

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4881236号
(P4881236)

(45) 発行日 平成24年2月22日 (2012. 2. 22)

(24) 登録日 平成23年12月9日 (2011.12.9)

(51) Int. Cl. F I
G 1 1 B 21/21 (2006.01) G 1 1 B 21/21 A

請求項の数 14 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2007-171038 (P2007-171038)	(73) 特許権者	390019839
(22) 出願日	平成19年6月28日 (2007. 6. 28)		三星電子株式会社
(65) 公開番号	特開2008-21402 (P2008-21402A)		Samsung Electronics
(43) 公開日	平成20年1月31日 (2008. 1. 31)		Co., Ltd.
審査請求日	平成22年6月28日 (2010. 6. 28)		大韓民国京畿道水原市靈通区梅灘洞416
(31) 優先権主張番号	10-2006-0065869		416, Maetan-dong, Yeongtong-gu, Suwon-si,
(32) 優先日	平成18年7月13日 (2006. 7. 13)		Gyeonggi-do, Republic of Korea
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(74) 代理人	110000981
			アイ・ピー・ディー国際特許業務法人
		(74) 代理人	100095957
			弁理士 亀谷 美明
		(74) 代理人	100096389
			弁理士 金本 哲男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ヘッドスタックアッセンブリ及びそれを備えたハードディスクドライブ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ハードディスクドライブのベース部材に回転可能に装着されたスイングアームと、
 前記スイングアームの先端部に前記ハードディスクドライブのディスクの中心側に偏って接続された連結板と、

前記連結板と結合された複数の結合部を有し、前記複数の結合部のうち前記ディスクの中心に相対的に近い結合部が前記ディスクの中心から相対的に遠い結合部より前記ディスクの表面側の位置で前記連結板に結合されたサスペンションと、

前記サスペンションの先端部に設置されたデータの書き込み又は読み取り媒体であるヘッドスライダと、

を備えることを特徴とする、ヘッドスタックアッセンブリ。

【請求項2】

前記スイングアームの回転中心と前記スイングアームの先端の中央とを連結して延びたスイングアームの中央線と、前記サスペンションの長手方向中央に延びたサスペンションの中央線とが互いに平行し、前記サスペンションの中央線が前記スイングアームの中央線に対して前記ディスクの中心側に離隔されることを特徴とする、請求項1に記載のヘッドスタックアッセンブリ。

【請求項3】

前記サスペンションは、

前記複数の結合部を有し、前記ヘッドスライダを前記ディスクの表面に向かって付勢

するロードビームと、

前記ヘッドスライダを支持するフレクシャと、
を備えることを特徴とする、請求項 1 に記載のヘッドスタックアッセンブリ。

【請求項 4】

前記複数の結合部の結合位置に高さ差を形成するために、少なくとも 1 つの前記結合部と前記連結板との間にスペーサが介在されることを特徴とする、請求項 1 に記載のヘッドスタックアッセンブリ。

【請求項 5】

ベース部材と、前記ベース部材上で高速回転するデータ記録媒体であるディスクと、前記ベース部材に回動可能に装着され前記ディスクに対してデータの書き込み又は読み取りをするヘッドスタックアッセンブリを備えたハードディスクドライブにおいて、

前記ヘッドスタックアッセンブリは、

前記ベース部材に回動可能に装着されたスイングアームと、

前記スイングアームの先端部に前記ディスクの中心側に偏って接続された連結板と、

前記連結板と結合された複数の結合部を有し、前記複数の結合部のうち前記ディスクの中心に相対的に近い結合部が前記ディスクの中心から相対的に遠い結合部より前記ディスクの表面側の位置で前記連結板に結合されたサスペンションと、

前記サスペンションの先端部に設置されたデータの書き込み又は読み取り媒体であるヘッドスライダと、

を備えることを特徴とする、ハードディスクドライブ。

【請求項 6】

前記スイングアームの回動中心と前記スイングアームの先端の中央とを連結して延びたスイングアームの中央線と、前記サスペンションの長手方向中央に延びたサスペンションの中央線とが互いに平行し、前記サスペンションの中央線が前記スイングアームの中央線に対して前記ディスクの中心側に離隔されることを特徴とする、請求項 5 に記載のハードディスクドライブ。

【請求項 7】

前記サスペンションは、

前記複数の結合部を有し、前記ヘッドスライダを前記ディスクの表面に向かって付勢するロードビームと、

前記ヘッドスライダを支持するフレクシャと、

を備えることを特徴とする、請求項 5 に記載のハードディスクドライブ。

【請求項 8】

前記複数の結合部の結合位置に高さ差を形成するために、少なくとも 1 つの前記結合部と前記連結板との間にスペーサが介在されることを特徴とする、請求項 5 に記載のハードディスクドライブ。

【請求項 9】

ハードディスクドライブのベース部材に回動可能に装着されたスイングアームと、

前記スイングアームの先端部に接続された連結板と、

前記ハードディスクドライブのディスクの中心側に偏って前記連結板に接続されたものであって、前記連結板と結合された複数の結合部を有し、前記複数の結合部のうち前記ディスクの中心に相対的に近い結合部が前記ディスクの中心から相対的に遠い結合部より前記ディスクの表面側の位置で前記連結板に結合されたサスペンションと、

