

(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2004-178337

(P2004-178337A)

(43) 公開日 平成16年6月24日(2004.6.24)

(51) Int.Cl.⁷

G06F 3/06

F I

G06F 3/06 3 O 1 Z

テーマコード (参考)

5 B 0 6 5

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2002-344812 (P2002-344812)

(22) 出願日 平成14年11月28日 (2002.11.28)

(特許庁注：以下のものは登録商標)

Windows NT

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(74) 代理人 100075096

弁理士 作田 康夫

(72) 発明者 兼田 泰典

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 三熊 亜弓

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

Fターム(参考) 5B065 BA01 CA12 ZA03 ZA19

(54) 【発明の名称】 記憶装置システム、記憶装置、計算機およびプログラム

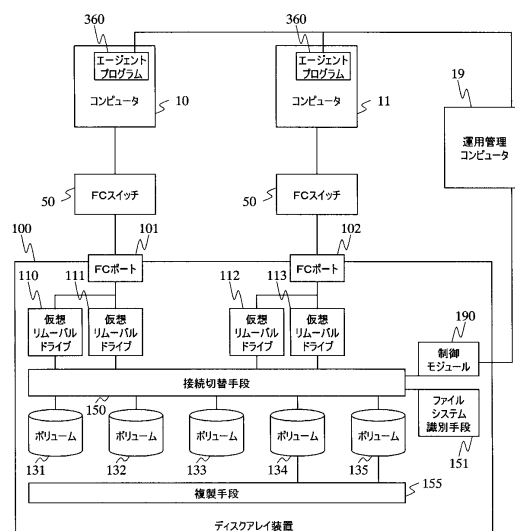
(57) 【要約】

【課題】 ディスクアレイ装置において、数千ものボリュームを計算機で認識するための時間が過大で、多くのメモリを占有することになっていた。また、ボリュームの認識・切離処理が容易にすることはできなかった。

【解決手段】 本発明の一実施形態では、記憶装置は、記計算機に対して、非搬送型の前記憶領域を搬送可能な記憶媒体として扱うことのできる仮想ドライブを認識させるように応答信号を送信する制御部と、仮想ドライブと記憶領域との対応関係を示したボリューム管理情報を格納する格納部とを有する。計算機は、応答信号を受信するインタフェースと、応答信号に基づいて非搬送型の記憶領域を搬送可能な記憶媒体として扱う仮想ドライブを認識する制御部とを有する。記憶装置の制御部は、計算機からの仮想ドライブに対するアクセス要求とボリューム管理情報とに基づいて、アクセス対象となる記憶領域を特定する。

【選択図】 図1

図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

計算機と、前記計算機によりアクセスされるデータを格納する複数の記憶領域を有する記憶装置とを有する記憶装置システムであって、

前記記憶装置は、

非搬送型の前記記憶領域を搬送可能な記憶媒体として扱うことのできる仮想ドライブを認識させるように、前記計算機に対して応答信号を送信する制御部と、

前記仮想ドライブと前記記憶領域との対応関係を示したボリューム管理情報を格納する格納部とを有し、

前記計算機は、

前記応答信号を受信するインタフェースと、

前記応答信号に基づいて、前記仮想ドライブを認識する制御部とを有し、

前記記憶装置の制御部は、前記計算機からの前記仮想ドライブに対するアクセス要求と前記ボリューム管理情報とに基づいて、アクセス対象となる前記記憶領域を特定することを特徴とする記憶装置システム。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の記憶装置システムであって、

前記計算機の制御部は、

さらに、前記仮想ドライブに対応付けられた前記記憶領域を実際の非搬送型の記憶領域として認識することを特徴とする記憶装置システム。

20

【請求項 3】

請求項 1 に記載の記憶装置システムであって、

前記記憶装置の制御部は、

前記計算機からの前記仮想ドライブと前記記憶領域との対応関係を切替える切替要求を受け、前記切替要求に基づいて、前記ボリューム管理情報を書換えることを特徴とする記憶装置システム。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の記憶装置システムであって、

前記計算機の制御部は、

前記応答信号に基づいて認識した前記仮想ドライブのファイルシステムの種別情報を、前記管理計算機へ送信すること特徴とする記憶装置システム。

30

【請求項 5】

請求項 1 に記載の記憶装置システムであって、

前記記憶装置の制御部は、

前記応答信号に基づいて認識した前記仮想ドライブのファイルシステムの種別情報を、前記管理計算機へ送信すること特徴とする記憶装置システム。

【請求項 6】

請求項 1 に記載の記憶装置システムであって、

前記記憶装置の格納部は、

前記ボリューム管理情報として、さらに、前記記憶領域のうち第 1 の記憶領域に格納される情報を第 2 の記憶領域へ複製するレプリカ情報を格納し、

40

前記記憶装置の制御部は、

前記レプリカ情報に基づいて、前記記憶領域のうち第 1 の記憶領域に格納される情報を第 2 の記憶領域へ複製し、前記計算機から前記第 1 の記憶領域を仮想ドライブから取り出す要求が発行された場合に、前記第 1 の記憶領域に格納される情報を前記第 2 の記憶領域への複製を中止することにより、前記第 1 の記憶領域を仮想ドライブから切離したタイミングでの複製情報として取り扱うことを特徴とする記憶装置システム。

【請求項 7】

計算機によりアクセスされるデータを格納する複数の記憶領域を有する記憶装置であって

50

非搬送型の前記記憶領域を搬送可能な記憶媒体として扱うことのできる仮想ドライブを認識させるように、前記計算機に対して応答信号を送信する制御部と、
前記仮想ドライブと前記記憶領域との対応関係を示したボリューム管理情報を格納する格納部とを有し、
前記制御部は、前記計算機からの前記仮想ドライブに対するアクセス要求と前記ボリューム管理情報とに基づいて、アクセス対象となる前記記憶領域を特定することを特徴とする記憶装置。

【請求項 8】

記憶装置が有する複数の記憶領域に格納されたデータにアクセスする計算機であって、
前記記憶装置から、非搬送型の前記記憶領域を搬送可能な記憶媒体として扱うことのできる仮想ドライブを認識させるための応答信号を受信するインタフェースと、
前記応答信号に基づいて、前記仮想ドライブを認識する制御部とを有する計算機。 10

【請求項 9】

計算機と、前記計算機によりアクセスされるデータを格納する複数の記憶領域を有する記憶装置との対応関係を制御する接続装置であって、
前記計算機に対して、非搬送型の前記記憶領域を搬送可能な記憶媒体として扱うことのできる仮想ドライブを認識させるための応答信号をする制御部と、
前記仮想ドライブと前記記憶領域との対応関係を示したボリューム管理情報を格納する格納部とを有し、
前記制御部は、前記計算機からの前記仮想ドライブに対するアクセス要求と前記ボリューム管理情報とに基づいて、アクセス対象となる前記記憶領域を特定することを特徴とする接続装置。 20

【請求項 10】

記憶装置が有する複数の記憶領域に格納されたデータへのアクセスを管理するプログラムであって、
前記記憶装置から、非搬送型の前記記憶領域を搬送可能な記憶媒体として扱うことのできる仮想ドライブを認識させるための応答信号を受信する機能と、
前記応答信号に基づいて、非搬送型の前記記憶領域を搬送可能な記憶媒体として接続する仮想ドライブを認識する機能とをコンピュータに実現させるためのプログラム。 30

【請求項 11】

記憶装置が有する複数の記憶領域に格納されたデータへのアクセスを管理するプログラムであって、
前記計算機に対して、非搬送型の前記記憶領域を搬送可能な記憶媒体として扱うことのできる仮想ドライブを認識させるための応答信号をする機能と、
前記仮想ドライブと前記記憶領域との対応関係を示したボリューム管理情報を格納する機能と、
前記計算機からの前記仮想ドライブに対するアクセス要求と前記ボリューム管理情報とに基づいて、アクセス対象となる前記記憶領域を特定する機能とをコンピュータに実現させるためのプログラム。 40

