

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号  
特許第4949252号  
(P4949252)

(45) 発行日 平成24年6月6日(2012.6.6)

(24) 登録日 平成24年3月16日(2012.3.16)

(51) Int.Cl.

F I

G 1 1 B 33/12 (2006.01)

G 1 1 B 33/12 5 O 1 Z

G 1 1 B 25/04 (2006.01)

G 1 1 B 25/04 1 O 1 Y

請求項の数 7 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2007-531818 (P2007-531818)	(73) 特許権者	598138198
(86) (22) 出願日	平成17年9月9日 (2005.9.9)		ザイラテックス・テクノロジー・リミテッ ド
(65) 公表番号	特表2008-513916 (P2008-513916A)		イギリス国、ハンプシャー・ピーオー9・ 1 エスエー、ハバント、ラングストーン・ ロード (番地なし)
(43) 公表日	平成20年5月1日 (2008.5.1)		LANGSTONE ROAD, HAVA NT, HAMPSHIRE PO9 1S A, UNITED KINGDOM
(86) 国際出願番号	PCT/GB2005/003490		
(87) 国際公開番号	W02006/030185	(74) 代理人	100129838
(87) 国際公開日	平成18年3月23日 (2006.3.23)		弁理士 山本 典輝
審査請求日	平成20年7月4日 (2008.7.4)	(74) 代理人	100101203
(31) 優先権主張番号	60/610,532		弁理士 山下 昭彦
(32) 優先日	平成16年9月17日 (2004.9.17)	(74) 代理人	100104499
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 岸本 達人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ディスクドライブ用筐体および装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

試験されるそれぞれのディスクドライブを個々に受容するための複数のベイと、  
ディスクドライブがテストカードを介して試験され得る該テストカードを個々に受容す  
るための複数のカードスロットと、  
それぞれのテストカードは個々のカードスロットに受容され、それぞれの前記テストカ  
ードは環境テストカード又は接続テストカードである、複数のテストカードと、を備えて  
おり、

前記カードスロットと前記テストカードとが、それぞれのカードスロットが接続テスト  
カード又は前記ベイ内で試験されるそれぞれのディスクドライブの環境を制御するための  
環境テストカードを選択的に受容できるように配置される、

ディスクドライブ試験装置。

【請求項 2】

前記カードスロットと、前記又は個々の環境テストカードと、前記又は個々の接続テス  
トカードとが、個々のカードスロットがテストカードで満たされ得る他のいかなるカード  
スロットとも物理的に干渉することなく、個々のカードスロットが環境テストカード又は  
接続テストカードを選択的に受容できるように配置されていることを特徴とする、請求項  
1 に記載の装置。

【請求項 3】

前記装置は、少なくとも一の環境テストカードと、少なくとも一の接続テストカードと

、を有することを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の装置。

【請求項 4】

前記装置は、各ベイにつき、それぞれ一のカードスロットを有していることを特徴とする、請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 5】

フレームと、

少なくとも一のディスクドライブを受容するために設けられ、前記フレームに固定されているか又は一体的に形成されているディスクドライブホルダと、

前記ディスクドライブがカードを介して試験し又は運転され得る少なくとも一の該カードを受容するために設けられ、前記フレームに着脱自在に受容され、接続テストカード又は前記ディスクドライブホルダ内のディスクドライブの環境を制御するための環境テストカードを選択的に受容できるように配置されているカードホルダと、

を備えるディスクドライブ取り付け装置。

【請求項 6】

前記ディスクドライブホルダは、複数のディスクドライブを受容するために構成され配置されており、前記カードホルダは、対応する複数のカードを受容するために構成され配置されていることを特徴とする、請求項 5 に記載の装置。

【請求項 7】

前記ディスクドライブホルダは、内部に一のディスクドライブを取り付けることができるディスクドライブ取り付け装置を備えており、前記ディスクドライブ取り付け装置は、前記ディスクドライブホルダを前記フレームから取り外さないでも、ディスクドライブホルダからの着脱が自在であることを特徴とする、請求項 5 又は 6 に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本願は、米国特許出願番号 60 / 610532 の優先権の利益を主張するものであり、該米国特許出願の内容は、これを参照することにより、本願に包含される。

【背景技術】

【0002】

本発明は、一般に、ディスクドライブ用の筐体および装置に関する。

【0003】

本発明の種々の態様は、ディスクドライブが製造工程において試験されるとき、ディスクドライブの収容に対して特定の用途がある。しかしながら、本発明の種々の態様は、そのような試験装置に限定されず、例えば、末端消費者による保存アプリケーションでの使用におけるディスクドライブ収容用の装置および手段に関する。

【0004】

ディスクドライブユニットの製造中、これらが要求仕様を満たしているかを確認するためには、ディスクドライブユニットを試験しなければならない。例えば、このディスクの磁気記録面は、欠陥について試験され、ディスクドライブの電子機器も同様に試験される。試験工程の一部として、ディスクドライブが広い温度領域下で十分にその性能を発揮することを確認するために、ディスクドライブユニットの温度をその範囲内で変化させる。

【0005】

このために、ディスクドライブユニットは、一定の要求を満たした装置に取り付けられる。例えば、この装置は、ディスクドライブの温度を制御可能に変化させることができない。ディスクドライブは、振動を減衰するように、すなわち、装置からディスクドライブへ入ってくる振動の減衰と、残りの装置へと出て行くディスクドライブの運転によって生じる振動の減衰と、の両方を実現するように、取り付けられていることが好ましい。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

## 【 0 0 0 6 】

本出願人の国際公開WO - A - 0 1 / 4 1 1 4 8号公報は、ディスクドライブユニットキャリアについて開示されており、これに係るすべての開示は、参照されることにより本願に包含される。このキャリアは、前方セクションと後方セクションとを有している。ディスクドライブは、試験のため、前方セクションに取り付けられている。後方セクションは、ディスクドライブ全域に空気を吹き込むためのファンおよびバルブの配列を含んでいる。キャリアは、他の多くのそのようなキャリアと共に、大型の枠状装置に取り付けられている。ファンおよびバルブの選択的な運転を通じて、ディスクドライブの温度は広範囲に亘って制御可能に変化され得る。このように、空気を冷却するための熱交換器は提供され、空気を必要に応じて加熱するための加熱器は提供される。

10

## 【 0 0 0 7 】

特に、試験工程中、第一の工程において、電源および制御のディスクドライブへの簡単な接続は、装置を介して行われ、このドライブがいわゆるセルフテストを行う、いわゆる環境テストが行われる。第一の工程は、例えば、ディスクの表面の欠陥に対する試験に用いることができ、広い温度領域での運転が十分であるかの確認にも用いることができる。そして、経時的に、ディスクドライブは、内部で接続テストが行われている完全に独立した装置まで移動させられる。この接続テストにおいて、例えば、ドライブの接続を介した高速データ転送が十分な性能で行われていることを完全に検査するために、ディスクドライブに対する完全制御接続がなされる。それゆえに、経時的に、二つの独立した試験装置が存在し、その一つは、より簡単な環境試験を行うために、もう一つは、より要求の厳しい接続試験を行うために用いられる。試験中に二つの装置の間に存在するディスクドライブを移転することは不都合であり、時間がかかるものであると理解される。

