

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7380308号  
(P7380308)

(45)発行日 令和5年11月15日(2023.11.15)

(24)登録日 令和5年11月7日(2023.11.7)

(51)国際特許分類

F I

H 0 1 M	50/296 (2021.01)	H 0 1 M	50/296	
H 0 1 M	50/588 (2021.01)	H 0 1 M	50/588	
H 0 1 M	50/59 (2021.01)	H 0 1 M	50/59	
H 0 1 M	50/204 (2021.01)	H 0 1 M	50/204	4 0 1 D
H 0 1 M	50/569 (2021.01)	H 0 1 M	50/569	

請求項の数 3 (全29頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2020-28409(P2020-28409)  
 (22)出願日 令和2年2月21日(2020.2.21)  
 (65)公開番号 特開2021-136054(P2021-136054  
 A)  
 (43)公開日 令和3年9月13日(2021.9.13)  
 審査請求日 令和4年5月19日(2022.5.19)

(73)特許権者 000004260  
 株式会社デンソー  
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地  
 (74)代理人 100106149  
 弁理士 矢作 和行  
 (74)代理人 100121991  
 弁理士 野々部 泰平  
 (74)代理人 100145595  
 弁理士 久保 貴則  
 (72)発明者 久木 美緒  
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式  
 会社デンソー内  
 (72)発明者 城 貴洋  
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式  
 会社デンソー内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電池パック

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

配列方向に並ぶ複数の電池セル(210)をそれぞれ備える複数の電池スタック(213, 214)と、

前記配列方向で離間し、その間に複数の前記電池スタックの設けられる第1端壁(223)と第2端壁(224)、および、前記第1端壁と前記第2端壁とを連結する連結壁(225, 226)を備える絶縁ケース(220)と、

前記第2端壁における前記第1端壁側に向かって凹んだ凹部(224a)に設けられる第1外部接続端子(232, 233)と、

前記絶縁ケースにおける前記第1外部接続端子の設けられた前記凹部以外に設けられた、前記第1外部接続端子とは電位の異なる第2外部接続端子(233, 232)と、

複数の前記電池セルの状態を監視する監視部(391)と、前記監視部の出力を外部機器に出力するコネクタ(393)と、を有し、

前記第1外部接続端子と前記第2外部接続端子との間に前記絶縁ケースの一部が設けられ、

前記コネクタの一部が前記配列方向において前記第1端壁よりも前記凹部側に設けられ、

前記配列方向に直交する横方向の前記第1外部接続端子の位置が、前記コネクタと前記第2外部接続端子との間になっており、

前記第2外部接続端子は、前記配列方向において前記第1端壁側よりも前記第2端壁側に位置しており、

10

20

前記第 1 外部接続端子と前記第 2 外部接続端子とは前記配列方向で離間しており、  
 前記第 2 端壁は、前記凹部と、前記凹部よりも前記配列方向で前記第 1 端壁から離間した  
 離間部 ( 2 2 4 b ) と、前記配列方向に延びて前記凹部と前記離間部とを連結する連結部  
 ( 2 2 4 c ) と、を有し、  
 前記第 2 外部接続端子は前記離間部に設けられている電池パック。

【請求項 2】

複数の前記電池スタックは前記配列方向に直交する横方向で並んでおり、

複数の前記電池スタックのうちの一部が前記凹部と前記第 1 端壁との間に設けられ、複  
 数の前記電池スタックのうち残りが前記離間部と前記第 1 端壁との間に設けられている  
 請求項 1 に記載の電池パック。

10

【請求項 3】

複数の前記電池スタックそれぞれの備える複数の前記電池セルのうちの最も前記第 1 端  
 壁側に位置する複数の前記電池セルが前記横方向に並んでいる請求項 2 に記載の電池パッ  
 ク。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本明細書に記載の開示は、複数の電池セルを備える電池パックに関するものである。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 に示されるように、ケースと、このケースに収容された複数の電池セルと、  
 を備える組電池が知られている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特許第 5 7 4 1 4 1 5 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献 1 に示される組電池では、組電池全体の総端子部としての正極側端子と負極側  
 端子とがセル幅方向で並んでいる。したがって、セル幅方向に沿う外力によってこれら 2  
 つの端子のうち一方が他方に向かって変位すると、両者が接触する虞がある。接触によ  
 って 2 つの端子 ( 外部接続端子 ) が短絡する虞がある。

30

【0005】

そこで本明細書に記載の開示は、外部接続端子の短絡の抑制された電池パックを提供す  
 ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

開示の 1 つは、配列方向に並ぶ複数の電池セル ( 2 1 0 ) をそれぞれ備える複数の電池  
 スタック ( 2 1 3 , 2 1 4 ) と、

40

配列方向で離間し、その間に複数の電池スタックの設けられる第 1 端壁 ( 2 2 3 ) と第  
 2 端壁 ( 2 2 4 ) 、および、第 1 端壁と第 2 端壁とを連結する連結壁 ( 2 2 5 , 2 2 6 )  
 を備える絶縁ケース ( 2 2 0 ) と、

第 2 端壁における第 1 端壁側に向かって凹んだ凹部 ( 2 2 4 a ) に設けられる第 1 外部  
 接続端子 ( 2 3 2 , 2 3 3 ) と、

絶縁ケースにおける第 1 外部接続端子の設けられた凹部以外に設けられた、第 1 外部接  
 続端子とは電位の異なる第 2 外部接続端子 ( 2 3 3 , 2 3 2 ) と、

複数の電池セルの状態を監視する監視部 ( 3 9 1 ) と、監視部の出力を外部機器に出力  
 するコネクタ ( 3 9 3 ) と、を有し、

第 1 外部接続端子と第 2 外部接続端子との間に絶縁ケースの一部が設けられ、

50

コネクタの一部が配列方向において第 1 端壁よりも凹部側に設けられ、  
配列方向に直交する横方向の第 1 外部接続端子の位置が、コネクタと第 2 外部接続端子との間になっており、  
第 2 外部接続端子は、配列方向において第 1 端壁側よりも第 2 端壁側に位置しており、  
第 1 外部接続端子と第 2 外部接続端子とは配列方向で離間しており、  
第 2 端壁は、凹部と、凹部よりも配列方向で第 1 端壁から離間した離間部 ( 2 2 4 b ) と、  
配列方向に延びて凹部と離間部とを連結する連結部 ( 2 2 4 c ) と、を有し、  
第 2 外部接続端子は離間部に設けられている電池パック。

## 【 0 0 0 7 】

これによれば、例えば外力の印加によって第 1 外部接続端子 ( 2 3 2 , 2 3 3 ) と第 2 外部接続端子 ( 2 3 3 , 2 3 2 ) のうちの一方が他方に向かって変位したとしても、両者の接触が抑制される。これにより第 1 外部接続端子 ( 2 3 2 , 2 3 3 ) と第 2 外部接続端子 ( 2 3 3 , 2 3 2 ) との短絡が抑制される。

10

## 【 0 0 0 8 】

なお、上記の括弧内の参照番号は、後述の実施形態に記載の構成との対応関係を示すものに過ぎず、技術的範囲を何ら制限するものではない。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 0 9 】

【 図 1 】 電池パックを示す斜視図である。

【 図 2 】 電池パックを説明するための分解斜視図である。

20

【 図 3 】 電池ケースを示す上面図である。

【 図 4 】 電池セルの収納された電池ケースを示す上面図である。

【 図 5 】 電池ケースにバスバケースの設けられた状態を説明するための上面図である。

【 図 6 】 バスバを示す上面図である。

【 図 7 】 センサを示す上面図である。

【 図 8 】 電池セルにバスバとセンサの設けられた状態を示す上面図である。

【 図 9 】 電池ケースに配線ケースの設けられた状態を説明するための上面図である。

【 図 1 0 】 バスバケースに監視基板の設けられた状態を説明するための上面図である。

【 図 1 1 】 電池パックの変形例を示す上面図である。

【 図 1 2 】 電池パックの変形例を示す上面図である。

30

【 図 1 3 】 電池パックの変形例を示す上面図である。

【 図 1 4 】 電池パックの変形例を示す上面図である。

## 【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 1 0 】

以下、本開示の実施形態と変形例を図に基づいて説明する。これら実施形態と変形例それぞれには共通要素が含まれている。この共通要素をある実施形態で説明した場合、その共通要素の説明を他の実施形態と変形例では省略する。この共通要素には複数の実施形態と変形例それぞれで同一の符号を付与する。

## 【 0 0 1 1 】

また、各図面においては、表記が煩雑となることを避けるために、各図面に示す構成要素の全てではなく、主として、その図面に基づいて説明する構成要素とそれにかかわる構成要素とに符号を付与している。

40

## 【 0 0 1 2 】

( 第 1 実施形態 )

図 1 ~ 図 1 0 に基づいて本実施形態に係る電池パックを説明する。本実施形態の電池パックは二輪自動車に適用される。

## 【 0 0 1 3 】

以下においては互いに直交の関係にある 3 方向を、x 方向、y 方向、および、z 方向と示す。x 方向は二輪自動車に搭乗するドライバーにとっての左右方向に相当する。y 方向は二輪自動車の走行方向に相当する。z 方向は二輪自動車が水平面を直線走行している際

50

に鉛直方向に沿っている。z方向は配列方向に相当する。y方向は横方向に相当する。

【0014】

図1に電池パック100を示す。電池パック100は二輪自動車の筐体に収納される。この筐体の外壁には二輪自動車の走行風が当たる。この走行風により、電池パック100の過度な温度変化が抑制されている。

【0015】

なお、電池パック100は二輪自動車ではなく電気自動車やプラグインハイブリッド自動車などの電動車両に適用されてもよい。電池パック100は車両に搭載されたファンから供給される風や車両内を循環する冷却水で温度調整されてもよい。係る変形例の場合、電池パック100は例えば車両の前部座席下の空間、後部座席下の空間、および、後部座席とトランクルームとの間の空間などに設けられる。

10

【0016】

図2に示すように電池パック100は、電池モジュール200、バスバモジュール300、および、カバー400を有する。電池モジュール200は複数の電池セル210と電池ケース220を有する。バスバモジュール300は、バスバケース310、バスバ330、センサ350、配線ケース370、および、監視基板390を有する。

【0017】

複数の電池セル210は電池ケース220に収納される。複数の電池セル210の電池ケース220の開口側がバスバモジュール300によって覆われる。このバスバモジュール300がカバー400によって覆われる。

20

【0018】

<電池セル>

複数の電池セル210それぞれは二次電池である。電池セル210に採用することのできる二次電池としては、例えば、リチウムイオン二次電池、ニッケル水素二次電池、有機ラジカル電池などがある。これら二次電池は化学反応によって起電圧を生成する。

【0019】

電池セル210は、発電要素と、この発電要素を収納する金属ケースと、を有する。金属ケースはz方向の厚さの薄い平板形状を成している。金属ケースはz方向に並ぶ第1主面210aと第2主面210b、x方向に並ぶ第1端面210cと第2端面210d、および、y方向に並ぶ第1側面210eと第2側面210fを有する。これら金属ケースの備える6面のうち、第1主面210aと第2主面210bは他の4面と比べて面積が広くなっている。

30

【0020】

金属ケースの第1端面210cに負極端子211と正極端子212が形成されている。これら負極端子211と正極端子212はy方向で離間して並んでいる。負極端子211は第1側面210e側に位置している。正極端子212は第2側面210f側に位置している。

【0021】

<電池ケース>

図3に示すように電池ケース220は底壁221と側壁222を有する。底壁221と側壁222は一体的に連結されている。底壁221と側壁222それぞれは絶縁性の樹脂材料によって製造されている。電池ケース220が絶縁ケースに相当する。

40

【0022】

底壁221はx方向の厚さの薄い扁平形状を成している。底壁221はx方向に離間して並ぶ内底面221aとその裏側の外底面とを有する。

【0023】

側壁222は内底面221aからx方向に起立している。側壁222は内底面221aの縁に沿って延び、x方向まわりの周方向で環状を成している。

【0024】

細分化して説明すると、側壁222はz方向で離間して並ぶ上側壁223と下側壁22

50

4、および、y方向で離間して並ぶ前側壁225と後側壁226を有する。x方向まわりの周方向で上側壁223、後側壁226、下側壁224、前側壁225が順に連結されている。これにより側壁222はx方向まわりの周方向で環状を成している。上側壁223が第1端壁に相当する。下側壁224が第2端壁に相当する。前側壁225と後側壁226が連結壁に相当する。

【0025】

本実施形態の電池ケース220は、電池ケース220の収納空間をy方向で分割する分割壁227を有する。分割壁227は上側壁223から下側壁224へと向かって延びている。これにより電池ケース220の収納空間は前側壁225側の第1収納空間と後側壁226側の第2収納空間とに分けられている。

10

【0026】

第1収納空間は、上側壁223における前側壁225側、分割壁227、下側壁224における前側壁225側、および、前側壁225によって構成されている。第2収納空間は、上側壁223における後側壁226側、後側壁226、下側壁224における後側壁226側、および、分割壁227によって構成されている。

【0027】

以下においては表記を簡便とするために、電池ケース220における第1収納空間を構成する複数の壁を一括して第1区画壁と示す。第2収納空間を構成する複数の壁を一括して第2区画壁と示す。これら区画壁には表記が乱雑となることを避けるために、符号の付与を省略する。

20

【0028】

<隔壁>

電池ケース220は第1収納空間と第2収納空間それぞれを複数の個別収納空間に分けるための隔壁228を複数有する。第1収納空間と第2収納空間それぞれで複数の隔壁228がz方向に離間して並んでいる。これにより第1収納空間と第2収納空間それぞれがz方向に並ぶ複数の個別収納空間に分けられている。

