

(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2010-128899

(P2010-128899A)

(43) 公開日 平成22年6月10日 (2010.6.10)

(51) Int.Cl.  
G06F 3/06 (2006.01)

F I  
G06F 3/06 304F

テーマコード (参考)  
5B065

審査請求 有 請求項の数 12 O L (全 31 頁)

(21) 出願番号 特願2008-304390 (P2008-304390)  
(22) 出願日 平成20年11月28日 (2008.11.28)

(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 100064414  
弁理士 磯野 道造  
(74) 代理人 100111545  
弁理士 多田 悦夫  
(72) 発明者 アハマド アザムディン  
神奈川県横浜市戸塚区戸塚町5030番地  
株式会社日立製作所ソフトウェア事業部  
内  
Fターム(参考) 5B065 BA01 CA11 CA30 CE22 EA33  
ZA14

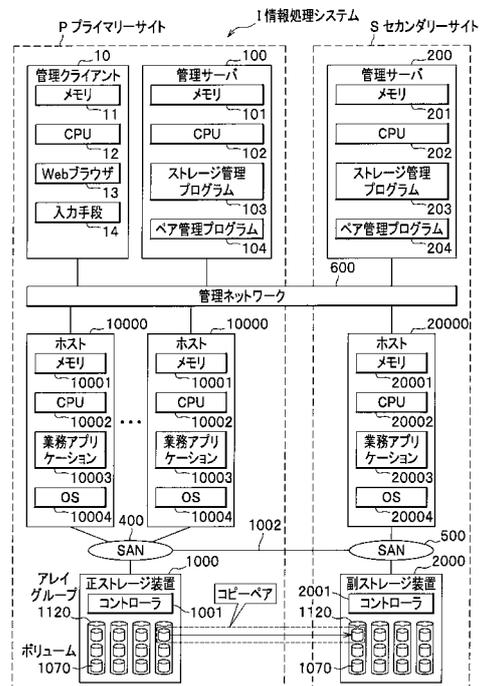
(54) 【発明の名称】 情報処理システム、情報処理システムにおける制御方法、および、管理装置

(57) 【要約】

【課題】ストレージ装置を備えた情報処理システムにおいて、リモートコピーの状況に応じた効率的な省電力の実現を支援することを課題とする。

【解決手段】本発明の管理装置は、第一の記憶装置および第二の記憶装置におけるボリュームのいずれかをリモートコピーのために新たに使用する場合、電源制御特性が同一または類似するボリュームが同じアレイグループに集まるように、候補のボリュームを抽出して画面表示する。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

情報処理装置と、

前記情報処理装置と接続され、複数のボリュームからなるアレイグループを複数備える第一の記憶装置と、

前記第一の記憶装置と接続され、複数のボリュームからなるアレイグループを複数備える第二の記憶装置と、

前記第一の記憶装置におけるボリュームから前記第二の記憶装置におけるボリュームに対して行うリモートコピーを管理する管理装置と、を有する情報処理システムにおいて、

前記管理装置は、

前記第一の記憶装置および前記第二の記憶装置におけるボリュームのいずれかをリモートコピーのために新たに使用する場合、電源制御特性が同一または類似するボリュームが同じアレイグループに集まるように、候補のボリュームを抽出して画面表示する

ことを特徴とする情報処理システム。

10

**【請求項 2】**

前記リモートコピーは、一時的にデータを格納するためのジャーナルボリュームが用いられる非同期リモートコピーである

ことを特徴とする請求項 1 に記載の情報処理システム。

**【請求項 3】**

前記管理装置は、

前記ジャーナルボリュームに関する候補のボリュームを抽出するとき、ジャーナルボリューム以外として使用されているボリュームを含まないアレイグループにおける未使用のボリュームを候補のボリュームとして抽出する

ことを特徴とする請求項 2 に記載の情報処理システム。

20

**【請求項 4】**

前記管理装置は、

前記非同期リモートコピーにおけるボリュームのペアであるコピーペア、および、前記コピーペアに関して時系列の整合性をとるためのグループであるコンシステンシグループに関して、コピーの進捗状況と各ボリュームの電源のオンオフ状況を画面表示する

ことを特徴とする請求項 3 に記載の情報処理システム。

30

**【請求項 5】**

情報処理装置と、

前記情報処理装置と接続され、複数のボリュームからなるアレイグループを複数備える第一の記憶装置と、

前記第一の記憶装置と接続され、複数のボリュームからなるアレイグループを複数備える第二の記憶装置と、

前記第一の記憶装置におけるボリュームから前記第二の記憶装置におけるボリュームに対して行うリモートコピーを管理する管理装置と、を有する情報処理システムにおける制御方法であって、

前記管理装置は、

前記第一の記憶装置および前記第二の記憶装置におけるボリュームのいずれかをリモートコピーのために新たに使用する場合、電源制御特性が同一または類似するボリュームが同じアレイグループに集まるように、候補のボリュームを抽出して画面表示する

ことを特徴とする情報処理システムにおける制御方法。

40

**【請求項 6】**

前記リモートコピーは、一時的にデータを格納するためのジャーナルボリュームが用いられる非同期リモートコピーである

ことを特徴とする請求項 5 に記載の情報処理システムにおける制御方法。

**【請求項 7】**

前記管理装置は、

50

前記ジャーナルボリュームに関する候補のボリュームを抽出するとき、ジャーナルボリューム以外として使用されているボリュームを含まないアレイグループにおける未使用のボリュームを候補のボリュームとして抽出する

ことを特徴とする請求項 6 に記載の情報処理システムにおける制御方法。

【請求項 8】

前記管理装置は、

前記非同期リモートコピーにおけるボリュームのペアであるコピーペア、および、前記コピーペアに関して時系列の整合性をとるためのグループであるコンシステンシグループに関して、コピーの進捗状況と各ボリュームの電源のオンオフ状況を画面表示する

ことを特徴とする請求項 7 に記載の情報処理システムにおける制御方法。

10

【請求項 9】

情報処理装置と、

前記情報処理装置と接続され、複数のボリュームからなるアレイグループを複数備える第一の記憶装置と、

前記第一の記憶装置と接続され、複数のボリュームからなるアレイグループを複数備える第二の記憶装置と、

前記第一の記憶装置におけるボリュームから前記第二の記憶装置におけるボリュームに対して行うリモートコピーを管理する管理装置と、を有する情報処理システムにおける前記管理装置であって、

前記第一の記憶装置および前記第二の記憶装置におけるボリュームのいずれかをリモートコピーのために新たに使用する場合、電源制御特性が同一または類似するボリュームが同じアレイグループに集まるように、候補のボリュームを抽出して画面表示する

ことを特徴とする管理装置。

20

【請求項 10】

前記リモートコピーは、一時的にデータを格納するためのジャーナルボリュームが用いられる非同期リモートコピーである

ことを特徴とする請求項 9 に記載の管理装置。

【請求項 11】

前記ジャーナルボリュームに関する候補のボリュームを抽出するとき、ジャーナルボリューム以外として使用されているボリュームを含まないアレイグループにおける未使用のボリュームを候補のボリュームとして抽出する

ことを特徴とする請求項 10 に記載の管理装置。

30

【請求項 12】

前記非同期リモートコピーにおけるボリュームのペアであるコピーペア、および、前記コピーペアに関して時系列の整合性をとるためのグループであるコンシステンシグループに関して、コピーの進捗状況と各ボリュームの電源のオンオフ状況を画面表示する

ことを特徴とする請求項 11 に記載の管理装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0001】

本発明は、ストレージ装置（大容量記憶装置）を備えた情報処理システムにおける消費電力低減のための技術に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、企業情報システムにおけるデータを長期保存するというニーズが拡大してきている。その背景として、例えば、金融、医療、製薬などの分野においては、法規制によって、取引データ、医療データなどの長期保存が義務付けられてきているという点が挙げられる。

【0003】

50

データを長期保存する際、例えば、記憶媒体としてHDD (Hard Disk Drive) を備えたストレージ装置が使用される。そして、現代社会では、ストレージ装置を使用する場合、地球環境や企業経営などの観点から、省電力 (低電力化) を考慮および実現することが強く求められている。

【0004】

例えば、特許文献1では、ストレージ装置の低電力化を目的として、非同期リモートコピーのコピー処理にあわせてHDDの省電力化を行う技術が開示されている。なお、リモートコピーとは、ストレージ装置のある記憶領域 (コピー元記憶領域) に格納されているデータを、別のストレージ装置の記憶領域 (コピー先記憶領域) にコピー (二重書き) する技術である。

10

【特許文献1】特開2007-102579号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献1に開示の技術では、ストレージ装置を管理する管理者が省電力化を考慮したりリモートコピーの管理を容易にできない。

本発明は、前記問題に鑑みてなされたものであり、ストレージ装置を備えた情報処理システムにおいて、省電力を考慮したりリモートコピーの管理容易化を課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

20

本発明は、情報処理装置と、情報処理装置と接続され、複数のボリュームからなるアレイグループを複数備える第一の記憶装置と、第一の記憶装置と接続され、複数のボリュームからなるアレイグループを複数備える第二の記憶装置と、第一の記憶装置におけるボリュームから第二の記憶装置におけるボリュームに対して行うリモートコピーを管理する管理装置と、を有する情報処理システムである。

管理装置は、第一の記憶装置および第二の記憶装置におけるボリュームのいずれかをリモートコピーのために新たに使用する場合、電源制御特性が同一または類似するボリュームが同じアレイグループに集まるように、候補のボリュームを抽出して画面表示することを特徴とする。

その他の手段については後記する。

30

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、ストレージ装置を備えた情報処理システムにおいて、管理者による省電力を考慮したりリモートコピーの管理を支援することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

以下、図面を参照 (言及図以外の図も適宜参照) して、本発明を実施するための最良の形態 (以下、「実施形態」という。) について説明する。図1は、本実施形態に係る情報処理システムの全体構成を示す図である。

【0009】

40

本実施形態の情報処理システムI (以下、単に「システム」ともいう。) は、プライマリーサイトPとセカンダリーサイトSから構成される。プライマリーサイトPは、業務に使用される主サイトである。セカンダリーサイトSは、バックアップ目的で利用される副サイトである。

【0010】

プライマリーサイトPは、管理クライアント10、管理サーバ100 (管理装置)、1台以上のホスト1000 (情報処理装置) および正ストレージ装置1000 (第一の記憶装置) を備えている。管理クライアント10、管理サーバ100および1台以上のホスト1000は、ストレージ装置 (正ストレージ装置1000、副ストレージ装置2000の両方を指す。以下同様) やコピーペアを管理する管理者 (ユーザ) が使用するネット

50

ワークである管理ネットワーク600によって接続されている。1台以上のホスト10000と正ストレージ装置1000はSAN (Storage Area Network) 400によって接続されている。これによって、ホスト10000は、正ストレージ装置1000にライト要求やリード要求を行うことができる。

#### 【0011】

なお、一般に、大規模な業務を行っているサイトでは、ホスト(コンピュータ)を数百台から数千台、ボリュームが数万存在するストレージ装置を複数台稼働させている。このような大規模な環境で、システム全体としてコピーペアを作成、状態の管理などを行う際に複数のペア管理サーバを用いると、その操作コストは膨大となる。さらに、各ペア管理サーバはどのホストがどのボリュームを使用しているという情報を知ることができないため、大規模構成でのコピーの管理が困難となる。この運用コストを低減する目的で、本実施形態では1つの管理サーバ(物理的には複数のコンピュータ装置から構成されていてもよい)を用いる。管理サーバ100では、コピーペア、コピーグループの一元管理を行う。

10

#### 【0012】

管理クライアント10は、管理者が使用するコンピュータ装置であり、RAM (Random Access Memory) やROM (Read Only Memory) などの記憶手段から構成されるメモリ11、演算処理手段であるCPU (Central Processing Unit) 12、表示手段であるWebブラウザ13、および、キーボードやマウスなどから構成される入力手段14を備えている。

20

#### 【0013】

管理サーバ100は、システムに存在するコピーペアの情報を収集、管理するサーバ装置であり、コピーペアの作成、削除などの操作と、コピーペアの状態監視が可能である。

#### 【0014】

ここで、コピーペア(以下、単に「ペア」ともいう。)とは、ボリューム(ストレージ装置が管理するデータを保存する論理的記憶領域)のコピーを作成するために対となっている2つのボリュームのことである。つまり、コピーペアには正側と副側の2つのボリュームが存在する。正側ボリュームは業務目的で、副側ボリュームはバックアップ目的で、それぞれ使用されるのが一般的である。また、コピーペアには定期バックアップ目的のものと、ディザスタリカバリ目的(災害が発生した際に回復するためのデータを保持する目的)のものが存在する。なお、定期バックアップ目的の場合は一般にローカルコピー(同じストレージ装置内でのコピー)が用いられ、ディザスタリカバリ目的の場合は一般にリモートコピー(異なるストレージ装置間でのコピー)が用いられる。