20

## 【 0 0 0 8 】

ディスクドライブの温度は、経時的に、ディスクドライブ全域に流れる空気の温度を測定し、参照テーブル又はこれと同等のものを使用しているディスクドライブの温度を計算することによって、間接的にのみ監視されている。しかしながら、より厳しい精度を達成するために、高速および多量の空気流が要求される。換言すると、物理的に大きく、高出力のファンが要求され、これは、装置のサイズの最小化の必要性和矛盾しており、装置内で生じる振動効果を最小化することをより難しくしている。

## 【 0 0 0 9 】

上述した多くの課題、例えば、ディスクドライブの振動の減衰およびディスクドライブの温度制御は、また、一又は複数のディスクドライブが末端消費者の使用のために保存アプリケーション内に取り付けられている、末端消費者の保存アプリケーションと関係がある。

30

## 【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 1 0 】

本発明の第一の態様によれば、試験されるそれぞれのディスクドライブを個々に受容するための複数のベイと、ディスクドライブがテストカードを介して試験され得る該テストカードを個々に受容するための複数のカードスロットと、それぞれのテストカードは個々のカードスロットに受容され、それぞれのテストカードは環境テストカード又は接続テストカードである、複数のテストカードと、を備えており、カードスロットとテストカードとが、それぞれのカードスロットが接続テストカード又はベイ内で試験されるそれぞれのディスクドライブの環境を制御するための環境テストカードを選択的に受容できるように配置されるディスクドライブ試験装置を提供することにより、前記課題を解決しようとするものである。

40

## 【 0 0 1 1 】

この態様において、複数のディスクドライブの環境テストおよび接続テストを許容するために、同一の基本装置を使用することができる。実際、環境テストは接続テストよりも長時間を要する。したがって、製造業者は、それぞれの接続テストカードにつきいくつかの環境テストカードがあるように、装置を設計してもよい。環境テストカードは、例えば

50

、一又は二以上のファン、導管組織、電子機器、等、ディスクドライブのインターフェースがテストされることを可能にするためのプロセッサおよびディスクドライブへの適切な接続を有していてもよい接続テストカードと容易に交換できる一のユニットとして包含された全てのものを有していてもよい。

【 0 0 1 2 】

これら、カードスロットと、特定の又は個々の環境テストカードと、特定の又は個々の接続テストカードとは、好ましくは、個々のカードスロットがテストカードで満たされ得る他のいかなるカードスロットとも物理的に干渉することなく、個々のカードスロットが環境テストカード又は接続テストカードを選択的に受容できるように配置されている。このようにして、すべてのカードスロットを常時使用することができ、例えば、一つの接続カードを収容するために、製造業者が二つのカードスロットの使用を余儀なくされることはなくなる。

【 0 0 1 3 】

一の実施態様において、本発明にかかる装置は、少なくとも一の環境テストカードと、少なくとも一の接続テストカードと、を有する。

【 0 0 1 4 】

好ましい実施態様において、本発明にかかる装置は、各ベイにつき、それぞれ一のカードスロットを有する。よって、各ディスクドライブがそれ専用のテストカードと共に、個別に試験される。

【 0 0 1 5 】

本発明の第二の態様によれば、フレームと、少なくとも一のディスクドライブを受容するために設けられ、フレームに固定されているか又は一体的に形成されているディスクドライブホルダと、ディスクドライブがカードを介して試験し又は運転され得る少なくとも一の該カードを受容するために設けられ、フレームに着脱自在に受容され、接続テストカード又はディスクドライブホルダ内のディスクドライブの環境を制御するための環境テストカードを選択的に受容できるように配置されているカードホルダと、を有するディスクドライブ取り付け装置を提供することにより、前記課題を解決しようとするものである。

【 0 0 1 6 】

この配置は、一般に機械部品（特に、ディスクドライブホルダ）を電子部品（特に、環境テストカードおよび接続テストカードを保持するカードホルダ）から隔離する。この配置により、ディスクドライブホルダをフレームに対してしっかりと固定することができるため、ディスクドライブ上の振動の影響を最小に留めることができる。一方、カードホルダは、着脱が可能である。実際、メンテナンスおよびアップグレードの目的で、カードホルダの着脱が必要になる。

【 0 0 1 7 】

一の実施態様において、ディスクドライブホルダは、複数のディスクドライブを受容するために構成され配置されており、カードホルダは、対応する複数のカードを受容するために構成され配置されている。

【 0 0 1 8 】

一の実施態様において、ディスクドライブホルダは、内部に一のディスクドライブを取り付けることができるディスクドライブ取り付け装置を備えており、ディスクドライブ取り付け装置は、ディスクドライブホルダをフレームから取り外さないでも、ディスクドライブホルダからの着脱が自在である。このディスクドライブ取り付け装置は、ディスクドライブが挿入される、スリーブのような形状の装置であってもよく、このディスクドライブは、任意でディスクドライブトレイ又はキャリア内で支持されていてもよい。本実施態様は、異なるタイプのディスクドライブを収容するために、ディスクドライブ取り付け装置の一のタイプ又は形状が、ディスクドライブ取り付け装置の他のタイプ又は形状へと、容易に変換できるという点において、特に有用である。

【 0 0 1 9 】

本発明の第三の態様によれば、少なくとも一のディスクドライブを受容するためのディ

10

20

30

40

50

スクドライブホルダと、ディスクドライブがカードを介して試験し又は運転され得る少なくとも一の該カード、および、空気をディスクドライブに通すための少なくとも一のファンを含むカードホルダと、を備えるディスクドライブ取り付け装置であって、空気がカードホルダからディスクドライブホルダおよびディスクドライブに通ることができる一方で、ディスクドライブホルダおよびカードホルダが互いに機械的に孤立しており、ディスクドライブホルダおよびカードホルダが、非接触で封止する配置によって、互いに動作可能に接続される、ディスクドライブ取り付け装置を提供することにより、前記課題を解決しようとするものである。

【0020】

この態様によれば、(i) ディスクドライブホルダおよびカードホルダが互いに実質的に機械的に孤立し、さらに、(ii) 加熱/冷却風がディスクドライブホルダとカードホルダとの間を通過し得るという、二重の必要条件を満たす。ディスクドライブホルダとカードホルダとの間のいかなる隙間または連結部をも完全に封止するゴム又はこれと同様のシール材のような、接触封止する配置は回避される。

10

【0021】

実際、ディスクドライブホルダおよびカードホルダは、ディスクドライブを通過した前記空気の少なくともいくらかがカードホルダに戻ってくるように配置されていることが好ましい。

【0022】

好ましい実施態様において、封止する配置は、ディスクドライブホルダとカードホルダとの間に空隙を有し、空気がカードホルダからディスクドライブホルダへと通過するとき、および、空気がディスクドライブホルダからカードホルダへと通過するときに、空気の圧力が低下するようになっている。このようにして、空気が、ディスクドライブホルダとカードホルダから空隙を介して漏れ出すことが抑制される。これは、空隙を介したすべての空気の漏れを必ずしも防止すべきであるとは限られないと理解され、「抑制する」との用語は、これに従って解釈される。

20

【0023】

少なくとも一のカードは、空気をカードホルダからディスクドライブホルダおよびディスクドライブに通すための少なくとも一のファンを有していてもよい。

【0024】

本発明の第四の態様によれば、ディスクドライブを受容するためのベイと、ディスクドライブの試験中又は運転中にディスクドライブの温度を直接感知するように構成され、配置されている温度センサと、を備える、ディスクドライブ取り付け装置であって、ベイを画定しているフレームを備えており、温度センサがフレームに取り付けられていることを特徴とする、ディスクドライブ取り付け装置を提供することにより、前記課題を解決しようとするものである。

