

(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2021-136825

(P2021-136825A)

(43) 公開日 令和3年9月13日(2021.9.13)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H02K 11/33 (2016.01)	H02K 11/33	3H071
H02K 7/14 (2006.01)	H02K 7/14	5H607
F04B 53/00 (2006.01)	F04B 53/00	5H611
F04B 53/08 (2006.01)	F04B 53/08	E

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2020-33329 (P2020-33329)
 (22) 出願日 令和2年2月28日 (2020.2.28)

(71) 出願人 000144027
 株式会社ミツバ
 群馬県桐生市広沢町1丁目2681番地
 (74) 代理人 100161207
 弁理士 西澤 和純
 (74) 代理人 100126664
 弁理士 鈴木 慎吾
 (74) 代理人 100196689
 弁理士 鎌田 康一郎
 (72) 発明者 渋谷 真治
 群馬県桐生市広沢町一丁目二六八一番地
 株式会社ミツバ内
 (72) 発明者 神尾 健二
 群馬県桐生市広沢町一丁目二六八一番地
 株式会社ミツバ内

最終頁に続く

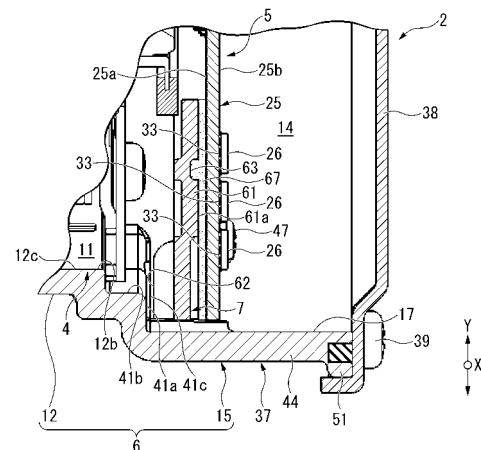
(54) 【発明の名称】 モータ装置及び電動ポンプ

(57) 【要約】

【課題】 組み付ける際に、放熱部材が制御装置に接触されているか否かを目視により確認できるモータ装置及び電動ポンプを提供する。

【解決手段】 モータ装置2は、モータ部4と、制御装置5と、ハウジング6と、放熱部材7と、を備えている。ハウジング6は、モータ部4を収容するモータ収容部11と制御装置5を収容する制御装置収容部14とが一体に構成されている。ハウジング6には、制御装置収容部14に対してモータ収容部11の反対側にモータ部4及び制御装置5を受け入れる開口部17を有する。放熱部材7は、モータ収容部11と制御装置収容部14との間に支持され、レジスト除去部33に接触する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

モータと、
前記モータの駆動制御を行う制御装置と、
前記モータを収容するモータ収容部、及び前記制御装置を収容する制御装置収容部が一体化されたハウジングと、
を備え、

前記ハウジングは、前記制御装置収容部に対して前記モータ収容部の反対側に前記モータ及び前記制御装置を受け入れる開口部を有し、

前記モータ収容部と前記制御装置収容部との間に設けられ、前記制御装置の一部に接触する放熱部材を備えたことを特徴とするモータ装置。

10

【請求項 2】

前記ハウジングは、前記モータ収容部と前記制御装置収容部との間に段差面を有し、

前記段差面は、前記放熱部材を取り付ける支持面を有することを特徴とする請求項 1 に記載のモータ装置。

【請求項 3】

前記放熱部材は、前記制御装置に設けられた発熱素子に接着剤を介して接触されていることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載のモータ装置。

【請求項 4】

前記放熱部材は板状に形成され、外周に沿って形成された溝部を有することを特徴とする請求項 3 に記載のモータ装置。

20

【請求項 5】

前記制御装置は、前記発熱素子を実装された回路基板を備え、

前記回路基板は、前記回路基板の厚さ方向からみて前記放熱部材と重なる箇所の一部に形成された凹部を有することを特徴とする請求項 3 又は請求項 4 に記載のモータ装置。

【請求項 6】

前記モータはブラシレスモータであり、

前記放熱部材は、軸方向からみて、前記モータのステータと重なる位置に少なくとも一部が配置されていることを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載のモータ装置。

30

【請求項 7】

請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載のモータ装置によって駆動されるポンプ部を備えたことを特徴とする電動ポンプ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、モータ装置及び電動ポンプに関するものである。

【背景技術】

【0002】

40

例えば、自動車に搭載されているミッション等の油圧装置にオイルを供給するために、電動ポンプを用いることがある。また、電動ポンプの制御を行う制御装置を電動ポンプと一体的に構成して、装置全体の小型化を図ったものがある。このような電動ポンプは、モータ部と、このモータ部の回転軸に連結されモータ部と同軸上に配置されたポンプ部と、モータ部の駆動制御を行う制御装置と、を主構成としている。

【0003】

モータ部は、制御性の良い、いわゆるブラシレスモータが用いられることが一般的である。ブラシレスモータは、巻線が巻装されたステータを備えている。制御装置は、IC 素子やスイッチング素子を実装された回路基板（制御基板）を有している。そして、外部電源（バッテリー）からの電流が、回路基板に実装された IC 素子やスイッチング素子によっ

