

(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2014-218063

(P2014-218063A)

(43) 公開日 平成26年11月20日(2014.11.20)

| (51) Int.Cl. | | F I | テーマコード (参考) | |
|--------------|--------------|------------------|-------------|---------|
| B29C | 45/27 | (2006.01) | B29C 45/27 | 4F202 |
| B29C | 45/14 | (2006.01) | B29C 45/14 | 4F206 |
| H02K | 5/08 | (2006.01) | H02K 5/08 | A 5H605 |
| H02K | 15/14 | (2006.01) | H02K 15/14 | Z 5H615 |
| H02K | 15/12 | (2006.01) | H02K 15/12 | E |

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2013-100461 (P2013-100461)
 (22) 出願日 平成25年5月10日 (2013.5.10)

(71) 出願人 390008235
 ファナック株式会社
 山梨県南部留郡忍野村忍草字古馬場358
 〇番地
 (74) 代理人 100099759
 弁理士 青木 篤
 (74) 代理人 100102819
 弁理士 島田 哲郎
 (74) 代理人 100123582
 弁理士 三橋 真二
 (74) 代理人 100159684
 弁理士 田原 正宏
 (74) 代理人 100112357
 弁理士 廣瀬 繁樹

最終頁に続く

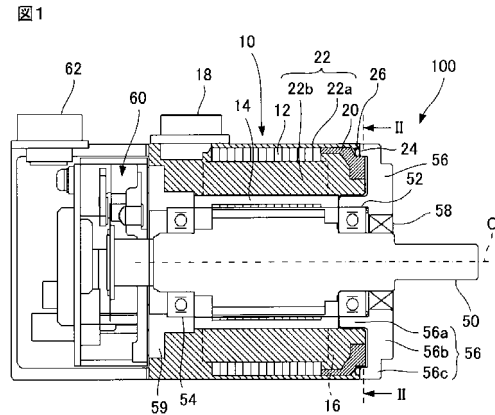
(54) 【発明の名称】 射出成形により樹脂注入する電動機のステータ

(57) 【要約】

【課題】樹脂を外周部に隙間なく充填できるようにした電動機のステータを提供する。

【解決手段】射出成形によって内周部及び外周部に形成される樹脂モールド部を具備する電動機のステータにおいて、ステータの内周部と外周部とを仕切る仕切部材が、ステータの軸方向端部に設けられている。この仕切部材によって、軸方向端部から注入される樹脂が内周部及び外周部に分岐して流れるようになっている。仕切部材には、ステータの軸方向端部から外周部に樹脂が流れるように樹脂流路が形成されてもよい。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

射出成形によって内周部及び外周部に形成される樹脂モールド部を具備する電動機のステータであって、

当該ステータの軸方向端部に設けられていて当該ステータの前記内周部と前記外周部とを仕切る仕切部材を具備しており、

前記仕切部材によって、前記軸方向端部から注入される樹脂が前記内周部及び前記外周部に分岐して流れるようになる、ステータ。

【請求項 2】

前記仕切部材には、当該ステータの前記軸方向端部から前記外周部に樹脂が流れるように樹脂流路が形成される、請求項 1 に記載のステータ。 10

【請求項 3】

前記樹脂流路が、前記仕切部材の軸方向端面から当該ステータの前記外周部まで延在する貫通孔によって形成される、請求項 2 に記載のステータ。

【請求項 4】

前記樹脂流路が、前記仕切部材の軸方向端面から当該ステータの前記外周部まで延在する溝によって形成される、請求項 2 に記載のステータ。

【請求項 5】

前記樹脂モールド部を形成する射出成形によって、当該ステータの軸方向端面に溝が形成される、請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載のステータ。 20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電動機のステータに関する。

【背景技術】

【0002】

一般的に、ステータコアに巻回される巻線を固定するとともに、巻線からの放熱作用を向上させることを目的として、電動機のステータの内周部には、樹脂モールド部が形成される。さらに、防水性の向上又はモータ外表面の塗装工程の省略を目的として、ステータの外周部に樹脂モールド部が形成されることがある。ステータの外周部に形成される樹脂モールド部は、モータを小型化すること、及びステータコアの熱を外部に効率的に放出することを目的として、できる限り薄肉であることが望ましい。しかしながら、薄肉の樹脂モールド部を射出成形によって形成しようとする、樹脂の流路が狭くなるので注入される樹脂の流動性が十分に得られない場合がある。その結果として、樹脂が充填されない箇所が局所的に発生する場合がある。 30

