

(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2017-229210

(P2017-229210A)

(43) 公開日 平成29年12月28日(2017.12.28)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H02K 11/215 (2016.01)	H02K 11/215	3H130
F04D 13/06 (2006.01)	F04D 13/06	F 5H019
F04D 29/60 (2006.01)	F04D 29/60	E 5H611
H02K 29/08 (2006.01)	H02K 29/08	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2016-125819 (P2016-125819)	(71) 出願人	000002233
(22) 出願日	平成28年6月24日 (2016. 6. 24)		日本電産サンキョー株式会社
			長野県諏訪郡下諏訪町5329番地
		(74) 代理人	100125690
			弁理士 小平 晋
		(74) 代理人	100142619
			弁理士 河合 徹
		(74) 代理人	100153316
			弁理士 河口 伸子
		(72) 発明者	小窪 信樹
			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	山本 岳
			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

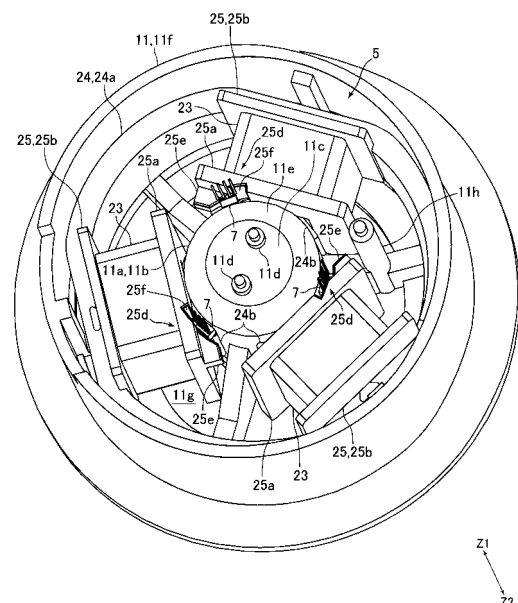
(54) 【発明の名称】 モータおよびポンプ装置

(57) 【要約】

【課題】ロータとステータとの間に配置される隔壁を有するモータにおいて、ロータの駆動用磁石の外周面に隔壁を介して対向配置される磁気センサの感磁部と駆動用磁石との径方向における相対位置精度を高めることが可能なモータを提供する。

【解決手段】このモータでは、ロータとステータ5との間に配置される隔壁11aは、円筒部11bと、円筒部11bのZ1方向端を塞ぐとともに回路基板が固定される底部11cとを備えており、隔壁11aの外周面のZ1方向端には、傾斜面11eが形成されている。絶縁部材25は、内側鏢部25aを備えており、内側鏢部25aは、径方向における磁気センサ7の感磁部7aの位置を規制する位置決め部25dを備えている。回路基板には、感磁部7aが回路基板からZ2方向側へ突出するように磁気センサ7の端子7bが実装されており、感磁部7aは、径方向において円筒部11bと位置決め部25dとの間に配置されている。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

駆動用磁石を有するロータと、駆動用コイルを有し前記ロータの外周側に配置されるステータと、前記ロータと前記ステータとの間に配置される略有底円筒状の隔壁を有する隔壁部材と、前記ロータの軸方向における前記隔壁の外側で前記隔壁に固定される回路基板と、前記隔壁を介して前記駆動用磁石の外周面に対向配置される感磁部を有する磁気センサとを備え、

前記軸方向のうちの前記隔壁に対して前記回路基板が配置される方向を第 1 方向とし、第 1 方向の反対方向を第 2 方向とすると、

前記ステータは、絶縁部材と、前記絶縁部材を介して前記駆動用コイルが巻回される複数の突極部を有するステータコアとを備え、

前記ステータコアは、環状に形成される外周環部と、前記外周環部から前記ロータの径方向の内側に向かって突出する複数の前記突極部とを備え、

前記絶縁部材は、前記径方向における前記絶縁部材の内側部分を構成する内側鏝部を備え、

前記隔壁は、前記ロータと前記ステータとの間に配置される円筒状の円筒部と、前記円筒部の第 1 方向端を塞ぐとともに前記回路基板が固定される円板状の底部とを備え、

前記隔壁の外周面の第 1 方向端には、第 1 方向側に向かうにしたがって外径が次第に小さくなる傾斜面が形成され、

前記内側鏝部は、前記径方向における前記感磁部の位置を規制する位置決め部を備え、

前記回路基板には、前記感磁部が前記回路基板から第 2 方向側へ突出するように前記磁気センサの端子が実装され、

前記感磁部は、前記径方向において前記円筒部と前記位置決め部との間に配置されていることを特徴とするモータ。

【請求項 2】

前記径方向における前記位置決め部の内側面の、前記ロータの周方向の幅は、前記周方向における前記感磁部の幅よりも広がっていることを特徴とする請求項 1 記載のモータ。

【請求項 3】

前記径方向における前記位置決め部の内側面は、前記軸方向から見たときの形状が前記ロータの回転中心を曲率中心とする円弧状をなす曲面状に形成されていることを特徴とする請求項 2 記載のモータ。

【請求項 4】

前記位置決め部の第 1 方向側の端面の、前記径方向の内側端には、面取り部が形成されていることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載のモータ。

【請求項 5】

前記径方向における前記位置決め部の内側面は、第 2 方向側に向かうにしたがって前記径方向の内側へ向かうように傾斜する傾斜面となっていることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに記載のモータ。

【請求項 6】

前記内側鏝部は、前記径方向に直交する平板状に形成され、

前記位置決め部は、前記径方向における前記内側鏝部の内側面から突出する突出部を備えることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれかに記載のモータ。

【請求項 7】

前記突出部の第 1 方向側の端面は、前記内側鏝部の第 1 方向側の端面と同一平面上に配置されていることを特徴とする請求項 6 記載のモータ。

【請求項 8】

前記感磁部の第 2 方向側の端面の、前記径方向の内側端には、面取り部が形成されていることを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれかに記載のモータ。