30

#### 【0015】

管理サーバ100は、RAMやROMなどの記憶手段から構成されるメモリ101、演算処理手段であるCPU102、ストレージ装置を管理するプログラムであるストレージ管理プログラム103、および、システムに存在するコピーペアの情報を管理(作成、削除、状態監視など)するプログラムであるペア管理プログラム104を備えている。ここで、図5は、メモリ101の構成を示す図である。メモリ101には、ボリューム情報テーブル501、コマンドデバイス情報テーブル502、ジャーナル情報テーブル503、コピーグループ情報テーブル504、ペア情報テーブル505、コピーグループ性能情報テーブル506、コピーグループ監視情報テーブル507、ボリューム情報テーブル(正側)5011およびボリューム情報テーブル(副側)5012が格納される(詳細は後記)。

40

#### 【0016】

ホスト10000は、正ストレージ装置1000に対してデータのライト(書き込み)要求、リード(読み出し)要求をするコンピュータ装置であり、RAMやROMなどの記憶手段から構成されるメモリ10001、演算処理手段であるCPU10002、業務用のプログラムである業務アプリケーション10003、および、基本ソフトであるOS10004を備えている。

50

## 【 0 0 1 7 】

正ストレージ装置 1 0 0 0 は、ホスト 1 0 0 0 0 からのライト要求を受けてデータを保存する大容量のコンピュータ装置であり、コントローラ 1 0 0 1、および、複数のボリューム 1 0 7 0 から構成されるアレイグループ 1 1 2 0 を備えている。アレイグループ 1 1 2 0 は、同一の R A I D ( Redundant Arrays of Inexpensive Disks ) 構成となっているディスクのグループである。なお、R A I D 構成となっていない場合は、各ディスクが各アレイグループとなる。

## 【 0 0 1 8 】

セカンダリサイト S は、管理サーバ 2 0 0、ホスト 2 0 0 0 0 および副ストレージ装置 2 0 0 0 ( 第二の記憶装置 ) を備えている。管理サーバ 2 0 0 およびホスト 2 0 0 0 0 は、管理ネットワーク 6 0 0 によって接続されている。ホスト 2 0 0 0 0 と副ストレージ装置 2 0 0 0 は S A N 5 0 0 によって接続されている。また、S A N 4 0 0 と S A N 5 0 0 は回線 1 0 0 2 によって相互に接続されている。これによって、正ストレージ装置 1 0 0 0 に格納されるデータを副ストレージ装置 2 0 0 0 にコピーすることができる。なお、管理ネットワーク 6 0 0、S A N 4 0 0、S A N 5 0 0 における回線は、ネットワーク障害に対応するために複数本であってもよい。

10

## 【 0 0 1 9 】

管理サーバ 2 0 0 は、管理サーバ 1 0 0 と同様、R A M や R O M などの記憶手段から構成されるメモリ 2 0 1、演算処理手段である C P U 2 0 2、ストレージ装置を管理するプログラムであるストレージ管理プログラム 2 0 3、および、システムに存在するコピーペアの情報を管理 ( 作成、削除、状態監視など ) するプログラムであるペア管理プログラム 2 0 4 を備えている。

20

## 【 0 0 2 0 】

ホスト 2 0 0 0 0 は、ホスト 1 0 0 0 0 と同様、副ストレージ装置 2 0 0 0 に対してデータのライト要求、リード要求をするコンピュータ装置であり、R A M や R O M などの記憶手段から構成されるメモリ 2 0 0 0 1、演算処理手段である C P U 2 0 0 0 2、業務用のプログラムである業務アプリケーション 2 0 0 0 3、および、基本ソフトである O S 2 0 0 0 4 を備えている。

## 【 0 0 2 1 】

副ストレージ装置 2 0 0 0 は、正ストレージ装置 1 0 0 0 が保持するデータをリモートコピーによって保存する大容量のコンピュータ装置であり、コントローラ 2 0 0 1、および、複数のボリューム 1 0 7 0 から構成されるアレイグループ 1 1 2 0 を備えている。

30

なお、図示しているように、正ストレージ装置 1 0 0 0 におけるあるボリュームと、副ストレージ装置 2 0 0 0 におけるあるボリュームが、コピーペアを形成する。

以上の構成により、本発明では省電力を考慮したリモートコピーの管理容易化のための設定機能又は監視機能を提供する。

## 【 0 0 2 2 】

図 4 は、ホスト 1 0 0 0 0 から正ストレージ装置 1 0 0 0 に発行されるライト要求 3 0 0 の一例を示す図である。ホスト 1 0 0 0 0 から発行されるライト要求 3 0 0 には、ライトデータ 3 1 0、ライト対象ボリュームの識別情報であるライト対象ボリューム I D ( I D entification ) 3 3 0、当該ライト対象ボリューム内におけるライト位置を示すライトアドレス 3 2 0、ライトデータ 3 1 0 のデータ長 3 4 0 が格納される。

40

## 【 0 0 2 3 】

図 2 は、正ストレージ装置 1 0 0 0 の構成の一例を含む説明図である。また、図 3 は、副ストレージ装置 2 0 0 0 の構成の一例を含む説明図である。正ストレージ装置 1 0 0 0 と副ストレージ装置 2 0 0 0 の構成要素 / 各部の多くは同一であるため、同一の構成要素 / 各部をまとめて正ストレージ装置 1 0 0 0、副ストレージ装置 2 0 0 0 の構成要素 / 各部として説明する。本実施形態では、正ストレージ装置 1 0 0 0 から副ストレージ装置 2 0 0 0 へのリモートコピーを行う場合を考える。すなわち、正ストレージ装置 1 0 0 0 はリモートコピーペアのコピー元ボリュームを有しており、副ストレージ装置 2 0 0 0 はコ

50

ピー先ボリュームを有している。

【0024】

正ストレージ装置1000、副ストレージ装置2000は、大きく分けてメモリ部1020、CPU1030、キャッシュ1040、1つ以上のHDD(Hard Disk Drive)1060、ディスク制御モジュール1100、I/F1130、電源1150から構成されている。そして、CPU1030とI/F1130、キャッシュ1040、メモリ部1020、ディスク制御モジュール1100は装置内ネットワーク1050で接続されている。さらに、HDD1060とディスク制御モジュール1100も装置内ネットワーク1050で接続されている。

【0025】

そして、電源1150とメモリ部1020、キャッシュ1040、HDD1060は、電源線1160で接続されている。電源1150は、メモリ部1020、キャッシュ1040、HDD1060へ、電源線1160を介して、電力を供給している。

【0026】

キャッシュ1040は、HDD1060に格納される使用頻度の高いデータなどを格納することにより、すべてのデータをHDDに格納する場合に比べて、ホスト10000からのリードやライトなどの処理を高速化するために利用する。I/F1130は、正ストレージ装置1000と副ストレージ装置2000との間でデータの送受信や制御メッセージの送受信のためのインタフェースである。また、正ストレージ装置1000、副ストレージ装置2000は複数個のI/F1130を有していてもよい。

【0027】

HDD1060は、ホスト10000によって実行されるソフトウェアが利用するデータを格納している。また、ディスク制御モジュール1100に全てのHDD1060が接続されている。1つ以上のHDD1060を、アレイグループ1120という単位でまとめてRAID(Redundant Arrays of Inexpensive Disks)構成としている。また、1つ以上のHDD1060からなるアレイグループ1120を1つ以上の論理的な記憶領域に分けて、それぞれを論理的な記憶デバイスとして扱い、この論理的な記憶デバイスをボリューム1070と称する。

【0028】

次に、正ストレージ装置1000特有の構成要素、メモリ部1020内に有する各部および、制御情報に関して述べる。正ストレージ装置1000は、上記の正ストレージ装置1000、副ストレージ装置2000共通の構成要素に加えて、I/F1010を有する。I/F1010は、CPU1030と装置内ネットワーク1050によって接続されている。I/F1010は、ホスト10000から正ストレージ装置1000に対して発行される、ライト要求やリード要求といったI/O要求を受け付けるためのインタフェースである。また、正ストレージ装置1000は、複数個のI/F1010を有していてもよい。

【0029】

メモリ部1020は、大きく分けて制御部1080と制御情報部1090から構成される。正ストレージ装置1000の制御部1080はホスト10000からライト要求300を受信して、これを処理するライトデータ受領部1081と、リモートコピーを実行するためのリモートコピー部1082を有する。なお、制御部1080が有する各部は、メモリ部1020に格納されているプログラムであり、正ストレージ装置1000のCPU1030によって実行される。しかし、これらのプログラムの一部または全てをハードウェアによって実行してもよい。

【0030】

正ストレージ装置1000の制御情報部1090は、管理サーバ100が保持するコピーペア、ボリューム、アレイグループなどの各種情報の一部の情報を保持する。一部の情報として、ここでは、ペア情報テーブル5051(後記するペア情報テーブル505と同様のテーブル)とボリューム情報テーブル(正側)5011(後記するボリューム情報テ

10

20

30

40

50

ーブル501と同様のテーブル)を示している。

【0031】

続いて、副ストレージ装置2000特有の構成要素、メモリ部1020内に有する各部および、制御情報に関して述べる。副ストレージ装置2000は、上述した正ストレージ装置1000、副ストレージ装置2000に共通の構成要素に加えて、電源制御モジュール1140を有する。電源制御モジュール1140は、制御部1080およびHDD1060と、装置内ネットワーク1050によって接続されている。電源制御モジュール1140は、後記する電源操作部1083からの指示により、HDD1060の電源のON(オン)/OFF(オフ)を切り替えるためのモジュールである。

【0032】

なお、本実施形態では、あるアレイグループ1120に属する全てのHDD1060の電源をONすることを、単に「アレイグループ1120を起動する」と表現する。さらに、アレイグループ1120に属する全てのHDD1060の電源をOFFすることを、単に「アレイグループ1120を停止する」と表現する。さらに、「HDD1060の電源のOFF」とは、HDD1060が消費電力を抑える動作状態に遷移することであり、例えば、HDD1060内部のプラッタの回転を停止したり、HDD1060内部のコントローラの消費電力を削減したり、実際にHDD1060の電力供給を停止することが考えられる。また、「HDD1060の電源のON」とはHDD1060が消費電力を抑えた状態から通常通りにライト/リード要求を処理できるような動作状態に復帰することである。

【0033】

メモリ部1020は、大きく分けて制御部1080と制御情報部1090から構成される。副ストレージ装置2000の制御部1080は、ライトデータ受領部1081、リモートコピー部1082を有しており、これらは、正ストレージ装置1000が有する各部と同一である。副ストレージ装置2000の制御部1080は、さらに電源操作部1083とコピー電源連携部1084を有している。

【0034】

副ストレージ装置2000の制御情報部1090は、管理サーバ100が保持するコピーペア、ボリューム、アレイグループなどの各種情報の一部の情報を保持する)。一部の情報として、ここでは、ペア情報テーブル5052(後記するペア情報テーブル505と同様のテーブル)とボリューム情報テーブル(副側)5012(後記するボリューム情報テーブル501と同様のテーブル)を示している。

【0035】

リモートコピーのデータコピー方法としては、同期(RCS(Remote Copy Synchronous))と非同期がある。さらに、非同期でのデータコピー方法の場合は、変更したデータ履歴を、メモリに格納する方法(RCA(Remote Copy Asynchronous))と、メモリとボリュームを併用して格納する方法(RCD(Remote Copy asynchronous with Disk):ディスク利用非同期リモートコピー)がある。

【0036】

ここで、以下の説明で用いる用語について説明する。「CMD」は、コマンドデバイスボリューム(ストレージ装置に対して命令を発行するためのボリューム)である。「正(副)RCS」は、RCSコピーペアの正(副)側ボリュームである。「正(副)RCA」は、RCAコピーペアの正(副)側ボリュームである。「正(副)RCD」は、RCDコピーペアの正(副)側ボリュームである。「正(副)JNL(ジャーナル)」は、正(副)側のジャーナルボリューム(非同期リモートコピー(RCD)のデータを副ボリュームにコピーする前に一時的に格納するためのボリューム)である。「Side File(サイドファイル)」は、キャッシュメモリにある非同期リモートコピー(RCA)のコンシステンシグループ(複数のコピーペアから構成され、データの時系列の整合性が保たれるグループ)内のデータ更新順次を正しく保つためのテーブルである。

【0037】

10

20

30

40

50

前記した3種類のデータコピー方法について改めて説明する。

同期(RCS)では、「正RCS」から「副RCS」にデータコピーが行われる。

非同期(RCA)では、まず、「正RCA」から「正サイドファイル」にデータがコピーされ、その後、「正サイドファイル」から「副サイドファイル」に非同期コピーが行われ、最後に、「副サイドファイル」から「副RCA」にデータコピーが行われる。

非同期(RCD)では、まず、「正RCD」から「正ジャーナル」にデータがコピーされ、その後、「正ジャーナル」から「副ジャーナル」に非同期コピーが行われ、最後に、「副ジャーナル」から「副RCD」にデータコピーが行われる。なお、RCDの場合も正ジャーナルとメモリを併用して書き込みデータを格納してもよい。

