

(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2020-119764
(P2020-119764A)

(43) 公開日 令和2年8月6日(2020.8.6)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 M 10/658 (2014.01)	HO 1 M 10/658	5HO31
HO 1 M 10/6554 (2014.01)	HO 1 M 10/6554	5HO40
HO 1 M 10/647 (2014.01)	HO 1 M 10/647	
HO 1 M 10/613 (2014.01)	HO 1 M 10/613	
HO 1 M 2/10 (2006.01)	HO 1 M 2/10	Y
審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 25 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2019-10108 (P2019-10108)
(22) 出願日 平成31年1月24日 (2019.1.24)

(71) 出願人 000003067
T D K 株式会社
東京都中央区日本橋二丁目 5 番 1 号
(74) 代理人 100115738
弁理士 鷲頭 光宏
(74) 代理人 100121681
弁理士 緒方 和文
(72) 発明者 森田 秀世
東京都中央区日本橋二丁目 5 番 1 号 T D
K 株式会社内
(72) 発明者 綱 隆満
東京都中央区日本橋二丁目 5 番 1 号 T D
K 株式会社内
Fターム(参考) 5H031 AA09 CC01 EE04 KK01 KK02

最終頁に続く

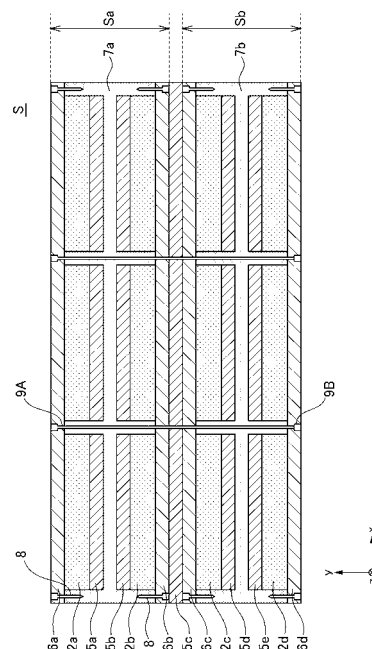
(54) 【発明の名称】 電池パック

(57) 【要約】

【課題】それぞれ y 方向の幅が x 方向の幅及び z 方向の幅よりも小さい複数の薄型セルを x , y 方向に沿ってマトリクス状に並べてなる電池パックにおいて、y 方向に隣接する薄型セル間での熱伝導を抑えつつ、異常発熱により発生した熱を速やかに拡散させ、それによって、あるセルが異常発熱した場合の隣接セルへの異常発熱の伝播を防止する。

【解決手段】それぞれ y 方向の幅が x 方向の幅及び z 方向の幅よりも小さい複数の薄型セル 2 を x , y 方向に沿ってマトリクス状に並べてなる電池パックであって、y 方向に隣接する薄型セル 2 間を断熱する断熱部材 5 と、x 方向に並置された複数の薄型セル 2 それぞれの y 方向を法線方向とする表面に共通に接触する熱伝導部材 6 とを含む。

【選択図】 図 3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

それぞれ第 1 の方向の幅が前記第 1 の方向と直交する第 2 の方向の幅及び前記第 1 及び第 2 の方向のそれぞれと直交する第 3 の方向の幅よりも小さい複数の薄型セルを前記第 1 及び第 2 の方向に沿ってマトリクス状に並べてなる電池パックであって、

前記第 1 の方向に隣接する前記薄型セル間を断熱する断熱部材と、

前記第 2 の方向に並置された複数の前記薄型セルそれぞれの前記第 1 の方向を法線方向とする表面に共通に接触する熱伝導部材と、

を含む電池パック。

【請求項 2】

前記複数の薄型セルのそれぞれを前記断熱部材及び前記熱伝導部材によって挟み込んでなる構造を有する、

請求項 1 に記載の電池パック。

【請求項 3】

前記断熱部材は熱絶縁シートを含み、

前記構造は、前記薄型セルを収納可能に構成された収納部を有する樹脂ホルダーと、前記熱伝導部材とによって前記熱絶縁シート及び前記薄型セルを挟み込んでなる構造であり、

前記樹脂ホルダー及び前記熱伝導部材は互いに固定される、

請求項 2 に記載の電池パック。

【請求項 4】

前記樹脂ホルダーは、前記第 2 の方向に隣接する前記薄型セルの間に多孔空間を有する、

請求項 3 に記載の電池パック。

【請求項 5】

厚み方向に積層された第 1 ~ 第 4 の薄型セルを含む単位積層体が、前記厚み方向と直交する平面方向に複数配列された電池パックであって、

前記単位積層体は、第 1 ~ 第 4 の熱伝導部材と第 1 ~ 第 3 の断熱部材を含み、

前記第 1 の薄型セルは、前記第 1 の熱伝導部材と前記第 1 の断熱部材に挟まれ、

前記第 2 の薄型セルは、前記第 1 の断熱部材と前記第 2 の熱伝導部材に挟まれ、

前記第 3 の薄型セルは、前記第 3 の熱伝導部材と前記第 3 の断熱部材に挟まれ、

前記第 4 の薄型セルは、前記第 3 の断熱部材と前記第 4 の熱伝導部材に挟まれ、

前記第 2 の断熱部材は、前記第 2 の熱伝導部材と前記第 3 の熱伝導部材に挟まれ、

前記第 1 ~ 第 4 の熱伝導部材のそれぞれは、前記複数の単位積層体に対して共通の板状部材である、電池パック。

【請求項 6】

前記第 1 の薄型セルと前記第 2 の薄型セルの間に位置し、前記第 1 の薄型セルを収容する第 1 の収容部と、前記第 2 の薄型セルを収容する第 2 の収容部とを有する第 1 の樹脂ホルダーと、

前記第 3 の薄型セルと前記第 4 の薄型セルの間に位置し、前記第 3 の薄型セルを収容する第 3 の収容部と、前記第 4 の薄型セルを収容する第 4 の収容部とを有する第 2 の樹脂ホルダーと、

前記第 1 及び第 2 の熱伝導部材を前記第 1 の樹脂ホルダーに固定することにより、前記第 1 の熱伝導部材、前記第 1 の薄型セル、前記第 1 の断熱部材、前記第 2 の薄型セル、及び前記第 2 の熱伝導部材を含む第 1 の構造体を形成する第 1 の固定部材と、

前記第 3 及び第 4 の熱伝導部材を前記第 2 の樹脂ホルダーに固定することにより、前記第 3 の熱伝導部材、前記第 3 の薄型セル、前記第 3 の断熱部材、前記第 4 の薄型セル、及び前記第 4 の熱伝導部材を含む第 2 の構造体を形成する第 2 の固定部材と、

前記第 1 及び第 2 の構造体を前記第 2 の断熱部材に固定する第 3 の固定部材と、

を含む請求項 5 に記載の電池パック。

10

20

30

40

50

【請求項 7】

前記第 1 及び第 2 の固定部材はそれぞれ、前記第 1 ~ 第 4 の熱伝導部材の表面から前記固定部材の端部が突出しないように構成される、
請求項 6 に記載の電池パック。

【請求項 8】

前記単位積層体は、第 4 及び第 5 の断熱部材をさらに含み、
前記第 1 の収容部には、前記第 1 の断熱部材が収容され、
前記第 2 の収容部には、前記第 4 の断熱部材が収容され、
前記第 3 の収容部には、前記第 3 の断熱部材が収容され、
前記第 4 の収容部には、前記第 5 の断熱部材が収容される、
請求項 6 又は 7 に記載の電池パック。

10

【請求項 9】

それぞれ第 1 の方向の幅が前記第 1 の方向と直交する第 2 の方向の幅及び前記第 1 及び第 2 の方向のそれぞれと直交する第 3 の方向の幅よりも小さい複数の薄型セルを前記第 1 及び第 2 の方向に沿ってマトリクス状に並べてなる電池パックであって、

前記複数の薄型セルは、第 1 及び第 2 の薄型セルを含み、

第 1 の熱伝導部材、前記第 1 の薄型セル、第 1 の断熱部材、第 2 の熱伝導部材、前記第 2 の薄型セル、及び第 2 の断熱部材が前記第 1 の方向に沿って順に積層されてなる構造を有し、

前記第 1 及び第 2 の熱伝導部材はそれぞれ、前記第 2 の方向に並置された複数の前記薄型セルそれぞれの前記第 1 の方向を法線方向とする表面に共通に接触する、

20

電池パック。

【請求項 10】

前記第 1 の熱伝導部材を前記第 1 の断熱部材に固定することにより、前記第 1 の熱伝導部材、前記第 1 の薄型セル、前記第 1 の断熱部材を含む第 1 の構造体を形成する第 1 の固定部材と、

前記第 2 の熱伝導部材を前記第 2 の断熱部材に固定することにより、前記第 2 の熱伝導部材、前記第 2 の薄型セル、前記第 2 の断熱部材を含む第 1 の構造体を形成する第 1 第 2 の固定部材と、

前記第 1 及び第 2 の構造体を互いに固定する第 3 の固定部材と、

30

を含む請求項 9 に記載の電池パック。

【請求項 11】

厚み方向に積層された第 1 及び第 2 の薄型セルと、前記第 1 の薄型セルと前記第 2 の薄型セルに挟まれた断熱部材と、前記第 1 の薄型セルと前記断熱部材に挟まれた第 1 の熱伝導部材と、前記第 2 の薄型セルと前記断熱部材に挟まれた第 2 の熱伝導部材とを含む単位積層体が、前記厚み方向と直交する平面方向に複数配列された電池パックであって、

前記第 1 及び第 2 の熱伝導部材のそれぞれは、前記複数の単位積層体に対して共通の板状部材である、電池パック。

【請求項 12】

前記第 1 の薄型セルを収容する第 1 の樹脂ホルダーと、

40

前記第 2 の薄型セルを収容する第 2 の樹脂ホルダーと、を含み、

前記第 1 及び第 2 の熱伝導部材と前記断熱部材は、前記第 1 の樹脂ホルダーと前記第 2 の樹脂ホルダーの間に配置されている、請求項 11 に記載の電池パック。

