

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-146632

(P2010-146632A)

(43) 公開日 平成22年7月1日(2010.7.1)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
G 1 1 B 5/60 (2006.01)	G 1 1 B 5/60 Z	5 D 0 4 2
G 1 1 B 21/21 (2006.01)	G 1 1 B 21/21 1 O 1 Q	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2008-322334 (P2008-322334)	(71) 出願人	309033264
(22) 出願日	平成20年12月18日 (2008.12.18)		東芝ストレージデバイス株式会社
			東京都港区芝浦一丁目1番1号
		(74) 代理人	100089118
			弁理士 酒井 宏明
		(72) 発明者	渡邊 光
			神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
		Fターム(参考)	5D042 NA02 PA01 PA08 QA02 QA03

(54) 【発明の名称】 ヘッドスライダおよび記憶装置

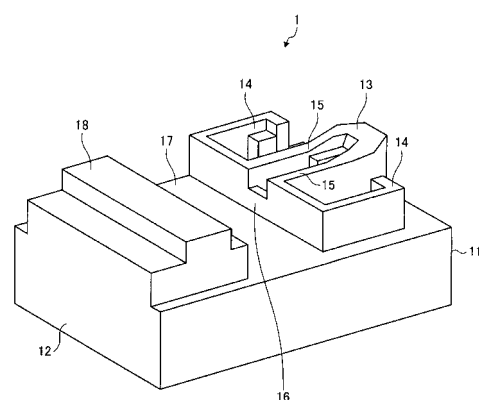
(57) 【要約】

【課題】構成を簡易化し、製造コストを抑えつつ、周速変化に対するヘッドスライダの浮上量変動を抑制し、もって磁気ディスクの精度と信頼性を向上すること。

【解決手段】センターパッド部13と1対のセンターレール部15との間の窪みを囲うように1対のセンターレール部15の空気流入端側の端部を接続するセンターレール接続壁部16を設けることで、周速変化による浮上量変動を抑制する。センターレール接続壁部16の高さは、センターパッド部13の一部や、サイドパッド部14の一部、流入側突部18の一部などに用いる面の高さと同じとすることで、従来構成からの製造コストの上昇や加工精度の低下を回避する。

【選択図】 図1

実施例IIにかかるヘッドスライダ1の斜視図



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

空気流出端側における中央部に配置されるセンターパッド部と、
前記センターパッド部から連続して空気流入端側に向けて延びる 1 対のセンターレール部と、

前記センターパッド部と前記 1 対のセンターレール部との間の窪みを囲うように前記 1 対のセンターレール部の空気流入端側の端部を接続するとともに、浮上面の最上面と最下面の間の高さのセンターレール接続壁部と
を有することを特徴とするヘッドスライダ。

【請求項 2】

前記センターレール部は、前記浮上面の最上面、及び最上面と最下面の間の異なる高さの面を有する 2 段以上の段差構造であることを特徴とする請求項 1 に記載のヘッドスライダ。

【請求項 3】

前記センターレール接続壁部の上面は、前記センターレール部の面とは異なる高さの面であることを特徴とする請求項 2 に記載のヘッドスライダ。

【請求項 4】

前記センターパッド部又は前記 1 対のセンターレール部の左右に一对のサイドパッド部をさらに有し、

前記 1 対のセンターレール部の空気流入端側の端部は、負圧領域を囲むように、スライダ幅方向外側に向けて延び、前記サイドパッド部と連結することを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか一つに記載のヘッドスライダ。

【請求項 5】

前記センターレール接続壁部におけるスライダ長手方向の位置は、前記空気流入端からスライダ長の 40 ~ 50 % の長さの位置であることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか一つに記載のヘッドスライダ。

【請求項 6】

記憶媒体に対して情報の書込み又は読出しを行うヘッドスライダを備えた記憶装置において、

前記ヘッドスライダは、
空気流出端側における中央部に配置されるセンターパッド部と、
前記センターパッド部から連続して空気流入端側に向けて延びる 1 対のセンターレール部と、

前記センターパッド部と前記 1 対のセンターレール部との間の窪みを囲うように前記 1 対のセンターレール部の空気流入端側の端部を接続するとともに、浮上面の最上面と最下面の間の高さのセンターレール接続壁部と
を有することを特徴とする記憶装置。

【請求項 7】

前記センターレール部は、前記浮上面の最上面、及び最上面と最下面の間の異なる高さの面を有する 2 段以上の段差構造であることを特徴とする請求項 6 に記載の記憶装置。

【請求項 8】

前記センターレール接続壁部の上面は、前記センターレール部の面とは異なる高さの面であることを特徴とする請求項 7 に記載の記憶装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、記憶媒体に対して情報の書込み又は読出しを行うヘッドスライダ、および該ヘッドスライダを備えた記憶装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

10

20

30

40

50

磁気ディスクを記憶媒体とする記憶装置である磁気ディスク装置は、回転可能な磁気ディスクと、ヘッド支持機構によって支持および位置決めされる磁気ヘッドスライダとを有し、磁気ヘッドスライダ上に記録再生素子を搭載している。磁気ヘッドスライダには空気軸受け面、所謂浮上面が形成され、磁気ディスクの回転によって起きる動圧によって、磁気ディスク上を一定の間隙を保って浮上し、磁気ディスク上に記録された情報を読み取る。