#### 【0038】

図6は、コピーペアに関する、コピー種別およびコピーペア状態ごとのボリュームとジャーナルの電源状態の関係を示す図である。また、前提として、正副両側のストレージ装置のいずれにおいても、コマンドデバイスボリュームは、業務が稼動中には常に起動する必要があるので、ディスクの電源をOFFすることはできない。

#### 【0039】

RCSコピーペアの場合は、PAIR(ペア状態)になっているときに正副ボリュームは稼動する必要があるが、PSUS(サスペンド(分割)状態)になっているときに副側ボリュームに対してデータの書き込みが行われないため、ディスクの電源をOFFすることが可能である。

#### 【0040】

RCAコピーペアは非同期リモートコピーであり、正側ボリュームに書き込まれたデータがすぐに副ボリュームにコピーされない。つまり、正側ボリュームに書き込まれたデータが一時的にサイドファイルに格納されてから副側ボリュームにコピーされる。そのため、PAIRのとき、副側サイドファイルの使用率により、電源ON/OFFを使い分けることができる。PSUSのときは、RCSの場合と同様、副側ボリュームの電源をOFFすることができる。

#### 【0041】

RCDコピーペアは非同期リモートコピーであり、正側ボリュームに書き込まれたデータがすぐに副ボリュームにコピーされない。つまり、正側ボリュームに書き込まれたデータが一時的に正側ジャーナルに格納されてから、副側ジャーナルにコピーされる。その後、副側ジャーナルから副側ボリュームにデータがコピーされる。そのため、PAIRのとき、副側ボリュームは、副側ジャーナルの使用率により、電源ON/OFFを使い分けることができる。また、副側ジャーナルは、正側ジャーナルの使用率により、電源ON/OFFを使い分けることができる。つまり、副側ボリュームと副側ジャーナルは、両方とも電源OFFとすることもできるし、また、いずれか一方のみ電源OFFとすることもできる。PSUSのときは、副側ボリュームと副側ジャーナルの電源をOFFすることができる。

#### 【0042】

本実施形態では、このリモートコピーの特性を利用することにより、リモートコピーの環境下において効率的に電源OFFを実現する機能を提案する。この実現のために、常時稼動が必要となるボリュームとそうでないボリュームを、コピー作成時、もしくはコマンドデバイス作成時に特定のレイグループに振り分ける。これにより、レイグループごとに効率的に電源OFFする機能を実現することができる。

#### 【0043】

これらを実現するために、本実施形態では、以下の3つの機能を提案する。

機能1：コマンドデバイス作成時に推奨ボリュームを管理者に提示

機能2：ジャーナル作成時に推奨ボリュームを管理者に提示

機能3：コピーペア作成時に推奨ボリュームを管理者に提示

なお、ボリューム情報テーブル501～コピーグループ監視情報テーブル507は、この3つの機能を実現するために共通して使用されるものである。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 4 】

図7は、ボリューム情報テーブル501の構成を示す図である。SubsystemIDは、プライマリーサイトPの正ストレージ装置1000のサブシステム（所定数のアレイグループの集合）を一意に決定するIDである。LDEVIDは、ストレージ装置内のボリュームを一意に決定するIDである。ArrayGroupIDは、アレイグループを一意に決定するIDである。Capacityは、ボリュームの容量を示す。

## 【 0 0 4 5 】

図8は、コマンドデバイス情報テーブル502を示す図である。CmdDevIDは、コマンドデバイスとして使用されるストレージ装置内のボリュームを一意に決定するIDである。なお、SubsystemIDとLDEVIDについては、図7の場合と同様なので説明を省略する（以下同様に説明を省略する場合がある）。

10

## 【 0 0 4 6 】

図9は、ジャーナル情報テーブル503を示す図である。JnlIDは、ジャーナルとして使用されるストレージ装置内のボリュームを一意に決定するIDである。RemoteSubsystemIDは、リモート（セカンダリーサイトSの副ストレージ装置2000）のサブシステムを一意に決定するIDである。PairJnlIDは、ペアとなっているジャーナルを一意に決定するIDである。

## 【 0 0 4 7 】

図10は、コピーグループ情報テーブル504を示す図である。GroupIDは、コピーグループを一意に決定するIDである。CopyTypeは、コピー種別（RCS, RCA, RCD）を示す。JnlID\_Pは、コピーペアの正側に用いられているジャーナルのIDである。JnlID\_Sは、コピーペアの副側に用いられているジャーナルのIDである。

20

## 【 0 0 4 8 】

図11は、ペア情報テーブル505を示す図である。PairIDは、コピーペアを一意に決定するIDである。PairStatusは、データコピー状況（PAIRは同期、COPYはコピー中、PSUSは一時停止、PSUEはエラー）を示す。LDEVID\_Pは、コピーペアの正側に用いられているボリュームのIDである。LDEVID\_Sは、コピーペアの副側に用いられているボリュームのIDである。

## 【 0 0 4 9 】

図12は、コピーグループ性能情報テーブル506を示す図である。JnlUsage\_Pは、コピーグループの正側に用いられているジャーナルの使用率を示す。JnlUsage\_Sは、コピーグループの副側に用いられているジャーナルの使用率を示す。SideFileUsage\_Pは、コピーグループの正側に用いられているサイドファイルの使用率を示す。SideFileUsage\_Sは、コピーグループの副側に用いられているサイドファイルの使用率を示す。

30

## 【 0 0 5 0 】

図13は、コピーグループ監視情報テーブル507を示す図である。MonitorSettingは、ハードディスク電源制御機能が有効かどうかを示す。JnlUsageMonitor\_Pは、コピーグループの正側に用いられているジャーナル使用率の閾値を示す。JnlUsageMonitor\_Sは、コピーグループの副側に用いられているジャーナル使用率の閾値を示す。SideFileUsageMonitor\_Pは、コピーグループの正側に用いられているサイドファイル使用率の閾値を示す。SideFileUsageMonitor\_Sは、コピーグループの副側に用いられているサイドファイル使用率の閾値を示す。

40

## 【 0 0 5 1 】

次に、リモートコピーの処理の概要について説明する。以下の説明では、リモートコピーのコピー元となるボリューム1070を正ボリューム、コピー先となるボリューム1070を副ボリュームと称する。また、正ストレージ装置1000がコピー元ボリュームを有し、副ストレージ装置2000がコピー先ボリュームを有するものとする。さらに、コ

50

ピー元ボリュームとコピー先ボリュームの組をリモートコピーペアと称する。

【0052】

正ストレージ装置1000が、ホスト10000からライト要求300を受領したときに、ライト対象ボリュームを正ボリュームとするリモートコピーペアが存在する場合には、リモートコピー部1082を起動することでリモートコピーを実行する。ライト対象ボリュームを正ボリュームとするリモートコピーペアが存在するかどうかの判定にはペア情報テーブル505を使用する。

【0053】

続いて、リモートコピーの使用方法を述べる。まず、管理者は、管理クライアント10を操作してホスト10000に指示を与えることで、リモートコピーペアの形成指示を正ストレージ装置1000へ発行する。リモートコピーペアの形成指示を受領した正ストレージ装置1000は、正ボリュームと副ボリュームに格納されているデータを同一にするために、正ボリュームに格納されている全てのデータを副ストレージ装置2000へコピー（初期化コピー）する。

【0054】

さらに、リモートコピーペアの形成指示を受領した正ストレージ装置1000は、ペア情報テーブル5051へ正ボリュームID、副ボリュームID、ペア状態、相手ストレージ装置IDなどからなるレコードを追加する。これにより、以降、正ストレージ装置1000がホスト10000から新たに形成したリモートコピーペアの正ボリュームに対するライト要求300を受領した場合には、リモートコピー部1082が起動されるようになる。つまり、ライト要求300のライトデータ310を非同期に副ボリュームへ転送することで、正ボリュームと副ボリュームに格納されるデータを同一に保つことができる。

【0055】

初期化コピーが完了すると、リモートコピーペアのペア状態は、PAIRとなる。正ストレージ装置1000が、ホスト10000からPAIRであるリモートコピーペアの正ボリュームに対するライト要求300を受領したときには、リモートコピー部1082が、ライト要求300を受領したタイミングとは非同期に副ストレージ装置2000の副ボリュームにもライトデータ310を書き込む。

【0056】

PAIRとは、正ストレージ装置1000から副ストレージ装置2000へ転送中、および、未転送データを除いて正ボリュームの内容と副ボリュームの内容が同一である状態のことである。ただし、例えば、ボリューム毎に一意的識別子が、ボリュームに格納される場合等では、このような識別子が保存されているボリューム内の特定の領域について、正ボリュームと副ボリュームのデータの内容が同一でない場合があってもよいものとする。なお、このような同一性のことを以後の説明では、同期状態と称することにする。

【0057】

以下に、正ストレージ装置1000から副ストレージ装置2000へ、ライト要求300とは非同期にライトデータ310を書き込む方法を概説する。リモートコピー部1082が実行する正ボリュームから副ボリュームへのデータのコピー方法として、ここでは、正ストレージ装置1000がライト要求300を受領した順序情報を、副ストレージ装置2000が利用することで、その順序に従って、ライトデータ310を副ボリュームへ書き込む。

【0058】

なお、リモートコピー部1082をより効率化するために、正ボリューム内の同一アドレスに対して、ある期間内にライト要求300が複数回発行された場合には、全てのライト要求300について更新情報（制御情報部1090に格納されている）を副ストレージ装置2000に送信するのではなく、当該期間内に発行された最後のライト要求300に対する更新情報のみを副ストレージ装置2000に送信するとしてもよい。

【0059】

また、正ストレージ装置1000、副ストレージ装置2000がキャッシュ1040を

10

20

30

40

50

有する場合には、ライトデータ310が格納されている正ストレージ装置1000のキャッシュ1040上の記憶領域を示すポインタを、更新情報に付与しておき、キャッシュ1040上のライトデータ310が別のライト要求300によって更新されるのを契機に、キャッシュ1040から制御情報部1090へライトデータ310をコピーして更新情報にライトデータ310を付与してもよい。すなわち、正ストレージ装置1000のキャッシュ1040上でライトデータ310の更新が起こる直前まで、更新情報作成のためのデータのコピーを遅延させてもよい。これにより、更新情報のライトデータと、キャッシュ上のライトデータを共有することができる。

#### 【0060】

次に、ホスト10000からリモートコピーペアのサスペンド指示を正ストレージ装置1000へ発行することができる。これは、正ボリュームから副ボリュームへのデータ転送を一旦停止するための指示である。P S U Sとは、このように、正ボリュームから副ボリュームへのデータ転送を一旦停止し、正ボリュームと副ボリュームの同一性が保証されなくなったりリモートコピーペアのペア状態のことである。

10

#### 【0061】

正ストレージ装置1000がP S U Sであるリモートコピーペアの正ボリュームに対するライト要求300を受領したときには、ライト要求300中のライトアドレス320を、制御情報部1090に記憶された差分管理表に記録してもよい。すなわち、正ボリュームと副ボリュームで異なるデータが格納されているアドレスを記録する。この差分管理表を利用することで、正ボリュームと副ボリュームを再び同期状態にする場合には、正ボリュームと副ボリュームの間で格納されているデータが異なる領域についてのみコピー（差分コピー）することが可能となる。この差分コピーについては詳細な説明を省略する。

20

#### 【0062】

次に、本実施形態の具体例について説明する。図14は、リモートコピーの具体例の初期状態を示す図である。

前記したように、「C M D」はコマンドデバイスボリューム、「R C S」はR C Sコピーペアのボリューム、「R C A」はR C Aコピーペアのボリューム、「R C D」はR C Dコピーペアのボリューム、「J N L」はジャーナルボリューム、「L D E V 0 X X」はリモートコピーに使用されていないボリュームを示す。初期状態では、各ボリュームが図のような状態となっているものとする。

30

#### 【0063】

<コマンドデバイス作成時に推奨ボリュームを管理者に提示（機能1）>

図15は、コマンドデバイスを作成する際の候補ボリュームの提示に関し、(a)が比較例の場合を示す図であり、(b)が本実施形態の場合を示す図である。

#### 【0064】

図15(a)に示すように、比較例の場合、未使用のボリューム（「L D E V 0 X X」のボリューム）から任意に選んだボリュームを候補ボリューム（破線表示）として提示する。

#### 【0065】

本実施形態では、次の条件により候補ボリュームを決定する。

40

（条件1）

副側は、リモートコピーボリュームとジャーナルが存在しないアレイグループのボリューム。

#### 【0066】

図15(b)に示すように、本実施形態の場合、条件1を満たすボリュームを候補ボリューム（破線表示）として提示する。

#### 【0067】

前記したように、正副両側のストレージ装置のいずれにおいても、コマンドデバイスボリュームは、業務が稼動中には常に起動する必要があるため、ディスクの電源をOFFすることができない。そのため、このような条件によって、常時起動が必要となるボリュー

50

ムをなるべく同じアレイグループに属させるべくコマンドデバイスボリュームの候補を提示し、管理者がその候補を選択することで、アレイグループごとの電源オフの機会を増やし、効率的な省電力を実現することができる。

