

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6497314号
(P6497314)

(45) 発行日 平成31年4月10日(2019.4.10)

(24) 登録日 平成31年3月22日(2019.3.22)

(51) Int.Cl.	F 1
HO 1 M 10/6556 (2014.01)	HO 1 M 10/6556
HO 1 M 10/613 (2014.01)	HO 1 M 10/613
HO 1 M 10/6562 (2014.01)	HO 1 M 10/6562
HO 1 M 10/6554 (2014.01)	HO 1 M 10/6554
HO 1 M 10/652 (2014.01)	HO 1 M 10/652

請求項の数 9 (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2015-247417 (P2015-247417)
(22) 出願日	平成27年12月18日 (2015.12.18)
(65) 公開番号	特開2017-112032 (P2017-112032A)
(43) 公開日	平成29年6月22日 (2017.6.22)
審査請求日	平成30年5月15日 (2018.5.15)

(73) 特許権者	000003218 株式会社豊田自動織機 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地
(74) 代理人	100088155 弁理士 長谷川 芳樹
(74) 代理人	100113435 弁理士 黒木 義樹
(74) 代理人	100124062 弁理士 三上 敬史
(74) 代理人	100148013 弁理士 中山 浩光
(72) 発明者	大石 英史 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】電池パック

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

発熱部位を含む車両に搭載される電池パックであって、複数の電池セルを含む電池モジュールと、第1の外面を有し、前記電池モジュールを収容する筐体と、前記第1の外面に対向するように前記筐体に固定された第1の板状部材と、を備え、前記第1の外面は、前記発熱部位に対向する面であり、前記第1の板状部材は、前記第1の板状部材を前記筐体に固定するための第1の固定部と、前記第1の固定部に接続され前記第1の外面との間に上下方向に延びる第1の冷媒流路を形成する第1の流路形成部と、を含み、

前記筐体は、前記第1の外面の下端に接続され、前記第1の外面に交差する方向に延びる底面を含み、

前記底面には、前記第1の外面に交差する方向に沿って前記第1の外面に至るように延びる溝部が形成されている、

電池パック。

【請求項 2】

前記第1の固定部は、前記第1の外面上に配置され、前記第1の流路形成部は、前記第1の外面から離れるように前記第1の固定部から突出してあり、

前記第1の板状部材は、締結部材によって前記第1の固定部を前記第1の外面に締結す

10

20

ることにより前記筐体に固定されており、

前記第1の固定部からの前記第1の流路形成部の突出量は、前記第1の固定部からの前記締結部材の突出量よりも大きい、

請求項1に記載の電池パック。

【請求項3】

前記第1の流路形成部は、上下方向に延びる凹部及び凸部が前記第1の外面に沿って配列されることにより波板状とされている、

請求項1又は2に記載の電池パック。

【請求項4】

前記第1の流路形成部の下端は、前記底面における前記溝部を規定する平坦部と前記溝部の底部との間に位置している、

請求項1～3のいずれか一項に記載の電池パック。

【請求項5】

前記第1の流路形成部の前記下端を含む下端部は、前記底面に向かうほど前記第1の外面に近づくように傾斜している、

請求項4に記載の電池パック。

【請求項6】

前記筐体における前記第1の外面の反対側の第2の外面上において前記筐体に固定された第2の板状部材を備え、

前記第2の板状部材は、前記第2の板状部材を前記筐体に固定するための第2の固定部と、前記第2の固定部に接続され前記第2の外面との間に上下方向に延びる第2の冷媒流路を形成する第2の流路形成部と、を含み、

前記底面は、前記第2の外面の下端に接続されており、

前記溝部は、前記第2の外面に至るように延びている、

請求項1～5のいずれか一項に記載の電池パック。

【請求項7】

前記第2の流路形成部は、金属から構成されている、

請求項6に記載の電池パック。

【請求項8】

前記第2の流路形成部は、上下方向に延びる凹部を含み、当該凹部において前記第2の外面から離間している、

請求項6又は7に記載の電池パック。

【請求項9】

前記第1の流路形成部は、金属から構成されている、

請求項1～8のいずれか一項に記載の電池パック。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電池パックに関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献1には、バッテリー式フォークリフトが記載されている。このフォークリフトは、油圧ポンプを駆動するポンプ駆動用モータと、電動モータに駆動電力を供給するバッテリーと、走行及び作業制御用のコントローラと、を備えている。このフォークリフトにおいては、作動中に発熱するポンプ駆動用モータ等と、耐熱性が小さいコントローラ等の電気機器とが、バッテリーを挟んで前後に離隔して配置されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2001-130885号公報

10

20

30

40

50

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

特許文献1に記載のフォークリフトにあっては、上述したようにモータ等と電気機器とをバッテリーを挟んで隔離することにより、モータ等の発熱により電気機器が加熱されることを回避し、電気機器の冷却効果を高めることを図っている。しかしながら、特許文献1に記載のフォークリフトにあっては、バッテリーに隣接するモータ等が発熱することより、バッテリーが加熱されるおそれがある。また、特許文献1に記載のフォークリフトにあっては、バッテリー自体の冷却効果の向上について検討されていない。これらの観点から、特許文献1に記載のフォークリフトによれば、バッテリーの温度上昇によりバッテリーの耐久性が低下する等、信頼性が低下するおそれがある。10

【0005】

そこで、本発明は、信頼性を向上可能な電池パック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】**

本発明に係る電池パックは、発熱部位を含む車両に搭載される電池パックであって、複数の電池セルを含む電池モジュールと、第1の外面を有し、前記電池モジュールを収容する筐体と、第1の外面に対向するように筐体に固定された第1の板状部材と、を備え、第1の外面は、発熱部位に対向する面であり、第1の板状部材は、第1の板状部材を筐体に固定するための第1の固定部と、第1の固定部に接続され第1の外面との間に上下方向に延びる第1の冷媒流路を形成する第1の流路形成部と、を含む。20

【0007】

この電池パックにおいては、電池モジュールを収容する筐体が、車両の発熱部位に対向する第1の外面を含む。筐体には、その第1の外面に対向するように第1の板状部材が固定されている。第1の板状部材においては、第1の流路形成部が、筐体の第1の外面との間に、上下方向に延びる第1の冷媒流路を形成している。このため、車両の発熱部位からの熱が、第1の板状部材の第1の流路形成部、及び、第1の冷媒流路によって遮断され、電池パックに至りにくい。したがって、車両の発熱部位からの熱により電池セルが加熱されることが抑制される。また、上下方向に延びる第1の冷媒流路においては、例えば煙突効果等により、冷媒（例えば空気）が流通する。したがって、第1の冷媒流路においては、発熱部位からの熱の遮断に加えて、電池セルの放熱が促進される。よって、この電池パックによれば、電池セルの温度上昇による耐久性の低下を抑制し、信頼性を向上可能である。30

【0008】

本発明に係る電池パックにおいては、第1の固定部は、第1の外面上に配置され、第1の流路形成部は、第1の外面から離れるように第1の固定部から突出しており、第1の板状部材は、締結部材によって第1の固定部を第1の外面に締結することにより筐体に固定されており、第1の固定部からの第1の流路形成部の突出量は、第1の固定部からの締結部材の突出量よりも大きくてよい。この場合、電池パックの全体の外形において、締結部材が最も突出することが避けられる。このため、例えば、車両への電池パックの搭載時、又は、車両からの電池パックの取外し時等において、締結部材が車両側の部品等に接触することが抑制される。この結果、筐体への第1の板状部材の固定が安定化し、信頼性がより向上される。40

【0009】

本発明に係る電池パックにおいては、第1の流路形成部は、上下方向に延びる凹部及び凸部が第1の外面に沿って配列されることにより波板状とされていてもよい。この場合、第1の流路形成部の表面積の増加により、第1の冷媒流路を介した放熱性が向上する。また、第1の流路形成部の強度が向上する。

