

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6620478号
(P6620478)

(45) 発行日 令和1年12月18日 (2019. 12. 18)

(24) 登録日 令和1年11月29日 (2019. 11. 29)

(51) Int. Cl.	F I
HO 1 M 2/10 (2006. 01)	HO 1 M 2/10 S
HO 1 M 10/613 (2014. 01)	HO 1 M 10/613
HO 1 M 10/653 (2014. 01)	HO 1 M 10/653
HO 1 M 10/6554 (2014. 01)	HO 1 M 10/6554
HO 1 M 10/625 (2014. 01)	HO 1 M 10/625

請求項の数 6 (全 20 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2015-180355 (P2015-180355)	(73) 特許権者	000003218
(22) 出願日	平成27年9月14日 (2015. 9. 14)		株式会社豊田自動織機
(65) 公開番号	特開2017-59299 (P2017-59299A)		愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地
(43) 公開日	平成29年3月23日 (2017. 3. 23)	(74) 代理人	100088155
審査請求日	平成30年7月13日 (2018. 7. 13)		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
		(74) 代理人	100171583
			弁理士 梅景 篤

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電池パック及び電池モジュール

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

角型の複数の電池セルを一方向に配列してなる配列体を有する電池モジュールと、
前記電池モジュールが固定される筐体と、
前記配列体と前記筐体とによって挟まれ、液状の熱伝導材料が硬化してなる固体状の熱伝導部材と、

前記電池モジュールと前記筐体との間にて前記一方向に沿って延在し、前記熱伝導部材を挟むように位置する第1隔壁及び第2隔壁と、
を備え、

前記電池モジュールは、前記一方向において前記配列体を挟持する第1プレート及び第2プレートをさらに有し、

前記第1プレート及び前記第2プレートの前記筐体側の端面は、前記配列体の前記筐体に対向する対向面よりも前記筐体側に位置する、電池パック。

【請求項 2】

前記一方向に対して交差する方向に延在する第3隔壁をさらに備え、
前記電池モジュールは、前記第1プレートと前記配列体との間に設けられる弾性部材を有し、

前記第3隔壁は、前記弾性部材と前記筐体との間に設けられる、請求項1に記載の電池パック。

【請求項 3】

10

20

前記第 1 隔壁の一端は、前記第 1 プレートに対して前記配列体の反対側に位置し、
前記第 1 隔壁の他端は、前記第 2 プレートに対して前記配列体の反対側に位置する、請求項 1 又は 2 に記載の電池パック。

【請求項 4】

前記第 1 隔壁及び前記第 2 隔壁は、前記筐体と一体化される、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 隔壁は、前記筐体と一体化され、

前記第 2 隔壁は、前記電池モジュールと一体化される、請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の電池パック。

10

【請求項 6】

前記第 1 隔壁は、前記一方向に沿って延在する複数の隔壁を有し、

前記複数の隔壁の一部は、前記筐体と一体化され、

前記複数の隔壁の他部は、前記電池モジュールと一体化される、請求項 1 ～ 3 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、電池パック及び電池モジュールに関する。

【背景技術】

20

【0002】

従来、リチウムイオン二次電池等の複数の電池セルを一方向に配列してなる電池モジュールが知られている。このような電池モジュールを筐体（ケース）に固定してなる電池パックには、電池セルにて発生する熱を筐体に逃がすための放熱構造が設けられる。例えば、特許文献 1 に記載の電池モジュールはケースに接合される伝熱プレート（ヒートスプレッド）を有し、当該伝熱プレートのケースと対向する対向面上には熱伝導層が設けられる。この電池モジュールを有する電池パックにおいては、電池セルにて発生する熱は、伝熱プレート及び熱伝導層を介してケースに伝導する。

【先行技術文献】

【特許文献】

30

【0003】

【特許文献 1】特開 2014 - 116193 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献 1 に記載の熱伝導層は、硬化性を有する液状の熱伝導材料（TIM：Thermal Interface Material）が硬化することによって形成される。このように液状の熱伝導材料が用いられる場合、当該熱伝導材料が硬化するまでは流動性を有しているので、ケースにおいて上記対向面に対向する領域以外に流れ出ることがある。この場合、例えばケースにおける上記領域の周囲に設けられるねじ穴等が熱伝導材料によって埋まってしまい、電池モジュールがケースに取付けられること等が困難になるおそれがある。

40

【0005】

本発明は、液状の熱伝導材料を用いた場合であっても、当該熱伝導材料が意図しない領域へ流れ出ることを抑制できる電池パック及び電池モジュールを提供する。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の一側面に係る電池パックは、複数の電池セルを一方向に配列してなる配列体を有する電池モジュールと、電池モジュールが固定される筐体と、配列体と筐体とによって挟まれ、液状の熱伝導材料が硬化してなる固体状の熱伝導部材と、電池モジュールと筐体との間に一方向に沿って延在し、熱伝導部材を挟むように位置する第 1 隔壁及び第 2 隔

50

壁と、を備える。

【0007】

この電池パックによれば、第1隔壁及び第2隔壁によって画定される領域に固体状の熱伝導部材が設けられる。この熱伝導部材は、液状の熱伝導材料を硬化することにより形成される。例えば、上記領域に液状の熱伝導材料を塗布して熱伝導部材を形成する場合、第1隔壁及び第2隔壁によって液状の熱伝導材料が上記領域外に流れ出ることを抑制できる。したがって、上記電池パックによれば、液状の熱伝導材料が意図しない領域へ流れ出ることを抑制できる。

【0008】

電池モジュールは、一方向において配列体を挟持する第1プレート及び第2プレートをさらに有し、第1プレート及び第2プレートの筐体側の端面は、配列体の筐体に対向する対向面よりも筐体側に位置してもよい。例えば、第1隔壁及び第2隔壁によって画定される領域に液状の熱硬化材料を塗布した後、電池モジュールを固定した状態にて熱伝導材料を硬化して熱伝導部材を形成する場合、第1隔壁、第2隔壁、第1プレート、及び第2プレートによって液状の熱伝導材料を取り囲む枠が形成される。つまり、第1隔壁及び第2隔壁に加えて、第1プレート及び第2プレートによって液状の熱伝導材料を取り囲むので、上記領域外に該熱伝導材料が流れ出ることがさらに抑制される。

10

【0009】

上記電池パックは、一方向に対して交差する方向に延在する第3隔壁をさらに備え、電池モジュールは、第1プレートと配列体との間に設けられる弾性部材を有し、第3隔壁は弾性部材と筐体との間に設けられてもよい。この構成では、第1隔壁～第3隔壁によって画定される領域に液状の熱伝導材料を塗布して熱伝導部材を形成できる。上記領域の3方向が第1～第3領域によって囲まれるので、液状の熱伝導材料が上記領域外へ流れ出ることをさらに抑制できる。

20

【0010】

第1隔壁の一端は、第1プレートに対して配列体の反対側に位置し、第1隔壁の他端は、第2プレートに対して配列体の反対側に位置してもよい。この場合、第1隔壁は、少なくとも第1プレート及び第2プレートにわたって存在する。このため、第1隔壁、第2隔壁、第1プレート、及び第2プレートによって形成される枠において、例えば第1隔壁と第1プレートとによって形成される角部の隙間を小さくできる。したがって、熱伝導材料が当該隙間から枠によって画定される領域外へ流れ出ることを抑制できる。

30

【0011】

第1隔壁及び第2隔壁は、筐体と一体化されてもよい。この場合、第1隔壁及び第2隔壁によって筐体に熱伝導材料を形成する領域が定めやすくなる。

【0012】

第1隔壁及び第2隔壁は、電池モジュールと一体化されてもよい。この場合、例えば電池モジュールにおいて電池セルを保持する樹脂製のホルダーと、第1隔壁及び第2隔壁とを一体成形することができる。これにより、安価且つ容易に第1隔壁及び第2隔壁を設けることができる。

【0013】

第1隔壁は、筐体と一体化され、第2隔壁は、電池モジュールと一体化されてもよい。この場合、第1隔壁によって筐体に熱伝導材料を形成する領域が定めやすくなる。また、例えば電池モジュールにおいて電池セルを保持する樹脂製のホルダーと第2隔壁とを一体成形することにより、当該第2隔壁を安価且つ容易に設けることができる。

40

【0014】

第1隔壁は、一方向に沿って延在する複数の隔壁を有してもよい。この場合、熱伝導材料が第1隔壁を越えるためには、複数の隔壁の全てを越える必要がある。したがって、熱伝導材料が第1隔壁を越えることをさらに抑制できる。

【0015】

第1隔壁は、一方向に沿って延在する複数の隔壁を有し、複数の隔壁の一部は、筐体と

50

一体化され、複数の隔壁の他部は、電池モジュールと一体化されてもよい。この場合、熱伝導材料が第1隔壁を越えるためには、複数の隔壁の全てを越える必要がある。したがって、筐体及び電池モジュールに設けられる複数の隔壁により、熱伝導材料が第1隔壁を越えることをさらに抑制できる。加えて、例えば電池モジュールにおいて電池セルを保持する樹脂製のホルダーと複数の隔壁の一部とを一体成形することにより、当該一部の隔壁を安価且つ容易に設けることができる。

【0016】

第1隔壁及び第2隔壁は、筐体及び電池モジュールと別体である隔壁部材であってもよい。この場合、第1隔壁及び第2隔壁を構成する材質等の自由度が向上する。

【0017】

電池モジュールは、電池セルにおいて一方向に交差する面である主面に接触する伝熱プレートを用意、伝熱プレートは、主面に接触する第1本体部と、第1本体部の筐体側の端から主面に交差する方向に延在する第2本体部とを有し、第2本体部は、熱伝導部材に接触してもよい。この場合、電池セルにて発生した熱は、伝熱プレートを介して熱伝導部材に伝導でき、電池セルの放熱性を向上できる。

