

(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2005-108357

(P2005-108357A)

(43) 公開日 平成17年4月21日(2005.4.21)

| | | |
|----------------------------|---------------|-------------|
| (51) Int. Cl. ⁷ | F I | テーマコード (参考) |
| G 1 1 B 21/02 | G 1 1 B 21/02 | 5 D 0 4 2 |
| G 1 1 B 5/60 | G 1 1 B 5/60 | 5 D 0 5 9 |
| G 1 1 B 21/21 | G 1 1 B 21/21 | 5 D 0 6 8 |

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 16 頁)

| | | | |
|-----------|------------------------------|----------|---------------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2003-342325 (P2003-342325) | (71) 出願人 | 000003078 株式会社東芝 東京都港区芝浦一丁目1番1号 |
| (22) 出願日 | 平成15年9月30日(2003.9.30) | (74) 代理人 | 100058479 弁理士 鈴江 武彦 |
| | | (74) 代理人 | 100091351 弁理士 河野 哲 |
| | | (74) 代理人 | 100088683 弁理士 中村 誠 |
| | | (74) 代理人 | 100108855 弁理士 蔵田 昌俊 |
| | | (74) 代理人 | 100084618 弁理士 村松 貞男 |
| | | (74) 代理人 | 100092196 弁理士 橋本 良郎 |

最終頁に続く

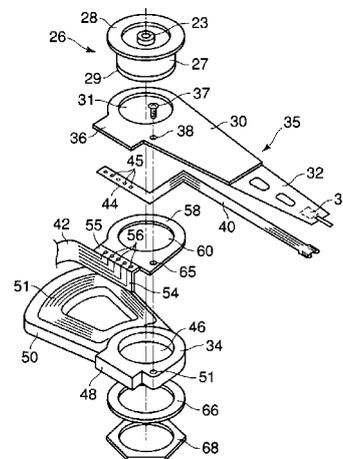
(54) 【発明の名称】 ヘッドアクチュエータアッセンブリおよびこれを備えたディスク装置

(57) 【要約】

【課題】メインFPCの固定および電気的接続を容易にかつ確実に行うことが可能なヘッドアクチュエータアッセンブリ、およびこれを備えたディスク装置を提供する。

【解決手段】アーム30およびサスペンション32上に取り付けられた中継FPC40は、ヘッド33に電気的に接続された一端部とアームの基端部と重なって位置した接続部44とを有している。アームの透孔31およびスペーサ部材34には軸受部が挿通され、互いに積層されている。メインFPC42は、接続部55が設けられた接続端部と、接続端部に重ねて固定された補強板58とを有し、補強板は軸受部が挿通された透孔60を有しアームの基端部とスペーサ部材との間に積層され、中継FPCの接続部およびメインFPCの接続部は、アームの基端部と補強板との間に挟持され電気的に接続されている。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ヘッドを支持したヘッドアクチュエータと、このヘッドアクチュエータに接続されたメインフレキシブルプリント回路基板とを備えたヘッドアクチュエータアッセンブリにおいて、

上記ヘッドアクチュエータは、軸受部と、前記軸受部が挿通された透孔を有した基端部を備え、上記軸受部から延出したアームと、前記アームの延出端から延びたサスペンションと、前記サスペンションの延出端に搭載されたヘッドと、前記アームおよびサスペンション上に取り付けられ、前記ヘッドに電氣的に接続された一端部と前記アームの基端部と重なって位置した接続部とを有した中継フレキシブルプリント回路基板と、前記軸受部が挿通された透孔を有し前記アームの基端部に積層されたスペーサ部材と、を備え、

10

前記メインフレキシブルプリント回路基板は、接続部が設けられた接続端部と、前記接続端部および接続部に重ねて固定された補強板とを備え、前記補強板は前記軸受部が挿通された透孔を有し前記アームの基端部とスペーサ部材との間に積層され、前記中継フレキシブルプリント回路基板の接続部および前記メインフレキシブルプリント回路基板の接続部は、前記アームの基端部と補強板との間に挟持され互いに電氣的に接続されていることを特徴とするヘッドアクチュエータアッセンブリ。

【請求項 2】

前記アームの基端部は前記軸受部に対して外方に突出した突出部を有し、前記中継フレキシブルプリント回路基板の接続部は前記突出部に重ねて配置され、前記スペーサ部材は前記軸受部に対して外方に突出した突出部を有し、前記中継フレキシブルプリント回路基板の接続部および前記メインフレキシブルプリント回路基板の接続部は、前記アームの突出部および前記スペーサ部材の突出部間に挟持されていることを特徴とする請求項 1 に記載のヘッドアクチュエータアッセンブリ。

20

【請求項 3】

前記アームは、前記突出部の基端に沿って形成されたスリットを有していることを特徴とする請求項 2 に記載のヘッドアクチュエータアッセンブリ。

【請求項 4】

前記アームは、前記突出部の基端に沿って形成された溝を有していることを特徴とする請求項 2 に記載のヘッドアクチュエータアッセンブリ。

30

【請求項 5】

前記アームの突出部は、前記アームの他の部分よりも薄く形成されていることを特徴とする請求項 2 に記載のヘッドアクチュエータアッセンブリ。

【請求項 6】

前記中継フレキシブルプリント回路基板の接続部は、並んで設けられた複数の接続パッドを有し、前記アームの突出部は、それぞれ前記接続パッドと対向しているとともに互いに分割された複数の分割部を有していることを特徴とする請求項 2 に記載のヘッドアクチュエータアッセンブリ。

【請求項 7】

前記アームの突出部は、前記スペーサの突出部側に折曲げられ、前記スペーサの突出部との間に前記中継フレキシブルプリント回路基板の接続部および前記メインフレキシブルプリント回路基板の接続部を挟持した状態において前記接続部に押圧力を負荷していることを特徴とする請求項 2 ないし 6 のいずれか 1 項に記載のヘッドアクチュエータアッセンブリ。