【0010】

本発明に係る電池パックにおいては、筐体は、第1の外面の下端に接続され、第1の外50

面に交差する方向に延びる底面を含み、底面には、第1の外面に交差する方向に沿って第1の外面に至るよう延びる溝部が形成されていてもよい。この場合、第1の外面に向かって溝部を流れる冷媒を、第1の冷媒流路に導入することができる。このため、第1の冷媒流路を介した放熱性が向上する。

【0011】

本発明に係る電池パックにおいては、第1の流路形成部の下端は、底面における溝部を規定する平坦部と溝部の底部との間に位置していてもよい。この場合、溝部の底部に沿って第1の外面に向かって流れる冷媒を、第1の冷媒流路に確実に導入することが可能となる。

【0012】

本発明に係る電池パックにおいては、第1の流路形成部の下端を含む下端部は、底面に向かうほど第1の外面に近づくように傾斜していてもよい。この場合、溝部の底部に沿って第1の外面に向かって流れる冷媒を、より確実に第1の冷媒流路に導入することができる。

10

【0013】

本発明に係る電池パックは、筐体における第1の外面の反対側の第2の外面上において筐体に固定された第2の板状部材を備え、第2の板状部材は、第2の板状部材を筐体に固定するための第2の固定部と、第2の固定部に接続され第2の外面との間に上下方向に延びる第2の冷媒流路を形成する第2の流路形成部と、を含み、底面は、第2の外面の下端に接続されており、溝部は、第2の外面に至るよう延びていてもよい。この場合、第2の冷媒流路を介して電池セルの放熱を促進することができる。特に、この場合には、第2の外面に向かって溝部を流れる冷媒を、第2の冷媒流路に導入することができる。このため、例えば溝部の延びる方向を車両の進退方向に沿うように設定すれば、車両の進退に伴って溝部を流れる冷媒を、第1の冷媒流路又は第2の冷媒流路のいずれかに導入することが可能となる。

20

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、信頼性を向上可能な電池パックを提供することを目的とする。

【図面の簡単な説明】

【0015】

30

【図1】リーチリフトを示す側面図である。

【図2】図1に示された車体を示す模式図である。

【図3】図2に示された電池モジュールを示す図である。

【図4】図1, 2に示された電池パックを示す図である。

【図5】図4に示された電池パックの変形例を示す図である。

【図6】図1に示された車体を示す模式図である。

【図7】図1, 6に示された電池パックを示す図である。

【図8】図1, 6に示された電池パックを示す図である。

【図9】冷媒流路に冷媒が導入される様子を示す断面図である。

【図10】図7に示された電池パックの変形例を示す断面図である。

40

【図11】図7に示された電池パックの変形例を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

引き続いて、本発明の一実施形態に係る電池パックについて、図面を参照しながら詳細に説明する。図面の説明において、同一の要素同士、及び、相当する要素同士には同一の符号を付し、重複する説明を省略する場合がある。

【第1実施形態】

【0017】

本実施形態に係る電池パックは、車両に搭載される。車両は、例えば産業車両である。産業車両としては、一例として、荷役作業を行うフォークリフトが挙げられる。以下では

50

、フォークリフトの一例として、リーチリフトについて説明する。図1は、リーチリフトを示す側面図である。図2は、図1に示された車体を示す模式図である。図2の(a)は平面視における模式的な断面図であり、図2の(b)は側面視における模式的な断面図である。図1, 2に示されるように、リーチリフト1は、車体2、荷役装置3、及び、運転室4を備えている。リーチリフト1は、運転者が立って操作するコンパクトなフォークリフトである。

【0018】

そのため、リーチリフト1の車体2は、カウンタタイプのフォークリフトの車体と比べると小さい。特に、車体2の前後方向における寸法が、相対的に小さい。なお、以下の説明における「前」、「後」、「左」、及び、「右」は、運転室4から荷役装置3に向かう方向を「前」方向としたときの各方向を示す。また、以下の説明における「上」及び「下」は、それぞれ、鉛直上方及び鉛直下方向を示す。10

【0019】

車体2は、台座部2aと本体部2bとを含む。台座部2aは、車体2の下部に配置されている。台座部2aは、例えば直方体形状である。台座部2aの後方下部には、後輪(駆動輪、及び、操舵輪)2cとキャスタホイール(不図示)とが設けられている。台座部2aの上面における後方右部は、運転者が立つフロアEとされている。

【0020】

本体部2bは、台座部2aの上部に配置されている。本体部2bは、平面視において、略L字形状である。本体部2bの内部は、各種機器の収容スペースSとなっている。収容スペースSの前部は、リーチリフト1の左右方向(車幅方向)の略全領域に広がるスペースである。収容スペースSの後部は、リーチリフト1の左右方向の略左半分の領域に広がるスペースである。収容スペースSの後部における上側には、走行用モータ2dと荷役用モータ2eが配置されている。走行用モータ2dは、駆動輪の駆動源となるモータである。荷役用モータ2eは、荷役装置3の駆動源となるモータである。20

【0021】

収容スペースSの前部には、電池パック10が配置されている。電池パック10は、走行用モータ2d及び荷役用モータ2e等の電力源となる。走行用モータ2d、荷役用モータ2e、及び、それらを駆動するためのインバータ等は、作動時に発熱し、電池パック10よりも高熱になる場合がある。すなわち、走行用モータ2d、荷役用モータ2e、及び、インバータ等は、リーチリフト(車両)1における発熱部位Tを構成する。30

【0022】

荷役装置3は、左右一対のリーチレグ3a、フォーク3b、及びマスト3cを有している。リーチレグ3aは、台座部2aの前端部から前方に向かって設けられている。各リーチレグ3aの前方下部には、前輪3dが設けられている。マスト3cは、本体部2bの前方に立設されている。マスト3cは、左右一対のリーチレグ3aに前後方向に移動自在に取り付けられている。マスト3cは、リーチシリンダ(不図示)の駆動力により、左右一対のリーチレグ3aに沿って前後方向に移動可能である。

【0023】

フォーク3bは、マスト3cにリフトブラケット3eを介して取り付けられている。フォーク3bは、積荷Aを支持するための部材である。フォーク3bは、マスト3cに結合されたリフトシリンダ(不図示)の駆動力により、マスト3cに沿って上下方向に移動可能である。運転室4においては、車体2の後部の右側の空いているスペースが上記のフロアEとされている。運転室4には、フロアEの左側においてハンドル4aが設けられている。40

【0024】

引き続いて、電池パック10の詳細について説明する。図3は、図2に示された電池モジュールを示す図である。図4は、図1, 2に示された電池パックを示す図である。図4の(a)は斜視図であり、図4の(b)は図4の(a)のIVb - IVbに沿っての断面図である。図1～4に示されるように、本実施形態に係る電池パック10は、発熱部位Tを含む50

リーチリフト 1 に搭載される。

【 0 0 2 5 】

電池パック 1 0 は、複数の電池モジュール 2 0 と、電池モジュール 2 0 を収容する筐体 3 0 と、遮熱板（第 1 の板状部材）4 0 と、を備えている。電池モジュール 2 0 は、一例として、筐体 3 0 内の上下方向に 2 段、前後方向に 2 列、左右方向に 2 列からなる計 8 箇所のうちの 7 箇所に配置されている。残りの 1 箇所には、例えば、電池モジュール 2 0 以外の他の部材を配置することができる。なお、電池モジュール 2 0 の個数については、仕様に応じて適宜設定することができる。また、電池モジュール 2 0 の配置箇所についても、筐体 3 0 の形状などに応じて適宜設定することができる。さらに、電池パック 1 0 の仕様により、筐体 3 0 内に収容可能な個数よりも少ない個数の電池モジュール 2 0 が収容される場合がある。この場合、筐体 3 0 内の空いている箇所には、カウンタウエイトの重量調整用のダミーモジュールが設けられる場合がある。10