【0018】

本発明の他の側面に係る電池モジュールは、液状の熱伝導材料が硬化してなる固体状の熱伝導部材を挟んで筐体に固定される電池モジュールであって、複数の電池セルを一方向に配列してなる配列体と、電池セルを保持する樹脂製のホルダーと、電池セルにおいて一方向に交差する面である主面に接触する第1本体部、及び第1本体部の一端から一方向に延在する第2本体部を有する伝熱プレートと、一方向において配列体を挟持する第1プレート及び第2プレートと、を用意、第2本体部は、ホルダーに接する第1主面と、第1主面に対向する第2主面とを有し、ホルダーは、第1隔壁及び第2隔壁を有し、第1隔壁及び第2隔壁は、一方向に沿って延在し、第2本体部を挟むように設けられると共に、第2主面よりも配列体から離間する方向に突出し、第1プレート及び第2プレートは、第2主面よりも配列体から離間する方向に突出する。

【0019】

この電池モジュールによれば、ホルダーが第2本体部の第2主面よりも配列体から離間する方向に突出する第1隔壁及び第2隔壁を有すると共に、第1プレート及び第2プレートが第2主面よりも配列体から離間する方向に突出する。これにより、第1隔壁、第2隔壁、第1プレート、及び第2プレートは、電池モジュールが筐体に固定される場合に配列体が筐体と対向する面よりも突出した枠を形成する。このため、例えば筐体において電池モジュールを固定する場合において、液状の熱伝導材料を筐体の所定の領域に塗布した後に、上記電池モジュールを筐体に固定した状態にて当該熱伝導材料を硬化して熱伝導材料を形成する際に液状の熱伝導材料を上記枠によって取り囲むことができるので、熱伝導材料が上記領域外へ流れ出ることを抑制できる。したがって、上記電池モジュールを筐体に固定することにより、当該筐体上の液状の熱伝導材料が意図しない領域へ流れ出ることを抑制できる。また、樹脂製のホルダーが第1隔壁及び第2隔壁を有することにより、例えばホルダーと第1隔壁及び第2隔壁とを一体成形できるので、安価且つ容易に第1隔壁及び第2隔壁を設けることができる。

【発明の効果】

【0020】

本発明によれば、液状の熱伝導材料を用いた場合であっても、当該熱伝導材料が意図しない領域へ流れ出ることを抑制できる電池パック及び電池モジュールを提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】図1は、第1実施形態に係る電池モジュールを備える電池パックの概略図である。

【図2】図2は、筐体の一部を拡大した図である。

【図3】図3は、電池パックに固定される電池モジュールの斜視図である。

10

20

30

40

50

【図４】図４は、図１のⅠⅤ-ⅠⅤ線に沿った模式端面図である。

【図５】図５は、図１のⅤ-Ⅴ線に沿った模式端面図である。

【図６】図６は、電池セル、伝熱プレート、及びセルホルダの一例を示す分解斜視図である。

【図７】図７は、第１実施形態に係る電池パックの製造方法を説明するための工程図である。

【図８】図８は、第１実施形態の第１変形例の筐体の一部を拡大した図である。

【図９】図９は、第１実施形態の第２変形例の筐体の一部を拡大した図である。

【図１０】図１０は、第１実施形態の第３変形例を説明するための模式端面図である。

【図１１】図１１は、第１実施形態の第４変形例を説明するための模式端面図である。

【図１２】図１２は、第２実施形態の電池パックを説明するための模式端面図である。

【図１３】図１３は、第３実施形態の電池パックを説明するための模式端面図である。

【図１４】図１４は、第３実施形態の第１変形例を説明するための模式端面図である。

【図１５】図１５は、第３実施形態の第２変形例を説明するための模式端面図である。

【図１６】図１６は、第４実施形態の電池パックを説明するための模式端面図である。

【発明を実施するための形態】

【００２２】

以下、添付図面を参照しながら本発明の実施形態を詳細に説明する。図面の説明において、同一又は同等の要素には同一符号を用い、重複する説明を省略する。

【００２３】

（第１実施形態）

図１は、第１実施形態に係る電池モジュールを備える電池パックの概略図である。図１に示されるように、電池パック１０は、筐体１１と、ジャンクションボックス１２と、複数の電池モジュール２０と、を備える。

【００２４】

筐体１１は、箱型形状を呈し、ジャンクションボックス１２及び複数の電池モジュール２０を収容するための収容空間を有する。筐体１１は、四角板状の底板１１ａと、底板１１ａと対向して設けられる天板１１ｂと、底板１１ａの周縁から立設される板状の前板１１ｃ、後板１１ｄ及び一对の側板１１ｅと、を有する。筐体１１は、例えばフォークリフト又は自動車等の車両に搭載された際に、底板１１ａが鉛直方向下方に位置し、天板１１ｂが鉛直方向上方に位置するように配置される。図１には、一方の側板１１ｅを除いた状態が図示される。他方の側板１１ｅには複数の孔１１ｆが設けられ、これらの孔１１ｆを用いてジャンクションボックス１２及び電池モジュール２０が他方の側板１１ｅに取り付けられる。複数の孔１１ｆは、貫通孔でもよく、ねじ穴でもよい。複数の孔１１ｆの大きさは、他方の側板１１ｅの場所等によって変化する。

【００２５】

以下では、筐体１１において、天板１１ｂが設けられる方向を「上」、底板１１ａが設けられる方向を「下」、前板１１ｃが設けられる方向を「前」、後板１１ｄが設けられる方向を「後」として説明を行う。また、底板１１ａから天板１１ｂへ向かう方向又は天板１１ｂから底板１１ａへ向かう方向を「上下方向である方向Ｘ」とし、前板１１ｃから後板１１ｄへ向かう方向又は後板１１ｄから前板１１ｃへ向かう方向を「前後方向である方向Ｙ」とし、一方の側板１１ｅから他方の側板１１ｅへ向かう方向又は他方の側板１１ｅから一方の側板１１ｅへ向かう方向を「横方向である方向Ｚ」として説明を行う。

【００２６】

図２は、筐体の一部を拡大した図である。図２に示されるように、電池パック１０は、固体状の熱伝導部材１３と、方向Ｘにおいて互いに並列して離間する第１隔壁１４及び第２隔壁１５とを備える。熱伝導部材１３、第１隔壁１４、及び第２隔壁１５は、後述する図４及び図５に示されるように、電池モジュール２０と他方の側板１１ｅとによって挟まれるように設けられる。第１実施形態では、第１隔壁１４及び第２隔壁１５の形状は、略同一である。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 7 】

熱伝導部材 1 3 は、液状の熱伝導材料 (T I M) が硬化してなる固体状の層である。熱伝導材料は、例えば高い熱伝導率を有する材料であり、例えば $1.5 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ 以上の熱伝導率を有する。熱伝導材料の熱伝導率は、 $2 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ 以上でもよく、 $2.5 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ 以上でもよく、 $3.0 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ 以上でもよい。熱伝導材料としては、例えばポリウレタン樹脂が挙げられる。また、固体状の層とは、一定の体積及び形状を有する層であればよく、ゲル状の層でもよい。第 1 実施形態では熱伝導部材 1 3 は平坦化されているが、熱伝導部材 1 3 は平坦化されなくてもよい。熱伝導部材 1 3 を平坦化するために、例えばドクターブレード法等の平坦化処理を行ってもよいし、所定の塗布装置を用いてもよいし、熱伝導材料の組成を調整してもよい。熱伝導部材 1 3 は、接着性を有してもよい。

10

【 0 0 2 8 】

熱伝導部材 1 3 は、筐体 1 1 の他方の側板 1 1 e において第 1 隔壁 1 4 及び第 2 隔壁 1 5 によって画定される領域 R 上に設けられる。この領域 R は、他方の側板 1 1 e において、筐体 1 1 に電池モジュール 2 0 を取り付けた際に配列体 5 0 (図 3 参照) と対向する領域である。領域 R の方向 X に沿った長さは、第 1 隔壁 1 4 及び第 2 隔壁 1 5 の方向 X における離間距離に相当し、領域 R の方向 Y に沿った長さは、第 1 隔壁 1 4 及び第 2 隔壁 1 5 の方向 Y に沿った長さに相当する。換言すれば、領域 R の方向 X における両端と方向 Y における両端とは、第 1 隔壁 1 4 及び第 2 隔壁 1 5 によって規定される。領域 R の方向 Y に沿った長さは、後述する図 3 , 4 に示される第 1 ブラケット 2 3 と第 2 ブラケット 2 4 との方向 Y に沿った離間距離に相当してもよい (図 9 参照) 。つまり、領域 R の方向 Y における両端は、第 1 ブラケット 2 3 及び第 2 ブラケット 2 4 によって規定されてもよい。

20

【 0 0 2 9 】

第 1 隔壁 1 4 及び第 2 隔壁 1 5 は、筐体 1 1 と一体化されると共に、筐体 1 1 から電池モジュール 2 0 に向かって突出する。具体的には、第 1 隔壁 1 4 及び第 2 隔壁 1 5 は、他方の側板 1 1 e 上に設けられ、他方の側板 1 1 e から一方の側板 1 1 e に向かって突出する。第 1 隔壁 1 4 及び第 2 隔壁 1 5 は、方向 Y に沿って延在する略直方体形状を有する。第 1 隔壁 1 4 は熱伝導部材 1 3 よりも上側に位置し、第 2 隔壁 1 5 は熱伝導部材 1 3 よりも下側に位置する。他方の側板 1 1 e において、第 1 隔壁 1 4 よりも上側には、ジャンクションボックス 1 2 を取り付けのために用いられる孔 1 1 f が設けられ、熱伝導部材 1 3 等よりも左側には、後述する第 2 ブラケット 2 4 を取り付けのために用いられる孔 1 1 f が設けられる。

30

【 0 0 3 0 】

第 1 隔壁 1 4 及び第 2 隔壁 1 5 の厚さは、熱伝導部材 1 3 の厚さよりも大きい。また、第 1 隔壁 1 4 及び第 2 隔壁 1 5 の方向 Y に沿った長さは、電池モジュール 2 0 の方向 Y に沿った長さ未満であり、後述する配列体 5 0 (図 3 参照) の方向 Y に沿った長さ以上である。