【0003】

近年の磁気ディスク装置においては、さらなる高記録密度化が求められており、特にビット(円周方向の記録)密度を高める為、可能な限りディスクと記録再生素子を近接させた低浮上状態で磁気ヘッドスライダを浮上させることが要求されている。そのため、近年では記録再生素子付近における磁気ヘッドスライダと磁気ディスクの間隙量(浮上量)は10nm程度に達している。

10

【0004】

磁気ディスク装置に使用される磁気ディスクは、主にNi-Pメッキを施したAl合金基板、または非磁極性の中間膜を施したガラス基板等の非磁性基板上に、蒸着法やスパッタ法でCr等の下地膜を形成した上に、主にCoCrPt、CoNiCr, CoCrTa等の一軸磁気異方性を有するCo基合金磁性膜を形成し、更に耐摺動性、耐腐食性に優れた保護膜及び磁性膜を構成した金属薄膜型磁気記録媒体が用いられている。

【0005】

かかる磁気ディスクに要求される特性として、記録・再生の阻害要因となる欠陥箇所が存在しないことが望ましいが、実際の磁気ディスクは製造工程において、様々な要因から欠陥が発生する可能性がある。その為、製造後の磁気ディスクは許容可能な欠陥数、及び欠陥サイズを超えていないか検査することが求められる。

20

【0006】

磁気ディスクの欠陥検査においては、実際に検査用の磁気ヘッドスライダを磁気ディスク上に浮上させ、磁気ディスクの所定のトラックに記録素子により高周波信号を書き込み、その後再生素子により、そのトラック一周の平均読み出し電圧を測定することで欠陥箇所の確認を行なう。検査した磁気ディスクの所定のトラックにおいて記録・再生の阻害要因となる欠陥箇所が存在する場合には、モジュレーションエラーやサーマルアスピリティエラー等のエラーとして欠陥箇所を観測することができる。

30

【0007】

さて、磁気ディスク装置に対する読み書きを行なう場合、磁気ディスクが高速で回転しており、磁気ディスク上の内周側と外周側における周速が大きく異なる。このため、内周側と外周側では磁気ヘッドスライダに流入する空気流の速度が大きく異なり、内周側と外周側では浮上量が大きく変動してしまう場合がある。

【0008】

このように内周側と外周側で浮上量が大きく変動すると、例えば磁気ディスクの検査時では、媒体上の欠陥箇所を、内周側と外周側で同等の精度で検出することが不可能となる。また、磁気ディスクの実用時に磁気ディスクの内外周で浮上量が変動すると、リードライト特性がばらつく為、磁気ディスク装置の信頼性に影響する。

40

【0009】

そこで従来、ヘッドスライダの浮上面形状において、負圧領域よりもさらに深い溝部分を設けることにより、周速が変化した際の浮上変動を抑制する技術が考えられていた。

【0010】

【特許文献1】特開2004-295984号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

しかしながら、従来技術のように負圧領域よりもさらに深い溝を設けることとすると、浮上面の構造を少なくとも4段以上の異なる高さの段によって構成する必要があり、構造

50

も複雑となる。そのため、製造コストが上昇し、製造ばらつきが増加するという問題点があった。

【 0 0 1 2 】

本発明は、上述した従来技術の問題点を解消し、課題を解決するためになされたものであり、構成を簡易化し、製造コストを抑えつつ、周速変化に対するヘッドスライダの浮上量変動を抑制し、もって磁気ディスクの精度と信頼性を向上するヘッドスライダおよび記憶装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 3 】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、開示のヘッドスライダおよび記憶装置は、ヘッドスライダのセンターパッド部から連続して空気流入端側に向けて延びる 1 対のセンターレールの端部を接続する、浮上面の最上面と最下面の間の高さのセンターレール接続壁部を設けている。

10

【発明の効果】

【 0 0 1 4 】

開示のヘッドスライダおよび記憶装置によれば、センターパッド部と 1 対のセンターレール部との間の窪みを囲うようにセンターレール部の空気流入端側の端部を接続するセンターレール接続壁部を設けることで、周速変化による浮上量変動を抑制することができ、もって磁気ディスクの精度と信頼性を向上するヘッドスライダおよび記憶装置を得ることができるという効果を奏する。

20

【 0 0 1 5 】

加えて、センターレール接続壁部の高さを、センターパッド部や、サイドパッド部、流入側突部などに用いる面の高さと同一とすることで、構成を簡易化し、製造コストを抑えつつ、周速変化に対するヘッドスライダの浮上量変動を抑制することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 6 】

以下に、本実施例にかかるヘッドスライダおよび記憶装置について図面を参照して詳細に説明する。

【実施例 1】

【 0 0 1 7 】

図 1 は、本実施例 1 にかかるヘッドスライダ 1 の斜視図であり、図 2 は、ヘッドスライダ 1 の浮上面形状の平面図である。そして、図 3 は、図 2 中の $\alpha - \alpha'$ 線に沿った断面図である。