【請求項 12】

記憶装置が有する複数の記憶領域に格納されたデータへのアクセスを管理する方法であって、
前記記憶装置から、非搬送型の前記記憶領域を搬送可能な記憶媒体として扱うことのできる仮想ドライブを認識させるための応答信号を受信するステップと、
前記応答信号に基づいて、非搬送型の前記記憶領域を搬送可能な記憶媒体として接続する仮想ドライブを認識するステップとを有する方法。 50

【請求項 13】

記憶装置が有する複数の記憶領域に格納されたデータへのアクセスを管理する方法であって、
前記計算機に対して、非搬送型の前記記憶領域を搬送可能な記憶媒体として扱うことので 50

きる仮想ドライブを認識させるための応答信号をするステップと、
前記仮想ドライブと前記記憶領域との対応関係を示したボリューム管理情報を格納するステップと、
前記計算機からの前記仮想ドライブに対するアクセス要求と前記ボリューム管理情報とに基づいて、アクセス対象となる前記記憶領域を特定するステップとを有する方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、記憶装置における記憶領域の管理および制御方法に関する。特に、ディスクアレイ装置に代表される大規模記憶装置において、記憶装置が、莫大な数の記憶領域（ボリューム）を保持する場合のボリュームの管理および制御方式に関する。 10

【0002】

【従来の技術】

近年、計算機が利用するプログラム・データを保持する記憶装置として、ディスクアレイ装置が用いられることが多い。

【0003】

ディスクアレイ装置は、複数の磁気ディスク装置を組み合わせ、高性能と高信頼を実現した記憶装置である。ディスクアレイ装置は、複数の磁気ディスク装置を、ホスト計算機からみて、論理的な一台の記憶領域（ボリューム）として扱うことができる。さらに、任意の大きさのボリュームに分割することや、幾つかのボリュームを結合してさらに大きなボリュームとして扱うこともできる。磁気ディスク装置の大容量化に伴い、一台のディスクアレイ装置において、数千ものボリュームを扱えるようになってきた。OSにおけるボリュームの認識方法に関しては、例えば、非特許文献1がある。 20

【0004】

【非特許文献1】

(Art Baker) 著、The Windows NT Device Driver Book

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

ディスクアレイ装置において、数千ものボリュームを扱えるようになって、一方で、数千ものボリュームを一台のコンピュータに接続して扱うことには問題がある。一般に、コンピュータ上のOSは、その起動時に、そのコンピュータに接続されている全てのボリュームの認識処理を行う。ボリュームの認識処理は、まず、コンピュータに接続されているインタフェースボード（ファイバチャネルボードやSCSIボードが一般的）を検出し、次に、そのインタフェースボードに対して、識別番号（SCSIの場合にはターゲット番号とロジカルユニット番号）をインクリメントしながら、「INQUIRYコマンド」を発行することにより接続されているボリュームの種別やベンダ名などを、「READ CAPACITYコマンド」により、ボリューム容量を確認する。コンピュータに接続される全てのインタフェースボードに対して、このボリュームの検出処理を行う。OSは、ボリュームから適切な応答があると、そのボリュームに対して情報を作成し、コンピュータ上のメモリに格納する。ここで作成した情報は、以後そのボリュームをアクセスするために参照される。 30 40

【0006】

数千ものボリュームを一台のコンピュータに接続した場合、コンピュータの起動時に数千のボリュームを検出するために時間がかかるばかりでなく、数千ものボリュームを管理するための情報がメモリ上に占有することになる。

【0007】

また、ストレージエリアネットワーク（SAN: Storage Area Network）と呼ばれるストレージと計算機をネットワークで接続したシステム形態が用いられるようになってきた。SANでは、複数の記憶装置と複数の計算機をファイバチャネルや 50

イーサネット（「イーサネット」は富士ゼロックス社の登録商標である。以下同じ。）のネットワークで接続されている。特にSANでは、処理に合せて、計算機とボリュームの対応関係を容易に変更できることが望ましい。

【0008】

本発明の目的は、上記の課題を鑑みて考えられたものであり、記憶装置と計算機とを有する記憶装置システムにおいて、記憶装置（もしくはSANにおける記憶装置群）が有する数千ものボリュームのする構成、プログラムおよび方法を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明の目的を達成するために、本発明の一実施形態の記憶装置システムは、計算機と、計算機によりアクセスされるデータを格納する複数の記憶領域を有する記憶装置と、計算機と記憶装置とを管理する管理計算機とを有する。記憶装置は、記計算機に対して、非搬送型の記憶領域を搬送可能な記憶媒体として扱うことのできる仮想ドライブを認識させるためのエミュレーションをする制御部と、仮想ドライブと記憶領域との対応関係を示したボリューム管理情報を格納する格納部とを有する。また、計算機は、応答信号を受信するインタフェースと、応答信号に基づいて非搬送型の記憶領域を搬送可能な記憶媒体として扱う仮想ドライブを認識する制御部とを有する。さらに、記憶装置の制御部は、計算機からの仮想ドライブに対するアクセス要求とボリューム管理情報とに基づいて、アクセス対象となる記憶領域を特定する。

10

【0010】

上述した実施形態の計算機の制御部は、さらに、仮想ドライブに接続された記憶領域を実際の非搬送型の記憶領域として認識することが好ましい。

20

【0011】

上述した実施形態の記憶装置の制御部は、計算機からの仮想ドライブと記憶領域との対応関係を切替える切替要求を受付け、切替要求に基づいて、ボリューム管理情報を書換えることが好ましい。

上述した実施形態の計算機の制御部は、応答信号に基づいて認識した仮想ドライブのファイルシステムの種別情報を、管理計算機へ送信することが好ましい。

【0012】

上述した実施形態の記憶装置の制御部は、応答信号に基づいて認識した仮想ドライブのファイルシステムの種別情報を、管理計算機へ送信することが好ましい。

30

【0013】

上述した実施形態の記憶装置の格納部は、ボリューム管理情報として、さらに、記憶領域のうち第1の記憶領域に格納される情報を第2の記憶領域へ複製するレプリカ情報を格納し、記憶装置の制御部は、レプリカ情報に基づいて、記憶領域のうち第1の記憶領域に格納される情報を第2の記憶領域へ複製し、計算機から第1の記憶領域を仮想ドライブから取り出す要求が発行された場合に、第1の記憶領域に格納される情報を第2の記憶領域への複製を中止することが好ましい。これにより、第1の記憶領域を仮想ドライブから切離したタイミングでの複製情報として取り扱うことができる。

【0014】

【発明の実施の形態】

・システム構成

図1は、本発明の実施形態のシステム構成を示す。

【0015】

図1のシステム構成では、ファイバチャネルスイッチ50（以下FCスイッチ50）を介して、コンピュータ10、11とディスクアレイ装置100とを接続している。FCスイッチ50と、それぞれの装置の間は、ファイバチャネルを用いて接続している。本実施形態では、ファイバチャネルを用いて、コンピュータとディスクアレイ装置を接続したが、LAN、例えばイーサネットを用いて接続しても良い。

【0016】

40

50

ディスクアレイ装置 100 には、FC スイッチ 50 と接続する接続ポートとして FC ポート 101、102 を設けている。仮想リムーバルドライブ 110 ~ 113 はコンピュータごとに後述するボリューム管理テーブル 400 に管理されることにより仮想的に備え、仮想リムーバルドライブ 110 と 111 は、FC ポート 101 を介してコンピュータ 10 に接続され、仮想リムーバルドライブ 112 と 113 は、FC ポート 102 を介してコンピュータ 11 に接続されている。

【0017】

接続切替手段 150 は、後述するボリューム管理テーブル 400 の内容に従って、ボリューム 131 ~ 135 と仮想リムーバルドライブ 110 ~ 113 との対応関係を切替える。

