

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6516618号
(P6516618)

(45) 発行日 令和1年5月22日 (2019.5.22)

(24) 登録日 平成31年4月26日 (2019.4.26)

(51) Int.Cl.	F I
H02K 5/173 (2006.01)	H02K 5/173 A
H02K 11/00 (2016.01)	H02K 11/00

請求項の数 6 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2015-150311 (P2015-150311)	(73) 特許権者	000144027
(22) 出願日	平成27年7月30日 (2015.7.30)		株式会社ミツバ
(65) 公開番号	特開2017-34779 (P2017-34779A)		群馬県桐生市広沢町1丁目2681番地
(43) 公開日	平成29年2月9日 (2017.2.9)	(74) 代理人	100161207
審査請求日	平成30年1月24日 (2018.1.24)		弁理士 西澤 和純
		(74) 代理人	100126664
			弁理士 鈴木 慎吾
		(74) 代理人	100196689
			弁理士 鎌田 康一郎
		(74) 代理人	100064908
			弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100094400
			弁理士 鈴木 三義

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回転電機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ケース体と、
 前記ケース体に対して回転自在とされる回転軸と、
 前記回転軸の軸線方向の一端部に設けられるホルダと、
 前記ホルダに設けられるセンサマグネットと、
 前記センサマグネットの磁束を検出する磁気センサと、
 前記回転軸に挿入される内輪及び前記ケース体に圧入される外輪を有するベアリングと、
 を備える回転電機において、
前記ホルダは、前記回転軸と同軸の円筒状をなして前記回転軸の外周を囲む筒部と、前記筒部から径方向内側に突出すると共に、前記回転軸と同軸の環状をなす環状突起と、を備え、

前記回転軸に、前記内輪の前記軸線方向における位置を規制するベアリング位置規制部を設け、

前記ホルダに、前記ベアリング位置規制部と共に前記内輪を前記軸線方向で挟持して前記ベアリングを固定するベアリング固定部と、前記回転軸の一端部に固定されるホルダ固定部とを設け、

前記筒部の基端部は、前記ベアリング固定部として機能し、

前記軸線方向において、前記回転軸の一端部と前記環状突起との間には、空隙部が形成されていることを特徴とする回転電機。

10

20

【請求項 2】

前記回転軸は、

前記軸線方向に延びる軸部と、

前記軸部と一体に形成されると共に、前記軸部よりも径方向外側に拡張して前記ベアリング位置規制部として機能する拡張部と、を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の回転電機。

【請求項 3】

前記筒部の基端部は、前記ホルダ固定部として機能することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の回転電機。

【請求項 4】

前記ホルダは、前記筒部の先端部と前記環状突起とにより形成され、前記センサマグネットを収容するセンサマグネット収容部を備え、

前記磁気センサは、前記センサマグネットと前記軸線方向において間隔をあけて対向配置されることを特徴とする請求項 1 から 3 の何れか一項に記載の回転電機。

【請求項 5】

前記ホルダ固定部は、前記回転軸の一端部に圧入固定されることを特徴とする請求項 1 から 4 の何れか一項に記載の回転電機。

【請求項 6】

前記ホルダ固定部は、前記回転軸の一端部に着脱可能に固定されることを特徴とする請求項 1 から 5 の何れか一項に記載の回転電機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、回転電機に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、車両等に用いられる回転電機として、例えば特許文献 1 及び 2 に開示されたものがある。

特許文献 1 は、外輪が保持部の軸受収容部に嵌合されると共に、内輪が回転軸に遊嵌されるボールベアリングを備えるものである。特許文献 1 では、センサマグネットの内輪保持部とティースワッシャとによって、内輪の回り止めを行うようになっている。

特許文献 2 は、回転軸の一端部にセンサマグネットを保持するホルダが設けられると共に、センサマグネットから見て回転軸の一端部とは反対側にセンサマグネットと対向して設けられる磁気センサとを備えるものである。

一方、ベアリングの内輪及び外輪の両方を圧入固定する構造が知られている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2010 - 130879 号公報

【特許文献 2】特開 2013 - 7731 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、内輪及び外輪の両方を圧入固定する構造においては、ベアリングが内側及び外側の両方から荷重を受けることによって、ボールと当接する内輪外周面及び外輪内周面（以下「ボール当接面」ということがある。）がボールに押し付けられ、ベアリングが本来の滑りを実現できなくなり、ボール当接面とボールとの間で摩擦が増大してしまい、ボール当接面が摩耗等しやすくなるため、ベアリングの長寿命化を図る上で課題があった。

特許文献 1 においては、外輪を嵌合し且つ内輪を遊嵌する構造（外輪を圧入とし内輪を

10

20

30

40

50

挿入とする構造)であるため、内輪及び外輪の両方を圧入固定する構造と比較して、ベアリングの長寿命化を図ることはできるが、内輪の回り止め用の新たな部材が必要となるため、部品点数が増加し、部品コストを低減する上で課題があった。

特許文献2においては、回転軸の一端部にホルダを介してセンサマグネットを固定する構造であるため、内輪が回転軸に対し固定されていない場合、内輪と回転軸との間に生じる隙間により、内輪と回転軸との一体回転が阻害され、内輪と回転軸との間で摩擦が生じてしまい、内輪内周面が摩耗等しやすくなるため、ベアリングの長寿命化を図る上で課題があった。

又、前記隙間により、回転軸が径方向に動くことでセンサマグネットの位置が磁気センサに対してずれやすくなり、磁気センサの検出精度が損なわれてしまう虞があった。磁気センサの検出精度を保つためには、磁気センサの位置をセンサマグネットのずれに合わせて調整する方法があるが、磁気センサの調整工程が増加し、組付工数がかかるため、組付コストを低減する上で課題があった。

