

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6107114号
(P6107114)

(45) 発行日 平成29年4月5日(2017.4.5)

(24) 登録日 平成29年3月17日(2017.3.17)

(51) Int. Cl. F I
HO 1 M 2/10 (2006.01)
 HO 1 M 2/10 E
 HO 1 M 2/10 A
 HO 1 M 2/10 S

請求項の数 7 (全 37 頁)

(21) 出願番号	特願2012-275140 (P2012-275140)	(73) 特許権者	507151526 株式会社GSユアサ
(22) 出願日	平成24年12月17日(2012.12.17)		京都府京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町 1番地
(65) 公開番号	特開2013-168356 (P2013-168356A)	(74) 代理人	100153224 弁理士 中原 正樹
(43) 公開日	平成25年8月29日(2013.8.29)		
審査請求日	平成27年12月8日(2015.12.8)	(72) 発明者	吉岡 俊樹 滋賀県栗東市蜂屋780-1 株式会社リ チウムエナジージャパン内
(31) 優先権主張番号	特願2012-6620 (P2012-6620)	(72) 発明者	楠 寿樹 滋賀県栗東市蜂屋780-1 株式会社リ チウムエナジージャパン内
(32) 優先日	平成24年1月16日(2012.1.16)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	審査官	藤原 敬士

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電源装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

配列された複数の単電池から構成されたスタックと、前記スタックを締結する締結部材とを有する組電池と、

前記組電池を収納する容器本体と、前記容器本体の開口を塞ぐ蓋部とを有する収納容器とを備え、

前記容器本体は、底部と、第1の側壁と、第2の側壁と、第3の側壁と、第4の側壁とを有し、

前記締結部材は、前記第1の側壁の内面と対向しており、

前記収納容器の前記第2の側壁、前記第3の側壁及び前記第4の側壁には、前記組電池の表面に対向して突起する突起部が形成されており、

前記第1の側壁は、前記締結部材と対向する内面の部分に、前記組電池の表面に対向して突起する突起部が形成されておらず、かつ、前記内面の部分と前記締結部材との間に空間が形成されており、

前記突起部の先端は、前記締結部材から離隔して配置されている、
電源装置。

【請求項2】

前記複数の単電池のうちの少なくとも1つの単電池は、前記締結部材との対向面に安全弁を有し、

前記締結部材の内部には空洞が形成されている、

10

20

請求項 1 に記載の電源装置。

【請求項 3】

前記単電池は、さらに、前記対向面に電極端子を有しており、
前記対向面は、前記収納容器の前記第 1 の側壁と対向している、
請求項 2 に記載の電源装置。

【請求項 4】

前記複数の単電池のうちの少なくとも 1 つの単電池は、前記締結部材との対向面に電極端子を有しており、
前記対向面は、前記収納容器の前記第 1 の側壁と対向している、
請求項 1 に記載の電源装置。

10

【請求項 5】

前記スタックは、その両側面が、前記締結部材に固定された一对の挟持板により挟み込まれており、
前記一对の挟持板のそれぞれの縁端は、第 1 の梁部材により接続されており、
前記一对の挟持板及び前記第 1 の梁部材は、屈曲した一枚の金属板のそれぞれ異なる部位として形成されている、
請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の電源装置。

【請求項 6】

さらに、前記一对の挟持板のうちの少なくとも一方の挟持板上に電気デバイスを備え、
前記電気デバイスは、前記挟持板から起立した、前記電気デバイスを構成する部品の高さよりも高い壁体を有し、
前記壁体の先端は、前記突起部の先端に対向している、
請求項 5 に記載の電源装置。

20

【請求項 7】

前記収納容器は、合成樹脂製である、
請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の電源装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えばスタックされた複数の二次電池から構成される組電池を有する電源装置に関する。

30

【背景技術】

【0002】

二次電池は、一次電池の置きかえ用途はもとより、携帯電話、IT 機器などの電子機器の電源として広く普及している。とりわけ、リチウムイオン二次電池に代表される非水電解質二次電池は、高エネルギー密度であることから、電気自動車や産業用大型電気機器への応用も進められている。このため、更なる高電圧を得るために、単電池である非水電解質二次電池をスタックして、1 個の組電池を構成することも行われている。

【0003】

このような組電池は、一般に 1 個の筐体に収納されて用いられる。そのような技術の一例として、特許文献 1 には、複数のバッテリーセルを含むバッテリーモジュールを収納する収納容器であるハウジングを備えた電源装置が開示されている（特許文献 1 の図 1 2 等を参照）。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2011 - 249309 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

50

しかしながら、上記従来の電源装置では、耐衝撃性並びに耐熱性が低下する恐れがあるという課題があった。

【0006】

すなわち、特許文献1に例示される従来の技術における電源装置において、収納容器は樹脂材料を用いてはいるが、その内壁はフラットな平面であり、組電池は当該平面に密接する構成と成っている。したがって、組電池が発熱した場合はその影響を直接受けて収納容器が変形し、結果として、振動、揺動等の衝撃への電源装置の耐性が低下する恐れがあった。

【0007】

本発明は、上記の課題に鑑みてなされたものであり、収納容器に収納された組電池を備える電源装置において、耐衝撃性並びに耐熱性を向上させることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記の目的を達成するために、本発明の一態様に係る電源装置は、配列された複数の単電池から構成されたスタックと、前記スタックを締結する締結部材とを有する組電池と、前記組電池を収納する収納容器とを備え、前記収納容器の内壁には、前記組電池の表面に対向して突起する突起部が形成されており、前記突起部の先端は、前記締結部材から離隔して配置されている。

【0009】

これによれば、電源装置において、収納容器の内壁に、組電池の表面に対向して突起する突起部が形成されているため、外力により電源装置が振動や揺動した場合においても、耐衝撃性を向上させることができる。又、当該突起部の先端は締結部材から離隔して配置されているため、当該締結部材が高温になったとしても、突起部が当該締結部材からの熱によって損傷するのを抑制することができ、耐熱性を向上させることができる。このため、当該電源装置によれば、耐衝撃性並びに耐熱性を向上させることができる。

【0010】

又、前記突起部は、前記内壁の前記締結部材と対向する面とは異なる面に形成されていることにしてもよい。

【0011】

これによれば、突起部は、締結部材と対向する面には形成されていないため、耐熱性をさらに向上させることができる。

【0012】

又、前記複数の単電池のうちの少なくとも1つの単電池は、前記締結部材との対向面に安全弁を有し、前記締結部材の内部には空洞が形成されていることにしてもよい。

【0013】

これによれば、締結部材の内部に形成された空洞を通して、安全弁から開放されたガスを電源装置の外部へ導出する際に、締結部材が高温になるが、当該締結部材が高温になったとしても、収納容器内壁の突起部の先端は締結部材から離隔して配置されているため、当該突起部が当該締結部材からの熱によって損傷するのを抑制することができる。

【0014】

又、前記単電池は、さらに、前記対向面に電極端子を有しており、前記対向面は、前記収納容器の側壁と対向していることにしてもよい。

【0015】

これによれば、単電池は、締結部材との対向面に、安全弁及び電極端子を有しており、当該安全弁及び電極端子が配置される当該対向面は、電源装置の使用に伴って最も発熱が大きくなる箇所である。しかし、当該発熱が大きくなったとしても、収納容器の内壁の突起部の先端は締結部材から離隔して配置されているため、当該突起部は当該対向面からは離れて配置されており、当該突起部が当該対向面からの発熱によって損傷するのを抑制することができる。

【0016】

10

20

30

40

50

又、前記複数の単電池のうちの少なくとも1つの単電池は、前記締結部材との対向面に電極端子を有しており、前記対向面は、前記収納容器の側壁と対向していることにしてもよい。

【0017】

これによれば、単電池は、締結部材との対向面に、電極端子を有しており、当該電極端子が配置される当該対向面は、電源装置の使用に伴って最も発熱が大きくなる箇所である。しかし、当該発熱が大きくなったとしても、収納容器の内壁の突起部の先端は締結部材から離隔して配置されているため、当該突起部は当該対向面からは離れて配置されており、当該突起部が当該対向面からの発熱によって損傷するのを抑制することができる。

【0018】

又、前記スタックは、その両側面が、前記締結部材に固定された一对の挟持板により挟み込まれており、前記一对の挟持板のそれぞれの縁端は、第1の梁部材により接続されており、前記一对の挟持板及び前記第1の梁部材は、屈曲した一枚の金属板のそれぞれ異なる部位として形成されていることにしてもよい。

【0019】

これによれば、一对の挟持板及び第1の梁部材を、一枚の金属板を屈曲して形成することができるため、一对の挟持板及び第1の梁部材を容易に製造することができる。

【0020】

又、前記突起部は、前記内壁の、前記一对の挟持板のうちの少なくとも一方の挟持板と対向する面に設けられていることにしてもよい。

【0021】

これによれば、突起部は、内壁の挟持板と対向する面に設けられているため、外力により電源装置が振動や揺動した場合においても、耐衝撃性を向上させることができる。

【0022】

又、さらに、前記一对の挟持板のうちの少なくとも一方の挟持板上に電気デバイスを備え、前記電気デバイスは、前記挟持板から起立した、前記電気デバイスを構成する部品の高さよりも高い壁体を有し、前記壁体の先端は、前記突起部の先端に対向していることにしてもよい。

【0023】

これによれば、電気デバイスは、部品の高さよりも高い壁体を有しており、当該壁体と突起部とが対向しているため、当該壁体及び突起部によって当該部品を保護することができる。つまり、電気デバイスを収納容器に収納して電気デバイスを保護した場合であっても当該収納容器が変形等した場合には電気デバイスが損傷する恐れがあるが、当該壁体及び突起部によって当該電気デバイスを保護することができる。

【0024】

又、前記収納容器は、合成樹脂製であることにしてもよい。

【0025】

これによれば、収納容器は、合成樹脂製の部材であるため、軽量化を図ることができるとともに、外形の加工が容易であるため既成の蓄電池の規格に適合させることが可能となる。

【発明の効果】

【0026】

本発明に係る電源装置によれば、耐衝撃性並びに耐熱性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】実施の形態に係る電源装置の構成を示す斜視図である。

【図2】実施の形態に係る電源装置の構成を説明するための斜視図である。

【図3】実施の形態に係る電源装置の構成を示す斜視図である。

【図4】実施の形態に係る電源装置の構成を示す斜視図である。

【図5】実施の形態に係る電源装置の構成を示す斜視図である。

10

20

30

40

50

- 【図6】実施の形態に係る組電池保持具の構成を示す斜視図である。
- 【図7】実施の形態に係る組電池保持具の構成を示す分解斜視図である。
- 【図8】実施の形態に係る組電池保持具の構成を示す斜視図である。
- 【図9】実施の形態に係る組電池保持具を説明するための斜視図である。
- 【図10A】実施の形態に係る組電池保持具を説明するための斜視図である。
- 【図10B】実施の形態に係る組電池保持具を説明するための斜視図である。
- 【図11】実施の形態に係る組電池保持具の構成を説明するための斜視図である。
- 【図12】実施の形態に係る組電池保持具の構成を示す斜視図である。
- 【図13】実施の形態に係る組電池の構成を説明するための斜視図である。
- 【図14】実施の形態に係る組電池の構成を説明するための斜視図である。 10
- 【図15】実施の形態に係る組電池の構成を説明するための斜視図である。
- 【図16】実施の形態に係る組電池の構成を示す斜視図である。
- 【図17A】実施の形態に係る組電池の締結部材の構成を示す斜視図である。
- 【図17B】実施の形態に係る組電池の締結部材の構成を示す斜視図である。
- 【図18A】実施の形態に係る組電池の締結部材の他の構成例を示す斜視図である。
- 【図18B】実施の形態に係る組電池の締結部材の他の構成例を示す斜視図である。
- 【図19】実施の形態に係る電源装置の管理回路（電気デバイス）の配置を説明するための斜視図である。
- 【図20】実施の形態に係る電源装置の管理回路（電気デバイス）の配置を説明するための斜視図である。 20
- 【図21】実施の形態に係る電源装置の制御回路の構成を示す分解斜視図である。
- 【図22】実施の形態に係る電源装置のリレー回路の構成を示す分解斜視図である。
- 【図23A】実施の形態に係る電源装置の制御回路の配置を説明するための模式図である。
- 【図23B】実施の形態に係る電源装置の制御回路の配置を説明するための模式図である。
- 【図23C】実施の形態に係る電源装置の制御回路の配置を説明するための模式図である。
- 【図24】実施の形態に係る電源装置の容器本体の構成を説明するための斜視図である。
- 【図25】実施の形態に係る電源装置の容器本体の構成を説明するための斜視図である。 30
- 【図26】実施の形態に係る電源装置の容器本体の構成を説明するための斜視図である。
- 【図27】実施の形態に係る電源装置の蓋部の構成を説明するための斜視図である。
- 【図28】実施の形態に係る電源装置の蓋部の構成を説明するための斜視図である。
- 【図29】実施の形態に係る電源装置の正極端子近傍の構成を説明するための要部平面図である。
- 【図30】実施の形態に係る電源装置の負極端子近傍の構成を説明するための要部平面図である。
- 【図31】実施の形態に係る電源装置の負極端子近傍の構成を説明するための要部斜視図である。
- 【図32】実施の形態に係る電源装置の正極端子近傍の構成を説明するための要部斜視図 40
- 【図33】実施の形態に係る電源装置の蓋部の構成を説明するための斜視図である。
- 【発明を実施するための形態】
- 【0028】

以下、実施の形態について、図面を参照しながら説明する。なお、以下で説明する実施の形態は、いずれも本発明の好ましい一具体例を示すものである。以下の実施の形態で示される数値、形状、材料、構成要素、構成要素の配置位置及び接続形態などは、一例であり、本発明を限定する主旨ではない。又、以下の実施の形態における構成要素のうち、本発明の最上位概念を示す独立請求項に記載されていない構成要素については、より好ましい形態を構成する任意の構成要素として説明される。

【 0 0 2 9 】

[電源装置 1 の全体構成]

図 1 は、実施の形態に係る電源装置 1 の構成を示す斜視図であり、図 2 は、その内部の構成を示す斜視図である。

【 0 0 3 0 】

電源装置 1 は、図 1 に示すように、ポリプロピレン等の合成樹脂製の容器本体 2 及び蓋部 3 を備えた外形六面体の収納容器を備えている。又、電源装置 1 は、蓋部 3 の上面 3 x 上に露出した、図示しない外部負荷と接続するための正極端子 3 a 及び負極端子 3 b を有する。又、図 2 に示すように、電源装置 1 は、収納容器内部に電源装置本体 4 を収納しており、電源装置本体 4 は、容器本体 2 の底面に開口された貫通孔 2 1 0 に挿入されるネジ 2 1 1 により、容器本体 2 に固定されている。

10

【 0 0 3 1 】

図 3 は、実施の形態に係る電源装置本体 4 を右側面から見た斜視図であり、図 4 は、同左側面から見た斜視図である。又、図 5 は、電源装置本体 4 を下方から見た斜視図である。ただし、電源装置本体 4 においては、後述する電極端子が配列された面を正面とする。

【 0 0 3 2 】

図 3 及び図 4 に示すように、電源装置本体 4 は、正負の電極端子 5 1 0 が設けられた面を揃えて配列された複数の単電池 5 0 からなるスタック 5 と、電源装置本体 4 に対する充放電を制御する制御回路 6 と、電源装置本体 4 の充放電の導通を制御するリレー回路 7 とを備えている。

20

【 0 0 3 3 】

複数の単電池 5 0 のうちの少なくとも 1 つの単電池 5 0 は、後述の締結部材 4 4 0 と対向する対向面と、当該対向面に設けられた電極端子 5 1 0 とを有している。ここでは、全ての単電池 5 0 が、当該対向面に電極端子 5 1 0 を有していることとする。

【 0 0 3 4 】

そして、複数の単電池 5 0 のそれぞれは、電極端子 5 1 0 が設けられた当該対向面及びその反対側の面を上面及び底面とした外形角柱の金属製外装を有する。又、複数の単電池 5 0 は、各側面のうち面積の大きい面を主面（図 1 0 A 及び図 1 0 B における主面 5 3）とし、この主面同士が対向するように、横 1 行縦 4 列に配列されたスタック 5 を形成している。

30

【 0 0 3 5 】

スタック 5 において、各単電池 5 0 は言わば横倒しとなっており、単電池 5 0 の上面がスタック 5 の正面に、単電池 5 0 の主面である正面及び背面（長手方向の側面）がスタック 5 の左右側面に、単電池 5 0 の左右側面（短手方向の側面）がスタック 5 の上面及び底面に、それぞれ対応することとなる。つまり、上記の締結部材 4 4 0 との対向面は、単電池 5 0 の上面であり、スタック 5 の正面に対応する。

