

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7567622号
(P7567622)

(45)発行日 令和6年10月16日(2024.10.16)

(24)登録日 令和6年10月7日(2024.10.7)

(51)国際特許分類		F I			
<i>F 0 4 B</i>	<i>53/00</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>F 0 4 B</i>	<i>53/00</i>	<i>J</i>
<i>F 0 4 C</i>	<i>15/00</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>F 0 4 C</i>	<i>15/00</i>	<i>Z</i>
<i>H 0 2 K</i>	<i>3/50</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>H 0 2 K</i>	<i>3/50</i>	<i>A</i>

請求項の数 14 (全17頁)

(21)出願番号	特願2021-54511(P2021-54511)	(73)特許権者	000220505
(22)出願日	令和3年3月29日(2021.3.29)		ニデックパワートレインシステムズ株式
(65)公開番号	特開2022-151948(P2022-151948		会社
	A)		神奈川県座間市相武台2丁目24番1号
(43)公開日	令和4年10月12日(2022.10.12)	(74)代理人	100141139
審査請求日	令和6年2月27日(2024.2.27)		弁理士 及川 周
		(74)代理人	100138689
			弁理士 梶原 慶
		(74)代理人	100188673
			弁理士 成田 友紀
		(74)代理人	100179833
			弁理士 松本 将尚
		(74)代理人	100189348
			弁理士 古都 智
		(72)発明者	片岡 慈裕

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電動ポンプ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

軸方向に延びる中心軸を中心として回転可能なロータ部およびステータ部を有するモータと、

前記ロータ部に連結されたポンプ機構と、

前記モータの軸方向一方側に設けられる回路基板と、

前記モータ、前記ポンプ機構、および前記回路基板を収容するハウジングと、

前記ステータ部と前記回路基板との間に配置されたコイルガイドと、を備え、

前記コイルガイドは、

前記ステータ部に固定されるガイド本体と、

前記ガイド本体から径方向外側に突出して設けられ、前記ステータ部のコイルから導出されたコイル線が巻き回される凸部と、

前記ガイド本体に対して前記軸方向一方側に配置され、前記凸部から前記軸方向一方側に延びる前記コイル線を保持するコイル保持部材と、を有し、

前記コイル線は、前記コイル保持部材から前記軸方向一方側に延びて前記回路基板に電氣的に接続される、電動ポンプ。

【請求項2】

前記コイルガイドは、

前記ガイド本体から軸方向他方側に延び、前記ステータ部に固定される複数の脚部を有する、請求項1に記載の電動ポンプ。

10

20

【請求項 3】

前記ガイド本体は、前記軸方向から見て円環状であり、
前記凸部は周方向に間隔をあけて複数設けられる、請求項 1 又は 2 に記載の電動ポンプ。

【請求項 4】

前記ガイド本体は、径方向内側の内周面から径方向外側に向かって窪むスリットを有し、
前記コイルから導出された前記コイル線は、前記スリットを経由して径方向外側に引き出されて前記凸部に巻き回される、請求項 3 に記載の電動ポンプ。

【請求項 5】

前記スリットの前記径方向外側のスリット端の幅は、前記コイル線の外径よりも小さい、請求項 4 に記載の電動ポンプ。

10

【請求項 6】

周方向で互いに隣り合う二つの前記コイルから導出される前記コイル線がそれぞれ巻き付けられる一対の前記凸部は、前記コイル線がそれぞれ通される二つの前記スリットに対して周方向外側に配置されている、請求項 4 または 5 に記載の電動ポンプ。

【請求項 7】

前記一対の凸部に対する前記コイル線の巻き回し方向はそれぞれ逆向きである、請求項 6 に記載の電動ポンプ。

【請求項 8】

前記コイル保持部材は、前記軸方向に貫通する貫通孔を有し、
前記貫通孔には、前記凸部から前記軸方向一方側に延びる前記コイル線が挿入される、請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の電動ポンプ。

20

【請求項 9】

前記コイル保持部材は、前記コイルから導出される前記コイル線を、前記ガイド本体に対して押圧する押圧部を有する、請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載の電動ポンプ。

【請求項 10】

前記押圧部は、前記コイルと前記凸部との間において、前記コイル線を押圧する、請求項 9 に記載の電動ポンプ。

【請求項 11】

前記コイル保持部材は、
前記ガイド本体の径方向内側に位置し、前記軸方向他方側に延びて前記ガイド本体に固定される内側固定部と、
前記ガイド本体の径方向外側に位置し、前記軸方向他方側に延びて前記ガイド本体に固定される外側固定部と、を有する、請求項 1 から 10 のいずれか一項に記載の電動ポンプ。

30

【請求項 12】

前記ガイド本体は、
前記径方向内側の内周縁部から前記軸方向一方側に立ち上がる内周リブと、
前記径方向外側の外周縁部から前記軸方向一方側に立ち上がる外周リブと、を有し、
前記コイル保持部材は、前記軸方向他方側に突出し、前記内周リブと前記外周リブとの間に挿入される位置決め部を有する、請求項 11 に記載の電動ポンプ。

【請求項 13】

前記ガイド本体は、
前記内周リブと前記外周リブとの間で周方向に間隔をあけて設けられ、前記軸方向一方側に立ち上がる一対の位置決め用リブを有し、
前記コイル保持部材の前記位置決め部は、前記一対の位置決め用リブの間に配置される、請求項 12 に記載の電動ポンプ。

40

【請求項 14】

前記コイルガイドは、樹脂材料で構成されている、請求項 1 から 13 のいずれか一項に記載の電動ポンプ。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

50

【 0 0 0 1 】

本発明は、電動ポンプに関する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

特許文献 1 には、電動ポンプのハウジング内に、ロータ部およびステータを備えたモータと、モータに供給する電力を制御してモータの動作を制御する制御部と、を備える構成が記載される。この構成において、制御部に設けられたスイッチング素子からステータのコイルにバスバーを介して三相交流電流が出力されることで、ロータ部が回転駆動される。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

10

【 0 0 0 3 】

【 文献 】 特開 2 0 1 9 - 7 5 8 7 2 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 4 】

上記のような電動ポンプにおいては、バスバーは、モータのステータと制御部との間に配置される。このため、モータのステータと制御部との間にバスバーを配置するスペースを確保する必要があり、電動ポンプの大型化を招く恐れがあった。

【 0 0 0 5 】

本発明は、上記事情に鑑みて、小型化を図ることができる電動ポンプを提供することを目的の一つとする。

20

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 6 】

本発明の電動ポンプの一つの態様は、軸方向に延びる中心軸を中心として回転可能なロータ部およびステータ部を有するモータと、前記ロータ部に連結されたポンプ機構と、前記モータの軸方向一方側に設けられる回路基板と、前記モータ、前記ポンプ機構、および前記回路基板を収容するハウジングと、前記ステータ部と前記回路基板との間に配置されたコイルガイドと、を備え、前記コイルガイドは、前記ステータ部に固定されるガイド本体と、前記ガイド本体から径方向外側に突出して設けられ、前記ステータ部のコイルから導出されたコイル線が巻き回される凸部と、前記ガイド本体に対して前記軸方向一方側に配置され、前記凸部から前記軸方向一方側に延びる前記コイル線を保持するコイル保持部材と、を有し、前記コイル線は、前記コイル保持部材から前記軸方向一方側に延びて前記回路基板に電氣的に接続される。

30

【 発明の効果 】

【 0 0 0 7 】

本発明の一つの態様によれば、小型化を図ることができる電動ポンプが提供される。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 8 】