【 0 0 3 1 】

図 1 に示されるように、ジャンクションボックス 1 2 は、收容空間において、天板 1 1 b と前板 1 1 c とによって成す角部に設けられる。ジャンクションボックス 1 2 には、端子台 1 2 a 及びリレー (不図示) 等が收容される。端子台 1 2 a は、ケーブルの端子等が接続される複数の接続部 (不図示) を含む。ジャンクションボックス 1 2 は、ケーブル C 1 ~ C 3 等を介して電池モジュール 2 0 に接続される。

40

【 0 0 3 2 】

複数の電池モジュール 2 0 は、收容空間の後方において方向 X に沿って配置されると共に、收容空間の前方において方向 X に沿って配置される。第 1 実施形態では、收容空間内の電池モジュール 2 0 の数は 5 つである。收容空間の後方に配置される電池モジュール 2 0 の数は 3 つであり、前方に配置される電池モジュール 2 0 の数は 2 つである。前方に配置される電池モジュール 2 0 よりも上側には、ジャンクションボックス 1 2 が設けられる。

【 0 0 3 3 】

50

図3は、電池パックに固定される電池モジュールの斜視図である。図4は、図1のI-V-I-V線に沿った模式端面図である。図5は、図1のV-V線に沿った模式端面図である。図3～図5に示されるように、電池モジュール20は、複数の電池セル21を方向Yに配列してなる配列体50と、複数の伝熱プレート22と、第1ブラケット(第1プレート)23と、第2ブラケット(第2プレート)24と、弾性部材25と、制御装置26と、を備える。第1実施形態の電池モジュール20は、7つの電池セル21を含んでおり、各電池セル21は、セルホルダ(ホルダー)31に保持される。

【0034】

図6は、電池セル、伝熱プレート、及びセルホルダの一例を示す分解斜視図である。図6に示されるように、電池セル21は、例えば、リチウムイオン電池またはニッケル水素蓄電池などの二次電池である。電池セル21は、略直方体形状を呈しており、方向Yに交差する矩形状の面である一对の主面21aと、矩形状の面である4つの側面21bとを有する。電池セル21は、外部装置又は他の電池セル21に接続されるための第1端子T1及び第2端子T2を有する。なお、以下では複数の電池セル21を配列してなる配列体50において筐体11に対向する面を、対向面50aとする。

【0035】

伝熱プレート22は、図4に示されるように、方向Yにおいて複数の電池セル21と交互に配列されており、高い熱伝導性を有する金属製又は合金製の部材である。伝熱プレート22は、セルホルダ31から露出した電池セル21の主面21aに接触する断面L字状の板状部材であって、電池セル21にて発生した熱を外部へ伝導することにより、電池セル21の温度を調整するための部材である。伝熱プレート22は、主面21aに接触する第1本体部22aと、第1本体部22aの一端から方向Yに延在する第2本体部22bとを有する。図4に示されるように、第1本体部22aは、方向Yにおいて隣り合う電池セル21の両方に接触し、各電池セル21間の温度差を低減するように配置される。

【0036】

図4～図6に示されるように、第2本体部22bは、後述するセルホルダ31の側面部33に接触し、セルホルダ31から露出する。第2本体部22bは、図5に示されるように、側面部33に接する第1主面22b₁と、第1主面22b₁の反対側の面である第2主面22b₂とを有する。第2本体部22bは、電池セル21において他方の側板11e側の側面21bに沿って延在する。したがって、第1本体部22aの一端とは、第1本体部22aの他方の側板11e側の端に相当し、配列体50の対向面50a側の端に相当する。また、第2本体部22bは、電池モジュール20が筐体11に取り付けられる際に熱伝導部材13に接する。具体的には、第2主面22b₂が熱伝導部材13に接する。これにより、電池セル21にて発生する熱は、伝熱プレート22及び熱伝導部材13を介して筐体11に伝達される。なお、第2本体部22b同士は、互いに接触してもよいし、互いに離間してもよい。

【0037】

図5及び図6に示されるように、セルホルダ31は、電池セル21が嵌め込まれる枠形状を有しており、電池セル21の側面21bを囲んで保持可能な部材である。セルホルダ31は、樹脂製の成形部材で構成される。セルホルダ31は、電池セル21が嵌め込まれたときに、電池セル21の主面21aと、伝熱プレート22の第1本体部22aとの接触を許容する開口部32を有する。また、セルホルダ31は、開口部32を画定する側面部33、34、底面部35、及び仕切部36を有する。側面部33は、電池セル21と伝熱プレート22の第1本体部22aとが接触したときに、第2本体部22bと対向する部分である。側面部34は、開口部32を挟んで側面部33と対向する部分である。底面部35は、側面部33、34の一端側をつなぐ部分である。仕切部36は、側面部33、34の他端側をつなぐ部分である。底面部35の方向Zにおける両端には、後述する連結部材43が挿通される挿通孔35aが設けられる。仕切部36には、電池セル21の第1端子T1及び第2端子T2がそれぞれ収容される端子収容部36aが設けられる。また、仕切部36には、後述する連結部材43が挿通される2つの挿通孔36bが設けられる。

【 0 0 3 8 】

図 3 及び図 4 に示されるように、第 1 ブラケット 2 3 及び第 2 ブラケット 2 4 は、剛性の高い材料で構成され、例えば、鉄等の金属で構成される。第 1 ブラケット 2 3 及び第 2 ブラケット 2 4 は、方向 Y の両側にて配列体 5 0 を挟持することにより、当該配列体 5 0 に拘束荷重を付すものである。また、第 1 ブラケット 2 3 及び第 2 ブラケット 2 4 は、電池パック 1 0 の筐体 1 1 に電池モジュール 2 0 を固定するものでもある。第 1 ブラケット 2 3 は、配列体 5 0 において方向 Y の一方側に配置される。第 2 ブラケット 2 4 は、配列体 5 0 において方向 Y の他方側に配置される。第 1 ブラケット 2 3 及び第 2 ブラケット 2 4 のそれぞれは、挟持部 4 1 及び取付部 4 2 を有する。

【 0 0 3 9 】

10

挟持部 4 1 は、略矩形の平板である。第 1 ブラケット 2 3 の挟持部 4 1 と第 2 ブラケット 2 4 の挟持部 4 1 とは、例えばボルト等の連結部材 4 3 によって連結される。この挟持部 4 1 同士は、連結部材 4 3 によって方向 Y において互いに近づくように力を加えられて連結される。これにより、当該挟持部 4 1 同士は、方向 Y における拘束荷重を複数の電池セル 2 1 に付加する。挟持部 4 1 の筐体 1 1 側の端は、方向 Z において第 2 本体部 2 2 b の第 2 主面 2 2 b₂ よりも筐体 1 1 側に突出する。換言すれば、挟持部 4 1 の上記端は、方向 Z において第 2 主面 2 2 b₂ よりも配列体 5 0 の対向面 5 0 a から離間する方向に突出する。

【 0 0 4 0 】

20

取付部 4 2 は、挟持部 4 1 の筐体 1 1 側の端から配列体 5 0 と反対側に延在する略矩形の平板である。取付部 4 2 には、方向 Z に沿って貫通する複数の孔 4 2 a が設けられる。この孔 4 2 a を挿通すると共に孔 1 1 f に螺合されるボルト 4 4 により、取付部 4 2 は他方の側板 1 1 e 上の熱伝導部材 1 3 を方向 Y において挟むように取り付けられる。取付部 4 2 の筐体 1 1 側であって、当該筐体 1 1 に接する端面 4 2 b は、第 2 本体部 2 2 b の第 2 主面 2 2 b₂ よりも筐体 1 1 側に位置する。端面 4 2 b と第 2 本体部 2 2 b の第 2 主面 2 2 b₂ との方向 Z におけるオフセット D 1 は、例えば 1 mm 程度である。端面 4 2 b は第 2 本体部 2 2 b よりも筐体 1 1 側に位置することから、当該端面 4 2 b は、当然に配列体 5 0 の対向面 5 0 a よりも筐体 1 1 側に位置する。

【 0 0 4 1 】

30

弾性部材 2 5 は、第 1 ブラケット 2 3 と、配列体 5 0 との間に設けられる板状部材である。弾性部材 2 5 は、ゴム及び樹脂系のスポンジなどの弾性変形可能な材料から構成される。一般に電池セル 2 1 は、電池セル 2 1 の使用期間が長くなるにつれて膨張するので、弾性部材 2 5 は、電池モジュール 2 0 において電池セル 2 1 の膨張を吸収する。取付部 4 2 の端面 4 2 b は、弾性部材 2 5 よりも筐体 1 1 側に位置する。端面 4 2 b と弾性部材 2 5 との方向 Z におけるオフセット D 2 は、セルホルダ 3 1 の側面部 3 3、伝熱プレート 2 2 の第 2 本体部 2 2 b、及び熱伝導部材 2 7 の合計厚さと略同一である。

【 0 0 4 2 】

制御装置 2 6 は、電池モジュール 2 0 に関する各種制御（例えば、放電制御又は温度制御等）を行う装置であり、電池セル 2 1 上に設けられると共に電池セル 2 1 に接続される。制御装置 2 6 は、中央演算装置（CPU）、電子制御ユニット（ECU）等によって構成される。

40

【 0 0 4 3 】

次に、第 1 実施形態に係る電池パックの製造方法について図 7 を用いながら説明する。図 7 は、第 1 実施形態に係る電池パックの製造方法を説明するための工程図である。

【 0 0 4 4 】

図 7 に示されるように、まず、電池セル 2 1 等の組み立てを行う（ステップ S 1）。ステップ S 1 では、電池セル 2 1 をセルホルダ 3 1 に組み込む。これにより、セルホルダ 3 1 によって電池セル 2 1 を保持する。また、ステップ S 1 では、電池セル 2 1 の主面 2 1 a に伝熱プレート 2 2 を接触し、セルホルダ 3 1 の側面部 3 3 上に伝熱プレート 2 2 の第 2 本体部 2 2 b を配置する。

