

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4453981号  
(P4453981)

(45) 発行日 平成22年4月21日(2010.4.21)

(24) 登録日 平成22年2月12日(2010.2.12)

(51) Int. Cl. F I  
**G 1 1 B 23/30 (2006.01)** G 1 1 B 23/30 E  
**G 1 1 B 23/40 (2006.01)** G 1 1 B 23/40 Z

請求項の数 23 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2005-364628 (P2005-364628)	(73) 特許権者	390009531
(22) 出願日	平成17年12月19日(2005.12.19)		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2006-202460 (P2006-202460A)		INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION
(43) 公開日	平成18年8月3日(2006.8.3)		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20年9月30日(2008.9.30)		
(31) 優先権主張番号	11/038655	(74) 代理人	100086243
(32) 優先日	平成17年1月19日(2005.1.19)		弁理士 坂口 博
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100108501
早期審査対象出願			弁理士 上野 剛史
		(74) 代理人	100112690
			弁理士 太佐 種一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 着脱可能媒体、着脱可能媒体から情報を読み取る方法、およびストレージ・ライブラリ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

着脱可能な情報記憶メディアであって、

下部カートリッジ面およびカートリッジ端を有するカートリッジと、

回転軸と、表示面の第1の対とを含む回転スイッチと

を含み、

前記表示面の第1の対は、前記カートリッジ端からアクセスされるように配置された第1の表示面と、当該第1の表示面とは別に、前記下部カートリッジ面からアクセスされるように配置された第2の表示面とを含み、

前記回転軸は、前記第1の表示面及び前記第2の表示面の同時読み取りを可能にするように、前記下部カートリッジ面から第1の角だけ傾き、前記カートリッジ端から第2の角だけ傾いている、

前記着脱可能な情報記憶メディア。

【請求項 2】

前記第2の表示面は前記第1の表示面に対して垂直である、請求項1に記載の着脱可能な情報記憶メディア。

【請求項 3】

前記第1の表示面は前記カートリッジ端に対して垂直である、請求項2に記載の着脱可能な情報記憶メディア。

【請求項 4】

前記第 2 の表示面は前記下部カートリッジ面に対して垂直である、請求項 3 に記載の着脱可能な情報記憶メディア。

【請求項 5】

前記第 1 の表示面はフォト・トランジスタによってアクセスされるように適合している、請求項 1 に記載の着脱可能な情報記憶メディア。

【請求項 6】

前記第 1 の表示面は複数の反射率の対比ゾーンを含む、請求項 5 に記載の着脱可能な情報記憶メディア。

【請求項 7】

前記複数の反射率の対比ゾーンは情報を提示するように適合している、請求項 5 に記載の着脱可能な情報記憶メディア。

10

【請求項 8】

前記第 2 の表示面はフォト・トランジスタによってアクセスされるように適合している、請求項 1 に記載の着脱可能な情報記憶メディア。

【請求項 9】

前記第 1 の表示面は情報を含むことができ、前記第 2 の表示面は前記情報を含むことができる、請求項 1 に記載の着脱可能な情報記憶メディア。

【請求項 10】

前記回転スイッチが、表示面の第 2 の対をさらに含み、

前記表示面の第 2 の対は、前記カートリッジ端からアクセスされるように配置された第 3 の表示面と、当該第 3 の表示面とは別に、前記下部カートリッジ面からアクセスされるように配置された第 4 の表示面とを含む、

20

請求項 1 に記載の着脱可能な情報記憶メディア。

【請求項 11】

前記表示面の第 1 の対は前記表示面の第 2 の対から独立して前記回転軸の回りを回転するように適合している、請求項 10 に記載の着脱可能な情報記憶メディア。

【請求項 12】

前記回転スイッチが、前記表示面の第 1 の対とは別に、前記カートリッジ端からアクセスされるように配置された第 3 の表示面をさらに含む、請求項 1 に記載の着脱可能な情報記憶メディア。

30

【請求項 13】

前記表示面の第 1 の対は、その第 1 の表示面及び第 2 の表示面上に同一の情報を含み、及び前記第 3 の表示面は上記情報と異なる情報を含む、請求項 12 に記載の着脱可能な情報記憶メディア。

【請求項 14】

前記第 1 の鋭角は前記第 2 の鋭角と等しい、請求項 1 に記載の着脱可能な情報記憶メディア。

【請求項 15】

前記下部カートリッジ面は前記カートリッジ端に対して垂直であり、第 1 の鋭角および第 2 の鋭角は 45 度である、請求項 1 に記載の着脱可能な情報記憶メディア。

40

【請求項 16】

前記下部カートリッジ面は前記カートリッジ端に対して垂直であり、前記回転軸は前記カートリッジ端と平行であると共に前記下部カートリッジ面に対して垂直である、請求項 1 に記載の着脱可能な情報記憶メディア。

【請求項 17】

前記下部カートリッジ面は前記カートリッジ端に対して垂直であり、前記回転軸は前記カートリッジ端に対して垂直であると共に前記下部カートリッジ面と平行である、請求項 1 に記載の着脱可能な情報記憶メディア。

【請求項 18】

前記第 1 の表示面は複数の切子面を含む、請求項 1 に記載の着脱可能な情報記憶メディア

50

。

## 【請求項 19】

前記複数の切子面のうちの第1のものは高反射率のゾーンを含み、前記複数の切子面のうちの第2のものは低反射率のゾーンを含む、  
請求項18記載の着脱可能な情報記憶メディア。

## 【請求項 20】

請求項1～19のいずれか一項に記載の着脱可能な情報記憶メディアに含まれる前記回転スイッチから、前記カートリッジ端と前記下部カートリッジ面の両方からアクセスして情報を読み取る方法。

## 【請求項 21】

前記回転軸は前記下部カートリッジ面に対して垂直である、請求項20に記載の方法。

## 【請求項 22】

前記回転軸は前記カートリッジ端に対して垂直である、請求項20に記載の方法。

## 【請求項 23】

ストレージ・ライブラリであって、  
プロセッサと、  
前記プロセッサに接続されたグリッパー組立体と、  
テープ・カートリッジを保持する少なくとも1つのストレージ・ピンと、  
前記ストレージ・ピン内に存在するように構成された少なくとも1つのテープ・カートリッジと

を含み、  
前記テープ・カートリッジは回転スイッチを有し、

前記回転スイッチは、回転軸と、表示面の第1の対とを含み、

前記表示面の第1の対は、前記カートリッジ端からアクセスされるように配置された第1の表示面と、当該第1の表示面とは別に、前記下部カートリッジ面からアクセスされるように配置された第2の表示面とを含み、前記回転軸は、前記第1の表示面及び前記第2の表示面の同時読み取りを可能にするように、前記下部カートリッジ面から第1の角だけ傾き、前記カートリッジ端から第2の角だけ傾いている、前記ストレージ・ライブラリ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は一般に着脱可能媒体のカートリッジ、例えばテープ、光学、DVD、フラッシュ・メモリ、またはハード・ディスク駆動装置のカートリッジに関する。より詳細には、本発明は着脱可能媒体のカートリッジの2つの平面に対して鋭角をなす一般に円筒形状の回転スイッチ、または、着脱可能媒体のカートリッジの1つの平面に垂直である錐体形状の回転スイッチから成り、2つの本質的に異なるシステム・コンポーネントによって当該スイッチが同時に読み取られうるようにしたものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

