

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2015-35397

(P2015-35397A)

(43) 公開日 平成27年2月19日(2015.2.19)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H01M 2/10 (2006.01)	H01M 2/10 S	5H040
	H01M 2/10 E	
	H01M 2/10 M	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2013-166885 (P2013-166885)	(71) 出願人	000003078
(22) 出願日	平成25年8月9日(2013.8.9)		株式会社東芝
			東京都港区芝浦一丁目1番1号
		(74) 代理人	100108855
			弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100109830
			弁理士 福原 淑弘
		(74) 代理人	100088683
			弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100103034
			弁理士 野河 信久
		(74) 代理人	100075672
			弁理士 峰 隆司
		(74) 代理人	100153051
			弁理士 河野 直樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電池モジュール

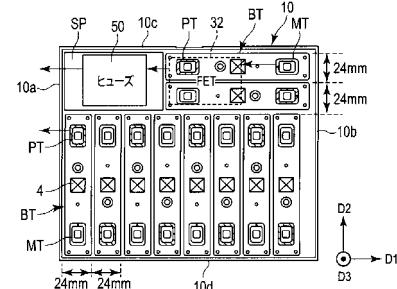
(57) 【要約】

【課題】高密度実装が可能である電池モジュールを提供する。

【解決手段】底面と、底面の一对の長辺から底面に略直交した方向に延びた一对の主面と、主面間に延びた一对の側面とを含む容器本体1aと、底面と対向するとともに電極端子PT、MTが設けられた蓋体1bと、を備えた2次電池セルBTと、複数の2次電池セルBTが収容されるケース10、20と、電池セルBTの電極端子PT、MT間を電氣的に接続した複数の導電部材BBと、ケース10、20上に導電部材BBの上部に配置された回路基板30と、を備え、複数の2次電池セルBTは、第1方向D1に沿って積層した複数の2次電池セルを含む第1セル群と、前記第1方向と交差する第2方向に沿って積層した複数の2次電池セルBTを含む第2セル群とを備え、第1セル群の2次電池セルBTの側面と第2セル群の2次電池セルBTの主面とが対向するように配置されて、直列に接続されていることを特徴とする。

【選択図】 図4

図 4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

底面と、前記底面の一对の長辺から前記底面に略直交した方向に延びた一对の主面と、前記主面間に延びた一对の側面とを含む容器本体と、前記底面と対向するとともに電極端子が設けられた蓋体と、を備えた 2 次電池セルと、

複数の前記 2 次電池セルが収容されるケースと、

前記電池セルの電極端子間を電氣的に接続した複数の導電部材と、

前記ケース上に前記導電部材の上部に配置された回路基板と、を備え、

複数の前記 2 次電池セルは、第 1 方向に沿って積層した複数の 2 次電池セルを含む第 1 セル群と、前記第 1 方向と交差する第 2 方向に沿って積層した複数の 2 次電池セルを含む第 2 セル群とを備え、前記第 1 セル群の 2 次電池セルの側面と前記第 2 セル群の 2 次電池セルの主面とが対向するように配置されて、直列に接続されていることを特徴とする電池モジュール。

10

【請求項 2】

前記 2 次電池セルが積層する方向において、前記 2 次電池セルの幅と隣り合う 2 次電池セル間の幅との和と、2 次電池セルの主面の長手方向の幅との比は、略 1 : 5 であることを特徴とする請求項 1 記載の電池モジュール。

【請求項 3】

前記ケースは、複数の前記 2 次電池セルの底面と対向した底壁と、前記底壁の端縁から前記第 1 セル群に含まれる 2 次電池セルの前記主面と対向するように延びた第 1 側壁および前記底壁の端縁から前記第 2 セル群に含まれる 2 次電池セルの前記主面と対向するように延びた第 2 側壁を含む側壁と、前記底壁に立設された複数の仕切り壁と、を有する第 1 ケースを含み、

20

前記第 1 ケースは、前記仕切り壁および前記側壁により囲まれるとともに前記 2 次電池セルの底部を保持する凹部と、前記仕切り壁および前記側壁により囲まれたスペースと、を備えることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載の電池モジュール。

【請求項 4】

前記スペースに配置された電流保護素子あるいは加熱保護素子と、前記回路基板に搭載されたスイッチング素子と、を更に備え、

複数の前記 2 次電池セルの最も低電位側の電極端子は、前記スイッチング素子を介して前記電流保護素子あるいは前記加熱保護素子と電氣的に接続されていることを特徴とする請求項 3 記載の電池モジュール。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本実施形態は、電池モジュールに関する。

【背景技術】

【0002】

例えば、ハイブリッド自動車、電気自動車などの電動車両で使われる二次電池装置は、高出力でかつ頻繁な出力変化に対応する必要がある。このような二次電池装置は、一般に、必要な出力や容量に応じて、電池セルを複数個電氣的に直列あるいは並列接続し、かつ、機械的にも一体化した組電池あるいは電池モジュールとして構成されている。モジュールとして構成するほうが、製造性向上や製造品質確保の面でも有利となる。電池モジュールにおいて、各電池セルは、正極および負極の電極端子を有し、複数の電池セルのうち、例えば隣接する 2 つの電池セルの電極端子は、バスバーのような導電部材で互いに接続されている。また、複数の電池セルは、ケース内に並べて収容されている。更に、ケース上に電池セルの電圧等を検出する監視基板が設置され、これを覆うように、カバーが装着されている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

50

【 0 0 0 3 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 9 - 2 3 1 1 3 8 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

上記のように、電池モジュールは、中核部品である電池セルとともに、ケースなどの構造部品、電池セルの端子間を接続する導電部材（バスバー）、セル電圧の検出回路を搭載した電圧検出基板などの部品を組み合わせる構成とする。電池モジュールは限られたスペースに設置するために高密度実装が要求されている。

【 0 0 0 5 】

この発明の実施形態は上記事情に鑑みて成されたものであり、その課題は、高密度実装が可能である電池モジュールを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