40

【請求項 8】

前記補強板は、前記アームと平行に延びているとともに前記透孔を有した第 1 板部と、この第 1 板部に対して直角に延びた第 2 板部とを有し、前記メインフレキシブルプリント回路基板の接続部は前記第 1 板部上に固定され、前記接続端部は第 2 板部に固定されていることを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 項に記載のヘッドアクチュエータアッセンブリ。

50

【請求項 9】

前記中継フレキシブルプリント回路基板の接続部は、前記アームの透孔の周囲に沿って環状に延び、前記メインフレキシブルプリント回路基板の接続部は、前記補強板の透孔の周囲に沿って環状に延びていることを特徴とする請求項 1 に記載のヘッドアクチュエータアッセンブリ。

【請求項 10】

前記中継フレキシブルプリント回路基板の接続部は、前記アームの透孔の周囲に位置し前記メインフレキシブルプリント回路基板の接続部に電氣的に接続された複数の接続パッドと、前記アームの透孔の周囲に位置したダミーパッドとを備えていることを特徴とする請求項 9 に記載のヘッドアクチュエータアッセンブリ。

10

【請求項 11】

ヘッドを支持したヘッドアクチュエータと、このヘッドアクチュエータに接続されたメインフレキシブルプリント回路基板とを備えたヘッドアクチュエータアッセンブリにおいて、

上記ヘッドアクチュエータは、軸受部と、それぞれ前記軸受部が挿通された透孔を有する基端部を備え、上記軸受部から延出した複数のアームと、各アームの延出端から延びたサスペンションと、各サスペンションの延出端に搭載されたヘッドと、それぞれ上記アームおよびサスペンション上に取り付けられ、前記ヘッドに電氣的に接続された一端部と前記アームの基端部側に位置した接続部とを有した中継フレキシブルプリント回路基板と、前記軸受部が挿通された透孔を有し前記複数のアームの基端部間に積層されたスペーサ部材と、を備え、

20

前記メインフレキシブルプリント回路基板は、複数の接続部が設けられた接続端部と、前記複数の接続部に重ねて固定された補強板とを備え、前記補強板は前記軸受部が挿通された透孔を有し前記各アームの基端部とスペーサ部材との間に積層され、前記各中継フレキシブルプリント回路基板の接続部および前記メインフレキシブルプリント回路基板の各接続部は、前記アームの基端部と補強板との間に挟持され電氣的に接続されていることを特徴とするヘッドアクチュエータアッセンブリ。

【請求項 12】

ディスクと、

上記ディスクを支持および回転駆動する駆動部と、

30

上記ディスクに対して情報の記録再生を行うヘッドと、

上記ヘッドを上記ディスクに対して移動自在に支持しているとともにディスクに対して任意の位置に位置決めする請求項 1 ないし 11 のいずれか 1 項に記載のヘッドアクチュエータアッセンブリと、備えたディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、ディスク装置に用いられるヘッドアクチュエータアッセンブリ、およびこれを備えたディスク装置に関する。

【背景技術】

40

【0002】

近年、コンピュータの外部記録装置や画像記録装置として磁気ディスク装置、光ディスク装置などのディスク装置が広く用いられている。

ディスク装置として、例えば、磁気ディスク装置は、一般に、ケース内に配設された磁気ディスク、磁気ディスクを支持および回転駆動するスピンドルモータ、磁気ヘッドを支持したヘッドアクチュエータ、ヘッドアクチュエータを駆動するボイスコイルモータ、回路基板ユニット等を備えている。

【0003】

ヘッドアクチュエータは、ケースに取り付けられた軸受部と、軸受部に積層され軸受部から延出したアームと、を備え、アームには、サスペンションを介して磁気ヘッドが取り

50

付けられている。回路基板ユニットは、ヘッドIC、コネクタ等が実装されたベース部と、このベース部から軸受部近傍まで延出したメインフレキシブルプリント回路基板（以下、メインFPCと称する）とを一体に備えて形成されている。メインFPCの延出端部は接続部を構成し、この接続部には複数の接続パッドが設けられているとともに、ねじを通す透孔が設けられている。そして、この接続部は、透孔を通してヘッドアクチュエータの軸受部にねじ止めされている。

【0004】

また、ヘッドアクチュエータのアームおよびサスペンション上には中継フレキシブルプリント回路基板（以下、中継FPCと称する）が固定され、その一端は磁気ヘッドに接続され、他端はメインFPCの接続部に接続されている。各中継FPCの他端には複数の接続パッドが設けられ、これらの接続パッドをメインFPCの接続部側に設けられた接続パッドとハンダ付けすることにより、中継FPCとメインFPCとが電気的かつ機械的に接続されている。サスペンション上に支持された磁気ヘッドは、中継FPCおよびメインFPCを介して回路基板ユニットに電気的に接続されている。

10

【0005】

このような磁気ディスク装置では、磁気ディスクが回転した状態で、ヘッドアクチュエータにより磁気ヘッドを磁気ディスク上の任意の半径位置、つまり、任意のトラック上に移動および位置決めし、磁気ヘッドにより磁気ディスクに対する情報の読取および書き込みを行う。

【0006】

近年、ディスク装置の小型化に伴い、ヘッドアクチュエータ等の各構成要素も小型化されている。このような小型のヘッドアクチュエータでは、メインFPCの接続部を軸受部にねじ止めするためのスペースを確保することが困難であり、同時に、接続作業のためのスペースが狭く作業性が悪くなる。そこで、ねじを用いることなく、メインFPCの接続部をヘッドアクチュエータの軸受部に挟み込んで固定する方法が提案されている（例えば、特許文献1）。しかし、メインFPCの接続部と中継FPCの接続部とをハンダ付けする必要があり、接続作業が面倒であるとともに、作業に熟練を必要とする。

