

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5030794号  
(P5030794)

(45) 発行日 平成24年9月19日(2012.9.19)

(24) 登録日 平成24年7月6日(2012.7.6)

(51) Int.Cl. F I  
**H02K 1/27 (2006.01)** H02K 1/27 501C  
 H02K 1/27 501J

請求項の数 5 (全 13 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2007-553918 (P2007-553918)                  (86) (22) 出願日 平成19年1月10日 (2007.1.10)                  (86) 国際出願番号 PCT/JP2007/050160                  (87) 国際公開番号 W02007/080888                  (87) 国際公開日 平成19年7月19日 (2007.7.19)                  審査請求日 平成21年12月16日 (2009.12.16)                  (31) 優先権主張番号 特願2006-2846 (P2006-2846)                  (32) 優先日 平成18年1月10日 (2006.1.10)                  (33) 優先権主張国 日本国 (JP)</p>	<p>(73) 特許権者 000144027                  株式会社ミツバ                  群馬県桐生市広沢町1丁目2681番地                  (74) 代理人 100102853                  弁理士 鷹野 寧                  (72) 発明者 大久保 雅通                  群馬県桐生市広沢町1丁目2681番地                  株式会社ミツバ内                  (72) 発明者 竹荒 俊弘                  群馬県桐生市広沢町1丁目2681番地                  株式会社ミツバ内                  審査官 三島木 英宏</p>
--	--

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】

回転軸に固定されたロータコアと、前記ロータコアの外周に周方向に沿って取り付けられた複数個のマグネットと、前記回転軸に固定されるベース部と前記ベース部から前記回転軸の延伸方向に向かって突出形成された複数個のアーム部材とを備え、隣接する前記アーム部材の間に前記マグネットを収容保持可能なマグネットホルダとを有してなる回転電機であって、

前記アーム部材は、前記ロータコアの外周部に固定され前記回転軸延伸方向に延びるアーム本体と、前記ベース部と前記アーム本体の軸方向端部とを接続し、前記アーム本体よりも周方向の幅が小さく形成され周方向に弾性的に可撓なブリッジ部とを有することを特徴とする回転電機。

【請求項2】

回転軸に固定されたロータコアと、前記ロータコアの外周に周方向に沿って取り付けられた複数個のマグネットと、前記回転軸に固定されるベース部と前記ベース部から前記回転軸の延伸方向に向かって突出形成された複数個のアーム部材とを備え、隣接する前記アーム部材の間に前記マグネットを収容保持可能なマグネットホルダとを有してなる回転電機であって、

前記アーム部材は、前記ロータコアの外周部に固定され前記回転軸延伸方向に延びるアーム本体と、前記ベース部と前記アーム本体を接続し、前記アーム本体よりも周方向の幅が小さく形成されたブリッジ部とを有し、

前記マグネットは、前記ブリッジ部が周方向に弾性的に撓みつつ、隣接する前記アーム部材の間に保持されることを特徴とする回転電機。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 記載の回転電機において、前記ベース部は、隣接する前記アーム部材の間に、前記マグネットの軸方向の端部が当接する当接面を備え、前記アーム本体の前記ベース部側の端部は、前記当接面の位置から軸方向に離れた位置に配置されることを特徴とする回転電機。

【請求項 4】

請求項 3 記載の回転電機において、前記アーム本体の前記ベース部側の端面と前記当接面との間に、前記マグネットが進入可能な空隙部を設けたことを特徴とする回転電機。

10

【請求項 5】

請求項 4 記載の回転電機において、前記空隙部における隣接する前記ブリッジ部間の距離は、前記マグネットの周方向寸法よりも大きいことを特徴とする回転電機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、モータや発電機などの回転電機に関し、特に、櫛歯状のアームを有するマグネットホルダを備えた回転電機に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、多くの小型モータや発電機では永久磁石界磁を使用しており、その際、マグネットは、ロータやステータに接着剤を用いて固定される場合が多い。また、特許文献 1, 2 のように、ロータコアや回転軸の外周上にマグネットを配し、それを非磁性部材によってモールド固定する方式も知られている。特許文献 1 では、ダイカスト成形によりマグネット間に非磁性部材を充填する方式が、特許文献 2 では、合成樹脂によりマグネットをロータコア外周に一体成形する方式が示されており、これらの方式では、接着剤を使用することなくマグネットをロータコア等に固定することができる。

20

【0003】

一方、接着剤が不要な方式としては、特許文献 3, 4 に示すような、櫛歯状のアームを備えたマグネットホルダを使用する方式も多用されている。図 1 2 は、マグネットホルダを用いた場合のマグネット固定構造を示す斜視図である。図 1 2 のマグネットホルダ 101 は、非磁性材料（若しくは非磁性材料にて被覆された部材）にて形成され、回転軸 107 に固定される。マグネットホルダ 101 は、回転軸に固定されるホルダベース 102 と、ホルダベース 102 の一端側から軸方向に延伸形成された複数個のホルダアーム 103 とを備えた構成となっている。ロータコア 104 の外周には、軸方向に沿ってホルダ取付溝 105 が形成されており、ホルダアーム 103 はこのホルダ取付溝 105 に嵌合固定される。ロータコア 104 に取り付けられた各ホルダアーム 103 の間には、マグネット 106 (106a, 106b) が軸方向から圧入気味に挿入され、ロータコア 104 の外周に固定される。

