

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4750799号
(P4750799)

(45) 発行日 平成23年8月17日 (2011.8.17)

(24) 登録日 平成23年5月27日 (2011.5.27)

(51) Int. Cl.		F I		
HO 4 L	29/08	(2006.01)	HO 4 L	13/00 3 O 7 C
HO 4 L	12/56	(2006.01)	HO 4 L	12/56 2 O O Z

請求項の数 12 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2007-543436 (P2007-543436)	(73) 特許権者	595020643
(86) (22) 出願日	平成17年11月23日 (2005.11.23)		クゥアルコム・インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2008-522498 (P2008-522498A)		QUALCOMM INCORPORATED
(43) 公表日	平成20年6月26日 (2008.6.26)		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
(86) 国際出願番号	PCT/US2005/042436		121-1714、サン・ディエゴ、モア
(87) 国際公開番号	W02006/058067		ハウス・ドライブ 5775
(87) 国際公開日	平成18年6月1日 (2006.6.1)	(74) 代理人	100091351
審査請求日	平成19年7月19日 (2007.7.19)		弁理士 河野 哲
(31) 優先権主張番号	60/630,853	(74) 代理人	100088683
(32) 優先日	平成16年11月24日 (2004.11.24)		弁理士 中村 誠
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100108855
(31) 優先権主張番号	60/632,825		弁理士 蔵田 昌俊
(32) 優先日	平成16年12月2日 (2004.12.2)	(74) 代理人	100075672
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 峰 隆司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 デジタルデータ送信レート制御のためのシステム及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

送信リンクによって適応してパケットを転送するデジタルデータ送信システムであって、

1 又は複数の帯域幅制御レジスタとパケットビルダとを含むホストデバイスと、
クライアントデバイスとを備え、

前記ホストデバイスは、前記送信リンクを介して前記クライアントデバイスに接続され

前記クライアントデバイスは、前記送信リンクを介して前記ホストデバイスから前記クライアントデバイスへ送信されるパケットのサイズ及びパケット速度を決定する帯域幅制御モジュールを備え、電子デバイス内の状態変化を判定し、

前記帯域幅制御モジュールは、前記電子デバイス内の状態変化が判定されると、イメージプレビューモード、イメージキャプチャモード、又はハイパネーションモードにあるかを判定するデジタルデータ送信システム。

【請求項 2】

前記帯域幅制御モジュールは、帯域幅制御レジスタに格納されるパケット速度を前記ホストデバイスに送信する請求項 1 のデジタルデータ送信システム。

【請求項 3】

前記帯域幅制御モジュールは、帯域幅制御レジスタに格納されるパケットサイズを前記ホストデバイスに送信する請求項 1 のデジタルデータ送信システム。

10

20

【請求項 4】

前記帯域幅制御モジュールは、帯域幅制御レジスタに格納されるパケット速度及びパケットサイズを前記ホストデバイスに送信する請求項 1 のデジタルデータ送信システム。

【請求項 5】

前記送信リンクを介して前記ホストデバイスから前記クライアントデバイスへ送られるパケットの速度は、前記帯域幅制御レジスタのコンテンツによって決定される請求項 1 のデジタルデータ送信システム。

【請求項 6】

前記送信リンクは M D D I リンクである請求項 1 のデジタルデータ送信システム。

【請求項 7】

電子デバイス内のホストデバイスとクライアントデバイスとを接続する送信リンクによるパケットの送信レートを調節する方法であって、

前記クライアントデバイスが、前記電子デバイス内の状態変化を判定することと、

前記クライアントデバイスが、所望の送信レートを決定することと、

前記所望の送信レートを、前記クライアントデバイスから前記ホストデバイスへ送信することと、

前記ホストデバイス内のレジスタ内に、前記送信レートを格納することと、

前記ホストデバイスが、前記送信レートを含むレジスタへアクセスすることと、

前記ホストデバイスが、前記レジスタに格納された送信レートと等しい送信レートで、前記ホストデバイスから前記クライアントデバイスへと前記送信リンクを介してデータパケットを送信することとを備え、

前記電子デバイス内の状態変化を判定することは、イメージプレビューモード、イメージキャプチャモード、又はハイパーネーションモードに入ることを含む方法。

【請求項 8】

前記リンクは M D D I リンクである請求項 7 の方法。

【請求項 9】

前記電子デバイスは、カメラモジュールを有するセルラ電話である請求項 8 の方法。

【請求項 10】

電子デバイス内のホストデバイスとクライアントデバイスとを接続する送信リンクによって送信されるパケットのサイズを調節する方法であって、

前記クライアントデバイスが、前記電子デバイス内の状態変化を判定することと、

前記クライアントデバイスが、所望のパケットサイズを決定することと、

前記クライアントデバイスから前記ホストデバイスへ前記所望のパケットサイズを送信することと、

前記ホストデバイス内のレジスタ内に前記パケットサイズを格納することと、

前記ホストデバイスが、前記パケットサイズを含む前記レジスタへアクセスすることと

、前記ホストデバイスが、前記レジスタに格納されたパケットサイズと等しいパケットサイズで、前記ホストデバイスから前記クライアントデバイスへと前記送信リンクを介してデータパケットを送信することとを備え、

前記電子デバイス内の状態変化を判定することは、イメージプレビューモード、イメージキャプチャモード、又はハイパーネーションモードに入ることを含む方法。

【請求項 11】

前記リンクは M D D I リンクである請求項 10 の方法。

【請求項 12】

前記電子デバイスは、カメラモジュールを有するセルラ電話である請求項 11 の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一般に、データ通信に関する。更に詳しくは、本発明は、データパケット送

10

20

30

40

50

信レート及びサイズを動的に調節することに関する。

【背景技術】

【0002】

コンピュータ、モバイル電話、モバイル電話カメラ及びビデオキャプチャデバイス、パーソナルデジタルアシスタント、電子ゲーム関連製品及び様々なビデオ技術（例えば、DVDおよび高解像度VCR）は、ますますより高い解像度の静止、ビデオ、ビデオオンデマンド、及びグラフィックイメージのキャプチャ及び表示のために、ここ数年の間に著しく進化した。そのようなビジュアルイメージを、例えばCDタイプの音再生、DVD、及び関連するオーディオ信号出力を有するその他のデバイスのような高品質オーディオデータと組み合わせることによって、より現実的で、内容が豊富な、すなわちエンドユーザに対する真のマルチメディア体験を生み出す。更に、ユーザに対してオーディオのみを提供するために、例えばMP3プレーヤのように高いモバイル性の高品質なサウンドシステムや、音楽転送機構が開発された。

10

【0003】

高品質データ表示の進化によって、データ品質が低下したり害されることがなく、高データレートでのデータ転送が可能な専用インタフェースを確立する必要性が生じた。そのような1つのインタフェースは、モバイルディスプレイデジタルインタフェース（MDDI）であり、例えば、カメラを有するセルラ電話の下部クラムシェルと上部クラムシェルとの間での高速データ交換のために使用される。MDDIは、コスト効率が良く、低電力消費であり、ホストとクライアントとの間の短距離通信リンクによる超高速データ転送を可能にする転送メカニズムである。MDDIは、最低でも、4本のワイヤと、双方向データ転送のための電力を必要とし、現在の技術では、毎秒最大3.2ギガビットの最大帯域幅を配信することができる。