50

【 0 0 4 5 】

次に、複数の電池セル 2 1 を配列及び拘束する（ステップ S 2）。ステップ S 2 では、ステップ S 1 にてセルホルダ 3 1 に組み込んだ複数の電池セル 2 1 を、主面 2 1 a に交差する方向（一方向）に沿って配列する。この際、隣り合う電池セル 2 1 同士の間には伝熱プレート 2 2 の第 1 本体部 2 2 a を挟む。複数の電池セル 2 1 を配列させた後、配列した複数の電池セル 2 1 を第 1 ブラケット 2 3 及び第 2 ブラケット 2 4 にて一方向において挟持する。この際、第 1 ブラケット 2 3 の挟持部 4 1 と、当該挟持部 4 1 の隣に位置する電池セル 2 1 との間に弾性部材 2 5 を挟持する。そして、連結部材 4 3 を用いて第 1 ブラケット 2 3 及び第 2 ブラケット 2 4 を連結し、配列した複数の電池セル 2 1 に対して一方向に沿った拘束荷重を付加する。これにより、複数の電池セル 2 1 を配列してなる配列体 5 0 を設ける。

10

【 0 0 4 6 】

次に、電池セル 2 1 を自己放電する（ステップ S 3）。ステップ S 3 では、まず拘束された複数の電池セル 2 1 の起電力をテスターによってそれぞれ測定する。具体的には、電池セル 2 1 の第 1 端子 T 1 及び第 2 端子 T 2 にテスターを接続することによって、電池セル 2 1 の起電力を測定する。電池セル 2 1 の自己放電を開始した後、配列体 5 0 を放置する。例えば 1 日以上 5 日以下の間、空気雰囲気下且つ常温常圧にて配列体 5 0 を静置させておくことによって、電池セル 2 1 が自然放電する。第 1 実施形態では、2 . 5 日から 3 日程度配列体 5 0 を放置する。

【 0 0 4 7 】

20

次に、電池セル 2 1 の自己放電が終了した後、配列体 5 0 に対して制御装置 2 6 等を取り付ける（ステップ S 4）。ステップ S 4 では、例えばバスバーによって各電池セル 2 1 同士を電氣的に接続すると共に、制御装置 2 6 を電池セル 2 1 に電氣的に接続するように取り付ける。これにより、図 2 に示される電池モジュール 2 0 を製造する。

【 0 0 4 8 】

次に、筐体 1 1 上に液状の熱伝導材料（TIM）を塗布する（ステップ S 5）。ステップ S 4 では、筐体 1 1 の他方の側板 1 1 e における領域 R に熱伝導材料を塗布する。この際、筐体 1 1 を静置させることによって、熱伝導材料が領域 R 外へ流れ出ることを抑制する。

【 0 0 4 9 】

30

次に、筐体 1 1 に電池モジュール 2 0 を固定する（ステップ S 6）。ステップ S 6 では、図 5 に示されるように、電池モジュール 2 0 の伝熱プレート 2 2 における第 2 本体部 2 2 b が、第 1 隔壁 1 4 及び第 2 隔壁 1 5 によって方向 X において挟まれると共に筐体 1 1 上に塗布された熱伝導材料に接するように、電池モジュール 2 0 を筐体 1 1 に固定する。この際、図 4 に示されるように、第 1 ブラケット 2 3 及び第 2 ブラケット 2 4 の挟持部 4 1 によって熱伝導材料を方向 Y において挟むように、電池モジュール 2 0 を筐体 1 1 上に配置する。これによりステップ S 6 では、第 1 隔壁 1 4、第 2 隔壁 1 5、第 1 ブラケット 2 3、及び第 2 ブラケット 2 4 にて形成される枠によって領域 R が画定され、当該領域 R から熱伝導材料が流れ出ることを抑制する。そして熱伝導材料を硬化させることによって、上記領域 R 内に第 2 本体部 2 2 b の第 2 主面 2 2 b₂ に接する熱伝導部材 1 3 が形成される。ステップ S 6 においては、挟持部 4 1 は、熱伝導部材 1 3 に接触してもよいし、熱伝導部材 1 3 と離間してもよい。また、ステップ S 6 においては、複数の電池モジュール 2 0 を上述した方法にて筐体 1 1 に固定することによって、図 1 に示される電池パック 1 0 を製造する。

40

【 0 0 5 0 】

以上に説明した電池モジュール 2 0 を用いた第 1 実施形態の電池パック 1 0 によれば、第 1 隔壁 1 4 及び第 2 隔壁 1 5 によって画定される領域 R に固体状の熱伝導部材 1 3 を設けることができる。この熱伝導部材 1 3 は、液状の熱伝導材料を硬化することにより形成される。このため、上述したように領域 R に液状の熱伝導材料を塗布して熱伝導部材 1 3 を形成する場合、第 1 隔壁 1 4 及び第 2 隔壁 1 5 によって液状の熱伝導材料が領域 R 外、

50

特に方向 X において第 1 隔壁 1 4 を越えた領域及び第 2 隔壁 1 5 を越えた領域へ流れ出ることを抑制できる。このため、例えば第 1 隔壁 1 4 よりも上側に設けられる孔 1 1 f に熱伝導材料が流れ込むことが抑制され、ジャンクションボックス 1 2 を筐体 1 1 に取り付けることが困難になることを防止できる。したがって、上記電池パック 1 0 によれば、液状の熱伝導材料が意図しない領域へ流れ出ることを抑制できる。

【 0 0 5 1 】

また、電池モジュール 2 0 は、方向 Y において配列体 5 0 を挟持する第 1 ブラケット 2 3 及び第 2 ブラケット 2 4 を有し、第 1 ブラケット 2 3 及び第 2 ブラケット 2 4 の端面 4 2 b は、配列体 5 0 の対向面 5 0 a よりも筐体 1 1 側に位置する。この場合、筐体 1 1 において第 1 隔壁 1 4 及び第 2 隔壁 1 5 によって画定される領域 R に液状の熱硬化材料を塗布した後、電池モジュール 2 0 を固定した状態にて熱伝導材料を硬化して熱伝導部材 1 3 を形成した場合、第 1 隔壁 1 4、第 2 隔壁 1 5、第 1 ブラケット 2 3、及び第 2 ブラケット 2 4 によって液状の熱伝導材料を取り囲む枠が形成される。つまり、第 1 隔壁 1 4 及び第 2 隔壁 1 5 に加えて、第 1 ブラケット 2 3 及び第 2 ブラケット 2 4 によって液状の熱伝導材料を取り囲むので、第 1 ブラケット 2 3 及び第 2 ブラケット 2 4 によって、方向 Y における領域 R 外に熱伝導材料が流れ出ることが抑制される。したがって、液状の熱伝導材料が意図しない領域へ流れ出ることをさらに抑制できる。

【 0 0 5 2 】

また、第 1 隔壁 1 4 及び第 2 隔壁 1 5 は、筐体 1 1 と一体化される。この場合、例えば液状の熱伝導材料を筐体 1 1 に塗布する領域 R が定めやすくなる。

【 0 0 5 3 】

また、電池モジュール 2 0 は、電池セル 2 1 において主面 2 1 a に接触する伝熱プレート 2 2 を備え、伝熱プレート 2 2 は、第 1 本体部 2 2 a と、第 2 本体部 2 2 b とを有し、第 2 本体部 2 2 b は、熱伝導部材 1 3 に接触する。この場合、電池セル 2 1 にて発生した熱は、伝熱プレート 2 2 を介して熱伝導部材 1 3 に伝導でき、電池セル 2 1 の放熱性を向上できる。

【 0 0 5 4 】

図 8 は、第 1 実施形態の第 1 変形例の筐体の一部を拡大した図である。図 8 に示されるように、第 1 変形例は第 1 実施形態と比較して、電池パック 1 0 が第 3 隔壁 6 1 をさらに備える点で相違する。具体的には、第 3 隔壁 6 1 は、筐体 1 1 A の他方の側板 1 1 e において領域 R の後ろ側に設けられる。また、第 3 隔壁 6 1 は、方向 X において第 1 隔壁 1 4 と第 2 隔壁 1 5 との間に設けられる。この第 3 隔壁 6 1 は、電池モジュール 2 0 が筐体 1 1 A に固定される際に、弾性部材 2 5 と筐体 1 1 A との間に位置するように設けられる。第 3 隔壁 6 1 は、筐体 1 1 A と一体化されると共に、筐体 1 1 A から電池モジュール 2 0 に向かって突出し、方向 X に沿って延在する略直方体形状を有する。第 3 隔壁 6 1 の厚さは、熱伝導部材 1 3 の厚さよりも大きい。また、第 3 隔壁 6 1 の厚さは、第 1 隔壁 1 4 の厚さ及び第 2 隔壁 1 5 の厚さに対して略同一又は大きくなっている。また、第 3 隔壁 6 1 の長さは、例えば第 1 隔壁 1 4 と第 2 隔壁 1 5 との方向 X における離間距離未満であり、熱伝導部材 1 3 の方向 X の長さ以上である。第 3 隔壁 6 1 は、電池モジュール 2 0 が筐体 1 1 に取り付けられた場合に弾性部材 2 5 に重なるように設けられてもよい。

【 0 0 5 5 】

上記第 1 変形例では、第 1 実施形態と同様の作用効果が奏される。また、図 8 に示されるように、筐体 1 1 上の第 1 隔壁 1 4、第 2 隔壁 1 5、及び第 3 隔壁 6 1 によって画定される領域 R に液状の熱伝導材料を塗布して熱伝導部材 1 3 を形成できる。上記領域 R の 3 方向が第 1 隔壁 1 4、第 2 隔壁 1 5、及び第 3 隔壁 6 1 によって囲まれるので、液状の熱伝導材料が領域 R 外、特に筐体 1 1 上において第 3 隔壁 6 1 を越えた領域へも流れ出ることを抑制できる。したがって、液状の熱伝導材料が意図しない領域へ流れ出ることをさらに抑制できる。また、電池モジュール 2 0 が筐体 1 1 に取り付けられた場合、弾性部材 2 5 と筐体 1 1 との間にはオフセット D 2 が生じる。ここで、第 3 隔壁 6 1 が弾性部材 2 5 と重なるように設けられることによって、上記オフセット D 2 を埋めることができる。こ

