

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4843747号

(P4843747)

(45) 発行日 平成23年12月21日 (2011.12.21)

(24) 登録日 平成23年10月14日 (2011.10.14)

(51) Int. Cl.

F I

G O 6 F 13/38 (2006.01)

G O 6 F 13/38 3 3 O B

G O 6 F 13/10 (2006.01)

G O 6 F 13/10 3 4 O B

請求項の数 34 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2011-503514 (P2011-503514)
 (86) (22) 出願日 平成21年4月1日 (2009.4.1)
 (65) 公表番号 特表2011-518378 (P2011-518378A)
 (43) 公表日 平成23年6月23日 (2011.6.23)
 (86) 国際出願番号 PCT/IB2009/005138
 (87) 国際公開番号 W02009/125268
 (87) 国際公開日 平成21年10月15日 (2009.10.15)
 審査請求日 平成23年2月8日 (2011.2.8)
 (31) 優先権主張番号 12/101, 821
 (32) 優先日 平成20年4月11日 (2008.4.11)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 508159260
 サンディスク アイエル リミテッド
 イスラエル国、4 4 4 2 5、クファー サ
 バ、アティール イエダ ストリート 7
 (74) 代理人 100075144
 弁理士 井ノ口 壽
 (72) 発明者 ペリー, ニール
 イスラエル国、5 8 4 8 6、ホロン、ケレ
 ン ケイメット ストリート 2 5
 (72) 発明者 ピクマン, ヤロン
 イスラエル国、5 2 3 6 4、ラマトガン、
 ティルザ ストリート 2 4

審査官 木村 貴俊

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スレーブ装置間での直接データ転送

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

1 つ以上の通信回線で互いに接続され、かつマスタ装置に接続された第 1 のスレーブ装置と第 2 のスレーブ装置との間でデータを転送する方法であって、

マスタ装置により、所要時間 D 2 を経過するまで、1 つ以上の通信回線をモニタするように第 1 のスレーブ装置に命令するステップと、

少なくとも所要時間 D 1 のようなポイントを経過するまで、1 つ以上の通信回線にデータを転送し続けるように第 2 のスレーブ装置に命令するステップであって、第 2 のスレーブ装置により 1 つ以上の通信回線に転送されたデータがマスタ装置によるさらなる介入なしに第 1 のスレーブ装置により受信され、マスタ装置が第 1 のスレーブ装置と第 2 のスレーブ装置との間で転送されるデータ量と 1 つ以上の通信回線の動作周波数に基づいて所要時間 D 1 を決定し、所要時間 D 2 は所要時間 D 1 と少なくとも同じくらいの長さである、第 2 のスレーブ装置に命令するステップと、

を含む方法。

【請求項 2】

請求項 1 記載の方法において、

所要時間 D 2 を複数のタイムスロットに分割するステップをさらに含み、1 つ以上の通信回線上のどのようなデータも複数のタイムスロット期間中でのみ、第 1 のスレーブ装置によって受信され、かつ格納される方法。

【請求項 3】

請求項 1 記載の方法において、
セキュアデジタル (SD) プロトコルに従って、マスタ装置と、第 1 のスレーブ装置と、第 2 のスレーブ装置とが通信する方法。

【請求項 4】

複数の通信回線上でデータを転送する方法であって、
初回開始時に通信回線をモニタして、通信回線からデータを書き込むように第 1 の送信先のスレーブ装置に命令する第 1 のコマンドを、通信回線に接続されたマスタ装置から通信回線に接続された第 1 の送信先のスレーブ装置に送信するステップと、

初回開始時の後に最初のデータを読み出して通信回線に出力するように第 2 の送信元のスレーブ装置に命令する第 2 のコマンドを、マスタ装置から通信回線に接続された第 2 の送信元のスレーブ装置に送信するステップと、を含み、

初回開始時の後の第 2 の送信元のスレーブ装置からの最初のデータ出力は、最初にマスタ装置またはいかなる他の記憶装置にも最初のデータを転送する必要がなく、初回開始時の後に第 1 の送信先のスレーブ装置によって格納される方法。

【請求項 5】

請求項 4 記載の方法において、
マスタ装置はホスト装置であり、第 1 のスレーブ装置と第 2 のスレーブ装置はローカル記憶装置である方法。

【請求項 6】

請求項 4 記載の方法において、
第 1 のスレーブ装置と第 2 のスレーブ装置のうちの少なくとも 1 つが、様々な通信回線からの取り外しと様々な通信回線への追加の準備のために構成された取り外し可能な装置である方法。

【請求項 7】

請求項 4 記載の方法において、
通信回線は、共有されたバスを形成する方法。

【請求項 8】

請求項 4 記載の方法において、
第 1 のスレーブ装置と第 2 のスレーブ装置が複数のアドレス可能なディジーチェーン構成で配置された 2 つの装置であり、それぞれのアドレス可能な装置が、1 つ以上の通信回線を介して少なくとも 1 台の隣接する装置に接続され、各装置が、2 台以下のすぐ隣の隣接する装置に接続され、ディジーチェーンにおける最後の装置以外の各装置が、隣接する装置を互いに接続する通信回線を介して、コマンドを含むその装置自身を目標としない通信をディジーチェーンにおける次の装置に渡す方法。

【請求項 9】

請求項 4 記載の方法において、
セキュアデジタル (SD) プロトコルに従って、マスタ装置と、第 1 のスレーブ装置と、第 2 のスレーブ装置とが通信する方法。

【請求項 10】

請求項 4 記載の方法において、
第 1 のスレーブ装置が、第 1 のデータがマスタ装置から来るのではなく、直接第 2 のスレーブ装置から来ることを示す情報を受信しない方法。

【請求項 11】

請求項 4 記載の方法において、
第 1 のコマンドが、初回開始時の後の第 1 の規定された所要時間の間、第 1 のスレーブ装置に通信回線をモニタして、通信回線からデータを書き込むように命令する方法。

【請求項 12】

請求項 4 記載の方法において、
第 2 のコマンドが、初回開始時の後の第 2 の規定された所要時間の間、第 2 のスレーブ装置に通信回線にデータを出力するように命令する方法。

【請求項 13】

請求項 4 記載の方法において、

2 回目に第 2 のスレーブ装置に通信回線にデータを出力するのを止めるように命令する第 3 のコマンドを、マスタ装置から第 2 のスレーブ装置に送信するステップをさらに含む方法。

