

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4796434号

(P4796434)

(45) 発行日 平成23年10月19日(2011.10.19)

(24) 登録日 平成23年8月5日(2011.8.5)

(51) Int.Cl.

F I

G 0 6 F 3 / 0 6 (2006.01)

G 0 6 F 3 / 0 6 5 5 0

請求項の数 10 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2006-125806 (P2006-125806)	(73) 特許権者	390009531
(22) 出願日	平成18年4月28日(2006.4.28)		インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション
(65) 公開番号	特開2006-318459 (P2006-318459A)		INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION
(43) 公開日	平成18年11月24日(2006.11.24)		アメリカ合衆国10504 ニューヨーク州 アーモンク ニュー オーチャードロード
審査請求日	平成21年1月20日(2009.1.20)		
(31) 優先権主張番号	11/125709	(74) 代理人	100108501
(32) 優先日	平成17年5月10日(2005.5.10)		弁理士 上野 剛史
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100112690
			弁理士 太佐 種一
		(74) 代理人	100091568
			弁理士 市位 嘉宏

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 媒体管理システムによる取り外し可能媒体システムの管理を増強する動作を行うためのプログラム、システム、及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

媒体管理システムによる取り外し可能媒体システムの管理を増強する動作を行うためのプログラムであって、

前記取り外し可能媒体システムの動作状態を決定する工程と、

前記媒体管理システムにより管理されながら前記取り外し可能媒体システムの可用性及び性能を増強する工程と、

前記取り外し可能媒体システムの決定された動作状態に基づいて条件付きで少なくとも1つのエラー回復技術を開始する工程と、

前記取り外し可能媒体システムの決定された動作状態に基づいて条件付きで前記媒体管理システムを再設定する工程と、

をコンピュータに実行させるプログラム。

【請求項 2】

前記取り外し可能媒体システムが、少なくとも1つのテープ駆動装置と少なくとも1つのテープカートリッジとを含むテープシステムである、請求項1に記載のプログラム。

【請求項 3】

前記取り外し可能媒体システムの動作状態を決定する前記工程が、前記取り外し可能媒体システムの取り外し可能媒体駆動装置の動作情報を収集することを含み、

前記媒体管理システムにより管理されながら前記取り外し可能媒体システムの可用性及び性能を増強する前記工程が、前記取り外し可能媒体駆動装置の収集された動作情報に基

10

20

づいて前記少なくとも1つのエラー回復技術を条件付きで模倣することを含む、請求項1に記載のプログラム。

【請求項4】

前記取り外し可能媒体システムの動作状態を決定する前記工程が、前記取り外し可能媒体システムの第1取り外し可能媒体の動作情報を収集することを含み、

前記媒体管理システムにより管理されながら前記取り外し可能媒体システムの可用性及び性能を増強する前記工程が、前記第1取り外し可能媒体に記憶されているデータの少なくとも一部分を、前記第1取り外し可能媒体の収集された動作情報に基づいて前記取り外し可能媒体システムの第2取り外し可能媒体へ条件付きでコピーすることを含む、請求項1に記載のプログラム。

10

【請求項5】

前記取り外し可能媒体システムの動作状態を決定する前記工程が、前記取り外し可能媒体システムの取り外し可能媒体駆動装置の動作情報を収集することを含み、

前記媒体管理システムにより管理されながら前記取り外し可能媒体システムの可用性及び性能を増強する前記工程が、

前記取り外し可能媒体駆動装置の収集された動作情報に基づいて前記取り外し可能媒体駆動装置を条件付きで洗浄する工程と、

前記取り外し可能媒体駆動装置の収集された動作情報に基づいて前記取り外し可能媒体駆動装置の優先度を前記媒体管理システム内で調節する工程との少なくとも1つを含む、請求項1に記載のプログラム。

20

【請求項6】

前記取り外し可能媒体システムの動作状態を決定する前記工程が、前記取り外し可能媒体システムの取り外し可能媒体駆動装置の動作情報を収集することを含み、

前記媒体管理システムにより管理されながら前記取り外し可能媒体システムの可用性及び性能を増強する工程が、

前記取り外し可能媒体駆動装置の収集された動作情報に基づいて前記取り外し可能媒体駆動装置を前記媒体管理システム内で条件付きで使用不能にする工程と、

前記取り外し可能媒体駆動装置の収集された動作情報に基づいて前記取り外し可能媒体駆動装置の優先度を前記媒体管理システム内で調節する工程との少なくとも1つを含む、請求項1に記載のプログラム。

30

【請求項7】

前記取り外し可能媒体システムの動作状態を決定する前記工程が、前記取り外し可能媒体システムの取り外し可能媒体駆動装置の動作情報を収集することを含み、

前記媒体管理システムにより管理されながら前記取り外し可能媒体システムの可用性及び性能を増強する前記工程が、少なくとも1つのクライアントアプリケーションから前記取り外し可能媒体駆動装置への少なくとも1つのアクセス経路の視認状態を前記媒体管理システムに条件付きで通知することを含む、請求項1に記載のプログラム。

