

(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2010-49522
(P2010-49522A)

(43) 公開日 平成22年3月4日(2010.3.4)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)
G06F 3/06 (2006.01) G06F 3/06 301Z 5B065
 G06F 3/06 304F

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2008-213704 (P2008-213704)	(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
(22) 出願日	平成20年8月22日 (2008.8.22)	(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	森 佳人 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
		(72) 発明者	尾花 学 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 CC03 ZA01

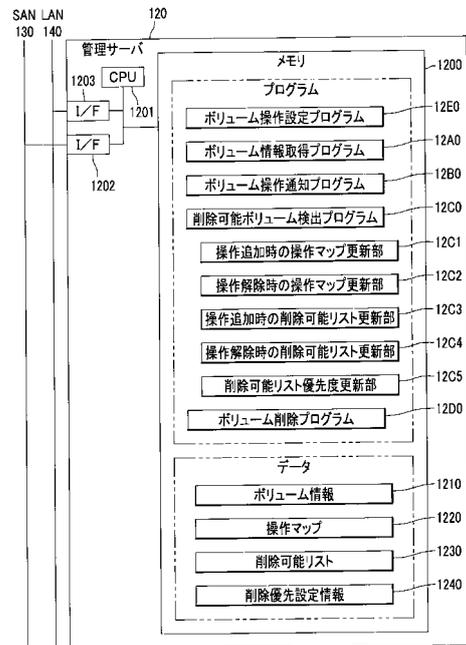
(54) 【発明の名称】 計算機システムおよび論理ボリューム管理方法

(57) 【要約】

【課題】 論理ボリュームに対する操作状態を管理することで、削除可能となった論理ボリュームを自動的に検出することができる計算機システムを提供する。

【解決手段】 管理サーバ120が管理する論理ボリュームについて、当該ボリュームのボリュームIDと複数の所定の操作情報（例えば、パス設定、正ボリューム設定、副ボリューム設定、永久保存設定、期間限定設定）からなる操作マップ1220として管理する。論理ボリュームに対し、操作を追加した場合、対応する操作情報を追加に設定し、操作が解除された場合、解除に設定する。また、所定の操作情報の全てが解除になった時点で該当するボリュームIDに対応する論理ボリュームは削除可能であると検出する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ホストが、S A N (Storage Area Network) を介して論理ボリュームを提供するストレージ装置と、L A N (Local Area Network) を介して管理サーバ装置と通信可能にされる計算機システムにおいて、前記論理ボリュームに対する操作状態を管理するとともに、削除可能な論理ボリュームを管理する計算機システムであって、

前記管理サーバ装置は、

前記ストレージ装置から前記論理ボリュームの論理ボリューム情報を取得し記憶部に記憶するボリューム情報取得部と、

前記論理ボリューム情報から前記論理ボリュームに対する操作状態を監視し、変更になった操作状態をボリューム操作情報として通知するボリューム操作通知部と、

前記通知された前記ボリューム操作情報のうち、所定の操作状態を示す前記ボリューム操作情報がすべて解除であるとき、前記論理ボリュームを削除可能なボリュームであると検出する削除可能ボリューム検出部と、を有する

ことを特徴とする計算機システム。

【請求項 2】

前記所定の操作状態とは、前記ホストから前記論理ボリュームへのパスの設定、前記論理ボリュームへの正ボリュームの設定、該論理ボリュームへの副ボリュームの設定、該論理ボリュームを永久保存するか否かの設定、および、該論理ボリュームの保存期間の設定のうち、少なくともいずれかを含む

ことを特徴とする請求項 1 に記載の計算機システム。

【請求項 3】

前記管理サーバ装置は、さらに、

前記論理ボリュームの識別子であるボリューム ID と、前記所定の操作状態とを関連付けるマップである操作マップ情報を前記記憶部に記憶しており、

前記削除可能ボリューム検出部は、前記ボリューム操作情報を受理すると、前記操作マップ情報上の操作状態を前記ボリューム操作情報に基づいて更新する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の計算機システム。

【請求項 4】

前記管理サーバ装置は、さらに、

削除可能な論理ボリュームのボリューム ID のリストである削除可能リスト情報を前記記憶部に記憶しており、

前記削除可能ボリューム検出部は、前記論理ボリュームを削除可能なボリュームであると検出したとき、前記操作マップ情報から削除可能なボリュームのボリューム ID およびボリューム操作情報を削除し、前記削除可能リスト情報に、前記削除可能なボリュームのボリューム ID を追加する

ことを特徴とする請求項 3 に記載の計算機システム。

【請求項 5】

前記削除可能ボリューム検出部は、前記ボリューム操作情報を受理し、該ボリューム操作情報が追加要求である場合、

前記ボリューム操作情報のボリューム ID が、前記削除可能リスト情報にあるときは、前記削除可能リスト情報から該当するボリューム ID を削除する

ことを特徴とする請求項 4 に記載の計算機システム。

【請求項 6】

前記管理サーバ装置は、さらに、

前記ボリューム操作情報の優先順位を設定する削除優先設定情報を前記記憶部に記憶しており、

前記削除可能ボリューム検出部は、前記削除可能リスト情報を、前記削除優先設定情報の優先順位に基づいて、並べ替えを行う

ことを特徴とする請求項 4 に記載の計算機システム。

10

20

30

40

50

【請求項 7】

前記削除可能ボリューム検出部は、前記削除可能リスト情報を、前記削除優先設定情報のうち優先順位に基づいて並べ替えを行い、並べ替え後の削除可能リスト情報のうち、第1の優先順位に該当した第1の削除可能リスト情報を、さらに、前記削除優先設定情報のうち第2の優先順位以下の優先順位に基づいて並べ替えを行う

ことを特徴とする請求項4に記載の計算機システム。

【請求項 8】

ホストが、SAN (Storage Area Network) を介して論理ボリュームを提供するストレージ装置と、LAN (Local Area Network) を介して管理サーバ装置と通信可能にされる計算機システムにおいて、前記論理ボリュームに対する操作状態を管理するとともに、削除可能な論理ボリュームを管理する論理ボリューム管理方法であって、

10

前記管理サーバ装置のボリューム情報取得部は、前記ストレージ装置から前記論理ボリュームの論理ボリューム情報を取得し記憶部に記憶し、

前記管理サーバ装置のボリューム操作通知部は、前記論理ボリューム情報から前記論理ボリュームに対する操作状態を監視し、変更になった操作状態をボリューム操作情報として通知し、

前記管理サーバ装置の削除可能ボリューム検出部は、前記通知された前記ボリューム操作情報のうち、所定の操作状態を示す前記ボリューム操作情報がすべて解除であるとき、前記論理ボリュームを削除可能なボリュームであると検出する

ことを特徴とする論理ボリューム管理方法。

20

【請求項 9】

前記所定の操作状態とは、前記ホストから前記論理ボリュームへのパスの設定、前記論理ボリュームへの正ボリュームの設定、該論理ボリュームへの副ボリュームの設定、該論理ボリュームを永久保存するか否かの設定、および、該論理ボリュームの保存期間の設定のうち、少なくともいずれかを含む

ことを特徴とする請求項8に記載の論理ボリューム管理方法。

【請求項 10】

前記管理サーバ装置は、さらに、

前記論理ボリュームの識別子であるボリュームIDと、前記所定の操作状態とを関連付けるマップである操作マップ情報を前記記憶部に記憶しており、

30

前記削除可能ボリューム検出部は、前記ボリューム操作情報を受理すると、前記操作マップ情報上の操作状態を前記ボリューム操作情報に基づいて更新する

ことを特徴とする請求項8に記載の論理ボリューム管理方法。

【請求項 11】

前記管理サーバ装置は、さらに、

削除可能な論理ボリュームのボリュームIDのリストである削除可能リスト情報を前記記憶部に記憶しており、

前記削除可能ボリューム検出部は、前記論理ボリュームを削除可能なボリュームであると検出したとき、前記操作マップ情報から削除可能なボリュームのボリュームIDおよびボリューム操作情報を削除し、前記削除可能リスト情報に、前記削除可能なボリュームのボリュームIDを追加する

40

ことを特徴とする請求項10に記載の論理ボリューム管理方法。

【請求項 12】

前記削除可能ボリューム検出部は、前記ボリューム操作情報を受理し、該ボリューム操作情報が追加要求である場合、

前記ボリューム操作情報のボリュームIDが、前記削除可能リスト情報にあるときは、前記削除可能リスト情報から該当するボリュームIDを削除する

ことを特徴とする請求項11に記載の論理ボリューム管理方法。

【請求項 13】

前記管理サーバ装置は、さらに、

50

前記ボリューム操作情報の優先順位を設定する削除優先設定情報を前記記憶部に記憶しており、

前記削除可能ボリューム検出部は、前記削除可能リスト情報を、前記削除優先設定情報の優先順位に基づいて、並べ替えを行う

ことを特徴とする請求項 1 1 に記載の論理ボリューム管理方法。

【請求項 1 4】

前記削除可能ボリューム検出部は、前記削除可能リスト情報を、前記削除優先設定情報のうち優先順位に基づいて並べ替えを行い、並べ替え後の削除可能リスト情報のうち、第 1 の優先順位に該当した第 1 の削除可能リスト情報を、さらに、前記削除優先設定情報のうち第 2 の優先順位以下の優先順位に基づいて並べ替えを行う