【請求項 14】

請求項 13 記載の方法において、

2 回目またはその後に第 1 のスレーブ装置に通信回線をモニタするのを止めるように命令する第 4 のコマンドを、マスタ装置から第 1 のスレーブ装置に送信するステップをさらに含む方法。

10

【請求項 15】

請求項 4 記載の方法において、

第 1 のコマンドが、第 1 のスレーブ装置を含む複数のスレーブ装置に対して実質的に同時にマルチキャストまたはブロードキャストであり、かつ第 1 のコマンドが、複数のスレーブ装置のいくつかに実質的に同時に最初のデータを格納できるように、複数のスレーブ装置の少なくともいくつかに初回開始時に通信回線をモニタして、通信回線からデータを書き込むように命令する方法。

【請求項 16】

複数の通信回線上で通信する方法であって、

初回開始時に第 1 のスレーブ装置に通信回線をモニタするように命令する第 1 のコマンドを、通信回線に接続されたマスタ装置から通信回線に接続された第 1 のスレーブ装置に送信するステップと、

20

初回開始時の後に第 2 のスレーブ装置に第 3 の通信を通信回線に出力するように命令する第 2 のコマンドを、マスタ装置から通信回線に接続された第 2 のスレーブ装置に送信するステップと、を含み、

第 2 のスレーブ装置からの第 3 の通信出力は、最初にマスタ装置またはいかなる他の装置にも第 3 の通信を転送する必要がなく、実質的に 2 回目の開始時に第 1 のスレーブ装置によって準備される方法。

【請求項 17】

請求項 16 記載の方法において、

30

第 1 のスレーブ装置と第 2 のスレーブ装置のうちの少なくとも 1 つは、ネットワーク装置である方法。

【請求項 18】

請求項 17 記載の方法において、

ネットワーク装置は、バスとリモートネットワークの間のネットワークブリッジとして機能する方法。

【請求項 19】

請求項 18 記載の方法において、

第 1 のスレーブ装置がネットワークカードであり、前記方法が、第 3 の通信に応じて第 4 の通信をリモートネットワークに出力するステップをさらに含む方法。

40

【請求項 20】

請求項 18 記載の方法において、

第 2 のスレーブ装置がネットワークカードであり、第 3 の通信が第 2 のスレーブ装置によりリモートネットワークから受信したデータを含む方法。

【請求項 21】

システムであって、

データを格納するように構成された第 1 のアドレス可能な送信先のスレーブ装置と、

データを格納するように構成され、そこに格納された最初のデータを含む第 2 のアドレス可能な送信元のスレーブ装置と、

第 1 のスレーブ装置と第 2 のスレーブ装置を管理するために配置されたマスタ装置と、

50

マスタ装置と、少なくともそれぞれの第1のスレーブ装置および第2のスレーブ装置とを接続する複数の通信回線と、を備え、

マスタ装置が、最初にマスタ装置またはいかなる他の記憶装置にも最初のデータを転送する必要がなく、最初のデータが第2の送信元のスレーブ装置から第1の送信先のスレーブ装置まで転送されるように、初回開始時に単に所要時間D2を経過するまで通信回線をモニタして、通信回線からデータを書き込むように第1のスレーブ装置に命令する第1のコマンドを第1のスレーブ装置に送信し、かつ初回開始時またはその後に単に所要時間D1を経過するまで通信回線に最初のデータを読み出して出力するように第2のスレーブ装置に命令する第2のコマンドを第2のスレーブ装置に送信するために配置され、またマスタ装置が、第1のスレーブ装置と第2のスレーブ装置との間で転送されるデータ量と複数の通信回線の動作周波数に基づいて所要時間D1を決定し、所要時間D2は所要時間D1と少なくとも同じくらいの長さであるシステム。

10

【請求項22】

請求項21記載のシステムにおいて、

所要時間D2を複数のタイムスロットに分割することをさらに含み、複数の通信回線の上のどのようなデータも複数のタイムスロット期間中でのみ、第1のスレーブ装置によって受信され、かつ格納されるシステム。

【請求項23】

請求項21記載のシステムにおいて、

第1のスレーブ装置と第2のスレーブ装置のうちの少なくとも1つが、様々な通信回線からの取り外しと様々な通信回線への追加の準備のために構成された取り外し可能な装置であるシステム。

20

【請求項24】

請求項21記載のシステムにおいて、

通信回線は、共有されたバスを形成するシステム。

【請求項25】

請求項21記載のシステムにおいて、

第1のスレーブ装置と第2のスレーブ装置が複数のアドレス可能なディジーチェーン構成で配置された2つの装置であり、それぞれのアドレス可能な装置が、1つ以上の通信回線を介して少なくとも1台の隣接する装置に接続され、各装置が、2台以下のすぐ隣の隣接する装置に接続され、ディジーチェーンにおける最後の装置以外の各装置が、隣接する装置を互いに接続する通信回線を介して、コマンドを含むその装置自身を目標としない通信をディジーチェーンにおける次の装置に渡すシステム。

30

【請求項26】

請求項21記載のシステムにおいて、

セキュアデジタル(SD)プロトコルに従って、マスタ装置と、第1のスレーブ装置と、第2のスレーブ装置とが通信するシステム。

【請求項27】

請求項21記載のシステムにおいて、

第1のスレーブ装置が、最初のデータがマスタ装置から来るのではなく、直接第2のスレーブ装置から来ることを示す情報を受信しないシステム。

40

【請求項28】

請求項21記載のシステムにおいて、

第1のコマンドが、初回開始時に第1の規定された所要時間の間、第1のスレーブ装置に通信回線をモニタして、通信回線からデータを書き込むように命令するシステム。

【請求項29】

請求項21記載のシステムにおいて、

第2のコマンドが、初回開始時またはその後の第2の規定された所要時間の間、第2のスレーブ装置に通信回線にデータを出力するように命令するシステム。

【請求項30】

50

請求項 2 1 記載のシステムにおいて、

マスタ装置が、2 回目には第 2 のスレーブ装置に通信回線にデータを出力するのを止めるように命令する第 3 のコマンドを第 2 のスレーブ装置に送信するためにさらに構成されるシステム。