30

【 0 0 1 8 】

図 1 ~ 図 3 において、ヘッドスライダ 1 は、空気の流出端 1 1 と流入端 1 2 を有し、スライダの浮上面にセンターパッド部 1 3、サイドパッド部 1 4、センターレール部 1 5、センターレール接続壁部 1 6、負圧領域 1 7、流入側突部 1 8 を備えている。

【 0 0 1 9 】

センターパッド部 1 3 は、流出端 1 1 側の幅方向中央に配置されており、ディスクに対して情報の記録・再生を行なう記録生素子 1 a を具備している。また、センターパッド部 1 3 は、浮上面の最上面 A、及び最上面 A と最下面 B の間の高さの面 C によって構成されている。

40

【 0 0 2 0 】

サイドパッド部 1 4 は、センターパッド部 1 3 又は 1 対のセンターレール部 1 5 の左右にそれぞれ設けられた隆起部であり、浮上面の最上面 A、及び最上面 A と最下面 B の間の高さの面 C によって構成されている。

【 0 0 2 1 】

また、センターパッド部 1 3 からは、浮上面の最上面 A の高さで構成されている 1 対のセンターレール部 1 5 が流入端 1 2 側に向けて延長されている。

【 0 0 2 2 】

50

そして、１対のセンターレール部１５間の間隙を塞ぐように、浮上面の最上面Ａと最下面Ｂの間の高さの面Ｃによって構成される一様な高さの畝部であるセンターレール接続壁部１６がセンターパッド部１３前方の間隙の終端部に配置されている。

【００２３】

さらに、ヘッドスライダ１の浮上面形状では、一対のセンターレール部１５は、センターレール接続壁部１６の位置で略直角に曲がってそれぞれ幅方向の両端側に延び、ヘッドスライダ１の側端近傍で再度略直角に曲がってサイドパッド部１４と連結されることで、流出端１１側の負圧領域１７を囲むように構成されている。

【００２４】

負圧領域１７は、ヘッドスライダ１における最下面Ｂの領域である。この最下面Ｂの領域は、ヘッドスライダ１が磁気ディスク上を高速移動する際に生じる気流を受けて、ヘッドスライダ１を磁気ディスクから離隔させる方向、すなわち浮上量を大きくする方向の圧力を生じる。

【００２５】

流入側突部１８は、ヘッドスライダ１の流入端１２側に設けられた隆起部であり、最上面Ａと中間の面Ｃとで構成される。

【００２６】

すなわち、ヘッドスライダ１は、図３の断面図に示したように、最上面Ａ、最下面Ｂ、中間面Ｃの３つの面で構成されている。スライダ浮上面の最上面Ａを基準として最下面Ｂ、及び最上面と最下面の異なる高さの面Ｃの深さについて例示すると、最下面Ｂの深さは最上面Ａから $2.0 \sim 4.0 \mu\text{m}$ 、面Ｃの深さは最上面Ａから $0.1 \sim 2.0 \mu\text{m}$ となっている。

【００２７】

ヘッドスライダ１の浮上面の加工は、ミリングやエッチングなどで行なわれる。したがって、ある高さの面を形成する度に、レジスト塗布、フォトリソグラフィによるレジスト加工、ミリングやエッチングによる対象物の加工、レジスト除去、などの一連の工程を行なうこととなり、製造コストが上昇し、加工精度が低下する。そのため、ヘッドスライダ１の浮上面に形成する面の数はなるべく少ないことが好ましい。

【００２８】

ここで、図４を参照し、本実施例１にかかるヘッドスライダ１の浮上面形状と従来のヘッドスライダの浮上面形状とを比較する。図４は、従来のヘッドスライダ３０の浮上面の平面図である。図４に示したように、従来のヘッドスライダ３０は、センターレール接続壁部１６が無いことがヘッドスライダ１と異なり、その他の構造はヘッドスライダ１と同一である。

【００２９】

そして、既に述べたように、センターレール接続壁部１６は、中間の面Ｃの高さで形成され、中間の面Ｃは従来構造においても使用されている。そのため、ヘッドスライダ１のようにセンターレール接続壁部１６を設けても、従来構造に比して加工にかかるコストが増えることは無く、また、加工精度が低下することも無い。

【００３０】

図５は、センターレール接続壁部１６の有無による周速変化に対するヘッドスライダ浮上変動量の差の解析結果である。図５では、センターレール接続壁部１６の適用前、すなわち従来のヘッドスライダ３０を使用した磁気ディスクと、センターレール接続壁部１６の適用後、すなわち本実施例のヘッドスライダ１を使用した磁気ディスクについて、横軸に磁気ディスクの回転の周速、縦軸に周速が 10 m/s の時の記録生素子の位置における浮上量を基準とした周速変化に対する浮上変動量の相対量を表している。