【請求項 9】

10

20

30

40

50

請求項 1 から 8 のいずれかに記載のモータと、前記ロータに取り付けられる羽根車とを備え、

前記隔壁部材によって、前記羽根車が配置されるとともに流体が通過するポンプ室の一部が画定されていることを特徴とするポンプ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ロータとステータとの間に配置される隔壁を有するモータに関する。また、本発明は、かかるモータを備えるポンプ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、羽根車およびロータが配置されるポンプ室と、ポンプ室の外側に配置されるステータおよび回路基板とを備えるポンプ装置が知られている（たとえば、特許文献 1 参照）。特許文献 1 に記載のポンプ装置では、ステータおよび回路基板とポンプ室との間に、ステータおよび回路基板の配置箇所への流体の流入を防止する隔壁が配置されている。ロータは、駆動用磁石を備えている。ステータは、略円筒状に形成されており、駆動用コイルと、絶縁性部材を介して駆動用コイルが巻回されるステータコアとを備えている。ステータコアは、円環状の円環部と、円環部からロータの径方向の内側へ突出する複数の突極部とを備えている。絶縁性部材は、ロータの径方向における内側に配置される内側絶縁部と、径方向の外側に配置される外側絶縁部と、内側絶縁部と外側絶縁部とを繋ぐ連結絶縁部とから構成されている。隔壁は、有底円筒状に形成されている。

【0003】

また、特許文献 1 に記載のポンプ装置では、回路基板は、平板状に形成されており、ステータの軸方向と回路基板の厚さ方向とが一致するように隔壁の底部に固定されている。回路基板には、隔壁を介して駆動用磁石の外周面に対向配置される感磁部を有する磁気センサが実装されている。具体的には、感磁部が回路基板から突出するように磁気センサの端子が回路基板に実装されており、感磁部は、ロータの周方向で隣り合う内側絶縁部の端面の間に配置されている。特許文献 1 に記載のポンプ装置では、ロータとステータとによって三相ブラシレスモータが構成されている。また、磁気センサは、駆動用磁石の外周面の磁極を検知することでロータの回転位置を検知する機能を果たしており、磁気センサで

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2012-92736 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献 1 に記載のポンプ装置では、駆動用磁石の外周面の磁極を検知する磁気センサの感磁部が隔壁を介して駆動用磁石の外周面に対向しており、隔壁の厚さ分、駆動用磁石の外周面と感磁部との距離が遠くなっている。そのため、このポンプ装置では、感磁部の配置位置がロータの径方向の外側へずれて、駆動用磁石の外周面と感磁部との距離がさらに遠くなると、磁気センサによって駆動用磁石の外周面の磁極を適切に検知できなくなるおそれがある。

【0006】

そこで、本発明の課題は、ロータとステータとの間に配置される隔壁を有するモータにおいて、ロータの駆動用磁石の外周面に隔壁を介して対向配置される磁気センサの感磁部と駆動用磁石との径方向における相対位置精度を高めることが可能なモータを提供することにある。また、本発明は、かかるモータを備えるポンプ装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記の課題を解決するため、本発明のモータは、駆動用磁石を有するロータと、駆動用コイルを有しロータの外周側に配置されるステータと、ロータとステータとの間に配置される略有底円筒状の隔壁を有する隔壁部材と、ロータの軸方向における隔壁の外側で隔壁に固定される回路基板と、隔壁を介して駆動用磁石の外周面に対向配置される感磁部を有する磁気センサとを備え、軸方向のうちの隔壁に対して回路基板が配置される方向を第1方向とし、第1方向の反対方向を第2方向とすると、ステータは、絶縁部材と、絶縁部材を介して駆動用コイルが巻回される複数の突極部を有するステータコアとを備え、ステータコアは、環状に形成される外周環部と、外周環部からロータの径方向の内側に向かって突出する複数の突極部とを備え、絶縁部材は、径方向における絶縁部材の内側部分を構成する内側鏝部を備え、隔壁は、ロータとステータとの間に配置される円筒状の円筒部と、円筒部の第1方向端を塞ぐとともに回路基板が固定される円板状の底部とを備え、隔壁の外周面の第1方向端には、第1方向側に向かうにしたがって外径が次第に小さくなる傾斜面が形成され、内側鏝部は、径方向における感磁部の位置を規制する位置決め部を備え、回路基板には、感磁部が回路基板から第2方向側へ突出するように磁気センサの端子が実装され、感磁部は、径方向において円筒部と位置決め部との間に配置されていることを特徴とする。

10

【0008】

本発明のモータでは、隔壁は、ロータとステータとの間に配置される円筒状の円筒部と、円筒部の第1方向端を塞ぐとともに回路基板が固定される円板状の底部とを備えており、隔壁を介して駆動用磁石の外周面に対向配置される磁気センサの感磁部が第2方向側へ突出するように磁気センサの端子が回路基板に実装されている。また、本発明では、隔壁の外周面の第1方向端に、第1方向側に向かうにしたがって外径が次第に小さくなる傾斜面が形成されている。そのため、本発明では、磁気センサが実装された回路基板を第1方向側から隔壁の底部に固定する際に、隔壁の傾斜面を利用して、磁気センサの端子の過剰な湾曲を防止しつつ円筒部の外周側へ感磁部を円滑に案内することが可能になる。

20

【0009】

また、本発明では、径方向における絶縁部材の内側部分を構成する内側鏝部は、径方向における感磁部の位置を規制する位置決め部を備えており、感磁部は、径方向において円筒部と位置決め部との間に配置されている。そのため、本発明では、隔壁の傾斜面を利用して円筒部の外周側に案内された感磁部を、円筒部の外周面と位置決め部とによって径方向で精度良く位置決めすることが可能になる。したがって、本発明では、駆動用磁石の外周面に隔壁を介して対向配置される磁気センサの感磁部と駆動用磁石との径方向における相対位置精度を高めることが可能になる。

30

【0010】

本発明において、径方向における位置決め部の内側面の、ロータの周方向の幅は、周方向における感磁部の幅よりも広がっていることが好ましい。このように構成すると、モータの特性等に応じて、ステータに対する感磁部の周方向の相対位置をずらすことが可能になる。したがって、特性等の相違するモータに共通の絶縁部材を使用することが可能になり、絶縁部材の汎用性を高めることが可能になる。

40

【0011】

本発明において、径方向における位置決め部の内側面は、軸方向から見たときの形状がロータの回転中心を曲率中心とする円弧状をなす曲面状に形成されていることが好ましい。このように構成すると、モータの特性等に応じてステータに対する感磁部の周方向の相対位置をずらすことが可能となっても、感磁部と駆動用磁石との径方向における相対位置のずれを抑制して感磁部と駆動用磁石との径方向における相対位置精度を高めることが可能になる。

