

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4906917号
(P4906917)

(45) 発行日 平成24年3月28日(2012.3.28)

(24) 登録日 平成24年1月20日(2012.1.20)

(51) Int.Cl.

F I

G 0 6 F 3/06 (2006.01)

G 0 6 F 3/06 3 0 1 K

請求項の数 9 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2009-508296 (P2009-508296)	(73) 特許権者	390009531
(86) (22) 出願日	平成19年4月16日 (2007.4.16)		インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション
(65) 公表番号	特表2009-535725 (P2009-535725A)		INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION
(43) 公表日	平成21年10月1日 (2009.10.1)		アメリカ合衆国10504 ニューヨーク州 アーモンク ニュー オーチャードロード
(86) 国際出願番号	PCT/EP2007/053690		
(87) 国際公開番号	W02007/128652		
(87) 国際公開日	平成19年11月15日 (2007.11.15)	(74) 代理人	100108501
審査請求日	平成22年1月26日 (2010.1.26)		弁理士 上野 剛史
(31) 優先権主張番号	11/381,712	(74) 代理人	100112690
(32) 優先日	平成18年5月4日 (2006.5.4)		弁理士 太佐 種一
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100091568
早期審査対象出願			弁理士 市位 嘉宏

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 異なるサイズのアドレス空間をアドレス指定するために使用される異なるアドレス指定形式と互換性のあるアドレス形式を提供すること

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ストレージ・スペースの第1の領域(26)および第2の領域(28)から成るストレージ・デバイス(8)中のストレージ・スペースをアドレス指定するために、オペレーティング・システム(4、14)で使用されるアドレス形式を処理するステップを含み、

第1グループのアプリケーション(6、18)が、前記アドレス形式を使用して前記第1の領域中の前記ストレージ・スペースをアドレス指定するだけであり、前記アドレス形式を使用して前記第2の領域にアクセスするにはコーディングされておらず、また第2グループのアプリケーション(16)が、前記アドレス形式を使用して前記第1および第2の領域中の前記ストレージ・スペースをアドレス指定し

10

前記アドレス形式が、第1および第2の組のビットを含み、前記第1グループのアプリケーションが、アドレスを形成するために前記第1の組のビット(52)を変更するが、前記第2の組のビット(54)を変更せず、また前記第2グループのアプリケーションが、アドレスを形成するために前記第1および第2の組のビットを共に変更し、

前記アドレス形式における第3の組のビット(56)が、前記第1および第2の領域をそれぞれアドレス指定するためのアドレスを形成するために、前記第1グループのアプリケーションおよび前記第2グループのアプリケーションにより変更され、

前記第1グループのアプリケーションが、前記アドレスのシリンダ番号(62)として前記第1の組のビットを、また前記アドレスのトラック番号(64)として前記第2および第3の組のビットを処理し、また前記第2グループのアプリケーションが、前記シリ

20

ダ番号の下位ビット(8 2)として前記第 1 の組のビットを、また前記シリンダ番号の上
位ビット(8 4)として前記第 2 の組のビットを、また前記トラック番号(8 6)として
前記第 3 の組のビットを処理する、方法。

【請求項 2】

前記第 1 の領域(2 6)が、前記アドレス形式で定義されるアドレスの第 1 の範囲でア
クセスされ、また前記第 2 の領域(2 8)が、前記アドレス形式で定義されたアドレスの
前記第 1 の範囲よりも上位の、アドレスの第 2 の範囲でアクセスされる、請求項 1 に記載
の方法。

【請求項 3】

前記第 1 グループのアプリケーション(6、1 8)が、前記アドレスにおける前記トラ
ック番号を設定するとき、前記第 3 の組のビットを変更するだけで、前記第 2 の組のビッ
トを変更しない、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記第 1 の組のビットが 4 バイトから成り、前記第 2 の組のビットが 3 バイトから成り
、また前記第 3 の組のビットが 1 バイトから成る、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

前記第 1 グループのアプリケーションが、アドレスの前記第 1 の領域を有するヘリテー
ジ・ストレージ・デバイス(2 4)を用いるだけのヘリテージ・アプリケーション(6、
1 8)から成り、また前記第 2 グループのアプリケーションが、アドレスの前記第 1 およ
び第 2 の領域を有するストレージ・デバイスにアクセスする現世代アプリケーション(1
6)から成る、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記アドレス形式が、前記第 1 の領域(2 6)中にすでに存在するアドレスに影響を与
えることなく、小容量ボリュームから大容量ボリュームへと大きくすることを可能にする
ようにストレージ・スペースの前記第 2 の領域(2 8)を提供することにより、前記スト
レージ・スペースの拡張を可能にし、ボリュームを、前記アドレス形式を用いて前記第 2
の領域へと動的に拡張する間、前記第 1 グループのアプリケーション(6、1 8)が、中
断されずに動作を継続することができる、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

ストレージ・デバイス中のストレージ・スペースにおけるアドレスのデータを求める、
前記第 1 グループのアプリケーション(6、1 8)および前記第 2 グループのアプリケー
ション(1 6)による要求が、前記オペレーティング・システム(4、1 4)により処理
され、また

前記ストレージ・スペースへのアクセスを管理するストレージ・マネージャ(2 2)によ
り、前記アドレス形式で示された前記ストレージ・スペースにおけるアドレスの前記要求
されたデータにアクセスするために、前記第 1 グループのアプリケーションおよび前記第
2 グループのアプリケーションからの要求を処理するステップをさらに含む、請求項 1 に
記載の方法。

【請求項 8】

前記ストレージ・マネージャがさらに、
前記ストレージ・スペースにおける 1 つのアドレスの前記シリンダ番号に関する情報を
報告するためのコマンド応答を生成するステップと、

