(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7021941号
(P7021941)

(45)発行日　令和4年2月17日(2022.2.17)

(24)登録日　令和4年2月8日(2022.2.8)

(51)国際特許分類		FI		
H02K 5/22 (2006.01)		H02K	5/22	
H02K 21/14 (2006.01)		H02K	21/14	M
H02K 3/50 (2006.01)		H02K	3/50	A
H02K 3/04 (2006.01)		H02K	3/04	J
G11B 33/12 (2006.01)		G11B	33/12	306B

請求項の数　7　（全12頁）

(21)出願番号　特願2017-251856(P2017-251856)
(22)出願日　平成29年12月27日(2017.12.27)
(65)公開番号　特開2019-118218(P2019-118218A)
(43)公開日　令和1年7月18日(2019.7.18)
審査請求日　令和2年11月12日(2020.11.12)

(73)特許権者　000114215
ミネベアミツミ株式会社
長野県北佐久郡御代田町大字御代田４１０６－７３
(74)代理人　100114890
弁理士　アインゼル・フェリックス＝ラインハルト
(74)代理人　100116403
弁理士　前川 純一
(74)代理人　100135633
弁理士　二宮 浩康
(74)代理人　100162880
弁理士　上島 類
(72)発明者　赤堀 忠
長野県北佐久郡御代田町大字御代田４１

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　スピンドルモータ

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
ステータのコイルの引出線を外部に引き出す貫通孔が形成されたベースプレートと、
前記貫通孔と対応する位置に設けられた接続孔を介して前記引出線と接続され、前記ベースプレートの外側に接着固定されるフレキシブルプリント基板とを備え、
前記ベースプレートは、前記外側に、前記フレキシブルプリント基板のボイスコイルモータ側端部と当接するように前記外側から突出するボイスコイルモータ側の当接部と、前記貫通孔と前記ボイスコイルモータ側の当接部との間に少なくとも１つ形成された凹部である収容凹部とを備え、
前記収容凹部は、前記フレキシブルプリント基板の一部が収容されるようになっていることを特徴とするスピンドルモータ。
【請求項２】
前記ベースプレートの前記外側には平面が形成されており、前記平面に前記収容凹部および前記ボイスコイルモータ側の当接部が形成されていることを特徴とする請求項１記載のスピンドルモータ。
【請求項３】
前記ベースプレートの前記外側には前記平面に続く傾斜面が形成されており、
前記傾斜面にも前記収容凹部が形成されていることを特徴とする請求項２記載のスピンドルモータ。
【請求項４】

前記ベースプレートの前記外側には平面が形成されており、前記平面に前記ボイスコイルモータ側の当接部が形成されており、
前記ベースプレートの外側には前記平面に続く傾斜面が形成されており、
前記平面と前記傾斜面との接続部分をまたいで前記収容凹部が形成されていることを特徴とする請求項１記載のスピンドルモータ。
【請求項５】
前記ベースプレートの前記外側には平面が形成されており、前記平面に前記ボイスコイルモータ側の当接部が形成されており、
前記ベースプレートの前記外側には前記平面に続く傾斜面が形成されており、
前記傾斜面に前記収容凹部が形成されていることを特徴とする請求項１記載のスピンドルモータ。
【請求項６】
前記収容凹部の底面は、前記ベースプレートの前記外側の平面となだらかに接続されていることを特徴とする請求項１乃至５のいずれか１項記載のスピンドルモータ。
【請求項７】
前記ベースプレートは、前記外側に、前記フレキシブルプリント基板のスピンドルモータ側端部と当接するように前記外側から突出するスピンドルモータ側の当接部を備えていることを特徴とする請求項１乃至６のいずれか１項記載のスピンドルモータ。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、スピンドルモータに関する。
【背景技術】
【０００２】
従来から、ハードディスク駆動装置のハードディスクを回転させるために種々のスピンドルモータが用いられている。このようなスピンドルモータは、例えば、ベースプレートと、ベースプレートにスリーブを介して支持されたシャフトと、ベースプレートに固定されたステータと、シャフトに固定されたロータとを有している。スピンドルモータは、例えば、ベースプレートの外側にフレキシブルプリント基板（以下、ＦＰＣ基板ともいう）が貼り付けられて固定されている（例えば、特許文献１参照）。また、スピンドルモータは、ステータのコイルの引出線が、ベースプレートに形成された引出線用孔およびＦＰＣ基板に形成された接続孔を通じて外部に引き出され、ＦＰＣ基板の半田付パッドに半田付けされ接続されている。ＦＰＣ基板は、フィルム状の絶縁体からなる基材（絶縁層）に銅箔等で所定の配線（導電層）が形成されており、この配線と接続された引出線を介してステータのコイルに電流を供給する。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【文献】特開２０１１－２３４６０２号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
ハードディスク駆動装置には、図６に示すスピンドルモータ２００のように、ベースプレート２０１に、ＦＰＣ基板２０２の両端の位置決め用の壁部２０３を有しているものがある。ＦＰＣ基板２０２には２か所以上の電源供給用のパッド（端子）がある。ベースプレート２０１に対してそのパッドの位置精度を維持するために、ＦＰＣ基板２０２の延び方向両端を２か所以上で位置決め用の壁部２０３によってＦＰＣ基板２０２の位置ずれを抑制している。ＦＰＣ基板２０２の延び方向の長さは、ばらつきにより位置決め用の壁部２０３間の長さよりも長くなってしまう場合がある。この場合、ＦＰＣ基板２０２がベースプレート２０１から剥離して浮いてしまう。なお、ＦＰＣ基板２０２の浮いてしまった箇

