

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6830343号
(P6830343)

(45) 発行日 令和3年2月17日(2021.2.17)

(24) 登録日 令和3年1月28日(2021.1.28)

(51) Int. Cl. F 1
HO2K 37/14 (2006.01) HO2K 37/14 535K
HO2K 1/27 (2006.01) HO2K 1/27 501G

請求項の数 6 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2016-226594 (P2016-226594)	(73) 特許権者	000002233
(22) 出願日	平成28年11月22日 (2016.11.22)		日本電産サンキョー株式会社
(65) 公開番号	特開2018-85817 (P2018-85817A)		長野県諏訪郡下諏訪町5329番地
(43) 公開日	平成30年5月31日 (2018.5.31)	(74) 代理人	100142619
審査請求日	令和1年10月8日 (2019.10.8)		弁理士 河合 徹
		(74) 代理人	100125690
			弁理士 小平 晋
		(74) 代理人	100153316
			弁理士 河口 伸子
		(72) 発明者	滝沢 直也
			長野県諏訪郡下諏訪町5329番地 日本電産サンキョー株式会社内
		(72) 発明者	三浦 和司
			長野県諏訪郡下諏訪町5329番地 日本電産サンキョー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ロータおよびモータ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回転軸と、

前記回転軸の周りに前記回転軸に対して同軸状に配置された円筒状のロータマグネットと、

前記回転軸が圧入された中心穴を備え、外周縁が前記ロータマグネットの内周面に接着剤により固定されたブッシュと、

を有し、

前記ブッシュにおいて前記回転軸の軸線方向の外側に向く端面には、前記外周縁から径方向内側に離間する位置で前記軸線方向の内側に向かって凹んだ段部が周方向に延在するように形成され、

前記接着剤は、前記段部の縁と前記ロータマグネットの内周面との間に保持されて前記ブッシュと前記ロータマグネットとを接着固定しており、

前記段部の縁は、前記端面で周方向に延在する溝状の凹部の径方向外側の開口縁であることを特徴とするロータ。

【請求項 2】

前記凹部の内面は撥水性を備えていることを特徴とする請求項 1 に記載のロータ。

【請求項 3】

前記ブッシュは、板状であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のロータ。

【請求項 4】

前記ブッシュには、前記軸線方向に貫通する貫通穴が形成されていることを特徴とする請求項 1 から 3 までの何れか一項に記載のロータ。

【請求項 5】

前記ブッシュは、前記軸線方向で離間する 2 か所に設けられていることを特徴とする請求項 1 から 4 までの何れか一項に記載のロータ。

【請求項 6】

請求項 1 から 5 までの何れか一項に記載のロータと、前記ロータマグネットに径方向外側で対向するステータと、を有することを特徴とするモータ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、回転軸にロータマグネットがブッシュを介して固定されたロータ、および前記ロータを備えたモータに関するものである。

【背景技術】

【0002】

モータに用いられるロータは、回転軸の周りにロータマグネットを備えている（特許文献 1 参照）。かかるロータを構成する際、円柱状のロータマグネットの中心穴に回転軸を挿入した構造の場合、ロータマグネットの体積が大きいので、ロータマグネットのコストの増大や、ロータが重くなるという欠点を有している。そこで、回転軸が中心穴に圧入されたブッシュの外周縁を円筒状のロータマグネットの内周面と接着剤によって固定した構造が提案されている（特許文献 2 参照）。かかる構造によれば、回転軸とロータマグネットとの間を中空にすることができるので、ロータの軽量化を図ることができるとともに、ロータマグネットの体積を小さくすることができる。また、特許文献 2 では、ブッシュの外周縁に段部を形成しておき、段部によって接着剤の溜まり部を形成することにより、ブッシュとロータマグネットとを確実に固定することが提案されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2014 - 212686 号公報

【特許文献 2】特開 2000 - 78824 号公報

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献 2 に記載のモータにおいて、十分な量の接着剤を設けるには、接着剤の溜まり部を十分な大きさとする必要がある。しかしながら、特許文献 2 に記載のモータのように、ブッシュの外周縁に形成した段部によって接着剤の溜まり部を形成した構造において、接着剤の溜まり部を十分な大きさとするには、段部を幅広に形成した構造や段部を深く形成した構造とする必要があるが、ブッシュの厚さ等によっては、最適な段部をブッシュの外周縁に設けることができないことがある。