30

【0025】

上述のとおり、ディスクドライブの温度は、ディスクドライブの中を流れる空気の温度測定およびディスクドライブの温度の計算によって、間接的にではあるが経時的に監視される。この点で、ディスクドライブの温度は、直接的に感知され得る。これが、ディスクドライブの温度のより正確な監視を可能とし、よって、よりよい試験とディスクドライブの認証を行うことができる。重要なことは、大量でかつ高速の気流を達成するために先行技術で用いられてきた大きいファンの使用を避けることができ、これによって、スペースを削減し、振動を低減することができるということも意味する。

40

【0026】

温度センサは、温度センサをディスクドライブに接触するように付勢するための付勢手段を介して取り付けられていてもよい。例えば、温度センサは、スプリングアーム上に取り付けられてもよい。こうすることにより、ディスクドライブの物理的特徴における振動によって起動するセンサ、および、製作公差によるこの装置自体の、ディスクドライブとの接触についてのいかなる問題をも克服することができる。

50

## 【0027】

本発明の第四の態様において、本発明にかかる装置は、ベイを画定しているフレームを備えており、温度センサがこのフレームに取り付けられている。温度センサは、フレームに直接的に、又は、間接的に、例えば、フレームに取り付けられているコネクタに、取り付けることができる。使用時には、（電力と制御及びデータ信号とを伝えるために）ディスクドライブはこのコネクタに接続されている。従って、この接続は、ベイに対するディスクドライブの相対的位置を適切に画定する基準点を画定する。ディスクドライブの残部は、振動の影響を最小限にとどめるために、ベイ内で多かれ少なかれ「浮いて」いてもよいと理解される。したがって、温度センサをコネクタに取り付けることは、確実に温度センサが使用中のディスクドライブに適切に接触するようにすることを容易にする。

10

## 【0028】

他の実施態様では、内部にディスクドライブを受容することができ、かつディスクドライブをベイ内に取り付けるためにベイ内に着脱自在に受容できる、可撤性トレイを有し、温度センサがこのトレイに取り付けられている。この実施態様によれば、トレイに対するディスクドライブの位置は、通常、適切に画定されており、それゆえに、この実施態様もまた、温度センサが使用中のディスクドライブに適切に接触することを容易にする。

## 【0029】

他の実施態様において、本発明にかかる装置は、ディスクドライブの試験中又は運転中にディスクドライブの温度を直接感知するように構成され、配置されている少なくとも二の温度センサを備え、装置は、ベイを画定するフレームを備え、少なくとも一の温度センサがフレームに取り付けられており、装置は、内部にディスクドライブを受容することができ、かつディスクドライブをベイ内に取り付けるために該ベイ内に着脱自在に受容できる、可撤性トレイを備えており、少なくとも一の温度センサはこのトレイに取り付けられている。この実施態様によれば、二の温度センサを用いることができ、それにより、ディスクドライブ上の異なる位置におけるディスクドライブの温度の比較ができる。いずれにせよ、ディスクドライブの温度をディスクドライブ上のいくつかの異なる位置において測定するために、複数の温度センサが提供されていてもよい。また、異なるタイプのディスクドライブの温度をそれぞれのディスクドライブの異なる位置において測定することが望ましい。一以上の温度センサを有するとは、同一の基本装置が、より幅広いタイプのディスクドライブと共に使用され得ることを意味し、さらに、良好な精度の温度測定を達成することができる。

20

30

## 【0030】

一の実施態様によれば、トレイは、トレイ内で受容されるディスクドライブを支持する複数の取り付けピンを備えていてもよく、少なくとも一の取り付けピンは、その内部に温度センサを包含している。

## 【0031】

一の実施態様において、本発明にかかる装置は、ベイ内で受容されるディスクドライブを備えており、ディスクドライブは、内部温度センサを有していることにより、ディスクドライブ取り付け装置の温度センサによって検知された温度とディスクドライブの内部温度センサによって検知された温度との比較ができる。

40

## 【0032】

本発明の第五の態様によれば、内部にディスクドライブを有するディスクドライブトレイを受容することができる容器を画定し、三つの直交方向における振動を減衰するための減衰材料を有する、ディスクドライブ取り付け手段であって、減衰材料は、手段内で使用時に受容されているディスクドライブの回転軸に対して、減衰材料のせん断と圧縮／延伸との組み合わせにより減衰材料が振動を減衰するような所定の角度で設けられていることを特徴とする、ディスクドライブ取り付け手段を提供することにより、前記課題を解決しようとするものである。

## 【0033】

本発明にかかる手段の好ましい実施態様は、この手段内に受容されているディスクドラ

50

イブに影響している該手段の外側から生じる振動を減衰することができ、また、ディスクドライブの運転を通して生じる振動をも減衰することができる。実際、ディスクドライブは、この手段にしっかりと接続される一方、これら手段は、多くのそのような手段を支持しているフレームのように、装置内で「柔軟に」取り付けられている。

【0034】

減衰材料は、好ましくは、手段内で使用時に受容されているディスクドライブの回転軸に対して、減衰材料のせん断と圧縮／延伸との組み合わせにより減衰材料が振動を減衰するような所定の角度で設けられている。このように、減衰材料は、せん断又は圧縮／延伸モードにおいて排他的にならないように作用することが好ましい。このような作用は、材料の耐久性を向上し、その作用特性を、幅広い範囲の動作条件にわたって、より安定かつ予測可能なものとする。

10

【0035】

一の実施態様において、手段は、二の対向する側壁を備えており、少なくとも一の側壁の外部はその面上に減衰材料を有している。

【0036】

一の実施態様において、少なくとも一の側壁は、側壁の外部が、装置内で使用時に受容されているディスクドライブの回転軸に対して所定の角度になるように設けられている。

【0037】

一の実施態様において、手段は、対向する二の側壁を備えており、側壁のそれぞれは、該側壁の外部が、装置内で使用時に受容されているディスクドライブの回転軸に対して所定の角度になるように設けられており、それぞれの側壁は減衰材料をその面上に有しており、減衰材料は、該減衰材料のせん断と圧縮／延伸との組み合わせにより減衰材料が振動を減衰することができるように設けられている。

20

【0038】

本発明にかかる手段は、該手段の上に着脱自在に取り付けられている塊を有していてもよい。塊は、手段の振動性能を調整するために用いることができる。これは、手段の回転の中心をディスクドライブのアームの回転軸から動かすために使用され、また、振動のより効果的な減衰に貢献するため、特に有用である。異なる大きさ、形状および／又は質量を持つ異なる塊は、異なるディスクドライブに使用することができる。

【0039】

以下、本発明の実施形態を、添付の図面に基づいて、実施例とともに説明する。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0040】

まず、図1および図2を参照すると、ディスクドライブ試験装置は、前方セクション2と後方セクション3とを有する。この例において、前方セクション2は、後方セクション3に対して着脱自在に固定されている。用語「前方」および「後方」は、慣例に従って用いられるものと理解され、使用中にディスクドライブが設けられている前方セクション2および電子部品等を包含する後方セクション3は、以下、詳細に説明される。

【0041】

本実施形態において、装置1は、最大で六つのディスクドライブを、互いに垂直方向に配置したベイ4に、それぞれ個別に収容することができる。使用中には、装置1は、大型の、通常鉄製のフレーム（不図示）に、他の多くのそのような装置1と共に固定されている。このようにすることで、何百あるいは何千ものディスクドライブをフレームの内部で同時に保持することができる。好ましい実施形態では、ディスクドライブを装置1に挿入したり取り出したりするために、ロボットが用いられる。