20

【0004】

MDDI及びその他のデータインタフェースは、インタフェースを介して高速なデータレートを効率的に提供することができるが、パフォーマンスを最適化し、かつ例えばMDDIリンクのようなデジタル送信リンクを効率的に使用するニーズが高まっている。特に、デバイスの特定の動作モードに依存するレイテンシ要求を変える調節を行うために、MDDIリンク内で帯域幅割当を動的に調節する必要がある。

30

【特許文献1】米国特許6,760,772号

【発明の開示】

【0005】

本発明は、適応性のあるデジタルデータ送信レート制御のためのシステム及び方法を提供する。送信リンクによって適応してパケットを転送するデジタルデータ送信システムは、帯域幅制御モジュールを有するクライアントデバイスと、送信リンクによってクライアントデバイスに接続されたホストデバイスとを含んでいる。ホストデバイスは、1又は複数の帯域幅制御レジスタ及びパケットビルダを含んでいる。帯域幅制御モジュールは、送信リンクによってホストデバイスからクライアントデバイスへ送信されるパケットサイズ及び/又はパケット速度を決定する。要求されたパケット速度及び/又はサイズは、帯域幅制御レジスタ内に格納される。

40

【0006】

本発明はまた、電子デバイス内のホストデバイスとクライアントデバイスとを接続する送信リンクによって、パケットの送信レートを調節する方法を提供する。本方法は、電子デバイス内の状態変化を判定することを含んでいる。状態変化に基づいて、クライアントデバイスは、所望の送信レート及び/又はパケットサイズを決定する。所望の送信レート及び/又はパケットサイズが一旦決定されると、クライアントデバイスは、所望の送信レート及び/又はパケットサイズをホストデバイスへ送信する。所望のレート及び/又はパケットサイズを受信すると、ホストデバイスは、ホストデバイス内のレジスタ内に送信レートを格納する。ホストデバイスが、クライアントデバイスへパケットを送る場合、ホストデバイスは、送信レート及び/又はパケットサイズを含むレジスタにアクセスし、レジ

50

スタの内容に従ったレート及び／又はサイズのパケットを送信する。

【 0 0 0 7 】

1つの実施形態では、送信リンクはMDDIリンクである。しかしながら、本発明は、MDDIリンクに限定されず、適応してレイテンシを改善するために送信レート及びパケットサイズを動的に制御することが、システム全体のパフォーマンスを改善できるよう、電子デバイスが状態を変えるデジタル送信リンクを用いて使用することが可能である。

【 0 0 0 8 】

本発明の更なる実施形態、特徴、及び利点は、本発明の様々な実施形態の構造及び動作と同様に、添付図面を参照して以下に詳細に記載されている。

【発明を実施するための最良の形態】

10

【 0 0 0 9 】

本発明は、添付図面に関連して記載される。図面では、同一の参照番号が、同一あるいは機能的に類似した要素を示す。要素が最初に現れる図面は、対応する参照番号における最も左の数字によって示される。

【 0 0 1 0 】

本明細書は、本発明の特徴を組み込む1又は複数の実施形態を開示する。開示される実施形態は、発明を単に例示している。本発明の範囲は、開示された実施形態に限定されていない。本発明は、添付された特許請求の範囲によって定義される。

【 0 0 1 1 】

記載された実施形態、及び「1つの実施形態」、「実施形態」、「例となる実施形態」等に対する明細書中の参照は、記載した実施形態が、具体的な機能、構造、又は特性を含むが、全ての実施形態が、この具体的な機能、構造、又は特性を必ずしも含む必要はないことを示す。更に、これらの表現は、必ずしも同じ実施形態を参照する必要はない。更に、具体的な機能、構造、又は特性が、実施形態に関連して記載される場合、明示的に記載されているか否かに関わらず、そのような機能、構造、又は特性を、他の実施形態について達成することは当業者の知識内であると理解される。

20

【 0 0 1 2 】

本発明の実施形態は、ハードウェア、ファームウェア、ソフトウェア、あるいはそれらの任意の組合せで実現されうる。本発明の実施形態はまた、1又は複数のプロセッサによって読取及び実行可能な計算機読取可能媒体上に格納された命令によっても実現される。計算機読取可能媒体は、(例えば、計算デバイスのような)計算機によって読取可能な形式で情報を格納又は送信する任意のメカニズムを含みうる。例えば、計算機読取可能媒体は、読取専用メモリ(ROM)、ランダムアクセスメモリ(RAM)、磁気ディスク記憶媒体、光記憶媒体、フラッシュメモリデバイス、電気、光、音、又は(例えば、搬送波、赤外線信号、デジタル信号のような)他の形式の伝搬信号、及びその他を含みうる。更に、ファームウェア、ソフトウェア、ルーチン、命令が、ある動作を実行するものとして記載されうる。しかしながら、そのような記載は単に便宜上のためであり、実際の動作は、計算デバイス、プロセッサ、コントローラが、あるいはファームウェア、ソフトウェア、ルーチン、命令等を実行するその他のデバイスによってなされることが認識されるべきである。

30

40

【 0 0 1 3 】

図1は、デジタルデバイス150及び周辺機器180に接続されたデジタルデータデバイスインタフェース100のブロック図である。デジタルデバイス150は、限定される訳ではないが、セルラ電話、パーソナルデータアシスタント、スマートフォン又はパーソナルコンピュータを含むことができる。一般に、デジタルデバイス150は、デジタル表示データの処理及びデジタル命令のための処理ユニットとして役立つデジタルデバイスを含むことができる。デジタルデバイス150は、システムコントローラ160及びリンクコントローラ170を含む。

【 0 0 1 4 】

周辺機器180は、限定される訳ではないが、カメラ、バーコードリーダー、イメージス

50

キャナ、オーディオデバイス、またセンサを含むことができる。一般に、周辺機器 180 は、周辺機器と処理ユニットとの間でデジタル表示データを交換することができるオーディオ、ビデオ又はイメージキャプチャ、及びディスプレイデバイスを含みうる。周辺機器 180 は、制御ブロック 190 を含む。例えば、周辺機器 180 がカメラである場合、制御ブロック 190 は、限定される訳ではないが、レンズコントロール、フラッシュ又はホワイトLEDコントロール、及びシャッターコントロールを含むことができる。デジタル表示データは、オーディオ、イメージ、及びマルチメディアデータを示すデジタルデータを含むことができる。

【0015】

デジタルデータインタフェースデバイス 100 は、通信リンク 105 を介して、高レートで、デジタル表示データを転送する。一例では、毎秒 3.2 ギガビットの最大帯域幅で双方向データ転送をサポートする MDDI 通信リンクが使用される。この例よりも高い又は低いレートであるその他の高レートデータ転送が、通信リンクに依存してサポートされる。デジタルデータインタフェースデバイス 100 は、メッセージ解釈モジュール 100、コンテンツモジュール 120、制御モジュール 130、及びリンクコントローラ 140 を含む。

10

【0016】

デジタルデータインタフェース 100 内に配置されたリンクコントローラ 140 と、デジタルデバイス 150 内に配置されたリンクコントローラ 170 とは、通信リンク 105 を確立する。リンクコントローラ 140 及びリンクコントローラ 170 は、MDDI リンクコントローラでありうる。

