

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3794232号  
(P3794232)

(45) 発行日 平成18年7月5日(2006.7.5)

(24) 登録日 平成18年4月21日(2006.4.21)

(51) Int.C1.

F 1

<b>G06F</b>	<b>3/06</b>	<b>(2006.01)</b>	G06F	3/06	304 F
<b>G06F</b>	<b>12/00</b>	<b>(2006.01)</b>	G06F	3/06	301 C
<b>G06F</b>	<b>12/16</b>	<b>(2006.01)</b>	G06F	3/06	301 V
			G06F	12/00	531 M
			G06F	12/16	310 M

請求項の数 4 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2000-30215 (P2000-30215)  
 (22) 出願日 平成12年2月2日 (2000.2.2)  
 (65) 公開番号 特開2000-305719 (P2000-305719A)  
 (43) 公開日 平成12年11月2日 (2000.11.2)  
 審査請求日 平成15年8月28日 (2003.8.28)  
 (31) 優先権主張番号 特願平11-41048  
 (32) 優先日 平成11年2月19日 (1999.2.19)  
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000005108  
 株式会社日立製作所  
 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号  
 (74) 代理人 100075096  
 弁理士 作田 康夫  
 (72) 発明者 里山 愛  
 神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地  
 株式会社日立製作所 システム開発研究所内  
 (72) 発明者 山本 彰  
 神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地  
 株式会社日立製作所 システム開発研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】情報処理システムにおけるデータのバックアップ方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

メインフレーム計算機と、前記メインフレーム計算機と通信線を介して接続されたオープンシステム計算機と、前記オープンシステム計算機に接続され、前記オープンシステム計算機により利用される固定長記録形式のデータを格納した第1の記憶装置と、前記メインフレーム計算機と他の固定長形式アクセスインターフェースで接続された第2の記憶装置と、及び、前記メインフレーム計算機に接続され可変長記録形式でデータを格納するバックアップ装置とを有する情報処理システムにおいて、前記第1の記憶装置に格納されたデータを前記バックアップ装置に前記メインフレーム計算機がバックアップするためのバックアップ方法であって、

前記メインフレーム計算機が、前記バックアップ装置にデータをバックアップする時に必要となり、かつ、前記第1の記憶装置または前記第2の記憶装置に格納されている固定長記録形式のデータをアクセスする際に用いる、ボリュームを識別するボリュームシリアル番号およびデータの先頭および最後の位置を識別する情報であるボリューム情報を作成し、

前記メインフレーム計算機が、前記ボリュームシリアル番号が前記第1の記憶装置のデータに対するものの番号の範囲内であるか否かを判断し、また、前記ボリューム情報を使用して前記データの格納位置を判断し、

もし前記データが前記第1の記憶装置に格納されていたなら、前記メインフレーム計算機が、前記オープンシステム計算機へ、前記通信線を介して、前記固定長記録形式で前記

第1の記憶装置に格納されている前記データを要求し、

前記オープンシステム計算機が、前記要求に応答し、前記第1の記憶装置に格納された固定長記録形式の前記データを、前記固定長形式アクセスインターフェースを介して読み出し、

前記オープンシステム計算機が、前記読み出した固定長記録形式のデータを前記通信線を介して前記メインフレーム計算機へ転送し、

前記メインフレーム計算機が、前記固定長記録形式のデータを可変長記録形式のデータへ変換し、

前記メインフレーム計算機が、前記変換された可変長記録形式のデータを前記バックアップ装置へバックアップすることを特徴とするバックアップ方法。

10

#### 【請求項2】

請求項1記載のバックアップ方法であって、前記ボリューム情報と前記ボリュームシケンス番号とが前記メインフレーム計算機が有する主記憶内の所定の領域に格納することを特徴とするバックアップ方法。

#### 【請求項3】

請求項1記載のバックアップ方法であって、

もし前記バックアップされるべきデータが前記第1の記憶装置に格納されていないなら、前記メインフレーム計算機が、前記第2の記憶装置の固定長記録形式のデータを読み出すことを特徴とするバックアップ方法。

#### 【請求項4】

メインフレーム計算機と、オープンシステム計算機と、前記オープンシステム計算機に第1の固定長形式アクセスインターフェースで接続され、前記オープンシステム計算機により利用される固定長記録形式のデータを格納した第1の記憶装置と、前記メインフレーム計算機と第2の固定長形式アクセスインターフェースで接続され、かつ、前記オープンシステム計算機と第3の固定長形式アクセスインターフェースで接続され、固定長記録形式のデータを格納する第2の記憶装置と、及び、前記メインフレーム計算機に接続され可変長記録形式でデータを格納するバックアップ装置とを有する情報処理システムにおいて、前記第1の記憶装置に格納されたデータを前記バックアップ装置に前記メインフレーム計算機がバックアップするためのバックアップ方法であって、

20

前記メインフレーム計算機が、前記第2の記憶装置に作成されたバックアップ用ボリュームを識別するボリュームシリアル番号およびデータの先頭および最後の位置を識別する情報であるボリューム情報を作成し、

30

前記オープンシステム計算機が前記第1の記憶装置に格納している固定長記録形式のデータを前記バックアップ用ボリュームに前記第3の固定長形式アクセスインターフェースを介してコピーし、

前記メインフレーム計算機が、前記ボリュームシリアル番号と前記ボリューム情報を使用して、前記第2の記憶装置の前記バックアップ用ボリュームに格納された固定長記録形式のデータを、前記第2の固定長形式アクセスインターフェースを介して読み出し、

前記メインフレーム計算機が、前記固定長記録形式のデータを可変長記録形式のデータへ変換し、

40

前記メインフレーム計算機が、前記変換された可変長記録形式のデータを前記バックアップ装置へバックアップすることを特徴とするバックアップ方法。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明は、計算機システムにおいて、記憶装置に格納されているデータのバックアップの取得、及びそのリストア方法に関する。