所が引出線用孔２０４近辺であると、引出線用孔２０４から気体が漏れてハードディスク駆動装置内の気密性が損なわれるおそれもある。

【０００５】

本発明の目的は、ベースプレートからＦＰＣ基板が浮いてしまうのを防止することのできる技術を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【０００６】

本発明の一態様に係るスピンドルモータは、ステータのコイルの引出線を外部に引き出す貫通孔が形成されたベースプレートと、前記引出線と接続され、前記ベースプレートの外側に接着固定されるフレキシブルプリント基板とを備える。前記ベースプレートは、前記外側に、前記フレキシブルプリント基板の一端側と当接するように前記外側から突出する一端側当接部と、前記フレキシブルプリント基板の他端側と当接するように前記外側から突出する他端側当接部と、前記一端側当接部と前記他端側当接部との間に少なくとも１つ形成された凹部である収容凹部とを備える。前記一端側当接部は、前記他端側当接部よりも前記貫通孔の近くに形成されており、前記収容凹部は、前記フレキシブルプリント基板の一部が収容されるようになっている。

【０００７】

本発明の一態様に係るスピンドルモータにおいて、前記ベースプレートの前記外側には平面が形成されており、前記平面に前記収容凹部および前記他端側当接部が形成されている。

【０００８】

本発明の一態様に係るスピンドルモータにおいて、前記ベースプレートの前記外側には前記平面に続く傾斜面が形成されており、前記傾斜面にも前記収容凹部が形成されている。

【０００９】

本発明の一態様に係るスピンドルモータにおいて、前記ベースプレートの前記外側には平面が形成されており、前記平面に前記他端側当接部が形成されており、前記ベースプレートの外側には前記平面に続く傾斜面が形成されており、前記平面と前記傾斜面との接続部分をまたいで前記収容凹部が形成されている。

【００１０】

本発明の一態様に係るスピンドルモータにおいて、前記ベースプレートの前記外側には平面が形成されており、前記平面に前記他端側当接部が形成されており、前記ベースプレートの前記外側には前記平面に続く傾斜面が形成されており、前記傾斜面に前記収容凹部が形成されている。

【００１１】

本発明の一態様に係るスピンドルモータにおいて、前記収容凹部の底面は、前記ベースプレートの前記外側の平面となだらかに接続されている。

【発明の効果】

【００１２】

本発明に係るスピンドルモータによれば、ベースプレートからＦＰＣ基板が浮いてしまうのを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１３】

【図１】本発明の実施の形態に係るスピンドルモータを備えたハードディスク駆動装置の構成を概略的に示す断面図である。

【図２】本発明の実施の形態に係るスピンドルモータの構成を概略的に示す部分拡大断面図である。

【図３】本発明の実施の形態に係るスピンドルモータの構成を概略的に示す底面図である。

【図４】図４（ａ）は、本発明の実施の形態に係るスピンドルモータの収容凹部の構成を概略的に示す断面図であり、図４（ｂ）は、本発明の実施の形態に係るスピンドルモータの変形例における収容凹部の構成を概略的に示す断面図である。