【0005】

40

以上の問題点を鑑みて、本発明の課題は、回転軸にロータマグネットを固定するためのブッシュとロータマグネットの内周面との間に適正な量の接着剤を設けることのできるロータおよびモータを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解消するため、本発明に係るロータは、回転軸と、前記回転軸の周りに前記回転軸に対して同軸状に配置された円筒状のロータマグネットと、前記回転軸が圧入された中心穴を備え、外周縁が前記ロータマグネットの内周面に接着剤により固定されたブッシュと、を有し、前記ブッシュにおいて前記回転軸の軸線方向の外側に向く端面には、前記外周縁から径方向内側に離間する位置で前記軸線方向の内側に向かって凹んだ段部が周

50

方向に延在するように形成され、前記接着剤は、前記段部の縁と前記ロータマグネットの内周面との間に保持されて前記ブッシュと前記ロータマグネットとを接着固定しており、前記段部の縁は、前記端面で周方向に延在する溝状の凹部の径方向外側の開口縁であることを特徴とする。

【0007】

本発明では、回転軸とロータマグネットとの間を中空にすることができるので、ロータの軽量化を図ることができるとともに、ロータマグネットの体積を小さくすることができる。また、ブッシュの軸線方向の外側に向く端面では、外周縁から径方向内側に離間する位置に段部が設けられているため、段部の縁とロータマグネットの内周面との間に接着剤を配置した際、接着剤が径方向内側に流出しようとした場合でも、接着剤は、表面張力の影響で段部の縁から径方向内側に流出しにくい。従って、段部の縁とロータマグネットの内周面との間に十分な量の接着剤を設けることができるので、ブッシュとロータマグネットとを強固に接着することができる。また、ロータマグネットの内周面から段部の縁までの距離によって接着剤が溜まる量を制御することができるので、接着剤が溜まる量は、段部の高低差等の影響を受けにくい。それ故、段部の縁とロータマグネットの内周面との間に十分な量の接着剤を溜める場合には、ロータマグネットの内周面から段部の縁までの距離を長くすればよい等、適正な量の接着剤を設ける場合でも、ブッシュに対する加工が容易である。

10

【0009】

前記凹部の内面は撥水性を備えている態様を採用してもよい。かかる態様によれば、接着剤が凹部内へ流出した場合でも、接着剤が凹部より径方向内側に流出することを抑制することができる。

20

【0010】

本発明において、前記ブッシュは、板状である態様を採用することができる。

【0011】

本発明において、前記ブッシュには、前記軸線方向に貫通する貫通穴が形成されている態様を採用することができる。かかる態様によれば、ブッシュによって回転軸に対してロータマグネットを固定した状態でロータマグネットおよびブッシュによって囲まれた空間は、ブッシュの貫通穴を介して外側と連通している。従って、環境温度等が変化して、ロータマグネットおよびブッシュによって囲まれた空間内の空気が膨張あるいは収縮しても、ブッシュが軸線方向に移動することに起因する接着剤の剥離を抑制することができる。

30

【0012】

本発明において、前記ブッシュは、前記軸線方向で離間する2か所に設けられている態様を採用することができる。かかる態様によれば、簡素な構成のブッシュによって、回転軸とロータマグネットとを確実に固定することができる。

【0013】

本発明に係るロータを備えたモータは、前記ロータマグネットに径方向外側で対向するステータを有している。

【発明の効果】

【0014】

本発明では、回転軸とロータマグネットとの間を中空にすることができるので、ロータの軽量化を図ることができるとともに、ロータマグネットの体積を小さくすることができる。また、ブッシュの軸線方向の外側に向く端面では、外周縁から径方向内側に離間する位置に段部が設けられているため、段部の縁とロータマグネットの内周面との間に接着剤を配置した際、接着剤が径方向内側に流出しようとした場合でも、接着剤は、表面張力の影響で段部の縁から径方向内側に流出しにくい。従って、段部の縁とロータマグネットの内周面との間に十分な量の接着剤を設けることができるので、ブッシュとロータマグネットとを強固に接着することができる。また、ロータマグネットの内周面から段部の縁までの距離によって接着剤が溜まる量を制御することができるので、接着剤が溜まる量は、段部の高低差等の影響を受けにくい。それ故、段部の縁とロータマグネットの内周面との間