【請求項 13】

厚み方向と直交する平面方向に配列された複数の第 1 の薄型セルと、

厚み方向と直交する平面方向に配列された複数の第 2 の薄型セルと、

前記複数の第 1 の薄型セルを収容する複数の第 1 の収容部を有する第 1 の樹脂ホルダーと、

前記複数の第 2 の薄型セルを収容する複数の第 2 の収容部を有する第 2 の樹脂ホルダーと、

50

前記複数の第1の収容部の底部と前記複数の第1の薄型セルの間にそれぞれ配置された複数の第1の断熱部材と、

前記複数の第2の収容部の底部と前記複数の第2の薄型セルの間にそれぞれ配置された複数の第2の断熱部材と、

前記複数の第1の収容部を閉塞するよう、前記第1の樹脂ホルダーに固定された第1の熱伝導部材と、

前記複数の第2の収容部を閉塞するよう、前記第2の樹脂ホルダーに固定された第2の熱伝導部材と、を備え、

前記第2の熱伝導部材は、前記第1の樹脂ホルダーと前記第2の樹脂ホルダーの間に位置する、電池パック。

10

【請求項14】

前記第1の熱伝導部材を前記第1の樹脂ホルダーに固定する第1の固定部材と、

前記第2の熱伝導部材を前記第2の樹脂ホルダーに固定する第2の固定部材と、

前記第1の樹脂ホルダーと前記第2の樹脂ホルダーを互いに固定する第3の固定部材と、をさらに備える、請求項13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し、特に、マトリクス状（多直多並）に並べた複数のリチウムイオン電池を含む電池パックに関する。

20

【背景技術】

【0002】

近年の環境意識の高まりなどに伴い、電力使用のピークカットを図ることができ、万一の停電時のバックアップとしても使用できる定置用蓄電池（ESS：Energy Storage System）が注目されている。定置用蓄電池は、複数のセル（二次電池）を直並列に並べた構造を有する電池パックによって構成される蓄電池である。従前、この種の電池パックを構成するセルとしてはニッカド電池、鉛蓄電池、アルカリ電池が使用されていたが、近年では、ナトリウム硫黄電池、レドックスフロー電池、燃料電池、リチウムイオン電池も使用されるようになってきている。

【0003】

電池パックを構成するセルは、運用中に熱を発生する。この熱が蓄電池内に蓄積すると異常発熱や火災の原因となるので、通常、電池パックには熱を逃がすための仕組みが設けられる。特許文献1～8には、そのような仕組みの例が開示されている。

30

【0004】

特許文献1には、隣接するセルの表面を放熱板でつなぎ、この放熱板を空冷するように構成された電池パックが開示されている。特許文献2には、平面方向に並べて配置された複数のセルのそれぞれと面接触して平面方向に熱伝導を行うプレート設ける例が開示されている。特許文献3には、軸方向及び横方向のそれぞれに沿って複数の円筒型セルを並べた構造の電池パックにおいて、軸方向に隣接するセルの間に導熱板を配置する例が開示されている。特許文献4には、積層されたプレート形状のセルの間に放熱部材を設けるとともに、該放熱部材を一体的に相互接続している熱交換部材を設ける例が開示されている。

40

【0005】

特許文献5には、積み重ねた板状セルの間に高い熱伝導性を呈する金属シートを設ける例が開示されている。特許文献6には、両側表面に複数のセルを貼り付けた板状のヒートシンクを縦方向に並べてなる電池パックにおいて、縦方向に隣接するセル間を離間させた例が開示されている。特許文献7には、隣接するセル間に物理的空間を形成し、その中を流れる空気によって各セルを冷却する例が開示されている。特許文献8には、電池パックの両面に横並びに複数のセルを貼り付けたものを、縦方向に重ねて配置する例が開示されている。

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2001-143677

【特許文献2】特開2013-218935

【特許文献3】特表2011-507199

【特許文献4】特表2012-511802

【特許文献5】特表2013-513202

【特許文献6】特開2009-099445

【特許文献7】特表2007-506242

【特許文献8】特表2017-517841

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところで、リチウムイオン電池には異常発熱の可能性があることが近年の事例から明らかになっている。そこで、定置用蓄電池を構成するセルとしてリチウムイオン電池を用いる場合には、1つのセルが異常発熱した場合においても隣接セルに異常発熱が伝播しないようにするための仕組み、すなわち、セルが異常発熱した場合の異常発熱の伝播を防止するための仕組みを設けることが望まれるが、従来の電池パックにはそのような仕組みがなく、改善が必要とされていた。

20

【0008】

ここで、それぞれy方向の幅がx方向の幅及びz方向の幅よりも小さい複数の薄型セルをx, y方向に沿ってマトリクス状に並べてなる電池パックを考えると、異常発熱の伝播を防止するためのポイントは2点ある。

【0009】

1つは、y方向に隣接する薄型セル間での熱伝導を抑えることである。y方向に隣接する薄型セル間では、対向面積が大きいため、仮にその間に断熱構造が設けられていないとすると、一方が異常発熱した場合の熱が他方にすぐに伝わり異常発熱の伝播を招くことになる。例えば特許文献6の例で言えば、ヒートシンクを挟んで対向する2つのセル間では、ヒートシンクを介して直ちに熱が伝わるため、異常発熱の伝播を防ぐことができない。これに対し、x方向に隣接する薄型セル間では、対向面積が小さいため、異常発熱の伝播は比較的に起きにくい。

30

【0010】

もう1つは、異常発熱により発生した熱を速やかに拡散させることである。とはいえ、y方向に隣接する薄型セル間で熱が拡散すると上記のように異常発熱の伝播が発生しやすくなってしまうので、これを防ぎながら熱を拡散させる必要がある。

【0011】

したがって、本発明の目的の一つは、それぞれy方向の幅がx方向の幅及びz方向の幅よりも小さい複数の薄型セルをx, y方向に沿ってマトリクス状に並べてなる電池パックにおいて、y方向に隣接する薄型セル間での熱伝導を抑えつつ、異常発熱により発生した熱を速やかに拡散させ、それによって、あるセルが異常発熱した場合の隣接セルへの異常発熱の伝播を防止する電池パックを提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明の第1の側面による電池パックは、それぞれ第1の方向の幅が前記第1の方向と直交する第2の方向の幅及び前記第1及び第2の方向のそれぞれと直交する第3の方向の幅よりも小さい複数の薄型セルを前記第1及び第2の方向に沿ってマトリクス状に並べてなる電池パックであって、前記第1の方向に隣接する前記薄型セル間を断熱する断熱部材と、前記第2の方向に並置された複数の前記薄型セルそれぞれの前記第1の方向を法線方向とする表面に共通に接触する熱伝導部材と、を含む電池パックである。

50

【0013】

本発明の第1の側面によれば、第1の方向に隣接する薄型セル間での熱伝導を断熱部材によって抑えつつ、熱伝導部材によって、異常発熱により生じた熱を速やかに拡散することができる。したがって、いずれかの薄型セルが異常発熱した場合の隣接セルへの異常発熱の伝播を防止することが可能になる。

【0014】

上記第1の側面による電池パックにおいて、前記複数の薄型セルのそれぞれを前記断熱部材及び前記熱伝導部材によって挟み込んでなる構造を有する、こととしてもよいし、さらに、前記断熱部材は熱絶縁シートを含み、前記構造は、前記薄型セルを収納可能に構成された収納部を有する樹脂ホルダーと、前記熱伝導部材とによって前記熱絶縁シート及び前記薄型セルを挟み込んでなる構造であり、前記樹脂ホルダー及び前記熱伝導部材は互いに固定される、こととしてもよい。

10

【0015】

また、上記電池パックにおいて、前記樹脂ホルダーは、前記第2の方向に隣接する前記薄型セルの間に多孔空間を有する、こととしてもよい。これによれば、1つの大きな空洞を設ける場合に比べて対流の発生が抑制されるので、第2の方向に隣接する薄型セルの間での熱伝導を抑えることが可能になる。

【0016】

本発明の第2の側面による電池パックは、厚み方向に積層された第1～第4の薄型セルを含む単位積層体が、前記厚み方向と直交する平面方向に複数配列された電池パックであって、前記単位積層体は、第1～第4の熱伝導部材と第1～第3の断熱部材を含み、前記第1の薄型セルは、前記第1の熱伝導部材と前記第1の断熱部材に挟まれ、前記第2の薄型セルは、前記第1の断熱部材と前記第2の熱伝導部材に挟まれ、前記第3の薄型セルは、前記第3の熱伝導部材と前記第3の断熱部材に挟まれ、前記第4の薄型セルは、前記第3の断熱部材と前記第4の熱伝導部材に挟まれ、前記第2の断熱部材は、前記第2の熱伝導部材と前記第3の熱伝導部材に挟まれ、前記第1～第4の熱伝導部材のそれぞれは、前記複数の単位積層体に対して共通の板状部材である、電池パックである。

20

【0017】

本発明の第2の側面によっても、厚み方向である第1の方向に隣接する薄型セル間での熱伝導を断熱部材によって抑えつつ、熱伝導部材によって、異常発熱により生じた熱を速やかに拡散することができる。したがって、いずれかの薄型セルが異常発熱した場合の異常発熱の伝播を防止することが可能になる。

30

【0018】

上記第2の側面による電池パックにおいて、前記第1の薄型セルと前記第2の薄型セルの間に位置し、前記第1の薄型セルを収容する第1の収容部と、前記第2の薄型セルを収容する第2の収容部とを有する第1の樹脂ホルダーと、前記第3の薄型セルと前記第4の薄型セルの間に位置し、前記第3の薄型セルを収容する第3の収容部と、前記第4の薄型セルを収容する第4の収容部とを有する第2の樹脂ホルダーと、前記第1及び第2の熱伝導部材を前記第1の樹脂ホルダーに固定することにより、前記第1の熱伝導部材、前記第1の薄型セル、前記第1の断熱部材、前記第2の薄型セル、及び前記第2の熱伝導部材を含む第1の構造体を形成する第1の固定部材と、前記第3及び第4の熱伝導部材を前記第2の樹脂ホルダーに固定することにより、前記第3の熱伝導部材、前記第3の薄型セル、前記第3の断熱部材、前記第4の薄型セル、及び前記第4の熱伝導部材を含む第2の構造体を形成する第2の固定部材と、前記第1及び第2の構造体を前記第2の断熱部材に固定する第3の固定部材と、を含むこととしてもよい。これによれば、多数の薄型セルを含む電池パックを容易に構成できるようになる。

40

【0019】

また、上記電池パックにおいて、前記第1及び第2の固定部材はそれぞれ、前記第1～第4の熱伝導部材の表面から前記固定部材の端部が突出しないように構成される、こととしてもよい。これによれば、電池パックを形成する際に、第1及び第2の固定部材の存在

50

が障害となることを防止できる。

【0020】

また、上記電池パックにおいて、前記単位積層体は、第4及び第5の断熱部材をさらに含み、前記第1の収容部には、前記第1の断熱部材が収容され、前記第2の収容部には、前記第4の断熱部材が収容され、前記第3の収容部には、前記第3の断熱部材が収容され、前記第4の収容部には、前記第5の断熱部材が収容される、こととしてもよい。これによれば、厚み方向に隣接する薄型セル間での熱伝導をより効果的に抑制することが可能となる。

