

(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2004-119085

(P2004-119085A)

(43) 公開日 平成16年4月15日(2004.4.15)

(51) Int.Cl.⁷

H01R 12/16

H01R 12/28

H01R 13/24

F I

H01R 23/68

D

H01R 13/24

H01R 23/68

E

H01R 23/68

3 O 3 C

テーマコード (参考)

5 E 0 2 3

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2002-278194 (P2002-278194)

(22) 出願日 平成14年9月24日 (2002.9.24)

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号

(74) 代理人 100110412

弁理士 藤元 亮輔

(72) 発明者 石川 孝二

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) 5E023 AA04 BB22 BB23 CC02 CC22
CC26 DD25 EE10 FF01 HH22

(54) 【発明の名称】 コネクタ及びその製造方法

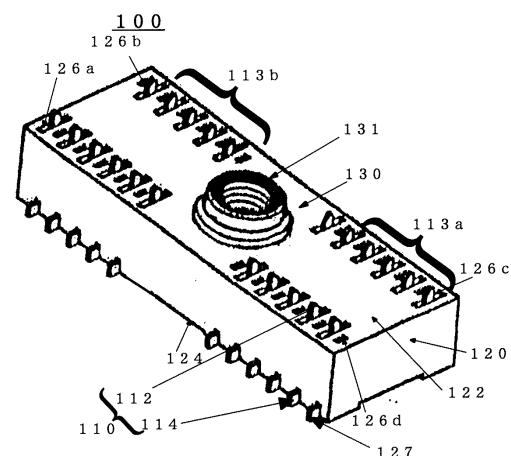
(57) 【要約】

【課題】 接地性能の強化、基板とコネクタ間の接触弾性力の調整、並びに、接触不良の防止の少なくとも一つを解決し、信頼性の高いコネクタ、並びに、かかるコネクタを有する電子機器を提供する。

【解決手段】 基板と弾性的に電気接続するコンタクトと、前記基板に対向する第1の面から前記コンタクトが部分的に突出するように前記コンタクトを収納するハウジングと、前記ハウジングの前記第1の面と前記基板との距離を規制するスペーサとを有するコネクタを提供する。

【選択図】

図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板と弾性的に電気接続するコンタクトと、
前記基板に対向する第 1 の面から前記コンタクトが部分的に突出するように前記コンタクトを収納するハウジングと、
前記ハウジングの前記第 1 の面と前記基板との距離を規制するスペーサとを有するコネクタ。

【請求項 2】

基板と弾性的に電気接続するコンタクトと、
当該コンタクトが部分的に突出するように当該コンタクトを収納するハウジングと、
当該ハウジングに設けられ、前記ハウジングを前記基板に係合固定する固定部とを有するコネクタ。

10

【請求項 3】

前記第 2 の基板の電気接続端子は半田付けにより固定部と接合することを特徴とする請求項 2 記載の電子機器。

【請求項 4】

第 1 の電気端子と第 1 の接地端子を有する第 1 の基板と、第 2 の端子と第 2 の接地端子を有する第 2 の基板と、前記第 1 及び第 2 の基板の間に配置され、前記第 1 及び第 2 の電気端子を電気接続するコンタクトと、前記第 1 の基板に固定されると共に前記第 1 及び第 2 の接地端子とを電気接続する固定部とを有するコネクタとを有することを特徴とする電子機器。

20

【請求項 5】

電気接続端子を有する第 1 の基板と、
前記第 1 の基板と電気接続するコネクタと、
前記第 1 の基板と前記コネクタの噛合せにより前記第 1 の基板と前記コネクタに係合する固定部とを有する電子機器。

【発明の詳細な説明】

【発明の属する技術分野】

本発明は、一般に、電子機器に使用されるコネクタに係り、特に、二つの基板を接続するためのコネクタに関する。本発明は、例えば、ハードディスクドライブ（以下「HDD」という。）内の筐体（「ディスクエンクロージャー（以下「DE」という。）内に配置され、DE内のFPC（Flexible Printed Circuit）基板と筐体の上面をカバーするプリント板ユニット（以下「PT基板」という。）とを電氣的に接続するコネクタに好適である。

30

【従来の技術】

近年のパーソナルコンピュータ（以下、「PC」という。）や携帯端末、携帯型電子機器の普及に伴い、装置の小型化が進み、信頼性が高く、歩留まりのよい電子機器の製造が益々求められるようになってきている。このため、PCに使用されるHDDも高い信頼性と歩留まりが要求されている。

HDDは、ディスク、ディスクに記録再生を行うヘッド、ディスク及びヘッドを駆動する駆動部などをDEに収納している。DEは上面が露出しており、駆動部は、FPCに接続され、DEの上面にはそれをカバーするPT基板が取り付けられる。PT基板とFPCの接続は弾性変形可能な端子（「コンタクト」とも呼ばれる。）を有するコネクタによってなされる。PT基板上のコネクタに対抗する面には複数の回路素子が搭載される。この結果、ディスクやヘッドの駆動情報、ヘッドが読み書きする情報などは、コネクタを介してFPC及びPT基板間で通信可能となる。

40

従来のコネクタの一例を、図11乃至図14を参照して説明する。ここで、図11は、従来のハードディスクドライブのディスクエンクロージャーに設けられるコネクタ500の概略斜視図である。図12は、コネクタ500の概略横断面図である。図13は、コネクタ500を搭載したDE600の概略部分断面図である。

50

コネクタ500は、図11に示すように、コネクタ500の上面及び底面に平行に複数本整列した2列のコンタクト510と、コンタクト510を突出可能に収納するハウジング520により構成されている。コンタクト510は、図14に示すように、コンタクト510の上部512がハウジング520の上面522から突出し、コンタクト510の下部514がハウジング520の底部側面524から突出しており、複数のコンタクト510は交差している。コンタクト510は弾性力を有する。

図13に示すように、DE600は、図示しないディスクなどに加えてFPC610、補強板620を収納し、PT基板630によってカバーされる。FPC610とPT基板630は、コネクタ500を介して電気接続される。より詳細には、コンタクト510の上部512がPT基板630の裏面に形成されたパッド632と所定の弾性力で接触する。また、コンタクト510の下部514がFPC610にボンディングされて接続される。補強板620はFPC610を補強する。コネクタ500付近において、ネジ640を介してDE600に取り付けられる。このように、PT基板630の裏面に設置されたパッド632をハウジング520より突出するコンタクト512に押し当てて接触させることにより、PT基板630とFPC基板610との導通を図っている。なお、コネクタ500のハウジング520は所定の剛性を有する補強板620に支持されているのでコンタクト510は下方に弾性変形しない。

【発明が解決しようとする課題】

このように、図13に示すように、PT基板630を、コネクタ500近傍の2ヶ所でネジ640によって固定すると、図14に示すように、コンタクト510のバネ圧によってPT基板630が撓み、その上に搭載される回路素子（例えば、PT基板550に半田付けされた（Surface Mount Technology：SMT）650の接点652において半田剥離が発生するという問題があった。ここで、図14は、従来の問題点を説明するための概略断面図である。

これに対して、先行技術文献情報では、コネクタに貫通孔を設け、雄ネジとナットにより二平面基板を固定することにより、基板の反りを防止することを開示している。

しかし、かかる文献情報が開示する構造は、ハウジング520の上面522がPT基板630と接触可能な構造に相当するため、ネジの締め付け力を調節することによりコンタクトと基板（即ち、上述のPT基板）との間隔を調節する必要がある。このため、コンタクト512が基板630のパッド632に与える弾性力もネジの締め付け力によって調節する必要がある。しかし、締め付け力の調節を最適にすることは困難であり、この結果、コネクタ500のコンタクト512の接触圧が高過ぎることによるPT基板の変形や接触圧が低過ぎることによる接触不良を招くおそれがあった。ネジの締め付け力の調節又はコンタクト510と基板630との間隔調節の管理を厳しくすると歩留まりの低下をもたらす。また、従来のPT基板とFPC基板とはグラウンドを適当にとることが困難であり、過負荷による電子回路の損傷を招くおそれがあった。更には、上述の文献情報では、貫通孔と雄ネジとの間には隙間があるため、コネクタがその範囲内で変動し、その結果、コンタクトが変動してパッドとの接触不良が発生するおそれがあった。

【課題を解決するための手段】

そこで、本発明は、このような従来の課題を解決する新規かつ有用なコネクタであって、接地性能の強化、基板とコネクタ間の接触弾性力の調整、並びに、接触不良の防止の少なくとも一つを解決し、信頼性の高いコネクタ、並びに、かかるコネクタを有する電子機器を提供することを例示的目的とする。

上記目的を達成するために、本発明の一側面としてのコネクタは、基板と弾性的に電気接続するコンタクトと、前記基板に対向する第1の面から当該コンタクトが部分的に突出するように前記コンタクトを収納するハウジングと、前記ハウジングの前記第1の面と前記基板との距離を規制するスペーサとを有することを特徴とする。かかるコネクタによれば、スペーサがハウジングと基板との間隔を一定距離に調節することが可能である。上述のように、ハウジングと基板との間隔と弾性力との積は基板に印加される仕事に相当する。ハウジングが基板と接触可能であれば、仕事を単純化すれば（弾性力）×（コンタクトが

突出可能な距離)になり、基板の変形やそれによる半田剥離などをもたらす。一方、ネジなどでハウジングと基板とを離間し過ぎるとコンタクトと基板との接触不良が発生する。このため、ハウジングと基板との間隔は一定範囲に維持されなければならない。本発明のコネクタによれば、スペーサの高さをおおむね一定範囲内に設定しておけば、手でハウジングと基板との間隔を調整する必要はなく、基板がスペーサに接触させるだけでよいので簡易に弾性力の調節を行うことができる。前記スペーサの高さは、前記コンタクトが前記第1の面から突出可能な高さよりも低いことが好ましい。これよりも高いとコンタクトと基板との電氣的接続が行えないからである。もっとも製造誤差を考慮して、スペーサの高さは適切な接触圧が得られるように設定されることが好ましい。前記スペーサは、前記第1の面に対称に設けられていることが好ましい。非対称な配置は基板の変形や傾斜をもたらすからである。 10

本発明の別の側面としてのコネクタは、基板と弾性的に電氣接続するコンタクトと、当該コンタクトが部分的に突出するように当該コンタクトを収納するハウジングと、当該ハウジングに設けられ、前記ハウジングを前記基板に係合固定する固定部とを有することを特徴とする。かかるコンタクトによれば、ハウジングと基板とが係合固定されるので両者の相対位置は変化しない。このため、上記文献情報のように外部振動でコネクタが基板に対して移動してコンタクトと基板との電氣的接触が切断されることがなくなる。前記固定部は、例えば、前記基板を貫通するネジと係合するネジ孔を有する。また、前記固定部は、前記コンタクトの前記基板に対向する面の中央に設けられていてもよい。中央に固定部を設けると、中央から最も遠い両端の変形モーメントは、固定部を一端に設けた場合の他端のコンタクトが与える変形モーメントの半分になる。このため、基板の変形を防止するには好ましい。前記固定部は、前記基板内に突出する突出部と、前記基板を支持する支持部とを有してもよい。このように、固定部に段差を設けて部分的に基板に嵌め込む構造にすれば両者の相対位置を固定することができる。もちろん、基板内が支持部、支持部が突出部有する構造であってもよい。 20

本発明の別の側面としての電子機器は、上述のコネクタと、上述の基板としての第1の基板と、当該第1の基板と異なり、前記コネクタに関して前記第1の基板とは反対側に配置され、前記コンタクトが弾性的に電氣接続する第2の基板とを有する。かかる電子機器も上述したコネクタの作用を有する。