【0029】

個別収納空間を構成する電池ケース220の各壁には、その個別収納空間の中央側へと突起する複数の微小な突起部が形成されている。この突起部を弾性変形させる態様で、複数の個別収納空間それぞれに電池セル210の第2端面210d側が圧入される。これにより、複数の電池セル210それぞれの第2端面210d側が電池ケース220に固定される。上側壁223と下側壁224との間に複数の電池セル210が設けられる。なお、隣接して並ぶ2つの個別収納空間を連通するためのスリットが隔壁228に形成されてもよい。

30

【0030】

図4に示すように、第1収納空間と第2収納空間それぞれで複数の電池セル210がz方向に並んでいる。そして、第1収納空間に収納された複数の電池セル210と、第2収納空間に収納された複数の電池セル210の一部とがy方向で並んでいる。

【0031】

以下においては表記を簡便とするために、第1収納空間に収納された複数の電池セル210をまとめて第1電池スタック213と示す。第2収納空間に収納された複数の電池セル210をまとめて第2電池スタック214と示す。

40

【0032】

z方向で隣接して並ぶ任意の2つの電池セル210は、互いに第1主面210a同士、若しくは、第2主面210b同士で対向配置される。この対向配置により、z方向で隣接して並ぶ2つの電池セル210のうち一方の負極端子211と他方の正極端子212とがz方向で並んでいる。第1電池スタック213と第2電池スタック214それぞれで負極端子211と正極端子212とがz方向で交互に並んでいる。

【0033】

また、y方向で隣接して並ぶ任意の2つの電池セル210のうち一方の第1側面21

50

0 e と、他方の第 2 側面 2 1 0 f とが対向している。これにより、y 方向で隣接して並ぶ 2 つの電池セル 2 1 0 のうちの一方の負極端子 2 1 1 と他方の正極端子 2 1 2 とが y 方向で並んでいる。

【0034】

< 下側壁 >

ところで、図 3 に示すように上側壁 2 2 3 は z 方向の厚さの薄い平板形状を成している。そのために上側壁 2 2 3 は x 方向に面する平面の形状が直線形状を成している。これに対して下側壁 2 2 4 は一部が z 方向に屈曲した形状を成している。そのために下側壁 2 2 4 は x 方向に面する平面の形状がクランク形状を成している。

【0035】

細分化して説明すると下側壁 2 2 4 は、前側壁 2 2 5 側の第 1 凹壁 2 2 4 a、後側壁 2 2 6 側の第 1 離間壁 2 2 4 b、および、第 1 凹壁 2 2 4 a と第 1 離間壁 2 2 4 b との間に位置する第 1 連結壁 2 2 4 c を有する。第 1 凹壁 2 2 4 a が凹部に相当する。第 1 離間壁 2 2 4 b が離間部に相当する。第 1 連結壁 2 2 4 c が連結部に相当する。

【0036】

第 1 凹壁 2 2 4 a は前側壁 2 2 5 から分割壁 2 2 7 側に向かって y 方向に延びている。第 1 離間壁 2 2 4 b は後側壁 2 2 6 から分割壁 2 2 7 側に向かって y 方向に延びている。これら第 1 離間壁 2 2 4 b と第 1 凹壁 2 2 4 a は z 方向で離間している。第 1 連結壁 2 2 4 c は分割壁 2 2 7 と連なる態様で z 方向に延びている。第 1 連結壁 2 2 4 c は第 1 凹壁 2 2 4 a と第 1 離間壁 2 2 4 b とを連結している。

【0037】

第 1 凹壁 2 2 4 a は下側壁 2 2 4 における前側壁 2 2 5 側に相当する。第 1 凹壁 2 2 4 a は上記の第 1 区画壁に含まれている。第 1 離間壁 2 2 4 b は下側壁 2 2 4 における後側壁 2 2 6 側に相当する。第 1 離間壁 2 2 4 b と第 1 連結壁 2 2 4 c は上記の第 2 区画壁に含まれている。

【0038】

第 1 凹壁 2 2 4 a は z 方向において第 1 離間壁 2 2 4 b よりも上側壁 2 2 3 側に位置している。そのために第 1 凹壁 2 2 4 a と上側壁 2 2 3 との間の離間距離は、第 1 離間壁 2 2 4 b と上側壁 2 2 3 との間の離間距離よりも短くなっている。第 1 収納空間は第 2 収納空間よりも z 方向の長さが短くなっている。

【0039】

係る構成のため、第 1 収納空間に収納される電池セル 2 1 0 の数が第 2 収納空間に収納される電池セル 2 1 0 の数よりも少なくなっている。第 1 電池スタック 2 1 3 に含まれる電池セル 2 1 0 の数が第 2 電池スタック 2 1 4 に含まれる電池セル 2 1 0 の数よりも少なくなっている。本実施形態では、第 1 電池スタック 2 1 3 に計 10 個の電池セル 2 1 0 が含まれている。第 2 電池スタック 2 1 4 に計 12 個の電池セル 2 1 0 が含まれている。

【0040】

これら第 1 電池スタック 2 1 3 と第 2 電池スタック 2 1 4 それぞれの備える電池セル 2 1 0 を個別収納空間に収納するため、図 3 に示すように、第 1 収納空間に計 9 個の隔壁 2 2 8 が設けられ、第 2 収納空間に計 11 個の隔壁 2 2 8 が設けられている。これにより第 1 収納空間は計 10 個の個別収納空間に区画され、第 2 収納空間は計 12 個の個別収納空間に区画されている。

【0041】

< 凹空間 >

図 4 に示すように、第 1 電池スタック 2 1 3 の備える計 10 個の電池セル 2 1 0 それぞれは、第 2 電池スタック 2 1 4 の備える計 12 個の電池セル 2 1 0 のうちの 10 個それぞれと、分割壁 2 2 7 を介して y 方向に並んでいる。しかしながら、第 2 電池スタック 2 1 4 の備える計 12 個の電池セル 2 1 0 のうちの最も下側壁 2 2 4 側に位置する 2 個の電池セル 2 1 0 は、y 方向で第 1 電池スタック 2 1 3 の備える電池セル 2 1 0 と並んでいない。

【0042】

10

20

30

40

50

これら 2 個の電池セル 2 1 0 は y 方向で第 1 連結壁 2 2 4 c と対向している。これら 2 個の電池セル 2 1 0 は第 1 連結壁 2 2 4 c の y 方向への投影領域と第 1 凹壁 2 2 4 a の z 方向への投影領域との重なる凹空間 2 2 9 と y 方向で並んでいる。図 3 ~ 図 5 および図 8 ~ 図 1 0 ではこの凹空間 2 2 9 を破線で囲って示している。

【 0 0 4 3 】

凹空間 2 2 9 は下側壁 2 2 4 の備える第 1 凹壁 2 2 4 a と第 1 連結壁 2 2 4 c とによって疑似的に区画されている。凹空間 2 2 9 の y 方向の長さは第 1 凹壁 2 2 4 a の y 方向の長さと等しくなっている。凹空間 2 2 9 の z 方向の長さは第 1 連結壁 2 2 4 c の z 方向の長さと等しくなっている。

【 0 0 4 4 】

< 第 1 フランジ部 >

図 1 ~ 図 4 に示すように側壁 2 2 2 の外壁面には、電池ケース 2 2 0 の収納空間から離間する態様で z 方向若しくは y 方向に延びた第 1 フランジ部 2 3 0 が形成されている。第 1 フランジ部 2 3 0 は x 方向の厚さの薄い扁平形状をなしている。本実施形態において第 1 フランジ部 2 3 0 は上側壁 2 2 3 に 1 つ、第 1 離間壁 2 2 4 b に 2 つ、前側壁 2 2 5 に 3 つ、後側壁 2 2 6 に 1 つ形成されている。

【 0 0 4 5 】

第 1 フランジ部 2 3 0 には金属製のカラー 2 3 0 a がインサート成形されている。カラー 2 3 0 a は x 方向に開口する環状を成している。カラー 2 3 0 a の中空が第 1 フランジ部 2 3 0 から露出されている。この中空にボルトの軸部が通される。そしてこのボルトの軸部が二輪自動車の車体に締結される。

【 0 0 4 6 】

< 小フランジ部 >

側壁 2 2 2 の外側面には、電池ケース 2 2 0 の収納空間から離間する態様で z 方向若しくは y 方向に延びた小フランジ部 2 3 1 が複数形成されている。小フランジ部 2 3 1 は x 方向の厚さの薄い扁平形状をなしている。小フランジ部 2 3 1 は第 1 フランジ部 2 3 0 よりも体格が小さくなっている。小フランジ部 2 3 1 の先端は第 1 フランジ部 2 3 0 の先端よりも電池ケース 2 2 0 の開口側に位置している。

【 0 0 4 7 】

図 3 に示すように、小フランジ部 2 3 1 と分割壁 2 2 7 それぞれに第 1 ボルト孔 2 3 1 a が形成されている。第 1 ボルト孔 2 3 1 a は小フランジ部 2 3 1 の上面と分割壁 2 2 7 の先端面に開口している。第 1 ボルト孔 2 3 1 a を区画する壁面にねじ溝が形成されている。後述するように、第 1 ボルト孔 2 3 1 a にねじが締結されることで、電池ケース 2 2 0 にバスバモジュール 3 0 0 がボルト止めされる。

【 0 0 4 8 】

< 出力端子 >

下側壁 2 2 4 に負極出力端子 2 3 2 と正極出力端子 2 3 3 が一体的に連結されている。負極出力端子 2 3 2 と正極出力端子 2 3 3 それぞれは、電池ケース 2 2 0 の収納空間から離間する態様で下側壁 2 2 4 から延びた端子台 2 3 4 と、この端子台 2 3 4 に固定された外部接続端子 2 3 5 と、を有する。負極出力端子 2 3 2 と正極出力端子 2 3 3 が第 1 外部接続端子と第 2 外部接続端子に相当する。

【 0 0 4 9 】

端子台 2 3 4 は側壁 2 2 2 と同一の絶縁材料から成る。端子台 2 3 4 は z 方向の厚さの薄い扁平形状をなしている。例えば図 1 に示すように端子台 2 3 4 は、x 方向において第 1 フランジ部 2 3 0 と小フランジ部 2 3 1 との間に位置している。

【 0 0 5 0 】

外部接続端子 2 3 5 は金属などの導電材料から成るボルトである。外部接続端子 2 3 5 の頭部が端子台 2 3 4 に埋め込まれている。外部接続端子 2 3 5 の軸部が端子台 2 3 4 の上面から露出している。この軸部は底壁 2 2 1 から離間する態様で x 方向に延びている。

【 0 0 5 1 】

10

20

30

40

50

負極出力端子 2 3 2 の端子台 2 3 4 は下側壁 2 2 4 の第 1 凹壁 2 2 4 a から z 方向に延びている。そのために負極出力端子 2 3 2 は凹空間 2 2 9 に位置している。

【 0 0 5 2 】

正極出力端子 2 3 3 の端子台 2 3 4 は下側壁 2 2 4 の第 1 離間壁 2 2 4 b から z 方向に延びている。そのために負極出力端子 2 3 2 と正極出力端子 2 3 3 との間に絶縁性の第 1 離間壁 2 2 4 b と第 1 連結壁 2 2 4 c とが位置している。第 1 離間壁 2 2 4 b と第 1 連結壁 2 2 4 c のために負極出力端子 2 3 2 と正極出力端子 2 3 3 とは両者を結ぶ方向で一部が非対向になっている。

【 0 0 5 3 】

図 2 に示すように、電池ケース 2 2 0 にはバスバモジュール 3 0 0 とカバー 4 0 0 が設けられる。そのため、負極出力端子 2 3 2 と正極出力端子 2 3 3 との間には、電池ケース 2 2 0 の一部だけではなく、絶縁性のバスバケース 3 1 0 とカバー 4 0 0 の一部も位置する。

10

【 0 0 5 4 】

これら介在物のため、負極出力端子 2 3 2 の x 方向に直交する方向への投影の影に正極出力端子 2 3 3 のすべてが位置している。逆に言えば、正極出力端子 2 3 3 の x 方向に直交する方向への投影の影に負極出力端子 2 3 2 のすべてが位置している。負極出力端子 2 3 2 と正極出力端子 2 3 3 とは x 方向に直交する方向においてまったくの非対向になっている。なお、例えば、負極出力端子 2 3 2 の備える外部接続端子 2 3 5 と正極出力端子 2 3 3 の備える外部接続端子 2 3 5 それぞれの先端側が x 方向に直交する方向で対向する態様を採用することもできる。

20

【 0 0 5 5 】

< バスバケース >

図 2 および図 5 に示すようにバスバケース 3 1 0 は第 1 バスバケース 3 1 1 と第 2 バスバケース 3 1 2 とを有する。これら第 1 バスバケース 3 1 1 と第 2 バスバケース 3 1 2 それぞれは絶縁性の樹脂材料によって製造されている。

【 0 0 5 6 】

第 1 バスバケース 3 1 1 は第 1 収納空間を構成する第 1 区画壁の先端面に設けられる。第 2 バスバケース 3 1 2 は第 2 収納空間を構成する第 2 区画壁の先端面に設けられる。

【 0 0 5 7 】

上記したように第 1 収納空間は第 2 収納空間よりも z 方向の長さが短くなっている。そのために第 1 バスバケース 3 1 1 は第 2 バスバケース 3 1 2 よりも z 方向の長さが短くなっている。

30

【 0 0 5 8 】

第 1 バスバケース 3 1 1 と第 2 バスバケース 3 1 2 それぞれは枠部 3 1 3 と内板 3 1 4 を有する。枠部 3 1 3 は x 方向まわりの周方向で環状を成している。枠部 3 1 3 の環状の内側面によって枠部 3 1 3 の中空が区画されている。