40

50

に十分な量の接着剤を溜める場合には、ロータマグネットの内周面から段部の縁までの距離を長くすればよい等、適正な量の接着剤を設ける場合でも、プッシュに対する加工が容易である。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明を適用したモータの断面図である。

【図2】図1に示すモータに用いたロータの断面図である。

【図3】図2に示すロータに用いたプッシュ等を軸線方向からみたときの説明図である。

【図4】図2に示すロータにおけるプッシュ（第1プッシュおよび第2プッシュ）とロータマグネットとの接着部分を拡大して示す説明図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0016】

図面を参照して、本発明を適用したロータおよびモータを説明する。以下に説明するモータ1では、回転軸12の回転中心軸線を軸線Lとし、回転軸12の回転中心軸線が延在している方向を軸線L方向とする。また、回転軸12が突出している一方側を出力側L1とし、回転軸12が突出している側とは反対側（他方側）を反出力側L2として説明する。

【0017】

（全体構成）

図1は、本発明を適用したモータの断面図である。図1に示すモータ1は、ステッピングモータ1aであり、回転軸12の径方向外側にロータマグネット11を備えたロータ10と、ロータマグネット11の外周面に対向する筒状のステータ20とを有している。ロータマグネット11の外周面には、N極とS極が周方向において交互に配置されている。

20

【0018】

ステータ20は、軸線L方向に重ねて配置された一対のステータ組21、22を有しており、ステータ組21、22は各々、インシュレータ216、226と、インシュレータ216、226に巻回されたコイル213、223と、インシュレータ216、226の軸線L方向の両側に配置されたステータコア211、212、ステータコア221、222とを備えている。ステータコア211は、インシュレータ216の出力側L1の面に被さる外ステータコアであり、ステータコア212は、インシュレータ216の反出力側L2の面に被さる内ステータコアである。ステータコア221は、インシュレータ226の反出力側L2の面に被さる外ステータコアであり、ステータコア222は、インシュレータ226の出力側L1の面に被さる内ステータコアである。ステータコア211、221は、断面U字形状を有しており、外周側の筒状部によってモータケースが構成されている。

30

【0019】

ステータコア211、212、221、222は各々、インシュレータ216、226の内周面に沿って起立する複数の極歯217、227を備えている。ステータ組21を構成した状態で、ステータコア211に形成された極歯217は、ステータコア212に形成された極歯217の間に入り込み、ステータコア211に形成された極歯217とステータコア212に形成された極歯217とは、周方向に交互に配置された状態となる。また、ステータ組22を構成した状態で、ステータコア221に形成された極歯227は、ステータコア222に形成された極歯227の間に入り込み、ステータコア221に形成された極歯227とステータコア222に形成された極歯227とは、周方向に交互に配置された状態となる。

40

【0020】

インシュレータ216、226には端子台218、228が一体に形成され、かかる端子台218、228に端子219、229が固定されている。ステータ20の両端面のうち、出力側L1の端部23には出力側端板25が固定され、反出力側L2の端部24には反出力側端板26が固定されている。

50

【 0 0 2 1 】

本形態では、出力側端板 2 5 を利用して回転軸 1 2 を出力側 L 1 で回転可能に支持する出力側ラジアル軸受 7 が保持されている。より具体的には、出力側端板 2 5 には穴 2 5 1 が形成されており、出力側ラジアル軸受 7 は、穴 2 5 1 に嵌った状態で出力側端板 2 5 に保持されている。出力側ラジアル軸受 7 は、穴 2 5 1 に嵌った筒部 7 1 と、筒部 7 1 に対して出力側 L 1 で拡径して筒部 7 1 より大径のフランジ部 7 2 とを有している。出力側ラジアル軸受 7 は、焼結含油軸受等からなる。また、反出力側端板 2 6 を利用して回転軸 1 2 を反出力側 L 2 で回転可能に支持する反出力側ラジアル軸受 8 が保持されている。より具体的には、反出力側端板 2 6 には穴 2 6 1 が形成されており、反出力側ラジアル軸受 8 は、穴 2 6 1 に嵌った状態で反出力側端板 2 6 に保持されている。反出力側ラジアル軸受 8 は、穴 2 6 1 に嵌った筒部 8 1 と、筒部 8 1 に対して出力側 L 1 で拡径して筒部 8 1 より大径のフランジ部 8 2 とを有している。反出力側ラジアル軸受 8 は、焼結含油軸受からなる。

