(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2017-4689
(P2017-4689A)
(43)公開日　平成29年1月5日(2017.1.5)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
H01M 2/10	***(2006.01)***	H01M	2/10	S	5H031
H01M 10/613	***(2014.01)***	H01M	10/613		5H040
H01M 10/647	***(2014.01)***	H01M	10/647		
H01M 10/6554	***(2014.01)***	H01M	10/6554		
H01M 10/6555	***(2014.01)***	H01M	10/6555		

審査請求 未請求　請求項の数 6　ＯＬ　（全 13 頁）　最終頁に続く

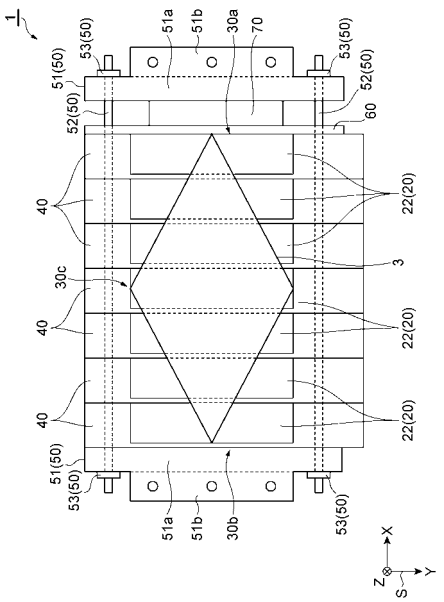
(21)出願番号　特願2015-115858 (P2015-115858)
(22)出願日　平成27年6月8日 (2015.6.8)

(71)出願人　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　前田　和樹
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)【要約】
【課題】電池モジュールの撓みを抑制して放熱性を確保可能な電池パックを提供する。
【解決手段】
電池パック１００は、筐体２と、筐体２の内面２ｓに固定された電池モジュール１と、電池モジュール１と内面２ｓとの間に配置された放熱シート３と、を備える。電池モジュール１は、第１の方向に沿って積層された電池セル１０を含む積層体３０と、第１の方向に沿って電池セル１０を拘束する拘束部材５０と、を有し、第１の方向の両端において内面２ｓに固定される。電池セル１０は、第１の方向に沿った側面１２ａと、第２の方向に沿った側面１２ｄと、を含む。放熱シート３は、側面１２ａと内面２ｓとの間に介在される。第３の方向からみたときの放熱シート３の面積は、第１の方向における積層体３０の両端部を含む領域上よりも中央部３０ｃを含む領域上において相対的に大きい。
【選択図】図４



【特許請求の範囲】
【請求項１】
筐体と、
前記筐体に収容され、前記筐体の内面に固定された電池モジュールと、
前記電池モジュールと前記内面との間に配置された放熱シートと、
を備え、
前記電池モジュールは、第１の方向に沿って互いに積層された複数の電池セル及び前記電池セルのそれぞれに設けられた複数の伝熱プレートを含む積層体と、前記第１の方向に沿って前記電池セル及び前記伝熱プレートを拘束する拘束部材と、を有し、前記第１の方向の両端において前記内面に固定され、
前記電池セルは、前記第１の方向に沿った第１の面と、前記第１の方向に交差する第２の方向に沿った第２の面と、を含み、
前記伝熱プレートは、前記第２の面上に配置される本体部と、前記本体部から前記第１の方向に沿って延びて前記第１の面上に配置される延在部と、を含み、
前記放熱シートは、前記延在部と前記内面との間に介在され、
前記第１の方向及び前記第２の方向に交差する第３の方向からみたときの前記放熱シートの面積は、前記第１の方向における前記積層体の両端部を含む領域よりも、前記第１の方向における前記積層体の中央部を含む領域において相対的に大きい、
電池パック。
【請求項２】
前記第３の方向からみたときの前記放熱シートの面積は、前記両端部から前記中央部に向けて漸増している、
請求項１に記載の電池パック。
【請求項３】
前記第３の方向からみたときの前記放熱シートの面積は、前記両端部から前記中央部に向けて段階的に増加している、
請求項１に記載の電池パック。
【請求項４】
前記放熱シートは、前記第１の方向について、前記積層体の全体にわたって配置されている、
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】
前記放熱シートは、前記第１の方向について、前記積層体の一部に配置されている、
請求項１～３のいずれか一項に記載の電池パック。
【請求項６】
筐体と、
前記筐体に収容され、前記筐体の内面に固定された電池モジュールと、
前記電池モジュールと前記内面との間に配置された放熱シートと、
を備え、
前記電池モジュールは、第１の方向に沿って互いに積層された複数の電池セルを含む積層体と、前記第１の方向に沿って前記電池セルを拘束する拘束部材と、を有し、前記第１の方向の両端において前記内面に固定され、
前記電池セルは、前記第１の方向に沿った第１の面と、前記第１の方向に交差する第２の方向に沿った第２の面と、を含み、
前記放熱シートは、前記第１の面と前記内面との間に介在され、
前記第１の方向及び前記第２の方向に交差する第３の方向からみたときの前記放熱シートの面積は、前記第１の方向における前記積層体の両端部を含む領域上よりも、前記第１の方向における前記積層体の中央部を含む領域上において相対的に大きい、
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、電池パックが記載されている。この電池パックは、ケースと、電池モジュールと、熱伝導部材と、を備えている。電池モジュールにおいては、複数の電池セルが併設されて一対のエンドプレートとボルト等とを用いて拘束されている。そして、この電池パックにおいては、互いに拘束された複数の電池セルを含む電池モジュールが、ケースの側面との間に熱伝導部材を介在させた状態で、電池セルの積層方向の両端においてケースの側面に固定されている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】特開２０１４－１９２１２０号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
ところで、上述したような電池パックにおいては、電池モジュールをケースの側壁に固定したときに、熱伝導部材から電池モジュールに反力が付加される場合がある。この反力は、ケースの側面への固定に用いられる電池モジュールの両端において相対的に大きくなる傾向がある。一方、電池モジュールの両端部に位置する電池セルは、電池モジュールのケースの側面への固定部分に近いため、当該反力により位置ズレしにくい。他方、電池モジュールの中央部に位置する電池セルは、電池モジュールのケースの側面への固定部分から遠いため、当該反力によりケースの側面から離れるように位置ズレしやすい。
【０００５】
つまり、電池モジュールの全体としては、熱伝導部材からの反力によって、電池モジュールの両端部から中央部に向かうにつれてケースの側面から離れるように撓むおそれがある。そのような撓みが生じた場合には、電池モジュールの中央部に位置する電池セルが熱伝導部材及びケースの側面から離間し、放熱性が損なわれるおそれがある。
【０００６】
本発明は、そのような事情に鑑みてなされたものであり、電池モジュールの撓みを抑制して放熱性を確保可能な電池パックを提供することを課題とする。
【課題を解決するための手段】
【０００７】
上記課題を解決するために、本発明に係る電池パックは、筐体と、筐体に収容され、筐体の内面に固定された電池モジュールと、電池モジュールと内面との間に配置された放熱シートと、を備え、電池モジュールは、第１の方向に沿って互いに積層された複数の電池セル及び電池セルのそれぞれに設けられた複数の伝熱プレートを含む積層体と、第１の方向に沿って電池セル及び伝熱プレートを拘束する拘束部材と、を有し、第１の方向の両端において内面に固定され、電池セルは、第１の方向に沿った第１の面と、第１の方向に交差する第２の方向に沿った第２の面と、を含み、伝熱プレートは、第２の面上に配置される本体部と、本体部から第１の方向に沿って延びて第１の面上に配置される延在部と、を含み、放熱シートは、延在部と内面との間に介在され、第１の方向及び第２の方向に交差する第３の方向からみたときの放熱シートの面積は、第１の方向における積層体の両端部を含む領域よりも、第１の方向における積層体の中央部を含む領域において相対的に大きい。
【０００８】
この電池パックにおいては、第１の方向に沿って拘束された複数の電池セル及び伝熱プレートを含む積層体を有する電池モジュールが、当該第１の方向の両端において筐体の内