本発明の別の側面としての電子機器は、第1の電氣端子と第1の接地端子を有する第1の基板と、第2の端子と第2の接地端子を有する第2の基板と、前記第1及び第2の基板の間に配置され、前記第1及び第2の電氣端子を電氣接続するコンタクトと、前記第1の基板に固定されると共に前記第1及び第2の接地端子とを電氣接続する固定部とを有するコネクタとを有することを特徴とする。かかる電子機器は、コンタクトの他に電氣接続をする固定部を有するため、電流過多を防止し、電子部品の保全が可能となる。その他に上述したコネクタの作用を有する。かかる電子機器は、例えば、ハードディスクドライブであってもよい。 30

本発明の他の目的と更なる特徴は、以下、添付図面を参照して説明される実施例において明らかになるであろう。

【発明の実施の形態】

以下、図1乃至図5を参照して、本発明の一実施形態としてのコネクタ100とコネクタ100を有する電子機器の一例としてのHDD1について説明する。ここで、図1は、コネクタ100の概略斜視図である。図2は、コネクタ100を収納するDE200の概略部分断面図である。図3は、図2に示すコネクタ100の固定部130近傍の概略部分断面図である。図4は、図3に示すコネクタ100の中央付近の概略部分断面図である。図5は、コネクタ100の概略部分断面図である。 40

HDD1は、図示しないディスクに情報を記録再生する装置であり、本実施形態では、PCに内蔵されるHDD1を想定している。HDD1は、コネクタ100と、図示しないディスク、ディスクに記録再生を行う図示しないヘッド、ディスク及びヘッドを駆動する図示しない駆動部、FPC210、補強板220などを収納するDE200と、DE200 50

の上面 202 を覆う P T 基板 230 とを有する。

コネクタ 100 は、図 2 を参照して後述されるように、F P C 210 や P T 基板 230 の間に配置され、ディスクやヘッドの駆動情報、ヘッドが読み書きする情報などが、F P C 210 及び P T 基板 230 間で通信されることを可能にする。図 1 を参照するに、コネクタ 100 は、コンタクト 110 と、ハウジング 120 と、固定部 130 とを有する。

コンタクト 110 は、F P C 210 と P T 基板 230 とを電気接続する。コンタクト 110 は、ハウジング 120 の上面 122 から突出する上部コンタクト 112 と、ハウジング 120 の底部側面 124 から突出する下部コンタクト 114 とを有する。図 2 に示すように、上部コンタクト 112 は P T 基板 230 に、下部コンタクト 114 は F P C 210 に電気接続される。

図 1 に示すように、上部コンタクト 112 は、ハウジング 120 の上面 122 の二つの平行な辺 126 a 及び 126 b から貫通孔 126 c を介して突出している。貫通孔 126 c の間にはマーク 126 d が設けられている。図 5 に示すように、上部コンタクト 112 及び下部コンタクト 114 は一本のコンタクトであるため、図 1 において、手前側の 6 つの下部コンタクト 114 は、辺 126 b にある上部奥側の 6 つの上部コンタクト 112 に対応している。上部コンタクト 112 は、マーク 126 d の下を通り、下部コンタクト 114 として突出している。即ち、辺 126 b にある上部コンタクト 112 と、図 1 において見えている下部コンタクト 114 が対応している。同様に、辺 126 a にある上部コンタクト 112 と、図 1 には見えない下部コンタクト 114 が対応している。本実施形態は、上部コンタクト 112 を、上面の 2 つの辺 126 a 及び 126 b のそれぞれについて、2 つの領域 113 a 及び 113 b に設けている。本実施形態は、辺 126 a 及び領域 113 a 及び辺 126 b 及び領域 113 b に、6 つの上部コンタクト 112 を設け、辺 126 a 及び領域 113 b 及び辺 126 b 及び領域 113 a に 5 つの上部コンタクト 112 を設けているが、かかる配置は例示的である。従来のコネクタ 500 と異なり、上部及び下部コンタクト 112 及び 114 が領域 113 a 及び 113 b に分割されているので、F P C 210 及び P T 基板 230 の接続端子もこれに対応して分割される必要がある。

コンタクト 110 は、導電性材料（例えば、錫、金、銀、銅などの導電性材料が塗布された銅線など）から構成され、図 5 に示すように、所定の曲線を有する胴部 116 を有している。必要があれば、上部及び下部コンタクト 112 及び 114 を除く胴部 116 を絶縁体で被覆して断線を防止してもよい。胴部 116 の形状により、下部コンタクト 114 が固定されると、上部コンタクト 112 は弾性力を持って P T 基板 230 に接続することができる。

かかる弾性力により、上部コンタクト 112 と P T 基板 230 をボンディングする必要性がなくなる。D E 200 は、その上面 202 のみ露出しており、P T 基板 230 が取り付けられると密閉されるため、ボンディングを不要にする本実施形態のような構成は製造を容易にするため好ましい。しかし、その一方で、上部コンタクト 112 が P T 基板 230 に加える弾性力を調節することが必要となる。例えば、弾性力が高すぎれば、P T 基板 230 を図 16 に示すように変形させて半田半田剥離などの問題を引き起こす。また、弾性力が低すぎれば接触不良を引き起こす可能性がある。このため、弾性力は一定の範囲に維持しなければならない。図 5 に示す胴部 126 の形状は例示的であるため、その形状は、コンタクト 110 に弾性力をもたらしものであれば限定されない。どの形状の場合にどの程度の弾性力が発生するかについてはシミュレーションにより決定される。

なお、上部コンタクト 112 が上面 122 から突出可能な高さは、後述するように、固定部 130 のスペーサ部 124 の高さよりも高い。

ハウジング 120 は、コンタクト 110 が部分的に突出するようにコンタクト 110 を収納する。ハウジング 120 は、上面 122 にコンタクト 112 を突出させる貫通孔 126 c を有し、貫通孔 126 c の隣には対向する辺の貫通孔 126 c に対応するマーク 126 d が形成されている。貫通孔 126 c の間隔は P T 基板 230 のパッド 234 の間隔に設定されている。ハウジング 120 は、底部側面から下部コンタクト 114 を突出させる溝 127 を有する。

10

20

30

40

50

ハウジング 120 は、コンタクト 110 の短絡を防止するために絶縁材料から構成されている。また、ハウジング 120 は、本実施形態においては、図 1 に示すように、中央部に固定部 130 が形成されており、その分だけ長手方向の長さが従来のコネクタ 500 のハウジング 520 よりも長い。ハウジング 120 は、図 4 に示すように、その中央部に、固定部 130 を収納するための貫通孔 121 を有する。貫通孔 121 は、中央の円筒孔 121a と、その上下がより大きな円筒孔 121b 及び 121c に接続されている。更に、底部は、更に大きな円筒孔 121d に接続されている。

本実施形態の固定部 130 は、後述するように、幾つかの機能を有し、突出部 131 と、スペーサ部 133 と、胴部 135 と、ネジ部 136 と、底部 138 とを有する。胴部 135 は、円筒形を有して貫通孔 121a に嵌合し、スペーサ部 133 は円筒形を有して貫通孔 121b に嵌合し、底部 138 は円筒形を有して貫通孔 121c に嵌合する。

第 1 の機能は、ハウジング 120 の上面 122 と P T 基板 230 との距離を規制するスペーサとしての機能である。かかるコネクタによれば、スペーサがハウジング 120 と P T 基板 230 との間隔を一定距離に調節することが可能である。ハウジング 120 と P T 基板 230 との間隔と弾性力との積は P T 基板 230 に印加される仕事に相当する。従来のように、ハウジング 120 が P T 基板 230 と接触可能であれば、仕事を単純化すれば（弾性力）×（上部コンタクト 112 が突出可能な距離）になり、基板の変形やそれによる半田剥離などをもたらす。一方、ネジなどでハウジング 120 と P T 基板 230 とを離間し過ぎると上部コンタクト 112 と P T 基板 230 のパッド 234 との接触不良が発生する。このため、ハウジング 120 と P T 基板 230 との間隔は一定範囲に維持されなければならない。本実施形態のコネクタ 100 によれば、スペーサの高さをかかる一定範囲内に設定しておけば、手でハウジング 120 と P T 基板 230 との間隔を調整する必要はなく、P T 基板 230 がスペーサに接触させるだけでよいので簡易に弾性力を一定に調節することができる。

本実施形態では、リング形状を有するスペーサ部 133 は、図 4 に示すように、高さ H_3 を有し、その上に支持面 134 を有する。スペーサ部 133 は、一の円柱部の周りを取り付けられて、かかる円柱部を突出部 131 と胴部 135 に分けている。スペーサ部 133 は、ハウジング 120 の上面 122 から高さ H_2 だけ突出している。突出高さ H_2 は高さ H_3 の一部である。一方、上部コンタクト 112 は、高さ H_4 を有する。ここで、突出高さ H_2 は高さ H_4 以下に設定されている。突出高さ H_2 が高さ H_4 よりも大きいと上部コンタクト 112 が P T 基板 230 のパッド 234 と接触することができなくなるからである。もっとも、上部コンタクト 112 の製造誤差などを考慮して突出高さ H_2 は適切なコンタクトの接触圧が得られるように設定されることが望ましい。この結果、図 4 に示すように、P T 基板 230 を支持面 134 上に載置してネジ 250 で固定すれば、P T 基板 230 とハウジング 120 の上面 122 との間隔はスペーサ部 133 の高さ H_2 に維持される。かかる高さ H_2 を上述の一定範囲に予め調整しておけば、製造段階において手で P T 基板 230 とハウジング 120 との間隔を H_2 に維持する必要がなくなるので便宜である。この結果、上部コンタクト 112 が P T 基板 230 のパッド 234 に及ぼす弾性力は、P T 基板 230 が変形せず、その上面 231 に搭載された回路の半田剥離などを引き起こさない許容範囲内になると共に、上部コンタクト 112 とパッド 234 との電氣的接続も良好に維持される。

本実施形態においては、スペーサ部 133 の高さ H_3 は突出高さ H_2 よりも小さいが、 $H_3 = H_2$ であってもよい。また、P T 基板 230 とハウジング 120 との距離を H_2 だけ離間させる構成は、本実施形態のスペーサ部 133 に限定されないことは言うまでもない。

以下、図 6 及び図 7 を参照して、固定部 130 の変形例について説明する。なお、図 6 及び図 7 においては、図 1 と同一の部材には同一の参照番号を付している。ここで、図 6 は、固定部 130 のスペーサ機能に関する変形例としての固定部 130A を有するコネクタ 100A を示す概略斜視図である。図 7 は、固定部 130 のスペーサ機能に関する別の変形例としての固定部 130B を有するコネクタ 100B を示す概略斜視図である。

10

20

30

40

50

図 6 に示すコネクタ 100 A は、4 つの固定部 130 A を使用して、図 7 に示すコネクタ 100 B は、一の固定部 130 B を使用して、それぞれ、図 1 と同様のスペーサ機能達成している。固定部 130 A は、上述の高さ H_2 を有する円柱、楕円、トラック形状の支持面 134 A を有する。固定部 130 B は、上述の高さ H_2 を有する十字形状の支持面 134 A を有する。

図 6 に示す実施形態では、それぞれの固定部 130 A は同一形状で同一の高さを有する。もっとも、PT 基板 230 自体に段差があれば PT 基板 230 の上面 231 の平行度を維持するために固定部 130 A の幾つかが異なる高さを有してもよいことはいうまでもない。同様な理由で、図 7 に示す実施形態でも、固定部 130 B は局部的に異なる高さを有してもよい。