実施形態によれば、底面と、前記底面の一对の長辺から前記底面に略直交した方向に延びた一对の主面と、前記主面間に延びた一对の側面とを含む容器本体と、前記底面と対向するとともに電極端子が設けられた蓋体と、を備えた 2 次電池セルと、複数の前記 2 次電池セルが収容されるケースと、前記電池セルの電極端子間を電氣的に接続した複数の導電部材と、前記ケース上に前記導電部材の上部に配置された回路基板と、を備え、複数の前記 2 次電池セルは、第 1 方向に沿って積層した複数の 2 次電池セルを含む第 1 セル群と、前記第 1 方向と交差する第 2 方向に沿って積層した複数の 2 次電池セルを含む第 2 セル群とを備え、前記第 1 セル群の 2 次電池セルの側面と前記第 2 セル群の 2 次電池セルの主面とが対向するように配置されて、直列に接続されていることを特徴とする電池モジュールが提供される。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 7 】

【図 1】図 1 は、第 1 実施形態に係る電池モジュールの一構成例を説明するための分解斜視図である。

【図 2】図 2 は、カバーおよび外ケースを分解して示す前記二次電池装置の分解斜視図。

【図 3】図 3 は、本実施形態の電池モジュールの第 1 ケースおよび第 2 ケースの一構成例を概略的に示す斜視図である。

【図 4】図 4 は、本実施形態の電池モジュールの第 1 ケースに複数の 2 次電池セルを収容した状態の一例を上方から見た平面図である。

【図 5】図 5 は、本実施形態の電池モジュールの 2 次電池セルの配置位置の他の例について概略的に説明するための図である。

【図 6】図 6 は、本実施形態の電池モジュールの 2 次電池セルの配置位置の他の例について概略的に説明するための図である。

【図 7】図 7 は、本実施形態の電池モジュールの 2 次電池セルの配置位置の他の例について概略的に説明するための図である。

【図 8】図 8 は、本実施形態の電池モジュールの 2 次電池セルの配置位置の他の例について概略的に説明するための図である。

【図 9】図 9 は、本実施形態の電池モジュールの 2 次電池セルの配置位置の他の例について概略的に説明するための図である。

【図 10】図 10 は、本実施形態の電池モジュールの 2 次電池セルの配置位置の他の例について概略的に説明するための図である。

【図 11】図 11 は、本実施形態の電池モジュールを組み合わせる際の 2 次電池セルの配置位置の例について概略的に説明するための図である。

【図 12】図 12 は、本実施形態の電池モジュールを組み合わせる際の 2 次電池セルの配置位置の例について概略的に説明するための図である。

【図 13】図 13 は、本実施形態の電池モジュールを組み合わせる際の 2 次電池セルの配

10

20

30

40

50

置位置の例について概略的に説明するための図である。

【図 1 4】図 1 4 は、本実施形態の電池モジュールを組み合わせる際の 2 次電池セルの配置位置の例について概略的に説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下、図面を参照しながら、実施形態に係る二次電池装置について詳細に説明する。

図 1 は、第 1 実施形態に係る電池モジュールの一構成例を説明するための分解斜視図である。

【0009】

本実施形態の電池モジュールは、複数の 2 次電池セル B T と、第 1 ケース 1 0 および第 2 ケース 2 0 を含むケースと、バスバー B B と、回路基板 3 0 と、カバー 4 0 と、を備えている。

【0010】

各 2 次電池セル B T は、例えば略直方体形状である。本実施形態の電池モジュールには 1 0 個の 2 次電池セル B T を備えている。

【0011】

第 1 ケース 1 0 は、上部が開口するとともに底部を有し、複数の 2 次電池セル B T の底部を支持する。第 1 ケース 1 0 は、複数の 2 次電池セル B T のそれぞれの一端部を保持する凹部 1 2 を有している。複数の 2 次電池セル B T の一端は、互いに間隔を置いて第 1 ケース 1 0 の凹部 1 2 で保持され、例えば接着剤により第 1 ケース 1 0 に固定される。

【0012】

第 2 ケース 2 0 は、上部および底部が開いた筒状であって、複数の 2 次電池セル B T の上部が所定の間隔を置いて固定されるように誘導する仕切り板（図 3 に示す）を有している。複数の 2 次電池セル B T の他端は、第 2 ケース 2 0 の仕切り板を介して互いに間隔を置いて配置され、例えば接着剤により第 2 ケース 2 0 に固定される。

【0013】

バスバー B B は、隣り合う 2 次電池セル B T の正極端子と負極端子とを電氣的に接続する導電部材である。バスバー B B は、第 2 ケース 2 0 の上部の開口から露出した 2 次電池セル B T の電極端子と電氣的に接続するように第 2 ケース 2 0 の仕切り板上に配置される。バスバー B B は、例えば第 2 ケース 2 0 に設けられたネジ穴と貫通した穴を有し、第 2 ケース 2 0 の上部のから第 2 ケース 2 0 のネジ穴およびバスバー B B の穴に挿入されるネジにより固定される。

【0014】

回路基板 3 0 は、ケースの上部、すなわち第 2 ケース 2 0 の上部の開口から複数の 2 次電池セル B T の上部に配置される。回路基板 3 0 上には複数の電子部品（図示せず）が実装され、その表面（カバー 4 0 と対向した面）および裏面（複数の 2 次電池セル B T と対向した面）に形成された図示しない回路パターンを有する。例えば、回路基板 3 0 は、複数の 2 次電池セル B T と主回路との接続を切り替えるスイッチング素子 3 2 として F E T（field effect transistor）を有している。スイッチング素子 3 2 は、回路基板 3 0 の表面に配置している。回路基板 3 0 は、第 2 ケース 2 0 に設けられたネジ穴と貫通した穴を有し、第 2 ケース 2 0 の上部から第 2 ケース 2 0 のネジ穴および回路基板 3 0 の穴に挿入されるネジにより固定される。回路基板

