



【課題】薄型化や小型化を図った組電池を提供する。【解決手段】本発明にかかる組電池100は、発電要素111を含み扁平に形成した電池本体110Hと、電池本体から導出した電極タブ113と、を備え、厚み方向に積層した少なくとも一対の単電池110、および積層した一対の単電池の電極タブの間に配設する絶縁性のスペーサ121、を備えた電池アセンブリ100M、100Nが複数積層されて構成している。本発明においてスペーサは、一対の単電池のアセンブリ内電極タブ114を保持し、保持された一対の単電池は電池アセンブリ内で電氣的に接続され、隣接する電池アセンブリを互いに電氣的に接続する一対のアセンブリ内電極タブの先端部115aは、スペーサの面のうち、電池本体とは反対側に位置した面の側で、電池アセンブリの積層方向に折り曲げられ、折り曲げた部分同士が電氣的に接続されている。

明 細 書

発明の名称：組電池

技術分野

[0001] 本発明は、組電池に関する。

背景技術

[0002] 自動車業界では近年、環境保護や燃費などの観点から二次電池や燃料電池の開発が主に行なわれている。二次電池は電池ひとつひとつの出力がそれほど大きくないため、自動車の航続を可能にするために、所望の数積層されて組電池とされる。組電池に関する従来技術として、特許文献1には組電池を構成する単電池同士が組電池のケース内部で移動したりしないように、平面視した際の二次電池の端部にスペーサーを配置する技術がある。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2010-218755号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] スペーサーは、単電池から面方向に突出する電極タブの付近において単電池の形状に合わせて配置されることが多いため、扁平な形状になりやすい。また、組電池のように単電池を複数積層する分野では組電池の体積を小さくしようと、電池の薄型化や小型化が研究されている。しかしながら、例えば薄型化のために単電池を薄くしようとすると、スペーサーは単電池の形状に合わせて配置されるのが通常であるため、スペーサーの厚さも薄くなる。スペーサーは樹脂材料で成形されることが多く、薄くなった場合、平面方向の寸法に比べて厚さ方向の寸法がより小さくなり、スペーサーの成形性や強度などの点が懸念されるおそれがある。

[0005] 本発明は、薄型化や小型化を図った組電池を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上記目的を達成する本発明に係る組電池は、発電要素を含み偏平に形成した電池本体と、電池本体から導出した電極タブと、を備え、厚み方向に積層した少なくとも一对の単電池、および積層した一对の単電池の電極タブの間に配設する絶縁性のスペーサ、を備えた電池アセンブリが複数積層されて構成している。本発明においてスペーサは、一对の単電池の電極タブを保持し、保持された一对の単電池は電池アセンブリ内で電氣的に接続され、隣接する電池アセンブリを互いに電氣的に接続する一对の電極タブの先端部は、スペーサの面のうち、電池本体とは反対側に位置した面の側で、電池アセンブリの積層方向に折り曲げられ、折り曲げた部分同士が電氣的に接続されている。

図面の簡単な説明

- [0007] [図1]本発明の一実施形態に係る組電池を示す斜視図である。
- [図2]図2(A)、図2(B)は図1の組電池を示す平面図、側面図である。
- [図3]組電池を分解して示す分解斜視図である。
- [図4]図3に示される積層体から保護カバーを取り外し、かつ、積層体を電池群とバスバユニットに分解して示す斜視図である。
- [図5]図4に示されるバスバユニットを分解して示す斜視図である。
- [図6]種類の異なる電池アセンブリを積層方向に離間して配置した状態を示す斜視図である。
- [図7]図6の電池アセンブリにおいて電極タブ部分を拡大し、スペーサを表示しない状態にて示す斜視図である。
- [図8]隣接する電池アセンブリの電流の流れについて説明する図である。
- [図9]電池アセンブリを構成する一对のスペーサ(第1スペーサおよび第2スペーサ)を示す斜視図である。
- [図10]図10(A)、図10(B)は電池アセンブリを構成するアセンブリ内バスバを示す斜視図、正面図である。
- [図11]積層した電池アセンブリのアセンブリ間電極タブにアセンブリ間バスバを接合した状態の要部を示す断面図である。

[図12]アセンブリ内電極タブとアセンブリ間電極タブの変形例であって、電流の流れについて説明する図である。

[図13]アセンブリ内電極タブとアセンブリ間電極タブの変形例であって、電流の流れについて説明する図である。

[図14]アセンブリ内電極タブとアセンブリ間電極タブの位置関係に関する変形例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0008] 以下、添付した図面を参照しながら、本発明に係る実施形態について説明する。図面の説明において同一の要素には同一の符号を付し、重複する説明を省略する。図面における部材の大きさや比率は、説明の都合上誇張され実際の大きさや比率とは異なる場合がある。

[0009] 図1は本発明の一実施形態に係る組電池を示す斜視図である。図2(A)、図2(B)は図1の組電池を示す平面図、側面図である。図3は組電池を分解して示す分解斜視図である。図4は図3に示される積層体から保護カバーを取り外し、かつ、積層体を電池群とバスユニットに分解して示す斜視図である。図5は図4に示されるバスユニットを分解して示す斜視図である。

[0010] 図6は種類の異なる電池アセンブリを積層方向に離間して配置した状態を示す斜視図である。図7は図6の電池アセンブリにおいて電極タブ部分を拡大し、スペーサを表示しない状態にて示す斜視図である。図8は隣接する電池アセンブリの電流の流れについて説明する図である。図9は電池アセンブリを構成する一対のスペーサ(第1スペーサおよび第2スペーサ)を示す斜視図である。図10(A)、図10(B)は電池アセンブリを構成するアセンブリ内バスバを示す斜視図、正面図である。図11は積層した電池アセンブリのアセンブリ間電極タブにアセンブリ間バスバを接合した状態の要部を示す断面図である。

[0011] なお、図1に示される状態において、左手前側を組電池100全体および各構成部品の「前面側」といい、右手奥側を組電池100全体および各構成

部品の「背面側」といい、右手前側および左手奥側を組電池100全体および各構成部品の左右の「側方側」という。

[0012] 図1から図3に示すように、組電池100は、扁平形状を有する単電池110を厚み方向に複数枚積層した電池群100Gを含む積層体100Sを有する。組電池100はさらに、積層体100Sの前面側に取り付けられる保護カバー140と、単電池110の積層方向に沿ってそれぞれの単電池110を加圧した状態において積層体100Sを収容する筐体150と、を有する。図4に示すように、積層体100Sは、電池群100Gと、電池群100Gの前面側に取り付けられ複数個のバスバ131を一体的に保持するバスバユニット130と、を有する。保護カバー140は、バスバユニット130を被覆して保護する。図5に示すように、バスバユニット130は、複数個のバスバ131と、複数個のバスバ131をマトリクス状に一体的に取り付けるバスバホルダ132と、を有する。複数のバスバ131のうち、アノード側の終端にはアノード側ターミナル133を取り付け、カソード側の終端にはカソード側ターミナル134を取り付けている。

[0013] 本実施形態に係る組電池100は、図1、図11を参照して概説すれば、発電要素111を含み扁平に形成した電池本体110Hと、電池本体110Hから導出した電極タブ113と、を備え、厚み方向に積層した一对の単電池110、および積層した一对の単電池110の電極タブ113の間に配設する第1スペーサ121および第2スペーサ122、を備えた電池アセンブリ100M、100Nが複数積層され、第1スペーサ121および第2スペーサ122は一对の単電池110の電極タブ113を保持し、保持された一对の単電池110は電池アセンブリ100M、100N内で電氣的に接続され、隣接する電池アセンブリ100M、100Nを互いに電氣的に接続する一对のアセンブリ間電極タブ115の先端部115aは、第1スペーサ121の面のうち、電池本体110Hと反対側に位置した面の側で、電池アセンブリ100M、100Nの積層方向Zに折り曲げられ、折り曲げた部分同士が電氣的に接続されている。以下、詳述する。