固定部 130 A は、コネクタ 100 A の中央から見て上下左右対称に 4 つハウジング 120 に配置されている。また、固定部 130 B は、コネクタ 100 B の中央から見て上下左右対称にハウジング 120 に配置されている。このような対称性は、PT 基板 230 の平行度を維持するために好ましい。固定部 130 A が、PT 基板 230 の変形、傾斜などをもたらさずに平行に維持することができるので、PT 基板 230 のパッド 234 と上部コンタクト 112 との確実な導通が確保でき、また、PT 基板 230 の上面 231 に配置される回路素子の半田剥離を防止することができる。もっとも完全な対称性は必ずしも必要ではない。例えば、図 6 の一番右の固定部 130 A 近傍上の PT 基板 230 の上面 231 に回路素子が搭載され、特に、その部分の平行度を維持して半田剥離を防止する必要があるれば、図 6 の一番右の固定部 130 A の近傍に更なる固定部 130 A が設けられてもよい。また、PT 基板 230 の上面 231 のある部分に多数の回路素子が集中して搭載され、その部分で PT 基板 230 が歪みやすい場合にも対応する部分に固定部 130 A を増やして PT 基板 230 の変形を防止してもよい。同様な理由で、図 7 に示す実施形態でも、固定部 130 B は非対称形状を有してもよい。支持面 134 A の面積は、PT 基板 230 を安定に支持するために、上部コンタクト及びパッドの電気接続を妨げない限り、広い方が好ましい。本実施形態では、全ての支持面 134 A の面積を同一にしたが、上下の一組の支持面 134 A と左右の一組 134 A の面積を異なるものにしてもよいし、PT 基板 230 の局所的な変形を防止するなどの目的で全ての支持面 134 A の面積を変更してもよい。同様な理由で、図 7 に示す実施形態でも、固定部 130 B は非対称面積配置を有してもよい。

次に、図 1 に戻って、固定部 130 の第 2 の機能について説明する。固定部 130 の第 2 の機能は、PT 基板 230 と FPC 210 の接地機能を強化する機能である。かかるコネクタ 100 によれば、コンタクト 110 の他に PT 基板 230 と FPC 210 と間の電気接続をすることが可能である。PT 基板 230 の接地端子 236 と FPC 210 の接地端子 214 とを固定部 130 が電気接続することによって、各基板に搭載された回路素子への電流過多による故障を防止することができる。

本実施形態の固定部 130 は導電部材から構成され、図 3 及び図 4 の示すように、PT 基板 230 の接地端子 236 とは支持面 134 及び突出部 131 の側部 131 a において電気接続し、FPC 210 の接地端子 214 とは、底部 138 の底面 138 a で電気接続する。このように、本実施形態では、PT 基板 230 は貫通孔 233 の周りに断面 U 字形状に設置端子 236 が例示的に形成されている。また、FPC 210 には固定部 130 と当接する部位に略円形の接地端子 214 が形成されている。

固定部 130 は、胴部 135 と一体の突出部 131 を有している。突出部 131 は、PT 基板 230 内に突出し、図 3 に示すように、PT 基板 230 からは突出しない。突出部 131 の上面 132 が PT 基板 230 の上面 231 よりも突出しないので、ネジ 250 は、PT 基板 230 の上面 231 に接触することができる。これによって、PT 基板 230 が図 3 に示す上下方向に移動することを防止することができる。

固定部 130 は、ハウジング 120 の上面 122 から上述のスペーサ部 134 の一部と突出部 131 が露出している。また、固定部 130 は、ハウジング 120 の底面から底部 138 の底面 138 a を含む一定の高さ貫通孔 121 d において露出している。底面 138

10

20

30

40

50

aとハウジング120の底面128とは同一平面を構成している。固定部130の上端及び下端が、このように、ハウジング120から露出又は突出しているので、固定部130の上端及び下端は、PT基板230の接地端子236及びFPC210の接地端子214と電気接続が可能となる。突出部131の突出高さ H_1 は、PT基板230の接地端子236との電気接続に十分であると共に、後述するように、PT基板230を固定するのに十分な長さに設定される。突出部131と支持面134とは、PT基板230をネジ250及び固定部130のネジ孔136により固定することによって、PT基板230の接地端子236と強固に安定して良好に接触する。固定部130の底部138の下面138aは、FPC210の接地端子214に電気接続される。その際、底部138は、FPC210の接地端子214に半田付け262されて固定される。ここで、底部138は、ハウジング120の底面128に設けられた貫通孔121dにより、その一部を露出させる。かかる露出した部分をFPC210の接地端子214に半田付け262し、接続点のズレを防止している。 10

固定部130の第3の機能を図3に戻って説明する。固定部130の第3の機能は、PT基板230のパッド234と上部コンタクト110との間の相対位置を固定し、両者間の接触不良を防止する機能である。かかる機能は、固定部130の突出部131とPT基板230の貫通孔233との嵌め合いと共に、ネジ250に係合する固定部130のネジ孔136によって行う。従来は、ネジ孔136に雌ネジ部が設けられていない貫通孔であり、ネジと貫通孔の間の隙間によりハウジングが変動してPT基板230のパッド234と上部コンタクト110との間の相対位置が変化し、両者の間で接触不良が生じるおそれがあったが本実施形態は、(雄)ネジ250と(雌)ネジ孔136とを係合することによってかかる問題を解決している。また、貫通孔233と突出部131とを係合することによってPT基板230と固定部130との相対位置の変動を防止している。本実施形態では、固定部130をPT基板230内に突出させたが、PT基板230を固定部130内に突出させたり、PT基板230を上面132に載置して貫通孔233にネジ250に係合する雌ネジ部を設けたりしてもよい。 20

以下、図8を参照して、固定部130の変形例について説明する。なお、図8においては、図1と同一の部材には同一の参照番号を付している。ここで、図8は、本発明のコネクタ100における、コネクタを用いた電子機器の実施形態である。

図8に示す電子機器は、コネクタ100に2つの凹部139b及びPT基板230に2つの凸部139aを有している。139を使用して、PT基板230のパッド234と上部コンタクト110との間の相対位置を固定し、両者間の接触不良を防止する機能を達成している。固定部139は、凹部139bを有する。また、固定部139は、ハウジング120と対向する面のPT基板230上に凸部を有する。 30

図8に示す実施形態では、それぞれ凹部139b、凸部139aは、係合する形状である。また、凸部139aは、凹部より高さ H_2 だけ高く形成されており、かかる高さにより、第3の機能の効果だけではなく、第1の機能の効果も有することができる。

固定部139は、コネクタ100の中央から見て左右対称に2つのハウジング120に配置されている。このような対称性は、PT基板230との係合を強化するために好ましい。固定部139が、PT基板230とのズレを防止することができるので、PT基板230のパッド234と上部コンタクト112との確実な導通が確保でき、また、地震などの外部振動での基板間の接触不良を防止することができる。もっとも完全な対称性は必ずしも必要ではない。 40

固定部130の第4の機能は、PT基板230を固定部130にネジ孔136とネジ250を介して固定することによってPT基板230の剛性を高めることである。図16に示す従来の構成では、PT基板630の剛性は2本のネジ640の距離で決定され、従来は、この2本のネジ640の距離が長かったため、図16に示すように、変形し易かった。これに対して、本実施形態は、2本のネジ240の間にもう一本ネジ250を利用したPT基板230の固定部を設けている。この結果、PT基板230の剛性は、短くなったネジ250とネジ240の間の距離で決定されるために強化され、変形に対する耐性が向上 50

している。本実施形態においては、ネジ 250 と固定部 130 のペアの数は一つであるが、2つのネジ 240 の間に複数のペアを設けて、PT基板 230 の耐性を更に高めてもよいことは言うまでもない。

以下、コネクタ 100 の製造方法を図 9 を参照して説明する。ここで、図 9 は、コネクタ 100 の製造方法を説明するためのフローチャートである。まず、図示しない金型を作成する（ステップ 1002）。ここで、図 11 に示すコネクタを製造するための金型と異なるところは、図示しない上型は突出部 131 とスペーサ部 133 の一部を受容する凹部を有し、図示しない下型はハウジング 120 内にコンタクト 110 を収納する空隙を形成する凸部と空隙 121d を形成するための凸部を有する点である。

次に、固定部 130 を作成する（ステップ 1004）。例えば、固定部 130 は、円筒形状の内面に雌ネジ部 136 をドリルによって形成し、図示しないバイトで先端部を切削加工して突出部 131 を形成し、同様に、図示しないバイトで胴部 135 を切削加工してスペーサ部 133 と底部 138 とを作成する。上面 132 は平坦に加工される。

次に、固定部 130 を下型に配置し、図示しない上型を下型にクランプする（1006）。例えば、ハウジング 120 は、上部及び底面部を分割して製造し、ハウジング底面部の下型には、予め固定部 130 及びコンタクト 110 を装着し、上型を降下させ、上型の凹部に固定部 130 及びコンタクト 110 を受容させる。ハウジング 120 上部は、固定部 130 及びコンタクト 110 を係合する貫通孔を有する形状とする。クランプする金型は、固定部 130 及びコンタクト 110 を固定するハウジング 120 形状の金型であり、後に配置されるコンタクト 110 のコンタクト上端部 112 が、弾性接触するため、ある程度の空隙がハウジング 120 に形成される金型であることが好ましい。なお、コンタクト 110 は、本工程以外でも、省略する別工程にてハウジング 120 との装着可能であることは言うまでもない。次いで、ハウジング 120 を構成する樹脂を上型と下型の間に形成されるキャビティ内に充填し、固化する（ステップ 1008）。例えば、ハウジング 120 は、樹脂注入口より樹脂を充填し、固定部 130 上下端がハウジング 120 より突出するように樹脂で被覆する。その後、樹脂を固化する。その後、図示しない金型からコネクタ 100 を取り出す（ステップ 1010）。ここで、ハウジング 120 上部及び底面部を係合させる。この結果、固定部 130 及びハウジング 120 一体化したコネクタ 100 が製造される。

DE 200 は、図示しないディスク、ヘッド、スピンドルなどのディスク駆動機構、アクチュエータなどのヘッド駆動機構を備える。DE 200 の上面は露出しており、PT基板 230 によって封止される。PT基板 230 は、（図 2 では一対の）ネジ 240 によって DE 200 に固定される。もっとも、PT基板 230 を DE 200 に固定するネジの数や固定手段は図 2 の構成に限定されるものではない。FPC 210 は、補強板 220 に補強されて、DE 200 内に固定される。FPC 210 は、コネクタ 100 の端子は下部コンタクト 114 に半田付け 260 され、コンタクト 100 の接地端子 214 は底部 138 に半田付け 262 される。

以下、コネクタ 100 を FPC 210 に固定する方法を説明する。ここで、図 10 は、コネクタ 100 を FPC 210 に固定する説明するためのフローチャートである。FPC 210 上にコンタクト 110、固定部 130 との接着位置あたりに半田クリームを付着させる工程（ステップ 2002）。ここで、固定部 130 及びコンタクト 110 に半田クリームを付着させる。その際、半田クリーム付着範囲は、固定部 130 の直径より微大な直径分半田クリームを付着させる。コネクタ 100 を前記第 2 基板上の所望位置に装着させる工程（ステップ 2004）。これにより、半田クリームを塗布した所望位置へコネクタ 100 を配置する。その際、半田クリームは粒子状の為コネクタ 100 及び FPC 210 は未接続である。次に、コネクタ 100 を装着させた FPC 210 の半田クリームを溶かすリフロー装置によりコネクタ 100 に収納されるコンタクト 110 及び固定部 130 一端を FPC 210 に半田接着する工程（ステップ 2006）。例えば、コンタクト 110 及び固定部 130 の所望位置に塗布した半田クリームは液体となりコンタクト 110 及び固定部 130 を半田付けする。その後、コネクタ 100、FPC 210 間を接続し