れにより、さらに液状の熱伝導材料が意図しない領域へ流れ出ることを抑制できる。

【 0 0 5 6 】

図 9 は、第 1 実施形態の第 2 変形例の筐体の一部を拡大した図である。図 9 に示されるように、第 2 変形例は第 1 実施形態と比較して、第 1 隔壁 1 4 及び第 2 隔壁 1 5 の方向 Y に沿った長さが異なる点で相違する。具体的には、第 1 隔壁 1 4 A の方向 Y に沿った長さは、第 1 実施形態の第 1 隔壁 1 4 の方向 Y に沿った長さよりも大きい。同様に、第 2 隔壁 1 5 A の方向 Y に沿った長さは、第 1 実施形態の第 2 隔壁 1 5 の方向 Y に沿った長さよりも大きい。図 9 において、電池モジュール 2 0 が筐体 1 1 に固定される際に、第 1 ブラケット 2 3 の挟持部 4 1 が配置される位置を領域 6 2、第 2 ブラケット 2 4 の挟持部 4 1 が配置される位置を領域 6 3 とする。この場合、第 1 隔壁 1 4 A 及び第 2 隔壁 1 5 A のそれぞれは、領域 6 3 より前側から領域 6 2 の後側まで延在する。換言すれば、第 1 隔壁 1 4 A の一端は、第 1 ブラケット 2 3 に対して配列体 5 0 の反対側に位置し、第 1 隔壁 1 4 A の他端は、第 2 ブラケット 2 4 に対して配列体 5 0 の反対側に位置する。同様に、第 2 隔壁 1 5 A の一端は、第 1 ブラケット 2 3 に対して配列体 5 0 の反対側に位置し、第 2 隔壁 1 5 A の他端は、第 2 ブラケット 2 4 に対して配列体 5 0 の反対側に位置する。

【 0 0 5 7 】

第 2 変形例では、第 1 実施形態と同様の作用効果が奏されると共に、第 1 隔壁 1 4 A 及び第 2 隔壁 1 5 A によって、方向 X における液状の熱伝導材料の領域 R 外への流出がより抑制される。具体的には、第 1 隔壁 1 4 A 及び第 2 隔壁 1 5 A は、方向 Y において少なくとも第 1 ブラケット 2 3 及び第 2 ブラケット 2 4 にわたって存在し、第 1 実施形態における第 1 隔壁 1 4 及び第 2 隔壁 1 5 の方向 Y に沿った長さよりも長い。このため、第 1 隔壁 1 4 A、第 2 隔壁 1 5 A、第 1 ブラケット 2 3、及び第 2 ブラケット 2 4 によって形成される枠において、各角部の隙間を小さくできるので、熱伝導材料が当該隙間から領域 R 外へ流れ出ることを抑制できる。

【 0 0 5 8 】

図 1 0 は、第 1 実施形態の第 3 変形例を説明するための模式端面図である。図 1 0 に示されるように、第 3 変形例は第 1 実施形態と比較して、第 1 隔壁及び第 2 隔壁の数が異なる点で相違する。具体的には、第 1 隔壁 1 4 B は、方向 Y に沿って延在する略直方体形状の隔壁 6 4、6 5 を有する。隔壁 6 4、6 5 は、筐体 1 1 と一体化しており、方向 X において互いに並列して離間する。同様に、第 2 隔壁 1 5 B は、方向 Y に沿って延在する略直方体形状の隔壁 6 6、6 7 を有する。隔壁 6 6、6 7 は、筐体 1 1 と一体化しており、方向 X において互いに並列して離間する。したがって、方向 X において、隔壁 6 4 と隔壁 6 5 との間及び隔壁 6 6 と隔壁 6 7 との間には、それぞれ隙間が形成される。

【 0 0 5 9 】

第 3 変形例では、第 1 実施形態と同様の作用効果が奏される。ここで、第 3 変形例において例えば領域 R に塗布された熱伝導材料が第 1 隔壁 1 4 B を越えるためには、隔壁 6 4、6 5 の両方を越える必要がある。したがって、筐体 1 1 に設けられる複数の隔壁 6 4 ~ 6 7 により、領域 R に塗布された熱伝導材料が第 1 隔壁 1 4 B 及び第 2 隔壁 1 5 B を越えて領域 R 外に流れ出ることをさらに抑制できる。

【 0 0 6 0 】

第 3 変形例においては、第 1 隔壁 1 4 B 及び第 2 隔壁 1 5 B を構成する隔壁の数は限定されない。例えば、第 1 隔壁 1 4 B 及び第 2 隔壁 1 5 B の数は 3 つ以上でもよい。また、第 1 隔壁 1 4 B を構成する隔壁の数と、第 2 隔壁 1 5 B を構成する隔壁の数とは互いに異なってもよい。この場合、第 1 隔壁 1 4 B を構成する隔壁の数、又は第 2 隔壁 1 5 B を構成する隔壁の数は、1 つでもよい。

【 0 0 6 1 】

図 1 1 は、第 1 実施形態の第 4 変形例を説明するための模式端面図である。図 1 1 に示されるように、第 4 変形例は第 1 実施形態と比較して、電池パック 1 0 が熱伝導部材 1 3 に代えて袋 6 8 及び熱伝導材料 6 9 を備える点で相違する。具体的には、袋 6 8 は、方向 X において第 1 隔壁 1 4 と第 2 隔壁 1 5 との間であって、方向 Z において電池モジュール

20と筐体11との間に配置される。この袋68は密閉されており、袋68の内部には液状の熱伝導材料69が充填されている。袋68は、筐体11及び第2本体部22bの第2主面22b₂に接触する。袋68は、第1隔壁14及び第2隔壁15に接してもよいし、第1隔壁14及び第2隔壁15に接しなくてもよい。袋68は、高い熱伝導率を有する材料から構成される。したがって、電池セル21にて発生した熱は、伝熱プレート22、袋68、及び熱伝導材料69を介して筐体11に伝導する。

【0062】

第4変形例では、第1実施形態と同様の作用効果が奏される。また、袋68内に液状の熱伝導材料69を充填することによって、当該熱伝導材料69を硬化しなくてもよい。これにより、電池パックの製造中に熱伝導材料を硬化する期間を省略できるので、電池パックの生産性を向上できる。

【0063】

(第2実施形態)

次に、第2実施形態に係る電池パックについて説明する。以下では、第1実施形態と異なる箇所のみを説明し、第1実施形態と重複する説明を省略する。

【0064】

図12は、第2実施形態の電池パックを説明するための模式端面図である。図12に示されるように、第2実施形態は第1実施形態と比較して、電池モジュール20Aが第1隔壁71及び第2隔壁72を有する点で相違する。具体的には、筐体11Bに第1隔壁及び第2隔壁が設けられず、電池モジュール20Aは、第1隔壁71及び第2隔壁72を有する。第1隔壁71及び第2隔壁72は、方向Yに沿って延在する略直方体形状を有し、電池モジュール20Aと一体化している。第1隔壁71及び第2隔壁72は、セルホルダ31Aを構成する側面部33の表面から筐体11Bに向かって突出する。具体的には、第1隔壁71及び第2隔壁72は、方向Zにおいて第2本体部22bの第2主面22b₂よりも配列体50から離間する方向に突出する。第1隔壁71及び第2隔壁72の厚さは、熱伝導部材13の厚さよりも大きい。第1隔壁71は、熱伝導部材13及び第2本体部22bよりも上側に設けられる。第2隔壁72は、熱伝導部材13及び第2本体部22bよりも下側に設けられる。電池モジュール20Aが筐体11Bに固定される際に、熱伝導部材13は、方向Xにおいて第1隔壁71及び第2隔壁72によって挟まれるように位置する。また、第2本体部22bは、方向Xにおいて第1隔壁71及び第2隔壁72によって挟まれるように位置する。

【0065】

各セルホルダ31Aは、側面部33にて互いに離間して設けられる突出部33a、33bを有する。突出部33aは側面部33の一端側に設けられ、突出部33bは側面部33の他端側に設けられる。これらの突出部33a、33bは、セルホルダ31Aと同じ樹脂製であり、セルホルダ31Aの側面部33等と一体成形される。第1隔壁71は、各セルホルダ31Aの突出部33aを組み合わせて構成されたものであり、第2隔壁72は、各セルホルダ31Aの突出部33bを組み合わせて構成されたものである。隣り合う突出部33a同士は方向Yにおいて接続してもよいし、接続しなくてもよい。隣り合う突出部33a同士が接続しない場合、当該突出部33a同士の隙間には樹脂等が充填されてもよい。同様に、隣り合う突出部33b同士が接続しない場合、当該突出部33b同士の隙間には樹脂等が充填されてもよい。

【0066】

以上に説明した第2実施形態の電池パック10Aによれば、電池モジュール20Aが第1隔壁71及び第2隔壁72を有すると共に、第1ブラケット23及び第2ブラケット24の端面42bが、第2本体部22bの第2主面22b₂よりも方向Zにおいて配列体50から離間する方向に位置する。これにより、第1隔壁71、第2隔壁72、第1ブラケット23、及び第2ブラケット24は、電池モジュール20Aが筐体11Bに固定される場合に配列体50の対向面50aよりも突出すると共に、枠を形成する。このため、筐体11Bにおいて電池モジュール20Aを固定する場合において、液状の熱伝導材料を筐体

11Bの領域Rに塗布した後に、電池モジュール20Aを筐体11Bに固定した状態にて当該熱伝導材料を硬化して熱伝導部材を形成する際に液状の熱伝導材料を上記枠によって取り囲むことができるので、熱伝導材料が領域R外へ流れ出ることを抑制できる。したがって、第2実施形態の電池パックによれば、第1実施形態と同様に液状の熱伝導材料が意図しない領域へ流れ出ることを抑制できる。加えて、電池モジュール20Aにおいて電池セル21を保持する樹脂製のセルホルダ31Aは、第1隔壁71を構成するための突出部33a、及び第2隔壁72を構成するための突出部33bを有する。これらの突出部33a、33bがセルホルダ31Aと一体成形されることにより、安価且つ容易に第1隔壁71及び第2隔壁72を設けることができる。

