

(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2015-106966

(P2015-106966A)

(43) 公開日 平成27年6月8日(2015.6.8)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
<b>H02K 1/27 (2006.01)</b>	H02K 1/27 501D	5H601
<b>H02K 1/22 (2006.01)</b>	H02K 1/22 A	5H622

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2013-247371 (P2013-247371)	(71) 出願人	000006611
(22) 出願日	平成25年11月29日 (2013.11.29)		株式会社富士通ゼネラル
			神奈川県川崎市高津区末長3丁目3番17号
		(72) 発明者	田邊 洋一
			神奈川県川崎市高津区末長1116番地
			株式会社富士通ゼネラル内
		(72) 発明者	▲浜▼野 拓也
			神奈川県川崎市高津区末長1116番地
			株式会社富士通ゼネラル内
		Fターム(参考)	5H601 AA08 BB01 CC15 DD01 DD09
			DD11 EE18 GA02 KK25
			5H622 CA02 CB03 CB05 PP04 PP20

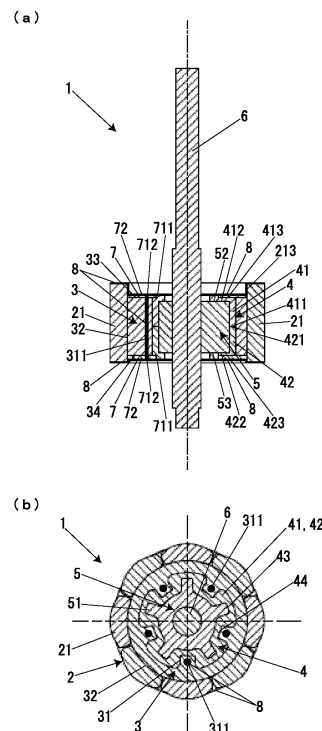
(54) 【発明の名称】 回転子および永久磁石電動機

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】リベットが無くても押さえ板と緩衝部材を軸方向に保持することができる回転子および永久磁石電動機を提供する。

【解決手段】板状の永久磁石片21が環状に配置された永久磁石2と、永久磁石2の内径側に位置する環状の外周側鉄心3と、外周側鉄心3の内径側に位置する緩衝部材4と、緩衝部材4で覆われた内周側鉄心5と、内周側鉄心5に固着されたシャフト6と、外周側鉄心5と緩衝部材4とを軸方向に保持するための端板7とを備えた回転子1であって、永久磁石片21を外周側鉄心3に固定するとともに、端板7を軸方向に固定する樹脂部8を有することを特徴とし、永久磁石電動機Mは、この回転子1と、回転子1の外周側に所定の間隔をもって対向するように配置される固定子とを備えている。

【選択図】 図3



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

板状の永久磁石片が環状に配置された永久磁石と、同永久磁石の内径側に位置する環状の外周側鉄心と、同外周側鉄心の内径側に位置する緩衝部材と、同緩衝部材で覆われた内周側鉄心と、同内周側鉄心に固着されたシャフトと、前記外周側鉄心と前記緩衝部材とを軸方向に保持するための端板とを備えた永久磁石電動機の回転子であって、

前記永久磁石片を前記外周側鉄心に固定するとともに、前記端板を軸方向に固定する樹脂部を有することを特徴とする回転子。

## 【請求項 2】

前記外周側鉄心は軸方向に貫通する貫通孔を有し、前記端板は軸方向に貫通する開口部を有し、前記貫通孔と前記開口部をそれぞれ連通させて前記樹脂部を形成したことを特徴とする請求項 1 記載の回転子。

10

## 【請求項 3】

前記外周側鉄心は内径側に延びる突起部を有し、同突起部に前記貫通孔を設けたことを特徴とする請求項 2 記載の回転子。

## 【請求項 4】

請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の回転子と、同回転子の外周側に所定の間隔をもって対向するように配置される固定子とを備えたことを特徴とする永久磁石電動機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