【0003】

特許文献 1～3 には、ステータの周囲に樹脂モールド部を形成することが開示されている。特許文献 1 には、ステータコア、巻線及びそれらステータコアと巻線とを絶縁する一対のインシュレータとともに樹脂で一体成形されるフレームを備えた電動機のステータが開示されている。そして、一対のインシュレータの間に形成される隙間に樹脂を充填することを目的として、ステータコアの外周部から内周部まで貫通する貫通孔が樹脂の流路として形成されている。また、特許文献 2 には、ステータコア及びステータコアに巻回されたコイルとともに一体成形される樹脂製のフレームを形成することが開示されている。さらに、特許文献 3 には、電動機の電機子の周囲を覆うように樹脂モールド部を形成することが開示されている。 40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2012 - 115050 号公報

【特許文献 2】特許第 3552266 号公報 50

【特許文献3】特許第5124219号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

樹脂を外周部に隙間なく充填できるようにした電動機のステータが望まれている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本願の1番目の発明によれば、射出成形によって内周部及び外周部に形成される樹脂モールド部を具備する電動機のステータであって、当該ステータの軸方向端部に設けられていて当該ステータの前記内周部と前記外周部とを仕切る仕切部材を具備しており、前記仕切部材によって、前記軸方向端部から注入される樹脂が前記内周部及び前記外周部に分岐して流れるようになる、ステータが提供される。

10

本願の2番目の発明によれば、1番目の発明に係るステータにおいて、前記仕切部材には、当該ステータの前記軸方向端部から前記外周部に樹脂が流れるように樹脂流路が形成される。

本願の3番目の発明によれば、2番目の発明に係るステータにおいて、前記樹脂流路が、前記仕切部材の軸方向端面から当該ステータの前記外周部まで延在する貫通孔によって形成される。

本願の4番目の発明によれば、2番目の発明に係るステータにおいて、前記樹脂流路が、前記仕切部材の軸方向端面から当該ステータの前記外周部まで延在する溝によって形成される。

20

本願の5番目の発明によれば、1番目から4番目のいずれかの発明に係るステータにおいて、前記樹脂モールド部を形成する射出成形によって、当該ステータの軸方向端面に溝が形成される。

【発明の効果】

【0007】

上記構成を備えたステータによれば、内周部と外周部とを仕切る仕切部材を設けることによって、樹脂モールド部を形成する射出成形工程において、ステータの軸方向端部からステータの内周部に注入される樹脂の流れから分岐するようにステータの外周部に樹脂が注入される。それにより、ステータの外周部に注入される樹脂にも十分な射出圧力が付与されるようになり、樹脂を外周部に隙間なく充填できるようになる。

30

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】第1の実施形態に係る電動機の構成を示す概略断面図である。

【図2】図1の電動機のステータを示す側面図である。

【図3A】図1の電動機のステータにおいて樹脂モールド部を形成する射出成形工程を示す図である。

【図3B】図1の電動機のステータにおいて樹脂モールド部を形成する射出成形工程を示す図である。

【図3C】図3Bの領域3Cを拡大して示す部分拡大図である。

40

【図4A】第2の実施形態に係る電動機のステータにおいて樹脂モールド部を形成する射出成形工程を示す図である。

【図4B】第2の実施形態に係る電動機のステータにおいて樹脂モールド部を形成する射出成形工程を示す図である。

【図4C】図4Bの領域4Cを拡大して示す部分拡大図である。

【図5A】後工程を実行する前の第2の実施形態に係るステータを示す概略断面図である。

【図5B】図5Aのステータを示す側面図である。

【図5C】図5Aの領域5Cを拡大して示す部分拡大図である。

【図6A】後工程を実行した後の第2の実施形態に係るステータを示す概略断面図である

50

。

【図 6 B】図 6 A のステータを示す側面図である。

【図 6 C】図 6 A の領域 6 C を拡大して示す部分拡大図である。

【図 7 A】後工程を実行する前の第 2 の実施形態の変形例に係るステータを示す概略断面図である。

【図 7 B】図 7 A のステータを示す側面図である。

【図 7 C】図 7 A の領域 7 C を拡大して示す部分拡大図である。

【図 8 A】後工程を実行した後の第 2 の実施形態の変形例に係るステータを示す概略断面図である。

【図 8 B】図 8 A のステータを示す側面図である。

10

【図 8 C】図 8 A の領域 8 C を拡大して示す部分拡大図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、添付図面を参照して本発明の実施形態を説明する。図示される実施形態の構成要素は、本発明の理解を助けるために縮尺が実用的な形態から適宜変更されている。また、同様の構成要素には同一の参照符号が使用される。