【 0 0 3 6 】

又、スタック 5 を構成する複数の単電池 5 0 は、それぞれが有する電極端子 5 1 0 のうち異極の端子同士が銅若しくはアルミニウム又はそれらの合金その他導電性の金属製のバスバー 5 2 0 で接続されている。このバスバー 5 2 0 の接続により、複数の単電池 5 0 は直列接続され、スタック 5 全体として高電圧の電池を形成する。特に、配列された両端に位置する単電池 5 0 が有する電極端子 5 1 0 のうち、バスバー 5 2 0 で接続されないものが、スタック 5 における正極の電極端子 5 1 1 a 及び負極の電極端子 5 1 1 b にそれぞれ対応している。

40

【 0 0 3 7 】

更に、スタック 5 は、拘束手段によって単電池 5 0 の配列状態が保持されている。拘束手段は、図 3 及び図 4 に示すように、組電池保持具 4 1 0、第 2 の梁部材 4 2 0、第 3 の梁部材 4 3 0、及び締結部材 4 4 0 を備える。

【 0 0 3 8 】

組電池保持具 4 1 0 は、配列された複数の単電池 5 0 がなす縦列の最も外側に位置する

50

一对のそれぞれの主面を更に挟むように配置された一对の挟持板を有する部材である。又、第2の梁部材420は、スタック5の底面に位置する部材であり、第3の梁部材430は、スタック5の上面に位置する部材である。又、締結部材440は、スタック5の正面と対向し、かつ組電池保持具410の一对の挟持板に挟まれる部材である。

【0039】

又、組電池保持具410の一对の挟持板は、図5に示すように、それぞれの下端で第2の梁部材420に接続され、又、図3及び図4に示すように、それぞれの上端で第3の梁部材430に接続される。なお、第2の梁部材420の両端には貫通孔422が開口されており、図2に示すネジ211はこの貫通孔422を介して第2の梁部材420に締結される。

10

【0040】

更に、組電池保持具410の一对の挟持板のそれぞれの縁端は、図示されないスタック5の裏面にて第1の梁部材に接続されている。なお、第1の梁部材を含む組電池保持具410の構成については後に詳述する。

【0041】

制御回路6及びリレー回路7は、電源装置1の電池本体である後述の組電池470の充放電に関する動作を管理する管理回路、つまり、組電池470が充放電を行うための電気デバイスであり、組電池470上に配置されている。

【0042】

具体的には、図3に示すように、制御回路6は、電源装置本体4の右側面に設けられ、接続部材610を介して、スタック5の負極の電極端子511bに電氣的に接続されている。又、図4に示すように、リレー回路7は、電源装置本体4の左側面に設けられ、接続部材710を介して、スタック5の正極の電極端子511aに電氣的に接続されている。

20

【0043】

更に、図4及び図5に示すように、締結部材440の左端には吐出端441が形成され、吐出端441には合成樹脂製の排出管442が接続されている。なお、これら吐出端441及び排出管442の構成については後に詳述する。

【0044】

以上のような構成を有する電源装置1は、電源装置本体4において拘束手段によりスタック5の外形が保持されている。このため、容器本体2及び蓋部3からなる収納容器は、スタック5の形状を保持するための機械的強度を備えた構成である必要がない。したがって、容器本体を合成樹脂製として、電源装置の軽量化を実現することができる。

30

【0045】

更に、容器本体は、外形の加工が容易であり、既成の蓄電池の規格に適合させることが可能となる。とりわけ、従来から合成樹脂製の筐体を用いられている鉛蓄電池と同一形状にて容器本体を作成することにより、既成品を本実施の形態の電源装置1で置きかえ、鉛フリーな車載用蓄電池を容易に実現することが可能となる。既成の蓄電池の規格としては、日本工業規格その他世界各国の工業規格に適合させてもよいが、ドイツ工業規格(DIN規格)に適合させることで、車載機器に適した蓄電池を実現することができる。

【0046】

以下、上述した電源装置1を構成する各部について、電源装置1の組立工程に沿って説明する。

40

【0047】

[組電池保持具の構成]

まず、電源装置1の電源装置本体4に含まれる組電池を構成する組電池保持具について説明する。

【0048】

図6は、実施の形態に係る組電池保持具410の構成を示す斜視図である。又、図7及び図8は、実施の形態に係る組電池保持具410及び第2の梁部材420の構成を示す斜視図である。

50

【 0 0 4 9 】

図 6 に示すように、組電池保持具 4 1 0 は、既に述べたように、対向する外形矩形形状の一对の挟持板 4 1 1 R 及び 4 1 1 L と、挟持板 4 1 1 R と 4 1 1 L との縁端同士を接続している第 1 の梁部材 4 1 7 とを備えた、上面から見た外形がコの字状の部材である。

【 0 0 5 0 】

又、一对の挟持板 4 1 1 R 及び 4 1 1 L 及び第 1 の梁部材 4 1 7 は、屈曲した一枚の金属板のそれぞれ異なる部位として形成されている。具体的には、組電池保持具 4 1 0 は、一枚の鋼板をプレス加工することにより作成されている。したがって、挟持板 4 1 1 R 及び 4 1 1 L と第 1 の梁部材 4 1 7 とは、直角に屈曲した鋼板の互いに異なる部分として形成されている。

10

【 0 0 5 1 】

以下、各部の説明を行う。挟持板 4 1 1 R は、電源装置本体 4 の上面側に位置する縁端であってスタック 5 の上面と平行な面上に突出するように形成されたタブ 4 1 4 を備え、タブ 4 1 4 には貫通孔 4 1 4 a が開口されている。

【 0 0 5 2 】

又、挟持板 4 1 1 R は、電源装置本体 4 の底面側に位置する縁端に、スタック 5 の上面と平行な面上に突出するように形成されたタブ 4 1 1 a を備え、タブ 4 1 1 a 上には図 5 に示す貫通孔 4 2 2 と連通するナット 4 1 1 a 1 が固定されている。更に、タブ 4 1 1 a に隣接して電源装置本体 4 の下方に延伸した、カギ型のフック 4 1 1 b を有している。なお、これらタブ 4 1 4、4 1 1 a 及びフック 4 1 1 b は、挟持板 4 1 1 L にも設けられて

20

【 0 0 5 3 】

更に、挟持板 4 1 1 R の電源装置本体 4 の正面側に位置する縁端に、タブ 4 1 2 a が突出するように形成され、タブ 4 1 2 a には、縦列に配列された一对の貫通孔 4 1 3 a が開口されている。一方、挟持板 4 1 1 L の縁端においても、タブ 4 1 2 a と正対するようにタブ 4 1 2 b が形成され、タブ 4 1 2 b には貫通孔 4 1 3 b が開口されている。なお、タブ 4 1 2 a はタブ 4 1 2 b より大きな面積を有し、したがってタブ 4 1 2 b はタブ 4 1 2 a の一部とのみ対向している。

【 0 0 5 4 】

又、挟持板 4 1 1 R の主面上であって電源装置本体 4 の上面寄りの縁端に隣接した位置には、貫通孔 4 1 5 a 及び 4 1 5 b が開口されており、同主面上であって電源装置本体 4 の底面寄りの縁端に隣接した位置には、貫通孔 4 1 5 c 及び 4 1 5 d が開口されている。更に、貫通孔 4 1 5 b 及び 4 1 5 d は、電源装置本体 4 の正面寄りに位置しており、貫通孔 4 1 5 a 及び 4 1 5 c は、電源装置本体 4 の裏面寄りに位置している。

30

【 0 0 5 5 】

同様に、挟持板 4 1 1 L の主面上であって電源装置本体 4 の上面寄りの縁端に隣接した位置には、貫通孔 4 1 6 a 及び 4 1 6 b が開口されている。又、挟持板 4 1 1 L の主面上であってタブ 4 1 2 b 寄りの縁端に隣接した位置には、貫通孔 4 1 6 d が開口されており、第 1 の梁部材 4 1 7 の根元に隣接した位置には、貫通孔 4 1 6 c が開口されている。

【 0 0 5 6 】

次に、第 1 の梁部材 4 1 7 は、電源装置本体 4 の上面寄りに設けられた平板状の梁部材 4 1 7 a、及び電源装置本体 4 の底面寄りに設けられた平板状の梁部材 4 1 7 b から構成されている。又、梁部材 4 1 7 a 及び梁部材 4 1 7 b の表面には、延伸方向に沿った長円状の凸部 4 1 7 a 1 及び 4 1 7 b 1 がそれぞれ形成されている。なお、凸部 4 1 7 a 1 及び 4 1 7 b 1 は、鋼板の圧延により形成されており、したがって図示されないその裏側は、反転形状としての凹部になっている。

40

【 0 0 5 7 】

又、梁部材 4 1 7 a の中央であってスタック 5 の上面に平行な面上に突出するように、タブ 4 1 8 が形成され、タブ 4 1 8 には貫通孔 4 1 8 a が開口されている。

【 0 0 5 8 】

50

以上のような構成を有する組電池保持具 4 1 0 は、図 7 に示すように、底面側に第 2 の梁部材 4 2 0 と更に組み合わされる。

【 0 0 5 9 】

第 2 の梁部材 4 2 0 は、その両端に、組電池保持具 4 1 0 のタブ 4 1 1 a と対向するタブ 4 2 3 を有している。そして、上述したナット 4 1 1 a 1 と連通する貫通孔 4 2 2 は、このタブ 4 2 3 上に開口されている。又、タブ 4 2 3 上には、組電池保持具 4 1 0 のフック 4 1 1 b に対応したスリット 4 2 4 が開口されている。

【 0 0 6 0 】

更に、第 2 の梁部材 4 2 0 の主面 4 2 1 の表面には、第 1 の梁部材 4 1 7 の凸部 4 1 7 a 1 及び 4 1 7 b 1 に平行な、長円状の凹部 4 2 1 a が形成されている。凹部 4 2 1 a も鋼板の圧延により形成されるため、図 5 に示されるように、その裏面は、反転形状としての凸部として表面から盛り上がっている。

10

【 0 0 6 1 】

組電池保持具 4 1 0 と第 2 の梁部材 4 2 0 との組合せは、以下のように行う。すなわち、組電池保持具 4 1 0 のフック 4 1 1 b を第 2 の梁部材 4 2 0 のスリット 4 2 4 に挿入し、ナット 4 1 1 a 1 と貫通孔 4 2 2 とが一致するように、タブ 4 1 1 a とタブ 4 2 3 とをスライドさせる。これにより、フック 4 1 1 b のカギ部分がスリット 4 2 4 に嵌合して、組電池保持具 4 1 0 と第 2 の梁部材 4 2 0 との結合が完成する。

【 0 0 6 2 】

ここで、隣接する第 1 の梁部材 4 1 7 と第 2 の梁部材 4 2 0 とのなす角は、直角である。図 8 に示すように、組電池保持具 4 1 0 と第 2 の梁部材 4 2 0 とが組み合わされてなる組電池保持具 4 6 0 は、一对の挟持板 4 1 1 R 及び 4 1 1 L、第 1 の梁部材 4 1 7、及び第 2 の梁部材 4 2 0 の主面 4 2 1 により形成される内壁を有する。そして、第 1 の梁部材 4 1 7 及び第 2 の梁部材 4 2 0 が挟持板 4 1 1 R 及び 4 1 1 L の隣接する縁端に接続されていることで、隣接する二面が開放された外形六面体の籠状の形状を有する。

20

【 0 0 6 3 】

組電池保持具 4 6 0 の内壁に単電池 5 0 を配列することで、図 9 に示すように、スタック 5 が構成される。スタック 5 の正面を構成する単電池 5 0 の上面 5 1 には、正負の電極端子 5 1 0 に加えて、当該正負の電極端子 5 1 0 の間に位置する安全弁 5 3 0 が設けられている。図 9 は、実施の形態に係る組電池保持具 4 6 0 の構成を示す斜視図である。

30

【 0 0 6 4 】

ここで、図 1 0 A 及び 1 0 B に組電池保持具 4 6 0 内における単電池 5 0 の配置の様子を示す。図 1 0 A 及び図 1 0 B は、実施の形態に係る組電池保持具 4 6 0 内に配置される単電池 5 0 を示す斜視図である。

【 0 0 6 5 】

図 1 0 A に示すように、単電池 5 0 は、側面 5 2 の一方が第 2 の梁部材 4 2 0 に対向し、底面が第 1 の梁部材 4 1 7 に対向するようにして、組電池保持具 4 6 0 内に載置される。これにより、電極端子 5 1 0 が設けられた上面 5 1 全体がスタック 5 の側面として、側面 5 2 の他方がスタック 5 の上面として、それぞれ露出することになる。

【 0 0 6 6 】

再び図 9 を参照して、組電池保持具 4 6 0 内に単電池 5 0 を配列すべく載置する際に、その配列方向に沿った向き（図中 X 軸方向）には、一对の挟持板 4 1 1 R 及び 4 1 1 L が設けられている。又、下方（図中 Y 軸マイナス方向）には第 2 の梁部材 4 2 0 が設けられており、奥行き方向（図中 Z 軸プラス方向）には第 1 の梁部材 4 1 7 が設けられている。

40

【 0 0 6 7 】

このため、これら一对の挟持板 4 1 1 R 及び 4 1 1 L と第 1 の梁部材 4 1 7 と第 2 の梁部材 4 2 0 とにより、単電池 5 0 の動き及び姿勢は、空間内を直交する三方向のいずれにおいても規制される。したがって、一对の挟持板 4 1 1 R 及び 4 1 1 L の間隔を単電池 5 0 の寸法及び配列数に合わせて設定することで、組電池保持具 4 6 0 は、単電池 5 0 の仮固定を容易に行うことができ、スタック 5 の作成作業を簡略化することが可能となる。

50

【0068】

又、スタック5を構成する単電池50の間には、例えばシリコンゴム製の、弾性力を有する緩衝材5aが挿入されており、後述する単電池50同士の締結により単電池50に過剰な応力が加えられることを防いでいる。なお、緩衝材5aは、個別に厚みを異ならせる、又は挿入される枚数を違えさせることにより、スタック5の横幅を調整する機能を有する。これにより、組電池保持具460又は単電池50の公差、誤差を吸収して、組電池保持具460内にスタック5を安定して保持することが可能となる。

【0069】

次に、スタック5を収納した状態にある組電池保持具460には、スタック5の上面側に、第3の梁部材430が取り付けられる。図11及び図12は、実施の形態に係る組電池保持具460及び第3の梁部材430の構成を示す斜視図である。

10

【0070】

図11に示すように、第3の梁部材430は、その両端に組電池保持具460のタブ414と対向するタブ431を有する板状の部材であり、タブ431上には貫通孔432が開口されている。又、第3の梁部材430の表面には、第1の梁部材417及び第2の梁部材420と同様、長円状の凸部430aが形成されている。凸部430aも鋼板の圧延により形成されるため、図11に示されるその裏面は、反転形状としての凹部となっている。

【0071】

第3の梁部材430と組電池保持具460との結合は、タブ431とタブ414とを重ねて、貫通孔432及び414aを介してボルト433を締結することにより行う。なお、タブ414の図示されない裏面には、貫通孔414aと同軸のナットが固定されており、これによりボルト433が締結される。

20

【0072】

ここで、図12に示すように、第3の梁部材430の固定位置は一对の挟持板411R及び411Lの上側の縁端であり、第2の梁部材420の固定位置は一对の挟持板411R及び411Lの下側の縁端である。すなわち、第2の梁部材420と第3の梁部材430とは正対し、その間にスタック5を挟みこんでいる。

【0073】

これにより、スタック5を構成する単電池50は、上面51以外の全ての面が組電池保持具の各部により覆われ、底面から上面51に向かう直線方向(図中Z軸マイナス方向)以外の方向における移動が規制される。したがって、スタック5は、単電池50を保持した状態で図中Y軸周り又はZ軸周り360°に姿勢を変化させることができ、図中X軸周りであっても、単電池50の上面51がY軸プラス方向に向くように180°姿勢を変化させることができ、取り回しが自在となる。特に、単電池50の上面51、スタック5の裏面並びに挟持板411R及び411Lがスタック5の上面になるようにスタック5を移動させることができ、後述する各部材の取付作業を容易に行うことが可能となる。

30

【0074】

以上のように、本実施の形態によれば、第1の梁部材417を有する組電池保持具410、第2の梁部材420、及び第3の梁部材430を順に組立てて構成される組電池保持具460を用いることにより、スタック5を構成する単電池50の位置を、配列方向に直交する方向毎に規制することができる。したがって、別途治具を要することなくスタック5の外形を保持して、組電池作成時の作業性を向上させることが可能となる。

40

【0075】

又、軽量で薄い板状の金属板を用いてスタックの外形を保持できるため、従来の組電池よりも小型化、軽量化することが可能となる。

【0076】

ただし本発明は上記の構成に限定されるものではない。例えば、組電池保持具460は、組電池保持具410単体、又は組電池保持具410と第2の梁部材420もしくは第3の梁部材430のいずれか一方との組合せとして実施してもよく、この構成であっても組