【0021】

本発明の第3の側面による電池パックは、それぞれ第1の方向の幅が前記第1の方向と直交する第2の方向の幅及び前記第1及び第2の方向のそれぞれと直交する第3の方向の幅よりも小さい複数の薄型セルを前記第1及び第2の方向に沿ってマトリクス状に並べた電池パックであって、前記複数の薄型セルは、第1及び第2の薄型セルを含み、第1の熱伝導部材、前記第1の薄型セル、第1の断熱部材、第2の熱伝導部材、前記第2の薄型セル、及び第2の断熱部材が前記第1の方向に沿って順に積層されてなる構造を有し、前記第1及び第2の熱伝導部材はそれぞれ、前記第2の方向に並置された複数の前記薄型セルそれぞれの前記第1の方向を法線方向とする表面に共通に接触する、電池パックである。

10

【0022】

本発明の第3の側面によっても、第1の方向に隣接する薄型セル間での熱伝導を断熱部材によって抑えつつ、熱伝導部材によって、異常発熱により生じた熱を速やかに拡散することができる。したがって、いずれかの薄型セルが異常発熱した場合の異常発熱の伝播を防止することが可能になる。

20

【0023】

上記第3の側面による電池パックにおいて、前記第1の熱伝導部材を前記第1の断熱部材に固定することにより、前記第1の熱伝導部材、前記第1の薄型セル、前記第1の断熱部材を含む第1の構造体を形成する第1の固定部材と、前記第2の熱伝導部材を前記第2の断熱部材に固定することにより、前記第2の熱伝導部材、前記第2の薄型セル、前記第2の断熱部材を含む第2の構造体を形成する第2の固定部材と、前記第1及び第2の構造体を互いに固定する第3の固定部材と、を含むこととしてもよい。これによれば、多

30

【0024】

本発明の第4の側面による電池パックは、厚み方向に積層された第1及び第2の薄型セルと、前記第1の薄型セルと前記第2の薄型セルに挟まれた断熱部材と、前記第1の薄型セルと前記断熱部材に挟まれた第1の熱伝導部材と、前記第2の薄型セルと前記断熱部材に挟まれた第2の熱伝導部材とを含む単位積層体が、前記厚み方向と直交する平面方向に複数配列された電池パックであって、前記第1及び第2の熱伝導部材のそれぞれは、前記複数の単位積層体に対して共通の板状部材である、電池パックである。

【0025】

本発明の第4の側面によっても、厚み方向である第1の方向に隣接する薄型セル間での熱伝導を断熱部材によって抑えつつ、熱伝導部材によって、異常発熱により生じた熱を速やかに拡散することができる。

40

【0026】

上記第4の側面による電池パックにおいて、前記第1の薄型セルを収容する第1の樹脂ホルダーと、前記第2の薄型セルを収容する第2の樹脂ホルダーとを含み、前記第1及び第2の熱伝導部材と前記断熱部材は、前記第1の樹脂ホルダーと前記第2の樹脂ホルダーの間に配置されていても構わない。これによれば、樹脂ホルダーを用いて多数の薄型セルを含む電池パックを容易に構成できるようになる。

【0027】

本発明の第5の側面による電池パックは、厚み方向と直交する平面方向に配列された複

50

数の第1の薄型セルと、厚み方向と直交する平面方向に配列された複数の第2の薄型セルと、前記複数の第1の薄型セルを収容する複数の第1の収容部を有する第1の樹脂ホルダーと、前記複数の第2の薄型セルを収容する複数の第2の収容部を有する第2の樹脂ホルダーと、前記複数の第1の収容部の底部と前記複数の第1の薄型セルの間にそれぞれ配置された複数の第1の断熱部材と、前記複数の第2の収容部の底部と前記複数の第2の薄型セルの間にそれぞれ配置された複数の第2の断熱部材と、前記複数の第1の収容部を閉塞するよう、前記第1の樹脂ホルダーに固定された第1の熱伝導部材と、前記複数の第2の収容部を閉塞するよう、前記第2の樹脂ホルダーに固定された第2の熱伝導部材と、を備え、前記第2の熱伝導部材は、前記第1の樹脂ホルダーと前記第2の樹脂ホルダーの間に位置する、電池パックである。

10

【0028】

本発明の第5の側面によっても、厚み方向である第1の方向に隣接する薄型セル間での熱伝導を断熱部材によって抑えつつ、熱伝導部材によって、異常発熱により生じた熱を速やかに拡散することができる。しかも、薄型セルの積層数を任意（例えば奇数）とすることが可能となる。

【0029】

上記第5の側面による電池パックにおいて、前記第1の熱伝導部材を前記第1の樹脂ホルダーに固定する第1の固定部材と、前記第2の熱伝導部材を前記第2の樹脂ホルダーに固定する第2の固定部材と、前記第1の樹脂ホルダーと前記第2の樹脂ホルダーを互いに固定する第3の固定部材と、をさらに備えていても構わない。これによれば、樹脂ホルダーを用いて多数の薄型セルを含む電池パックを容易に構成できるようになる。

20

【発明の効果】

【0030】

本発明によれば、第1の方向に隣接する薄型セル間での熱伝導を断熱部材によって抑えつつ、熱伝導部材によって、異常発熱により生じた熱を速やかに拡散することができる。したがって、あるセルが異常発熱した場合の異常発熱の伝播を防止することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】背景技術の課題を解決するための本発明の基本思想を示す図である。

30

【図2】本発明の第1の実施の形態による電池パック20が搭載された定置用蓄電池10の外観を示す斜視図である。

【図3】本発明の第1の実施の形態による個々の電池パック20の中に含まれる構造体Sを示す模式図である。

【図4】(a)は、本発明の第1の実施の形態による構造体Sに含まれる構造体Saの外観を示す斜視図であり、(b)は、構造体Saの分解斜視図である。

【図5】本発明の第1の実施の形態による構造体Sの全体の外観を示す図である。

【図6】本発明の第1の実施の形態による電池パック20の製造方法を説明する図である。

【図7】本発明の第1の実施の形態による電池パック20の製造方法を説明する図である。

40

【図8】本発明の第1の実施の形態による電池パック20の製造方法を説明する図である。

【図9】本発明の第1の実施の形態による電池パック20の製造方法を説明する図である。

【図10】本発明の第1の実施の形態による電池パック20内における各薄型セル2の電気的な接続を示す図である。

【図11】本発明の第2の実施の形態による個々の電池パック20の中に含まれる構造体Sを示す模式図である。

【図12】本発明の第2の実施の形態による構造体Sの全体の外観を示す斜視図である。

50

【図13】(a)は、本発明の背景技術を示す図であり、(b)は、異常発熱の伝播を防ぐための構成の一例を示す図であり、(c)は、異常発熱の伝播を防ぐための構成の他の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0032】

以下、添付図面を参照しながら、本発明の実施の形態について詳細に説明する。以下では、初めに本発明の背景技術とその課題について説明し、次いで、その課題を解決するための本発明の基本思想について説明した後、本発明の実施の形態を説明する。

【0033】

図13(a)は、本発明の背景技術を示す図である。同図には、それぞれy方向(第1の方向)の幅がx方向(第1の方向と直交する第2の方向)の幅及びz方向(第1及び第2の方向のそれぞれと直交する第3の方向)の幅よりも小さい直方体の形状を有するリチウムイオン電池によって構成される6つの薄型セル101a~101fがy方向に密着して積層されてなる構造を有する電池パック100aを示している。以下、薄型セル101a~101fを区別する必要のない場合には、まとめて薄型セル101と称する場合がある。また、x方向を法線方向とする薄型セル101の表面をx方向表面と称し、y方向を法線方向とする薄型セル101の表面をy方向表面と称し、z方向を法線方向とする薄型セル101の表面をz方向表面と称する。これらの表記法は、他の構成についても同様である。

【0034】

リチウムイオン電池は一般に、本体温度が150に達すると、発火のおそれがある。仮に薄型セル101aが150に達して発火したとすると、炎によって薄型セル101aの温度が一気に上昇し、600近くになる。そうすると、隣接する薄型セル101bの温度も上昇し、150に達した時点で薄型セル101bが発火することになる。電池パック100aにおいては、このようにして薄型セル101の延焼が発生する可能性がある。

【0035】

図13(b)は、異常発熱の伝播を防ぐために考えられる構成の一例を示す図である。なお、同図に記載の構成自体、本願の発明者が考えたものであり、本願の出願時点で公知になっているものではない。同図に示す電池パック100bにおいては、4つの薄型セル101a~101dがy方向に間隔aを空けて積層されている。この構造によれば、間隔aが十分に大きければ、仮に薄型セル101aが異常発熱したとしても、隣接する薄型セル101bの温度上昇が抑えられるので、異常発熱の伝播を防ぐことができる。しかし、異常発熱の伝播を防ぐためには間隔aを相当程度大きくする必要があるのであるため、現実的とは言えない。また、隣接する薄型セル101間での熱拡散が起きにくくなるため、異常発熱した薄型セル101の温度が図13(a)の例に比べて高くなる。一例では、700近くまで上昇する可能性がある。

【0036】

図13(c)は、異常発熱の伝播を防ぐために考えられる構成の他の一例を示す図である。同図に記載の構成も本願の発明者が考えたものであり、本願の出願時点で公知になっているものではない。同図に示す電池パック100cにおいては、4つの薄型セル101a~101fがx方向に並置されている。この構造によれば、隣接する薄型セル101間の接触面積が図13(a)の場合に比べて小さくなるため、異常発熱の伝播を起きにくくすることができる。一方、図13(b)の例と同様に、隣接する薄型セル101間での熱拡散が起きにくくなるため、異常発熱した薄型セル101の温度が図13(a)の例に比べて高くなる。一例では、700近くまで上昇する可能性がある。また、通常は、図13(c)の電池100cをy方向に並置し、より大きな単位で1つの電池パックを構成することになるため、結局のところ、異常発熱の伝播を防ぐことは難しい。

【0037】

図1は、以上のような背景技術の課題を解決するための本発明の基本思想を示す図であ

10

20

30

40

50

る。以下、この図1を参照しながら本発明の基本思想について説明し、その後、本発明の実施の形態による電池パックの構成について詳しく説明する。

【0038】

図1(a)は、それぞれ図13に示した薄型セル101aと同様の形状を有する5つの薄型セル2a~2eがy方向に積層されてなる構造を有する電池パック1aを示している。薄型セル2a~2eはそれぞれ、2つのz方向表面のうち的一方にプラス端子3及びマイナス端子4を有して構成される。この電池パック1aにおいては、y方向に隣接する薄型セル2の間が断熱部材5によって断熱されている。こうすることにより、y方向に隣接する薄型セル2間での熱伝導を抑えることができるので、y方向への異常発熱の伝播を防止することが可能になる。