【0012】

本発明において、位置決め部の第1方向側の端面の、径方向の内側端には、面取り部が形成されていることが好ましい。また、本発明において、径方向における位置決め部の内

50

側面は、第2方向側に向かうにしたがって径方向の内側へ向かうように傾斜する傾斜面と なっていることが好ましい。このように構成すると、磁気センサが実装された回路基板を 第1方向側から隔壁の底部に固定する際に、径方向における円筒部と位置決め部との間に 感磁部が入り込みやすくなる。

【0013】

本発明において、たとえば、内側鏝部は、径方向に直交する平板状に形成され、位置決 め部は、径方向における内側鏝部の内側面から突出する突出部を備えている。この場合に は、たとえば、内側鏝部が曲板状に形成されている場合と比較して、内側鏝部を容易に形 成することが可能になる。また、この場合には、内側鏝部が平板状に形成されていても、 突出部を利用して径方向における感磁部の位置を規制することが可能になる。

10

【0014】

本発明において、たとえば、突出部の第1方向側の端面は、内側鏝部の第1方向側の端 面と同一平面上に配置されている。

【0015】

本発明において、感磁部の第2方向側の端面の、径方向の内側端には、面取り部が形成 されていることが好ましい。このように構成すると、磁気センサが実装された回路基板を 第1方向側から隔壁の底部に固定する際に、径方向における円筒部と位置決め部との間に 感磁部が入り込みやすくなる。

【0016】

本発明のモータは、ロータに取り付けられる羽根車を備えるポンプ装置であって、隔壁 部材によって、羽根車が配置されるとともに流体が通過するポンプ室の一部が画定されて いるポンプ装置に用いることができる。このポンプ装置では、駆動用磁石の外周面に隔壁 を介して対向配置される磁気センサの感磁部と駆動用磁石との径方向における相対位置精 度を高めることが可能になる。

20

【発明の効果】

【0017】

以上のように、本発明では、ロータの駆動用磁石の外周面に隔壁を介して対向配置され る磁気センサの感磁部と駆動用磁石との径方向における相対位置精度を高めることが可能 になる。

【図面の簡単な説明】

30

【0018】

【図1】本発明の実施の形態にかかるポンプ装置の断面図である。

【図2】図1に示すステータ、隔壁部材および磁気センサの斜視図である。

【図3】図2に示す磁気センサおよびインシュレータの斜視図である。

【図4】図1に示す隔壁への回路基板の固定方法を説明するための図である。

【図5】本発明の他の実施の形態にかかる位置決め部の構成を説明するための斜視図であ る。

【図6】本発明の他の実施の形態にかかる位置決め部の構成を説明するための断面図であ る。

【発明を実施するための形態】

40

【0019】

以下、図面を参照しながら、本発明の実施の形態を説明する。

【0020】

(ポンプ装置の全体構成)

図1は、本発明の実施の形態にかかるポンプ装置1の断面図である。図2は、図1に示 すステータ5、隔壁部材11および磁気センサ7の斜視図である。図3は、図2に示す磁 気センサ7およびインシュレータ25の斜視図である。以下の説明では、図1の上側（Z 1方向側）を「上」側とし、図1の下側（Z 2方向側）を「下」側とする。

【0021】

本形態のポンプ装置1は、キャンドポンプ（キャンドモータポンプ）と呼ばれるタイプ

50

のポンプであり、羽根車 2 と、羽根車 2 を回転させるモータ 3 とを備えている。モータ 3 は、三相の DC ブラシレスモータである。このモータ 3 は、ロータ 4 と、ステータ 5 と、モータ 3 を制御するための回路基板 6 と、ロータ 4 の回転位置を検知するための磁気センサ 7 とを備えている。羽根車 2、ロータ 4、ステータ 5、回路基板 6 および磁気センサ 7 は、モータ 3 の一部を構成するハウジング 8 と、ハウジング 8 の下部を覆うケース 9 とによって構成されるケース体の内部に配置されている。ハウジング 8 とケース 9 とは、図示を省略するネジによって互いに固定されている。

【0022】

ケース 9 には、流体の吸入部 9 a と、流体の吐出部 9 b とが形成されている。ケース 9 の内部には、吸入部 9 a から吸入された流体が吐出部 9 b に向かって通過するポンプ室 10 が形成されている。ハウジング 8 は、ロータ 4 とステータ 5 とを隔てるようにロータ 4 とステータ 5 との間に配置される隔壁 11 a を有する隔壁部材 11 と、隔壁部材 11 の上端側に固定されるカバー 12 とを備えている。

【0023】

ロータ 4 は、回転軸 14 と、駆動用磁石 15 とを備えている。回転軸 14 は、回転軸 14 の軸方向と上下方向とが一致するように配置されている。すなわち、上下方向は、ロータ 4 の軸方向である。駆動用磁石 15 は、円筒状に形成されている。この駆動用磁石 15 は、磁石保持部材 16 を介して回転軸 14 の外周面に固定されている。駆動用磁石 15 の外周面には、駆動用磁石 15 の円周方向において N 極と S 極とが交互に着磁されている。本形態では、1 個の N 極と 1 個の S 極との 2 つの磁極が駆動用磁石 15 の外周面に着磁されている。

【0024】

回転軸 14 の下端部には、羽根車 2 が固定されている。すなわち、羽根車 2 は、ロータ 4 に取り付けられている。羽根車 2 は、ポンプ室 10 の内部に配置されている。回転軸 14 の上端側は、軸受 17 に回転可能に保持されている。軸受 17 は、隔壁 11 a の上端側に固定されている。回転軸 14 の下端側は、軸受 18 に回転可能に保持されている。軸受 18 は、隔壁 11 a の下端側に固定される軸受保持部材 19 に保持されている。軸受 18 と軸受保持部材 19 との間には、駆動用磁石 15 の配置箇所への流体の流入を阻止するゴム製のシール部材 20 が配置されている。