ストレージ自動化製品（例えばインターナショナル・ビジネス・マシーンス・コーポレーションが提供するIBM(R)ウルトラ・スケーラブル・テープ・ライブラリ）は着脱可能媒体（例えばテープ・カートリッジ）、少なくとも1つのロボット利用のアクセス器（「ピッカ」）、着脱可能媒体に読み書きするための少なくとも1つの装置（例えばテープ駆動装置）、および、着脱可能媒体を保持するための複数のストレージ・セルを含む。通常、着脱可能媒体は当該媒体に書き込みうるか否か、すなわち、当該媒体が書き込み保護として指定されているか否かを表示するスイッチを含む。このスイッチは通常、テープ駆動装置のコンポーネントによってアクセスされる。

## 【0003】

静的スイッチ（例えば唯1つの平坦面）は当該平坦面の物理的な寸法によって決められ

10

20

30

40

50

る限られた量の情報しか提示することができない。スイッチに含ませる情報の種類と量を増やすのが望ましい。したがって、取得される情報の量を増大するために、スイッチの表面積を増大するのが望ましい。それゆえ、着脱可能媒体に関する情報を動的に提示しうる非静的スイッチを有するのが望ましい。

【0004】

米国特許第5859755号公報において、グリフィン(Griffin)らは軸の回りを回転する回転スイッチを開示している。この回転スイッチは動的表示面に情報を動的に表示することを可能にする。グリフィンによって教示されるように、このスイッチの表面はテープの平面と平行である。ピッカのような他の装置もスイッチからの情報を必要とする。これらの装置はテープ駆動装置のリーダ/ライタ以外の平面に存在する。したがって、複数の平面に存在する複数の装置によって同時に読み取られる情報を表示する、スイッチの面を有するのが望ましい。

10

【0005】

米国特許第6772430号公報において、大石らは2つの異なる平面に存在する2つの異なるコンポーネントによって同時にアクセス可能である面を備えた回転スイッチを開示している。しかし、大石はこれら2つのコンポーネントが互いに直交する光源と光検出器であることを教示している。光は光源から表示面へ、そして目標(光検出器)へ進行する。しかし、2つの装置が面に同時にアクセスするのが望ましい。これを容易にするには、各々がその個別のリーダ/ライタ装置に面する本質的に異なる2つの面を有するのが望ましいであろう。さらに、これらの面をそれらの対応する装置と直角にするのが望ましいであろう。

20

【特許文献1】米国特許第5859755号公報

【特許文献2】米国特許第6772430号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

着脱可能媒体のカートリッジにおいて、複数の平面に存在する複数の装置によって同時に読み取られうる情報を表示するスイッチを提供する。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は段が形成された回転スイッチである。一般的な円筒形状における場合、このスイッチは2つの本質的に異なる平面に存在する2つの異なるコンポーネントによって独立にアクセスされうる、すなわち読み取られうるように、前記2つの本質的に異なる平面に対して鋭角をなす軸の回りを回転する。一般的な円錐形状における場合、このスイッチは2つの本質的に異なる平面に存在する2つの異なるコンポーネントによって独立にアクセスされうるように、カートリッジの平面に対して垂直である軸の回りを回転する。この回転スイッチは第1のコンポーネントと通常は直交している第1の面と、第2のコンポーネントと通常は直交している第2の面とを含む1組の面を有する。各面は切子面を含み、各切子面は情報のサブセットを含む。さらに、この回転スイッチは面から成る付加的な組を含み、各組は1個または2個の本質的に異なる面を有し、これにより前記スイッチに付加的な情報が格納されるのを可能にしている。この付加的な情報は着脱可能媒体上の個別のパーティションのためのスイッチ、カートリッジの容量、カートリッジの年代、または、カートリッジの世代番号を含む。着脱可能媒体のカートリッジは、米国特許第6304416号によって教示されるものとは異なり、カートリッジの内部に存在する媒体にアクセスする必要なく、カートリッジに対する情報の格納と検索・取得とを可能にするカートリッジ・メモリを有する。

30

40

【0008】

本発明の様々な他の目的と利点は以下に続く明細書におけるその記述から、そして、特許請求の範囲において特に指摘されている新規な特徴から明らかになる。したがって、本発明は以下において図面に示される特徴、好適な実施形態の詳細な説明において完全に記

50

述される特徴、および、特許請求の範囲において特に指摘される特徴を含む。しかし、そのような図面および記述は本発明を実施しうる様々な方法のうちのほんの数例を開示しているに過ぎない。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

本発明は2つのカートリッジ面に対して鋭角をなす回転スイッチであって、そうすることにより当該2つの面と一般的に直交する平面に存在する本質的に異なるコンポーネントによって独立に読み取られようようにした回転スイッチである。この回転スイッチは2つの本質的に異なるコンポーネントによってアクセスされる2つの表示面から成る少なくとも1つの組を含む。この回転スイッチは1つまたは2つの表示面から成るさらなる組を含んでもよい。さらに、これらの表示面は複数の切子面を有し、各切子面は情報のサブセットを含む。これらの情報のサブセットは着脱可能媒体上の個別のパーティションの書き込み保護、カートリッジの容量、カートリッジの年式、または、着脱可能媒体カートリッジの世代番号の表示を含む。

10

【0010】

ここに開示される発明はソフトウェア、ファームウェア、ハードウェア、または、これらの任意の組み合わせを用いて、方法、装置、または製品として実現される。ここで使用される用語「製品」はハードウェアまたはコンピュータ読み取り可能媒体（例えば光学記憶装置、および、揮発性または不揮発性のメモリ・デバイス）において実現されるコードまたは論理回路を指す。そのようなハードウェアは次に示すものを含むが、それらに限定されない。すなわち、フィールド・プログラマブル・ゲート・アレイ（「FPGA」）、特定用途向け集積回路（「ASIC」）、複合型プログラマブル論理デバイス（「CPLD」）、プログラマブル論理アレイ（「PLA」）、マイクロプロセッサ、または、他の同様の処理デバイスである。

20

【0011】

図面を参照すると、同一の部品は同一の参照番号と記号を用いて示されている。図1は本発明の一実施形態による典型的なストレージ・エリア・ネットワーク（「SAN」）99の諸側面を示すブロック図である。SAN99はスイッチト・アクセス・ネットワークとして設計されており、スイッチング・ファブリック66を形成するのにスイッチ67が使用されている。本発明のこの実施形態では、SAN99はファイバ・チャネル（「FC」）物理層の全体に亘って実行される小型コンピュータ・システム・インターフェース（「SCSI」）プロトコルを用いて実現される。しかし、SAN99は他のプロトコル、例えばインフィニバンド、FICON（R）、TCP/IP、イーサネット（R）、ギガビット・イーサネット（R）、またはiSCSIを利用して実現されるうる。スイッチ67はホスト61、52、63、64、65およびストレージ・ユニット90、92、94、96の双方のアドレス群（以下、複数であることを表現する場合に「群」という表現を用いる）を有する。

30

【0012】

ホスト・コンピュータ61、52、63、64、65はそれぞれ、ファブリック66へのI/Oインターフェース71、72、73、74、75を用いてファブリック66に接続されている。I/Oインターフェース71~75は任意の種類（例えばFC）のI/Oインターフェースでありうる。例えばFCループ、ファブリック66への直付け、または、ファブリック66に対して情報を個別に送受するためにホスト・コンピュータ71~75によって使用される少なくとも1つの信号ラインでありうる。ファブリック66は例えば2つ以上のネットワークを接続するのに使用される少なくとも1つのFCスイッチ67を含む。一実施形態では、FCスイッチ67は既存のルータ・スイッチである。