【 0 0 5 9 】

細分化して説明すると、枠部 3 1 3 は、z 方向で離間して並ぶ上板 3 1 5 と下板 3 1 6、および、y 方向で離間して並ぶ前板 3 1 7 と後板 3 1 8 を有する。上板 3 1 5 と下板 3 1 6 はそれぞれ z 方向の厚さの薄い平板形状を成して y 方向に延びている。前板 3 1 7 と後板 3 1 8 はそれぞれ y 方向の厚さの薄い平板形状を成して z 方向に延びている。x 方向まわりの周方向で上板 3 1 5、後板 3 1 8、下板 3 1 6、前板 3 1 7 が順に連結されている。これにより枠部 3 1 3 は x 方向まわりの周方向で環状を成している。

40

【 0 0 6 0 】

内板 3 1 4 は x 方向の厚さの薄い扁平形状を成している。内板 3 1 4 は枠部 3 1 3 の内側面に連結されている。内板 3 1 4 によって枠部 3 1 3 の中空の一部が占有されている。

【 0 0 6 1 】

より詳しく説明すると、内板 3 1 4 は枠部 3 1 3 の備える 4 つの板それぞれの x 方向の中央側に連結されている。内板 3 1 4 によって、枠部 3 1 3 の中空は x 方向で上面側と下

50

面側の２つに大別されている。枠部 3 1 3 の下面側の中空に電池セル 2 1 0 における電池ケース 2 2 0 からの露出部位が収納される。

【 0 0 6 2 】

第 1 バスバケース 3 1 1 は、内板 3 1 4 の下面が第 1 電池スタック 2 1 3 の備える複数の電池セル 2 1 0 それぞれの第 1 端面 2 1 0 c と x 方向で対向する態様で電池ケース 2 2 0 に設けられる。これによって枠部 3 1 3 の下面が第 1 収納空間を構成する第 1 区画壁の先端面と x 方向で対向配置される。上板 3 1 5 と下板 3 1 6 との間で複数の電池セル 2 1 0 それぞれの第 1 収納空間からの露出部位が z 方向に並ぶ。このように第 1 バスバケース 3 1 1 と第 1 区画壁とは第 1 電池スタック 2 1 3 の備える複数の電池セル 2 1 0 を収納する機能を果たしている。

10

【 0 0 6 3 】

第 2 バスバケース 3 1 2 は、内板 3 1 4 の下面が第 2 電池スタック 2 1 4 の備える複数の電池セル 2 1 0 それぞれの第 1 端面 2 1 0 c と x 方向で対向する態様で電池ケース 2 2 0 に設けられる。これによって枠部 3 1 3 の下面が第 2 収納空間を構成する第 2 区画壁の先端面と x 方向で対向配置される。上板 3 1 5 と下板 3 1 6 との間で複数の電池セル 2 1 0 それぞれの第 2 収納空間からの露出部位が z 方向に並ぶ。このように第 2 バスバケース 3 1 2 と第 2 区画壁とは第 2 電池スタック 2 1 4 の備える複数の電池セル 2 1 0 を収納する機能を果たしている。

【 0 0 6 4 】

< 第 2 フランジ部 >

図 2 および図 5 に示すように第 1 バスバケース 3 1 1 と第 2 バスバケース 3 1 2 それぞれの前板 3 1 7 と後板 3 1 8 の外側面には、枠部 3 1 3 の中空から離間する態様で y 方向に延びた第 2 フランジ部 3 1 9 が形成されている。この第 2 フランジ部 3 1 9 は、本実施形態では第 1 バスバケース 3 1 1 の上板 3 1 5 と下板 3 1 6 にも形成されている。第 2 フランジ部 3 1 9 には x 方向に貫通する第 2 ボルト孔 3 1 9 a が形成されている。

20

【 0 0 6 5 】

第 2 ボルト孔 3 1 9 a は、バスバケース 3 1 0 が電池ケース 2 2 0 に設けられた状態で、電池ケース 2 2 0 の第 1 ボルト孔 2 3 1 a と x 方向で連通する。これら第 2 ボルト孔 3 1 9 a と第 1 ボルト孔 2 3 1 a にボルトの軸部が通される。そしてボルトの軸部の先端側が第 1 ボルト孔 2 3 1 a のねじ溝に締結される。これによりバスバケース 3 1 0 が電池ケース 2 2 0 にボルト止めされる。

30

【 0 0 6 6 】

< 配線台座 >

第 1 バスバケース 3 1 1 と第 2 バスバケース 3 1 2 それぞれの上板 3 1 5 の外側面には、枠部 3 1 3 の中空から z 方向に離間しつつ、y 方向に延びる配線台座 3 2 0 が一体的に連結されている。第 1 バスバケース 3 1 1 と第 2 バスバケース 3 1 2 それぞれが電池ケース 2 2 0 に設けられた状態で、配線台座 3 2 0 は電池ケース 2 2 0 の収納空間の x 方向への投影領域外に位置している。この配線台座 3 2 0 に配線ケース 3 7 0 の一部が設けられる。すなわち、第 1 バスバケース 3 1 1 の配線台座 3 2 0 に後述の第 1 上部 3 7 6 が設けられる。第 2 バスバケース 3 1 2 の配線台座 3 2 0 に後述の第 2 上部 3 8 0 が設けられる。

40

【 0 0 6 7 】

< 連結部 >

第 1 バスバケース 3 1 1 の後板 3 1 8 の外側面に第 1 連結部 3 2 1 が形成されている。第 2 バスバケース 3 1 2 の前板 3 1 7 の外側面に第 2 連結部 3 2 2 が形成されている。第 1 連結部 3 2 1 は後板 3 1 8 から第 2 バスバケース 3 1 2 に向かって延びている。第 2 連結部 3 2 2 は前板 3 1 7 から第 1 バスバケース 3 1 1 に向かって延びている。

【 0 0 6 8 】

第 1 連結部 3 2 1 と第 2 連結部 3 2 2 とは x 方向で対向配置されている。そしてこれら 2 つの連結部は嵌合によって連結される。若しくは、これら 2 つの連結部はボルトによって連結される。この連結によって第 1 バスバケース 3 1 1 と第 2 バスバケース 3 1 2 とが

50

機械的に連結されている。

【 0 0 6 9 】

< 第 1 雄部 >

第 1 バスバケース 3 1 1 の前板 3 1 7 と第 2 バスバケース 3 1 2 の後板 3 1 8 それぞれの外側面には、枠部 3 1 3 の中空から y 方向に離間する態様で突起した第 1 雄部 3 2 3 が形成されている。第 1 雄部 3 2 3 はバスバケース 3 1 0 に配線ケース 3 7 0 を組み付ける役割を果たす。

【 0 0 7 0 】

本実施形態では、第 1 バスバケース 3 1 1 の前板 3 1 7 に第 1 雄部 3 2 3 が 3 つ形成されている。第 2 バスバケース 3 1 2 の後板 3 1 8 に第 1 雄部 3 2 3 が 3 つ形成されている。

10

【 0 0 7 1 】

< 第 2 雄部 >

第 1 バスバケース 3 1 1 と第 2 バスバケース 3 1 2 それぞれの上板 3 1 5 と下板 3 1 6 の外側面には、枠部 3 1 3 の中空から z 方向に離間する態様で突起した第 2 雄部 3 2 4 が形成されている。第 2 雄部 3 2 4 はバスバケース 3 1 0 にカバー 4 0 0 を組み付ける役割を果たす。

【 0 0 7 2 】

本実施形態では、第 1 バスバケース 3 1 1 と第 2 バスバケース 3 1 2 それぞれの上板 3 1 5 に第 2 雄部 3 2 4 が 2 つ形成されている。第 1 バスバケース 3 1 1 の下板 3 1 6 に第 2 雄部 3 2 4 が 1 つ形成されている。第 2 バスバケース 3 1 2 の下板 3 1 6 に第 2 雄部 3 2 4 が 2 つ形成されている。

20

【 0 0 7 3 】

< 開口窓 >

第 1 バスバケース 3 1 1 と第 2 バスバケース 3 1 2 それぞれの内板 3 1 4 には、各電池セル 2 1 0 の負極端子 2 1 1 と正極端子 2 1 2 それぞれの先端側を突出させるための開口窓 3 2 5 が複数形成されている。開口窓 3 2 5 は内板 3 1 4 の電池ケース 2 2 0 側の下面とその裏側の上面とに開口する貫通孔である。複数の開口窓 3 2 5 は z 方向と y 方向に離間して並んでいる。

【 0 0 7 4 】

< 配置孔 >

第 1 バスバケース 3 1 1 と第 2 バスバケース 3 1 2 それぞれの内板 3 1 4 には、配置孔 3 2 6 と固定腕部 3 2 7 が形成されている。配置孔 3 2 6 は内板 3 1 4 の下面と上面とに開口する貫通孔である。配置孔 3 2 6 は y 方向で開口窓 3 2 5 から離間している。

30

【 0 0 7 5 】

固定腕部 3 2 7 は内板 3 1 4 の上面から離間する態様で x 方向に延びた後、y 方向に延びている。この固定腕部 3 2 7 の y 方向に延びる部位は x 方向で配置孔 3 2 6 と離間しつつ対向している。

【 0 0 7 6 】

第 1 バスバケース 3 1 1 と第 2 バスバケース 3 1 2 それぞれが電池ケース 2 2 0 に設けられた状態で、複数の電池セル 2 1 0 のうちの一部の第 1 端面 2 1 0 c と固定腕部 3 2 7 の y 方向に延びる部位とが配置孔 3 2 6 の中空を介して対向配置される。この電池セル 2 1 0 と固定腕部 3 2 7 との間に後述の温度センサ 3 5 1 が設けられる。

40

【 0 0 7 7 】

なお、第 1 バスバケース 3 1 1 の内板 3 1 4 には、監視基板 3 9 0 を固定するための第 3 ボルト孔 3 1 4 a が形成されている。第 3 ボルト孔 3 1 4 a は内板 3 1 4 の上面に開口している。第 3 ボルト孔 3 1 4 a を区画する壁面にねじ溝が形成されている。このねじ溝にボルトの軸部が締結されることで、第 1 バスバケース 3 1 1 に監視基板 3 9 0 がボルト止めされる。

【 0 0 7 8 】

< バスバ >

50

図 6 および図 8 に示すようにバスバ 330 は直列バスバ 331、連結バスバ 332、負極バスバ 333、および、正極バスバ 334 を有する。これら 4 種類のバスバそれぞれは導電性を備える銅やアルミニウムなどによって製造されている。

【0079】

<直列バスバと連結バスバ>

直列バスバ 331 と連結バスバ 332 それぞれは、2 つの端子導電部 335 と、1 つの連結導電部 336 と、を有する。直列バスバ 331 と連結バスバ 332 は同等の構成要素を備えている。

【0080】

しかしながら、直列バスバ 331 と連結バスバ 332 とは果たす機能が異なっている。直列バスバ 331 は電池スタックに含まれる複数の電池セル 210 を電氣的に接続する機能を果たす。連結バスバ 332 は各電池スタックを電氣的に接続する機能を果たす。

10

【0081】

係る機能の相違のため、連結バスバ 332 と直列バスバ 331 の電池セル 210 に対する配置が異なっている。電池セル 210 に配置された状態で、直列バスバ 331 の備える 2 つの端子導電部 335 は z 方向で離間して並んでいる。連結バスバ 332 の備える 2 つの端子導電部 335 は y 方向で離間して並んでいる。なお、連結バスバ 332 は直列バスバ 331 よりも体格が大きくなっている。

【0082】

端子導電部 335 は x 方向の厚さの薄い平板形状を成している。端子導電部 335 の厚さは、端子導電部 335 と電池セル 210 の電極端子とのレーザ溶接時に、レーザによって電池セル 210 の性能が変化するほどに昇温することが避けられるように決定されている。

20

【0083】

連結導電部 336 は 2 つの端子導電部 335 を一体的に連結している。連結導電部 336 は 2 つの端子導電部 335 のうちの一方から x 方向に離間する態様で延びた後、折り返して、2 つの端子導電部 335 のうちの他方に向かって x 方向に延びている。係る構成のため、連結導電部 336 は 2 つの端子導電部 335 の並ぶ方向に変形しやすい性質を有している。

【0084】

これは、電池セル 210 の膨張に応じて連結導電部 336 を変形させるためである。また、以下に説明するように、接続対象となる負極端子 211 と正極端子 212 の相対位置に応じて、2 つの端子導電部 335 の位置を変更させやすくするためである。

30

【0085】

上記したように電池ケース 220 の備える複数の個別収納空間それぞれに複数の電池セル 210 が個別に圧入される。この圧入によって上記の微小な突起部が弾性変形する。この突起部の復元力によって複数の電池セル 210 が電池ケース 220 に固定される。

【0086】

これら複数の微小な突起部の形状には製造誤差によるばらつきがある。そのために複数の電池セル 210 それぞれの電池ケース 220 に対する固定位置にばらつきが生じる虞がある。各電池スタックに含まれる複数の電池セル 210 それぞれの電極端子の z 方向の位置にばらつきが生じる虞がある。第 1 電池スタック 213 に含まれる電池セル 210 の電極端子と第 2 電池スタック 214 に含まれる電池セル 210 の電極端子の y 方向の位置にばらつきが生じる虞がある。

40

【0087】

直列バスバ 331 の備える 2 つの端子導電部 335 はこれら z 方向の位置の異なる負極端子 211 と正極端子 212 とにレーザ溶接される。連結バスバ 332 の備える 2 つの端子導電部 335 はこれら y 方向の位置の異なる負極端子 211 と正極端子 212 とにレーザ溶接される。

