(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第5587747号
(P5587747)

(45)発行日　平成26年9月10日(2014.9.10)　(24)登録日　平成26年8月1日(2014.8.1)

(51)Int.Cl.		F I		
H02K 5/22	(2006.01)	H02K	5/22	
F04D 13/06	(2006.01)	F04D	13/06	A
H02K 5/10	(2006.01)	H02K	5/10	Z
H02K 7/14	(2006.01)	H02K	7/14	B

請求項の数 2　(全 11 頁)

(21)出願番号　特願2010-258585(P2010-258585)
(22)出願日　平成22年11月19日(2010.11.19)
(65)公開番号　特開2012-110177(P2012-110177A)
(43)公開日　平成24年6月7日(2012.6.7)
審査請求日　平成25年2月18日(2013.2.18)

(73)特許権者　000144810
株式会社山田製作所
群馬県桐生市広沢町１丁目２７５７番地
(74)代理人　100080090
弁理士　岩堀　邦男
(72)発明者　若林　啓祐
群馬県伊勢崎市香林町２丁目１２９６　株式会社山田製作所技術研究所内
(72)発明者　根岸　竜一
群馬県伊勢崎市香林町２丁目１２９６　株式会社山田製作所技術研究所内
(72)発明者　田崎　貴大
群馬県伊勢崎市香林町２丁目１２９６　株式会社山田製作所技術研究所内

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】
ポンプ部を駆動するモータ部と接合され且つ該モータ部を制御する回路部が装着された回路ケースを有するモータ制御部と、前記回路ケースの外面側に接合されるヒートシンクと、前記回路ケースに設けられ且つ外面側からヒートシンク側に向かって突出する複数の回路端子と前記回路ケースに形成される端子接合孔とからなり、前記モータ部には前記モータ制御部との接合側で且つ複数の前記回路端子の突出箇所と同一箇所又は近接する位置に軸方向外部に突出する複数のステータ端子が設けられ、前記モータ部と前記モータ制御部との接合にて複数の前記ステータ端子は前記回路ケースの内面側から外面側に向かって前記端子接合孔を貫通され、前記回路ケースの外面側にて複数の前記回路端子と複数の前記ステータ端子とが接合又は近接状態となるように複数の前記回路端子は、長手方向の中間箇所に折曲部を介して屈曲形成され、複数の前記ステータ端子と、複数の前記回路端子との接合箇所は相互に近接するように集合状態に設けられ、前記ヒートシンクには、複数の前記回路端子と複数の前記ステータ端子が露出する位置に開口部が形成されてなることを特徴とする電動ポンプ。
【請求項２】
請求項１において、前記ステータ端子と、前記回路端子との接合箇所は外周寄りの位置に設けられてなる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、ポンプ部，モータ部，モータ制御部及びヒートシンクからなり、モータ部とモータ制御部との組付け及び端子同士の溶接固着の作業性を向上させると共に、モータの呼吸孔を極めて簡単に構成することができる電動ポンプに関する。
【背景技術】
【０００２】
ヒートシンクを有する車両用のウォータポンプとして使用される電動ポンプが種々存在する。代表的な電動ポンプとして、特許文献１に開示されたものが存在する。特許文献１を概説すると、ケース本体1は、樹脂製であり、略円筒形状の円筒部1aと、円筒部1aと連通する略四角筒形状の四角筒部1bとを備える。そしてステータ5には、軸線方向に四角筒部1b内まで突出する巻線端子5cが４０°間隔で３つ設けられている。
【０００３】
また、駆動回路11は、ロータ6の回転角度を検出するための３つの磁気センサ19、ステータ5に駆動電力を供給するための３つの駆動電力供給端子20、制御ＩＣ21等を備える。そして各駆動電力供給端子20は４０°間隔で円弧状に併設されている。駆動回路基板10の駆動電力供給端子20に対応した位置には、端子孔10aが形成されている。そして、ステータ5の巻線端子5cは、端子孔10aに挿入され、巻線端子5cの先端が駆動電力供給端子20に接続されるものである。上記構成によって駆動回路基板10上のパワートランジスタ18のスイッチング動作にて駆動電流が生成され、その駆動電流をステータ5に供給することができる。
【０００４】
次に、特許文献１（特許文献１に開示された図５参照）に記載されている別例の流体ポンプ装置について検討する。駆動回路基板31の右側すなわちケース本体1から遠い側には、駆動回路基板31を全て覆うようにケースカバー32が配置されている。特許文献１には、駆動電力供給端子20の形状について具体的な記載が無く、且つ巻線端子5cの先端と駆動電力供給端子20が接続されるとは記載されているものの、どのように接続されるのか、については記載が無い。
【０００５】
よって正確なところは不明であるが、駆動電力供給端子20を見ると、巻線端子5cの先端を上下から挟み込めるような袋小路形状となっているように見受けられる。よって、ケース本体1とケースカバー32を接近させ、くっつけてしまえば自ずと巻線端子5cの先端は駆動電力供給端子20に挿入される。挿入されれば、駆動電力供給端子20の挟み込む方向へのバネの力によって、駆動電力供給端子20と巻線端子5cの先端は接触し、通電可能となる。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００６】
【特許文献１】特開２００１－１９３６８３
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００７】
特許文献１には、以下のような課題が残されている。駆動電力供給端子20のバネの力により、駆動電力供給端子20と巻線端子5cの先端は接触するが、バネの力で挟み込んでいるだけのため、車両やエンジン等から伝達される振動により接触が緩む恐れがある。それを防ぐためには、駆動電力供給端子20と巻線端子5cの先端をレーザ溶接、スポット溶接、抵抗溶接、かしめ、又は半田付け等の適宜の手段で固着させなければならない。
【０００８】
しかし、特許文献１の構成では駆動電力供給端子20と巻線端子5cの先端が接触する箇所はケースカバー32で完全に覆われているため、電極や半田ごてを駆動電力供給端子20と巻線端子5cの先端が接触する箇所やその近傍に移動させることが困難であり、よって上記固着手段を用いることは難しい。そのため特許文献１の構成では、製品の信頼性について向

