

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6604289号
(P6604289)

(45) 発行日 令和1年11月13日 (2019. 11. 13)

(24) 登録日 令和1年10月25日 (2019. 10. 25)

(51) Int. Cl.		F I	
H02G	3/16	(2006.01)	H02G 3/16
B60R	16/02	(2006.01)	B60R 16/02 610D
H05K	7/20	(2006.01)	H05K 7/20 N
H05K	7/06	(2006.01)	H05K 7/06 C

請求項の数 5 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2016-167616 (P2016-167616)	(73) 特許権者	395011665 株式会社オートネットワーク技術研究所 三重県四日市市西末広町1番14号
(22) 出願日	平成28年8月30日 (2016. 8. 30)	(73) 特許権者	000183406 住友電装株式会社 三重県四日市市西末広町1番14号
(65) 公開番号	特開2018-38128 (P2018-38128A)	(73) 特許権者	000002130 住友電気工業株式会社 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号
(43) 公開日	平成30年3月8日 (2018. 3. 8)	(74) 代理人	110001036 特許業務法人暁合同特許事務所
審査請求日	平成30年11月26日 (2018. 11. 26)	(72) 発明者	平光 宏臣 三重県四日市市西末広町1番14号 株式 会社オートネットワーク技術研究所内
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 電気接続箱

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電源と負荷との間に配置される電気接続箱であって、
開口部を有するケースと、
前記ケースの前記開口部を塞いで配置される回路構成体と、
前記ケースの内部に貯留される液冷媒とを備え、
前記回路構成体が、前記ケースを向くケース対向面を有するとともに、前記ケース対向面に配置されて前記電源と前記負荷との間の導電路を構成するバスバーを備え、
前記バスバーが前記液冷媒に浸漬されている、電気接続箱。

【請求項 2】

前記回路構成体が、端子を有するリレーを備えており、
前記端子が前記バスバーと接続される接点部を備えており、
前記接点部が前記液冷媒に浸漬されている、請求項 1 に記載の電気接続箱。

【請求項 3】

前記回路構成体が、メインリレーと、前記メインリレーに対して並列に接続されてプリチャージ回路を構成するプリチャージリレーおよびプリチャージ抵抗器を備えており、
前記プリチャージ抵抗器が前記液冷媒に浸漬されている、請求項 1 に記載の電気接続箱。

。

【請求項 4】

前記ケースが、前記液冷媒が内部に流入可能な流入口と、前記液冷媒が外部に流出可能

10

20

な流出口とを有する、請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれか一項に記載の電気接続箱。

【請求項 5】

前記ケースが、前記液冷媒と接触しているヒートシンクを備えている、請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれか一項に記載の電気接続箱。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本明細書によって開示される技術は、電気接続箱に関する。

【背景技術】

【0002】

電気自動車、ハイブリッド自動車等の車両には、動力源として電池モジュールが搭載されている。電池モジュールは、複数の単電池を備えており、モータ等の負荷に電力を供給する。電池モジュールには、負荷に供給される電力をオン/オフする電気接続箱が接続されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2011 - 88598 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

近時、電気自動車、ハイブリッド自動車においては、比較的に大きな電流を流すことが求められている。電流値が大きくなると、電気接続箱で発生する熱量も大きくなる。

【0005】

発熱量を減らすためには、電気接続箱に設けられた導電部材の電気的な抵抗値を小さくすることが考えられる。導電部材の抵抗値を小さくするためには導電部材の断面積を大きくすることが考えられる。しかし、単に導電部材の断面積を大きくするだけでは、電気接続箱が全体として大型化するので、現実的でない。そこで、通電時に電気接続箱を効率よく冷却することが望まれる。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本明細書によって開示される電気接続箱は、電源と負荷との間に配置される電気接続箱であって、開口部を有するケースと、前記ケースの前記開口部を塞いで配置される回路構成体と、前記ケースの内部に貯留される液冷媒とを備え、前記回路構成体が、前記ケースを向くケース対向面を有するとともに、前記ケース対向面に配置されて前記電源と前記負荷との間の導電路を構成するバスバーを備え、前記バスバーが前記液冷媒に浸漬されている。

【0007】

電気接続箱において、電源と負荷との間の導電路を構成するバスバーには、比較的大きな電流が流されるため、バスバーからは、比較的大きな熱が発生する。上記の構成によれば、バスバーが液冷媒に浸かるようにされているので、通電時にバスバーで発生する熱が、液冷媒に伝達される。これにより、バスバーを効率よく冷却することができるので、バスバーが配設された電気接続箱を効率よく冷却することができる。また、回路構成体に搭載される部材のうち、比較的发熱量の小さい部材は、ケースとは反対側の面に配すればよいので、ケースの大きさ及び液冷媒の量を必要最低限とすることができる。

【0008】

上記の構成において、前記回路構成体が、端子を有するリレーを備えており、前記端子が前記バスバーと接続される接点部を備えており、前記接点部が前記液冷媒に浸漬されていてもよい。

【0009】

10

20

30

40

50

このような構成によれば、比較的発熱量の大きい接点部が液冷媒に浸かるようにされているので、通電時に接点部で発生する熱が、液冷媒に伝達される。これにより、リレーが配設された電気接続箱を効率よく冷却することができる。

【 0 0 1 0 】

上記の構成において、前記回路構成体が、メインリレーと、前記メインリレーに対して並列に接続されてプリチャージ回路を構成するプリチャージリレーおよびプリチャージ抵抗器を備えており、前記プリチャージ抵抗器が前記液冷媒に浸漬されていてもよい。

【 0 0 1 1 】

このような構成によれば、比較的発熱量の大きいプリチャージ抵抗器が液冷媒に浸かるようにされているので、通電時にプリチャージ抵抗器で発生する熱が、液冷媒に伝達される。これにより、プリチャージ抵抗器が配設された電気接続箱を効率よく冷却することができる。

10

【 0 0 1 2 】

上記の構成において、前記ケースが、前記液冷媒が内部に流入可能な流入口と、前記液冷媒が外部に流出可能な流出口とを有していてもよい。

【 0 0 1 3 】

このような構成によれば、冷却した液冷媒を、流入口からケース内に流入させ、熱を受け取ることによって温度が上昇した液冷媒を、流出口からケース外に流出させることができる。これにより、電気接続箱の冷却効率を向上させることができる。

【 0 0 1 4 】

20

上記の構成において、前記ケースが、前記液冷媒と接触しているヒートシンクを備えていてもよい。

【 0 0 1 5 】

このような構成によれば、液冷媒が受け取った熱を、ヒートシンクを介して効率的に放熱させることができる。これにより、電気接続箱の冷却効率を向上させることができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 6 】