前記アドレスの前記シリンダ番号用に意図された前記コマンド応答の一部分に、前記第
1 の組のビットを含めるステップと、

報告すべき前記アドレスの前記シリンダ番号が、前記アドレスの前記第 2 の組のビット
の使用を必要とするかどうかを判定するステップと、

前記シリンダ番号が、前記第 1 および第 2 の組のビットの使用を必要とするとの判定に
応じて、前記アドレスの前記シリンダ番号を決定するために、前記第 1 グループのアプリ
ケーションにより使用されない前記生成されたコマンド応答の一部分に、前記第 2 の組の
ビットを含めるステップとを実施する、請求項 7 に記載の方法。

10

20

30

40

50

【請求項 9】

請求項 1 ないし請求項 8 のいずれかに記載の方法の各ステップをコンピュータに実行させるためのコンピュータ・プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、異なるサイズのアドレス空間をアドレス指定するために使用される異なるアドレス指定形式と互換性のあるアドレス形式を提供するための方法、システム、およびプログラムに関する。

【背景技術】

10

【0002】

いくつかのコンピューティング環境では、複数のホスト・システムが、1つまたは複数の論理パスを介して相互接続されたハードディスク・ドライブなどのストレージ・デバイスへのアクセスを提供する複数の制御装置(CU)(ストレージ・コントローラ、ストレージ・サブシステム、エンタープライズ・ストレージ・サーバなどとしても知られている)と通信することができる。相互接続されるドライブは、DASD(Direct Access Storage Device; 直接アクセス記憶装置)、RAID(Redundant Array of Independent Disks)、JBOD(Just a Bunch of Disks; 単純ディスク束)などとして構成することができる。制御装置は、1つまたは複数のLSS(logical subsystems)を構成することができ、各LSSは、複数のボリュームを含むように構成される。

20

【0003】

ホスト・システムは、オペレーティング・システム、ミドルウェア(データベースなど)、およびアプリケーションからのデータ要求を、制御装置に提示することのできるアドレスへと変換するアプリケーションを含む。制御装置は、受け取ったアドレスを、要求されたデータにアクセスするためのストレージ・デバイス上の物理的位置に変換する。例えばいくつかの環境では、ホスト・オペレーティング・システムは、特定の形式でシリンダ番号、トラック番号、およびレコード番号を有するアドレスを提示する。

【0004】

より大きいストレージ・ボリュームが追加される場合、オペレーティング・システムによって使用されるアドレス指定形式は、より大きいストレージ・スペースに対するアドレス指定を提供するためにバイトを追加するように変更される必要があり得る。アドレス指定形式が変更された場合、現在のアプリケーションおよびオペレーティング・システムにより使用されたデータは、より大きいアドレス指定スペースを使用するように構成された新しいストレージ・システムに移行され、またアプリケーションは、より大きいストレージ・スペースへのアクセスを提供する新しいアドレス形式を使用するようにコーディングされたオペレーティング・システムのより新しいバージョンを使用するように移行される必要がある。これらの移行オペレーションは、かなりの量の時間を必要とし、またオペレーティング環境を混乱させることになり得る。

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0005】

これらの理由のため、現在のオペレーティング環境で利用可能なより大きいストレージ・スペースを作成するための改良された技法が、当技術分野で求められている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

異なるサイズのアドレス空間をアドレス指定するために使用される異なるアドレス指定形式と互換性のあるアドレス形式を提供するための方法、システム、および製品が提供される。アドレス形式は、ストレージ・スペースの第1の領域および第2の領域を備えるストレージ・デバイス中のストレージ・スペースをアドレス指定するために、オペレーティング・システムで使用される。第1グループのアプリケーションは、そのアドレス形式を

50

使用して第1の領域中のストレージ・スペースをアドレス指定するだけであり、アドレス形式を使用して第2の領域にアクセスするにはコーディングされておらず、また第2グループのアプリケーションは、そのアドレス形式を使用して第1および第2の領域中のストレージ・スペースをアドレス指定する。

【0007】

他の実施形態では、第1の領域が、アドレス形式で定義されるアドレスの第1の範囲でアクセスされ、また第2の領域が、アドレス形式で定義されたアドレスの第1の範囲よりも上位の、アドレスの第2の範囲でアクセスされる。

【0008】

他の実施形態では、アドレス形式が、第1および第2の組のビットを含み、第1グループのアプリケーションが、アドレスを形成するために第1の組のビットを変更するが、第2の組のビットを変更せず、また第2グループのアプリケーションが、アドレスを形成するために第1および第2の組のビットを共に変更する。

【0009】

他の実施形態では、第2グループのアプリケーションに対して、第1の組のビットが、そのアドレスの最下位ビットを含み、第2の組のビットが、そのアドレスの最上位ビットを含む。

【0010】

他の実施形態では、アドレス形式における第3の組のビットが、第1および第2の領域をそれぞれアドレス指定するためのアドレスを形成するために、第1および第2のグループのアプリケーションにより変更される。

【0011】

他の実施形態では、第1グループのアプリケーションが、アドレスの第1の番号として第1の組のビットを、またアドレスの第2の番号として第2および第3の組のビットを処理し、また第2グループのアプリケーションが、第1の番号の最下位ビットとして第1の組のビットを、また第1の番号の最上位ビットとして第2の組のビットを、また第2の番号として第3の組のビットを処理する。

【0012】

他の実施形態では、第1の番号がシリンダ番号を含み、また第2の番号がトラック番号を含む。

【0013】

他の実施形態では、第1グループのアプリケーションが、アドレスにおける第2の番号を設定するとき、第3の組のビットを変更するだけであり、第2の組のビットは変更しない。

【0014】

他の実施形態では、第1の組のビットが4バイトを含み、第2の組のビットが3バイトを含み、また第3の組のビットが1バイトを含む。

【0015】

他の実施形態では、第1グループのアプリケーションが、アドレスの第1の領域を有するヘリテージ(heritage)・ストレージ・デバイスを用いるだけのヘリテージ・アプリケーション含み、また第2グループのアプリケーションが、アドレスの第1および第2の領域を有するストレージ・デバイスにアクセスする現世代アプリケーションを含む。