【請求項 3 1】

請求項 3 0 記載のシステムにおいて、

マスタ装置が、2 回目またはその後に第 1 のスレーブ装置に通信回線をモニタするのを止めるように命令する第 4 のコマンドを第 1 のスレーブ装置に送信するためにさらに構成されるシステム。

【請求項 3 2】

請求項 2 1 記載のシステムにおいて、

第 1 のコマンドが、第 1 のスレーブ装置を含む複数のスレーブ装置に対して実質的に同時にマルチキャストまたはブロードキャストであり、第 1 のコマンドが、複数のスレーブ装置のいくつかに実質的に同時に最初のデータを格納できるように、複数のスレーブ装置の少なくともいくつかに初回開始時に通信回線をモニタして、通信回線からデータを書き込むように命令するシステム。

【請求項 3 3】

請求項 1 記載の方法において、

所要時間 D 1 を複数のタイムスロットに分割するステップをさらに含み、第 2 のスレーブ装置が 1 つ以上の通信回線上にデータを複数のタイムスロット期間中でのみ転送する方法。

【請求項 3 4】

請求項 2 1 記載のシステムにおいて、

所要時間 D 1 を複数のタイムスロットに分割することをさらに含み、第 2 のスレーブ装置が複数の通信回線上にデータを複数のタイムスロット期間中でのみ転送するシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一般的に、受動型のスレーブ装置間での通信回線上でデータ転送をすることに関する。特に、本発明は、受動型のスレーブ装置間で最初にホスト装置またはいかなる他の仲介記憶装置にもデータを転送せずに、ホスト装置によって開始されるデータ転送に関する。

【背景技術】

【0002】

ホストプロセッサを異なる装置に接続することは、通常は周知の標準規格に準拠する「バス」と呼ばれる複数の導線を使用することで一般的になった。バスに接続される装置として、メモリ／記憶装置、通信装置、検出装置などを含んでもよく、これらの装置は固定されても、あるいは取り外し可能であってもよい。ほとんどの状況で、バスを定義するワイヤのいくつかまたはすべてがバスに接続されるいずれかの装置および／またはすべての装置中で共有される。バスと接続された装置が同じ導線を共有するので、通常各装置は、固有の ID またはアドレスをバスに割り当て、その固有の ID／アドレスにアドレス指定されるメッセージだけに応答するように構成される。このように多数の機器が別の方法で必要とされるであろうバスサイズよりかなり減少したバスサイズをもたらすバスを形成する同一の導線を共有できる。

【0003】

通常、マスタ／スレーブバスプロトコルがバスのために採用される。マスタ／スレーブは、装置またはプロセスが他の 1 台以上の装置の単方向の制御を有している通信プロトコルのためのモデルである。従来のシステムでは、装置またはプロセスとのマスタ／スレーブ関係がいったん確立されると、制御の方向は常にマスタからスレーブであって、すなわちスレーブはトランザクションを開始することができない。いくつかのシステムでは、マ

10

20

30

40

50

スタは他の装置がスレーブの役割で動作している適切な装置のグループの中から選出される。従来のシステムでは、データはスレーブ装置の間で直接転送されない。むしろ、データは通常共通バス上で送信元のスレーブ記憶装置からホストコントローラまたは他の仲介装置まで送られ、共通バス上でホストコントローラから再出力される前にデータが一時的にキャッシュされ、次にデータが送信先のスレーブ記憶装置を目標として、バスから読み出されて格納される。

【0004】

従来のシステムでもうまく動作しているが、バス利用率を抑えることと、ホストおよび／または他の一時記憶装置のメモリ要求性能を抑えることと同様に、装置間のデータ転送に必要なホストCPUのリソースを低減することが望まれている。

10

【発明の概要】

【0005】

1つの態様において、1つ以上の通信回線で互いに接続されるとともにマスタ装置とも接続された第1の装置と第2の装置との間で直接データを転送する方法を説明する。様々な実施形態によると、マスタ装置は1つ以上の通信回線をモニタするように第1の装置に命令する。第2の装置は1つ以上の通信回線にデータを送る。このように、第2の装置によって1つ以上の通信回線に送られたデータを、第1の装置によってマスタ装置によるさらなる介入なしで受け取れる。

【0006】

同様の態様において、複数の通信回線上でデータを転送する方法を説明する。様々な実施形態によると、通信回線に接続されたマスタ装置から通信回線に接続された第1の送信先のスレーブ装置に第1のコマンドを送信する。第1のコマンドは、初回開始時に通信回線からデータを受信して書き込むように第1の送信先のスレーブ装置に命令する。また、マスタ装置から通信回線に接続された第2の送信元のスレーブ装置に第2のコマンドを送信する。第2のコマンドは、初回開始時またはその後に最初のデータを読み出して通信回線に出力するように第2の送信元のスレーブ装置に命令する。このように、初回開始時の第2の送信元のスレーブ装置からの最初のデータ出力は、最初にマスタ装置またはいかなる他の一時的記憶装置にも最初のデータを転送する必要がなく、初回開始時に第1の送信先のスレーブ装置によって格納される。

20

【0007】

別の態様において、複数の通信回線上で通信する方法を記載する。様々な実施形態によると、通信回線に接続されたマスタ装置から通信回線に接続された第1のスレーブ装置に第1のコマンドを送信する。第1のコマンドは、初回開始時に第1の送信先のスレーブ装置に通信回線をモニタするように命令する。また、マスタ装置から通信回線に接続された第2のスレーブ装置に第2のコマンドを送信する。第2のコマンドは、初回開始時またはその後に第2のスレーブ装置に第3の通信を通信回線に出力するように命令する。このように、初回開始時の第2のスレーブ装置からの第3の通信出力は、最初にマスタ装置またはいかなる他の装置にも第3の通信を転送する必要がなく、初回開始時に第1のスレーブ装置によって読み出される。

30

【0008】

さらに他の態様において、それぞれの前述した方法を実装するためのシステムについて説明する。1つの実施形態では、データを格納するように構成された第1のアドレス可能な送信先のスレーブ装置と、データを格納するように構成され、そこに格納された最初のデータを含む第2のアドレス可能な送信元のスレーブ装置と、第1のスレーブ装置と第2のスレーブ装置を管理するために配置されたマスタ装置とを備えるシステムについて説明している。システムは、マスタ装置と、少なくとも第1のスレーブ装置および第2のスレーブ装置とをそれぞれ接続するための複数の通信回線をさらに備えている。実施形態によると、初回開始時に通信回線からデータを受信して書き込むように第1のスレーブ装置に命令するように、マスタ装置は第1のコマンドを第1のスレーブ装置に送るようにさらに構成され、第2のコマンドは初回開始時またはその後に最初のデータを読み出して通信回