本明細書によって開示される技術によれば、電気接続箱を効率的に冷却することができる。

【 図面の簡単な説明 】

30

【 0 0 1 7 】

【 図 1 】 実施形態 1 の電気接続箱の斜視図 1

【 図 2 】 電気接続箱の斜視図 2

【 図 3 】 電気接続箱の分解斜視図

【 図 4 】 電気接続箱の平面図

【 図 5 】 冷却ケースの斜視図

【 図 6 】 回路構成体の斜視図

【 図 7 】 回路構成体の底面図

【 図 8 】 配電板の斜視図

【 図 9 】 図 4 の A - A 線断面図

40

【 図 1 0 】 図 4 の B - B 線断面図

【 図 1 1 】 図 9 の円 R 1 内の拡大図

【 図 1 2 】 図 9 の円 R 2 内の拡大図

【 図 1 3 】 電気接続箱にラジエータ、リザーバタンク、ポンプを接続した様子を示す斜視図

【 図 1 4 】 実施形態 2 の電気接続箱を車両のボディに取り付けた様子を示す斜視図

【 図 1 5 】 電気接続箱において回路構成体と冷却ケースとを分離して示す斜視図

【 図 1 6 】 電気接続箱の分解斜視図

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 8 】

50

< 実施形態 1 >

実施形態 1 を、図 1 ~ 図 1 3 を参照しつつ説明する。本実施形態の電気接続箱 1 0 は、電気自動車やハイブリッド自動車等の車両（図示せず）に搭載されて、図示しない電源から負荷に供給される電力をオン / オフする装置である。電気接続箱 1 0 は、図 1 に示すように、冷却ケース 2 0（ケースに該当）と、冷却ケース 2 0 に組み付けられる回路構成体 3 0 とを備え、冷却ケース 2 0 の内部には液冷媒 R が貯留されている。

【 0 0 1 9 】

[冷却ケース 2 0]

冷却ケース 2 0 は、絶縁性の合成樹脂により構成され、図 5 に示すように、ケース本体 2 1 と、このケース本体 2 1 に接続された流入パイプ 2 5 P および流出パイプ 2 6 P を備えている。ケース本体 2 1 は、略長形状の底壁 2 2 と、この底壁 2 2 の外周縁から底壁 2 2 に対して垂直に延びる周壁 2 3 とを備え、底壁 2 2 とは反対側に開口部 2 4 を有する矩形の容器である。以下、周壁 2 3 のうち、底壁 2 2 の 2 つの長辺から延びる 2 つの壁部を長辺壁 2 3 L、底壁 2 2 の 2 つの短辺から延びる 2 つの壁部を短片壁 2 3 S 1、2 3 S 2 という。

【 0 0 2 0 】

図 5 および図 9 に示すように、2 つの短片壁 2 3 S 1、2 3 S 2 のうち一方の短辺壁 2 3 S 1 は、外側面から内側面まで貫通する流入口 2 5 を有しており、この流入口 2 5 には、筒状の流入パイプ 2 5 P が差し込まれている。他方の短辺壁 2 3 S 2 は、外側面から内側面まで貫通する流出口 2 6 を有しており、この流出口 2 6 には、筒状の流出パイプ 2 6 P が差し込まれている。

【 0 0 2 1 】

周壁 2 3 は、図 1 1 に示すように、回路構成体 3 0 を支持する支持面 2 7 を有している。支持面 2 7 は、開口部 2 4 の口縁を切り欠くことによって形成された、底壁 2 2 と平行な面である。支持面 2 7 は、シール溝 2 8 を有している。シール溝 2 8 は、支持面 2 7 から底壁 2 2 に向かって凹む凹部であって、内部にはシールリング S 1 が僅かに外部にはみ出した状態で収容されている。シールリング S 1 は、ゴムなどの弾性部材により構成された長方形の枠状の部材である。

【 0 0 2 2 】

冷却ケース 2 0 の内部には、絶縁性の液冷媒 R が貯留されている。液冷媒 R としては、例えば、パーフルオロカーボン、ハイドロフルオロエーテル、ハイドロフルオロケトン、フッ素不活性液体、シリコンオイル、鉱物油等のオイル、炭化水素系冷媒からなる群から選ばれる 1 つ、又は複数をを用いることができる。図 9、図 1 0、図 1 1 および図 1 2 においては、液冷媒 R を網掛けで示している。

【 0 0 2 3 】

図 1 3 に示すように、電気接続箱 1 0 には、流入パイプ 2 5 P および流出パイプ 2 6 P に接続された接続パイプ 9 0 を介して周知の構成のラジエータ 9 1、リザーバタンク 9 2、ポンプ 9 3 を接続することができ、ラジエータ 9 1 によって冷やされた液冷媒 R を、冷却ケース 2 0 の内部に流通させることができるようになっている。

【 0 0 2 4 】

[回路構成体 3 0]

回路構成体 3 0 は、図 9 および図 1 0 に示すように、冷却ケース 2 0 の開口部 2 4 を塞いで配置される部材であって、図 3 に示すように、配電板 4 0 と、この配電板 4 0 に組み付けられて、電源と負荷との間の導電路を構成する複数のバスバー 8 0 A、8 0 B、8 0 C、8 0 D、8 0 E と、2 つのメインリレー 5 0 B、5 0 C（リレーに該当）と、2 つのメインリレー 5 0 B、5 0 C と並列に接続されてプリチャージ回路を構成するプリチャージリレー 5 0 A（リレーに該当）およびプリチャージ抵抗器 7 0 とを備えている。

【 0 0 2 5 】

（ 配電板 4 0 ）

配電板 4 0 は、合成樹脂製であって、図 8 に示すように、長方形の板状の主板 4 1 と、

10

20

30

40

50

この基板 4 1 に配設される 3 つのリレー保持部 4 2 A、4 2 B、4 2 C と、4 つのコネクタ 4 8 A、4 8 B、4 8 C、4 8 D とを備えている。基板 4 1 は、図 9 および図 1 0 に示すように、冷却ケース 2 0 の開口部 2 4 を塞いで配置され、周縁部が、支持面 2 7 によって支持されている。図 1 1 に示すように、シール溝 2 8 の内壁と基板 4 1 とでシールリング S 1 が挟み付けられることにより、冷却ケース 2 0 と配電板 4 0 との隙間が液密にシールされるようになっている。基板 4 1 の一面は、冷却ケース 2 0 を向くケース対向面 4 1 F となっている。

【0026】

3 つのリレー保持部 4 2 A、4 2 B、4 2 C は、図 9 の右側より、第 1 リレー保持部 4 2 A、第 2 リレー保持部 4 2 B、第 3 リレー保持部 4 2 C となっている。第 2 リレー保持部 4 2 B、第 3 リレー保持部 4 2 C は、第 1 リレー保持部 4 2 A よりも一回り大きい点を除き、第 1 リレー保持部 4 2 A と同様の構成を有しているため、以下には、第 1 リレー保持部 4 2 A について詳しく説明し、第 2 リレー保持部 4 2 B、第 3 リレー保持部 4 2 C については、第 1 リレー保持部 4 2 A と同様の構成に同一の符号を付して説明を省略する。