た半田付け部を冷却する工程（ステップ２００８）。半田付け部が固化し半田によりコンタクト１１０及び固定部１３０は半田接続される。この結果、固定部１３０及びコンタクト１１０をＦＰＣに装着される。

次に、ＨＤＤ１の動作を説明する。ＨＤＤ１は、図示しないディスク及びヘッドを駆動してディスクにデータを記録再生する。図示しないヘッドに読み出した情報、ヘッドによって書き込まれた情報及びディスク及びヘッドの駆動情報がコネクタ１００のコンタクト１１０を介して、ＰＴ基板２３０、ＦＰＣ２１０の間で伝達される。情報の伝達の際、ＦＰＣ２１０及び固定部１３０が接地端子２１４及び２３６と電氣的に接続されているため、ＰＴ基板２３０のグラウンド機能が強化されている。このため、例えばＰＴ基板２３０上の電子部品が電流過多により故障することを防止することができる。また、ＰＴ基板２３０とコネクタ１００を固定部１３０及びネジ２５０で固定することで、ＰＴ基板２３０自身の剛性が高まり、基板歪みによるＳＭＴ部品２３８の半田剥離を防ぐことができる。その結果、ＰＴ基板２３０とコネクタ１００を固定部１３０及びネジ２５０で固定しているの
10
で、上部コンタクト１１２とパッド２３４の相対位置のズレを防止することができる。このため、例えば、地震など外部振動が加わっても両者の接触不良を防ぐことができる。以上、本発明の好ましい実施例を説明したが、本発明はこれらに限定されずその要旨の範囲内で種々の変化及び変更が可能である。

本出願は更に以下の事項を開示する。

（付記１） 基板と弾性的に電気接続するコンタクトと、前記基板に対向する第１の面から当該コンタクトが部分的に突出するように前記コンタクトを収納するハウジングと、前記ハウジングの前記第１の面と前記基板との距離を規制するスペーサとを有することを特徴とするコネクタ。（１）
20

（付記２） 前記スペーサの高さは、前記コンタクトが前記第１の面から突出可能な高さよりも低いことを特徴とする付記１記載のコネクタ。

（付記３） 前記スペーサは、前記第１の面に対称に設けられていることを特徴とする請求項１記載のコネクタ。

（付記４） 基板と弾性的に電気接続するコンタクトと、当該コンタクトが部分的に突出するように当該コンタクトを収納するハウジングと、当該ハウジングに設けられ、前記ハウジングを前記基板に係合固定する固定部とを有することを特徴とするコネクタ。（２）

（付記５） 前記固定部は、前記基板を貫通するネジと係合するネジ孔を有することを特徴とする付記４記載のコネクタ。
30

（付記６） 前記固定部は、前記コンタクトの前記基板に対向する面の中央に設けられていることを特徴とする付記４記載のコネクタ。

（付記７） 前記固定部は、前記基板内に突出する突出部と、前記基板を支持する支持部とを有することを特徴とする付記４記載のコネクタ。

（付記８） 付記１乃至７のうちいずれか一項記載のコネクタと、
付記１乃至７のうちいずれか一項記載の基板としての第１の基板と、
当該第１の基板と異なり、前記コネクタに関して前記第１の基板とは反対側に配置され、
前記コンタクトが弾性的に電機接続する第２の基板とを有する電子機器。

（付記９） 第１の電気端子と第１の接地端子を有する第１の基板と、第２の端子と第２の接地端子を有する第２の基板と、前記第１及び第２の基板の間に配置され、前記第１及び第２の電気端子を電気接続するコンタクトと、前記第１の基板に固定されると共に前記第１及び第２の接地端子とを電気接続する固定部とを有するコネクタとを有することを特徴とする電子機器。
40

（付記１０） ハードディスクドライブであることを特徴とする請求項８又は９記載の電子機器。

（付記１１） ハウジングから部分的に突出し、基板にネジ止めされる固定部を有するコネクタの製造方法であって、
前記固定部を作成するステップと、
前記固定部の周りに空隙を形成する凸部を下型に形成するステップと、
50

前記固定部を前記下型に配置する工程と、
 上型を前記下型にクランプした後で樹脂を充填固化するステップとを有する方法。
 (付記 12) 付記 9 記載の電子機器を製造する方法であって、
 前記コネクタを製造するステップと、
 前記コネクタと前記第 2 の基板の前記第 2 の接地端子とを接続するステップとを有し、
 前記コネクタを製造するステップは、
 前記固定部を作成するステップと、
 前記固定部の周りに空隙を形成する凸部を下型に形成するステップと、
 前記固定部を前記下型に配置する工程と、
 上型を前記下型にクランプした後で樹脂を充填固化するステップとを有し、
 前記前記コネクタと前記第 2 の基板の前記第 2 の接地端子とを接続するステップは、前記
 空隙を利用して前記固定部と前記第 2 の接地端子を半田付けするステップを含むことを特
 徴とする方法。

10

20

30

40

50

【発明の効果】

本発明のエンクロージャ接続用コネクタは、コネクタ中央部にネジユニットを設けることにより、以下の効果を奏する。

本発明のコネクタは、コネクタと P T 基板のネジの締め付け時による、コンタクトの高接触圧による P T 基板の変形や低接触圧による接触不良を解消し、ネジの締め付け力の調節又はコンタクトと基板との距離の調節管理を不要とし、歩留まりの低下の解消を可能とする。また、従来の P T 基板と F P C 基板とはグラウンドを適当にとることが可能となり、過負荷による電子回路の損傷を防止することが出来る。更には、貫通孔と雄ネジとの間にある隙間でのコネクタの変動を防ぎ、コンタクトとパッドとの接触不良を防止することが可能となった。その結果、2 基板を装備する H D D において、信頼性が向上する。よって、より良い H D D を提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施形態としてのコネクタの概略斜視図である。

【図 2】図 1 に示すコネクタを有するハードディスクドライブの概略部分断面図である。

【図 3】図 2 に示すコネクタの中央付近の部分拡大断面図である。

【図 4】図 3 に示すコネクタ中央付近の概略部分拡大断面図である。

【図 5】図 1 に示すコネクタの概略部分断面図である。

【図 6】図 1 に示すコネクタの一機能に関する変形例を示す概略斜視図である。

【図 7】図 1 に示すコネクタの一機能に関する別の変形例を示す概略斜視図である。

【図 8】本発明のコネクタにおける、コネクタを用いた電子機器の実施形態である。

【図 9】図 1 に示すコネクタの製造方法を説明するためのフローチャートである。

【図 10】本発明のディスクエンクロージャ接続用コネクタと F P C の装着方法のフローチャートである。

【図 11】従来のコネクタの概略斜視図である。

【図 12】図 11 に示すコネクタの概略断面図である。

【図 13】図 11 に示すコネクタを搭載したハードディスクドライブの概略部分断面図である。

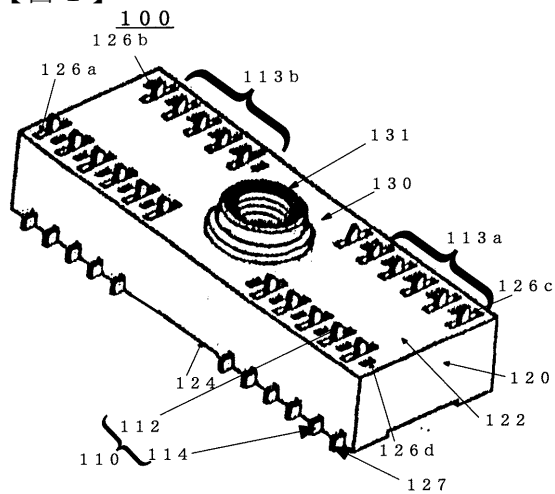
【図 14】図 13 に示すディスクエンクロージャの問題点を説明するための概略断面図である。

【符号の説明】

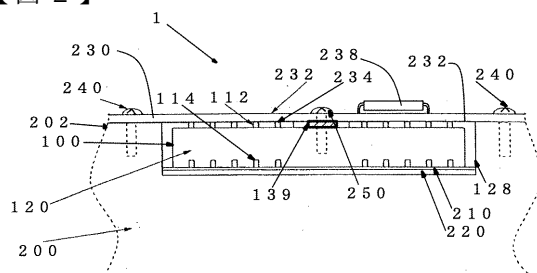
100	コネクタ
110	コンタクト
112	上部コンタクト
114	下部コンタクト
120	ハウジング
130	固定部
131	突出部

1 3 3	スペーサ部
1 3 4	支持面
1 3 6	ネジ部
2 1 0	F P C
2 1 4	接地端子
2 2 0	補強板
2 3 0	プリント基板
2 3 4	パッド
2 3 6	接地端子