【0067】

10

(第3実施形態)

次に、第3実施形態に係る電池パックについて説明する。以下では、第1実施形態及び第2実施形態と異なる箇所のみを説明し、第1実施形態及び第2実施形態と重複する説明を省略する。

【0068】

図13は、第3実施形態の電池パックを説明するための模式端面図である。図13に示されるように、第3実施形態は第1実施形態と比較して、筐体11と電池モジュール20Aとの両方が第1隔壁及び第2隔壁を有する点で相違する。具体的には、第3実施形態では、第1実施形態の筐体11と、第2実施形態の電池モジュール20Aとが用いられる。換言すれば、第3実施形態では、第1隔壁14及び第2隔壁15が設けられた筐体11と、第1隔壁71及び第2隔壁72が設けられた電池モジュール20Aとを用いて電池パック10Bが構成される。第3実施形態では、電池モジュール20Aが筐体11に固定されたとき、第1隔壁14、71をあわせて第1隔壁としてよく、第2隔壁15、72をあわせて第2隔壁としてよい。

20

【0069】

筐体11の第1隔壁14の頂面14aは、電池モジュール20Aの第1隔壁71の頂面71aに隙間なく接触される。同様に、筐体11の第2隔壁15の頂面15aは、電池モジュール20Aの第2隔壁72の頂面72aに隙間なく接触される。この場合、筐体11の第1隔壁14及び第2隔壁15の厚さは、熱伝導部材13の厚さ以上であればよい。

【0070】

30

筐体11の第1隔壁14の方向Xに沿った長さは、電池モジュール20Aの第1隔壁71の方向Xに沿った長さと同じでもよいし、異なってもよい。例えば、筐体11の第1隔壁14の方向Xに沿った長さは、電池モジュール20Aの第1隔壁71の方向Xに沿った長さよりも大きくてもよい。同様に、筐体11の第2隔壁15の方向Xに沿った長さは、電池モジュール20Aの第2隔壁72の方向Xに沿った長さと同じでもよいし、異なってもよい。例えば、筐体11の第2隔壁15の方向Xに沿った長さは、電池モジュール20Aの第2隔壁72の方向Xに沿った長さよりも大きくてもよい。

【0071】

以上に説明した電池モジュール20Aを用いた第3実施形態の電池パック10Bによっても、第1実施形態と同様の作用効果を奏することができる。

40

【0072】

図14は、第3実施形態の第1変形例を説明するための模式端面図である。図14に示されるように、第3実施形態の第1変形例は第3実施形態と比較して、筐体11の第1隔壁14の頂面14aと、電池モジュール20Aの第1隔壁71の頂面71aとは、互いに接しない点で相違する。具体的には、第1隔壁14の頂面14aはセルホルダ31Aの側面部33に接し、第1隔壁71の頂面71aは筐体11の他方の側板11eに接する。また、第1隔壁14の熱伝導部材13と反対側の側面14bと、第1隔壁71の熱伝導部材13側の側面71bとが互いに接する。すなわち、筐体11の第1隔壁14は、電池モジュール20Aの第1隔壁71よりも熱伝導部材13側に位置する。同様に、筐体11の第2隔壁15の頂面15aと、電池モジュール20Aの第2隔壁72の頂面72aとは、互

50

いに接しない。第2隔壁15の頂面15aはセルホルダ31Aの側面部33に接し、第2隔壁72の頂面72aは筐体11の他方の側板11eに接する。また、第2隔壁15の熱伝導部材13と反対側の側面15bと、第2隔壁72の熱伝導部材13側の側面72bとが互いに接する。すなわち、筐体11の第2隔壁15は、電池モジュール20Aの第2隔壁72よりも熱伝導部材13側に位置する。

【0073】

本変形例では、第3実施形態と同様の作用効果が奏されると共に、硬化する前の熱伝導材料が筐体11上において第1隔壁14、71を越えた領域及び第2隔壁15、72を越えた領域へ流れ出ることを一層抑制できる。また、第1隔壁14、71及び第2隔壁15、72によって筐体11に対する電池モジュール20Aの位置決めが容易になるので、電池モジュール20Aの組み付け性が向上する。

10

【0074】

第3実施形態の第1変形例において、電池モジュール20Aの第1隔壁71は、筐体11の第1隔壁14よりも熱伝導部材13側に位置してもよい。同様に、電池モジュール20Aの第2隔壁72は、筐体11の第2隔壁15よりも熱伝導部材13側に位置してもよい。また、第1隔壁14、71は互いに離間してもよく、第2隔壁15、72は互いに離間してもよい。

【0075】

図15は、第3実施形態の第2変形例を説明するための模式端面図である。図15に示されるように、第3実施形態の第2変形例は第3実施形態と比較して、電池モジュール20Aの隔壁に凹部が設けられる点で相違する。具体的には、筐体11の第1隔壁14と、電池モジュール20Aの第1隔壁71とは、互いに嵌合可能に構成され、筐体11の第2隔壁15と、電池モジュール20Aの第2隔壁72とは、互いに嵌合可能に構成される。より具体的には、第1隔壁71の頂面71aには凹部81が形成され、第2隔壁72の頂面72aには凹部82が形成される。電池モジュール20Aが筐体11に固定されるときには、第1隔壁14は当該凹部81に挿入され、第2隔壁15は当該凹部82に挿入される。

20

【0076】

本変形例では、第3実施形態と同様の作用効果が奏される。また、第1隔壁14及び第2隔壁15が凹部81、82に嵌合されるための目印となるため、筐体11に対する電池モジュール20Aの位置決めが容易になり、電池モジュール20Aの組み付け性が向上する。

30

【0077】

第3実施形態の第2変形例において、第1隔壁14の頂面14aに凹部が設けられてもよい。この場合、第1隔壁71は、上記凹部に挿入される。同様に、第2隔壁15の頂面15aに凹部が設けられてもよい。この場合、第2隔壁72は、上記凹部に挿入される。なお、第1隔壁14の表面は、凹部81の表面に接してもよいし、接しなくてもよい。同様に第2隔壁15の表面は、凹部82の表面に接してもよいし、接しなくてもよい。

【0078】

(第4実施形態)

40

次に、第4実施形態に係る電池パックについて説明する。以下では、第1～第3実施形態実施形態と異なる箇所のみを説明し、第1～第3実施形態と重複する説明を省略する。

【0079】

図16は、第4実施形態の電池パックを説明するための模式端面図である。図16に示されるように、第4実施形態は第1実施形態と比較して、筐体11B及び電池モジュール20に第1隔壁及び第2隔壁が設けられない点で相違する。具体的には、電池パック10Cは、筐体11B及び電池モジュール20とは別体の隔壁部材である第1隔壁91及び第2隔壁92を備える。

【0080】

第1隔壁91は、方向Yに沿って延在する略直方体形状を有し、方向Zにおいて筐体1

50

1 Bと電池モジュール20との間に位置する部材である。第2隔壁92は、方向Yに沿って延在する略直方体形状を有し、方向Zにおいて筐体11Bと電池モジュール20との間に位置する部材である。第1隔壁91及び第2隔壁92は、方向Xにおいて並列して離間しており、第1隔壁91は、方向Xにおいて熱伝導部材13よりも上側に配置され、第2隔壁92は、方向Xにおいて熱伝導部材13よりも下側に配置される。換言すれば、第1隔壁91及び第2隔壁92は、熱伝導部材13及び伝熱プレート22の第2本体部22bを方向Xにおいて挟むように配置される。また、第1隔壁91及び第2隔壁92の方向Yに沿った長さは、電池モジュール20の方向Yに沿った長さ未満、かつ配列体50（図3参照）の方向Yに沿った長さ以上である。第1隔壁91及び第2隔壁92は、樹脂から構成されるゴム材料である。第1隔壁91及び第2隔壁92の厚さは、熱伝導部材13の厚さよりも大きい。第1隔壁91及び第2隔壁92は、筐体11B及び電池モジュール20の少なくとも一方に対して、接着剤等を介して固定される。

10

【0081】

以上に説明した電池モジュール20を用いた第4実施形態の電池パック10Cによっても、第1実施形態と同様の作用効果を奏することができる。また、第1隔壁91及び第2隔壁92は筐体11B及び電池モジュール20と別体の部材となっているので、第1隔壁91及び第2隔壁92を構成する材質等の自由度が向上する。

【0082】

なお、本発明に係る電池モジュール及び電池パックは、上記実施形態及び変形例に限定されない。また、上記実施形態及び変形例を適宜組み合わせてもよい。例えば、第1実施形態と第2実施形態とを組み合わせることによって、第1隔壁及び第2隔壁の一方を筐体と一体化した隔壁とし、第1隔壁及び第2隔壁の他方を電池モジュールと一体化した隔壁としてもよい。また、例えば第1実施形態の第3変形例と第3実施形態とを組み合わせることによって、複数の隔壁を有する第1隔壁において、一部を筐体と一体化した隔壁とし、他部を電池モジュールと一体化した隔壁としてもよい。第2隔壁についても同様である。また、例えば第1実施形態の第1変形例～第4変形例のそれぞれを、第2～第4実施形態又は他の変形例に適用してもよい。

20

【0083】

また、上記実施形態においては、第1ブラケット23及び第2ブラケット24は取付部42を有しているが、これに限られない。例えば、第1ブラケット23及び第2ブラケット24は挟持部41のみを有してもよい。この場合、第1ブラケット23及び第2ブラケット24は、例えばL字型の金具等を用いて筐体11に固定されてもよい。また、この場合、第1ブラケット23及び第2ブラケット24の挟持部41の筐体側の端面が、伝熱プレート22の第2本体部22bよりも筐体側に位置すればよい。

30

【0084】

また、上記実施形態においては、電池モジュールは、第1本体部22a及び第2本体部22bを含む複数の伝熱プレート22を有しているが、これに限られない。例えば、電池モジュールは、伝熱プレート22を有しなくてもよい。

