

(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2018-68005

(P2018-68005A)

(43) 公開日 平成30年4月26日(2018.4.26)

(51) Int.Cl.
H02K 5/04 (2006.01)F1
H02K 5/04テーマコード(参考)
5H605

審査請求 未請求 請求項の数 17 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2016-204339 (P2016-204339)
(22) 出願日 平成28年10月18日(2016.10.18)(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 100135013
弁理士 西田 隆美
(72) 発明者 白石 昌寛
京都府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 高橋 勝也
京都府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) 5H605 BB10 BB19 CC01 CC02 CC10
GG04

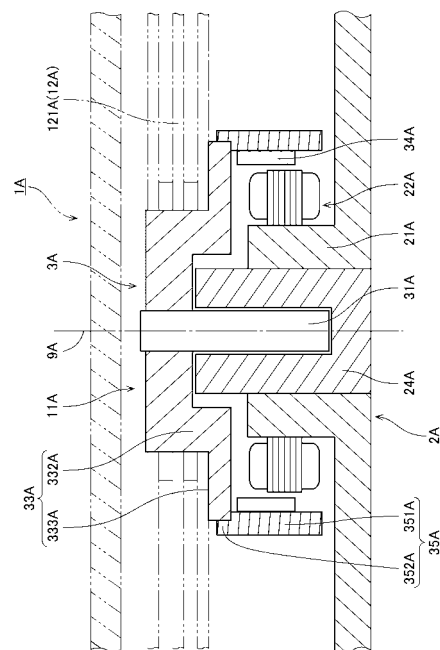
(54) 【発明の名称】 モータおよびディスク駆動装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】ヨークとハブとの固定に起因するハブの変形を抑制可能なモータを提供する。

【解決手段】ステータ22Aを有する静止部2Aと、上下に延びる中心軸9A周りに回転可能な回転部3Aとを有する。回転部は、中心軸の周囲において環状に拡がるハブ33Aと、ステータと径方向に対向する磁極面を有するマグネット34Aと、マグネットが固定されるヨーク35Aとを有する。ハブは、ステータの上方に位置する円環状のハブ環状部332Aと、環状部材が配置されるフランジ面333Aとを有する。ヨークは、マグネットの径方向外側に位置するヨーク幅広部351と、ヨーク幅広部よりも径方向の幅が狭く、ヨーク幅広部よりも軸方向上側に位置するヨーク幅狭部352Aとを有する。ヨーク幅狭部が、ハブ環状部に圧入により固定される。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

環状部材を回転させるモータであって、
ステータを有する、静止部と、
上下に延びる中心軸周りに回転可能な回転部と、
を有し、
前記回転部は、
前記中心軸の周囲において環状に拡がるハブと、
前記ステータと径方向に対向する磁極面を有する、マグネットと、
前記マグネットが固定される、ヨークと、
を有し、
前記ハブは、
前記ステータの上方に位置する円環状のハブ環状部と、
前記環状部材が配置されるフランジ面と、
を有し、
前記ヨークは、
前記マグネットの径方向外側に位置するヨーク幅広部と、
前記ヨーク幅広部よりも径方向の幅が狭く、前記ヨーク幅広部よりも軸方向上側に位置するヨーク幅狭部と、
を有し、
前記ヨーク幅狭部が、前記ハブ環状部に圧入により固定される、モータ。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のモータであって、
前記ヨークと前記ハブ環状部との固定箇所と、前記ヨーク幅広部の上端とは、軸方向に離間している、モータ。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載のモータであって、
前記ヨーク幅狭部の軸方向の一部が、前記ハブ環状部に圧入により固定される、モータ。

【請求項 4】

請求項 1 または請求項 3 に記載のモータであって、
前記ヨークと前記ハブ環状部との固定箇所は、前記ヨーク幅狭部の上端から軸方向の長さの 3 分の 2 の位置よりも上側に位置する、モータ。

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 4 までのいずれか 1 項に記載のモータであって、
前記ヨーク幅広部の上面は、前記ハブ環状部の下面と接触する、モータ。

【請求項 6】

請求項 1 から請求項 5 までのいずれか 1 項に記載のモータであって、
前記ヨーク幅狭部の径方向の幅は、前記ヨーク幅広部の径方向の幅の 2 分の 1 以下である、モータ。

【請求項 7】

請求項 1 から請求項 6 までのいずれか 1 項に記載のモータであって、
前記ハブ環状部は、
前記フランジ面の径方向の長さよりも径方向の幅が広いハブ底板部
を有し、
前記ヨークと前記ハブ環状部との固定箇所は、前記ハブ底板部と径方向に重なる、モータ。

【請求項 8】

請求項 7 に記載のモータであって、
前記ハブ底板部は、さらに

前記ハブ底板部の下面から上側に凹む溝部を有し、

前記溝部の径方向の長さの合計は、前記ハブ底板部の径方向の長さの2分の1以下である、モータ。

【請求項9】

請求項1から請求項8までのいずれか1項に記載のモータであって、
前記ハブ環状部は、

前記ハブ環状部の下面から下方に向かって突出するハブ突出部を有し、

前記ヨークと前記ハブ環状部との固定箇所は、前記ハブ環状部の下面よりも上側に位置し、

前記マグネットの上面は、前記ハブ突出部の下面と接触する、モータ。

【請求項10】

請求項1から請求項8までのいずれか1項に記載のモータであって、
前記ヨークは、

前記ヨーク幅広部の上部から径方向内側に向かって突出するヨーク突出部を有し、

前記ヨーク突出部の上面は、前記ハブ環状部の下面と接触し、

前記ヨーク突出部の下面は、前記マグネットの上面と接触する、モータ。

【請求項11】

請求項1から請求項10までのいずれか1項に記載のモータであって、
前記ハブ環状部は、
前記ヨークと前記ハブ環状部との固定箇所において、前記ヨークに向かって突出するハブ突起部

