

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5838734号
(P5838734)

(45) 発行日 平成28年1月6日 (2016.1.6)

(24) 登録日 平成27年11月20日 (2015.11.20)

(51) Int. Cl.	F 1
H O 2 K 5/124 (2006.01)	H O 2 K 5/124
H O 2 K 5/167 (2006.01)	H O 2 K 5/167 A
H O 2 K 7/08 (2006.01)	H O 2 K 7/08 A
H O 2 K 15/14 (2006.01)	H O 2 K 15/14 Z
F 1 6 C 17/10 (2006.01)	F 1 6 C 17/10 B

請求項の数 19 (全 20 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2011-240741 (P2011-240741)	(73) 特許権者	000232302
(22) 出願日	平成23年11月2日 (2011.11.2)		日本電産株式会社
(65) 公開番号	特開2012-152098 (P2012-152098A)		京都府京都市南区久世殿城町338番地
(43) 公開日	平成24年8月9日 (2012.8.9)	(74) 代理人	100110847
審査請求日	平成26年7月31日 (2014.7.31)		弁理士 松阪 正弘
(31) 優先権主張番号	特願2010-289546 (P2010-289546)	(74) 代理人	100136526
(32) 優先日	平成22年12月27日 (2010.12.27)		弁理士 田中 勉
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(74) 代理人	100136755
			弁理士 井田 正道
		(72) 発明者	杉 孝時
			京都市南区久世殿城町338番地 日本電産株式会社内
		(72) 発明者	米田 朋広
			京都市南区久世殿城町338番地 日本電産株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スピンドルモータ、ディスク駆動装置およびスピンドルモータの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

内部空間を構成するハウジングを有し、前記ハウジング内に充填される気体が、ヘリウムガス、水素ガス、もしくは、ヘリウムガスと水素ガスとの混合気体、または、これらのいずれかと空気との混合気体であるディスク駆動装置に用いられるディスク駆動用のスピンドルモータであって、軸方向に配置されたシャフトを、含む軸受機構と、前記シャフトが嵌る貫通孔を有し、前記ハウジングの一部を構成するベース部、を含む静止部と、前記静止部に対して、前記軸受機構を介し中心軸周りに回転する回転部と、を備え、前記貫通孔を構成する前記ベース部の内周部と前記シャフトの下部との間に、固定領域が存在し、前記固定領域は、圧入領域と、前記圧入領域の下側に位置し、前記ベース部の前記内周部と前記シャフトの前記下部との間にシール間隙が構成された接着領域と、を含み、前記シール間隙の径方向の幅が、上側に向かって漸次減少し、前記シール間隙において接着剤が全周に亘って存在する、ディスク駆動装置用のスピンドルモータ。

【請求項2】

前記中心軸を含む面による断面において、前記シール間隙の角度が、0.1°以上10°以下である、請求項1に記載のスピンドルモータ。

【請求項3】

前記ベース部の前記内周部が、上方に向かって漸次直径が減少する傾斜面を含み、前記シール間隙が、前記傾斜面と前記シャフトの外周面との間に構成される、請求項1または2に記載のスピンドルモータ。

【請求項 4】

内部空間を構成するハウジングを有し、前記ハウジング内に充填される気体が、ヘリウムガス、水素ガス、もしくは、ヘリウムガスと水素ガスとの混合気体、または、これらのいずれかと空気との混合気体であるディスク駆動装置に用いられるディスク駆動用のスピンドルモータであって、軸方向に配置されたシャフト、を含む軸受機構と、前記シャフトが嵌る貫通孔を有し、前記ハウジングの一部を構成するベース部、を含む静止部と、前記静止部に対して、前記軸受機構を介し中心軸周りに回転する回転部と、を備え、前記貫通孔を構成する前記ベース部の内周部と前記シャフトの下部との間に、固定領域が存在し、前記固定領域は、圧入領域と、前記圧入領域の下側に位置し、前記ベース部の前記内周部と前記シャフトの前記下部との間にシール間隙が構成された接着領域と、を含み、前記シャフトの前記下部または前記ベース部の下側の開口に、前記シール間隙に繋がる凹部が配置され、前記凹部および前記シール間隙に接着剤が連続して存在し、前記シール間隙において前記接着剤が全周に亘って存在する、ディスク駆動装置用のスピンドルモータ。

10

【請求項 5】

内部空間を構成するハウジングを有し、前記ハウジング内に充填される気体が、ヘリウムガス、水素ガス、もしくは、ヘリウムガスと水素ガスとの混合気体、または、これらのいずれかと空気との混合気体であるディスク駆動装置に用いられるディスク駆動用のスピンドルモータであって、軸方向に配置されたシャフト、を含む軸受機構と、前記シャフトが嵌る貫通孔を有し、前記ハウジングの一部を構成するベース部、を含む静止部と、前記静止部に対して、前記軸受機構を介し中心軸周りに回転する回転部と、を備え、前記貫通孔を構成する前記ベース部の内周部と前記シャフトの下部との間に、固定領域が存在し、前記固定領域は、圧入領域と、前記圧入領域の下側に位置し、前記ベース部の前記内周部と前記シャフトの前記下部との間にシール間隙が構成された接着領域と、を含み、前記シール間隙において接着剤が全周に亘って存在し、前記シール間隙と前記圧入領域との境界または前記シール間隙の前記圧入領域近傍に、径方向の幅が大きい間隙拡幅部が全周に亘って設けられ、さらに、前記シャフトの前記下部と前記ベース部の前記内周部との間または前記ベース部内に、前記間隙拡幅部と前記ベース部の上面側の空間とを連通する連通路が設けられる、ディスク駆動装置用のスピンドルモータ。

20

【請求項 6】

軸方向において、前記接着領域の長さが、前記圧入領域の長さの 0.5 倍以上 2 倍以下である、請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載のスピンドルモータ。

30

【請求項 7】

前記シャフトが、前記中心軸に沿って前記シャフトの上端から下方へと延びる非貫通の穴部を有する、請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載のスピンドルモータ。

【請求項 8】

軸方向における前記穴部の存在範囲と前記圧入領域とが重ならない、または、前記穴部の存在範囲と前記圧入領域とが重なる範囲の軸方向の長さが、前記圧入領域の長さの $1/2$ 以下である、請求項 7 に記載のスピンドルモータ。

40

【請求項 9】

内部空間を構成するハウジングを有し、前記ハウジング内に充填される気体が、ヘリウムガス、水素ガス、もしくは、ヘリウムガスと水素ガスとの混合気体、または、これらのいずれかと空気との混合気体であるディスク駆動装置に用いられるディスク駆動用のスピンドルモータであって、軸方向に配置されたシャフトを、含む軸受機構と、前記シャフトが嵌る貫通孔を有し、前記ハウジングの一部を構成するベース部、を含む静止部と、前記静止部に対して、前記軸受機構を介し中心軸周りに回転する回転部と、を備え、前記シャフトが、上端から下方へと延びる、非貫通の穴部と、前記穴部から径方向に延びて、前記軸受機構の内部と前記穴部とを連絡する第 1 連絡路と、前記穴部から径方向に延びて、前記軸受機構の下方の空間と前記穴部とを連絡する第 2 連絡路と、を有する、ディスク駆動装置用のスピンドルモータ。

50

【請求項 10】

軸方向における前記穴部の存在範囲と、前記貫通孔を構成する前記ベース部の内周部と前記シャフトの下部との間に存在する圧入領域とが重ならない、または、前記穴部の存在範囲と前記圧入領域とが重なる範囲の軸方向の長さが、前記圧入領域の長さの $1/2$ 以下である、請求項 9 に記載のスピンダルモータ。

【請求項 11】

前記穴部の軸方向の長さが、前記穴部の下側に存在する非貫通領域の軸方向の長さよりも長い、請求項 9 または 10 に記載のスピンダルモータ。

【請求項 12】

ディスクを回転させる請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載のスピンダルモータと、前記ディスクに対して情報の読み出しおよび／または書き込みを行うアクセス部と、前記ディスクを前記スピンダルモータにクランプするクランプと、前記ディスク、前記スピンダルモータ、前記アクセス部および前記クランプを収容するハウジングと、を備える、ディスク駆動装置。

【請求項 13】

ディスクを回転させる請求項 7 ないし 11 のいずれかに記載のスピンダルモータと、前記ディスクに対して情報の読み出しおよび／または書き込みを行うアクセス部と、前記ディスクを前記スピンダルモータにクランプするクランプと、前記ディスク、前記スピンダルモータ、前記アクセス部および前記クランプを収容するハウジングと、を備える、ディスク駆動装置。