【0088】

50

このレーザ溶接の前に、直列バスバ 3 3 1 の連結導電部 3 3 6 を z 方向に変形させる。連結バスバ 3 3 2 の連結導電部 3 3 6 を y 方向に変形させる。こうすることで、2 つの端子導電部 3 3 5 の位置を、接続対象となる負極端子 2 1 1 と正極端子 2 1 2 の位置に合わせる。2 つの端子導電部 3 3 5 のうちの一方と正極端子 2 1 2 とを接触させるとともに、2 つの端子導電部 3 3 5 のうちの他方と負極端子 2 1 1 とを接触させる。この接触状態で端子導電部 3 3 5 と電極端子とにレーザを照射して両者を溶接する。

【 0 0 8 9 】

直列バスバ 3 3 1 と電池セル 2 1 0 の電極端子とのレーザ溶接によって、各電池スタックに含まれる複数の電池セル 2 1 0 が電氣的に直列接続される。各電池スタックの備える複数の電池セル 2 1 0 が電位順に z 方向に並ぶ。z 方向に並ぶ複数の電池セル 2 1 0 のうちの両端の一方側に最低電位の電池セル 2 1 0 が位置し、他方側に最高電位の電池セル 2 1 0 が位置する。

10

【 0 0 9 0 】

第 1 電池スタック 2 1 3 では最低電位の電池セル 2 1 0 が下側壁 2 2 4 の第 1 凹壁 2 2 4 a 側に位置し、最高電位の電池セル 2 1 0 が上側壁 2 2 3 側に位置している。第 2 電池スタック 2 1 4 では最低電位の電池セル 2 1 0 が上側壁 2 2 3 側に位置し、最高電位の電池セル 2 1 0 が第 1 離間壁 2 2 4 b 側に位置している。

【 0 0 9 1 】

第 1 電池スタック 2 1 3 の備える最高電位の電池セル 2 1 0 と第 2 電池スタック 2 1 4 の備える最低電位の電池セル 2 1 0 とが上側壁 2 2 3 側において y 方向で並んでいる。連結バスバ 3 3 2 はこの最高電位の電池セル 2 1 0 の正極端子 2 1 2 と最低電位の電池セル 2 1 0 の負極端子 2 1 1 とに連結される。これにより第 1 電池スタック 2 1 3 と第 2 電池スタック 2 1 4 とが電氣的に直列接続されている。

20

【 0 0 9 2 】

以上に示した電氣的な直列接続により、2 つの電池スタックの備える複数の電池セル 2 1 0 のうちの最低電位の電池セル 2 1 0 が第 1 凹壁 2 2 4 a 側に位置する。最高電位の電池セル 2 1 0 が第 1 離間壁 2 2 4 b 側に位置する。最低電位の電池セル 2 1 0 の負極端子 2 1 1 に負極バスバ 3 3 3 が接続される。最高電位の電池セル 2 1 0 の正極端子 2 1 2 に正極バスバ 3 3 4 が接続される。

【 0 0 9 3 】

< 負極バスバと正極バスバ >

図 6 および図 8 に示すように負極バスバ 3 3 3 と正極バスバ 3 3 4 それぞれは 1 つの端子導電部 3 3 5 と出力導電部 3 3 7 を有する。正極バスバ 3 3 4 はさらに中継導電部 3 3 8 を有する。

30

【 0 0 9 4 】

負極バスバ 3 3 3 では端子導電部 3 3 5 と出力導電部 3 3 7 とが一体的に連結されている。この端子導電部 3 3 5 が最低電位の電池セル 2 1 0 の負極端子 2 1 1 にレーザ溶接される。

【 0 0 9 5 】

負極バスバ 3 3 3 の出力導電部 3 3 7 は端子導電部 3 3 5 から離間する態様で x 方向に延びた後、折り返して x 方向に延び、端子導電部 3 3 5 から離間する態様で z 方向に延びている。出力導電部 3 3 7 は z 方向で第 1 バスバケース 3 1 1 の下板 3 1 6 および電池ケース 2 2 0 の第 1 凹壁 2 2 4 a と対向配置される。それとともに、出力導電部 3 3 7 は x 方向で負極出力端子 2 3 2 の端子台 2 3 4 と対向配置される。

40

【 0 0 9 6 】

正極バスバ 3 3 4 では端子導電部 3 3 5 と出力導電部 3 3 7 とが中継導電部 3 3 8 を介して一体的に連結されている。この端子導電部 3 3 5 に最高電位の電池セル 2 1 0 の正極端子 2 1 2 がレーザ溶接される。

【 0 0 9 7 】

正極バスバ 3 3 4 の中継導電部 3 3 8 は端子導電部 3 3 5 から離間する態様で y 方向に

50

延びている。正極バスバ 334 の出力導電部 337 は中継導電部 338 から離間する態様で x 方向に延びた後、折り返して x 方向に延び、端子導電部 335 と中継導電部 338 それぞれから離間する態様で z 方向に延びている。出力導電部 337 は z 方向で第 2 バスバケース 312 の下板 316 および電池ケース 220 の第 1 離間壁 224 b と対向配置されるとともに、x 方向で正極出力端子 233 の端子台 234 と対向配置される。

【0098】

負極バスバ 333 と正極バスバ 334 それぞれの出力導電部 337 の z 方向に延びる部位には、x 方向に貫通する出力孔 337 a が形成されている。この出力孔 337 a に外部接続端子 235 の軸部が通される。

【0099】

さらに、この外部接続端子 235 の軸部にワイヤハーネスの端子が通される。そして外部接続端子 235 の軸部にナットが締結される。これにより出力導電部 337 とワイヤハーネスの端子とが端子台 234 とナットとの間で挟持される。出力導電部 337 とワイヤハーネスの端子が接触し、両者が電氣的に接続される。

【0100】

<電力変換装置>

出力導電部 337 と電氣的に接続されるワイヤハーネスは、二輪自動車の動力源としてのモータの駆動を制御する電力変換装置と電氣的に接続されている。電池パック 100 の直流電力がこの電力変換装置に供給される。電力変換装置が外部機器に相当する。

【0101】

電力変換装置は供給された直流電力を交流電力に変換する。この交流電力が上記のモータに供給される。これによってモータが力行する。逆に、モータでの発電によって生成された交流電力は電力変換装置で直流電力に変換される。この直流電力が電池パック 100 に供給される。これにより電池パック 100 が充電される。

【0102】

<導電延長部>

これまでに説明した直列バスバ 331 の備える 2 つの端子導電部 335 それぞれから導電延長部 339 が延びている。連結バスバ 332 の備える 2 つの端子導電部 335 のうちの第 2 電池スタック 214 の電池セル 210 の負極端子 211 に接続される端子導電部 335 から導電延長部 339 が延びている。導電延長部 339 は、2 つの端子導電部 335 の一方の負極端子 211 との連結部位と他方の正極端子 212 との連結部位との間の電流経路から離間する態様で、端子導電部 335 から延びている。

【0103】

負極バスバ 333 の備える 1 つの端子導電部 335 から導電延長部 339 が延びている。導電延長部 339 は、端子導電部 335 の負極端子 211 との連結部位と出力導電部 337 の負極出力端子 232 との連結部位との間の電流経路から離間する態様で、端子導電部 335 から延びている。

【0104】

正極バスバ 334 の備える 1 つの中継導電部 338 から導電延長部 339 が延びている。導電延長部 339 は、端子導電部 335 の正極端子 212 との連結部位と出力導電部 337 の正極出力端子 233 との連結部位との間の電流経路から離間する態様で、中継導電部 338 から延びている。

【0105】

以上に示したように、導電延長部 339 は各種バスバの電流経路から離間する態様で延びている。そのために導電延長部 339 に電流が流動しがたくなっている。

【0106】

この導電延長部 339 に、x 方向に貫通する電圧検出孔 339 a が形成されている。この電圧検出孔 339 a に後述の電圧センサ 352 の電圧検出端子 355 が検出ねじ 357 によって電氣的に接続される。なお、直列バスバ 331 においては、2 つの端子導電部 335 それぞれから延びた導電延長部 339 のうちの一方のみに電圧検出孔 339 a が形成

10

20

30

40

50

されている。

【0107】

<センサ>

図7および図8に示すようにセンサ350は温度センサ351と電圧センサ352を備えている。温度センサ351は複数の電池セル210のうちの検出対象とする代表の電池セル210の温度を検出する。電圧センサ352は直列接続された複数の電池セル210それぞれの出力電圧を検出する。

【0108】

<温度センサ>

温度センサ351はサーミスタ353と、サーミスタ353と監視基板390とを電気的に接続する温度検出配線354と、を有する。また温度センサ351はサーミスタ353を保護する樹脂体と、この樹脂体に固定されたバネ体と、を有する。

10

【0109】

温度センサ351はバスケース310の配置孔326を介して検出対象の電池セル210の第1端面210cに配置される。サーミスタ353がこの第1端面210cに接触される。それとともにバネ体が固定腕部327に接触される。

【0110】

この配置状態でバネ体がx方向に縮む。これによりバネ体からx方向に沿って離間する向き of 復元力が発生する。この復元力によってサーミスタ353が第1端面210cに押し付けられている。

20

【0111】

図8に示すように、本実施形態では第1電池スタック213に1つの温度センサ351が設けられる。第2電池スタック214に3つの温度センサ351が設けられる。これら計4つの温度センサ351それぞれのサーミスタ353から後述の配線コネクタ373に向かって温度検出配線354が延びている。温度検出配線354は導線が絶縁被膜によって覆われた絶縁電線である。なお、各図面においては、表記が煩雑となることを避けるために、温度検出配線354の一端側のみを示している。

【0112】

<電圧センサ>

電圧センサ352は電圧検出端子355、電圧検出配線356、および、検出ねじ357を有する。電圧検出端子355にはx方向に貫通する貫通孔が形成されている。この貫通孔と導電延長部339の電圧検出孔339aとがx方向で連通する態様で、電圧検出端子355が導電延長部339に対向配置される。この貫通孔と電圧検出孔339aとに検出ねじ357の軸部が通されるとともに、この軸部にナットが締結される。

30

【0113】

検出ねじ357の頭部の軸部側が電圧検出端子355の上面と接触し、ナットが導電延長部339の下面と接触する。電圧検出端子355と導電延長部339とが検出ねじ357の頭部とナットとの間で挟持され、両者が接触する。

【0114】

これにより、複数の電圧検出端子355それぞれと複数の導電延長部339それぞれとが個別に電気的に接続されている。複数の電圧検出端子355のうちの1つが直列バスバ331、連結バスバ332、負極バスバ333、および、正極バスバ334のいずれかと電気的に接続されている。複数の電圧検出端子355それぞれが複数の電池セル210と電気的に接続されている。

40

【0115】

複数の電圧検出配線356それぞれは複数の電圧検出端子355それぞれから配線コネクタ373に向かって延びている。電圧検出配線356は導線が絶縁被膜によって覆われた絶縁電線である。各図面においては、表記が煩雑となることを避けるために、電圧検出配線356の一端側のみを示している。

【0116】

50

## &lt; 検出ねじの並び &gt;

図 8 に示すように、これまでに説明した直列バスバ 3 3 1、連結バスバ 3 3 2、負極バスバ 3 3 3、および、正極バスバ 3 3 4 が z 方向に並んでいる。それとともに、これら 4 種類のバスバの導電延長部 3 3 9 に接続された複数の検出ねじ 3 5 7 が z 方向に並んでいる。

## 【 0 1 1 7 】

第 1 バスバケース 3 1 1 の前板 3 1 7 側で 5 個の直列バスバ 3 3 1 が z 方向に並んでいる。第 1 バスバケース 3 1 1 の後板 3 1 8 側で負極バスバ 3 3 3、4 個の直列バスバ 3 3 1、および、連結バスバ 3 3 2 が z 方向に並んでいる。検出ねじ 3 5 7 の頭部は前板 3 1 7 側で z 方向に 5 つ並び、後板 3 1 8 側で z 方向に 5 つ並んでいる。

10

## 【 0 1 1 8 】

第 2 バスバケース 3 1 2 の前板 3 1 7 側で正極バスバ 3 3 4、5 個の直列バスバ 3 3 1、および、連結バスバ 3 3 2 が z 方向に並んでいる。第 2 バスバケース 3 1 2 の後板 3 1 8 側で 6 の直列バスバ 3 3 1 が z 方向に並んでいる。検出ねじ 3 5 7 の頭部は前板 3 1 7 側で z 方向に 7 つ並び、後板 3 1 8 側で z 方向に 6 つ並んでいる。

## 【 0 1 1 9 】

z 方向で隣り合って並ぶ 2 つの検出ねじ 3 5 7 は、電氣的に接続される電池セル 2 1 0 が異なっている。そのためにこれら 2 つの検出ねじ 3 5 7 は電位が異なっている。これら電位の異なる 2 つの検出ねじ 3 5 7 の間に配線ケース 3 7 0 の一部が設けられる。これによって 2 つの検出ねじ 3 5 7 の電氣的な接続が抑制されている。

20

## 【 0 1 2 0 】

## &lt; 配線ケース &gt;

図 2 および図 9 に示すように配線ケース 3 7 0 は第 1 配線ケース 3 7 1、第 2 配線ケース 3 7 2、および、配線コネクタ 3 7 3 を有する。これら第 1 配線ケース 3 7 1、第 2 配線ケース 3 7 2、および、配線コネクタ 3 7 3 それぞれは絶縁性の樹脂材料によって製造されている。