- [0014] 図7および図8に示すように、電池群100Gは、電氣的に直列接続した2つの単電池110からなる電池アセンブリ100Mと、電氣的に直列接続した別の2つの単電池110からなる電池アセンブリ100Nと、をアセンブリ間バスバ131によって直列に接続して構成している。
- [0015] 電池アセンブリ100Mおよび電池アセンブリ100Nは、単電池110の電極タブ113を構成するアセンブリ間電極タブ115の先端部115aの折り曲げ方向を除いて同一の構成である。具体的には、電池アセンブリ100Nは、電池アセンブリ100Mに含まれる単電池110の天地を逆転させたものである。但し、電池アセンブリ100Nのアセンブリ間電極タブ115の先端部の折り曲げ方向は、天地を反転させても異なるように構成している。各々の単電池110は、図6に示すように一对のスペーサ120（第1スペーサ121および第2スペーサ122）を取り付けている。
- [0016] 単電池110は、例えば、扁平なりチウムイオン二次電池に相当する。単電池110は、図11などに示すように、発電要素111を一对のラミネートフィルム112によって封止した電池本体110Hと、発電要素111に電氣的に接続され電池本体110Hから外部に導出された薄板状の電極タブ113と、を備えている。
- [0017] 発電要素111は、正極と負極をセパレータで挟持したものを複数枚積層して構成している。発電要素111は、外部から電力の供給を受けて充電した上で、外部の電気デバイスに対して放電しつつ電力を供給する。
- [0018] ラミネートフィルム112は、絶縁性を備えたシートによって金属箔の両側を覆って構成している。一对のラミネートフィルム112は、発電要素111を積層方向Zに沿った両側から被覆して、その四辺を封止している。一对のラミネートフィルム112は、図6および図7に示すように、短手方向Yに沿った一端部112aの間から外部に向かって、アセンブリ間電極タブ115Aまたはアセンブリ間電極タブ115Kを導出させている。
- [0019] ラミネートフィルム112は、図6および図9に示すように、短手方向Yに沿った一端部112aの両端にそれぞれ備えた一对の連結孔112eに、

第1スペーサ121の一对の連結ピン121iをそれぞれ挿通させている。一方、ラミネートフィルム112は、短手方向Yに沿った他端部112bの両端にそれぞれ備えた一对の連結孔112eに、一对の連結ピン122iをそれぞれ挿通させている。ラミネートフィルム112は、長手方向Xに沿った両端部112cおよび112dを、積層方向Zの上方に向かって折り曲げて形成している。

[0020] 電極タブ113は、電池アセンブリ100M、100Nに各々設けられる。本実施形態において電池アセンブリ100Mは、積層方向Zにおいて隣接する一对の単電池110を導電性のある部材であるアセンブリ内バスバ123（導電部材に相当）を介して電氣的に接続している。電池アセンブリ100Nは、積層方向Zにおいて隣接する一对の単電池110をアセンブリ内バスバ124を介して電氣的に接続している。

[0021] 電極タブ113は、電池アセンブリ100M、100Nにおいて隣接する一对の単電池110同士を電氣的に接続するためのアセンブリ内電極タブ114と、隣接する電池アセンブリ100Mと電池アセンブリ100Nとを電氣的に接続するアセンブリ間電極タブ115と、を有する。なお、以下の説明において114Aはアセンブリ内のアノード電極タブを現し、114Kはアセンブリ内カソード電極を表す。また、115Aはアセンブリ間のアノード電極を表し、115Kはアセンブリ間のカソード電極を表す。

[0022] アセンブリ内電極タブ114は、図8などに示すようにラミネートフィルム112の長手方向Xに沿う辺における一端部112aであって、後述するアセンブリ内バスバ123と共に短手方向Yにおいてアセンブリ間電極タブ115よりも内側である中央に配置している。言い換えれば、アセンブリ内電極タブ114は、第1スペーサ121の一辺における略中央に配置している。アセンブリ内電極タブ114は、電池アセンブリ100Mにおいて図7の上部に位置する単電池110にアセンブリ内電極タブ114Kを設け、下側の単電池110にアセンブリ内電極タブ114A（不図示）を設けている。アセンブリ内電極タブ114Kは、図7において右側に設け、アセンブリ

内電極タブ 114 A は図 7 において左側に設けている。アセンブリ内電極タブ 114 A とアセンブリ内電極タブ 114 K とは、電極タブを並べる短手方向 Y において位置をずらして配置している。アセンブリ内電極タブ 114 A およびアセンブリ内電極タブ 114 K は、長手方向 X に延びるように形成している。また、アセンブリ内電極タブ 114 は、後述するアセンブリ内バスバ 123 と接続される。

[0023] アセンブリ間電極タブ 115 は、アセンブリ内電極タブ 114 よりも電極タブを並べる短手方向 Y における外方における端部側に配置している。本実施形態において電池アセンブリ 100M では、上部の単電池 110 の図 7 における左側にアセンブリ間電極タブ 115 A を配置している。また、図 7 における下部に配置した単電池 110 では右側にアセンブリ間電極タブ 115 K を配置している。

[0024] アセンブリ間電極タブ 115 は、図 8 に示すように、隣接する電池アセンブリ 100M、100N においてアセンブリ間電極タブ 115 が位置する側においてアセンブリ間バスバ 131 に接合されている。

[0025] アセンブリ間電極タブ 115 A は、電池本体 110H から長手方向 X に延ばすと共に、途中にて先端部 115 a を積層方向 Z における下方に折り曲げて、いわゆる L 字状に形成している。アセンブリ間電極タブ 115 K は、アセンブリ間電極タブ 115 A と同様に電池本体 110H から長手方向 X に延ばし、途中にて上方に折り曲げて L 字状に形成している。しかし、電池アセンブリ 100M、100N を電氣的に接続することができれば、アセンブリ間電極タブ 115 の折り曲げ方向は上記に限定されず、形状も L 字状に限定されない。また、先端部 115 a は、第 1 スペーサ 121 または第 2 スペーサ 122 の面のうち、電池本体 110H とは反対側の面に位置している。

[0026] ここで、図 8 を参照して上記電池アセンブリにおける電流の経路について説明する。なお、図 8 における二点鎖線は電流の流れを示す。図 12、図 13 についても同様である。電池アセンブリ 100M において不図示である電池ユニットのアノード電極タブから流れる電流は図 8 右上の単電池 110 の

カソードのアセンブリ間電極タブ115Kに流れ、単電池110の内部を
通ってアセンブリ内電極タブ114Aに流れる。アセンブリ内電極タブ114
Aから電流は、後述するアセンブリ内バスバ123を介して上部の単電池1
10のアセンブリ内電極タブ114Kに流れ、単電池110の内部を
通ってアセンブリ間電極タブ115Aに流れる。アセンブリ間電極タブ115Aか
ら電流は、積層方向Zにおいて隣接する電池アセンブリ100Nのアセン
ブリ間電極タブ115Kに流れる。そして、電池アセンブリ100Nにおいて
、アセンブリ間電極タブ115K、アセンブリ内電極タブ114A、アセン
ブリ内バスバ124、アセンブリ内電極タブ114K、アセンブリ間電極タ
ブ115Aの順に流れる。図8における上から3個目の電池アセンブリ10
0Mは上から一段目の電池アセンブリ100Mと同様のため、説明を省略す
る。図8の場合、電池アセンブリ100M、100Nの各々において隣接す
る単電池110、および電池アセンブリ100Mと100Nはいずれも直列
に接続される。なお、隣接する電池アセンブリ100M、100Nは図6に
示すように両面テープ160を貼り付けるように構成している。