【図５】図５（ａ）～（ｃ）は、本発明の実施の形態に係るスピンドルモータの変形例に

おける収容凹部の構成を概略的に示す断面図である。
【図６】従来のスピンドルモータの構成を概略的に示す断面図である。
【発明を実施するための形態】
【００１４】
以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。
【００１５】
図１は、本発明の実施の形態に係るスピンドルモータ１を備えたハードディスク駆動装置１００の構成を概略的に示す断面図である。図２は、スピンドルモータ１の構成を概略的に示す部分拡大断面図である。図３は、スピンドルモータ１の構成を概略的に示す底面図である。図４（ａ）は、スピンドルモータ１の収容凹部３０の構成を概略的に示す断面図であり、図４（ｂ）は、スピンドルモータ１の変形例における収容凹部３０の構成を概略的に示す断面図である。以下、説明の便宜上、図１におけるスピンドルモータ１の中心軸線Ｙ１に沿って延びる方向を矢印ａｂ方向とし、矢印ａ方向を上側、矢印ｂ方向を下側とする。また、図１におけるスピンドルモータ１の長手方向を矢印ｃｄ方向とし、矢印ｃ方向を左側、矢印ｄ方向を右側とする。以下の説明において、各部材の位置関係や方向を上下左右を用いて説明するときは、あくまで図面における位置関係や方向を示し、実際の機器に組み込まれたときの位置関係や方向を示すものではない。
【００１６】
本発明の実施の形態に係るスピンドルモータ１は、ステータ４２のコイル４４の引出線４５を外部に引き出す貫通孔１５が形成されたベースプレート１０と、引出線４５と接続され、ベースプレート１０の外側（下側（矢印ｂ方向））に接着固定されるＦＰＣ（Flexible printed circuits）基板２０とを備える。ベースプレート１０は、外側に、ＦＰＣ基板２０の一端側と当接するように外側から突出する一端側当接部としてのスピンドルモータ側壁部１２と、ＦＰＣ基板２０の他端側と当接するように前記外側から突出する他端側当接部としてのボイスコイルモータ側壁部１３と、スピンドルモータ側壁部１２とボイスコイルモータ側壁部１３との間に少なくとも１つ形成された凹部である収容凹部３０とを備える。スピンドルモータ側壁部１２は、ボイスコイルモータ側壁部１３よりも貫通孔１５の近くに形成されており、収容凹部３０は、ＦＰＣ基板２０の一部が収容されるようになっている。以下、スピンドルモータ１の構成について具体的に説明する。
【００１７】
図１に示すように、スピンドルモータ１を備えたハードディスク駆動装置１００には、スピンドルモータ１のベースプレート１０内を密閉して塵や埃等が極度に少ない清浄な空間を形成するカバー１０１が設けられている。カバー１０１とベースプレート１０とにより、ハードディスク駆動装置１００の筐体が形成される。カバー１０１とベースプレート１０とにより形成される内部空間には、気体が充填されている。気体としては、例えば、空気やヘリウム等である。後述するロータ部５０のロータハブ５１の外周面には、ハードディスク（記録ディスク）１０２が一枚装着されている。
【００１８】
ハードディスク１０２は、回転軸の上端部（矢印ａ方向）に、加工された軸方向ねじ孔にセンターピン１０３を螺合してクランプ部材１０４を固定することにより、ロータハブ５１に固定されている。これにより、ハードディスク１０２は、ロータハブ５１と一体に回転するようになっている。なお、本発明の実施の形態では、ハードディスク１０２がロータハブ５１に一枚装着された構成となっているが、ハードディスク１０２の枚数はこれに限定されるものではない。
【００１９】
また、ハードディスク駆動装置１００は、ハードディスク１０２に対して情報の書込み及び／又は読出しを実行する磁気ヘッド１０５と、磁気ヘッド１０５を支持するアーム１０６と、磁気ヘッド１０５及びアーム１０６を所要の位置に移動させるボイスコイルモータ１０７とを備えている。ボイスコイルモータ１０７は、コイル１０８と、コイル１０８に対向して設けられたマグネット１０９とを有している。

【００２０】
磁気ヘッド１０５は、ベースプレート１０の所定の箇所に、旋回自在に支持されるように固定されたアクセス部１１０の先端に取り付けられている。磁気ヘッド１０５は、例えば、一枚のハードディスク１０２に対して、この一枚のハードディスク１０２を挟むように配置され、ハードディスク１０２の両面に対して情報の書込み及び／又は読み出しを行うようになっている。なお、本発明の実施の形態では、ハードディスク１０２が一枚の構成となっているため、磁気ヘッド１０５は一対設けられているが、ハードディスク１０２の枚数はこれに限定されるものではなく、構成に応じてハードディスク１０２毎に磁気ヘッド１０５が設けられてもよい。
【００２１】
図２に示すように、スピンドルモータ１は、ステータ部４０と、ロータ部５０と、潤滑剤（不図示）の流体動圧を利用する流体動圧軸受機構（以下、軸受機構）６０とを備えている。スピンドルモータ１では、ロータ部５０が軸受機構６０を介してステータ部４０に対して回転可能に支持されている。
【００２２】
ステータ部４０は、ハードディスク駆動装置１００の筐体の一部であるベースプレート１０と、ベースプレート１０の円筒状のボス部４１の外周に取り付けられたステータ４２とを備えている。ステータ４２は、ステータコア４３にコイル４４が巻回されて構成されている。ベースプレート１０の外側（下側（矢印ｂ方向））の面である下側面１０ａには、ＦＰＣ基板２０が貼り付けられている。後述するＦＰＣ基板２０の出力端２７より制御電流がステータ４２に供給されるようになっている。
【００２３】
ロータ部５０は、ハードディスク１０２が取り付けられる有蓋略円筒状のロータハブ５１と、ロータハブ５１の円筒部の内側に固定されている円筒状のヨーク５２と、ヨーク５２の内側に固定されている多極着磁されたロータマグネット５３とを備えている。また、ロータハブ５１の中央に形成される孔部５４には、軸受機構６０のシャフト部６１の上端（矢印ａ方向）が固定されている。
【００２４】
軸受機構６０は、シャフト部６１と、シャフト部６１が挿入されるスリーブ部６２と、シャフト部６１とスリーブ部６２との間に形成される隙間６９～７１（後述）に充填された潤滑剤（不図示）とを備えている。シャフト部６１は、シャフト６３と、スラストプレート６４とを備えている。スラストプレート６４は、シャフト６３の下端（矢印ｂ方向）に取り付けられて、径方向外方へと広がる円板状に形成されている。スリーブ部６２は、シャフト６３が挿入される略円筒状のスリーブ６５と、スリーブ６５の下端（矢印ｂ方向）に取り付けられたカウンタプレート６６とを備えている。
【００２５】
スリーブ部６２は、ベースプレート１０のボス部４１の内側に固定されている。スリーブ６５の下部（矢印ｂ方向）には、径の大きい第１凹部６７が形成されるとともに、第１凹部６７の上側（矢印ａ方向）には第１凹部６７よりも径の小さい第２凹部６８が形成されている。スリーブ部６２では、スリーブ６５の第１凹部６７にカウンタプレート６６が嵌め込まれ、第２凹部６８とカウンタプレート６６との間に形成される空間には、シャフト部６１のスラストプレート６４が収容されている。
【００２６】
軸受機構６０では、スリーブ６５とシャフト６３との間に形成される隙間６９と、スリーブ６５とスラストプレート６４との間に形成される隙間７０と、スラストプレート６４とカウンタプレート６６との間に形成される隙間７１とが連通し、これらの隙間６９～７１に潤滑剤（不図示）が充填されている。
【００２７】
スリーブ６５とシャフト６３とが互いに対向するそれぞれの面のいずれか一方には、潤滑剤の流体動圧を発生するラジアル動圧溝（不図示）が形成されている。また、スリーブ６

