

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4612373号
(P4612373)

(45) 発行日 平成23年1月12日(2011.1.12)

(24) 登録日 平成22年10月22日(2010.10.22)

(51) Int.Cl.		F I			
G06F 12/14	(2006.01)		G06F 12/14	510E	
G06F 21/24	(2006.01)		G06F 12/14	520A	
G06F 3/06	(2006.01)		G06F 3/06	304H	

請求項の数 8 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2004-265764 (P2004-265764)	(73) 特許権者	000005108 株式会社日立製作所 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
(22) 出願日	平成16年9月13日(2004.9.13)	(74) 代理人	100122884 弁理士 角田 芳末
(65) 公開番号	特開2006-79541 (P2006-79541A)	(72) 発明者	藤林 昭 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
(43) 公開日	平成18年3月23日(2006.3.23)		
審査請求日	平成19年1月23日(2007.1.23)	審査官	前田 浩

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 記憶装置及び記憶装置を用いた情報システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

全体の制御、ホストコンピュータ及び磁気ディスク装置とのアクセスを制御するための一つないし複数のプロセッサと、ホストコンピュータ及び磁気ディスク装置との接続に利用される複数のインターフェース部と、ホストコンピュータ及び磁気ディスク装置間で書込データ及び読出データを保持し、データ転送に関する制御情報及び構成情報を格納するメモリ部と、前記複数のインターフェース部と前記複数のメモリ部との間を相互に接続する機能を有する相互結合網とを有し、外部のホストコンピュータからの要求に応じて、磁気ディスク装置に対するデータの書込及び読出を制御し、1台又は複数台が前記の相互結合網により接続されて、一つの論理的な記憶装置として動作するものであって、

10

該記憶装置内の各部、相互結合網の帯域、磁気ディスク装置に対する論理ボリュームを一つないし複数の論理的なグループに分割し、該論理グループによる一つないし複数の仮想的な記憶装置を提供する分割手段と、

前記論理グループにおいて、さらに前記複数の仮想的な記憶装置内で利用可能な機能について、該論理グループにおいて該機能が利用可能もしくは不可能を判断するための機能分割情報と、ある前記論理ボリュームがどの前記論理グループに属するのかわを示す情報と、前記複数のプロセッサのうちどのプロセッサのどれだけの処理能力が各々の前記論理グループへ割り当てられるかわを示す情報と、前記相互結合網の各々の前記論理グループに対する帯域の割当率を示す情報とを記憶した記憶手段と、

各々の前記論理グループごとに一つないし複数設けられ、該論理グループが該機能にア

20

クセスする為に一つないし複数の論理的機能操作を可能とするインターフェース手段とを備え、

上記論理的機能操作を可能とするインターフェース手段により記憶装置内の機能进行操作する場合、前記記憶手段に記憶した情報に基づき、該機能操作を可能とするインターフェース手段が属する論理グループにおいて利用可能な機能であるか否かによるアクセス制限を行うとともに、該機能操作を可能とするインターフェース手段が属する論理グループの範囲のリソースであるか否かによるアクセス制限を行う

ことを特徴とする記憶装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の記憶装置において、

前記論理グループに論理分割する場合に、基本となる各記憶装置のハードウェア及びソフトウェア資源の物理的な分布を判断し、該分布に合わせて論理分割する判断手段をさらに備えたことを特徴とする記憶装置。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の記憶装置において、

前記論理グループに論理分割する場合に、基本となる各記憶装置のハードウェア及びソフトウェア資源の物理的な条件を判断せず、物理的な条件とは無関係に論理分割する判断手段

をさらに備えたことを特徴とする記憶装置。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の記憶装置において、

上記機能分割情報に基づいて、該論理グループにそれぞれ、記憶装置内の複数の機能についてそれぞれ有効もしくは無効の定義がなされていることを特徴とする記憶装置。

【請求項 5】

上記請求項 4 に記載の記憶装置において、

上記記憶装置内の機能には、少なくともローカルコピーとリモートコピーが含まれることを特徴とする記憶装置。

【請求項 6】

全体の制御、ホストコンピュータ及び磁気ディスク装置とのアクセスを制御するための一つないし複数のプロセッサと、ホストコンピュータ及び磁気ディスク装置との接続に利用される複数のインターフェース部と、ホストコンピュータ及び磁気ディスク装置間で書込データ及び読出データを保持し、データ転送に関する制御情報及び構成情報を格納するメモリ部と、前記複数のインターフェース部と前記複数のメモリ部との間を相互に接続する機能を有する相互結合網を有し、外部のホストコンピュータからの要求に応じて、磁気ディスク装置に対するデータの書込及び読出を制御する記憶装置を用いた情報システムにおいて、

1 台又は複数台を前記の相互結合網により接続し、一つの論理的な記憶装置として動作するものであって、

該記憶装置内の各部、相互結合網の帯域、論理ボリュームを一つないし複数の論理的なグループに分割し、該論理グループによる一つないし複数の仮想的な記憶装置を提供する分割手段と、

前記論理グループにおいて、さらに前記複数の仮想的な記憶装置内で利用可能な機能について、該論理グループにおいて該機能が利用可能もしくは不可能を判断するための機能分割情報と、ある前記論理ボリュームがどの前記論理グループに属するのかわを示す情報と、前記複数のプロセッサのうちどのプロセッサのどれだけの処理能力が各々の前記論理グループへ割り当てられるかわを示す情報と、前記相互結合網の各々の前記論理グループに対する帯域の割当率を示す情報とを記憶した記憶手段と、

各々の前記論理グループごとに一つないし複数設けられ、該論理グループが該機能にアクセスする為に一つないし複数の論理的機能操作を可能とするインターフェース手段とを有し、

10

20

30

40

50

上記論理的機能操作を可能とするインターフェース手段により記憶装置内の機能を操作する場合、前記憶手段に記憶した情報に基づき、該機能操作を可能とするインターフェース手段が属する論理グループにおいて利用可能な機能であるか否かによるアクセス制限を行うとともに、該機能操作を可能とするインターフェース手段が属する論理グループの範囲のリソースであるか否かによるアクセス制限を行う記憶装置と、

一つないし複数の該記憶装置との間で情報を送受信する管理サーバであって、該管理サーバにおいて、該記憶装置の利用者の情報と該利用者の利用する記憶装置もしくは論理グループの情報を関連づけて管理情報として管理する記憶手段を有する管理サーバとを備えたことを特徴とする記憶装置を用いた情報システム。

10

【請求項 7】

請求項 6 に記載の記憶装置を用いた情報システムにおいて、上記管理サーバで管理される管理情報は、論理グループと該論理グループの利用者としてのサーバもしくはユーザもしくはアプリケーションを識別する識別子との情報に加え、上記機能操作を可能とするインターフェース手段を識別する識別子も有することを特徴とする記憶装置を用いた情報システム。

【請求項 8】

請求項 6 に記載の記憶装置を用いた情報システムにおいて、上記管理サーバは、利用者の記憶装置に対する容量と論理ボリューム数、転送速度、利用機能などの要件に従って、新たな論理グループを記憶装置内に定義することができることを特徴とする記憶装置を用いた情報システム。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、記憶装置、特にデータを 1 つ又は複数のディスク装置に格納するディスクアレイ装置及び複数のディスクアレイ装置からなる記憶装置システムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、企業等で使用される記憶装置は年々大規模化しつつある。この大規模化の理由の一つとして、複数の記憶装置が統合されて用いられる、所謂コンソリデーション（統合）があげられる。すなわち、これまでは、分散された複数の記憶装置によりそれぞれの目的に合わせてシステムが構築されていた。しかし、このコンソリデーションにより、一つの大容量の記憶装置に、いくつもの異なった目的のためのデータが集約されて格納することができるようになった。

30

【0003】

このように、一つの大容量の記憶装置をそれぞれのシステムで共同して利用可能とすることにより、設置面積の減少や複数の記憶装置の管理などのコストが削減できることになる。しかし、ここで問題となるのが、セキュリティである。特に、目的の異なる、もしくは、要求されるセキュリティのレベルの異なるシステムに利用されるデータが、一つの記憶装置の中に格納されるとき、当然問題となるのが、互いのデータが間違っ

40

てアクセスされることはないか、誤って消去されてしまうことはないか、といったことである。これに対する解決策としては、アクセス要求者の認証によるアクセスコントロールを行うことや論理パーティショニングを用いてアクセス制限を行うことなどが考えられている。

【0004】

例えば、特許文献 1 には、ディスク制御装置において、アクセス要求者を ID やパスワードにより認証し、アクセスコントロールリストに従い、権限を持つ操作のみを許可する仕組みが開示されている。

また、特許文献 2 には、アクセス元の ID（例えば Fibre Channel プロトコルにおける WWN（world wide name）や S（source）_ID など）で当該ホストコンピュータからのアクセスやディスクバリアブル LUN を制限する方式が記述されている。

50

さらに、特許文献3には、主に物理ドライブの利用率や空き容量にしたがって、ボリューム論理分割を行い、システム統合をする方法が開示されている。

【特許文献1】米国特許第6484173号明細書

【特許文献2】特開2001-265655号公報

【特許文献3】特開2002-182859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、現在ディスクアレイ装置のような記憶装置に要求される性能や接続ポートの拡張性(スケーラビリティ)に対する要求は厳しく、1つのディスクアレイ装置で、より小さな構成のディスクアレイ装置から大規模構成のディスクアレイ装置まで拡張できるようにすることが必要とされている。そして、ユーザはこれまで複数の記憶装置を用いて構成した大容量の記憶装置を一つの大規模記憶装置に集約し、記憶装置の維持管理の簡素化を目指してきた。

