

(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2009-100628

(P2009-100628A)

(43) 公開日 平成21年5月7日 (2009.5.7)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H02K 11/00 (2006.01)	H02K 11/00 X	3H130
F04D 29/58 (2006.01)	F04D 29/58 D	5H605
F04D 29/00 (2006.01)	F04D 29/00 B	5H607
F04D 13/06 (2006.01)	F04D 13/06 H	5H609
H02K 5/18 (2006.01)	H02K 5/18	5H611
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 14 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2007-272480 (P2007-272480)
(22) 出願日 平成19年10月19日 (2007.10.19)

(71) 出願人 000116574
愛三工業株式会社
愛知県大府市共和町一丁目1番地の1
(74) 代理人 110000110
特許業務法人快友国際特許事務所
(72) 発明者 戸川 克幸
愛知県大府市共和町一丁目1番地の1 愛三工業株式会社内
(72) 発明者 中西 真悟
愛知県大府市共和町一丁目1番地の1 愛三工業株式会社内
Fターム (参考) 3H130 AA03 AB07 AB13 AB22 AB47
AC16 BA33G BA33H DA03Z DD04X
DF01X DF07X EC02G EC02H EC14G
EC14H

最終頁に続く

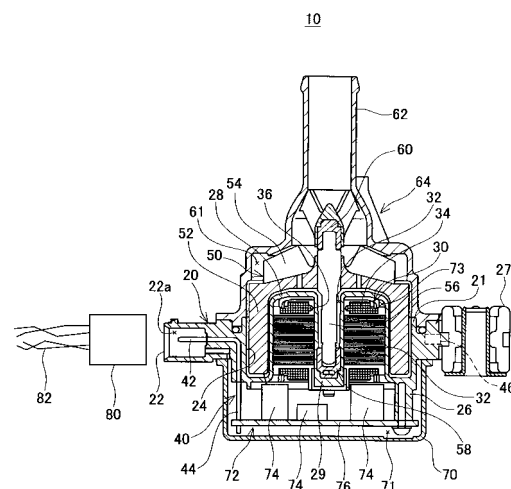
(54) 【発明の名称】 電動ポンプ

(57) 【要約】

【課題】 構造を複雑化することなく、電機子コイルで発生する熱を放熱することができる電動ポンプを提供する。

【解決手段】 本発明の電動ポンプ10は、ポンプ室61を有するボディ(20, 64)と、ポンプ室61内に回転可能に配置されるインペラ50と、インペラ50を回転駆動する電機子コイル30と、電機子コイル30を駆動する回路基板72と、外部装置に接続されるハーネス82に一端が接続されると共に他端が回路基板72に接続される複数のターミナル40と、複数のターミナル40の少なくとも1つ及び回路基板72に熱的に接続される放熱部材46を備えている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ポンプ室を有するボディと、
ポンプ室内に回転可能に配置されるインペラと、
インペラを回転駆動する電機子コイルと、
電機子コイルを駆動する回路基板と、
外部装置に接続されるハーネスに一端が接続されると共に他端が回路基板に接続される複数のターミナルと、
複数のターミナルの少なくとも 1 つ及び回路基板に熱的に接続される放熱部材と、
を備えている電動ポンプ。

10

【請求項 2】

ボディにはハーネスの一端が挿し込まれるコネクタ部が形成されており、そのコネクタ部にターミナルの一端が配置されていることを特徴とする請求項 1 の電動ポンプ。

【請求項 3】

ボディは樹脂によって形成されており、放熱部材は金属によって形成されており、放熱部材がボディ内に埋設されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 の電動ポンプ。

【請求項 4】

放熱部材がポンプ室の周囲に埋設されていることを特徴とする請求項 3 の電動ポンプ。

【請求項 5】

ターミナルと放熱部材が一体で成形されており、ターミナルの中間位置において放熱部材が分岐していることを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれかの電動ポンプ。

20

【請求項 6】

第 1 ボディと、
第 1 ボディに固定される第 2 ボディと、
第 1 ボディと第 2 ボディによって形成されるポンプ室内に回転可能に配置されるインペラと、
第 1 ボディと第 2 ボディの一方に形成されるコイル収容部に収容されており、インペラを回転駆動する電機子コイルと、
電機子コイルを駆動する回路基板と、
外部装置に接続されるハーネスに一端が接続されると共に他端が回路基板に接続される複数のターミナルと、
複数のターミナルの少なくとも一つ及び回路基板に熱的に接続されると共に、少なくともその一部が第 1 ボディと第 2 ボディの一方に埋設されている放熱部材と、
を備えている電動ポンプ。

30

【請求項 7】

放熱部材の一部が第 1 ボディと第 2 ボディの一方に埋設されており、放熱部材の残りの少なくとも一部が第 1 ボディと第 2 ボディの他方に嵌合していることを特徴とする請求項 6 の電動ポンプ。

【請求項 8】

第 1 ボディと第 2 ボディの少なくとも一方は、その外面にフィン状部が形成されていることを特徴とする請求項 6 又は 7 の電動ポンプ。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、自動車等のエンジンやインバータ等を冷却する冷却水を循環するために用いられる電動ポンプに関する。

【背景技術】

【0002】

この種の電動ポンプは、ポンプ室を有するボディを備えている。ポンプ室内にはインペラが回転可能に配置されている。インペラは電機子コイルによって回転駆動され、電機子

50

コイルは回路基板によって駆動される。回路基板にはターミナルの一端が接続され、ターミナルの他端はハーネスを介して外部装置に接続されている。回路基板が外部装置から供給された電力を用いて電機子コイルを駆動すると、電機子コイルから磁力が発生し、ポンプ室内のインペラが回転する。インペラが回転すると、ポンプ室内に流体が吸入されて昇圧され、昇圧された流体がポンプ室から吐出される。この電動ポンプでは、電機子コイルが駆動されると、電機子コイルが発熱する。電機子コイルの発熱によって回路基板上の電子素子等が高温となると、電子素子等が劣化して誤動作の原因となる。このため、電機子コイルを冷却するための技術が提案されている（例えば、特許文献１）。

