

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7199303号  
(P7199303)

(45)発行日 令和5年1月5日(2023.1.5)

(24)登録日 令和4年12月22日(2022.12.22)

(51)国際特許分類	F I
H 0 1 M 50/291 (2021.01)	H 0 1 M 50/291
H 0 1 M 50/289 (2021.01)	H 0 1 M 50/289 1 0 1
H 0 1 M 50/209 (2021.01)	H 0 1 M 50/209
H 0 1 M 50/242 (2021.01)	H 0 1 M 50/242
H 0 1 M 50/249 (2021.01)	H 0 1 M 50/249

請求項の数 8 (全28頁)

(21)出願番号	特願2019-94019(P2019-94019)	(73)特許権者	000003078 株式会社東芝 東京都港区芝浦一丁目1番1号
(22)出願日	令和1年5月17日(2019.5.17)	(74)代理人	100108855 弁理士 蔵田 昌俊
(65)公開番号	特開2020-191156(P2020-191156 A)	(74)代理人	100103034 弁理士 野河 信久
(43)公開日	令和2年11月26日(2020.11.26)	(74)代理人	100075672 弁理士 峰 隆司
審査請求日	令和3年7月5日(2021.7.5)	(74)代理人	100153051 弁理士 河野 直樹
		(74)代理人	100162570 弁理士 金子 早苗
		(72)発明者	松尾 辰己 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電池モジュール、電池パック及び車両

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

4つ以上の電池と、  
前記4つ以上の電池を内部に収納するケースと、  
を具備し、

前記4つ以上の電池は、第1の電池、第1の方向について前記第1の電池に対して隣り合う第2の電池、前記第1の方向に交差する第2の方向について前記第1の電池に対して隣り合う第3の電池、及び、前記第1の方向について前記第3の電池に対して隣り合い、かつ、前記第2の方向について前記第2の電池に対して隣り合う第4の電池を備え、

前記ケースは、前記第1の電池と前記第2の電池との間の領域及び前記第3の電池と前記第4の電池との間の領域を通して形成され、前記第1の電池と前記第2の電池との間及び前記第3の電池と前記第4の電池との間を仕切る第1の仕切り壁と、前記第1の電池と前記第3の電池との間の領域及び前記第2の電池と前記第4の電池との間の領域を通して形成され、前記第1の電池と前記第3の電池との間及び前記第2の電池と前記第4の電池との間を仕切る第2の仕切り壁と、を備え、

前記ケースは、第1のケース部材と、前記第1の方向及び前記第2の方向の両方に交差する第3の方向の一方側から前記第1のケース部材に連結される第2のケース部材と、前記第1の仕切り壁と前記第2の仕切り壁との交差部分において前記第1のケース部材を前記第2のケース部材に締結する締結部材と、を備え、

前記ケースは、前記第1の仕切り壁の表面において前記第1の方向へ突出する第1のリ

10

20

ブ、及び、前記第 2 の仕切り壁の表面において前記第 2 の方向へ突出する第 2 のリブの少なくとも一方を備え、

前記 4 つ以上の電池のそれぞれは、前記第 1 の方向について隣り合う電池との間が、前記第 1 の仕切り壁によって仕切られ、前記第 2 の方向について隣り合う電池との間が、前記第 2 の仕切り壁によって仕切られ、

前記 4 つ以上の電池のそれぞれは、電極群と、前記電極群が内部空洞に収納される外装容器と、を備え、

前記 4 つ以上の電池のそれぞれの前記外装容器では、縦方向についての寸法が、前記縦方向に交差する横方向についての寸法、及び、前記縦方向及び前記横方向の両方に交差する高さ方向についての寸法のそれぞれに比べて、小さく、

前記 4 つ以上の電池のそれぞれは、前記縦方向が前記第 1 の方向に沿い、かつ、前記横方向が前記第 2 の方向に沿う状態で、配置される、

前記 4 つ以上の電池のそれぞれの前記外装容器は、前記内部空洞に対して高さ方向の一方側に位置する底壁と、前記内部空洞の外周側を囲む周壁と、前記高さ方向について前記底壁とは反対側から前記周壁に取付けられる蓋部材と、を備え、

前記 4 つ以上の電池のそれぞれは、前記蓋部材の外表面に取付けられる電極端子を備え、

前記第 1 のケース部材は、ケース底壁を備え、

前記第 2 のケース部材は、ケース頂壁を備え、

前記 4 つ以上の電池のそれぞれでは、前記底壁の外表面は、前記第 3 の方向について前記ケース底壁が位置する側を向くとともに、前記蓋部材の前記外表面は、前記第 3 の方向について前記ケース頂壁が位置する側を向き、

前記ケースは、前記第 3 の方向について前記ケース頂壁が位置する側へ前記 4 つ以上の電池のそれぞれを押圧するクラッシュリブを備え、

前記 4 つ以上の電池のそれぞれでは、前記クラッシュリブからの押圧によって、前記蓋部材の前記外表面が前記ケース頂壁の内表面に当接し、前記電極端子が前記ケース頂壁の前記内表面に対して前記第 3 の方向について外側へ突出し、

前記クラッシュリブは、前記第 3 の方向について前記ケース底壁が位置する側の端部に、傾斜面を備え、

前記クラッシュリブでは、前記傾斜面は、前記ケース底壁に近づくほど突出量が大きくなる状態に、傾斜する、

電池モジュール。

#### 【請求項 2】

前記第 1 のリブが 4 つ以上設けられ、前記第 1 の仕切り壁から前記第 1 の電池乃至前記第 4 の電池のそれぞれに向かって前記第 1 のリブが 1 つ以上ずつ突出するか、及び、

前記第 2 のリブが 4 つ以上設けられ、前記第 2 の仕切り壁から前記第 1 の電池乃至前記第 4 の電池のそれぞれに向かって前記第 2 のリブが 1 つ以上ずつ突出するか、

の少なくとも一方である、請求項 1 の電池モジュール。

#### 【請求項 3】

前記第 1 の電池及び前記第 3 の電池は、前記第 2 の方向に沿って複数の電池が配列される第 1 の電池列を形成し、

前記第 2 の電池及び前記第 4 の電池は、前記第 2 の方向に沿って複数の電池が配列される第 2 の電池列を形成し、

前記第 1 の電池列は、前記第 1 の方向について前記第 2 の電池列に対して隣り合う、請求項 1 又は 2 の電池モジュール。

#### 【請求項 4】

前記 4 つ以上の電池として、6 つ以上の電池が設けられ、

前記 4 つ以上の電池は、前記第 1 の電池列及び前記第 2 の電池列を含む電池列を第 1 の数だけ形成し、

前記第 1 の電池列及び前記第 2 の電池列を含む前記電池列のそれぞれでは、第 1 の数より大きい第 2 の数の電池が、前記第 2 の方向に沿って配列される、

10

20

30

40

50

請求項 3 の電池モジュール。

【請求項 5】

前記ケースでは、前記第 2 の方向についての寸法が、前記第 1 の方向についての寸法及び前記第 3 の方向についての寸法のそれぞれに比べて大きい、請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項の電池モジュール。

【請求項 6】

前記第 1 のケース部材は、ケース底壁と、前記第 1 の仕切り壁と前記第 2 の仕切り壁との前記交差部分において前記第 3 の方向について前記第 2 のケース部材が位置する側へ向かって前記ケース底壁から凹む凹部と、を備え、

前記第 2 のケース部材には、前記第 1 の仕切り壁と前記第 2 の仕切り壁との前記交差部分に、前記凹部と連通する穴が、前記第 3 の方向に沿って形成され、

前記締結部材は、前記凹部の底面に前記ケース底壁が位置する側から当接する頭部と、前記第 2 のケース部材の前記穴に挿入され、前記穴において前記第 2 のケース部材と係合する係合部と、を備える、

請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項の電池モジュール。

【請求項 7】

請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項の電池モジュールを具備する、電池パック。

【請求項 8】

請求項 7 の電池パックを具備する、車両。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、電池モジュール、電池パック及び車両に関する。

【背景技術】

【0002】

一般的に、電池モジュールでは、複数の電池が、ケースの内部に収納される。そして、ケースは、複数のケース部材を連結することにより、形成される。このような電池モジュールでは、ケースを形成する複数のケース部材が強固に連結されるとともに、ケースの内部において複数の電池のそれぞれが強固に設置されることが、求められている。また、ケースが軽量化され、電池モジュール全体が軽量化されることが、求められている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2019 - 29175 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明が解決しようとする課題は、ケースを形成する複数のケース部材が強固に連結されるとともに、ケースの内部において複数の電池のそれぞれが強固に設置され、軽量化が実現される電池モジュール、及び、その電池モジュールを備える電池パック及び車両を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

実施形態によれば、電池モジュールは、4 つ以上の電池と、4 つ以上の電池を内部に収納するケースと、を備える。4 つ以上の電池は、第 1 の電池、第 1 の方向について第 1 の電池に対して隣り合う第 2 の電池、第 1 の方向に交差する第 2 の方向について第 1 の電池に対して隣り合う第 3 の電池、及び、第 1 の方向について第 3 の電池に対して隣り合い、かつ、第 2 の方向について第 2 の電池に対して隣り合う第 4 の電池を備える。ケースは、第 1 の電池と第 2 の電池との間の領域及び第 3 の電池と第 4 の電池との間の領域を通して形成され、第 1 の電池と第 2 の電池との間及び第 3 の電池と第 4 の電池との間を仕切る第

10

20

30

40

50

1の仕切り壁と、第1の電池と第3の電池との間の領域及び第2の電池と第4の電池との間の領域を通過して形成され、第1の電池と第3の電池との間及び第2の電池と第4の電池との間を仕切る第2の仕切り壁と、を備える。ケースは、第1のケース部材と、第1の方向及び第2の方向の両方に交差する第3の方向の一方側から第1のケース部材に連結される第2のケース部材と、第1の仕切り壁と第2の仕切り壁との交差部分において第1のケース部材を第2のケース部材に締結する締結部材と、を備える。ケースは、第1の仕切り壁の表面において第1の方向へ突出する第1のリップ、及び、第2の仕切り壁の表面において第2の方向へ突出する第2のリップの少なくとも一方を備える。4つ以上の電池のそれぞれは、第1の方向について隣り合う電池との間が、第1の仕切り壁によって仕切られ、第2の方向について隣り合う電池との間が、第2の仕切り壁によって仕切られる。4つ以上の電池のそれぞれは、電極群と、電極群が内部空洞に収納される外装容器と、を備え、4つ以上の電池のそれぞれの外装容器では、縦方向についての寸法が、縦方向に交差する横方向についての寸法、及び、縦方向及び前記横方向の両方に交差する高さ方向についての寸法のそれぞれに比べて、小さい。4つ以上の電池のそれぞれは、縦方向が第1の方向に沿い、かつ、横方向が第2の方向に沿う状態で、配置され、4つ以上の電池のそれぞれの外装容器は、内部空洞に対して高さ方向の一方側に位置する底壁と、内部空洞の外周側を囲む周壁と、高さ方向について底壁とは反対側から周壁に取付けられる蓋部材と、を備える。4つ以上の電池のそれぞれは、蓋部材の外表面に取付けられる電極端子を備え、第1のケース部材は、ケース底壁を備え、第2のケース部材は、ケース頂壁を備える。4つ以上の電池のそれぞれでは、底壁の外表面は、第3の方向についてケース底壁が位置する側を向くとともに、蓋部材の外表面は、第3の方向についてケース頂壁が位置する側を向く。ケースは、第3の方向についてケース頂壁が位置する側へ4つ以上の電池のそれぞれを押圧するクラッシュリップを備え、4つ以上の電池のそれぞれでは、クラッシュリップからの押圧によって、蓋部材の外表面がケース頂壁の内表面に当接し、電極端子がケース頂壁の内表面に対して第3の方向について外側へ突出する。クラッシュリップは、第3の方向について前記ケース底壁が位置する側の端部に、傾斜面を備え、クラッシュリップでは、傾斜面は、ケース底壁に近づくほど突出量が大きくなる状態に、傾斜する。

【0006】

また、実施形態によれば、前述の電池モジュールを備える電池パックが提供される。

【0007】

また、実施形態によれば、前述の電池パックを備える車両が提供される。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】図1は、実施形態に係る電池モジュールに用いられる電池の一例を、部材ごとに分解して概略的に示す斜視図である。