上の余地があった。

【０００９】

本発明の目的（技術的課題）は、ポンプ部，モータ部，モータ制御部及びヒートシンクを組付けた状態でステータ側の端子と回路側の端子を容易に抵抗溶接でき、一つの組付け工程に限定されることなく組付け工程を適宜変更することができ、しかも安価に前記構成を達成可能とした電動ポンプを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【００１０】

そこで、発明者は、上記課題を解決すべく、鋭意，研究を重ねた結果、請求項１の発明を、ポンプ部を駆動するモータ部と接合され且つ該モータ部を制御する回路部が装着された回路ケースを有するモータ制御部と、前記回路ケースの外面側に接合されるヒートシンクと、前記回路ケースに設けられ且つ外面側からヒートシンク側に向かって突出する複数の回路端子と前記回路ケースに形成される端子接合孔とからなり、前記モータ部には前記モータ制御部との接合側で且つ複数の前記回路端子の突出箇所と同一箇所又は近接する位置に軸方向外部に突出する複数のステータ端子が設けられ、前記モータ部と前記モータ制御部との接合にて複数の前記ステータ端子は前記回路ケースの内面側から外面側に向かって前記端子接合孔を貫通され、前記回路ケースの外面側にて複数の前記回路端子と複数の前記ステータ端子とが接合又は近接状態となるように複数の前記回路端子は、長手方向の中間箇所に折曲部を介して屈曲形成され、複数の前記ステータ端子と、複数の前記回路端子との接合箇所は相互に近接するように集合状態に設けられ、前記ヒートシンクには、複数の前記回路端子と複数の前記ステータ端子が露出する位置に開口部が形成されてなる電動ポンプとしたことにより、上記課題を解決した。

【００１１】

請求項２の発明を、請求項１において、前記ステータ端子と、前記回路端子との接合箇所は外周寄りの位置に設けられてなる電動ポンプとしたことにより上記課題を解決した。

【発明の効果】

【００１２】

請求項１の発明では、ポンプ部，モータ部，モータ制御部及びヒートシンクの組付け作業において、特にモータ部とモータ制御部における端子同士の接合に溶接を施す作業が必要であるにも係わらず、ポンプ部，モータ部，モータ制御部及びヒートシンクの組付が完了してから、ステータ端子と回路端子との抵抗溶接による固着ができる。詳述すると、ステータ端子は回路ケースを貫通させて回路ケースの外面側に突出し、回路端子と接合又は近接する。

【００１３】

一方ヒートシンクには開口部が形成されており、この開口部は、ヒートシンクがモータ制御部の回路ケースの外面側に接合された状態でステータ端子と回路端子とが露出される位置に形成されている。また、回路ケースの外面側にて回路端子とステータ端子とが接合又は近接状態となっている。このような構成によって、ヒートシンクの開口部から抵抗溶接用の電極を、回路端子とステータ端子の両側から圧力をかけ易くなり、その状態で大電流を加えることにより容易に抵抗溶接を行うことができ、組み付け能率が向上し、溶接強度や振動に対する耐久性を高めることができる。