50

て所定のタイミングでモータ部の巻線に供給される。これにより、モータ部の回転が制御され、電動ポンプから吐出されるオイルの流量が制御される。

【0004】

ところで、電動ポンプとして、モータ部と回路基板とを有する機電一体モータであって、モータ部と回路基板とが同一方向からハウジングに組み付けられるものが知られている。この電動ポンプは、例えばカバーをハウジングに取り付ける前に、カバーの凸部（すなわち、裏面）に熱硬化性粘弾性樹脂が塗布される。塗布された熱硬化性粘弾性樹脂が硬化する前に、カバーがハウジングに取り付けられる。この状態において、塗布された熱硬化性粘弾性樹脂が制御装置（具体的には、回路基板の発熱素子）に接触する。熱硬化性粘弾性樹脂が硬化することにより放熱部材となる。よって、発熱素子が発生した熱を、放熱部材からカバーに伝え、カバーから外部に放熱できる（例えば、特許文献1参照）。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2010-112330号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上述の従来技術にあっては、カバーの裏面に熱硬化性粘弾性樹脂が塗布されている。このため、カバーを組み付ける際に、熱硬化性粘弾性樹脂（すなわち、放熱部材）が制御装置に接触されているか否かを目視により確認できないという課題があった。

20

【0007】

そこで、本発明は、組み付ける際に、放熱部材が制御装置に接触されているか否かを目視により確認できるモータ装置及び電動ポンプを提供する。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記の課題を解決するために、本発明に係るモータ装置は、モータと、前記モータの駆動制御を行う制御装置と、前記モータを収容するモータ収容部、及び前記制御装置を収容する制御装置収容部が一体化されたハウジングと、を備え、前記ハウジングは、前記制御装置収容部に対して前記モータ収容部の反対側に前記モータ及び前記制御装置を受け入れる開口部を有し、前記モータ収容部と前記制御装置収容部との間に設けられ、前記制御装置の一部に接触する放熱部材を備えたことを特徴とする。

30

【0009】

上記構成において、前記ハウジングは、前記モータ収容部と前記制御装置収容部との間に段差面を有し、前記段差面は、前記放熱部材を取り付ける支持面を有していてもよい。

【0010】

上記構成において、前記放熱部材は、前記制御装置に設けられた発熱素子に接着剤を介して接触されてもよい。

【0011】

上記構成において、前記放熱部材は板状に形成され、外周に沿って形成された溝部を有してもよい。

40

【0012】

上記構成において、前記制御装置は、前記発熱素子が実装された回路基板を備え、前記回路基板は、前記回路基板の厚さ方向からみて前記放熱部材と重なる箇所の一部に形成された凹部を有してもよい。

【0013】

上記構成において、前記モータはブラシレスモータであり、前記放熱部材は、軸方向からみて、前記モータのステータと重なる位置に少なくとも一部が配置されてもよい。

【0014】

50

本発明に係る電動ポンプは、上記モータ装置によって駆動されるポンプ部を備えたことを特徴とする。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、モータ収容部と制御装置収容部との間に放熱部材を配置することにより、組み付ける際に、放熱部材が制御装置に接触されているか否かを目視により確認できる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明に係る実施形態における電動ポンプの制御装置を破断した側面図。

10

【図2】図2は、図1のII部を拡大した断面図。

【図3】実施形態におけるモータ装置のカバーを取り外した状態をハウジングの開口部側からみた平面図。

【図4】実施形態における制御装置のカバー及び回路基板を取り外した状態をハウジングの開口部側からみた平面図。

【図5】実施形態におけるハウジングを開口部側からみた斜視図。

【図6】実施形態における放熱部材を示す斜視図。

【発明を実施するための形態】

【0017】

次に、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

20

【0018】

<電動ポンプ>

図1は、電動ポンプ1の制御装置5を破断した側面図である。図2は、図1のII部を拡大した断面図である。

図1、図2に示すように、電動ポンプ1は、例えば図示しない自動車に搭載されているミッション等の油圧装置にオイルを供給する。電動ポンプ1は、オイルOが貯留されているオイルタンクTの内部に配置されている。電動ポンプ1は、モータ装置2と、モータ装置2と一体化され、モータ装置2によって駆動されるポンプ部3と、を備えている。

【0019】

<モータ装置>

30

モータ装置2は、モータ部（請求項におけるモータに相当）4と、モータ部4を駆動させるための制御装置5と、モータ部4及び制御装置5を収容するハウジング6と、制御装置5及びモータ部4の間に設けられた放熱部材（ヒートシンク）7と、を備えている。

【0020】

ハウジング6は、例えばアルミダイキャストで成形されている。ハウジング6は、モータ収容部11を形成するモータケース12と、制御装置収容部14を形成する制御ケース15と、が一体に構成されている。モータ収容部11には、モータ部4が収容されている。制御装置収容部14には、制御装置5が収容されている。

ハウジング6には、制御装置収容部14においてモータ収容部11の反対側に開口部17が形成されている。この開口部17からモータ収容部11及び制御装置収容部14に、モータ部4及び制御装置5が、モータ部4の回転軸線C方向にそれぞれ重なるように収容されている。モータケース12及び制御ケース15についての詳細は後述する。

40

【0021】

モータ部4は、いわゆるブラシレスモータである。モータ部4は、モータケース12の内部に収容されたステータ21（図4参照）、及びステータ21に対して回転自在に支持されたロータ22（図4参照）と、を備えている。

モータケース12は、例えば有底筒状に形成され、軸方向がモータ部4（すなわち、ロータ22）の回転軸線Cと一致している。電動ポンプ1は、ロータ22の回転軸線Cが水平方向に沿う向きでオイルタンクTの内部に配置されている。そして、モータ装置2の一部（図1では回転軸線Cを中心に略下半分）が、オイルOに浸漬されている。

