

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6308177号
(P6308177)

(45) 発行日 平成30年4月11日 (2018. 4. 11)

(24) 登録日 平成30年3月23日 (2018. 3. 23)

(51) Int. Cl.		F I			
H02K	1/27	(2006.01)	H02K	1/27	501C
H02K	1/22	(2006.01)	H02K	1/22	A
F02M	37/08	(2006.01)	F02M	37/08	E
H02K	7/14	(2006.01)	H02K	7/14	B

請求項の数 3 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2015-128500 (P2015-128500)	(73) 特許権者	000004260
(22) 出願日	平成27年6月26日 (2015. 6. 26)		株式会社デンソー
(65) 公開番号	特開2017-11974 (P2017-11974A)		愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地
(43) 公開日	平成29年1月12日 (2017. 1. 12)	(74) 代理人	100093779
審査請求日	平成29年5月19日 (2017. 5. 19)		弁理士 服部 雅紀
		(72) 発明者	日高 裕二
			愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会
			社デンソー内
		(72) 発明者	大竹 晶也
			愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会
			社デンソー内
		審査官	田村 恵里加

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回転子

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

燃料ポンプ (1 0) のインペラ (1 6) を回転駆動するモータ (1 7) に用いられる回転子であって、

複数の磁極を構成する筒状のボンド磁石 (4 1 、 6 3) と、

前記ボンド磁石の内側に設けられている筒状部材であり、軸方向の両方の端面 (4 3 、 4 4) が外部に露出しているインナーコア (4 2 、 6 2) と、

互いに平行な一対の平面 (4 5) を形成しつつ横断面の図心 (G) が回転軸心 (A X) と一致し、前記インペラに嵌合する接続端部 (3 9) を有し、前記インナーコアの内側を貫通するよう設けられている回転軸 (3 8) と、

を備えており、

前記インナーコアは、軸方向と平行な断面において径方向内側へ凹む、または径方向外側へ突き出す被係合部 (4 6 、 6 4) を有し、

前記ボンド磁石は、前記被係合部と軸方向において係合する係合部 (4 7 、 6 5) を有し、

前記被係合部は、周方向の複数ヶ所に設けられ、

前記インナーコアは、軸方向へ積層された複数の金属板から構成され、

複数の前記金属板は、前記被係合部を形成する第 1 金属板 (4 8 、 6 6) と、当該第 1 金属板に対して軸方向の両側に設けられている第 2 金属板 (4 9 、 6 7) とを含み、

前記第 1 金属板は、前記被係合部に対応する複数の第 1 外壁面 (5 5 、 7 1) と、複数

の前記第 1 外壁面の間に位置する複数の第 2 外壁面 (5 6 、 7 2) とを有し、

前記第 2 金属板は、前記第 1 外壁面に対して径方向外側または径方向内側に位置する複数の第 3 外壁面 (5 7 、 7 3) と、前記第 2 外壁面と同一平面上または同一曲面上に位置する複数の第 4 外壁面 (5 8 、 7 4) とを有することを特徴とする回転子。

【請求項 2】

前記第 2 外壁面は 3 つ以上設けられ、

各前記第 2 外壁面は、周方向において等間隔に設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の回転子。

【請求項 3】

前記インナーコアの一端面 (4 3) は、前記ボンド磁石の一端面 (5 2) と同一平面上にあり、

前記インナーコアの他端面 (4 4) は、前記ボンド磁石の他端面 (5 4) と同一平面上にあることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の回転子。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、燃料ポンプのインペラを駆動するモータに用いられる回転子に関する。