【0025】

ステータ 5 は、駆動用コイル 23 と、ステータコア 24 と、絶縁部材としてのインシュレータ 25 とを備えており、全体として筒状に形成されている。このステータ 5 は、隔壁 11 a を介して、ロータ 4 の外周側に配置されている。また、ステータ 5 は、筒状に形成されるステータ 5 の軸方向と上下方向とが一致するように配置されている。ステータ 5 の具体的な構成については後述する。なお、以下の説明では、ロータ 4 およびステータ 5 の径方向を「径方向」とし、ロータ 4 およびステータ 5 の周方向（円周方向）を「周方向」とする。

【0026】

上述のように、隔壁部材 11 は、隔壁 11 a を備えている。隔壁 11 a は、略有底円筒状に形成されており、円筒部 11 b と底部 11 c とを備えている。円筒部 11 b は、円筒状に形成されている。この円筒部 11 b は、駆動用磁石 15 の外周面を覆うように配置されており、径方向におけるロータ 4 とステータ 5 との間に配置されている。底部 11 c は、円筒部 11 b の上端を塞ぐ円板状に形成されている。軸受 17 は、底部 11 c の下面に固定され、軸受保持部材 19 は、円筒部 11 b の内周面の下端側に固定されている。

【0027】

底部 11 c の上面には、隔壁部材 11 に固定される回路基板 6 を位置決めするための位置決め用突起 11 d が上側へ突出するように形成されている。隔壁 11 a の外周面の上端には、上側に向かうにしたがって外径が次第に小さくなる傾斜面 11 e が形成されている。すなわち、隔壁 11 a の外周面の上端には、テーパ状の傾斜面 11 e が形成されており、隔壁 11 a の上端側部分は、円錐台状となっている。

【0028】

また、隔壁部材11は、隔壁11aの外周側に配置される筒状の外筒部11fと、円筒部11bの下端と外筒部11fの下端とを繋ぐ底面部11gとを備えている。外筒部11fは、たとえば、略円筒状に形成されている。外筒部11fの高さ（上下方向の高さは）、隔壁11aの高さよりも高くなっている。ステータ5は、径方向において円筒部11bと外筒部11fとの間に配置されている。

【0029】

底面部11gは、円環状に形成されている。底面部11gの下側は、ポンプ室10となっており、底面部11gによってポンプ室10の一部が画定されている。すなわち、隔壁部材11によってポンプ室10の一部が画定されている。底面部11gは、ステータ5および回路基板6の配置箇所へのポンプ室10内の流体の流入を防止する機能を果たしている。底面部11gには、上側に向かって立ち上がる円柱状の突起11hが形成されており（図2参照）、突起11hの先端部（上端部）は、位置決め用突起11dとともに回路基板6を位置決めする位置決め部となっている。なお、図1では、突起11hの図示を省略している。

【0030】

回路基板6は、ガラスエポキシ基板等のリジッド基板であり、平板状に形成されている。この回路基板6は、回路基板6の厚さ方向と上下方向とが一致するように、駆動用コイル23、ステータコア24およびインシュレータ25よりも上側に配置されている。また、回路基板6は、外筒部11fの上端よりも下側に配置されている。また、回路基板6は、位置決め用突起11d等によって位置決めされた状態で、底部11cに固定されている。すなわち、回路基板6は、底部11cよりも上側で（すなわち、上下方向における隔壁11aの外側）で隔壁11aに固定されている。本形態の上方向（Z1方向）は、ロータ4の軸方向のうちの隔壁11aに対して回路基板6が配置される方向である第1方向となっており、下方向（Z2方向）は、第1方向の反対方向である第2方向となっている。

【0031】

磁気センサ7は、ホール素子である。この磁気センサ7は、駆動用磁石15の外周面の磁極を検知することでロータ4の回転位置を検知する機能を果たしている。上述のように、モータ3は、三相のDCブラシレスモータであり、モータ3は、3個の磁気センサ7を備えている。磁気センサ7は、略直方体状に形成される感磁部7aと、感磁部7aから伸びる複数の端子（リード）7bとを備えている。この磁気センサ7は、回路基板6に実装されている。具体的には、感磁部7aが回路基板6から下側へ突出するように端子7bが回路基板6に実装されている。また、上下方向から見たときにロータ4の回転中心に対して3個の磁気センサ7が120°ピッチで配置されるように、3個の磁気センサ7が回路基板6に実装されている。なお、磁気センサ7は、ホール素子以外のものであっても良い。

【0032】

感磁部7aは、隔壁11aを介して駆動用磁石15の外周面に対向配置されている。具体的には、感磁部7aの感磁面が、円筒部11bを介して駆動用磁石15の外周面に対向配置されている。また、感磁部7aは、円筒部11bの上端側部分であって、かつ、傾斜面11eよりも下側の部分の外周側に配置されている。感磁部7aの下端面の、径方向の内側端には、面取り部7cが形成されている（図4参照）。すなわち、感磁部7aの下端面の、径方向の内側端は、径方向の内側に向かうにしたがって上側へ向かうように傾斜する傾斜面となっている。

【0033】

カバー12は、扁平な略有底円筒状に形成されている。このカバー12は、外筒部11fの内周面の上端側に固定されており、カバー12の上端の開口を塞いでいる。すなわち、カバー12は、ステータ5および回路基板6を上側から覆っており、ステータ5および回路基板6は、円筒部11b、外筒部11f、底面部11gおよびカバー12によって画定される空間の中に配置されている。なお、円筒部11b、外筒部11f、底面部11g

およびカバー 1 2 によって画定される空間の内部に、樹脂封止部材が充填されていても良い。

【0034】

(ステータの構成)

上述のように、ステータ 5 は、駆動用コイル 2 3 とステータコア 2 4 とインシュレータ 2 5 とを備えている。また、ステータ 5 は、駆動用コイル 2 3 の端部が電氣的に接続される端子ピン (図示省略) を備えている。この端子ピンの下端側は、たとえば、インシュレータ 2 5 に固定されており、端子ピンの上端側は、回路基板 6 に半田付けされて固定されている。

【0035】

ステータコア 2 4 は、磁性材料からなる薄い磁性板が積層されて形成された積層コアである。このステータコア 2 4 は、環状に形成される外周環部 2 4 a と、外周環部 2 4 a から径方向の内側に向かって突出する複数の突極部 2 4 b とを備えている。本形態のステータコア 2 4 は、3 個の突極部 2 4 b を備えている。3 個の突極部 2 4 b は、等角度ピッチで形成されており、周方向において一定の間隔で配置されている。突極部 2 4 b の先端部分は、上下方向から見たときの形状がロータ 4 の回転中心を曲率中心とする円弧状をなす曲面状に形成されている。