30

【特許文献 1】特開平 5-153745 号公報

【特許文献 2】特開平 9-19091 号公報

40

【特許文献 3】特開 2004-129369 号公報

【特許文献 4】特開 2005-45978 号公報

【特許文献 5】特願 2004-210085 号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、図 1 2 のような形態のマグネットホルダ 101 を使用した場合、ホルダアーム 103 の基部 103a までマグネット 106 が隙間なく挿入され、しかも、基部 103a の剛性が高いため、次のような問題があった。まず第 1 に、マグネットホルダ 101 にマグネット 106 を挿入しアーム基部 103a まで押し込むと、寸法誤差等のため、図 1 3 (a) のようにアーム

50

端部103bがどうしても周方向に開いてしまうという場合があった。マグネットホルダ101では、ホルダアーム103の弾性によってマグネット106のラジアル方向の移動を規制しており、アーム端部103bが開くと、マグネット106のラジアル方向の押さえが弱くなる。この場合、ホルダアーム103はホルダ取付溝105に嵌合固定されており、アーム端部103bは開きにくい構造とはなっているものの、嵌合部にも所要の遊びが設けられており、その分の開きは避けがたい。

【0005】

このようにアーム端部103bが開き、マグネット106のラジアル方向の押さえが弱くなると、マグネット106の端部側が浮き上がり、マグネット106にガタが生じるおそれがある。特に、図12のように軸方向に複数個のマグネット106(106a,106b)を挿入する構成の場合、端部側のマグネット106bにガタが生じ易くなる。マグネット106にラジアル方向のガタが生じると、回転電機としての性能(コギング等)や信頼性が低下し、特に、電動パワーステアリング装置用のモータのように、低コギング・高信頼性が求められる回転電機ではその影響が大きく、ガタの改善が求められていた。

【0006】

また、第2の問題として、アーム基部103aの隙間寸法が小さいと、図13(b)に示すように、マグネット106を完全にホルダアーム103の奥まで押し込めない場合があるという問題があった。この場合、図13(a)と同様に、アーム端部103bが開く上に、マグネット106も所定の位置まで挿入できない。図12のようなマグネットホルダ101では、マグネット106を所定の位置まで挿入できないと、組付後のマグネット106の軸方向位置にバラツキが生じる。このため、周方向に配置された各マグネット106の取付位置にバラツキが生じる可能性があり、このような位置ずれが生じた場合、回転電機の性能への影響は避けられず、この点に関する対策も求められていた。

【0007】

本発明の目的は、マグネットのラジアル方向のガタを抑えると共に、マグネットの軸方向の取付位置のバラツキを抑え得る回転電機を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の回転電機は、回転軸に固定されたロータコアと、前記ロータコアの外周に周方向に沿って取り付けられた複数個のマグネットと、前記回転軸に固定されるベース部と前記ベース部から前記回転軸の延伸方向に向かって突出形成された複数個のアーム部材とを備え、隣接する前記アーム部材の間に前記マグネットを収容保持可能なマグネットホルダとを有してなる回転電機であって、

前記アーム部材は、前記ロータコアの外周部に固定され前記回転軸延伸方向に延びるアーム本体と、前記ベース部と前記アーム本体の軸方向端部とを接続し、前記アーム本体よりも周方向の幅が小さく形成され周方向に弾性的に可撓なブリッジ部とを有することを特徴とする。

【0009】

本発明の回転電機にあつては、ベース部から回転軸延伸方向に向かって突出形成されたアーム部材を、アーム本体と、ベース部とアーム本体とを接続しアーム本体よりも周方向の幅が小さいブリッジ部とを備えた構成とすることにより、アーム部材の基部の剛性が従来のマグネットホルダよりも抑えられ、マグネットがアーム部材の弾性によって保持される。このため、マグネットの取り付けに際し、アーム部材の端部が開いてしまうのを抑えることができ、端部の開きに伴うマグネット保持力の低下を防止し、マグネットのガタを抑えることが可能となる。特に、軸方向に複数個のマグネットを配置する構成の場合、前述のように、端部側のマグネットにガタが生じ易いが、端部側のマグネットもアーム部材の弾性によってガタなく保持される。また、この場合、前記マグネットは、前記ブリッジ部が周方向に弾性的に撓みつつ、隣接する前記アーム部材の間に保持されるようにしても良い。

10

20

30

40

50

## 【0010】

前記回転電機において、前記ベース部の隣接する前記アーム部材の間に前記マグネットの軸方向の端部が当接する当接面を設け、前記アーム本体の前記ベース部側の端部を前記当接面の位置から軸方向に離れた位置に配置するようにしても良い。これにより、マグネットの取り付けに際し、マグネットがアーム部材の付け根にて挟み付けられないため、マグネットが挿入し易く、作業性が向上する。また、アーム部材の付け根にてマグネットの挿入が妨げられず、アーム部材の奥までマグネットを挿入できるため、マグネット取付位置のバラツキが抑えられる。また、この場合、前記アーム本体の前記ベース部側の端面と前記当接面との間に、前記マグネットが進入可能な空隙部を設けても良い。さらに、前記空隙部における隣接する前記ブリッジ部間の距離を、前記マグネットの周方向寸法よりも大きく設定しても良い。