【０００３】

特許文献１の電動ポンプでは、熱伝導率が高い金属で形成した放熱シャフトの基端を電機子コイルの中心に圧入固定するとともに、この放熱シャフトの先端に接触するように放熱板（熱伝導率が高い金属で形成）を配置する。放熱板の一面には複数の溝を形成し、この面をポンプ外部に露出させて大気に接触させている。この構成によれば、電機子コイルの熱は放熱シャフトに伝導し、さらに放熱板に伝導する。放熱板の、外部に露出している面の表面積は大きくされており、放熱板に伝導した熱はこの面から大気中に放熱される。これによって、電機子コイルが高温になることを抑制している。

【特許文献１】特開２００５－９８１６３号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

特許文献１に記載の電動ポンプでは、電機子コイルが発生した熱を放熱することによって、回路基板上の電子素子が高温となることを防止している。しかしながら、電動ポンプでは、電機子コイルが駆動されたときに、回路基板上の電子素子も発熱する。そのことから、電子素子の温度上昇を十分に抑制するためには、電機子コイルの熱を放熱するだけでなく、電子素子の熱を直接的に放熱する必要がある。特許文献１に記載の電動ポンプのように、電機子コイルの熱を放熱するだけでは、電子素子の温度上昇を十分に抑制することはできない。

【０００５】

本発明は、上記問題点に鑑みて創作されたものであり、回路基板上の電子素子の温度上昇を十分に抑制することができる電動ポンプを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００６】

本発明の第１の電動ポンプは、ポンプ室を有するボディと、ポンプ室内に回転可能に配置されるインペラと、インペラを回転駆動する電機子コイルと、電機子コイルを駆動する回路基板と、外部装置に接続されるハーネスに一端が接続されると共に他端が回路基板に接続される複数のターミナルと、複数のターミナルの少なくとも１つ及び回路基板に熱的に接続される放熱部材を備えている。

この電動ポンプでは、回路基板で発生する熱は放熱部材及びターミナルを介してハーネスに伝えられ、ハーネスから大気中に放熱される。ハーネスを利用して回路基板の熱を大気中に放熱するため、電動ポンプ表面に放熱板等を配設する必要がない。また、ターミナルを利用して放熱部材の熱をハーネスに伝えるため、放熱部材をハーネスに直接接触させる必要はなく、放熱部材をターミナルに接続するだけでよい。このため、簡易な構造でありながらも、回路基板で発生した熱を直接的に放熱することができる。

【０００７】

上記の第１の電動ポンプでは、ボディにはハーネスの一端が挿し込まれるコネクタ部が形成されており、そのコネクタ部にターミナルの一端が配置されていることが好ましい。ボディにコネクタ部を形成することで、ハーネスとターミナルの接続を容易に行うことができる。

【０００８】

また、ボディは樹脂によって形成されており、放熱部材は金属によって形成されており

10

20

30

40

50

、放熱部材をボディ内に埋設することができる。この場合、インサート成形によって放熱部材とボディを一体化することができる。

また、放熱部材をボディに埋設する場合、例えば、放熱部材をポンプ室の周囲に埋め込むことができる。放熱部材をポンプ室の周囲に埋め込むことで、放熱部材に伝えられた熱の一部をポンプ室内の流体に放熱することもできる。

さらに、ターミナルと放熱部材を一体で成形することもできる。この場合、ターミナルの中間位置において放熱部材を分岐させることができる。

【0009】

また、本発明の第2の電動ポンプは、第1ボディと、第1ボディに固定される第2ボディと、第1ボディと第2ボディによって形成されるポンプ室内に回転可能に配置されるインペラと、第1ボディと第2ボディの一方に形成されるコイル収容部に収容されており、インペラを回転駆動する電機子コイルと、電機子コイルを駆動する回路基板と、外部装置に接続されるハーネスに一端が接続されると共に他端が回路基板に接続される複数のターミナルと、複数のターミナルの少なくとも一つ及び回路基板に熱的に接続されると共に少なくともその一部が第1ボディと第2ボディの一方に埋設されている放熱部材を備えている。

10

この電動ポンプにおいても、電機子コイルの熱がボディ内に埋設された放熱部材に伝わり、放熱部材からターミナルを介してハーネスに伝えられ、ハーネスから大気中に放熱される。ターミナル及びハーネスを利用することで、構造を複雑化することなく、電機子コイルで発生する熱を放熱することができる。

20

【0010】

上記の第2の電動ポンプでは、放熱部材の一部が第1ボディと第2ボディの一方に埋設されており、放熱部材の残りの少なくとも一部が第1ボディと第2ボディの他方に嵌合していることが好ましい。このような構成によると、放熱部材が第1ボディと第2ボディの両者に跨って配置されるため、放熱部材の体積（及び／又は面積）を増大することができる。

【0011】

さらに、第1ボディと第2ボディの少なくとも一方は、その外面にフィン状部が形成されていることが好ましい。ボディの外面にフィン状部を形成することで、ボディに蓄積された熱をフィン状部より大気中に放熱することができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

ここでは、下記の実施例に記載する技術の主要な特徴をまとめておく。

（形態1）インペラは、円筒状のマグネット部を有している。円筒状マグネット部の内側に電機子コイルが配置されている。円筒状マグネット部の外側に放熱部材が配置されている。