【0068】

管理サーバ100において、ボリュームの候補から推奨ボリュームを検索する際に、ボリューム情報テーブル(正側)5011とボリューム情報テーブル(副側)5012を用いる。図16は、ボリューム情報テーブル(正側)5011を示す図である。図17は、ボリューム情報テーブル(副側)5012を示す図である。

【0069】

ボリューム情報テーブル(正側)5011は、ボリューム情報テーブル501から管理者が指定したSubsystem01のストレージ装置で取り込んだ情報に、コマンドデバイス情報テーブル502、ジャーナル情報テーブル503、コピーグループ情報テーブル504とペア情報テーブル505の情報を結合した情報である。

10

【0070】

ボリューム情報テーブル(副側)5012は、ボリューム情報テーブル501から管理者が指定したSubsystem02のストレージ装置で取り込んだ情報に、コマンドデバイス情報テーブル502、ジャーナル情報テーブル503、コピーグループ情報テーブル504とペア情報テーブル505の情報を結合した情報である。これらを用いて、条件1について調べる。

【0071】

20

ボリューム情報テーブル(正側)5011とボリューム情報テーブル(副側)5012により、Subsystem01のArray04、Subsystem02のArray01、Array02とArray03にリモートコピーの副側ボリュームまたはジャーナルが存在することが分かる。ボリューム情報テーブル(正側)5011とボリューム情報テーブル(副側)5012を用いて、コピーペア、コマンドデバイスまたはジャーナルになっていないボリュームについて判定する。この判定は、ボリューム情報テーブル(正側)5011とボリューム情報テーブル(副側)5012のArrayGroupID、PairID、CopyType、JnlIDとCmdDevIDを用いて行う。

【0072】

図18は、Subsystem01に関する判定結果を示す図である。図19は、Subsystem02に関する判定結果を示す図である。判定結果は、「○」が条件充足で、「×」が条件不充足を示す(以下同様)。図18に示すように、Subsystem01では条件1を充足するボリュームが7つ存在する。また、図19に示すように、Subsystem02では条件1を充足するボリュームが2つ存在する。

30

この判定結果を受けて、管理者は、ボリュームを選択することになるが、推奨されたボリュームを選択することが好ましい。

【0073】

図20は、コマンドデバイスを作成する際の画面例を示す図である。この画面は、管理クライアント10のWebブラウザ13に表示される。この図20では、Subsystem01に関する判定結果を表示する画面を示している。管理者が作成するコマンドデバイスのサブシステムを選択すると、コマンドデバイスの候補ボリュームが表示されたこの画面が表示される。候補ボリューム(7つ)の中から管理者がボリュームを選択して、Confirmボタンを押下するとコマンドデバイスの作成が実行される。

40

【0074】

図21は、管理サーバ100によるこの機能1の処理を示す図である。図21では、コマンドデバイスを作成する際に、条件1を満たすコマンドデバイスの候補を推奨ボリュームとして管理者に通知する。ただし、この作成の際にはコマンドデバイスを作成可能な全ての候補を表示し、推奨ボリューム以外からもボリュームを選択すること自体は可能としてもよい。なお、本処理の動作主体は管理サーバ100のCPU102であり、使用するテーブルはボリューム情報テーブル(正側)5011、ボリューム情報テーブル(副側)

50

5012である。

【0075】

ステップS101において、ユーザ（管理者）がストレージ装置を指定し、その入力を受け付ける。

ステップS102において、ユーザが指定したストレージ装置のボリュームの情報を取得する。

【0076】

ステップS103において、コマンドデバイスの候補ボリュームとして提示する条件を満たすか否か判定し、Yesの場合はステップS104に進み、Noの場合はステップS107に進む。

10

ステップS104において、条件を満たしたボリュームを、候補ボリュームリストに追加する。

【0077】

ステップS105において、推奨ボリュームとして提示する条件1を満たすか否か判定し、Yesの場合はステップS106に進み、Noの場合はステップS107に進む。

ステップS106において、条件1を満たしたボリュームを、推奨ボリュームとして設定する。

【0078】

ステップS107において、未判定のボリュームが存在するか否かを判定し、Yesの場合はステップS103に戻り、Noの場合はステップS108に進む。

20

ステップS108において、コマンドデバイスの候補ボリュームリストを管理クライアント10のWebブラウザ13に表示する。その際、推奨ボリュームは、推奨しないボリュームと区別できるようにアイコンで強調表示する。

【0079】

ステップS109において、ユーザがWebブラウザ13を見て候補ボリュームからボリュームを選択し、その入力を受け付ける。

ステップS110において、ユーザが選択したボリュームでコマンドデバイスを作成する。

【0080】

<ジャーナル作成時に推奨ボリュームを管理者に提示（機能2）>

30

図22は、ジャーナルを作成する際の推奨ボリュームの提示に関し、（a）が比較例の場合を示す図であり、（b）が本実施形態の場合を示す図である。

【0081】

図22（a）に示すように、比較例の場合、未使用のボリューム（「LDEV0XX」のボリューム）から任意に選んだボリュームを候補ボリューム（破線表示）として提示する。

【0082】

本実施形態では、次の条件により候補ボリュームを決定する。その際、例えば、まず、優先順位1位である条件3を満たすボリュームを探し、該当するボリュームがなければ優先順位2位である条件4を満たすボリュームを探す、という方法をとればよい。

40

【0083】

（条件3：優先順位1位）

ジャーナルのみ存在するレイグループのボリューム

（条件4：優先順位2位）

リモートコピーボリュームとコマンドデバイスが存在しないレイグループのボリューム

【0084】

図22（b）に示すように、本実施形態の場合、条件3を満たすボリュームを候補ボリューム（破線表示）として提示する。

【0085】

50

このような条件によって、ジャーナルボリュームをなるべく同じアレイグループに属させるべくジャーナルボリュームの候補を提示し、管理者がその候補を選択することで、アレイグループごとの電源オフの機会を増やし、効率的な省電力を実現することができる。

【0086】

管理サーバ100において、ボリュームの候補から推奨ボリュームを検索する際に、ボリューム情報テーブル（正側）5011とボリューム情報テーブル（副側）5012を用いる。

【0087】

ボリューム情報テーブル（正側）5011とボリューム情報テーブル（副側）5012により、Subsystem01のArray04とSubsystem02のArray01にジャーナルのみ存在することが分かる。ボリューム情報テーブル（正側）5011とボリューム情報テーブル（副側）5012を用いて、コピーペア、コマンドデバイスまたはジャーナルになっていないボリュームについて判定する。この判定は、ボリューム情報テーブル（正側）5011とボリューム情報テーブル（副側）5012のArray Group ID、Pair ID、Copy Type、Jnl IDとCmdDev IDを用いて行う。

【0088】

図23は、Subsystem01に関する判定結果を示す図である。図24は、Subsystem02に関する判定結果を示す図である。図23に示すように、Subsystem01では条件3, 4を充足するボリュームが2つ存在する。また、図24に示すように、Subsystem02では条件3, 4を充足するボリュームが2つ存在する。

【0089】

この判定結果を受けて、管理者は、ボリュームを選択することになるが、推奨されたボリュームを選択することが好ましい。ジャーナルを作成する際の画面は、図20の画面と同様なので、図示と説明を省略する。

【0090】

図25は、管理サーバ100によるこの機能2の処理を示す図である。図25では、ジャーナルを作成する際に、条件3, 4を満たすジャーナルの候補を推奨ボリュームとして管理者に通知する。ただし、この作成の際にはジャーナルを作成可能な全ての候補を表示し、推奨ボリューム以外からもボリュームを選択すること自体は可能としてもよい。なお、本処理の動作主体は管理サーバ100のCPU102であり、使用するテーブルはボリューム情報テーブル（正側）5011、ボリューム情報テーブル（副側）5012である。

【0091】

ステップS201において、ユーザ（管理者）がストレージ装置を指定し、その入力を受け付ける。

ステップS202において、ユーザが指定したストレージ装置のボリュームの情報を取得する。

【0092】

ステップS203において、ジャーナルの候補ボリュームとして提示する条件を満たすか否かが判定し、Yesの場合はステップS204に進み、Noの場合はステップS207に進む。

ステップS204において、条件を満たしたボリュームを、候補ボリュームリストに追加する。

【0093】

ステップS205において、推奨ボリュームとして提示する条件3, 4を満たすか否かが判定し、Yesの場合はステップS206に進み、Noの場合はステップS207に進む。

ステップS206において、条件3, 4を満たしたボリュームを、推奨ボリュームとして設定する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 9 4 】

ステップ S 2 0 7 において、未判定のボリュームが存在するか否かを判定し、Y e s の場合はステップ S 2 0 3 に戻り、N o の場合はステップ S 2 0 8 に進む。

ステップ S 2 0 8 において、ジャーナルの候補ボリュームリストを管理クライアント 1 0 の W e b ブラウザ 1 3 に表示する。その際、推奨ボリュームは、推奨しないボリュームと区別できるようにアイコンで強調表示する。

## 【 0 0 9 5 】

ステップ S 2 0 9 において、ユーザが W e b ブラウザ 1 3 を見て候補ボリュームからボリュームを選択し、その入力を受け付ける。

ステップ S 2 1 0 において、ユーザが選択したボリュームでジャーナルを作成する。

10

## 【 0 0 9 6 】

< コピーペア作成時に推奨ボリュームを管理者に提示 ( 機能 3 ) >

図 2 6 は、同期リモートコピーにおいて、コピーペアを作成する際の推奨ボリュームの提示に関し、( a ) が比較例の場合を示す図であり、( b ) が本実施形態の場合を示す図である。

## 【 0 0 9 7 】

図 2 6 ( a ) に示すように、比較例の場合、未使用のボリュームから任意に選んだボリュームを候補ボリューム ( 破線表示 ) として提示する。

## 【 0 0 9 8 】

図 2 7 は、非同期リモートコピーにおいて、コピーペアを作成する際の推奨ボリュームの提示に関し、( a ) が比較例の場合を示す図であり、( b ) が本実施形態の場合を示す図である。

20

## 【 0 0 9 9 】

図 2 7 ( a ) に示すように、比較例の場合、未使用のボリュームから任意に選んだボリュームを候補ボリューム ( 破線表示 ) として提示する。

## 【 0 1 0 0 】

本実施形態では、次の条件により候補ボリュームを決定する。条件 5 , 6 は、推奨するコピーペアの正側ボリュームの条件である。条件 7 , 8 は、同期リモートコピーの場合の、推奨するコピーペアの副側ボリュームの条件である。条件 9 , 1 0 は、非同期リモートコピーの場合の、推奨するコピーペアの副側ボリュームの条件である。

30

## 【 0 1 0 1 】

( 条件 5 : 優先順位 1 位 )

リモートコピーの副側ボリュームとジャーナルが存在せず、かつリモートコピーの正側ボリュームまたはジャーナルが存在するアレイグループのボリューム

( 条件 6 : 優先順位 2 位 )

リモートコピーの副側ボリュームとジャーナルが存在しないアレイグループのボリューム

## 【 0 1 0 2 】

( 条件 7 : 優先順位 1 位 )

同期リモートコピーの副側ボリュームのみ存在するアレイグループのボリューム

40

( 条件 8 : 優先順位 2 位 )

同期リモートコピーの正側ボリューム、非同期リモートコピーの正副側ボリューム、ジャーナルとジャーナルが存在しないアレイグループのボリューム

## 【 0 1 0 3 】

( 条件 9 : 優先順位 1 位 )

非同期リモートコピーの副側ボリュームのみ存在するアレイグループのボリューム

( 条件 1 0 : 優先順位 2 位 )

非同期リモートコピーの正側ボリューム、同期リモートコピーの正副側ボリューム、ジャーナルとジャーナルが存在しないアレイグループのボリューム

## 【 0 1 0 4 】

50

図 2 6 ( b ) に示すように、本実施形態の場合、条件 5 を満たすボリュームを候補ボリューム ( 破線表示 ) として提示する。また、図 2 7 ( b ) に示すように、本実施形態の場合、条件 7 ( 9 ) を満たすボリュームを候補ボリューム ( 破線表示 ) として提示する。

【 0 1 0 5 】

このような条件によって、同一または類似の特性のボリュームをなるべく同じアレイグループに属させるべくボリュームの候補を提示し、管理者がその候補を選択することで、アレイグループごとの電源オフの機会を増やし、効率的な省電力を実現することができる。

続いて、これらについてさらに具体的に説明する。

【 0 1 0 6 】

「 S T E P 1 」 初期状態

ボリューム情報テーブル 5 0 1 ~ コピーグループ性能情報テーブル 5 0 6 の各テーブルにデータが格納されており、これらを統合してボリューム情報テーブル ( 正側 ) 5 0 1 1、5 0 1 2 を作成する。

【 0 1 0 7 】

「 S T E P 2 」 正側のストレージ装置を指定

リモートコピーペアを作成する際に、ユーザが最初に正側のストレージ装置を選択する必要がある。ここでは、ユーザが S u b s y s t e m 0 1 を正側のストレージ装置として選択したと仮定する。