前記サスペンションの先端部に設置されたデータの書き込み又は読み取り媒体であるヘッドスライダと、

を備えることを特徴とする、ヘッドスタックアッセンブリ。

【請求項 10】

前記スイングアームの回動中心と前記スイングアームの先端の中央とを連結して延びたスイングアームの中央線と、前記サスペンションの長手方向中央に延びたサスペンションの中央線とが互いに平行し、前記サスペンションの中央線が前記スイングアームの中央線

10

20

30

40

50

に対して前記ディスクの中心側に離隔されることを特徴とする、請求項 9 に記載のヘッドスタックアッセンブリ。

【請求項 1 1】

前記複数の結合部の結合位置に高さ差を形成するために、少なくとも 1 つの前記結合部と前記連結板との間にスペーサが介在されることを特徴とする、請求項 9 に記載のヘッドスタックアッセンブリ。

【請求項 1 2】

ベース部材と、前記ベース部材上で高速回転するデータ記録媒体であるディスクと、前記ベース部材に回転可能に装着され前記ディスクに対してデータの書き込み又は読み取りをするヘッドスタックアッセンブリを備えたハードディスクドライブにおいて、

前記ヘッドスタックアッセンブリは、

前記ベース部材に回転可能に装着されたスイングアームと、

前記スイングアームの先端部に接続された連結板と、

前記ディスクの中心側に偏って前記連結板に接続されたものであって、前記連結板と結合された複数の結合部を有し、前記複数の結合部のうち前記ディスクの中心に相対的に近い結合部が前記ディスクの中心から相対的に遠い結合部より前記ディスクの表面側の位置で前記連結板に結合されたサスペンションと、

前記サスペンションの先端部に設置されたデータの書き込み又は読み取り媒体であるヘッドスライダと、

を備えることを特徴とする、ハードディスクドライブ。

【請求項 1 3】

前記スイングアームの回転中心と前記スイングアームの先端の中央とを連結して延びたスイングアームの中央線と、前記サスペンションの長手方向に延びたサスペンションの中央線とが互いに平行し、前記サスペンションの中央線がスイングアームの中央線に対して前記ディスクの中心側に離隔されることを特徴とする、請求項 1 2 に記載のハードディスクドライブ。

【請求項 1 4】

前記複数の結合部の結合位置に高さ差を形成するために、少なくとも 1 つの前記結合部と前記連結板との間にスペーサが介在されることを特徴とする、請求項 1 2 に記載のハードディスクドライブ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ハードディスクドライブ(HDD; Hard Disk Drive)に係り、特にオフトラックのサイズが減少するヘッドスタックアッセンブリ(HSA; Head Stack Assembly)及びそれを備えたHDDに関する。

【背景技術】

【0002】

HDDは、コンピュータ、MP3プレーヤー、携帯電話などに使われる補助記憶装置の一例であって、データの書き込み又は読み取り媒体であるヘッドスライダによりデータ記録媒体であるディスクに対してデータの読み取り又は書き込みをする装置である。HDDの作動中に、ヘッドスライダは、ディスクで一定な間隔ほど浮き上がったフローティング状態を維持し、ヘッドスライダに形成された磁気ヘッドがディスクに対してデータの読み取り又は書き込みをする機能を行う。HSAは、ヘッドスライダを先端部に付着して支持し、ディスク上の所定位置に移動させる。

【0003】

HDDに外乱が加えられる場合や、スピンドルモータ及びHSAの作動によりディスクやHSAに振動が誘発されてヘッドスライダに形成された磁気ヘッドが特定のトラックを外れる可能性があるが、この現象をオフトラックという。

【0004】

10

20

30

40

50

図1は、ディスクの振動に起因した磁気ヘッドのオフトラックを説明するための図面であり、図2は、アームベンディングに起因した磁気ヘッドのオフトラックを説明するための図面である。

【0005】

図1に示すように、データの記録または再生動作が行われるとき、ヘッドスライダ27に形成された磁気ヘッドh0(d0)とディスク10の中心に対して同心円上に形成された特定のトラックT(d0)とは一つの垂直線上に位置する。そして、磁気ヘッドh0(d0)とトラックT(d0)とは水平方向には離隔されていないので、このとき、磁気ヘッドh0(d0)のオフトラックのサイズは0である。しかし、HDDに特定の周波数の振動が加えられれば、ディスク10の外周とHSA(図示せず。)のヘッドスライダ27とが仮想線で示したように上下に揺動してオフトラックが発生するが、これを「ディスクの振動に起因したオフトラック」と称する。具体的には、ディスク10とヘッドスライダ27とが下側に揺動すれば、トラックT(d1)がディスク10の外周方向に移動するのに対して、磁気ヘッドh0(d1)はディスク10の中心方向に移動して、オフトラックが発生する。逆に、ディスク10とヘッドスライダ27とが上側に揺動すれば、トラックT(d2)がディスク10の中心方向に移動するのに対して、磁気ヘッドh0(d2)はディスク10の外周方向に移動して、オフトラックが発生する。