（形態2）コネクタ部には複数のターミナルが配設されている。複数のターミナルのうち外側に配設されたターミナルの中間に放熱部材の一端が接続されている。放熱部材は、ポンプ室を形成する外壁に埋設されている。放熱部材は、ポンプ室の外壁に沿って周方向に伸びている。

40

（形態3）ボディは、ロワボディとアッパーボディを備えている。ロワボディの上端面にはアッパーボディの下端面が溶着されている。ロワボディに放熱部材が埋設されている。

（形態4）ロワボディに埋設された放熱部材の上端部は、ロワボディの上端面から突出させることができる。アッパーボディの下端面には放熱部材の上端部が挿し込まれる凹部を形成することができる。放熱部材の上端部はアッパーボディの凹部に嵌合している。

（形態5）放熱部材は、非磁性体で形成されている。

【実施例】

【0013】

本発明の一実施例に係る電動ポンプ10について、図面を参照しながら説明する。図1は電動ポンプ10の縦断面図（図2のI-I線断面図）であり、図2は電動ポンプ10の

50

底面図である。電動ポンプ１０は、自動車等のエンジンを冷却する冷却水を循環するために用いることができる。

図１に示すように電動ポンプ１０は、ロワボディ２０と、ロワボディ２０に固定されたアッパーボディ６４を備えている。ロワボディ２０及びアッパーボディ６４は、ともに樹脂材料（例えば、ナイロン樹脂、ポリブチレンテレフタレート（ＰＢＴ）、又はこれらの樹脂にガラス繊維を混入したもの等）で製作されている。

【００１４】

ロワボディ２０の上部には円柱状の凸部２８が形成されている。凸部２８の中央にはシャフト収容部２９が形成されている。シャフト収容部２９は、凸部２８の上面より下方に向かって伸びている。シャフト収容部２９内には、シャフト５６が収容される空間３２が形成されている。この空間３２は上端が開放されており、その底面に軸受け５８が配置されている。軸受け５８にはシャフト５６の下端が回転可能に支持されている。シャフト５６は空間３２内を上方に伸び、その上端部が凸部２８の上面より上方に突出している。シャフト５６には、インペラ５０が一体化されている。

10

【００１５】

凸部２８の外周には円筒状に外壁２１が形成されている。凸部２８と外壁２１は同心状に配置されている。凸部２８と外壁２１によって、上方が開放された円環状の溝２４が形成されている。溝２４にはインペラ５０の円筒部５２の略下半分が収容されるようになっている。

20

【００１６】

ロワボディ２０の側方には３つの取付部２７が形成されている（図２参照）。取付部２７は、ロワボディ２０の外壁２１の外周面に、周方向に均等の間隔を空けて形成されている。取付部２７によってロワボディ２０（電動ポンプ１０）の３箇所が取付け部位（例えば、エンジンルーム等）に固定される。

【００１７】

また、ロワボディ２０の側方にはコネクタ２２が形成されている。コネクタ２２には挿込口２２ａが形成されている。挿込口２２ａには、ハーネス８２の一端に設けられたコネクタ８０が挿し込まれる。ハーネス８２の他端は、図示しない外部電源装置に接続されている。

30

コネクタ２２の挿込口２２ａ内には、複数のターミナル４０（ただし、図１では１つのターミナルしか図示されていない）のハーネス側端部４２が配置されている。ターミナル４０はロワボディ２０内に埋設されている。ターミナル４０は、ハーネス側端部４２から水平に伸び、次いで下方に折れ曲がり、その下端４４（以下、基板側端部という）が基板７６にハンダ付けされている。コネクタ２２の挿込口２２ａにハーネス８２のコネクタ８０が挿し込まれると、ハーネス８２及びターミナル４０を介して外部電源装置と基板７６が電氣的に接続される。

【００１８】

図２に示すように、ロワボディ２０には４つのターミナル４０ａ、４０ｂ、４０ｃ、４０ｄが埋設されている。ターミナル４０ａはグランド端子であり、ハーネス８２を介して外部電源装置のグランド線に接続される。ターミナル４０ｂはＮＷＰ端子であり、ハーネス８２を介してポンプ回転出力を外部電源装置に出力する。ターミナル４０ｃはＩＷＰ端子であり、ハーネス８２を介して外部電源装置からのデューティ信号が入力される。ターミナル４０ｄは電源端子であり、ハーネス８２を介して外部電源装置の電源線に接続される。これら４つのターミナル４０ａ～４０ｄのうち外側に配置されたターミナル４０ａ、４０ｄに放熱部材４６ａ、４６ｄが接合されている。

40

【００１９】

図３によく示されるように、ターミナル４０ａには円弧状の放熱部材４６ａが接合されている。放熱部材４６ａは、ハーネス側端部４２ａ（水平に伸びる部位）から基板側端部４４ａに向かって下方に屈曲する位置でターミナル４０ａに接合されている。図２に示すように、放熱部材４６ａはロワボディ２０の外壁２１に埋設されており、インペラ５０の

50

円筒部 5 2 の外周面に沿って円弧状に伸びている。本実施例では、ターミナル 4 0 a と放熱部材 4 6 a は、熱伝導率の高い非磁性体の金属（例えば、アルミニウム、銅等）によって一体に成形されている。それにより、放熱部材 4 6 a は、ターミナル 4 0 a に熱的に接続されているとともに、ハーネス側端部 4 2 を介して回路基板 7 2 にも熱的に接続されている。

ターミナル 4 0 d は、ターミナル 4 0 a と同様に構成されている。ただし、ターミナル 4 0 d に接合される放熱部材 4 6 d とターミナル 4 0 a に接合される放熱部材 4 6 a とは、電動ポンプ 2 0 の中心軸に対して対称に配置されている。図 2 から明らかなように、放熱部材 4 6 a, 4 6 d によって、インペラ 5 0 の円筒部 5 2 の略全周に放熱部材が配置されている。

