

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-141183

(P2007-141183A)

(43) 公開日 平成19年6月7日(2007.6.7)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>G06F 3/06 (2006.01)</b>	G06F 3/06 304F	5B065
<b>G11B 20/10 (2006.01)</b>	G11B 20/10 F	5D044
	G11B 20/10 301Z	

審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2005-337776 (P2005-337776)  
 (22) 出願日 平成17年11月22日 (2005.11.22)

(71) 出願人 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 100079108  
 弁理士 稲葉 良幸  
 (74) 代理人 100093861  
 弁理士 大賀 真司  
 (72) 発明者 曾我部 孝輔  
 神奈川県小田原市中里322番2号 株式会社日立製作所 R A I D システム事業部内  
 Fターム(参考) 5B065 BA01 CC03 EA02 EA12 EA33  
 5D044 AB01 BC01 CC01 CC05 DE03  
 DE12 DE37 DE72 HL06 HL11

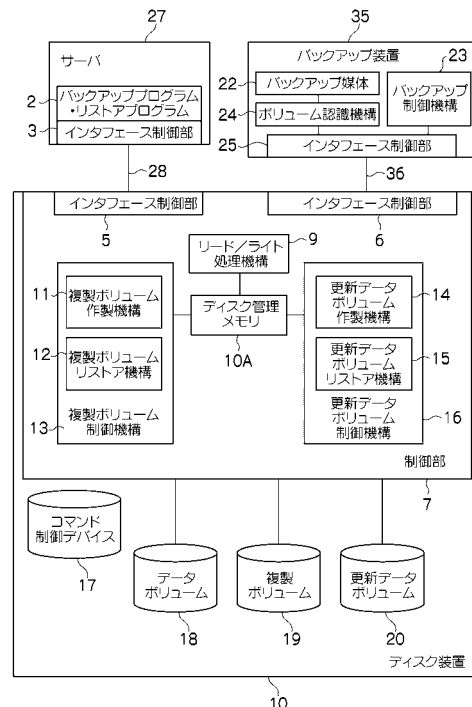
(54) 【発明の名称】 記憶制御装置及び記憶制御方法

(57) 【要約】

【解決課題】一次ストレージからバックアップ装置へのデータバックアップを迅速に実行可能にするとともに、バックアップサーバを利用することなく、一次ストレージのデータをバックアップ装置にバックアップ可能な、記憶制御システムを提供する。

【解決手段】上位装置との間で交換されるデータが記憶されるデータボリュームと、データボリュームの複製ボリュームと、データボリュームから独立して構成され、データボリュームに対する差分データが記憶される、差分データボリュームと、を備えるストレージ装置と、複製ボリュームと、差分データボリュームとのバックアップデータが記憶されるバックアップボリュームを有するバックアップ装置と、を備え、上位装置は、ストレージ装置の差分データボリュームをデータボリュームから区別して認識し、差分データボリュームをバックアップボリュームにバックアップする、バックアップ制御モジュールを備える。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

上位装置と、

当該上位装置との間で交換されるデータが記憶されるデータボリュームと、当該データボリュームの複製ボリュームと、前記データボリュームから独立して構成され、前記データボリュームに対する差分データが記憶される、差分データボリュームと、を備えるストレージ装置と、

前記複製ボリュームと、前記差分データボリュームとのバックアップデータが記憶されるバックアップボリュームを有するバックアップ装置と、

を備え、

前記上位装置は、前記ストレージ装置の前記差分データボリュームを前記データボリュームから区別して認識し、前記差分データボリュームを前記バックアップボリュームにバックアップすることを制御する、バックアップ制御モジュールを備える、

記憶制御システム。

## 【請求項 2】

前記バックアップ装置が、前記ストレージ装置とストレージエリアネットワークを介して接続される第 2 のストレージである、請求項 1 記載の記憶制御システム。

## 【請求項 3】

前記バックアップ装置は、前記差分データボリュームを、前記バックアップボリュームにマウントする、請求項 1 記載の記憶制御システム。

## 【請求項 4】

前記ストレージ装置は、前記差分データボリュームの内容を記述した制御テーブルを備え、前記上位装置は、当該制御テーブルを認識することにより、前記差分データボリュームを前記データボリュームから区別して認識する、請求項 1 記載の記憶制御システム。

## 【請求項 5】

前記上位装置は、前記差分データボリュームの前記バックアップボリュームへのバックアップを、当該差分データボリュームの記憶容量が所定量以下になった際に、開始する請求項 1 記載の記憶制御システム。

## 【請求項 6】

前記上位装置は、前記バックアップボリュームを前記差分データボリューム及び前記データボリュームにリストアすることを制御する、リストア制御モジュールを備える請求項 1 記載の記憶制御システム。

## 【請求項 7】

前記ストレージ装置は、前記差分データボリュームを更新する際に、前記上位装置から当該差分データボリュームを認識する為の識別子を設定し、

前記上位装置は、前記識別子に基づいて当該差分データボリュームを前記データボリュームから区別して認識する、請求項 1 記載の記憶制御装置。

## 【請求項 8】

前記識別子が、前記差分データボリュームの更新日時である、請求項 7 記載の記憶制御装置。

## 【請求項 9】

前記差分データボリュームが、差分データであることを示す属性と、当該差分データが記憶されている前記データボリュームのアドレスと、前記差分データの内容と、そして、前記差分データボリュームの更新日時との情報を含んでなる、請求項 1 記載の記憶制御装置。

## 【請求項 10】

前記差分データボリュームの前記バックアップ装置のバックアップ用記憶資源へのバックアップが、当該差分データボリュームの空き記憶容量が無くなった否かの判断に基づいて実行される、請求項 5 記載の記憶制御装置。

## 【請求項 11】

10

20

30

40

50

前記判断が肯定された際に、前記バックアップが行われる請求項10記載の記憶制御装置。

【請求項12】

前記差分データボリュームの記憶容量に空きがある場合に、前記情報が前記差分データボリュームに書き込まれ、その際に当該差分データボリュームに名前が設定される、請求項10記載の記憶制御装置。