【００１４】

また、ヒートシンクの開口部は、モータ制御部の呼吸孔としての役目をなすという利点もある。さらにヒートシンクがアルミ合金による鋳造品として製造されるならば、ヒートシンクの開口部は金型により形成可能であるため、加工費用は略ゼロとなり、逆に開口部を形成することでアルミ合金の使用量が削減されるので、軽量化、材料費の低減につながるという利点も存在する。一般にヒートシンクは、熱伝導率の良いアルミ合金が使用されることが多く、且つヒートシンクのフィンは切削加工よりも鋳造に好適であるということ観点から、本発明におけるヒートシンクは、鋳造にすることでより一層コスト的に有利といえる。

【００１５】
請求項２の発明では、前記ステータ端子と、前記回路端子との接合箇所は外周寄りの位置に設けられることにより、抵抗溶接にて接合する箇所は主要なパワーデバイス及び回路基板が装着されている回路ケースの中央箇所ではなく、該回路ケースの中央から端の位置に配置されている。よって、抵抗溶接を行うときにもパワーデバイスや回路基板に対して悪影響を及ぼすことがない。
【００１６】
さらに、前記パワーデバイスや前記回路基板は、回路ケースの略中央位置に配置することができ、しかもヒートシンクの開口部は中央から離れた位置となるので、パワーデバイスや回路基板等の電気素子から発生した熱がヒートシンクの中央から周囲に拡散し易くなり、放熱性をより一層向上させることができる。また、ヒートシンクの開口部は、前述したように抵抗溶接用の電極挿通孔としての機能を兼ねると共に呼吸孔としての機能も備えたものである。したがって、ヒートシンクの開口部は、電極挿通孔とは別に呼吸孔を設ける必要がなく、構造が簡素化されることによりコストダウンにつながる。
【００１７】
なお、回路ケースにおける回路端子の突出箇所と同一箇所又は近接する位置に、前記ステータ端子が貫通する端子接合孔が形成されれば、モータ部とモータ制御部とを接合することにより、モータ部側のステータ端子が端子接合孔に極めて容易に挿入させることができる。且つ、端子接合孔が回路端子と同一位置又は、近接しているので、回路端子とステータ端子とは接合又は近接した状態にすることができ、両端子を容易に圧力をかけて抵抗溶接を行うことができる。また、前記ステータ端子と、前記回路端子との接合箇所は集合状態に設けられれば、ヒートシンクの開口部も最小限の大きさにすることができる。
【図面の簡単な説明】
【００１８】
【図１】（Ａ）は本発明の構成を示す縦断側面図、（Ｂ）は（Ａ）のＸ1－Ｘ1矢視図である。
【図２】（Ａ）はモータ部とモータ制御部とヒートシンクとを分離した状態の縦断側面図、（Ｂ）は（Ａ）の（ア）部拡大図である。
【図３】（Ａ）はモータ部の区画壁側平面図、（Ｂ）はモータ制御部の外面側平面図、（Ｃ）は（Ｂ）の（イ）部拡大図、（Ｄ）は（Ｃ）の変形例の拡大図である。
【図４】（Ａ）はステータ端子がモータ制御部の端子接合孔に挿入しようとする工程図、（Ｂ）はステータ端子がモータ制御部の端子接合孔に挿入完了した工程図、（Ｃ）は開口部から電極を回路端子とステータ端子に当接させて抵抗溶接を行う工程図、（Ｄ）は開口部に蓋体を装着した状態図である。
【図５】（Ａ）ヒートシンクの平面図、（Ｂ）は開口部に蓋体を装着した要部底面図、（Ｃ）は（Ｂ）の一部省略したＸ2－Ｘ2矢視拡大断面図、（Ｄ）は蓋体とキャップ材とを分離した断面図である。
【発明を実施するための形態】
【００１９】
以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。本発明における電動ポンプの構成は、図１，図２に示すように、モータ制御部Ａと、ヒートシンク６と、モータ部５と、ポンプ部９とから構成され、また必要に応じて蓋体７と、通気キャップ８とが備わる。特にモータ制御部Ａとヒートシンク６及び該ヒートシンク６の近傍箇所の相互に関連する構成に関するものである。また、本発明における電動ポンプのポンプ部９の種類については、ウォータポンプとして説明するが、ポンプ部９の種類が限定されるものではなく、オイルポンプ等にも好適なものである。
【００２０】
モータ制御部Ａは、図１（Ａ），図２（Ａ）に示すように、回路ケース１と、回路基板３と、ＦＥＴ等のパワーデバイス４とから構成される。回路ケース１は、合成樹脂にて形成され、略円板形状のベース板１１の外周に両側面より突出する円筒形状の外周側部１２