10

【0020】

ロワボディ 2 0 の外壁 2 1 の上端には、アッパーボディ 6 4 の下端が溶着されている。アッパーボディ 6 4 には吸入ポート 6 2 と吐出ポート（図示省略）が形成されている。ロワボディ 2 0 とアッパーボディ 6 4 によって形成される内部空間 6 1（すなわち、外壁 2 1, 凸部 2 8 及びアッパーボディ 6 4 によって形成される内部空間）がポンプ室として機能している。アッパーボディ 6 4 の下面中央には軸受け 6 0 が固定されている。アッパーボディ 6 4 と軸受け 6 0 は、インサート成形によって一体に成形することができる。軸受け 6 0 にはシャフト 5 6 の上端が回転可能に支持される。

【0021】

ポンプ室 6 1 にはインペラ 5 0 が配置される。インペラ 5 0 はシャフト 5 6 に対して対称な形状を有している。インペラ 5 0 は、略円筒状の円筒部 5 2 と、円筒部 5 2 の上端を閉じる羽根部 5 4 を備えている。円筒部 5 2 は、磁性粉を含んだ樹脂材料（例えば、プラスチック等）によって形成されている。円筒部 5 2 は、ロワボディ 2 0 の凸部 2 8 に対向している。羽根部 5 4 には複数枚の羽根が設けられている。羽根部 5 4 の中心をシャフト 5 6 が貫通している。

20

シャフト 5 6 の両端が軸受け 5 8, 6 0 に支持された状態では、インペラ 5 0 の内面（円筒部 5 2 の内周面及び羽根部 5 4 の下面）とロワボディ 2 0 の凸部 2 8 の間には隙間が形成される。また、インペラ 5 0 の円筒部 5 2 の外周面とロワボディ 2 0 の外壁 2 1 及びアッパーボディ 6 4 の下端部との間にも隙間が形成される。このため、ポンプ室 6 1 内の冷却水がこれらの隙間を通過してロワボディ 2 0 の凸部 2 8 の表面に接触するようになって

30

【0022】

ロワボディ 2 0 の下面には蓋 7 0 が固定されている。ロワボディ 2 0 と蓋 7 0 によって基板收容部 7 1 が形成されている（すなわち、ロワボディ 2 0 と蓋 7 0 によって囲まれる内部空間が基板收容部 7 1 とされている）。凸部 2 8 の内部にはステータ收容部 7 3 が形成されている。ステータ收容部 7 3 の下方は基板收容部 7 1 と連通している。これによって、ポンプ室 6 1 の下方に回路基板 7 2 を收容する 1 つの收容空間が形成されている。

ロワボディ 2 0 の下面にはボス 2 6 が形成されている。ボス 2 6 には回路基板 7 2 が固定されている。回路基板 7 2 がボス 2 6 に固定されると、ステータ收容部 7 3 にステータ 3 0 が收容される。蓋 7 0 がロワボディ 2 0 に溶着されて基板收容部 7 1 が密閉されることで、基板收容部 7 1 内に異物や水分等が浸入することが防止されている。

40

【0023】

回路基板 7 2 は、基板 7 6 と、基板 7 6 に電氣的に接続されたステータ 3 0 を有している。ステータ 3 0 は、ステータコア 3 2 とコイル素線 3 4 を備えている。ステータコア 3 2 は、プレス加工などで得られた薄い鋼板（例えば、ケイ素鋼板）を積層することによって構成されている。ステータコア 3 2 には複数のスロットが形成されている。各スロットにはコイル素線 3 4 が巻回されている。

ステータコア 3 2 の中央には嵌合穴 3 6 が形成されている。ステータ 3 0 がステータ收容部 7 3 に收容された状態では、嵌合穴 3 6 にシャフト收容部 2 9 が嵌合するようになっている。これによって、ステータ收容部 7 3 内の所定の位置にステータ 3 0 が位置決めさ

50

れる。ステータ 30 がステータ収容部 73 内に位置決めされた状態では、ステータ 30 の外周面がインペラ 50 の円筒部 52 の内周面と対向している。

コイル素線 34 は、回路基板 72 のランド（図示省略）に半田付けされている。これによって、ステータ 30 が基板 76 に固定されている。

【0024】

基板 76 には、ステータ 30 の他にパワートランジスタ、パワーダイオード、チョークコイル等の電子部品 74 が実装されている。パワートランジスタは、コイル素線 34 への電力供給を切り替えるスイッチング素子である。パワーダイオードは電力供給切替時のサージ電圧吸収用素子である。チョークコイルは電力供給切替時に発生するノイズを除去するフィルタである。

なお、基板 76 とロワボディ 20 下面の所定部位（詳しくは、インペラ 50 の円筒部 52 の下方の領域）との間には、図示省略した放熱シートが配設されている。放熱シートは、熱伝導性が高く、かつ、弾力性のある材料（例えば、シリコンゴム、アルミナのフィラー入りシリコンゴム等）によって製作されている。放熱シートの上面はロワボディ 20 に接触し、放熱シートの下面は基板 76 に接触している。

【0025】

上述した電動ポンプ 10 では、外部電源装置からの電力がハーネス 82 及びターミナル 40 を介して回路基板 72 に供給される。回路基板 72 は、外部電源装置から入力するデューティ信号に応じて電機子コイル 30 に電力を供給する。これによって、ステータ 30 の各コイルに順に磁力が発生し、その磁力によってインペラ 50 が回転する。インペラ 50 が回転すると、吸入ポート 62 からポンプ室 61 内に冷却水が吸入される。吸入された冷却水は、インペラ 50 の回転によって昇圧され、吐出ポートから吐出される。この際、ポンプ室 61 内に吸入された冷却水は、ロワボディ 20 の溝 24 内にも入り込む。溝 24 内に入り込んだ液体は、インペラ 50 が回転することによって攪拌され、頻繁に入れ替わる。