40

【0013】

スイッチ67は各I/Oインターフェース76~79の全体に亘ってストレージ90、92、94、96を相互接続する。I/Oインターフェース76~79は任意の種類（例えばファイバ・チャネル、インフィニバンド、ギガ

50

ビット・イーサネット(R)、イーサネット(R)、TCP/IP、iSCSI、SCSIなるI/Oインターフェース、または、ストレージ90、92、94、96に対して情報を個別に送受するためにFCスイッチ67によって使用される少なくとも1つの信号ラインでありうる。図1に示す例では、ストレージ90、92、94は自動化ストレージ・ライブラリ98内に格納されており、ストレージ96はネットワーク接続型ストレージ(「NAS」)である。

【0014】

自動化データ・ストレージ・ライブラリは通常、該ライブラリの動作を指示する少なくとも1つのコントローラを含む。このコントローラは異なる多くの形態をとり、組み込みシステム、分散制御システム、パーソナル・コンピュータ、ワークステーションなどを含

10

【0015】

あるいは、RAM103もしくは不揮発性メモリ104または双方は装置固有回路101およびI/Oインターフェース105に加え、プロセッサ102の中に含まれてもよい。プロセッサ102は既製のマイクロプロセッサ、特別注文のプロセッサ、FPGA、ASIC、または、他の形態の個別論理回路を含む。RAM103は通常、可変データ、スタック・データ、実行可能命令などを保持するために使用される。不揮発性メモリ104は電氣的に消去可能なプログラマブル・リード・オンリー・メモリ(「EEPROM」)

20

【0016】

不揮発性メモリ104は通常、実行可能なファームウェアと任意の不揮発性のデータを保持するために使用される。I/Oインターフェース105はプロセッサ102が該プロセッサの外部の装置と通信するのを可能にする通信インターフェースを含む。I/Oインターフェース105の例はRS-232またはUSB(Universal Serial Bus)、SCSI(Small Computer System Interface)、ファイバ・チャネルなどのようなシリアル・インターフェースを含む。さらに、I/Oインターフェース105は無線周波数(「RF」)

30

【0017】

装置固有回路101はパルス幅変調(PWM)制御、アナログ-デジタル変換(ADC)、デジタル-アナログ変換(DAC)などを実現する電子回路を含む。さらに、装置固有回路101の全部または一部はコントローラ100の外部に存在する。

【0018】

図3は左側サービス・ベイ13、少なくとも1つのストレージ・フレーム11、および右側サービス・ベイ14を備えた自動化ストレージ・ライブラリ10を示す。フレームはライブラリに対する拡張コンポーネントを含む。フレームはライブラリのサイズもしくは機能または双方を拡張または縮小するために追加または除去される。フレームはストレージ棚、駆動装置、出し入れステーション、アクセス器、操作者パネルなどをも含む。

40

【0019】

図4はストレージ・フレーム11の一例、図3のライブラリ10の構成を示す。この構成では、ライブラリは少なくとも1つの外部のホスト・システム(図示せず)からのコマンドに回答してデータ・ストレージ媒体(図示せず)にアクセスするように構成されており、データ・ストレージ媒体を含むデータ・ストレージ・カートリッジを格納する、前壁17および後壁19の上の複数のストレージ棚16、データ・ストレージ媒体に対してデータを読み取りもしくは書き込みまたは双方を行う少なくとも1つのデータ・ストレージ

50

駆動装置 15、および、複数のストレージ棚とデータ・ストレージ駆動装置 15 との間でデータ・ストレージ媒体を移送する第 1 のアクセス器 18 を含む。ストレージ・フレーム 11 は任意選択で、ユーザがライブラリと対話するのを可能にする操作者パネル 23 または他のユーザ・インターフェース（例えばウェブに基づくインターフェース）を含む。

【0020】

ストレージ・フレーム 11 は上部 I/Oステーション 24 または下部 I/Oステーション 25 をも含む。これはデータ・ストレージ媒体が、ライブラリの動作を中断することなく、ライブラリに挿入される、もしくは、ライブラリから抜去される、または、挿抜が行われるのを可能にする。さらに、ライブラリ 10 は少なくとも 1 つのストレージ・フレーム 11 を含み、各々は第 1 のアクセス器 18 によってアクセス可能なストレージ棚 16 を有する。上述したように、ストレージ・フレーム 11 は意図される機能に応じて異なる複数のコンポーネントで構成される。

10

【0021】

ストレージ・フレーム 11 の一構成はストレージ棚 16、データ・ストレージ駆動装置 15、および、データ・ストレージ・カートリッジに対してデータを格納し検索・取得する他の任意選択のコンポーネントを含む。第 1 のアクセス器 18 は少なくとも 1 つのデータ・ストレージ媒体を把持するグリッパ組立体 20 を含み、さらにグリッパ組立体 20 にマウントされたバー・コード・スキャナ 22 または他の読み取りシステム（例えばスマート・カード・リーダーもしくは類似のシステム）をも含み、データ・ストレージ媒体に関する識別情報をカートリッジ・メモリに対して読み書きする。

20

【0022】

図 5 は複数のプロセッサ・ノードを備えたモジュールから成る分散システムを用いた、図 3 と図 4 の自動化データ・ストレージ・ライブラリ 10 の内部コンポーネントを示す。本発明を実現する自動化データ・ストレージ・ライブラリの例は IBM (R) 3584 ウルトラ・スケーラブル・テープ・ライブラリ (R) (IBM(R) 3584 UltraScalable Tape Library(R)) である。自動化データ・ストレージ・ライブラリ 10 を分散制御システムとして説明してきたが、本発明は分散されていない少なくとも 1 つのライブラリ・コントローラのような他の制御構成を実装するライブラリに等しく適用される。図 5 のライブラリは少なくとも 1 つのストレージ・フレーム 11、左側サービス・ベイ 13、および右側サービス・ベイ 14 を含む。

30

【0023】

第 1 のアクセス器 18 を備えた左側サービス・ベイ 13 が示されている。上述したように、第 1 のアクセス器 18 はグリッパ組立体 20 を含み、データ・ストレージ媒体に関する識別情報をカートリッジ・メモリに対して読み書きする読み取りシステム 22 を含む。第 2 のアクセス器 28 を備えた右側サービス・ベイ 14 が示されている。第 2 のアクセス器 28 はグリッパ組立体 30 を含み、データ・ストレージ媒体に関する識別情報を例えばカートリッジ・メモリに対して読み書きする読み取りシステム 32 を含む。第 1 のアクセス器 18 やグリッパ組立体 20 などの故障または他の利用不能の場合、第 2 のアクセス器 28 は第 1 のアクセス器 18 のすべての機能を実行する。2 つのアクセス器 18、28 は少なくとも 1 つの機械的経路を共有する、あるいは、それらは完全に独立の機械的経路を含む。一例では、アクセス器 18、28 は独立の垂直レールを備えた共通の水平レールを有する。第 1 のアクセス器 18 および第 2 のアクセス器 28 は説明目的のためのみ「第 1 の」および「第 2 の」として記述されており、この記述は両アクセス器を左側サービス・ベイ 13 および右側サービス・ベイ 14 の一方に対する関連付けに限定すること意味しない。さらに、本発明は 2 個以外の個数のアクセス器でも動作しうる。

40

【0024】

典型的なライブラリでは、第 1 のアクセス器 18 および第 2 のアクセス器 28 は水平「X」方向および垂直「Y」方向と呼ばれる少なくとも 2 つの方向にそれらのグリッパを移動させ、ストレージ棚 16 においてデータ・ストレージ媒体を検索・取得し、把持し、配送し、解放し、そして、データ・ストレージ駆動装置 15 においてデータ・ストレージ