カバー 4 0 は、第 2 ケース 2 0 の上部の開口を覆うように、第 2 ケース 2 0 にねじ止め固定される。

【0015】

第 1 ケース 1 0 および第 2 ケース 2 0 は、それぞれ絶縁性を有する合成樹脂、例えば、ポリカーボネイト（P C）、ポリフェニレンエーテル（P P E）等の熱可塑性樹脂を用い、射出成形法などにより製造される。カバー 4 0 は、脱着が容易なように比較的柔軟な樹脂、例えば、ポリプロピレンにより形成されている。

【0016】

10

20

30

40

50

図 2 は、本実施形態の電池モジュールに搭載した 2 次電池セルの一構成例を概略的に示す斜視図である。

【 0 0 1 7 】

各 2 次電池セル B T は、例えば、リチウムイオン電池等の非水電解質二次電池であり、アルミニウムまたはアルミニウム合金で形成された扁平な略直方体形状の外装容器 1 と、外装容器 1 内に非水電解液と共に収納された電極体（図示せず）と、を備えている。外装容器 1 は、上端が開口した容器本体 1 a と、容器本体 1 a に溶接され容器本体の開口を閉塞した矩形板状の蓋体 1 b とを有し、内部が液密に形成されている。容器本体 1 a は、底面と、底面の一对の長辺から前記底面と略直交するように延びた一对の主面と、一对の主面間に延びた一对の側面と、を備える。底面と蓋体 1 b とは対向している。電極体は、例えば、正極板および負極板をその間にセパレータを介在させて渦巻き状に捲回し、更に、径方向に圧縮することにより、扁平な矩形状に形成されている。

10

【 0 0 1 8 】

正極端子 P T および負極端子 M T が蓋体 1 b の長手方向 Y 両端部にそれぞれ設けられ、蓋体から突出している。正極端子 P T および負極端子 M T は、電極体の正極および負極にそれぞれ接続されている。一方の端子、例えば、正極端子 P T は、蓋体 1 b に電氣的に接続され、外装容器 1 と同電位となっている。負極端子 M T は、蓋体 1 b を貫通して延びている。負極端子 M T と蓋体 1 b との間には、合成樹脂、ガラス等の絶縁体からなるシール材、例えば、ガスケットが設けられている。

【 0 0 1 9 】

20

蓋体 1 b の中央部、すなわち長手方向 Y における正極端子 P T と負極端子 M T との間には、例えば、矩形状の安全弁 4 が形成されている。2 次電池セル B T の異常モード等により外装容器 1 内にガスが発生し、外装容器内の内圧が所定の値以上に上昇した際、安全弁 4 が開放し、内圧を下げて外装容器 1 の破裂等の不具合を防止する。

【 0 0 2 0 】

本実施形態の 2 次電池セル B T は、例えば、長手方向 Y の幅と厚さ方向（積層方向）X の幅との比が略 5 : 1 である。具体的には、外装容器 1 の長手方向 Y の幅が略 1 1 5 mm、積層方向 X の幅が略 2 2 mm、高さ方向 Z の幅が略 1 0 3 mm である。なお、長手方向 Y と積層方向 X と高さ方向 Z とは、互いに略直交する方向である。

【 0 0 2 1 】

30

図 3 は、本実施形態の電池モジュールの第 1 ケースおよび第 2 ケースの一構成例を概略的に示す斜視図である。

図 4 は、本実施形態の電池モジュールの第 1 ケースに複数の 2 次電池セルを収容した状態の一例を上方から見た平面図である。

【 0 0 2 2 】

図 1 ないし図 4 に示すように、第 1 ケース 1 0 は、1 0 個分の 2 次電池セル B T に対応する大きさに形成され 2 次電池セル B T の底面に対向する矩形状の底壁（図示せず）と、底壁の対向する 2 側縁、ここでは、第 2 方向 D 2 に延びた端辺に沿って立設され第 1 方向 D 1 に積層した 2 次電池セル B T の主面に対向する一对の第 1 側壁 1 0 a、1 0 b と、底壁の対向する他の 2 側縁、ここでは、第 1 方向 D 1 に延びた端辺に沿って立設され第 1 方向 D 1 に積層した 2 次電池セル B T の側面に対向する一对の第 2 側壁 1 0 c、1 0 d と、第 1 ケース 1 0 内で、底壁に立設された複数の仕切り壁 1 0 e と、を有している。なお、第 1 方向 D 1 と第 2 方向 D 2 とは、例えば第 1 ケース 1 0 の底面の交差する端辺と略平行な方向であって、互いに略直交する方向である。

40

【 0 0 2 3 】

底壁、第 1 側壁 1 0 a、1 0 b、および第 2 側壁 1 0 c、1 0 d あるいは仕切り壁 1 0 e により、複数、ここでは、1 0 個の凹部 1 2 が規定されている。各凹部 1 2 は、2 次電池セル B T の横断面形状よりも僅かに大きな横断面形状に形成され、また、2 次電池セル B T を挿通可能な上部開口を有している。なお、凹部 1 2 の深さは、2 次電池セル B T の主面の底面から上面までの幅の略半分である。

50

【 0 0 2 4 】

第 1 ケース 1 0 の第 1 側壁 1 0 a、1 0 b および第 2 側壁 1 0 c、1 0 d には、後述する第 2 ケース 2 0 の係合孔と係合する係合爪 1 4 が設けられている。係合爪 1 4 は、第 1 側壁 1 0 a、1 0 b および第 2 側壁 1 0 c、1 0 d の壁面から外に向かって突出している。

