

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3689628号

(P3689628)

(45) 発行日 平成17年8月31日(2005.8.31)

(24) 登録日 平成17年6月17日(2005.6.17)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

F I

G 1 1 B 21/12

G 1 1 B 21/12

J

G 1 1 B 21/22

G 1 1 B 21/22

B

請求項の数 4 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2000-300548 (P2000-300548)	(73) 特許権者	503136004
(22) 出願日	平成12年9月28日 (2000.9.28)		株式会社日立グローバルストレージテクノ
(65) 公開番号	特開2002-109843 (P2002-109843A)		ロジーズ
(43) 公開日	平成14年4月12日 (2002.4.12)		神奈川県小田原市国府津2880番地
審査請求日	平成16年3月12日 (2004.3.12)	(74) 代理人	100075096
			弁理士 作田 康夫
		(72) 発明者	石井 英二
			茨城県土浦市神立町502番地
			株式会社 日立製作所 機械
			研究所内
		(72) 発明者	河野 敬
			神奈川県小田原市国府津2880番地
			株式会社 日立製作所 スト
			レージシステム事業部内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 磁気ディスク装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回転軸上に積層された複数の磁気ディスクと、磁気ヘッドを支持して前記磁気ディスク間に挿入されるアームと、前記アームを移動させるロータリーアクチュエータと、前記磁気ディスクの非回転時に前記アームをハウジングに固定し、前記磁気ディスクの回転時に発生する気流の力を利用して前記アームの固定を解除するエアラッチと、前記ハウジングの一部によって前記磁気ディスクの外周端面を囲むように形成された前記磁気ディスクと同心円弧状のシュラウド部分とを備えた磁気ディスク装置において、

前記エアラッチは、回転軸と、前記回転軸に連結され前記回転軸に連結された側とは反対側の端面が前記磁気ディスクの外周端面と対向する風受け部と、前記回転軸に連結され前記アームと係合するラッチ部を有する腕部とを備え、

前記風受け部の風受け面と対向するハウジング内側面は前記風受け面側に突出するような曲面で形成され、前記ハウジング内側面と前記風受け面とで形成される流路の幅は前記磁気ディスクから遠ざかるにつれて狭くなることを特徴とする磁気ディスク装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の磁気ディスク装置において、前記エアラッチの風受け面の先端付近を直線状にし、前記直線の延長線が前記磁気ディスクの回転軸方向へ向かうようにしたことを特徴とする磁気ディスク装置。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の磁気ディスク装置において、前記磁気ヘッドをロード・アンロードす

10

20

るためのランプを備え、前記ランプは前記エアラッチの前記風受け面と前記ハウジング内側面とで構成される前記流路を流れた空気流が前記ロータリーアクチュエータ部を通過して前記磁気ディスクに戻る戻り流路の一部を構成することを特徴とする磁気ディスク装置。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の磁気ディスク装置において、前記シュラウド部分とは別に前記ロータリーアクチュエータと前記磁気ディスクとの間に設けたシュラウド部材とを備え、前記エアラッチが前記アームの固定を解除する際に前記エアラッチの風受け部先端が前記シュラウド部材側に移動することを特徴とする磁気ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

10

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は磁気ディスク装置に係り、特に、エアラッチ機構を備えたディスク装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

磁気ディスク装置ではディスクが非回転時にアームを固定し、ディスクが回転時にアームの固定を解除するためにエアラッチが使用される場合がある。これはディスクの回転により発生する気流の力を利用してアームの固定を解除するものである。

【0003】

20

従来の技術としては特開平 4 - 228158 号公報や米国特許第 4538193 号がある。特開平 4 - 228158 号公報ではディスク内に突出する固定空気ベーンを用いて、ディスクの回転によって発生する空気流を、ディスクに隣接する徐々に狭くなる通路に向け、その通路に設けたエアベーンに空気流が当たり、角移動させてアクチュエータ・アセンブリを開放する構造となっている。すなわち、空気流の流路をふさぐ形でエアベーンが設けられ、角移動した場合も空気流路はふさぐ方向になっている。