５とスラストプレート６４とが互いに対向するそれぞれの面のいずれか一方には、潤滑剤の流体動圧を発生するスラスト動圧溝（不図示）が形成されている。また、スラストプレート６４とカウンタプレート６６とが互いに対向するそれぞれの面のいずれか一方には、潤滑剤の流体動圧を発生するスラスト動圧溝（不図示）が形成されている。

【００２８】

なお、ラジアル動圧溝やスラスト動圧溝は、例えば、ヘリングボーン状やスパイラル状に形成されている。このような軸受機構６０により、スピンドルモータ１の駆動時には、シャフト部６１がスリーブ部６２に対して径方向及び軸線方向に非接触にて支持され、ロータ部５０がステータ部４０に対して回転するようになっている。

【００２９】

図２，３に示すように、ベースプレート１０の下側面１０ａには、スピンドルモータ１側からボイスコイルモータ１０７側に向かって延びており、ベースプレート１０の上側（矢印ａ方向）に凹んだ凹部１１が形成されている。ベースプレート１０の凹部１１には、スピンドルモータ１側に形成された一端側当接部としてのスピンドルモータ側壁部１２と、ボイスコイルモータ１０７側に形成された他端側当接部としてのボイスコイルモータ側壁部１３とが設けられている。

【００３０】

凹部１１の底部１４は、スピンドルモータ側壁部１２が形成されたスピンドルモータ側平坦面１４ａと、ボイスコイルモータ側壁部１３が形成されたボイスコイルモータ側平坦面１４ｂと、スピンドルモータ側平坦面１４ａとボイスコイルモータ側平坦面１４ｂとを接続する傾斜面１４ｃとを有している。スピンドルモータ側平坦面１４ａの端部と傾斜面１４ｃの端部とはなだらかに接続されており、傾斜面１４ｃの端部とボイスコイルモータ側平坦面１４ｂの端部とはなだらかに接続されている。ボイスコイルモータ側平坦面１４ｂは、スピンドルモータ側平坦面１４ａよりも上側（矢印ａ方向）に設けられている。傾斜面１４ｃにおいてベースプレート１０の厚さは、ボイスコイルモータ側平坦面１４ｂからスピンドルモータ側平坦面１４ａに向かうに連れて厚くなっている。傾斜面１４ｃは、スピンドルモータ側平坦面１４ａの端部からボイスコイルモータ側平坦面１４ｂの端部に向かって上側（矢印ａ方向）に傾斜している。

【００３１】

凹部１１の底部１４におけるスピンドルモータ側平坦面１４ａには、ステータ４２のコイル４４から引き出された４本の引出線４５に対応して、ベースプレート１０の下側面１０ａと上側面１０ｂとの間でベースプレート１０を貫通した４つの貫通孔１５が形成されている。貫通孔１５には、絶縁ブッシング１６が配置されている。また、１つの貫通孔１５には、引出線４５が１本のみ通されている。なお、絶縁ブッシング１６は、貫通孔１５の内周面に圧入等の手段により固定されている。また、コイル４４と引出線４５とは、単一の部材から構成されているのが好ましい。