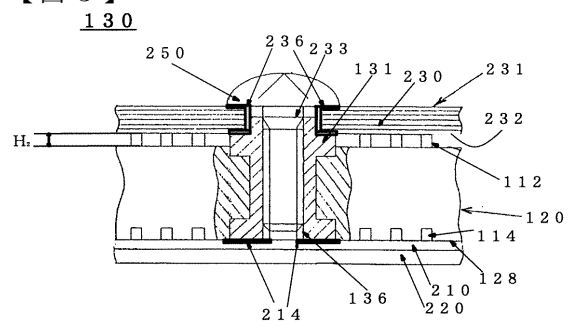
【図 1】



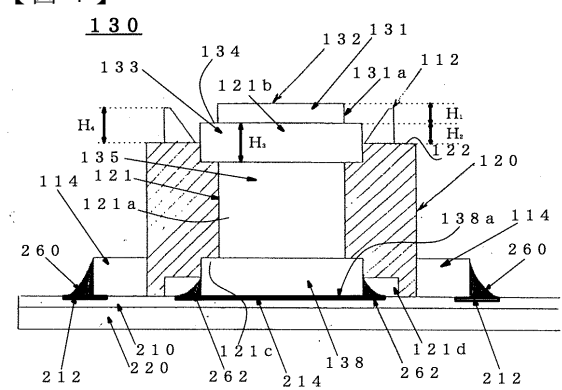
【図 2】



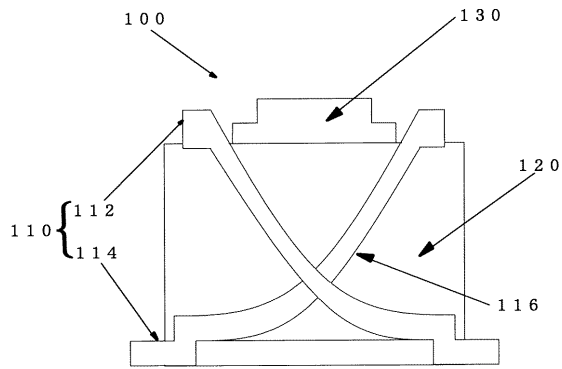
【図 3】



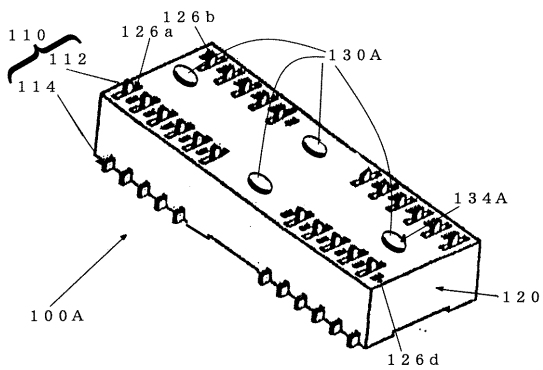
【図 4】



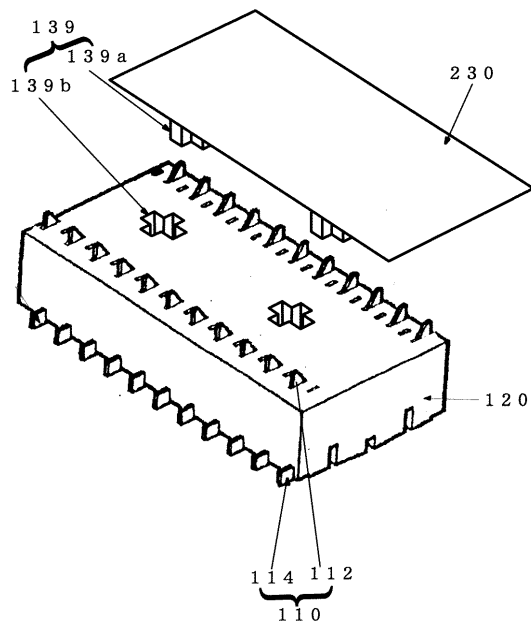
【図 5】



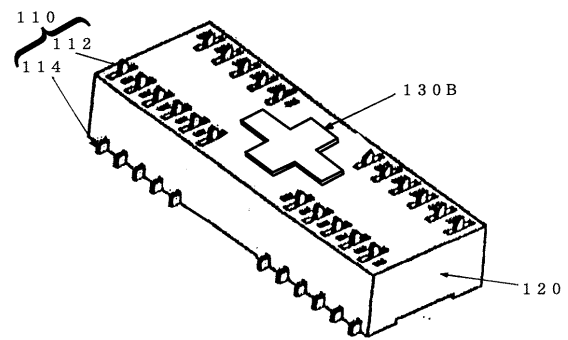
【図 6】



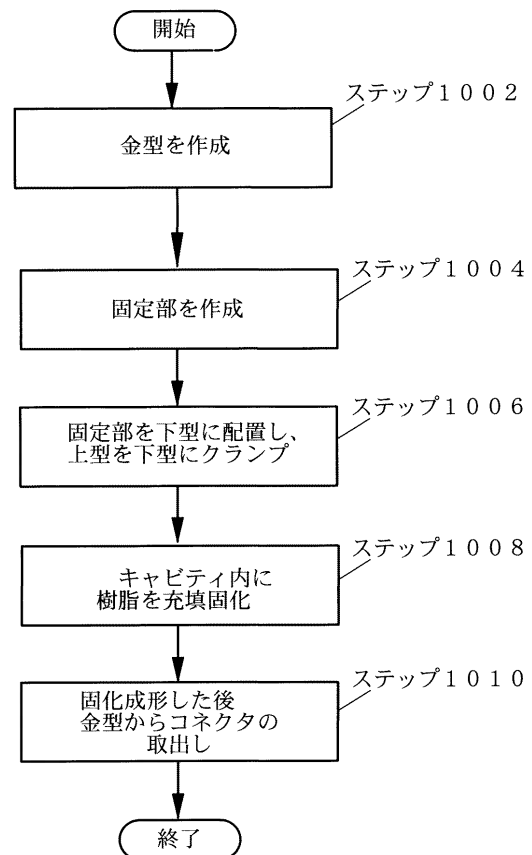
【図 8】



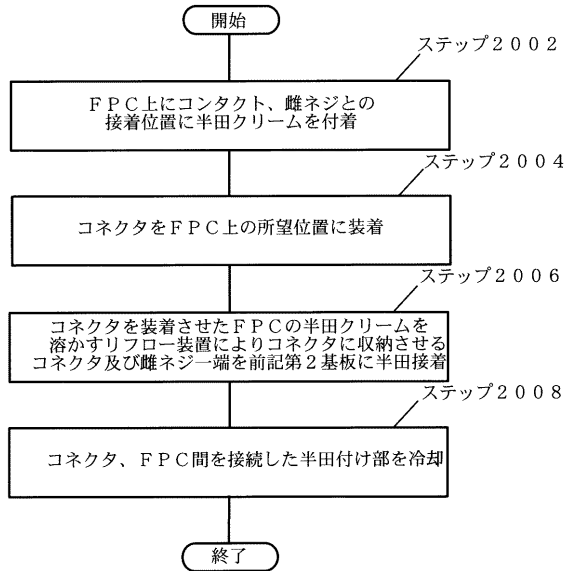
【図 7】



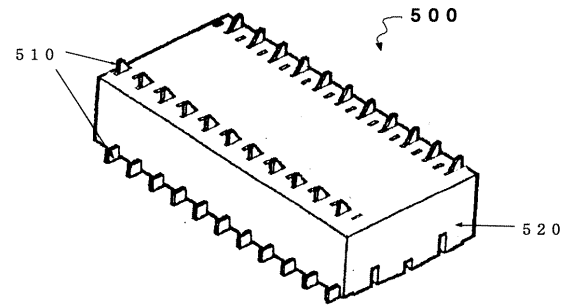
【図 9】



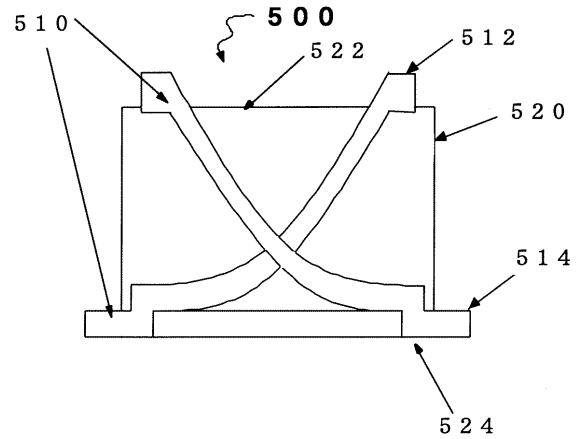
【図 10】



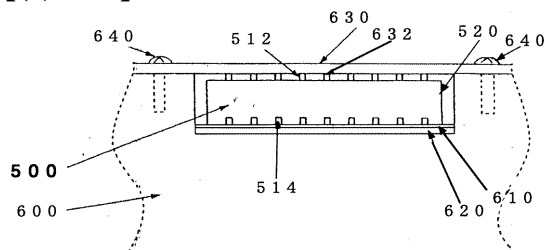
【図 11】



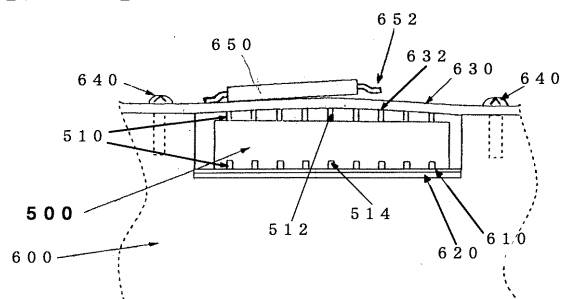
【図 12】



【図 13】



【図 14】



【手続補正書】

【提出日】平成14年10月31日(2002.10.31)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の詳細な説明

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、一般に、電子機器に使用されるコネクタに係り、特に、二つの基板を接続するためのコネクタに関する。本発明は、例えば、ハードディスクドライブ（以下「HDD」という。）内の筐体（「ディスクエンクロージャ（以下「DE」という。）内に配置され、DE内のFPC（Flexible Printed Circuit）基板と筐体の上面をカバーするプリント板ユニット（以下「PT基板」という。）とを電氣的に接続するコネクタに好適である。

【0002】

【従来の技術】

近年のパーソナルコンピュータ（以下、「PC」という。）や携帯端末、携帯型電子機器の普及に伴い、装置の小型化が進み、信頼性が高く、歩留まりのよい電子機器の製造が益々求められるようになってきている。このため、PCに使用されるHDDも高い信頼性と歩留まりが要求されている。

【0003】

HDDは、ディスク、ディスクに記録再生を行うヘッド、ディスク及びヘッドを駆動する駆動部などをDEに収納している。DEは上面が露出しており、駆動部は、FPCに接続され、DEの上面にはそれをカバーするPT基板が取り付けられる。PT基板とFPCの接続は弾性変形可能な端子（「コンタクト」とも呼ばれる。）を有するコネクタによってなされる。PT基板上のコネクタに対抗する面には複数の回路素子が搭載される。この結果、ディスクやヘッドの駆動情報、ヘッドが読み書きする情報などは、コネクタを介してFPC及びPT基板間で通信可能となる。

【0004】

従来のコネクタの一例を、図11乃至図14を参照して説明する。ここで、図11は、従来のハードディスクドライブのディスクエンクロージャに設けられるコネクタ500の概略斜視図である。図12は、コネクタ500の概略横断面図である。図13は、コネクタ500を搭載したDE600の概略部分断面図である。

【0005】

コネクタ500は、図11に示すように、コネクタ500の上面及び底面に平行に複数本整列した2列のコンタクト510と、コンタクト510を突出可能に収納するハウジング520により構成されている。コンタクト510は、図14に示すように、コンタクト510の上部512がハウジング520の上面522から突出し、コンタクト510の下部514がハウジング520の底部側面524から突出しており、複数のコンタクト510は交差している。コンタクト510は弾性力を有する。

【0006】

図13に示すように、DE600は、図示しないディスクなどに加えてFPC610、補強板620を収納し、PT基板630によってカバーされる。FPC610とPT基板630は、コネクタ500を介して電気接続される。より詳細には、コンタクト510の上部512がPT基板630の裏面に形成されたパッド632と所定の弾性力で接触する。また、コンタクト510の下部514がFPC610にボンディングされて接続される。補強板620はFPC610を補強する。コネクタ500付近において、ネジ640を介してDE600に取り付けられる。このように、PT基板630の裏面に設置されたパッ

ド 6 3 2 をハウジング 5 2 0 より突出するコンタクト 5 1 2 に押し当てて接触させることにより、P T 基板 6 3 0 と F P C 基板 6 1 0 との導通を図っている。なお、コネクタ 5 0 0 のハウジング 5 2 0 は所定の剛性を有する補強板 6 2 0 に支持されているのでコンタクト 5 1 0 は下方に弾性変形しない。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

このように、図 1 3 に示すように、P T 基板 6 3 0 を、コネクタ 5 0 0 近傍の 2 ヶ所でネジ 6 4 0 によって固定すると、図 1 4 に示すように、コンタクト 5 1 0 のバネ圧によって P T 基板 6 3 0 が撓み、その上に搭載される回路素子（例えば、P T 基板 5 5 0 に半田付けされた（Surface Mount Technology：SMT））6 5 0 の接点 6 5 2 において半田剥離が発生するという問題があった。ここで、図 1 4 は、従来の問題点を説明するための概略断面図である。