【0027】

第 1 リレー保持部 4 2 A は、リレー保持筒 4 3 と、リレー保持壁 4 4 と、2 つのリレー固定柱 4 5 とを備えている。

【0028】

リレー保持筒 4 3 は、図 8 および図 1 2 に示すように、基板 4 1 を貫通して配置される、両端が開口した角筒状の部分であって、一端部がわずかに配電板 4 0 から冷却ケース 2 0 に向かって突出し、残りの大部分は冷却ケース 2 0 と反対側に向かって延びている。リレー保持壁 4 4 は、図 1 2 に示すように、リレー保持筒 4 3 の冷却ケース 2 0 を向く開口縁から、内側に向かって、リレー保持筒 4 3 と垂直に延びる板壁状の部分である。2 つのリレー固定柱 4 5 のそれぞれは、図 8 に示すように、リレー保持筒 4 3 に隣接して配置され、基板 4 1 から冷却ケース 2 0 と反対側に延びる柱状の部分であって、基板 4 1 と反対側の端部に、ナット（図示せず）を収容するナット収容部 4 6 と、ボルト B を挿通するためのボルト挿通孔 4 7 とを有している。

【0029】

4 つのコネクタ 4 8 A、4 8 B、4 8 C、4 8 D のうち 2 つは、電源との接続のための第 1 正極コネクタ 4 8 A、および第 1 負極コネクタ 4 8 B であって、図 4 に示すように、基板 4 1 の一端部に並んで配置されている。他の 2 つは、負荷との接続のための第 2 正極コネクタ 4 8 C、および第 2 負極コネクタ 4 8 D であって、3 つのリレー保持部 4 2 A、4 2 B、4 2 C を挟んで第 1 正極コネクタ 4 8 A、および第 1 負極コネクタ 4 8 B とは反対側に並んで配置されている。

【0030】

（リレー 5 0 A、5 0 B、5 0 C）

3 つのリレー 5 0 A、5 0 B、5 0 C は、図 9 の右側より、第 1 リレー保持部 4 2 A に保持されるプリチャージリレー 5 0 A、第 2 リレー保持部 4 2 B に保持される正極メインリレー 5 0 B、第 3 リレー保持部 4 2 C に保持される負極メインリレー 5 0 C である。正極メインリレー 5 0 B および負極メインリレー 5 0 C は、プリチャージリレー 5 0 A よりも一回り大きい点を除き、プリチャージリレー 5 0 A と同様の構成を有しているため、以下には、プリチャージリレー 5 0 A について詳しく説明し、正極メインリレー 5 0 B、負極メインリレー 5 0 C については、プリチャージリレー 5 0 A と同様の構成に同一の符号を付して説明を省略する。

【0031】

プリチャージリレー 5 0 A は、図 1 2 に示すように、リレーケース 5 1 と、リレーケース 5 1 に組み付けられる 2 つの固定端子 5 7 と、リレーケース 5 1 の内部に収容されるコイル 6 3 と可動部材 6 6 とを備える。

【0032】

リレーケース 5 1 は、合成樹脂製であって、互いに対向して配置される矩形板状の上壁

10

20

30

40

50

５２および下壁５３と、上壁５２と下壁５３とを繋ぐ角筒状の周壁５４とを備える矩形のケースである。上壁５２からは、図３に示すように、２つの取付片５５が延びている。２つの取付片５５のそれぞれは、矩形の板片状の部分であって、上壁５２の周縁から上壁５２と同一平面上に延びている。

【００３３】

２つの固定端子５７のそれぞれは、金属製の円柱状の部材であって、下壁５３を貫通して配置されている。各固定端子５７と下壁５３との間には、ゴムなどの弾性部材により構成されるパッキンＰ１が介されており、このパッキンＰ１により、固定端子５７と下壁５３との隙間が液密にシールされるようになっている。各固定端子５７は、リレーケース５１の外部に配置される一方の端部がバスバー接点５８（接点部に該当）となっており、このバスバー接点５８に開口するボルト孔（図示せず）を有している。また、リレーケース５１の内部に配置される他方の端部が固定接点５９となっている。

10

【００３４】

リレーケース５１の内部には、台座部６１を介して上壁５２に固定されたコイルボビン６２が配置されており、このコイルボビン６２には、金属製の線材が巻回されてコイル６３を構成している。コイルボビン６２の内部には、磁性材料からなるコア（図示せず）が収容されている。コイルボビン６２からは、下壁５３に向かって突出軸部６４が突出している。突出軸部６４の端部には、磁性材料からなる磁性部材６５が固定されている。

【００３５】

磁性部材６５の下壁５３を向く面には、可動部材６６が配されている。可動部材６６は、導電性を有すると共に、磁力によって磁性部材６５に吸着可能な材料によって構成されている。可動部材６６は、固定端子５７を向く面に、半球状に盛り上がる２つの可動接点６７を有している。２つの可動接点６７のそれぞれは、２つの固定接点５９のそれぞれに対向して配置されている。可動部材６６と磁性部材６５との間には、詳細には図示しないが、可動部材６６を固定端子５７に向かって付勢するばねが配置されている。このばねの弾発力により、可動部材６６が固定端子５７に向かって付勢され、固定接点５９と可動接点６７とが接触するようになっている。コイル６３に通電した状態においては、コイル６３及びコアに発生した磁気力によって可動部材６６が磁性部材６５に引き寄せられている。これにより、固定接点５９と、可動接点６７との電氣的な接続が切断されるようになっている。

20

30

【００３６】

プリチャージリレー５０Ａは、図６に示すように、第１リレー保持部４２Ａのリレー保持筒４３の内部に、下壁５３に隣接する一部分が収容され、２つの取付片５５のそれぞれが、２つのリレー固定柱４５のそれぞれにボルトＢにより固定されることによって、第１リレー保持部４２Ａに保持されている。図１２に示すように、下壁５３はリレー保持壁４４によって支持されている。２つの固定端子５７のそれぞれのバスバー接点５８は、リレー保持壁４４から底壁２２に向かって突出しており、配電板４０のケース対向面４１Ｆに配置された状態となっている。一方、リレーケース５１は、主板４１に対して冷却ケース２０とは反対側に位置している。すなわち、リレーケース５１は、全体が冷却ケース２０の外部に位置している。リレー保持壁４４と下壁５３との間には、シールリングＳ２が介在しており、このシールリングＳ２によって、配電板４０とプリチャージリレー５０Ａとの隙間が液密にシールされるようになっている。

40

【００３７】

同様に、第２リレー保持部４２Ｂに正極メインリレー５０Ｂが、第３リレー保持部４２Ｃに負極メインリレー５０Ｃが保持されている。

【００３８】

（プリチャージ抵抗器７０）

プリチャージ抵抗器７０は、配電板４０のケース対向面４１Ｆに配置された抵抗器であって、抵抗器本体７１と、この抵抗器本体７１から連なる２つの端子部７２とを備えている。

50

【 0 0 3 9 】

(バスバー 8 0 A、8 0 B、8 0 C、8 0 D、8 0 E)

