToNextInteger}\left(\frac{6+1}{2}\right) = 4$$

【0514】

この例で使用される往復遅延測定が6と対照的に7であった場合、逆方向レート除数も4に等しくなるであろう。

【0515】

逆方向リンクデータは、逆方向リンククロックの立ち上がりでホストによりサンプリングされる。逆方向リンククロックを作成するにはホストとクライアント（ディスプレイ）の両方に存在するカウンタ又は類似する公知の回路又は装置がある。カウンタは、逆方向リンククロックの第1の立ち上がり、逆方向リンクカプセル化パケットの逆方向リンクパケットフィールドの第1のビットの始まりで発生するように初期化される。これは、後述の例について図52Aに示されている。カウンタはMDDI__Stb信号の各立ち上がりで増分し、それらがラップアラウンドするまで発生するカウント数は、逆方向リンクカプセル化パケットの中の逆方向レート除数パラメーターにより設定される。MDDI__Stb信号は順方向リンクレートの2分の1でトグルするため、逆方向リンクレートは、逆方向レート除数で除算された順方向リンクレートの2分の1である。例えば、順方向リンクレートが200Mbpsであり、逆方向レート除数が4である場合は、逆方向リンクデータレートは以下のように表される。

30

40

【数4】

$$\frac{1}{2} \cdot \frac{200\text{Mbps}}{4} = 25\text{Mbps}$$

【0516】

逆方向リンクカプセル化パケット内のMDDI__Data0信号線とMDDI__Stb信号線のタイミングを示す例は図52に示されており、図に使用されているパケットパラメーターは以下の値を有する。

【0517】

50

パケット長 = 1 0 2 4 (0 x 0 4 0 0) 方向転換 1 長 = 1

パケットタイプ = 6 5 (0 x 4 1) 方向転換 2 長 = 1

逆方向リンクフラグ = 0 逆方向レート除数 = 2

パラメーターCRC = 0 x d b 4 3 全ゼロは 0 x 0 0 である パケット長フィールドとパラメーターCRCフィールドの間のパケットデータは以下のとおりである。 0 x 0 0、0 x 0 4、0 x 4 1、0 x 0 0、0 x 0 2、0 x 0 1、0 x 0 1、0 x 4 3、0 x d b、0 x 0 0、...

クライアントから返された第1の逆方向リンクパケットは、7というパケット長及び70というパケットタイプを有するクライアント要求及びステータスパケットである。

【0518】

このパケットはバイト値 0 x 0 7、0 x 0 0、0 x 4 6、... 等で開始する。しかしながら、第1のバイト (0 x 0 7) だけが図52で可視である。この第1の逆方向リンクパケットは、実際の逆方向リンク遅延を示すために、図中、ほぼ1逆方向リンククロック期間時間移動されている。クライアント往復遅延に対するゼロホスト付きの理想的な波形は点線トレースとして示されている。

【0519】

パラメーターCRCフィールドのMSバイトは転送され、パケットタイプが先行し、次に全ゼロフィールドが続く。ホストからのストローブは1からゼロに、及びホストからのデータがレベルを変更するにつれて1に切り替わり、さらに幅広いパルスを形成する。データがゼロになると、ストローブはさらに高いレートで切り替わり、データラインでのデータの変化だけが位置合わせフィールドの最後近くで変化を引き起こす。ストローブは長期間、データ信号の固定された0レベル又は1レベルのために図の残りの部分についてさらに高レートで切り替わり、パルスパターン (端縁) に立ち下りで遷移する。

【0520】

ホストの逆方向リンククロックは、クロックが逆方向リンクパケットに対処するために起動される方向転換1期間の最後までゼロである。図の下部の矢印は、開示の残りの部分から明らかとなるようにデータがいつサンプリングされるのかを示している。方向転換1の後に開始した、転送されているパケットフィールドの第1のバイト (ここでは 1 1 0 0 0 0 0 0) が示されており、線路レベルはディスエーブルされているホストドライバから安定化している。第1のビットの通過の遅延は、ビット3について見られるように、データ信号のための点線から見られる。

【0521】

図53では、順方向リンクデータレートに基づいて逆方向レート除数の典型的な値を観察できる。実際の逆方向レート除数は適切な逆方向リンク動作を保証するために往復リンク測定の結果として求められる。第1の領域5302は、安全な動作の領域に相当し、第2の領域5304は限界性能の領域に相当し、第3の領域5306は、適切に機能する可能性が低い設定値を示す。

【0522】

往復遅延測定及び逆方向レート除数設定値は、それらが送信される又は受信されるビット数よりむしろ実際のクロック期間の単位で表され、動作されるために順方向リンク又は逆方向リンクのどちらかでのインターフェースタイプ設定のどれかで動作している一方で同じである。

【0523】

典型的に、最大の可能な逆方向レート除数は、タイプ1インターフェースを用いて往復遅延測定パケットの測定窓に送信することができるビットの数の半分である。すなわち、この場合 (5 1 2 バイト・8ビット/バイト) / 2 = 2 0 4 8 である。

【0524】

逆方向ビット時間を往復遅延よりも小さくすることができる代替として進歩した逆方向データサンプリング方法も採用することができる。この技術の場合、ホストは、往復遅延を測定するだけでなく、クライアントの「理想」ビット境界およびゼロ遅延とのリンクに

10

20

30

40

50

対してクライアントからの応答の位相も決定することができる。クライアント装置応答の位相を知ることにより、ホストは、クライアントから逆方向のデータビットをサンプルするために相対的に安全な時間を決定することができる。往復遅延測定は、逆方向データパケットフィールドの開始に対して逆方向データの第1ビットのロケーションをホストに示す。

【0525】

進歩したデータサンプリングの一例の一実施形態は図52Bにグラフの形式で示される。

【0526】

ゼロ往復遅延を有する理想的な逆方向データ信号は、破線の波形として示される。3.5と4MDDI__Stbサイクルとの間の実際の往復遅延は、実線の波形と理想との間の遅延における差分として観察することができる。これは、往復遅延測定パケットを用いて測定されるであろう同じ遅延であり、7の順方向リンクビット時間に等しい測定された往復遅延値であろう。この実施形態において、逆方向データビットは、2MDDI__Stbパルスの長さであり、これは、4の順方向リンクビット時間であり、2に等しい逆方向レート除数に対応する。進歩した逆方向データサンプリングの場合、どこかに記載したように計算するかわりに2のあらかじめ選択された逆方向レート除数を使用するほうが便利である。これは、進歩した逆方向データサンプリングに対して実質的に最適な選択のようにみえる。なぜならば、理想的なサンプリングポイントは、上述した一般的な測定を用いて容易に決定することができるからである。

【0527】

逆方向データのための理想的なサンプリングポイントは、逆方向ビットあたりの順方向リンククロックの数または逆方向ビットあたりの往復遅延モジュロ順方向リンククロックの数により除算される合計往復遅延のリマインダ(remainder)をとることにより容易に計算することができる。次に、データ遷移から離れた安全なポイントを得るために1または2を減算する。この例では、 $7 \bmod 4 = 3$ 、従って $3 - 1 = 2$ または $3 - 2 = 1$ である。

【0528】

安全なサンプリングポイントは、ゼロ往復遅延のための「理想的」ビット境界の端から1または2の順方向リンクビット時間である。図は、タイミング図の底部における連続した垂直矢印により示されるように、理想的なビット境界から2の順方向リンクビット時間におけるサンプリングポイントを示す。第1のサンプリングポイントは、測定された往復遅延の後の第1の理想的なビット境界プラス安全サンプリングのためのオフセットである。この例において、往復遅延測定値は7である。従って次の理想的なビット境界は8番目のビット時間であり、従って安全サンプリングポイントに対して1または2を加算し、従って、第1のビットは、逆方向データパケットフィールドの後の9または10の順方向リンクビット時間でサンプルされなければならない。

【0529】

XI. 方向転換及びガード時間

逆方向リンクカプセル化パケット内の方向転換1フィールドは、ホストドライバのための時間をディスエーブルにしクライアントドライバのための時間を同時にイネーブルにすることができる。往復遅延測定パケット内のガード時間1フィールドはホストとクライアントの重畳を可能にし、ホストインターフェースドライバがディスエーブルされる前にクライアントドライバがイネーブルになることができる。逆方向リンクカプセル化パケット内の方向転換2フィールドはクライアントからの以前のフィールド内のデータを、ホストドライバがイネーブルになる前に完全に送信することを可能にする。ガード時間2フィールドは、クライアントとホストドライバをロジックゼロレベルで同時に駆動可能にする時間値または期間を提供する。ガード時間1フィールドおよびガード時間2フィールドは、調節するように意図されていない長さのためのあらかじめ設定されたまたはあらかじめ選択された値で一般的に充填される。使用されているインターフェースハードウェアに応じて、これらの値は、経験によって得られるデータを用いて開発してもよいし

、ある場合には、動作を改良するために調節してもよい。

【0530】

方向転換1

いくつかの因子は、方向転換1の長さの決定に寄与し、これらの値は、順方向リンクデータレート、ホスト内のMDDIデータドライバーの最大ディスエーブル時間、およびホストディスエーブル時間と一般的に同じであるクライアントドライバーのイネーブル時間である。方向転換1フィールドの長さは、24tBIT（表XIII）になるように選択される。方向転換1フィールドの順方向リンクバイトの数における長さは、インターフェースタイプ因子を用いて決定され、以下の関係を用いて計算される。

【数5】

10

$$Length_{TurnAround1} = \frac{24}{8bits / byte} \cdot InterfaceTypeFactor_{FWD} = 3 \cdot InterfaceTypeFactor_{FWD}$$

【0531】

ただし、インターフェースタイプ因子はタイプ1の場合1、タイプ2の場合2、タイプ3の場合4、およびタイプ4の場合8である。

【0532】

方向転換2

方向転換2のために一般的に使用される時間の長さを決定する因子は、通信リンクの往復遅延、クライアント内のMDDIデータドライバーの最大ディスエーブル時間、およびクライアントドライバーディスエーブル時間と同じであるように指定されるホストドライバーのイネーブル時間である。最大ホストドライバーイネーブル時間およびクライアントドライバーディスエーブル時間はどこかで指定される。往復遅延はtBITの単位で測定される。方向転換2フィールドの順方向リンクバイトの数において指定される最小の長さは以下の関係に従って計算される。

20

【数6】

$$Length_{TurnAround2} \geq RoundUpToNextInteger \left(\frac{RoundTripDelay + 24}{8bits / byte} \cdot InterfaceTypeFactor_{FWD} \right)$$

30

【0533】

例えば、10の順方向リンククロックの往復遅延を有するタイプ3の順方向リンクは典型的に、

【数7】

$$Length_{TurnAround2} \geq RoundUpToNextInteger \left(\frac{11 + 24}{8} \cdot 4 \right) = 18bytes$$

【0534】

40

のオーダーの方向転換2遅延を使用する。

【0535】

XIII. 代替逆方向リンクタイミング

前述されたタイミングと保護周波数帯は高データ転送速度インターフェースを達成するために努力するが、発明者らは、逆方向タイミング発見を変更することにより、往復時間より短い逆方向ビット長を可能にする技法を発見した。

【0536】

前記に提示されたように、逆方向リンクのタイミングに対する過去の手法は、クロックサイクルの数が逆方向タイミングパケットのガード時間1の最後のビットから、最初のビットがIOクロックの立ち上がりでサンプリングされるまでカウントされるように構成さ

50

れている。それはM D D Iの入力と出力を計時するために使用されるクロック信号（複数の場合がある）である。したがって逆方向レート除数のための計算は以下により示される。

【数 8】

$$\text{reverse_rate_divisor} = \text{RoundUpToNextInteger}\left(\frac{\text{round_trip_delay} + 1}{2}\right)$$

【0 5 3 7】

10

これは非常に信頼できる逆方向リンクを生じさせる往復遅延に等しいビット幅を提供する。しかしながら、逆方向リンクは、発明者らが利用を希望するさらに高レートに、つまりさらに高いデータ転送速度で運転できることが示されてきた。新しい本発明の技法はインターフェースの追加の機能をさらに高レートに達するために活用することを可能にする。

【0 5 3 8】

20

これは、ホストに、1がサンプリングされるまでクロックサイクル数をカウントさせることによって達成されるが、ホストは逆方向タイミングパケットの間立ち上がりとしち下りの両方でデータラインをサンプリングする。これによりホストは、ビットが安定していることを確実にするために、逆方向ビットの中のもっとも有効な、あるいは最適でもあるサンプリング点を選ぶことができる。つまり、逆方向トラフィック逆方向カプセル化パケットにとってデータをサンプリングするためのもっとも有効又は最適な立ち上がりを発見することである。最適なサンプリング点は逆方向リンク除数と、第1のものが立ち上がりで検出されたのか、あるいは立ち下りで検出されたのかの両方に依存している。新しいタイミング方法により、ホストは逆方向カプセル化パケットにおいてどこでサンプリングするのかを決定するために、逆方向リンクタイミングのためにクライアントによって送信される0 x F F 0 x F F 0 x 0 0パターンの第1の端縁を単に探すことができるようになる。

【0 5 3 9】

30

到着する逆方向ビット及びそのビットがどのようにして多様な逆方向レート除数を探すのかの例は、ガード時間1の最後のビット以来発生した多くのクロックサイクルと共に、図64に示されている。図64では、最初の端縁が立ち上がりとしち下りの間で（立ち上がり／立ち下りと名付けられる）発生すると、それが逆方向ビットの期間内で発生する唯一の立ち上がりであるため、1という逆方向レート除数の最適サンプリング点、つまり最適サンプル点は「b」と名付けられているクロックサイクル端縁である。2という逆方向レート除数の場合、サイクル端縁「c」は「b」よりビット端縁により近いので、最適サンプリング点はおそらく依然としてクロックサイクル前縁「b」である。4という逆方向レート除数の場合、最適サンプリング点は、それは、値がおそらく安定化した逆方向ビットのバックエッジにさらに近いので、おそらくクロックサイクル端縁「d」である。

【0 5 4 0】

40

図64に戻ると、しかしながら、第1の端縁が立ち下りと立ち上がり（立ち下り／立ち上がりとしち下りと名付けられた）の間で発生すると、1という逆方向レート除数の最適サンプリング点は、それは逆方向ビット期間内の唯一の立ち上がりであるため、サンプリング点クロックサイクル端縁「a」である。2という逆方向レート除数の場合、最適サンプリング点は端縁「b」であり、4という逆方向レート除数の場合は最適サンプリング点は端縁「c」である。

【0 5 4 1】

逆方向レート除数がどんどん大きくなるにつれて、真ん中にもっとも近いのは立ち上がりでなければならないので、最適サンプリング点も確かめる又は選択するのが容易になる。

50

【0542】

ホストは、タイミングパケットデータの立ち上がりデータがデータラインで観察される前に立ち上がりクロックの数を見つけ出すためにこの技法を使用できる。その結果、それは、端縁が立ち上がりと立ち下りの間で発生するのか、あるいは立ち下りと立ち上がりの間で発生するのか、ならびに逆方向レート除数がいくつであるのか、番号カウンタを追加するためにいくつの追加クロックサイクルが加算されるのかに基づいて、ビットが常に可能な限り真中近くでサンプリングされることを無理なく保証することを決定できる。

【0543】

いったんホストがクロックサイクル数を選択又は決定すると、それは、特定の逆方向レート除数が働くかどうかを判断するためにクライアントと多様な逆方向レート除数を「検討」できる。ホスト（とクライアント）は1という除数で開始し、この逆方向レートがデータを転送するために適切に機能するかどうかを判断するために、クライアントから受信される逆方向ステータスパケットのCRCをチェックできる。CRCが改悪されている場合、おそらくサンプリングエラーがあり、ホストは逆方向レート除数を高め、ステータスパケットの要求を再び試みることができる。第2の要求したパケットが改悪されている場合には、除数を再び増加でき、要求を再び行うことができる。このパケットが正しく復号されている場合、この逆方向レート除数はすべての将来の逆方向パケットについて使用できる。

【0544】

【00610】 この方法は、逆方向タイミングが初期の往復タイミング推定値から変化してはならないために効果的且つ有用である。順方向リンクが安定している場合、クライアントは、逆方向リンク障害があったとしても順方向リンクパケットを復号し続けなければならない。いうまでもなく、この方法は完全な逆方向リンクを保証しないため、リンクのための逆方向リンク除数を設定するのはホストの責任である。加えて、除数はIOクロックを作成するために使用されるクロックの質におもに左右される。そのクロックがかなりの量のジッターを有していると、サンプリングエラーの可能性は高くなる。このエラー確率は、往復遅延のクロックサイクル量と共に増加する。

【0545】

このインプリメンテーションは、タイプ1逆方向データに最善に働くと考えられるが、データライン間のスキューが大きすぎて、ただ1つのデータ組だけ最善に働く速度でリンクを実行できないために、タイプ2からタイプ4の逆方向データでは問題を呈する可能性がある。しかしながら、おそらくデータレートは動作のためにタイプ2からタイプ4も用いる前記方法に従って減速される必要はない。この方法は、理想的な、又は最適なクロックサンプルロケーションを選択するために各データラインで重複される場合にも最善に働く可能性がある。それらがデータ組ごとに同じサンプル時間にある場合、この方法は作用し続けるであろう。それらが異なるサンプル期間にある場合には、2つの異なる手法が使用されてよい。第1は、たとえそれが各データ組にとって同じでないにしても、データポイントごとに所望される、あるいはさらに最適化されたサンプルロケーションを選択することである。次にホストはデータ組の集合からビットのすべてをサンプリングした後にデータストリームを再構築できる。つまり、タイプ2に2ビット、タイプ3に4ビット、及びタイプ4に8ビットである。他方のオプションは、データ組ごとのデータビットを同じクロック端縁でサンプリングできるように、ホストが逆方向レート除数を増加させることである。

【0546】

X I I I . リンク遅延及びスキューの影響

M D D I _ D a t a組とM D D I _ S t bの間の順方向リンクでの遅延スキューは、遅延スキュー補償が使用されない限り、考えられる最大データレートを制限できる。タイミングスキューを引き起こす遅延の差異は、コントローラロジック回路、ラインドライバとレシーバ、及び以下に概略されるようなケーブルとコネクタに起因している。

【0547】

A. スキューによって制限されるリンクタイミング分析 (MDDI タイプ1)

1. タイプ1リンクの遅延及びスキューの例

図41に示されているインターフェース回路に類似した典型的なインターフェース回路は、タイプ1インターフェースリンクに対処するために図57に示されている。図57では、伝搬遅延とスキューの例示的な又は典型的な値は、MDDI 1型順方向リンクの複数の処理又はインターフェース段のそれぞれに示される。MDDI__StbとMDDI__Data0の間の遅延のスキューは、出力クロックのデューティサイクルを変形させる。フリップフロップ5728、5732を使用する受信機フリップフロップ(RXFF)段階のD入力でのデータは、それが確実にサンプリングできるようにクロック端縁後にわずかに変化しなければならない。図は、このタイミング関係を生じさせることにまつわる2つの異なる問題点を解決するために使用されている2つのカスケード式遅延線路5732aと5732bを示している。実際のインプリメンテーションでは、これらは単一の遅延要素に結合されてよい。

10

【0548】

インターフェースを通した例示的な信号処理のためのタイプ1リンク上でのデータ、Stb(ストローブ)及びクロック回復タイミングは、図58に示されている。

【0549】

著しい総遅延スキューは通常、以下の段階のスキューの合計から発生する又は生じる。つまりフリップフロップ5704、5706付きの送信機フリップフロップ(TXFF)、ドライバー5708、5710付きの送信機ドライバー(TXDRVR)、ケーブル5702、受信機5722、5724付きの受信機ラインレシーバ(RXRCLR)、及び受信機XORロジック回路(RXXOR)である。遅延1 5732aは、以下の関係性によって決定されるRXXOR段階でのXORゲート5736の遅延に一致、又は超えなければならない。

20

【数9】

$$t_{PD-\min(\text{Delay } 1)} \geq t_{PD-\max(\text{XOR})}$$

【0550】

受信機フリップフロップ5728、5732のD入力が、そのクロック入力の前に変化しないようにこの要件を満たすことが望ましい。これはRXFFの保持時間がゼロである場合に有効である。

30

【0551】

遅延2の目的又は機能は、以下の関係性に従ってRXFFフリップフロップの保持時間を補償することである。

【数10】

$$t_{PD-\min(\text{Delay } 2)} = t_{H(\text{RXFF})}$$

40

【0552】

多くのシステムでは、保持時間がゼロであるため、これはゼロとなり、いうまでもなくその場合遅延2の最大遅延もゼロとなる場合がある。

【0553】

受信機XOR段階での最悪のケースのスキューへの貢献は、遅延1が最大値であり、XORゲートからのクロック出力が以下の関係性に従って可能な限り早期に起こるデータ遅れ/ストローブ早期ケースにある。

【数 1 1】

$$t_{SKEW-max(RXXOR)} = t_{PD-max(Delay1)} - t_{PD-min(XOR)}$$

【0 5 5 4】

この状況では、データは、ビット $n+1$ が受信機フリップフロップの中に記録される時間に非常に近い 2 ビット期間、 n と $n+1$ の間で変化する可能性がある。

【0 5 5 5】

M D D I 1 型リンクの最大データレート（最小ビット期間）は、R X F F 段階に合計 10
データセットアップを加えた M D D I リンク内のすべてのドライバー、ケーブル、及び受信機を通して遭遇される最大スキューの関数である。R X R C V R 段階の出力までのリンクの総遅延スキューは以下のように表現でき、

【数 1 2】

$$t_{SKEW-max(LINK)} = t_{SKEW-max(TXFF)} + t_{SKEW-max(TXDRVR)} + t_{SKEW-max(CABLE)} + t_{SKEW-max(RXRCVR)}$$

【0 5 5 6】

「ケーブル」は、さまざまな導体、相互接続、ワイヤおよび対応する遅延を表し、最小ビット 20
期間とは、

【数 1 3】

$$t_{BIT-min} = t_{SKEW-max(LINK)} + 2 \cdot t_{B-TP4} + t_{Asymmetry} + t_{SKEW-max(RXXOR)} + t_{jitter-host} + t_{PD-max(Delay2)} + t_{SU(RXFF)}$$

【0 5 5 7】

によって指定される。

【0 5 5 8】

外部モードの場合、図 5 7 に示す例において、 30

【数 1 4】

$$t_{SKEW-max(LINK)} = 1000 \text{ psec}$$

【0 5 5 9】

であり、最小ビット期間は以下のように表すことができる。

【数 1 5】

$$t_{BIT-min} = 1000 + 2 \cdot 125 + 625 + 125 + 200 + 0 + 100 = 2300 \text{ psec} \quad 40$$

【0 5 6 0】

またはほぼ 4 3 4 M b p s として記載することができる。内部モードの場合、図 5 7 に示す例において、

【数 1 6】

$$t_{SKEW-max(LINK)} = 500 \text{ psec}$$

【0 5 6 1】

であり、最小ビット期間は以下のように表すことができる。 50

【数 1 7】

$$t_{BIT-min} = 500 + 2 \cdot 125 + 625 + 125 + 200 + 0 + 100 = 1800 psec$$

【0 5 6 2】

または、ほぼ 5 5 5 M b p s として記載することができる。

【0 5 6 3】

B. MDD I タイプ 2、タイプ 3、及びタイプ 4 のリンクタイミング分析

図 4 1 と図 5 7 に示されるインターフェース回路に類似する典型的なインターフェース回路は、タイプ 2、タイプ 3、タイプ 4 インターフェースリンクに対処するために図 5 9 に示されている。追加の要素は、追加の信号処理に対処するために T X F F (5 9 0 4)、T X D R V R (5 9 0 8)、R X R C V C R (5 9 2 2) 及び R X F F (5 9 3 2、5 9 2 8、5 9 3 0) 段で使用される。図 5 9 では、伝搬遅延とスキューの例示的な又は典型的な値が、MDD I タイプ 2 順方向リンクの複数の処理段階又はインターフェース段階のそれぞれに示されている。出力クロックのデューティサイクルに影響を及ぼす MDD I __ S t b と MDD I __ D a t a 0 の間の遅延でのスキューに加えて、これらの 2 つの信号と他の MDD I データ信号の両方の間にもスキューがある。フリップフロップ 5 9 2 8 と 5 9 3 0 からなる受信機フリップフロップ B (R X F F B) 段の D 入力でのデータは、それが確実にサンプリングできるようにクロック端縁の後わずかに変更される。MDD I __ D a t a 1 が MDD I __ S t b 又は MDD I __ D a t a 0 より早く到着すると、MDD I __ D a t a 1 は少なくとも遅延スキューの量、サンプリングされるのを遅らされなければならない。これを達成するためには、データは遅延 3 遅延線路を使用して遅延されている。MDD I __ D a t a 1 が MDD I __ S t b と MDD I __ D a t a 0 より後に到着し、それが遅延 3 分遅延する場合には、MDD I __ D a t a 1 が変化する点が次のクロック端縁のより近くに移動する。このプロセスが MDD I タイプ 2、タイプ 3 又はタイプ 4 リンクのデータレートの上限を決定する。2 つのデータ信号と MDD I __ S t b の互いに関するタイミング又はスキュー関係性に対するいくつかの例示的な異なる可能性は、図 6 0 A、図 6 0 B 及び図 6 0 C に示されている。