【0008】

これに対して、先行技術文献情報では、コネクタに貫通孔を設け、雄ネジとナットにより二平面基板を固定することにより、基板の反りを防止することを開示している。

【0009】

しかし、かかる文献情報が開示する構造は、ハウジング 5 2 0 の上面 5 2 2 が P T 基板 6 3 0 と接触可能な構造に相当するため、ネジの締め付け力を調節することによりコンタクトと基板（即ち、上述の P T 基板）との間隔を調節する必要がある。このため、コンタクト 5 1 2 が基板 6 3 0 のパッド 6 3 2 に与える弾性力もネジの締め付け力によって調節する必要がある。しかし、締め付け力の調節を最適にすることは困難であり、この結果、コネクタ 5 0 0 のコンタクト 5 1 2 の接触圧が高過ぎることによる P T 基板 6 3 0 の変形や接触圧が低過ぎることによる接触不良を招くおそれがあった。ネジの締め付け力の調節又はコンタクト 5 1 0 と基板 6 3 0 との間隔調節の管理を厳しくすると歩留まりの低下をもたらす。また、従来の P T 基板 6 3 0 と F P C 基板 6 1 0 とはグラウンドを適当にとることが困難であり、過負荷による電子回路の損傷を招くおそれがあった。更には、上述の文献情報では、貫通孔と雄ネジとの間には隙間があるため、コネクタがその範囲内で変動し、その結果、コンタクトが変動してパッドとの接触不良が発生するおそれがあった。

【0010】

【課題を解決するための手段】

そこで、本発明は、このような従来の課題を解決する新規かつ有用なコネクタであって、接地性能の強化、基板とコネクタ間の接触弾性力の調整、並びに、接触不良の防止の少なくとも一つを解決し、信頼性の高いコネクタ、並びに、かかるコネクタを有する電子機器を提供することを例示的目的とする。

【0011】

上記目的を達成するために、本発明の一側面としてのコネクタは、基板と弾性的に電気接続するコンタクトと、前記基板に対向する第 1 の面から当該コンタクトが部分的に突出するように前記コンタクトを収納するハウジングと、前記ハウジングの前記第 1 の面と前記基板との距離を規制するスペーサとを有することを特徴とする。かかるコネクタによれば、スペーサがハウジングと基板との間隔を一定距離に調節することが可能である。上述のように、ハウジングと基板との間隔と弾性力との積は基板に印加される仕事に相当する。ハウジングが基板と接触可能であれば、仕事を単純化すれば（弾性力）×（コンタクトが突出可能な距離）になり、基板の変形やそれによる半田剥離などをもたらす。一方、ネジなどでハウジングと基板とを離間し過ぎるとコンタクトと基板との接触不良が発生する。このため、ハウジングと基板との間隔は一定範囲に維持されなければならない。本発明のコネクタによれば、スペーサの高さにかかる一定範囲内に設定しておけば、手動でハウジングと基板との間隔を調整する必要はなく、基板がスペーサに接触させるだけでよいので簡易に弾性力の調節を行うことができる。前記スペーサの高さは、前記コンタクトが前記第 1 の面から突出可能な高さよりも低いことが好ましい。これよりも高いとコンタクトと基板との電氣的接続が行えないからである。もっとも製造誤差を考慮して、スペーサの高

さは適切な接触圧が得られるように設定されることが好ましい。前記スペーサは、前記第1の面に対称に設けられていることが好ましい。非対称な配置は基板の変形や傾斜をもたらすからである。

【0012】

本発明の別の側面としてのコネクタは、基板と弾性的に電気接続するコンタクトと、当該コンタクトが部分的に突出するように当該コンタクトを収納するハウジングと、当該ハウジングに設けられ、前記ハウジングを前記基板に係合固定する固定部とを有することを特徴とする。かかるコンタクトによれば、ハウジングと基板とが係合固定されるので両者の相対位置は変化しない。このため、上記文献情報のように外部振動でコネクタが基板に対して移動してコンタクトと基板との電氣的接触が切断されることがなくなる。前記固定部は、例えば、前記基板を貫通するネジと係合するネジ孔を有する。また、前記固定部は、前記コンタクトの前記基板に対向する面の中央に設けられていてもよい。中央に固定部を設けると、中央から最も遠い両端の変形モーメントは、固定部を一端に設けた場合の他端のコンタクトが与える変形モーメントの半分になる。このため、基板の変形を防止するには好ましい。前記固定部は、前記基板内に突出する突出部と、前記基板を支持する支持部とを有してもよい。このように、固定部に段差を設けて部分的に基板に嵌め込む構造にすれば両者の相対位置を固定することができる。もちろん、基板内が支持部、支持部が突出部有する構造であってもよい。

【0013】

本発明の別の側面としての電子機器は、上述のコネクタと、上述の基板としての第1の基板と、当該第1の基板と異なり、前記コネクタに関して前記第1の基板とは反対側に配置され、前記コンタクトが弾性的に電機接続する第2の基板とを有する。かかる電子機器も上述したコネクタの作用を有する。

【0014】

本発明の別の側面としての電子機器は、第1の電気端子と第1の接地端子を有する第1の基板と、第2の端子と第2の接地端子を有する第2の基板と、前記第1及び第2の基板の間に配置され、前記第1及び第2の電気端子を電気接続するコンタクトと、前記第1の基板に固定されると共に前記第1及び第2の接地端子とを電気接続する固定部とを有するコネクタとを有することを特徴とする。かかる電子機器は、コンタクトの他に電気接続をする固定部を有するため、電流過多を防止し、電子部品の保全が可能となる。その他に上述したコネクタの作用を有する。かかる電子機器は、例えば、ハードディスクドライブであってもよい。

【0015】

本発明の他の目的と更なる特徴は、以下、添付図面を参照して説明される実施例において明らかになるであろう。

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、図1乃至図5を参照して、本発明の一実施形態としてのコネクタ100とコネクタ100を有する電子機器の一例としてのHDD1について説明する。ここで、図1は、コネクタ100の概略斜視図である。図2は、コネクタ100を収納するDE200の概略部分断面図である。図3は、図2に示すコネクタ100の固定部130近傍の概略部分断面図である。図4は、図3に示すコネクタ100の中央付近の概略部分断面図である。図5は、コネクタ100の概略部分断面図である。

【0017】

HDD1は、図示しないディスクに情報を記録再生する装置であり、本実施形態では、PCに内蔵されるHDD1を想定している。HDD1は、コネクタ100と、図示しないディスク、ディスクに記録再生を行う図示しないヘッド、ディスク及びヘッドを駆動する図示しない駆動部、FPC210、補強板220などを収納するDE200と、DE200の上面202を覆うPT基板230とを有する。

【0018】

コネクタ１００は、図２を参照して後述されるように、ＦＰＣ２１０やＰＴ基板２３０の間に配置され、ディスクやヘッドの駆動情報、ヘッドが読み書きする情報などが、ＦＰＣ２１０及びＰＴ基板２３０間で通信されることを可能にする。図１を参照するに、コネクタ１００は、コンタクト１１０と、ハウジング１２０と、固定部１３０とを有する。

【００１９】

コンタクト１１０は、ＦＰＣ２１０とＰＴ基板２３０とを電気接続する。コンタクト１１０は、ハウジング１２０の上面１２２から突出する上部コンタクト１１２と、ハウジング１２０の底部側面１２４から突出する下部コンタクト１１４とを有する。図２に示すように、上部コンタクト１１２はＰＴ基板２３０に、下部コンタクト１１４はＦＰＣ２１０に電気接続される。

【００２０】

図１に示すように、上部コンタクト１１２は、ハウジング１２０の上面１２２の二つの平行な辺１２６ａ及び１２６ｂから貫通孔１２６ｃを介して突出している。貫通孔１２６ｃの間にはマーク１２６ｄが設けられている。図５に示すように、上部コンタクト１１２及び下部コンタクト１１４は一本のコンタクトであるため、図１において、手前側の６つの下部コンタクト１１４は、辺１２６ｂにある上部奥側の６つの上部コンタクト１１２に対応している。上部コンタクト１１２は、マーク１２６ｄの下を通り、下部コンタクト１１４として突出している。即ち、辺１２６ｂにある上部コンタクト１１２と、図１において見えている下部コンタクト１１４が対応している。同様に、辺１２６ａにある上部コンタクト１１２と、図１には見えない下部コンタクト１１４が対応している。本実施形態は、上部コンタクト１１２を、上面の２つの辺１２６ａ及び１２６ｂのそれぞれについて、２つの領域１１３ａ及び１１３ｂに設けている。本実施形態は、辺１２６ａ及び領域１１３ａ及び辺１２６ｂ及び領域１１３ｂに、６つの上部コンタクト１１２を設け、辺１２６ａ及び領域１１３ｂ及び辺１２６ｂ及び領域１１３ａに５つの上部コンタクト１１２を設けているが、かかる配置は例示的である。従来のコネクタ５００と異なり、上部及び下部コンタクト１１２及び１１４が領域１１３ａ及び１１３ｂに分割されているので、ＦＰＣ２１０及びＰＴ基板２３０の接続端子もこれに対応して分割される必要がある。

【００２１】

コンタクト１１０は、導電性材料（例えば、錫、金、銀、銅などの導電性材料が塗布された銅線など）から構成され、図５に示すように、所定の曲線を有する胴部１１６を有している。必要があれば、上部及び下部コンタクト１１２及び１１４を除く胴部１１６を絶縁体で被覆して断線を防止してもよい。胴部１１６の形状により、下部コンタクト１１４が固定されると、上部コンタクト１１２は弾性力を持ってＰＴ基板２３０に接続することができる。

【００２２】

かかる弾性力により、上部コンタクト１１２とＰＴ基板２３０をボンディングする必要性がなくなる。ＤＥ２００は、その上面２０２のみ露出しており、ＰＴ基板２３０が取り付けられると密閉されるため、ボンディングを不要にする本実施形態のような構成は製造を容易にするため好ましい。しかし、その一方で、上部コンタクト１１２がＰＴ基板２３０に加える弾性力を調節することが必要となる。例えば、弾性力が高すぎれば、ＰＴ基板２３０を図１６に示すように変形させて半田剥離などの問題を引き起こす。また、弾性力が低すぎれば接触不良を引き起こす可能性がある。このため、弾性力は一定の範囲に維持しなければならない。図５に示す胴部１２６の形状は例示的であるため、その形状は、コンタクト１１０に弾性力をもたらすものであれば限定されない。どの形状の場合にどの程度の弾性力が発生するかについてはシミュレーションにより決定される。

【００２３】

なお、上部コンタクト１１２が上面１２２から突出可能な高さは、後述するように、固定部１３０のスペーサ部１３３の高さよりも高い。

【００２４】

ハウジング１２０は、コンタクト１１０が部分的に突出するようにコンタクト１１０を収

納する。ハウジング120は、上面122にコンタクト112を突出させる貫通孔126cを有し、貫通孔126cの隣には対向する辺の貫通孔126cに対応するマーク126dが形成されている。貫通孔126cの間隔はPT基板230のパッド234の間隔に設定されている。ハウジング120は、底部側面から下部コンタクト114を突出させる溝127を有する。

【0025】

ハウジング120は、コンタクト110の短絡を防止するために絶縁材料から構成されている。また、ハウジング120は、本実施形態においては、図1に示すように、中央部に固定部130が形成されており、その分だけ長手方向の長さが従来のコネクタ500のハウジング520よりも長い。ハウジング120は、図4に示すように、その中央部に、固定部130を収納するための貫通孔121を有する。貫通孔121は、中央の円筒孔121aと、その上下がより大きな円筒孔121b及び121cに接続されている。更に、底部は、更に大きな円筒孔121dに接続されている。

【0026】

本実施形態の固定部130は、後述するように、幾つかの機能を有し、突出部131と、スペーサ部133と、胴部135と、ネジ部136と、底部138とを有する。胴部135は、円筒形を有して貫通孔121aに嵌合し、スペーサ部133は円筒形を有して貫通孔121bに嵌合し、底部138は円筒形を有して貫通孔121cに嵌合する。