を有する、モータ。

【請求項12】

請求項11に記載のモータであって、

前記ハブ突起部は、前記ハブ環状部の周方向の全周に亘って設けられている、モータ。

【請求項13】

請求項1から請求項12までのいずれか1項に記載のモータであって、
前記ハブ環状部は、前記ハブ環状部と前記ヨーク幅狭部とが径方向に対向する位置において、

径方向内側に凹む凹部

を有し、

前記凹部を含む、前記ハブ環状部と前記ヨーク幅狭部との間の間隙の少なくとも一部において、さらに接着剤を有する、モータ。

【請求項14】

請求項13に記載のモータであって、

前記接着剤の上側の界面は、前記固定箇所よりも上側に位置する、モータ。

【請求項15】

請求項13または請求項14に記載のモータであって、

前記接着剤の下側の界面は、前記凹部と径方向に重なる、モータ。

【請求項16】

請求項1から請求項15までのいずれか1項に記載のモータであって、

前記ハブはアルミニウム系金属製であり、前記ヨークは鉄系金属製である、モータ。

【請求項17】

請求項1から請求項16までのいずれか1項に記載のモータと、

前記モータの前記フランジ面に支持された前記環状部材であるディスクに対し、情報の読み出しおよび書き込みの少なくとも一方を行うアクセス部と、

前記モータの少なくとも一部と、前記アクセス部とを収容するハウジングと、

10

20

30

40

50

を含む、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、モータおよびディスク駆動装置に関する。

【背景技術】

【0002】

ハードディスク装置や光ディスク装置には、ディスクを回転させるモータが搭載される。従来のモータについては、例えば、特開2009-189157号公報に、記載されている。当該公報のモータにおいては、シャフトの上端部に固定され、シャフトと共に回転するロータハブに、記録ディスクが保持される。ロータハブの下部の外周縁には略円筒状のヨークが固定され、このヨークの内周面に界磁用磁石が固定される。

10

【特許文献1】特開2009-189157号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

特開2009-189157号公報の構造では、ヨークがロータハブの下部の外周縁に固定される際、径方向に肉薄の箇所固定される。この場合、固定によりロータハブ全体が変形する虞がある。そして、ロータハブが変形すると、記録ディスク等をロータハブ上で精度よく位置決めすることが困難となり、記録ディスク等を安定して回転させることが

20

【0004】

本発明の目的は、ヨークとハブとの固定に起因するハブの変形を抑制し、ディスク等の環状部材を安定して回転させることができる構造を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本願の例示的な第1発明は、環状部材を回転させるモータであって、ステータを有する、静止部と、上下に延びる中心軸周りに回転可能な回転部と、を有し、前記回転部は、前記中心軸の周囲において環状に拡がるハブと、前記ステータと径方向に対向する磁極面を有する、マグネットと、前記マグネットが固定される、ヨークと、を有し、前記ハブは、前記ステータの上方に位置する円環状のハブ環状部と、前記環状部材が配置されるフランジ面と、を有し、前記ヨークは、前記マグネットの径方向外側に位置するヨーク幅広部と、前記ヨーク幅広部よりも径方向の幅が狭く、前記ヨーク幅広部よりも軸方向上側に位置するヨーク幅狭部と、を有し、前記ヨーク幅狭部が、前記ハブ環状部に圧入により固定される。

30

【発明の効果】

【0006】

本願の例示的な第1発明によれば、ヨークの径方向の幅が狭いヨーク幅狭部が、ハブの外周面に圧入により固定される。これにより、ヨークをハブに固定する際に加わる応力がヨークに集中し、ハブのフランジ面に影響しにくい。したがって、フランジ面の変形を抑制し、フランジ面に支持されるディスクを含む環状部材を安定して回転させることができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】図1は、第1実施形態に係るモータの縦断面図である。

【図2】図2は、第2実施形態に係るディスク駆動装置の縦断面図である。

【図3】図3は、第2実施形態に係るモータの縦断面図である。

【図4】図4は、第2実施形態に係るモータの部分縦断面図である。

【図5】図5は、第2実施形態に係るモータの部分縦断面図である。

【図6】図6は、第2実施形態に係るヨークの径方向の幅と、ハブに固定した際の変位量

50

との関係を解析した結果を示す図である。

【図 7】図 7 は、第 2 実施形態に係るヨークの径方向の幅と、ハブに固定した際のフランジ面の傾き量との関係を解析した結果を示す図である。

【図 8】図 8 は、変形例に係るモータの部分縦断面図である。

【図 9】図 9 は、変形例に係るモータの部分縦断面図である。

【図 10】図 10 は、変形例に係るモータの部分縦断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下、本発明の例示的な実施形態について、図面を参照しながら説明する。なお、本願では、モータの中心軸と平行な方向を「軸方向」、モータの中心軸に直交する方向を「径方向」、モータの中心軸を中心とする円弧に沿う方向を「周方向」、とそれぞれ称する。また、本願では、軸方向を上下方向とし、ステータに対して、ディスクを含む環状部材が配置されるハブ側を上として、各部の形状や位置関係を説明する。ただし、この上下方向の定義により、本発明に係るモータおよびディスク駆動装置の使用時の向きを限定する意図はない。また、本願において「平行な方向」とは、略平行な方向も含む。また、本願において「直交する方向」とは、略直交な方向も含む。

【0009】

< 1. 第 1 実施形態 >

図 1 は、第 1 実施形態に係るモータ 11A の縦断面図である。このモータ 11A は、ディスク駆動装置 1A に用いられ、環状部材 12A であるディスク 121A を回転させる。図 1 に示すとおり、モータ 11A は、ステータ 22A を有する静止部 2A と、回転部 3A とを有する。回転部 3A は、静止部 2A に対して、上下に延びる中心軸 9A 周りに、回転可能に支持される。

【0010】

静止部 2A は、軸受 24A とベース部 21A とを有する。軸受 24A は、シャフト 31A を回転可能に支持する。ベース部 21A は、ステータ 22A を保持する。

【0011】

回転部 3A は、ハブ 33A と、マグネット 34A と、ヨーク 35A とを有する。ハブ 33A は、ベース部 21A の軸方向上方に配置され、中心軸 9A の周囲において環状に拡がる。マグネット 34A は、略円筒状に形成され、ステータ 22A と径方向に対向する磁極面を有する。マグネット 34A は、ヨーク 35A に固定される。

【0012】

ハブ 33A は、円環状のハブ環状部 332A と、フランジ面 333A とを有する。ハブ環状部 332A は、ステータ 22A の上方に位置する。フランジ面 333A は、ハブ環状部 332A の下部における径方向に拡がる箇所の上表面である。ディスク 121A は、フランジ面 333A に配置される。

【0013】

また、ヨーク 35A は、ヨーク幅広部 351A と、ヨーク幅広部 351A よりも径方向の幅が狭いヨーク幅狭部 352A とを有する。ヨーク幅広部 351A は、マグネット 34A の径方向外側に位置する。ヨーク幅狭部 352A は、ヨーク幅広部 351A よりも軸方向上側に位置する。

