

(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2005-174454

(P2005-174454A)

(43) 公開日 平成17年6月30日(2005.6.30)

(51) Int.Cl.⁷

G 1 1 B 33/12

G 1 1 B 25/04

H 0 1 R 12/28

F I

G 1 1 B 33/12

G 1 1 B 25/04

H 0 1 R 23/66

3 O 4

1 O 1 R

B

テーマコード (参考)

5 E O 2 3

審査請求 未請求 請求項の数 17 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2003-412945 (P2003-412945)

(22) 出願日 平成15年12月11日 (2003.12.11)

(71) 出願人 503116280

ヒタチグローバルストレージテクノロジ

ズネザーランドビービー

オランダ国 アムステルダム 1 O 7 6

エイズィ パルナスストーリー ロカテリ

ケード 1

(74) 代理人 100106699

弁理士 渡部 弘道

(74) 代理人 100077584

弁理士 守谷 一雄

(72) 発明者 野崎 浩史

神奈川県小田原市国府津2880番地 株

式会社日立グローバルストレージテクノ

ロジーズ内

最終頁に続く

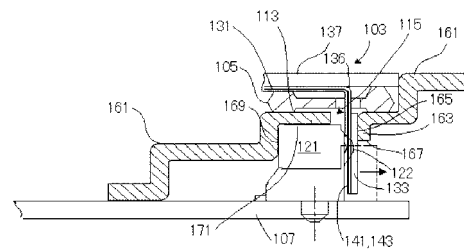
(54) 【発明の名称】 回転円板形記憶装置

(57) 【要約】

【課題】 寸法公差に余裕をもたせることができる F P C とプリント基板との接続構造を備えた回転円板形記憶装置を提供する。

【解決手段】 ディスク・エンクロージャ 1 6 1 と、F P C 支持部 1 6 3 と、F P C 支持部の表面に沿って延びさらに前記 F P C 支持部の端部 1 6 7 を越えて延びた F P C 端子領域 1 4 3 を備えるフレキシブル・プリント回路基板アセンブリ 1 3 7 を有する。プリント基板 1 0 7 をディスク・エンクロージャに装着したときにコネクタ端子は F P C 端子領域に形成した F P C 端子 1 4 1 に接触して圧力を与え、F P C 端子領域は矢印方向に撓む。

【選択図】 図 5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内部構成部品を収納し開口部を備えるディスク・エンクロージャと、

前記開口部の縁に設けた F P C 支持部と、

前記内部構成部品に対して電氣的に接続し、前記開口部から前記ディスク・エンクロージャの外側に前記 F P C 支持部の表面に沿って延びた F P C 端子領域を備えるフレキシブル・プリント回路基板と、

前記ディスク・エンクロージャに装着したときに前記 F P C 端子領域に形成した F P C 端子に接触するコネクタ端子を含む基板コネクタを備えたプリント基板と

を有し、前記 F P C 端子領域は、前記 F P C 支持部に接触する拘束領域と前記コネクタ端子と前記 F P C 端子との接触により弾力的に撓む自由領域を備える回転円板形記憶装置。 10

【請求項 2】

前記フレキシブル・プリント回路基板は前記 F P C 端子領域に補強板を備える請求項 1 記載の回転円板形記憶装置。

【請求項 3】

前記補強板がポリイミド・フィルム又はステンレス板である請求項 2 記載の回転円板形記憶装置。

【請求項 4】

前記 F P C 支持部を前記ディスク・エンクロージャと一体に形成した請求項 1 記載の回転円板形記憶装置。 20

【請求項 5】

前記 F P C 支持部を前記ディスク・エンクロージャとは別部品で製作し、前記ディスク・エンクロージャの開口部の外側に固定して設けた請求項 1 記載の回転円板形記憶装置。

【請求項 6】

前記ディスク・エンクロージャの前記開口部の外側周辺に前記基板コネクタが嵌合する溝を備える請求項 1 記載の回転円板形記憶装置。

【請求項 7】

前記ディスク・エンクロージャを金属板のプレス加工により形成し、前記 F P C 支持部を前記ディスク・エンクロージャの一部を前記開口部の位置で切断して切断部を外側に折り曲げて形成した請求項 1 記載の回転円板形記憶装置。 30

【請求項 8】

前記自由領域を前記 F P C 端子領域の先端側に設けた請求項 1 記載の回転円板形記憶装置。

【請求項 9】

内部構成部品を収納し開口部を備えるディスク・エンクロージャと、

前記開口部の縁に設けた F P C 支持部と、

前記内部構成部品に対して電氣的に接続し、前記開口部から前記ディスク・エンクロージャの外側に前記 F P C 支持部の表面に沿い端部を越えて延びた F P C 端子領域を備えるフレキシブル・プリント回路基板と、

前記ディスク・エンクロージャに装着したときに前記 F P C 端子領域に形成した F P C 端子に接触するコネクタ端子を含む基板コネクタを備えたプリント基板と 40

を有する回転円板形記憶装置。

【請求項 10】

前記 F P C 支持部の端部は、前記コネクタ端子と前記 F P C 端子との接触位置よりも前記ディスク・エンクロージャ寄りにある請求項 9 記載の回転円板形記憶装置。

【請求項 11】

前記コネクタ端子が前記 F P C 端子から受ける圧力で弾力を生ずる請求項 9 記載の回転円板形記憶装置。

【請求項 12】

前記フレキシブル・プリント回路基板は前記 F P C 端子領域に補強板を備える請求項 9 記 50

載の回転円板形記憶装置。

【請求項 13】

前記ディスク・エンクロージャを金属板のプレス加工により形成し、前記 F P C 支持部は前記ディスク・エンクロージャの一部を前記開口部の位置で切断して外側に折り曲げて形成した請求項 9 記載の回転円板形記憶装置。