【0016】

他の実施形態では、アドレス形式が、第1のストレージ領域中にすでに存在するアドレスに影響を与えることなく、小容量ボリュームから大容量ボリュームへと大きくすることを可能にするようにストレージ・スペースの第2の領域を提供することにより、ストレージ・スペースの拡張を可能にする。ボリュームを、アドレス形式を用いて第2の領域へと動的に拡張する間、第1グループのアプリケーションは、中断されずに動作を継続することができる。

【0017】

10

20

30

40

50

ストレージ・スペースの第１の領域および第２の領域を備えるストレージ・デバイス中のストレージ・スペースにおけるアドレスのデータを求める、第１グループのアプリケーションおよび第２グループのアプリケーションによる要求を処理するオペレーティング・システムがさらに提供される。アドレスはアドレス形式である。第１グループのアプリケーションは、アドレス形式を用いて第１の領域中のストレージ・スペースをアドレス指定するだけであり、アドレス形式を用いて第２の領域にアクセスするようにコーディングされておらず、第２グループのアプリケーションは、アドレス形式を用いて第１および第２の領域中のストレージ・スペースをアドレス指定する。ストレージ・スペースへのアクセスを管理するストレージ・マネージャは、第１および第２のグループのアプリケーションからの要求を処理して、アドレス形式で示されたストレージ・スペースにおけるアドレスの要求されたデータにアクセスする。

10

【００１８】

他の実施形態では、アドレス形式は第１および第２の組のビットを含み、アドレスは、第１の番号および第２の番号を有する。第１グループのアプリケーションは、第１の番号に対して第１の組のビットを変更するだけであり、また第２グループのアプリケーションは、第１の番号に対して第１および第２の組のビットを共に使用する。ストレージ・マネージャはさらに、ストレージ・スペースにおける１つのアドレスの第１の番号に関する情報を報告するためのコマンド応答を生成するステップと、アドレスの第１の番号用に意図されたコマンド応答の一部分に、第１の組のビットを含めるステップと、報告すべきアドレスの第１の番号が、アドレスの第２の組のビットの使用を必要とするかどうかを判定するステップと、第１の番号が、第１および第２の組のビットの使用を必要とするとの判定に応じて、アドレスの第１の番号を決定するために、第１グループのアプリケーションにより使用されない生成されたコマンド応答の一部分に、第２の組のビットを含めるステップとを実施する。

20

【００１９】

本発明を、次に、例としてに過ぎないが、添付の図面を参照して説明する。

【発明を実施するための最良の形態】**【００２０】**

図１は、本発明の諸態様が実施されるコンピューティング環境を示す。１つまたは複数のヘリテージ・ホスト２は、ヘリテージ・オペレーティング・システム４、およびストレージ・サーバ１０により管理されるストレージ・システム８中のデータにアクセスするヘリテージ・アプリケーション６を含む。１つまたは複数の現世代ホスト１２は、ヘリテージ・オペレーティング・システム４を置き換えるように意図された現世代オペレーティング・システム１４と、現世代アプリケーション１６およびヘリテージ・アプリケーション１８両方とを含む。アプリケーション１６、１８は、データ要求をストレージ・サーバ１０にサブミットし、ストレージ・サーバ１０を介してストレージ・システム８中のデータにアクセスする。ホスト２、１２およびストレージ・サーバ１０は、ネットワーク２０を介して通信することができる。ストレージ・サーバ１０は、ストレージ・システム８中のデータを求めるホスト・オペレーティング・システム４、１４からの入出力要求を管理するストレージ・マネージャ２２を含む。ヘリテージ・オペレーティング・システム４および現世代オペレーティング・システム１４はさらに、ストレージ・サーバ１０を介してヘリテージ・ストレージ・システム２４にアクセスすることができる。

30

40

【００２１】

ストレージ・システム８は、ストレージ８の第１の領域２６中の記憶位置をアドレス指定するある範囲のアドレスと、第２の領域２８中の記憶位置をアドレス指定する、その第１の領域２６のアドレスの上の、ある範囲の上位アドレスとを含む。一実施形態では、ヘリテージ・ストレージ・システム２４は、ストレージ・システム８よりも小さいストレージ・スペースを含み、また第１のストレージ領域２６と同じ数のアドレス指定可能な位置を含む。ストレージ・マネージャ２２は、ホスト・オペレーティング・システム４、１４から提供されたアドレスを、ストレージ８中の物理的な位置へと変換する。

50

【 0 0 2 2 】

ホスト 2、12 は、ワークステーション、メインフレーム、サーバなどの当技術分野で知られた計算装置を含むことができる。ストレージ・サーバ 10 は、エンタープライズ・ストレージ・サーバ、ストレージ・コントローラなどのストレージ・サブシステムもしくはサーバ、または付加されたボリュームに対する入出力要求を管理するために使用される他の装置を含むことができる。ストレージ・システム 8、24 は、(例えば、DASD、RAID、JBOD、仮想化装置などとして構成された)相互接続されたハードディスク・ドライブ、磁気テープ、電子メモリ、フラッシュ・メモリ、光ディスクなど、当技術分野で知られたストレージ・デバイスを含むことができる。ネットワーク 20 は、LAN (ローカル・エリア・ネットワーク)、SAN (ストレージ・エリア・ネットワーク)、WAN (広域ネットワーク)、ピアツーピア・ネットワーク、無線ネットワークなどを含むことができる。代替的には、ホスト 2、12 は、PCI (周辺コンポーネント相互接続)バス、またはシリアル・インターフェースなどのバス・インターフェースを介して、ストレージ・サーバ 10 と通信することができる。