面に固定されている。そして、電池モジュールと筐体の内面との間には、放熱シートが配置されている。したがって、この電池パックにおいても、電池モジュールを筐体に固定したときに、放熱シートからの反力が電池モジュール（特に積層体）に付加される。

【０００９】

ここで、この電池パックにおいては、放熱シートの面積が、積層体の両端部を含む領域よりも中央部を含む領域において相対的に大きくされている。このため、積層体の両端部において放熱シートから大きな反力が付加されることが抑制される。その結果、放熱シートからの反力によって、積層体の両端部から中央部に向かうにつれて筐体の内面から離れるように電池モジュールに撓みが生じることが抑制される。よって、積層体の中央部に位置する電池セルが、放熱シート及び筐体の内面から離間することが抑制され、放熱性が確保される。特に、比較的高温になりやすいと想定される積層体の中央部に対して、放熱シートの相対的に大きな面積の部分が配置される。このため、放熱性が確実に確保される。

【００１０】

本発明に係る電池パックにおいては、第３の方向からみたときの放熱シートの面積は、両端部から中央部に向けて漸増していてもよい。この場合、放熱シートから積層体への反力を、積層体の中央部から両端部に向けて漸減させることができる。また、積層体の両端部から中央部にむけて温度が漸増するような場合に、この放熱シートを介して好適に放熱することができる。

【００１１】

本発明に係る電池パックにおいては、第３の方向からみたときの放熱シートの面積は、両端部から中央部に向けて段階的に増加していてもよい。この場合、放熱シートから積層体への反力を、積層体の中央部から両端部に向けて段階的に減少させることができる。また、例えば、積層体の両端部から中央部にむけて温度が段階的に高くなる場合に、この放熱シートを介して好適に放熱することができる。

【００１２】

本発明に係る電池パックにおいては、放熱シートは、第１の方向について、積層体の全体にわたって配置されていてもよい。この場合、積層体を構成する複数の電池セルの全体にわたって、放熱シートを介した放熱を行うことができる。

【００１３】

本発明に係る電池パックにおいては、放熱シートは、第１の方向について、積層体の一部に配置されていてもよい。この場合、放熱シートの材料を削減することができる。

【００１４】

ここで、本発明に係る電池パックは、筐体と、筐体に収容され、筐体の内面に固定された電池モジュールと、電池モジュールと内面との間に配置された放熱シートと、を備え、電池モジュールは、第１の方向に沿って互いに積層された複数の電池セルを含む積層体と、第１の方向に沿って電池セルを拘束する拘束部材と、を有し、第１の方向の両端において内面に固定され、電池セルは、第１の方向に沿った第１の面と、第１の方向に交差する第２の方向に沿った第２の面と、を含み、放熱シートは、第１の面と内面との間に介在され、第１の方向及び第２の方向に交差する第３の方向からみたときの放熱シートの面積は、第１の方向における積層体の両端部を含む領域よりも、第１の方向における積層体の中央部を含む領域において相対的に大きい。

【００１５】

この電池パックにおいては、第１の方向に沿って拘束された複数の電池セルを含む積層体を有する電池モジュールが、当該第１の方向の両端において筐体の内面に固定されている。そして、電池モジュールと筐体の内面との間には、放熱シートが配置されている。したがって、この電池パックにおいても、電池モジュールを筐体に固定したときに、放熱シートからの反力が電池モジュール（特に積層体）に付加される。

【００１６】

ここで、この電池パックにおいては、放熱シートの面積は、積層体の両端部を含む領域上よりも中央部を含む領域上において相対的に大きい。このため、積層体の両端部におい

て放熱シートから大きな反力が付加されることが抑制される。その結果、放熱シートからの反力によって、積層体の両端部から中央部に向かうにつれて筐体の内面から離れるように電池モジュールに撓みが生じることが抑制される。よって、積層体の中央部に位置する電池セルが、放熱シート及び筐体の内面から離間することが抑制され、放熱性が確保される。特に、比較的高温になりやすいと想定される積層体の中央部に対して、放熱シートの相対的に大きな面積の部分が配置される。このため、放熱性が確実に確保される。