【請求項 14】

さらに前記 F P C 支持部に対向するように前記ディスク・エンクロージャの一部を前記開口部の位置で切断して外側に折り曲げた折り曲げ部を形成し、前記 F P C 端子領域と前記折り曲げ部との間に前記基板コネクタが嵌合する請求項 13 記載の回転円板形記憶装置。

【請求項 15】

前記フレキシブル・プリント回路基板の F P C 端子領域を他の領域に比べて剛性が高くなるように形成した請求項 9 記載の回転円板形記憶装置。

【請求項 16】

内部構成部品を収納し開口部を備えるディスク・エンクロージャと、

前記内部構成部品に対して電氣的に接続し、前記開口部を通過して折れ曲がって前記ディスク・エンクロージャの外側表面に沿って延びた F P C 端子領域を備えるフレキシブル・プリント回路基板と、

前記ディスク・エンクロージャに装着したときに前記 F P C 端子領域に形成した前記 F P C 端子に接触するコネクタ端子を含む基板コネクタ備えたプリント基板とを備える回転円板形記憶装置。

【請求項 17】

さらに前記開口部の周囲にガスケットを設けた請求項 16 記載の回転円板形記憶装置。

10

20

30

40

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、磁気ディスク装置及び光磁気ディスク装置等の回転円板形記憶装置において、ヘッド・ディスク・アセンブリとプリント基板とを電氣的に接続する接続構造に関する。さらに詳細には、当該接続構造にフレキシブル・プリント回路基板を利用した接続構造と当該接続構造を採用した回転円板形記憶装置に関する。

10

【背景技術】

【0002】

磁気ディスク装置は一般に、ヘッド・ディスク・アセンブリ（以後、HDAという。）とHDAに装着するプリント基板で構成する。HDAは、磁気ディスク、ヘッド・サスペンション・アセンブリ、アクチュエータ・アセンブリ、スピンドル・モータ、及び電子部品等を清浄な空気環境に収納するためにディスク・エンクロージャで密封した構成になっている。プリント基板は、磁気ディスク装置の動作及びデータ転送を制御する電子部品を実装する。ディスク・エンクロージャに収納した内部構成部品とプリント基板を電氣的に接続するためにディスク・エンクロージャ内部にはフレキシブル・ケーブルを設けている。

20

【0003】

フレキシブル・ケーブルは、フレキシブル・プリント回路基板、又はフレックス・ケーブル等とも呼ばれ、柔軟性のあるシートで複数の導体を挟んで絶縁した構造になっている。以後本明細書ではこれをFPC（flexible printed circuit）ということにする。特許文献1には、その要約において図7を参照して、「ベース2に設けられた開口15を通してFPC8の端部8aをハウジング外に引き出し、両面テープ17を介してFPC8をベース2の底面3に密着させ、FPC8の上から密閉シール16を被せて開口15を塞ぐ。」と記載している。同文献はさらに図5を参照して、「FPC8の第1の端部8aは、開口15を通してハウジング1の外部へ引き出される。制御プリント基板1はベース2の裏面に取り付けられ、第1の端部8aは、制御プリント基板9に搭載されたコネクタ18と接続することにより、ハウジング1の内部と制御プリント基板9に搭載されたコントローラとの間の信号の通信が可能となる。」と記載している。図5は、コネクタ18がFPCの端部8aを挟み込んで電氣的な接続状態を形成している状態を示している。

30

【0004】

特許文献2には、「図3に示す例においては、図1に示す装置本体1の溝部2に、フレックス・ケーブル3の接合部の端子4と、図2に示すコネクタ12とを挿入し、コネクタ12の端子13とフレックス・ケーブル3の接合部の端子4とを接合している。このときに、コネクタ12のガイド14-1、14-2が装置本体1のガイド溝7-1、7-2にはまり込むことで、コネクタ2の端子13とフレックス・ケーブル3の接合部の端子4とが互いに位置決めされる。また、両者が溝部2の中に押し込まれることによって、コネクタ12の端子13のスプリングによって、コネクタ12の端子13がフレックス・ケーブル3の端子4に押し付けられて接合される。この際に、溝部2の開口部における短辺方向の幅W1、コネクタ12の短辺方向の幅W2およびフレックス・ケーブル3の接合部の厚さTとの間の公差を、コネクタ12の端子13の持つスプリングの可動範囲内に管理することによって、端子4と端子13との接点同士の接合が維持される。」と記載している。

40

【特許文献1】特開2000-331471号公報

【特許文献2】特開2000-243073号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

50

上述した特許文献 1 の方法では、制御プリント基板 7 をハウジング 1 に取り付けした後 F P C の端部 8 a をコネクタ 1 8 に挟み込む必要があり組立工程が増加する。特許文献 2 の方法では、端子 4 と端子 1 3 との接合を維持するために、溝部 2 の開口部における短辺方向の幅 W 1、コネクタ 1 2 の短辺方向の幅 W 2 及びフレックス・ケーブル 3 の接合部の厚さ T における相互間の寸法公差を、コネクタ 1 2 の端子 1 3 のもつスプリングの可動範囲内に管理する必要がある。

【 0 0 0 6 】

磁気ディスク装置において近年より一層の小型化が進む中で、コネクタ端子のスプリングの稼働範囲も一層小さくなり、厳格な寸法公差を確保して製造していくことが困難な状況になりつつある。特許文献 2 の図 3 に示す例では、溝部の幅と溝部の装置本体に対する位置、コネクタの大きさと回路基板上での位置、装置と回路基板との結合位置、端子のもつスプリングの可動範囲等管理する寸法が多くあり、これらがすべて所定の寸法公差の範囲にないと所定の押し付け圧力を得ることができず端子が接触不良を起こすことになる。

10

【 0 0 0 7 】

そこで本発明の目的は、H D A とプリント基板とを電氣的に接続する新規な接続構造を備えた回転円板形記憶装置を提供することにある。さらに本発明の目的は、ディスク・エンクロージャを F P C が貫通してプリント基板のコネクタに対して電氣的に確実に接続できる接続構造を備えた回転円板形記憶装置を提供することにある。さらに本発明の目的は、ステンレスをプレス加工して製作したディスク・エンクロージャに適用することに適した F P C とプリント基板との接続構造を備えた回転円板形記憶装置を提供することにある。さらに本発明の目的は、寸法公差に余裕をもたせることができる F P C とプリント基板との接続構造を備えた回転円板形記憶装置を提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