20

【0007】

また、サスペンションとアームとの接続部分において、メインFPCの接続部と中継FPCの接続部とを重ね合わせ、上から固定板をかしめ固定することにより、接続部同士を

30

【特許文献1】特開平10-092125号公報

【特許文献2】特開2001-143246号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

特許文献2に開示されたヘッドアクチュエータによれば、メインFPCと中継FPCとのハンダ付けが不要となる。しかしながら、接続部同士を正確に位置合わせすることが難しく信頼性が低下する。また、固定板をかしめ固定する構造であるため、接続部分の分解が困難であり、ヘッドアクチュエータのリペアが困難となる。

40

【0009】

この発明は以上の点に鑑みなされたもので、その目的は、メインFPCの固定および電気的接続を容易にかつ確実に行うことが可能なヘッドアクチュエータアッセンブリ、およびこれを備えたディスク装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記目的を達成するため、この発明の形態に係るヘッドアクチュエータアッセンブリは、ヘッドを支持したヘッドアクチュエータと、このヘッドアクチュエータに接続されたメインフレキシブルプリント回路基板とを備え、

上記ヘッドアクチュエータは、軸受部と、前記軸受部が挿通された透孔を有した基端部

50

を備え、上記軸受部から延出したアームと、前記アームの延出端から延びたサスペンションと、前記サスペンションの延出端に搭載されたヘッドと、前記アームおよびサスペンション上に取り付けられ、前記ヘッドに電氣的に接続された一端部と前記アームの基端部と重なって位置した接続部とを有した中継フレキシブルプリント回路基板と、前記軸受部が挿通された透孔を有し前記アームの基端部に積層されたスペーサ部材と、を備え、

前記メインフレキシブルプリント回路基板は、接続部が設けられた接続端部と、前記接続端部および接続部に重ねて固定された補強板とを備え、前記補強板は前記軸受部が挿通された透孔を有し前記アームの基端部とスペーサ部材との間に積層され、前記中継フレキシブルプリント回路基板の接続部および前記メインフレキシブルプリント回路基板の接続部は、前記アームの基端部と補強板との間に挟持され互いに電氣的に接続されていること

10

【発明の効果】

【0011】

この発明によれば、メインFPCの固定および電氣的接続を容易にかつ確実に行うことが可能なヘッドアクチュエータアッセンブリ、およびこれを備えたディスク装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下図面を参照しながら、この発明の実施の形態に係る磁気ディスクおよびこれを備えた磁気ディスク装置をハードディスクドライブ（以下、HDDと称する）に適用した実施の形態について詳細に説明する。

20

図1に示すように、HDDは、上面の開口した矩形箱状のケース12と、複数のねじによりケースにねじ止めされケースの上端開口を閉塞する図示しないトップカバーと、を備えている。

【0013】

ケース12内には、記録媒体としての磁気ディスク16、磁気ディスクを支持および回転させる駆動部としてのスピンドルモータ18、磁気ディスクに対して情報の書き込み、読み出しを行なう磁気ヘッド、磁気ヘッドを磁気ディスク16に対して移動自在に支持したヘッドアクチュエータ22、ヘッドアクチュエータを回動および位置決めするボイスコイルモータ（以下VCMと称する）24、磁気ヘッドが磁気ディスクの最外周に移動した際、磁気ヘッドを磁気ディスクから離間した退避位置に保持するランプロード機構25、および記録再生信号の処理回路であるリードライトアンプ等が実装されたフレキシブルプリント回路基板ユニット（以下、FPCユニットと称する）21等が収納されている。ケース12の底壁外面には、FPCユニット21を介してスピンドルモータ18、VCM24、および磁気ヘッドの動作を制御する図示しないプリント回路基板がねじ止めされている。

30

【0014】

磁気ディスク16は、表面に形成された磁気記録層を有している。磁気ディスク16は、スピンドルモータ18の図示しないハブの外周に嵌合されているとともに、クランプばね17によってハブ上に固定支持されている。スピンドルモータ18を駆動することにより、磁気ディスク16は所定の速度、例えば、4200rpmで矢印B方向に回転される。

40

【0015】

図1ないし図4に示すように、ヘッドアクチュエータ22は、ケース12の底壁上に固定された軸受組立体26、軸受組立体に支持されたヘッドジンバルアッセンブリ（以下、HGAと称する）35、およびスペーシング34を備えている。軸受部として機能する軸受組立体26は、ケース12の底壁に立設された枢軸23と、一对の軸受を介して枢軸に回転自在に支持された円筒形状のハブ27と、を有している。ハブ27の上端には環状のフランジ28が形成され、下端部外周にはねじ部29が形成されている。

【0016】

50

HGA35は、ハブ27に取り付けられたアーム30、アームから延出したサスペンション32、およびサスペンションの延出端に図示しないジンバル部を介して支持された磁気ヘッド33を備えている。アーム30は、例えば、SUS304等のステンレス系の材料により、板厚200 μ m程度の薄い平板状に形成され、その一端、つまり、基端部には円形の透孔31が形成されている。また、アーム30は、その基端部からハブ27に対して径方向外方に突出した突出部36を一体に有している。アーム30の基端部において突出部36の近傍には、位置決めねじ37を挿通する位置決め孔38が形成されている。

【0017】

サスペンション32は、板厚20~100 μ mの細長い板ばねにより構成され、その基端がスポット溶接あるいは接着によりアーム30の先端に固定され、アームから延出している。サスペンション32およびアーム30は、同一材料で一体に形成してもよい。

