

(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2012-157143

(P2012-157143A)

(43) 公開日 平成24年8月16日(2012.8.16)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
H02K 1/27 (2006.01)	H02K 1/27 501A	5H622
	H02K 1/27 501M	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2011-13467 (P2011-13467)	(71) 出願人	000106944
(22) 出願日	平成23年1月25日 (2011.1.25)		シナノケンシ株式会社
			長野県上田市上丸子1078
		(74) 代理人	100087480
			弁理士 片山 修平
		(74) 代理人	100135622
			弁理士 菊地 拳人
		(72) 発明者	丸山 将見
			長野県上田市上丸子1078 シナノケン
			シ株式会社内
		Fターム(参考)	5H622 AA03 CA02 CA07 CB03 PP03
			PP10

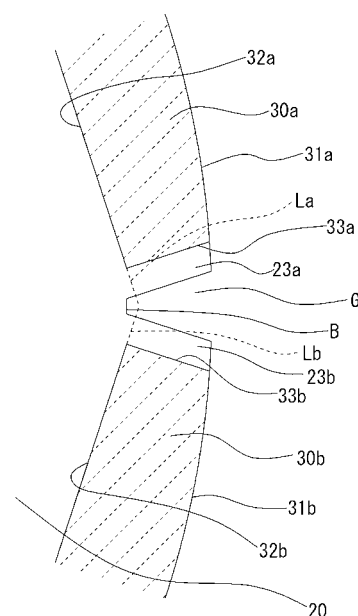
(54) 【発明の名称】 モータ

(57) 【要約】

【課題】トルクの低下が抑制されたモータを提供することを課題とする。

【解決手段】モータは、回転軸、前記回転軸と共に回転する磁性体、前記磁性体の外周または内周に固定された第1及び第2永久磁石、を含む回転子と、前記回転子の周囲に配置された鉄芯、前記鉄芯を励磁するコイル、を含む固定子と、を備え、前記第1及び第2永久磁石は、互いに異なる極性が前記固定子に対向するように配置されており、前記磁性体は、前記第1及び第2永久磁石側に突出して前記第1永久磁石の側面及び前記第2永久磁石の側面にそれぞれ当接する第1及び第2突部を有し、互いに隣接する第1及び第2突部の間には、溝が形成されており、前記回転軸の軸方向から見たときに、前記溝の底は、前記磁性体に当接した前記第1永久磁石の内側面の仮想延長線と重なる又は前記仮想延長線よりも前記径方向の内側に位置している。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回転軸、前記回転軸と共に回転する磁性体、前記磁性体の外周または内周に固定された第 1 及び第 2 永久磁石、を含む回転子と、

前記回転子の周囲に配置された鉄芯、前記鉄芯を励磁するコイル、を含む固定子と、を備え、

前記第 1 及び第 2 永久磁石は、互いに異なる極性が前記固定子に対向するように配置されており、

前記磁性体は、前記第 1 及び第 2 永久磁石側に突出して前記第 1 永久磁石の側面及び前記第 2 永久磁石の側面にそれぞれ当接する第 1 及び第 2 突部を有し、

互いに隣接する第 1 及び第 2 突部の間には、溝が形成されており、

前記回転軸の軸方向から見たときに、前記溝の底は、前記磁性体に当接した前記第 1 永久磁石の内側面の仮想延長線と重なる又は前記仮想延長線よりも前記径方向の内側に位置している、モータ。

【請求項 2】

前記軸方向での前記溝の長さは、前記軸方向での前記第 1 及び第 2 永久磁石のそれぞれの厚みと同じである、請求項 1 のモータ。

【請求項 3】

前記溝に嵌合する嵌合部を有したカバーを備えた、請求項 1 又は 2 のモータ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、モータに関する。

【背景技術】

【0002】

回転子と回転子の周囲に配置された固定子とを含むモータが知られている。回転子は、回転軸、回転軸に固定された磁性体、磁性体の外周に固定された複数の永久磁石を含む。固定子は、回転子の周囲に配置された鉄芯、鉄芯を励磁するコイル、を含む。このような磁性体には永久磁石を位置決めするための突部が設けられる場合がある。このような突部は、隣接する永久磁石の間に挟まれる。特許文献 1、2 には、このようなモータに関する技術が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開平 8-65929 号公報

【特許文献 2】実開昭 59-99686 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

隣接する永久磁石の一方から放出される磁力線の一部が磁性体の突部を介して他方に流れるおそれがある。このような磁力線は、永久磁石と鉄心との間に作用する磁氣的吸引力、反発力に貢献しない。このため回転子のトルクが弱まるおそれがある。

