

(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2008-190660

(P2008-190660A)

(43) 公開日 平成20年8月21日(2008.8.21)

(51) Int.Cl.			F I	テーマコード (参考)		
F 1 6 C	17/10	(2006.01)	F 1 6 C	17/10	A	3 J 0 1 1
F 1 6 C	33/10	(2006.01)	F 1 6 C	33/10	Z	3 J 0 1 7
F 1 6 C	43/02	(2006.01)	F 1 6 C	43/02		3 J 1 1 7
H 0 2 K	7/08	(2006.01)	H 0 2 K	7/08	B	5 D 1 0 9
G 1 1 B	19/20	(2006.01)	G 1 1 B	19/20	E	5 H 6 0 7

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2007-27111 (P2007-27111)
 (22) 出願日 平成19年2月6日(2007.2.6)

(71) 出願人 000232302
 日本電産株式会社
 京都府京都市南区久世殿城町338番地
 (74) 代理人 100110847
 弁理士 松阪 正弘
 (72) 発明者 玉岡 健人
 京都市南区久世殿城町338番地 日本電
 産株式会社内
 Fターム(参考) 3J011 AA07 BA04 BA06 CA02 DA02
 EA10 JA02 KA04 LA05 MA03
 MA05 MA12 MA23 PA03
 3J017 AA02 BA10 DA01 DB01 HA01
 3J117 AA02 BA10 DA01 DB01 HA01
 5D109 BA14 BB18 BB40

最終頁に続く

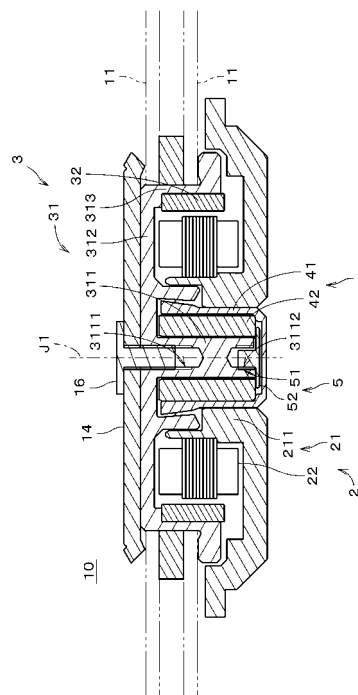
(54) 【発明の名称】 軸受機構、モータおよび記録ディスク駆動装置

(57) 【要約】

【課題】 スラストプレートの雄ネジ部がシャフトの雌ネジ部から緩むことを防止する。

【解決手段】 モータ10の軸受機構4はシャフト311およびスラストプレート5を有し、接着剤を用いることなくシャフト311の下部に形成された雌ネジ部3112にスラストプレート5の雄ネジ部51が螺合されることによりスラストプレート5がシャフト311の先端に取り付けられる。モータ10では平面視した場合にロータ部3の回転方向は反時計回りとされ、雄ネジ部51には左ネジが採用される。これにより、モータ10の起動時および停止時、並びに、回転中に衝撃や振動が加えられた場合に雄ネジ部51が雌ネジ部3112にねじ込まれる方向にスラストプレート5に力が加わり、雄ネジ部51が雌ネジ部3112から緩むことが防止される。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

モータ用の流体動圧を利用する軸受機構であって、
シャフトと、
前記シャフトが挿入されて潤滑油を介して前記シャフトとの間にラジアル動圧軸受部を形成するスリーブと、
前記シャフトの一端に取り付けられて前記スリーブの端面と対向するスラストプレートと、
前記スリーブの外周面および前記スラストプレートを覆い、前記スラストプレートの周囲に潤滑油を保持する有底円筒状のスリーブハウジングと、
を備え、
前記スラストプレートが、
前記シャフトの前記一端に中心軸に沿って形成された雌ネジ部に螺合され、前記スリーブに対して前記シャフトが相対的に回転する一方向とは逆の回転方向が前記雌ネジ部にねじ込まれる方向となる雄ネジ部と、
前記雄ネジ部から前記中心軸を中心に外側に広がって前記スリーブの前記端面と対向し、潤滑油を介して前記端面との間にスラスト動圧軸受部を形成する円板部と、
を備えることを特徴とする軸受機構。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の軸受機構であって、
前記雌ネジ部が形成される穴が、前記シャフトを貫通しないことを特徴とする軸受機構。

20

【請求項 3】

請求項 2 に記載の軸受機構であって、
前記雄ネジ部の前記雌ネジ部へのねじ込みのみにより前記スラストプレートが前記シャフトに固定されていることを特徴とする軸受機構。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の軸受機構であって、
前記シャフトの前記一端と前記円板部との間に、前記雄ネジ部と前記雌ネジ部との間の領域と前記シャフトの外部とを連絡する流路が設けられ、
前記スリーブの前記端面と前記円板部との間の隙間から、前記流路および前記雄ネジ部と前記雌ネジ部との間の前記領域を経由して、前記雌ネジ部が形成される前記穴の内部まで潤滑油が連続して満たされていることを特徴とする軸受機構。

30

【請求項 5】

請求項 4 に記載の軸受機構であって、
前記雄ネジ部と前記雌ネジ部との間に、前記流路と前記穴の内部とを連絡する他の流路が設けられることを特徴とする軸受機構。

【請求項 6】

請求項 4 または 5 に記載の軸受機構であって、
前記スラストプレートが、前記中心軸に沿って前記雄ネジ部および前記円板部を貫通する貫通穴を有することを特徴とする軸受機構。

40

【請求項 7】

請求項 3 に記載の軸受機構であって、
前記スラストプレートが、前記中心軸に沿って前記雄ネジ部および前記円板部を貫通する貫通穴を有することを特徴とする軸受機構。

【請求項 8】

請求項 4 ないし 7 のいずれかに記載の軸受機構であって、
前記スラストプレートが前記シャフトよりも熱膨張率が低い材料により形成されることを特徴とする軸受機構。

【請求項 9】

50

請求項 2 ないし 8 のいずれかに記載の軸受機構であって、
前記シャフトの他端に前記中心軸に沿ってもう 1 つの雌ネジ部が形成されており、
前記一端の前記雌ネジ部と前記他端の前記もう 1 つの雌ネジ部とにおいてネジ山の螺旋
が逆向きであることを特徴とする軸受機構。

【請求項 10】

電動式のモータであって、
請求項 1 ないし 9 のいずれかに記載の軸受機構と、
前記シャフトの前記一端とは反対側の他端に取り付けられるロータ部と、
前記スリーブハウジングが固定されるステータ部と、
を備えることを特徴とするモータ。