本発明の第 1 の態様は、内部構成部品を収納し開口部を備えるディスク・エンクロージャと、前記開口部の縁に設けた F P C 支持部と、前記内部構成部品に対して電氣的に接続し、前記開口部から前記ディスク・エンクロージャの外側に前記 F P C 支持部の表面に沿って延びた F P C 端子領域を備えるフレキシブル・プリント回路基板と、前記ディスク・エンクロージャに装着したときに前記 F P C 端子領域に形成した F P C 端子に接触するコネクタ端子を含む基板コネクタを備えたプリント基板とを有し、前記 F P C 端子領域は、前記 F P C 支持部に接触する拘束領域と前記コネクタ端子と前記 F P C 端子との接触により弾力的に撓む自由領域を備える回転円板形記憶装置を提供する。

30

【 0 0 0 9 】

F P C 端子領域は開口部からディスク・エンクロージャの外部に引き出され、F P C 端子がコネクタ端子に接触して電氣的な接続を実現する。F P C 端子領域はコネクタ端子と接触したときに弾力的に撓む自由領域を備えている。自由領域は、適度な剛性と弾力性を備えており、F P C 端子領域の先端部に設けることができる。F P C は一般的に柔軟性に富んでいるため本発明の実現に必要とする剛性と弾力性が不足しているときは、F P C 端子領域に補強板を設けて補うことができる。あるいは、F P C 自体を F P C 端子領域において弾力性を維持して剛性を高めるように形成することもできる。

40

【 0 0 1 0 】

F P C 支持部は、ディスク・エンクロージャとは別の材料を接着剤等で固定して形成してもよく、あるいは、ディスク・エンクロージャと一体に形成してもよい。ディスク・エンクロージャと一体に形成する場合は、金属板をプレス加工したりアルミニウムのダイカスト鑄造で成型・加工したりして形成することができる。金属板をプレス加工する場合は、開口部の位置でディスク・エンクロージャの一部を切断し、切断部を外側に折り曲げて形成することができる。

【 0 0 1 1 】

開口部の外側周辺に基板コネクタが嵌合する溝を設け、基板コネクタと F P C 端子との間隔を寸法公差内に納めることに利用することができる。ディスク・エンクロージャを金

50

属板のプレス加工により成型する場合は、開口部を形成するために一部を切断した領域を外側に折り曲げて基板コネクタ用の溝を形成することができる。

【 0 0 1 2 】

本発明の第 2 の態様は、内部構成部品を収納し開口部を備えるディスク・エンクロージャと、前記開口部の縁に設けた F P C 支持部と、前記内部構成部品に対して電氣的に接続し、前記開口部から前記ディスク・エンクロージャの外側に前記 F P C 支持部の表面に沿い端部を越えて延びた F P C 端子領域を備えるフレキシブル・プリント回路基板と、前記ディスク・エンクロージャに装着したときに前記 F P C 端子領域に形成した F P C 端子に接触するコネクタ端子を含む基板コネクタを備えたプリント基板とを有する回転円板形記憶装置を提供する。

10

【 0 0 1 3 】

本発明の第 3 の態様は、内部構成部品を収納し開口部を備えるディスク・エンクロージャと、前記内部構成部品に対して電氣的に接続し、前記開口部を通過して前記ディスク・エンクロージャの外側表面に沿って延びた F P C 端子領域を備えるフレキシブル・プリント回路基板と、前記ディスク・エンクロージャに装着したときに前記 F P C 端子領域に形成した前記 F P C 端子に接触するコネクタ端子を含む基板コネクタを備えたプリント基板とを備える回転円板形記憶装置を提供する。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 4 】

本発明により、H D A とプリント基板とを電氣的に接続する新規な接続構造を備えた回転円板形記憶装置を提供することができた。さらに本発明により、ディスク・エンクロージャを F P C が貫通してプリント基板のコネクタに対して電氣的に確実に接続できる接続構造を備えた回転円板形記憶装置を提供することができた。さらに本発明により、ステンレスをプレス加工して製作したディスク・エンクロージャに適用することに適した F P C とプリント基板との接続構造を備えた回転円板形記憶装置を提供することができた。さらに本発明により、寸法公差に余裕をもたせることができる F P C とプリント基板との接続構造を備えた回転円板形記憶装置を提供することができた。

20

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 5 】

図 1 は、本発明を実施するための最良の形態に係る磁気ディスク装置 1 0 0 を構成するディスク・エンクロージャ 1 0 1 に対する F P C アセンブリ 1 0 3 及びプリント基板 1 0 7 の組み立て状態を示す斜視図で、図 2 は組み立てを完了した状態を示す斜視図である。本明細書及び図面の全体を通じて同一構成要素には同一の参照番号を付与する。磁気ディスク装置 1 0 0 は、ベースとなるディスク・エンクロージャ 1 0 1 のフランジ部 1 1 1 に蓋（図示せず。）を取り付けてディスク・エンクロージャ全体を覆うことにより内部に密閉空間を形成し、外部からの粉塵の進入を防止してディスク・エンクロージャ 1 0 1 の内部に清浄な空気環境を提供する。

30

【 0 0 1 6 】

ディスク・エンクロージャ 1 0 1 の内部には、記憶媒体としての磁気ディスク、磁気ディスクを回転可能に支持するスピンドル・ハブ及びスピンドル・モータ、磁気ディスクに対してデータの読み取り及び書き込み、又はそのいずれか一方を行うヘッド、磁気ディスクへアクセスさせるようにヘッドを搭載したアクチュエータ・サスペンション・アセンブリ、アクチュエータ・サスペンション・アセンブリを駆動するボイス・コイル・モータ、及びヘッドのデータ転送に関連する電子部品等の内部構成部品を収納している。これらの内部構成部品は、いずれも周知な構成要素であり図面の簡略化のために図 1 及び図 2 への記載を省略している。ディスク・エンクロージャ 1 0 1 に内部構成部品を収納して蓋で密閉した磁気ディスク装置の構成要素を H D A という。