10

しかし、ここで問題は、これまで別々の記憶装置で構成することで、それぞれ独立性、不可侵性を実現していた複数のシステムにおいては、一つの大規模記憶装置に集約されることにより、共有部分が発生するため、セキュリティが十分に維持されないことである。

【0006】

この問題を解決するために、従来の記憶装置では、コントローラが、アクセス元であるサーバやユーザ、及びそこで利用されるアプリケーションを、リクエストIDなどで認証して、認証に合致した者だけがアクセスできる仕組みを採用している。すなわち、従来の記憶装置は、それぞれに許可されている、対象ボリュームや機能(リード、ライト、コピーやミラーといったもの)の管理テーブルに従って、当該アクセスを受領したり拒否したりする判定論理を記憶装置に導入し、適切なアクセスコントロールを可能にしようとする方式を採用している(例えば、特許文献1を参照)。また、例えば標準的なアクセスプロトコルであるFibre Channelプロトコルに従って、記憶装置において、コントローラが、サーバと記憶装置間でやり取りされるS_IDを利用して、特定の要求元(この場合サーバというより、サーバに搭載されているHBA(ホストバスアダプタ))を識別し、アクセス可能なボリュームを判定するようにしている(例えば、特許文献2、3を参照)。

20

【0007】

しかし、これら特許文献1~3に開示された方式においては、以下に示すような問題が指摘されている。つまり、一つに集約された大規模な記憶装置においては、コントローラが、ユーザIDやアプリケーションIDといった標準的な記憶装置とのプロトコルでは利用されないような情報を用いるため、独自技術を採用しなければならないこと、そして、ユーザIDやアプリケーションID、もしくはサーバIDといった、変更や削除または一時的なアクセス権限の変更などが頻繁に起こると予想される情報を記憶装置においてコントローラが管理しなければならないという問題である。また、複数の記憶装置が利用される場合、上記のユーザIDやアプリケーションID、もしくはサーバIDのような情報を複数の記憶装置においてコントローラが常にメンテナンスする必要があるなどの問題も挙げられている。

30

40

【0008】

また、集約された一つの大規模記憶装置においては、あるホストコンピュータからのInband I/F(記憶装置内のデータをアクセスするものと同じインターフェース)経由でホストコンピュータがデータのリード/ライト以外で記憶装置内の機能を実行するような場合がある。つまり、このような場合には、上記Inband I/Fにおいて、当該ホストがアクセス可能と設定されているボリューム群を、記憶装置の当該機能の操作を許可された範囲として取り扱うことができる。この際、記憶装置内で利用可能なすべての機能をホストコンピュータが制限なく利用可能であるとしたり、当該記憶装置のボリューム群をリード/ライトするホストコンピュータと、Inband I/Fで機能の操作をするホストコンピュータを同一にしたりすることも可能である。さらに、Inband I/Fで当該記憶装置の機能を実行するホ

50

ストコンピュータに、リード/ライト可能なボリューム群の論理パス設定を行うなどの必要とされる新たな構成を追加しなければならないといった制約が発生することになる。

【0009】

そこで、本発明は、上記構成上の制約や、記憶装置自体に負荷となる情報の管理を行わセル必要がなく、かつ記憶装置内のリソースのアクセスコントロールを適切に行うことができる記憶装置及びこの記憶装置を用いた情報システムを提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記課題を解決し、本発明の目的を達成するため、本発明の記憶装置は、ホストチャネル部、ディスクI/F部、プロセッサ部、メモリ部およびそれらのコンポーネントを接続する内部ネットワーク部からなる基本記憶装置の一つもしくは複数を内部ネットワーク部により相互に結合し、一つの記憶装置を形成している。特に、本発明の記憶装置は、当該記憶装置内の各リソース（ホストチャネル、ディスク、論理ボリューム群、プロセッサ、メモリ、内部ネットワーク、その他の記憶装置内各種機能）を一つもしくは複数のグループに論理的に分割し、その各グループと関連付けられるInband I/Fを一つないし複数設け、当該Inband I/Fを経たアクセス要求については、その影響範囲や利用可能な機能を関連する当該グループに合致させることで、該当しないアクセス要求は拒否し、利用可能な機能やアクセス対象となりえるボリュームに対すアクセス要求のみ適切に処理を行うものである。

【0011】

また、記憶装置内におけるグループの分割状況（つまり仮想的な複数の記憶装置が実在する物理的な記憶装置内に存在する）の情報を管理サーバが利用し、管理サーバ側ではそれぞれの論理分割されたグループとそれらの利用者である、サーバやユーザまたはそれらが利用するアプリケーションとの連携の情報を管理するようにしている。

【発明の効果】

【0012】

本発明により、記憶装置内で管理される情報は簡素化され、かつ管理サーバ側において複数の記憶装置を管理する場合も、サーバやユーザ、及びそれらが利用するアプリケーションの情報は管理サーバ側で一元的管理が可能となる。これにより、複数の記憶装置がある場合でも、より柔軟でアクセスコントロールの管理が簡易な記憶装置及びこれら記憶装置を含む情報システムを提供することができる。また、本発明によれば、複数の仮想的な記憶装置間において、セキュアなアクセスを提供することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

本発明においては、まず、基本単位としての記憶装置と、この基本単位の記憶装置を複数接続して一つの大規模な記憶装置として利用できるストレージシステムが用意される。

このストレージシステムにおいては、内部のリソースをあるグループに論理分割することが可能となっており、仮想的な複数の記憶装置が一つの大きな物理的な記憶装置の中に存在している。このストレージシステムは、記憶装置内のリード/ライトなどの機能に対して、ユーザの要件にしたがって、論理グループを定義していく。

その際に、このストレージシステムは、論理グループに定義可能なリソースとして、論理ボリュームやチャネル、キャッシュ容量、内部ネットワーク帯域、プロセッサなどの資源の利用の可/不可を設定するだけでなく、ローカルコピーやリモートコピー、論理ボリュームに対するWORM (Write Once Read only Medium) 機能、外部コピー機能などの、記憶装置内の機能についても、その利用の可/不可を論理グループに加える設定を行っている。

【0014】

このときに、このストレージシステムは、上述のような記憶装置内の機能进行操作するI/FとしてのInband I/Fの定義に、属性として論理グループを加えることで、論理グルー

10

20

30

40

50

プが持つボリュームやチャンネル、機能が、ホストコンピュータの操作の対象範囲となる。そして、このストレージシステムは、その対象範囲を逸脱するアクセスを拒絶することにより、不正アクセスによって記憶装置全体が脅かされるのを防止することができる。さらに、定義された複数の仮想記憶装置（論理グループ）と、それを利用するサーバ、ユーザ、アプリケーションなどとの関連付けを管理サーバにより管理することにより、記憶装置における管理情報が簡素化され、管理サーバにおいてアクセス権の一元管理が可能となる。

【 0 0 1 5 】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

図1は、本発明における記憶装置の第1の実施形態のシステム構成例を示す図である。

記憶装置 1 1 2 は、一つもしくは複数の論理的なリソースの集合である論理グループ（もしくは仮想記憶装置）からなる。この図中では 1 1 0、1 2 0、1 3 0 がこの論理グループに相当する。この論理グループ 1 1 0、1 2 0、1 3 0 は、図 1 に示すように、ホストコンピュータ 1 0 1 との接続部であるチャンネル部 1 0 4、ディスク装置群 1 0 2 との接続部であるディスクインターフェース部 1 0 5、一つないしは複数のプロセッサ要素からなるプロセッサ部 1 0 6、メモリ部 1 0 8、これらを相互に接続する内部ネットワーク部 1 0 7 a、1 0 7 b、1 0 7 c から構成されている。

【 0 0 1 6 】

ここで、それぞれの構成要素は、論理的リソースを示している。例えば、プロセッサ部 1 0 6 や内部ネットワーク部 1 0 7 a、1 0 7 b、1 0 7 c は、物理的には一つのプロセッサや一つのネットワーク（例えばスイッチ、特にバスでも発明の本質は変わらない）であるが、論理的に複数に分割され、それぞれの論理グループの構成要素として存在している。また、通信ネットワーク 1 1 4 もプロセッサ部 1 0 6 と記憶装置 1 1 2 内の管理制御端末 1 1 3 との通信ネットワークの存在を論理的に示している。さらに、記憶装置 1 1 2 は外部の管理サーバ 1 1 6 と通信ネットワーク 1 1 5 を介して接続されており、両者の間で様々な情報がやり取りされるように構成されている。

【 0 0 1 7 】

また、管理サーバ 1 1 6 は、ホストコンピュータ群 1 0 1 が記憶装置 1 1 2 とデータ転送を行うための通信ネットワーク 1 0 3（例えば、FC（Fiber Channel）の SAN（Storage Area Network））を介して行うデータ通信とは異なる通信ネットワーク 1 1 5 を介した接続 I / F で接続される場合がある。