が形成されている〔図２（Ａ），図３（Ｂ）参照〕。前記回路ケース１のベース板１１には、内面側１ａと外面側１ｂとが存在する。

【００２１】

前記内面側１ａは、回路ケース１が前記モータハウジング５１に接合される側であり、閉鎖周壁部１３が形成され、該閉鎖周壁部１３に回路基板３が装着される〔図１（Ａ），図２（Ａ）参照〕。前記外面側１ｂは、回路ケース１がヒートシンク６に接合される側であり、パワーデバイス４が組み込まれ側である〔図１（Ａ），図２（Ａ）参照〕。回路基板３とパワーデバイス４とは、回路ケース１のベース板１１にインサートされたリードフレーム２により電気的接合がなされる〔図３（Ｂ）参照〕。該リードフレーム２は、帯板状の導体である。

【００２２】

リードフレーム２は、回路ケース１が樹脂成形される工程で鋳込み成形されるものである。リードフレーム２，回路基板３及びパワーデバイス４とは、モータ部５の電気的制御を行うものであり、これらのリードフレーム２，回路基板３及びパワーデバイス４の組み合わせたものをまとめて回路部Ｂと称する。

【００２３】

前記ベース板１１には、その外面側１ｂで且つ外周寄りとなる直径方向端部箇所、すなわち、外周側部１２付近の位置に複数本の回路端子２ａ，２ａ，…が立上り状態で突出形成されている（図２、図４等参照）。該回路端子２ａ，２ａ，…は、後述するモータ部５のステータ端子５２ｃ，５２ｃ，… と接合して、モータ部５を制御するものであり、具体的に個数は３本である〔図３（Ｂ）参照〕。回路端子２ａ，２ａ，…は、回路ケース１に後述するヒートシンク６が接合されたときに、ベース板１１からヒートシンク６に向かって立ち上がるように形成されている。

【００２４】

ベース板１１において、それぞれの回路端子２ａ，２ａ，…には、同一箇所又は近接した位置に端子接合孔１４，１４，…が形成されている〔図２，図３（Ｂ），（Ｃ）参照〕。端子接合孔１４は、後述するモータ部５のステータ端子５２ｃ，５２ｃ，…が挿入され、回路端子２ａ，２ａ，…と接触又は近接した状態で並設されるようになっている〔図１、図４（Ｂ）参照〕。まず、端子接合孔１４が回路端子２ａの同一箇所に形成されることとは、ベース板１１から突出する回路端子２ａの根元を包囲するように形成されることであり、具体的には回路端子２ａの突出する根元の部分の孔がそのまま拡開されて端子接合孔１４としたものである〔図３（Ｃ）参照〕。

【００２５】

また、端子接合孔１４が回路端子２ａの近接した位置に形成されることとは、回路端子２ａとは僅かの間隔をおいて離れた位置に貫通孔が形成され、この貫通孔が端子接合孔１４とされたものである〔図３（Ｄ）参照〕。端子接合孔１４は、回路端子２ａに同一位置とすることにより、回路端子２ａ，２ａ，…とステータ端子５２ｃ，５２ｃ，…とを抵抗溶接にて接合する場合に好都合となる。また、回路端子２ａは、長手方向の中間箇所に折曲部を介して屈曲形成されている。

【００２６】

回路端子２ａの折曲部によって、端子接合孔１４より突出するステータ端子５２ｃと近接又は接合し、後述する抵抗溶接が行い易くなる。また、端子接合孔１４が回路端子２ａと近接した位置に形成された場合には、前記回路端子２ａは、その根元部分の周囲はベース板１１を構成する樹脂によって密着状に包囲されることとなり、回路端子２ａの根元部分がより一層強固に補強されることになる。

【００２７】

また、回路端子２ａ，２ａ，…は、複数（実際には３本）存在し、これらは相互に近接するように集合した状態にある〔図３（Ｂ）参照〕。この回路端子２ａ，２ａ，…の集合した領域は、回路ケース１のベース板１１の中心から離れた位置で外周側部１２寄りの位置に設けられている〔図３（Ｂ）参照〕。このような構成により、ベース板１１の中心寄

りの位置に回路部Ｂを構成する回路基板３及びパワーデバイス４が装着されている〔図２（Ａ）参照〕。

【００２８】

モータ部５は、図１（Ａ），図２（Ａ）に示すように、モータハウジング５１の内部に鉄合金製のステータ５２及びインナーマグネット５３が装着されている。ステータ５２は、ステータコア５２ａにコイル５２ｂが巻き付けられており、これらが樹脂５４に被覆され防水性も有する。そして、ステータコア５２ａに巻かれたコイル５２ｂの通電を制御により順番に切り替えていくことで磁界が切り替わり、軸中心寄りに配置されたインナーマグネット５３を回転駆動させることができる。

【００２９】

インナーマグネット５３がステータ５２の磁力により回転することによって、インナーマグネット５３に一体的に装着されているポンプ部９のインペラシャフト９２が回転し、インペラシャフト９２に装着されたインペラ９１が回転し、ポンプとしての機能を果たすことができる。前記インナーマグネット５３はプラスチックマグネットにて形成されている。