【0010】

図 1 は、本発明の第 1 の実施形態に係る電動機 100 の構成を示す概略断面図である。図 2 は、図 1 の電動機 100 のステータ 10 を示す側面図である。電動機 100 は、ステータ 10 と、ステータ 10 の両端において前方軸受 52 及び後方軸受 54 によって軸線 O の回りに回転可能に支持されるロータ 50 と、ロータ 50 の位置及び速度等を検出する検出器 60 と、を備えている。電動機 100 は、検出器 60 からの検出信号を外部の制御装置に伝達するのに使用される信号コネクタ 62 をさらに備えている。

20

【0011】

ステータ 10 は、磁性を有する材料、例えばケイ素鋼から形成される薄板を軸線 O の方向に積層することによって形成されるステータコア 12 を備えている。ステータコア 12 は、概ね円筒形状を有するコアバックと、コアバックからロータ 50 に向かって、すなわち半径方向内側に向かって突出して周方向に所定の間隔を空けて形成される複数のティースと、を有している。ティースの周りには、絶縁体 14 を介して巻線 16 が巻回されている。図 1 において、絶縁体 14 は、巻線 16 が巻き回されていない半径方向内側の端部のみが視認可能であり、巻線 16 は破線で示されている。巻線 16 には、電源コネクタ 18 を介して交流電流が供給され、回転磁界が発生するようになっている。

30

【0012】

本発明を適用可能な電動機は特定のタイプのものに限定されない。例えば、電動機 100 は、巻線 16 によって生成される回転磁界と、ロータ 50 の外周部に配列される永久磁石（図示せず）とが互いに協働することによってロータ 50 を回転させる回転トルクが得られるように形成される。或いは、電動機 100 は、ロータ 50 に誘導電流を発生させることによって回転トルクが得られるように形成されていてもよい。また、ステータコア 12 は、前述したような積層コアに限定されず、一体的に形成されたものであってもよい。

【0013】

40

ステータ 10 の前方軸受 52 は、ステータ 10 の一方の端部に設けられるフランジ 56 によって保持されている。フランジ 56 は、例えばねじ留めなどの公知の手段によってステータコア 12 に取付けられている。また、フランジ 56 に対向するステータ 10 の端面には、パッキン 24 を収容する溝 26 が形成されている。

【0014】

フランジ 56 は、前方軸受 52 の半径方向外側に延在して前方軸受 52 を保持する軸受保持部 56 a と、軸受保持部 56 a の端部から概ね半径方向外側に向かって延在する本体部 56 b と、後述するステータ 10 のハウジング 20 に嵌合するようにハウジング 20 に対して相補形状を有する嵌合部 56 c と、を有している。さらに、フランジ 56 とロータ 50 との間には、オイルシール 58 が設けられている。また、ステータ 10 の前方軸

50

受 5 2 の反対側に設けられる後方軸受 5 4 は、概ね環状の軸受ホルダ 5 9 によって半径方向外側から保持されている。

【 0 0 1 5 】

図 1 において、ステータコア 1 2 の周囲のハッチングが施された部位は、樹脂を充填することによって形成される樹脂モールド部 2 2 である。樹脂モールド部 2 2 は、ステータコア 1 2 (特にコアバック) の外周を覆うように形成される外方モールド部 2 2 a と、巻線 1 6 を含浸させるように形成される内方モールド部 2 2 b と、を有している。このように、本明細書においては、ステータ 1 0 のコアバックよりも半径方向外側に形成される部位を外方モールド部 2 2 a、コアバックの半径方向内側に形成される部位を内方モールド部 2 2 b、とそれぞれ便宜上称することとする。

10

【 0 0 1 6 】

フランジ 5 6 が設けられるステータ 1 0 の前方端において、外方モールド部 2 2 a と内方モールド部 2 2 b とは、概ね円筒形状を有するハウジング 2 0 によって半径方向において互いに仕切られている。ハウジング 2 0 は、巻線 1 6 の端部 (コイルエンド) を被覆するように形成されていてもよい。ハウジング 2 0 は、樹脂、金属などの任意の材料から形成され得る。ハウジング 2 0 は、良好な電気伝導性を有する材料、例えばアルミニウム又はアルミニウム合金から形成されるのが好ましい。その場合、ハウジング 2 0 がステータコア 1 2 とフランジ 5 6 との間に介在して各部材が電氣的に接続されるので、ステータコア 1 2 を接地する作用が向上する。特に、ハウジング 2 0 及びフランジ 5 6 が相補形状を有して互いに嵌合されるように形成される場合、ハウジング 2 0 とフランジ 5 6 との間が面接触するようになって、接地作用を顕著に向上できる。

