

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3697395号
(P3697395)

(45) 発行日 平成17年9月21日(2005.9.21)

(24) 登録日 平成17年7月8日(2005.7.8)

(51) Int. Cl.⁷

G06F 3/06

F I

G06F 3/06 301A

請求項の数 10 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2000-558454 (P2000-558454)	(73) 特許権者	503093224
(86) (22) 出願日	平成11年2月26日(1999.2.26)		イーエムシー コーポレーション
(65) 公表番号	特表2002-520691 (P2002-520691A)		EMC CORPORATION
(43) 公表日	平成14年7月9日(2002.7.9)		アメリカ合衆国 01748 マサチュー
(86) 国際出願番号	PCT/US1999/004373		セッツ州 ホプキントン サウス ストリ
(87) 国際公開番号	W02000/002121		ート 176
(87) 国際公開日	平成12年1月13日(2000.1.13)	(74) 代理人	100059959
審査請求日	平成13年1月9日(2001.1.9)		弁理士 中村 稔
(31) 優先権主張番号	09/111, 211	(74) 代理人	100067013
(32) 優先日	平成10年7月7日(1998.7.7)		弁理士 大塚 文昭
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100082005
			弁理士 熊倉 禎男
		(74) 代理人	100065189
			弁理士 穴戸 嘉一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 異なるデータ構造を格納するための方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1のデータバイトから成る複数の固定長ディスクブロックにデータを記憶する磁気ディスクデータ記憶装置、及び前記第1のデータバイトの非整数倍である第2のデータバイトから成る固定長ホストブロックを使用してデータの入出力要求を生成するホストを含むデータ処理システム内のデータに対する入出力要求を処理する方法であって、

前記ホスト及び前記磁気ディスクデータ記憶装置の間に、前記ホストブロック及び前記ディスクブロックのうちの大きいサイズを少なくとも有するバッファが設けられ、

前記ホストブロックのサイズと前記ディスクブロックのサイズとの間の対応関係を定める段階、

前記ホストブロックのサイズに相当するブロックにおいて、前記ホストと前記バッファとの間でデータを転送する段階、及び

前記ディスクブロックの数として、前記磁気ディスクデータ記憶装置と前記バッファとの間でデータを転送する段階を含み、前記バッファと前記磁気ディスクデータ記憶装置との間で転送されるディスクブロックの数は、前記ホストの入出力要求、及び前記ホストブロックのサイズと前記ディスクブロックのサイズの対応関係によって特定されるホストブロックの数によって求められることを特徴とする方法。

【請求項 2】

前記バッファは、前記ホストブロック及び前記ディスクブロックの大きい方のデータバイト数を超える整数のデータバイトの容量を有することを特徴とする請求項1に記載の方

法。

【請求項 3】

前記バッファは、前記データバイトに加えて、前記磁気ディスクデータ記憶装置に転送するための前記データバイトの信頼性又は完全性を維持する付加的な情報を記憶することを特徴とする請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記ホストブロックは、前記ディスクブロックよりも大きいデータバイト数で構成されるとともに、単一のホストブロックを格納するためのディスクブロックは、連続した 1 組のディスクブロックで構成され、且つ、前記付加的な情報として C R C データを含み、更に、前記ディスクブロック組の各々における最後のディスクブロック上に前記 C R C データを記憶する付加的な段階を含むことを特徴とする請求項 3 に記載の方法。

10

【請求項 5】

前記ホストブロックを前記ホストと前記バッファとの間で転送する段階は、各ホストブロックに対する前記 C R C データを算出する段階を含み、前記ディスクブロックを前記バッファと前記磁気ディスクデータ記憶装置との間で転送する段階は、前記 C R C データを検査する段階、及びディスクセクタ番号を生成する段階を含むことを特徴とする請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

前記磁気ディスクデータ記憶装置は、所定数のディスクブロックを一群の連続する記憶場所に格納し、更に、前記ホストと前記バッファとの間で転送する段階は、ホストブロック番号とディスクブロック番号との変換を行う段階を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

20

【請求項 7】

前記ホスト及び、前記バッファを含むキャッシュメモリとを接続するホストアダプタを備え、

前記ホストブロックの各々は、 2088_{10} バイトのデータを含むとともに、前記ディスクブロックの各々は、 512_{10} バイトのデータを含み、

前記ホストアダプタにより、

i) ホストブロックを前記バッファ内の連続した記憶場所に転送する段階、

i i) 前記入出力要求を前記キャッシュメモリ内に転送する段階、

i i i) 前記ホストブロックに対する C R C データを生成する段階、及び

i v) 前記 C R C データを前記バッファ内の前記ホストブロックのデータに付与する段階を行う、書き込み要求の処理段階を更に含むことを特徴とする請求項 3 に記載の方法。