【発明の効果】

【００１７】

本発明によれば、電池モジュールの撓みを抑制して放熱性を確保可能な電池パックを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１８】

【図１】本実施形態に係る電池パックの部分的な構成を示す図である。

【図２】図１のII－II線に沿っての断面図である。

【図３】図１，２に示された電池モジュールの部分的な分解斜視図である。

【図４】図１に示された電池モジュールの構成を示す側面図である。

【図５】図４に示された放熱シートの変形例を示す図である。

【図６】図４に示された放熱シートの変形例を示す図である。

【図７】図４に示された放熱シートの変形例を示す図である。

【図８】図４に示された放熱シートの変形例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【００１９】

以下、本発明の一実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。図面の説明において、同一の要素同士、或いは相当する要素同士には互いに同一の符号を付し、重複する説明を省略する場合がある。

【００２０】

図１は、本実施形態に係る電池パックの部分的な構成を示す図である。図２は、図１のII－II線に沿っての断面図である。各図面には、直交座標系Ｓを示している。図１，２に示されるように、電池パック１００は、電池モジュール１と、筐体２と、放熱シート３と、を備えている。電池モジュール１は、筐体２に収容されている。電池モジュール１は、筐体２の内面２ｓに固定されている。放熱シート３は、電池モジュール１と筐体２の内面２ｓとの間に配置されている。なお、電池パック１００は、例えば、内面２ｓに沿って配列された複数の電池モジュール１を備えることができるが、ここでは、１つの電池モジュール１のみを図示する。

【００２１】

電池モジュール１は、複数の電池セル１０及び複数の伝熱プレート２０を含む積層体３０を有している。電池セル１０の個数は、例えば７個である。電池セル１０は、それぞれ、個別にセルホルダ４０に保持されている。伝熱プレート２０は、電池セル１０のそれぞれに対して設けられている。したがって、伝熱プレート２０の個数も、一例として７個である。電池セル１０及び伝熱プレート２０は、第１の方向（ｘ軸方向）に沿って交互に積層されて積層体３０を構成している。

【００２２】

図３は、図１，２に示された電池モジュールの部分的な分解斜視図である。図３に示されるように、電池セル１０は、電極組立体１１と、電極組立体１１を収容するケース１２と、電極組立体１１の電極（正極及び負極のそれぞれ）に電気的に接続され、ケース１２から突出する一対の端子１３と、を有している。電極組立体１１は、複数の正極（不図示）及び負極（不図示）と、正極と負極との間に配置されたセパレータ（不図示）と、を含む。正極及び負極は、セパレータを介して交互に積層されている。正極及び負極の積層方向は、電池セル１０の積層方向（第１の方向：ｘ軸方向）と実質的に一致している。

【００２３】

ケース１２は、直方体状を呈している。ケース１２は、互いに対向する一対の側面（第１の面）１２ａ，１２ｂと、互いに対向する一対の側面（第２の面）１２ｃ，１２ｄと、互いに対向する上面１２ｅ及び底面１２ｆと、を含む。側面１２ａ，１２ｂは、第１の方向に沿った面である。側面１２ｃ，１２ｄは、第１の方向に交差する第２の方向（ｙ軸方向）に沿った面であり、側面１２ａと側面１２ｂとを互いに接続する面である。端子１３は、上面１２ｅから突出している。

【００２４】

セルホルダ４０は、互いに対向する一対の側壁部４０ａ，４０ｂと、背面部４０ｅ及び底壁部４０ｆと、を含む。側壁部４０ａ，４０ｂは、長方形板状を呈している。背面部４０ｅは、長方形板状を呈しており、側壁部４０ａ，４０ｂの長手方向の一端部において側壁部４０ａと側壁部４０ｂとを互いに接続している。底壁部４０ｆは、長方形板状を呈しており、側壁部４０ａ，４０ｂの長手方向の他端部において側壁部４０ａと側壁部４０ｂとを互いに接続している。

【００２５】

セルホルダ４０においては、側壁部４０ａ，４０ｂと背面部４０ｅ及び底壁部４０ｆとによって、電池セル１０が嵌め合される直方体状の空間部が画成されている。側壁部４０ａ，４０ｂは、それぞれ、当該空間部に電池セル１０が嵌め合されたときにケース１２の側面１２ａ，１２ｂ上に配置される。同様に、背面部４０ｅは、ケース１２の上面１２ｅ近傍において、側面１２ｄ上に配置される。さらに、底壁部４０ｆは、ケース１２の底面１２ｆ上に配置される。

【００２６】

背面部４０ｅには、一対の突設部４１が設けられている。突設部４１は、直方体状を呈している。突設部４１は、第１の方向に沿って延在している。突設部４１は、セルホルダ４０の上記空間部に電池セル１０が嵌め合されたときに、ケース１２の上面１２ｅ上であって、一対の端子１３の間の位置に配置される。突設部４１には、その延在方向に沿った貫通孔４１ｈが形成されている。この貫通孔４１ｈには、後述する拘束部材５０のボルト５２が挿通される。

【００２７】

また、底壁部４０ｆにおける側壁部４０ａ，４０ｂとの接続部分には、一対の突設部４２が設けられている。突設部４２は、直方体状を呈している。突設部４２は、第１の方向に沿って延在している。突設部４２は、セルホルダ４０の上記空間部に電池セル１０が嵌め合されたときに、ケース１２の底面１２ｆにおける側面１２ａ，１２ｂ側の端部に配置される。突設部４２には、その延在方向に沿った貫通孔４２ｈが形成されている。この貫通孔４２ｈには、後述する拘束部材５０のボルト５２が挿通される。