10

【請求項 11】

記録ディスク駆動装置であって、
記録ディスクを回転する請求項 10 に記載のモータと、
前記記録ディスクに対する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
、
前記モータおよび前記アクセス部を収容するハウジングと、
を備えることを特徴とする記録ディスク駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、流体動圧を利用する軸受機構、当該軸受機構を備えるモータおよび記録ディ
スク駆動装置に関する。

20

【背景技術】

【0002】

従来より、ハードディスク装置等の記録ディスク駆動装置は、記録ディスクを回転駆動
するスピンドルモータを備えており、モータの軸受機構の 1 つとして、流体動圧を利用す
る軸受機構が採用されている。また、このような軸受機構では、回転軸の先端に円板状の
スラストプレートが取り付けられたものがある。

【0003】

例えば、特許文献 1 のモータでは、固定ネジによりネジ頭部と回転軸との間に挟み込ま
れるようにしてスラストプレートがシャフトに固定されており、このようなモータでは、
従来よりロータ部側から見てロータ部が反時計回りに回転し、スラストプレートを固定す
るネジ部材は右ネジとされる。

30

【特許文献 1】特開 2002 - 310147 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところが、特許文献 1 に示すように、雄ネジである固定ネジが右ネジであり、モータの
ロータ部側から見た回転方向が反時計回りである場合、モータの起動時もしくは停止時、
または、回転中に衝撃や振動が加えられると、螺合されたネジが緩むおそれがある。

40

【0005】

本発明は上記課題に鑑みなされたものであり、スラストプレートを固定する雄ネジ部が
シャフトの雌ネジ部から緩むことを防止することを主たる目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

請求項 1 に記載の発明は、モータ用の流体動圧を利用する軸受機構であって、シャフト
と、前記シャフトが挿入されて潤滑油を介して前記シャフトとの間にラジアル動圧軸受部
を形成するスリーブと、前記シャフトの一端に取り付けられて前記スリーブの端面と対向
するスラストプレートと、前記スリーブの外周面および前記スラストプレートを覆い、前
記スラストプレートの周囲に潤滑油を保持する有底円筒状のスリーブハウジングとを備え

50

、前記スラストプレートが、前記シャフトの前記一端に中心軸に沿って形成された雌ネジ部に螺合され、前記スリーブに対して前記シャフトが相対的に回転する一方向とは逆の回転方向が前記雌ネジ部にねじ込まれる方向となる雄ネジ部と、前記雄ネジ部から前記中心軸を中心に外側に広がって前記スリーブの前記端面と対向し、潤滑油を介して前記端面との間にスラスト動圧軸受部を形成する円板部とを備える。

【0007】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の軸受機構であって、前記雌ネジ部が形成される穴が、前記シャフトを貫通しない。

【0008】

請求項3に記載の発明は、請求項2に記載の軸受機構であって、前記雄ネジ部の前記雌ネジ部へのねじ込みのみにより前記スラストプレートが前記シャフトに固定されている。

10

【0009】

請求項4に記載の発明は、請求項3に記載の軸受機構であって、前記シャフトの前記一端と前記円板部との間に、前記雄ネジ部と前記雌ネジ部との間の領域と前記シャフトの外周部とを連絡する流路が設けられ、前記スリーブの前記端面と前記円板部との間の隙間から、前記流路および前記雄ネジ部と前記雌ネジ部との間の前記領域を経由して、前記雌ネジ部が形成される前記穴の内部まで潤滑油が連続して満たされている。

【0010】

請求項5に記載の発明は、請求項4に記載の軸受機構であって、前記雄ネジ部と前記雌ネジ部との間に、前記流路と前記穴の内部とを連絡する他の流路が設けられる。

20

【0011】

請求項6に記載の発明は、請求項4または5に記載の軸受機構であって、前記スラストプレートが、前記中心軸に沿って前記雄ネジ部および前記円板部を貫通する貫通穴を有する。

【0012】

請求項7に記載の発明は、請求項3に記載の軸受機構であって、前記スラストプレートが、前記中心軸に沿って前記雄ネジ部および前記円板部を貫通する貫通穴を有する。

【0013】

請求項8に記載の発明は、請求項4ないし7のいずれかに記載の軸受機構であって、前記スラストプレートが前記シャフトよりも熱膨張率が低い材料により形成される。

30

【0014】

請求項9に記載の発明は、請求項2ないし8のいずれかに記載の軸受機構であって、前記シャフトの他端に前記中心軸に沿ってもう1つの雌ネジ部が形成されており、前記一端の前記雌ネジ部と前記他端の前記もう1つの雌ネジ部とにおいてネジ山の螺旋が逆向きである。

【0015】

請求項10に記載の発明は、電動式のモータであって、請求項1ないし9のいずれかに記載の軸受機構と、前記シャフトの前記一端とは反対側の他端に取り付けられるロータ部と、前記スリーブハウジングが固定されるステータ部とを備える。

【0016】

請求項11に記載の発明は、記録ディスク駆動装置であって、記録ディスクを回転する請求項10に記載のモータと、前記記録ディスクに対する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、前記モータおよび前記アクセス部を収容するハウジングとを備える。

40

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、スラストプレートの雄ネジ部がシャフトの雌ネジ部から緩むことが防止される。請求項2の発明では、シャフトからオイルが漏れ出すことが防止される。

【0018】

請求項3の発明では、軸受機構の組立を簡素化することができ、請求項4の発明では、

50

軸受機構内で発生する微小な異物をシャフトの内部やシャフトとスラストプレートとの間に溜めることにより、軸受性能の低下を抑制することができる。請求項5の発明では、潤滑油をシャフトの内部に容易に充填することができる。

【0019】

請求項6の発明では、シャフトの回転時にスラストプレートの下面とスリーブハウジングの底部との間において、潤滑油の圧力が低下することを抑制することができ、請求項7の発明では、軸受機構内で発生する微小な異物をシャフトの内部および貫通穴内に溜めることにより、軸受性能の低下を抑制することができる。請求項8の発明では、オイル界面の高さの変動を小さくすることができ、オイル漏れを防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

10

【0020】

図1は、本発明の第1の実施の形態に係る電動式のスピンドルモータ（以下、「モータ」という。）を備える記録ディスク駆動装置1の断面図である。記録ディスク駆動装置1はいわゆるハードディスク駆動装置であり、情報を記録する円板状の2枚の記録ディスク11、記録ディスク11に対する情報の書き込みおよび読み出しを行うアクセス部12、記録ディスク11を保持して回転する電動式のモータ10、並びに、記録ディスク11、アクセス部12およびモータ10を内部空間に収容するハウジング13を備える。