【請求項13】

前記バックアップ装置のバックアップ用記憶資源がテープ装置である、請求項1記載の記憶制御装置。

【請求項14】

前記上位装置は、前記差分データボリュームを認識し、前記ストレージ装置に当該差分データボリュームを前記バックアップ装置にバックアップさせるプログラムを備える、請求項4記載の記憶制御装置。

【請求項15】

前記複製ボリュームの前記バックアップ装置へのバックアップが所定期間毎に行なわれ、その期間の間で前記差分データボリュームの前記バックアップ装置へのバックアップが実行される、請求項1記載の記憶制御装置。

【請求項16】

上位装置に一次ストレージが接続され、この一次ストレージのボリュームを、当該一次ストレージに接続する二次ストレージのボリュームにバックアップする、記憶制御方法であって、

前記上位装置が、前記一次ストレージのデータボリュームに対する差分データを記憶した差分データボリュームを前記データボリュームと区別して認識するステップと、

前記一次ストレージのデータを前記二次ストレージのボリュームにバックアップする際、前記上位装置が、前記データボリュームを前記二次ストレージに初期コピーするステップと、

当該初期コピー後、前記上位装置が、前記差分データボリュームを前記二次ストレージのボリュームに差分バックアップするステップと、

を備える、記憶制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ストレージ装置にバックアップ装置が接続した、記憶制御システムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来この種のバックアップ装置を備えた記憶制御システムにおいては、ストレージ装置にデータボリュームの複製ボリュームを形成し、複製ボリュームをバックアップ装置にフルバックアップすることが行なわれていた。さらに、他のバックアップシステムとして、データボリュームと、差分データが保存されているプール領域とからスナップショットを一次ストレージ装置が取得し、これを二次ストレージにバックアップするシステムが知られていた。

【0003】

特開2005-18506号公報には、第一の記憶システムに、データの更新に関する情報をジャーナルとして格納し、第一の記憶システムに接続された第二の記憶システムは、第一の記憶システムが保持するデータの複製を保持しており、前記ジャーナルを用いて、第一の記憶システムでのデータ更新順に、第一の記憶システムのデータと対応するデータを更新するようにした、記憶制御装置が記載されている。

【0004】

また、特開2005-50143号公報には、静止化を行なわない方法でスナップショットの取得を可能にし、多様なプラットフォームが混在する環境で、バックアップ及びリストアの管理を行なう記憶制御システムが開示されている。すなわち、データベース管理プログラムは、データの整合性を確保するためにチェックポイント処理を行なっている。スナップショット取得制御プログラムは、このチェックポイント処理をデータベース管理プログラムの外部で検出し、このチェックポイントのタイミングに連動させて外部記憶装置にスナップショットを作成する。チェックポイントとスナップショットの関連づけをCPSH対応管理テーブルに保持することにより、任意のチェックポイント時のデータを短時間で復元可能としている。

【特許文献1】特開2005-18506号公報

10

【特許文献2】特開2005-50143号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

従来の、データバックアップを可能にした記憶制御システムでは、データボリュームの複製ボリュームを外部記憶装置にバックアップしているために、バックアップに長時間を要していた。また、一次ストレージの複製ボリュームを外部記憶装置のバックアップボリュームに初期コピーし、その後、差分データのみを外部記憶装置にバックアップして、バックアップに要する時間を短縮しようとしても、スナップショットから差分データのみを取り出すことができない。

20

【0006】

そこで、本発明は一次ストレージからバックアップ装置へのデータバックアップを迅速に実行可能にするとともに、バックアップサーバを利用することなく、一次ストレージのデータをバックアップ装置にバックアップ可能な、記憶制御システムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

前記目的を達成するために、本発明は、ストレージ装置にデータボリュームとは独立させて、差分データが保存される差分データボリュームを設け、この差分データボリュームをホスト装置のデータバックアップ用プログラムから認識できるようにし、データバックアップ用プログラムがストレージ装置の差分データボリュームをバックアップ装置のバックアップボリュームにコピーできるようにした記憶制御システムからなることを特徴とする。

30

【0008】

すなわち、本発明は、上位装置と、当該上位装置との間で交換されるデータが記憶されるデータボリュームと、当該データボリュームの複製ボリュームと、前記データボリュームから独立して構成され、前記データボリュームに対する差分データが記憶される、差分データボリュームと、を備えるストレージ装置と、前記複製ボリュームと、前記差分データボリュームとのバックアップデータが記憶されるバックアップボリュームを有するバックアップ装置と、を備え、前記上位装置は、前記ストレージ装置の前記差分データボリュームを前記データボリュームから区別して認識し、前記差分データボリュームを前記バックアップボリュームにバックアップすることを制御する、バックアップ制御モジュールを備える、記憶制御システムに係るものである。

40

【0009】

さらに第2の本発明は、上位装置に一次ストレージが接続され、この一次ストレージのボリュームを、当該一次ストレージに接続する二次ストレージのボリュームにバックアップする、記憶制御方法であって、前記上位装置が、前記一次ストレージのデータボリュームに対する差分データを記憶した差分データボリュームを前記データボリュームと区別して認識するステップと、前記一次ストレージのデータを前記二次ストレージのボリュームにバックアップする際、前記上位装置が、前記データボリュームを前記二次ストレージに

50

初期コピーするステップと、当該初期コピー後、前記上位装置が、前記差分データボリュームを前記二次ストレージのボリュームに差分バックアップするステップと、を備える、ことを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0010】

以上説明したように、本発明によれば、上位装置がストレージ装置の差分データボリュームを認識できるようにしたため、一次ストレージのボリュームをバックアップ装置へバックアップする際、データボリュームの初期コピー後差分データボリュームをバックアップ装置へバックアップすれば良いことから、バックアップ装置へのデータバックアップを迅速に実行可能にするとともに、バックアップサーバを利用することなくバックアップ処理を可能とする記憶制御システムを提供することができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、各図を参照して本発明の実施形態について説明する。以下に示す実施形態は本発明の一例であって、本発明を限定解釈するものではない。以下の実施形態は変更・改良され得るとともに、本発明にはその等価物も含まれる。図1は、本発明に係る記憶制御システムのハードウェアブロック図である。