【００３０】

モータハウジング５１には、インナーマグネット５３が配置される領域まではエンジンの冷却水が浸入する。モータ部５のモータハウジング５１において、モータ制御部Ａの回路ケース１との接合箇所には区画壁５１ａが存在する。該区画壁５１ａは、ポンプ部９のインペラ９１の羽根から離れた側で且つインペラシャフト９２の軸端部近傍である。区画壁５１ａは、樹脂製又はアルミニウム合金製で、略円板状に形成されており、冷却水を密封するための壁であると共に、接合されるモータ制御部Ａの回路基板３を区画壁５１ａを介して冷却する役目もなすものである〔図１（Ａ），図２（Ａ）参照〕。

【００３１】

前記ステータ５２におけるコイル５２ｂには、ステータ端子５２ｃ，５２ｃ，…が接合され、該ステータ端子５２ｃ，５２ｃ，…は、前記区画壁５１ａから外部で且つ軸方向に沿って突出している〔図２（Ａ），図４参照〕。ここで、軸方向とは、モータ部５が接続しているポンプ部９のインペラシャフト９２の軸方向のことである。

【００３２】

ステータ端子５２ｃ，５２ｃ，…は、モータ制御部Ａの回路ケース１と、モータ部５のモータハウジング５１とが接合された状態で、前記ステータ端子５２ｃ，５２ｃ，… が、モータ制御部Ａのベース板１１の内面側１aより端子接合孔１４，１４，…に挿入され、ベース板１１の外面側１ｂに突出するようになっている〔図４（Ａ），（Ｂ）参照〕。

【００３３】

このとき、それぞれのステータ端子５２ｃ，５２ｃ，… は、それぞれの回路端子２ａ，２ａ，…と接触又は近接した状態で並設される〔図１（Ｂ），図４（Ｂ）参照〕。したがって、モータ部５におけるモータハウジング５１からのステータ端子５２ｃ，５２ｃ，…の突出位置は、モータ制御部Ａの回路ケース１に対して正規の状態で接合されたときに、ステータ端子５２ｃ，５２ｃ，…が前記端子接合孔１４，１４，…に円滑に挿入されると共に回路端子２ａ，２ａ，…と接合可能な位置となる〔図３（Ａ），（Ｂ）参照〕。すなわち、複数の回路端子２ａ，２ａ，…と、複数のステータ端子５２ｃ，５２ｃ，…とは、対応するように略同一の配列で集合するように構成される。

【００３４】

モータ部５は、前述したように、モータハウジング５１の内周側まで流体が浸入する構成となっており、一般にステータ５２は発熱部品であるため、モータハウジング５１内周側に浸入する流体によってステータ５２の熱が放熱される。よって、ステータ５２の熱は、モータ制御部Ａ側の回路基板３に伝わり難くなっている。また流体と回路基板３とが前記区画壁５１ａを介して近接しているので、流体によって回路基板３の熱は放熱され易く、該回路基板３の温度上昇も抑制できる。

【００３５】

ヒートシンク６には、図５（Ａ）に示すように、主板６１の表面側に薄板状の立上り片６２ａ，６２ａ，…からなるフィン部６２が形成されている。該主板６１は、略円板形状に形成されており、且つモータ制御部Ａの回路ケース１に設けられたコネクタ部分のために中心に向かって直径方向に凹み６１ａが形成されている。前記主板６１には、開口部６３が形成されている。該開口部６３は、前記ヒートシンク６が前記回路ケース１の外面側１ｂに正規に接合された状態で、集合配置された回路端子２ａ，２ａ，…及びその集合領域の周辺付近まで露出する程度の大きさである〔図１、図４（Ｂ）参照〕。

【００３６】

そのために、開口部６３は、回路端子２ａ，２ａ，…の集合領域に対応するように、ヒートシンク６の直径方向の端縁付近に形成される。開口部６３の周囲には、前記フィン部６２の立上り片６２ａ，６２ａ，…が存在しない平坦な面とした平坦面部６ａとなっている。前記開口部６３の形状及び大きさは、略長方形状に形成され、回路端子２ａ，２ａ，…とステータ端子５２ｃ，５２ｃ，…と接合箇所が集合する領域よりも僅か又は一回り程度大きくなる広さとし、後述するように回路端子２ａとステータ端子５２ｃとを接合させて電極Ｔ，Ｔを押し当てて、抵抗溶接の作業が行える程度の広さとする〔図４（Ｃ）参照〕。