10

【 0 0 2 2 】

モータ 1 において、出力側ラジアル軸受 7 とロータ 1 0 との間には、回転軸 1 2 が貫通する環状のワッシャ 4 1 が配置されている。また、反出力側ラジアル軸受 8 とロータ 1 0 との間には、反出力側 L 2 から出力側 L 1 に向けて、環状のワッシャ 4 2、環状の皿バネやコイルバネ等からなる付勢部材 4 3、および環状のワッシャ 4 4 が配置されており、ロータ 1 0 は、付勢部材 4 3 によって出力側 L 1 に向けて付勢されている。

【 0 0 2 3 】

(ロータ 1 0 の構成)

図 2 は、図 1 に示すモータ 1 に用いたロータ 1 0 の断面図である。図 3 は、図 2 に示すロータ 1 0 に用いた第 1 ブッシュ 1 4 等を軸線 L 方向からみたときの説明図である。図 4 は、図 2 に示すロータ 1 0 におけるブッシュ (第 1 ブッシュ 1 4 および第 2 ブッシュ 1 5) とロータマグネット 1 1 との接着部分を拡大して示す説明図である。なお、図 3 には、第 2 ブッシュ 1 5 において第 1 ブッシュ 1 4 の各部位と対応する部位分には、符号をカッコ内に付してある。

20

【 0 0 2 4 】

図 2 に示すように、ロータ 1 0 は、回転軸 1 2 と、回転軸 1 2 の周りに回転軸 1 2 に対して同軸状に配置された円筒状のロータマグネット 1 1 と、回転軸 1 2 とロータマグネット 1 1 とを連結するための 2 つのブッシュ (第 1 ブッシュ 1 4 および第 2 ブッシュ 1 5) とを有している。第 1 ブッシュ 1 4 および第 2 ブッシュ 1 5 はいずれも、厚さが 1 . 2 m m 程度の鉄系の金属板からなる。

30

【 0 0 2 5 】

図 2、図 3 および図 4 に示すように、第 1 ブッシュ 1 4 は、回転軸 1 2 が圧入された中心穴 1 4 0 を備えた円形の板状部材であり、外周縁 1 4 8 がロータマグネット 1 1 の内周面 1 1 0 に接着剤 1 8 により固定されている。より具体的には、第 1 ブッシュ 1 4 は、ロータマグネット 1 1 の出力側 L 1 の端部 1 1 1 より反出力側 L 2 に引っ込んだ位置に配置されており、接着剤 1 8 は、第 1 ブッシュ 1 4 の出力側 L 1 の端面 1 4 1 の外周部分 1 4 3 とロータマグネット 1 1 の内周面 1 1 0 の双方に接するように設けられて、第 1 ブッシュ 1 4 の外周縁 1 4 8 とロータマグネット 1 1 の内周面 1 1 0 とを接着固定している。本形態において、接着剤 1 8 は紫外線硬化型接着剤である。

40

【 0 0 2 6 】

第 1 ブッシュ 1 4 の外径は、ロータマグネット 1 1 の内径より小さい。このため、第 1 ブッシュ 1 4 の外周縁 1 4 8 とロータマグネット 1 1 の内周面 1 1 0 との間には隙間 1 4 4 が空いている。従って、接着剤 1 8 は、一部が隙間 1 4 4 の内部まで進入して、第 1 ブッシュ 1 4 とロータマグネット 1 1 とを接着している。

【 0 0 2 7 】

第 2 ブッシュ 1 5 は、第 1 ブッシュ 1 4 と同様、回転軸 1 2 が圧入された中心穴 1 5 0 を備えた円形の板状部材であり、外周縁 1 5 8 がロータマグネット 1 1 の内周面 1 1 0 に

50

接着剤 19 により固定されている。より具体的には、第 2 ブッシュ 15 は、ロータマグネット 11 の反出力側 L2 の端部 112 より出力側 L1 に引っ込んだ位置に配置されており、接着剤 19 は、第 2 ブッシュ 15 の反出力側 L2 の端面 151 の外周部分 153 とロータマグネット 11 の内周面 110 の双方に接するように設けられて、第 2 ブッシュ 15 の外周縁 158 とロータマグネット 11 の内周面 110 とを接着固定している。本形態において、接着剤 19 は紫外線硬化型接着剤である。