40

【0042】

ここで、特に図2および図3を参照すると、後方セクション3は、それぞれが個々にテストカードを受容するための複数のスロット6を画定し、垂直方向に6つに分離されたセットのコネクタを備える、垂直方向に配置された制御カード5を有している。本実施形態におけるこのテストカードは、二つのタイプに分類される。第一のタイプは、環境テスト

50

カード7で、もう一つのタイプは、いわゆる接続テストカード8である（図2では、環境テストカード7しか示していない。）。

【0043】

各環境テストカード7は、2つの遠心ブロワファン9、10を含む。そのうちの一つである遠心ブロワファン9は、環境テストカード7に隣接するベイ4内に使用の際に取り付けられているディスクドライブを通して空気を吹き動かすために作動する冷却ファン9である。第二のファン10は、ディスクドライブから冷却ファン9に戻ってくる空気の流れを変更するために選択的に運転され得る再循環ファン10である。特に、再循環ファン10の運転により、ディスクドライブから戻ってくる空気の一部がカード7の第一のエアダクト11を介して強制的に外に出される。そこから、その一部の空気は、フレームと関連している熱交換器（不図示）を通過して、冷却される。そして、この空気は、環境テストカード7の第二のダクト12を通じて冷却ファン9へと戻される。ディスクドライブを通過する空気の全般的な温度を変えるため、再循環10の運転速度は変更される。例えば、一の配置において、再循環ファン10のより高い回転速度により、第一のダクト11を通じて比較的より多くの空気が外に出ることを強制され、熱交換器と第二のダクト12とを通じて、比較的より多くの空気が戻ることを強制される。その結果、ディスクドライブの上を通過することを余儀なくされた空気は、比較的冷たくなる。一方、再循環ファン10が低回転速度又はゼロ回転速度であるとは、ほとんど又は全く空気が熱交換器を通過しないことを意味し、よって、ディスクドライブ上を比較的暖かい空気が通過する。加熱器（不図示）は、例えば、電熱要素の形態において、空気を必要に応じて温めることを許容するために、環境テストカード7の気流道の中で提供されることができる。この配置は、ディスクドライブ上を流れる空気の温度が広い範囲で変化することを許容するため、ディスクドライブ自体の温度を広い範囲で変化させることを可能としている。二つのファン9、10を供給することにより、例えば本出願人の国際公開WO-A-01/41148号公報に開示しているように、バルブの上にファンを有する必要性が回避される。このことは、今度は、より多くの環境テストカード7が装置1中に単位高さあたり収容され得ること、及び、したがって、より多くのディスクドライブが装置1中に単位高さあたり収容され得ることを意味する。

【0044】

環境テストカードは、それ自体公知のものである。環境テストカード7は、ディスクドライブへの電力とデータ接続を提供する。ディスクドライブは、ディスクドライブがその磁気記録表面に対して欠陥が許容公差内であるかをテストできるいわゆるセルフテストを実行するために、そしてそれを上述の広い温度範囲にて行うために、環境テストカード7を通じて運転される。ディスクドライブの電子回路のある一定量のテストもまた、環境テストカード7を介して実行され得る。

【0045】

しかしながら、ディスクドライブの完全な接続テストを実行するには、接続テストカード8を使用することが必要となる。装置1で、一のスロット6に接続テストカード8を充填すれば、これを達成することができる。

【0046】

接続テストカードは、それ自体公知のものである。本実施形態によれば、一又は二以上のスロット6が、他のいかなるスロット6とも物理的に干渉することなく、それぞれの接続テストカード8を満たすことができるように、接続テストカード8および制御カード5のスロット6は配置される。つまり、各スロット6には、使用者又は製造業者の選択で、環境テストカード7又は接続テストカード8を満たすことができる。そして、これが、装置1の後方セクション3内において、ボリュームのすべては最大限に活用され得る。実際、ディスクドライブの製造業者は、上述のとおり、フレーム内に多くの装置1を入れて使用するが、いくらかの装置1では、単一の接続テストカード8を有するのに対し、ほとんどの装置1は環境テストカード7のみで満たされる。任意的に、製造業者は、接続テストカード8のみを充填したいいくらかの装置1と共に、環境テストカード7のみで満たされる



ほとんどの装置 1 を配置してもよい。環境テストカード 7 と接続テストカード 8 の全体的比率は、ほぼ 50 : 1 から 90 : 1 程度であればよい。

【0047】

要約すれば、制御カード 5 およびそのスロット 6、環境テストカード 7 および接続カード 8 は、製造業者のオプションとして、環境テストカード 7 および接続テストカード 8 が、それぞれのスロット 6 が個々の環境カード 7 又は接続テストカード 8 で満たし得る同程度のサイズとなるように、構成され、配置されている。

【0048】

重要な検討事項は、製造工程内のディスクドライブのテスト中、又は末端消費者による保存アプリケーション内において、ディスクドライブの取り付けに際し、振動の効果を最小限に留めることである。上記のとおり、隣接するディスクドライブに対するディスクドライブの運転から生じる振動効果を最小限に留めること（つまり、ディスクドライブから「出て行く」振動を抑制する）および、振動によって影響されている個別のディスクドライブを他の部品から守ること（つまり、外部からディスクドライブに「入ってくる」振動を抑制すること）が望ましい。本発明に係る装置 1 の一例として、図 4 に示すように、前方セクション 2 は、この装置 1 が取り付けられるフレームの部分 20 へと固く接続されている。従来、本出願人の国際公開 WO - A - 01 / 41148 号公報に開示されている好ましい実施形態のように、装置 1 の前方セクション 2 および後方セクション 3 は互いに接続されている。そして、全体としてフレーム内に取り付けられる。しかしながら、前方セクション 2 をフレームの部分 20 へと固く接続すると、前方セクション 2 に取り付けられたディスクドライブを振動から引き離すことができることということが分かった。それは、前方セクション 2 のフレーム 20 への固定は、通常、前方セクション 2 は、装置 1 の寿命のある限りフレーム 20 に固定されるであろうという意味で、半永久的であることを意味する。事実、前方セクション 2 をフレームの部分 20 と一体的に形成することが望ましい。一方、後方セクション 3 は、電子機器等を包含していることに留意しなければならない。よって、後方セクション 3 は、後方セクション 3 内にテストカード 7、8 および制御カード 5 を含む様々な部品を許容するため、および、これらの修理又はアップグレード等に係る取換えのため、フレームから比較的容易に取り外せることが望ましい。したがって、この意味でも、本実施形態では、前方セクション 2 はフレームに固定され、又はフレームと一体的に形成される一方、後方セクション 3 はフレーム内に着脱自在に受容される。

【0049】

振動効果をさらに小さくするために、装置 1 の前方セクション 2 および後方セクション 3 の間の物理的接触を最小化することが望ましい。実際、理想的には、前方セクション 2 および後方セクション 3 の間の物理的接触は、電源、並びに、テストカード 7、8 およびディスクドライブ間のデータ接続である。一方、後方セクション 3 から前方セクション 2 へ、冷却および加熱目的の空気が吹き込まれるため、前方セクション 2 と後方セクション 3 との間に空気シールを設けることが必要である。前方セクション 2 と後方セクション 3 の間の物理的接触の最小化が望ましいということは、前方セクション 2 と後方セクション 3 との接点周辺のゴム製ダクト又はゴム製シールのような機械的シールは望ましくないことを意味する。