【0027】

第1の機能は、ハウジング120の上面122とPT基板230との距離を規制するスペーサとしての機能である。かかるコネクタによれば、スペーサがハウジング120とPT基板230との間隔を一定距離に調節することが可能である。ハウジング120とPT基板230との間隔と弾性力との積はPT基板230に印加される仕事に相当する。従来のように、ハウジング120がPT基板230と接触可能であれば、仕事を単純化すれば（弾性力）×（上部コンタクト112が突出可能な距離）になり、基板の変形やそれによる半田剥離などをもたらす。一方、ネジなどでハウジング120とPT基板230とを離間し過ぎると上部コンタクト112とPT基板230のパッド234との接触不良が発生する。このため、ハウジング120とPT基板230との間隔は一定範囲に維持されなければならない。本実施形態のコネクタ100によれば、スペーサの高さをおける一定範囲内に設定しておけば、手動でハウジング120とPT基板230との間隔を調整する必要はなく、PT基板230がスペーサに接触させるだけでよいので簡易に弾性力を一定に調節することができる。

【0028】

本実施形態では、リング形状を有するスペーサ部133は、図4に示すように、高さ H_3 を有し、その上に支持面134を有する。スペーサ部133は、一の円柱部の周りを取り付けられて、かかる円柱部を突出部131と胴部135に分けている。スペーサ部133は、ハウジング120の上面122から高さ H_2 だけ突出している。突出高さ H_2 は高さ H_3 の一部である。一方、上部コンタクト112は、高さ H_4 を有する。ここで、突出高さ H_2 は高さ H_4 以下に設定されている。突出高さ H_2 が高さ H_4 よりも大きいと上部コンタクト112がPT基板230のパッド234と接触することができなくなるからである。もっとも、上部コンタクト112の製造誤差などを考慮して突出高さ H_2 は適切なコンタクトの接触圧が得られるように設定されることが望ましい。この結果、図4に示すように、PT基板230を支持面134上に載置してネジ250で固定すれば、PT基板230とハウジング120の上面122との間隔はスペーサ部133の高さ H_2 に維持される。かかる高さ H_2 を上記の一定範囲に予め調整しておけば、製造段階において手動でPT基板230とハウジング120との間隔を H_2 に維持する必要がなくなるので便宜である。この結果、上部コンタクト112がPT基板230のパッド234に及ぼす弾性力は、PT基板230が変形せず、その上面231に搭載された回路の半田剥離などを引き起こさない許容範囲内になると共に、上部コンタクト112とパッド234との電氣的接続も良好に維持される。

【0029】

本実施形態においては、スペーサ部133の高さ H_3 は突出高さ H_2 よりも小さいが、 $H_3 = H_2$ であってもよい。また、PT基板230とハウジング120との距離を H_2 だけ離間させる構成は、本実施形態のスペーサ部133に限定されないことは言うまでもない。

【0030】

以下、図6及び図7を参照して、固定部130の変形例について説明する。なお、図6及び図7においては、図1と同一の部材には同一の参照番号を付している。ここで、図6は、固定部130のスペーサ機能に関する変形例としての固定部130Aを有するコネクタ100Aを示す概略斜視図である。図7は、固定部130のスペーサ機能に関する別の変形例としての固定部130Bを有するコネクタ100Bを示す概略斜視図である。

【0031】

図6に示すコネクタ100Aは、4つの固定部130Aを使用して、図7に示すコネクタ100Bは、一の固定部130Bを使用して、それぞれ、図1と同様のスペーサ機能を達成している。固定部130Aは、上述の高さ H_2 を有する円柱、楕円、トラック形状の支持面134Aを有する。固定部130Bは、上述の高さ H_2 を有する十字形状の支持面134Aを有する。

【0032】

図6に示す実施形態では、それぞれの固定部130Aは同一形状で同一の高さを有する。もっとも、PT基板230自体に段差があればPT基板230の上面231の平行度を維持するために固定部130Aの幾つかが異なる高さを有してもよいことは言うまでもない。同様な理由で、図7に示す実施形態でも、固定部130Bは局部的に異なる高さを有してもよい。

【0033】

固定部130Aは、コネクタ100Aの中央から見て上下左右対称に4つハウジング120に配置されている。また、固定部130Bは、コネクタ100Bの中央から見て上下左右対称にハウジング120に配置されている。このような対称性は、PT基板230の平行度を維持するために好ましい。固定部130Aが、PT基板230の変形、傾斜などもたらずに平行に維持することができるので、PT基板230のパッド234と上部コンタクト112との確実な導通が確保でき、また、PT基板230の上面231に配置される回路素子の半田剥離を防止することができる。もっとも完全な対称性は必ずしも必要ではない。例えば、図6の一番右の固定部130A近傍上のPT基板230の上面231に回路素子が搭載され、特に、その部分の平行度を維持して半田剥離を防止する必要があるれば、図6の一番右の固定部130Aの近傍に更なる固定部130Aが設けられてもよい。また、PT基板230の上面231のある部分に多数の回路素子が集中して搭載され、その部分でPT基板230が歪みやすい場合にも対応する部分に固定部130Aを増やしてPT基板230の変形を防止してもよい。同様な理由で、図7に示す実施形態でも、固定部130Bは非対称形状を有してもよい。

【0034】

支持面134Aの面積は、PT基板230を安定に支持するために、上部コンタクト及びパッドの電気接続を妨げない限り、広い方が好ましい。本実施形態では、全ての支持面134Aの面積を同一にしたが、上下の一組の支持面134Aと左右の一組134Aの面積を異なるものにしてもよいし、PT基板230の局所的な変形を防止するなどの目的で全ての支持面134Aの面積を変更してもよい。同様な理由で、図7に示す実施形態でも、固定部130Bは非対称面積配置を有してもよい。

【0035】

次に、図1に戻って、固定部130の第2の機能について説明する。固定部130の第2の機能は、PT基板230とFPC210の接地機能を強化する機能である。かかるコネクタ100によれば、コンタクト110の他にPT基板230とFPC210と間の電気接続をすることが可能である。PT基板230の接地端子236とFPC210の接地端

子 2 1 4 とを固定部 1 3 0 が電気接続することによって、各基板に搭載された回路素子への電流過多による故障を防止することができる。

【0036】

本実施形態の固定部 1 3 0 は導電部材から構成され、図 3 及び図 4 の示すように、P T 基板 2 3 0 の接地端子 2 3 6 とは支持面 1 3 4 及び突出部 1 3 1 の側部 1 3 1 a において電気接続し、F P C 2 1 0 の接地端子 2 1 4 とは、底部 1 3 8 の底面 1 3 8 a で電気接続する。このように、本実施形態では、P T 基板 2 3 0 は貫通孔 2 3 3 の周りに断面 U 字形状に設置端子 2 3 6 が例示的に形成されている。また、F P C 2 1 0 には固定部 1 3 0 と当接する部位に略円形の接地端子 2 1 4 が形成されている。

【0037】

固定部 1 3 0 は、胴部 1 3 5 と一体の突出部 1 3 1 を有している。突出部 1 3 1 は、P T 基板 2 3 0 内に突出し、図 3 に示すように、P T 基板 2 3 0 からは突出しない。突出部 1 3 1 の上面 1 3 2 が P T 基板 2 3 0 の上面 2 3 1 よりも突出しないので、ネジ 2 5 0 は、P T 基板 2 3 0 の上面 2 3 1 に接触することができる。これによって、P T 基板 2 3 0 が図 3 に示す上下方向に移動することを防止することができる。

【0038】

固定部 1 3 0 は、ハウジング 1 2 0 の上面 1 2 2 から上述のスペーサ部 1 3 4 の一部と突出部 1 3 1 が露出している。また、固定部 1 3 0 は、ハウジング 1 2 0 の底面から底部 1 3 8 の底面 1 3 8 a を含む一定の高さ貫通孔 1 2 1 d において露出している。底面 1 3 8 a とハウジング 1 2 0 の底面 1 2 8 とは同一平面を構成している。固定部 1 3 0 の上端及び下端が、このように、ハウジング 1 2 0 から露出又は突出しているので、固定部 1 3 0 の上端及び下端は、P T 基板 2 3 0 の接地端子 2 3 6 及び F P C 2 1 0 の接地端子 2 1 4 と電気接続が可能となる。突出部 1 3 1 の突出高さ H_1 は、P T 基板 2 3 0 の接地端子 2 3 6 との電気接続に十分であると共に、後述するように、P T 基板 2 3 0 を固定するのに十分な長さに設定される。突出部 1 3 1 と支持面 1 3 4 とは、P T 基板 2 3 0 をネジ 2 5 0 及び固定部 1 3 0 のネジ孔 1 3 6 により固定することによって、P T 基板 2 3 0 の接地端子 2 3 6 と強固に安定して良好に接触する。固定部 1 3 0 の底部 1 3 8 の下面 1 3 8 a は、F P C 2 1 0 の接地端子 2 1 4 に電気接続される。その際、底部 1 3 8 は、F P C 2 1 0 の接地端子 2 1 4 に半田付け 2 6 2 されて固定される。ここで、底部 1 3 8 は、ハウジング 1 2 0 の底面 1 2 8 に設けられた貫通孔 1 2 1 d により、その一部を露出させる。かかる露出した部分を F P C 2 1 0 の接地端子 2 1 4 に半田付け 2 6 2 し、接続点のズレを防止している。

【0039】

固定部 1 3 0 の第 3 の機能を図 3 に戻って説明する。固定部 1 3 0 の第 3 の機能は、P T 基板 2 3 0 のパッド 2 3 4 と上部コンタクト 1 1 0 との間の相対位置を固定し、両者間の接触不良を防止する機能である。かかる機能は、固定部 1 3 0 の突出部 1 3 1 と P T 基板 2 3 0 の貫通孔 2 3 3 との嵌め合いと共に、ネジ 2 5 0 に係合する固定部 1 3 0 のネジ孔 1 3 6 によって行う。従来は、ネジ孔 1 3 6 に雌ネジ部が設けられていない貫通孔であり、ネジと貫通孔の間の隙間によりハウジングが変動して P T 基板 2 3 0 のパッド 2 3 4 と上部コンタクト 1 1 0 との間の相対位置が変化し、両者の間で接触不良が生じるおそれがあったが本実施形態は、（雄）ネジ 2 5 0 と（雌）ネジ孔 1 3 6 とを係合することによってかかる問題を解決している。また、貫通孔 2 3 3 と突出部 1 3 1 とを係合することによって P T 基板 2 3 0 と固定部 1 3 0 との相対位置の変動を防止している。本実施形態では、固定部 1 3 0 を P T 基板 2 3 0 内に突出させたが、P T 基板 2 3 0 を固定部 1 3 0 内に突出させたり、P T 基板 2 3 0 を上面 1 3 2 に載置して貫通孔 2 3 3 にネジ 2 5 0 に係合する雌ネジ部を設けたりしてもよい。

【0040】

以下、図 8 を参照して、固定部 1 3 0 の変形例について説明する。なお、図 8 においては、図 1 と同一の部材には同一の参照番号を付している。ここで、図 8 は、本発明のコネクタ 1 0 0 における、コネクタ 1 0 0 を用いた電子機器の実施形態である。

【0041】

図8に示す電子機器は、コネクタ100に2つの凹部139b及びPT基板230に2つの凸部139aを有している。139を使用して、PT基板230のパッド234と上部コンタクト110との間の相対位置を固定し、両者間の接触不良を防止する機能を達成している。固定部139は、凹部139bを有する。また、固定部139は、ハウジング120と対向する面のPT基板230上に凸部を有する。