【0004】

また米国特許第 4538193 号では、ディスクが回転したときに生じる空気流を受ける、所定軸に関して回転可能にした風翼をディスク回転円板内に突出させ、ディスクの回転によって発生する空気流を利用してアクチュエータロックを開放する構造となっている。

30

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、特開平 4 - 228158 号公報の構成では、エアベーンがディスクからの空気流をふさぐと共に、ディスク間に突出した固定空気ベーンを設けている。このため、ディスク間の流が乱されるために、消費電力の増加や流体起因のディスク振動（以後「フラッタ」と呼ぶ）が発生する問題がある。また、米国特許第 4538193 号公報の構成でも、エアベーンがディスク間に突出しており、同様の問題がある。その他に、前記空気ベーンが装置内で広いスペースを占有することや、部品点数が多くなり製造コストが高くなるなどの問題があげられる。

【0006】

40

本発明の目的は上記の問題点を解決し、小型で、高性能なエアラッチ機構を備えた磁気ディスク装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明では上記目的を達成するために、回転軸上に積層された複数の磁気ディスクと、磁気ヘッドを支持して前記磁気ディスク間に挿入されるアームと、前記アームを移動させるロータリーアクチュエータと、前記磁気ディスクの非回転時に前記アームをハウジングに固定し、前記磁気ディスクの回転時に発生する気流の力を利用して前記アームの固定を解除するエアラッチと、前記ハウジングの一部によって前記磁気ディスクの外周端面を囲むように形成された前記磁気ディスクと同心円弧状のシュラウド部分とを備えた磁気ディ

50

スク装置において、前記エアラッチは、回転軸と、前記回転軸に連結され前記回転軸に連結された側とは反対側の端面が前記磁気ディスクの外周端面と対向する風受け部と、前記回転軸に連結され前記アームと係合するラッチ部を有する腕部とを備え、前記風受け部の風受け面と対向するハウジング内側面は前記風受け面側に突出するような曲面で形成され、前記ハウジング内側面と前記風受け面とで形成される流路の幅は前記磁気ディスクから遠ざかるにつれて狭くなるように構成したものである。

【0008】

このとき、エアラッチの風受け面の先端付近を直線状にし、前記直線の延長線が磁気ディスクの回転軸方向へ向かうようにするとよい。

【0009】

また磁気ヘッドをロード・アンロードするためのランプを備え、ランプはエアラッチの風受け面とハウジング内側面とで構成される流路を流れた空気流がロータリーアクチュエータ部を通過して磁気ディスクに戻る戻り流路の一部を構成するようにするとよい。

また磁気ディスクの外周端面を囲むように形成された磁気ディスクと同心円弧状のシュラウド部分とは別にロータリーアクチュエータと磁気ディスクとの間に設けたシュラウド部材とを備え、エアラッチがアームの固定を解除する際にエアラッチの風受け部先端が前記シュラウド部材側に移動するようにするとよい。

【0010】

【発明の実施の形態】

本発明の一実施例を、図1から図6を用いて説明する。図1は本実施例を適用した磁気ディスク装置の構成を説明する図である。図2は図1のエアラッチ機構の拡大図を示し、図3はディスクからエアラッチに向かう流路の拡大図を示している。図4、図5、図6はディスクからエアラッチに向かう流路における空気の流れを数値解析した結果であり、本実施例の効果を説明したものである。計算条件は、ディスク直径を84mm、ディスク回転数を10000回転/分、作動流体を常温の空気として数値解析を行った。計算条件は後で説明する図8と図9でも同一である。

【0011】

図1に示したように、本実施例の磁気ディスク装置は以下の構成を備える。磁気ディスク1は、図示しないスピンドルモータに接続された磁気ディスク回転軸2に複数枚積層して固定されている。アーム4は、アーム回転軸3を中心に駆動する。アーム4を駆動するために、アーム回転軸3側のアーム4には図示していないコイルが設けられ、そのコイルに対向してボイスコイルモータ（VCM12）に設けられた磁石とでロータリーアクチュエータを構成している。アーム4の先端には磁気ディスク読み書きヘッド5が設けられている。ヘッド5は、ディスク1が非回転時にはディスク1の外にあるロードアンロードするためのランプ部10で保持される。