【図2】図2は、図1の電池を概略的に示す斜視図である。

【図3】図3は、図1の電池の電極群の構成の一例を示す概略図である。

【図4】図4は、第1の実施形態に係る電池モジュールの一例を、部材ごとに分解して概略的に示す斜視図である。

【図5】図5は、図4の電池モジュールを、第1の方向の一方側から仕切り壁（第1の仕切り壁）を視た状態で示す概略図である。

【図6】図6は、図4の電池モジュールを、第3の方向についてケース頂壁が位置する側から視た状態を示し、第2のケース部材を省略して示す概略図である。

【図7】図7は、図4の電池モジュールを、第3の方向についてケース底壁が位置する側から視た状態を示す概略図である。

【図8】図8は、図6の範囲A1を拡大して示す概略図である。

【図9】図9は、図7のA2 - A2断面を概略的に示す断面図である。

【図10】図10は、図4の電池モジュールの第1のケース部材において、一部の範囲を概略的に示す斜視図である。

【図11】図11は、図10の範囲A3を拡大して示す概略図である。

10

20

30

40

50

【図 1 2】図 1 2 は、図 4 の電池モジュールの第 1 のケース部材において、図 1 0 とは別の一部の範囲を概略的に示す斜視図である。

【図 1 3】図 1 3 は、図 1 2 の範囲 A 4 を示す概略図である。

【図 1 4】図 1 4 は、図 4 の電池モジュールの第 2 のケース部材において、一部の範囲を概略的に示す斜視図である。

【図 1 5】図 1 5 は、図 4 の電池モジュールにおいて、8 つの空間のある 1 つを示す概略図である。

【図 1 6】図 1 6 は、実施形態に係る電池モジュールが用いられる電池パックの一例を示す概略図である。

【図 1 7】図 1 7 は、図 1 6 の一例等の電池パックが用いられる車両の一例を示す概略図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、について図面を参照して説明する。実施形態に係る電池モジュールは、複数の電池を備える。

【0010】

[電池]

まず、実施形態に係る電池モジュールに用いられる電池単体について説明する。図 1 及び図 2 は電池モジュールに用いられる電池 1 の単体の一例を示す。電池 1 は、例えば二次電池である。図 1 は、電池 1 を部材ごと分解して示す。

20

【0011】

図 1 及び図 2 に示すように、電池 1 は、外装容器（外装部）3 を備える。外装容器 3 は、アルミニウム、アルミニウム合金、鉄又はステンレス等の金属から形成される。また、外装容器 3 の内部には、内部空洞 1 3 が形成される。電池 1 及び外装容器 3 では、縦方向（矢印 X 1 及び矢印 X 2 で示す方向）、縦方向に対して交差する（垂直又は略垂直な）横方向（矢印 Y 1 及び矢印 Y 2 で示す方向）、及び、縦方向及び横方向の両方に対して交差する（垂直又は略垂直な）高さ方向（矢印 Z 1 及び矢印 Z 2 で示す方向）が、規定される。

【0012】

外装容器 3 は、容器本体 5 及び蓋部材 6 を備える。図 1 等の一例では、容器本体 5 は、底壁 1 1 及び周壁 1 2 を有し、一面が開口した略直方体状に形成される。底壁 1 1 は、内部空洞 1 3 に対して高さ方向の一方側（矢印 Z 2 側）に位置する。また、周壁 1 2 は、外装容器 3 の周方向に沿って延設され、内部空洞 1 3 の外周側は、周壁 1 2 によって囲まれる。また、内部空洞 1 3 は、高さ方向について、底壁 1 1 が位置する側とは反対側（矢印 Z 1 側）に向かって開口する。なお、電池 1 及び外装容器 3 のそれぞれでは、周壁 1 2 に対して内部空洞（内部空間）1 3 が位置する側を内周側とし、内周側とは反対側を外周側とする。

30

【0013】

周壁 1 2 は、二対の側壁 1 5 , 1 6 を備える。一对の側壁（第 1 の側壁）1 5 は、縦方向について内部空洞 1 3 を挟んで対向する。そして、一对の側壁（第 2 の側壁）1 6 は、横方向について内部空洞 1 3 を挟んで対向する。側壁 1 5 のそれぞれは、側壁 1 6 の間に、横方向に沿って連続して延設される。また、側壁 1 6 のそれぞれは、側壁 1 5 の間に、縦方向に沿って連続して延設される。

40

【0014】

蓋部材 6 は、内部空洞 1 3 の開口において、容器本体 5 に取付けられる。そして、蓋部材 6 は、内部空洞 1 3 の開口を塞ぎ、高さ方向について底壁 1 1 とは反対側から、周壁 1 2 に取付けられる。このため、蓋部材 6 は、高さ方向について内部空洞 1 3 を挟んで、底壁 1 1 と対向する。図 1 等の一例では、蓋部材 6 の厚さ方向が電池 1 の高さ方向に対して一致又は略一致する状態で、蓋部材 6 が設けられる。

【0015】

図 1 等の一例では、一对の側壁 1 5 の間の縦方向についての寸法は、底壁 1 1 と蓋部材

50

6 との間の高さ方向についての寸法、及び、一对の側壁 1 6 の間の横方向についての寸法のそれぞれに比べて、遥かに小さい。このため、内部空洞 1 3 では、縦方向についての寸法が、横方向についての寸法、及び、高さ方向についての寸法のそれぞれに比べて、遥かに小さくなる。また、外装容器 3 の肉厚は、外装容器 3 の全体に渡って均一又は略均一に形成される。したがって、電池 1 及び外装容器 3 のそれぞれでは、縦方向についての寸法が、横方向についての寸法、及び、高さ方向についての寸法のそれぞれに比べて、遥かに小さくなる。

#### 【0016】

外装容器 3 の内部空洞 1 3 には、電極群 1 0 が収納される。図 3 は、電極群 1 0 の構成を説明する図である。図 3 に示すように、電極群 1 0 は、例えば、扁平形状に形成され、正極 2 1、負極 2 2 及びセパレータ 2 3、2 5 を備える。正極 2 1 は、正極集電体としての正極集電箔 2 1 A と、正極集電箔 2 1 A の表面に担持される正極活物質含有層 2 1 B と、を備える。正極集電箔 2 1 A は、アルミニウム箔又はアルミニウム合金箔等であり、厚さが  $10\ \mu\text{m} \sim 20\ \mu\text{m}$  程度である。正極集電箔 2 1 A には、正極活物質、結着剤及び導電剤を含むスラリーが塗布される。正極活物質としては、これらに限定されるものではないが、リチウムを吸蔵放出できる酸化物、硫化物及びポリマー等が挙げられる。また、高い正極電位を得られる観点から、正極活物質は、リチウムマンガン複合酸化物、リチウムニッケル複合酸化物、リチウムコバルト複合酸化物及びリチウム燐酸鉄等が、用いられることが好ましい。

#### 【0017】

負極 2 2 は、負極集電体としての負極集電箔 2 2 A と、負極集電箔 2 2 A の表面に担持される負極活物質含有層 2 2 B と、を備える。負極集電箔 2 2 A は、アルミニウム箔、アルミニウム合金箔又は銅箔等であり、厚さが  $10\ \mu\text{m} \sim 20\ \mu\text{m}$  程度である。負極集電箔 2 2 A には、負極活物質、結着剤及び導電剤を含むスラリーが塗布される。負極活物質としては、特に限定されるものではないが、リチウムイオンを吸蔵放出できる金属酸化物、金属硫化物、金属窒化物及び炭素材料等が挙げられる。負極活物質としては、リチウムイオンの吸蔵放出電位が金属リチウム電位に対して  $0.4\ \text{V}$  以上となる物質、すなわち、リチウムイオンの吸蔵放出電位が  $0.4\ \text{V} (vs. \text{Li}^+ / \text{Li})$  以上になる物質であることが好ましい。このようなリチウムイオン吸蔵放出電位を有する負極活物質を用いることにより、アルミニウム又はアルミニウム合金とリチウムとの合金反応が抑えられるため、負極集電箔 2 2 A 及び負極 2 2 に関連する構成部材に、アルミニウム及びアルミニウム合金を使用可能になる。リチウムイオンの吸蔵放出電位が  $0.4\ \text{V} (vs. \text{Li}^+ / \text{Li})$  以上になる負極活物質としては、例えば、チタン酸化物、チタン酸リチウム等のリチウムチタン複合酸化物、タングステン酸化物、アモルファススズ酸化物、ニオブ・チタン複合酸化物、スズ珪素酸化物、及び、酸化珪素等が挙げられ、リチウムチタン複合酸化物を負極活物質として用いることが、特に好ましい。なお、リチウムイオンを吸蔵放出する炭素材料を負極活物質として用いる場合は、負極集電箔 2 2 A は銅箔を用いるとよい。負極活物質として用いられる炭素材料は、リチウムイオンの吸蔵放出電位が  $0\ \text{V} (vs. \text{Li}^+ / \text{Li})$  程度になる。

#### 【0018】

正極集電箔 2 1 A 及び負極集電箔 2 2 A に用いられるアルミニウム合金は、Mg、Ti、Zn、Mn、Fe、Cu 及び Si から選択される 1 種または 2 種以上の元素を含むことが望ましい。アルミニウム及びアルミニウム合金の純度は、98 重量%以上にするのができ、99.99 重量%以上が好ましい。また、純度 100% の純アルミニウムを、正極集電体及び / 又は負極集電体の材料として用いることが可能である。アルミニウム及びアルミニウム合金における、ニッケル、クロムなどの遷移金属の含有量は 100 重量 ppm 以下 (0 重量 ppm を含む) にすることが好ましい。

#### 【0019】

正極集電箔 2 1 A では、一方の長辺縁 2 1 C 及びその近傍部位によって、正極集電タブ 2 1 D が形成される。図 2 の一例では、正極集電タブ 2 1 D は、長辺縁 2 1 C の全長に渡

10

20

30

40

50

って形成される。正極集電タブ 2 1 D では、正極集電箔 2 1 A の表面に正極活物質含有層 2 1 B が担持されない。したがって、正極集電箔 2 1 A は、正極活物質含有層 2 1 B が未担持の部分として正極集電タブ 2 1 D を備える。また、負極集電箔 2 2 A では、一方の長辺縁 2 2 C 及びその近傍部位によって、負極集電タブ 2 2 D が形成される。図 2 の一例では、負極集電タブ 2 2 D は、長辺縁 2 2 C の全長に渡って形成される。負極集電タブ 2 2 D では、負極集電箔 2 2 A の表面に負極活物質含有層 2 2 B が担持されない。したがって、負極集電箔 2 2 A は、負極活物質含有層 2 2 B が未担持の部分として負極集電タブ 2 2 D を備える。

#### 【 0 0 2 0 】

セパレータ 2 3 , 2 5 のそれぞれは、電氣的に絶縁性を有する材料から形成され、正極 2 1 と負極 2 2 との間を電氣的に絶縁する。セパレータ 2 3 , 2 5 のそれぞれは、正極 2 1 及び負極 2 2 とは別体のシート等であってもよく、正極 2 1 及び負極 2 2 の一方と一体に形成されてもよい。また、セパレータ 2 3 , 2 5 は、有機材料から形成されてもよく、無機材料から形成されてもよく、有機材料と無機材料との混合物から形成されてもよい。セパレータ 2 3 , 2 5 を形成する有機材料としては、エンブラ及びスーパーエンブラが挙げられる。そして、エンブラとしては、ポリアミド、ポリアセタール、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンテレフタレート、シンジオタクチック・ポリスチレン、ポリカーボネート、ポリアミドイミド、ポリビニルアルコール、ポリフッ化ビニリデン及び変性ポリフェニレンエーテル等が挙げられる。また、スーパーエンブラとしては、ポリフェニレンサルファイド、ポリエーテルエーテルケトン、液晶ポリマー、ポリビニリデンフロライド、ポリテトラフルオロエチレン ( P T F E )、ポリエーテルニトリル、ポリサルホン、ポリアクリレート、ポリエーテルイミド及び熱可塑性ポリイミド等が挙げられる。また、セパレータ 2 3 , 2 5 を形成する無機材料としては、酸化物 ( 例えば、酸化アルミニウム、二酸化ケイ素、酸化マグネシウム、リン酸化物、酸化カルシウム、酸化鉄、酸化チタン )、窒化物 ( 例えば、窒化ホウ素、窒化アルミニウム、窒化珪素、窒化バリウム ) 等が挙げられる。

#### 【 0 0 2 1 】

電極群 1 0 では、正極活物質含有層 2 1 B と負極活物質含有層 2 2 B との間でセパレータ 2 3 , 2 5 のそれぞれが挟まれた状態で、正極 2 1、負極 2 2 及びセパレータ 2 3 , 2 5 が捲回軸 B を中心として扁平形状に捲回される。正極 2 1、セパレータ 2 3、負極 2 2 及びセパレータ 2 5 は、例えば、この順に重ねられた状態で、捲回される。また、電極群 1 0 では、正極集電箔 2 1 A の正極集電タブ 2 1 D が、負極 2 2 及びセパレータ 2 3 , 2 5 に対して、捲回軸 B に沿う方向の一方側へ突出する。そして、負極集電箔 2 2 A の負極集電タブ 2 2 D が、正極 2 1 及びセパレータ 2 3 , 2 5 に対して、捲回軸 B に沿う方向について正極集電タブ 2 1 D が突出する側とは反対側に、突出する。

#### 【 0 0 2 2 】

電極群 1 0 は、捲回軸 B が電池 1 の横方向に対して平行又は略平行になる状態で配置される。このため、外装容器 3 の内部空洞 1 3 では、正極集電タブ 2 1 D は、横方向の一方側へ負極 2 2 及びセパレータ 2 3 , 2 5 に対して突出する。そして、負極集電タブ 2 2 D は、正極 2 1 及びセパレータ 2 3 , 2 5 に対して、横方向について正極集電タブ 2 1 D が突出する側とは反対側に、突出する。

