

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5831608号
(P5831608)

(45) 発行日 平成27年12月9日(2015.12.9)

(24) 登録日 平成27年11月6日(2015.11.6)

(51) Int.Cl.	F I
HO 1 M 2/10 (2006.01)	HO 1 M 2/10 E
HO 1 M 2/20 (2006.01)	HO 1 M 2/10 F
	HO 1 M 2/10 M
	HO 1 M 2/10 S
	HO 1 M 2/10 N
請求項の数 10 (全 36 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2014-175145 (P2014-175145)	(73) 特許権者	000002185
(22) 出願日	平成26年8月29日(2014.8.29)		ソニー株式会社
(62) 分割の表示	特願2010-124938 (P2010-124938) の分割		東京都港区港南1丁目7番1号
原出願日	平成22年5月31日(2010.5.31)	(74) 代理人	100082762
(65) 公開番号	特開2014-241296 (P2014-241296A)		弁理士 杉浦 正知
(43) 公開日	平成26年12月25日(2014.12.25)	(74) 代理人	100123973
審査請求日	平成26年8月29日(2014.8.29)		弁理士 杉浦 拓真
		(72) 発明者	佐藤 文哉
			福島県郡山市日和田町高倉字下杉下1番地の1 ソニーエナジー・デバイス株式会社内
		(72) 発明者	安達 龍也
			福島県郡山市日和田町高倉字下杉下1番地の1 ソニーエナジー・デバイス株式会社内
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 電池ユニット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の電池ブロックと、
 上記複数の電池ブロックを収容する筐体と、
 隣接する上記電池ブロックを電氣的に接続する接続金属板と
 上記筐体内における上記電池ブロックの上下および/または左右の収容方向を規制する電池ブロック規制部と
 を備え、
 上記電池ブロックは、
 正負極端子部をそれぞれ同方向に揃えて配列された複数の電池と、
 上記複数の電池の正負極端子部をそれぞれ固定する固定部と、
 上記固定部を介して上記複数の電池の正極端子部に接続された正極板と、
 上記固定部を介して上記複数の電池の負極端子部に接続された負極板と、
 を備え、
 上記正極板および負極板は、
 上記複数の電池の正極端子部または負極端子部上に配置された端子接続部と、
 上記電池ブロックの側面上に配置された取り出し部と
 を有し、
 隣接する上記電池ブロックの取り出し部同士が上記接続金属板により電氣的に接続される電池ユニット。

【請求項 2】

上記複数の電池ブロックは、上記筐体内にほぼM字状に配置されている請求項1記載の電池ユニット。

【請求項 3】

上記電池ブロック規制部は、上記正極板および上記負極板の取り出し部と上記接続金属板とを取り付けるための取付部を有する請求項1または2記載の電池ユニット。

【請求項 4】

上記電池ブロックは、対向する正極端子面と負極端子面とを有し、

上記電池ブロック規制部は、上記電池ブロックを収容する収容部を有し、

上記正極端子面と上記負極端子面とは、1つの角部にR形状が付されたほぼ矩形の形状を有し、上記正極端子面と上記負極端子面との形状は、点对称の関係にあり、

上記正極端子面および上記負極端子面の一方が、上記収容部に対向配置した状態において、上記収容部の底面とほぼ同一の形状を有する請求項1から3のいずれかに記載の電池ユニット。

【請求項 5】

上記電池ブロックは、対向する正極端子面と負極端子面とを有し、

上記電池ブロック規制部は、上記電池ブロックを収容する収容部を有し、

上記正極端子面および上記負極端子面の一方が、隣接する2つの角部にR形状が付されたほぼ矩形の形状を有するのに対して、他方が4つの角部が直角の矩形を有し、

上記正極端子面および上記負極端子面のうち、隣接する2つの角部にR形状が付された端子面が、上記収容部に対向配置した状態において、上記収容部の底面とほぼ同一の形状を有する請求項1から3のいずれかに記載の電池ユニット。

【請求項 6】

上記電池ブロックは、対向する正極端子面と負極端子面とを有し、

上記電池ブロック規制部は、上記電池ブロックを収容する収容部を有し、

上記正極端子面と上記負極端子面とは、隣接する2つの角部にR形状が付されたほぼ矩形の形状を有し、

上記正極端子面および上記負極端子面が、上記収容部に対向配置した状態において、上記収容部の底面とほぼ同一の形状を有する請求項1から3のいずれかに記載の電池ユニット。

【請求項 7】

上記電池ブロックは、対向する正極端子面と負極端子面とを有し、

上記電池ブロック規制部は、上記電池ブロックを収容する収容部を有し、

上記正極端子面および上記負極端子面の一方が凹部を有し、

上記電池ブロック規制部の収容部は、上記凹部と嵌合する凸部を底面に有する請求項1から3のいずれかに記載の電池ユニット。

【請求項 8】

上記電池ブロックと上記筐体との間に緩衝材をさらに備える請求項1から7のいずれかに記載の電池ユニット。

【請求項 9】

上記電池ブロックと上記筐体との間に絶縁材をさらに備える請求項1から8のいずれかに記載の電池ユニット。

【請求項 10】

上記正極板は、上記固定部の開口部を介して上記複数の電池の正極端子部に接続され、

上記負極板は、上記固定部の開口部を介して上記複数の電池の負極端子部に接続されている請求項1から9のいずれかに記載の電池ユニット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電池ユニットに関する。詳しくは、複数の電池ブロックを備える電池ユニッ

10

20

30

40

50

トに関する。

【背景技術】

【0002】

近年では、リチウムイオン電池などの二次電池を、ハイブリッド自動車、電池自動車などの自動車用蓄電池や、太陽電池、風力発電などの新エネルギーシステムと組み合わせた電力貯蔵用蓄電池として用いる用途が、急速に拡大している。

【0003】

これらの蓄電池は、一般的に、複数個の単位電池を多並列多直列に接続して電池ブロックとし、この電池ブロックを収納ケースに収納した構成とされる。特許文献1には、複数個の接続体（バスバー）を用いて、隣接する単位電池の各端子間を接続することによって、電池ブロックを構成した蓄電池が記載されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2009-289429号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献1の蓄電池では、複数個の接続体を用いて、隣接する単位電池の各端子間を接続するため、接続部および接続経路が増加し、接続電気抵抗が大きくなってしまふ。

20

【0006】

したがって、本発明の目的は、接続部および接続経路を簡略化し、接続電気抵抗を低減することができる電池ユニットを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上述の課題を解決するために、本発明は、
 複数の電池ブロックと、
 複数の電池ブロックを収容する筐体と、
 隣接する電池ブロックを電氣的に接続する接続金属板と
 筐体内における電池ブロックの上下および/または左右の収容方向を規制する電池ブ
 ック規制部と

30

を備え、

電池ブロックは、

正負極端子部をそれぞれ同方向に揃えて配列された複数の電池と、

複数の電池の正負極端子部をそれぞれ固定する固定部と、

固定部を介して複数の電池の正極端子部に接続された正極板と、

固定部を介して複数の電池の負極端子部に接続された負極板と

を備え、

正極板および負極板は、

40

複数の電池の正極端子部または負極端子部上に配置された端子接続部と、

電池ブロックの側面上に配置された取り出し部と

を有し、

隣接する電池ブロックの取り出し部同士が接続金属板により電氣的に接続される電池ユニットである。

【発明の効果】

【0008】

以上説明したように、本発明によれば、接続部および接続経路を簡略化し、接続電気抵抗を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 0 9 】

【図 1】図 1 は、本発明の一実施形態に係る電池ユニットの概観の一例を示す斜視図である。

【図 2】図 2 は、本発明の一実施形態に係る電池ユニットの構成の一例を示す分解斜視図である。

【図 3】図 3 は、外装下ケースおよび外装上ケースの構成の一例を示す斜視図である。

【図 4】図 4 A、図 4 B は、電池ブロックの構成の一例を示す斜視図である。

【図 5】図 5 A、図 5 B は、正極金属板および負極金属板を除いた状態における電池ブロックの斜視図である。

【図 6】図 6 A、図 6 B は、電池ホルダの構成の一例を示す斜視図である。

10

【図 7】図 7 は、電池ブロックの構成の一例を示す断面図である。

【図 8】図 8 A は、正極金属板および負極金属板を除いた状態における電池ブロックの斜視図である。図 8 B は、図 8 A に示した電池ブロックを矢印 a の方向から見た側面図である。図 8 C は、電池ブロックを矢印 b の方向から見た側面図である。

【図 9】図 9 A は、電池ホルダを除いた状態における電池ブロックの側面図である。図 9 B は、正極金属板の構成の一例を示す斜視図である。図 9 C は、負極金属板の構成の一例を示す斜視図である。

【図 10】図 10 A は、負極金属板の端子接続部の一部を拡大して表す斜視図である。図 10 B は、図 10 A に示した負極金属板を矢印 c に示す方向から見た側面図である。

【図 11】図 11 は、電池ブロック規制部 4 の配置の一例を示す斜視図である。

20

【図 12】図 12 A は、電池ブロック規制部に收容された電池ブロックの概観を示す斜視図である。図 12 B は、電池ブロック規制部の構成の一例を示す斜視図である。図 12 C は、電池ブロック規制部の変形例を示す斜視図である。

【図 13】図 13 A ~ 図 13 C は、緩衝材が配置された電池ブロックの構成の一例を示す

【図 14】図 14 A は、下方から電池ブロックの負極端子面側を見たときの斜視図である。図 14 B は、上方から電池ブロックの正極端子面側を見たときの斜視図である。図 14 C は、上方から電池ブロックの負極端子面側を見たときの斜視図である。

【図 15】図 15 A は、下方から電池ブロック規制部の收容部を見たときの斜視図である。図 15 B は、上方から電池ブロック規制部の收容部を見たときの斜視図である。

30

【図 16】図 16 A は、收容部に対する電池ブロック B の正しい收容方向を示す斜視図である。図 16 B ~ 図 16 D は、收容部に対する電池ブロック B の誤った收容方向を示す斜視図である。

【図 17】図 17 A は、下方から電池ブロックの負極端子面側を見たときの斜視図である。図 17 B は、上方から電池ブロックの正極端子面側を見たときの斜視図である。図 17 C は、上方から電池ブロックの負極端子面側を見たときの斜視図である。

【図 18】図 18 A は、下方から電池ブロック規制部の收容部を見たときの斜視図である。図 18 B は、上方から電池ブロック規制部の收容部を見たときの斜視図である。

【図 19】図 19 A は、收容部に対する電池ブロック B の正しい收容方向を示す斜視図である。図 19 B ~ 図 19 D は、收容部に対する電池ブロック B の誤った收容方向を示す斜視図である。

40

【図 20】図 20 A は、下方から電池ブロックの負極端子面側を見たときの斜視図である。図 20 B は、接続部 46 a の斜め上方から電池ブロックの正極端子面側を見たときの斜視図である。図 20 C は、接続部 46 b の斜め上方から電池ブロックの正極端子面側を見たときの斜視図である。

【図 21】図 21 A は、下方から電池ブロック規制部の收容部を見たときの斜視図である。図 21 B は、上方から電池ブロック規制部の收容部を見たときの斜視図である。

【図 22】図 22 A は、收容部に対する電池ブロック B の正しい收容方向を示す斜視図である。図 22 B、図 22 C は、收容部に対する電池ブロック B の誤った收容方向を示す斜視図である。図 22 D は、收容部に対する電池ブロック B の正しい收容方向を示す斜視図

50

である。

【図 2 3】図 2 3 A は、下方から電池ブロックの負極端子面側を見たときの斜視図である。図 2 3 B は、上方から電池ブロックの正極端子面側を見たときの斜視図である。図 2 3 C は、上方から電池ブロックの負極端子面側を見たときの斜視図である。

【図 2 4】図 2 4 A は、下方から電池ブロック規制部の収容部を見たときの斜視図である。図 2 4 B は、上方から電池ブロック規制部の収容部を見たときの斜視図である。

【図 2 5】図 2 5 A は、収容部に対する電池ブロック B の正しい収容方向を示す斜視図である。図 2 5 B ~ 図 2 5 D は、収容部に対する電池ブロック B を誤った収容方向を示す斜視図である。

【図 2 6】図 2 6 は、外装下ケースに収容された複数の電池ブロックの接続構成の一例を示す平面図である。 10

【図 2 7】図 2 7 は、複数の電池ブロックの接続構成の一例を示す斜視図である。

【図 2 8】図 2 8 A は、通常状態の安全弁の構造を示す略線図である。図 2 8 B は、遮断状態の安全弁の構造を示す略線図である。

【図 2 9】図 2 9 A は、通常状態の安全弁の構造を示す平面図である。図 2 9 B は、遮断状態の安全弁の構造を示す平面図である。

【図 3 0】図 2 8 は、接続金属板の配置構成の一例を示す斜視図である。

【図 3 1】図 3 1 A ~ 図 3 1 E は、接続金属板 6 1 ~ 6 5 の拡大図である。

【図 3 2】図 3 2 A は、接続金属板と接続された電池ブロックを示す斜視図である。図 3 2 B は、接続金属板との接続に用いられる構成部材を示す分解図である。 20

【図 3 3】図 3 3 は、本発明の一実施形態に係る電池ユニットの接続回路図を示す回路図である。

【図 3 4】図 3 4 は、本発明の一実施形態に係る電池ユニットの第 1 の構成例を示す回路図である。

【図 3 5】図 3 5 A、B、C は、充電および放電を制御する際のスイッチ S 1 およびスイッチ S 2 の状態を示す図である。図 3 5 A は、スイッチ S 1 とスイッチ S 2 の接続状態を示す図である。図 3 5 B は、スイッチ S 1 の接続状態とスイッチ S 2 の開放状態を示す図である。図 3 5 C は、スイッチ S 1 の開放状態とスイッチ S 2 の接続状態を示す図である。

【図 3 6】図 3 6 は、本発明の一実施形態に係る電池ユニットの状態遷移図である。 30

【図 3 7】図 3 7 は、本発明の一実施形態に係る電池ユニットの第 2 の構成例を示す回路図である。

【図 3 8】図 3 8 は、本発明の一実施形態に係る電池ユニットの第 3 の構成例を示す回路図である。

【図 3 9】図 3 9 は、本発明の一実施形態に係る電池ユニットの変形例を示す分解斜視図である。

【図 4 0】図 4 0 A、図 4 0 B は、電池ブロックの第 1 の変形例を示す斜視図である。

【図 4 1】図 4 1 A、図 4 1 B は、電池ブロックの第 2 の変形例を示す斜視図である。

【図 4 2】図 4 2 A、図 4 2 B は、電池ブロックの第 3 の変形例を示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】 40

【0010】

以下、本発明の実施形態について図面を参照しながら説明する。

(電池ユニットの構成)

図 1 は、本発明の一実施形態に係る電池ユニットの概観の一例を示す斜視図である。電池ユニット 1 の前面には、この電池ユニット 1 に対して充放電を行うための外部正極端子 1 1 および外部負極端子 1 2 が隣接して設けられている。外部正極端子 1 1 の両側には、端子間のショートを防止するためのショート防止壁 1 1 a が設けられている。外部負極端子 1 2 の両側には、端子間のショートを防止するためのショート防止壁 1 2 a が設けられている。また、外部正極端子 1 1 の両側には、端子間のショートを防止するためのショート防止壁 1 1 a が設けられている。また、電池ユニット 1 の前面には電流遮断器 1 3 が設 50

けられている。このように電流遮断器 13 を設けることで、電池ユニットの安全性を向上することができる。電流遮断器 13 の周囲には、誤作動防止部品 13 a が設けられている。例えば、誤作動防止部品 13 a よりも大きな物体が電流遮断器 13 に押し当てられた場合、その物体は、誤作動防止部品 13 a で支えられ、その物体が電流遮断器 13 に接触することができない。例えば、人間が意識して手の指で電流遮断器 13 のレバーを操作することにより、電流遮断器 13 のスイッチを切り替えることができる。このように誤作動防止部品 13 a を設けることで、電流遮断器 13 の誤作動を防止し、安全性を向上することができる。

【0011】

図 2 は、本発明の一実施形態に係る電池ユニットの構成の一例を示す分解斜視図である。ここで、外装ケース 2 は、外装下ケース 2 a と外装上ケース 2 b で構成する。電池ユニット 1 は、筐体としての外装ケース 2 と、この外装ケース 2 内に收容される電池モジュール 3 と、この電池モジュール 3 を構成する電池ブロック B のケース 2 内における位置を規制するための複数の電池ブロック規制部 4 と、電池ブロック B の下面、上面にそれぞれ配置された緩衝材 5 a、緩衝材 5 b とを備える。また、絶縁性の観点からすると電池ブロック B の上面および/または下面に絶縁紙 9 を設けることが好ましい。外装ケース 2 は、電池モジュール 3 を收容するための外装下ケース 2 a と、複数の電池ブロック B を收容した外装下ケース 2 a を覆う外装上ケース 2 b とを備える。電池モジュール 3 は、複数の電池ブロック B を直列または並列に接続することにより形成される。この電池モジュール 3 の

10

20

【0012】

(外装ケース)