10

## 【発明の効果】

## 【0011】

本発明の回転電機によれば、回転軸に固定されたロータコアと、ロータコアの外周に周方向に沿って取り付けられた複数個のマグネットと、回転軸に固定されるベース部とベース部から回転軸の延伸方向に向かって突出形成された複数個のアーム部材とを備え、隣接するアーム部材の間にマグネットを収容保持可能なマグネットホルダとを有してなる回転電機にて、前記アーム部材を、ロータコアの外周部に固定され回転軸延伸方向に延びるアーム本体と、ベース部とアーム本体とを接続し、アーム本体よりも周方向の幅が小さく形成されたブリッジ部とを有する構成としたので、アーム部材の基部の剛性を従来のマグネットホルダよりも小さく抑えることができ、マグネットをアーム部材の弾性によって保持することが可能となる。従って、マグネットの取り付けに際し、アーム部材の端部が開いてしまうのを抑えることができ、端部の開きによるマグネット保持力の低下を防止することが可能となる。このため、保持力低下に伴うマグネットのガタを抑えることができ、回転電機の性能や信頼性の向上を図ることが可能となる。

20

## 【図面の簡単な説明】

## 【0012】

【図1】本発明の一実施例であるブラシレスモータの構成を示す断面図である。

【図2】図1のブラシレスモータの分解斜視図である。

【図3】図1のブラシレスモータにて使用されるマグネットホルダの斜視図である。

30

【図4】図3のマグネットホルダの正面図である。

【図5】図4のB-B線に沿った断面図である。

【図6】図3のマグネットホルダの背面図である。

【図7】ホルダアームの構成を簡略化して示した説明図である。

【図8】図6におけるP部の拡大図である。

【図9】(a)は図8のC-C線に沿った断面図、(b)は図8のD-D線に沿った断面図である。

【図10】図1のA-A線に沿った断面図である。

【図11】図10のQ部の拡大図である。

【図12】従来のマグネットホルダを用いた場合のマグネット固定構造を示す斜視図である。

40

【図13】従来のマグネットホルダにおける問題点を示す説明図である。

## 【符号の説明】

## 【0013】

1	ブラシレスモータ(回転電機)	2	ロータシャフト(回転軸)
3	ジョイント	4	モータ部
5	センサ部	6	ステータ
7	ロータ	8	ホール素子
11	駆動コイル	12	ステータコア
13	ヨーク	14	ブラケット

50

1 5 a , 1 5 b	ベアリング	1 6	ロータコア	
1 6 a	ロータコア外周面	1 7	ロータマグネット	
1 7 a , 1 7 b	ロータマグネット	1 7 c	軸方向端面	
1 8	サイドプレート	1 9	マグネットホルダ	
2 0	センサマグネット	2 1	マグネットカバー	
2 1 a	小径部	2 1 b	大径部	
2 1 c	テーパ部	2 2	センサホルダ	
2 3	ねじ	2 4	プリント基板	
2 5	エンドキャップ	2 6	電源線	
2 7	ゴムグロメット	3 1	ホルダベース (ベース部)	10
3 2	ホルダアーム (アーム部材)	3 3	センサマグネット取付部	
4 1	アーム本体	4 1 a	端部	
4 2	マグネット保持片	4 3	マグネット収容部	
4 4	嵌合突起	4 5	ホルダ取付溝	
4 5 a	開口部	4 5 b	底部	
4 6	第 1 接触部	4 7	第 2 接触部	
4 8	非接触部	4 9	間隙	
5 1	ブリッジ部	5 2	切欠部	
5 3	側壁部	5 3 a	内端面 (当接面)	
5 4	空隙部	5 5	突起	20
5 6	凹部	W <sub>1</sub>	ブリッジ部幅寸法	
W <sub>2</sub>	アーム本体幅寸法	W <sub>3</sub>	突起周方向幅	
W <sub>4</sub>	突起径方向幅	101	マグネットホルダ	
102	ホルダベース	103	ホルダアーム	
103a	基部	103b	アーム端部	
104	ロータコア	105	ホルダ取付溝	
106	マグネット	106a, 106b	マグネット	
107	回転軸			

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。図1は本発明の一実施例であるブラシレスモータ（回転電機）の構成を示す断面図、図2は図1のブラシレスモータの分解斜視図である。図1, 2のブラシレスモータ1（以下、モータ1と略記する）は、電動パワーステアリング装置の駆動源として使用され、運転者がハンドルを操作すると、その操舵角や車両走行速度等に従って操舵補助力を供給する。モータ1のロータシャフト（回転軸）2は、ジョイント3を介して図示しないギヤボックスの入力軸と接続される。モータ1の回転はギヤボックス内にて適宜減速された後、ステアリングコラムに伝達され、操舵力がモータ1の回転力によって補助される。