【 0 0 2 6 】

電池モジュール 2 0 は、互いに積層された複数（ここでは 7 個）の電池セル 2 1 を含む。電池セル 2 1 は、それぞれ、ホルダ 2 2 に保持されている。電池セル 2 1 は、ホルダ 2 2 に保持された状態で一方向に並べられている。電池セル 2 1 は、例えば、リチウムイオン二次電池などの非水電解質二次電池といった蓄電池、又は、電気二重層キャパシタ等である。電池セル 2 1 は、例えば、ケース内に電解液と電極組立体（不図示）を収容して構成される。電極組立体は、正極、負極及び正極と負極とを絶縁するセパレータを複数有している。この複数の正極、負極及びセパレータは、正極と負極との間にセパレータを挟んだ状態で積層されている。20

【 0 0 2 7 】

電池セル 2 1 は、正極端子 2 1 a と負極端子 2 1 b とを有している。複数の電池セル 2 1 は、正極端子 2 1 a と負極端子 2 1 b とが隣り合うように配列されている。電池セル 2 1 間においては、正極端子 2 1 a と負極端子 2 1 b とがバスバー 2 3 によって電気的に接続されている。これにより、電池セル 2 1 は、互いに直列に接続されている。互いに隣接する電池セル 2 1 の間には、伝熱プレート 2 4 が設けられている。伝熱プレート 2 4 は、略 L 字の平板状とされている。

【 0 0 2 8 】

伝熱プレート 2 4 における一方の平板部が電池セル 2 1 と電池セル 2 1 との間に配置され、他方の平板部が筐体 3 0 に接するように配置される。これにより、伝熱プレート 2 4 は、電池セル 2 1 と筐体 3 0 とを熱的に接続する。伝熱プレート 2 4 の材料は、例えば、鉄などの金属である。電池セル 2 1 の積層方向の両端には、エンドプレート 2 5 が設けられている。複数の電池セル 2 1 は、一対のエンドプレート 2 5 に挟まれた状態で拘束用ボルト 2 6 を用いて拘束され、拘束荷重が付加されている。30

【 0 0 2 9 】

エンドプレート 2 5 の外側面 2 5 a には、プラケット 2 7 が取り付けられている。プラケット 2 7 は、例えば、鉄などの金属により、略 L 字の平板状に形成されている。プラケット 2 7 は、第 1 の平板部 2 7 a と、第 1 の平板部 2 7 a の一縁部において当該第 1 の平板部 2 7 a に直交するように形成された第 2 の平板部 2 7 b とを有している。第 1 の平板部 2 7 a は、ボルト 2 8 を用いてエンドプレート 2 5 に固定されている。第 2 の平板部 2 7 b は、ボルト 2 9 を用いて筐体 3 0 に固定されている。電池モジュール 2 0 は、一対のプラケット 2 7 を用いて筐体 3 0 に固定されている。40

【 0 0 3 0 】

筐体 3 0 は、一方が開放された矩形箱状の収容部 3 1 と、収容部 3 1 の開放部分を閉じるように収容部 3 1 に固定された矩形板状の蓋部 3 2 と、を含む。電池モジュール 2 0 は、収容部 3 1 に蓋部 3 2 が固定された状態において、収容部 3 1 内に収容されている。複数の電池モジュール 2 0 のうちの収容部 3 1 の底壁 3 1 a 側の電池モジュール 2 0 は、底壁 3 1 a に固定されている。底壁 3 1 a 側の電池モジュール 2 0 は、伝熱プレート 2 4 を介して底壁 3 1 a に熱的に接続されている。複数の電池モジュール 2 0 のうちの蓋部 3 2 は、50

側の電池モジュール20は、蓋部32に固定されている。蓋部32側の電池モジュール20は、伝熱プレート24を介して蓋部32に熱的に接続されている。

【0031】

筐体30は、第1の外面33と、第1の外面33の反対側の第2の外面34と、を含む。第1の外面33は、蓋部32における収容部31と反対側の外表面である。第2の外面34は、底壁31aにおける蓋部32と反対側の外表面である。第1の外面33は、電池パック10がリーチリフト1に搭載されたときに発熱部位Tに対向する面である。第1の外面33及び第2の外面34は、互いに平行であり、且つ、リーチリフト1の前進方向及び後退方向に交差する。なお、筐体30は、第1の外面33の下端と第2の外面34の下端とに接続された底面35を含む。底面35は、リーチリフト1の前進方向及び後退方向に沿った面である。

10

【0032】

遮熱板40は、筐体30の第1の外面33に対向するように筐体30に固定されている。遮熱板40は、例えば、アルミニウム、鉄、及び、銅等の金属、又は、樹脂から構成されている。ここでは、一例として、遮熱板40は、第1の外面33に交差する方向からみて、第1の外面33の全体を覆うように設けられている。遮熱板40は、一対の板状の固定部(第1の固定部)41と、板状の流路形成部(第1の流路形成部)42と、一対の板状の接続部43と、を含む。固定部41、流路形成部42、接続部43は、互いに一体に形成されている。

20

【0033】

固定部41は、遮熱板40を筐体30に固定するために用いられる。より具体的には、固定部41は、第1の外面33の左右の両端部に配置されており、第1の外面33に沿って上下方向に延びる長方形板状を呈している。遮熱板40は、固定部41を第1の外面33に接触させた状態において、ボルト(締結部材)44によって固定部41を第1の外面33に締結することにより筐体30に固定されている。ボルト44は、固定部41、蓋部32、及び、収容部31を貫通し、それらを互いに締結している。ボルト44の頭部44hは、固定部41から突出している。

20

【0034】

流路形成部42は、接続部43を介して固定部41に接続されている。より具体的には、流路形成部42は、一方の固定部41から他方の固定部41に至るように延び、それぞれの固定部41に接続部43を介して接続されている。ここでは、一例として、流路形成部42は、第1の外面33に交差する方向からみて、蓋部32における電池モジュール20が配置された部分の全体を覆うように延在する平板状である。また、ここでは、流路形成部42は、第1の外面33と略平行である。

30

【0035】

流路形成部42は、第1の外面33から離れるように固定部41から突出している。固定部41からの流路形成部42の突出量A42は、固定部41からのボルト44の頭部44hの突出量A44よりも大きい。したがって、電池パック10の全体の外形として、ボルト44の頭部44hよりも流路形成部42の方が突出している。

【0036】

40

流路形成部42は、第1の外面33から離間しつつ第1の外面33に対向している。これにより、流路形成部42は、第1の外面33との間に上下方向に延びる冷媒流路(第1の冷媒流路)45を形成している。冷媒流路45は、上下方向に開放されている。したがって、例えば、冷媒流路45の下端から冷媒(例えば空気)を導入すると共に、冷媒流路45の上端から冷媒を排出することができる。つまり、第1の外面33と発熱部位Tとの間には、少なくとも上下方向に移動可能な冷媒層(例えば空気層)が形成されている。

【0037】

以上説明したように、電池パック10においては、電池モジュール20を収容する筐体30が、電池パック10がリーチリフト1に搭載されたときに発熱部位Tに対向する第1の外面33を含む。筐体30には、その第1の外面33に対向するように遮熱板40が固

50

定されている。遮熱板40においては、流路形成部42が、筐体30の第1の外面33との間に、電池パック10がリーチリフト1に搭載された状態で上下方向に延びる冷媒流路45を形成している。このため、リーチリフト1の発熱部位Tからの熱が、遮熱板40の流路形成部42、及び、冷媒流路45によって遮断され、電池パック10に至りにくい。

【0038】

したがって、リーチリフト1の発熱部位Tからの熱により電池セル21が加熱されることが抑制される。また、冷媒流路45においては、例えば煙突効果等により、冷媒（例えば空気）が流通する。したがって、冷媒流路45においては、発熱部位Tからの熱の遮断に加えて、電池セル21の放熱が促進される。よって、電池パック10によれば、電池セル21の温度上昇による耐久性の低下を抑制し、信頼性を向上可能である。

10

【0039】

また、電池パック10においては、遮熱板40の固定部41は、第1の外面33上に配置され、流路形成部42は、第1の外面33から離れるように固定部41から突出している。また、遮熱板40は、ボルト44によって固定部41を第1の外面33に締結することにより、筐体30に固定されている。そして、固定部41からの流路形成部42の突出量A42は、固定部41からのボルト44の頭部44hの突出量A44よりも大きい。