【００３２】

凹部１１内には、ＦＰＣ基板２０が粘着剤（不図示）により貼り付けられて固定されている。ＦＰＣ基板２０においては、例えば、ポリイミド等のフィルム状の絶縁体からなる絶縁層（基材）に銅箔等で導電層（配線）が形成されている。ＦＰＣ基板２０の表面には導電層の一部が露出してなるパッド（端子）が形成されている。また、ＦＰＣ基板２０の裏面には前もって粘着剤が圧着されており、この粘着剤によりベースプレート１０の外側（下側（矢印ｂ方向））にＦＰＣ基板２０が接着固定されている。具体的にはＦＰＣ基板２０は、凹部１１の底部１４に貼り付けられている。ＦＰＣ基板２０は、ベースプレート１０の４つの貫通孔１５に対応する位置に、ＦＰＣ基板２０の下側面２０ａと上側面２０ｂとの間でＦＰＣ基板２０を貫通した４つの接続孔２３が形成されている。言い換えると、ベースプレート１０の４つの貫通孔１５のそれぞれに４つの接続孔２３が連通するように位置合わせされてＦＰＣ基板２０がベースプレート１０の外側に接着固定される。

【００３３】

ステータ４２のコイル４４から引き出された４本の引出線４５は、それぞれ対応する４つ

の貫通孔１５及び４つの接続孔２３を通じてＦＰＣ基板２０のパッド（導電層）に電気的に接続されて半田２４により半田付けされている。ＦＰＣ基板２０の各接続孔２３は、半田２４により密閉されている。言い換えると、４つの接続孔２３とそれぞれ連通する４つの貫通孔１５は、ＦＰＣ基板２０のパッドで半田付けされた半田２４（および場合によってはＦＰＣ基板２０に圧着されている粘着剤）により密閉される。このため、ハードディスク駆動装置１００の内部空間は、気密性が維持されるようになっている。なお、貫通孔１５は、半田２４に限らず、ＦＰＣ基板２０の接続孔２３を封止するための接着剤により密閉されてもよい。

【００３４】

ＦＰＣ基板２０におけるスピンドルモータ１側の端部であるスピンドルモータ側端部２５は、スピンドルモータ側壁部１２に当接又は近接されており、スピンドルモータ側壁部１２の形状に合わせて形成されている。ＦＰＣ基板２０におけるボイスコイルモータ１０７側の端部であるボイスコイルモータ側端部２６は、ボイスコイルモータ側壁部１３に当接又は近接されており、ボイスコイルモータ側壁部１３の形状に合わせて形成されている。ＦＰＣ基板２０は、スピンドルモータ側端部２５がスピンドルモータ側壁部１２の形状に合わせて当接又は近接され、ボイスコイルモータ側端部２６がボイスコイルモータ側壁部１３の形状に合わせて当接又は近接されて、凹部１１内において所望の位置に位置合わせされるようになっている。スピンドルモータ側壁部１２及びボイスコイルモータ側壁部１３の形状は、ＦＰＣ基板２０を所望の位置に位置合わせできる形状であればよく、例えば、下側から上側を見た形状（断面形状）が直線状、Ｌ字状、Ｔ字状となっている。

【００３５】

ＦＰＣ基板２０の下側面２０ａには、ボイスコイルモータ側端部２６の近傍に外部と接続するための出力端２７（パッド）が設けられている。また、ＦＰＣ基板２０の下側面２０ａには、スピンドルモータ側端部２５の近傍にステータ４２の導通を検査するための導通検査部２８（パッド）が設けられている。

【００３６】

ベースプレート１０の凹部１１の底部１４には、ベースプレート１０の上側（矢印ａ方向）に凹んだ収容凹部３０が形成されている。収容凹部３０は、例えば、底部１４におけるボイスコイルモータ側平坦面１４ｂに形成されており、下側から上側を見て矩形状又は略矩形状に形成されている。収容凹部３０の幅は、ＦＰＣ基板２０の幅よりも大きくなっている。

【００３７】

収容凹部３０は、ＦＰＣ基板２０の延び方向に交差して延びる収容壁部３１，３２を有しており、例えば、図４（ａ）に示すように、収容凹部３０の左側（矢印ｃ方向）の壁部である左側収容壁部３１及び収容凹部３０の右側（矢印ｄ方向）の壁部である右側収容壁部３２は、それぞれ上下方向（矢印ａｂ方向）に沿って又は平行に延びている。収容凹部３０は、ＦＰＣ基板２０の一部が収容されるようになっている。

【００３８】

図４（ａ）に示すように、ＦＰＣ基板２０の厚さをＡ、収容凹部３０の深さをＢ、収容凹部３０のスピンドルモータ１側からボイスコイルモータ１０７側に向かって延びる長さをＣとする。ＦＰＣ基板２０の厚さＡは、収容凹部３０の深さＢよりも小さくなっており、収容凹部３０の深さＢは、収容凹部３０の長さＣよりも小さくなっている。また、収容凹部３０の深さＢは、ＦＰＣ基板２０の厚さＡの２倍よりも大きいことが望ましい。また、収容凹部３０の長さＣは、ＦＰＣ基板２０の厚さＡの２０倍よりも大きいことが望ましい。なお、図４（ｂ）に示すように、収容凹部３０の底面３３は、ベースプレート１０の下側面１０ａとなだらかに接続されており、左側収容壁部３１及び右側収容壁部３２は、テーパ状やＲ状となっていてもよい。