【0 5 6 4】

MDD I __ D a t a X が可能な限り早期に到着するときに R X F F B で確実にデータをサンプリングするために、遅延 3 は以下に従って設定されている。

【数 1 8】

$$t_{PD-min(Delay3)} \geq t_{SKEW-max(LINK)} + t_{H(RXFFB)} + t_{PD-max(XOR)}$$

【0 5 6 5】

最大リンク速度は最小許容ビット期間により決定される。これは、MDD I __ D a t a X が可能な限り遅れて到着すると最も影響を受ける。その場合、最小許容サイクル時間は以下によって示される。

【数 1 9】

$$t_{BIT-min} = t_{SKEW-max(LINK)} + t_{PD-max(Delay3)} + t_{SU(RXFFB)} - t_{PD-min(XOR)}$$

【0 5 6 6】

したがって、リンク速度の上限は

【数 2 0】

$$t_{PD-max(Delay3)} = t_{PD-min(Delay3)}$$

【0 5 6 7】

であり、以下を考えれば

【数 2 1】

$$t_{BIT-min(lower-bound)} = 2 \cdot t_{SKEW-max(LINK)} + t_{PD-max(XOR)} + t_{SU(RXFFB)} + t_{H(RXFFB)}$$

【0 5 6 8】

である。

【0 5 6 9】

前記に示される例では、最小ビット期間の下限は以下の関係性により示される。

10

【数 2 2】

$$t_{BIT-min(lower-bound)} = 2 \cdot (1000 + 2 \cdot 125 + 625 + 200) + 1500 + 100 + 0 = 5750 psec$$

【0 5 7 0】

これは、ほぼ 1 7 4 M b p s である。

【0 5 7 1】

これは、タイプ 1 リンクと共に使用できる最大データレートよりはるかに遅い。M D D I の自動遅延スキュー補償機能は、遅延スキューが有効なデータセットアップのまさに端部である最大リンクレートファクタに対して及ぼす影響を大幅に削減する。M D D I __ D a t a 0 および M D D I __ S t b との間の較正されたスキューは、

20

【数 2 3】

$$t_{SKEW-max(Calibrated)} = 2 \cdot t_{TAP-SPACING-max}$$

【0 5 7 2】

であり、最小ビット期間は、

【数 2 4】

$$t_{BIT-min-Calibrated} = t_{SKEW-max(Calibrated)} + 2 \cdot t_{B-TP4} + t_{Asymmetry} + t_{jitter-host} + t_{SKEW-max(RXAND+RXOR)} + t_{SU(RXFF)}$$

30

【0 5 7 3】

である。M D D I __ D a t a 0 および M D D I __ S t b の間の正確に測定されたスキューは次のとおりである：

「T B」または t b はビット境界から最小出力レベルまでの信号ジッターを表す。非対称は、差動受信機を介したまたは差動受信機の内部遅延の非対称性質を指す。「T P 4」は、クライアントのための差動ラインドライバーおよび受信機のための接続またはインターフェース（クライアント内の M D D I コントローラー装置のピン）として電気的特徴および試験目的のために関連づけられるまたは効率的に定義される。それは、便宜的または所定のポイントを表す。そのポイントから信号遅延は測定され、システムの残りの全体にわたってリンクに対して特徴づけられる。一実施形態において、T P 4 においてパラメータ t B の最大値は、クライアント送信機の場合、外部モードに対して関係

40

【数 2 5】

$$t_{Differential-Skew-TP4-DRVR-EXT} = 0.3 \cdot t_{BIT}$$

【0 5 7 4】

によって定義され、内部モードに対して関係

【数 2 6】

$$t_{\text{Differential-Skew-TP4-DRVR-INT}} = 0.6 \cdot t_{\text{BIT}}$$

【0 5 7 5】

により定義される。

【0 5 7 6】

クライアント受信機の場合、外部モードに対して関係

【数 2 7】

$$t_{\text{B-TP4-RCVR-EXT}} = 0.051 \cdot t_{\text{BIT}} + 175 \text{ ps}$$

10

【0 5 7 7】

により定義される。

【0 5 7 8】

ラベル T P 4 は、インターフェースとリンクにおいてさまざまなテストポイント（T P）を番号づけするのに単に有用である。一実施形態において、このテストポイントロケーションは内部モードと外部モードの両方に対して同じであるように定義される。差動ラインドライバおよび受信機を含むホスト内の M D D I コントローラ装置の接続またはインターフェースピンのためのまたは関連する対応する「T P 0」テストポイントがある。この実施形態において、T P 0 におけるパラメーター T B の最大値は、ホスト受信機の場合、内部モードに対して関係

20

【数 2 8】

$$t_{\text{B-TPO-RCVR-INT}} = 0.051 \cdot t_{\text{BIT}} + 50 \text{ ps}$$

【0 5 7 9】

により定義され、外部モードに対して関係

【数 2 9】

30

$$t_{\text{B-TPO-RCVR-EXT}} = 0.051 \cdot t_{\text{BIT}} + 175 \text{ ps}$$

【0 5 8 0】

により定義される。そしてホスト送信機の場合

【数 3 0】

$$t_{\text{B-TPO}} = 0.102 \cdot t_{\text{BIT}}$$

【0 5 8 1】

により定義される。

【0 5 8 2】

図 5 9 に示す例において

【数 3 1】

$$t_{\text{SKEW-max(Data0-Stb-Calibrated)}} = 300 \text{ psec}$$

40

【0 5 8 3】

であり、最小ビット期間は、

【数 3 2】

$$t_{BIT-min-Calibrated} = 300 + 2 \cdot 125 + 625 + 200 + 175 + 100 = 1650 psec$$

【0 5 8 4】

であり、ほぼ 6 0 6 M b p s である。

【0 5 8 5】

M D D I _ D a t a 1 ができるだけ早く到着するとき、R X F F B においてデータを確実にサンプルするために、関連するプログラム可能な遅延は 1 タップの精度を有する最善の設定に調整され、そして追加のタップ遅延が安全のために追加される。最大リンクスピードが最小の許容可能なビット期間により決定される。これは M D D I _ D a t a 1 が可能な限り遅く到着する場合に最も影響を受ける。この場合、最小の許容可能なサイクルタイムは、

10

【数 3 3】

$$t_{BIT-min-Data1-Calibrated} = 2 \cdot t_{TAP-Spacing-max} + 2 \cdot t_{TA-TP4}$$

【0 5 8 6】

である。但し、「T A」または t_A はビット境界から中央交差までの信号ジッターを表す。

20

【0 5 8 7】

図 5 9 において示される実施形態において、標本の M D D I _ D a t a 1 に基づく最小ビット期間の下限境界は、次の通りである。

【数 3 4】

$$t_{BIT-min-Data1-Calibrated} = 2 \cdot 150 + 2 \cdot 125 = 550 psec$$

【0 5 8 8】

一実施形態において、内部モードの場合のホスト送信機内の遅延スキュー、遅延非対称、およびクロックジッターのための典型的な合計遅延時間は以下のように定義されるであろう。

30

【数 3 5】

$$t_{Asymmetry-TXFF} + t_{Asymmetry-TXDRVR} + t_{Skew-TXFF} + t_{Skew-TXDRVR} + t_{jitter-host} = 0.467 \cdot (t_{BIT} - 150 ps)$$

【0 5 8 9】

一実施形態において、I n t e r n a l N r o d e のためのホスト送信機の中の遅れスキュー、遅れ非対称およびクロックジッターのための典型的な総遅延時間は、次のように定義されるだろう：

40

そして、外部モードの場合、

【数 3 6】

$$t_{Asymmetry-TXFF} + t_{Asymmetry-TXDRVR} + t_{Skew-TXFF} + t_{Skew-TXDRVR} + t_{jitter-host} = 0.7BD \cdot (t_{BIT} - 150 7BD ps)$$

【0 5 9 0】

のように定義されるであろう。一方、内部モードの場合のクライアント装置 (t_B -TP4) における遅延スキュー、遅延非対称、およびセットアップ時間のための典型的な合計遅延時間は、

50

【数 3 7】

$$t_{Asymmetry-RXCVR} + t_{Asymmetry-RXXOR} + t_{Skew-RXCVR} + t_{Skew-RXXOR} + t_{setup-RXFF} = 0.307 \cdot (t_{BIT} - 150ps)$$

【0 5 9 1】

であり、外部モードの場合は、

【数 3 8】

$$t_{Asymmetry-RXCVR} + t_{Asymmetry-RXXOR} + t_{Skew-RXCVR} + t_{Skew-RXXOR} + t_{setup-RXFF} = 0.TBD \cdot (t_{BIT} - TBDps)$$

10

【0 5 9 2】

である。但し、TBDという用語は、外部モード接続のためのさまざまな良く理解された特徴および動作要件に依存するであろう決定された値になるように将来のための柔軟な場所を維持するラベルである。

【0 5 9 3】

XIV. 物理層相互接続説明

本発明に従ってインターフェースを実現するために有効な物理接続は、ホスト側でヒロセ電機株式会社（Hirose Electric Company Ltd.）により製造されるパーツ番号3260-8S2（01）、クライアント装置側でヒロセ電機株式会社（Hirose Electric Company Ltd.）により製造される

パーツ番号3240-8P-C等の市販されているパーツを使用して実現できる。タイプ1／タイプ2インターフェースと共に使用されるこのようなコネクタ向けの例示的なインターフェースピン割り当て、つまり「ピン配列」は、表XVに一覧表示され、図61に図解されている。

20

【表 2 2】

表 XV

信号名	ピン 番号	信号名	ピン 番号
MDDI_Pwr	1	MDDI_Gnd	11
MDDI_Stb+	2	MDDI_Stb-	12
MDDI_Data0+	4	MDDI_Data0-	14
MDDI_Data1+	6	MDDI_Data1-	16
MDDI_Data2+	8	MDDI_Data2-	18
MDDI_Data3+	10	MDDI_Data3-	20
MDDI_Data4+	9	MDDI_Data4-	19
MDDI_Data5+	7	MDDI_Data5-	17
MDDI_Data6+	5	MDDI_Data6-	15
MDDI_Data7+	3	MDDI_Data7-	13
		シールド	

30

40

【0 5 9 4】

シールドは、ホストインターフェース内のHOST_Gndに接続され、ケーブルの中のシールドドレイン線はクライアントコネクタのシールドに接続されている。ただし、シールドとドレイン線はクライアントの内部の回路接地には接続されていない。

【0 5 9 5】

相互接続要素又は素子は、相対的な装置サイズに比べて邪魔にならず、悪趣味にならず

50

に P D A 及び無線電話、あるいは携帯ゲーム機等の移動体通信装置及び計算装置と使用するほど十分小型であるために選ばれる、あるいは設計されている。あらゆるコネクタ及びケーブル布線は、典型的な消費者環境で使用するのに十分なほど耐久性があり、特にケーブル布線のために小型に対処し、相対的に低コストでなければならない。転送要素は、タイプ 1 とタイプ 2 の場合、最高 4 5 0 M b p s 、 8 ビット並列タイプ 4 バージョンの場合最高 3 . 6 G b p s の転送率を有する差動 N R Z データであるデータ信号とストロブ信号に対処する必要がある。

【 0 5 9 6 】

内部モードの応用例の場合、使用されている導線に対して同じ向きのコネクタはないか、あるいはこのような接続要素は非常に小型化する傾向があるかのどちらかである。1 つの例は、集積回路又はホスト又はクライアントデバイスのどちらかを収容している素子を受け入れるためのゼロ挿入力の「ソケット」である。別の例はホストとクライアントが多様な相互接続導線と共にプリント基板上で常駐し、集積回路の相互接続のために導線上での接点にはんだ付けされているハウジングから伸びる「ピン」又は「接点」を有する場合である。

【 0 5 9 7 】

X V . 動作

本発明の実施形態を使用するインターフェースの動作中にデータとパケットを処理する上で講じられる一般的なステップのまとめは、図 5 5 のパケットを処理するインターフェース装置の概要と共に、図 5 4 A と図 5 4 B に示されている。これらの図中、プロセスは、クライアント及びホストが通信路、ここではケーブルを使用して接続されているかどうかに関する決定を行うステップ 5 4 0 2 で開始する。これは、(U S B インターフェースについて見られているように) ホストへの入力でコネクタ又はケーブル又は信号の存在を検出するソフトウェア又はハードウェアを使用する、ホストによる周期的なポーリングを使用することによって、あるいは他の公知の技法で発生することができる。ホストに接続されているクライアントがない場合には、それは、応用例に応じて単に所定の長さの待機状態に入る、ハイバネーションモードに入る、あるいはユーザにホストを再アクティブ化するための処置を講じることを要求する可能性のある将来の使用に待機するために非活性化される場合がある。例えば、ホストがコンピュータータイプの装置に常駐するとき、ユーザは画面アイコンをクリックする、あるいはクライアントを探すためにホスト処理をアクティブ化するプログラムを要求しなければならない可能性がある。この場合も先と同様に、ホスト又は常駐ホストソフトウェアの機能と構成に応じて U S B 型接続の簡略なプラグインにより、ホスト処理をアクティブ化できるであろう。

【 0 5 9 8 】

いったんクライアントがホストに接続される、あるいはその逆の場合、又は存在しているとして検出される場合、クライアント又はホストのどちらかがステップ 5 4 0 4 と 5 4 0 6 でサービスを要求する適切なパケットを送信する。クライアントはステップ 5 4 0 4 でクライアントサービス要求パケット又はステータスパケットのどちらかを送信できるであろう。前述されたように、リンクは、これが続く通信リンクの完全な初期化ではないように、過去にシャットダウンできた、あるいはハイバネーションモードであったことが注記される。いったん通信リンクが同期され、ホストがクライアントと通信しようとする、クライアントはステップ 5 4 0 8 のように、ホストへクライアント機能パケットも提供する。ホストは、ここでクライアントが対処できる転送速度を含むサポートのタイプの決定を開始できる。

【 0 5 9 9 】

一般的には、ホストとクライアントは、ステップ 5 4 1 0 で例えばタイプ 1、タイプ 2 等の使用されるサービスモードのタイプ(速度/速度)も交渉する。いったんサービスタイプが確立されると、ホストは情報の転送を開始できる。加えて、ホストは、ステップ 5 4 1 1 に図示されるように他の信号処理と並列に通信リンクのタイミングを最適化するために往復遅延測定パケットを使用してよい。

【0600】

前述されたように、すべての転送は、データのタイプ、ここではビデオ及び音声ストリームパケット、及びステップ5414で転送されているのが示されるフィラーパケットが続く、ステップ5412で転送されているのが示されるサブフレームヘッダーパケットで開始する。音声データとビデオデータは過去に作成された又はパケットの中にマッピングされ、フィラーパケットはメディアフレーム用の必要数のビットを記入するために必要に応じて、又は所望されるように挿入される。ホストは、サウンドデバイスをアクティブ化するために順方向音声チャネルイネーブルパケット等のパケットを送信できる。加えて、ホストは前述された他のパケットタイプ、ここではカラーマップの転送、ビットブロック転送、又はステップ5416の他のパケットを使用してコマンド及び情報を転送できる。さらに、ホストとクライアントは適切なパケットを使用してキーボード又はポインティングデバイスに関連するデータを交換できる。

10

【0601】

動作中、インターフェースモードの別のデータレート又はタイプを所望するホスト又はクライアントにつながる複数の異なるイベントの1つが発生することがある。例えば、コンピューター又はデータを通信する他の装置は、パケットの作成又はプレゼンテーションにおいて低速化を引き起こすデータを処理する際の荷重条件に遭遇するであろう。データを受信するクライアント装置は専用AC電源からさらに制限された電池電源に変更し、データを迅速に転送できない、容易にコマンドを処理できない、あるいはより限られた電力設定の元で同程度の解像度又はカラー階調を使用できないであろう。代わりに、制限条件は排除される、あるいは姿を消し、装置がさらに高レートでデータを転送できるようにする。これはより望ましく、さらに高レートの転送速度モードへの変更を要求できる。

20

【0602】

これらのあるいは他の種類の公知の条件が発生する、あるいは変化する場合、ホスト又はクライアントのどちらかはそれらを検出し、インターフェースモードを再交渉しようとしてよい。これは、ホストが、別のモードへのハンドオフを必要とするクライアントにインターフェースタイプハンドオフ要求パケットを送信するステップ5420で示され、クライアントは変更が求められることを確認するインターフェースタイプアクノレッジパケットを送信し、ホストは、指定されたモードに変更するために実行型ハンドオフパケットを送信する。

30

【0603】

このような要素はホスト側に存在してもよいが、処理の特定の順序を要求していないが、クライアントとホストはポインティングデバイス、キーボード、又はおもにクライアントと関連付けられる他のユーザ型入力装置向けの、あるいはそれらから受信されたデータに関連するパケットも交換できる。これらのパケットは、通常、状態機械(5502)ではなく、汎用プロセッサタイプの素子を使用して処理される。加えて、前述されたコマンドのいくつかは汎用プロセッサ(5504、5508)によっても処理されるであろう。

【0604】

データとコマンドがホストとクライアントの間で交換された後で、なんらかの点で、追加データが転送されるべきかどうか、あるいはホスト又はクライアントが転送にサービスを提供するのをやめるかどうかに関して決定が下される。これはステップ5422に示されている。リンクがハイパネーション状態に入る、又は完全にシャットダウンされるかのどちらかである場合、ホストはクライアントにリンクシャットダウンパケットを送信し、両方の側がデータの転送を終了する。

40

【0605】

前記動作処理で転送されているパケットは、ホストコントローラーとクライアントコントローラーに関連して前述されたドライバーと受信機を使用して転送される。これらのラインドライバー及び他のロジック素子は図55の概要に示されているように、前述された状態機械と汎用プロセッサに接続されている。図55では、状態機械5502及び汎用プロセッサ5504と5508がさらに、専用のUSBインターフェース、メモリ素子、又

50

はビュー表示装置用のデータソースとビデオ制御チップを含むがこれらに限定されない、それら対話するリンクコントローラーの外部に常駐する他の構成部品等の図示されていない他の要素に接続されてよい。

【0606】

プロセッサ及び状態機械は、通信リンクの効率的な確立又は終端、及びパケットの転送を保証するために、ガード時間に関して関連して前述されたようなドライバーのイネーブルとディスエーブルに制御を提供する。

【0607】

XVI. ディスプレイフレームバッファ

ビデオデータバッファリング要件はコンピューターグラフィックと比較して、動画ビデオ画像について異なっている。ピクセルデータは、ディスプレイ上の画像を局所的にリフレッシュできるように、ほとんどの場合クライアント内のローカルフレームバッファに記憶される。

【0608】

フルモーションビデオが表示されている（ディスプレイ内のほぼすべてのピクセルが各メディアフレームを変更する）とき、ディスプレイ上の画像は第2のフレームバッファからリフレッシュされているが、通常、1つのフレームバッファの中に入信ピクセルデータを記憶することが好ましい。3つ以上のディスプレイバッファは後述されるように可視アーチファクトを排除するために使用されてよい。画像全体が1つのフレームバッファ内に受け入れられると、バッファの役割は交換でき、新規に受信された画像は次にディスプレイをリフレッシュするために使用され、他のバッファは画像の次のフレームで充填される。この概念は、ピクセルデータが、表示更新ビットを「01」に設定することによりオフライン画像バッファに書き込まれる図88Aに示されている。

【0609】

他の応用例では、ホストは画像全体を塗り直す必要なく、画像の小さな部分だけを更新する必要がある。この状況では、図88Bに詳細に示されるように、新しいピクセルを、表示をリフレッシュするために使用されているバッファに直接的に書き込むことが望まれる。

【0610】

小型ビデオウィンドウ付きの固定画像を有する応用例では、図88Cに示されるように両方のバッファ（「11」に等しい表示更新ビット）に固定された画像を書き込み、後に表示更新ビットを「01」に設定することによりオフラインバッファに動画のピクセルを書き込むことが最も容易である。

【0611】

以下の規則は、同時に新しい情報をクライアントに書き込み、表示をリフレッシュしながら、バッファポインタの有効な操作を記述している。3つのバッファポインタが存在する。つまり、`current_fill`は、MDDIリンク上でデータから現在充填されているバッファを指す。`just_filled`は、最も最近充填されたバッファを指す。`being_displayed`は表示をリフレッシュするために現在使用されているバッファを指す。すべての3つのバッファポインタは0から $N-1$ の値を含んでよく、 N はディスプレイバッファの数であり、 $N \geq 2$ である。バッファポインタ上の演算は N を係数としている。例えば $N=3$ 及び`current_fill` = 2のとき、`current_fill`を増分すると、`current_fill`は0に設定される。 $N=2$ である単純な場合には、`just_filled`は常に`current_fill`の補数である。あらゆるMDDIメディアフレーム境界（サブフレームカウントフィールドがゼロに等しいサブフレームヘッダーパケット）で、指定された順序で以下の演算を実行する。`just_filled`を`current_fill`に等しく設定し、`current_fill`を`current_fill + 1`に設定する。

【0612】

MDDIビデオストリームパケットは、以下の構造又は方法論に従ってバッファ更新す

る。つまり表示更新ビットが「01」に等しいとき、ピクセルデータはcurrent_fillによって指定されるバッファに書き込まれる。表示更新ビットが「00」に等しいとき、ピクセルデータはjust_filledによって指定されるバッファに書き込まれる。及び、表示更新ビットが「11」に等しいときには、ピクセルデータはすべてのバッファに書き込まれる。表示はbeing_displayedポインタによって指定されるバッファからリフレッシュされる。表示が1つのフレームリフレッシュエポックの最後のピクセルをリフレッシュした後、及びそれが次のフレームリフレッシュエポックの中の最初のピクセルのリフレッシュを開始する前に、表示更新プロセスはbeing_refreshedをjust_filledに等しく設定する動作を実行する。

【0613】

10

ピクセルデータ属性フィールドを有したパケットは、ピクセルデータが書かれるフレームバッファを指定する表示更新ビットの対を含む。クライアント機能パケットは、表示更新ビットのどの組み合わせがクライアントでサポートされるのかを示す3つの追加ビットを有する。多くの場合、コンピューターにより作成される画像はユーザ入力に基づいて増分的に更新される、あるいはコンピューターネットワークから受信される情報から引き出される必要がある。表示更新ビット組み合わせ「00」と「11」は、ピクセルデータを、表示されているフレームバッファに、あるいは両方のフレームバッファに書き込ませることによってこの運転モードをサポートする。

【0614】

ビデオ画像に対処するとき、図89は、ビデオデータが、表示更新ビットが「01」に等しい状態でMDDIリンク上で送信されるときに1組のフレームバッファを使用してどのようにしてビデオ画像が表示されるのかを示す。メディアフレーム境界がMDDIリンクで検出されると、表示リフレッシュプロセスは、現在リフレッシュされているフレームのリフレッシュプロセスが完了すると次のフレームバッファからのリフレッシュを開始する。

20

【0615】

図89に関連する重要な仮定は、画像が、クライアントが表示をリフレッシュするためにフレームバッファからピクセルを読み取るのに使用するのと同じ順序で（通常、左上、行ごとに読み取り、画面の右下角へ）送信されるピクセルの連続ストリームとしてホストから受信されるという点である。これは、表示リフレッシュ動作と画像転送動作が同じフレームバッファを参照している場合に重要な詳細である。

30

【0616】

部分的な画像を表示するのを回避するために、表示リフレッシュフレームレートが画像転送フレームレートを上回ることが必要である。図90は、どのようにしてゆっくりとした表示リフレッシュ速度で画像フラグメンテーションが発生できるのか、つまりどのようにして表示リフレッシュが画像転送より低速なのかを示す。

【0617】

コンピューターグラフィックス画像と動画ビデオ画像の組み合わせを含む画像では、ビデオピクセルデータはメディアフレームの小さい部分を含んでいる可能性がある。これは、表示リフレッシュ動作と画像転送が同じフレームバッファを参照する状況では重要になるであろう。これらの状況は、表示をリフレッシュするためにバッファから読み取られたピクセルが2コマ前のバッファに書き込まれたピクセルである可能性がある、あるいはそれらが同じフレームバッファに直ちに書き込まれているフレームに一致する可能性がある、図91で斜行平行線の陰影により示されている。

40

【0618】

3つのフレームバッファをクライアントで使用すると、図92に示されているようなフレームバッファへのアクセスの競合のある小さなウィンドウの問題が解決される。

【0619】

ただし、図93に示されているように、表示リフレッシュレートがMDDIリンク上のメディアフレームレート未満である場合には依然として問題がある。

50

【0620】

図94に示されるように、単一バッファを動画ビデオ画像に使用することはやや問題がある。バッファへの画像転送より高レートの表示リフレッシュの場合、リフレッシュされている画像が書き込まれているフレームの上部を示し、画像の下部は過去に転送されたフレームとなる。画像転送より高レートの表示リフレッシュ（好ましい運転モード）の場合、類似する分割された画像を示すフレームの例がより頻繁になるであろう。