【0050】

ここで、特に図 5 において、環境テストカード 7 の一部はデータおよび電源接続 30 を介してディスクドライブ 31 へと接続されている。本実施形態におけるディスクドライブ 31 は、装置 1 の前方セクション 2 に取り付けられているディスクドライブ取り付け手段 33（以下、詳細に説明している）内に受容されているディスクドライブトレイ又はキャリア 32 内で支持されている。実際、環境テストカード 7 からディスクドライブ取り付け手段 33 へと空気を吹き込むために、空気は冷却ファン 9 によってディスクドライブ 31 の上を強制的に押し流される。図 5 の太い矢印で示すように、ディスクドライブ 31（随意的にダクト 11、12 および熱交換器）から環境テストカード 7 へ空気が戻り、環境テストカード 7 からディスクドライブ 31 の上を流れて空気が再循環される。前方セクション

2 および後方セクション 3 の間の物理的接触を最小化するために、気流を封鎖する非接触シール 3 5 が用いられる。

【 0 0 5 1 】

この例において、非接触シール 3 5 は、環境テストカード 7 の前部 3 6 とディスクドライブ取り付け手段 3 3 の後部とが、それらの間に空隙を残しつつ重なり合うことにより、達成される。さらに、この重なりは、空気が環境テストカード 7 の前部 3 6 を出てディスクドライブ取り付け手段 3 3 に入るときに、空気が、より大きくされた断面の領域（図 5 の位置 A）に遭遇し、そして圧力低下を経験するように配置される。同様に、ディスクドライブ取り付け手段 3 3 から空気が出て、環境テストカード 7 に戻るとき、空気は再びより大きな断面領域（B で示される。）に遭遇し、そしてまた、圧力低下を経験する。それぞれの場合で、圧力低下は空気の漏れを阻止する傾向にあり、そして、そのようにして、接触シールでなくてもよい効果的なシールを提供する。

10

【 0 0 5 2 】

確かに、ディスクドライブは様々な範囲の条件下で使用されている。例えば、ディスクドライブは幅広い温度領域で使用され得ることを要求される。例えば、ディスクドライブは、地図又はナビゲーションの保存、デジタル音楽ファイルの保存、等機能を提供するために、道路車両等の種々のシステムに取り付けられている。道路車両は、一般的に、かなりの低温および高温の対象となることが知られている。このように、幅広い温度領域でディスクドライブをテストできること、すなわち、テスト工程におけるディスクドライブ自体の温度をより詳しく知ることが、製造業者にとって、ますます重要になってきている。上述のように、経時的に、ディスクドライブの温度は、テスト工程の間、ディスクドライブ中を流れる空気の温度の測定をしてディスクドライブの温度を推測することによって、間接的にはあるが監視されている。本発明に係る装置の好ましい実施形態では、ディスクドライブ 3 1 の温度は直接測定される。

20

【 0 0 5 3 】

ここで、図 6 A ~ 図 6 D を参照すると、一の可能な配置において、温度センサ 4 0 は、ディスクドライブキャリア 3 2 が装置 1 の前方セクションで接続する物理的コネクタ 4 1 上に取り付けられている。好ましい例では、温度センサ 4 0 は、片持ち弾性バネアーム 4 2 の自由端上に取り付けられている。このバネ取り付けは、温度センサ 4 0 をディスクドライブ 3 1 に向かって内側に付勢するため、製造公差等によるディスクドライブ 3 1 の所定のサイズや位置での振動とは無関係に、ディスクドライブ 3 1 との良好な物理的接触を確保する。さらに、このバネ取り付けによって、振動効果が最小化される。ここに示される実施形態の中で、温度センサ 4 0 は、滑らかで半球形のプラスチックカップ 4 3 によって覆われている。これは、ディスクドライブキャリア 3 2 内のディスクドライブ 3 1 をディスクドライブ取り付け手段 3 3 に出し入れするとき、ディスクドライブ 3 1 表面を引っかき傷又は他の損傷から保護する。特に、図 6 B および図 6 C に示すように、ディスクドライブキャリア 3 2 は、ディスクドライブ 3 1 の側壁に接触できるように（図 6 D 参照）、ディスクドライブキャリア 3 2 の本体の中へ温度センサ 4 0 が突き出ることを許容する隙間 4 4 を、側壁 4 5 に有する。温度センサ 4 0 を、ディスクドライブ 3 1 の上を流れる空気を遮断するような所定の位置に取り付けることが好ましい。

30

40

【 0 0 5 4 】

図 7 A ~ 図 7 D を参照すると、代替の又は追加として、温度センサ 5 0 は、従来からディスクドライブキャリア 3 2 に設けられている一または二以上のディスクドライブロケーションピン 5 1 中に取り付けることができる。一般的に、ディスクドライブ 3 1 の下表面内に標準的に設けられているそれぞれの取り付け孔 5 3 に使用の際に受容される四つのそのようなピン 5 1 がある。ロケーションピン 5 1 での温度センサ 5 0 の取り付けは、温度センサ 5 0 がディスクドライブ 3 1 上を流れる空気から遮断されていることを意味する。キャリア 3 2 はその後部表面に、温度センサ 5 0 からの信号が環境テストカード 7 へと通され得るように使用の際にキャリア 3 2 が接続されている物理的コネクタ 4 1 上で、対応するデータコネクタ 5 5 と使用の際に係合する、データコネクタ 5 4 を有している。

50

## 【 0 0 5 5 】

いくつかの異なる地点でディスクドライブ 3 1 に接触するいくつかの温度センサ 4 0 を備えていると有利であり得る。実際、ディスクドライブ 3 1 の温度は、ディスクドライブ 3 1 内の局部的加熱効果のため、ディスクドライブ 3 1 の異なる位置でそれぞれ異なる。直接的な温度測定によってのみ達成可能であるいくつかの地点での測定は、ディスクドライブ 3 1 の温度がその表面全体を調査できるという有利な点を提供し、これによりディスクドライブ 3 1 のより正確な温度および温度振動を読み取ることができる。このように、温度センサ 4 0、5 0 は、前方セクション 2 内の、および、キャリア 3 2 および / 又はそれ以外の場所の一又は二以上のロケーションピン 5 1 の中における、いくつかの地点に取り付けられていてもよい。

10

## 【 0 0 5 6 】

さらに、多くのディスクドライブは、現在、保存アプリケーション内に、ディスクドライブが末端消費者による使用時に使用される内部温度センサを有している。一例として、そのドライブ自体の内部温度センサを用いることにより、ディスクドライブ 3 1 の追加の温度測定が得られる。この温度は、一又は二の外部温度センサ 4 0、5 0 によって測定された温度と、比較することができる。

## 【 0 0 5 7 】

いくつかの直接接触式温度センサ 4 0、5 0 を設けることは、異なる一の温度センサ 4 0、5 0 が異なるドライブと共に用いられ得る点でさらに有利である。それは、異なるタイプのドライブが、異なる場所で最も熱いかもしれない反面、一のドライブが一の特定の場所で最も熱くなるような異なる温度特性を有する異なるドライブであるものと理解される。