10

【0018】

磁気ヘッド33は、図示しないほぼ矩形のスライダとこのスライダに形成された記録再生用のMR(磁気抵抗)ヘッドとを有し、サスペンション32の先端部に形成されたジンバル部に固定されている。また、磁気ヘッド33は、図示しない4つの電極を有している。

【0019】

図2ないし図4に示すように、磁気ヘッド33は、中継フレキシブルプリント回路基板(以下、中継FPCと称する)40を介して後述するメインFPC42に電氣的に接続されている。中継FPC40は、ヘッドアクチュエータ22のアーム30およびサスペンション32の内面に貼り付けられ、サスペンションの先端からアームの基端部まで延びている。中継FPC40は、全体として細長い帯状に形成され、その先端は磁気ヘッド33に電氣的に接続されている。中継FPC40の他端部はクランク状に折曲げられ、アーム30の基端部から一端外側に延出した後、アームの突出部36上に重ねて配置されている。この突出部36上に位置した中継FPC40の端部は接続部44を構成している。接続部44には、複数の接続パッド45が形成され長手方向に間隔を置いて並んでいる。接続部44はアーム30の内面と平行に延び、その自由端は突出部36に接着あるいはスポット溶接されている。接続パッド45はアーム30と反対側の表面に設けられている。

20

【0020】

スペーサ部材として機能するスペーシング34は、ハブ27が挿通される透孔46、アーム30の突出部36に対応した形状の突出部48、およびアーム30と反対方向へ延出した支持フレーム50を有し、合成樹脂等によって一体に成形されている。支持フレーム50には、VCM24の一部を構成するボイスコイル51が埋め込まれている。また、スペーシング34は、アーム30の位置決め孔38と対応する位置に形成されたねじ孔51を有している。

30

【0021】

図2、図4および図5に示すように、FPCユニット21は、フレキシブルプリント回路基板をほぼ矩形に折り曲げて形成されたベース部52と、ベース部から延出した細長い帯状のメインフレキシブルプリント回路基板(以下、メインFPCと称する)42と、を有し、これらは共通のフレキシブルプリント回路基板により一体的に形成されている。ベース部52には、ヘッドアンプ、コネクタ等の複数の電子部品53が実装されている。ベース部52は、ケース12の底壁上に固定されている。

40

【0022】

ベース部52から延出したメインFPC42の延出端部は接続端部54を構成している。接続端部54は上方に突出した矩形の接続部55を一体に備えている。接続部55の表面には複数の接続パッド56が設けられ、接続部の長手方向に間隔を置いて並んでいる。これらの接続パッド56は、中継FPC40の接続パッド45に対応した個数および配置に設けられている。接続パッド56はメインFPC42の導体パターンを通してベース部40側に電氣的に接続されている。

【0023】

50

F P Cユニット21は、金属板によりリング状に形成された補強板58を備えている。補強板58は、アーム30の表面と平行に延びた第1板部を有し、この第1板部は、軸受組立体26のハブ27が挿通される透孔60、および透孔に対して径方向外方に延出した突出部62を有している。突出部62の先端部は直角に折曲げられ、第2板部として機能する折曲げ片64を構成している。また、補強板58には、アーム30の位置決め孔38と対応する位置に、位置決め孔65が形成されている。

【0024】

メインF P C42の接続端部54は、補強板58の折曲げ片64に接着されている。接続部55は接続端部54に対して直角に折曲げられ、補強板58の突出部62上に接着されている。これにより、メインF P C42の接続部55は補強板58の表面と平行に位置し、接続端部54は補強板の表面に対して直角に位置している。また、接続部55に設けられた接続パッド56は、補強板58と反対の表面側に位置し外部に露出している。

10

【0025】

図6に示すように、製造工程において、平坦な補強板58を用意し、補強板の突出部62にメインF P C42の接続端部54および接続部55を貼り付けた後、接続部55とともに突出部62の先端部を直角に折曲げて折曲げ片64を形成する。

【0026】

このように構成されたアーム30、補強板58、スペーサリング34は、互いに積層された状態で軸受組立体26のハブ27に取り付けられている。すなわち、図2、図4、および図7に示すように、磁気ヘッド33、サスペンション32、および中継F P C40が取り付けられたアーム30は、透孔31にハブ27を挿通することによりハブの外周に嵌合され、ハブ27の軸方向に沿ってフランジ28上に積層されている。補強板58は、透孔60にハブ27を挿通することにより、アーム30の基端部上に積層された状態でハブの外周に嵌合されている。スペーサリング34は、透孔46にハブ27を挿通することにより、補強板58上に積層された状態でハブの外周に嵌合されている。

20

【0027】

ハブ27の外周に嵌合されたアーム30、補強板58、およびスペーサリング34は、ハブ27の下端部に嵌合されたワッシャ66およびハブ27のねじ部29に螺合されたナット68とフランジ28との間に挟持され、ハブ27の外周上に固定保持されている。また、アーム30に設けられた位置決め孔38、および補強板58に設けられた位置決め孔65には、上方から位置決め用のねじ37が挿通され、スペーサリング34のねじ孔51にねじ込まれている。これにより、アーム30、補強板58、およびスペーサリング34は、ハブ27の円周方向に対して、互いに所定位置に位置決めされている。なお、左右方向、円周方向の位置決めは、位置決めねじを使用せず、治具で調整してもよい。

30

【0028】

アーム30はハブ27から円周方向外方へ延出し、ハブ27と一体的に回動可能となっている。メインF P C42の接続端部54はヘッドアクチュエータ22に接続される。アーム30の突出部36、補強板58の突出部62、およびスペーサリング34の突出部48は互いに積層されている。そして、中継F P C40の接続部44およびメインF P C42の接続部55は、アーム30の突出部36と補強板58の突出部62との間に挟持され、更に、これらの接続部44、55および補強板58の突出部62は、アーム30の突出部36とスペーサリング34の突出部48との間に挟持されている。これにより、接続部44に設けられた接続パッド45および接続部55に設けられた接続パッド56は互いに圧接され、機械的かつ電氣的に接続されている。言い換えると、ヘッドアクチュエータ22とF P Cユニット21とが電氣的かつ機械的に接続され、ヘッドアクチュエータアセンブリが形成される。なお、接続パッド45、56間の電氣的接続をより確実とするため、接続部44、55間に異方性導電フィルムを挟んでもよい。