【0014】

図 1 に示すとおり、ヨーク幅狭部 352A は、ハブ環状部 332A に圧入により固定される。ヨーク 35A における径方向の幅が狭いヨーク幅狭部 352A がハブ環状部 332A に固定されることにより、固定の際に加わる応力による変形がヨーク 35A に集中し、ハブ 33A のフランジ面 333A に影響しにくい。これにより、フランジ面 333A が変形することを抑制できる。したがって、ディスク 121A を安定して回転させることができる。また、ハブ 33A の変形に起因するディスク 121A の読み取りエラーの発生を抑制できる。

【0015】

10

20

30

40

50

< 2. 第 2 実施形態 >

< 2-1. ディスク駆動装置の構成 >

図 2 は、第 2 実施形態に係るディスク駆動装置 1 の縦断面図である。ディスク駆動装置 1 は、中央に円孔を有する環状部材 12 である磁気ディスク 121 を回転させながら、磁気ディスク 121 に対して情報の読み出しおよび書き込みを行う装置である。図 2 に示すように、ディスク駆動装置 1 は、モータ 11、2 枚の磁気ディスク 121、アクセス部 13、およびハウジング 10 の一部を構成するカバー 14 を有する。

【0016】

モータ 11 は、磁気ディスク 121 を支持しながら、中心軸 9 を中心として磁気ディスク 121 を回転させる。モータ 11 は、磁気ディスク 121 の下側において径方向に広がるベース部 21 を有する。モータ 11 の少なくとも一部、磁気ディスク 121、およびアクセス部 13 は、ベース部 21 とカバー 14 とで構成されるハウジング 10 の内部に、収容される。アクセス部 13 は、磁気ディスク 121 の記録面に沿ってヘッド 131 を移動させて、磁気ディスク 121 に対する情報の読み出しおよび書き込みの少なくとも一方を行う。なお、ディスク駆動装置 1 は、1 枚または 3 枚以上の磁気ディスク 121 を有していてもよい。

【0017】

ハウジング 10 の内部空間は、塵または埃が極度に少ない清浄な空間であることが好ましい。本実施形態では、ハウジング 10 の内部に、清浄な空気が充填される。ただし、空気に代えて、ヘリウムガス、水素ガス、または窒素ガスが充填されてもよい。また、これらの気体と空気との混合気体が充填されてもよい。

【0018】

< 2-2. モータの構成 >

続いて、上記のモータ 11 の構成について説明する。図 3 は、第 2 実施形態に係るモータ 11 の縦断面図である。図 3 に示すように、モータ 11 は、静止部 2 と回転部 3 とを有する。静止部 2 は、ディスク駆動装置 1 のハウジング 10 に対して、相対的に静止している。回転部 3 は、静止部 2 に対して、回転可能に支持されている。

【0019】

本実施形態の静止部 2 は、ベース部 21、ステータ 22、および後述するシャフト 31 を回転可能に支持する軸受 23 を有する。ベース部 21 は、ステータホルダ 211 と、取付板 212 とを有する。

【0020】

取付板 212 は、ステータホルダ 211 を支持する板状の部材である。取付板 212 の材料には、例えばステンレス等の金属が用いられる。取付板 212 は、ステータホルダ 211 の周囲から径方向外側へ向けて広がる。また、取付板 212 は、ステータホルダ 211 の下端部が嵌る円形の貫通孔 210 を有する。モータ 11 の使用時には、機器の枠体に取付板 212 がねじ止め等で固定される。なお、後述するステータ 22 のコイル 42 に駆動電流を供給するための回路基板が、取付板 212 の表面に配置されていてもよい。

【0021】

ステータホルダ 211 は、軸方向に延びる円筒状の部材である。ステータホルダ 211 の下端部は、取付板 212 の貫通孔 210 内に挿入され、取付板 212 に対してかしめにより固定される。ただし、取付板 212 に対するステータホルダ 211 の固定方法は、溶接等の他の方法であってもよい。また、取付板 212 とステータホルダ 211 とが、一繋がりの部材となってもよい。

【0022】

ステータ 22 は、ステータコア 41 と複数のコイル 42 とを有する電機子である。ステータコア 41 は、例えば、珪素鋼板等の電磁鋼板が軸方向に積層された積層鋼板である。ステータコア 41 は、ステータホルダ 211 の外周面に、例えば接着剤で固定される。また、ステータコア 41 は、円環状のコアバック 411 と、コアバック 411 から径方向外側へ向けて突出した複数のティース 412 とを有する。複数のコイル 42 は、複数のティ

10

20

30

40

50

ース４１２の周囲に巻かれた導線の集合体である。複数のティース４１２および複数のコイル４２は、中心軸９を中心として円環状に配列される。

【００２３】

軸受２３は、シャフト３１の周囲において、軸方向に略円筒状に延びるスリーブ２４と、スリーブ２４の下端部の開口を塞ぐ円盤状のキャップ２５とを有する。スリーブ２４の下部は、ステータホルダ２１１の径方向内側に挿入され、例えば接着剤で、ステータホルダ２１１に固定される。スリーブ２４の上端部は、ステータホルダ２１１の上端部およびステータ２２の上端部よりも、軸方向上側に位置する。スリーブ２４の内周面は、シャフト３１の外周面と、径方向に対向している。

【００２４】

本実施形態の回転部３は、ハブ３３、マグネット３４、およびヨーク３５を有する。なお、回転部３は、中心軸９に沿って配置され、軸方向に延びる円柱状のシャフト３１を含む。シャフト３１は、ハブ３３と一体であっても、別の部材であってもよい。