10

ことを特徴とする請求項 1 1 に記載の論理ボリューム管理方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、管理サーバ装置およびストレージ装置を備える計算機システムにおいて、ストレージ装置内の論理ボリュームを有効利用する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、ストレージ装置の利用者である顧客が扱う情報量は、増加の一途を辿っており、今後もこの傾向は続くことが確実である。情報量の増加にともない、顧客環境のストレージボリューム数も増加しており、現在より効率的なボリューム管理の提供が必要である。特に運用上、使用しなくなったボリュームの再利用は、ストレージ装置の管理者にとって重要な課題となっている。特許文献 1 では、仮想ボリュームから実ボリュームへのアクセス有無による実ボリュームの削除可否の技術について開示している。

20

【特許文献 1】特開 2007 - 310861 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

現状の計算機システムにおけるボリュームの管理方式では、正ボリュームや副ボリュームといったコピーペア設定、パス設定など、ボリュームに対する操作状態を考慮せずに削除可否を判断している。このため、実際に削除可能であるか否かの最終判断は、管理者が、ボリュームの操作全てについて確認する必要がある。

30

【0004】

本発明は、前記の課題を解決するための発明であって、論理ボリュームに対する操作状態を管理することで、削除可能となった論理ボリュームを自動的に検出することができる計算機システムおよび論理ボリューム管理方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

前記目的を達成するために、本発明は、論理ボリューム毎にコピーペア設定、パス設定など論理ボリュームに設定される、管理者が操作した全ての状態を管理し、一度、操作が追加された論理ボリュームの中で、全ての操作状態が解除となっている論理ボリュームを削除可能であると判断することを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、ストレージ装置内の削除可能となった論理ボリュームを自動的に検出することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

以下、本発明を実施するための最良の形態（以下、「本実施形態」という。）について、図面に基づいて詳細に説明する。

50

図1は、本実施形態の計算機システムを示す全体構成図である。計算機システムは、業務サーバ100（ホスト）、ストレージ装置110、管理サーバ120（管理サーバ装置）、データの保存などに用いられるテープ装置150を備えている。業務サーバ100、管理サーバ120、ストレージ装置110およびテープ装置150は、SAN（Storage Area Network）130を介して接続されている。また、業務サーバ100、管理サーバ120、ストレージ装置110およびテープ装置150は、LAN（Local Area Network）140やWAN（Wide Area Network）を介して接続されている。

【0008】

業務サーバ100、ストレージ装置110、およびテープ装置150は、一つの場合もあり複数の場合もある。図1においては、業務サーバ100は、業務サーバ100a、100b、100cの3つが存在している場合の例である。また、ストレージ装置110は、ストレージ装置110a、110bの2つが存在している場合の例である。

10

【0009】

業務サーバ100は、ストレージ装置110の論理ボリューム1110を利用するサーバである。業務サーバ100は、メモリ1000、メモリ1000に格納されたプログラムを実行するCPU（中央演算処理装置）1001、SAN130にアクセスするためのI/F（インタフェース）1002、およびLAN140にアクセスするためのI/F1003を有する。

【0010】

管理サーバ120は、業務サーバ100およびストレージ装置110の状態を管理するサーバである。管理サーバ120は、メモリ1200（記憶部）、メモリ1200に格納されたプログラムを実行するCPU1201、SAN130にアクセスするためのI/F1202、およびLAN140にアクセスするためのI/F1203を有する。

20

【0011】

ストレージ装置110は、業務サーバ100が情報を保存するための装置である。ストレージ装置110は、LAN140にアクセスするためのI/F1101、SAN130にアクセスするための複数のI/F1102、業務サーバ100が情報を保存する複数の論理ボリューム1110、I/F1101、1102および論理ボリューム1110を制御するコントローラ1100を有する。なお、論理ボリューム1110は、複数の論理ボリューム1110a、1110b、1110cで構成される。また、I/F1102は、

30

【0012】

なお、具体的には、I/F1003、1101、1203は、NIC（Network Interface Card）であり、I/F1002、1202は、HBA（Host Bus Adapter）であり、I/F1102は、CHA（Channel Adapter）である。

【0013】

図2は、管理サーバの構成を示すブロック図である。管理サーバ120のメモリ1200は、管理サーバ120が処理を実行する各種プログラムおよび一時的なデータを保持する。プログラムは、論理ボリューム1110に対する操作を設定するボリューム操作設定プログラム12E0、ストレージ装置110から論理ボリュームの情報を取得するボリューム情報取得プログラム12A0（ボリューム情報取得部）、ボリューム情報取得プログラム12A0から渡されるボリューム情報1210から論理ボリュームに対する操作状態が変更になったことを判定・通知するボリューム操作通知プログラム12B0（ボリューム操作通知部）、各論理ボリュームに対する操作情報から、論理ボリュームが削除可能なボリュームを検出する削除可能ボリューム検出プログラム12C0（削除可能ボリューム検出部）、削除可能ボリューム検出プログラム12C0から渡される削除可能ボリュームの情報に基づいてボリューム削除処理を実行するボリューム削除プログラム12D0から成る。

40

【0014】

削除可能ボリューム検出プログラム12C0は、論理ボリューム1110に対する操作

50

追加時の操作マップ更新部 1 2 C 1、操作解除時の操作マップ更新部 1 2 C 2、操作追加時の削除可能リスト更新部 1 2 C 3、操作解除時の削除可能リスト更新部 1 2 C 4、削除可能リスト優先度更新部 1 2 C 5 から成る。

【 0 0 1 5 】

操作追加時の操作マップ更新部 1 2 C 1 は、論理ボリューム 1 1 1 0 に対し、操作が追加された時に操作マップ 1 2 2 0 に保持されている論理ボリュームの操作状態を設定（図 1 8 参照、フラグ 1 に相当）に更新する。操作解除時の操作マップ更新部 1 2 C 2 は、論理ボリューム 1 1 1 0 に追加されていた操作が解除された時に操作マップ 1 2 2 0 に保存されている論理ボリュームの操作状態を解除（図 1 8 参照、フラグ 2 に相当）に更新する。

10

【 0 0 1 6 】

操作追加時の削除可能リスト更新部 1 2 C 3 は、論理ボリューム 1 1 1 0 に対し、操作が追加された時に削除可能リスト 1 2 3 0 に当該ボリュームが登録されていると、削除可能リスト 1 2 3 0 から当該ボリュームを削除する。操作解除時の削除可能リスト更新部 1 2 C 4 は、論理ボリューム 1 1 1 0 に設定されていた操作が全て解除された時に削除可能リスト 1 2 3 0 に当該ボリュームを登録する。削除可能リスト優先度更新部 1 2 C 5 は、論理ボリュームの削除優先順位を削除優先設定情報 1 2 4 0 の更新内容に合わせて更新する。

【 0 0 1 7 】

データは、ボリューム情報 1 2 1 0（図 4 参照）、操作マップ 1 2 2 0（図 6 参照）、削除可能リスト 1 2 3 0（図 7 参照）、削除優先設定情報 1 2 4 0（図 8 参照）を有する。ボリューム情報 1 2 1 0 は、ボリューム情報取得プログラム 1 2 A 0 が、ストレージ装置 1 1 0 から取得したボリューム情報を保存するテーブルである。操作マップ 1 2 2 0 は、削除可能ボリューム検出プログラム 1 2 C 0 がボリューム情報 1 2 1 0 に設定された情報から、論理ボリューム 1 1 1 0 に対する操作の追加・解除状態を保存するテーブルである。

20

【 0 0 1 8 】

削除可能リスト 1 2 3 0 は、削除可能ボリューム検出プログラム 1 2 C 0 が、削除可能と判断した論理ボリューム 1 1 1 0 の一覧を保存するリストであり、ボリューム削除プログラム 1 2 D 0 に渡される。削除可能リスト 1 2 3 0 への論理ボリューム 1 1 1 0 の登録順序には意味があり、本実施形態では削除する優先順位が高い順に登録されているものとしている。また、削除可能リスト 1 2 3 0 には論理ボリューム 1 1 1 0 を識別する情報と対で優先度を決定した基準を登録する。