50

【0022】

なお、以下の説明では、回転軸線C方向を単に軸方向と称し、ロータ22の回転方向を周方向と称し、軸方向及び周方向に直交する方向を径方向と称する。また、以下の説明では、オイルタンクTに電動ポンプ1を配置した向きで水平方向と平行で、かつ軸方向と直交する方向をX方向、上下方向と一致する方向をY方向等と表現する場合がある。

【0023】

<ポンプ部>

ポンプ部3は、モータケース12の底部12aに取り付けられている。ポンプ部3は、モータ部4のロータ22に回転軸23（双方、図4参照）を介して接続されている。このロータ22が回転することにより、ポンプ部3が駆動される。ポンプ部3が駆動されることにより、オイルタンクTに貯留されたオイルOが圧送され、さらにミッション等の油圧装置にオイルOが供給される。

10

【0024】

<制御装置>

次に、モータ装置2の制御装置5について説明する。

図3は、モータ装置2のカバー38を取り外した状態をハウジング6の開口部17側からみた平面図である。

図1から図3に示すように、制御装置5は、制御ケース15の内部に收容され、制御ケース15に支持された回路基板25と、回路基板25に実装されたFET（Field Effect Transistor：電界効果トランジスタ）等のスイッチング素子（請求項における発熱素子に相当）26、コンデンサ27、及びチョークコイル28と、を主構成としている。ポンプ部3、モータ部4、及び制御装置5は、軸方向に並んで配置されている。

20

【0025】

<回路基板>

回路基板25は、対向する第1面25a、及び第2面25bを有する板状に形成されている。回路基板25は、各面25a、25bに直交する法線方向が軸方向に沿うように、かつ第1面25aがモータ部4側を向き、第2面25bがカバー38側を向くように配置されている。

【0026】

また、回路基板25は、軸方向からみてY方向に長い略長形状に形成されている。回路基板25の外形状は、モータケース12の外形状よりも大きい。より具体的には、回路基板25は、X方向で対向する第1辺25c及び第2辺25dと、Y方向で対向する第3辺25e及び第4辺25fと、を有している。第3辺25eは上側に配置され、第4辺25fは下側に配置されている。

30

【0027】

回路基板25の第3辺25eの近傍には、コネクタ31が接続されている。コネクタ31には、図示しない外部電源が接続される。また、回路基板25の第1面25a及び第2面25bには、図示しないパターンが形成されている。このパターンを被覆するように、全体に絶縁被膜であるレジストが形成されている。回路基板25のパターンには、コネクタ31が電氣的に接続されているとともに、モータ部4におけるステータ21に巻回されたコイル24の末端部が接続されている。

40

【0028】

回路基板25の第2面25bには、第4辺25f寄りの部位で、X方向の略中央の部位にスイッチング素子26が複数（本実施形態では6個）実装されている。例えば、スイッチング素子26は、X方向に2列で、Y方向に沿って3個ずつ配置されている。スイッチング素子26は、モータ部4のコイル24に供給する電流を制御する。

回路基板25の第1面25aには、スイッチング素子26と対向する位置に、レジストを除去してなるレジスト除去部（請求項における制御装置の一部に相当）33が複数（本実施形態では6個）形成されている。

50

【0029】

また、回路基板25の第2面25bには、スイッチング素子26とは反対側の第3辺25e寄りの半分に、複数（本実施形態では6個）のコンデンサ27と、雑防素子としての1つのチョークコイル28と、が実装されている。コンデンサ27は、回路基板25に印加される電圧の平滑化を行う素子として機能する。

【0030】

さらに、回路基板25の第4辺25fには、凹部35が溝や切欠等により形成されている。凹部35は、第4辺25fのうち、X方向において2列に配置されたスイッチング素子26とスイッチング素子26との間に位置する。凹部35は、第4辺25fに開口し、第3辺25e側に向けて凹状に形成されている。回路基板25の第4辺25fに凹部35を形成する理由についての詳細は後述する。

10

【0031】

<制御ケース>

図4は、制御装置5のカバー38及び回路基板25を取り外した状態をハウジング6の開口部17側からみた平面図である。図5は、ハウジング6を開口部17側からみた斜視図である。

図2、図4、図5に示すように、制御ケース15は、モータケース12のモータ開口部12bに一体成形されている。制御ケース15は、モータ部4とは反対側に開口部17（すなわち、ハウジング6の開口部）を有する箱状のケース本体37と、ケース本体37の開口部17を閉塞する板状のカバー38と、を備えている。カバー38は、ボルト39によってケース本体37に取り付けられている。

20

【0032】

また、ケース本体37に、回路基板25が収容されている。つまり、ケース本体37は、軸方向からみてその外形状がモータケース12の外形状よりも大きい。ケース本体37の底部41は、モータケース12のモータ開口部12bに対応する大部分が開口されている。これによりケース本体37の内部（すなわち、制御装置収容部14）とモータケース12の内部（すなわち、モータ収容部11）とが連通されている。

【0033】

ケース本体37は、モータケース12のモータ開口部12bに一体に形成された底部41と、底部41に一体に形成された複数（本実施形態では4個）の取付ボス42と、回路基板25に対して底部41と反対側に形成された開口部17と、を有する。

30

底部41は、モータ収容部11と制御装置収容部14との間に形成され、制御装置収容部14に対向する段差面41aを有する。すなわち、段差面41aは、モータ収容部11と制御装置収容部14との間に形成されている。段差面41aは、ケース本体37の周壁44から制御装置収容部14に向けて張り出されている。段差面41aは、内周辺41bが軸方向においてモータケース12の内周面12cより径方向に大きな円形に形成されている。