【 0 0 2 5 】

1 0 個の 2 次電池セル B T は、それぞれ対応する凹部 1 2 に装着され、図示しない接着剤等の位置決め手段により、位置決めされる。

【 0 0 2 6 】

複数の 2 次電池セルは、第 1 方向 D 1 に積層した第 1 セル群と、第 2 方向 D 2 に積層した第 2 セル群とを有している。本実施形態では、1 0 個の 2 次電池セル B T は、第 1 方向 D 1 に沿って 8 つ積層し、第 2 方向 D 2 に沿って 2 つが積層している。すなわち、1 0 個の 2 次電池セル B T のうちの 8 つは外装容器 1 の主面が第 1 方向 D 1 と略直交し、2 つは外装容器 1 の主面が第 2 方向 D 2 と略直交している。第 1 セル群の 2 次電池セルの側面と、第 2 セル群の 2 次電池セルの主面とは対向するように配置され、複数の 2 次電池セル B T が直列に接続されている。

10

【 0 0 2 7 】

第 1 方向 D 1 に沿って並ぶ 8 つの 2 次電池セル B T は、外装容器 1 の主面同士が所定の隙間を置いて向い合った状態で、かつ、電極端子 P T、M T が設けられている外装容器 1 の上端が同一方向を向いた状態で並んで配設されている。また、これら 8 つの 2 次電池セル B T は、正極端子 P T と負極端子 M T とが互いに隣合うように、互いに 1 8 0 度反転した逆向きに並んで配置されている。この 8 つの 2 次電池セル B T が並ぶピッチは、略 2 4 mm である。ここで、2 次電池セル B T が並ぶピッチは、積層方向 X の 2 次電池セル B T の幅と、隣の 2 次電池セル B T との間の隙間とを合わせた幅である。

20

【 0 0 2 8 】

2 次電池セル B T が積層する方向において、2 次電池セル B T の幅と隣り合う 2 次電池セル B T 間の幅との和（ピッチ）と、2 次電池セル B T の主面の長手方向 Y の幅との比は、略 1 : 4 乃至 1 : 1 0 である。

【 0 0 2 9 】

第 2 方向 D 2 に積層した 2 次電池セル B T は、外装容器 1 の主面同士が所定の隙間を置いて向かい合った状態で、かつ、電極端子 P T、M T が設けられている外装容器 1 の上端が同一方向を向いた状態で並んで配設されている。また、これら 2 つの 2 次電池セル B T は、正極端子 P T と負極端子 M T とが互いに隣合うように、互いに 1 8 0 度反転した逆向きに並んで配置されている。この 2 つの 2 次電池セル B T が並ぶピッチは、略 2 4 mm である。ここで、2 次電池セル B T が並ぶピッチは、積層方向 X の 2 次電池セル B T の幅と、隣の 2 次電池セル B T あるいは第 1 方向 D 1 に並んだ 2 次電池セル B T との間の隙間とを合わせた幅である。

30

【 0 0 3 0 】

第 2 方向 D 2 に積層した 2 次電池セル B T は、第 1 ケース 1 0 の第 1 側壁 1 0 a、1 0 b の一方に近傍に、2 次電池セル B T の側面と第 1 側壁 1 0 a、1 0 b の一方とが対向するように配置される。したがって、この 2 つの 2 次電池セル B T は正極端子 P T と負極端子 M T とが第 1 方向 D 1 に沿って並び、正極端子 P T と負極端子 M T との一方が第 1 側壁 1 0 a、1 0 b 近傍に配置する。

40

【 0 0 3 1 】

第 1 ケース 1 0 の第 1 方向 D 1 に沿った幅、すなわち第 2 側壁 1 0 c、1 0 d の第 1 方向 D 1 における幅は、2 次電池セル B T を 8 つ積層可能な幅があるため、第 2 方向 D 2 に積層した 2 次電池セル B T を第 1 側壁 1 0 a、1 0 b のいずれか一方の近傍に寄せて配置すると、2 次電池セル B T と第 1 側壁 1 0 a、1 0 b の他方との間には、仕切り壁 1 0 e および第 1 ケース 1 0 の側壁に囲まれたスペース S P が生じる。本実施形態の電池モジュールでは、このスペース S P にヒューズ 5 0 等の 2 次電池セル B T 以外の構成を配置して

50

いる。このスペースＳＰは、例えば、ヒューズ５０、スイッチング素子としてのＦＥＴ、コンタクト（リレー）、サーキットブレーカ、バイメタルスイッチ、ＰＴＣ（ポリスイッチ）等の電流保護素子あるいは加熱保護素子を配置可能なジャンクボックスである。

【００３２】

なお、スペースＳＰは少なくともヒューズ５０と、バスバーＢＢとを配置するために十分な領域であることが望ましい。ヒューズ５０およびバスバーＢＢは、電池モジュールの出力電流等に応じてその大きさが決定されるため、それぞれ電池モジュールの規格に応じた大きさのスペースＳＰを設けるべきである。

【００３３】

第２ケース２０は、２次電池セルＢＴが収容された第１ケース１０に、上から被され、第１ケース１０に取り付けられる。

10

【００３４】

第２ケース２０は、第１ケース１０の第１側壁１０ａ、１０ｂの係合爪１４に係合する係合孔２４を有した第１周壁２０ａ、２０ｂと、第２側壁１０ｃ、１０ｄの係合爪に係合する係合孔２４を有した第２周壁２０ｃ、２０ｄと、複数の２次電池セルＢＴの外装容器１間に配置され２次電池セルＢＴを所定の位置へ誘導する仕切り板２０ｅと、を有している。仕切り板２０ｅは、２次電池セルＢＴの積層方向Ｘおよび長手方向Ｙのみでなく、高さ方向Ｚにおいても位置決めする。なお、２次電池セルＢＴは、それぞれ対応する位置に装着され、図示しない接着剤等の位置決め手段により、仕切り壁１０ｅ等に固定され位置決めされる。

20

【００３５】

第２ケース２０は、第１ケース１０の周壁２０ａ～２０ｄの下部に形成された複数の係合孔２４を、第１ケース１０の各側壁１０ａ～１０ｄの上部に形成された係合爪１４に係合させることにより、周壁２０ａ～２０ｄは、側壁１０ａ～１０ｄに連続して取り付けられている。