【００３７】

ヒートシンク６の開口部６３には、蓋体７が装着されることもある。該蓋体７は、樹脂製もしくはアルミ合金製であり、具体的には、略長方形状をした平板であり、幅方向中間箇所には呼吸孔７１が形成されている。蓋体７は、前記ヒートシンク６の開口部６３に被せられることによって、開口部６３から水や泥等が回路部Ｂ内に浸入しないようにする役目をなすものである。

【００３８】

蓋体７の呼吸孔７１には、通気キャップ８が装着される。該通気キャップ８の機能は、空気（圧力）をモータ制御部Ａの回路ケース１内外でバランスを取るようにし、ポンプ内とポンプ外（外気）の圧力差を無くし、ポンプ内外で水蒸気をやり取りすることでポンプ内外の湿度差を無くすものである。

【００３９】

該通気キャップ８は、合成樹脂製であり、上蓋板８１，下蓋板８２，連結立上り片８３及び嵌合脚部８５とから構成される。上蓋板８１は円板形状に形成され、下蓋板８２は、貫通孔８２ａが形成され、上蓋板８１と下蓋板８２とは、適宜の間隔をおいて、上蓋板８１及び下蓋板８２の外周に等間隔の空隙８４，８４，…が形成されるようにして連結立上り片８３，８３，…が形成される。

【００４０】

前記空隙８４，８４，…は、モータ制御部Ａの回路ケース１の内部と外部との気圧や湿度を同等にする役目をなすものであり、空隙８４，８４，…は３箇所形成されている。蓋体７の呼吸孔７１に通気キャップ８を装着するときに、嵌合脚部８５，８５，…が中心側に弾性的に窄まるようになっており、復元力によって、嵌合突起８５ａが呼吸孔７１の周囲に嵌合するようになっている。

【００４１】

下蓋板８２の貫通孔８２ａには、透湿膜８７が装着される。透湿膜８７は、水滴よりは小さく水蒸気よりは大きい孔が無数に形成されたものであり、空気や水蒸気は通すが水滴は通さない膜である。また、前記嵌合脚部８５，８５，…には、Ｏリング８８が配置され、通気キャップ８を蓋体７の呼吸孔７１に挿入して、押し付けて嵌合脚部８５によって呼吸孔７１に固定されることで、下蓋板８２とヒートシンク６の裏面側によってＯリング８８が潰された状態となって密封効果を発揮する。

【００４２】

ポンプ部９は主に、図１（Ａ）、図２（Ａ）に示すように、吸入口と吐出口とを有するポンプカバー部９３と、複数枚の羽根が放射状に周方向角度均等に配置された樹脂製のインペラ９１と、該インペラ９１に固着され、該インペラ９１の回転中心に配置された鉄合

金製のインペラシャフト９２とからなる。該インペラシャフト９２は、前記モータ部５に配置される永久磁石であるインナーマグネット５３と一体となっており、該インナーマグネット５３の回転によって、インペラシャフト９２が回転し、該インペラシャフト９２と共にインペラ９１は回転する。

【００４３】

次に、モータ制御部Ａ，モータ部５，ポンプ部９，ヒートシンク６を組み付ける工程において、回路端子２ａ，２ａ，…とステータ端子５２ｃ，５２ｃ，…とを接合して、抵抗溶接を行う作業について説明する。モータ制御部Ａ，モータ部５，ポンプ部９，ヒートシンク６とは、ボルト・ナットにより接合固着される。モータ制御部Ａとモータ部５とを接合する工程で、モータ部５のステータ端子５２ｃ，５２ｃ，…がモータ制御部Ａの回路ケース１の内面側１ａより端子接合孔１４，１４，…に挿入され、回路ケース１の外面側１ｂに突出し、回路ケース１の回路端子２ａ，２ａ，…と接合する〔図４（Ａ），（Ｂ）参照〕。

【００４４】

ヒートシンク６は、回路ケース１に接合されており、ヒートシンク６の開口部６３から、回路端子２ａ，２ａ，…とステータ端子５２ｃ，５２ｃ，…との接合箇所が露出した状態となる。回路端子２ａ，２ａ，…とステータ端子５２ｃ，５２ｃ，…とはベース板１１の外面側１ｂからヒートシンク６に向かって立ち上がるように構成されており、端子同士に互いを押し付けるような荷重を加えると共に、前記開口部６３から電極Ｔ，Ｔを挿入し、回路端子２ａとステータ端子５２ｃに電極Ｔ，Ｔを当接させて大電流を加え抵抗溶接される〔図４（Ｃ）参照〕。