40

【0029】

図1からよくわかるように、ヘッドアクチュエータ22およびこれに接続されたF P Cユニット21を備えたヘッドアクチュエータアセンブリはケース12内に配置され、ヘ

50

ッドアクチュエータ 22 の軸受組立体 26 がケースの底壁上に固定されている。また、FPC ユニット 21 のベース部 52 はケース 12 の底壁上にねじ止め固定されている。

【0030】

支持フレーム 50 に固定されたボイスコイル 51 は、ケース 12 上に固定された一对のヨーク 70 間に位置し、これらのヨークおよび一方のヨークに固定された図示しない磁石とともに VCM 24 を構成している。HDD の動作時、ボイスコイル 51 に通電することにより、ヘッドアクチュエータ 22 が回転し、磁気ヘッド 33 は磁気ディスク 16 の所望のトラック上に移動および位置決めされる。

【0031】

以上のように構成された HDD によれば、メイン FPC 42 の接続部 55 および中継 FPC 40 の接続部 44 は軸受組立体 26 の部分で積層配置され、アーム 30 の基端部と補強板 58 との間に挟持することにより、機械的および電氣的に接続されている。そのため、ハンダ等を用いる必要が無く、メイン FPC 42 と中継 FPC 40 とを容易にかつ短時間で機械的かつ電氣的に接続することができる。この際、中継 FPC 40 が取り付けられたアーム 30 およびメイン FPC 42 が取り付けられた補強板 58 は、それぞれ透孔 31、60 を有し、これらの透孔に軸受組立体 26 のハブ 27 を挿通することにより、互いに位置決めされている。また、アーム 30、補強板 58、およびスペーシング 34 は、位置決め孔 38、65 を通してねじ孔 51 にねじ込まれた位置決めねじ 37 により互いに位置決めされている。従って、メイン FPC 42 の接続部 55 および中継 FPC 40 の接続部 44 を正確に位置決めし、確実に接続することができる。

10

20

【0032】

更に、軸受組立体 26 のナット 68 を外してアーム 30、補強板 58 およびスペーシング 34 を分解することにより、メイン FPC 42 の接続部 55 と中継 FPC 40 の接続部 44 との接続を容易に解除することができる。従って、ヘッドアクチュエータアセンブリが故障した際、ヘッドアクチュエータアセンブリの各部品および HDD の他の部品に損傷を与えることなく容易にリペアすることが可能となる。

【0033】

次に、この発明の第 2 の実施形態に係る HDD について説明する。なお、前述した第 1 の実施形態と同一の部分には同一の参照符号を付してその詳細な説明を省略する。図 8 ないし図 11 に示すように、第 2 の実施形態によれば、ヘッドアクチュエータアセンブリは、HGA 35 に加えてもう 1 組の HGA 35b を備えている。HGA 35b は HGA 35 と同一の構成を有し、互いに対称に形成されている。すなわち、HGA 35b は、軸受組立体 26 のハブ 27 に取り付けられたアーム 30、アームから延出したサスペンション 32、サスペンションの延出端にジンバル部を介して支持された磁気ヘッド 33 を有している。アーム 30 はその基端部に形成された円形の透孔 31、基端部からハブ 27 に対して径方向外方に突出した突出部 36、および突出部 36 の近傍に形成されたねじ孔 38b を備えている。中継 FPC 40 がアーム 30 およびサスペンション 32 の内面に貼り付けられ、サスペンションの先端からアームの基端部まで延びている。中継 FPC 40 の先端は磁気ヘッド 33 に電氣的に接続されている。中継 FPC 40 の他端部はクランク状に折曲げられ、アーム 30 の基端部から一端外側に延出した後、アームの突出部 36 上に重ねて配置されている。この突出部 36 上に位置した中継 FPC 40 の端部は接続部 44 を構成している。接続部 44 には、複数の接続パッド 45 が形成され長手方向に間隔を置いて並んでいる。接続部 44 はアーム 30 の内面と平行に延び、その自由端は突出部 36 に接着あるいはスポット溶接されている。接続パッド 45 はアーム 30 と反対側の表面に設けられている。

30

40

【0034】

スペーシング 34 において、アーム 30 の位置決め孔 38 と対応する位置には、ねじ孔に代えて位置決め孔 51b が形成されている。

メイン FPC 42 の接続端部 54 は、上方に突出した矩形の接続部 55 および下方に突出した矩形の接続部 55b を一体に備えている。接続部 55、55b の表面には、そ

50

れぞれ複数の接続パッド56が設けられ、接続部の長手方向に間隔を置いて並んでいる。これらの接続パッド56は、中継FPC40の接続パッド45に対応した個数および配置に設けられている。接続パッド56はメインFPC42の導体パターンを通してベース部52側に電氣的に接続されている。

【0035】

FPCユニット21は補強板58に加えて他の補強板58bを備えている。補強板58bはリング状に形成され、軸受組立体26のハブ27が挿通される透孔60b、および透孔に対して径方向外方に延出した突出部62bを有し、金属板により形成されている。また、補強板58bには、アーム30の位置決め孔38と対応する位置に、位置決め孔65bが形成されている。なお、折曲げ片64は省略されている。