【0012】

1次ストレージ10は、チャンネルアダプタ29、キャッシュメモリ30、共有メモリ31、ディスクアダプタ33、クロスバスイッチからなる接続部32、及び物理ボリューム34を備えている。チャンネルアダプタ29は、上位装置としてのホスト装置或いはサーバ27からの入出力要求を受け付けるインターフェースである。

20

【0013】

キャッシュメモリ30と共有メモリ31は、チャンネルアダプタ29とディスクアダプタ33が共用するメモリである。共有メモリ31は、主として、制御情報やコマンド等を記憶するために利用され、例えば、ボリューム情報テーブルや、後述のディスク管理メモリを格納している。キャッシュメモリ29は、主として、データを一時記憶するために利用される。

【0014】

例えば、あるチャンネルアダプタ29がホストコンピュータ30から受け取ったデータ入出力コマンドが書き込みコマンドであった場合に、チャンネルアダプタ29はその書き込みコマンドを共有メモリ31に書き込むとともに、サーバ27から受け取ったライトデータをキャッシュメモリ30に書き込む。一方、ディスクアダプタ33は共有メモリ31を監視しており、共有メモリ31に書き込みコマンドが書き込まれたことを検出すると、その書き込みコマンドに従ってキャッシュメモリ30からライトデータを読み出して、これを物理ボリューム(HDD)34に書き込む。

30

【0015】

一方、あるチャンネルアダプタ29がサーバ27から受け取ったデータ入出力コマンドが読み出しコマンドであった場合に、チャンネルアダプタ29はその読み出しコマンドを共有メモリ31に書き込むとともに、読み出し対象となるデータがキャッシュメモリ29に存在しているか否かをチェックする。ここで、読み出し対象となるデータがキャッシュメモリ29に存在している場合には、チャンネルアダプタ29はそのデータをキャッシュメモリ30から読み取ってサーバ27に送信する。

40

【0016】

読み出し対象となるデータがキャッシュメモリ30に存在していない場合には、共有メモリ31に読み出しコマンドが書き込まれたことを検出したディスクアダプタ34は読み出し対象となるデータを物理ボリューム34から読み出してこれをキャッシュメモリ30に書き込むとともに、その旨を共有メモリ31に書き込む。チャンネルアダプタ29は共有メモリ31を監視することにより、読み出し対象となるデータがキャッシュメモリ30に書き込まれたことを検出すると、そのデータをキャッシュメモリ30から読み出して上位

50

装置 27 に送信する。

【0017】

ディスクアダプタ 33 はチャンネルアダプタ 29 から送信された論理アドレス指定によるデータアクセス要求を、物理アドレス指定によるデータアクセス要求に変換し、物理ボリューム 34 へのデータの書き込み又は読み取りを行う。物理ボリューム 34 が RAID によって構成されている場合には、ディスクアダプタ 33 は RAID 構成に従ったデータのアクセスを行う。この他にも、ディスクアダプタ 33 は物理ボリューム 34 に記憶されたデータの複製管理、バックアップ制御等を行う。

【0018】

接続部 32 は、チャンネルアダプタ 29、キャッシュメモリ 30、共有メモリ 31、ディスクアダプタを相互に接続する。接続部 90 は例えば高速スイッチングによりデータ伝送を行う超高速クロスバススイッチ等の高速バスで構成される。これにより、チャンネルアダプタ 50 相互間の通信パフォーマンスが大幅に向上するとともに、高速なファイル共有機能や高速フェイルオーバー等が可能になる。尚、キャッシュメモリ 60 と共有メモリ 70 とは上述のように異なる記憶資源によって構成してもよく、或いはキャッシュメモリ 60 の記憶領域の一部を共有メモリ 70 として割り当ててもよい。

10

【0019】

一次ストレージ 10 は単一又は複数の物理ボリューム 34 備えており、上位装置 27 からアクセス可能な記憶領域を提供する。一次ストレージが提供する記憶領域には、後述の図 2 に示すように、データボリューム 18、複製ボリューム 19、更新データボリューム 20 が定義されている。これらボリュームは、単一又は複数の物理ボリューム 34 の記憶空間上に定義されている。

20

【0020】

図 1 において、符号 28 はサーバ 27 と一次ストレージ 10 とを接続する LAN 又は SAN であり、符号 36 は一次ストレージ 10 とバックアップ装置 (二次ストレージ) とを結ぶ SAN である。

【0021】

図 2 は、図 1 に示したシステムの機能ブロック図である。サーバ 27 はインターフェース制御部 3 を介して、一次ストレージのインターフェース制御部 5 に接続されている。符号 2 は、バックアップ用プログラム (バックアップ制御モジュール) であり、一次ストレージ 10 の更新データボリューム 20 を認識して、このボリュームのバックアップをバックアップ装置 35 に形成するための処理用コマンドを、一次ストレージのコマンドデバイス 17 に書き込む。なお、図示を省略するが、チャンネルアダプタ 29 及びディスクアダプタ 33 は、それぞれマイクロプロセッサ及びローカルメモリに記憶されたマイクロプログラムを有している。

30

【0022】

チャンネルアダプタ 29 及びディスクアダプタ 33 は、複製ボリューム制御機 13 と更新データボリューム制御部 16 と、リード/ライト処理機構 9 を実現している。リード/ライト処理機構の動作については、図 1 において説明したとおりである。複製ボリューム制御機構 13 及びリード/ライト制御機構 9 及び更新データボリューム制御機構 16 は、それぞれディスク管理メモリ 10 に接続されている。複製ボリューム制御機構 13 及びリード/ライト制御機構 9、更新データボリューム制御機構 16、ディスク管理メモリ 10、及びインターフェース制御部 5, 6 が、一次ストレージ 10 の総合制御部 7 を構成している。

40

【0023】

符号 6 は一次ストレージ 10 がバックアップ装置 35 と接続するインターフェース制御部である。バックアップ装置 35 は、テープ装置、ATA ドライブなどのバックアップ媒体 22 と、一次ストレージ 10 の各ボリューム 19, 20 をそれぞれ認識する認識機構 24 と、バックアップ制御機構 23 とを備えている。バックアップ装置 35 は、バックアップ媒体を一次ストレージ 10 よりもより安価なものに代えて良い他は、一次ストレージ 1