40

50

線に出力するように第2のスレーブ装置に命令し、第2の送信元のスレーブ装置からの最初のデータ出力は、最初にマスタ装置またはいかなる他の装置にも第1のデータを転送する必要なく、第1の送信先のスレーブ装置に転送される。

【0009】

別の実施形態において、システムは、第1のアドレス可能なスレーブ装置と、第2のアドレス可能なスレーブ装置と、第1のスレーブ装置と第2のスレーブ装置を管理するように構成されたマスタ装置と、マスタ装置と、第1のスレーブ装置および第2のスレーブ装置とをそれぞれ接続する複数の通信回線とを備えている。1つの実施形態では、マスタ装置は、初回開始時に第1のスレーブ装置に通信回線をモニタするように命令するように第1のコマンドを送信し、初回開始時またはその後に第2のスレーブ装置に通信回線に第3の通信を出力するように第2のコマンドを送信し、初回開始時の第2のスレーブ装置からの第3の通信出力は、最初にマスタ装置またはいかなる他の装置にも第3の通信を転送する必要なく、初回開始時に第1のスレーブ装置によって読み出されるようにさらに構成されている。

10

【0010】

本発明のより良い理解のために、添付の図面に関連する以下の詳細な説明を参照するべきである。

同一参照番号は、図面中の対応する部分について参照している。

【図面の簡単な説明】

【0011】

20

【図1】本発明の実施形態によるシステムのブロック略図を示す。

【図2】本発明の実施形態による記憶装置の例のブロック略図を示す。

【図3】記憶装置間での直接データ転送プロセスを示すフローチャートを示す。

【図4】本発明の実施形態によるディジーチェーン接続に構成された複数の記憶装置を含むシステムのブロック略図を示す。

【発明を実施するための形態】

【0012】

本発明の特定の実施形態を詳細に参照し、添付の図面にその実例を示す。以下の特定の実施形態に関連して本発明について説明を行うが、それらが本発明を説明した実施形態に制限するのを意図しないことが理解できるはずである。それに対して、添付した特許請求の範囲で定義されるように、本発明の趣旨と範囲の中に含むことができるように、説明した実施形態が代替の手段、変更、および同等物を含んでいることを意図する。

30

【0013】

本発明の態様は、2つ以上のスレーブ装置をマスタ装置に接続する通信回線上でデータを転送する方法、装置、およびシステムについて説明し、また特定の実施形態におけるホスト装置による2つ以上の記憶装置について説明する。本発明の特定の実施形態を、図1～図4を参照して以下に説明する。以下の説明は、記憶装置がメモリ／記憶装置に関連するバスを通して、マスタ装置として機能するホスト装置に相互接続されていて、データが1つの記憶装置から別の記憶装置まで、最初にホスト装置またはいかなる他の中間的装置にもデータを転送せずに直接転送されて、スレーブ記憶装置が装置自身の間の転送を起動することができない実施形態に焦点を合わせている。ただし、当業者には容易に認識されるであろうが、これらの図面に関連して詳細に述べる内容は説明のためのものであり、本発明はこれらの限定的な実施形態の範囲を超えて適用されるものである。一例として、代替の実施形態では、記憶装置は従来のバス構成で相互接続されておらず、むしろ、各装置は隣接している装置だけに接続されている。

40

【0014】

どのような適切な記憶装置も使用できると想定されるが、特定の実施形態の以下の説明では記憶装置はあえて不揮発性記憶装置とする。しかし、揮発性記憶装置でも本発明を実装することができる。一例として、不揮発性記憶装置はフラッシュまたはEEPROMベースの記憶装置であってもよい。また、記憶装置は取り外し可能な装置または取り外し不

50

可能な（固定）装置のどちらであってもよい。周知のように、取り外し不可能な装置は、いったんバスに接続されるとその後バスから取り外すことを意図されていないが、取り外し可能な装置は、バスから容易に取り外せるかまたは付加されるように構成される。

【0015】

本発明による使用によく合っている取り外し可能な装置の1つのタイプの記憶装置がメモリカードである。メモリカードは様々な電子製品による使用のためのデジタルデータを保存するのに一般的に使用されている。メモリカードは、保存されたデジタルデータが携帯用であるので、ホストシステムからしばしば取り外し可能である。メモリカードは、比較的小さいフォームファクタを有し、またパーソナルコンピュータ、ノートブックコンピュータ、ハンドヘルドコンピューティングデバイス、カメラ、携帯電話、メディアプレーヤ/レコーダ（例えば、MP3装置）、個人用携帯情報端末（PDA）、ネットワークカード、ネットワーク機器、セットトップボックスや他のハンドヘルドまたは組み込み機器を含む様々な電子製品やシステムのためのデジタルデータを保存するのに使用できる。

【0016】

本願明細書に記載された記憶装置は、オーディオ、ビデオ、またはピクチャファイルなどのデジタルメディアを管理するのに使用されるセキュアデジタル（SD）プロトコルなどのように、どのようなメモリカードフォーマットまたはプロトコルとも互換性があってもよい。また、記憶装置は、マルチメディアカード（MMC）メモリカードフォーマット、コンパクトフラッシュ（CF）メモリカードフォーマット、フラッシュPC（例えば、ATAフラッシュ）メモリカードフォーマット、スマートメディアメモリカードフォーマットまたはいかなる他の標準工業規格とも互換性があってもよい。これらのメモリカードの1つの供給業者は、カリフォルニア州ミルピタスのサンディスクコーポレーションである。また、他の消去可能なプログラム式メモリ技術にも記憶装置は適用できる。電氣的に消去可能でプログラム可能な読み出し専用メモリ（EEPROM）、EPROM、MRAM、FRAM強誘電体および磁気メモリを含んでいるが、これらに限定されるものではない。記憶装置の構成は取り外し可能なメモリのタイプに依存しているのではなく、それがフラッシュメモリであるのかあるいは別のタイプのメモリであるのかによらず、どのようなタイプのメモリにも実装することができることに留意するべきである。また、ワンタイムプログラム式（OTP）メモリチップおよび/または3次元メモリチップ技術で記憶装置を実装することもできる。