【請求項 14】

前記ハウジングが、前記スピンダルモータの上部を覆うハウジング部材、を備え、前記穴部の上部が、ねじ孔部、を備え、前記ハウジング部材および前記シャフトが前記ねじ孔部に挿入されたねじにて固定される、請求項 13 に記載のディスク駆動装置。

【請求項 15】

前記ねじ孔部と前記ねじとの間の全周または前記ハウジング部材と前記ねじの頭部との間の全周に封止材が存在する、請求項 14 に記載のディスク駆動装置。

【請求項 16】

前記ハウジング内に充填される気体が、ヘリウムガス、水素ガス、もしくは、ヘリウムガスと水素ガスとの混合気体、または、これらのいずれかと空気との混合気体である、請求項 12 ないし 15 のいずれかに記載のディスク駆動装置

【請求項 17】

内部空間を構成するハウジングを有し、前記ハウジング内に充填される気体が、ヘリウムガス、水素ガス、もしくは、ヘリウムガスと水素ガスとの混合気体、または、これらのいずれかと空気との混合気体であるディスク駆動装置に用いられるディスク駆動用のスピンダルモータの製造方法であって、シャフトの下部を、ベース部が有する貫通孔に圧入する工程と、前記シャフトの前記下部と前記ベース部の内周部との間の圧入領域の下側に構成され、上側に向かって径方向の幅が漸次減少するシール間隙に接着剤を塗布する工程と、前記シール間隙の全周に亘って存在する前記接着剤を硬化させる工程と、を備える、ディスク駆動装置用のスピンダルモータの製造方法。

【請求項 18】

内部空間を構成するハウジングを有し、前記ハウジング内に充填される気体が、ヘリウムガス、水素ガス、もしくは、ヘリウムガスと水素ガスとの混合気体、または、これらのいずれかと空気との混合気体であるディスク駆動装置に用いられるディスク駆動用のスピンダルモータの製造方法であって、貫通孔を有するベース部の内周部に接着剤を塗布する工程と、シャフトの下部を前記貫通孔に圧入する工程と、前記シャフトの前記下部と前記ベース部の前記内周部との間の圧入領域の下側に構成され、上側に向かって径方向の幅が漸次減少するシール間隙の全周に亘って存在する前記接着剤を硬化させる工程と、を備える、ディスク駆動装置用のスピンダルモータの製造方法。

【請求項 19】

内部空間を構成するハウジングを有し、前記ハウジング内に充填される気体が、ヘリウムガス、水素ガス、もしくは、ヘリウムガスと水素ガスとの混合気体、または、これらのいずれかと空気との混合気体であるディスク駆動装置に用いられるディスク駆動用のスピンドルモータの製造方法であって、貫通孔を有するベース部の内周部に接着剤を塗布する工程と、シャフトの下部を前記貫通孔に圧入する工程と、前記シャフトの前記下部または前記ベース部の下側の開口に配置された凹部であって、前記シャフトの前記下部と前記ベース部の前記内周部との間の圧入領域の下側に構成されたシール間隙に繋がる前記凹部に、さらに接着剤を塗布する工程と、前記シール間隙の全周に亘って存在する接着剤を硬化させる工程と、を備える、ディスク駆動装置用のスピンドルモータの製造方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ディスク駆動装置用のスピンドルモータに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、ハードディスク駆動装置等のディスク駆動装置では、ディスクの記録密度の増加に伴い、ディスクの回転やヘッドの移動等を高精度に制御することが求められる。特開2006-40423号公報に開示されるHDD（ハードディスクドライブ）では、内部の気体をヘリウムや水素等の低密度ガスとすることにより、スピンドルモータの回転時において、ディスクやヘッドに対する気体の抵抗が低減される。これにより、ディスクやヘッドの振動が抑えられ、高精度にデータを記録することができる。

20

【特許文献1】特開2006-40423号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

ところで、HDDに搭載されるスピンドルモータ（以下、単に「モータ」という）には、ベースが、HDDのハウジングの一部であるものがある。特開2006-40423号公報に示されるように、HDD内部にヘリウムガス等の気体が充填される場合、例えばヘリウムガスは、分子が極めて小さいため、HDD内部から外部へ漏れやすい。したがって、シャフトがベースに設けられた貫通孔に固定される構成の場合、ベースとシャフトとの間の固定領域の密閉性を十分に確保することが容易ではなくなる。

30

【0004】

本発明は、ハウジング内部の気体の流出を防止することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の例示的な第1の側面に係るディスク駆動用のスピンドルモータは、内部空間を構成するハウジングを有し、前記ハウジング内に充填される気体が、ヘリウムガス、水素ガス、もしくは、ヘリウムガスと水素ガスとの混合気体、または、これらのいずれかと空気との混合気体であるディスク駆動装置に用いられ、軸方向に配置されたシャフトを含む軸受機構と、前記シャフトが嵌る貫通孔を有し、前記ハウジングの一部を構成するベース部、を含む静止部と、前記静止部に対して、前記軸受機構を介し中心軸周りに回転する回転部と、を備え、前記貫通孔を構成する前記ベース部の内周部と前記シャフトの下部との間に、固定領域が存在し、前記固定領域は、圧入領域と、前記圧入領域の下側に位置し、前記ベース部の前記内周部と前記シャフトの前記下部との間にシール間隙が構成された接着領域と、を含み、前記シール間隙の径方向の幅が、上側に向かって漸次減少し、前記シール間隙において接着剤が全周に亘って存在する。

40

【0006】

本発明の例示的な第2の側面に係るディスク駆動用のスピンドルモータは、内部空間を

50

構成するハウジングを有し、前記ハウジング内に充填される気体が、ヘリウムガス、水素ガス、もしくは、ヘリウムガスと水素ガスとの混合気体、または、これらのいずれかと空気との混合気体であるディスク駆動装置に用いられ、軸方向に配置されたシャフト、を含む軸受機構と、前記シャフトが嵌る貫通孔を有し、前記ハウジングの一部を構成するベース部、を含む静止部と、前記静止部に対して、前記軸受機構を介し中心軸周りに回転する回転部と、を備え、前記貫通孔を構成する前記ベース部の内周部と前記シャフトの下部との間に、固定領域が存在し、前記固定領域は、圧入領域と、前記圧入領域の下側に位置し、前記ベース部の前記内周部と前記シャフトの前記下部との間にシール間隙が構成された接着領域と、を含み、前記シャフトの前記下部または前記ベース部の下側の開口に、前記シール間隙に繋がる凹部が配置され、前記凹部および前記シール間隙に接着剤が連続して存在し、前記シール間隙において前記接着剤が全周に亘って存在する。

10

【0007】

本発明の例示的な第3の側面に係るディスク駆動用のスピンドルモータは、内部空間を構成するハウジングを有し、前記ハウジング内に充填される気体が、ヘリウムガス、水素ガス、もしくは、ヘリウムガスと水素ガスとの混合気体、または、これらのいずれかと空気との混合気体であるディスク駆動装置に用いられ、軸方向に配置されたシャフト、を含む軸受機構と、前記シャフトが嵌る貫通孔を有し、前記ハウジングの一部を構成するベース部、を含む静止部と、前記静止部に対して、前記軸受機構を介し中心軸周りに回転する回転部と、を備え、前記貫通孔を構成する前記ベース部の内周部と前記シャフトの下部との間に、固定領域が存在し、前記固定領域は、圧入領域と、前記圧入領域の下側に位置し、前記ベース部の前記内周部と前記シャフトの前記下部との間にシール間隙が構成された接着領域と、を含み、前記シール間隙において接着剤が全周に亘って存在し、前記シール間隙と前記圧入領域との境界または前記シール間隙の前記圧入領域近傍に、径方向の幅が大きい間隙拡幅部が全周に亘って設けられ、さらに、前記シャフトの前記下部と前記ベース部の前記内周部との間または前記ベース部内に、前記間隙拡幅部と前記ベース部の上面側の空間とを連通する連通路が設けられる。

20

【0008】

本発明の例示的な第4の側面に係るディスク駆動用のスピンドルモータは、内部空間を構成するハウジングを有し、前記ハウジング内に充填される気体が、ヘリウムガス、水素ガス、もしくは、ヘリウムガスと水素ガスとの混合気体、または、これらのいずれかと空気との混合気体であるディスク駆動装置に用いられ、軸方向に配置されたシャフトを、含む軸受機構と、前記シャフトが嵌る貫通孔を有し、前記ハウジングの一部を構成するベース部、を含む静止部と、前記静止部に対して、前記軸受機構を介し中心軸周りに回転する回転部と、を備え、前記シャフトが、上端から下方へと延びる、非貫通の穴部と、前記穴部から径方向に延びて、前記軸受機構の内部と前記穴部とを連絡する第1連絡路と、前記穴部から径方向に延びて、前記軸受機構の下方の空間と前記穴部とを連絡する第2連絡路と、を有する。