30

【請求項 8】

前記磁気ディスクデータ記憶装置は、記憶場所をディスクセクタ番号によってアドレス指定するディスクアダプタを含み、

前記ディスクアダプタにより、

i) 前記キャッシュメモリに記憶された前記書き込み要求を解読する段階、

i i) 前記ディスクブロック番号からディスクセクタ番号を算出する段階、

i i i) 前記データ、前記 C R C データ、前記ディスクセクタ番号を含む前記ホストブロックを、連続したディスクブロックとして前記バッファから前記磁気ディスクデータ記憶装置に転送する段階、及び

i v) 前記書き込み要求に対する動作の完了を通知する段階、を行う書き込み要求に応答した処理段階を更に含むことを特徴とする請求項 7 に記載の方法。

40

【請求項 9】

前記ディスクアダプタが読み取り要求に応答して処理する段階は、

i) 前記読み取り要求に応答して前記磁気ディスクデータ記憶装置にアクセスする必要性を判定する段階、

50

- i i) 前記キャッシュメモリー内の前記読み取り要求を解読する段階、
- i i i) 前記対応するホストブロック及び前記C R Cデータのためのデータを含む連続する5つのディスクブロックを、前記磁気ディスクデータ記憶装置から前記バッファに転送する段階、及び
- i v) 前記読み取り動作の完了を通知する段階を含むことを特徴とする請求項7に記載の方法。

【請求項10】

第1のデータバイトから成る複数の固定長ディスクブロックにデータを記憶する磁気ディスクデータ記憶装置、及び前記第1のデータバイトの非整数倍である第2のデータバイトから成る固定長ホストブロックを使用してデータの入出力要求を生成するホストを含むデータ処理システム内のデータに対する入出力要求を処理する装置であって、

A) 前記ホスト及び前記磁気ディスクデータ記憶装置の間にあり、前記ホストブロック及び前記ディスクブロックのうちの大きいサイズを少なくとも有するバッファ、

B) 前記ホストブロックのサイズと前記ディスクブロックのサイズとの間の対応関係を定める手段、前記ホストブロックのサイズに相当するブロックにおいて、前記ホストと前記バッファとの間でデータを転送する手段、及び

C) 前記ディスクブロックの数として、前記磁気ディスクデータ記憶装置と前記バッファとの間でデータを転送する手段を備え、前記バッファと前記磁気ディスクデータ記憶装置との間で転送されるディスクブロックの数は、前記ホストの入出力要求、及び前記ホストブロックのサイズと前記ディスクブロックのサイズの対応関係によって特定されるホストブロックの数によって求められることを特徴とする装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

(技術分野)

本発明は、全体としてはデータ処理システムに係り、特に、このようなデータ処理システムで使用される磁気媒体記憶システムに関する。

【0002】

(背景技術)

多くのデータ処理システムは、1つ又は複数の中央処理装置と1つ又は複数の磁気媒体記憶システムを備えている。典型的には、磁気媒体は、磁気ディスク或いは磁気テープから構成される。特に、磁気媒体記憶システムは、特定のデータ構造即ちフォーマットに従って特定のマシンで使用するために開発されてきた。IBM社の大型コンピュータは、このようなマシンの1つである。Unixを基盤としたシステムのようなオープンシステムは、他の様々なデータ構造によって特徴付けられるマシンである。

【0003】

本発明を分り易くするために説明すると、このような特徴の1つは、ドライブ、ドライブ上のシリンダ数、シリンダにおけるトラック数、トラックにおけるセクタ数、セクタにおけるデータブロック数、及びデータブロックにおけるバイト数の間の関係である。例えば、Unixコンピュータ等は、データブロックを512バイトとしたデータ構造で動作する。更に、本発明の譲受人が供給するようなUnixを基盤としたデータ処理システム用の特定ディスク記憶システムでは、1セクタに8データブロックが、1トラックに8セクタが設定されている。

【0004】

ブロックサイズが各々異なるバイト数を持つ他の多種データ構造で動作するホスト処理装置を利用した他のコンピュータシステムも存在する。1例としては、あるホストは、1ブロックにおいて2,088バイトで動作することができる。しかし、このようなデータ処理システム用の磁気記憶装置の市場は限られており、このようなデータ構造用に特別に設計された記憶システムを増設するとコストが非常に高くなる可能性がある。同様に、アプリケーションを他のデータ構造に適合するように書き換えるコストも非常に高いものとなる。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 5 】