【0017】

図1は、本発明の実施形態によるマスタ/スレーブシステム100のブロック略図を示す。一例として、本願明細書に記載された特定の実施形態に従って、マスタ装置は、前に説明したようなホスト装置のいずれか（ただし、これらに限定されるものではない）のようなホスト装置の形を取っている一方で、スレーブ装置は、前に説明したような記憶装置のいずれか（ただし、これらに限定されるものではない）のようなローカル記憶装置の形を取ってもよい。前に背景技術の欄で説明したように、マスタ/スレーブは、装置またはプロセスが他の1台以上の装置の単方向の制御を有している通信プロトコルのためのモデルである。従来のシステムでは、装置またはプロセスとのマスタ/スレーブ関係がいったん確立されると、制御の方向は常にマスタからスレーブであって、すなわちスレーブはランザクションを開始することができない。いくつかのシステムでは、マスタはスレーブの役割で作動している他の装置の適切な装置のグループから選出される。したがって、マスタ/スレーブシステム100（以下、単にシステム100とも称される）は、少なくともマスタ装置102（以下、ホスト装置102またはホストコントローラ102とも称される）と、第1のスレーブ装置104（以下、記憶装置104とも称される）と、第2のスレーブ装置106（以下、記憶装置106とも称される）とを含み、少なくとも従来のマスタ/スレーブパラダイムを通して互いに関連している。

【0018】

また、システム100は、ホスト装置102と周辺記憶装置104、106とを接続するのに使用される多くの通信線または信号線108（以下、バス108とも称される）を

10

20

30

40

50

含んでいる。2つの周辺記憶装置だけが示されているが、より多くの記憶装置またはより少ない記憶装置を容易にバス108に接続できることに留意するべきである。また、バス108を構成している信号線の実際の数を広範囲に変更することができる。一例として、いくつかの現在のバスは比較的少ない数の信号線（例えば、8～16信号線）を有しているが、他の現在のバスは、それ自身が信号線のサブセットに論理的に分割される、事実上のサブバス（例えば、アドレスバス、制御バス、データバスなど）として動作する、100以上の信号線を有することもできる。

【0019】

各記憶装置は、対応する一意で恒久的な装置識別子を通常含んでいる。いくつかのバスプロトコルでは、恒久的な装置識別子はバス通信で装置を特定するのに使用される。他のプロトコルでは、ホストコントローラが一時的な装置識別子および／または対応するアドレスをバスと接続されたそれぞれの装置に割り当てる。通常、そのような一時的な装置識別子および／またはアドレスは、バス108やホストコントローラ102とそれぞれの記憶装置104または106との接続と初期化のとき、あるいは取り外し可能なメモリカードの場合には関連するカードリーダーへのカードのインサート時に割り当てられる。バスプロトコルとメモリ管理プロトコルの詳細は使用される特定のバスと記憶装置の特徴に基づいて異なるであろうが、ホストコントローラ102は各記憶装置のそれぞれの装置識別子を通常認識している。

【0020】

通常、バス108に取り付けられた特定の装置は、特定の記憶装置に対する通信／コマンドを目標とする装置識別子および／またはアドレスを通常使用して、ホスト102から送られてくる通信に基づく特定の通信またはコマンドに応じるべきであるかどうかを知ることになる。すなわち、いくつかのプロトコルでは、一般的に各通信はそれらが通信の目標であるかどうかを記憶装置に知らせる装置識別子を含む。他のプロトコルでは、通信に関連したそれぞれのメモリの一部として識別子を送ることは明らかにない。むしろ、コマンドはどのコマンド（例えば、読み出し、書き込みまたは消去コマンド）がアドレス指定されているかでアドレスを特定できる。一般的に通信によって特定されないかまたはアドレス指定されない装置は、単に通信を無視することになる。

【0021】

図に示された実施形態では、通信は適切なバスプロトコルに従って共有バス108上で記憶装置104、106に送信される。バスプロトコルは情報がバス上でどのように通信されるかを指定する。一方、適切なバスプロトコルは、セキュアデジタルカード（SD）プロトコル、マルチメディアカード（MMC）プロトコル、およびユニバーサル・シリアル・バス（USB）プロトコルを含んでいるが、様々な他のバスプロトコルを使用してもよい。その上、当該技術分野に詳しい当業者であれば十分理解できるように、現在の記憶装置はさまざまな異種アーキテクチャを使い、また新しいアーキテクチャが開発され続けていると予想される。一般的に、記憶装置に適当な処理能力がある限り、異なった様々なタイプの関連するメモリに本発明を使用することができる。

【0022】

図2は、本発明の1つの実施形態による記憶装置104、106のそれぞれの記憶装置200の一般的な構成をさらに詳細に示すブロック図である。様々な実施形態では、記憶装置200は、従来型の記憶装置またはレガシー記憶装置であり得る。前に言及したように、記憶装置200は、取り外し可能な装置または取り外し不可能な装置のどちらでもあってもよい。図に示された実施形態では、記憶装置200は従来の取り外し可能なフラッシュメモリカードであって、一般的にメモリコントローラ214と大容量記憶領域216とを含んでいる。メモリコントローラ214はメモリマネージャ218とプロトコルパーサ220とを含む。

【0023】

当該技術分野に詳しい当業者であれば理解できるように、プロトコルパーサ220はバス108上に送られた通信を分析するために構成されている。より詳しく述べると、プロ

10

20

30

40

50

トコルパーサ 220 はホスト 102 から送られた通信を分析して、記憶装置 200 が通信の一部としての特定の装置識別子またはアドレスに基づいたバス通信の意図している目標であるかどうかを決定するために構成されている。バス通信が記憶装置 200 に対するメモリ操作であれば、通信はメモリマネージャ 218 に渡され、続いて、要求された大容量記憶領域 216 へのアクセス操作を実行する。記憶装置 200 に対する他の指示は、プロトコルパーサ 220 またはメモリマネージャ 218 のどちらかが適宜対応する。一般的に他の装置に対する指示と通信は記憶装置 200 では単に無視される。