50

媒体ををロードし、アンロードする。典型的なライブラリ 10 は少なくとも 1 つのホスト・システム 40、41、42、または例えば図 1 に示されるホスト 61 ~ 65 からコマンドを受領する。ホスト・サーバのようなホスト・システムは、特定のデータ・ストレージ媒体にアクセスし、例えばストレージ棚 16 (図 4) とデータ・ストレージ駆動装置 15 との間で該媒体を移動させるコマンドを与えることにより、少なくとも 1 つの制御ポート (図示せず) を通じて、または、経路 81、82 上の少なくとも 1 つのデータ・ストレージ駆動装置 15 を通じて、例えば経路 80 上のライブラリと直接に交信する。これらのコマンドは通常、媒体にアクセスするために媒体の所在もしくは論理的な所在または双方を特定する論理コマンドである。

**【0025】**

典型的なライブラリはホストから論理コマンドを受領し、必要とされるアクションを決定し、該アクションを第 1 のアクセス器 18 もしくは第 2 のアクセス器 28 または双方の物理的な運動に変化する分散制御システムによって制御される。

**【0026】**

典型的なライブラリでは、分散制御システムは複数のプロセッサ・ノード 50 を含み、各々は少なくとも 1 つのプロセッサを有する。分散制御システムの一例では、通信プロセッサ・ノード 50 はストレージ・フレーム 11 に配置されている。この通信プロセッサ・ノードは例えばライン 80 に接続された少なくとも 1 つの外部インターフェースを介し、直接にあるいは駆動装置 15 を通じてホストのコマンドを受領する通信リンクを備えている。

**【0027】**

通信プロセッサ・ノード 50 はさらにデータ・ストレージ駆動装置 15 と交信する通信リンク 70 を備えている。通信プロセッサ・ノード 50 はデータ・ストレージ駆動装置 15 に近接してフレーム 11 に配置されている。さらに、分散プロセッサ・システムでは、少なくとも 1 つの付加的な作業プロセッサ・ノードが備えられている。これは例えば、第 1 のアクセス器 18 に配置されると共にネットワーク 60、157 を介して通信プロセッサ・ノード 50 に接続されている作業プロセッサ・ノード 52 を含む。第 2 のアクセス器 28 に配置されると共にネットワーク 60、200 を介して通信プロセッサ・ノード 50 に接続されている第 2 の作業プロセッサ・ノード 252 も備えられている。各作業プロセッサ・ノードは任意の通信プロセッサ・ノードから作業プロセッサ・ノードにブロードキャストされる被受信コマンドに应答する。そして、作業プロセッサ・ノードは移動コマンドを与えることにより、第 1 のアクセス器 18 の動作の指示をも行う。XY プロセッサ・ノード 55 が備えられている。これは第 1 のアクセス器 18 の XY システムに配置されている。XY プロセッサ・ノード 55 はネットワーク 60、157 に接続されており、移動コマンドに应答し、XY システムを操作してグリッパー 20 を位置決めする。同様に、XY プロセッサ・ノード 255 が第 2 のアクセス器 28 の XY システムに配置されている。XY プロセッサ・ノード 255 はネットワーク 60 に接続されている。

**【0028】**

また、任意選択の操作者パネル 23 には操作者パネルと通信プロセッサ・ノード 50、作業プロセッサ・ノード 52、および XY プロセッサ・ノード 55 との間で通信するための操作者パネル・プロセッサ・ノード 59 が備えられている。

**【0029】**

様々なプロセッサ・ノードを接続する、共通バス 60 を備えたネットワークが備えられている。このネットワークは例えば自動化協会の CAN (「C i A」) によって規定されている標準アクセス・プロトコルと配線標準を有する頑健な配線ネットワーク (例えば市販のコントローラ・エリア・ネットワーク (「CAN」) バス・システム、これはマルチ・ドロップ型ネットワークである) を含む。当業者に知られているように、ライブラリには、他のネットワーク (例えばイーサネット (R)) または無線ネットワーク (例えば RF もしくは赤外線) を採用してもよい。さらに、様々なプロセッサ・ノードを接続するために、複数の独立したネットワークを用いることもできる。

10

20

30

40

50



## 【 0 0 3 0 】

通信プロセッサ・ノード 5 0 はライン 7 0 を介してストレージ・フレーム 1 1 の各データ・ストレージ駆動装置 1 5 に接続されており、該駆動装置と交信すると共に、ホスト・システム 4 0、4 1、4 2 と交信する。あるいは、ホスト・システムは例えば入力 8 0 において通信プロセッサ・ノード 5 0 に直接に接続されている、または、駆動装置/ライブラリ・インターフェースに類似したライブラリ・インターフェースを用いてライブラリをホスト・システムに接続する制御ポート装置（図示せず）に直接に接続されている。当業者に知られているように、ホストとの通信およびデータ・ストレージ駆動装置との通信のために、様々な通信構成が採用されうる。図 5 の例では、ホスト接続 8 0、8 1 は S C S I バスである。バス 8 2 は高速シリアル・データ・インターフェースであるファイバ・チャンネル調停ループの一例を含み、S C S I バス・システムよりも長い距離に亘る伝送を可能にしている。

10

## 【 0 0 3 1 】

データ・ストレージ駆動装置 1 5 は通信プロセッサ・ノード 5 0 に近接しており、短距離通信方式（例えば S C S I）またはシリアル接続（例えばファイバ・チャンネルもしくは R S - 4 2 2）を採用している。したがって、データ・ストレージ駆動装置 1 5 は通信プロセッサ・ノード 5 0 にライン 7 0 によって個別に接続されている。あるいは、データ・ストレージ駆動装置 1 5 は共通バス・ネットワークのような少なくとも 1 つのネットワークを通じて通信プロセッサ・ノード 5 0 に接続されている。

## 【 0 0 3 2 】

また図 5 において、通信プロセッサ・ノード 5 0 にはネットワーク 6 0 を介してグリッド・バス通信 7 0 4 が接続されている。通信プロセッサ・ノード 5 0 を通じて、ホスト 4 0 ~ 4 2 はグリッド・バス通信 7 0 4 と交信することができる。図 5 および図 7 の双方を参照すると、ホスト 4 0 ~ 4 2 もしくは通信プロセッサ・ノード 5 0 または双方はストレージ・スロット 1 6 の中にある着脱可能ストレージ媒体 7 0 0 のカートリッジ・メモリ 7 0 3 に無線で照会することができる。これらの照会はストレージ・スロットの中にあるストレージ媒体の所在のマップが正確であることを保証するために、ストレージ・スロットの中にあるストレージ媒体を監査することを含む。ストレージ媒体の所在のこのマップはアクセス器 1 8、2 8 が所望のストレージ・スロットに直接に到達しうるように重要である。この照会はストレージ・スロット 1 6 の中にあるクリーナー・カートリッジの状態を監査することをも含む。

20

30

## 【 0 0 3 3 】

付加的なストレージ・フレーム 1 1 が備えられており、各々は隣接するストレージ・フレームに接続されている。すべてのストレージ・フレーム 1 1 は通信プロセッサ・ノード 5 0、ストレージ棚 1 6、データ・ストレージ駆動装置 1 5、およびネットワーク 6 0 を含む。

## 【 0 0 3 4 】

図 5 および付随する記述において、第 1 のアクセス器および第 2 のアクセス器はそれぞれ左側サービス・ベイ 1 3 および右側サービス・ベイ 1 4 に関連付けられている。これは説明を目的としたものであり、実際の関連付けは存在しなくてもよい。さらに、ネットワーク 1 5 7 は左側サービス・ベイ 1 3 に関連付けられていなくてもよく、ネットワーク 2 0 0 は右側サービス・ベイ 1 4 に関連付けられていなくてもよい。ライブラリの構成によっては、左側サービス・ベイ 1 3 および右側サービス・ベイ 1 4 またはこれらの一方を有することは必要ではない。