【００２８】

伝熱プレート２０は、矩形板状の本体部２１と、矩形板状の延在部２２と、を含む。伝熱プレート２０は、本体部２１と延在部２２とによってＬ字板状に形成されている。本体部２１は、電池セル１０（ケース１２）の側面１２ｄ上に配置される。延在部２２は、本体部２１から第１の方向に沿って延び、電池セル１０（ケース１２）の側面１２ａ上に配置される。特に、延在部２２は、セルホルダ４０の側壁部４０ａを介して側面１２ａ上に配置される。

【００２９】

再び図１，２を参照して電池モジュール１の各部の説明を続ける。電池モジュール１は、拘束部材５０と、ミドルプレート６０と、弾性体７０と、を有する。拘束部材５０は、電池セル１０の積層方向に沿って電池セル１０及び伝熱プレート２０を拘束する。より具体的には、拘束部材５０は、一対のエンドプレート５１と、複数のボルト５２と、複数のナット５３と、を含む。

【００３０】

エンドプレート５１は、第１の方向における積層体３０の一端部３０ａ及び他端部３０ｂのそれぞれに配置されている。エンドプレート５１は、一例として、矩形板状の本体部

５１ａと、矩形板状の固定部５１ｂと、によってＬ字板状に形成されている。本体部５１ａは、電池セル１０の側面１２ｃ，１２ｄ上に配置される。固定部５１ｂは、本体部５１ａから第１の方向に沿って突設されている。

【００３１】

ボルト５２は、電池セル１０を保持したセルホルダ４０の貫通孔４１ｈ，４２ｈ、エンドプレート５１に設けられた貫通孔、及び、ミドルプレート６０に設けられた貫通孔に挿通される。ナット５３は、エンドプレート５１同士を互いに締め付けるようにボルト５２の端部に螺合される。これにより、エンドプレート５１を介して、電池セル１０に拘束荷重が付加される。なお、ミドルプレート６０は、積層体３０の一端部３０ａとエンドプレート５１との間に配置されている。弾性体７０は、例えばゴム等により構成されており、ミドルプレート６０とエンドプレート５１との間に配置されている。

【００３２】

以上のように構成される電池モジュール１は、第１の方向の両端において、筐体２の内面２ｓに固定されている。より具体的には、電池モジュール１は、エンドプレート５１の固定部５１ｂを筐体２の内面２ｓに接触させた状態において、固定部５１ｂに挿通されたボルト５１ｃを用いて筐体２の内面２ｓに固定される。

【００３３】

ここで、放熱シート３は、伝熱プレート２０の延在部２２と筐体２の内面２ｓとの間に介在される（図２参照）。放熱シート３は、ここでは、延在部２２における電池セル１０と反対側の表面と、筐体２の内面２ｓと、に接触する。これにより、放熱シート３は、電池セル１０から伝熱プレート２０を介して筐体２に至る放熱経路を形成する。図４は、図１に示された電池モジュールの構成を示す側面図である。図４において示されるように、放熱シート３は、一例として、第１の方向及び第２の方向に交差する第３の方向（ｚ軸方向）からみて、平行四辺形状に形成されている。また、ここでは、放熱シート３は、第３の方向からみて、第１の方向について積層体３０の全体にわたって配置されている。

【００３４】

特に、ここでは、放熱シート３は、第３の方向からみて、第１の方向における放熱シート３の中心が積層体３０の中心に略一致するように、且つ、平行四辺形における第１の方向に互いに対向する一対の頂点が積層体３０の一端部３０ａ及び他端部３０ｂのそれぞれに位置するように配置されている。したがって、放熱シート３は、第３の方向からみて、積層体３０の一端部３０ａ及び他端部３０ｂ（両端部）から中央部３０ｃに向けて徐々に大きくなる。

【００３５】

換言すれば、第３の方向からみたときの放熱シート３の面積は、第１の方向における積層体３０の一端部３０ａを含む領域及び他端部３０ｂを含む領域よりも、中央部３０ｃを含む領域において相対的に大きい。より具体的には、第３の方向からみたときの放熱シート３の面積は、第１の方向における積層体３０の一端部３０ａ及び他端部３０ｂから中央部３０ｃに向けて漸増している。なお、放熱シート３は、例えば、シリコンゴム、アクリルゴム等から構成される。

【００３６】

以上説明したように、本実施形態に係る電池パック１００においては、第１の方向に沿って拘束された複数の電池セル１０及び伝熱プレート２０を含む積層体３０を有する電池モジュール１が、当該第１の方向の両端において筐体２の内面２ｓに固定されている。そして、電池モジュール１と筐体２の内面２ｓとの間には、放熱シート３が配置されている。したがって、この電池パック１００においても、電池モジュール１を筐体２に固定したときに、放熱シート３からの反力が電池モジュール１（特に積層体３０）に付加される。

【００３７】

これに対して、本実施形態に係る電池パック１００においては、放熱シート３の面積が、積層体３０の一端部３０ａを含む領域及び他端部３０ｂを含む領域よりも、中央部３０ｃを含む領域において相対的に大きい。このため、積層体３０の一端部３０ａ及び他端部

３０ｂにおいて放熱シート３から大きな反力が付加されることが抑制される。その結果、放熱シート３からの反力によって、積層体３０の一端部３０ａ及び他端部３０ｂから中央部３０ｃに向かうにつれて筐体２の内面２ｓから離れるように電池モジュール１に撓みが生じることが抑制される。

【００３８】

よって、積層体３０の中央部３０ｃに位置する電池セル１０が、放熱シート３及び筐体２の内面２ｓから離間することが抑制され、放熱性が確保される。特に、比較的高温になりやすいと想定される積層体３０の中央部３０ｃに対して、放熱シート３の相対的に大きな面積の部分が配置される。このため、放熱性が確実に確保される。

【００３９】

また、本実施形態に係る電池パック１００においては、第３の方向からみたときの放熱シート３の面積が、積層体３０の一端部３０ａ及び他端部３０ｂから中央部３０ｃに向けて漸増している。このため、放熱シート３から積層体３０への反力を、積層体３０の中央部３０ｃから一端部３０ａ及び他端部３０ｂに向けて漸減させることができる。また、積層体３０の一端部３０ａ及び他端部３０ｂから中央部３０ｃにむけて温度が漸増するような場合に、この放熱シート３を介して好適に放熱することができる。