【 0 1 0 8 】

「 S T E P 3 」 正側推奨ボリュームを検索

ユーザがリモートコピーペアの正側のボリュームを選択する際に、推奨するボリュームと推奨しないボリュームが区別できるように提示する。ボリュームの候補から推奨ボリュームを検索する際に、ボリューム情報テーブル ( 正側 ) 5 0 1 1 を用いて、条件 5 , 6 を調べる。

【 0 1 0 9 】

ボリューム情報テーブル ( 正側 ) 5 0 1 1 により、S u b s y s t e m 0 1 の A r r a y 0 1、A r r a y 0 2 と A r r a y 0 3 にリモートコピーの副側ボリュームとジャーナルが存在しないことが分かる。そして、S u b s y s t e m 0 1 の A r r a y 0 1 にコマンドデバイスが存在し、A r r a y 0 2 と A r r a y 0 3 にリモートコピーの正側ボリュームが存在することが確認できる。ボリューム情報テーブル ( 正側 ) 5 0 1 1 を用いて、コピーペア、コマンドデバイスまたはジャーナルになっていないボリュームについて判定する。この判定は、ボリューム情報テーブル ( 正側 ) 5 0 1 1 の A r r a y G r o u p I D、P a i r I D、C o p y T y p e、J n l I D と C m d D e v I D を用いて行う。

【 0 1 1 0 】

図 2 8 は、S u b s y s t e m 0 1 に関する判定結果を示す図である。図 2 8 に示すように、S u b s y s t e m 0 1 では条件 5 , 6 を充足するボリュームが 5 つ存在する。

【 0 1 1 1 】

この判定結果を受けて、ユーザは、ボリュームを選択することになるが、推奨されたボリュームを選択することが好ましい。ここでは、ユーザが L D E V 0 0 5 と L D E V 0 0 7 を正側ボリュームとして選択したと仮定する。

【 0 1 1 2 】

「 S T E P 4 」 コピー種別を指定

ユーザが正側のストレージ装置を指定した後に、コピー種別を選択する必要がある。ここでは、ユーザが同期リモートコピー ( R C S ) と非同期リモートコピー ( R C S ) を指定したと仮定する。

【 0 1 1 3 】

「 S T E P 5 」 副側のストレージ装置を指定

ユーザがコピー種別を指定した後に、副側のストレージ装置を選択する必要がある。ここでは、ユーザが S u b s y s t e m 0 2 を副側のストレージ装置として選択したと仮定

10

20

30

40

50

する。

【0114】

「STEP6」 副側推奨ボリュームを検索

ユーザがリモートコピーペアの副側のボリュームを選択する際に、推奨するボリュームと推奨しないボリュームが区別できるように提示する。ボリュームの候補から推奨ボリュームを検索する際に、ボリューム情報テーブル（副側）5012を用いて、条件7, 8（同期リモートコピーの場合）または条件9, 10（非同期リモートコピーの場合）の条件を調べる。

【0115】

ユーザが同期リモートコピーを選択した場合、ボリューム情報テーブル（副側）5012により、Subsystem02のArray03に同期リモートコピーの正側ボリューム、非同期リモートコピーの正副側ボリューム、とジャーナルとコマンドデバイスが存在しないことが分かる。ボリューム情報テーブル（副側）5012を用いて、コピーペア、コマンドデバイスまたはジャーナルになっていないボリュームについて判定する。この判定は、ボリューム情報テーブル（副側）5012のArrayGroupID、PairID、CopyType、JnlIDとCmdDevIDを用いて行う。

10

【0116】

ユーザが非同期リモートコピーを選択した場合、ボリューム情報テーブル（副側）5012により、Subsystem02のArray02に非同期リモートコピーの正側ボリューム、同期リモートコピーの正副側ボリューム、コマンドデバイスとジャーナルが存在しないことが確認できる。ボリューム情報テーブル（副側）5012を用いて、コピーペア、コマンドデバイスまたはジャーナルになっていないボリュームについて判定する。この判定は、ボリューム情報テーブル（副側）5012のArrayGroupID、PairID、CopyType、JnlIDとCmdDevIDを用いて行う。

20

【0117】

図29は、同期リモートコピーについての、Subsystem02に関する判定結果を示す図である。図29に示すように、Subsystem02では条件7, 8を充足するボリュームが2つ存在する。

図30は、非同期リモートコピーについての、Subsystem02に関する判定結果を示す図である。図30に示すように、Subsystem02では条件9, 10を充足するボリュームが1つ存在する。

30

【0118】

この判定結果を受けて、ユーザは、ボリュームを選択することになるが、推奨されたボリュームを選択することが好ましい。ここでは、ユーザがLDEV008（同期リモートコピー）とLDEV004（非同期リモートコピー）を副側ボリュームとして選択したと仮定する。

【0119】

「STEP7」 閾値の設定

今回作成するコピーペアのジャーナルまたはサイドファイルの閾値を設定する。ユーザが同期リモートコピー種別（RCS）を指定した場合、閾値の設定が無効である。ユーザが非同期リモートコピー種別（RCAまたはRCD）を指定した場合は、閾値の設定が有効であるが、この設定の有無はユーザが選択することができるため、設定をしないことも可能である。ここでは、ユーザが有効に設定したと仮定する。

40

【0120】

指定した非同期リモートコピー種別はRCAの場合、コピーペアの正副側のサイドファイル（メモリ）の閾値を設定する。指定した非同期リモートコピー種別はRCDの場合、コピーペアの正副側のジャーナル（ボリューム）の閾値を設定する。閾値が設定された場合、コピーグループ監視情報テーブル507にデータを挿入する。ただし、このコピーグループ監視情報テーブル507にデータが実際に挿入されるのは、コピーペアの作成に成功した後である。挿入されるデータの例として、図31はユーザが作成したコピーグルー

50

ブ情報 5 0 4 1、図 3 2 はユーザが作成したコピーペア情報 5 0 5 3、図 3 3 はユーザが作成したコピーグループ性能情報 5 0 6 1、図 3 4 はユーザが指定したコピーグループ監視情報 5 0 7 1 を示す図である。挿入された閾値に従ってディスクの電源を Off する。ここでは、ユーザが作成したコピーグループ性能情報 5 0 6 1 において、「10」（正側のサイドファイルの閾値）と「20」（副側のサイドファイルの閾値）が設定されたと仮定する。

【0121】

管理者がボリュームを選択する際の画面は、図 2 0 の画面と同様なので、図示と説明を省略する。

【0122】

図 3 5 A ~ 3 5 C は、管理サーバ 1 0 0 によるこの機能 3 の処理を示す図である。図 3 5 A ~ 3 5 C では、リモートコピーペアを作成する際に、条件 3 , 4 を満たすジャーナルの候補を推奨ボリュームとして管理者に通知する。ただし、この作成の際にはジャーナルを作成可能な全ての候補を表示し、推奨ボリューム以外からもボリュームを選択すること自体は可能としてもよい。なお、本処理の動作主体は管理サーバ 1 0 0 の CPU 1 0 2 であり、使用するテーブルはボリューム情報テーブル（正側）5 0 1 1、ボリューム情報テーブル（副側）5 0 1 2 である。

10

【0123】

ステップ S 3 0 1 において、ユーザ（管理者）が正側のストレージ装置を指定し、その入力を受け付ける。

20

ステップ S 3 0 2 において、ユーザが指定した正側のストレージ装置のボリュームの情報を取得する。

【0124】

ステップ S 3 0 3 において、リモートコピーの正側候補ボリュームとして提示する条件を満たすか否か判定し、Yes の場合はステップ S 3 0 4 に進み、No の場合はステップ S 3 0 7 に進む。

ステップ S 3 0 4 において、条件を満たしたボリュームを、リモートコピーの正側候補ボリュームリストに追加する。

【0125】

ステップ S 3 0 5 において、推奨ボリュームとして提示する条件 5 , 6 を満たすか否か判定し、Yes の場合はステップ S 3 0 6 に進み、No の場合はステップ S 3 0 7 に進む。

30

ステップ S 3 0 6 において、条件 5 , 6 を満たしたボリュームを、推奨ボリュームとして設定する。

【0126】

ステップ S 3 0 7 において、未判定の正側のストレージ装置内のボリュームが存在するか否かを判定し、Yes の場合はステップ S 3 0 3 に戻り、No の場合はステップ S 3 0 8 に進む。

ステップ S 3 0 8 において、リモートコピーの正側の候補ボリュームリストを管理クライアント 1 0 の Web ブラウザ 1 3 に表示する。その際、推奨ボリュームは、推奨しないボリュームと区別できるようにアイコンで強調表示する。

40

【0127】

ステップ S 3 0 9 において、ユーザが Web ブラウザ 1 3 を見て候補ボリュームからボリュームを選択し、その入力を受け付ける。

ステップ S 3 1 0 において、ユーザがコピー種別を指定し、その入力を受け付ける。

【0128】

ステップ S 3 1 1 において、ユーザが副側のストレージ装置を指定し、その入力を受け付ける。

ステップ S 3 1 2 において、ユーザが指定した副側のストレージ装置のボリュームの情報を取得する。

50

## 【0129】

ステップS313において、リモートコピーの副側候補ボリュームとして提示する条件を満たすか否かを判定し、Yesの場合はステップS314に進み、Noの場合はステップS317に進む。

ステップS314において、条件を満たしたボリュームを、リモートコピーの副側候補ボリュームリストに追加する。

## 【0130】

ステップS315において、推奨ボリュームとして提示する条件7, 8 (あるいは条件9, 10) を満たすか否かを判定し、Yesの場合はステップS316に進み、Noの場合はステップS317に進む。

ステップS316において、条件7, 8 (あるいは条件9, 10) を満たしたボリュームを、推奨ボリュームとして設定する。

## 【0131】

ステップS317において、未判定の副側のストレージ装置内のボリュームが存在するか否かを判定し、Yesの場合はステップS313に戻り、Noの場合はステップS318に進む。

ステップS318において、リモートコピーの副側の候補ボリュームリストを管理クライアント10のWebブラウザ13に表示する。その際、推奨ボリュームは、推奨しないボリュームと区別できるようにアイコンで強調表示する。

## 【0132】

ステップS319において、ユーザがWebブラウザ13を見て候補ボリュームからボリュームを選択し、その入力を受け付ける。

## 【0133】

ステップS320において、指定したコピー種別がRCSか否かを判定し、Yesの場合はステップS321に進み、Noの場合はステップS323に進む。

ステップS321において、ハードディスクの電源制御を設定するか否かを判定し、Yesの場合はステップS322に進み、Noの場合はステップS331に進む。

ステップS322において、ハードディスクの電源制御を有効に設定し、ステップS331に進む。

## 【0134】

ステップS323において、指定したコピー種別がRCDか否かを判定し、Yesの場合はステップS327に進み、Noの場合はステップS324に進む。

ステップS324において、ハードディスクの電源制御を設定するか否かを判定し、Yesの場合はステップS325に進み、Noの場合はステップS331に進む。

## 【0135】

ステップS325において、ハードディスクの電源制御を有効に設定し、ステップS326に進む。ステップS326において、ユーザが正副側のサイドファイルの閾値を指定し、その入力を受け付け、ステップS331に進む。

## 【0136】

ステップS327において、ユーザが正副側のジャーナルを指定し、その入力を受け付ける。

ステップS328において、ハードディスクの電源制御を設定するか否かを判定し、Yesの場合はステップS329に進み、Noの場合はステップS331に進む。

## 【0137】

ステップS329において、ハードディスクの電源制御を有効に設定し、ステップS330に進む。ステップS330において、ユーザが正副側のジャーナルの閾値を指定し、その入力を受け付け、ステップS331に進む。

ステップS331において、ユーザが選択した正副側のボリュームでコピーペアを作成する。

## 【0138】

10

20

30

40

50

このように、本実施形態の情報処理システム I によれば、同一または類似の特性のボリュームをなるべく同じアレイグループに属させるべくボリュームの候補を提示し、管理者がその候補を選択することで、アレイグループごとの電源 OFF の機会を増やし、効率的な省電力を実現することができる。

【 0 1 3 9 】

また、本実施形態のさらなる工夫として、R C D および R C A のペア状態を表示することが考えられる。本実施形態によれば、リモートコピー中の R C D のうち、副ジャーナルボリュームと、副ボリュームに対応するディスクの電源を ON / OFF することで、ストレージ装置が消費する電力の削減を図ることができる。その一方で、各ボリュームに対応するディスクの電源 OFF は、以下の事象を発生させることがある。

10

【 0 1 4 0 】

・副ジャーナルボリュームの電源 OFF

副ボリュームの電源が OFF の場合は、コピー元のストレージ装置からジャーナル（または正ボリュームに書き込まれたライトデータ）を受信できなくなるため、このような状態でコピー元ストレージ装置に障害が発生した時に失うライトデータが増加する。換言すると、コピー先のストレージ装置の副ボリュームに再現可能な正ボリュームのデータが現時点より昔の時点となる。なお、副ボリュームに対応するディスクの電源が ON の場合はキャッシュメモリで代用できるので、問題はない。