また、本実施の形態例では、ホストコンピュータ群 1 0 1 が記憶装置 1 1 2 とデータ転送を行うための接続 I / F は、Inband I / F（1 1 8 a、1 1 8 b、1 1 8 c）として示されている。もちろんホストコンピュータ群 1 0 1 もデータ転送以外の通信のために同 I / F を用いることがある。この図では、Inband I / F（1 1 8 a、1 1 8 b、1 1 8 c）が論理グループ 1 1 0、1 2 0、1 3 0 にそれぞれ一つ存在するように示されているが、2 つ以上あってもなんら問題はない。

【 0 0 1 8 】

次に、図 2 に基づいて、図 1 で説明したシステム構成例を、物理的な資源の視点で説明する。ここでは、記憶装置 2 1 2 は、図 1 中の 1 1 2 に対応するが、実際の構成要素としては、一つないし複数のホストチャンネル部 2 0 4 と一つないし複数のディスクインターフェース部 2 0 5 と一つないし複数のプロセッサ部 2 0 6 と一つないし複数のメモリ部 2 0 8 と一つないし複数の内部ネットワーク部 2 0 7 とプロセッサ部 2 0 6 と管理端末部 2 1 3 とを結ぶ通信ネットワーク 2 1 4 とからなる基本記憶装置 2 1 0 と、同様な構成要素を持つもう一つの基本記憶装置 2 2 0 からなる。基本記憶装置 2 1 0、2 2 0 間は内部ネットワーク間で接続されている。また管理サーバ 2 1 6 と記憶装置 2 1 2 間の通信ネットワーク 2 1 5 は、基本記憶装置 2 1 0、2 2 0 の管理端末部 2 1 3、2 3 3 と管理サーバ 2 1 6 を接続する。図中では通信ネットワーク 2 1 5 はそれぞれの管理端末部 2 1 3、2 3 3 を接続しているが、管理端末部 2 3 3、2 1 3 間でまず接続し、それから管理端末部 2 1 3 と管理サーバ 2 1 6 と接続するという接続形態をとることもできる。通信ネットワー

10

20

30

40

50

ク 2 1 5 についてはいかなる接続形態でも本発明の効果は変わらない。

【 0 0 1 9 】

図 1 に示したように、Inband I/F (1 1 8 a、1 1 8 b、1 1 8 c) は論理的な構成であり、具体的には、物理的な装置の組み合わせとして構成される。例えば、記憶装置 2 1 2 が有する記憶領域から仮想的な記憶領域 (「ボリューム」とも言う) を作成し、そのうちの一つを、ホスト 2 0 1 や管理サーバ 2 1 6 が管理用のコマンドを書き込むための領域とすることが考えられる (これは「コマンドデバイス」と呼ばれる) 。このコマンドデバイスが、論理グループごとに作成される。また、他の例としては、例えば、ホスト 2 0 1 と管理サーバ 2 1 6 が物理的に同じポートを使用する構成とするものが考えられており、この場合には、管理サーバ 2 1 6 からパケットを受信するために、管理のために使用される Inband I/F (1 1 8 a、1 1 8 b、1 1 8 c) として、特定のポート番号を記憶装置 2 1 2 の物理ポートに設定するように構成するようにしている。

10

【 0 0 2 0 】

ここで、図 1 に示した論理的な資源の集合についての説明と、図 2 に示した物理的な構成について説明とを対応させると、図 2 における基本記憶装置 2 1 0、2 2 0 と図 1 における論理グループ (仮想記憶装置) 1 1 0、1 2 0、1 3 0 の関係について以下の組み合わせが考えられる。まず、第 1 の考え方 (ルール) は、論理グループ 1 1 0、1 2 0、1 3 0 は基本記憶装置 2 1 0、2 2 0 にまたがって構成されるとする考え方である。第 2 の考え方 (ルール) は、論理グループ 1 1 0、1 2 0、1 3 0 は基本記憶装置 2 1 0、2 2 0 にまたがって構成されない、つまりいずれか一方の基本記憶装置から構成されるとする

20

【 0 0 2 1 】

また、第 1 のルールに従うと、論理グループ 1 1 0、1 2 0、1 3 0 もしくはその全部又は一部が両方の基本記憶装置 2 1 0、2 2 0 に跨った資源で構成される。つまり、論理グループ 1 1 0、1 2 0、1 3 0 の中のいずれか一つは、物理的資源である基本記憶装置 2 1 0 と 2 2 0 の両方を用いて実現されることになり、より物理的配置のイメージに近い分割となる。そこで、内部ネットワーク部 2 0 7 間の接続部分で、互いに一方又は他方の基本記憶装置 2 1 0 又は 2 2 0 へのアクセスを制限することにすれば、独立性がより高度に保たれる。しかし、第 1 のルールでも論理的な制御により論理グループ 1 1 0、1 2 0、1 3 0 間の独立性は保たれる。

30

【 0 0 2 2 】

次に、第 2 のルールに従うと、第 1 の構成例として、図 1 の論理グループ 1 1 0、1 2 0、1 3 0 のすべてが、一方の基本記憶装置 2 1 0 上の資源から構成されるものがある。また、第 2 の構成例として、論理グループ 1 1 0、1 2 0、1 3 0 のうちの任意の二つの論理グループが基本記憶装置 2 1 0 上で実現され、残りの一つの論理グループが他の基本記憶装置 2 2 0 上の資源で構成される。さらに、第 3 の構成例として、論理グループ 1 1 0、1 2 0、1 3 0 のすべて他方の基本記憶装置 2 2 0 上の資源で構成されるものがある。

【 0 0 2 3 】

また、記憶装置 2 1 2 の他の構成例について説明する。

40

以下に、記憶装置 2 1 2 の他の構成例としてのストレージ装置の構成を簡単に説明する。

ストレージ装置は、2 つの制御クラスタを備えていて、2 つの制御クラスタは各々電源を独立させ、かつ完全冗長構造により二重化処理させることにより、一方の系統に障害が発生した場合でも、両制御クラスタとも正常に動作可能に構成されている。

【 0 0 2 4 】

各制御クラスタは、チャンネル・アダプタ (CHA) 及びキャッシュメモリを備えていて、ホストコンピュータ (サーバ装置) からの書き込み命令をチャンネル・アダプタ (CHA) が受け取り、その書き込み命令をキャッシュメモリに登録するように構成されている。各制御クラスタは、ディスク・アダプタ (DKA) を備えていて、常時キャッシュメモリの内容

50

を監視するように構成されている。

【 0 0 2 5 】

各制御クラスタは、高速クロスバススイッチを備えていて、チャンネル・アダプタ (CHA) 及びキャッシュメモリと、ディスク・アダプタ (DKA) との間のデータの流れを切替えるように構成されている。ディスク・アダプタ (DKA) は、キャッシュメモリの登録内容に従ってキャッシュメモリから書き込みデータを取り出して、ディスク駆動装置 (DKU) のハードディスクドライブ装置 (HDD) に書き込むように構成されている。

【 0 0 2 6 】

各制御クラスタは、複数のハードディスクドライブ装置 (HDD) をまとめて1つのRAID (Redundant Array of Inexpensive Discs) グループを作り、このRAIDグループを論理的に分割して、論理的な保存領域LU (Logical Unit) を構成している。

【 0 0 2 7 】

なお、データ読み出し時には、上述した書き込み時と逆の動作をするので、その説明を省略する。また、他方の制御クラスタについても上述した制御クラスタと同様の動作をするので、その説明を省略する。

【 0 0 2 8 】

次に、図3に基づいて、本発明のチャンネル部もしくはディスクインターフェース部の構成及び動作について説明する。図3は、本発明のチャンネル部もしくはディスクインターフェース部の一構成例である。図1、図2に示すチャンネル部104, 204もしくはディスクインターフェース部105, 205は、インターフェース制御部301と内部ネットワークとの接続を制御する相互結合網インターフェース制御部304とそれらの間を結ぶブリッジ部302、そして、転送データを一時的に保持する目的で使用されるバッファ303などからなる。例えば、図3において、インターフェース制御部301は、ブリッジ部302及びバッファ303を介して、外部ネットワークとの接続を制御し、相互結合網インターフェース制御部304は、ブリッジ部302及びバッファ303を介して、内部ネットワークとの接続を制御する。

【 0 0 2 9 】

図4は、図1及び図2に示すプロセッサ部106、206の一構成例を示す図である。

図1、図2に示すプロセッサ部106, 206は、MPU (Micro Processor Unit) 401と外部との通信のためのネットワークインターフェース部402、主記憶メモリ404、相互結合網インターフェース制御部405とこれらをつなぐブリッジ部403より構成される。例えば図1に示す通信ネットワーク114からの管理情報は、ネットワークインターフェース部402とブリッジ部403を介して、MPU 401に供給され、MPU 401はここで入力された管理情報に基づいて所定の処理を施し、相互結合網インターフェース制御部405は、ブリッジ部403及び主記憶メモリ404を介して、内部ネットワークとの接続を制御する。

【 0 0 3 0 】

次に、図5に基づいて、本発明の第1の実施の形態に用いられるメモリ部の構成と動作について説明する。図5はメモリ部の一構成例を示すものである。

図1、図2に示すメモリ部108, 208は、メモリ501、メモリコントローラ502、相互結合網インターフェース制御部503よりなる。例えば、図5において、相互結合網インターフェース制御部503は、内部ネットワークとの接続を制御し、メモリコントローラ502は、メモリ501に対するデータの書き込み及び読み出しを制御する。