30

【 0 0 1 9 】

削除優先設定情報 1 2 4 0 は、削除可能リスト 1 2 3 0 への登録順序を決定する複数の基準と、どの基準をより優先するかを決める情報を有する。

【 0 0 2 0 】

図 3 は、論理ボリュームに対する操作の状態の例を示す説明図である。論理ボリューム 1 1 1 0 は、ボリューム ID 設定の操作 1 1 2 1 で識別され、正ボリューム 1 1 1 1 からの副ボリューム指定の操作 1 1 2 2、副ボリューム 1 1 1 2 に対する正ボリューム指定の操作 1 1 2 3、テープ装置 1 5 0 に対する正ボリューム指定の操作 1 1 2 4、論理ボリューム 1 1 1 0 に対する永久保存設定の操作 1 1 2 5、論理ボリューム 1 1 1 0 に対する期間限定指定の操作 1 1 2 6、論理ボリューム 1 1 1 0 に最後にアクセスした時刻を示す操作 1 1 2 7 を有することを示す。

40

【 0 0 2 1 】

図 1 8 は、論理ボリュームに対する操作状態とフラグとの関係を示す説明図である。論理ボリューム 1 1 1 0 に対する操作（例えば、操作 1 1 2 1 から操作 1 1 2 7）の設定状態をフラグとして識別される。図 1 8 に示すように、フラグが 0 の場合、図 3 に示した操作（操作 1 1 2 1 から操作 1 1 2 7）を設定していない状態（未設定の状態）であり、フラグが 1 の場合、図 3 に示した操作が設定した状態（設定の状態）である。また、フラグ

50

が 2 の場合、設定されていた操作が解除された状態（解除の状態）を示す。

【 0 0 2 2 】

図 4 は、ボリューム情報を示す説明図である。図 4 に示すように、ボリューム情報 1 2 1 0 は、ボリューム情報取得プログラム 1 2 A 0（図 2 参照）が、ストレージ装置 1 1 0 から取得した論理ボリューム 1 1 1 0（図 1 参照）のボリューム情報（例えば、レコード 1 2 1 a から 1 2 1 g）を、テーブル形式で格納したボリューム情報である。レコード 1 2 1 a から 1 2 1 g の各ボリュームのボリューム情報には、ボリューム ID 1 2 1 1、論理ボリューム 1 1 1 0 へのパスの設定状態 1 2 1 2、コピーペアの設定状態 1（コピーロール 1（1 2 1 3）と対象 1（1 2 1 4）の組合せ）、コピーペアの設定状態 2（コピーロール 2（1 2 1 5）と対象 2（1 2 1 6）の組合せ）、永久保存の設定状態 1 2 1 7、データの保存期間 1 2 1 8、データ転送の速度 1 2 1 X、ボリューム容量（サイズ）1 2 1 Y、最終アクセス時刻 1 2 1 9 から成る。

10

【 0 0 2 3 】

例えば、レコード 1 2 1 a の場合、論理ボリューム Vol - 1 に対し、操作として副ボリュームの設定がされている状態であり、永久保存が設定されていない状態（「0」で示す。）、保存期間が設定されていない状態（「なし」で示す。）である。レコード 1 2 1 c の場合、論理ボリューム Vol - 3 に対し、操作として正ボリュームの指定と保存期間 1 0 日が設定されている状態を示す。また、レコード 1 2 1 d の場合、論理ボリューム 1 1 1 0 へのパスの設定がされていないので、アクセスがないことがわかる。

【 0 0 2 4 】

ボリューム情報のうち、永久保存の設定状態 1 2 1 7、データの保存期間 1 2 1 8 は、従来管理されていない場合がある。このため、本実施形態では、管理サーバ 1 2 0 の管理者が、ボリューム操作設定プログラム 1 2 E 0 を用いて、論理ボリューム 1 1 1 0（図 1 参照）に対して、永久保存の有無を設定できる。また、管理者は、論理ボリューム 1 1 1 0 の保存期間を指定することができる。

20

【 0 0 2 5 】

図 5 は、操作情報を示す説明図である。ボリュームの操作情報 1 1 2 0 は、ボリュームに対する操作設定・未設定などの操作情報であり、図 2 で示したプログラム（例えば、ボリューム情報取得プログラム 1 2 A 0、ボリューム操作通知プログラム 1 2 B 0、削除可能ボリューム検出プログラム 1 2 C 0）間で通知する操作情報である。具体的には、ボリュームの操作情報 1 1 2 0 は、ボリューム情報取得プログラム 1 2 A 0 からボリューム操作通知プログラム 1 2 B 0 に、ボリューム操作通知プログラム 1 2 B 0 から削除可能ボリューム検出プログラム 1 2 C 0 に渡される論理ボリュームに対する操作情報である。ボリュームの操作情報 1 1 2 0 は、操作した論理ボリュームを識別するボリューム ID 1 1 2 A、図 3 で説明した操作 1 1 2 2 から 1 1 2 6 のうち、どの動作を実施したか識別する操作 ID 1 1 2 B、設定の追加または解除を識別する操作区分 1 1 2 C から成る。例えば、図 5 の操作情報 1 1 2 0 の例では、Vol - 1 に対しパスが追加（設定）されたことを示す。

30

【 0 0 2 6 】

図 6 は、操作マップを示す説明図である。操作マップ 1 2 2 0 は、論理ボリュームに対する操作の設定状況を保持した操作マップである。管理サーバ 1 2 0 が管理する論理ボリューム 1 1 1 0 に、図 3 に示した操作 1 1 2 1 から操作 1 1 2 6 が追加された時、操作追加時の操作マップ更新部 1 2 C 1 により新規の操作情報レコード（例えば、操作情報レコード 1 2 2 a から操作情報レコード 1 2 2 f）が登録される。

40

【 0 0 2 7 】

各操作情報レコードには、図 3 で説明したそれぞれ論理ボリュームを識別するためのボリューム ID 1 2 2 1 と、操作 1 1 2 2 から操作 1 1 2 6 の未設定状態、設定状態および解除状態を示す、操作情報 1 2 2 2 から 1 2 2 6 とから成る。追加（設定）および解除を示す、操作情報 1 2 2 2 から 1 2 2 6 は、操作追加時の操作マップ更新部 1 2 C 1 により全て初期状態（操作されていない状態）で未設定（フラグ 0）に設定され、操作の追加時

50

に操作マップ更新部 1 2 C 1 により設定 (フラグ 1) に更新され、操作の解除時に操作解除時の操作マップ更新部 1 2 C 2 により解除 (フラグ 2) に更新される。論理ボリューム 1 1 1 0 に対する操作 1 1 2 2 から操作 1 1 2 6 の全てが、未設定 (フラグ 0) または解除 (フラグ 2) となったとき、操作解除時の操作マップ更新部 1 2 C 2 により削除されることができる。

【 0 0 2 8 】

具体的には、操作情報レコード 1 2 2 a の場合、ボリューム ID は Vol - 1 であり、パスが設定されている (フラグ 1) が、正ボリュームへの設定は解除されている (フラグ 2)。また、副ボリュームの設定、永久保存の設定、および期間設定は未設定状態である (フラグ 0)。操作情報 1 2 2 e は、全ての操作が未設定 (フラグ 0) または解除状態 (フラグ 2) にあるため、削除可能ボリューム検出プログラム 1 2 C 0 により削除可能であると判断される。

10

【 0 0 2 9 】

図 7 は、削除可能リストを示す説明図である。削除可能リスト 1 2 3 0 は、削除可能な状態にある論理ボリュームを示す。削除可能リスト 1 2 3 0 は、論理ボリュームを識別するボリューム ID 1 2 3 1 と、削除する優先度の設定に使用した優先基準 1 2 3 2 とを対とした論理ボリュームの情報 (削除可能ボリューム情報) から構成される。

【 0 0 3 0 】

操作解除時の操作マップ更新部 1 2 C 2 の処理により、操作 1 1 2 2 から操作 1 1 2 6 の全てが解除になると、操作解除時の削除可能リスト更新部 1 2 C 4 の処理により、削除可能ボリューム情報が登録され、ボリューム削除プログラム 1 2 D 0 に渡される。具体的には、図 7 では、削除可能ボリューム情報 1 2 3 a から削除可能ボリューム情報 1 2 3 c が登録されている。

20

【 0 0 3 1 】

削除可能ボリューム情報 1 2 3 a から削除可能ボリューム情報 1 2 3 c が、削除可能リスト 1 2 3 0 に登録されてから、ボリューム削除プログラム 1 2 D 0 の処理によりボリューム削除されるまでの間に、論理ボリューム 1 1 1 0 に対し、操作 1 1 2 2 から操作 1 1 2 6 の追加が行われた場合、削除可能リスト 1 2 3 0 から当該ボリュームの削除可能ボリューム情報を削除する。

【 0 0 3 2 】

図 8 は、削除優先設定情報を示す説明図である。削除優先設定情報 1 2 4 0 は、削除可能リスト 1 2 3 0 に登録されている論理ボリュームを削除する優先度を判定するために用いる優先基準を示す。削除優先設定情報 1 2 4 0 は、複数の優先基準 1 2 4 1 と、どの優先基準による判定を重要視するかを示す判定順位 1 2 4 2 から成る。