【背景技術】

【0002】

ケース内のインペラをモータにより回転駆動して燃料を圧送する燃料ポンプが知られている。特許文献 1 に開示された燃料ポンプでは、モータの回転子は、回転軸と、回転軸に嵌合するインナーコアと、インナーコアの周りを覆うボンド磁石とから構成されている。ボンド磁石は、例えばネオジムボンド磁石などからなり、筒部と、筒部の両端を塞ぐ天板および底板とを有する。回転軸の端部の横断面形状が D 字状であることに伴う回転子の動バランスの狂いは、天板および底板の凹部または凸部により修正されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2 0 1 5 - 5 0 8 0 5 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献 1 では、インナーコアを設けることによりボンド磁石の体積を小さくしている。そのため、ボンド磁石を構成する例えば希土類金属等の材料の使用量が少なくなる。一方で、近年の需要増加に伴って上記材料の希少性はますます高まっており、材料の使用量をできるだけ減らすため、ボンド磁石の体積をさらに小さくすることが求められている。

【0005】

これに対して、回転子の磁極を構成する筒部は削減することができないので、天板および底板を削減することが考えられる。しかし、天板および底板を削減すると、動バランスを修正することができなくなる弊害がある。もし動バランスを修正するための凹部等を筒部の端部に設けるならば、筒部の厚みを大きくしなければならず、ボンド磁石の体積を小さくすることと相反する。

本発明は、上述の点に鑑みてなされたものであり、その目的は、動バランスを悪化させることなくボンド磁石の体積を小さくした回転子を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、燃料ポンプのインペラを回転駆動するモータに用いられる回転子であって、複数の磁極を構成する筒状のボンド磁石と、ボンド磁石の内側に設けられている筒状のインナーコアと、インナーコアの内側を貫通するよう設けられている回転軸とを備える。インナーコアは、軸方向の両方の端面が外部に露出している。回転軸は、インペラに嵌合す

10

20

30

40

50

る接続端部を有する。接続端部は、互いに平行な一対の平面を形成しつつ横断面の図心が回転軸心と一致する。

【 0 0 0 7 】

回転軸の接続端部の横断面の図心が回転軸心と一致するため、この接続端部に起因して回転子の動バランスが狂うことはない。そのため、動バランスを修正するための凹部等をボンド磁石の端部に設ける必要がなく、ボンド磁石を筒部のみから構成することができる。この筒部のみからなるボンド磁石は、筒部と天板と底板からなる従来の磁石と比べて、天板および底板が無い分だけ体積が小さい。したがって、動バランスを悪化させることなくボンド磁石の体積を小さくすることができる。

さらに本発明では、インナーコアは、軸方向と平行な断面において径方向内側へ凹む、または径方向外側へ突き出す被係合部を有している。ボンド磁石は、被係合部と軸方向において係合する係合部を有している。

10

被係合部は、周方向の複数ヶ所に設けられている。インナーコアは、軸方向へ積層された複数の金属板から構成されている。複数の金属板は、被係合部を形成する第 1 金属板と、当該第 1 金属板に対して軸方向の両側に設けられている第 2 金属板とを含む。第 1 金属板は、被係合部に対応する複数の第 1 外壁面と、複数の第 1 外壁面の間に位置する複数の第 2 外壁面とを有している。第 2 金属板は、第 1 外壁面に対して径方向外側または径方向内側に位置する複数の第 3 外壁面と、第 2 外壁面と同一平面上または同一曲面上に位置する複数の第 4 外壁面とを有している。

【図面の簡単な説明】

20

【 0 0 0 8 】

【図 1】本発明の第 1 実施形態による回転子を用いた燃料ポンプの縦断面を示す図である。

【図 2】図 1 の I I - I I 線断面図である。

【図 3】図 1 のインペラを示す図である。

【図 4】図 1 の回転子を示す図である。

【図 5】図 4 の V - V 線断面図である。

【図 6】図 4 の V I - V I 線断面図である。

【図 7】図 4 の V I I 部分の拡大図である。

【図 8】本発明の第 2 実施形態による回転子の横断面を示す図であって、第 1 実施形態における図 5 に対応する図である。

30

【図 9】本発明の第 2 実施形態による回転子の横断面を示す図であって、第 1 実施形態における図 6 に対応する図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 0 9 】

以下、本発明の複数の実施形態を図面に基づき説明する。実施形態同士で実質的に同一の構成には同一の符号を付して説明を省略する。

[第 1 実施形態]