50

0 とほぼ同様な構成を備えている。ボリューム認識機構 24 とバックアップ制御機構 23 は、インターフェース制御部 25 に接続して、一次ストレージ 10 のボリュームをバックアップ媒体 22 にバックアップすることを実行する。

#### 【0024】

データボリューム 18 は、サーバ 27 がアクセスするボリュームであって、最新のデータを記録している。複製ボリューム 19 は、データボリューム 18 のミラーボリュームである。複製ボリュームの作製及び更新については、後述する。なお、サーバ 27 は、非バックアップ時において、データボリューム 18 と複製ボリューム 19 に同じデータを書き込んでもよい。更新データボリューム 20 は、データボリューム 18 に対する更新データを集めたボリュームである。

10

#### 【0025】

バックアップ装置 35 のバックアップ媒体には、バックアップボリュームが定義されている。図 3 は、このバックアップボリュームを示すものであり、バックアップボリュームは、前記複製ボリューム 19 のバックアップボリューム 300 と、前記更新データボリュームのバックアップボリューム 302 から構成されている。複製ボリューム 19 とバックアップボリューム 300 とはコピーペアの関係にあり、更新データボリューム 20 とバックアップボリューム 302 もコピーペアの関係にある。これらボリュームがコピーペアの関係にあることは、ボリューム情報テーブルに設定されている。このボリューム情報テーブルは一次ストレージ 10 の共有メモリ 31 及びバックアップ装置 35 の共有メモリに登録されている。一次ストレージ 10 及びバックアップ装置 35 の制御手段は、これら情報

20

#### 【0026】

前記ディスク管理メモリ 10A には、図 4 に示す更新データボリューム管理テーブルが記憶されている。更新データボリューム作成機構 14 は、データボリューム 18 のデータを参照して図 4 のテーブルを形成し、これをディスク管理メモリ 10 に設定する。図 4 の更新フラグは、データが更新されたことを示す制御情報である。このフラグがセットされていると、更新データボリューム作成機構 14 は、データが新たに更新されたと認識する。データボリューム更新アドレスは、データボリュームのどのアドレスのデータが更新されたかを示す情報であり、データボリュームの更新時刻は、データ更新がされた時刻を示している。

30

#### 【0027】

更新データボリューム作成機構 14 は、更新データボリュームを所定のタイミングで作成し、この更新データボリュームにボリューム名を設定する。サーバ 27 のバックアッププログラム 27 (図 2 参照) は、このボリューム名を特定して、更新データボリュームをバックアップ装置 35 のバックアップ用ボリューム 302 (図 3) にコピーする。

#### 【0028】

図 5 は、更新データボリューム 20 におけるデータイメージを示したものである。属性ヘッダは、データの属性(更新されたデータであること)を示す制御情報であり、データボリューム (vol) アドレスとは更新データのデータボリュームの物理領域におけるアドレスであり、データボリュームデータとはこのアドレスに記憶された更新データであり、更新データボリュームの更新日時とは、更新データボリュームの各アドレス領域が更新された日時を示している。更新データボリューム作成機構は、図 4 に示す、ディスク管理メモリ 10A 内の制御テーブル情報を参照して、更新データボリュームにおける前回更新日時から今回更新時まで更新されたデータをデータボリュームから抽出し、抽出情報を用いて更新データボリュームそのものを更新する。更新データボリューム名は、更新データボリュームが更新された更新日時であれば良い。

40

#### 【0029】

図 2 において、複製ボリューム作成機構 11 は、サーバ 27 のバックアップ用プログラム 2 の制御の下、複製ボリューム 19 を作成する機能の実現主体である。複製ボリュームリストア機構とは、サーバのリストア用プログラム 2 の制御の下、バックアップ装置のバ

50

ックアップ用ボリューム300のデータイメージを複製ボリューム19にコピー(リストア)する機能の実現主体である。複製ボリューム19にバックアップ用ボリューム300からリストアされたデータは、データボリューム18にさらにリストアされる。更新データボリュームリストア機構15はバックアップ装置35のバックアップ用ボリューム302を更新データボリューム20にリストアする機能の実現主体である。更新データボリューム作製機構14は、更新データボリューム20を作製する機能の実現主体である。

#### 【0030】

図6は、リード/ライト処理の動作フローチャートである。ステップ360では、サーバ27からのI/O処理要求がサーバ27のインターフェース制御部3から、一次ストレージ10に発行される。次いで、リード/ライト処理機構9はI/O処理要求がリードであるか否かを判断し(370)、これが肯定された場合には、データボリューム18からデータ読み込みが行われ、サーバに読み込み完了通知が発行される(390)。

10

#### 【0031】

一方、ステップ370において、否定判定の場合には、I/O処理がライトであるか否かが判定され(380)、これが否定判定の場合には処理が終了される。ステップ380において、I/O処理がライトであると判定された場合には、更新する、データボリュームのアドレスに対して更新結果であることを示す情報フラグ(図4参照)をディスク管理メモリに登録する(410)。次いで、リード/ライト機構9は、データボリュームの指定されたアドレスにデータ書き込みを行い、サーバに書き込み完了通知を発行して処理を終了する(420)。

20

#### 【0032】

図7は、更新データボリュームの更新処理を示すフローチャートである。サーバのバックアッププログラム2から、一次ストレージ10のコマンドデバイス17に対して、ジャーナルボリューム更新指示I/Oが登録される(450)。更新データボリューム制御機構16は、前記コマンドデバイス17を参照して、指示I/Oを受け取り、ディスク管理メモリ(図4)を参照して、更新フラグが立っているアドレスの更新データボリュームの領域の更新処理を、更新データボリューム作成機構に指示する(460)。

#### 【0033】

ステップ470では、更新データボリューム20に空き容量があるか否かが判定され、これが肯定判定された場合は、ステップ490が実行される。ステップ490では、更新データボリューム作製機構14は、データボリュームからデータを取り出し、更新データボリューム書き込み時間、更新データ属性ヘッダ、データボリュームのアドレスからなる制御情報を付加して、更新データボリュームに書き込む(図5参照)。

30

#### 【0034】

次いで、更新データボリュームへの書込みが終了された後、書込み完了通知を更新データ作製機構14が更新データボリューム制御機構16に発行する(500)。次いで、ステップ510において、更新データボリュームの名前が付けられる。この名前は、上位装置から更新ボリュームを認識する識別子である。更新データボリュームには、書込み終了日時(年月日時分)を付けてボリューム名とする(510)。ステップ470において、更新データボリュームに空き容量が無いと判定された場合には、図8のフローチャートが実行される。