【0005】

そこで本発明は、センサマグネット及び磁気センサを備える回転電機において、ベアリングの長寿命化を図ると共に、部品コスト及び組付コストを低減することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題の解決手段として、請求項1に記載した発明は、ケース体と、前記ケース体に対して回転自在とされる回転軸と、前記回転軸の軸線方向の一端部に設けられるホルダと、前記ホルダに設けられるセンサマグネットと、前記センサマグネットの磁束を検出する磁気センサと、前記回転軸に挿入される内輪及び前記ケース体に圧入される外輪を有するベアリングと、を備える回転電機において、前記ホルダは、前記回転軸と同軸の円筒状をなして前記回転軸の外周を囲む筒部と、前記筒部から径方向内側に突出すると共に、前記回転軸と同軸の環状をなす環状突起と、を備え、前記回転軸に、前記内輪の前記軸線方向における位置を規制するベアリング位置規制部を設け、前記ホルダに、前記ベアリング位置規制部と共に前記内輪を前記軸線方向で挟持して前記ベアリングを固定するベアリング固定部と、前記回転軸の一端部に固定されるホルダ固定部とを設け、前記筒部の基端部は、前記ベアリング固定部として機能し、前記軸線方向において、前記回転軸の一端部と前記環状突起との間には、空隙部が形成されていることを特徴とする。

請求項2に記載した発明は、前記回転軸は、前記軸線方向に延びる軸部と、前記軸部と一体に形成されると共に、前記軸部よりも径方向外側に拡径して前記ベアリング位置規制部として機能する拡径部と、を備えることを特徴とする。

請求項3に記載した発明は、前記筒部の基端部は、前記ホルダ固定部として機能することを特徴とする。

請求項4に記載した発明は、前記ホルダは、前記筒部の先端部と前記環状突起とにより形成され、前記センサマグネットを収容するセンサマグネット収容部を備え、前記磁気センサは、前記センサマグネットと前記軸線方向において間隔をあけて対向配置されることを特徴とする。

請求項5に記載した発明は、前記ホルダ固定部は、前記回転軸の一端部に圧入固定されることを特徴とする。

請求項6に記載した発明は、前記ホルダ固定部は、前記回転軸の一端部に着脱可能に固定されることを特徴とする。

【発明の効果】

【0007】

請求項1、4に記載した発明によれば、回転軸に挿入される内輪及びケース体に圧入される外輪を有するベアリングを備えることで、ベアリングは外側のみから荷重を受けるようになり、内輪及び外輪の両方を圧入固定する構造と比較して、ボールと当接する内輪外周面及び外輪内周面が摩耗等しにくくなるため、ベアリングの長寿命化を図ることができる。又、回転軸に、内輪の軸線方向における位置を規制するベアリング位置規制部を設け

10

20

30

40

50

ることで、ベアリングの軸線方向における位置を規制する部材を別個に設ける必要はない。又、ホルダに、ベアリング位置規制部と共に内輪を軸線方向で挟持してベアリングを固定するベアリング固定部を設けることで、内輪の回り止め用の新たな部材を別個に設ける必要もない。そのため、部品点数が増加することではなく、部品コストを低減することができる。又、ホルダに、回転軸の一端部に固定されるホルダ固定部を設けることで、回転軸に対するホルダの位置が径方向で規制されるため、センサマグネットが回転軸に対してずれにくくなり、磁気センサの検出精度を保つことができる。そのため、磁気センサの調整工程が増加することはないため、組付工数がかかることもなく、組付コストを低減することができる。従って、ベアリングの長寿命化を図ると共に、部品コスト及び組付コストを低減することができる。又、回転軸に挿入される内輪及びケース体に圧入される外輪を有するベアリングを備えることで、ベアリングは外側のみから荷重を受けるようになり、内輪及び外輪の両方を圧入固定する構造と比較して、ボール当接面が摩耗等しにくくなるため、内輪と回転軸との間で摩擦が増大すること等に起因するモータ出力の低下、摩擦が増大した面が摩擦熱で発熱すること等に起因する接着剤の接着力低下等の不具合を抑止することができる。加えて、ホルダが、回転軸と同軸の円筒状をなして回転軸の外周を囲む筒部を備え、筒部の基端部が、ベアリング固定部として機能することで、簡素な構成でベアリングを固定することができる。加えて、ホルダが、筒部から径方向内側に突出すると共に、回転軸と同軸の環状をなす環状突起を更に備えることで、環状突起によってセンサマグネットを安定して保持すると共に、センサマグネットの位置決めを行うことができる。加えて、軸線方向において、回転軸の一端部と環状突起との間には、空隙部が形成されることで、回転軸の一端部と環状突起とを当接させる場合と比較して、回転軸にセンサマグネットの磁束が流れることを回避することができる。又、空隙部を、回転軸に内輪を圧入するときに必要な空気の逃げ部として機能させることができる。

請求項 2 に記載した発明によれば、回転軸が、軸線方向に延びる軸部と、軸部と一体に形成されると共に軸部よりも径方向外側に拡張してベアリング位置規制部として機能する拡張部とを備えることで、ベアリング位置規制部を別個に設ける必要はないため、部品点数が増加することではなく、部品コストを低減することができる。