30

【 0 0 3 3 】

図 8 の例では、削除可能リスト 1 2 3 0 に登録されている論理ボリュームのコピーペア状態による優先度 1 2 4 a を最も重要視し、以下、論理ボリュームに対する最終アクセス 1 2 4 d、論理ボリュームのサイズ 1 2 4 c、論理ボリューム (ストレージ装置) の転送速度 1 2 4 b の順に重要視されていることを示す。なお、符号 1 2 4 d の最終アクセスとは、最終アクセス時刻からボリューム毎に設定されている保存期間 1 2 1 8 (図 4) が、経過している場合には、削除対象にすることを意味する。

40

【 0 0 3 4 】

図 9 は、削除可能な状態にある論理ボリュームの一覧の例を示す画面である。図 9 に示す画面 9 0 0 0 は、削除可能リスト 1 2 3 0 およびボリューム情報 1 2 1 0 を元に G U I (Graphical User Interface) を利用して、削除可能と判定された論理ボリュームの一覧をボリューム削除プログラム 1 2 D 0 で表示した場合である。

【 0 0 3 5 】

削除可能ボリューム一覧には、ボリューム情報として、ボリューム ID 9 0 0 2、優先基準 9 0 0 3、転送速度 9 0 0 4、ボリューム容量 (サイズ) 9 0 0 5、最終アクセス時刻 9 0 0 6、詳細情報 9 0 0 7 を有している。ボリューム ID 9 0 0 2 および優先基準 9

50

003は、それぞれ削除可能リスト1230のボリュームID1231および優先基準1232の値を表示する。転送速度9004、ボリューム容量9005、および最終アクセス時刻9006には、ボリューム情報1210のデータ転送の速度121X、ボリューム容量121Y、および最終アクセス時刻1219に対応しており、削除する優先順位を決定する根拠となったデータを表示する。パスの設定状態1212などそれ以外の情報は、詳細情報9007のセルをクリックすることで表示される。

【0036】

また、選択ラジオボタン9001のラジオボタンを選択し、削除実行ボタン9010を押下することにより、当該論理ボリュームの削除処理が実施される。もし、削除可能と判断された論理ボリュームを無条件に削除する場合には、図9のようなGUIは不要である。

10

【0037】

次に、主要なプログラムの処理について説明する。

図10は、ボリューム操作通知プログラムの処理を示すフローチャートである。ボリューム操作通知プログラム12B0の処理は、CPU1201がボリューム操作通知プログラム12B0をメモリ1200上に読み込むことで実行される。

【0038】

ボリューム操作通知プログラム12B0は、ボリューム情報取得プログラム12A0からの通知があり(S1001)、新しいボリューム情報をストレージ装置110から取得した場合、ボリューム情報取得プログラム12A0から更新前のボリューム情報1210と、更新後のボリューム情報1210を受け取る。

20

【0039】

論理ボリューム情報が追加されたか否かを判定する(S1002)。論理ボリューム情報が追加された場合(S1002, Yes)、更新前の論理ボリューム情報が存在しないため、操作情報を全て未設定(フラグ0に相当)に設定し(S1003)、S1006に進む。論理ボリューム情報が追加されていない場合(S1002, No)、S1004に進む。

【0040】

S1004において、ボリューム操作通知プログラム12B0は、論理ボリューム情報が削除されたか否かを判定する。論理ボリューム情報が削除された場合(S1004, Yes)、更新後の論理ボリューム情報が存在しないため、操作情報を全て未設定(フラグ0に相当)に設定し(S1005)、S1006に進む。論理ボリューム情報が削除されていない場合(S1004, No)、S1006に進む。

30

【0041】

S1006において、ボリューム操作通知プログラム12B0は、更新前および更新後のボリューム情報に含まれるパスの設定状態1212から保存期間1218(図4参照)を順次比較し、操作情報が設定から未設定に変更されているか否かを判定する。操作情報が設定から未設定に変更されている場合(S1006, Yes)、ボリュームの操作情報1120のボリュームID112Aにボリューム情報の操作ID、操作ID112Bに操作の内容、操作区分112Cに解除(フラグ2に相当)で作成され(S1007)、削除可能ボリューム検出プログラム12C0へ通知し、削除可能ボリューム検出プログラム12C0を呼び出し(S1008)、S1009に進む。操作情報が設定から未設定に変更されていない場合(S1006, No)、S1009に進む。

40

【0042】

具体的には、図4において、パスの設定状態1212または永久保存の設定状態1217が「1」の場合、操作区分は設定(フラグ1に相当)、同様に、パスの設定状態1212または永久保存の設定状態1217が「0」の場合、操作区分は解除(フラグ2に相当)とする。コピールール1(1213)が、正ボリュームの場合、操作IDは正ボリューム、操作区分は設定(フラグ1に相当)とする。コピールール1(1213)が副ボリュームの場合、操作IDは副ボリューム、操作区分は設定(フラグ1に相当)とする。コピ

50

ーロール 1 (1 2 1 3) がなしの場合は、操作区分は解除 (フラグ 2 に相当) とし、操作 ID は更新前のコピーロール 1 を設定する。コピーロール 2 (1 2 1 5) もコピーロール 1 (1 2 1 3) と同様に操作 ID ・操作区分を設定する。保存期間 1 2 1 8 に期間の場合、操作区分は設定 (フラグ 1 に相当) 、なしの場合、操作区分は解除 (フラグ 2 に相当) とする。

【 0 0 4 3 】

図 1 0 に戻り、S 1 0 0 9 において、ボリューム操作通知プログラム 1 2 B 0 は、操作が未設定から設定に変更されているか否かを判定する。操作情報が未設定から設定に変更されている場合 (S 1 0 0 9 , Y e s) 、ボリュームの操作情報 1 1 2 0 (図 5 参照) のボリューム ID 1 1 2 A にボリューム情報の操作 ID 、操作 ID 1 1 2 B に操作の内容、操作区分 1 1 2 C に設定 (フラグ 1 に相当) で作成し (S 1 0 1 0) 、削除可能ボリューム検出プログラム 1 2 C 0 へ通知し (S 1 0 1 1) 、削除可能ボリューム検出プログラム 1 2 C 0 を呼び出す。そして、S 1 0 1 2 に進む。操作情報が未設定から設定に変更されていない場合 (S 1 0 0 9 , N o) 、S 1 0 1 2 に進む。

10

【 0 0 4 4 】

S 1 0 1 2 において、ボリューム操作通知プログラム 1 2 B 0 は、CPU 1 2 0 1 が論理ボリューム情報に含まれる全操作情報を処理したか否かを判定する。論理ボリューム情報に含まれる全操作情報を処理した場合 (S 1 0 1 2 , Y e s) 、全ボリューム情報を処理したか否かを判定する (S 1 0 1 3) 。論理ボリューム情報に含まれる全操作情報を処理していない場合 (S 1 0 1 2 , N o) 、S 1 0 0 6 に戻る。全ボリューム情報を処理した場合 (S 1 0 1 3 , Y e s) 、S 1 0 0 1 に戻り、全ボリューム情報を処理していない場合 (S 1 0 1 3 , N o) 、S 1 0 0 2 に戻る。

20

【 0 0 4 5 】

ボリュームの操作情報 1 1 2 0 (図 5 参照) の通知例を具体的に説明する。

例えば、図 4 において、レコード 1 2 1 b の永久保存の設定状態 1 2 1 7 が設定から未設定に変更になった場合、ボリュームの操作情報 1 1 2 0 (図 5 参照) のボリューム ID 1 1 2 A を Vol - 2 、操作 ID 1 1 2 B を永久保存、操作区分 1 1 2 C を解除とする。

【 0 0 4 6 】

例えば、図 4 において、レコード 1 2 1 g のコピーロール 1 (1 2 1 3) が副ボリュームに変更された場合、ボリュームの操作情報 1 1 2 0 (図 5 参照) のボリューム ID 1 1 2 A を Vol - 7 、操作 ID 1 1 2 B を副ボリューム、操作区分 1 1 2 C を追加 (設定) とする。

30

【 0 0 4 7 】

例えば、図 4 において、レコード 1 2 1 b のコピーロール 1 (1 2 1 3) がなしに変更された場合、ボリュームの操作情報 1 1 2 0 (図 5 参照) のボリューム ID 1 1 2 A を Vol - 3 、操作 ID 1 1 2 B を正ボリューム、操作区分 1 1 2 C を解除とする。

【 0 0 4 8 】

例えば、図 4 において、レコード 1 2 1 f のコピーロール 1 (1 2 1 3) が正ボリューム、コピーロール 2 (1 2 1 5) が副ボリュームに変更された場合、ボリューム ID 1 1 2 A を Vol - 6 、操作区分を追加に設定したボリュームの操作情報 1 1 2 0 (図 5 参照) を 2 つ作成する。1 つ目のボリュームの操作情報 1 1 2 0 は、操作 ID 1 1 2 B を正ボリュームとして追加 (設定) され、2 つ目のボリュームの操作情報 1 1 2 0 は、操作 ID 1 1 2 B を副ボリュームとして追加 (設定) される。