##### 【0002】

##### 【従来の技術】

計算機システムに用いられる記憶装置として、高性能化、高信頼化の観点から、ディスク

50

アレイを用いるのが一般化してきている。ワークステーション、パーソナルコンピュータ（P C）等のいわゆるオープンシステムでは、ディスク装置などの外部記憶装置へのデータの記録形式として、固定長記録形式が用いられている。このため、オープンシステムとディスクアレイコントローラの間のインターフェースは、一般に、固定長アクセスインターフェースが採用される。固定長アクセスインターフェースは、ディスクアレイ内部の個々のディスク装置にも用いられている。

#### 【0003】

一方、汎用の大型コンピュータ（以下メインフレームと記述）では、磁気ディスク装置へのデータの記録に可変長記録形式が適用されている。このため、磁気ディスク装置のアクセスには、可変長記録形式のデータアクセスを可能とするC K D（Count Key Data）などの可変長アクセスインターフェースが用いられる。従来、可変長記録形式のデータは、可変長アクセスインターフェースを有するディスク装置上に物理的に記録されてきた。しかし、近年、可変長記録形式のデータを記録する記憶装置として、P Cやワークステーションで用いられる比較的安価なディスク装置で構成されたディスクアレイが広く用いられるようになってきた。10

#### 【0004】

メインフレーム用ディスクアレイの場合、「メインフレーム‘98」，日経B P社，pp. 126 - 130に見られるように、個々のディスク装置には、F B A（Fixed Block Architecture）フォーマットと呼ばれる固定長記録形式でデータが記録されるディスク装置を用いるのが一般的になっている。ディスクアレイコントローラは、キャッシュメモリを利用した固定長記録形式と可変長記録形式の変換機能を持ち、メインフレームとディスクコントローラの間は、可変長アクセスインターフェースで接続される。メインフレームからのリード／ライト要求は、C C W（Channel Command Word）と呼ばれる複数個の入出力コマンドにより構成される。これら複数個のC C Wは、C C Wチェインと呼ばれる。C C Wチェインは、メインフレームのオペレーティング・システムが、アプリケーションからの要求にしたがって作成する。20

#### 【0005】

通常、磁気ディスク装置は、ディスク制御装置とディスク装置とから構成されるディスクサブシステムとして、メインフレームの外部に設けられる。メインフレームは、ディスク装置にデータをリード／ライトする際、可変長記録形式に従ったコマンドをディスクサブシステムに送る。ディスクサブシステム内に設けられたディスク制御装置は、メインフレームから指示されたコマンドを受け取り、ディスク装置にアクセスするため、データを可変長記録形式から固定長記録形式に変換する。このような、可変長形式から固定長形式への変換については、例えば、特開平6-150557号公報に開示されている。30

#### 【0006】

近年の計算機センタは、メインフレームとオープンシステムが混在して構成されることが多い。このような構成において、ディスクアレイの管理を容易にするため、メインフレームとオープンシステムのそれぞれがアクセスするデータを共通に格納し、ディスクアレイを一元化することが要求されている。このような要求に応える技術として、例えば、「メインフレーム‘98」，日経B P社の145頁、あるいは151頁には、可変長アクセスインターフェースと固定長アクセスインターフェースの双方を備えたディスクアレイに格納されたメインフレームのデータを、オープンシステムからアクセスする技術が開示されている。ここでは、メインフレームのデータは、ディスクアレイ内で可変長／固定長記録形式の変換が行われ、固定長記録形式のディスク装置に格納される。ディスク装置に格納されたメインフレームのデータは、固定長記録形式のインターフェースを通じて、ディスク装置に格納されたままの形でオープンシステムのサーバ上に取り出される。40

#### 【0007】

さらに、メインフレーム側のバックアップリストアオプション機能を使用することによって、ディスクアレイ上のオープンシステム用のボリュームを、メインフレームからボリュームイメージで読み出し、バックアップできる。また、バックアップしたデータをメイン

10

20

30

40

50

フレーム側からオープンシステム用ボリュームにリストアできる。この機能を使用するに際して、特別なソフトウェアをメインフレーム及びオープンシステム側にインストールする必要はない。オープンシステム用ボリュームの固定長記録形式のデータをメインフレームからアクセスできるように、ディスクアレイコントローラが可変長記録形式のデータに変換する。バックアップ先としては、既存のテープライブラリ装置、MT (Magnetic tape)、ディスク等を選択可能である。ディスクアレイ内にあるオープンシステム用のボリュームについては、ボリューム初期化時に、当該ボリュームにボリュームシリアル番号、ボリューム目録が作成される。初期化によってボリュームに書き込まれるボリュームシリアル番号、ボリューム目録は、オープンシステムのデータが書き込まれている領域とは別の領域に書き込まれるため、オープンシステムのデータが破壊されることはない。ディスクアレイが接続されているサーバに接続された他のディスク装置に格納されているデータ、及び、他のネットワーク上のサーバ／クライアントに接続されたディスク装置に格納されているデータ（ディスクアレイ外に格納されているデータ）は、オープンシステム側のバックアッププログラムやシステムコマンドを使用して、ディスクアレイ内で初期化されたボリューム目録とボリュームシリアル番号が作成されているバックアップ／リストア用ボリュームにバックアップされる。バックアップ／リストア用ボリュームにバックアップされたデータは、さらに、前述したように、メインフレーム側のバックアップ機能を利用してテープライブラリ装置等にバックアップされる。

#### 【0008】

一方、汎用の情報処理装置の外部記憶装置インターフェースとして、固定長アクセスインターフェースであるSCSIインターフェースを持つものが出現してきている。例えば、「メインフレーム'98」、日経BP社、pp.53-54に記載されている内蔵ディスク装置では、固定長記録形式のディスク装置が情報処理装置の筐体に内蔵される。オペレーティング・システムが生成した可変長記録形式のデータをリード／ライトするコマンド群（CCW）は、SAPと呼ばれるプロセッサにより解釈され、固定長記録形式のデータをリード／ライトするコマンド群（SCSIコマンド）に変換されて内蔵ディスクへの入出力処理が実行される。内蔵ディスク装置には、可変長記録形式のデータが固定長記録形式に埋め込まれた形で格納される。このようなデータフォーマットの変換は、SAPにより行われる。