請求項 3 に記載した発明によれば、筒部の基端部が、ホルダ固定部として機能することで、簡素な構成で回転軸の一端部にホルダを固定することができる。

請求項 5 に記載した発明によれば、ホルダ固定部が、回転軸の一端部に圧入固定されることで、簡素な構成で回転軸に対するホルダの位置を規制することができる。又、ホルダ固定部と回転軸の一端部との間に隙間が生じないようにすることができるため、塵埃及び水等が内部に入り込むことを抑制することができる。

請求項 6 に記載した発明によれば、ホルダ固定部が、回転軸の一端部に着脱可能に固定されることで、ホルダ固定部を回転軸の一端部から容易に離脱することができ、メンテナンス性を向上させることができる。又、回転軸の一端部へのホルダ固定部の取付時には、ホルダ固定部と回転軸の一端部との間に隙間が生じないようにすることができるため、塵埃及び水等が内部に入り込むことを抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 8 】

【図 1】第一実施形態に係る回転電機の斜視図である。

【図 2】上記回転電機をロータ軸方向に沿う矢視 I I から見た図である。

【図 3】図 2 の I I I - I I I 断面図である。

【図 4】第二実施形態に係る回転電機の要部拡大図であり、図 3 の第一ベアリング周辺部に相当する断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 0 9 】

< 第一実施形態 >

以下、本発明の第一実施形態について図面を参照して説明する。

< 回転電機全体 >

図 1 ~ 図 3 は、第一実施形態に係る回転電機 1 の一例を示す。例えば、回転電機 1 は、工場のライン設備等の産業用ロボットに用いられる。

回転電機 1 は、ケース体 2 と、ケース体 2 に対して回転自在とされるロータ 3 と、ロータ 3 を回転させるための磁界を発生可能なステータ 4 とを備える。回転電機 1 は、ステータ 4 の内側に回転自在に設けられたロータ 3 を有するいわゆるインナーロータ型のブラシレスモータである。

【 0 0 1 0 】

尚、図中符号 C L はロータ 3 の回転軸 3 0 の軸線を示す。又、図中符号 C P は回転軸 3 0 の中心を示す。以下、軸線 C L に沿う方向を「ロータ軸方向」、軸線 C L と直交する方向を「ロータ径方向」、軸線 C L 回りに周回する方向を「ロータ周方向」という。ここで、ロータ軸方向は、請求項に記載の「軸線方向」に相当する。

又、図中符号 V 1 はロータ軸方向の一方側、符号 V 2 はロータ軸方向の他方側をそれぞれ示す。

【 0 0 1 1 】

図 3 を参照し、回転電機 1 は、回転軸 3 0 の一端部に設けられるホルダ 5 と、ホルダ 5 に設けられるセンサマグネット 6 と、センサマグネット 6 の磁束を検出する磁気センサ 7 と、内輪及び外輪を有するベアリング 8 , 9 (第一ベアリング 8 及び第二ベアリング 9) を更に備える。ここで、第一ベアリングは、請求項に記載の「ベアリング」に相当する。

【 0 0 1 2 】

< ケース体 >

図 1 及び図 3 を併せて参照し、ケース体 2 は、ステータ 4 におけるロータ軸方向の一方側 V 1 を覆う第一ブラケット 2 1 と、ステータ 4 におけるロータ軸方向の他方側 V 2 を覆う第二ブラケット 2 2 と、ステータ 4 におけるロータ径方向外側を覆う円筒状のステータケース 2 3 と、磁気センサ 7 を覆う磁気センサカバー 2 4 とを備える。

【 0 0 1 3 】

第一ブラケット 2 1 は、円環状の本体部 2 1 a と、本体部 2 1 a の外周部からロータ軸方向の他方側 V 2 に起立する円筒状の外周壁 2 1 b と、本体部 2 1 a の内周部からロータ軸方向の他方側 V 2 に起立する円筒状の内周壁 2 1 c と、本体部 2 1 a の内周部から径方向内側に突出すると共に回転軸 3 0 と同軸の環状をなす環状凸部 2 1 d とを備える。

内周壁 2 1 c は、第一ブラケット 2 1 のうち、後述する外輪 8 b が圧入される部分である。

環状凸部 2 1 d には、回転軸 3 0 と同軸をなしてロータ軸方向に開口する開口部 2 1 h が形成される。開口部 2 1 h の直径は、ホルダ 5 の外径よりも大きい。

【 0 0 1 4 】

第二ブラケット 2 2 は、円環状の本体部 2 2 a と、本体部 2 2 a の外周部からロータ軸方向の一方側 V 1 に起立する外周壁 2 2 b と、本体部 2 2 a の内周部からロータ軸方向の一方側 V 1 に起立する内周壁 2 2 c と、本体部 2 2 a の外周部からロータ径方向外側に突出する円環状のフランジ部 2 2 d と、本体部 2 2 a の径方向中央部からロータ軸方向の他方側 V 2 に突出する円筒状のボス部 2 2 e とを備える。ボス部 2 2 e には、回転軸 3 0 と同軸をなしてロータ軸方向に開口する開口部 2 2 h が形成される。開口部 2 2 h の直径は、回転軸 3 0 の外径よりも大きい。

【 0 0 1 5 】

ステータケース 2 3 のロータ軸方向の両端部は、第一ブラケット 2 1 の外周壁 2 1 b と第二ブラケット 2 2 の外周壁 2 2 b とに挟持される。ステータケース 2 3 の径方向外側面は、各ブラケット 2 1 , 2 2 の外周部 2 1 b , 2 2 b の径方向外側面に沿うように形成される。