【0018】

尚、本実施形態では、FC ポート、仮想リムーバルドライブ、ボリューム及びディスクアレイ装置の数は、1 以上であれば何ら制限するものではない。

【0019】

運用管理コンピュータ 19 は、イーサネット等の LAN を介して、コンピュータ 10、11 及びディスクアレイ装置 100 に接続されている。

【0020】

運用管理コンピュータ 19 は、コンピュータ 10 と 11 上のエージェントプログラム 360 と通信を行う。また、運用管理コンピュータ 19 は、ディスクアレイ装置 100 の制御モジュール 190 と通信を行う。

【0021】

管理者は、運用管理コンピュータ 19 を介して、コンピュータシステムの状態を監視し、必要なオペレーションを実施することを想定する。

【0022】

・ディスクアレイ装置

図 2 は、ディスクアレイ装置 100 の物理的な構成図を示す。

【0023】

ディスクアレイ装置 100 は、FC スイッチ 50 と接続された接続ポートである FC ポート 101、102 と、ディスク装置 290 と、制御部 250 で構成される記憶装置である。

ディスクアレイ装置 100 は、コンピュータ 10、11 に対して、非搬送型のディスク装置 290 の記憶領域を搬送可能なディスクとして扱うことのできる仮想リムーバルドライブを認識させるための応答信号をする制御部 250 を有する。制御部 250 は、コンピュータ 10、11 からの仮想リムーバルドライブに対するアクセス要求を受付け、アクセス要求とボリューム管理テーブル 400 とに基づいて、アクセス対象となるディスク装置 290 の記憶領域を特定することにより、ディスクアレイ装置 100 が有する複数の記憶領域 61 に格納されたデータへのアクセスを管理する。

【0024】

また、本実施形態の場合には、ディスクコントローラモジュール 220 を介して 25 台のディスク装置 290 を接続している。

【0025】

制御部 250 は、FC ポート 101、102 を介してコンピュータ 10、11 と接続するインタフェースである FC インタフェースモジュール 200 と、コンピュータから受信したデータやコマンド、ディスク装置 290 から読み出したデータを一時的に蓄える格納部であるキャッシュメモリ 210 と、ディスク装置 290 を接続するためのディスクコントローラモジュール 220 と、FC インタフェースモジュール 200 とキャッシュメモリ 210 とディスクコントローラモジュール 220 とを制御し、アレイ制御を司るアレイコントローラ 230 と、運用管理コンピュータ 19 との通信を行う制御モジュール 190 とを有する。

【0026】

アレイコントローラ 230 は、ディスク装置 290 と論理的なボリューム 131 ~ 135

10

20

30

40

50

との対応関係を管理する。本実施形態では、接続した25台のディスク装置290は、5台のディスク装置290を一組として五つの論理的なボリュームを構成している。

【0027】

キャッシュメモリ210は、仮想リムーバブルドライブとディスク装置290の記憶領域との対応関係を示したボリューム管理テーブル400を格納する。

【0028】

ディスク装置290は、コンピュータ10、11によりアクセスされるデータを格納する記憶領域であって、ディスクをドライバに搬送可能ではない非搬送型記憶領域である。なお、ディスク装置290の記憶領域は、アレイコントローラによって、論理的な単位のボリュームとして扱われる。また、ディスク装置290の記憶領域は、複数有していてもよい。 10

【0029】

仮想リムーバブルドライブ110～113と、接続切替手段150、複製手段155、仮想チェンジャデバイス118、119とは、アレイコントローラ230で実行される制御プログラムとして実現している。

【0030】

・コンピュータ、運用管理コンピュータの構成

図11は、コンピュータ10、11、運用管理コンピュータ19の構成を示す図である。コンピュータ10、11、運用管理コンピュータ19は、CPU(制御部)1001と、CPU1001が実行するプログラムや実行するに当たって必要となるデータを格納するメモリ1003と、CPU1001とメモリ1003とバス1005の間のデータのやり取りを仲介するチップセット1002と、バス1005に接続したFCインタフェースモジュール1008と、イーサネットモジュール1009で構成する。図1に示すように、コンピュータ10、11は、FCインタフェースモジュール1008から、FCスイッチ50を介して、ディスクアレイ装置100に接続する。また、コンピュータ10、11上のエージェントプログラム360は、イーサネットモジュール1009を介して運用管理コンピュータに接続する。 20

【0031】

・コンピュータのソフトウェアモジュール構成

図3は、コンピュータ10、11のソフトウェアモジュールについて示す図である。 30

【0032】

これらソフトウェアモジュール300、310、320、331、332、333、339、360、399は、コンピュータ10、11のメモリ103に格納されCPU1001により実行されるプログラムである。

【0033】

・ボリュームの管理

図4は、仮想リムーバブルドライブとボリュームの関係を示すボリューム管理テーブル400の内容を示す。

【0034】

ボリューム管理テーブル400は、各ボリューム番号、各ボリュームの容量、各ボリュームを仮想的にロードする仮想リムーバブルドライブの番号(一のボリュームに対して複数の仮想リムーバブルドライブを対応させてもよい。)、各ボリュームに対する書き込みを禁止するためのフラグ、各ボリュームのファイルシステムの種別を示す情報、後述するレプリカボリュームとして副となるボリュームの番号、副のボリュームを切離した場合にその切離した日時を示す情報を有する。尚、ボリューム番号は、ディスクアレイ装置内で重複しないように割り当てる。ここでは、簡単のため、図1での番号をそのままボリューム番号131～135として説明する。また、仮想リムーバブルドライブの番号も、ディスクアレイ装置内で重複しないように割り当てる。これも、同様に、図1での番号をそのまま仮想リムーバブルドライブ番号110～113として説明する。 40

【0035】

また、ディスクアレイ装置 100 が起動した直後は、ボリューム管理テーブル 400 の「仮想リムーバルドライブの番号」の欄は初期値として空白 (NULL) としておく。これにより、ボリュームには、仮想リムーバルドライブが仮想的にロードされないことを意味する。

【0036】

図 5 は、運用管理コンピュータ 19 上の表示手段 (ディスプレイ等 / 図示せず) への設定画面 410 の表示内容を示す。

【0037】

運用管理コンピュータ 19 は、制御モジュール 190 を介して、アレイコントローラ 230 内のボリューム管理テーブル 400 の情報を収集し、設定画面 410 にボリューム管理テーブル 400 の内容を表示する。 10

【0038】

管理者は、この設定画面 410 を通して、マウス等の GUI によりボリューム管理テーブル 400 の内容を入力操作することができる。

【0039】

図 5 の表示例は、マウスカーソル 411 を用いてボリューム 132 をロードする仮想リムーバルドライブを選択中のイメージである。マウスカーソル 411 でプルダウンメニュー 412 に表示される仮想リムーバルドライブの番号を選択することができる。

【0040】

運用管理コンピュータ 19 は、マウス等の GUI により入力された情報に基づいて、ボリューム管理テーブル 400 の内容を設定・変更するように、アレイコントローラ 230 に指示する。 20

【0041】

アレイコントローラ 230 は、運用管理コンピュータ 19 からの指示に基づいて、ボリューム管理テーブル 400 の内容を設定変更する。

【0042】

・ディスクアレイ装置の認識処理

コンピュータを起動した場合の動作について説明する。尚、図 1 に示すように、既に起動しているディスクアレイ装置にコンピュータを接続されているものとする。

【0043】

コンピュータを起動した場合、コンピュータは、コンピュータに接続されている機器を検索し、ディスクアレイ装置 100 を認識する。 30

【0044】

コンピュータは、認識したディスクアレイ装置 100 に対し、コンピュータ 10、11 に接続されている記憶装置がどのような種類であるかを確認するための確認コマンド (例えば、INQUIRY コマンド) を発行する。

【0045】

ディスクアレイ装置 100 は、確認コマンドに対して、装置の種別 (磁気ディスク装置・光ディスク装置であるか、ディスクはリムーバル・固定であるか)、装置名称、ベンダ名などを、コンピュータ 10、11 へ返信する。 40