【 0 0 3 1 】

以上説明したように、本発明の実施の形態における重要な手段である記憶装置112は、記憶装置112内の各リソースを論理グループに分割して管理している。このため、記憶装置112は、以下に示す管理情報をテーブルないしはデータベースとして保持するようにしている。この管理情報を保持する位置は、仮想記憶装置110又は基本記憶装置210のメモリ部108, 208が一例として挙げられるが、各プロセッサ部106, 206の主記憶メモリ404にコピーを保持するようにしてもよい。

【 0 0 3 2 】

図 6 は、記憶装置内に定義される論理ボリュームに関して論理グループとの関連を管理するためのテーブルである。

図 6 に示すテーブルは、各論理グループ 6 0 1 においてボリューム ID 6 0 2 と、各ボリュームに割り当てられる LUN 番号 6 0 3 と、複数のボリュームに対してある集合を定義するためのボリュームグループ ID 6 0 4 と、各ボリュームが割り付けられるチャンネル ID 6 0 5 と、所属する論理グループ ID 6 0 6 と、チャンネルを一つないし複数のホストコンピュータに対して論理的に分割したときのそれぞれのグループを識別するホストグループ ID 6 0 7 とから構成されている。このテーブルにより記憶装置 1 1 2 において、あるボリュームがどの論理グループに属しているのかが分かる。

10

【 0 0 3 3 】

図 7 は、プロセッサとその処理能力がどの論理グループへどれだけ割り当てられるかを示すテーブルである。

図 7 に示すテーブルは、各論理グループ 7 0 1 においてプロセッサ ID 7 0 2 とその各論理グループ 7 0 4 に対する処理量の割当率 7 0 3 を示している。

【 0 0 3 4 】

図 8 は、内部ネットワークの各論理グループに対する帯域の割当率を示すテーブルである。

図 8 に示すテーブルは、各論理グループ 8 0 1 において仮想記憶装置 1 1 0、1 2 0、1 3 0 (図 1 参照) の内部ネットワーク部 1 0 7 a、1 0 7 b、1 0 7 c、及び基本記憶装置 2 1 0、2 2 0 (図 2 を参照) の内部ネットワーク部 2 0 7、2 2 7 内のスイッチ S W の識別子である S W I D 8 0 2 と、帯域割当対象の論理グループ ID 8 0 3 と、同割当帯域量 8 0 4 と、それを仮想スイッチ S W として識別するための仮想 S W I D 8 0 5 から構成されている。

20

【 0 0 3 5 】

図 9 は、記憶装置の持つ機能 9 1 2 と同機能を有効にするためのライセンス 9 1 3 がインストール済みか否かを示す図である。

図 9 において、機能 9 1 2 は、各論理グループ 9 1 1 において有効ライセンス 9 1 3 を与えることによってその利用が許可される機能を示している。例えば、9 1 1 に示す論理グループ 0 では、9 1 2 に示す機能としてのローカルコピー機能が、9 1 3 に示す有効ライセンスを有していることを示している。

30

論理グループ 1 では、リモートコピー機能が、有効ライセンスを有していることを示し、論理グループ 2 では、論理ボリュームに対する WORM 機能が、有効ライセンスを有していることを示している。また、論理グループ 3 では、9 1 2 に示す機能とし論理ボリュームに対する外部コピー機能が、有効ライセンスを有していないことを示している。

【 0 0 3 6 】

この図 9 に示したのは代表的な機能であり、他にもリード、ライト、コピーやミラーなどの機能が多数存在する。また、記憶装置 1 1 2 は、当該論理グループと連携する Inband I/F (1 1 8 a、1 1 8 b、1 1 8 c) の識別子を情報として持っている。なお、一つの論理グループに、複数の Inband I/F (1 1 8 a、1 1 8 b、1 1 8 c) が属していてもよい。

40

【 0 0 3 7 】

図 1 0 は、記憶装置内の機能と各論理グループの関係を表すテーブルの一例を示す図である。

図 1 0 に示すテーブルは、各論理グループ 1 0 1 1 において所属する論理グループ ID 1 0 1 2 と、Inband I/F の識別子 1 0 1 3 に対して、利用が許可される機能として、ローカルコピー 1 0 1 4、リモートコピー 1 0 1 5、論理ボリュームに対する WORM 1 0 1 6、外部コピー 1 0 1 7 がそれぞれ有効ライセンスを有しているか否かを Y e s / N o (Y / N) で示したものである。

【 0 0 3 8 】

50

図 1 1 は、管理サーバ 1 1 6 により記憶装置及びその他の要素を管理する構成を表した具体的なシステム構成例を示す図である。

図 1 1 は、図 1 で示したシステム構成において、管理サーバ 1 1 6 が、図 1 0 に示した各論理グループ 1 0 1 1 ごとに、ホストコンピュータ（サーバ装置）1 0 1、各ユーザ 1 1 0 1、1 1 0 2、1 1 0 3 及び論理グループ 1 1 0、1 2 0、1 3 0 との関連を管理する管理情報 1 1 0 5 を保持していることを示している。

【 0 0 3 9 】

ここで、管理サーバ 1 1 6 は、利用者（サーバやユーザ）の記憶装置に対する要件に従い、既存の論理グループを利用したり、新たな論理グループを定義したりする。もちろん、管理サーバ 1 1 6 は、サーバやユーザの情報、もしくは記憶装置内の情報に変更があれば、その変更を自身の管理する管理情報 1 1 0 5 に反映させる。

10

【 0 0 4 0 】

図 1 2 は、管理サーバ 1 1 6 内で管理される情報の一例を示したものである。

図 1 2 に示すように、管理サーバ 1 1 6 内で管理される情報は、各論理グループ 1 2 0 1 において認識している記憶装置の識別子 1 2 0 2 と、同記憶装置内に定義される論理グループの識別子 1 2 0 3 と、同論理グループにアクセスするための Inband I/F の識別子 1 2 0 4 と、同論理グループを利用するホストコンピュータの識別子 1 2 0 5 と、ユーザの識別子 1 2 0 6 であり、管理サーバ 1 1 6 はこれらの識別子の関連を管理するサーバである。

【 0 0 4 1 】

20

次に、図 1 3 に示す管理情報のメンテナンスをする処理のフローチャートに基づいて本発明の実施の形態におけるメンテナンス処理の動作を説明する。

図 1 3 において、記憶装置 1 1 2 は、まず新規管理ネットワーク内の記憶装置をディスカバリする（ステップ S 1 3 0 1）。ここで、ディスカバリの方法としては、一般に使われている S N M P（Storage Name Management Protocol）でもよいし、IP アドレスのレンジを指定して、手動でディスカバリしてもよい。この新規管理ネットワーク内の記憶装置のディスカバリが終了すると、続いて記憶装置 1 1 2 が記憶装置内の論理グループの定義状況を収集する（ステップ S 1 3 0 2）。

【 0 0 4 2 】

次に、記憶装置 1 1 2 は、収集した情報から各記憶装置内で定義される論理グループ（仮想記憶装置）についての情報をテーブル化して管理情報データベースに格納する（ステップ S 1 3 0 3）。そして、その後、記憶装置 1 1 2 は、定期的もしくは管理者の指示で構成変更の有無を検出する調査をするか否かもしくは記憶装置側から情報変更の要求通知を受け取るか否かを判断し（ステップ S 1 3 0 4）、上述した構成変更検出又は情報変更要求があった場合は、それに従って、記憶装置 1 1 2 が情報収集を行う（ステップ S 1 3 0 5）。続いて、記憶装置 1 1 2 は、この収集した情報によりステップ S 1 3 0 3 で作成した仮想記憶装置のテーブルを更新する（ステップ S 1 3 0 6）。

30

【 0 0 4 3 】

このようにして、ベースとなる記憶装置側の情報ができ上がった後に、利用者であるサーバやユーザなどとの関連付けを行うことになる。これ以降の「ユーザ」という言葉は、実際の利用者という意味の「ユーザ」以外に、例えばサーバやアプリケーションの動作を含むものとする。ここでは「ユーザ」という言葉で代表することにする。

40

【 0 0 4 4 】

次に、図 1 4 と図 1 5 に基づいて、本発明の実施の形態における、ユーザ情報と記憶装置の情報を関連つけて管理する場合のメンテナンス処理について説明する。

図 1 4 は、ユーザ情報と記憶装置の情報を関連つけて管理する場合のメンテナンス処理のフローチャートであり、図 1 5 は、各サーバで利用する記憶装置に対するユーザの要件をまとめたテーブルの一例を示す図である。

【 0 0 4 5 】

まず、図 1 4 のフローチャートにおいて、記憶装置 1 1 2 は、ホスト 1 0 1 からの情報

50

に基づいてユーザ情報の設定もしくは更新を行う（ステップS 1 4 0 1）。ここで、特にユーザ情報としては、図 1 5 に示すような、各論理グループ 1 5 0 0 において各サーバ 1 5 0 1 で利用する仮想記憶装置（論理グループ）に対する要件として、例えば、機能 1 5 0 2、容量 1 5 0 3、ボリューム数 1 5 0 4、スループット 1 5 0 5 が設定されている。ユーザ（管理者）からのユーザ情報により記憶装置 1 1 2 は、この要件と現在記憶装置 1 1 2 に定義されている情報をつき合わせて適切な処理を行う（ステップS 1 4 0 2）。

