

(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2012-48798  
(P2012-48798A)

(43) 公開日 平成24年3月8日(2012.3.8)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G 1 1 B 33/14 (2006.01)	G 1 1 B 33/14 5 0 1 P	3 J 0 1 1
F 1 6 C 33/14 (2006.01)	F 1 6 C 33/14 A	5 D 1 0 9
F 1 6 C 33/10 (2006.01)	F 1 6 C 33/10 A	5 H 6 0 7
F 1 6 C 33/12 (2006.01)	F 1 6 C 33/12 B	
F 1 6 C 17/02 (2006.01)	F 1 6 C 17/02 A	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2010-192496 (P2010-192496)  
(22) 出願日 平成22年8月30日 (2010.8.30)

(71) 出願人 508100033  
アルファナテクノロジー株式会社  
静岡県藤枝市花倉430番地1  
(74) 代理人 100105924  
弁理士 森下 賢樹  
(74) 代理人 100109047  
弁理士 村田 雄祐  
(74) 代理人 100109081  
弁理士 三木 友由  
(72) 発明者 児玉 光生  
静岡県藤枝市花倉430番地1 アルファ  
ナテクノロジー株式会社内  
Fターム(参考) 3J011 AA07 AA12 BA04 CA02 CA05  
DA01 DA02 JA02 KA05 LA01  
MA12 SB19

最終頁に続く

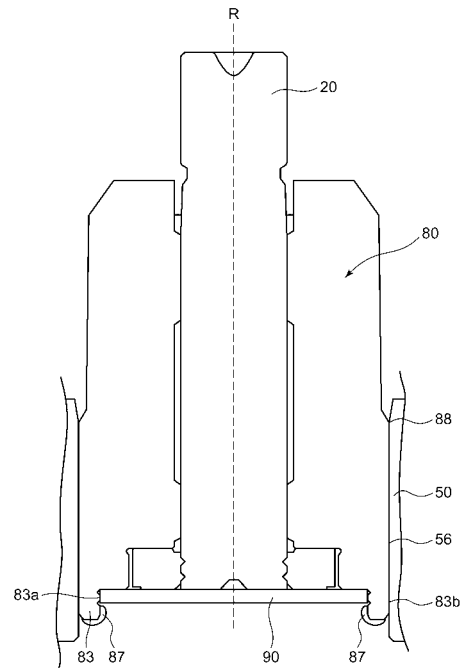
(54) 【発明の名称】 回転機器および回転機器の製造方法

(57) 【要約】

【課題】スリーブを多孔質材料で成形しつつ、収容空間内の空気がスリーブの外気に接する面から漏れ出すことを抑える回転機器を提供する。

【解決手段】回転機器において、ベース50は、カバーが結合されて収容空間を形成し、外気と収容空間とを連通する軸受孔56を有する。スリーブ80は、軸受孔56に嵌合され、多孔質材料で形成される。スリーブ80の周状下端部83は、軸受孔56から外気に露出する。周状下端部83の外気に接する面の少なくとも一部の多孔が塞がれている。

【選択図】 図12



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

カバーが結合されて収容空間を形成し、外気と前記収容空間とを連通する軸受孔を有するベースと、

前記軸受孔に嵌合され、多孔質材料で形成されるスリーブと、を備え、

前記スリーブは、前記軸受孔から外気に露出する外気露出部を有し、

前記外気露出部の外気に接する面の少なくとも一部の多孔が塞がれていることを特徴とする回転機器。

## 【請求項 2】

前記外気露出部は、押圧部材により押圧されることを特徴とする請求項 1 に記載の回転機器。 10

## 【請求項 3】

前記外気露出部は、外気に接する面の少なくとも一部に酸化処理を施されることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の回転機器。

## 【請求項 4】

前記外気露出部は、外気に接する面の少なくとも一部に樹脂材料が付着されることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載の回転機器。

## 【請求項 5】

前記外気露出部は、周方向に延在し、外方向に突出する周状端部を含み、

前記周状端部の内周にはプレートが固定されることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに記載の回転機器。 20

## 【請求項 6】

ベースの軸受孔に外周が固定されるスリーブを有する回転機器の製造方法であって、

前記スリーブを多孔質材料により成形する工程と、

前記スリーブの内周に動圧溝を形成する工程と、

前記スリーブを焼結する工程と、

前記軸受孔に固定された場合に外気に露出する前記スリーブの外気露出部の外気に接する面の少なくとも一部の多孔を塞ぐ工程と、

前記スリーブ内の残留物を除く工程と、を含む回転機器の製造方法。

## 【請求項 7】

前記多孔を塞ぐ工程は、前記外気露出部を押圧部材により押圧する工程を含むことを特徴とする請求項 6 に記載の回転機器の製造方法。 30

## 【請求項 8】

前記多孔を塞ぐ工程は、前記外気露出部の外気に接する面の少なくとも一部に酸化処理を施す工程を含むことを特徴とする請求項 6 または 7 に記載の回転機器の製造方法。

## 【請求項 9】

前記多孔を塞ぐ工程は、前記外気露出部の外気に接する面の少なくとも一部に樹脂材料を付着する工程を含むことを特徴とする請求項 6 から 8 のいずれかに記載の回転機器の製造方法。

## 【請求項 10】

前記残留物を除く工程は、前記スリーブを所定の温度以上の雰囲気中に曝すことを特徴とする請求項 6 から 9 のいずれかに記載の回転機器の製造方法。 40

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、多孔質材料で成形されたスリーブを備える回転機器およびその回転機器の製造方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

ハードディスクドライブなどの回転機器において一層の小型化および高密度化が求めら 50

れている。これに対応して、たとえば磁氣的にデータを記録する回転機器では、記録ディスクを高速で回転させておき、磁気ヘッドがその記録ディスクの上を僅かに浮上した空隙を保ってトレースしながら、データを記録再生する。この回転機器は、密閉した収容空間内に記録ディスクや磁気ヘッドを収容する。

【0003】

特許文献1には、外気と連通する連通孔を有するベースと、焼結部材からなり、ベースの連通孔に固定されるスリーブと、を有する動圧流体軸受が開示されている。この動圧流体軸受のスリーブの一部は、外気に露出している。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【0004】

【特許文献1】特開2009-74572号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

小型化および高密度化に対応して回転機器内の収容空間には、磁気ヘッドの浮上量を抑えるために清浄空気が充填される。特許文献1に記載の技術のように、ベースの連通孔をスリーブで塞いだとしても、焼結部材からなるスリーブが外気に露出していると、清浄空気がスリーブ内の多孔を介して外に漏れ出す可能性がある。

【0006】

20

本発明はこうした状況に鑑みてなされたものであり、その目的は、スリーブを多孔質材料で成形しつつ、収容空間内の空気がスリーブの外気に接する面から漏れ出すことを抑える回転機器を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するために、本発明のある態様の回転機器は、カバーが結合されて収容空間を形成し、外気と収容空間とを連通する軸受孔を有するベースと、軸受孔に嵌合され、多孔質材料で形成されるスリーブと、を備える。スリーブは、軸受孔から外気に露出する外気露出部を有する。外気露出部の外気に接する面の少なくとも一部の多孔が塞がれている。

30

【0008】

この態様によると、外気露出部の多孔が塞がれているため、収容空間内の空気が外部に漏れ出すことを抑えることができる。

【0009】

本発明の別の態様は、ベースの軸受孔に外周が固定されるスリーブを有する回転機器の製造方法である。この方法はスリーブを多孔質材料により成形する工程と、スリーブの内周に動圧溝を形成する工程と、スリーブを焼結する工程と、軸受孔に固定された場合に外気に露出するスリーブの外気露出部の外気に接する面の少なくとも一部の多孔を塞ぐ工程と、スリーブ内の残留物を除く工程と、を含む。この態様によると、外気露出部の多孔が塞がれた回転機器を製造することができる。

40

【0010】

「回転機器」は、記録ディスクを駆動するための装置であってもよく、たとえばブラシレスモータであってもよい。また、記録ディスクを搭載し回転駆動する装置であってもよく、たとえばハードディスクドライブであってもよい。

【0011】

なお、以上の構成要素の任意の組み合わせや、本発明の構成要素や表現を方法、装置、システムなどの間で相互に置換したのもまた、本発明の態様として有効である。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、スリーブを多孔質材料で成形しつつ、収容空間内の空気がスリーブの