【請求項8】

媒体管理システムによる取り外し可能媒体システムの管理を増強するためのシステムであって、

40

前記取り外し可能媒体システムの動作状態を決定し、

前記媒体管理システムにより管理されながら前記取り外し可能媒体システムの可用性及び性能を増強するために実行され、

少なくとも1つのエラー回復技術が、前記取り外し可能媒体システムの決定された動作状態に基づいて条件付きで開始され、

前記媒体管理システムが、前記取り外し可能媒体システムの決定された動作状態に基づいて条件付きで再設定される、システム。

【請求項9】

媒体管理システムによる取り外し可能媒体システムの管理を増強する方法であって、

前記取り外し可能媒体システムの動作状態を決定する工程と、

50

前記媒体管理システムにより管理されながら前記取り外し可能媒体システムの可用性及び性能を増強する工程と、

前記取り外し可能媒体システムの決定された動作状態に基づいて条件付きで少なくとも1つのエラー回復技術を開始する工程と、

前記取り外し可能媒体システムの決定された動作状態に基づいて条件付きで前記媒体管理システムを再設定する工程と、を備える方法。

【請求項10】

取り外し可能媒体システムを管理するように動作する媒体管理システムと、前記取り外し可能媒体システムの動作状態を決定するように動作し、前記媒体管理システムにより管理されながら前記取り外し可能媒体システムの可用性及び性能を増強するように動作する媒体管理エージェントと、を有するシステムであって、

少なくとも1つのエラー回復技術が、前記取り外し可能媒体システムの決定された動作状態に基づいて前記媒体管理エージェントにより条件付きで開始され、

前記媒体管理システムが、前記取り外し可能媒体システムの決定された動作状態に基づいて前記媒体管理エージェントにより条件付きで再設定されるシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、概して、取り外し可能媒体の管理に関する。本発明は、特に、クライアントアプリケーションに対する取り外し可能媒体の高可用性と、取り外し可能媒体の効果的なロードバランシングと、取り外し可能媒体の効率的なエラー回復とを達成するような取り外し可能媒体の管理に関する。

【背景技術】

【0002】

媒体管理システム（「MMS」）は、取り外し可能媒体をコンピュータ媒体の形態（例えば、磁気テープ、光ディスク及びCD ROM）または非コンピュータ媒体の形態（例えば、録音テープ、ビデオテープ、ファイル、音楽CD及びビデオディスク）で管理する分散型のマルチプラットフォームシステムである。MMSのIEEE規格は、MMSの様々なソフトウェア部品間の接続を規定する多数の通信規約に加えて取り外し可能媒体とも連動するソフトウェア部品モデルを規定する。これらIEEE規格により、販売業者は、他のMMS部品と相互運用するMMSの部品に加えて取り外し可能媒体をも用いるアプリケーションを構築することができる。

【0003】

MMSは、ストレージネットワーク環境において取り外し可能媒体にアクセスする中心的なインターフェースにますますなりつつある。このようなインターフェースとして、MMSは、必要とされる時にいつでも取り外し可能媒体にアクセスできるように常に使用できる状態でなくてはならない。このことを、様々な既知の技術（例えば、ロードバランシング及びエラー回復）を用いて達成することができる。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

従って、取り外し可能媒体ストレージ業界にとっての課題は、IEEE規格に準拠したMMSを用いる高可用性取り外し可能媒体ストレージネットワーク環境を実現することである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の第1形態は、媒体管理システムによる取り外し可能媒体システムの管理を増強する動作を行うため、少なくとも1つのプロセッサにより実行できる機械可読命令のプログラムを明白に具体化する信号搬送媒体である。これら動作は、取り外し可能媒体システムの動作状態を決定する工程と、媒体管理システムにより管理されながら取り外し可能媒

10

20

30

40

50

体システムの可用性及び性能を増強する工程とを有し、１つ以上のエラー回復技術は、取り外し可能媒体システムの決定された動作状態に基づいて条件付きで開始され、媒体管理システムは、取り外し可能媒体システムの決定された動作状態に基づいて条件付きで再設定される。

【０００６】

本発明の第２形態は、少なくとも１つのプロセッサと、媒体管理システムによる取り外し可能媒体システムの管理を増強するため、（複数の）プロセッサと動作できる命令を記憶する少なくとも１つのメモリとを有するシステムである。これら命令は、取り外し可能媒体システムの動作状態を決定し、媒体管理システムにより管理されながら取り外し可能媒体システムの可用性及び性能を増強するために実行され、１つ以上のエラー回復技術は、取り外し可能媒体システムの決定された動作状態に基づいて条件付きで開始され、媒体管理システムは、取り外し可能媒体システムの決定された動作状態に基づいて条件付きで再設定される。

10

【０００７】

本発明の第３形態は、取り外し可能媒体システムの動作状態を決定する工程と、媒体管理システムにより管理されながら取り外し可能媒体システムの可用性及び性能を増強する工程とを有する方法であって、１つ以上のエラー回復技術を、取り外し可能媒体システムの決定された動作状態に基づいて条件付きで開始し、媒体管理システムを、取り外し可能媒体システムの決定された動作状態に基づいて条件付きで再設定する方法である。