#### 【 0 0 2 3 】

また、電極群 1 0 は、正極、負極及びセパレータが捲回される捲回構造を有する必要はない。ある一例では、電極群 1 0 は、複数の正極及び複数の負極が交互に積層されるスタック構造を有し、正極と負極との間にはセパレータが設けられる。この場合も、電極群 1 0 では、正極集電タブが、電池 1 ( 外装容器 3 ) の横方向について一方側へ、負極に対して突出する。そして、電極群 1 0 では、負極集電タブが、電池 1 の横方向について、正極集電タブが突出する側とは反対側へ、正極に対して突出する。

#### 【 0 0 2 4 】

ある一例では、内部空洞 1 3 において、電極群 1 0 に、電解液 ( 図示しない ) が含浸さ

10

20

30

40

50

れる。電解液としては、非水電解液が用いられ、例えば、電解質を有機溶媒に溶解することにより調製される非水電解液が用いられる。この場合、有機溶媒に溶解させる電解質として、過塩素酸リチウム ( $\text{LiClO}_4$ )、六フッ化リン酸リチウム ( $\text{LiPF}_6$ )、四フッ化ホウ酸リチウム ( $\text{LiBF}_4$ )、六フッ化砒素リチウム ( $\text{LiAsF}_6$ )、トリフルオロメタンスルホン酸リチウム ( $\text{LiCF}_3\text{SO}_3$ ) 及びビストリフルオロメチルスルホニルイミドリチウム [ $\text{LiN}(\text{CF}_3\text{SO}_2)_2$ ] 等のリチウム塩、及び、これらの混合物が挙げられる。また、有機溶媒として、プロピレンカーボネート (PC)、エチレンカーボネート (EC) 及びビニレンカーボネート等の環状カーボネート；ジエチルカーボネート (DEC)、ジメチルカーボネート (DMC) 及びメチルエチルカーボネート (MEC) 等の鎖状カーボネート；テトラヒドロフラン (THF)、2メチルテトラヒドロフラン (2MeTHF)、及びジオキソラン (DOX) 等の環状エーテル；ジメトキシエタン (DME) 及びジエトキシエタン (DEE) 等の鎖状エーテル； $\gamma$ -ブチロラクトン (GBL)、アセトニトリル (AN) 及びスルホラン (SL) 等が挙げられる。これらの有機溶媒は、単独で、又は、混合溶媒として用いられる。

#### 【0025】

また、ある一例では、非水電解質として、非水電解液と高分子材料とを複合化したゲル状非水電解質が、電解液の代わりに用いられる。この場合、前述した電解質及び有機溶媒が用いられる。また、高分子材料として、ポリフッ化ビニリデン (PVdF)、ポリアクリロニトリル (PAN) 及びポリエチレンオキサ이드 (PEO) 等が挙げられる。

#### 【0026】

また、ある一例では、電解液の代わりに、高分子固体電解質及び無機固体電解質等の固体電解質が非水電解質として設けられる。この場合、電極群10に、セパレータ23, 25が設けられなくてもよい。そして、電極群10では、セパレータ23, 25の代わりに、固体電解質が正極21と負極22との間で挟まれる。このため、この一例では、固体電解質によって、正極21と負極22との間が電氣的に絶縁される。また、ある一例では、非水電解質の代わりに水系溶媒を含む水系電解質が、電解質として用いられてもよい。

#### 【0027】

電池1では、蓋部材6の外表面、すなわち、蓋部材6において底壁11とは反対側を向く面に、一对の電極端子27が取付けられる。電極端子27の一方が電池1の正極端子となり、電極端子27の他方が電池1の負極端子となる。電極端子27のそれぞれは、外部に露出する状態で、蓋部材6の外表面に取付けられる。電池1では、電極端子27は、横方向について互いに対して離れて配置される。そして、横方向についての電池1の中央位置は、電極端子27の間に位置する。電極端子27のそれぞれは、導電材料から形成され、例えば、アルミニウム、銅及びステンレス等のいずれかから形成される。

#### 【0028】

また、蓋部材6の外表面には、電氣的に絶縁材料から形成される一对の絶縁部材28が設けられる。絶縁部材28のそれぞれは、蓋部材6の外表面と電極端子27の対応する一方との間に介在し、電極端子27の対応する一方を外装容器3に対して電氣的に絶縁する。また、絶縁部材28は、横方向について、電池1の中央位置を挟んで互いに対して反対側に、配置される。

#### 【0029】

電極群10の正極集電タブ21Dは、超音波溶接等の溶接によって束ねられる。そして、正極集電タブ21Dの束は、正極バックアップリード31A及び正極リード32A等を含む1つ以上の正極リードを介して、電極端子27の対応する一方(正極端子)に電氣的に接続される。この際、正極集電タブ21Dと正極リードとの間の接続、正極リード同士の接続、及び、正極リードと正極端子との間の接続は、超音波溶接等の溶接によって、行われる。ここで、正極リードは、導電性を有する金属から形成される。また、正極集電タブ21D及び正極リードは、絶縁部材(図示しない)等によって、外装容器3に対して電氣的に絶縁される。

#### 【0030】

10

20

30

40

50

同様に、電極群 10 の負極集電タブ 22D は、超音波溶接等の溶接によって束ねられる。そして、負極集電タブ 22D の束は、負極バックアップリード 31B 及び負極リード 32B 等を含む 1 つ以上の負極リードを介して、電極端子 27 の対応する一方（負極端子）に電氣的に接続される。この際、負極集電タブと負極リードとの間の接続、負極リード同士の接続、及び、負極リードと負極端子との間の接続は、超音波溶接等の溶接によって、行われる。ここで、負極リードは、導電性を有する金属から形成される。また、負極集電タブ及び負極リードは、絶縁部材（図示しない）等によって、外装容器 3 に対して電氣的に絶縁される。

#### 【0031】

また、ある一例では、蓋部材 6 に、ガス開放弁及び注液口（いずれも図 1 乃至図 3 では図示しない）が、形成されてもよい。蓋部材 6 に注液口が形成される場合、蓋部材 6 の外表面に、注液口を塞ぐ封止板（図 1 乃至図 3 では図示しない）が、溶接される。

10

#### 【0032】

また、前述の一例等では、外装容器 3 の内部空洞 13 に 1 つの電極群 10 が収納されるが、これに限るものではない。ある一例では、外装容器 3 の内部空洞 13 に複数の電極群が収納されてもよい。

#### 【0033】

##### [電池モジュール]

次に、前述の電池 1 等の電池を複数備える電池モジュールについて説明する。

#### 【0034】

##### （第 1 の実施形態）

まず、第 1 の実施形態に係る電池モジュールについて説明する。図 4 乃至図 7 は、第 1 の実施形態の電池モジュール 40 の一例を示す。図 4 乃至図 7 に示すように、電池モジュール 40 では、第 1 の方向（矢印 X 3 及び矢印 X 4 で示す方向）、第 1 の方向に対して交差する（垂直又は略垂直な）第 2 の方向（矢印 Y 3 及び矢印 Y 4 で示す方向）、及び、第 1 の方向及び第 2 の方向の両方に対して交差する（垂直又は略垂直な）第 3 の方向（矢印 Z 3 及び矢印 Z 4 で示す方向）が、規定される。ここで、図 5 は、第 1 の方向の一方側から見た状態を示し、図 6 及び図 7 は、第 3 の方向の一方側から見た状態を示す。

20

#### 【0035】

電池モジュール 40 では、前述の電池 1 が 4 つ以上設けられ、図 4 乃至図 7 の一例では、電池 1 が 8 つ設けられる。そして、電池モジュール 40 では、2 つ（第 1 の数）の電池列 41A, 41B が形成される。電池列 41A, 41B のそれぞれでは、4 つ（第 2 の数）の電池 1 が第 2 の方向に沿って配列される。したがって、電池モジュール 40 において形成される電池列（41A, 41B）の数を第 1 の数とし、電池列（41A, 41B）のそれぞれにおいて配列される電池 1 の数を第 2 の数とした場合、第 2 の数は、第 1 の数に比べて、大きい。また、電池列 41A, 41B は、第 1 の方向について互いに対して隣り合う。そして、電池列 41A, 41B は、第 2 の方向及び第 3 の方向について、互いに対してずれていない、又は、ほとんどずれていない。

30

#### 【0036】

電池列 41A, 41B のそれぞれでは、電池 1 のそれぞれは、横方向が配列方向（第 2 の方向）に沿う状態、すなわち、横方向が配列方向と一致又は略一致する状態で、配置される。そして、電池列 41A, 41B のそれぞれでは、電池 1 のそれぞれは、縦方向が第 1 の方向と一致又は略一致し、かつ、高さ方向が第 3 の方向と一致又は略一致する状態で、配置される。すなわち、電池列 41A, 41B のそれぞれでは、電池 1 のそれぞれは、縦方向が第 1 の方向に沿い、かつ、高さ方向が第 3 の方向に沿う状態で、配置される。また、電池列 41A, 41B のそれぞれでは、電池 1 は、第 1 の方向及び第 3 の方向について、互いに対してずれていない、又は、ほとんどずれていない。

40

#### 【0037】

電池モジュール 40 は、ケース 42 を備える。電池モジュール 40 では、電池 1 のそれぞれが、ケース 42 の内部の収納空洞 43 に収納される。収納空洞 43 では、前述のよう

50

に複数（図4乃至図7の一例では8つ）の電池1が配置され、複数（図4乃至図7の一例では2つ）の電池列41A, 41Bが形成される。また、ケース42は、第1のケース部材45及び第2のケース部材46を備える。第1のケース部材45及び第2のケース部材46のそれぞれは、樹脂等の電氣的絶縁性を有する材料から形成される。また、第2のケース部材46は、第3の方向の一方側（矢印Z3側）から、第1のケース部材45に連結される。

【0038】

ケース部材45, 46を含むケース42は、ケース底壁51、ケース頂壁52及びケース周壁53を有し、略直方体状に形成される。ケース底壁51は、収納空洞43（電池1のそれぞれの外装容器3）に対して第3の方向の一方側（矢印Z4側）に位置する。そして、ケース頂壁52は、第3の方向について、収納空洞43（電池1のそれぞれの外装容器3）に対してケース底壁51が位置する側とは反対側に位置する。このため、収納空洞43は、第3の方向について、ケース底壁51とケース頂壁52との間に形成される。

10

【0039】

電池1のそれぞれでは、底壁11の外表面は、第3の方向について、ケース底壁51が位置する側を向く。そして、電池1のそれぞれでは、蓋部材6の外表面は、第3の方向についてケース頂壁52が位置する側を向く。したがって、電池1それぞれの蓋部材6の外表面は、第1のケース部材45に対して第2のケース部材46が位置する側を向く。また、ケース周壁53は、ケース底壁51とケース頂壁52との間において、ケース42（電池モジュール40）の周方向に沿って延設される。収納空洞43の外周側は、ケース周壁53によって囲まれる。なお、電池モジュール40及びケース42のそれぞれでは、ケース周壁53に対して収納空洞（内部空間）43が位置する側を内周側とし、内周側とは反対側を外周側とする。

20

【0040】

ケース42では、第1のケース部材45によってケース底壁51が形成され、第2のケース部材46によってケース頂壁52が形成される。そして、第1のケース部材45及び第2のケース部材46の両方によって、ケース周壁53が形成される。ケース周壁53では、第3の方向について中央位置又はその近傍において、ケース部材45, 46が互いに対して当接する。そして、ケース周壁53では、ケース部材45, 46の境界部分が、ケース42の周方向に沿って、形成される。ケース周壁53では、ケース42の周方向について全周又は略全周に渡って、ケース部材45, 46の境界部分が形成される。なお、図6は、第3の方向についてケース頂壁52が位置する側から見た状態を示し、第2のケース部材46を省略して示す。そして、図7は、第3の方向についてケース底壁51が位置する側から見た状態を示す。

30

【0041】

ケース周壁53は、二対のケース側壁55, 56を備える。一对のケース側壁（第1のケース側壁）55は、第1の方向について収納空洞43を挟んで対向する。そして、一对のケース側壁（第2のケース側壁）56は、第2の方向について収納空洞43を挟んで対向する。ケース側壁55のそれぞれは、ケース側壁56の間に、第2の方向に沿って連続して延設される。また、ケース側壁56のそれぞれは、ケース側壁55の間に、第1の方向に沿って連続して延設される。

40

【0042】

図4乃至図7等の一例を含む本実施形態では、一对のケース側壁55の間の第1の方向についての寸法は、一对のケース側壁56の間の第2の方向についての寸法、及び、ケース底壁51とケース頂壁52との間の第3の方向についての寸法のそれぞれに比べて、小さい。このため、収納空洞43及びケース42のそれぞれでは、第1の方向についての寸法が、第2の方向についての寸法、及び、第3の方向についての寸法のそれぞれに比べて、小さくなる。また、一对のケース側壁56の間の第2の方向についての寸法は、ケース底壁51とケース頂壁52との間の第3の方向についての寸法に比べて、大きい。このため、収納空洞43及びケース42のそれぞれでは、第2の方向についての寸法が、第3の方向