20

## 【 0 0 5 8 】

上述のように、好ましい装置 1 において、ディスクドライブ 3 1 は、ディスクドライブキャリア 3 2 の中で支持されている。キャリア 3 2 の使用は、ディスクドライブ 3 1 のロボットによる操作の自動化を促進する。ディスクドライブキャリアの種々の実施例は、本出願人の国際公開 WO - A - 0 3 / 0 2 1 5 9 7 号公報、WO - A - 0 3 / 0 2 1 5 9 8 号公報、国際出願番号 P C T / G B 2 0 0 4 / 0 0 2 5 0 5 ( 米国出願番号 1 0 / 8 6 6 0 7 4 と対応する )、および P C T / G B 2 0 0 4 / 0 0 3 8 1 2 の実施例の中で開示されており、これらは参考文献としてここに包含される。

30

## 【 0 0 5 9 】

上述の通り、ディスクドライブキャリア 3 2 は、装置 1 の前方セクション 2 中に取り付けられているディスクドライブ取り付け手段 3 3 に挿入される。好ましいディスクドライブ取り付け手段 3 3 は、図 8 A および図 8 B で最も明らかに示される。取り付け手段 3 3 は、一般に、スリーブのような形状であり、ディスクドライブキャリア 3 2 内のディスクドライブ 3 1 が挿入される矩形断面のベイ 6 0 を画定している。取り付け装置 3 3 は、取り付け手段 3 3 を受容するときに、一般にディスクドライブ 3 1 の回転軸 R に対して角度をつけている長手方向外側側壁 6 1 を有している。好ましい側壁 6 1 の形状は、一般的に三角断面形状である。これが、固い側壁 6 1 に角度を与える。そのため、振動抵抗性能がより向上する。軸 R に対する角度は、例えば、3 0 ° から 6 0 ° のいずれであってもよいが、最も好ましくは 4 5 ° である。

40

## 【 0 0 6 0 】

より振動を低減するために、側壁 6 1 に減衰材料 6 2 を加えてもよい。示された例の中で、それぞれの側壁 6 1 の一の端部に一つとなるように、減衰装置 6 2 を提供する四つの可能な場所が提供される。側壁 6 1 の外部形状に対応する減衰材料 6 2 の外部形状およびそのようなものは、一般的に三角断面形状とするために ( 示されるとおり切り取られてもよい尖端を介して ) 角度がつけられる。減衰材料 6 2 のこの角度づけは、材料は、三つの直交方向において振動をより減衰できることを意味する。その上、減衰材料 6 2 は、せん断モード又は圧縮 / 延伸において排他的にならないように作用することを意味し、これが材料の減衰特性を向上させる。

50

## 【 0 0 6 1 】

好ましい取り付け手段 3 3 のさらなる特徴は、一又は二以上の金属製のオモシのような塊 6 3 を取り付けることができることである。一又は二以上の塊 6 3 は、一の又は両方の長い側壁 6 1 に固定してもよい。塊 6 3 の重さ、サイズおよび位置は、ディスクドライブ 3 1 の振動効果を最小化するために、取り付け手段 3 3 の振動の動的性能を「調整」する目的で、設定することができる。例えば、読み取り / 書き込みヘッド用枢軸取り付け具が取り付け手段 3 3 内に取り付けられているときに、これから取り付け手段 3 3 の効果的な回転中心を動かすために、一又は二以上の塊 6 3 は固定されていてもよい。異なる位置で回転する読み取り / 書き込みヘッドを有する異なるタイプのディスクドライブを与えられ、特定のディスクドライブ 3 1 の取り付け手段 3 3 の特性を最適化するために、場合によっては取り付け手段 3 3 の異なる場所で異なる塊 6 3 は固定されることができる。

10

## 【 0 0 6 2 】

以上、本発明の実施形態は、例示の実施形態に対する特定の参考例と共に説明された。しかしながら、本発明の要旨に反しない範囲で、上記の実施形態に対して変更および修正がなされてもよい。さらに、装置又は装置に完全に又は基本的に関連している特許請求の範囲も、これに追従する。対応する方法もまた、本発明の範囲内でなされてもよい。

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 6 3 】

【図 1】ディスクドライブ試験装置の実施形態の一例を示す斜視図である。

【図 2】図 1 の装置を概略的に切り取った斜視図である。

20

【図 3】環境テストカードおよび接続テストカードが取り付けられている制御カードの一例を示す斜視図である。

【図 4】ディスクドライブテスト装置の前方セクションの接続の実施形態の一例を示す斜視図である。

【図 5】環境テストカードおよびディスクドライブを内部に包含するディスクドライブ取り付け手段の実施形態の一例の一部を介して示す長手方向断面図である。

【図 6 A】図 6 A は、温度センサが内部に取り付けられたコネクタおよび温度センサとディスクドライブの接触に関する実施形態の一例を示す斜視図である。

【図 6 B】図 6 B は、温度センサが内部に取り付けられたコネクタおよび温度センサとディスクドライブの接触に関する実施形態の一例を示す斜視図である。

30

【図 6 C】図 6 C は、温度センサが内部に取り付けられたコネクタおよび温度センサとディスクドライブの接触に関する実施形態の一例を示す斜視図である。

【図 6 D】図 6 D は、温度センサが内部に取り付けられたコネクタおよび温度センサとディスクドライブの接触に関する実施形態の一例を示す斜視図である。

【図 7 A】図 7 A は、温度センサが内部に取り付けられたディスクドライブキャリアトレイおよびこのディスクドライブトレイコネクタへの接続に関する実施形態の一例を示す斜視図である。

【図 7 B】図 7 B は、温度センサが内部に取り付けられたディスクドライブキャリアトレイおよびこのディスクドライブトレイコネクタへの接続に関する実施形態の一例を示す斜視図である。

40

【図 7 C】図 7 C は、温度センサが内部に取り付けられたディスクドライブキャリアトレイおよびこのディスクドライブトレイコネクタへの接続に関する実施形態の一例を示す斜視図である。

【図 7 D】図 7 D は、温度センサが内部に取り付けられたディスクドライブキャリアトレイおよびこのディスクドライブトレイコネクタへの接続に関する実施形態の一例を示す斜視図である。

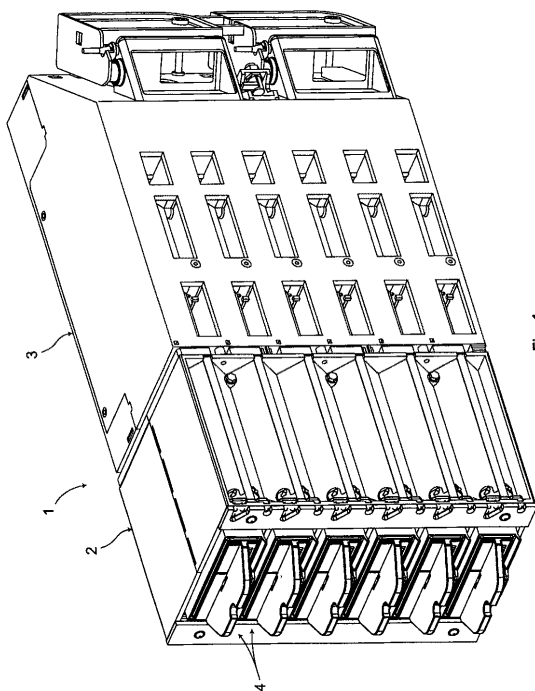
【図 8 A】図 8 A は、塊および減衰材料が固着されたディスクドライブ取り付け手段の実施形態の一例を示す斜視図である。