10

【0039】

図1(b)は、4つの薄型セル2a~2dがx方向に並置されてなる構造を有する電池パック1bを示している。この電池パック1bは、x方向に並置された4つの薄型セル2a~2dそれぞれのy方向表面に共通に接触する熱伝導部材6を有している。これにより、異常発熱により生じた熱を、熱伝導部材6を通じて速やかに拡散することができる。したがって、いずれかの薄型セル2が異常発熱して高温になったとしても、速やかに冷却することができるので、いずれかの薄型セル2が高温になることによる異常発熱の伝播を防止することが可能になる。

【0040】

本実施の形態による電池パックは、図1(a)と図1(b)に示した構成の両方を有することにより、両方の効果を得ることができるよう構成される。以下、本発明の実施の形態による電池パックの構成について、具体的に説明する。

20

【0041】

図2は、本発明の第1の実施の形態による電池パック20が搭載された定置用蓄電池10の外観を示す斜視図である。同図に示すように、定置用蓄電池10は、略正方形の断面を有する角筒形状の筐体11の中に、それぞれ直方体の形状を有する10個の電池パック20がy方向に並置されてなる構造を有している。詳しくは後述するが、各電池パック20の中には図1に示した薄型セル2が28個ずつ配置されており、この28個の薄型セル2を並列又は直列に接続することにより1つの電池が構成されている。なお、筐体11のx方向の幅及びy方向の幅は約100cm、z方向の幅は約20cmである。また、10個の電池パック20を装着した状態における定置用蓄電池10の重量は約100kgであり、13.5kWの電力を供給可能に構成される。

30

【0042】

各電池パック20は、図示しない配線により、筐体11内の空間のy方向の一端側に配置された制御用のバッテリーマネジメントシステム12に接続される。バッテリーマネジメントシステム12は各電池パック20の制御用の回路を含んで構成され、各電池パック20の充放電管理などを行う。筐体11の側面には、バッテリーマネジメントシステム12に接続されるブレーカー及び各種端子を含む配線盤13が配置される。バッテリーマネジメントシステム12は、配線盤13内の各種端子を通じて、電力の供給対象となる装置(例えば、家庭内に設置されている各種電気機器)と接続される他、外部のコンピュータ(図示せず)にも接続可能に構成される。このコンピュータは、バッテリーマネジメントシステム12を通じて、各電池パック20の状態監視及び制御を実行する役割を担う。

40

【0043】

図3は、個々の電池パック20の中に含まれる構造体Sを示す模式図である。同図には12個の薄型セル2を含む構造体Sを示しているが、実際には、上述したように28個の薄型セル2を含む。これら薄型セル2のうち、厚み方向であるy方向に積層された4つの薄型セル2は単位積層体を構成する。したがって、構造体Sは、複数の単位積層体がx方向及びz方向に配列された構造を有している。28個の薄型セル2を含む実際の構造については、後ほど図4~図10を参照して詳しく説明することとし、ここでは、本実施の形態による構造体Sの基本的な考え方について説明する。

50

【0044】

図3に示すように、構造体Sは、複数の薄型セル2をx方向及びy方向に沿ってマトリクス状(多直多並)に並べてなる構造を有している。この構造において特にy方向に着目すると、構造体Sは、熱伝導部材6a(第1の熱伝導部材)、薄型セル2a(第1の薄型セル)、断熱部材5a、樹脂ホルダー7a、断熱部材5b(以上3つで第1の断熱部材)、薄型セル2b(第2の薄型セル)、熱伝導部材6b(第2の熱伝導部材)、断熱部材5c(第2の断熱部材)、熱伝導部材6c(第3の熱伝導部材)、薄型セル2c(第3の薄型セル)、断熱部材5d、樹脂ホルダー7b、断熱部材5e(以上3つで第3の断熱部材)、薄型セル2d(第4の薄型セル)、及び熱伝導部材6d(第4の熱伝導部材)がy方向に沿って順に積層されてなる構造を有している。また、x方向に着目すると、各熱伝導部材6はそれぞれ、x方向に並置された複数の薄型セル2それぞれのy方向表面に共通に接触している。

10

【0045】

熱伝導部材6a, 6bはそれぞれ複数のタッピングねじ8(第1の固定部材)により樹脂ホルダー7aに固定されており、これにより、熱伝導部材6a、薄型セル2a、断熱部材5a、樹脂ホルダー7a、断熱部材5b、薄型セル2b、及び熱伝導部材6bを含む構造体Sa(第1の構造体)が形成されている。同様に、熱伝導部材6c, 6dはそれぞれ複数のタッピングねじ8(第2の固定部材)により樹脂ホルダー7bに固定されており、これにより、熱伝導部材6c、薄型セル2c、断熱部材5d、樹脂ホルダー7b、断熱部材5e、薄型セル2d、及び熱伝導部材6dを含む構造体Sb(第2の構造体)が形成されている。構造体Sは、こうして形成された構造体Sa, Sbと、断熱部材5cとによって構成される。構造体Sa, Sbは、ボルト9A及びナット9B(第3の固定部材)を用いて断熱部材5cに固定される。

20

【0046】

以上の構造によれば、y方向に並ぶ薄型セル2の間には、必ず断熱部材が配置されることになる。したがって、図1(a)に示した構造が実現されているので、y方向への異常発熱の伝播を防止することが可能になる。

【0047】

また、各薄型セル2が必ずいずれかの熱伝導部材6に接触しているので、図1(b)に示した例と同様に、いずれかの薄型セル2が異常発熱して高温になったとしても、その異常発熱により生じた熱を、熱伝導部材6を通じて速やかに拡散することができる。したがって、いずれかの薄型セル2が高温になることによる異常発熱の伝播を防止することも可能になる。

30

【0048】

次に、28個の薄型セル2を含む構造体Sの構成について、具体的に説明する。

【0049】

図4(a)は、構造体Sに含まれる構造体Saの外観を示す斜視図であり、図4(b)は、構造体Saの分解斜視図である。なお、図4(a)(b)には構造体Saのみを示しているが、構造体Sbも同様の構造を有している。また、図5は、構造体Sの全体の外観を示す図である。

40

【0050】

熱伝導部材6a, 6bはそれぞれ、図4(b)に示すような板状の部材であり、高い熱伝導率を有する材料によって構成される。具体的な例を挙げると、例えばアルミ板によって熱伝導部材6a, 6bを構成することが好適である。

【0051】

樹脂ホルダー7aは、例えば断熱性を有するプラスチックによって形成された直方体状の部材である。樹脂ホルダー7aが断熱性を有することは必須ではないが、断熱性を有することが好ましい。樹脂ホルダー7aの2つのy方向表面のそれぞれには、図4(b)に示すように、薄型セル2を収納可能に構成された凹部である収納部Cが7つずつ設けられる。

50

【 0 0 5 2 】

各収納部 C の中には、収納部 C の底面側から順に、断熱部材 5 及び薄型セル 2 が配置される。断熱部材 5 は、薄型セル 2 の x z 平面内形状とほぼ同一の形状に形成された熱絶縁シートであり、例えば発泡プラスチックにより構成される。各収納部 C の深さは、後述するようにして熱伝導部材 6 a , 6 b を樹脂ホルダー 7 a にネジ止めした場合に薄型セル 2 に所定の圧力がかかるよう、断熱部材 5 と薄型セル 2 の高さの合計よりも若干小さい値に設定される。発泡プラスチックである断熱部材 5 は、この圧力を吸収して変形することにより、薄型セル 2 を熱伝導部材 6 及び断熱部材 5 のそれぞれに密着させる役割も果たす。

【 0 0 5 3 】

樹脂ホルダー 7 a はまた、x 方向に隣接する収納部 C の間に多孔空間 P を有して構成される。この多孔空間 P は、x 方向に並ぶ 7 つの収納部 C の間の領域に設けられた孔 8 b , 9 b (後述) の間に設けられる空洞を仕切り板によって区切ることによって形成されるものである。多孔空間 P の具体的な形状としては、y 方向から見て田の字又は日の字に見える形状など、各種の形状を利用し得る。仕切り板は、樹脂ホルダー 7 a を形成するための金型に組み込むことによって樹脂ホルダー 7 a と一体に形成されることとしてもよいし、樹脂ホルダー 7 a を形成した後に空間内に挿入されることとしてもよい。

【 0 0 5 4 】

樹脂ホルダー 7 a の熱伝導率が空気の熱伝導率より大きい場合、x 方向の熱伝導を抑制するためには、x 方向に並ぶ 7 つの収納部 C の間の領域に空洞を設けることが好ましい。しかし、1 つの大きな空洞を設けただけでは、内部に空気の対流が生ずるため、x 方向に隣接する薄型セル 2 の間での熱伝導がむしろ促進されてしまう。空洞を仕切って多孔空間 P とすることにより、このような対流の発生が抑制されるので、x 方向に隣接する薄型セル 2 の間での熱伝導を抑えることが可能になる。

【 0 0 5 5 】

熱伝導部材 6 a , 6 b は、上記したようにタッピングねじ 8 によって樹脂ホルダー 7 a にネジ止めされ、これにより、複数の薄型セル 2 のそれぞれを断熱部材 5 及び熱伝導部材 6 によって挟み込んでなる構造を有する構造体 S a が形成される。そして、こうして形成される構造体 S a と、同様の構造を有する構造体 S b とが、図 5 に示すように間に断熱部材 5 c を挟んだ状態でボルト 9 A 及びナット 9 B によって固定されることにより、全体として直方体状の構造体 S が形成される。

【 0 0 5 6 】

ここで、タッピングねじ 8 及びボルト 9 A による固定について、詳しく説明する。図 4 (b) に示すように、樹脂ホルダー 7 は、x 方向に並ぶ 7 つの収納部 C の間の領域に、タッピングねじ 8 をねじ込むための孔 8 b と、ボルト 9 A を通すための孔 9 b とのいずれかである孔を 3 つずつ有して構成される。タッピングねじ 8 をねじ込むための孔 8 b は、図 4 (b) から理解されるように、x z 平面内における構造体 S a の 4 つの角に 1 つずつと、中央に 2 つの計 6 つが設けられる。他の孔はすべて、図 5 から理解されるように、ボルト 9 A を通すための孔 9 b である。孔 9 b は、ボルト 9 A を通すために樹脂ホルダー 7 a を貫通しているが、孔 8 b は樹脂ホルダー 7 a を貫通していない。熱伝導部材 6 は、孔 8 b と対応する位置に孔 8 a を、孔 9 b と対応する位置に孔 9 a をそれぞれ有している。

【 0 0 5 7 】

孔 8 a , 9 a , 8 b , 9 b 、並びに、タッピングねじ 8 、ボルト 9 A 、ナット 9 B は、図 3 に模式的に示したように、タッピングねじ 8 の頭部、ボルト 9 A の頭部、及びナット 9 B が熱伝導部材 6 の表面から突出しないように構成される。具体的には、まずタッピングねじ 8 については、皿頭タイプなどの頭部の表面が平坦であるものを使用し、頭部の表面と熱伝導部材 6 の表面とが面一になるように、孔 8 a , 8 b にタッピングねじ 8 をねじ込むことが好ましい。また、ボルト 9 A 及びナット 9 B については、構造体 S の y 方向の幅と同じ長さのボルトを使用するとともに、孔 9 a 内にボルト 9 A の頭部及びナット 9 B を収納できるスペースを設けることが好ましい。こうすることで、図 5 に示したように構造体 S b 、断熱部材 5 c 、及び構造体 S a を積層する際や、後述するラミネート加工を行