20

【0017】

本明細書において参照によってその全体が組み込まれる VESA (Video Electronics Standards Association) MDDI 規格は、ポータブルデバイスに、小型のポータブルデバイスから大型の外部ディスプレイにデジタルイメージを伝送させる高速デジタルパケットインタフェースの要件を記載している。MDDI は、ポータブル計算デバイス、通信デバイス、及びエンタテインメントデバイスを、例えばウェアラブルマイクロディスプレイのような先端製品にリンクするために理想的な薄型フレキシブルケーブル及び小型コネクタシステムを適用する。それはまた、コストを低減し、かつ接続の信頼性を高めるために、ホストプロセッサとディスプレイデバイスとの間の接続をどのように簡素化するかに関する情報をも含む。リンクコントローラ 140、170 は、VESA MDDI 規格に基づいて通信路 105 を確立する。

30

【0018】

2004 年 7 月 6 日に Zou らに与えられ、Generating and Implementing a Communication Protocol and Interface for High Data Rate Signal Transfer (高速データレート信号伝送のための通信プロトコル及びインタフェースを生成し実施すること)と題された米国特許 6,760,772 号 ('772 特許) (特許文献 1) は、表示データのための通信プロトコルを形成するためにともにリンクされたパケット構成を用いて、通信路を介してホストとクライアントとの間でデジタルデータを転送するためのデータインタフェースを記載している。前記 '772 特許で教示された発明の実施形態は、MDDI インタフェースに向けられる。信号プロトコルは、例えばリンクコントローラ 140、170 のようなリンクコントローラによって用いられ、通信プロトコルを構成するパケットを生成、送信、及び受信するように、かつデジタルデータを、少なくとも 1 つがホストデバイスに存在し、例えば通信路 105 のような通信路を介してクライアントに接続されている 1 又は複数タイプのデータパケットを形成するように構成されている。

40

【0019】

このインタフェースは、コスト効率が良く、低電力で、双方向性の高速データ伝送メカニズムを、短距離「シリアル」タイプのデータリンクを介して提供する。これは、小型コネクタ及び薄型フレキシブルケーブルを用いた実装に向いている。リンクコントローラ 140、170 の実施形態は、'772 特許の教示に基づいて通信路 105 を確立する。

50

772 特許は、本明細書では、参照によって全体が組み入れられる。

【0020】

更に、ホストは、本発明の使用から利益を得ることができる幾つかのタイプのデバイスのうちの1つを含む。例えば、ホストは、例えばデジタルデバイス150として表されるようなハンドヘルド、ラップトップ、又は類似のモバイル計算デバイスの形態をとるポータブルコンピュータでありうる。またそれは、パーソナルデータアシスタント(PDA)、ページングデバイス、又は多くの無線電話又はモデムのうちの1つでありうる。あるいは、ホストデバイスは、例えばポータブルDVD又はCDプレーヤ、あるいはゲームプレイデバイスのようなポータブルエンタテインメント又は表示デバイスでありうる。

【0021】

更に、ホストは、クライアントとの高速通信リンクが求められる他の様々に広く使用又は計画されている商用製品内のホストデバイス又は制御要素として存在することができる。例えば、ホストは、改善された応答のため、あるいは表示のための高解像度大型スクリーンのために、ビデオ記録デバイスからストレージベースのクライアントへと高レートでデータを転送するために使用されうる。冷蔵庫のように、オンボード在庫又は計算システム及び/又はBluetooth(登録商標)接続を他の家庭用機器へ組み込むは器具は、インターネット又はBluetooth接続モードで動作する場合、改善された表示能力を持つか、あるいは電子コンピュータ又は制御システム(ホスト)が、キャビネット内のどこかに存在する一方、ドア内表示(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)のための接続する必要性を低減した。一般に、当業者であれば、新たに追加されるか、あるいは既存のコネクタ又はケーブルにおいて利用可能な限定された数の導線を用いた情報の高データレート転送で旧式のデバイスを改造する能力に加えて、本インタフェースの使用から利益を得る広範な最近の電子デバイス及び機器を理解するであろう。

【0022】

同時に、クライアントは、情報をエンドユーザに表示するため、あるいはユーザからホストへ情報を表示するために利用可能な様々なデバイスを備えうる。例えば、ゴーグル又は眼鏡に組み込まれたマイクロディスプレイ、帽子又はヘルメットに組み入れられたプロジェクションデバイス、車両の例えば窓や風よけに組み入れられた小型スクリーンやホログラフィー素子、高品質の音又は音楽を提供する様々なスピーカ、ヘッドフォン、又はサウンドシステムである。他の表示デバイスは、会議、映画、及びテレビ画像のための情報提示に使用されるプロジェクタ又はプロジェクションデバイスを含む。別の例は、タッチパッド又は感応デバイス、音声認識入力デバイス、セキュリティスキャナ等のようにユーザからの接触又は音以外、ほとんど実際に「入力」することなくデバイス又はシステムユーザから大量の情報を転送するために呼び出される。更に、無線電話のためのホルダ及びデスクトップキット又はカーキット及びコンピュータ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及び機器へのインタフェースデバイスとして動作し、特に、高速ネットワークが含まれる場合、データ転送を支援するために、クライアント(マウスのような出力デバイス又は入力デバイス)又はホストの何れか一方を用いる。

【0023】

しかしながら、当業者であれば、本発明はこれらデバイスに限定されず、格納及び転送に関して、あるいは再生時における表示に関して、エンドユーザに高品質な画像及び音を提供することが意図され、使用が推奨された多くの他のデバイスが市場に存在することを理解するであろう。本発明は、所望のユーザ経験を現実化するために、必要な高データレートを提供するような要素間のデータスループットを増加するのに役立つ。

【0024】

発明的なMDDI及び通信信号プロトコルは、接続の制御要求又は制約、及び関連する電力、及びコスト又は複雑さを低減するために、そして、外部要素、デバイス、又は機器(外部モードと称される)に対する単なる接続のためのみならず実現性を改善するために、デバイス又はデバイスハウジングや構造(内部モードと称される)内でのホストプロセッサ、コントローラ、又は例えば回路コンポーネント間の相互接続を単純化するために使

10

20

30

40

50

用されうる。

【 0 0 2 5 】

無線通信デバイスはそれぞれ、限定される訳ではないが、例えば、無線ハンドセット又は電話、セルラ電話、データトランシーバ、又はページング又は位置決め受信機のような装置を有するか備え、更に、希望に応じて、(車、トラック、ボート、列車、及び航空機を含む)乗り物に搭載されたハンドヘルド又はポータブルでありうる。しかしながら、無線通信デバイスは、一般に、モバイルであると考えられる一方、本発明の教示は、幾つかの構成において、「固定」ユニットにも適用可能であることが理解される。更に、本発明の教示は、例えば1又は複数のデータモジュールのような無線デバイスに適用可能である。これらの無線デバイスは例えば、データ及び/又は音声トラフィックを転送するために使用され、例えば、情報、コマンド、又はオーディオ信号を転送するためにケーブル又はその他の既知の無線リンク又は接続を利用して他のデバイスと通信する1又は複数のデータモジュール又はモデムである。更に、コマンドは、複数の通信チャネルを介して情報を転送するために、予め定め調整された、あるいは関連付けられた方法でモデム又はモジュールを動作させるために使用される。また、好みに応じて、無線通信デバイスはしばしば、ユーザ端末、移動局、移動ユニット、加入者ユニット、モバイル無線又は無線電話、無線ユニット、又はある通信システムにおいては単に「ユーザ」および「モバイル」とも称される。