【００３１】

図５の解析結果に示されるように、センターレール接続壁部１６を持たない従来のヘッドスライダ３０では、周速が変化 $7 \sim 14 \text{ m/s}$ と変化していくにつれて浮上量が $-13 \sim +15\%$ と大きく変動している。一方、センターレール接続壁部１６を適用した浮上

10

20

30

40

50

面を有するヘッドスライダ 1 においては、最大でも 2 % 程度しか浮上量の変動せず、従来の浮上面に対して、周速に対する浮上変動量を 60 % 程度低減できることを本解析結果は示している。

【0032】

つぎに、センターレール接続壁部 16 を配置する位置について説明する。図 6 は、ヘッドスライダ 1 を備えた磁気ディスク装置に関して、センターレール接続壁部 16 を配置するスライダ長手方向の位置について説明する説明図であり、図 7 は、センターレール接続壁部 16 の位置に対する、周速変化によるヘッドスライダ浮上変動量の変化を説明する説明図である。なお、既に述べたようにセンターレール接続壁部 16 はセンターレール部 15 のスライダ長手方向の端部を接続するように設けるので、センターレール部 15 がスライダの幅方向の両端側に延びる位置もセンターレール接続壁部 16 の位置に応じて変化する。

10

【0033】

図 7 では、センターレール接続壁部 16 を配置する位置を空気流入端 12 からスライダ長の 40 ~ 50 % の長さの位置とすることで、周速 7 ~ 14 m/s の範囲において、周速変化に対する浮上変動量を ± 5 % 程度に収めることができることが示されている。

【0034】

つぎに、ヘッドスライダ 1 を用いた磁気ディスク装置について図 8 , 図 9 を参照して説明する。

【0035】

20

図 8 は、直進型アクチュエータを備えた磁気ディスク装置について説明する説明図である。図 8 に示した磁気ディスク装置 23 は、直進型アクチュエータ 22 にアーム 21 を接続し、アーム 21 の先端にヘッドスライダ 1 を設けている。したがって、直進型アクチュエータ 22 がアーム 21 を伸縮させると、磁気ディスク 20 の径方向に対するヘッドスライダ 1 の位置が変化し、磁気ディスク 20 の異なるトラックにデータの読み書きが可能となる。ここで、直進型アクチュエータ 22 によってヘッドスライダ 1 の位置を変化させた場合には、ヘッドスライダ 1 の位置を変化させてもヘッドスライダ 1 と空気流入方向との角度は一定に保たれる。

【0036】

このように直進型アクチュエータ 22 でアーム 21 を直線的に動作させる磁気ディスク装置 23 は、通常のユーザデータを読み書きする実用の磁気ディスク装置の他、磁気ディスク 20 の欠陥検査用の磁気ディスク装置に広く利用されている。

30

【0037】

図 9 は、回転型アクチュエータを備えた磁気ディスク装置 26 について説明する説明図である。図 9 に示した磁気ディスク装置 26 は、回転型アクチュエータ 25 にアーム 24 を接続し、アーム 24 の先端にヘッドスライダ 1 を設けている。したがって、回転型アクチュエータ 25 がアーム 24 を回転させると、磁気ディスク 20 の径方向に対するヘッドスライダ 1 の位置が変化し、磁気ディスク 20 の異なるトラックにデータの読み書きが可能となる。

【0038】

40

ここで、回転型アクチュエータ 25 によってヘッドスライダ 1 の位置を変化させた場合、図 10 に示したように、ヘッドスライダ 1 の位置を変化させることでヘッドスライダ 1 と空気流入方向との角度が変化することとなる。

【0039】

そこで、近年では、アーム 24 とヘッドスライダ 1 との間に図示しない第 2 のアクチュエータを介在させ、図 11 に示したようにアーム 24 の回転によって生じるヘッドスライダ 1 と空気流入方向との角度の変動を第 2 のアクチュエータの回転で吸収し、ヘッドスライダ 1 と空気流入方向との角度を一定に保つことが行なわれている。

【0040】

以上説明してきたように、本実施例 1 にかかるヘッドスライダ 1 は、センターパッド部

50

13と1対のセンターレール部15との間の窪みを囲うように1対のセンターレール部15の空気流入端側の端部を接続するセンターレール接続壁部16を設ける。このように、浮上面形状において、センターレール部、及びセンターパッド部前方に配置されたセンターレール接続壁部により、センターパッド部に流入する気流の量を調節する構造となっている。その為、浮上面の段数を増やすことなく、周速変化に対して浮上変動が小さい浮上面形状を形成することが可能となり、磁気ディスク検査装置用ヘッドスライダの製造コスト、製造ばらつきの増加させることなく、浮上面形状の形成が可能となる。

【0041】

このように、本実施例1で示した形状を磁気ディスク装置用、特に磁気ディスク検査装置用ヘッドスライダの浮上面形状に適用することにより、磁気ディスクの周速変化に対する浮上変動が小さい浮上面を設計することが可能となり、磁気ディスク装置の信頼性を向上させることが可能となる。また、本特許による浮上面形状は、磁気ディスク回転方向とヘッドスライダの角度（ヨウ角）の変化が小さい装置に対して特に効果的であり、例えば、直進型アクチュエータや第2のアクチュエータ用いた磁気ディスク装置に対しても適用することができる。