【 0 0 4 6 】

ここで、記憶装置 1 1 2 が既存の仮想記憶装置に対するユーザを追加することを前提とすれば、記憶装置 1 1 2 は、既存の仮想記憶装置の要件として適切なものを選択し（ステップS 1 4 0 3）、管理サーバ 1 1 6 の情報、例えば図 1 2 に示すような管理サーバ 1 1 6 内で管理するユーザ情報と関連する情報テーブルに新たに選択された情報を追加、更新する（ステップS 1 4 0 4）。続いて、記憶装置 1 1 2 は、仮想記憶装置のデータベースまたはテーブルの情報更新を行う（ステップS 1 4 0 5）。これにより、設定時にユーザ要件に対応して設定されていた仮想記憶装置の論理分割を、更新時に新たな論理分割単位を更新して追加することができる。

【 0 0 4 7 】

次に、図 1 6 に基づいて、ユーザ要件に合う仮想記憶装置に対して追加定義を行う処理について説明する。図 1 6 は、ユーザ要件に合う新規の論理グループを生成する追加定義処理のフローチャートである。

図 1 6 に示すフローチャートでは、ユーザ要件に合う仮想記憶装置が現在定義されていない場合の記憶装置 1 1 2 による追加定義の流れを示している。まず、記憶装置 1 1 2 は、ユーザ情報の設定、更新を行う（ステップS 1 6 0 1）。続いて、図 1 5 の 1 5 0 0 で示す論理グループ 0 において、1 5 0 1 で示すサーバ ruth の要件が、1 5 0 2 で示す利用したい機能 LC (Local Copy) と RC (Remote Copy) と LW (LUN WORM) 機能であり、その容量が 1 5 0 3 で示す 1 0 0 T B の容量であって、かつ 1 5 0 4 で示す 1 0 0 個のボリュームであり、さらに 1 5 0 5 で示す期待するスループットが 2 G B / s とすれば、記憶装置 1 1 2 は、これにできるだけ合致するような仮想記憶装置の要件を設定するようにする（ステップS 1 6 0 2）。例えば、記憶装置 1 1 2 は、容量 1 0 0 T B でボリューム数が 1 0 0 であれば、1 つ 1 T B のボリュームを 1 0 0 個定義する。また、スループットに 2 G B / s が必要であれば、システムとしてまず内部ネットワーク帯域を 4 G B / s に割り当てる。

【 0 0 4 8 】

次に、記憶装置 1 1 2 は、該論理グループを定義可能な記憶装置を構成する論理グループ 1 1 0、1 2 0、1 3 0 を選択する（ステップS 1 6 0 3）。続いて、記憶装置 1 1 2 は、上記選択した記憶装置、すなわち論理グループ 1 1 0、1 2 0、1 3 0 内に新しい論理分割を設定し（ステップS 1 6 0 4）、このステップS 1 6 0 4 で新たに定義された論理グループの情報を管理情報テーブルに追加、更新する（ステップS 1 6 0 5）。次に、記憶装置 1 1 2 は、ユーザ情報と関連するテーブルを更新するとともに（ステップS 1 6 0 6）、スイッチルーティングを設定する（ステップS 1 6 0 7）。

【 0 0 4 9 】

次に、図 1 7 のフローチャートに基づいて、記憶装置内において Inband I/F でのアクセス要求を受領した場合のアクセスの判定の処理について説明する。

図 1 7 は、記憶装置 1 1 2 が、記憶装置内で、あるホストコンピュータ 1 0 1 から、ある機能进行操作するために Inband I/F でのアクセス要求を受領した場合の処理フローを示した図である。

【 0 0 5 0 】

まず、記憶装置 1 1 2 は、Inband I/F によるアクセス要求を受信すると（ステップS 1 7 0 1）、アクセス内容の解析を行う（ステップS 1 7 0 2）。ここで、記憶装置 1 1 2 は、記憶装置内の例えば図 1 0 や図 6 に示すような定義の情報をベースにして、第 1 に、当該アクセスが権限の範囲であること（許可されている機能であるか否か）、第 2 に、ア

10

20

30

40

50

アクセス対象にしているものは当該グループの範囲のリソースか（例えば、対象ボリュームが当該グループの範囲にあるか否か）を権限の影響範囲であるか否かを判定する（ステップS 1703）。

【0051】

この判断ステップS 1703において、アクセス要求がアクセス権限の範囲を超えていると判定された場合は、記憶装置112によりアクセス要求がアクセス拒否される（ステップS 1705）。反対に、判断ステップS 1703において、アクセス要求がアクセス権限の範囲内であると判定されれば、記憶装置112は、アクセス要求に従った処理を行い（ステップS 1704）、要求の正常終了を確認する（ステップS 1706）。そして、最後に処理の終了を通知（ステップS 1707）して終了する。

10

【0052】

この図17に示すフローチャートの例による動作の具体例を図20に示す要求されたアクセスの解析例を例にとって説明する。すなわち、ユーザ（管理者）が、あるサーバから、記憶装置112内のInband I/F（118a、118b、118c）を通じて、記憶装置112に対して図20で示されるような要求のアクセスを行うとする。ここで、要求の内容は、アクセス種2003としてストレージ装置の機能のローカルコピー（Local Copy）機能を使って、オペレーション2004としてある論理ボリューム2005とある論理ボリューム2006を、冗長性を有するコピーペアの関係にするための操作であるとする。

【0053】

このとき、図17の流れに従えば、まず、ステップS 1702において、記憶装置112により要求されたアクセスの解析が行われて、この要求は図20で示すようなアクセスだと判明する。次に、記憶装置112は、Inband I/F（118a、118b、118c）が属している論理グループ110、120、130に許可されている機能についてのテーブルを引く（例えば、記憶装置112は、図10のようなテーブルを参照する。本例では、許可されている機能は図10に示す1012で示すGRP ID# 001のInband I/F # 01と仮定する）。そして、ステップS 1703における記憶装置112の判定により、このアクセス要求のローカルコピー（Local Copy）機能は、操作権限が“Y”（Yesの意味）であるから、まず、ユーザ（管理者）は操作の権限はあることになる。次にアクセス要求の対象が本グループの範囲内であるか否かが、記憶装置112によって判定される。図20によれば、コピーペアの対象としているのは、論理ボリューム2005のChannel ID# 1、Host Group ID# 2、LUN # 0のボリューム（例えば、図6の601のボリュームID# 2）と、論理ボリューム2006のChannel ID# 2、Host Group ID# 3、LUN # 0のボリューム（例えば、図6の601のボリュームID# 5）である。

20

30

【0054】

これはボリュームが所属する論理グループについてのテーブル（例えば、図6のようなテーブル）によれば、2つのボリュームは異なる論理グループ（ボリュームID# 2は000、ボリュームID# 6は001）に属しているボリュームとなる為、ステップS 1703でアクセス要求の対象と論理グループが不一致の判定となり、記憶装置112はアクセス拒否の返信をして終了することになる。このように、例えば、ユーザ（管理者）の操作ミスなどで、記憶装置112が全く異なった論理グループに属するボリュームを操作対象にして、無関係のデータを誤って消失することを防ぎ、あるいは、記憶装置112がデータ破壊の等の悪意を持ったアクセス要求を拒否することが可能となる。

40

【0055】

以上、図11に示されるユーザ1101、1102、1103の要求により、所定の機能の操作が可能な論理グループが記憶装置112に構成され、そのユーザ1101、1102、1103の意図しない操作（例えばリモートコピーやWORM機能）が、その論理グループ110、120、130に対応するInband I/F（118a、118b、118c）を介して指示された場合について説明した。すなわち、このような場合には、記憶装置112は、指示を受信したInband I/F（118a、118b、118c）と対応付けら

50

れた論理グループ 110, 120, 130 に割り当てられた機能に関する情報に基づいて、その操作を実行しないことになる。なお、この場合、ユーザ 1101, 1102, 1103 の要求により作成された論理グループ 110, 120, 130 に対応して作成された Inband I/F (118a, 118b, 118c) からの情報は、予め要求したユーザ 1101, 1102, 1103 に通知される。

【0056】

その他の例としては、例えば、記憶装置 112 の管理者が、予め、特定の機能のみを実行できる論理グループ 110, 120, 130 (例えば、リモートコピーの操作のみの対象となる論理グループ、又はコピー関連の処理機能が全く行えない論理グループ等) を作成しておき、ユーザ 1101, 1102, 1103 に特定の論理グループ 110, 120, 130 を選択させるという形態も考えられる。