【００３６】

各２次電池セルＢＴの正極端子ＰＴ、負極端子ＭＴおよび安全弁４は、それぞれ対応する仕切り板２０ｅの開口内に挿通され、上方に露出している。仕切り板２０ｅには、２次電池セルＢＴの正極端子ＰＴと負極端子ＭＴとを接続するバスバーＢＢを位置決めするリブや突起（図示せず）が設けられている。

30

【００３７】

複数の２次電池セルＢＴは、導電部材としての複数のバスバーＢＢにより、電氣的に、例えば、直列に接続されている。なお、本実施形態では、第１方向Ｄ１に並んだ２次電池セルＢＴの第１側壁１０ａ側が最も高電位となり、第２方向Ｄ３に並んだ２次電池セルＢＴの第２側壁１０ｃ側が最も低電位となる。

【００３８】

本実施形態において、導電部材、接続部材としてのバスバーＢＢは、複数種類のものを用いている。すなわち、第１方向Ｄ１に隣り合う２次電池セルＢＴの正極端子ＰＴと負極端子ＭＴとを接続するＩ字形状のバスバーと、第１方向Ｄ１に積層した２次電池セルＢＴの最も低電位側の負極端子ＭＴと第２方向Ｄ２に積層した２次電池セルＢＴの低電位側の正極端子ＰＴとを接続するバスバーと、第２方向Ｄ２に積層した２次電池セルＢＴの高電位側の負極端子ＭＴと回路基板３０とを接続するバスバーと、回路基板３０のスイッチング素子３２とヒューズ５０とを接続するバスバーと、最も高電位側の２次電池セルＢＴの正極端子ＰＴあるいは最も低電位側の２次電池セルＢＴの負極端子を電氣的に接続するとともに出力端子を一体に有するバスバーと、を用いている。

40

【００３９】

上記複数種類のバスバーＢＢは、導電材料、例えば、アルミニウム等からなる金属板を折曲げ成形して形成されている。バスバーＢＢは、いずれも金属板に設けられた孔に電極端子ＰＴ、ＭＴがそれぞれ係合し、レーザ溶接、電子ビーム溶接、抵抗溶接等により溶接されている。なお、各種バスバーの詳細な形状については、ここでは説明を省略する。

50

【 0 0 4 0 】

上記のように複数の２次電池セルＢＴは直列に接続され、最も高電位側の２次電池セルＢＴの正極端子ＰＴに電氣的に接続した正極出力端子（図示せず）、および、最も低電位側の２次電池セルＢＴの負極端子ＭＴと電氣的に接続した負極出力端子（図示せず）には出力ケーブルが取り付けられる。出力ケーブルは、第２ケース２０に設けられたケーブル孔２６から第２ケース２０の外部へ引き出されている。なお、負極出力端子は、ヒューズ５０および回路基板３０に搭載されたスイッチング素子３２を介して、最も低電位側の２次電池セルＢＴの負極端子ＭＴと電氣的に接続している。

【 0 0 4 1 】

第２ケース２０は周壁２０ａ～２０ｄに囲まれた筒状であって、上部の開口には回路基板３０が配置される。第２ケース２０の上部には回路基板３０をねじ止めするためのネジ孔が設けられている。第２ケース２０の開口は、回路基板３０の上からカバー４０によって閉じられる。カバー４０は、第２ケース２０に設けられたネジ孔に挿入されるネジにより第２ケース２０に固定される。

【 0 0 4 2 】

本実施形態の電池モジュールは、上記のように組み立てた状態で略立方体となる。例えば、複数の２次電池セルＢＴをすべてが同一の方向に沿って積層するように並べると、接続する２次電池セルＢＴの数が増えたときに、電池モジュールの外形が積層方向に長くなる。２次電池セルＢＴの積層方向の幅が長い電池モジュールは、例えば、電池モジュールを搭載する機器において、電池モジュールを収容する領域が予め決まっている場合に、所定の領域に効率よく電池モジュールを収容することが難しいことがある。特に、複数の電池モジュールを組み合わせて搭載する場合には、２次電池セルＢＴの積層方向の幅が長い電池モジュールを配置するスペースが大きくなることがあった。

【 0 0 4 3 】

これに対し、本実施形態の電池モジュールは、収容した２次電池セルＢＴが交差する複数の方向に積層しているため、接続する２次電池セルＢＴの数が増えても電池モジュールの幅が特定の１方向のみに大きくなることなく、略立方体形状となる。したがって、電子機器や電動車両において電池モジュールを搭載するためのスペースを有効に利用することができる。換言すると、電子機器や電動車両内の電池モジュールのために必要なスペースが大きくなることを回避し、電子機器や電動車両の小型化を実現することができる。すなわち、本実施形態によれば、高密度実装が可能である電池モジュールを提供することにある。また、電池モジュールを略立方体とすることにより、振動耐久が良好となり、筐体の剛性を増すことが可能となる。

【 0 0 4 4 】

さらに、本実施形態の電池モジュールでは、２次電池セルＢＴを交差する複数の方向に積層することにより、第１ケース１０および第２ケース２０内に生じるスペースＳＰに２次電池セルＢＴ以外の構成を収容している。このことにより、第１ケース１０および第２ケース２０の内部や外部に別途２次電池セルＢＴ以外の構成を配置する構成を設ける必要がなくなり、第１ケース１０および第２ケース２０の外形を維持することができる。

【 0 0 4 5 】

また、２次電池セルＢＴを１方向に積層した場合には、正極出力を取り出す端子と負極出力を取り出す端子とが積層方向の両端に配置される。したがって、正極出力と負極出力とを一方側から取り出す場合、主回路の片側の配線経路が長くなってしまうことがあった。これに対し、本実施形態の電池モジュールでは、第１方向Ｄ１に積層する２次電池セルと第２方向Ｄ２に積層する２次電池セルとを直列に接続しているため、一方側から主回路を取り出した場合でも配線経路が長くなることを回避することができる。これにより、配線経路における発熱量を低減することが可能となり、ハーネス部材等の部品を減らして２次電池モジュールの製造コストを低減するとともに質量を軽減することが可能となる。