【発明を実施するための最良の形態】

20

【０００８】

本発明の特徴及び利点に加えて、本発明の上述した形態、並びにその他の形態、目的及び態様も、添付図面と併せて読まれる本発明の様々な実施形態の以下の詳細な説明から明らかとなるであろう。詳細な説明及び図面は、本発明の範囲を限定するものというよりも、単に本発明を例示するものであり、本発明の範囲は、請求の範囲及びこれと等価なものにより規定される。

【０００９】

図１には、本発明を実施する例示的な取り外し可能媒体ストレージネットワーク環境を示す。図１に関して、本発明は、データＩ／Ｏ機能を行い、ボリュームを割り当て、マウントし、アンマウントし、割り当て解除するため、１つ以上のクライアントアプリケーション（「ＣＡ」）１０に対するＹ個の登録されたテープシステム６０の高可用性を容易にするように媒体管理システム（「ＭＭＳ」）２０及び関連のデータベース２１の機能を高める新規且つ独自の媒体管理エージェント（「ＭＭＡ」）３０を用いる。ここで、Ｙ＝１である。本目的のため、（複数の）クライアントアプリケーション１０、媒体管理システム２０及び媒体管理エージェント３０は、Ｘ個のストレージ管理サーバ４０の間で分散されている。ここで、Ｘ＝１である。その上、（複数の）サーバは、ストレージ領域ネットワーク（「ＳＡＮ」）ファブリック５０を介してＹ個のテープシステム６０に物理的に接続されている。テープシステム６０の各々は、それぞれのテープカートリッジプール６１からのＺ個までのテープカートリッジに対するＺ個のテープ駆動装置ＴＤと、ライブラリ６２とを用いる。ここで、Ｚ＝１である。

30

40

【００１０】

一実施形態では、当該技術分野で周知のように、媒体管理システム２０は、（複数の）テープシステム６０のテープ駆動装置、（複数の）テープシステム６０のテープカートリッジ、（複数の）クライアントアプリケーション１０、（複数の）テープシステム６０のライブラリ６２、及び媒体管理システム２０の使用履歴を記述するメタデータに中央リポジトリを提供する１つ以上のソフトウェアマネージャを用いる。その上、媒体管理システム２０の（複数の）ソフトウェアマネージャは、（複数の）クライアントアプリケーション１０による（複数の）テープシステム６０へのアクセスを容易にし、（複数の）クライアントアプリケーション１０による（複数の）テープシステム６０に対して競合する命令を仲裁する。

50

## 【 0 0 1 1 】

次に、媒体管理エージェント 3 0 の動作を図 2 及び図 3 と共に説明する。この説明から、当業者は、( 複数の ) クライアントアプリケーション 1 0 に対する ( 複数の ) テープシステム 6 0 の高可用性及び性能を促進するため、媒体管理システム 2 0 及び関連のデータベース 2 1 を増強する媒体管理エージェント 3 0 の様々な利点を理解するであろう。更に、当業者は、他の形態の取り外し可能媒体システム ( 例えば、光ディスクシステム ) への媒体管理エージェント 3 0 の適用可能性を理解するであろう。

## 【 0 0 1 2 】

図 2 に関して、媒体管理エージェント 3 0 は、( 複数の ) クライアントアプリケーション 1 0 に対する割り当てられたテープシステム 6 0 の高可用性及び性能を促進するため、媒体管理システム 2 0 及び関連のデータベース 2 1 を増強するフローチャート 7 0 を実行する。フローチャート 7 0 の段階 S 7 2 は、媒体管理エージェント 3 0 が、割り当てられたテープシステム 6 0 の動作状態を決定することを含む。段階 S 7 2 の一実施形態では、媒体管理エージェント 3 0 は、割り当てられたテープシステム 6 0 のテープ駆動装置及びテープカートリッジを監視する。更に、媒体管理エージェント 3 0 は、標準のストレージネットワークインターフェース ( 例えば、ファイバチャネル、SCSI 及び iSCSI ) を介して図 3 に示すように動作情報 O I N F O を収集し、これにより、動作情報 O I N F O は、割り当てられたテープシステム 6 0 の監視されたテープ駆動装置及びテープカートリッジに直接または間接に関連付けられる。動作情報 O I N F O は、割り当てられたテープシステム 6 0 の監視されたテープ駆動装置及びテープカートリッジに直接または間接に関連するエラーデータ、使用データ及び性能データのいずれか 1 つまたは任意の組み合わせの形態をしている。