【 0 0 1 6 】

磁気センサカバー 2 4 は、磁気センサ 7 のロータ軸方向の一方側 V 1 を覆う天板 2 4 a

10

20

30

40

50

と、天板 24 a の外周部からロータ軸方向の他方側 V 2 に起立する筒状の外周壁 24 b と、外周壁 24 b におけるロータ軸方向の他方側 V 2 の端部からロータ径方向外側に突出する複数（例えば本実施形態では三つ）のフランジ部 24 c とを備える。図 2 のモータ軸方向から見て、各フランジ部 24 c は、回転軸 30 の中心 C P に対して三回転対称に配置される。

【0017】

<ロータ>

図 3 を参照し、ロータ 3 は、軸線 C L を形成する回転軸 30 と、回転軸 30 の径方向外側に設けられる円筒状のマグネットリング 35（駆動マグネット）とを備える。ロータ 3 は、ステータ 4 が発生する磁界を受けて回転可能とされる。ロータ 3 は、第一ベアリング 8 及び第二ベアリング 9 を介してケース体 2 に回転自在に支持される。

10

【0018】

<回転軸>

回転軸 30 は、ロータ軸方向に延びる軸部 31 と、軸部 31 よりも径方向外側に拡張する第一拡張部 32 と、第一拡張部 32 のロータ軸方向の他方側 V 2 の部分に隣接すると共に第一拡張部 32 よりも径方向外側に拡張する第二拡張部 33 と、第二拡張部 33 のロータ軸方向の他方側 V 2 の部分に隣接すると共に第一拡張部 32 よりも径方向外側に拡張し且つ第二拡張部 33 よりも径方向内側に縮径する第三拡張部 34 とを備える。各拡張部 32, 33, 34 は、軸部 31 と一体に形成される。ここで、第一拡張部 32 は、請求項に記載の「拡張部」に相当する。

20

軸部 31（具体的には軸部 31 のうち第一拡張部 32 よりもロータ軸方向の一方側 V 1 の部分）は、回転軸 30 のうち、後述する内輪 8 a が挿入される部分である。

【0019】

<ベアリング位置規制部>

第一拡張部 32 は、第一ベアリング 8 の内輪 8 a のロータ軸方向における位置を規制するベアリング位置規制部 32 a を有する。ベアリング位置規制部 32 a は、第一拡張部 32 のロータ軸方向の一方側 V 1 の部分であり、第一ベアリング 8 の内輪 8 a のロータ軸方向の他方側 V 2 の端部に当接する。ベアリング位置規制部 32 a は、後述する内輪 8 a のロータ軸方向における位置を規制する。

【0020】

尚、第二拡張部 33 は、マグネットリング 35 を支持するマグネットリング支持部として機能する。マグネットリング 35 の径方向内側面は、第二拡張部 33 の径方向外側面に、接着剤等によって固定される。

30

第三拡張部 34 のロータ軸方向の他方側 V 2 の部分は、第二ベアリング 9 の内輪のロータ軸方向の一方側 V 1 の端部に当接する。

【0021】

<ベアリング>

第一ベアリング 8 は、内輪 8 a 及び外輪 8 b を備える。第一ベアリング 8 の内輪 8 a は、回転軸 30 の軸部 31 に挿入される。第一ベアリング 8 の外輪 8 b は、第一ブラケット 21 の内周壁 21 c に圧入される。本実施形態では、内輪 8 a を挿入とし且つ外輪 8 b を圧入とする。

40

【0022】

内輪 8 a のロータ軸方向の他方側 V 2 の端部は、上述のベアリング位置規制部 32 a に当接する。これにより、内輪 8 a のロータ軸方向における位置が規制される。

外輪 8 b のロータ軸方向の一方側 V 1 の端部は、環状凸部 21 d のロータ軸方向の他方側 V 2 の部分に当接する。

【0023】

第二ベアリング 9 は、第一ベアリング 8 よりも大きいサイズを有する。第二ベアリング 9 は、第二ブラケット 22 の内周壁 22 c の径方向内側に設けられる。第二ベアリング 9 の内輪のロータ軸方向の一方側 V 1 の端部は、回転軸 30 の第三拡張部 34 のロータ軸方

50

向の他方側 V 2 の部分に当接する。第二ベアリング 9 のロータ軸方向の他方側 V 2 の端部と、第二ブラケット 2 2 の本体部 2 2 a の径方向中央部（ボス部 2 2 e のロータ軸方向の一方側 V 1 の部分を含む）との間には、円環状のワッシャ 9 w が設けられる。ワッシャ 9 w は、ロータ周方向に沿って波打つように湾曲する。

【 0 0 2 4 】

< ステータ >

ステータ 4 は、ロータ 3 のマグネットリング 3 5 とロータ径方向外側に間隔を空けて配置される。図 1 及び図 3 を併せて参照し、ステータ 4 は、ボルト 4 a 及びナット 4 b によってケース体 2 に固定される。例えば、磁気センサカバー 2 4 の各フランジ部 2 4 c、第一ブラケット 2 1 の本体部 2 1 a 及び第二ブラケット 2 2 の本体部 2 2 a のそれぞれに形成される不図示の挿通孔に長尺のボルト 4 a を挿通し、挿通したボルト 4 a の突出端を第二ブラケット 2 2 の本体部 2 2 a の凹部内のナット 4 b に螺着することで、ステータ 4 をケース体 2 に固定することができる。

10

【 0 0 2 5 】

ステータ 4 は、円筒状のステータコア 4 0 と、ステータコア 4 0 のスロット 4 0 h 内に設けられる絶縁性のボビン 4 1 と、ボビン 4 1 に巻装される導電性のコイル 4 2 とを備える。