【0036】

インシュレータ 2 5 は、絶縁性を有する樹脂材料で形成されている。このインシュレータ 2 5 は、突極部 2 4 b ごとに取り付けられており、ステータ 5 は、3 個のインシュレータ 2 5 を備えている。また、インシュレータ 2 5 は、両端に鏝部を有する鏝付きの筒状に形成されており、筒状に形成されるインシュレータ 2 5 の軸方向とステータ 5 の径方向とが一致するように突極部 2 4 b に取り付けられている。すなわち、インシュレータ 2 5 は、径方向におけるインシュレータ 2 5 の内側部分を構成する内側鏝部 2 5 a と、径方向におけるインシュレータ 2 5 の外側部分を構成する外側鏝部 2 5 b と、内側鏝部 2 5 a と外側鏝部 2 5 b とを繋ぐ筒部 2 5 c (図 3 参照) とから構成されている。

【0037】

筒部 2 5 c は、四角筒状に形成されている。筒部 2 5 c には、駆動用コイル 2 3 が巻回されている。すなわち、駆動用コイル 2 3 は、インシュレータ 2 5 を介して突極部 2 4 b に巻回されている。3 個の突極部 2 4 b に巻回される駆動用コイル 2 3 への通電の切替は、磁気センサ 7 での検知結果に基づいて行われる。内側鏝部 2 5 a および外側鏝部 2 5 b は、径方向に直交する平板状に形成されるとともに四角環状に形成されている。内側鏝部 2 5 a は、上下方向から見たときの形状が円弧状となる突極部 2 4 b の先端部分を径方向の外側から覆っている。外側鏝部 2 5 b は、外周環部 2 4 a の一部分を径方向の内側から覆っている。内側鏝部 2 5 a および外側鏝部 2 5 b は、筒部 2 5 c に巻回される駆動用コイル 2 3 の巻崩れを防止する機能を果たしている。

【0038】

内側鏝部 2 5 a は、径方向における感磁部 7 a の位置を規制する位置決め部 2 5 d を備えている。図 3 に示すように、位置決め部 2 5 d は、内側鏝部 2 5 a の上端側に配置されている。また、位置決め部 2 5 d は、周方向における内側鏝部 2 5 a の一端側に配置されている。すなわち、内側鏝部 2 5 a の、上端側かつ周方向における一端側の角部が位置決め部 2 5 d となっている。位置決め部 2 5 d は、径方向における内側鏝部 2 5 a の内側面から突出する突出部 2 5 e を備えている。また、位置決め部 2 5 d には、径方向における内側鏝部 2 5 a の内側面から窪む窪み部 2 5 f が形成されている。

【0039】

突出部 2 5 e は、上下方向から見たときの形状が略台形状となるように形成されている。周方向における突出部 2 5 e の一端面は、周方向における内側鏝部 2 5 a の一端面と同一平面上に配置されている。突出部 2 5 e の上端面は、内側鏝部 2 5 a の上端面よりも下側に配置されている。突出部 2 5 e の下端面は、筒部 2 5 c の内周面の上面と同一平面上に配置されている。窪み部 2 5 f は、上下方向から見たときの形状が略三角形となるよ

10

20

30

40

50

うに形成されている。この窪み部 2 5 f は、上下方向において、内側鏝部 2 5 a の上端面と突出部 2 5 e の下端面との間に形成されている。

【0040】

径方向における位置決め部 2 5 d の内側面 2 5 g は、径方向における突出部 2 5 e の内側面と径方向における窪み部 2 5 f の内側面とから構成されている。この内側面 2 5 g は、曲面状に形成されている。具体的には、内側面 2 5 g は、上下方向から見たときの形状がロータ 4 の回転中心を曲率中心とする円弧状をなす曲面状に形成されている。また、内側面 2 5 g は、上下方向に対して傾斜していない垂直面となっている。

【0041】

周方向における内側面 2 5 g の幅は、周方向における感磁部 7 a の幅よりも広がっている。具体的には、位置決め部 2 5 d の、上下方向において突出部 2 5 e が形成されている範囲を下端側位置決め部 2 5 h とし、径方向における下端側位置決め部 2 5 h の内側面（すなわち、径方向における突出部 2 5 e の内側面、および、径方向における窪み部 2 5 f の内側面の、上下方向において突出部 2 5 e が形成されている範囲）を下端側内側面 2 5 j とすると、周方向における下端側内側面 2 5 j の幅は、周方向における感磁部 7 a の幅よりも広がっている。

【0042】

位置決め部 2 5 d の上端面の、径方向の内側端には、面取り部 2 5 k が形成されている。すなわち、突出部 2 5 e の上端面の径方向の内側端と、位置決め部 2 5 d の、窪み部 2 5 f が形成されている部分の上端面の径方向の内側端とには、面取り部 2 5 k が形成されており、位置決め部 2 5 d の上端面の、径方向の内側端は、上側に向かうにしたがって径方向の外側に向かうように傾斜する傾斜面となっている。なお、本形態では、位置決め部 2 5 d の上端面の、径方向の内側端以外の部分にも、面取り部が形成されている。

【0043】

上述のように、感磁部 7 a は、隔壁 1 1 a を介して駆動用磁石 1 5 の外周面に対向配置されている。具体的には、感磁部 7 a は、径方向において円筒部 1 1 b と位置決め部 2 5 d との間に配置されている。より具体的には、感磁部 7 a は、径方向において、円筒部 1 1 b の上端側かつ傾斜面 1 1 e よりも下側の部分の外周面と、下端側内側面 2 5 j との間に配置されている。また、感磁部 7 a は、突極部 2 4 b の先端部分の上面に載っている。