30

40

【0009】

本発明の例示的な第5の側面に係る内部空間を構成するハウジングを有し、前記ハウジング内に充填される気体が、ヘリウムガス、水素ガス、もしくは、ヘリウムガスと水素ガスとの混合気体、または、これらのいずれかと空気との混合気体であるディスク駆動装置に用いられるスピンドルモータの製造方法は、シャフトの下部を、ベース部が有する貫通孔に圧入する工程と、前記シャフトの前記下部と前記ベース部の内周部との間の圧入領域の下側に構成され、上側に向かって径方向の幅が漸次減少するシール間隙に接着剤を塗布する工程と、前記シール間隙の全周に亘って存在する前記接着剤を硬化させる工程と、を備える。

50

【0010】

本発明の例示的な第6の側面に係る内部空間を構成するハウジングを有し、前記ハウジング内に充填される気体が、ヘリウムガス、水素ガス、もしくは、ヘリウムガスと水素ガスとの混合気体、または、これらのいずれかと空気との混合気体であるディスク駆動装置に用いられるスピンドルモータの製造方法は、貫通孔を有するベース部の内周部に接着剤を塗布する工程と、シャフトの下部を前記貫通孔に圧入する工程と、前記シャフトの前記下部と前記ベース部の前記内周部との間の圧入領域の下側に構成され、上側に向かって径方向の幅が漸次減少するシール間隙の全周に亘って存在する接着剤を硬化させる工程と、を備える。

10

【0011】

本発明の例示的な第7の側面に係る内部空間を構成するハウジングを有し、前記ハウジング内に充填される気体が、ヘリウムガス、水素ガス、もしくは、ヘリウムガスと水素ガスとの混合気体、または、これらのいずれかと空気との混合気体であるディスク駆動装置に用いられるスピンドルモータの製造方法は、貫通孔を有するベース部の内周部に接着剤を塗布する工程と、シャフトの下部を前記貫通孔に圧入する工程と、前記シャフトの前記下部または前記ベース部の下側の開口に配置された凹部であって、前記シャフトの前記下部と前記ベース部の前記内周部との間の圧入領域の下側に構成されたシール間隙に繋がる前記凹部に、さらに接着剤を塗布する工程と、前記シール間隙の全周に亘って存在する接着剤を硬化させる工程と、を備える。

20

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、ハウジング内部の気体の流出を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】図1は、第1の実施形態に係るディスク駆動装置を示す図である。

【図2】図2は、モータを示す図である。

【図3】図3は、軸受機構を示す図である。

【図4】図4は、シャフトの下部近傍を示す図である。

30

【図5】図5は、シャフトの下部近傍を示す図である。

【図6】図6は、モータの組み立ての流れを示す図である。

【図7】図7は、シャフトの下部近傍を示す図である。

【図8】図8は、他の例に係るモータの一部を示す図である。

【図9】図9は、モータの組み立ての流れの他の例を示す図である。

【図10】図10は、組立途上のモータを示す図である。

【図11】図11は、第2の実施形態に係るモータのシャフトの下部近傍を示す図である。

。

【図12】図12は、シャフトおよびベースプレートの底面図である。

【図13】図13は、モータの組み立ての流れを示す図である。

40

【図14】図14は、第3の実施形態に係るモータのシャフトの下部近傍を示す図である。

。

【図15】図15は、シャフトおよびベースプレートの横断面図である。

【図16】図16は、第4の実施形態に係るモータのシャフトの下部近傍を示す図である。

。

【図17】図17は、ベースプレートの平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

本明細書では、モータの中心軸方向における図1の上側を単に「上側」と呼び、下側を単に「下側」と呼ぶ。なお、上下方向は、実際の機器に組み込まれたときの位置関係や方

50

向を示すものではない。また、中心軸に平行な方向を「軸方向」と呼び、中心軸を中心とする径方向を単に「径方向」と呼び、中心軸を中心とする周方向を単に「周方向」と呼ぶ。

【0015】

(第1の実施形態)

図1は、本発明の例示的な第1の実施形態に係るスピンドルモータ（以下、単に「モータ」という）を含むディスク駆動装置1の縦断面図である。ディスク駆動装置1は、いわゆるハードディスク駆動装置である。ディスク駆動装置1は、例えば、情報を記録する3枚の円板状のディスク11と、モータ12と、アクセス部13と、クランパ151と、ハウジング14と、を含む。モータ12は、ディスク11を保持しつつ回転する。アクセス部13は、ディスク11に対して、情報の読み出しおよび／または書き込みを行う。なお、ディスク11の数は3以外でもよい。

10

【0016】

ハウジング14は、無蓋箱状の第1ハウジング部材141と、板状の第2ハウジング部材142と、を含む。ハウジング14には、ディスク11、モータ12、アクセス部13およびクランパ151が収容される。ディスク駆動装置1では、第1ハウジング部材141に第2ハウジング部材142が例えば溶接等の手段で接合されて、ハウジング14が構成される。ハウジング14は、密閉された内部空間143を構成し、内部空間143では塵や埃が極度に少ない。また、ハウジング14内には、好ましくはヘリウムガスが充填される。

20

【0017】

3枚のディスク11は、スペーサ152により、軸方向に等間隔に並び、クランパ151およびモータ12によりクランプされる。アクセス部13は、6つのヘッド131と、ヘッド131を支持する6つのアーム132と、ヘッド移動機構133とを含む。ヘッド131はディスク11に近接して、情報の読み出しおよび／または書き込みを磁気的に行う。ヘッド移動機構133はアーム132を移動させることにより、ヘッド131をディスク11に対して相対的に移動させる。これらの構成により、ヘッド131は、回転するディスク11に近接した状態にて、ディスク11の所要の位置にアクセスし、情報の読み出しおよび／または書き込みを行う。

【0018】

図2は、モータ12の縦断面図である。モータ12は、アウトロータ型のモータである。モータ12は、静止部2と、回転部3と、流体動圧軸受機構4（以下、「軸受機構4」という）と、を含む。回転部3は、軸受機構4を介してモータ12の中心軸J1周りを静止部2に対して回転可能に支持される。モータ12の中心軸J1は、静止部2、回転部3および軸受機構4の中心軸でもある。

30

【0019】

静止部2は、ベース部の一例であるベースプレート21と、ステータ22と、配線24と、を含む。ベースプレート21は、図1の第1ハウジング部材141の一部を構成する。ベースプレート21の中央には、軸方向に貫通する貫通孔230が設けられる。また、図1中に破線にて示すように、ベースプレート21には、貫通孔230から離れて1つのコネクタ取付孔162が設けられる。コネクタ取付孔162はベースプレート21を貫通する。コネクタ取付孔162には、コネクタ161が配置される。コネクタ取付孔162は、コネクタ161および接着剤等の手段により密閉される。コネクタ161は、ハウジング14外部にて外部回路163に接続される。

40

【0020】

図2に示すように、ステータ22は、ベースプレート21の円筒状のホルダの周囲に固定される。ステータ22は、ステータコア221と、ステータコア221に巻回されたコイル222と、を含む。配線24は、ベースプレート21の内底面211、すなわち、図1に示すハウジング14の内部空間143側の面に沿って配置される。配線24は、ステータ22から破線にて示すコネクタ161に向かって延びる。配線24の一方の端部は、

50

コネクタ 1 6 1 に接続され、他方の端部は、図 2 に示すコイル 2 2 2 の引出線 2 2 2 a に接続される。配線 2 4 は一例として F P C (フレキシブルプリント基板) である。配線 2 4 は、引出線 2 2 2 a と連続する線であってもよい。

【0021】

回転部 3 は、ロータハブ 3 1 と、磁性部材 3 2 とを含む。ロータハブ 3 1 は、ハブ本体 3 1 1 と、円筒部 3 1 2 と、ディスク載置部 3 1 3 と、を含む。円筒部 3 1 2 は、ハブ本体 3 1 1 の外縁部から下方へと突出する。ディスク載置部 3 1 3 は、円筒部 3 1 2 の下部から径方向外方に広がる。磁性部材 3 2 は、略円筒状のロータマグネット 3 2 1 と、バックアイアン 3 2 2 と、を含む。ロータマグネット 3 2 1 は、バックアイアン 3 2 2 を介在させつつ円筒部 3 1 2 の内側に固定される。ロータマグネット 3 2 1 は、ステータ 2 2 と径方向に対向する。ステータ 2 2 とロータマグネット 3 2 1 との間にてトルクが発生する。

10

【0022】

ハブ本体 3 1 1 の中央には、軸方向に延びる中央孔部 3 1 1 a が形成される。以下の説明では、中央孔部 3 1 1 a を含む中心軸 J 1 近傍の部位 5 を「スリーブ部 5」という。