【0085】

また、上記実施形態における電池パックの製造方法は、ステップS1～S6を有するが、これに限られない。例えば、ステップS5をステップS3の前に実施してもよい。

40

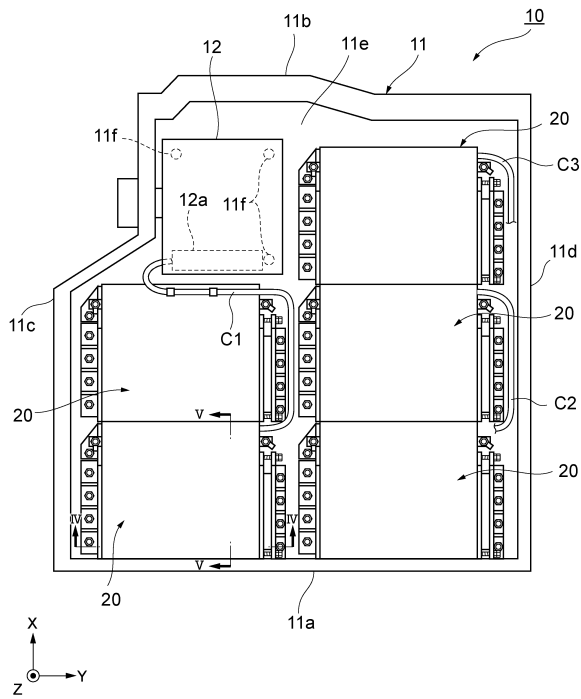
【符号の説明】

【0086】

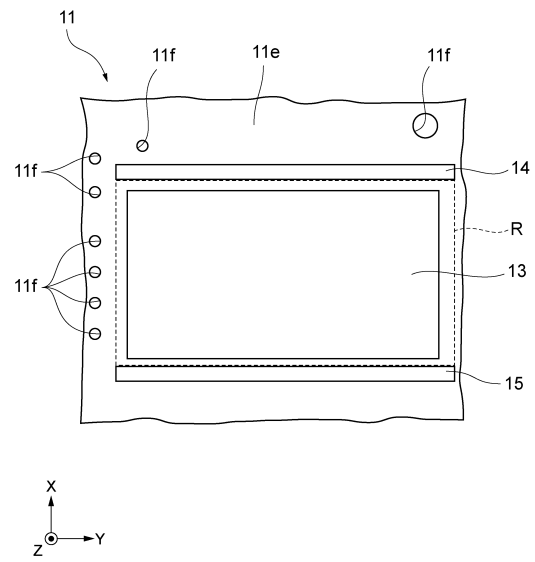
10, 10A～10C…電池パック、11, 11A, 11B…筐体、11e…側板、11f…孔、13…熱伝導部材、14, 71, 91…第1隔壁、15, 72, 92…第2隔壁、20, 20A…電池モジュール、21…電池セル、21a…主面、21b…側面、22…伝熱プレート、22a…第1本体部、22b…第2本体部、25…弾性部材、31, 31A…セルホルダ（ホルダー）、33a, 33b…突出部、50…配列体、50a…対向面、61…第3隔壁、64～67…隔壁、68…袋、69…熱伝導材料、D1, D2…オフセット、T1…第1端子、T2…第2端子。