【 図 1 】 図 1 は、一実施形態のポンプを示す斜視図である。

【 図 2 】 図 2 は、一実施形態のポンプの縦断面図である。

40

【 図 3 】 図 3 は、一実施形態のポンプに設けられたモータ、コイルガイド、及び回路基板を示す斜視図である。

【 図 4 】 図 4 は、一実施形態のモータを構成するステータ部の斜視図である。

【 図 5 】 図 5 は、一実施形態のステータ部、及びコイルガイドの斜視図である。

【 図 6 】 図 6 は、一実施形態のコイルガイドのガイド本体を軸方向他方側から見た斜視図である。

【 図 7 】 図 7 は、一実施形態のコイルガイドの要部を示す平面図である。

【 図 8 】 図 8 は、一実施形態のコイルガイドの要部を示す拡大斜視図である。

【 図 9 】 図 9 は、一実施形態のコイルガイドのコイル保持部材の斜視図である。

【 図 1 0 】 図 1 0 は、一実施形態のコイル保持部材を図 9 とは異なる方向から見た斜視図

50

である。

【図 1 1】図 1 1 は、一実施形態のコイル保持部材の取付状態を示す縦断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下の説明においては、各図に示す Z 軸が延びる方向を上下方向とし、Z 軸の矢印が向く側 (+ Z 側) を「上側」と呼び、Z 軸の矢印が向く側と逆側 (- Z 側) を「下側」と呼ぶ。以下の図に示す中心軸 J 1 は、Z 軸と平行に延びる仮想軸である。特に断りのない限り、中心軸 J 1 の軸方向と平行な方向、すなわち Z 軸方向を単に「軸方向」と呼び、中心軸 J 1 を中心とする径方向を単に「径方向」と呼び、中心軸 J 1 を中心とする周方向を単に「周方向」と呼ぶ。径方向のうち、中心軸 J 1 に近づく方向を径方向内側と呼び、中心軸 J 1 から離れる方向を径方向外側と呼ぶ。なお、本実施形態において、「平行な方向」は略平行な方向を含み、「直交する方向」は略直交する方向を含む。本実施形態において、上側は「軸方向一方側」に相当し、下側は「軸方向他方側」に相当する。

10

【0010】

なお、上下方向、上側および下側とは、単に各部の相対位置関係を説明するための名称であり、実際の配置関係等は、これらの名称で示される配置関係等以外の配置関係等であってもよい。

【0011】

図 1 に示す本実施形態のポンプ 10 は、例えば、車両に搭載される電動ポンプである。ポンプ 10 は、車両の内部において流体を送る。ポンプ 10 によって送られる流体は、例えば、オイルである。オイルは、例えば、ATF (Automatic Transmission Fluid) である。図 1 および図 2 に示すように、本実施形態のポンプ 10 は、モータ 20 と、ポンプ機構 30 と、ハウジング 40 と、回路基板 50 と、カバー 60 と、コイルガイド 90 と、を備える。

20

【0012】

図 2 に示すように、本実施形態において、モータ 20、ポンプ機構 30 および回路基板 50 は、ハウジング 40 内に收容される。ハウジング 40 は、ハウジング本体部 41 と、フランジ部 42 と、取付面 48 と、を有する。

【0013】

ハウジング本体部 41 は、モータハウジング 15 と、ポンプハウジング 16 と、基板ハウジング 17 と、ポンプカバー 13 と、を有する。本実施形態において、モータハウジング 15 とポンプハウジング 16 と基板ハウジング 17 とは、互いに同一の単一部材の一部である。

30

【0014】

本実施形態においてモータハウジング 15 は、軸方向に延びる円筒状である。モータハウジング 15 は、軸方向において、ポンプハウジング 16 と基板ハウジング 17 との間に配置されている。モータハウジング 15 は、上下に開口するモータ收容凹部 41a を有する。モータ 20 は、モータ收容凹部 41a の径方向内側に收容される。

【0015】

ポンプハウジング 16 は、モータハウジング 15 の下側に繋がっている。ポンプハウジング 16 は、下側に開口する凹部からなるポンプ收容凹部 41e を有する。ポンプ收容凹部 41e の下側の開口は、ポンプカバー 13 によって塞がれている。ポンプ機構 30 は、ポンプ收容凹部 41e の径方向内側に收容される。

40

【0016】

ポンプカバー 13 は、軸方向に延びる筒状の突出部 44 を有する。突出部 44 は、ポンプカバー 13 の底部から下側に延びる。突出部 44 は、第 2 の中心軸 J 2 を中心として、軸方向に延びる。突出部 44 の第 2 の中心軸 J 2 は、中心軸 J 1 から径方向にずれた位置に配置される。第 2 の中心軸 J 2 と中心軸 J 1 とは、互いに平行に延びる。

【0017】

突出部 44 は流入口 44a を有する。流入口 44a はポンプ收容凹部 41e の内部空間

50

と繋がる。流入口 4 4 a は、ポンプカバー 1 3 を軸方向に貫通する貫通孔により構成される。流入口 4 4 a は、ポンプ機構 3 0 にオイルを流入させる。すなわち、ポンプ機構 3 0 は、流入口 4 4 a を通して装置外部からオイルを吸入する。ポンプカバー 1 3 は、不図示の流出口を含む。ポンプ機構 3 0 は、流出口からオイルを流出させる。

【 0 0 1 8 】

フランジ部 4 2 は、ハウジング本体部 4 1 の外周面から径方向外側に広がる。フランジ部 4 2 は、周方向に互いに間隔をあけて複数設けられる。フランジ部 4 2 は、下側を向く端面 4 2 a と、取付孔 4 2 h と、を有する。端面 4 2 a は、中心軸 J 1 と直交する方向に広がる平面状である。端面 4 2 a は、ポンプ 1 0 の取付対象部位に接触する。取付孔 4 2 h は、フランジ部 4 2 を軸方向に貫通する。取付孔 4 2 h は、各フランジ部 4 2 に配置される。取付孔 4 2 h には、ポンプ 1 0 の取付対象部位に固定するための不図示のネジ部材が挿入される。

10

【 0 0 1 9 】

図 2 に示すように、ハウジング本体部 4 1 は、モータ収容凹部 4 1 a の内部とポンプ収容凹部 4 1 e の内部とを軸方向に繋ぐ貫通孔 4 1 c を有する。貫通孔 4 1 c 内には、貫通孔 4 1 c の内周面と後述するシャフト 2 2 の外周面との間をシールするオイルシール 4 3 が保持されている。

【 0 0 2 0 】

モータ 2 0 は、モータ収容凹部 4 1 a 内に収容されている。モータ 2 0 は、中心軸 J 1 に沿って延びるシャフト 2 2 を有するロータ部 2 1 と、ステータ部 2 6 と、を有する。

20

【 0 0 2 1 】

ロータ部 2 1 は、中心軸 J 1 を中心として回転する。シャフト 2 2 は、中心軸 J 1 回りに回転可能である。シャフト 2 2 の下側の端部は、貫通孔 4 1 c を介してポンプ収容凹部 4 1 e 内に突出し、ポンプ機構 3 0 に連結されている。シャフト 2 2 は、貫通孔 4 1 c とポンプ収容凹部 4 1 e との間に設けられた滑り軸受などの軸受（不図示）によって、回転可能に支持されている。なお、シャフト 2 2 を支持するベアリングをポンプハウジング 1 6 に設けてもよい。また、シャフト 2 2 の上端部は、不図示のベアリングによって保持されてもよい。