20

## 【0001】

本発明は、回転子およびこの回転子を用いた永久磁石電動機に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来の永久磁石電動機には、回転磁界を発生する固定子の内部に、永久磁石を備える回転子を回転可能に配置したインナーロータ型の電動機があり、例えば、空気調和機に搭載する送風ファンを回転駆動するためのブラシレス DC モータとして用いられる。

## 【0003】

このような永久磁石電動機の回転子は、例えば、外周側に配置された円筒状の永久磁石と、シャフトに固着された回転子鉄心と、永久磁石と回転子鉄心との間に嵌め込まれた緩衝部材とを備えている。この回転子は、軸方向から緩衝部材を押さえ板で押さえ、押さえ板と緩衝部材がリベットで固定された構造になっている。この回転子の構造により、永久磁石の回転による振動は、緩衝部材で吸収されて永久磁石から回転子鉄心やシャフトに伝わらず、回転子の防振効果が得られることが知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

30

## 【0004】

しかしながら、特許文献 1 による回転子の防振構造は、押さえ板と緩衝部材を軸方向に保持するためのリベットが必要となり、部品点数が増えるという問題点があった。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0005】

40

【特許文献 1】特許第 3 6 8 9 8 7 7 号

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0006】

本発明は上記問題点に鑑み、リベットが無くても押さえ板と緩衝部材を軸方向に保持することができる回転子および永久磁石電動機を提供することを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0007】

上記課題を解決するため、本発明の回転子は、板状の永久磁石片が環状に配置された永久磁石と、永久磁石の内径側に位置する環状の外周側鉄心と、外周側鉄心の内径側に位置

50

する緩衝部材と、緩衝部材で覆われた内周側鉄心と、内周側鉄心に固着されたシャフトと、外周側鉄心と緩衝部材とを軸方向に保持するための端板とを備えたものであって、永久磁石片を外周側鉄心に固定するとともに、端板を軸方向に固定する樹脂部を有することを特徴とする。また、本発明の永久磁石電動機は、この回転子と、回転子の外周側に所定の間隔をもって対向するように配置される固定子とを備えたことを特徴とする。

【0008】

また、本発明の回転子において、外周側鉄心は軸方向に貫通する貫通孔を有し、端板は軸方向に貫通する開口部を有し、貫通孔と開口部をそれぞれ連通させて樹脂部を形成したことを特徴とする。

【0009】

また、本発明の回転子において、外周側鉄心は内径側に延びる突起部を有し、突起部に貫通孔を設けたことを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

本発明の回転子および永久磁石電動機によれば、永久磁石片を外周側鉄心に固定するとともに、端板を軸方向に固定する樹脂部を有することにより、リベットが無くても端板と緩衝部材を軸方向に保持することができる。

【0011】

本発明の回転子によれば、外周側鉄心と端板が貫通孔と開口部により樹脂部で繋がるため、端板の軸方向の保持力を強化することができる。

【0012】

本発明の回転子によれば、外周側鉄心は内径側に延びる突起部を有し、突起部に貫通孔を設けたので、貫通孔が永久磁石の磁路の妨げにならないようにすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明による回転子を示す外観斜視図である。

【図2】本発明による回転子を示す説明図であり、(a)は上面図、(b)は側面図である。

【図3】本発明による回転子の図2に示す断面図であり、(a)はA-A断面図、(b)はB-B断面図である。

【図4】本発明による回転子を用いた永久磁石電動機を示す断面図である。

【図5】本発明による回転子を用いた永久磁石電動機を示す上面図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本発明の実施形態を添付図面に基づき詳細に説明する。図1乃至図5は、本実施形態における回転子とこの回転子を用いた永久磁石電動機を説明する図である。永久磁石電動機は、回転磁界を発生する固定子内に、永久磁石を備える回転子を回転可能に配置したインナーロータ型電動機であり、例えば、空気調和機に搭載する送風ファンを回転駆動するためのブラシレスDCモータとして用いられる。