複数のバスバーは、配電板 4 0 のケース対向面 4 1 F に配置される 5 つのバスバー (第 1 正極バスバー 8 0 A、第 2 正極バスバー 8 0 B、第 3 正極バスバー 8 0 C、第 1 負極バスバー 8 0 D、第 2 負極バスバー 8 0 E) を含む。各バスバー 8 0 A、8 0 B、8 0 C、8 0 D、8 0 E は、図 3 および図 7 に示すように、金属製の細長い板状の部材であって、一部のバスバー 8 0 B、8 0 C、8 0 D は、配策経路に応じて屈曲した形状を有している。

【 0 0 4 0 】

第 1 正極バスバー 8 0 A は、図 3 に示すように、細長い板状のバスバー本体 8 1 A と、バスバー本体 8 1 A の一端からバスバー本体 8 1 A に対して垂直に延びる接続部 8 2 A とを備えている。バスバー本体 8 1 A は、図 7 に示すように、正極メインリレー 5 0 B の一方のバスバー接点 5 8 と、負極メインリレー 5 0 C の一方の固定端子 5 7 のバスバー接点 5 8 とに当接し、それぞれ、ボルト B によって固定されている。接続部 8 2 A は、図 4 に示すように、主板 4 1 を貫通して第 1 正極コネクタ 4 8 A に配設され、正極接続バスバー 8 4 にボルト B により固定されている。正極接続バスバー 8 4 は、電源の正極に接続される。

10

【 0 0 4 1 】

第 2 正極バスバー 8 0 B は、図 3 に示すように、細長い板状のバスバー本体 8 1 B と、バスバー本体 8 1 B の一端から連なる接続部 8 2 B を備えている。バスバー本体 8 1 B は、図 7 に示すように、負極メインリレー 5 0 C の他方のバスバー接点 5 8 に当接し、ボルト B によって固定されている。接続部 8 2 B は、プリチャージ抵抗器 7 0 の一方の端子部 7 2 に、ボルト B により固定されている。

20

【 0 0 4 2 】

第 3 正極バスバー 8 0 C は、図 3 に示すように、細長い板状のバスバー本体 8 1 C と、バスバー本体 8 1 C の一端からバスバー本体 8 1 C に対して垂直に延びる第 1 接続部 8 2 C と、バスバー本体 8 1 C の他端に近い部分から連なる第 2 接続部 8 3 C とを備えている。バスバー本体 8 1 C は、図 7 に示すように、正極メインリレー 5 0 B の他方のバスバー接点 5 8 に当接し、ボルト B により固定されている。第 1 接続部 8 2 C は、図 4 に示すように、主板 4 1 を貫通して第 2 正極コネクタ 4 8 C に配設され、負荷に接続される。第 2 接続部 8 3 C は、プリチャージ抵抗器 7 0 の他方の端子部 7 2 にボルト B により固定されている。

30

【 0 0 4 3 】

第 1 負極バスバー 8 0 D は、図 3 に示すように、細長い板状のバスバー本体 8 1 D と、バスバー本体 8 1 D の一端からバスバー本体 8 1 D に対して垂直に延びる接続部 8 2 D とを備えている。バスバー本体 8 1 D は、図 7 に示すように、プリチャージリレー 5 0 A の一方のバスバー接点 5 8 に当接し、ボルト B により固定されている。接続部 8 2 D は、図 4 に示すように、主板 4 1 を貫通して第 1 負極コネクタ 4 8 B に配設され、負極接続バスバー 8 5 にボルト B により固定されている。負極接続バスバー 8 5 は、電源の負極に接続される。また、負極接続バスバー 8 5 には、電流センサ 8 6 が取り付けられている。

40

【 0 0 4 4 】

第 2 負極バスバー 8 0 E は、図 3 に示すように、細長い板状のバスバー本体 8 1 E と、バスバー本体 8 1 E の一端からバスバー本体 8 1 E に対して垂直に延びる接続部 8 2 E とを備えている。バスバー本体 8 1 E は、図 7 に示すように、プリチャージリレー 5 0 A の他方のバスバー接点 5 8 に当接し、ボルト B によって固定されている。接続部 8 2 E は、図 4 に示すように、主板 4 1 を貫通して第 2 負極コネクタ 4 8 D に配設され、負荷に接続される。

【 0 0 4 5 】

主板 4 1 を貫通する各接続部 8 2 A、8 2 C、8 2 D、8 2 E と主板 4 1 との間には、ゴムなどの弾性部材により構成されるパッキン P 2 が介されており、このパッキン P 2 に

50

より、各接続部 8 2 A、8 2 C、8 2 D、8 2 E と主板 4 1 との隙間が液密にシールされるようになっている。

【 0 0 4 6 】

[液冷媒 R による冷却]

図 9 および図 1 0 に示すように、プリチャージ抵抗器 7 0 は、全体が配電板 4 0 のケース対向面 4 1 F に配置され、液冷媒 R に浸かっている。また、5 つのバスバー 8 0 A、8 0 B、8 0 C、8 0 D、8 0 E は、図 7 に示すように、電源や負荷との接続のための接続部 8 2 A、8 2 C、8 2 D、8 2 E を除く部分が配電板 4 0 のケース対向面 4 1 F に配置され、これらの部分は、図 9 および図 1 0 に示すように、液冷媒 R に浸かっている。

【 0 0 4 7 】

また、プリチャージリレー 5 0 A の 2 つのバスバー接点 5 8 が、液冷媒 R に浸かっている。他の 2 つのリレー 5 0 B、5 0 C についても、同様に、バスバー接点 5 8 が液冷媒 R に浸かっている。

【 0 0 4 8 】

通電時に、バスバー 8 0 A、8 0 B、8 0 C、8 0 D、8 0 E、プリチャージ抵抗器 7 0、および、バスバー接点 5 8 で発生する熱は、液冷媒 R に伝達される。これにより、バスバー 8 0 A、8 0 B、8 0 C、8 0 D、8 0 E、プリチャージ抵抗器 7 0、およびバスバー接点 5 8 を冷却することができる。

【 0 0 4 9 】

[まとめ]

以上のように本実施形態によれば、電源と負荷との間に配置される電気接続箱 1 0 は、開口部 2 4 を有する冷却ケース 2 0 と、冷却ケース 2 0 の開口部 2 4 を塞いで配置される回路構成体 3 0 と、冷却ケース 2 0 の内部に貯留される液冷媒 R とを備える。回路構成体 3 0 が、冷却ケース 2 0 を向くケース対向面 4 1 F を有するとともに、ケース対向面 4 1 F に配置されて電源と負荷との間の導電路を構成する複数のバスバー 8 0 A、8 0 B、8 0 C、8 0 D、8 0 E を備え、これらのバスバー 8 0 A、8 0 B、8 0 C、8 0 D、8 0 E は、電源や負荷との接続のための接続部 8 2 A、8 2 C、8 2 D、8 2 E を除く部分が液冷媒 R に浸漬されている。