本発明の第 1 実施形態による回転子が適用された燃料ポンプは、車両の燃料タンク内に設置されるインタンク式のポンプであり、図 1 の下部に示す吸入流路 2 2 から燃料を吸入して昇圧し、図 1 の上部に示す吐出流路 2 7 から図示しないエンジンに吐出する。

40

【 0 0 1 0 】

(燃料ポンプの構成)

まず、燃料ポンプ 1 0 の構成について図 1 ~ 図 3 を参照して説明する。

燃料ポンプ 1 0 は、筒状のハウジング 1 1 と、ハウジング 1 1 の一端部に設けられている吸入側カバー 1 2 と、ハウジング 1 1 の他端部に設けられている吐出側カバー 1 3 と、ハウジング 1 1 内で吸入側カバー 1 2 との間にポンプ室 1 4 を形成している有底筒状のケーシング 1 5 と、ポンプ室 1 4 に設けられているインペラ 1 6 と、ハウジング 1 1 内に設けられ、インペラ 1 6 を回転駆動するモータ 1 7 と、を備える。

【 0 0 1 1 】

50

吸入側カバー 12 は、吸入側昇圧流路 21 および吸入流路 22 を有する。吸入側昇圧流路 21 は、ポンプ室 14 を区画する内壁のうちインペラ 16 と対向する壁部に形成されている。吸入側昇圧流路 21 は、周方向へ延びる C 字状の溝である。吸入流路 22 は、吸入側昇圧流路 21 の上流側の端部から外部に向かって貫通するよう形成されている。

【0012】

ケーシング 15 は、吐出側昇圧流路 23 および吐出孔 24 を有する。吐出側昇圧流路 23 は、ポンプ室 14 を区画する内壁のうちインペラ 16 と対向する壁部に形成されている。吐出側昇圧流路 23 は、周方向へ延びる C 字状の溝である。吐出孔 24 は、吐出側昇圧流路 23 の下流側の端部からモータ 17 側へ貫通するよう形成されている。ケーシング 15 の中央部には軸受 25 が設けられている。

10

【0013】

吐出側カバー 13 は、外部へ突き出す筒部 26 を形成している。筒部 26 は、ハウジング 11 内から外部に向かって貫通する吐出流路 27 を有する。吐出側カバー 13 の中央部には軸受 28 が設けられている。

インペラ 16 は、円板状の羽根車である。インペラ 16 の中央部には嵌合穴 29 が形成されている。嵌合穴 29 は、後述の接続端部 39 と横断面形状が同じであって、接続端部 39 よりも僅かに大きく形成されている。

【0014】

モータ 17 は、ハウジング 11 に固定されている固定子 31 と、固定子 31 の内側に設けられている回転子 32 とを備える。固定子 31 は、ステータコア 33、インシュレータ 34、巻線 35 および端子 36 を有する。ハウジング 11 と固定子 31 との間には燃料流路 37 が区画形成されている。燃料流路 37 は、図示しない燃料流路等を介して吐出流路 27 に連通している。回転子 32 の回転軸 38 は、軸受 25、28 により回転可能に支持されている。回転軸 38 の接続端部 39 は、インペラ 16 の嵌合穴 29 に嵌合している。回転軸 38 は、インペラ 16 に回転伝達可能に接続されている。

20

【0015】

このように構成された燃料ポンプ 10 では、モータ 17 が作動してインペラ 16 が回転すると、例えば燃料タンク等から吸入流路 22 を経由してポンプ室 14 に燃料が吸入される。ポンプ室 14 の燃料は、インペラ 16 と昇圧流路 21、23 との間を螺旋状に旋回するように流れ、吸入流路 22 から吐出孔 24 に向かうにしたがって昇圧される。昇圧された燃料は、吐出孔 24 および燃料流路 37 等を経由して吐出流路 27 から外部へ吐出される。

30

【0016】

(回転子の構成)