【0040】

このため、電池パック10の全体の外形において、ボルト44の頭部44hが最も突出することが避けられる。その結果、例えば、リーチリフト1への電池パック10の搭載時、又は、リーチリフト1からの電池パック10の取外し時等において、ボルト44の頭部44hがリーチリフト1側の部品等に接触することが抑制される。よって、筐体30への遮熱板40の固定が安定化し、信頼性がより向上される。

20

【0041】

ここで、電池パック10においては、遮熱板40は、第1の外面33に交差する方向からみて、第1の外面33の全体を覆っていなくてもよい。換言すれば、電池パック10においては、第1の外面33に交差する方向からみて、第1の外面33の一部に選択的に遮熱板を設けてもよい。この場合の一例について説明する。電池パック10は、遮熱板40に代えて、図5の(a)に示される遮熱板40Aを備えることができる。

【0042】

遮熱板40Aは、第1の外面33のうちの発熱部位Tに対向する対向領域Fのみに設けられている。対向領域Fは、ここでは、第1の外面33の一方の端部（左端部）から第1の外面33の中央部にわたって延びている。対向領域Fの一方の端部（左端部）は、第1の外面33の一方の端部と一致している。対向領域Fの他方の端部（右端部）は、第1の外面33に交差する方向からみて、互いに隣接する電池モジュール20の間に位置するよう、第1の外面33の中央部に位置している。

30

【0043】

遮熱板40Aは、一対の固定部41と、流路形成部（第1の流路形成部）42Aと、一対の接続部43と、を含む。固定部41は、対向領域Fの両端部に配置されている。すなわち、一方の固定部41は、第1の外面33の一方の端部に配置されている。また、他方の固定部41は、第1の外面33に交差する方向からみて、互いに隣接する電池モジュール20の間に位置するよう、第1の外面33の中央部に配置されている。遮熱板40Aは、ここでは、一方の固定部41をボルト44により第1の外面33に締結する共に、他方の固定部41を蓋部32に溶接することにより、筐体30に固定されている。このように、遮熱板の筐体30への固定は、締結部材による締結に限らず、溶接や接着等、任意の固定方法を用いることができる。

40

【0044】

流路形成部42Aは、接続部43を介して固定部41に接続されている。より具体的には、流路形成部42Aは、一方の固定部41から他方の固定部41に至るように延び、それぞれの固定部41に接続部43を介して接続されている。したがって、ここでは、流路形成部42Aは、第1の外面33に交差する方向からみて、対向領域Fのみを覆うように

50

延在する平板状である。また、流路形成部42Aは、第1の外面33と略平行である。流路形成部42Aは、第1の外面33から離間しつつ第1の外面33に対向している。これにより、流路形成部42Aは、対向領域F上において、第1の外面33との間に冷媒流路45を形成している。

【0045】

このように、第1の外面33のうちの発熱部位Tに対向する対向領域Fのみに冷媒流路45を形成すれば、必要最小限の構成により発熱部位Tからの熱の遮断を行うことができる。なお、対向領域Fの形状に応じて、遮熱板40Aを設ける位置を任意に選択することができる。例えば、上下方向について、第1の外面33の一部のみに対向領域Fが生じる場合、及び／又は、第1の外面33の内側部分の一部のみに対向領域Fが生じる場合には、当該一部のみに遮熱板40A及び流路形成部42Aを設けて冷媒流路45を形成してもよい。

【0046】

特に、発熱部位Tが比較的下方にある場合、すなわち、対向領域Fが、上下方向に並ぶ電池モジュール20のうちの下側の電池モジュール20に対応するように第1の外面33の一部に生じる場合には、その一部のみに冷媒流路45を形成することが有効である。これは、発熱部位Tの熱により温められた冷媒が、発熱部位Tに対向していない上側の電池モジュール20に向けて冷媒流路45内を上昇することにより、当該電池モジュール20を温めることを抑制するためである。

【0047】

一方、図5の(b)に示されるように、電池パック10は、遮熱板40に代えて遮熱板40Bを備えることができる。遮熱板40Bは、第1の外面33に対向するように筐体30に固定されている。遮熱板40Bは、一例として、第1の外面33に交差する方向からみて、第1の外面33の全体を覆うように設けられている。遮熱板40Bは、一対の固定部41と、流路形成部(第1の流路形成部)42Bと、一対の接続部43と、を含む。遮熱板40Bは、ここでは、固定部41をボルト44により第1の外面33に締結することにより、筐体30に固定されている。

【0048】

流路形成部42Bは、接続部43を介して固定部41に接続されている。より具体的には、流路形成部42Bは、一方の固定部41から他方の固定部41に至るように延び、それぞれの固定部41に接続部43を介して接続されている。流路形成部42Bは、第1の外面33から離間しつつ第1の外面33に対向している。これにより、流路形成部42Bは、第1の外面33との間に冷媒流路45を形成している。

【0049】

流路形成部42Bは、上下方向に延びる複数の凹部42a及び凸部42bが第1の外面33に沿って左右方向に配列されることにより波板状とされている。ここでは、流路形成部42Bは、凹部42a及び凸部42bにおいても一定の板厚とされている。したがって、流路形成部42Bは、凹部42aに比べて、凸部42bにおいて第1の外面33から相対的に大きく離間している。よって、冷媒流路45は、凸部42bにおいて相対的に広く、凹部42aにおいて相対的に狭い。なお、ここでは、流路形成部42Bは、凹部42aにおいても第1の外面33から離間している。したがって、凹部42aにおいても冷媒流路45が形成されている。

【0050】

このように、冷媒流路45を形成する流路形成部42Bを、凹部42a及び凸部42bにより波板状に形成すれば、流路形成部42Bの表面積の増加により、冷媒流路45を介した放熱性が向上する。また、流路形成部42Bの強度が向上する。なお、遮熱板40B及び流路形成部42Bについても、遮熱板40A及び流路形成部42Aと同様に、第1の外面33の一部のみに選択的に設けてもよい。

[第2実施形態]

【0051】

10

20

30

40

50

図6は、図1に示された車体を示す模式図である。図6の(a)は平面視における模式的な断面図であり、図6の(b)は側面視における模式的な断面図である。図7及び図8は、図1, 6に示された電池パックを示す図である。図7の(a)は斜視図であり、図7の(b)は図7の(a)のVIIb-VIIbに沿っての断面図である。図8の(a)は正面図であり、図8の(b)は図8の(a)のVIIIb-VIIIb線に沿っての断面図である。図1, 6~8に示されるように、本実施形態に係る電池パック10Aは、発熱部位Tを含むリーチリフト1Aに搭載される。リーチリフト1Aは、電池パック10に代えて電池パック10Aを備える点を除いて、リーチリフト1と同様である。

【0052】

電池パック10Aは、筐体30の底面35に複数の溝部35gが設けられている点、及び、遮熱板(第2の板状部材)50をさらに備える点において、電池パック10と相違している。溝部35gは、それぞれ、第1の外面33及び第2の外面34に交差する方向に沿って延びている。溝部35gは、第1の外面33及び第2の外面34の両方に至っている。したがって、溝部35gは、第1の外面33及び第2の外面34の両方に開口している。ここでは、溝部35gは、直方体状である。したがって、溝部35gの底部35bは、平坦である。また、互いに隣り合う溝部35gの間の部分も、平坦部35pとなっている。

【0053】

遮熱板40は、ここでは、第1の外面33に交差する方向からみて、流路形成部42の下端42eが底面35に至らないように設けられている。特に、流路形成部42の下端42eは、底面35における溝部35gを規定する平坦部35pと、溝部35gの底部35bと、の間に位置している。したがって、第1の外面33に交差する方向からみて、溝部35gの底部35b側の一部が流路形成部42に覆われており、溝部35gの残部が流路形成部42から露出している。