50

電池作成時の作業性は担保される。

【 0 0 7 7 】

又、組電池保持具 4 1 0 は、一对の挟持板 4 1 1 R 及び 4 1 1 L と第 1 の梁部材 4 1 7 とが一枚の金属板を圧延、屈曲させることにより形成されるものとしたが、組電池保持具 4 1 0 は、挟持板 4 1 1 R と挟持板 4 1 1 L と第 1 の梁部材 4 1 7 とが別部材であって、溶接等により結合された態様として実現してもよい。なお、一对の挟持板 4 1 1 R 及び 4 1 1 L と第 1 の梁部材 4 1 7 とを、一枚の金属板を屈曲して形成することにすれば、一对の挟持板 4 1 1 R 及び 4 1 1 L と第 1 の梁部材 4 1 7 とを容易に製造することができるので好ましい。

【 0 0 7 8 】

又、隣接する第 1 の梁部材 4 1 7 と第 2 の梁部材 4 2 0 とのなす角は直角であるとしたが、これは組電池保持具 4 1 0 上に配置される組電池 4 7 0 の形状が六面体であることに基づくものであって、第 1 の梁部材 4 1 7 と第 2 の梁部材 4 2 0 とのなす角は配置される組電池の外形に対応した任意の角度であってよい。

【 0 0 7 9 】

又、凸部 4 1 7 a 1 及び 4 1 7 b 1、凹部 4 2 1 a 及び凸部 4 3 0 a は、いずれも部材の延伸方向に沿った長円形状としたが、円形状、矩形状等任意の形状であってよく、個数も任意の個数であってよい。

【 0 0 8 0 】

又、凸部 4 1 7 a 1 及び 4 1 7 b 1、凹部 4 2 1 a 及び凸部 4 3 0 a は、いずれも部材の一方の面において凸面、他方の面においてその反転形状としての凹面を有するものとしたが、当該一方の面において凹面、当該他方の面において凸面である構成としてもよい。収納容器の内壁と接触する部材の表面を凸面とした場合は、収納容器の容器本体 2 との接触面積を削減することができ、容器本体 2 が受ける、電源装置本体 4 の動作に伴う発熱の影響を緩和できる効果を奏し、一方、表面を凹面、裏面を凸面とした場合は、スタック 5 と組電池保持具との接触面積を削減することができ、スタック 5 の発熱が電源装置本体 4 の他の部分に及ぼす影響を緩和することができる。本実施の形態によれば、スタック 5 の出力、電源装置 1 の用途等に応じて、凹凸の配置を使い分けることが可能となり、より好適である。

【 0 0 8 1 】

[組電池の構成]

次に、組電池保持具 4 6 0 により保持されたスタック 5 を締結して組電池を完成させるための構成について、説明する。

【 0 0 8 2 】

図 1 3 ~ 図 1 6 は、実施の形態に係る組電池の構成を説明するための斜視図である。図 1 3 に示すように、スタック 5 を保持する組電池保持具 4 6 0 の正面に、ハーネストレー 4 5 0 が重ねられる。

【 0 0 8 3 】

ハーネストレー 4 5 0 は、ワイヤハーネスを保持するトレーであり、その外形がスタック 5 の正面全体に対応した矩形状の絶縁部材である。具体的には、ハーネストレー 4 5 0 は、合成樹脂製の板状部材であって、その表面には、スタック 5 の正面に設けられた、単電池 5 0 の電極端子 5 1 0 を外部に露出させるための窓 4 5 4、及び安全弁 5 3 0 を外部に露出させるための窓 4 5 1 がそれぞれ設けられている。つまり、複数の単電池 5 0 の電極端子 5 1 0 のそれぞれに対応して複数の窓 4 5 4 が設けられており、複数の単電池 5 0 の安全弁 5 3 0 のそれぞれに対応して複数の窓 4 5 1 が設けられている。

【 0 0 8 4 】

更に、ハーネストレー 4 5 0 の表面上であって、窓 4 5 1 と窓 4 5 4 との間には、後述するワイヤハーネスを拘束、固定するための固定鉤 4 5 3 が設けられている。ここで、固定鉤 4 5 3 は、スタック 5 の側面から見て、一部に間隙が設けられた円環状の部材である。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 5 】

更に、隣接する窓 4 5 4 の間には、トレー主面から大きく突出した背高棧 4 5 5 a と、トレー主面とほぼ同一厚みの背低棧 4 5 5 b とが設けられており、背高棧 4 5 5 a と背低棧 4 5 5 b の配置は、スタック 5 を構成する単電池 5 0 の接続位置に対応している。

【 0 0 8 6 】

又、窓 4 5 1 の下端及び上端には、ハーネストレー 4 5 0 に対して直立する第 1 の突起部であるリブ 4 5 2 a 及び第 2 の突起部であるリブ 4 5 2 b がそれぞれ設けられている。リブ 4 5 2 a 及びリブ 4 5 2 b は、スタック 5 の配列方向に沿って配列され、一对のガイドを形成している。

【 0 0 8 7 】

次に、図 1 4 に示すように、ハーネストレー 4 5 0 がスタック 5 の正面に重ねられた状態において、バスバー 5 2 0 が、隣接する単電池 5 0 の異極の電極端子 5 1 0 同士を接続する。このとき、バスバー 5 2 0 は背低棧 4 5 5 b を跨ぐようにハーネストレー 4 5 0 に重ねられ、隣接するバスバー 5 2 0 の間には背高棧 4 5 5 a が位置し、バスバー同士の短絡を防ぐようにしている。

【 0 0 8 8 】

又、固定鉤 4 5 3 の間隙には、ワイヤハーネス 8 a 及び 8 b がそれぞれ装着される。ワイヤハーネス 8 a 及び 8 b は、制御回路 6 及びリレー回路 7 の間の信号線等を含むハーネスである。

【 0 0 8 9 】

更に、ハーネストレー 4 5 0 が重ねられた状態において、リブ 4 5 2 a 及びリブ 4 5 2 b は、スタック 5 の側面から見て、組電池保持具 4 6 0 のタブ 4 1 2 a、4 1 2 b を挟むようなレイアウトで配置される。

【 0 0 9 0 】

次に、図 1 5 に示すように、組電池保持具 4 6 0 のタブ 4 1 2 a 及びタブ 4 1 2 b の間には、締結部材 4 4 0 が配置される。そして、締結部材 4 4 0 は、タブ 4 1 2 a 及び 4 1 2 b のそれぞれと固定されることで、一对の挟持板 4 1 1 R 及び 4 1 1 L に固定される。つまり、締結部材 4 4 0 は、鋼板を箱状に加工してなる棒状の部材であり、その端面 4 4 2 a にてタブ 4 1 2 a 及びタブ 4 1 2 b の内側と面接触する。又、端面 4 4 2 a には貫通孔 4 4 2 a 1 が開口されており、タブ 4 1 2 a の貫通孔 4 1 3 a と共にボルト 4 4 0 a が挿入、締結される。図中では、死角に位置する他方の端面も同様の構成を有する。

【 0 0 9 1 】

これにより、図 1 6 に示すように、締結部材 4 4 0 は、配列された複数の単電池 5 0 の配列方向に沿って、当該複数の単電池 5 0 のそれぞれと対向して配置され、一对の挟持板 4 1 1 R 及び 4 1 1 L に固定されて当該複数の単電池 5 0 を締結する。

【 0 0 9 2 】

そして、スタック 5 を構成する単電池 5 0 は、上面 5 1 を含む各面が、組電池保持具の各梁部材及び締結部材 4 4 0 により覆われる。更に、組電池保持具 4 6 0 の一对の挟持板 4 1 1 R 及び 4 1 1 L は、ボルト 4 4 0 a の締付けトルクに応じた力でスタック 5 を圧接する。これにより、スタック 5 は一定の締結圧で保持され、電源装置 1 の経時使用に伴う単電池 5 0 の膨張圧に抗して、その外形が維持され、組電池 4 7 0 を完成する。

【 0 0 9 3 】

又、ハーネストレー 4 5 0 は、締結部材 4 4 0 と複数の単電池 5 0 との間に設けられる。そして、ハーネストレー 4 5 0 の表面には、締結部材 4 4 0 の少なくとも一方の側面に隣接するとともに、当該側面に沿って配置され、締結部材 4 4 0 に向かって突起する突起部であるリブ 4 5 2 a 及び 4 5 2 b が形成されている。

【 0 0 9 4 】

ここで、リブ 4 5 2 a は、単電池 5 0 の締結部材 4 4 0 との対向面が鉛直方向に平行に配置された状態において、締結部材 4 4 0 の鉛直方向下側の側面に隣接するとともに当該側面に沿って配置されている。又、リブ 4 5 2 b は、当該対向面が鉛直方向に平行に配置

10

20

30

40

50

された状態において、締結部材 4 4 0 の鉛直方向上側の側面に隣接するとともに当該側面に沿って配置されている。

【 0 0 9 5 】

以上の構成を有する本実施の形態は、組電池 4 7 0 において、ハーネストレー 4 5 0 がリブ 4 5 2 a 及びリブ 4 5 2 b を備えたことを特徴とする。すなわち、図 1 5 に示すように、一对の列をなすリブ 4 5 2 a とリブ 4 5 2 b は、そのハーネストレー 4 5 0 上の位置が組電池保持具 4 6 0 のタブ 4 1 2 a 及びタブ 4 1 2 b の位置に応じて定められており、その間隔が締結部材 4 4 0 の幅（スタック 5 の正面に沿った向きの寸法）に応じて定められている。したがって、図 1 6 に示すように、締結部材 4 4 0 は、リブ 4 5 2 a とリブ 4 5 2 b との間に固定的に位置決めされた状態で、組電池保持具 4 6 0 に締結されることになる。

10

【 0 0 9 6 】

このように、リブ 4 5 2 a とリブ 4 5 2 b を備えたハーネストレー 4 5 0 を用いたことにより、締結部材 4 4 0 は別途治具を必要とすることなく、容易に組電池保持具 4 6 0 の一对の挟持板 4 1 1 R 及び 4 1 1 R に仮固定することができるため、組電池 4 7 0 の作成に要する時間を短縮し、生産性を向上させることが可能となる。

【 0 0 9 7 】

又、締結部材 4 4 0 の下側の側面に沿うように第 1 の突起部であるリブ 4 5 2 a が形成されているため、リブ 4 5 2 a を用いて、締結部材 4 4 0 を簡易に配置することができる。又、締結部材 4 4 0 の上側の側面に沿うように第 2 の突起部であるリブ 4 5 2 b がさらに形成されているため、リブ 4 5 2 a 及び 4 5 2 b で締結部材 4 4 0 の上下の側面を挟むようにすることで、締結部材 4 4 0 を簡易に配置することができる。

20

【 0 0 9 8 】

又、完成した組電池 4 7 0 は、軽量で薄い板状の金属板を用いた組電池保持具によってスタック 5 を締結できるため、従来の組電池よりも小型化、軽量化することが可能となる。

【 0 0 9 9 】

なお、上記の説明においては、ハーネストレー 4 5 0 に配置されるリブとして、リブ 4 5 2 a 及びリブ 4 5 2 b の二列から構成されるものとしたが、いずれか一方のリブ一列のみを備えた構成としてもよい。この場合、スタック 5 を横倒しにしてハーネストレー 4 5 0 を上向きにして作業を行う場合に好適である。更に下側のリブ 4 5 2 a のみから構成した場合は、図 1 5 に示す通り、スタック 5 の正面で作業をする場合にも締結部材 4 4 0 を係止して脱落を防止することができ、より好適である。

30

【 0 1 0 0 】

又、各単電池 5 0 に対応してリブ 4 5 2 a 及びリブ 4 5 2 b がひとつずつ配置される構成としたが、単電池 5 0 ごとにリブ 4 5 2 a 又はリブ 4 5 2 b を交互に設けた千鳥配置としてもよい。少なくともハーネストレー 4 5 0 全体に対してリブ 4 5 2 a 及びリブ 4 5 2 b が一对あれば効果が得られる。

【 0 1 0 1 】

ただし本発明は上記の構成に限定されるものではない。組電池保持具 4 1 0 は、一对の挟持板 4 1 1 R 及び 4 1 1 R の縁端から突出したタブ 4 1 2 a 及び 4 1 2 b を有し、締結部材 4 4 0 はこのタブの間にて締結されるものとしたが、当該タブを省略して、挟持板に直接貫通孔を開口し、締結部材を挟み込む構成としてもよい。ただし、タブを設けた構成とした場合、挟持板自体を小型化して、組電池の軽量化が実現され、より好適である。

40

【 0 1 0 2 】

又、締結部材 4 4 0 は、鋼板を箱状に加工してなる棒状の部材であるとしたが、無垢の金属棒等により実現してもよく、その具体的な構成により限定されるものではない。

【 0 1 0 3 】

又、組電池 4 7 0 は、単電池 5 0 の上面 5 1 を正面として有するものとしたが、単電池の上面と組電池の上面とが一致する態様であってもよい。

50

【 0 1 0 4 】

[締結部材の構成]

次に、組電池保持具 4 6 0 により保持されたスタック 5 を締結して組電池 4 7 0 を完成させるための締結部材の構成について、説明する。

【 0 1 0 5 】

図 1 7 A ~ 図 1 8 B は、実施の形態に係る組電池 4 7 0 に用いられる締結部材 4 4 0 の構成を説明するための斜視図である。

【 0 1 0 6 】

まず、図 1 7 A 及び図 1 7 B に示すように、締結部材 4 4 0 は鋼板を箱状に加工してなる棒状の部材であって、図 1 5 に示した一方の端面 4 4 2 a と同様、他方の端面 4 4 2 b には貫通孔 4 4 2 b 1 が開口されている。又、貫通孔 4 4 2 b 1 の上部には、端面が開口を形成する円筒形状の吐出端 4 4 1 が設けられている。

10

【 0 1 0 7 】

又、図 1 7 A に示すように、締結部材 4 4 0 の内部には空洞が形成されており、スタック 5 の正面と対向する主面 4 4 3 上には、部材内部と連通する外形円形の開口 4 4 4 が設けられている。そして、複数の単電池 5 0 のうちの少なくとも 1 つの単電池 5 0 は、締結部材 4 4 0 との対向面に安全弁 5 3 0 を有しており、開口 4 4 4 は、ハーネストレー 4 5 0 の窓 4 5 1 を介して単電池 5 0 の安全弁 5 3 0 に正対する。ここでは、全ての単電池 5 0 が締結部材 4 4 0 との対向面に安全弁 5 3 0 を有しており、それぞれの安全弁 5 3 0 に対応して開口 4 4 4 が形成されている。

20

【 0 1 0 8 】

又、開口 4 4 4 の周囲には合成ゴム等で作成された環状のパッキン 3 3 5 が設けられている。このパッキン 3 3 5 は、締結部材 4 4 0 が組電池保持具 4 6 0 に締結された状態において、安全弁 5 3 0 の周囲を封止する。又、吐出端 4 4 1 も締結部材 4 4 0 の内部に連通している。

【 0 1 0 9 】

なお、図 1 5 に示されるように、締結部材 4 4 0 の端面 4 4 2 a の裏面には貫通孔 4 4 2 a 1 と同軸のナット 4 4 2 a 2 が固定されており、これによりボルト 4 4 0 a が締結される。同様の構成は他方の端面 4 4 2 b においても設けられている。

【 0 1 1 0 】

以上の構成を有する本実施の形態は、締結部材 4 4 0 が中空であって、開口 4 4 4 から吐出端 4 4 1 まで連通する空洞を有することを特徴とする。

30

【 0 1 1 1 】

組電池 4 7 0 を構成する単電池 5 0 としてリチウムイオン二次電池のような非水電解質二次電池を利用した場合、電源装置 1 の使用に伴う過充電等の原因で単電池 5 0 の筐体に封入された電解液が分解し、単電池 5 0 の筐体内にガスが発生する。又、筐体に収納された極板も活物質層が膨張することにより膨張する。単電池 5 0 においては、これらガスの発生及び極板の膨張に起因する筐体の変形、破損を防止するため、筐体内部の圧力が予め設定された所定値を超えた場合に安全弁 5 3 0 が開放され、ガスを筐体外部へ放出する。

【 0 1 1 2 】

本実施の形態においては、上記の構成としたことにより、この単電池 5 0 から放出されたガスを電源装置 1 の外部へ導出するための配管が、スタック 5 を締結するための締結部材 4 4 0 と一体化されている。すなわち、安全弁 5 3 0 から開放されたガスは、開口 4 4 4 から締結部材 4 4 0 内に噴出し、吐出端 4 4 1 から排出される。図 5 に示したように、吐出端 4 4 1 は樹脂製の排出管 4 4 2 に接続されており、ガスは更に排出管 4 4 2 を通して電源装置 1 の外部へ排出される。締結部材 4 4 0 は、生来の機能としてスタック 5 の変形を抑えるだけの機械的強度を備えており、配管としても経時的な変化に抗する耐久性を備えている。

