

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6893313号
(P6893313)

(45) 発行日 令和3年6月23日(2021.6.23)

(24) 登録日 令和3年6月3日(2021.6.3)

(51) Int.Cl.	F I
HO 1 M 50/20 (2021.01)	HO 1 M 2/10 F
HO 1 M 10/658 (2014.01)	HO 1 M 10/658
HO 1 M 10/643 (2014.01)	HO 1 M 10/643
HO 1 M 10/6563 (2014.01)	HO 1 M 10/6563
HO 1 M 10/6556 (2014.01)	HO 1 M 10/6556

請求項の数 13 (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2018-525023 (P2018-525023)	(73) 特許権者 314012076 パナソニックIPマネジメント株式会社 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号
(86) (22) 出願日 平成29年6月13日(2017.6.13)	(74) 代理人 110001210 特許業務法人YKI国際特許事務所
(86) 国際出願番号 PCT/JP2017/021717	(72) 発明者 加賀 義人 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
(87) 国際公開番号 W02018/003478	(72) 発明者 榎本 武史 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
(87) 国際公開日 平成30年1月4日(2018.1.4)	審査官 馳平 憲一
審査請求日 令和2年1月27日(2020.1.27)	
(31) 優先権主張番号 特願2016-128698 (P2016-128698)	
(32) 優先日 平成28年6月29日(2016.6.29)	
(33) 優先権主張国・地域又は機関 日本国(JP)	
(31) 優先権主張番号 特願2016-128699 (P2016-128699)	
(32) 優先日 平成28年6月29日(2016.6.29)	
(33) 優先権主張国・地域又は機関 日本国(JP)	

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電池モジュール

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

一方向に並んだ状態に配設される複数の電池ブロックと、
前記一方向に隣り合う前記電池ブロックの前記一方向の間に配設されると共に、断熱性を有する断熱部材と、を備え、

前記電池ブロックは、

中心軸が揃えられて密着した状態で2列以上に千鳥配置される複数の円筒形電池と、
前記複数の円筒形電池が密着した状態を維持するように当該複数の円筒形電池からなる電池ユニットの周囲を全周に亘って取り囲む矩形の枠からなり、樹脂で構成されるブロックケースと、を含む

電池モジュール。

【請求項2】

一方向に並んだ状態に配設される複数の電池ブロックと、
前記一方向に隣り合う前記電池ブロックの前記一方向の間に配設されると共に、断熱性を有する断熱部材と、を備え、

前記電池ブロックは、

中心軸が揃えられて密着した状態で2列以上に千鳥配置される複数の円筒形電池と、
前記複数の円筒形電池が密着した状態を維持するように当該複数の円筒形電池からなる電池ユニットの周囲を全周に亘って取り囲むブロックケースと、を含み、

前記複数の電池ブロックからなる電池ブロックユニットにおける前記円筒形電池の中心

軸方向の一方側端部に被せられて、前記複数の電池ブロックの前記中心軸方向の位置を揃える一方側蓋部材を備え、

前記一方側蓋部材および前記ブロックケースのうちの少なくとも一方には、前記一方向及び前記中心軸方向の両方に直交する直交方向と、前記中心軸方向とのうちの少なくとも一方から見たときに、少なくとも一部が前記断熱部材に重なるリブが設けられる、電池モジュール。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の電池モジュールにおいて、

前記断熱部材は、同一の前記電池ブロック内に收容される前記円筒形電池を熱暴走させた場合に前記ブロックケースに生じると想定される温度以上の常用耐熱温度を有する、電池モジュール。

10

【請求項 4】

請求項 1 又は 3 に記載の電池モジュールにおいて、

前記断熱部材は、繊維で構成される繊維シートと、その繊維シートの空隙に埋め込まれたシリカエアロゲルと、を含む電池モジュール。

【請求項 5】

一方向に並んだ状態に配設される複数の電池ブロックを備え、

前記電池ブロックは、

中心軸が揃えられて密着した状態で 2 列以上に千鳥配置される複数の円筒形電池と、

前記複数の円筒形電池が密着した状態を維持するように当該複数の円筒形電池からなる電池ユニットの周囲を全周に亘って取り囲む矩形の枠からなり、樹脂で構成されるブロックケースと、を含み、

20

前記一方向に隣り合う前記電池ブロックの前記一方向の間には、空気が入り込む隙間が存在する、電池モジュール。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の電池モジュールにおいて、

前記複数の電池ブロックからなる電池ブロックユニットにおける前記円筒形電池の中心軸方向の一方側端部に被せられて、前記複数の電池ブロックの前記中心軸方向の位置を揃える一方側蓋部材を備え、

前記一方側蓋部材および前記ブロックケースのうちの少なくとも一方には、前記一方向及び前記中心軸方向の両方に直交する直交方向と、前記中心軸方向とのうちの少なくとも一方から見たときに、前記隙間に重なるリブが設けられる、電池モジュール。

30

【請求項 7】

請求項 2 又は 6 に記載の電池モジュールにおいて、

前記リブは、前記一方側蓋部材に設けられ、

前記一方向に隣り合う前記電池ブロックは、前記リブによって前記一方向に離間される、電池モジュール。

【請求項 8】

請求項 2 又は 6 に記載の電池モジュールにおいて、

前記ブロックケースは、断熱性を有する樹脂材料からなり、

前記電池ブロックユニットに含まれる複数の前記ブロックケースには、前記リブが前記一方向の一方側から突出するリブ付きブロックケースが含まれ、

前記リブが、前記リブ付きブロックケースに前記一方向の前記一方側に隣り合う前記ブロックケースに接触する、電池モジュール。

40

【請求項 9】

請求項 2 又は 6 に記載の電池モジュールにおいて、

前記電池ブロックユニットの前記中心軸方向の他方側端部に被せられる他方側蓋部材を備え、

前記一方側蓋部材及び前記他方側蓋部材で構成されて前記電池ブロックユニットの周囲を覆う側壁に、その側壁の内側と外側とを連通させる貫通孔が設けられる、電池モジュール

50

ル。

【請求項 10】

請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 つに記載の電池モジュールにおいて、
前記複数の電池ブロックを内部に収容する筐体を備え、
前記筐体には、前記一方向の一方側に空気流入貫通孔が設けられると共に、前記一方向の他方側に空気流出貫通孔が設けられ、
さらに、前記空気流入貫通孔から流入して前記空気流出貫通孔から流出する空気の流れを生成するファンを備える、電池モジュール。

【請求項 11】

請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 つに記載の電池モジュールにおいて、
前記電池ブロックが、平面視において前記ブロックケースと前記円筒形電池との間に生じる第 2 の隙間に配設される締結部材で前記筐体に対して位置決めされる、電池モジュール。

10

【請求項 12】

請求項 1 乃至 11 のいずれか 1 つに記載の電池モジュールにおいて、
前記ブロックケースは、フィラーが含まれる熱硬化性樹脂で構成される、電池モジュール。

【請求項 13】

請求項 1 乃至 12 のいずれか 1 つに記載の電池モジュールにおいて、
前記複数の電池ブロックを覆う一方側蓋部材及び他方側蓋部材を設け、
前記一方側蓋部材及び前記他方側蓋部材は樹脂により構成され、前記円筒形電池の電極端子を露出する孔を有し、
前記一方側蓋部材及び前記他方側蓋部材のそれぞれの外側に設置される集電板により前記電池ブロックに収納される前記複数の円筒形電池の前記電極端子を電氣的に接続するようにした電池モジュール。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、電池モジュールに関する。