【図 8 B】図 8 B は、塊および減衰材料が固着されたディスクドライブ取り付け手段の実施形態の一例を示す斜視図である。

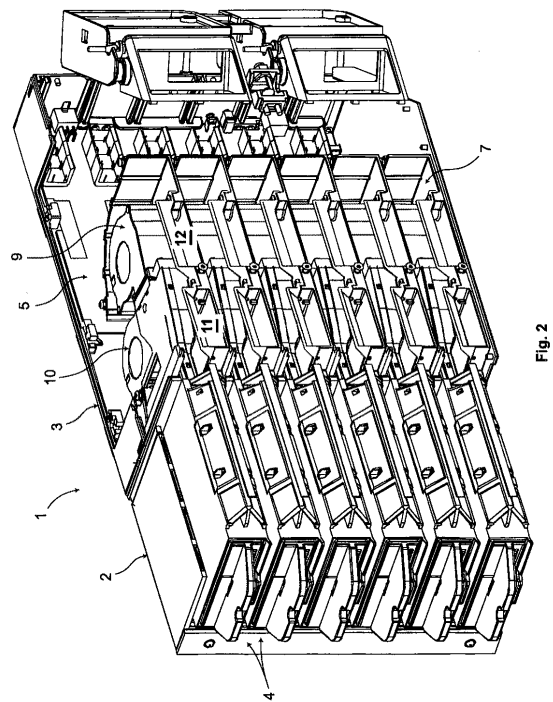
50

【図 8 C】図 8 C は、塊および減衰材料が固着されたディスクドライブ取り付け手段の実施形態の一例を示す斜視図である。

【図 1】



【図 2】



【図 3】

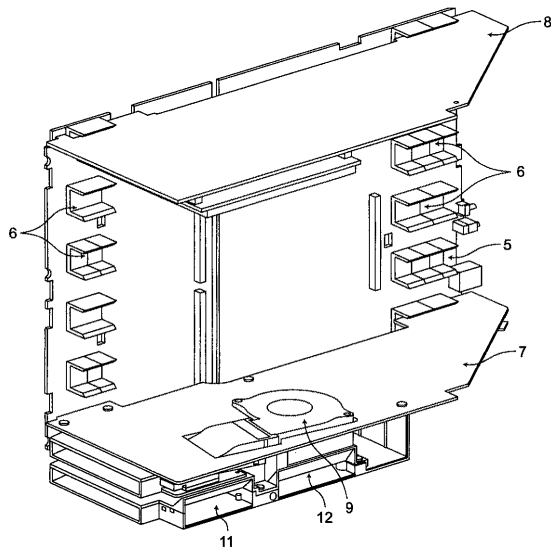


Fig. 3

【図 4】

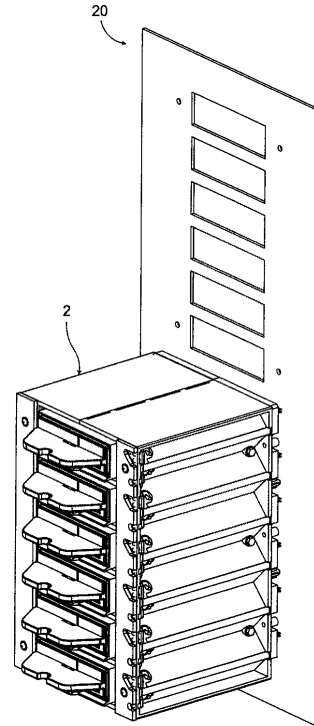


Fig. 4

【図 5】

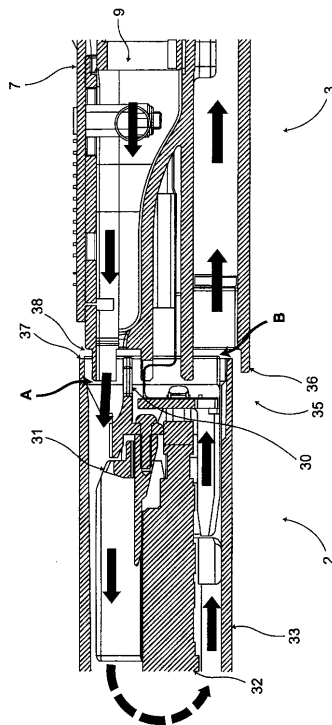


Fig. 5

【図 6 A】

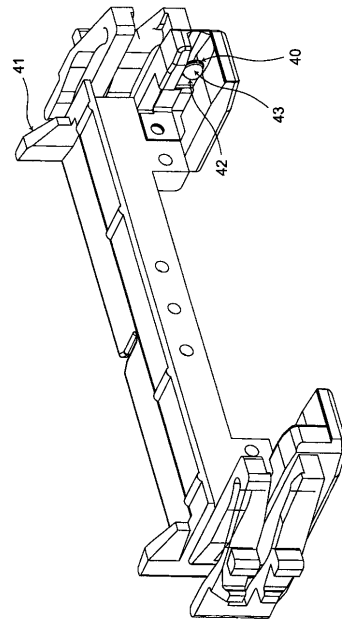


Fig. 6A

【図 6 B】

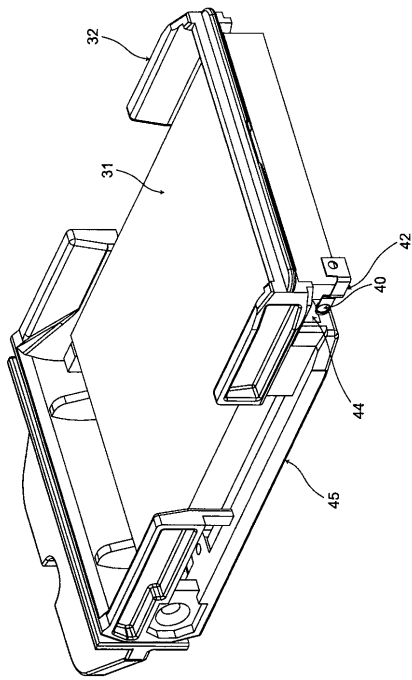


Fig. 6B

【図 6 C】

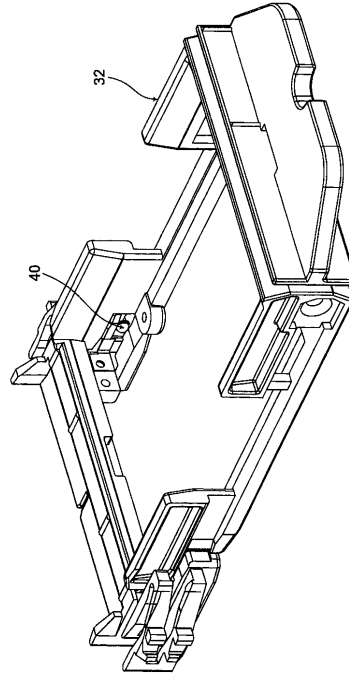


Fig. 6C

【図 6 D】

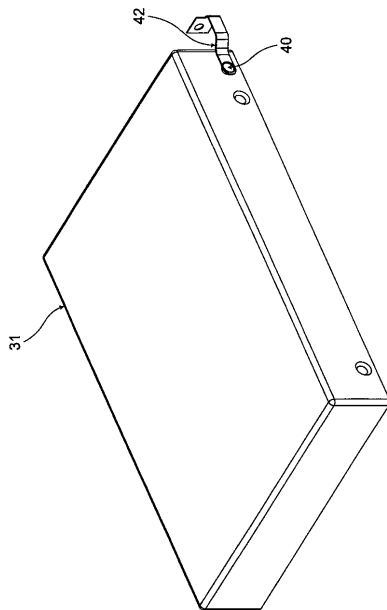


Fig. 6D

【図 7 A】

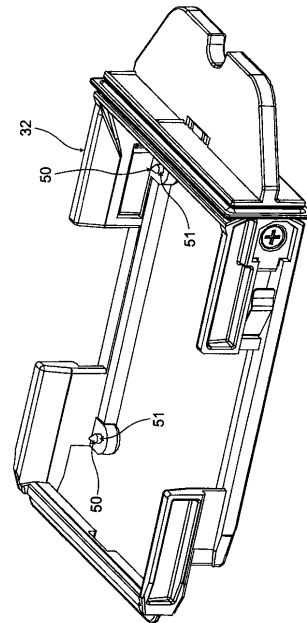


Fig. 7A

【図 7 B】

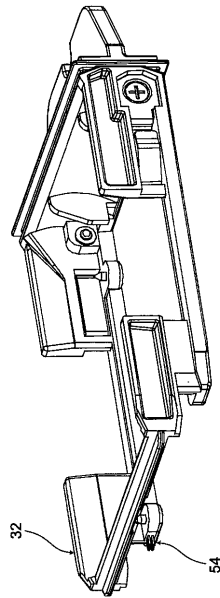


Fig. 7B

【図 7 C】

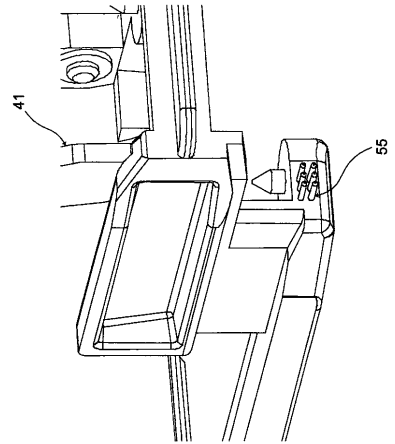


Fig. 7C

【図 7 D】

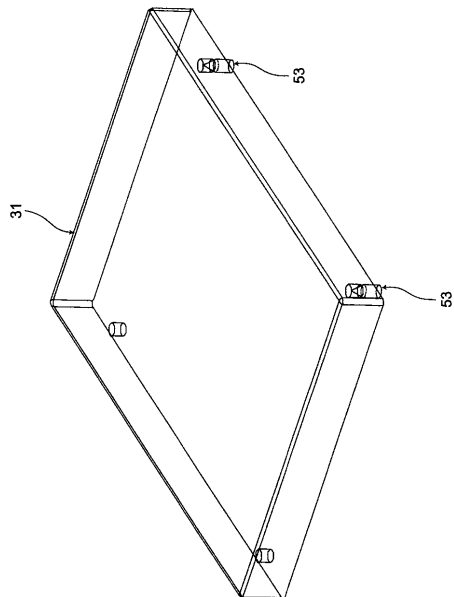


Fig. 7D

【図 8 A】

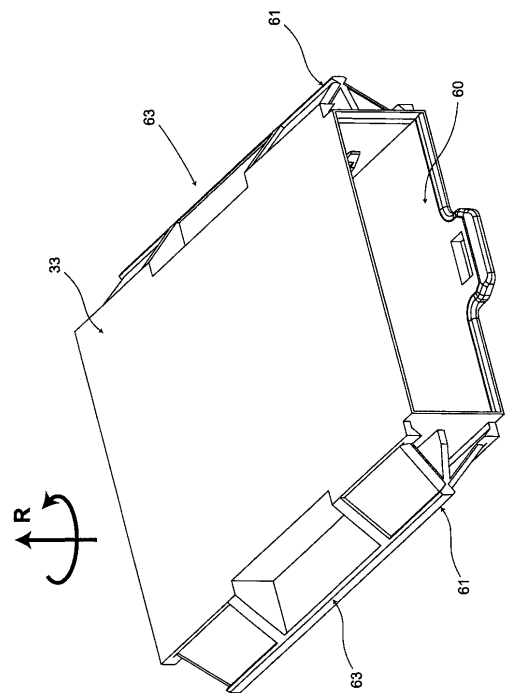