【0057】

この場合、記憶装置 112 の管理者は、任意の数の論理グループ 110, 120, 130 を、例えばある特定の意図(「ポリシー」ともいう。例えば、個々の論理グループに一つの機能のみを割り当てる等。)を持って、記憶装置 112 に作成する。そして、ユーザ 1101, 1102, 1103 に対して、作成した論理グループ 110, 120, 130 に付与された機能と、その論理グループ 110, 120, 130 に対応する Inband I/F (118a, 118b, 118c) を特定するための情報(例えば Inband I/F (118a, 118b, 118c) がコマンドデバイスなら、そのデバイスを示す論理ユニット番号 LUN、あるいは Inband I/F (118a, 118b, 118c) がある特定のポートであれば、そのポートを特定するための IP アドレス等)の一覧をユーザ 1101, 1102, 1103 に提示する。この提示の方法としては、管理者が、一覧の情報を、管理サーバ 116 からネットワークを介して各ユーザ 1101, 1102, 1103 の使用するホスト 101 に配信してもよいし、各ユーザ 1101, 1102, 1103 が、特定の認証方法を用いて管理サーバ 116 にアクセスしてその一覧の情報を取得してもよい。

【0058】

このようにして取得された情報に基づいて、ユーザ 1101, 1102, 1103 は、自分の意図に合致する論理グループ 110, 120, 130 を選択し、その論理グループ 110, 120, 130 の使用を管理サーバ 116 の管理者に通知する。通知後、ユーザは、選択した論理グループ 110, 120, 130 を、対応する Inband I/F (118a, 118b, 118c) を用いて使用(操作)する。なお、上述した一覧の情報としては、単に論理グループ 110, 120, 130 の種類の情報のみが含まれていてもよい。その場合には、ユーザ 1101, 1102, 1103 は、その使用を通知した論理グループ 110, 120, 130 に対応する Inband I/F (118a, 118b, 118c) を特定する情報を、管理者の管理サーバ 116 から直接受け取る形態とすることもできる。この形態にすると、ユーザ 1101, 1102, 1103 が使用しない論理グループ 110, 120, 130 については、ユーザ 1101, 1102, 1103 がその論理グループ 110, 120, 130 に対応する Inband I/F (118a, 118b, 118c) を特定することができないので、一層安全性が向上することになる。

【0059】

上述した本発明の実施の形態の例では、Inband I/F でのアクセス要求に対する動作を説明した。しかし、これに限らず、通常データの読み出し及び書き込みの経路とは異なる経路である Out of Band I/F によって、管理サーバ 116 などから管理端末部 113 を介して記憶装置 112 に対してアクセス要求がある場合にも、以下に述べるように、本発明の実施の形態を適用することができる。

図 18 は、記憶装置内で Out of Band I/F でのアクセス要求を受領した場合のアクセスの判定の一処理のフローチャートである。

図 19 は、記憶装置内で Out of Band I/F でのアクセス要求を受領した場合のアクセスの判定の他の処理のフローチャートである。

この図 18、図 19 では、Out of Band I/F として、例えば図 11 に示す管理端末部 1

10

20

30

40

50

13で設けるようなI/Fを通じたアクセス要求に対しての動作フローの一例を示している。

【0060】

すなわち、Out of Band I/Fを通じたアクセスでは、先のInband I/Fでのアクセスに対して、同I/Fが属するグループという情報がないため、記憶装置112によるアクセス要求の判定としては、アクセス対象にしているものは当該グループの範囲のリソースか（例えば、対象ボリュームが当該グループの範囲にあるか否か）の条件の判定のみになる。

ここで、アクセス要求の内容が、指定された論理グループ110、120、130に割り当てられた機能等と合致するかどうかの判断を行う方法としては、以下の二通りの方法が考えられている。

10

【0061】

まず、第1の方法は、Out of Band I/Fである管理端末部113で論理グループ110、120、130に割り当てられた機能等の情報を管理する。そして、受け付けたアクセス要求の内容を管理端末部113が解析し、アクセス要求の処理の実行の要否を判断する。

第2の方法は、論理グループ110、120、130の情報はあくまで記憶装置112で管理される。アクセス要求を受信した管理端末部113は、記憶装置112に対してアクセス要求の情報を送信し、アクセス要求の可否について問い合わせる。問い合わせを受けた記憶装置112は、論理グループ110、120、130の情報に基づいてアクセス要求の処理の可否を判断し、その結果を管理端末部113に送信する。結果を受信した管理端末部113は、その結果を、アクセス要求を送信したホスト101に送信する。以下、前者の例について、図18を用いて説明する。

20

【0062】

図18に示す処理フローチャートは、記憶装置112によるアクセス要求の判定の結果、対象のボリュームが同一の論理グループの範囲内ではなかった場合、記憶装置112はアクセス要求元とインタラクティブに範囲逸脱の警告をすると共に、それに対するアクセス要求元の指示待ちをするというアクセス形態を想定したときの流れを示す図である。

また、図19に示すフローチャートは、アクセス要求中にはじめから、記憶装置112による範囲逸脱の判定の場合の動作を指示する情報があり、それに応じて、記憶装置112は警告を返して、アクセス拒否するか、範囲を逸脱していても、記憶装置112は強制的に実行するかの判定を記憶装置側で自動的に行うときの流れを示す図である。

30

【0063】

最初に図18のフローチャートに基づいて、Out of Band I/Fでのアクセス要求を受領した場合の処理を説明する。図18において、まず記憶装置112はアクセス要求を受信する（ステップS1801）。次に、記憶装置112はアクセス内容の解析を行う（ステップS1802）。ここで、記憶装置内の例えば図6に示すような定義の情報をベースにして、記憶装置112はアクセス対象にしているものが当該グループの範囲のリソースか（例えば、602で示す対象ボリュームが604で示す当該グループの範囲にあるか否か）を権限の影響範囲であるかどうか、つまりアクセス要求の対象が論理グループに関連付けられたアクセス権限の範囲内であるか否かを判定する（ステップS1803）。

40

【0064】

この判断ステップS1803で、アクセス要求の対象が論理グループに関連付けられたアクセス権限の範囲内でなければ、記憶装置112はアクセス要求の対象が同一論理グループの範囲を逸脱している旨の警告を発する（ステップS1805）。一方、判断ステップS1803において、記憶装置112がアクセス要求の対象を論理グループに関連付けられたアクセス権限の範囲内であると判定した場合は、アクセス要求の処理を行い（ステップS1804）、要求の正常終了を確認して（ステップS1806）、処理の終了を通知する（ステップS1807）。

【0065】

次に、ステップS1805において、記憶装置112が発した警告に対して要求元から

50

実行指示があったか否かが判断される（ステップS 1 8 0 8）。要求元の指示が実行指示であれば、ステップS 1 8 0 4に進み、記憶装置1 1 2はアクセス要求の処理を実行する。判断ステップS 1 8 0 8において、要求元からの実行指示がない場合は、記憶装置1 1 2は処理を実施せずに終了する（ステップS 1 8 0 9）。

【0 0 6 6】

次に、図1 9に基づいて、記憶装置内でOut of Band I/Fでのアクセス要求を受領した場合のアクセス判定の他の処理の例を説明する。図1 9において、まず記憶装置1 1 2はOut of Band I/Fからのアクセス要求を受信する（ステップS 1 9 0 1）。続いて、記憶装置1 1 2は、アクセス内容の解析を行う（ステップS 1 9 0 2）。ここで、記憶装置内の例えば図6に示すような定義の情報をベースにして、記憶装置1 1 2がアクセス対象にしているものは当該グループの範囲のリソースか（例えば、対象ボリュームが当該グループの範囲にあるか否か）を権限の影響範囲であるかどうか、つまりアクセス要求の対象が論理グループに関連付けられたアクセス権限の範囲内であるか否かを判定する（ステップS 1 9 0 3）。

10

【0 0 6 7】

この判断ステップS 1 9 0 3で、アクセス要求の対象が論理グループに関連付けられたアクセス権限の範囲内でなければ、記憶装置1 1 2は、当該アクセス要求が要求元より強制実行の指示がなされているか否かが判定される（ステップS 1 9 0 5）。一方、判断ステップS 1 9 0 3において、記憶装置1 1 2がアクセス要求の対象を論理グループに関連付けられたアクセス権限の範囲内であると判定した場合は、アクセス要求の処理を行い（ステップS 1 9 0 4）、要求の正常終了を確認して（ステップS 1 9 0 6）、処理の終了を通知する（ステップS 1 9 0 7）。

20

【0 0 6 8】

判断ステップS 1 9 0 8において、アクセス要求元からの指示に強制実行指示を含む場合には、ステップS 1 9 0 4に進み、記憶装置1 1 2はステップS 1 9 0 4からステップS 1 9 0 7の処理実行を行う。また、判断ステップS 1 9 0 8において、要求元からの指示が強制実行を含んでいない場合は、記憶装置1 1 2はアクセス要求の処理をしないことを決定し（ステップS 1 9 0 9）、アクセス権限の範囲を逸脱している旨の警告を発するとともに、処理しない旨の通知をアクセス要求元に通知して全処理を終了する（ステップS 1 9 1 0）。

30

【0 0 6 9】

この図1 8のフローチャートに示す具体例としては、まず、あるユーザ（管理者）が管理サーバ1 1 6を通じて、記憶装置1 1 2に対して、Out of Band I/Fで、図2 0で示されるような要求のアクセスを行う場合が考えられる。ここで、要求の内容は、アクセス種2 0 0 3としてストレージ機能のローカルコピー（Local Copy）機能をつかって、オペレーション2 0 0 4としてある論理ボリューム2 0 0 5とある論理ボリューム2 0 0 6を冗長性を有するコピーペアの関係にするための操作である。