【0006】

かかるディスクの振動によるオフトラックを緩和するために、特許文献1及び2に開示されたHSAは、サスペンションと結合プレートとが特定なバイアス角度を有して接合されるか、またはサスペンションと結合プレートとを連結する複数の連結部材が異なる高さで接合される構成を備える。特許文献に開示されたHSAは、サスペンションの捻りによりHSAが下側に揺動すれば、ディスクの外周方向にヘッドスライダが移動し、逆にHSAが上側に揺動すれば、ディスクの中心方向にヘッドスライダが移動するので、ディスクの振動によるオフトラックが緩和される肯定的な効果がある。

【0007】

【特許文献1】米国特許第6、920、018号明細書

【特許文献2】米国特許第6、958、879号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかし、かかる構造を適用することによって、アームベンディングによるオフトラックに否定的な影響を及ぼすという問題点がある。図2に示すように、特許文献に開示されたHSAにディスクの振動によるオフトラックが発生する特定の周波数と異なる特定の周波数の振動がHDDに加えられれば、HSAのスイングアーム(図示せず)が上下に揺動し、これに連結されたサスペンション25及びヘッドスライダ27も揺動してオフトラックが発生するが、これを「アームベンディングによるオフトラック」と称する。具体的には、スイングアームが上側に揺動すれば、ヘッドスライダ27に形成された磁気ヘッドがディスクの外周方向に移動(h0(a0)からh0(a1)に移動)してオフトラックが発生し、逆にスイングアーム21が下側に揺動すれば、ヘッドスライダ27がディスクの中心方向に移動(h0(a0)からh0(a2)に移動)して、スイングアームが上側に揺動する時と逆方向にオフトラックが発生する。したがって、ディスクの振動によるオフトラックを緩和させると共に、アームベンディングによるオフトラックを緩和できる方案が要求される実情にある。

【0009】

そこで、本発明は、上記問題に鑑みてなされたものであり、本発明の目的とするところは、ディスクの振動によるオフトラックだけでなく、アームベンディングによるオフトラックも緩和することが可能な、新規かつ改良されたヘッドスタックアッセンブリ及びそれを備えたハードディスクドライブを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

10

20

30

40

50

【 0 0 1 0 】

上記課題を解決するために、本発明のある観点によれば、ハードディスクドライブのベース部材に回動可能に装着されたスイングアームと、スイングアームの先端部にハードディスクドライブのディスクの中心側に偏って接続された連結板と、連結板と結合された複数の結合部を有し、複数の結合部のうちディスクの中心に相対的に近い結合部がディスクの中心から相対的に遠い結合部よりディスクの表面側の位置で連結板に結合されたサスペンションと、サスペンションの先端部に設置されたデータの書き込み又は読み取り媒体であるヘッドスライダとを備えることを特徴とする、ヘッドスタックアセンブリが提供される。

【 0 0 1 1 】

上記スイングアームの回動中心とスイングアームの先端の中央とを連結して延びたスイングアームの中央線と、サスペンションの長手方向中央に延びたサスペンションの中央線とが互いに平行し、サスペンションの中央線がスイングアームの中央線に対してディスクの中心側に離隔されるものであってもよい。

【 0 0 1 2 】

上記サスペンションは、複数の結合部を有し、ヘッドスライダをディスクの表面に向かって付勢するロードビームと、ヘッドスライダを支持するフレクシャとを備えるものであってもよい。

【 0 0 1 3 】

上記複数の結合部の結合位置に高さ差を形成するために、少なくとも1つの結合部と連結板との間にスペーサが介在されるものであってもよい。

【 0 0 1 4 】

また、上記課題を解決するために、本発明の別の観点によれば、ベース部材と、ベース部材上で高速回転するデータ記録媒体であるディスクと、ベース部材に回動可能に装着されディスクに対してデータの書き込み又は読み取りをするヘッドスタックアセンブリを備えたハードディスクドライブにおいて、ヘッドスタックアセンブリは、ベース部材に回動可能に装着されたスイングアームと、スイングアームの先端部にディスクの中心側に偏って接続された連結板と、連結板と結合された複数の結合部を有し、複数の結合部のうちディスクの中心に相対的に近い結合部がディスクの中心から相対的に遠い結合部よりディスクの表面側の位置で連結板に結合されたサスペンションと、サスペンションの先端部に設置されたデータの書き込み又は読み取り媒体であるヘッドスライダを備えることを特徴とするハードディスクドライブが提供される。

【 0 0 1 5 】

また、上記課題を解決するために、本発明の別の観点によれば、ハードディスクドライブのベース部材に回動可能に装着されたスイングアームと、スイングアームの先端部に接続された連結板と、ハードディスクドライブのディスクの中心側に偏って連結板に接続されたものであって、連結板と結合された複数の結合部を有し、複数の結合部のうちディスクの中心に相対的に近い結合部がディスクの中心から相対的に遠い結合部よりディスクの表面側の位置で連結板に結合されたサスペンションと、サスペンションの先端部に設置されたデータの書き込み又は読み取り媒体であるヘッドスライダとを備えることを特徴とするヘッドスタックアセンブリが提供される。