40

#### 【0035】

図8のステップ520では、更新データボリューム20への書込み中止通知を、更新データボリューム作製機構14が、更新データボリューム制御機構16に通知する。ステップ530では、サーバ27のバックアッププログラム2から、更新データボリューム20のサスペンドを更新データボリューム制御機構16に通知する。次いで、ステップ540では、更新データボリューム制御機構16が、更新データボリューム20をサスペンドする。

#### 【0036】

次いで、バックアップ装置35のボリューム認識機構24が、更新データボリューム2

50



0をバックアップ用ボリューム302にマウントする(550)。次いで、バックアップ認識機構23が、更新データボリューム20を、インターフェース制御部6,25を経てバックアップボリュームにバックアップする(560)。バックアップが終了したら、更新データボリューム20内のデータを削除し、バックアップ制御機構23からサーバ27へ完了通知を行う(570)。

#### 【0037】

以後、データ更新ボリューム20の容量が一杯になるまで更新データの登録が続行され、更新データボリュームの容量が一杯になった段階で再度更新データボリューム20のバックアップが実行される。バックアップ装置35の更新データのバックアップ用ボリュームは、バックアップの都度、全ての更新データがバックアップできるに足る記憶容量を割り当てておく。更新データボリュームの情報である、更新データボリューム名、ボリューム容量、ボリュームの物理アドレスなどは、制御テーブルの形でディスク管理メモリ10Aに登録されている。サーバのバックアップ用プログラムは、この制御テーブルを参照することによって、更新データボリューム20をデータボリューム18から区別して認識することができる。これにより、更新データボリューム20そのものをバックアップ装置35にバックアップすることができるようになる。

10

#### 【0038】

図9は複製ボリュームの作成処理を示すフローチャートである。ステップ590において、サーバ27のバックアップ用プログラム2は、一次ストレージ10のコマンドデバイス17に対して、複製ボリューム19の更新指示I/Oを発行する。複製ボリューム制御機構13は、前記I/Oを受け取り後、複製ボリューム作成機構11にデータボリューム16からのフルコピーを指示する(620)。

20

#### 【0039】

複製ボリューム制御機構は、データボリュームから複製ボリュームへのフルコピーを行なう(630)。複製ボリュームへのフルコピー終了後、コピー完了通知を複製ボリューム作成機構が複製ボリューム制御機構に通知する(640)。次いで、複製ボリュームのフルコピー日時にFull Backupの文字を加えてボリューム名(650)とする。サーバのバックアップ用プログラム2は、複製ボリューム名や、ボリューム容量、ボリューム番号を有する制御テーブルを参照して、複製ボリュームを前記更新データボリュームとは区別して認識する。これにより、複製ボリューム19を更新データボリュームとは区別してバックアップ装置35にバックアップすることができる。

30

#### 【0040】

図10は更新データボリュームのバックアップの他の例を示すフローチャートである。既述の例では、更新データボリュームの記憶容量が満杯になった段階で、更新データボリュームのバックアップを行なったが、図10では、例えば、所定期間経過毎(日、週或るいは月毎)にバックアップが行なわれる。サーバ27は、所定期間経過の都度、バックアップのために更新データボリューム制御機構14に、更新データボリューム20のサスペンドを指示する(720)。

#### 【0041】

更新データボリューム制御機構16は、更新データボリュームをサスペンド(停止)する(730)。次いで、更新データボリューム制御機構は、更新データボリュームにI/Oが発行されているか、すなわち、更新データボリュームが処理中であるか否かを判定する(740)。以後のステップ760-780は図8のステップ550-570と同様である。

40

#### 【0042】

ステップ740において、更新データボリュームが処理中である場合には、更新データボリューム制御機構16は、更新データボリュームのサスペンドを中止し、中止報告をサーバ27へ発行する。サーバは、更新データボリュームに対する処理が終了するタイミングを見計らって再度サスペンド指示を発行する。

#### 【0043】

50

図 1 1 は、複製ボリュームのバック処理を示すフローチャートである。サーバ 2 7 のバックアップ用プログラム 2 は、複製ボリューム制御機構に複製ボリュームのサスペンドを指示する ( 8 1 0 )。この指示は、例えば、所定期間経過の都度 ( 日、週、月単位 ) に発行される。複製ボリューム制御機構は、複製ボリュームをサスペンドする ( 8 2 0 )。ステップ 8 3 0 では、複製ボリュームが処理中であるか否かが複製ボリューム制御機構 1 3 によって判定され、これが否定された場合には、バックアップ装置のボリューム認識機構 2 4 は、バックアップ装置のバックアップ用ボリューム 3 0 0 に複製ボリューム 2 0 をマウントする ( 8 5 0 )。ボリューム認識機構は、複製ボリュームのデータを、インターフェース制御部 6 , 3 6 を介してバックアップする ( 8 6 0 )。

【 0 0 4 4 】

次いで、バックアップ装置のバックアップ制御機構 2 3 0 は、サーバのバックアッププログラム 2 にバックアップ完了通知を発行する ( 8 7 0 )。前記ステップ 8 3 0 において、複製ボリューム 1 9 が処理中である場合には、複製ボリューム制御機構 1 3 は、複製ボリュームのサスペンドを中止し、中止報告のレスポンスをサーバ 2 7 へ発行する。

【 0 0 4 5 】

複製ボリューム 1 9 のバックアップと更新データボリューム 2 0 のバックアップとの関係は次の通りである。複製ボリュームのバックアップ ( 初期コピー ) が終了し、次のバックアップの間、更新データボリューム 2 0 の差分データがバックアップ装置 3 5 に適時なタイミングと回数でバックアップされる。したがって、バックアップ装置 3 5 は複製ボリューム 1 9 のバックアップデータと、更新データボリューム 2 0 のバックアップデータにより、データボリューム 1 8 のデータを持つことができる。なお、複製ボリューム 1 9 とデータボリューム 1 8 とは既述の通り非同期コピーの関係ではなく同期コピーの関係でも良い。