【００４０】

さらに、本実施形態に係る電池パック１００においては、放熱シート３が、第１の方向について、積層体３０の全体にわたって配置されている。このため、積層体３０を構成する複数の電池セル１０の全体にわたって、放熱シート３を介した放熱を行うことができる。

【００４１】

なお、本実施形態に係る電池パック１００においては、放熱シート３が平行四辺形状に形成されている。このような形状の放熱シート３は、その製造時に端材が生じにくく、歩留まりが向上する。

【００４２】

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、上述した電池パック１００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、電池パック１００を任意に変更したものとすることができる。

【００４３】

例えば、電池パック１００においては、放熱シート３の形状を変更することができる。例えば、放熱シート３の形状は、図５の（ａ）に示されるような形状とすることができる。本変形例に係る放熱シート３は、第３の方向からみて、平行四辺形における第２の方向に互いに対向する一対の頂点を、第１の方向に沿った互いに平行な一対の直線により切断して得られるような形状を呈している。

【００４４】

このため、本変形例に係る放熱シート３は、第１の方向に沿って面積が一定の一定部分３ａと、第１の方向に沿って面積が変化する一対の変化部分３ｂと、からなる。一定部分３ａは、第３の方向からみて長方形状を呈している。変化部分３ｂは、第３の方向からみて三角形状を呈している。変化部分３ｂは、積層体３０の一端部３０ａ及び他端部３０ｂから中央部３０ｃに向けて大きくなるように、一定部分３ａに接続されている。

【００４５】

したがって、本変形例に係る放熱シート３においても、第３の方向からみたときの面積が、積層体３０の一端部３０ａを含む領域及び他端部３０ｂを含む領域よりも、積層体３０の中央部３０ｃを含む領域において相対的に大きくなる。より具体的には、本変形例に係る放熱シート３においては、第３の方向からみたときの面積が、変化部分３ｂにおいて、積層体３０の一端部３０ａ及び他端部３０ｂから中央部３０ｃに向けて漸増すると共に、一定部分３ａにおいて略一定となっている。なお、ここでも、放熱シート３は、第１の方向について積層体３０の全体にわたって配置されている。

【００４６】
また、放熱シート３は、図５の（ｂ）に示されるような形状としてもよい。本変形例に係る放熱シート３は、平行四辺形における第１の方向に互いに対向する一対の頂点を、第２の方向に沿った互いに平行な一対の直線により切断して得られるような形状を呈している。ここでも、放熱シート３は、積層体３０の全体にわたって配置されている。また、第３の方向からみたときの放熱シート３の面積は、第１の方向における積層体３０の一端部３０ａを含む領域上及び他端部３０ｂを含む領域よりも、中央部３０ｃを含む領域において相対的に大きい。より具体的には、第３の方向からみたときの放熱シート３の面積は、第１の方向における積層体３０の一端部３０ａ及び他端部３０ｂから中央部３０ｃに向けて漸増している。

【００４７】
また、放熱シート３は、図６の（ａ）に示されるような形状としてもよい。本変形例に係る放熱シート３は、第３の方向からみて、長方形における第１の方向の両端部に対して三角形状の切欠き３ｃを形成して得られるような形状を呈している。このため、本変形例に係る放熱シート３は、第１の方向に沿って面積が一定の一定部分３ａと、第１の方向に沿って面積が変化する一対の変化部分３ｂと、からなる。一定部分３ａは、積層体３０の中央部３０ｃに配置される。変化部分３ｂは、それぞれ、一定部分３ａよりも積層体３０の一端部３０ａ及び他端部３０ｂ側に配置される。変化部分３ｂは、一定部分３ａに接続されている。

【００４８】
一定部分３ａは、第３の方向からみて長方形状を呈している。切欠き３ｃは、積層体３０の一端部３０ａ及び他端部３０ｂから中央部３０ｃに向けて小さくなるように形成されている。このため、本変形例に係る放熱シート３においても、第３の方向からみたときの面積が、積層体３０の一端部３０ａを含む領域及び他端部３０ｂを含む領域よりも、積層体３０の中央部３０ｃを含む領域上において相対的に大きくなる。

【００４９】
より具体的には、本変形例に係る放熱シート３においては、第３の方向からみたときの面積が、変化部分３ｂにおいて、積層体３０の一端部３０ａ及び他端部３０ｂから中央部３０ｃに向けて漸増すると共に、一定部分３ａにおいて略一定となっている。なお、ここでも、放熱シート３は、第１の方向について積層体３０の全体にわたって配置されている。また、図６の（ｂ）に示されるように、一対の切欠き３ｃを延長して互いに接続することにより、放熱シート３を複数（ここでは２つ）の部分に分割してもよい。ここでは、切欠き３ｃが三角形状を維持しつつ延長されるので、放熱シート３の全体が変化部分３ｂとなる。

【００５０】
また、放熱シート３は、図７に示されるような形状とすることもできる。本変形例に係る放熱シート３は、第３の方向からみたときの面積が、積層体３０の一端部３０ａ及び他端部３０ｂから中央部３０ｃに向けて段階的に増加するように、複数の長方形状の部分を接続して得られるような形状を呈している。例えば、図７の（ａ）に示される放熱シート３は、第３の方向からみたときの面積が２段階に変化するように、第２の方向における寸法が相対的に大きな長方形と、第２の方向における寸法が相対的に小さい一対の長方形とを互いに接続して得られる形状となっている。

【００５１】
一方、図７の（ｂ）に示される放熱シート３においては、第３の方向からみたときの面積が、互いに隣接する電池セル１０の境界ごとに段階的に変化するように、電池セル１０の個数分の長方形を互いに接続して得られる形状となっている。なお、図７に示される変形例においても、放熱シート３は、第１の方向について積層体３０の全体にわたって配置されている。