## 【 0 0 1 3 】

フローチャート 7 0 の段階 S 7 4 は、媒体管理システム 2 0 により管理されながら媒体管理エージェント 3 0 が、( 複数の ) クライアントアプリケーション 1 0 に対する割り当てられたテープシステム 6 0 の可用性及び性能を高めることを含む。段階 S 7 4 の一実施形態では、媒体管理エージェント 3 0 は、割り当てられたテープシステム 6 0 のテープ駆動装置またはテープカートリッジあるいはその両方の 1 つ以上のエラー回復技術を、割り当てられたテープシステム 6 0 の決定された動作状態に基づいて条件付きで開始する。例えば、媒体管理エージェント 3 0 は動作情報 O I N F O を用いて、割り当てられたテープシステム 6 0 の容認できない可用性または性能あるいはその両方をもたらす、または、もたらすおそれのある、割り当てられたテープシステム 6 0 の動向または障害あるいはその両方を検出し、それによって、割り当てられたテープシステム 6 0 のテープ駆動装置またはテープカートリッジあるいはその両方のエラー回復技術を、このような動向または障害あるいはその両方の検出に応答して開始することができる。

## 【 0 0 1 4 】

更に、媒体管理エージェント 3 0 は、割り当てられたテープシステム 6 0 の決定された動作状態に基づいて媒体管理システム 2 0 を再設定するために、図 3 に示すような再設定命令 R E C O N を条件付きで出す。例えば、媒体管理エージェント 3 0 は、割り当てられたテープシステム 6 0 の動作情報 O I N F O ( 例えば、割り当てられたテープシステム 6 0 の優先度、並びに、( 複数の ) クライアントアプリケーション 1 0 から、割り当てられたテープシステム 6 0 へのアクセス経路 ) に基づいて媒体管理システム 2 0 の様々な物体属性及びパラメータを設定でき、または、設定するものを発生することができる。

## 【 0 0 1 5 】

実際には、媒体管理エージェント 3 0 が段階 S 7 4 のこの実施形態を実行する方法に制限がない。従って、図 4 ~ 図 9 と共に以下で説明する、媒体管理エージェント 3 0 により実施される様々な方法は、段階 S 7 4 の範囲に限定されない。

## 【 0 0 1 6 】

図 4 には、本発明のテープ駆動装置即応性試験方法を表すフローチャート 8 0 を示す。図 1 ~ 図 4 を参照して、フローチャート 8 0 の段階 S 8 2 は、媒体管理エージェント 3 0

10

20

30

40

50

が、割り当てられたテープシステム 60 のテープ駆動装置の即応性を試験することを含む。フローチャート 80 の段階 S 84 において、(複数の)クライアントアプリケーション 10 がテープ駆動装置へ操作上すぐにアクセスできると媒体管理エージェント 30 が決定すれば、媒体管理エージェント 30 はフローチャート 80 を終了するか、あるいは、割り当てられたテープシステム 60 の他のテープ駆動装置の即応性を試験するために段階 S 82 に戻る。すぐにアクセスできないと決定すれば、フローチャート 80 の段階 S 86 において、媒体管理エージェント 30 は、テープ駆動装置を媒体管理システム 20 内で使用不能にするよう媒体管理システム 20 に命令し、使用不能にされたテープ駆動装置に対して従来のエラー回復技術を実施する。

#### 【0017】

エラー回復技術の実施後にクライアントアプリケーション 10 がテープ駆動装置へ操作上すぐにアクセスできると媒体管理エージェント 30 がフローチャート 80 の段階 S 88 で決定すれば、媒体管理エージェント 30 はフローチャート 80 の段階 S 90 に進んで、エラー回復したテープ駆動装置を媒体管理システム 20 内で使用可能にするよう媒体管理システム 20 に命令し、その後、フローチャート 80 を終了するか、あるいは、割り当てられたテープシステム 60 の別のテープ駆動装置の即応性を試験するために段階 S 82 に戻る。すぐにアクセスできないと決定すれば、フローチャート 80 の段階 S 92 において、媒体管理エージェント 30 は、例えば、ストレージネットワーク管理者に連絡するような何らかの必要な管理タスクを実行して、使用不可能なテープ駆動装置の修復を容易にする。

#### 【0018】

図 5 には、本発明のテープカートリッジ劣化方法を表すフローチャート 100 を示す。図 1 ~ 図 5 を参照して、フローチャート 100 の段階 S 102 は、媒体管理エージェント 30 が、割り当てられたテープシステム 60 のマウントされたテープカートリッジの劣化状態を試験することを含む。テープカートリッジ上のデータを(複数の)クライアントアプリケーション 10 によってアクセスさせない程度までテープカートリッジが劣化されていないと媒体管理エージェント 30 がフローチャート 100 の段階 S 104 で決定すれば、媒体管理エージェント 30 はフローチャート 100 を終了するか、あるいは、段階 S 102 へ戻って、割り当てられたテープシステム 60 のマウントされた他のテープカートリッジの劣化状態を試験する。劣化されていると決定すれば、フローチャート 100 の段階 S 106, S 108 において、媒体管理エージェント 30 は、劣化したテープカートリッジ上に記憶されたデータを、割り当てられたテープシステム 60 の正常にマウントされているテープカートリッジへ可能な限りコピーし、状況に応じて、コピーしたデータを、劣化したテープカートリッジから消去し、劣化したテープカートリッジを対応のテープ駆動装置から取り出し、何らかの必要な管理タスクを実行する。その後、媒体管理エージェント 30 はフローチャート 100 を終了するか、あるいは、段階 S 102 へ戻って、割り当てられたテープシステム 60 のマウントされた別のテープカートリッジの劣化状態を試験する。