50

外気に接する面から漏れ出すことを抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】実施形態に係るディスク駆動装置を示す上面図である。

【図2】図1のA-A線断面図である。

【図3】実施形態に係るステータコアの上面図を示す図である。

【図4】(a)から(c)は、各ステータコアの突極の形状を示す図である。

【図5】(a)および(b)は、ステータコアの形状に応じた逆起電力および振動量を示す図である。

【図6】(a)および(b)は、ステータコアの形状に応じた逆起電力および振動量を示す図である。

10

【図7】(a)および(b)は、ステータコアの形状に応じた逆起電力および振動量を示す図である。

【図8】実施形態に係るベースの一部の下面を示す図である。

【図9】実施形態に係るインシュレーションシートを示す図である。

【図10】実施形態に係るシャフトの一部の断面図である。

【図11】実施形態に係るハブの断面図である。

【図12】実施形態に係るディスク駆動装置うちスリーブを中心に拡大して示す図である。

【発明を実施するための形態】

20

【0014】

以下、本発明を好適な実施の形態をもとに図面を参照しながら説明する。各図面に示される同一または同等の構成要素、部材には、同一の符号を付するものとし、適宜重複した説明は省略する。また、各図面における部材の寸法は、理解を容易にするために適宜拡大、縮小して示される。また、各図面において実施の形態を説明する上で重要ではない部材の一部は省略して表示する。

【0015】

図1は、実施形態に係るディスク駆動装置100を示す上面図である。図1では、ディスク駆動装置100の内側の構成を示すため、トップカバーを外した状態が示される。実施の形態に係るディスク駆動装置は回転機器の一例であり、たとえば記録ディスクを搭載するハードディスクドライブとして機能する。

30

【0016】

ディスク駆動装置100は、ベース50と、ハブ10と、記録ディスク200と、データリード/ライト部8と、トップカバーと、を備える。以降、ベース50に対してハブ10が搭載される側を上側として説明する。

【0017】

記録ディスク200は、ハブ10に載置され、ハブ10の回転に伴って回転する。ベース50はアルミニウムの合金をダイカストにより成型して形成される。ベース50は、後述の軸受を介してハブ10を回転自在に支持する。データリード/ライト部8は、記録再生ヘッド8aと、スイングアーム8bと、ピボットアセンブリ8cと、ボイスコイルモータ8dと、を含む。記録再生ヘッド8aは、スイングアーム8bの先端部に取り付けられ、記録ディスク200にデータを記録し、記録ディスク200からデータを読み取る。ピボットアセンブリ8cは、スイングアーム8bをベース50に対してヘッド回転軸の周りに揺動自在に支持する。ボイスコイルモータ8dは、スイングアーム8bをヘッド回転軸の周りに揺動させ、記録再生ヘッド8aを記録ディスク200の記録面上の所望の位置に移動させる。データリード/ライト部8は、ヘッドの位置を制御する公知の技術を用いて構成される。

40

【0018】

図2は、図1のA-A線断面図である。ディスク駆動装置100は、たとえば3.5インチ型の複数枚の記録ディスク200を搭載し、それらを回転させる。想定される記録デ

50

ディスク 200 のそれぞれの中央の孔の直径は 25 mm、厚みは 1.27 mm である。ディスク駆動装置 100 は、ハブ 10 と、シャフト 20 と、フランジ 22 と、ヨーク 30 と、シール部材 32 と、マグネット 40 と、ベース 50 と、ステータコア 60 と、コイル 70 と、スリーブ 80 と、プレート 90 と、潤滑剤 92 と、を備える。

【0019】

ハブ 10 は、モータ回転軸 R を中心とする凸状に形成される。ハブ 10 の中央にはシャフト穴 10 e が形成され、シャフト穴 10 e の周りに環状の中央部 10 f が形成される。ハブ 10 の上面には 2 段の環状段差が形成され、中央部 10 f が最上段に位置する。中央部 10 f から一段下に凹んだ凹部 10 a が環状に形成される。凹部 10 a の上面には周状の等間隔の位置にクランプ 206 のねじ穴が複数設けられている。

10

【0020】

環状のディスク嵌合部 10 b は、凹部 10 a の外周端から凹んだ段差として形成され、ディスク嵌合部 10 b の外周下端から径方向外側に延出する環状延出部 10 c が形成される。環状延出部 10 c はベース 50 側に下垂する下垂部を含み、下垂部の内周面 10 d にはヨーク 30 が固定される。

【0021】

ハブ 10 のうち上側に突き出た部分の円筒状のディスク嵌合部 10 b に 2 枚の記録ディスク 200 の中央の孔が嵌合される。また、2 枚の記録ディスク 200 のうち下側の記録ディスク 200 は、ハブ 10 の表面のうちディスク嵌合部 10 b の下端から径方向に張り出した環状延出部 10 c に載置される。

20

【0022】

円環状の第 1 スペース 202 は、2 枚の記録ディスク 200 の間に挿入される。クランプ 206 は、円環状の第 2 スペース 204 を介して 2 枚の記録ディスク 200 および第 1 スペース 202 をハブ 10 に対して押しつけて固定する。クランプ 206 は、その中央穴をハブ 10 の中央部 10 f に外挿し、複数のクランプネジ 208 によってハブ 10 の凹部 10 a に対して固定される。

【0023】

ハブ 10 の内周面 10 d にはヨーク 30 が接着固定される。ヨーク 30 は、その上端から径方向内側に延在するフランジ部を有し、L 字形に設けられている。ヨーク 30 のフランジ部の上面もハブ 10 に接着固定されており、接着面が確保されている。

30

【0024】

ヨーク 30 の内周面にはマグネット 40 が接着固定されている。マグネット 40 は、ネオジウム、鉄、ホウ素などの希土類材料によって形成され、ステータコア 60 の突極と径方向に対向する。マグネット 40 の内周面にはその周方向に 12 極の駆動用着磁が施される。すなわち、マグネット 40 は、ステータコア 60 の突極と対向する位置に、周方向に等間隔で 12 極の磁極を有する。ヨーク 30 およびマグネット 40 は、ハブ 10 とともに回転する。

【0025】

シャフト 20 の一端は、ハブ 10 のシャフト穴 10 e に圧入と接着を併用して固着される。シャフト 20 の他端には円環状のフランジ 22 が圧入される。

40

【0026】

ベース 50 には、モータ回転軸 R を中心として上方に突出した環状突出部 52 が設けられる。その環状突出部 52 の外周面は、モータ回転軸 R を中心として円筒形状に形成されている。環状突出部 52 の内周面には、軸受孔 56 が形成され、スリーブ 80 が接着固定される。スリーブ 80 には、貫通孔が形成され、そこにシャフト 20 が収まる。スリーブ 80 の周状下端部 83 の内周面にはプレート 90 が固定されている。導電性樹脂材料 84 がプレート 90 およびスリーブ 80 の軸受ユニットとベース 50 との接合部位近傍に塗布される。軸受孔 56 の下端に位置する開口部 57 はシール部材 32 が貼り付けられることにより塞がれる。ベース 50 には、ハブ 10 の下垂部と軸方向に対向して拡幅部 51 を有する。

50

## 【0027】

シャフト20およびフランジ22と、スリーブ80およびプレート90の間には潤滑剤92が注入される。シャフト20、フランジ22、潤滑剤92、スリーブ80およびプレート90はハブ10を回転自在に支持するための軸受ユニットとして機能する。すなわちベース50は、軸受ユニットを介してハブ10を回転自在に支持する。軸受ユニットは、ベース50の軸受孔56に固定される。

## 【0028】

スリーブ80の貫通孔、すなわち内周面には、上下に離間した1組のヘリングボーン形状の径動圧溝82が形成される。フランジ22の上面には、ヘリングボーン形状の第1軸動圧溝24が、フランジ22の下面には、ヘリングボーン形状の第2軸動圧溝26が形成される。ディスク駆動装置100の回転時には、これらの動圧溝が潤滑剤92に生成する動圧によって、ハブ10およびシャフト20は径方向および軸方向に支持される。

10

## 【0029】

スリーブ80の開放端側には、スリーブ80の内周面とシャフト20の外周面との間の隙間が上方に向けて徐々に広がる部分であるキャピラリーシール部98が形成される。キャピラリーシール部98は毛細管現象により潤滑剤92の漏れを抑える。