【 0 0 4 6 】

なお、上記実施形態は１０個の２次電池セルＢＴを直列に接続した電池モジュールにつ

10

20

30

40

50

いて説明したが、２次電池セルＢＴの数は１０個に限定されるものではない。２次電池セルＢＴの積層方向における配置ピッチと、２次電池セルＢＴの長手方向Ｙにおける幅との比が略１：５となっているため、上記実施形態と同様の配置ピッチで、異なる複数の方向に２次電池セルＢＴを積層するとともにスペースＳＰを設けて第１ケース１０および第２ケース２０内に効率よく２次電池セルＢＴを配置するには、少なくとも７つの２次電池セルＢＴを直列に接続することが望ましい。

【００４７】

図５乃至図７は、本実施形態の電池モジュールの２次電池セルの配置位置の他の例について概略的に説明するための図である。ここでは奇数個の２次電池セルＢＴを直列接続する場合の２次電池セルＢＴの配置例について説明し、図５乃至図７に示す例では、７つの２次電池セルＢＴを直列に接続している。なお、以下の説明において、説明に用いる２次電池セルＢＴの形状および寸法は上記した２次電池セルＢＴと同様である。

10

【００４８】

図５に示す例では、第１方向Ｄ１に積層した第１セル群に６つの２次電池セルＢＴが含まれ、第２方向Ｄ２に積層した第２セル群に１つの２次電池セルＢＴが含まれている。

【００４９】

図６に示す例では、第１方向Ｄ１に積層した第１セル群に４つの２次電池セルＢＴが含まれ、第２方向Ｄ２に積層した第２セル群に３つの２次電池セルＢＴが含まれている。

【００５０】

図７に示す例では、第１方向Ｄ１に積層した第１セル群に５つの２次電池セルＢＴが含まれ、第２方向Ｄ２に積層した第２セル群に２つの２次電池セルＢＴが含まれている。

20

【００５１】

これらの例によれば、第１セル群の低電位側の負極端子と第２セル群の高電位側の正極端子とが近くなるように配置すると、第１方向Ｄ１に積層する２次電池セルＢＴの数が偶数である場合、一方側から主回路を取り出しても配線経路を短くすることができるが、第１方向Ｄ１に積層する２次電池セルＢＴの数が奇数である場合、一方側から主回路を取り出すと片方の配線経路が長くなる。したがって、第１セル群に含まれる２次電池セルＢＴが偶数となるように配置した方が、出力端子から主回路への配線経路を短くすることができる。

【００５２】

また、第１セル群に含まれる２次電池セルＢＴの数は第２セル群に含まれる２次電池セルＢＴの数よりも多いことが望ましい。スペースＳＰの第１方向Ｄ１に沿った一辺は、第１セル群の第１方向Ｄ１における幅から２次電池セルＢＴの長手方向の幅との差に応じた長さとなり、スペースＳＰの第２方向Ｄ２に沿った一辺は、第２セル群の第２方向Ｄ２における幅に応じた長さとなる。したがって、スペースＳＰを確保するために、第１セル群の第１方向Ｄ１における幅は、２次電池セルＢＴの長手方向の幅よりも大きくなるようにした方が望ましい。必要なスペースＳＰの領域に応じて第１セル群と第２セル群とに含まれる２次電池セルＢＴの数を調整すべきである。

30

【００５３】

図８乃至図１０は、本実施形態の電池モジュールの２次電池セルの配置位置の他の例について概略的に説明するための図である。ここでは偶数個の２次電池セルＢＴを直列接続する場合の２次電池セルＢＴの配置例について説明し、図８乃至図１０に示す例では、１０個の２次電池セルＢＴを直列に接続している。

40

【００５４】

図８に示す例では、第１方向Ｄ１に積層した第１セル群に８つの２次電池セルＢＴが含まれ、第２方向Ｄ２に積層した第２セル群に２つの２次電池セルＢＴが含まれている。この例は上述の実施形態と２次電池セルＢＴの配置位置が同じである。

【００５５】

図９に示す例では、第１方向Ｄ１に積層した第１セル群に７つの２次電池セルＢＴが含まれ、第２方向Ｄ２に積層した第２セル群に３つの２次電池セルＢＴが含まれている。

50

【 0 0 5 6 】

図 1 0 に示す例では、第 1 方向 D 1 に積層した第 1 セル群に 8 つの 2 次電池セル B T が含まれ、1 つの 2 次電池セル B T を含む第 2 セル群が第 1 方向 D 1 に並んで 2 つ配置されている。この例では、8 つの 2 次電池セル B T が第 1 方向 D 1 に沿って積層され、残りの 2 つの 2 次電池セル B T は、主面が第 2 方向 D 2 と略直交するように第 1 方向 D 1 に並んで配置されている。

【 0 0 5 7 】

これらの例によれば、第 1 セル群の低電位側の負極端子と第 2 セル群の高電位側の正極端子とが近くなるように配置すると、第 1 方向 D 1 に積層する 2 次電池セル B T の数にかかわらず、出力端子から主回路への配線経路の片方が長くなるが、複数の 2 次電池セル B T を一方向に直列に積層する場合と比較すると出力端子から主回路への配線経路はいずれも短くなる。