【 0 0 5 0 】

電源と負荷との間の導電路を構成するバスバー 8 0 A、8 0 B、8 0 C、8 0 D、8 0 E には、比較的大きな電流が流されるため、バスバー 8 0 A、8 0 B、8 0 C、8 0 D、8 0 E からは、比較的大きな熱が発生する。本実施形態によれば、バスバー 8 0 A、8 0 B、8 0 C、8 0 D、8 0 E は、電源や負荷との接続のための接続部 8 2 A、8 2 C、8 2 D、8 2 E を除く部分が液冷媒 R に浸かるようにされているので、通電時にバスバー 8 0 A、8 0 B、8 0 C、8 0 D、8 0 E から発生する熱が、液冷媒 R に伝達される。これにより、バスバー 8 0 A、8 0 B、8 0 C、8 0 D、8 0 E を効率よく冷却することができるので、バスバー 8 0 A、8 0 B、8 0 C、8 0 D、8 0 E が配設された電気接続箱 1 0 を効率よく冷却することができる。また、回路構成体 3 0 に搭載される部材のうち、比較的発熱量の小さい部材は、冷却ケース 2 0 とは反対側の面に配すればよいので、冷却ケース 2 0 の大きさ及び液冷媒 R の量を必要最低限とすることができる。

【 0 0 5 1 】

また、回路構成体 3 0 が、固定端子 5 7 を有する 3 つのリレー 5 0 A、5 0 B、5 0 C を備えている。各固定端子 5 7 は、バスバー 8 0 A、8 0 B、8 0 C、8 0 D、8 0 E のうちいずれかと当接するバスバー接点 5 8 を備えており、バスバー接点 5 8 が液冷媒 R に浸漬されている。

【 0 0 5 2 】

このような構成によれば、3 つのリレー 5 0 A、5 0 B、5 0 C のそれぞれにおいて、比較的发熱量の大きいバスバー接点 5 8 が液冷媒 R に浸かるようにされているので、通電時にバスバー接点 5 8 で発生する熱が、液冷媒 R に伝達される。これにより、リレー 5 0 A、5 0 B、5 0 C が配設された電気接続箱 1 0 を効率よく冷却することができる。また

、リレーケース 51 は、全体が冷却ケース 20 の外部に位置している。これにより、冷却ケース 20 の大きさ及び液冷媒 R の量を必要最低限とすることができる。

【0053】

また、回路構成体 30 が、2つのメインリレー 50B、50Cと、これらのメインリレー 50B、50C に対して並列に接続されてプリチャージ回路を構成するプリチャージリレー 50A およびプリチャージ抵抗器 70 を備えており、プリチャージ抵抗器 70 が液冷媒 R に浸漬されている。

【0054】

このような構成によれば、比較的発熱量の大きいプリチャージ抵抗器 70 が液冷媒 R に浸かるようにされているので、通電時にプリチャージ抵抗器 70 で発生する熱が、液冷媒 R に伝達される。これにより、プリチャージ抵抗器 70 が配設された電気接続箱 10 を効率よく冷却することができる。

10

【0055】

また、冷却ケースが、液冷媒 R が内部に流入可能な流入口 25 と、液冷媒 R が外部に流出可能な流出口 26 とを有する。

【0056】

このような構成によれば、冷却した液冷媒 R を、流入口 25 から冷却ケース 20 内に流入させ、熱を受け取ることによって温度が上昇した液冷媒 R を、流出口 26 から冷却ケース 20 外に流出させることができる。これにより、電気接続箱 10 の冷却効率を向上させることができる。

20

【0057】

<実施形態 2>

次に、実施形態 2 を図 14 ~ 図 16 を参照しつつ説明する。実施形態 2 の電気接続箱 100 は、冷却ケース 110 が、流入口 25、流出口 26 および流入パイプ 25P、流出パイプ 26P を備えない代わりに、ヒートシンク 113 を備えている点が、実施形態 1 と異なる。以下の説明において、第 1 実施形態の構成と同様の構成には、同一の符号を付して説明を省略する。

【0058】

冷却ケース 110 は、枠体 111 と、この枠体 111 に固定されるヒートシンク 113 とを備えている。枠体 111 は、図 16 に示すように、絶縁性の合成樹脂により構成され、両端に開口部を有する扁平な角筒状の部材である。

30

【0059】

ヒートシンク 113 は、熱伝導性に優れる金属により構成された放熱部材である。このヒートシンク 113 は、図 16 に示すように、枠体 111 の一方の開口部 112A を塞いで配置される閉塞面 114 と、この閉塞面 114 から突出する上げ底部 115 とを有している。上げ底部 115 は、閉塞面 114 において、外周縁に隣接する一部分を除く部分に配置された、扁平な矩形の凸部である。上げ底部 115 が、枠体 111 の一方の開口部 112A の内部にほぼ緊密に嵌合し、閉塞面 114 において、上げ底部 115 の周囲の部分が枠体 111 に当接することで、開口部 112A が塞がれている。枠体 111 と閉塞面 114 との隙間は、図 15 に示すように、コーキング材 116 によってシールされている。枠体 111 と閉塞面 114 とで囲まれた、冷却ケース 110 の内部空間には、実施形態 1 と同様に、液冷媒 R が貯留されており、液冷媒 R は、上げ底部 115 に接触している。

40

【0060】

枠体 111 において、ヒートシンク 113 とは反対側の開口部 112B は、実施形態 1 と同様に、回路構成体 30 によって塞がれている。詳細には図示しないが、実施形態 1 と同様に、5つのバスバー 80A、80B、80C、80D、80E の接続部 82A、82C、82D、82E を除く部分、プリチャージ抵抗器 70、および、3つのリレー 50A、50B、50C のバスバー接点 58 が液冷媒 R に浸かっている。

【0061】

50

ヒートシンク 113 は、図 14 に示すように、閉塞面 114 と反対側の面が車両のボディ 120 に当接して配置される。

【0062】

通電時に、バスバー 80A、80B、80C、80D、80E、プリチャージ抵抗器 70、および、バスバー接点 58 で発生する熱は、液冷媒 R に伝達される。これにより、バスバー 80A、80B、80C、80D、80E、プリチャージ抵抗器 70、およびバスバー接点 58 を冷却することができる。液冷媒 R に伝達された熱は、ヒートシンク 113 を介して車のボディ 120 に伝わり、放熱される。

【0063】

本実施形態においても、実施形態 1 と同様に、電気接続箱 100 を効率よく冷却することができる。

10

【0064】

また、冷却ケース 110 が、液冷媒 R と接触しているヒートシンク 113 を備えている。このような構成によれば、液冷媒 R が受け取った熱を、ヒートシンク 113 を介して効率的に放熱させることができる。これにより、電気接続箱 100 の冷却効率を向上させることができる。

【0065】

< 他の実施形態 >

本明細書によって開示される技術は上記記述及び図面によって説明した実施形態に限定されるものではなく、例えば次のような種々の態様も含まれる。

20

(1) 上記実施形態によれば、回路構成体が 5 つのバスバー 80A、80B、80C、80D、80E および 3 つのリレー 50A、50B、50C を備えていたが、バスバーやリレーの数は上記実施形態に限らず、任意の数とすることができる。