## 【0030】

ステータコア60は、ベース50の環状突出部52に固定され、円環部とそこから径方向外側に伸びる9本の突極とを有する。ステータコア60は、複数の薄型電磁鋼板を積層しカシメにより一体化して形成される。ステータコア60の表面には電着塗装や粉体塗装などによる絶縁塗装が施される。ステータコア60は、その円環部の内周面が環状突出部52の外周に圧入されもしくは隙間ばめによって固定される。

20

## 【0031】

コイル70を形成するワイヤ72は、ベース50に形成された引き出し孔54を通じてベース50の裏面に引き出され、はんだ78によって配線部材76にはんだ付けされている。配線部材76は、開口部57より凹んだ凹部58に組み付けられる。配線部材76は、柔軟性を有するフレキシブルプリント基板である。コイル70に対向するベース50の領域には、インシュレーションシート74が貼られ、これによりコイル70とベース50の絶縁を図っている。3相のコイル70は、突極にワイヤを巻いて形成される。

## 【0032】

以上のように構成されたディスク駆動装置100の動作について説明する。ディスク駆動装置100のハブ10を回転させるために、3相の略正弦波状の駆動電流がディスク駆動装置100に供給される。その駆動電流がコイル70を流れることにより、9本の突極に沿って磁束が発生する。この磁束によってマグネット40にトルクが与えられ、ハブ10が回転する。

30

## 【0033】

図3は、実施形態に係るステータコア60の上面図を示す。ステータコア60は、円環部62と、そこから径方向に伸びる突極63とを備える。突極63は、ワイヤが巻かれる棒状体64と、棒状体64の径方向外側に設けられ、周方向に延在する歯部66とを有する。歯部66の外周面65は、円弧形状に形成される。

40

## 【0034】

実施形態に係るディスク駆動装置100は、小型化の要請に応じて駆動時に発生する振動を低減するため、トルクリップルおよびコギングトルクを小さくすることが好ましい。ディスク駆動装置100では、コイル70により形成される磁束と、マグネット40の磁極との相互作用により駆動トルクが生成される。トルクリップルは、この駆動トルクに含まれる脈動成分であり、回転時のトルクの変動幅である。コギングトルクは、非通電状態でハブ10(マグネット40)を動かしたときに発生し、ステータコア60の突極およびマグネット40の着磁の要因により発生する、脈動するトルクである。

## 【0035】

実施形態に係るステータコア60は、歯部66の周方向の端に位置する周端67が、歯

50

部 66 の径方向最外端に位置する突端 69 を通る外接円 68 より径方向内側に位置するように形成される。周端 67 は、歯部 66 の周方向の端のつがった先端である。これにより、コギングトルクおよびトルクリップルを低減して駆動時に発生する振動を低減することができる。具体的には、以下の実験結果を用いて説明する。

【 0036 】

図 4 ( a ) から図 4 ( c ) は、ステータコアの突極の形状を示す。図 4 ( a ) は従来技術に係るステータコア 160 を示し、図 4 ( b ) は実施形態に係るステータコア 60 の変形例を示し、図 4 ( c ) は実施形態に係るステータコア 60 を示す。各図に示す突端を通る外接円 68 の半径は同じであり、棒状体の大きさも同じであるが、歯部の形状が異なっている。

10

【 0037 】

図 4 ( a ) に示すステータコア 160 の歯部 166 は、その外周面 165 の全体が外接円 68 と同じ曲率半径となるように形成されている。次に、図 4 ( b ) に示すステータコア 260 の歯部 266 は、図 4 ( a ) の歯部 166 の外周面 165 の端部を削った形状を有し、外周面 265 の中央部が外接円 68 と同じ曲率半径であるものの、歯部 266 の周端 267 が外接円 68 より径方向内側に位置する。次に、図 4 ( c ) に示すステータコア 60 は、図 3 に示したものと同一である。ステータコア 260 とステータコア 60 とは、歯部 66 の周端 67 が外接円 68 より径方向内側に位置する点で同じであるが、ステータコア 60 の歯部 66 の外周面 65 の形状が円弧形状である点で異なっている。これらのステータコア 160、260、60 をディスク駆動装置に組み付けて、非通電状態でマグネット 40 を回転させたときの逆起電力と振動量を測定した。

20

【 0038 】

図 5 ( a ) および ( b ) から図 7 ( a ) および ( b ) は、ステータコアの形状に応じた逆起電力および振動量を示す。図 5 は図 4 ( a ) に示すステータコア 160 の実験結果を示し、図 6 は図 4 ( b ) に示すステータコア 260 の実験結果を示し、図 7 は図 4 ( c ) に示すステータコア 60 の実験結果を示す。

【 0039 】

図 5 ( a ) から図 7 ( a ) には、非通電状態でハブ 10 を回転させ、コイル 70 に発生する逆起電力を示す。この逆起電力が正弦曲線に近いほど、コギングトルクおよびトルクリップルが低減され、駆動時にハブ 10 が滑らかに回転することが可能となり、駆動時の振動を低減することができる。図 5 ( a ) に示す逆起電力は、図 6 ( a ) および図 7 ( a ) より、正弦曲線から乖離した形状をしている。このステータコア 160 のコギングトルクは  $1.3 \text{ mN} \cdot \text{m}$  であり、トルクリップルは 15% であった。

30

【 0040 】

次に、図 6 ( a ) の逆起電力は、図 5 ( a ) に示す逆起電力より正弦曲線に近く、ステータコア 260 のコギングトルクは  $0.75 \text{ mN} \cdot \text{m}$  であり、トルクリップルは 14.5% であった。また図 5 ( b ) と図 6 ( b ) とに示す振動量を比べると、ステータコア 260 を用いたディスク駆動装置 100 の振動量が低減されている。これにより、本発明者は歯部 266 の周端 267 を外接円 68 より径方向内側に配置することで、ディスク駆動装置 100 に発生する振動を低減することが可能となるという知見を得た。

40

なお、図 5 ( b ) ~ 図 7 ( b ) に示す振動量は、以下の方法によって測定した。ベース 50 の裏面であってコイル 70 が上方に位置する箇所に加速度センサを取り付ける。この加速度センサには、加速度センサの出力を増幅するアンプと、アンプから受け取った出力を算出する計測器が接続される。そして、コイル 70 に駆動電流を供給したときの加速度センサの出力を計測し、この計測値を振動量として算出している。

【 0041 】

次に、図 7 ( a ) に示す逆起電力は、図 5 ( a ) および図 6 ( a ) に示す逆起電力より正弦曲線に近く、ステータコア 260 のコギングトルクは  $0.39 \text{ mN} \cdot \text{m}$  であり、トルクリップルは 14.3% であった。また図 5 ( b ) と図 6 ( b ) と図 7 ( b ) に示す振動量を比べると、図 7 ( b ) に示すステータコア 60 を用いたディスク駆動装置 100 の振

50

動量がより低減されている。これにより、本発明者は、歯部 66 の周端 67 を外接円 68 より径方向内側に配置し、かつ、歯部 66 の外周面 65 の形状を円弧形状に形成することで、ディスク駆動装置 100 に発生する振動をよりいっそう低減することが可能となるという知見を得ることができた。以上より、歯部 66 の周端 67 の位置を外接円 68 より径方向内側に配置することで、コギングトルクおよびトルクリップルを低減して駆動時に発生する振動を低減することができる。

【0042】

図 3 に戻って、歯部 66 の外周面 65 の円弧形状が、突端 69 を通る外接円 68 より曲率半径が小さくなるように形成し、歯部 66 の外周面 65 の円弧形状の曲率半径が、外接円 68 の曲率半径の略半分となるように形成することが好ましい。これにより、ディスク駆動装置 100 に発生する振動をよりいっそう低減することができる。

10

【0043】

マグネット 40 の磁極の周方向寸法は、互いに周方向に隣接する二つの歯部 66 の隙間の周方向寸法の略 3 倍となるように設けられる。たとえば、12 個の磁極を有するマグネット 40 の磁極の角度幅は 30 度に設定され、9 個の突極 63 の歯部 66 の隙間の角度幅は 10 度に設定される。マグネット 40 と歯部 66 の距離は、ステータコア 60 の中心軸と歯部 66 の距離と比べて非常に短いため、磁極の周方向寸法は歯部 66 の隙間の周方向寸法の略 3 倍となる。このように構成することで実験の結果、トルクリップルを低減し、トルクの減少を抑えることができた。