[0027] スペーサ120を構成する第1スペーサ121および第2スペーサ122
は、図6、図11に示すように、積層方向Zにおいて積層した単電池110
の間に配設している。第1スペーサ121および第2スペーサ122は、複
数の辺や面を備えた多面体からなる。第1スペーサ121は、図6に示すよ
うに、扁平な単電池110の延びる平面方向XYにおける一端部112aに
沿って配設している。第2スペーサ122は、図6に示すように、扁平な単
電池110の延びる平面方向XYであって単電池110の一端部112aと
は反対側の他端部112bに沿って配設している。一对の単電池110は、
第1スペーサ121および第2スペーサ122を取り付けた上で、積層方向
Zに沿って複数枚積層する。第1スペーサ121および第2スペーサ122
は、絶縁性を備えた強化プラスチックなどから構成している。以下に第1ス
ペーサ121および第2スペーサ122について説明する。

[0028] 第1スペーサ121は、図9に示すように、アセンブリ内電極タブ114

およびアセンブリ間電極タブ115を並べる短手方向Yに長尺な形状に構成している。第1スペーサ121は、積層方向Zにおいて隣接する第1スペーサ121を載置するための載置部121M、121Nを短手方向Yにおける両端に備えている。

[0029] 第1スペーサ121は、図11に示すように、単電池110に取り付けた状態で積層したとき、一の第1スペーサ121の載置部121Mおよび121Nの上面121aと、当該一の第1スペーサ121の上方に配設された他の第1スペーサ121の載置部121Mおよび121Nの下面121bと、が当接する。

[0030] 第1スペーサ121は、図9および図11に示すように、複数枚積層する単電池110の相対的な位置決めを行うために、一の第1スペーサ121の上面121aに備えられた位置決ピン121cと、他の第1スペーサ121の下面121bに開口し位置決ピン121cの位置に対応した位置決穴121dを、嵌合させる。

[0031] 第1スペーサ121は、図9に示すように、積層方向Zに沿って連結する複数の組電池100同士を連結するボルトを挿通するためにロケート孔121eを、積層方向Zに沿って載置部121Mおよび121Nにそれぞれ開口している。

[0032] 第1スペーサ121は、載置部121M、121Nよりも長手方向（短手方向Y）における中央を切り欠き、ラミネートフィルム112の一端部112aを載置して支持している。第1スペーサ121は、ラミネートフィルム112を取り付けるための連結ピン121iを備えている。連結ピン121iにて電池アセンブリ100M、100Nを構成する一对の単電池110が第1スペーサ121に取り付けられ、保持される。

[0033] 第1スペーサ121は、図9に示すように、アセンブリ内バスバ123または124を取り付けるための溝部121kを設けている。また、溝部121kの短手方向Yにおける近傍には、アセンブリ内バスバ123または124を露出して配置する露出部121jを設けている。露出部121jよりも

外側には、外部からアセンブリ内バスバ123または124を視認できるように開口部121nが設けられている。露出部121jにはアセンブリ内バスバ123または124が配置され、その上にアセンブリ内電極タブ114が配置される。また、電極タブは単電池の厚さに比べて薄く形成している。そのため、露出部121jは、第1スペーサ121の積層方向Zにおける両面を一部切り欠いてアセンブリ内電極タブ114を設置できるようにアセンブリ内バスバ123または124の一部が露出するように構成している。なお、開口部121nからアセンブリ内バスバ123、124が視認できれば、開口部121nは上記以外にも例えば露出部121jよりも第1スペーサ121における内側に配置していてもよい。

[0034] アセンブリ内バスバ123は、図10(A)、図10(B)に示すように、一对の単電池110における一方の単電池110のアセンブリ内電極タブ114と少なくとも一部において接触する接触面123aと、他方の単電池110のアセンブリ内電極タブ114と少なくとも一部において接触する接触面123bと、接触面123aと接触面123bとを繋ぐ接続部123cと、接触面123bに設けられ、単電池の電圧を検出する検出部123dと、を有する。

[0035] 接触面123aは図7などにおける一方の単電池にあたる上部の単電池110のアセンブリ内電極タブ114と接触する。接触面123aはアセンブリ内電極タブ114と接触する位置よりも外側が第1スペーサ121に埋め込まれる。一方、接触面123bは、図7などにおける他方の端電池に当たる下部の単電池110のアセンブリ内電極タブ114と接触する。接触面123a、123bはアセンブリ内電極タブ114と接触する面よりも外側が第1スペーサ121に埋没している（埋没部に相当）。

[0036] 電極タブは単電池に比べて薄いため、接続部123cは一对の単電池において接触面123a、123bが各々電極タブと面接触できるように第1スペーサ121の厚さ方向に延びるように形成される。接続部123cは、接触面123a、123bと略90度の角度をなすように配置している。しか

し、接触面123a、123bがそれぞれアセンブリ内電極タブ114と面接触できれば、形状は上記に限定されない。検出部123dは、組電池の製造時や使用時において単電池あたりの電圧を検出する。本実施形態において検出部123dは、アセンブリ内バスバ123に一体的に設けているため、部品点数を削減することができる。また、図8に示すようにアセンブリ内電極タブ114において単電池同士を直列に接続する場合、アセンブリ内バスバ123はアノードのアセンブリ内バスバ123Aとカソードのアセンブリ内バスバ123Kの2枚で構成し、両者は超音波などで接合される。

[0037] 第2スペーサ122は、アセンブリ内電極タブ114およびアセンブリ間電極タブ115を設けていない。そのため、第2スペーサ122は、第1スペーサ121と同様に載置部122M、122N、位置決ピン122c、位置決穴122d、ロケート孔122e、連結ピン122iを備えている。しかし、溝部121k、露出部121j、および開口部121nは設けていない。

[0038] バスバユニット130は、図4および図5に示すように、バスバ131を一体的に複数備えている。バスバ131は、導電性を備えた金属からなり、異なる単電池110のアセンブリ間電極タブ115の先端部同士を電氣的に接続する。バスバ131は、平板状に形成し、積層方向Zに沿って起立した状態で配置している。

[0039] バスバ131は、図5に示すように一の単電池110のアノードのアセンブリ間電極タブ115Aと接合するアノード側バスバ131Aと、積層方向Zに沿って隣接する他の単電池110のカソードのアセンブリ間電極タブ115Kと接合するカソード側バスバ131Kを、接合して一体的に構成している。

[0040] アノード側バスバ131Aとカソード側バスバ131Kは、図5に示すように、同一の形状からなり、それぞれL字状に形成している。アノード側バスバ131Aとカソード側バスバ131Kは、天地を反転させて重ね合わせている。具体的には、バスバ131は、アノード側バスバ131Aの積層

方向Zに沿った一端部の屈折した部分と、カソード側バスバ131Kの積層方向Zに沿った一端部の屈折した部分を接合して、一体化している。アノード側バスバ131Aとカソード側バスバ131Kは、図5に示すように、短手方向Yの一端から長手方向Xに沿って側部を備えている。側部は、バスバホルダ132に接合する。

[0041] アノード側バスバ131Aは、アノード側電極タブ113Aと同様に、アルミニウムからなる。カソード側バスバ131Kは、カソード側電極タブ113Kと同様に、銅からなる。異なる金属からなるアノード側バスバ131Aとカソード側バスバ131Kは、超音波接合によって互いに接合している。

[0042] バスバ131は、電池アセンブリ100M、100Nのアノードのアセンブリ間電極タブ115Aおよびカソードのアセンブリ間電極タブ115Kにアノード側バスバ131Aまたはカソード側バスバ131Kをレーザ溶接などで接合している。

[0043] 但し、マトリクス状に配設したバスバ131のうち、図4および図5の図中右上に位置するバスバ131は、直接に接続した複数の単電池110のアノード側の終端に相当し、アノード側バスバ131Aのみから構成している。このアノード側バスバ131Aは、電池群100Gの最上部の電池アセンブリ100Mのアノード側電極タブ113Aに対してレーザ溶接などで接合する。同様に、マトリクス状に配設したバスバ131のうち、図4および図5の図中左下に位置するバスバ131は、複数の単電池110のカソード側の終端に相当し、カソード側バスバ131Kのみから構成している。このカソード側バスバ131Kは、電池群100Gの最下部の電池アセンブリ100Nのカソード側電極タブ113Kに対してレーザ溶接などで接合する。