10

【0036】

メインFPC42の接続端部54は、補強板58の折曲げ片64に接着されている。接続部55は接続端部54に対して直角に折曲げられ、補強板58の突出部62上に接着されている。これにより、メインFPC42の接続部55は補強板58の表面と平行に位置し、接続端部54は補強板の表面に対して直角に位置している。また、接続部55に設けられた接続パッド56は、補強板58と反対の表面側に位置し外部に露出している。

【0037】

他方の接続部55bは、接続端部54に対して直角に折曲げられ、補強板58bの突出部62b上に接着されている。接続部55bは補強板58bの表面と平行に位置し、接続パッド56は、補強板58bと反対の表面側に位置し外部に露出している。補強板58bの突出部62bは補強板58の折曲げ片64と僅かに隙間を置いて配置され、メインFPC42を介して折曲げ片64と繋がっている。メインFPC42の可撓性により、補強板58bは、図9に示すように補強板58に対して180度開いた位置と、図10に示すように補強板と同軸的に対向する位置との間を回動自在となっている。

20

【0038】

図11に示すように、製造工程において、平坦な補強板58および補強板58bを用意し、補強板58の突出部62にメインFPC42の接続端部54および接続部55を貼り付け、更に、補強板58bの突出部62bに他方の接続部55bを貼り付けた後、接続部55ととともに補強板58の突出部62の先端部を直角に折曲げて折曲げ片64を形成する。

30

【0039】

2組のHGA35、35b、補強板58、58b、スペーシング34は、互いに積層された状態で軸受組立体26のハブ27に取り付けられている。HGA35のアーム30は、透孔31にハブ27を挿通することにより、ハブ27の軸方向に沿ってフランジ28上に積層された状態でハブの外周に嵌合されている。補強板58は、透孔60にハブ27を挿通することにより、アーム30の基端部上に積層された状態でハブの外周に嵌合されている。スペーシング34は、透孔46にハブ27を挿通することにより、補強板58上に積層された状態でハブの外周に嵌合されている。

【0040】

更に、補強板58bは、透孔60bにハブ27を挿通することにより、スペーシング34に積層された状態でハブの外周に嵌合されている。他方のHGA35bのアーム30は、透孔31にハブ27を挿通することにより、補強板58b上に積層された状態でハブの外周に嵌合されている。

40

【0041】

ハブ27の外周に嵌合されたアーム30、補強板58、スペーシング34、補強板58b、および他方のアーム30は、ハブ27の下端部に嵌合されたワッシャ66およびハブ27のねじ部29に螺合されたナット68とフランジ28との間に挟持され、ハブ27の外周上に固定保持されている。HGA35のアーム30に設けられた位置決め孔38、補強板58に設けられた位置決め孔65、スペーシング34に形成された位置決め孔51b、および補強板58bに設けられた位置決め孔65bには、上方から位置決め用のね

50

じ 37 が挿通され、HGA 35 b のアーム 30 に形成されたねじ孔 38 b にねじ込まれている。これにより、アーム 30、補強板 58、スペーシング 34、補強板 58 b、および他方のアーム 30 は、ハブ 27 の円周方向に対して、互いに所定位置に位置決めされている。2 本のアーム 30 はハブ 27 から同一方向に延出し、ハブ 27 と一体的に回転可能となっている。HGA 35 および 35 b の磁気ヘッド 33 は互いに向かい合って位置している。

【0042】

メイン FPC 42 の接続端部 54 はヘッドアクチュエータ 22 に接続されている。アーム 30 の突出部 36、補強板 58 の突出部 62、スペーシング 34 の突出部 48、補強板 58 b の突出部 62 b、および他方のアーム 30 の突出部 36 は互いに積層されている。中継 FPC 40 の接続部 44 およびメイン FPC 42 の接続部 55 は、アーム 30 の突出部 36 と補強板 58 の突出部 62 との間に挟持され、更に、これらの接続部 44、55 および補強板 58 の突出部 62 は、アーム 30 の突出部 36 とスペーシング 34 の突出部 48 との間に挟持されている。これにより、接続部 44 に設けられた接続パッド 45 および接続部 55 に設けられた接続パッド 56 は互いに圧接され、機械的かつ電氣的に接続されている。

10

【0043】

同様に、HGA 35 b の中継 FPC 40 に設けられた接続部 44 およびメイン FPC 42 の接続部 55 b は、アーム 30 の突出部 36 と補強板 58 b の突出部 62 との間に挟持され、更に、これらの接続部 44、55 b および補強板 58 b の突出部 62 は、アーム 30 の突出部 36 とスペーシング 34 の突出部 48 との間に挟持されている。これにより、接続部 44 に設けられた接続パッド 45 および接続部 55 b に設けられた接続パッド 56 は互いに圧接され、機械的かつ電氣的に接続されている。

20

【0044】

以上の構成により、ヘッドアクチュエータ 22 と FPC ユニット 21 とが電氣的かつ機械的に接続され、ヘッドアクチュエータアセンブリが形成される。なお、接続パッド 45、56 間の電氣的接続をより確実とするため、接続部 44、55 間、および接続部 44、55 b 間に異方性導電フィルムを挟んでもよい。

【0045】

上記のように構成されたヘッドアクチュエータアセンブリは HDD のケース内に配置され、ヘッドアクチュエータ 22 の軸受組立体 26 がケースの底壁上に固定される。また、FPC ユニット 21 のベース部 52 はケースの底壁上にねじ止め固定される。HDD の動作時、ボイスコイル 51 に通電することにより、ヘッドアクチュエータ 22 が回転し、磁気ヘッド 33 は磁気ディスクの所望のトラック上に移動および位置決めされる。なお、2 組の HGA 35、35 b の磁気ヘッド 33 は、磁気ディスクを挟んで対向して位置し、磁気ディスクの両面上をそれぞれ移動される。この場合、磁気ディスクとして、両面に磁気記録層を備えた磁気ディスクが用いられる。