【 0 0 4 6 】

図 1 2 は更新データボリューム 2 0 に対するリストア処理を示すフローチャートである。サーバのリストア管理用プログラム 2 から更新データボリューム 1 9 を削除する制御コマンドが一次ストレージ 1 0 のコマンドデバイス 1 7 に発行される ( 8 6 0 )。次いで、サーバのリストア管理用プログラムは、更新データ制御機構 1 6 に更新データボリュームのサスペンド指示を発行する ( 8 7 0 )。更新データ制御機構は更新データボリュームをサスペンドする ( 8 8 0 )。

【 0 0 4 7 】

次いで、バックアップ装置 3 5 のボリューム認識機構 2 4 は、更新データバックアップ用ボリューム 3 0 2 に更新データボリューム 2 0 をマウントする ( 8 9 0 )。ボリューム認識機構は、バックアップボリュームから、これにマウントされた更新データボリュームにバックアップデータがリストアする ( 9 0 0 )。このリストアが終了したら、更新データボリュームリストア機構がサーバへリストア完了通知を発行する ( 9 1 0 )。

【 0 0 4 8 】

図 1 3 は複製ボリュームのリストア処理について説明したフローチャートである。サーバ 2 7 のリストア管理プログラム 2 は、複製ボリュームのデータの削除を複製ボリュームリストア機構に通知する ( 9 2 0 )。サーバのリストア管理プログラムは複製ボリュームのサスペンドを指示する ( 9 3 0 )。複製ボリュームリストア機構 1 2 は、複製ボリュームをサスペンドする ( 9 4 0 )。バックアップ装置のボリューム認識機構 2 4 は、複製ボリュームのためのバックアップボリューム 3 0 0 に複製ボリューム 1 9 をマウントする ( 9 5 0 )。バックアップ装置のボリューム認識機構 2 4 0 は、バックアップボリューム 3 0 0 のデータをマウントされた複製ボリューム 1 9 にコピーする ( 9 7 0 )。バックアップ装置のバックアップ制御機構は、リストアが終了した旨をサーバへ通知する ( 9 8 0 )。

【 0 0 4 9 】

図 1 4 は、リストア処理が適用された複製ボリューム 1 9 及び更新データボリューム 2 0 のデータをデータボリューム 1 8 にリストアする処理を示すフローチャートである。サーバのリストア管理用プログラムは、データボリュームの全データを削除する制御コマン

10

20

30

40

50

ドを、一次ストレージのコマンドデバイス 17 に登録する。制御部 7 は、制御命令を受けて、データボリューム 18 のリストア前のデータを削除する (1000)。

サーバのリストア管理用プログラムは、制御部 7 にデータボリュームのサスペンドを指示する (1010)。サーバのリストア管理用プログラムは、コマンドデバイスに複製ボリュームのデータをデータボリュームにリストアする制御命令を登録する (1020)。

【0050】

複製ボリュームリストア機構 11 は、コマンドデバイスにアクセスして、コマンドデバイスの制御命令を処理して、複製ボリュームのデータをデータボリュームにリストアする (1030)。このリストアが終了した後、複製ボリュームリストア機構はこれを複製ボリューム制御機構 130 に通知する (1040)。この通知を受けたサーバのリストア管理用プログラムは、コマンドデバイスに対して更新データボリュームのデータをデータボリュームにリストアするための制御コマンドを登録する (1050)。

10

【0051】

更新データボリュームリストア機構はコマンドデバイスの制御命令を解析して、更新データボリュームのデータをデータボリュームにリストアする (1060)。更新データボリュームリストア機構 12 は、データボリュームのリストアが終了後これを更新データボリューム制御機構 16 に通知する (1070)。複製ボリューム 19 と更新データボリュームの全バックアップデータをデータボリュームにリストアが完了すると、制御部 7 はこの旨をサーバ 27 のリストア管理プログラムに通知する。これによりサーバは、リストアが完了した事を知ることができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0052】