【背景技術】

30

【0002】

従来、電池モジュールとしては、特許文献 1 に記載されているものがある。この電池モジュールは、複数の円筒形電池と、電池ケースを備え、電池ケースに設けられた複数の円筒孔に円筒形電池が一つずつ収容される。この電池モジュールでは、円筒形電池同士の接触を電池ケースで防ぐことによって、1 つの円筒形電池が熱暴走する等して異常発熱した場合において他の円筒形電池へ悪影響を及ぼすこと抑制している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】国際公開第 2014 - 132649 号

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献 1 の電池モジュールでは、円筒形電池間の間隔が広がるので、円筒形電池の設置密度が低下して、電池モジュールのエネルギー密度が低下する。他方、この課題を回避すべく、電池ケースを取り除くと、異常発熱した円筒型電池の影響が多数の円筒形電池に及ぶ虞がある。

【0005】

本開示の目的は、エネルギー密度を高くでき、多数の円筒形電池の温度上昇も抑制できる電池モジュールを提供することにある。

50

【課題を解決するための手段】

【0006】

本開示に係る電池モジュールは、一方向に並んだ状態に配設される複数の電池ブロックと、一方向に隣り合う電池ブロックの一方向の間に配設されると共に、断熱性を有する断熱部材と、を備え、電池ブロックは、中心軸が揃えられて密着した状態で2列以上に千鳥配置される複数の円筒形電池と、複数の円筒形電池が密着した状態を維持するように複数の円筒形電池からなる電池ユニットの周囲を全周に亘って取り囲むブロックケースと、を含む。

【発明の効果】

【0007】

本開示に係る電池モジュールによれば、エネルギー密度を高くでき、多数の円筒形電池の温度上昇も抑制できる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本開示の一実施形態に係る電池モジュールの分解斜視図である。

【図2】電池モジュールに含まれる電池ブロックの斜視図である。

【図3】電池ブロックの電池ユニットの斜視図である。

【図4】電池ブロックのブロックケースの斜視図である。

【図5】電池モジュールの斜視図である。

【図6】リブ付きブロックケースを含む変形例の電池ブロックの斜視図である。

【図7】X方向の一端に配設された電池ブロック、それにX方向の他方側に隣り合うリブ付きブロックケースを含む電池ブロック、及びそれらの電池ブロックの間に配設された断熱板を示す斜視図である。

【図8】図1に示す電池モジュールの更なる変形例の電池モジュールの概略構成図である。

【図9】本開示の別の実施形態に係る電池モジュールの分解斜視図である。

【図10】図9に示す電池モジュールの更なる変形例の電池モジュールの概略構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下に、本開示に係る実施形態について添付図面を参照しながら詳細に説明する。なお、以下で説明する実施形態及び変形例における幾つの特徴部分を適宜組み合わせる新たな実施形態を構築することは当初から想定されている。

【0010】

また、以下の実施形態では、電池ブロックが略直方体形状を有し、一方向としてのX方向が、電池ブロックの幅方向（短手方向）に一致し、一方向及び円筒形電池の中心軸方向（延在方向）の両方に直交する直交方向としてのY方向が、電池ブロックの長手方向に一致し、円筒形電池の中心軸方向としてのZ方向が、電池ブロックの高さ方向に一致する場合について説明する。しかし、一方向は、略直方体形状を有する電池ブロックの幅方向に一致しなくてもよく、例えば、略直方体形状を有する電池ブロックの長手方向に一致してもよい。また、電池ブロックは、略直方体形状を有さなくてもよい。電池ブロックは、如何なる形状であってもよく、例えば、平面視において、陸上トラックの形状、等脚台形の形状、楕円形状、又は円形状等であってもよい。電池ブロックは、複数の電池ブロックが並ぶ方向である一方向を法線とする平面で垂直に二等分可能な形状を有すると好ましい。

【0011】

図1は、本開示の一実施形態に係る電池モジュール1の分解斜視図である。また、図2は、電池ブロック3の斜視図であり、図3は、電池ブロック3の電池ユニット（電池集合体）11の斜視図である。また、図4は、電池ブロック3のブロックケース12の斜視図である。

【0012】

10

20

30

40

50

図1に示すように、電池モジュール1は、電池ブロックユニット(電池ブロック集合体)2、複数の断熱板4、一方側蓋部材5、他方側蓋部材6、正極側集電板7、及び負極側集電板8を備える。電池ブロックユニット2は、複数の電池ブロック3で構成される。また、断熱板4は、断熱性を有する断熱部材の一例である。

【0013】

図2に示すように、電池ブロック3は、電池ユニット11と、ブロックケース12で構成される。また、図3に示すように、電池ユニット11は、密着された状態でX方向に2列に千鳥配置された18個の円筒形電池20からなり、各列は9個の円筒形電池20で構成される。18個の円筒形電池20は、中心軸が互いに平行にZ方向に延在する。また、電池ユニット11に含まれる複数の円筒形電池20の正極端子は、全てZ方向の一方側に配設される。

10

【0014】

ここで、一列の円筒形電池20と隣接列の円筒形電池20はY方向に中心が半ピッチ(円筒形電池の半径分)ずれており、一列の円筒形電池20の間隙に隣接列の円筒形電池20の一部が入り込んでいる。このため、一列の円筒形電池20と隣接列の円筒形電池20の中心間X方向距離は、円筒形電池20の直径より小さく(半径の3倍)になっている。

【0015】

なお、電池ユニットに含まれる複数の円筒形電池は、密着された状態で3列以上に千鳥配置されてもよく、各列を構成する電池の数は、1以上の如何なる数でもよい。また、列を構成する電池の数は、全ての列で同一でもよく、2以上の列で異なってもよい。電池ユニットは、3以上の如何なる数の円筒形電池で構成されてもよく、5以上の円筒形電池で構成されると好ましく、10以上の円筒形電池で構成されると更に好ましい。

20

【0016】

また、図3に示す例とは異なり、電池ユニットに含まれる複数の円筒形電池には、正極端子がZ方向の一方側に配設される円筒形電池と、正極端子がZ方向の他方側に配設される円筒形電池とが含まれてもよい。この場合、例えば、隣り合う円筒形電池を、一方の円筒形電池の正極端子と他方の円筒形電池の負極端子が近接するように逆向きに配置してもよい。そして、一方の円筒形電池の正極端子と他方の負極端子とを導線等で電氣的に接続することによって、1つの電池ブロック(電池ユニット)に含まれる複数の円筒形電池を直列接続してもよい。

30

【0017】

図3を参照して、円筒形電池20は、例えば鉄等の金属製の電池ケース21と、電池ケース21内に収容された発電要素とを有する。発電要素には、例えば巻回構造を有する電極体と、非水電解質とが含まれる。電池ケース21は、発電要素を収容する有底円筒形状のケース本体22と、ケース本体22の開口部を塞ぐ封口体23とで構成される。ケース本体22と封口体23の間には、ガスケット(図示せず)が設けられる。封口体23は、例えば弁体、キャップ等を含む積層構造を有する。また、ケース本体22の外周側面は、絶縁樹脂フィルムで被覆され、隣接する円筒形電池20は、互いに絶縁される。封口体23が、円筒形電池20の正極端子として機能し、ケース本体22の底面が、円筒形電池20の負極端子として機能する。なお、本実施形態において、円筒形電池20は、リチウムイオン二次電池を想定している。