【 0 0 2 2 】

ロータコア 2 3 は、シャフト 2 2 の外周面に固定される。ロータコア 2 3 は、中心軸 J 1 を中心とする環状である。ロータコア 2 3 は、軸方向に延びる筒状である。ロータコア 2 3 は、例えば、複数の電磁鋼板が軸方向に積層されることにより構成される。

30

【 0 0 2 3 】

ステータ部 2 6 は、ロータ部 2 1 の径方向外側に配置され、ロータ部 2 1 と径方向に隙間をあけて対向する。つまりステータ部 2 6 は、ロータ部 2 1 と径方向に対向する。ステータ部 2 6 は、周方向の全周にわたって、ロータ部 2 1 を径方向外側から囲う。図 2、図 3、図 4 に示すように、ステータ部 2 6 は、ステータコア 2 7 と、複数のコイル 2 9 と、を有する。

【 0 0 2 4 】

ステータコア 2 7 は、中心軸 J 1 を中心とする環状である。ステータコア 2 7 は、ロータ部 2 1 を径方向外側から囲う。ステータコア 2 7 は、ロータ部 2 1 の径方向外側に配置されて、ロータ部 2 1 と径方向に隙間をあけて対向する。ステータコア 2 7 は、例えば、複数の電磁鋼板が軸方向に積層されることにより構成される。

40

【 0 0 2 5 】

ステータコア 2 7 は、コアバック 2 7 a と、複数のティース 2 7 b と、を有する。コアバック 2 7 a は、中心軸を中心とする環状である。コアバック 2 7 a は、軸方向に延びる筒状である。コアバック 2 7 a の径方向外側面は、ハウジング 4 0 の内周面と固定される。コアバック 2 7 a は、ハウジング 4 0 内に嵌合する。ティース 2 7 b は、コアバック 2 7 a の径方向内側面から径方向内側に延びる。複数のティース 2 7 b は、コアバック 2 7 a の径方向内側面に、周方向に互いに間隔をあけて配置される。

50

【 0 0 2 6 】

複数のコイル 2 9 は、インシュレータ 2 8 を介してステータコア 2 7 に取り付けられる。つまり複数のコイル 2 9 は、インシュレータ 2 8 を介してステータコア 2 7 に取り付けられる。インシュレータ 2 8 は、ティース 2 7 b を覆う部分を有する。インシュレータ 2 8 の材料は、例えば樹脂などの絶縁材料である。複数のコイル 2 9 は、各ティース 2 7 b に、インシュレータ 2 8 を介してコイル線 2 9 c が巻き回されることによりそれぞれ構成される。

【 0 0 2 7 】

本実施形態のモータ 2 0 は 3 相モータである。そのため、複数のコイル 2 9 は、U 相、V 相、W 相のコイルを含む。各コイル 2 9 は、回路基板 5 0 の U 相、V 相および W 相のいずれかに対応する部位に接続される。各コイル 2 9 は、巻き線部 2 9 a と、渡り線部 2 9 b と、コイル線 2 9 c と、をそれぞれ有する。巻き線部 2 9 a は、ステータコア 2 7 の一部にワイヤ線を巻き回して構成される部位である。渡り線部 2 9 b は、同相のコイル 2 9 間において複数の巻き線部 2 9 a 間を繋ぐ部位である。コイル線 2 9 c は、巻き線部 2 9 a から上側へ引き出され、後述のコイルガイド 9 0 を介して回路基板 5 0 と接続される。

10

【 0 0 2 8 】

図 2 に示すように、ポンプ機構 3 0 は、モータ 2 0 によって駆動される。ポンプ機構 3 0 は、ステータ部 2 6 よりも下側に配置される。ポンプ機構 3 0 は、ロータ部 2 1 に接続される。本実施形態ではポンプ機構 3 0 が、トロコイドポンプ構造を有する。ポンプ機構 3 0 は、インナーロータ 3 0 a と、インナーロータ 3 0 a の径方向外側に位置するアウターロータ 3 0 b と、を有する。インナーロータ 3 0 a およびアウターロータ 3 0 b は、ポンプギアであり、互いに噛み合う。インナーロータ 3 0 a およびアウターロータ 3 0 b は、それぞれトロコイド歯形を有する。インナーロータ 3 0 a は、シャフト 2 2 の軸方向他方側の端部に固定される。このようにして、ポンプ機構 3 0 は、シャフト 2 2 とともにインナーロータ 3 0 a が回転されることで駆動する。

20

【 0 0 2 9 】

基板ハウジング 1 7 は、ハウジング本体部 4 1 の上側の端部に位置する。基板ハウジング 1 7 は、中心軸 J 1 を中心とする円筒状である。基板ハウジング 1 7 は、少なくとも上側に開口する凹部からなる収容凹部 4 1 k を有する。収容凹部 4 1 k の内周面には、基板支持面 4 1 g が設けられる。基板支持面 4 1 g は、周方向に互いに間隔をあけて複数設けられる。基板支持面 4 1 g は、軸方向に直交し、下側を向く。回路基板 5 0 は、基板支持面 4 1 g に支持されることで、基板ハウジング 1 7 の収容凹部 4 1 k に収容される。

30

【 0 0 3 0 】

ハウジング 4 0 の上側には、コネクタ部 8 0 が設けられる。コネクタ部 8 0 は、基板ハウジング 1 7 の径方向外側面に設けられる。コネクタ部 8 0 は、基板ハウジング 1 7 から、径方向外側に突出する。コネクタ部 8 0 は回路基板 5 0 に接続され、例えば、外部電源が接続される。これにより、回路基板 5 0 は、コネクタ部 8 0 から供給された電力をステータ部 2 6 に電力を供給することができる。

【 0 0 3 1 】

図 2、図 3 に示すように、回路基板 5 0 は、基材 5 5 と、インバータ部 5 2 と、不図示のプロセッサと、コンデンサ 5 7 と、インダクタ 5 8 と、を有する。

40

回路基板 5 0 は、板面が軸方向を向く板状である。回路基板 5 0 は、モータ 2 0 の軸方向一方側に位置する。回路基板 5 0 は、複数の基板支持面 4 1 g によって軸方向他方側から支持され、ネジによって複数の基板支持面 4 1 g にそれぞれ固定される。これにより回路基板 5 0 は、ハウジング 4 0 に支持される。

【 0 0 3 2 】

回路基板 5 0 には、ステータ部 2 6 を構成するコイル 2 9 から引き出されたコイル線 2 9 c の先端が電氣的に接続される。本実施形態において、回路基板 5 0 には、コイル線 2 9 c が、回路基板 5 0 の外周部において、周方向に間隔をあけた 3 箇所に接続される。回路基板 5 0 の各箇所において、2 本のコイル線 2 9 c が配置されている。なお、各コイル

50

線 29c は U 相、V 相、W 相のいずれかのコイル 29 の一部である。

【0033】

図 2 に示すように、インバータ部 52 は、モータ 20 と電氣的に接続される。インバータ部 52 は、回路基板 50 の基材 55 に取り付けられる。本実施形態においてインバータ部 52 は、基材 55 の下側の下面 55b に取り付けられる。インバータ部 52 は、複数の FET 52a を含む。FET 52a は、例えば、電界効果トランジスタである。インバータ部 52 は、回路基板 50 に接続されたコイル 29 から引き出されたコイル線 29c を介して、ステータ部 26 と電氣的に接続される。