【0024】

少なくとも記憶装置のうちの 1 つが取り外し可能である実施形態では、その記憶装置識別子は目標となる記憶装置に関連した恒久的な装置識別子であることが望ましい。当業者にとってはよく知られたことであろうが、フラッシュメモリカードなどの多くのタイプの記憶装置はこのために使用できる関連した恒久的な装置識別子を有している。しかし、恒久的な装置識別子を含んでいない記憶装置を利用する実施形態では、ホスト 102 によって割り当てられた装置識別子を使用することができる。ここで、いくつかの場合では、単一の物理的な装置が物理的な装置の中に 2 つ以上のアドレス可能な記憶領域（または装置）を含むことができる点に留意するべきである。この場合には、各記憶領域は、対応する装置識別子および／または論理アドレスのセットを有することができる。さらに、特定のコマンドがバス 108 におけるすべての記憶装置にアドレス指定されるならば、コマンドがバス上のすべての装置をアドレス指定するのを示すブロードキャスト識別子または目標としている装置識別子のすべてのリストのどちらかを使用できる。

【0025】

一般的に、ホスト 102 から送信されたコマンドなどの通信は、実行すべきバスプロトコル操作のタイプを特定する操作識別子を含んでいる。特定された操作とは、読み出し、書き込み、消去などのメモリ操作、目標とする記憶装置のパーティションを作成する命令などのメモリ管理命令、初期化と認証要求、割り込み、肯定応答、エラー信号やバスに関連するコマンドまたは操作のことである。

【0026】

システム 100 に戻ると、ホスト 102 は、記憶装置 104、106 の様々な操作を制御する。一例として、ホストは、他のハウスキーピング操作をともなってデータの読み出し、書き込みおよび消去を記憶装置に命令するコマンドを記憶装置に送信する。コマンドは、バス 108 上のホスト 102 からバスに接続された 1 つ以上の目標とする記憶装置に通信される。特定のコマンド（例えば、コマンドの中の装置識別子および／またはアドレス）によって目標とされる記憶装置だけが、コマンドを受け付けてコマンドに基づく操作を実行する。前述した実施形態において、ホスト 102 だけがバス 108 上にコマンドを送信することができることに留意するべきである。

【0027】

本発明の特定の実施形態の基本的な実例を示す目的のために、図 3 のフローチャートと図 1 のシステムを参照して送信元の記憶装置 104 から送信先の記憶装置 106 にデータを書き込むプロセス 300 について説明する。プロセス 300 は、ホスト 102 が記憶装置 106 を目標としてバス 108 上に LISTEN / WRITE コマンドを送信する 302 で始まり、記憶装置 106 にバスを モニタして、バスから装置のメモリにデータを書き込むように命令する。1 つの実施形態では、LISTEN / WRITE コマンドは、特定の時間 T1 からバス 108 を モニタし始め、時間 T1 の後からバスからのデータを装置のメモリに書き込むように記憶装置 106 に命令する。より詳しく述べると、時分割多重化プロトコルがバス 108 上のデータ転送を構成するのに使用される実施形態では、ホスト 102 は特定の時間スロット X1 でバス 108 を モニタし始めるように記憶装置 106 に命令できる。さらに別の実施形態では、バス 108 を すぐにモニタし始めて、データを書き込むのに利用可能になるまで待つようにスレーブ装置 106 に命令することができる。

【0028】

また、ホスト 102 は 304 で記憶装置 104 を目標としてバス 108 上に READ コ

マンドを送信し、装置のメモリからデータを読み出してバス108にデータを入力するように記憶装置104に命令する。1つの実施形態では、T1またはT1の後に少しのデータも失わないように、READコマンドが特定の時間にバス108にデータを読み出して出力し始めるように記憶装置104に命令するのが望ましい。一方、時分割多重化プロトコルがバス108上のデータ転送を構成するのに使用される実施形態では、ホスト102は特定のタイムスロットX1でバス108にデータを読み出して、出力し始めるように記憶装置104に命令できる。別の実施形態では、すぐにバスにデータを読み出して出力するようにスレーブ装置104に命令する。

【0029】

このように、記憶装置106は記憶装置104からバス108に直接出力されたデータを引いて(pull)メモリにデータを書き込む。特に、従来の処理などと異なって、記憶装置104からのデータ出力はバス108から引かれて記憶装置106に書き込まれる前に、最初にホスト102またはいかなる他の装置にも一時キャッシュされない。したがって、ホスト102は記憶装置104、106の間のデータのトランザクションを開始するが、ホスト102は格納および／または送信データに関わらない。

【0030】

したがって、(SDプロトコルなどの)様々なマスタ／スレーブバスプロトコルは、ホストだけがトランザクションを開始してコマンドを送ることができることと決定していたが、本発明はこの従来のパラダイムを回避するものである。すなわち、本発明は、レガシー装置の使用を可能にしながら、それぞれの記憶装置がバス108上でホスト102に送信すべきか、またはホストから受信すべきデータの送信または受信がマスタ／スレーブプロトコルで行われているかのように、記憶装置104、106の間のデータの直接転送を可能にしている。また、このようにバス108上に送信されるデータの総量をほとんど半分に削減可能なことを理解するべきである。すなわち、1つの記憶装置から別の記憶装置まで直接データを書き込むことができるので、キャッシング装置によって最初にキャッシュされて次いで再送処理されるよりも、特定のトランザクションのためにバス108上に送信されるデータ量を、だいたい半分に削減することができる。したがって、必要である全帯域幅も同様に減少させることができる。その結果、記憶装置自体の間のデータ転送速度を増強でき、さらにホスト102のプロセッサ要求性能を下げることもできる。

【0031】

1つの実施形態では、バス108にデータを読み出して出力し続けている記憶装置104に停止するように命令するSTOP_READINGコマンドをホスト102が装置104を目標として306で発行するなどの時間まで、記憶装置104はバス108にデータを読み出して出力し続ける。同様に、記憶装置106はバスからデータを引きながら、記憶装置106に停止するように命令するSTOP_LISTENINGコマンドをホスト102が装置106を目標として308で発行するなどの時間まで、バス108からデータを引き続けている。