【0044】

ステータコア 60 の周端 67 は、ハブ 10 のディスク嵌合部 10b の外径の径方向内側に位置してもよい。これにより、ステータコア 60 から記録ディスク 200 への磁界の影響を少なくすることができる。また、ステータコア 60 の突端 69 もハブ 10 のディスク嵌合部 10b の外径の径方向内側に位置してもよい。

20

【0045】

突極 63 の突端 69 を通る外接円 68 の直径を  $D_1$ 、突極 63 の周端 67 の内周を通る内接円の直径を  $D_2$ 、マグネット 40 の外周の直径を  $D_3$ 、マグネット 40 の内周の直径を  $D_4$  とする。この場合にヨーク 30 の内径を一定とすると、歯部 66 の径方向幅 ( $D_1 - D_2$ ) を大きくし過ぎると、その分だけコイル 70 を巻くための空間が減ることになり、発生可能なトルクが減少してしまう。一方、歯部 66 の径方向幅 ( $D_1 - D_2$ ) を小さくし過ぎると、歯部 66 で磁気飽和を生じることがあり、磁束分布に偏りが生じてトルクリップルが増大する可能性がある。また、歯部 66 の径方向幅 ( $D_1 - D_2$ ) を大きくし過ぎると、その分だけマグネット 40 が薄くなり、十分なマグネット 40 の厚さ ( $D_3 - D_4$ ) が確保できなくなる。

30

そこで、実施形態に係るディスク駆動装置 100 は、下記の式 (1) の関係を有する。

$$(D_3 - D_4) / 3 < D_1 - D_2 < D_3 - D_4 \cdots (1)$$

これにより、十分なトルクの発生量を確保しつつ、トルクリップルの増大を抑えることができる。

【0046】

図 8 は、実施形態に係るベース 50 の一部の下面を示す。本図は、引き出し孔 54 を通じてベース 50 の下面に引き出されたワイヤ 72 およびその配線を中心に示している。

40

【0047】

3 相のコイルを形成するには、各相ごとに 2 本で合計で少なくとも 6 本の引き出しワイヤで構成することが一般的である。1 つの引き出し孔から 6 本の引き出しワイヤを引き出すと、引き出しワイヤが互いに接触したり、ベース 50 に接触する可能性が高まる。引き出しワイヤが互いに接触したり、ベース 50 に接触すると、所望の通電ができず回転が不安定になるおそれがある。そこで、実施形態に係るディスク駆動装置 100 は、ベース 50 に複数の引き出し孔 54 を設け、その複数の引き出し孔 54 から引き出しワイヤ 72 が引き出されるように構成される。これにより、引き出しワイヤ 72 が互いに接触したり、ベース 50 に接触する可能性を低減できる。

50



## 【0048】

この引き出し孔54は、1本の引き出しワイヤ72を引き出すための第1の孔54a、54bおよび54cと、複数の引き出しワイヤ72を束ねて引き出す第2の孔54dと、を含む。

実施形態に係るベース50において第1の孔54a、54b、54cおよび第2の孔54dは、軸方向においてコイル70と重複する範囲の位置、すなわちコイル70の下方に設けている。第1の孔54a、54b、54cはそれぞれ回転中心からの距離が略同一の位置に設けている。また第2の孔54dも、第1の孔54aと回転中心からの距離が略同一の位置に設けている。これによりワイヤ72を引き出す作業が容易となる。

## 【0049】

具体的には、3相のコイル70をY結線として第1の孔54aから、第1相目のコイル70を形成したワイヤの一端である一本の引き出しワイヤ72aが引き出され、はんだ78aにより配線部材76aに固定される。また、第1の孔54bから、第2相目のコイル70を形成したワイヤの一端である一本の引き出しワイヤ72bが引き出され、はんだ78bにより配線部材76bに固定される。また、第1の孔54cから、第3相目のコイル70を形成したワイヤの一端である一本の引き出しワイヤ72cが引き出され、はんだ78cにより配線部材76cに固定される。一方、第2の孔54dから、第1相目から第3相目のコイル70を形成したワイヤの他端をY結線の midpoint として3本のワイヤを束ねた引き出しワイヤ72dが引き出され、束ねた状態の引き出しワイヤ72dがはんだ78dにより配線部材76dに固定される。第2の孔54dは、第1の孔54aより大きい開口面積を有してよい。これにより、3本のワイヤを共通化してコストを抑えつつ、そのワイヤに応じた引き出し孔54を設けることができる。

## 【0050】

次に、2本以上のワイヤを擦って、擦った状態のワイヤにはんだ付けをすると、溶けたはんだが毛細管現象により、ワイヤの擦った部分を伝って引き出し孔54に吸い込まれることがある。引き出し孔54に吸い込まれたはんだが引き出し孔54に接触するとコイル70の引き出しワイヤ72がベース50に短絡するおそれがある。そこで、実施形態に係るディスク駆動装置100は、引き出しワイヤ72dと配線部材76dとのはんだ付け位置と、第2の孔54dの位置と、の最短間隔が0.3mm以上となるように構成される。換言すると、はんだ78dの外周と第2の孔54dの外周との最短間隔が0.3mm以上となる。これにより、はんだ78dが第2の孔54dに入り込む可能性を低減できる。

## 【0051】

図2に示すように、ベース50は下面に開口部57より凹んだ凹部58を有する。凹部58に配線部材76が固定され、はんだ付けがなされる。配線部材76上には、コネクタ77が配設される。コネクタ77は4つの端子79a、79b、79c、79dを有し、それぞれ配線部材76a、76b、76c、76dと接続される。

## 【0052】

配線部材76およびコネクタ77の組立て工程において従来は、ベース50の下面に配線部材76を貼付した後、配線部材76にコネクタ77をはんだゴテにより手作業ではんだ付けしていた。このため、はんだゴテの熱でコネクタ77が変形することがあった。実施形態に係るディスク駆動装置100の製造方法では、コネクタ77を配線部材76上にリフローによりはんだ付けした後、配線部材76を凹部58に固定するようにした。これにより、コネクタ77が変形する可能性が低くなり、作業の機械化が容易になり、ベース50への組み付け作業の作業効率を高めることができる。

## 【0053】

図9は、実施形態に係るインシュレーションシート74を示す。インシュレーションシート74は、略円弧形状に形成され、ベース50のコイルとの対向面に取り付けられ、複数の引き出し孔54に応じて切り欠き部75がそれぞれ設けられる。具体的には、切り欠き部75は、引き出し孔54の位置および個数に応じて形成され、円弧形状の外周側から径方向内側に向かって切り欠いた形状を有する。引き出し孔54の周囲は一部、インシュ

10

20

30

40

50

レーションシート74に覆われる。すなわち、U字形状の切り欠き部75の円弧部分が引き出し孔54の周囲を部分的に覆う。インシュレーションシート74の径方向幅は、コイル70の径方向幅に応じて設定され、インシュレーションシート74の周方向長さは、複数の引き出し孔54の間隔に応じて設定される。引き出し孔54およびその周囲は平面部分と比べて加工が複雑であり、加工誤差などによりコイル70と接触する可能性が高い。インシュレーションシート74を引き出し孔54の周囲に貼付することで、効率的に絶縁をしつつ、円形状に形成した場合と比べてコストを抑えることができる。

#### 【0054】

図8に戻って、記録ディスク200に帯電した静電気を効率的に除くために、ベース50と軸受ユニットとに亘って導電性樹脂材料84を塗布し、これらの間の導通を確保している。この導電性樹脂材料84は、ベース50の軸受孔56と軸受ユニットの下端部との接合部位に対して周方向に塗布される。つまり、軸受ユニットのスリーブ80は、ベース50の軸受孔56に導電性を有していない接着剤により固定されているため、導電性樹脂材料84により軸受ユニットとベース50との導通を確保し、回転によって軸受ユニットに発生した静電気をベース50に逃がしている。比較例の導電性樹脂材料としては、銀ペーストを主成分にエポキシ系の樹脂を混合したものがあり、この導電性樹脂材料に硬化剤を作用させて硬化させる。すなわち2液タイプの導電性樹脂材料である。この2液タイプの導電性樹脂材料を用いた場合、エポキシ樹脂が硬化していく過程で、エポキシ樹脂に泳動(migration)が生じ、その塗布部の周辺に導電性樹脂材料が付着することがある。このようにエポキシ樹脂がベースの黒色のコーティング領域に泳動して付着すると、その部分だけ光沢が変化して他の部分と差が生じ結果として外観を損なう問題がある。