【００２５】

シャフト３１の材料には、例えば、ステンレス等の金属が使用される。シャフト３１の外周面と、スリーブ２４の内周面とは、僅かな間隙を介して径方向に対向する。また、シャフト３１の下部には、シャフト３１の下端から径方向外側へ広がる円盤状のシャフト環状部３１０が固定されている。シャフト環状部３１０の上面と、スリーブ２４の下面とは、僅かな間隙を介して軸方向に対向する。また、シャフト環状部３１０の下面とキャップ２５の上面とは、僅かな間隙を介して軸方向に対向する。なお、シャフト３１とシャフト環状部３１０とは、単一の部材であってもよい。これらの間隙は、互いに連続して設けられており、当該間隙に潤滑流体が連続して配置されている。シャフト３１は、スリーブ２４およびキャップ２５に対して、潤滑流体を有する当該間隙を介して、回転可能に支持されつつ、モータ１１の駆動時には、中心軸９を中心として回転する。すなわち、本実施形態では、静止部２側の部品であるスリーブ２４およびキャップ２５と、回転部３側の部品であるシャフト３１と、これらの間に介在する潤滑流体とで、流体動圧軸受である軸受２３が構成されている。潤滑流体には、例えば、ポリオールエステル系オイルやジエステル系の潤滑液が使用される。シャフト３１の上端部は、スリーブ２４の上面より上方へ突出している。ただし、モータ１１は、流体動圧軸受に代えて、すべり軸受、ボールベアリング等の他の構成の軸受を有していてもよい。

【００２６】

ハブ３３は、中心軸９の周囲において環状に広がる部材である。ハブ３３は、円環状のハブ環状部３３２と、フランジ面３３３とを有する。ハブ環状部３３２は、ステータ２２の上方に位置する。フランジ面３３３は、ハブ環状部３３２の下部において径方向に厚く広がるフランジ部３３４の上面である。磁気ディスク１２１は、フランジ面３３３に配置される。ハブ環状部３３２は、シャフト３１の外周面に固定され、シャフト３１の上部から環状に広がる。ハブ環状部３３２の径方向内側には、ハブ３３を軸方向に貫く貫通孔３３０が設けられている。シャフト３１の上端部は、当該貫通孔３３０に圧入される。

【００２７】

さらに、シャフト３１の上端部の外周面と、ハブ環状部３３２の内周面との間には、接着剤（図示省略）が介在する。このように、このモータ１では、シャフト３１とハブ３３とが、圧入および接着剤によって、互いに固定される。ただし、シャフト３１とハブ３３とは、圧入のみまたは接着剤のみで固定されていてもよい。また、シャフト３１とハブ３３とが、焼き嵌め等の他の方法で固定されていてもよい。

【００２８】

また、ハブ環状部３３２は、フランジ部３３４の上部に径方向の厚さがフランジ部３３４よりも薄いハブ中間部３３５を有する。ハブ中間部３３５の外周面６３１は、磁気ディスク１２１の円孔に嵌まる。磁気ディスク１２１の内周部の少なくとも一部分は、ハブ中間部３３５の外周面６３１に接触する。これにより、磁気ディスク１２１が径方向に位置決めされながら、支持される。また、下段の磁気ディスク１２１の下面は、円環状のフラ

10

20

30

40

50

ンジ面 3 3 3 の少なくとも一部分に接触する。これにより、磁気ディスク 1 2 1 が、軸方向に位置決めされながら、支持される。

【0029】

マグネット 3 4 は、後述するヨーク 3 5 の内周面に、例えば接着剤で固定される。本実施形態のマグネット 3 4 には、円環状の永久磁石が用いられている。マグネット 3 4 は、略円筒形状であり、ステータ 2 2 の径方向外側に位置する。マグネット 3 4 の内周面には、N 極と S 極とが周方向に交互に着磁される。また、マグネット 3 4 の内周面は、複数のティース 4 1 2 の径方向外側の端面と、僅かな間隙を介して径方向に対向する。すなわちマグネット 3 4 は、ステータ 2 2 と径方向に対向する磁極面を有する。ただし、円環状のマグネット 3 4 に代えて、複数のマグネットが用いられてもよい。複数のマグネットを用いる場合には、N 極の磁極面と S 極の磁極面とが周方向に交互に並ぶように、ヨーク 3 5 の内周面に配置すればよい。

10

【0030】

ヨーク 3 5 の構造については、詳細を後述する。なお、ハブ 3 3 の材料には、例えば、アルミニウム系金属等の強磁性体でない金属が使用される。ヨーク 3 5 の材料には、例えば、鉄系金属等の強磁性体の金属が使用される。強磁性体のヨーク 3 5 を用いることにより、マグネット 3 4 から発生した磁束が外部に逃げてしまうことを抑制できる。

【0031】

このようなモータ 1 1 において、コイル 4 2 に駆動電流を供給すると、複数のティース 4 1 2 に磁束が生じる。また、ステータ 2 2、複数のマグネット 3 4、およびヨーク 3 5 を通る磁気回路が形成される。そして、ティース 4 1 2 とマグネット 3 4 との間の磁束の作用により、静止部 2 と回転部 3 との間に、周方向のトルクが発生する。その結果、静止部 2 に対して回転部 3 が、中心軸 9 の周りを回転する。ハブ 3 3 に支持された磁気ディスク 1 2 1 は、回転部 3 とともに、中心軸 9 の周りを回転する。

20

【0032】

< 2-3. ヨークの構成、およびヨークとハブとの固定について >

続いて、ヨーク 3 5 の構造、およびヨーク 3 5 とハブ 3 3 との固定について説明する。

【0033】

図 4 および図 5 は、モータ 1 1 の部分縦断面図である。図 4 および図 5 に示すように、本実施形態のヨーク 3 5 は、ヨーク幅広部 3 5 1 と、ヨーク幅広部 3 5 1 よりも径方向の幅が狭いヨーク幅狭部 3 5 2 とを有する。ヨーク幅広部 3 5 1 は、径方向内側にマグネット 3 4 を保持する。ヨーク幅広部 3 5 1 の内周面とマグネット 3 4 の外周面とが、例えば接着剤で固定される。ヨーク幅狭部 3 5 2 は、ヨーク幅広部 3 5 1 よりも軸方向上側に位置する。

30

【0034】

ハブ環状部 3 3 2 は、下部においてフランジ面 3 3 3 の径方向の長さよりも径方向の長さが長いハブ底板部 3 3 6 を有する。ハブ底板部 3 3 6 の外周面には、径方向外側に向かって突出するハブ突起部 3 3 7 が設けられている。ヨーク幅狭部 3 5 2 は、軸方向における一部が、ハブ底板部 3 3 6 の外周面に設けられたハブ突起部 3 3 7 に対して、圧入により固定される。すなわち、当該固定箇所においては、ハブ突起部 3 3 7 がヨーク幅狭部 3 5 2 に向かって突出し押圧することにより、ヨーク幅狭部 3 5 2 が固定される。このように、ハブ 3 3 側に突起を設けて圧入により固定することによって、ヨーク 3 5 側に突起を設けて圧入により固定する場合よりも、製造過程でヨーク 3 5 をハブ 3 3 に嵌め込む際の損傷を抑制できる。なお、ヨーク 3 5 とハブ環状部 3 3 2 との固定箇所は、ハブ底板部 3 3 6 と径方向に重なり、かつ、ヨーク幅広部 3 5 1 の上端から、軸方向に離間している。