【0066】

(2) 上記実施形態では、プリチャージ抵抗器 70 が液冷媒 R に浸漬される構成を示したが、プリチャージ抵抗器に限らず、比較的発熱量の大きな任意の電子部品を、回路構成体においてケースを向く面に配置し、液冷媒に浸漬させる構成としても構わない。

【符号の説明】

【0067】

10、100 ... 電気接続箱

30

20 ... 冷却ケース (ケース)

24 ... 開口部

25 ... 流入口

26 ... 流出口

30 ... 回路構成体

41F ... ケース対向面

50A ... プリチャージリレー (リレー)

50B ... 正極メインリレー (リレー、メインリレー)

50C ... 負極メインリレー (リレー、メインリレー)

57 ... 固定端子

40

58 ... バスバー接点 (接点部)

70 ... プリチャージ抵抗器

80A ... 第 1 正極バスバー (バスバー)

80B ... 第 2 正極バスバー (バスバー)

80C ... 第 3 正極バスバー (バスバー)

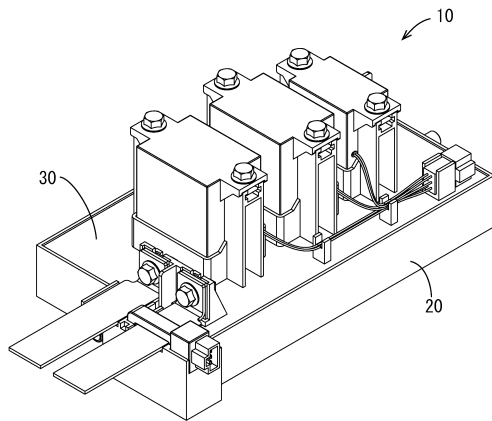
80D ... 第 1 負極バスバー (バスバー)

80E ... 第 2 負極バスバー (バスバー)