40

【 0 1 1 3 】

更に、電極端子 5 1 0 を有する上面 5 1 が横倒しになって配列された単電池 5 0 の上面

50

5 1 に対向して締結部材 4 4 0 が配置された場合、以下の効果を奏する。すなわち、単電池 5 0 において、電解液の分解によってガスが発生し内圧が上昇して安全弁 5 3 0 が開口した場合、同時に安全弁 5 3 0 から電解液も吐出することがある。本実施の形態においては、そのような場合においても、吐出した電解液は締結部材 4 4 0 内に溜められることとなり、不用意に電解液がスタック 5 の外に拡散することを防ぐことができる。

【 0 1 1 4 】

このように、本実施の形態によれば、組電池の部品点数の削減、重量の軽減を実現し、生産性に優れ、小型化、高機能な組電池及びそれを用いた電源装置を提供することが可能となる。

【 0 1 1 5 】

なお、上記の説明においては、締結部材 4 4 0 は中空の箱型としたが、図 1 8 A に示すように、その内壁に関し、スタック 5 に正対して平行面をなす側の内壁 4 4 0 y の肉厚が、当該平行面に対して直交する短手方向の内壁 4 4 0 x の肉厚よりも大きくすることが、より好適である。これにより、ボルト 4 4 0 a の締結方向に垂直な方向における部材の断面積を大きくして締結方向における強度を確保するとともに、空洞の大きさを確保してガス排出管としての性能を高めることができる。

【 0 1 1 6 】

又、図 1 8 B に示すように、締結部材 4 4 0 の内壁に、長手部分に沿って延伸し、端面 4 4 2 a 及び 4 4 2 b の裏面にまで達するリブ 4 4 0 z 1 及び 4 4 0 z 2 を設けた構成としてもよく、図 1 8 A の構成例と同様、締結方向における耐久性を高めることができる。なお、図中においてリブ 4 4 0 z 1 及び 4 4 0 z 2 は締結部材 4 4 0 の上下内壁にそれぞれ設けるものとしたが、いずれか一方であってもよく、又、締結部材 4 4 0 の前後内壁の少なくともいずれか一方に設けてもよい。

【 0 1 1 7 】

ただし本発明は上記の構成に限定されるものではない。

【 0 1 1 8 】

締結部材 4 4 0 は箱状の外形を有するものとしたが、単電池 5 0 の安全弁 5 3 0 及び蓋部 3 と連通させる空洞を有するものであれば、円筒形状その他任意の形状であってもよい。又、単電池 5 0 の安全弁 5 3 0 の外形及びこれに対応した締結部材 4 4 0 の開口 4 4 4 の形状も、円形状の他、矩形状等任意であってもよい。

【 0 1 1 9 】

又、組電池保持具 4 1 0 は、一对の挟持板 4 1 1 R 及び 4 1 1 R の縁端から突出したタブ 4 1 2 a 及び 4 1 2 b を有し、締結部材 4 4 0 はこのタブ 4 1 2 a 及び 4 1 2 b の間に締結されるものとしたが、タブ 4 1 2 a 及び 4 1 2 b を省略して、挟持板 4 1 1 R 及び 4 1 1 R に直接貫通孔を開口し、締結部材 4 4 0 を挟み込む構成としてもよい。ただし、タブ 4 1 2 a 及び 4 1 2 b を設けた構成とした場合、挟持板 4 1 1 R 及び 4 1 1 R 自体を小型化して、組電池 4 7 0 の軽量化が実現され、より好適である。

【 0 1 2 0 】

又、上記の説明においては、締結部材 4 4 0 の端面 4 4 2 b は、上方に吐出端 4 4 1 を備え、下方に貫通孔 4 4 2 b 1 を備えた構成としたが、吐出端 4 4 1 を締結部材 4 4 0 の側面に設け、端面 4 4 2 b の形状を端面 4 4 2 a と同一としてもよい。この場合、組電池保持具 4 1 0 の一对の挟持板 4 1 1 R 及び 4 1 1 R の形状を、タブの形状を含めて左右対称とすることができ、組電池保持具の生産性を高め、また、スタック 5 の締結を、締結部材 4 4 0 の両端でバランスよく行うことができる。

【 0 1 2 1 】

又、吐出端 4 4 1 はタブ 4 1 2 b に隣接する構成としたが、タブ 4 1 2 b に貫通孔又は間隙を設け、これを通過して突出する構成としてもよい。端面 4 4 2 b の、吐出端 4 4 1 近傍の面もタブ 4 1 2 b に面接触することとなり、この場合もスタック 5 の締結を、締結部材 4 4 0 の両端でバランス良く行うことができる。

【 0 1 2 2 】

10

20

30

40

50

又、組電池 470 は、単電池 50 の上面 51 を正面として有するものとしたが、単電池の上面と組電池の上面とが一致する態様であってもよい。

【0123】

又、組電池 470 においては、ハーネストレー 450 を省略した態様であってもよい。

【0124】

[管理回路 (電気デバイス) の配置]

次に、組電池 470 を充放電可能な電源装置として機能させるための管理手段である管理回路 (電気デバイス) の配置について、説明する。

【0125】

図 19 及び図 20 は、実施の形態に係る電源装置の管理回路 (電気デバイス) の配置を説明するための斜視図である。

10

【0126】

まず、図 19 に示すように、組電池 470 の右側面である挟持板 411R 上に、制御回路 6 が配置される。このとき、制御回路 6 と挟持板 411R との接続は、図 19 及び図 6 等に示す、挟持板 411R 上に設けられた貫通孔 415a、415b、415c 及び 415d を介して行われる。又、制御回路 6 と組電池 470 との電氣的接続は、スタック 5 の負極の電極端子 511b に、貫通孔 610a を介して接続部材 610 が接続されることによりなされる。

【0127】

同様に、図 20 に示すように、組電池 470 の左側面である挟持板 411L 上に、リレー回路 7 が配置される。リレー回路 7 と挟持板 411L との接続は、図 20 及び図 6 等に示す挟持板 411L の貫通孔 416a ~ 416d を介して行われる。又、リレー回路 7 と組電池 470 との電氣的接続は、スタック 5 の正極の電極端子 511a に、貫通孔 710a を介して接続部材 710 が接続されることによりなされる。

20

【0128】

ここで、貫通孔 415a ~ 415d は、図 19 及び図 16 に示すように、挟持板 411R 上に、打ち抜きにより形成された半球状の突起 415a1 ~ 415d1 上に開口されている。又、貫通孔 415a ~ 415d の周囲には、合成ゴム製の環状のパッキン 415a2 ~ 415d2 がそれぞれ設けられている。なお、挟持板 411L の貫通孔 416a ~ 416d についても同様の構成を有するため、詳細な説明は省略する。

30

【0129】

又、突起 415a1 ~ 415d1 は、挟持板 411R の裏面であってスタック 5 の側面と対向する側に、反転形状としての凹部を有し、その深奥に制御回路 6 側のボルトを締結するためのナットが固定されている。なお、図 6 には、挟持板 411L の裏面としてこの凹部の構成及び対応するナット 416a3 ~ 416d3 を示した。

【0130】

一方、制御回路 6 は、図 21 の分解斜視図に示すように、合成樹脂製の基台 620 に、回路素子 631 が実装された回路基板 630 が装着されてなる構成を有している。そして、基台 620 の下端に設けられたボルト 640a 及び 640b、並びに基台 620 上方に設けられたボルト 640c 及びもう一本のボルト (図中には回路基板 630 により死角となり示されない) により、貫通孔 415d、415c、415b、及び 415a にそれぞれ接続可能となる。なお、図 21 は、実施の形態に係る電源装置 1 の制御回路 6 の構成を示す分解斜視図である。

40

【0131】

同様に、リレー回路 7 も、図 22 の分解斜視図に示すように、合成樹脂製の基台 720 に、リレー本体 730 が装着されてなる構成を有している。そして、基台 720 の右側面に設けられたボルト 740a 及び 740b、並びに左側面に設けられたボルト 740c 及びもう一本のボルト (図中には基台 720 により死角となり示されない) により、貫通孔 416b、416d、416c、及び 416a にそれぞれ接続可能となる。なお、図 22 は、実施の形態に係る電源装置 1 のリレー回路 7 の構成を示す分解斜視図である。

50

【0132】

以上の構成を有する本実施の形態は、上述の貫通孔を用いて、制御回路6及びリレー回路7の、組電池470の側面上における固定位置を、当該側面の中心から偏心させていることを特徴とする。

【0133】

以下、制御回路6と挟持板411Rとの接続を例にとり説明を行う。図6に示すように、貫通孔415a及び415bは、挟持板411Rの上面寄りの縁端に隣接して横列を形成している。又、貫通孔415b及び415dは、挟持板411Rのタブ412a寄りの縁端に隣接して縦列を形成している。又、貫通孔415d及び415cは、挟持板411Rの底面寄りの縁端に隣接して横列を形成している。又、貫通孔415c及び415aは、挟持板411Rの背面寄りの縁端に隣接して縦列を形成している。

10

【0134】

制御回路6は、これら縦列又は横列を構成する2つの貫通孔に関して、それらに対応するボルトを締結して固定し、残りの2つの貫通孔については、それらに対応するボルトの締結を省略する、又は弱い締付けトルクで締結して、基台620が当該締結位置近傍においては揺動自在な状態で固定する。

【0135】

これは以下の効果を奏する。すなわち、過充電等の原因により単電池50の内圧が上昇してスタック5が膨張して組電池保持具410の外形に変形が生じる場合、その変形は一对の挟持板411R及び411L上の中央から、スタック5の配列方向に沿って外側へ向かう方向に最も大きく現れると考えられる。外形矩形である挟持板411Rは、その縁端が第1の梁部材417、第2の梁部材420、第3の梁部材430及び締結部材440によって拘束されており、変形の影響を受けにくいためである。

20

【0136】

そして、挟持板411Rの表面が中心Oから突き出すように変形した場合、挟持板411Rの中央に位置する制御回路6には、挟持板411Rの変形に伴う応力が加えられることになる。

【0137】

このとき、図23Aの模式図に示すように、制御回路6が挟持板411Rの中央Oを跨ぐようにボルト415aと415dとで固定されている場合、図23Bに示すように、制御回路6が中央Oが持ち上がることで、基台620若しくは回路基板630の変形、破損、又は制御回路6の挟持板411R表面からの脱落といった不具合が生ずる恐れがある。なお、図23A～図23Cは、実施の形態に係る電源装置1の制御回路6の配置を説明するための模式図である。

30

【0138】

そこで、本実施の形態においては、制御回路6は挟持板411R表面の中央Oを跨がないように、上記縦列又は横列に沿って固定されることにより、挟持板411R表面に変形が生じた場合でも、その変形に追従して基台620が移動するようにしている。

【0139】

図23Cに示す例は、中央Oに対して同じ側に並列するボルト415a及び415b(ただしボルト415bは図示されない)にて固定した場合の状態を示したものである。この例示のように、制御回路6の縦列又は横列をなす一对のボルトは挟持板411R表面の中央Oを跨いでいないため、制御回路6の両端の内、一端が言わば自由端として変位可能となっている。

40

【0140】

これにより、挟持板411Rが変形する際の応力が制御回路6に加えられることを防ぎ、信頼性の高い電源装置1を実現している。

【0141】

ただし本発明は上記の構成に限定されるものではない。上記の説明においては、制御回路6又はリレー回路7と挟持板411R又は411Lとの固定位置は、挟持板411R又

50

は4 1 1 Lの中心を跨がないようにするものとした。ここで、当該中心とは、挟持板4 1 1 R又は4 1 1 Lの形状に基づき定義してもよいが、必ずしも挟持板4 1 1 R又は4 1 1 Lの形状から定まるものに限定されるものではない。例えば、当該中心は、挟持板4 1 1 R又は4 1 1 Lに離隔配置された各貫通孔の対角線の交点を含む領域として定義されるものであってもよい。又、当該中心は、事前に組電池4 7 0のサンプルを作成した工業試験又はシミュレーション等により検出した、変形の一番大きな箇所として定義されるものであってもよい。

【0 1 4 2】

又、制御回路6又はリレー回路7は、中心のみと固定される構成であってよい。図2 3 Bに示すように、中心Oのみで固定された場合であっても、挟持板4 1 1 R又は4 1 1 Lが変形する際の応力は、制御回路6又はリレー回路7に加わることがない。

10

【0 1 4 3】

又、挟持板4 1 1 R又は4 1 1 L上に配置される電気デバイスは、制御回路6又はリレー回路7には限定されず、スタック5の充放電とは無関係な動作を行う回路等であってよい。

【0 1 4 4】

したがって、上記のようなレイアウトで貫通孔4 1 5 a ~ 4 1 5 dを適宜取捨選択して用いることがより好適である。なお、貫通孔4 1 5 a ~ 4 1 5 dのうち、一つの貫通孔のみを固定用に用いても良い。

【0 1 4 5】

[管理回路（電気デバイス）の構成]

次に、電源装置本体4の管理手段である管理回路（電気デバイス）を構成する制御回路6及びリレー回路7の構成について、説明する。

20

【0 1 4 6】

図2 1の分解斜視図を再度参照して、制御回路6の構成を詳細に説明する。

【0 1 4 7】

制御回路6は、図2 1に示すように、合成樹脂製（絶縁性材料製）の基台6 2 0に、回路素子6 3 1が実装された回路基板6 3 0が装着されている。更に、回路基板6 3 0の周囲には、基台6 2 0の主面6 2 1から直立する壁体6 2 2 a、6 2 2 b及び6 2 2 cが設けられている。又、壁体6 2 2 a及び6 2 2 cはスタック5の正面に対して直交し、壁体6 2 2 b及び6 2 2 dはスタック5の正面に対して平行である。つまり、壁体6 2 2 a ~ 6 2 2 dは、絶縁性材料製であり、電気デバイスである回路基板6 3 0を構成する部品の側方に配置されている。

30

【0 1 4 8】

更に、基台6 2 0の上方には、電源装置1の電池本体である組電池4 7 0と接続するための、銅若しくはアルミニウム又はそれらの合金その他導電性の金属製の、板状の接続部材6 1 0、6 4 0及び6 5 0が設けられている。組電池4 7 0の負極側の電極端子5 1 1 bと貫通孔6 1 0 aを介して接続する接続部材6 1 0は、更に接続部材6 1 0及び6 5 0に接続される。接続部材6 5 0は、後述するように電源装置本体4全体の負極端子3 bと接続するための部材であり、端部に締結用のナット6 5 0 aが固定されている。

40

【0 1 4 9】

次に、図2 2の分解斜視図を再度参照して、リレー回路7の構成を説明する。リレー回路7は、図2 2に示すように、合成樹脂製（絶縁性材料製）の基台7 2 0に、一对のリレー本体7 3 0が装着されている。リレー本体7 3 0の周囲には、制御回路6と同様、基台7 2 0の表面から直立する壁体が設けられている。つまり、当該壁体は、絶縁性材料製であり、電気デバイスであるリレー回路7を構成する部品の側方に配置されている。これら壁体は、スタック5の正面に対して平行な面をなす壁体7 2 2 a、スタック5の正面に対して直交する面をなす壁体7 2 2 b、及びスタック5の正面に対して斜交する壁体7 2 2 cが組み合わされている。

【0 1 5 0】

50

更に、一対のリレー本体 7 3 0 は、接続部材 6 1 0 と同一素材の、組電池 4 7 0 と接続するための板状の接続部材 7 1 0 及び 7 1 1 を有する。接続部材 7 1 0 は、組電池 4 7 0 の正極側の電極端子 5 1 1 a と貫通孔 7 1 0 a を介して接続する部材である。又、接続部材 7 1 1 は、電源装置本体 4 全体の正極端子 3 a と接続するための部材であり、端部に締結用のナット 7 1 1 a が固定されている。又、接続部材 7 1 0 及び 7 1 1 は、互いに双方のリレー本体 7 3 0 と接続されている。

【 0 1 5 1 】

以上の構成を有する本実施の形態は、回路基板やリレー本体の周囲に設けられた壁体を備えたことを特徴とする。

【 0 1 5 2 】

制御回路 6 を例にとり説明する。図 2 1 に示すように、制御回路 6 は、制御回路 6 の周縁に形成された壁体 6 2 2 a、6 2 2 b など、回路基板 6 3 0 の周囲に配置された壁体 6 2 2 a ~ 6 2 2 c を有している。又、壁体 6 2 2 a ~ 6 2 2 c の高さは、制御回路 6 を構成する部品の高さよりも高い。つまり、主面 6 2 1 から直立する壁体 6 2 2 a ~ 6 2 2 c は、回路基板 6 3 0 を取り囲んでおり、かつ、主面 6 2 1 からの高さ H 1 は、回路基板 6 3 0 の厚みを含めた回路素子 6 3 1 の全高 h 1 よりも大きくなっている。すなわち、基台 6 2 0 は、主面 6 2 1 と壁体 6 2 2 a ~ 6 2 2 c とから構成される柵状の形状を有し、回路基板 6 3 0 はその内部に収納されている。