【0012】

これらの他に、回転により発生した空気流は、ボイスコイルモータ側に流出する開口部から流路11を通り、ボイスコイルモータ12部を通過して、ランプ部の裏側から磁気ディスクに再度戻るように循環する構造となっている。この流路11の途中には磁気ディスク内の空気を清浄するためのフィルタ7やエアラッチ9（図2の風受け部9a、ラッチ9b、ロック保持部9c、回転軸9dで構成される）などが設けられている。この磁気ディスク装置のハウジング6内部は、外部とは分離され、密閉されている。

【0013】

ディスク1の外周端面は、アーム4が回転する空間部やロータリーアクチュエータ部を除いて、ハウジング6内側面であるシュラウド（壁）26によって囲まれている。このシュラウド26とディスク端面との間隔は概ね0.1mmから0.6mmとなっている。また、エアラッチ9を設けた側のVCM12と磁気ディスク1の間には、ハウジング側のシュラウド26とは流路部11により分離されたシュラウドが、シュラウド部材20により形成されている。このようにシュラウドでディスク端面を囲むように構成することで、ディスク回転に伴って発生する気流の乱れや、ディスク面間の圧力変動を抑制でき、フラッタの発

10

20

30

40

50

生を抑制できる。また、エアラッチを空気の循環流路形成するように動作させることで、密閉されたディスク装置内の空気流は整流されて、装置内の乱流の発生を小さくしている。これにより、消費電力の低減が図れると共に、乱流発生によるディスク面やアームの振動を小さくすることができる。

【0014】

また、VCM12とディスク端面との間にシュラウド部材20を設けることで、エアラッチの風受け部9aに、ディスク回転により発生する空気流が効率よく当たるようにしている。

【0015】

図1において、ディスク1が反時計まわりに回転すると、ディスク1の上の空気はディスクと共に回転する。その回転空気の一部は、図1の矢印のように空気流路11の開口部に設けた、エアラッチ9の風受け部9aに当たり、風受け部9aはその風力で、VCM12(又はシュラウド部材20)側に移動する。装置の深さ方向の空気流は、風受け部9aや腕部9eのわき及び、フィルタ7やVCM12を通して、ランプ10部の背後から再びディスク1に戻る。なお、図1の矢印はディスク表面と略同じ面の風の流れを示したもので、深さ方向の風の流れは若干異なり、略ハウジング周辺のシュラウドに沿って流れる。

【0016】

図2を用いて本発明のエアラッチ機構について説明する。図2は図1のエアラッチ部を三次元的に拡大して示したものである。

【0017】

ディスク1から流入した気流は、風受け部9aに当たる。本実施例では、この風受け部9aは、風を受ける面積を大きく取るために、先端部近くを風を受ける方向に曲げている。なお、この風受け部の形状は、本実施例の形状に限らず曲面でもよく、十分に大きな風力を得られるのであれば、平板(直線状の板)で形成していても良い。

【0018】

なお、エアラッチは、回転軸9dで支えられており、気流が風受け部9aに当たると図2の矢印の方向(時計回り)に角運動する。この風受け部9aは、回転軸9dに連結されている。さらに、回転軸9dには、腕部9eが連結されており、この腕部9eの先端にラッチ9bが設けられている。なお、この風受け部9aの長さは、回転移動してもディスク1の外周端には接触しないように、風受け部9aの端面とディスク外周端面が略対向するように構成されている。