【００５２】
このように、図７に示される放熱シート３においては、第３の方向からみたときの放熱

シート３の面積が、積層体３０の一端部３０ａ及び他端部３０ｂから中央部３０ｃに向けて段階的に増加している。このため、放熱シート３から積層体３０への反力を、積層体３０の中央部３０ｃから一端部３０ａ及び他端部３０ｂに向けて段階的に減少させることができる。また、例えば、積層体３０の一端部３０ａ，他端部３０ｂから中央部３０ｃにむけて温度が段階的に高くなる場合に、この放熱シート３を介して好適に放熱することができる。なお、第３の方向からみたときの放熱シート３の面積が、積層体３０の一端部３０ａ及び他端部３０ｂから中央部３０ｃに向けて段階的に増加するように放熱シート３を形成する場合、その面積が変化する段数及び面積が変化する位置を任意に設定することができる。

【００５３】

さらに、放熱シート３は、図８に示されるように変形してもよい。本変形例に係る放熱シート３は、第３の方向からみたときの面積が、積層体３０の一端部３０ａを含む領域及び他端部３０ｂを含む領域よりも、中央部３０ｃを含む領域上において相対的に大きくなるように、第１の方向について積層体３０の一部に設けられる。つまり、本変形例においては、積層体３０の一端部３０ａ及び他端部３０ｂにおいて放熱シート３が設けられていない領域が設定される。放熱シート３が設けられていない領域は、放熱シート３の面積が０となる領域である。

【００５４】

この場合の放熱シート３の具体的な形状は、例えば上述した各放熱シート３の形状に対応する任意の形状とすることができる。一例として、本変形例に係る放熱シート３は、図８の（ａ）に示されるように、平行四辺形状であってもよいし、図８の（ｂ）に示されるように長方形状であってもよい。これらの形状によれば、放熱シート３の製造時に端材が生じにくく、歩留まりが向上する。

【００５５】

なお、放熱シート３は、以上の変形例以外にも、種々の変形を行うことができる。例えば、上記実施形態及び変形例では、第３の方向からみたときの外縁が直線状である放熱シート３について例示した。しかしながら、放熱シート３においては、第３の方向からみたときの外縁の少なくとも一部を曲線状としてもよい。例えば、図５の（ａ）に示された放熱シート３において、変化部分３ｂを半円形状とすることができる。或いは、図６の（ａ）に示された放熱シート３において、切欠き３ｃを半円形状としてもよい。

【００５６】

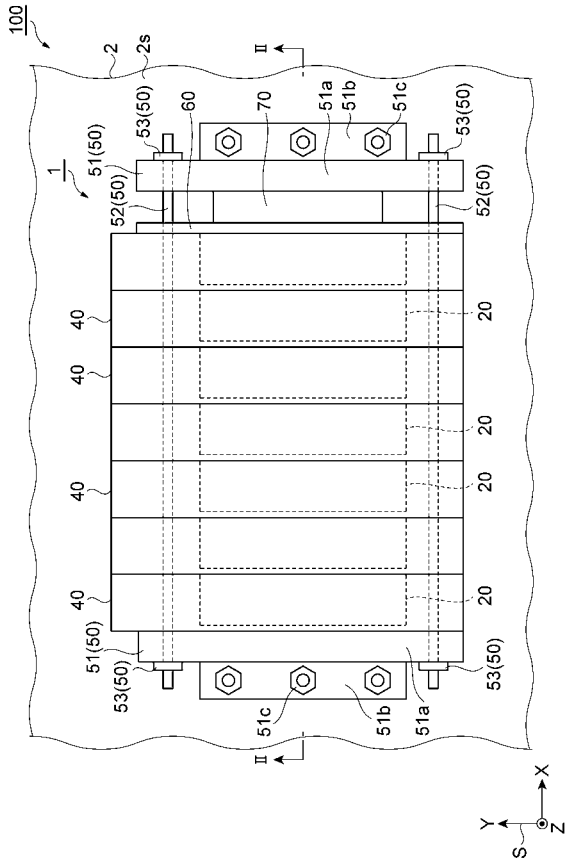
ここで、電池パック１００においては、電池モジュール１が、伝熱プレート２０を備えていなくてもよい。その場合、放熱シート３は、電池セル１０の側面１２ａと筐体２の内面２ｓとの間に介在される。特に、この場合には、電池モジュール１を筐体２に固定したときに電池セル１０の側面１２ａに放熱シート３が接触するように、電池セル１０がセルホルダ４０に保持されていない形態とすることができる。すなわち、この場合には、電池モジュール１がセルホルダ４０を有していなくてもよい。或いは、電池モジュール１がセルホルダ４０を備える場合には、少なくとも電池セル１０の側面１２ａがセルホルダ４０の側壁部４０ａから露出するように、セルホルダ４０を変形することができる。

【符号の説明】

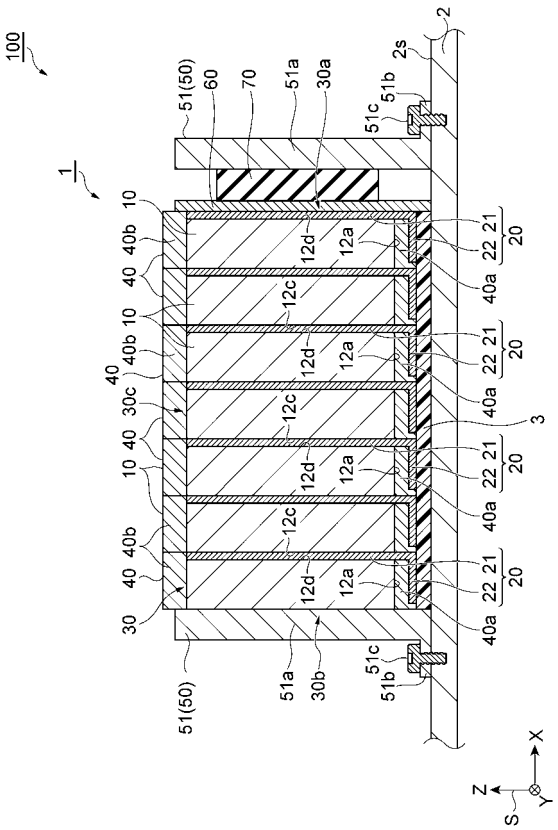
【００５７】

１…電池モジュール、２…筐体、２ｓ…内面、３…放熱シート、１０…電池セル、１２ａ…側面（第１の面）、１２ｄ…側面（第２の面）、２０…伝熱プレート、２１…本体部、２２…延在部、３０…積層体、３０ａ…一端部、３０ｂ…他端部、３０ｃ…中央部、５０…拘束部材、１００…電池パック。