#### 【0019】

図 6 には、本発明のスクラッチテーププール管理方法を表すフローチャート 110 を示す。図 1 ~ 図 6 を参照して、フローチャート 110 の段階 S 112 は、媒体管理エージェント 30 が、割り当てられたテープシステム 60 のテープカートリッジプール 61 内のスクラッチテープカートリッジの数を決定することを含む。割り当てられたテープシステム 60 のテープカートリッジプール 61 内のスクラッチテープカートリッジの数が所定のしきい値以上であると媒体管理エージェント 30 がフローチャート 110 の段階 S 114 で決定すれば、媒体管理エージェント 30 はフローチャート 110 の終了へ進む。さもなければ、フローチャート 110 の段階 S 116 において、媒体管理エージェント 30 は何らかの必要な管理タスクを実行して、割り当てられたテープシステム 60 がスクラッチカートリッジをより多く確実に利用できるようにする。その後、媒体管理エージェント 30 はフローチャート 110 の終了へ進む。

## 【 0 0 2 0 】

図 7 には、本発明のテープ駆動装置マウント管理方法を表すフローチャート 1 2 0 を示し、図 8 には、本発明のテープ駆動装置エラー管理方法を表すフローチャート 1 4 0 を示す。これら方法は、(複数の)テープシステム 6 0 の利用できるすべてのテープ駆動装置のうちで作業負荷を分散する目的のために、割り当てられたテープシステム 6 0 に割り振られる優先度に関連する。特に、媒体管理システム 2 0 は(複数の)テープシステム 6 0 のテープ駆動装置に優先度属性を割り振り、これにより、高優先度を有するテープ駆動装置は、低優先度を有するテープ駆動装置の利益となるマウント動作に用いられる。

## 【 0 0 2 1 】

図 1 ~ 図 7 を参照して、フローチャート 1 2 0 の段階 S 1 2 2 は、媒体管理エージェント 3 0 が、割り当てられたテープシステム 6 0 のマウント解除されたテープ駆動装置のマウント数を示す統計値を獲得することを含む。その後、テープ駆動装置のマウント数が所定の洗浄しきい値を越えていると媒体管理エージェント 3 0 が段階 S 1 2 4 で決定すれば、フローチャート 1 2 0 の段階 S 1 2 6 において、媒体管理エージェント 3 0 は洗浄カートリッジをテープ駆動装置内にマウントし、テープ駆動装置を洗浄し、きれいな装着カウンタをリセットする。続いて、テープ駆動装置のマウント数が所定の保守しきい値を越えていると媒体管理エージェント 3 0 がフローチャート 1 2 0 の段階 S 1 2 8 で決定すれば、フローチャート 1 2 0 の段階 S 1 3 0 において、媒体管理エージェント 3 0 は、媒体管理システム 2 0 にテープ駆動装置を媒体管理システム 2 0 内で使用不能にするよう命令し、何らかの必要な管理タスクを実行する。

## 【 0 0 2 2 】

条件付きで段階 S 1 2 6 , S 1 3 0 を実行し、あるいは、実行しなかった後、媒体管理エージェント 3 0 は、媒体管理システム 2 0 にテープ駆動装置の優先度を調節するよう命令する。一実施形態では、テープ駆動装置の優先度は、テープ駆動装置の最優先度(「最大優先度」と、テープ駆動装置のマウント係数との差として優先度を計算することにより調節される。マウント係数は、テープ駆動装置の最優先度と、テープ駆動装置の最大許容マウント数に対するテープ駆動装置の記録済みマウント数の割合との差(「最大優先度 - (記録済みマウント数 / 最大許容マウント数)」)に基づく。その後、媒体管理エージェント 3 0 は、フローチャート 1 2 0 を終了する。

## 【 0 0 2 3 】

図 1 ~ 図 8 を参照して、フローチャート 1 4 0 の段階 S 1 4 2 は、媒体管理エージェント 3 0 が、割り当てられたテープシステム 6 0 のマウント解除されたテープ駆動装置のエラー数を示す統計値を獲得することを含む。その後、テープ駆動装置のエラー数が所定のエラーしきい値を越えていると媒体管理エージェント 3 0 がフローチャート 1 4 0 の段階 S 1 4 4 で決定すれば、フローチャート 1 4 0 の段階 S 1 4 6 において、媒体管理エージェント 3 0 はテープ駆動装置を媒体管理システム 2 0 内で使用不能にし、何らかの必要な管理タスクを実行する。

## 【 0 0 2 4 】

条件付きで段階 S 1 4 6 を実行し、あるいは、実行しなかった後、媒体管理エージェント 3 0 は、媒体管理システム 2 0 にテープ駆動装置の優先度を調節するよう命令する。一実施形態では、テープ駆動装置の優先度は、テープ駆動装置の最優先度(「最大優先度」と、テープ駆動装置のエラー係数との差として優先度を計算することにより調節される。エラー係数は、テープ駆動装置の最優先度と、テープ駆動装置の最大許容エラー数に対するテープ駆動装置の記録済みエラー数の割合との差(「最大優先度 - (記録済みエラー数 / 最大許容エラー数)」)に基づく。その後、媒体管理エージェント 3 0 は、フローチャート 1 4 0 を終了する。