次に、回転子 32 の構成について図 3 ~ 図 7 を参照してさらに詳しく説明する。

回転子 32 は、複数の磁極を構成する筒状のボンド磁石 41 と、ボンド磁石 41 の内側に設けられている筒状のインナーコア 42 と、インナーコア 42 の内側を貫通するよう設けられている回転軸 38 とを備える。各磁極は、径方向外側の極性が周方向で交互に異なるよう設けられている。回転子 32 のうちハウジング 11 の内部空間に露出する部分は、燃料ポンプ 10 の使用中に燃料にさらされる。

40

【0017】

ボンド磁石 41 は、筒部のみから構成され、インナーコア 42 の両方の端面 43、44 を塞いでいない。つまり、インナーコア 42 の一端面 43 および他端面 44 は外部に露出している。

回転軸 38 の接続端部 39 は、互いに平行な一対の平面 45 を形成しつつ、横断面の図心 G が回転軸心 A X と一致している。

【0018】

インナーコア 42 は、軸方向と平行な断面において径方向内側へ凹む凹部 46 を有する。ボンド磁石 41 は、凹部 46 内に突き出し、凹部 46 と軸方向において係合する凸部 47 を有する。ボンド磁石 41 は、凸部 47 が凹部 46 と係合することにより、インナーコ

50

ア４２からの抜けが抑制される。凹部４６は、特許請求の範囲に記載の「被係合部」に相当する。凸部４７は、特許請求の範囲に記載の「係合部」に相当する。

【００１９】

凹部４６は、周方向の複数ヶ所に設けられている。本実施形態では、インナーコア４２の横断面形状は四角形である。凹部４６は、上記四角形の角に対応する四ヶ所に設けられている。

インナーコア４２は、軸方向へ積層された複数の金属板から構成されている。複数の金属板とは、凹部４６の底部を形成する第１金属板４８、および、第１金属板４８に対して軸方向の両側に設けられている第２金属板４９である。言い換えれば、インナーコア４２は、複数の第２金属板４９による積層体と、複数の第１金属板４８による積層体と、複数の第２金属板４９による積層体とが組み合わされて構成されている。

10

【００２０】

インナーコア４２の一端面４３は、ボンド磁石４１の一端面５２と同一平面上にある。また、インナーコア４２の他端面４４は、ボンド磁石４１の他端面５４と同一平面上にある。

図５に示すように、第１金属板４８は、凹部４６の底部に対応する４つの第１外壁面５５と、各第１外壁面５５の間に位置する４つの第２外壁面５６とを有する。本実施形態では、第１外壁面５５は、前述の四角形の角に対応する曲面である。また、第２外壁面５６は、前述の四角形の辺に対応する平面である。

【００２１】

20

図６に示すように、第２金属板４９は、第１外壁面５５に対して径方向外側に位置する４つの第３外壁面５７と、第２外壁面５６と同一平面上に位置する４つの第４外壁面５８とを有する。本実施形態では、第３外壁面５７は、前述の四角形の角に対応する曲面である。また、第４外壁面５８は、前述の四角形の辺に対応する平面である。

各第２外壁面５６は、周方向において等間隔に設けられている。第２外壁面５６は、同一平面上にある第４外壁面５８とともに、積層された金属板４８、４９に回転軸３８を圧入するとき基準として用いられる。

【００２２】

（効果）

以上説明したように、第１実施形態では、インナーコア４２は、軸方向の両方の端面４３、４４が外部に露出している。回転軸３８は、インペラ１６に嵌合する接続端部３９を有する。接続端部３９は、互いに平行な一対の平面４５を形成しつつ横断面の図心Ｇが回転軸心ＡＸと一致する。

30

【００２３】

回転軸３８の接続端部３９の横断面の図心Ｇが回転軸心ＡＸと一致するため、この接続端部３９に起因して回転子３２の動バランスが狂うことはない。そのため、動バランスを修正するための凹部等をボンド磁石４１の端部に設ける必要がなく、ボンド磁石４１を筒部のみから構成することができる。この筒部のみからなるボンド磁石４１は、筒部と天板と底板からなる従来の磁石と比べて、天板および底板が無い分だけ体積が小さい。したがって、動バランスを悪化させることなくボンド磁石４１の体積を小さくすることができる。