【0015】

モータ1は、大別するとモータ部4とセンサ部5とから構成されている。モータ部4はステータ6とロータ7とから構成され、センサ部5にはホール素子（磁気検出素子）8が配置される。ロータ7はステータ6の内側に回転自在に配置されており、モータ1はいわゆるインナーロータ型のブラシレスモータとなっている。

【0016】

ステータ6は、駆動コイル11が巻装されたステータコア12と、ステータコア12を収容する金属製のヨーク13とを備えている。ステータコア12は、磁性体からなる金属板を積層して形成されており、内周側に突設された突極に駆動コイル11が巻回されて巻線が形成される。ヨーク13は磁性体によって有底円筒形状に形成され、その開口端側にはアルミダイカスト製（又は合成樹脂製）のブラケット14が取り付けられる。

【0017】

30

40

50

ロータ7にはロータシャフト2が設けられている。ロータシャフト2は、ヨーク13及びブラケット14にそれぞれ取り付けられたベアリング15a, 15bによって回転自在に支持される。ロータシャフト2には、磁性体からなる金属板を積層して形成したロータコア16が固定されている。ロータコア16の外周には、セグメント状のロータマグネット17が取り付けられている。ロータマグネット17(以下、マグネット17と略記する)は、軸方向に2個ずつ(17a, 17b)取り付けられており、周方向には6組配置される。また、ロータコア16の軸方向端部にはサイドプレート18が取り付けられている。

#### 【0018】

ロータシャフト2にはさらに、合成樹脂製のマグネットホルダ19が固定されている。図3はマグネットホルダ19の斜視図、図4はその正面図、図5は図4のB-B線に沿った断面図、図6はその背面図である。図3, 5に示すように、マグネットホルダ19には、ロータシャフト2に固定されるホルダベース(ベース部)31と、ホルダベース31から軸方向に突出形成されたホルダアーム(アーム部材)32が設けられている。ホルダベース31の端部には、センサマグネット20が取り付けられるセンサマグネット取付部33が切欠形成されている。

#### 【0019】

ホルダアーム32はホルダベース31から軸方向に延びる片持ち梁構造となっており、軸方向に沿って延びるアーム本体41と、アーム本体41とホルダベース31との間を接続するブリッジ部51とから構成されている。図7は、ホルダアーム32の構成を簡略化して示した説明図である。図7に示すように、ブリッジ部51の周方向の幅寸法 $W_1$ は、アーム本体41の幅寸法 $W_2$ よりも小さくなっている( $W_1 < W_2$ )。ブリッジ部51の周方向両側には切欠部52が形成されており、隣接するブリッジ部51の間には、切欠部52を挟んで、側壁部53が形成されている。

#### 【0020】

本発明によるモータ1では、図3, 7等に示すように、マグネットホルダ19のホルダアーム32は、幅の細いブリッジ部51にてホルダベース31に支持される形となっている。このため、ブリッジ部51が弾性片として作用して周方向に弾性的に撓むことにより、図12に示したマグネットホルダ101に比してアーム基部における剛性が低く抑えられている。また、アーム本体41のブリッジ部51側(図5において左端側)の端部41aは、側壁部53の内端面(当接面)53aから軸方向に離れた位置に配置されている。これにより、端部41aと内端面53aの間には、 $W_1$ と $W_2$ の差に基づき空隙部54が形成される。なお、図7では、構成の理解が容易なように、空隙部54の寸法を誇張して示している。

#### 【0021】

側壁部53の内端面53aには、図3, 5, 6に示すように、軸方向に向かって突起55が突設されている。図8は図6におけるP部の拡大図、図9(a)は図8のC-C線に沿った断面図、図9(b)は図8のD-D線に沿った断面図である。図8に示すように、側壁部53には、2個の突起55が周方向に並んで配置されている。突起55は、図9に示すように、側壁部53に形成された深さ約1.5mmの凹部56の底面から突設されており、図9(b)に示すように、その先端部が細くなっている。突起55の基部の周方向幅 $W_3$ は約1mm、径方向幅 $W_4$ は約1.5mmとなっており、その先端部は、側壁部53の内端面53aから約1mm程度突出している。

#### 【0022】

図10は図1のA-A線に沿った断面図、図11は図10のQ部の拡大図である。ホルダアーム32の断面は、図11に示すように略T字形になっており、軸方向に沿って延びるアーム本体41の外周側には、一对のマグネット保持片42が形成されている。隣接するホルダアーム32の対向するマグネット保持片42の間には、両マグネット保持片42及びロータコア16の外周面16aとによってマグネット収容部43が形成されている。セグメント状のマグネット17は、軸方向からマグネット収容部43に圧入され、マグネ