【0621】

X V I I . マルチプルクライアントサポート

現在のプロトコルバージョンは、複数のクライアントデバイスを直接的にサポートしているように考えられない。しかしながら、大部分のパケットは、複数のクライアントがいるシステム内で特定のクライアントデバイスをアドレス指定するために使用できる予約クライアントIDフィールドを含んでいる。現在、多くの応用例の場合、このクライアントID又はこれらのクライアントIDはゼロに設定される。サブフレームヘッダーパケットもホストが複数のクライアントシステムをサポートするか否かを示すためのフィールドを含む。したがって、複数のクライアントデバイスが、複数のクライアントホスト又はクライアントとの将来の互換性のためにシステム設計者が計画するのを支援するためにMDDインターフェース又はプロトコルの将来の応用例で接続され、アドレス指定される可能性がある様式がある。

【0622】

複数のクライアントを有するシステムでは、図95に示されるように、クライアントのデ이지チェーンを使用して、又はハブを使用して、あるいは図96に示されるようにこれらの技法の組み合わせを使用してクライアントがホストに接続されるのが有用である。また、ホストがあるエラーメッセージを表示して接続されたクライアントを管理することは有用であるかもしれない。例えばアドレス0を所望する1つ以上のクライアントが接続されているときのエラーメッセージである。これはマルチクライアントシステムの場合であってはならない。そのようなディスプレイは唯一のクライアントとして動作するように期待するまたは設定されるからである。

【0623】

X I I I . 補遺

本発明の実施形態のためのアーキテクチャ及びプロトコルを実現するために使用される多様なパケットについて前述されたフォーマット、構造、及びコンテンツに加えて、さらに詳しいフィールドコンテンツ又は動作がここではパケットタイプのいくつかのために提示されている。これらは、ここで当業者が種々の応用例のために本発明をさらに容易に理解し、利用できるようにするために、そのそれぞれの使用又は動作をさらに明確にするためにここで提示されている。すでに説明されていないフィールドの内の数個しかここではさらに説明されない。さらに、これらのフィールドには、前記に提示された実施形態に関連した例示的な定義及び値が提示される。しかしながら、このような値は本発明の制限として解釈されるべきではなく、インターフェースとプロトコルを実現するために有効な1つ又は複数の実施形態を表し、すべての実施形態がいっしょに又は同時に実践される必要はない。他の値は、当業者により理解されるように、データ又はデータレート転送結果の所望されるプレゼンテーションを達成するために、他の実施形態で利用できる。

【0624】

A. ビデオストリームパケットの場合

一実施形態では、ピクセルデータ属性フィールド、ここでは、2バイトは、以下のように解釈される一連のビット値を有する。ビット1と0は、どのようにして表示ピクセルデータが送られるのかを選択する。「11」というビット値の場合、ピクセルデータは両目に、又は両目用に展示され、ビット値「10」の場合、ピクセルデータは左目だけに送られ、ビット値「01」の場合、ピクセルデータは右目だけに送られ「00」というビット値の場合、ピクセルデータは後述されるようなビット8から11によって指定されるように代替ディスプレイに送られる。クライアント内にあるまたは使用中または動作されてい

る一次ディスプレイがステレオ画像またはある形態の画像化をサポートしないなら、これらのコマンドは、ディスプレイにより所望される効果を持つように効率的に埋め込むことができない。この状況または構成で、クライアントは、ビット値に関係なくまたは「01」、「10」または「11」のビットの組み合わせのいずれかに対して一次ディスプレイにピクセルデータを送らなければならない。なぜなら、結果として生じるコマンドまたは制御は、ディスプレイにより実施されないであろうからである。実施形態により要求されないが、ステレオ表示能力をサポートしないこれらのクライアント内の一次ディスプレイをアドレスするために値「11」を使用することが推奨される。

【0625】

ビット2は、「0」という値がピクセルデータが標準漸次フォーマットであることを意味し、行番号（ピクセルY座標）が、ある行から次の行に進むときに1増分されることを意味する、ピクセルデータがインタレースフォーマットで提示されるかどうかを示す。ビットに「1」という値があるとき、ピクセルデータはインタレースフォーマットであり、行番号は、ある行から次の行に進むときに2で増分される。ビット3は、ピクセルデータが代替ピクセルフォーマットを取ることを示す。これはビット2でイネーブルされる標準インタレースモードに類似しているが、インタレースは水平の代わりに垂直である。ビット3が「0」であるとき、ピクセルデータは標準漸次フォーマットであり、列番号（ピクセルX座標）が、各連続ピクセルが受信されると1増分される。ビット3が「1」であるとき、ピクセルデータは代替ピクセルフォーマットを取り、列番号は各ピクセルが受信されると2増分される。

【0626】

データは、無線電話又は類似した装置又はポータブルコンピューター又は前述されたようなこのような他の装置用の内部ディスプレイに、又は内部ディスプレイから転送される、あるいはデータは装置に内蔵される、又は直接的に結合されるカメラに、又はカメラから転送されているので、ビット4は、ピクセルデータがディスプレイに関連するのか、あるいはカメラに関連するのかを示す。ビット4が「0」であるとき、ピクセルデータはディスプレイフレームバッファへ、又はディスプレイフレームバッファから転送されている。ビット4が「1」であるとき、ピクセルデータは何らかのタイプのカメラ又はビデオ装置へ、又はそれから転送されており、このような装置は技術で周知である。

【0627】

ビット5は、ピクセルデータがいつディスプレイ内のピクセルの次の連続行を含むのかを示すために使用される。これは、ビット5が「1」に等しく設定されるケースと見なされる。ビット5が「1」に設定されるときには、X左端縁、Y上部端縁、X右端縁、Y下部端縁、X開始、Y開始パラメーターが定義されず、クライアントによって無視される。ビット15がロジック1レベルに設定されると、これは、このパケットの中のピクセルデータが画像の中のピクセルの最後の行であることを示す。クライアント機能パケットのクライアント特徴機能インジケータフィールドのビット8は、この特徴がサポートされているかどうかを示す。

【0628】

ビット7と6は、ピクセルデータが書き込まなければならないフレームバッファを指定する表示更新ビットである。さらに具体的な効果は他の場所で説明される。「01」というビット値の場合、ピクセルデータはオフライン画像バッファに書き込まれる。「00」というビット値の場合、ピクセルデータは、表示をリフレッシュするために使用される画像バッファに書き込まれる。「11」というビット値の場合、ピクセルデータはすべての画像バッファに書き込まれる。「10」というビット値又は組み合わせは無効値又は指定として処理され、ピクセルデータは無視され、画像バッファのどれにも書き込まれない。この値はインターフェースの将来の応用例のために使用される可能性がある。

【0629】

ビット8から11は、代替ディスプレイ又はピクセルデータが送られるディスプレイロケーションを指定する4ビットの符号なし整数を形成する。ビット0と1は、ディスプレ

10

20

30

40

50

クライアントが代替ディスプレイ番号としてビット8から11を解釈するために「00」に等しく設定される。ビット0と1が「00」に等しくない場合には、ビット8から11はロジックゼロレベルに設定される。

【0630】

ビット12から14は、将来の使用のために予約され、通常ロジックゼロレベルに設定されている。ビット15は、前述されたように、ビット5と共に使用される。ビット15をロジック1に設定すると、ピクセルデータフィールドの中のピクセル行がデータのフレームの最後の行であることが示される。ビット5がロジック1に設定される次のビデオストリームパケットは、次のビデオフレームのピクセルの第1の行に相当する。

【0631】

2 バイトのX開始フィールドとY開始フィールドは、ピクセルデータフィールドの第1のピクセルの点(X開始、Y開始)の絶対X座標と絶対Y座標を指定する。X右端縁フィールドとY下部端縁フィールドは更新されているウィンドウの右端縁のX座標と下部端縁のY座標を指定するが、2 バイトのX左端縁フィールドとY上部端縁フィールドは、ピクセルデータフィールドによって充填される画面ウィンドウの左端縁のX座標と上部端縁のY座標、上部端縁のY座標を指定する。

【0632】

ピクセルカウントフィールド(2 バイト)は、以下のピクセルデータフィールドの中のピクセル数を指定する。

【0633】

パラメーターCRCフィールド(2 バイト)は、パケット長からピクセルカウントまでのすべてのバイトのCRCを含む。このCRCがチェックできない場合、パケット全体が廃棄される。

【0634】

ピクセルデータフィールドは、表示されなければならない、ビデオデータフォーマットディスクリプタフィールドによって記述されるようにフォーマットされる未処理ビデオ情報を含む。データは他の箇所に説明されるように一度に一「行」送信される。ピクセルデータアトリビュートフィールドのビット5がロジックレベル1に設定された場合、ピクセルデータフィールドは、最も左側のピクセルに対応する伝送された最初のピクセルおよび最も右側のピクセルに対応する伝送された最後のピクセルを有す、ピクセルの1つの行を正確に含む。

【0635】

ピクセルデータCRCフィールド(2 バイト)は、ピクセルデータだけの16ビットCRCを含む。この値のCRC検証が失敗すると、ピクセルデータは依然として使用できるが、CRCエラーカウントが増分される。

【0636】

B. 音声ストリームパケットの場合

一実施形態では、音声チャンネルIDフィールド(1 バイト)が、音声データがクライアントデバイスによって送信される特定の音声チャンネルを識別するために8ビットの符号なし整数値を使用する。物理音声チャンネルは、それぞれ左前チャンネル、右前チャンネル、左後チャンネル、右後チャンネル、前中央チャンネル、サブウーファーチャンネル、サラウンド左チャンネル及びサラウンド右チャンネルを示す、0、1、2、3、4、5、6又は7という値としてこのフィールドによって物理チャンネルに指定される、あるいは物理チャンネルにマッピングされる。254という音声チャンネルID値は、デジタル音声サンプルの単一のストリームが左前チャンネルと右前チャンネルの両方に送信されることを示す。これにより、音声通信にステレオヘッドセットが使用される、生産性強化応用例がPDAで使用される、あるいは単純なユーザインターフェースが警告音を生成する他の応用例のために使用される等の応用例のための通信を簡略化する。現在8から253の範囲及び255のIDフィールドのための値は、当業者によって予期されるように、新しい設計が追加の指定を所望する使用のために予約されている。

10

20

30

40

50

【0637】

予約1フィールド（1バイト）は通常将来の使用のために予約されており、このフィールドのすべてのビットはゼロに設定される。このフィールドの1つの機能はすべての以後の2バイトフィールドを16ビットワードアドレスに位置合わせさせ、4バイトフィールド2を32ビットワードアドレスに位置合わせさせることである。

【0638】

音声サンプルカウントフィールド（2バイト）は、このパケットの音声サンプル数を指定する。

【0639】

サンプルあたりビット及びパッキングフィールドは音声データのパッキングフォーマットを指定する1バイトを含む。一実施形態では、通常利用されるフォーマットは、ビット4から0が、PCM音声サンプルあたりのビット数を定義することである。次にビット5は、デジタル音声データサンプルがパックされているかどうかを指定する。前述されたように、図12は、パッキングされたサンプルとバイト位置合わせされた音声サンプルの間の差異を示す。ビット5の「0」という値は、デジタル音声データフィールドの中の各PCM音声サンプルがインターフェースバイト境界とバイト位置合わせされていることを示し、「1」という値は、各連続PCM音声サンプルが過去の音声サンプルに対してパックされていることを示す。このビットは、ビット4から0（PCM音声サンプルあたりのビット数）に定義される値が8の倍数ではないときにだけ有効である。ビット7から6は、システム設計が追加の指定を所望する用途に予約され、通常ゼロという値で設定される。

【0640】

音声サンプルレートフィールド（1バイト）は、音声PCMサンプルレートを指定する。利用されるフォーマットは、それぞれ0という値が毎秒8,000サンプル（sps）という速度を示し、1という値が16,000sps、2という値が24,000sps、3という値が32,000sps、4という値が40,000sps、5という値が48,000sps、6という値が11,025sps、7という値が22,050sps、及び8という値が44,100spsを示し、9から255という値は将来の使用のために予約されており、それらは現在ゼロに設定されている。

【0641】

パラメーターCRCフィールド（2バイト）は、パケット長から音声サンプルレートまでのすべてのバイトの16ビットCRCを含む。このCRCが適切にチェックできないとき、パケット全体が廃棄される。デジタル音声データフィールドは再生される未処理音声サンプルを含み、通常、符号なし整数として線形フォーマットの形をとる。音声データCRCフィールド（2バイト）は、音声データだけの16ビットCRCを含む。このCRCがチェックできない場合、音声データは依然として使用できるが、CRCエラーカウントは増分される。

【0642】

C. ユーザ定義ストリームパケット用

一実施形態では、2バイトのストリームID番号フィールドは、特定のユーザが定義したストリームを識別するために使用される。ストリームパラメーターフィールドとストリームデータフィールドのコンテンツは、通常、MDDI装置製造メカによって定義される。2バイトのストリームパラメーターCRCフィールドは、パケット長から始まり音声コーディングバイトまでのストリームパラメーターのすべてのバイトの16ビットのCRCを含む。このCRCがチェックできない場合、パケット全体が廃棄される。MDDIインターフェースの最終用途により必要とされない場合、つまりそれらがオプションと考えられている場合、ストリームパラメーターフィールドとストリームパラメーターCRCフィールドの両方とも廃棄されてよい。2バイトのストリームデータCRCフィールドはストリームデータだけのCRCを含む。このCRCが適切にチェックできない場合には、ストリームデータの使用は、応用例の要件に応じてオプションとなる。CRCが良好であることを条件としたストリームデータの使用は、通常、CRCが良好であると確認される

10

20

30

40

50

まで、ストリームデータをバッファに入れることを必要とする。CRCエラーカウントは、CRCがチェックしない場合に増分される。

【0643】

D. カラーマップパケットの場合

2バイトのC l i e n t I Dフィールドは、過去に使用されたようにクライアントIDに予約される情報又は値を含む。このフィールドは通常将来の使用に予約されるので、現在の値はビットを「0」に設定することによってゼロに設定される。

【0644】

2バイトのカラーマップアイテムカウントフィールドは、カラーマップデータフィールドに含まれる3バイトのカラーマップアイテム又はこのパケットの中のカラーマップデータに存在するカラーマップテーブルエントリの総数を指定するために値を使用する。この実施形態では、カラーマップデータのバイト数はカラーマップアイテムカウントの3倍である。カラーマップアイテムカウントは、カラーマップデータを送信しないためにゼロに等しく設定される。カラーマップサイズがゼロである場合には、カラーマップオフセット値は通常依然として送信されるが、それはディスプレイによって無視される。カラーマップオフセットフィールド(4バイト)は、クライアントデバイスのカラーマップテーブルの始まりからのこのパケット内のカラーマップデータのオフセットを指定する。

【0645】

2バイトのパラメーターCRCフィールドは、パケット長から音声コーディングバイトまでのすべてのバイトのCRCを含む。このCRCがチェックできない場合、パケット全体が廃棄される。

【0646】

カラーマップデータフィールドの場合、各カラーマップロケーションの幅はカラーマップアイテムサイズフィールドによって指定され、一実施形態では、第1の部分が青の規模を指定し、第2の部分が緑の規模を指定し、第3の部分が赤の規模を指定する。カラーマップサイズフィールドは、カラーマップデータフィールドに存在する3バイトのカラーマップテーブルアイテムの数を指定する。単一のカラーマップが1つのビデオデータフォーマットとカラーマップパケットの中に適合できない場合、カラーマップ全体が各パケット内に異なるカラーマップデータとカラーマップオフセットがある複数のパケットを送信することによって指定されてよい。各カラーマップデータアイテム内の青、緑及び赤のビット数は、一般的に表示機能パケットのカラーマップRGB幅フィールドに指定されるのと同じである。

【0647】

2バイトのカラーマップデータCRCフィールドは、カラーマップデータだけのCRCを含む。このCRCがチェックできない場合、カラーマップデータは依然として使用できるが、CRCエラーカウントは増分される。

【0648】

各カラーマップデータアイテムは、以下の順序で送信されなければならない。つまり、青、緑、赤で、各成分の最下位ビットが最初に送信される。各カラーマップアイテムの個々の赤、緑及び青の成分はパックされ、各カラーマップアイテム(青の成分の最下位ビット)はバイト位置合わせされる必要がある。図97は、6ビットの青、8ビットの緑、及び7ビットの赤のあるカラーマップデータアイテムの例を示す。この例の場合、カラーマップパケットのカラーマップアイテムサイズは21に等しく、クライアント機能パケットのカラーマップRGB幅フィールドは0x0786に等しい。

【0649】

E. 逆方向リンクカプセル化パケットの場合

パラメーターCRCフィールド(2バイト)は、パケット長から方向転換長までのすべてのバイトの16ビットCRCを含む。このCRCがチェックできない場合、パケット全体が廃棄される。

【0650】

一実施形態では、逆方向リンクフラグフィールド（1 バイト）は、クライアントから情報を要求するためにフラグのセットを含み、逆方向リンクタイプを指定する。ビット（例えばビット 0）がロジック 1 レベルに設定されるなら、ホストはクライアントから指定された情報を要求するが、ビットがロジックゼロレベルに設定されるなら、ホストは、クライアントからの情報を必要としない。ビット 0 はホストがクライアント機能パケットを所望するときを示し、これは、一般的には、逆方向データパケットフィールドでクライアントにより送信される。ビット 1 は、逆方向データパケットフィールドでクライアントによりホストに送信されるクライアント要求およびステータスパケットをホストが所望するときを示す。残りのビット（ここではビット 1 から 7）は将来の使用のために予約され、ゼロに設定されている。しかしながら、逆方向リンクのためにフラグを設定するために所望されるようにさらに多くのビットを使用できる。

10

【0651】

逆方向レート除数フィールド（1 バイト）は、逆方向リンクデータクロックに関連して発生する MDDI __ S t b サイクルの数を指定する。逆方向リンクデータクロックは、逆方向レート除数の 2 倍で除算される順方向リンクデータクロックに等しい。逆方向リンクデータレートは、逆方向リンクデータクロック関連し、逆方向リンクでのインターフェースタイプである。この実施形態において、タイプ 1 インターフェースの場合、逆方向データレートは逆方向リンクデータクロックに等しく、タイプ 2、タイプ 3 及びタイプ 4 インターフェースの場合、逆方向データレートはそれぞれ逆方向リンクデータクロックの 2 倍、4 倍及び 8 倍に等しい。

20

【0652】

全ゼロ 1 フィールドは、ロジックゼロレベルでビットを設定することによって値の中のゼロに等しく設定されるバイトのグループ、ここでは 8 を含み、すべての MDDI __ D a t a 信号が、クライアントが、方向転換 1 フィールドの間にホストのラインドライバーをディスエーブルする前に MDDI __ S t b だけを使用してクロックの回復を開始できるほど十分な時間ロジックゼロレベルにあることを保証するために使用される。一実施形態では、全ゼロ 1 フィールドの長さはケーブルの往復遅延における順方向リンクバイト伝送回数以上である。

【0653】

方向転換 1 長フィールド（1 バイト）は、方向転換 1 に割り当てられるバイト総数を指定し、第 1 の方向転換期間を確立する。方向転換 1 フィールドは、方向転換 1 長パラメータにより指定されるバイト数を採用し、ホスト内のラインドライバーがディスエーブルされる前に、クライアント内の MDDI __ D a t a ラインドライバーイネーブル可能にするように割り当てられる。クライアントは、方向転換 1 のビット 0 の期間に MDDI __ D a t a ラインドライバーをイネーブルにし、ホストは、方向転換 1 の最後のビットの前に完全にディスエーブルするようにその出力をディスエーブルする。MDDI __ S t b 信号は、あたかも MDDI __ D a t a 0 が方向転換 1 期間全体でロジックゼロレベルにあるかのように動作する。方向転換 1 の設定のさらに完全な説明は前記に示されている。

30

【0654】

逆方向データパケットフィールドはクライアントからホストへ転送される一連のデータパケットを含む。クライアントは、ホストに送信するデータがないときには、フィラーパケットを送信してよい、あるいは MDDI __ D a t a 線路をロジックゼロ状態またはレベルに駆動してよい。この実施形態において、MDDI __ D a t a 線路がゼロに駆動されると、ホストはこれをゼロ長（有効長ではない）のパケットとして解釈し、ホストは現在の逆方向リンクカプセル化パケットの持続期間中クライアントから追加のパケットを受け入れない。

40

【0655】

方向転換 2 長フィールド（1 バイト）は、第 2 の方向転換期間を確立するために方向転換 2 に割り当てられるバイトの総数を指定する。方向転換 2 の推奨される長さは、往復遅延のために要求されるバイト数プラスホストが MDDI __ D a t a ドライバーをイネーブ

50

ルにするのに必要な時間である。また方向転換2の長さは、ホスト内の逆方向リンクパケットを処理するための十分な時間を許容可能にするための最小の必要とされる値または計算された値より大きな値であってもよい。

【0656】

方向転換2フィールドは、方向転換長パラメーターにより指定されるバイト数で構成される。ホストは、方向転換2の期間中にMDDI__Dataラインドライバをイネーブルにする前に少なくとも往復遅延時間待つ。ホストはMDDI__Dataラインドライバをイネーブルにし、それによりラインドライバは一般的に方向転換2の最後のビットより前に完全にイネーブルになり、クライアントはその出力をディスエーブルにするので、出力は、方向転換2の最後のビットより前に一般的に完全にディスエーブルされる。方向転換2フィールドの目的は、逆方向データパケットフィールドからの残りのデータ量をクライアントから送信または転送可能にすることである。インターフェースを採用する異なるシステムの変化および割り当てられた安全マージンの量に対して、ホスト内のまたはホストにおけるラインドライバにより見られるように、ホストまたはクライアントは、方向転換2フィールド期間のある部分の期間MDDI__Data信号をロジックレベルに駆動しないであろうことが可能である。MDDI__Stb信号は、あたかも実質的に全体の方向転換2期間にMDDI__data0がロジックゼロレベルであるかのように動作する。方向転換2の設定の記載は上述した。

【0657】

逆データパケットフィールドは、クライアントからホストに転送される一連のデータパケットを含む。前述されたように、フィラーパケットは他のパケットタイプによって使用されていない残りの空間を充填するために送信される。

【0658】

全ゼロ2フィールドは、ロジックゼロレベルでビットを設定することによって値のゼロに等しく設定されるバイトのグループ（この実施形態では8）を含み、すべてのMDDI__Data信号が、方向転換2フィールドの後にホストのラインドライバをイネーブルしてから、MDDI__Data0とMDDI__Stbの両方を使用してクロックを回復できるほど十分な時間、ロジックゼロレベルとなることを保証するために使用される。

【0659】

F. クライアント機能パケット用

一実施形態のために説明されているように、プロトコルバージョンフィールドは、クライアントによって使用されるプロトコルバージョンを指定する2バイトを使用する。最小プロトコルバージョンフィールドはクライアントが利用する又は解釈する最小プロトコルバージョンを指定するために2バイトを使用するが、初期のバージョンは現在1に等しく設定され、そして周知のように新しいバージョンが生成された場合、その時間にわたって変更されるであろう。この場合、0値はまた有効な値である。データレート機能フィールド（2バイト）は、クライアントがインターフェースの順方向リンクの各データ対上で受信できる最大データレートを指定し、毎秒メガバイト（Mbps）の形式で指定される。インターフェースタイプ機能フィールド（1バイト）は、順方向リンクと逆方向リンクでサポートされているインターフェースタイプを指定する。ビットを'1'に設定することは特定されたインターフェースタイプがサポートされることを示し、ビットを'0'に設定することは特定されたインターフェースタイプがサポートされないことを示す。ホストおよびクライアントは順方向および逆方向リンクにおいて少なくともタイプ1をサポートするであろう。インターフェースタイプの接続範囲をサポートする必要はない。例えばインターフェースにおいてタイプ3およびタイプ4ではなく、タイプ1およびタイプ3のみをサポートすることは完全に有効である。順方向および逆方向リンクについて、同じインターフェースタイプによって動作させることは必要としない。しかしながら、リンクはハイバネーションから出る場合、ホストおよびクライアントの両方により使用するために他のモードがネゴシエートされ、選択され、またはそうでなければ承認されるまでは、順方向および逆方向リンクの双方はタイプ1モードで動作を開始すべきである。

10

20

30

40

50

【0660】

サポートされたインターフェースは一実施の形態において、順方向リンクにおいてそれぞれタイプ2（2ビット）、タイプ3（4ビット）またはタイプ4（8ビット）モードのいずれかを選択するために、ビット0、ビット1またはビット2を選択することにより、そして逆方向リンクにおいてそれぞれタイプ2、タイプ3またはタイプ4モードのいずれかを選択するためにビット3、ビット4またはビット5を選択することにより指示され、ビット6およびビット7は留保されそしてこの時点では通常0に設定される。Bitmap Width Height フィールドはここではそれぞれ2バイトであり、ピクセル内のビットマップの幅と高さがそれぞれ特定される。

【0661】

10

白黒機能フィールド（1バイト）は、一実施形態において、白黒フォーマットで表示できる解像度のビット数を指定するために使用される。ディスプレイが白黒フォーマットを使用できない場合は、この値はゼロで設定される。ビット7から4は将来の使用のために予約され、したがってゼロとして設定される。ビット3から0は、ピクセルごとに存在できるグレイスケールの最大ビット数を定義する。これらの4ビットにより、ピクセルごとに1から15の値を指定できるようになる。値がゼロである場合には、白黒フォーマットはディスプレイによってサポートされていない。