#### 【0055】

この問題に対応して実施形態では、ベース50および軸受ユニットの導通を、主にエポキシ樹脂を含まない導電性樹脂材料によって図っている。たとえば導電性を有する金属材料を主成分に、樹脂の主成分としてエポキシ樹脂を含まない導電性樹脂材料を含めて用いる。具体的には、エポキシ樹脂を含まない導電性樹脂材料が樹脂の成分として80%以上含まれる。これにより、エポキシ樹脂の泳動によるベース50のコーティング領域の外観を損なう問題が軽減される。導電性を有する金属材料としては銀ペーストなどの種々の材料を用いることができる。たとえばニッケルペーストを含むものは、導電性の経時変化が少なく安価である点で好ましい。樹脂の主成分としてエポキシ樹脂を含まない導電性樹脂材料としては種々のものを用いることができる。たとえば、スリーボンド社製の製品番号3317は、ニッケルペーストを主成分とするエポキシ樹脂を含まない導電性樹脂材料であって1液性であるため、2液混合のような手間がかからず塗布作業の機械化に有利である。

#### 【0056】

また、たとえばベース50がアルミニウム製で、軸受ユニットが黄銅などの金属材料で構成される場合は、その金属材料と導電性樹脂との線膨張係数や熱容量に大きな差がある。このため、いわゆるヒートショック試験をすると、熱膨張および収縮に大きな差が生じ、塗布された導電性樹脂材料に大きなストレスが加わる。この結果、塗布された導電性樹脂材料が剥がれ、ベース50と軸受ユニットとの導通を損なうおそれがある。この課題に対応するために、図8に示すように、導電性樹脂材料84は軸受孔56と軸受ユニットの下端部とに対して周方向に塗布してよい。これにより、ベース50および軸受ユニットの接合部分近傍に導電性樹脂材料を効率的に塗布することができ、剥がれを生じにくくすることができる。この結果、ヒートショック試験によってもベース50と軸受ユニットの間の導通を損なう可能性を軽減することができる。

#### 【0057】

実験の結果、導電性樹脂材料84を塗布した領域の周方向長さ85と径方向幅86がほぼ等しい場合にはヒートショック試験で20台中2台が導通を損ねた。一方、導電性樹脂材料84を塗布した領域の周方向長さ85が径方向幅86の1.5倍である場合には、導通を損ねるものが同20台中1台に減少した。更に周方向長さ85が径方向幅86の2倍

である場合には、導通を損ねるものが同 20 台中 0 台に減少した。したがって導電性樹脂材料を塗布した領域を、周方向長さが径方向幅の 1.5 倍以上となるようにすることで、ヒートショック試験によってベース 50 と軸受ユニットの間の導通が損なわれる可能性を軽減することができる。

【0058】

図 2 に示すように、導電性樹脂材料 84 を塗布した領域は、シール部材 32 により覆われている。シール部材 32 は軸受孔 56 の開口部を塞いで、導電性樹脂材料 84 を塗布した領域および軸受孔 56 と軸受ユニットの接合部位を覆っている。これにより、導電性樹脂材料 84、および軸受孔 56 と軸受ユニットの接合部位を保護することができる。また、スリーブ 80 が多孔質の焼結金属で構成されている場合に、潤滑剤の蒸発を抑えることができる。導電性樹脂材料 84 から発生した発ガスを閉じこめることができる。このシール部材 32 は、製造情報を表示する表示部を有してよい。これにより、シール部材 32 に製造情報を持たすことができる。

10

【0059】

図 10 は、実施形態に係るシャフト 20 の一部の断面図を示す。キャピラリーシール形成部 25 から上方について示す。シャフト 20 は、ハブ固定部 23、シャフト凹部 21 およびキャピラリーシール形成部 25 を備える。

【0060】

図 2 に示すように、ハブ固定部 23 はシャフト 20 の上端に設けられ、ハブ 10 のシャフト穴 10e に固定される。ハブ固定部 23 の下に隣接してシャフト凹部 21 が設けられ、シャフト凹部 21 の下に隣接してキャピラリーシール形成部 25 が設けられる。キャピラリーシール形成部 25 は、軸方向上方に向かって縮径するように形成される。

20

【0061】

シャフト凹部 21 は、ハブ固定部 23 およびキャピラリーシール形成部 25 より凹むように形成される。シャフト凹部 21 は、所定の幅を有した円周形状の底部 21a と、底部 21a の上に設けられた第 1 段差部 21b と、底部 21a の下に設けられた第 2 段差部 21c とを備える。

【0062】

キャピラリーシール形成部 25 の上方に位置するシャフト凹部 21 には、撥油剤が塗布される。キャピラリーシール形成部 25 の上方に撥油剤を塗布しようとするとき、製造誤差によりキャピラリーシール形成部 25 に撥油剤が塗布されることがある。キャピラリーシール形成部 25 に撥油剤が付着すると、キャピラリーシール形成部 25 の毛細管力が弱まってしまう。

30

【0063】

実施形態に係るシャフト 20 は、撥油剤塗布領域である底部 21a とキャピラリーシール形成部 25 の間に第 2 段差部 21c を有するため、底部 21a に撥油剤を塗布する際に撥油剤が垂れることを抑えることができる。また、底部 21a の上下に段差部を有することで、撥油領域を明確にすることができ、塗布作業が容易となり、非塗布領域に塗布してしまうことも防ぐことができる。なお、底部 21a に加えて、第 1 段差部 21b および第 2 段差部 21c も撥油剤が塗布されてよい。

40

【0064】

図 11 は、実施形態に係るハブ 10 の断面図を示す。図 2 で説明した構成は省略する。ハブ 10 の中央部 10f の周状角部 10j は、アール形状に形成されている。この周状角部 10j のコーナー R は、R 1.0 mm 以上および R 6.3 mm 以下に設定される。これにより、クランパ 206 の装着作業を容易にすることができ、クランパ 206 を効率的に水平に取り付けることができる。また、周状角部 10j の表面粗度 R<sub>y</sub> は、1.6 μm 以下に設定されてよい。これにより、クランパ 206 の装着作業を容易にすることができる。

【0065】

ハブ 10 は、内側にスリーブ 80 の上部を周方向に囲繞する囲繞部を有する。この囲繞

50

部は、上方の第1囲繞部10kと下方の第2囲繞部10lとを有する。第1囲繞部10kは、第2囲繞部10lと第1段差部10gを介して軸方向に隣接し、内周の直径は第2囲繞部10lより小さくなるように形成される。すなわち、第1囲繞部10kとスリーブ80の外周面との隙間が、第2囲繞部10lとスリーブ80の外周面との隙間より小さくなるように形成される。

#### 【0066】

第1囲繞部10kおよび第1段差部10gは、回転中心に向かって張り出している。一方、第2囲繞部10lとスリーブ80の外周面とにより形成される空間は、第1囲繞部10kとスリーブ80の外周面とにより形成される空間より、広くなるように形成される。このようにスリーブ80との隙間を狭くすることで、潤滑剤から発生したガスを第1囲繞部10kより上方の空間で飽和させ、潤滑剤の蒸発を抑えることができる。

10

#### 【0067】

ハブ10は、ステータコア60およびコイル70との対向面10nと、ヨーク30の上端面が固定されるヨーク固定面10mとの間に第2段差部10hを有する。コイル70との対向面10nは、ヨーク固定面10mより軸方向上方に凹んでいる。コイル70との対向面10nおよびベース50の上面により形成される空間は、ヨーク固定面10mおよびベース50の上面により形成される空間より軸方向の間隔が広くなるように形成される。ステータコア60を小型化した場合にトルクが小さくなりそれに応じてワイヤを多く巻いてコイル70を形成してトルクを補う手段があるが、コイル70を大きくするとコイル70とハブ10とが接触する可能性が高まる。コイル70との対向面10nおよび第2段差部10hにより広い空間を確保することで、コイル70とハブ10とが接触する可能性を低減することができる。