20

【 0 0 1 7 】

図 3 A 及び図 3 B は、本発明の第 1 の実施形態に係る電動機 1 0 0 のステータ 1 0 において、樹脂モールド部 2 2 を形成する工程を示す図である。図 3 A は、樹脂 R S が射出成形装置 9 0 から金型 8 0 内に射出される前の前の状態を示しており、図 3 B は、樹脂 R S が金型 8 0 内に充填された後の状態を示している。図 3 C は、図 3 B の領域 3 C を拡大して示す部分拡大図である。

【 0 0 1 8 】

本実施形態において、金型 8 0 の樹脂注入口付近の内部空間は、図示されるようにハウジング 2 0 によってステータ 1 0 の半径方向において仕切られているので、外方ゲート 8 2 及び内方ゲート 8 4 がハウジング 2 0 の半径方向外側及び半径方向内側にそれぞれ設けられている。ハウジング 2 0 は、射出圧力によって所定の位置から移動しないように予め公知の手段によって固定される。例えばハウジング 2 0 は、ステータコア 1 2 にねじ留めされてもよいし、或いは、金型 8 0 に仮止めされてもよい。

30

【 0 0 1 9 】

図 3 C を参照すると、ハウジング 2 0 は、フランジ 5 6 に面接触するように概ね平坦な端面 2 0 d を形成する端面部 2 0 a と、端面部 2 0 a の外径よりも大きくかつステータコア 1 2 と概ね同一の大きさの外径を有してステータコア 1 2 の端部に接触するように軸線 O の方向に沿って延在する外縁部 2 0 b と、端面部 2 0 a 及び外縁部 2 0 b を互いに接続するようにそれらの間に延在して徐々に拡大する直径を有する拡径部 2 0 c と、を有している。図示されるように、外方ゲート 8 2 は、外方モールド部 2 2 a の外表面と、ハウジング 2 0 の端面部 2 0 a との間に形成される領域に設けられる。

40

【 0 0 2 0 】

このように、本実施形態によれば、金型 8 0 内に注入される樹脂 R S は、ハウジング 2 0 によってステータ 1 0 の外周側と内周側とに向かってそれぞれ分岐して流れるようになる。それにより、樹脂が十分な圧力を伴ってステータ 1 0 の外周側の領域内に射出されるので、薄肉の外方モールド部 2 2 a を隙間なく形成できるようになる。

【 0 0 2 1 】

続いて、他の実施形態について説明する。前述した事項と重複する内容は適宜省略される。図 4 A 及び図 4 B は、第 2 の実施形態に係る電動機のステータ 3 0 において樹脂モ

50

ルド部 22 を形成する射出成形工程を示す図である。図 4 A は、樹脂 RS が射出成形装置 90 から金型 80 内に射出される前の前の状態を示しており、図 4 B は、樹脂 RS が金型 80 内に充填された後の状態を示している。図 4 C は、図 4 B の領域 4 C を拡大して示す部分拡大図である。

【 0 0 2 2 】

本実施形態において、ハウジング 20 には、フランジ（図 1 参照）に対向するハウジング 20 の端面 20 d からステータ 30 の外周部に連通するように貫通孔 32 が形成されている。貫通孔 32 は、端面部 20 a、拡張部 20 c 及び外縁部 20 b にわたって延在している。貫通孔 32 は、周方向に所定の間隔を空けて複数個、例えば 8 個設けられている（図 6 B 参照）。

10

【 0 0 2 3 】

図 4 C を参照するとよく分かるように、本実施形態において、ステータ 30 の外周側に設けられる外方ゲート 82 は、ハウジング 20 の貫通孔 32 に連通するように形成される。それにより、外方ゲート 82 を通って注入される樹脂 RS は、貫通孔 32 を通ってステータ 30 の外周側に流入する。このようにして、外方モールド部 22 a が形成される。

【 0 0 2 4 】

本実施形態によれば、第 1 の実施形態に関連して説明した利点に加えて、パッキン 24（図 1 参照）を収容するための溝 26 を、射出成形工程によって樹脂モールド部 22 と同時に形成できるようになる。すなわち、図 4 C に示されるように、外方ゲート 82 がステータ 30 の内周部により近い位置に設けられるので、ハウジング 20 の端面部 20 a の外周側の領域を自由に成形可能になる。したがって、パッキン 24 が設けられる溝 26 を射出成形によってステータ 30 の端面に形成できる。

20

【 0 0 2 5 】

このように、射出成形によって樹脂モールド部 22 と同時に形成された溝 26 は、切削加工などの後工程によって形成される同様の溝に比べてより円滑な表面を有するようになるので、防水性が向上する。また、溝を形成するための後工程の一部を省略できるので、製造工程を簡略化できる。