40

【0018】

図4に示すように、ブロックケース12は、平面視において矩形の枠形状を有し、直方体状の内部スペースを画定する4つ矩形平板状の側壁部31~34を含む。ブロックケース12は、Z方向の一方側及び他方側が開口する。ブロックケース12の高さは、円筒形電池20において正極端子(封口体23)を除いた部分の高さに略一致する。ブロックケース12は、例えば、アルミニウム等の金属材料や、樹脂材料で構成でき、フィラーが含まれる熱硬化性樹脂で構成されると好ましい。また、ブロックケース12は、絶縁性を有する材料で構成されるとより好ましい。しかし、ブロックケース12は、如何なる材料で

50

構成されてもよい。電池ユニット 11 の周囲全周がブロックケース 12 によって取り囲まれて、電池ユニット 11 がブロックケース 12 の直方体状の内部スペースに收容されると、電池ブロック 3 (図 2 参照) が構成される。

【 0 0 1 9 】

図 3 及び図 4 を参照して、ブロックケース 12 が画定する直方体状の内部スペースの X 方向の長さは、電池ユニット 11 の X 方向の長さと同じか又は僅かに長く、上記直方体状の内部スペースの Y 方向の長さは、電池ユニット 11 の Y 方向の長さと同じか又は僅かに長い。その結果、複数の円筒形電池 20 がブロックケース 12 の内部スペースに收容されると、複数の円筒形電池 20 は、移動が制限され、密着して千鳥配置された状態が維持される。

10

【 0 0 2 0 】

再度、図 1 を参照して、一方側蓋部材 5 は、Z 方向の他方側 (図 1 の紙面における下側) が開口した矩形筒状の蓋部材であり、絶縁性を有する材料からなる。一方側蓋部材 5 は、4 つの平板状の側壁部 51 ~ 54、及び 1 つの上側平板部 55 を含み、電池ブロックユニット 2 の Z 方向の一方側 (図 1 の紙面における上側) に対応する直方体形状の凹部スペースを画定する。また、他方側蓋部材 6 は、Z 方向の一方側が開口した蓋部材であり、絶縁性を有する材料からなる。他方側蓋部材 6 は、4 つの平板状の側壁部 61 ~ 64、及び 1 つの底側平板部 65 を含み、電池ブロックユニット 2 の Z 方向の他方側に対応する直方体形状の凹部スペース 95 を画定する。

【 0 0 2 1 】

一方側及び他方側蓋部材 5, 6 の裏側 (円筒形電池 20 に向く側) には、複数の断面矩形形状 (細長い直方体状) のリブ 90 が X 方向に等間隔に設けられる。各リブ 90 は、第 1 リブ部 91 と、第 2 リブ部 92 と、第 3 リブ部 (図示せず) とを有する。第 1 リブ部 91 は、Z 方向の内側端面 (上側平板部 55, 底側平板部の円筒電池 20 側の面) に設けられて、当該内側端面を Y 方向の一端部から他端部まで Y 方向に延在し、第 2 リブ部 92 は、Y 方向一方側の内側端面 (側壁部 54, 64 の円筒形電池 20 側の面) に設けられて、その内側端面を Z 方向の一端部から他端部まで Z 方向に延在する。また、第 3 リブ部は、Y 方向他方側の内側端面 (側壁部 52, 62 の円筒形電池 20 側の面) に設けられて、その内側端面を Z 方向の一端部から他端部まで Z 方向に延在する。第 2 リブ部 92 が、第 1 リブ部 91 の Y 方向の一端部につながる一方、第 3 リブ部が、第 1 リブ部 91 の Y 方向の他端部につながり、第 1, 第 2 及び第 3 リブ部 91, 92 が、一体のリブ 90 を構成する。

20

30

【 0 0 2 2 】

一方側及び他方側蓋部材 5, 6 の夫々において、X 方向一方側の内側端面からそれに X 方向に隣り合うリブ 90 までの長さ、X 方向他方側の内側端面からそれに X 方向に隣り合うリブ 90 までの長さ、及び X 方向に隣り合うリブ 90 の間の長さは、電池ブロック 3 の X 方向長さに一致するかわずかに大きい。また、一方側及び他方側蓋部材 5, 6 の夫々において、裏側に設けられる凹部スペース 95 の Y 方向の長さは、電池ブロック 3 の Y 方向長さに一致するかわずかに大きい。従って、電池ブロック 3 が、一方側及び他方側蓋部材 5, 6 の凹部スペース 95 においてリブ 90 に支持されて收容される。

【 0 0 2 3 】

一方側蓋部材 5 の上側平板部 55 には、円筒形電池 20 の封口体 (正極端子) 23 (図 3 参照) を露出させる複数の正極側円筒孔 57 が設けられる。この正極側円筒孔 57 は、貫通孔であって、その内径は、円筒形電池 20 の封口体 23 の直径よりも大きく、円筒形電池自体の直径よりも小さい。他方、他方側蓋部材 6 の Z 方向の端面にも、円筒形電池 20 の底面の中心部以外を Z 方向に覆う複数の負極側円筒孔 67 が設けられる。この負極側円筒孔 67 の内径は、円筒形電池 20 の円形底面の直径よりも小さい。

40

【 0 0 2 4 】

電池ブロック 3 は、その Z 方向一方側が一方側蓋部材 5 によって覆われるように、一方側蓋部材 5 の X 方向一方側の内側端面とそれに隣り合うリブ 90 との間、一方側蓋部材 5 の X 方向他方側の内側端面とそれに隣り合うリブ 90 との間、及び一方側蓋部材 5 におい

50

てX方向に隣り合うリブ90の間に一つずつ嵌め込まれる。また、電池ブロック3は、電池ブロック3のZ方向の他方側が他方側蓋部材6によって覆われるように、他方側蓋部材6のX方向一方側の内側端面とそれに隣り合うリブ90との間、他方側蓋部材6のX方向他方側の内側端面とそれに隣り合うリブ90との間、及び他方側蓋部材6においてX方向に隣り合うリブ90の間に一つずつ嵌め込まれる。X方向に隣り合う電池ブロック3は、リブ90によって遮られ、リブ90によってX方向に離間される。

【0025】

断熱板4は、断熱性を有する材質からなる平板で構成される。断熱板4は、 0.50 [W/(m·)]より小さい熱伝導率を有する材料で構成されると好ましい。また、断熱板4は、 0.16 [W/(m·)]より小さい熱伝導率を有する材料で構成されるとより好ましく、 0.10 [W/(m·)]より小さい熱伝導率を有する材料で構成されると更に好ましい。また、断熱板4は、断熱性に加えて、良好な耐熱性を有する材料で構成されるとより好ましい。例えば、断熱板4は、 90 以上の常用耐熱温度を有すると好ましく、 110 以上の常用耐熱温度を有するとより好ましい。また、断熱板4は、 130 以上の常用耐熱温度を有すると更に好ましく、 500 以上の常用耐熱温度を有すると最も好ましい。また、断熱板4が、絶縁性を有すると更に好ましい。

10

【0026】

断熱板4は、ガラスウールやポリエステル等の繊維系の断熱材料で好適に構成されることができ、又は、ウレタンフォーム等の発泡系の断熱材料で好適に構成されることができ、又は、高い断熱性を有するナノ多孔体であるシリカエアロゲルが繊維シートの空隙に埋め込まれてシート化された材料で構成されると好ましい。

20

【0027】

断熱板4の表側面および裏側面は、矩形の形状を有する。断熱板4は、リブ90の幅以下の厚さを有する。また、断熱板4の幅方向の長さ(Z方向の長さ)は、ブロックケース12(図4参照)の高さからリブ90の高さの2倍の長さを引いた長さと同じかそれよりも僅かに短いと好ましい。また、断熱板4の長手方向の長さ(Y方向の長さ)は、ブロックケース12のY方向の長さからリブ90の高さの2倍の長さを引いた長さと同じかそれよりも僅かに短いと好ましい。