【実施例2】

【0042】

図12は、本実施例2にかかるヘッドスライダ2の浮上面形状の平面図である。図12に示したようにヘッドスライダ2は、センターレール部15の形状が実施例1に示したヘッドスライダ1と異なる。具体的には、ヘッドスライダ2のセンターレール部15aは、センターレール接続壁部16の位置で鋭角に曲がって延び、サイドパッド部14と連結されることで、流出端11側の負圧領域17を囲むように構成されている。

【0043】

その他の構成については、実施例1のヘッドスライダ1と同一である。このようにセンターレール部15aを鋭角に曲げてサイドパッド部14と連結するなど、センターレール部の形状を変化させたとしても、実施例1のヘッドスライダ1と同様に、周速変化による浮上量変動を抑制することができる。

【実施例3】

【0044】

図13は、本実施例3にかかるヘッドスライダ3の浮上面形状の平面図である。図13に示したようにヘッドスライダ3は、センターレール部15の形状が実施例1に示したヘッドスライダ1と異なる。具体的には、ヘッドスライダ3のセンターレール部15bは、センターレール接続壁部16の位置が終端となっており、サイドパッド部14に対して独立している。

【0045】

その他の構成については、実施例1のヘッドスライダ1と同一である。このようにセンターレール部15bをサイドパッド部14に対して独立した構成としても、実施例1のヘッドスライダ1と同様に、周速変化による浮上量変動を抑制することができる。

【実施例4】

【0046】

図14は、本実施例4にかかるヘッドスライダ4の浮上面形状の平面図である。図14に示したようにヘッドスライダ4は、センターレール部15の形状が実施例3に示したヘッドスライダ3と異なる。具体的には、ヘッドスライダ4のセンターレール部は、最上面Aの高さを有するセンターレール部15cと、中間の面Cの高さを有するセンターレール部15dに分かれている。

【0047】

その他の構成については、実施例3のヘッドスライダ3と同一である。すなわち、ヘッドスライダ4では、センターレール部の一部が、センターレール接続壁部16と同一の高さとなる。このようにセンターレール部に段差を持たせる構成としても、実施例1のヘッドスライダ1と同様に、周速変化による浮上量変動を抑制することができる。

10

20

30

40

50

【実施例 5】

【0048】

図 15 は、本実施例 5 にかかるヘッドスライダ 5 の浮上面形状の平面図であり、図 16 は、図 15 に示したヘッドスライダ 5 の $\beta - \beta'$ 線断面図である。図 15、図 16 に示したようにヘッドスライダ 5 は、センターレール接続壁部 16a の高さが実施例 4 に示したヘッドスライダ 4 と異なる。具体的には、ヘッドスライダ 5 のセンターレール接続壁部 16a は、中間の面 C よりも低く、最下面 B よりも高い面 D によって形成されている。

【0049】

その他の構成については、実施例 4 のヘッドスライダ 4 と同一である。すなわち、ヘッドスライダ 5 では、センターレール部に段差を有し、かつセンターレール接続壁部 16a がセンターレール部よりも低くなる。かかる構成においても、実施例 1 のヘッドスライダ 1 と同様に、周速変化による浮上量変動を抑制することができる。一方、製造する面の数が実施例 1 ~ 4 に比して増えるので、ヘッドスライダ 5 の構成は、センターレール接続壁部 16a の高さをセンターレール部 15d よりも低くすることによる効果が、製造コスト増加と加工精度の低下を参酌してなお有効である場合に採用することが望ましい。

【実施例 6】

【0050】

図 17 は、本実施例 6 にかかるヘッドスライダ 6 の浮上面形状の平面図である。図 17 に示したようにヘッドスライダ 6 は、センターレール部の形状が実施例 3 に示したヘッドスライダ 3 と異なる。具体的には、ヘッドスライダ 6 の一対のセンターレール部は長さ異なるセンターレール部 15f、15g を有する。すなわち、ヘッドスライダ 6 では、1 対のセンターレール部は、スライダ幅方向に対して非対称である。この結果、センターレール接続壁部 16b は、ヘッドスライダ 6 の長手方向に対して傾きを有することとなる。

【0051】

その他の構成については、実施例 3 のヘッドスライダ 3 と同一である。このようにセンターレール部を非対称としてセンターレール接続壁部 16b に傾きを持たせる構成としても、実施例 1 のヘッドスライダ 1 と同様に、周速変化による浮上量変動を抑制することができる。

【0052】

以上の実施例を含む実施形態に関し、更に以下の付記を開示する。

【0053】

(付記 1) 空気流出端側における中央部に配置されるセンターパッド部と、前記センターパッド部から連続して空気流入端側に向けて延びる 1 対のセンターレール部と、

前記センターパッド部と前記 1 対のセンターレール部との間の窪みを囲うように前記 1 対のセンターレール部の空気流入端側の端部を接続するとともに、浮上面の最上面と最下面の間の高さのセンターレール接続壁部とを有することを特徴とするヘッドスライダ。