【0005】

そこで本発明は、トルクの低下が抑制されたモータ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】

【0006】

上記目的は、回転軸、前記回転軸と共に回転する磁性体、前記磁性体の外周または内周に固定された第 1 及び第 2 永久磁石、を含む回転子と、前記回転子の周囲に配置された鉄芯、前記鉄芯を励磁するコイル、を含む固定子と、を備え、前記第 1 及び第 2 永久磁石は、互いに異なる極性が前記固定子に対向するように配置されており、前記磁性体は、前記

10

20

30

40

50

第 1 及び第 2 永久磁石側に突出して前記第 1 永久磁石の側面及び前記第 2 永久磁石の側面にそれぞれ当接する第 1 及び第 2 突部を有し、互いに隣接する第 1 及び第 2 突部の間には、溝が形成されており、前記回転軸の軸方向から見たときに、前記溝の底は、前記磁性体に当接した前記第 1 永久磁石の内側面の仮想延長線と重なる又は前記仮想延長線よりも前記径方向の内側に位置している、モータによって達成できる。

【0007】

第 1 及び第 2 突部の間に形成された溝の底が、永久磁石の内側面の仮想延長線と一致するまたは仮想延長線よりも径方向内側に位置していることにより、溝内で十分な空気層を確保することができる。これにより、第 1 永久磁石から放出される磁力線が鉄芯側に向かわずに第 2 永久磁石に流れることが抑制される。これによりトルクの低下が抑制される。

10

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、トルクの低下が抑制されたモータを提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図 1】図 1 は、本実施例に係るモータの断面図である。

【図 2】図 2 A は、回転子の側面図であり、図 2 B は、回転子を軸方向から見た図である。

。

【図 3】図 3 は、溝の拡大図である。

【図 4】図 4 A ～ 4 C は、突部及び溝の変形例の説明図である。

20

【図 5】図 5 A ～ 5 C は、突部及び溝の変形例の説明図である。

【図 6】図 6 は、カバーを組み付けた回転子の図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

図 1 は、本実施例に係るモータ M の断面図である。モータ M は、ハウジング H、ハウジング H 内に収納された回転子及び固定子を含む。回転子は、軸受 6 2、6 4 により回転可能に支持された回転軸 1 0、回転軸 1 0 に固定された磁性体 2 0、磁性体 2 0 の外周に固定された永久磁石 3 0 c、3 0 f を含む。永久磁石 3 0 c、3 0 f については詳しくは後述する。磁性体 2 0 は磁性材料により形成され、例えば電磁鋼板である。固定子は、回転子の周囲に配置された鉄芯 4 0、鉄芯 4 0 に巻回されたコイル 5 0 を含む。コイル 5 0 が通電されることにより、鉄芯 4 0 は所定の極性に励磁される。鉄芯 4 0 と永久磁石 3 0 c、3 0 f との間に作用する磁氣的吸引力、磁氣的反発力により、回転子は固定子に対して回転する。これにより回転軸 1 0 が回転する。

30

【0011】

図 2 A は、回転子の側面図である。図 2 B は、回転子を軸方向から見た図である。磁性体 2 0 の外周面には、複数の永久磁石 3 0 a ～ 3 0 f が固定されている。磁性体 2 0 は、軸方向からみて略六角柱状である。磁性体 2 0 には貫通孔が形成されており、この貫通孔に回転軸 1 0 が圧入されている。隣接する永久磁石同士は、互いに異なる極性が回転軸 1 0 の径方向の外側を向くように配置されている。換言すれば、隣接する永久磁石同士は、互いに異なる極性が固定子に対向するように配置されている。磁性体 2 0 は、永久磁石 3 0 a ～ 3 0 f のそれぞれの側面に当接して位置決めする突部 2 3 a ～ 2 3 f が設けられている。突部 2 3 a ～ 2 3 f は、径方向の外側に突出している。換言すれば、突部 2 3 a ～ 2 3 f は、それぞれ永久磁石 3 0 a ～ 3 0 f 側に突出している。2 つの突部 2 3 a は、永久磁石 3 0 a の両側面を挟むようにして永久磁石 3 0 a を位置決めしている。永久磁石 3 0 a ～ 3 0 f は、それぞれ磁性体 2 0 の外周面の平面部分に固定されている。永久磁石 3 0 a ～ 3 0 f は、突部 2 3 a ～ 2 3 f により位置決めされて磁性体 2 0 に組み付けられた後、接着剤により磁性体 2 0 に接着される。なお、隣り合う永久磁石は N 極、S 極一対で構成されており、一対の極数は 2 極以上である。