【0028】

断熱板4のZ方向の一方側は、一方側蓋部材5内に配置され、断熱板4のZ方向の他方側は、他方側蓋部材6内に配置される。断熱板4は、Y方向から見たとき一方側及び他方側蓋部材5,6の第2及び第3リブ部92に重なり、Z方向から見たとき一方側及び他方側蓋部材5,6の第1リブ部91に重なる。すなわち、断熱板4は、X方向に隣り合う電池ブロック3の間を遮断するようにX方向に隣り合う電池ブロック3のX方向の間に配設される。

30

【0029】

なお、リブ90が、Y方向に延在する第1リブ部91と、Z方向に延在する第2及び第3リブ部92とを有する場合について説明したが、リブは、Y方向に延在する部分だけを有してもよく、又はZ方向に延在する部分だけを有してもよい。また、リブは、リブが設けられる面において、Y方向又はZ方向の一端から他端まで存在しなくてもよく、Y方向又はZ方向の一部のみに存在してもよい。また、リブ90が、一方側及び他方側蓋部材5,6に設けられる場合について説明したが、リブは、一方側蓋部材及び他方側蓋部材のうちいずれか一方のみに設けられてもよい。又は、リブは、電池モジュールに設けられなくてもよい。例えば、X方向に隣り合う2つの電池ブロック3は、断熱板4を挟持することによって断熱板4でX方向に離間されてもよい。

40

【0030】

複数の電池ブロック3及び複数の断熱板4は、一方側及び他方側蓋部材5,6が相俟って画定する内部室に收容される。複数の電池ブロック3及び複数の断熱板4が上記内部室に收容された收容状態で、各円筒形電池20の封口体(正極端子)23は、一方側蓋部材5の正極側円筒孔57から露出し、各円筒形電池20の底面(負極端子)の中心部が負極

50

側円筒孔 67 に Z 方向に重なる。一方側蓋部材 5 が絶縁性を有する材料で構成されるので、異なる円筒形電池 20 の封口体（正極端子）23 の間は、絶縁される。また、他方側蓋部材 6 も絶縁性を有する材料で構成されるので、円筒形電池 20 の負極端子間も、絶縁される。

【0031】

複数の電池ブロック 3 の Z 方向の位置は、一方側蓋部材 5 によって揃えられる。一方側蓋部材 5 の凹部スペースの深さと、他方側蓋部材 6 の凹部スペース 95 の深さとを足した長さは、ブロックケース 12 の高さに略一致する。その結果、上記収容状態で、ブロックケース 12 は、一方側及び他方側蓋部材 5, 6 で略完全に覆われ、外部から視認不可能になる。

10

【0032】

なお、ブロックケースは、一方側及び他方側蓋部材で略完全に覆われなくてもよく、外部から視認可能であってもよい。また、本実施形態とは異なり、一方側及び他方側蓋部材が互いに相俟って構成する側壁部に 1 以上の貫通孔が設けられてもよい。そして、外部から貫通孔を通過して電池ブロックに到達した空気で電池ブロックを冷却してもよい。また、電池ブロックユニットに含まれる円筒形電池の正極及び負極端子間の絶縁が一方側及び他方側蓋部材以外の部位で実現できる場合には、一方側及び他方側蓋部材を省略してもよい。この場合、円筒形電池 20 の封口体（正極端子）23 を露出させる複数の円筒孔を有する Z 方向の端面と、Z 方向から見たときに円筒形電池 20 の底面中央のみを視認可能にする複数の円筒孔を有する Z 方向の端面とのうちの少なくとも一方は、電池ブロックの Z 方向の一方側の端面及び Z 方向の他方側の端面のうちの少なくとも一方として、電池ブロックに設けられてもよい。また、断熱板 4 が X 方向に隣り合う電池ブロック 3 の X 方向の間に配設される場合について説明した。しかし、断熱性を有すると共に板形状以外の形状を有する断熱部材が、一方向に隣り合う電池ブロックの一方向の間に配設されてもよい。

20

【0033】

正極側集電板 7 は、金属材料等の導電性材料からなり、一方側蓋部材 5 の上側平板部 55 に略対応する矩形の表側面を有する平板部 71 と、その平板部 71 の一つの縁部から平板部 71 に直交する Z 方向に延在する側壁部 72 とを有する。平板部 71 には、複数の円筒孔 74 と、各円筒孔 74 内に突出する正極側接続片 75 とが設けられる。正極側集電板 7 は、各正極側接続片 75 が一方側蓋部材 5 の正極側円筒孔 57 から露出する封口体（正極端子）23 の先端部に電氣的に接続された状態で一方側蓋部材 5 の Z 方向一方側に配設される。

30

【0034】

負極側集電板 8 は、金属材料等の導電性材料からなり、他方側蓋部材 6 の底側平板部 65 に略対応する矩形の表側面を有する平板部 81 と、その平板部 81 の一つの縁部から平板部 81 に直交する方向に延在する側壁部 82 とを有する。平板部 81 には、複数の円筒孔 84 と、各円筒孔 84 内に突出する負極側接続片 85 とが設けられる。負極側接続片 85 は、Z 方向の一方側に屈曲して負極側円筒孔 67 を通過し、他方側蓋部材 6 の凹部スペース 95 側に延びる。負極側集電板 8 は、各負極側接続片 85 が他方側蓋部材 6 の負極側円筒孔 67 に Z 方向に重なる円筒形電池 20 の底面の中心部に電氣的に接続された状態で他方側蓋部材 6 の Z 方向の他方側に配設される。

40

【0035】

つまり、正極側集電板 7 は、正極側接続片 75 を介して円筒形電池 20 の封口体（正極端子）23 に電氣的に接続され、負極側集電板 8 は、負極側接続片 85 を介して円筒形電池 20 の負極端子に電氣的に接続される。この実施形態では、電池ブロックユニット 2 に含まれる全ての円筒形電池 20 は、正極及び負極側集電板 7, 8 によって並列接続される。

【0036】

本実施形態において、電池ブロックユニット 2 全体に正極及び負極側集電板 7, 8 をそれぞれ 1 枚のみ用いる構成であるが、この形態に限定されるものではなく電池ブロック 3

50

ごとに正極及び負極側集電板 7, 8 をそれぞれ 1 枚使用する構成であっても良いし、所定個数の電池ブロック 3 ごとに正極及び負極側集電板 7, 8 をそれぞれ複数に分けて使用する構成であっても良い。

【 0 0 3 7 】

正極側集電板 7 の側壁部 7 2 には、Y 方向の一方側にねじ孔 7 7 が設けられる。このねじ孔 7 7 は、X 方向の一端に配設されるブロックケース 1 2 において複数の円筒形電池 2 0 がブロックケース 1 2 内に千鳥配置されることによってブロックケース 1 2 の角部周辺に生じる隙間 2 9 に X 方向に重なる。また、同様に、負極側集電板 8 の側壁部 8 2 にも、Y 方向の他方側にねじ孔 8 7 が設けられる。このねじ孔 8 7 も、X 方向の他端に配設されるブロックケース 1 2 において複数の円筒形電池 2 0 がブロックケース 1 2 内に千鳥配置されることによって角部周辺に生じる隙間 2 9 に X 方向に重なる。