【0046】

従来のディスクアレイ装置は、内部に接続されているディスク装置がディスク装置 290 であれば、装置種別として「磁気ディスク装置・固定ディスク」を示す情報を返信する。たとえば、FC チャネルを用いるディスクアレイ装置では、多くの場合 SCSI コマンドが用いられているため、INQUIRY コマンドに対する返信のデータ列の最初のバイト「00H (16 進数 1 バイト)」がこれに相当する。

【0047】

本実施例のディスクアレイ装置 100 は、ホストコンピュータからの確認コマンドを、アレイコントローラ 230 が FC インターフェースモジュール 200 を介して受け取ると、装置種別として「磁気ディスク装置・リムーバルディスク」を返信するようにする。たと 50

えば、これは、INQUIRYコマンドに対する返信データ列の最初のバイトが「80H（16進数1バイト）」になる。

【0048】

コンピュータ10、11は、ディスクアレイ装置100からの返信情報に基づいて、装置種別に応じたデバイスドライバ310をロードする。

【0049】

通常は、このデバイスドライバ310の上に、ファイルシステムを切り替えるディスパッチャ320を設け、複数のファイルシステム331～333がロードされる。これにより、計算機ごとに、異なる複数のファイルシステムを利用することができる。本実施例では、コンピュータ10は、ファイルシステムA331とファイルシステムB332が利用可能で、コンピュータ11は、ファイルシステムA331とファイルシステムC333が利用可能であるとして説明する。

10

【0050】

ファイルシステムAPI339は、アプリケーション399からディスク装置290へのアクセスに対して、適切なファイルシステム331～333を利用するためのインタフェースである。これにより、ファイルシステムの違いによらず、一定の手順により、アプリケーション399から記憶装置へのアクセスを行うことができる。

【0051】

従って、ディスクアレイ装置は、ホストに対して、固定ディスク装置をディスクをリムーバルに扱うドライブとして認識させるように指示することにより、ホストは、固定ディスクに対して、ディスクをリムーバルに扱うドライバをロードすることができる。これにより、ホストは、非搬送型（固定型）のディスク装置290の記憶領域を搬送可能なディスクとして扱うことのできる仮想リムーバルドライブとして認識することができる。よって、特にボリュームの数が極めて多い場合には、ホストはドライブ単位でデバイスを認識することができるため、デバイス認識処理に伴う資源の抑制が図れる。

20

【0052】

さらに、本発明の実施形態では、ファイルシステムAPI339とアプリケーション399の間に固定ディスクエミュレーションモジュール350を設けた。このモジュールを設けないと、ファイルシステムAPI339を介して記憶装置を利用するアプリケーション399からは、ディスクアレイ装置100は、リムーバルドライブとして認識される。ディスクアレイ装置を利用するアプリケーションとしてデータベースなどがあるが、通常、これらアプリケーションはリムーバルドライブ上に構築することを禁止している。

30

【0053】

そこで、固定ディスクエミュレーションモジュール350は、機器の種別識別の要求が発生された場合には、「磁気ディスク・固定ディスク」をファイルシステムに対して返信する。従って、アプリケーション399は、ディスクアレイ装置100の仮想リムーバルドライブに接続されたボリュームを、実際の種別である「磁気ディスク・固定ディスク」として認識することができることにより、アプリケーション399にドライブを仮想化することにより生じる不当な利用制限をかけないことができる。

固定ディスクエミュレーションモジュール350はOSが自動的にロードするものではない。これは、アレイコントローラ230がコンピュータからの種別確認に対して、INQUIRYコマンドで「80H」を返信するため、この情報だけでは、その装置が仮想的なリムーバル記憶装置か否かを判断することができないためである。一般的には、コンピュータ10、11を管理する管理者が、アプリケーションに前記利用制限がかからないようにするために固定ディスクエミュレーションモジュール350をアプリケーションの実行にあわせてロードすることになる。また、ロード処理を自動化するためには、INQUIRYコマンドが返す情報列の中から、装置名称とベンダ名を取得し、特定の装置名称とベンダ名を有する場合には、固定ディスクエミュレーションモジュール350をロードするように構成する。これは、OSを改変することによっても実現可能であるし、アプリケーションやエージェントプログラムにその機能を設けることによっても実現可能である。

40

50

【 0 0 5 4 】

・ 処理の説明

それでは、本発明における各処理について説明する。ここでは、ボリューム 1 3 1 がファイルシステム A のフォーマットで、ボリューム 1 3 2 がファイルシステム B のフォーマットで、ボリューム 1 3 3 がファイルシステム C のフォーマットで予め初期化されている状態として説明する。ボリューム 1 3 4 と 1 3 5 は未使用状態とする。

【 0 0 5 5 】

・ ロード処理

図 6 は、ボリュームのロード処理のフローチャートである。

【 0 0 5 6 】

運用管理コンピュータ 1 9 は、設定画面 4 1 0 を介して、ボリューム 1 3 2 を仮想リムーバルドライブにロードする指示を受付け、ディスクアレイ装置 1 0 0 に受付けたロードの指示をする (6 0 1) 。

【 0 0 5 7 】

ディスクアレイ装置 1 0 0 のアレイコントローラ 2 3 0 は、ボリュームのロード指示を受けると、指示に従って、制御モジュール 1 9 0 を介して、ボリューム管理テーブル 4 0 0 を設定・更新する (6 0 3) 。すなわち、ディスクアレイ装置 1 0 0 は、ボリュームのロード指示に従って、ボリューム管理テーブル 4 0 0 のボリューム 1 3 2 を、計算機 1 0 にロードされた仮想リムーバルドライブ「 1 1 0 」又は「 1 1 1 」に設定する。ここでは、「 1 1 0 」が設定されたとする。次に、運用管理コンピュータ 1 9 は、コンピュータ 1 0 上のホストエージェント 3 6 0 を介して、アプリケーション 3 9 9 に対して、仮想リムーバルドライブ「 1 1 0 」にボリューム 1 3 2 がロードされたことを通知する (6 0 5) 。

【 0 0 5 8 】

これにより、アレイコントローラ 2 3 0 は、アプリケーション 3 9 9 を実行することによるアクセス (リードライト処理等) 要求とボリューム管理テーブル 4 0 0 とに基づいて、仮想リムーバルドライブ 1 1 0 のボリューム 1 3 2 にアクセスすることができる。ここでは、ボリューム 1 3 2 はファイルシステム B のフォーマットで初期化されているので、ボリューム 1 3 2 はファイルシステム B 3 3 2 を用いてアクセスされる。

【 0 0 5 9 】

・ イジェクト処理 (ボリュームの切離し)

図 7 は、ボリュームのイジェクト処理 (ボリューム切離し) のフローチャートである。

【 0 0 6 0 】

運用管理コンピュータ 1 9 は、設定画面 4 1 0 からのボリューム 1 3 2 をイジェクトする指示を受付ける。すなわち、運用管理コンピュータ 1 9 は、設定画面 4 1 0 を介して、ボリューム 1 3 2 と仮想リムーバルドライブとの関係を無効にする指示を受付ける (7 0 1) 。

【 0 0 6 1 】

運用管理コンピュータ 1 9 は、コンピュータ 1 0 上のエージェントプログラム 3 6 0 に対して、ボリューム 1 3 2 を仮想リムーバルドライブから切離すように指示する (7 0 3) 。

【 0 0 6 2 】

エージェントプログラム 3 6 0 は、アプリケーション 3 9 9 に対して、ボリュームの切離すことを通知する (7 0 5) 。

【 0 0 6 3 】

エージェントプログラム 3 6 0 は、アプリケーション 3 9 9 がその要求を拒否した場合には、その旨を運用管理コンピュータ 1 9 に通知し、切離しは失敗となる (7 0 9) 。