【0023】

軸受機構 4 は、シャフト 4 1 と、第 1 コーン部 4 2 1 と、第 2 コーン部 4 2 2 と、第 1 カバー部材 4 3 1 と、第 2 カバー部材 4 3 2 と、潤滑油 4 9 と、を含む。シャフト 4 1 は、スリーブ部 5 の中央孔部 3 1 1 a に挿入される。シャフト 4 1 の下部 4 1 2 は、ベースプレート 2 1 の貫通孔 2 3 0 に嵌る。以下の説明において、下部 4 1 2 を「シャフト下部 4 1 2」といい、貫通孔 2 3 0 に挿入された部位を指すものとする。また、貫通孔 2 3 0 を含むベースプレート 2 1 の中心軸 J 1 近傍の部位を「内周部 2 3」と呼ぶ。シャフト 4 1 は、中心軸 J 1 に沿って上下方向を向いて配置される。シャフト 4 1 内部には、非貫通の穴部 4 1 1 が設けられる。穴部 4 1 1 は、中心軸 J 1 に沿って上端から下方へと延びる。穴部 4 1 1 の軸方向の長さは、穴部 4 1 1 の下側にて、穴部 4 1 1 とシャフト 4 1 の下端に設けられた小さな穴部との間に存在する非貫通領域 4 1 4 の軸方向の長さよりも長い。穴部 4 1 1 の上部は、ねじ孔部 4 1 0、を有する。

20

【0024】

図 1 に示すように、ねじ孔部 4 1 0 およびモータ 1 2 の上部を覆う第 2 ハウジング部材 1 4 2 の中央の穴部 1 4 2 a にねじ 1 5 3 が挿入され、第 2 ハウジング部材 1 4 2 およびシャフト 4 1 が固定される。ねじ孔部 4 1 0 の内周部および穴部 1 4 2 a の内周部とねじ 1 5 3 の外周部との間の全周、および、穴部 1 4 2 a の上部とねじ 1 5 3 の頭部 1 5 3 a との間の全周に接着剤である封止材 1 2 0 が存在する。

30

【0025】

図 2 に示す第 1 コーン部 4 2 1 は、スリーブ部 5 の下側にてシャフト 4 1 に固定される。第 1 コーン部 4 2 1 の外側面の上部は、下方に向かうに従って径方向外方に傾斜し、外側面の下部は、上方に向かうに従って径方向外方に傾斜する。第 2 コーン部 4 2 2 は、スリーブ部 5 の上側にてシャフト 4 1 に固定される。第 1 コーン部 4 2 1 と同様に、第 2 コーン部 4 2 2 の外側面の上部は、下方に向かうに従って径方向外方に傾斜し、外側面の下部は、上方に向かうに従って径方向外方に傾斜する。

40

【0026】

図 3 は、軸受機構 4 を拡大して示す図である。スリーブ部 5 の中央孔部 3 1 1 a では、内側面 5 2 の下部が、下方に向かうに従って径方向外方に傾斜する。内側面 5 2 の上部は、上方に向かうに従って径方向外方に傾斜する。

【0027】

スリーブ部 5 の内側面 5 2 の下部と第 1 コーン部 4 2 1 の外側面の上部との間に、下方に向かうに従って径方向外方に傾斜する第 1 傾斜間隙 6 4 が形成される。スリーブ部 5 の内側面 5 2 の上部と第 2 コーン部 4 2 2 の外側面の下部との間に、上方に向かうに従って径方向外方に傾斜する第 2 傾斜間隙 6 5 が形成される。

【0028】

50

第1カバー部材431は、スリーブ部5の下部に取り付けられ、第1コーン部421の外側面に対向する。第2カバー部材432は、スリーブ部5の上部に取り付けられ、第2コーン部422の外側面および上端を覆う。

【0029】

軸受機構4はいわゆる、パーシャルフィル構造であり、第1傾斜間隙64および第2傾斜間隙65の2箇所に潤滑油49が保持される。第1傾斜間隙64にて保持される潤滑油49の界面は、第1カバー部材431と第1コーン部421との間の間隙61、および、スリーブ部5の中央部とシャフト41との間の中央間隙63の下部に形成される。第2傾斜間隙65にて保持される潤滑油49の界面は、第2カバー部材432と第2コーン部422との間の間隙62、および、中央間隙63の上部に形成される。

10

【0030】

シャフト41には、内部の穴部411と軸受機構4内部に存在する中央間隙63とを径方向に連通する連絡路である第1連通部411aが設けられる。さらに、穴部411と内周部23の上面212側の空間25、すなわち、軸受機構4の下方の空間とを径方向に連通する連絡路である第2連通部411bが設けられる。第2連通部411bの開口は、第1カバー部材431と第1コーン部421との間の間隙61に存在する潤滑油49の界面近傍に位置する。第1連通部411a、穴部411および第2連通部411bにより中央間隙63が軸受機構4の下方の空間と繋がる。これにより、中央間隙63の気圧をディスク駆動装置1の内部空間143の気圧とほぼ同じとすることができる。その結果、第1傾斜間隙64に保持される潤滑油49の上下の界面のバランスをほぼ一定に保つことができる。同様に、第2傾斜間隙65に保持される潤滑油49の上下の界面のバランスをほぼ一定に保つことができる。

20

【0031】

モータ12の駆動時には、第1傾斜間隙64および第2傾斜間隙65にて潤滑油49による流体動圧が発生し、スリーブ部5がシャフト41に対して回転可能に支持される。モータ12では、スリーブ部5がシャフト41に支持される部位として、軸受機構4の一部となっている。すなわち、スリーブ部5が、回転部3の一部と軸受機構4の一部とを兼ねている。

【0032】

モータ12では、穴部411の軸方向の長さを、非貫通領域414の軸方向の長さよりも長くすることにより第2連通部411bを軸受機構4の下側に設けることができ、第1コーン部421を軸受機構4の下側に配置することができる。その結果、第1傾斜間隙64および第2傾斜間隙65にて構成される潤滑油49の流体動圧による軸受部を軸方向に離間させることができ、軸受機構4の軸受剛性を向上することができる。

30

【0033】

図4は、モータ12のシャフト下部412近傍を拡大して示す図である。シャフト41の貫通孔230に挿入される部位であるシャフト下部412の外周面413は、中心軸J1を中心とする円筒面である。以下、外周面413を「挿入外周面413」という。内周部23の内周面23aの上部231は、中心軸J1を中心とする円筒面を含む。以下、上部231を「内周面上部231」という。内周面23aの下部232は、上方に向かうに従って漸次直径が減少する傾斜面を含む。以下、下部232を「内周面下部232」と呼ぶ。

40

【0034】

挿入外周面413の上部は、内周面上部231に圧入される。以下、挿入外周面413の上部と内周面上部231との間の領域を「圧入領域81」と呼ぶ。シャフト41では、軸方向において、シャフト41内部の穴部411の下端411cが、圧入領域81の上端よりも僅かに下方に位置する。このため、穴部411（の軸方向における存在範囲911）と、圧入領域81とが径方向に重なる。より正確には、軸方向における穴部411の存在範囲911と軸方向における圧入領域81の存在範囲912とが重なる。モータ12では、好ましくは、上記2つの存在範囲911、912が重なる範囲913の軸方向の長さ

50

が、圧入領域 8 1 の軸方向の長さの $1/2$ 以下である。これにより、軸方向における穴部の存在範囲と圧入領域全体とが重なる場合に比べて、本実施形態では、ベースプレート 2 1 に対するシャフト 4 1 の圧入強度を十分に確保することができる。

【0035】

挿入外周面 4 1 3 の下部と、内周面下部 2 3 2 との間には、シール間隙 8 2 1 が構成される。シール間隙 8 2 1 は、上側に向かって径方向の幅が漸次減少する。シール間隙 8 2 1 には全周に亘って接着剤 7 が保持され、シャフト下部 4 1 2 が内周部 2 3 に接着される。接着剤 7 は、好ましくはエポキシ系の熱硬化性接着剤である。以下、シール間隙 8 2 1 が構成される略円筒状の領域を「接着領域 8 2」と呼ぶ。接着剤 7 は圧入領域 8 1 にも存在してよい。以上のように、シャフト 4 1 は、内周部 2 3 に圧入および接着にて固定される。以下、内周部 2 3 とシャフト下部 4 1 2 との間に存在する圧入領域 8 1、および、圧入領域 8 1 の下側に位置する接着領域 8 2、を含む領域全体を「固定領域 8」と呼ぶ。