【図 1】本発明に係る記憶制御システムのハードウェア構成図である。

【図 2】図 1 の機能ブロック図である。

【図 3】一次ストレージのボリュームとバックアップ装置のボリュームとのペア関係を示す機能ブロック図である。

【図 4】更新データボリュームの管理テーブルの一例である。

【図 5】更新データボリュームのデータイメージである。

【図 6】リード/ライト処理を示すフローチャートである。

【図 7】更新データボリュームの更新処理を示すフローチャートである。

30

【図 8】更新データボリュームの更新処理(図 7 の続き)を示すフローチャートである。

【図 9】複製ボリュームの更新処理を示すフローチャートである。

【図 10】更新データボリュームのバックアップ処理を示すフローチャートである。

【図 11】複製ボリュームのバックアップ処理を示すフローチャートである。

【図 12】更新データボリュームリストア処理を示すフローチャートである。

【図 13】複製データボリュームリストア処理を示すフローチャートである。

【図 14】データボリュームへのリストア処理を示すフローチャートである。

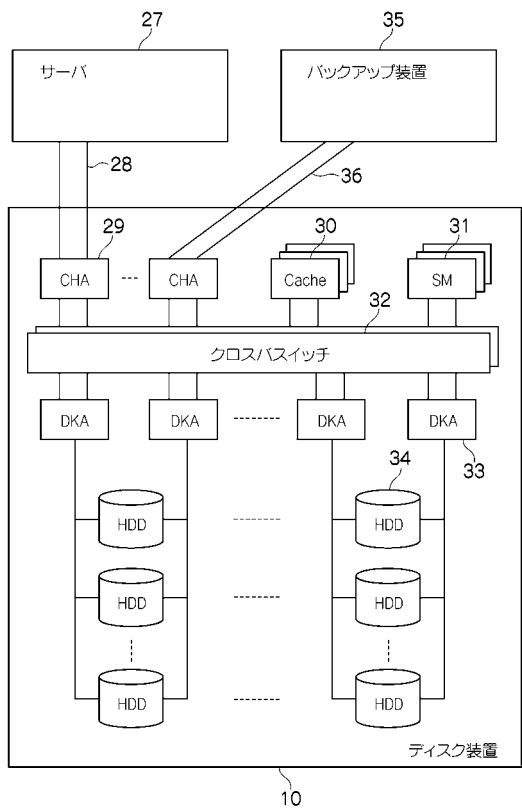
【符号の説明】

【0053】

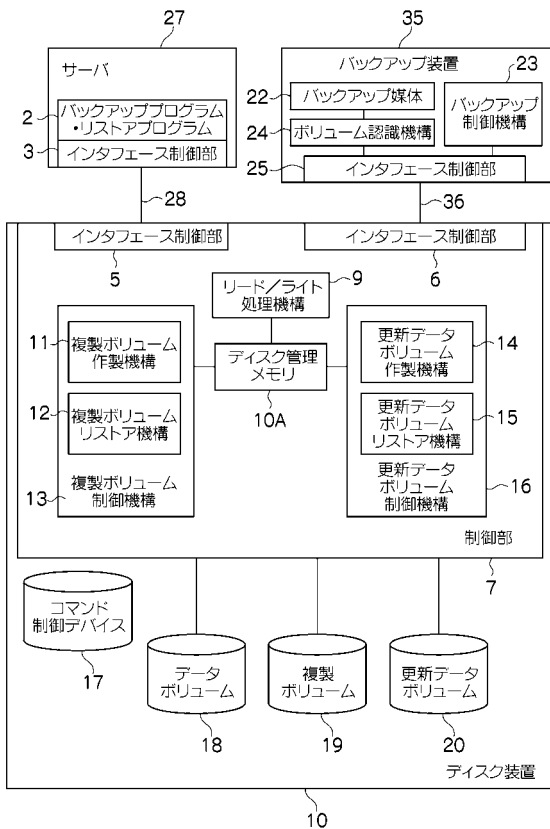
2 : バックアップ用プログラム・リストア管理プログラム、7 : 全体制御部、10 : ストレージ、12 : 複製ボリュームリストア機構、13 : 複製ボリューム制御機構、14 : 複製ボリューム作製機構、14 : 更新データボリューム作製機構、15 : 更新データボリュームリストア機構、16 : 更新データボリューム制御機構、18 : データボリューム、19 : 複製ボリューム、20 : 更新データボリューム

40

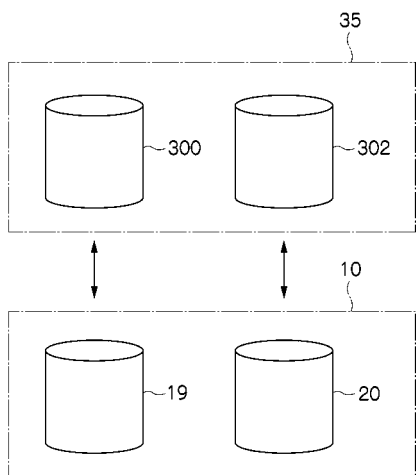
【 図 1 】



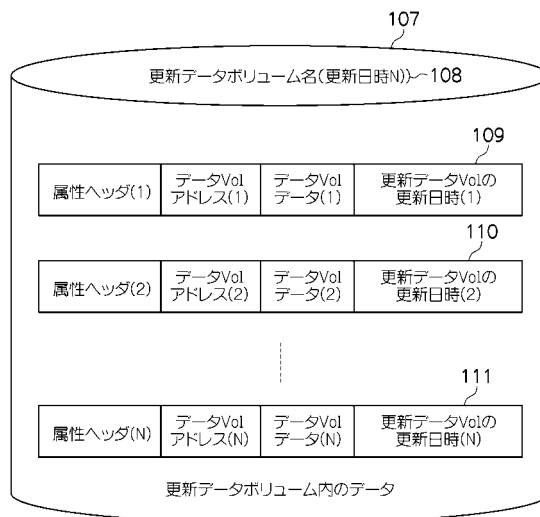
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 5 】

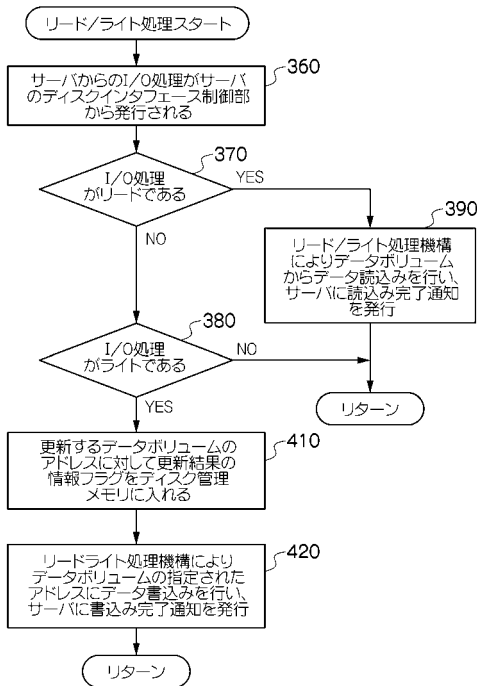


データVol: データボリューム  
更新データVol: 更新データボリューム

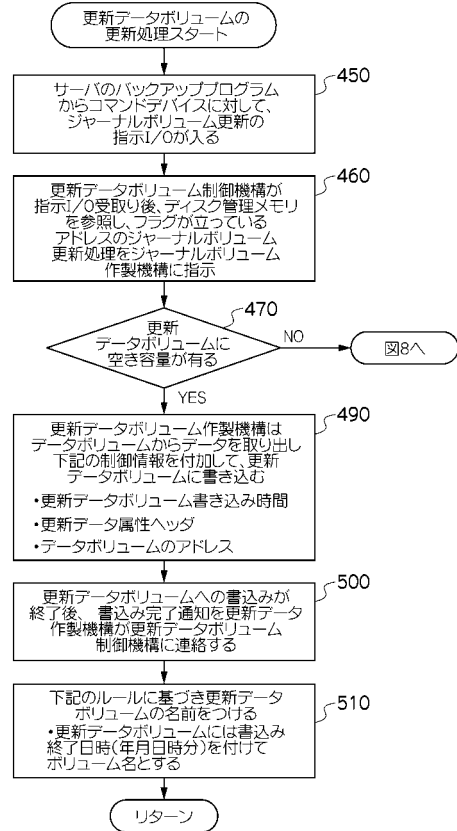
【 図 4 】

更新フラグ(1)	データボリューム更新アドレス(1)	データボリューム更新時刻(1)
更新フラグ(2)	データボリューム更新アドレス(2)	データボリューム更新時刻(2)
⋮	⋮	⋮
更新フラグ(N)	データボリューム更新アドレス(N)	データボリューム更新時刻(N)