標準装置をホストシステム特有のデータ構造に再フォーマット化することが考えられるかも知れない。しかし、これを行うことは困難又は不可能であることが分ってきたが、この主な理由は、磁気ディスク記憶装置自体が、最も基本的なレベルにおいても標準データ構造に合わせて設計されており、非標準的構造に適合させることは不可能なためである。そのため、異なるデータ構造を持つホストからの入出力要求に対しトランスペアレントであるように、標準磁気ディスク記憶システムをこのような非標準データの処理システムに統合する手法は、これまで存在しなかった。しかし、記憶要件が高まるにつれ、このようなホストで動作する付加的な磁気ディスク記憶装置に対する要望も高まっている。

【 0 0 0 6 】

10

(発明の開示)

従って、本発明の目的は、第 1 のデータフォーマットを有するディスクが、異なるデータ構造により特徴付けられたホストにおいて動作することを可能とする方法及び装置を提供することにある。

【 0 0 0 7 】

本発明の他の目的は、第 1 のデータ構造を有するディスクが、第 2 の異なるデータ構造でアプリケーションプログラムが動作するようなホストにおいて、動作することを可能とする方法及び装置を提供することにある。

【 0 0 0 8 】

本発明の更に他の目的は、第 1 のデータ構造を有するディスクが、異なるホストデータ構造により特徴付けられたホストにおいて、如何なるホスト上の如何なるアプリケーションプログラムに対してもトランスペアレントな形で動作することを可能とする方法を提供することにある。

20

【 0 0 0 9 】

本発明の入出力要求によれば、データ処理システムは、データバイトから成る第 1 の複数の固定長ディスクデータブロックにデータを記憶するデータ記憶装置を備え、ホストは、データバイトから成る第 2 の複数の固定長ホストブロックを使用して入出力要求を生成する。ホストとデータ記憶装置との中間にあるバッファは、ホスト及びディスクデータブロックの大きい方のサイズを超えるサイズを有する。ホスト及びバッファ間のデータ転送は、ホストのデータブロックのサイズに相当するブロックで生じる。データ記憶装置及びバッファ間のデータ転送は、ディスクデータブロックのサイズに相当するブロックで生じる。

30

【 0 0 1 0 】

本発明の他の様態によれば、データ処理システムは、特定の固定長ディスクブロックサイズを有する磁気ディスク記憶装置を備えるとともに、より大きなサイズの固定長ブロックに対する参照を含む入出力要求を出すホストを備える。バッファは、整数個のディスクブロックを格納するための少なくともホストブロックのサイズを有するキャッシュメモリー内に設けられ、それにより、1組のディスクブロックが1つのホストブロックを格納することができる。ホストとキャッシュメモリーとの間に接続されるホストアダプタは、ホストとホストブロック内のバッファとの間でデータを転送することによって、ホストからの入出力要求を処理する。磁気ディスク記憶装置とキャッシュメモリーと間に接続されたディスクアダプタは、バッファと磁気ディスク記憶装置との間で、対応するディスクブロック組を転送することによってバッファ内の入出力要求を処理する。

40

【 0 0 1 1 】

特許請求の範囲により本発明の主題を詳細に示し明確に権利主張する。以下の詳細な説明を添付図面とともに読むことにより、本発明の様々な目的、利点、及び新規な特徴がより充分に明らかになると考える。尚、図面において、同一の参照番号は同一の構成部品を表す。

【 0 0 1 2 】

(発明を実施するための最良の形態)

50

本発明とともに使用可能な様々な磁気ディスク記憶システムが存在する。以下は、ホスト 21 に接続する本発明の譲受人より市販される Symmetrix シリーズ 5000 磁気ディスク記憶システムのアーキテクチャを基にして、磁気ディスク記憶システム 20 を説明する。このシステムでは、ホストアダプタは、ホストアダプタ 22 のようにバス 23 を介してホスト 21 に接続される。通常、ホスト 21 のアーキテクチャにより、バス 23 上に信号が形成される。該信号は、ホストアダプタ 22 の 1 つの機能により、キャッシュメモリ 25 やディスクアダプタ 26、27 のような他の構成部品に接続する内部バス 24 上の信号に変換される。ホストアダプタ 22 は複数のホストに接続でき、更に、ホストは複数のホストアダプタに接続できる。

【0013】

Symmetrix システムでは、キャッシュメモリ 25 は、ホスト 21 のようなホストアダプタ 22 に接続されたどのホストからでも、或いは他のホストやホストアダプタからでも、磁気ディスク記憶システム 20 上のデータに対する全てのアクセス要求を受け入れる。キャッシュメモリ 25 は、制御情報やデータを様々な記憶場所に格納している。制御情報には、転送要求が適切な場所に送信できるようにするコンフィギュレーションや他の情報が含まれる。