50

についての寸法に比べて、大きくなる。

【 0 0 4 3 】

また、ケース 4 2 は、仕切り壁（第 1 の仕切り壁）5 7 及び仕切り壁（第 2 の仕切り壁）5 8 を備える。図 4 乃至図 7 の一例では、仕切り壁 5 7 が 1 つ設けられ、仕切り壁 5 8 が 3 つ設けられる。仕切り壁 5 7 , 5 8 のそれぞれは、第 1 のケース部材 4 5 及び第 2 のケース部材 4 6 の両方によって、形成される。そして、仕切り壁 5 7 , 5 8 のそれぞれでは、第 3 の方向について、ケース底壁 5 1 とケース頂壁 5 2 との間に連続して延設される。また、仕切り壁 5 7 , 5 8 のそれぞれでは、第 3 の方向について中央位置又はその近傍において、ケース部材 4 5 , 4 6 が互いに対して当接する。なお、図 5 では、第 1 の方向の一方側から視た状態で仕切り壁 5 7 が示される。

10

【 0 0 4 4 】

仕切り壁 5 7 は、収納空洞 4 3 において第 2 の方向に沿って延設され、ケース側壁 5 6 の間に連続して延設される。そして、仕切り壁 5 7 では、ケース部材 4 5 , 4 6 の境界部分が、第 2 の方向に沿って形成される。また、仕切り壁 5 7 は、第 1 の方向についてケース側壁 5 5 の間に形成され、第 1 の方向についてケース 4 2 の中央位置又はその近傍に形成される。第 1 の方向について隣り合う電池列 4 1 A , 4 1 B の間は、仕切り壁 5 7 によって仕切られる。

【 0 0 4 5 】

仕切り壁 5 8 のそれぞれは、収納空洞 4 3 において第 1 の方向に沿って延設され、ケース側壁 5 5 の間に連続して延設される。そして、仕切り壁 5 8 のそれぞれでは、ケース部材 4 5 , 4 6 の境界部分が、第 1 の方向に沿って形成される。また、仕切り壁 5 8 のそれぞれは、第 2 の方向についてケース側壁 5 6 の間に形成され、仕切り壁 5 8 は、第 2 の方向について互いに対して離れて配置される。電池列 4 1 A , 4 1 B のそれぞれでは、第 2 の方向について隣り合う電池 1 の間は、仕切り壁 5 8 の対応する 1 つによって仕切られる。

20

【 0 0 4 6 】

前述のように仕切り壁 5 7 , 5 8 が形成されるため、図 4 乃至図 7 の一例では、収納空洞 4 3 に、8 つの空間（部屋）6 1 が形成される。そして、8 つの空間 6 1 は、仕切り壁 5 7 , 5 8 によって、互いに対して隔離される。空間 6 1 のそれぞれには、8 つの電池 1 の対応する 1 つが配置される。なお、収納空洞 4 3 では、空間 6 1 は、互いに対して容積（広さ）が同一又は略同一になる。また、8 つの空間 6 1 は、互いに対して第 1 の方向についての寸法が同一又は略同一になり、互いに対して第 2 の方向についての寸法が同一又は略同一になる。そして、空間 6 1 は、互いに対して第 3 の方向についての寸法が同一又は略同一になる。

30

【 0 0 4 7 】

図 8 は、図 6 の範囲 A 1 を拡大して示し、図 9 は、図 7 の A 2 - A 2 断面を示す。図 4 乃至図 9 等に示すように、ケース 4 2 では、締結部材であるネジ部材 6 3 , 6 7 によって第 1 のケース部材 4 5 を第 2 のケース部材 4 6 に締結することにより、ケース部材 4 5 , 4 6 が互いに対して連結される。図 4 乃至図 9 等の一例では、2 つのネジ部材 6 3 及び 3 つのネジ部材 6 7 が設けられる。ネジ部材 6 3 のそれぞれは、ケース側壁 5 6 の対応する一方と仕切り壁 5 7 との交差部分において、ケース部材 4 5 , 4 6 を互いに対して締結する。また、ネジ部材 6 7 のそれぞれは、仕切り壁（第 2 の仕切り壁）5 8 の対応する 1 つと仕切り壁（第 1 の仕切り壁）5 7 との交差部分において、ケース部材 4 5 , 4 6 を互いに対して締結する。このため、ネジ部材 6 3 , 6 7 のそれぞれは、第 1 の方向についてケース 4 2 の中央位置又はその近傍に配置される。

40

【 0 0 4 8 】

第 1 のケース部材 4 5 には、ネジ部材 6 3 と同一の数だけ凹部 6 2 が形成され、ネジ部材 6 7 と同一の数だけ凹部 6 6 が形成される。また、第 2 のケース部材 4 6 には、ネジ部材 6 3 と同一の数だけ穴 6 5 が形成され、ネジ部材 6 7 と同一の数だけ穴 6 8 が形成される。凹部 6 2 及び穴 6 5 のそれぞれは、ケース側壁 5 6 の対応する一方と仕切り壁 5 7 との交差部分に、形成される。また、凹部 6 6 及び穴 6 8 のそれぞれは、仕切り壁（第 2 の

50

仕切り壁) 5 8 の対応する 1 つと仕切り壁 (第 1 の仕切り壁) 5 7 との交差部分に、形成される。

【 0 0 4 9 】

凹部 6 2 , 6 6 のそれぞれは、第 3 の方向について第 2 のケース部材 4 6 が位置する側へ向かって、ケース底壁 5 1 から凹む。また、穴 6 5 , 6 8 のそれぞれは、第 2 のケース部材 4 6 において第 1 のケース部材 4 5 との境界部分から、第 3 の方向に沿って延設される。凹部 6 2 のそれぞれは、穴 6 5 の対応する一方と連通する。また、凹部 6 6 のそれぞれは、穴 6 8 の対応する 1 つと連通する。穴 6 5 , 6 8 のそれぞれの第 3 の方向に垂直又は略垂直な断面積は、凹部 6 2 , 6 6 のそれぞれの第 3 の方向に垂直又は略垂直な断面積に比べて、小さい。

10

【 0 0 5 0 】

ネジ部材 6 3 , 6 7 のそれぞれには、頭部 ( 6 3 A , 6 7 A の対応する 1 つ ) が形成されるとともに、雄ネジ部 ( 6 3 B , 6 7 B の対応する 1 つ ) が係合部として形成される。ネジ部材 6 3 , 6 7 のそれぞれでは、頭部 ( 6 3 A ; 6 7 A ) の軸方向に垂直又は略垂直な断面積が、雄ネジ部 ( 6 3 B ; 6 7 B ) の軸方向に垂直又は略垂直な断面積に比べて、大きい。また、ネジ部材 6 3 , 6 7 のそれぞれの頭部 ( 6 3 A ; 6 7 A ) の軸方向に垂直又は略垂直な断面積は、凹部 6 2 , 6 6 のそれぞれの第 3 の方向に垂直又は略垂直な断面積に比べて、小さい。そして、ネジ部材 6 3 , 6 7 のそれぞれの頭部 ( 6 3 A ; 6 7 A ) の軸方向に垂直又は略垂直な断面積は、穴 6 5 , 6 8 のそれぞれの第 3 の方向に垂直又は略垂直な断面積に比べて、大きい。

20

【 0 0 5 1 】

ネジ部材 6 3 のそれぞれは、凹部 6 2 の対応する一方に挿入される。また、ネジ部材 6 3 の頭部 6 3 A のそれぞれは、凹部 6 2 の対応する一方の底面に、ケース底壁 5 1 が位置する側から当接する。穴 6 5 のそれぞれの内周面には、雌ネジ部 ( 図示しない ) が形成される。ネジ部材 6 3 の雄ネジ部 6 3 B のそれぞれは、穴 6 5 の対応する一方に挿入される。そして、ネジ部材 6 3 の雄ネジ部 6 3 B のそれぞれは、穴 6 5 の対応する一方において、雌ネジ部と螺合する。これにより、ネジ部材 6 3 のそれぞれは、ケース部材 4 5 , 4 6 を互いに対して締結する。

【 0 0 5 2 】

同様に、ネジ部材 6 7 のそれぞれは、凹部 6 6 の対応する 1 つに挿入される。また、ネジ部材 6 7 の頭部 6 7 A のそれぞれは、凹部 6 6 の対応する 1 つの底面に、ケース底壁 5 1 が位置する側から当接する。穴 6 8 のそれぞれの内周面には、雌ネジ部 ( 図示しない ) が形成される。ネジ部材 6 7 の雄ネジ部 6 7 B のそれぞれは、穴 6 8 の対応する 1 つに挿入される。そして、ネジ部材 6 7 の雄ネジ部 6 7 B のそれぞれは、穴 6 8 の対応する 1 つにおいて、雌ネジ部と螺合する。これにより、ネジ部材 6 7 のそれぞれは、ケース部材 4 5 , 4 6 を互いに対して締結する。

30

【 0 0 5 3 】

前述のように締結部材であるネジ部材 6 3 , 6 7 のそれぞれでは、頭部 ( 6 3 A , 6 7 A の対応する 1 つ ) が、凹部 6 2 , 6 6 の対応する 1 つの底面に、ケース底壁 5 1 が位置する側から当接する。そして、ネジ部材 6 3 , 6 7 のそれぞれでは、雄ネジ部 ( 6 3 B , 6 7 B の対応する 1 つ ) 等の係合部が、穴 6 5 , 6 8 の対応する 1 つに挿入され、穴 6 5 , 6 8 の対応する 1 つにおいて第 2 のケース部材 4 6 と係合する。

40

【 0 0 5 4 】

仕切り壁 (第 1 の仕切り壁) 5 7 は、仕切り表面 5 7 A , 5 7 B を有する。仕切り表面 (第 1 の仕切り表面) 5 7 A は、第 1 の方向の一方側 ( 矢印 X 3 側 ) を向き、仕切り表面 (第 2 の仕切り表面) 5 7 B は、第 1 の方向について、仕切り表面 5 7 A とは反対側を向く。また、仕切り壁 (第 2 の仕切り壁) 5 8 のそれぞれは、仕切り表面 5 8 A , 5 8 B を有する。仕切り壁 5 8 のそれぞれでは、仕切り表面 (第 3 の仕切り表面) 5 8 A は、第 2 の方向の一方側 ( 矢印 Y 3 側 ) を向き、仕切り表面 (第 4 の仕切り表面) 5 8 B は、第 2 の方向について、仕切り表面 5 8 A とは反対側を向く。

50

## 【 0 0 5 5 】

仕切り壁 5 7 の仕切り表面（表面）5 7 A , 5 7 B のそれぞれには、リブ（第 1 のリブ）7 1 が複数形成される。仕切り表面 5 7 A , 5 7 B のそれぞれでは、複数のリブ 7 1 のそれぞれは、第 1 の方向へ突出する。仕切り表面 5 7 A では、リブ 7 1 のそれぞれは、第 1 の方向について仕切り表面 5 7 A が向く側（矢印 X 3 側）へ向かって突出する。そして、仕切り表面 5 7 B では、リブ 7 1 のそれぞれは、第 1 の方向について仕切り表面 5 7 B が向く側（矢印 X 4 側）へ向かって突出する。図 4 乃至図 9 等の一例では、リブ 7 1 のそれぞれは、第 3 の方向について、ケース底壁 5 1 とケース頂壁 5 2 との間に連続して延設される。

## 【 0 0 5 6 】

仕切り表面 5 7 A , 5 7 B のそれぞれでは、複数のリブ 7 1 は、第 2 の方向について互いに対して離れて配置される。また、図 4 乃至図 9 等の一例では、仕切り表面（第 1 の仕切り表面）5 7 A に形成されるリブ 7 1 の数は、仕切り表面（第 2 の仕切り表面）5 7 B に形成されるリブ 7 1 の数と、同一になる。そして、仕切り表面 5 7 A に形成されるリブ 7 1 のそれぞれは、第 2 の方向について、仕切り表面 5 7 B に形成されるリブ 7 1 の対応する 1 つに対して、ずれていない、又は、ほとんどずれていない。したがって、リブ 7 1 は、仕切り壁 5 7 を中心（中央面）として、対称（面对称）又は略対称（略面对称）に配置される。

## 【 0 0 5 7 】

仕切り壁 5 8 のそれぞれでは、仕切り表面（表面）5 8 A , 5 8 B のそれぞれに、リブ（第 2 のリブ）7 2 が複数形成される。仕切り壁 5 8 のそれぞれの仕切り表面 5 8 A , 5 8 B のそれぞれでは、複数のリブ 7 2 のそれぞれは、第 2 の方向へ突出する。仕切り壁 5 8 のそれぞれの仕切り表面 5 8 A では、リブ 7 2 のそれぞれは、第 2 の方向について仕切り表面 5 8 A が向く側（矢印 Y 3 側）へ向かって突出する。そして、仕切り壁 5 8 のそれぞれの仕切り表面 5 8 B では、リブ 7 2 のそれぞれは、第 2 の方向について仕切り表面 5 8 B が向く側（矢印 Y 4 側）へ向かって突出する。図 4 乃至図 9 等の一例では、リブ 7 2 のそれぞれは、第 3 の方向について、ケース底壁 5 1 とケース頂壁 5 2 との間に連続して延設される。