10

【 0 0 2 6 】

無線デバイスに関し、本発明は、限定される訳ではないが、例えばセルラアナログ先進移動電話サービス (AMP S : cellular Analog Advanced Mobile Phone System)、及び以下に示すデジタルセルラシステム、すなわち、符号分割多元接続 (CDMA) 拡散スペクトルシステム、時分割多元接続 (TDMA) システム、及びTDMA技術とCDMA技術との両方を用いる新しいハイブリッドデジタル通信システムのような様々な工業規格を用いる無線デバイスを用いて使用することが可能である。CDMAセルラシステムは、米国電気通信工業会/電子工業企業体協会 (TIA/EIA) 規格IS - 95に記述されている。AMP SとCDMAとを組み合わせたシステムは、TIA/EIA規格IS - 98に記述されている。他の通信システムは、一般に広帯域CDMA (WCDMA)、cdma 2000 (例えば、cdma 2000 1x - r x t t cdma 2000 1x、3x、又はMC規格)又はTD - SCDMAと称されるものを含むInternational Mobile Telecommunications System 2000/Universal Mobile Telecommunications System、すなわちIMT - 2000/UM規格に記載されている。衛星ベースの通信システムもまた、これらあるいは類似の既知の規格を利用する。

20

30

【 0 0 2 7 】

他の実施形態では、リンクコントローラ140, 170は、ともにUSBリンクコントローラになりえる。あるいはそれらはともに、例えばMDDIリンクコントローラのようなコントローラと、例えばUSBリンクコントローラのような別のタイプのリンクコントローラとの組み合わせを含みうる。あるいは、リンクコントローラ140, 170は、例えばMDDIリンクコントローラのようなコントローラと、デジタルデータインタフェースデバイス100とデジタルデバイス150との間でアクノレッジメッセージを交換するためのシングルリンクとの組み合わせを含みうる。リンクコントローラ140, 170は、更に、例えばイーサネット(登録商標)あるいはRS - 232シリアルポートインタフェースのような別のタイプのインタフェースをサポートすることができる。本明細書での教示に基づいて、関連技術における個々の熟練者によって知られるように、更なるインタフェースもサポートされうる。

40

【 0 0 2 8 】

デジタルデータインタフェースデバイス100内では、メッセージ解釈モジュール110が、通信リンク105を介してコマンドを受信し、システムコントローラ160への応答メッセージを生成する。更に、コマンドメッセージを解釈し、このコマンドの情報コンテンツを、デジタルデータインタフェースデバイス100内の適切なモジュールへ経路付

50

ける。

【 0 0 2 9 】

コンテンツモジュール 1 2 0 は、周辺機器 1 8 0 からデータを受信し、このデータを格納し、通信リンク 1 0 5 によってシステムコントローラ 1 6 0 にこのデータを転送する。

【 0 0 3 0 】

制御モジュール 1 3 0 は、メッセージ解釈モジュール 1 1 0 から情報を受け取り、この情報を、周辺機器 1 8 0 の制御ブロック 1 9 0 へ経路付ける。また制御モジュール 1 3 0 は、制御ブロック 1 9 0 から情報も取得して、この情報を、メッセージ解釈モジュール 1 1 0 へ送ることができる。

【 0 0 3 1 】

図 2 は、上部クラムシェル部と下部クラムシェル部とを有するセルラ電話 2 0 0 のブロック図であり、上部クラムシェル部と下部クラムシェル部との間に配置されたコンポーネント間で高速データ通信を提供するために M D D I インタフェースを用いている。セルラ電話 2 0 0 に関連する以下の記述は、例示的な例を提供し、デジタルデータインタフェースデバイス 1 0 0 の利用を示し、また、その実施及び用途に関連する更なる詳細を与える。この説明に基づいて、例えばパーソナルデジタルアシスタントのような他のデバイスや、他のタイプのモバイル電話とのデジタルデータインタフェース 1 0 0 の使用が明らかになるであろう。そして、それもまた本発明の精神及び範囲内である。

【 0 0 3 2 】

図 2 に示すように、セルラ電話 2 0 0 の下部クラムシェル部 2 0 2 は、モバイル局モデム (M S M : Mobile Station Modem) ベースバンドチップ 2 0 4 を含む。M S M 2 0 4 は、デジタルベースバンドコントローラである。本発明は、M S M ベースバンドチップ 2 0 4 を備えた使用に限定されない。他の実施形態では、M S M ベースバンドチップ 2 0 4 は、他のタイプのベースバンドプロセッサ、プログラマブルデジタル信号プロセッサ (D S P)、又はコントローラでありうる。セルラ電話 2 0 0 の上部クラムシェル部 2 1 4 は、液晶ディスプレイ (L C D) モジュール 2 1 6、及びカメラモジュール 2 1 8 を含んでいる。例えば、セルラ電話で一般に使用されているように、下部クラムシェル部 2 0 2 と上部クラムシェル部 2 1 4 はともに、プラスチック又なその他の保護材料で覆われている。ヒンジ 2 5 0、2 5 2 は、下部クラムシェル 2 0 2 を上部クラムシェル 2 1 4 に機械的に接続する。フレキシブルカップリング 2 5 4 は、下部クラムシェル 2 0 2 と上部クラムシェル 2 1 4 との間の電氣的な結合を提供する。

【 0 0 3 3 】

M D D I リンク 2 1 0 は、M S M 2 0 4 にカメラモジュール 2 1 8 を接続する。実施形態では、M D D I リンクコントローラが、カメラモジュール 2 1 8 及び M S M 2 0 4 のそれぞれに対して提供される。セルラ電話 2 0 0 内では、例えば、M D D I ホスト 2 2 2 が、カメラモジュール 2 1 8 に接続されたインタフェースシステム 2 3 0 に統合される。一方、M D D I クライアント 2 0 6 は、M D D I リンク 2 1 0 の M S M 側に存在する。実施形態では、M D D I ホストは、M D D I リンクのマスタコントローラである。

【 0 0 3 4 】

セルラ電話 2 0 0 では、カメラモジュール 2 1 8 からピクセルデータが受信され、M D D I ホスト 2 2 2 を用いてインタフェースシステム 2 3 0 によって M D D I パケットにフォーマットされ、その後、M D D I リンク 2 1 0 で送信される。M D D I クライアント 2 0 6 は、M D D I パケットを受信し、それらを、カメラモジュール 2 1 8 によって生成されたものと同じフォーマットのピクセルデータに再変換する。そして、ピクセルデータは、処理のために、M S M 2 0 4 内の適切なブロックに送られる。

【 0 0 3 5 】

同様に、M D D I リンク 2 1 2 は、M S M 2 0 4 に L C D モジュール 2 1 6 を接続する。M D D I リンク 2 1 2 は、M S M 2 0 4 に統合された M D D I ホスト 2 0 8 と、L C D モジュール 2 1 6 に接続されたインタフェースシステム 2 3 2 に統合された M D D I クライアント 2 2 0 とを相互接続する。M S M 2 0 4 のグラフィックコントローラによって生