【0662】

Bayer 機能フィールドは、解像度、ピクセルグループ、及びBayerフォーマットで転送できるピクセル順序のビット数を指定するために1バイトを使用する。クライアントがBayerフォーマットを使用できない場合、この値はゼロである。Bayer機能フィールドは、以下の値から構成される。ビット5から4は必要とされるピクセルグループパターンを定義するが、ビット3から0は、各ピクセルに存在する輝度の最大ビット数を定義し、ビット8から6は必要とされるピクセル順序を定義し、ビット14から19は将来の使用のために予約されており、通常、当面ゼロに設定されている。ビット15は、ロジック1レベルに設定されるとき、クライアントがパックフォーマット又はアンパックフォーマットのどちらかでBayerピクセルデータを受け入れることができることを示す。ビット15がゼロに設定されると、これはクライアントがアンパックフォーマットでのみBayerピクセルデータを受け入れることができることを示す。

20

【0663】

30

カラーマップ機能フィールド（3バイト）は、ディスプレイのカラーマップテーブルに存在するテーブルアイテムの最大数を指定する。ディスプレイがカラーマップフォーマットを使用できない場合は、この値はゼロに設定される。

【0664】

RGB機能フィールド（2バイト）は、RGBフォーマットで表示できる解像度のビット数を指定する。ディスプレイがRGBフォーマットを使用できない場合、この値はゼロに等しい。RGB機能ワードは3つの別々の符号なし値から構成され、ビット3から0は青の最大ビット数を定義し、ビット7から4は緑の最大ビット数を定義し、ビット11から8は各ピクセルの赤の最大ビット数を定義する。現在、ビット14から12は将来の使用のために予約され、通常ゼロに設定されている。ビット14から12は将来の使用のために予約され、通常ゼロに設定されている。ビット15は、ロジック1レベルに設定されると、クライアントがパックフォーマット又はアンパックフォーマットのどちらかでカラーマップピクセルデータを受け入れることができることを示す。ビット15がロジックゼロレベルに設定されている場合、これは、クライアントがアンパックフォーマットでのみRGBピクセルデータを受け入れることができることを示す。

40

【0665】

Y CrCb機能フィールド（2バイト）は、Y CrCbフォーマットで表示できる解像度のビット数を指定する。ディスプレイがY CrCbフォーマットを使用できない場合、この値はゼロに等しく設定される。Y CrCb機能ワードは3つの別々の符号なし値から構成され、ビット3から0は、Cbサンプルの最大ビット数を定義し、

50

ビット7から4はCrサンプルの最大ビット数を定義し、ビット11から8はYサンプルの最大ビット数を定義し、ビット15から12は将来の使用のために予約され、ゼロに設定されている。

【0666】

一実施形態において、クライアント特徴機能フィールドは、一実施形態においてサポートされているクライアントでの特定の機能を示すフラグのセットを含む4バイトを使用する。ロジック1レベルに設定されたビットは機能がサポートされていることを示し、ロジックゼロレベルに設定されたビットは機能がサポートされていないことを示す。一実施形態において、ビット0の値は、ビットマップブロック転送パケット（パケットタイプ71）がサポートされているか否かを示す。ビット1、2、及び3の値は、ビットマップ領域塗りつぶしパケット（パケットタイプ72）、ビットマップパターン塗りつぶしパケット（パケットタイプ73）、又はリードフレームバッファパケット（パケットタイプ74）がそれぞれサポートされているかどうかを示す。ビット4の値は、透明カラーイネーブルパケットを使用し1つの色を透明にする機能がクライアントにあるかどうかを示す。ビット5と6の値は、クライアントがそれぞれアンパックまたはパックフォーマットで音声データを受け入れることができるかどうかを示し、ビット7の値は、クライアントがカメラから逆方向リンクビデオストリームを送信できるかどうかを示している。ビット8の値は、クライアントがピクセルデータの完全行を受信し、ビデオストリームパケットのピクセルデータ属性のビット5によって指定されるディスプレイアドレス指定を無視する能力を有するかどうかを示し、クライアントはピクセルデータ属性フィールドのビット15を介してビデオフレームデータのフレーム同期又は最後も検出できる。

【0667】

ビット9の値は、クライアントが要求特定ステータスパケットを解釈し、有効ステータス応答リストパケットに応答する能力を有するか否かを示す。クライアントは、上述したように、有効ステータス応答リストパケットの有効パラメータ応答リストフィールドにさらなるステータスを戻す能力を示すことができる。ビット10の値は、クライアントがディスプレイ電力状態01をサポートする能力を有するか否かを示す。ディスプレイ電力状態は、上述したディスプレイ電力状態パケットの電力状態フィールドのビット[3:2]を用いて設定される。ディスプレイ電力状態01は、選択されたディスプレイが照射されず、もしあれば最小の電力量を消費している状態である。フレームバッファの内容は、一般的にこの状態の期間中維持されるように保証される。

【0668】

ビット11と12の値は、いつクライアントがポインティングデバイスと通信中で、ポインティングデバイスデータパケットを送信、受信できるのか、あるいはキーボードを用いてそれぞれキーボードデータパケットを送信、受信できるのかを示す。ビット13の値は、VCP特徴パケットをサポートすることにより、クライアントが音声又はビデオパラメータの1つ又は複数を設定する能力を有するかどうかを示す。つまりVCP特徴要求パケット、VCP特徴応答パケット、VCP設定特徴パケット、有効パラメータ要求パケット、及び有効パラメータ応答パケットである。ビット14の値は、クライアントがピクセルデータを図88Aに示すオフラインのディスプレイフレームバッファに書き込む能力を有するかどうかを示す。このビットがロジック1レベルに設定されると、表示更新ビット（ビデオストリームパケットのピクセルデータ属性のビット7と6）は01に設定されてよい。

【0669】

ビット15の値は、クライアントがピクセルデータをディスプレイ画像を更新するために現在使用されているディスプレイフレームバッファにのみ書き込む能力を有する場合を示す。これは図88Bに示されている。このビットが1に設定された場合には、続いてDisplay Update Bit（ビデオストリームパケットのピクセルデータアトリビュートフィールドのビット7および6）は値'00'に設定することができる。ビット16に係る値は、何時クライアントが単一のビデオストリームパケットから図88Cに示

す全てのディスプレイフレームバッファにピクセルデータを書き込む能力を有するかについて示す。このビットが1に設定された場合、Display Update Bit（ビデオストリームパケットのピクセルデータアトリビュートフィールドのビット7および6）を値'11'に設定することができる。

【0670】

一実施形態において、ビット17の値は何時クライアントが要求特定状態パケットに
10 応答する能力を有するかについて示し、ビット18の値は何時クライアントが往復遅延測定パケットに
応答する能力を有するかについて示し、ビット19の値は何時クライアントが順方向リンクキュー較正パケットに
応答する能力を有するかについて示し、そしてビット19の値は何時クライアントがVESA MCCS
バーチャル制御パネル（VCP）パケットに
20 応答する能力を有するかについて示す。一実施形態において、ビット20の値は、クライアントがディスプレイ電力状態パケットに
応答する能力を持つときを示す。

【0671】

一実施形態において、ビット21の値は、ビット0、1、および2またはこのフィールドにより指定されるクライアントによりこれらのパケットがサポートされるなら、ビット
マップブロック転送パケット（パケットタイプ71）、ビットマップ塗りつぶしパケット
（パケットタイプ72）およびビットマップパターン塗りつぶしパケット（パケットタイプ73）のラスタ演算を使用する能力を有するときを示す。一実施形態において、ビット
21がロジックゼロレベルまたはゼロ値を有し、パケットがサポートされているなら、クライアントは、ラスタ演算を使用する能力を有しておらず、クライアントは、これらのパ
20 ケットにより指定されるピクセルロケーションにコピーするまたは書き込む能力を有するにすぎない。

【0672】

ビット22の値は、クライアントが登録アクセスパケットに
30 応答する能力を有するか否か示す。ビット23乃至31は将来の使用またはシステム設計者に有用な代替指定の現在予約され、一般的にゼロ値またはロジックゼロレベルに等しく設定されている。

【0673】

表示ビデオフレーム機能フィールドは、1バイトを使うこの実施形態において、毎秒フレーム単位でディスプレイの最大ビデオフレーム更新機能を指定する。ホストは、このフィールドで指定される値より低速で画像の更新を選んでよい。
30

【0674】

音声バッファ深度フィールド（2バイト）は、各音声ストリーム専用であるディスプレイ内の弾性バッファの深度を指定する。

【0675】

音声チャンネル機能フィールドは、2バイトを使うこの実施形態において、どの音声チャンネルがクライアントまたはクライアント接続装置によってサポートされるのかを示すフラグのグループを含む。1に設定されるビットは、チャンネルがサポートされていることを示し、ゼロに設定されているビットは、そのチャンネルがサポートされていないことを示す。ビット位置は様々なチャンネルに割り当てられる。例えば、一実施形態におけるビット位置0、1、2、3、4、5、6、及び7は、左前チャンネル、右前チャンネル、左後チャンネル、
40 右後チャンネル、前中心チャンネル、サブウーファーチャンネル、サラウンド左チャンネルとサラウンド右チャンネルを示している。ビット8から14は、将来の使用のために現在予約されており、通常ゼロに設定されている。一実施の形態において、ビット15はクライアントが順方向音声チャンネルイネーブルパケットに関するサポートを提供するかどうかを示すために使用される。もし係る状態の場合、ビット15はロジック1レベルに設定される。しかしながらクライアントが、順方向音声チャンネルイネーブルパケットの結果として、オーディオチャンネルを機能させないようにする能力が無い場合、またはクライアントが如何なるオーディオ機能についてもサポートしない場合、このビットはロジック0レベルまたは0値に設定される。

【0676】

10

20

30

40

50

順方向リンク用の2バイトの音声サンプルレート機能フィールドは、クライアントデバイスの音声サンプルレート機能を示すためにフラグのセットを含む。ビット位置は、さまざまな速度に相応して割り当てられ、例えばビット0、1、2、3、4、5、6、7及び8は、それぞれ8, 000、16, 000、24, 000、32, 000、40, 000、48, 000、11, 025、22, 050及び44, 100毎秒サンプル(SPS)であり、ビット9から15は将来の又は代替レートの使用のために予約されているので、それらは現在「0」に設定されている。これらのビットの内の1つの値を「1」に設定すると、その特定のサンプルレートがサポートされていることを示し、ビットを「0」に設定すると、そのサンプルレートはサポートされていないことを示す。

【0677】

10

最小サブフレームレートフィールド(2バイト)は、毎秒フレーム単位で最小サブフレームレートを指定する。最小サブフレームレートは、クライアントステータス更新レートをクライアント内の特定のセンサ又はポインティングデバイスを読み取るのに十分に保つ。

【0678】

2バイトのマイクサンプルレート機能フィールドは、逆方向リンクの場合、クライアントデバイス内のマイクの音声サンプルレート機能を示すフラグのセットを含む。MDDIのために、クライアントデバイスマイクは少なくとも毎秒8, 000サンプルレートを最小でサポートするように構成される。このフィールドのビット位置は、例えばそれぞれ8, 000、16, 000、24, 000、32, 000、40, 000、48, 000、11, 025、22, 050、及び44, 100毎秒サンプル(SPS)を表すために使用されているビット位置0、1、2、3、4、5、6、7及び8の様々な速度に割り当てられ、ビット9から15は、所望されるように将来又は代替レートの使用のために予約されているため、現在は「0」に設定されている。これらのビットの1つのビット値を「1」に設定すると、その特定のサンプルレートがサポートされていることを示し、ビットを「0」に設定すると、そのサンプルレートがサポートされていないことを示している。マイクが接続されていない場合、マイクサンプルレート機能ビットのそれぞれはゼロに等しく設定される。

20

【0679】

キーボードデータフォーマットフィールド(ここでは1バイト)はキーボードがクライアントシステムに接続されているか否かおよび接続されているキーボードの型式について指定する。一実施の形態において、ビット6乃至0によって設定された値は接続されているキーボードの型式を規定するために使用される。値がゼロ(0)の場合キーボードの型式は知られていないと考えられる。1の値に関しては、キーボードデータフォーマットは標準のPS-2スタイルと考えられる。現時点において2乃至125の範囲の値は使用されておらず、MDDIおよび対応するクライアントまたはホストの使用のための特有のキーボードまたは入力装置について規定するため、システム設計者およびインターフェース設立者または製品開発者の使用のために留保される。126の値はキーボードデータフォーマットが使用者によって定義されることを示すために使用され、一方127の値はキーボードがこのクライアントに接続することができないことを示すために使用される。加えて、ビット7はキーボードがクライアントと通信することができるか否かを示すために使用することができる。このビットについて意図される使用は、何時キーボードは無線リンクを使用するクライアントと通信可能であることを示すことにある。ビット6乃至0がキーボードがクライアントに接続できないことを示す場合、ビット7は0レベルに設定されるであろう。それ故に、一実施の形態において、ビット7の値が0のとき、キーボードとクライアントは通信できず、一方、ビット7の値が1のとき、キーボードとクライアントはこれらが互いに通信できることを確認する。

30

40

【0680】

ポインティングデバイスデータフォーマットフィールド(ここでは1バイト)はポインティングデバイスがクライアントシステムに接続されるか否か、および接続されるポイン

50

ティングデバイスの型式を規定する。一実施の形態において、ビット6によって設定される値は接続されるポインティングデバイスの型式を規定するために使用される。値がゼロ(0)の場合、ポインティングデバイスの型式は知られていないと考えられる。1の値に関し、ポインティングデバイスデータフォーマットは標準のP S-2スタイルであると考えられる。現時点において2乃至125の範囲の値は使用されておらず、M D Dインターフェースおよび対応するクライアントまたはホストの使用のための特有のポインティングデバイスまたは入力装置について規定するため、システム設計者およびインターフェース設立者または製品開発者の使用のために留保される。126の値はポインティングデバイスデータフォーマットが使用者によって定義されることを示すために使用され、一方127の値はポインティングデバイスはこのクライアントに接続することができないことを示すために使用される。加えて、ビット7は、ポインティングデバイスがクライアントと通信できるか否かを示すために使用することができる。このビットの意図する使用は何時キーボードはクライアントと無線リンクを使用して通信できるかを示すことにある。ビット6乃至0がポインティングデバイスがクライアントに接続できないことを示す場合、ビット7はゼロレベルに設定されるであろう。それ故に一実施の形態において、ビット7の値が0の場合、ポインティングデバイスとクライアントは通信することができず、一方ビット7の値が1の場合、ポインティングデバイスとクライアントはこれらが互いに通信できることを確認する。

10

【0681】

コンテンツ保護タイプフィールド(2バイト)は、ディスプレイによってサポートされるデジタルコンテンツ保護のタイプを示すフラグのセットを含む。現在、ビット位置0は、いつD T C Pがサポートされているのかを示すために使用され、ビット位置1はいつH D C Pがサポートされているのかを示すために使用され、ビット位置2から15は所望されるように、又は使用可能なように他の保護方式での使用のために予約されているため、それらは現在ゼロに設定されている。

20

【0682】

M f r Name-2バイトは、V E S A E D I D仕様と同様の方法で、3つの5ビットキャラクタにパックされた製品のE I S A 3-キャラクタIDを含む。キャラクタ'A'は00001バイナリとして表現される。キャラクタ'Z'は11010バイナリとして表現される。そして'A'と'Z'との間の全ての文字は'A'および'Z'間のアルファベットのシーケンスに対応する連続する2進値として表現される。M f r Nameフィールドの最上位のビットは使用されず、そして一般に将来の実施において使用がなされるまでロジック0に設定される。例えば、ストリング"X Y Z"によって表現される製造業者は0x633aのM f r Name値を有するであろう。このフィールドがクライアントによってサポートされていない場合は、これはゼロに設定されるであろう。製品コードフィールドはディスプレイ製造業者によって割り当てられた製品コードを含むため2バイトを使用する。このフィールドがクライアントによってサポートされない場合、これは一般にロジックゼロレベルに設定される。

30

【0683】

留保された1、留保された2、そして留保された3フィールド(ここではそれぞれ2バイト)は情報を伝えるための将来の使用のために設定される。このフィールドの全てのビットは一般にゼロに設定される。かかるフィールドの目的は一般に、全ての後で生ずる2バイトフィールドを16-ビットワードアドレスに位置合わせさせることであり、そして4-バイトフィールドを32-ビットワードアドレスに位置合わせさせることである。

40

【0684】

この実施形態において、連続番号フィールドは4バイトを使用し、これはディスプレイの連続番号を数字の形式で特定する。このフィールドがクライアントによってサポートされない場合、これは一般にゼロに設定される。製造の週フィールドは、ディスプレイの製造の週を特定するために1バイトを使用する。これがクライアントによってサポートされた場合、この値は1乃至53の範囲とされる。もしこれがクライアントによってサポート

50

されない場合、この値はゼロに設定される。製造の年フィールドは1バイトであり、これはディスプレイの製造の年を規定する。この値は1990年からのオフセットである。1991乃至2245の範囲の年はこのフィールドによって表現できる。例：2003年は製造値13年に対応する。このフィールドがクライアントによってサポートされない場合は、これはゼロに設定される。

【0685】

CRCフィールドは（ここでは2バイト）パケット長を含むパケット内の全バイトの16ビットCRCを含む。

【0686】

G. クライアント要求及びステータスパケット

10

逆方向リンク要求フィールド（3バイト）は、クライアントが、ホストに情報を送信するために次のサブフレームの逆方向リンクで必要とするバイト数を指定する。

【0687】

CRCエラーカウントフィールド（1バイト）は、メディアフレームの開始以来どのくらいの数のCRCエラーが発生したのかを示す。CRCカウントは、ゼロというサブフレームカウントを有するサブフレームヘッダーパケットが送信されるとリセットされる。CRCエラーの実際の数が255を超えると、この値は通常255で飽和する。

【0688】

機能変更フィールドは、クライアントの機能の変化を示すために1バイトを使用する。これは、ユーザが、マイク、キーボード、又はディスプレイ、あるいは何らかの他の理由から周辺装置を接続する場合に発生するであろう。ビット「7：0」が0に等しいときには、機能は最後のクライアント機能パケットが送信されて以来変化しなかった。しかしながら、ビット「7：0」が1から255に等しいとき、機能は変更した。クライアント機能パケットは、新しい表示特性を決定するために調べられる。

20

【0689】

クライアントビジーフラッグフィールドは、2バイトを用いて、クライアントが特定の機能を実行しており、その機能に関連する別のパケットを受け入れるための準備がまだできていないことを示す。ロジック1レベルまたは値に設定されるビットは、特定の機能が現在実行されており、クライアント内の関連する機能はビジーであることを示す。クライアント内の関連機能がレディ状態なら、ビットはロジックゼロに設定される。クライアントは、クライアント内でサポートされていないすべての機能に対してビジー状態（1に設定されたビット）を戻さなければならない。

30

【0690】

一実施形態において、これらのバイトは、以下の関係に従って解釈される。ビット0が「1」なら、ビットマップブロック転送機能はビジーであり、一方、ビット1が「1」であるなら、ビットマップエリア塗りつぶし機能はビジーであり、ビット2が「1」であるなら、ビットマップパターン塗りつぶし機能はビジーである。同時にビット3が「1」なら、グラフィックサブシステムは、ビジーであり、クライアント内のフレームバッファの使用を必要とする動作を実行する。フレームバッファの使用を必要とする他のグラフィック機能は、このビットがロジック1に設定されるまで開始しないかもしれない。

40

【0691】

現在ビット4乃至15は、将来の使用のために予約され、一般的にロジック1レベルまたは状態に設定され、これらのビットが将来割り当てられる場合にビジー状態を示す。

【0692】

H. ビットブロック転送パケットの場合

ウィンドウ左上座標X値フィールドとY値フィールドは、移動するウィンドウの左上角の座標のX値とY値を指定するために、それぞれ2バイトを使用する。ウィンドウ幅フィールドとウィンドウ高さフィールドは、移動するウィンドウの幅と高さを指定するためにそれぞれ2バイトを使用する。ウィンドウX移動フィールドとY移動フィールドは、ウィンドウがそれぞれ水平と垂直に移動されるピクセル数を指定するために、それぞれ2バイ

50

トを使用する。Yの正の値はウィンドウを下方に移動させ、負の値は上方に移動させるが、通常、これらの座標は、Xの正の値によりウィンドウが右に移動し、負の値により左に移動するように構成されている。

【0693】

1. ビットマップ領域塗りつぶしパケット

一実施形態において、2バイトピクセルデータ属性フィールドは、ピクセルデータが更新される場所を指定する値を有する。ビット1および0は、ピクセルデータが更新されるディスプレイを選択する。クライアント内の一次ディスプレイがステレオ画像をサポートしないなら、クライアントは、ビットの組み合わせ01、10、または11の1つに対して一次ディスプレイ内のピクセルデータに影響を及ぼすことができる。ステレオ表示機能をサポートしないクライアント内の一次ディスプレイをアドレスするために値11を使用することが推奨される。ビット「1:0」が値11（ロジック1、ロジック1）を有するとき、ピクセルデータは、左目および右目の両方のフレームバッファ内で更新される。ビット「1:0」値10（ロジック1、ロジックゼロ）を有するなら、左目だけのフレームバッファ内でピクセルデータが更新される。ビット「1:0」が値01（ロジックゼロ、ロジック1）を有するとき、右目だけのフレームバッファにおいてピクセルデータが更新される。ビット「1:0」が値00（ダブルロジックゼロ）を有するとき、以下のビット8乃至11により指定される代替ディスプレイのフレームバッファにおいてピクセルデータが更新される。

【0694】

一実施形態において、ピクセルデータ属性フィールドのビット2は、左目または右目のためのバッファがこの演算のための画像のソースであるか否かを指定する。ビット「1:0」が00に等しくないとき、ビット2のみが適用される。これは、画像のデスティネーションが代替ディスプレイの1つであるときこれは、メイン画像からのソースデータをサポートしないことを意味するように一般的に実施される。ビット2は、データソースとして左目フレームバッファまたは右目フレームバッファ間で区別化または指定するために使用される。ビット2がロジック0（ロジックゼロレベル）に等しいとき、左目フレームバッファは、データソースであるが、ビット2が1（ロジック1レベル）に等しいとき、右目フレームバッファはデータソースである。

【0695】

ピクセルデータ属性フィールドのビット3は、ディスプレイをリフレッシュするために使用されるバッファまたはオフライン画像バッファがこの演算のための画像のソースになるかどうかを指定する。代替ディスプレイがオフライン画像バッファを利用するなら、ビット3はまた代替ディスプレイに適用されてもよい。しかしながら、これは、画像のデスティネーションが代替ディスプレイであるとき、逆の場合も同じであるとき、メイン画像バッファからのソースデータをサポートしない。ビット3が0の値またはロジックゼロレベルであるとき、ディスプレイをリフレッシュするために使用される画像バッファは、データソースである。ビット3が1の値またはロジック1レベルに等しいとき、オフライン画像バッファはデータソースである。

【0696】

ピクセルデータ属性フィールドのビット7および6は、ピクセルデータが更新されるまたは書かれるフレームバッファを指定するディスプレイ更新ビットとして作用する。フレーム更新ビットの効果は、上により詳細に記載されている。ビット「7:6」が「01」（ロジックゼロ、ロジック1）であるとき、ピクセルデータは、オフライン画像バッファに書かれる。ビット「7:6」が「00」（ダブルロジックゼロ）であるとき、ピクセルデータは、ディスプレイをリフレッシュするために使用される画像バッファに書かれる。ビット「7:6」が「11」（ダブルロジック1）であるとき、ピクセルデータは、すべての画像バッファに書かれる。ビット「7:6」が「10」なら、これは無効な値として取り扱われる。これらのビットは現在、将来の使用のために予約される。この状況で、全体のコマンドは無視され、フレームバッファは更新されない。

【0697】

ピクセルデータ属性フィールドのビット11乃至8は、ピクセルデータが更新される代替ディスプレイまたは代替クライアントロケーションを指定する4ビットの符号なしの整数を形成する。ビット0および1は、クライアントがビット11乃至8を代替ディスプレイ番号として解釈するために00（ダブルロジックゼロ）の値に等しく設定される。ビット1およびビット0が00に等しくないなら、ビット8乃至11は、一般的にロジックゼロ値またはロジックゼロレベルに等しく設定される。ビット4乃至5およびビット12乃至15は、将来の使用のために予約され、一般的にロジックゼロレベルまたはロジックゼロ値に設定される。

【0698】

一実施形態において、2バイトラスタ演算フィールドは、どのようにしてソースおよびデスティネーションロケーションにおけるピクセルを結合してデスティネーション画像ロケーションに書かれる新しいピクセル値を形成する。ラスタ演算は、どのようにしてフレームバッファ内における等しいサイズの2つの異なる矩形領域が一緒にマージされるのかを定義する。また、デスティネーション画像領域は、一緒にマージされる2つの画像の1つでもある。2つの画像の2番目は、ソース画像と呼ばれる。クライアントが、クライアント機能パケット内で指定されたラスタ演算フィールドをサポートしないなら、ホストは一般的に3に等しいビット3乃至0を有したパケットを送信し、クライアントはビット3乃至0を無視する。