10

20

30

40

50

ット収容部 4 3 内に保持される。

【 0 0 2 3 】

アーム本体 4 1 の内周側には嵌合突起 4 4 が形成されている。嵌合突起 4 4 はロータコア 1 6 の外周部に形成されたホルダ取付溝 4 5 に嵌合する。ホルダ取付溝 4 5 は回転軸方向に沿って延設されており、周方向に沿って等分に 6 個形成されている。ホルダ取付溝 4 5 の開口部 4 5 a は底部 4 5 b よりも狭くなっており、嵌合突起 4 4 もそれに合わせて断面が略台形状に形成されている。嵌合突起 4 4 を軸方向からホルダ取付溝 4 5 内に挿入すると、略台形状の嵌合突起 4 4 がホルダ取付溝 4 5 に密着嵌合し、ホルダアーム 3 2 は径方向に抜け止めされた形でロータコア 1 6 の外周面 1 6 a に固定される。

【 0 0 2 4 】

マグネット保持片 4 2 は、図 1 1 に示すように、アーム本体 4 1 からロータコア外周面 1 6 a と間隔をあけて対向しつつ周方向に沿って延びている。マグネット保持片 4 2 の先端部には、マグネット収容部 4 3 にマグネット 1 7 を装着すると、マグネット 1 7 の外周面に当接する第 1 接触部 4 6 が設けられている。一方、アーム本体 4 1 には第 2 接触部 4 7 が周方向に向かって突設されており、マグネット収容部 4 3 にマグネット 1 7 を取り付けると、この第 2 接触部 4 7 がマグネット 1 7 の外周面に当接する。第 1 接触部 4 6 と第 2 接触部 4 7 との間には、マグネット 1 7 と接触せずに間隙が形成される非接触部 4 8 が設けられている。

【 0 0 2 5 】

マグネット 1 7 は、ロータシャフト 2 に固定された状態のロータコア 1 6 及びマグネットホルダ 1 9 にホルダアーム 3 2 の自由端側（図 5 において右端側）から、マグネット 1 7 a , 1 7 b の順に 1 個ずつ取り付けられる。ここで、第 1 接触部 4 6 とロータコア外周面 1 6 a との間は、マグネット保持片 4 2 が自由な状態では、そこに取り付けられるマグネット 1 7 の対応部位の厚みよりも若干小さく形成されている。また、マグネット収容部 4 3 にて対向する第 2 接触部 4 7 間の距離は、マグネット 1 7 の周方向の幅よりも若干小さくなっている。従って、マグネット 1 7 は、マグネット保持片 4 2 を外周側に押し開きつつ、また、アーム本体 4 1 を周方向に押圧しつつ、マグネット収容部 4 3 に軸方向から圧入される。

【 0 0 2 6 】

ホルダアーム 3 2 間に圧入されたマグネット 1 7 a は、その軸方向端面 1 7 c が側壁部 5 3 の内端面 5 3 a に対向し、圧入を続けると、やがて、軸方向端面 1 7 c は内端面 5 3 a に形成された突起 5 5 に当接する。モータ 1 では、マグネット 1 7 a が突起 5 5 に当接した後もマグネット 1 7 a , 1 7 b をそのまま圧入する。そして、マグネット 1 7 a の軸方向端面 1 7 c によって突起 5 5 を圧潰しつつ、マグネット 1 7 b とロータコア 1 6 の後端面（図 1 において右端面）が揃うまで、マグネット 1 7 b を圧入する。マグネット 1 7 を装着した後、マグネットホルダ 1 9 の外側にはマグネットカバー 2 1 が外装され、マグネット 1 7 を径方向から押さえると共に、マグネット 1 7 の軸方向への移動を規制する（抜け止め）。

【 0 0 2 7 】

ここで、マグネット 1 7 やロータコア 1 6 にはそれぞれ寸法公差があり、特に、軸方向に複数個のマグネットを配置する場合には、寸法公差が集積して軸方向にガタが生じ易くなる。これに対し、突起 5 5 を圧潰してマグネット 1 7 を取り付けると該モータ 1 では、集積公差は突起 5 5 の潰し代にて吸収される。従って、軸長が長い仕様の場合など、軸方向に複数個のマグネット 1 7 を使用するモータにおいても、マグネット 1 7 に軸方向のガタが生ぜず、振動によってマグネット 1 7 が損傷するなどの問題も生じない。また、周方向に配置した各マグネット 1 7 の取付位置が揃い、マグネット 1 7 の軸方向の位置ズレも防止でき、モータ特性も安定する。さらに、集積公差を突起 5 5 にて吸収するため、マグネット 1 7 やロータコア 1 6 の加工精度も緩和でき、コスト削減が図られる。

【 0 0 2 8 】

一方、マグネット 1 7 a を側壁部内端面 5 3 a まで一杯に押し込むと、前述のように、

10

20

30

40

50

図12のような従来のマグネットホルダ101では、ホルダアーム103の基部103aの剛性が高いため、アーム端部103bが開いたり、マグネット106を奥まで挿入できなかつたりするという問題があった。これに対し、本発明のモータ1では、マグネットホルダ19におけるホルダアーム32の基部剛性が低く抑えられているため、マグネット17aを奥まで押し込んでも、ブリッジ部51の撓みにより、マグネット17がホルダアーム32によって弾性的に保持される。このため、ホルダアーム32の端部が開くのを抑えることができ、マグネット17のガタを防止し、モータ性能や信頼性の向上を図ることが可能となる。