40

【0035】

なお、ハブ突起部 3 3 7 は、ハブ底板部 3 3 6 の外周面において周方向の全周に亘って設けられることが望ましい。これにより、ヨーク 3 5 をハブ環状部 3 3 2 にしっかりと固定することができ、ヨーク 3 5 の外れを防止できる。ただし、ハブ突起部 3 3 7 は、ハブ底板部 3 3 6 の外周面において周方向の数カ所のみ設けられてもよい。

50

【0036】

さらに、図5に示すとおり、本実施形態では、ハブ底板部336の外周面における、ハブ底板部336とヨーク幅狭部352とが径方向に対向する位置に、径方向内側に凹む凹部338が設けられている。そして、モータ11は、凹部338の内部、およびハブ底板部336とヨーク幅狭部352との間の間隙の少なくとも一部に、さらに接着剤340を有する。これにより、ヨーク35をハブ底板部336に、よりしっかりと固定することができ、ヨーク35の外れを防止できる。

【0037】

なお、ヨーク35をハブ底板部336にさらにしっかりと固定するため、接着剤340の上側の界面は、ハブ突起部337によってヨーク幅狭部352がハブ環状部332に固定されている箇所よりも上側に位置することが望ましい。

10

【0038】

また、接着剤340の下側の界面は、凹部338と径方向に重なることが望ましい。これにより、凹部338の内部、およびハブ底板部336とヨーク幅狭部352との間の間隙の少なくとも一部において、接着剤340をしっかりと保持することができる。なお、接着剤340の下側の界面は、凹部338と径方向に重なる位置よりもさらに下側に位置してもよい。また、接着剤340の下側の下面は、後述するハブ突出部339の下側に位置してもよい。

【0039】

このように、ヨーク35における径方向の幅が狭いヨーク幅狭部352が、ハブ環状部332における径方向に厚い箇所に固定されることによって、固定の際に加わる応力による変形はヨーク35に集中し、ハブ33のフランジ面333に影響しにくい。これにより、フランジ面333の変形を抑制できる。したがって、ディスク121を安定して回転させることができる。また、ハブ33の変形に起因するディスク121の読み取りエラーの発生を抑制できる。

20

【0040】

なお、図5に示すとおり、ヨーク35とハブ環状部332との固定箇所は、ヨーク幅狭部352の上端から軸方向の長さの3分の2の位置よりも上側にあることが望ましい。ヨーク幅狭部352の上端から軸方向の長さの3分の2の位置よりも上側で圧入することで、ヨーク幅狭部352が変形しやすくなる。これにより、ヨーク35をハブ環状部332に固定する際に加わる応力がフランジ面333にさらに影響しにくくなり、フランジ面333の変形を抑制できる。なお、後述する図6に示すとおり、ヨーク幅狭部352の幅が同一の場合において、ハブ突起部337によってヨーク幅狭部352がハブ環状部332に圧入固定される位置が、ヨーク幅広部351の上端から軸方向に離間している距離が長いほど、固定の際に加わる応力による変形はヨーク35に集中し、ハブ33のフランジ面333に影響しにくい解析結果が得られている（図6において当該距離がCよりも長いDの解析結果参照）。

30

【0041】

また、各部材の位置や大きさは、ヨーク35をハブ環状部332に固定することにより、ヨーク幅広部351の上面が、ハブ環状部332の下面に接触するように、予め設定することが望ましい。これにより、製造過程でヨーク35をハブ33に嵌め込む際、ハブ環状部332の下面を用いてヨーク35を軸方向に容易に位置決めすることができる。

40

【0042】

さらに、本実施形態のハブ33は、ハブ環状部332の下面から下方に向かって突出するハブ突出部339を有する。ハブ突出部339の位置や大きさは、ヨーク35をハブ環状部332に固定することによりマグネット34の上面がハブ突出部339の下面に接触するように設定される。これにより、製造過程でヨーク35をハブ33に嵌め込む際、ヨーク35の内周面に固定されたマグネット34を、ハブ突出部339の下面を用いて軸方向に容易に位置決めすることができる。ただし、ヨーク35をハブ33に固定する際にかかる応力をヨーク35に集中させるため、ハブ突出部339を設ける場合においても、ヨ

50

ーク 3 5 とハブ環状部 3 3 2 との固定箇所は、ハブ環状部 3 3 2 の下面、すなわちハブ突出部 3 3 9 の上端よりも上側に位置することが望ましい。

【0043】

なお、ヨーク幅狭部 3 5 2 の径方向の幅は、ヨーク幅広部 3 5 1 の径方向の幅の 2 分の 1 以下であることが望ましい。図 6 は、ヨーク幅広部 3 5 1 とヨーク幅狭部 3 5 2 との径方向の幅の比率と、ハブ突起部 3 3 7 の位置と、ヨーク幅狭部 3 5 2 をハブ環状部 3 3 2 に固定する際のハブ環状部 3 3 2 の変位量との関係を解析した結果を示す図である。図 7 は、ヨーク幅広部 3 5 1 とヨーク幅狭部 3 5 2 との径方向の幅の比率と、ハブ突起部 3 3 7 の位置と、ヨーク幅狭部 3 5 2 をハブ環状部 3 3 2 に固定する際のフランジ面 3 3 3 の傾き量との関係を解析した結果を示す図である。図 6 および図 7 において、ヨーク幅広部 3 5 1 に対するヨーク幅狭部 3 5 2 の径方向の幅の比率は、A と B が等しく、また、C と D が等しい。さらに、C と D のヨーク幅広部 3 5 1 に対するヨーク幅狭部 3 5 2 の径方向の幅の比率は、2 分の 1 以下であり、A と B の半分である。また、ハブ突起部 3 3 7 によってヨーク幅狭部 3 5 2 がハブ環状部 3 3 2 に圧入固定される位置と、ヨーク幅広部 3 5 1 の上端との軸方向の距離は、A と C が等しく、また、B と D が等しい。さらに、B と D は、A と C よりも当該距離が長い。なお、E はヨーク幅狭部 3 5 2 を設けず、ヨーク幅広部 3 5 1 の上面をハブ環状部 3 3 2 に固定した場合の解析結果である。なお、図 6 中において、変位量の大小に伴って、異なった色の表示がなされている。ただし、変形の様子をより分かりやすく表示するため、図 6 では、各部材の形状を、解析結果よりも大きく変形させている。