【0699】

一実施形態において、ビット3乃至0は、その値の次に示される対応する演算を選択するために以下の表XVIに示される値の1つに等しいビット3乃至0を用いてまたは設定することにより実際のラスタ演算を指定するために使用される。すなわち、第1列にリストアップされた各指定されたビット[3:0]は、第2列で指定された演算を結果として生じる。さらにここでは、明確化のために第3列に定義される。

【表23】

表 XVI

ビット[3:0]値	デスティネーション ロケーションに記憶された値	定義
0	0	
1	ソース&デスティネーション	論理AND演算
2	ソース&~デスティネーション	ソースAND(否 デスティネーション)
3	ソース	
4	~ソース&デスティネーション	(否ソース)ANDデスティネーション
5	デスティネーション	演算なし
6	ソース^デスティネーション	論理XOR演算
7	ソース デスティネーション	論理OR演算
8	~(ソース デスティネーション)	否(ソースORデスティネーション)
9	~(ソース^デスティネーション)	否(ソースXORデスティネーション)
10	~(デスティネーション)	否(デスティネーション)
11	ソース ~デスティネーション	ソースOR(否デスティネーション)
12	~ソース	否ソース
13	~ソース デスティネーション	(否ソース)ORデスティネーション
14	~(ソース&デスティネーション)	否(ソースANDデスティネーション)
15	全て1	

【0700】

ビット5乃至4は、デスティネーションピクセルが、透明色に関連するデスティネーションロケーションに書かれるか否かを指定するために使用される。ビット5乃至4により

指定される演算は、ラスタ演算がクライアント装置によりサポートされるか否かに適用される。クライアントがラスタ演算をサポートしないなら、ビット5乃至4により定義される演算に対して考慮される結果として生じるデスティネーションピクセル値は、ソースピクセル値のみに等しい。

【0701】

ビット「5：4」の値が00に等しいなら、透明色は使用されない。結果として生じるデスティネーションピクセルは、透明色イネーブルパケットにより定義される透明色の値を考慮することなしに、デスティネーションピクセルロケーションに書かれる。01に等しいビット「5：4」の値は、現在、将来の使用のために予約され、典型的には、使用されていない。だけれども、そのための関連した使用を確立することは当業者に利用可能である。ビット「5：4」の値が10に等しいとき、ラスタ演算により計算された結果として生じるデスティネーションピクセルが透明色に等しいなら、結果として生じるピクセルは、デスティネーションピクセルロケーションに書かれない。さもなければ、それはデスティネーションピクセルロケーションに書かれる。ビット「5：4」の値が11に等しいとき、ラスタ演算により計算された結果として生じるデスティネーションピクセルが透明色に等しいなら、結果として生じるピクセルはデスティネーションピクセルロケーションに書かれない。さもなければ、結果として生じるピクセルはデスティネーションピクセルロケーションに書かれない。

10

【0702】

ビット15乃至16は将来の使用のために予約され、それゆえ一般的には、ロジックゼロ値またはレベルに等しく設定される。

20

【0703】

J. ビットマップパターン塗りつぶしパケットの場合

一実施形態において、ビットマップパターン塗りつぶしパケット内の左上座標X値とY値は2バイトを使用し、各バイトは、塗りつぶすウィンドウの左上隅の座標のXおよびY値を指定する。ウィンドウ幅フィールドおよびウィンドウ高さフィールド（各々2バイト）は、塗りつぶすウィンドウの幅と高さを指定する。パターン幅フィールドおよびパターン高さフィールド（各々2バイト）は、それぞれ塗りつぶしパターンの幅と高さを指定する。水平パターンオフセットフィールド（2バイト）は、塗りつぶす指定されたウィンドウの左端縁からのピクセルデータパターンの水平オフセットを指定する。指定されている値は、パターン幅フィールド内の値未満である。垂直パターンオフセットフィールド（2バイト）は、塗りつぶす指定されたウィンドウの上端縁からのピクセルデータパターンの垂直オフセットを指定する。指定されている値はパターン高さフィールド内の値未満である。

30

【0704】

一実施形態において、2バイトピクセルデータ属性フィールドは、ピクセルデータが更新される場所を指定する値を有し、ビット1および0はピクセルデータが更新されるディスプレイを選択する。クライアント内の一次ディスプレイはステレオ画像をサポートしないなら、クライアントは、ビットの組み合わせ01、10または11の1つのための一次ディスプレイ内のピクセルデータに影響を及ぼすことができる。ステレオ表示能力をサポートしないクライアント内の一次ディスプレイをアドレスするために値11を使用することが推奨される。ビット「1：0」が値11（ロジック1、ロジック1）を有するとき、左目と右目の両方のフレームバッファ内でピクセルデータが更新され、ビット「1：0」は値10（ロジック1、ロジック0）を有するなら、ピクセルデータは、左目のみのフレームバッファ内で更新される。ビット「1：0」が値01（ロジックゼロ、ロジック1）を有するとき、ピクセルデータは右目のみのフレームバッファ内で更新される。ビット「1：0」が値00（ダブルロジックゼロ）を有するとき、ピクセルデータは、以下のビット8乃至11により指定される代替ディスプレイのフレームバッファ内で更新される。

40

【0705】

一実施形態において、ピクセルデータ属性フィールドのビット2は、左目または右目の

50

ためのバッファがこの演算のための画像のソースであるか否かを指定する。ビット [1 : 0] が 00 に等しくないとき、ビット 2 のみが適用される。これは一般的に、画像のデスティネーションが代替ディスプレイの 1 つであるとき、これは、メイン画像からのソースデータをサポートしないことを意味するために実施される。ビット 2 は、データソースとして、左目フレームバッファおよび右目フレームバッファの間として区別するまたは指定するために使用される。ビット 2 が 0 (ロジックゼロレベル) に等しいとき、左目フレームバッファがデータソースであるが、ビット 2 が 1 (ロジック 1 レベル) に等しいとき、右目フレームバッファがデータソースである。

【0706】

ピクセルデータ属性フィールドのビット 3 は、ディスプレイをリフレッシュするために使用されるディスプレイまたはオフライン画像バッファがこの演算のための画像のソースであるかどうかを指定する。また、ビット 3 は、代替ディスプレイがオフライン画像バッファを利用するなら代替ディスプレイに適用される。しかしながら、これは、画像のデスティネーションが代替ディスプレイであるときまたはその逆も同様のとき、メイン画像バッファからのソースデータをサポートしない。ビット 3 が 0 の値またはロジックゼロレベルに等しいとき、ディスプレイをリフレッシュするために使用される画像バッファはデータソースである。ビット 3 が 1 の値またはロジック 1 レベルに等しいとき、オフライン画像バッファはデータソースである。

【0707】

ピクセルデータ属性フィールドのビット 7 および 6 は、ピクセルデータが更新されるまたは書かれるフレームバッファを指定するディスプレイ更新ビットとして作用する。フレーム更新ビットの効果は、より詳細に上に記載されている。ビット [7 : 6] が「01」(ロジックゼロ、ロジック 1) であるとき、ピクセルデータは、オフライン画像バッファに更新される。ビット「7 : 6」が (ダブルロジックゼロ) であるとき、ピクセルデータはディスプレイをリフレッシュするために使用される画像バッファに書かれる。ビット [7 : 6] が「11」(ダブルロジック 1) であるとき、ピクセルデータは、すべての画像バッファにおいて更新される。ビット [7 : 6] が「10」なら、これは無効値として取り扱われる。これらのビットは現在、将来の使用のために予約される。この状況において、全体のコマンドは無視されフレームバッファは更新されない。

【0708】

ピクセルデータ属性フィールドのビット 11 乃至 8 は、ピクセルデータが更新されるディスプレイまたは代替クライアントロケーションを指定する。ビット 0 と 1 は、クライアントがビット 11 乃至 8 を代替ディスプレイ番号として解釈するように 00 (ダブルロジックゼロ) の値に等しく設定される。ビット 1 および 0 が 00 に等しくないなら、ビット 8 乃至 11 は、一般的にロジックゼロ値またはレベルに等しく設定される。ビット 4 乃至 5 および 12 乃至 15 は、将来のために予約され、一般的には、ロジックゼロレベルまたは値に設定される。

【0709】

一実施形態において、2 バイトラスタ演算フィールドは、どのようにしてソースロケーションおよびデスティネーションロケーションにおいてピクセルを結合し、デスティネーション画像ロケーションに書かれる新しいピクセル値を形成するかを指定する。ラスタ演算は、どのようにしてフレームバッファ内の等しいサイズの 2 つの異なる矩形の領域を一緒にマージするかを定義する。また、デスティネーション画像領域は、一緒にマージされた 2 つの画像の一方である。

【0710】

2 つの画像の 2 番目はソース画像と呼ばれる。クライアントが、クライアント機能パケットで指定されるラスタ演算をサポートしないなら、ホストは 3 に等しいビット 3 乃至 0 を有するこのパケットを一般的に送信し、クライアントはビット 3 乃至 0 を無視する。

【0711】

一実施形態において、その値の次に示される対応する演算を選択するために表 X V I I

10

20

30

40

50

に示される値の1つに等しくビット3乃至0を用いてまたは設定することにより実際のラスタ演算を指定するためにビット3乃至0が使用される。すなわち、第1列にリストアップされたビット〔3：0〕は、第2列で指定される演算を生じ、第3列において明確化のためにさらに定義される。

【表24】

表 XVII

ビット〔3:0〕値	デスティネーション ロケーションに記憶された値	定義
0	0	
1	ソース&デスティネーション	論理AND演算
2	ソース&~デスティネーション	ソースAND(否デスティネーション)
3	ソース	
4	~ソース&デスティネーション	(否ソース)ANDデスティネーション
5	デスティネーション	演算なし
6	ソース^デスティネーション	論理XOR演算
7	ソース デスティネーション	論理OR演算
8	~(ソース デスティネーション)	否(ソースORデスティネーション)
9	~(ソース^デスティネーション)	否(ソースXORデスティネーション)
10	~(デスティネーション)	否(デスティネーション)
11	ソース ~デスティネーション	ソースOR(否デスティネーション)
12	~ソース	否ソース
13	~ソース デスティネーション	(否ソース)ORデスティネーション
14	~(ソース&デスティネーション)	否(ソースANDデスティネーション)
15	全て1	

【0712】

ビット5乃至4は、透明色に関連しているので、デスティネーションピクセルがデスティネーションロケーションに書かれるか否かを指定するために使用される。ビット5乃至4により指定される演算は、ラスタ演算がクライアント装置によりサポートされるにせよされないにせよ適用される。クライアントがラスタ演算をサポートしないなら、ビット5乃至4により定義される演算に対して考慮される結果として生じるデスティネーションピクセル値はソースピクセル値のみに等しい。

【0713】

ピクセルデータ属性フィールドのビット〔5：4〕の値が00に等しいとき、透明色は使用されない。結果として生じるデスティネーションピクセルは、透明色イネーブルパケットにより定義される透明色の値を考慮せずにデスティネーションピクセルロケーションに書かれる。01に等しいビット〔5：4〕の値は現在、将来の使用のために予約され、典型的に使用されていない。しかし、関連する使用を確立するために当業者により利用可能である。ビット〔5：4〕の値が10に等しいとき、ラスタ演算により計算された結果として生じたデスティネーションピクセルが透明色に等しいなら、結果として生じるピクセルはデスティネーションピクセルロケーションに書かれる。ビット〔5：4〕の値が11に等しいとき、ラスタ演算により計算された結果として生じるデスティネーションピクセルが透明色に等しいなら、結果として生じるピクセルはデスティネーションピクセルロケーションに書かれる。さもなければ、結果として生じるピクセルは、デスティネーションピクセルロケーションに書かれる。

【0714】

ビット15乃至6は将来の使用のために予約され、それゆえ、一般的には、ロジックゼ

ロ値またはレベルに等しく設定される。

【0715】

一実施形態において、ビットマップ塗りつぶしパケット内の2バイトパラメーターCRCフィールドは、パケット長からビデオフォーマットディスクリプタまでのすべてのバイトのCRCを含む。このCRCがチェックに失敗するなら、全体のパケットが破棄される。パターンピクセルデータフィールドは、ビデオデータフォーマットディスクリプタにより指定されるフォーマットで塗りつぶしパターンを指定する生のビデオ情報を含む。データはバイトにパックされ、各行の第1ピクセルはバイト合わせされている。塗りつぶしパターンデータは一度に1行の割合で送信される。ビットマップパターン塗りつぶしパケットのためのパターンピクセルデータCRCフィールドは、パターンピクセルデータのみのCRCを含む2バイトを使用する。このCRCがチェックに失敗するなら、パターンピクセルデータは、依然として使用することができるが、CRCエラーカウントはインクリメントされる。

10

【0716】

K. 順方向音声チャンネルイネーブルパケット

音声チャンネルイネーブルマスクフィールド(1バイト)は、どの音声チャンネルがクライアントでイネーブルされなければならないのかを示すフラグのグループを含む。1に設定されるビットは、対応するチャンネルをイネーブルし、ゼロに設定されるビットは対応するチャンネルをディスエーブルする。ビット0から5は、それぞれ左前チャンネル、右前チャンネル、左後チャンネル、右後チャンネル、前中心チャンネル、及びサブワウファーチャンネルをアドレス指定するチャンネル0から5を指定する。ビット6と7は、将来の使用のために予約されており、当面は通常ゼロに等しく設定されている。

20

【0717】

L. 逆方向音声サンプルレートパッケージ

音声サンプルレートフィールド(1バイト)はデジタル音声サンプルレートを指定する。このフィールドの値は様々な速度に割り当てられ、0、1、2、3、4、5、6、7、及び8という値は8,000、16,000、24,000、32,000、40,000、48,000、11,025、22,050、及び44,100毎秒サンプル(SPS)を示すために使用され、9から254という値は、所望されるように代替速度を使用するために予約されているため、それらは現在は「0」に設定されている。255という値は逆方向リンク音声ストリームをディスエーブルするために使用される。

30

【0718】

サンプルフォーマットフィールド(1バイト)は、デジタル音声サンプルのフォーマットを指定する。ビット[1:0]が[0]に等しいとき、デジタル音声サンプルは線形フォーマットを取り、それらが1に等しい時には、デジタル音声サンプルはμ法則フォーマットを取る。それらが2に等しいとき、デジタル音声サンプルはA法則フォーマットである。ビット[7:2]は、所望されるように、音声フォーマットを指定する上での代替使用に予約されており、通常はゼロに等しく設定されている。

【0719】

M. デジタルコンテンツ保護オーバーヘッドパケット用

40

コンテンツ保護タイプフィールド(1バイト)は、使用されるデジタルコンテンツ保護方法を指定する。1という値は高帯域幅デジタルコンテンツ保護システム(HDCP)を示すが、「0」という値はデジタル伝送コンテンツ保護(DTCP)を示す。2から255という値は、現在指定されていないが、所望されるように代替保護方式との使用のために予約されている。コンテンツ保護オーバーヘッドメッセージフィールドは、ホストとクライアントの間で送信されるコンテンツ保護メッセージを含む可変長のフィールドである。

N. 往復遅延測定パケット

2バイトのパケット長フィールドは、パケット長フィールドを含まないパケット内のバイト総数を指定し、一実施形態では、159という固定長を有するように選択されている。このパケットタイプを82という値で識別する2バイトのパケットタイプフィールドは

50

、往復遅延測定パケットとしてパケットを識別する。h C l i e n t I D フィールドは、前記のように、クライアント I D として将来使用するために予約されており、通常ゼロに設定されている。

【0720】

一実施形態では、パラメーター C R C フィールド（2 バイト）は、パケット長からパケットタイプまでのすべてのバイトの 16 ビット C R C を含む。この C R C がチェックできない場合、パケット全体が廃棄される。

【0721】

ガード時間 1 フィールド（ここでは 64 バイト）は、クライアントの M D D I _ D a t a ラインドライバが、ホストのラインドライバがディスエーブルされる前にイネーブルできるようにするために使用される。クライアントは、ガード時間 1 のビット 0 の間にその M D D I _ D a t a ラインドライバをイネーブルにし、ホストはガード時間 1 の最後のビットの前に完全にディスエーブルされるようにそのラインドライバをディスエーブルする。

【0722】

ホストとクライアントは、それらがディスエーブルされていないとき、共にガード時間 1 の間にロジックゼロレベルを駆動する。このフィールドの別の目的は、すべての M D D I _ D a t a 信号が、クライアントが、ホストのラインドライバをディスエーブルする前に M D D I _ S t b だけを使用して、クロック又はクロック信号の回復を開始できるほど十分な時間ロジックゼロレベルにあることを保証することである。

【0723】

測定期間フィールドは、クライアントが、順方向リンクで使用されるデータレートの半分で、0 x f f という 2 つのバイト、及び 0 x 0 という 30 バイトに応答できるようにするために使用される 64 バイトのウィンドウである。

【0724】

このデータレートは 1 という逆方向リンクレート除数に相当する。クライアントは、それが測定期間の始まりであると知覚するとただちにこの応答を返す。このクライアントからの応答は、正確にリンクの往復遅延に、ホストでの測定期間の第 1 のビットの開始後のクライアントのロジック遅延を加えたもので、ホストで受信される。

【0725】

全ゼロフィールド（2 バイト）は、ホストとクライアント内の M D D I _ D a t a ラインドライバが、M D D I _ D a t a が常に駆動されるように重複できるようにするためにゼロを含んでいる。ホストは、オールゼロ 1 フィールドのビット 0 の期間 M D D I データラインドライバをイネーブルにし、また、クライアントは、測定期間の終わりで行ったように信号をロジックゼロレベルに駆動し続ける。

【0726】

ガード時間 2 フィールド（64 バイト）の値は、往復遅延が測定期間で測定できる最大量であるときにクライアントによって駆動される測定期間の重複を可能にする。クライアントはそのラインドライバをガード時間 2 のビット 0 の間にディスエーブルし、ホストはガード時間 2 の最後のビットの直後にそのラインドライバをイネーブルする。ホストとクライアントの両者とも、それらがディスエーブルされていないときガード時間 2 の間にロジックゼロレベルを駆動する。このフィールドの別の目的は、すべての M D D I _ D a t a 信号が、クライアントが、ホストのラインドライバをイネーブルした後に、M D D I _ D a t a 0 と M D D I _ S t b の両方を使用してクロック信号の回復を開始できるほど十分な時間ロジックゼロレベルにいることを保証することである。

【0727】

O. 順方向リンクスキュー校正パケット

一実施形態では、パラメーター C R C フィールド（2 バイト）は、パケット長からパケットタイプまでのすべてのバイトの 16 ビット C R C を含む。この C R C がチェックできないと、パケット全体が廃棄される。

【0728】

オールゼロ1フィールドは8バイトを使用して、較正データシーケンスフィールドの始めでMDDI__Stb上に遷移があることを保証する。一般に、これらのバイトは8ビットの符号なしのゼロに等しい整数を採用する。それはまた、クライアントコアロジックがMDDI__0およびMDDI__StbのXORを使用することからクロックリカバリ回路のモードを変化させる、または他のリカバリーされたクロックとしてMDDI__StbまたはMDDI__Stb信号を用いるための十分な時間を提供する。

【0729】

校正データシーケンスフィールドは、MDDI__Data信号をデータ期間ごとにトグルさせるデータシーケンスを含む。校正データシーケンスフィールドの長さは順方向リンクにおいて使用されるインターフェースにより決定される。校正データシーケンスの処理中、MDDIホストコントローラーはすべてのMDDI__Data信号をストロブ信号に等しく設定する。校正データシーケンスフィールドはクライアントによって受信されているが、クライアントクロック回復回路は、データクロックを回復するためにMDDI__Stb XOR MDDI__Data 0よりむしろMDDI__Stbだけを使用するべきである。校正データシーケンスフィールドの始まりのMDDI__Stb信号の正確な位相に応じて、校正データシーケンスは通常、このパケットが送信されるときに使用されるインターフェースタイプに基づいて、以下の1つとなる。

【0730】

タイプIー(64バイトデータシーケンス) 0xaa, 0xaa... or 0x55, 0x55...

タイプIIー(128バイトデータシーケンス) 0xcc, 0xcc... or 0x33, 0x33...

タイプIIIー(256バイトデータシーケンス) 0xf0, 0xf0... or 0x0f, 0x0f...

タイプIVー(512バイトデータシーケンス) 0xff, 0x00, 0xff, 0x00... or 0x00, 0xff, 0x00, 0xff

オールゼロ2フィールドは8バイトを用いて、クライアントコアロジックが、リカバリーされたクロックとしてMDDI__Stb信号を使用することから、MDDI__0とMDDI__StbのXORを使用することまで、クロックリカバリ回路のモードをオリジナルの状態に戻すのに十分な時間を提供する。一般的に、これらのバイトは、8ビットの符号なしのゼロに等しい整数を採用する。

【0731】

タイプ1インターフェースとタイプ2インターフェース両方のためのMDDI__Data波形とMDDI__Stb波形の例は、それぞれ図62Aと図62Bに示されている。

【0732】

XIX. 結論

本発明の多様な実施形態は前述されてきたが、それらが例証としてのみ提示され、制限ではないことが理解されるべきである。したがって、本発明の幅及び範囲は、前述された例示的な実施形態のいずれによっても制限されるべきではなく、添付請求項及びその同等物に従ってのみ定義されるべきである。

【図面の簡単な説明】

【0733】

【図1A】図1Aは、ポータブルコンピューター又は他のデータ処理装置と関連する、マイクロディスプレイ装置又はプロジェクターの使用を含む、本発明の実施形態が動作する可能性がある基本的な環境を示す図である。

【図1B】図1Bは、マイクロディスプレイ装置又はプロジェクター、及び無線トランシーバと関連して使用される音声プレゼンテーション要素の使用を含む、本発明の実施形態が動作する可能性のある基本的な環境を示す図である。

【図2A】図2Aは、ポータブルコンピューターで使用される内蔵ディスプレイ又は音声

10

20

30

40

50

プレゼンテーション装置の使用を含む、本発明の実施形態が動作する可能性のある基本的な環境を示す図である。

【図 2 B】図 2 B は、無線トランシーバで使用される内蔵ディスプレイ要素又は音声プレゼンテーション要素の使用を含む、本発明が動作する可能性のある基本的な環境を示す図である。

【図 3】図 3 は、ホストとクライアント相互接続の M D D I の全体的な概念を示す図である。

【図 4】図 4 は、クライアントデバイスからホストデバイスへのデータ転送を実現するために有効なパケットの構造を示す図である。

【図 5】図 5 は、M D D I リンクコントローラーの使用、及びタイプ 1 インターフェース用物理データリンク導線上でのホストとクライアント間で受け渡される信号の種類を示す図である。

10

【図 6】図 6 は、M D D I リンクコントローラーの使用、及びタイプ 2 インターフェース、タイプ 3 インターフェース、及びタイプ 4 インターフェース用の物理データリンク導線上で、ホストとクライアントの間で受け渡される信号の種類を示す図である。

【図 7】図 7 は、インターフェースプロトコルを実現するために使用されるフレームとサブフレームの構造を示す図である。

【図 8】図 8 は、インターフェースプロトコルを実現するために使用されるパケットの一般構造を示す図である。

【図 9】図 9 は、サブフレームヘッダーパケットのフォーマットを示す図である。

20

【図 10】図 10 は、フィラーパケットのフォーマット及びコンテンツを示す図である。

【図 11】図 11 は、ビデオストリームパケットのフォーマットを示す図である。

【図 12 A】図 12 A は、図 11 で使用されるビデオデータフォーマットディスクリプタのフォーマットとコンテンツを示す図である。

【図 12 B】図 12 B は、図 11 で使用されるビデオデータフォーマットディスクリプタのフォーマットとコンテンツを示す図である。

【図 12 C】図 12 C は、図 11 で使用されるビデオデータフォーマットディスクリプタのフォーマットとコンテンツを示す図である。

【図 12 D】図 12 D は、図 11 で使用されるビデオデータフォーマットディスクリプタのフォーマットとコンテンツを示す図である。

30

【図 12 E】図 12 E は、図 11 で使用されるビデオデータフォーマットディスクリプタのフォーマットとコンテンツを示す図である。

【図 13】図 13 は、データのパックフォーマットとアンパックフォーマットの使用を示す図である。

【図 14】図 14 は、音声ストリームパケットのフォーマットを示す図である。

【図 15】図 15 は、データのためのバイト位置合わせされた P C M フォーマットとパックされた P C M フォーマットの使用を示す図である。

【図 16】図 16 は、ユーザにより定義されるストリームパケットのフォーマットを示す図である。

【図 17】図 17 は、カラーマップパケットのフォーマットを示す図である。

40

【図 18】図 18 は、逆方向リンクカプセル化パケットのフォーマットを示す図である。

【図 19】図 19 クライアント機能パケットのフォーマットを示す図である。

【図 20】図 20 は、キーボードデータパケットのフォーマットを示す図である。

【図 21】図 21 は、ポインティングデバイスデータパケットのフォーマットを示す図である。

【図 22】図 22 は、リンクシャットダウンパケットのフォーマットを示す図である。

【図 23】図 23 は、クライアント要求ステータスパケットのフォーマットを示す図である。

【図 24】図 24 は、ビットマップブロック転送パケットのフォーマットを示す図である。

50

【図 2 5】図 2 5 は、ビットマップ領域塗りつぶしパケットのフォーマットを示す図である。

【図 2 6】図 2 6 は、ビットマップパターン塗りつぶしパケットのフォーマットを示す図である。

【図 2 7】図 2 7 は、リードフレームバッファパケットのフォーマットを示す図である。

【図 2 8】図 2 8 は、ディスプレイ電力状態パケットのフォーマットを示す図である。

【図 2 9】図 2 9 は、実行型ハンドオフパケットのフォーマットを示す図である。

【図 3 0】図 3 0 は、順方向音声チャンネルイネーブルパケットのフォーマットを示す図である。

【図 3 1】図 3 1 は、逆方向音声サンプルレートパケットのフォーマットを示す図である 10

【図 3 2】図 3 2 は、デジタルコンテンツ保護オーバーヘッドパケットのフォーマットを示す図である。

【図 3 3】図 3 3 は、透明色イネーブルパケットのフォーマットを示す図である。

【図 3 4】図 3 4 は、往復遅延測定パケットのフォーマットを示す図である。

【図 3 5】図 3 5 は、往復遅延測定パケットの間のイベントのタイミングを示す図である。

【図 3 6】図 3 6 は、本発明を実現するために有効な CRC ジェネレータ及びチェッカのサンプルインプリメンテーションを示す図である。

【図 3 7 A】図 3 7 A は、データパケットを送信するときの図 3 6 の装置の CRC 信号の 20
タイミングを示す図である。

【図 3 7 B】図 3 7 B は、データパケットを受信するときの図 3 6 の装置の CRC 信号の
タイミングを示す図である。

【図 3 8】図 3 8 は、競合のない典型的なサービス要求のための処理ステップを示す図である。

【図 3 9】図 3 9 は、リンク起動を競合する、リンク再起動シーケンスが開始した後に確
かめられた典型的なサービス要求の処理ステップを示す図である。

【図 4 0】図 4 0 は、DATA-STB 符号化を使用してどのようにしてデータシーケ
ンスを送信できるかを示す図である。

【図 4 1】図 4 1 は、ホストで入力データから DATA 信号と STB 信号を発生させ、そ 30
の後クライアントでデータを回復するために有効な回路網を示す図である。