【 0 0 2 6 】

図 5 A は、後工程を実行する前の第 2 の実施形態に係るステータ 30 を示す概略断面図であり、図 5 B はその側面図である。図 5 C は、図 5 A の領域 5 C を拡大して示す部分拡大図である。図 5 A ~ 図 5 C は、射出成形の後に金型 80 から取出した状態のステータ 30 を表している。図示されるように、ステータ 30 には、外方ゲート 82 及び内方ゲート 84 に対応する位置（図 4 C 参照）にゲート跡 86 がそれぞれ形成されている。他方、パッキン 24 を収容する溝 26 はこの時点で既にステータ 30 の端面に形成されており、別途の後工程が不要である。

30

【 0 0 2 7 】

図 6 A は、後工程を実行した後の第 2 の実施形態に係るステータ 30 を示す概略断面図であり、図 6 B はその側面図である。図 6 C は、図 6 A の領域 6 C を拡大して示す部分拡大図である。図 5 A ~ 図 5 C 及び図 6 A ~ 図 6 C を対比すると分かるように、後工程、例えば切削加工によってゲート跡 86 が除去されており、ステータ 30 の端面が円滑に仕上げられる。

40

【 0 0 2 8 】

次に、第 2 の実施形態の変形例について説明する。図 7 A は、後工程を実行する前の第 2 の実施形態の変形例に係るステータ 30 ' を示す概略断面図であり、図 7 B はその側面図である。図 7 C は、図 7 A の領域 7 C を拡大して示す部分拡大図である。また、図 8 A は、後工程を実行した後のステータ 30 ' を示す概略断面図であり、図 8 B はその側面図である。図 8 C は、図 8 A の領域 8 C を拡大して示す部分拡大図である。本変形例においては、前述した貫通孔 32 の代わりにハウジング 20 に流路溝 34 が形成されている。流路溝 34 は、図 7 B に示されるようにハウジング 20 の端面 20 d から外縁部 20 b まで形成される。

50

【 0 0 2 9 】

流路溝 3 4 は、前述した貫通孔 3 2 と同様に作用する。すなわち、射出成形によって樹脂モールド部 2 2 を形成する際に、外方ゲート 8 2 から流路溝 3 4 に樹脂が注入される。樹脂は、流路溝 3 4 を通ってステータ 3 0 ' の外周部に流れ、それにより外方モールド部 2 2 a が形成される。

【 0 0 3 0 】

以上、本発明の種々の実施形態及び変形例を説明したが、他の実施形態及び変形例によっても本発明の意図される作用効果を奏することができることは当業者に自明である。特に、本発明の範囲を逸脱することなく前述した実施形態及び変形例の構成要素を削除ないし置換することが可能であるし、公知の手段をさらに付加することが可能である。また、本明細書において明示的又は暗示的に開示される複数の実施形態の特徴を任意に組合せることによっても本発明を実施できることは当業者に自明である。

10

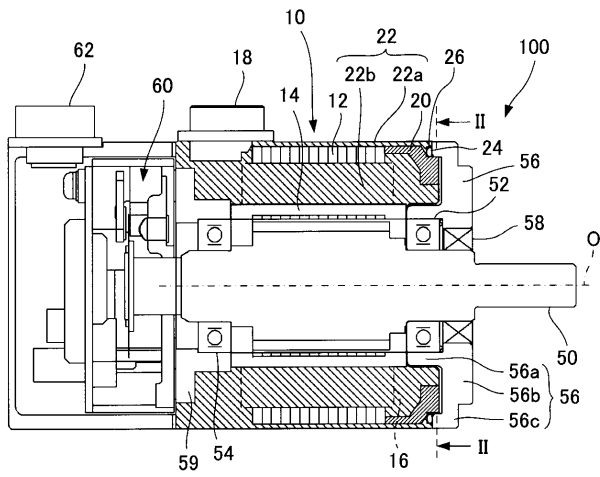
【 符号の説明 】

【 0 0 3 1 】

| | | |
|-------|----------------|----|
| 1 0 | ステータ | |
| 1 2 | ステータコア | |
| 1 4 | 絶縁体 | |
| 1 6 | 巻線 | |
| 1 8 | 電源コネクタ | |
| 2 0 | ハウジング (仕切部材) | 20 |
| 2 2 | 樹脂モールド部 | |
| 2 2 a | 外方モールド部 | |
| 2 2 b | 内方モールド部 | |
| 2 4 | パッキン | |
| 2 6 | 溝 | |
| 3 0 | ステータ | |
| 3 0 ' | ステータ | |
| 3 2 | 貫通孔 | |
| 3 4 | 流路溝 | |
| 5 0 | ロータ | 30 |
| 5 9 | 軸受ホルダ | |
| 6 0 | 検出器 | |
| 8 2 | 外方ゲート | |
| 8 4 | 内方ゲート | |
| 8 6 | ゲート後 | |
| 9 0 | 射出成形装置 | |
| 1 0 0 | 電動機 | |
| R S | 樹脂 | |