【0021】

ハウジング13は、上部に開口を有するとともにモータ10およびアクセス部12が内側の底面に取り付けられる無蓋箱状の第1ハウジング部材131、並びに、第1ハウジング部材131の開口を覆う板状の第2ハウジング部材132を備える。記録ディスク駆動装置1では、第1ハウジング部材131に第2ハウジング部材132が接合されてハウジング13が形成され、内部空間は塵や埃が極度に少ない清浄な空間とされる。

20

【0022】

2枚の記録ディスク11はスペーサ15を挟んでモータ10上に載置され、ネジ16およびクランパ14によりモータ10に固定される。アクセス部12は、記録ディスク11に近接して情報の読み出しおよび書き込みを磁気的に行うヘッド121、ヘッド121を支持するアーム122、並びに、アーム122を移動することによりヘッド121を記録ディスク11およびモータ10に対して相対的に移動するヘッド移動機構123を有する。これらの構成により、ヘッド121は回転する記録ディスク11に近接した状態で記録ディスク11の所要の位置にアクセスし、情報の書き込みおよび読み出しを行う。

30

【0023】

図2は、モータ10の縦断面図であり、2枚の記録ディスク11を二点鎖線にて示している。モータ10はアウトロータ型のモータであり、固定組立体であるステータ部2、回転組立体であるロータ部3、および、作動流体である潤滑油による流体動圧を利用する軸受機構4を備える。ロータ部3は、軸受機構4を介してモータ10の中心軸J1を中心にステータ部2に対して回転可能に支持され、モータ10を平面視した場合に一方向である反時計回りに回転する。以下の説明における「モータ10の回転方向」は、特に断らない限りモータ10を平面視した場合のロータ部3の回転方向を指すものとするが、説明の一部においてモータ10を底面側から見た場合の回転方向にも言及されている。また、便宜

40

【0024】

ロータ部3は、ステンレス鋼等により形成されてロータ部3の本体となるロータハブ31を備え、ロータハブ31は、中心軸J1を中心として下側（すなわち、ステータ部2側）に突出するシャフト311、シャフト311の上端部から中心軸J1に対して垂直に広がる略円板状の円板部312、および、円板部312の外周から下側に突出する略円筒状の筒状部313を備える。また、筒状部313の内側面には界磁用磁石32が取り付けられる。

【0025】

50

シャフト 3 1 1 には、上端および下端に中心軸 J 1 に沿って雌ネジ部 3 1 1 1 , 3 1 1 2 がそれぞれ形成され、雌ネジ部 3 1 1 1 , 3 1 1 2 が形成される穴は、シャフト 3 1 1 を貫通することなく設けられる。上側の雌ネジ部 3 1 1 1 にはクランパ 1 4 を円板部 3 1 2 上に固定するネジ 1 6 が螺合され、モータ 1 0 を平面視した場合に、ネジ 1 6 はモータ 1 0 の回転方向とは反対方向（時計回り）に回転されて雌ネジ部 3 1 1 1 にねじ込まれている（すなわち、ネジ 1 6 および雌ネジ部 3 1 1 1 は右ネジとされる。）。下側の雌ネジ部 3 1 1 2 には後述するスラストプレート 5 が取り付けられる。

【 0 0 2 6 】

ステータ部 2 は、中央に略円筒状のホルダ 2 1 1 を有するベースブラケット 2 1、および、ホルダ 2 1 1 の周囲に取り付けられた電機子 2 2 を備える。ホルダ 2 1 1 には後述する有底円筒状のスリーブハウジング 4 1 が挿入されて固定される。電機子 2 2 は、径方向において界磁用磁石 3 2 と対向し、界磁用磁石 3 2 との間でシャフト 3 1 1（すなわち、中心軸 J 1）を中心とする回転力（トルク）を発生する。

10

【 0 0 2 7 】

軸受機構 4 は、シャフト 3 1 1 が挿入されるスリーブ 4 2、スラストプレート 5、および、スリーブ 4 2 の外周面およびスラストプレート 5（の外周および下面）を覆うスリーブハウジング 4 1 を備える。スリーブ 4 2 は焼結金属により形成された多孔質部材であり、スリーブハウジング 4 1 はスラストプレート 5 の周囲にてスリーブ 4 2 に含浸された潤滑油を保持する役割を果たす。シャフト 3 1 1 はロータ部 3 の回転と共にスリーブ 4 2 に対して相対的に回転するため、既述の「モータ 1 0 の回転方向」は、シャフト 3 1 1 がスリーブ 4 2 に対して相対的に回転する方向ということもできる。スラストプレート 5 はシャフト 3 1 1 の雌ネジ部 3 1 1 2 に螺合される雄ネジ部 5 1、および、雄ネジ部 5 1 から中心軸 J 1 を中心に外側に広がる円板部 5 2 を備え、シャフト 3 1 1 よりも熱膨張率が低い材料（例えば鉄材）により形成されている。

20

【 0 0 2 8 】

円板部 5 2 は雄ネジ部 5 1 がシャフト 3 1 1 の下端に螺合されることにより、その上面がスリーブ 4 2 の下端面と対向し、流体動圧を発生する間隙を形成する。雄ネジ部 5 1 は左ネジとされ、モータ 1 0 を下側から見た場合、雄ネジ部 5 1 は反時計回りに回転されることにより雌ネジ部 3 1 1 1 にねじ込まれている。回転時のモータ 1 0 は、下側から見て時計回りに回転するため、下側から見た場合のモータ 1 0 の回転方向とは逆の方向の回転方向が、雄ネジ部 5 1 が雌ネジ部 3 1 1 1 にねじ込まれる方向となる。既述のように、上側の雌ネジ部 3 1 1 1 は右ネジであるため、雌ネジ部 3 1 1 2 と雌ネジ部 3 1 1 1 とではネジ山の螺旋が逆向きとなる。すなわち、螺旋の進行方向に対する回転方向が互いに逆となっている。また、雄ネジ部 5 1 と雌ネジ部 3 1 1 2 との間は接着剤等により封止されておらず（すなわち、潤滑油が内部に進入可能とされ）、後述するように、雌ネジ部 3 1 1 2 が形成される穴の内部まで潤滑油が充填されている。

30

【 0 0 2 9 】

図 3 はモータ 1 0 の一部（図 2 における右半分）を拡大して示す断面図である。モータ 1 0 では、ロータハブ 3 1 の円板部 3 1 2 の下面とスリーブ 4 2 の上端面 4 2 2 との間、スリーブ 4 2 の内側面 4 2 3 とシャフト 3 1 1 の外側面との間、スリーブ 4 2 の下端面 4 2 4 とスラストプレート 5 の円板部 5 2 の上面との間、および、スリーブハウジング 4 1 の上部の外側面 4 1 3 とスリーブハウジング 4 1 の外側において円板部 3 1 2 から下方に突出する環状突出部 3 1 4 の内側面との間に微小な間隙が設けられる。以下、これらの間隙をそれぞれ、「上部間隙 6 1」、「側部間隙 6 2」、「下部間隙 6 3」、「外側間隙 6 4」と呼ぶ。