10

20

30

40

50

う際に、タッピングねじ 8、ボルト 9 A、及びナット 9 B の存在が障害となることを防止できる。

【 0 0 5 8 】

以下、図 6 ~ 図 9 を参照して電池パック 2 0 の製造方法を説明することにより、構造体 S の構成についてより詳しく説明するとともに、電池パック 2 0 の全体的な構成を説明する。

【 0 0 5 9 】

まず初めに、図 6 (a) に示すように、金型によって形成した樹脂ホルダー 7 a の y 方向の一方表面に並ぶ複数の収納部 C のそれぞれに断熱部材 5 a を配置する。続いて図 6 (b) に示すように、各断熱部材 5 a の上に薄型セル 2 a を配置する。各収納部 C には、図示するように薄型セル 2 a の端子 3 , 4 を露出させるための切り欠きが設けられており、各薄型セル 2 a は、この切り欠きからすべての薄型セル 2 a の端子 3 , 4 が同じ向きで露出するように、各収納部 C 内に配置される。その後、図 6 (c) に示すように、各薄型セル 2 a の上面を覆うように板状の熱伝導部材 6 a を配置し、6 本のタッピングねじ 8 によって樹脂ホルダー 7 a に固定する。

10

【 0 0 6 0 】

次に、樹脂ホルダー 7 a を裏返して同様の作業を行う。すなわち、まず図 7 (a) に示すように、樹脂ホルダー 7 a の y 方向の他方表面に並ぶ複数の収納部 C のそれぞれに断熱部材 5 b を配置する。続いて図 7 (b) に示すように、各断熱部材 5 b の上に薄型セル 2 b を配置する。このとき、薄型セル 2 a のプラス端子 3 と薄型セル 2 b のプラス端子 3 とが y 方向に見て重なるように、各薄型セル 2 b を配置する。その後、図 7 (c) に示すように、各薄型セル 2 b の上面を覆うように板状の熱伝導部材 6 b を配置し、6 本のタッピングねじ 8 によって樹脂ホルダー 7 a に固定する。

20

【 0 0 6 1 】

ここまでの工程により、図 4 (a) に示した構造体 S a が形成される。同様にして構造体 S b も形成した後、図 5 に示したように、構造体 S b、断熱部材 5 c、構造体 S a をこの順で積層し、18 組のボルト 9 A 及びナット 9 B を用いて固定する。このとき、構造体 S a 内の各薄型セル 2 のプラス端子 3 と構造体 S b 内の各薄型セル 2 のマイナス端子 4 とが y 方向に見て重なるように、構造体 S a , S b の向きを調整する。以上により、図 5 に示した構造体 S が完成する。

30

【 0 0 6 2 】

構造体 S が完成したら、次に、図 8 (a) に示すように、タッピングねじ 2 2 によって、構造体 S の端子面 (各薄型セル 2 の端子 3 , 4 が露出している表面) に P C B (Printed Circuit Board) ホルダー 2 1 を固定した後、図 8 (b) に示すように、P C B ホルダー 2 1 にプリント基板 2 3 を取り付ける。ここで、このプリント基板 2 3 には、各薄型セル 2 の端子 3 , 4 を露出させるための孔 2 3 a と、異常発熱によって生じたガス・煙を排出するための孔 2 3 b とが設けられる。孔 2 3 b は、図 8 (b) に示すように、各薄型セル 2 のプラス端子 3 を露出させるための孔 2 3 a と、同じ薄型セル 2 のマイナス端子 4 を露出させるための孔 2 3 a との間に配置される。

40

【 0 0 6 3 】

次に、図 8 (c) に示すように、プリント基板 2 3 上にバスバー 2 4 を半田付けする。バスバー 2 4 は、各薄型セル 2 を電池パック 2 0 の端子 T 1 , T 2 に電氣的に接続する役割を果たす。

【 0 0 6 4 】

ここで、電池パック 2 0 内における各薄型セル 2 の電氣的な接続について説明する。図 1 0 は、電池パック 2 0 内における各薄型セル 2 の電氣的な接続を示す図である。同図に示すように、構造体 S a , S b それぞれの内部においては、y 方向に隣接する 2 つの薄型セル 2 が並列に接続され、それによって構成される各電池が直列に接続される。そして、構造体 S a によって構成される電池と、構造体 S b によって構成される電池とが、電池パック 2 0 の端子 T 1 , T 2 の間に直列に接続される。

50

【0065】

以上のような電氣的接続を実現するバスバー24は、図8(c)に示すように、直線的に端子3,4を接続していくという簡単な構成を有している。この構成は、上述したように、すべての薄型セル2aの端子3,4が同じ向きで露出するように構造体Sa, Sbのそれぞれを構成し、かつ、構造体Sa内の各薄型セル2のプラス端子3と構造体Sb内の各薄型セル2のマイナス端子4とがy方向に見て重なるように構造体Sa, Sbを積層していることによって可能とされている。

【0066】

次に、図9(a)に示すように、バスバー24を含むプリント基板23の全体を覆うトップカバー25を配置する。この時点では、トップカバー25をプリント基板23にネジ止めする必要はない。トップカバー25は、図8(b)に示したプリント基板23の孔23bと対応する位置に、異常発熱によって生じたガス・煙を排出するための孔25aを有している。

10

【0067】

次に、図9(b)に示すように、チューブ状のカバー26の中にトップカバー25及び構造体Sの全体を挿入し、熱処理を行う。これによりカバー26が収縮し、トップカバー25が構造体Sに固定されるとともに、トップカバー25及び構造体Sの側面がカバー26で覆われた状態となる。カバー26の具体的な材質としては、例えばポリエチレンテレフタートを用いることが好適である。

【0068】

最後に、図9(c)に示すように、カバー26で覆われたトップカバー25及び構造体Sの一端に端子カバー27を取り付けるとともに、他端に背面カバー28を取り付ける。端子カバー27は、図8(c)に示した端子T1, T2のそれぞれに接続される電池パック20の外部端子(図示せず)を有して構成される。端子T1, T2はそれぞれ、この外部端子を介して、図2に示したバッテリーマネジメントシステム12に接続される。ここまでの工程により、図2に示した電池パック20が完成する。なお、カバー27, 28とカバー26との間には、所定の防水構造を設けることが好ましい。

20

【0069】

以上説明したように、本実施の形態による電池パック20によれば、y方向に隣接する薄型セル2間での熱伝導を断熱部材(断熱部材5及び樹脂ホルダー7)によって抑えつつ、熱伝導部材6によって、異常発熱により生じた熱を速やかに拡散することができる。したがって、いずれかの薄型セル2が異常発熱した場合の異常発熱の伝播を防止することが可能になる。

30

【0070】

また、本実施の形態による電池パック20によれば、プリント基板23に設けた孔23bと、トップカバー25に設けた孔25aとにより、異常発熱によって生じたガス・煙を速やかに排出することができるので、ガス・煙が電池パック20内に溜まることによる異常発熱の伝播も防ぐことができる。なお、チューブ状のカバー26は、孔23b, 25aを通じてガス・煙が吹き出した場合には速やかに破れる。したがって、カバー26がガス・煙の排出を妨げることはない。

40

【0071】

次に、本発明の第2の実施の形態による定置用蓄電池10について説明する。本実施の形態による定置用蓄電池10は、電池パック20内に配置される構造体Sの構造の点で、第1の実施の形態による定置用蓄電池10と相違する。その他の点では第1の実施の形態と同様であるので、以下では第1の実施の形態と同一の構造には同一の構造を付したうえ、第1の実施の形態との相違点に着目して説明することとする。

【0072】

図11は、本実施の形態による個々の電池パック20の中に含まれる構造体Sを示す模式図である。同図には6個の薄型セル2を含む構造体Sを示しているが、実際には、本実施の形態による構造体Sも28個の薄型セル2を含む。28個の薄型セル2を含む構造に

50

ついては、後ほど図12を参照して詳しく説明することとし、ここでは、本実施の形態による構造体Sの基本的な考え方について説明する。

【0073】

図11に示すように、本実施の形態による構造体Sも、第1の実施の形態による電池パック20と同様に、複数の薄型セル2をx方向及びy方向に沿ってマトリクス状(多直多並)に並べてなる構造を有している。この構造において特にy方向に着目すると、本実施の形態による構造体Sは、熱伝導部材6a(第1の熱伝導部材)、薄型セル2a(第1の薄型セル)、断熱部材5a、樹脂ホルダー7a(以上2つで第1の断熱部材)、熱伝導部材6b(第2の熱伝導部材)、薄型セル2b(第2の薄型セル)、断熱部材5b、及び樹脂ホルダー7b(以上2つで第2の断熱部材)がy方向に沿って順に積層されてなる構造を有している。また、x方向に着目すると、各熱伝導部材6はそれぞれ、x方向に並置された複数の薄型セル2それぞれのy方向表面に共通に接触している。

10

【0074】

熱伝導部材6aは、複数のタッピングねじ8(第1の固定部材)により樹脂ホルダー7aに固定されている。同様に、熱伝導部材6bは、複数のタッピングねじ8(第2の固定部材)により樹脂ホルダー7bに固定されている。熱伝導部材6a、薄型セル2a、断熱部材5a、及び樹脂ホルダー7aの組み合わせ(第1の構造体)、並びに、熱伝導部材6b、薄型セル2b、断熱部材5b、及び樹脂ホルダー7bの組み合わせ(第2の構造体)は、それぞれ本実施の形態による電池パック20の単位構造体S1を構成する。本実施の形態による構造体Sは、これらの単位構造体S1をy方向に同じ向きで積層することによって構成される。各単位構造体S1は、ボルト9A及びナット9B(第3の固定部材)を用いて互いに固定される。

20

【0075】

以上の構造によっても、y方向に並ぶ薄型セル2の間には、必ず断熱部材が配置されることになる。したがって、図1(a)に示した構造が実現されているので、y方向への異常発熱の伝播を防止することが可能になる。

【0076】

また、各薄型セル2が必ずいずれかの熱伝導部材6に接触しているため、図1(b)に示した例と同様に、いずれかの薄型セル2が異常発熱して高温になったとしても、その異常発熱により生じた熱を、熱伝導部材6を通じて速やかに拡散することができる。したがって、いずれかの薄型セル2が高温になることによる異常発熱の伝播を防止することも可能になる。