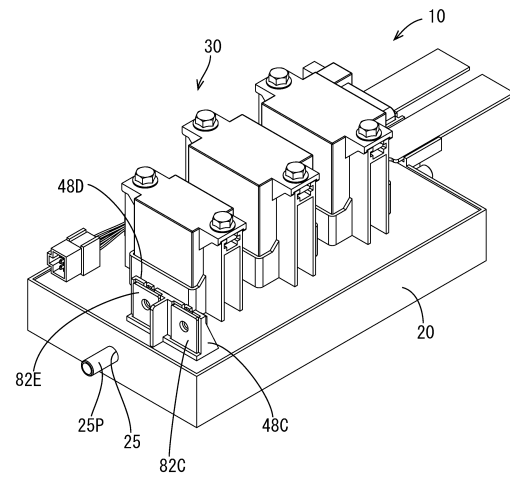
113 ... ヒートシンク

R ... 液冷媒

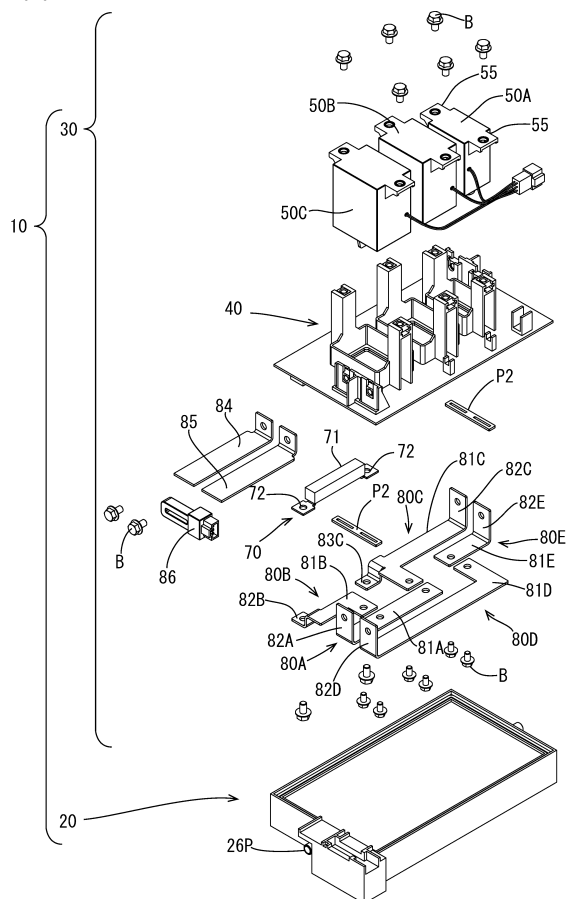
【図 1】



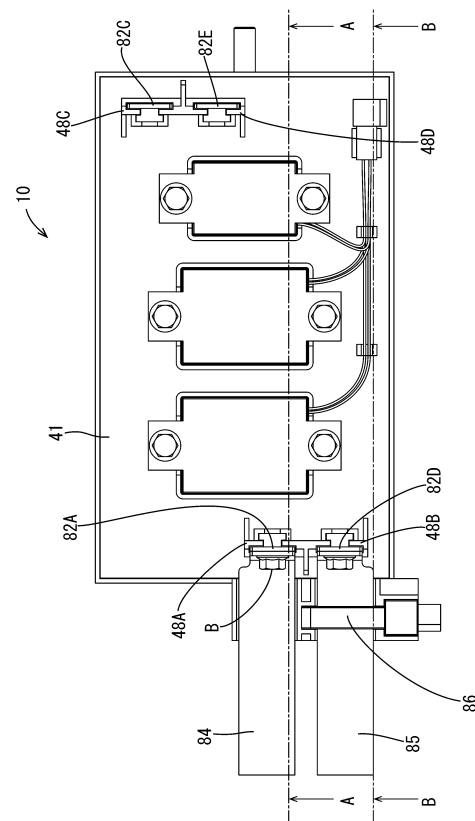
【図 2】



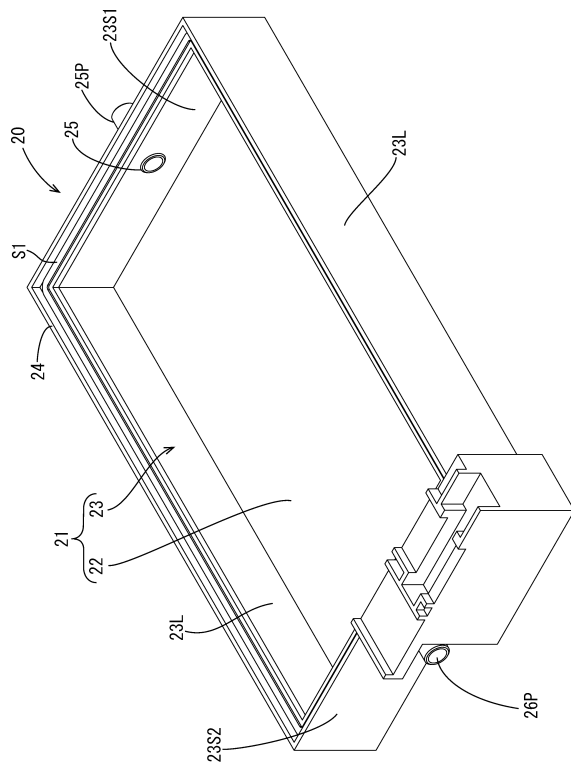
【図 3】



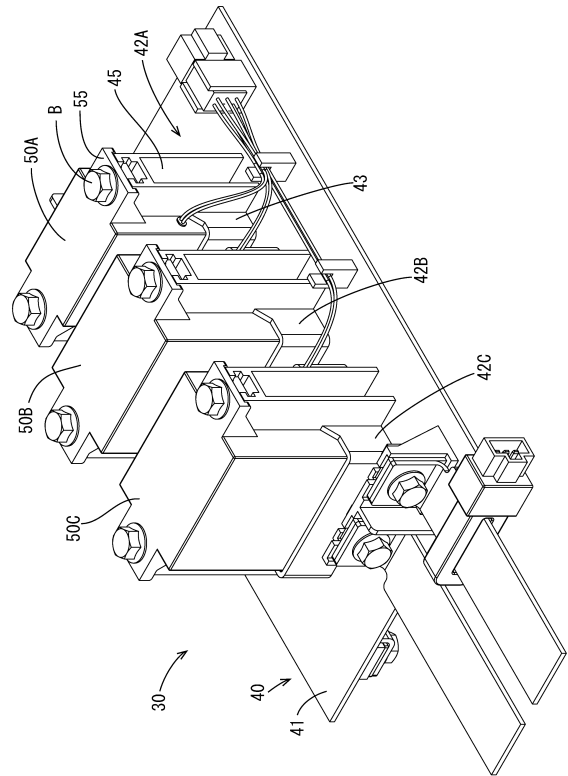
【図 4】



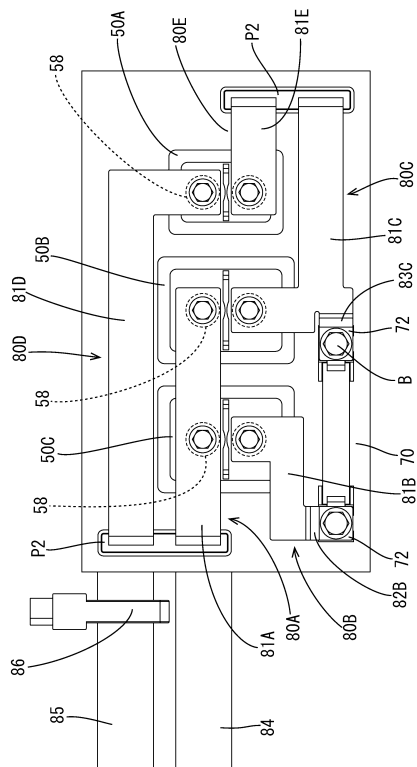
【図 5】



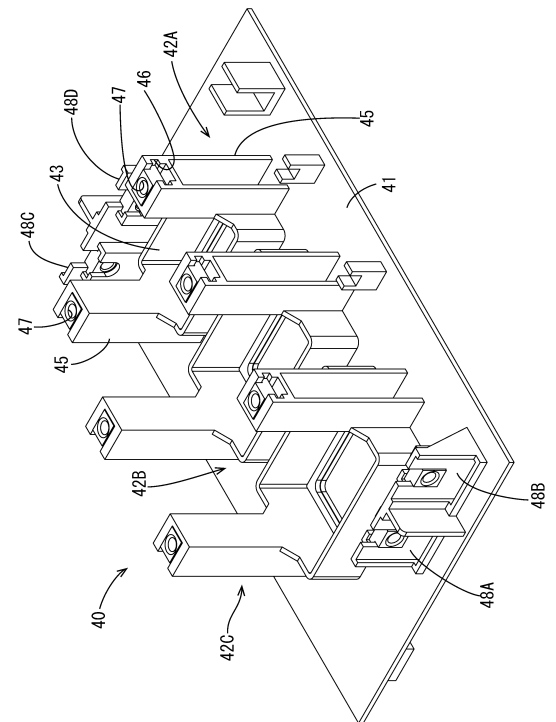
【図 6】



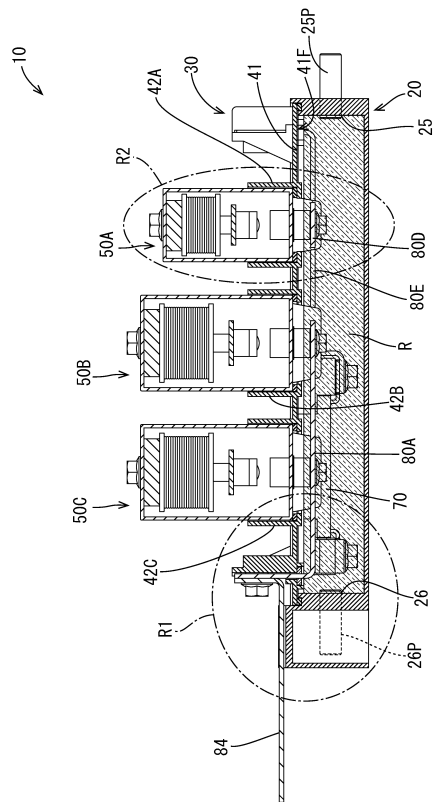
【図 7】



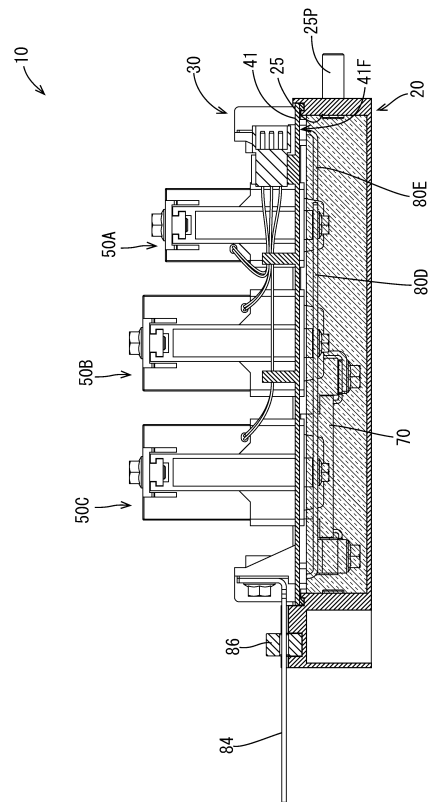
【図 8】



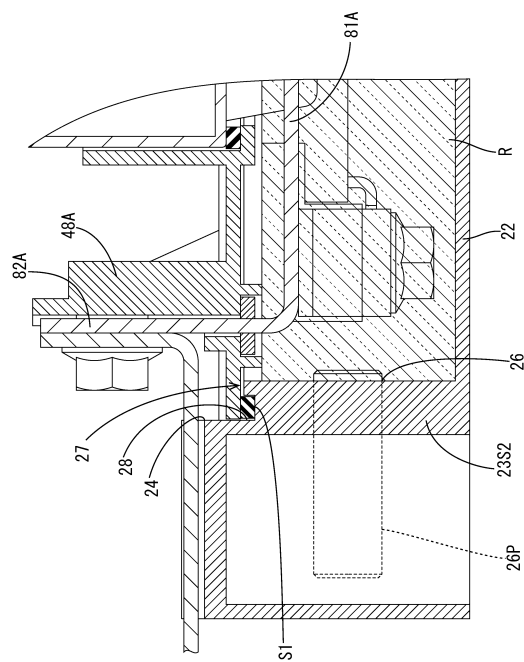
【 図 9 】



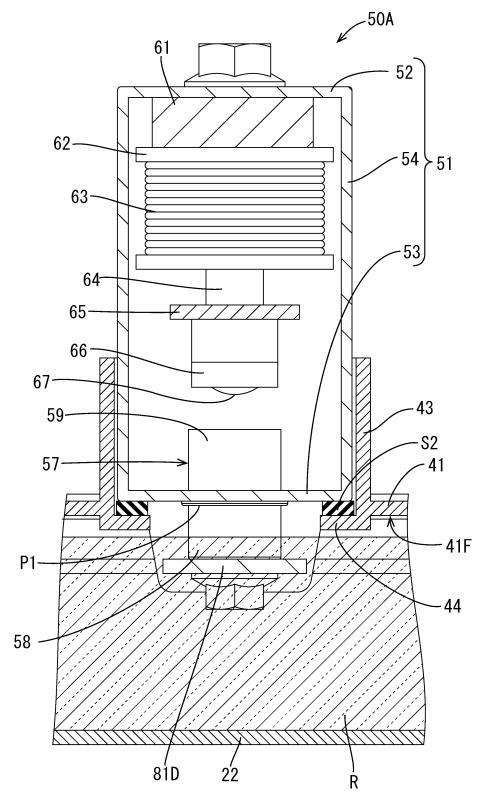
【 図 1 0 】