【 0 0 1 6 】

また、上記課題を解決するために、本発明の別の観点によれば、ベース部材と、ベース部材上で高速回転するデータ記録媒体であるディスクと、ベース部材に回動可能に装着されディスクに対してデータの書き込み又は読み取りをするヘッドスタックアセンブリを備えたハードディスクドライブにおいて、ヘッドスタックアセンブリは、ベース部材に回動可能に装着されたスイングアームと、スイングアームの先端部に接続された連結板と、ディスクの中心側に偏って連結板に接続されたものであって、連結板と結合された複数の結合部を有し、複数の結合部のうちディスクの中心に相対的に近い結合部がディスクの中心から相対的に遠い結合部よりディスクの表面側の位置で連結板に結合されたサスペン

10

20

30

40

50

ションと、サスペンションの先端部に設置されたデータの書き込み又は読み取り媒体であるヘッドスライダとを備えることを特徴とするハードディスクドライブが提供される。

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、ディスクの振動によるオフトラックだけでなく、アームベンディングによるオフトラックも緩和することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下に添付図面を参照しながら、本発明の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

10

【0019】

以下、添付された図面を参照して、本発明の実施形態に係るH S A (ヘッドスタックアセンブリ、Head Stack Assembly)及びそれを備えたH D D (ハードディスクドライブ、Hard Disk Drive)を詳細に説明する。

【0020】

図3は、本発明の第1の実施形態に係るH D Dを示す平面図であり、図4及び図5は、図3に備えられた本実施形態に係るH S Aの一部を拡大して示す斜視図及び平面図であり、図6は、本発明の第2の実施形態に係るH S Aの一部を拡大して示す斜視図であり、図7は、本発明の第3の実施形態に係るH S Aの一部を拡大して示す平面図である。

20

【0021】

図3～図5に示すように、H D D 100は、ベース部材101及びそれに結合されたカバー部材(図示せず。)から形成されたハウジング内にスピンドルモータ105、データ記録媒体であるディスク107及びH S A 110Aを備える。スピンドルモータ105は、ディスク107を高速回転させるためのものであって、ベース部材101に固設される。ディスク107は、スピンドルモータ105に結合されて矢印方向に高速回転するものであって、かかる高速回転により、ディスク107の表面には、矢印と同じ方向(図3では反時計回り)に流動する空気の流れが誘導される。

【0022】

H S A 110Aは、データの書き込みまたは読み取りを行う磁気ヘッド(図示せず。)が形成されたヘッドスライダ130を備える。ヘッドスライダ130は、ディスク107上の特定のトラックに移動してディスク107に対してデータの書き込み又は読み取りをする。H S A 110Aは、ピボット軸受111が挿入されてベース部材101に回転可能に装着されるスイングアーム113と、スイングアーム113の先端部に付着された連結板117Aと、連結板117Aに結合されるサスペンション120と、サスペンション120の先端部に搭載されるヘッドスライダ130と、を備える。また、スイングアーム113に結合され、巻線されたボイスコイル135を備えるオーバーモールド134を備える。

30

【0023】

オーバーモールド134の上側及び下側には、マグネット137と、マグネット137を支持するヨーク138とが配置される。マグネット137、ヨーク138及びH S A 110Aのボイスコイル135は、ボイスコイルモータを構成してH S A 110Aを回転させる駆動力を提供する。

40

【0024】

ディスク107の高速回転により誘導された空気の流れがディスク107の表面とヘッドスライダ130のディスクの対向面との間を通過しつつ、ヘッドスライダ130には揚力が作用する。揚力と、ヘッドスライダ130をディスク107に向かうように加圧するサスペンション120の弾性加圧力とが平衡をなす高さで、ヘッドスライダ130はフローティング状態を維持する。かかるフローティング状態でヘッドスライダ130に形成された磁気ヘッド(図示せず。)は、ディスク107に対してデータの書き込み

50

又は読み取りを行う。

【 0 0 2 5 】

HDD100は、HSA110Aとベース部材101の下部に配置された主回路基板（図示せず。）とを電氣的に連結するFPC（Flexible Printed Circuit）145と、作動停止中にHSA110Aをパーキングするためのランプ140とをさらに備える。HDD100の作動が停止すれば、ヘッドスライダ130がディスク107の外部に外れるようにHSA110Aが時計回り方向に回動し、サスペンション120の末端のエンドタップ124がランプ140の傾斜面に沿って滑って移動して載置部に載置される。これにより、HSA110Aは、外乱にもかかわらず回動せずに固定された状態となる。

【 0 0 2 6 】

HSA110Aの連結板117Aは、スイングアーム113の先端部とサスペンション120との連結を媒介する部材であって、スイングアーム113の先端部と連結板117Aとはスエーピングにより結合される。スイングアーム113の先端部及び連結板117Aには、スエーピング結合のためにそれぞれスエーピングホール114A、118Aが設けられる。