【0019】

ディスクが非回転時には、磁気ヘッドはランプ10に駐機しており、ラッチ9bはアーム4後部の突起8に引っ掛けられている。このため、アームは固定されて移動することが出来ない構造になっている。しかし、ディスクが回転して風受け部9aに風が当たると、風受け部9aが回転軸9dの中心に時計まわりに回転する。すなわち、風受け部9aで構成される空気流路11が広がる方向に回転する。この回転軸の回転に伴って腕部9eも回転し、ラッチ9bが突起8からはずれてアーム4の固定が解除される構造となっている。腕部9eやラッチ9bの表面積は、風受け部9aよりも十分に小さいために、この部分の気流の抵抗は無視できる程度に小さいと考えられる。

【0020】

また、回転軸9dには、VCM12の中に突出したロック保持部9cが設けられている。ロック保持部9cの部材には磁力に反応する金属が含まれており、この金属とVCM12の間の磁力を適当に設定することにより、ラッチ9bが突起8から外れるために必要な力を調節することが可能となる。なお、ロック保持部材9cは前述のように含有させるのではなく、磁性材料で形成してもよい。さらに、本実施例ではロック保持部9cを回転軸9dに設けたが、腕部9eに設けても良いことは言うまでもない。

【0021】

図3はエアラッチがアームを固定している時の、ディスク1からエアラッチ9に向かう流路11の拡大図を示したものである。図5(a)は図3の流路11(図3の斜線部)付近

10

20

30

40

50

での空気の流れを数値解析により求めたものである。

【0022】

図5(a)に示すように、ディスク1周辺の空気の流れは、ディスク外周に沿う方向の成分が大きいことがわかる。従って、風受け部9aの端部は、ディスク端面に近い方が良い。しかし、ディスク面まで入り込むようにすると、風受け部9aの形状を工夫する必要があると共に、ディスク端面とは接触しないようにする必要がある。そのため、風受け部9aの端部はディスク端面と対向する長さとするといよい。

【0023】

さらに、エアラッチの風受け部9aがより大きな空気力を得るにためは、図3において、回転軸中心Bと風受け部の先端Cとを結ぶ直線Fは、ディスク1外周の接線Gとなす角度Hが90度であることが望ましい。ただし、風受け部9aの形状が直線Fから大きく外れるぐらゐに變形している場合は、風受け部9aの先端付近と接線Gがなす角度Hが90度になるようにするのが望ましい。また風受け部9aの先端はディスク1面内に入らないのであれば(風受け部9aが移動後の位置も考慮する必要がある)、出来るだけディスク外周に近いほうが望ましい。

【0024】

また、流路11の幅Dを、エアラッチの風受け部9aから対向する流路側面に伸ばした直線が最も短くなる値で定義すると、流路幅Dはディスクから遠ざかるにつれて徐々に狭くなる形状となっている。ただし、図のC点よりディスク1側の流路幅は、直線F上から対向する流路側面に伸ばした直線の最短距離を流路幅と定義するすなわち、ディスク端面とシュラウド26の開口部から、シュラウド部分はエアラッチ側に突出するような曲面で形成され、この曲面壁とエアラッチ9の風受け部9aとで回転流の流路が形成されている。このように突出した曲面で形成することで、エアラッチの風受け部9aが回転流を受け易くしているものである。

【0025】

この流路形状による効果について、図4から図6を用いて説明する。各図の(a)は速度分布、(b)は圧力分布を示し、後で説明する図8と図9に関しても同様である。図4は、本実施例の流路構造を設けない場合において、エアラッチが動く前の風受け部近傍での流れを数値解析した結果である。図4(a)の速度分布からわかるように、風受け部9a近傍では大きな渦が発生していることがわかる。この結果、図4(b)の圧力分布では、風受け部のSでの圧力が低くなっている。

【0026】

これに対して、図5は本実施例の流路形状で、エアラッチが動く前の計算結果を示したものである。図5(a)の速度分布からわかるように渦のサイズが小さくなる。この結果として、図5(b)の圧力分布(図5のSの圧力は図4のSの圧力と同じ大きさを表している)では、風受け部9aの風受け面近傍Tでの圧力が高く(Tでの圧力はSでの圧力よりも大きい)になっており、風受け部9aの空気力が本実施例の流路構造を設けない場合よりも大きいことがわかる。