## 【 0 1 2 1 】

第 1 配線ケース 3 7 1 と第 2 配線ケース 3 7 2 それぞれは x 方向まわりの周方向で環状を成す配線枠部 3 7 4 を有する。第 1 配線ケース 3 7 1 はさらに中継配線部 3 7 5 を有する。

30

## 【 0 1 2 2 】

第 1 配線ケース 3 7 1 の配線枠部 3 7 4 は、z 方向で離間して並ぶ第 1 上部 3 7 6 と第 1 下部 3 7 7、および、y 方向で離間して並ぶ第 1 外部 3 7 8 と第 1 内部 3 7 9 を有する。第 1 上部 3 7 6、第 1 内部 3 7 9、第 1 下部 3 7 7、および、第 1 外部 3 7 8 が x 方向まわりの周方向で順に連結されている。これら第 1 配線ケース 3 7 1 の配線枠部 3 7 4 の備える 4 つの構成要素の内側面によって配線枠部 3 7 4 の中空が区画されている。

## 【 0 1 2 3 】

第 2 配線ケース 3 7 2 の配線枠部 3 7 4 は、z 方向で離間して並ぶ第 2 上部 3 8 0 と第 2 下部 3 8 1、および、y 方向で離間して並ぶ第 2 内部 3 8 2 と第 2 外部 3 8 3 を有する。第 2 上部 3 8 0、第 2 外部 3 8 3、第 2 下部 3 8 1、および、第 2 内部 3 8 2 が x 方向まわりの周方向で順に連結されている。これら第 2 配線ケース 3 7 2 の配線枠部 3 7 4 の備える 4 つの構成要素の内側面によって配線枠部 3 7 4 の中空が区画されている。

40

## 【 0 1 2 4 】

第 1 配線ケース 3 7 1 の第 1 上部 3 7 6 は y 方向を軸方向とする筒形状を成している。第 1 上部 3 7 6 の備える 2 つの端部のうちの第 1 外部 3 7 8 側が閉塞され、第 1 内部 3 7 9 側が開口されている。第 2 配線ケース 3 7 2 の第 2 上部 3 8 0 は y 方向を軸方向とする筒形状を成している。第 2 上部 3 8 0 の備える 2 つの端部のうちの第 2 内部 3 8 2 側が閉塞され、第 2 外部 3 8 3 側が開口されている。

## 【 0 1 2 5 】

第 1 配線ケース 3 7 1 と第 2 配線ケース 3 7 2 とは、第 1 内部 3 7 9 と第 2 内部 3 8 2

50

とが対向する態様でy方向に並んでいる。これにより、第1上部376の開口と第2上部380の開口とがy方向で対向している。

【0126】

第1上部376と第2上部380それぞれの備える2つの端部の内側面側に、z方向に開口する連通孔が形成されている。第1上部376の連通孔の形成部位に第1外部378と第1内部379が連結されている。第2上部380の連通孔の形成部位に第2内部382と第2外部383が連結されている。

【0127】

<第1通路部>

第1外部378と第2外部383それぞれはz方向に延びるとともに、x方向に開口する箱形状の第1通路部384を有する。第1外部378の第1通路部384の備える2つの端部のうちの第1上部376側に連通孔が形成されている。第2外部383の第1通路部384の備える2つの端部のうちの第2上部380側に連通孔が形成されている。

10

【0128】

第1外部378の備える第1通路部384の連通孔と第1上部376の連通孔とが互いに連通する態様で、第1外部378と第1上部376とが連結されている。第2外部383の備える第1通路部384の連通孔と第2上部380の連通孔とが互いに連通する態様で、第2外部383と第2上部380とが連結されている。

【0129】

<第2通路部と介在配線部>

第1内部379と第2内部382それぞれは、第2通路部385と複数の介在配線部386を有する。第2通路部385はz方向に延びる中空を有する。複数の介在配線部386はz方向に延びるとともに、x方向に開口する箱形状を成している。

20

【0130】

第2通路部385の備える2つの端部のうちの一方が開口し、他方が閉塞している。第1内部379の備える第2通路部385の開口と第1上部376の連通孔とが連通する態様で、第1内部379と第1上部376とが連結されている。第2内部382の備える第2通路部385の開口と第2上部380の連通孔とが連通する態様で、第2内部382と第2上部380とが連結されている。

【0131】

第1内部379の第2通路部385の内側面に複数の連通孔が形成されている。第2内部382の第2通路部385の外側面に複数の連通孔が形成されている。複数の介在配線部386の側面それぞれにも連通孔が形成されている。第2通路部385の連通孔と介在配線部386の連通孔とが連通する態様で、第2通路部385に複数の介在配線部386が連結されている。

30

【0132】

第1下部377と第2下部381とはそれぞれy方向に延びた板形状を成している。

【0133】

第1配線ケース371では、第1下部377に第1外部378の第1通路部384が連結されている。第1下部377に第1内部379の備える複数の介在配線部386のうちの最も第1下部377側に位置する介在配線部386が連結されている。

40

【0134】

第2配線ケース372では、第2下部381に第2内部382の備える複数の介在配線部386のうちの最も第2下部381側に位置する介在配線部386が連結されている。第2下部381に第2外部383の第1通路部384が連結されている。

【0135】

後述するように第1配線ケース371の配線枠部374の中空に監視基板390が設けられる。これに対して、第2配線ケース372の配線枠部374の中空に監視基板390は設けられない。

【0136】

50

係る配置構成のため、第1配線ケース371の配線枠部374は、第2配線ケース372の配線枠部374よりもy方向の長さが長くなっている。第1上部376と第1下部377それぞれは、第2上部380と第2下部381それぞれよりもy方向の長さが長くなっている。

【0137】

<第1雌部>

第1外部378と第2外部383それぞれの外側面には、x方向に沿って配線枠部374から離間する態様で延びた第1雌部387が形成されている。本実施形態では、第1外部378に第1雌部387が3つ形成されている。第2外部383に第1雌部387が3つ形成されている。

10

【0138】

第1雌部387はy方向に開口する孔を有している。第1配線ケース371の第1雌部387の中空に第1バスバケース311の第1雄部323が挿入される。第2配線ケース372の第1雌部387の中空に第2バスバケース312の第1雄部323が挿入される。これによって、配線ケース370がバスバケース310に組付け固定される。

【0139】

<検出ねじと電圧検出配線の収納>

第1配線ケース371は第1バスバケース311に設けられたバスバ330とx方向で一部が重なる態様で電池ケース220に設けられる。第1外部378の第1通路部384の中空に、前板317側でz方向に並ぶ5つの検出ねじ357が設けられる。それとともに、この第1通路部384に5つの電圧検出配線356の一端側が収納される。これら5つの電圧検出配線356は第1通路部384において第1上部376の中空側へと向かって延びている。

20

【0140】

第1配線ケース371の備える複数の介在配線部386は、第1バスバケース311の後板318側でz方向に並ぶ5つ検出ねじ357それぞれの間に設けられる。複数の介在配線部386の中空に5つの電圧検出配線356の一端側が収納される。そしてこれら5つの電圧検出配線356は第2通路部385において第1上部376の中空側へと向かって延びている。

【0141】

30

第2配線ケース372は第2バスバケース312に設けられたバスバ330とx方向で一部が重なる態様で電池ケース220に設けられる。第2外部383の第1通路部384の中空に、後板318側でz方向に並ぶ6つの検出ねじ357が設けられる。それとともに、この第1通路部384に6つの電圧検出配線356の一端側が収納される。これら6つの電圧検出配線356は第1通路部384において第2上部380の中空側へと向かって延びている。そしてこれら6つの電圧検出配線356は第2上部380の開口を飛び出して、第1上部376の中空へと延びている。

【0142】

第2配線ケース372の備える複数の介在配線部386は、第2バスバケース312の前板317側でz方向に並ぶ7つ検出ねじ357のうちの下板316側の6つの検出ねじ357それぞれの間に設けられる。複数の介在配線部386の中空に7つの検出ねじ357のうち中央側に位置する5つの検出ねじ357と電氣的に接続された5つの電圧検出配線356の一端側が収納される。これら5つの電圧検出配線356は第2通路部385において第2上部380の中空側へと延びている。そしてこれら5つの電圧検出配線356は第2上部380の中空からその開口を飛び出して、第1上部376の中空へと延びている。

40

【0143】

また、最も上板315側に位置する1つの検出ねじ357と電氣的に接続された電圧検出配線356の一端側は第2上部380の中空に収納されている。最も下板316側に位置する1つの検出ねじ357と電氣的に接続された電圧検出配線356の一端側は第2通

50

路部 3 8 5 に収納されている。この電圧検出配線 3 5 6 も第 2 通路部 3 8 5 において第 2 上部 3 8 0 の中空側へと向かって延びている。この 1 つの電圧検出配線 3 5 6 も第 2 上部 3 8 0 の開口を飛び出して、第 1 上部 3 7 6 の中空へと延びている。

【 0 1 4 4 】

上記したように、z 方向で隣り合って並ぶ 2 つの検出ねじ 3 5 7 の電位が異なっている。第 1 通路部 3 8 4 と介在配線部 3 8 6 それぞれは、これら 2 つの検出ねじ 3 5 7 の間に設けられる絶縁壁を備えている。なお、第 2 パスバケース 3 1 2 において、前板 3 1 7 側で最も上板 3 1 5 側に位置する 2 つの検出ねじ 3 5 7 の間に、第 2 配線ケース 3 7 2 から突起した板部が設けられている。

【 0 1 4 5 】

< 温度検出配線の収納 >

上記したように第 1 配線ケース 3 7 1 は中継配線部 3 7 5 を有する。図 9 に示すように中継配線部 3 7 5 は第 1 配線ケース 3 7 1 の配線枠部 3 7 4 の中空に位置している。中継配線部 3 7 5 は第 1 外部 3 7 8 の第 1 下部 3 7 7 側と第 1 内部 3 7 9 の第 1 上部 3 7 6 側とを架橋する態様で z 方向に延びている。この中継配線部 3 7 5 の中空に、第 1 電池スタック 2 1 3 に設けられた温度センサ 3 5 1 の温度検出配線 3 5 4 が収納されている。温度検出配線 3 5 4 は第 1 下部 3 7 7 側から第 1 上部 3 7 6 側へと向かって延びている。

【 0 1 4 6 】

第 2 配線ケース 3 7 2 の第 2 内部 3 8 2 の第 2 通路部 3 8 5 の内側面に開口が形成されている。この開口に、第 2 電池スタック 2 1 4 に設けられた複数の温度センサ 3 5 1 の温度検出配線 3 5 4 が挿入されている。複数の温度検出配線 3 5 4 は第 2 通路部 3 8 5 において第 2 上部 3 8 0 の中空側へと向かって延びている。これら複数の温度検出配線 3 5 4 は第 2 上部 3 8 0 の開口を飛び出して、第 1 上部 3 7 6 の中空へと延びている。

【 0 1 4 7 】

< 検出配線の束ね >

第 1 配線ケース 3 7 1 の第 1 上部 3 7 6 の中央側の内側面には、z 方向において第 1 配線ケース 3 7 1 の配線枠部 3 7 4 の中空側に開口する配線孔 3 7 6 a が形成されている。第 1 上部 3 7 6 の中空へと延びた複数の電圧検出配線 3 5 6 と温度検出配線 3 5 4 それぞれの他端側は、この第 1 配線ケース 3 7 1 の第 1 上部 3 7 6 の配線孔 3 7 6 a へと向かって延びている。複数の電圧検出配線 3 5 6 と温度検出配線 3 5 4 それぞれの他端側が、配線孔 3 7 6 a から束となって第 1 上部 3 7 6 の中空の外に飛び出している。

【 0 1 4 8 】

配線コネクタ 3 7 3 は配線孔 3 7 6 a と z 方向において対向配置する態様で第 1 配線ケース 3 7 1 に連結されている。配線孔 3 7 6 a から飛び出した複数の検出配線の他端側の束が配線コネクタ 3 7 3 の第 1 上部 3 7 6 側からその中へと挿入される。複数の検出配線の他端側が、配線コネクタ 3 7 3 に設けられた複数の接続ピンの第 1 上部 3 7 6 側と電気的に接続されている。これによって複数の検出配線が配線コネクタ 3 7 3 に束ねられている。複数の接続ピンの第 1 下部 3 7 7 側が監視基板 3 9 0 に電気的に接続される。

【 0 1 4 9 】

< 監視基板 >

監視基板 3 9 0 は、回路基板 3 9 1、第 1 コネクタ 3 9 2、および、第 2 コネクタ 3 9 3 を有する。回路基板 3 9 1 は x 方向の厚さの薄い平板形状を成している。回路基板 3 9 1 は z 方向に延びている。回路基板 3 9 1 の備える 2 つの端部のうちの一方に第 1 コネクタ 3 9 2 が搭載され、他方に第 2 コネクタ 3 9 3 が搭載されている。

【 0 1 5 0 】

図 10 に示すように、監視基板 3 9 0 が第 1 パスバケース 3 1 1 の内板 3 1 4 にボルト止めされた状態で、第 1 コネクタ 3 9 2 に配線コネクタ 3 7 3 が対向配置される。そしてこれら第 1 コネクタ 3 9 2 と配線コネクタ 3 7 3 とが連結されている。

【 0 1 5 1 】

第 2 コネクタ 3 9 3 は z 方向において電池ケース 2 2 0 の第 1 凹壁 2 2 4 a 側に位置し

10

20

30

40

50

ている。第2コネクタ393の一部は第1バスケース311の下板316および第1凹壁224aとx方向で並んでいる。この第2コネクタ393にワイヤハーネスを介して電池ECUが電氣的に接続される。このワイヤハーネスにおける第2コネクタ393との接続部位は、上記の凹空間229のx方向への投影領域に設けられる。