図 3 は、外装下ケースおよび外装上ケースの構成の一例を示す斜視図である。外装下ケース 2 a は、矩形形状の底面部 14 a と、この底面部 14 a の周囲に立設された壁部 14 b とを備える。外装上ケース 2 b は、矩形形状の上面部 15 a と、この上面部 15 a の周囲に立設された壁部 15 b とを備える。外装上ケース 2 b の壁部 15 b は外装下ケース 2 a の壁部 14 b に比して低く設定され、外装上ケース 2 b の壁部 15 b を外装下ケース 2 a の壁部 14 b の上部の内側に嵌め合わせることで、ケース 2 が形成される。外装下ケース 14 a の底面部 14 a の内側面には、電池ブロック規制部 4 を固定するためのネジ穴などの固定部 16 が設けられている。外装下ケース 2 a の壁部 14 b と外装上ケース 2 b の壁部 15 b は、壁部 14 b の穴部と壁部 15 b の穴部にネジを挿入回転し、ネジ締めすることにより固定される。外装下ケース 2 a の壁部 14 b に対向する側面においても同様にネジ締めされる。このようにして、外装下ケース 2 a と外装上ケース 2 b は、合体し、固定される。

30

【0013】

外装下ケース 2 a および外装上ケース 2 b の材料としては、高い熱伝導率および輻射率を有する材料を用いることが好ましい。優れた筐体放熱性を得ることができ、ケース内の温度上昇を抑制することができる。また、優れた筐体放熱性を有することで、ケース 2 の開口部を最小限または廃止することができ、高い防塵防滴性を実現することができる。また、外装下ケース 2 a および外装上ケース 2 b の表面が凹凸形状を有してもよい。表面が凹凸形状の場合、空気に触れる面積がより大きくなるため、冷却能力を高めることができる。外装下ケース 2 a および外装上ケース 2 b の内側または外側の表面に、電気絶縁性を有する塗料を塗布してもよい。外装下ケース 2 a および外装上ケース 2 b の内側または外側の表面に、電気絶縁性を有する薄い絶縁シートを貼り合わせてもよい。外装下ケース 2 a および外装上ケース 2 b の表面が電気絶縁性を有することにより、外装ケース 2 と内部の構成部品との間の異常な電気接続を防止することができる。また、ケースの金属部が塗料または絶縁シートで覆われることにより、金属が直接、空気に触れないため、金属の酸化

40

50

による錆びの発生を防止することができる。例えば、外装下ケース 2 a および外装上ケース 2 b の材料は、アルミニウムまたはアルミニウム合金または銅または銅合金である。例えば、外装下ケース 2 a および外装上ケース 2 b の板厚は、約 1 mm 以上である。

【 0 0 1 4 】

(電池ブロック)

図 4 A、図 4 B は、電池ブロックの構成の一例を示す斜視図である。図 5 A、図 5 B は、正極金属板および負極金属板を除いた状態における電池ブロックの斜視図である。電池ブロック B は、複数の電池 2 1 と、電池ホルダ 2 2 a と、電池ホルダ 2 2 b と、正極金属板 2 3 a と、負極金属板 2 3 b とを備え、これらの部品により電池ブロック B が組み合わされる。

10

【 0 0 1 5 】

複数の電池 2 1 の正負極端子部が同一方向に揃うとともに、1 または複数の列をなすようにして、複数の電池 2 1 の両端部がそれぞれ電池ホルダ 2 2 a と電池ホルダ 2 2 b とにより固定される。具体的には、複数の電池 2 1 の正極端子部 2 1 a の側となる一端部が電池ホルダ 2 2 a により固定され、負極端子部 2 1 b の側となる他端部が電池ホルダ 2 2 b により固定される。複数の電池 2 1 の両端部を固定した状態において、電池ホルダ 2 2 a と電池ホルダ 2 2 b とは、例えばネジ 2 4 などにより締結固定される。

【 0 0 1 6 】

電池 2 1 の一端部を固定する電池ホルダ 2 2 a 上に正極金属板 2 3 a が配置され、複数の電池 2 1 の正極端子部 2 1 a と正極金属板 2 3 a とが電氣的に接続される。一方、電池 2 1 の他端部を固定する電池ホルダ 2 2 b 上に負極金属板 2 3 b が配置され、複数の電池 2 1 の負極端子部 2 1 b と負極金属板 2 3 b とが電氣的に接続される。このように正極金属板 2 3 a と負極金属板 2 3 b とを配置することにより、複数の電池 2 1 が電氣的に並列に接続される。また、上述したように、複数の電池 2 1 の両端部を電池ホルダ 2 2 a と電池ホルダ 2 2 b とにより固定しているため、電池ユニット 1 に対して振動または衝撃が加えられた場合に、正極端子部 2 1 a と正極金属板 2 3 a との接点、および負極端子部 2 1 b と負極金属板 2 3 b との接点を保護できる。また、電池ホルダ 2 2 a および電池ホルダ 2 2 b により、正極金属板 2 3 a および負極金属板 2 3 b の接点極と反極部位との絶縁をすることができる。したがって、従来の構造に比べより簡易的に高い安全性を得ることができる。例えば、電池ホルダ 2 2 a は、正極金属板 2 3 a と電池 2 1 の負極部との間を電氣的に絶縁している。例えば、電池 2 1 の負極部は、電池の負極端子部 2 1 b と外周部 2 1 c と負極周囲部 2 1 d から構成する。負極周囲部 2 1 d は、正極端子部 2 1 a の周囲の部分である。負極周囲部 2 1 d と負極端子部 2 1 b とは、電氣的に接続されている。例えば、電池の周囲が熱収縮チューブで覆われている場合、熱収縮チューブが電池の外周部 2 1 c と負極周囲部 2 1 d の表面を外部に対して電氣的に絶縁している。

20

30

【 0 0 1 7 】

(電池)

電池 2 1 は、例えば、正極端子部 2 1 a および負極端子部 2 1 b を両端部に有する円筒形状の電池である。なお、電池の形状は円筒形状に限定されるものではなく、角形状などの種々の形状の電池を用いることも可能である。電池 2 1 は、例えば繰り返し使用可能な二次電池である。このような二次電池としては、例えば、リチウムイオン二次電池、リチウムイオンポリマー二次電池などが挙げられる。

40

【 0 0 1 8 】

(電池ホルダ)

図 6 A、図 6 B は、電池ホルダの構成の一例を示す斜視図である。図 7 は、電池ブロックの構成の一例を示す断面図である。電池ホルダ 2 2 a および電池ホルダ 2 2 b は、同一の形状を有しているため、以下では電池ホルダ 2 2 a の構成についてのみ説明する。なお、電池ホルダ 2 2 a および電池ホルダ 2 2 b は、同一形状に限定されるものではなく、必要に応じて互いに異なる構成を採用することも可能である。電池ホルダ 2 2 a および電池ホルダ 2 2 b の材料としては、例えば、プラスチックなどの絶縁材料が挙げられる。例え

50

ば、電池ホルダ 2 2 a および電池ホルダ 2 2 b の材料は、金属粉または炭素を含有し、熱伝導性が高い熱伝導性材料でもよい。これにより、電池 2 1 の発熱を効率よく外部に放熱することができる。例えば、電池ホルダ 2 2 a および電池ホルダ 2 2 b の材料は、ガラス繊維または炭素繊維を含有し、機械的強度に優れた強化プラスチックでもよい。これにより、電池ユニット 1 の落下時における電池ユニット 1 の全体の強度を高めることができる。

【 0 0 1 9 】

電池ホルダ 2 2 a は、基体部 3 1 と、複数の固定部 3 2 と、複数の開口部 3 3 と、1 または複数の締結部 3 4 と、壁部 3 5 とを備える。基体部 3 1 は、例えば板状の形状を有し、その一主面に複数の電池 2 1 の一端部を固定するための固定部 3 2 が形成されている。固定部 3 2 は、電池 2 1 の一端部を固定可能な構成を有する。例えば、固定部 3 2 は、やや浅い円筒状などの穴部 3 2 a を有し、この穴部 3 2 a に対して円筒状などの電池 2 1 の一端部を嵌合することにより、電池 2 1 の一端部を固定可能とされる。基体部 3 1 の他主面は、正極金属板 2 3 a または負極金属板 2 3 b を配置するための電極板配置面 3 1 S となっている。

【 0 0 2 0 】

固定部 3 2 の穴部 3 2 a の底面部分には、開口部 3 3 が形成されている。この開口部 3 3 を介して、電池 2 1 の正極端子 2 1 a または負極端子 2 1 b と正極金属板 2 3 a または負極金属板 2 3 b とが電氣的に接続される。基体部 3 1 の一主面には、1 または複数の締結部 3 4 が設けられ、電池ホルダ 2 2 a と電池ホルダ 2 2 b との固定部 3 2 により電池 2 1 の両端部を固定した状態において、図 7 に示すように、両ホルダの締結部 3 4 の先端が当接または近接するように対向配置される。この状態において、締結部 3 4 の孔部 3 4 a に挿入されたネジなどにより、電池ホルダ 2 2 a と電池ホルダ 2 2 b とが締結されるようになっている。基体部 3 1 の一主面の端部には、この一主面に立設する壁部 3 5 が設けられている。この壁部 3 5 上に正極金属板 2 3 a または負極金属板 2 3 b の屈曲部分などを配置することで、正極金属板 2 3 a または負極金属板 2 3 b と電池 2 1 の側面とが接触することを防止できる。電池ホルダ 2 2 a または電池ホルダ 2 2 b に温度検知機器を設けるようにしてもよい。このようにすることで、高い作業性および安全性を得ることができる。

【 0 0 2 1 】

図 8 A は、正極金属板および負極金属板を除いた状態における電池ブロックの斜視図である。図 8 B は、図 8 A に示した電池ブロックを矢印 a の方向から見た側面図である。図 8 C は、電池ブロックを矢印 b の方向から見た側面図である。電池ブロック 3 は、固定する複数 2 1 の電池間に空間 2 5 を形成可能な構成を有していることが好ましい。これにより、簡易的に電池間を絶縁することができる。また、電池 2 1 の放熱性を向上することもできる。

【 0 0 2 2 】

(金属板)

図 9 A は、電池ホルダを除いた状態における電池ブロックの側面図である。図 9 B は、正極金属板の構成の一例を示す斜視図である。図 9 C は、負極金属板の構成の一例を示す斜視図である。正極金属板 2 3 a は、全体として L 字状の形状を有する。正極金属板 2 3 a は、端子接続部 4 1 a と、この端子接続部 4 1 a に対して屈曲された取り出し部 4 2 a とを有する。接触端子部 4 1 a の一主面が、電池ホルダ 2 2 a により固定された複数の電池 2 1 の正極端子部 2 1 a と電氣的に接合される。接合方法としては、例えば電気抵抗溶接またはレーザー光加熱による溶接などが挙げられるが、特にこれらの方法に限定されるものではなく従来公知の溶接方法を適宜用いることができる。取り出し部 4 2 a の先端には、取り出し部 4 2 a に対して立設された接続部 4 6 a が設けられている。この接合部 4 6 a には、1 または複数のネジ穴 4 7 a が設けられている。

【 0 0 2 3 】

負極金属板 2 3 b は、全体として L 字状の形状を有する。負極金属板 2 3 b は、端子接

続部 4 1 b と、この端子接続部 4 1 b に対して屈曲された取り出し部 4 2 b とを有する。接触端子部 4 1 b の一主面が、電池ホルダ 2 2 b により固定された複数の電池 2 1 の負極端子部 2 1 b と電氣的に接合される。接合方法としては、例えば電気抵抗溶接またはレーザー光加熱による溶接などが挙げられるが、特にこれらの方法に限定されるものではなく従来公知の溶接方法を適宜用いることができる。取り出し部 4 2 b の先端には、取り出し部 4 2 b に対して立設された接続部 4 6 b が設けられている。この接合部 4 6 b には、1 または複数のネジ穴 4 7 b が設けられている

【 0 0 2 4 】

正極金属板 2 3 a および負極金属板 2 3 b の材料として、銅合金またはそれに類する材料などを用いていることが好ましい。これにより、低抵抗で配電することが可能となる。例えば、正極金属板 2 3 a および負極金属板 2 3 b の材料は、ニッケルまたはニッケル合金である。これにより、正極金属板 2 3 a および負極金属板 2 3 b と電池 2 1 の正極端子部 2 1 a および負極端子部 2 1 b との溶接性が良好になる。例えば、正極金属板 2 3 a および負極金属板 2 3 b の材料の表面は、錫またはニッケルでメッキされている。これにより、正極金属板 2 3 a および負極金属板 2 3 b の材料の表面の酸化による錆びの発生を防止できる。正極金属板 2 3 a および負極金属板 2 3 b を反対方向に配電するように配電することが好ましい。個々の電池 2 1 の抵抗を合わせることが可能となり、電池ブロック B のサイクル特性が向上する。正極金属板 2 3 a および負極金属板 2 3 b の表面が露出可能な構成とすることが好ましい。このような構成にすることで、高い放熱性を得ることができる。

【 0 0 2 5 】

図 1 0 A は、負極金属板の端子接続部の一部を拡大して表す斜視図である。図 1 0 B は、図 1 0 A に示した負極金属板を矢印 c に示す方向から見た側面図である。以下では、図 1 0 A および図 1 0 B を参照して、負極金属板 2 3 b の端子接続部について説明するが、正極金属板 2 3 a も同様の構成とすることが可能である。

【 0 0 2 6 】

負極金属板 2 3 b は、電池 2 1 の負極端子 2 1 b と接触する端子接触部 4 3 を有する。この端子接触部 4 3 は絞り形状にすることが好ましい。これにより、負極金属板 2 3 b の強度の向上、誤挿入防止および優れた電氣的接点性を有することができる。負極金属板 2 3 b の端子接触部 4 3 の接触面に複数の凸形状部 4 5 を設けることが好ましい。これにより、溶接性の向上、および優れた電氣的接点性を得ることができる。負極金属板 2 3 の端子接触部 4 3 に 1 または複数のスリット 4 4 を設けることが好ましい。これにより、溶接性の向上、および外部短絡時に電流遮断する機能を有することができる。また、スリット 4 4 を設けることにより、端子接触部 4 3 の近傍の配線抵抗がより大きくなり、電池ブロックに異常な放電電流が流れた場合、電池 2 1 から負極金属板 2 3 b に流れる放電電流を小さくすることができる。スリット 4 4 は、例えば、端子接触部 4 3 の接触面およびその周縁部に設けられる。

【 0 0 2 7 】

(電池ブロック規制部)

図 1 1 は、電池ブロック規制部の配置の一例を示す斜視図である。複数の電池ブロック規制部 4 が、外装下ケース 2 a の内側底面に例えば複数の例をなすようにして配置され、固定される。このように固定された電池ブロック規制部 4 に対して電池ブロック B が収容される。

【 0 0 2 8 】

図 1 2 A は、電池ブロック規制部に収容された電池ブロックの概観を示す斜視図である。図 1 2 B は、電池ブロック規制部の構成の一例を示す斜視図である。図 1 2 C は、電池ブロック規制部の変形例を示す斜視図である。電池ブロック規制部 4 は、外装ケース内における電池ブロック B の位置を規制可能に構成された 1 または複数の収容部 5 1 を有している。この収容部 5 1 は、底面部 5 1 a と、この底面部 5 1 a の周縁に立設された壁部 5 1 b とを備える。なお、図 1 2 A ~ 図 1 2 C では、2 個の電池ブロック B を収容可能な電

10

20

30

40

50

池ブロック規制部 4 の例が示されている。

【 0 0 2 9 】

電池ブロック規制部 4 の材料としては、プラスチックなどの絶縁材料を用いることが好ましい。このような材料を用いることで、電池ブロック B とケース 2 とを絶縁可能な構成とすることができる。すなわち、電池ブロック B とケース 2 との間に絶縁性の底面部 5 1 a を介在させることができる。したがって、高い安全性を得ることができる。例えば、電池ブロック規制部 4 の材料は、金属粉または炭素等を含有し、熱伝導性が高い熱伝導性材料でもよい。これにより、電池 2 1 の発熱を効率よく外部に放熱することができる。例えば、電池ブロック規制部 4 の材料は、ガラス繊維または炭素繊維等を含有し、機械的強度に優れた強化プラスチックでもよい。これにより、電池ユニット 1 の落下時における電池

10

【 0 0 3 0 】

電池ブロック規制部 4 は、1 または複数の収容部 5 1 の両端に、接続体取付部 5 2 を備える。この接続体取付部 5 2 上に配置された接続部 4 6 a または接続部 4 6 b が、接続体である金属接続板と接続される。この金属接続板を介して、隣接する電池ブロック B の接続部 4 6 a と接続部 4 6 b とが電氣的に接続されるようになっている。なお、金属接続板の詳細については後述する。

【 0 0 3 1 】

電池ブロック規制部 4 は、正極金属板 2 3 a の接続部 4 6 a、または負極金属板 2 3 b の接続部 4 6 b を固定可能な構成を有している。例えば、電池ブロック規制部 4 は、接続体取付部 5 2 の周縁部またはその近傍に、正極金属板 2 3 a または負極金属板 2 3 b を固定するための突出部 5 2 a を備える。これにより、従来の部品に比して簡易的で、かつ高い作業性を得ることができる。