40

## 【 0 0 3 5 】

図 6 は駆動装置 1 5 の前部 5 0 1 と後部 5 0 2 の投影図を示す。この例では、駆動装置 1 5 は駆動装置キャニスタにマウントされる着脱可能媒体である L T O (Linear Tape Open) 準拠のテープ駆動装置である。駆動装置キャニスタは駆動装置 1 5 を保持する筐体、駆動装置 1 5 を駆動装置キャニスタに取り付けるマウント手段、電気コンポーネント、インターフェース・ケーブル、インターフェース・コネクタなどを含む。この発明のデータ

50

・ストレージ駆動装置は任意の着脱可能媒体の駆動装置、例えば磁気テープ駆動装置もしくは光学テープ駆動装置、磁気ディスク駆動装置もしくは光学ディスク駆動装置、電子媒体駆動装置、または、当記述分野で知られている任意の他の着脱可能媒体の駆動装置を含む。

#### 【0036】

図7は典型的な着脱可能媒体のカートリッジを示し、この場合はテープ・カートリッジ700である。テープ・カートリッジ700は上部カートリッジ殻701、下部カートリッジ殻702、および引戸706を含む。引戸706はテープ・カートリッジ700が駆動装置15の中に挿入される時に滑開される。引戸706は通常、テープ・カートリッジ700が使用中でない時には閉じられている。この結果、破片や汚染物質がテープ・カートリッジ700に自由に進入することはなく、図8に示されるテープ791を劣化させることがない。テープ・カートリッジ700が駆動装置15に滑入される方向は方向707として示されている。テープ・カートリッジ700はカートリッジ・メモリ703をも含み、これは印刷回路基板705上に存在する。カートリッジ・メモリ703は駆動装置15、アクセス器18、28、およびグリッド・バス通信704がカートリッジ・メモリ703の内容に無線でアクセスするのを可能にするために、カートリッジの側面およびカートリッジの底面に対して45度の位置にあるのが望ましい。他の着脱可能媒体のカートリッジは光ディスク・カートリッジである。この場合、光学媒体は相変化型媒体（例えばDVD-RAM (Digital Veratile Disk - Random Access Memory) またはDVD-RW (DVD Read-Write) またはDVD-R (DVD Write-Once)、磁気-光学型媒体、スタンプ加工型媒体（例えばCD-ROM (Compact Disk - Read Only Memory) またはDVD-ROM) である。他の着脱可能媒体のカートリッジはフラッシュ・メモリまたはハード・ディスク駆動装置である。ハード・ディスク駆動装置を含む典型的な着脱可能媒体のカートリッジは米国特許第6545865号である。

10

20

#### 【0037】

図8はテープ・カートリッジ700に格納される典型的なテープ・リール790を示す。テープ・リール790はブレーキ・ボタン799によって、テープ・カートリッジ700が駆動装置15存在しない時における回転が防止されている。テープ・カートリッジ700が駆動装置15に挿入されると、駆動装置15はブレーキ・ボタン・リリース798（図12）によってブレーキ・ボタン799を解放する。テープ・リール790はテープ791で巻かれている。

30

#### 【0038】

テープ791は標準のデータ・テープのデータ部794を含むのが望ましい。テープ791はスプライス796においてデータ部794に接続されているリーダー部793を含む。リーダー部793は通常、駆動装置15中のテープ経路中のテープ791の走行を容易にするために、データ部794よりもより頑健である。テープ791の自由端には、リーダー・ピン792がある。テープ・カートリッジが駆動装置15に滑入されると、引戸706が開き、テープ駆動装置15はテープ経路中にリーダー・ピン792と被着されたテープ791を走行させる。引戸706は通常、テープ・カートリッジ700が使用中でない時には閉じられている。この結果、破片や汚染物質はテープ・カートリッジ700に自由に進入することはなく、テープ791を劣化させない。走行ピン792に対するテープ791の典型的な付属部品は米国特許第6003802号公報によって教示される。本発明は図7に示されるもの以外の媒体、例えば二重リール型磁気媒体や二重側型単一リール媒体と共に使用されうるということを当業者は理解しうる。

40

#### 【0039】

図9はテープ・カートリッジ700の側面図を示す。テープ・カートリッジ700は上部カートリッジ面710と下部カートリッジ面720を含み、（図8に示される）テープ・リール790を囲繞している。第1のカートリッジ端704は部分的に切り取られて回転スイッチ740を露出している。回転スイッチ740は下部カートリッジ面720と第1のカートリッジ端704とに対して45度の角度をなすのが望ましい回転軸741を有

50

する。

【0040】

回転スイッチ740はその長軸741の回りに段状に形成されており、互いに直角をなす表示面742、743を形成している。さらに、表示面742は一般に第1のリーダ/ライタ装置522(発光ダイオード/フォト・トランジスタ(「LED/PTX」))と直角である。LED/PTX522を出た光は表示面742で反射されてLED/PTX522に戻る。LED/PTX522は自動化ストレージ・ライブラリ10(図5)のアクセス器18、28にマウントされているのが望ましい。同様に、表示面743は一般に別のLED/PTXのような別のリーダ/ライタ装置523と直角である。LED/PTX523出た光は表示面743で反射してLED/PTX523に戻る。LED/PTX523は自動化ストレージ・ライブラリ10の駆動装置15に存在するのが望ましい。本発明の一実施形態では、表示面の各対742-743(例えば対742a-743a、対742b-743b、対742c-743c、対742d-743d)は同一の情報を含む。例えば、対742a-743aは各面742a、743a上に同一の情報を含む。その結果、アクセス器のLED/PTX522は駆動装置のLED/PTX523と同一の情報を読み取る。対742b-743bも同一の情報を含むが、通常、対742a-743aとは異なる情報を含む。本発明の別の実施形態では、各表示面742はすべての直交する表示面743とは本質に異なる、すなわち関連付けられていない情報を含む。

10

【0041】

各々の面742(742a、742b、742c、742d)と面743(743a、743b、743c、743d)は互いに直交している。すなわち、アクセス器のLED/PTX522は面742(742a、742b、742c、742d)を読み取ることができるが、面743(743a、743b、743c、743d)は読み取ることができない。同様に、アクセス器のLED/PTX523は面743(743a、743b、743c、743d)を読み取ることができるが、面742(742a、742b、742c、742d)は読み取ることができない。

20

【0042】

本発明の一実施形態では、表示面742(742a、742b、742c、742d)、743(743a、743b、743c、743d)は画定された領域すなわちゾーンに分離されている。これらの画定された領域は反射率の対照的なゾーン(例えば高反射率ゾーンと低反射率ゾーン)を形成し、光学装置による読み取り/書き込みの用に供するために使用される。高反射率ゾーンは論理H(高レベル)すなわちデジタル「1」を表し、低反射率ゾーンは論理L(低レベル)すなわちデジタル「0」を表す。したがって、複数の面742、743の各々には、データを表す一連の「1」と「0」がエンコードされる。本発明のこの実施形態は少なくとも1つの高反射率ゾーンと少なくとも1つの低反射率ゾーンを使用することを開示しているが、2種類のゾーンの間にはコントラストが存在する限り、各種類のゾーンにおいて、程度を変化させた反射率を使用してもよい。