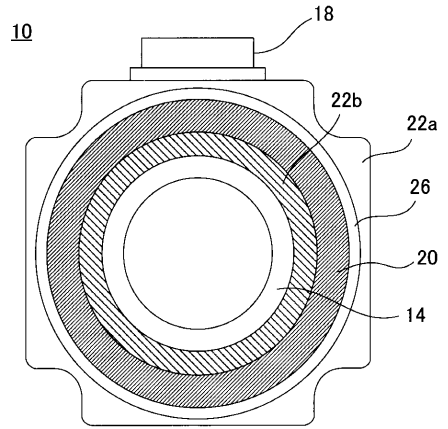
【 図 1 】

図1



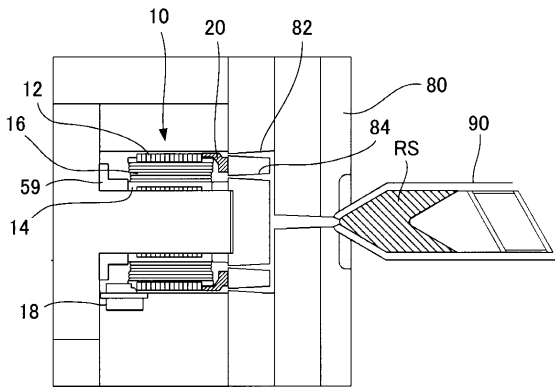
【 図 2 】

図2



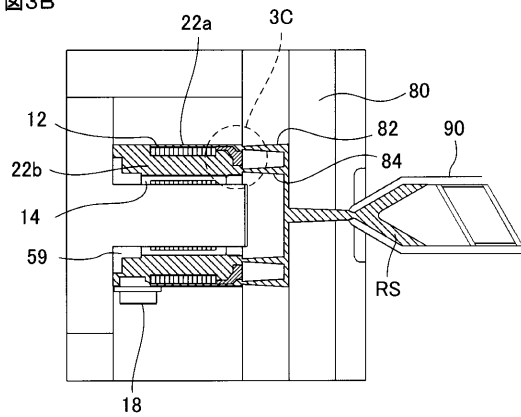
【 図 3 A 】

図3A



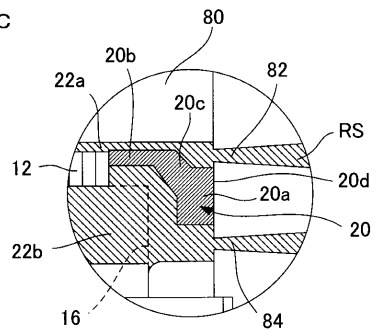
【 図 3 B 】

図3B

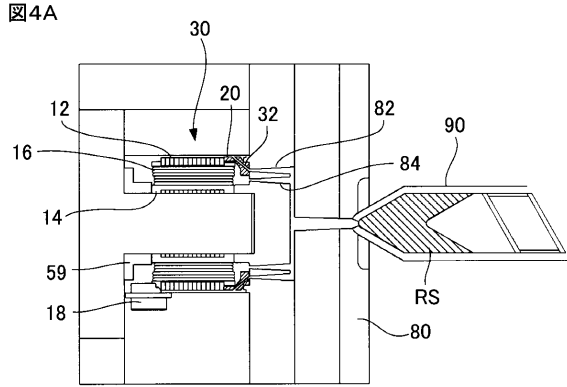


【 図 3 C 】

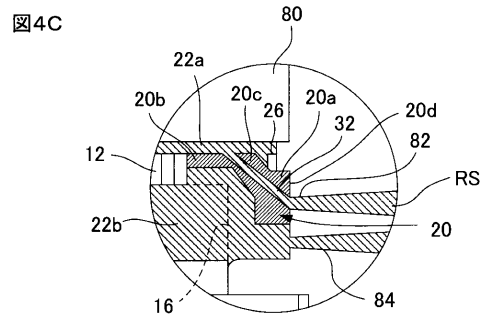
図3C



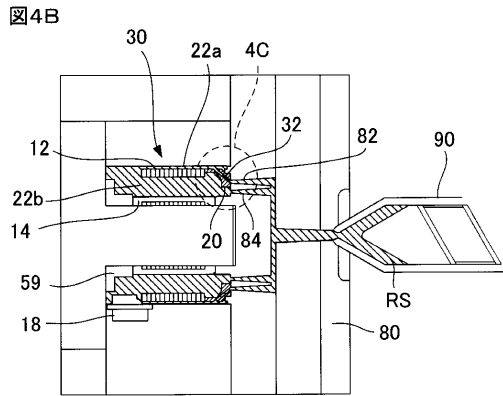
【 図 4 A 】



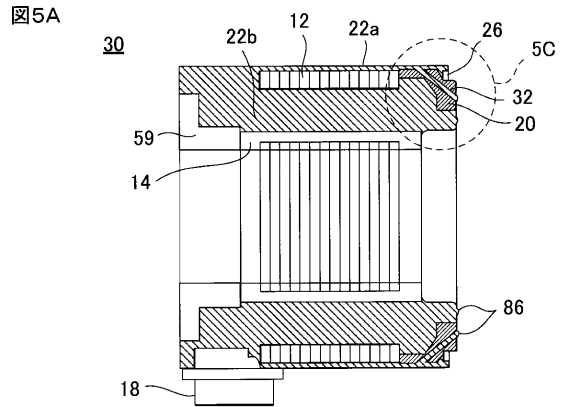
【 図 4 C 】



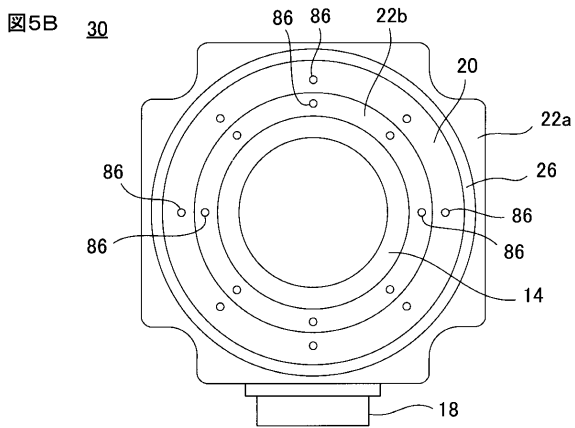