40

【 0 0 3 0 】

また、スリーブ 4 2 の外側面 4 2 1 には、中心軸 J 1 に平行に複数の溝 6 5 1 が設けられ、スリーブハウジング 4 1 の内側面がスリーブ 4 2 の外側面 4 2 1 を囲むことにより、スリーブ 4 2 の外側面 4 2 1 とスリーブハウジング 4 1 との間に中心軸 J 1 方向の複数の流路 6 5 が形成され、複数の流路 6 5 により上部間隙 6 1 と下部間隙 6 3 とが連通する（

50

実際には、スリーブ42の下端とスリーブハウジング41の底部との間の当接する部分にも図示省略の流路が設けられている。) 。モータ10では、複数の流路65および間隙61~64に潤滑油が連続して充填され、いわゆるフルフィル構造の軸受機構4が構成される。外側間隙64の幅(すなわち、スリーブハウジング41の外側面413とロータハブ31の環状突出部314の内側面との間の距離)は、スリーブハウジング41の上端から下側に向かって漸次増大し、これにより、外側間隙64において潤滑油の界面がメニスカス状となるテーパシールが形成されて潤滑油の流出が防止され、外側間隙64がオイルバッファとしての役割を果たす。

【0031】

図4はスリーブ42の平面図である。スリーブ42の上端面422には、スパイラル形状のスラスト動圧溝4221(溝4221の底面に平行斜線を付している。)が形成されており、溝4221によりロータ部3の回転時に上部間隙61(図3参照)において潤滑油に対して中心軸J1に向かう圧力を発生するスラスト動圧軸受部が構成される。図5は中心軸J1を含む面におけるスリーブ42の断面を示す図である。スリーブ42の内側面423には上下の2箇所それぞれ複数のヘリングボーン形状のラジアル動圧溝4231, 4232(溝4231, 4232の底面に平行斜線を付している。)が設けられ、モータ10の回転時に溝4231, 4232によりシャフト311(図3参照)との間の側部間隙62において流体動圧を発生するラジアル動圧軸受部が潤滑油を介して形成され、溝4231と溝4232の間は潤滑油が押し込まれて正圧に保たれる。シャフト311は軸受機構4の一部としても機能することから、シャフト311を軸受機構4の一部とみなしてシャフト311の上端に取り付けられて回転する部分がロータ部3と捉えられてもよい。

【0032】

図6はスリーブ42の底面図である。スリーブ42の下端面424には複数のスパイラル形状のスラスト動圧溝4241(溝4241の底面に平行斜線を付している。)が設けられており、溝4241とスラストプレート5の円板部52(図3参照)とが対向することにより、ロータ部3の回転時には、円板部52とスリーブ42との間の下部間隙63において中心軸J1に向かう圧力を発生するスラスト動圧軸受部(ただし、潤滑油はラジアル動圧軸受部からの力を受けて中心軸J1から離れる方向に流れる。)が潤滑油を介して形成される。図4、図5および図6に示すように、スリーブ42の外周には上下方向に伸びる既述の複数の溝651がほぼ等間隔に設けられる(本実施の形態では3本とされる)。

【0033】

図7はシャフト311の底面図である。シャフト311の下端面3113には、断面がV字状の4本の溝3114が周方向に等間隔に形成され、溝3114は雌ネジ部3112から径方向外側へと下端面3113の外周まで伸びている。図8はスラストプレート5の平面図である。雄ネジ部51の外周部には中心軸J1に平行に伸びる4本の溝511が周方向に等間隔にて設けられ、溝511は円板部52の上面から雄ネジ部51の上端まで伸びており、溝511の深さは雄ネジ部51のネジ山より深くされる。

【0034】

図9は図7および図8に示す矢印Aの位置における軸受機構4の下部を示す縦断面図である。軸受機構4の組み立て時にスラストプレート5がシャフト311に取り付けられると(すなわち、雄ネジ部51が雌ネジ部3112に螺合されると)、スラストプレート5の円板部52が図7に示す溝3114以外の領域でシャフト311の下端面3113に当接する。これにより、円板部52とシャフト311の下端との間において、溝3114により径方向に伸びる流路71が設けられる。同時に、スラストプレート5の雄ネジ部51とシャフト311に設けられる雌ネジ部3112との間において、雄ネジ部51の溝511により中心軸J1に平行な流路72が設けられる。

【0035】

流路71は、流路72とシャフト311の外部とを連絡し、流路72は流路71とシャ

10

20

30

40

50

フト 3 1 1 の穴の内部とを連絡する。既述のように、雄ネジ部 5 1 と雌ネジ部 3 1 1 2 との間が接着剤等により封止されておらず、下部間隙 6 3 (すなわち、スリーブ 4 2 の下端面 4 2 4 と円板部 5 2 との間の間隙) から、流路 7 1 , 7 2 を経由して、雌ネジ部 3 1 1 2 が形成される穴の内部である空間 7 3 まで潤滑油が連続して満たされている。

【 0 0 3 6 】

以上、モータ 1 0 の構造について説明してきたが、モータ 1 0 は平面視した場合に反時計回りに回転し、スラストプレート 5 の雄ネジ部 5 1 に左ネジが採用されるため、モータ 1 0 の起動時および停止時、並びに、回転中に衝撃や振動が加えられた場合に、ネジが締まる方向にスラストプレート 5 に力が作用し、雄ネジ部 5 1 がシャフト 3 1 1 から緩むことが防止される。さらに、雄ネジ部 5 1 と雌ネジ部 3 1 1 2 との間を封止する緩み防止のための接着剤を省くことができ、軸受機構 4 の組立を簡素化することができる。2 つの雌ネジ部 3 1 1 1 , 3 1 1 2 が形成される穴はシャフト 3 1 1 を貫通しないため、シャフト 3 1 1 の内部から軸受機構 4 の外部へ潤滑油が漏れ出すことはなく、シャフト 3 1 1 の剛性も貫通穴の場合よりも高くなる。

10

【 0 0 3 7 】

さらに、雄ネジ部 5 1 の雌ネジ部 3 1 1 2 へのねじ込みのみによりスラストプレート 5 がシャフト 3 1 1 に固定されている(すなわち、雄ネジ部 5 1 と雌ネジ部 3 1 1 2 との間に接着剤が使用されることなくスラストプレート 5 がシャフト 3 1 1 の下端に固定されている)ことにより、潤滑油が流路 7 1 , 7 2 を経由してシャフト 3 1 1 の内部の空間 7 3 に容易に入り込むことができ、空間 7 3 全体に容易に潤滑油を充填することができる。これにより、空間 7 3 内に気泡が残留することが防止され、NRRO (非繰返し性振れ)等の振動が抑制されて軸受機構 4 (およびモータ 1 0)の信頼性を向上し、長寿命化を図ることができる。