【0014】

更に図 1 を参照すれば、ディスクアダプタ 26 は、複数の物理的ディスクドライブ 28 に接続され、ディスクアダプタ 27 も複数の物理的ディスクドライブ 29 に接続される。通常小型コンピュータ或いはパーソナルコンピュータが使用されるサービス処理装置 30 は、磁気ディスク記憶システム 20 のコンフィギュレーション及び他の属性を制御する。

【0015】

また、図 1 には、第 2 の即ち任意の、他のホストアダプタ 32 を介して磁気ディスク記憶システム 20 に接続するホスト 31 も示されている。本発明を分り易くするため、ホスト 31 は、磁気ディスク記憶システム 20 と同一のデータ構造で動作し、ホスト 21 は後述するような他のデータ構造で動作すると仮定する。

【0016】

公知のように、ホスト 31 のようなホストが読み取り要求を出す場合、まず、磁気ディスク記憶システム 20 に関連する制御により、データがキャッシュメモリ 25 内にあるか否かが判定される。存在する場合には、データは直接ホスト 31 に転送される。従って、物理的ディスクドライブ 28 又は 29 にアクセスされることはない。使用できるデータが存在しない場合、データは、物理的ディスクドライブ 28 又は 29 の適切な方から、キャッシュメモリ 25 に、次いでホスト 31 に取り出される。ホスト 31 のようなホストが書き込み要求を出す場合には、データは、最初にキャッシュメモリ 25 に転送され、そこで該要求は、物理的ディスクドライブ 28 又は 29 の一方の指定された記憶場所に、対応するディスクアダプタ 26 又は 27 の一方を介して該データを転送するように処理される。

【0017】

様々なデータ構造の中で 2 つの具体例を参照することによって、本発明をより容易く理解することができる。第 1 のデータ構造は、それに対して動作するように磁気ディスク記憶システム 20 が設計されたものであり、ホスト 31 固有のデータ構造である。Unix システムに関しては、Unix FBA 構造は、1 ブロックが 512 バイトである。

【0018】

本発明を実施することにより、ホスト 21 が 2,088 バイトを 1 データブロックとして構成するような異なるデータ構造を有している場合においても、同じ磁気ディスク記憶システム 20 により、ホスト 21 と協調した状態でホスト 31 でも、或いはホスト 31 単独でも動作することが可能となる。

【0019】

本発明によれば、既存のディスクメモリ記憶装置に最小限の変更を加えることによりこの能力を具現化することができる。従って、磁気ディスク記憶システム 20 が第 1 の即ち

10

20

30

40

50

ディスクデータ構造で動作するように設計されている場合でも、ホスト 2 1 固有のデータ構造のような第 2 のデータ構造の入出力要求に応答することになる。以下の検討においては、異なる 2 つのデータ構造に関する類似した各特徴には、ホストシステムに関係する場合には特徴の前に「ホスト」を付し、ディスクのデータ構造に関係する場合には「ディスク」を付すことによって区別する。この記法及び前述した具体的データ構造を使用すると、「ホストブロック」は 2, 088 バイトであり、「ディスクブロック」は 512 バイトとなる。

【0020】

この動作能力を可能にするための磁気ディスク記憶システム 20 に対する修正としては、ホストアダプタ 22 にバッファ制御回路即ちバッファ制御モジュール 34 を付加することが挙げられる。キャッシュメモリーは、ホスト 21 と、ディスク 28、29 により構成されるデータ記憶装置との中間にあるバッファ 33 を包含する。バッファ制御部 34 は、ホスト 21 とホストブロックとしてのキャッシュメモリー 25 との間で、ホストアダプタ 22 がデータを転送する手順を確立する。バッファ制御部 35 及び 36 が、ディスクアダプタ 26 及び 27 に各々付加される。バッファ制御部 35 及び 36 は、ディスクドライブ 28 及び 29 とディスクブロックとしてのキャッシュメモリー 25 との間での転送を発生する手順を設定する。

10

【0021】

通常、磁気ディスク記憶システム 20 は、通常 CRC プロトコルを使用してデータの完全性検査を行う。図 1 には、ディスクアダプタ 26 及び 27 における各々の CRC 回路 37 及び 38、更に、ホストアダプタ 22 内の CRC 回路 39 が示される。

20

【0022】

前に指摘したように、各ホストは、所定のホストブロックサイズで動作する。図 2 には、ホストブロック n 乃至 $n + 4$ として表示された複数のホストブロック 40 で示すことによって、このような関係の 1 つが例示されている。参照番号 41 で表示された各ホストブロック n は、2, 088 バイトで構成される。加えて、前に指摘したように、各ホストブロックはホストセクタを構成するので、ホストブロック n はホストセクタ n に対応する。