【0054】

遮熱板50は、その設けられる位置の相違を除いて、遮熱板40と同様の構成を有する。すなわち、遮熱板50は、筐体30の第2の外面34に対向するように筐体30に固定されている。遮熱板50は、例えば、アルミニウム、鉄、及び、銅等の金属、又は、樹脂から構成されている。ここでは、一例として、遮熱板50は、第2の外面34に交差する方向からみて、第2の外面34の概ね全体を覆うように設けられている。遮熱板50は、一対の板状の固定部(第2の固定部)51と、板状の流路形成部(第2の流路形成部)52と、一対の板状の接続部53と、を含む。固定部51、流路形成部52、接続部53は、互いに一体に形成されている。

【0055】

固定部51は、遮熱板50を筐体30に固定するために用いられる。より具体的には、固定部51は、第2の外面34の左右の両端部に配置されており、第2の外面34に沿って上下方向に延びる長方形板状を呈している。遮熱板50は、固定部51を第2の外面34に接触させた状態において、ボルト(締結部材)54によって固定部51を第2の外面34に締結することにより筐体30に固定されている。ボルト54は、固定部51、及び、収容部31を貫通し、それらを互いに締結している。ボルト54の頭部54hは、固定部51から突出している。

【0056】

流路形成部52は、接続部53を介して固定部51に接続されている。より具体的には、流路形成部52は、一方の固定部51から他方の固定部51に至るように延び、それぞれの固定部51に接続部53を介して接続されている。ここでは、一例として、流路形成部52は、第2の外面34に交差する方向からみて、収容部31における電池モジュール20が配置された部分の概ね全体を覆うように延在する平板状である。また、ここでは、流路形成部52は、第2の外面34と略平行である。

【0057】

流路形成部52は、第2の外面34から離れるように固定部51から突出している。固

10

20

30

40

50

定部 5 1 からの流路形成部 5 2 の突出量 A 5 2 は、固定部 5 1 からのボルト 5 4 の頭部 5 4 h の突出量 A 5 4 よりも大きい。流路形成部 5 2 は、第 2 の外面 3 4 から離間しつつ第 2 の外面 3 4 に対向している。これにより、流路形成部 5 2 は、第 2 の外面 3 4 との間に上下方向に延びる冷媒流路（第 2 の冷媒流路）5 5 を形成している。冷媒流路 5 5 は、上下方向に開放されている。したがって、例えば、冷媒流路 5 5 の下端から冷媒（例えば空気）を導入すると共に、冷媒流路 5 5 の上端から冷媒を排出することができる。つまり、第 2 の外面 3 4 上には、少なくとも上下方向に移動可能な冷媒層（例えば空気層）が形成されている。

【 0 0 5 8 】

遮熱板 5 0 は、第 2 の外面 3 4 に交差する方向からみて、流路形成部 5 2 の下端 5 2 e が底面 3 5 に至らないように設けられている。特に、流路形成部 5 2 の下端 5 2 e は、底面 3 5 における溝部 3 5 g を規定する平坦部 3 5 p と、溝部 3 5 g の底部 3 5 b との間に位置している。したがって、第 2 の外面 3 4 に交差する方向からみて、溝部 3 5 g の底部 3 5 b 側の一部が流路形成部 5 2 に覆われており、溝部 3 5 g の残部が流路形成部 5 2 から露出している。

【 0 0 5 9 】

以上のような電池パック 1 0 A は、電池パック 1 0 と同様の効果に加えて、次のような新たな効果を奏すことができる。すなわち、電池パック 1 0 A においては、筐体 3 0 の底面 3 5 には、第 1 の外面 3 3 に交差する方向に沿って第 1 の外面 3 3 に至るように延びる溝部 3 5 g が形成されている。このため、図 9 の (a) に示されるように、例えばリーチリフト 1 A が前進したときに、第 1 の外面 3 3 に向かって溝部 3 5 g を流れる冷媒 C を、冷媒流路 4 5 に導入することができる。このため、冷媒流路 4 5 を介した放熱性が向上する。

【 0 0 6 0 】

特に、電池パック 1 0 A においては、流路形成部 4 2 の下端 4 2 e が、底面 3 5 における平坦部 3 5 p と溝部 3 5 g の底部 3 5 b との間に位置している。このため、溝部 3 5 g の底部 3 5 b に沿って第 1 の外面 3 3 に向かって流れる冷媒 C を、冷媒流路 4 5 に確実に導入することが可能となる。なお、ここでの冷媒 C は、例えば、電池パック 1 0 A の周囲の空気であって、リーチリフト 1 A の前進又は後退に伴って電池パック 1 0 A に対して相対移動することにより、溝部 3 5 g を流通する。

【 0 0 6 1 】

また、電池パック 1 0 A は、第 1 の外面 3 3 の反対側の第 2 の外面 3 4 上に、遮熱板 5 0 を備えている。遮熱板 5 0 は、第 2 の外面 3 4 との間に上下方向に延びる冷媒流路 5 5 を形成する流路形成部 5 2 を含む。したがって、電池パック 1 0 A によれば、冷媒流路 5 5 を介して電池セル 2 1 の放熱を促進することができる。

【 0 0 6 2 】

また、底面 3 5 の溝部 3 5 g は、第 2 の外面 3 4 に至るように延びている。このため、図 9 の (b) に示されるように、例えばリーチリフト 1 A が後退したときに、第 2 の外面 3 4 に向かって溝部 3 5 g を流れる冷媒 C を、冷媒流路 5 5 に導入することができる。したがって、冷媒流路 5 5 を介した放熱性が向上する。特に、流路形成部 5 2 の下端 5 2 e は、底面 3 5 における平坦部 3 5 p と溝部 3 5 g の底部 3 5 b との間に位置している。このため、溝部 3 5 g の底部 3 5 b に沿って第 2 の外面 3 4 に向かって流れる冷媒 C を、冷媒流路 5 5 に確実に導入することが可能となる。

【 0 0 6 3 】

このように、電池パック 1 0 A によれば、例えば溝部 3 5 g の延びる方向をリーチリフト 1 A の進退方向に沿うように設定すれば、リーチリフト 1 A の進退に伴って溝部 3 5 g を流れる冷媒 C を、冷媒流路 4 5 又は冷媒流路 5 5 のいずれかに導入することが可能となる。

【 0 0 6 4 】

ここで、電池パック 1 0 A は、図 1 0 に示されるように変形可能である。すなわち、電

10

20

30

40

50

池パック 10 Aにおいては、流路形成部 42 の下端 42 e を含む下端部 42 p を、底面 35 に向かうほど、第 1 の外面 33 に近づくように傾斜させてもよい。また、流路形成部 52 の下端 52 e を含む下端部 52 p を、底面 35 に向かうほど、第 2 の外面 34 に近づくように傾斜させてもよい。なお、下端 42 e は第 1 の外面 33 から離間しており、下端 52 e は第 2 の外面 34 から離間している。

【0065】

このように下端部 42 p を傾斜させることにより、溝部 35 g の底部 35 b に沿って第 1 の外面 33 に向かって流れる冷媒 C を、下端部 42 p により冷媒流路 45 に案内し、より確実に冷媒流路 45 に導入することが可能となる。また、上記のように下端部 52 p を傾斜させることにより、溝部 35 g の底部 35 b に沿って第 2 の外面 34 に向かって流れる冷媒 C を、下端部 52 p により冷媒流路 55 に案内し、より確実に冷媒流路 55 に導入することが可能となる。10

【0066】

また、図 11 の (a) に示されるように、電池パック 10 A は、遮熱板 40 に代えて上記の遮熱板 40 B を備えると共に、遮熱板 50 に代えて遮熱板 50 B を備えることができる。遮熱板 50 B は、その設けられる位置の相違を除いて、遮熱板 40 B と同様の構成を有する。すなわち、遮熱板 50 B は、一対の固定部 51 と、流路形成部（第 1 の流路形成部）52 B と、一対の接続部 53 と、を含む。