[0044] バスバホルダ132は、図4および図5に示すように、複数のバスバ131を、複数枚積層した各々の単電池110のアセンブリ間電極タブ115に対面するようにマトリクス状に一体的に保持している。バスバホルダ132は、絶縁性を備えた樹脂からなり、枠状に形成している。

- [0045] バスバホルダ132は、図5に示すように、単電池110の電極タブ113を支持している方の第1スペーサ121の長手方向の両側に位置するように、積層方向Zに沿って起立した一对の支柱部132aをそれぞれ備えている。一对の支柱部132aは、第1スペーサ121の載置部121Mおよび121Nの側面に嵌合する。一对の支柱部132aは、積層方向Zから平面視した場合にL字状であって、積層方向Zに沿って延在した板状に形成している。バスバホルダ132は、第1スペーサ121の長手方向の中央付近に位置するように、積層方向Zに沿って起立した一对の補助支柱部132bを離間させて備えている。一对の補助支柱部132bは、積層方向Zに沿って延在した板状に形成している。
- [0046] バスバホルダ132は、図5に示すように、積層方向Zに沿って隣り合うバスバ131の間にそれぞれ突出する絶縁部132cを備えている。絶縁部132cは、短手方向Yに沿って延在した板状に形成している。各々の絶縁部132cは、支柱部132aと補助支柱部132bとの間に水平に備えている。絶縁部132cは、積層方向Zに沿って隣り合う単電池110のバスバ131の間を絶縁することによって放電を防止する。
- [0047] バスバホルダ132は、それぞれ独立して形成した支柱部132aと補助支柱部132bおよび絶縁部132cを互いに接合して構成してもよいし、支柱部132aと補助支柱部132bおよび絶縁部132cを一体的に成形して構成してもよい。
- [0048] アノード側ターミナル133は、図4及び図5に示すように、電池アセンブリ100Mと電池アセンブリ100Nを交互に積層して構成した電池群100Gのアノード側の終端に相当する。
- [0049] アノード側ターミナル133は、図4および図5に示すように、マトリクス状に配設したバスバ131のうち、図中右上に位置するアノード側バスバ131Aに接合する。アノード側ターミナル133は、導電性を備えた金属板からなり、短手方向Yに沿って視認した場合、中央部133bを基準にして、一端部133aと他端部133cを積層方向Zに沿って異なる方向に屈

折させた形状からなる。一端部133aは、アノード側バスバ131Aにレーザ等によって接合される。他端部133cは、その中央に開口した孔133d（ネジ溝を含む）に、外部の入出力端子を接続させる。

[0050] カソード側ターミナル134は、図4および図5に示すように、電池アセンブリ100Mと電池アセンブリ100Nを交互に積層して構成した電池群100Gのカソード側の終端に相当する。カソード側ターミナル134は、図4および図5に示すように、マトリクス状に配設したバスバ131のうち、図中左下に位置するカソード側バスバ131Kに接合する。カソード側ターミナル134は、アノード側ターミナル133と同様の構成からなる。

[0051] 保護カバー140は、図1、図3および図4に示すように、バスバユニット130を被覆することによって、バスバ131同士が短絡したり、バスバ131が外部の部材に接触して短絡したり漏電したりすることを防止する。さらに、保護カバー140は、アノード側ターミナル133およびカソード側ターミナル134を外部に臨ませて、各々の単電池110の発電要素111に充放電をさせる。保護カバー140は、絶縁性を備えたプラスチックからなる。

[0052] 保護カバー140は、図4に示すように、平板状に形成し、積層方向Zに沿って起立して配置している。保護カバー140は、その側面140aの上端140bと下端140cを長手方向Xに沿って屈折した形状からなり、バスバユニット130に嵌合させる。

[0053] 保護カバー140の側面140aは、図3および図4に示すように、バスバユニット130に備えられたアノード側ターミナル133に対応する位置に、当該アノード側ターミナル133よりも若干大きい矩形の孔からなる第1開口140dを備えている。同様に、保護カバー140の側面140aは、バスバユニット130に備えられたカソード側ターミナル134に対応する位置に、当該カソード側ターミナル134よりも若干大きい矩形の孔からなる第2開口140eを備えている。

[0054] 筐体150は、図1および図2（B）などに示すように、電池群100G

を積層方向に沿って加圧した状態において収容している。上部加圧板 151 および下部加圧板 152 は、電池群 100G に備えられた各々の単電池 110 の発電要素 111 を挟持しつつ加圧することによって、発電要素 111 に適正な面圧を与える。別の言い方をすれば、組電池 100 における電池群 100G の高さは、上部加圧板 151 および下部加圧板 152 によって、単電池 110 を無負荷状態で電池群 100G と同じ数だけ積層した際の高さよりも高さが低くなるように構成している。

[0055] 上部加圧板 151 は、図 1 および図 3 に示すように、電池群 100G の積層方向 Z に沿った上方に配設している。上部加圧板 151 は、積層方向 Z に沿って下方に突出した加圧面 151a を、中央に備えている。加圧面 151a によって、各々の単電池 110 の発電要素 111 を下方に押圧する。上部加圧板 151 は、短手方向 Y に沿った両側から、長手方向 X に沿って延在した保持部 151b を備えている。保持部 151b は、第 1 スペーサ 121 の載置部 121M および 121N、または第 2 スペーサ 122 の載置部 122M および 122N を被覆する。保持部 151b の中央には、第 1 スペーサ 121 の位置決穴 121d または第 2 スペーサ 122 の位置決穴 122d と積層方向 Z に沿って連通するロケット孔 151c が開口している。ロケット孔 151c には、組電池 100 同士を連結するボルトを挿通する。上部加圧板 151 は、十分な厚みを備えた金属板からなる。上部加圧板 151 は、また、図 3 に示すように側板 153 との接合部として積層方向 Z と交差する短手方向 Y における両端を折り曲げた折り曲げ部 151d を有している。

[0056] 下部加圧板 152 は、図 1 および図 3 に示すように、上部加圧板 151 と同一の構成からなり、上部加圧板 151 の上下が逆転した状態で配置している。下部加圧板 152 は、電池群 100G の積層方向 Z に沿った下方に配設している。下部加圧板 152 は、積層方向 Z に沿って上方に突出した加圧面 152a によって、各々の単電池 110 の発電要素 111 を上方に押圧する。下部加圧板 152 は、また、図 3 に示すように側板 153 との接合部として積層方向 Z に交差する短手方向 Y における両端を折り曲げた折り曲げ部 1

52dを有している。

[0057] 一对の側板153は、図1および図3に示すように、電池群100Gを積層方向Zの上下から挟持しつつ加圧している上部加圧板151および下部加圧板152が互いに離間しないように、上部加圧板151および下部加圧板152の相対位置を固定する。側板153は、矩形状の金属板からなり、積層方向Zに沿って起立している。一对の側板153は、上部加圧板151および下部加圧板152に対して電池群100Gの短手方向Yの両側からレーザー溶接によって接合される。各々の側板153は、図2(B)に示すように、上部加圧板151と当接している上端153aの部分に対して、長手方向Xに沿って、シーム溶接等で線状の溶接部153cを形成している。同様に、各々の側板153は、下部加圧板152と当接している下端153bの部分に対して、長手方向Xに沿って、シーム溶接等で線状の溶接部153dを形成している。一对の側板153は、電池群100Gの短手方向Yの両側を被覆して保護する。