40

【 0 0 4 9 】

図 1 1 は、削除可能ボリューム検出プログラムの処理を示すフローチャートである。削除可能ボリューム検出プログラム 1 2 C 0 の処理は、CPU 1 2 0 1 が削除可能ボリューム検出プログラム 1 2 C 0 をメモリ 1 2 0 0 上に読み込むことで実行される。

【 0 0 5 0 】

削除可能ボリューム検出プログラム 1 2 C 0 は、まず操作マップ 1 2 2 0 を初期化する (S 1 1 0 1) 。具体的には、登録されている操作情報レコード 1 2 2 a から 1 2 2 e を

50

全て削除する。次に削除可能リスト1230（図7参照）を初期化する（S1102）。具体的には、図7に示す登録されているボリュームID123aからボリュームID123cを全て削除する。

【0051】

削除可能リストを初期化した後、通知があるまで待機する。通知があると、ボリューム操作通知プログラム12B0（S1008、S1011における通知）からの通知であるか否かを判定する（S1103）。ボリューム操作通知プログラムから通知があった場合（論理ボリューム1110に対し操作が発生した場合）（S1103, Yes）、ボリュームID112A、発生した操作112B、操作区分（操作の設定・解除の区分）112Cからボリュームの操作情報1120（図5参照）を作成する（S1104）。 10

【0052】

操作区分112Cを判別（S1105）し、操作の追加であった場合（S1105, Yes）、操作追加時の操作マップ更新処理を呼び出し（S1106）、操作の追加でない場合（S1105, No）、すなわち操作の解除であった場合、操作解除時の操作マップ更新処理を呼び出し（S1107）、ボリュームの操作情報1120を渡し、削除可能リスト1230（図7参照）を更新した後、ボリューム削除プログラム12D0を呼び出す（S1110）。

【0053】

S1103において、ボリューム操作通知プログラムからの通知でなかった場合（S1103, No）、例えば、管理サーバの管理者が削除優先設定情報1240（図8参照）の変更操作の通知である場合に、S1108に進む。削除優先設定情報1240の内容が更新されている場合（S1108, Yes）、削除可能リスト優先度更新部12C5の処理（図16参照）を行う（S1109）。削除可能リスト更新処理により、削除可能リスト1230に登録されている論理ボリュームの削除優先順位を削除優先設定情報1240の更新内容に合わせて変更する。そして、ボリューム削除プログラム12D0へ通知し（S1110）、S1103に戻る。削除優先設定情報1240の内容が変更されていない場合（S1108, No）、S1103に戻る。 20

【0054】

図12は、操作追加時の操作マップ更新部の処理を示すフローチャートである。操作追加時の操作マップ更新部12C1は、論理ボリューム1110に対し、操作の追加が発生した場合に、削除可能ボリューム検出プログラム12C0から呼ばれ、ボリュームの操作情報1120（図5参照）が渡される。 30

【0055】

操作追加時の操作マップ更新部12C1は、ボリュームの操作情報1120に含まれるボリュームID112Aをキーに、操作マップ1220を検索する（S1201）。操作マップに情報が登録されているか否かを判定し（S1202）、操作マップ1220にボリュームID112Aと一致するボリュームID1221が登録されていない場合（S1202, No）、操作マップ1220に新しい操作情報レコードを追加し、追加された操作情報レコードのボリュームID1221にボリュームID112Aを登録する（S1203）。そして、操作情報1222から1226を全て未設定（フラグ0に相当）に設定する（S1204）。操作マップに情報が登録されている場合（S1202, Yes）、S1205に進む。 40

【0056】

S1205において、操作情報1222から1226のうち、操作ID112Bに設定されている操作を追加（フラグ1に相当）に設定する。例えば、図6の操作マップ1220の状態、Vol-5に期間限定が設定された場合、操作情報122dの期間限定1226が未設定（フラグ0に相当）から設定（フラグ1に相当）に変更される。

【0057】

そして、操作追加時の削除可能リスト更新部（操作追加時の削除可能リスト更新処理）12C3を呼び出し、ボリュームの操作情報1120を渡す（S1206）。 50

【 0 0 5 8 】

図 1 3 は、操作解除時の操作マップ更新部の処理を示すフローチャートである。操作解除時の操作マップ更新部 1 2 C 2 は、論理ボリューム 1 1 1 0 に対し、操作の解除が発生した場合に、削除可能ボリューム検出プログラム 1 2 C 0 から呼ばれ、ボリュームの操作情報 1 1 2 0 が渡される。

【 0 0 5 9 】

ボリュームの操作情報 1 1 2 0 に含まれるボリューム ID 1 1 2 A をキーに、操作マップ 1 2 2 0 を検索する (S 1 3 0 1)。操作マップに情報が登録されているか否かを判定し (S 1 3 0 2)、操作マップ 1 2 2 0 にボリューム ID 1 1 2 A と一致するボリューム ID 1 2 2 1 が登録されていない場合 (S 1 3 0 2 , N o)、処理を終了する。

10

【 0 0 6 0 】

操作マップ 1 2 2 0 にボリューム ID 1 1 2 A と一致するボリューム ID 1 2 2 1 が登録されている場合 (S 1 3 0 2 , Y e s)、操作情報 1 2 2 2 から 1 2 2 6 のうち、操作 ID 1 1 2 B に設定されている操作を解除 (フラグ 2 に相当) に設定する (S 1 3 0 3)。例えば、図 6 の操作マップ 1 2 2 0 の状態で、論理ボリューム V o l - 3 に対し、永久保存が解除された場合、操作情報 1 2 2 b の永久保存 1 2 2 5 が追加から削除に変更される。

【 0 0 6 1 】

当該ボリュームの全操作情報 (操作情報 1 2 2 2 から 1 2 2 6) が未設定 (フラグ 0 に相当) または解除 (フラグ 2 に相当) であるか否かを判定し (S 1 3 0 4)、全操作情報の全てが未設定または解除である場合 (S 1 3 0 4 , Y e s)、操作マップ 1 2 2 0 から当該ボリュームの操作情報レコードを削除後 (S 1 3 0 5)、操作解除時の削除可能リスト更新部 (操作解除時の削除可能リスト更新処理) 1 2 C 4 を呼び出し、ボリュームの操作情報 1 1 2 0 を渡す (S 1 3 0 6)。全操作情報の全て未設定または解除でない場合 (S 1 3 0 4 , N o)、処理を終了する。

20

【 0 0 6 2 】

図 1 4 は、操作追加時の削除可能リスト更新部の処理を示すフローチャートである。操作追加時の削除可能リスト更新部 1 2 C 3 は、論理ボリューム 1 1 1 0 に対し、操作の追加 (設定) が発生した場合に、操作追加時の操作マップ更新部 1 2 C 1 から呼ばれ、ボリュームの操作情報 1 1 2 0 が渡される。ボリュームの操作情報 1 1 2 0 に含まれるボリューム ID 1 1 2 A をキーに、削除可能リスト 1 2 3 0 を検索する (S 1 4 0 1)。

30

【 0 0 6 3 】

削除可能リスト 1 2 3 0 にボリューム ID 1 1 2 A と一致する情報が登録されているか否かを判定し (S 1 4 0 2)、削除可能リスト 1 2 3 0 に登録されていない場合 (S 1 4 0 2 , N o)、処理を終了する。

【 0 0 6 4 】

削除可能リスト 1 2 3 0 にボリューム ID 1 1 2 A と一致するボリューム ID が登録されている場合 (S 1 4 0 2 , Y e s)、当該ボリューム ID を含むレコードを削除可能リスト 1 2 3 0 から削除する (S 1 4 0 3)。

【 0 0 6 5 】

例えば、図 7 の削除可能リスト 1 2 3 0 にボリューム ID 1 2 3 a から 1 2 3 c が登録されている状態で、V o l - 7 にパスが設定された場合、削除可能リスト 1 2 3 0 からボリューム ID 1 2 3 c のレコードが削除され、操作マップ 1 2 2 0 に操作情報レコード 1 2 2 f として、論理ボリューム V o l - 7 の情報が登録される。

40

【 0 0 6 6 】

S 1 4 0 3 (削除可能リスト 1 2 3 0 から情報を削除) 後、削除可能リスト優先度更新部 1 2 C 5 の処理 (図 1 6 参照) を行う (S 1 4 0 4)。具体的には、削除可能リスト 1 2 3 0 に登録されている情報を優先度順に並び替え、処理を終了する。

【 0 0 6 7 】

図 1 5 は、操作解除時の削除可能リスト更新部の処理を示すフローチャートである。操

50

作解除時の削除可能リスト更新部 1 2 C 4 は、操作マップ 1 2 2 0 から操作情報が削除された場合に、操作解除時の操作マップ更新部 1 2 C 2 から呼ばれ、ボリュームの操作情報 1 1 2 0 が渡される。