40

【００２４】

また、第１実施形態では、インナーコア４２は、軸方向と平行な断面において径方向内側へ凹む凹部４６を有する。ボンド磁石４１は、凹部４６と軸方向において係合する凸部４７を有する。

そのため、ボンド磁石４１とインナーコア４２との接合力がなくなっても、凸部４７が凹部４６と係合することにより、ボンド磁石４１がインナーコア４２に対して軸方向へ動くことを回避できる。

【００２５】

また、第１実施形態では、凹部４６は、周方向の複数ヶ所に設けられている。インナー

50

コア４２は、軸方向へ積層された複数の金属板から構成されている。複数の金属板とは、凹部４６の底部を形成する第１金属板４８、および、第１金属板４８に対して軸方向の両側に設けられている第２金属板４９である。第１金属板４８は、凹部４６の底部に対応する複数の第１外壁面５５と、複数の第１外壁面５５の間に位置する複数の第２外壁面５６とを有する。第２金属板４９は、第１外壁面５５に対して径方向外側に位置する複数の第３外壁面５７と、第２外壁面５６と同一平面上に位置する複数の第４外壁面５８とを有する。

そのため、積層された金属板４８、４９に回転軸３８を圧入するとき、第１金属板４８の第２外壁面５６と第２金属板４９の第４外壁面５８とを基準として用いることができる。

10

【００２６】

また、第１実施形態では、第２外壁面５６は４つ設けられている。各第２外壁面５６は、周方向において等間隔に設けられている。

そのため、積層された金属板４８、４９に回転軸３８を圧入するとき、４つの第２外壁面５６を保持すれば第１金属板４８の動きを確実に規制することができる。

【００２７】

また、第１実施形態では、インナーコア４２の一端面４３は、ボンド磁石４１の一端面５２と同一平面上にある。また、インナーコア４２の他端面４４は、ボンド磁石４１の他端面５４と同一平面上にある。

そのため、燃料がインナーコア４２の内側、すなわち各金属板の間に浸透することを防ぎ、インナーコア４２の腐食を抑制することができる。

20

【００２８】

[第２実施形態]

本発明の第２実施形態では、図８および図９に示すように、回転子６１は、回転軸３８、インナーコア６２およびボンド磁石６３を備える。

インナーコア６２は、凹部６４および凸部６５を有する。本実施形態では、インナーコア６２の横断面形状は六角形である。凹部６４は、上記六角形の角に対応する六ヶ所に設けられている。また、インナーコア６２は、凹部６４の底部を形成する第１金属板６６、および、第１金属板６６に対して軸方向の両側に設けられている第２金属板６７から構成されている。

30

【００２９】

図８に示すように、第１金属板６６は、凹部６４の底部に対応する６つの第１外壁面７１と、各第１外壁面７１の間に位置する４つの第２外壁面７２とを有する。本実施形態では、第１外壁面７１は前述の六角形の角に対応する。また、第２外壁面７２は前述の六角形の辺に対応する。

【００３０】

図９に示すように、第２金属板６７は、第１外壁面７１に対して径方向外側に位置する６つの第３外壁面７３と、第２外壁面７２と同一平面上に位置する６つの第４外壁面７４とを有する。本実施形態では、第３外壁面７３は前述の六角形の角に対応する。また、第４外壁面７４は前述の六角形の辺に対応する。

40

【００３１】

各第２外壁面７２は、周方向において等間隔に設けられている。第２外壁面７２は、同一平面上にある第４外壁面７４とともに、積層された金属板６６、６７に回転軸３８を圧入するとき基準として用いられる。

第２実施形態のように、インナーコア６２の横断面形状が六角形であってもよい。ボンド磁石６３の極数に応じて、インナーコア６２の横断面形状を適宜変更し得る。

【００３２】

[他の実施形態]