10

【 0 0 2 3 】

オペレーティング・システム 4、14 は、データを求めるアプリケーション 6、16 からのデータ要求を受け取り、その要求を、ストレージ・マネージャ 22 によって認識されるアドレスへと変換する。アプリケーション 6、16 は、ミドルウェア、アクセス方法、および ISV (independent software vendor; 独立ソフトウェア・ベンダ) 製品を含むことができる。一実施形態では、オペレーティング・システム 4、14 は、ストレージ・サーバ 10 への複数の論理パスを提供するホスト 2、12 のチャンネル・サブシステムを介して、入力/出力 (I/O; 入出力) 要求をストレージ・サーバ 10 に送ることができる。オペレーティング・システム 4、14 は、オペレーションに関係する経路を管理することができる。各ホスト 2、12 は、オペレーティング・システム 4、14 およびチャンネル・サブシステム・コード (図示せず) を含むプログラムを実行する CPU (中央処理装置) を含むことができる。代替的には、各ホスト 2、12 は、それ自体のオペレーティング・システム 4、14 を実行する独立したシステムとしてそれぞれが動作する複数の論理区画 (LPAR) の 1 つを備えることができる。他の実施形態では、各処理システムは、プロセッサの論理区画を備えることができる。この方法では、ホスト 2、12 中の 1 つまたは複数のプロセッサは、複数の論理区画 (LPAR) を実施することができる。

20

30

【 0 0 2 4 】

一実施形態では、ヘリテージ・オペレーティング・システム 4 およびヘリテージ・アプリケーション 6、18 は、ストレージ・システム 8 の第 1 の領域 26、またはヘリテージ・ストレージ・システム 24 の任意の部分におけるアドレスにアクセスできるだけである。現世代オペレーティング・システム 14 は、ヘリテージ・オペレーティング・システム 4 で使用される同じアドレス形式を使用して、ストレージ・システム 8 の第 1 の領域 26 と第 2 の領域 28、ならびにヘリテージ・ストレージ・システム 24 におけるアドレスにアクセスすることができる。第 2 の領域 28 は、第 1 の領域 26 よりも上位の範囲のアドレスを提供する。さらに、ヘリテージ・ストレージ・システム 24 は、第 2 の領域 28 のアドレス範囲を含まない。したがって、ヘリテージ・アプリケーション 6 および 18 は、第 1 グループのアプリケーションを含み、また現世代アプリケーション 16 は、同じアドレス形式を使用する第 2 グループのアプリケーションを含む。

40

【 0 0 2 5 】

図 2 は、アドレス要求をストレージ・マネージャ 22 に送るために、ヘリテージ・オペレーティング・システム 4 および現世代オペレーティング・システム 14 で共に使用されるアドレス形式 50 の実施形態を示す。アドレス形式 50 は、第 1 の組のビット 52、第 2 の組のビット 54、および第 3 の組のビット 56 を含む。各組のビットは、1 つまたは複数のバイトを含み、各バイトは、ブロックの 1 つで表される。図 2 の例では、第 1 の組のビット 52 は 4 バイトからなり、第 2 の組 54 は 3 バイト、第 3 の組 56 は 1 バイトからなる。代替の実施形態では、各組 52、54、および 56 は、任意の数のバイトを含むこ

50

とができる。

【 0 0 2 6 】

一実施形態では、ヘリテージ・オペレーティング・システム 4 およびヘリテージ・アプリケーション 6、18 は、第 1 の組のビット 5 2 および第 3 の組のビット 5 6 だけを使用し、かつ変更して、ストレージ 8 の第 1 の領域 2 6 をアドレス指定できるに過ぎないアドレスを形成し、第 2 の組のビット 5 4 を変更しないままにする。現世代オペレーティング・システム 1 4 および現世代アプリケーション 1 6 は、第 1 の組のビット 5 2、第 2 の組のビット 5 4、および第 3 の組のビット 5 6 を使用し、かつ変更して、ストレージ・システム 8 の第 1 の領域 2 6 および第 2 の領域 2 8 の両方をアドレス指定できるアドレスを形成する。

10

【 0 0 2 7 】

図 3 は、シリンダ番号すなわちアドレスの第 1 の番号部分を形成するために使用されるバイト 6 2、およびトラック番号すなわちアドレスの第 2 の番号を形成するために使用されるバイト 6 4 を有するアドレス形式 6 0 におけるフィールドを、ヘリテージ・オペレーティング・システム 4 およびヘリテージ・アプリケーションがどのように解釈するかを示す従来技術のアドレス形式を示す。シリンダ番号 6 2 は、「 C C C C 」値を含み、各「 C 」は 4 ビット・ニブルを含むことができ、したがって、「 C C C C 」は、4 ニブル、または 1 6 ビット、あるいは 2 バイトである。トラック番号 6 4 は、「 H H H H 」値を含み、各「 H 」は 4 ビットのニブルであり、したがって、「 H H H H 」は 4 ニブルまたは 1 6 ビット、あるいは 2 バイトである。しかし、ヘリテージ・オペレーティング・システム 4 は、アドレスのトラック番号を形成するために、最後のバイト 6 6 を使用し、かつ変更するだけであり、バイト 6 8 を使用または変更しない。

20

【 0 0 2 8 】

図 4 は、現世代オペレーティング・システム 1 4 および現世代アプリケーション 1 6 が、アドレス形式 5 0 を、シリンダ番号の下位ビットすなわちアドレスの第 1 の番号部分を形成するために使用されるバイト「 C C C C 」 8 2 を有するアドレス形式 8 0 としてどのように見るかに関する実施形態を示しており、「 c c c c 」 8 4 の値は、シリンダ番号の最上位ビットを形成している。各「 c 」は、4 ビットのニブルを含むことができ、したがって、「 c c c c 」は、3 ニブル、または 1 2 ビットである。トラック番号は、ニブル（またはビット） 8 6 を含む。

30

【 0 0 2 9 】

図 2、3、および 4 により分かるように、ヘリテージ・オペレーティング・システム 4 および現世代オペレーティング・システム 1 4 は共に、アドレスの第 1 の（シリンダ）番号および第 2 の（トラック）番号を形成するために同じアドレス形式を使用するが、異なる組のビットを使用する。ヘリテージ・オペレーティング・システム 4 は、シリンダ番号に対して、1 6 ビット（2 バイト（4 ニブルまたは 1 6 ビット）「 C C C C 」）を使用し、一方、現世代オペレーティング・システム 1 4 は、シリンダ番号に対して 2 8 ビット（7 ニブル（または 2 8 ビット）「 C C C C c c c c 」）を使用する。現世代オペレーティング・システム 1 4 およびアプリケーション 1 6 が追加の「 c c c c 」ビットを用いて形成できるこれらの拡張されたアドレス形式により、現世代オペレーティング・システム 1 4 は、第 2 のストレージ領域 2 8 にアクセスし、かつアドレス指定ができるようになる。