#### 【0009】

【発明が解決しようとする課題】  
上記従来技術によれば、オープンシステムとメインフレームが共用している外部記憶装置のデータを、オープンシステムがメインフレーム側のバックアップストレージにバックアップする場合、メインフレームと共にしている外部記憶装置のバックアップ用ボリューム内に一度データをコピーする必要がある。このため、バックアップする度にバックアップ用ボリュームを作成する必要がある。即ち、1回のバックアップ作業のために、2回のバックアップ動作が必要になる。このため、記憶容量の確保とバックアップ作業にかかる処理が発生する。

#### 【0010】

本発明の目的は、バックアップ作業用に使用するバックアップ用ボリュームの領域を減らし、バックアップ作業のオーバヘッドを減らすバックアップ方法を提供することにある。

#### 【0011】

##### 【課題を解決するための手段】

上述した目的を達成するために、本発明の第1の観点によれば、第1のコンピュータ、第2のコンピュータ、前記第2のコンピュータに接続され、前記第2のコンピュータにより利用される固定長記録形式のデータを格納した第1の記憶装置、及び、前記第1のコンピュータに接続され、可変長記録形式でデータを格納するバックアップ装置を有するコンピュータシステムにおいて、前記第1の記憶装置に格納されたデータを前記バックアップ装置にバックアップするため、以下のステップを有するバックアップ方法が提供される。第1のコンピュータから第2のコンピュータに前記固定長記録形式のデータの読み出しを要

10

20

30

40

50

求する。この要求に応答して、第2のコンピュータは、第1の記憶装置から固定長記録形式のデータを読み出して第1のコンピュータに転送する。第1のコンピュータは、転送された固定長記録形式のデータを可変長記録形式のデータに変換し、変換された可変長記録形式のデータをバックアップ装置に格納する。

#### 【0012】

本発明の第2の観点によれば、第1のコンピュータ、第2のコンピュータ、第1のコンピュータと第2のコンピュータの双方に接続され、第2のコンピュータにより利用される固定長記録形式のデータを格納した記憶装置、及び、第1のコンピュータに接続され、可変長記録形式でデータを格納するバックアップ装置を有するコンピュータシステムにおいて、記憶装置に格納されたデータをバックアップ装置にバックアップするため、以下のステップを含むバックアップ方法が提供される。固定長記録形式のデータを第1のコンピュータからアクセスするためのボリューム情報が、固定長記録形式のデータが格納された領域とは区別された領域に格納される。第1のコンピュータは、ボリューム情報に含まれる情報に基づいて、記憶装置から前記固定長記録形式のデータを読み出す。第1のコンピュータにおいて、固定長記録形式のデータが可変長記録形式のデータに変換される。第1のコンピュータは、可変長記録形式に変換されたデータをバックアップ装置に格納する。10

#### 【0013】

##### 【発明の実施の形態】

図1は、本発明の一実施形態における計算機システムの模式的なブロック図である。メインフレーム1は、1台以上からなる中央処理装置(CPU)12、主記憶装置11、他系の情報処理装置との情報およびデータの授受を制御する通信装置(I/Oチャネル)13、15、16、及び、1台以上の記憶装置制御プロセッサ14を有する。I/Oチャネル13は、可変長アクセスインターフェースを持ち、通信線30を介してバックアップ装置3と接続される。I/Oチャネル15は、固定長アクセスインターフェースを持ち、通信線31を介して外部記憶装置4と接続される。I/Oチャネル15と外部記憶装置4との間の固定長アクセスインターフェースとしては、例えば、SCSI(Small Computer System Interface)、あるいは、光ケーブルをベースにしたファイバチャネル(Fibre Channel)にSCSIプロトコルを搭載させたインターフェースを用いることができる。主記憶装置11には、CPU12が使用するデータやプログラムを格納する領域以外に、外部記憶装置4との間でのデータの入出力時に用いられるキャッシュメモリ111が割り当てられる。キャッシュメモリ111は、ディスクキャッシュの役割をする。記憶装置制御プロセッサ14は、可変長記録形式と固定長記録形式の変換機能であるデータ記録形式変換機構141を有する。本実施形態において、データ記録形式変換機構141は、記憶装置制御プロセッサ14により実行されるプログラムとして実現される。記憶装置制御プロセッサ14は、外部記憶装置4と主記憶装置11との間のデータ転送も制御する。キャッシュメモリ111には、外部記憶装置4から読み出されたデータや、CPU12が外部記憶装置4に書き込むデータが保持される。データは、外部記憶装置4と同じ固定長記録形式でキャッシュメモリ111に格納される。20

#### 【0014】

オープンシステム2は、サーバ装置であり、中央処理装置(CPU)22、主記憶装置21、及び、他系の情報処理装置との情報およびデータの授受を制御する通信装置(I/Oチャネル)23、24を有する。メインフレーム1とオープンシステム2は、I/Oチャネル16とI/Oチャネル24により、通信線34を介して接続される。I/Oチャネル23は、固定長アクセスインターフェースを持ち、外部記憶装置4と通信線32を介して接続される。また、I/Oチャネル23は、通信線33を介して外部記憶装置5にも接続される。30

#### 【0015】

外部記憶装置4は、メインフレーム1をサーバとしている。外部記憶装置4は、固定長記録形式でデータを記憶し、固定長アクセスインターフェースを有する。外部記憶装置4は、単体のディスク装置でも、固定長アクセスインターフェースを有するRAID(Reudndant Array of Independent Disks)装置である。50

Array of Inexpensive Disks) サブシステムでも構わない。外部記憶装置 4 は、メインフレーム用ボリューム 4 2 とオープンシステム用ボリューム 4 3 を有している。メインフレーム用ボリューム 4 2 は、メインフレーム 1 のデータを格納するためのボリュームで、メインフレーム 1 からのみアクセス可能である。オープンシステム用ボリューム 4 3 は、オープンシステム 2 のデータを格納するためのボリュームである。オープンシステム用ボリューム 4 3 には、メインフレームシステム 1 のボリューム情報作成 / データセットアロケーションモジュール 1 1 2 1 による初期化処理で、オープンシステム用ボリューム 4 3 のボリューム情報及びボリュームシリアル番号が作成される。