20

#### 【0068】

ハブ10の環状延出部10cは、記録ディスク200の載置面から下垂する下垂部10iを含む。これにより、ヨーク30の外周面を下垂部10iの内周面10dに固着することができる。図2に示すように、下垂部10iと軸方向に対向するベース50には拡幅部51が形成されており、下垂部10iの下方の空間に拡幅部51が張り出している。コイル70と対向するベース50の対向面から2段の階段が形成され、その1段目が拡幅部51となる。これにより、拡幅部51が無い場合と比べてベース50の剛性を高めることができる。

30

#### 【0069】

下垂部10iの下端面は、ヨーク30およびマグネット40の軸方向中心より軸方向上方に位置する。また、拡幅部51の軸方向寸法は、下垂部10iの軸方向寸法12より大きくなるように形成される。これにより、ヨーク30の外周面との固着面を確保しつつ、拡幅部51を大きく形成し、ベース50の剛性を高めることができる。

#### 【0070】

次に、ディスク駆動装置100の組立て工程において、ベース50の環状突出部52の外周にステータコア60を圧入した後、環状突出部52の内周(軸受孔56)にスリーブ80(軸受ユニット)が挿入される。このステータコア60を圧入したときに環状突出部52が回転中心に向かって撓むことがあり、これによりスリーブ80をスムーズに挿入することができなくなることがある。環状突出部52の外径はステータコア60の内径より小さい。組立て前の環状突出部52の外径とステータコア60の内径との差を圧入代という。環状突出部52に無理にスリーブ80を押し込むことで、スリーブ80が傾いて取り付けられる可能性がある。

40

#### 【0071】

ベース50の環状突出部52の外周にステータコア60を圧入したときに環状突出部52が回転中心に向かって撓む量を測定した。その結果、圧入代が50 $\mu$ m以下の範囲では環状突出部52が撓む量は圧入代に応じて変化して圧入代のほぼ半分であった。

そこで、組立て前の軸受孔56(環状突出部52)の内径は、スリーブ80の外径より圧入代の半分以上大きくなるように設けられる。これにより、スリーブ80の軸受孔56

50

への挿入をスムーズにすることができ、スリーブ80が傾いて取り付けられる可能性を低減できる。

【0072】

図12は、実施形態に係るディスク駆動装置100のうちスリーブ80を中心に拡大して示す図である。実施形態に係るスリーブ80は、多孔質材料で円筒形状に成形され、焼結されて形成される。多孔の直径は数10 $\mu$ mから数 $\mu$ mである。

【0073】

ベース50は、トップカバーと結合して内部に収容空間を形成する。ベース50とトップカバーで囲まれた収容空間には清浄空気が満たされる。清浄空気はフィルターを通して塵および埃を除いた空気であってよい。清浄空気は大気よりヘリウムを多く含み、低分子体であるヘリウムの比率が高くてよく、大気以上にヘリウムの比率が高くてよい。低分子体の清浄空気を収容空間に充填することで、記録再生ヘッド8aの浮上を抑え、ディスク駆動装置100の小型化および高密度化を図ることができる。

10

【0074】

ベース50は、外気と収容空間とを連通する軸受孔56を有する。軸受孔56にはスリーブ80が嵌合されて、連通が遮断されている。しかしながら低分子体であるヘリウムはスリーブ80内の多孔を通り抜けやすく、スリーブ80の外気に露出された外気露出部から漏れる可能性がある。そこで外気露出部の外気に接する面の少なくとも一部の多孔が塞がれる。これにより、スリーブ80を介して収容空間内の清浄空気が外気に漏れることを抑えることができる。また、低分子体の清浄空気が外に漏れて、記録再生ヘッド8aが過剰に浮上する可能性を低減することができる。

20

【0075】

外気露出部は、軸受孔56から外気に露出する周状下端部83を含む。周状下端部83は、軸受孔56の周面に沿って周方向に延在し、外方向に突出している。周状下端部83の内周面83aはプレート90の外周面に固定され、外周面83bは軸受孔56に固定される。この周状下端部83の外気に接する面の少なくとも一部を実質的に塞ぐことで、清浄空気の漏れを抑えることができる。周状下端部83の外気に接する面のうち、少なくとも80パーセント以上の面の多孔が塞がれてよい。

【0076】

周状下端部83の多孔の外気に対する開放を塞ぐため、周状下端部83を圧縮させてよい。周状下端部83を圧縮させることで多孔を潰し、多孔の開放を塞ぐことができる。たとえば、周状下端部83に押圧部材を押圧することで周状下端部83を圧縮する。押圧部材は周状下端部83の形状に応じた接触面を有するローラーであってよい。周状下端部83には径方向幅で数10 $\mu$ m以上の圧縮がなされてよい。この工程では、作業が容易であり製造コストを抑えることができる。なお、周状下端部83のプレート90が固定される箇所は、多孔を塞がなくてもよい。

30

【0077】

また、周状下端部83の外気に接する面の少なくとも一部に酸化処理を施してよい。たとえば酸化用液体に周状下端部83を浸けることで周状下端部83の表面を酸化させて、多孔を塞ぐ。これにより化学的作用によって確実に多孔を潰すことができる。

40

【0078】

また、周状下端部83の外気に接する面の少なくとも一部に樹脂材料87を付着してよい。たとえば周状下端部83に液状の樹脂材料87を周方向に塗布し、樹脂材料87を硬化させてよい。これにより周状下端部83の表面の多孔を塞ぐことができる。また押圧処理、酸化処理および樹脂付着処理を組み合わせることで、より確実に多孔を塞ぐことができる。なお樹脂材料87は図2に示す導電性樹脂材料84であってよい。

【0079】

一方、スリーブ80の清浄空気に開放された面を塞ぐことで、清浄空気の漏れを抑えてもよい。たとえば、スリーブ80と軸受孔56と接合部88より上方のスリーブ80の外

50

周面に、樹脂材料を付着してもよい。これにより、収容空間内の清浄空気が漏れることを抑えることができる。また、図2に示すシール部材32を貼ることで、清浄空気の漏れをより抑えることができる。

【0080】

このようなスリーブ80を有するディスク駆動装置100の製造工程について説明する。まず、スリーブ80が多孔質材料により成形される。次に、スリーブ80の内周に動圧溝が形成される。次に、スリーブ80が加熱されて、焼結される。焼結工程により、スリーブ80に多孔が形成される。次に、スリーブ80の外気露出部の外気に接する面の少なくとも一部の多孔を塞ぐ。次に、スリーブ80内の残留物を除く。以上の製造工程で多孔を塞いだスリーブ80を製造できる。また、多孔を塞ぐ工程によってスリーブ80に付着した不純物を除去することができ、収容空間内に不純物が入る可能性を低減できる。残留物を除く工程の後、スリーブ80は、ベース50の軸受孔56に固定される。

10

【0081】

多孔を塞ぐ工程は、押圧工程、酸化工程、樹脂付着工程の順が好ましい。押圧工程により酸化面や樹脂を潰す可能性を低減し、酸化工程により樹脂を酸化させることを防ぐためである。

【0082】

多孔を塞ぐ工程は、スリーブ80がディスク駆動装置100に組み付けられる工程の前が好ましい。ディスク駆動装置100にスリーブ80を組み付けた後であれば、ベース50等に樹脂材料や酸化用液体が付く可能性があり、作業効率が低下しうる。そこでスリーブ80をディスク駆動装置100に組み付ける前に多孔を塞ぐことで、作業効率を高めることができる。

20

【0083】

残留物除去工程では、スリーブ80が高温槽に入れられて、所定温度以上の雰囲気曝されることで、スリーブ80内の残留物が除去される。所定温度は、100度以上であれば十分な除去効果を発揮することができる。以上の工程により多孔を塞いだスリーブ80を備える回転機器を製造することができる。

【0084】

実施の形態に係るディスク駆動装置100として、ハブ10に搭載される記録ディスクの200それぞれの厚みは1.27mmであるディスク駆動装置100について説明したが、これに限られない。たとえば、記録ディスクのそれぞれの厚みは1.4mm以上にしてもよい。記録ディスクの共振周波数が変化して、記録ディスクの振動を抑えうる点で好ましい。また、記録ディスクのそれぞれの厚みは1.7mm以上にしてもよい。これにより一層記録ディスクの振動を抑えうる。