20

【 0 0 3 8 】

なお、接着剤を使用する場合には温度変化や湿度変化により接着剤が劣化してしまうと接着剤内の気泡が軸受機構内に入り込むおそれがあるが、接着剤を使用しない軸受機構 4 ではこのような問題も生じない。

【 0 0 3 9 】

また、ロータ部 3 の回転により下部間隙 6 3 のスラスト動圧軸受部では潤滑油に中心軸 J 1 に向かう圧力が発生することから、モータ 1 0 の起動時には潤滑油の圧力は空間 7 3 側よりも流路 7 1 側の方が高い状態となる。これにより、シャフト 3 1 1 の外部から流路 7 1 , 7 2 および空間 7 3 へと潤滑油が流れ込み、潤滑油内の微小な異物が流路 7 1 , 7 2 や空間 7 3 内に付着したり堆積するようにして溜まる。なお、モータ 1 0 の停止時には、空間 7 3 側の圧力が低下するが、一旦流路 7 1 , 7 2 や空間 7 3 内に入り込んだ異物は容易には再びシャフト 3 1 1 外には戻されない(シャフト 3 1 1 およびスラストプレート 5 により、いわゆるダストトラップが構成される)。その結果、軸受機構 4 内で発生する異物をシャフト 3 1 1 の内部やシャフト 3 1 1 とスラストプレート 5 との間に溜めることができ、軸受性能の低下を抑制することができる。

30

【 0 0 4 0 】

一方、軸受機構 4 では、既述のように、スラストプレート 5 はシャフト 3 1 1 よりも熱膨張率が低い材料により形成されるため、シャフト 3 1 1 内の空間 7 3 は軸受機構 4 内が高温になると膨張し、低温になると収縮する。同様に、潤滑油も高温になると体積が増加し、低温になると体積が減少するが、高温時に潤滑油が空間 7 3 内に多く取り込まれるため、図 3 に示す外側間隙 6 4 の潤滑油の界面の高さの温度による変動が小さくなる。これにより、潤滑油がテーパシール外へと漏れ出すことが防止され、衝撃による潤滑油の飛散等も抑制される。

40

【 0 0 4 1 】

なお、図 6 に示すようにスラスト動圧溝 4 2 4 1 が中心から外側に向かって反時計回りに曲がっていることにより、軸受機構 4 の組み立てにおいて雄ネジ部 5 1 が雌ネジ部 3 1 1 2 に反時計回りにねじ込まれる際に、万一、スラスト動圧溝 4 2 4 1 とスラストプレ-

50

ト 5 の円板部 5 2 とが接触しても溝 4 2 4 1 のパターンと同じ方向に擦れるため、バリ等からの発塵がある程度抑制され、発生した異物も溝に沿って外側へと導かれるため容易に除去することができる。

【 0 0 4 2 】

図 1 0 は、第 1 の実施の形態に係る軸受機構 4 の他の例に係るスラストプレート 5 a の平面図である。スラストプレート 5 a では、図 7 に示すシャフト 3 1 1 の複数の溝 3 1 1 4 に代えて、円板部 5 2 の上面に断面が V 字状の径方向に伸びる複数の溝 5 2 1 が設けられる。軸受機構 4 の他の構成は第 1 の実施の形態と同様である。複数の溝 5 2 1 の中心軸 J 1 側の端部はそれぞれ雄ネジ部 5 1 の外周部に設けられる複数の溝 5 1 1 と繋がっており、溝 5 2 1 は円板部 5 2 の外周まで伸びている。

10

【 0 0 4 3 】

図 1 1 は図 1 0 中に示す矢印 B の位置における軸受機構 4 の下部を示す縦断面図である。図 1 1 の軸受機構 4 の場合、スラストプレート 5 a の円板部 5 2 がシャフト 3 1 1 の下端部 3 1 1 3 に当接することにより、溝 5 2 1 において径方向の流路 7 1 a が形成される。そして、下部間隙 6 3 から、流路 7 1 a および軸方向の流路 7 2 を経由して、雌ネジ部 3 1 1 2 が形成される穴の内部である空間 7 3 まで潤滑油が連続して満たされる。

【 0 0 4 4 】

図 1 1 に示す軸受機構 4 においても、図 9 に示す軸受機構 4 の場合と同様に、シャフト 3 1 1 の雌ネジ部 3 1 1 2 に螺合される雄ネジ部 5 1 に左ネジが採用され、モータ 1 0 の起動時および停止時やモータ 1 0 の回転中に振動が加えられた場合等に、スラストプレート 5 の雄ネジ部 5 1 がシャフト 3 1 1 から緩むことが防止される。これにより、雄ネジ部 5 1 と雌ネジ部 3 1 1 2 との間を封止する接着剤を省いて雄ネジ部 5 1 の雌ネジ部 3 1 1 2 へのねじ込みのみによりスラストプレート 5 をシャフト 3 1 1 に取り付けることができ、軸受機構 4 の組立を簡素化することができる。また、モータ 1 0 の起動時に、流路 7 1 , 7 2 や空間 7 3 内へと異物が流れ込むことにより、軸受性能の低下を抑制することができる。

20

【 0 0 4 5 】

図 1 2 は第 2 の実施の形態に係る軸受機構のスラストプレート 5 b の断面を示す図である。スラストプレート 5 b は、図 8 に示すスラストプレート 5 から雄ネジ部 5 1 の溝 5 1 1 が省略され、中心軸 J 1 に沿って雄ネジ部 5 1 および円板部 5 2 を貫通する貫通穴 5 3 が設けられたものとなっている。このようなスラストプレート 5 b は、パイプ材を加工することにより安価に製造することができる。図 1 3 は第 2 の実施の形態に係る軸受機構 4 a の下部を拡大して示す縦断面図であり、図 9 に対応している。軸受機構 4 a では第 1 の実施の形態に係る軸受機構 4 の流路 7 1 , 7 2 は設けられず、スラストプレート 5 b の貫通穴 5 3 により、シャフト 3 1 1 の内部の空間 7 3 がスラストプレート 5 b の下面とスリーブハウジング 4 1 の底部との間の間隙 6 6 と連通される。そして、下部間隙 6 3 と連絡する間隙 6 6 、貫通穴 5 3 および空間 7 3 が潤滑油で満たされる。他の構成は第 1 の実施の形態に係る軸受機構 4 と同様である。