10

20

30

40

50

成されたディスプレイデータは、MDDIホスト208によって受信され、そしてMDDIパケットにフォーマットされ、しかる後に、MDDIリンク212で送信される。MDDIクライアント220は、MDDIパケットを受信し、それらをディスプレイデータに再変換し、このディスプレイデータを、LCDモジュール216によって用いられるために、インタフェースシステム232によって処理する。

【0036】

インタフェースシステム230、232は、デジタルデータデバイスインタフェース100の異なる実施形態を表わす。インタフェースシステム230の場合には、デジタルデータデバイスインタフェース100要素は、カメラのためのカメラ制御機能、及びカメライメージのデータ転送をサポートするように実装されるであろう。インタフェースシステム232の場合には、デジタルデータデバイスインタフェース100要素は、LCDのための制御機能、及びLCDに対するデータ表示をサポートするように実装されるであろう。インタフェースシステム230は、例えばカメラモジュール218を備えたセルラ電話200のように、カメラを備えたセルラ電話において使用される場合、デジタルデータデバイスインタフェース100の実施形態を例示するために更に説明される。

【0037】

図1におけるデバイスと、セルラ電話200との間の関係は以下の通りである。デジタルデータデバイスインタフェース100は、インタフェースシステム230によって代表される。リンクコントローラ140は、MDDIホスト222によって代表される。周辺機器180は、カメラモジュール218によって代表される。システムコントローラ160は、MSM204によって代表され、リンクコントローラ170は、MDDIクライアント206によって代表される。

【0038】

図3は、上部クラムシェル214のブロック図であり、カメラを備えたセルラ電話内で使用されるデジタルデータデバイスインタフェース100の実施形態を強調するために、インタフェースシステム230に関連する更なる詳細を提供する。インタフェースシステム230は、MDDIホスト222、カメラメッセージインタプリタ302、カメラビデオインタフェース304、I2Cマスタ303、モータ制御308、およびフラッシュ/白LEDタイマ310を含んでいる。I2Cバスは、回路間の通信リンクを提供する、一般に使用される制御バスである。I2Cバスは、1980年代にフィリップスエレクトロニクスN.V.によって開発された。

【0039】

インタフェースシステム230が、デジタルデータデバイスインタフェース100に対応していることを思い出して頂きたい。インタフェースシステム230のコンポーネントは、以下のように、デジタルデータデバイスインタフェース100のコンポーネントに対応している。カメラメッセージインタプリタ302は、メッセージインタプリタモジュール100に対応している。カメラビデオインタフェース304は、コンテンツモジュール120に対応している。まとめると、I2Cマスタ303、モータ制御308、及びフラッシュ/白LEDタイマ310は、制御モジュール130に対応している。

【0040】

カメラメッセージインタプリタ302は、コマンドを受け取り、MDDIホスト222を介してMSM204への応答メッセージを生成する。カメラメッセージインタプリタ302は、メッセージを解釈し、MDDIカメラインタフェースデバイスとも称されるインタフェースシステム230内の適切なブロックへ情報コンテンツを送る。カメラビデオインタフェース304は、カメラ320からイメージデータを受け取り、このイメージデータを格納し、このイメージデータをMDDIホスト222に転送する。まとめると、I2Cマスタ303、モータ制御308、及びフラッシュ/白LEDタイマ310は、カメラ制御ブロックを形成する。この場合、I2Cマスタ303は、カメラ320を管理するための制御を提供し、モータ制御308は、レンズ322を管理するための制御（例えば、レンズズーム機能）を提供し、フラッシュ/白LEDタイマ310は、フラッシュ/白LED

10

20

30

40

50

E D 3 2 4 を管理するための制御（例えば、フラッシュ輝度及び持続時間）を提供する。

【 0 0 4 1 】

図 4 は、M D D I ホスト 2 2 2 のブロック図である。M D D I ホスト 2 2 2 は、マイクロプロセッサインタフェース 4 1 0、コマンドプロセッサ 4 2 0、レジスタ 4 3 0、ダイレクトメモリアクセス（DMA）インタフェース 4 4 0、M D D I パケットビルダ 4 5 0、データハンドシェイクモジュール 4 6 0、及びデータパッド 4 7 0 を含む。マイクロプロセッサインタフェース 4 1 0 は、バスを用いて、M D D I ホスト 2 2 2 を制御するホストプロセッサにインタフェースする。ホストプロセッサは、レジスタを設定し、レジスタを読み取り、M D D I ホスト 2 2 2 にコマンドを発行するためにマイクロプロセッサインタフェース 4 1 0 を用いる。マイクロプロセッサインタフェース 4 1 0 は、アドレス値を調べ、M D D I ホスト 2 2 2 内の適切なモジュールヘデータを渡す。これは、コマンドプロセッサ 4 2 0 へ書き込みを渡すことを含む。更にマイクロプロセッサインタフェース 4 1 0 は、レジスタ 4 3 0 へのレジスタ値の書き込み及び読み取りを行う。

10

【 0 0 4 2 】

コマンドプロセッサ 4 2 0 は、ホストプロセッサから受け取ったコマンドを処理する。コマンドは、M D D I リンク 2 1 0 のパワーダウン、M D D I リンク 2 1 0 のパワーアップ、M D D I ホスト 2 2 2 の再設定、あるタイプのデータパケットの生成を含む。

【 0 0 4 3 】

レジスタ 4 3 0 は、M D D I リンク 2 1 0 を介したデータ送信のためのレジスタを格納する。レジスタ 4 3 0 内のレジスタは、M D D I ホスト 2 2 2 のコンフィグレーションと同様に、M D D I リンク 2 1 0 の挙動を制御する。

20

【 0 0 4 4 】

DMA インタフェース 4 4 0 は、外部メモリに対して、M D D I パケットビルダ 4 5 0 用のデータをバッファするためインタフェースシステム 2 3 0 からの情報を受信するように、バースト要求を与える。DMA インタフェース 4 4 0 は、リンクリストノードヘッダのデータを解析し、実際のパケットデータを読むためポインタを調節する。DMA インタフェース 4 4 0 は、M D D I パケットビルダ 4 5 0 に送り出す次のデータパケットに関する情報を表示する。

【 0 0 4 5 】

M D D I パケットビルダ 4 5 0 は、M D D I リンク 2 2 2 に送る必要のある物理パケットを構築することと同様に、どのパケットを次に送るかに関する決定を行う。これらパケットは、内部レジスタ、カウンタ、及びDMA インタフェース 4 4 0 によって取得されたデータから構築される。データが、M D D I リンク 2 2 2 によって出力される場合、出力データは、いくつかのソースから生成されうる。第 1 のパケットソースは、M D D I パケットビルダ 4 5 0 に対して内部生成された制御タイプパケットである。パケットの例は、サブフレームヘッダパケット、フィルパケット、及びリンクシャットダウンパケットを含む。別のパケットソースは、DMA インタフェース 4 4 0 を介する。これらのパケットは、リンクされたリストを経由して渡されるパケットを含む。他の実施形態では、ビデオデータは、周辺機器がビデオカメラを含んでいる場合、M D D I パケットビルダ 4 5 0 に直接的に渡されうる。パケットソースに関わらず、全てのパケットは、M D D I パケットビルダ 4 5 0 内に存在するCRC ジェネレータシステムを通じて処理される。