30

【0046】

以上のように構成された第 2 の実施形態においても、ハンダ等を用いることなく、メイン FPC 42 と中継 FPC 40 とを容易にかつ短時間で接続することができる。この際、メイン FPC 42 の接続部 55、55 b および中継 FPC 40 の接続部 44 を正確に位置決めし、確実な接続を得ることができる。また、軸受組立体 26 のナット 68 を外して 2 本のアーム 30、補強板 58、58 b およびスペーシング 34 を分解することにより、メイン FPC 42 の接続部 55、55 b と中継 FPC 40 の接続部 44 との接続を容易に解除することができる。従って、ヘッドアクチュエータアセンブリが故障した際、ヘッドアクチュエータアセンブリの各部品および HDD の他の部品に損傷を与えることなく容易にリペアすることが可能となる。

40

【0047】

前述した第 1 および第 2 の実施形態において、図 13 に示すように、HSA のアーム 30 は、突出部 36 の基端に沿って形成されたスリット 71 を有していてもよい。また、図

50

14に示すように、HSAのアーム30は、ハーフエッチングにより突出部36の基端に沿って形成された溝72を有していてもよい。あるいは、図15に示すように、アーム30の突出部36は、ハーフエッチングにより、アームの他の部分よりも薄く形成されていてもよい。この場合、中継FPC40の厚さに応じた適切な段差を突出部36に形成することができる。図16に示すように、アーム30の突出部36は、それぞれ中継FPC40の接続パッド45と対向しているとともに互いに分割された複数の分割部36bを有した構成とすることもできる。

【0048】

図13ないし図16に示した構成によれば、アーム30を軸受組立体に積層しフランジ28とナット68との間に挟持した際、突出部36はその締め付け力により容易に弾性変形することができ、接続部44、55同士を確実に圧接し接続することができる。また、図16に示した構成によれば、突出部36の各分割部36bにより、対応する接続パッドを確実に押圧することができる。

10

【0049】

前述した第1および第2の実施形態および図13ないし図16に示した実施形態において、アームの突出部36を予めスペーシング34側、すなわち、メインFPCの接続部に適度に折曲げて構成してもよい。この場合、ヘッドアクチュエータを組立てた状態において、アームの突出部36は折り曲げられた位置からアームの基端部とほぼ平行な位置に弾性変形する。そのため、突出部36は折曲げ位置へ復帰する方向の押圧力を発生し、この押圧力により中継FPC40の接続部44をメインFPC42の接続部55に押圧する。従って、メインFPC42の接続部55および中継FPC40の接続部44を一層確実に接続することができる。

20

【0050】

図17および図18に示すように、この発明の第3の実施形態によれば、中継FPC40の接続部44は、アーム30の透孔31の周囲に沿って伸びた環状に形成されている。接続部44は、透孔31の周囲に位置した複数の接続パッド45を有し、これらの接続パッドは中継FPC40の導体パターンに接続されている。また、接続部44は、透孔31を挟んで、接続パッド45のほぼ反対側に位置した複数のダミーパッド76を備えている。これらのダミーパッド76は、接続パッド45と同一の高さに形成されているとともに、導体パターンには接続されていない。

30

【0051】

一方、メインFPC42の接続部55は、補強板58の透孔60の周囲に沿って伸びた環状に形成されている。接続部55は、透孔60の周囲に位置した複数の接続パッド56を有し、これらの接続パッドはメインFPC42の導体パターンに接続されている。また、接続部55は、透孔60を挟んで、接続パッド56のほぼ反対側に位置した複数のダミーパッド78を備えている。これらのダミーパッド78は、接続パッド56と同一の高さに形成されているとともに、導体パターンには接続されていない。接続パッド56およびダミーパッド78は、中継FPC40の接続パッド45およびダミーパッド76とそれぞれ対応した位置に設けられている。

【0052】

アーム30、補強板58、スペーシング34は軸受組立体26のハブ27に積層され、ナット68により軸受組立体のフランジ28との間に挟持されている。そして、中継FPC40の接続部44およびメインFPC42の接続部55はアーム30と補強板58との間に挟持され互いに圧接されている。これにより、接続部44の接続パッド45および接続部55の接続パッド56が互いに接触し電氣的に接続されている。この際、接続部44のダミーパッド76および接続部55のダミーパッド78が互いに圧接される。これにより、接続パッド45、56部分とダミーパッド76、78部分とで厚さが同一となる。従って、接続部44および55は、全周に亘って、アーム30と補強板58との間に均一の圧力で挟持される。

40

【0053】

50

第3の実施形態において、他の構成は前述した第1の実施形態と同一であり、同一の部分には同一の参照符号を付してその詳細な説明を省略する。そして、第3の実施形態においても第1の実施形態と同様の作用効果を得ることができる。

【0054】

なお、本発明は上記実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより、種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。さらに、異なる実施形態にわたる構成要素を適宜組み合わせてもよい。この発明は、HDDに限らず、光磁気ディスク装置等の他のディスク装置にも適用可能である。また、磁気ディスク装置において、磁気ディスクは1枚に限らず、必要に応じて増減可能である。