30

【 0 0 4 6 】

モータ 1 0 の停止時には、空間 7 3 は間隙 6 6 との圧力差により、軸受機構 4 a 内にて発生する微小な異物が貫通穴 5 3 や空間 7 3 内に流入し、一旦流入した異物は空間 7 3 や貫通穴 5 3 内に溜まる。その結果、第 1 の実施の形態と同様に、軸受性能の低下が抑制される。また、第 2 の実施の形態においても雄ネジ部 5 1 に左ネジが採用されるため、雄ネジ部 5 1 が雌ネジ部 3 1 1 2 から緩むことが防止される。

40

【 0 0 4 7 】

図 1 4 は第 3 の実施の形態に係る軸受機構 4 b の下部を拡大して示す図である。軸受機構 4 b のスラストプレート 5 c は図 1 3 に示すスラストプレート 5 b と同様に中心軸 J 1 に沿って雄ネジ部 5 1 および円板部 5 2 を貫通する貫通穴 5 3 を有するとともに、図 8 のスラストプレート 5 と同様に、雄ネジ部 5 1 に軸方向に伸びる 4 本の溝 5 1 1 も有している。また、シャフト 3 1 1 は図 7 に示すものと同様となっており、下端部 3 1 1 3 上に 4

50

本の溝 3 1 1 4 を有している。他の構成は第 1 の実施の形態と同様であり、同様の構成には同符号を付している。

【 0 0 4 8 】

軸受機構 4 b では、雄ネジ部 5 1 がシャフト 3 1 1 の雌ネジ部 3 1 1 2 に螺合されることにより、溝 5 1 1 により雄ネジ部 5 1 と雌ネジ部 3 1 1 2 との間に流路 7 2 が形成され、溝 3 1 1 4 によりシャフト 3 1 1 の下端と円板部 5 2 との間に流路 7 1 が形成される。流路 7 1 は流路 7 2 とシャフト 3 1 1 の外部とを連絡し、流路 7 2 は流路 7 1 とシャフト 3 1 1 の穴の内部の空間 7 3 とを連絡する。空間 7 3 は貫通穴 5 3 によりスラストプレート 5 c の下の間隙 6 6 に連通し、さらに下部間隙 6 3 へと連絡している。そして、流路 7 1 , 7 2 、空間 7 3 および貫通穴 5 3 には潤滑油が連続的に充填されており、ロータ部 3 1 1 の回転時には、充填された潤滑油が流路 7 1 , 7 2 を通って空間 7 3 に流れ込み、貫通穴 5 3 を通って間隙 6 6 へ流れ出す。

10

【 0 0 4 9 】

間隙 6 6 (特に中心付近)は、遠心力により負圧になり易いが、貫通穴 5 3 を通って間隙 6 6 に潤滑油が供給されることにより、圧力の低下が抑制され、気泡の発生が防止される。さらに、モータ 1 0 の回転時には、図 9 に示す軸受機構 4 と同様に、軸受機構 4 b 内に発生する異物が流路 7 1 , 7 2 を通って空間 7 3 内に流入し、流入した異物は流路 7 1 , 7 2 、空間 7 3 または貫通穴 5 3 内に溜まる。その結果、軸受性能の低下が抑制される。また、軸受機構 4 b の場合もスラストプレート 5 c の雄ネジ部 5 1 に左ネジが採用され、雄ネジ部 5 1 が雌ネジ部 3 1 1 2 から緩むことが防止される。

20

【 0 0 5 0 】

図 1 5 は第 4 の実施の形態に係るモータ 1 0 a の一部を示す断面図である。モータ 1 0 a の軸受機構 4 c では、シャフト 3 1 1 a が貫通穴を有し、シャフト 3 1 1 a の上端および下端には中心軸 J 1 に沿って、雌ネジ部 3 1 1 1 , 3 1 1 2 が形成され、雌ネジ部 3 1 1 1 にはクランプ 1 4 を取り付けるためのネジ 1 6 が螺合され、雌ネジ部 3 1 1 2 にはスラストプレート 5 d の雄ネジ部 5 1 が螺合される。シャフト 3 1 1 a では、図 7 に示す下端面 3 1 1 3 上に設けられる溝 3 1 1 4 が省かれ、スラストプレート 5 d は、図 8 に示すスラストプレート 5 から溝 5 1 1 を省いたものとなっている。

【 0 0 5 1 】

雌ネジ部 3 1 1 1 とネジ 1 6 との間および雌ネジ部 3 1 1 2 と雄ネジ部 5 1 との間は、接着剤 9 1 , 9 2 によりそれぞれ封止されており、軸受機構 4 c 内に充填された潤滑油がシャフト 3 1 1 から漏れ出すことが防止される。他の構成は第 1 の実施の形態に係るモータ 1 0 と同様である。

30

【 0 0 5 2 】

モータ 1 0 a では既述のモータ 1 0 と同様に、ロータ部 3 の回転方向がモータ 1 0 a を平面視した場合に反時計回りとなっており、ネジ 1 6 には右ネジが採用される。すなわち、ネジ 1 6 は(上側から見た)モータ 1 0 a の回転方向とは逆の回転方向が雌ネジ部 3 1 1 1 にねじ込まれる方向となる。また、スラストプレート 5 d の雄ネジ部 5 1 には左ネジが採用され、モータ 1 0 a を下側から見た場合、モータ 1 0 a の回転方向は時計回りとなるため、雄ネジ部 5 1 は下側から見たモータ 1 0 a の回転方向とは逆の回転方向が雌ネジ部 3 1 1 2 にねじ込まれる方向となる。左ネジの採用により、モータ 1 0 a の起動時および停止時や回転中に振動が加えられた場合等に、雄ネジ部 5 1 が雌ネジ部 3 1 1 2 から緩むことが防止される。

40

【 0 0 5 3 】

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、様々な変更が可能である。

【 0 0 5 4 】

上記実施の形態では、雄ネジ部 5 1 として左ネジが採用されるが、平面視した場合に時計回りに回転するモータの場合には雄ネジ部 5 1 として右ネジが採用される。一般的に表現すれば、底面から見た場合のモータの回転方向とは逆の回転方向が、雄ネジ部が雌ネジ

50

部にねじ込まれる方向とされることにより、雄ネジ部 5 1 が雌ネジ部 3 1 1 2 から緩むことが防止される。また、シャフト 3 1 1 の上端に設けられる雌ネジ部 3 1 1 1 および雌ネジ部 3 1 1 1 に螺合されるネジ 1 6 は右ネジであるとして説明したが、左ネジとされてもよい。