【0044】

図 6 および図 7 に示すように、ヨーク幅広部 3 5 1 に対するヨーク幅狭部 3 5 2 の径方向の幅の比率を 2 分の 1 以下にした C と D の場合、当該比率が大きい A と B と比較して、ヨーク幅狭部 3 5 2 をハブ環状部 3 3 2 に固定した際の、ハブ環状部 3 3 2 の変位量およびフランジ面 3 3 3 の傾き量が小さくなることが分かる。つまり、この場合、応力がフランジ面 3 3 3 にさらに影響しにくくなり、フランジ面 3 3 3 の変形を抑制できる。

【0045】

さらに、ハブ突起部 3 3 7 によってヨーク幅狭部 3 5 2 がハブ環状部 3 3 2 に圧入固定される位置とヨーク幅広部 3 5 1 の上端との軸方向の距離が長い B と D の場合、当該距離が短い A と C と比較して、固定の際のハブ環状部 3 3 2 の変位量およびフランジ面 3 3 3 の傾き量が、さらに小さくなることが分かる。そして、応力がフランジ面 3 3 3 にさらに影響しにくくなり、フランジ面 3 3 3 の変形を、さらに抑制できる。

【0046】

したがって、ヨーク幅広部 3 5 1 に対するヨーク幅狭部 3 5 2 の径方向の幅の比率が 2 分の 1 以下であり、かつ、ハブ突起部 3 3 7 によってヨーク幅狭部 3 5 2 がハブ環状部 3 3 2 に圧入固定される位置とヨーク幅広部 3 5 1 の上端との軸方向の距離が長い D の場合、固定の際のハブ環状部 3 3 2 の変位量およびフランジ面 3 3 3 の傾き量が、最も小さくなることが分かる。そして、応力がフランジ面 3 3 3 にさらに影響しにくくなり、フランジ面 3 3 3 の変形を、最も抑制できる。

【0047】

なお、ヨーク幅狭部 3 5 2 を設けず、ヨーク幅広部 3 5 1 の上面をハブ環状部 3 3 2 に固定した E の場合、A ～ D よりも、固定の際に加わる応力による変形がハブ 3 3 に及びやすく、ハブ 3 3 のフランジ面 3 3 3 に影響しやすいことが分かる。

【0048】

< 3. 変形例 >

以上、本発明の例示的な実施形態について説明したが、本発明は上記の実施形態には限定されない。

【0049】

図 8 は、一変形例に係るモータ 1 1 B の部分縦断面図である。図 8 の例では、ハブ底板部 3 3 6 B は、下面の少なくとも一部から上側に凹む溝部 3 4 1 B を有する。モータ 1 1

Bは、溝部341B内の少なくとも一部に、十分な質量を有して回転部3Bのバランスを修正する役割を果たすバランス修正部材342Bをさらに有してもよい。これにより、製造過程でヨーク35Bをハブ33Bに嵌め込んだ後に、モータ11Bのバランスを修正することが出来るため、モータ11Bの回転がさらに安定する。なお、溝部341Bは複数設けられてもよい。

【0050】

なお、溝部341Bの径方向の長さの合計は、ハブ底板部336Bの径方向の長さの2分の1以下であることが望ましい。これにより、溝部341Bを設けた場合においても、ヨーク35Bをハブ33Bに固定の際に加わる応力がハブ33Bに影響しにくく、フランジ面333Bの変形を抑制できる。

10

【0051】

さらに、溝部341Bの代わりに、または溝部341Bに加えて、ハブ底板部336Bの下面から上側に向かってハブ環状部332Bを貫通する貫通孔（図示省略）を設けてもよい。当該貫通孔は、フランジ面333Bに支持されたディスク121Bを押さえつけるクランプ350Bを固定するネジの止め穴として、用いることができる。

【0052】

図9は、他の変形例に係るモータ11Cの部分縦断面図である。図9の例では、ヨーク幅狭部352Cの内周面に、径方向内側に向かって突出するヨーク突起部353Cが設けられている。ヨーク幅狭部352Cは、ヨーク突起部353Cによってハブ底板部336Cの外周面に圧入により固定されてもよい。

20

【0053】

さらに、図9の例では、ハブ底板部336Cの外周面における、ハブ底板部336Cとヨーク幅狭部352Cとが径方向に対向する位置に、径方向内側に凹む凹部338Cが設けられている。そして、モータ11Cは、凹部338Cの内部、およびハブ底板部336Cとヨーク幅狭部352Cとの間の間隙の少なくとも一部に、さらに接着剤340Cを有する。これにより、ヨーク35Cをハブ環状部332Cに、よりしっかりと固定することができ、ヨーク35Cの外れを防止できる。また、凹部338Cを有することによって、凹部338Cの内部において接着剤340Cをしっかりと保持することができる。

【0054】

なお、接着剤340Cの下側の界面は、ハブ突出部339Cの下側に位置し、ハブ突出部339C、ヨーク幅広部351C、およびマグネット34Cの間の間隙の少なくとも一部にまで接着剤340Cが及んでいてもよい。これにより、ヨーク35Cをハブ底板部336Cによりしっかりと固定することができ、ヨーク35Cの外れを防止できる。

30

【0055】

図10は、他の変形例に係るモータ11Dの部分縦断面図である。図10に示すように、ヨーク35Dは、ヨーク幅広部351Dの上部から径方向内側に向かって突出するヨーク突出部354Dを有してもよい。ヨーク突出部354Dの上面は、ハブ環状部332Dの下面と接触する。これにより、ハブ環状部332Dの下面を用いてヨーク幅狭部352Dの軸方向の位置決めをすることができる。また、ヨーク突出部354Dの下面は、マグネット34Dの上面と接触する。これにより、ヨーク35Dの内周面にマグネット34Dを固定する際、ヨーク突出部354Dの下面を用いてマグネット34Dの軸方向の位置決めをすることができる。