【0027】

図6は、本実施例におけるエアラッチ機構の風受け部が気流を受けて移動した後(すなわちディスク1の回転時)でのエアラッチ近傍の流れを数値解析した結果である。図6(a)の速度場の渦は、図5の場合よりは大きくなっている。しかし、図6(b)の風受け部の圧力に関しては、図5(b)と同様に高い圧力(図6のSとTの圧力は、図5のSとTの圧力と同じ大きさである)が得られており、風受け部9aが移動したディスク回転時でもエアラッチの保持力が得られることがわかる。

【0028】

図4(a)と図5(a)の速度分布に示されるように、風受け部9a付近において流速が速い領域の境は点線Kである。この流速の境は、図4(a)と図5(a)ではほぼ同じ位置である。この境と風受け部9aとの幅S2は、本実施例では略5mm程度であった。なお、図4と図5において、エアラッチの風受け部9aの先端とディスク1の距離S1は3mm

10

20

30

40

50

である。図4(a)と図5(a)を比較すると、前記の幅5mm以外の領域で渦が形成され圧力低下の原因となっている。よって、前記のディスク外形や回転数では、エアラッチに向かう流路の最小幅は、5mm以下であることが望ましいといえる。

#### 【0029】

次に、本発明の第2の実施例について図7を用いて説明する。本実施例と、先の実施例との相違点は、ディスクからの流路11の開口部近傍に整流板を設けて、空気流を分流し、下流側で合流する構成とした点である。即ち、図7に示すように、エアラッチ9とフィルタ7を隣接して設け、その間に整流板13を用いて仕切った構造としたものである。なお整流板13とハウジング6のフィルタの取付部は、フィルタの交換が容易にできるように、差し込み用のガイドが設けてある。

10

#### 【0030】

本実施例においても、エアラッチの風受け部9aと整流板13の間で形成される流路形状は、図3と同様にディスク1から遠ざかるにつれて狭く構成することで、風受け部9aが受ける空気力を増加することが可能である。本実施例のように、ディスク1の近傍にフィルタ7とエアラッチ9を隣接して設けた場合は、フィルタ7だけをディスク近傍に設置した場合に比べて、フィルタ効果は低下する。しかし、ディスク装置内の流れは、密閉空間内を循環するために、本実施例の構成としても十分なフィルタ効果が得られる。一方、フィルタ7とエアラッチ9を隣接して配置することにより、コンパクトな設計が可能になるという大きな利点が見られる。また、整流板13をハウジング6と同時に一体加工することにより、部品点数を低減することが可能となる。

20

#### 【0031】

図8に整流板を設けずにフィルタを空気流路11に設けた場合の、エアラッチが移動する前の風受け部9a近傍の流れ場の数値解析を行った結果を示す。図9は整流板13を設けた場合の、エアラッチが移動する前の風受け部9a近傍の流れ場の数値解析を行った結果である。各図の(a)は速度分布を表し、(b)は圧力分布を表す。計算条件は図4、図5、図6と同一である。図8のように整流板13がないと図8(a)の速度分布のように大きな渦が発生して、フィルタ7の効果を弱めることがわかる。また、図8(b)の圧力分布に関しても、エアラッチの風受け部9aでは圧力が低く(図8のSの圧力は図4のSの圧力と同じ大きさである)なっていることがわかる。

#### 【0032】

一方、図9の整流板13がある場合に関しては、図9(a)の速度場では大きな渦の発生が抑制されて、フィルタ部の流れは図8の場合よりも整流されている。また、図9(b)の圧力分布に関しても、エアラッチの風受け部9aでは圧力が高く(図9のSとTの圧力は図5のSとTの圧力の大きさと同じで、Tの圧力がSの圧力よりも大きい)なっており、整流板13がない図8の場合よりも大きな気流の力が風受け部9aに作用していることがわかる。