40

【 0 0 3 0 】

さらに、ヘリテージ・オペレーティング・システム 4 およびヘリテージ・アプリケーション 6、18（またはミドルウェア、アプリケーション、および I S V ソフトウェア）は、アドレス・バイトの一部を使用することなく、したがって、第 1 の領域 2 6 中の下位の範囲のアドレスに限定されるが、現世代オペレーティング・システム 1 4 は、すべてのアドレスのバイトを使用し、かつ変更してアドレスを形成し、第 1 のストレージ領域 2 6 および第 2 のストレージ領域 2 8 両方の位置にアクセスすることができる。

【 0 0 3 1 】

前述のアドレス指定システムでは、ヘリテージ・アプリケーション 6 およびヘリテージ

50

・オペレーティング・システム 4（またはミドルウェア、アプリケーション、および I S V ソフトウェア）は、現世代オペレーティング・システム 1 4 およびアプリケーション 1 6 で動作するホスト 1 2 を含むネットワーク環境中で動作するように変更される必要はない。なぜなら、共に同じアドレス形式を共用するが、アドレスを形成するのに、アドレス形式における異なるビットを用いるからである。このように、より新しいアプリケーション 1 6 は、より大容量のボリュームのすべての領域 2 6 および 2 8 にアクセスすることができ、またヘリテージ・ホスト 2 および現世代ホスト 1 2 で共に動作するヘリテージ・アプリケーション 6 および 1 8 は、それらがプログラムされたアドレス範囲に限定される。

【 0 0 3 2 】

さらに、ヘリテージ・オペレーティング・システム 4 およびヘリテージ・アプリケーション 6、1 8 は、そのアドレス指定形式を変更することなくヘリテージ・ストレージ・システム 2 4 へのアクセスを継続することができ、また現世代オペレーティング・システム 1 4 およびアプリケーション 1 6 はまた、同じアドレス形式を用いてヘリテージ・ストレージ・システム 2 4 にアクセスすることができるが、ヘリテージ・ストレージ・システム 2 4 のより少ないストレージ容量にアドレス指定する必要のない上位ビット 8 4（図 4）を指定しない。したがって、前述のアドレス形式の実施形態では、ヘリテージ・オペレーティング・システム 4 およびヘリテージ・アプリケーション 6、1 8 は、より大きいアドレス・ストレージ・スペースにアクセスするのに必要なアドレス形式に適合するようにそのプログラム命令を変更し、または更新する必要がない。

【 0 0 3 3 】

図 5 は、共通のアドレス形式を使用するために、ヘリテージ・オペレーティング・システム 4 によって実施されるオペレーションの実施形態を示す。ヘリテージ・アプリケーション 6 の入出力要求を処理するためのオペレーションを開始すると（ブロック 1 0 0 で）、ヘリテージ・オペレーティング・システム 4 は、アプリケーションの入出力要求を受け取る（ブロック 1 0 2 で）。ヘリテージ・オペレーティング・システム 4 は、要求されたデータが記憶されているアドレスを決定する（ブロック 1 0 4 で）が、その場合、アドレスは、シリンダ番号 6 2 に対する第 1 の部分 6 2（図 3）、およびトラック番号 6 4 に対する第 2 の部分 6 4 を有する。前に論じたように、いくつかの実施形態では、ヘリテージ・オペレーティング・システム 4 は、トラック番号の一部分 6 6 を使用するだけであり、部分 6 8、すなわち「HHH」バイトを使用しない。図 3 では、ヘリテージ・オペレーティング・システム 4 は、トラック番号に対して、1 ニブル（4 ビット）6 6 を使用するだけであり、1 6 個の異なるトラック番号が可能になる。ヘリテージの 3 3 9 0 トラック配置（geometry）では、シリンダ当たり 1 5 トラックがあるだけである。ヘリテージ・オペレーティング・システム 4 は、第 1 の番号に対して第 1 の組のビット 6 2（例えば、シリンダ番号に対して、「CCCC」ビット）を、また第 2 の番号に対して第 3 の組のビット 6 6（例えば、トラック番号の最後の H ニブル（4 ビット））を用いたアドレス形式 6 0（図 3）で、決定されたアドレスを生成し（ブロック 1 0 6 で）、第 2 の番号の第 2 の組のビット 6 8（例えば、最初の「HHH」ビット（3 ニブル））をそのままにしておく。生成されたアドレスを含む入出力要求は、処理のためにストレージ・サーバ 1 0 に送られる（ブロック 1 0 8 で）。

【 0 0 3 4 】

図 6 は、共通のアドレス形式 5 0（図 2）をアドレス 8 0（図 4）として使用するために、現世代オペレーティング・システム 1 4 により実施されるオペレーションの実施形態を示す。アプリケーションの入出力要求を処理するためのオペレーションを開始すると（ブロック 1 5 0 で）、現世代オペレーティング・システム 1 4 は、アプリケーション 1 6、1 8 の入出力要求を受け取る（ブロック 1 5 2 で）。現世代オペレーティング・システム 1 4 は、第 1 の（シリンダ）番号 8 2（下位ビット）および 8 4（上位ビット）（図 4）、および第 2 の（トラック）番号 8 6 部分を有する、要求されたデータを含むアドレスを決定する（ブロック 1 5 4 で）。前に論じたように、いくつかの実施形態では、現世代オペレーティング・システム 1 4 は、ヘリテージ・オペレーティング・システム 4 のため