## 【 0 0 5 8 】

仕切り壁 5 8 のそれぞれの仕切り表面 5 8 A , 5 8 B のそれぞれでは、複数のリブ 7 2 は、第 1 の方向について互いに対して離れて配置される。また、図 4 乃至図 9 等の一例では、仕切り壁 5 8 のそれぞれにおいて、仕切り表面（第 3 の仕切り表面）5 8 A に形成されるリブ 7 2 の数は、仕切り表面（第 4 の仕切り表面）5 8 B に形成されるリブ 7 2 の数と、同一になる。そして、仕切り壁 5 8 のそれぞれでは、仕切り表面 5 8 A に形成されるリブ 7 2 のそれぞれは、第 1 の方向について、仕切り表面 5 8 B に形成されるリブ 7 2 の対応する 1 つに対して、ずれていない、又は、ほとんどずれていない。したがって、仕切り壁 5 8 のそれぞれでは、リブ 7 2 は、仕切り壁（5 8 の対応する 1 つ）を中心（中央面）として、対称（面对称）又は略対称（略面对称）に配置される。

## 【 0 0 5 9 】

図 4 乃至図 9 等の一例では、仕切り壁 5 7 において、第 1 の方向について隣接する空間 6 1（図 4 乃至図 9 の一例では 8 つの空間 6 1 の全て）のそれぞれに向かって、リブ（第 1 のリブ）7 1 が 3 つずつ突出する。そして、仕切り壁 5 8 のそれぞれでは、第 2 の方向について隣接する空間 6 1（図 4 乃至図 9 の一例では 8 つの空間 6 1 の対応する 4 つ）のそれぞれに向かって、リブ（第 2 のリブ）7 2 が 2 つずつ突出する。このため、図 4 乃至図 9 等の一例では、8 つの空間 6 1 のそれぞれに、3 つのリブ 7 1 が配置される。また、第 2 の方向について両端に位置する 4 つの空間 6 1 のそれぞれに、2 つのリブ 7 2 が配置される。そして、第 2 の方向について両端に位置する空間 6 1 を除く 4 つの空間 6 1 のそれぞれに、4 つのリブ 7 2 が配置される。

## 【 0 0 6 0 】

ここで、8 つの電池 1 の中の任意の 1 つを電池（第 1 の電池）1 とする。また、第 1

10

20

30

40

50

の方向について電池 1 に対して隣り合う電池（第 2 の電池）1、及び、第 2 の方向について電池 1 に対して隣り合う電池（第 3 の電池）1 を規定する。そして、第 1 の方向について電池 1 に対して隣り合い、かつ、第 2 の方向について電池 1 に対して隣り合う電池（第 4 の電池）1 を規定する。電池モジュール 40 では、第 1 の方向について電池 1 と電池 1 との間及び電池 1 と電池 1 との間が、仕切り壁（第 1 の仕切り壁）57 によって、仕切られる。そして、第 2 の方向について電池 1 と電池 1 との間及び電池 1 と電池 1 との間が、仕切り壁（第 2 の仕切り壁）58 の対応する 1 つである仕切り壁 58 によって、仕切られる。このため、電池 1 ~ 1 が配置される空間 61 は、仕切り壁 57、58 によって、互いに対して隔離される。また、仕切り壁 57、58 の交差部分では、ネジ部材（締結部材）67 の対応する 1 つによって、ケース部材 45、46 が互いに対して締結される。

10

#### 【0061】

また、前述のように、仕切り壁 57 の仕切り表面 57A、57B のそれぞれでは、第 1 の方向に向かって複数のリブ 71 が突出し、仕切り壁 58 の仕切り表面 58A、58B のそれぞれでは、第 2 の方向に向かって複数のリブ 72 が突出する。電池 1 ~ 1 が収納される空間 61 のそれぞれには、仕切り壁 57 から突出するリブ 71 の対応する 1 つ以上、及び、仕切り壁 58 から突出するリブ 72 の対応する 1 つ以上が、配置される。図 4 乃至図 9 等の一例では、仕切り壁 57 から、電池 1 ~ 1 のそれぞれに向かって、リブ（第 1 のリブ）71 が 3 つずつ突出する。そして、仕切り壁 58 から、電池 1 ~ 1 のそれぞれに向かって、リブ（第 2 のリブ）72 が 2 つずつ突出する。

20

#### 【0062】

図 10 は、図 4 乃至図 9 等の一例の電池モジュール 40 の第 1 のケース部材 45 において、一部の範囲を示し、図 11 は、図 10 の範囲 A3 を拡大して示す。そして、図 12 は、電池モジュール 40 の第 1 のケース部材 45 において、図 10 とは別の一部の範囲を示し、図 13 は、図 12 の範囲 A4 を示す。図 5、図 8、図 10 乃至図 13 等に示すように、第 1 のケース部材 45 には、前述のリブ 71、72 に加えて、クラッシュリブ 73A、73B が形成される。クラッシュリブ 73A、73B のそれぞれは、ケース 42 の収納空洞 43 に配置される。そして、収納空洞 43 では、クラッシュリブ 73A、73B のそれぞれは、第 3 の方向についてケース底壁 51 が位置する側の端部に、配置される。クラッシュリブ 73A、73B のそれぞれは、ケース底壁 51 から第 3 の方向に沿って、第 2 のケース部材 46（ケース頂壁 52）が位置する側に向かって延設される。

30

#### 【0063】

図 4 乃至図 13 等の一例では、ケース側壁 55 のそれぞれの内表面に、クラッシュリブ 73A が複数形成される。ケース側壁 55 のそれぞれの内表面では、複数のクラッシュリブ 73A のそれぞれは、第 1 の方向について内側へ突出する。また、仕切り壁 57 の仕切り表面 57A、57B のそれぞれにも、クラッシュリブ 73A が複数形成される。仕切り壁 57 の仕切り表面 57A、57B のそれぞれでは、複数のクラッシュリブ 73A のそれぞれは、リブ 71 の対応する 1 つから、第 1 の方向へさらに突出する。仕切り表面 57A では、クラッシュリブ 73A のそれぞれは、第 1 の方向について仕切り表面 57A が向く側（矢印 X 3 側）へ向かって、リブ 71 の対応する 1 つから突出する。そして、仕切り表面 57B では、クラッシュリブ 73A のそれぞれは、第 1 の方向について仕切り表面 57B が向く側（矢印 X 4 側）へ向かって、リブ 71 の対応する 1 つから突出する。

40

#### 【0064】

仕切り壁 58 のそれぞれでも、仕切り表面（表面）58A、58B のそれぞれに、クラッシュリブ 73A が複数形成される。仕切り壁 58 のそれぞれの仕切り表面 58A、58B のそれぞれでは、複数のクラッシュリブ 73A のそれぞれは、リブ 72 の対応する 1 つから、第 2 の方向へさらに突出する。仕切り壁 58 のそれぞれの仕切り表面 58A では、クラッシュリブ 73A のそれぞれは、第 2 の方向について仕切り表面 58A が向く側（矢印 Y 3 側）へ向かって、リブ 72 の対応する 1 つから突出する。そして、仕切り壁 58 のそれぞれの仕切り表面 58B では、クラッシュリブ 73A のそれぞれは、第 2 の方向につ

50

いて仕切り表面 5 8 B が向く側（矢印 Y 4 側）へ向かって、リブ 7 2 の対応する 1 つから突出する。

【 0 0 6 5 】

また、図 4 乃至図 1 3 等の一例では、仕切り壁 5 7 の仕切り表面 5 7 A , 5 7 B のそれぞれに、クラッシュリブ 7 3 B が複数形成される。仕切り壁 5 7 の仕切り表面 5 7 A , 5 7 B のそれぞれでは、複数のクラッシュリブ 7 3 B のそれぞれは、第 1 の方向へ突出する。仕切り表面 5 7 A では、クラッシュリブ 7 3 B のそれぞれは、第 1 の方向について仕切り表面 5 7 A が向く側（矢印 X 3 側）へ向かって、突出する。そして、仕切り表面 5 7 B では、クラッシュリブ 7 3 B のそれぞれは、第 1 の方向について仕切り表面 5 7 B が向く側（矢印 X 4 側）へ向かって、突出する。なお、ケース側壁 5 5 及びリブ 7 1 , 7 2 の対応する 1 つからのクラッシュリブ 7 3 A のそれぞれの突出量は、仕切り壁 5 7 からのクラッシュリブ 7 3 B のそれぞれの突出量に比べて、小さい。

10

【 0 0 6 6 】

図 4 乃至図 1 3 等の一例では、仕切り壁 5 7 において、第 1 の方向について隣接する空間 6 1（図 4 乃至図 1 3 の一例では 8 つの空間 6 1 の全て）のそれぞれに向かって、クラッシュリブ 7 3 A が 3 つずつ突出し、クラッシュリブ 7 3 B が 2 つずつ突出する。そして、仕切り壁 5 8 のそれぞれにおいて、第 2 の方向について隣接する空間 6 1（図 4 乃至図 1 3 の一例では 8 つの空間 6 1 の対応する 4 つ）のそれぞれに向かって、クラッシュリブ 7 3 A が 1 つずつ突出する。そして、一对のケース側壁 5 5 のそれぞれにおいて、第 1 の方向について隣接する空間 6 1（図 4 乃至図 1 3 の一例では 8 つの空間 6 1 の対応する 4 つ）のそれぞれに向かって、クラッシュリブ 7 3 A が 5 つずつ突出する。

20

【 0 0 6 7 】

このため、図 4 乃至図 1 3 等の一例では、8 つの空間 6 1 のそれぞれに、2 つのクラッシュリブ 7 3 B が配置される。また、第 2 の方向について両端に位置する 4 つの空間 6 1 のそれぞれに、9 個のクラッシュリブ 7 3 A が配置される。そして、第 2 の方向について両端に位置する空間 6 1 を除く 4 つの空間 6 1 のそれぞれに、1 0 個のクラッシュリブ 7 3 A が配置される。また、図 4 乃至図 1 3 等の一例では、空間 6 1 のそれぞれの仕切り壁 5 7 に沿う部位において、3 つクラッシュリブ 7 3 A（リブ 7 1）及び 2 つのクラッシュリブ 7 3 B が、第 2 の方向について交互に配置される。

【 0 0 6 8 】

また、クラッシュリブ 7 3 A , 7 3 B のそれぞれでは、第 3 の方向についてケース底壁 5 1 が位置する側の端部に、傾斜面 7 7 を備える。クラッシュリブのそれぞれでは、傾斜面 7 7 は、ケース底壁 5 1 に近づくほど突出量が大きくなる状態に、傾斜する。すなわち、クラッシュリブのそれぞれの傾斜面 7 7 では、ケース底壁 5 1 から離れるほど、突出部分の根元位置に近づく。

30

【 0 0 6 9 】

図 1 4 は、図 4 乃至図 9 等の一例の電池モジュール 4 0 の第 2 のケース部材 4 6 において、一部の範囲を示す。図 5 及び図 1 4 等に示すように、第 2 のケース部材 4 6 には、前述のリブ 7 1 , 7 2 に加えて、複数のクラッシュリブ 7 5 が形成される。クラッシュリブ 7 5 のそれぞれは、ケース 4 2 の収納空洞 4 3 に配置される。そして、収納空洞 4 3 では、クラッシュリブ 7 5 のそれぞれは、第 3 の方向についてケース頂壁 5 2 が位置する側の端部に、配置される。クラッシュリブ 7 5 のそれぞれは、ケース頂壁 5 2 から第 3 の方向に沿って、第 1 のケース部材 4 5（ケース底壁 5 1）が位置する側に向かって延設される。このため、クラッシュリブ 7 5 のそれぞれは、第 3 の方向について、クラッシュリブ 7 3 A , 7 3 B のそれぞれから離れて配置される。

40

【 0 0 7 0 】

図 4 乃至図 1 4 等の一例では、ケース側壁 5 5 のそれぞれの内表面に、クラッシュリブ 7 5 が複数形成される。ケース側壁 5 5 のそれぞれの内表面では、複数のクラッシュリブ 7 5 のそれぞれは、第 1 の方向について内側へ突出する。また、仕切り壁 5 7 の仕切り表面 5 7 A , 5 7 B のそれぞれにも、クラッシュリブ 7 5 が複数形成される。仕切り壁 5 7

50

の仕切り表面 57A, 57B のそれぞれでは、複数のクラッシュリブ 75 のそれぞれは、リブ 71 の対応する 1 つから、第 1 の方向へさらに突出する。仕切り表面 57A では、クラッシュリブ 75 のそれぞれは、第 1 の方向について仕切り表面 57A が向く側 (矢印 X 3 側) へ向かって、リブ 71 の対応する 1 つから突出する。そして、仕切り表面 57B では、クラッシュリブ 75 のそれぞれは、第 1 の方向について仕切り表面 57B が向く側 (矢印 X 4 側) へ向かって、リブ 71 の対応する 1 つから突出する。

【0071】

図 4 乃至図 14 等の一例では、仕切り壁 57 において、第 1 の方向について隣接する空間 61 (図 4 乃至図 14 の一例では 8 つの空間 61 の全て) のそれぞれに向かって、クラッシュリブ 75 が 3 つずつ突出する。そして、一對のケース側壁 55 のそれぞれにおいて、第 1 の方向について隣接する空間 61 (図 4 乃至図 14 の一例では 8 つの空間 61 の対応する 4 つ) のそれぞれに向かって、クラッシュリブ 75 が 3 つずつ突出する。このため、図 4 乃至図 14 等の一例では、8 つの空間 61 のそれぞれに、6 つのクラッシュリブ 75 が配置される。