【0054】

(付記 2) 前記センターレール部は、前記浮上面の最上面、及び最上面と最下面の間の異なる高さの面を有する 2 段以上の段差構造であることを特徴とする付記 1 に記載のヘッドスライダ。

【0055】

(付記 3) 前記センターレール接続壁部の上面は、前記センターレール部の面とは異なる高さの面であることを特徴とする付記 2 に記載のヘッドスライダ。

【0056】

(付記 4) 前記 1 対のセンターレール部は、スライダ幅方向に対して非対称であることを特徴とする付記 1 ~ 3 のいずれか一つに記載のヘッドスライダ。

【0057】

(付記 5) 前記センターパッド部又は前記 1 対のセンターレール部の左右に一対のサイド

10

20

30

40

50

パッド部をさらに有し、

前記１対のセンターレール部の空気流入端側の端部は、負圧領域を囲むように、スライダ幅方向外側に向けて延び、前記サイドパッド部と連結することを特徴とする付記１～４のいずれか一つに記載のヘッドスライダ。

【００５８】

（付記６）前記センターレール接続壁部におけるスライダ長手方向の位置は、前記空気流入端からスライダ長の４０～５０％の長さの位置であることを特徴とする付記１～５のいずれか一つに記載のヘッドスライダ。

【００５９】

（付記７）記憶媒体に対して情報の書込み又は読出しを行うヘッドスライダを備えた記憶装置において、

10

前記ヘッドスライダは、

空気流出端側における中央部に配置されるセンターパッド部と、

前記センターパッド部から連続して空気流入端側に向けて延びる１対のセンターレール部と、

前記センターパッド部と前記１対のセンターレール部との間の窪みを囲うように前記１対のセンターレール部の空気流入端側の端部を接続するとともに、浮上面の最上面と最下面の間の高さのセンターレール接続壁部と

を有することを特徴とする記憶装置。

【００６０】

20

（付記８）前記センターレール部は、前記浮上面の最上面、及び最上面と最下面の間の異なる高さの面を有する２段以上の段差構造であることを特徴とする付記７に記載の記憶装置。

【００６１】

（付記９）前記センターレール接続壁部の上面は、前記センターレール部の面とは異なる高さの面であることを特徴とする付記８に記載の記憶装置。

【００６２】

（付記１０）前記１対のセンターレール部は、スライダ幅方向に対して非対称であることを特徴とする付記７～９のいずれか一つに記載の記憶装置。

【００６３】

30

（付記１１）前記センターパッド部又は前記１対のセンターレール部の左右に一对のサイドパッド部をさらに有し、

前記１対のセンターレール部の空気流入端側の端部は、負圧領域を囲むように、スライダ幅方向外側に向けて延び、前記サイドパッド部と連結することを特徴とする付記７～１０のいずれか一つに記載の記憶装置。

【００６４】

（付記１２）前記センターレール接続壁部におけるスライダ長手方向の位置は、前記空気流入端からスライダ長の４０～５０％の長さの位置であることを特徴とする付記７～１１のいずれか一つに記載の記憶装置。