40

【0012】

互いに隣接する突部 2 3 a と突部 2 3 b との間には溝 G が形成されている。その他の隣

50

接する突部の間にも溝 G は形成されている。これら突部 23 a ～ 23 f、溝 G は、図 2 A に示すように、磁性体 20 の軸方向にわたって形成されている。突部 23 a ～ 23 f、溝 G の軸方向の長さは、各永久磁石の軸方向の長さ、磁性体 20 の軸方向の長さと同じである。

【0013】

図 3 は、溝 G の拡大図である。永久磁石 30 a は、径方向の外側を向いた外面 31 a、径方向の内側を向いて磁性体 20 に当接した内面 32 a、突部 23 a に当接した側面 33 a を含む。同様に、永久磁石 30 b は、径方向の外側を向いた外面 31 b、径方向の内側を向いて磁性体 20 に当接した内面 32 b、突部 23 b に当接した側面 33 b を含む。例えば永久磁石 30 a の外面 31 a 側が N 極に、内面 32 a 側は S 極に着磁されて、永久磁石 30 b の外面 31 b 側は S 極に、内面 32 b 側は N 極に着磁されている。従って、永久磁石 30 a の外面 31 a 側と永久磁石 30 b の外面 31 b 側とは互いに異なる極性に着磁されている。

10

【0014】

突部 23 a の径方向の外側での長さは、永久磁石 30 a の厚みと略同じである。突部 23 a は側面 33 a の全体に当接している。突部 23 b についても同様である。磁性体 20 の周方向での溝 G の幅は、径方向外側に向けて拡大している。溝 G の底 B は、回転子を軸方向から見た場合において、内面 32 a の仮想延長線 L a、内面 32 b の仮想延長線 L b よりも径方向内側に位置している。

【0015】

20

隣接する突部 23 a、23 b の間に溝 G が設けられておらずに側面 33 a と側面 33 b との間に磁性体が介在していると、永久磁石 30 a の外面 31 a から放出された磁力線の一部は、鉄芯 40 側に流れずに磁性体 20 を介して永久磁石 30 b の外面 31 b へと進入する場合がある。このような磁力線は、永久磁石 30 a、30 b と鉄芯 40 との間に作用する磁氣的吸引力、反発力には貢献しない。このため、トルクが低下する。

【0016】

本実施例の場合、隣接する突部 23 a、23 b との間、換言すれば隣接する側面 33 a と側面 33 b との間に溝 G が設けられている。側面 33 a、33 b 間に溝 G を設けることにより両者間に空気層が形成される。ここで、空気の透磁率は、磁性体 20 の透磁率よりも低い。これにより、永久磁石 30 a の外面 31 a 側から出た磁力線が磁性体 20 を介して永久磁石 30 b の外面 31 b 側に直接流れることが抑制される。これにより、回転子のトルクの低下が抑制される。また、突部 23 a ～ 23 f は、それぞれ永久磁石 30 a ～ 30 f を位置決めするので、磁性体 20 に対する永久磁石 30 a ～ 30 f の組付け性を確保しつつトルクの低下が抑制される。

30

【0017】

また、上述したように溝 G の底 B は、回転子を軸方向から見た場合において、内面 32 a の仮想延長線 L a、内面 32 b の仮想延長線 L b よりも径方向内側に位置している。これにより、永久磁石 30 a と永久磁石 30 b との間に、十分な空気層を設けることができる。これにより、トルクの低下を抑制できる。

【0018】

40

また、溝 G の内面は、径方向の外側に向かって拡大している。このため、径方向の外側に向かって、突部 23 a、23 b 間の距離が大きくなる。

【0019】

次に、変形例について説明する。図 4 A ～ 5 C は、突部及び溝の変形例の説明図である。尚、類似の部分については類似の符号を付することにより、重複する説明を省略する。

【0020】

図 4 A に示すように、磁性体 201 の突部 23 a1、23 b1 の径方向での長さは、永久磁石 30 a、30 b の厚みよりも小さい。従って、突部 23 a1、23 b1 は、側面 33 a、33 b の根元側の一部に当接しており、側面 33 a、33 b の他の部分は露出している。また突部 23 a1、23 b1 の間に形成されている溝 G1 の底 B1 は、仮想延長線

50

L a、L bよりも径方向の内側に位置している。このような溝G 1の形状によってもトルクの低下が抑制される。

【0021】

図4Bに示すように、磁性体202の突部23a2、23b2の間に形成される溝G2の幅は、径方向の外側にかけて一定である。また、溝G2の底B2も、仮想延長線L a、L bよりも径方向の内側に位置している。底B2は平面上である。このような溝G2の形状によってもトルクの低下が抑制される。