20

【 0 0 3 2 】

電池ブロック規制部 4 は、電池ブロック B の上下および/または左右の収容方向を規制可能な構成（以下、逆収容防止構造と称する。）を有している。このような構成を有することで、電池ユニット 1 の組立作業時における誤挿入防止および高い作業性を実現できる。電池ブロック規制部 4 は、その底面部の周縁に複数の固定部 5 3 を備え、この固定部 5 3 には、例えばネジ穴 5 3 a が設けられている。ネジをこのネジ穴 5 3 a と、外装下ケース 2 a に設けられた固定部 1 6 のネジ穴に挿入し、回転し、ネジ止めすることにより、電池

30

【 0 0 3 3 】

電池ブロック規制部 4 は、電池ブロック B を保護可能な構成を有している。具体的には、電池ブロック規制部 4 の収容部が、電池ブロック B の底面部を覆うような構成となっている。これにより、電池ユニット 1 に対して振動または衝撃が加えられた場合に、高い安全性が得られる。

40

【 0 0 3 4 】

電池ブロック規制部 4 は、隣り合って配置された電池ブロック B の電極金属板同士（例えば、正極金属板 2 3 a および負極金属板 2 3 b）を絶縁可能な構成を有している。具体的には例えば、電池ブロック規制部 4 は、電極金属板同士の接触を防止するための壁部 5 1 b を隣接する収容部間に有する。このような構成にすることにより、高い安全性を得ることができる。

【 0 0 3 5 】

（温度検知器）

図 1 2 C に示すように、電池ブロック規制部 4 の底面部 5 1 a に、温度検知器 5 4 を配置することが好ましい。これにより、各電池ブロックの温度を検知することができるので

50

、安全性を向上することができる。また、温度検知器 5 4 と電池ブロック B の底面との間に電氣的な接続性が高く、且つ熱伝導性の高い緩衝材 5 a などの材料を設けるようにしてもよい。なお、温度検知器 5 4 の配置位置は電池ブロックの温度を検出可能な位置であればよく、上述の例に限定されるものではなく、電池ブロック B に直接配置するようにしてもよい。なお、電池ユニット 1 の組立作業の観点からすると、電池ブロック規制部 4 の底面部 5 1 a に温度検知器 5 4 を配置することが好ましい。例えば、緩衝材 5 a を配置する位置の近傍に、熱伝導性の高い接着剤を塗布してもよい。

【 0 0 3 6 】

(緩衝材)

図 1 3 A ~ 図 1 3 C は、緩衝材が配置された電池ブロックの構成の一例を示す。電池ブロック B の下面、上面にそれぞれ、緩衝材 5 a、5 b を配置し、これらの緩衝材 5 a、5 b を介して外装下ケース 2 a および外装上ケース 2 b により電池ブロック B の位置を規制することが好ましい。このようにすることで、電池ユニット 1 に衝撃または振動が加えられた場合に、電池ブロック B に直接それらが及ぶことを抑制することができる。例えば、電池ユニット 1 が振動した場合、緩衝材 5 a、5 b が振動を減衰するため、電池ブロック B の振動の加速度と振幅は、電池ユニット 1 の振動の加速度と振幅よりも小さい。緩衝材 5 a、5 b の形状としては、例えばシート状または板状などが挙げられるが、特にこれらの形状に限定されるものではない。緩衝材 5 a、緩衝材 5 b は、高い衝撃吸収性を有することが好ましい。緩衝材 5 a、緩衝材 5 b は、高い熱伝導率を有することが好ましい。これにより、高い放熱性を得ることができる。例えば、緩衝材 5 a、緩衝材 5 b は、高い柔軟性と高い熱伝導性を有する材料である。例えば、緩衝材 5 a、緩衝材 5 b は、シリコーンまたはアクリルを含有する材料である。例えば、緩衝材 5 a、緩衝材 5 b は、金属粉またはグラファイトを含有する材料である。例えば、緩衝材 5 a、緩衝材 5 b は、熱伝導率が約 $0.5 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上である。緩衝材 5 a、5 b の形状としては、例えばシート状または板状などが挙げられるが、特にこれらの形状に限定されるものではない。緩衝材 5 a、緩衝材 5 b は、高い熱伝導率を有することが好ましい。これにより、高い放熱性を得ることができる。

【 0 0 3 7 】

(逆収容防止構造)

以下、図 1 4 A ~ 図 2 5 D を参照しながら、電池ブロック B の逆収容防止構造の第 1 ~ 第 4 の例について説明する。なお、電池ブロック B の正極金属板 2 3 a が配置された面を正極端子面 S c、電池ブロック B の負極金属板 2 3 b が配置された面を負極端子面 S a と称する。また、図 1 5、図 1 6、図 1 8、図 1 9、図 2 1、図 2 2、図 2 4、図 2 5 では、逆収容防止構造の説明を容易とするために、電池ブロック規制部 4 の収容部 5 1 の構成を簡略化して示している。

【 0 0 3 8 】

(第 1 の例)

(電極端子面の形状)

図 1 4 A は、下方から電池ブロックの負極端子面側を見たときの斜視図である。図 1 4 B は、上方から電池ブロックの正極端子面側を見たときの斜視図である。図 1 4 C は、上方から電池ブロックの負極端子面側を見たときの斜視図である。電池ブロック B は、対向するほぼ矩形の負極端子面 S a と正極端子面 S c とを有する。負極端子面 S a は 4 つの角部 C a₁ ~ C a₄ を有し、これらの 4 つの角部 C a₁ ~ C a₄ のうち 1 つの角部 C a₁ のみが曲率 R が付された角部であり、他の 3 つの角部 C a₂ ~ C a₄ が直角の角部である。正極端子面 S c は 4 つの角部 C c₁ ~ C c₄ を有し、これらの 4 つの角部 C c₁ ~ C c₄ のうち 1 つの角部 C c₃ のみが曲率 R が付された角部であり、他の 3 つの角部 C c₁、C c₂、C c₄ は直角の角部である。

【 0 0 3 9 】

負極端子面 S a の形状と正極端子面 S c の形状とは点対称の関係にある。すなわち、一方の端子面をその重心、すなわち対称点を中心として 180° 回転すると、両端子面は重

10

20

30

40

50

なる関係にある。

【0040】

(収容部の形状)

図15Aは、下方から電池ブロック規制部の収容部を見たときの斜視図である。図15Bは、上方から電池ブロック規制部の収容部を見たときの斜視図である。電池ブロック規制部4の第1の収容部51と第2の収容部512は、各々が1個の電池ブロックBを収容可能な構成を有している。すなわち、電池ブロック規制部4は、隣接する2つの収容部(第1の収容部51と第2の収容部512)を有している。一方の収容部51の底面部51aは、負極端子面Saよりやや大きいほぼ矩形状を有し、所定の方向に向いた電池ブロックBの負極端子面側を収容可能に構成されている。他方の収容部512の底面部512aは、正極端子面Scよりやや大きいほぼ矩形状を有し、所定の方向に向いた電池ブロックBの正極端子面側を収容可能に構成されている。

10

【0041】

収容部51の周縁に立設された壁部51bは、4つの角部Cb₁~Cb₄を有し、これらの4つの角部Cb₁~Cb₄のうち1つの角部Cb₁のみが曲率Rが付された角部であり、他の3つの角部Cb₂~Cb₄は直角の角部である。

【0042】

(逆収容防止構造)

図16Aは、収容部に対する電池ブロックBの正しい収容方向を示す斜視図である。図16B~図16Dは、収容部に対する電池ブロックBを誤った収容方向を示す斜視図である。ここでは、電池ブロックBの接続部46aおよび接続部46bの方向を左右方向と称し、電池ブロックBの正極端子面Scおよび負極端子面Saの方向を上下方向と称する。正極端子面Scおよび負極端子面Saのうち負極端子面Saが、収容部51に対向配置した状態において、収容部51の底面部51aとほぼ同一の形状を有する。正極端子面Scおよび負極端子面Saのうち正極端子面Scが、収容部512に対向配置した状態において、収容部512の底面部512aとほぼ同一の形状を有する。

20

【0043】

図16Aでは、電池ブロックBを正しい収容方向に収容した例が示されている。負極端子面Saが下側となり、かつ正極用の接続部46aが手前側となるように、収容部51に対する電池ブロックBの収容方向を調整した場合、負極端子面SaのR形状の角部Ca₁が収容部51のR形状の角部Cb₁に干渉することがないため、電池ブロックBを収容部51に収容することができる。

30

【0044】

図16Bでは、電池ブロックBの収容方向を、図16Aに示した正しい収容方向に対して左右逆かつ上下逆とした例が示されている。正極端子面Scが下側となり、かつ負極用の接続部46bが手前側となるように、収容部51に対する電池ブロックBの収容方向を調整した場合、正極端子面Scの直角の角部Cc₂が収容部51のR形状の角部Cb₁に干渉するため、電池ブロックBを収容部51に収容することができない。

【0045】

図16Cでは、電池ブロックBの収容方向を、図16Aに示した正しい収容方向に対して左右逆とした例が示されている。負極端子面Saが下側となり、かつ、負極用の接続部46bが手前側となるように、収容部51に対する電池ブロックBの収容方向を調整した場合、負極端子面Saの直角の角部Ca₃が、収容部51のR形状の角部Cb₁に干渉するため、電池ブロックBを収容部51に収容することができない。

40

【0046】

図16Dでは、電池ブロックBの収容方向を、図16Aに示した正しい収容方向に対して上下逆とした例が示されている。正極端子面Scが下側となり、かつ正極用の接続部46aが手前側となるように、収容部51に対する電池ブロックBの収容方向を調整した場合、正極端子面Scの直角の角部Cc₄が、収容部51のR形状の角部Cb₁に干渉するため、電池ブロックBを収容部51に収容することができない。

50

【 0 0 4 7 】

上述したように電池ブロック B の正極端子面 S c、負極端子面 S a の形状と、電池ブロック規制部 4 の収容部 5 1 の形状との組み合わせにより、収容部 5 1 に対する電池ブロック B の収容方向を 1 つの方向に限定することができる。すなわち、収容部 5 1 に対する電池ブロック B の収容方向は上下右左で 4 つの収容方向があるが、そのうちの 1 つの方向に収容方向を限定することができる。このため、電池ユニット 1 の組立工程において作業者が誤って電池ブロック B をその上下および左右の向きを逆にして誤って収容することを防止できる。すなわち、金属接続板に対して、電池ブロック B の正極用の接続部 4 6 a と負極用の接続部 4 6 b とを逆に接続することを防止できる。

【 0 0 4 8 】

(第 2 の例)

(電極端子面の形状)

図 1 7 A は、下方から電池ブロックの負極端子面側を見たときの斜視図である。図 1 7 B は、上方から電池ブロックの正極端子面側を見たときの斜視図である。図 1 7 C は、上方から電池ブロックの負極端子面側を見たときの斜視図である。電池ブロック B は、対向するほぼ矩形の負極端子面 S a と正極端子面 S c とを有する。負極端子面 S a は 4 つの角部 C a₁ ~ C a₄ を有し、これらの 4 つの角部 C a₁ ~ C a₄ のうち、隣接する 2 つの角部 C a₁、C a₄ のみが曲率 R が付された角部であり、他の 2 つの角部 C a₂、C a₃ は直角の角部である。正極端子面 S c は 4 つの角部 C c₁ ~ C c₄ を有し、これらの 4 つの角部 C c₁ ~ C c₄ のいずれも曲率 R が付された角部ではなく、全ての角部 C c₁ ~ C c₄ が直角の角部である。

【 0 0 4 9 】

(収容部の形状)

図 1 8 A は、下方から電池ブロック規制部の収容部を見たときの斜視図である。図 1 8 B は、上方から電池ブロック規制部の収容部を見たときの斜視図である。収容部 5 1 の周縁に立設された壁部 5 1 b は、4 つの角部 C b₁ ~ C b₄ を有し、これらの 4 つの角部 C b₁ ~ C b₄ のうち、2 つの角部 C b₁、C b₄ のみが曲率 R が付された角部であり、他の 2 つの角部 C b₂、C b₃ は直角の角部である。

【 0 0 5 0 】

(逆収容防止構造)

図 1 9 A は、収容部に対する電池ブロック B の正しい収容方向を示す斜視図である。図 1 9 B ~ 図 1 9 D は、収容部に対する電池ブロック B を誤った収容方向を示す斜視図である。正極端子面 S c および負極端子面 S a のうち、隣接する 2 つの角部 C a₁、C a₄ に曲率 R が付された負極端子面 S a は、収容部 5 1 または収容部 5 1 2 に対向配置した状態において、収容部 5 1 の底面部 5 1 a または収容部 5 1 2 の底面部 5 1 2 a とほぼ同一の形状を有する。

【 0 0 5 1 】

図 1 9 A では、電池ブロック B を正しい収容方向に収容した例が示されている。負極端子面 S a が下側となり、かつ正極用の接続部 4 6 a が手前側となるように、収容部 5 1 に対する電池ブロック B の収容方向を調整した場合、負極端子面 S a の R 形状の角部 C a₁、C a₄ が収容部 5 1 の R 形状の角部 C b₁、C b₄ に干渉することがないため、電池ブロック B を収容部 5 1 に収容することができる。

【 0 0 5 2 】

図 1 9 B では、電池ブロック B の収容方向を、図 1 9 A に示した正しい収容方向に対して左右逆かつ上下逆とした例が示されている。正極端子面 S c が下側となり、かつ負極用の接続部 4 6 b が手前側となるように、収容部 5 1 に対する電池ブロック B の収容方向を調整した場合、正極端子面 S c の直角の角部 C c₂、C c₃ が収容部 5 1 の R 形状の角部 C b₁、C b₄ に干渉するため、電池ブロック B を収容部 5 1 に収容することができない。

【 0 0 5 3 】

図 1 9 C では、電池ブロック B の収容方向を、図 1 9 A に示した正しい収容方向に対し

10

20

30

40

50

て左右逆とした例が示されている。負極端子面 S_a が下側となり、かつ、負極用の接続部 $46b$ が手前側となるように、收容部 51 に対する電池ブロック B の收容方向を調整した場合、負極端子面 S_a の直角の角部 C_{a_3} 、 C_{a_2} が、收容部 51 の R 形状の角部 C_{b_1} 、 C_{b_4} に干渉するため、電池ブロック B を收容部 51 に收容することができない。

【0054】

図19Dでは、電池ブロック B の收容方向を、図19Aに示した正しい收容方向に対して上下逆とした例が示されている。正極端子面 S_c が下側となり、かつ正極用の接続部 $46a$ が手前側となるように、收容部 51 に対する電池ブロック B の收容方向を調整した場合、正極端子面 S_c の直角の角部 C_{c_4} 、 C_{c_1} が、收容部 51 の R 形状の角部 C_{b_1} 、 C_{b_4} に干渉するため、電池ブロック B を收容部 51 に收容することができない。

10

【0055】

上述したように電池ブロック B の正極端子面 S_c 、負極端子面 S_a の形状と、電池ブロック規制部 4 の收容部 51 の形状との組み合わせにより、收容部 51 に対する電池ブロック B の收容方向を1つの方向に限定することができる。この正極端子面 S_c 、負極端子面 S_a の形状と收容部 51 の形状との組み合わせが最も好ましい。このような組み合わせる採用することで、電池ブロック B の負極端子面 S_a の2つ角部 C_{a_1} 、 C_{a_4} に R 形状が付されているので、作業者が電池ブロック B の正しい收容方向を容易に識別することができるからである。また、電池ブロック B の收容方向を1つの方向に限定することができるため、電池ブロック B を誤って收容する可能性がないという利点もある。また、上記組み合わせにおいては、電池ブロック B の負極端子面 S_a の角部にのみ R 形状を付しているため、電池ブロック B の正極端子面 S_c を必ず上側にすることができる。

20

【0056】

電池ブロック B の正極端子面 S_c 、負極端子面 S_a の形状と、電池ブロック規制部 4 の收容部 51 の形状との組み合わせにより、正極用の接続部 $46a$ を必ず收容部 51 の手前側に配置し、かつ、電池ブロック B の上面を正極端子面 S_c とすることができる。一方、電池ブロック B の正極端子面 S_c 、負極端子面 S_a の形状と、電池ブロック規制部 4 の收容部 51_2 の形状との組み合わせにより、負極用の接続部 $46b$ を必ず收容部 51_2 の手前側に配置し、かつ、電池ブロック B の上面を正極端子面 S_c とすることができる。上記の場合、收容部 51 に配置された第1の電池ブロック B の手前の正極用の接続部 $46a$ と收容部 51_2 に配置された第2の電池ブロック B の手前の負極用の接続部 $46b$ を金属接続板で接続する。このため、電池ユニットの組立工程において作業者が誤って電池ブロック B をその上下および左右の向きを逆にして誤って收容することを防止できる。すなわち、金属接続板に対して電池ブロック B の正極用の接続部 $46a$ と負極用の接続部 $46b$ とを誤って逆に接続することを防止できる。

30

【0057】

(第3の例)

(電極端子面の形状)