#### 【 0 0 1 6 】

バックアップ装置 3 としては、例えば、記憶媒体として磁気テープ (MT) を用いた MT ライブライ装置が用いられる。バックアップ装置 3 には、MT ライブライ装置の代りにディスク装置を用いることもできる。

#### 【 0 0 1 7 】

図 2 は、オープンシステム用ボリューム 4 3 の論理構成を示す模式図である。オープンシステム用ボリューム 4 3 には、ボリューム情報 4 3 1 とボリュームシリアル番号 4 3 3 が格納される。ボリューム情報 4 3 1 は、ボリューム 4 3 内のユーザデータ 4 3 2 の先頭及び最後の位置を識別するための情報を有する。ボリュームシリアル番号 4 3 2 は、ボリューム 4 3 を他のボリュームと識別するために付与される識別子である。ボリューム情報 4 3 1 とボリュームシリアル番号 4 3 3 は、オープンシステム用のユーザデータ 4 3 2 が書き込まれている領域とは別の領域に書き込まれる。したがって、これによりオープンシステム用のユーザデータ 4 3 2 が破壊されることはない。ボリューム情報 4 3 1 とボリュームシリアル番号 4 3 3 を作成することにより、オープンシステム用ボリューム 4 3 は、メインフレーム 1 からもアクセス可能となる。但し、メインフレーム 1 側からオープンシステム用ボリューム 4 3 をアクセスできるのは、バックアップ / リストアプログラム 1 1 2 のみである。ボリューム情報 4 3 1 は、可変長記録形式、オープンシステム用のユーザデータは固定長記録形式で記憶される。ボリューム情報 4 3 1 とボリュームシリアル番号 4 3 3 は、上述したほか、オープンシステム用ボリューム 4 3 からは独立した他のボリューム、あるいは、メインフレーム 1 のキャッシュメモリ 1 1 1 に格納することもできる。

#### 【 0 0 1 8 】

外部記憶装置 5 が有するオープンシステム用ボリューム 5 2 のデータをバックアップする時に必要となるボリューム情報とボリュームシリアル番号は、メインフレーム 1 、または、外部記憶装置 4 の内部に作成される。オペレーティングシステム 1 1 3 には、ボリュームがメインフレーム 1 、または、外部記憶装置 4 に存在するようにみせかけ、記憶装置制御プロセッサ 1 4 のボリュームシリアル番号識別手段 1 4 2 により、実際のボリュームがどこにあるか判断される。記憶装置制御プロセッサ 1 4 は、ボリュームシリアル番号により識別される格納場所によって処理を選択する。ボリュームが外部記憶装置 4 にある場合は、直接該当ボリュームのバックアップ処理を行い、ボリュームが外部記憶装置 5 にある場合は、外部記憶装置 5 が接続されたオープンシステム 2 を介してバックアップすべきデータを取得する。

#### 【 0 0 1 9 】

図 3 は、可変長記録形式のトラックフォーマットを示す模式図である。図は、1 つのトラックの構成例を示している。トラックは、一個のホームアドレス (以下、HA と略す) 5 1 0 と一個以上のレコード 5 0 0 から構成される。HA 5 1 0 は、各トラックの先頭に位置する最初のフィールドであり、トラックの番号等の情報が含まれる。各レコード 5 0 0 は、一個以上のフィールド、すなわちカウント部 5 0 1 、データ部 5 0 2 を有する。データ部 5 0 2 の前には、図示しないキー部が存在することもある。カウント部 5 0 1 は、固定長のフィールドで、そのレコード 5 0 0 のアドレス、後続するフィールド (データ部 5 0 2 とキー部) の長さなどの情報を格納している。各レコード 5 0 0 は可変長、つまりデータ部 5 0 2 の長さがレコード 5 0 0 毎に異なっていても良いこと、が許されている。このため、カウント部 5 0 1 には、そのレコードのキー部およびデータ部 5 0 2 の長さが格

10

20

30

40

50

納されていい。カウント部 501 を見れば、そのレコード 500 の各フィールドの長さが分かる。レコード 500 のアドレスは、シリンド番号、ヘッド番号、レコード番号、すなわちトラックの先頭から付与されたシーケンシャルな番号の組みで示される。トラックは固定長であるが、レコードは可変長であるため、各トラックに含まれるレコード数は可変である。

#### 【0020】

図4は、固定長記録形式のトラックフォーマットを示す模式図である。固定長の記憶装置では、各トラックは、あらかじめ定められた固定長の領域（以降、ブロックと呼ぶ）600 から構成されている。各ブロック 600 は、記憶装置内で一意に番号付けされている。記憶装置のある領域へのアクセスは、その領域の先頭ブロック 600 の番号と、それに後続するブロック 600 の個数を指定して行われる。

#### 【0021】

図5は、可変長記録形式のデータから固定長記録形式のデータへのフォーマット変換の概要を示す説明図である。可変長記録形式で表現された各トラックは、フォーマット変換に当たって固定長のブロック 600 の大きさと等しい領域に分割される。シリンド番号 1 , ヘッド番号 0 で示される先頭トラックの先頭領域は、番号 0 で示される先頭のブロック 600 に割り当てられる。以降、後続するブロック 600 にトラック上の後続する領域が割り当てられ、先頭のトラックの全領域が割り当てられると、後続するブロック 600 に次トラック、すなわちシリンド番号 1 、ヘッド番号 1 のトラックの先頭領域が割り当てられる。このとき、可変長記録形式のカウント部 501 は、格納されずに捨てられる。以下、同様にして各トラックの全領域が各ブロック 600 に対応付けられる。シリンド番号 0 にはボリューム情報が格納される。メインフレーム用ボリューム 42 とオープンシステム用ボリューム 43 の外部記憶装置 4 内でのトラックフォーマットが同じものであれば、メインフレーム 1 からオープンシステム用ボリューム 43 をバックアップするときと、メインフレーム用のボリューム 42 をバックアップするときとで、同じデータ記録形式変換機構 141 を利用することができる。従って、メインフレーム用ボリューム 42 とオープンシステム用ボリューム 43 のトラックフォーマットは同じである方がよい。オープンシステム用のデータ、例えば SCSI データにはカウント部がないため、メインフレーム用データのトラックフォーマットをオープンシステム用データのトラックフォーマットにあわせる。即ち、メインフレーム側からのリード要求時は、記憶装置制御プロセッサ 14 のデータ記録形式変換機構 141 でカウント部が生成され、メインフレーム 1 側からのライト要求時には、カウント部が捨てられてデータ部のみが格納される。各トラックの長さは固定長であるため、1つのトラックに固定長のブロック 600 がいくつ入るかは、トラック容量 ÷ ブロック容量で求められる。トラックアドレスからそのトラックを格納している先頭のブロック 600 の番号は、“(シリンド番号 × ヘッド数 + ヘッド番号) × トラック当たりのブロック総数”によって求めることができる。