【0152】

図示しないが、回路基板391には第1コネクタ392と第2コネクタ393それぞれと電氣的に接続された回路部が形成されている。回路部は高電圧系回路部、低電圧系回路部、および、絶縁回路部を有する。回路基板391が監視部に相当する。

【0153】

高電圧系回路部は第1コネクタ392と電氣的に接続されている。低電圧系回路部は第2コネクタ393と電氣的に接続されている。絶縁回路部は高電圧系回路部と低電圧系回路部とを電氣的に絶縁しつつ両者の信号を送受信する機能を果たしている。

10

【0154】

高電圧系回路部は監視ICチップを有する。監視ICチップはセンサ350から入力された検出結果としてのアナログ信号をデジタル信号に変換する。絶縁回路部は高電圧系回路部から入力されたデジタル信号を低電圧系回路部に出力する。低電圧系回路部は通信用のマイコンを有する。マイコンは電池ECUとの通信によって、絶縁回路部から入力された検出結果としてのデジタル信号を電池ECUに出力する。

【0155】

電池ECUは入力された電圧や温度の検出結果に基づいて複数の電池セル210それぞれのSOCの均等化を判断する。そして電池ECUはその判断に基づく均等化処理の指示を監視基板390に出力する。この指示信号が低電圧系回路部と絶縁回路部を介して高電圧系回路部の監視ICチップに入力される。

20

【0156】

監視ICチップには、複数の電池セル210それぞれを個別に充放電するためのスイッチが内包されている。監視ICチップは、電池ECUから入力された指示にしたがってスイッチを開閉制御する。これによって複数の電池セル210が個別に充放電される。この結果、複数の電池セル210のSOCが均等化される。SOCはstate of chargeの略である。

【0157】

<カバー>

図1および図2に示すように、カバー400は天板410と縁壁420を有する。天板410と縁壁420は一体的に連結されている。天板410と縁壁420それぞれは絶縁性の樹脂材料によって製造されている。

30

【0158】

天板410はx方向の厚さの薄い扁平形状を成している。天板410はx方向に離間して並ぶ内天面410aとその裏側の外天面410bとを有する。

【0159】

縁壁420は内天面410aからx方向に起立している。縁壁420は内天面410aの縁に沿って延び、x方向まわりの周方向で環状を成している。

40

【0160】

細分化して説明すると縁壁420は、z方向で離間して並ぶ上縁壁421と下縁壁422、および、y方向で離間して並ぶ前縁壁423と後縁壁424を有する。x方向まわりの周方向で上縁壁421、後縁壁424、下縁壁422、前縁壁423が順に連結されている。

【0161】

上縁壁421はz方向の厚さの薄い平板形状を成している。そのために上縁壁421はx方向に面する平面の形状が直線形状を成している。これに対して下縁壁422は一部がz方向に屈曲した形状を成している。そのために下縁壁422はx方向に面する平面の形状がクランク形状を成している。

50

## 【 0 1 6 2 】

細分化して説明すると、下縁壁 4 2 2 は、前縁壁 4 2 3 側の第 2 凹壁 4 2 2 a、後縁壁 4 2 4 側の第 2 離間壁 4 2 2 b、および、第 2 凹壁 4 2 2 a と第 2 離間壁 4 2 2 b との間に位置する第 2 連結壁 4 2 2 c を有する。

## 【 0 1 6 3 】

第 2 凹壁 4 2 2 a は前縁壁 4 2 3 から第 2 連結壁 4 2 2 c に向かって y 方向に延びている。第 2 離間壁 4 2 2 b は後縁壁 4 2 4 から第 2 連結壁 4 2 2 c に向かって y 方向に延びている。これら第 2 離間壁 4 2 2 b と第 2 凹壁 4 2 2 a は z 方向で離間している。第 2 連結壁 4 2 2 c は z 方向に延びて第 2 凹壁 4 2 2 a と第 2 離間壁 4 2 2 b とを連結している。

## 【 0 1 6 4 】

第 2 凹壁 4 2 2 a は z 方向において第 2 離間壁 4 2 2 b よりも上縁壁 4 2 1 側に位置している。そのために第 2 凹壁 4 2 2 a と上縁壁 4 2 1 との間の離間距離は、第 2 離間壁 4 2 2 b と上縁壁 4 2 1 との間の離間距離よりも短くなっている。

## 【 0 1 6 5 】

< 第 2 雌部 >

上縁壁 4 2 1 と下縁壁 4 2 2 それぞれの外側面には、x 方向に沿って天板 4 1 0 から離間する態様で延びた第 2 雌部 4 2 5 が形成されている。本実施形態では、上縁壁 4 2 1 に第 2 雌部 4 2 5 が 4 つ形成されている。下縁壁 4 2 2 に第 2 雌部 4 2 5 が 3 つ形成されている。

## 【 0 1 6 6 】

より詳しく言えば、上縁壁 4 2 1 の前縁壁 4 2 3 側と後縁壁 4 2 4 側それぞれに第 2 雌部 4 2 5 が 2 つずつ形成されている。第 2 凹壁 4 2 2 a に第 2 雌部 4 2 5 が 1 つ形成され、第 2 離間壁 4 2 2 b に第 2 雌部 4 2 5 が 2 つ形成されている。

## 【 0 1 6 7 】

第 2 雌部 4 2 5 は z 方向に開口する孔を有している。第 2 雌部 4 2 5 の中空にバスバケース 3 1 0 の第 2 雄部 3 2 4 が挿入される。これによって、カバー 4 0 0 がバスバケース 3 1 0 に組付け固定される。

## 【 0 1 6 8 】

この組付け固定状態で、第 2 凹壁 4 2 2 a に形成された第 2 雌部 4 2 5 と負極出力端子 2 3 2 とが y 方向で離間している。第 2 離間壁 4 2 2 b に形成された 2 つの第 2 雌部 4 2 5 と正極出力端子 2 3 3 とが y 方向で離間している。

## 【 0 1 6 9 】

< 連通 >

第 2 雌部 4 2 5 の中空に第 2 雄部 3 2 4 が挿入された状態で、第 2 雌部 4 2 5 の中空の一部が第 2 雄部 3 2 4 によって占有されている。第 2 雌部 4 2 5 の中空の一部が第 2 雄部 3 2 4 と枠部 3 1 3 の外側面とによって閉塞されている。

## 【 0 1 7 0 】

しかしながら第 2 雌部 4 2 5 の中空の一部は非占有状態となっている。第 2 雌部 4 2 5 の中空の一部は z 方向に連通可能であり、非閉塞となっている。そのために第 2 雌部 4 2 5 の中空の非閉塞領域を介して、カバー 4 0 0 とバスバケース 3 1 0 との間の上部空間と外部空間とが積極的に連通可能になっている。

## 【 0 1 7 1 】

上縁壁 4 2 1 に形成された第 2 雌部 4 2 5 と下縁壁 4 2 2 に形成された第 2 雌部 4 2 5 とは z 方向で離間して並んでいる。前縁壁 4 2 3 側、前縁壁 4 2 3 と後縁壁 4 2 4 との間、および、後縁壁 4 2 4 側それぞれで、上縁壁 4 2 1 に形成された第 2 雌部 4 2 5 と下縁壁 4 2 2 に形成された第 2 雌部 4 2 5 とが z 方向で離間して並んでいる。このように z 方向で離間して並ぶことで対を成す 2 つの第 2 雌部 4 2 5 が 3 組形成されている。これら対を成す 2 つの第 2 雌部 4 2 5 の中空を介して、上部空間が外部空間と連通可能になっている。

## 【 0 1 7 2 】

10

20

30

40

50

上部空間には直列バスバ 3 3 1、連結バスバ 3 3 2、負極バスバ 3 3 3、および、正極バスバ 3 3 4 が設けられている。第 1 バスバケース 3 1 1 の前板 3 1 7 側で並ぶ 5 個の直列バスバ 3 3 1 が 1 組目の対を成す 2 つの第 2 雌部 4 2 5 の間に位置している。第 2 バスバケース 3 1 2 の前板 3 1 7 側で並ぶ正極バスバ 3 3 4、5 個の直列バスバ 3 3 1、および、連結バスバ 3 3 2 が 2 組目の対を成す 2 つの第 2 雌部 4 2 5 の間に位置している。第 2 バスバケース 3 1 2 の後板 3 1 8 側で並ぶ 6 個の直列バスバ 3 3 1 が 3 組目の対を成す 2 つの第 2 雌部 4 2 5 の間に位置している。

【 0 1 7 3 】

なお、対を成す 2 つの第 2 雌部 4 2 5 の y 方向の位置は厳密には一致していない。対を成す 2 つの第 2 雌部 4 2 5 の y 方向の位置は、これらの間に位置する複数のバスバのうちの任意の 1 つの y 方向の幅程度離れていてもよい。

10

【 0 1 7 4 】

上縁壁 4 2 1 は下縁壁 4 2 2 に比べて鉛直方向の上方に設けられる。そのために下縁壁 4 2 2 の第 2 雌部 4 2 5 の中空から上部空間へと流入した冷たい空気は、複数のバスバと熱交換しながら上部空間を流動する。この熱交換によって昇温した空気は、上縁壁 4 2 1 の第 2 雌部 4 2 5 の中空を介して、上部空間の外へと排出される。

【 0 1 7 5 】

< 切り欠き >

図 1 および図 2 に示すように第 2 凹壁 4 2 2 a には、第 2 凹壁 4 2 2 a を前縁壁 4 2 3 側と後縁壁 4 2 4 側とに分ける切り欠き 4 2 2 d が形成されている。この切り欠き 4 2 2 d に監視基板 3 9 0 の第 2 コネクタ 3 9 3 が設けられる。

20

【 0 1 7 6 】

第 2 コネクタ 3 9 3 の y 方向の位置は、第 2 凹壁 4 2 2 a に形成された第 2 雌部 4 2 5 と電池ケース 2 2 0 に形成された負極出力端子 2 3 2 との間に位置している。y 方向の位置が、第 2 コネクタ 3 9 3、負極出力端子 2 3 2、正極出力端子 2 3 3 の順になっている。

【 0 1 7 7 】

なお、天板 4 1 0 は電池ケース 2 2 0 よりも y 方向の長さが短くなっている。図 1 に示すように、カバー 4 0 0 がバスバケース 3 1 0 に組付けられた状態で、第 1 配線ケース 3 7 1 と第 2 配線ケース 3 7 2 それぞれの第 1 通路部 3 8 4 がカバー 4 0 0 の外に位置している。カバー 4 0 0 は y 方向において、第 1 配線ケース 3 7 1 の第 1 通路部 3 8 4 と第 2 配線ケース 3 7 2 の第 1 通路部 3 8 4 との間に位置している。

30

【 0 1 7 8 】

< 作用効果 >

上記したように、負極出力端子 2 3 2 は第 1 凹壁 2 2 4 a に設けられている。正極出力端子 2 3 3 は第 1 離間壁 2 2 4 b に設けられている。そのために負極出力端子 2 3 2 と正極出力端子 2 3 3 との間に絶縁性の第 1 離間壁 2 2 4 b と第 1 連結壁 2 2 4 c それぞれの一部が位置している。また、これら負極出力端子 2 3 2 と正極出力端子 2 3 3 との間に、第 1 離間壁 2 2 4 b と第 1 連結壁 2 2 4 c だけではなく、絶縁性のバスバケース 3 1 0 とカバー 4 0 0 の一部も位置している。

【 0 1 7 9 】

これによれば、例えば外力の印加によって負極出力端子 2 3 2 と正極出力端子 2 3 3 のうちの一方が他方に向かって変位したとしても、両者の接触が抑制される。これにより負極出力端子 2 3 2 と正極出力端子 2 3 3 との短絡が抑制される。

40

【 0 1 8 0 】

特に、負極出力端子 2 3 2 と正極出力端子 2 3 3 とは z 方向で離間している。そのため、例えば二輪自動車の走行方向 ( y 方向 ) に沿う外力の印加によって負極出力端子 2 3 2 と正極出力端子 2 3 3 のうちの一方が他方に向かって変位したとしても、両者の接触が抑制される。

【 0 1 8 1 】

また、上記したように負極出力端子 2 3 2 は下側壁 2 2 4 の第 1 凹壁 2 2 4 a に設けら

50

れている。正極出力端子 2 3 3 は下側壁 2 2 4 の第 1 離間壁 2 2 4 b に設けられている。そのため負極出力端子 2 3 2 と正極出力端子 2 3 3 との z 方向での離間距離が短くなっている。負極出力端子 2 3 2 と正極出力端子 2 3 3 それぞれをワイヤハーネスと接続することが容易になっている。

【 0 1 8 2 】

y 方向において、第 2 コネクタ 3 9 3、負極出力端子 2 3 2、および、正極出力端子 2 3 3 が順に並んでいる。このように第 2 コネクタ 3 9 3 が正極出力端子 2 3 3 から離れている。そのため正極出力端子 2 3 3 を流れる電流から発生する電磁ノイズが第 2 コネクタ 3 9 3 を透過することが抑制される。

【 0 1 8 3 】

例えば図 6 および図 8 に示すように、正極バスバ 3 3 4 の中継導電部 3 3 8 は負極バスバ 3 3 3 から離間する態様で y 方向に延びている。この中継導電部 3 3 8 の y 方向への延長の分、正極バスバ 3 3 4 の出力導電部 3 3 7 と負極バスバ 3 3 3 の出力導電部 3 3 7 とが離間している。これにより負極出力端子 2 3 2 と正極出力端子 2 3 3 との接触による短絡の発生が抑制される。