【0034】

ケース本体37の周壁44は、回路基板25（図3参照）の外形状に対応するように形成されている。すなわち周壁44は、X方向で対向する第1内側面44a、及び第2内側面44bと、Y方向で対向する第3内側面44c、及び第4内側面44dと、を有する。

40

また、周壁44は、第1内側面44a及び第3内側面44cが交差する第1交差内面44eと、第3内側面44c及び第2内側面44bが交差する第2交差内面44fと、第2内側面44b及び第4内側面44dが交差する第3交差内面44gと、第4内側面44d及び第1内側面44aが交差する第4交差内面44hと、を有する。

【0035】

第4内側面44dの近傍で、かつ、第3交差内面44g寄りにおいて、段差面41aに支持面41cを有する。支持面41cには放熱部材7が取り付けられている。放熱部材7についての詳細は後述する。

また、段差面41aにおいて、第1交差内面44e、第2交差内面44f、第3交差内

50

面 4 4 g、及び第 4 交差内面 4 4 h の近傍に取付ボス 4 2 が一体に形成されている。取付ボス 4 2 は、軸方向の端面 4 2 a が開口部 1 7 に対向して配置され、端面 4 2 a に雌ネジ部 4 6 が形成されている。

【0036】

ケース本体 3 7 の制御装置収容部 1 4 に回路基板 2 5 が収容された状態において、取付ボス 4 2 の端面 4 2 a に回路基板 2 5 が当接される。端面 4 2 a の雌ネジ部 4 6 にボルト 4 7 がねじ結合されることにより、複数の取付ボス 4 2（すなわち、ケース本体 3 7）に回路基板 2 5（図 3 参照）が取り付けられている。

【0037】

図 3 に示すように、ケース本体 3 7 の周壁 4 4 において、第 1 内側面 4 4 a は、回路基板 2 5 の第 1 辺 2 5 c に沿って Y 方向に配置されている。第 2 内側面 4 4 b は、回路基板 2 5 の第 2 辺 2 5 d に沿って Y 方向に配置されている。第 3 内側面 4 4 c は、回路基板 2 5 の第 3 辺 2 5 e に対して上方へ間隔をおいて X 方向に配置されている。第 4 内側面 4 4 d は、回路基板 2 5 の第 4 辺 2 5 f に X 方向に沿っている。

【0038】

第 3 内側面 4 4 c が回路基板 2 5 の第 3 辺 2 5 e に対して上方へ間隔をおいて配置されることにより、第 3 内側面 4 4 c 及び第 3 辺 2 5 e 間に空間 4 9 が形成されている。この空間 4 9 に、コネクタ 3 1 の一部が露出されている。この露出された空間 4 9 は、コネクタ 3 1 の各主端子 3 1 a や、モータ部 4 のコイル 2 4（双方、図 4 参照）と回路基板 2 5 との接続作業用窓として利用される。

【0039】

図 2、図 4、図 5 に示すように、ケース本体 3 7 の周壁 4 4 のうち、開口部 1 7 側の開口端部 5 1 は、軸方向からみて略四角形状に形成されている。このため、開口端部 5 1 の四隅 5 1 a は、軸方向でカバー 3 8 の側からみて第 1 交差内面 4 4 e、第 2 交差内面 4 4 f、第 3 交差内面 4 4 g 及び第 4 交差内面 4 4 h から大きく張り出されている。

また、開口端部 5 1 は、Y 方向に延びる直線部の中央に張出部 5 1 b が形成されている。張出部 5 1 b は、第 1 内側面 4 4 a 及び第 2 内側面 4 4 b から大きく張り出されている。四隅 5 1 a 及び張出部 5 1 b に、雌ネジ部 5 2 が形成されている。これら雌ネジ部 5 2 に、ボルト 3 9 がねじ結合されることにより、ケース本体 3 7 にカバー 3 8 が取り付けられている。

【0040】

<放熱部材>

図 6 は、放熱部材 7 を示す斜視図である。

図 2、図 4、図 6 に示すように、支持面 4 1 c に、放熱部材 7 が一對のボルト 5 5 で取り付けられている。放熱部材 7 は、外周 5 6 が第 1 周辺 5 6 a、第 2 周辺 5 6 b、第 3 周辺 5 6 c、及び第 4 周辺 5 6 d により、軸方向からみて、例えばアルミ材で略四角形の板状に形成されている。

【0041】

第 1 周辺 5 6 a は、第 1 内側面 4 4 a に対して X 方向に間隔をおいて Y 方向に沿って配置されている。第 2 周辺 5 6 b は、第 2 内側面 4 4 b に対して X 方向に間隔をおいて Y 方向に沿って配置されている。第 3 周辺 5 6 c は、第 1 周辺 5 6 a のうち第 3 内側面 4 4 c 側の端部と、第 2 周辺 5 6 b のうち第 3 内側面 4 4 c 側の端部とに接続されている。第 3 周辺 5 6 c は、ロータ 2 2 に取り付けられたセンサマグネット 7 0 を避けるように、ロータ 2 2 の外周面 2 2 a に沿って円弧状に形成されている。

【0042】

第 4 周辺 5 6 d は、第 1 周辺 5 6 a のうち第 4 内側面 4 4 d 側の端部と、第 2 周辺 5 6 b のうち第 4 内側面 4 4 d 側の端部とに接続されている。第 4 周辺 5 6 d は、第 4 内側面 4 4 d の近傍において X 方向に沿って配置されている。すなわち、放熱部材 7 は、周壁 4 4 の第 4 内側面 4 4 d に近接した状態に支持されている。