## 【 0 0 2 5 】

図 7 ~ 図 8 に関して、それぞれのフローチャート 1 2 0 , 1 4 0 を必要に応じて実施するように媒体管理エージェント 3 0 を構造上設定することができる。そのようなものとして、フローチャート 1 2 0 , 1 4 0 に基づくテープ駆動装置の優先度調節は、当業者によ

10

20

30

40

50

って理解されるように段階 S 1 3 2 , S 1 4 8 の相乗作用を含めることができる。

【 0 0 2 6 】

図 9 には、本発明のテープ駆動装置アクセス経路方法を表すフローチャート 1 5 0 を示す。図 1 ~ 図 9 を参照して、フローチャート 1 5 0 の段階 S 1 5 2 は、媒体管理エージェント 3 0 が、ストレージ管理サーバ 4 0 から S A N ファブリック 5 0 を介して、割り当てられたテープシステム 6 0 のテープ駆動装置 T D への各アクセス経路を示す統計値を獲得することを含む。少なくとも 1 つのアクセス経路が明らかであると媒体管理エージェント 3 0 がフローチャート 1 5 0 の段階 S 1 5 4 で決定すれば、媒体管理エージェント 3 0 はフローチャート 1 5 0 を終了するか、あるいは、段階 S 1 5 2 へ戻って、割り当てられたテープシステム 6 0 の他のテープ駆動装置 T D に関するアクセス経路統計値を獲得する。さもなければ、媒体管理エージェント 3 0 はフローチャート 1 5 0 の段階 S 1 5 6 へ進んで、明らかでないアクセス経路の各々を媒体管理システム 2 0 に知らせる。

10

【 0 0 2 7 】

ストレージ管理サーバ 4 0 の 1 つから S A N ファブリック 5 0 を介して、割り当てられたテープシステム 6 0 のテープ駆動装置 T D へ 1 つ以上の代わりの明らかな経路が存在すると媒体管理エージェント 3 0 がフローチャート 1 5 0 の段階 S 1 5 8 で決定すれば、媒体管理エージェント 3 0 はフローチャート 1 5 0 の段階 S 1 6 2 へ進んで、( 複数の ) 代わりの明らかな経路を媒体管理システム 2 0 に知らせる。さもなければ、媒体管理エージェント 3 0 はフローチャート 1 5 0 の段階 S 1 6 0 へ進んで、テープ駆動装置を媒体管理システム 2 0 内で使用不能にし、何らかの必要な管理タスクを実行する。段階 S 1 6 0 または段階 S 1 6 2 のどちらかを実行した後、媒体管理エージェント 3 0 はフローチャート 1 5 0 を終了するか、あるいは、段階 S 1 5 2 へ戻って、割り当てられたテープシステム 6 0 の別のテープ駆動装置に関するアクセス経路統計値を獲得する。

20

【 0 0 2 8 】

図 2 ~ 図 9 を参照して、媒体管理エージェント 3 0 が、本発明の理解を容易にする目的のため、1 つのテープシステム 6 0 に割り当てられているという背景において本発明の様々な方法を本明細書に記述した。実際には、媒体管理エージェント 3 0 を複数のテープシステム 6 0 に割り当てることができる。

【 0 0 2 9 】

更に、媒体管理エージェント 3 0 は、連続、断続または間欠して、あるいは、事象ごとに本発明の様々な方法を実施することができる。例えば、媒体管理エージェント 3 0 は、テープカートリッジが、割り当てられたテープシステム 6 0 からアンマウントされた時に通知されるように媒体管理システム 2 0 に登録することができ、これにより、媒体管理エージェント 3 0 は、このような通知の受信に回答してフローチャート 8 0 ( 図 4 )、フローチャート 1 2 0 ( 図 7 )、フローチャート 1 4 0 ( 図 8 ) 及びフローチャート 1 5 0 ( 図 9 ) を順次実施する。

30

【 0 0 3 0 】

図 1 に関して、実際の実施形態では、媒体管理システム 2 0 及び媒体管理エージェント 3 0 は、従来の言語で書き込まれているソフトウェアモジュールとして具体化され、1 つのストレージ管理サーバ 4 0 のメモリまたは、異なるストレージ管理サーバ 4 0 のメモリ内にインストールされ、これにより、( 複数の ) サーバプロセッサは、図 2 ~ 図 9 と関連して説明した本発明の様々な動作を行うために媒体管理システム 2 0 及び媒体管理エージェント 3 0 を実行することができる。

40

【 0 0 3 1 】

本明細書に開示した本発明の実施形態は、現在、好適な実施形態であると考えられているが、本発明の精神及び範囲から逸脱することなく様々な変形及び変更を行うことができる。本発明の範囲は特許請求の範囲に表され、等価の意味及び領域に入ってくる変形はすべて本発明の範囲内に含まれるものとする。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 2 】