【 図 4 B 】



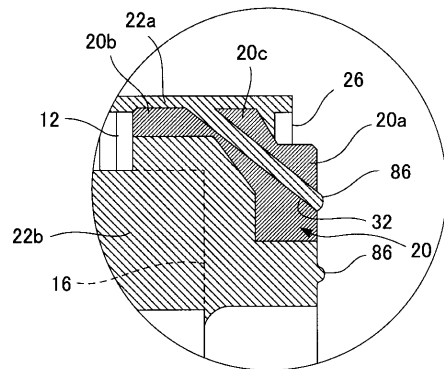
【 図 5 A 】



【 図 5 B 】

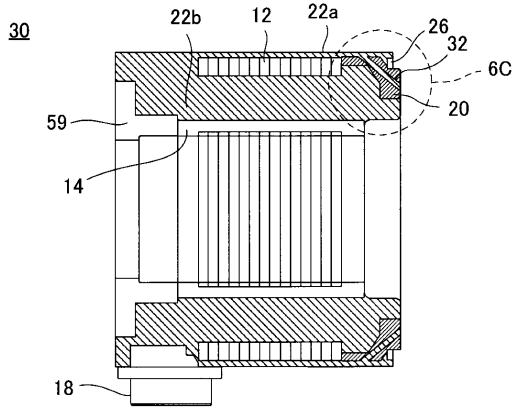


【 図 5 C 】



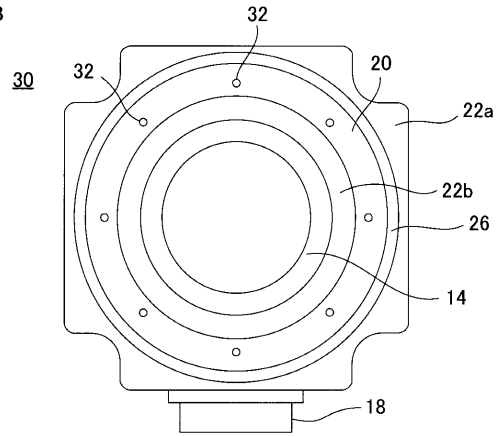
【 図 6 A 】

図6A



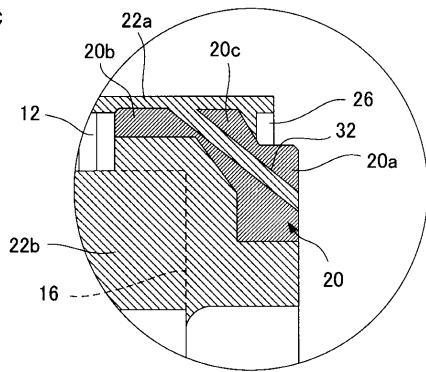
【 図 6 B 】

図6B



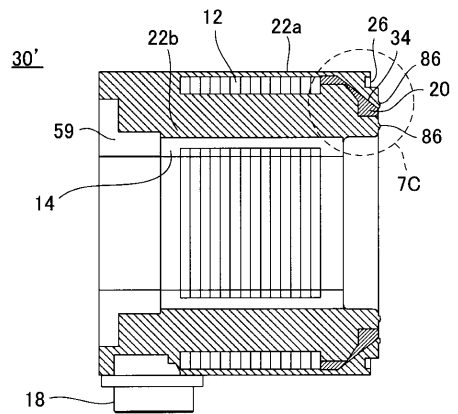
【 図 6 C 】

図6C



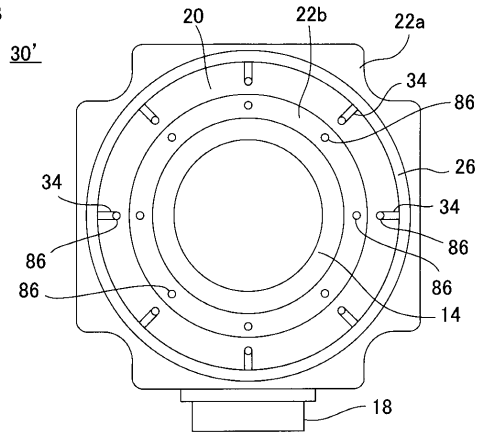
【 図 7 A 】

図7A



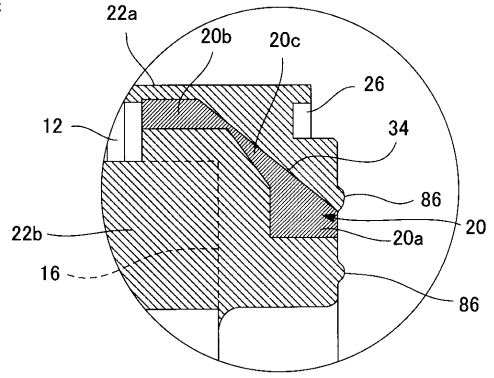
【 図 7 B 】

図7B



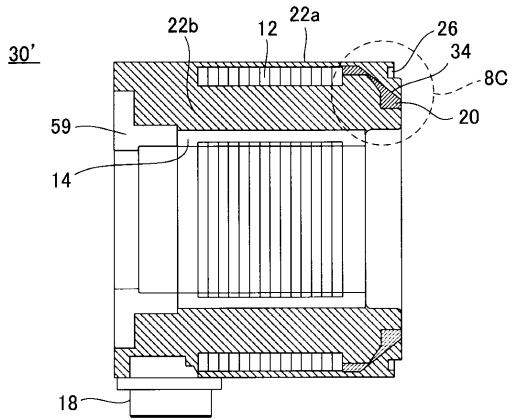
【 図 7 C 】

図7C