【 0 1 5 3 】

したがって、壁体 6 2 2 a ~ 6 2 2 c は、外部からの異物の侵入等に対する防壁の役割を果たすこととなり、図 1 9 に示す制御回路 6 の組電池 4 7 0 への実装時、又は図 2 又は図 2 4 に示す、電源装置本体 4 の容器本体 2 への収納時に、作業者の手先や工具又は治具が直接回路基板 6 3 0 に接触する恐れを低減して、歩留まりを向上させることが可能となる。

【 0 1 5 4 】

又、壁体 6 2 2 a ~ 6 2 2 d は、絶縁性の部材であるため、回路素子 6 3 1 などの電気デバイスを構成する部品と他の部材とを絶縁することができる。特に、壁体 6 2 2 d は大電流が流れる接続部材 6 1 0 及び 6 4 0 の外部を覆う絶縁被覆の役割を果たす。

【 0 1 5 5 】

又、壁体 6 2 2 a ~ 6 2 2 d は、図 2 4 に示すように、電源装置本体 4 が容器本体 2 内に収納された状態において、先端が、容器本体 2 の内壁に対向している。したがって、壁体 6 2 2 a ~ 6 2 2 d は、容器本体 2 の内壁と回路素子 6 3 1 とが直接接触するのを防ぐ緩衝材の役割を果たす。すなわち、外力により電源装置本体 4 がスタック 5 の配列方向に振動、揺動した場合においても、回路素子 6 3 1 よりも必ず先に壁体 6 2 2 a ~ 6 2 2 d の先端が容器本体 2 の内壁と衝突することとなり、回路素子 6 3 1 を保護することができる。

【 0 1 5 6 】

更に、図 2 4 ~ 図 2 6 に示すように、容器本体 2 の、底面を除く内壁には、壁面から直立し、容器の中央に向かって延伸する合成樹脂製の突起部であるリブ 2 2 0 a ~ 2 2 0 c が設けられており、特に右側の側壁に設けられたリブ 2 2 0 b が、電源装置本体 4 の収納時に制御回路 6 に正対する。つまり、容器本体 2 の内壁には、壁体 6 2 2 a ~ 6 2 2 d に対向して延伸するリブ 2 2 0 b が形成されている。なお、図 2 4 ~ 図 2 6 は、実施の形態に係る電源装置 1 の収納容器の容器本体 2 の構成を説明するための斜視図である。

【 0 1 5 7 】

リブ 2 2 0 b は、容器本体 2 の内壁において開口 2 x から底面に向かって延伸しており、リブ 2 2 0 b の先端と壁体 6 2 2 a 又は 6 2 2 c の先端とは、対向方向から見て交差している。具体的には、図 2 4 に示すように、リブ 2 2 0 b は、X 軸方向から見て、先端が壁体 6 2 2 a 及び 6 2 2 c の先端と直交するように配置されている。このように、壁体 6 2 2 a 及び 6 2 2 c は、リブ 2 2 0 b と直交して配置されることにより、壁体 6 2 2 a 及び 6 2 2 c とリブ 2 2 0 b とは少なくとも揺動時には接触することとなり、衝撃耐性を更

10

20

30

40

50

に確保することが可能となっている。

【0158】

なお、リブ220bの先端と壁体622a又は622cの先端とは、直交していることには限定されず、所定の角度で交差していることにしてもよい。この場合でも、リブ220bの先端と壁体622a又は622cの先端とが交差しているため、外力により電源装置1が振動や揺動した場合に、リブ220bの先端と壁体622a又は622cの先端とを容易に接触させて、電気デバイスの部品である回路素子631を保護することができる。

【0159】

又、リブ220bの先端と壁体622a又は622cの先端とは、対向方向から見て重なる位置に配置されているのであれば、平行になるように配置されていてもよい。この場合でも、リブ220bの先端と壁体622a又は622cの先端とが接触することで、回路素子631を保護する効果は得られる。

10

【0160】

リレー回路7においても、図22に示すように、リレー回路7の周縁に形成された壁体722a~722cを有しており、壁体722a~722cの高さは、リレー回路7を構成する部品の高さよりも高い。つまり、壁体722a~722cを組み合わせてなる壁体は、その主面721からの高さH2が、一对のリレー本体730の高さh2よりも大きい。又、当該壁体の先端は、容器本体2の内壁に対向している。又、容器本体2の内壁には、当該壁体に対向して延伸するリブ220aが形成されている。又、リブ220aの先端と当該壁体の先端とは、対向方向から見て交差している。このため、リレー回路7においても、上述した制御回路6と同様の効果を奏する。

20

【0161】

このように、本実施の形態によれば、電池を有する電源装置において、電気デバイスを構成する部品の側方に、当該部品の高さよりも高い壁体が配置されているため、当該壁体によって当該部品を保護することができる。つまり、電気デバイスを収納容器に収納して電気デバイスを保護した場合であっても当該収納容器が変形等した場合には電気デバイスが損傷する恐れがあるが、当該壁体によって当該電気デバイスを保護することができる。このため、当該電源装置によれば、管理回路又は電気デバイスを構成する各回路を保護して、製造時の歩留まりの向上並びに使用時の耐久性を高めることが可能となっている。

30

【0162】

又、電気デバイスである制御回路6及びリレー回路7は、スタック5の両側面を挟み込む挟持板上に配置されている。このため、当該挟持板に当該電気デバイスを固定することで、容易に電源装置本体4上に当該電気デバイスを配置することができる。

【0163】

ただし本発明は上記の構成に限定されるものではない。

【0164】

壁体622a~622d及び壁体722a~722cは、いずれも基台620又は720の一部として、主面621又は721から直立するように形成されるものとしたが、基台620又は720は主面621又は721を有さず、壁体のみから構成されるものとしてもよい。この場合、回路基板630又はリレー本体730は、挟持板411R又は411Lに直接接することとなるが、壁体による回路素子等の保護及び収納容器内壁との衝突を防ぐ効果は維持される。

40

【0165】

又、壁体622a~622d及び壁体722a~722cは、いずれも回路基板630又はリレー本体730の周囲を取り囲むように設けられるものとしたが、周囲の一部のみ形成されるものとしてもよい。この場合でも、収納容器内壁との衝突を防ぐ効果は十分に得られる。

【0166】

又、壁体622a~622d及び壁体722a~722cは、底面から直立するものと

50

して説明したが、当該壁体は、鋭角又は鈍角を以て起立する態様であってもよい。又、当該壁体の材質は、合成樹脂の他、金属その他任意の材料であってもよい。ただし、当該壁体の材質を合成樹脂製とした場合、当該壁体の作成が容易であり、又、同様に樹脂製の容器本体 2 のリブ 2 2 0 a 及び 2 2 0 b との緩衝材としての相性がよく、より好適である。又、挟持板 4 1 1 R 又は 4 1 1 L 上に配置される電気デバイスは、制御回路 6 又はリレー回路 7 には限定されず、スタック 5 の充放電とは無関係な動作を行う回路等であってもよい。

【 0 1 6 7 】

又、上記の説明においては、電源装置本体 4 は、電池本体として複数の単電池 5 0 を有する組電池 4 7 0 を含むものとしたが、1つの単電池 5 0 を電池本体として含むことにもよく、この場合でも上記と同様の効果を奏する。

10

【 0 1 6 8 】

[収納容器の構成]

次に、電源装置本体 4 を収納する収納容器の構成について、説明する。

【 0 1 6 9 】

以下、図 2 4 ~ 図 2 6 の斜視図を再度参照して、収納容器の容器本体 2 の構成を詳細に説明する。

【 0 1 7 0 】

図 2 5 に示すように、容器本体 2 の内壁には、組電池 4 7 0 の表面に対向して突起する突起部であるリブ 2 2 0 a ~ 2 2 0 c が形成されている。そして、当該突起部の先端は、締結部材 4 4 0 から離隔して配置されている。具体的には、当該突起部は、容器本体 2 の内壁の締結部材 4 4 0 と対向する面とは異なる面に形成されている。

20

【 0 1 7 1 】

つまり、容器本体 2 の内壁には、壁面から直立し、容器の中央に向かって延伸する合成樹脂製のリブ 2 2 0 a ~ 2 2 0 c が設けられている。リブ 2 2 0 a ~ 2 2 0 c は、容器本体 2 の開口 2 x から底面に向かって延伸する、外形矩形の短冊状の部材であって、容器本体 2 本体と同時に射出成形により形成され、容器本体 2 と継ぎ目無く一体化した構成を有する。

【 0 1 7 2 】

次に、図 2 4 に示すように、リブ 2 2 0 a 及び 2 2 0 b は、容器本体 2 の内壁において、組電池保持具 4 1 0 の一对の挟持板 4 1 1 R 又は 4 1 1 L のうちの少なくとも一方の挟持板と対向する面に設けられている。つまり、電源装置本体 4 が容器本体 2 に収納された状態において、リブ 2 2 0 a は、電源装置本体 4 の左側面に位置し、リレー回路 7 と正対しており、リブ 2 2 0 b は、電源装置本体 4 の右側面に位置し、制御回路 6 と正対している。又、リブ 2 2 0 c は、電源装置本体 4 の背面に正対している。

30

【 0 1 7 3 】

これらのリブ 2 2 0 a ~ 2 2 0 c は、電源装置 1 が、例えば車載蓄電池等としての使用時に振動、衝撃が加えられた際に、内蔵する電源装置本体 4 が容器本体 2 に直接衝突して、容器本体 2 が破損するのを防ぐ緩衝材の役割を果たす。これにより、電源装置 1 の耐衝撃性を向上させる効果を奏し、ひいては汎用性を向上させることが可能となっている。又、電源装置本体 4 とリブ 2 2 0 a ~ 2 2 0 c との接触は、リブの先端部分に限られるため、電源装置本体 4 の発熱の影響を低減することが可能となっている。

40

【 0 1 7 4 】

更に、本実施の形態の電源装置は、図 2 4 及び図 2 6 に示すように、電源装置本体 4 の正面と対向する側の内壁 2 2 1 を、リブを設けない平面としたことを特徴としている。

【 0 1 7 5 】

これは以下の理由による。すなわち、容器本体 2 に収納される電源装置本体 4 の正面は、スタック 5 を構成する単電池 5 0 の電極端子 5 1 0 が配置される上面 5 1 であって、ここは電源装置 1 の使用に伴い最も発熱が大きくなる箇所でもある。又、電源装置本体 4 には、スタック 5 内の電解質分解に起因するガスを排出する排出管としても機能し、その内

50

部に高温のガスが流通する締結部材 4 4 0 が設けられており、この締結部材 4 4 0 も電源装置本体 4 の正面に配置されていることから、正面が最も大きな発熱源となっている。

【 0 1 7 6 】

更に、電源装置 1 が振動、揺動するときは、収納容器である蓋部 3 及び容器本体 2 も又振動し、その振動はリブの先端部分にまで伝わり、リブの先端部分が電源装置本体 4 に断続的又は連続的に接触する状態を作り出す。これにより、電源装置本体 4 にも振動が伝わることとなり、電源装置本体 4 のボルト等による各部材同士の結合部分、とりわけスタック 5 を直接拘束する組電池保持具 4 1 0 の一对の挟持板 4 1 1 R 及び 4 1 1 L と締結部材 4 4 0 とを結合するボルト 4 4 0 a に緩みを生じさせ、スタック 5 の形状保持に影響を及ぼす恐れがある。

10

【 0 1 7 7 】

以上のことから、容器本体 2 においては、電源装置本体 4 の正面に対向する内壁 2 2 1 にリブを設けない構成とすることにより、樹脂製の容器本体 2 が過熱され変形することを防ぐようにしている。又、内壁 2 2 1 と電源装置本体 4 の正面との間に形成される空間に、電源装置本体 4 の正面からの熱を均一に分散させ、放熱効率を高めることが可能となる。

【 0 1 7 8 】

更に、リブを設けない構成とすることで、収納容器の振動がリブを通して締結部材 4 4 0 に影響することを防ぎ、経時変化に伴う締結部材 4 4 0 と組電池保持具 4 1 0 との結合の緩みを抑制することを可能としている。

20

【 0 1 7 9 】

このように、本実施の形態の電源装置 1 によれば、容器本体 2 の内部側壁にリブ 2 2 0 a ~ 2 2 0 c を備えたことにより、耐衝撃性及び耐熱性を向上させ、汎用性に優れた電源装置を提供することが可能となる。

【 0 1 8 0 】

なお、上記の構成においては、リブ 2 2 0 a ~ 2 2 0 c は、図示される一部を除いて、容器本体 2 の内部側面に対して直立するものとして説明したが、内部側面に対して鋭角又は鈍角を以て起立する態様であってもよい。

【 0 1 8 1 】

又、上記の構成においては、リブ 2 2 0 a ~ 2 2 0 c はいずれも、容器本体 2 の開口 2 x から底面に向かって延伸する、外形矩形の短冊状の部材であって、図示されるように、その幅（容器本体 2 の内部側面から縁端までの距離）は延伸方向に対してほぼ同一であるとした。しかし、リブ 2 2 0 a ~ 2 2 0 c は、開口 2 x から底面に向かうに従って、その幅が徐々に大きくなる、テーパ状の形状を有する構成であるとしてもよい。この場合、電源装置本体 4 を容器本体 2 に収納する際に、電源装置本体 4 の底面が、幅広になったリブに嵌合することとなり、電源装置本体 4 を安定して容器本体 2 内に固定できる効果を奏する。

30

【 0 1 8 2 】

ただし本発明は上記の構成に限定されるものではない。

【 0 1 8 3 】

上記の説明においては、リブは容器本体 2 にのみ設けられるものとしたが、蓋部 3 の内壁にリブを設けた構成としてもよい。

40

【 0 1 8 4 】

又、図 2 6 に示すように、リブは、電源装置本体 4 の正面と対向する内壁 2 2 1 の全面に渡って設けない構成であるとしたが、リブの先端が締結部材 4 4 0 から離隔して配置されるのであれば、内壁 2 2 1 にリブを配置する構成としてもよい。つまり、内壁 2 2 1 のうち最も高熱となる締結部材 4 4 0 と対向する部分にのみリブを設けない構成としてもよいし、リブの先端が締結部材 4 4 0 から離隔して配置されるように、内壁 2 2 1 の締結部材 4 4 0 と対向する部分にリブを配置する構成としてもよい。これによっても、電源装置 1 の耐衝撃性及び耐熱性を向上させることができる。

50

【 0 1 8 5 】

〔 蓋部の構成 〕

次に、電源装置本体 4 を収納する収納容器としての蓋部 3 の構成及び組電池保持具 4 6 0 の構成について、説明する。

【 0 1 8 6 】

図 2 7、図 2 8 及び図 3 3 は、実施の形態に係る電源装置 1 の蓋部 3 の構成を説明するための斜視図である。又、図 2 9 及び図 3 2 は、実施の形態に係る電源装置 1 の正極端子 3 a 近傍の構成を説明するための要部平面図である。又、図 3 0 及び図 3 1 は、実施の形態に係る電源装置 1 の負極端子 3 b 近傍の構成を説明するための要部平面図である。

【 0 1 8 7 】

以下、図 2 7 及び図 2 8 の斜視図を参照して、本実施の形態の電源装置 1 の更なる作成手順を説明しつつ、本実施の形態の電源装置 1 における、収納容器の蓋部 3 及び組電池保持具 4 6 0 の構成を説明する。

【 0 1 8 8 】

まず、図 2 7 に示すように、電源装置本体 4 が収納された状態にある容器本体 2 に対し、開口 2 x を塞ぐように蓋部 3 が被せられる。蓋部 3 は、上面 3 x の四隅に貫通孔 3 1 1 a が開口されており、貫通孔 3 1 1 a は容器本体 2 に嵌合された状態において容器本体 2 の四隅に設けられた基部 2 3 0 上に開口された穴 2 3 0 a に一致する。貫通孔 3 1 1 a にネジ 3 2 0 を挿入し締結することで、蓋部 3 と容器本体 2 とは結合される。

【 0 1 8 9 】

又、蓋部 3 には、正極端子 3 a 及び負極端子 3 b にそれぞれ隣接して窓 3 1 0 a 及び 3 1 0 b が設けられており、窓 3 1 0 a からは、制御回路 6 に接続されたハーネス端子 6 3 2 が外部に引き出され、窓 3 1 0 b からは、締結部材 4 4 0 から延長された排出管 4 4 2 の端部が外部に引き出される。