50



【図 1】本発明を実施する例示的な取り外し可能媒体ストレージネットワーク環境を示した図である。

【図 2】本発明による媒体管理エージェント動作方法の一実施形態を表すフローチャートである。

【図 3】図 2 で示したフローチャートに従う、図 1 に示した取り外し可能媒体ストレージネットワーク環境の例示的な動作を示す図である。

【図 4】本発明によるテープ駆動装置即応性試験方法の一実施形態を表すフローチャートである。

【図 5】本発明によるテープ劣化管理方法の一実施形態を表すフローチャートである。

【図 6】本発明によるスクラッチテーププール管理方法の一実施形態を表すフローチャートである。

10

【図 7】本発明によるテープ駆動装置マウント管理方法の一実施形態を表すフローチャートである。

【図 8】本発明によるテープ駆動装置エラー管理方法の一実施形態を表すフローチャートである。

【図 9】本発明によるテープ駆動装置アクセス経路管理方法の一実施形態を表すフローチャートである。

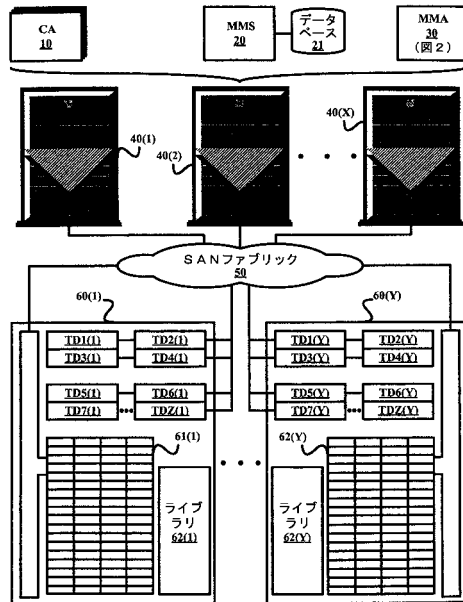
【符号の説明】

【 0 0 3 3 】

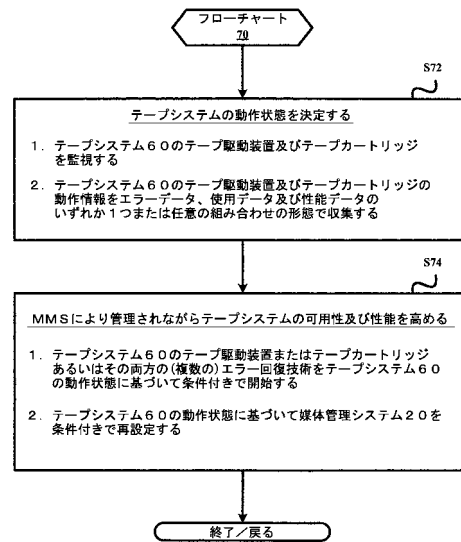
- 1 0 クライアントアプリケーション
- 2 0 媒体管理システム
- 2 1 データベース
- 3 0 媒体管理エージェント
- 4 0 ストレージ管理サーバ
- 5 0 ストレージ領域ネットワークファブリック
- 6 0 テープシステム
- 6 1 テープカートリッジプール
- 6 2 ライブラリ