10

【0036】

図 5 に示すように、固定領域 8 では、軸方向において、接着領域 8 2 の長さ 9 2 1 が、圧入領域 8 1 の長さ 9 2 2 とほぼ同じである。内周部 2 3 およびシャフト 4 1 を中心軸 J 1 を含む面にて切断した断面において、内周面下部 2 3 2 とシャフト下部 4 1 2 の挿入外周面 4 1 3 とのなす角 θ 、すなわち、シール間隙 8 2 1 の角度は、 3° 以上 4° 以下である。図 4 に示すように、接着領域 8 2 の下側には、挿入外周面 4 1 3 の下端に設けられた面取 8 3 1、および、内周面 2 3 a の下端に設けられた面取 8 3 2 により、環状面取部 8 3 が構成される。環状面取部 8 3 は、下方に向かって径方向の幅が漸次増大する。

20

【0037】

モータ 1 2 では、シール間隙 8 2 1 の全周に亘って接着剤 7 が存在し、シャフト 4 1 と内周部 2 3 との間が封止される。これにより、シャフト 4 1 と内周部 2 3 との間からハウジング 1 4 内部の気体が流出することが防止される。

【0038】

図 6 は、モータ 1 2 の組み立ての流れを示す図である。まず、図 2 に示す静止部 2 が組み立てられ、回転部 3 および軸受機構 4 も一つの組立体 1 2 1 として組み立てられる（ステップ S 1 1, S 1 2）。静止部 2 の組み立ては、組立体 1 2 1 の組み立ての後または並行して行われてもよい。以下の他の実施形態においても同様である。

【0039】

次に、図 4 に示すように、シャフト下部 4 1 2 が、内周部 2 3 の貫通孔 2 3 0 に圧入される（ステップ S 1 3）。これにより、シャフト 4 1 が固定領域 8 においてベースプレート 2 1 に仮固定される。図 7 に示すように、組立体 1 2 1 および静止部 2 の上下が反転され、好ましくは環状面取部 8 3 の 1 箇所に液体状の接着剤 7 が塗布される（ステップ S 1 4）。接着剤 7 は、図 7 における下側、すなわち、圧入領域 8 1 側に向かってシール間隙 8 2 1 に進入し、シール間隙 8 2 1 の周方向に均一に広がる。このとき、シール間隙 8 2 1 内の空気は、環状面取部 8 3 の接着剤 7 が塗布されていない位置からベースプレート 2 1 外部に移動する。すなわち、シール間隙 8 2 1 に接着剤が拡がって行くと共に、シール間隙 8 2 1 の空気がベースプレート 2 1 外部に移動することで、接着剤と空気との置換が行われる。シール間隙 8 2 1 では、毛管現象により接着剤 7 がシール間隙 8 2 1 全体に十分に広がり、空気はほとんど残留しない。シール間隙に空気が残留していると、接着領域の面積（軸方向長さを含む）が小さくなるため、気体が接着領域を透過しやすくなる虞がある。本実施形態では、前述の構成によりシール間隙 8 2 1 において接着剤 7 と空気との置換が行われるため、接着領域 8 2 の面積を十分に得ることができる。

30

40

【0040】

接着剤 7 が、シール間隙 8 2 1 全体に広がった後、静止部 2 および組立体 1 2 1 が加熱装置に搬入されて接着剤 7 が加熱され硬化される（ステップ S 1 5）。これにより、組立体 1 2 1 とベースプレート 2 1 とが強固に固定され、モータ 1 2 の組立作業が終了する。モータ 1 2 では、シャフト 4 1 がベースプレート 2 1 に仮固定されるため、シャフトとベースプレートとを接着剤のみにて固定する場合のように、加熱装置内において静止部と組

50

立体との相対位置を大がかりな治具で固定する必要がない。その結果、モータ 1 2 の組立作業を容易に行うことができる。

【0041】

以上、第 1 の実施形態に係るモータ 1 2 の構造および組立作業について説明したが、モータ 1 2 を含むディスク駆動装置 1 では、シール間隙 8 2 1 の全周に亘って接着剤 7 が存在することにより、シャフト 4 1 と内周部 2 3 との間からの内部の気体の流出を防止することができる。特に、接着剤 7 によりシール間隙 8 2 1 を封止する手法は、内部の気体がヘリウムガスである場合に適している。また、ディスク駆動装置 1 では、高さを抑えつつ多数のディスク 1 1 を搭載することにより、ベースプレート 2 1 の厚さを薄くする必要が生じても、上記手法を採用することにより、シャフト 4 1 とベースプレート 2 1 との間を封止することができる。

10

【0042】

シール間隙 8 2 1 は、径方向の幅が上側に向かって漸次減少する、いわゆる、テーパ形状であることから、接着剤 7 をシール間隙 8 2 1 内に浸透させることができる。これにより、シール間隙 8 2 1 に空気が残留することを防止することができる。その結果、ディスク駆動装置 1 の信頼性を向上することができる。

【0043】

シャフト 4 1 内部の穴部 4 1 1 は、軸方向において非貫通であるため、穴部 4 1 1 を通ってベースプレート 2 1 の下側から内部の気体が流出することを防止することができる。第 2 ハウジング部材 1 4 2 の穴部 1 4 2 a の上部とねじ 1 5 3 の頭部 1 5 3 a との間の全周に封止材 1 2 0 が存在することにより、第 2 ハウジング部材 1 4 2 とねじ 1 5 3 の頭部 1 5 3 a との間の僅かな隙間を介してディスク駆動装置 1 内の気体が流出することが防止される。ねじ孔部 4 1 0 の内周部および穴部 1 4 2 a の内周部とねじ 1 5 3 の外周部との間の全周に封止材 1 2 0 が存在することにより、気体の流出をより確実に防止することができる。

20

【0044】

モータ 1 2 では、図 8 に示すように、軸方向における穴部 4 1 1 の存在範囲 9 1 1 と、軸方向における圧入領域 8 1 の存在範囲 9 1 2 とが重ならなくてもよい。この場合、ベースプレート 2 1 に対するシャフト 4 1 の圧入強度をより高くすることができる。

【0045】

固定領域 8 では、軸方向において、接着領域 8 2 の長さ 9 2 1 が、圧入領域 8 1 の長さ 9 2 2 とほぼ同じであることから、シャフト 4 1 と内周部 2 3 との間に接着剤 7 を十分に存在させることができ、封止を行うことができる。なお、軸方向において、接着領域 8 2 の長さは、圧入領域 8 1 の長さの 0.5 倍以上 2 倍以下の範囲が好ましく、これにより、接着剤 7 による封止を行うことができる。以下の他の実施形態においても同様である。

30

【0046】

モータ 1 2 では、シール間隙 8 2 1 の角度が、3°以上 4°以下であることにより、接着剤 7 を保持することができ、ディスク駆動装置 1 内の気体の漏れ出しを防止することができる。シール間隙 8 2 1 の角度は、好ましくは、シール間隙 8 2 1 に保持される接着剤 7 の量を確保するために、0.1°以上であり、内部の気体が接着剤 7 を透過してベースプレート 2 1 外部に流出することを確実に防止するために 10°以下である。より好ましくは、シール間隙 8 2 1 の角度は 0.2°以上 4°以下であり、さらに好ましくは、3°以上 4°以下である。

40

【0047】

ディスク駆動装置 1 では、ハウジング 1 4 内部に充填される気体として、ヘリウムガス以外に水素ガスが利用されてよい。また、ヘリウムガスと水素ガスとの混合気体が利用されてもよく、ヘリウムガス、水素ガス、または、上記混合気体のいずれかと空気との混合気体が利用されてもよい。以下の他の実施形態においても同様である。

【0048】

モータ 1 2 では、熱硬化性の接着剤 7 が利用されることにより、嫌気性のみを有するも

50

のや紫外線硬化性のみを有するものに比べて、シャフト41とベースプレート21とを高い締結強度にて固定することができる。少なくとも熱硬化性を有する接着剤であれば、嫌気性や紫外線硬化性を兼ね備えた種々の接着剤が利用されてよい。以下の他の実施形態においても同様である。

【0049】

次に、モータ12の組み立ての流れの他の例について図9を参照しつつ説明する。まず、上述のモータ12の組立作業と同様に、図2に示す静止部2が組み立てられ、回転部3および軸受機構4が一つの組立体121として組み立てられる（ステップS21，S22）。次に、図10に示すように、内周部23の内周面上部231に全周に亘って液体状の接着剤7が塗布される（ステップS23）。内周部23には、シャフト41が上方から挿入され、シャフト下部412が、内周面上部231に圧入される（ステップS24）。 10

【0050】

このとき、シャフト41の移動に伴って、接着剤7が内周面下部232に向かって広がる。図4に示すように、シール間隙821には、全周に亘って接着剤7が保持される。モータ12では、接着剤7は潤滑剤としての役割も果たし、シャフト41の挿入を容易に行うことができる。その後、ベースプレート21が加熱されて接着剤7が硬化され（ステップS25）、モータ12の組立作業が終了する。