40

【 0 0 1 7 】

プリント基板 1 0 7 には、H D A に収納した内部構成部品の動作を制御したり、ホスト・コンピュータに対するデータ転送を制御したりする電子部品を搭載し、エッチング・ブ

50

ロセスで形成した配線パターンを含んでいる。プリント基板 107 の四隅に設けたネジ穴 123 は、ディスク・エンクロージャ 101 の四隅に設けたネジ穴 109 と位置が整合し、プリント基板 101 はネジでディスク・エンクロージャ 101 の外側に固定される。HDA にプリント基板 107 を固定して磁気ディスク装置 100 の組み立てが完成する。

【0018】

プリント基板 107 には、FPC アセンブリ 103 に接続する基板コネクタ 121 と、ホスト・コンピュータに接続するインターフェース・コネクタ 117 と、スピンドル・モータの電源回路に接続するスピンドル・コネクタ 125 を設けている。FPC アセンブリ 103 の一方の端子部 104 は、ディスク・エンクロージャに収納したアクチュエータ・アセンブリに機械的に固定し、ヘッド及びボイス・コイルに電氣的に接続する。FPC アセンブリの途中には、ショックセンサ及び温度センサ等を実装する場合もあるが、本実施の形態では、図 3 を参照して説明する電子部品を搭載している。

10

【0019】

他方の端子部 106 は、FPC アセンブリ固定部 113 に形成した開口部 115 を通過して基板コネクタ 121 に接続する構成になっている。本実施の形態では、他方の端子部 106 は、図 3 を参照して後ほど説明するように FPC 端子領域 143 を備えている。FPC アセンブリ 103 は、ディスク・エンクロージャ 101 の内側に形成した FPC アセンブリ固定部 113 に固定する。FPC アセンブリ固定部 113 と FPC アセンブリ 103 との間には、ガスケット 105 を挟み込んで、開口部 115 を通って HDA 内部に粉塵が進入しないように気密性を保っている。

20

【0020】

図 3 は、複数の部品で構成した FPC アセンブリ 103 の一部を示す平面図である。FPC アセンブリ 103 は、FPC 131、補強板 133、補強板 137 で構成する。図 3 (A) は、FPC アセンブリ 103 を構成する FPC 131 の一部と、網目で描画した領域に設けた補強板 133 を示す平面図である。図 4 は、図 3 (A) の A - A 断面を示す図である。FPC 131 と補強板 133 を図 4 で説明すると、FPC 131 は、ポリイミドで形成したカバー・フィルム層 151、接着層 153、複数の導体パターンとして構成した導体層 155、接着層 157、及びポリイミドで形成したベース・フィルム層 159 で構成し、全体の厚さは 70 μm となっている。図 3 (A) の網目で描画した領域に設けた補強板 133 は、ポリイミドを使った厚さ 230 μm のフィルムで形成している。FPC 131 は、ベース・フィルム層 159、接着層 157 及び導体層 155 を周知のエッチング・プロセスで形成し、その上に接着層 153 を塗布して別に形成したカバー・フィルム層 151 を貼り付けている。この例に限らず、FPC は周知のいかなる手法で製作してもよい。

30

【0021】

補強板 133 は、接着剤で FPC 131 のベース・フィルム層 159 に貼り付けている。FPC 131 のカバー・フィルム層 151 及び接着層 153 は、図 3 (C) に示すように補強板 133 が貼り付いている位置付近で導体層 155 を FPC 端子 141 として利用するために取り除いている。補強板 133 は、FPC 131 に剛性を付加して曲げ荷重に対する弾力を与えるために設けている。図 3 (A) (B) において、FPC 131 及び補強板 137 にはネジ穴 135 を形成し、FPC アセンブリ固定部 113 に対してネジで固定できるように構成している。

40

【0022】

図 3 (B) では、FPC 131 の上部にステンレスの補強板 137 を貼り付けた状態を示している。網目で描画した部分は、補強板 137 と FPC 131 が接着している領域を示す。補強板 137 は FPC 131 に周囲がほぼ整合しているが、端部 138 に境界を有してその先の細長い部分には存在しない。補強板 133 は補強板 137 と接着しておらず、FPC アセンブリ 103 を FPC アセンブリ固定部 113 に固定する際、屈曲部 136 で山折りに折れ曲げることができる。補強板 137 は、電子部品を実装するために FPC 131 に対して剛性を付与し、さらにガスケット 105 を押さえつけてシールする機能を

50

果たす。

【0023】

図3(C)は、図3(B)を裏側からみた平面図である。図3(C)には、カバー・フィルム層151の上に実装した電子部品139とFPC端子141及び配線パターンを示している。図3(C)では、図の簡略化のために導体層155の配線パターンを全体に渡って描画しているが、カバー・フィルム層151はFPC端子141を形成する部分と電子部品を配線パターンに接続する部分だけを除去すればよい。FPCアセンブリ103において、補強板133を設けている領域をFPC端子領域143という。さらに、後述するように本実施の形態では補強板を設けない例も示しているが、その場合は補強板133の領域に対応するFPC131の領域をFPC端子領域143という。