【0067】

流路形成部 52 B は、接続部 53 を介して固定部 51 に接続されている。より具体的には、流路形成部 52 B は、一方の固定部 51 から他方の固定部 51 に至るように延び、それぞれの固定部 51 に接続部 53 を介して接続されている。流路形成部 52 B は、第 2 の外面 34 から離間しつつ第 2 の外面 34 に対向している。これにより、流路形成部 52 B は、第 2 の外面 34 との間に冷媒流路 55 を形成している。20

【0068】

流路形成部 52 B は、上下方向に延びる複数の凹部 52 a 及び凸部 52 b が第 2 の外面 34 に沿って左右方向に配列されることにより波板状とされている。ここでは、流路形成部 52 B は、凹部 52 a 及び凸部 52 b においても一定の板厚とされている。したがって、流路形成部 52 B は、凹部 52 a に比べて、凸部 52 b において第 2 の外面 34 から相対的に大きく離間している。よって、冷媒流路 55 は、凸部 52 b において相対的に広く、凹部 52 a において相対的に狭い。なお、ここでは、流路形成部 52 B は、凹部 52 a においても第 2 の外面 34 から離間している。したがって、凹部 52 a においても冷媒流路 55 が形成されている。30

【0069】

流路形成部 42 B の凹部 42 a と、流路形成部 52 B の凹部 52 a とは、第 1 の外面 33 及び第 2 の外面 34 に交差する方向かみて、互いに対向する位置に設けられている。また、ここでは、流路形成部 42 B の凸部 42 b と、流路形成部 52 B の凸部 52 b とは、第 1 の外面 33 及び第 2 の外面 34 に交差する方向からみて、互いに対向する位置に設けられている。そして、底面 35 の溝部 35 g は、それぞれ、互いに対向する凸部 42 b , 52 b に対応する位置に設けられている。すなわち、溝部 35 g は、凸部 42 b から該凸部 42 b に対向する凸部 52 b に至るように延びている。40

【0070】

このように、冷媒流路 45 を形成する流路形成部 42 B を、凹部 42 a 及び凸部 42 b により波板状に形成すれば、流路形成部 42 B の表面積の増加により、冷媒流路 45 を介した放熱性が向上する。また、冷媒流路 55 を形成する流路形成部 52 B を、凹部 52 a 及び凸部 52 b により波板状に形成すれば、流路形成部 52 B の表面積の増加により、冷媒流路 55 を介した放熱性が向上する。特に、底面 35 の溝部 35 g が、凸部 42 b , 52 b に対応するように設けられている。このため、冷媒流路 45 , 55 における相対的に広い部分に対して、十分に冷媒を導入可能である。

【0071】

10

20

30

40

50

さらに、図11の(b)に示されるように、電池パック10Aにおいては、遮熱板40に代えて遮熱板40Cを備えると共に、遮熱板50に代えて遮熱板50Cを備えることができる。遮熱板40Cにおいては、流路形成部42に対して上下方向に延びる凹部42aが設けられている。ここでは、流路形成部42は、凹部42aにおいて第1の外面33に接触している。したがって、ここでは、凹部42aを挟んで互いに独立した2つの冷媒流路45が形成される。凹部42aは、第1の外面33に交差する方向からみて、互いに隣り合う電池モジュール20の間に位置するように設けられている。したがって、冷媒流路45のそれぞれは、第1の外面33に交差する方向からみて、上下方向に並ぶ電池モジュール20の1つの列に対応するように上下方向に延びる。

【0072】

10

遮熱板50Cにおいては、流路形成部52に対して上下方向に延びる凹部52aが設けられている。ここでは、流路形成部52は、凹部52aにおいて第2の外面34に接触している。したがって、ここでは、凹部52aを挟んで互いに独立した2つの冷媒流路55が形成される。凹部52aは、第2の外面34に交差する方向からみて、互いに隣り合う電池モジュール20の間に位置するように設けられている。したがって、冷媒流路55のそれぞれは、第2の外面34に交差する方向からみて、上下方向に並ぶ電池モジュール20の1つの列に対応するように上下方向に延びる。

【0073】

流路形成部42の凹部42aと、流路形成部52の凹部52aとは、第1の外面33及び第2の外面34に交差する方向かみて、互いに対向する位置に設けられている。複数の溝部35gのうちの1つの溝部35gは、凹部42a及び凹部52aに対応する位置に設けられている。すなわち、複数の溝部35gのうちの1つの溝部35gは、凹部42aから凹部52aに至るように延びている。そして、凹部42a, 52aに対応する溝部35gの第1の外面33側の開口は、凹部42aにおける流路形成部42と第1の外面33との接触部分よりも広い。つまり、凹部42a, 52aに対応する溝部35gは、第1の外面33側において、2つの冷媒流路45にわたって開口している。

20

【0074】

凹部42a, 52aに対応する溝部35gの第2の外面34側の開口は、凹部52aにおける流路形成部52と第2の外面34との接触部分よりも広い。つまり、凹部42a, 52aに対応する溝部35gは、第2の外面34側において、2つの冷媒流路55にわたって開口している。このため、このような溝部35gを通った冷媒は、2つの冷媒流路45、又は、2つの冷媒流路55に分配されて導入される。

30

【0075】

このように、電池パック10Aにおいては、上下方向に並ぶ電池モジュール20の列のそれぞれに対して、それぞれ独立した冷媒流路45, 55を設けることができる。その状態において、それぞれの独立した冷媒流路45, 55に対して冷媒を分配して導入するよう溝部35gを設けることにより、効率的に電池モジュール20の冷却を図ることができる。

【0076】

40

以上の実施形態は、本発明に係る電池パックの一実施形態を説明したものである。したがって、本発明に係る電池パックは、上記の電池パック10, 10Aに限定されない。本発明に係る電池パックは、各請求項の要旨を変更しない範囲において、上記の電池パック10, 10Aを任意に変形したものとすることができる。

【0077】

例えば、第1実施形態に係る電池パック10と、第2実施形態に係る電池パック10Aとの間では、それぞれの遮熱板の構成を相互に採用可能である。一例としては、電池パック10は、遮熱板50、遮熱板50B、又は、遮熱板50Cをさらに備えていてもよい。また、電池パック10は、遮熱板40に代えて遮熱板40Cを備えていてもよい。一方、電池パック10Aにおいては、各遮熱板を、遮熱板40Aと同様に、電池モジュール20と発熱部位Tとの位置関係等に応じて選択的に設けてもよい。

50

【 0 0 7 8 】

また、例えば第1の外面33に対して、複数の遮熱板を組み合わせて用いてもよい。例えば、電池パック10Aにおいて、第1の外面33に対して、2つの遮熱板40Bを組み合わせて用いることができる。この場合、凹部42a同士が接触するように、且つ、凸部42b同士が互いに離間するように、2つの遮熱板40Bを組み合わせることができる。この場合には、2つの遮熱板40B自体によって、発熱部位Tからの熱を確実に遮断できるうえに、2つの遮熱板40Bによって形成される冷媒流路45を介した放熱が可能である。

【 0 0 7 9 】

また、底面35の溝部35gの形状は、直方体状に限定されず、例えば半円柱状等の任意の形状とすることができます。ただし、電池パック10Aを底面35側から車体2に安定して載置する要請からは、底面35の溝部35g以外の部分を、上記の平坦部35pのように平坦とすることが望ましい。

【 0 0 8 0 】

また、流路形成部42B, 52Bの波形状は、図5の(b)及び図11の(a)に示されるように直線の組合せにより構成されるものであってもよいし、曲線によって構成されるものであってもよいし、直線と曲線の組合せによって構成されるものであってもよい。また、流路形成部42Bは、凹部42aにおいて第1の外面33に接触していてもよいし、流路形成部52Bは、凹部52aにおいて第2の外面34に接触していてもよい。

【 0 0 8 1 】

また、上記の各遮熱板は、例えば第1の外面33と発熱部位Tとの間の隙間を維持可能な任意の板状部材とすることができます。すなわち、遮熱板として、例えばエキスパンドメタル等の板面に開口部を有する板状部材を用いてもよい。