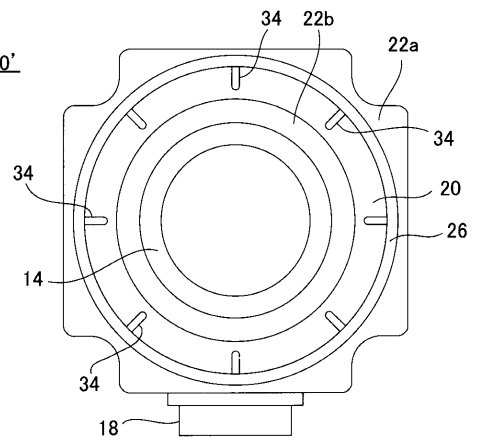
【 図 8 A 】

図8A



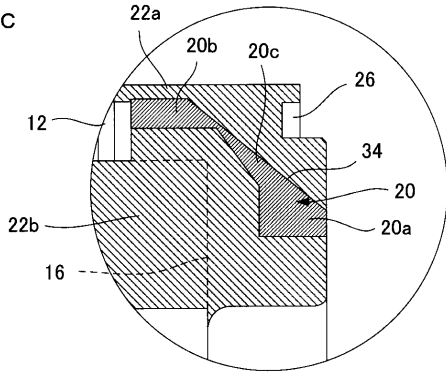
【 図 8 B 】

図8B



【 図 8 C 】

図8C



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)
B 2 9 L 31/34 (2006.01) B 2 9 L 31:34

(74)代理人 100157211
弁理士 前島 一夫

(72)発明者 田巻 毅
山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 ファナック株式会社内
Fターム(参考) 4F202 AD19 AG03 AH33 AM32 CA11 CB12 CK02 CK23 CQ01 CQ05
4F206 AH42 JA07 JB12 JQ81
5H605 BB05 CC01 GG18
5H615 AA01 BB01 BB14 PP01 PP28 SS44