【0032】

代替の実施形態では、READコマンドも所要時間D1のようなポイントが経過するまでバス108にデータを入力し続けるように記憶装置104に命令する。同様に、LISTEN/WRITEコマンドも所要時間D2が経過するまでバス108からデータを引き続けるように記憶装置106に命令することができる。好ましい実施形態において、少しのデータも失わないように、D2はD1と少なくとも同じくらい長い。一例として、ホスト102が転送されるべきデータ量(例えば、ビット数)とバス108の動作周波数を知っているのであれば、ホストはデータ転送に必要な所要時間を計算することができ、次いでこの所要時間の間データを入力するように記憶装置104に命令し、そしてこの所要時間の間データを受信して書き込み続けるように記憶装置106に命令する。

【0033】

別の代替の実施形態では、LISTEN/WRITEコマンドは特定のタイムスロットXnの間バス108をモニタするように記憶装置106に命令する。Xnは連続している

10

20

30

40

50

かもしれないし、連続していないかもしれない。そして、タイムスロットX_nの間のバス108に関するデータは装置のメモリに書き込まれる。この代替の実施形態では、同様に、READコマンドは特定のタイムスロットX_nの間バス108にデータを読み出して出力し始めるために記憶装置104に命令する。一方、タイムスロットが連続しないかもしれないことに留意するべきである。特に、ホスト102はタイムスロットX₁、X₂、X₃、およびX₄でバス108にデータAを出力するように記憶装置104に命令できるが、いくつかの実施形態では、再々であるが、これらは連続していないかもしれない。次に、ホスト102はタイムスロットX₁、X₂、X₃、X₄の間、バス108をモニタしてバスからデータを引くように記憶装置106に命令する。

【0034】

10

前の記述では、説明を目的として、特定の実施形態を本発明の完全な理解を提供するために使用している。しかし、これらの特定の詳細が本発明を実施するために必要とされないことは当業者には明らかである。このように、本発明の特定の実施形態の前述した説明は、例示および説明を目的として提示されている。それらは完全であるかまたは本発明を開示された正確な形式に制限することを意図しているものではない。多くの修正と変更が前述した教示を考慮すると可能であることは、当業者には明らかである。

【0035】

例えば、1つの単一の記憶装置104から別の単一の記憶装置106にデータを転送することを参照してプロセス300を説明してきたが、ホスト102が特定の時間にバスをモニタして、メモリに関連するデータを書き込むように複数の記憶装置に命令するマルチキャストコマンドまたはブロードキャストコマンドを発行することも理解するべきである。このように、同時にデータの複数のコピーを複数の装置に格納できる。

20

【0036】

さらに、前述した説明は1つのメモリ装置からデータを読み出し、格納されるべき別のメモリ装置にデータを転送する文脈で記載されているが、本発明の態様が記憶装置として特に構成されたもの以外の装置にも適用可能であることも理解するべきである。一例として、本発明の態様は、外部ネットワークへまたは外部ネットワークから通信とデータを転送する際にも役立ち得る。より詳しく述べると、バスに接続された第1のスレーブ装置は、WiMax、Wi-FiまたはBluetoothなどの外部ネットワークまたはプロトコルへのネットワークブリッジとして動作するネットワークカードであってもよく、また第2のスレーブ装置は、バスに接続された記憶装置であってもよい。一例として、マスタ装置は、受信したデータまたはバスを経由して外部ネットワークから受信したデータを第2のスレーブ装置に直接渡すように第1のスレーブ装置に命令することもできるし、あるいは外部ネットワーク上で通信されるべきデータを第1のスレーブ装置に送信するように第2のスレーブ装置に命令することもできる。そのような実施形態では、ネットワークカードはSDIOプロトコルを使用したSDバス上のカードであり得る。

30

【0037】

さらに、前の説明では、特定のバス／装置構成の形で説明してきたが、代替の実施形態では他の適切な構成または配置で記憶装置を接続することもできる。一例として、図4に示されている実施形態では、スレーブ記憶装置404、406、408を含む各装置が、シリアルディジーチェーン構成で接続されている。そのような構成は特に様々な高速家電アプリケーションで望ましいものであり得る。図4に示されている実施形態には3つの記憶装置だけが示されているが、ディジーチェーン処理でより多くのまたはより少ない装置を配置できることを理解するべきである。一般的に、2～5台の装置がそのような構成で通常接続される。

40

【0038】

ディジーチェーン処理では、1台の装置のピンが隣接している装置のピンに電氣的に接続していることを意味している。接続は、半田付け、プリント回路レイアウトまたはソケットピンの接続であることができる。例えば、記憶装置404からのピンの第2のセットを通信回線432のセットを介して記憶装置406からのピンの第1のセットに接続でき

50

、記憶装置４０６のピンの第２のセットを通信回線４３４のセットを介して記憶装置４０８のピンの第１のセットに接続できる。このように、ディジーチェーン構成における最初と最後の装置以外の記憶装置のすべてが２台のすぐに隣接している隣の装置に接続されている。しかし、他の記憶装置と異なって、記憶装置４０４のピンの第１のセットは通信回線４３０のセットを介してマスタ装置として機能しているホスト４０２に接続される。１つの実施形態では、記憶装置のすべてがクロックを共有する。しかし、各装置がそれ自身のクロックを生成することができるのでこれは必須要件ではない。

【００３９】

図に示された実施形態では、記憶装置４０４、４０６、４０８が互いに相互接続し、ホスト４０２を相互接続する共通バスはない。むしろ、この構成では、各装置は、チェーン中の下流の次の装置に、その装置自体をアドレス指定していないホスト４０２からのコマンドを渡す。すなわち、チェーンにおける第１の装置（例えば、記憶装置４０４）以外の各記憶装置（例えば、記憶装置４０６、４０８）は、チェーンにおけるなんらかの上流の装置によってホスト４０２と接続される。すなわち、ホスト４０２から特定の記憶装置まで渡された通信または情報は、最初にチェーンにおける他のすべての上流の装置を連続して通り抜けなければならない。事実上、通信回線４３０、４３２、４３４をとまなう記憶装置４０４、４０６、４０８は、ホストから記憶装置および記憶装置からホストまで、通信と情報とを渡す機能を有する仮想の通信バスを形成する。