図20Aは、下方から電池ブロックの負極端子面側を見たときの斜視図である。図20Bは、上方から電池ブロックの正極端子面側を見たときの斜視図である。図20Cは、上方から電池ブロックの正極端子面側を見たときの斜視図である。電池ブロック B は、対向するほぼ矩形の負極端子面 S_a と正極端子面 S_c とを有する。負極端子面 S_a は4つの角部 $C_{a_1} \sim C_{a_4}$ を有し、これらの4つの角部 $C_{a_1} \sim C_{a_4}$ のうち、隣接する2つの角部 C_{a_1} 、 C_{a_4} のみが曲率 R が付された角部であり、他の2つの角部 C_{a_2} 、 C_{a_3} は直角の角部である。正極端子面 S_c は4つの角部 $C_{c_1} \sim C_{c_4}$ を有し、これらの4つの角部 $C_{c_1} \sim C_{c_4}$ のうち、隣接する2つの角部 C_{c_1} 、 C_{c_4} のみが曲率 R が付された角部であり、他の2つの角部 C_{c_2} 、 C_{c_3} は直角の角部である。正極端子面 S_c の形状と負極端子面 S_a の形状とは点対称の関係にある。すなわち、一方の端子面をその重心、すなわち対称点を中心として 180° 回転すると、両端子面は重なる関係にある。

40

【0058】

(收容部の形状)

50

図 2 1 A は、下方から電池ブロック規制部の収容部を見たときの斜視図である。図 2 1 B は、上方から電池ブロック規制部の収容部を見たときの斜視図である。収容部 5 1 の周縁に立設された壁部 5 1 b は、4 つの角部 $C b_1 \sim C b_4$ を有し、これらの 4 つの角部 $C b_1 \sim C b_4$ のうち、2 つの角部 $C b_1$ 、 $C b_4$ のみが曲率 R が付された角部であり、他の 2 つの角部 $C b_2$ 、 $C b_3$ は直角の角部である。

【 0 0 5 9 】

(逆収容防止構造)

図 2 2 A、図 2 2 D は、電池ブロック B を正しい収容方向に収容した例が示されている。図 2 2 B、図 2 2 C は、収容部に対する電池ブロック B を誤った収容方向を示す斜視図である。正極端子面 $S c$ および負極端子面 $S a$ が、収容部 5 1 または収容部 5 1 2 に対向配置した状態において、収容部 5 1 の底面部 5 1 a または収容部 5 1 2 の底面部 5 1 2 a とほぼ同一の形状を有する。

10

【 0 0 6 0 】

図 2 2 A では、収容部に対する電池ブロック B の正しい収容方向を示している。負極端子面 $S a$ が下側となり、かつ正極用の接続部 4 6 a が手前側となるように、収容部 5 1 に対する電池ブロック B の収容方向を調整した場合、負極端子面 $S a$ の R 形状の角部 $C a_1$ 、 $C a_4$ が収容部 5 1 の R 形状の角部 $C b_1$ 、 $C a_4$ に干渉することがないため、電池ブロック B を収容部 5 1 に収容することができる。

【 0 0 6 1 】

図 2 2 B では、電池ブロック B の収容方向を、図 2 2 A に示した正しい収容方向に対して左右逆かつ上下逆とした例が示されている。正極端子面 $S c$ が下側となり、かつ負極用の接続部 4 6 b が手前側となるように、収容部 5 1 に対する電池ブロック B の収容方向を調整した場合、正極端子面 $S c$ の直角の角部 $C c_2$ 、 $C c_3$ が収容部 5 1 の R 形状の角部 $C b_1$ 、 $C b_4$ に干渉するため、電池ブロック B を収容部 5 1 に収容することができない。

20

【 0 0 6 2 】

図 2 2 C では、電池ブロック B の収容方向を、図 2 2 A に示した正しい収容方向に対して左右逆とした例が示されている。負極端子面 $S a$ が下側となり、かつ、負極用の接続部 4 6 b が手前側となるように、収容部 5 1 に対する電池ブロック B の収容方向を調整した場合、負極端子面 $S a$ の直角の角部 $C a_3$ 、 $C a_2$ が、収容部 5 1 の R 形状の角部 $C b_1$ 、 $C b_4$ に干渉するため、電池ブロック B を収容部 5 1 に収容することができない。

30

【 0 0 6 3 】

図 2 2 D では、収容部に対する電池ブロック B の正しい収容方向を示している。正極端子面 $S c$ が下側となり、かつ正極用の接続部 4 6 a が手前側となるように、収容部 5 1 に対する電池ブロック B の収容方向を調整した場合、正極端子面 $S c$ の R 形状の角部 $C c_4$ 、 $C c_1$ が収容部 5 1 の R 形状の角部 $C b_1$ 、 $C b_4$ に干渉することがないため、電池ブロック B を収容部 5 1 に収容することができる。

【 0 0 6 4 】

図 2 2 A および図 2 2 D に示した両収容方向において、正極用の接続部 4 6 a は手前側に配置される。このため、図 2 2 A および図 2 2 D に示したいずれの収容方向においても、接続金属板などに対する正極用の接続部 4 6 a と負極用の接続部 4 6 b の電氣的な接続関係は同じになる。すなわち、電氣的な接続の機能は、同じである。

40

【 0 0 6 5 】

上述したように電池ブロック B の正極端子面 $S c$ 、負極端子面 $S a$ の形状と、電池ブロック規制部 4 の収容部 5 1 の形状との組み合わせにより、収容部 5 1 に対する電池ブロック B の左右の収容方向を 1 つの方向に限定することができる。すなわち、収容部 5 1 に対する電池ブロック B の収容方向を上下逆にしても収容することができるのに対して、収容部 5 1 に対する電池ブロック B の右左の収容方向を 1 つの方向に限定することができる。

【 0 0 6 6 】

電池ブロック B の正極端子面 $S c$ 、負極端子面 $S a$ の形状と、電池ブロック規制部 4 の収容部 5 1 の形状との組み合わせにより、正極用の接続部 4 6 a を必ず収容部の手前側に

50

配置することができる。このため、電池ユニット1の組立工程において作業者が誤って電池ブロックBをその左右の向きを逆にして誤って収容することを防止できる。すなわち、金属接続板に対して電池ブロックBの正極用の接続部46aと負極用の接続部46bとを誤って逆に接続することを防止できる。

【0067】

(第4の例)

(電極端子面、収容部の形状)

図23Aは、下方から電池ブロックの負極端子面側を見たときの斜視図である。図23Bは、上方から電池ブロックの正極端子面側を見たときの斜視図である。図23Cは、上方から電池ブロックの負極端子面側を見たときの斜視図である。図24Aは、下方から電池ブロック規制部の収容部を見たときの斜視図である。図24Bは、上方から電池ブロック規制部の収容部を見たときの斜視図である。負極端子面Saは、その重心からずれた位置に穴などの凹部55bを少なくとも1つ備えているのに対して、正極端子面Scは、凹部55bを備えていない。収容部51は、その底面の重心からずれた位置に棒状などの凸部(ボスとも称される)55aを有する。収容部51に対して電池ブロックBを上下および左右に正しい収容方向に向けた場合において、負極端子面Saの凹部55bと収容部51の凸部55aとが対向配置されるようになっている。

10

【0068】

(逆収容防止構造)

図25Aでは、電池ブロックBの正しい収容方向に収容した例が示されている。負極端子面Saが下側となり、かつ正極用の接続部46aが手前側となるように、収容部51に対する電池ブロックBの収容方向を調整した場合、凸部55aを凹部55bに挿入することができる。すなわち、負極端子面Saが収容部51の凸部55aと干渉することがない。したがって、電池ブロックBを収容部51に収容することができる。

20

【0069】

図25Bでは、電池ブロックBの収容方向を、図25Aに示した正しい収容方向に対して左右逆かつ上下逆とした例が示されている。正極端子面Scが下側となり、かつ負極用の接続部46bが手前側となるように、収容部51に対する電池ブロックBの収容方向を調整した場合、正極端子面Scが収容部51の凸部55aと干渉するため、電池ブロックBを収容部51に収容することができない。

30

【0070】

図25Cでは、電池ブロックBの収容方向を、図25Aに示した正しい収容方向に対して左右逆とした例が示されている。負極端子面Saが下側となり、かつ、負極用の接続部46bが手前側となるように、収容部51に対する電池ブロックBの収容方向を調整した場合、負極端子面Saが、収容部51の凸部55aに干渉するため、電池ブロックBを収容部51に収容することができない。

【0071】

図25Dでは、電池ブロックBの収容方向を、図25Aに示した正しい収容方向に対して上下逆とした例が示されている。正極端子面Scが下側となり、かつ正極用の接続部46aが手前側となるように、収容部51に対する電池ブロックBの収容方向を調整した場合、正極端子面Scが、収容部51の凸部51aに干渉するため、電池ブロックBを収容部51に収容することができない。

40

【0072】

上述したように電池ブロックBの正極端子面Sc、負極端子面Saの形状と、電池ブロック規制部4の収容部51の形状との組み合わせにより、収容部51に対する電池ブロックBの収容方向を1つの方向に限定することができる。すなわち、収容部51に対する電池ブロックBの収容方向は上下右左で4つの収容方向があるが、そのうちの1つの方向に収容方向を限定することができる。このため、電池ユニット1の組立工程において作業者が誤って電池ブロックBをその上下および左右の向きを逆にして誤って収容することを防止できる。すなわち、金属接続板に対して、電池ブロックBの正極用の接続部46aと負

50

極用の接続部 4 6 b とを逆に接続することを防止できる。

【 0 0 7 3 】

(電池ブロックの接続構成)

図 2 6 は、外装下ケースに收容された複数の電池ブロックの接続構成の一例を示す平面図である。16個の電池ブロック B 1 ~ B 1 6 が、4つの列をなすようにほぼ M 字状に配列されることが好ましい。このように電池ブロック B 1 ~ B 1 6 を配列することで、外装ケース 2 内における電池ブロック B 1 ~ B 1 6 と電池 2 1 の收容効率を高めることができるからである。また、16個の電池ブロック B 1 ~ B 1 6 は、これらの電氣的な配線経路がほぼ M 字状をなすように配列されていることが好ましい。このような配線経路となるように電池ブロック B 1 ~ B 1 6 を配列することで、外装ケース 2 内における電池ブロック B 1 ~ B 1 6 と電池 2 1 の收容効率を高めることができるからである。以下の説明では、これらの4つの列を、外装下ケース 2 a の一方の側壁から他方の側壁に向かって、第 1 列ブロック L 1、第 2 列ブロック L 2、第 3 列ブロック L 3、第 4 列ブロック L 4 と称する。ここでは、電池ユニット 1 が 16 個の電池ブロック B 1 ~ B 1 6 を備える場合を例として説明するが、電池ブロック B の数はこの例に限定されるものではない。第 2 列ブロック L 2 と第 3 列ブロック L 3 の電池ブロック B は、第 1 列ブロック L 1 の電池ブロック B を 90 度または 270 度、水平方向に回転させた形状になるように配置される。第 4 列ブロック L 4 の電池ブロック B は、ブロック L 1 の電池ブロック B と同じ形状または 180 度回転させた形状になるように配置される。

10

【 0 0 7 4 】

20

第 1 列ブロック L 1 は、電池ブロック B 1 ~ B 6 から構成され、電池ブロック B 1 ~ B 6 の両端部に設けられた接続部 4 6 a および接続部 4 6 b が直線状に配置される。第 2 列ブロック L 2 は、電池ブロック B 7、B 8 から構成され、第 3 列ブロック L 3 は、電池ブロック B 9、B 10 から構成される。電池ブロック B 7、B 10 の両端部に設けられた接続部 4 6 a および接続部 4 6 b が直線状に配置され、電池ブロック B 8、B 9 の両端部に設けられた接続部 4 6 a および接続部 4 6 b が直線状に配置される。第 4 列ブロック L 4 は、電池ブロック B 11 ~ B 16 から構成され、電池ブロック B 11 ~ B 16 の両端部に設けられた接続部 4 6 a および接続部 4 6 b が直線状に配置される。

【 0 0 7 5 】

図 2 7 は、複数の電池ブロックの接続構成の一例を示す斜視図である。電池ブロック B 1 ~ B 1 6 は、図 2 7 中に矢印にて示す経路で電氣的に直列に接続されている。なお、電池ブロック B 1 ~ B 1 6 の接続構成はこの例に限定されるものではなく、電氣的に並列に接続される接続構成を採用してもよい。図 2 6 および図 2 7 においては、電池ブロック B 1、B 3、B 5、B 7、B 9、B 11、B 13、B 15 の上面が電池の正極面であり、電池ブロック B 2、B 4、B 6、B 8、B 10、B 12、B 14、B 16 の上面が電池の負極面である。ここで、図 2 7 の電池ブロックの配置が異なる構成について、説明する。例えば、外装下ケースに收容する電池ブロック B 1 ~ B 1 6 の全ての上面が電池の正極面である構成でもよい。いいかえれば、全ての電池ブロック B の電池の正極端子部 2 1 a が外装上ケースに対向する構成でもよい。電池ブロック B の電池の正極端子部 2 1 a を上面に配置することにより、電池自体の重力が電池の正極端子部 2 1 a に印加されないため、電池 2 1 の正極端子部 2 1 a の荷重をより小さくすることができる。一般的な電池 2 1 の圧力遮断機構は、電池 2 1 の正極端子部近傍に設けているため、電池 2 1 の正極端子部 2 1 a の荷重が小さい方が、電池 2 1 の圧力遮断機構がより働きやすくなる。また、電池 2 1 の圧力遮断機構が動作し、電池 2 1 の一部に開口部が設けられた場合においては、電池 2 1 の正極端子部 2 1 a の近傍の隙間が大きく、圧力が小さい方が電池内部の高圧の気体が外部に放出し易い。このため、全ての電池ブロック B の電池 2 1 の正極端子部 2 1 a を上面に配置することにより、電池 2 1 の安全性をより高めることができる。

30

40

【 0 0 7 6 】

図 2 8 において、一般的な電池の安全弁 1 1 1 の機能について、説明する。図 2 8 A は、通常状態であり、安全弁 1 1 1 が電池内部正極接続板 1 1 2 と電氣的に接続され、安全

50

弁 1 1 1 に割れ込みが無い状態であり、電池内部の気体は、密閉されている。図 2 8 B は、遮断状態であり、安全弁 1 1 1 が電池内部正極接続板 1 1 2 と電氣的に切断され、安全弁 1 1 1 に開口部が有る状態であり、電池内部の気体は、外部に開放可能な状態である。図 2 9 は、安全弁の平面図である。図 2 9 A は、通常状態であり、電池 2 1 の中央付近に十字型の薄肉部 1 2 1 を設けている。図 2 9 B は、遮断状態であり、電池 2 1 の中央付近に開口部 1 2 2 がある。これは、図 2 9 A における十字型の薄肉部 1 2 1 が裂けることにより、開口部 1 2 2 が形成されたものである。

【 0 0 7 7 】

安全弁 1 1 1 は、電池 2 1 の正極付近に配置され、電池内部の気体を封止する円形状の板である。安全弁 1 1 1 は、電池 2 1 の正極端子部 1 1 3 に電氣的に接続されている。安全弁 1 1 1 は、電池発電素子部 1 1 4 に電氣的に接続されている。電池発電素子部 1 1 4 は、正極の集電体と正極の電極材と負極の集電体と負極の電極材と電解液等から構成する。電池内部正極接続板 1 1 2 は、電池発電素子部 1 1 4 と安全弁 1 1 1 を電氣的に接続している。電池内部負極接続板 1 1 5 は、電池発電素子部 1 1 4 と電池 2 1 の負極端子部 1 1 6 を電氣的に接続している。

【 0 0 7 8 】

電池 2 1 が過大な電圧で充電される等の要因により、異常状態になり、電池内部に気体が発生し、電池内部の圧力が高まった場合に安全弁 1 1 1 が凸形状に変形し、電池内部の電池発電素子部 1 1 4 に接続された電池内部正極接続板 1 1 2 と安全弁 1 1 1 との接続を遮断し、安全弁 1 1 1 の中央部の薄肉部 1 2 1 に開口部 1 2 2 が発生し、電池内部の気体を外部に放出する機能を有している。このように、電池内部の電氣的な接続を切断し、電池に開口部を設け、電池内部の気体を外部に放出可能な状態にする機能を一般的に圧力遮断弁機能と定義している。ここで電池の正極端子部 1 1 3 の付近における上面からの荷重が高いと、安全弁が凸形状に変形し難いため、安全弁の動作を妨げる可能性がある。