#### 【0022】

オープンシステム 2 から外部記憶装置 4 のデータを通常に使用する場合、オープンシステム 2 は、アプリケーションプログラム 212 から出されるリード要求に応答して、外部記憶装置 4 のオープンシステム用ボリューム 43 から直接データを読み出す。外部記憶装置 4 に存在するメインフレーム用ボリューム 42 、及び、オープンシステム用ボリューム 43 のバックアップは以下に説明するように行われる。

#### 【0023】

図6は、メインフレーム 1 によるメインフレーム用ボリューム 42 のバックアップ処理のフローチャートである。メインフレーム用ボリューム 42 のバックアップ処理では、まず、メインフレーム 1 のバックアップソフト 112 が起動される（ステップ 1001）。バックアップソフト 112 は、メインフレーム用ボリューム 42 からバックアップデータを読み出す（ステップ 1002）。読み出されたバックアップデータは、記憶装置制御プロセッサ 14 のデータ記録形式変換機構 141 により、固定長記録形式から可変長記録形式に変換される（ステップ 1003）。可変長記録形式に変換されたデータは、メインフレ

10

20

30

40

50

ーム 1 に接続されたバックアップ装置 3 に格納される(ステップ 1004)。バックアップソフト 112 は、バックアップすべきデータがまだあるかどうか判断し、データがあれば、ステップ 1002 からステップ 1004 を繰り返し、バックアップ処理を継続する。全てのデータのバックアップが終了していれば、バックアップ処理を終了する(ステップ 1005)。

【0024】

バックアップされたデータのリストアは、バックアップ処理と同様に、バックアップソフト 112 により行われる。バックアップソフト 112 は、バックアップ装置 3 に格納されたバックアップデータをデータ記録形式変換機構 141 により可変長記録形式から固定長記録形式に変換し、メインフレーム用ボリューム 42 へ格納する。

10

【0025】

図 7 は、メインフレーム 1 によるオープンシステム用ボリューム 43 のバックアップ処理のフローチャートである。オープンシステム用ボリューム 43 のバックアップ処理では、まず、バックアップ取得対象のボリュームを使用するオープンシステム 2 の全ての業務を停止し、当該ボリューム 43 のアンマウントを実行する(ステップ 1301)。メインフレーム 1 のバックアップソフト 112 が起動される。バックアップソフト 112 は、オープンシステム 2 で使用されているボリューム 43 のデバイスファイル名に対応するボリュームシリアル番号の指定をユーザから受けバックアップを開始する(ステップ 1302)。以降、上述したステップ 1002 ~ ステップ 1005 同様の処理により、バックアップが行われる(ステップ 1303)。全てのデータがバックアップ装置 3 に格納されると、オープンシステム 2 からボリューム 43 に対しマウント処理が実行され、オープンシステム 2 での業務が再開される(ステップ 1304)。

20

【0026】

オープンシステム用ボリューム 43 に対するリストア処理は、前述したメインフレームのリストア処理と同様に行われる。

【0027】

図 8 は、外部記憶装置 5 が有するオープンシステム用ボリューム 52 のデータをバックアップ装置 3 へバックアップする際の処理のフローチャートである。メインフレーム 1 から直接アクセスできない外部記憶装置 5 にあるボリュームのデータは、一旦、外部記憶装置 4 にコピーされた後、バックアップ装置 3 に格納される。

30

【0028】

オープンシステム用ボリューム 52 のバックアップ処理では、まず、外部記憶装置 4 にバックアップ用ボリュームを作成する。また、ボリューム目録作成 / データセットアロケーションモジュール 1121 により、バックアップ用ボリュームのボリュームシリアル番号とボリューム情報が作成され、キャッシュメモリ 111、あるいは、外部記憶装置 4 に格納される。バックアップ用ボリューム、ボリュームシリアル番号、及びボリューム情報は、ユーザからの指示に従って作成される(ステップ 1401)。この後、オープンシステム 2 において、オープンシステム 2 の有するバックアッププログラム、あるいは、システムコマンドにより、バックアップ対象のデータをオープンシステム用ボリューム 52 から外部記憶装置 4 のバックアップ用ボリュームにコピーする。この処理を一時バックアップと呼ぶ。ここで行われるコピーは、例えば、ファイル単位に行われる。この際、バックアップ用ボリュームの容量の範囲内で、複数のファイルがコピーされる(ステップ 1402)。バックアップデータのコピーの後、オープンシステム 2 側からの処理を停止し、バックアップ用ボリュームをオープンシステム 2 からアンマウントする(ステップ 1403)。続いて、メインフレーム 1 のバックアップソフト 112 は、バックアップ用ボリュームを指定してデータを読み出す。バックアップ用ボリュームから読み出されたデータは、記憶装置制御プロセッサ 14 のデータ記録形式変換機構 141 により、C 部が模擬的に生成され、固定長記録形式から可変長記録形式変換される(ステップ 1404)。可変長記録形式に変換されたデータは、バックアップ装置 3 へ格納される(ステップ 1405)。バックアップ用ボリュームに一時バックアップされたファイルのデータを全てバックアッ

40

50

ブ装置 3 に格納した後、バックアップ用ボリュームを次回の一次バックアップ先として使用するため、バックアップ用ボリュームにコピーされたファイルを全て削除する（ステップ 1406）。バックアップ用ボリューム 44 に対しオープンシステム 2 からマウントを実行し、オープンシステム 2 からバックアップ用ボリュームをアクセス可能とする（ステップ 1407）。ボリューム 52 にバックアップすべきデータがあるか判断し、バックアップデータがまだある場合には、ステップ 1402 以降の処理を繰り返す。ボリューム 52 にバックアップすべきデータがなくなつていれば、バックアップ処理を終了する（ステップ 1408）。