10

【図面の簡単な説明】

【0055】

【図1】この発明の第1の実施形態に係るHDDの内部を示す平面図。

【図2】上記HDDに設けられたヘッドアクチュエータアセンブリを示す斜視図。

【図3】ヘッドアクチュエータのHGAを示す斜視図。

【図4】上記ヘッドアクチュエータを示す分解斜視図。

【図5】上記HDDにおけるFPCユニットのメインFPCおよび補強板を示す分解斜視図。

【図6】上記メインFPCおよび補強板の製造工程を示す斜視図。

20

【図7】図2の線A-Aに沿った上記ヘッドアクチュエータの断面図。

【図8】この発明の第2の実施形態に係るヘッドアクチュエータアセンブリを示す斜視図。

【図9】第2の実施形態に係るヘッドアクチュエータアセンブリを示す分解斜視図。

【図10】上記第2の実施形態におけるFPCユニットのメインFPCおよび補強板を示す分解斜視図。

【図11】上記メインFPCおよび補強板を示す展開図。

【図12】図8の線C-Cに沿った上記ヘッドアクチュエータの断面図。

【図13】HGAのアームの変形例を示す斜視図。

【図14】HGAのアームの変形例を示す斜視図。

30

【図15】HGAのアームの変形例を示す斜視図。

【図16】HGAのアームの変形例を示す斜視図。

【図17】この発明の第3の実施形態に係るヘッドアクチュエータアセンブリのHGAを示す斜視図。

【図18】第3の実施形態に係るヘッドアクチュエータアセンブリを示す分解斜視図。

【符号の説明】

【0056】

16 ... 磁気ディスク、 21 ... FPCユニット、 22 ... ヘッドアクチュエータ、

24 ... ボイスコイルモータ、 26 ... 軸受組立体、 27 ... ハブ、

30 ... アーム、 32 ... サスペンション、 34 ... スペーシング、 36 ... 突出部、

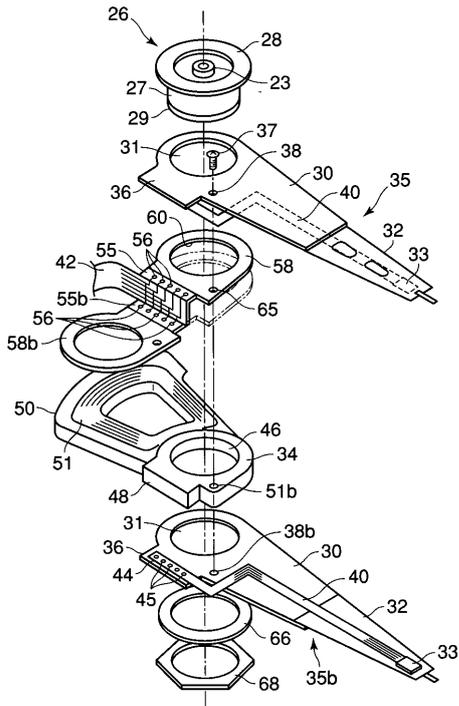
40

33 ... 磁気ヘッド、 40 ... 中継FPC、 42 ... メインFPC、

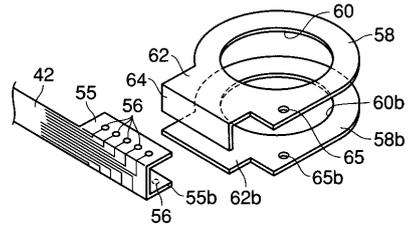
44、55 ... 接続部、 45、56 ... 接続パッド、 48 ... 突出部、

76、78 ... ダミーパッド

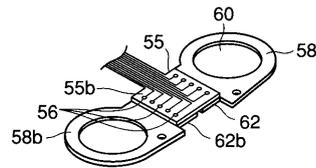
【 図 9 】



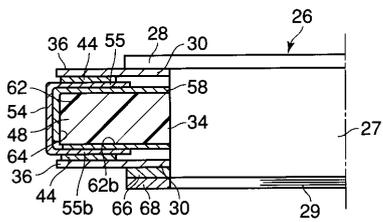
【 図 1 0 】



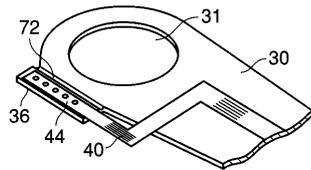
【 図 1 1 】



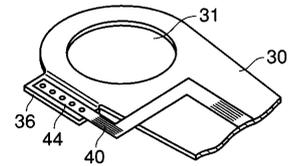
【 図 1 2 】



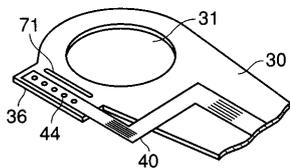
【 図 1 4 】



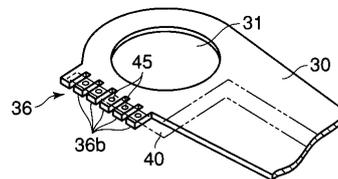
【 図 1 5 】



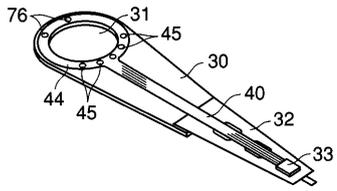
【 図 1 3 】



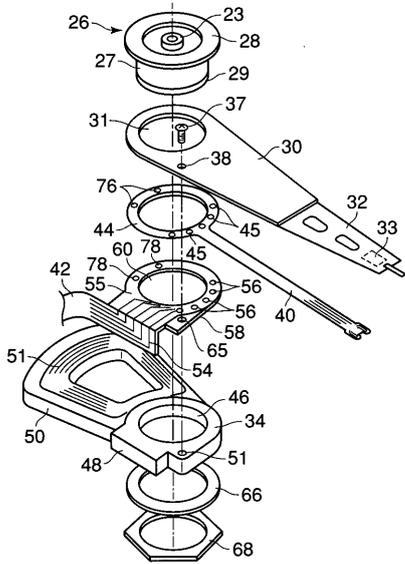
【 図 1 6 】



【 図 1 7 】



【 図 1 8 】



フロントページの続き

(72)発明者 佐々木 康貴

東京都青梅市末広町2丁目9番地 株式会社東芝青梅事業所内

Fターム(参考) 5D042 NA01 PA08 TA06

5D059 AA01 BA01 CA01 DA03 DA36 EA12

5D068 AA01 BB01 CC12 GG03