【0051】

モータ12では、シール間隙821の全周に亘って接着剤7が存在することにより、シャフト41と内周部23との間からのディスク駆動装置1内の気体の流出を防止することができる。毛管現象により接着剤7がシール間隙821全体に保持されるため、シール間隙821に空気が残留することを防止することができる。モータ12の組み立て時において、液体状の接着剤7は、シャフト下部412の挿入外周面413および内周面上部231の両方に塗布されてもよい。 20

【0052】

（第2の実施形態）

図11は、第2の実施形態に係るモータのシャフト下部412近傍を拡大して示す図である。ベースプレート21の内周部23では、内周面上部231よりも下側の部位233が、内周面上部231よりも径が僅かに大きい円筒面である。以下、部位233を「内周面下部233」という。図11では、内周面下部233の径を誇張して示している。以下の図14および図16においても同様である。図12は、ベースプレート21およびシャフト下部412の底面図である。図12では、ベースプレート21の下面および接着剤7に平行斜線を付している。図11および図12に示すように、内周部23の下側の開口230aの一部に、上方に向かって窪む凹部833が設けられる。開口230aには、凹部833を除く位置に面取832が設けられる。 30

【0053】

モータでは、凹部833および面取832と、シャフト下部412の挿入外周面413の下端に設けられた面取831とにより、第1の実施形態と同様に上方に向かって窪む環状面取部83aが構成される。第2の実施形態に係るモータの他の構造は、第1の実施形態に係るモータ12と同様である。以下、同様の構成には、同符号を付して説明する。 40

【0054】

図11に示すように、内周面下部233と挿入外周面413との間の接着領域82aには、中心軸J1に平行に延びるシール間隙821が構成される。シール間隙821は、凹部833に繋がる。凹部833およびシール間隙821に接着剤7が連続して存在する。シール間隙821では、接着剤7は全周に亘って存在する。これにより、シャフト41と内周部23との間が封止される。

【0055】

図13は、モータの組み立ての流れを示す図である。まず、第1の実施形態と同様に、静止部2が組み立てられ、回転部3および軸受機構4が一つの組立体121として組み立てられる（ステップS31，S32）。次に、図10と同様に、内周部23の内周面上部 50

2 3 1 に全周に亘って液体状の接着剤 7 が塗布される（ステップ S 3 3）。図 1 1 に示すように、シャフト下部 4 1 2 が、内周部 2 3 に圧入される（ステップ S 3 4）。このとき、接着剤 7 が内周面下部 2 3 3 に向かって広がる。シャフト下部 4 1 2 の挿入外周面 4 1 3 と内周面下部 2 3 3 との間には、シール間隙 8 2 1 が構成され、シール間隙 8 2 1 に接着剤 7 の大部分が保持される。

【0056】

次に、ベースプレート 2 1 の上下が反転された状態にて、図 1 2 に示すように、環状面取部 8 3 a の凹部 8 3 3 に液体状の接着剤 7 がさらに塗布される（ステップ S 3 5）。接着剤 7 は、図 1 2 における紙面奥側、すなわち、図 1 1 の圧入領域 8 1 側に向かってシール間隙 8 2 1 に進入し、周方向にほぼ均一に広がる。このとき、シール間隙 8 2 1 内の空気は、環状面取部 8 3 の凹部 8 3 3 以外の位置からベースプレート 2 1 外部に移動し、シール間隙 8 2 1 には、空気がほとんど残留しない。その後、接着剤 7 が加熱されて硬化し（ステップ S 3 6）、モータ 1 2 の組立作業が終了する。

10

【0057】

第 2 の実施形態に係るモータにおいても、シール間隙 8 2 1 の全周に亘って接着剤 7 が存在することにより、シャフト 4 1 と内周部 2 3 との間からの内部の気体の流出を防止することができる。また、仮固定後に液体状の接着剤 7 を環状面取部 8 3 a の凹部 8 3 3 のみに塗布することにより、環状面取部 8 3 a の他の部位から空気を効率よくベースプレート 2 1 外部に逃がすことができる。すなわち、シール間隙 8 2 1 に接着剤 7 が拡がって行くと共に、シール間隙 8 2 1 の空気がベースプレート 2 1 外部に移動することで、接着剤 7 と空気との置換が行われる。

20

【0058】

（第 3 の実施形態）

図 1 4 は、第 3 の実施形態に係るモータのシャフト下部 4 1 2 近傍を示す図である。内周部 2 3 の内周面 2 3 b は、第 2 の実施形態と同様に、円筒面である内周面上部 2 3 1 と、内周面上部 2 3 1 よりも径が僅かに大きい円筒面である内周面下部 2 3 3 と、を含む。内周面上部 2 3 1 と内周面下部 2 3 3 との間には、周方向に延びる環状の第 1 溝部 2 3 4 が設けられる。内周面上部 2 3 1 には、軸方向に延びる少なくとも 1 つの第 2 溝部 2 3 5 が設けられる。すなわち、第 3 の実施形態における内周部 2 3 は、第 2 の実施形態の内周部 2 3 から凹部 8 3 3 を省略し、第 1 溝部 2 3 4 および第 2 溝部 2 3 5 を設けた構造を有する。モータの内周部 2 3 以外の構造は、第 1 の実施形態と同様である。以下、同様の構成には、同符号を付して説明する。第 2 溝部 2 3 5 は、複数でもよい。

30

【0059】

固定領域 8 では、第 1 溝部 2 3 4 とシャフト下部 4 1 2 の挿入外周面 4 1 3 との間には、間隙 8 4 1 が全周に亘って構成される。間隙 8 4 1 は、圧入領域 8 1 と接着領域 8 2 との境界、すなわち、圧入領域 8 1 とシール間隙 8 2 1 との境界に位置する。間隙 8 4 1 はシール間隙 8 2 1 と繋がる。間隙 8 4 1 の径方向の幅は、シール間隙 8 2 1 の径方向の幅よりも大きい。間隙 8 4 1 は、シール間隙 8 2 1 の拡幅された部位と捉えられてもよく、以下、間隙 8 4 1 を「間隙拡幅部 8 4 1」と呼ぶ。

【0060】

40

図 1 5 は、図 1 4 に示すシャフト 4 1 およびベースプレート 2 1 を矢印 A の位置にて切断した断面図である。図 1 4 および図 1 5 に示すように、第 2 溝部 2 3 5 と挿入外周面 4 1 3 との間には、軸方向に延びる連通路 8 4 2 が構成される。連通路 8 4 2 は、間隙拡幅部 8 4 1 と図 1 4 に示す内周部 2 3 の上面 2 1 2 側の空間 2 5 とを連通する。連通路 8 4 2 の径方向における幅は、シール間隙 8 2 1 の径方向における幅よりも大きい。

【0061】

モータの組立工程は、第 2 の実施形態と同様である。シャフト下部 4 1 2 が内周部 2 3 に挿入される際には、内周面上部 2 3 1 の全周に亘って液体状の接着剤 7 が塗布された状態にて、シャフト下部 4 1 2 が、内周部 2 3 に圧入される。このとき、接着剤 7 は、間隙拡幅部 8 4 1 に移動する。ただし、接着剤 7 が間隙拡幅部 8 4 1 および連通路 8 4 2 を埋

50

めないように接着剤 7 の量が調整される。

【0062】

次に、ベースプレート 21 の上下が反転された状態にて、環状面取部 83 に全周に亘って液体状の接着剤 7 がさらに塗布される。接着剤 7 は、間隙拡幅部 841 に向かってシール間隙 821 に進入する。このとき、シール間隙 821 内の空気は、間隙拡幅部 841 および連通路 842 を通ってベースプレート 21 の上面 212 側の空間 25 へ移動する。

【0063】

接着剤 7 は、シール間隙 821 全体にほぼ均一に広がる。その後、ベースプレート 21 が加熱されて接着剤 7 が硬化される。

【0064】

第 3 の実施形態においても、第 1 の実施形態と同様に、シール間隙 821 の全周に亘って接着剤 7 が存在することにより、ディスク駆動装置 1 内の気体の流出を防止することができる。また、間隙拡幅部 841 および連通路 842 が設けられることにより、シール間隙 821 内に空気が残留することをより確実に防止することができる。万一、シール間隙 821 の間隙拡幅部 841 近傍に空気が残留しても、ベースプレート 21 の加熱時に空気が間隙拡幅部 841 および連通路 842 を移動して空間 25 に移動することから、空気の膨張によるシール間隙 821 内の圧力の増加が防止される。その結果、シール間隙 821 から接着剤 7 が流出することが防止される。