[0058] 上述した実施形態に係る組電池100によれば、以下の作用効果を奏する。本実施形態では、第1スペーサ121および第2スペーサ122が一对の単電池110の電極タブ113を保持し、保持された一对の単電池110は電池アセンブリ100M、100N内で電氣的に接続され、隣接する電池アセンブリ100M、100Nを電氣的に接続する一对のアセンブリ間電極タブ115の先端部115aは、第1スペーサ121の面のうち、電池本体110Hとは反対側に位置した面の側で、電池アセンブリ100M、100Nの積層方向Zに折り曲げられ、折り曲げた部分同士が電氣的に接続されるように構成している。そのため、組電池の体積を小さくしようとして単電池を薄く構成した際にもスペーサを比較的厚く構成でき、スペーサの成形性や強度を向上させることができる。また、アセンブリ間電極タブ115の先端部115aは折り曲げられているため、折り曲げられていない従来の電池と比較して組電池を平面視した際の面積を小さくでき、小型化を図ることができる。

- [0059] また、電池アセンブリ100M、100Nを構成する一对の単電池110は導電部材であるアセンブリ内バスバ123を介して電氣的に接続され、隣接する電池アセンブリ100M、100Nを互いに電氣的に接続するアセンブリ間電極タブ115は第1スペーサ121の短手方向Yにおける両端側に配置され、アセンブリ内バスバ123によって一对の単電池110同士を電氣的に接続する位置は、隣接する電池アセンブリ100M、100N同士を互いに電氣的に接続する位置よりも内側である中央などに構成している。そのため、電池アセンブリ100Mおよび電池アセンブリ100N内においてアセンブリ内電極タブをアセンブリ間電極タブより外方に配置した場合と比べて電流の経路を比較的短くすることができる。
- [0060] また、電池アセンブリ100M、100Nにおいてアセンブリ内バスバ123または124は第1スペーサ121に取り付けてなる。そのため、部品点数を減らすことができ、アセンブリ内バスバ123または124を第1スペーサ121と別に組み付ける場合と比べて組み付け作業性を向上させることができる。
- [0061] また、アセンブリ内バスバ123は、電圧を検出する際に用いる電圧検出部123dを有し、一体的に設けるように構成している。そのため、電圧検出部を別部品として設ける場合と比べて部品点数の削減を図ることができる。
- [0062] また、第1スペーサ121は、溝部121kに取り付けたアセンブリ内バスバ123の接触面123aにおいて第1スペーサ121に埋没した部分を外部から視認するための開口部121nを有するように構成している。そのため、電池アセンブリ100M、100Nを組み立てて出荷する際、または電池アセンブリ100M、100Nを用いて組電池100を組み立てる際などにアセンブリ内バスバ123または124を確実に視認することができる。よって、上記組み立て時などにおける誤組み付けを確実に検知することができる。
- [0063] なお、本発明は上述した実施形態にのみ限定されず、特許請求の範囲にお

いて種々の改変が可能である。図12、図13はアセンブリ内電極タブとアセンブリ間電極タブの変形例であって、電流の流れについて説明する図である。

[0064] 上記では、電池アセンブリ100M、100Nにおける一对の単電池110をアセンブリ内バスバ123、123を用いて直列に接続し、電池アセンブリ100M、100Nをバスバ131を用いて直列に接続する実施形態について説明した。

[0065] しかし、これに限定されず、電池アセンブリ100M、100Nはバスバ131を用いずにアセンブリ間電極タブ115を直接接触させて接合して電池アセンブリ100M、100Nを電氣的に接続してもよい。電池アセンブリ100M、100N間において隣接するアセンブリ間電極タブ115の極性を変え、隣接する電池アセンブリ100M、100N内においてアセンブリ内電極タブ114の極性を異ならせれば電池アセンブリを構成する単電池はすべて直列に接続される。

[0066] また、図12に示すように、電池アセンブリ100Mまたは100Nを構成する一对の単電池110においてアセンブリ内電極タブ14を同じ極性にし、電池アセンブリ100M、100N間のアセンブリ間電極タブ15の極性を異ならせることもできる。このように構成することによって、電池モジュール内では単電池同士を並列接続し、電池モジュール間では直列に接続することができる。なお、上記のように電池アセンブリ内で並列接続する場合、上記実施形態とは異なり、アセンブリ内バスバは一枚で構成できる。また、図12では隣接する電池アセンブリのアセンブリ間電極タブ115をアセンブリ間電極タブ115が位置する側においてアセンブリ間バスバ131を用いずに直接接合している。しかし、これに限定されず、上記と同様にアセンブリ間バスバ131を用いてもよい。

[0067] また、図13に示すように上から1個目と2個目の電池アセンブリ100Rを並列に接続し、3個目と4個目の電池アセンブリ100Tを並列に接続し、5個目と6個目の電池アセンブリ100Rを並列に接続する。そして、

2個目の電池アセンブリ100Rと3個目の電池アセンブリ100T、4個目の電池アセンブリ100Tと5個目の電池アセンブリ100Rは直列に接続する。さらに、1個目から6個目の電池アセンブリを構成する各々の一対の単電池110は直列に接続することができる。このように、隣接する電池アセンブリを直列または並列に接続し、電池アセンブリ内の単電池同士を直列または並列に接続することによって、直列接続や並列接続の組み合わせを変えて、所望の電圧や電流特性に応じた組電池を実現することができる。

[0068] なお、上記ではアセンブリ内電極タブ114およびアセンブリ間電極タブ115をラミネートフィルム112の一端部112aに配置する実施形態について説明したが、これに限定されない。上記以外にもラミネートフィルム112の一端部112aおよび他端部112bにアセンブリ内電極タブおよびアセンブリ間電極タブを配置するように構成してもよい。

[0069] 図14はアセンブリ内電極タブとアセンブリ間電極タブの位置関係に関する変形例を示す図である。上記ではアセンブリ内電極タブ114がアセンブリ間電極タブ115よりも内方に配置される実施形態について説明した。このような場合にはアセンブリ内電極タブ114とアセンブリ間電極タブ115との絶縁が行いやすいというメリットがある。

[0070] しかし、上記に限定されず、アセンブリ内電極タブ114とアセンブリ間電極タブ115とが高さ（厚さ）方向にあたる積層方向Zにおいて位置を異ならせつつ、電極タブを並べる短手方向Yにおいて重なるように配置してもよい。このように構成することによって、各々の電極タブの短手方向Yにおける長さを比較的大きくでき、出力が比較的要求される仕様への対応が容易になる。