【0026】

ここで、電動ポンプ 10 が作動すると、ステータ 30 の各コイルが発熱するとともに、回路基板 72 の電子素子 74 も発熱する。ステータ 30 で発生した熱は、まず、ステータ収容部 73 の壁（すなわちロワボディ 20）に伝えられる。ロワボディ 20 に伝えられた熱の一部は、ポンプ室 61 内の冷却水に放熱される。また、ロワボディ 20 に伝えられた熱の一部は、放熱シートを介して基板 76 に伝えられる。さらに、ロワボディ 20 に伝えられた熱の一部は、ロワボディ 20 内に埋設された放熱部材 46a, 46d に伝えられる。基板 76 に伝えられた熱や電子素子 74 で発生した熱は、ターミナル 40 を介してハーネス 82 に伝えられ、ハーネス 82 から大気中に放熱される。また、放熱部材 46a, 46d に伝えられた熱は、ターミナル 40a, 40d を介してハーネス 82 に伝えられ、ハーネス 82 から大気中に放熱される。これによって、ステータ 30 の熱がロワボディ 20 に蓄積されることが抑えられ、ステータ 30 が高温になることや回路基板 72 の電子素子 74 が高温になることが抑制される。

【0027】

上述した電動ポンプ 10 では、ステータ 30 で発生する熱を放熱部材 46a, 46d 及びターミナル 40a, 40d を介してハーネス 82 に伝え、ハーネス 82 から大気中に放熱する。ターミナル 40a, 40d 及びハーネス 82 を利用してステータ 30 の熱を大気中に放熱するため、電動ポンプ 10 の構造を簡易なものとすることができる。

また、放熱部材 46a, 46d は、ポンプ室 61（すなわち、インペラ 50 の円筒部 52（つまり、ステータ 30））の周囲を取囲むように配置されている。このため、ステータ 30 からロワボディ 20 に伝えられた熱は、放熱部材 46a, 46d によって速やかにターミナル 40 及びハーネス 82 に伝えられる。これによって、ロワボディ 20 に熱が蓄積されることが抑えられ、回路基板 72 の電子部品 74 が高温になることが抑えられる。これによって、電子部品 74 に要求される耐熱性のレベルを下げることができ、電動ポンプ 10 の製造コストを低く抑えることができる。

また、ロワボディ 20 内に金属製の放熱部材 46 a, 46 b を埋設するため、ロワボディ 40 の強度を上げることできる。特に、放熱部材 46 a, 46 b をポンプ室 61 の周囲を取囲むように配置するため、ロワボディ 40 の強度を効果的に上げることができる。ロワボディ 40 の強度が向上するため、ロワボディ 40 の肉厚等を薄くすることができ、電動ポンプ 10 の小型・軽量化を図ることができる。

【0028】

以上、本発明の具体例を詳細に説明したが、これらは例示にすぎず、特許請求の範囲を限定するものではない。特許請求の範囲に記載の技術には、以上に例示した具体例を様々な変形、変更したものが含まれる。

【0029】

例えば、ターミナルに接続（接合）される放熱部材の形状等は種々に変更することができる。例えば、図 4 に示す放熱部材 148 は、その断面形状（縦断面の形状）がブロック状とされている。放熱部材 148 の断面形状をブロック状とすることで、その体積が大きくなり、放熱部材 148 に伝えられた熱を速やかにハーネス 82 に伝えることができる。

【0030】

また、図 5、図 6 に示すターミナル 240 のように、放熱部材 246 a, 246 b の形状を、ポンプ室 61 の外周に沿うような半円筒状（円筒状に形成されたものを半分に切断した形状）とすることもできる。この場合、放熱部材 246 a, 246 b は、コネクタ側端子 42 の高さから上方向に伸びる放熱部 246 b と、コネクタ側端子 42 の高さから下方向に伸びる放熱部 246 a を備えることが好ましい。このような放熱部材 246 a, 246 b は、インペラ 50 の円筒部 52 の外周面に対向して配置され、広い表面積を有している。このため、ステータ 30 からロワボディ 20 に伝えられた熱が速やかに放熱部材 246 a, 246 b に伝えられ、ステータ 30 を効率的に冷却することができる。また、放熱部材 246 a, 246 b の熱がポンプ室 61 内の冷却水へ伝わりやすくなり、ステータ 30 や回路基板 72 を効果的に冷却することができる。

【0031】

放熱部材 246 a, 246 b を半円筒状に形成する場合、図 7 に示すように、放熱部材の上側部 246 a を上方へさらに伸長し、放熱部材 246 a, 246 b をロワボディ 20 とアップボディ 64 の両者に跨って配置するようにしてもよい。この場合、放熱部材 246 a, 246 b の下側部 246 a をロワボディ 20 に埋設し、その上側部 246 b をロワボディ 20 の上端面から突出させる。アップボディ 64 の下面には、放熱部材 246 a, 246 b の上側部 246 b が嵌合する凹部を形成する。そして、放熱部材 246 a, 246 b の上端側 246 b をアップボディ 64 の凹部に嵌合させることで、ロワボディ 20 とアップボディ 64 の両者に跨って放熱部材 246 a, 246 b を配置することができる。放熱部材 246 a, 246 b をロワボディ 20 とアップボディ 64 に跨って配置することで、その表面積をより増大することができる。また、放熱部材 246 a, 246 b の熱がポンプ室 61 内の冷却水へより伝わりやすくなり、ステータ 30 や回路基板 72 を効果的に冷却することができる。