【0028】

第 2 ブッシュ 15 の外径は、ロータマグネット 11 の内径より小さい。このため、第 2 ブッシュ 15 の外周縁 158 とロータマグネット 11 の内周面 110 との間には隙間 154 が空いている。従って、接着剤 19 は、一部が隙間 154 の内部まで進入して、第 2 ブッシュ 15 とロータマグネット 11 とを接着している。

10

【0029】

本形態において、第 1 ブッシュ 14 および第 2 ブッシュ 15 には貫通穴 142、152 が形成されている。このため、第 1 ブッシュ 14 および第 2 ブッシュ 15 によって回転軸 12 に対してロータマグネット 11 を固定した状態でロータマグネット 11、第 1 ブッシュ 14 および第 2 ブッシュ 15 によって囲まれた空間は、第 1 ブッシュ 14 および第 2 ブッシュ 15 の貫通穴 142、152 を介して外側と連通している。従って、環境温度等が変化して、ロータマグネット 11、第 1 ブッシュ 14 および第 2 ブッシュ 15 によって囲まれた空間内の空気が膨張あるいは収縮しても、第 1 ブッシュ 14 および第 2 ブッシュ 15 が軸線 L 方向に移動しにくい。

20

【0030】

(第 1 ブッシュ 14 および第 2 ブッシュ 15 のロータマグネット 11 との接着構造)

図 3 および図 4 に示すように、第 1 ブッシュ 14 において回転軸 12 の軸線 L 方向の外側に向く端面 141 (出力側 L1 の端面) には、外周縁 148 から径方向内側に離間する位置に軸線 L 方向の内側 (反出力側 L2) に向かって凹んだ段部 146 が形成されており、段部 146 は、周方向に延在している。接着剤 18 は、段部 146 の縁 146a とロータマグネット 11 の内周面 110 との間に保持されて第 1 ブッシュ 14 とロータマグネット 11 とを接着固定している。本形態では、第 1 ブッシュ 14 の外周縁 148 を含む外周部分 143 とロータマグネット 11 の内周面 110 と接するように接着剤 18 を塗布した際、接着剤 18 が、矢印 R18 で示すように、径方向内側に流出しようとした場合でも、接着剤 18 は、表面張力の影響で段部 146 より径方向内側に流出しにくい。すなわち、段部 146 の縁 146a とロータマグネット 11 の内周面 110 との間が接着剤 18 の溜まり部となって、第 1 ブッシュ 14 とロータマグネット 11 とが接着剤 18 によって固定される。

30

【0031】

本形態では、第 1 ブッシュ 14 の端面 141 (出力側 L1 の端面) には、外周縁 148 から径方向内側に離間する位置で軸線 L 方向の内側 (反出力側 L2) に向かって凹んだ溝状の凹部 145 が形成されており、凹部 145 の径方向外側に位置する開口縁によって段部 146 が構成されている。凹部 145 は、周方向で繋がる環状に形成されている。このため、段部 146 は、周方向で繋がる環状に形成されている。

40

【0032】

また、第 2 ブッシュ 15 側でも、第 1 ブッシュ 14 側と同様な構造になっている。具体的には、第 2 ブッシュ 15 において回転軸 12 の軸線 L 方向の外側に向く端面 151 (反出力側 L2 の端面) には、外周縁 158 から径方向内側に離間する位置に軸線 L 方向の内側 (出力側 L1) に向かって凹んだ段部 156 が形成されており、段部 156 は、周方向に延在している。接着剤 19 は、段部 156 の縁 156a とロータマグネット 11 の内周面 110 との間に保持されて第 2 ブッシュ 15 とロータマグネット 11 とを接着固定している。本形態では、第 2 ブッシュ 15 の外周縁 158 を含む外周部分 153 とロータマグネット 11 の内周面 110 と接するように接着剤 19 を塗布した際、接着剤 19 が、矢印 R19 で示すように、径方向内側に流出しようとした場合でも、接着剤 19 は、表面張力

50

の影響で段部156より径方向内側に流出しにくい。すなわち、段部156の縁156aとロータマグネット11の内周面110との間が接着剤19の溜まり部となって、第2ブッシュ15とロータマグネット11とが接着剤18によって固定される。