【0023】

図 1 の磁気ディスク記憶システム 20 内のこのデータは、複数のディスクブロック i , $i + 1$, ... に編成される。本発明の譲受人から市販されている発明の実施形態においては、連続するディスクブロック i 乃至 $i + 7$ がディスクセクタ j を構成しているが、図 2 には、単一のトラック上に配置される複数のセクタが示されている。前に指摘したように、参照番号 43 によって更に示されたディスクブロック i のような各ディスクブロックは、512 バイトの固定長ブロックである。

30

【0024】

本発明によれば、整数個のディスクブロックは、ディスクブロック組の状態に共にグループ化される。一般的に、この数は、ホストブロックサイズをディスクブロックサイズで割り、商を四捨五入して次の整数にすることによって求められる。この特定例では、1 つのディスクブロック組は、連続する 5 つのディスクブロックで構成される。次に、各組は、ホストブロックに割り当てられる。従って、図 2 に示すように、ホストブロックとディスクブロックとの関係は、次のように設定される。

40

ホストブロック	ディスクブロック	
	始め	終わり
n	i	i + 4
n + 1	i + 5	i + 9
n + 2	i + 1 0	i + 1 4
n + 3	i + 1 5	i + 1 9
n + 4	i + 2 0	I + 2 4

10

【 0 0 2 5 】

図2の実施形態から明らかなように、各ホストブロックは、4つのディスクブロックは完全に格納するが、5番目のブロックは部分的にしか格納できないものであり、これにより、各組の5番目のブロックが付加的な記憶容量を有していることになる。前に指摘したように、ホストアダプタ22は、CRC回路39を備えている。本発明の他の様態によれば、この回路は、各ホストブロックに対するCRCコードを生成し、更に、このCRCコードは、どの書き込み動作時でも、ディスクブロック組の5番目のディスクブロックにおいて使用可能な付加的記憶スペース内のデータに付与される。従って、各ブロックに対するCRCコードは、データと共にディスクドライブ上に記憶される。

20

【 0 0 2 6 】

ここで、ホストアダプタ22内のバッファ制御部34、及びディスクアダプタ26、27内のバッファ制御35、36の動作に言及すると、各バッファ制御部は、読み取り及び書き込みの入出力要求に対して、いくらか異なる動作をする。図3には、読み取りの入出力要求即ち「読み取り」要求に応答する動作を設定する手順50が示される。ステップ51において、ホストアダプタ22は、読み取り要求に応答して(1)開始ホストブロック番号、及び(2)読み取られるべきホストブロック数と共に、ホスト21から読み取り要求を受け入れる。ステップ52で、ホストアダプタは、この要求をキャッシュメモリ24に転送する。データがキャッシュ内にある場合には、ステップ53で、制御はステップ54に移され、ホストアダプタ22が、対応するホストブロックをホスト21に転送できるようにする。

30

【 0 0 2 7 】

要求されたホストブロックがキャッシュメモリ25内にない場合には、ステップ53で、制御はステップ55に移され、ここでディスクアダプタ26のような指定されたディスクアダプタがホストからの読み取り要求を処理する。ステップ56において、指定されたディスクアダプタは、開始ホストブロック番号を開始ディスクブロック番号に変換する。ステップ57において、指定されたディスクアダプタが同様の機能を実行し、読み取られるべきホストブロック数を読み取られるべきディスクブロック数に変換する。この特定例では、通常、これらの数が、ホストブロック数を単に5倍することによって得られるのは明らかであろう。次に、指定されたディスクアダプタは、要求されたホストブロックに対応するディスクブロック組を、対応するディスクブロック組に含まれるCRCデータと共にバッファ33に転送する。ディスクアダプタ26内のCRC回路37のようなCRC回路は、データの完全性に関するCRC検査を実行する。データがバッファ33にあると、ホストアダプタ22は、ステップ54を使用してバッファ33内の対応するディスクブロック組からデータを取り出し、どのCRCデータも取り除いたデータを、ホストブロックとしてホスト21に転送する。

40

【 0 0 2 8 】

50

この一連の動作から、本発明の2つの利点が明らかになる。まず、図1のホスト21に関する読み取り要求に対する応答は、磁気ディスク記憶システム20固有のデータ構造と同じデータ構造を有するホスト31の場合と同一である。第2に、ホストブロック数とディスクブロック数との変換は、ディスクアダプタ26及び27のようなディスクアダプタ内で生じる。これらの動作及びホストブロック全体（即ち、この特定例では、5つのディスクブロック）を保持する容量を有するバッファ33の編成は、ホストアダプタ22内のバッファ制御部の動作と同様に、適用例に対してトランスペアレントである。