【0044】

（回路基板の固定方法）

図 4 は、図 1 に示す隔壁 1 1 a への回路基板 6 の固定方法を説明するための図である。

【0045】

磁気センサ 7 が実装された状態の回路基板 6 は、ステータ 5 が取り付けられた状態の隔壁部材 1 1 の隔壁 1 1 a に固定される。隔壁 1 1 a に回路基板 6 を固定する前には、図 4（A）に示すように、磁気センサ 7 の下端側（感磁部 7 a 側）が磁気センサ 7 の上端側（回路基板 6 に実装される端子 7 b の上端側）よりも径方向の内側に配置されるように、端子 7 b を若干、径方向の内側に曲げる。

【0046】

その後、ステータ 5 が取り付けられた状態の隔壁部材 1 1 の上方から、回路基板 6 を、位置決め用突起 1 1 d および突起 1 1 h によって位置決めされるまで下げていく。回路基板 6 を下げていくと、図 4（B）の実線で示すように、感磁部 7 a の下端面の径方向の内側部分が隔壁 1 1 a の傾斜面 1 1 e に接触して、感磁部 7 a が径方向の外側へ移動するように端子 7 b が弾性変形する。端子 7 b は、円筒部 1 1 b の外周側の、傾斜面 1 1 e の下側部分に感磁部 7 a の下端が到達するまで径方向の外側へ弾性変形する（図 4（B）の二点鎖線参照）。感磁部 7 a は、弾性変形する端子 7 b によって径方向の内側に付勢されており、円筒部 1 1 b の外周面に接触する。すなわち、感磁部 7 a は、円筒部 1 1 b の外周面に対して隙間のない状態で配置される。

【0047】

位置決め用突起 1 1 d および突起 1 1 h によって位置決めされるまで回路基板 6 が下が

10

20

30

40

50

ると、感磁部 7 a は、図 4 (B) の破線で示すように、径方向において円筒部 1 1 b と下端側内周面 2 5 j との間に配置される。この状態で、位置決め用突起 1 1 d および突起 1 1 h の先端部を加熱しながら潰して隔壁 1 1 a に回路基板 6 を溶着固定する。あるいは、図示を省略するネジ等によって、隔壁 1 1 a に回路基板 6 を固定する。

【0048】

(本形態の主な効果)

以上説明したように、本形態では、隔壁 1 1 a の外周面の upper 端にテーパ状の傾斜面 1 1 e が形成されており、磁気センサ 7 が実装された状態の回路基板 6 を上側から隔壁 1 1 a に固定する際に、磁気センサ 7 の感磁部 7 a は、傾斜面 1 1 e に接触し、傾斜面 1 1 e に沿って、円筒部 1 1 b の外周側の、傾斜面 1 1 e の下側部分まで案内されている。そのため、本形態では、磁気センサ 7 が実装された回路基板 6 を上側から隔壁 1 1 a に固定する際に、上側から磁気センサ 7 を見ることはできないが、傾斜面 1 1 e を利用して、磁気センサ 7 の端子 7 b の過剰な湾曲を防止しつつ円筒部 1 1 b の外周側へ感磁部 7 a を円滑に案内することが可能になる。

【0049】

また、本形態では、インシュレータ 2 5 の内側鰐部 2 5 a に、径方向における感磁部 7 a の位置を規制する位置決め部 2 5 d が形成されており、感磁部 7 a は、径方向において円筒部 1 1 b と位置決め部 2 5 d との間に配置されている。そのため、本形態では、傾斜面 1 1 e に沿って円筒部 1 1 b の外周側に案内された感磁部 7 a を円筒部 1 1 b と位置決め部 2 5 d とによって径方向で精度良く位置決めすることが可能になる。したがって、本形態では、駆動用磁石 1 5 の外周面に隔壁 1 1 a を介して対向配置される感磁部 7 a と駆動用磁石 1 5 との径方向における相対位置精度を高めることが可能になる。

【0050】

また、本形態では、径方向において円筒部 1 1 b と位置決め部 2 5 d との間に感磁部 7 a が配置されているため、円筒部 1 1 b、外筒部 1 1 f、底面部 1 1 g およびカバー 1 2 によって画定される空間の内部に樹脂封止部材が充填される場合には、樹脂封止部材を充填する際の感磁部 7 a の位置ずれを抑制することが可能になる。

【0051】

本形態では、位置決め部 2 5 d の上端面の、径方向の内側端に面取り部 2 5 k が形成されている。また、本形態では、感磁部 7 a の下端面の、径方向の内側端に面取り部 7 c が形成されている。そのため、本形態では、磁気センサ 7 が実装された回路基板 6 を上側から隔壁 1 1 a に固定する際に、径方向における円筒部 1 1 b と位置決め部 2 5 d との間に感磁部 7 a が入り込みやすくなる。

【0052】

本形態では、位置決め部 2 5 d の内側面 2 5 g の周方向の幅は、周方向における感磁部 7 a の幅よりも広がっている。そのため、本形態では、モータ 3 の特性等に応じて、ステータ 5 に対する感磁部 7 a の周方向の相対位置をずらすことが可能になる。したがって、本形態では、特性等の相違するモータ 3 に共通のインシュレータ 2 5 を使用することが可能になり、その結果、インシュレータ 2 5 の汎用性を高めることが可能になる。また、本形態では、内側面 2 5 g は、上下方向から見たときの形状がロータ 4 の回転中心を曲率中心とする円弧状をなす曲面状に形成されているため、ステータ 5 に対する感磁部 7 a の周方向の相対位置をずらすことが可能となっても、感磁部 7 a と駆動用磁石 1 5 との径方向における相対位置のずれを抑制して感磁部 7 a と駆動用磁石 1 5 との径方向における相対位置精度を高めることが可能になる。

【0053】

本形態では、内側鰐部 2 5 a は、径方向に直交する平板状に形成されている。そのため、本形態では、内側鰐部 2 5 a が曲板状に形成されている場合と比較して、内側鰐部 2 5 a を容易に形成することが可能になる。また、本形態では、位置決め部 2 5 d は、径方向における内側鰐部 2 5 a の内側面から突出する突出部 2 5 e を備えているため、内側鰐部 2 5 a が平板状に形成されていても、突出部 2 5 e を利用して径方向における感磁部 7 a

の位置を規制することが可能になる。

【0054】

(他の実施の形態)