【0043】

放熱部材 7 は、平坦に形成された接触部 6 1 と、X 方向において接触部 6 1 の両側に形成された一对の取付部 6 2 と、接触部 6 1 の外周に沿って形成された溝部 6 3 と、を有する。一对の取付部 6 2 は、第 1 周辺 5 6 a と第 4 周辺 5 6 d との角部、及び第 2 周辺 5 6 b と第 4 周辺 5 6 d との角部に形成されている。一对の取付部 6 2 は、軸方向において、接触部 6 1 に対してモータ部 4 側に凹むように段差状に形成され、取付孔 6 4 が貫通されている。

【0044】

段差面 4 1 a の支持面 4 1 c には、一对の取付孔 6 4 に対応する位置に、図示しない一对の雌ねじ部が形成されている。支持面 4 1 c に一对の取付部 6 2 が接触された状態において、一对の取付孔 6 4 に差し込んだボルト 5 5 が一对の雌ねじ部にねじ結合されている。これにより、放熱部材 7 は、軸方向において、モータ収容部 1 1 のモータ部 4 と制御装置収容部 1 4 の制御装置 5（図 3 参照）との間に設けられている。

【0045】

また、取付部 6 2 は、接触部 6 1 に対してモータ部 4 側に凹むように段差状に形成されている。このため、ボルト 5 5 が雌ねじ部にねじ結合された状態において、ボルト 5 5 の頭部 5 5 a は、接触部 6 1 のうち回路基板 2 5 側の面（以下、接触面という）6 1 a に対して、軸方向においてモータ部 4 側に逃がすように配置されている。

【0046】

さらに、制御装置 5 とモータ部 4 との間に放熱部材 7 が設けられた状態において、接触部 6 1 は、軸方向からみて、モータ部 4 のステータ 2 1 と重なる位置に設けられている。また、接触部 6 1 は、接触面 6 1 a が回路基板 2 5 の第 2 面 2 5 b のうちレジスト除去部 3 3 に対向するように配置されている。接触面 6 1 a には、制御装置 5 の組付けの際に接着剤 6 7 が塗布される。

接触面 6 1 a には、外周に沿って溝部 6 3 が形成されている。溝部 6 3 は、接触面 6 1 a に開口する断面 U 字状に形成されている。

【0047】

接触面 6 1 a に接着剤 6 7 が塗布され、制御装置 5 が取付ボス 4 2 にボルト 4 7 で取り付けられることにより、接着剤 6 7 がレジスト除去部 3 3 に接着されている。このため、接触面 6 1 a は、軸方向において接着剤 6 7 を介してレジスト除去部 3 3（すなわち、回路基板 2 5）に接触されている。

回路基板 2 5 には、レジスト除去部 3 3 と対向する第 2 面 2 5 b の位置に、スイッチング素子 2 6 が実装されている。これにより、接触面 6 1 a は、軸方向において接着剤 6 7 やレジスト除去部 3 3 を介してスイッチング素子 2 6 に接触されている。

【0048】

溝部 6 3 は、接着剤 6 7 によって接触面 6 1 a とレジスト除去部 3 3 とを接続した際の接着剤 6 7 の余剰分が流れ込む凹部として機能する。接着剤 6 7 は、絶縁性を有し、かつ熱伝導性を有する。つまり接着剤 6 7 は、回路基板 2 5（スイッチング素子 2 6）の熱を放熱部材 7 に伝達するのを促進させる熱伝達部材である。

【0049】

ここで、図 3 に示すように、回路基板 2 5 の第 4 辺 2 5 f には、X 方向において 2 列に配置されたスイッチング素子 2 6 とスイッチング素子 2 6 との間に凹部 3 5 が形成されている。すなわち、凹部 3 5 は、軸方向において（回路基板 2 5 の厚さ方向において）、接触面 6 1 a に対して重なる位置に配置されている。このため、レジスト除去部 3 3 に接着剤 6 7 を介して放熱部材 7 が接触され、回路基板 2 5 の陰に放熱部材 7 が隠された状態において、放熱部材 7 に塗布した接着剤 6 7 を凹部 3 5 からハウジング 6 の開口部 1 7 の側に露出させることができる。

【0050】

<モータ装置の組付け工程>

次に、モータ装置 2 の組付け工程を図 2 から図 4 に基づいて説明する。

図 4 に示すように、ハウジング 6 の開口部 1 7 からモータ部 4 をモータケース 1 2 に収

10

20

30

40

50

容する。モータ部 4 を收容した後、段差面 4 1 a の支持面 4 1 c に、放熱部材 7 を開口部 1 7 から一対のボルト 5 5 で取り付ける。放熱部材 7 は、接触部 6 1 が軸方向においてステータ 2 1 と重なる位置に配置され、接触面 6 1 a 及び溝部 6 3 が開口部 1 7 側を向いて配置される。放熱部材 7 は、周壁 4 4 の第 4 内側面 4 4 d に近接した状態に支持される。

ここで、放熱部材 7 は、軸方向から見て、ステータ 2 1 と重なる位置（すなわち、投影面）に設けられている。これにより、モータ装置 2 の小型化を図ることができる。

【0051】

また、図 2 に示すように、モータケース 1 2 のモータ收容部 1 1 と制御ケース 1 5 の制御装置收容部 1 4 との間は、例えば、一般に利用されていないデッドスペースである。これにより、デッドスペースを利用して放熱部材 7 を配置でき、モータ装置 2 の小型化を図ることができる。

10

【0052】

さらに、段差面 4 1 a の支持面 4 1 c に放熱部材 7 を取り付けることにより、放熱部材 7 をハウジング 6 と別部材で構成できる。このため、放熱部材 7 をハウジング 6 と一体に成形する場合に、例えばアンダーカットになってしまう位置に放熱部材 7 を設けることができる。このように、放熱部材 7 をハウジング 6 と別部材で構成することにより、例えば、放熱部材 7 のレイアウトをモータ装置 2 の他部品に対して効率的に設定できる。