【0034】

不図示のプロセッサは、インバータ部 52 と電氣的に接続される。プロセッサは、基材 55 の下面 55b において、インバータ部 52 と異なる位置に取り付けられる。プロセッサは、インバータ部 52 への通電を制御する。

10

【0035】

図 2、図 3 に示すように、コンデンサー 57 およびインダクタ 58 は、中心軸 J1 に対して、Y 方向の他方側 (+Y 側) に配置されている。コンデンサー 57 は、基材 55 の上側の上面 55a に取り付けられる電子部品である。コンデンサー 57 は、回路基板 50 から上側に突出する円柱状である。コンデンサー 57 は、回路基板 50 を介してインバータ部 52 と電氣的に接続される。

【0036】

インダクタ 58 は、基材 55 の上面 55a に取り付けられる。インダクタ 58 は、ポンプ 10 に外部から供給される電源の昇圧用に用いられる。インダクタ 58 は、回路基板 50 を介してインバータ部 52 と電氣的に接続される。これによりコンデンサー 57 およびインダクタ 58 は、回路基板 50、インバータ部 52 およびコイル線 29c を介して、ステータ部 26 と電氣的に接続される。

20

【0037】

インダクタ 58 に比べ、コンデンサー 57 は、回路基板 50 から上側 (軸方向一方側) への突出寸法が大きい。つまり、コンデンサー 57 は、インダクタ 58 よりも背の高い部品である。コンデンサー 57 の上側の先端面 57t は、軸方向において、取付面 48 の近傍に配置される。

【0038】

本実施形態において、回路基板 50 の上側には、放熱材 70 が設けられる。放熱材 70 は、軸方向に直交する XY 平面に沿うシート状で、回路基板 50 の少なくとも一部を覆う。本実施形態において、放熱材 70 は、例えば、アルミニウム系材料、銅系材料等の高い熱伝導率を有した材料を含む。放熱材 70 は、回路基板 50 の基材 55 の上面 55a に設けられる。

30

【0039】

本実施形態において、インバータ部 52 およびプロセッサ (不図示) は、ポンプ駆動時に発熱する発熱部材である。放熱材 70 と、インバータ部 52 およびプロセッサ (不図示) とは、回路基板 50 を挟んで軸方向の反対側に配置される。放熱材 70 は、回路基板 50 に実装された発熱部品であるインバータ部 52 およびプロセッサ (不図示) と軸方向から見て重なる位置に設けられる。図 2 に示すように、放熱材 70 は、回路基板 50 の基材 55 の上面 55a に密着している。放熱材 70 は、例えばグリスや接着剤等によって基材 55 に固定される。

40

【0040】

図 1、図 2 に示すように、カバー 60 は、ハウジング 40 の上側に配置される。カバー 60 は、基板ハウジング 17 の收容凹部 41k を上側から塞ぐ。本実施形態において、カバー 60 は、ハウジング 40 の上側の端部に位置する取付面 48 に固定される。本実施形態において、取付面 48 は、基板ハウジング 17 の上側の端部に設けられる。取付面 48 は、軸方向から見て、收容凹部 41k の径方向外側で周方向に連続する環状である。

【0041】

50

カバー 60 は、金属板をプレス加工によって以下に示すような所定形状に折り曲げ加工することで構成される。カバー 60 は、固定部 61 と、カバー凹部 62 と、カバー凸部 63 と、第 1 リブ 64 と、第 2 リブ 65 と、を有する。カバー 60 は、軸方向から見て、ハウジング本体部 41 (基板ハウジング 17) の上側の端部に合わせた外形形状を有する。

【0042】

固定部 61 は、カバー 60 の外周縁部に周方向に連続して設けられる。固定部 61 は、ハウジング 40 の取付面 48 に、複数本のボルト 68 によって固定される。このようにして、カバー 60 は、基板ハウジング 17 の取付面 48 に固定され、収容凹部 41k を上側から塞ぐ。

【0043】

カバー凹部 62 は、固定部 61 の径方向内側に位置する。カバー凹部 62 は、固定部 61 に対して下側 (軸方向他方側) に窪む。本実施形態において、カバー凹部 62 は、カバー 60 を取付面 48 に取り付けた状態で、中心軸 J1 に対して Y 方向の一方側 (-Y 側) に位置する。

【0044】

カバー凹部 62 は、底面 62b と、傾斜面 62s と、接続傾斜面 62j と、を有する。底面 62b は、軸方向に直交する面である。底面 62b は、下側の表面が放熱材 70 に接触する。傾斜面 62s は、底面 62b の径方向外側に設けられる。傾斜面 62s は、底面 62b から径方向外側に向かって上側に傾斜し、固定部 61 に接続される。接続傾斜面 62j は、カバー凸部 63 と隣接する部分に設けられる面である。接続傾斜面 62j は、底面 62b からカバー凸部 63 に向かって上側に傾斜する面である。

【0045】

カバー凸部 63 は、固定部 61 の径方向内側で、カバー凹部 62 とは異なる位置に設けられる。本実施形態において、カバー凸部 63 は、カバー 60 を取付面 48 に取り付けた状態で、中心軸 J1 に対して Y 方向の他方側 (+Y 側) に位置する。カバー凸部 63 は、固定部 61 に対して上側に突出する。カバー凸部 63 は、先端面 63t と、傾斜面 63s と、を有する。

【0046】

先端面 63t は、軸方向に直交する面である。傾斜面 63s は、先端面 63t の径方向外側に設けられる。傾斜面 63s は、先端面 63t から径方向外側に向かって下側に傾斜し、固定部 61 に接続される。

【0047】

カバー凸部 63 は、回路基板 50 のコンデンサー 57 を覆うように設けられる。すなわち、コンデンサー 57 は、軸方向に見て、カバー凸部 63 に重なるように設けられる。本実施形態において、カバー凸部 63 の先端面 63t は、コンデンサー 57 との間に、軸方向に間隔をあけて配置される。

【0048】

第 1 リブ 64 は、カバー凹部 62 の底面 62b に沿って設けられる。本実施形態において、第 1 リブ 64 の先端面は、固定部 61 よりも下側に位置する。すなわち、カバー 60 は、カバー凹部 62 内から第 1 リブ 64 を突出させない形状を有している。第 1 リブ 64 は、底面 62b から上側に突出する。第 1 リブ 64 は、所定の曲率半径を有した湾曲面状に設けられる。第 1 リブ 64 は、底面 62b に沿った方向に延びる。本実施形態の場合、第 1 リブ 64 は、複数設けられる。本実施形態において、第 1 リブ 64 は、内周側リブ 64A と、外周側リブ 64B と、を含む。本実施形態において、内周側リブ 64A は、底面 62b において接続傾斜面 62j 側に設けられる。内周側リブ 64A は、底面 62b に沿って -Y 側に延び、接続傾斜面 62j に接続される。

【0049】

外周側リブ 64B は、底面 62b に沿って延び、傾斜面 62s に連続する。外周側リブ 64B は、基材 55 から上側に突出する配線や電子部品に対応する位置に設けられる。カバー 60 は、外周側リブ 64B を備えることで、基材 55 から上側に突出する配線や電子

10

20

30

40

50

部品との接触を抑制できる。

【 0 0 5 0 】

第 2 リブ 6 5 は、カバー凸部 6 3 の先端面 6 3 t に設けられる。第 2 リブ 6 5 は、先端面 6 3 t から下側に窪み、先端面 6 3 t に沿って溝状に延びる。本実施形態において、第 2 リブ 6 5 は、例えば 3 箇所設けられる。複数の第 2 リブ 6 5 は、軸方向から見て、X 方向に並ぶとともに、コンデンサー 5 7 と干渉しない位置に配置される。