【0032】

また、放熱部材 246 a, 246 b を半円筒状に形成する場合、図 8 に示すように、放熱部材の上側部 246 a を上方へさらに伸長し、放熱部材 246 a, 246 b の上側部 246 b がポンプ室 61 に露出する構造としてもよい。それにより、放熱部材 246 a, 246 b がポンプ室 61 内の冷却水によって直接的に冷却されることとなり、ステータ 30 や回路基板 72 をさらに効果的に冷却することができる。

【0033】

上記した各種の電動ポンプにおいて、図 9 に示すように、電動ポンプ 400 のロワボディ 420 の外側面に複数のフィン状部 422 a を形成してもよい。ロワボディ 420 の外表面にフィン状部 422 a を形成することで、ロワボディ 420 の外表面から大気中への放熱が促進され、ロワボディ 420 に熱が蓄積されることがより抑えられる。ロワボディ 420 とフィン状部 422 a は、ロワボディ 420 を成形する際に一体に成形することが

10

20

30

40

50

できる。

【0034】

なお、上述した実施例の電動ポンプは、全てアウターロータ式の電動ポンプであったが、本発明はインナーロータ式の電動ポンプに適用することもできる。

図10は、本発明をインナーロータ式の電動ポンプ500に適用した一実施例を示している。この電動ポンプ500では、ロワボディ512の上端にアッパーボディ550の下端が溶着されている。ロワボディ512とアッパーボディ550の間にはポンプ室520が形成されている。ポンプ室520にはシャフト546が配置されている。シャフト546の上端はアッパーボディ550に固定されており、シャフト546の下端はロワボディ512に固定されている。シャフト546には、軸受け546a、546bを介してインペラ543が回転可能に取り付けられている。インペラ543の下端には円筒状のマグネット545が取り付けられている。インペラ543のマグネット545は、ロワボディ512に形成された凹部518内に収容されている。マグネット545の外側にはステータ533が配置されている。ステータ533はロワボディ512内に配置されている。ロワボディ512にはターミナル528が埋設されている。ターミナル528の一端528aはコネクタ512aに配置され、ターミナル528の他端528cは回路基板523に接続されている。ターミナル528には、半円筒状の放熱部材530の下端が接合されている。放熱部材530には、ターミナル528及び回路基板523が熱的にも接続されている。放熱部材530は、ステータ533の外側の壁521（ロワボディ512の外壁）内に埋め込まれている。

この電動ポンプ500では、ステータ533の外周面に接する壁521内に放熱部材530が配置されるため、ステータ533の熱が速やかに放熱部材530に伝えられる。放熱部材530に伝えられた熱は、ターミナル528及びハーネス（図示省略）に伝えられ、ハーネスから大気中に放熱される。また、回路基板523で発生した熱についても、放熱部材530、ターミナル528及びハーネス（図示省略）に伝えられ、ハーネスから大気中に放熱される。上述したことから明らかなように、この電動ポンプ500においても、ステータ533の熱や回路基板523の熱をターミナル528及びハーネスを利用して大気中に放熱することができる。

【0035】

また、図11に示すように、本発明をインナーロータ式の電動ポンプ500に適用する場合、放熱部材530の上部がポンプ室520に露出する構造とすることも好ましい。この構造によると、放熱部材530がポンプ室520内の冷却水によって直接的に冷却されることから、ステータ533や回路基板523をさらに効果的に冷却することができる。この場合、さらにアッパーボディ550を、アルミニウムや銅といった熱伝導性の高い非磁性体の材料で形成することも好ましい。

【0036】

本明細書または図面に説明した技術要素は、単独であるいは各種の組合せによって技術的有用性を発揮するものであり、出願時の請求項記載の組合せに限定されるものではない。また、本明細書または図面に例示した技術は複数目的を同時に達成するものであり、そのうちの一つの目的を達成すること自体で技術的有用性を持つものである。