30

【0077】

図12は、本実施の形態による構造体Sの全体の外観を示す斜視図である。構造体Sは、図3に示した単位構造体S1を7つ積層してなる構造を有している。各単位構造体S1に含まれる薄型セル2は4つであり、したがって、構造体Sの全体としては28個の薄型セル2を含んでいる。図示していないが、本実施の形態による構造体Sにも、第1の実施の形態で図9及び図10に示したものと同様のPCBホルダー、プリント基板、バスバー、トップカバー、チューブ状カバー、端子カバー、背面カバーが取り付けられ、これらの部材と構造体Sとにより、本実施の形態による電池パック20が構成される。プリント基板及びトップカバーに、異常発熱によって生じたガス・煙を排出するための孔が設けられる点も、第1の実施の形態による電池パック20と同様である。

40

【0078】

以上説明したように、本実施の形態による電池パック20によれば、y方向に隣接する薄型セル2間での熱伝導を断熱部材(断熱部材5及び樹脂ホルダー7)によって抑えつつ、熱伝導部材6によって、異常発熱により生じた熱を速やかに拡散することができる。したがって、いずれかの薄型セル2が異常発熱した場合の異常発熱の伝播を防止することが可能になる。

【0079】

以上、本発明の好ましい実施の形態について説明したが、本発明はこうした実施の形態

50

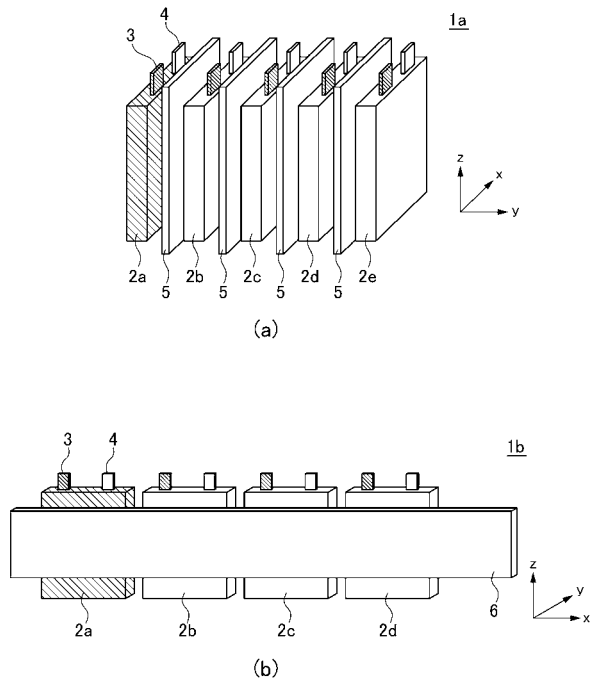
に何等限定されるものではなく、本発明が、その要旨を逸脱しない範囲において、種々なる態様で実施され得ることは勿論である。

【符号の説明】

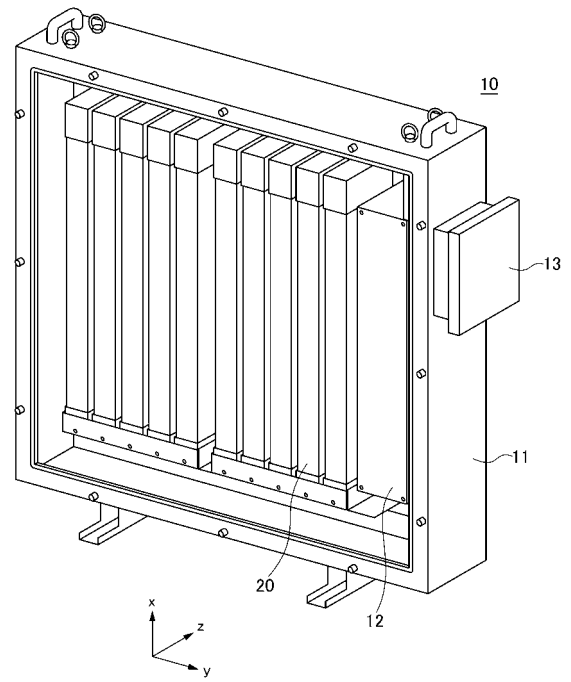
【0080】

1 a , 1 b , 2 0	電池パック	
2 , 2 a ~ 2 e	薄型セル	
3	プラス端子	
4	マイナス端子	
5 , 5 a ~ 5 e	断熱部材	
6 , 6 a ~ 6 d	熱伝導部材	10
7 , 7 a , 7 b	樹脂ホルダー	
8	タッピングねじ	
8 a , 9 a	熱伝導部材 6 に設けられた孔	
8 b , 9 b	樹脂ホルダー 7 に設けられた孔	
9 A	ボルト	
9 B	ナット	
1 0	定置用蓄電池	
1 1	筐体	
1 2	バッテリーマネジメントシステム	
1 3	配線盤	20
2 1	P C Bホルダー	
2 3	プリント基板	
2 3 a , 2 3 b	プリント基板 2 3 に設けられた孔	
2 4	バスバー	
2 5	トップカバー	
2 5 a	トップカバー 2 5 に設けられた孔	
2 6	チューブ状カバー	
2 7	端子カバー	
2 8	背面カバー	
C	収納部	30
D C	ダミーセル	
P	多孔空間	
S , S a , S b	構造体	
S 1	単位構造体	

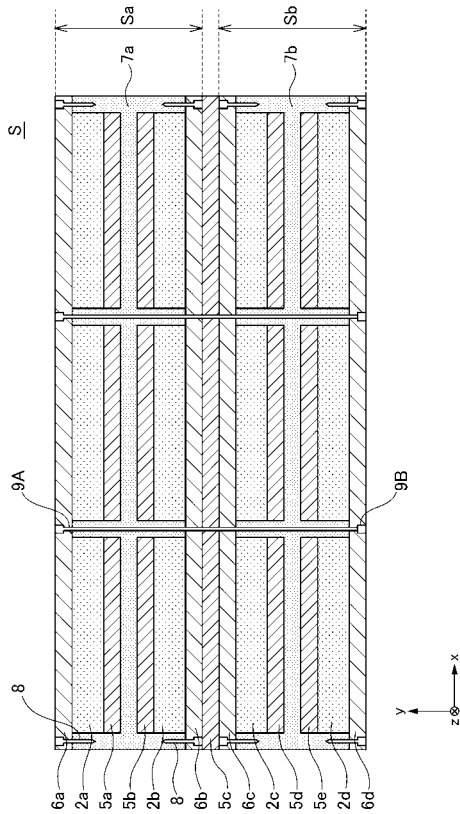
【 図 1 】



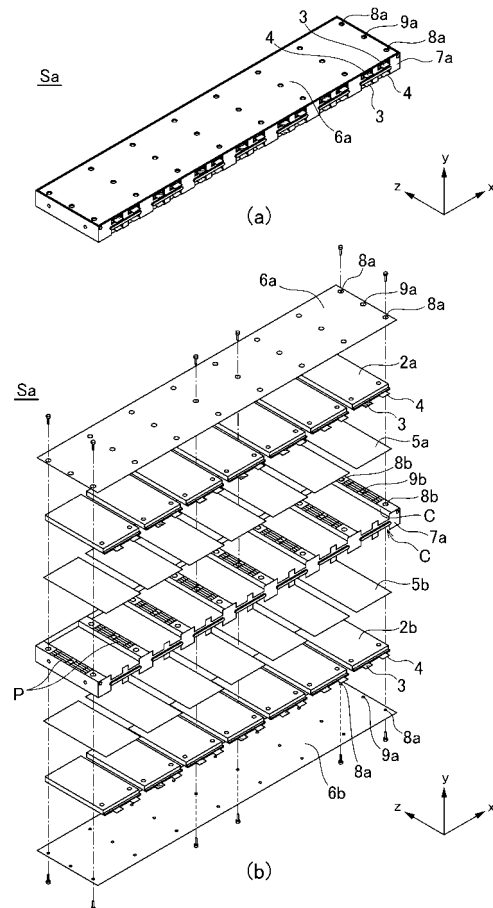
【 図 2 】



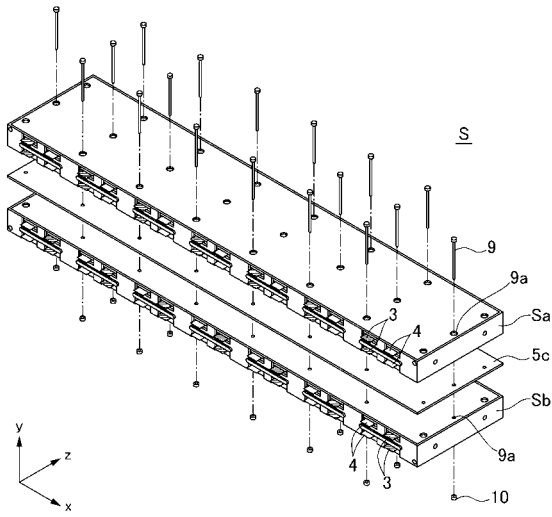
【 図 3 】



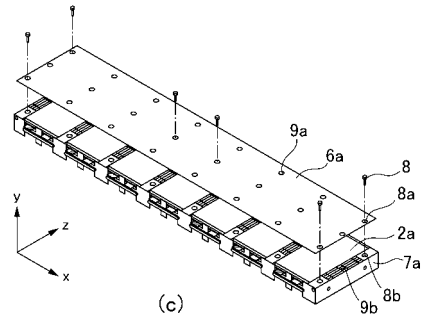
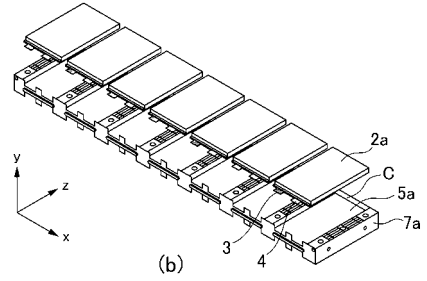
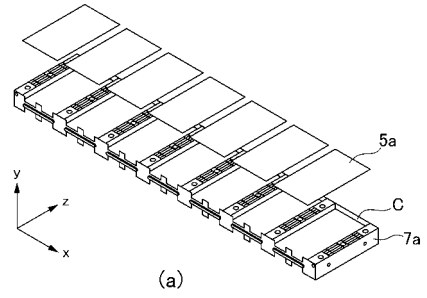
【 図 4 】