【 0 0 2 7 】

サスペンション120は、連結板117Aに付着され、ヘッドスライダ130をディスク107の表面に向かって付勢するロードビーム121と、ロードビーム121に付着され、ヘッドスライダ130をディスク107に対する対向面側で支持するフレクシャ129と、を備える。ロードビーム121の末端には、エンドタップ124が設けられ、

【 0 0 2 8 】

ロードビーム121は、連結板117Aと結合される一对の結合部126、127を備える。そのうち、第1結合部126は、ディスク107の中心、すなわちスピンドルモータ105の中心に相対的に近い連結板117Aのコーナー119aに結合され、第2結合部127は、ディスク107の中心から相対的に遠い連結板117Aのコーナー119bに結合される。図4に示したように、第1結合部126は、第2結合部127に比べて所定高さ差F1ほど低く連結板117Aに結合される。高さ差F1は、連結板117Aの厚さ以内の範囲であり、0～0.5mmであることが望ましい。

【 0 0 2 9 】

一方、図6に示すように、本発明の第2の実施形態に係るHSA110Bは、第1結合部126と第2結合部127との高さ差F2を形成するために、第1結合部126と連結板117Aの下側面との間に介在されるスペーサ132をさらに備える。具体的に、スペーサ132が連結板117Aの一侧コーナー119aの下面に付着され、第1結合部126がスペーサ132の下面に付着され、第2結合部127が連結板117Aの他側コーナー119bの下面に付着されることによって、高さ差F2が形成される。

【 0 0 3 0 】

図示していないが、サスペンションの第1結合部と第2結合部とが連結板の上面に付着され、第2結合部と連結板との間にスペーサが介在されて、一对の結合部間の一定な高さ差を形成するHSAも本発明に含まれうる。また、第1結合部と第2結合部との間に付加的な結合部をさらに備えるHSAも本発明に含まれうる。

【 0 0 3 1 】

また、図3～図5に示すように、連結板117Aは、ディスク107の中心側に偏るようにスイングアーム113の先端部に付着されている。具体的に、図5に示したように、スイングアーム113の回動中心、すなわちピボット軸受111の中心とスイングアーム113の先端の中央とを連結して延びた仮想の直線をスイングアームの中央線L1とし、サスペンション120の形状対称の基準となり、サスペンション120の長手方向に延びる仮想の直線をサスペンションの中央線L2とすれば、スイングアームの中央線L1とサスペンションの中央線L2とは互いに平行し、サスペンションの中央線L2がスイングアームの中央線L1に対してディスク107の中心側に所定間隔G1ほど離隔されている。

10

20

30

40

50

連結板 117A とスイングアーム 113 の先端部との間に適切な結合力が維持されるように、離隔される間隔 G1 は、0 ~ 2 mm であることが望ましい。連結板 117A がこのようにディスク 107 の中心側に偏ってスイングアーム 113 の先端部に付着されるように、スイングアーム 113 と連結板 117A にそれぞれ形成されたスエージングホール 114A、118A の中心は、スイングアームの中央線 L1 から外れてサスペンションの中央線 L2 上に位置する。

【0032】

一方、図 7 に示すように、本発明の第 3 の実施形態に係る HSA110C は、スイングアーム 113 の先端の幅 W1 より広い幅 W2 を有する連結板 117B がスイングアーム 113 の先端に連結され、サスペンション 120 は、ディスク 107 (図 3 を参照) の中心側に偏るように連結板 117B の先端部に付着されている。これにより、スイングアーム 113 の回転中心、すなわちピボット軸受 111 の中心とスイングアーム 113 の先端の中央とを連結して延びた仮想の直線をスイングアームの中央線 L1 とし、サスペンション 120 の形状対称の基準となり、サスペンション 120 の長手方向に延びる仮想の直線をサスペンションの中央線 L2 とすれば、スイングアームの中央線 L1 とサスペンションの中央線 L2 とは互いに平行し、サスペンションの中央線 L2 がスイングアームの中央線 L1 に対してディスク 107 の中心側に所定間隔 G2 ほど離隔されている。

10

【0033】

図 5 の HSA110A と異なり、図 7 では、連結板 117B がスイングアーム 113 の先端部の一侧に偏らないように付着される。したがって、スイングアーム 113 と連結板 117B とにそれぞれ形成されたスエージングホール 114B、118B の中心は、スイングアーム 113 の中央線 L1 上に位置する。

20

【0034】

図 8 は、HDD に加えられる振動の周波数とオフトラックのサイズとの関係を示すグラフであり、図 9 は、本発明の実施例に係る HSA のディスクの振動に起因したオフトラックの低減効果を説明するための模式図であり、図 10 は、本発明の実施例に係る HSA のアームベンディングに起因したオフトラックの低減効果を説明するための模式図である。