【図 4 2】図 4 2 は一実施形態を実現するために有効なドライバーと終端レジスタを示す
図である。

【図 4 3 A】図 4 3 A は、ホストからサービスを保証するためにクライアントによって、
及びこのようなサービスを提供するためにホストによって利用されるステップ及び信号レ
ベルを示す図である。

【図 4 3 B】図 4 3 B は、ホストからサービスを保証するためにクライアントによって、
及びこのようなサービスを提供するためにホストによって利用されるステップ及び信号レ
ベルを示す図である。

【図 4 3 C】図 4 3 C は、ホストからサービスを保証するためにクライアントによって、 40
及びこのようなサービスを提供するためにホストによって利用されるステップ及び信号レ
ベルを示す図である。

【図 4 4】図 4 4 は、Data 0、他のデータライン (Data X)、及びストローブラ
イン (Stb) での遷移間の相対的な間隔を示す図である。

【図 4 5】図 4 5 は、ホストが、パケット転送後にホストドライバーをディスエーブルす
るときに発生することがある応答の遅延の存在を示す図である。

【図 4 6】図 4 6 は、ホストが、ホストドライバーがパケットを転送できるようにイネー
ブルするときに発生することがある応答の遅延の存在を示す図である。

【図 4 7】図 4 7 は漏れ電流解析を示す図である。

【図 4 8】図 4 8 は、スイッチング特性およびホストとクライアントの出力イネーブルお 50

よびディスエーブル時間のための相対的關係を示す図である。

【図49】図49は、状態機械を使用して同期を実現できる信号処理ステップと条件の高水準図である。

【図50】図50は、MDDIを利用するシステムでの順方向経路と逆方向経路での信号処理について遭遇される典型的な遅延量を示す図である。

【図51】図51は境界の往復遅延測定を示す図である。

【図52A】図52Aは逆方向リンクデータレート変化を示す図である。

【図52B】図52Bは、進歩した逆方向データサンプルの一例を示す図である。

【図53】図53は、逆方向速度除数対順方向リンクデータレートの値のグラフィック表現を示す図である。

10

【図54A】図54Aは、インターフェースの動作で講じられるステップを示す図である。

【図54B】図54Bは、インターフェースの動作で講じられるステップを示す図である。

【図55】図55は、インターフェース装置処理パケットの概要を示す図である。

【図56】図56は、順方向リンクパケットのフォーマットを示す図である。

【図57】図57は、タイプ1リンクインターフェースの伝搬遅延及びスキューの典型的な値を示す図である。

【図58】図58は、インターフェースを通じた例示的な信号処理のためのタイプ1リンクのData、Stb、及びクロック回復タイミングを示す図である。

20

【図59】図59は、タイプ2、タイプ3又はタイプ4リンクインターフェースの伝搬遅延及びスキューのための典型的な値を示す図である。

【図60A】図60Aは、互いに関して2つのデータ信号とMDDI_Stbがそれぞれ理想的、早い、遅い場合の異なる可能性を示す図である。

【図60B】図60Bは、互いに関して2つのデータ信号とMDDI_Stbがそれぞれ理想的、早い、遅い場合の異なる可能性を示す図である。

【図60C】図60Cは、互いに関して2つのデータ信号とMDDI_Stbがそれぞれ理想的、早い、遅い場合の異なる可能性を示す図である。

【図61】図61はタイプ1／タイプ2インターフェースと共に使用されるインターフェースピン割り当て例示コネクタを示す図である。

30

【図62A】図62Aは、タイプ1インターフェースのための考えられるMDDI_Data波形とMDDI_Stb波形を示す図である。

【図62B】図62Bは、タイプ2インターフェースのための考えられるMDDI_Data波形とMDDI_Stb波形を示す図である。

【図63】図63は、状態機械を使用して同期を実現できる代替の信号処理ステップと条件の高水準図を示す図である。

【図64】図64は、一連のクロックサイクルの間の相対的なタイミングと、多様な逆方向リンクパケットビットと除数値のタイミングとを示す図である。

【図65】図65は、例示的なエラーコード転送処理を示す図である。

【図66】図66は、エラーコード転送処理に有効な装置を示す図である。

40

【図67A】図67Aは、コード過負荷のためのエラーコード転送処理を示す図である。

【図67B】図67Bは、コード受信のためのエラーコード転送処理を示す図である。

【図68A】図68Aは、ホストによって起動されるウェイクアップのための処理ステップを示す図である。

【図68B】図68Bは、クライアントによって起動されるウェイクアップのための処理ステップを示す図である。

【図68C】図68Cは、ホストと、競合状態のあるクライアントによって起動されるウェイクアップのための処理ステップを示す図である。

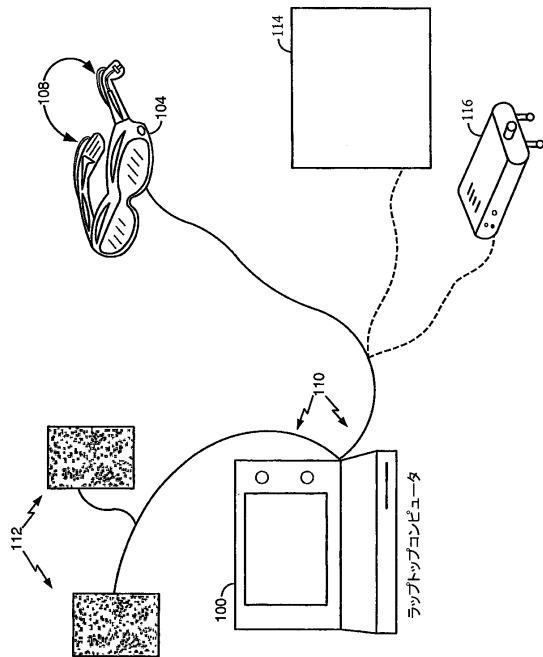
【図69】図69は、要求バーチャルコントロールパネル(VCP)特徴パケットのフォーマットを示す図である。

50

- 【図 7 0】図 7 0 は、V C P 特徴応答パケットのフォーマットを示す図である。
- 【図 7 1】図 7 1 は、V C P 特徴応答パケットリストのフォーマットを示す図である。
- 【図 7 2】図 7 2 は、セット V C P 特徴応答パケットのフォーマットを示す図である。
- 【図 7 3】図 7 3 は、要求有効パラメーターパケットのフォーマットを示す図である。
- 【図 7 4】図 7 4 は、有効パラメーター応答パケットのフォーマットを示す図である。
- 【図 7 5】図 7 5 は、スケーリング済みのビデオストリーム機能パケットのフォーマットを示す図である。
- 【図 7 6】図 7 6 は、スケーリング済みのビデオストリームセットアップパケットのフォーマットを示す図である。
- 【図 7 7】図 7 7 は、スケーリング済みのビデオストリームアクノレッジパケットのフォーマットを示す図である。 10
- 【図 7 8】図 7 8 は、スケーリング済みのビデオストリームパケットのフォーマットを示す図である。
- 【図 7 9】図 7 9 は、特殊ステータス要求パケットのフォーマットを示す図である。
- 【図 8 0】図 8 0 は、有効ステータス応答リストパケットのフォーマットを示す図である。
- 【図 8 1】図 8 1 は、パーソナルディスプレイ機能パケットのフォーマットを示す図である。
- 【図 8 2】図 8 2 は、フィールド屈曲のポイントリスト内のエレメントを示す図である。
- 【図 8 3】図 8 3 は、クライアントエラーレポートパケットのフォーマットを示す図である。 20
- 【図 8 4】図 8 4 は、エラーレポートリストアイテムのフォーマットを示す図である。
- 【図 8 5】図 8 5 は、クライアント識別パケットのフォーマットを示す図である。
- 【図 8 6】図 8 6 は、代替表示機能パケットのフォーマットを示す図である。
- 【図 8 7】図 8 7 は、レジスタアクセスパケットのフォーマットを示す図である。
- 【図 8 8 A】図 8 8 A は、可視アーチファクトを削減するための 2 つのディスプレイバッファの使用を示す図である。
- 【図 8 8 B】図 8 8 B は、可視アーチファクトを削減するための 2 つのディスプレイバッファの使用を示す図である。
- 【図 8 8 C】図 8 8 C は、可視アーチファクトを削減するための 2 つのディスプレイバッファの使用を示す図である。 30
- 【図 8 9】図 8 9 は、画像転送より高レートのディスプレイリフレッシュ付きの 2 つのバッファを示す図である。
- 【図 9 0】図 9 0 は、画像転送より低速のディスプレイリフレッシュ付きの 2 つのバッファを示す図である。
- 【図 9 1】図 9 1 は、画像転送よりはるかに高レートのディスプレイリフレッシュ付きの 2 つのバッファを示す図である。
- 【図 9 2】図 9 2 は、画像転送より高レートのディスプレイリフレッシュ付きの 3 つのバッファを示す図である。
- 【図 9 3】図 9 3 は、画像転送より低速のディスプレイリフレッシュ付きの 3 つのバッファを示す図である。 40
- 【図 9 4】図 9 4 は、画像転送より高レートのディスプレイリフレッシュ付きの 1 つのバッファを示す図である。
- 【図 9 5】図 9 5 は、デイジーチェーンとハブを介するホスト-クライアント接続を示す図である。
- 【図 9 6】図 9 6 は、ハブとデイジーチェーンの組み合わせを介して接続されるクライアントデバイスを示す図である。
- 【図 9 7】図 9 7 は、カラーマップを示す図である。

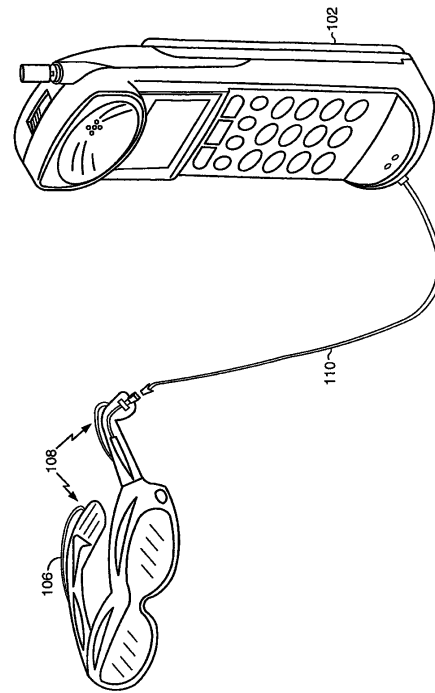
【図 1 A】

図 1A



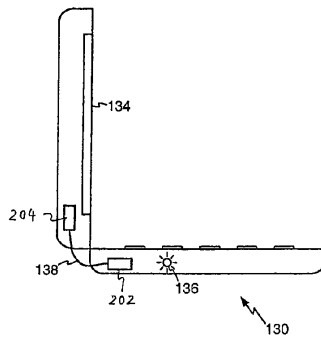
【図 1 B】

図 1B



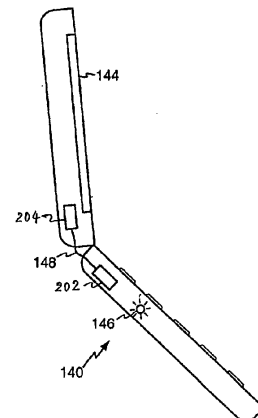
【図 2 A】

図 2A



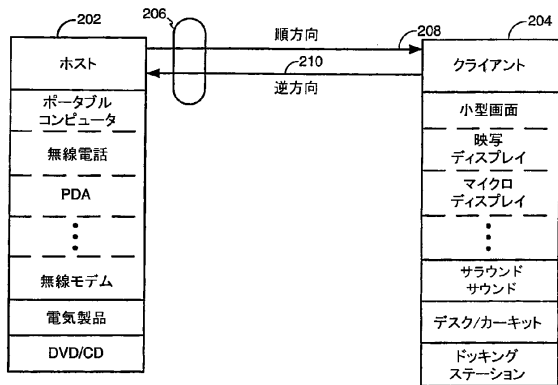
【図 2 B】

図 2B



【図 3】

図 3



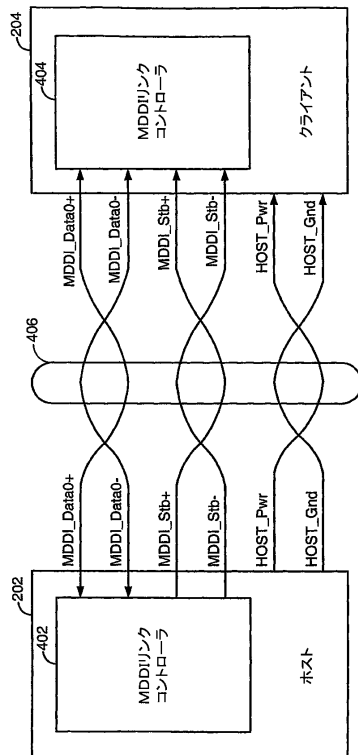
【図 4】

図 4



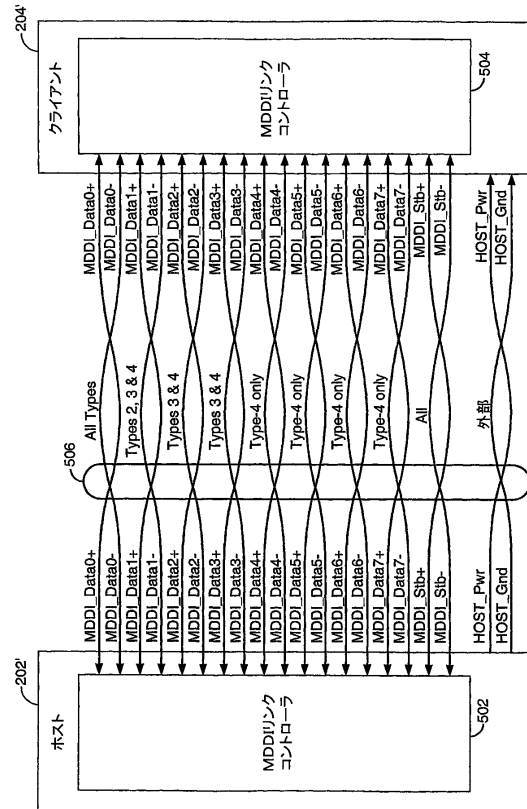
【図 5】

図 5



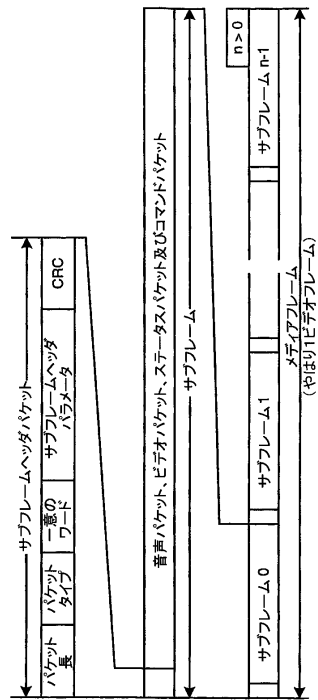
【図 6】

図 6



【図 7】

図 7



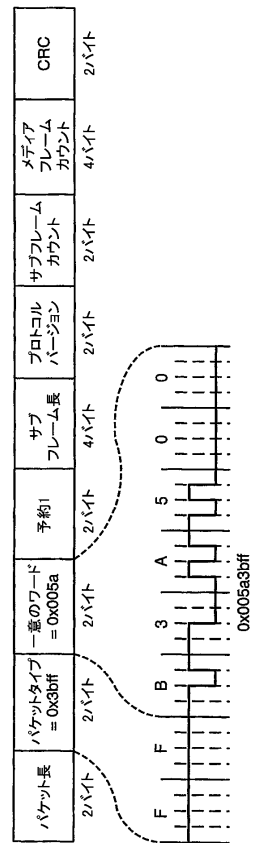
【図 8】

図 8

Packet Length	Packet Type	Data Byte	CRC
---------------	-------------	-----------	-----

【図 9】

図 9



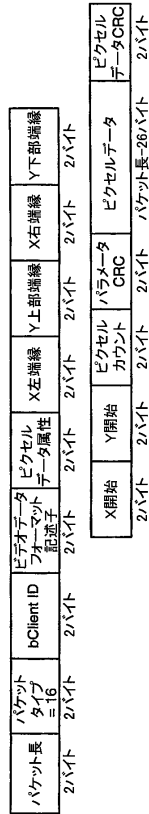
【図 10】

図 10

Packet Length	Packet Type = 0	Filler Byte (All zeros are recommended)	CRC
2 bytes	2 bytes	(Packet_Length - 4) bytes	2 bytes

【図 1 1】

図 11



【図 1 2 A】

図 12A

ビデオデータフォーマットディスクリプター-白黒

0	0	0	P	未使用=0	ピクセルあたり ビット数
15	14	13	12	11	4 3 0

【図 1 2 B】

図 12B

ビデオデータフォーマットディスクリプター-カラーマップを使用する色

0	0	1	P	未使用=0	ピクセルあたりビット数
15	14	13	12	11	6 5 0

【図 1 2 C】

図 12C

ビデオデータフォーマットディスクリプター-カラー、未処理RGB

0	1	0	P	ピクセルあたりの 赤のビット数	ピクセルあたりの 緑のビット数	ピクセルあたりの 青のビット数
15	14	13	12	11	8 7	4 3 0

【図 1 2 D】

図 12D

ビデオデータフォーマットディスクリプター-色成分ビデオ、Y Cb Cr

0	1	1	P	ピクセルあたりの Yのビット数	ピクセルあたりの Cbのビット数	ピクセルあたりの Crのビット数			
15	14	13	12	11	8	7	4	3	0

【図 1 2 E】

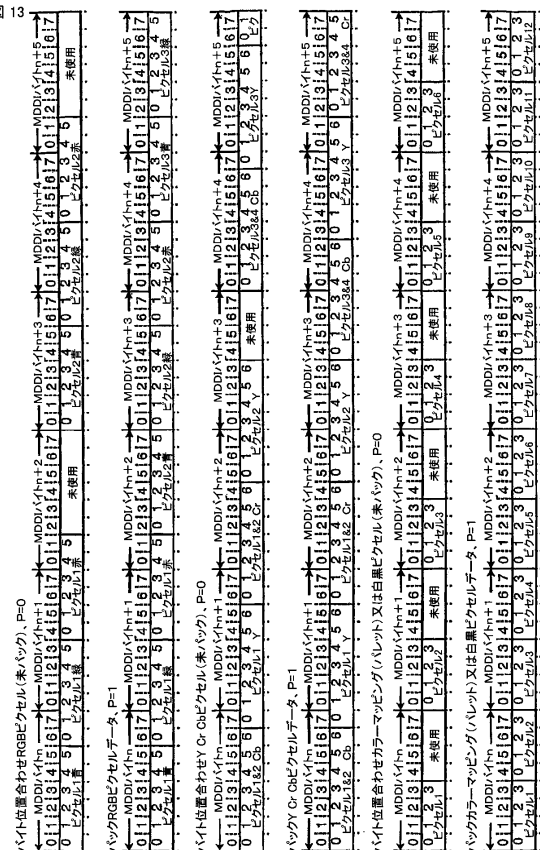
図 12E

ビデオデータフォーマットディスクリプター-Bayer

1	0	0	P	未使用=0	ピクセル順序	ピクセル パターン	ピクセルあたり ビット数
15	14	13	12	11	9 8	6 5 4 3	0

【図 1 3】

図 13



【図 18】

図 18

逆方向リンクカプセル化バケット

バケット長	バケット タイプ=65	hClient ID	逆方向 リンクフラグ	逆方向 レート除数	方向転換1 長	方向転換2 長
2バイト	2バイト	2バイト	1バイト	1バイト	1バイト	1バイト

パラメータ CRC	全ゼロ1	方向転換1	逆方向データバケット	方向転換2	全ゼロ2
2バイト	8バイト	xバイト	(Packet_Length-x-y-26)バイト	yバイト	8バイト

【図 19】

図 19

クライアント機能バケット

バケット長	バケット タイプ=66	cClient ID	プロトコル バージョン	最小プロトコ ルバージョン	データレート 機能	インタフェース タイプ機能
2バイト	2バイト	2バイト	2バイト	2バイト	2バイト	1バイト

代替(AIL) 表示数	予約1	ビット マップ幅	ビット マップ高さ	ディスプレイ ウィンドウ幅	ディスプレイ ウィンドウ高さ	カラーマップ サイズ
1バイト	2バイト	2バイト	2バイト	2バイト	2バイト	4バイト

カラーマップ RGB幅	RGB機能	白黒機能	予約2	YCbCr 機能	Bayer 機能	予約3
2バイト	2バイト	1バイト	1バイト	2バイト	2バイト	2バイト

クライアント 特徴機能	最大ビデオフ レームレート	最小ビデオフ レームレート	最小サブフ レームレート	音声 バッファ深度	音声 チャネル機能	音声サンプル レート機能
4バイト	1バイト	1バイト	2バイト	2バイト	2バイト	2バイト

音声サンプル 解像度	マイクサン プル解像度	マイクサン プルレート機能	キーボードデ ータフォーマット	ポイントクラウド デバイスデータ フォーマット	コンテンツ 保護タイプ	製造 メーカー名
1バイト	1バイト	2バイト	1バイト	1バイト	2バイト	2バイト

製品コード	予約4	シリアル 番号	製造週	製造年	CRC
2バイト	2バイト	4バイト	1バイト	1バイト	2バイト

【図 20】

図 20

バケット長	バケットタイプ =67	hClient ID	キーボード データ フォーマット	キーボード データ	CRC
2バイト	2バイト	2バイト	2バイト	(Packet_Length-8)バイト	2バイト

【図 21】

図 21

バケット長	バケットタイプ =68	bClient ID	ポイントクラウド デバイス フォーマット	ポイントクラウド デバイスデータ	CRC
2バイト	2バイト	2バイト	2バイト	(Packet_Length-8)バイト	2バイト

【図 2 2】

図 22

パケット長	パケットタイプ = 69	CRC	全ゼロ
2バイト	2バイト	2バイト	16バイト

【図 2 3】

図 23

パケット長	パケットタイプ = 70	cClient ID	逆方向リンク 要求	CRCエラー カウンタ	機能変更	グラフィック ビジーフラグ	CRC
2バイト	2バイト	2バイト	2バイト	1バイト	1バイト	2バイト	2バイト

【図 2 4】

図 24

ビットマップブロック転送パケット

パケット長	パケットタイプ=71	hClient ID	ピクセル データ属性	ラスタ演算	左上X値
2バイト	2バイト	2バイト	2バイト	2バイト	2バイト

左上Y値	ウィンドウ幅	ウィンドウ高さ	ウィンドウX移動	ウィンドウY移動	CRC
2バイト	2バイト	2バイト	2バイト	2バイト	2バイト

【図 2 5】

図 25

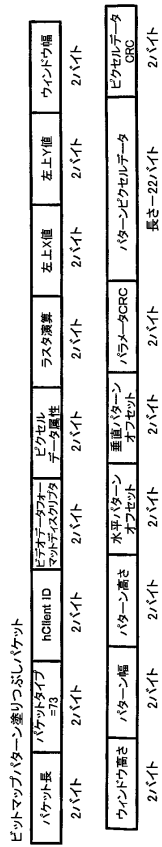
ビットマップ領域塗りつぶしパケット

パケット長	パケットタイプ=72	hClient ID	ビデオデータフォー マットディスプレイタ	ピクセル データ属性	ラスタ演算
2バイト	2バイト	2バイト	2バイト	2バイト	2バイト