【 0 0 6 8 】

ボリュームの操作情報 1 1 2 0 に含まれるボリューム ID 1 1 2 A をキーに、削除可能リスト 1 2 3 0 を検索する (S 1 5 0 1)。削除可能リスト 1 2 3 0 にボリューム ID 1 1 2 A と一致する情報 (ボリューム ID) が既に登録されているか否かを判定し (S 1 5 0 2)、削除可能リスト 1 2 3 0 にボリューム ID 1 1 2 A と一致するボリューム ID が既に登録されている場合 (S 1 5 0 2、 Y e s)、処理を終了する。

【 0 0 6 9 】

削除可能リスト 1 2 3 0 にボリューム ID 1 1 2 A と一致するボリューム ID が存在しない場合 (S 1 5 0 2、 N o)、削除可能リスト 1 2 3 0 に当該ボリューム ID のレコードを最後に追加・登録する (S 1 5 0 3)。例えば、図 7 に示す削除可能リスト 1 2 3 0 にボリューム ID 1 2 3 a と 1 2 3 b のみ登録されている状態で、 V o l - 7 のパスが解除され、削除可能ボリューム検出プログラム 1 2 C 0 により、操作マップ 1 2 2 0 の操作情報レコード 1 2 2 f が削除された場合、削除可能リスト 1 2 3 0 には、ボリューム ID 1 2 3 c として V o l - 7 が登録される。

【 0 0 7 0 】

S 1 5 0 3 (削除可能リスト 1 2 3 0 に情報を追加した場合) 後、削除可能リスト優先度更新部 1 2 C 5 の処理 (図 1 6 参照) を行う (S 1 5 0 4)。具体的には、削除可能リスト 1 2 3 0 に登録されている情報を優先度順に並び替え、処理を終了する。

【 0 0 7 1 】

図 1 6 は、削除可能リスト優先度更新部の処理を示すフローチャートである。図 1 6 において、削除可能と判断された論理ボリュームに対する削除可能リスト優先度更新部 1 2 C 5 (S 1 1 0 9、 S 1 4 0 4、 S 1 5 0 4) の処理の流れの一例を示す。削除可能リスト優先度更新部 1 2 C 5 は、削除優先設定情報 1 2 4 0 (図 8 参照) に設定されている判定順位 1 2 4 2 を順位が高い (図 8 の例では数値が小さいものが、順位が高いことを示す。) 優先基準から順番に処理するため、処理中の優先度を表す値として優先基準 1、前回処理した優先度を表す値として優先基準 2 を有する。処理開始時点では、優先基準 1 は、削除優先設定情報に設定されている判定順位が最も高い優先基準を設定し (S 1 6 0 1)、優先基準 2 はなし (前回処理した優先度がないことを示す) を設定する (S 1 6 0 2)。そして、優先度の判定を始める前に削除可能リスト 1 2 3 0 に設定されている全ての優先基準をなしに設定する (S 1 6 0 3)。

【 0 0 7 2 】

削除優先設定の全優先基準を処理したか否かを判定する (S 1 6 0 4)。削除優先設定の全優先基準を処理していない場合 (S 1 6 0 4、 N o)、優先基準 1 をキーにして、削除可能リスト 1 2 3 0 の情報のうち優先基準 2 で判定した結果が同じもの (優先基準 2 がなしの場合全ての情報) を、昇順 (優先度が高いものをリストの前に置く) にソートする (S 1 6 0 5)。ソートの判定には、削除可能リスト 1 2 3 0 のボリューム ID に対応するボリューム情報 1 2 1 0 (図 4 参照) に設定されているボリューム情報を使用する。

【 0 0 7 3 】

具体的には、例えば、優先基準がペアの場合、削除可能リスト 1 2 3 0 に正ボリュームと副ボリュームの関係にあるボリュームが登録されていないかを確認し、正ボリュームが残っていれば副ボリュームの情報を復元することが可能であるため、副ボリュームの削除優先度を上げ、正ボリュームの削除優先度を下げる。

【 0 0 7 4 】

また、例えば、優先基準が速度の場合、ボリューム情報 1 2 1 0 にストレージ装置のディスク速度を保持しておき、速度の速い論理ボリュームの削除優先度を上げる。また、例えば、優先基準がサイズの場合、ボリューム情報 1 2 1 0 に論理ボリュームのディスク容量を保持しておき、容量が大きい論理ボリュームの削除優先度を上げる。あるいは、例え

10

20

30

40

50

ば、優先基準が最終アクセスの場合、ボリューム情報 1 2 1 0 の最終アクセス時刻 1 2 1 9 が古い論理ボリュームの削除優先度を上げる。

【 0 0 7 5 】

優先基準 1 によるソートの結果（優先基準 2 の判定結果が同じ削除可能リスト情報でソートした結果）のうち、最も優先度が高かったものを処理情報とし（S 1 6 0 6）、処理情報の優先基準になしを設定されているか否かを判定する（S 1 6 0 7）。処理情報の優先基準になしを設定されている場合（S 1 6 0 7, Yes）、処理情報の優先基準に優先基準 1 を設定する（S 1 6 0 8）。そして、優先基準 1 をキーにしたソート処理が完了したら、優先基準 2 にこれまでの優先基準 1 を設定し（S 1 6 0 9）、優先基準 1 には、削除優先設定情報 1 2 4 0 のうち、優先基準 1 の次に判定順位 1 2 4 2 が高い優先基準 1 2 4 1 を設定する（S 1 6 1 0）。そして、S 1 6 0 4 に戻る。なお、S 1 6 0 7 において、処理情報の優先基準になしを設定されていない場合（S 1 6 0 7, No）、S 1 6 0 9 に進む。

10

【 0 0 7 6 】

S 1 6 0 4 において、削除優先設定情報 1 2 4 0 に設定されている全ての優先度について処理が完了している場合（S 1 6 0 4, Yes）、処理を終了する。なお、図 1 6 に示すフローチャートの具体的な削除可能リストのソート手順について、図 1 7 を参照してさらに説明する。

【 0 0 7 7 】

図 1 7 は、削除可能リストのソート手順を示す説明図である。優先基準が 4 つある場合について説明する。符号 1 7 1 のソート前では、ソートされていないデータ（ボリューム ID 群）がある。このときは、優先基準 2 がなしの場合全ての情報に該当する。

20

（ 1 ）全体を優先基準 1（最も優先度の高い基準）以下でソートする（符号 1 7 2 参照）。

（ 2 ）次に、優先基準 1 でソートした結果を、優先度が同じデータ群毎に、優先基準 2（2 番目に優先度が高い基準）でソートする（符号 1 7 3 参照）。

（ 3 ）次に、優先基準 2 でソートした結果を、優先度が同じデータ群毎に、優先基準 3（3 番目に優先度が高い基準）でソートする（符号 1 7 4 参照）。

（ 4 ）次に、優先基準 3 でソートした結果を、優先度が同じデータ群毎に、優先基準 4（最も優先度が高い基準）でソートする（符号 1 7 5 参照）。

30

このようなソート手順により、削除可能リストのデータ群をソートすることができる。

【 0 0 7 8 】

なお、図 1 7 を参照して、図 1 6 の S 1 6 0 6 における「処理情報」について説明する。符号 1 7 4 の「基準 3 でソート」を処理している状態では、優先基準 2 = 基準 2、優先基準 1 = 基準 3 となる。すなわち、符号 1 7 3 の優先基準 2 の判定結果が同じ削除可能リストの情報とは、「基準 2 で優先度の 1 番のデータ群」、「基準 2 で 2 番のデータ群」、「基準 2 で 3 番のデータ群」を示すことになる。よって、「処理情報」とは、前記データ群毎に基準 3 でソートした結果のうち、「基準 3 で 1 番のデータ群」を意味する。

【 0 0 7 9 】

本実施形態によれば、削除可能リスト優先度更新部 1 2 C 5 は、削除可能リスト 1 2 3 0 を、削除優先設定情報 1 2 4 0 のうち優先順位（判定順位）に基づいて並べ替えを行い、並べ替え後の削除可能リスト 1 2 3 0 のうち、第 1 の優先順位（判定順位 1 位）に該当した第 1 の削除可能リストを、さらに、削除優先設定情報 1 2 4 0 のうち第 2 の優先順位（判定順位 2 位）以下の優先順位に基づいて並べ替えを行うことができる。

40

【 0 0 8 0 】

本実施形態によれば、管理サーバ 1 2 0 が管理する論理ボリュームについて、当該ボリュームのボリューム ID と複数の所定の操作情報（例えば、パス設定、正ボリューム設定、副ボリューム設定、永久保存設定、期間限定設定）からなる操作マップ 1 2 2 0 として管理する。論理ボリュームに対し、操作を追加した場合、対応する操作情報を追加に設定し、操作が解除された場合、解除に設定する。また所定の操作情報の全てが解除になった

50

時点で該当するボリュームIDに対応する論理ボリュームは削除可能であると検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【0081】