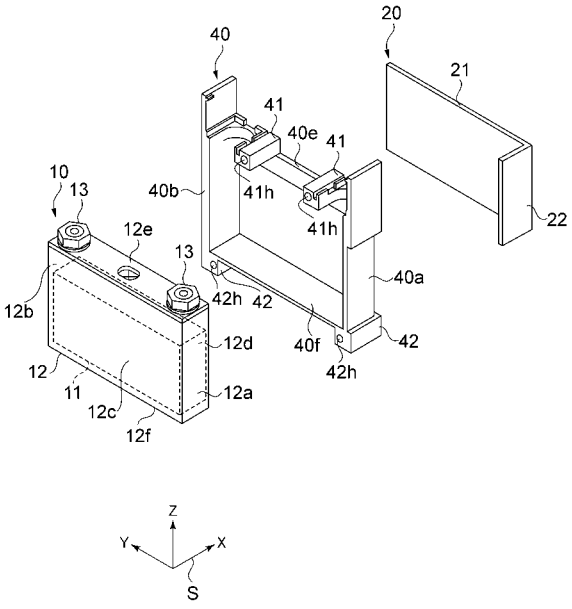
【図１】


100
2
2s
II
53(50)
60
70
51a
51b
51c
1
51(50)
52(50)
40
20
S
X
Y
Z

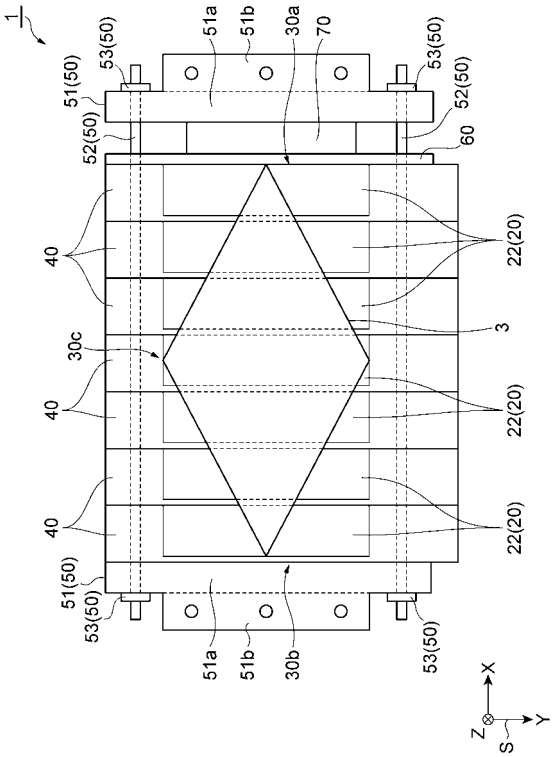
【図２】


100
2
2s
51(50)
60
70
51a
30a
51c
51b
1
10
40b
40
12d
12a
22
21
20
40a
12c
30c
3
30
30b
S
X
Y
Z

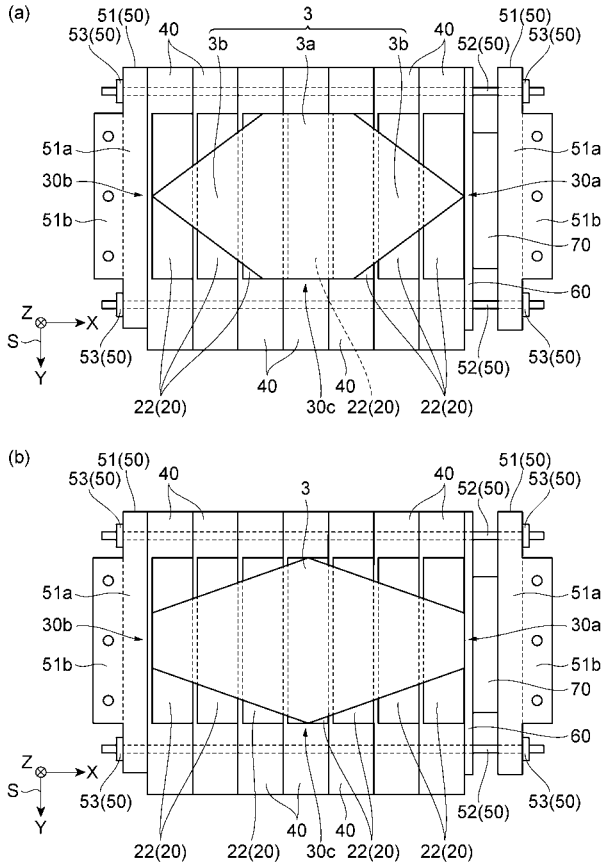
【図３】


40
20
21
41
40e
41
10
13
40b
41h
12e
22
12b
42h
42
40a
12d
40f
42
12
11
12c
12a
12f
Z
Y
X
S