10

【0024】

図5は、図2に示した磁気ディスク装置100のFPCアセンブリ固定部113近辺の断面を示す図である。図を簡略化するために斜線は、エンクロージャ・プレート161だけに施している。図2のディスク・エンクロージャ101は、ステンレスのプレートをプレス加工して成型しており、エンクロージャ・プレート161は、ディスク・エンクロージャ101の底部を構成する。エンクロージャ・プレート161の一部であるFPCアセンブリ固定部113には、長方形の四辺のうち、一つの長辺と二つの短辺を切断し、残った長辺部分をディスク・エンクロージャの外側に折り曲げるようにして開口部115と共にFPC支持部163を形成している。FPC支持部163は、開口部115の縁の面と連続し開口部の縁からエンクロージャ・プレートの外側に延びたFPC端子領域143が接触するFPC端子領域接触面165を備えている。FPC支持部は、FPC端子領域接触面を備えている限りディスク・エンクロージャとは別材料で製作して開口部の縁に取り付けて形成してもよい。さらに、補強板133に接触している開口部115の縁がコネクタ端子122側に近づくように開口部115を形成することにより、FPC支持部163を図5のように折り曲げて形成したり、別材料で製作したりしないで、開口部の縁がFPC支持部の役割を担う構成にすることもできる。

20

【0025】

FPCアセンブリ103は、FPCアセンブリ固定部113との間にガスケット105を挟んで、ネジ穴135を利用してFPCアセンブリ固定部113に固定する。FPCアセンブリ103においてステンレスの補強板137に接着していたFPC131は、屈曲部136で屈曲して補強板137から離れ、ガスケット105及び開口部115を通過してエンクロージャ・プレート161の内側から外側に延びている。FPC端子領域143は補強板133がFPC支持部163のFPC端子領域接触面165に接触して外側に延びているが、さらにFPC支持部の端部167を越えて延びている。FPC端子領域のうち、FPC支持部の端部167を越えて延びている部分は、FPC端子122から力を受けると矢印の方向に撓むことができる。

30

【0026】

プリント基板107には、基板コネクタ121を設けている。基板コネクタ121は、コネクタ端子122を備える。コネクタ端子122は、基板コネクタ121の本体部から前面(図では右方向)にやや突き出しており、正面(図では右方向)から押し付けたときに弾力を発揮するスプリング構造を採用して、FPC端子141との接触を確実に行うことができる。基板コネクタ121のコネクタ端子122に対して反対の面は、エンクロージャ・プレート161の外側表面169に接触しており、これを利用して基板コネクタ121とFPC端子領域143との間隔を所定の寸法公差内に納めることができる。すなわち、基板コネクタは、外側表面169とFPC端子領域との間に形成した溝に嵌合することで、FPC端子141とコネクタ端子122が確実に接触する。

40

【0027】

基板コネクタ121とFPC端子領域144に設けたFPC端子141との接触を確実にするために設定する寸法公差を大きくすることができる本実施の形態に係る原理を、図6を参照して説明する。図6は、基板コネクタ121とFPC端子領域143又は144

50

との関係を、F P C 支持部 1 6 3 又は 1 6 4 の構造と共に概念的に説明するための図である。図 6 (A) ~ (C) は従来の接続構造に対応し、図 6 (D) は、図 5 に示した本実施の形態の接続構造に対応する。

【 0 0 2 8 】

図 6 (A) ~ (D) において、コネクタ端子 1 2 2 は、F P C 端子 1 4 1 又は 1 4 2 と接触して接触面から力をうけると基板コネクタ 1 2 1 の本体の中に引っ込みながら弾力を発揮する周知のスプリング構造を採用している。コネクタ端子 1 2 2 のスプリング構造は、ループ形状に形成した端子がループの変形により弾力を発揮するもの、片持ち構造で弾力を発揮するもの、スプリングを利用するもの等、接触の相手方からの押し付け圧力に対して弾力を発揮して所定の押し付け圧力を得ることができる構造のものであればよい。

10

【 0 0 2 9 】

プリント基板をディスク・エンクロージャに取り付けたときにコネクタ端子 1 2 2 が F P C 端子 1 4 1 又は 1 4 2 と接触して所定の押し付け圧力を得るためには、基板コネクタ 1 2 1 と F P C 端子 1 4 1 又は 1 4 2 の接触面との間隔 W に所定の寸法公差を定める必要がある。図 6 (A) では、基板コネクタ 1 2 1 と F P C 端子 1 4 2 の接触面との間隔は W_1 である。このときは、コネクタ端子 1 2 2 の先端部が F P C 端子 1 4 2 に最初に接触した状態であり、押し付け圧力はゼロである。この状態では安定したコネクタ接続を得ることはできないので、基板コネクタ 1 2 1 と F P C 端子 1 4 2 との間隔 W は、もう少し狭い W_2 ($W_2 < W_1$) に設定する必要がある。その状態を図 6 (B) が示している。図 6 (B) では、基板コネクタ 1 2 1 が F P C 端子 1 4 2 に近づくことで、コネクタ端子 1 2 2 が弾力を発揮しながら基板コネクタ 1 2 1 の内部に入り込み所定の押し付け圧力を発生している。 W_2 は、基板コネクタ 1 2 1 と F P C 端子 1 4 2 との寸法公差のうち最大値を意味する。

20

【 0 0 3 0 】

コネクタ端子 1 2 2 が弾力を発揮する範囲には限界があり、図 6 (C) において基板コネクタ 1 2 1 と F P C 端子 1 4 2 との間隔が W_3 ($W_3 < W_2$) になるとコネクタ端子 1 2 2 はそれ以上基板コネクタ 1 2 1 の本体に入り込むことができず、それ以上の力を加えるとコネクタ端子 1 2 2 が破壊してしまう。 W_3 は、基板コネクタ 1 2 1 と F P C 端子 1 4 2 との寸法公差のうち最小値を意味する。図 6 (A) ~ 図 6 (C) の従来の接続構造では、F P C 端子領域 1 4 4 は全体が F P C 支持部 1 6 4 に接触しており、F P C 端子領域 1 4 4 は F P C 支持部 1 6 4 側に動くことができないので、基板コネクタ 1 2 1 と F P C 端子 1 4 2 との寸法公差は、上限を W_2 に下限を W_3 に設定する必要がある。ここで、 W_2 と W_3 の範囲はコネクタ端子のストローク又は可動範囲に相当する。