【 0 1 9 0 】

更に、窓 3 1 0 a を介して正極端子 3 a と電源装置本体 4 の正極側の電極端子 5 1 1 a とが接続され、窓 3 1 0 b を介して負極端子 3 b と電源装置本体 4 の負極側の電極端子 5 1 1 b とが接続される。具体的には、図 2 9 の要部平面図に示すように、蓋部 3 の内側に設けられ正極端子 3 a に固定された接続端子 3 4 0 が、窓 3 1 0 a を介した操作により、リレー回路 7 にボルト 3 4 1 で固定されることで、電氣的、機械的接続を完成する。同様に、図 3 0 に示すように、蓋部 3 の内側に設けられ負極端子 3 b に固定された接続端子 3 3 0 が、窓 3 1 0 b を介した操作により、制御回路 6 にボルト 3 3 1 で固定されることで、電氣的、機械的接続を完成する。

【 0 1 9 1 】

ここで、図 3 1 に、負極端子 3 b と電源装置本体 4 との接続状態を示す。一端が負極の電極端子 5 1 1 b に固定された接続部材 6 1 0 が、制御回路 6 の接続部材 6 4 0 並びに図 2 1 に示す接続部材 6 5 0 を介して接続端子 3 3 0 に接続される。図 2 1 に示した接続部材 6 5 0 の裏面に設けられたナット 6 5 0 a と図 3 1 に示すボルト 3 3 1 とが締結されることで、負極の電極端子 5 1 1 b と負極端子 3 b との接続が完成する。

【 0 1 9 2 】

又、図 3 2 に示すように、正極端子 3 a と電源装置本体 4 との接続は、一端が正極の電極端子 5 1 1 a に固定された接続部材 7 1 0 が、リレー回路 7 のリレー本体 7 3 0 を介して接続端子 3 4 0 に接続される。図 2 2 に示した接続部材 7 1 0 の裏面に設けられたナット 7 1 1 a と図 3 2 に示すボルト 3 4 1 とが締結されることで、正極の電極端子 5 1 1 a と正極端子 3 a との接続が完成する。なお、図 3 1 及び図 3 2 においては、説明のため省略したが、実際には負極端子 3 b と接続端子 3 3 0 との間、及び実際には正極端子 3 a と接続端子 3 4 0 との間には、蓋部 3 が介在している。

【 0 1 9 3 】

次に、蓋部 3 と電源装置本体 4 との接続が行われる。すなわち、図 2 8 に示すように、蓋部 3 の上面 3 x 上の、収納容器の背面寄りの部位には貫通孔 3 1 1 b が開口されている

10

20

30

40

50

。そして、貫通孔 3 1 1 b は、蓋部 3 が容器本体 2 に嵌合された状態において、容器本体 2 に収納された電源装置本体 4 が有するタブ 4 1 8 に開口された貫通孔 4 1 8 a に一致する。

【 0 1 9 4 】

貫通孔 3 1 1 b 及び貫通孔 4 1 8 a にネジ 3 2 0 を挿入してナットと締結することで、蓋部 3 と電源装置本体 4 とは結合される。ここでタブ 4 1 8 は、図 6 に示す組電池保持具 4 1 0 の第 1 の梁部材 4 1 7 の上側の梁部材 4 1 7 a の中央に設けられたタブであり、図示しない裏面には貫通孔 4 1 8 a と同軸のナットが固定されている。このナットにより、ネジ 3 2 0 は締結される。

【 0 1 9 5 】

更に、図 2 に示す容器本体 2 の底面の貫通孔 2 1 0 からネジ 2 1 1 を挿入して、電源装置本体 4 と容器本体 2 とを固定する。

【 0 1 9 6 】

最後に、図 3 3 に示すように、窓 3 1 0 a 及び 3 1 0 b に、それぞれ蓋部材 3 1 2 a 及び 3 1 2 b を嵌めこんで、電源装置 1 を完成する。

【 0 1 9 7 】

以上の構成を有する本実施の形態は、組電池保持具 4 6 0 を用いて作成したことにより、収納容器に収納される電源装置本体 4 が蓋部 3 及び容器本体 2 の双方に固定される構成としたことを特徴とする。

【 0 1 9 8 】

すなわち、図 6 及び図 7 に示すように、組電池保持具 4 6 0 は、蓋部 3 と接続するための貫通孔 4 1 8 a が設けられたタブ 4 1 8 と、容器本体 2 と接続するための貫通孔 4 2 2 が設けられたタブ 4 2 3 とを備え、これらタブにより、電源装置本体 4 は、蓋部 3 及び容器本体 2 にそれぞれ固定される。

【 0 1 9 9 】

これにより、収納容器内にて電源装置本体 4 を安定的に固定することが可能となり、信頼性に優れた電源装置を提供することが可能となる。

【 0 2 0 0 】

又、従来のような組電池保持具と収納容器とを接続するための部材を別途必要とすることなく、電源装置本体 4 を収納容器内に固定できるため、電源装置 1 の部品点数を削減して、ひいては製造工程数も削減して、生産性に優れた電源装置を実現することが可能となる。

【 0 2 0 1 】

又、本実施の形態は、図 2 及び図 2 8 に示したように、ネジ止めにより収納容器の外側から電源装置本体 4 を固定する構成としている。これにより収納容器と電源装置本体 4 の脱着を容易に行うことができ、生産性の向上並びにメンテナンスの容易化を実現することができる。

【 0 2 0 2 】

特に、電源装置本体 4 は、その正面を単電池 5 0 の電極端子 5 1 0 を有する上面としたことにより、電源装置本体 4 自体の上面及び底面は、単電池 5 0 の対称な側面 5 2 により構成されており、これに対応してタブ 4 1 8 とタブ 4 2 3 も電源装置本体 4 に対して上下対称に配置されている。したがって、蓋部 3 と容器本体 2 とを固定した後は、図 2 に示す電源装置本体 4 と容器本体 2 との固定又は図 2 8 に示す電源装置本体 4 と蓋部 3 との固定の作業は、順不同で行うことができる。これにより、電源装置 1 の組立てにおいて、更なる作業性の向上をもたらすことが可能となっている。

【 0 2 0 3 】

ただし、本発明は上記の構成に限定されるものではない。上記の説明においては、蓋部 3 は第 1 の梁部材 4 1 7 を介して電源装置本体 4 に固定され、容器本体 2 は第 2 の梁部材 4 2 0 を介して電源装置本体 4 に固定されるものとして説明を行った。しかし、収納容器内における電源装置本体 4 の向きは上下逆でもよく、したがって電源装置本体 4 に含まれ

10

20

30

40

50

る組電池 470 は、第 1 の梁部材 417 を介して容器本体 2 に固定され、第 2 の梁部材 420 を介して蓋部 3 に固定される構成であってもよい。要するに、電源装置 1 は、収納容器内にて組電池 470 を上面及び下面にて固定できればよく、固定される組電池の構成の具体的内容によって限定されるものではない。

【0204】

又、上記の説明においては、蓋部 3 と組電池保持具 410 との接続は、第 1 の梁部材 417 のタブ 418 を介するものとしたが、一对の挟持板 411R 及び 411L のタブ 414 に別途貫通孔を設けることにより、このタブ 414 を介して行うようにしてもよい。

【0205】

以上のように、本実施の形態の電源装置 1 によれば、組電池保持具 460、ハーネストレー 450、締結部材 440、蓋部 3 及び容器本体 2 からなる収納容器、の全部又は一部を備えたことにより、生産性を向上させることが可能となる。

【0206】

又、本実施の形態の電源装置 1 によれば、制御回路 6 及びリレー回路 7 から構成された管理手段、蓋部 3 及び容器本体 2 からなる収納容器、の全部又は一部を備えたことにより、耐久性及び汎用性を向上させることが可能となる。

【0207】

しかしながら、本発明は、上記の実施の形態に限定されるものではない。

【0208】

上記の説明においては、スタック 5 は、図 9 に示すように、組電池保持具 460 の内壁に組電池 470 を、電極端子 510 が設けられた上面 51 全体がスタック 5 の側面として露出するように配列して構成するものとした。しかし、組電池 470 の構成は、これに限定されるものではなく、単電池 50 の上面とスタック 5 の上面とを一致するように配列した構成としてもよい。この場合、締結部材 440 とは別個に安全弁 530 からの分解ガスを外部に導く排出管が必要となるが、締結部材 440 をより簡易な構造で実現できる。

【0209】

又、上記の構成においては、電源装置本体 4 は、図 2 等に示すように、単電池 50 の電極端子 510 が設けられた上面 51 全体をスタック 5 の正面として、収納容器の容器本体 2 に収納される構成であるとした。しかし、電源装置 1 は、単電池 50 の上面と電源装置本体 4 の上面とが一致した構成としてもよい。要するに、電源装置 1 は、収納容器内における組電池 470 の姿勢によって限定されるものではない。

【0210】

又、上記の説明においては、スタック 5 と制御回路 6 又はリレー回路 7 との接続、及び制御回路 6 又はリレー回路 7 と蓋部 3 の正極端子 3a 又は負極端子 3b との接続は、板状の接続部材に対するボルトの締結によるものとした。しかし、これら各部の接続は、溶接、半田付け、導電性接着剤による接着等、任意の技術的手段を用いてもよい。又、接続部材に代えて、可撓性の電線を用いてもよい。

【0211】

同様に、組電池保持具 460 を構成する、組電池保持具 410 と第 2 の梁部材 420 及び第 3 の梁部材 430 との接続もボルトによる締結としたが、部材同士の嵌合、圧着その他任意の技術的手段によるものであってよい。

【0212】

又、上記の説明においては、単電池 50 は、リチウムイオン二次電池に代表される非水電解質二次電池であることとしたが、電気化学反応により充放電可能な電池であれば、ニッケル水素電池その他各種の二次電池を用いてもよい。又、単電池 50 は、一次電池であってもよい。さらに、単電池 50 は、電気二重層キャパシタのように、電気を直接電荷として蓄積する方式の素子であってもよい。要するに、単電池 50 は、電気を蓄積可能な素子の総称であって、その名称や具体的な方式によって限定されるものではない。

【0213】

又、上記の説明においては、収納容器の外形は六面体であるとしたが、円筒形状等の任

10

20

30

40

50

意の形状であってよい。又、蓋部 3 及び容器本体 2 は、同種の合成樹脂製であることとしたが、互いに異なる材質で製造されたものであってもよい。又、蓋部 3 又は容器本体 2 は、金属その他の材料により作成されたものであってもよい。

【0214】

又、スタック 5 を構成する単電池 50 は、金属製の外形六面体としたが、円筒形状であってもよい。又、スタック 5 は、4 つの単電池 50 から構成される横 1 行縦 4 列のスタックであるとしたが、縦横共に任意の数の組合せからなるスタックであるとしてもよい。

【0215】

又、上記実施の形態においては、同一の電源装置 1 を対象として、電源装置本体 4、組電池 470、組電池保持具 410 及び 460、ハーネストレー 450、締結部材 440、
10 収納容器並びに制御回路 6 及びリレー回路 7 を共通して備えるものとしたが、本発明は、上述したこれらの構成を一部だけ備えた態様として実現してもよい。

【0216】

要するに、本発明は、その要旨を逸脱しない範囲内であれば、以上説明したものを含め、上記実施の形態に種々の変更を加えたものとして実施してもよい。

【産業上の利用可能性】

【0217】

以上のような本発明は、電源装置の耐衝撃性並びに耐熱性を向上させることが可能になるという効果を有し、例えば二次電池を用いた電源装置等において有用である。

【符号の説明】

【0218】

- 1 電源装置
- 2 容器本体
- 2 x 開口
- 3 蓋部
- 3 a 正極端子
- 3 b 負極端子
- 3 x 上面
- 4 電源装置本体
- 5 スタック
- 5 a 緩衝材
- 6 制御回路
- 7 リレー回路
- 8 a、8 b ワイヤハーネス
- 50 単電池
- 51 上面
- 52 側面
- 53 主面
- 210 貫通孔
- 211 ネジ
- 220 a ~ 220 c リブ
- 221 内壁
- 230 基部
- 230 a 穴
- 310 a、310 b 窓
- 311 a、311 b 貫通孔
- 312 a、312 b 蓋部材
- 320 ネジ
- 330、340 接続端子
- 331、341 ボルト

10

20

30

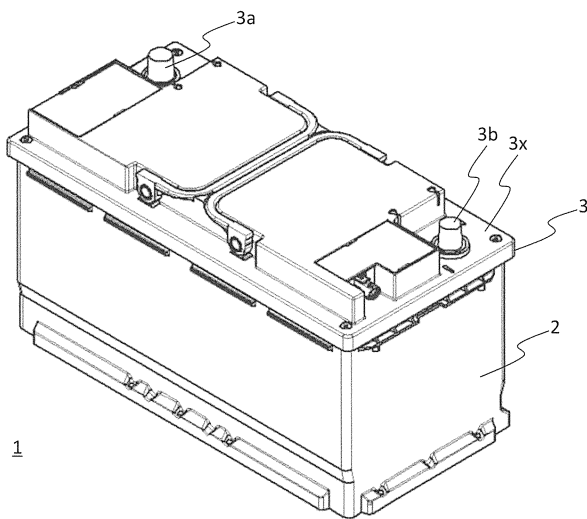
40

50

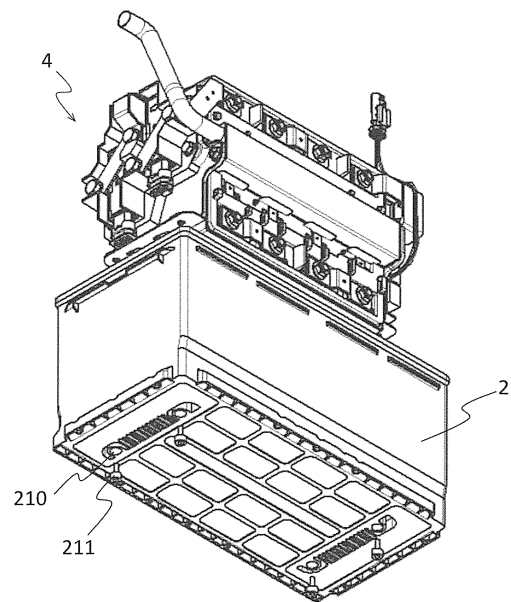
4 1 0、4 6 0	組電池保持具	
4 1 1 R、4 1 1 L	挟持板	
4 1 1 a、4 1 2 a、4 1 2 b、4 1 4、4 1 8	タブ	
4 1 1 a 1、4 1 6 a 3 ~ 4 1 6 d 3	ナット	
4 1 1 b	フック	
4 1 3 a、4 1 3 b、4 1 4 a、4 1 5 a ~ 4 1 5 d、4 1 6 a ~ 4 1 6 d、4 1 8 a	貫通孔	
4 1 5 a 1 ~ 4 1 5 d 1	突起	
4 1 5 a 2 ~ 4 1 5 d 2	パッキン	
4 1 7	第1の梁部材	10
4 1 7 a、4 1 7 b	梁部材	
4 1 7 a 1、4 1 7 b 1	凸部	
4 2 0	第2の梁部材	
4 2 1	主面	
4 2 1 a	凹部	
4 2 2	貫通孔	
4 2 3	タブ	
4 2 4	スリット	
4 3 0	第3の梁部材	
4 3 0 a	凸部	20
4 3 1	タブ	
4 3 2	貫通孔	
4 3 3	ボルト	
4 4 0	締結部材	
4 4 0 a	ボルト	
4 4 0 x、4 4 0 y	内壁	
4 4 0 z 1、4 4 0 z 2	リブ	
4 4 1	吐出端	
4 4 2	排出管	
4 4 2 a、4 4 2 b	端面	30
4 4 2 a 1、4 4 2 b 1	貫通孔	
4 4 3	主面	
4 4 4	開口	
4 5 0	ハーネストレー	
4 5 1、4 5 4	窓	
4 5 2 a、4 5 2 b	リブ	
4 5 3	固定鈎	
4 5 5 a	背高棧	
4 5 5 b	背低棧	
4 7 0	組電池	40
5 1 0、5 1 1 a、5 1 1 b	電極端子	
5 2 0	バスバー	
5 3 0	安全弁	
6 1 0、6 4 0、6 5 0	接続部材	
6 1 0 a	貫通孔	
6 2 0	基台	
6 2 1	主面	
6 2 2 a ~ 6 2 2 d	壁体	
6 3 0	回路基板	
6 3 1	回路素子	50

- 6 3 2 ハーネス端子
- 6 4 0 a ~ 6 4 0 c ボルト
- 6 5 0 a ナット
- 7 1 0、7 1 1 接続部材
- 7 1 0 a 貫通孔
- 7 1 1 a ナット
- 7 2 0 基台
- 7 2 1 主面
- 7 2 2 a ~ 7 2 2 c 壁体
- 7 3 0 リレー本体
- 7 4 0 a ~ 7 4 0 c ボルト