【 0 1 4 1 】

・副ボリュームの電源 OFF

副ジャーナルボリュームにデータが溜まる状態になるため、コピー元のストレージ装置に障害が発生した後に副ボリュームにアクセス可能となるまでの時間が増加する。副ボリュームに対応したディスクを電源 ON する時間と、ジャーナルを副ボリュームに書き込む時間が必要になるためである。

20

【 0 1 4 2 】

これらの事象に対応するため、本実施形態では、R C D のコピーの進捗とボリュームの電源 ON / OFF 状況を管理クライアント 10 の Web ブラウザ 13 にて表示する。表示方法としては、ストレージ装置のリモートコピーでは多数の R C D ペアが存在することが多いため、ペア単位で状態表示をすると共に、コンシステンシグループ単位での状態表示も行う。

30

【 0 1 4 3 】

( 1 ) ペア単位の情報表示

表示対象のペアの副ボリュームに対応するディスクの電源 ON / OFF 状態と、このペアが所属するコンシステンシグループに所属するジャーナルボリュームに対応するディスクの電源 ON / OFF 状態とを取得する。取得した情報を元に以下の情報を表示する。なお、ここでは、全てペアの状態が PA I R であることを前提とする。また、< < > > と < > は条件であり、「」は表示内容であり、( O p t i o n 表示 ) は条件付きで表示されることを示す。

【 0 1 4 4 】

< < 副ボリューム = ON > >

40

< ジャーナル = ON >

「 PA I R 」

< ジャーナル = OFF >

「 PA I R ただし、副ジャーナル OFF 中 」

( O p t i o n 表示 ) 「 キャッシュ動作モード中 」

( O p t i o n 表示 ) 「 ジャーナルデータ転送停止中 」

【 0 1 4 5 】

< < 副ボリューム = OFF > >

< ジャーナル = ON >

「 PA I R ただし、副ボリューム OFF 中 」

50

(Option表示)「ジャーナル反映停止中」

(Option表示)「ジャーナル反映処理中だが、このボリュームに対応するジャーナルがジャーナルボリュームに無い。(ストレージ装置のジャーナル反映の実行可否と組み合わせで表示)」 1

<ジャーナル=OFF>

「PAIR ただし、ジャーナルボリュームと副ボリュームOFF中」

(Option表示)「ジャーナルデータ転送とジャーナルデータ反映停止中」

【0146】

なお、それぞれのボリュームが電源OFFになってからの時間を表示してもよい。また、ジャーナルデータの反映中、副ボリュームの全てを電源ONにする必要はなく、今格納されているジャーナルを反映する副ボリュームのみONにするよう制御してもよい。上記1はそれに対応した状態である。

10

【0147】

(2) コンシステンシグループ単位の情報表示

コンシステンシグループに対応したジャーナルボリュームの全ての電源ON/OFF状態と、副ボリュームの電源ON/OFF状態を取得する。取得した情報を元に、以下の情報を表示する。<<>>と<>は条件であり、「」は表示内容であり、(Option表示)は条件付きで表示されることを示す。

【0148】

<<副ボリューム=全てON>>

20

<ジャーナル=ON>

「グループがPAIR」

<ジャーナル=一部OFF>

「グループがPAIR ただし、副ジャーナル一部OFF中」

(Option表示)「グループ中の停止ジャーナルボリュームの個数または割合を表示」

<ジャーナル=全てOFF>

「グループがPAIR ただし、副ジャーナル全てOFF中」

(Option表示)「キャッシュ動作モード中」or「ジャーナルデータ転送停止中」

【0149】

30

<<副ボリューム=一部OFF>>

<ジャーナル=ON>

「グループがPAIR ただし、副ボリュームが一部OFF中」

(Option表示)「グループ中のOFFのボリュームの個数や割合を表示」

(Option表示)「ジャーナル反映処理中だが、このボリュームに対応するジャーナルがジャーナルボリュームに無い。(ストレージ装置のジャーナル反映の実行可否と組み合わせで表示)」

<ジャーナル=一部OFF>

「グループがPAIR ただし、副ジャーナル一部OFF中であり、副ボリューム一部OFF中Option表示は左と上の組み合わせ。」

40

<ジャーナル=全てOFF>

「グループがPAIR ただし、副ジャーナル全てOFF中であり、副ボリューム一部OFF中Option表示は左と上の組み合わせ。」

【0150】

<<副ボリューム=全てOFF>>

<ジャーナル=ON>

「グループがPAIR ただし、副ボリュームが全てOFF中」

(Option表示)「ジャーナル反映停止中」

<ジャーナル=一部OFF>

「グループがPAIR ただし、副ジャーナル一部OFF中であり、副ボリューム全てOFF中」

50

FF中Option表示は左と上の組み合わせ。」

<ジャーナル=全てOFF>

「PAIR ただし、ジャーナルボリューム全てと副ボリュームOFF中」

(Option表示)「ジャーナルデータ転送とジャーナルデータ反映停止中」

【0151】

このように、ペア情報、転送情報、反映情報、電源ON/OFF情報など、コピーペアに対する電源制御を考慮した状態を表示することによって、多数のペアが存在する場合も、管理者は、ディスクの電源のON/OFF状況を確認しつつ、コピーの進捗を把握することができる。

【0152】

以上で実施形態の説明を終えるが、本発明の態様はこれらに限定されるものではない。例えば、候補ボリュームを表示する画面は、管理クライアント10のWebブラウザ13でなくても、管理サーバ100内の表示装置や、インターネットを介して別の表示装置に表示してもよい。また、候補ボリュームを画面上に表示するだけでなく、候補ボリュームから所定の条件によって自動的にボリュームを決定するようにしてもよい。

【0153】

また、ボリューム情報テーブル501において、アレイグループごとの電源のON/OFF情報を保持するようにしてもよい。

また、前記した条件1, 3~10は例示であって、電源制御特性が同一または類似するボリュームが同じアレイグループに集まるような条件であれば、他の条件を採用してもよい。

【0154】

また、リモートコピーでは、ストレージ装置の正副を逆転させて実施することもあるので、それも考慮して候補ボリュームを選択および表示してもよい。その場合、例えば、ストレージ装置の正副を入れ替えた場合の条件のAND(論理積)をとればよい。一例としては、図35BのフローチャートのステップS313において、正ボリュームと副ボリュームの容量がほぼ同じであることを条件として加えればよい。なお、ストレージ装置の正副の逆転を考慮しなければ、正ボリュームと副ボリュームの容量はほぼ同じでなくても、副ボリュームの容量のほうが大きければよい。

【0155】

また、本実施形態では、既存のボリュームから候補のボリュームを選択するものとしたが、新たにボリュームを生成する場合にも適用できる。

ハードウェア、プログラム等の具体的な構成について、本発明の主旨を逸脱しない範囲で適宜変更が可能である。

【図面の簡単な説明】

【0156】

【図1】本実施形態に係る情報処理システムの全体構成を示す図である。

【図2】正ストレージ装置1000の構成の一例を含む説明図である。

【図3】副ストレージ装置2000の構成の一例を含む説明図である。

【図4】ホスト10000から正ストレージ装置1000に発行されるライト要求300の一例を示す図である。

【図5】メモリ101の構成を示す図である。

【図6】コピーペアに関する、コピー種別およびコピーペア状態ごとのボリュームとジャーナルの電源状態の関係を示す図である。

【図7】ボリューム情報テーブル501の構成を示す図である。

【図8】コマンドデバイス情報テーブル502を示す図である。

【図9】ジャーナル情報テーブル503を示す図である。

【図10】コピーグループ情報テーブル504を示す図である。

【図11】ペア情報テーブル505を示す図である。

【図12】コピーグループ性能情報テーブル506を示す図である。

10

20

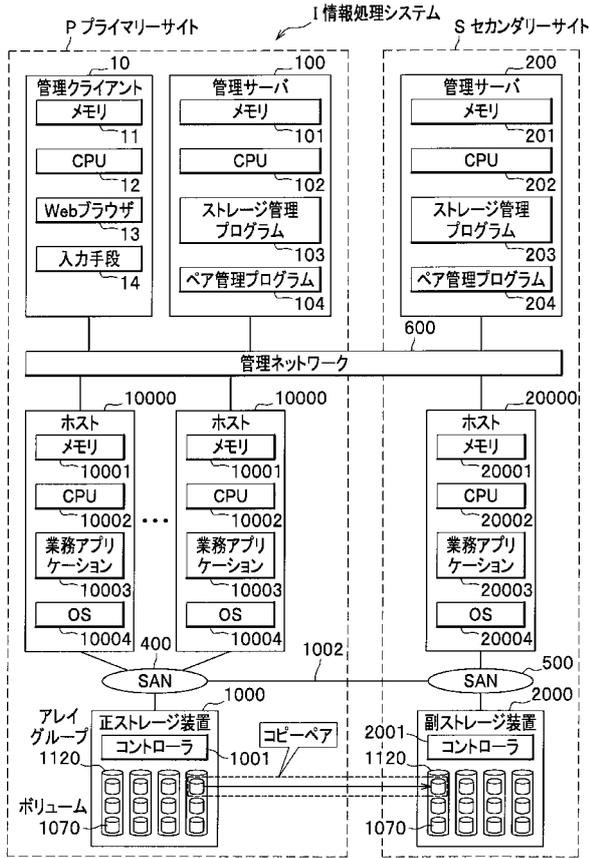
30

40

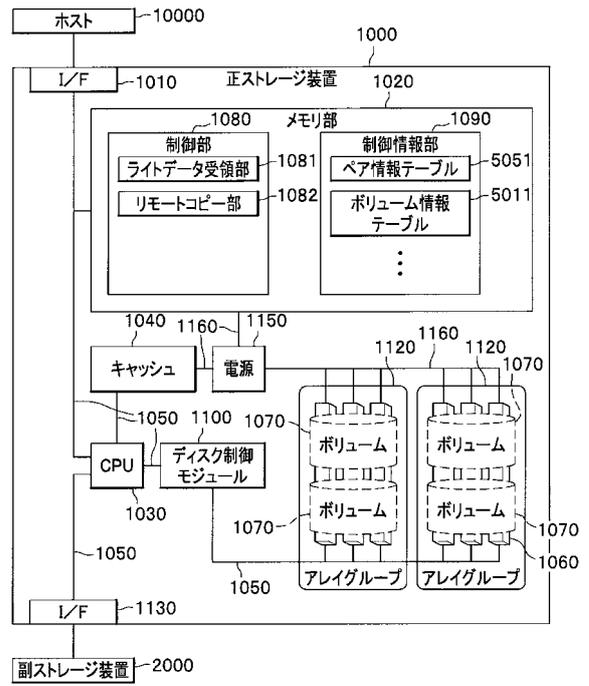
50

- 【図13】コピーグループ監視情報テーブル507を示す図である。
- 【図14】リモートコピーの具体例の初期状態を示す図である。
- 【図15】コマンドデバイスを作成する際の候補ボリュームの提示に関し、(a)が比較例の場合を示す図であり、(b)が本実施形態の場合を示す図である。
- 【図16】ボリューム情報テーブル(正側)5011を示す図である。
- 【図17】ボリューム情報テーブル(副側)5012を示す図である。
- 【図18】Subsystem01に関する判定結果を示す図である。
- 【図19】Subsystem02に関する判定結果を示す図である。
- 【図20】コマンドデバイスを作成する際の画面例を示す図である。
- 【図21】管理サーバ100による機能1の処理を示す図である。 10
- 【図22】ジャーナルを作成する際の推奨ボリュームの提示に関し、(a)が比較例の場合を示す図であり、(b)が本実施形態の場合を示す図である。
- 【図23】Subsystem01に関する判定結果を示す図である。
- 【図24】Subsystem02に関する判定結果を示す図である。
- 【図25】管理サーバ100による機能2の処理を示す図である。
- 【図26】同期リモートコピーにおいて、コピーペアを作成する際の推奨ボリュームの提示に関し、(a)が比較例の場合を示す図であり、(b)が本実施形態の場合を示す図である。
- 【図27】非同期リモートコピーにおいて、コピーペアを作成する際の推奨ボリュームの提示に関し、(a)が比較例の場合を示す図であり、(b)が本実施形態の場合を示す図である。 20
- 【図28】Subsystem01に関する判定結果を示す図である。
- 【図29】同期リモートコピーについての、Subsystem02に関する判定結果を示す図である。
- 【図30】非同期リモートコピーについての、Subsystem02に関する判定結果を示す図である。
- 【図31】ユーザが作成したコピーグループ情報5041を示す図である。
- 【図32】ユーザが作成したコピーペア情報5053を示す図である。
- 【図33】ユーザが作成したコピーグループ性能情報5061を示す図である。
- 【図34】ユーザが指定したコピーグループ監視情報5071を示す図である。 30
- 【図35A】管理サーバ100による機能3の処理を示す図である。
- 【図35B】管理サーバ100による機能3の処理を示す図である。
- 【図35C】管理サーバ100による機能3の処理を示す図である。
- 【符号の説明】
- 【0157】
- 10 管理クライアント
  - 100 管理サーバ
  - 200 管理サーバ
  - 400 SAN
  - 500 SAN 40
  - 600 管理ネットワーク
  - 1000 正ストレージ装置
  - 2000 副ストレージ装置
  - 10000 ホスト
  - 20000 ホスト