【0029】

また、図7に示すように、その際、マグネット17aの端部は空隙部54に收容される。空隙部54の部位は、周方向に隣接するブリッジ部51間の距離が、マグネット17aの周方向寸法よりも若干大きくなっている。従って、マグネット17aの端部は、空隙部54内にてホルダアーム32に規制されずに收容される。すなわち、本発明のモータ1では、マグネット17aがマグネットホルダ19のホルダアーム32の根元まで隙間なく押さえ込まれず、マグネット挿入時にホルダアーム32に生じる応力が緩和される。このため、マグネット17aをホルダアーム32間に挿入し易くなると共に、マグネット17aをホルダアーム32の基部まで確実に挿入することができる。

【0030】

このようにしてマグネット收容部43内に圧入されたマグネット17は、マグネット保持片42及びアーム本体41の弾発力によってマグネット收容部43内に保持される。この際、マグネット17は、第1接触部46によって径方向の移動が規制され、第2接触部47によって周方向の移動が規制される。すなわち、マグネット17は、接着剤を用いることなく、マグネットホルダ19の弾発力によってロータコア外周面16aに保持固定される。従って、接着剤使用時にマグネット17に作用する各構成部品の熱変形量の違いに基づく引張力を回避でき、線膨張係数の違いに起因するマグネット割れを防止することが可能となる。

【0031】

また、マグネット17が第1,第2接触部46,47の2点で支持され、しかもそれらの間に非接触部48が設けられているので、モータ使用時に雰囲気温度が上昇しマグネット17が熱膨張しても、ホルダアーム32に強固に拘束されない。従って、変形拘束によりマグネット17に発生する応力を緩和することができ、この点においても、マグネットの割れ防止が図られる。

【0032】

さらに、接着剤を用いないため、接着条件や塗布量による接着強度のバラツキや、高温環境下での接着剤の劣化の問題がなく、製品の品質向上が図られる。また、ホルダアーム32がホルダ取付溝45によって位置決めされるため、マグネットを精度良く位置決め固定することが可能となり、製品特性の安定化も図られる。この場合、マグネットの位置決めの際しても回り止め機構は不要であり、装置構成自体も簡略化され組付工数も削減される。加えて、マグネット17の圧入という組付作業のみにてモータを組み立てられることから、製造工程中の接着剤塗布作業や接着剤硬化時間が不要となり、その分、製造設備や組付工数も削減される。従って、接着剤不使用分も含め、製造コストの低減を図ることが可能となる。

【0033】

一方、マグネット17は一般に寸法公差が大きく、マグネット17として希土類磁石を用いた場合には、マグネット表面に傷を付けると発錆のおそれがある。このため、マグネット收容部43では、マグネット17を保持する押圧力を確保しつつ、圧入力が高くなるのを避ける必要がある。そこで、当該マグネット固定構造では、マグネット收容部43の断面形状をマグネット17のそれとは同一とせず、第1,第2接触部46,47による2点支持とし、それらの間に非接触部48を設けることにより、寸法公差による圧入力の変化を緩和している。従って、マグネット17の寸法にバラツキがあっても、ほぼ一定の押圧力でマグネット17をマグネット收容部43内に柔軟に圧入でき、組付時におけるマグ

10

20

30

40

50

ネットの損傷を防止できる。

【0034】

センサマグネット取付部33には、リング状のセンサマグネット20が取り付けられる。センサマグネット取付部33はホルダベース31の先端(図4において左端)外周部に段状に切欠形成されており、そこにセンサマグネット20が外挿される。センサマグネット20の磁極はマグネット17と対応して同極数に着磁され、マグネット17の磁極と周方向同位置に配置される。モータ1ではマグネット17は6極構成となっており、センサマグネット20もこれに合わせて周方向に6極に着磁されている。

【0035】

マグネットホルダ19の外側には、マグネットカバー21が外装されている。マグネットカバー21は、ステンレスやアルミニウム等の非磁性体材料を用いて深絞り加工にて形成される。マグネットカバー21には、センサマグネット20を外装する小径部21aと、マグネット17を外装する大径部21bが設けられている。小径部21aと大径部21bとの間はテーパ部21cとなっている。

【0036】

マグネットカバー21は、マグネット17を収容しセンサマグネット20が取り付けられた状態のマグネットホルダ19にホルダベース31側から装着される。マグネットカバー21の開口端部(図1,2において右端側)は、マグネット17bとロータコア16の後端面を抱き込むような形でカシメ固定される。これにより、マグネット17は軸方向に対して抜け止めされる。マグネットカバー21の内径は、ホルダアーム32の外径よりも若干小さくされており、マグネットカバー21はマグネットホルダ19の外側に圧入気味に装着される。但し、ロータコア外周面16aに取り付けられたマグネット17の外径は、マグネットカバー21の内径よりも小さくされている。

【0037】

すなわち、マグネット収容部43にマグネット17を取り付けたとき、ホルダアーム32の外周端はマグネット17の外周端よりも径方向外側に配置される。従って、マグネット17の頂点とマグネットカバー21の内周面との間には、図11に示すように間隙49が形成される。このため、マグネットカバー21を圧入する際に、マグネットカバー21の内周面はマグネット17と接触せず、マグネット17を傷付けることなくマグネットカバー21を取り付けることができる。