30

#### 【0033】

図10を用いて第3の実施例について説明する。本実施例では、エアラッチの回転軸9dをVCM12に取り付けたものである。回転軸9dをハウジング6に設ける場合は、装置のカバーにも回転軸の軸受部を加工する必要があるために、加工費が高くなり、組み立てが複雑になるなどの問題がある。これに対し、回転軸9dをVCM12のカバー部に設けると加工費が安く、組み立てが容易であるという利点がある。

40

#### 【0034】

さらに、本実施例では、回転軸9dを設ける位置の関係から、風受け部9aがシュラウド側に沿うように変形させている。風受け部9aではディスク1に近い程気流による力が大きく発生するため、風受け部9aの先端部側を直線状にし、その直線を延ばした線はディスク1の回転軸2中心に向かうようにしている。このような形状にすることにより、図5で示したようなディスク1外周の気流を効率よく風受け部9aに当てて、大きな空気力を得ることが可能となる。

#### 【0035】

50

## 【発明の効果】

本発明の磁気ディスク装置では、エアラッチの風受け部端面が磁気ディスクの外周端面と対向するように構成されることにより、エアラッチの風受け部が磁気ディスク面上に突出しないので、フラッタや消費電力を増加させることがない。また、エアラッチの風受け面と対向するハウジング内側面を風受け面側に突出するような曲面で形成すると共に、ハウジング内側面と風受け面とで形成される流路の幅を磁気ディスクから遠ざかるにつれて狭くなるように構成したので、エアラッチに効率よくディスク回転に伴い発生する空気流による力を加えて、安定なエアラッチ駆動が実現出来る。また小スペースでエアラッチを実現できる。

## 【図面の簡単な説明】

10

【図1】本発明の第1実施例。

【図2】第1の実施例のエアラッチ部の拡大図。

【図3】ディスクからエアラッチに向かう流路の拡大図。

【図4】エアラッチ風受け部に対向する壁面が直線形状の場合の数値解析結果。

【図5】エアラッチ風受け部に対向する壁面がエアラッチ側に凸形状とした流路形状でのエアラッチ移動前の数値解析結果。

【図6】図5の流路形状でエアラッチ移動後の数値解析結果。

【図7】本発明の第2実施例。

【図8】整流板を設けない場合の数値解析結果。

【図9】整流板を設ける場合の数値解析結果。

20

【図10】本発明の第3実施例。

## 【符号の説明】

1 ... 磁気ディスク、2 ... 磁気ディスク回転軸、3 ... アクチュエータ回転軸、4 ... アーム、5 ... ヘッド、6 ... ハウジング、7 ... フィルタ、8 ... アームの突起部、9 ... エアラッチ、10 ... ロードアンロード、11 ... エアラッチに向かう流路、12 ... VCM、13 ... 整流板。

【図1】

【図2】

図1

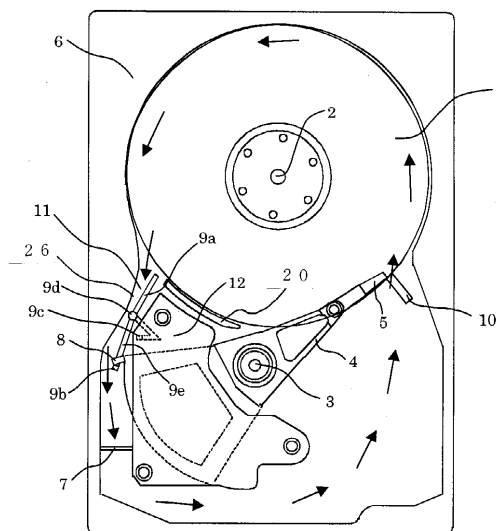
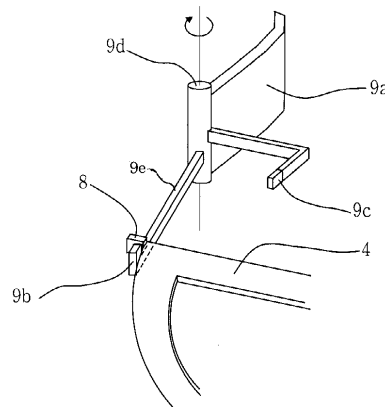
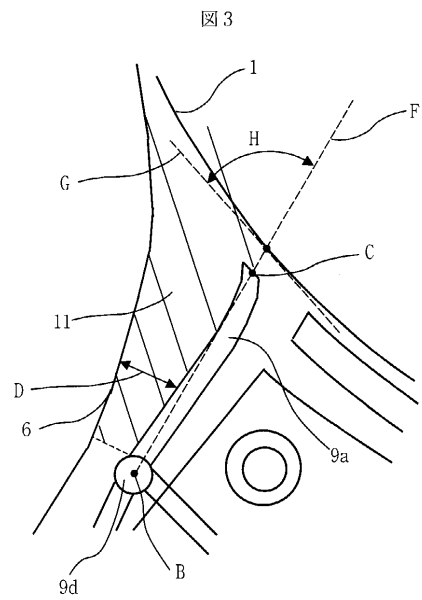