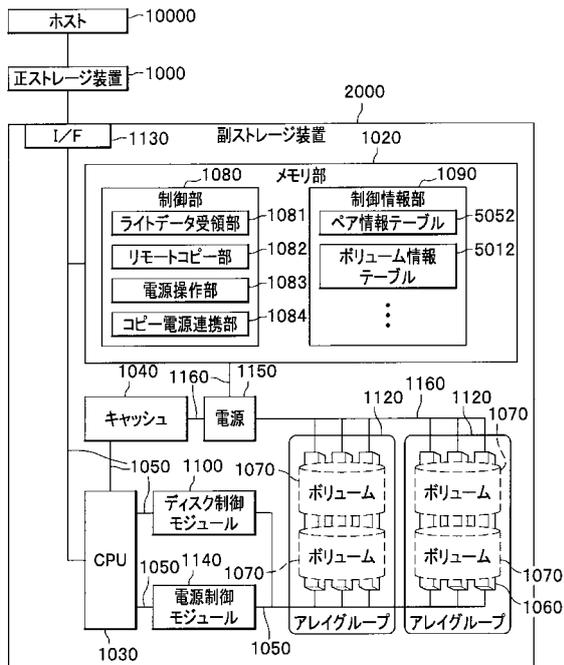
【 図 1 】



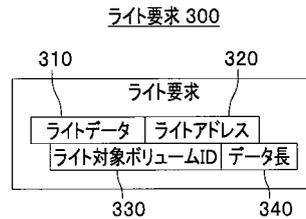
【 図 2 】



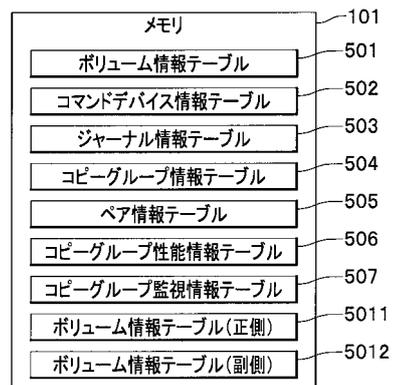
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】

#	コピー種別	コピーペア 状態	正側		副側	
			ボリューム	ジャーナル	ボリューム	ジャーナル
1	RCS	PAIR	ON	-	ON	-
2		PSUS	ON	-	OFF	-
3	RCA	PAIR	ON	-	ON/OFF	-
4		PSUS	ON	-	OFF	-
5	RCD	PAIR	ON	ON	ON/OFF	ON/OFF
6		PSUS	ON	ON	OFF	OFF

【 図 7 】

501 ボリューム情報テーブル

#	SubsystemID	LDEVID	ArrayGroupID	Capacity
1	Subsystem01	LDEV001	Array01	20
2	Subsystem01	LDEV002	Array01	20
3	Subsystem01	LDEV003	Array01	20
4	Subsystem01	LDEV004	Array02	20
5	Subsystem01	LDEV005	Array02	20
6	Subsystem01	LDEV006	Array02	20
7	Subsystem01	LDEV007	Array03	20
8	Subsystem01	LDEV008	Array03	20
9	Subsystem01	LDEV009	Array03	20
10	Subsystem01	LDEV010	Array04	20
11	Subsystem01	LDEV011	Array04	20
12	Subsystem01	LDEV012	Array04	20
13	Subsystem02	LDEV001	Array01	20
14	Subsystem02	LDEV002	Array01	20
15	Subsystem02	LDEV003	Array01	20
16	Subsystem02	LDEV004	Array02	20
17	Subsystem02	LDEV005	Array02	20
18	Subsystem02	LDEV006	Array02	20
19	Subsystem02	LDEV007	Array03	20
20	Subsystem02	LDEV008	Array03	20
21	Subsystem02	LDEV009	Array03	20
22	Subsystem02	LDEV010	Array04	20
23	Subsystem02	LDEV011	Array04	20
24	Subsystem02	LDEV012	Array04	20

【 図 8 】

502 コマンドデバイス情報テーブル

#	CmdDevID	SubsystemID	LDEVID
1	Cmd001	Subsystem01	LDEV003
2	Cmd002	Subsystem02	LDEV012

【 図 1 1 】

505 ペア情報テーブル

#	PairID	GroupID	PairStatus	SubsystemID	LDEVID_P	SubsystemID	LDEVID_S
1	Pair001	Group001	PAIR	Subsystem01	LDEV004	Subsystem02	LDEV007
2	Pair002	Group002	PSUS	Subsystem01	LDEV008	Subsystem02	LDEV005
3	Pair003	Group003	COPY	Subsystem01	LDEV009	Subsystem02	LDEV006

【 図 9 】

503 ジャーナル情報テーブル

#	JnlID	SubsystemID	LDEVID	RemoteSubsystemID	PairJnlID
1	Jnl001	Subsystem01	LDEV012	Subsystem02	Jnl003
2	Jnl002	Subsystem02	LDEV003	Subsystem01	Jnl001

【 図 1 0 】

504 コピーグループ情報テーブル

#	GroupID	CopyType	JnlID_P	JnlID_S
1	Group001	RCS	null	null
2	Group002	RCA	null	null
3	Group003	RCD	Jnl001	Jnl002

【 図 1 2 】

506 コピーグループ性能情報テーブル

#	GroupID	JnlUsage_P	JnlUsage_S	SideFileUsage_P	SideFileUsage_S
1	Group001	null	null	null	null
2	Group002	null	null	0	0
3	Group003	10	25	null	null

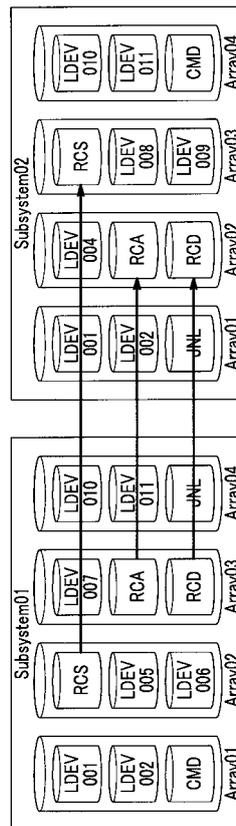
【 図 1 3 】

507 コピーグループ監視情報テーブル

#	GroupID	Monitor Setting	JnlUsage Monitor_P	JnlUsage Monitor_S	SideFileUsage Monitor_P	SideFileUsage Monitor_S
1	Group001	On	null	null	null	null
2	Group002	On	null	null	0	25
3	Group003	On	0	50	null	null

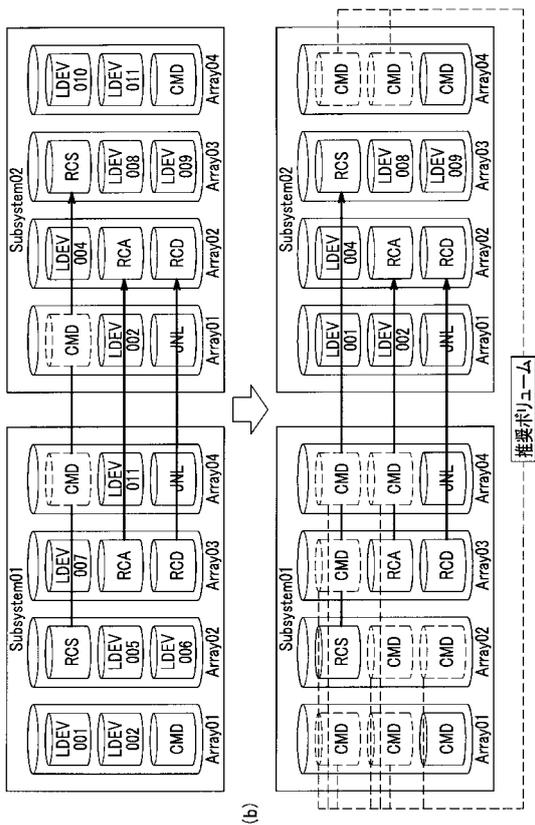
【 図 1 4 】

初期状態



【 図 1 5 】

コマンドデバイス作成時に適切なポリシーを提案



【 図 1 6 】

5011 ポリユーム情報テーブル(正順)

#	SubsystemID	LDEVID	ArrayGroupID	Capacity	PairID	CopyType	JnlID	CmdDevID
1	Subsystem01	LDEV001	Array01	20	null	null	null	null
2	Subsystem01	LDEV002	Array01	20	null	null	null	null
3	Subsystem01	LDEV003	Array01	20	null	null	null	Cmd001
4	Subsystem01	LDEV004	Array02	20	Pair001	RCS	null	null
5	Subsystem01	LDEV005	Array02	20	null	null	null	null
6	Subsystem01	LDEV006	Array02	20	null	null	null	null
7	Subsystem01	LDEV007	Array03	20	null	null	null	null
8	Subsystem01	LDEV008	Array03	20	Pair002	RCA	null	null
9	Subsystem01	LDEV009	Array03	20	Pair003	RCD	null	null
10	Subsystem01	LDEV010	Array04	20	null	null	null	null
11	Subsystem01	LDEV011	Array04	20	null	null	null	null
12	Subsystem01	LDEV012	Array04	20	null	null	Jnl001	null

【 図 1 7 】

5012 ボリューム情報テーブル(副側)

#	SubsystemID	LDEVID	ArrayGroupID	Capacity	PairID	CopyType	JnlID	CmdDevID
1	Subsystem02	LDEV001	Array01	20	null	null	null	null
2	Subsystem02	LDEV002	Array01	20	null	null	null	null
3	Subsystem02	LDEV003	Array01	20	null	null	Jnl002	null
4	Subsystem02	LDEV004	Array02	20	null	null	null	null
5	Subsystem02	LDEV005	Array02	20	Pair002	RCA	null	null
6	Subsystem02	LDEV006	Array02	20	Pair003	RCD	null	null
7	Subsystem02	LDEV007	Array03	20	Pair001	RCS	null	null
8	Subsystem02	LDEV008	Array03	20	null	null	null	null
9	Subsystem02	LDEV009	Array03	20	null	null	null	null
10	Subsystem02	LDEV010	Array04	20	null	null	null	null
11	Subsystem02	LDEV011	Array04	20	null	null	null	null
12	Subsystem02	LDEV012	Array04	20	null	null	null	Cmd002

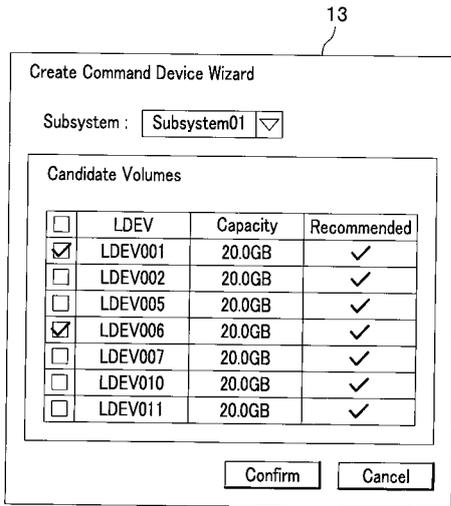
【 図 1 8 】

#	SubsystemID	LDEVID	Capacity	条件1
1	Subsystem01	LDEV001	20	○
2	Subsystem01	LDEV002	20	○
3	Subsystem01	LDEV005	20	○
4	Subsystem01	LDEV006	20	○
5	Subsystem01	LDEV007	20	○
6	Subsystem01	LDEV010	20	○
7	Subsystem01	LDEV011	20	○

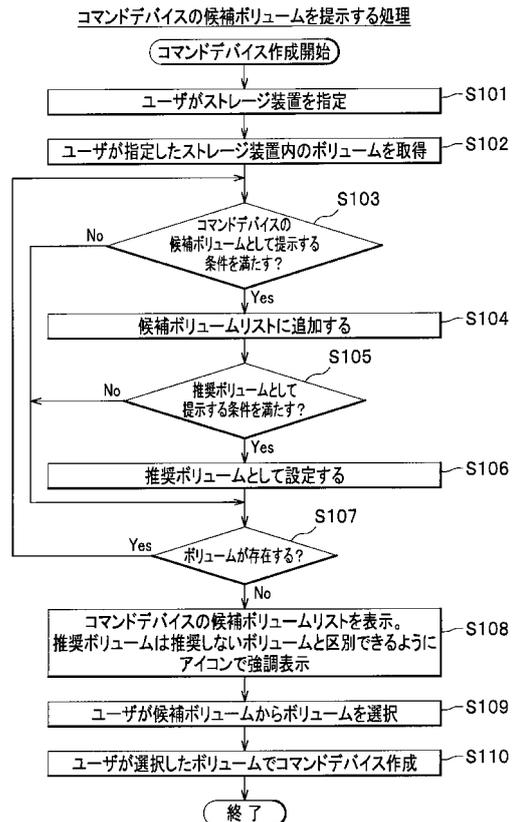
【 図 1 9 】

#	SubsystemID	LDEVID	Capacity	条件1
1	Subsystem02	LDEV001	20	×
2	Subsystem02	LDEV002	20	×
3	Subsystem02	LDEV004	20	×
4	Subsystem02	LDEV008	20	×
5	Subsystem02	LDEV009	20	×
6	Subsystem02	LDEV010	20	○
7	Subsystem02	LDEV011	20	○