のトラック番号の未使用部分 6 8 (図 3) を、シリンダ番号の上位ビット 8 4 として使用し、1 ニブル (4 ビット) のトラック番号 8 6 を有するだけである。現世代オペレーティング・システム 1 4 は、第 1 の (シリンダ) 番号の下位ビットとして第 1 の組のビット 8 2 (例えば、シリンダ番号に対して、「 C C C C 」ビット (4 ニブル)) を、第 1 の (シリンダ) 番号の上位ビットとして第 2 の組のビット 8 4 (例えば、シリンダ番号に対して、「 c c c c 」ビット (3 ニブル)) を、また第 2 の (トラック) 番号として第 3 の組のビット 8 6 (例えば、トラック番号の最後の H ニブル (4 ビット)) を用いたアドレス形式 8 0 で、決定されたアドレスを生成する (ブロック 1 5 6 で) 。現世代オペレーティング・システム 1 4 は、次いで、生成されたアドレスに対する入出力要求をサーバに転送する (ブロック 1 5 8 で) 。

10

【 0 0 3 5 】

前述の実施形態では、シリンダ番号に対して上位ビット 8 4 を使用するようにプログラムされていないヘリテージ・オペレーティング・システム 4 などのオペレーティング・システムおよびアプリケーション 6、1 8 (またはアプリケーションおよびミドルウェア) は、第 1 の領域 2 6 に対してアドレスを使用することに限定され、第 2 の領域 2 8 にアクセスするためにアドレスを使用することができない。

【 0 0 3 6 】

図 7 は、ストレージ・サーバ 1 0 中のストレージ・マネジャ 2 2 が、アドレス情報を、ヘリテージ・オペレーティング・システム 4 および現世代オペレーティング・システム 1 4 に報告するために使用するコマンド応答形式の実施形態を示す。コマンド応答 1 8 0 は、コマンド識別子 (I D) 1 8 2 と、報告されるアドレスの第 1 の (シリンダ) 番号 1 8 4 と、別 (extra) フィールド 1 8 6 とを含み、その別フィールド 1 8 6 は、コマンド応答 1 8 0 が、4 バイトのシリンダ番号を使用するだけであるヘリテージ・オペレーティング・システム 4 に報告されている場合は使用されず、コマンド応答 1 8 0 が、上位ビット 8 4 もしくは第 2 の組のビット 5 4 を使用する現世代オペレーティング・システム 1 4 に報告されている場合に使用される。このように、コマンド応答 1 8 0 は、2 バイト (4 ニブル) (「 C C C C 」) シリンダ番号だけで動作するヘリテージ・オペレーティング・システム 4 に関して変更されない。しかし、ヘリテージ・オペレーティング・システム 4 に関するコマンド応答の別フィールド 1 8 6 は、現世代オペレーティング・システム 1 4 に対する形式のシリンダ番号を報告するために、現世代オペレーティング・システム 1 4 により使用されるシリンダ番号の上位ビットに対して使用される。現世代オペレーティング・システム 1 4 は、完全なシリンダ番号値を求めて、フィールド 1 8 4 および 1 8 6 を共に参照するようにコーディングされるが、ヘリテージ・オペレーティング・システム 4 は、アドレスのシリンダ番号を決定するためにフィールド 6 2 を参照するだけであり、未使用の部分 6 8 は参照しない。

20

30

【 0 0 3 7 】

図 8 は、コマンド応答中のアドレス情報を、ヘリテージ・オペレーティング・システム 4 および現世代オペレーティング・システム 1 4 に報告するために、ストレージ・マネジャ 2 2 により実施されるオペレーションの実施形態を示す。アドレスの第 1 の番号 (シリンダ) を報告することを要求するコマンドを受け取ると (ブロック 2 0 0 で) 、ストレージ・マネジャ 2 2 は、ストレージ・スペース中の 1 つのアドレスの第 1 の (シリンダ) 番号に関する情報を報告するためのコマンド応答 1 8 0 (図 7) を生成する (ブロック 2 0 2 で) 。ストレージ・マネジャ 2 2 は、報告すべきアドレスの第 1 の (シリンダ) 番号用に意図されたコマンドの部分 1 8 4 に、第 1 の (シリンダ) 番号に対する第 1 の組のビット 5 2 (例えば、4 個の「 C C C C 」ビット (4 ニブル) 6 2 (図 3) 、または 8 2 (図 4)) を含める (ブロック 2 0 4 で) 。ストレージ・マネジャ 2 2 は、報告すべきアドレスの第 1 の (シリンダ) 番号が第 2 の組のビット (例えば、シリンダ番号の上位ビットに対する 3 個の「 c c c c 」ニブル (1 2 ビット) 8 4) を使用するかどうか判定する (ブロック 2 0 6 で) 。上位ビットが必要である場合、すなわち、アドレスが、現世代オペレーティング・システム 1 4 (またはアプリケーションもしくはミドルウェア) に向けて意図

40

50

【 0 0 4 2 】

さらなる実施形態の詳細

前述のオペレーションは、ソフトウェア、ファームウェア、ハードウェア、またはそれらの任意の組合せを作成するために、標準のプログラミング技法またはエンジニアリング技法あるいはその両方を用いて、方法、装置、または製品として実施することができる。前述のオペレーションは、「コンピュータ可読媒体」中で維持されるコードとして実施することができる。プロセッサが、そのコンピュータ可読媒体からコードを読み取り、実行することができる。コンピュータ可読媒体は、磁気記憶媒体（例えば、ハードディスク・ドライブ、フロッピー（Ｒ）ディスク・ドライブ、テープなど）、光ストレージ（ＣＤ－ＲＯＭ、ＤＶＤ、光ディスクなど）、揮発性および不揮発性メモリ・デバイス（例えば、ＥＥＰＲＯＭ、ＲＯＭ、ＰＲＯＭ、ＲＡＭ、ＤＲＡＭ、ＳＲＡＭ、フラッシュ・メモリ、ファームウェア、プログラム可能ロジックなど）などの媒体を含むことができる。前述のオペレーションを実施するコードはさらに、ハードウェア・ロジック（例えば、集積回路チップ、ＰＧＡ（プログラム可能ゲートアレイ）、ＡＳＩＣ（特定用途向けＩＣ）など）で実施することができる。さらに、前述のオペレーションを実施するコードは、「伝送信号」中で実施することができ、伝送信号は空間を介して、または光ファイバ、銅線などの伝送媒体を介して伝播することができる。コードまたはロジックが符合化される伝送信号は、さらに、無線信号、衛星伝送、電波、赤外線信号、ブルートゥースなどを含むことができる。コードまたはロジックが符合化される伝送信号は、送信局により送信され、また受信局で受信することができ、伝送信号中に符合化されたコードまたはロジックは、受信および送信局もしくはデバイスで復号され、ハードウェアまたはコンピュータ可読媒体中に記憶され得る。「製品（article of manufacture）」は、コードが実施され得るコンピュータ可読媒体、ハードウェア・ロジックまたは伝送信号あるいはそれらの組合せを含む。オペレーションの前述の諸実施形態を実施するコードが符合化されている装置は、プロセッサより実行されるコードを有するコンピュータ可読媒体、またはコードをハードウェア・ロジックとして実施するハードウェア・ロジックを含むことができる。当然であるが、当業者であれば、本発明の範囲から逸脱することなく、多くの変更をこの構成に加え得ること、および本製品は、当技術分野で知られた適切な情報担持媒体を含み得ることが理解されよう。