【 0 0 5 1 】

図 2 に示すように、回路基板 5 0 の上側には、コイルガイド 9 0 が設けられる。コイルガイド 9 0 は、ステータ部 2 6 と回路基板 5 0 との間に配置される。コイルガイド 9 0 は、コイル 2 9 の巻き線部 2 9 a から上側に延びるコイル線 2 9 c を保持する。図 5 に示すように、コイルガイド 9 0 は、ガイド本体 9 1 と、凸部 9 2 と、コイル保持部材 9 5 と、を有する。コイルガイド 9 0 のガイド本体 9 1、およびコイル保持部材 9 5 は、それぞれ絶縁性を有した樹脂材料からなる。

10

【 0 0 5 2 】

ガイド本体 9 1 は、軸方向から見て、中心軸 J 1 を中心とする円環状である。ガイド本体 9 1 は、板状部 9 1 a と、内周リブ 9 1 p と、外周リブ 9 1 q と、位置決め用リブ 9 1 s と、径方向リブ 9 1 t と、を一体に備える。板状部 9 1 a は、板面が軸方向を向く板状である。

【 0 0 5 3 】

内周リブ 9 1 p、外周リブ 9 1 q、位置決め用リブ 9 1 s および径方向リブ 9 1 t は、板状部 9 1 a の上側を向く面に設けられる。内周リブ 9 1 p は、板状部 9 1 a の径方向内側の内周縁部から上側に立ち上がる。内周リブ 9 1 p は、周方向に連続して設けられる。外周リブ 9 1 q は、板状部 9 1 a の径方向外側の外周縁部から上側に立ち上がる。外周リブ 9 1 q は、周方向に連続して設けられる。径方向リブ 9 1 t は、周方向に間隔をあけて複数設けられる。径方向リブ 9 1 t は板状部 9 1 a から上側に立ち上がるとともに、径方向に連続して延びて内周リブ 9 1 p および外周リブ 9 1 q 間を接続する。これら内周リブ 9 1 p、外周リブ 9 1 q および径方向リブ 9 1 t により板状部 9 1 a が補強され、ガイド本体 9 1 の強度が高められる。

20

【 0 0 5 4 】

複数の位置決め用リブ 9 1 s は、U 相、V 相、あるいは W 相の各コイル 2 9 から導出された一対のコイル線 2 9 c に対して二個ずつ配置される。本実施形態において、一対の位置決め用リブ 9 1 s は、コイル保持部材 9 5 が配置される 3 箇所に、それぞれ設けられる。各位置決め用リブ 9 1 s は、板状部 9 1 a から上側に立ち上がる。各位置決め用リブ 9 1 s は、内周リブ 9 1 p から径方向外側に向かって延び、外周リブ 9 1 q には接続されない。

30

【 0 0 5 5 】

図 6、図 7、図 8 に示すように、ガイド本体 9 1 には、複数の脚部 9 4 と、凸部 9 2 と、スリット 9 3 と、が設けられる。

複数の脚部 9 4 は、板状部 9 1 a の下側に設けられる。複数の脚部 9 4 は、それぞれ、ステータ部 2 6 に固定される。複数の脚部 9 4 により、ガイド本体 9 1 がステータ部 2 6 に固定される。複数の脚部 9 4 は、板状部 9 1 a の周方向に間隔をあけて設けられる。各脚部 9 4 は、板状部 9 1 a の外周縁部から下側に延びる。各脚部 9 4 の先端 9 4 s は、ステータコア 2 7 のコアバック 2 7 a の上側を向く上面 2 7 s に突き当たる。これにより、ガイド本体 9 1 の下側への移動が規制される。各脚部 9 4 の先端 9 4 s が、上面 2 7 s に突き当たった状態で、ガイド本体 9 1 とステータ部 2 6 とは、軸方向に隙間が設けられる。

40

【 0 0 5 6 】

また、各脚部 9 4 の下側の端部には、固定用爪 9 4 t が設けられる。各固定用爪 9 4 t は、径方向内側に突出する。図 8 に示すように、脚部 9 4 の固定用爪 9 4 t は、ステータ部 2 6 のインシュレータ 2 8 の径方向外側の面に設けられた凹部 2 8 b に固定される。複数の脚部 9 4 の固定用爪 9 4 t がそれぞれ凹部 2 8 b に引っ掛かることで、ガイド本体 9

50

1の上側への移動が規制される。また、組立時には脚部94をステータ部26に固定させることで、ガイド本体91をステータ部26に容易に装着することができる。

【0057】

図6に示すように、スリット93は、ガイド本体91の板状部91aに設けられる。スリット93は、周方向に間隔をあけて複数設けられる。本実施形態において、スリット93は、周方向に間隔をあけた計3箇所、それぞれ二個ずつ設けられる。各スリット93は、ガイド本体91の板状部91aの径方向内側の内周面から径方向外側に向かって、V字状、またはU字状に窪む。本実施形態において、スリット93の径方向外側のスリット端93eの幅は、コイル線29cの外径よりも小さい。

【0058】

凸部92は、板状部91aの径方向外側の面に設けられている。凸部92は、周方向に間隔をあけて複数設けられる。本実施形態において、凸部92は、周方向に間隔をあけた計3箇所、それぞれ二個ずつ設けられる。各凸部92は、ガイド本体91から径方向外側に突出する。各ガイド本体91は、径方向外側から見て、矩形断面の角柱状に設けられる。各ガイド本体91には、コイル29から導出されたコイル線29cが巻き回される。

【0059】

周方向に間隔をあけた計3箇所のそれぞれにおいて、一对の凸部92は、対応する一对のスリット93に対して周方向外側に配置されている。すなわち、一对の凸部92には、周方向で互いに隣り合う二つのコイル29から導出されるコイル線29cがそれぞれ巻き付けられる。

【0060】

また、外周リブ91qは、一对のスリット93の径方向外側の部分で切り欠かれている。コイル29から導出されたコイル線29cは、スリット93を経由して径方向外側に引き出される。これにより、各コイル29から導出されるコイル線29cの周方向の位置がスリット93によって規定される。

【0061】

また、コイル線29cは、スリット93において、コイル線29cの外径よりも幅が小さい部分に食い込むことで、スリット93に良好に保持される。スリット93から径方向外側に延びるコイル線29cは、外周リブ91qの切欠き部分の両側のリブ端部91eに当たること、周方向に折り曲げられ、凸部92に巻き回される。すなわち、コイル線29cは、スリット93を経由して径方向外側に引き出されて凸部92に巻き回されている。

【0062】

凸部92において、コイル線29cは、一对のスリット93から周方向の両側に離れるように延び、凸部92の上側を向く第1面92a、周方向においてスリット93が設けられている側と反対側の第2面92b、下側を向く第3面92c(図6参照)、周方向においてスリット93が設けられている側の第4面92dに順次沿うように巻き回される。

【0063】

コイル線29cは、例えば、凸部92に2周巻き回された後、周方向においてスリット93が設けられている側の第4面92dに沿った部分から上側に折り曲げられている。これにより、周方向の3箇所では、それぞれ、二本のコイル線29cが、一对の凸部92を経由して上側に延びている。