30

【0085】

実施の形態に係るディスク駆動装置100として、マグネット40の磁極の数は12で、突極の数は9であるディスク駆動装置100について説明したが、これに限られない。マグネットの磁極の数は10から16の範囲の偶数とし、突極の数は12から24の範囲の3の倍数としてもよい。これにより小型化してもコイルの総巻数を多くでき、その分マグネットと突極の隙間を広くしてコギングトルクの増大を抑えて駆動時に発生する振動を低減しうる。

40

【0086】

実施の形態に係るディスク駆動装置100として、ベースがハブを回転自在に支持する一体型のディスク駆動装置について説明したが、これに限られない。たとえば、実施の形態に係るモータを別途製作し、そのモータをハードディスクドライブのシャーシに取り付けてもよい。

【0087】

実施の形態に係るディスク駆動装置100として、マグネットが積層コアの外側に位置する、いわゆるアウトロータ型のディスク駆動装置について説明したが、これに限られない。たとえばマグネットが積層コアの内側に位置する、いわゆるインナーロータ型のデ

50

ディスク駆動装置のマグネットを製造する際に、実施の形態に係る技術的思想を適用してもよい。

【0088】

実施の形態に係るディスク駆動装置100として、スリーブがベースに固定され、シャフトがスリーブに対して回転するディスク駆動装置について説明したが、これに限られない。たとえばシャフトがベースに固定され、スリーブがハブと共にシャフトに対して回転するようなシャフト固定型のディスク駆動装置に適用してもよい。

【0089】

実施の形態では、主にハードディスクドライブに用いられるディスク駆動装置100について説明したが、実施形態のモータをCD (Compact Disc) 装置、DVD (Digital Versatile Disc) 装置等の光学ディスク記録再生装置に搭載してもよい。

10

【0090】

以上、実施の形態にもとづき本発明を説明したが、実施の形態は、本発明の原理、応用を示しているにすぎないことはいうまでもなく、実施の形態には、請求の範囲に規定された本発明の思想を逸脱しない範囲において、多くの変形例や配置の変更が可能であることはいうまでもない。

【符号の説明】

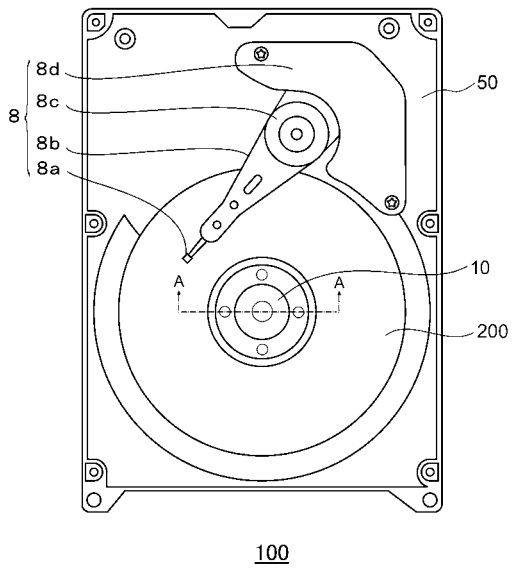
【0091】

6 ロータ、 8 データリード/ライト部、 10 ハブ、 20 シャフト、 22 フランジ、 23 ハブ固定部、 24 第1軸動圧溝、 25 キャピラリーシール形成部、 26 第2軸動圧溝、 30 ヨーク、 32 シール部材、 40 マグネット、 50 ベース、 51 拡幅部、 52 環状突出部、 54 引き出し孔、 56 軸受孔、 57 開口部、 58 凹部、 60 ステータコア、 62 円環部、 63 突極、 64 棒状体、 65 外周面、 66 歯部、 67 周端、 68 外接円、 70 コイル、 72 引き出しワイヤ、 74 インシュレーションシート、 75 切り欠き部、 76 配線部材、 77 コネクタ、 78 はんだ、 79 端子、 80 スリーブ、 82 径動圧溝、 83 周状下端部、 84 導電性樹脂材料、 90 プレート、 92 潤滑剤、 98 キャピラリーシール部、 100 ディスク駆動装置、 200 記録ディスク、 206 クランパ。