【 0 0 2 6 】

コイル 4 2 の端末部は、ロータ軸方向の一方側 V 1 に引き出され、第一ブラケット 2 1 の内側の空間 2 1 s（外周壁 2 1 b と内周壁 2 1 c との間の空間）に配置される環状のプリント基板 4 5 に接続される。プリント基板 4 5 は、外部からの電力を、ハーネス 4 6 等を介してコイル 4 2 に供給する機能を有する。

20

【 0 0 2 7 】

< ホルダ >

図 3 を参照し、ホルダ 5 は、回転軸 3 0 と同軸の円筒状をなして回転軸 3 0 の一端部 3 0 a を囲む筒部 5 0 と、筒部 5 0 のロータ軸方向中央部から径方向内側に突出すると共に回転軸 3 0 と同軸の円環状をなす環状突起 5 1 とを備える。回転軸 3 0 の一端部 3 0 a は、環状突起 5 1 と離反する。ロータ軸方向において、回転軸 3 0 の一端部 3 0 a と環状突起 5 1 との間には、空隙部 5 1 s が形成される。尚、環状突起 5 1 の形状は円環状に限らず、環状突起 5 1 の一部に切欠きが形成されていてもよい。

30

【 0 0 2 8 】

< ホルダ固定部 >

筒部 5 0 の基端部 5 0 a（ロータ軸方向の他方側 V 2 の端部）は、回転軸 3 0 の一端部 3 0 a にホルダ 5 を固定するホルダ固定部 5 0 g を有する。ホルダ固定部 5 0 g は、筒部 5 0 の基端部 5 0 a の内周部であり、回転軸 3 0 の一端部 3 0 a の外周部に当接する。

【 0 0 2 9 】

筒部 5 0 の基端部 5 0 a は、回転軸 3 0 の一端部 3 0 a に圧入固定される。これにより、ホルダ 5 は、ロータ 3 と一体回転可能に固定される。

例えば、ホルダ 5 の形成材料は、非磁性を有し、且つ回転軸 3 0（例えば鉄材）と熱膨張率の差が小さい、SUS303、SUS304 及び SUS316 等のオーステナイト系ステンレスを用いる。これにより、ホルダ 5 の圧入固定時の応力を許容すると共に、高温時における回転軸 3 0 とホルダ固定部 5 0 g との締め代を確保することができる。尚、このような効果を奏することができれば、ホルダ 5 の形成材料は、上記のオーステナイト系ステンレスに限らず、他のステンレス、アルミニウム及び真鍮等を用いてもよい。

40

【 0 0 3 0 】

< ベアリング固定部 >

筒部 5 0 の基端部 5 0 a は、第一ベアリング 8 を固定するベアリング固定部 5 0 t を有する。ベアリング固定部 5 0 t は、筒部 5 0 の基端部 5 0 a のロータ軸方向の他方側 V 2 の部分であり、第一ベアリング 8 の内輪 8 a のロータ軸方向の一方側 V 1 の端部に当接する。ベアリング固定部 5 0 t は、ベアリング位置規制部 3 2 a と共に、内輪 8 a をロータ

50

軸方向で挟持して第一ベアリング 8 を固定する。

【 0 0 3 1 】

< センサマグネット収容部 >

筒部 5 0 の先端部 5 0 b (ロータ軸方向の一方側 V 1 の端部) は、センサマグネット 6 を囲む。環状突起 5 1 の一面 5 1 f (ロータ軸方向の一方側 V 1 の面) には、センサマグネット 6 が載置される。ホルダ 5 における筒部 5 0 の先端部 5 0 b 及び環状突起 5 1 は、センサマグネット 6 を収容するセンサマグネット収容部 5 2 を形成する。

【 0 0 3 2 】

< センサマグネット >

センサマグネット 6 は、回転軸 3 0 と同軸の円盤状をなす。例えば、センサマグネット 6 の組付け手順は、ホルダ 5 を回転軸 3 0 の一端部 3 0 a に固定した後に、センサマグネット 6 をセンサマグネット収容部 5 2 に収容する手順で行う。センサマグネット 6 は、筒部 5 0 の先端部 5 0 b に圧入固定される。これにより、センサマグネット 6 は、ホルダ 5 と共にロータ 3 と一体回転可能に固定される。

【 0 0 3 3 】

センサマグネット 6 は、周方向において磁極が切り替わるように一対の N 極着磁部及び S 極着磁部 (何れも不図示) を備える。センサマグネット 6 は、ロータ 3 の回転に伴って磁界を変化させる。

【 0 0 3 4 】

< 磁気センサ >

磁気センサ 7 は、センサマグネット 6 とロータ軸方向において間隔を空けて対向配置される。磁気センサ 7 は、磁気センサカバー 2 4 の内側の空間 2 4 s (天板 2 4 a と外周壁 2 4 b とによって囲まれる空間) に配置される円盤状の回路基板 7 0 の径方向中央部に設けられる。回路基板 7 0 は、ハーネス 7 1 等を介して不図示の外部電源に接続されている。

【 0 0 3 5 】

磁気センサ 7 は、ロータ 3 の回転軸 3 0 の回転角度を検出するためのものである。磁気センサ 7 は、ロータ 3 の回転に伴うセンサマグネット 6 の磁界の変化を検出することにより、前記回転角度を検出する。例えば、磁気センサ 7 は、ホール IC を用いる。