【0 0 7 0】

このとき、図1 8の流れに従えば、まず、ステップS 1 8 0 2において、記憶装置1 1 2による要求されたアクセスの解析が行われて、要求が図2 0で示すようなアクセスだと判明する。コピーペアの対象としているのは、論理ボリューム2 0 0 5のChannel ID # 1、Host Group ID # 2、LUN # 0のボリューム（例えば、図6のボリュームID # 2）と、論理ボリューム2 0 0 6のChannel ID # 2、Host Group ID # 3、LUN # 0のボリューム（例えば、図6のボリュームID # 5）である。

40

【0 0 7 1】

これはボリュームが所属する論理グループについてのテーブル（例えば、図6のようなテーブル）によれば、異なる論理グループ（ボリュームID # 2は0 0 0、ボリュームID # 6は0 0 1）に属しているボリュームとなるため、ステップS 1 8 0 3でアクセス要求の対象と論理グループは不一致の判定となり、記憶装置1 1 2はアクセス要求の対象が同一論理グループの範囲を逸脱している旨を警告する。この警告は、ユーザ（管理者）が

50

操作している端末の画面に表示されるメッセージのようなものとする事ができる。その後、同警告と共に、記憶装置 112 の管理端末 113 としては、要求元からこの処理の継続の指示を待つ状態になり（ステップ S1808）、要求元から継続の指示が来れば拒否の返信をして終了となる。このようにして、例えば、ユーザ（管理者）が操作ミスで、記憶装置 112 の全く異なった論理グループに属するボリュームを誤って操作対象にしても、記憶装置 112 が無関係のデータを誤って消失することを防ぐことができる。また、記憶装置 112 は、データ破壊の等の悪意を持ったアクセス要求に対しても同様に拒否することができる。

【0072】

また、図 18 又は図 19 に示すような Out of band I/F を通じたアクセスの実施の形態における警告の処理については、第一の実施の形態で説明した Inband I/F でのアクセス要求に対しても同様にして適用することができることはいうまでもない。

なお、上述した本実施の形態において、各処理の主体を単に記憶装置 112 と記載したが、本発明においては、記憶装置 112 に特に限定するものではなく、プロセッサ部 106 や管理端末 113 が各処理の主体となってもよい。また、各処理の主体として専用の処理機能部を設けることも可能である。

【0073】

以上説明した本実施の形態によれば、Inband I/F でのアクセス要求に限らず、Out of band I/F を通じたアクセスに対しても、記憶装置 112 が分割された論理グループのうちのアクセス権限の範囲外のものを拒否して、操作ミスや不正アクセスによるデータ破壊を防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

【0074】

【図 1】本発明における記憶装置とその他のシステム要素の構成と記憶装置内の論理グループを表した図である。

【図 2】本発明における記憶装置とその他のシステム要素の構成例の物理的な要素で概要を示す図である。

【図 3】チャンネル部もしくはディスクインターフェース部の一構成例を示す図である。

【図 4】プロセッサ部の一構成例を示す図である。

【図 5】メモリ部の一構成例を示す図である。

【図 6】記憶装置内の論理ボリュームと論理グループとの関係を管理するテーブルの一例を示す図である。

【図 7】プロセッサの処理量の割当と論理グループの関係を表すテーブルの一例を示す図である。

【図 8】内部ネットワークの論理分割と論理グループの関連を表すテーブルの一例を示す図である。

【図 9】記憶装置内で利用可能な機能の一部を表す図である。

【図 10】記憶装置内の機能と各論理グループの関係を表すテーブルの一例を示す図である。

【図 11】管理サーバにより記憶装置およびその他の要素を管理する構成を表した具体的なシステム構成例を示す図である。

【図 12】管理サーバ内で管理される情報の一例を示す図である。

【図 13】記憶装置の情報を収集管理する場合のメンテナンス処理のフローチャートである。

【図 14】ユーザ情報と記憶装置の情報を関連つけて管理する場合のメンテナンス処理のフローチャートである。

【図 15】各サーバで利用する記憶装置に対するユーザの要件をまとめたテーブルの一例を示す図である。

【図 16】ユーザ要件に合う新規の論理グループを生成する追加定義処理のフローチャートである。

10

20

30

40

50

【図17】記憶装置内でInband I/Fでのアクセス要求を受領した場合のアクセスの判定の処理のフローチャートである。

【図18】記憶装置内でOut of Band I/Fでのアクセス要求を受領した場合のアクセスの判定の処理のフローチャートである。

【図19】記憶装置内でOut of Band I/Fでのアクセス要求を受領した場合のアクセスの判定の他の処理のフローチャートである。

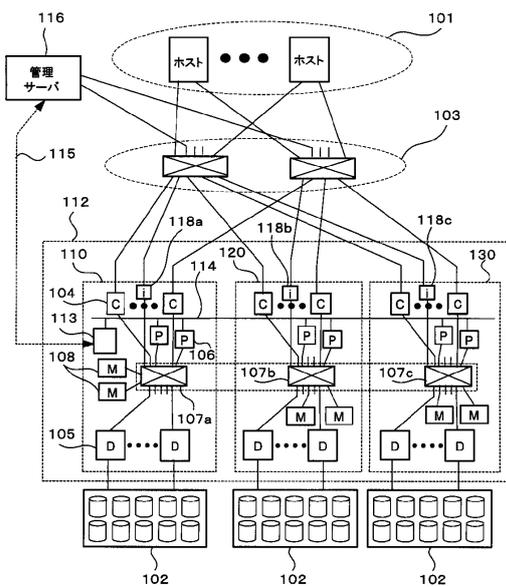
【図20】要求されたアクセスの解析例を示す図である。

【符号の説明】

【0075】

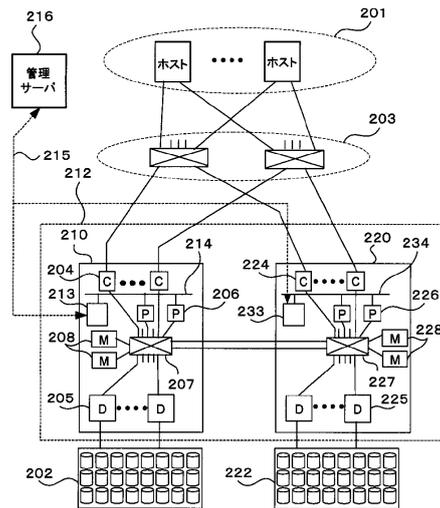
112...記憶装置(ディスクアレイ)、101...ホストコンピュータ、102...ディスク装置群、110、120、130...仮想記憶装置(論理グループ)、212...記憶装置(ディスクアレイ)、210、220...基本記憶装置(一つないし複数で記憶装置を形成する)

【図1】



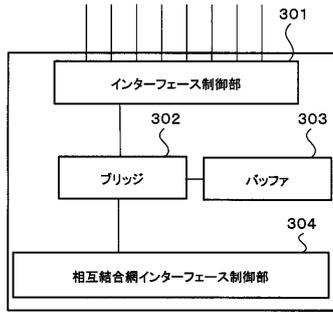
本発明における記憶装置の第1の実施形態のシステム構成例

【図2】



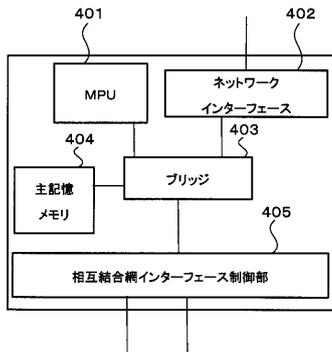
記憶装置の物理的な資源の視点での説明例

【図3】



チャネル部もしくはディスクインターフェース部の一構成例

【図4】



プロセッサ部の一構成例

【図7】

#	MP ID	MP 処理時間 割当率 (%)	対象 VOL GRP ID
0	00	100	000
1	01	100	000
2	02	100	000
3	03	70	001
4	03	30	002

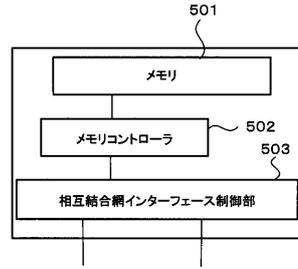
プロセッサの処理能力の論理グループへの割り当率

【図8】

#	SW ID	対象 GRP ID	割当帯域	仮想 SW ID
0	000	000	20GB/s	001
1	000	001	40GB/s	002
2	000	002	30GB/s	003
3	001	000	30GB/s	000
4	001	001	50GB/s	005
5	001	002	60GB/s	002

内部ネットワークの各論理グループに対する帯域の割当率

【図5】



メモリ部一構成例

【図6】

#	VOL ID	LUN	VOL Group ID	Channel ID	GROUP ID	Host Group ID
0	0	0	000	0	0	0
1	1	0	000	0	0	1
2	2	0	000	1	0	2
3	3	1	000	1	0	2
4	4	2	000	1	0	2
5	5	0	001	2	1	3
6	6	0	001	2	1	4