【図面の簡単な説明】

40

【００６５】

【図１】図１は、本実施例１にかかるヘッドスライダ１の斜視図である。

【図２】図２は、ヘッドスライダ１の浮上面形状の平面図である。

【図３】図３は、図２中の $\alpha-\alpha'$ 線に沿った断面図である。

【図４】図４は、従来のヘッドスライダ３０の浮上面の平面図である。

【図５】図５は、センターレール接続壁部１６の有無による周速変化に対するヘッドスライダ浮上変動量の差の解析結果である。

【図６】図６は、センターレール接続壁部１６を配置するスライダ長手方向の位置について説明する説明図である。

【図７】図７は、センターレール接続壁部１６の位置に対する、周速変化によるヘッドス

50

ライダ浮上変動量の変化を説明する説明図である。

【図 8】図 8 は、直進型アクチュエータを備えた磁気ディスク装置について説明する説明図である。

【図 9】図 9 は、回転型アクチュエータを備えた磁気ディスク装置について説明する説明図である。

【図 10】図 10 は、ヘッドスライダ 1 と空気流入方向との角度変化について説明する説明図である。

【図 11】図 11 は、第 2 のアクチュエータによるヘッドスライダ角度の補正について説明する説明図である。

【図 12】図 12 は、本実施例 2 にかかるヘッドスライダ 2 の浮上面形状の平面図である。

【図 13】図 13 は、本実施例 3 にかかるヘッドスライダ 3 の浮上面形状の平面図である。

【図 14】図 14 は、本実施例 4 にかかるヘッドスライダ 4 の浮上面形状の平面図である。

【図 15】図 15 は、本実施例 5 にかかるヘッドスライダ 5 の浮上面形状の平面図である。

【図 16】図 16 は、図 15 に示したヘッドスライダ 5 の $\beta - \beta'$ 線断面図である。

【図 17】図 17 は、本実施例 6 にかかるヘッドスライダ 6 の浮上面形状の平面図である。

【符号の説明】

【0066】

1 ~ 6 , 30 ヘッドスライダ

1a 記録生素子

11 流出端

12 流入端

13 センターパッド部

14 サイドパッド部

15 , 15a ~ 15g センターレール部

16 , 16a , 16b センターレール接続壁部

17 負圧領域

18 流入側突部

20 磁気ディスク

21 , 24 アーム

22 直進型アクチュエータ

23 , 26 磁気ディスク装置

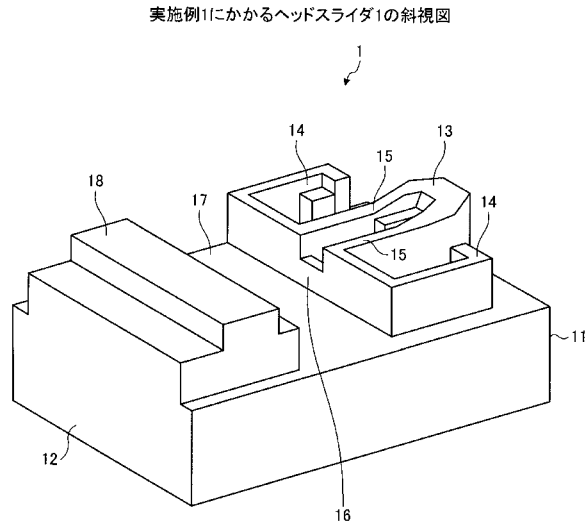
25 回転型アクチュエータ

10

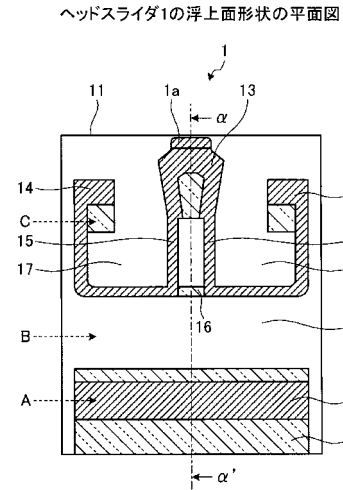