【００３９】

このように、本発明の実施の形態に係るスピンドルモータ１では、ベースプレート１０がスピンドルモータ側壁部１２とボイスコイルモータ側壁部１３との間に収容凹部３０を備

えており、収容凹部３０がＦＰＣ基板２０の一部を収容する。このため、ＦＰＣ基板２０の延び方向（長手方向）の長さがスピンドルモータ側壁部１２とボイスコイルモータ側壁部１３との間の長さよりも長くなっている場合であっても、ＦＰＣ基板２０の一部が収容凹部３０に収容されることで、ＦＰＣ基板２０がベースプレート１０から剥離して浮いてしまうことを防止することができる。その結果、ベースプレート１０の４つの貫通孔１５から気体が漏れてハードディスク駆動装置１００内の気密性が損なわれるのを防止することができる。また、ＦＰＣ基板２０の浮き上がりを防止することで、ハードディスク駆動装置１００をパーソナルコンピュータ等の装置に取り付ける際にそのＦＰＣ基板２０がパーソナルコンピュータ等の装置に接触（干渉）してしまうのを防止することができる。

【００４０】

また、スピンドルモータ１では、収容凹部３０がベースプレート１０の凹部１１の底部１４におけるボイスコイルモータ側平坦面１４ｂに形成されている。このように、収容凹部３０を４つの貫通孔１５から傾斜面１４ｃを介して離れて形成していることで、ＦＰＣ基板２０がベースプレート１０から剥離して浮いてしまうのを更に有効に防止することができる。

【００４１】

また、スピンドルモータ１では、上述のように、収容凹部３０の底面３３は、ベースプレート１０の下側面１０ａとなだらかに接続されており、左側収容壁部３１及び右側収容壁部３２は、テーパ状やＲ状となっていてもよい。このように、左側収容壁部３１及び右側収容壁部３２をテーパ状としていることで、ＦＰＣ基板２０の長さがスピンドルモータ側壁部１２とボイスコイルモータ側壁部１３との間の長さよりも長くなっている場合に、ＦＰＣ基板２０の一部を更に収容凹部３０に収容されやすくすることができる。

【００４２】

以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の概念及び特許請求の範囲に含まれるあらゆる態様を含む。また、上述した課題及び効果の少なくとも一部を奏するように、各構成を適宜選択的に組み合わせてもよい。例えば、上記実施の形態における、各構成要素の形状、材料、配置、サイズ等は、本発明の具体的使用態様によって適宜変更され得る。

【００４３】

例えば、スピンドルモータ１においては、収容凹部３０がベースプレート１０の凹部１１の底部１４におけるボイスコイルモータ側平坦面１４ｂに形成されている場合を一例に本発明の実施の形態について説明したが、本発明はこれに限らず、図５（ａ）～（ｃ）に示すように、収容凹部３０を種々の位置に形成してもよい。

【００４４】

例えば、図５（ａ）に示すように、収容凹部３０は、ボイスコイルモータ側平坦面１４ｂと傾斜面１４ｃとの接続部分をまたいで形成されていてもよい。接続部分ではＦＰＣ基板２０も曲げられて貼り付けられることになるので、ＦＰＣ基板２０が剥離により浮いてしまうことが考えられる。しかしながら、接続部分に設けられた収容凹部３０にＦＰＣ基板２０の一部を収容させることで剥離によりＦＰＣ基板２０が浮いてしまうのを防止することができる。また、図５（ｂ）に示すように、収容凹部３０は、傾斜面１４ｃに形成されていてもよい。ＦＰＣ基板２０が、スピンドルモータ側壁部１２（平坦面１４ａ）およびボイスコイルモータ側壁部１３（平坦面１４ｂ）の両側から貼り付けられていくと、これらの間の傾斜面１４ｃでＦＰＣ基板２０が剥離により浮いてしまうことが考えられる。しかしながら、傾斜面１４ｃの収容凹部３０にＦＰＣ基板２０の一部を収容させることで剥離によりＦＰＣ基板２０が浮いてしまうのを防止することができる。

【００４５】

また、図５（ｃ）に示すように、収容凹部３０は、ボイスコイルモータ側平坦面１４ｂ及び傾斜面１４ｃに形成されていてもよい。このように、収容凹部３０をボイスコイルモータ側平坦面１４ｂ及び傾斜面１４ｃに複数形成したことで、ＦＰＣ基板２０の長さが１ヶ所の収容凹部３０では収容しきれなくなるおそれがある場合にも、ＦＰＣ基板２０の一部