40

【0056】

また、本発明の環状部材には、ディスクに替えて、インペラまたはフライホイールが含まれてもよく、本発明のモータを、空気流を供給するファンモータとして使用してもよい。

【0057】

なお、モータの細部の形状は、本願の各図に示された構成および形状と、相違していてもよい。また、上記の実施形態や変形例に登場した各要素を、矛盾が生じない範囲で、適宜に組み合わせてもよい。

50

【産業上の利用可能性】

【0058】

本発明は、モータおよびディスク駆動装置に利用できる。

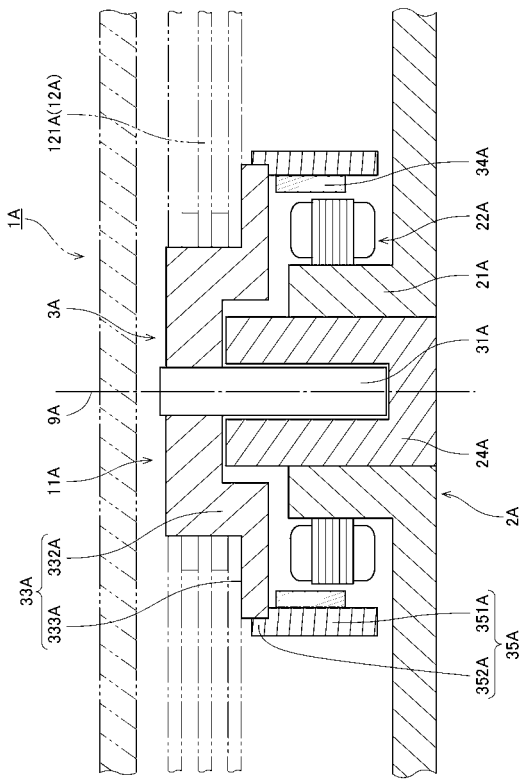
【符号の説明】

【0059】

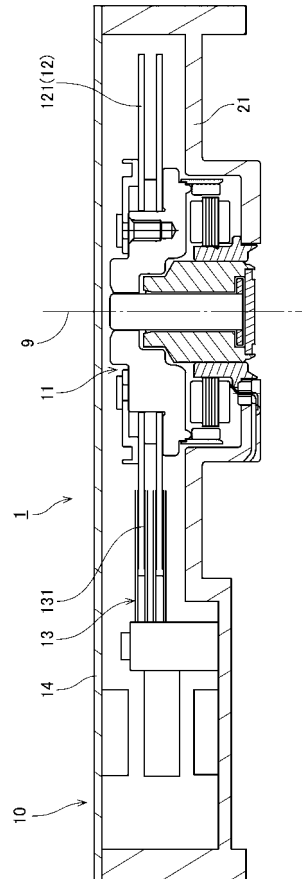
1, 1 A	ディスク駆動装置	
2, 2 A	静止部	
3, 3 A, 3 B	回転部	
9, 9 A	中心軸	
10	ハウジング	10
11, 11 A, 11 B, 11 C, 11 D	モータ	
12, 12 A	環状部材	
13	アクセス部	
14	カバー	
21, 21 A	ベース部	
22, 22 A	ステータ	
23, 23 A	軸受	
24	スリーブ	
25	キャップ	
31, 31 A	シャフト	20
33, 33 A, 33 B	ハブ	
34, 34 A, 34 C, 34 D	マグネット	
35, 35 A, 35 B, 35 C, 35 D	ヨーク	
41	ステータコア	
42	コイル	
121, 121 A, 121 B	(磁気) ディスク	
131	ヘッド	
210	貫通孔	
211	ステータホルダ	
212	取付板	30
310	シャフト環状部	
330	貫通孔	
332, 332 A, 332 B, 332 C, 332 D	ハブ環状部	
333, 333 A, 333 B	フランジ面	
334	フランジ部	
335	ハブ中間部	
336, 336 B, 336 C	ハブ底板部	
337	ハブ突起部	
338, 338 C	凹部	
339, 339 C	ハブ突出部	40
340, 340 C	接着剤	
341 B	溝部	
342 B	バランス修正部材	
350 B	クランプ	
351, 351 A, 351 C, 351 D	ヨーク幅広部	
352, 352 A, 352 C, 352 D	ヨーク幅狭部	
353 C	ヨーク突起部	
354 D	ヨーク突出部	
411	コアバック	
412	ティース	50