【0015】

回転子1は、図1、図2および図3に示すように、板状の永久磁石片21が環状に配置された永久磁石2と、永久磁石2の内径側に位置する環状の外周側鉄心3と、外周側鉄心3の内径側に位置する緩衝部材4と、緩衝部材4で覆われた内周側鉄心5と、内周側鉄心5に固着されたシャフト6と、外周側鉄心3と緩衝部材4とを軸方向に保持するための端板7とからなる回転子組を備えている。さらに、回転子1は、本発明の特徴部分である、永久磁石片21を外周側鉄心3に固定するとともに、端板7の位置を軸方向に保持する樹脂部8を備えている。

【0016】

外周側鉄心3は、その内周に内径側に延びる複数の第1突起部31(突起部)を備えている。この第1突起部31は、本実施例では軸方向に貫通する第1貫通孔311(貫通孔

10

20

30

40

50

)を有している。内周側鉄心5は、円柱状に形成され、外周側鉄心3の内径側に配置される。内周側鉄心5は、その外周に外径側に延びる複数の第2突起部51を備えており、第2突起部51は、第1突起部31と周方向に隣り合うように配置される。

【0017】

緩衝部材4は、ゴムやエラストマなどの材料からなり、外周側鉄心3と内周側鉄心5の間に配置され、内周側鉄心5を覆うように円筒状に形成される。本実施例では、緩衝部材4は、上側緩衝部材41と下側緩衝部材42とで構成され、上側緩衝部材41と下側緩衝部材42は、軸方向の一方側と他方側とから内周側鉄心5を覆うように設けられている。

【0018】

上側緩衝部材41と下側緩衝部材42はそれぞれ、内径側に内周側鉄心5の第2突起部51を嵌め込む第1凹部43と、外径側に外周側鉄心3の第1突起部31を嵌め込む第2凹部44とを備えている。第1凹部43と第2凹部44は周方向に交互に形成されている。外周側鉄心3の第1突起部31と内周側鉄心5の第2突起部51は、緩衝部材4の第1凹部43と第2凹部44に嵌め込まれているので、永久磁石2がシャフト6に対して空回り(空転)せず、永久磁石2の回転トルクがシャフト6に確実に伝達する。なお、緩衝部材4は、上側緩衝部材41と下側緩衝部材42とで構成されているが、本実施形態に限らず、緩衝部材4は上述した形状であれば内周側鉄心5に予め一体成形してもよい。

【0019】

永久磁石2は、例えば、磁石粉末を焼結した複数の永久磁石片21からなる。永久磁石片21は、外周側鉄心3よりも軸方向に長く、外周側鉄心3から上方向に飛び出るように、外周側鉄心3の外周面32に配置されている。この永久磁石片21は、回転子1を組立てた後に着磁される。

【0020】

端板7は、円板状に形成され、中心部には、シャフト6を挿入可能な開口部(第1開口部711)が形成される。端板7は、外周側鉄心3の軸方向の両端面(上端面33と下端面34)と緩衝部材4の軸方向の両端面(上側緩衝部材41の外側上面413と下側緩衝部材42の外側下面423)を軸方向の一方側と他方側から挟持するように配置される。端板7はさらに、第1貫通孔311に対応する箇所に、第1貫通孔311と連通する第2開口部712(開口部)を有している。