30

【 0 0 3 1 】

図 6 (D) では、F P C 支持部 1 6 3 は、F P C 端子領域 1 4 3 の先端部とは接触しておらず、F P C 端子領域 1 4 3 の先端側がコネクタ端子 1 2 2 からの圧力を受けて撓んでいる状態を示している。F P C 端子領域 1 4 3 のうち、F P C 支持部 1 6 3 の F P C 端子領域接触面 1 6 5 に接触している領域を拘束領域といい、F P C 支持部 1 6 3 の端部 1 6 7 を越えて延び、コネクタ端子 1 2 2 から受ける圧力で撓むことのできる領域を自由領域という。

40

【 0 0 3 2 】

F P C 端子領域 1 4 3 は、F P C 1 3 1 に補強板 1 3 3 を接着して剛性を強化しているため、基板コネクタ 1 2 1 と F P C 端子 1 4 1 との間隔が W_4 ($W_4 < W_3$) であっても弾力的に反る又は撓むことできる。よって、コネクタ端子 1 2 2 が基板コネクタ 1 2 1 の本体から最低限突き出る必要がある長さ W_3 を確保することができ損傷することはない。また、基板コネクタ 1 2 1 と F P C 端子 1 4 1 との距離が W_2 であったとしても、F P C 端子領域 1 4 3 には補強板 1 3 3 が剛性を付加しているので、コネクタ端子 1 2 2 は所定の押し付け圧力を得ることができる。言い換えると、補強板 1 3 3 を含んだ F P C 端子領域 1 4 3 は、基板コネクタ 1 2 1 と F P C 端子 1 4 1 との間隔が W_2 のときは F P C 端子 1 4 1 に所定の押し付け圧力を与える剛性があり、間隔が W_4 のときは、コネクタ端子 1

50

22を破壊せずまたそれ自身が復元するような、剛性と弾性を備えるように選定する。

【0033】

以上の説明から明らかなとおり、図6(D)に示す例では、基板コネクタ121とFPC端子141との間隔の寸法公差をW2~W4に設定することができ、図6(A)の従来の接続構造よりも大きくすることができる。このことは、小型化が進む磁気ディスク装置において、コネクタ端子のストロークが益々小さくなり、HDA構成部品の寸法管理が難しくなっていく中で、コネクタとFPCとの接続構造の製作を容易にする。補強板133はポリイミド・フィルムに限定するものではなく、適度な剛性と弾力性を得ることができる厚さを選定したステンレス等の金属板や他の合成樹脂のフィルム等を使用してもよい。さらに補強板133を設けずにエッチング・プロセスを利用して、FPC全体のうちFPC端子領域だけが所定の剛性と弾力性を備えるように肉厚に形成してもよい。また、FPC端子領域を肉厚に形成しないで、磁気ディスク装置が小型化したような場合にFPC端子領域の幅を狭くしたり、その形状を変更したり、また、FPCに剛性の高い材料を使用したりして、FPC端子領域が十分な剛性を備えるようにしてもよい。

10

20

30

40

50

【0034】

図5では、FPC支持部163は、エンクロージャ・プレート161に開口部115を形成するために切断し、折り曲げた部分を利用して形成した。本実施の形態に係るFPC支持部163は、端部167がFPC端子領域143の先端部まで延びておらずその長さは短くてよい。このことは、図5の開口部115の幅が狭くてよいことに相当し、開口部115の幅及びFPCアセンブリ固定部113を小さくすることができる。よって、基板コネクタ121の外形に合わせてエンクロージャ・プレートの外部表面169をFPC端子141寄りに近づけることができ、ディスク・エンクロージャの内部に図3(C)で説明した電子部品139を配置したりするための空間を広げることができる。FPC支持部163の端部167を、コネクタ端子122とFPC端子141との接触位置よりもディスク・エンクロージャ寄りに設けることで、FPC端子領域143には自由領域を形成し、かつディスク・エンクロージャ内部の空間を拡大することができる。また、開口部115を小さくすることにより、ガスケットを小型化することができるので、気密性を向上することもできる。

【0035】

図7は、基板コネクタ121にFPC端子領域143が接触している状態を上からみた図である。基板コネクタ121は長手方向の両端にガイド191、193を設け、FPC端子領域143とコネクタ端子122とが長手方向において位置整合する構造になっている。図8は、本発明に係る他の実施の形態を示す図である。図8は、ディスク・エンクロージャ201をアルミニウムのダイカスト鋳造と機械加工で製作し、FPC支持部202もその一部として成型している。FPC支持部202の端部198は、図5と同様にFPC端子領域143の途中に設けており、FPC端子領域143に自由領域を提供する。

【0036】

図9は、本発明に係るHDAとプリント基板との接続構造を示す他の実施の形態を示す図である。図9(A)では、ステンレス板をプレス加工して成型したエンクロージャ・プレート203に開口部213を形成している。開口部213を形成するためにエンクロージャ・プレート203の一部をH字型に切断し、開口部を形成していたエンクロージャ・プレートから折り曲げ部217、219を形成している。折り曲げ部217は、プリント基板205に取り付けた基板コネクタ207が嵌合してその位置をFPC端子領域211に対して画定するために利用する。折り曲げ部219は、図5のFPC支持部163に対応する。FPCアセンブリ209は、ガスケット215の上を越えて開口部213まで延び、開口部213の縁で下に折れ曲がっている。図5の補強板137に相当する補強板(図示せず。)とガスケット215とで開口部215をシールする。FPC端子領域211は折れ曲げ部219の開口部213側の面に接触しながら延びている。FPC端子領域211は、折れ曲げ部219の端部よりさらに下に延びており、先端側は自由領域を構成している。