すなわち、例えば、ハウジング 6 等に備えられる他の機能部位や、ハウジング 6 の加工性の観点等により放熱部材として使用できない領域に影響されることなく、放熱部材 7 のレイアウトを効率的に設定できる。加えて、放熱部材 7 のレイアウトを効率的に設定することにより、例えば放熱部材 7 で放熱するスイッチング素子 2 6 のレイアウトの自由度を高めることができる。

20

【0053】

図 2 から図 4 に示すように、段差面 4 1 a の支持面 4 1 c に放熱部材 7 を取り付けた状態において、接触面 6 1 a に接着剤 6 7 を塗布する。ハウジング 6 の開口部 1 7 から回路基板 2 5 を制御ケース 1 5 の制御装置收容部 1 4 に收容し、回路基板 2 5 の第 1 面 2 5 a を取付ボス 4 2 の端面 4 2 a に配置する。配置した回路基板 2 5 を複数のボルト 4 7 で回路基板 2 5 を取付ボス 4 2 の端面 4 2 a に組み付ける。

【0054】

ここで、放熱部材 7 は、周壁 4 4 の第 4 内側面 4 4 d に近接した状態に支持されている。このため、開口部 1 7 からケース本体 3 7 に回路基板 2 5 を組み付ける際に、放熱部材 7 にレジスト除去部 3 3 が接触されているか否かを、回路基板 2 5 の第 4 辺 2 5 f と周壁 4 4 の第 4 内側面 4 4 d との間の隙間から目視により容易に確認できる。これにより、モータ装置 2 の生産性を向上できる。

30

【0055】

また、接触面 6 1 a に接着剤 6 7 が塗布されている。このため、取付ボス 4 2 に回路基板 2 5 を組み付けた状態において、接着剤 6 7 にレジスト除去部 3 3 が接着され、レジスト除去部 3 3 に接着剤 6 7 を介して接触面 6 1 a が接触される。このため、レジスト除去部 3 3 （すなわち、スイッチング素子 2 6 ）に放熱部材 7 により余分な接圧をかけることなく、スイッチング素子 2 6 に放熱部材 7 を接触させることができる。これにより、スイッチング素子 2 6 （すなわち、制御装置 5 ）の品質を向上でき、モータ装置 2 の生産性を向上できる。

40

【0056】

さらに、回路基板 2 5 の第 4 辺 2 5 f には、凹部 3 5 が形成されている。凹部 3 5 は、軸方向において、接触面 6 1 a （すなわち、接着剤 6 7 ）に対して重なる位置に配置される。このため、放熱部材 7 が回路基板 2 5 の陰に隠された状態において、凹部 3 5 からハウジング 6 の開口部 1 7 の側に接着剤 6 7 を露出させることができる。

これにより、制御装置 5 （すなわち、モータ装置 2 ）を組み付ける際に、回路基板 2 5 に接着剤 6 7 を介して放熱部材 7 が接触された状態において、接触面 6 1 a に塗布した接着剤 6 7 の有無を、凹部 3 5 から目視により確認できる。

50

【0057】

加えて、放熱部材7が板状に形成され、放熱部材7の接触面61aには外周に沿って溝部63が形成されている。このため、接触面61aに塗布した接着剤67を溝部63で保持し、接触面61a（すなわち、放熱部材7）から接着剤67が漏れることを防止できる。これにより、スイッチング素子26に接着剤67を介して放熱部材7を良好に接触させることができる。

【0058】

また、取付部62は、接触面61aに対してモータ部4側に凹むように段差状に形成されている。このため、放熱部材7をボルト55で取り付けられた状態において、ボルト55の頭部55aを接触面61aに対して、モータ部4側に逃がすことができる。これにより、回路基板25を取付ボス42に組み付けた状態において、回路基板25がボルト55の頭部55aに当たることを防止できる。

【0059】

<モータ装置の放熱作用>

次に、図1から図4に基づいてモータ装置2の放熱作用を説明する。

なお、制御装置5の駆動による発熱素子として、スイッチング素子26、コンデンサ7、チョークコイル28等が考えられるが、放熱作用の理解を容易にするために、スイッチング素子26を代表例として説明する。

【0060】

図2、図3に示すように、制御装置5を駆動することにより、スイッチング素子26が発熱する。スイッチング素子26が実装されている回路基板25のうち、第1面25aには、スイッチング素子26と対向する位置に、レジスト除去部33が形成されている。レジスト除去部33は、接着剤67を介して放熱部材7の接触面61aに確実に接触されている。このため、スイッチング素子26に発生した熱は、接着剤67を経て接触面61aに速やかに伝達される。

【0061】

図2、図4に示すように、接触部61に伝達された熱は、接触部61を経て一对の取付部62に伝達される。一对の取付部62は、支持面41cに接触されている。また、一对のボルト55は、支持面41cの雌ねじ部にねじ結合されている。支持面41cは底部41に形成されている。

このため、一对の取付部62に伝達された熱は、一对の取付部62や一对のボルト55を経て底部41に伝達される。底部41に伝達された熱は、ケース本体37やモータケース12（すなわち、ハウジング6）に伝達される。ケース本体37やモータケース12に伝達された熱は、ケース本体37やモータケース12から外部に放熱される。これにより、制御装置5の放熱性を高めることができる。