【0033】

本形態では、第2ブッシュ15の端面151（反出力側L2の端面）には、外周縁158から径方向内側に離間する位置で軸線L方向の内側（出力側L1）に向かって凹んだ溝状の凹部155が形成されており、凹部155の径方向外側に位置する開口縁によって段部156が構成されている。凹部155は、周方向で繋がる環状に形成されている。このため、段部156は、周方向で繋がる環状に形成されている。

【0034】

（本形態の主な効果）

以上説明したように、本形態のモータ1では、回転軸12とロータマグネット11との間を中空にすることができるので、ロータ10の軽量化を図ることができるとともに、ロータマグネット11の体積を小さくすることができる。

【0035】

また、回転軸12とロータマグネット11とを固定するにあたって、接着剤18は、一部が第1ブッシュ14の外周縁148とロータマグネット11の内周面110との隙間144の内部まで進入して、第1ブッシュ14とロータマグネット11とを接着する。同様に、接着剤19は、一部が第2ブッシュ15の外周縁158とロータマグネット11の内周面110との隙間154の内部まで進入して、第2ブッシュ15とロータマグネット11とを接着する。また、第1ブッシュ14および第2ブッシュ15の軸線L方向の外側に向く端面141、151では、外周縁148、158から径方向内側に離間する位置に段部146、156が設けられているため、段部146、156の縁146a、156aとロータマグネット11の内周面との間に接着剤18、19を配置した際、接着剤18、19は、表面張力の影響で段部146、156の縁146a、156aから径方向内側に流出しにくい。従って、段部146、156の縁146a、156aとロータマグネット11の内周面110との間に十分な量の接着剤18、19を設けることができるので、第1ブッシュ14および第2ブッシュ15とロータマグネット11とを強固に接着することができる。その際、ロータマグネット11の内周面110から段部146、156の縁146a、156aまでの距離によって接着剤18、19が溜まる量を制御することができるので、接着剤18、19が溜まる量は、段部146、156の高低差等の影響を受けにくい。それ故、段部146、156の縁146a、156aとロータマグネット11の内周面110との間に十分な量の接着剤を溜める場合には、ロータマグネット11の内周面110から段部146、156の縁146a、156aまでの距離を長くすればよい等、適正な量の接着剤を設ける場合でも、第1ブッシュ14および第2ブッシュ15に対する加工が容易である。

【0036】

また、接着剤18、19は紫外線硬化型の接着剤であるため、熱硬化型接着剤を用いた場合よりも、段部146、156の縁146a、156aから径方向内側に流出しにくい。すなわち、熱硬化型接着剤の場合、加熱により硬化反応が開始する際、接着剤自体の温度が上がって硬化反応が起きるまでの間に表面張力が低下しやすいので、表面張力で接着剤を所定位置に保持しにくい。紫外線硬化型の接着剤であれば、硬化までの間に表面張力が低下するという事態が発生しにくい。

【0037】

さらに、本形態では、第1ブッシュ14および第2ブッシュ15は、軸線L方向で離間する2か所に設けられているため、簡素な構成の第1ブッシュ14および第2ブッシュ15によって、回転軸12とロータマグネット11とを確実に固定することができる。

【0038】

さらにまた、第1ブッシュ14および第2ブッシュ15には貫通穴142、152が形成されているため、環境温度等が変化して、ロータマグネット11、第1ブッシュ14お

10

20

30

40

50

よび第2ブッシュ15によって囲まれた空間内の空気が膨張あるいは収縮しても、第1ブッシュ14および第2ブッシュ15が軸線L方向に移動しにくい。それ故、接着剤18、19の剥離が発生しにくい。

【0039】

(他の実施の形態)

上記実施の形態において、凹部145、155の内面にフッ素系の撥水剤等を用いた撥水処理を行って、凹部145、155の内面に撥水性を付与してもよい。かかる構成によれば、接着剤18、19が凹部145、155の内側に流出した場合でも、接着剤18、19が凹部145、155の径方向内側に流出することを抑制することができる。

【0040】

上記実施の形態では、第1ブッシュ14および第2ブッシュ15の双方に本発明を適用したが、一方のブッシュのみに本発明を適用してもよい。

【0041】

上記実施の形態では、2つのブッシュ(第1ブッシュ14および第2ブッシュ15)を用いてロータマグネット11を回転軸12と連結したが、1つのカップ状のブッシュの底板部が回転軸12に固定され、筒部の外周側にロータマグネット11が接着剤で固定される場合に本発明を適用してもよい。