30

40

【 0 0 4 6 】

データハンドシェイクモジュール 4 6 0 は、物理的M D D I リンク 2 1 0 を管理する。これは、ハンドシェイク処理、データ出力、往復遅延測定及び逆方向データに責任を持つ状態計算機を用いて遂行される。データハンドシェイクモジュール 4 6 0 は、M D D I パケットビルダ 4 5 0 からデータを受け取り、このデータを、データパッド 4 7 0 に渡す。データパッド 4 7 0 は、このデータを、M D D I リンク 2 2 2 に転送する。

【 0 0 4 7 】

デジタルデータインタフェース 1 0 0 は、図 5 に示すようなデジタルデータインタフェースデバイスメッセージフォーマットを有するパケットを構成する。デジタルデータイン

50

タフェースデバイスメッセージフォーマット 5 0 0 は、例えば、デジタルデータインタフェースデバイス 1 0 0 とデジタルデバイス 1 5 0 との間で情報及びコマンドを交換するメッセージをフォーマットするために使用することができる。メッセージフォーマット 5 0 0 は、トランザクション識別子フィールド 5 1 0、カウントフィールド 5 2 0、コマンド ID フィールド 5 3 0、ステータスフィールド 5 4 0、及びデータフィールド 5 5 0 を含んでいる。一例では、トランザクション識別子フィールド 5 1 0、カウントフィールド 5 2 0、コマンド ID フィールド 5 3 0、及びステータスフィールド 5 4 0 は、各々 1 バイトである。データフィールド 5 5 0 は、存在するかも、あるいは存在しないかもしれないオプションフィールドである。現在、データフィールド 5 5 0 は、4 バイトあるいは 8 バイトのうちの何れかである。他の例では、フィールドサイズは、特定のメッセージングニーズに依存して、他の長さになりえる。フィールドサイズは、各バイトについて 8 ビットのフォーマットを使用する。他の例では、ビットフォーマットは、例えば 4 ビット又は 1 6 ビットフォーマットのような他のフォーマットを含みうる。

【 0 0 4 8 】

上記メッセージを用いて、コマンド及び応答メッセージをフォーマットすることができる。コマンドメッセージには、書込コマンドと読取コマンドとの 2 タイプがある。書込コマンドは、コマンドを実行するためのメッセージである。また、読取コマンドは、1 又は複数のレジスタから情報を読み取るためのメッセージである。応答メッセージには、書込 Acknowledgment、読取応答メッセージ、及び非送信請求 (unsolicited) メッセージの 3 つのタイプがある。書込 Acknowledgment は、レジスタアクセスの成功を示す応答メッセージである。読取応答メッセージは、1 又は複数のレジスタから読み取られた情報を含んでいる。幾つかの実例では、読取応答メッセージは、レジスタに格納されないステータス表示又は信号を含む。非送信請求メッセージは、例えば、システムコントローラ 1 6 0 による要求なくデジタルデータインタフェースデバイス 1 0 0 によって生成される。

【 0 0 4 9 】

通信リンク 1 0 5 が M D D I リンクである場合、デジタルデータデバイスインタフェースメッセージは、M D D I レジスタアクセスパケット内にカプセル化することができる。レジスタアクセスパケットは、V E S A M D D I 規格で定義される。レジスタアクセスパケット内にカプセル化される場合、メッセージは、逆カプセル化メッセージと呼ばれる。

【 0 0 5 0 】

図 6 は、レジスタアクセスパケットフォーマット 6 0 0 を示す。レジスタアクセスパケットフォーマット 6 0 0 は、パケット長フィールド 6 1 0、パケットタイプフィールド 6 2 0、クライアント ID フィールド 6 3 0、読取 / 書込フラグフィールド 6 4 0、レジスタアドレスフィールド 6 5 0、パラメータ巡回冗長検査 (C R C) フィールド 6 6 0、レジスタデータリストフィールド 6 7 0、及びレジスタデータ C R C フィールド 6 8 0 を含んでいる。レジスタアドレスフィールド 6 5 0 およびレジスタデータリストフィールド 6 7 0 は例外として、フィールドはそれぞれ 2 バイトである。レジスタアドレスフィールド 6 5 0 は 4 バイトである。レジスタデータリストフィールド 6 7 0 は 1 4 バイトである。デジタルデータデバイスインタフェースメッセージフォーマット 5 0 0 に従うデジタルデータデバイスインタフェースメッセージは、レジスタデータリストフィールド 6 7 0 内にカプセル化することができる。他のフィールドの具体的な用途は、本発明とは密接な関係はなく、V E S A M D D I 規格に十分記述されている。

【 0 0 5 1 】

一般に、デジタルデータインタフェースデバイス 1 0 0 は、M D D I 逆カプセルパケットによってシステムコントローラ 1 6 0 からコマンドを受け取る。パケットにはコマンド ID が埋め込まれており、メッセージ解釈モジュール 1 1 0 によって復号される。そして、コマンドのコンテンツは、デジタルデータインタフェースデバイス 1 0 0 内の適切なブロックに送られる。同様に、メッセージ解釈モジュール 1 1 0 は、更に、システムコントローラ 1 6 0 への応答メッセージを構築することに責任を持つ。これらのメッセージは、

例えば、送られるイメージデータのように、システムコントローラ 160 の具体的なコマンドに対する応答であるか、あるいはデジタルデータインタフェースデバイス 100 又は周辺機器 180 によって生成される非送信請求メッセージであるかの何れか一方である。

【0052】

デジタルデバイスインタフェースメッセージをカプセル化するために MDDI メッセージを使用することは、デジタルデータデバイスインタフェースメッセージが他の既存のメッセージタイプにどのようにしてカプセル化されるかの例を提供することが意図されており、本発明を限定することは意図されていない。本明細書の教示に基づいて、当業者であれば、デジタルデータインタフェースデバイスメッセージを、どのようにして他のタイプのメッセージにカプセル化するかを決定することができるであろう。

10

【0053】

ある状況では、リンク 105 の帯域幅を、リンクコントローラ 140 からリンクコントローラ 170 へ動的に調節することが望ましい。例えば、周辺機器 180 からデジタルデバイス 150 へイメージ情報を転送する必要性が少ない場合、デジタルデバイス 150 からデジタルインタフェースデバイス 100 への制御メッセージのレイテンシを最小にするために、通信リンク 105 におけるトラフィックのレートを調節することが望ましい。

【0054】

例えば、図 2 に示すように、周辺機器 180 がカメラであり、デジタルデバイス 150 が MSM204 である場合、MSM204 には、イメージプレビューモード、イメージキャプチャモード、及びハイパーネーションモードを含む少なくとも 3 つの状態が存在する。イメージプレビューモードでは、セルラ電話 200 のユーザは、撮影されているイメージをプレビューする。イメージプレビューモードの間、MDDI ホスト 222 は、イメージキャプチャモードの場合よりも少ないピクセルをカメラモジュール 218 から MSM204 へ送る。MSM204 は、自動焦点、光バランス、露光等をどのように調節するかに関連する判定を行うために、イメージプレビューモードではピクセルのサブセットのみ必要とする。