【 0 0 3 6 】

以上説明したように、上記実施形態は、ケース体 2 と、ケース体 2 に対して回転自在とされる回転軸 3 0 と、回転軸 3 0 のロータ軸方向の一端部 3 0 a に設けられるホルダ 5 と、ホルダ 5 に設けられるセンサマグネット 6 と、センサマグネット 6 の磁束を検出する磁気センサ 7 と、回転軸 3 0 に挿入される内輪 8 a 及びケース体 2 に圧入される外輪 8 b を有する第一ベアリング 8 と、を備える回転電機 1 において、回転軸 3 0 に、内輪 8 a のロータ軸方向における位置を規制するベアリング位置規制部 3 2 a を設け、ホルダ 5 に、ベアリング位置規制部 3 2 a と共に内輪 8 a をロータ軸方向で挟持して第一ベアリング 8 を固定するベアリング固定部 5 0 t と、回転軸 3 0 の一端部 3 0 a に固定されるホルダ固定部 5 0 g とを設けたものである。

【 0 0 3 7 】

この構成によれば、回転軸 3 0 に挿入される内輪 8 a 及びケース体 2 に圧入される外輪 8 b を有する第一ベアリング 8 を備えることで、第一ベアリング 8 は外側のみから荷重を受けるようになり、内輪及び外輪の両方を圧入固定する構造と比較して、ボールと当接する内輪外周面及び外輪内周面が摩耗等しくなるため、ベアリングの長寿命化を図ることができる。又、回転軸 3 0 に、内輪 8 a のロータ軸方向における位置を規制するベアリング位置規制部 3 2 a を設けることで、第一ベアリング 8 のロータ軸方向における位置を規制する部材を別個に設ける必要はない。又、ホルダ 5 に、ベアリング位置規制部 3 2 a と共に内輪 8 a をロータ軸方向で挟持して第一ベアリング 8 を固定するベアリング固定部 5 0 t を設けることで、内輪 8 a の回り止め用の新たな部材を別個に設ける必要もない。そのため、部品点数が増加することはなく、部品コストを低減することができる。又、ホ

10

20

30

40

50

ルダ 5 に、回転軸 30 の一端部 30 a に固定されるホルダ固定部 50 g を設けることで、回転軸 30 に対するホルダ 5 の位置がロータ径方向で規制されるため、センサマグネット 6 が回転軸 30 に対してずれにくくなり、磁気センサ 7 の検出精度を保つことができる。そのため、磁気センサ 7 の調整工程が増加することはないため、組付工数がかかるともなく、組付コストを低減することができる。従って、ベアリングの長寿命化を図ると共に、部品コスト及び組付コストを低減することができる。又、回転軸 30 に挿入される内輪 8 a 及びケース体 2 に圧入される外輪 8 b を有する第一ベアリング 8 を備えることで、第一ベアリング 8 は外側のみから荷重を受けるようになり、内輪及び外輪の両方を圧入固定する構造と比較して、ボール当接面が摩耗等しくなるため、内輪 8 a と回転軸 30 との間で摩擦が増大すること等に起因するモータ出力の低下、摩擦が増大した面が摩擦熱で発熱すること等に起因する接着剤の接着力低下等の不具合を抑止することができる。

10

【0038】

又、上記実施形態では、回転軸 30 が、ロータ軸方向に延びる軸部 31 と、軸部 31 と一体に形成されると共に軸部 31 よりも径方向外側に拡径してベアリング位置規制部 32 a として機能する第一拡径部 32 とを備えることで、ベアリング位置規制部を別個に設ける必要はないため、部品点数が増加することはなく、部品コストを低減することができる。

【0039】

又、上記実施形態では、ホルダ 5 が、回転軸 30 と同軸の円筒状をなして回転軸 30 の外周を囲む筒部 50 を備え、筒部 50 の基端部 50 a の内周部が、ホルダ固定部 50 g として機能することで、簡素な構成で回転軸 30 の一端部 30 a にホルダ 5 を固定することができる。

20

【0040】

又、上記実施形態では、ホルダ 5 が、回転軸 30 と同軸の円筒状をなして回転軸 30 の外周を囲む筒部 50 を備え、筒部 50 の基端部 50 a のロータ軸方向の他方側 V 2 の部分が、ベアリング固定部 50 t として機能することで、簡素な構成でベアリングを固定することができる。

【0041】

又、上記実施形態では、ホルダ 5 が、筒部 50 から径方向内側に突出すると共に、回転軸 30 と同軸の環状をなす環状突起 51 を更に備えることで、環状突起 51 によってセンサマグネット 6 を安定して保持すると共に、センサマグネット 6 の位置決めを行うことができる。

30

【0042】

又、上記実施形態では、ロータ軸方向において、回転軸 30 の一端部 30 a と環状突起 51 との間には、空隙部 51 s が形成されることで、回転軸 30 の一端部 30 a と環状突起 51 とを当接させる場合と比較して、回転軸 30 にセンサマグネット 6 の磁束が流れることを回避することができる。又、空隙部 51 s を、回転軸 30 に内輪 8 a を圧入するときに必要な空気の逃げ部として機能させることができる。

【0043】

又、上記実施形態では、ホルダ固定部 50 g が、回転軸 30 の一端部 30 a に圧入固定されることで、簡素な構成で回転軸 30 に対するホルダ 5 の位置を規制することができる。又、ホルダ固定部 50 g と回転軸 30 の一端部 30 a との間に隙間が生じないようにすることができるため、塵埃及び水等が内部に入り込むことを抑制することができる。