【0035】

発明者は、本発明の効果を検証するために、第 1 結合部 126 が第 2 結合部 127 より低い位置で連結板 117A に結合される第 1 特徴と、連結板 117A がディスク 107 の中心側に偏った状態でスイングアーム 113 に付着された第 2 特徴とを共に備えた本発明の HSA (図 4 及び図 5 を参照) (以下、「第 1 タイプの HSA」と称する) と、第 1 特徴のみを備えた HSA (以下、「第 2 タイプの HSA」と称する) と、第 1 特徴及び第 2 特徴をいずれも備えない従来の通常適用される HSA (以下、「第 3 タイプの HSA」と称する) とを対象として、周波数によるオフトラックのサイズを、コンピュータシミュレーションを利用して解析した。コンピュータシミュレーションは、対象を 2.5 インチ直径のディスクを有する HDD と仮定し、第 1 特徴の高さ差 F1 は、0.1 mm と仮定した。

30

【0036】

図 8 に示すように、A1 領域に形成されるピークは、ディスクの振動によるオフトラックの発生を表す。また、A2 領域に形成されるピークは、アームベンディングによるオフトラックの発生を表す。下記の表 1 に図 8 の結果が整理されている。

40

【0037】

【表 1】

	ディスクの振動による オフトラックのサイズ [$\times 10^{-6}$ mm]	アームベンディングによる オフトラックのサイズ [$\times 10^{-6}$ mm]
第1タイプのHSA	12.80	1.69
第2タイプのHSA	12.47	3.09
第3タイプのHSA	44.29	

【0038】

図8及び表1から分かるように、第1特徴を有する第1タイプと第2タイプのHSAは、通常適用される形態の第3タイプのHSAに比べてディスクの振動によるオフトラックのサイズが1/4ほど減少する。また、第1特徴だけでなく、第2特徴も共に備えた第1タイプのHSAは、第1特徴のみを備えた第2タイプのHSAに比べてアームベンディングによるオフトラックのサイズが1/2ほど減少する。

10

【0039】

図9に示すように、ディスク(図3の107を参照)が上下に揺動する場合に、ディスクの中心に対して同心円上に形成されたトラックは、ディスクが下側に揺動すれば、ディスクの外周方向に移動($T(d_0)$ から $T(d_1)$ に移動)し、ディスクが上側に揺動すれば、ディスクの中心方向に移動($T(d_0)$ から $T(d_2)$ に移動)する。通常適用される形態である第3タイプのHSAのヘッドスライダに形成された磁気ヘッドは、ディスクが下側に揺動するとき、HSAの回動中心方向、すなわちピボット軸受(図3の111)の中心方向に移動($h_0(d_0)$ から $h_0(d_1)$ に移動)して、磁気ヘッドとトラックとの間($h_0(d_1)$ と $T(d_1)$ との間)の離隔によるオフトラックが発生する。また、ディスクが上側に揺動するとき、磁気ヘッドは、HSAの回動中心方向の逆方向に移動($h_0(d_0)$ から $h_0(d_2)$ に移動)して、磁気ヘッドとトラックとの間($h_0(d_2)$ と $T(d_2)$ との間)の離隔によるオフトラックが発生する。

20

【0040】

しかし、第1特徴を有する第1タイプのHSAまたは第2タイプのHSAは、HSAの揺動時にサスペンション(図2の120を参照)の捻りが誘発されて、ディスクが下側に揺動する時には、ディスクの外周方向に偏って移動($h_1(d_0)$ 、 $h_2(d_0)$ から $h_1(d_1)$ 、 $h_2(d_1)$ に移動)し、ディスクが上側に揺動する時には、ディスクの中心方向に偏って移動($h_1(d_0)$ 、 $h_2(d_0)$ から $h_1(d_2)$ 、 $h_2(d_2)$ に移動)する。これにより、磁気ヘッドとトラックとの間($h_1(d_1)$ と $T(d_1)$ との間、 $h_1(d_2)$ と $T(d_2)$ との間、 $h_2(d_1)$ と $T(d_1)$ との間、 $h_2(d_2)$ と $T(d_2)$ との間)の距離が第3タイプのHSAの場合より短縮して、ディスクの振動により発生するオフトラックが緩和される。

30

【0041】

一方、図10に示すように、第2タイプのHSAにスイングアームの先端が上側に向かう形態のアームベンディングが発生すれば、磁気ヘッドは、第1特徴に起因したサスペンションの捻りによりディスクの外周方向に偏って移動($h_2(a_0)$ から $h_2(a_1)$ に移動)し、逆にスイングアームの先端が下側に向かう形態のアームベンディングが発生すれば、磁気ヘッドは、ディスクの中心方向に偏って移動($h_2(a_0)$ から $h_2(a_2)$ に移動)する。これにより、磁気ヘッドとトラックとの間($h_2(a_1)$ と T との間、 $h_2(a_2)$ と T との間)の距離が離隔されて、アームベンディングによるオフトラックが発生する。

40

【0042】

しかし、第1タイプのHSAにスイングアームの先端が上側に向かう形態のアームベンディングが発生すれば、第2特徴が第1特徴に起因したディスクの外周方向に向かう磁気ヘッドの移動を補償する。これにより、第1タイプのHSAの磁気ヘッドは、第2タイプ