10

【 0 0 5 8 】

また、図 1 0 に示すように、第 2 セル群を第 1 方向 D 1 に並べて配置することにより、出力端子から主回路への配線経路を短くすることも可能である。この場合には、スペース S P の第 1 方向 D 1 に沿った一辺は、第 1 セル群の第 1 方向 D 1 における幅から 2 次電池セル B T の長手方向の幅の 2 倍との差に応じた長さとなり、スペース S P の第 2 方向 D 2 に沿った一辺は、2 つの第 2 セル群の第 2 方向 D 2 における幅の大きい方に応じた長さとなる。したがって、スペース S P を確保するために、第 1 セル群の第 1 方向 D 1 における幅は、2 次電池セル B T の長手方向の幅の 2 倍よりも大きくなるようにした方が望ましい。この場合も、必要なスペース S P の領域に応じて第 1 セル群と第 2 セル群とに含まれる 2 次電池セル B T の数を調整すべきである。

20

【 0 0 5 9 】

図 1 1 乃至図 1 4 は、本実施形態の電池モジュールを組み合わせて複数の電池モジュールを並列接続する際の 2 次電池セルの配置位置の例について概略的に説明するための図である。ここでは奇数個の 2 次電池セル B T を直列接続した電池モジュールを組み合わせる場合と、偶数個の 2 次電池セル B T を直列接続した電池モジュールを組み合わせる場合について説明する。

【 0 0 6 0 】

図 1 1 に示す例では、直列接続した 7 つの 2 次電池セル B T を含む電池モジュールを 2 つ並列接続している。2 つの電池モジュールのうちの一方は図 5 に示した電池モジュールと同様である。他方の電池モジュールは、図 5 に示す電池モジュールの複数の 2 次電池セル B T の最も高電位側における、第 2 方向 D 2 および第 3 方向 D 3 と略平行な面に対して、2 次電池セル B T およびスペース S P の配置が鏡対象となるように構成されている。

30

【 0 0 6 1 】

図 1 2 に示す例では、直列接続した 7 つの 2 次電池セル B T を含む電池モジュールを 2 つ並列接続している。2 つの電池モジュールのうちの一方は図 6 に示した電池モジュールと同様である。他方の電池モジュールは、図 6 に示す電池モジュールの複数の 2 次電池セル B T の最も高電位側における、第 2 方向 D 2 および第 3 方向 D 3 と略平行な面に対して、2 次電池セル B T およびスペース S P の配置が鏡対象となるように構成されている。

40

【 0 0 6 2 】

図 1 3 に示す例では、直列接続した 1 0 個の 2 次電池セル B T を含む電池モジュールを 2 つ並列接続している。2 つの電池モジュールのうちの一方は図 8 に示した電池モジュールと同様である。他方の電池モジュールは、図 8 に示す電池モジュールの複数の 2 次電池セル B T の最も高電位側における、第 2 方向 D 2 および第 3 方向 D 3 と略平行な面に対して、2 次電池セル B T およびスペース S P の配置が鏡対象となるように構成されている。

【 0 0 6 3 】

図 1 4 に示す例では、直列接続した 1 0 個の 2 次電池セル B T を含む電池モジュールを 2 つ並列接続している。2 つの電池モジュールのうちの一方は図 9 に示した電池モジュール

50

ルと同様である。他方の電池モジュールは、図 9 に示す電池モジュールの複数の 2 次電池セル B T の最も高電位側における、第 2 方向 D 2 および第 3 方向 D 3 と略平行な面に対して、2 次電池セル B T およびスペース S P の配置が鏡面对象となるように構成されている。

【 0 0 6 4 】

これらの例によれば、他方の電池モジュールを、一方の電池モジュールの 2 次電池セル B T およびスペース S P の鏡面对象となるように構成し、互いのスペース S P が第 1 方向 D 1 において隣接するように組み合わせることにより、2 つの電池モジュールは、2 つ分のスペース S P を共有して使用することも可能となり、更には、2 つのスペース S P 間に生じる隙間およびその上部の空間も使用可能となる。

10

【 0 0 6 5 】

また、上記のように並列接続した 2 つの電池モジュールを用いて、4 つの電池モジュールを並列接続することも可能である。その場合には、図 1 1 乃至図 1 4 の電池モジュールを 1 8 0 ° 回転させたものを、4 つのスペース S P が隣接するように配置する。この場合、4 つの電池モジュールは、4 つ分のスペース S P を共有して使用することも可能となり、更には、4 つのスペース S P 間に生じる隙間およびその上部の空間も使用可能となる。

【 0 0 6 6 】

上記のように、本実施形態によれば、高密度実装が可能である電池モジュールを提供することにある。

【 0 0 6 7 】

なお、この発明は上記実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化可能である。また、上記実施の形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより、種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。さらに、異なる実施形態にわたる構成要素を適宜組み合わせてもよい。

20

【 符号の説明 】

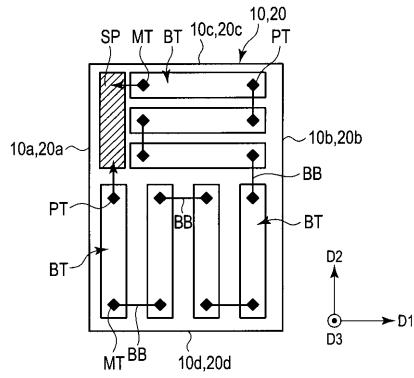
【 0 0 6 8 】

B T ... 2 次電池セル、B B ... バスバー（導電部材）、P T ... 正極端子、M T ... 負極端子、Y ... 長手方向、X ... 厚さ方向（積層方向）、Z ... 高さ方向、D 1 ... 第 1 方向、D 2 ... 第 2 方向、D 3 ... 第 3 方向、S P ... スペース、1 ... 外装容器、1 a ... 容器本体、1 b ... 蓋体、1 0 ... 第 1 ケース、1 0 a、1 0 b ... 第 1 側壁、1 0 c、1 0 d ... 第 2 側壁、1 0 e ... 仕切り壁、1 2 ... 凹部、1 4 ... 係合爪、2 0 ... 第 2 ケース、2 0 a、2 0 b ... 第 1 周壁、2 0 c、2 0 d ... 第 2 周壁、2 0 e ... 仕切り板、2 4 ... 係合孔、2 6 ... ケーブル孔、3 0 ... 回路基板、3 2 ... スイッチング素子、4 0 ... カバー、5 0 ... ヒューズ。