【図面の簡単な説明】

【0037】

【図1】本実施例に係る電動ポンプの縦断面図である。

【図2】図1に示す電動ポンプの底面図である。

【図3】ターミナルと放熱部材を示す斜視図である。

【図4】図1に示す電動ポンプの変形例を示す図である。

【図5】図1に示す電動ポンプの変形例を示す図である。

【図6】図5に示す変形例の放熱部材を示す図である。

【図7】図5に示す電動ポンプの変形例を示す図である。

【図8】図5に示す電動ポンプの変形例を示す図である。

【図 9】 電動ポンプの表面にフィン状部を形成した例を説明するための図である。

【図 10】 本発明をインナーロータ式の電動ポンプに適用した例を示す図である。

【図 11】 図 10 に示すインナーロータ式の電動ポンプの変形例を示す図である。

【符号の説明】

【0038】

10：電動ポンプ

20：ロワボディ

30：ステータ

40：ターミナル

46a, 46d：放熱部材

50：インペラ

52：円筒部

56：シャフト

61：ポンプ室

64：アッパーボディ

72：蓋

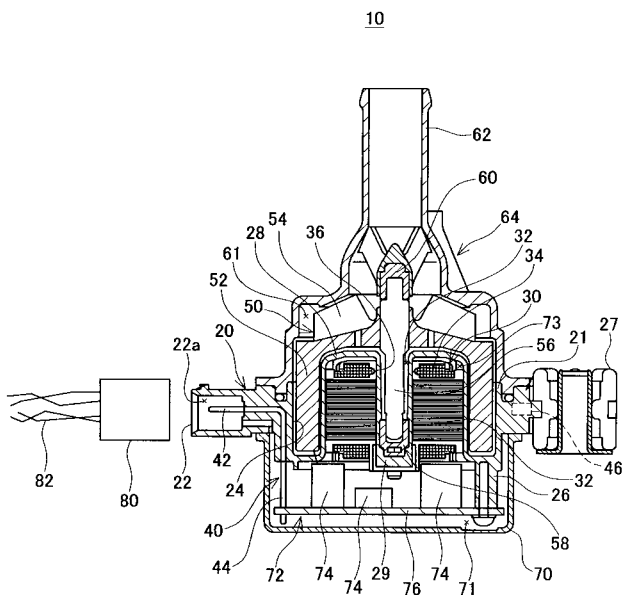
72：回路基板

76：基板

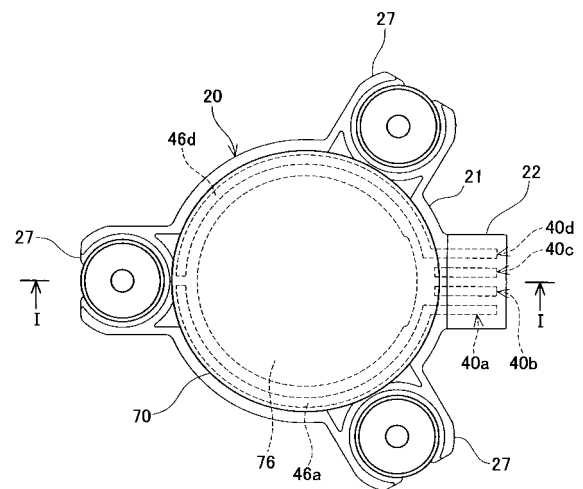
82：ハーネス

10

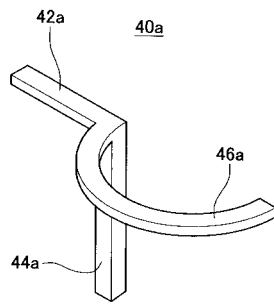
【図 1】



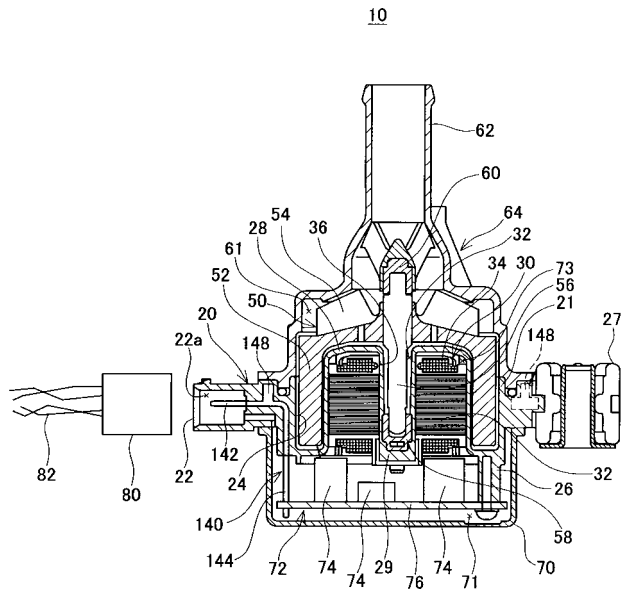