【 0 0 5 5 】

第 1 および第 3 の実施の形態では、雄ネジ部 5 1 に溝 5 1 1 を設けることにより流路 7 2 が形成されるが、溝 5 1 1 に代えてまたは溝 5 1 1 と共に、雌ネジ部 3 1 1 2 上に中心軸 J 1 に沿って溝を形成することにより流路 7 2 が設けられてもよい。また、溝 5 1 1 が存在しなくても雄ネジ部 5 1 と雌ネジ部 3 1 1 2 との間の領域にはネジ山に沿って僅かな隙間が存在するため、溝 5 1 1 は省略されてもよい。この場合であっても流路 7 1 により雄ネジ部 5 1 と雌ネジ部 3 1 1 2 との間の領域とシャフト 3 1 1 の外部とが連絡され、下部間隙 6 3 から流路 7 1 および雄ネジ部 5 1 と雌ネジ部 3 1 1 2 との間の領域を経由して空間 7 3 まで潤滑油を充填することができ、さらに、異物をシャフト 3 1 1 とスラストプレート 5 との間等に溜めることができる。流路 7 1 は必ずしも溝状の凹部により形成される必要はなく、例えば、シャフト 3 1 1 の下端面 3 1 1 3 に突起を設けたり、単に下端面 3 1 1 3 と円板部 5 2 との間に隙間を設けることにより径方向の流路が確保されてもよい。

10

【 0 0 5 6 】

また、雄ネジ部 5 1 の溝 5 1 1、円板部 5 2 に形成される溝 5 2 1 (図 1 0 参照) およびシャフト 3 1 1 に形成される溝 3 1 1 4 (図 7 参照) はそれぞれ 4 本であるとして説明したが、他の本数が採用されてもよい。

20

【 0 0 5 7 】

第 3 の実施の形態では、軸受機構 4 b に設けられる流路 7 1 に代えてまたは流路 7 1 と共に図 1 0 に示すようにスラストプレート 5 a の円板部 5 2 に設けられる溝 5 2 1 により流路が形成されてもよい。

【 0 0 5 8 】

上記実施の形態に係る軸受機構では、図 3 および図 4 に示すように上部間隙 6 1 においてもスラスト動圧軸受部が設けられるが、スリーブハウジング 4 1 の上端面上にスラスト動圧溝を設けることによりロータハブ 3 1 の円板部 3 1 2 とスリーブハウジング 4 1 との間にスラスト動圧軸受部が構成されてもよい。また、スリーブ 4 2 の下端面 4 2 4 に形成されるスラスト動圧溝 4 2 4 1 の形状はヘリングボーン形状とされてもよい。

30

【 0 0 5 9 】

さらに、側部間隙 6 2 においてラジアル動圧軸受部を構成するシャフト 3 1 1 (またはシャフト 3 1 1 a) は、ロータハブ 3 1 と別部材にて形成されてもよい。スリーブハウジング 4 1 はベースブラケット 2 1 と 1 つの部材とされてもよく、この場合、スリーブハウジング 4 1 はステータ部 2 のベースブラケット 2 1 に一体的に固定されることとなる。また、有底円筒状のスリーブハウジング 4 1 は、円筒部材と、円筒部材とは別部材であって円筒部材の下端を閉塞する閉塞部材とから構成されてもよい。

【 0 0 6 0 】

上記実施の形態に係るモータは、必ずしも界磁用磁石 3 2 が電機子 2 2 の外側に配置された、いわゆる、アウトロータ型である必要はなく、界磁用磁石 3 2 が電機子 2 2 の中心軸 J 1 側に配置されたインナロータ型であってもよい。また、モータは、ハードディスク装置以外の他の記録ディスク駆動装置 (例えば、リムーバブルディスク装置であってもよく、記録ディスクからの読み出し専用の装置であってもよい。) の駆動源として利用されてよく、さらに、記録ディスク駆動装置の駆動源以外のモータとして利用されてもよい。

40

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 6 1 】

【 図 1 】 第 1 の実施の形態に係る記録ディスク駆動装置の断面図である。

【 図 2 】 モータの断面図である。

【 図 3 】 モータの一部を拡大して示す断面図である。

50

- 【図 4】スリーブの平面図である。
- 【図 5】スリーブの断面図である。
- 【図 6】スリーブの底面図である。
- 【図 7】シャフトの底面図である。
- 【図 8】スラストプレートの平面図である。
- 【図 9】軸受機構の下部を拡大して示す図である。
- 【図 10】第 1 の実施の形態の他の例に係る軸受機構のスラストプレートの平面図である。

- 【図 11】軸受機構の下部を拡大して示す図である。
- 【図 12】第 2 の実施の形態に係る軸受機構のスラストプレートの断面図である。
- 【図 13】軸受機構の下部を拡大して示す図である。
- 【図 14】第 3 の実施の形態に係る軸受機構の下部を拡大して示す図である。
- 【図 15】第 4 の実施の形態に係る軸受機構を示す図である。

10

【符号の説明】

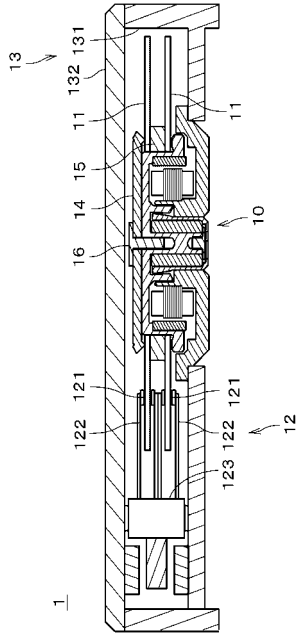
【0062】

- 1 記録ディスク駆動装置
- 2 ステータ部
- 3 ロータ部
- 4, 4 a, 4 b 軸受機構
- 5, 5 a~5 d スラストプレート
- 10, 10 a モータ
- 11 記録ディスク
- 12 アクセス部
- 13ハウジング
- 41 スリーブハウジング
- 42 スリーブ
- 51 雄ネジ部
- 52 円板部
- 53 貫通穴
- 63 下部間隙
- 71, 71 a, 72 流路
- 73 空間
- 311 シャフト
- 421 (スリーブの)外周面
- 424 (スリーブの)下端面
- 3112, 3111 雌ネジ部
- 3113 (シャフトの)下端面
- J1 中心軸