【 0 0 7 9 】

図 2 7 の電池ブロックの配置が異なる構成について、説明する。電池 2 1 が上述した安全弁 1 1 1 を有する場合において、例えば、外装下ケース 2 a に収容する電池ブロック B 1 ~ B 1 6 の全ての上面が電池 2 1 の正極面である構成でもよい。いいかえれば、全ての電池ブロック B の電池 2 1 の正極端子部 2 1 a が外装上ケース 2 b に対向する構成でもよい。電池ブロック B の上面が電池 2 1 の正極端子部 2 1 a の場合、電池自体の重力が電池 2 1 の正極端子部 2 1 a に印加されない。このため、安全弁 1 1 1 が凸形状に変形し易い。さらに、上面の加圧力が比較的、小さいため、電池内部から放出される気体による圧力により、電池 2 1 の正極端子部 2 1 a に金属板を介して接している板と隙間を容易に大きくすることができるため、電池内部の気体を外部に放出し易い。全ての電池ブロック B の上面を電池 2 1 の正極端子部 2 1 a とすることにより、何らかの原因により電池 2 1 の内部の圧力が高くなった場合に、電池 2 1 の圧力遮断弁機構が働き易いようにすることができる。この構成の場合、電池 2 1 の圧力遮断機能が働き易いため、電池 2 1 の安全性をより高めることができる。一方、電池ブロック B の下面を電池 2 1 の正極とした場合、電池自体の重力が印加されているため、安全弁 1 1 1 が作動し難い。さらに、電池 2 1 の正極部付近の隙間が小さいため、圧力遮断弁機能が働いた場合における電池内部の気体の放出がし難い。このため、電池 2 1 の異常時における電池の安全性がより低下する可能性がある。

【 0 0 8 0 】

図 3 0 は、接続金属板の配置構成の一例を示す斜視図である。電池ブロック B 1 ~ B 1 6 は、接続体である複数の接続金属板 6 1 ~ 6 5 により連結される。接続金属板 6 1 ~ 6 5 はそれぞれ、各電池ブロック規制部 4 の接続体取付部 5 2 上に配置されるようになっている。接続金属板 6 1 ~ 6 5 にはそれぞれ、1 または複数のネジ穴 7 1 が設けられ、このネジ穴 7 1 により正極金属板 2 3 a の接続部 4 6 a、または負極金属板 2 3 b の接続部 4 6 b と接続される。また、接続金属板 6 1 ~ 6 5 にはそれぞれ、測定制御部の電圧検出端子に接続された配線 7 2 の一端を接続するためのネジ穴などの接続部が設けられている。

また、接続金属板 6 1 ~ 6 5 のネジ穴 7 1 の近傍に嵌合穴 7 3 を設け、この嵌合穴 7 3 を、接続体取付部 5 2 に設けられた突出部に対して嵌合する構成としてもよい。また、接続金属板 6 1 ~ 6 5 のネジ穴 7 1 の近傍に嵌合穴 7 3 を設け、接続体取付部 5 2 にネジ受け用のタッピング加工された穴を設け、ネジをこの嵌合穴 7 3 と接続体取付部 5 2 のネジ受け穴に回転しながら挿入し、ネジ締めする構成としてもよい。これにより、接続金属板 6 1 ~ 6 5 を接続体取付部 5 2 に対して位置決めおよび固定することができる。図 3 1 A ~ 図 3 1 E は、接続金属板 6 1 ~ 6 5 の拡大図である。接続金属板 6 1 ~ 6 5 にネジ穴 7 1 と嵌合穴 7 3 を設けている。5 種類の形状の接続金属板を用いることにより、2 個の電池ブロック B の相対位置関係を自在に配置することができる。

【 0 0 8 1 】

上述のように、電池ブロック B 1 ~ B 1 6 をほぼ M 字状に配列するとともに、その連結に接続金属板 6 1 ~ 6 5 を使用することにより、電池ブロック B 1 ~ B 1 6 を簡易構造で、かつ低抵抗にて配電できる。また、電池ブロック B 1 ~ B 1 6 を短い距離の配線で接続することができる。なお、電池ブロック B 1 ~ B 1 6 の連結は接続金属板 6 1 ~ 6 5 に限定されるものではなく、プリント配線基板を用いるようにしてもよい。これにより、より高い作業性を得ることができる。各接続金属板 6 1 ~ 6 5 を測定制御部などに対して接続し、各電池ブロック B の電圧を検出する構成とした場合には、安全性をより向上することができる。

【 0 0 8 2 】

図 3 2 A は、接続金属板 6 1 と接続された電池ブロックを示す斜視図である。図 3 2 B は、接続金属板 6 1 との接続に用いられる構成部材を示す分解図である。接続金属板 6 1 と金属板 8 1 との間に、正極金属板 2 3 a の接続部 4 6 a が配置される。接続金属板 6 1 は、1 または複数のねじ穴 7 1 を有し、このねじ穴にはねじ受けのためのタッピング加工がほどこされている。金属板 8 1 は、1 または複数のねじ穴 8 2 を有し、接続部 4 6 a は 1 または複数のネジ穴 4 7 a を有している。1 または複数のネジ 8 3 をネジ穴 8 2、4 7 a、7 1 に回転挿入し、所定のトルク以上で回転し、締め付けることにより、接続部 4 6 a の両面には静圧加重が加えられる。接続部 4 6 b は 1 または複数のネジ穴 4 7 b を有している。1 または複数のネジ 8 3 をネジ穴 8 2、4 7 b、7 1 に回転挿入し、所定のトルク以上で回転し、締め付けることにより、接続部 4 6 b の両面には静圧加重が加えられる。上述した接続金属板 6 1 と同様にして、接続金属板 6 1、6 2 ~ 6 5 も電池ブロック B

【 0 0 8 3 】

上述したように電池ブロック B 1 ~ B 1 6 をネジ 8 3 により接続金属板 6 1 ~ 6 5 に対して着脱自在に構成しているので、電池ブロック B 1 ~ B 1 6 を新しいものに容易に交換できる。また、ネジ 8 3 の締め付けトルクにより、接続金属板 6 1 ~ 6 5 と接続部 4 6 a または接続部 4 6 b とを広い面積で接触させるとともに、強い静圧加重で接触させているため、長期信頼性を向上できる。また、接続金属板 6 1 ~ 6 5 の板厚を板厚 1 mm 以上とした場合には、電池ブロック間の抵抗を約 5 mΩ 以下とすることができる。また、接続金属板 6 1 ~ 6 5 と金属板 8 1 とにより静圧加重を接続部 4 6 a または接続部 4 6 b に加えて、接続金属板 6 1 ~ 6 5 と金属板 8 1 とを 1 cm² 以上の面積で密着させた場合には、接続部 4 6 a または接続部 4 6 b と接続金属板 6 1 ~ 6 5 との接続抵抗を約 1 mΩ 以下とすることができる。

【 0 0 8 4 】

(電池ユニットの回路構成)

図 3 3 は、本発明の一実施形態に係る電池ユニットの接続回路図を示す回路図である。本実施形態に係る電池ユニットでは、例えば 8 本の二次電池 2 1 が並列に接続された電池ブロック B が用いられる。そして 1 6 ブロックの電池ブロック B 1 ~ B 1 6 (以下、電池ブロック全体を示す場合には電池ブロック B と適宜称する) が直列に接続されている。言い換えれば、電氣的に並列接続された 8 個の二次電池 2 1 から構成する電池ブロック B 1 6 個を電氣的に直列接続する構成である。電池ブロック B 1 ~ B 1 6 は、それぞれ制御

10

20

30

40

50

回路ブロック 10 に接続され、充放電が制御される。また、充放電は、外部正極端子 11 および外部負極端子 12 を介してなされる。

【0085】

(第1の構成例)

図34は、本発明の一実施形態に係る電池ユニットの第1の構成例を示す回路図である。電池ユニットは、電池ブロック B1 ~ B16、制御回路ブロック 10、外部正極端子 11、外部負極端子 12、通信端子 17、過充電信号端子 18 および過放電信号端子 19 を備える。

【0086】

外部正極端子 11 および外部負極端子 12 は、外部の制御ユニットなどに接続され、この制御ユニットを介して電池ユニットに対する充放電が制御される。通信端子 17、過充電信号端子 18 および過放電信号端子 19 も同様に、外部の制御ユニットに接続され、これらの端子を介して電池ユニットと制御ユニットと間における各種の信号の送受信が行われる。

10

【0087】

制御回路ブロック 10 は、測定制御部 MC と、電池の充電電流および放電電流を遮断可能なスイッチとを備えている。これらのスイッチは、それぞれ放電電流の制御を行うためのスイッチ S1 と、充電電流の制御を行うためのスイッチ S2 からなる。

【0088】

スイッチ S1 およびスイッチ S2 は、それぞれダイオード D1 およびダイオード D2 を備えている。放電電流の制御を行うためのスイッチ S1 に備えられたダイオード D1 は、外部正極端子 11 から電池ブロック B の方向に流れる充電電流に対して順方向で、外部負極端子 12 から電池ブロック B の方向に流れる放電電流に対して逆方向の極性を有する。一方、充電電流の制御を行うためのスイッチ S2 に備えられたダイオード D2 は、充電電流に対して逆方向で、放電電流に対して順方向の極性を有する。

20

【0089】

図35に、充電および放電を制御する際のスイッチ S1 およびスイッチ S2 の状態を示す。なお、図35Aは充電および放電が可能な状態を示し、図35Bは充電が禁止され、放電のみ可能な状態を示し、図35Cは充電のみ可能であり、放電が禁止された状態を示す。

30

【0090】

図35Aに示すように、充電と放電の両方が可能な場合には、スイッチ S1 とスイッチ S2 の両方が接続状態になる。充電が禁止された場合には、図35Bに示すようにスイッチ S1 が接続状態とされ、スイッチ S2 が開放状態とされる。このとき、スイッチ S2 は開放状態とされているものの、ダイオード D2 を介して放電電流を流すことができる。したがって、スイッチ全体としては、放電のみ可能な状態とされる。

【0091】

一方、放電が禁止された場合には、図35Cに示すようにスイッチ S1 が開放状態とされ、スイッチ S2 が接続状態とされる。このとき、スイッチ S1 は開放状態とされているものの、ダイオード D1 を介して充電電流を流すことができる。したがって、スイッチ全体としては、充電のみ可能な状態とされる。

40

【0092】

測定制御部 MC は、電池ブロック B1 ~ B16 の電流および電圧を監視し、検出した電圧に応じて充放電制御を行うための制御信号をスイッチ S1 およびスイッチ S2 に対して送信する。

【0093】

(通常状態 過充電状態)

例えば、図36に示すように、充電および放電がそれぞれ可能な通常状態である場合に、電池ブロック B1 ~ B16 のいずれか一つの電圧が所定の過充電判定電圧以上であることを検出した場合には、電池ブロック B1 ~ B16 のいずれか一つが過充電状態にあると判

50

定する。通常状態から過充電状態に移行した場合、充電が不可能となるように、スイッチ S 2 に対してスイッチ S 2 を開放状態に制御する制御信号 C O を送信し、充電電流が流れないようにする。一方、過充電状態に移行した場合でも放電は可能のままとされるように、スイッチ S 1 に対してスイッチ S 1 を接続状態に制御する制御信号 D O を送信し続ける。これにより、引き続き放電電流を流すことが可能な状態を保持する。過充電状態において、測定制御部 M C は、スイッチ S 1 およびスイッチ S 2 が図 3 5 B の状態となるようにスイッチ S 1 およびスイッチ S 2 を制御する。

【 0 0 9 4 】

(過充電状態 通常状態)

電池が過充電状態である場合に、電池ブロック B 1 ~ B 1 6 の全ての電圧が過充電判定電圧を下回ったと検出した場合に通常状態へ復帰する。通常状態に復帰すると、充電と放電の両方が可能な状態に制御する。このため、開放状態のスイッチ S 2 に対して制御信号 C O を送信し、スイッチ S 2 を接続状態に制御する。スイッチ S 1 に対しては、継続してスイッチ S 1 を接続状態に制御する制御信号 D O を送信し続ける。通常状態において、測定制御部 M C は、スイッチ S 1 およびスイッチ S 2 が図 3 5 A の状態となるようにスイッチ S 1 およびスイッチ S 2 を制御する。

10

【 0 0 9 5 】

(通常状態 過放電状態)

電池が通常状態である場合に、電池ブロック B 1 ~ B 1 6 のいずれか一つの電圧が所定の過放電判定電圧以下であることを検出した場合には、電池ブロック B 1 ~ B 1 6 のいずれか一つが過放電状態にあると判定する。通常状態から過放電に移行した場合、放電が不可能となるように、スイッチ S 1 に対してスイッチ S 1 を開放状態に制御する制御信号 D O を送信し、放電電流が流れないようにする。一方、過放電状態に移行した場合でも充電は可能のままとするように、スイッチ S 2 に対してスイッチ S 2 を接続状態に制御する制御信号 C O を送信し続ける。これにより、引き続き充電電流を流すことが可能な状態を保持する。過放電状態において、測定制御部 M C は、スイッチ S 1 およびスイッチ S 2 が図 3 5 C の状態となるようにスイッチ S 1 およびスイッチ S 2 を制御する。

20

【 0 0 9 6 】

(過放電状態 通常状態)

電池が過放電状態である場合に、電池ブロック B 1 ~ B 1 6 の全ての電圧が過放電判定電圧を上回ったと検出した場合に通常状態へ復帰する。通常状態に復帰すると、充電と放電の両方が可能な状態に制御する。このため、開放状態のスイッチ S 1 に対して制御信号 D O を送信し、スイッチ S 1 を接続状態に制御する。スイッチ S 2 に対しては、継続してスイッチ S 2 を接続状態に制御する制御信号 C O を送信し続ける。通常状態において、測定制御部 M C は、スイッチ S 1 およびスイッチ S 2 が図 3 5 A の状態となるようにスイッチ S 1 およびスイッチ S 2 を制御する。

30

【 0 0 9 7 】

(スイッチの具体的な構成の例)

このようなスイッチ S 1 およびスイッチ S 2 としては、例えば N 型 F E T (Field Effect Transistor ; 電界効果トランジスタ) を用いることができる。

40

【 0 0 9 8 】

N 型 F E T を用いる場合、スイッチ S 1 およびスイッチ S 2 は電池ブロック B と外部負極端子 1 2 との間に設けられる。また、ダイオード D 1 およびダイオード D 2 は、スイッチ S 1 およびスイッチ S 2 のそれぞれのドレイン・ソース間に設けられている。

【 0 0 9 9 】

スイッチ S 1 およびスイッチ S 2 のそれぞれのゲート端子には、測定制御部 M C からの制御信号 D O および C O がそれぞれ供給される。通常状態においては、制御信号 D O が論理 “ H ” レベル (以下、ハイレベルと適宜称する) とされてスイッチ S 1 が接続状態とされる。また、制御信号 C O も同様にハイレベルとされてスイッチ S 2 が接続状態とされる。スイッチ S 1 およびスイッチ S 2 として N チャンネル型の F E T を用いる場合、 F E T

50

のゲート端子に所定値以上高い電圧を印加することによってスイッチS 1およびスイッチS 2が接続状態になる。ここで、F E Tのゲート端子に印加する電圧は、F E Tのソース端子をゼロVの電位にした電圧値である。すなわち、通常の充電および放電動作では、制御信号D OおよびC Oがハイレベルとされ、スイッチS 1およびスイッチS 2が接続状態とされる。例えば、F E Tのゲート端子に約4 V以上の電圧を印加することによって、スイッチS 1およびスイッチS 2が接続状態になる。例えば、F E Tのゲート端子に約1 V以下の電圧を印加することによって、スイッチS 1およびスイッチS 2が開放状態になる。

【0100】

一方、制御信号D OおよびC Oがローレベルとされた時には、スイッチS 1およびスイッチS 2が開放状態とされる。スイッチS 1への制御信号D OがローレベルとされてスイッチS 1のみが開放状態に制御された場合には、ダイオードD 1を介した充電のみが可能とされる。スイッチS 2への制御信号C OがローレベルとされてスイッチS 2のみが開放状態に制御された場合には、ダイオードD 2を介した放電のみが可能とされる。

10

【0101】

スイッチS 1およびスイッチS 2として、例えばP型F E Tを用いることもできる。この場合、スイッチS 1およびスイッチS 2は外部正極端子1 1に近い高電位側に設けられる。スイッチS 1およびスイッチS 2としてPチャンネル型のF E Tを用いる場合、F E Tのゲート端子に所定値以上低い電圧を印加することによってスイッチS 1およびスイッチS 2が接続状態に制御される。ここで、F E Tのゲート端子に印加する電圧は、F E Tのソース端子をゼロVの電位にした電圧値である。すなわち、通常の充電および放電動作では、制御信号D OおよびC OがローレベルとされてスイッチS 1およびスイッチS 2が接続状態に制御される。一方、スイッチS 1およびスイッチS 2のいずれかを開放状態に制御された場合には、スイッチS 1およびスイッチS 2のいずれかのゲートに供給される測定制御部M Cからの制御信号D OおよびC OをハイレベルとしてスイッチS 1およびスイッチS 2を開放状態に制御する。

20

【0102】

(電流の監視および制御)

測定制御部M Cは、電池ブロックB 1～B 1 6の電圧のみでなく、電池ブロックB 1～B 1 6を流れる電流を監視しても良い。測定制御部M Cにおいて、放電時に過大な電流が流れたことを検出した場合には、放電過電流状態と判定してスイッチS 1を開放状態に制御するようにスイッチS 1に対して制御信号を送信する。一方、測定制御部M Cにおいて、充電時に過大な電流が流れたことを検出した場合には、充電過電流状態と判定してスイッチS 2を開放状態に制御するようにスイッチS 2に対して制御信号を送信する。これにより、短時間に過大な電流が流れて、電池ブロックB 1～B 1 6の各二次電池2 1を損傷することを防止することができる。また、回路内の部品を損傷することを防止することができる。