【0042】

上記実施の形態では、溝状の凹部145、155の径方向外側の開口縁を段部146、156として利用したが、段部146、156より径方向内側が平面部となっている第1ブッシュ14および第2ブッシュ15にロータマグネット11が接着剤18、19により固定されている態様を採用してもよい。

【0043】

上記実施の形態では、段部146、156が直角になっていたが、角が面取りされた曲面になっている態様を採用してもよい。上記実施の形態では、凹部145、155が断面矩形の溝状であったが、断面V字状の溝であってもよい。

【0044】

上記実施の形態では、接着剤18、19として紫外線硬化型接着剤を用いたが、熱硬化型接着剤を用いてもよい。また、接着剤18、19として、紫外線硬化性を付与した熱硬化型接着剤を用いてもよく、この場合、紫外線照射にて仮硬化を行った後、加熱による本硬化を行うことができるので、本硬化の加熱の際、接着剤が径方向内側に流出することを抑制することができる。

【符号の説明】

【0045】

1...モータ、1a...ステッピングモータ、10...ロータ、11...ロータマグネット、12...回転軸、14...第1ブッシュ、15...第2ブッシュ、18、19...接着剤、20...ステータ、141、151...端面、140、150...中心穴、142、152...貫通穴、143、153...外周部分、144、154...隙間、145、155...凹部、146、156...段部、146a、156a...縁、148、158...外周縁、L...軸線、L1...出力側、L2...反出力側

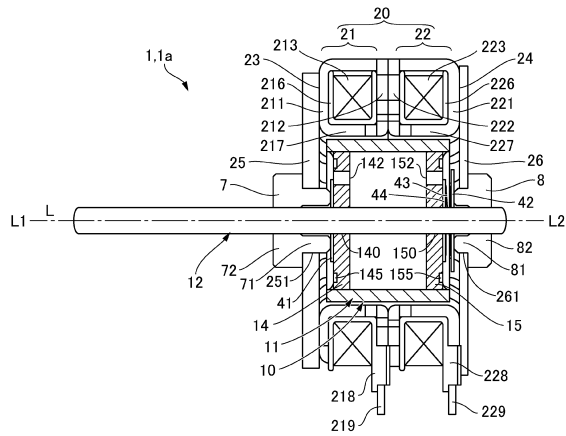
10

20

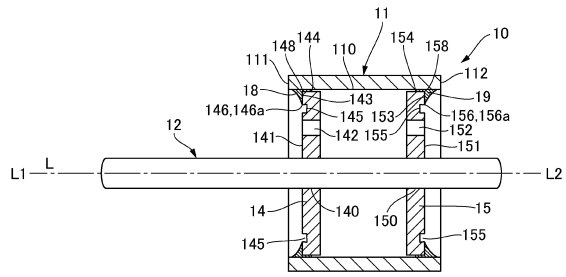
30

40

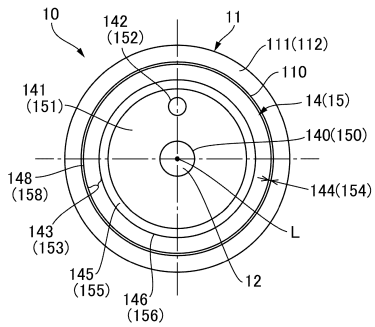
【図1】



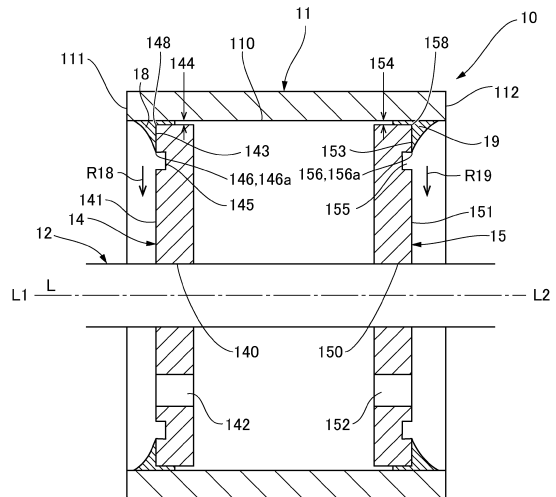
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

審査官 佐藤 彰洋

(56)参考文献 特開2000-078824(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02K 37/00 - 37/24

H02K 1/27

H02K 15/00 - 15/16