【0029】

この説明は、磁気ディスク記憶システム20がホスト21でのみ動作することを仮定している。磁気ディスク記憶システム20が、図1のホスト21及び31のような異なるデータ構造を有するホストに接続される場合、ステップ53と56との間に判定ブロックを含むように図3の動作を修正することができる。この判定は、データ構造に基づくことになる。要求が同一のデータ構造を有するホスト21のようなホストからのものであれば、制御はステップ56に渡され、そうでなければ、制御は読み取り要求に対する従来の応答に渡される。

【0030】

ホスト21からの書き込み要求により、図4の手順60が開始される。ステップ61において、ホストアダプタ22は、記憶されるべきデータを含む書き込み要求をホスト21から受け入れる。この要求は、開始ホストブロック番号及び書き込まれるべきホストブロック数を含むことになる。ステップ62において、バッファ制御部34は、書き込み要求をキャッシュメモリ25に、更に、対応するホストブロックをバッファ33に転送する。その際、ホストアダプタ22は、書き込み動作が完了したことを知らされる。次に、ディスクアダプタ26のようなディスクアダプタは、ステップ63において、開始ホストブロック番号を開始ディスクブロック番号に変換し、ステップ64において、書き込まれるホストブロック数を書き込まれるディスクブロック数に変換する。ステップ65において、CRC回路39は、ホストブロックに付与されるCRCデータを算出する。その情報は、ディスクアダプタ26のようなディスクアダプタに転送され、そこでステップ66において、CRC回路37は、ホストブロック上でCRC検査を実行し、次に、ステップ67において、付与されたCRCデータと共にホストブロックを、ディスク内のディスクブロック組に書き込む。これが完了した後、ステップ68において、ディスクアダプタは、書き込み動作の完了をホストアダプタに伝える。

【0031】

読み取り要求の場合と同様に、図1に示す磁気ディスク記憶システム20は、ホストブロック数がディスクブロック数に変換されることを除いて、書き込み要求が従来通りに処理されるのと本質的に同様な方法で書き込み要求を処理する。データブロック組の最後に付加された領域を使用することによって、ディスクが各データブロックに対するCRCデータを記憶することができるという利点が提供される。従って、ディスクアダプタ26内のCRC回路37のようなCRC回路は、データに関する検査を行うが、他の方法が必要とされる場合にはCRCデータを算出するという余分なステップは行わない。同様に、ホストアダプタ22内のCRC回路39は、ホストブロックをホスト21に返送するに前に、検査としてCRCデータを監視することができる。

【0032】

本発明の譲受人により提供されるSymmetrix 5000シリーズのような特定の磁気ディスク記憶システム20では、システムのCRC部分にディスクセクタ番号が組み込まれている。これが存在する場合には、ブロック番号とセクタ番号、とりわけディスクブロック番号とセクタ番号を変換することが必要である。図5には、ブロック番号からセクタ番号に変換する手順70が示される。磁気ディスク記憶システム20と同じデータ構造に加えて、異なるデータ構造を組み込んだシステムでは、ステップ71で、変換が必要かどうかの選択が行われる。必要であれば、ステップ72で、ブロック番号が1セクタ当たりのブロック数で割られる。ディスクに関しては、1セクタ当たり8つのディスクデータ

10

20

30

40

50

ブロックがあるので除数は8であり、対応するホストブロックに関しては、除数はやはり8である。一方、ホストブロックサイズがセクタサイズと等しければ、除数は1である。8で割るシステムで必要とされるのは、バイナリ形式のデータブロック番号を3桁右にシフトすることだけである。

【0033】

図6には、セクタ番号がブロック番号に変換される類似した手順80が示される。変換が必要であれば、ステップ81で、動作はステップ82に移され、ここでディスクセクタ番号は、ディスクセクタ内のディスクブロック数で乗算される。再度説明すると、これも、ディスクセクタ番号を左に3桁シフトするだけで完遂することができる。

【0034】

このように、本発明の様々な目的に基づき、図1乃至図6に開示されるシステム及び方法によって、図1に示す装置20のような所定のデータ構造を有する磁気ディスク記憶装置を、同一のデータ構造及び異なるデータ構造を有するホストで動作させることができる。この能力により、異なるデータ構造で動作するホストに、幅広い用途を有するため通常より安価に購入できる磁気ディスク記憶装置を実現するというコスト面での利点を与えることができる。更に、この利点は、顧客がホストや磁気ディスク記憶システムのデータ構造の相違に適應するためのアプリケーションプログラム修正に投資することなく得られる。