30

【0103】

(第2の構成例)

図3 7に、本発明の電池の第2の回路構成を示す。第2の回路構成は、スイッチS 1およびスイッチS 2を設けていない点で第1の構成例と異なる。第2の回路構成では、測定制御部M Cにおいて測定した電圧を基に測定制御部M Cが電池ブロックB 1～B 1 6の状態を判定し、過充電状態であると判断した場合は、過充電信号端子1 8を介して制御ユニットに過充電状態であることを通知する。測定制御部M Cが電池ブロックB 1～B 1 6の状態を過放電状態であると判断した場合には、過放電信号端子1 9を介して制御ユニットに過充電状態であることを通知する。第2の回路構成の電池を用いる場合、充電および放電の制御は制御ユニット側で行うように制御ユニットの保護回路が構成される。

40

【0104】

(第3の構成例)

図3 8に、本発明の電池の第3の回路構成を示す。第3の回路構成は、スイッチS 1お

50

よびスイッチS2を設けていない点、および外部正極端子11に近い高電位側にスイッチ制御部SC1を設ける点で第1の構成例と異なる。スイッチ制御部SC1は、最上位の電池ブロックの正極端子と外部正極端子11との間に接続される。スイッチ制御部SC1は、充電電流と放電電流の両方の通電可否を制御する。スイッチ制御部SC1は、作業者の手作業によるレバー操作により、充電電流と放電電流の両方の通電状態と解放状態を切り替えることができる。スイッチ制御部SC1は、例えば、ブレーカである。スイッチ制御部SC1が通電状態の場合、充電電流と放電電流を流すことができる。スイッチ制御部SC1が解放状態の場合、充電電流と放電電流を流すことができない。

【0105】

上述したように、本発明の一実施形態によれば、各電池ブロックBの接続部46aおよび46bを接続金属板61～65により直接または並列に接続しているため、接続電気抵抗を低減することができる。また、電池ブロックBを電池ブロック規制部に対して着脱自在な構成としているため、電池ブロックBの交換を容易にすることができる。また、電池ブロックBの両側面に配置された接続部46a、46bを、接続金属板61～65により電氣的に接続する構成としているため、接続経路の冷却効率を向上することができる。

【0106】

(変形例)

(電池ユニットの変形例)

図39は、電池ユニットの変形例を示す。図39に示すように、外装上ケース2bおよび/または外装下ケース2aと複数の電池ブロックBとの間に、樹脂板などの絶縁材91を配置することが好ましい。これにより、高い絶縁性を有する構造とすることができるため、安全性を向上することができる。絶縁材の形状としては、例えば板状またはシート状を挙げることができるが、絶縁材料の形状は電池ブロックBと外装上ケース2bおよび/または外装下ケース2aとを絶縁可能な形状であればよく、これらの形状に特に限定されるものではない。

【0107】

例えば、絶縁材91は、加圧により厚みを変形する弾性機能を有する緩衝材であってもよい。例えば、絶縁材91は、ゴムであってもよい。例えば、絶縁材91は、多数の気泡を有する板であってもよい。例えば、絶縁材91は、熱伝導性を有する熱伝導材であってもよい。例えば、絶縁材91は、金属粉または炭素を含有し、熱伝導性が高い熱伝導性材料でもよい。これにより、電池21の発熱を効率よく外部に放熱することができる。例えば、絶縁材91は、熱伝導性が良好な熱伝導性材と弾性が良好な緩衝材を組み合わせた構成であってもよい。例えば、絶縁材91は、その板厚が1mm以上であってもよい。例えば、絶縁材91は、複数の電池ブロックの全体の上面と下面と右側面と左側面と前側面と後側面を覆っている一体形状であってもよい。例えば、絶縁材91は、その一部に開口部を設けた形状であってもよい。

【0108】

(電池ブロックの変形例)

図40A、図40Bは、電池ブロックの第1の変形例を示す。電池ホルダ22a、22bのうちの一方に爪部36aを設け、他方に穴部36bを設け、爪部36aを穴部36bに対して嵌合させ、電池ホルダ22aと電池ホルダ22bとを係合させる構成としてもよい。

【0109】

図41A、図41Bは、電池ブロックの第2の変形例を示す。電池ホルダ22aの壁部35aの先端部39aと電池ホルダ22bの壁部35bの先端部39bを当接させ、この当節部37を超音波溶接などにより接合する構成としてもよい。また、電池ホルダ22aと電池ホルダ22bの内側に接着剤を塗布し、電池ホルダ22aと電池ホルダ22bと電池21を接着する構成としてもよい。

【0110】

図42A、図42Bは、電池ブロックの第3の変形例を示す。電池ホルダ22aおよび

10

20

30

40

50

電池ホルダ 2 2 b の固定部 3 2 が有する穴部 3 2 a 内に貼合部材 3 8 を配置し、この貼合部材 3 8 を介して電池 2 1 の両端部を穴部 3 2 a に対して貼り合わせる構成としてもよい。貼合部材 3 8 の形状は、中央に開口部を有するリング状などの形状であることが好ましい。このような開口部を有する形状とすることで、この開口部を介して電池 2 1 の両端子部と、正極金属板 2 3 a または負極金属板 2 3 b とを電氣的に接続できるからである。貼合部材 3 8 は、例えば、両面に粘着性を有する両面テープなどの粘着部材である。

【 0 1 1 1 】

上述した構成を採用することで、電池 2 1 の両端部に電池ホルダ 2 2 a、2 2 b を固定することができる。

【 0 1 1 2 】

以上、本発明の実施形態について具体的に説明したが、本発明は、上述の実施形態に限定されるものではなく、本発明の技術的思想に基づく各種の変形が可能である。

【 0 1 1 3 】

例えば、上述の実施形態において挙げた構成、方法、形状、材料および数値などはあくまでも例に過ぎず、必要に応じてこれと異なる構成、方法、形状、材料および数値などを用いてもよい。

【 0 1 1 4 】

また、上述の実施形態の各構成は、本発明の主旨を逸脱しない限り、互いに組み合わせることが可能である。

【 符号の説明 】

【 0 1 1 5 】

- 1 大型電池ユニット
- 2 ケース
- 2 a 外装下ケース
- 2 b 外装上ケース
- 3 電池モジュール
- B 電池ブロック
- 4 電池ブロック規制部
- 1 1 外部正極端子
- 1 1 a ショート防止壁
- 1 2 外部負極端子
- 1 2 a ショート防止壁
- 1 3 電流遮断器
- 1 3 a 誤作動防止部品
- 1 4 a 底面部
- 1 4 b 壁部
- 1 5 a 上面部
- 1 5 b 壁部
- 1 6 固定部
- 2 1 電池
- 2 1 a 正極端子
- 2 1 b 負極端子
- 2 2 a 電池ホルダ
- 2 2 b 電池ホルダ
- 2 3 a 正極金属板
- 2 3 b 負極金属板

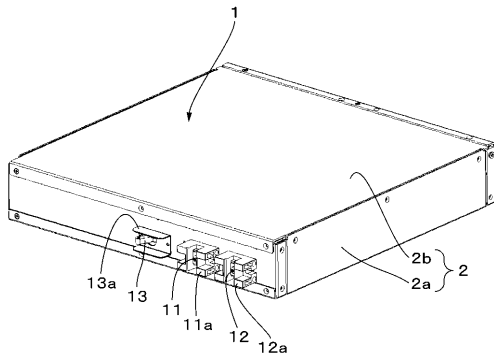
10

20

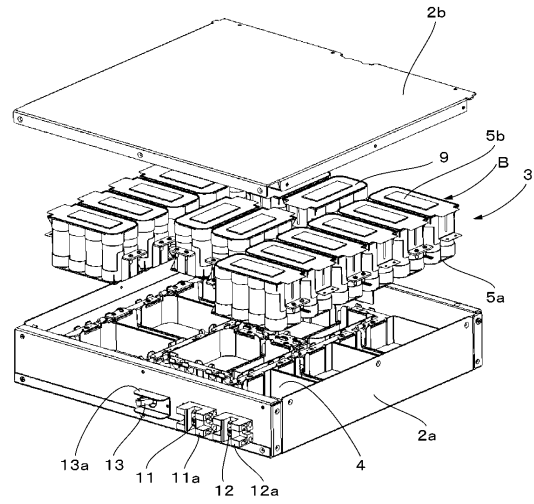
30

40

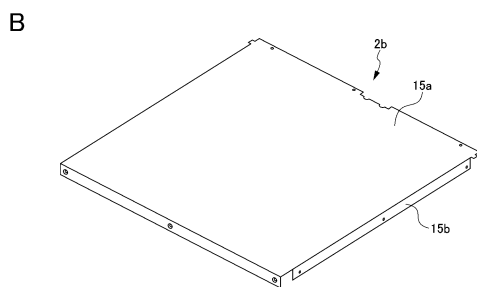
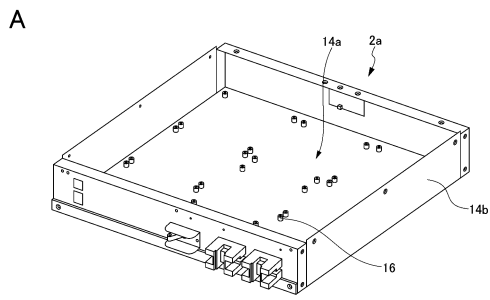
【図1】



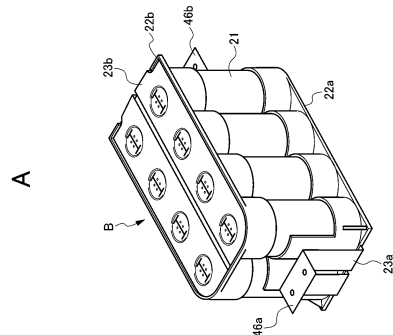
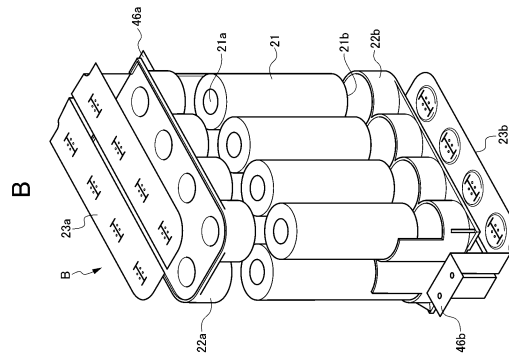
【図2】