【 0 0 6 4 】

アプリケーション 3 9 9 が切離しを許諾すると、エージェントプログラム 3 6 0 は、ファイルシステム A P I 3 9 9 を介してファイルシステムに対して、ボリューム 1 3 2 をイジェクトするように指示する (7 1 1) 。

10

20

30

40

50

【0065】

ファイルシステムは、イジェクト要求を受け取ると、ファイルシステムなどが有するバッファやキャッシュ内のデータを全て吐き出し（713）、リムーバルデバイスドライバ310を介して、ディスクアレイ装置100に対して、イジェクトコマンド（SCSIではSTART STOP UNITコマンドにイジェクトのためのビットを設定する）を発行する（715）。

【0066】

ディスクアレイ装置100のアレイコントローラ230は、FCインターフェースモジュール200を介してイジェクトコマンドを受け取ると、ボリューム132に対応するボリューム管理テーブル400の仮想リムーバルボリュームをクリア（例えば、NULLを入力）する（717）。これにより、ボリューム管理テーブル400において、ボリューム132と仮想リムーバルドライブ110との対応関係がなくなる。

【0067】

アレイコントローラ230は、ボリューム管理テーブル400の仮想リムーバルボリュームをクリアすると、コンピュータ10のリムーバルデバイスドライバ310にイジェクトの完了を報告する（719）。

【0068】

リムーバルデバイスドライバ310は、イジェクトの完了を受けると、ファイルシステムに対してイジェクトの完了を報告する（721）。

【0069】

ファイルシステムは、イジェクトの完了を受けると、ファイルシステムAPI399の返信としてエージェントプログラム360に対してイジェクトの完了を報告する（723）。

【0070】

エージェントプログラム360は、運用管理コンピュータ19に対して、切離しの完了通知をする（725）。

【0071】

運用管理コンピュータ19は、切離しの完了通知を受け取ると、制御モジュール190を介してボリューム管理テーブル400を読み出し、ボリューム132が切離されていることを確認する（727）。

【0072】

以上のように、本発明の実施形態では、ディスクアレイ装置190のボリューム管理テーブル400を書換えるだけで、容易にボリュームをイジェクトすることができる。これにより、アプリケーション399は、仮想リムーバルドライブ110のボリューム132にアクセスすることができないようになる。

【0073】

従って、ディスクアレイ装置のアレイコントローラはドライブとボリュームとの対応関係を示したボリューム管理テーブルを設け、アレイコントローラは、ホストからのドライブに対するアクセス要求とボリューム管理テーブルに基づいて、アクセス対象となるボリュームを特定することができる。よって、ディスクアレイ装置190のボリューム管理テーブル400を書き換えるだけで、固定ディスク装置のボリュームをコンピュータ10から11へと付け替えることが容易に可能になる。

【0074】

また、例えば、コンピュータ10にロードされている仮想リムーバルドライブ110にボリューム133がロードされていた場合に、管理テーブル400において、コンピュータ10の仮想リムーバル110からボリューム133をイジェクトし、コンピュータ11の仮想リムーバル112、113に対して、ボリューム133をロードすることにより、コンピュータ10が利用可能であったボリューム133をコンピュータ11が利用可能となり、ボリュームの付け替えが容易に可能である。

【0075】

10

20

30

40

50

・ボリューム管理テーブル400へのファイルシステム種別の登録

運用管理コンピュータ19は、GUIにより、ファイルシステム種別の検出要求を受付ける。

【0076】

エージェントプログラム360は、ファイルシステム種別の検出要求を受付けると、現在ロードされているボリュームのファイルシステムの情報を、ファイルシステムAPI339を介して取得する。

【0077】

つぎに、エージェントプログラム360は、リムーバブルデバイスドライバを呼び出し、ディスクアレイ装置100に、現在ロードされているボリューム各々の種別の確認コマンド（例えば、INQUIRYコマンド）を発行する。 10

【0078】

ディスクアレイ装置100は、確認コマンドに基づいて、ボリューム各々のボリューム番号を返送する。

【0079】

これにより、エージェントプログラム360は、現在ロードされているボリューム各々のボリューム番号を取得することができる。

【0080】

従って、エージェントプログラム360は、現在ロードされているボリューム各々のファイルシステム種別情報とボリューム番号を運用管理コンピュータ19に返信することができる。 20

【0081】

運用管理コンピュータ19は、受け取った情報に基づいて、ボリューム管理テーブル400にボリュームごとのファイルシステム種別情報を設定登録する。

【0082】

・ファイルシステム種別情報の利用

エージェントプログラム360は、運用管理コンピュータ19からの利用可能なファイルシステム種別の通知要求を受け取ると、利用可能なファイルシステムの種別情報を返送する。

【0083】

これにより、運用管理コンピュータ19は、エージェントプログラム360から、コンピュータ10と11において利用可能なファイルシステムの種別情報を取得する。本実施形態の場合、コンピュータ10からは、ファイルシステムAとファイルシステムBであることが、コンピュータ11からは、ファイルシステムAとファイルシステムCであることが報告される。 30

【0084】

このコンピュータごとの利用可能なファイルシステムの種別情報情報と、ボリューム管理テーブル400の情報とに基づいて、ボリュームごとに利用可能なコンピュータを特定することができる。具体的には、ボリューム131を利用可能なコンピュータは、コンピュータ10と11であることが、ボリューム132を利用可能なコンピュータは、コンピュータ10だけであることが、ボリューム133を利用可能なコンピュータは、コンピュータ11だけであることが容易に特定できる。 40

【0085】

よって、設定画面410上では、ボリュームのフォーマットとコンピュータで利用可能なファイルシステムが一致せず、ボリューム管理テーブル400に特定のボリュームをロードしても利用できないコンピュータに対しては、ボリューム管理テーブル400への特定のボリュームに対するロード処理を抑止する処理を設けても良い。

【0086】

・二重ロード

ボリューム131は、ファイルシステムAのフォーマットになっているので、コンピュー 50

タ 1 0 と 1 1 から利用することができる。

【 0 0 8 7 】

すでにコンピュータ 1 0 で利用されている場合、運用管理コンピュータ 1 9 から、ボリューム 1 3 1 を仮想リムーバブルドライブ 1 1 2 にロードするように指示しても、既に利用中であるため、ロード要求は失敗する。

【 0 0 8 8 】

しかし、予め、運用管理コンピュータ 1 9 から、ボリューム 1 3 1 に対して書き込み禁止フラグをセットしておけば、コンピュータ 1 0 と 1 1 において、同時にボリューム 1 3 1 を利用することを許可するようにしてもよい。ボリューム 1 3 1 に書き込みが起こらなければ、複数のコンピュータから利用されて何ら問題がないからである。

10

【 0 0 8 9 】

尚、ボリューム 1 3 1 が二台のコンピュータにロードされている場合には、設定画面 4 1 0 からは書き込み禁止フラグをクリアできない。

・レプリカボリューム

レプリカボリューム（複製ボリューム）とは、異なる二つのボリュームにまったく同じデータ列を記録するボリュームをいう。ここでは、ボリューム 1 3 4 と 1 3 5 がレプリカボリュームであると仮定して説明する。レプリカボリュームには、正副の関係が有り、本実施形態では、ボリューム 1 3 4 を正、ボリューム 1 3 5 を副として扱う。

【 0 0 9 0 】

運用管理コンピュータ 1 9 は、GUI により、ボリューム番号とそのレプリカボリューム番号との指定を受け、アレイコントローラ 2 3 0 に対して、その指定を指示する。例えば、ボリューム 1 3 4 のレプリカボリューム番号に「 1 3 5 」を指定したとする。

20

【 0 0 9 1 】

アレイコントローラ 2 3 0 は、指示に従い、ボリューム管理テーブル 4 0 0 に、ボリューム 1 3 4 のレプリカボリューム番号に「 1 3 5 」を設定する。