20

【0055】

システムは、非常に迅速な調節を行い、この調節をカメラモジュール 218 に送り戻す必要があるので、例えば、焦点、光バランス、及び露光時間等に影響を与える制御メッセージを送るために短いレイテンシ時間が必要とされる。レイテンシを改良する 1 つの方法は、MDDI ホスト 222 がより少ないピクセルを送ることである。これによって、MDDI クライアント 206 から MDDI ホスト 222 へ制御信号を送る帯域幅を解放する。本発明は、より少ないピクセルを送る命令を提供することができる。しかしながら、それに加えて、特定の動作モードについて低レイテンシを保証することが最も重要な場合、コマンド又はデータメッセージのために短縮されたレイテンシ期間を提供するために、デジタルデータデバイス 150 は、本発明によって、通信リンク 105 を介して、順方向及び逆方向帯域幅を動的に割り当てることが可能となる。

30

【0056】

図 7 は、通信リンク 210 を介して動的に帯域幅を適応させる制御ブロックを図示する。図 7 は、MDDI リンク 210 を介して MDDI ホスト 222 に接続された MDDI クライアント 206 を強調する。MDDI クライアント 206 は、MDDI パケットビルダ 730 および帯域制御モジュール 740 を含んでいる。更に、例示の簡略のために図 7 に示していないが、MDDI クライアント 206 は、MDDI ホスト 222 のために図 4 に示すものと同じ要素を含む。

40

【0057】

帯域幅制御モジュール 740 は、デバイスの動作状態を判定する。例えば、帯域幅制御モジュール 740 は、デバイス 200 が、イメージプレビューモード、イメージキャプチャモード、又はハイパーネーションモードにあるかを判定する。このモード判定に基づいて、帯域幅制御モジュール 740 は、パケット速度及び/又はパケットサイズ要求を MDDI ホスト 222 に送信するように MDDI パケットビルダ 740 に指示する。

50

【 0 0 5 8 】

図 7 では、例示を簡単にするために、M D D I パケットビルダ 4 5 0 およびレジスタ 4 3 0 のみが M D D I ホスト 2 2 2 内に示される。レジスタ 4 3 0 は、帯域幅レジスタ 7 1 0 , 7 2 0 を含んでいる。これらは、M D D I ホスト 2 2 2 から M D D I クライアント 2 0 6 へ送られる逆方向カプセル化データパケットのサイズと、逆方向カプセル化データパケットのデータレートとをそれぞれ制御するために使用される。M D D I ホスト 2 2 2 が、M D D I クライアント 2 0 6 からパケット速度又はパケットサイズ要求を受信する場合、M D D I ホスト 2 2 2 は、帯域幅レジスタ 7 1 0 にパケット速度情報を格納し、帯域幅レジスタ 7 2 0 にパケットサイズを格納する。M D D I パケットビルダ 4 6 0 は、帯域幅レジスタ 7 1 0 , 7 2 0 に格納された情報を用いて、M D D I クライアント 2 0 6 へ送られたパケットの速度及びサイズを決定する。

10

【 0 0 5 9 】

図 8 は、電子デバイス内のホストデバイスへクライアントデバイスを接続する送信リンクによるパケットの送信レートを調節する方法 8 0 0 のフローチャートを提供する。方法 8 0 0 は、ステップ 8 1 0 で始まる。ステップ 8 1 0 では、電子デバイスの状態変化が判定される。例えば、M D D I クライアント 2 0 6 は、デバイスの状態が、イメージキャプチャモードからイメージプレビューモードへ変化したことを判定する。

【 0 0 6 0 】

ステップ 8 2 0 では、所望の送信レートが決定される。例えば、帯域幅制御モジュール 7 4 0 は、M D D I ホスト 2 2 2 から M D D I クライアント 2 0 6 へ M D D I リンク 2 1 0 を介して送られるパケットのパケット速度を決定することができる。パケットレート及びサイズの決定は、電子デバイスの特定の状態内のコマンドに対するレイテンシ要求のシステムの理解に基づきうる。あるいは、所望のパケットサイズが決定されるか、あるいは所望のパケットサイズ及び所望の送信レートが決定される。

20

【 0 0 6 1 】

ステップ 8 3 0 では、所望の送信レートが、クライアントデバイスからホストデバイスへ送信される。例えば、M D D I クライアント 2 0 6 は、M D D I ホスト 2 2 2 へ所望の送信レートを送信する。あるいは、M D D I クライアント 2 0 6 は、所望の送信レート及び / 又は所望のパケットサイズを送信することができる。

【 0 0 6 2 】

ステップ 8 4 0 では、所望の送信レートが格納される。例えば、M D D I ホスト 2 2 2 は、帯域幅レジスタ 7 1 0 に所望の送信レートを格納する。

30

【 0 0 6 3 】

ステップ 8 5 0 では、所望の伝送レートがアクセスされる。例えば、M D D I パケットビルダ 4 6 0 が、所望の送信レートを決定するために、帯域幅レジスタ 7 1 0 のコンテンツにアクセスする。あるいは、M D D I パケットビルダ 4 6 0 は、所望の送信レート及びパケットサイズにアクセスするために、帯域幅レジスタ 7 1 0 及び / 又は 7 2 0 のコンテンツにアクセスすることができる。

【 0 0 6 4 】

ステップ 8 6 0 では、データパケットが、所望の送信レートで送信される。例えば、M D D I ホスト 2 2 2 は、帯域幅レジスタ 7 1 0 から取得された送信レートを用いて、M D D I リンク 2 1 0 を介して M D D I クライアント 2 0 6 へ逆方向カプセル化データパケットを送信する。あるいは、送信されたデータパケットは、帯域幅レジスタ 7 1 0 から取得された送信レートを使用することができるか、それに加えて、あるいは帯域幅レジスタ 7 2 0 に含まれる所望のパケットサイズに基づいてサイジングされる。ステップ 8 7 0 において、方法 8 0 0 は終了する。

40

【 0 0 6 5 】

(結 論)

本発明の典型的な実施形態が示された。本発明は、これらの例に限定されない。これらの例は、本明細書において、例示目的で表されており、限定のために表されているのでは

50

ない。本明細書に含まれる教示に基づいて、代替例（本明細書の記載の等価物、拡張、変形、変更等）が、関連技術における熟練者に明らかになるであろう。そのような代替例は、本発明の範囲及び精神内にある。

【 0 0 6 6 】

本明細書で述べられた全ての出版物、特許、及び特許出願は、本発明が関連する技術における熟練者の熟練レベルを示しており、あたかも個々の出版物、特許、又は特許出願が、参照によって特別に及び個別に組み込まれていることが示されているかのように、同程度に参照によって本明細書に組み込まれている。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 6 7 】