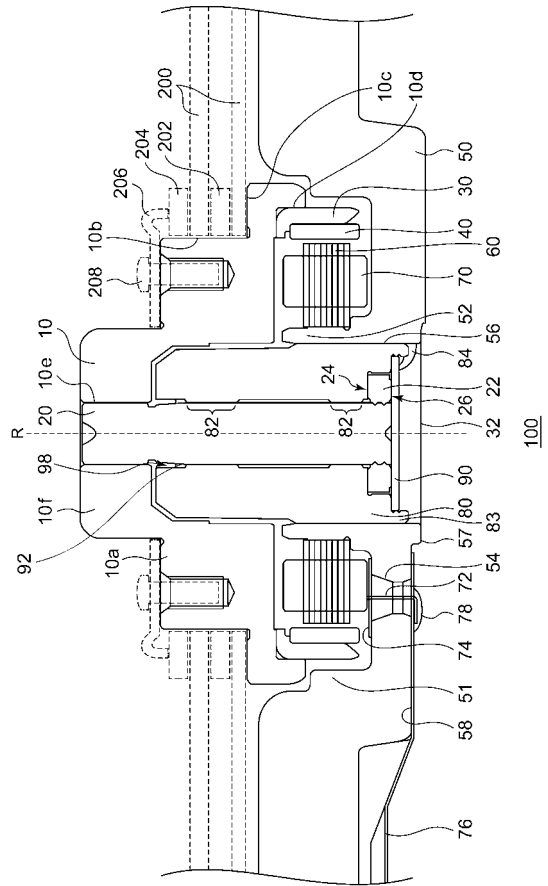
20

30

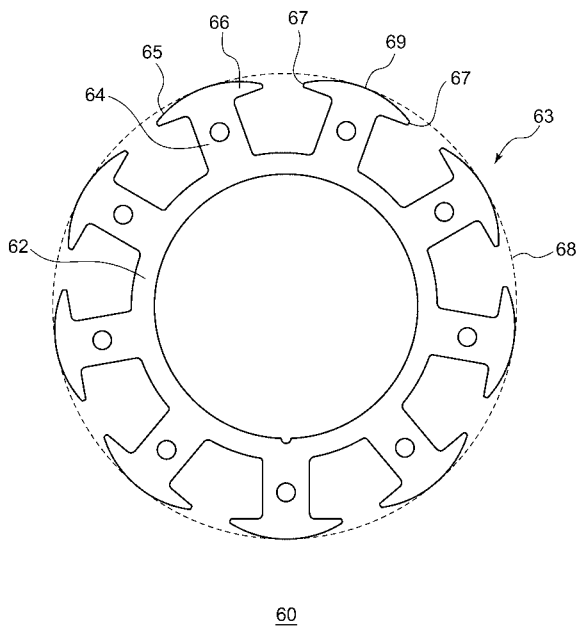
【 図 1 】



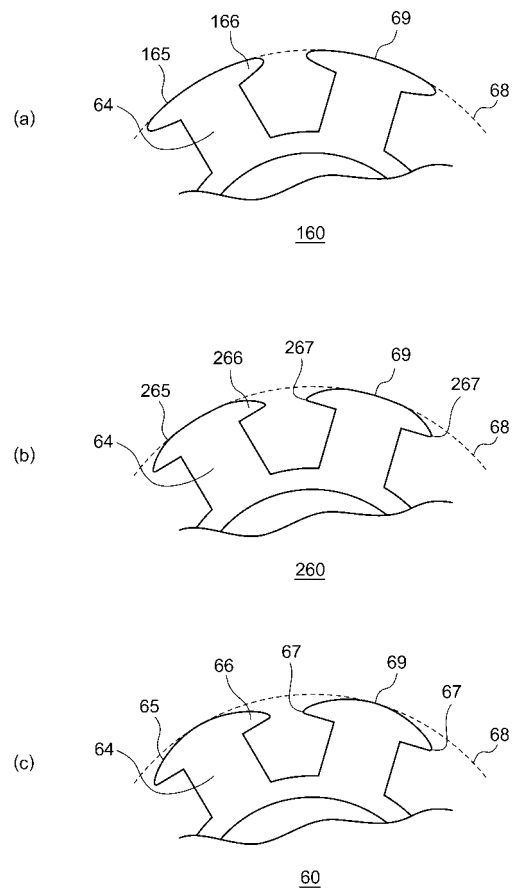
【 図 2 】



【 図 3 】

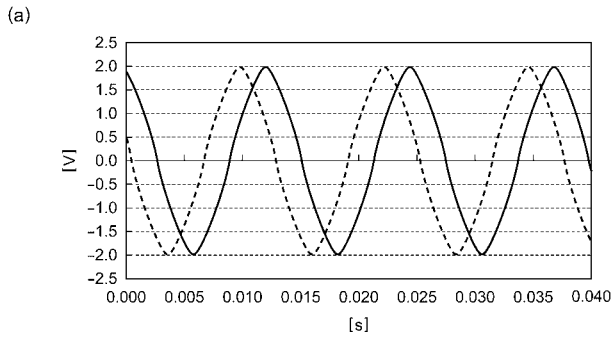


【 図 4 】

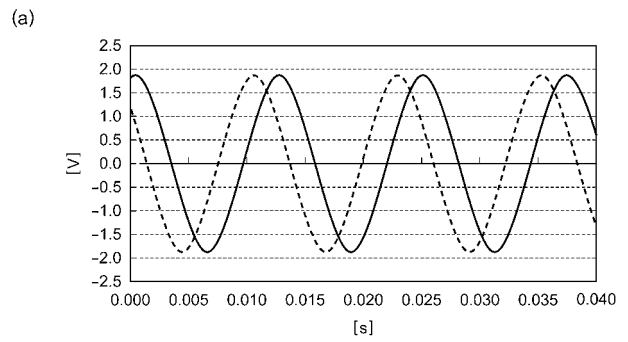




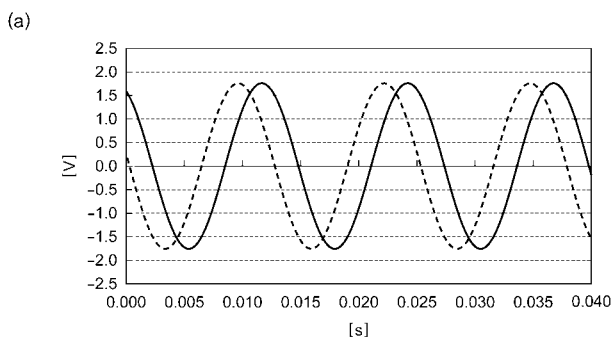
【 図 5 】



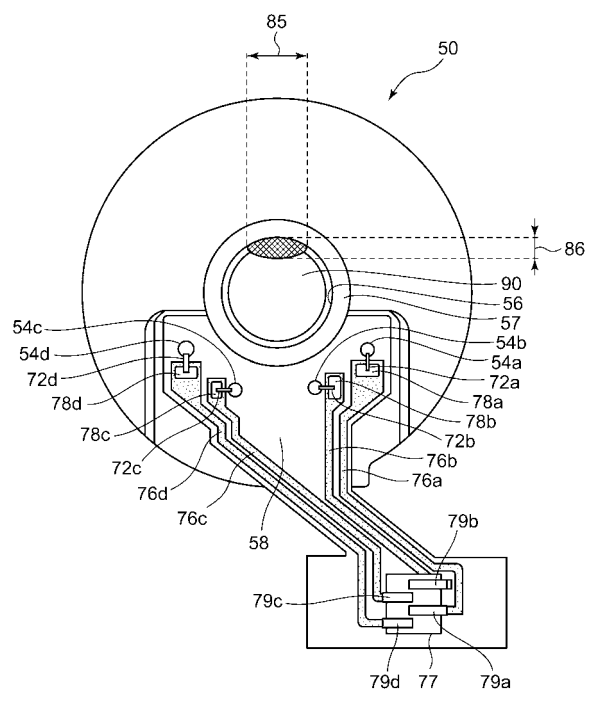
【 図 6 】



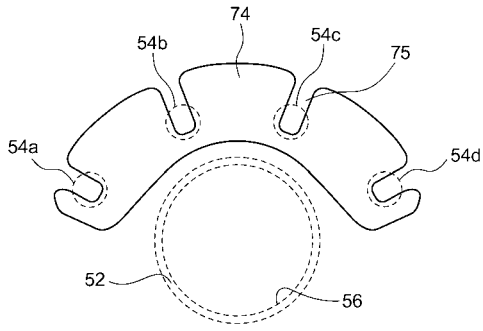
【 図 7 】



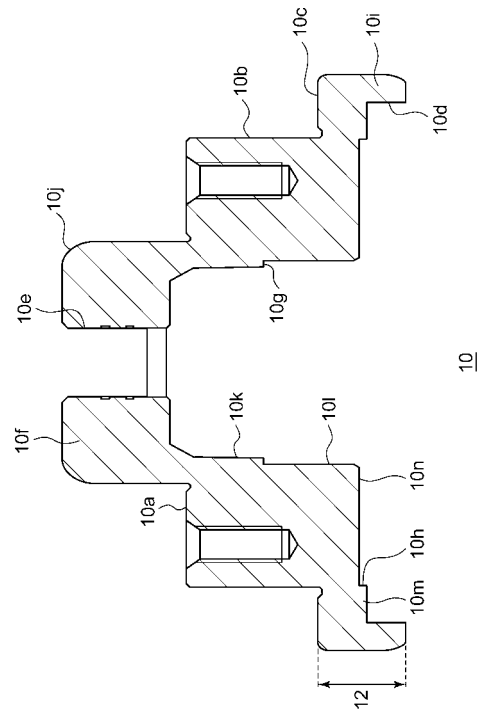
【 図 8 】



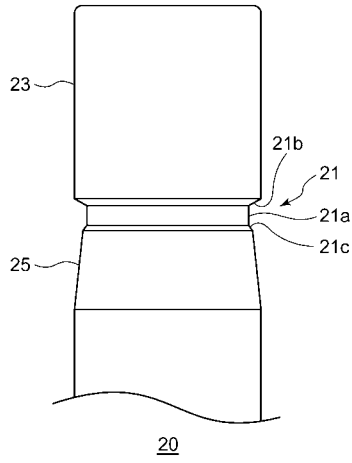
【 図 9 】



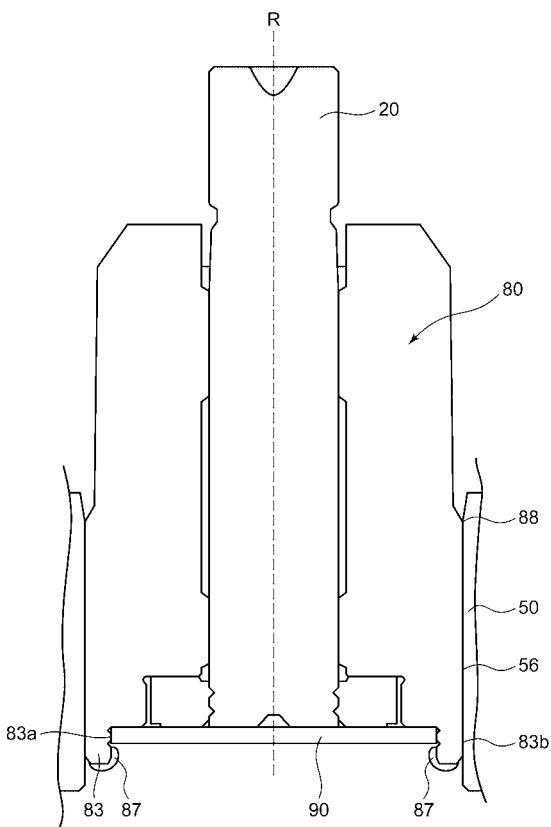
【 図 1 1 】



【 図 1 0 】



【 図 1 2 】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード(参考)
<b>G 1 1 B</b>	<b>19/20</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>G 1 1 B</b>	<b>19/20</b>		<b>F</b>
<b>G 1 1 B</b>	<b>25/04</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>G 1 1 B</b>	<b>25/04</b>	<b>1 0 1 J</b>	
<b>H 0 2 K</b>	<b>7/08</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>H 0 2 K</b>	<b>7/08</b>		<b>A</b>

Fターム(参考) 5D109 BA14 BA17 BB12 BB18 BC20  
5H607 BB01 BB07 BB14 BB17 BB25 CC01 CC03 DD03 GG02 GG09  
GG12