#### 【0029】

バックアップしたデータのリストアは、可変長記録形式から固定長記録形式に変換された後、バックアップ用ボリュームを介してオープンシステム 2 に受け渡し、オープンシステム用ボリューム 52 に格納することで実現される。10

#### 【0030】

図 9 は、外部記憶装置 5 が有するオープンシステム用ボリューム 52 のデータのバックアップ装置 3 へのバックアップ処理の第 2 の実施形態を示すフローチャートである。図 9 に示す処理では、記憶装置制御プロセッサ 14 がボリューム情報 431 からバックアップデータの格納場所を判断してバックアップが行われる。なお、本実施形態では、バックアップデータに対するボリューム情報は、キャッシュメモリ 111 に作成される。

#### 【0031】

本実施形態におけるオープンシステム用ボリュームのバックアップ処理では、まず、バックアップの取得対象であるオープンシステム用ボリューム 52 を使用するオープンシステム 2 の全ての業務を停止する。業務停止後、オープンシステム 2 は、ボリューム 52 のアンマウント（またはボリュームを使用している OS 毎のコマンド）を実行する（ステップ 1101）。次に、メインフレーム 1 のバックアップソフト 112 を起動する（ステップ 1102）。バックアップソフト 112 のボリューム情報作成 / データセットアロケーションモジュール 1121 は、オープンシステム 2 に接続された外部記憶装置 5 に対するボリューム情報とボリュームシリアル番号を作成し、主記憶装置 11 にあるキャッシュメモリ 111 に格納する。この際、キャッシュメモリ 111 内に仮想的なボリュームがあるものと考える。ここでは、ボリューム情報をキャッシュメモリ 111 に格納しているが、ボリューム情報を格納する場所は他であってもよい。運用を容易化するためには、オープンシステム 2 におけるデバイスファイル名をボリュームシリアル番号と関連のある名称にしておくことが好ましい。また、ボリュームシリアル番号は、予め、外部記憶装置 5 内のデータに対するものとわかるように、番号の範囲をシステム内で決めておく。ボリュームシリアル番号はユーザが管理し運用する（ステップ 1103）。20

#### 【0032】

バックアップソフト 112 は、ボリューム情報を作成すると、作成したボリューム情報を指定してバックアップデータの読み出しを記憶装置制御プロセッサに要求し、バックアップ処理を開始する（ステップ 1104）。記憶装置制御プロセッサ 14 は、ボリュームシリアル番号識別手段 142 により、指定されたボリュームシリアル番号が外部記憶装置 5 のデータに対する番号の範囲内であるかどうか判断する。指定されたボリュームシリアル番号が外部記憶装置 5 のデータに対するものの範囲外である場合は、外部記憶装置 4 が有するオープンシステム用ボリュームのバックアップとなる。したがって、この場合は、ステップ 1303 と同様の処理が行われる（ステップ 1105）。指定されたボリュームシリアル番号が外部記憶装置 5 のデータに対するものの範囲内であれば、記憶装置制御プロセッサ 14 は、通信線 34 を介してオープンシステム 2 にデータの読み出しを要求する。この要求に応答して、オープンシステム 2 は、バックアッププログラムを起動し、バックアップデータをオープンシステム用ボリュームから読み出し、通信線 34 を介して記憶装置制御プロセッサ 14 に転送する（ステップ 1106）。記憶装置制御プロセッサ 14 は、データ記録形式変換機構 141 により、オープンシステム 2 から転送されたデータをメインフレーム 1 のオペレーティングシステム 113 で利用できるよう、C 部を模擬的に生4050

成して可変長記録形式に変換する（ステップ1107）。記憶装置制御プロセッサ14は、変換後のデータをオペレーティングシステム113に送る。オペレーティングシステム113に送られたデータは、バックアップソフト112によりバックアップ装置3に格納される（ステップ1108）。記憶装置制御プロセッサ14は、オープンシステム2からのバックアップデータがまだあるかどうか判断する。バックアップデータが残っていれば、ステップ1107からステップ1108を繰り返す（ステップ1109）。全てのバックアップデータの処理が終了していれば、記憶装置制御プロセッサ14は、バックアップ処理の完了を報告する。オープンシステム2は、オープンシステム用ボリューム53のマウント処理を実行して業務を再開する（ステップ1110）。

## 【0033】

10

また、オープンシステム2からのデータをある程度ためてから、バックアップする方法もある。

## 【0034】

リストア時には、バックアップソフト112により、バックアップ装置3に格納したバックアップデータが読み出され、データ記録形式変換機構141により固定長記録形式に変換される。記憶装置制御プロセッサ14は、通信線34を介して固定長記録形式に変換されたデータをオープンシステム2へ転送する。このデータは、オープンシステム2によりオープンシステム用ボリューム52にリストアされる。

## 【0035】

20

上述した実施形態では、オープンシステム2によって専有される外部記憶装置5が有するボリュームに格納されたデータのバックアップは、オープンシステム2が介在することにより実現される。上述した方法に替えて、メインフレーム1の通信装置15を外部記憶装置5の通信装置35と接続し、オープンシステム2を介在させることなくバックアップを行うことも可能である。この場合、バックアップ事前処理として、バックアップソフト112により、外部記憶装置5（オープンシステム用ボリューム52）に対するボリュームシリアル番号とボリューム情報が作成され、キャッシュメモリ111に格納される。バックアップ処理は、図7のフローチャートにより説明したオープンシステム用ボリューム43のバックアップと同様に実現することができる。メインフレーム1は、外部記憶装置5への誤アクセス防止のため、通常時には、外部記憶装置5をアンマウントしておくか、通常通信線35をオフラインにしておく。そして、バックアップソフト112を起動したときに外部記憶装置5と接続できるようにする。