【0021】

樹脂部8は、周方向に隣接する永久磁石片21の間と、永久磁石片21の軸方向の上端面211および下端面212と、外周側鉄心3から飛び出した永久磁石片21の内周面213と、端板7の外周側端面72を覆うように形成される。この樹脂部8は、例えば、図示しない金型で端板7の内径側で挟持された回転子組にモールド樹脂を射出して形成される。このように形成された樹脂部8は、永久磁石片21を外周側鉄心3に固定するとともに、端板7を外周側鉄心3と緩衝部材4を挟持した状態で固定する。なお、第1貫通孔311と第2開口部712が連通する場合は、第1貫通孔311および第2開口部712で形成される空間にもモールド樹脂が流れこむため、端板7がより強固に固定される。なお、端板7の固定が十分であれば、第1貫通孔311を備えなくてもよい。以上のように構成された回転子1は、永久磁石2の回転による振動が、緩衝部材4で吸収されて永久磁石2から内周側鉄心5やシャフト6に伝わらず、回転子1の防振効果が得られる。

【0022】

永久磁石電動機Mは、図4および図5に示すように、前述の回転子1と固定子9とを備えている。固定子9は、固定子鉄心91とインシュレータ92と固定子巻線93とを備えている。固定子鉄心91は、薄い鋼板を複数積層して円筒状に形成され、環状のバックヨーク部911とバックヨーク部911から内径側に延びる複数のティース部912とを備えている。この固定子鉄心91には、インシュレータ92を一体形成し、インシュレータ92を介してティース部912に固定子巻線93が巻回されている。

【0023】

このように構成された固定子9は、固定子巻線93が巻回された固定子鉄心91をティ

10

20

30

40

50

ース部 9 1 2 の先端面 9 1 2 1 ( 固定子鉄心 9 1 の内周面 ) を除いてモールド樹脂でモールド成形して円筒状の外郭 9 4 を形成し、ティース部 9 1 2 の先端面 9 1 2 1 が回転子 1 の外周側に所定の間隔 ( いわゆるエアギャップ ) をもって対向するように配置される。

【 0 0 2 4 】

以上説明してきた実施形態による回転子 1 およびこの回転子 1 を用いた永久磁石電動機 M によれば、永久磁石片 2 1 を外周側鉄心 3 に固定するとともに、端板 7 を軸方向に固定する樹脂部 8 を有することにより、背景技術の欄に示す従来例のように、リベットが無くても端板 7 と緩衝部材 5 を軸方向に保持することができる。

【 0 0 2 5 】

また、外周側鉄心 3 と端板 7 は、第 1 貫通孔 3 1 1 ( 貫通孔 ) と第 2 開口部 7 1 2 ( 開口部 ) がそれぞれ連通し、第 1 貫通孔 3 1 1 と第 2 開口部 7 1 2 に樹脂部 8 が形成され樹脂で繋がるため、端板 7 の軸方向の保持力を強化することができる。さらに、外周側鉄心 3 は内径側に延びる第 1 突起部 3 1 ( 突起部 ) を有し、第 1 突起部 3 1 に第 1 貫通孔 3 1 1 を設けたので、この第 1 貫通孔 3 1 1 に樹脂部 8 を形成しても、第 1 貫通孔 3 1 1 が永久磁石 2 の磁路の妨げにならないようにすることができる。なお、本実施例では、外周側鉄心 3 に内径側に延びる第 1 突起部 3 1 を備えているが、本発明はこれに限らない。例えば、図示を省略するが、外周側鉄心 3 の内周断面形状として、第 1 突起部 3 1 に替わる径方向に肉厚な部分を形成し ( 断面多角形状や断面星形状などの径方向に肉厚な部分 )、肉厚な部分の内径側に貫通孔を形成することで、本実施例と同様に、永久磁石 2 の磁路の妨げにならない箇所に設けた貫通孔に樹脂部 8 を形成することができる。

【 符号の説明 】

【 0 0 2 6 】

1 回転子

2 永久磁石

2 1 永久磁石片

2 1 1 上端面

2 1 2 下端面

2 1 3 内周面

3 外周側鉄心

3 1 第 1 突起部 ( 突起部 )

3 1 1 第 1 貫通孔 ( 貫通孔 )