50

のH S Aの磁気ヘッドに比べてアームベンディング時にトラックTから小幅に離隔される(h 1 (a 0)からh 1 (a 1)に移動、h 1 (a 0)からh 1 (a 2)に移動)。したがって、第1タイプのH S Aの磁気ヘッドとトラックとの間(h 1 (a 1)とTとの間、h 1 (a 2)とTとの間)の距離が第2タイプのH S Aの場合(h 2 (a 1)とTとの間、h 2 (a 2)とTとの間)より短縮して、第1タイプ、すなわち本発明の実施例に係るH S Aでは、第2タイプのH S Aに比べてアームベンディングにより発生するオフトラックが緩和される。

【0043】

本発明のH S Aは、ディスクの振動によるオフトラックだけでなく、アームベンディングによるオフトラックが小さくなるので、磁気ヘッドのトラック追従性能の向上及びP E S (Positioning Error Signal)の低減を可能にする。また、これにより、データ処理速度の向上を期待でき、単位長さ当たりトラック数(Tracks Per Inch: T P I)を増加して高集積化されたディスクを有するH D Dを形成できる。

10

【0044】

以上、添付図面を参照しながら本発明の好適な実施形態について説明したが、本発明はかかる例に限定されないことは言うまでもない。当業者であれば、特許請求の範囲に記載された範疇内において、各種の変更例又は修正例に想到し得ることは明らかであり、それらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

【産業上の利用可能性】

【0045】

本発明は、H D D関連の技術分野に適用可能である。

20

【図面の簡単な説明】

【0046】

【図1】ディスクの振動に起因した磁気ヘッドのオフトラックを説明するための図面である。

【図2】アームベンディングに起因した磁気ヘッドのオフトラックを説明するための図面である。

【図3】本発明の第1の実施形態に係るH D Dを示す平面図である。

【図4】図3に備えられた本実施形態に係るH S Aの一部分を拡大して示す斜視図である。

30

【図5】図3に備えられた本実施形態に係るH S Aの一部分を拡大して示す平面図である。

【図6】本発明の第2の実施形態に係るH S Aの一部分を拡大して示す斜視図である。

【図7】本発明の第3の実施形態に係るH S Aの一部分を拡大して示す平面図である。

【図8】H D Dに加えられる振動の周波数とオフトラックのサイズとの関係を示すグラフである。

【図9】本発明の実施例に係るH S Aのディスクの振動に起因したオフトラックの低減効果を説明するための模式図である。

【図10】本発明の実施例に係るH S Aのアームベンディングに起因したオフトラックの低減効果を説明するための模式図である。

40

【符号の説明】

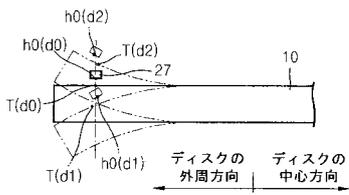
【0047】

100	H D D
101	ベース部材
105	スピンドルモータ
107	ディスク
110 A、110 B、110 C	H S A
111	ピボット軸受
113	スイングアーム
117 A、117 B	連結板

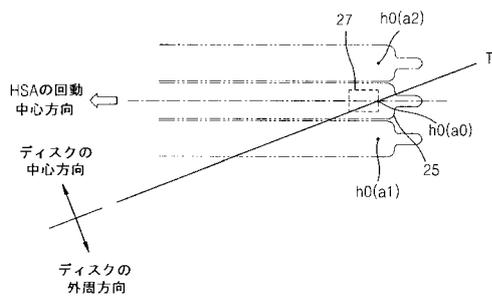
50

- 1 2 0 サスペンション
- 1 2 1 ロードビーム
- 1 2 2 サイドレール
- 1 2 4 エンドタップ
- 1 2 6 第1 結合部
- 1 2 7 第2 結合部
- 1 2 9 フレクシャ
- 1 3 0 ヘッドスライダ
- 1 3 4 オーバーモールド
- 1 3 5 ボイスコイル
- 1 3 7 マグネット
- 1 3 8 ヨーク
- 1 4 0 ランプ
- 1 4 5 F P C