10

【0072】

図 15 は、8 つの空間 61 のある 1 つを示す。図 15 では、空間 61 においてクラッシュリブ 73A のある 1 つ及びクラッシュリブ 73B のある 1 つを通る断面を示す。図 15 等に示すように、空間 61 のそれぞれでは、クラッシュリブ 73A, 73B のそれぞれは、電池 1 の対応する 1 つの周壁 12 によって第 1 の方向又は第 2 の方向へ押圧される。また、空間の 61 のそれぞれでは、クラッシュリブ 73A, 73B のそれぞれは、電池 1 の対応する 1 つの底壁 11 によって、第 3 の方向についてケース底壁 51 が位置する側へ向かって、押圧される。このため、空間 61 のそれぞれでは、クラッシュリブ 73A, 73B のそれぞれは、電池 1 の対応する 1 つからの押圧によって、潰れる。また、空間 61 のそれぞれでは、クラッシュリブ 75 のそれぞれも、電池 1 の対応する 1 つの周壁 12 によって第 1 の方向又は第 2 の方向へ押圧される。このため、空間 61 のそれぞれでは、クラッシュリブ 75 のそれぞれは、電池 1 の対応する 1 つからの押圧によって、潰れる。

20

【0073】

また、空間 61 のそれぞれでは、クラッシュリブ 73A, 73B のそれぞれの傾斜面 77 は、電池 1 の対応する 1 つを、第 3 の方向についてケース頂壁 52 が位置する側へ向かって押圧する。したがって、8 つの電池 1 のそれぞれは、空間 61 の対応する 1 つにおいて、クラッシュリブ 73A, 73B の傾斜面 77 によって、第 3 の方向についてケース頂壁 52 が位置する側へ向かって押圧される。そして、電池 1 のそれぞれは、クラッシュリブ 73A, 73B からの押圧によって、ケース頂壁 52 の内表面に当接する。そして、電池 1 のそれぞれでは、一對の電極端子 27 は、ケース頂壁 52 の内表面に対して第 3 の方向について外側へ突出する。ある一例では、ケース頂壁 52 に、ケース 42 の外部と収納空洞 43 を連通させる孔 (図示しない) が 1 つ以上形成される。電池 1 のそれぞれの電極端子 27 のそれぞれは、ケース頂壁 52 に形成される孔のいずれかを通して、ケース 42 の外部に対して露出する。

30

【0074】

また、電池モジュール 40 では、バスバー (図示しない) を 1 つ以上用いて、複数の電池 1 が互いに対して電氣的に接続される。バスバーは、金属等の導電材料から形成される。電池モジュール 40 では、複数の電池 1 が電氣的に接続されてもよく、複数の電池 1 が電氣的に並列に接続されてもよい。また、電池モジュール 40 において、電池 1 が直列に接続される直列接続、及び、電池 1 が並列に接続される並列接続の両方が形成されてもよい。2 つの電池 1 が 1 つのバスバーを用いて電氣的に接続される場合、バスバーは、2 つの電池 1 の一方の正極端子と 2 つの電池 1 の他方の負極端子との間を接続する。また、2 つ以上の電池 1 が 2 つのバスバーを用いて電氣的に並列に接続される場合、2 つのバスバーの一方は、2 つ以上の電池 1 の正極端子同士を接続する。そして、2 つのバスバーの他方は、2 つ以上の電池 1 の負極端子同士を接続する。

40

【0075】

50

本実施形態の電池モジュール40では、締結部材であるネジ部材63, 67のそれぞれによって、ケース部材45, 46が締結される。そして、ネジ部材63, 67による締結によって、ケース42を形成する複数のケース部材45, 46が、互いに対して連結される。このため、接着剤等を用いることなく、ケース部材45, 46が連結される。

【0076】

また、電池モジュール40では、ネジ部材67のそれぞれは、仕切り壁(第2の仕切り壁)58の対応する1つと仕切り壁(第1の仕切り壁)57との交差部分において、ケース部材45, 46を互いに対して締結する。したがって、ネジ部材67のそれぞれは、第1の方向についてケース側壁55の間で、かつ、第2の方向についてケース側壁56の間の部位において、ケース部材45, 46を締結する。すなわち、ネジ部材67のそれぞれは、ケース周壁53に対して内周側の部位において、ケース部材45, 46を締結する。ケース周壁53に対して内周側の部位においてケース部材45, 46が締結されることにより、ケース42を形成する複数のケース部材45, 46が強固に連結される。

10

【0077】

また、電池モジュール40では、形成される電池列(41A, 41B)の数である第1の数に比べて、電池列(41A, 41B)のそれぞれにおいて配列される電池1の数である第2の数が、大きい。そして、電池モジュール40では、第2の方向についての寸法が、第1の方向についての寸法、及び、第3の方向についての寸法のそれぞれに比べて、大きくなる。電池モジュール40では、前述のように、第2の方向についてケース側壁56の間の1つ以上の箇所、ネジ部材67によって、ケース部材45, 46が締結される。このため、第2の方向についての寸法が大きいケース42が用いられる電池モジュール40であっても、ケース部材45, 46が互いに対して強固に連結される。また、ケース部材45, 46が強固に連結されることにより、第2の方向についての寸法が大きいケース42が用いられる電池モジュール40であっても、ケース42の強度が確保される。

20

【0078】

また、電池モジュール40では、仕切り壁57の仕切り表面57A, 57Bのそれぞれに、第1の方向へ突出するリブ(第1のリブ)71が複数設けられる。そして、仕切り壁58のそれぞれの仕切り表面58A, 58Bのそれぞれに、第2の方向へ突出するリブ(第2のリブ)72が複数設けられる。空間61のそれぞれでは、電池1の対応する1つの第1の方向についての移動が、リブ71によって、規制される。同様に、空間61のそれぞれでは、電池1の対応する1つの第2の方向についての移動が、リブ72によって、規制される。電池1のそれぞれの移動がリブ71, 72によって前述のように規制されることにより、電池1のそれぞれは、空間61の対応する1つに、強固に設置される。

30

また、リブ71は、仕切り壁57を中心(中央面)として、対称(面对称)又は略対称(略面对称)に配置される。そして、仕切り壁58のそれぞれでは、リブ72は、仕切り壁(58の対応する1つ)を中心(中央面)として、対称(面对称)又は略対称(略面对称)に配置される。このため、リブ71, 72のそれぞれには、隣接する電池1からより直接的に力が加わることになる。これにより、電池1のそれぞれをより確実に固定(設置)することができる。

【0079】

また、空間61のそれぞれに、クラッシュリブ73A, 73B, 75のそれぞれが1つ以上配置される。そして、空間61のそれぞれでは、クラッシュリブ73A, 73B, 75のそれぞれは、電池1の対応する1つからの押圧によって、潰れる。前述のようにクラッシュリブ73A, 73B, 75が潰れることにより、空間61のそれぞれでは、電池1の対応する1つの第1の方向及び第2の方向についての移動が、より確実に規制される。このため、電池1のそれぞれは、空間61の対応する1つに、より強固に設置される。

40

【0080】

また、電池モジュール40では、前述のように電池1のそれぞれが設置されるため、電池1をケース42に接着剤等を用いて接着する必要がない。すなわち、接着剤等を用いることなく、電池1のそれぞれは、空間61の対応する1つに強固に設置される。

50

## 【 0 0 8 1 】

また、電池モジュール40では、前述のように、電池1のそれぞれの第1の方向についての移動がリブ71によって規制される。このため、仕切り壁57の厚さ（第1の方向についての寸法）を厚くすることなく、電池1のそれぞれの第1の方向についての移動が、規制される。仕切り壁57の厚さが厚くならないことにより、ケース42の軽量化が実現され、電池モジュール40が軽量化される。

## 【 0 0 8 2 】

また、電池モジュール40では、前述のように、電池1のそれぞれの第2の方向についての移動がリブ72によって規制される。このため、仕切り壁58のそれぞれの厚さ（第2の方向についての寸法）を厚くすることなく、電池1のそれぞれの第2の方向についての移動が、規制される。仕切り壁58のそれぞれの厚さが厚くならないことにより、ケース42の軽量化が実現され、電池モジュール40が軽量化される。

10

## 【 0 0 8 3 】

また、電池モジュール40では、電池1のそれぞれは、クラッシュリブ73A, 73Bからの押圧によって、ケース頂壁52の内表面に当接する。そして、電池1のそれぞれでは、一对の電極端子27は、ケース頂壁52の内表面に対して第3の方向について外側へ突出する。電池1のそれぞれの電極端子27がケース頂壁52の内表面に対して突出する。電池1のそれぞれの蓋部材6は、ケース頂壁52の内表面に当接し、電池1のそれぞれの電極端子27の第3の方向についての位置が、固定される。これにより、電極端子27のそれぞれとバスバー（図示しない）との間に空間が形成されることなくなり、バスバーを電極端子27のそれぞれに接触させ易くなる。これにより、電池モジュール40の製造時等において、バスバーを用いて複数の電池1を電氣的に接続する作業の作業性が向上する。

20

## 【 0 0 8 4 】

（変形例）

なお、仕切り壁57に設けられるリブ71の数、及び、仕切り壁58のそれぞれに設けられるリブ72の数は、前述の実施形態等に限るものではない。ある変形例では、電池1のそれぞれに向かって、仕切り壁57からリブ71が1つ以上ずつ突出し、電池1のそれぞれに向かって、仕切り壁58の対応するいずれかからリブ72が1つ以上ずつ突出する。この場合も、電池1のそれぞれの第1の方向についての移動が、リブ71によって規制され、電池1のそれぞれの第2の方向についての移動が、リブ72によって規制される。また、リブ71が設けられることにより、仕切り壁57の厚さが厚くならず、リブ72が設けられることにより、仕切り壁58のそれぞれの厚さが厚くならない。このため、前述の実施形態等と同様に、ケース42の軽量化が実現され、電池モジュール40が軽量化される。

30

## 【 0 0 8 5 】

また、ある変形例では、仕切り壁（第1の仕切り壁）57にリブ（第1のリブ）71が形成されるが、仕切り壁（第2の仕切り壁）58のそれぞれにリブ（第2のリブ）72が形成されない。この場合、リブ72が設けられる場合に比べて、仕切り壁58のそれぞれが厚く形成される。そして、電池1のそれぞれの第2の方向についての移動は、仕切り壁58の対応するいずれかによって規制される。本変形例でも、リブ71が設けられることにより、仕切り壁57の厚さが厚くならない。このため、本変形例でも、ケース42の軽量化が実現され、電池モジュール40が軽量化される。

40

## 【 0 0 8 6 】

また、別のある変形例では、仕切り壁（第2の仕切り壁）58のそれぞれにリブ（第2のリブ）72が形成されるが、仕切り壁（第1の仕切り壁）57にリブ（第1のリブ）71が形成されない。この場合、リブ71が設けられる場合に比べて、仕切り壁57が厚く形成される。そして、電池1のそれぞれの第1の方向についての移動は、仕切り壁57によって規制される。本変形例でも、リブ72が設けられることにより、仕切り壁58のそれぞれの厚さが厚くならない。このため、本変形例でも、ケース42の軽量化が実現され

50

、電池モジュール40が軽量化される。

【0087】

また、ケース42に形成されるクラッシュリブ73A, 73Bのそれぞれの数、及び、ケース42に形成されるクラッシュリブ75の数は、前述の実施形態等に限るものではない。ある変形例では、空間61のそれぞれに、クラッシュリブ73A, 73Bのいずれかが、1つ以上配置される。本変形例でも、電池1のそれぞれは、空間61の対応する1つにおいて、クラッシュリブ73A, 73Bの対応するいずれかからの押圧によって、ケース頂壁52の内表面に当接する。そして、電池1のそれぞれでは、一对の電極端子27は、ケース頂壁52の内表面に対して第3の方向について外側へ突出する。

【0088】

また、ある変形例では、クラッシュリブ75が設けられなくてもよい。また、別のある変形例では、クラッシュリブ73A, 73Bが設けられなくてもよい。ただし、これらの変形例でも、仕切り壁(第1の仕切り壁)57から突出するリブ(第1のリブ)71、及び、仕切り壁(第2の仕切り壁)58のそれぞれから突出するリブ(第2のリブ)72の少なくとも一方が、設けられる。

【0089】

また、電池モジュール40が備える電池1の数は、前述の実施形態等に限るものではない。ただし、いずれの場合も、電池モジュール40は、電池1 ~ 1を含む4つ以上の電池1を備える。そして、前述の実施形態等と同様に、電池(第2の電池)1は、第1の方向について電池(第1の電池)1に対して隣り合い、電池(第3の電池)1は、第2の方向について電池1に対して隣り合う。そして、電池(第4の電池)1は、第1の方向について電池1に対して隣り合い、かつ、第2の方向について電池1に対して隣り合う。そして、いずれの場合も、第1の方向について電池1と電池1との間及び電池1と電池1との間が、仕切り壁(第1の仕切り壁)57によって仕切られ、第2の方向について電池1と電池1との間及び電池1と電池1との間が、仕切り壁(第2の仕切り壁)58によって仕切られる。そして、仕切り壁57, 58の交差部分において、第1のケース部材45が第2のケース部材46に、ネジ部材67等の締結部材によって締結される。そして、ケース42には、仕切り壁57の表面において第1の方向へ突出するリブ(第1のリブ)71、及び、仕切り壁58の表面において第2の方向へ突出するリブ(第2のリブ)72の少なくとも一方が、設けられる。