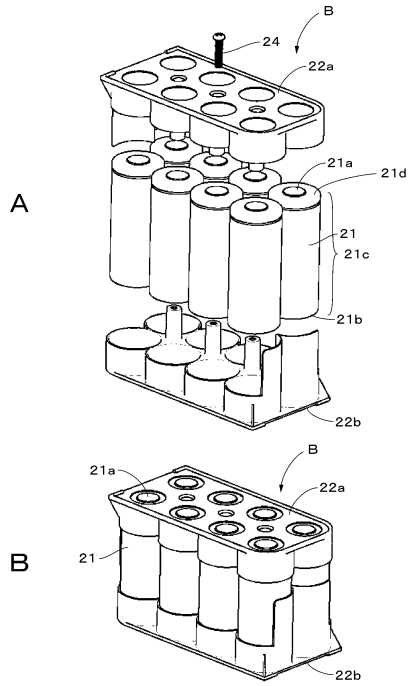
【図3】



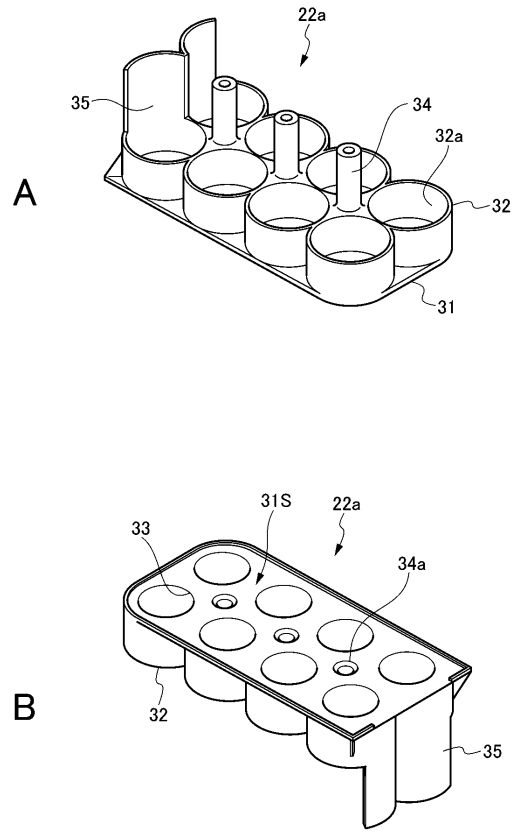
【図4】



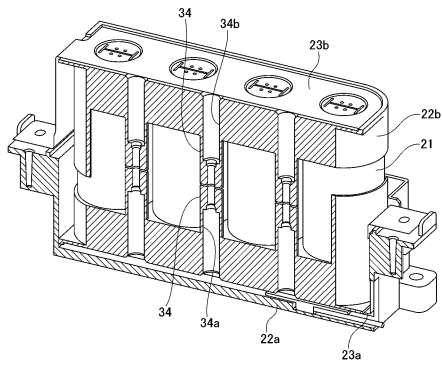
【図5】



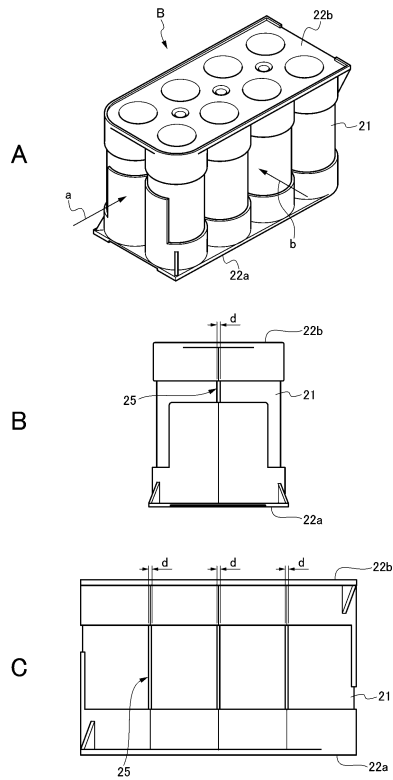
【図6】



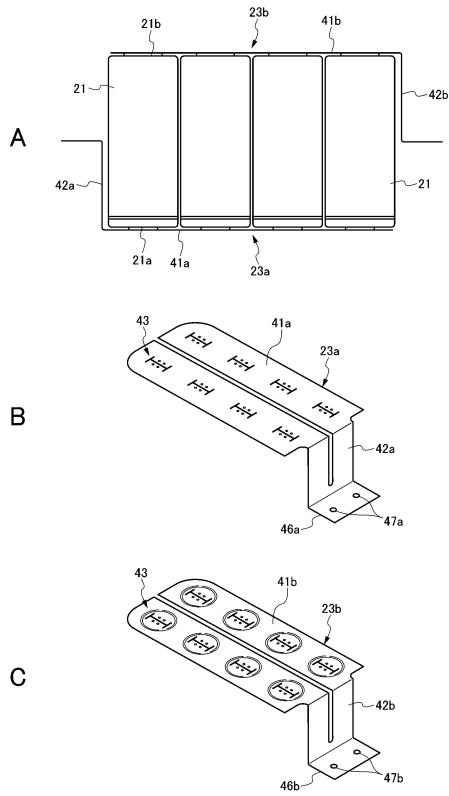
【図7】



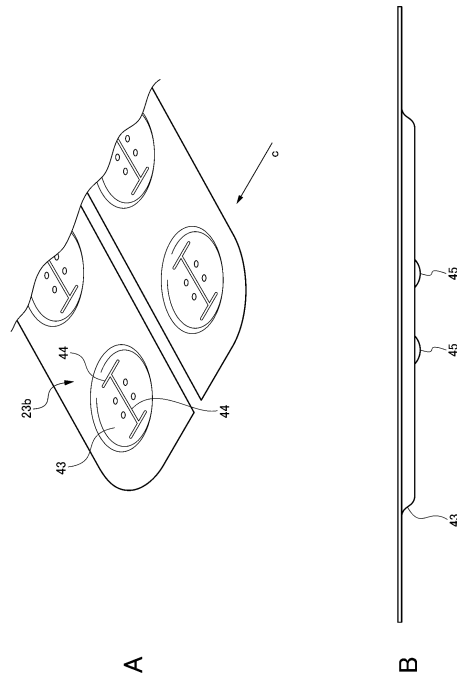
【図8】



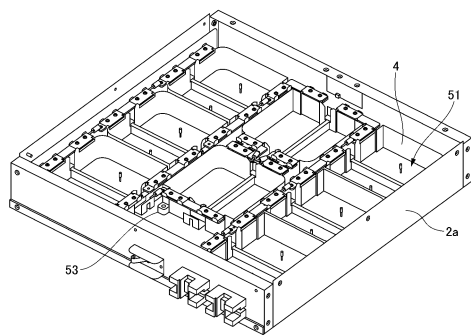
【 図 9 】



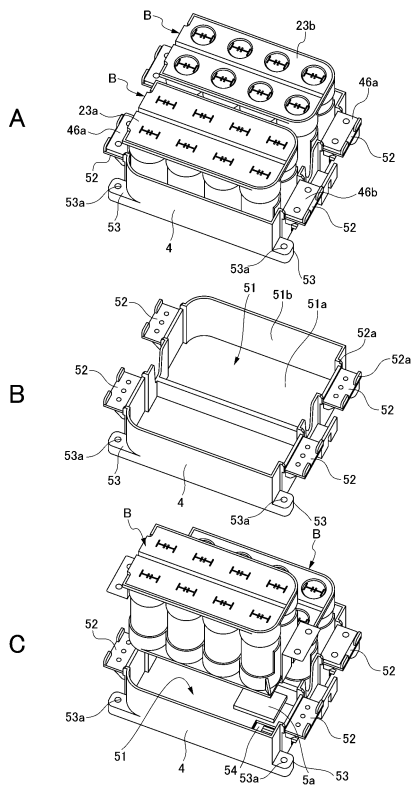
【 図 10 】



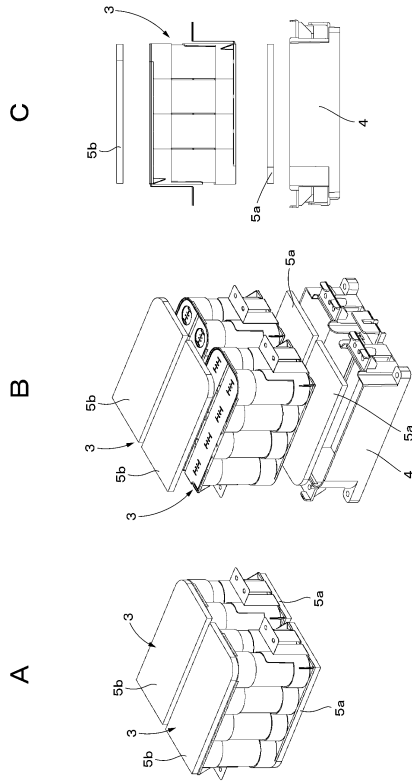
【 図 11 】



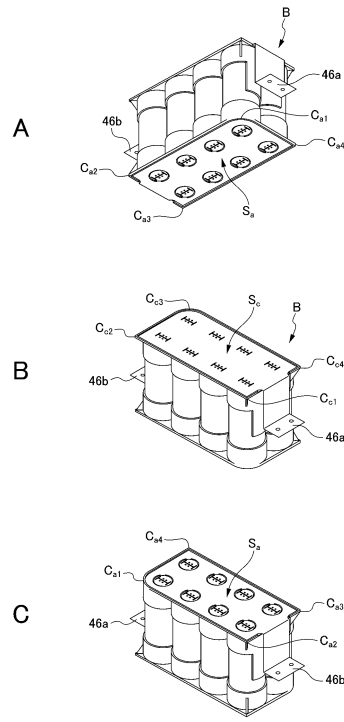
【 図 12 】



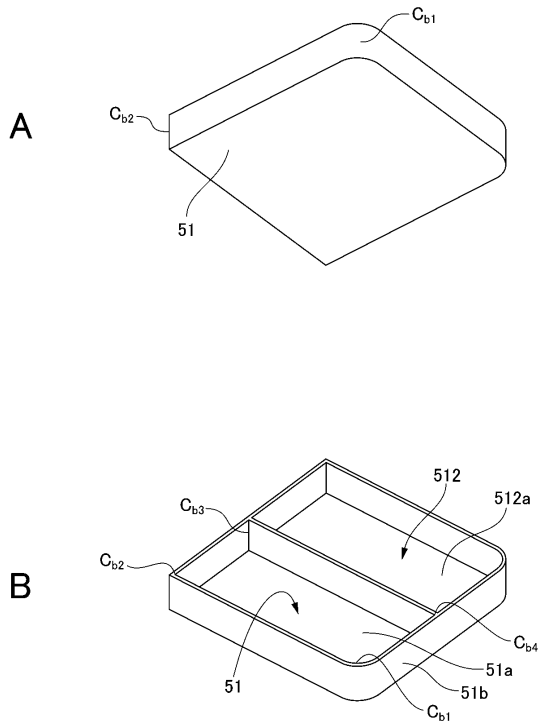
【 図 1 3 】



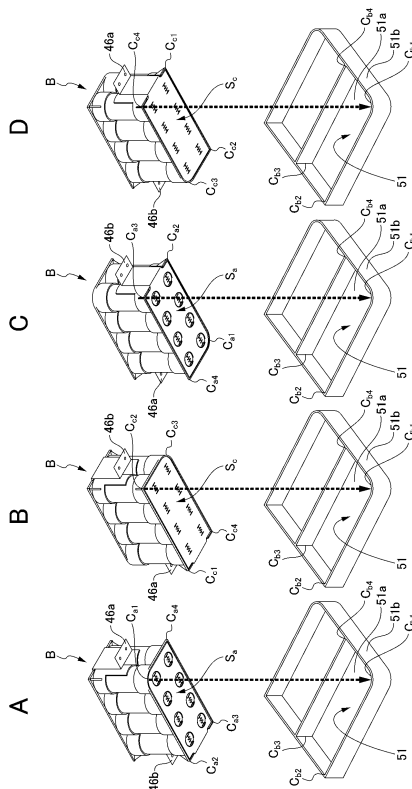
【 図 1 4 】



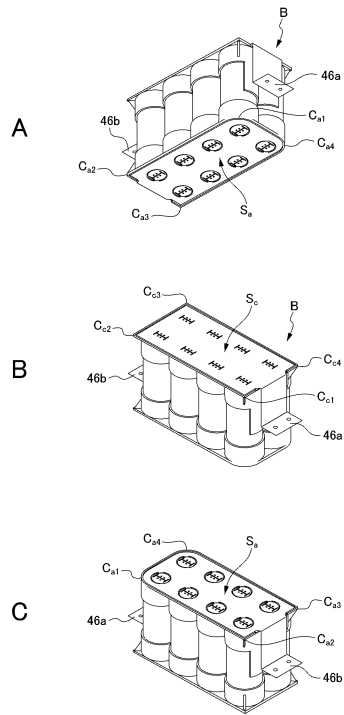
【 図 1 5 】



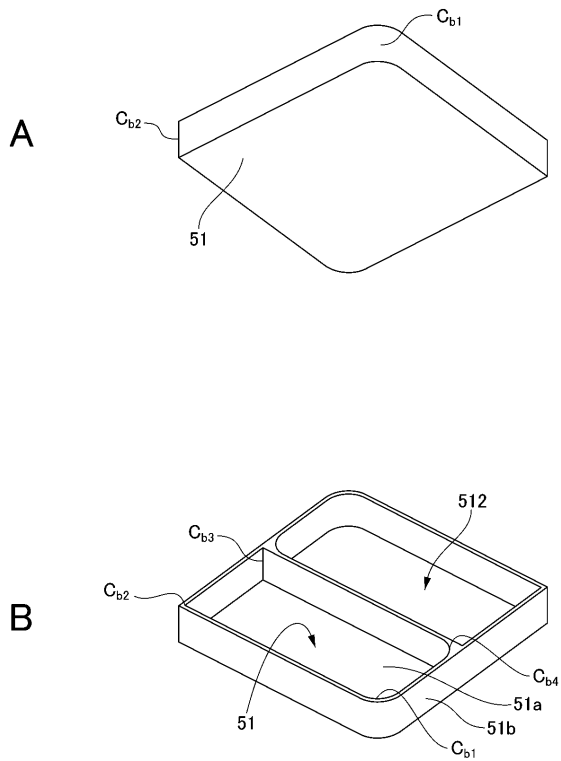
【 図 1 6 】



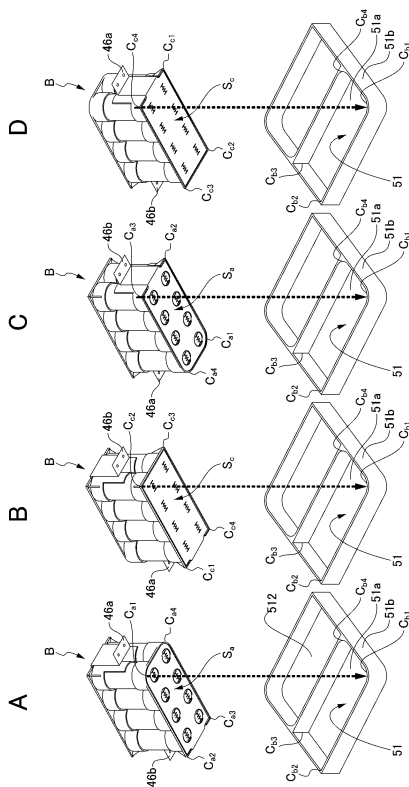
【 図 17 】



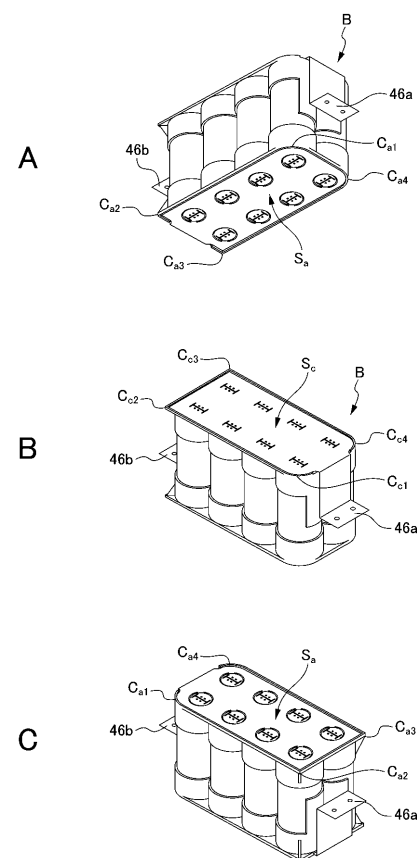
【 図 18 】



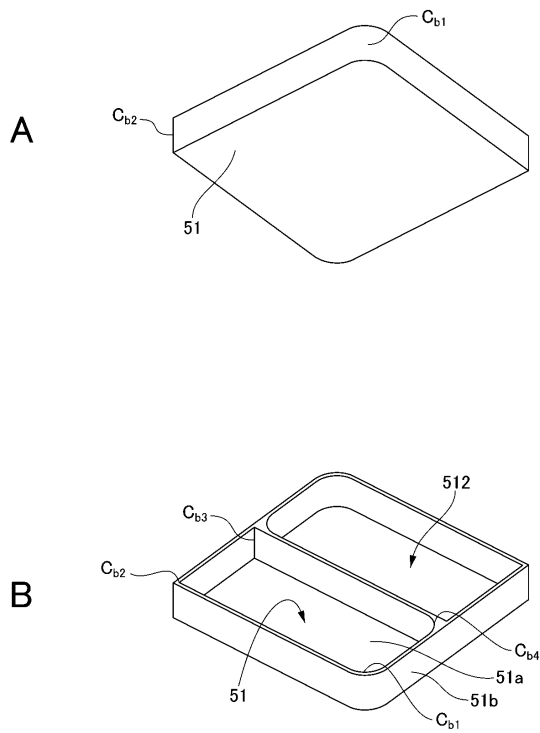
【 図 19 】



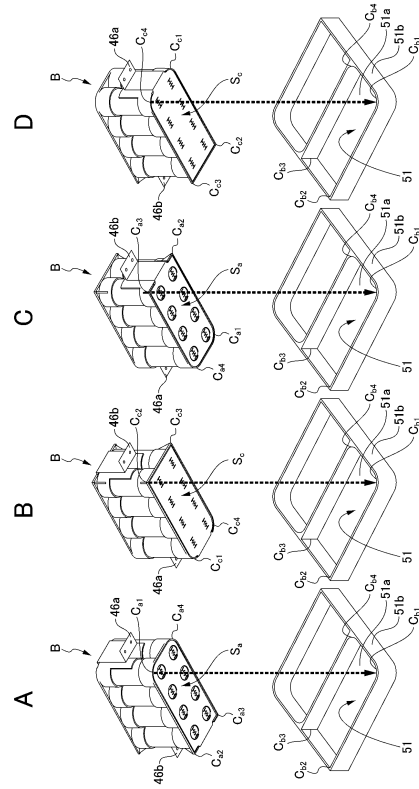
【 図 20 】



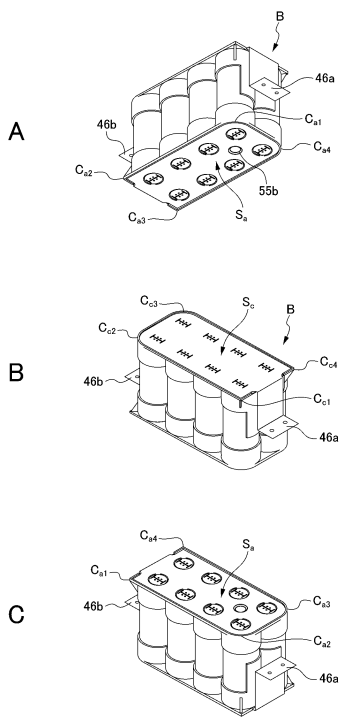
【 図 2 1 】



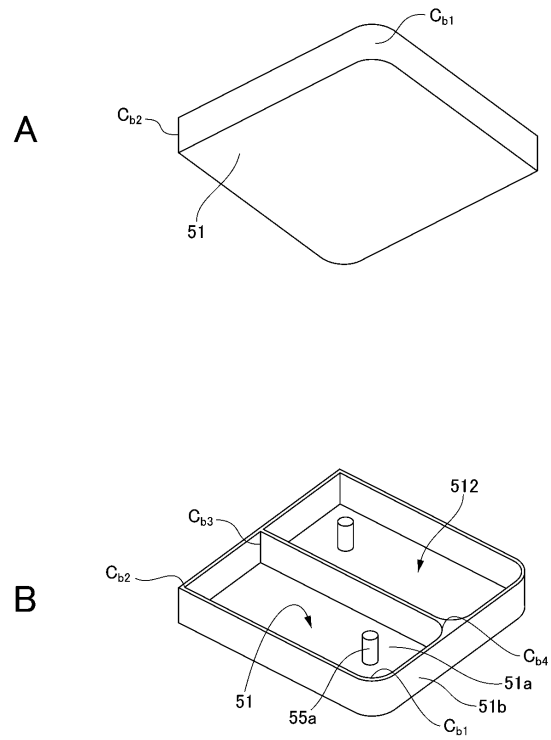
【 図 2 2 】



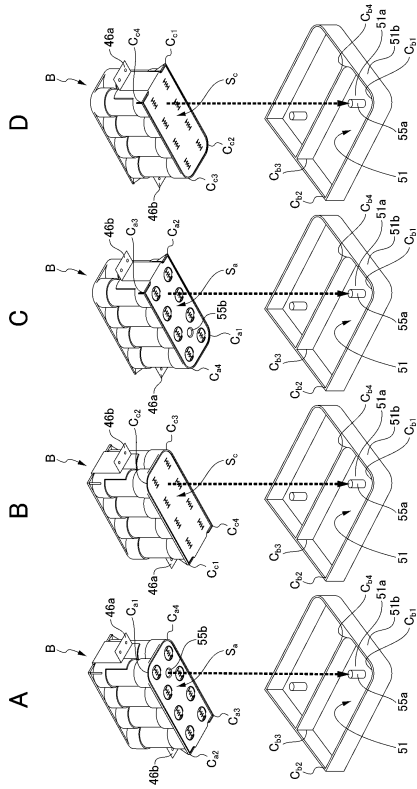
【 図 2 3 】



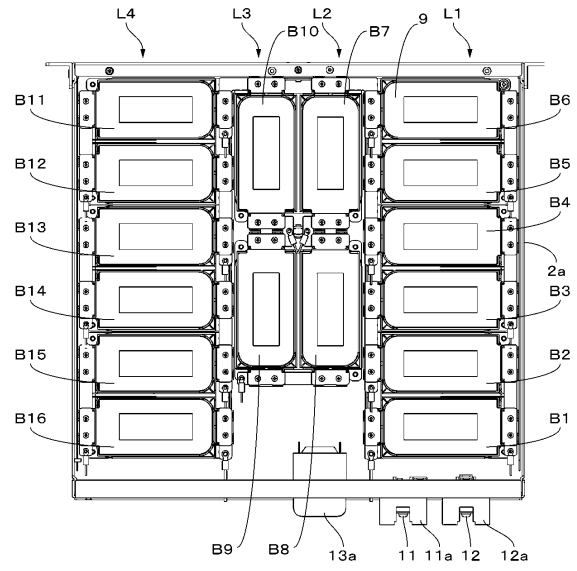
【 図 2 4 】



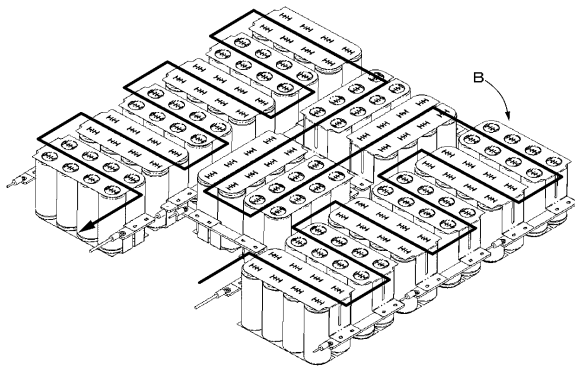
【 25 】



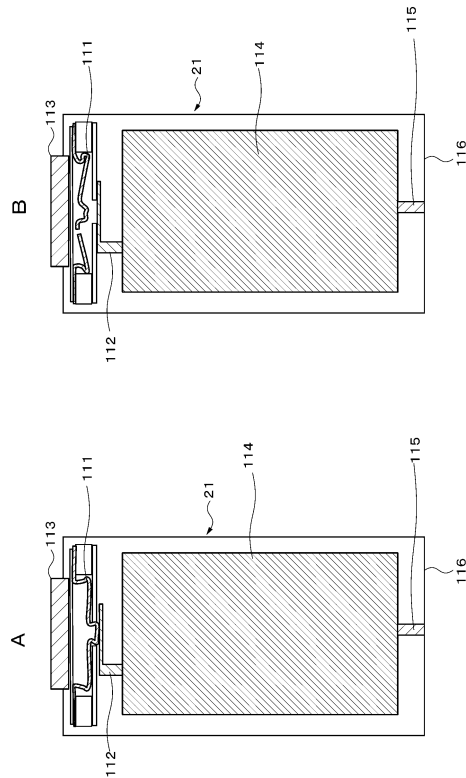
【 26 】



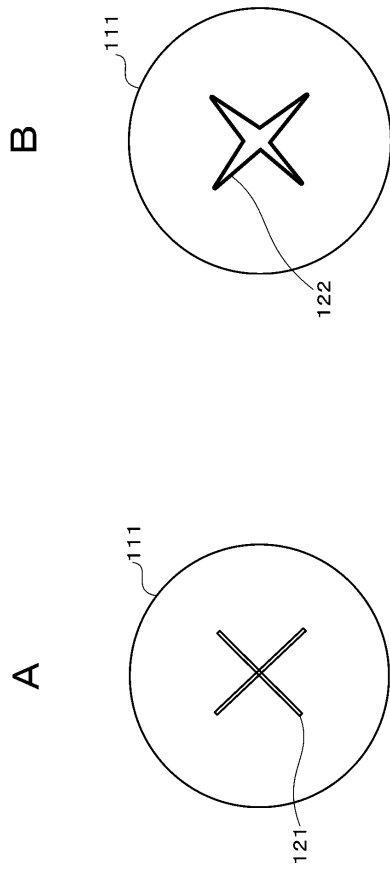