10

【 0 0 3 8 】

ネジ 9 9 (図 5 参照) の軸部先端が隙間 2 9 に突出するように、正極側集電板 7 の側壁部 7 2 がネジ 9 9 で一方側蓋部材 5 の側壁部及び X 方向一端のブロックケース 1 2 に同時に固定され、負極側集電板 8 の側壁部 8 2 がネジ (図示せず) で他方側蓋部材 6 の側壁部及び X 方向他端のブロックケース 1 2 に同時に固定される。この正極側及び負極側集電板 7, 8 の固定によって、複数の電池ブロック 3 及び各部材 4 ~ 8 が一体に統合され、図 5 に斜視図が示される電池モジュール 1 が組み立てられる。電池モジュール 1 は、単独で用いられることもでき、複数の電池モジュール 1 が、バスバーで直列や並列に接続されることもできる。

20

【 0 0 3 9 】

上記実施形態によれば、電池ブロック 3 内の複数の円筒形電池 2 0 が密着した状態で 2 列以上に千鳥配置される。したがって、複数の円筒形電池 2 0 の間に生じる隙間が小さくて、各電池ブロック 3 における複数の円筒形電池 2 0 の配置密度が高い。よって、電池モジュール 1 の円筒形電池 2 0 のエネルギー密度を高くできる。そして、同一電池ブロック 3 内の各円筒形電池 2 0 は電池ケース 2 1 およびブロックケース 1 2 によって均熱化される。この円筒形電池 2 0 の均熱化の効果は、金属製のブロックケース 1 2 を用いた場合の方が、樹脂製のブロックケース 1 2 を用いた場合に比べて大きくできる。

【 0 0 4 0 】

更には、電池モジュール 1 が有する複数の円筒形電池 2 0 が複数の電池ブロック 3 に分配されて、隣り合う電池ブロック 3 の間には、断熱性を有する断熱板 4 が配設される。したがって、一の電池ブロック 3 に含まれる円筒形電池 2 0 が異常により発熱して高温になっても、その円筒形電池 2 0 からの熱が断熱板 4 を通過しにくくなる。よって、その発熱の影響が他の電池ブロック 3 の円筒形電池 2 0 に及びにくくなって、発熱の影響が、異常が発生した円筒形電池 2 0 を有する電池ブロック 3 内に含まれる円筒形電池 2 0 に限られる。その結果、異常が発生した電池ブロック 3 に隣接する電池ブロック 3 内の複数の円筒形電池 2 0 の温度上昇による悪影響を抑制できる。

30

【 0 0 4 1 】

ここで、断熱板 4 としては、同一電池ブロック 3 内に収容される円筒形電池 2 0 を釘刺し実験などにより熱暴走を発生させた場合に同一電池ブロック 3 内に収容される円筒形電池 2 0 全てが熱暴走することによりブロックケース 1 2 に生じると想定される電池ブロック 3 の最大の発熱温度以上の常用耐熱温度を有する部材が選定されることが好ましい。このような常用耐熱温度を有する断熱板 4 を用いれば、断熱板 4 は異常電池ブロック 3 のブロックケース 1 2 に伝達された熱を期待どおりの断熱性能により断熱することができる。

40

【 0 0 4 2 】

ところで、熱暴走した円筒形電池 2 0 を有する電池ブロック 3 (異常電池ブロック) のブロックケース 1 2 に伝達される熱は、断熱板 4 により低下して隣接電池ブロックに到達し、隣接電池ブロック 3 のブロックケース 1 2 および電池ケース 2 1 によって吸収および拡散されて、隣接電池ブロック 3 内の各円筒形電池 2 0 に伝達される。したがって、隣接電池ブロック 3 に伝達される熱を各円筒形電池 2 0 に熱暴走が伝播する温度未満まで低下

50

させることが可能であり、異常電池ブロック3の円筒形電池20の熱暴走が隣接電池ブロック3の各円筒形電池20に伝播されるのを防止することができる。特に、ブロックケース12に金属材料を用いた場合、隣接電池ブロック3のブロックケース12の放熱作用により、隣接電池ブロック3内の各円筒形電池20を熱暴走させない温度まで低下させるのに有利となる。また、ブロックケース12にフィラーの含有により熱吸収作用を有する樹脂材料を用いた場合、ブロックケース12に発生される熱自体が低下されることにより、隣接電池ブロック3内の各円筒形電池20を熱暴走させない温度まで低下させるのに有利となる。ブロックケース12を樹脂材料を用いて構成する場合、樹脂材料としては熱硬化型樹脂を使用することが好ましい。熱硬化型樹脂を使用することにより異常電池ブロック3のブロックケース12の溶解が防止され、樹脂の溶解により異常電池ブロック3のブロックケース12と隣接電池ブロック3のブロックケース12とが接触して熱結合されることが防止でき、断熱性能を損なわせる要因の1つを排除できる。

10

【0043】

ブロックケース12を構成する熱硬化型樹脂は、600以上の高温に曝されても溶融しない架橋構造を有する樹脂であって、例えば800～1000の高温に曝されても溶融せずに炭化してブロックケース12の形状を維持すると好ましい。そのような熱硬化型樹脂の具体例としては、不飽和ポリエステル、エポキシ樹脂、メラミン樹脂、フェノール樹脂等が挙げられる。

【0044】

本実施形態によれば、斬新な技術的思想、すなわち、電池モジュール1が有する複数の円筒形電池20を複数の電池ブロック3に分散した上で、一つの電池ブロック3に含まれる複数の円筒形電池20の温度上昇を許容するという技術的思想が採用される。よって、互いに相反する2つの作用効果、すなわち、エネルギー密度を高くできるという作用効果と、多数の円筒形電池20の温度上昇を抑制できて、安全性が高いという作用効果とを同時に達成できるのである。

20

【0045】

尚、本願の特許請求の範囲に記載された事項およびその均等な範囲において種々の改良や変更が可能である。

【0046】

例えば、上記実施形態では、一方側及び他方側蓋部材5,6が、電池ブロック3をX方向に離間させるリブ90を有する場合について説明した。しかし、次に説明するように、電池ブロックユニットに含まれる複数のブロックケース12,112に、リブ190がX方向(一方向)の一方側から突出するリブ付きブロックケース112が含まれ、リブ190が、リブ付きブロックケース112にX方向の一方側に隣り合うブロックケース12又はリブ付きブロックケース112に接触する構成でもよい。

30

【0047】

詳しくは、図6、すなわち、リブ付きブロックケース112を含む変形例の電池ブロック103の斜視図に示すように、リブ付きブロックケース112が、平面視において略矩形の枠形状を有するケース本体部138と、このケース本体部138からX方向の一方側に突出すると共にZ方向に延在する複数のリブ190を有してもよい。ここで、図6に示すように、リブ190の数が2つで、一方のリブ190がケース本体部138のX方向の一方側端面138aにおけるY方向の一方側端部から突出し、他方のリブ190が一方側端面138aにおけるY方向の他方側端部から突出すると好ましい。

40

【0048】

また、図7、すなわち、X方向の一端に配設された電池ブロック3、それにX方向の他方側に隣り合う電池ブロック103、及びそれらの電池ブロック3,103間に配設された断熱板104を示す斜視図に示すように、リブ190が、リブ付きブロックケース112にX方向に隣り合うブロックケース12に接触してもよい。そして、断熱板104が、X方向に隣り合う電池ブロック3,103のX方向の間における一方のリブ190と他方のリブ190とのY方向の間に配設されてもよい。より詳しくは、断熱板104は、リブ

50

付きブロックケース 112 のブロックケース 12 側の面と、2 つのリブ 190 と、ブロックケース 12 のリブ付きブロックケース 112 側の面とによって画定される平面視で矩形のスペースに配置されてもよい。