40

【0044】

< 第二実施形態 >

以下、本発明の第二実施形態について図面を参照して説明する。

図 4 は、第二実施形態に係る回転電機の要部拡大図であり、図 3 の第一ベアリング 8 周辺部に相当する断面図である。

第二実施形態では、第一実施形態に対して、ホルダ固定部 251 a が回転軸 230 の一端部 230 a に着脱自在に固定される点で特に異なる。図 4 において、第一実施形態と同

50

様の構成には同一符号を付し、その詳細な説明は省略する。

【 0 0 4 5 】

< 回転軸 >

回転軸 2 3 0 は、上述の軸部 3 1、第一拡径部 3 2、第二拡径部 3 3 及び第三拡径部 3 4 と、軸部 3 1 の一端部 3 0 a に隣接すると共に軸部 3 1 よりも径方向内側に縮径する縮径部 2 3 1 とを備える。縮径部 2 3 1 は、各拡径部 3 2, 3 3, 3 4 と共に軸部 3 1 と一体に形成される。尚、図 4 においては、第二拡径部 3 3 及び第三拡径部 3 4 の図示を省略する。

【 0 0 4 6 】

縮径部 2 3 1 は、ホルダ 2 0 5 を着脱可能に固定する雄ネジ部 2 3 1 a を有する。雄ネジ部 2 3 1 a は、縮径部 2 3 1 のロータ軸方向の一方側 V 1 の部分であり、ネジ加工により、外周部に螺旋状の溝が形成されている。

10

【 0 0 4 7 】

< ホルダ >

ホルダ 2 0 5 は、回転軸 2 3 0 と同軸の円筒状をなして回転軸 2 3 0 の一端部 2 3 0 a を囲む筒部 2 5 0 と、筒部 2 5 0 のロータ軸方向中央部から径方向内側に突出すると共に回転軸 2 3 0 と同軸の円筒状をなす雌ネジ形成部 2 5 1 とを備える。

回転軸 2 3 0 の一端部 2 3 0 a は、センサマグネット 6 と離反する。ロータ軸方向において、回転軸 2 3 0 の一端部 2 3 0 a とセンサマグネット 6 との間には、空隙部 2 5 1 s が形成される。

20

【 0 0 4 8 】

< ホルダ固定部 >

筒部 2 5 0 の雌ネジ形成部 2 5 1 は、回転軸 2 3 0 の一端部 2 3 0 a にホルダ 2 0 5 を着脱可能に固定するホルダ固定部 2 5 1 a を有する。ホルダ固定部 2 5 1 a は、筒部 2 5 0 の雌ネジ形成部 2 5 1 の内周部であり、ネジ加工により、螺旋状の溝が形成されている。ホルダ固定部 2 5 1 a は、雌ネジ部として機能し、回転軸 2 3 0 の雄ネジ部 2 3 1 a に螺着固定される。これにより、ホルダ 2 0 5 は、ロータ 2 0 3 と一体回転可能に固定される。

【 0 0 4 9 】

筒部 2 5 0 の基端部 2 5 0 a (ロータ軸方向の他方側 V 2 の端部) は、回転軸 2 3 0 の軸部 3 1 の一端部 3 0 a に嵌め合される。筒部 2 5 0 の基端部 2 5 0 a の内周部 2 5 0 g は、回転軸 2 3 0 の軸部 3 1 の一端部 3 0 a の外周部から僅かに離反する。すなわち、筒部 2 5 0 の基端部 2 5 0 a は、回転軸 2 3 0 の軸部 3 1 の一端部 3 0 a に圧入固定されていない。これにより、ホルダ 2 0 5 は、回転軸 2 3 0 の一端部 2 3 0 a に着脱可能とされる。

30

【 0 0 5 0 】

< ベアリング固定部 >

筒部 2 5 0 の基端部 2 5 0 a は、第一ベアリング 8 を固定するベアリング固定部 2 5 0 t を有する。ベアリング固定部 2 5 0 t は、筒部 2 5 0 の基端部 2 5 0 a のロータ軸方向の他方側 V 2 の部分であり、第一ベアリング 8 の内輪 8 a のロータ軸方向の一方側 V 1 の端部に当接する。ベアリング固定部 2 5 0 t は、ベアリング位置規制部 3 2 a と共に、内輪 8 a をロータ軸方向で挟持して第一ベアリング 8 を固定する。

40

【 0 0 5 1 】

< センサマグネット収容部 >

筒部 2 5 0 の先端部 2 5 0 b (ロータ軸方向の一方側 V 1 の端部) は、センサマグネット 6 を囲む。雌ネジ形成部 2 5 1 の一面 2 5 1 f (ロータ軸方向の一方側 V 1 の面) には、センサマグネット 6 が載置される。ホルダ 2 0 5 における筒部 2 5 0 の先端部 2 5 0 b 及び雌ネジ形成部 2 5 1 は、センサマグネット 6 を収容するセンサマグネット収容部 2 5 2 を形成する。

【 0 0 5 2 】

50

例えば、筒部 2 5 0 の先端部 2 5 0 b の外周部 2 5 0 c は、六角又は 2 方取り等の加工が施されている。これにより、工具等を用いて前記外周部 2 5 0 c を容易に把持することができるため、回転軸 2 3 0 の一端部 2 3 0 a へのホルダ 2 0 5 の着脱を容易に行うことができる。

【 0 0 5 3 】

以上説明したように、第二実施形態によれば、ホルダ固定部 2 5 1 a が、回転軸 2 3 0 の一端部 2 3 0 a に着脱可能に固定されることで、ホルダ固定部 2 5 1 a を回転軸 2 3 0 の一端部 2 3 0 a から容易に離脱することができ、メンテナンス性を向上させることができる。又、回転軸 2 3 0 の一端部 2 3 0 a へのホルダ固定部 2 5 1 a の取付時には、ホルダ固定部 2 5 1 a と回転軸 2 3 0 の一端部 2 3 0 a との間に隙間が生じないようにすること