30

## 【0036】

図10は、本発明のさらに他の実施形態における計算機システムの構成を示すブロック図である。本実施形態における計算機システムは、メインフレーム1、オープンシステム2、バックアップ装置3、及び外部記憶装置4、5が外部記憶装置間ネットワーク6により接続される。外部記憶装置間ネットワーク6と各装置との間は、通信線34、35、36、37、及び38で接続されている。メインフレーム1、オープンシステム2、及び外部記憶装置4、5は、外部記憶装置間ネットワーク6を介して他の装置と通信するための通信装置17、25、45、及び55を各々有している。通常、メインフレーム1からは、外部記憶装置4が使用可能な状態にあり、オープンシステム2からは、外部記憶装置4、5が使用可能な状態にあるものとする。メインフレーム1のキャッシュメモリ111には、バックアップソフト112によるバックアップ事前処理作成される外部記憶装置5のオープンシステム用ボリューム52に対するボリュームシリアル番号114とボリューム情報115が格納される。

40

## 【0037】

本実施形態でのバックアップ処理は、バックアップデータの転送が、外部記憶装置間ネットワーク6を介して、メインフレーム1と該当する外部記憶装置、及びバックアップ装置3との間で行われる他は、図7のフローチャートにより説明したオープンシステム用ボリューム43のバックアップと同様の処理により実現することができる。

## 【0038】

50

以上説明した実施形態によれば、メインフレームとオープンシステムとが混在した計算機システムにおいて、オープンシステムに接続され、オープンシステムにより利用されるディスク装置などのデータを、メインフレームに接続されたバックアップ装置にバックアップすることができる。また、オープンシステムのデータをメインフレーム側に取り込みつつバックアップできるので、メインフレーム側で、外部記憶装置内にバックアップ用ボリュームを作成せずにすみ、バックアップ処理を短時間で行え、バックアップ作業用のために確保する記憶容量も少なくてすむ。

#### 【0039】

なお、本発明は、上述した実施形態に限定されるものではない。例えば、同一のシステム内に設けられるメインフレーム、オープンシステムの数は、1台に限らず、2台以上存在してもよい。同様に、外部記憶装置の数も任意とすることが可能である。

10

#### 【0040】

##### 【発明の効果】

本発明によれば、メインフレームとオープンシステムとが混在した計算機システムにおいて、オープンシステム側で使われるデータを、メインフレームに接続されたバックアップ装置にバックアップする際に、バックアップ作業用に使用するバックアップ用ボリュームの領域を減らし、バックアップ作業のオーバヘッドを減らすことができる。

##### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態における計算機システムの模式的なブロック図である。

20

【図2】オープンシステム用ボリュームの論理構成を示す模式図である。

【図3】可変長記録形式のトラックフォーマットを示す模式図である。

【図4】固定長記録形式のトラックフォーマットを示す模式図である。

【図5】可変長記録形式のデータから固定長記録形式のデータへのフォーマット変換の概要を示す説明図である。

【図6】メインフレーム用ボリュームのバックアップ処理のフローチャートである。

【図7】オープンシステム用ボリュームのバックアップ処理のフローチャートである。

【図8】オープンシステムに専有された外部記憶装置に格納されたデータのバックアップ処理のフローチャートである。

【図9】オープンシステムに専有された外部記憶装置に格納されたデータのバックアップ処理の他の実施形態によるフローチャートである。

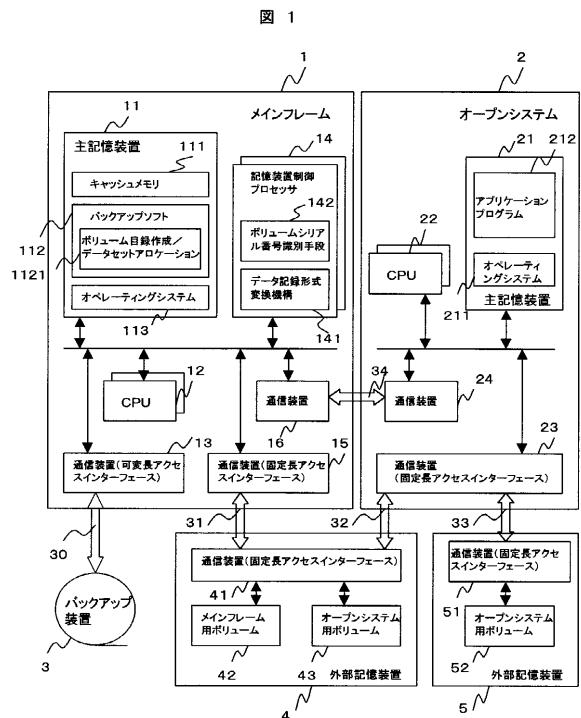
30

【図10】本発明のさらに他の実施形態における計算機システムの構成を示すブロック図である。

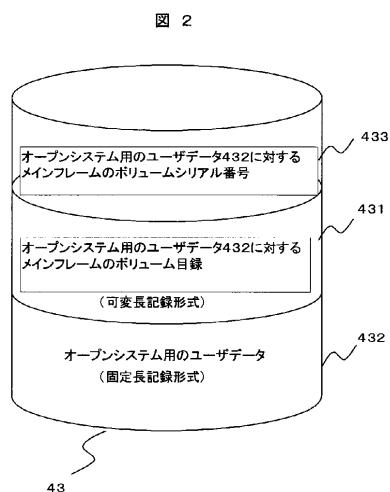
##### 【符号の説明】

1・・・メインフレーム、2・・・オープンシステム、3・・・バックアップ装置、4、5・・・外部記憶装置、13・・・通信装置（可変長アクセスインターフェース）、15、23、41、51・・・通信装置（固定長アクセスインターフェース）、14・・・記憶装置制御プロセッサ、42・・・メインフレーム用ボリューム、43、53・・・オープンシステム用ボリューム、112・・・バックアップソフト、141・・・データ記録形式変換機構。