【００４０】

記憶装置４０４、４０６、４０８がディジーチェーン構成に配置された１つの実施形態の実例では、ホスト４０２はディジーチェーン接続された装置の列の下流に向かってLISTEN/WRITECOMMANDを送信することができる。一例として、ホスト４０２は通信回線４３０上に記憶装置４０６を目標として、最初に記憶装置４０４で受信される、LISTEN/WRITECOMMANDを送信することができる。そして、記憶装置４０４は通信回線４３２上に、次に目標とする記憶装置４０６で受信されるコマンドである、LISTEN/WRITECOMMANDを通過させることができる。LISTEN/WRITECOMMANDは、特定の時間に通信回線４３４をモニタして、特定の時間の開始時に通信回線４３４からデータを書き込むように記憶装置４０６に命令できる。また、ホスト４０２は記憶装置４０８を目標とするREADコマンドを通信回線４３０上に送信することができる。READコマンドは、目標とする記憶装置４０８に到達する前に、記憶装置４０４、４０６によって、通信回線４３２、４３４に沿って通過することができ、特定の時間にメモリからデータを読み出し通信回線４３４へデータを出力するように記憶装置４０８に命令できる。このように、記憶装置４０６は、最初にホスト４０２にデータを転送することなしに、記憶装置４０８から直接読み出されて記憶装置４０８から通信回線４３４に出力されたデータを、LISTEN/WRITECOMMANDの命令により、特定の時間に通信回線４３４をモニタして、通信回線４３４からデータを引いて書き込むことができる。

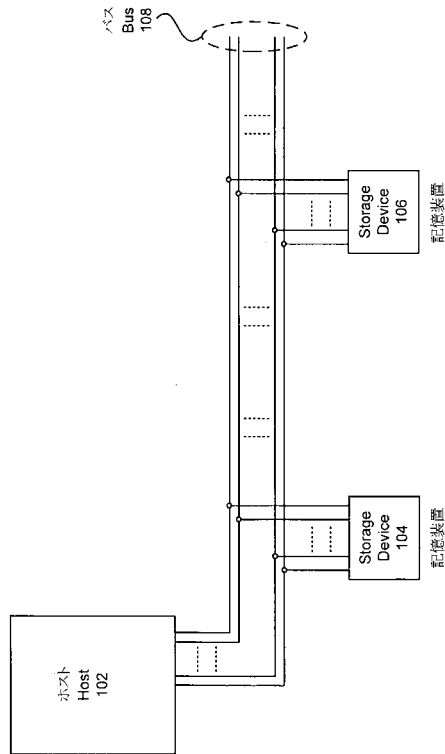
【００４１】

他の実施形態では、分離された共通バスが記憶装置自身とホスト４０２とを相互接続している一方で、図４のように記憶装置４０４、４０６、４０８をディジーチェーン構成に配置することもできる。このように従来の構成とは異なって、ディジーチェーン接続された装置間の信号または通信経路はバスとは分離され、別個のものであり、したがって、再々ではあるが従来の手法とは異なって、このような別の方法では、記憶装置とホスト４０２との間での情報および／またはデータを渡すのに使用できるバスリソースを消費しない。

【００４２】

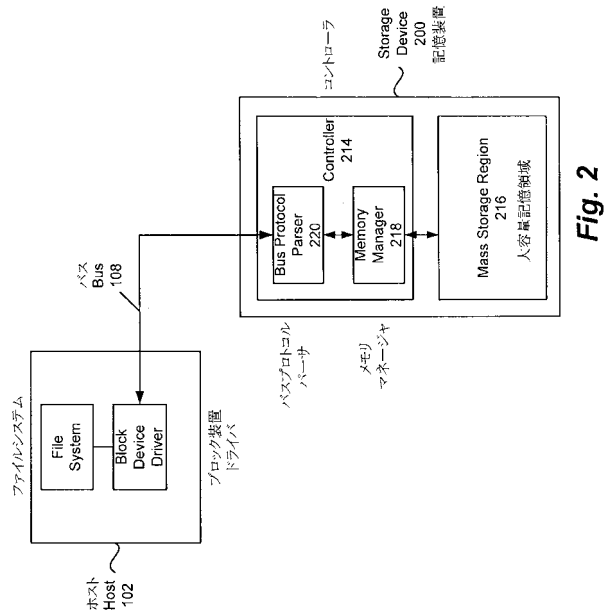
これら実施形態は、本発明の原理および実質的な適用を最もよく説明するために選択し、かつ記述したものであり、これにより当該技術分野における当業者であれば本発明および予測される特定の用途に適合するように様々な改良を加えた実施形態に利用することが可能である。本発明の範囲は、特許請求の範囲とその同等物によって定義されることを意図している。

【図 1】



【図 2】

Fig. 1



【図 3】

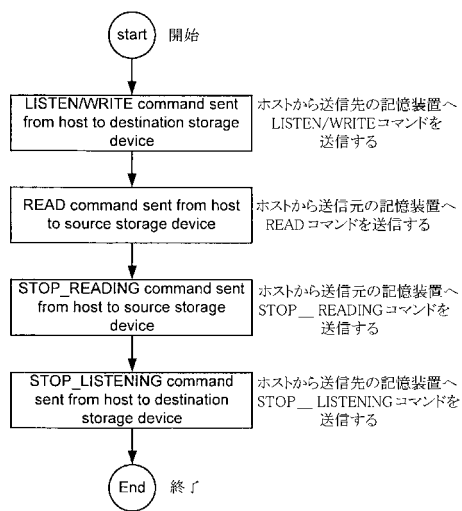


Fig. 3

【図 4】

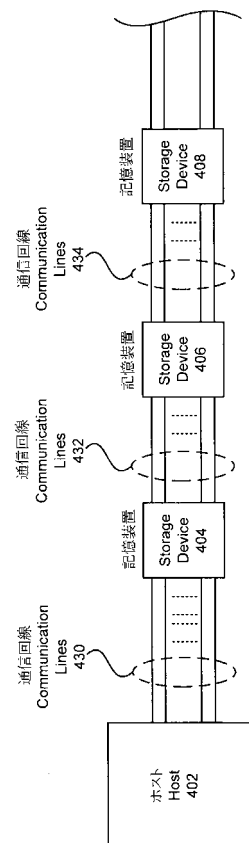


Fig. 4

フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第2007/134920 (WO, A1)
米国特許第06425032 (US, B1)
特開2005-215953 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G06F 3/06- 3/08
G06F 13/10-13/42