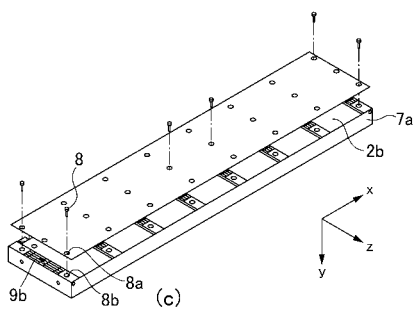
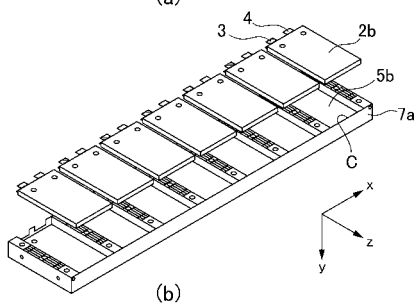
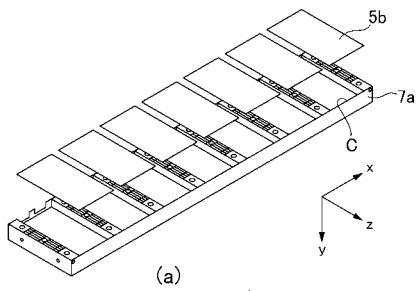
【 図 5 】



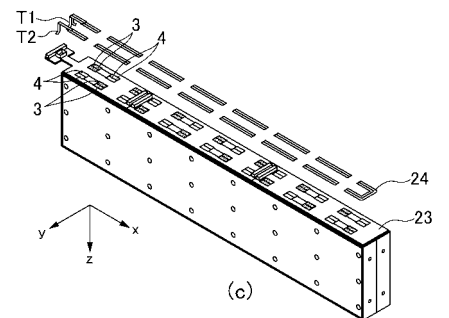
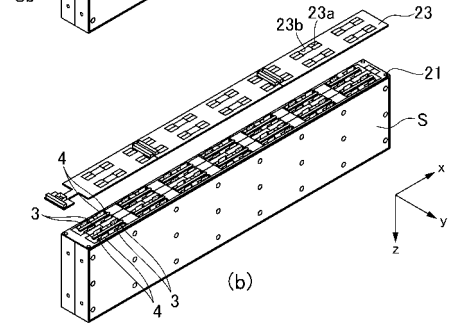
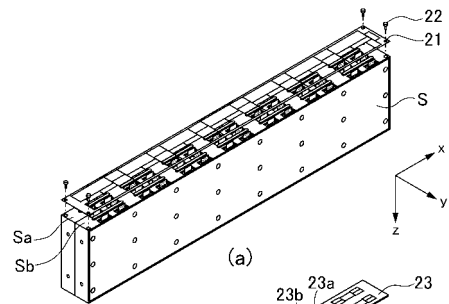
【 図 6 】



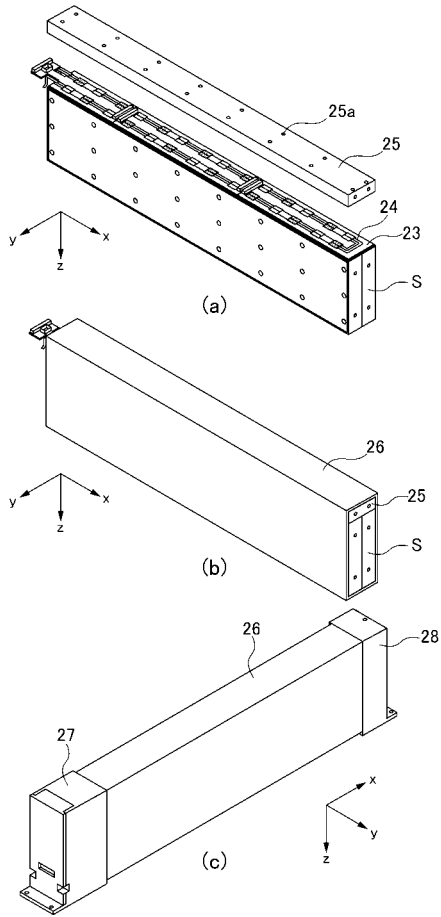
【 図 7 】



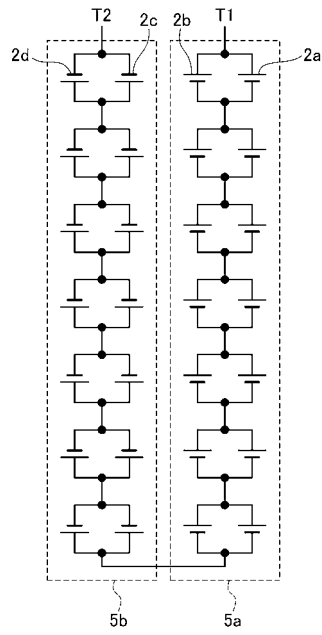
【 図 8 】



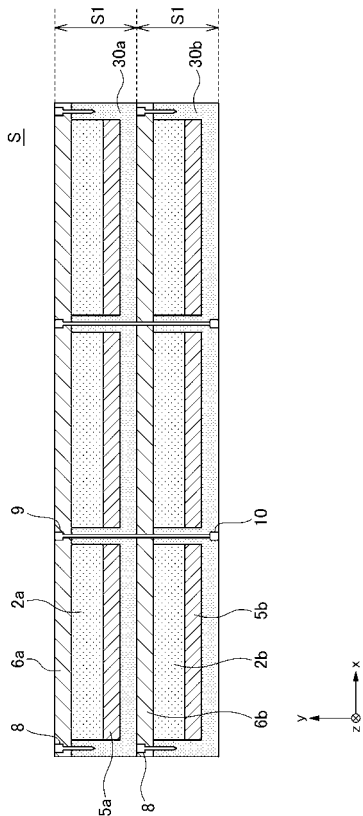
【 図 9 】



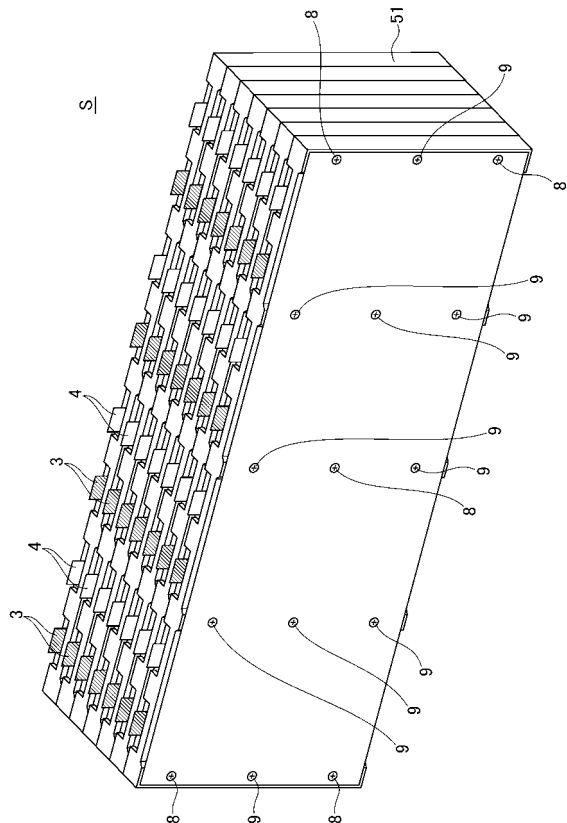
【 図 10 】



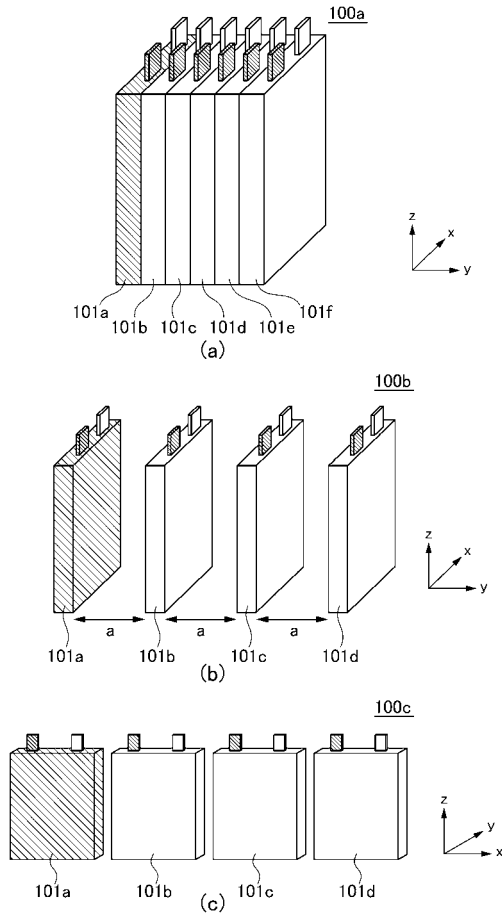
【 図 11 】



【 図 12 】



【 図 1 3 】



【 手続補正書 】

【 提出日 】 令和1年11月21日 (2019.11.21)

【 手続補正 1 】

【 補正対象書類名 】 特許請求の範囲

【 補正対象項目名 】 全文

【 補正方法 】 変更

【 補正の内容 】

【 特許請求の範囲 】

【 請求項 1 】

それぞれ第 1 の方向の幅が前記第 1 の方向と直交する第 2 の方向の幅及び前記第 1 及び第 2 の方向のそれぞれと直交する第 3 の方向の幅よりも小さい複数の薄型セルを前記第 1 及び第 2 の方向に沿ってマトリクス状に並べてなる電池パックであって、

前記第 1 の方向に隣接する前記薄型セル間を断熱する断熱部材と、

前記第 2 の方向に並置された複数の前記薄型セルそれぞれの前記第 1 の方向を法線方向とする表面に共通に接触する熱伝導部材と、

を含む電池パック。

【 請求項 2 】

前記複数の薄型セルのそれぞれを前記断熱部材及び前記熱伝導部材によって挟み込んでなる構造を有する、

請求項 1 に記載の電池パック。

【 請求項 3 】

前記断熱部材は熱絶縁シートを含み、

前記構造は、前記薄型セルを収納可能に構成された収納部を有する樹脂ホルダーと、前記熱伝導部材とによって前記熱絶縁シート及び前記薄型セルを挟み込んでなる構造であり、

前記樹脂ホルダー及び前記熱伝導部材は互いに固定される、
請求項 2 に記載の電池パック。

【請求項 4】

前記樹脂ホルダーは、前記第 2 の方向に隣接する前記薄型セルの間に多孔空間を有する、
請求項 3 に記載の電池パック。

【請求項 5】

厚み方向に積層された第 1 ~ 第 4 の薄型セルを含む単位積層体が、前記厚み方向と直交する平面方向に複数配列された電池パックであって、

前記単位積層体は、第 1 ~ 第 4 の熱伝導部材と第 1 ~ 第 3 の断熱部材を含み、
前記第 1 の薄型セルは、前記第 1 の熱伝導部材と前記第 1 の断熱部材に挟まれ、
前記第 2 の薄型セルは、前記第 1 の断熱部材と前記第 2 の熱伝導部材に挟まれ、
前記第 3 の薄型セルは、前記第 3 の熱伝導部材と前記第 3 の断熱部材に挟まれ、
前記第 4 の薄型セルは、前記第 3 の断熱部材と前記第 4 の熱伝導部材に挟まれ、
前記第 2 の断熱部材は、前記第 2 の熱伝導部材と前記第 3 の熱伝導部材に挟まれ、
前記第 1 ~ 第 4 の熱伝導部材のそれぞれは、前記複数の単位積層体に対して共通の板状部材である、電池パック。