符号の説明

[0071] 100 組電池、
100M、100N 電池アセンブリ、
110 単電池、
110H 電池本体、

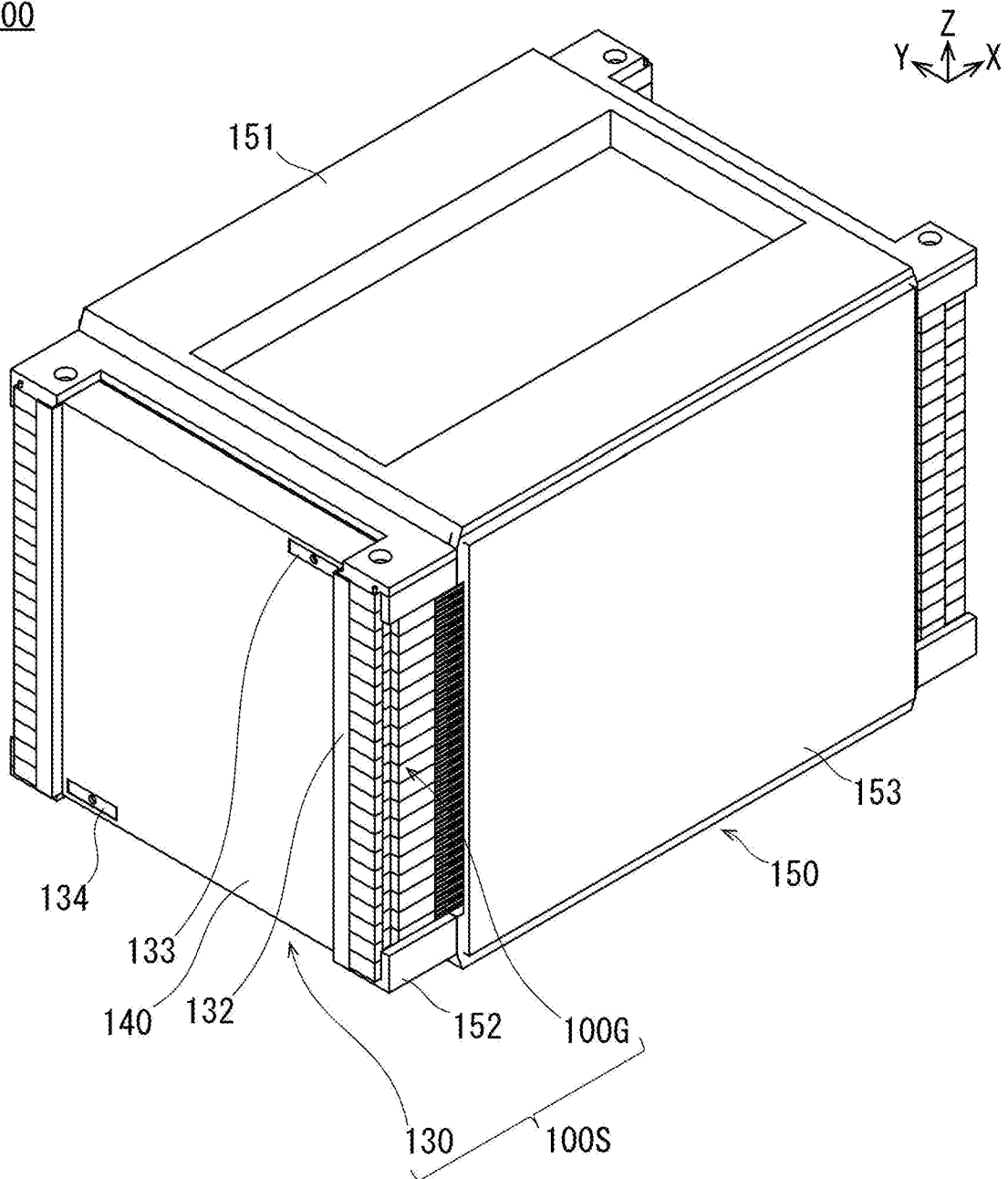
- 1 1 1 発電要素、
- 1 1 3 電極タブ、
- 1 1 4、1 1 4 A、1 1 4 K アセンブリ内電極タブ、
- 1 1 5、1 1 5 A、1 1 5 K アセンブリ間電極タブ、
- 1 2 0 スペーサ、
- 1 2 1 第1スペーサ、
- 1 2 1 m 埋没部、
- 1 2 1 n 開口部、
- 1 2 2 第2スペーサ、
- 1 2 3、1 2 4 アセンブリ内バスバ（接続部材）、
- 1 2 3 d （電圧）検出部、
- 1 3 1 アセンブリ間バスバ。

請求の範囲

- [請求項1] 発電要素を含み偏平に形成した電池本体と、前記電池本体から導出した電極タブと、を備え、厚み方向に積層した少なくとも一对の単電池、および積層した前記一对の単電池の前記電極タブの間に配設する絶縁性のスペーサ、を備えた電池アセンブリが複数積層され、
前記スペーサは、前記一对の単電池の電極タブを保持し、
保持された前記一对の単電池は前記電池アセンブリ内で電氣的に接続され、
隣接する電池アセンブリを互いに電氣的に接続する一对の前記電極タブの先端部は、前記スペーサの面のうち、前記電池本体とは反対側に位置した面の側で、前記電池アセンブリの積層方向に折り曲げられ、折り曲げた部分同士が電氣的に接続されている、組電池。
- [請求項2] 前記一对の単電池は導電性の導電部材によって電氣的に接続され、
前記隣接する電池アセンブリを互いに電氣的に接続する前記電極タブは、前記スペーサの両端側に配置され、
前記導電部材によって前記一对の単電池同士を電氣的に接続する位置は、前記隣接する電池アセンブリ同士を互いに電氣的に接続する位置よりも内側である請求項1に記載の組電池。
- [請求項3] 前記導電部材は前記スペーサに保持されたバスバを有し、
前記スペーサは複数の辺を備え、一の辺における中央にて前記バスバを保持し、
前記一の辺における端部において前記隣接する電池アセンブリ同士を電氣的に接続する請求項2に記載の組電池。
- [請求項4] 前記一对の単電池は、前記導電部材によって直列または並列に接続してなる請求項2に記載の組電池。
- [請求項5] 前記導電部材は、バスバを有し、
前記スペーサは、前記バスバを取り付けてなる請求項2または4に記載の組電池。

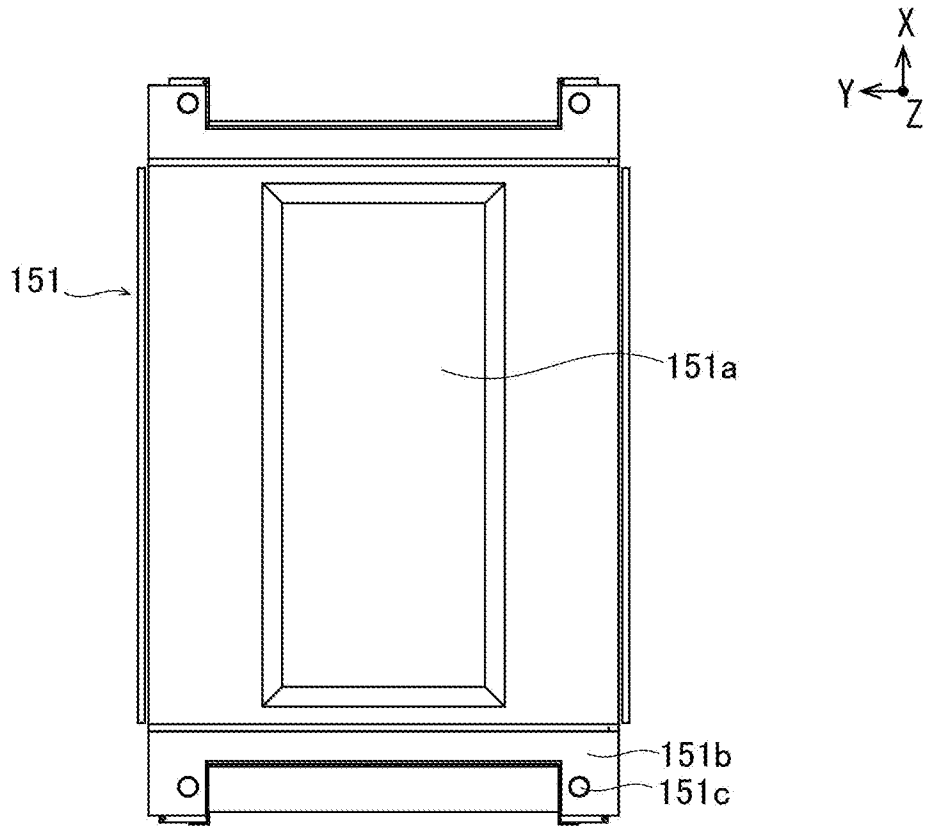
- [請求項6] 前記バスバは、電圧を検出する電圧検出部を一体的に設けてなる請求項3または5に記載の組電池。
- [請求項7] 前記導電部材は、前記スペーサに設けられた溝部に差し込まれて少なくとも一部が前記スペーサに埋没した埋没部を備え、
前記スペーサは、前記埋没部を外部から視認する開口部をさらに備える請求項2に記載の組電池。
- [請求項8] 単電池の積層方向において隣接する電池アセンブリは、前記隣接する電池アセンブリ同士を互いに電氣的に接続する一对の前記電極タブを互いに直接接合、またはバスバを介して接合することによって電氣的に接続してなる請求項1から7のいずれか1項に記載の組電池。