30

【0043】

アクセス器18、28または駆動装置15(図5)のような複数の本質的に異なるコンポーネントから同一の情報が読み取られうるように、表示面から成る異なる複数の対は同一の情報を含む。面から成る複数の対742-743がある場合、1つの対は書き込み可能・書き込み保護なる選択を含むことができ、少なくとも1つの対はテープの年代またはテープの容量に関する情報を含むことができ、別の対は当該カートリッジがデータ・カートリッジであるのかクリーナー・カートリッジであるのかに関する情報を含むことができる。さらに別の対はテープ・カートリッジ700内における個別のパーティションの書き込み保護の状態を特定することができる。

40

【0044】

図10~11は回転スイッチ740の拡大模式図であり、細部の表示を可能にするために、回転スイッチ740の一部のみを示している。図10において、回転スイッチ740は各端にあるシャフト780によって回転軸741の回りを固体として回転する。シャ

50

フト780は回転スイッチ740の本体と同じ材料である。または、シャフト780は本体に圧入された非磁性のステンレス鋼のピンである。あるいは、シャフト780はテープ・カートリッジ700に組み込まれ、回転スイッチ740の各端にある穴によって回転スイッチ740に係合している。

【0045】

回転スイッチ740は反射として読み取られることが意図された面の反射光の反射率を高めるために、図10では切子面が形成されているように示されている。表面仕上げされた円筒781には段が形成されていない。その結果、重ね板バネ782は回転スイッチを保持する力をその所望のユーザ設定の位置に与えることができる。

【0046】

本発明のこの実施形態では、アクセス器のLED/PTXがそれらを個別に読み取ることができるように、表示面742aと742bは互いに平行である。同様に、駆動装置のLED/PTXがそれらを個別に読み取ることができるように、表示面743aと743bは互いに平行である。表示面742と表示面743は一般に互いに直交している。段を形成された面742、743の様々な切子面は明切子面787または暗切子面788を含む。このように符号化される情報は全テープ・カートリッジのための書き込み保護情報、当該テープ・カートリッジのパーティションのための書き込み保護情報、カートリッジの容量、カートリッジの種別などを含む。

【0047】

図11において、回転スイッチ840はセグメント化されているから、個々のセグメント860a、860bは各セグメント860a、860bの中心を通る孔により各セグメント860a、860bを貫通するシャフト884によって回転軸841の回りを独立に回転する。シャフト884は非磁性のステンレス鋼のピンであるのが望ましい。あるいは、シャフト884はセグメント860a、860bと同じ材料であってもよい。

【0048】

回転スイッチ840は反射として読み取られることが意図された面の反射光の反射率を高める切子面を含む。切子面が形成された円筒881aは段が形成されていないから、重ね板バネ882aは回転スイッチのセグメント860aを保持する力をその所望の、独立にユーザが設定した位置に与えることができる。切子面が形成された円筒881bは段が形成されていないから、重ね板バネ882bは回転スイッチのセグメント860bを保持する力をその所望の、独立にユーザが設定した位置に与えることができる。

【0049】

アクセス器のLED/PTX552がそれらを個別に読み取ることができるように、表示面842aと表示面842bは互いに平行である。同様に、駆動装置のLED/PTX523がそれらを個別に読み取ることができるように、表示面843aと表示面843bは互いに平行である。表示面842と表示面843は一般に互いに直交している。様々な切子面は明切子面887または暗切子面888を含む。

【0050】

図12は下部カートリッジ殻702の等角投影図である。スイッチ740はカートリッジ・メモリ703と同様に、下部カートリッジ面720と第1のカートリッジ端704とに対して45度の角度をなしている。あるいは、スイッチ740は図11のスイッチ840で置換されてもよい。これはカートリッジ・メモリ703およびスイッチ740の双方がアクセス器18、28およびテープ駆動装置15の一方によって読み取られるのを可能にする。カートリッジ端704には、開口730が示されている。これはアクセス器のLED/PTX522と駆動装置のLED/PTX523が回転スイッチ740に光学的にアクセスするのを可能にする。開口730はユーザが回転スイッチにアクセスするのも可能にするから、その設定は必要に応じて変更されうる。図12はブレーキ・ボタン・リリース798をも示す。これは、テープ・カートリッジ700が駆動装置15に挿入された時に、ブレーキ・ボタン799を解放してテープ・リール790の自由な回転を可能にする。

。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 1 】

回転スイッチ 7 4 0 は図 9 と図 1 2 に示される、回転軸 7 4 1 のための 4 5 度の角度以外の鋭角で動作することができる。換言すると、4 5 度はカートリッジ 7 0 0 における回転スイッチ 7 4 0 用の回転軸 7 4 1 のための望ましい角度である。しかし、回転スイッチは第 1 のカートリッジ端 7 0 4 から 3 0 度、下部カートリッジ面 7 2 0 から 6 0 度であってもよいし、この逆であってもよい。隣接する表示面は直交を維持し、この別の実施形態では、隣接する面の対は 3 0 - 6 0 なる直角を形成する。面の各対は隣接する面の次の対に対して絶対的意味において回転させられるから、1 つの面は駆動装置の L E D / P T X 5 2 3 と常に直角であり、他の（対をなす）面はアクセス器の L E D / P T X 5 2 2 と常に直角である。L E D / P T X 5 2 2 と L E D / P T X 5 2 3 に対するこの直角性が維持されている限り、回転スイッチ 7 4 0 は 4 5 度以外の回転角で使用されうる。

10

## 【 0 0 5 2 】

図 1 3 は回転スイッチの同一の機能のための別の形状を示す。スイッチ 9 0 0 は層 9 2 0、9 3 0、9 4 0 のような少なくとも 1 つの層で形成されており、錐体様のスイッチを形成している。各層 9 2 0、9 3 0、9 4 0 は、4 5 度の角度ではなく、カートリッジ 7 0 0 の下部カートリッジ面 7 2 0 と直角であるシャフト 9 1 0 の回りを、一緒にまたは独立したセグメントとして回転することができる。各層 9 2 0、9 3 0、9 4 0 は、切子面 9 5 0 によって切子面を形成された自身の外周を有することができる。各層 9 2 0、9 3 0、9 4 0 における切子面の個数は、これらの各層がシャフト 9 1 0 の回りを独立したセグメントとして回転しうる場合には変化しうる。これらの切子面はスイッチ 9 0 0 の周縁上にある設定を読み取る際に L E D / P T X 5 2 2 を支援する。L E D / P T X 5 2 3 は層 9 2 0、9 3 0、9 4 0 の平坦面上の設定を読み取るから、L E D / P T X 5 2 3 のためには切子面は必要とされない。各層の周面と各層の平坦面は同一の情報を含む、すなわち、周縁 9 4 1 と平坦面 9 4 2 は層 9 4 0 のための同一の情報を含む。層 9 2 0、9 3 0、9 4 0 は図 1 0 ~ 1 1 の重ね板ばね 7 8 2 または 8 8 2 によって押圧されているから、層 9 2 0、9 3 0、9 4 0 はユーザが選定した設定から誤って逸脱することはない。

20

## 【 0 0 5 3 】

着脱可能媒体カートリッジの分野の当業者は本発明の他の実施形態を開発しうる。上述した明細書において使用された用語と表現はここでは記述の用語として使用されており、限定の用語としては使用されていない。そして、そのような用語と表現の使用において、示されると共に記述された特徴またはその部分の均等物を排除する意図はない。本発明の範囲は特許請求の範囲によってのみ規定されると共に限定されるということが理解される。