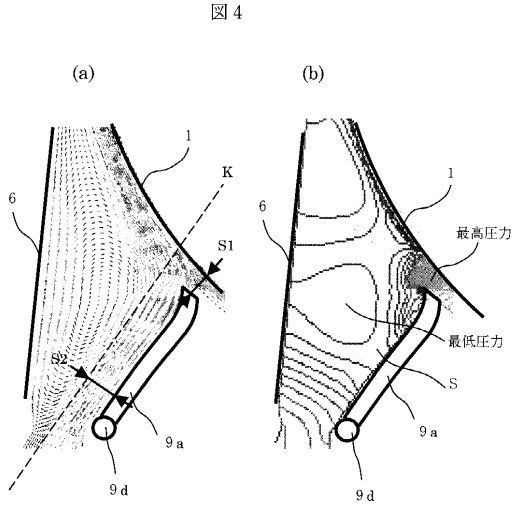
図2



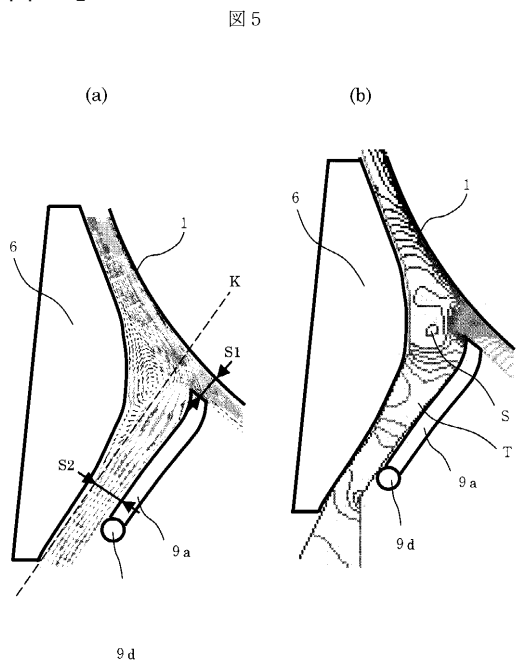
【 図 3 】



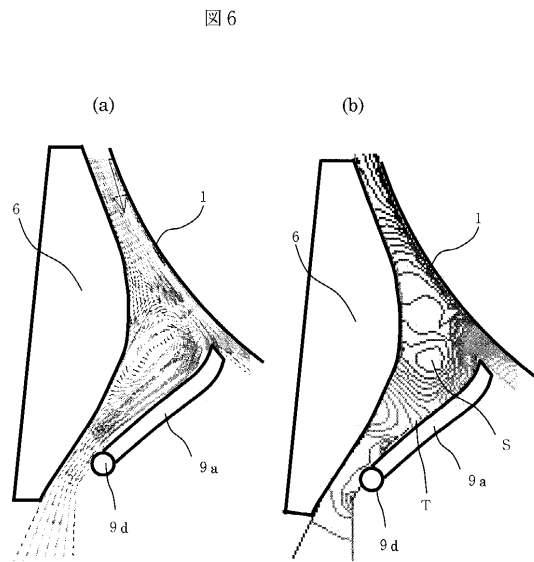
【 図 4 】



【 図 5 】



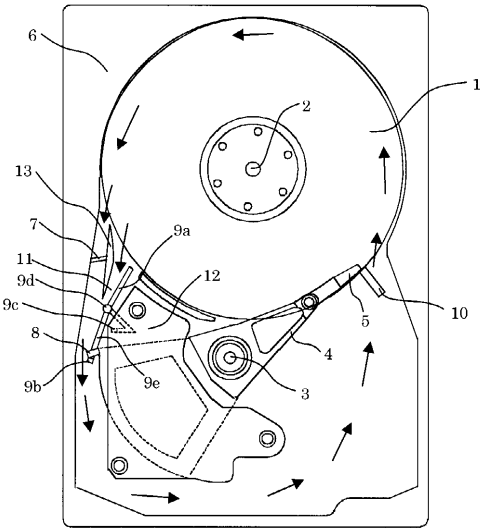
【 図 6 】





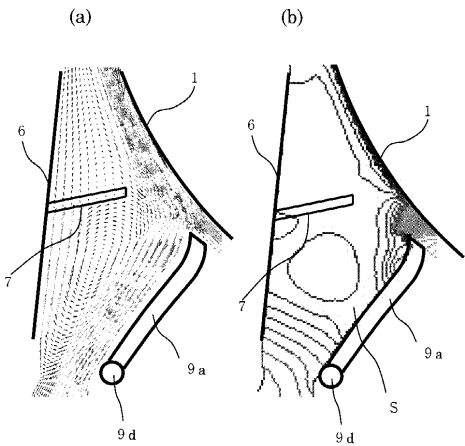
【 図 7 】

図 7



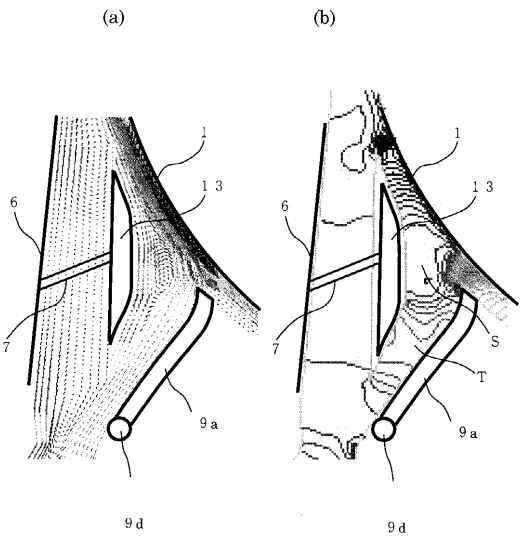
【 図 8 】

図 8



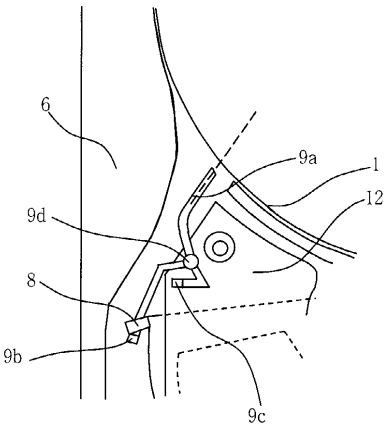
【 図 9 】

図 9



【 図 10 】

図 10



---

フロントページの続き

(72)発明者 清水 勇人

茨城県土浦市神立町502番地

株式会社 日立製作所 機械研究所内

審査官 吉 澤 雅博

(56)参考文献 実開昭59-112354(JP,U)

特開昭61-165869(JP,A)

特開平2-103785(JP,A)

実開平4-121065(JP,U)

特開2000-156068(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)

G11B 21/12

G11B 21/22