【 0 0 9 2 】

これにより、複製手段 1 5 5 は、ボリューム 1 3 4 とボリューム 1 3 5 を接続し、ボリューム 1 3 4 に発生したデータの書き込みは、ボリューム 1 3 5 にも同期して行うようになる。

【 0 0 9 3 】

・初期化されていないボリュームのロード処理

コンピュータ 1 0 又は 1 1 で初期化されていないボリューム 1 3 4、1 3 5 に対するロード処理を説明する。

【 0 0 9 4 】

運用管理コンピュータ 1 9 は、GUI を介して、ボリューム 1 3 4 を仮想リムーバブルドライブにロードするとの指示を受け付ける。

【 0 0 9 5 】

ディスクアレイ装置 1 0 0 は、ロードの指示を受けると、指示に従い、制御モジュール 1 9 0 を介して、ボリューム管理テーブル 4 0 0 を設定・更新する。ここでは、ディスクアレイ装置 1 0 0 は、ボリューム管理テーブル 4 0 0 において、ボリューム 1 3 4 を仮想リムーバブルドライブ「 1 1 0 」又は「 1 1 1 」に設定・変更する。ここでは、「 1 1 0 」に設定・変更したとする。

30

40

【 0 0 9 6 】

ここで、ボリューム 1 3 4 は、未初期化状態であるので、運用管理コンピュータ 1 9 は、GUI を介して、希望するファイルシステム種別の指定を受け付ける。ここでは、「ファイルシステム A 」に指定したとする。

【 0 0 9 7 】

運用管理コンピュータ 1 9 は、受けたファイルシステム種別の指定に従い、制御モジュール 1 9 0 を介して、ボリューム管理テーブル 4 0 0 を設定・更新するように指示する。

【 0 0 9 8 】

50

ディスクアレイ装置 100 のアレイコントローラ 230 は、指示に従い、ボリューム管理テーブル 400 を設定・更新する。

【0099】

一方、運用管理コンピュータ 19 は、ホストエージェント 360 に対して、ボリューム 134 をファイルシステム A のフォーマットで初期化するように指示する。

【0100】

ホストエージェント 360 は、ファイルシステム API 399 を介して、ボリューム 134 に対してファイルシステム A のフォーマットで初期化する。

【0101】

ホストエージェント 360 は、運用管理コンピュータ 19 にファイルシステムのフォーマット完了を報告する。 10

【0102】

運用管理コンピュータ 19 は、フォーマット完了報告を受けると、コンピュータ 10 上のホストエージェント 360 を介して、アプリケーション 399 に対してボリューム 134 がロードされたことを通知する。

【0103】

これにより、アレイコントローラ 230 は、アプリケーション 399 のアクセス要求とボリューム管理テーブル 400 に基づき、仮想リムーバブルドライブ 110 の初期化されたボリューム 134 にアクセスできるようになる。尚、ボリューム 134 はファイルシステム A のフォーマットで初期化されているので、ボリューム 134 はファイルシステム A 331 を用いてアクセスすることになる。また、ボリューム 134 の副として設定されているボリューム 135 に対しても、ボリューム 134 とまったく同じデータ列の書き込みが発生しているので、ボリューム 135 も、ファイルシステム A のフォーマットで初期化されている。 20

【0104】

・レプリカボリュームの目的と課題

次に、レプリカボリュームの正と副の関係を切離す処理について説明する。

【0105】

例えば、正ボリューム 134 と、副ボリューム 135 を、ある時刻 T で切離すと、副ボリュームは時刻 T における、ボリューム 134 の複製であり、時刻 T におけるバックアップとして使用することができる。この切離し時処理においては、ボリュームの状態がファイルシステムとして完結していることが必須条件である。すなわち、ファイルシステムなどが有するバッファやキャッシュ内に、まだボリュームに書き込まれていないデータが残っていると、時刻 T におけるバックアップとして利用できない。 30

・正と副の切離し

図 8 と図 9 は、レプリカボリュームの正副切離し処理を説明するフローチャートである。

【0106】

まず、運用管理コンピュータ 19 は、GUI により、レプリカボリュームの正副切離しの要求を受け、アレイコントローラ 230 に指示する。例えば、

正ボリューム 134 と、副ボリューム 135 を、ある時刻 T で切離すとする。 40

【0107】

アレイコントローラ 230 は、指示を受けて、ボリューム管理テーブル 400 において、ボリューム 134 のレプリカボリューム番号「135」をクリアする(801)。

【0108】

次に、運用管理コンピュータ 19 は、コンピュータ 10 上のエージェントプログラム 360 に対して、ボリューム 134 を仮想リムーバブルドライブから切離すように指示する(803)。

【0109】

エージェントプログラム 360 は、アプリケーション 399 に対して、ボリューム 134 の切離しを行うことを通知する(805)。 50

【 0 1 1 0 】

アプリケーション 3 9 9 がその要求を拒否した場合には、その旨を運用管理コンピュータ 1 9 に通知し、切離しは失敗となる (8 0 9)。

【 0 1 1 1 】

アプリケーション 3 9 9 が切離しを許諾すると、エージェントプログラム 3 6 0 は、ファイルシステムに対して、ボリューム 1 3 4 をイジェクトするように指示する (8 1 1)。

【 0 1 1 2 】

ファイルシステムは、イジェクト要求を受け取ると、ファイルシステムなどが有するバッファやキャッシュ内のデータを全て吐き出し (8 1 3)、次に、リムーバルデバイスドライバ 3 1 0 は、アレイコントローラ 2 3 0 に対して、イジェクトコマンド (S C S I では S T A R T S T O P U N I T コマンドにイジェクトのためのビットを設定する) を発行する (8 1 5)。 10

【 0 1 1 3 】

アレイコントローラ 2 3 0 は、イジェクトコマンドを受け取ると、ボリューム管理テーブル 4 0 0 を参照し、ボリューム 1 3 5 の切離し要求であることを確認 (ボリューム管理テーブル 4 0 0 でレプリカボリューム番号「 1 3 5 」がクリアされている) し、複製手段 1 5 5 により、ボリューム 1 3 4 と 1 3 5 の接続を解除する (8 1 7)。

【 0 1 1 4 】

さらに、アレイコントローラ 2 3 0 は、ボリュームの接続を解除した時刻を、ボリューム管理テーブル 4 0 0 に保持する (8 1 8)。 20

【 0 1 1 5 】

アレイコントローラ 2 3 0 は、イジェクトの完了をコンピュータ 1 0 のリムーバルデバイスドライバ 3 1 0 に報告 (8 1 9) するが、ボリューム 1 3 4 は、仮想リムーバルドライブ 1 1 0 にロードされたままの状態である (仮想リムーバルドライブ番号は「 1 3 4 」のまま)。

【 0 1 1 6 】

リムーバルデバイスドライバ 3 1 0 は、ファイルシステムに対してイジェクトの完了を報告し (8 2 1)、ファイルシステムはエージェントプログラム 3 6 0 に対してイジェクトの完了を報告する (8 2 3)。

【 0 1 1 7 】

エージェントプログラム 3 6 0 は、アプリケーション 3 9 9 に対して、ボリューム 1 3 4 が再度ロードされたことを通知する (8 2 4)。 30

【 0 1 1 8 】

運用管理コンピュータ 1 9 は、エージェントプログラム 3 6 0 から切離しの完了通知を受け取ると (8 2 5)、制御モジュール 1 9 0 を介してボリューム管理テーブル 4 0 0 を読み出し、ボリューム 1 3 5 が切離されていることを確認する (8 2 7)。

【 0 1 1 9 】

また、アレイディスク装置 1 0 0 は、ボリューム管理テーブル 4 0 0 に基づき、設定画面 4 1 0 を更新する (8 2 9)。設定画面には、切離しが行われた時刻が表示される。