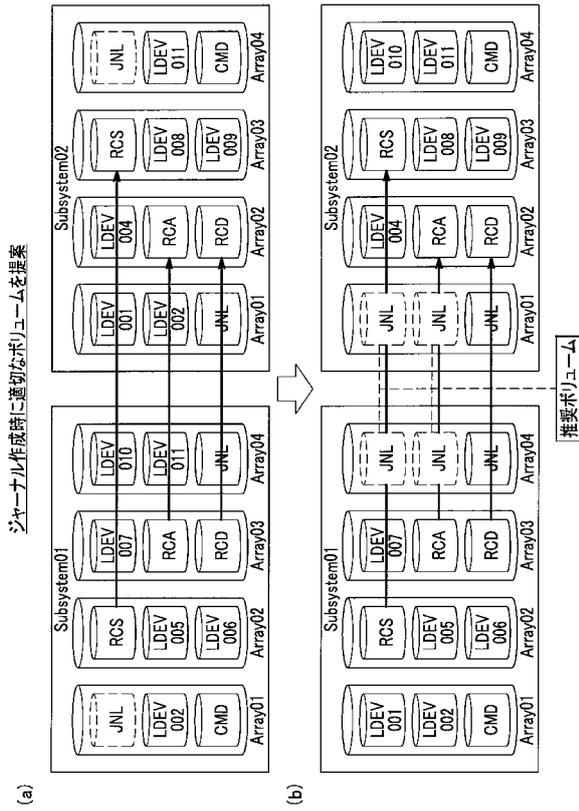
【 図 2 0 】



【 図 2 1 】



【図 2 2】



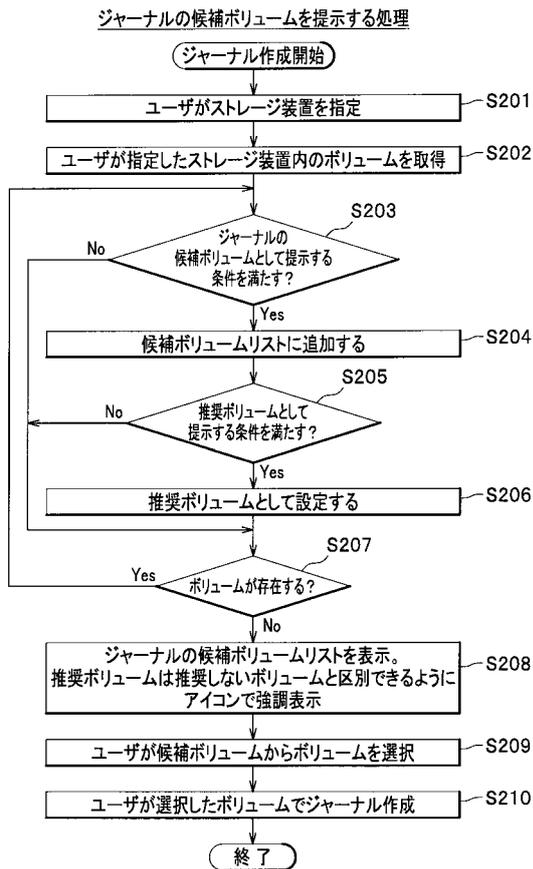
【図 2 3】

#	SubsystemID	LDEVID	Capacity	条件3	条件4
1	Subsystem01	LDEV001	20	×	×
2	Subsystem01	LDEV002	20	×	×
3	Subsystem01	LDEV005	20	×	×
4	Subsystem01	LDEV006	20	×	×
5	Subsystem01	LDEV007	20	×	×
6	Subsystem01	LDEV010	20	○	○
7	Subsystem01	LDEV011	20	○	○

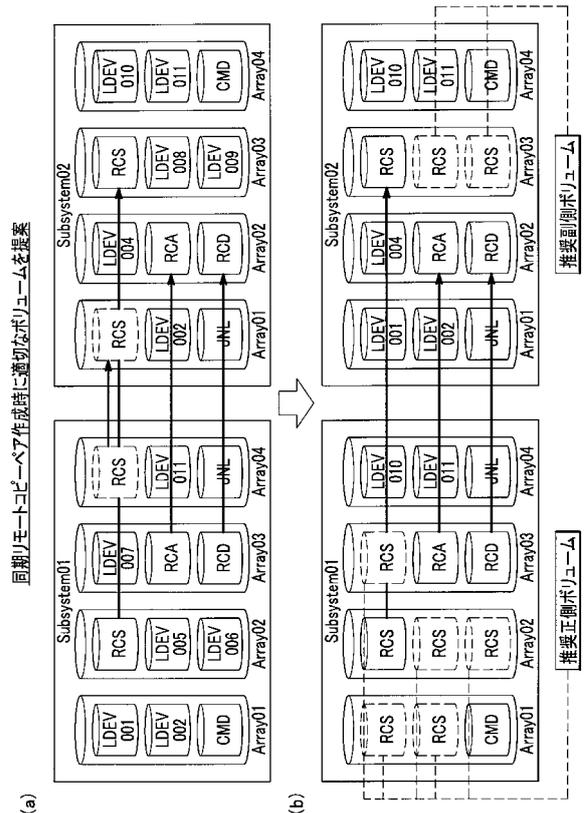
【図 2 4】

#	SubsystemID	LDEVID	Capacity	条件3	条件4
1	Subsystem02	LDEV001	20	○	○
2	Subsystem02	LDEV002	20	○	○
3	Subsystem02	LDEV004	20	×	×
4	Subsystem02	LDEV008	20	×	×
5	Subsystem02	LDEV009	20	×	×
6	Subsystem02	LDEV010	20	×	×
7	Subsystem02	LDEV011	20	×	×

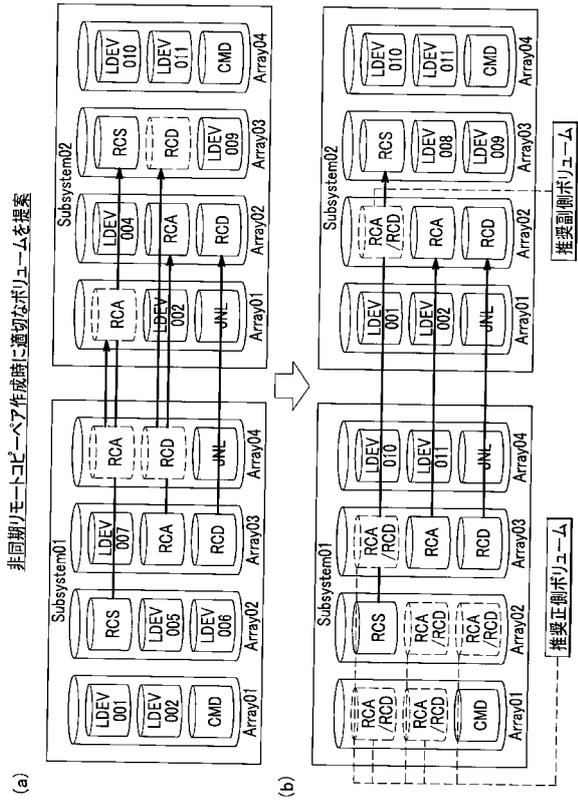
【図 2 5】



【図 2 6】



【 図 2 7 】



【 図 2 8 】

#	SubsystemID	LDEVID	Capacity	条件5	条件6
1	Subsystem01	LDEV001	20	○	○
2	Subsystem01	LDEV002	20	○	○
3	Subsystem01	LDEV005	20	○	○
4	Subsystem01	LDEV006	20	○	○
5	Subsystem01	LDEV007	20	○	○
6	Subsystem01	LDEV010	20	×	×
7	Subsystem01	LDEV011	20	×	×

【 図 2 9 】

#	SubsystemID	LDEVID	Capacity	条件7	条件8
1	Subsystem02	LDEV001	20	×	×
2	Subsystem02	LDEV002	20	×	×
4	Subsystem02	LDEV004	20	×	×
8	Subsystem02	LDEV008	20	○	○
9	Subsystem02	LDEV009	20	○	○
10	Subsystem02	LDEV010	20	×	×
11	Subsystem02	LDEV011	20	×	×

【 図 3 0 】

#	SubsystemID	LDEVID	Capacity	条件9	条件10
1	Subsystem02	LDEV001	20	×	×
2	Subsystem02	LDEV002	20	×	×
4	Subsystem02	LDEV004	20	○	○
8	Subsystem02	LDEV008	20	×	×
9	Subsystem02	LDEV009	20	×	×
10	Subsystem02	LDEV010	20	×	×
11	Subsystem02	LDEV011	20	×	×

【 図 3 2 】

#	PairID	GroupID	PairStatus	SubsystemID	LDEVID_P	SubsystemID	LDEVID_S
1	Pair004	Group004	PAIR	Subsystem01	LDEV005	Subsystem02	LDEV008
2	Pair005	Group005	PSUS	Subsystem01	LDEV007	Subsystem02	LDEV004

【 図 3 1 】

5041 ユーザが作成したコピーグループ情報

#	GroupID	CopyType	JnlID_P	JnlID_S
1	Group004	RCS	null	null
2	Group005	RCD	null	null

5053 ユーザが作成したコピーペア情報

【 図 3 3 】

5061 ユーザが作成したコピーグループ性能情報

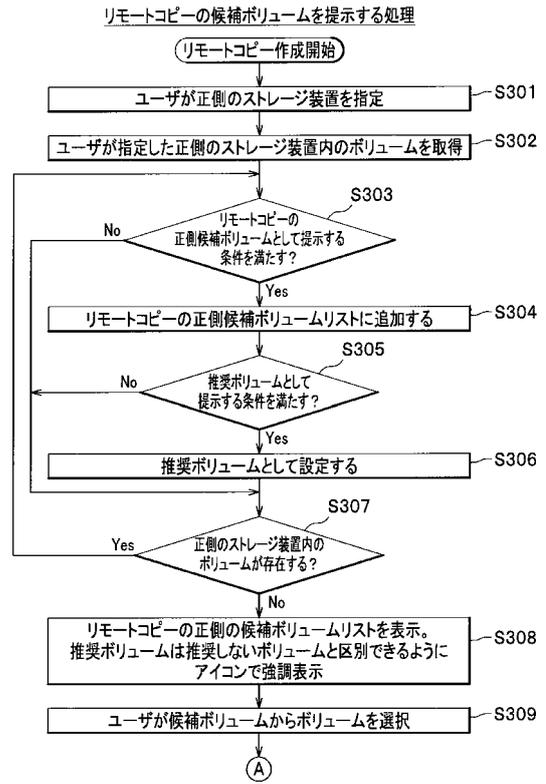
#	GroupID	JnlUsage_P	JnlUsage_S	SideFileUsage_P	SideFileUsage_S
1	Group004	null	null	null	null
2	Group005	null	null	10	20

【 図 3 4 】

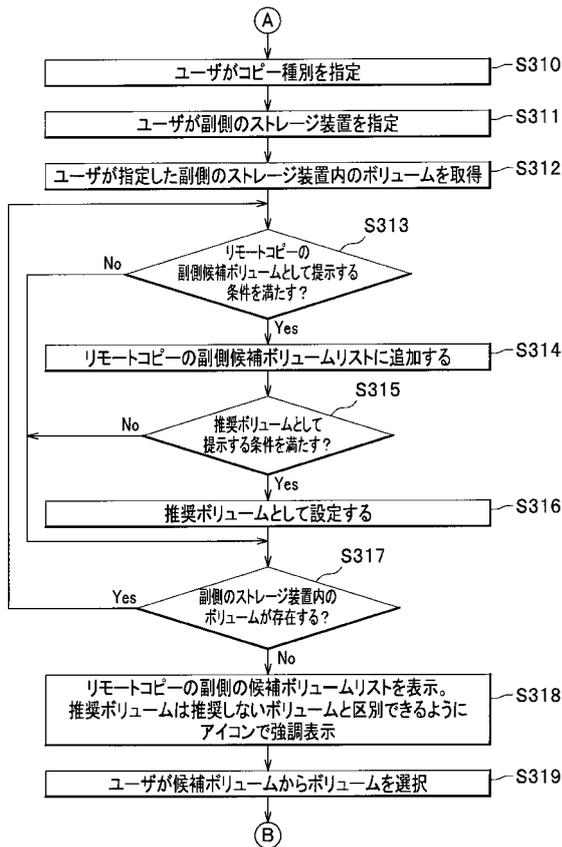
5071 ユーザが指定したコピーグループ監視情報

#	GroupID	Monitor Setting	JnlUsage Monitor_P	JnlUsage Monitor_S	SideFileUsage Monitor_P	SideFileUsage Monitor_S
1	Group004	On	null	null	null	null
2	Group005	On	null	null	0	25

【 図 3 5 A 】



【 図 3 5 B 】



【 図 3 5 C 】