【0062】

また、放熱部材7は、例えばアルミ材で形成されている。ハウジング6は、例えばアルミダイキャストで成形されている。これにより、放熱部材7及びハウジング6の熱伝達性を向上させることができ、制御装置5の放熱性をさらに高めることができる。

【0063】

ところで、図1に示すように、電動ポンプ1は、オイルOが貯留されているオイルタンクTの内部に配置されている。電動ポンプ1は、回転軸線Cが水平方向に沿う向きで配置されており、略下半分がオイルOに浸漬される。このため、制御ケース15の回路基板25の下半部や放熱部材7もオイルOに浸漬される。この結果、オイルOによって、回路基板25や放熱部材7の冷却が促進される。また、コネクタ31は上方に配置されているので、コネクタ31にオイルOが飛散してしまうことを極力抑えることができる。

【0064】

なお、本発明は上述の実施形態に限られるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において、上述の実施形態に種々の変更を加えたものを含む。

例えば、上記実施形態では、放熱部材7をハウジング6と別部材で構成した例について

説明した。しかしながらこれに限られるものではなく、例えば、放熱部材 7 をハウジング 6 やカバー 38 と一体に構成してもよい。

【0065】

上述の実施形態では、制御装置 5 とモータ部 4 との間に設けられた状態において、軸方向からみて、モータ部 4 のステータ 21 と重なる位置に放熱部材 7 の接触部 61 が配置されている場合について説明した。しかしながら、モータ部 4 のステータ 21 と重なる位置に少なくとも放熱部材 7 の接触部 61 が配置されていればよく、放熱部材 7 のその他の箇所もモータ部 4 のステータ 21 と重なる位置に配置されてもよい。

【0066】

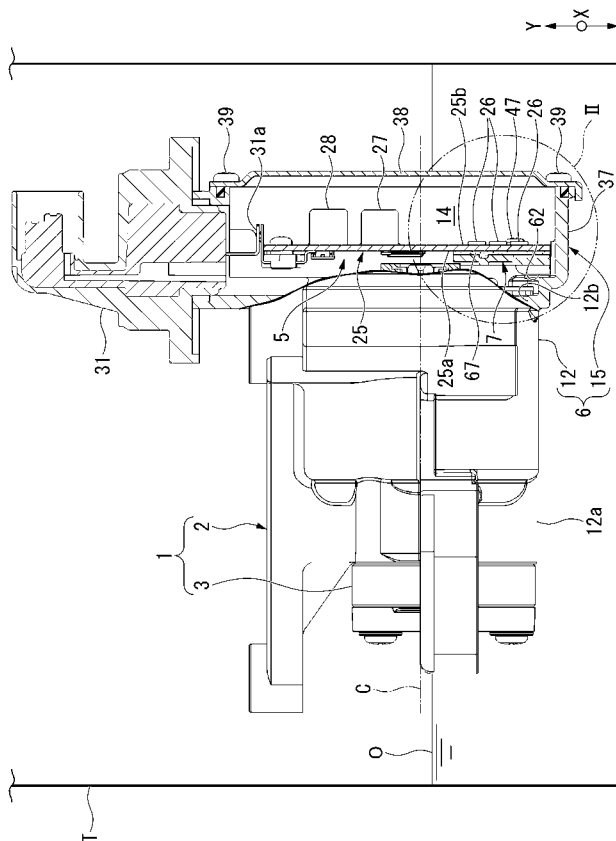
上述の実施形態では、ケース本体 37 は、モータ収容部 11 と制御装置収容部 14 との間に形成され、制御装置収容部 14 に対向する段差面 41a を有する場合について説明した。段差面 41a の支持面 41c に、放熱部材 7 が設けられている場合について説明した。しかしながらこれに限られるものではなく、モータ収容部 11 と制御装置収容部 14 との間で、回路基板 25 に接着剤 67 を介して放熱部材 7 が接触されるように、放熱部材 7 が設けられていればよい。

【符号の説明】

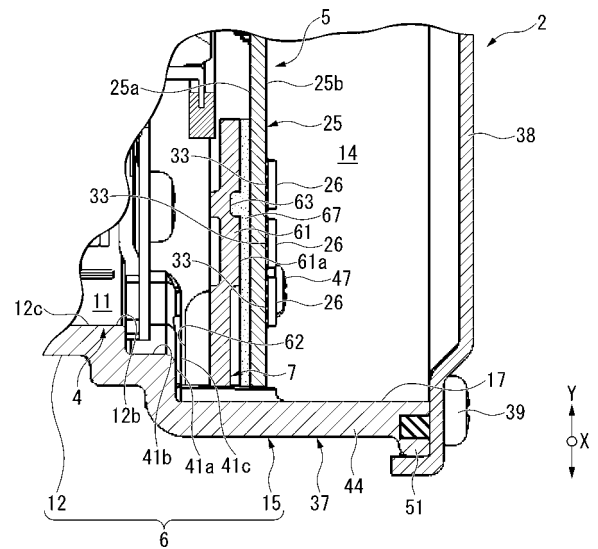
【0067】

1…電動ポンプ、2…モータ装置、3…ポンプ部、4…モータ部（モータ）、5…制御装置、6…ハウジング、7…放熱部材、11…モータ収容部、14…制御装置収容部、17…開口部、21…ステータ、25…回路基板、26…スイッチング素子（発熱素子）、33…レジスト除去部（制御装置の一部）、35…凹部、41…底部、41a…段差面、41c…支持面、63…溝部、67…接着剤