【0065】

第 3 の実施形態では、接着剤 7 が、間隙拡幅部 841 の全周を埋めてもよい。また、接着剤 7 が連通路 842 の下部を塞いでもよい。シャフト 41 の内周部 23 への挿入時に、1 回目に塗布された接着剤 7 が連通路 842 を塞がないのであれば、連通路 842 の径方向における幅が、シール間隙 821 の同方向における幅と同じでもよい。モータの組み立て時において、ベースプレート 21 の下面を下方に向けた状態にて、接着剤 7 を環状面取部 83 に塗布してもよい。この場合であっても、接着剤 7 は、毛管現象によりシール間隙 821 に進入する。以下の第 4 の実施形態においても同様である。

【0066】

(第 4 の実施形態)

図 16 は、第 4 の実施形態に係るモータのシャフト下部 412 近傍を示す図である。図 17 は、ベースプレート 21 の内周部 23 を示す平面図である。図 17 では、内周部 23 の上面 212 に平行斜線を付している。内周部 23 内には、図 14 および図 15 に示す第 2 溝部 235 に代えて、貫通孔 230 の周囲に上面 212 から軸方向に延びる穴部 236 が設けられる。モータの他の構造は、第 3 の実施形態と同様である。間隙拡幅部 841 の一部は、穴部 236 の内側面の径方向内側の部位に連通する。第 4 の実施形態では、穴部 236 が、間隙拡幅部 841 と内周部 23 の上側の空間 25 とを連通する連通路としての役割を果たす。

【0067】

モータの組立工程は、第 3 の実施形態に係るモータの組立工程と同様である。モータの組み立て時において、図 16 に示す環状面取部 83 に塗布された接着剤 7 がシール間隙 821 に進入することにより、シール間隙 821 内の空気は、間隙拡幅部 841 および穴部 236 を通って空間 25 へと移動する。その結果、第 3 の実施形態と同様に、シール間隙 821 に空気が残留することを確実に防止することができる。

【0068】

第 4 の実施形態においても、接着剤 7 はシール間隙 821 の全周に亘って存在する。これにより、ディスク駆動装置 1 の内部の気体の流出を防止することができる。

【0069】

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、様々な変更が可能である。例えば、第 1 の実施形態では、挿入外周面 413 の下部が、上方に向かって漸次直径が減少する傾斜面とされ、挿入外周面 413 の下部と、傾斜面である内周面下部 232 との間にシール間隙が構成されてもよい。第 2 の実施形

10

20

30

40

50

態では、環状面取部 8 3 a において、シャフト下部 4 1 2 の面取 8 3 1 の一部に上方に向かって窪む凹部が設けられてもよい。また、シャフト下部 4 1 2 および内周部 2 3 の両方に凹部が設けられてよい。

【0070】

第 3 の実施形態では、間隙拡幅部 8 4 1 が、圧入領域 8 1 とシール間隙 8 2 1 との境界に設けられるが、境界から離れてシール間隙 8 2 1 の圧入領域 8 1 近傍に設けられてよい。すなわち、境界の下側にシール間隙 8 2 1 の一部が存在し、その下側に間隙拡幅部 8 4 1 が位置し、さらにその下側にシール間隙 8 2 1 の他の部位が存在してもよい。第 4 の実施形態においても同様である。また、シャフト下部 4 1 2 の挿入外周面 4 1 3 に環状の溝部が設けられることにより、間隙拡幅部 8 4 1 が構成されてもよい。挿入外周面 4 1 3 に軸方向に延びる溝部が設けられることにより連通路 8 4 2 が構成されてもよい。固定領域 8 には、複数の連通路 8 4 2 が設けられてもよい。第 4 の実施形態では、複数の穴部 2 3 6 が設けられてよい。

10

【0071】

第 1 の実施形態では、環状面取部 8 3 に図 1 3 に示す凹部 8 3 3 が設けられてもよい。これにより、シール間隙 8 2 1 に接着剤 7 をより効率よく導くことができる。また、シャフト下部 4 1 2 と内周部 2 3 との間に図 1 4 に示す間隙拡幅部 8 4 1 および連通路 8 4 2 が設けられてもよい。第 1 の実施形態では、凹部 8 3 3、間隙拡幅部 8 4 1 および連通路 8 4 2 の全てが設けられてよい。さらに、連通路として図 1 6 に示す穴部 2 3 6 が設けられてもよい。第 2 の実施形態では、シャフト下部 4 1 2 と内周部 2 3 との間に間隙拡幅部 8 4 1 および連通路 8 4 2 が設けられてもよい。連通路として穴部 2 3 6 が設けられてもよい。

20

【0072】

上記実施形態では、シャフト 4 1 のねじ孔部 4 1 0 および第 2 ハウジング部材 1 4 2 の穴部 1 4 2 a とねじ 1 5 3 との間の全周、および、穴部 1 4 2 a の上部とねじ 1 5 3 の頭部 1 5 3 a との間の全周の少なくとも一方に封止材が存在することにより、ディスク駆動装置 1 内の気体の流出を抑制することができる。封止材として、ねじ 1 5 3 の頭部 1 5 3 a と第 2 ハウジング部材 1 4 2 の穴部 1 4 2 a との間にゴム等の環状の樹脂部材が設けられてもよい。

【0073】

第 1 の実施形態では、図 6 のステップ S 1 4 において、環状面取部 8 3 の一部に接着剤 7 が塗布されるが、シール間隙 8 2 1 内の空気を適切に逃がすことができるのであれば、環状面取部 8 3 の複数箇所または全周に接着剤 7 が塗布されてもよい。

30

【0074】

上記実施形態および各変形例における構成は、相互に矛盾しない限り適宜組み合わせられてよい。

【産業上の利用可能性】

【0075】

本発明は、ディスク駆動装置用のスピンドルモータとして利用可能である。

【符号の説明】

40

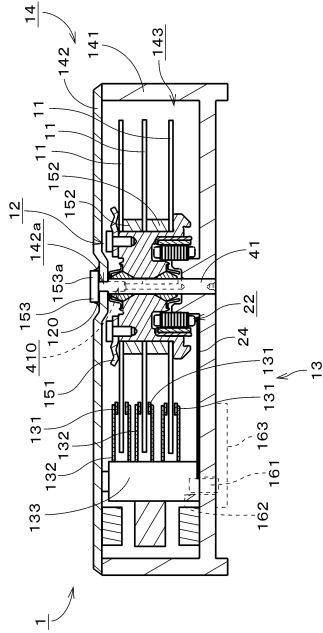
【0076】

- 1 ディスク駆動装置
- 2 静止部
- 3 回転部
- 4 軸受機構
- 7 接着剤
- 8 固定領域
- 1 1 ディスク
- 1 2 モータ
- 1 3 アクセス部

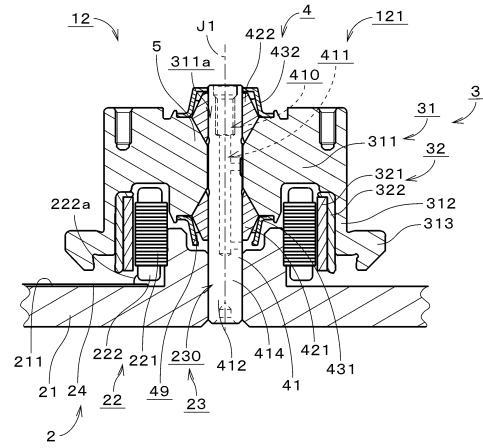
50

1 4	ハウジング	
2 1	ベースプレート	
2 3	内周部	
2 5	空間	
4 1	シャフト	
8 1	圧入領域	
8 2	接着領域	
1 2 0	封止材	
1 4 3	内部空間	
1 5 1	クランプ	10
1 5 3	ねじ	
2 1 2	(ベース部の) 上面	
2 3 0	貫通孔	
2 3 0 a	(ベース部の) 開口	
2 3 2, 2 3 3	内周面下部	
2 3 6	(ベースプレートの) 穴部	
4 1 1	(シャフトの) 穴部	
4 1 0	ねじ孔部	
4 1 1 a	第 1 連通部	
4 1 1 b	第 2 連通部	20
4 1 2	シャフト下部	
4 1 3	挿入外周面	
4 1 4	非貫通領域	
8 2 1	シール間隙	
8 3 3	凹部	
8 4 1	間隙拡幅部	
8 4 2	連通路	
9 1 1	(シャフトの穴部の) 存在範囲	
J 1	中心軸	
S 1 1 ~ S 1 5, S 2 1 ~ S 2 5, S 3 1 ~ S 3 6	ステップ	30