【請求項 6】

前記第 1 の薄型セルと前記第 2 の薄型セルの間に位置し、前記第 1 の薄型セルを収容する第 1 の収容部と、前記第 2 の薄型セルを収容する第 2 の収容部とを有する第 1 の樹脂ホルダーと、

前記第 3 の薄型セルと前記第 4 の薄型セルの間に位置し、前記第 3 の薄型セルを収容する第 3 の収容部と、前記第 4 の薄型セルを収容する第 4 の収容部とを有する第 2 の樹脂ホルダーと、

前記第 1 及び第 2 の熱伝導部材を前記第 1 の樹脂ホルダーに固定することにより、前記第 1 の熱伝導部材、前記第 1 の薄型セル、前記第 1 の断熱部材、前記第 2 の薄型セル、及び前記第 2 の熱伝導部材を含む第 1 の構造体を形成する第 1 の固定部材と、

前記第 3 及び第 4 の熱伝導部材を前記第 2 の樹脂ホルダーに固定することにより、前記第 3 の熱伝導部材、前記第 3 の薄型セル、前記第 3 の断熱部材、前記第 4 の薄型セル、及び前記第 4 の熱伝導部材を含む第 2 の構造体を形成する第 2 の固定部材と、

前記第 1 及び第 2 の構造体を前記第 2 の断熱部材に固定する第 3 の固定部材と、
を含む請求項 5 に記載の電池パック。

【請求項 7】

前記第 1 及び第 2 の固定部材はそれぞれ、前記第 1 ~ 第 4 の熱伝導部材の表面から前記固定部材の端部が突出しないように構成される、

請求項 6 に記載の電池パック。

【請求項 8】

前記単位積層体は、第 4 及び第 5 の断熱部材をさらに含み、
前記第 1 の収容部には、前記第 1 の断熱部材が収容され、
前記第 2 の収容部には、前記第 4 の断熱部材が収容され、
前記第 3 の収容部には、前記第 3 の断熱部材が収容され、
前記第 4 の収容部には、前記第 5 の断熱部材が収容される、
請求項 6 又は 7 に記載の電池パック。

【請求項 9】

それぞれ第 1 の方向の幅が前記第 1 の方向と直交する第 2 の方向の幅及び前記第 1 及び第 2 の方向のそれぞれと直交する第 3 の方向の幅よりも小さい複数の薄型セルを前記第 1 及び第 2 の方向に沿ってマトリクス状に並べてなる電池パックであって、

前記複数の薄型セルは、第 1 及び第 2 の薄型セルを含み、

第 1 の熱伝導部材、前記第 1 の薄型セル、第 1 の断熱部材、第 2 の熱伝導部材、前記第 2 の薄型セル、及び第 2 の断熱部材が前記第 1 の方向に沿って順に積層されてなる構造を

有し、

前記第 1 及び第 2 の熱伝導部材はそれぞれ、前記第 2 の方向に並置された複数の前記薄型セルそれぞれの前記第 1 の方向を法線方向とする表面に共通に接触する、

電池パック。

【請求項 1 0】

前記第 1 の熱伝導部材を前記第 1 の断熱部材に固定することにより、前記第 1 の熱伝導部材、前記第 1 の薄型セル、前記第 1 の断熱部材を含む第 1 の構造体を形成する第 1 の固定部材と、

前記第 2 の熱伝導部材を前記第 2 の断熱部材に固定することにより、前記第 2 の熱伝導部材、前記第 2 の薄型セル、前記第 2 の断熱部材を含む第 2 の構造体を形成する第 2 の固定部材と、

前記第 1 及び第 2 の構造体を互いに固定する第 3 の固定部材と、

を含む請求項 9 に記載の電池パック。

【請求項 1 1】

厚み方向に積層された第 1 及び第 2 の薄型セルと、前記第 1 の薄型セルと前記第 2 の薄型セルに挟まれた断熱部材と、前記第 1 の薄型セルと前記断熱部材に挟まれた第 1 の熱伝導部材と、前記第 2 の薄型セルと前記断熱部材に挟まれた第 2 の熱伝導部材とを含む単位積層体が、前記厚み方向と直交する平面方向に複数配列された電池パックであって、

前記第 1 及び第 2 の熱伝導部材のそれぞれは、前記複数の単位積層体に対して共通の板状部材である、電池パック。

【請求項 1 2】

前記第 1 の薄型セルを収容する第 1 の樹脂ホルダーと、

前記第 2 の薄型セルを収容する第 2 の樹脂ホルダーと、を含み、

前記第 1 及び第 2 の熱伝導部材と前記断熱部材は、前記第 1 の樹脂ホルダーと前記第 2 の樹脂ホルダーの間に配置されている、請求項 1 1 に記載の電池パック。

【請求項 1 3】

厚み方向と直交する平面方向に配列された複数の第 1 の薄型セルと、

厚み方向と直交する平面方向に配列された複数の第 2 の薄型セルと、

前記複数の第 1 の薄型セルを収容する複数の第 1 の収容部を有する第 1 の樹脂ホルダーと、

前記複数の第 2 の薄型セルを収容する複数の第 2 の収容部を有する第 2 の樹脂ホルダーと、

前記複数の第 1 の収容部の底部と前記複数の第 1 の薄型セルの間にそれぞれ配置された複数の第 1 の断熱部材と、

前記複数の第 2 の収容部の底部と前記複数の第 2 の薄型セルの間にそれぞれ配置された複数の第 2 の断熱部材と、

前記複数の第 1 の収容部を閉塞するよう、前記第 1 の樹脂ホルダーに固定された第 1 の熱伝導部材と、

前記複数の第 2 の収容部を閉塞するよう、前記第 2 の樹脂ホルダーに固定された第 2 の熱伝導部材と、を備え、

前記第 2 の熱伝導部材は、前記第 1 の樹脂ホルダーと前記第 2 の樹脂ホルダーの間に位置する、電池パック。

【請求項 1 4】

前記第 1 の熱伝導部材を前記第 1 の樹脂ホルダーに固定する第 1 の固定部材と、

前記第 2 の熱伝導部材を前記第 2 の樹脂ホルダーに固定する第 2 の固定部材と、

前記第 1 の樹脂ホルダーと前記第 2 の樹脂ホルダーを互いに固定する第 3 の固定部材と、をさらに備える、請求項 1 3 に記載の電池パック。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0023】

上記第3の側面による電池パックにおいて、前記第1の熱伝導部材を前記第1の断熱部材に固定することにより、前記第1の熱伝導部材、前記第1の薄型セル、前記第1の断熱部材を含む第1の構造体を形成する第1の固定部材と、前記第2の熱伝導部材を前記第2の断熱部材に固定することにより、前記第2の熱伝導部材、前記第2の薄型セル、前記第2の断熱部材を含む第2の構造体を形成する第2の固定部材と、前記第1及び第2の構造体を互いに固定する第3の固定部材と、を含むこととしてもよい。これによれば、多数の薄型セルを含む電池パックを容易に構成できるようになる。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0036

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0036】

図13(c)は、異常発熱の伝播を防ぐために考えられる構成の他の一例を示す図である。同図に記載の構成も本願の発明者が考えたものであり、本願の出願時点で公知になっているものではない。同図に示す電池パック100cにおいては、4つの薄型セル101a~101dがx方向に並置されている。この構成によれば、隣接する薄型セル101間の接触面積が図13(a)の場合に比べて小さくなるため、異常発熱の伝播を起きにくくすることができる。一方、図13(b)の例と同様に、隣接する薄型セル101間での熱拡散が起きにくくなるため、異常発熱した薄型セル101の温度が図13(a)の例に比べて高くなる。一例では、700 近くまで上昇する可能性がある。また、通常は、図13(c)の電池100cをy方向に並置し、より大きな単位で1つの電池パックを構成することになるため、結局のところ、異常発熱の伝播を防ぐことは難しい。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0056

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0056】

ここで、タッピングねじ8及びボルト9Aによる固定について、詳しく説明する。図4(b)に示すように、樹脂ホルダー7aは、x方向に並ぶ7つの収納部Cの間の領域に、タッピングねじ8をねじ込むための孔8bと、ボルト9Aを通すための孔9bとのいずれかである孔を3つずつ有して構成される。タッピングねじ8をねじ込むための孔8bは、図4(b)から理解されるように、xz平面内における構造体Saの4つの角に1つずつと、中央に2つの計6つが設けられる。他の孔はすべて、図5から理解されるように、ボルト9Aを通すための孔9bである。孔9bは、ボルト9Aを通すために樹脂ホルダー7aを貫通しているが、孔8bは樹脂ホルダー7aを貫通していない。熱伝導部材6は、孔8bと対応する位置に孔8aを、孔9bと対応する位置に孔9aをそれぞれ有している。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0065

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0065】

以上のような電氣的接続を実現するバスバー24は、図8(c)に示すように、直線的に端子3,4を接続していくという簡単な構成を有している。この構成は、上述したように、すべての薄型セル2の端子3,4が同じ向きで露出するように構造体Sa, Sbのそ

れぞれを構成し、かつ、構造体 S a 内の各薄型セル 2 のプラス端子 3 と構造体 S b 内の各薄型セル 2 のマイナス端子 4 とが y 方向に見て重なるように構造体 S a , S b を積層していることによって可能とされている。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0077

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0077】

図 12 は、本実施の形態による構造体 S の全体の外観を示す斜視図である。構造体 S は、図 11 に示した単位構造体 S 1 を 7 つ積層してなる構造を有している。各単位構造体 S 1 に含まれる薄型セル 2 は 4 つであり、したがって、構造体 S の全体としては 28 個の薄型セル 2 を含んでいる。図示していないが、本実施の形態による構造体 S にも、第 1 の実施の形態で図 9 及び図 10 に示したものと同様の PCB ホルダー、プリント基板、バスバー、トップカバー、チューブ状カバー、端子カバー、背面カバーが取り付けられ、これらの部材と構造体 S とにより、本実施の形態による電池パック 20 が構成される。プリント基板及びトップカバーに、異常発熱によって生じたガス・煙を排出するための孔が設けられる点も、第 1 の実施の形態による電池パック 20 と同様である。

フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
H 0 1 M 10/627 (2014.01)	H 0 1 M 2/10	S
	H 0 1 M 10/627	

Fターム(参考) 5H040 AA28 AA37 AS01 AT04 AT06 AY04 AY05 AY08 AY10 CC28
JJ03 LL06 NN03