【図 1】図 1 は、デジタルデバイス及び周辺機器に接続されたデジタルデータデバイスインタフェースのブロック図である。

【図 2】図 2 は、高速データ通信を提供する MDDI インタフェースを使用する、上部及び下部クラムシェル部を有するセルラ電話のブロック図である。

【図 3】図 3 は、カメラを備えたセルラ電話の上部クラムシェルのブロック図である。

【図 4】図 4 は、MDDI ホストのブロック図である。

【図 5】図 5 は、デジタルデータインタフェースデバイスメッセージフォーマットのブロック図である。

【図 6】図 6 は、逆方向カプセル化メッセージに使用されるレジスタアクセスパケットのブロック図である。

【図 7】図 7 は、送信リンクを介して動的に帯域幅を適応させるための制御ブロックのブロック図である。

【図 8】図 8 は、電子デバイス内のホストデバイスにクライアントデバイスを接続する送信リンクを介したパケットの送信レートを調節する方法のフローチャートである。

【 図 1 】

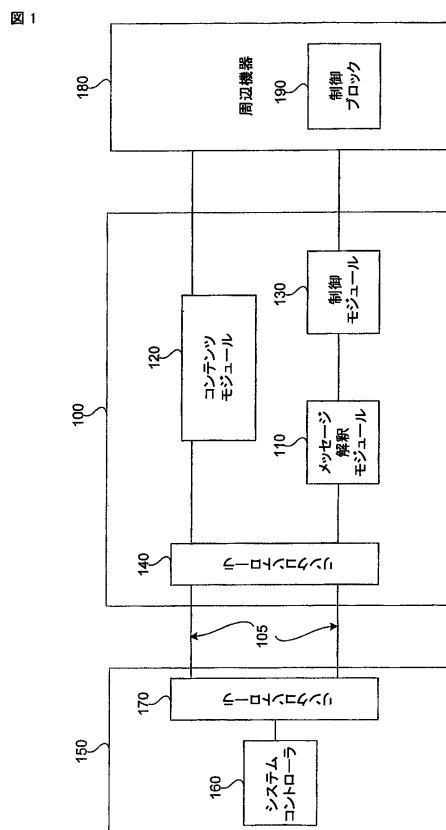


FIG. 1

【 図 2 】

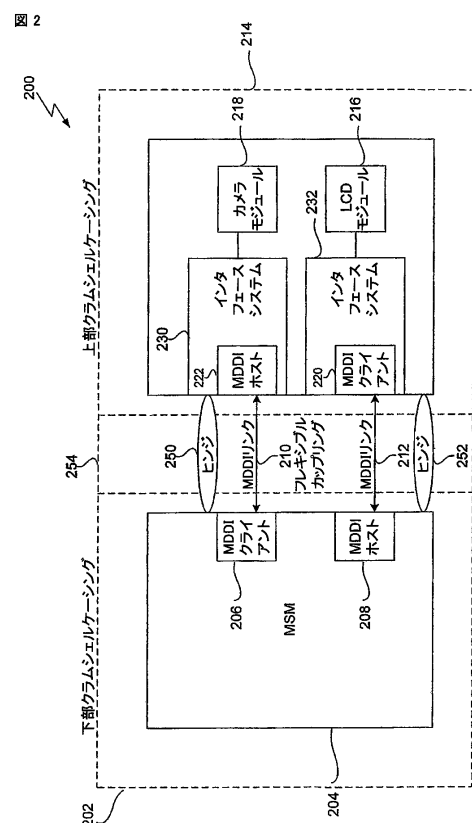


FIG. 2

【図 3】

図 3

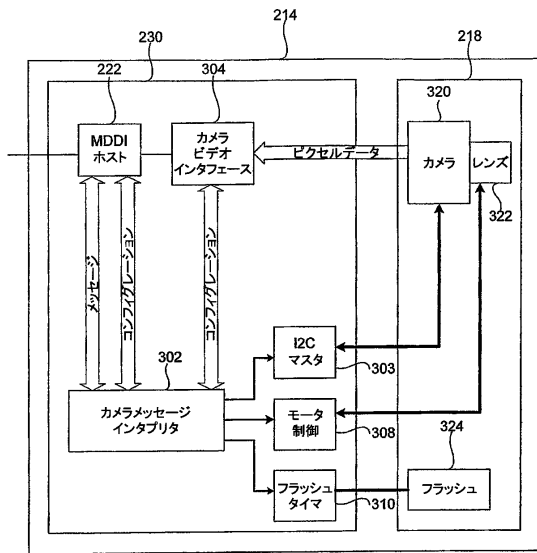


FIG. 3

【図 4】

図 4

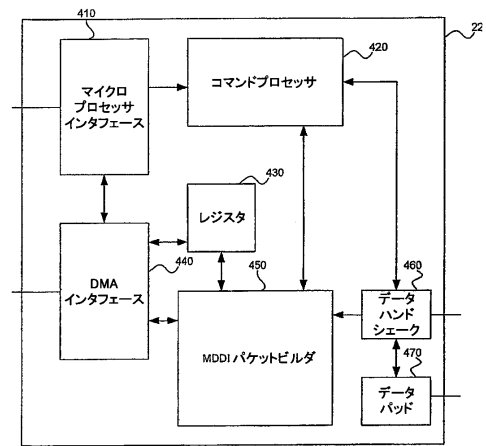


FIG. 4

【図 5】

図 5

500

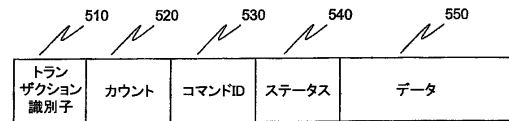


FIG. 5

【図 6】

図 6

600

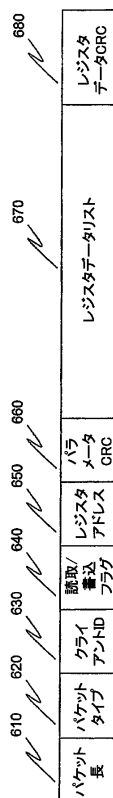


FIG. 6

【図 7】

図 7

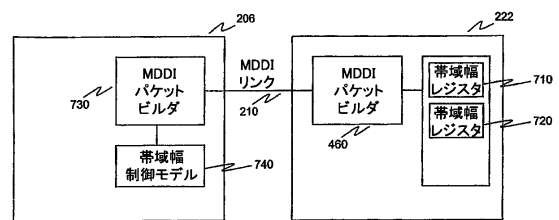


FIG. 7

【図 8】

図 8

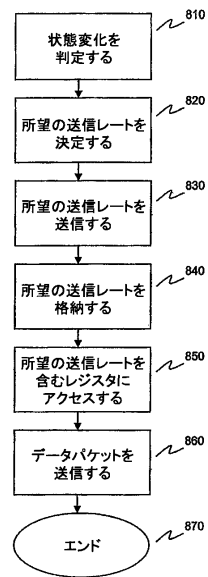
800

FIG. 8

フロントページの続き

- (74)代理人 100109830
弁理士 福原 淑弘
- (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 100140176
弁理士 砂川 克
- (74)代理人 100092196
弁理士 橋本 良郎
- (74)代理人 100100952
弁理士 風間 鉄也
- (72)発明者 カティビアン、バーナム
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 6 0 3、アーバイン、シダー・リッジ 2 8
- (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 9 2 1 3 0、サン・ディエゴ、ブリッタニー・フォレスト・
レーン 5 7 4 0
- (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 8 0 0 2 6、ラファエット、イリアド・ウェイ 1 0 7 4

審査官 阿部 弘

- (56)参考文献 特開 2 0 0 4 - 0 2 1 6 1 3 (J P , A)
特表 2 0 0 4 - 5 3 1 9 1 6 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 1 5 3 6 2 0 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 2 9 5 6 6 7 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 3 0 0 2 2 9 (J P , A)
特表 2 0 0 2 - 5 0 3 0 6 5 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 1 7 7 7 4 6 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H04L 29/08

H04L 12/56