を２ヶ所の収容凹部３０に収容してＦＰＣ基板２０がベースプレート１０から剥離して浮いてしまうのを有効に防止することができる。

【００４６】

また、スピンドルモータ１においては、凹部１１内にＦＰＣ基板２０が粘着剤により貼り付けられて固定されている場合を一例に本発明の実施の形態について説明したが、本発明はこれに限らず、凹部１１を有していなくてもよい。この場合、ベースプレート１０からスピンドルモータ側壁部１２及びボイスコイルモータ側壁部１３が立設されており、ＦＰＣ基板２０は、スピンドルモータ側端部２５がスピンドルモータ側壁部１２の形状に合わせて当接され、ボイスコイルモータ側端部２６がボイスコイルモータ側壁部１３の形状に合わせて当接されて、所望の位置に位置合わせされるようになっている。また、ベースプレート１０に立設されるスピンドルモータ側壁部１２及びボイスコイルモータ側壁部１３に限らず、他の位置決め部材（例えばピン）によって、ＦＰＣ基板の位置決めを行うこともできる。

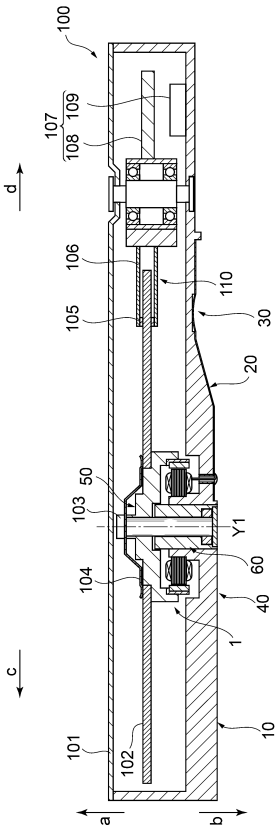
【符号の説明】

【００４７】

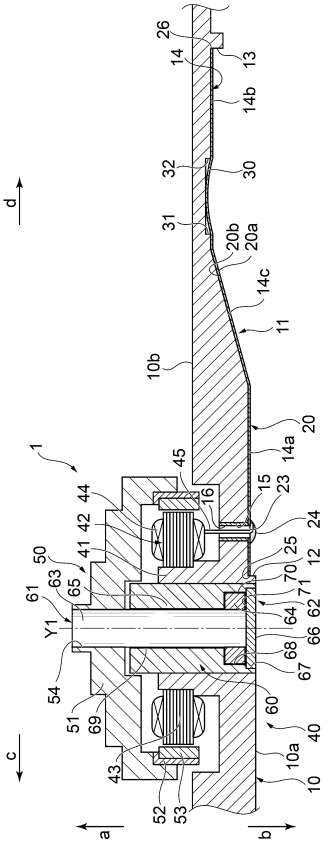
１…スピンドルモータ、１０…ベースプレート、１０ａ…下側面、１０ｂ…上側面、１１…凹部、１２…スピンドルモータ側壁部、１３…ボイスコイルモータ側壁部、１４…底部、１４ａ…スピンドルモータ側平坦面、１４ｂ…ボイスコイルモータ側平坦面、１４ｃ…傾斜面、１５…貫通孔、１６…絶縁ブッシング、２０…ＦＰＣ基板（フレキシブルプリント基板）、２０ａ…下側面、２０ｂ…上側面、２３…接続孔、２４…半田、２５…スピンドルモータ側端部、２６…ボイスコイルモータ側端部、２７…出力端、２８…導通検査部、３０…収容凹部、３１…左側収容壁部、３２…右側収容壁部、４０…ステータ部、４１…ボス部、４２…ステータ、４３…ステータコア、４４…コイル、４５…引出線、５０…ロータ部、５１…ロータハブ、５２…ヨーク、５３…ロータマグネット、５４…孔部、６０…軸受機構、６１…シャフト部、６２…スリーブ部、６３…シャフト、６４…スラストプレート、６５…スリーブ、６６…カウンタプレート、６７…第１凹部、６８…第２凹部、６９～７１…隙間、１００…ハードディスク駆動装置、１０１…カバー、１０２…ハードディスク、１０３…センターピン、１０４…クランプ部材、１０５…磁気ヘッド、１０６…アーム、１０７…ボイスコイルモータ、１０８…コイル、１０９…マグネット、１１０…アクセス部