【0049】

なお、この変形例では、リブ付きブロックケース 112 は、フィラーが含まれる熱硬化性樹脂で構成されると好ましい。リブ付きブロックケース 112 は、 $0.50 [W / (m \cdot)]$ より小さい熱伝導率を有して断熱性に優れると共に、90 以上の常用耐熱温度を有して耐熱性にも優れる、フィラー含有熱硬化性樹脂で構成されるとより好ましい。また、図 7 に示す例では、リブ付きブロックケース 112 のリブ 190 に接触するのが、リブ 190 を有さないブロックケース 12 であるが、リブ付きブロックケース 112 のリブ 190 に接触するのがリブ付きブロックケース 112 のリブ 190 が設けられない面であつてもよい。

10

【0050】

また、上記実施形態及び上記変形例では、電池モジュール 1 がリブ 90, 190 を有する場合について説明したが、次に図 8 に示すように、電池モジュール 201 は、リブを有さなくてもよい。図 8 は、変形例の電池モジュール 201 を Z 方向の一方側から見たときの平面図である。なお、図 8 では、電池モジュール 201 の構成がわかり易いように、一方側及び他方側蓋部材の図示と、正極及び負極側集電板の図示とは、省略されている。また、電池モジュール 201 の筐体 240 の側壁 241、各電池ブロック 203 のブロックケース 212、及び断熱板 204 は、ハッチング付きの断面が示される。

20

【0051】

図 8 に示すように、この変形例の電池モジュール 201 は、筐体 240、筐体 240 内に収容される複数の電池ブロック 203、断熱部材としての断熱板 204、及びファン 260 を備える。筐体 240 は、上記実施形態と同様に、正極側集電板、負極側集電板、一方側蓋部材、及び他方側蓋部材で構成される。

【0052】

電池モジュール 201 は、Y 方向に 2 列に配設された電池ブロックユニット 202 を備え、各電池ブロックユニット 202 には、一方向としての X 方向に間隔をおいて配設される複数の電池ブロック 203 が含まれる。複数の円筒形電池 220 が矩形の枠からなるブロックケース 212 内に密着した状態で千鳥配置されるので、ブロックケース 212 内において対角線上に位置して互いに対向する 2 つの角部周辺に隙間（スペース）が生成される。平面視においてブロックケース 212 内に生じるその 2 つの隙間（スペース）に、各隙間に一つずつ 2 つの締結部材（例えば、ボルト及びナットで構成）248 が配設される。筐体 240 の表側部及び裏側部は、金属材料で構成され、締結部材 248 は、筐体 240 の表側から裏側に筐体 240 を Z 方向に貫くボルトと、ボルトを筐体 240 の底部に固定するナットで構成される。締結部材 248 の一部は、ブロックケース 212 に X 方向（Y 方向）に重なる。電池ブロック 203 は、締結部材 248 によって筐体 240 に対して位置決めされる。

30

【0053】

断熱板 204 は、X 方向に隣り合う電池ブロック 203 の X 方向の間に配設される。断熱板 204 は、X 方向に隣り合う電池ブロック 203 のブロックケース 212 に挟持され、ブロックケース 212 に対して摩擦力で静止する。なお、断熱板 204 は、電池ブロック 203 の側壁の外側面に貼り付けられてもよい。

40

【0054】

筐体 240 の側壁 241 には、X 方向の一方側に空気流入貫通孔 281 が設けられ、X 方向の他方側に空気流出貫通孔 282 が設けられる。また、電池モジュール 201 は、空気流入貫通孔 281 の開口に X 方向に重なる位置にファン 260 を備える。ファン 260 は、例えば、軸流ファンや遠心ファンで構成される。ファンの駆動によって、空気は、空気流入貫通孔 281 から取り込まれ、筐体 240 内を矢印 A, B, C に示す方向に流動し、その後、空気流出貫通孔 282 から排出される。なお、この変形例では、ファン 260 が

50

、空気流入貫通孔 281 の外側付近に配設されたが、ファンは、空気流入貫通孔の内側付近に配設されてもよく、空気流出貫通孔の外側又は内側付近に配設されてもよい。

【0055】

この変形例の電池モジュール 201 によれば、ブロックケース 212 内において対角線上に位置する 2 つの角部周辺に生じるデッドスペースを用いて電池ブロック 203 が締結部材 248 で筐体 240 に位置決めされる。したがって、電池モジュール 201 をコンパクトに構成できる。また、ファン 260 の駆動によって筐体 240 内を流動する空気によって電池ブロック 203 の側壁が冷却される。よって、異常発熱を起こした円筒形電池 220 が含まれる電池ブロック 203 と異なる電池ブロック 203 に含まれる円筒形電池 220 の温度上昇を略防止できるのは勿論のこと、異常発熱を起こした円筒形電池 220 と同じ電池ブロック 203 内に配設された他の円筒形電池 220 の温度上昇も抑制できる。

10

【0056】

図 9 は、本開示の他の実施形態に係る電池モジュール 1 の分解斜視図である。図 9 において、図 1 に示す本開示の一実施形態に係る電池モジュール 1 と同一部品には同一の図番を付している。

【0057】

図 9 に示す電池モジュール 1 は、断熱板 4 を有しておらず、代わりに隙間 14 が存在する。

【0058】

電池ブロック 3 は、その Z 方向一方側が一方側蓋部材 5 によって覆われるように、一方側蓋部材 5 の X 方向一方側の内側端面とそれに隣り合うリブ 90 との間、一方側蓋部材 5 の X 方向他方側の内側端面とそれに隣り合うリブ 90 との間、及び一方側蓋部材 5 において X 方向に隣り合うリブ 90 の間に一つずつ嵌め込まれる。また、電池ブロック 3 は、電池ブロック 3 の Z 方向の他方側が他方側蓋部材 6 によって覆われるように、他方側蓋部材 6 の X 方向一方側の内側端面とそれに隣り合うリブ 90 との間、他方側蓋部材 6 の X 方向他方側の内側端面とそれに隣り合うリブ 90 との間、及び他方側蓋部材 6 において X 方向に隣り合うリブ 90 の間に一つずつ嵌め込まれる。X 方向に隣り合う電池ブロック 3 は、その間に挟まれるリブ 90 によって、互いに接触することが防止され、X 方向に離間される。このことから、空気が入り込む隙間 14 が、X 方向に隣り合う電池ブロック 3 の X 方向の間に存在する。

20

30

【0059】

隙間 14 は、Y 方向から見たとき一方側及び他方側蓋部材 5, 6 の第 2 及び第 3 リブ部 92 に重なり、Z 方向から見たとき一方側及び他方側蓋部材 5, 6 の第 1 リブ部 91 に重なる。隙間 14 が X 方向に隣り合う電池ブロック 3 の X 方向の間に設けられるので、X 方向に隣り合う電池ブロック 3 間の熱の伝導が抑制される。

【0060】

上記実施形態によれば、電池ブロック 3 内の複数の円筒形電池 20 が密着した状態で 2 列以上に千鳥配置される。したがって、複数の円筒形電池 20 間に生じる隙間が小さくて、各電池ブロック 3 における複数の円筒形電池 20 の配置密度が高い。よって、電池モジュール 1 の円筒形電池 20 のエネルギー密度を高くできる。また、同一電池ブロック 3 内の各円筒形電池 20 は電池ケース 21 およびブロックケース 12 によって均熱化される。この円筒形電池 20 の均熱化の効果は、金属製のブロックケース 12 を用いた場合の方が、樹脂製のブロックケース 12 を用いた場合に比べて大きくできる。