【図 2】



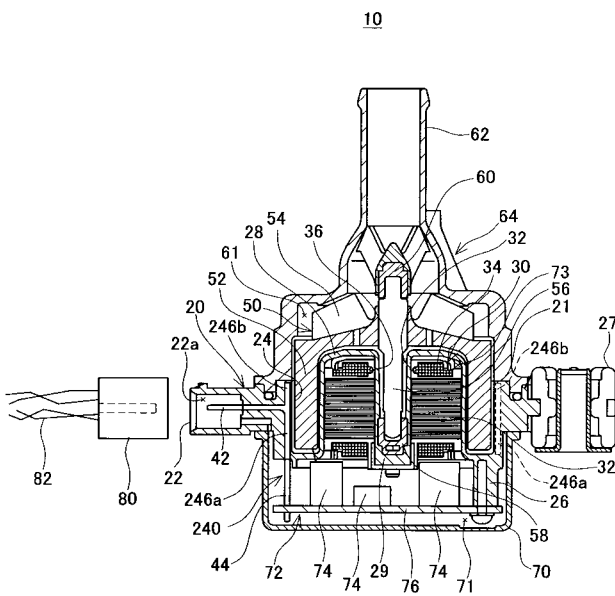
【図 3】



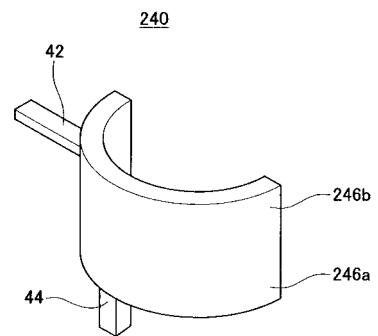
【図 4】



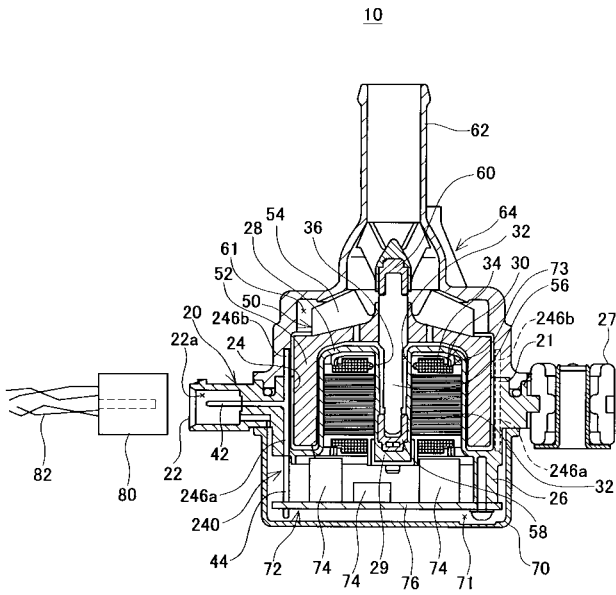
【図 5】



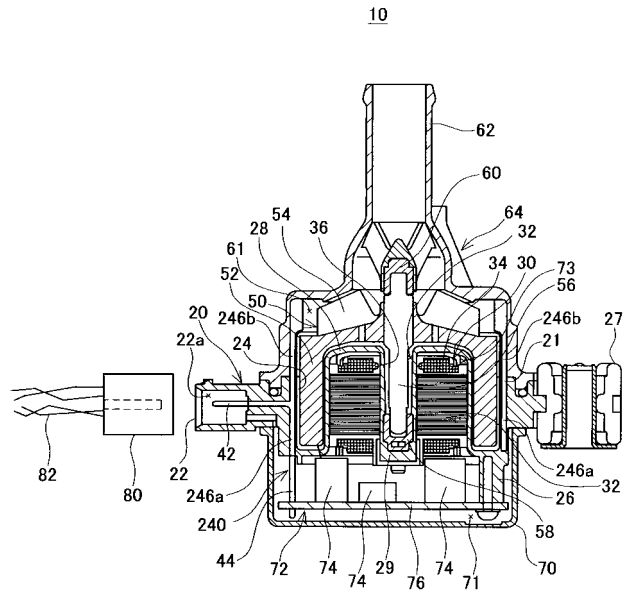
【図 6】



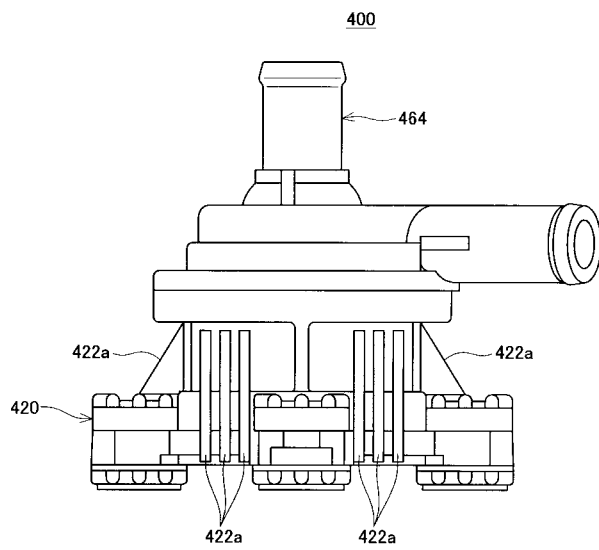
【図 7】



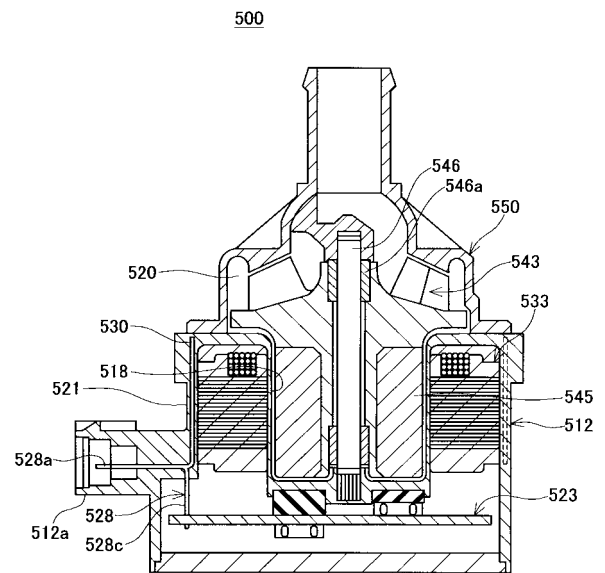
【図 8】



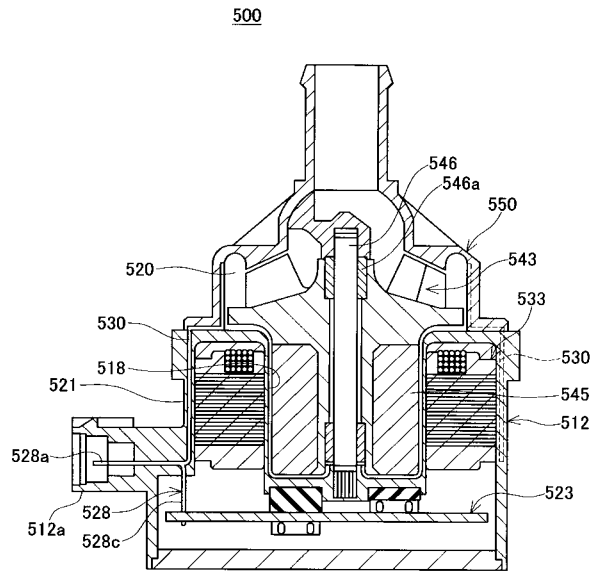
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)
H O 2 K	9/22	(2006.01)	H O 2 K	9/22	Z	
H O 2 K	7/14	(2006.01)	H O 2 K	7/14	B	

F ターム(参考) 5H605 AA01 BB05 BB14 BB17 CC06 DD12 EC01 EC20
5H607 AA02 BB01 BB14 BB25 CC01 CC07 DD10 DD14 FF06
5H609 BB14 BB19 BB20 PP02 QQ23 RR61 RR69 RR71
5H611 AA09 BB01 TT01 UA04