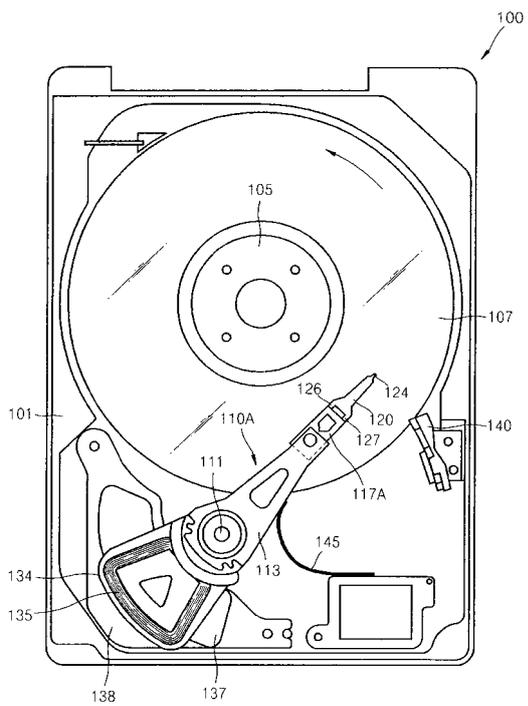
【 図 1 】



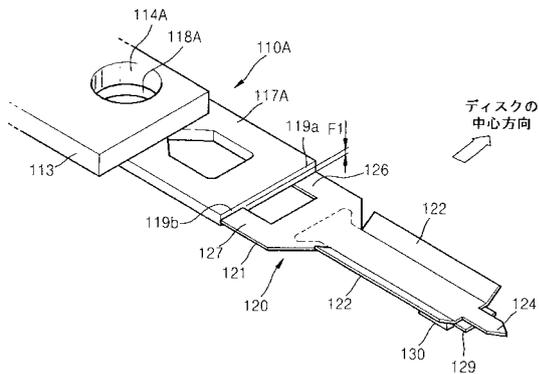
【 図 2 】



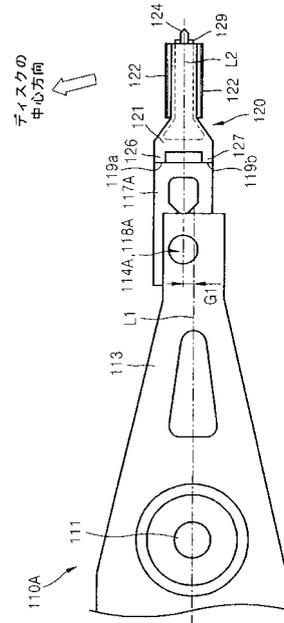
【 図 3 】



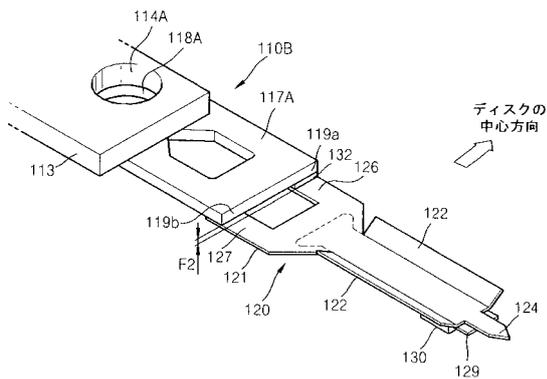
【図4】



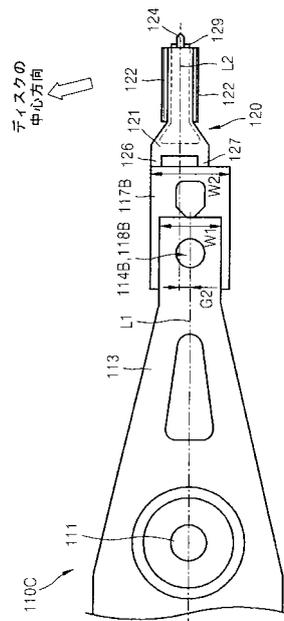
【図5】



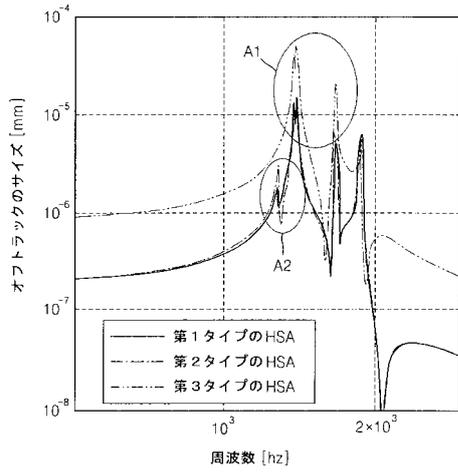
【図6】



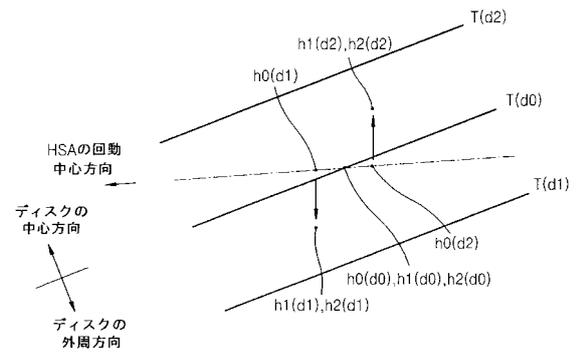
【図7】



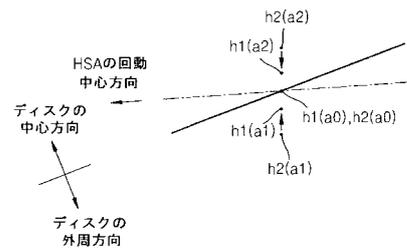
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 李 行修

大韓民国京畿道水原市八達区牛満2洞600番地 ワールドメルディアンアパート109棟1305号

(72)発明者 金 雨成

大韓民国ソウル特別市江南区開浦1洞651番地 宇成9次アパート902棟501号

審査官 小山 和俊

(56)参考文献 特表平11-514127(JP,A)

特開昭63-056880(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G11B 21/21