本発明の他の実施形態では、インナーコアの被係合部は、軸方向と平行な断面において径方向外側へ突き出す凸部であってもよい。そして、ボンド磁石の係合部は、径方向外側

50

へ凹む凹部であってもよい。

本発明の他の実施形態では、インナーコアの被係合部は、インターコアの横断面が多角形である場合、その多角形の辺に対応する箇所に設けられてもよい。

本発明の他の実施形態では、インナーコアの被係合部は2つ以上設けられていればよい。

【0033】

本発明の他の実施形態では、第1金属板の第1外壁面および第2金属板の第3外壁面は平面であってもよい。

本発明の他の実施形態では、第1金属板の第2外壁面は曲面であってもよい。そして、第2金属板の第4外壁面は、第2外壁面と同一曲面上に位置する曲面であってもよい。

10

本発明の他の実施形態では、第1金属板の第2外壁面は、周方向において等間隔に設けられなくてもよい。

【0034】

本発明の他の実施形態では、インナーコアの端面は、ボンド磁石の端面と同一平面上になくてもよい。

本発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく、発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々の形態で実施可能である。

【符号の説明】

【0035】

10・・・燃料ポンプ

20

16・・・インペラ

17・・・モータ

32、61・・・回転子

38・・・回転軸

39・・・接続端部

41、63・・・ボンド磁石