【図1】本実施形態の計算機システムを示す全体構成図である。

【図2】管理サーバの構成を示すブロック図である。

【図3】論理ボリュームに対する操作の状態の例を示す説明図である。

【図4】ボリューム情報を示す説明図である。

【図5】操作情報を示す説明図である。

【図6】操作マップを示す説明図である。

10

【図7】削除可能リストを示す説明図である。

【図8】削除優先設定情報を示す説明図である。

【図9】削除可能な状態にある論理ボリュームの一覧の例を示す画面である。

【図10】ボリューム操作通知プログラムの処理を示すフローチャートである。

【図11】削除可能ボリューム検出プログラムの処理を示すフローチャートである。

【図12】操作追加時の操作マップ更新部の処理を示すフローチャートである。

【図13】操作解除時の操作マップ更新部の処理を示すフローチャートである。

【図14】操作追加時の削除可能リスト更新部の処理を示すフローチャートである。

【図15】操作解除時の削除可能リスト更新部の処理を示すフローチャートである。

【図16】削除可能リスト優先度更新部の処理を示すフローチャートである。

20

【図17】削除可能リストのソート手順を示す説明図である。

【図18】論理ボリュームに対する操作状態とフラグとの関係を示す説明図である。

【符号の説明】

【0082】

100 業務サーバ(ホスト)

110 ストレージ装置

120 管理サーバ(管理サーバ装置)

130 SAN

140 LAN

150 テープ装置

30

1000, 1200 メモリ

1001, 1201 CPU

1002, 1003, 1101, 1102, 1202, 1203 I/F

1100 コントローラ

1110 論理ボリューム

1120 操作情報

1121 ボリュームID

1122, 1123, 1124, 1125, 1126, 1127 操作

1200 メモリ(記憶部)

1210 ボリューム情報

40

1220 操作マップ

1222, 1223, 1224, 1225, 1226 操作情報

1230 削除可能リスト

1240 削除優先設定情報

1221 ボリュームID

12A0 ボリューム情報取得プログラム(ボリューム情報取得部)

12B0 ボリューム操作通知プログラム(ボリューム操作通知部)

12C0 削除可能ボリューム検出プログラム(削除可能ボリューム検出部)

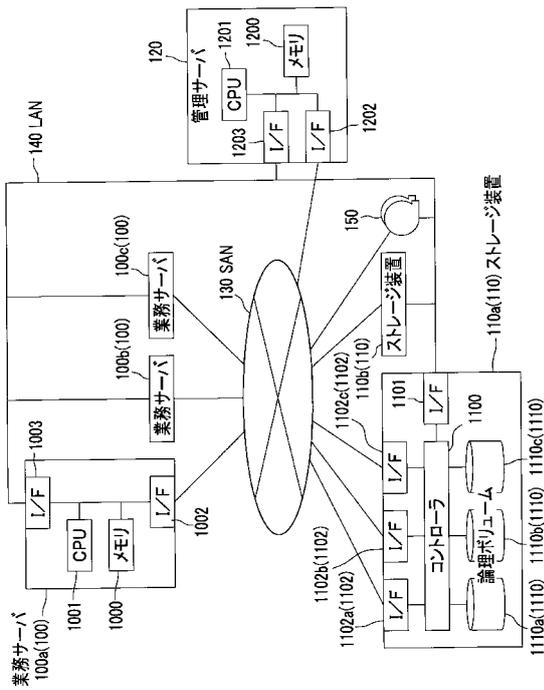
12C1 操作追加時の操作マップ更新部

12C2 操作解除時の操作マップ更新部

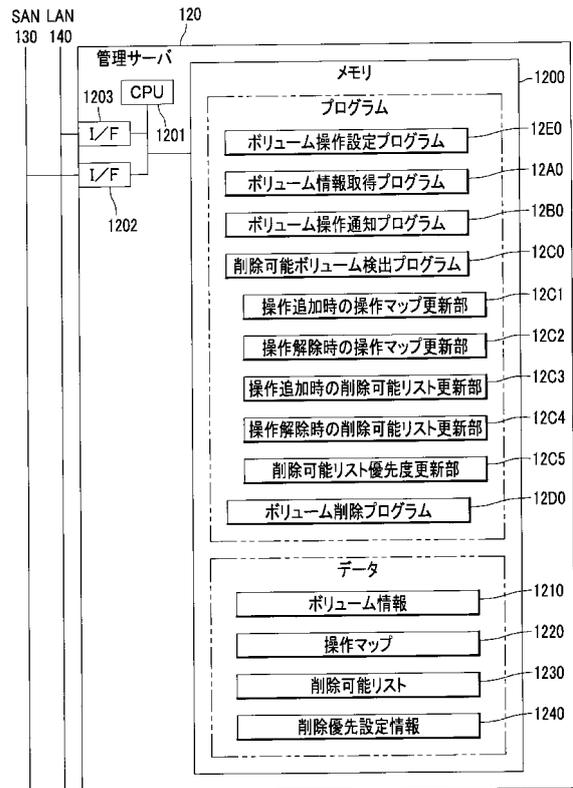
50

- 1 2 C 3 操作追加時の削除可能リスト更新部
- 1 2 C 4 操作解除時の削除可能リスト更新部
- 1 2 C 5 削除可能リスト優先度更新部
- 1 2 D 0 ボリューム削除プログラム
- 1 2 E 0 ボリューム操作設定プログラム
- 9 0 0 0 画面

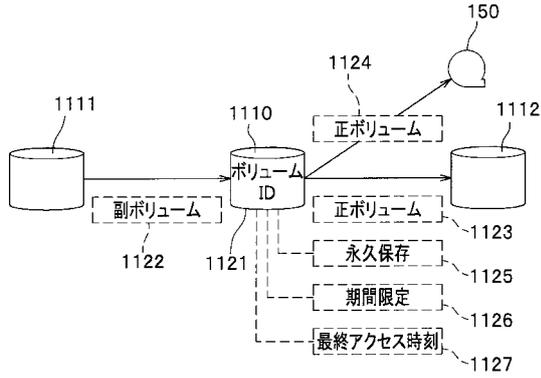
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】

1210 ボリューム情報

ボリュームID	バス	コピーロール1	対象1	コピーロール2	対象2	永久保存	保存期間	速度	サイズ	最終アクセス
1211 Vol-1	1	副ボリューム	Vol-30	なし	なし	0	なし	4Gbps	100GB	2008/01/01 10:10:22
1212 Vol-2	1	正ボリューム	Vol-40	なし	なし	1	なし	2Gbps	20GB	2006/01/10 04:05:21
1213 Vol-3	1	正ボリューム	Vol-50	なし	なし	0	10日	2Gbps	2TB	2007/08/31 20:08:04
1214 Vol-4	0	なし	なし	なし	なし	0	なし	4Gbps	200MB	なし
1215 Vol-5	1	正ボリューム	Vol-10	副ボリューム	Vol-10	0	なし	1Gbps	50GB	2006/04/01 15:32:41
1216 Vol-6	0	なし	なし	なし	なし	0	なし	8Gbps	1TB	なし
1217 Vol-7	1	なし	なし	なし	なし	0	なし	100Mbps	30GB	2006/06/12 15:13:21
...

【 図 5 】

1120 操作情報

ボリュームID	操作ID	操作区分
Vol-1	パス	追加

【 図 7 】

1230 削除可能リスト

ボリュームID	優先基準
Vol-4	ペア
Vol-6	速度
Vol-7	なし

【 図 6 】

1220 操作マップ

ボリュームID	バス	正ボリューム	副ボリューム	永久保存	保存期間
Vol-1	1	2	0	0	0
Vol-2	1	1	2	1	0
Vol-3	1	1	2	0	1
Vol-5	1	1	1	2	0
Vol-6	2	2	0	0	2
Vol-7	1	0	2	0	2
...