【００４５】

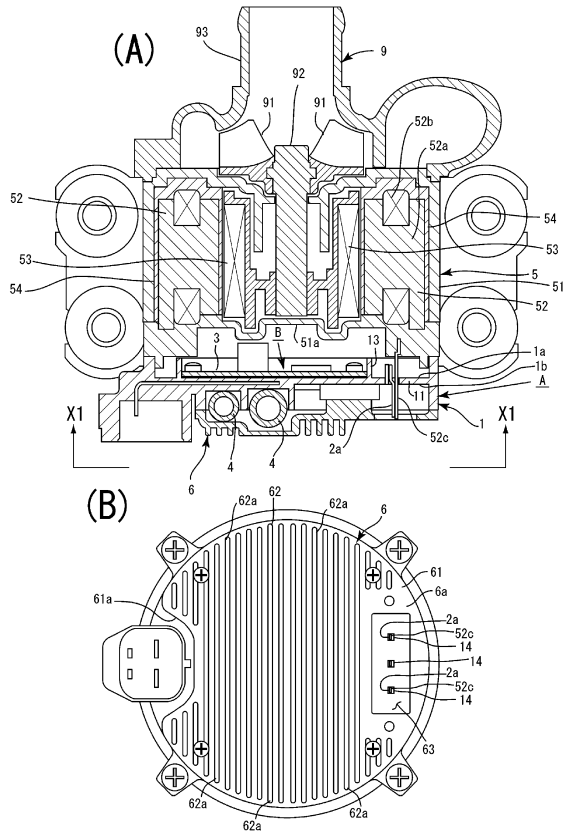
この時、ヒートシンク６の開口部６３を通して、回路ケース１側の回路端子２ａ，２ａ，…及びステータ端子５２ｃ，５２ｃ，…を目視しながら、電極Ｔ，Ｔを端子に当接させることができる。開口部６３は、そのまま呼吸孔として使用することができる。また必要に応じて、ヒートシンク６の開口部６３には、蓋体７が被せられビス等の固着具にて固着される〔図５（Ｂ）参照〕。さらに蓋体７の呼吸孔７１には通気キャップ８が装着される〔図５（Ｃ），（Ｄ）参照〕。

【符号の説明】

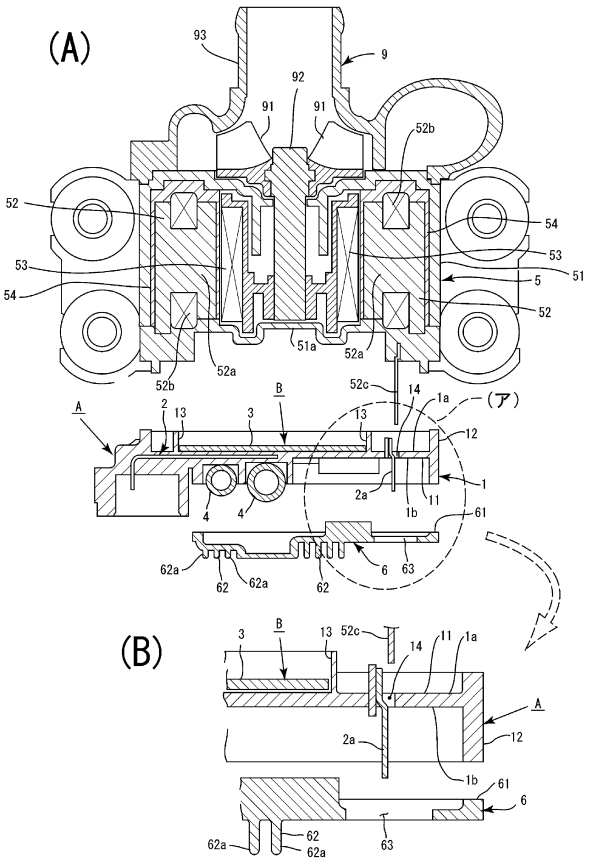
【００４６】

Ａ…モータ制御部、５…モータ部、１…回路ケース、１ａ…内面側、１ｂ…外面側、１４…端子接合孔、２ａ…回路端子、５２ｃ…ステータ端子、６…ヒートシンク、６３…開口部、９…ポンプ部。