Fig. 8A



【図 8 B】

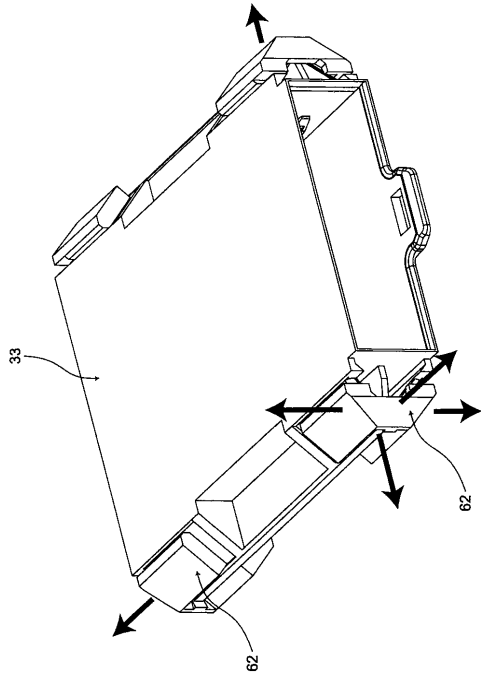


Fig. 8B

【図 8 C】

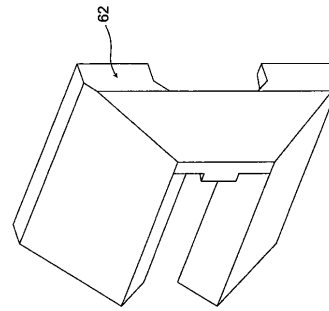


Fig. 8C

## フロントページの続き

- (72)発明者 アトキンス, アンドリュー, ウィリアム  
イギリス国, エスオウ3 1 6 ユーイー ハンプシャー, サウサンプトン, ロックスヒース, グレ  
ナディア クロウズ 2
- (72)発明者 ベイリー, スティーヴ, アンドリュー  
イギリス国, ピーオウ7 7 ピーエル ハンプシャー, ウォータールーヴィル, キャベンディッシ  
ュ ドライヴ 4 3
- (72)発明者 ファークワー, デイヴィッド, ロナルド, ベイン  
イギリス国, ピーオウ1 9 8 ジェイビー ウェスト サセックス, チチェスター, ウィロウベッ  
ド ドライヴ 2 0
- (72)発明者 オリス, デイヴィッド, ジョン  
イギリス国, エスオウ3 1 6 エックスワイ ハンプシャー, サウサンプトン, ロックス ヒース  
, ソレル クロウズ 1 2
- (72)発明者 リチャードソン, ケヴィン  
イギリス国, ピーオウ1 1 9 エヌピー ハンプシャー, ヘイリング アイランド, フィッシャリ  
ー レイン 1 9

審査官 山澤 宏

- (56)参考文献 米国特許第0 4 9 6 7 1 5 5 ( U S , A )  
特表2 0 0 5 - 5 3 2 6 4 3 ( J P , A )  
特開2 0 0 0 - 1 8 7 9 7 5 ( J P , A )  
特開2 0 0 3 - 3 1 6 4 7 3 ( J P , A )

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)  
G11B 33/12  
G11B 25/04