ピクセル領域 塗りつぶし値	左上X値	左上Y値	ウィンドウ幅	ウィンドウ高さ	CRC
4バイト	2バイト	2バイト	2バイト	2バイト	2バイト

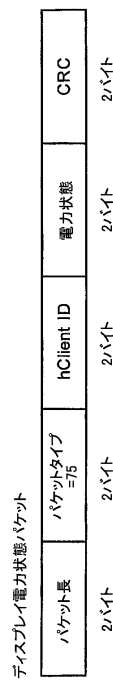
【図 2 6】

图 26



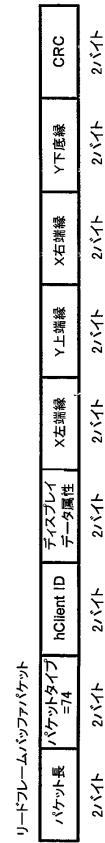
【図 28】

图 28



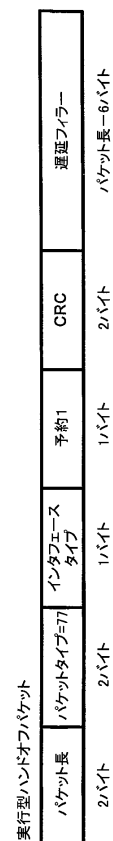
【図 27】

图 27



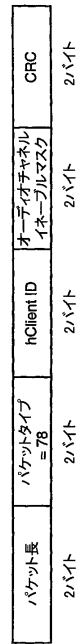
【图 29】

图 29



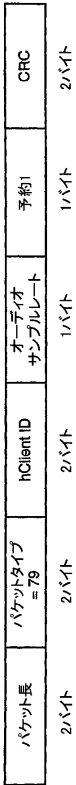
【図 3 0】

図 30



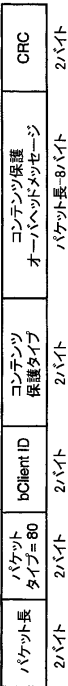
【図 3 1】

図 31



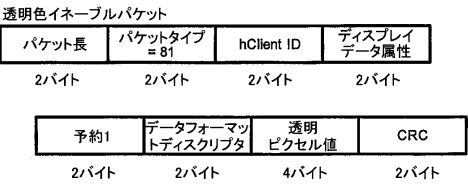
【図 3 2】

図 32



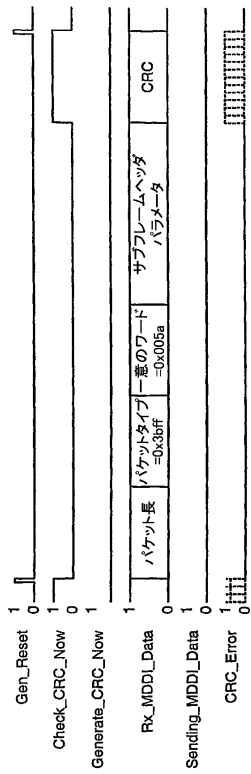
【図 3 3】

図 33



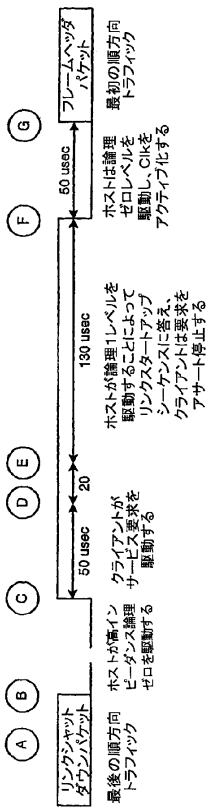
【図 37 B】

図 37B



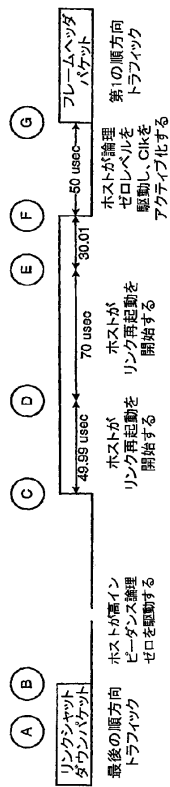
【図 38】

図 38



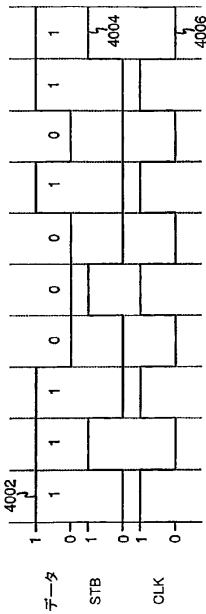
【図 39】

図 39



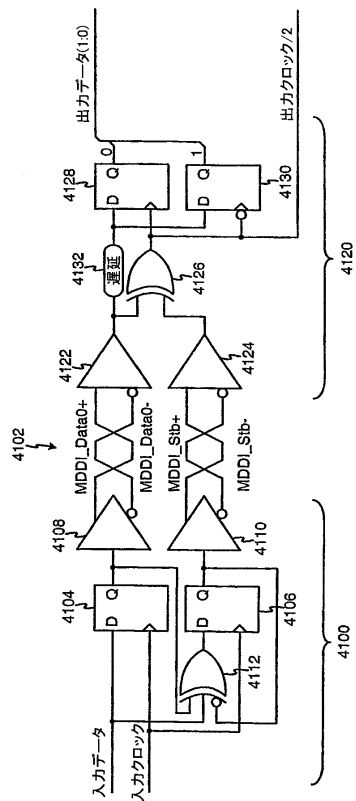
【図 40】

図 40



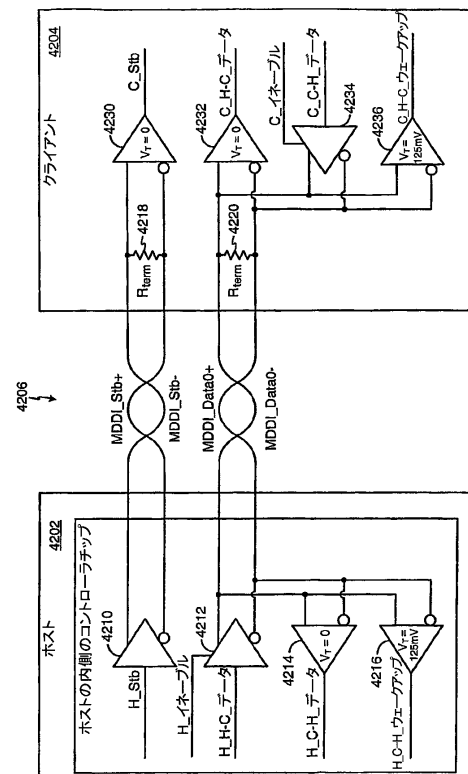
【図 4 1】

図 41



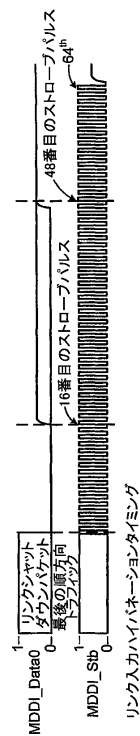
【図 4 2】

図 42



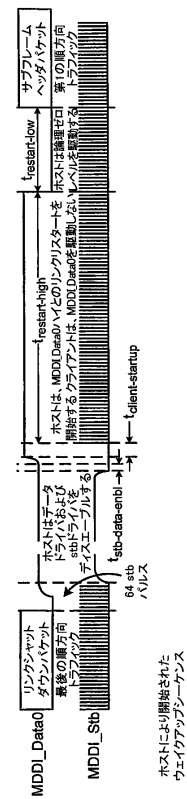
【図 4 3 A】

図 43A



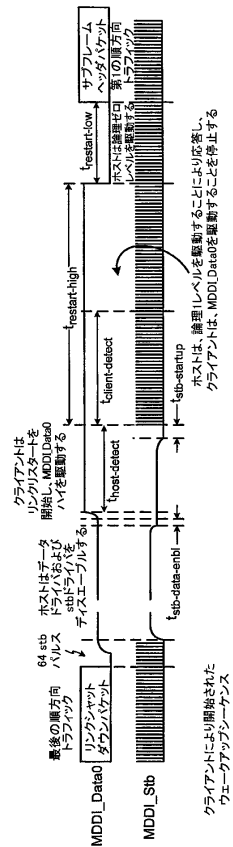
【図 4 3 B】

図 43B



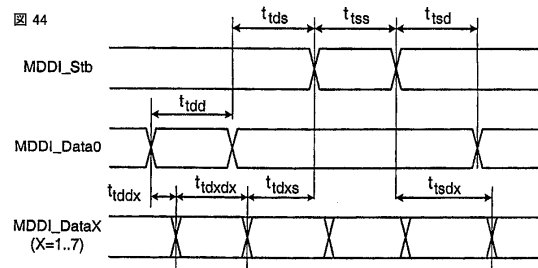
【図 43 C】

図 43C



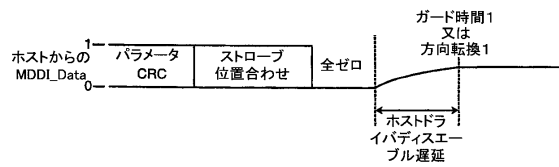
【図 44】

図 44



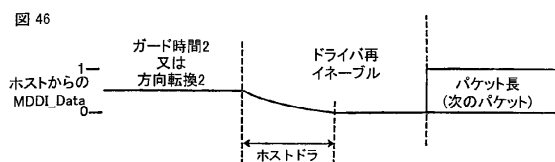
【図 45】

図 45



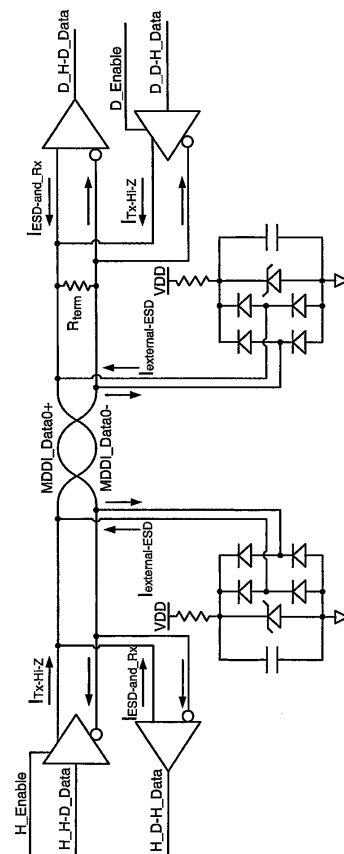
【図 46】

図 46



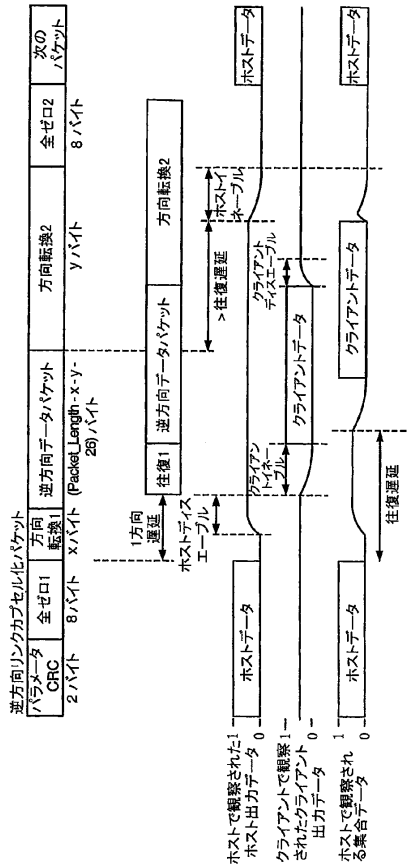
【図 47】

図 47



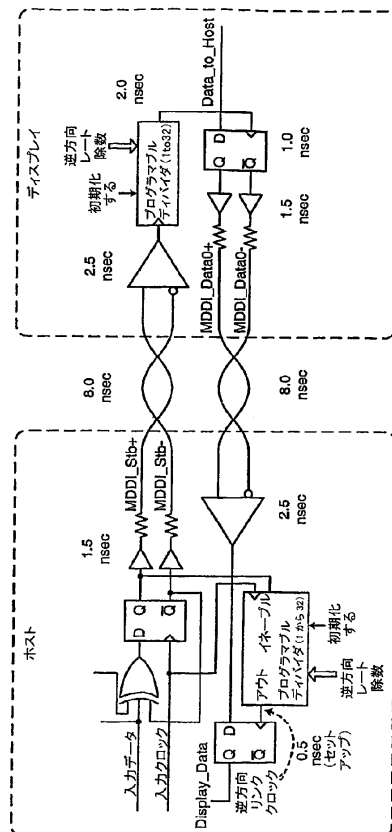
【図 48】

图 48



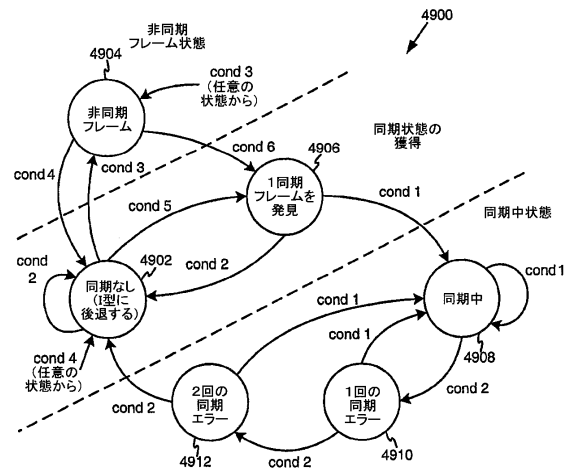
【図 5 0】

图 50



【図 49】

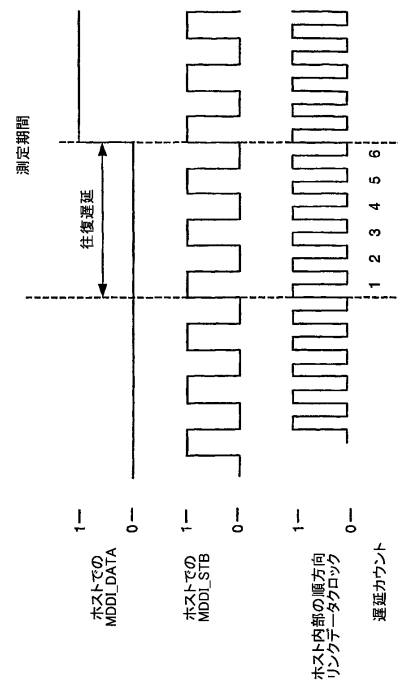
图 49



- cond 1 = サブフレームヘッダパケット及びフレーム境界での良好なCRC、フレーム長>0
- cond 2 = 同期パターンなし、あるいはフレーム境界での不良CRC
- cond 3 = 同期パターンを発見した、フレーム長=0
- cond 4 = リンクシャットダウンパケットを受信した
- cond 5 = 同期パターンを発見した、フレーム長>0
- cond 6 = フレームヘッダパケット及び良好なCRC、フレーム長>0

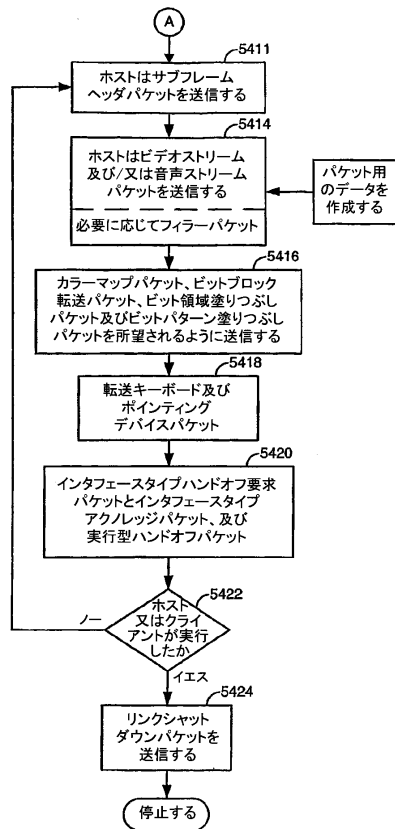
【図 5 1】

图 51



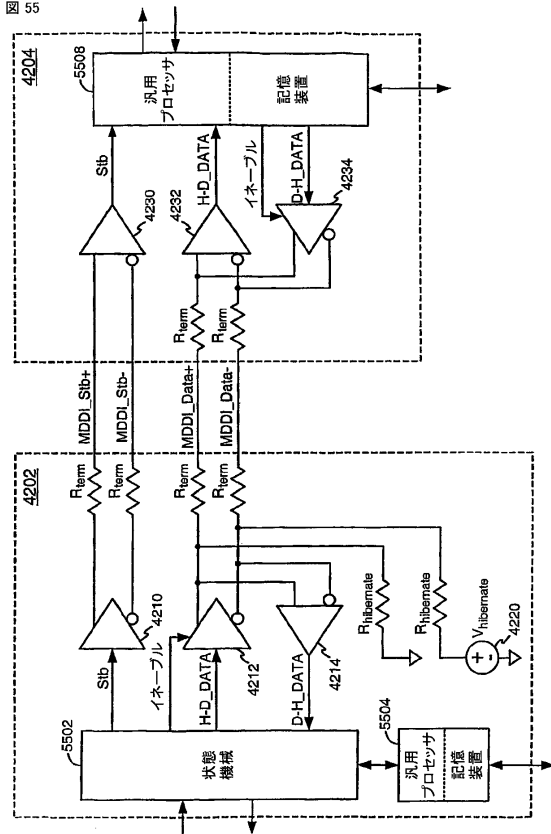
【図 5 4 B】

図 54B



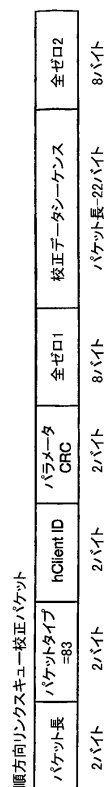
【図 5 5】

图 55



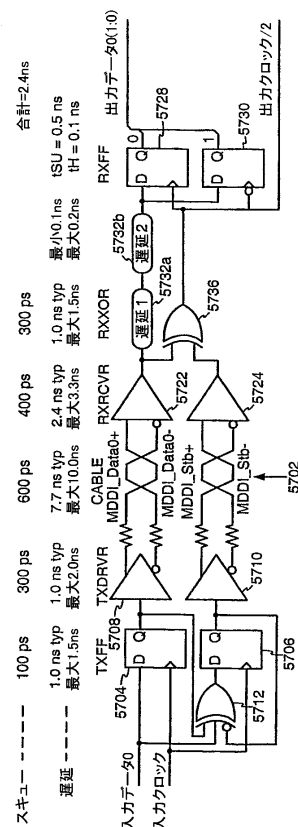
【図 5 6】

图 56



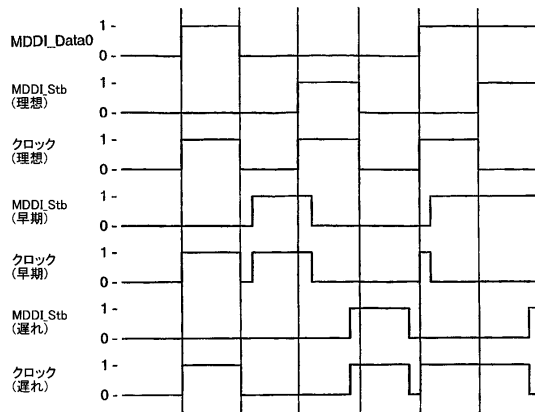
【図 5 7】

图 57



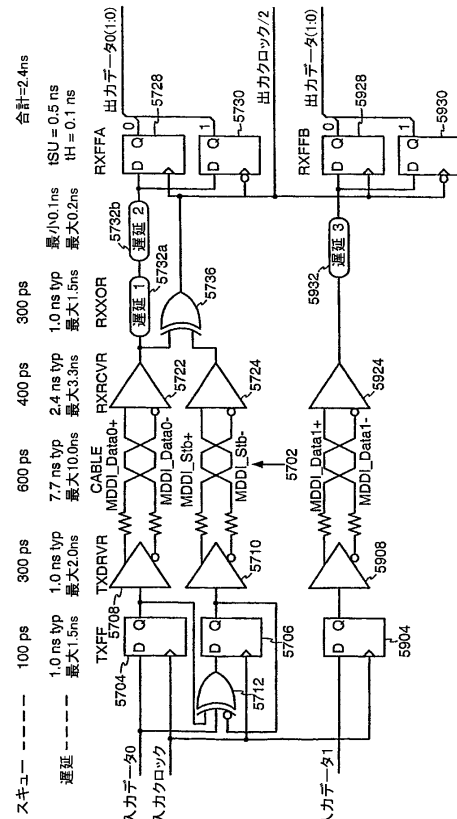
【図 5 8】

图 58



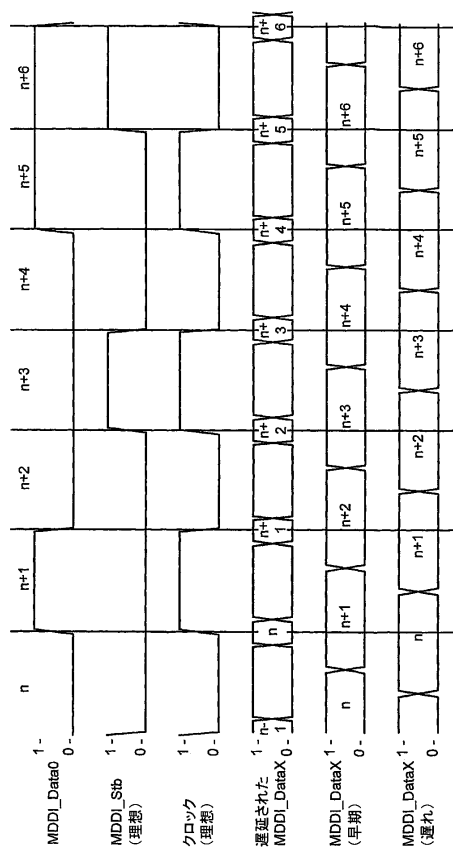
【図 5 9】

图 59



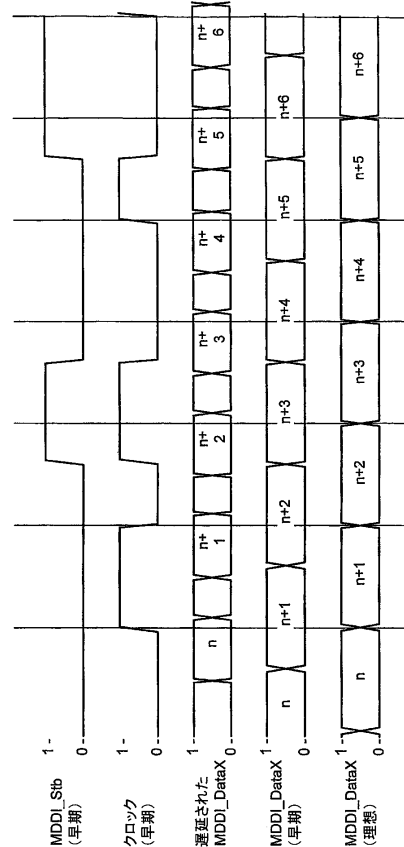
【図 6 0 A】

図 60A



【図 6 0 B】

図 60B



【図 60C】

図 60C

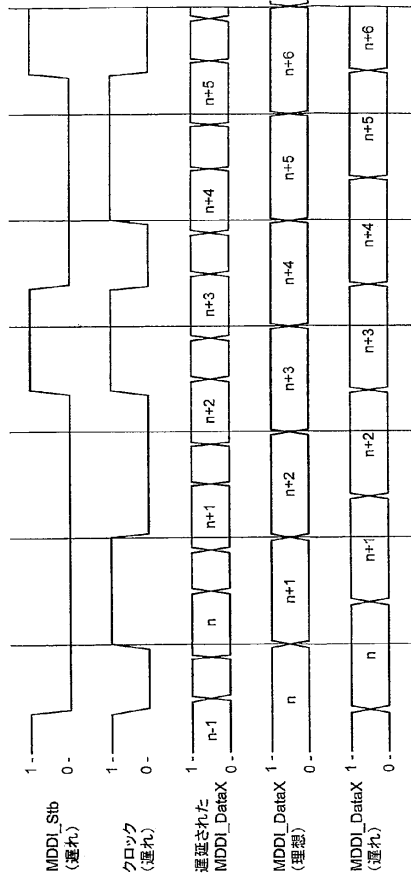
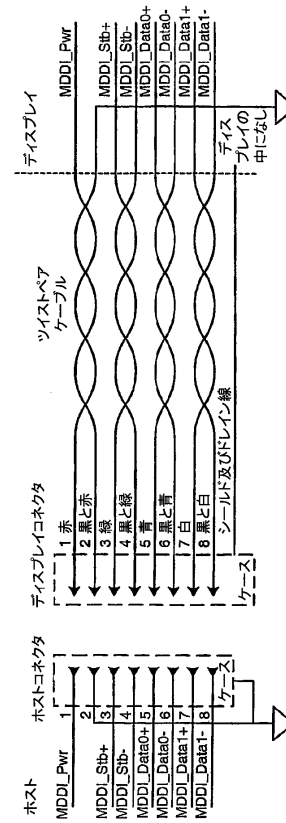