記憶装置内の論理ボリュームと論理グループとの関連を管理するテーブル

【図9】

#	機能	有効ライセンス
0	LOCAL Copy	有
1	Remote Copy	有
2	LUN WORM	有
3	外部 Copy	無
		⋮

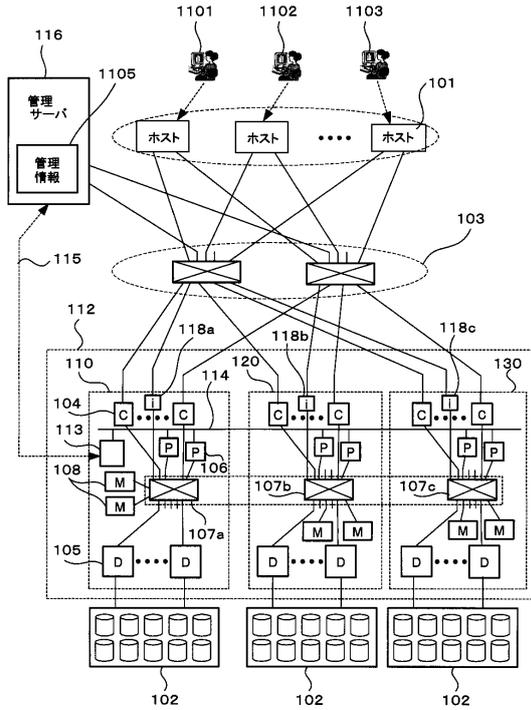
記憶装置の機能を有効にするライセンスの有無

【図10】

#	GRP ID	Inband I/F ID	機能			
			Local Copy	Remote Copy	LUN WORM	外部 Copy
0	000	00	Y	N	N	N
1	001	01	Y	N	Y	N
2	002	02	Y	Y	N	N
3	003	03	Y	Y	N	N
4	004	04	N	N	Y	N
5	005	05	N	N	Y	N

各論理グループにおいて利用が許可される機能例

【図 1 1】



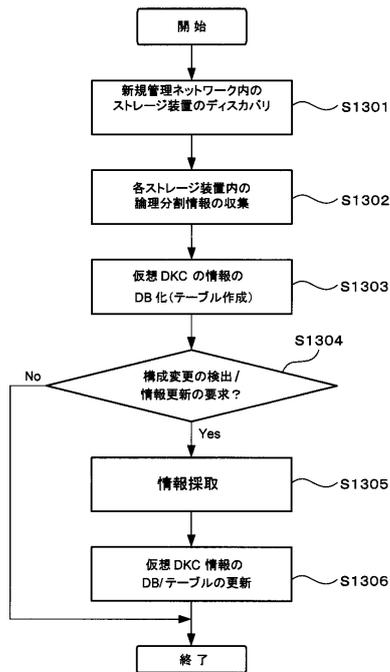
具体的なシステム構成例

【図 1 2】

#	Storage ID	GRP ID	Inband system I/F ID	ホストID (サーバ)	ユーザID
0	20024	000	00-00	tama	aka
1	20024	000	00-01	neko	ao
2	20024	001	00-02	mike	ki
3	20024	002	00-03	heath	mido
4	60027	000	00-01	gert	Kuro
⋮					

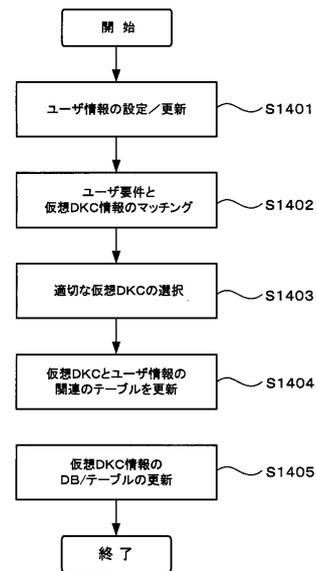
管理サーバ内で管理される情報の一例

【図 1 3】



管理情報のメンテナンス処理のフローチャート

【図 1 4】



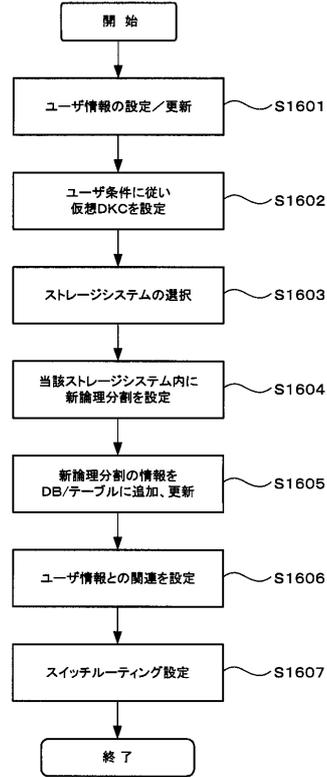
ユーザ情報の設定もしくは更新による管理情報のメンテナンス処理のフローチャート

【図15】

#	サーバID	要件			
		機能	容量	ボリューム数	スループット
0	ruth	LC, RC, LW	100TB	100	2GB/s
1	topcat	LC, LW	20TB	200	3GB/s
2	flex	RC	3TB	50	1GB/s
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

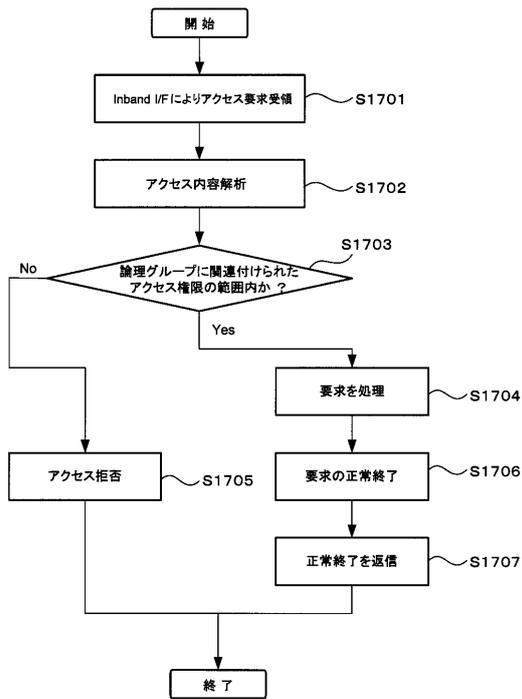
各サーバで利用する記憶装置に対する要件

【図16】



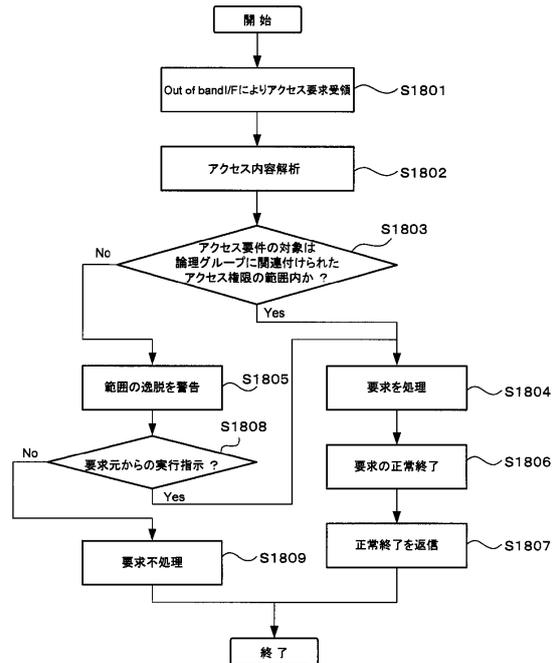
ユーザ要件に合う仮想記憶装置の追加定義処理のフローチャート

【図17】



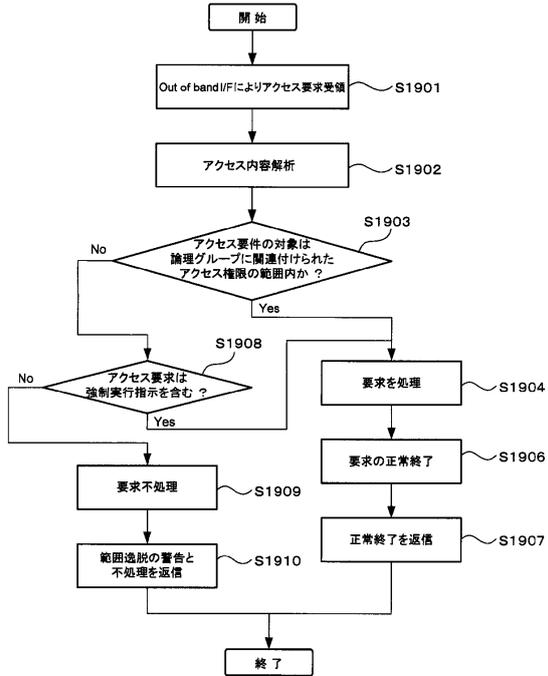
Inband I/Fでのアクセス要求を受領した場合の処理のフローチャート

【図18】



Out of band I/Fでのアクセス要求を受領した場合の処理のフローチャート

【図19】



Out of band I/Fでのアクセス要求を受領した場合の他の処理のフローチャート

【図20】

#	ソース ID	アクセス種	オペレーション	対象 Volume 0			対象 volume 1		
				L U N	Channel ID	Host Grp ID	L U N	Channel ID	Host Grp ID
0	0	Local Copy	ペア生成	0	1	2	0	2	3

要求されたアクセスの解析例

フロントページの続き

- (56)参考文献 国際公開第2004/015522(WO, A1)
国際公開第2003/027856(WO, A1)
特開2001-337863(JP, A)
特開2003-141055(JP, A)
特開2003-345631(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F 12/14

G06F 3/06