【0022】

図4Cに示すように、磁性体203の突部23a3、23b3の径方向での長さは、永久磁石30a、30bの厚みよりも小さい。従って、突部23a3、23b3は、側面33a、33bの根元側の一部に当接しており、側面33a、33bの他の部分は露出している。また、溝G3の底B3は、仮想延長線L a、L bと重なる位置に形成されている。このような溝G3の形状によってもトルクの低下が抑制される。

【0023】

図5Aに示すように、磁性体204の突部23a4、23b4の間に形成される溝G4の底B4は、湾曲した形状である。また、底B4は、仮想延長線L a、L bよりも径方向の内側に位置している。このような溝G4の形状によってもトルクの低下が抑制される。

【0024】

図5Bに示すように、磁性体205の永久磁石30a1、30b1が固定されている磁性体205の面は、曲面状である。また、永久磁石30a1、30b1は、厚さが略均一である。突部23a5、23b5の間に形成された溝G5の底B5は、仮想延長線L a1、L b1と重なる位置に形成されている。このような溝G5の形状によってもトルクの低下が抑制される。

【0025】

図5Cに示すように、磁性体206の突部23a6、23b6の間に形成されている溝G6の底B6は、仮想延長線L a1、L b1よりも径方向の内側に位置している。このような溝G6の形状によってもトルクの低下が抑制される。

【0026】

図6は、カバー80を組み付けた回転子の図である。

カバー80は、円筒状であり、非磁性体により形成されている。カバー80は、溝Gに挿入可能な嵌合部Pが形成されている。嵌合部Pは、カバー80の周方向に複数形成されており、径方向内側に突出している。このように回転子にカバー80が組み付けられることにより、磁性体20から永久磁石30a～30fの離脱が防止される。また、カバー80の嵌合部Pが磁性体20の溝Gに挿入されることにより、磁性体20に対してカバー80が回転してしまうことが防止され、また磁性体20に対するカバー80のガタつきが防止される。尚、カバー80は非磁性体であるので、永久磁石30a～30fの磁力には影響を与えない。

【0027】

以上本発明の好ましい実施形態について詳述したが、本発明は係る特定の実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の要旨の範囲内において、変形・変更が可能である。

【0028】

なお、溝Gの径方向の大きさ（空気層の大きさ）は極々小さくてもよい。ここで、磁性体20製造時に用いるプレス加工、永久磁石30の磁性体20への接着時の加工性等を考慮すると、溝Gの径方向の大きさは0.1mm以上が望ましい。溝Gの径方向の大きさを大きくするとトルク出力が小さくなるので、永久磁石30を小さくすると更にトルク出力が小さくなってしまふ。よって、永久磁石30を小さくせずに、突部23の周方向の厚みを薄くすることが考えられる。しかしながら突部23の径方向の厚みがあまりに薄いと、永久磁石30を位置決めする際に容易に曲がってしまい、位置決めの役割を果たせないおそれがあるからである。