6 3 1 外周面

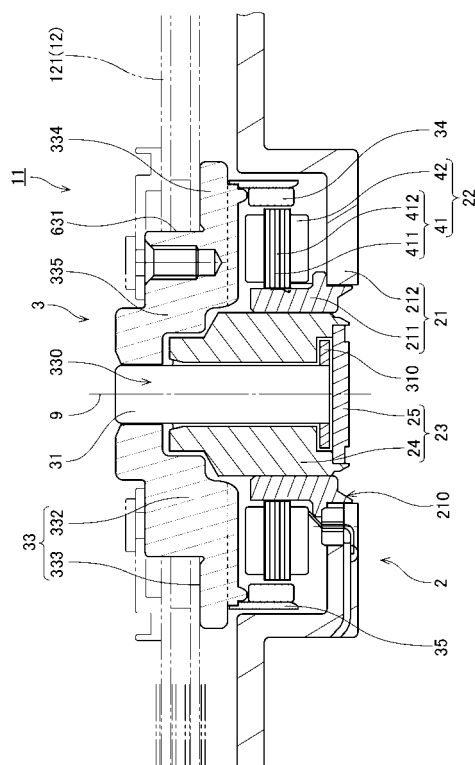
【図 1】



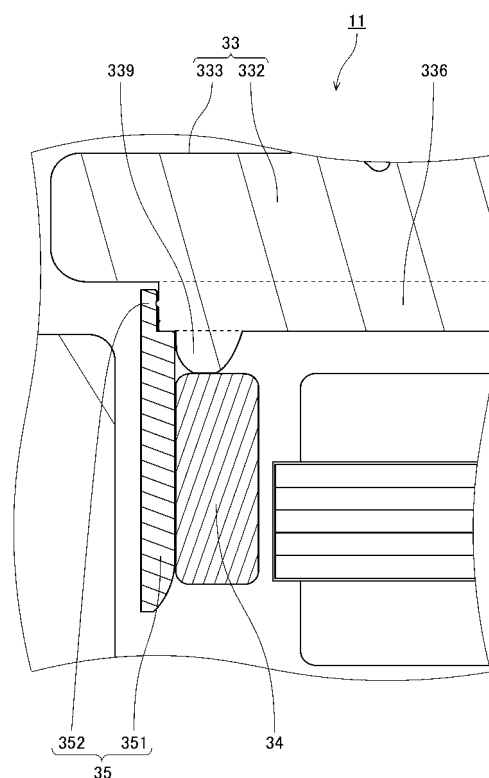
【図 2】



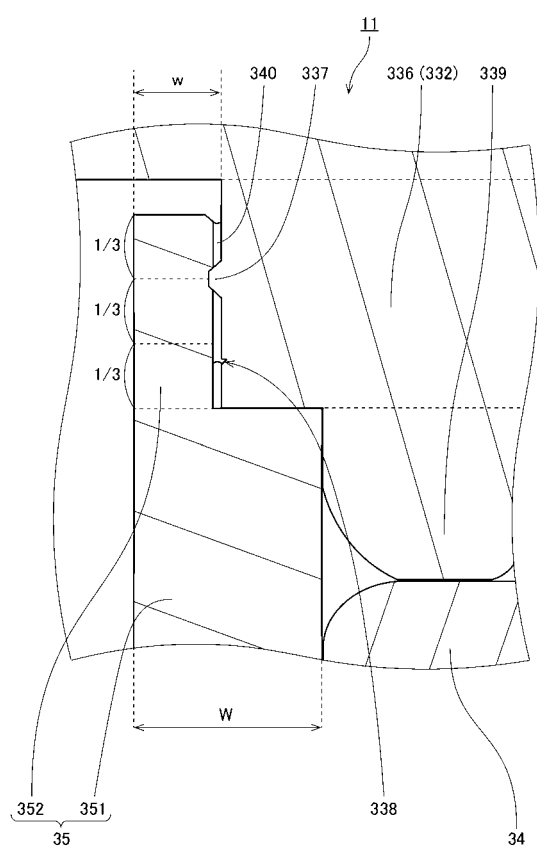
【図 3】



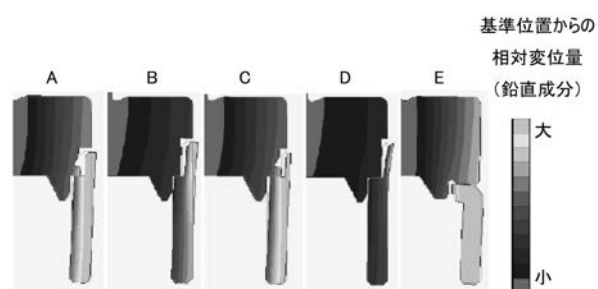
【图 4】



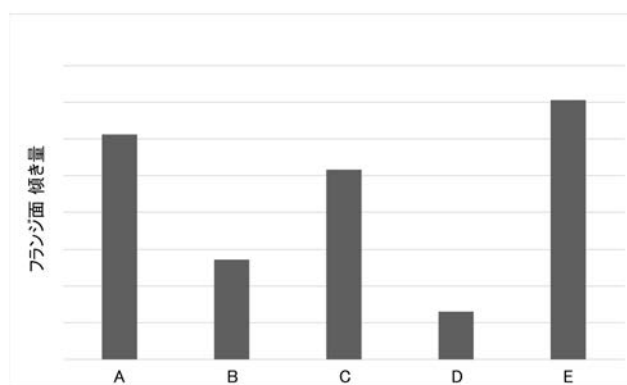
【 図 5 】



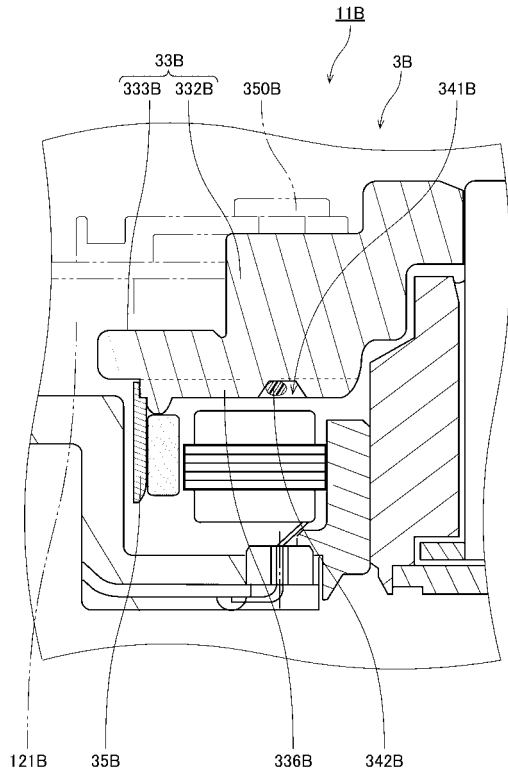
【图 6】



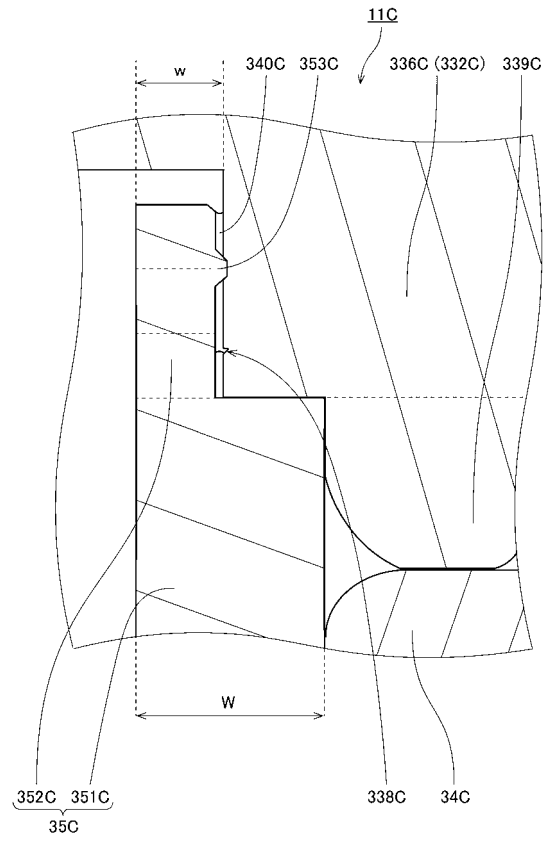
【图 7】



【図 8】



【図 9】



【図 10】