【 0 0 8 2 】

さらに、本発明に係る電池パックは、リーチリフトといったフォークリフト等の産業車両に限らず、一般の車両に搭載して用いてもよい。ただし、リーチリフト等のフォークリフトにおいては、一般の車両に比べて後退の機会が多いと考えられる。このため、前進及び後退のいずれの場合にも冷媒流路に冷媒を導入可能とする電池パック10Aは、リーチリフトといったフォークリフト等の産業車両に適用すると特に有効である。

【 符号の説明 】**【 0 0 8 3 】**

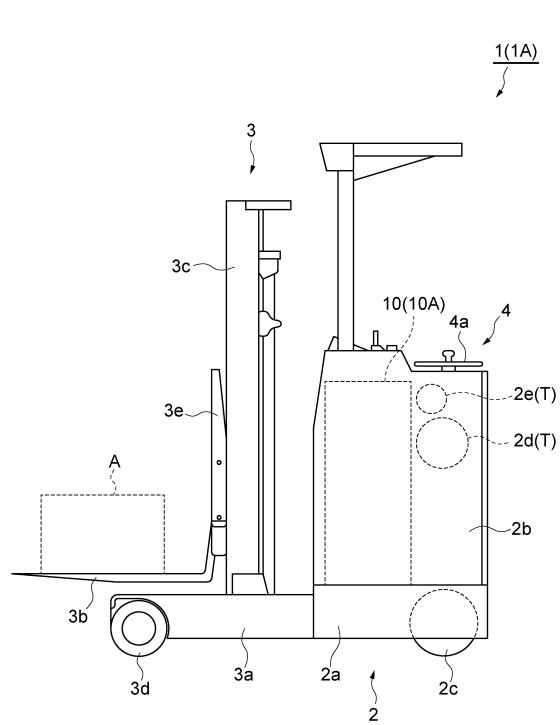
1, 1A...リーチリフト(車両)、10, 10A...電池パック、20...電池モジュール、30...筐体、33...第1の外面、34...第2の外面、35...底面、35g...溝部、35b...底部、35p...平坦部、40, 40A, 40B, 40C...遮熱板(第1の板状部材)、41...固定部(第1の固定部)、42, 42A, 42B...流路形成部(第1の流路形成部)、42a...凹部、42b...凸部、42e...下端、42p...下端部、44...ボルト(締結部材)、45...冷媒流路、50, 50B, 50C...遮熱板(第2の板状部材)、51...固定部(第2の固定部)、52, 52B...流路形成部(第2の流路形成部)、52e...下端、52p...下端部、A42, A44...突出量。