【0035】

本発明は、ホストブロックサイズがデータブロックサイズより大きい特定のデータ構造を含む特定の適用例について説明された。当業者にとって、ディスクブロックサイズがホストブロックサイズより大きい他の特定データ構造に本発明を適用できることは明らかであろう。更に、このようなシステムの動作を最適化するために様々な手順を変更することも当業者にとって明らかであろう。上記した変更及び更なる変更を、本発明から逸脱することなく、開示された装置に加えることができる。従って、特許請求の範囲は、本発明の真の精神及び範囲に属する全てのそのような変形及び変更を包含することが意図されている。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明を組み込んだデータ処理システムのブロック図である。

【図2】 図1に示すシステムに使用される、異なるデータ構造間の関係を示す。

【図3】 図1において使用される1つの入出力要求を構成する読み取り要求の流れ図である。

【図4】 図1において使用される他の入出力要求を構成する書き込み要求の流れ図である。

【図5】 ホストブロック数からディスクセクタ数への変換を示す流れ図である。

【図6】 ホストブロック数からディスクセクタ数への変換する方法を示す図である。

【図 1】

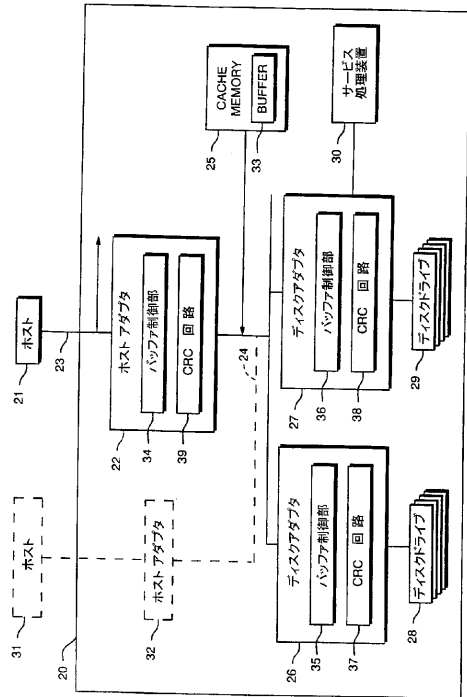


FIG. 1

【図 2】

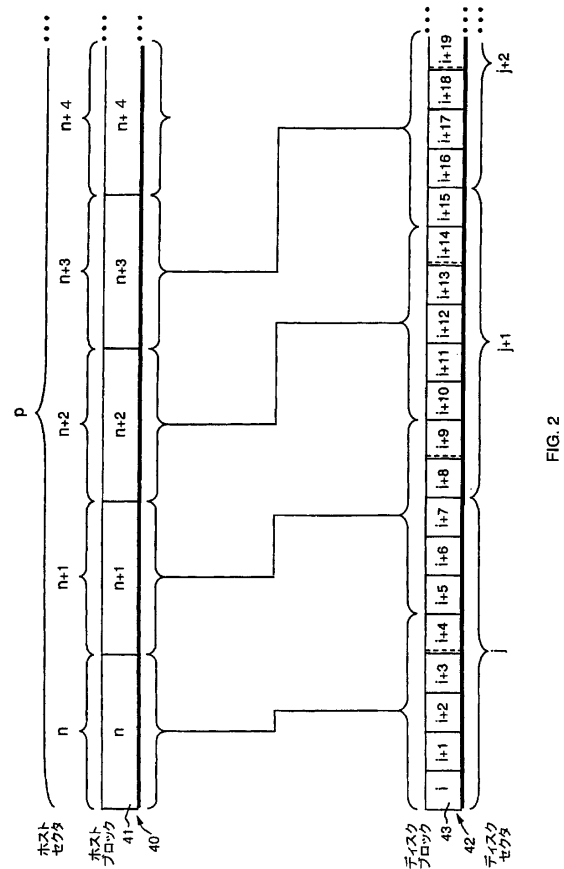


FIG. 2

【図 3】

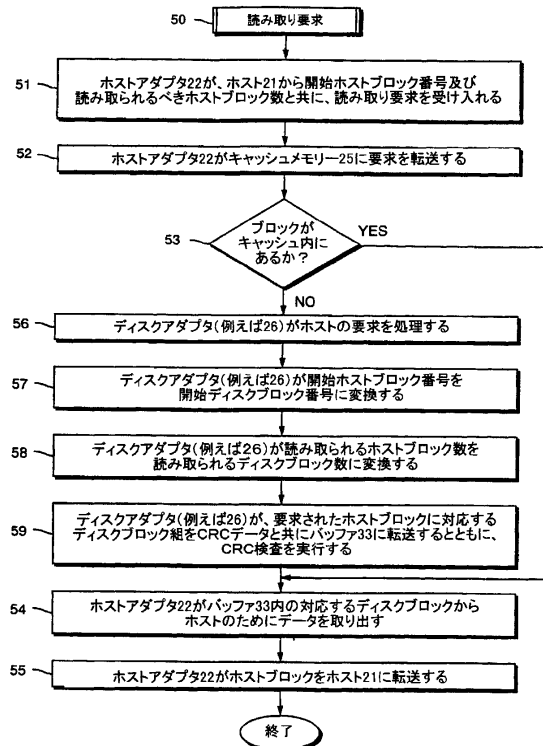


FIG. 3

【図 4】

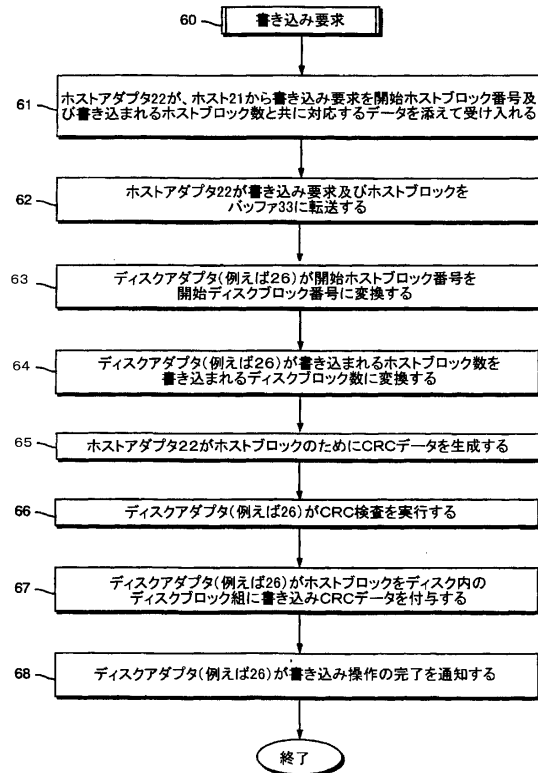