【 0 1 8 4 】

第 2 コネクタ 3 9 3 は z 方向において第 1 凹壁 2 2 4 a 側に位置している。そのためワイヤハーネスにおける第 2 コネクタ 3 9 3 との接続部位が、凹空間 2 2 9 の x 方向への投影領域に設けられる。これによりワイヤハーネスの接続部位に外力の作用することが電池パック 1 0 0 によって抑制される。

【 0 1 8 5 】

下縁壁 4 2 2 よりも上縁壁 4 2 1 は鉛直方向において上方に配置される。下縁壁 4 2 2 に形成された第 2 雌部 4 2 5 と上縁壁 4 2 1 に形成された第 2 雌部 4 2 5 とが z 方向で離間して並んでいる。これら 2 つの第 2 雌部 4 2 5 それぞれの中空を介して、カバー 4 0 0 とバスバケース 3 1 0 との間上部空間が外部空間と連通している。そしてこれら 2 つの第 2 雌部 4 2 5 の間に電池セル 2 1 0 と電氣的に接続された複数のバスバが並んでいる。

【 0 1 8 6 】

これによれば、下縁壁 4 2 2 の第 2 雌部 4 2 5 から上縁壁 4 2 1 の第 2 雌部 4 2 5 へと向かう空気の流れが上部空間に発生しやすくなる。上部空間を流動する空気が複数のバスバそれぞれと熱交換しやすくなる。これにより複数のバスバそれぞれの昇温が抑制される。これら複数のバスバと連結された複数の電池セル 2 1 0 それぞれの昇温も抑制される。

【 0 1 8 7 】

下縁壁 4 2 2 に形成された第 2 雌部 4 2 5 は負極出力端子 2 3 2 と正極出力端子 2 3 3 それぞれと y 方向で離間している。

【 0 1 8 8 】

これによれば、負極出力端子 2 3 2 と正極出力端子 2 3 3 で生じた熱によって温度上昇した空気が第 2 雌部 4 2 5 の中空を介して上部空間に流入することが抑制される。そのため上部空間に流入する空気と複数のバスバそれぞれとの温度差が縮まることが抑制される。これにより、複数のバスバそれぞれで生じた熱が上部空間の空気に放熱されがたくなることが抑制される。

【 0 1 8 9 】

これまでに説明したように、上部空間と外部雰囲気とを連通する中空が、カバー 4 0 0 とバスバケース 3 1 0 とを組付け固定するための第 2 雌部 4 2 5 に形成されている。これによればカバー 4 0 0 とバスバケース 3 1 0 それぞれの形状が簡素化される。

【 0 1 9 0 】

配線コネクタ 3 7 3 は負極出力端子 2 3 2 と正極出力端子 2 3 3 の設けられた下側壁 2 2 4 から z 方向に離間した上側壁 2 2 3 側に位置している。複数の電圧検出配線 3 5 6 と温度検出配線 3 5 4 それぞれはこの配線コネクタ 3 7 3 に向かって延びている。

【 0 1 9 1 】

これによれば、複数の電圧検出配線 3 5 6 と温度検出配線 3 5 4 それぞれの下側壁 2 2

10

20

30

40

50

4 側に設けられる部位が少なくなる。そのため、下側壁 2 2 4 に設けられた負極出力端子 2 3 2 と正極出力端子 2 3 3 を流れる電流から発生する電磁ノイズが複数の電圧検出配線 3 5 6 と温度検出配線 3 5 4 それぞれを透過しがたくなる。この結果、センサ 3 5 0 の検出精度の低下が抑制される。

【 0 1 9 2 】

なお、電圧センサ 3 5 2 は各種バスバの電流経路から離間する態様で各種バスバから延びた導電延長部 3 3 9 に電氣的に接続される。係る構成のため、電圧センサ 3 5 2 の電圧検出配線 3 5 6 に電流が流動しがたくなっている。したがって、電力変換装置の P W M 制御などによって生じる電流ノイズが電圧検出配線 3 5 6 を流れることが抑制されている。電圧検出配線 3 5 6 が電磁ノイズの発生源となることが抑制されている。電圧を検出する構成においては、このように電流の流動を抑える構成が採用される。

10

【 0 1 9 3 】

複数の電圧検出配線 3 5 6 と温度検出配線 3 5 4 の他端側が配線コネクタ 3 7 3 の第 1 上部 3 7 6 側に挿入される。これら複数の電圧検出配線 3 5 6 と温度検出配線 3 5 4 の他端側が配線コネクタ 3 7 3 の複数の接続ピンの第 1 上部 3 7 6 側に電氣的に接続されている。

【 0 1 9 4 】

これによれば、複数の電圧検出配線 3 5 6 と温度検出配線 3 5 4 それぞれが負極出力端子 2 3 2 と正極出力端子 2 3 3 の設けられた下側壁 2 2 4 から遠ざかりやすくなる。そのために負極出力端子 2 3 2 と正極出力端子 2 3 3 を流れる電流から発生する電磁ノイズが複数の電圧検出配線 3 5 6 と温度検出配線 3 5 4 それぞれを透過することが抑制される。

20

【 0 1 9 5 】

以上、本開示の好ましい実施形態について説明したが、本開示は上記した実施形態になんら制限されることなく、本開示の主旨を逸脱しない範囲において、種々変形して実施することが可能である。

【 0 1 9 6 】

( 第 1 の変形例 )

本実施形態では下側壁 2 2 4 の第 1 凹壁 2 2 4 a に負極出力端子 2 3 2 が設けられ、第 1 離間壁 2 2 4 b に正極出力端子 2 3 3 が設けられる例を示した。しかしながらこれら負極出力端子 2 3 2 と正極出力端子 2 3 3 の配置としては上記例に限定されない。

30

【 0 1 9 7 】

例えば図 1 1 に簡易的に示すように、第 1 凹壁 2 2 4 a に負極出力端子 2 3 2 が設けられた構成では、正極出力端子 2 3 3 が後側壁 2 2 6 に設けられた構成を採用することもできる。図示しないが、正極出力端子 2 3 3 が上側壁 2 2 3 に設けられた構成を採用することもできる。なお、当然ながらにして、負極出力端子 2 3 2 と正極出力端子 2 3 3 の位置を入れ換えた構成を採用することもできる。

【 0 1 9 8 】

なお、本実施形態で第 1 電池スタック 2 1 3 と第 2 電池スタック 2 1 4 の備える電池セル 2 1 0 の数の相違が 2 つである例を示した。すなわち、各電池スタックの備える電池セル 2 1 0 の数の相違が偶数である例を示した。しかしながら、各電池スタックの備える電池セル 2 1 0 の数の相違が奇数の構成を採用することもできる。

40

【 0 1 9 9 】

( 第 2 の変形例 )

本実施形態では第 1 電池スタック 2 1 3 と第 2 電池スタック 2 1 4 の備える電池セル 2 1 0 の数が異なる例を示した。しかしながらこれら 2 つの電池スタックの備える電池セル 2 1 0 の数は同数でもよい。例えば図 1 2 に簡易的に示すように、上側壁 2 2 3 と下側壁 2 2 4 それぞれを同等のクランク形状とする。こうすることで、上側壁 2 2 3 と下側壁 2 2 4 の z 方向の離間距離を、第 1 電池スタック 2 1 3 を収納する部位と第 2 電池スタック 2 1 4 を収納する部位とで同等とすることができる。上側壁 2 2 3 と下側壁 2 2 4 との間に同数の電池セル 2 1 0 を含む 2 つの電池スタックを収納することができる。

50

## 【 0 2 0 0 】

## ( 第 3 の 変 形 例 )

本実施形態では電池パック 1 0 0 が 2 つの電池スタックを有する例を示した。しかしながら電池パック 1 0 0 は 3 つ以上の電池スタックを有してもよい。これら 3 つ以上の電池スタックの備える複数の電池セル 2 1 0 は直列接続される。3 つ以上の電池スタックのうちの両端の一方に含まれる電池セル 2 1 0 に負極出力端子 2 3 2 が接続され、他方に含まれる電池セル 2 1 0 に正極出力端子 2 3 3 が接続される。

## 【 0 2 0 1 】

係る変形例においては、例えば図 1 3 に簡易的に示すように、下側壁 2 2 4 における、これら両端の電池スタックを収容する部位の一方を上側壁 2 2 3 側に向かって局所的に凹ませる。若しくは、例えば図 1 4 に簡易的に示すように、下側壁 2 2 4 における、中央側の電池スタックを収容する部位を上側壁 2 2 3 から離間する態様で局所的に出っ張らせる。そして、下側壁 2 2 4 における両端の電池スタックを収容する部位の一方と他方とに負極出力端子 2 3 2 と正極出力端子 2 3 3 とを分配させる。係る構成を採用することで、これら 2 つの出力端子の間に絶縁性の電池ケース 2 2 0 の一部が設けられた構成としてもよい。なお、図 1 3 と図 1 4 においては、符号の増大を避けるために 3 つの電池スタックそれぞれに符号 2 1 3 を付与している。

10

## 【 0 2 0 2 】

## ( 第 4 の 変 形 例 )

本実施形態では複数の電池スタックが直列接続される例を示した。しかしながらこれら複数の電池スタックが並列接続される構成を採用することもできる。

20

## 【 符号の説明 】

## 【 0 2 0 3 】

2 1 0 ... 電池セル、 2 1 3 ... 第 1 電池スタック、 2 1 4 ... 第 2 電池スタック、 2 2 0 ... 電池ケース、 2 2 3 ... 上側壁、 2 2 4 ... 下側壁、 2 2 4 a ... 第 1 凹壁、 2 2 4 b ... 第 1 離間壁、 2 2 4 c ... 第 1 連結壁、 2 2 5 ... 前側壁、 2 2 6 ... 後側壁、 2 3 2 ... 負極出力端子、 2 3 3 ... 正極出力端子、 3 9 1 ... 回路基板、 3 9 3 ... 第 2 コネクタ