[図1]
100

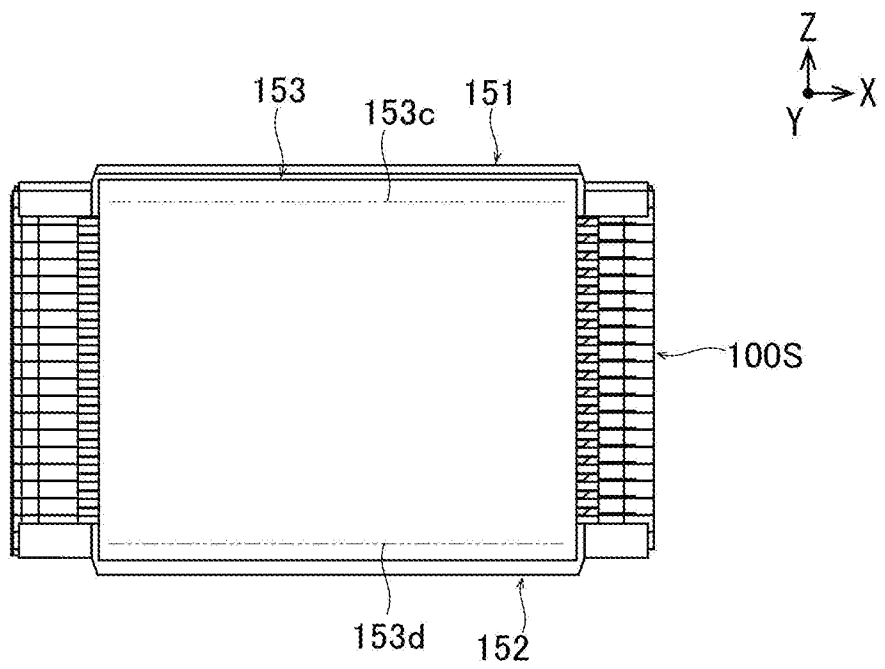


[図2]

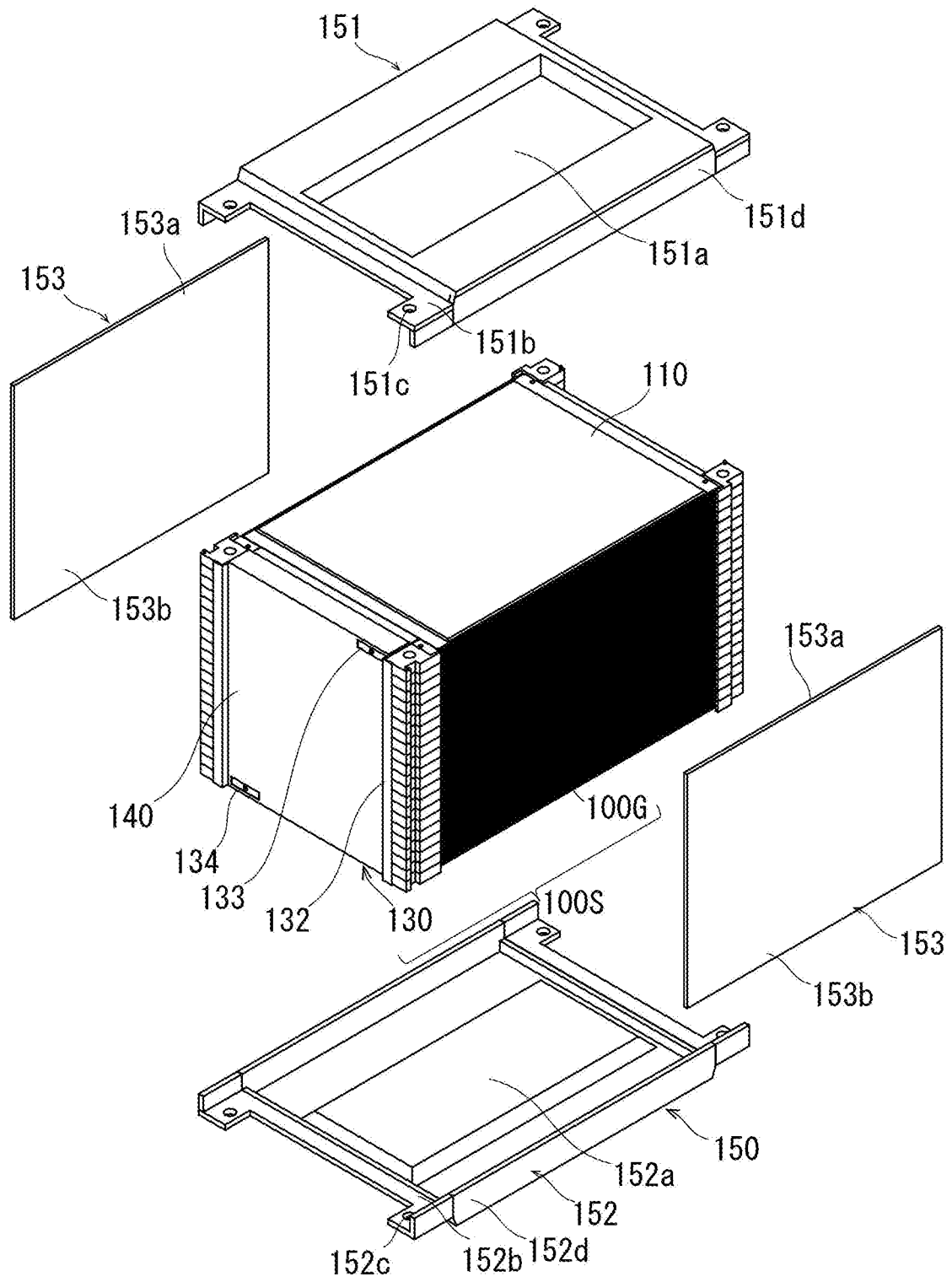
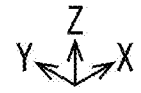
(A)



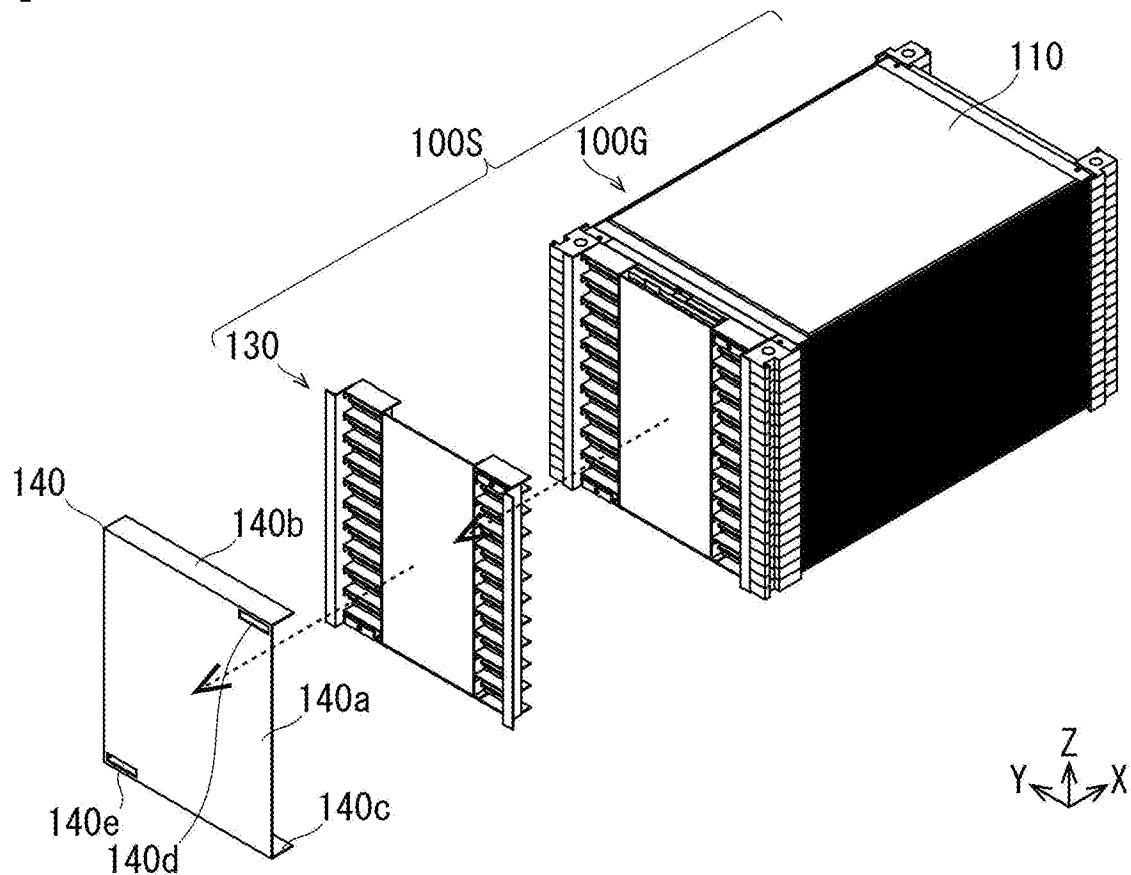
(B)