【0064】

本実施形態では、図7に示すように、一对の凸部92の一方に対するコイル線29cの巻き回し方向と、一对の凸部92の他方に対するコイル線29cの巻き回し方向とは、それぞれ逆向きである。このように、一对の凸部92に対するコイル線29cの巻き回し方向を逆向きとすることで、周方向において一对の凸部92の間からコイル線29cが上側に引き出される。

【0065】

図5に示すように、コイル保持部材95は、ガイド本体91に対して上側(軸方向一方側)に配置される。コイル保持部材95は、周方向に間隔をあけた計3箇所に、それぞれ

10

20

30

40

50

設けられる。コイル保持部材 9 5 は、ガイド本体 9 1 の一对の凸部 9 2 から上側に延びる二本のコイル線 2 9 c を保持する。図 5、図 9、図 1 0、図 1 1 に示すように、コイル保持部材 9 5 は、プレート部 9 6 と、内側固定部 9 7 A と、外側固定部 9 7 B と、コイル線挿通部 9 8 と、押圧部 9 9 と、を一体に備える。

【 0 0 6 6 】

プレート部 9 6 は、板面が軸方向を向く板状である。プレート部 9 6 は、コイル保持部材 9 5 の外周リップ 9 1 q と内周リップ 9 1 p とに下側から支持される。プレート部 9 6 には、周方向両側に位置決め部 9 6 s がそれぞれ設けられる。位置決め部 9 6 s は、プレート部 9 6 から下側に突出する。位置決め部 9 6 s は、径方向に連続するリップ状である。位置決め部 9 6 s は、内周リップ 9 1 p と外周リップ 9 1 q との間に挿入される。プレート部 9 6 の周方向両側に設けられた位置決め部 9 6 s は、一对の位置決め用リップ 9 1 s の間に配置される。これにより、ガイド本体 9 1 の周方向の位置が定められ、周方向への移動が規制される。

10

【 0 0 6 7 】

内側固定部 9 7 A は、ガイド本体 9 1 のプレート部 9 6 の径方向内側の端部に設けられる。内側固定部 9 7 A は、プレート部 9 6 から下側に延びる。内側固定部 9 7 A は、プレート部 9 6 の内周部から下側に延びる。内側固定部 9 7 A の下側の端部には、固定用爪 9 7 s が設けられる。固定用爪 9 7 s は、径方向外側に突出する。このような内側固定部 9 7 A の固定用爪 9 7 s は、ガイド本体 9 1 の内周縁部の下側の端面に固定される。

【 0 0 6 8 】

外側固定部 9 7 B は、ガイド本体 9 1 のプレート部 9 6 の径方向外側の端部に設けられる。外側固定部 9 7 B は、プレート部 9 6 から下側に延びる。外側固定部 9 7 B は、プレート部 9 6 の外周部から下側に延びる。外側固定部 9 7 B の下側の端部には、固定用爪 9 7 t が設けられる。各固定用爪 9 7 t は、径方向内側に突出する。このような外側固定部 9 7 B の固定用爪 9 7 t は、ガイド本体 9 1 の外周部の下側の端面に固定される。

20

【 0 0 6 9 】

これら内側固定部 9 7 A、および外側固定部 9 7 B がガイド本体 9 1 に固定されることで、コイル保持部材 9 5 がガイド本体 9 1 に保持される。内側固定部 9 7 A、および外側固定部 9 7 B がガイド本体 9 1 を径方向両側から挟み込むことで、コイル保持部材 9 5 の径方向への移動が規制される。また、組立時には内側固定部 9 7 A、および外側固定部 9 7 B がガイド本体 9 1 に固定されることで、コイル保持部材 9 5 をガイド本体 9 1 に容易に装着することができる。

30

【 0 0 7 0 】

コイル線挿通部 9 8 は、プレート部 9 6 の径方向外側の端部に設けられる。コイル線挿通部 9 8 は、プレート部 9 6 から上側に突出して設けられる。コイル線挿通部 9 8 には、周方向に間隔をあけて一对の貫通孔 9 8 h が設けられる。各貫通孔 9 8 h には、凸部 9 2 から上側に延びるコイル線 2 9 c が挿入される。

【 0 0 7 1 】

図 1 1 に示すように、押圧部 9 9 は、プレート部 9 6 の下側に設けられる。押圧部 9 9 は、プレート部 9 6 から下側に突出する。押圧部 9 9 は、コイル 2 9 から導出されるコイル線 2 9 c を、ガイド本体 9 1 に対して押圧する。押圧部 9 9 は、コイル 2 9 と凸部 9 2 との間において、コイル線 2 9 c を押圧する。押圧部 9 9 は、スリット 9 3 を通してコイル 2 9 から導出されたコイル線 2 9 c を、スリット 9 3 と凸部 9 2 との間で上側から下側に向かって押圧する。

40

【 0 0 7 2 】

以上のように本実施形態のポンプ 1 0 によれば、コイル線 2 9 c を凸部 9 2 に巻き回すことで、コイル 2 9 から導出されるコイル線 2 9 c の周方向の位置が定められる。そして、凸部 9 2 から上側に引き出されるコイル線 2 9 c を、コイル保持部材 9 5 で保持することで回路基板 5 0 に接続されるコイル線 2 9 c の周方向および径方向における位置を、より安定して定めることができる。このようにして、バスバーを用いることなく、ステータ

50

部 2 6 のコイル 2 9 から引き出したコイル線 2 9 c と回路基板 5 0 とを電氣的に接続することが可能となる。その結果、ポンプ 1 0 の小型化を図ることができる。

【 0 0 7 3 】

本実施形態のポンプ 1 0 によれば、コイルガイド 9 0 は複数の脚部 9 4 を有しているの
で、ガイド本体 9 1 をステータ部 2 6 に確実に固定することができる。これにより、ステ
ータ部 2 6 に対するガイド本体 9 1 の位置を定めることができ、回路基板 5 0 に接続され
るコイル線 2 9 c の周方向の位置を、安定して定めることが可能となる。

【 0 0 7 4 】

本実施形態のポンプ 1 0 によれば、円環状のガイド本体 9 1 に対し、周方向に間隔をあ
けて複数の凸部 9 2 が設けられることで、周方向に沿って複数のコイル線 2 9 c を上側に
引き出すことでできる。これにより、回路基板 5 0 に接続されるコイル線 2 9 c の周方向
の位置を安定して定めることができる。

10

【 0 0 7 5 】

本実施形態のポンプ 1 0 によれば、コイル 2 9 から導出されたコイル線 2 9 c を、スリ
ット 9 3 を経由して凸部 9 2 に向けて延ばすことで、凸部 9 2 に対するコイル線 2 9 c の
導入位置を安定させることができる。

【 0 0 7 6 】

本実施形態のポンプ 1 0 によれば、スリット端 9 3 e の幅寸法がコイル線 2 9 c の外径
よりも小さいので、スリット 9 3 内に配置されたコイル線 2 9 c が、スリット 9 3 によっ
て挟み込まれる。これにより、凸部 9 2 に対するコイル線 2 9 c の導入位置を、より確実
に安定させることができる。また、凸部 9 2 に巻き回すコイル線 2 9 c の緩みを抑えるこ
ともできる。

20

【 0 0 7 7 】

本実施形態のポンプ 1 0 によれば、周方向で隣り合う二つのスリット 9 3 を通して一対
の凸部 9 2 に向かう延びる二本のコイル線 2 9 c が、周方向外側に離れる方向に延びてい
る。これにより、周方向で隣り合う二つの凸部 9 2 の間で、二本のコイル線 2 9 c 同士が
干渉するのを抑えることができる。