3 2 外周面

3 3 上端面

3 4 下端面

4 緩衝部材

4 1 上側緩衝部材

4 1 1 下端面

4 1 2 内側上面

4 1 3 外側上面

4 2 下側緩衝部材

4 2 1 上端面

4 2 2 内側下面

4 2 3 外側下面

4 3 第 1 凹部

4 4 第 2 凹部

5 内周側鉄心

5 1 第 2 突起部

5 2 上端面

5 3 下端面

6 シャフト

10

20

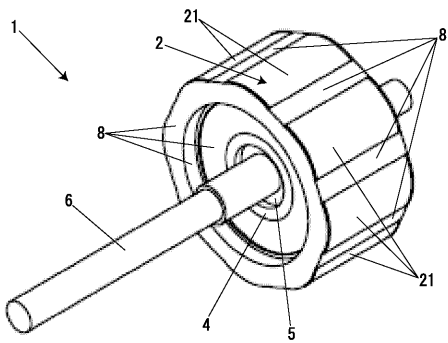
30

40

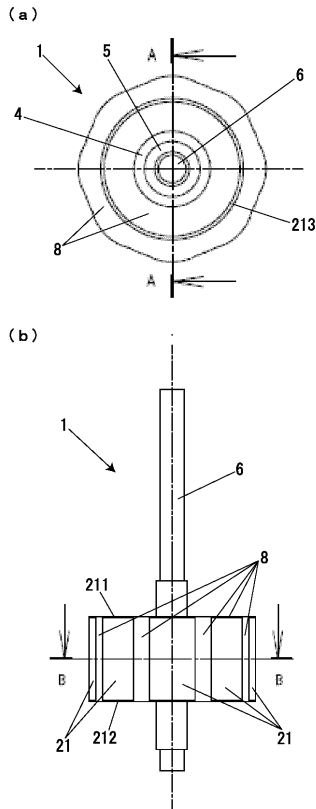
50

- 7 端板
- 7 1 1 第 1 開口部
- 7 1 2 第 2 開口部 ( 開口部 )
- 7 2 外周側端面
- 8 樹脂部
- 9 固定子
- 9 1 固定子鉄心
- 9 1 1 バックヨーク部
- 9 1 2 ティース部
- 9 1 2 1 先端面
- 9 2 インシュレータ
- 9 3 固定子巻線
- 9 4 外郭
- M 永久磁石電動機

【 図 1 】

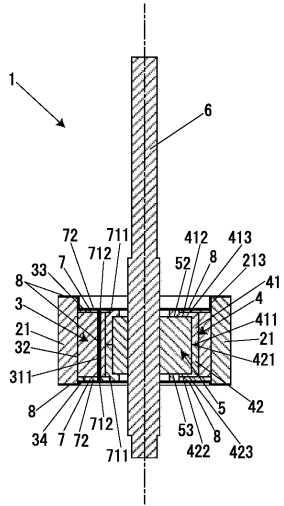


【 図 2 】

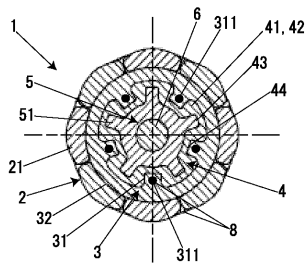


【 図 3 】

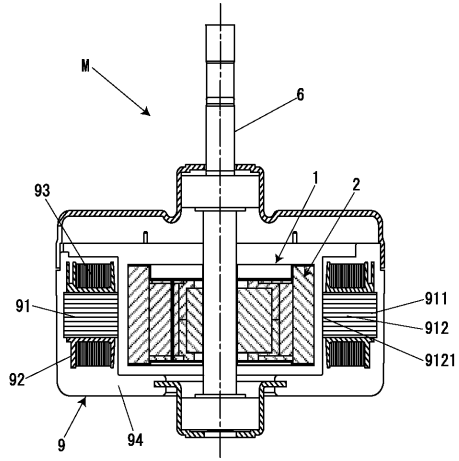
(a)



(b)



【 図 4 】



【 図 5 】