【 0 1 2 0 】

さらに、必要に応じて、書き込み禁止フラグの設定を行うってもよい。 40

【 0 1 2 1 】

以上、ボリューム 1 3 4 とボリューム 1 3 5 との間でレプリカボリュームの正副切離しをより容易に行うことができ、切離したボリュームが不完全で利用できないという問題を無くすることができる。さらに、副ボリューム 1 3 4 を主ボリューム 1 3 5 の切離し時刻におけるバックアップとしても活用できる。

【 0 1 2 2 】

尚、ボリューム 1 3 5 はファイルシステム A のフォーマットなので、コンピュータ 1 1 から利用できる。このように、複製ボリュームに対しては、複製したファイルシステムの種別情報を付加することで、複製したボリュームをどのコンピュータで利用可能かを判断 50

することができる。また、書き込み禁止フラグがセットされていれば、コンピュータ 1 0 と 1 1 からの同時利用も可能である。

【 0 1 2 3 】

・ファイルシステム種別検出のバリエーション

尚、上述した実施形態では、ファイルシステム種別の検出を、ホストコンピュータ上に設けたエージェントプログラム 3 6 0 によって行ったが、ディスクアレイ装置 1 0 0 のアレイコントローラ 2 3 0 に設けた、ファイルシステム識別手段 1 5 1 で行っても良い。

【 0 1 2 4 】

ファイルシステム識別手段 1 5 1 は、定期的にディスクアレイ装置内のボリュームの内容を検索し、予め制御モジュールを介して設定されたデータ列を検索し、その検索結果に基づき、ファイルシステムの種別を識別する。 10

【 0 1 2 5 】

この場合、ディスクアレイ装置に設けたファイルシステム識別手段を利用することで、ファイルシステム識別するためのソフトウェアを多種の OS に対応させた開発を行わなくて良い。

・制御モジュールに対するロード処理のバリエーション

上述した実施形態では、仮想リムーバブルドライブに対し、どのボリュームをロードするかは、ボリューム管理テーブル 4 0 0 用いて説明した。別の方法として、FC インターフェースモジュールを介して、SCSI コマンドで定義されている MOVE コマンドを用いても良い。MOVE コマンドでは、アプリケーション、運用管理コンピュータ 1 9 の GUI 等によりエレメント番号として、どのドライブにどのメディアをロードするかを指定することができる。エレメント番号としては、上記実施形態で示した仮想リムーバブルドライブ番号やボリューム番号を用いることができる。 20

【 0 1 2 6 】

M O V E コマンドを用いるためには、図 1 0 に示すように運用管理コンピュータ 1 9 を FC スイッチ 5 0 に接続する。

【 0 1 2 7 】

ディスクアレイ装置 1 0 0 には、FC ポート 1 0 1 と 1 0 2 に仮想チェンジャデバイス 1 1 8 と 1 1 9 を設ける。

【 0 1 2 8 】

仮想チェンジャデバイス 1 1 8 と 1 1 9 は、アレイコントローラ 2 3 0 の内部で実行される制御プログラムとして実現する。 30

【 0 1 2 9 】

アレイコントローラ 2 3 0 は、M O V E コマンドを受け取ると、コマンド内で指定されているエレメント番号を元に、ボリューム管理テーブル 4 0 0 を更新する。

【 0 1 3 0 】

これにより、ボリュームと仮想リムーバブルドライブに識別子（エレメント番号）を割当ててボリュームの接続切替を行うことで、SCSI の M O V E コマンドを用いて、ボリュームの接続切替を行うことができる。

【 0 1 3 1 】

以上発明の実施形態では、ボリュームに対する仮想的にロードするドライブとの関係を示すボリューム管理テーブル 4 0 0 に従って、ボリュームを管理することにより、数千ものボリュームを有するディスクアレイ装置を利用するコンピュータにおいても、全てのボリュームに対してマウントすることない。従って、ボリュームをマウントする際に必要となる占有メモリ量を削減することができ、コンピュータの起動時間も短縮することができる。 40

【 0 1 3 2 】

なお、コンピュータ 1 0、1 1 と、記憶装置 1 0 0 との対応関係を制御する接続装置（たとえば、FC スイッチ 5 0）において、上述したディスクアレイ装置 1 0 0 の制御部 2 5 0 により実現される機能を実現する構成を採用してもよい。 50

【 0 1 3 3 】

【 発明の効果 】

本発明によると、記憶装置と計算機とを有する記憶装置システムにおいて、記憶装置（もしくはS A Nにおける記憶装置群）が有する数千ものボリュームのする構成、プログラムおよび方法を提供することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の実施形態を示すコンピュータシステムの図。

【 図 2 】 ディスクアレイ装置のハードウェア構成を示す図。

【 図 3 】 コンピュータ上のソフトウェア構成を示す図。

【 図 4 】 ボリューム管理テーブルの構成を示す図。

10

【 図 5 】 設定画面の構成を示す図。

【 図 6 】 ロード処理のフローチャートを示す図。

【 図 7 】 切離し処理のフローチャートを示す図。

【 図 8 】 レプリカボリュームの切離し処理のフローチャートを示す図。

【 図 9 】 レプリカボリュームの切離し処理のフローチャートを示す図。

【 図 1 0 】 仮想チェンジャデバイスを用いた本発明の実施形態を示すコンピュータシステムの図。

【 図 1 1 】 コンピュータ、運用管理コンピュータの構成図。

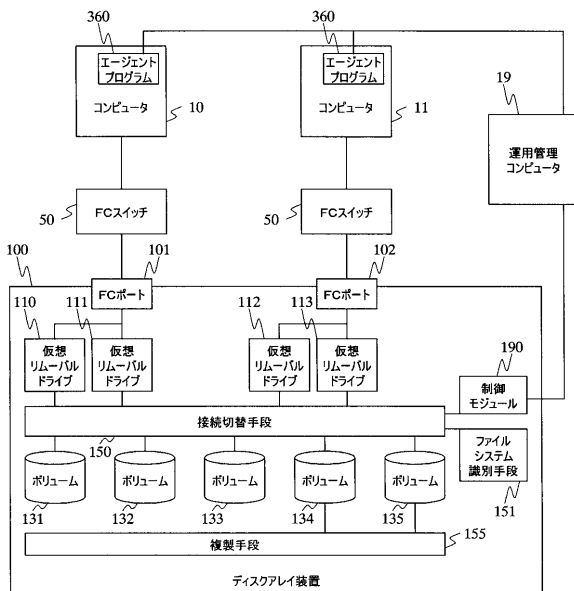
【 符号の説明 】

1 0 ~ 1 1 ... コンピュータ, 1 9 ... 運用管理コンピュータ, 5 0 ... F C スイッチ, 1 0 0 ... ディスクアレイ装置, 1 0 1 ... F C ポート, 1 0 2 ... F C ポート, 1 1 0 ~ 1 1 3 ... 仮想リムーバルドライブ, 1 1 8 ~ 1 1 9 ... 仮想チェンジャデバイス, 1 3 1 ~ 1 3 5 ... ボリューム, 1 5 0 ... 接続切替手段, 1 5 1 ... ファイルシステム識別手段, 1 5 5 ... 複製手段, 1 9 0 ... 制御モジュール, 2 0 0 ... F C インターフェースモジュール, 2 1 0 ... キャッシュメモリ, 2 2 0 ... ディスクコントローラモジュール, 2 3 0 ... アレイコントローラ, 2 9 0 ... 磁気ディスク装置, 3 0 0 ... O S, 3 1 0 ... リムーバルデバイスドライバ, 3 2 0 ... ディスパッチャ, 3 3 1 ... ファイルシステム A, 3 3 2 ... ファイルシステム B, 3 3 3 ... ファイルシステム C, 3 3 9 ... ファイルシステム A P I, 3 5 0 ... 固定ディスクエミュレーションモジュール, 3 6 0 ... エージェントプログラム, 4 0 0 ... ボリューム管理テーブル, 4 1 0 ... 設定画面, 4 1 1 ... マウスカーソル, 4 1 2 ... プルダウンメニュー