40

【0061】

更には、電池モジュール 1 が有する複数の円筒形電池 20 が複数の電池ブロック 3 に分配されて、隣り合う電池ブロック 3 の間には、隙間 14 が存在する。したがって、一の電池ブロック 3 に含まれる円筒形電池 20 が異常により発熱して高温になっても、その円筒形電池 20 からの熱が隙間 14 を通過しにくい。よって、その発熱の影響が他の電池ブロック 3 の円筒形電池 20 に及びにくくなって、発熱の影響が、異常が発生した円筒形電池 20 を有する電池ブロック 3 内に含まれる円筒形電池 20 に限られる。その結果、異常が

50

発生した電池ブロック3に隣接する電池ブロック3内の複数の円筒形電池20の温度上昇による悪影響を抑制できる。

【0062】

ところで、任意の1つの電池ブロック3において、釘刺し実験などにより円筒形電池20を熱暴走させた場合、その熱暴走させた円筒形電池20を有する電池ブロック3（異常電池ブロック）のブロックケース12に伝達される熱は、隙間14により低下して隣接電池ブロック3に到達し、隣接電池ブロック3のブロックケース12および電池ケース21によって吸収および拡散されて、隣接電池ブロック3内の各円筒形電池20に伝達される。したがって、隣接電池ブロック3に伝達される熱を各円筒形電池20に熱暴走が伝播する温度未満まで低下させることが可能であり、異常電池ブロック3の円筒形電池20の熱暴走が隣接電池ブロック3の各円筒形電池20に伝播されるのを防止することができる。特に、ブロックケース12に金属材料を用いた場合、隣接電池ブロック3のブロックケース12の放熱作用により、隣接電池ブロック3内の各円筒形電池20を熱暴走させない温度まで低下させるのに有利となる。また、ブロックケース12にフィルターの含有により熱吸収作用を有する樹脂材料を用いた場合、ブロックケース12に発生される熱自体が低下されることにより、隣接電池ブロック3内の各円筒形電池20を熱暴走させない温度まで低下させるのに有利となる。ブロックケース12を樹脂材料を用いて構成する場合、樹脂材料としては熱硬化型樹脂を使用することが好ましい。熱硬化型樹脂を使用することにより、異常電池ブロック3のブロックケース12の溶解が防止され、樹脂の溶解により異常電池ブロック3のブロックケース12と隣接電池ブロック3のブロックケース12とが接触して熱結合されることを防止できる。更には、熱硬化型樹脂を使用することにより、異常の円筒形電池20から噴出されるガスが異常電池ブロック3のブロックケース12の変形した箇所から隣接電池ブロック3に直接当たって隣接電池ブロック3が高温に曝されることを防止でき、断熱性能を損なわせる要因の1つを排除できる。

10

20

【0063】

なお、隙間14は、同一電池ブロック3内に收容される円筒形電池20全てが熱暴走した場合にブロックケース12に生じると想定される電池ブロック3の最大の発熱温度を隣接電池ブロック3の全ての円筒形電池20が熱暴走しない温度まで低下させる断熱性能を有するように設定されると好ましい。

【0064】

ところで、ブロックケースを、図6に示すリブ付きブロックケース112にすると、図7に示すようにX方向の一端に配設された電池ブロック3と、それにX方向の他方側に隣り合う電池ブロック103との間、すなわち隣接するブロックケース112間に一定の隙間14を形成するのに好適である。

30

【0065】

すなわち、X方向の一端に配設された電池ブロック3と、それにX方向の他方側に隣り合う電池ブロック103とを示す図7に示すように、リブ190を、リブ付きブロックケース112にX方向に隣り合うブロックケース12に接触させる。そして、隙間14が、X方向に隣り合う電池ブロック3,103のX方向の間における一方のリブ190と他方のリブ190とのY方向の間に存在してもよい。より詳しくは、隙間14は、略直方体状の形状を有し、リブ付きブロックケース112におけるブロックケース12側の面と、2つのリブ190と、ブロックケース12におけるリブ付きブロックケース112側の面とで画定される。

40

【0066】

図10は、隣接するブロックケース間の隙間を形成するのにリブ付きブロックケースを用いない変形例の電池モジュール201をZ方向の一方側から見たときの平面図である。なお、図10では、電池モジュール201の構成がわかり易いように、一方側及び他方側蓋部材の図示と、正極及び負極側集電板の図示とは、省略されている。また、電池モジュール201の筐体240の側壁241、及び各電池ブロック203のブロックケース212は、ハッチング付きの断面が示される。

50

【 0 0 6 7 】

図 1 0 に示すように、この変形例の電池モジュール 2 0 1 は、筐体 2 4 0、筐体 2 4 0 内に収容される複数の電池ブロック 2 0 3、及びファン 2 6 0 を備える。筐体 2 4 0 は、上記実施形態と同様に、正極側集電板、負極側集電板、一方側蓋部材、及び他方側蓋部材で構成される。

【 0 0 6 8 】

電池モジュール 2 0 1 は、Y 方向に 2 列に配設された電池ブロックユニット 2 0 2 を備え、各電池ブロックユニット 2 0 2 には、一方向としての X 方向に間隔をおいて配設される複数の電池ブロック 2 0 3 が含まれる。複数の円筒形電池 2 2 0 が矩形の枠からなるブロックケース 2 1 2 内に密着した状態で千鳥配置されるので、ブロックケース 2 1 2 内において対角線上に位置して対向する 2 つの角部周辺に隙間（第 2 の隙間）が生成される。平面視においてブロックケース 2 1 2 内に生じるその 2 つの隙間（第 2 の隙間）に、各隙間に一つずつ 2 つの締結部材（例えば、ボルト及びナットで構成）2 4 8 が配設される。筐体 2 4 0 の表側部及び裏側部は、金属材料で構成され、締結部材 2 4 8 は、筐体 2 4 0 の表側から裏側に筐体 2 4 0 を Z 方向に貫くボルトと、ボルトを筐体 2 4 0 の底部に固定するナットで構成される。締結部材 2 4 8 の一部は、ブロックケース 2 1 2 に X 方向（Y 方向）に重なる。電池ブロック 2 0 3 は、締結部材 2 4 8 によって筐体 2 4 0 に対して位置決めされる。

10

【 0 0 6 9 】

電池ブロックユニット 2 0 2 に含まれる複数の電池ブロック 2 0 3 は、X 方向に互いに間隔をおいて配設される。すなわち、X 方向に隣り合う電池ブロック 2 0 3 の X 方向の間隔には、空気が入り込む隙間 2 1 4 が存在する。また、筐体 2 4 0 の側壁 2 4 1 には、X 方向の一方側に空気流入貫通孔 2 8 1 が設けられ、X 方向の他方側に空気流出貫通孔 2 8 2 が設けられる。また、電池モジュール 2 0 1 は、空気流入貫通孔 2 8 1 の開口に X 方向に重なる位置にファン 2 6 0 を備える。ファン 2 6 0 は、例えば、軸流ファンや遠心ファンで構成される。ファンの駆動によって、空気は、空気流入貫通孔 2 8 1 から取り込まれ、筐体 2 4 0 内を矢印 A, B, C に示す方向に流動し、その後、空気流出貫通孔 2 8 2 から排出される。なお、この変形例では、ファン 2 6 0 が、空気流入貫通孔 2 8 1 の外側付近に配設されたが、ファンは、空気流入貫通孔の内側付近に配設されてもよく、空気流出貫通孔の外側又は内側に配設されてもよい。