50

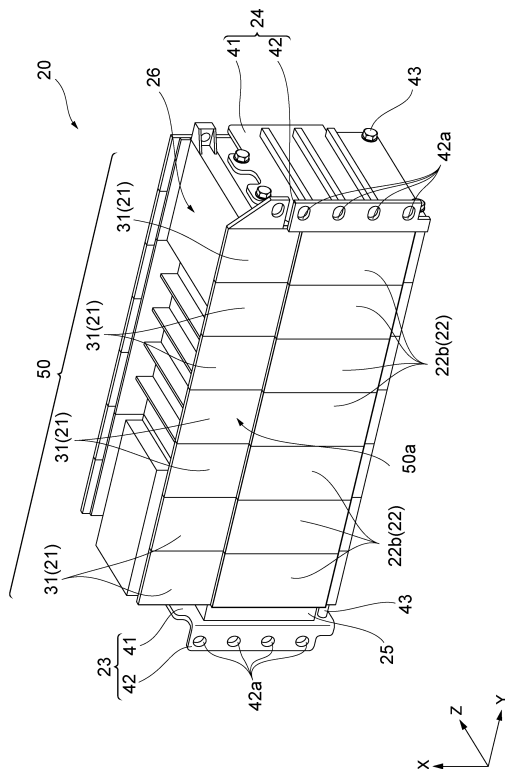
【図 1】



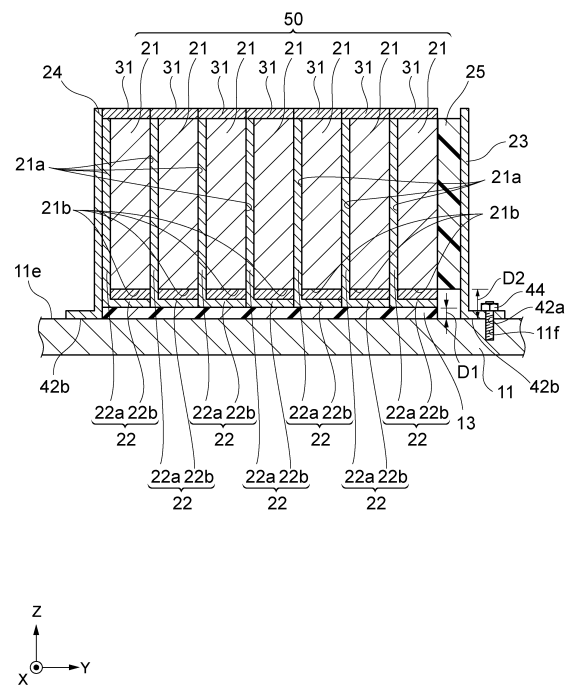
【図 2】



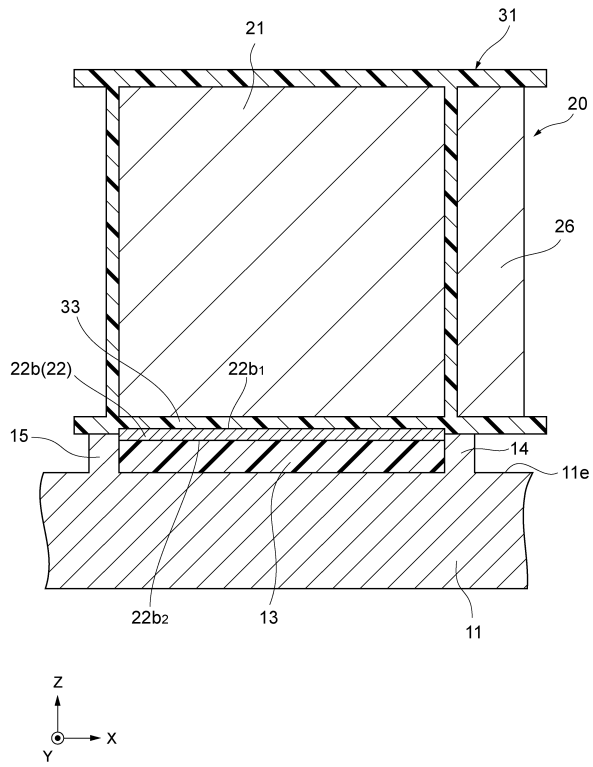
【図 3】



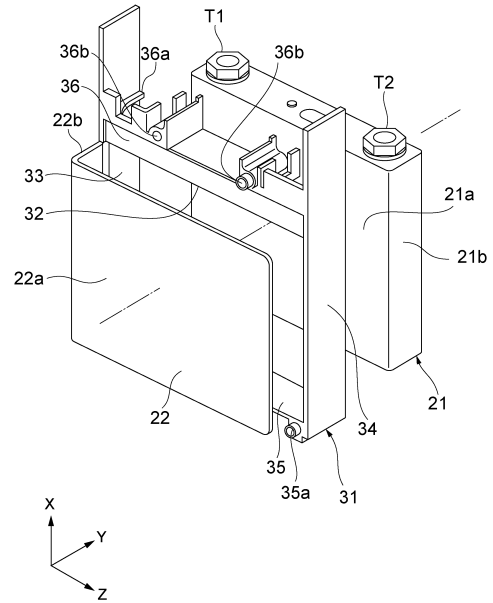
【図 4】



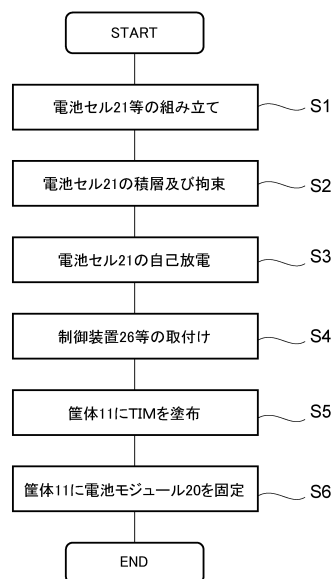
【図 5】



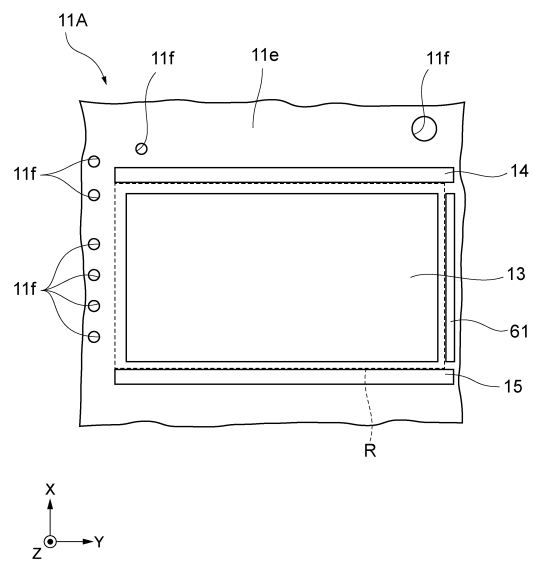
【図 6】



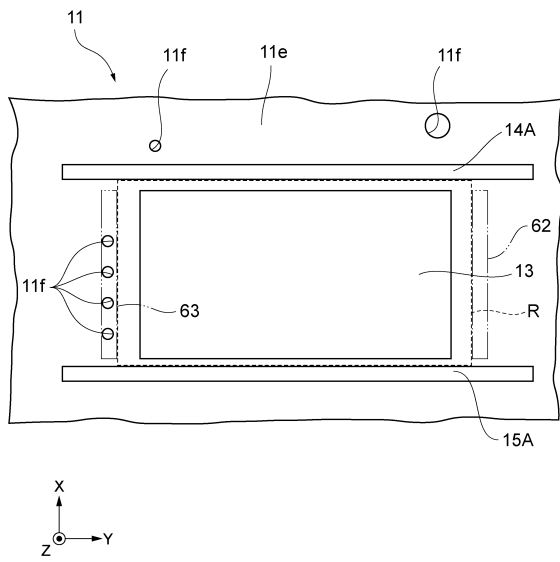
【図 7】



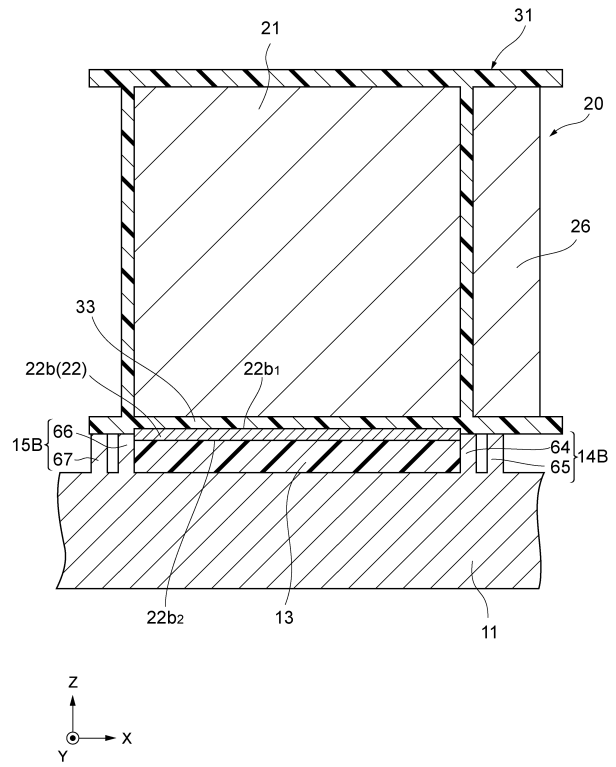
【図 8】



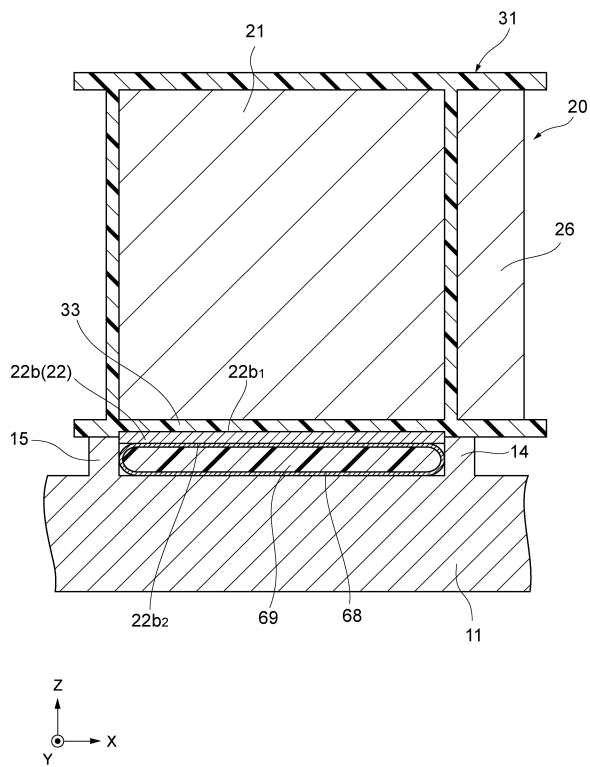
【図 9】



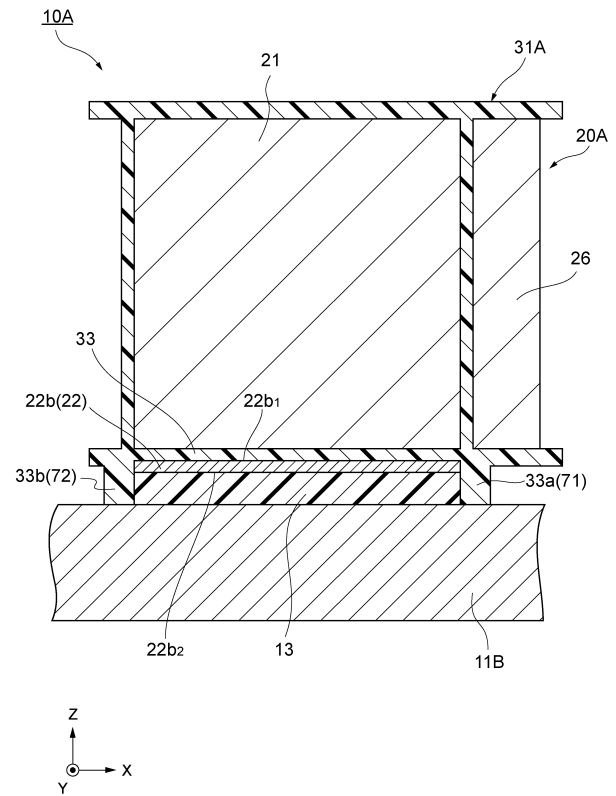
【図 10】



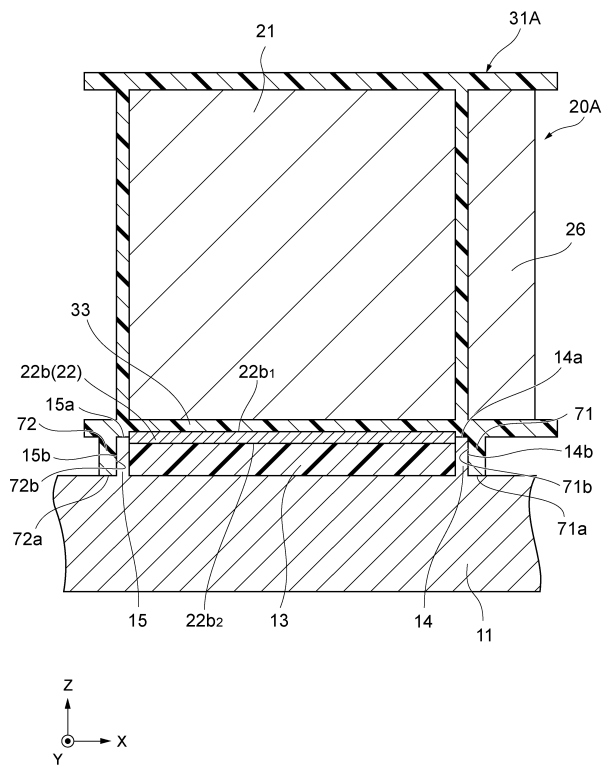
【図 11】



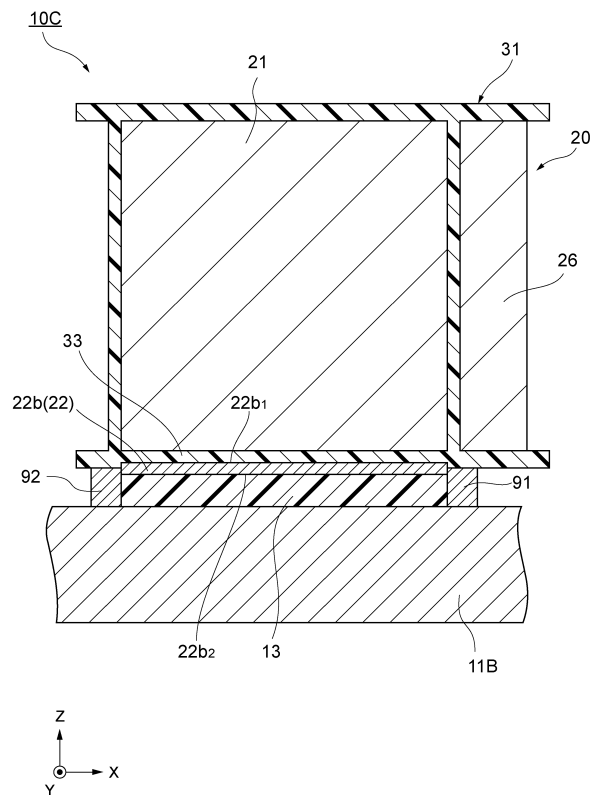
【図 12】



【 図 1 4 】



【 図 1 6 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I		
H 0 1 M	10/647	(2014.01)	H 0 1 M	10/647	
B 6 0 K	11/04	(2006.01)	B 6 0 K	11/04	Z
B 6 0 K	1/04	(2019.01)	B 6 0 K	1/04	Z

- (72)発明者 山口 祐良
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
- (72)発明者 村田 卓也
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
- (72)発明者 木下 恭一
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 太田 一平

- (56)参考文献 特表2011-508366(JP,A)
特開2005-310449(JP,A)
特開2005-353557(JP,A)
特開2014-107213(JP,A)
特開2014-116193(JP,A)
国際公開第2014/091998(WO,A1)
国際公開第2012/165493(WO,A1)
国際公開第2012/057169(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 1 M 2 / 1 0
B 6 0 K 1 / 0 4
B 6 0 K 1 1 / 0 4
H 0 1 M 1 0 / 6 1 3
H 0 1 M 1 0 / 6 2 5
H 0 1 M 1 0 / 6 4 7
H 0 1 M 1 0 / 6 5 3
H 0 1 M 1 0 / 6 5 5 4