FIG. 60C

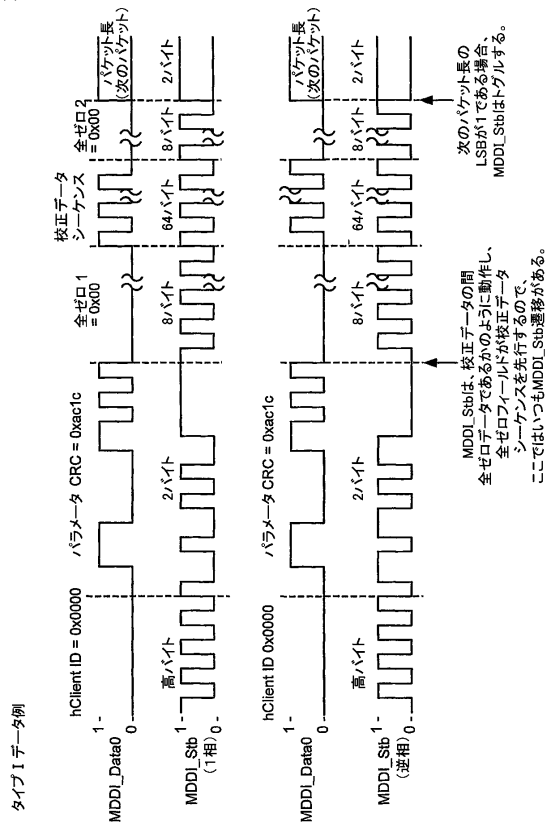
【図 61】

図 61



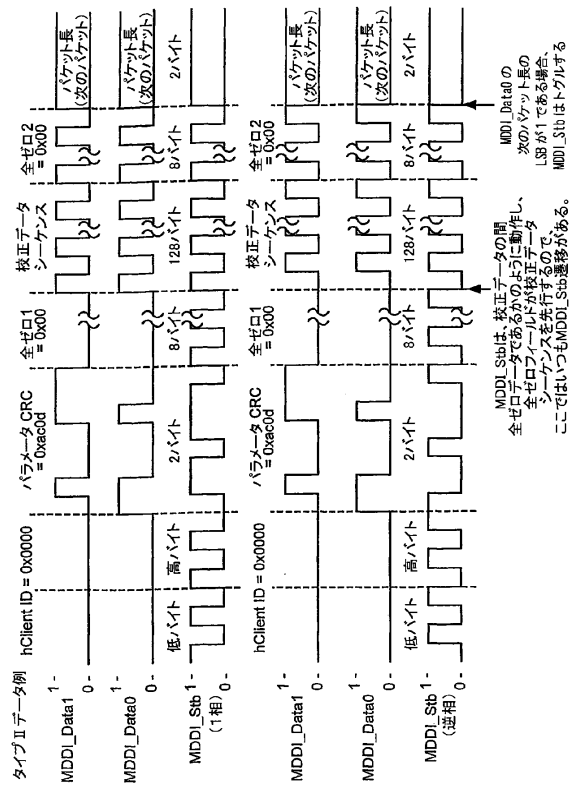
【図 62A】

図 62A



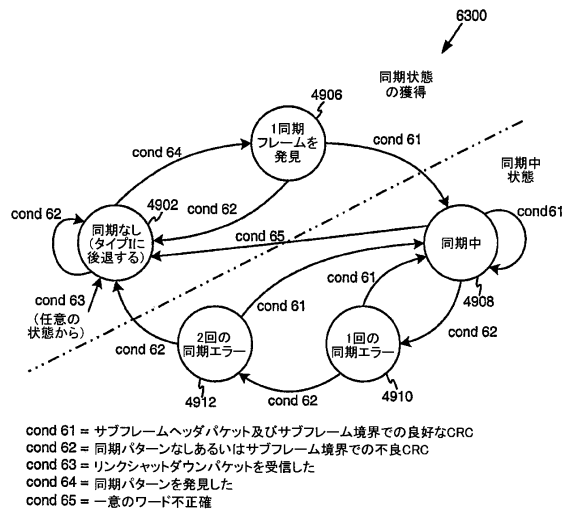
【図 62B】

図 62B



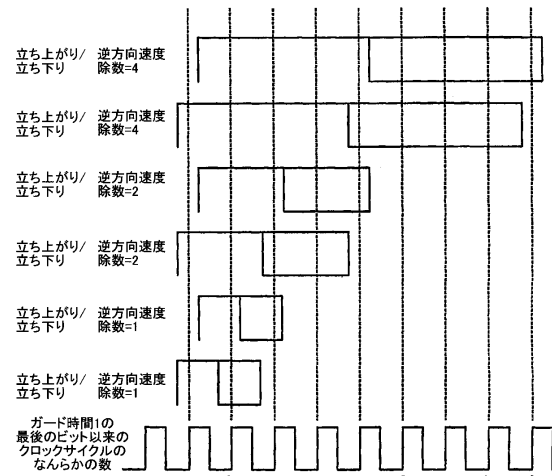
【図 6 3】

図 63



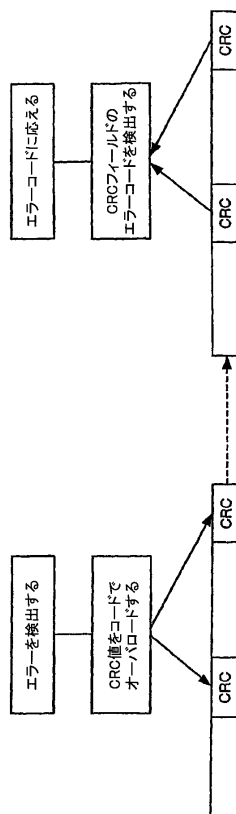
【図 6 4】

図 64



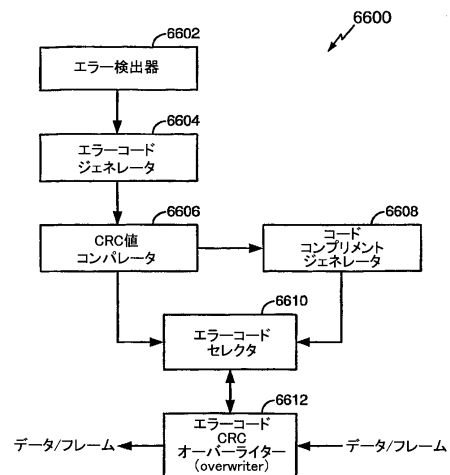
【図 6 5】

図 65



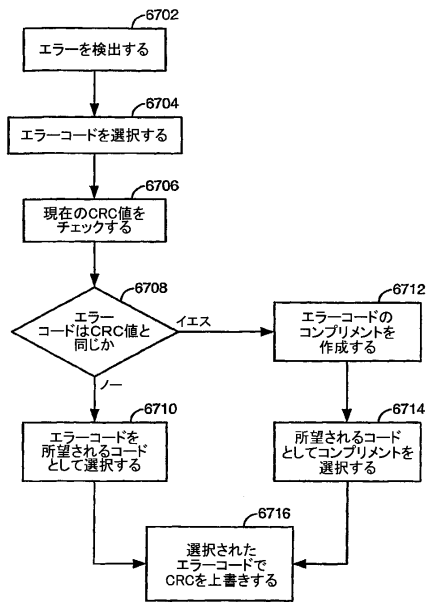
【図 6 6】

図 66



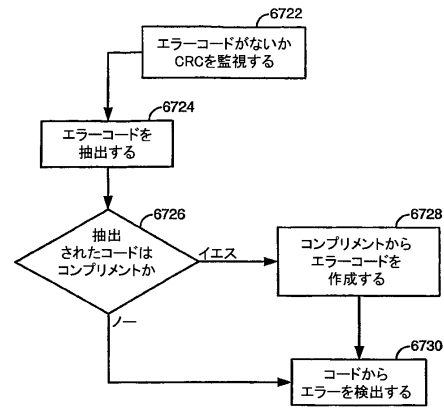
【図 67A】

図 67A



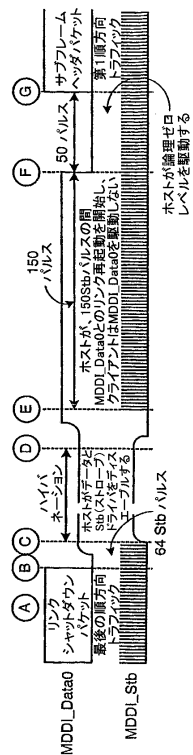
【図 67B】

図 67B



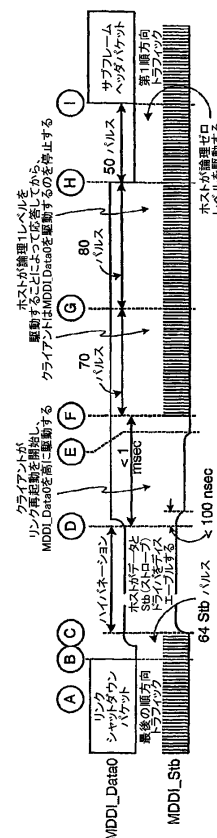
【図 68A】

図 68A



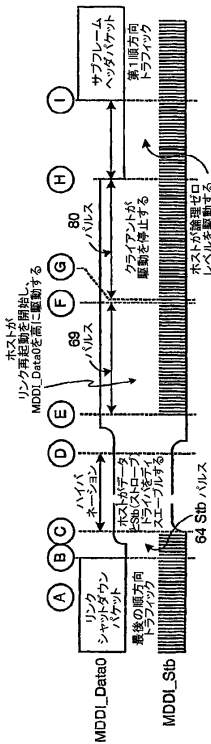
【図 68B】

図 68B



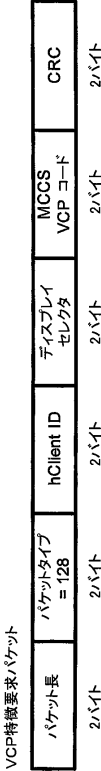
【図 6 8 C】

図 68C



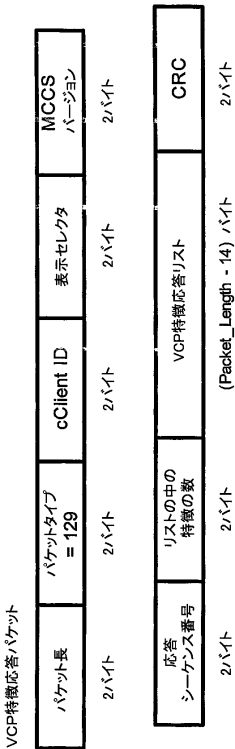
【図 6 9】

図 69



【図 7 0】

図 70



【図 7 1】

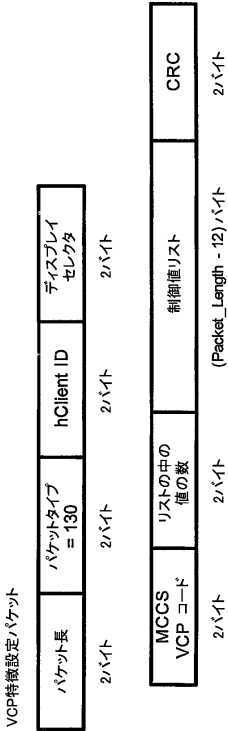
図 71

VCP特徴応答リストアイテム

MCCS VCP コード	結果コード	最大値	現在値
2バイト	2バイト	4バイト	4バイト

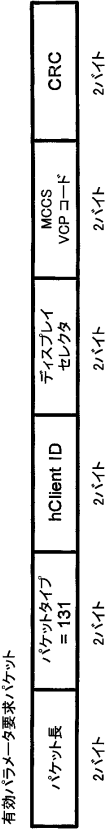
【図 7 2】

図 72



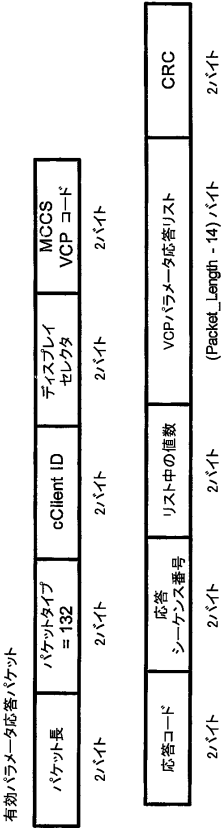
【図 7 3】

図 73



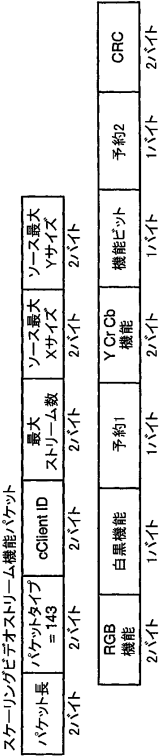
【図 7 4】

図 74



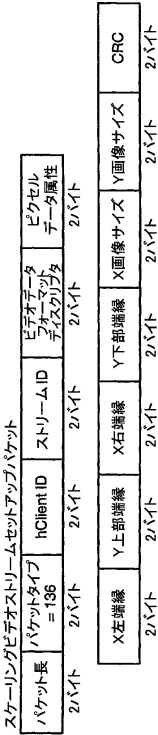
【図 7 5】

図 75



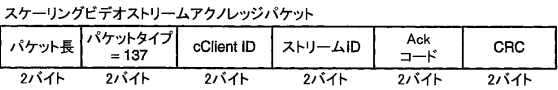
【図 7 6】

図 76



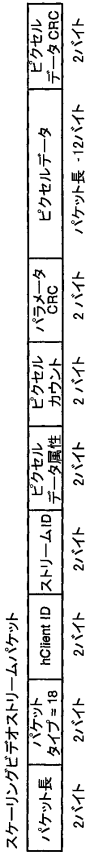
【図 7 7】

図 77



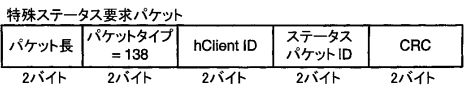
【図 7 8】

図 78



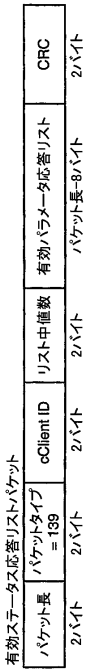
【図 7 9】

図 79



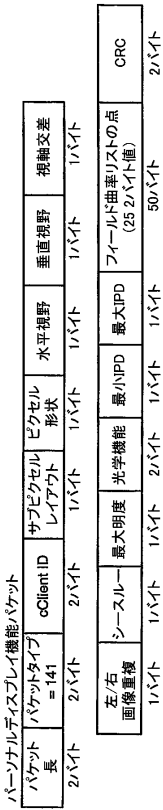
【図 8 0】

図 80



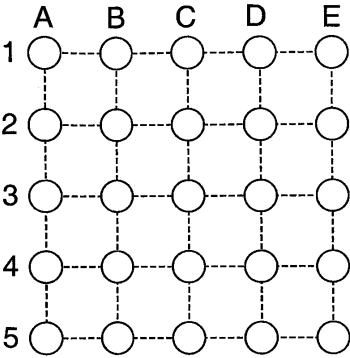
【図 8 1】

図 81



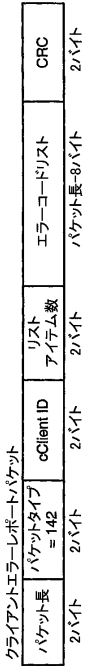
【図 8 2】

図 82



【図 8 3】

図 83



【図 8 4】

図 84

エラーレポートリストアイテム

表示エラー コード 2バイト	エラー サブコード 2バイト
----------------------	----------------------

【図 8 5】

図 85

クライアント識別パケット

パケット長 2バイト	パケットタイプ = 144 2バイト	cClient ID 2バイト	製造週 1バイト	製造年 1バイト	製造メーカ 名の長さ 2バイト	製品名の 長さ 2バイト	シリアル 番号の長さ 2バイト
製造メーカ名文字列 製造メーカ名の長さバイト		製品名文字列 製造メーカ名の長さバイト		シリアル番号文字列 製造メーカ名の長さバイト		CRC 2バイト	

【図 8 6】

図 86

別のディスプレイ機能パケット

パケット 長 2バイト	パケット タイプ=146 2バイト	cClient ID 2バイト	代替ディスプレイ 番号 1バイト	予約1 1バイト	ビット マップ幅 2バイト	ビット マップ高さ 2バイト	ディスプレイ ウインドウ幅 2バイト	ディスプレイ ウインドウ高さ 2バイト
カラーマップ RGB幅 2バイト	RGB機能 2バイト	白黒機能 1バイト	予約2 1バイト	YCbCr 機能 2バイト	Bayer 機能 2バイト	予約3 2バイト	ディスプレイ 特徴機能 2バイト	CRC 2バイト

【図 8 7】

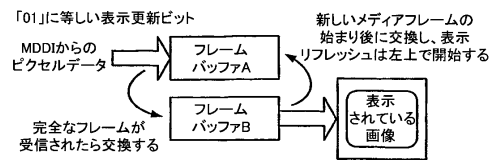
図 87

レジスタアクセスパケット

パケット長 2バイト	パケット タイプ=146 2バイト	bClient ID 2バイト	読み取り/書き込みフラグ 2バイト	レジスタ アドレス 4バイト	パラメータ CRC 2バイト	レジスタデータリスト パケット長=14バイト	CRC 2バイト
---------------	-------------------------	--------------------	----------------------	----------------------	----------------------	---------------------------	-------------

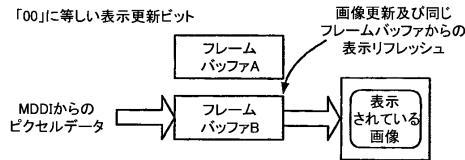
【図 8 8 A】

図 88A



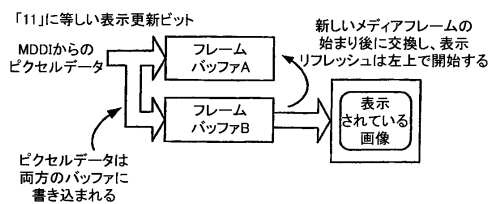
【図 8 8 B】

図 88B



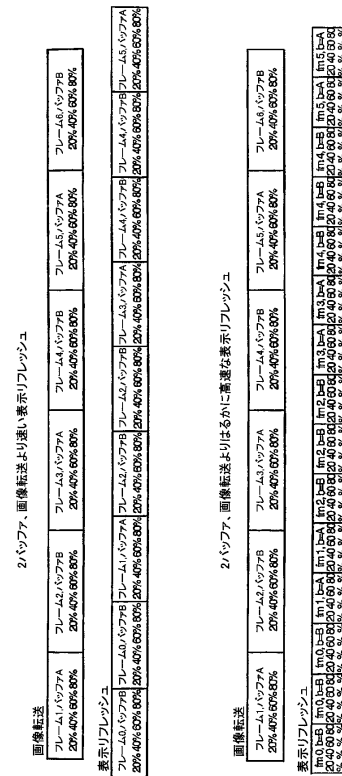
【図 8 8 C】

図 88C



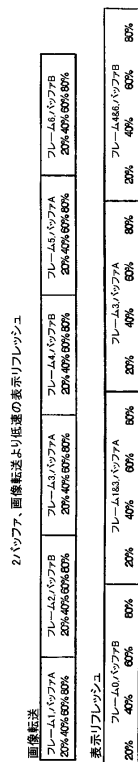
【図 8 9】

図 89



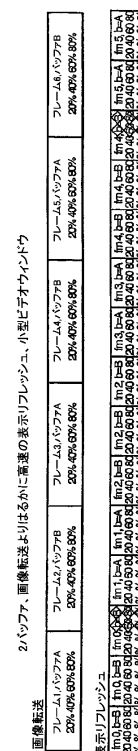
【図 9 0】

図 90



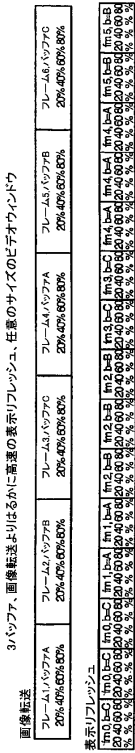
【図 9 1】

図 91



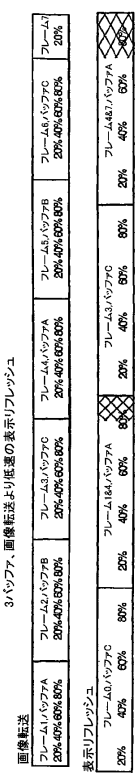
【図 9 2】

図 92



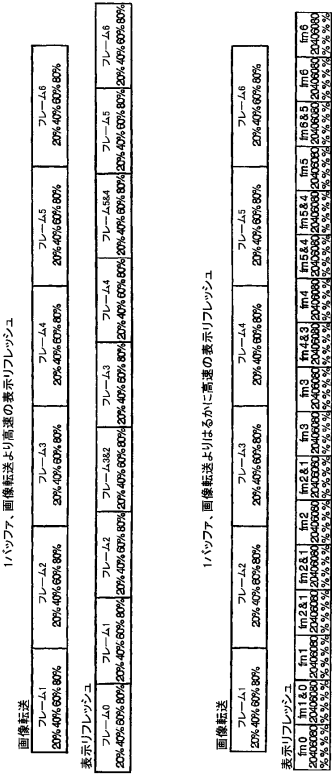
【図 9 3】

図 93



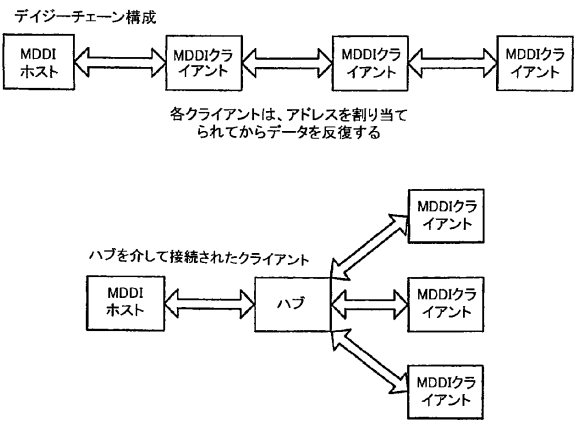
【図 9 4】

図 94



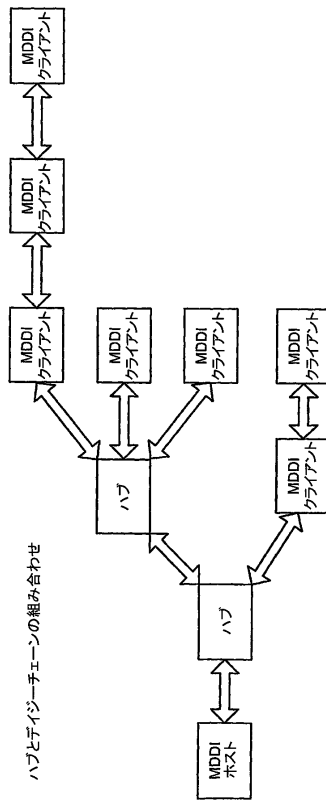
【図 9 5】

図 95



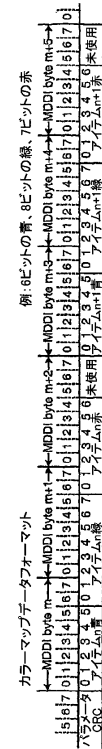
【図 96】

図 96



【図 97】

図 97



フロントページの続き

- (74)代理人 100075672
弁理士 峰 隆司
- (74)代理人 100095441
弁理士 白根 俊郎
- (74)代理人 100084618
弁理士 村松 貞男
- (74)代理人 100103034
弁理士 野河 信久
- (74)代理人 100119976
弁理士 幸長 保次郎
- (74)代理人 100153051
弁理士 河野 直樹
- (74)代理人 100140176
弁理士 砂川 克
- (74)代理人 100101812
弁理士 勝村 紘
- (74)代理人 100124394
弁理士 佐藤 立志
- (74)代理人 100112807
弁理士 岡田 貴志
- (74)代理人 100111073
弁理士 堀内 美保子
- (74)代理人 100134290
弁理士 竹内 将訓
- (74)代理人 100127144
弁理士 市原 卓三
- (74)代理人 100141933
弁理士 山下 元
- (72)発明者 アンダーソン、ジョン・ジェームズ
アメリカ合衆国、コロラド州 80301、ボウルダー、オーガスタ・ドライブ 7436
- (72)発明者 スティール、ブライアン
アメリカ合衆国、コロラド州 80026、ラファイエット、イリアド・ウェイ 1074
- (72)発明者 ウィレイ、ジョージ・エー.
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92130、サン・ディエゴ、ブリッタニー・フォレスト・
レーン 5740
- (72)発明者 シェカー、シャシャンク
アメリカ合衆国、インディアナ州 80516、エリー、ホールマン・ドライブ 1597

合議体

審判長 清水 稔
審判官 甲斐 哲雄
審判官 稲葉 和生

- (56)参考文献 国際公開第02/49314 (WO, A2)
特開平11-32041 (JP, A)
特開平11-225182 (JP, A)
国際公開第01/38982 (WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., D B名)
G06F 13/38