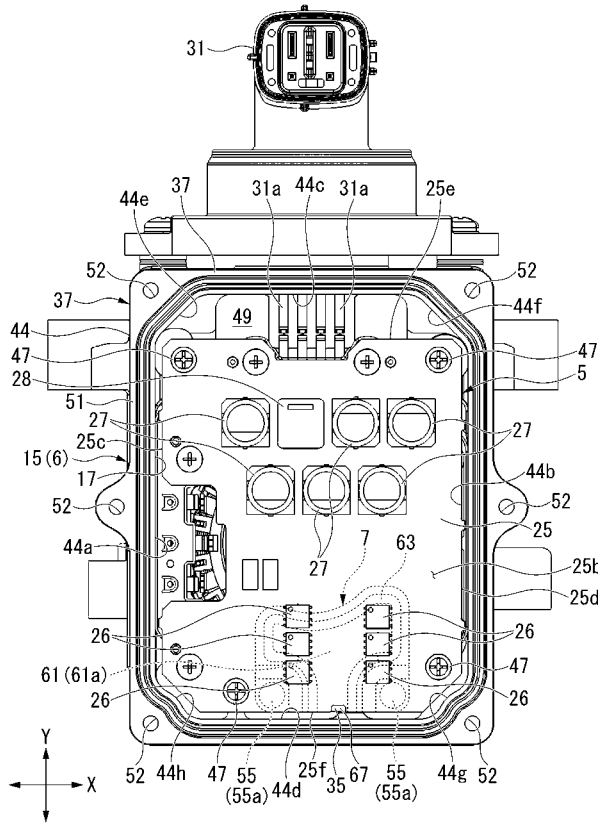
【図 1】



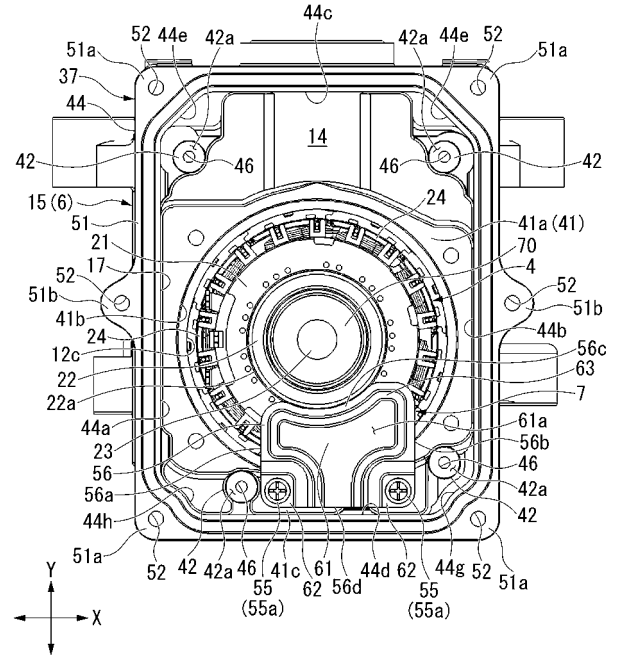
【図 2】



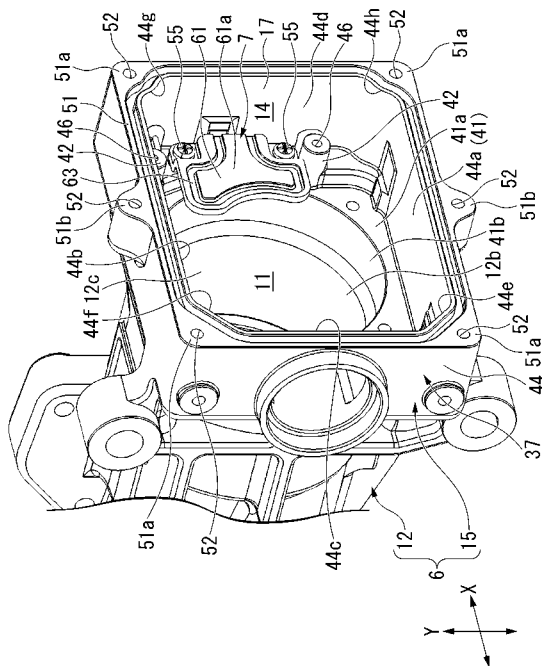
【図 3】



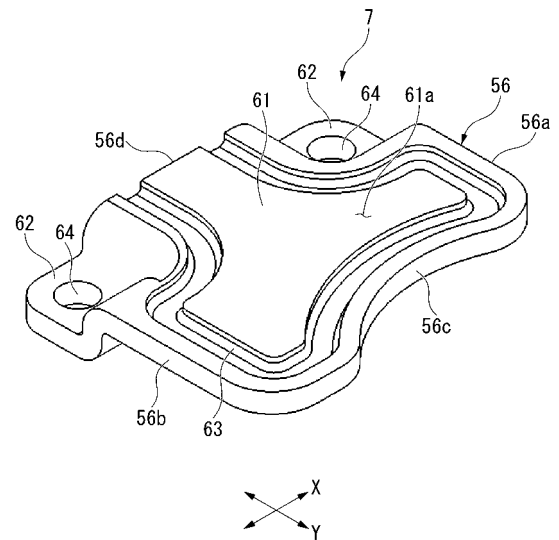
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 齋藤 啓樹

群馬県桐生市広沢町一丁目二六八一番地 株式会社ミツバ内

(72)発明者 林 裕介

群馬県桐生市広沢町一丁目二六八一番地 株式会社ミツバ内

Fターム(参考) 3H071 AA03 BB01 CC01 CC32 DD84

5H607 AA02 BB01 BB09 BB14 CC07 FF06

5H611 BB01 BB07 TT01