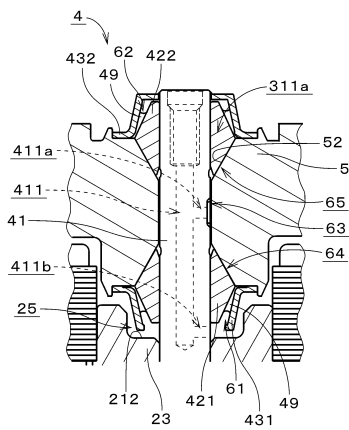
【図 1】



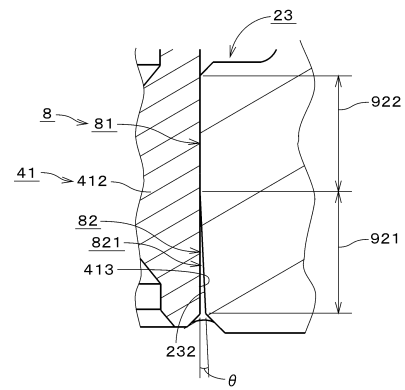
【図 2】



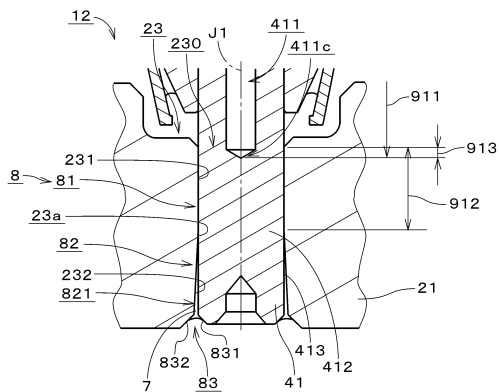
【図 3】



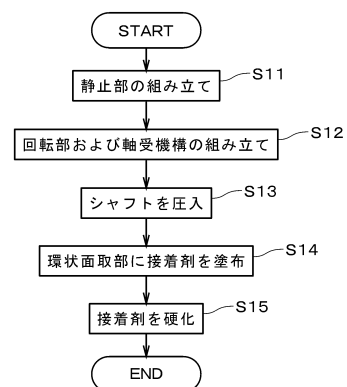
【図 5】



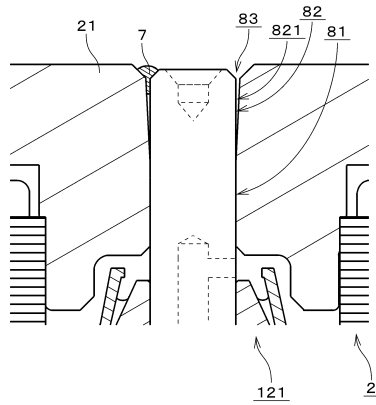
【図 4】



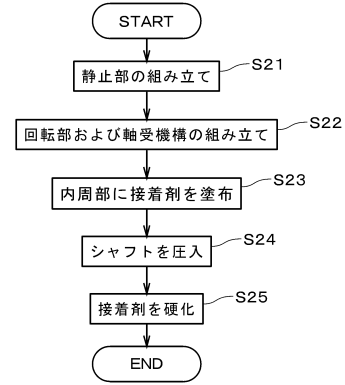
【図 6】



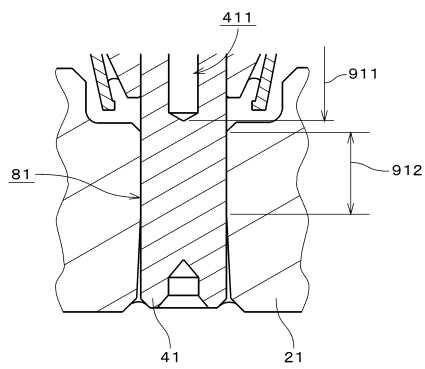
【図 7】



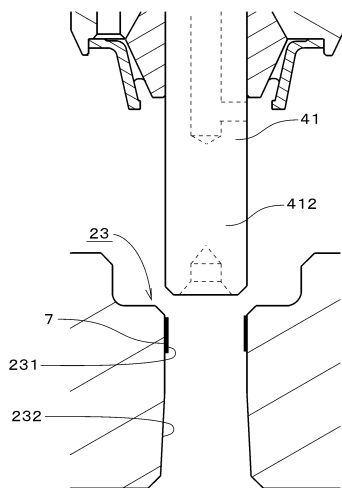
【図 9】



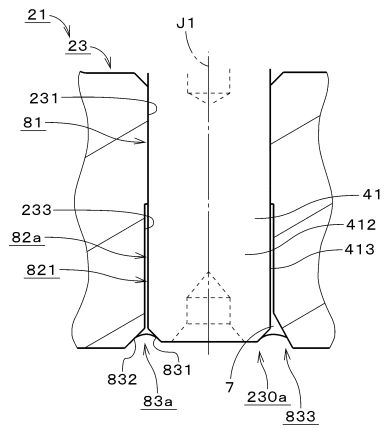
【図 8】



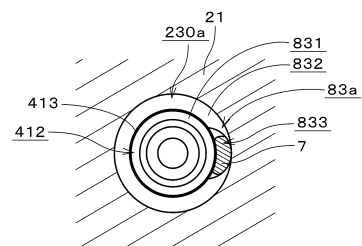
【図 10】



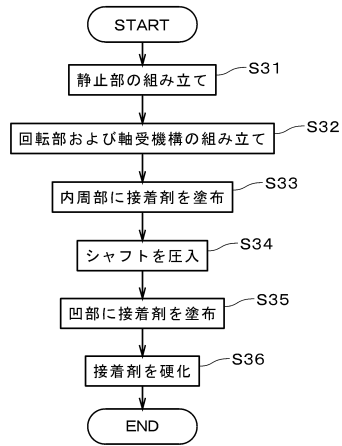
【図 11】



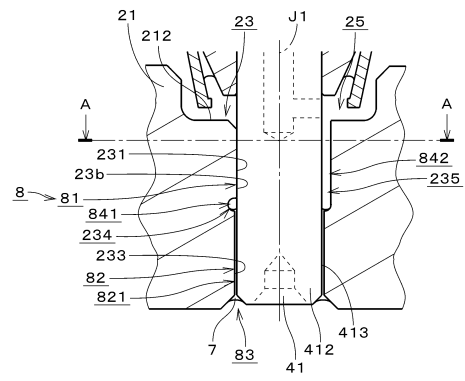
【図 12】



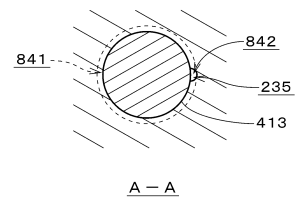
【図 1 3】



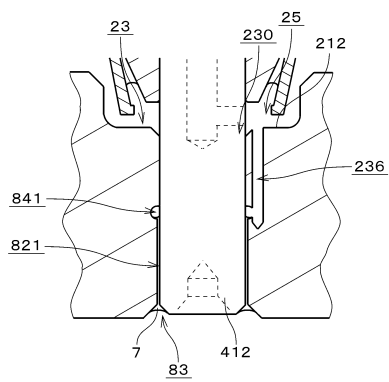
【図 1 4】



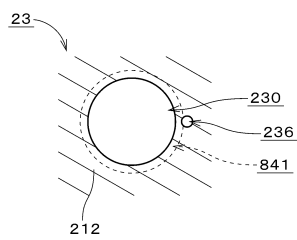
【図 1 5】



【図 1 6】



【図 1 7】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I		
<i>F 1 6 C</i>	<i>35/02</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>F 1 6 C</i>	<i>35/02</i>	<i>B</i>
<i>G 1 1 B</i>	<i>19/20</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>G 1 1 B</i>	<i>19/20</i>	<i>F</i>

(72)発明者 小林 裕
京都市南区久世殿城町 3 3 8 番地 日本電産株式会社内

審査官 松本 泰典

(56)参考文献 特開 2 0 0 0 - 1 7 5 4 0 5 (J P , A)
特開 2 0 0 8 - 0 0 2 6 5 0 (J P , A)
特開 2 0 0 8 - 0 0 8 4 7 2 (J P , A)
特開平 0 8 - 1 2 6 2 4 3 (J P , A)
特開平 1 0 - 1 0 8 4 0 7 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 1 1 2 2 1 4 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 0 4 0 4 2 3 (J P , A)
特開平 1 1 - 2 7 3 2 3 6 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 0 1 8 7 8 7 (J P , A)
特開平 0 7 - 0 7 9 5 5 0 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H 0 2 K 5 / 1 2 4
F 1 6 C 1 7 / 1 0
F 1 6 C 3 5 / 0 2
G 1 1 B 1 9 / 2 0
H 0 2 K 5 / 1 6 7
H 0 2 K 7 / 0 8
H 0 2 K 1 5 / 1 4