【0090】

また、前述のように電池1 ~ 1が設けられる場合、電池モジュール40では、電池1, 1は、第2の方向に沿って複数の電池1が配列される電池列(第1の電池列)41Aを形成する。そして、電池1, 1は、第2の方向に沿って複数の電池1が配列される電池列(第2の電池列)41Bを形成する。そして、電池列41A, 41Bは、第1の方向について、互いに対して隣り合う。

【0091】

ある一例では、電池1 ~ 1を含む4つ以上の電池1は、電池列41A, 41Bを含む電池列を第1の数だけ形成する。そして、電池列41A, 41Bを含む第1の数の電池列のそれぞれでは、第1の数より大きい第2の数の電池1が、第2の方向に沿って配列される。この場合、電池モジュール40では、第2の方向についての寸法は、第1の方向についての寸法及び前記第3の方向についての寸法のそれぞれ比べて、大きくなる。

【0092】

[電池パック]

次に、前述した実施形態等の電池モジュールが用いられる電池パックについて、説明する。図16は、図4乃至図15等の実施形態の電池モジュール40が用いられる電池パック80の一例を示す。図16等の一例では、電池モジュール40において、複数の電池1が、電氣的に直列に接続される。電池1は、前述したバスバー等を介して、互いに対して電氣的に接続される。なお、別の一例では、電池モジュール40において、複数の電池1が電氣的に並列に接続されてもよい。また、別の一例では、電池モジュール40において

10

20

30

40

50

、電池 1 が直列に接続される直列接続、及び、電池 1 が並列に接続される並列接続の両方が形成されてもよい。

【 0 0 9 3 】

また、電池パック 8 0 の電池モジュール 4 0 では、複数の電池 1 の対応する 1 つの正極端子 ( 2 7 の対応する 1 つ ) が、正極側リード 9 3 等を介して、正極側のモジュール端子 9 1 に接続される。そして、複数の電池 1 の中で正極側リード 9 3 が接続される電池 1 とは別の対応する 1 つでは、負極端子 ( 2 7 の対応する 1 つ ) が、負極側リード 9 4 を介して、負極側のモジュール端子 9 2 に接続される。

【 0 0 9 4 】

電池パック 8 0 には、プリント配線基板 8 1 が設けられる。プリント配線基板 8 1 には、保護回路 8 2、温度検出器であるサーミスタ 8 3、及び、通電用の外部端子 8 5 が、搭載される。なお、電池パック 8 0 では、絶縁部材 ( 図示しない ) によって、プリント配線基板 8 1 上の電気経路と電池モジュール 4 0 の配線との不要な接続が、防止される。正極側のモジュール端子 9 1 は、プリント配線基板 8 1 に形成される配線 8 6 等を介して、保護回路 8 2 に接続され、負極側のモジュール端子 9 2 は、プリント配線基板 8 1 に形成される配線 8 7 等を介して、保護回路 8 2 に接続される。

【 0 0 9 5 】

温度検出器であるサーミスタ 8 3 は、電池モジュール 4 0 を形成する複数の電池 1 のそれぞれについて、温度を検出する。そして、サーミスタ 8 3 は、温度についての検出信号を、保護回路 8 2 に出力する。

【 0 0 9 6 】

電池パック 8 0 は、電流検出機能及び電圧検出機能を有する。電池パック 8 0 では、電池モジュール 4 0 への入力電流、及び、電池モジュール 4 0 からの出力電流が検出されてもよく、電池モジュール 4 0 を形成する複数の電池 1 のいずれかを流れる電流が、検出されてもよい。また、電池パック 8 0 では、電池モジュール 4 0 において電池 1 のそれぞれの電圧が検出されてもよく、電池モジュール 4 0 全体に印加される電圧が検出されてもよい。電池パック 8 0 では、電池モジュール 4 0 と保護回路 8 2 との間が、配線 8 4 を介して、接続される。保護回路 8 2 には、電流についての検出信号、及び、電圧についての検出信号が、配線 8 4 を介して出力される。

【 0 0 9 7 】

なお、ある一例では、電池 1 のそれぞれの電圧が検出される代わりに、電池モジュール 4 0 を形成する電池 1 のそれぞれについて、正極電位又は負極電位が検出される。この場合、電池モジュール 4 0 に、参照極としてリチウム電極等が設けられる。そして、参照極での電位を基準として、電池 1 のそれぞれの正極電位又は負極電位が検出される。

【 0 0 9 8 】

外部端子 8 5 は、電池パック 8 0 の外部の機器に接続される。外部端子 8 5 は、電池モジュール 4 0 からの電流の外部への出力、及び / 又は、電池モジュール 4 0 への電流の入力に用いられる。電池パック 8 0 の電池モジュール 4 0 を電源として使用する際には、電流が通電用の外部端子 8 5 を通して、電池パック 8 0 の外部に供給される。また、電池モジュール 4 0 を充電する際には、充電電流は、通電用の外部端子 8 5 を通して電池モジュール 4 0 に供給される。電池モジュール 4 0 の充電電流には、例えば、車両等の動力の回生エネルギー等が含まれる。また、保護回路 8 2 は、プラス配線 8 8 及びマイナス配線 8 9 を介して外部端子 8 5 に接続可能である。

【 0 0 9 9 】

保護回路 8 2 は、電池モジュール 4 0 と外部端子 8 5 との間の電氣的な接続を遮断可能な機能を有する。保護回路 8 2 には、接続遮断部として、リレー又はヒューズ等が設けられる。また、保護回路 8 2 は、電池モジュール 4 0 の充放電を制御する機能を有する。保護回路 8 2 は、前述の電流、電圧及び温度等のいずれかに関する検出結果に基づいて、電池モジュール 4 0 の充放電を制御する。

【 0 1 0 0 】

例えば、サーミスタ 83 の検出温度が所定温度以上になった場合、保護回路 82 は、所定の条件になったと判断する。また、電池モジュール 40 において過充電、過放電及び過電流等のいずれかが検出された場合に、保護回路 82 は、電池モジュール 40 が所定の条件になったと判断する。そして、電池モジュール 40 が前述の所定の条件になったと判断した場合、保護回路 82 は、保護回路 82 と通電用の外部端子 85 との間の導通を、遮断できる。保護回路 82 と通電用の外部端子 85 との間の導通が遮断されることにより、電池モジュール 40 からの電流の外部への出力、及び、電池モジュール 40 への電流の入力が停止される。これにより、電池モジュール 40 において過電流等が継続して発生することが、有効に防止される。

#### 【0101】

なお、ある一例では、電池パック 80 (電池モジュール 40) を電源として使用する装置に形成される回路を、保護回路として使用してもよい。また、電池パック 80 において、電池モジュール 40 を複数設け、電池モジュール 40 同士を電氣的に直列及び/又は並列に接続してもよい。

#### 【0102】

##### [電池パックの用途]

前述した電池モジュール 40 を備える電池パック 80 の構成等は、用途により、適宜変更される。電池パック 80 の用途としては、大電流での充放電が求められている装置等であることが、好ましい。具体的な電池パック 80 の用途には、デジタルカメラの電源用、車両の車載用、及び、定置用電源等が、挙げられる。この場合、電池モジュール 40 を含む電池パック 80 が搭載される車両としては、二輪乃至四輪のハイブリッド電気自動車、二輪乃至四輪の電気自動車、アシスト自転車、及び、鉄道用車両等が挙げられる。また、電池パック 80 が搭載される車両には、工場等で用いられる無人搬送車 (AGV: Automated Guided Vehicle) が含まれる。

#### 【0103】

図 17 は、前述の電池パック 80 のある適用例として、車両 100 への適用例を示す。図 17 に示す一例では、車両 100 は、車両本体 101 と、電池パック 80 と、を備える。図 17 に示す一例では、車両 100 は、四輪の自動車である。なお、車両 100 は、複数の電池パック 80 を搭載してもよい。

#### 【0104】

図 17 の一例では、電池パック 80 が車両本体 101 の前方に位置するエンジンルーム内に搭載される。なお、電池パック 80 は、例えば、車両本体 101 の後方、又は、座席の下に搭載してもよい。特に、前述の電池モジュール 40 を備える電池パック 80 は、座席の下の狭いスペースでも、配置可能である。前述のように、電池パック 80 は、車両 100 の電源として用いることができる。また、電池パック 80 は、車両 100 の動力の再生エネルギーを、回収することができる。

#### 【0105】

これらの少なくとも一つの実施形態又は実施例によれば、第 1 の仕切り壁は、第 1 の方向について第 1 の電池と第 2 の電池との間及び第 3 の電池と第 4 の電池との間を仕切り、第 2 の仕切り壁は、第 2 の方向について第 1 の電池と第 3 の電池との間及び第 2 の電池と第 4 の電池との間を仕切る。締結部材は、第 1 の仕切り壁と第 2 の仕切り壁との交差部分において、第 1 のケース部材を第 2 のケース部材に締結する。ケースは、第 1 の仕切り壁の表面において第 1 の方向へ突出する第 1 のリブ、及び、第 2 の仕切り壁の表面において第 2 の方向へ突出する第 2 のリブの少なくとも一方を備える。これにより、ケースを形成する複数のケース部材が強固に連結されるとともに、ケースの内部において複数の電池のそれぞれが強固に設置され、軽量化が実現される電池モジュールを提供することができる。

#### 【0106】

本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の

10

20

30

40

50

省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。以下に、本願の出願当初の特許請求の範囲に記載された事項を付記する。

[ 1 ] 4つ以上の電池と、

前記4つ以上の電池を内部に収納するケースと、  
を具備し、

前記4つ以上の電池は、第1の電池、第1の方向について前記第1の電池に対して隣り合う第2の電池、前記第1の方向に交差する第2の方向について前記第1の電池に対して隣り合う第3の電池、及び、前記第1の方向について前記第3の電池に対して隣り合い、かつ、前記第2の方向について前記第2の電池に対して隣り合う第4の電池を備え、

10

前記ケースは、前記第1の方向について前記第1の電池と前記第2の電池との間及び前記第3の電池と前記第4の電池との間を仕切る第1の仕切り壁と、前記第2の方向について前記第1の電池と前記第3の電池との間及び前記第2の電池と前記第4の電池との間を仕切る第2の仕切り壁と、を備え、

前記ケースは、第1のケース部材と、前記第1の方向及び前記第2の方向の両方に交差する第3の方向の一方側から前記第1のケース部材に連結される第2のケース部材と、前記第1の仕切り壁と前記第2の仕切り壁との交差部分において前記第1のケース部材を前記第2のケース部材に締結する締結部材と、を備え、

前記ケースは、前記第1の仕切り壁の表面において前記第1の方向へ突出する第1のリップ、及び、前記第2の仕切り壁の表面において前記第2の方向へ突出する第2のリップの少なくとも一方を備える、

20

電池モジュール。

[ 2 ] 前記第1のリップが4つ以上設けられ、前記第1の仕切り壁から前記第1の電池乃至前記第4の電池のそれぞれに向かって前記第1のリップが1つ以上ずつ突出するか、及び、

前記第2のリップが4つ以上設けられ、前記第2の仕切り壁から前記第1の電池乃至前記第4の電池のそれぞれに向かって前記第2のリップが1つ以上ずつ突出するか、

の少なくとも一方である、[ 1 ]の電池モジュール。

[ 3 ] 前記4つ以上の電池のそれぞれは、電極群と、前記電極群が内部空洞に収納される外装容器と、を備え、

前記4つ以上の電池のそれぞれの前記外装容器では、縦方向についての寸法が、前記縦方向に交差する横方向についての寸法、及び、前記縦方向及び前記横方向の両方に交差する高さ方向についての寸法のそれぞれに比べて、小さく、

30

前記4つ以上の電池のそれぞれは、前記縦方向が前記第1の方向に沿い、かつ、前記横方向が前記第2の方向に沿う状態で、配置される、

[ 1 ]又は[ 2 ]の電池モジュール。

[ 4 ] 前記4つ以上の電池のそれぞれの前記外装容器は、前記内部空洞に対して高さ方向の一方側に位置する底壁と、前記内部空洞の外周側を囲む周壁と、前記高さ方向について前記底壁とは反対側から前記周壁に取付けられる蓋部材と、を備え、

前記4つ以上の電池のそれぞれは、前記蓋部材の外表面に取付けられる電極端子を備え、  
前記第2のケース部材は、ケース頂壁を備え、

40

前記4つ以上の電池のそれぞれの前記蓋部材の前記外表面は、前記第3の方向について前記ケース頂壁が位置する側を向き、

前記ケースは、前記第3の方向について前記ケース頂壁が位置する側へ前記4つ以上の電池のそれぞれを押圧するクラッシュリップを備え、

前記4つ以上の電池のそれぞれでは、前記クラッシュリップからの押圧によって、前記蓋部材の前記外表面が前記ケース頂壁の内表面に当接し、前記電極端子が前記ケース頂壁の前記内表面に対して前記第3の方向について外側へ突出する、