10

【 0 0 5 4 】

尚、この発明の技術範囲は上記の実施形態に限られるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能である。

【 0 0 5 5 】

又、上記実施形態においては、軸部 3 1 と一体に形成されると共に軸部 3 1 よりも径方向外側に拡径してベアリング位置規制部 3 2 a として機能する第一拡径部 3 2 とを備えることとしたが、これに限らず、軸部 3 1 と別体のシーリング材を設けることでベアリング位置規制部として機能させてもよい。

【 0 0 5 6 】

20

又、上記第一実施形態においては、回転軸 3 0 の一端部 3 0 a を環状突起 5 1 から離反させたが、これに限らず、回転軸 3 0 の一端部 3 0 a を環状突起 5 1 に当接させてもよい。

【 0 0 5 7 】

又、上記第二実施形態においては、ホルダ固定部 2 5 1 a が回転軸 2 3 0 の一端部に着脱自在に固定される構成として、雄ネジ部と雌ネジ部とを螺合させる構成としたが、これに限らず、ねじ等の締結部材、又はプランジャを用いて取り付ける構成としてもよい。

【 0 0 5 8 】

その他、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、上記した実施の形態における構成要素を周知の構成要素に置き換えることは適宜可能である。

30

【 符号の説明 】

【 0 0 5 9 】

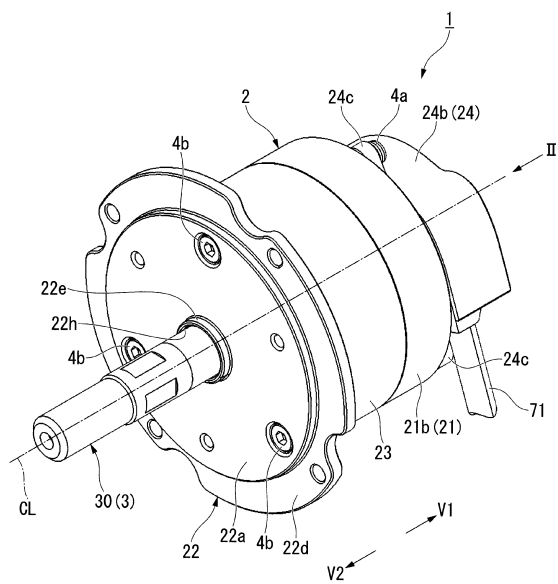
- 1 回転電機
- 2 ケース体
- 5 ホルダ
- 6 センサマグネット
- 7 磁気センサ
- 8 第一ベアリング（ベアリング）
- 8 a 内輪
- 8 b 外輪
- 3 0 , 2 3 0 回転軸
- 3 1 軸部
- 3 2 第一拡径部（拡径部）
- 3 2 a ベアリング位置規制部
- 5 0 筒部
- 5 0 g ホルダ固定部
- 5 0 t , 2 5 0 t ベアリング固定部
- 5 1 環状突起
- 5 1 s 空隙部
- 2 5 1 a ホルダ固定部

40

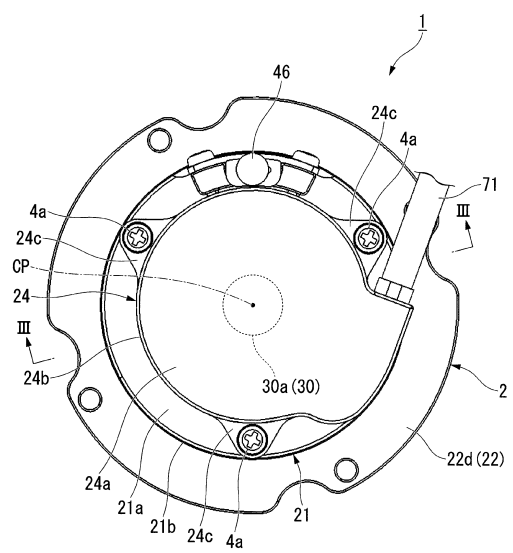
50

C L ロータ軸方向（軸線方向）

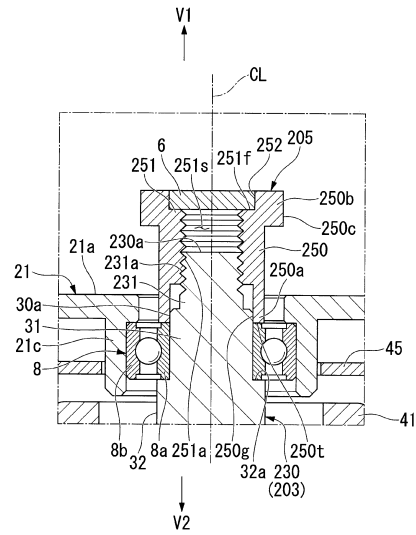
【図 1】



【図 2】



【 図 4 】



フロントページの続き

- (72)発明者 石田 久
群馬県桐生市広沢町一丁目二六八一番地 株式会社ミツバ内
- (72)発明者 藤井 要介
群馬県桐生市広沢町一丁目二六八一番地 株式会社ミツバ内

審査官 三島木 英宏

- (56)参考文献 特開 2 0 0 8 - 2 2 8 3 6 7 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
- | | |
|---------|-----------|
| H 0 2 K | 5 / 1 7 3 |
| H 0 2 K | 1 1 / 0 0 |