【 0 0 7 8 】

本実施形態のポンプ 1 0 によれば、一対の凸部 9 2 に対するコイル線 2 9 c の巻き回し
方向を逆向きとしたので、二本のコイル線 2 9 c の引き出し位置を周方向において近づけ
ることができる。これにより、回路基板 5 0 におけるコイル線 2 9 c との接続部分の面積
が小さくなるので、ポンプ 1 0 の小型化を図ることができる。

30

【 0 0 7 9 】

本実施形態のポンプ 1 0 によれば、コイル保持部材 9 5 のコイル線挿通部 9 8 にコイル
線 2 9 c を挿通させることで、回路基板 5 0 に接続されるコイル線 2 9 c の周方向におけ
る位置を、容易に定めることができる。

【 0 0 8 0 】

本実施形態のポンプ 1 0 によれば、コイル 2 9 から導出されるコイル線 2 9 c を、コイ
ル保持部材 9 5 の押圧部 9 9 で押さえることで、振動等によってコイル線 2 9 c が位置ず
れすることを抑えることができる。これにより、コイル線 2 9 c と回路基板 5 0 との接続
部にかかる負荷を低減できる。

40

【 0 0 8 1 】

本実施形態のポンプ 1 0 によれば、コイル保持部材 9 5 の内側固定部 9 7 A と外側固定
部 9 7 B とを、ガイド本体 9 1 の径方向内側と外側とに固定させることで、コイル保持部
材 9 5 をガイド本体 9 1 に容易に取り付けるとともに、コイル保持部材 9 5 の径方向にお
ける位置を固定することができる。

【 0 0 8 2 】

本実施形態のポンプ 1 0 によれば、ガイド本体 9 1 の内周リブ 9 1 p と外周リブ 9 1 q
との間に、コイル保持部材 9 5 の位置決め部 9 6 s を挿入することで、コイル保持部材 9
5 の径方向における位置を、より確実に定めることができる。

50

【 0 0 8 3 】

本実施形態のポンプ 1 0 によれば、ガイド本体 9 1 の一対の位置決め用リブ 9 1 s の間に、コイル保持部材 9 5 の位置決め部 9 6 s を配置することで、コイル保持部材 9 5 の周方向における位置を固定することができる。

【 0 0 8 4 】

本実施形態のポンプ 1 0 によれば、コイルガイド 9 0 を樹脂材料で構成することで、コイルガイド 9 0 を容易かつ低コストで製造できる。また、絶縁性を有する樹脂材料を用いることでコイル線 2 9 c の短絡を抑制できる。

【 0 0 8 5 】

以上に、本発明の一実施形態を説明したが、実施形態における各構成およびそれらの組み合わせ等は一例であり、本発明の趣旨から逸脱しない範囲内で、構成の付加、省略、置換およびその他の変更が可能である。また、本発明は実施形態によって限定されることはない。

10

【 0 0 8 6 】

例えば、上記実施形態では、コイル線挿通部 9 8 をコイル保持部材 9 5 に設けるようにしたが、コイル線挿通部 9 8 をガイド本体 9 1 に設けるようにしてもよい。

【 0 0 8 7 】

本発明が適用される電動ポンプの用途は、特に限定されない。電動ポンプによって送られる流体の種類は、特に限定されず、水などであってもよい。電動ポンプが取り付けられる所定対象は、どのような対象であってもよい。電動ポンプは、車両以外の機器に搭載されてもよい。電動ポンプは、鉛直方向に対して、どのように配置されていてもよい。電動ポンプのモータにおける中心軸は、鉛直方向と直交せずに鉛直方向に対して傾いた方向に延びてもよいし、鉛直方向と平行に延びてもよい。なお、本明細書において説明した各構成および各方法は、相互に矛盾しない範囲内において、適宜組み合わせることができる。

20

【 符号の説明 】

【 0 0 8 8 】

1 0 ...ポンプ (電動ポンプ)、 2 0 ...モータ、 2 1 ...ロータ部、 2 6 ...ステータ部、 2 9 ...コイル、 3 0 ...ポンプ機構、 4 0 ...ハウジング、 5 0 ...回路基板、 6 1 ...固定部、 9 2 ...凸部、 9 0 ...コイルガイド、 9 1 ...ガイド本体、 9 1 p ...内周リブ、 9 1 q ...外周リブ、 9 1 s ...位置決め用リブ、 9 3 ...スリット、 9 3 e ...スリット端、 9 4 ...脚部、 9 5 ...コイル保持部材、 9 6 s ...位置決め部、 9 7 A ...内側固定部、 9 7 B ...外側固定部、 9 8 h ...貫通孔、 9 9 ...押圧部、 J 1 ...中心軸、 W ...コイル線。