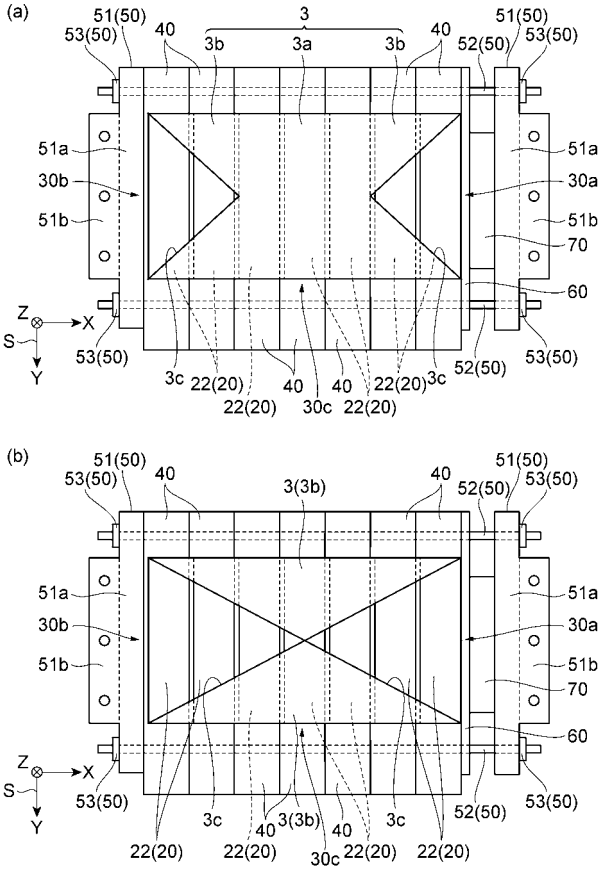
【図４】


1
51a
51b
30a
70
53(50)
51(50)
52(50)
60
40
22(20)
3
30c
30b
S
X
Y
Z

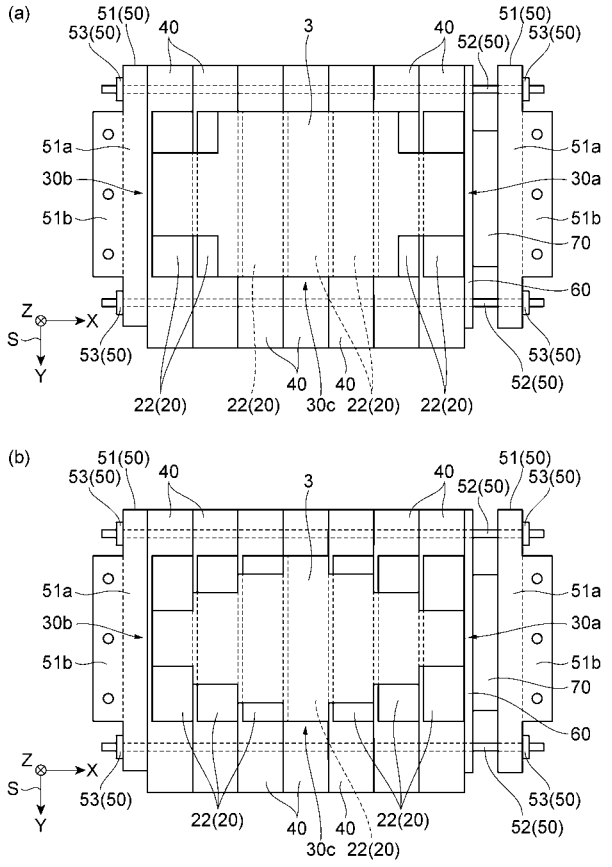
【図５】


(a)
(b)
51(50)
53(50)
40
3
3b
3a
52(50)
51a
30b
51b
30a
70
60
Z
X
S
Y
22(20)
30c

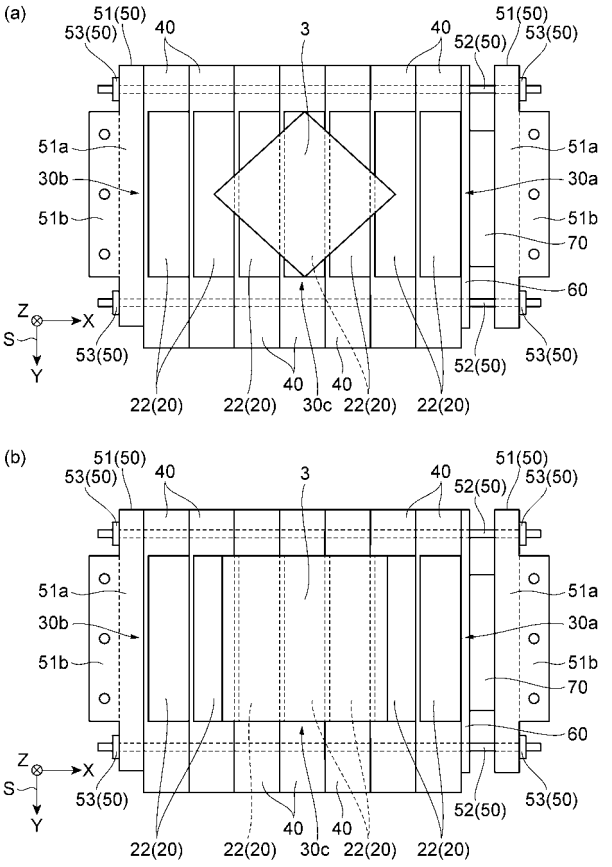
【図６】


(a)
(b)
51(50)
53(50)
40
3
3b
3a
52(50)
51a
30b
51b
30a
70
60
Z
X
S
Y
3c
22(20)
30c
3(3b)

【図７】


(a)
(b)
51(50)
53(50)
40
3
52(50)
51a
30b
51b
30a
70
60
Z
X
S
Y
22(20)
30c

【図８】


(a)
(b)
51(50)
53(50)
40
3
52(50)
51a
30b
51b
30a
70
60
Z
X
S
Y
22(20)
30c

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
H01M 10/653	***(2014.01)***	H01M	10/653	
H01M 10/652	***(2014.01)***	H01M	10/652	

(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
(72)発明者　植田　浩生
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

Ｆターム(参考) 5H031 KK01
5H040 AA06 AA28 AT02 AT06 AY10 CC20 LL06