30

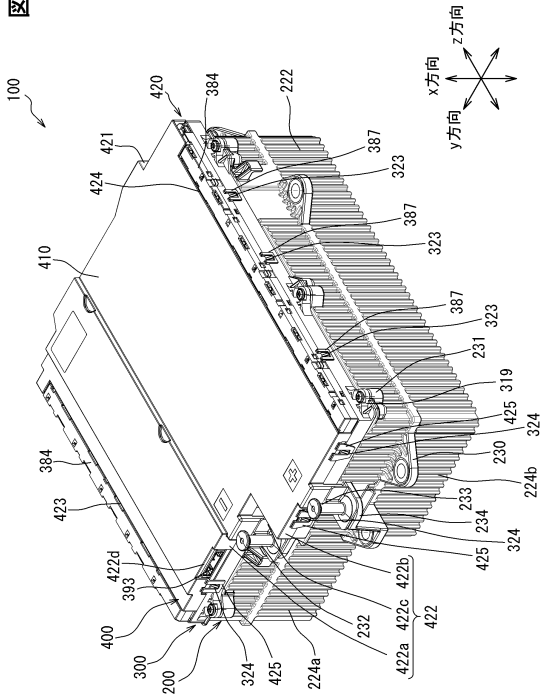
40

50

【 图面 】

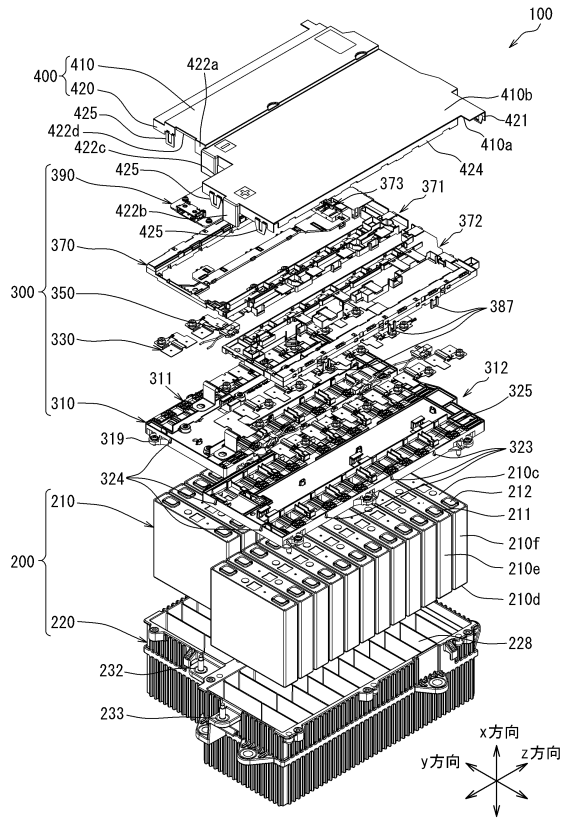
【 图 1 】

图 1



【 图 2 】

图 2

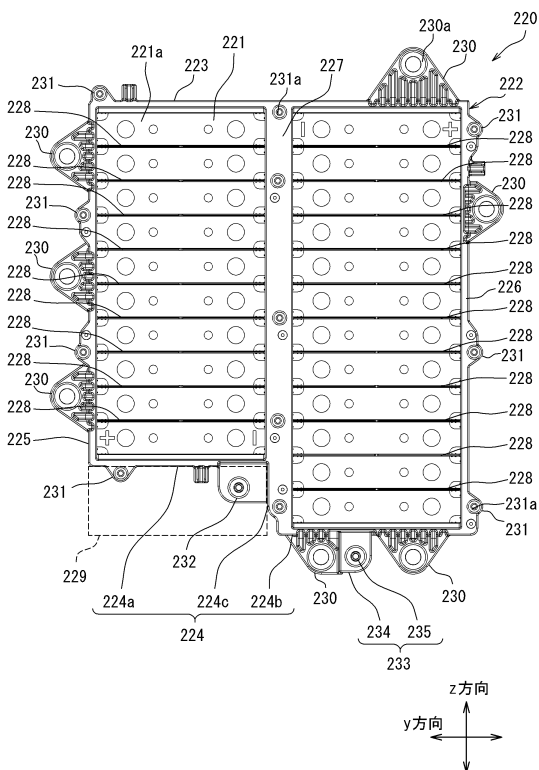


10

20

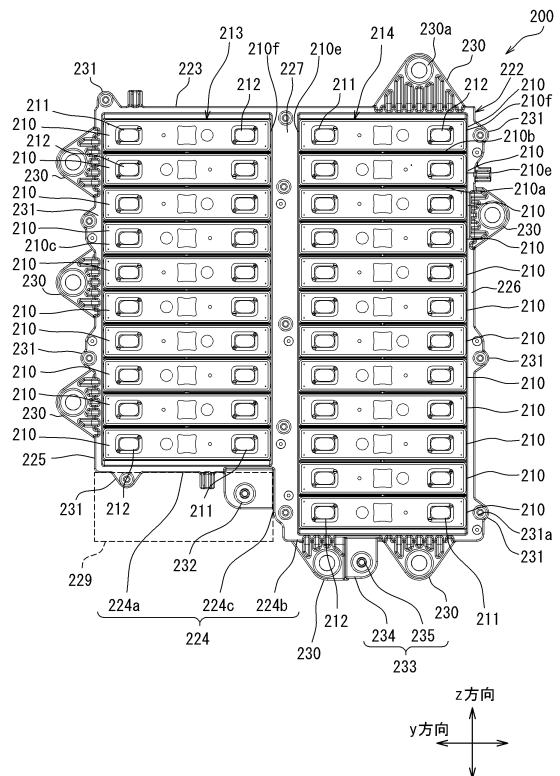
【 图 3 】

图 3



【 图 4 】

图 4



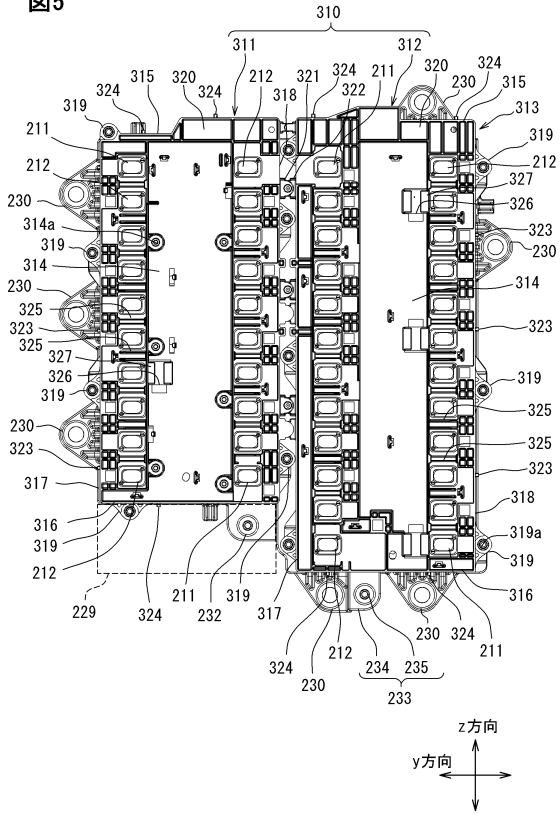
30

40

50

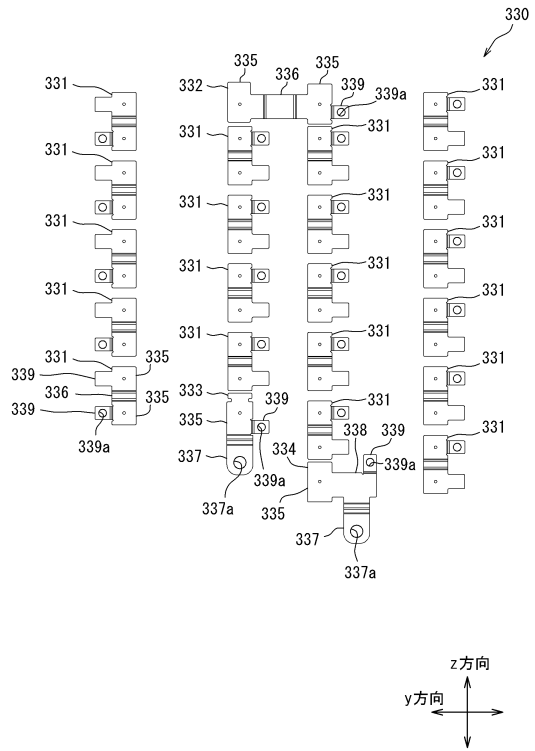
【 図 5 】

図5



【 図 6 】

図6

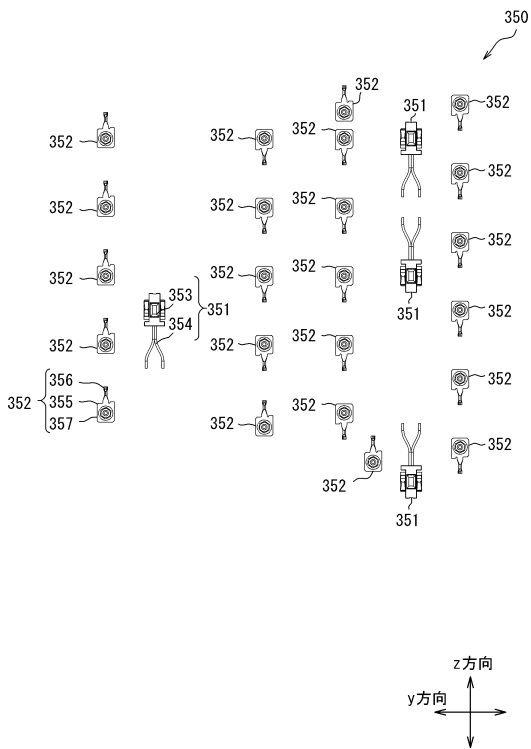


10

20

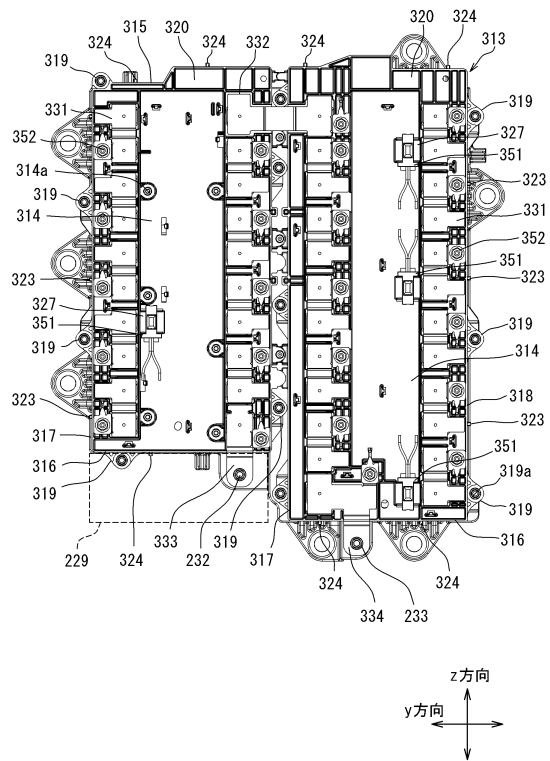
【 図 7 】

図7



【 図 8 】

図8



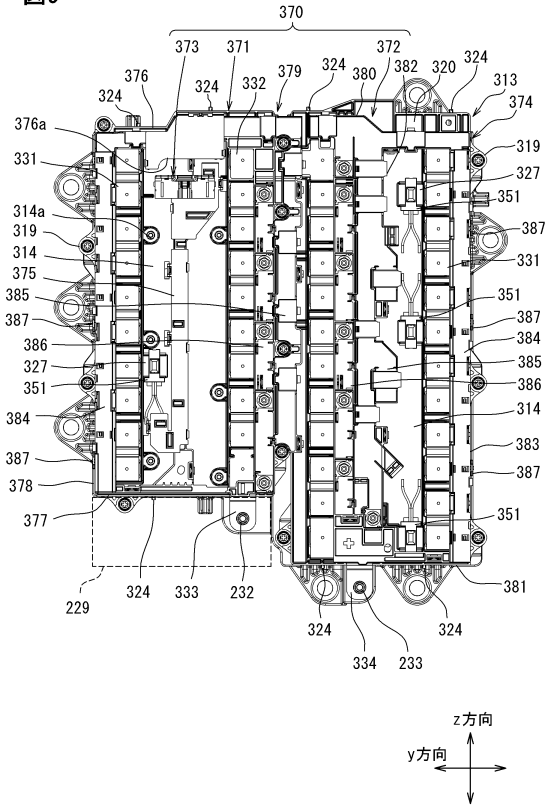
30

40

50

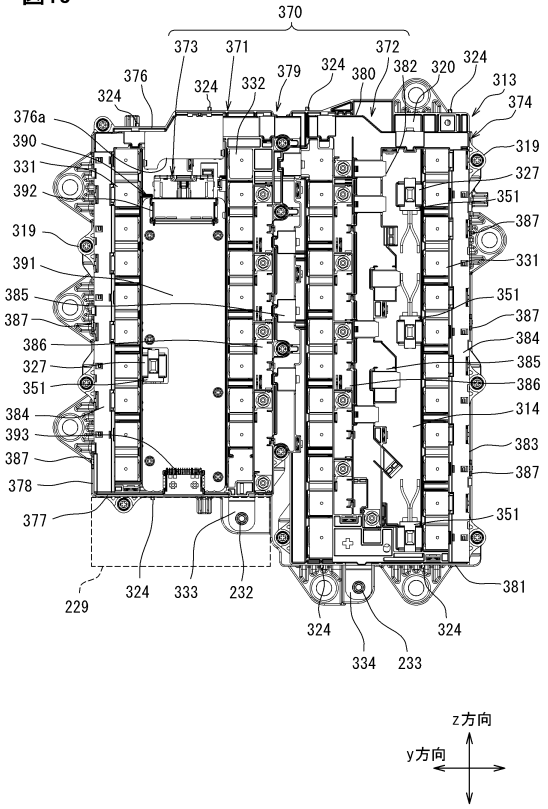
【 9 】

9



【 1 0 】

10

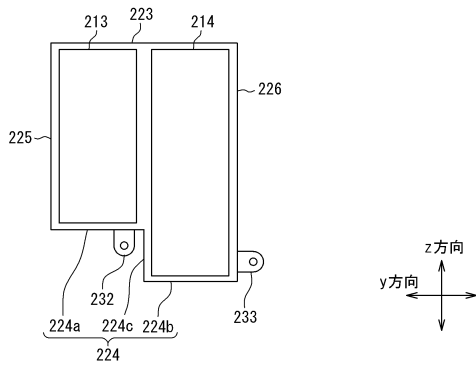


10

20

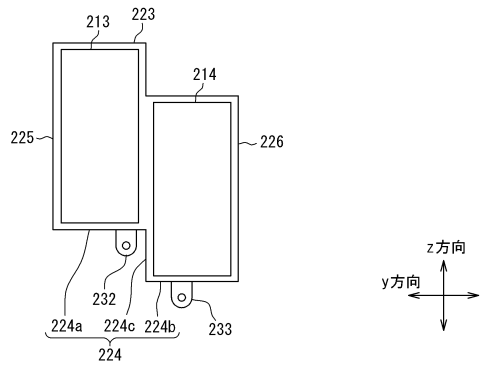
【 1 1 】

11



【 1 2 】



12

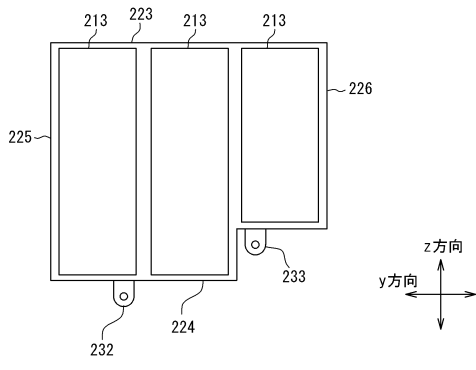




30

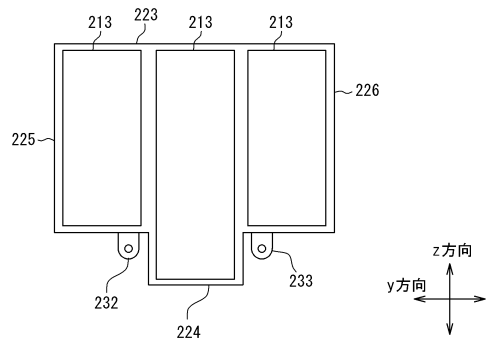
40

50

【 1 3 】  
 13



【 1 4 】  
 14



10

20

30

40

50

## フロントページの続き

(51)国際特許分類 F I  
H 0 1 M 50/284 (2021.01) H 0 1 M 50/284  
H 0 1 M 50/209 (2021.01) H 0 1 M 50/209

審査官 井原 純

(56)参考文献 特開 2 0 1 8 - 1 0 1 5 0 1 ( J P , A )  
特開 2 0 1 3 - 1 1 0 0 3 8 ( J P , A )  
特開 2 0 1 5 - 0 3 5 3 9 7 ( J P , A )  
特開 2 0 0 1 - 0 1 5 1 4 9 ( J P , A )  
特開 2 0 1 9 - 1 3 9 9 2 4 ( J P , A )  
(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)  
H 0 1 M 5 0 / 2 0 - 5 0 / 2 9 8  
H 0 1 M 5 0 / 5 0 - 5 0 / 5 9 8