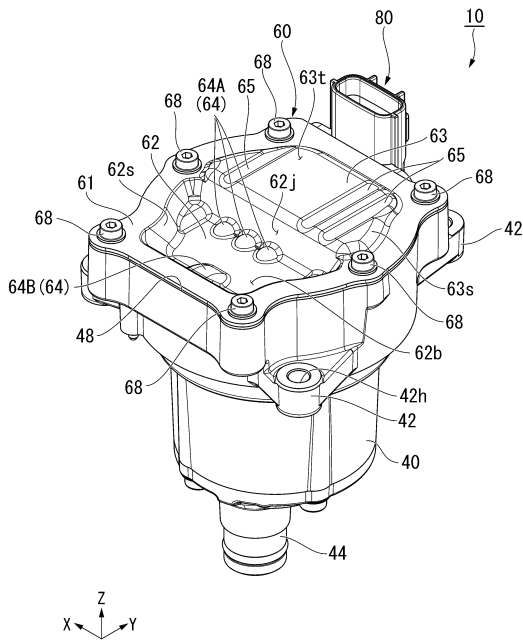
30

40

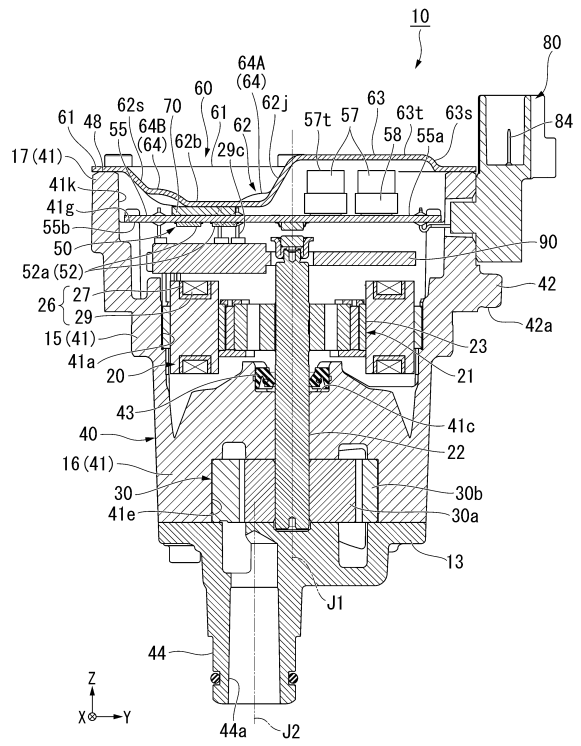
50

【図面】

【図 1】



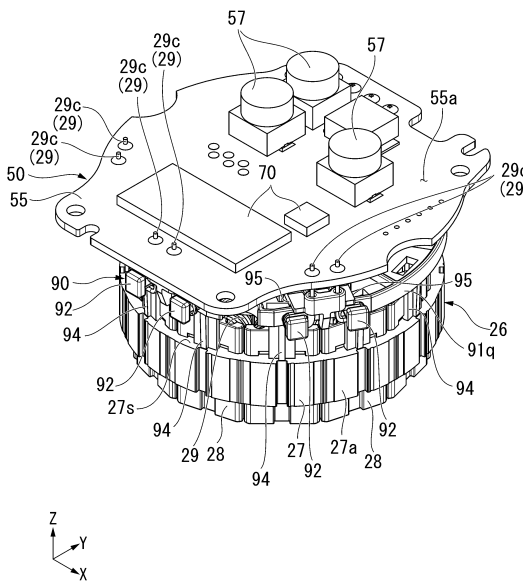
【図 2】



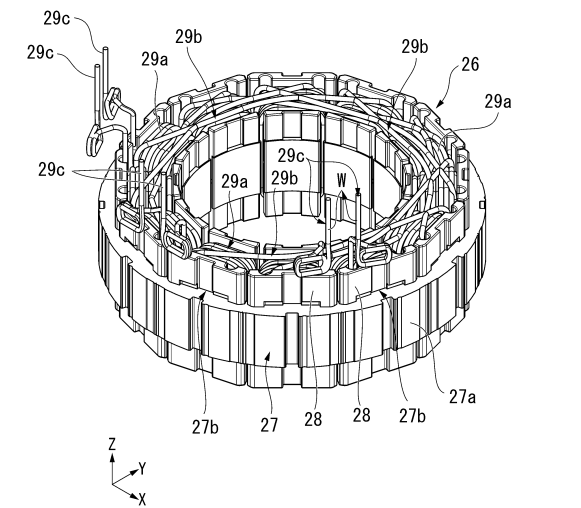
10

20

【図 3】



【図 4】

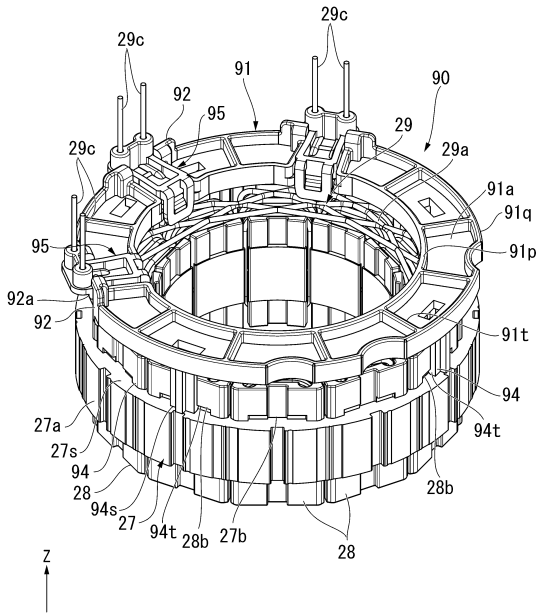


30

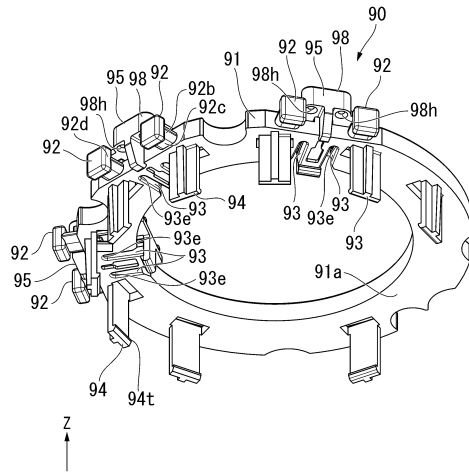
40

50

【 図 5 】

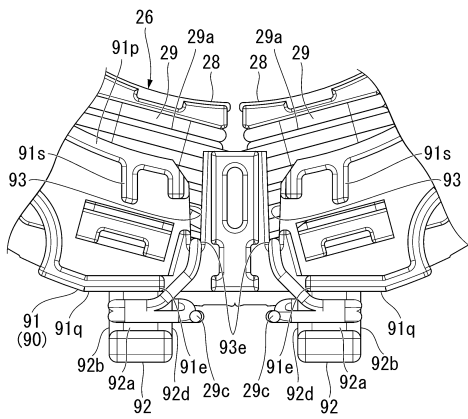


【 図 6 】

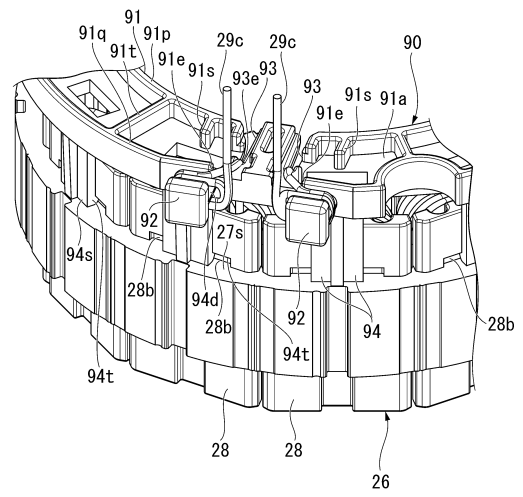


10

【 図 7 】



【 図 8 】



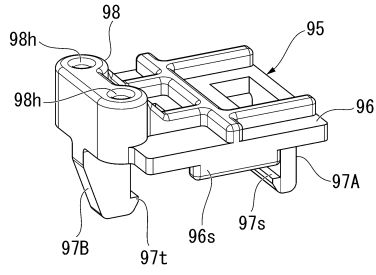
20

30

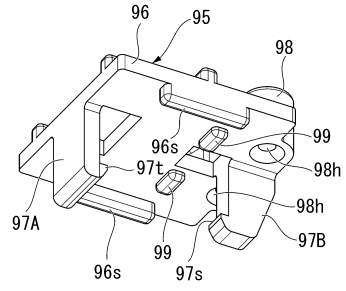
40

50

【 図 9 】

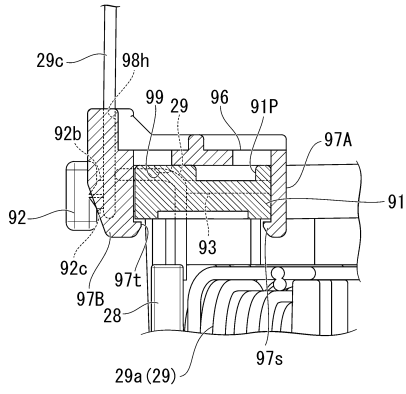


【 図 10 】



10

【 図 11 】



20

30

40

50

フロントページの続き

- 神奈川県座間市相武台2丁目24番1号 日本電産トーソク株式会社内
(72)発明者 金物 弘貴
- 神奈川県座間市相武台2丁目24番1号 日本電産トーソク株式会社内
(72)発明者 小林 喜幸
- 神奈川県座間市相武台2丁目24番1号 日本電産トーソク株式会社内
(72)発明者 関 雄策
- 神奈川県座間市相武台2丁目24番1号 日本電産トーソク株式会社内
審査官 岩田 健一
- (56)参考文献 特開2020-010470(JP,A)
米国特許出願公開第2020/0014288(US,A1)
特開2020-058222(JP,A)
特開2015-052310(JP,A)
国際公開第2018/168090(WO,A1)
特開2019-062583(JP,A)
特開2017-070174(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
F04B 53/00
F04C 15/00
H02K 3/50