【0042】

図8に示す実施形態では、それぞれ凹部139b、凸部139aは、係合する形状である。また、凸部139aは、凹部より高さ H_2 だけ高く形成されており、かかる高さにより、第3の機能の効果だけではなく、第1の機能の効果も有することができる。

【0043】

固定部139は、コネクタ100の中央から見て左右対称に2つのハウジング120に配置されている。このような対称性は、PT基板230との係合を強化するために好ましい。固定部139が、PT基板230とのズレを防止することができるので、PT基板230のパッド234と上部コンタクト112との確実な導通が確保でき、また、地震などの外部振動での基板間の接触不良を防止することができる。もっとも完全な対称性は必ずしも必要ではない。

【0044】

固定部130の第4の機能は、PT基板230を固定部130にネジ孔136とネジ250を介して固定することによってPT基板230の剛性を高めることである。図16に示す従来の構成では、PT基板630の剛性は2本のネジ640の距離で決定され、従来は、この2本のネジ640の距離が長かったため、図16に示すように、変形し易かった。これに対して、本実施形態は、2本のネジ240の間にもう一本ネジ250を利用したPT基板230の固定部を設けている。この結果、PT基板230の剛性は、短くなったネジ250とネジ240の間の距離で決定されるために強化され、変形に対する耐性が向上している。本実施形態においては、ネジ250と固定部130のペアの数は一つであるが、2つのネジ240の間に複数のペアを設けて、PT基板230の耐性を更に高めてもよいことは言うまでもない。

【0045】

以下、コネクタ100の製造方法を図9を参照して説明する。ここで、図9は、コネクタ100の製造方法を説明するためのフローチャートである。まず、図示しない金型を作成する（ステップ1002）。ここで、図11に示すコネクタを製造するための金型と異なるところは、図示しない上型は突出部131とスペーサ部133の一部を受容する凹部を有し、図示しない下型はハウジング120内にコンタクト110を収納する空隙を形成する凸部と空隙121dを形成するための凸部を有する点である。

【0046】

次に、固定部130を作成する（ステップ1004）。例えば、固定部130は、円筒形状の内面に雌ネジ部136をドリルによって形成し、図示しないバイトで先端部を切削加工して突出部131を形成し、同様に、図示しないバイトで胴部135を切削加工してスペーサ部133と底部138とを作成する。上面132は平坦に加工される。

【0047】

次に、固定部130を下型に配置し、図示しない上型を下型にクランプする（1006）。例えば、ハウジング120は、上部及び底面部を分割して製造し、ハウジング底面部の下型には、予め固定部130及びコンタクト110を装着し、上型を降下させ、上型の凹部に固定部130及びコンタクト110を受容させる。ハウジング120上部は、固定部130及びコンタクト110に係合する貫通孔を有する形状とする。クランプする金型は、固定部130及びコンタクト110を固定するハウジング120形状の金型であり、後に配置されるコンタクト110のコンタクト上端部112が、弾性接触するため、ある程度の空隙がハウジング120に形成される金型であることが好ましい。なお、コンタクト110は、本工程以外でも、省略する別工程にてハウジング120との装着可能であるこ

とは言うまでもない。次いで、ハウジング１２０を構成する樹脂を上型と下型の間に形成されるキャビティ内に充填し、固化する（ステップ１００８）。例えば、ハウジング１２０は、樹脂注入口より樹脂を充填し、固定部１３０上下端がハウジング１２０より突出するように樹脂で被覆する。その後、樹脂を固化する。その後、図示しない金型からコネクタ１００を取り出す（ステップ１０１０）。ここで、ハウジング１２０上部及び底面部を係合させる。この結果、固定部１３０及びハウジング１２０一体化したコネクタ１００が製造される。

【００４８】

ＤＥ２００は、図示しないディスク、ヘッド、スピンドルなどのディスク駆動機構、アクチュエータなどのヘッド駆動機構を備える。ＤＥ２００の上面は露出しており、ＰＴ基板２３０によって封止される。ＰＴ基板２３０は、（図２では一對の）ネジ２４０によってＤＥ２００に固定される。もっとも、ＰＴ基板２３０をＤＥ２００に固定するネジの数や固定手段は図２の構成に限定されるものではない。ＦＰＣ２１０は、補強板２２０に補強されて、ＤＥ２００内に固定される。ＦＰＣ２１０は、コネクタ１００の端子は下部コンタクト１１４に半田付け２６０され、コンタクト１００の接地端子２１４は底部１３８に半田付け２６２される。

【００４９】

以下、コネクタ１００をＦＰＣ２１０に固定する方法を説明する。ここで、図１０は、コネクタ１００をＦＰＣ２１０に固定する説明するためのフローチャートである。ＦＰＣ２１０上にコンタクト１１０、固定部１３０との接着位置にあたる所望位置に半田クリームを付着させる工程（ステップ２００２）。ここで、固定部１３０及びコンタクト１１０に半田クリームを付着させる。その際、半田クリーム付着範囲は、固定部１３０の直径より微大な直径分半田クリームを付着させる。コネクタ１００を前記第２基板上の所望位置に装着させる工程（ステップ２００４）。これにより、半田クリームを塗布した所望位置へコネクタ１００を配置する。その際、半田クリームは粒子状の為コネクタ１００及びＦＰＣ２１０は未接続である。次に、コネクタ１００を装着させたＦＰＣ２１０の半田クリームを溶かすリフロー装置によりコネクタ１００に収納されるコンタクト１１０及び固定部１３０一端をＦＰＣ２１０に半田接着する工程（ステップ２００６）。例えば、コンタクト１１０及び固定部１３０の所望位置に塗布した半田クリームは液体となりコンタクト１１０及び固定部１３０を半田付けする。その後、コネクタ１００、ＦＰＣ２１０間を接続した半田付け部を冷却する工程（ステップ２００８）。半田付け部が固化し半田によりコンタクト１１０及び固定部１３０は半田接続される。この結果、固定部１３０及びコンタクト１１０をＦＰＣに装着される。

【００５０】

次に、ＨＤＤ１の動作を説明する。ＨＤＤ１は、図示しないディスク及びヘッドを駆動してディスクにデータを記録再生する。図示しないヘッドに読み出した情報、ヘッドによって書き込まれた情報及びディスク及びヘッドの駆動情報がコネクタ１００のコンタクト１１０を介して、ＰＴ基板２３０、ＦＰＣ２１０の間で伝達される。情報の伝達の際、ＦＰＣ２１０及び固定部１３０が接地端子２１４及び２３６と電氣的に接続されているため、ＰＴ基板２３０のグランド機能が強化されている。このため、例えばＰＴ基板２３０上の電子部品が電流過多により故障することを防止することができる。また、ＰＴ基板２３０とコネクタ１００を固定部１３０及びネジ２５０で固定することで、ＰＴ基板２３０自身の剛性が高まり、基板歪みによるＳＭＴ部品２３８の半田剥離を防ぐことができる。その結果、ＰＴ基板２３０とコネクタ１００を固定部１３０及びネジ２５０で固定しているので、上部コンタクト１１２とパッド２３４の相対位置のズレを防止することができる。このため、例えば、地震など外部振動が加わっても両者の接触不良を防ぐことができる。

【００５１】

以上、本発明の好ましい実施例を説明したが、本発明はこれらに限定されずその要旨の範囲内で種々の変化及び変更が可能である。

【００５２】

本出願は更に以下の事項を開示する。

【0053】

(付記1) 基板と弾性的に電気接続するコンタクトと、前記基板に対向する第1の面から当該コンタクトが部分的に突出するように前記コンタクトを収納するハウジングと、前記ハウジングの前記第1の面と前記基板との距離を規制するスペーサとを有することを特徴とするコネクタ。(1)

【0054】

(付記2) 前記スペーサの高さは、前記コンタクトが前記第1の面から突出可能な高さよりも低いことを特徴とする付記1記載のコネクタ。

【0055】

(付記3) 前記スペーサは、前記第1の面に対称に設けられていることを特徴とする請求項1記載のコネクタ。

【0056】

(付記4) 基板と弾性的に電気接続するコンタクトと、当該コンタクトが部分的に突出するように当該コンタクトを収納するハウジングと、当該ハウジングに設けられ、前記ハウジングを前記基板に係合固定する固定部とを有することを特徴とするコネクタ。(2)

【0057】

(付記5) 前記固定部は、前記基板を貫通するネジと係合するネジ孔を有することを特徴とする付記4記載のコネクタ。

【0058】

(付記6) 前記固定部は、前記コンタクトの前記基板に対向する面の中央に設けられていることを特徴とする付記4記載のコネクタ。

【0059】

(付記7) 前記固定部は、前記基板内に突出する突出部と、前記基板を支持する支持部とを有することを特徴とする付記4記載のコネクタ。

【0060】

(付記8) 付記1乃至7のうちいずれか一項記載のコネクタと、
付記1乃至7のうちいずれか一項記載の基板としての第1の基板と、
当該第1の基板と異なり、前記コネクタに関して前記第1の基板とは反対側に配置され、
前記コンタクトが弾性的に電機接続する第2の基板とを有する電子機器。

【0061】

(付記9) 第1の電気端子と第1の接地端子を有する第1の基板と、第2の端子と第2の接地端子を有する第2の基板と、前記第1及び第2の基板の間に配置され、前記第1及び第2の電気端子を電気接続するコンタクトと、前記第1の基板に固定されると共に前記第1及び第2の接地端子とを電気接続する固定部とを有するコネクタとを有することを特徴とする電子機器。

【0062】

(付記10) ハードディスクドライブであることを特徴とする請求項8又は9記載の電子機器。

【0063】

(付記11) ハウジングから部分的に突出し、基板にネジ止めされる固定部を有するコネクタの製造方法であって、
前記固定部を作成するステップと、
前記固定部の周りに空隙を形成する凸部を下型に形成するステップと、
前記固定部を前記下型に配置する工程と、
上型を前記下型にクランプした後で樹脂を充填固化するステップとを有する方法。

【0064】

(付記12) 付記9記載の電子機器を製造する方法であって、
前記コネクタを製造するステップと、
前記コネクタと前記第2の基板の前記第2の接地端子とを接続するステップとを有し、

前記コネクタを製造するステップは、
前記固定部を作成するステップと、
前記固定部の周りに空隙を形成する凸部を下型に形成するステップと、
前記固定部を前記下型に配置する工程と、
上型を前記下型にクランプした後で樹脂を充填固化するステップとを有し、
前記前記コネクタと前記第 2 の基板の前記第 2 の接地端子とを接続するステップは、前記空隙を利用して前記固定部と前記第 2 の接地端子を半田付けするステップを含むことを特徴とする方法。

【0065】

【発明の効果】

本発明のエンクロージャ接続用コネクタは、コネクタ中央部にネジユニットを設けることにより、以下の効果を奏する。

【0066】

本発明のコネクタは、コネクタと P T 基板のネジの締め付け時による、コンタクトの高接触圧による P T 基板の変形や低接触圧による接触不良を解消し、ネジの締め付け力の調節又はコンタクトと基板との距離の調節管理を不要とし、歩留まりの低下の解消を可能とする。また、従来の P T 基板と F P C 基板とはグラウンドを適当にとることが可能となり、過負荷による電子回路の損傷を防止することが出来る。更には、貫通孔と雄ネジとの間にある隙間でのコネクタの変動を防ぎ、コンタクトとパッドとの接触不良を防止することが可能となった。その結果、2 基板を装備する H D D において、信頼性が向上する。よって、より良い H D D を提供することが可能となる。