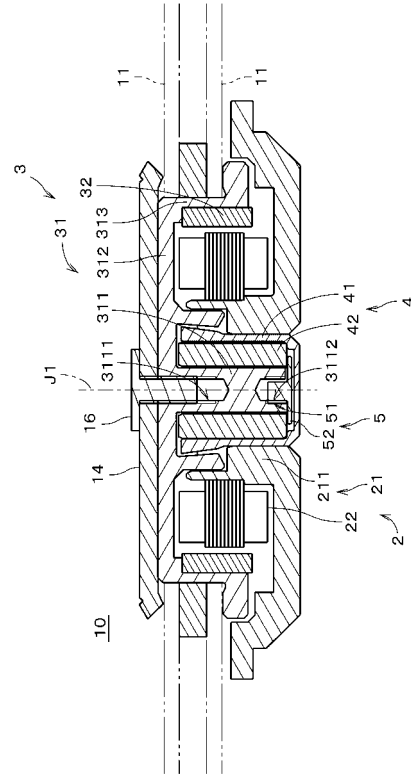
20

30

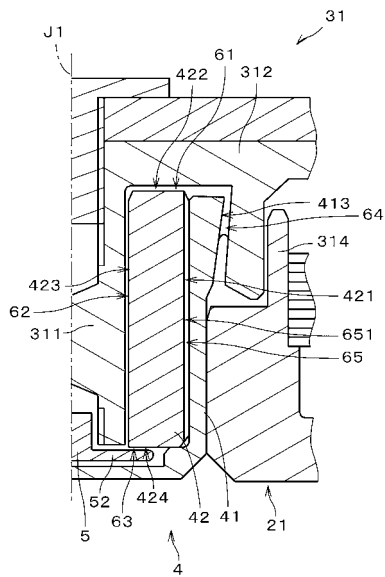
【 図 1 】



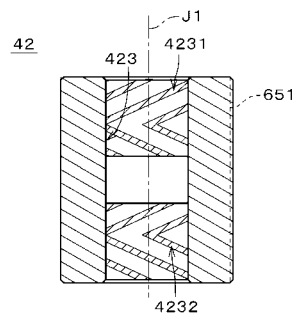
【 図 2 】



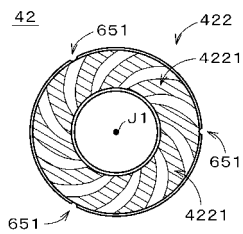
【 図 3 】



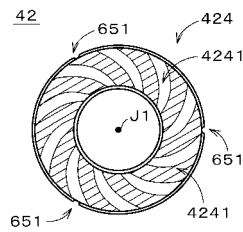
【 図 5 】



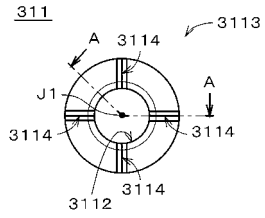
【 図 4 】



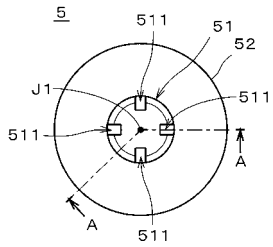
【 図 6 】



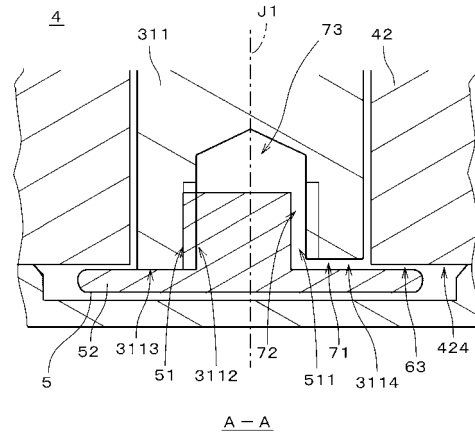
【 図 7 】



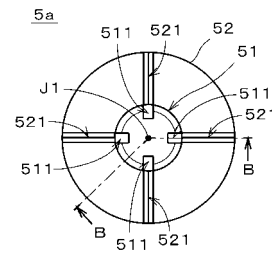
【 図 8 】



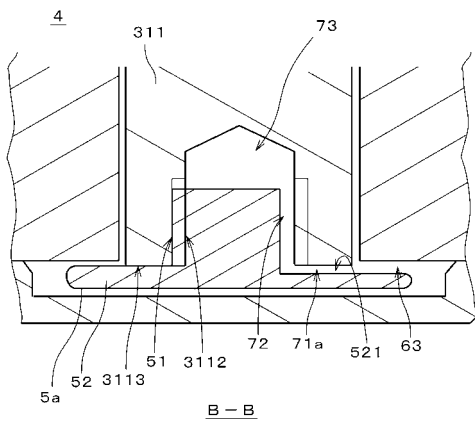
【 図 9 】



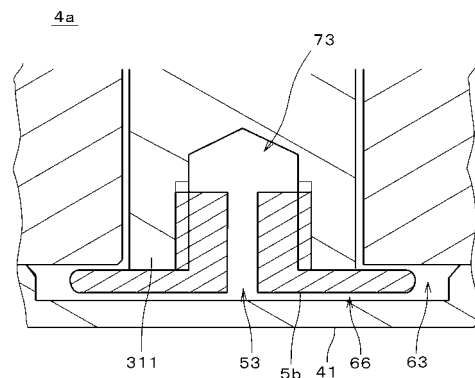
【 図 10 】



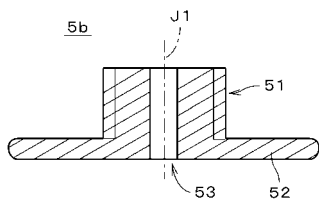
【 図 11 】



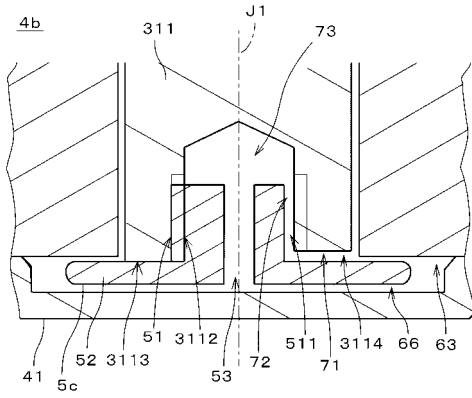
【 図 13 】



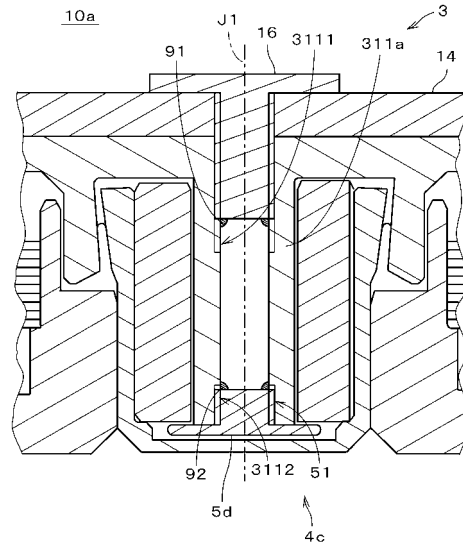
【 図 12 】



【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5H607 BB01 BB07 BB14 BB17 BB25 CC01 DD03 DD14 GG03 GG09
GG12 GG15 JJ05