42、62・・・インナーコア

43、44・・・端面

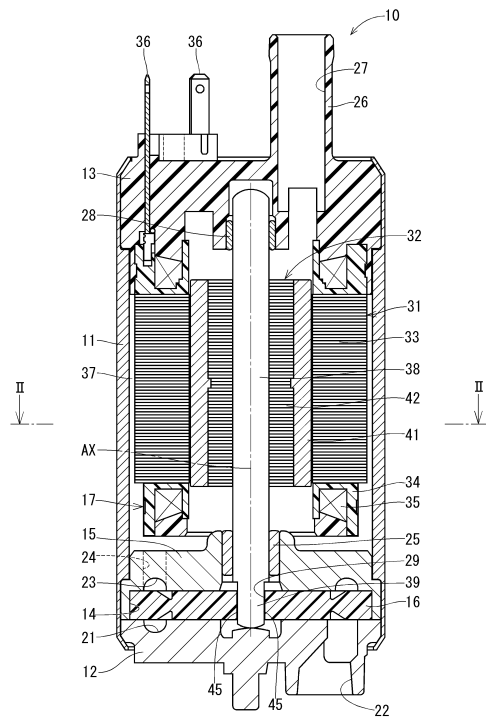
45・・・平面

A X・・・回転軸心

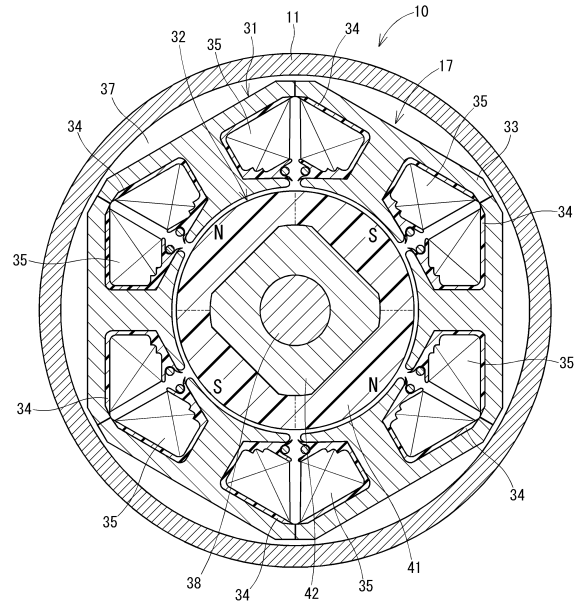
30

G・・・図心

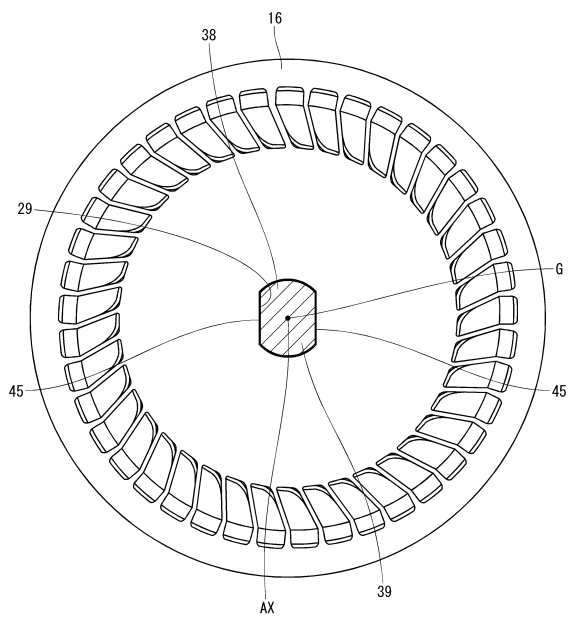
【図 1】



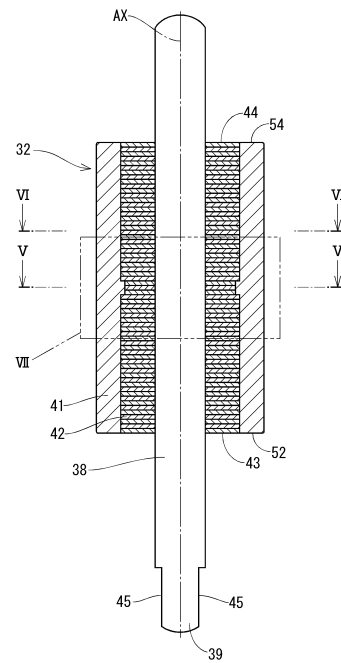
【図 2】



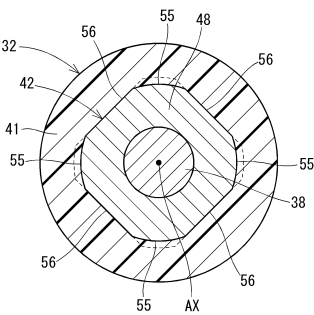
【図 3】



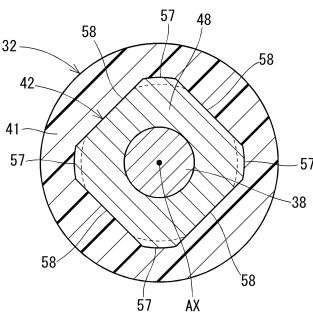
【図 4】



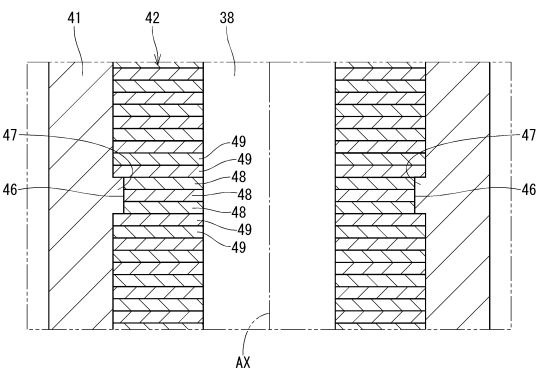
【図 5】



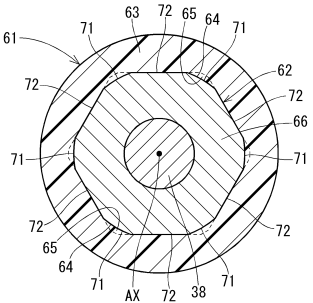
【図 6】



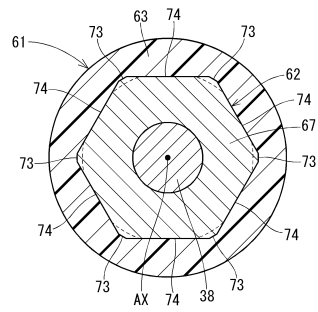
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第2015/045294(WO, A1)

特開2002-305847(JP, A)

特開2014-173456(JP, A)

特開2011-239546(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02K 1/22, 1/27, 7/14

F02M 37/08