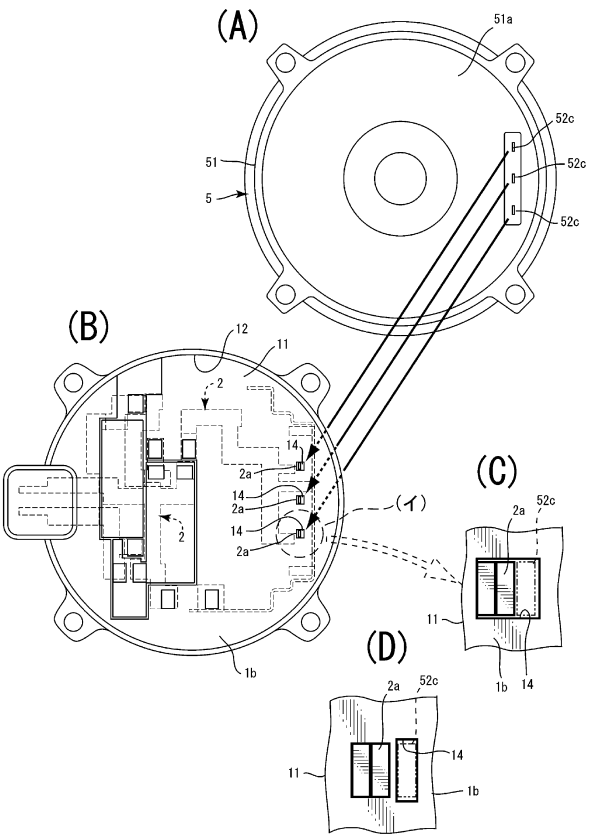
【図１】



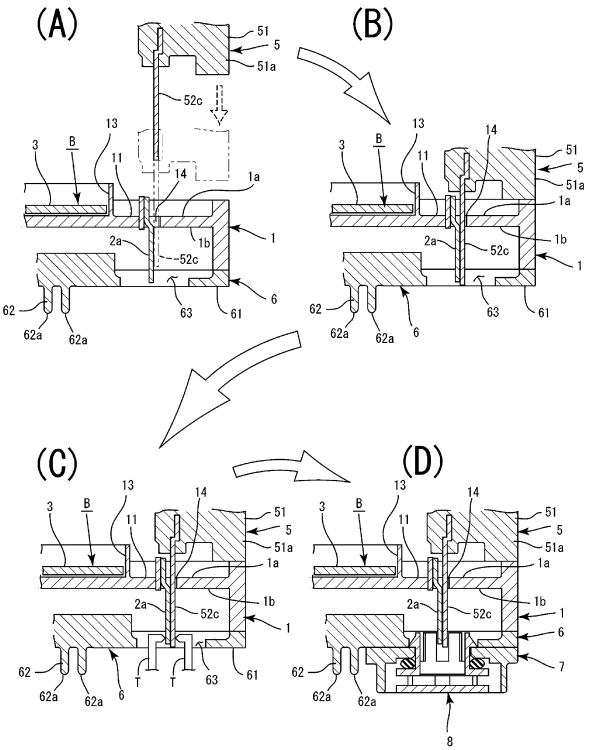
【図２】



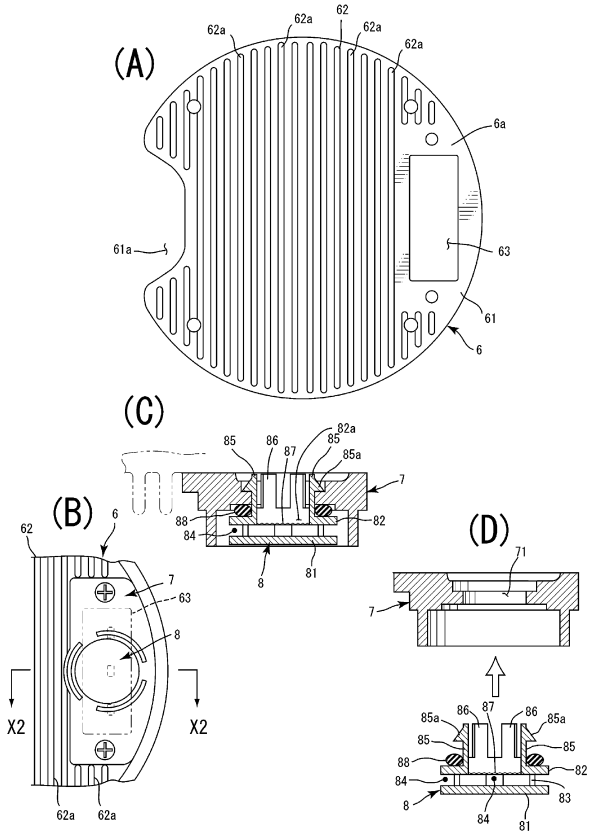
【図３】



【図４】



【図５】


(A)
62a
62a
62
62a
62a
6a
61a
63
61
6
(C)
85
86
87
82a
85
85a
7
88
84
82
8
81
(B)
62
6
7
63
8
X2
X2
62a
62a
(D)
71
7
85a
86
87
86
85a
85
85
88
82
84
83
8
84
81

フロントページの続き

審査官　神山　貴行

(56)参考文献　特開２００１－１９３６８３（ＪＰ，Ａ）
特開２０１０－０２８９２５（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－２１１７３８（ＪＰ，Ａ）
特開２００９－２３２５１２（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｈ０２Ｋ　５／００～５／２６
Ｈ０２Ｋ　７／１４
Ｆ０４Ｄ　１３／０６