【0038】

当該モータ1では、マグネットカバー21が無くともマグネット17はマグネットホルダ19によって固定される。しかしながら、マグネット17が外れたり割れたりした場合にモータがロック状態となるのを防止するため、ここでは信頼性向上の見地からマグネット17の外側にマグネットカバー21が取り付けられている。なお、マグネットカバー21の圧入により、マグネット保持片42はさらにマグネット17に押し付けられ、マグネット17はより強固に保持固定される。

【0039】

センサ部5側には、センサマグネット20の径方向外側にホール素子8が配されている。ホール素子8はU,V,Wの各相分が1個ずつ計3個設けられており、所定の間隙をあけてセンサマグネット20と対向している。センサマグネット20の磁極はマグネット17と対応して同極数に着磁され、マグネット17の磁極と周方向同位置に配置されてマグネットカバー21にて固定される。モータ1ではマグネット17は6極構成となっており、センサマグネット20もこれに合わせて周方向に6極に着磁されている。そして、ホール素子8は、センサマグネット20の磁極変化に伴って信号を送出し、これにより、ロータ7の回転位置が検出される。

【0040】

ホール素子8は、ブラケット14に取り付けられたセンサホルダ22の先端に、周方向に並んで配置されている。センサホルダ22の外側にはプリント基板24が取り付けられ、センサホルダ22とプリント基板24はねじ23によってブラケット14に固定される

10

20

30

40

50

。ブラケット 14 の外端部にはエンドキャップ 25 が取り付けられ、プリント基板 24 等、ブラケット 14 内に收容されている部品を外気からカバーしている。ブラケット 14 にはまた、駆動コイル 11 に電力を供給するための電源線 26 が接続されている。電源線 26 は、ブラケット 14 の側方に取り付けられたゴムグロメット 27 を介してモータ外へ引き出される。

【 0041 】

なお、実施例 1 では、ロータ 7 の回転位置検出にセンサマグネット 20 とホール素子 8 を用いた例を示したが、それらに代えて、レゾルパロータとレゾルパを用いても良い。この場合、概ねセンサマグネット 20 の位置にレゾルパロータを取り付ける。レゾルパロータはロータシャフト 2 に固定される。マグネットホルダ 19 やマグネットカバー 21 は、センサマグネット取付部 33 や小径部 21a, テーパ部 21c を廃した形態とする。そして、ブラケット 14 のホール素子 8 の部位にはレゾルパを配置する。

10

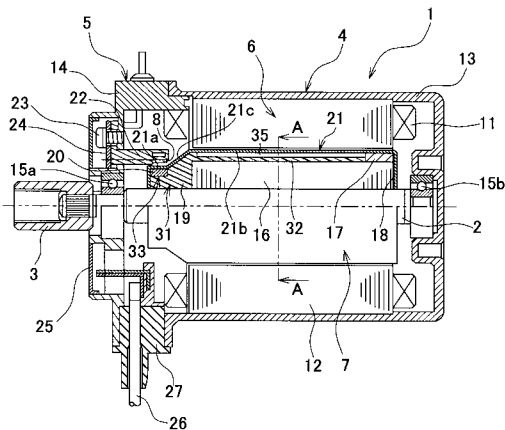
【 0042 】

本発明は前記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることは言うまでもない。

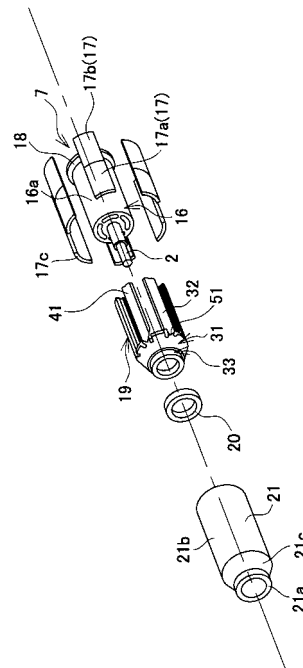
例えば、前述の実施例では、インナーロータ型ブラシレスモータに本発明を適用した例を示したが、ブラシ付きモータや発電機に本発明を適用することも可能である。また、本発明のモータ 1 では、接着剤を用いることなくロータマグネット 17 をロータコア 16 に固定することが可能であるが、ロータマグネット 17 を少量の接着剤にて固定しても良い。