30

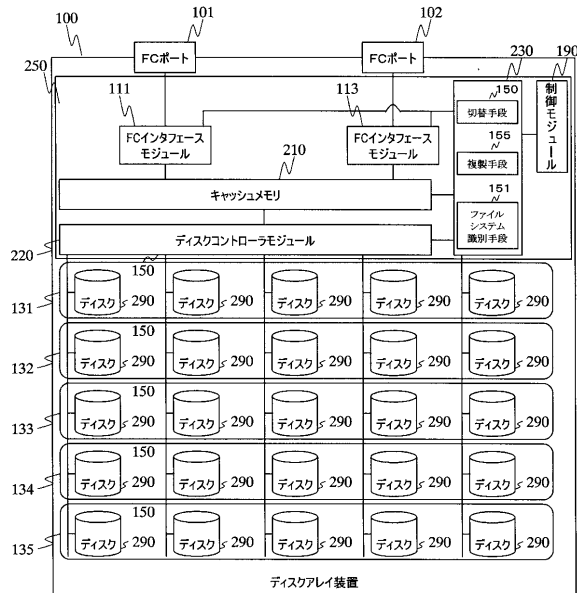
【図 1】

図1



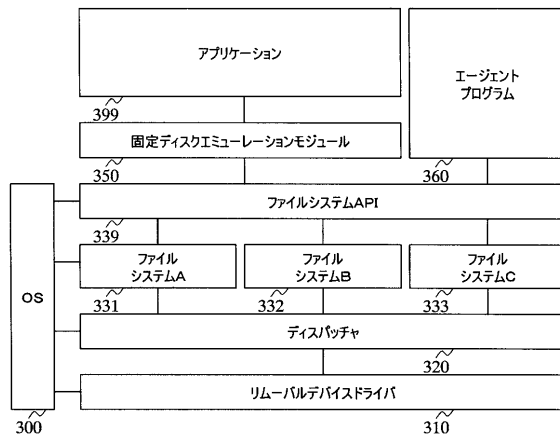
【図 2】

図2



【図 3】

図3



【図 4】

図4

ボリューム番号	容量	仮想リムーバブル ドライブ番号	書き込み 禁止フラグ	ファイルシステム 種別情報	レプリカ ボリューム番号	切り離し日時
131	100GB			ファイルシステムA		
132	100GB			ファイルシステムB		
133	100GB			ファイルシステムC		
134	100GB				135	
135	100GB					

【図 5】

図5

ボリューム管理テーブル操作画面							
ボリューム番号	容量	仮想リムーバブル ドライブ番号	書き込み 禁止フラグ	ファイルシステム 種別情報	レプリカ ボリューム番号	切り離し日時	△
131	100GB		↓	ファイルシステムA			
132	100GB	111	↓	ファイルシステムB			
133	100GB	110	↓	ファイルシステムC			
134	100GB	111	↓		↓ 135		
135	100GB	112	↓				
		113	↓				

【図 6】

図6

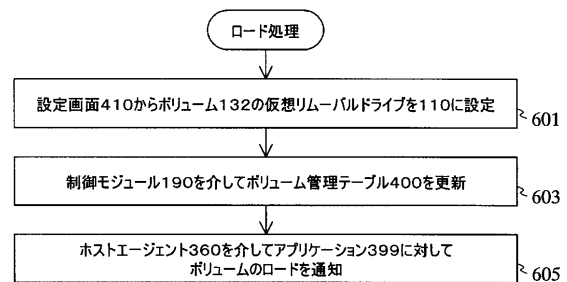


图7

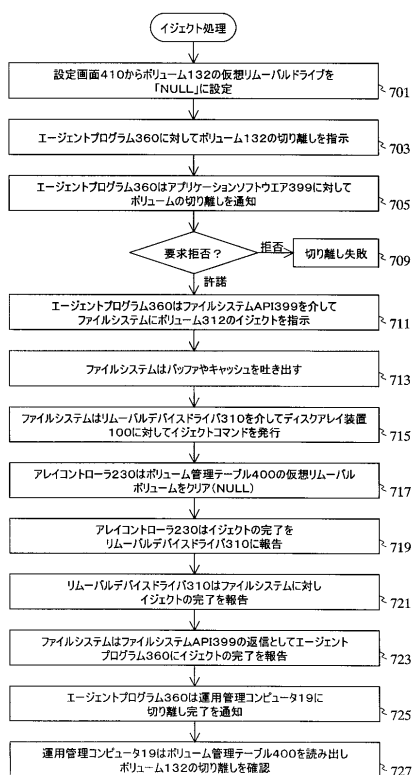


图8

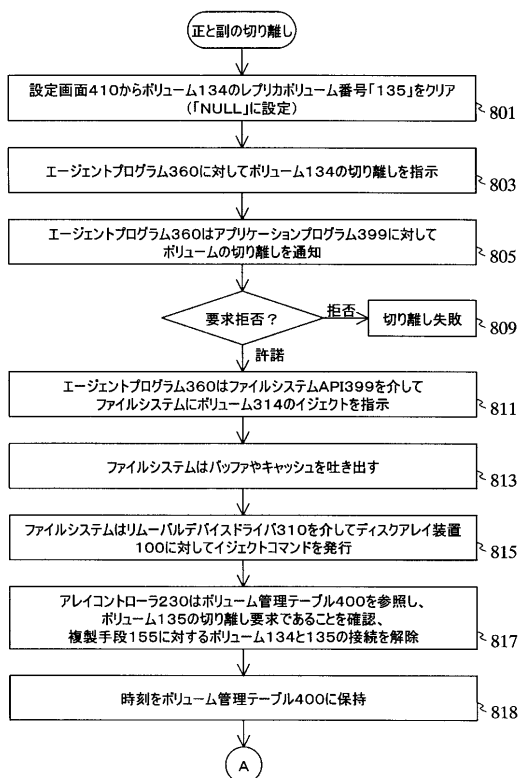


图9

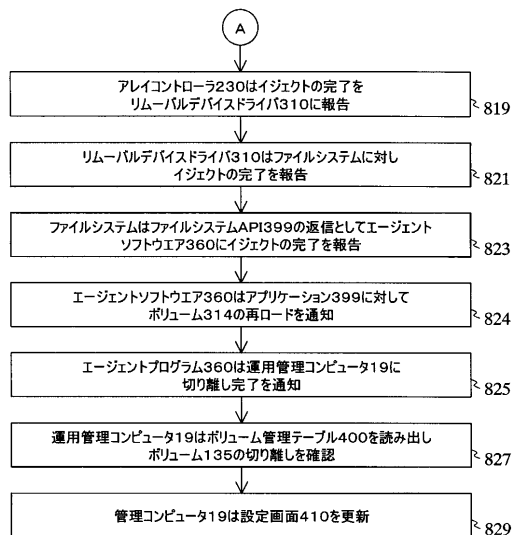
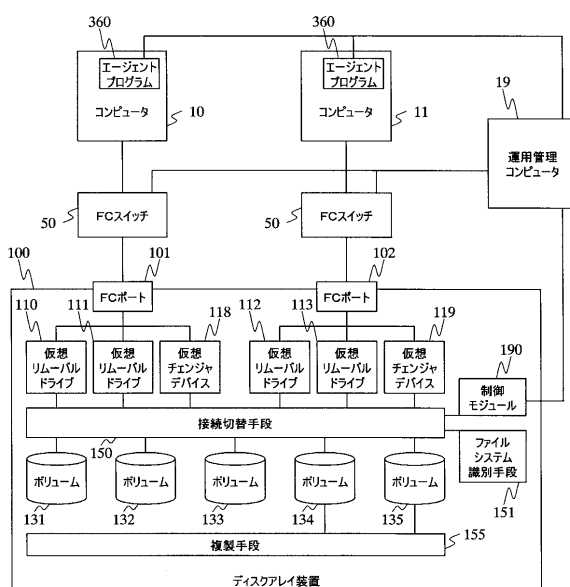


图10



【図 11】

図11