30

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 5 4 】

【 図 1 】 典型的なストレージ・エリア・ネットワーク（「S A N」）の諸側面を示すブロック図である。

【 図 2 】 ライブラリ・コントローラのブロック図である。

【 図 3 】 左側サービス・ベイ、複数のストレージ・フレーム、および右側サービス・ベイを含む自動化ストレージ・ライブラリの模式図である。

40

【 図 4 】 図 3 の自動化データ・ストレージ・ライブラリの内部コンポーネントの模式図である。

【 図 5 】 複数のプロセッサ・ノードから成る分散システムを含む自動化データ・ストレージ・ライブラリの一実施形態を示すブロック図である。

【 図 6 】 駆動装置キャニスタにマウントされたデータ駆動装置の前部と後部の投影図である。

【 図 7 】 テープ・カートリッジの模式図である。

【 図 8 】 図 7 のテープ・カートリッジに含まれるテープのリールを示す図である。

【 図 9 】 図 7 のテープ・カートリッジの側面図である。

【 図 1 0 】 切子面を有する固体の回転スイッチの模式図である。

50

【図 1 1】切子面を有するセグメント化された回転スイッチの模式図である。

【図 1 2】図 7 に示されるカートリッジの内部の等角投影図における回転スイッチの模式図である。

【図 1 3】段を形成された面を錐体構造によって提示する別の回転スイッチの模式図である。

【符号の説明】

【 0 0 5 5 】

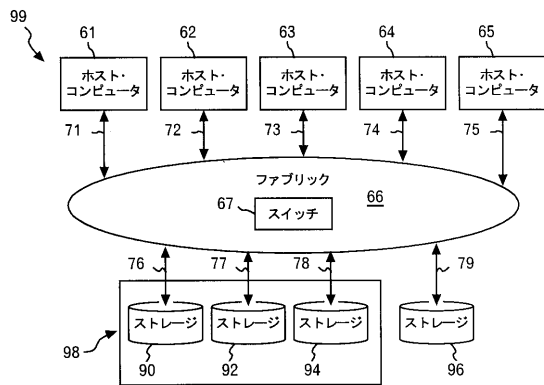
1 0	自動化ストレージ・ライブラリ	
1 1	ストレージ・フレーム	
1 3	左側サービス・ベイ	10
1 4	右側サービス・ベイ	
6 6	ファブリック	
6 7	スイッチ	
6 1、5 2、6 3、6 4、6 5	ホスト・コンピュータ	
7 1、7 2、7 3、7 4、7 5	I/Oインターフェース	
9 0、9 2、9 4、9 6	ストレージ	
9 8	自動化ストレージ・ライブラリ	
9 9	ストレージ・エリア・ネットワーク (S A N)	
1 5	データ・ストレージ駆動装置	
1 6	ストレージ棚	20
1 7	前壁	
1 8	第 1 のアクセス器	
1 9	後壁	
2 3	操作者パネル	
2 4	上部 I/Oステーション	
2 5	下部 I/Oステーション	
1 8	アクセス器 A	
2 0	グリッパー組立体 A	
2 2	バー・コード・スキャナ	
4 0	ホスト・システム	30
4 1	ホスト・システム	
4 2	ホスト・システム	
5 5	レール A	
5 9	ディスプレイ	
2 8	アクセス器 B	
3 0	グリッパー組立体 B	
3 2	バー・コード・スキャナ	
1 0 0	ライブラリ・コントローラ	
1 0 2	プロセッサ	
1 0 3	ランダム・アクセス・メモリ (R A M)	40
1 0 4	不揮発性メモリ	
1 0 1	装置固有回路	
1 0 5	I/Oインターフェース	
2 5 5	レール B	
7 0 0	テープ・カートリッジ	
7 0 1	上部カートリッジ殻	
7 0 2	下部カートリッジ殻	
7 0 3	カートリッジ・メモリ	
7 0 4	グリッド・バス通信	
7 0 5	印刷回路基板	50

- 7 0 6 引戸
- 7 1 0 上部カートリッジ面
- 7 2 0 下部カートリッジ面
- 7 4 0 回転スイッチ
- 7 4 1 回転軸
- 7 4 2、7 4 3 表示面
- 7 8 0 シャフト
- 7 8 1 円筒
- 7 8 2 重ね板バネ
- 7 8 7 明切子面
- 7 8 8 暗切子面
- 7 9 0 テープ・リール
- 7 9 1 テープ
- 7 9 2 リーダー・ピン
- 7 9 3 リーダー部
- 7 9 4 データ部
- 7 9 8 ブレーキ・ボタン・リリース
- 7 9 9 ブレーキ・ボタン
- 8 4 0 回転スイッチ
- 8 4 1 回転軸
- 8 6 0 セグメント
- 8 8 4 シャフト
- 8 8 7 明切子面
- 8 8 8 暗切子面