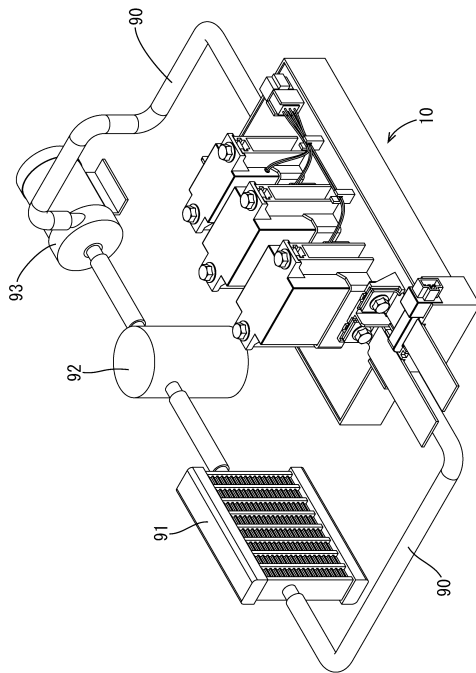
【 図 1 1 】



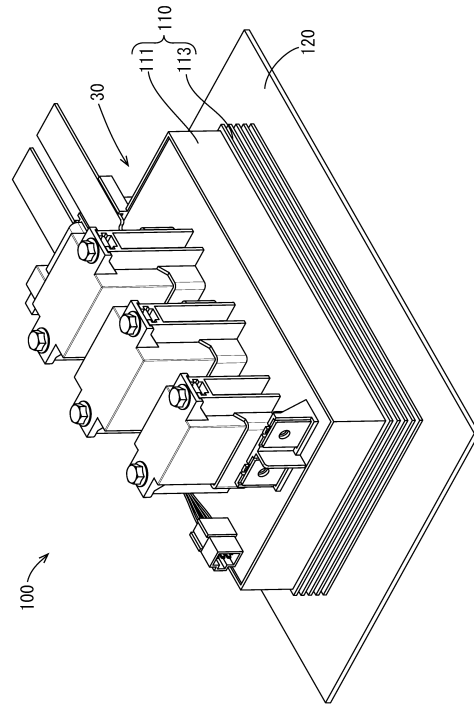
【 図 1 2 】



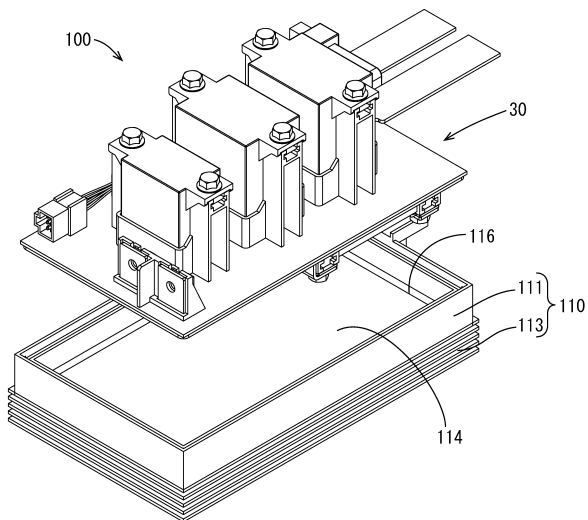
【図 13】



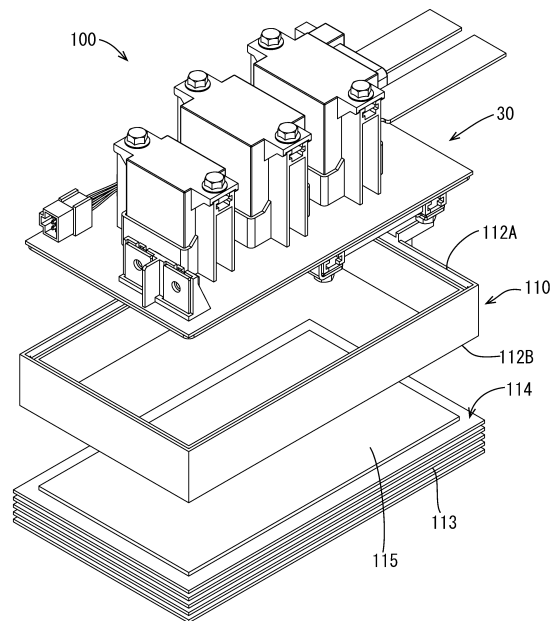
【図 14】



【図 15】



【図 16】



フロントページの続き

(72)発明者 黒豆 友孝

三重県四日市市西末広町 1 番 1 4 号 株式会社オートネットワーク技術研究所内

(72)発明者 筒木 正人

三重県四日市市西末広町 1 番 1 4 号 株式会社オートネットワーク技術研究所内

審査官 石坂 知樹

(56)参考文献 特開 2 0 0 0 - 3 1 5 7 5 7 (J P , A)

特開 2 0 1 3 - 3 4 2 7 3 (J P , A)

特開昭 6 4 - 8 7 8 2 2 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 2 G 3 / 1 6

B 6 0 R 1 6 / 0 2

H 0 5 K 7 / 0 6

H 0 5 K 7 / 2 0