10

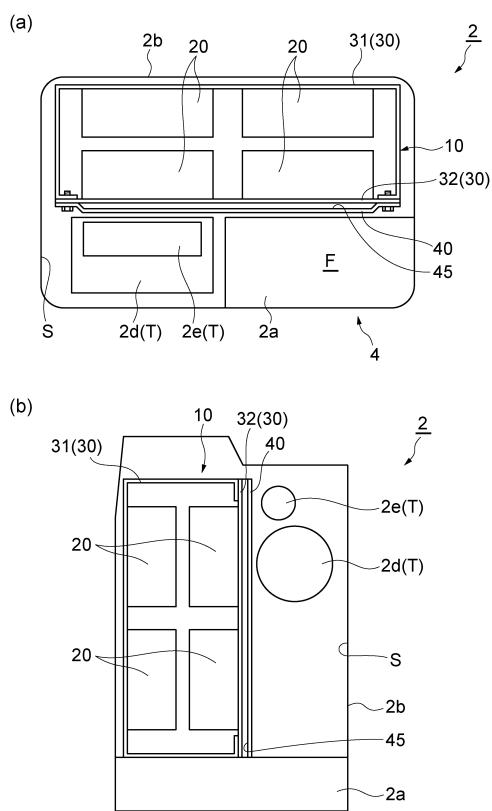
20

30

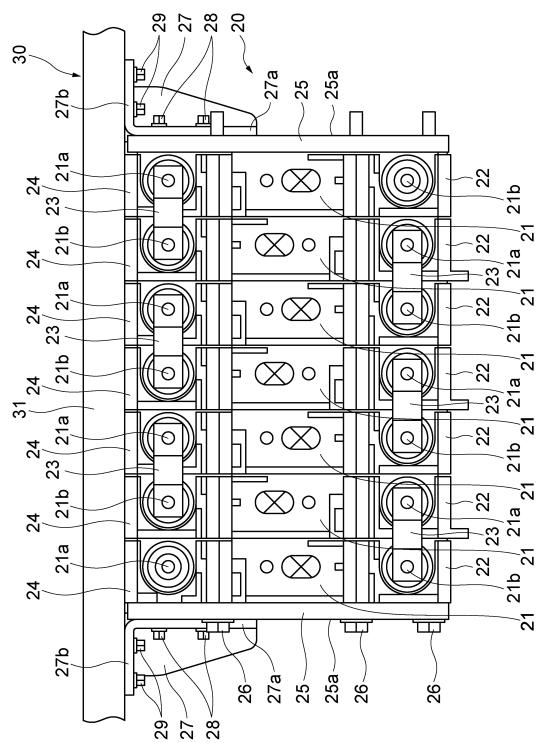
【図1】



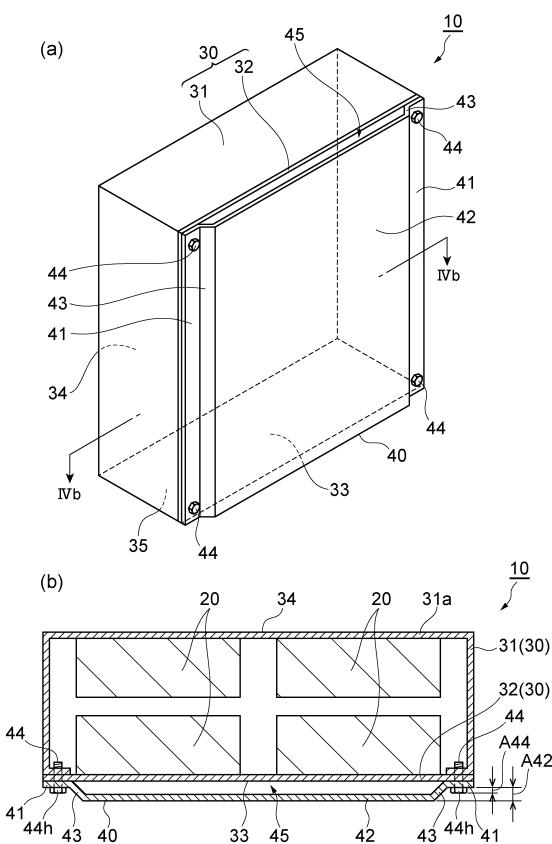
【図2】



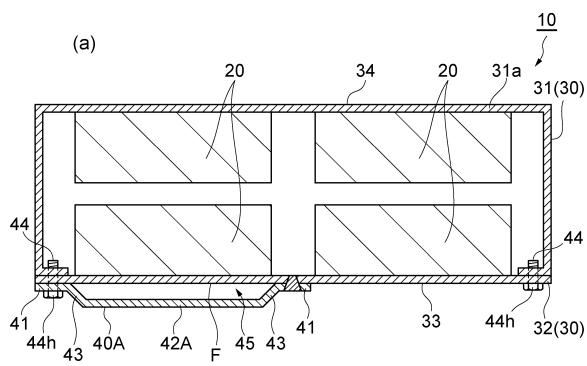
【図3】



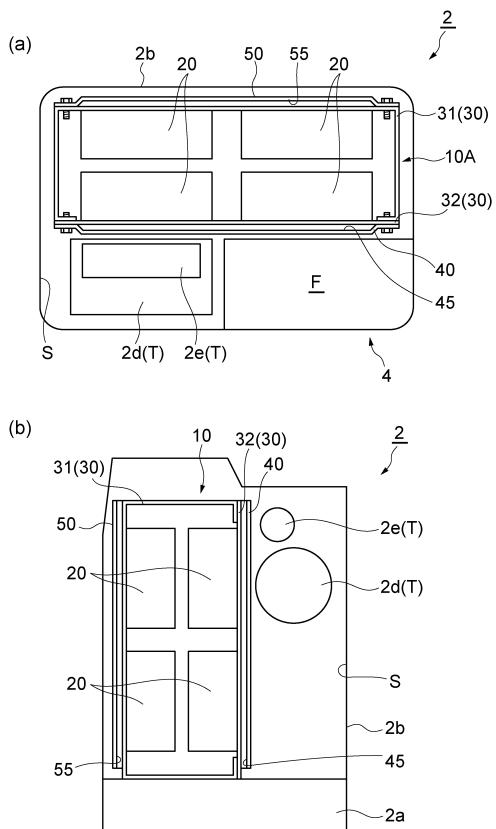
【図4】



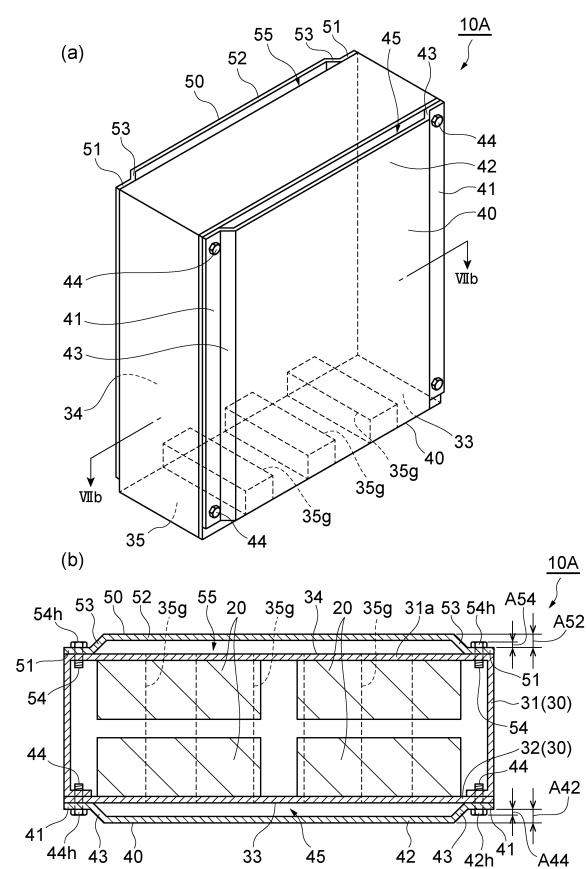
【図5】



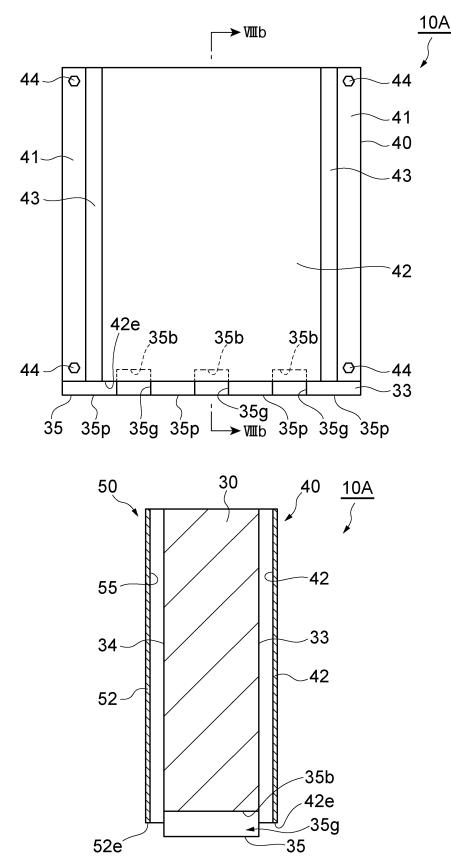
【図6】



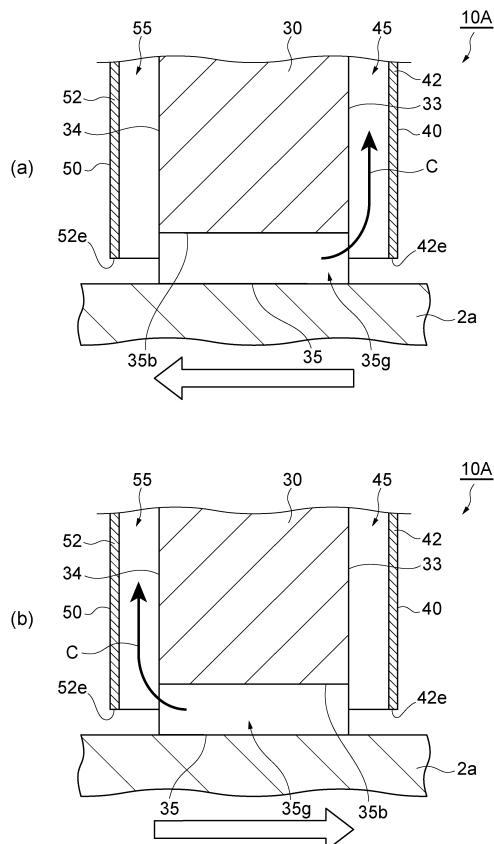
【図7】



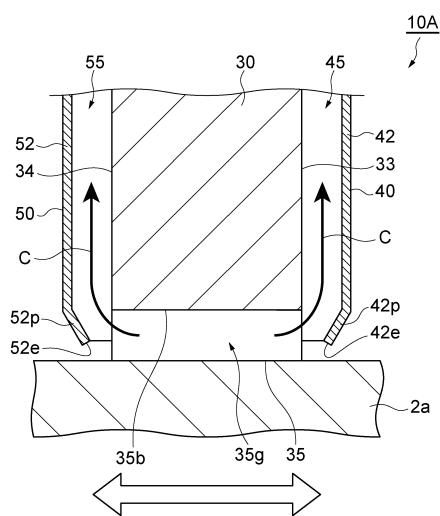
【 四 8 】



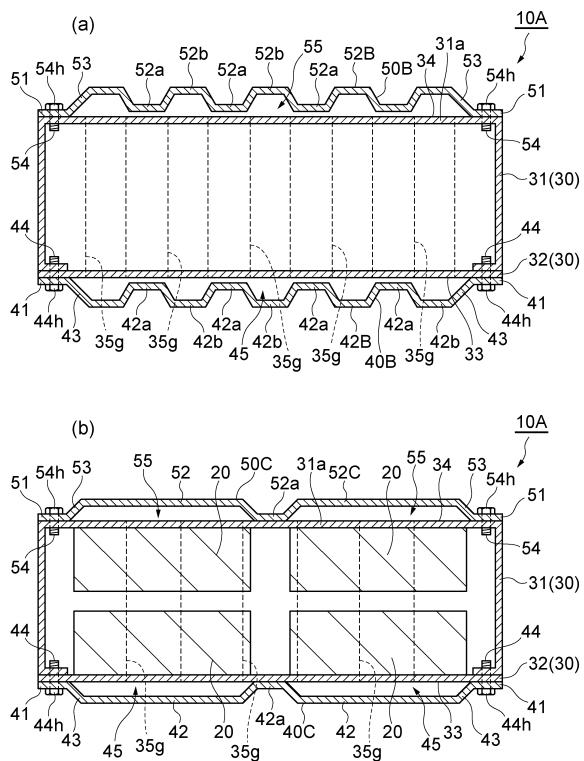
【図9】



【図10】



【 図 1 1 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 01M 10/658 (2014.01) H 01M 10/658
H 01M 10/625 (2014.01) H 01M 10/625
H 01M 2/10 (2006.01) H 01M 2/10 S

(72)発明者 加藤 崇行
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内

審査官 永井 啓司

(56)参考文献 国際公開第2006/126860 (WO, A1)
特表平08-501655 (JP, A)
獨国特許出願公開第102013013257 (DE, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 01M 2/10
10/52 - 10/667