20

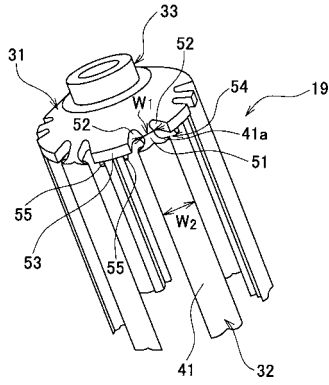
【 図 1 】



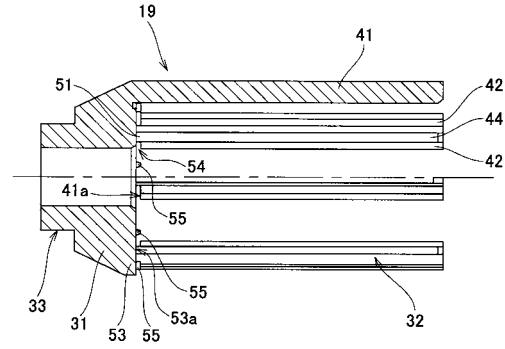
【 図 2 】



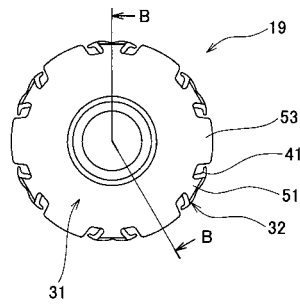
【 図 3 】



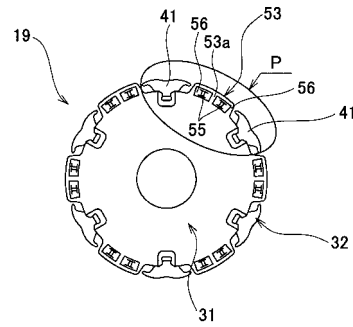
【 図 5 】



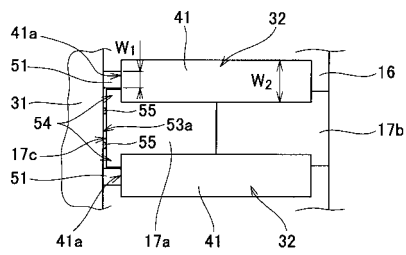
【 図 4 】



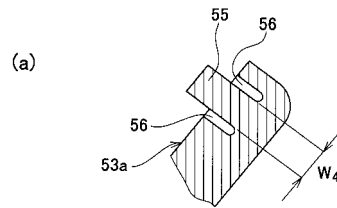
【 図 6 】



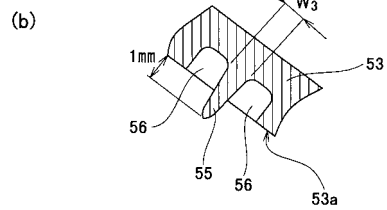
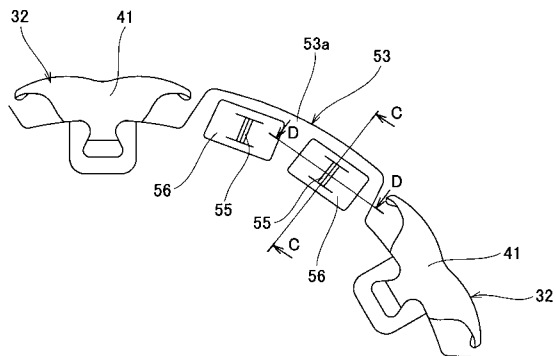
【 図 7 】



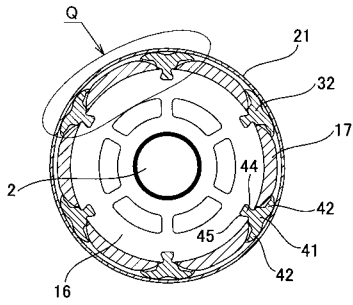
【 図 9 】



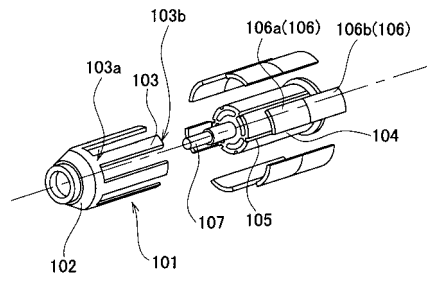
【 図 8 】



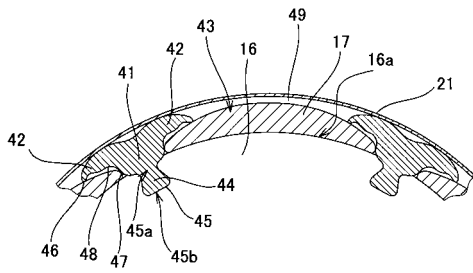
【図10】



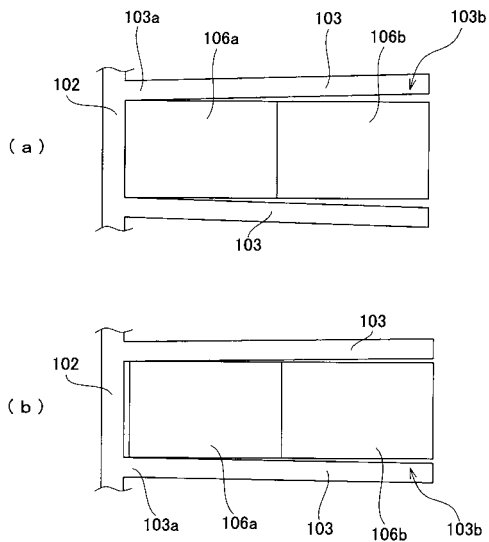
【図12】



【図11】



【図13】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2005-020887(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02K 1/27