【 27 】



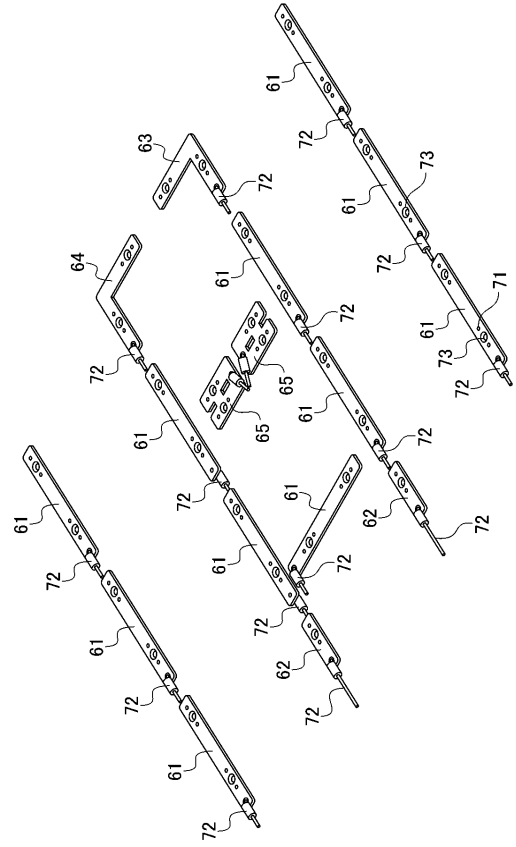
【 28 】



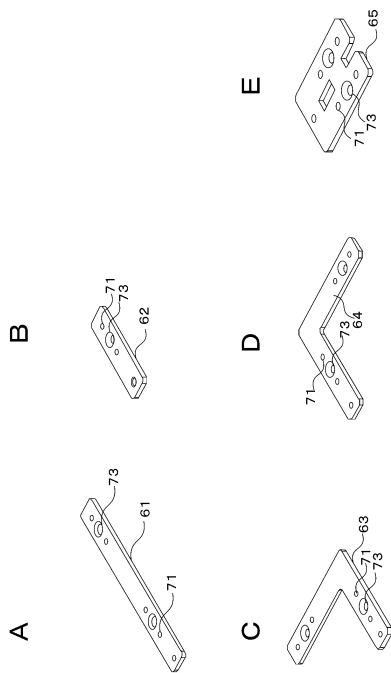
【 図 29 】



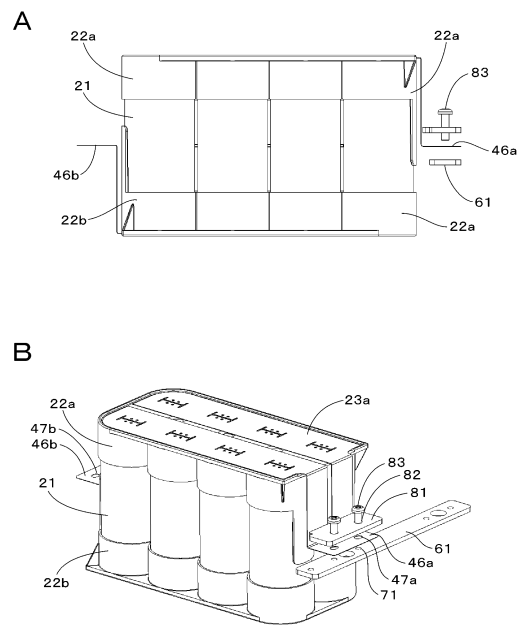
【 図 30 】



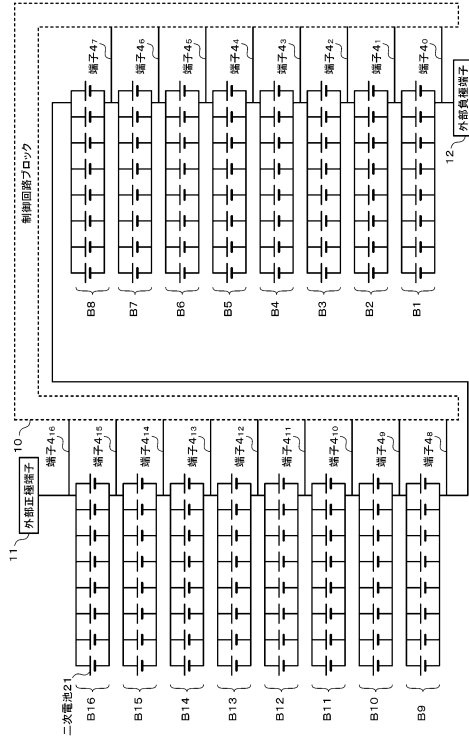
【 図 31 】



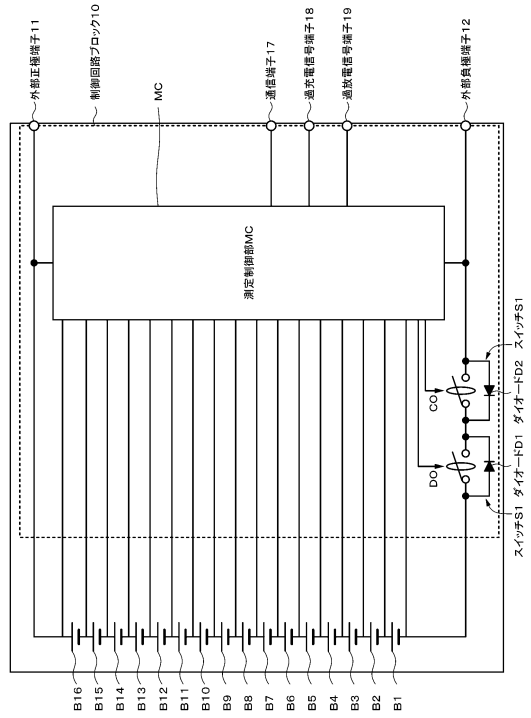
【 図 32 】



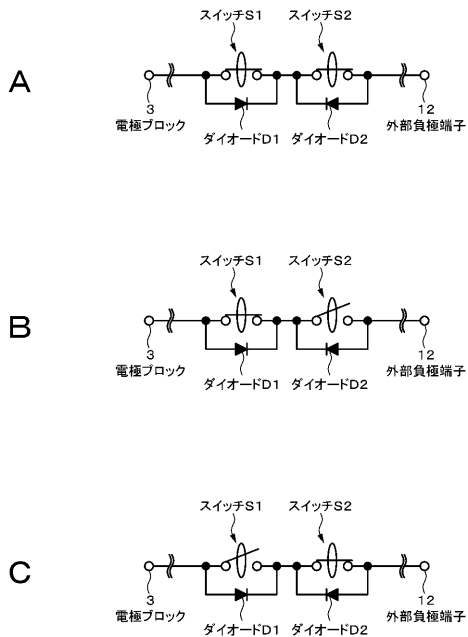
【図 33】



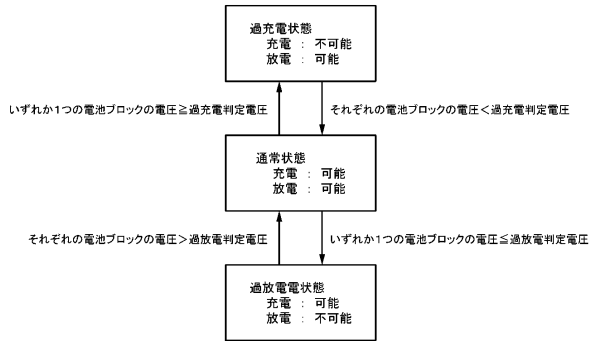
【図 34】



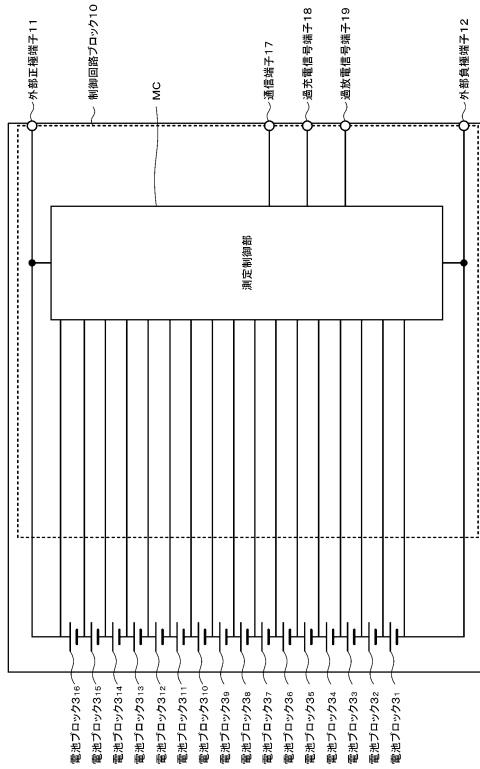
【図 35】



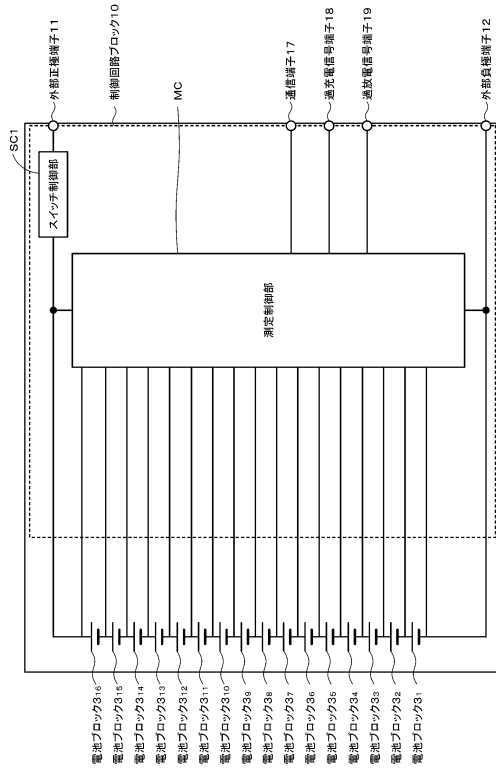
【図 36】



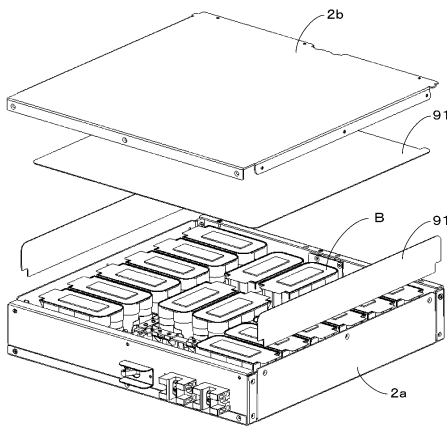
【図 37】



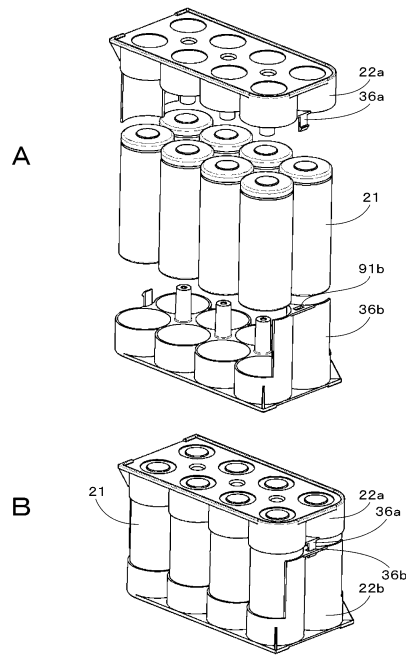
【図 38】



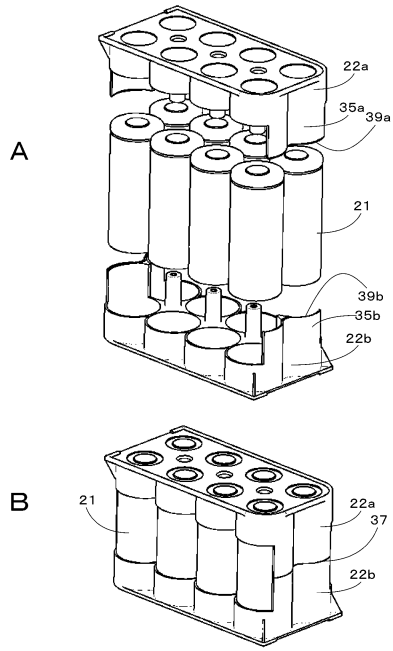
【図 39】



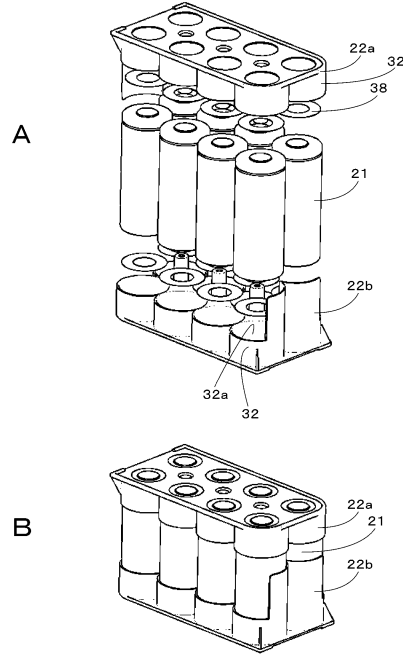
【図 40】



【 4 1 】



【 4 2 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 1 M 2/20 A

- (72)発明者 鹿野 浩史
福島県郡山市日和田町高倉字下杉下1番地の1 ソニーエナジー・デバイス株式会社内
- (72)発明者 青山 勤
福島県郡山市日和田町高倉字下杉下1番地の1 ソニーエナジー・デバイス株式会社内
- (72)発明者 東海林 剛
福島県郡山市日和田町高倉字下杉下1番地の1 ソニーエナジー・デバイス株式会社内
- (72)発明者 三瓶 晃
福島県郡山市日和田町高倉字下杉下1番地の1 ソニーエナジー・デバイス株式会社内

審査官 宮田 透

- (56)参考文献 特開2008-041369(JP,A)
特開2003-045384(JP,A)
特開2007-280679(JP,A)
特開2009-163932(JP,A)
特開2008-166008(JP,A)
特開2006-099997(JP,A)
特開2006-100146(JP,A)
特開2006-185824(JP,A)
特開2002-208388(JP,A)
特開2000-040497(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H 0 1 M 2 / 1 0