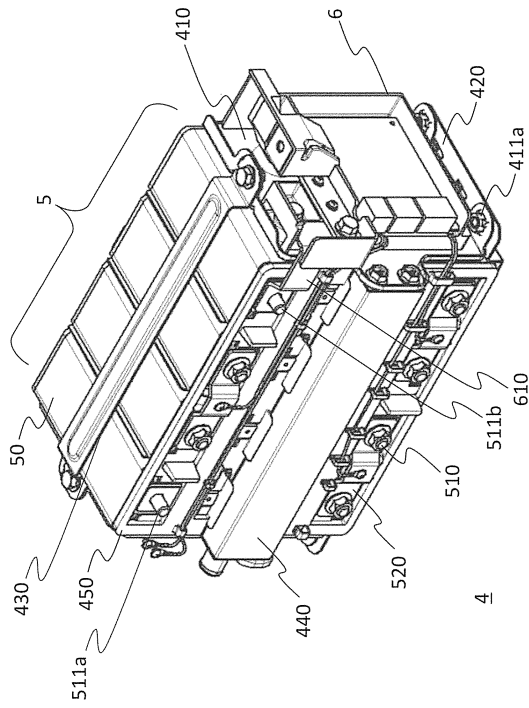
【図 1】



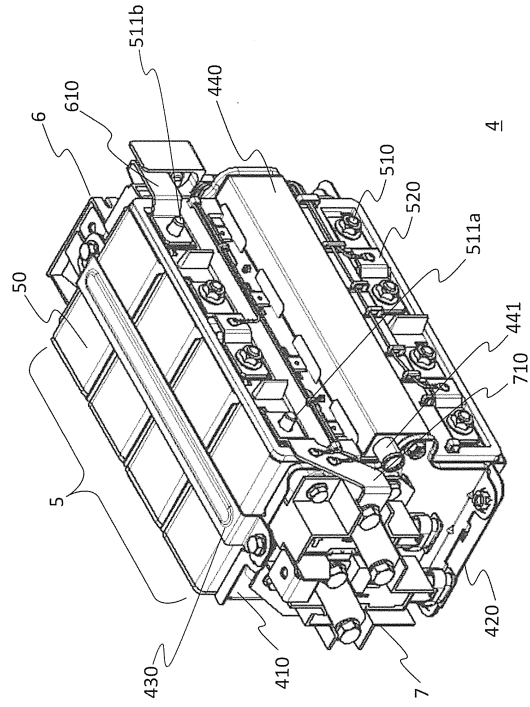
【図 2】



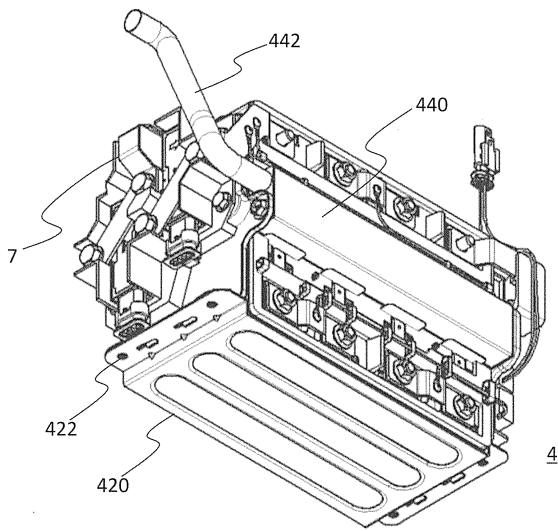
【図3】



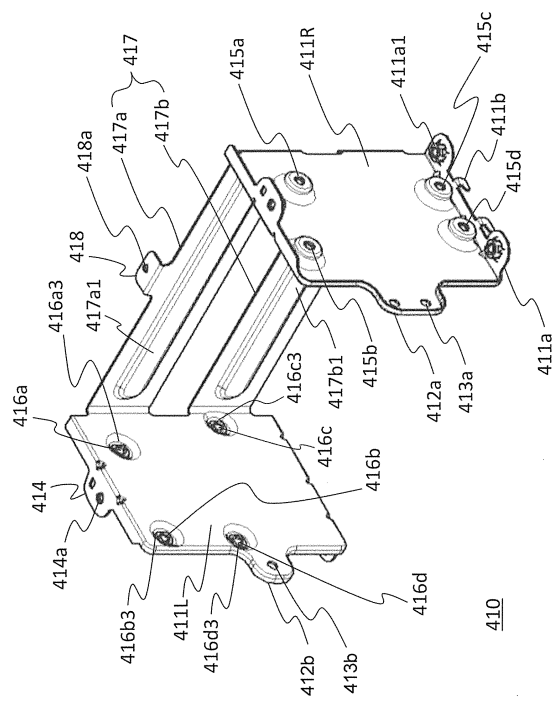
【図4】



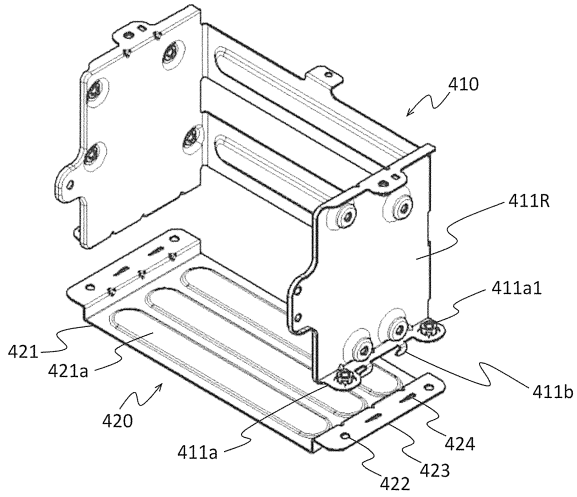
【図5】



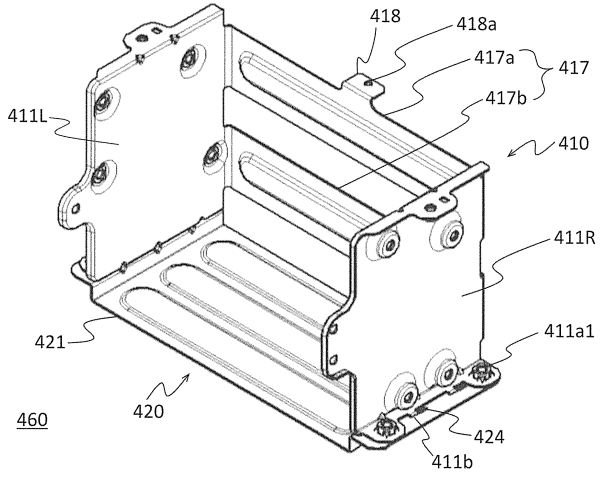
【図6】



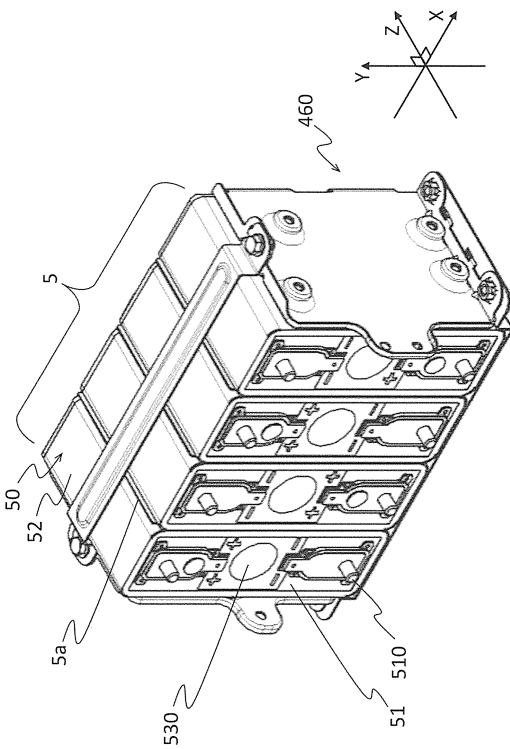
【図7】



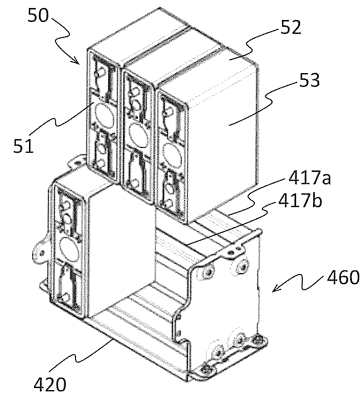
【図8】



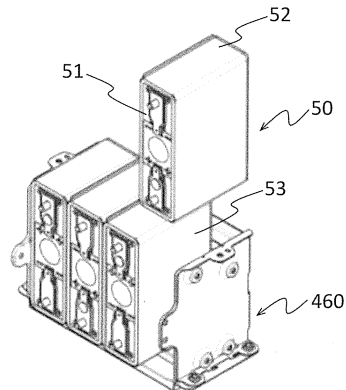
【図9】



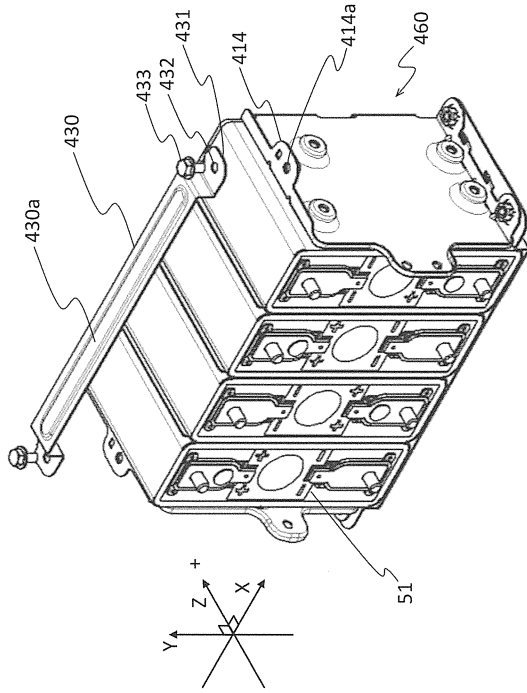
【図10A】



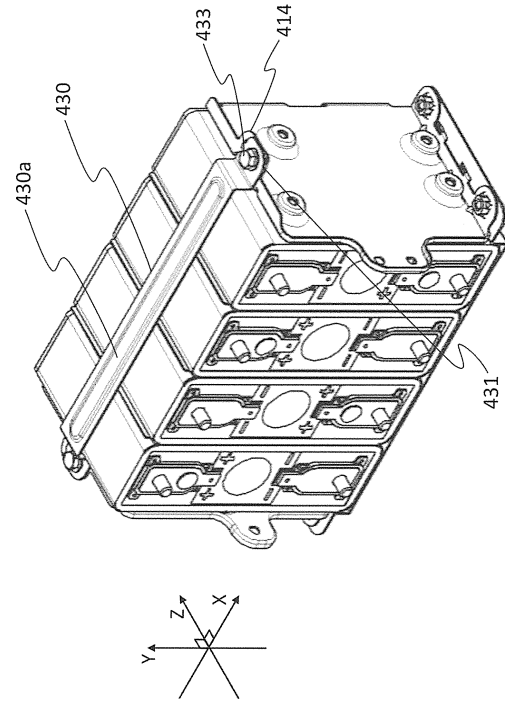
【図10B】



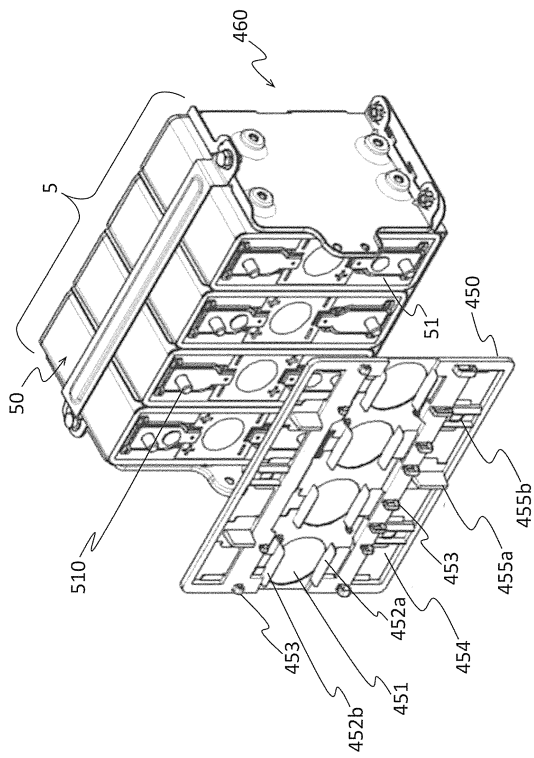
【図 1 1】



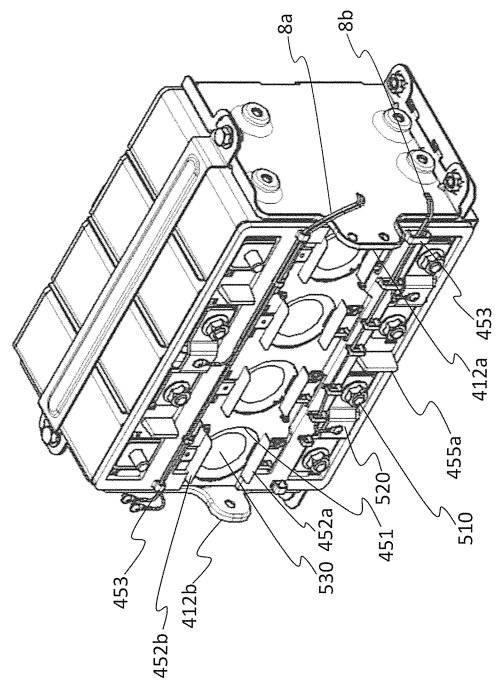
【図 1 2】



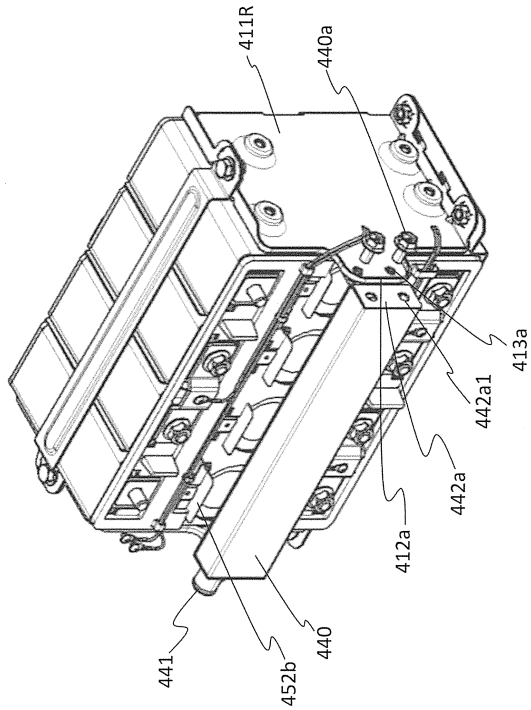
【図 1 3】



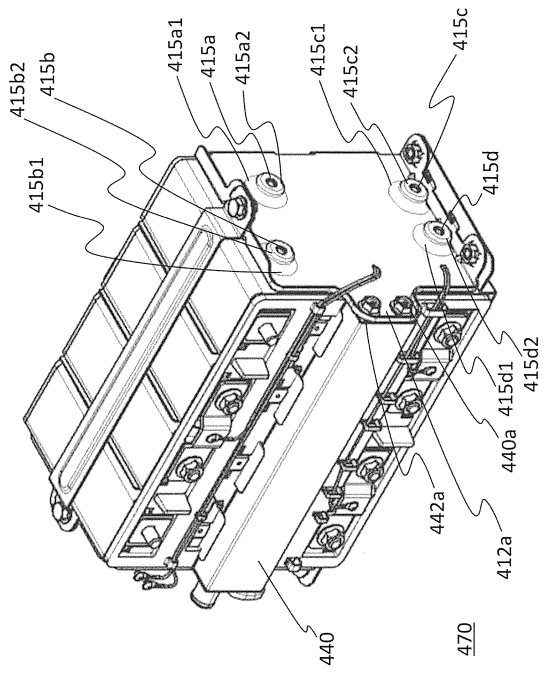
【図 1 4】



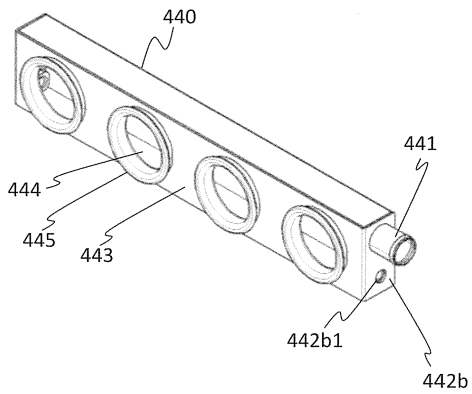
【 図 15 】



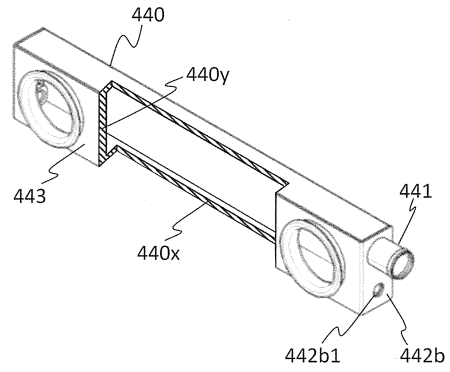
【 図 16 】



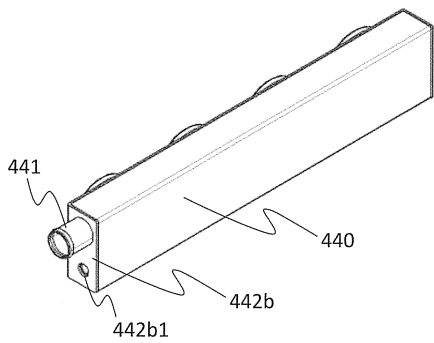
【 図 17 A 】



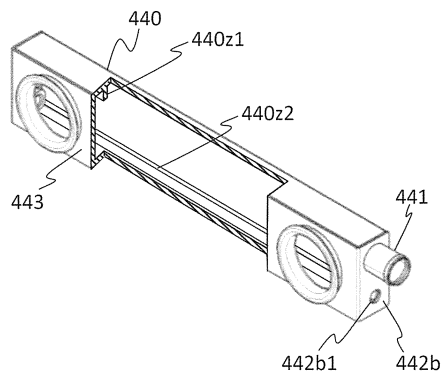
【 図 18 A 】



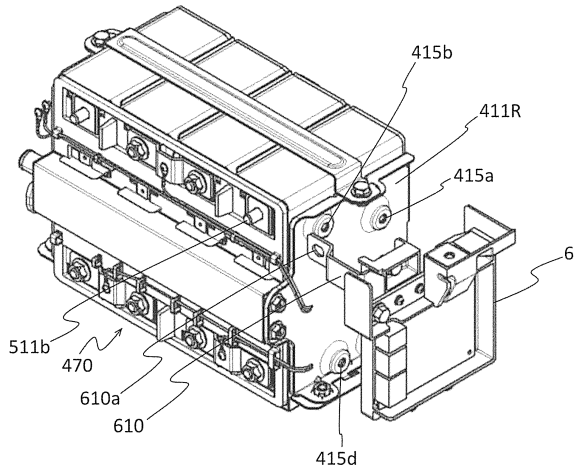