上述した形態は、本発明の好適な形態の一例ではあるが、これに限定されるものではなく本発明の要旨を変更しない範囲において種々変形実施が可能である。

【0055】

上述した形態では、突出部25eの上端面は、内側鏝部25aの上端面よりも下側に配置されているが、図5に示すように、突出部25eの上端面は、内側鏝部25aの上端面と同一平面上に配置されていても良い。また、上述した形態では、位置決め部25dの内側面25gは、上下方向に対して傾斜していない垂直面となっているが、内側面25gは、図6に示すように、下側に向かうにしたがって径方向の内側へ向かうように傾斜する傾斜面となっても良い。この場合には、磁気センサ7が実装された回路基板6を上側から隔壁11aに固定する際に、径方向における円筒部11bと位置決め部25dとの間に感磁部7aが入り込みやすくなる。なお、図5、図6では、上述した形態と同一の構成に対して同一の符号を付している。

10

【0056】

上述した形態では、内側鏝部25aは、径方向に直交する平板状に形成されており、径方向における内側鏝部25aの外側面は、径方向に直交する平面状に形成されているが、径方向における内側鏝部25aの外側面は、上下方向から見たときの形状がロータ4の回転中心を曲率中心とする円弧状をなす曲面状に形成されていても良い。この場合には、位置決め部25dは、突出部25eを備えていなくても良い。また、この場合には、位置決め部25dに窪み部25fが形成されていなくても良い。また、上述した形態では、位置決め部25dの内側面25gの周方向の幅は周方向における感磁部7aの幅よりも広がっているが、内側面25gの周方向の幅が周方向における感磁部7aの幅と等しくても良い。

20

【0057】

上述した形態では、ステータコア24は、3個の突極部24bを備えているが、ステータコア24が有する突極部24bの数は、4個以上であっても良い。なお、ステータコア24が有する突極部24bの数が増えると、周方向における突極部24b間の間隔が狭くなるため、周方向および径方向における感磁部7aの位置は自動的に決まりやすくなる。これに対して、上述した形態のように、突極部24bの数が3個であると、周方向における突極部24b間の間隔が広がるため、周方向および径方向における感磁部7aは自動的に決まりにくくなる。したがって、突極部24bの数が少ない場合の方が、位置決め部25dがより有効に機能する。

30

【0058】

上述した形態では、感磁部7aは、突極部24bの先端部分の上面に載っているが、径方向における内側鏝部25aの内側面に、感磁部7aが載る凸部が形成されても良い。また、上述した形態において、位置決め部25dの内側面25gに、周方向における感磁部7aの位置を規制する凸部が形成されても良い。また、上述した形態では、モータ3は、ポンプ装置1に使用されているが、モータ3は、ポンプ装置1以外に使用されても良い。

40

【符号の説明】

【0059】

- 1 ポンプ装置
- 2 羽根車
- 3 モータ
- 4 ロータ
- 5 ステータ
- 6 回路基板
- 7 磁気センサ
- 7a 感磁部

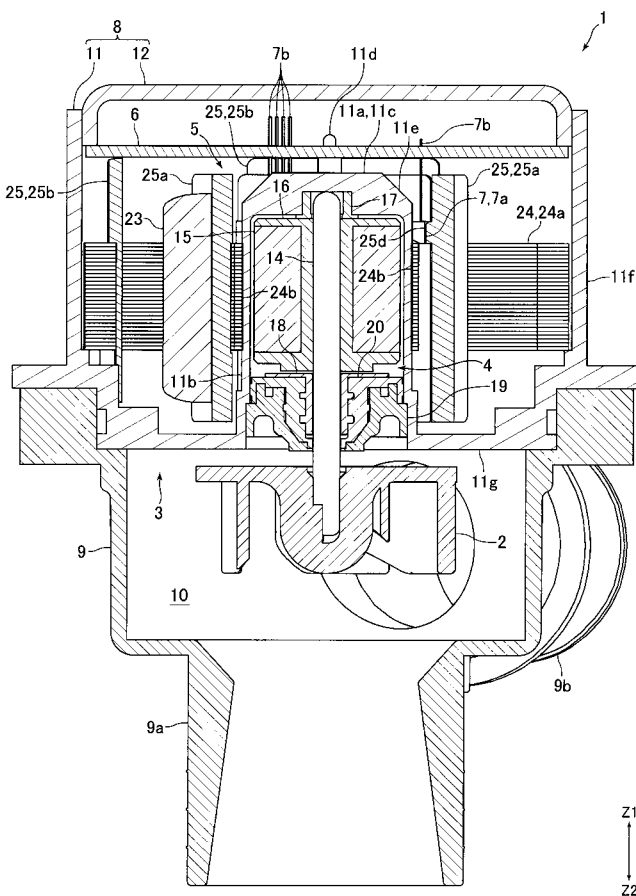
50

- 7 b 端子
- 7 c 面取り部
- 10 ポンプ室
- 11 隔壁部材
- 11 a 隔壁
- 11 b 円筒部
- 11 c 底部
- 11 e 傾斜面
- 15 駆動用磁石
- 23 駆動用コイル
- 24 ステータコア
- 24 a 外周環部
- 24 b 突極部
- 25 インシュレータ（絶縁部材）
- 25 a 内側鏢部
- 25 d 位置決め部
- 25 e 突出部
- 25 g 内側面
- 25 k 面取り部
- Z 1 第 1 方向
- Z 2 第 2 方向