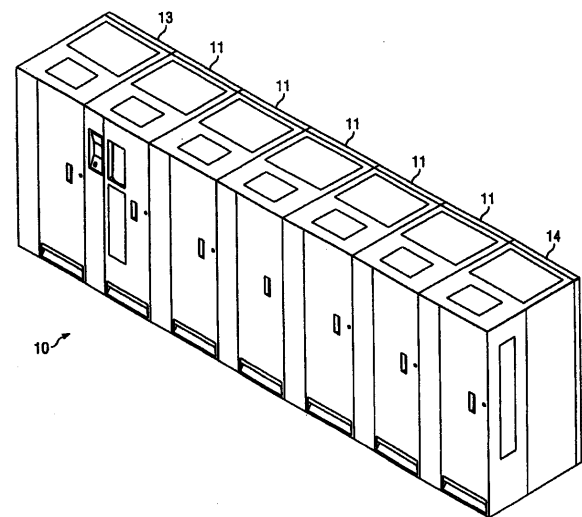
10

20

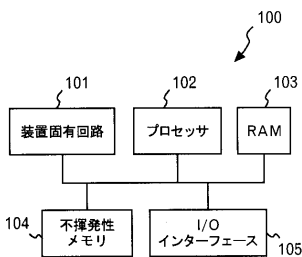
【図 1】



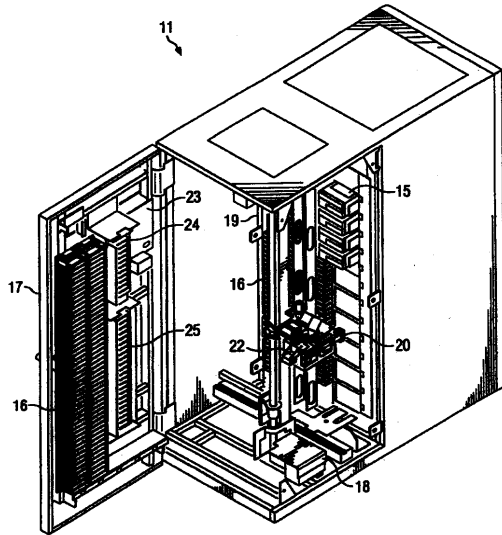
【図 3】



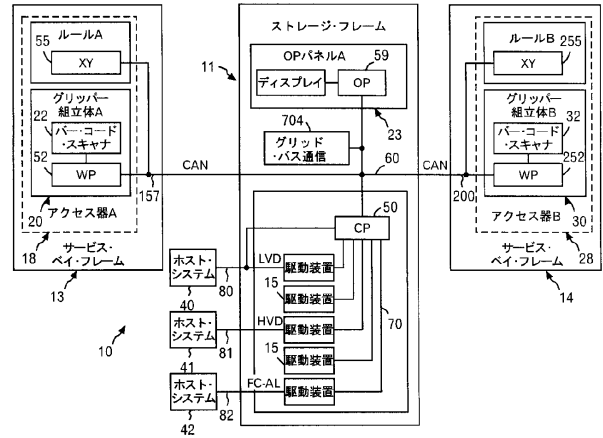
【図 2】



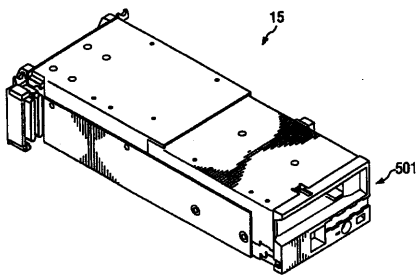
【図4】



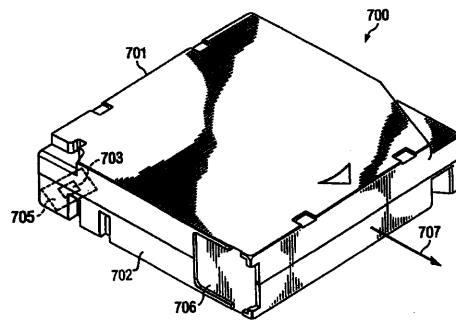
【図5】



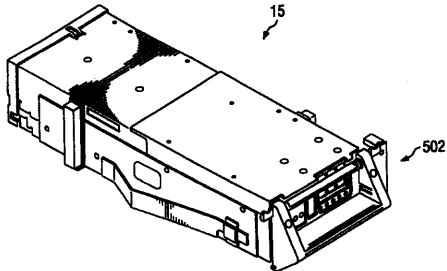
【図6】



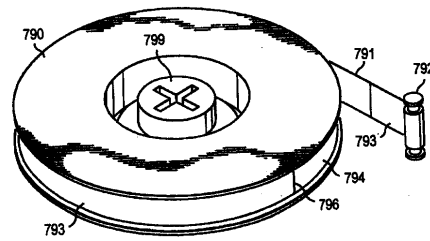
【図7】



【図8】

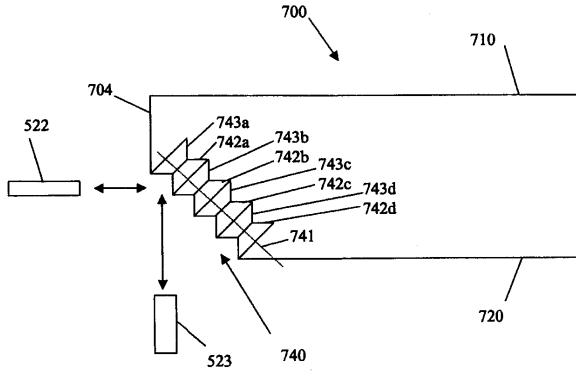


【図8】

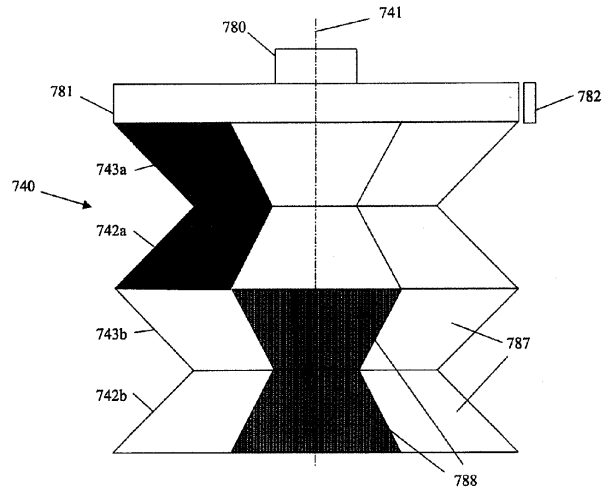




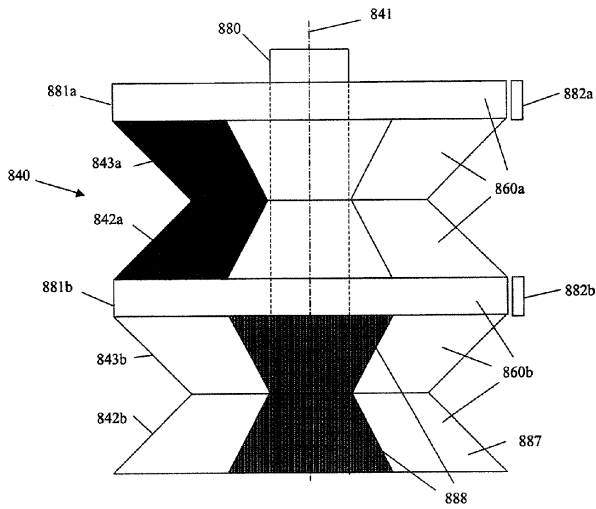
【図9】



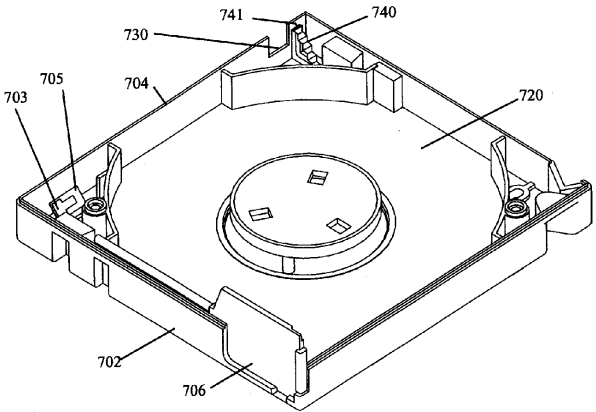
【図10】



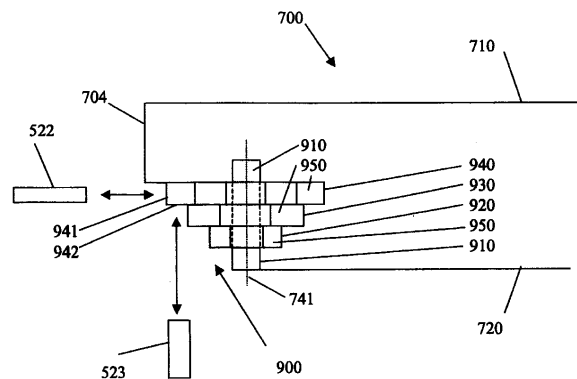
【図11】



【図12】



【図13】



## フロントページの続き

- (74)代理人 100091568  
弁理士 市位 嘉宏
- (72)発明者 デイヴィッド・エム・デーヴィス  
アメリカ合衆国 85747 アリゾナ州、ツーソン、イースト カミノ ドロティ 14355
- (72)発明者 クレイグ・エイ・クライン  
アメリカ合衆国 85748 アリゾナ州、ツーソン、ノース ハースサイド レーン 681
- (72)発明者 ニルス・ハウシュタイン  
ドイツ連邦共和国 デー - 55270 ゾルンハイム、ヤーンシュトラッセ 16
- (72)発明者 ジェームズ・ダブリュー・ジョンソン  
アメリカ合衆国 85745 アリゾナ州、ツーソン、ウエスト アイアンウッド ヒル ドライブ 4170
- (72)発明者 ダニエル・ジェイ・ウイナルスキ  
アメリカ合衆国 85710 - 6237 アリゾナ州、ツーソン、サウス ウッドストック ドライブ 647

審査官 藤原 敬利

- (56)参考文献 特開2003-051174(JP,A)  
特開平06-043545(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G11B23/00 - G11B23/50