【図1】

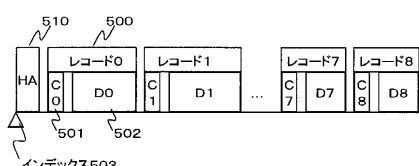


【図2】



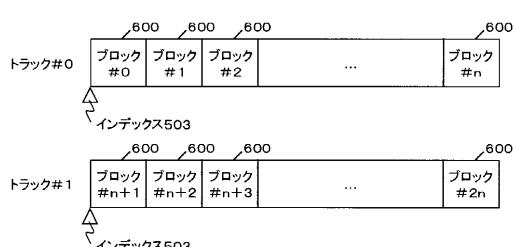
【図3】

図3



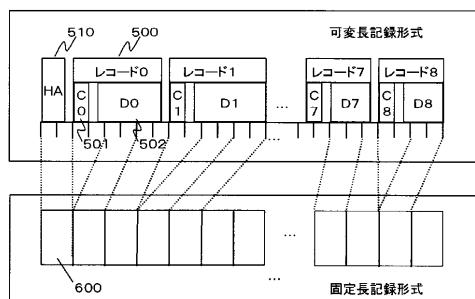
【図4】

図4

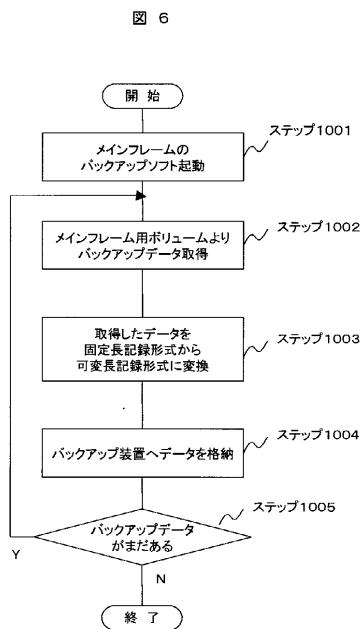


【図5】

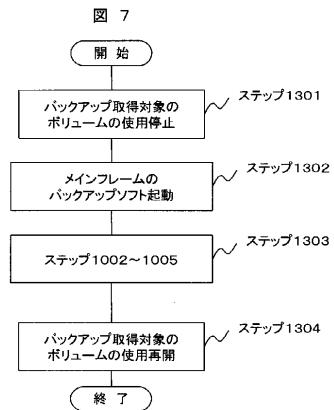
図5



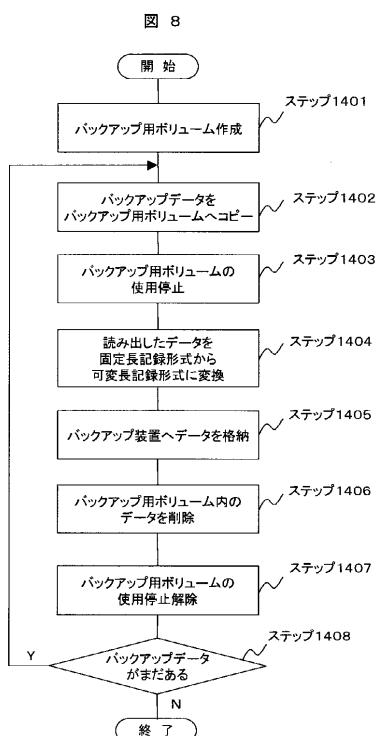
【図6】



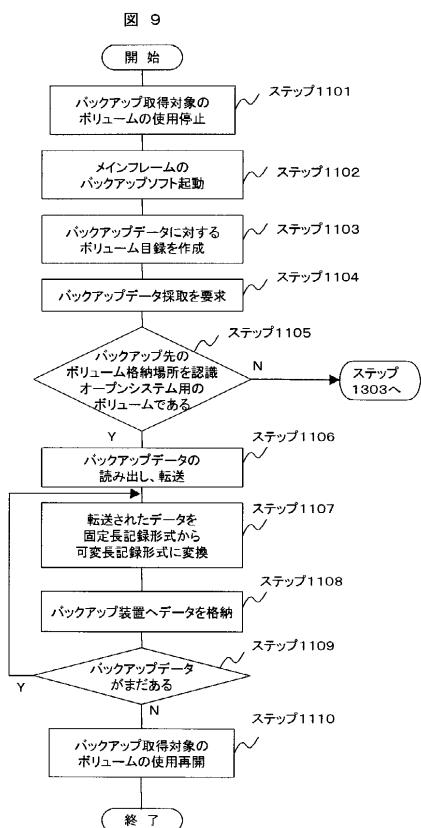
【図7】



【図8】

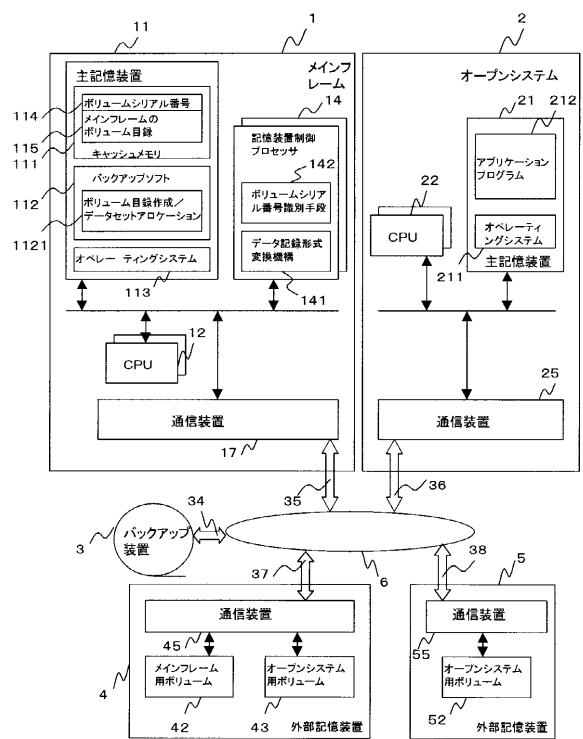


【図9】



【図10】

図10



---

フロントページの続き

(72)発明者 山本 康友  
神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株式会社日立製作所 システム開発研究所内

(72)発明者 大枝 高  
神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株式会社日立製作所 システム開発研究所内

(72)発明者 庄山 貴彦  
神奈川県秦野市堀山下1番地 株式会社日立製作所 エンタープライズサーバ事業部内

審査官 篠塚 隆

(56)参考文献 特開平10-283272(JP,A)  
特開平07-044324(JP,A)  
特開平10-078851(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F 3/06- 3/08

G06F 12/00