【 0 0 3 7 】

基板コネクタ 2 0 7 は、開口部 2 1 3 において折れ曲げ部 2 1 7 の表面と F P C 端子領域 2 1 1 との間に形成された溝に挿入すると、基板コネクタ 2 0 7 のコネクタ端子は所定の押し付け圧力を保つように弾力的に F P C 端子に接触する。このとき図 6 で説明したのと同様に、F P C 端子領域 2 1 1 の先端側が構成する自由領域の作用により、基板コネクタ 2 0 7 と F P C 端子領域 2 1 1 との間隔の寸法公差を大きくすることができる。また、図 9 (A) の実施形態では、折れ曲げ部 2 1 7 と折れ曲げ部 2 1 9 に接触する F P C 端子領域 2 1 1 とで基板コネクタの位置を画定する構造を図 5 の実施形態に比べて簡単に形成することができる。

【 0 0 3 8 】

これまでに図 5、図 8、及び図 9 (A) で説明した実施の形態は、いずれも F P C 端子領域に拘束領域と自由領域を設けて寸法公差を増大させるものであった。図 9 (B) に示す実施の形態では、F P C 端子領域に自由領域を設けない他の接続構造を示す。ステンレス板をプレス加工して形成したエンクロージャ・プレート 2 3 3 に開口部 2 4 3 を形成するが、図 9 (A) の場合とは異なり、開口部 2 4 3 の縁に折れ曲げ部は形成しない。エンクロージャ・プレート 2 3 3 の内面にはガスケット 2 4 5 を置きその上から F P C アセンブリ 2 3 9 が開口部 2 4 3 を通じて、エンクロージャ・プレート 2 3 3 の外側表面まで延びている。図 5 の補強板 1 3 7 に相当する補強板 (図示せず。) とガスケット 2 4 5 とで開口部 2 4 3 をシールする。

【 0 0 3 9 】

F P C 端子領域 2 4 1 の F P C 端子と反対側の面は、エンクロージャ・プレート 2 3 3 の外側表面に接触させて接着剤等で固定している。プリント基板 2 3 5 に取り付けた基板コネクタ 2 3 7 のコネクタ端子はスプリング式であり、プリント基板を H D A に装着するとエンクロージャ・プレート 2 3 3 の下側から F P C 端子を押し付けて押し付け圧力を確保する。この実施の形態では、F P C 端子領域が自由領域として機能するための剛性及び弾性を備える必要がないが、エンクロージャ・プレート 2 3 3 と基板コネクタ 2 3 7 との位置の整合を図る手段が必要である。それは、例えばエンクロージャ・プレート 2 3 3 に、プリント基板 2 3 5 又は基板コネクタ 2 3 7 に対するガイドを設けたりすることで実現できる。また、本実施の形態で示した H D A とプリント基板の接続構造は、いずれもプリント基板を H D A に取り付けるだけで電氣的な接続を実現でき、製造工程上有利である。

【 0 0 4 0 】

これまで本発明について図面に示した特定の実施の形態をもって説明してきたが、本発明は図面に示した実施の形態に限定されるものではなく、本発明の効果を奏する限り、これまで知られたいかなる構成であっても採用することができることはいうまでもないことである。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 1 】

【 図 1 】 本実施の形態に係る磁気ディスク装置 1 0 0 のディスク・エンクロージャに対する F P C アセンブリ及びプリント基板の取付状態を示す斜視図である。

【 図 2 】 図 1 において取付が完了した状態を示す図である。

【 図 3 】 本実施の形態に係る F P C アセンブリの平面図である。

【 図 4 】 本実施の形態に係る F P C アセンブリの断面図である。

【 図 5 】 ディスク・エンクロージャにプリント基板を装着した状態での接続構造を示す断面図である。

【 図 6 】 コネクタ端子と F P C 端子の接触状態と寸法公差の関係を示す図である。

【 図 7 】 プリント基板のコネクタ端子に F P C 端子が接触する状態を示す平面図である。

【 図 8 】 ディスク・エンクロージャにプリント基板を装着した他の接続構造の例を示す断面図である。

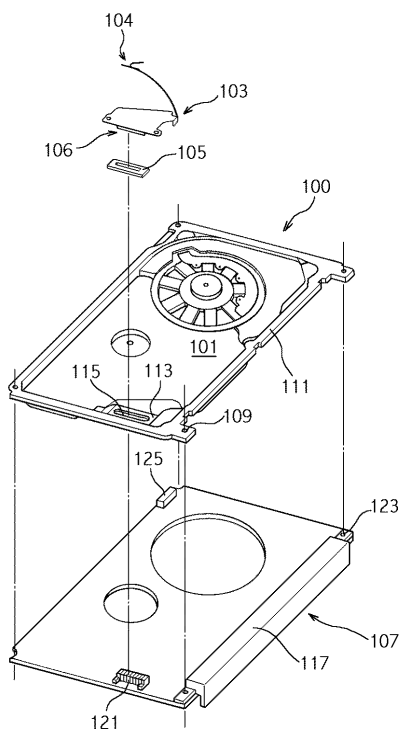
【 図 9 】 ディスク・エンクロージャにプリント基板を装着した他の接続構造の例を示す断面図である。

【符号の説明】

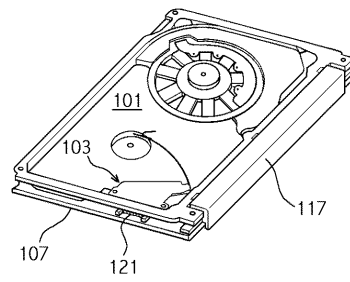
【0042】

100	磁気ディスク装置	
101	ディスク・エンクロージャ	
103	FPCアセンブリ	
104、106	FPC端子部	
105	ガスケット	
107	プリント基板	
109	ネジ穴	
111	フランジ部	10
113	FPCアセンブリ固定部	
115	開口部	
117	インターフェース・コネクタ	
121	基板コネクタ	
122	コネクタ端子	
123	ネジ穴	
125	スピンドル・コネクタ	
131	フレキシブル・プリント回路基板 (FPC)	
133	補強板 (ポリイミド)	
135	ネジ穴	20
136	屈曲部	
137	補強板 (ステンレス)	
138	補強板端部	
139	電子部品	
141、142	FPC端子	
143、144	FPC端子領域	
151	カバー・フィルム層	
153、157	接着層	
155	導体層	
159	ベース・フィルム層	30
161	エンクロージャ・プレート	
163、164、202、219	FPC支持部	
165	FPC端子領域接触面	
167、198	FPC支持部の端部	
169、171	エンクロージャ・プレート外部表面	
181	FPC端子領域の拘束領域	
183	FPC端子領域の自由領域	
191、193	基板コネクタのガイド	
201	ディスク・エンクロージャ底部	
203、233	エンクロージャ・プレート	40
205、235	プリント基板	
207、237	基板コネクタ	
209、239	FPCアセンブリ	
211、241	FPC端子領域	
213、243	開口部	
215、245	ガスケット	
217、219	折り曲げ部	