【 図 8 】

1240 削除優先設定情報

優先基準	判定順位
ペア	1
速度	4
サイズ	3
最終アクセス	2

【 図 9 】

9000

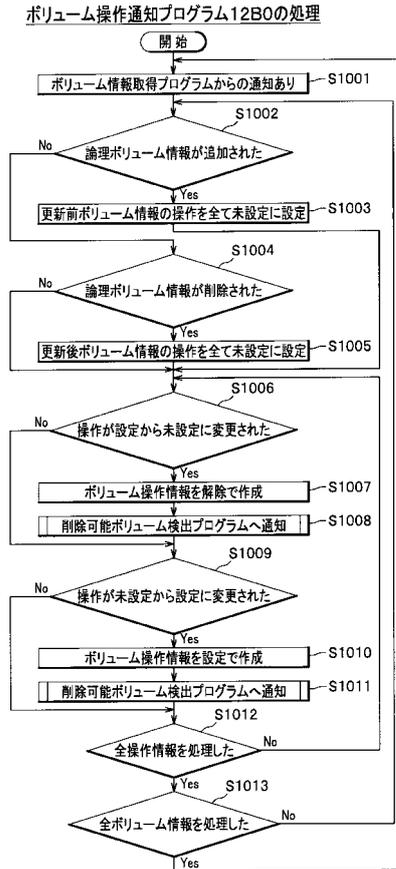
削除可能ボリューム一覧	選択	ボリュームID	優先基準	速度	サイズ	最終アクセス	
	●	Vol-4	ベア	4GB	200MB	-	詳細情報
	○	Vol-6	速度	8GB	50GB	-	詳細情報
	○	Vol-7	-	100MB	30GB	6/12 15:13:21	詳細情報

9001 9002 9003 9004 9005 9006 9007

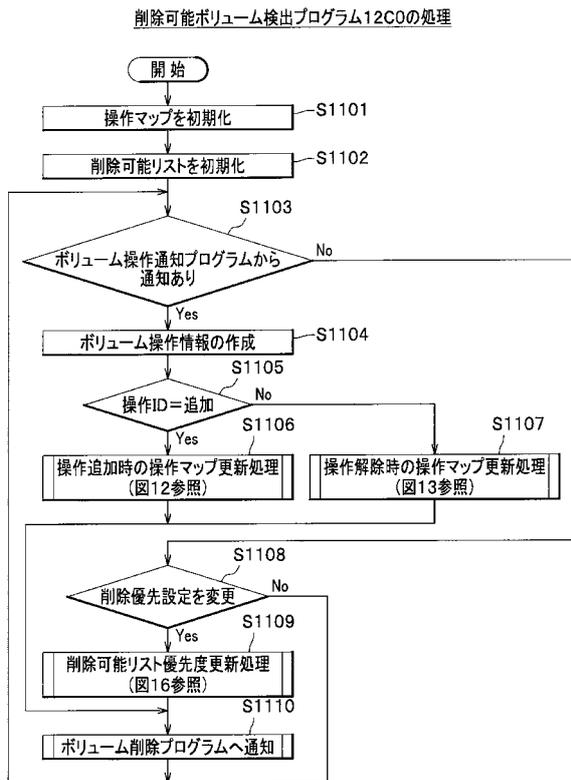
9010

削除実行

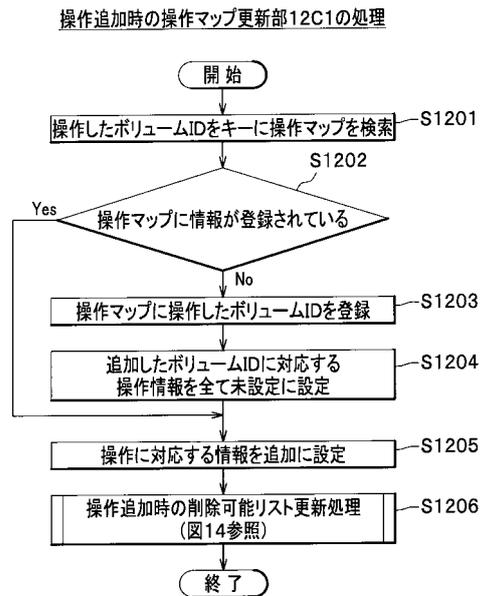
【 図 1 0 】



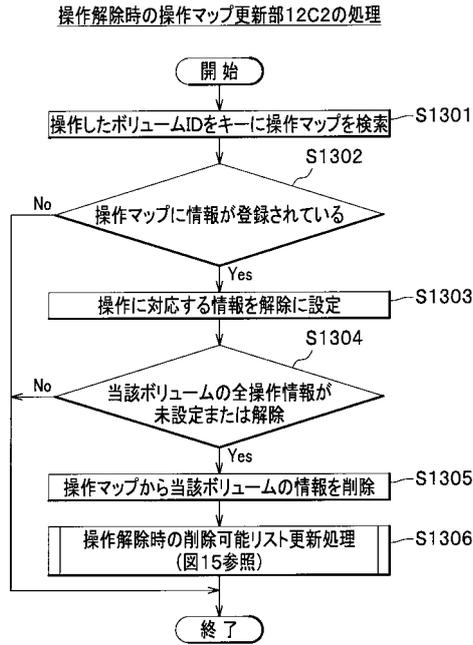
【 図 1 1 】



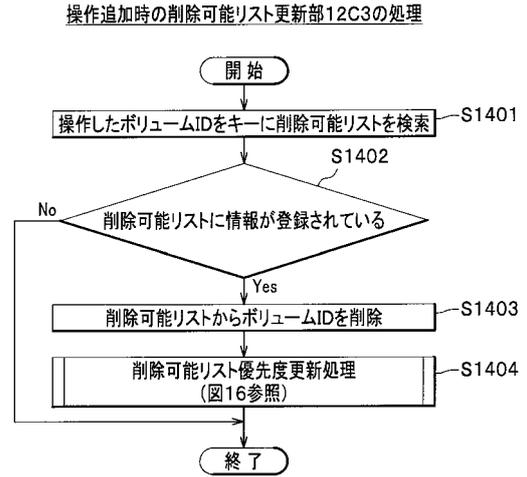
【 図 1 2 】



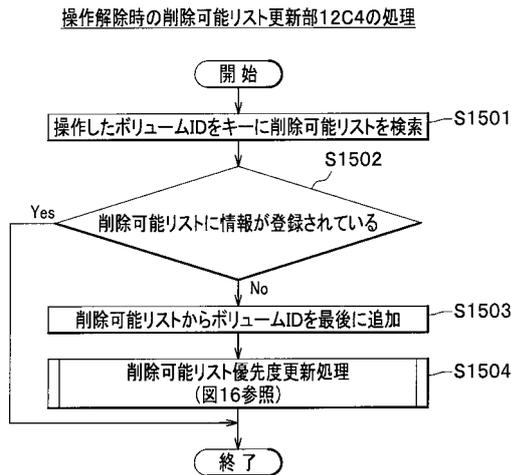
【 図 1 3 】



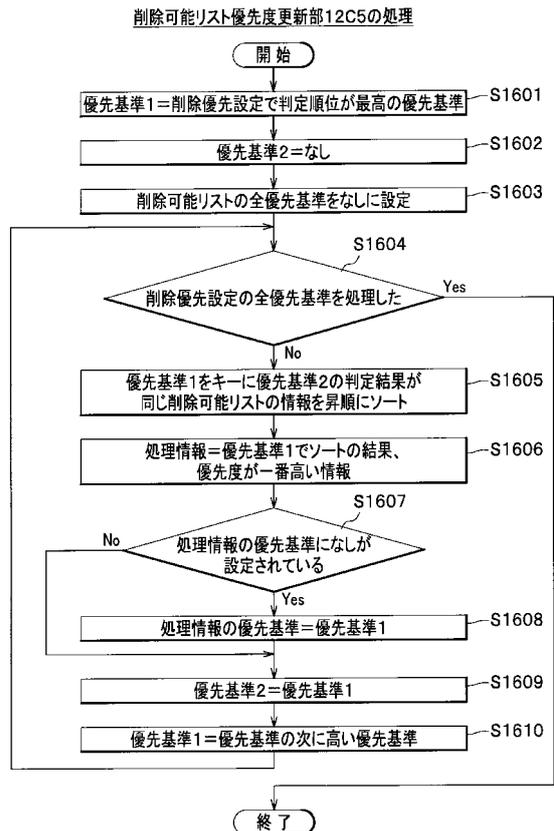
【 図 1 4 】



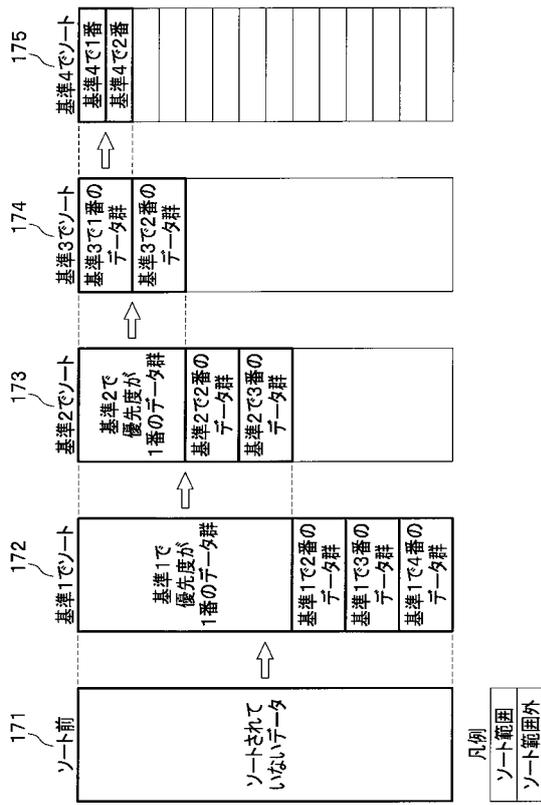
【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



【 図 1 7 】



【 図 1 8 】

フラグ	状態	意味
0	未設定	図3の操作設定していない状態
1	設定	図3の操作を設定した状態
2	解除	設定状態にある操作を解除した状態