【 0 0 4 3 】

前述の諸実施形態は、図３および４で示すように、アドレスのフィールドに対する異なる形式を論じてきた。さらなる実施形態では、図２、３、および４に示すアドレス形式は、示されたものよりも少ないバイトもしくは追加のバイト、または異なる情報を含むことができる。

【 0 0 4 4 】

前述の諸実施形態では、ヘリテージ対現世代のオペレーティング・システムとして述べられた異なるタイプのオペレーティング・システムにより、同じアドレス形式が使用されている。さらに、本アドレス形式は、ヘリテージ・オペレーティング・システム４および現世代オペレーティング・システム１４に関して述べられたものなど、異なるアドレス指定要件を有する異なるベンダからのオペレーティング・システムにより使用され得る。さらに、オペレーティング・システムは、１つのベンダからの異なるバージョンとすることもできる。

【 0 0 4 9 】

互いに通信する装置は、明示的に他の形で指定されない限り、連続的に互いに通信する状態にある必要はない。さらに、互いに通信する装置は、１つまたは複数の中間物（intermediaries）を介して直接、または間接的に通信することができる。

【 0 0 5 0 】

互いに通信するいくつかのコンポーネントを有する実施形態の説明は、このようなコンポーネントをすべて必要とすることを示すものではない。そうではなくて、本発明の多様な可能な実施形態を例示するために、様々な任意選択のコンポーネントが述べられている

。

【0051】

さらに、プロセス・ステップ、方法ステップ、アルゴリズムなどは、連続した順序で記述することができるが、このようなプロセス、方法、およびアルゴリズムは、代替の順序で動作するように構成することもできる。言い換えると、記述され得る諸ステップの任意のシーケンスまたは順序は、諸ステップを、その順序で実施すべきであるという要件を必ずしも示してはいない。本明細書に記述されたプロセスの諸ステップは、実際的には任意の順序で実施することができる。さらに、いくつかのステップは、同時に実施することもできる。

【0052】

本明細書で単一の装置または製品が述べられた場合、複数の装置／製品（それらが協調しようとしまいと）を単一の装置／製品に代えて使用することが容易に明らかとなろう。同様に、複数の装置または製品が本明細書で述べられる場合（それらが協調しようとしまいと）、単一の装置／製品を2つ以上の装置または製品に代えて使用できること、または異なる数の装置／製品を、示された数の装置またはプログラムに代えて使用できることが容易に明らかとなろう。ある装置の機能または特徴あるいはその両方は、このような機能／特徴を有するものとして、明示的に記述されていない1つまたは複数の他の装置によって、代替的实施され得る。したがって、本発明の他の諸実施形態は、装置それ自体を含む必要はない。

【0053】

図2、3、4、および7は、特定形式のアドレスおよびコマンド応答を示す。代替の諸実施形態では、これらの図で示されたアドレスおよびコマンドは、代替のデータ構造および形式で維持することができ、また示されたものとは異なるフィールドを含むことができる。

【0054】

図5、6、および8の例示されたオペレーションは、特定の順序で行われる特定のイベントを示している。代替の実施形態では、いくつかのオペレーションを、異なる順序で実施し、変更し、または除外することができる。さらに、諸ステップを、上記で述べたロジックに追加することができるが、なお、前述の諸実施形態に適合することができる。さらに、本明細書で述べたオペレーションは、順次に行うことができるが、あるいはいくつかのオペレーションを、並列に処理することができる。さらに、オペレーションは、単一の処理装置により、または分散された処理装置により実施することができる。

【図面の簡単な説明】

【0055】

【図1】コンピューティング環境の実施形態を示す図である。

【図2】アドレス形式の実施形態を示す図である。

【図3】従来技術の実施形態のアドレス形式を示す図である。

【図4】アドレス形式の実施形態を示す図である。

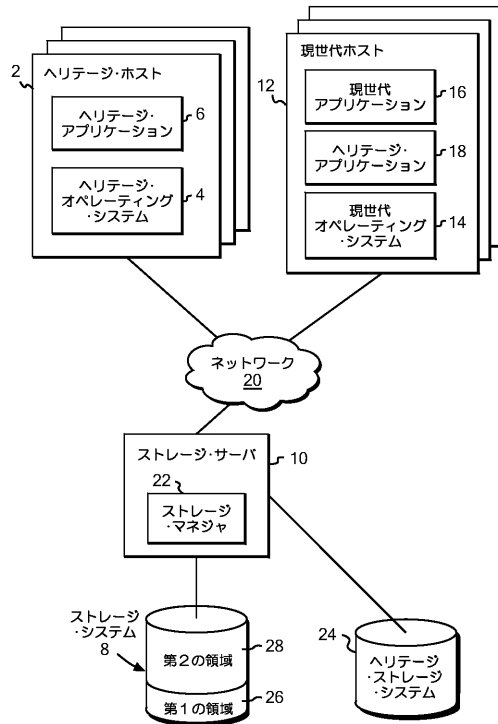
【図5】データ要求で使用するアドレスを生成するために、オペレーティング・システムにより実施される従来技術で知られたオペレーションの実施形態を示す図である。