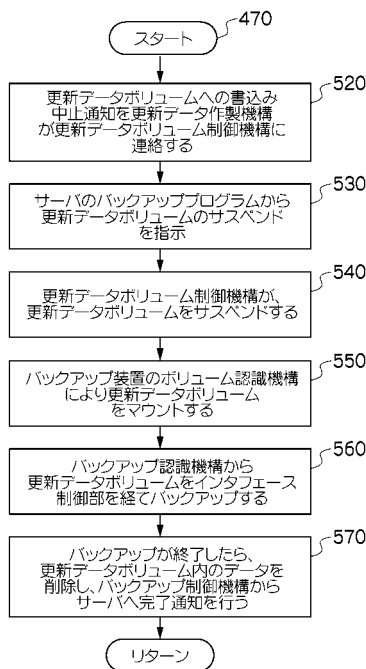
【 図 6 】



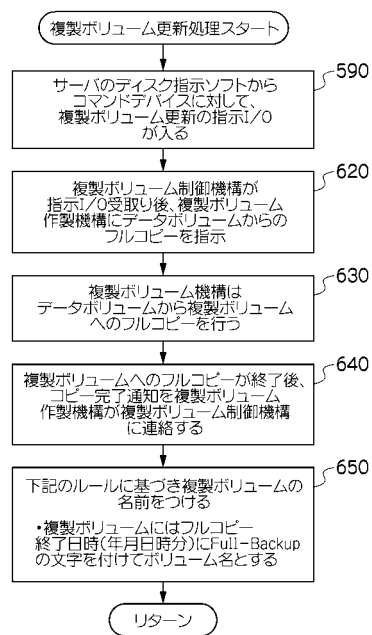
【 図 7 】



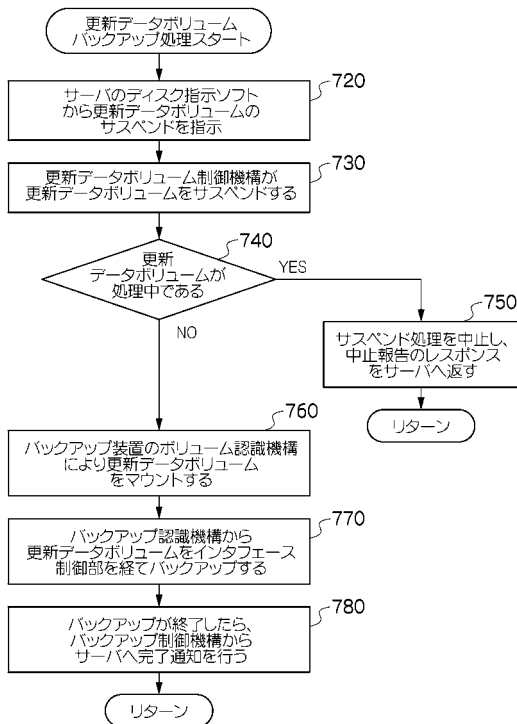
【 図 8 】



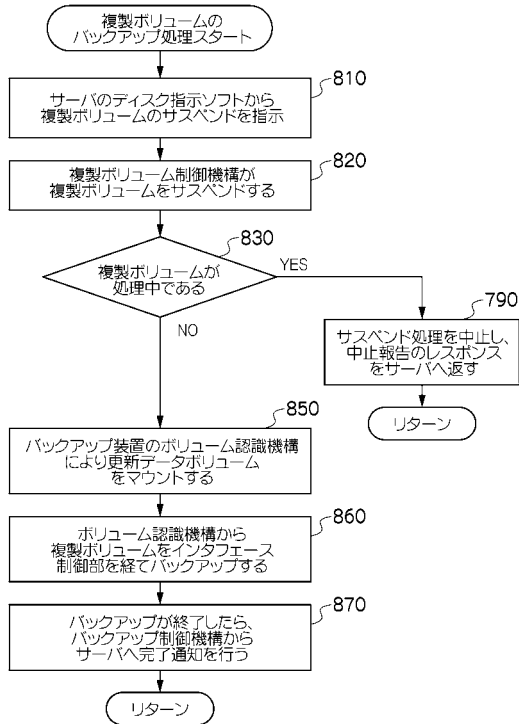
【 図 9 】



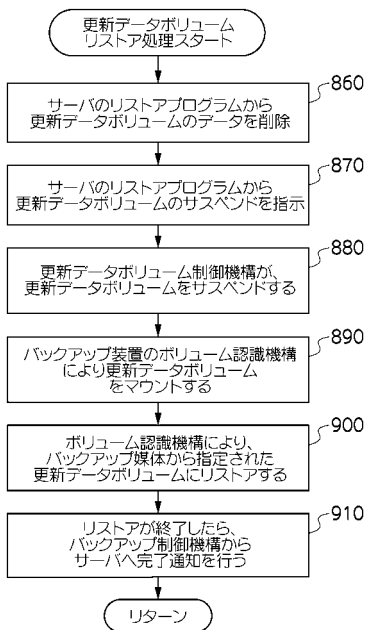
【 図 1 0 】



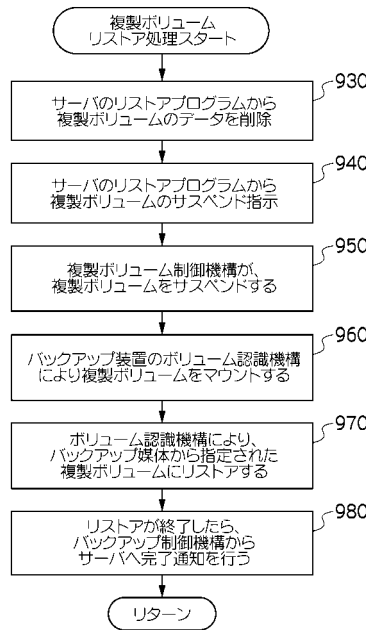
【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】