【 図 17 B 】



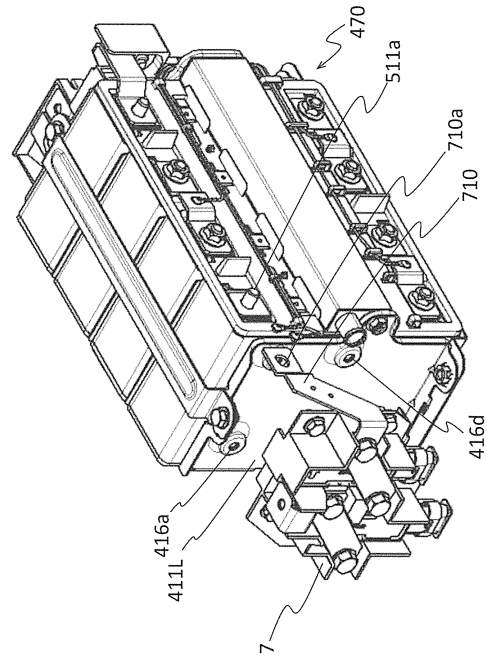
【 図 18 B 】



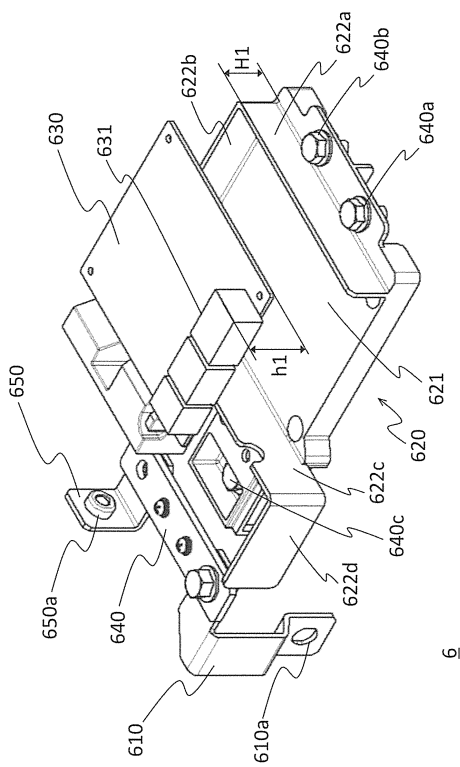
【図 19】



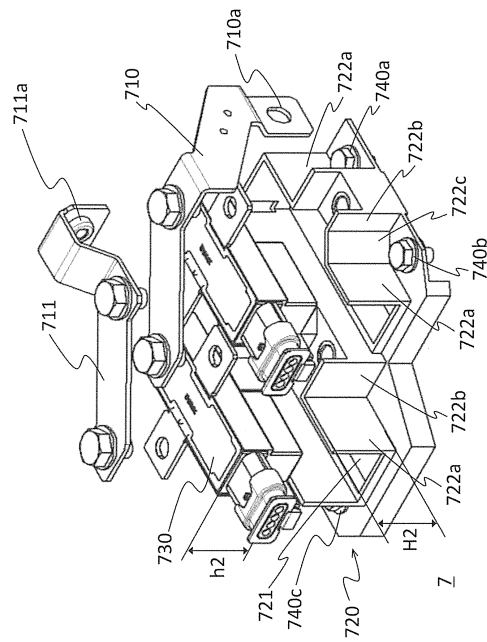
【図 20】



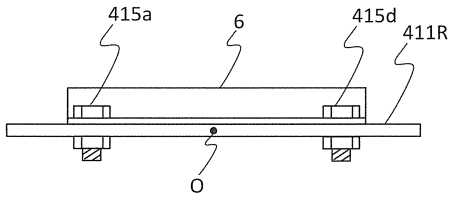
【図 21】



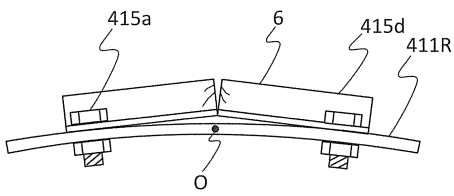
【図 22】



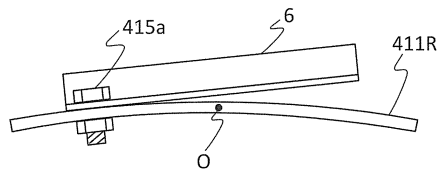
【図 23 A】



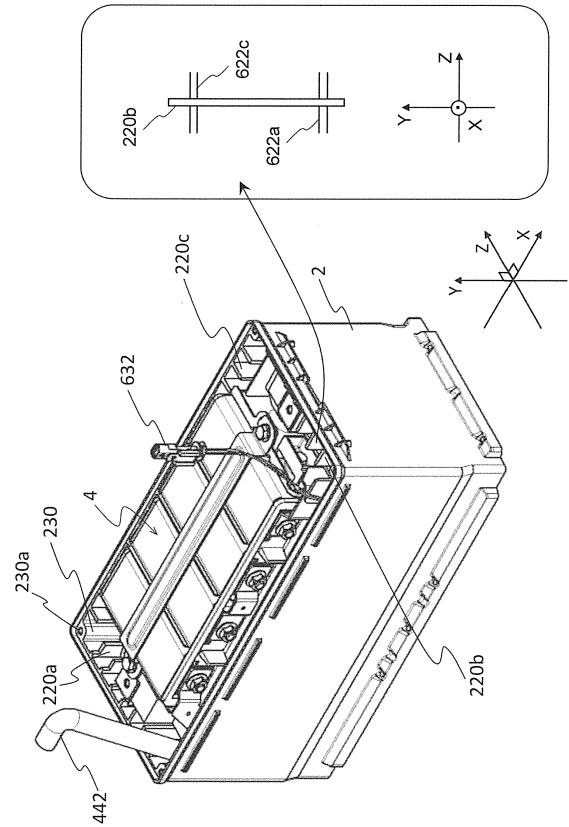
【図 23 B】



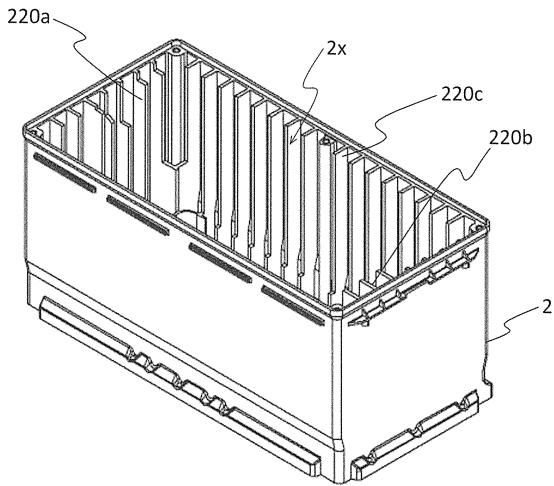
【図 23 C】



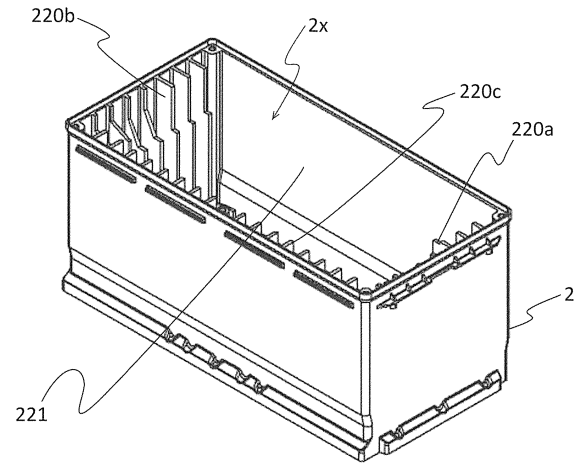
【図 24】



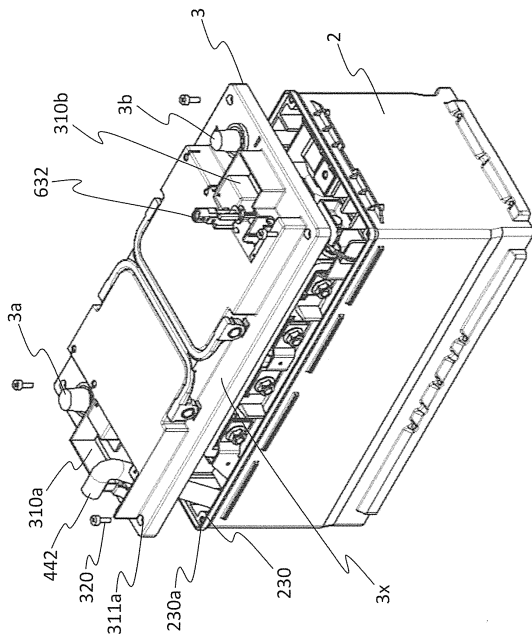
【図 25】



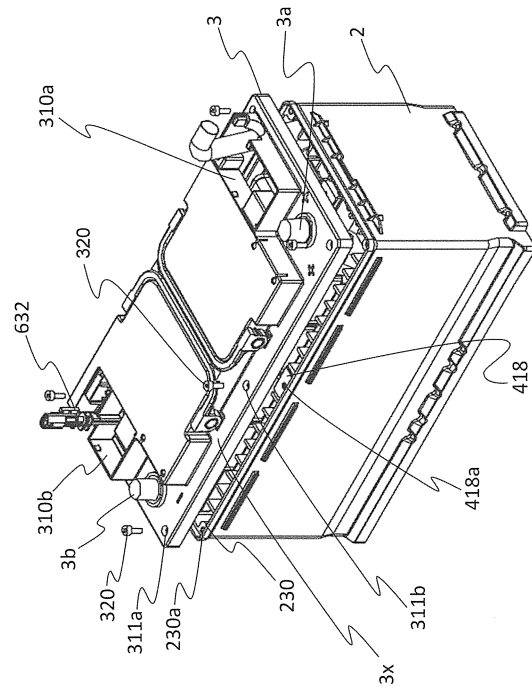
【図 26】



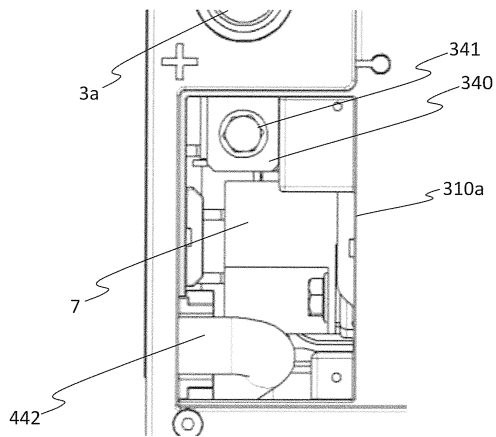
【図 27】



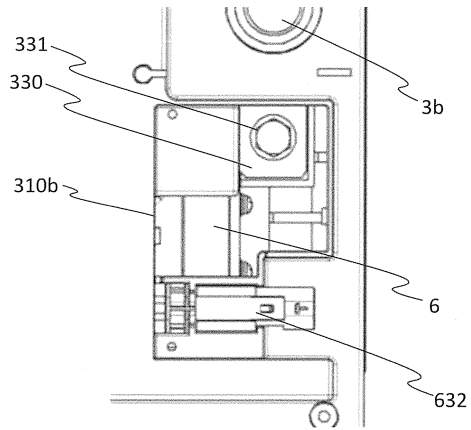
【図 28】



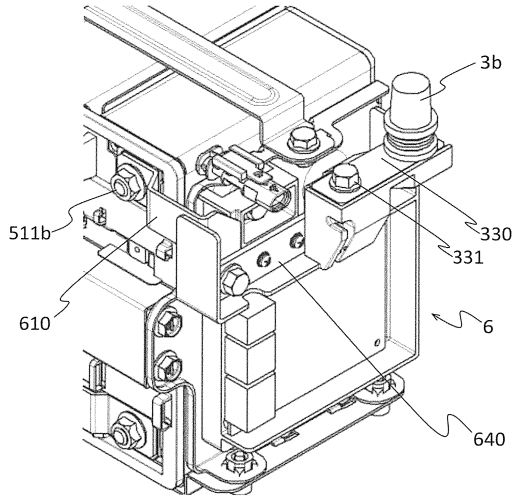
【図 29】



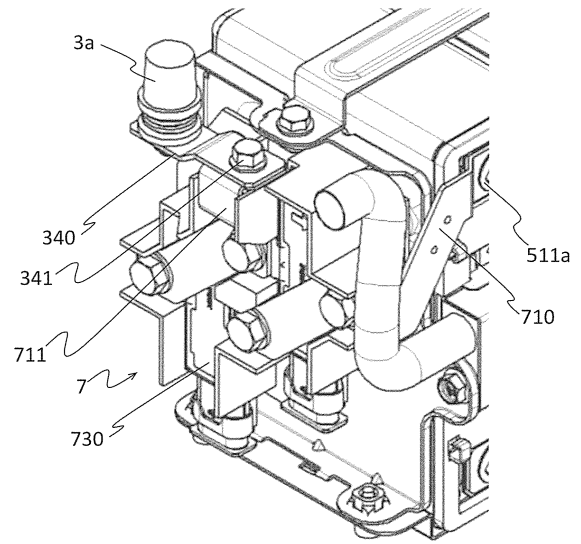
【図 30】



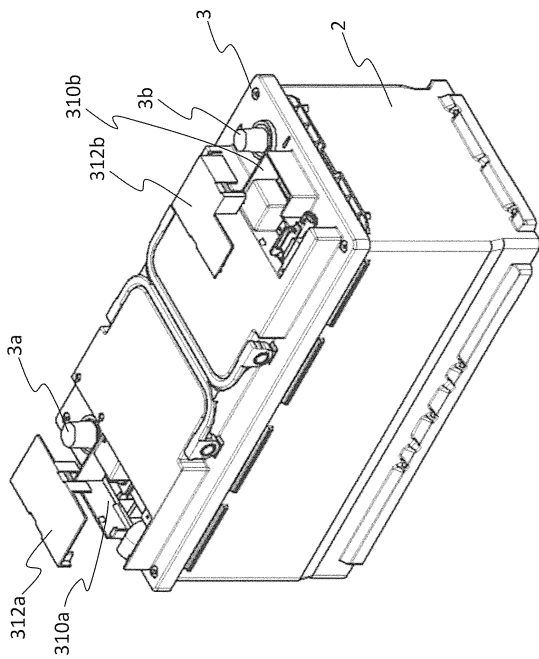
【図 3 1】



【図 3 2】



【図 3 3】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2010-067515(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M 2/10