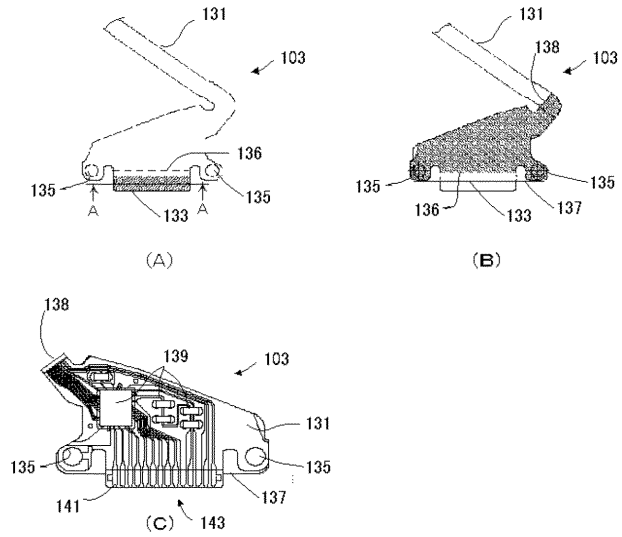
【図 1】



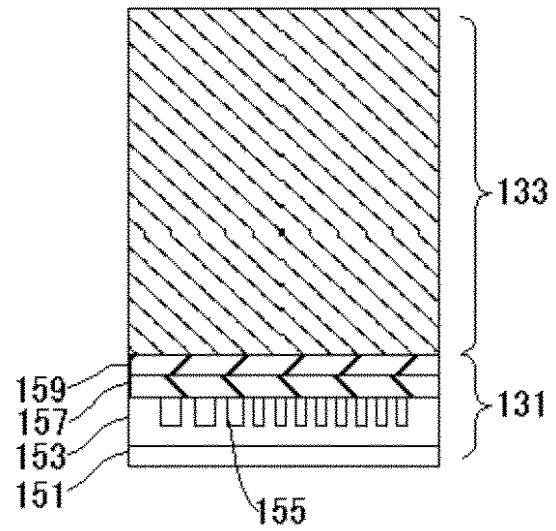
【図 2】



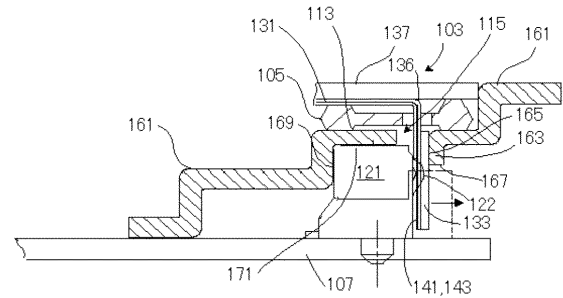
【図 3】



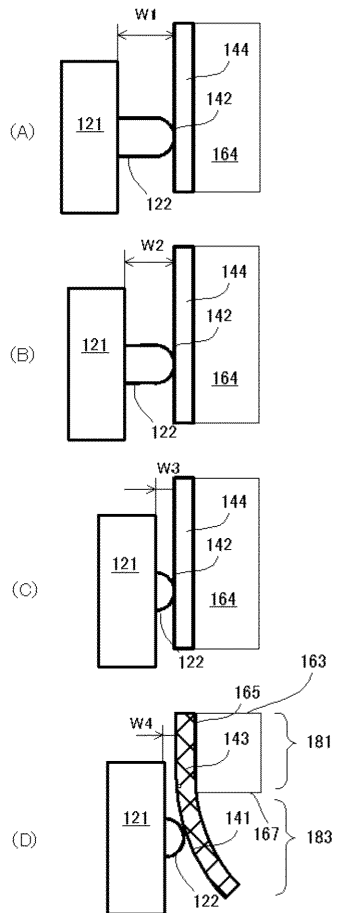
【図 4】



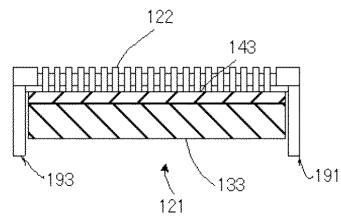
【図 5】



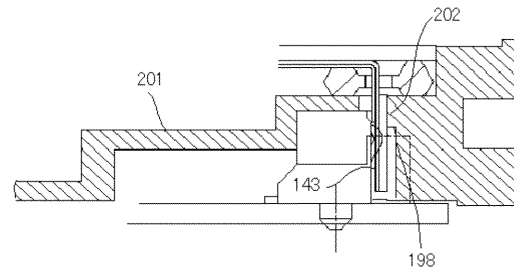
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

- (72)発明者 木村 申一
神奈川県小田原市国府津 2 8 8 0 番地 株式会社日立グローバルストレージテクノロジーズ内
- (72)発明者 北堀 浩紀
神奈川県小田原市国府津 2 8 8 0 番地 株式会社日立グローバルストレージテクノロジーズ内
- (72)発明者 黒木 賢二
神奈川県小田原市国府津 2 8 8 0 番地 株式会社日立グローバルストレージテクノロジーズ内
- F ターム(参考) 5E023 AA04 AA16 BB06 BB22 BB29 HH22