20

30

【 0 0 7 0 】

この変形例の電池モジュール 2 0 1 によれば、ブロックケース 2 1 2 内において対角線上に位置する 2 つの角部周辺に生じるデッドスペースを用いて電池ブロック 2 0 3 が締結部材 2 4 8 で筐体 2 4 0 に位置決めされる。したがって、電池モジュール 2 0 1 をコンパクトに構成できる。また、ファン 2 6 0 の駆動によって筐体 2 4 0 内を流動する空気で電池ブロック 2 0 3 の側壁が冷却される。この場合、隣り合う電池ブロック 2 0 3 間に隙間 2 1 4 が設けられているので、電池ブロック 2 0 3 の側壁 4 面とも空気により冷却されることになる。よって、異常発熱を起こした円筒形電池 2 2 0 が含まれる電池ブロック 2 0 3 と異なる電池ブロック 2 0 3 に含まれる円筒形電池 2 2 0 の温度上昇を略防止できるのは勿論のこと、異常発熱を起こした円筒形電池 2 2 0 と同じ電池ブロック 2 0 3 内に配設された他の円筒形電池 2 2 0 の温度上昇も抑制できる。

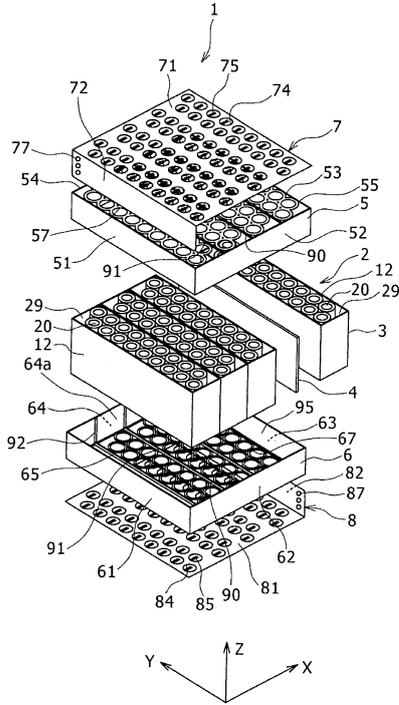
40

【 符号の説明 】

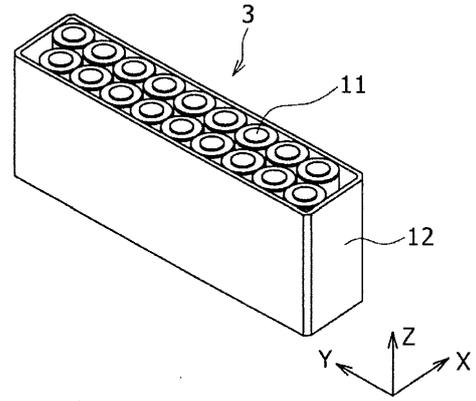
【 0 0 7 1 】

1, 2 0 1 電池モジュール、 2, 2 0 2 電池ブロックユニット、 3, 1 0 3, 2 0 3 電池ブロック、 4, 1 0 4, 2 0 4 断熱板、 5 一方側蓋部材、 6 他方側蓋部材、 1 1 電池ユニット、 1 2, 2 1 2 ブロックケース、 2 0 円筒形電池、 9 0, 1 9 0 リブ、 1 1 2 リブ付きブロックケース、 2 4 0 筐体、 2 4 8 締結部材、 2 8 1 空気流入貫通孔、 2 8 2 空気流出貫通孔 1 4, 2 1 4 隙間。

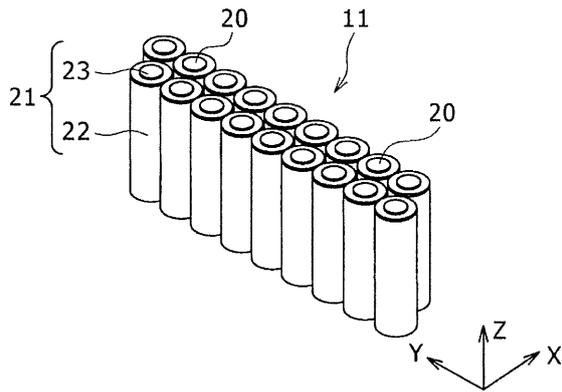
【図1】



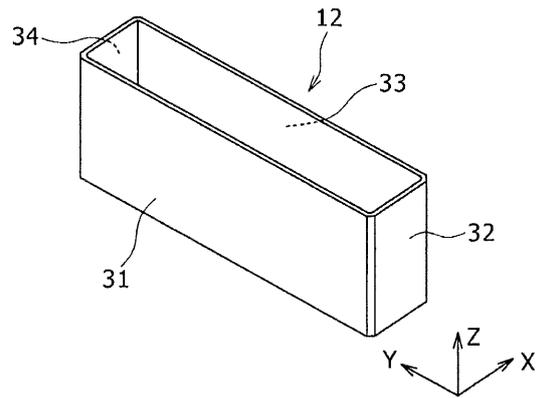
【図2】



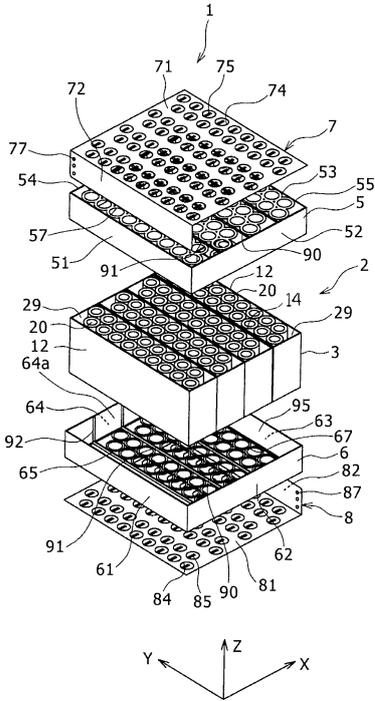
【図3】



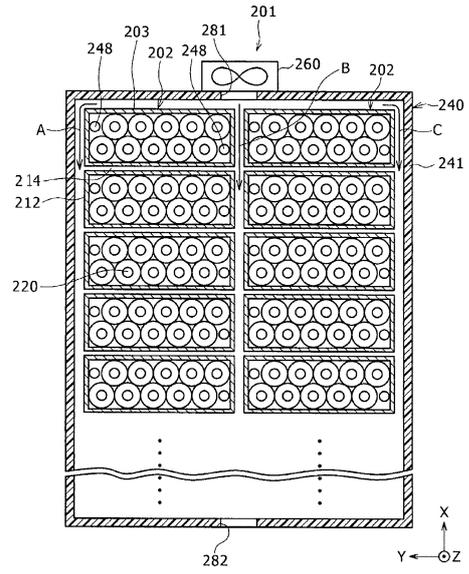
【図4】



【図9】



【図10】



 フロントページの続き

(51) Int.Cl.		F I		
<i>H 0 1 M 50/50</i>	<i>(2021.01)</i>	H 0 1 M	2/20	A
<i>H 0 1 M 10/653</i>	<i>(2014.01)</i>	H 0 1 M	10/653	

(56) 参考文献 国際公開第 2 0 1 3 / 0 8 8 7 0 2 (W O , A 1)
 特開 2 0 1 3 - 1 6 1 7 2 0 (J P , A)
 特開 2 0 1 5 - 0 1 9 0 2 6 (J P , A)
 特開 2 0 1 4 - 2 3 7 9 1 0 (J P , A)
 特開 2 0 1 3 - 0 7 7 4 3 2 (J P , A)
 国際公開第 2 0 1 5 / 1 1 8 5 9 7 (W O , A 1)

(58) 調査した分野 (Int.Cl. , DB 名)

H 0 1 M	5 0 / 2 0、5 0 / 5 0	
H 0 1 M	1 0 / 6 1 3、1 0 / 6 4 3、1 0 / 6 5 3、1 0 / 6 5 5 6	1 0 /
	6 5 6 3	