10

20

30

40

50

【0029】

上記実施例では、一つの磁性体20に6つの永久磁石30a～30fが固定される例を示したが、永久磁石の数は6つに限定されない。

【0030】

上記実施例ではインナーロータ型の例を示したが、アウターロータ型でも良い。

【符号の説明】

【0031】

M モータ

Hハウジング

G 溝

B 底

L a、L b、L a 1、L b 1 仮想延長線

10 回転軸

20 磁性体

23 a～23 f、23 a 1～23 a 6、23 b 1～23 b 6 突部

30 a～30 f 永久磁石

31 a、31 b、31 a 1、31 b 1 外面

32 a、32 b、32 b 1、32 b 1 内面

33 a、33 b、33 a 1、33 b 1 側面

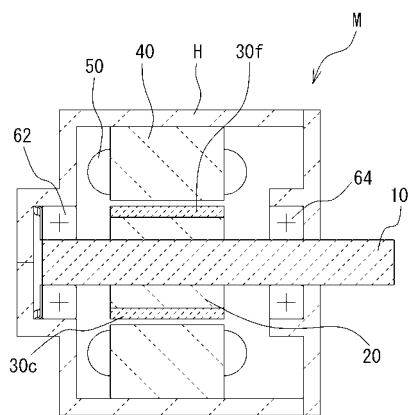
40 鉄芯

50 コイル

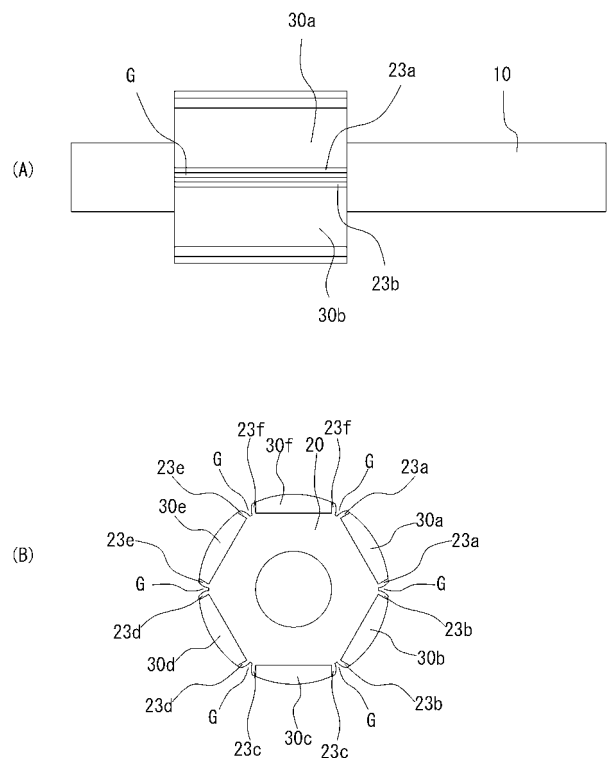
10

20

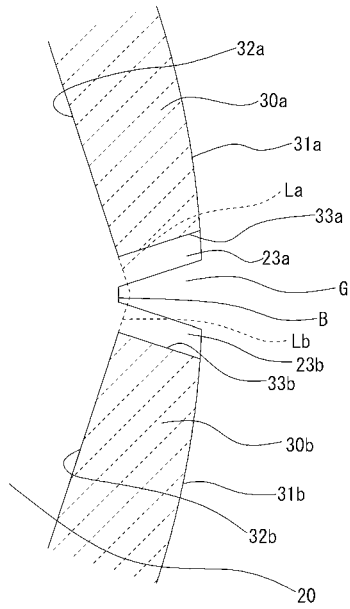
【図1】



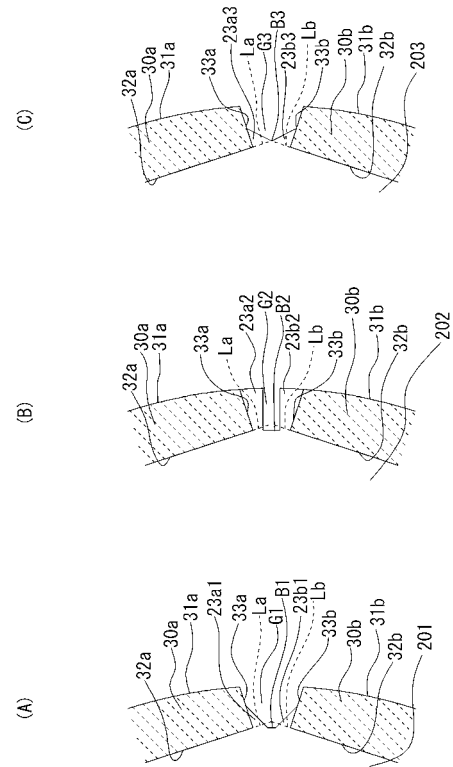
【図2】



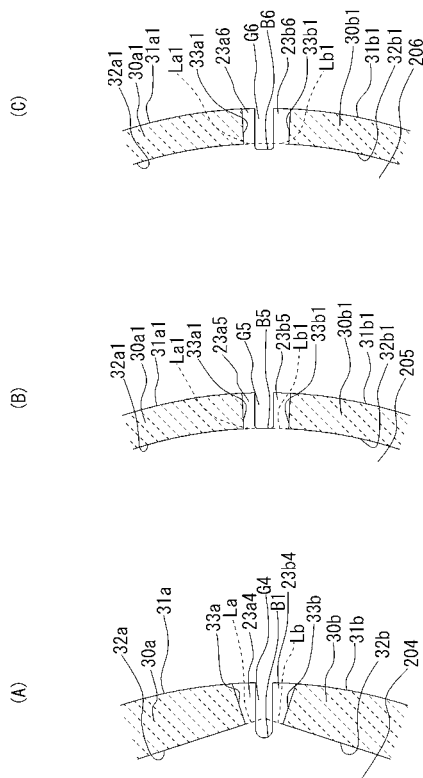
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