[ 3 ]の電池モジュール。

[ 5 ] 前記第1の電池及び前記第3の電池は、前記第2の方向に沿って複数の電池が配列される第1の電池列を形成し、

50

前記第 2 の電池及び前記第 4 の電池は、前記第 2 の方向に沿って複数の電池が配列される第 2 の電池列を形成し、

前記第 1 の電池列は、前記第 1 の方向について前記第 2 の電池列に対して隣り合う、  
[ 1 ] 乃至 [ 4 ] のいずれか 1 項の電池モジュール。

[ 6 ] 前記 4 つ以上の電池は、前記第 1 の電池列及び前記第 2 の電池列を含む電池列を第 1 の数だけ形成し、

前記第 1 の電池列及び前記第 2 の電池列を含む前記電池列のそれぞれでは、第 1 の数より大きい第 2 の数の電池が、前記第 2 の方向に沿って配列される、

[ 5 ] の電池モジュール。

[ 7 ] 前記ケースでは、前記第 2 の方向についての寸法が、前記第 1 の方向についての寸法及び前記第 3 の方向についての寸法のそれぞれに比べて大きい、 [ 1 ] 乃至 [ 6 ] のいずれか 1 項の電池モジュール。

10

[ 8 ] 前記第 1 のケース部材は、ケース底壁と、前記第 1 の仕切り壁と前記第 2 の仕切り壁との前記交差部分において前記第 3 の方向について前記第 2 のケース部材が位置する側へ向かって前記ケース底壁から凹む凹部と、を備え、

前記第 2 のケース部材には、前記第 1 の仕切り壁と前記第 2 の仕切り壁との前記交差部分に、前記凹部と連通する穴が、前記第 3 の方向に沿って形成され、

前記締結部材は、前記凹部の底面に前記ケース底壁が位置する側から当接する頭部と、前記第 2 のケース部材の前記穴に挿入され、前記穴において前記第 2 のケース部材と係合する係合部と、を備える、

20

[ 1 ] 乃至 [ 7 ] のいずれか 1 項の電池モジュール。

[ 9 ] [ 1 ] 乃至 [ 8 ] のいずれか 1 項の電池モジュールを具備する、電池パック。

[ 10 ] [ 9 ] の電池パックを具備する、車両。

【符号の説明】

【 0 1 0 7 】

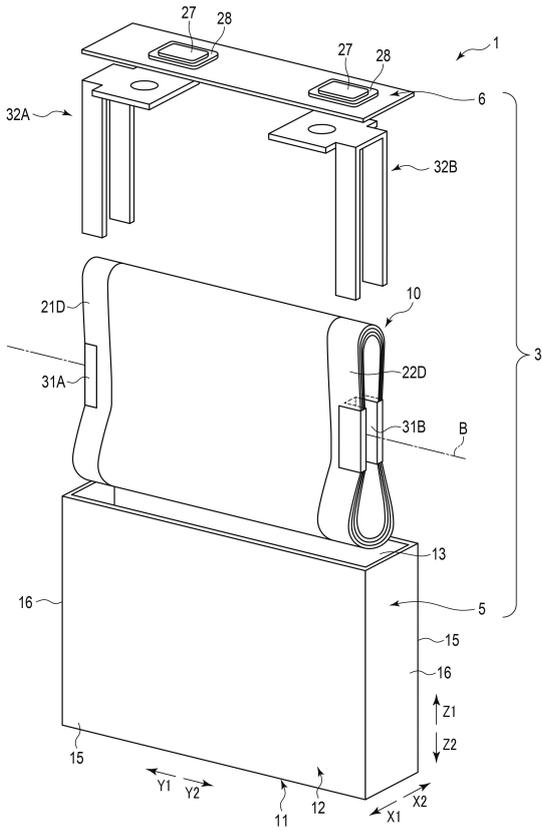
1 ... 電池、 3 ... 外装容器、 5 ... 容器本体、 6 ... 蓋部材、 10 ... 電極群、 11 ... 底壁、 12 ... 周壁、 13 ... 内部空洞、 27 ... 電極端子、 40 ... 電池モジュール、 41A, 41B ... 電池列、 42 ... ケース、 43 ... 収納空洞、 45 ... 第 1 のケース部材、 46 ... 第 2 のケース部材、 51 ... ケース底壁、 52 ... ケース頂壁、 53 ... ケース周壁、 57 ... 仕切り壁 (第 1 の仕切り壁)、 58 ... 仕切り壁 (第 2 の仕切り壁)、 62, 66 ... 凹部、 63, 67 ... ネジ部材 (締結部材)、 63A, 67A ... 頭部、 63B, 67B ... 雄ネジ部 (係合部)、 65, 68 ... 穴、 71 ... リブ (第 1 のリブ)、 72 ... リブ (第 2 のリブ)、 73A, 73B, 75 ... クラッシュリブ、 80 ... 電池パック、 100 ... 車両。

30

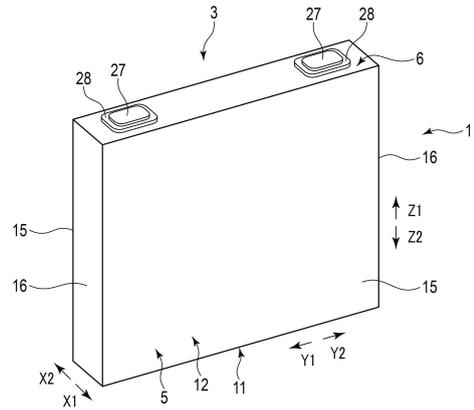
40

50

【図面】  
【図 1】



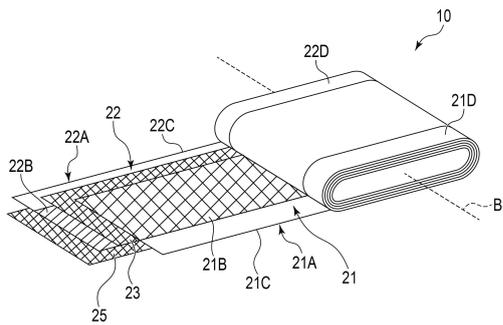
【図 2】



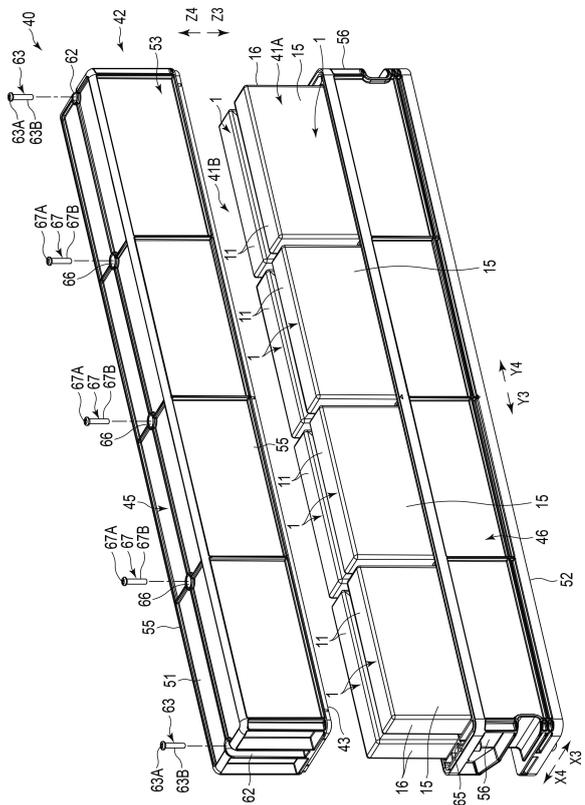
10

20

【図 3】



【図 4】



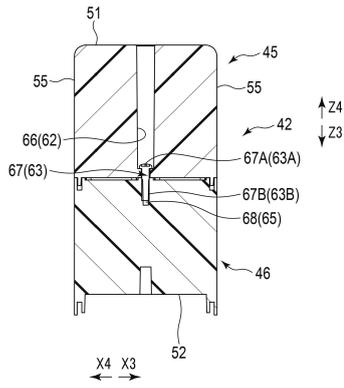
30

40

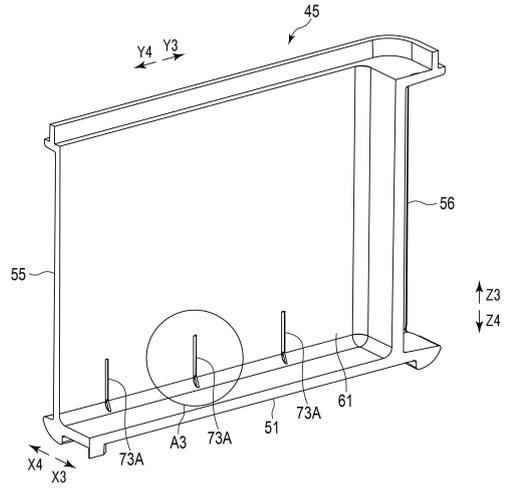
50



【 図 9 】



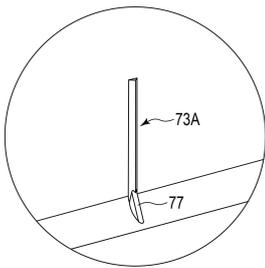
【 図 10 】



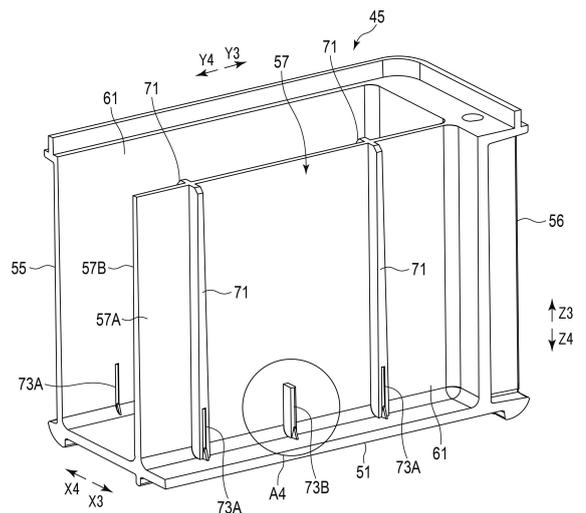
10

20

【 図 11 】



【 図 12 】

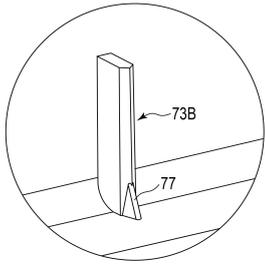


30

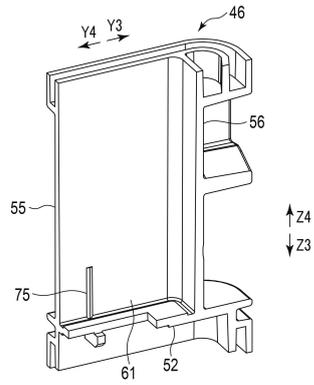
40

50

【図 13】

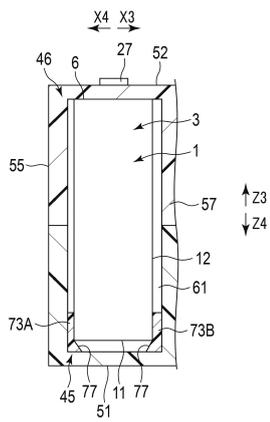


【図 14】

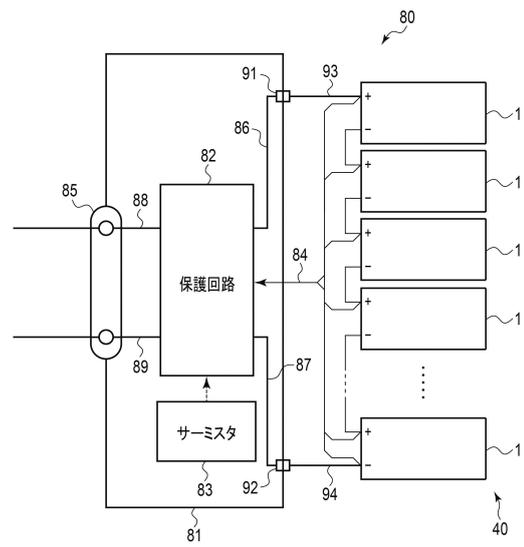


10

【図 15】



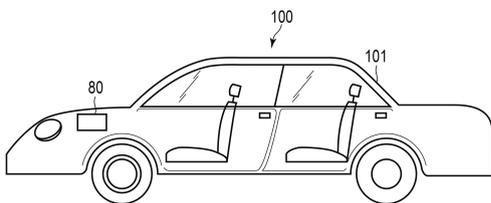
【図 16】



20

30

【図 17】



40

50

## フロントページの続き

社東芝内

(72)発明者 笠谷 亮祐

神奈川県川崎市幸区堀川町580番地 東芝デベロップメントエンジニアリング株式会社内

審査官 多田 達也

(56)参考文献 国際公開第2015/178456(WO, A1)

韓国公開特許第10-2018-0083991(KR, A)

特表2018-506148(JP, A)

特開2011-076936(JP, A)

特開2018-181749(JP, A)

特開2018-202946(JP, A)

特表2019-530136(JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H01M 50/20 - 50/298