【図6】データ要求で使用するアドレスを生成するために、オペレーティング・システムにより実施されるオペレーションの実施形態を示す図である。

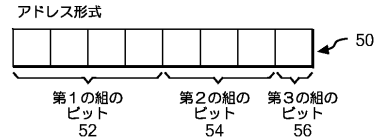
【図7】アドレス情報を報告するコマンド応答の実施形態を示す図である。

【図8】アドレスに関して報告するコマンド応答を生成するためのオペレーションの実施形態を示す図である。

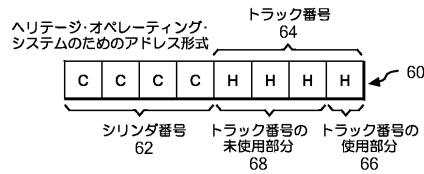
【図 1】



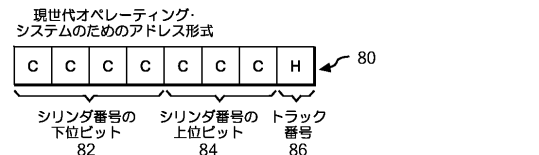
【図 2】



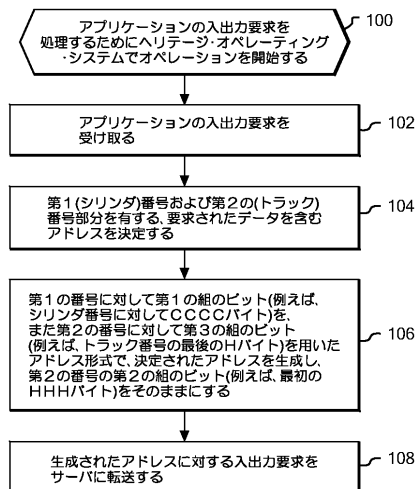
【図 3】



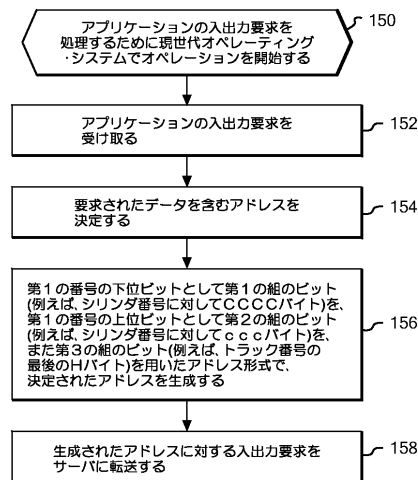
【図 4】



【図 5】



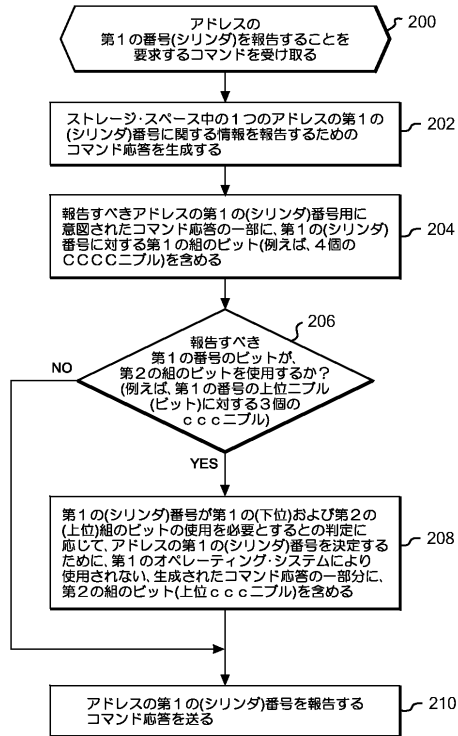
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

- (74)代理人 100086243
弁理士 坂口 博
- (72)発明者 カブルカ、ケニス
アメリカ合衆国10504 ニューヨーク州 アーモンク ニュー オーチャード ロード イン
ターナショナル・ビジネス・マシーンス・コーポレーション内
- (72)発明者 デュケット・マルク
アメリカ合衆国10504 ニューヨーク州 アーモンク ニュー オーチャード ロード イン
ターナショナル・ビジネス・マシーンス・コーポレーション内
- (72)発明者 ユデンフレンド・ハリー・モリス
アメリカ合衆国12603-5545 ニューヨーク州 ボウキープシー ノブ ヒル ロード
1
- (72)発明者 リップバーガー・リチャード・アンソニー
アメリカ合衆国85718-4636 アリゾナ州 ツーソン ノースプラシタ アリツプ 56
20
- (72)発明者 サトン・ピーター・グリム
アメリカ合衆国12540 ニューヨーク州 ラグランジビル マッカン ドライブ 1
- (72)発明者 カロス・マシュー・ジョセフ
アメリカ合衆国85718 アリゾナ州 ツーソン イースト ヒーサーウッド ウェイ 543
5
- (72)発明者 ローテン・ウェイン・アーウィン
アメリカ合衆国95037 カリフォルニア州 モーガン ヒル カーサ グランド コート 2
760
- (72)発明者 キャマラッタ・ジェームズ
アメリカ合衆国60526 イリノイ州 ラ グランジ パーク ノース ケンジントン アヴェ
ニュー 428
- (72)発明者 トンプソン・ジョン・グレン
アメリカ合衆国85747 アリゾナ州 ツーソン ビア デル バルクエロ 8281

審査官 横山 佳弘

- (56)参考文献 特開2003-271318(JP,A)
特開平06-324814(JP,A)
特開平06-083547(JP,A)
特開平07-141117(JP,A)
渡邊 郁郎 Ikuo Watanabe, PCユーザーの基礎知識 AT互換機のBIOS 改訂版 第1
版, エーアイ出版株式会社, 1998年11月 2日, 第1版, p. 165-167

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G06F 3/06