20

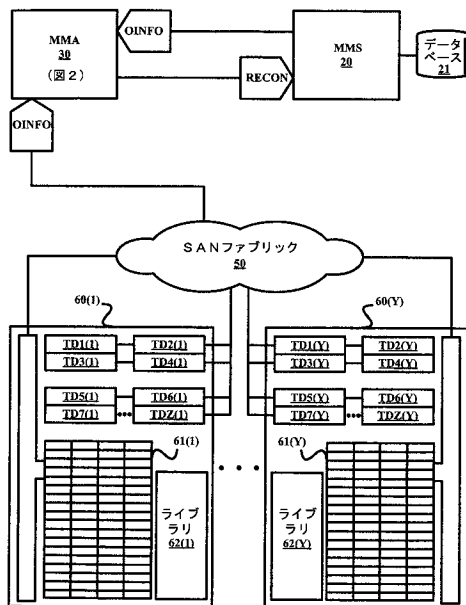
【図 1】



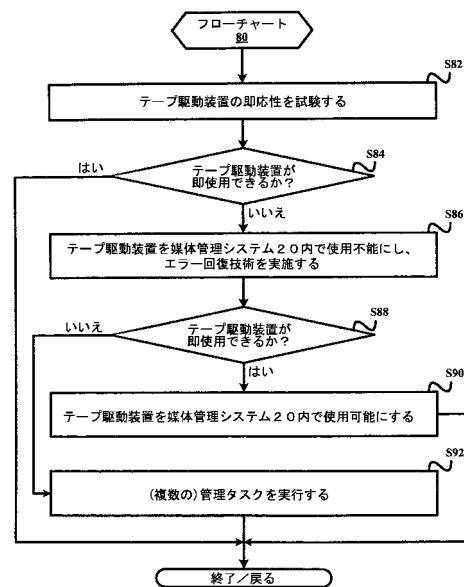
【図 2】



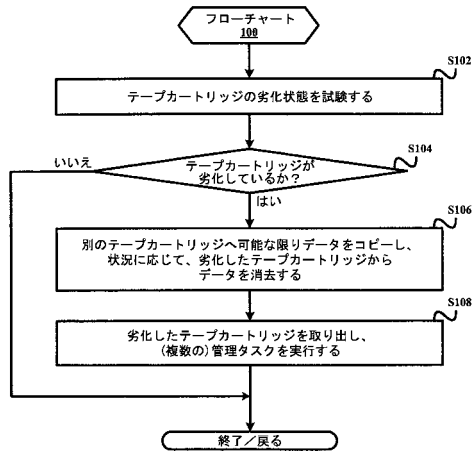
【図 3】



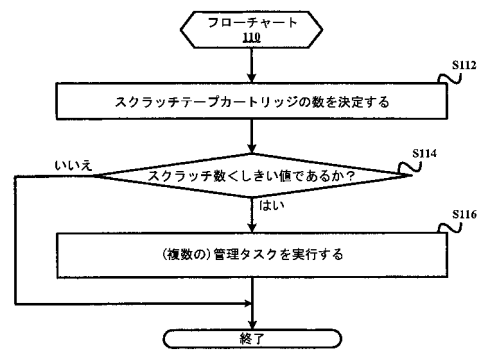
【図 4】



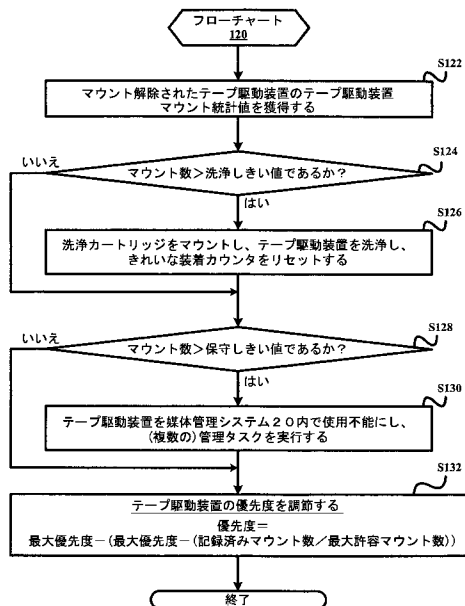
【図 5】



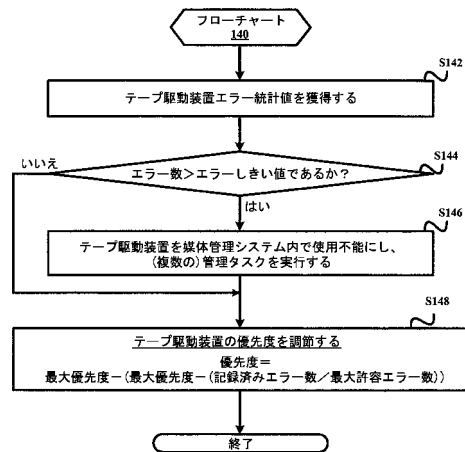
【図 6】



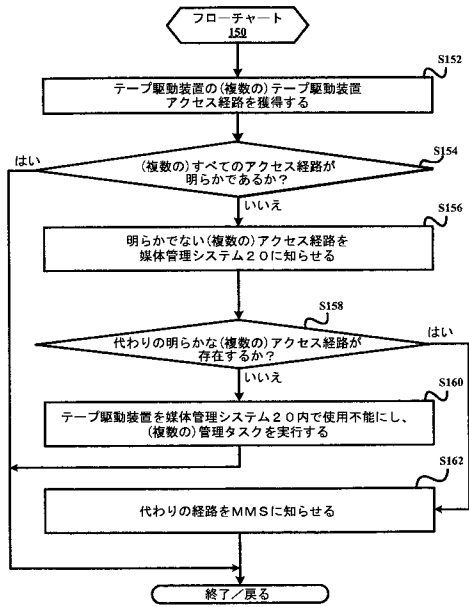
【図 7】



【図 8】



【図 9】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100086243

弁理士 坂口 博

(72)発明者 ユーゲン・ディッキー

ドイツ連邦共和国 D - 6 4 3 3 1、ヴァイタースタット、ルドシグストラッセ 2 5

(72)発明者 レオナルド・ジー・ジェシオノウィスキー

アメリカ合衆国 8 5 7 4 9 アリゾナ州ツクソン、イーストバーバリー コーストロード 1 2  
5 1 8

(72)発明者 フォルフガング・ミュラー

ドイツ連邦共和国 D - 5 5 5 9 0、メイセンハイム、オベガッセ 2 1

審査官 坂東 博司

(56)参考文献 米国特許出願公開第 2 0 0 3 / 0 0 4 1 1 7 9 ( U S , A 1 )

特開平 6 - 5 2 5 0 8 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 6 F 3 / 0 6