30

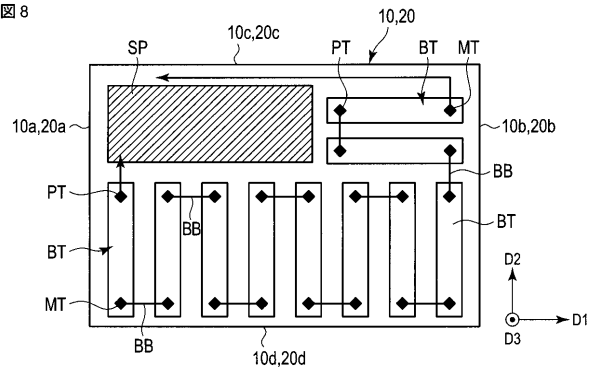
【図 6】

図 6



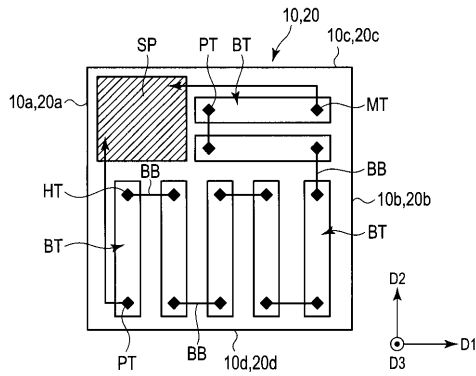
【図 8】

図 8



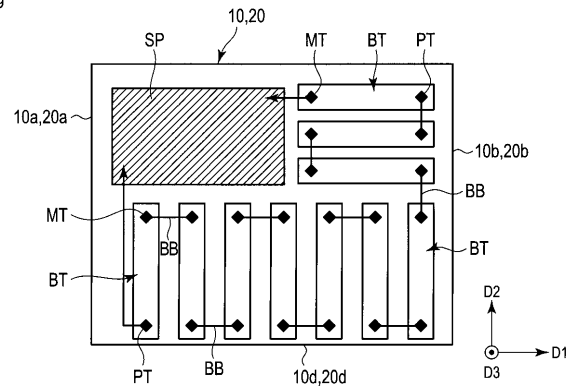
【図 7】

図 7



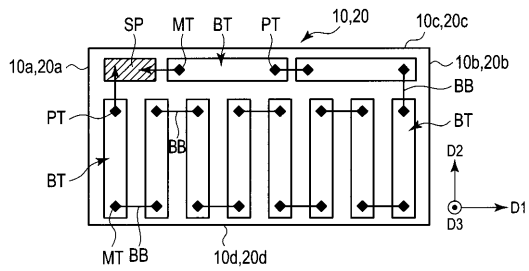
【図 9】

図 9



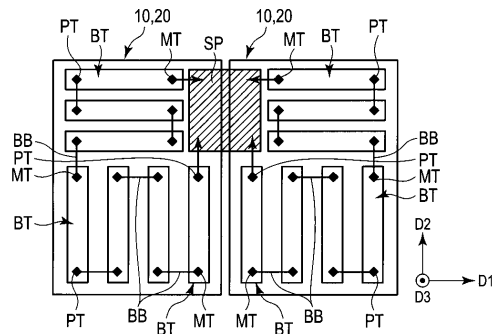
【図 10】

図 10



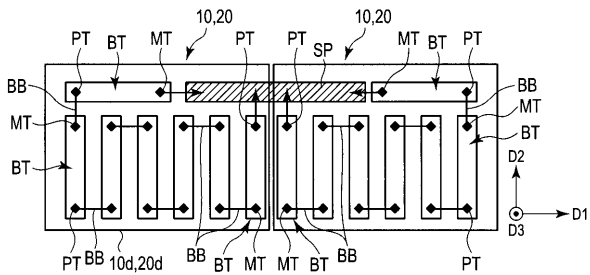
【図 12】

図 12

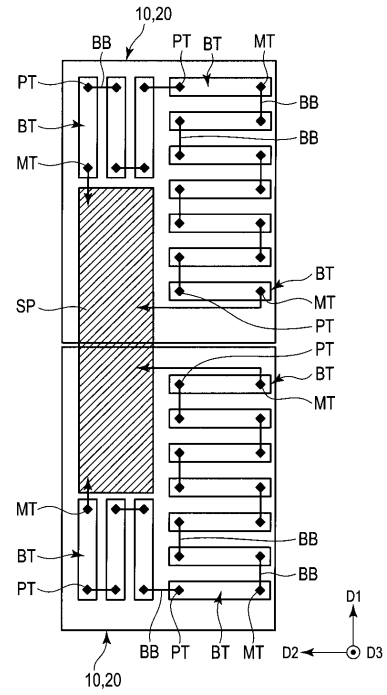


【図 11】

図 11



Age Group	Percentage of Respondents
18-24	65
25-34	75
35-44	85
45-54	90
55-64	95
65+	95



フロントページの続き

(74)代理人 100140176
弁理士 砂川 克

(74)代理人 100158805
弁理士 井関 守三

(74)代理人 100172580
弁理士 赤穂 隆雄

(74)代理人 100179062
弁理士 井上 正

(74)代理人 100124394
弁理士 佐藤 立志

(74)代理人 100112807
弁理士 岡田 貴志

(74)代理人 100111073
弁理士 堀内 美保子

(72)発明者 山本 博史
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

(72)発明者 永里 誠
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

(72)発明者 松尾 辰己
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

(72)発明者 平木 英明
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

(72)発明者 関野 正宏
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

Fターム(参考) 5H040 AA02 AA07 AS07 AT02 AT06 AY05 AY10 CC05 DD08 DD10
NN01 NN03