FIG. 4

【図 5】

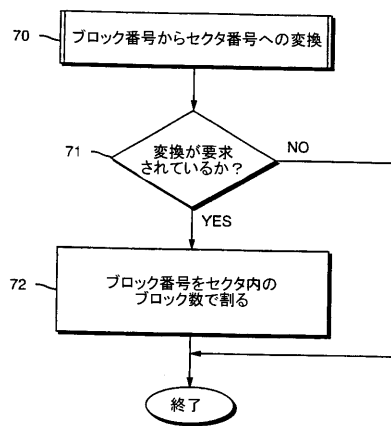


FIG. 5

【図 6】

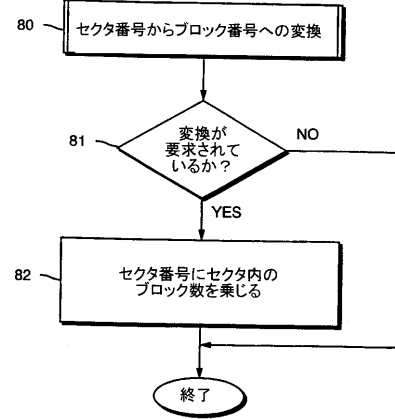


FIG. 6

フロントページの続き

- (74)代理人 100096194
弁理士 竹内 英人
- (74)代理人 100074228
弁理士 今城 俊夫
- (74)代理人 100084009
弁理士 小川 信夫
- (74)代理人 100082821
弁理士 村社 厚夫
- (74)代理人 100086771
弁理士 西島 孝喜
- (74)代理人 100084663
弁理士 箱田 篤
- (72)発明者 ドン アリー
アメリカ合衆国 マサチューセッツ州 02146 ブルックリン ガードナー ロード 17 -
2
- (72)発明者 オファー エレーズ
アメリカ合衆国 マサチューセッツ州 02167 チェスナット ヒル ラグレンジ ストリー
ト 71
- (72)発明者 ヴィシエリツキー ネイタン
アメリカ合衆国 マサチューセッツ州 02146 ブルックリン オルトン コート 4 ユニ
ット # 1

審査官 木村 貴俊

- (56)参考文献 特開平07-253929(JP,A)
特開平06-052630(JP,A)
特開平07-110788(JP,A)
特開平08-195035(JP,A)
米国特許第5617432(US,A)
特開平05-298827(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

G06F 3/06-3/08
G06F 12/00-12/16
G11B 20/00-20/18