20

30

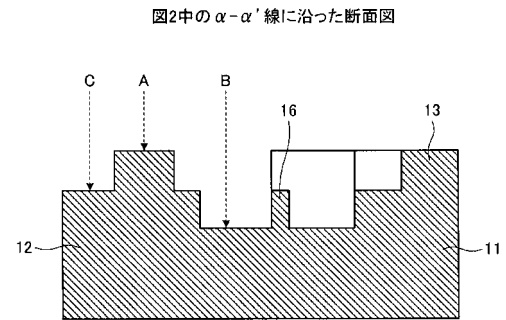
【図 1】



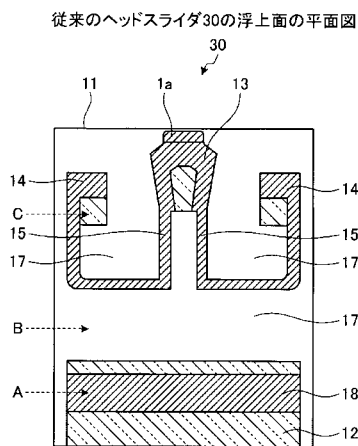
【図 2】



【図 3】

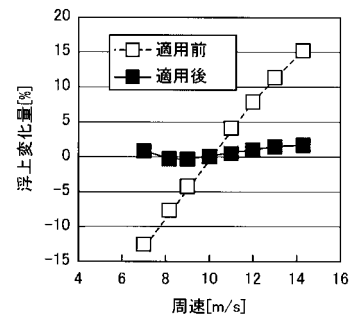


【図 4】



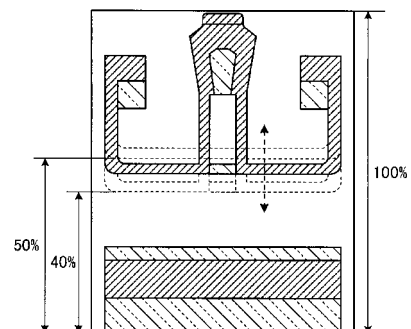
【図 5】

センターレール接続壁部16の有無による周速変化に対するヘッドスライダ浮上変動量の差の解析結果



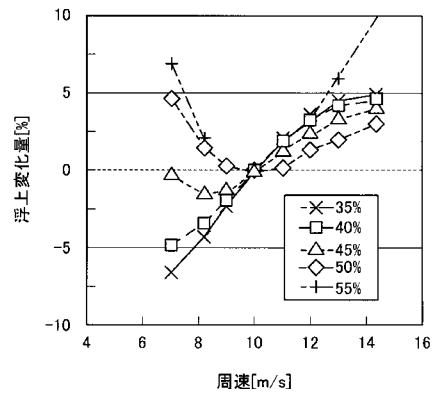
【図 6】

センターレール接続壁部16を配置するスライダ長手方向の位置について説明する説明図



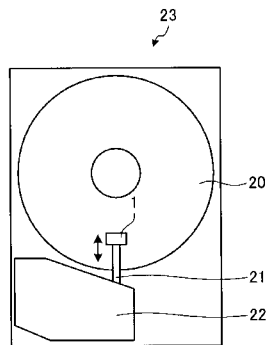
【図 7】

センターレール接続壁部16の位置に対する、周速変化によるヘッドスライダ浮上変動量の変化を説明する説明図



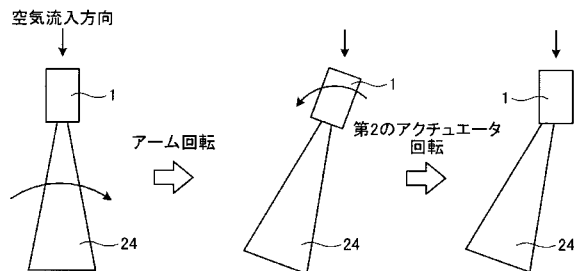
【図 8】

直進型アクチュエータを備えた磁気ディスク装置について説明する説明図



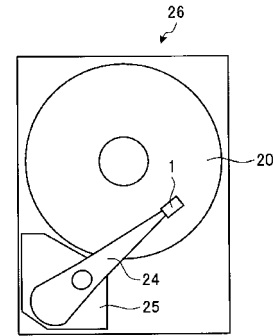
【図 11】

第2のアクチュエータによるヘッドスライダ角度の補正について説明する説明図



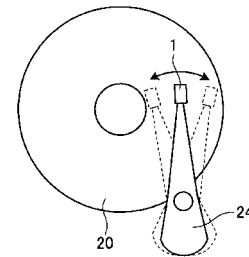
【図 9】

回転型アクチュエータを備えた磁気ディスク装置について説明する説明図



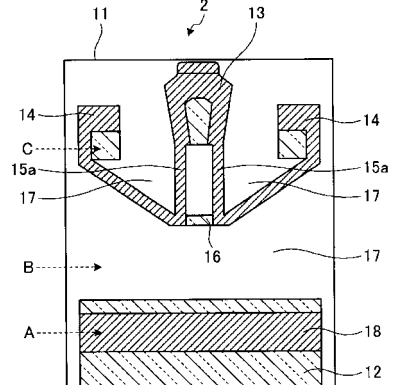
【図 10】

ヘッドスライダ1と空気流入方向との角度変化について説明する説明図



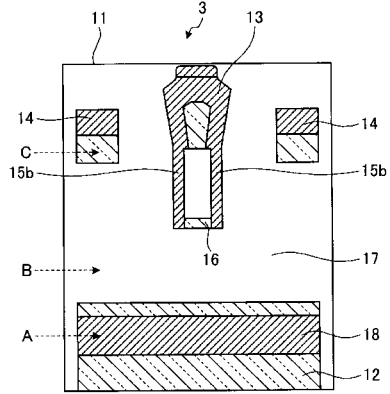
【図 12】

実施例2にかかるヘッドスライダ2の浮上面形状の平面図



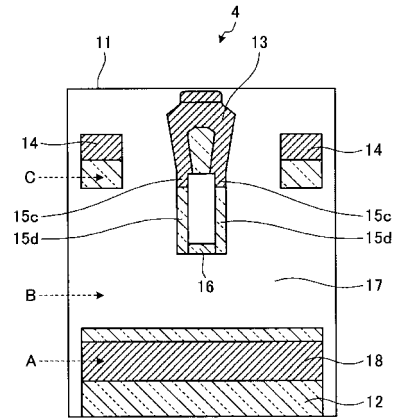
【図 13】

実施例3にかかるヘッドスライダ3の浮上面形状の平面図



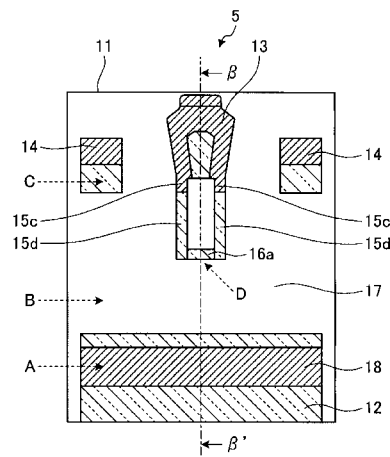
【図 14】

実施例4にかかるヘッドスライダ4の浮上面形状の平面図



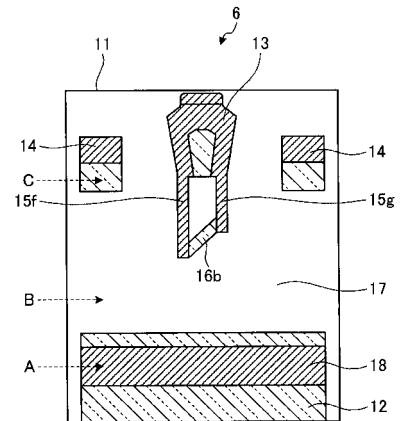
【図 15】

実施例5にかかるヘッドスライダ5の浮上面形状の平面図



【図 17】

実施例6にかかるヘッドスライダ6の浮上面形状の平面図



【図 16】

図15に示したヘッドスライダ5の β - β' 線断面図