【図面】

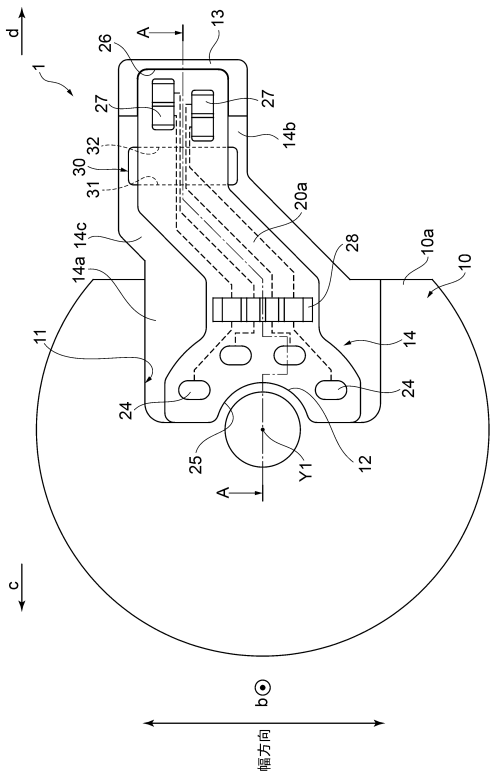
【図１】


100
107
109
108
106
110
105
30
20
50
103
Y1
60
104
40
1
10
101
102
d
c
a
b

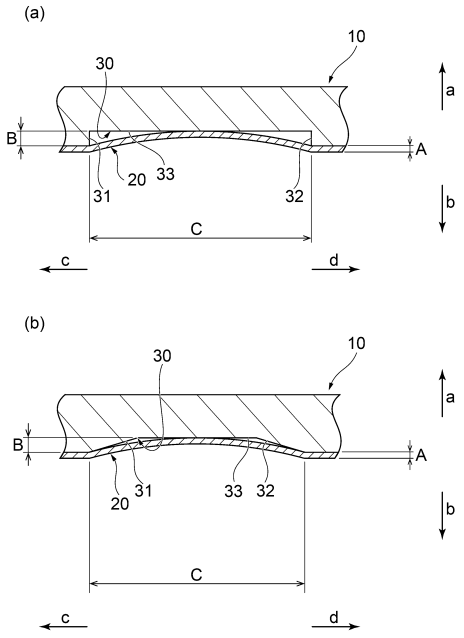
【図２】


26
14
13
14b
32
30
31
20b
20a
14c
11
10b
20
14a
1
45
15
23
16
44
24
42
41
25
50
12
63
70
61
65
71
64
62
Y1
66
68
67
54
60
51
69
40
10a
43
10
52
53
d
c
a
b

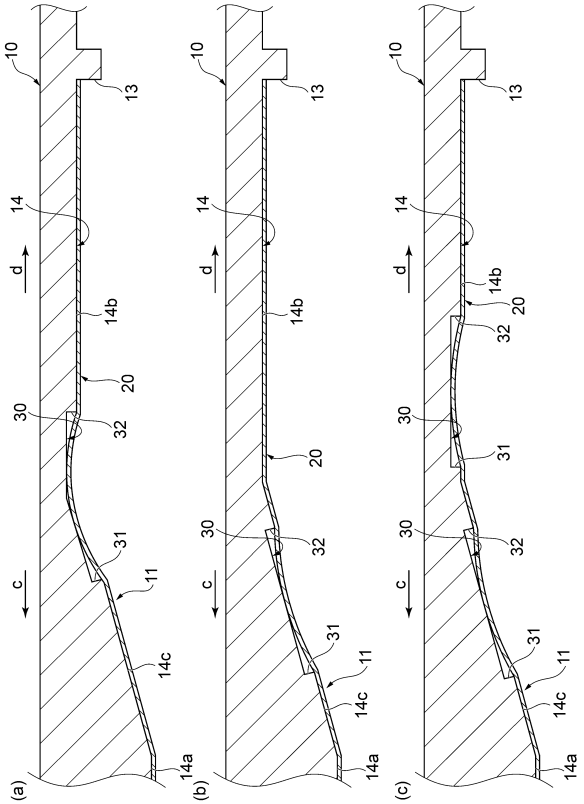
【図３】


d
1
26
A
13
27
27
14b
32
30
31
20a
14c
14a
28
10a
10
11
14
24
24
25
Y1
12
A
c
b
幅方向

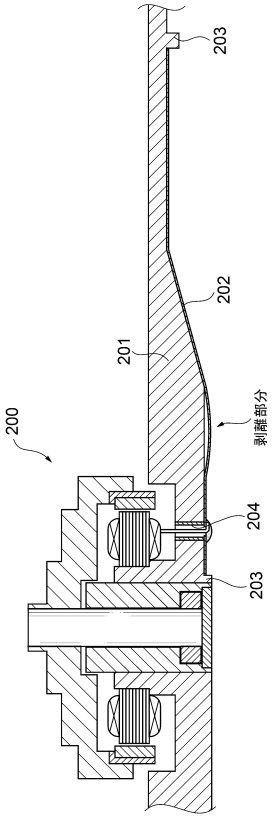
【図４】


(a)
10
30
a
B
A
20
33
31
32
b
C
c
d
(b)
10
30
a
B
A
20
31
33
32
b
C
c
d

【図５】


10
13
14
d
14b
20
30
32
31
11
c
14c
14a
(a)
(b)
(c)

【図６】


203
202
201
剥離部分
200
204
203

フロントページの続き

０６－７３ ミネベアミツミ株式会社内
(72)発明者 伊藤 大輔
長野県北佐久郡御代田町大字御代田４１０６－７３ ミネベアミツミ株式会社内

審査官 佐藤 彰洋

(56)参考文献 特開２００９－１８９１５７（ＪＰ，Ａ）
特開２０１６－１３５０７６（ＪＰ，Ａ）
特開２０１２－００５２５５（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野 (Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｈ０２Ｋ ５／００－５／２６
Ｈ０２Ｋ ２１／００－２１／４８
Ｈ０２Ｋ １／２７
Ｈ０２Ｋ ３／５０
Ｈ０２Ｋ ３／０４
Ｇ１１Ｂ ３３／１２