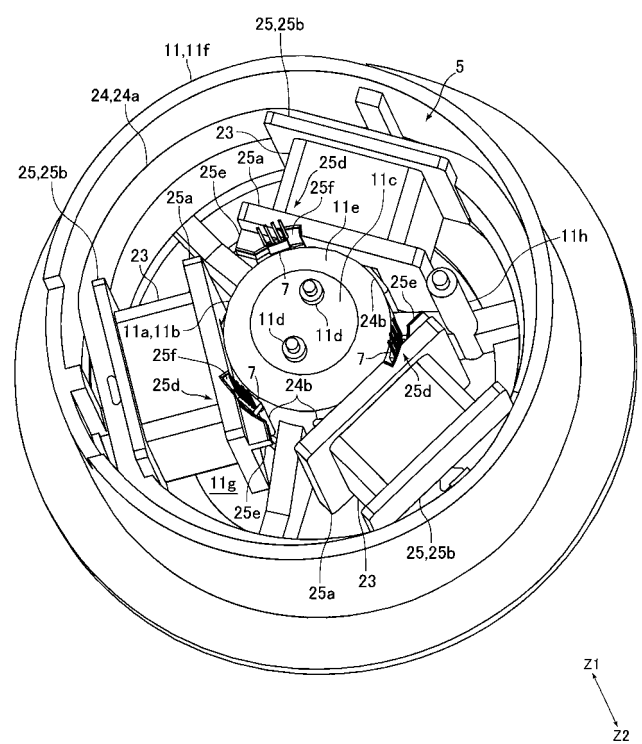
10

20

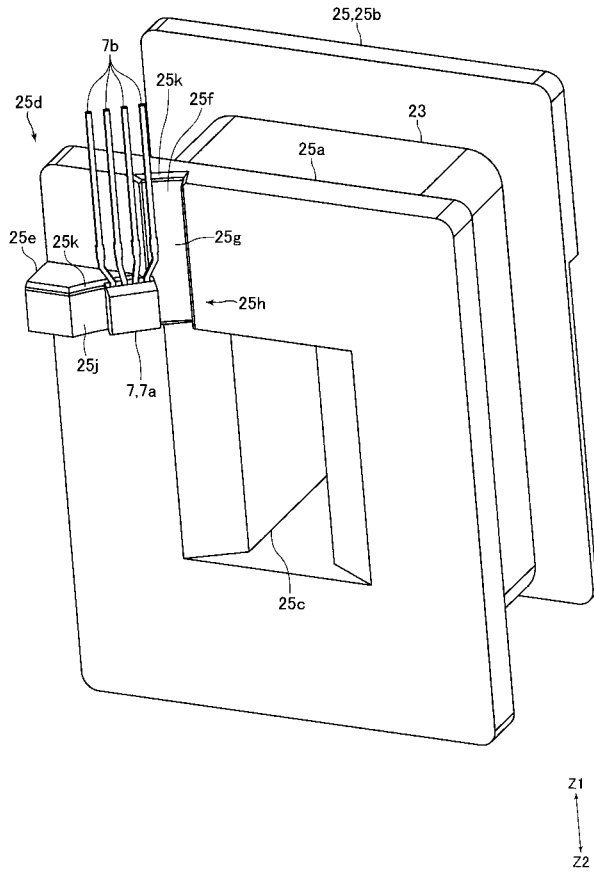
【図 1】



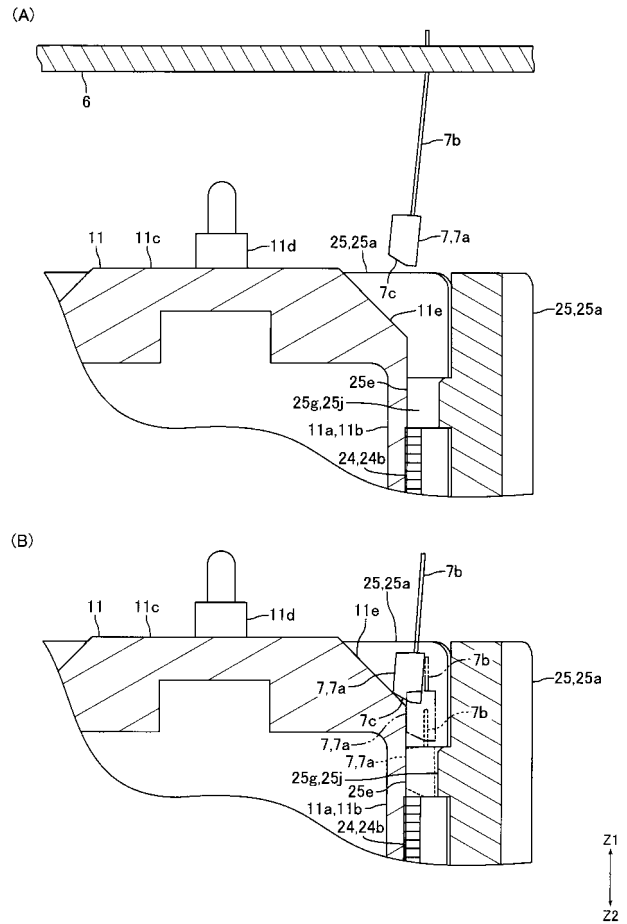
【図 2】



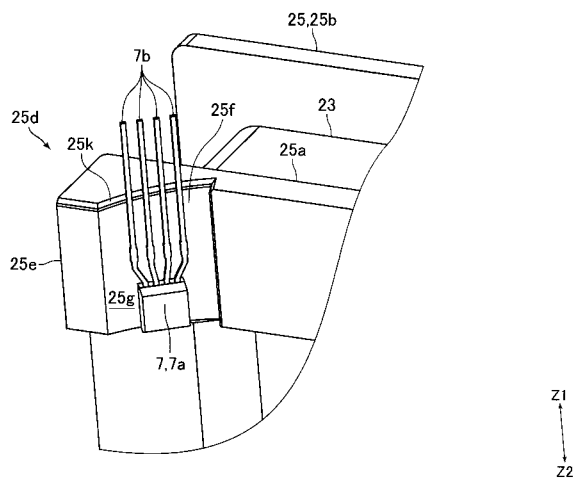
【図 3】



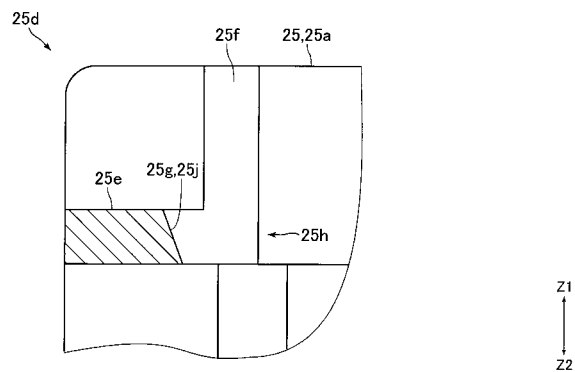
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3H130 AA20 AB22 AB47 AC30 BA90A BA95A BA95G CA21 DD04X DF03X
ED01A ED01G ED02A ED02G
5H019 BB01 BB05 BB15 BB20 BB22 CC03 DD01 EE14
5H611 AA01 BB01 BB03 BB08 PP05 QQ03 RR02 TT01 UA01