[図3]
100

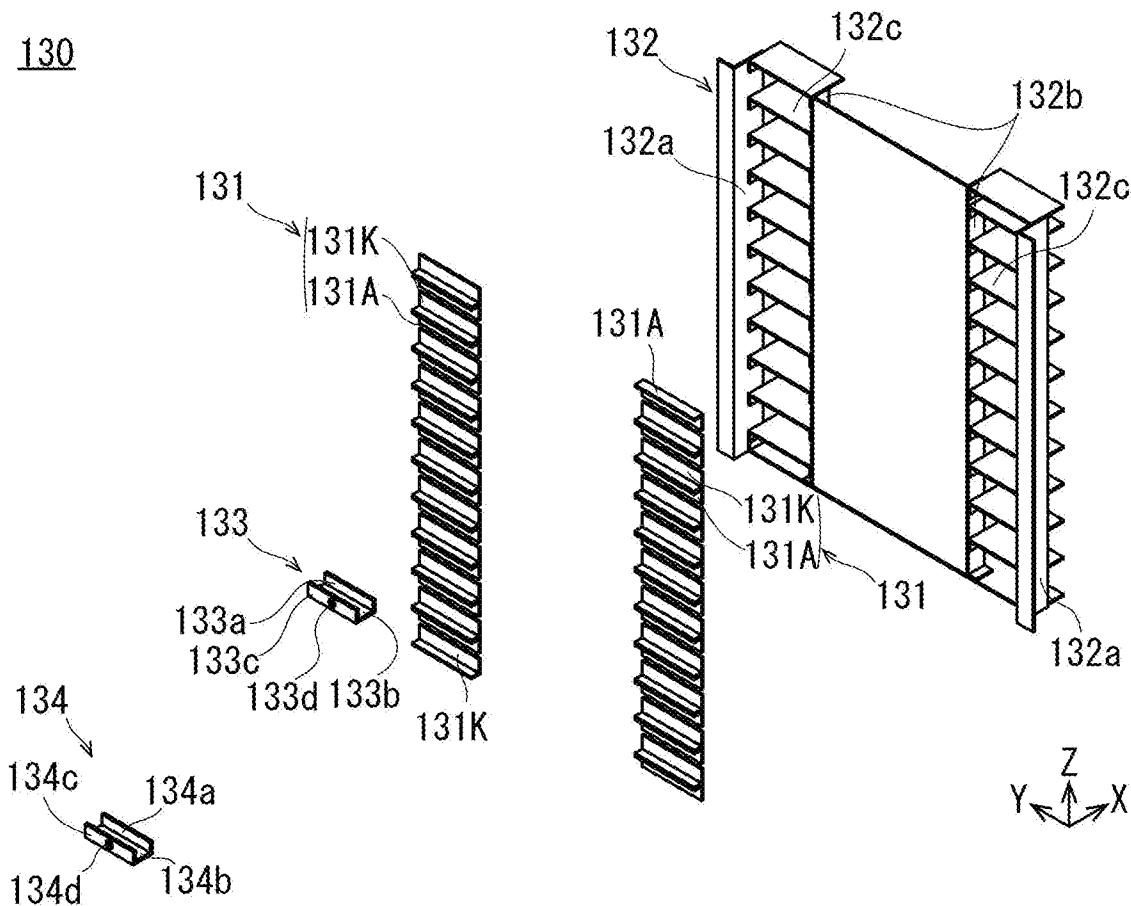


[図4]

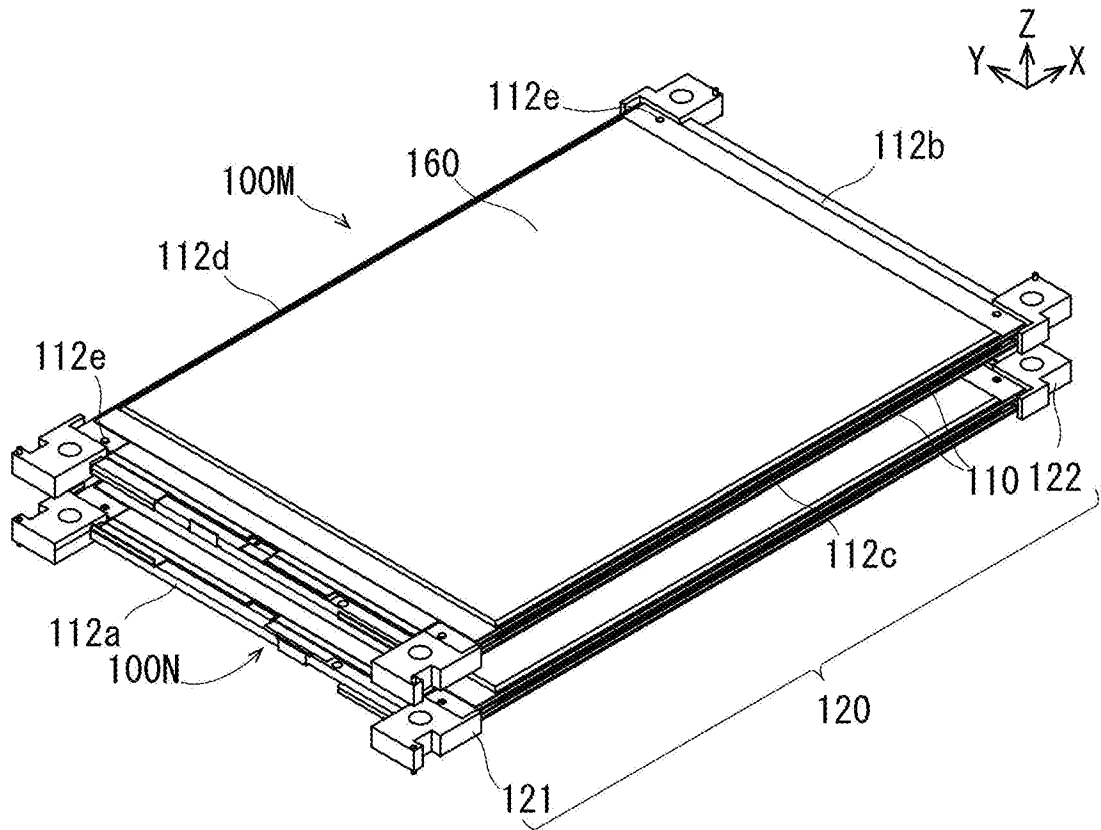


[図5]

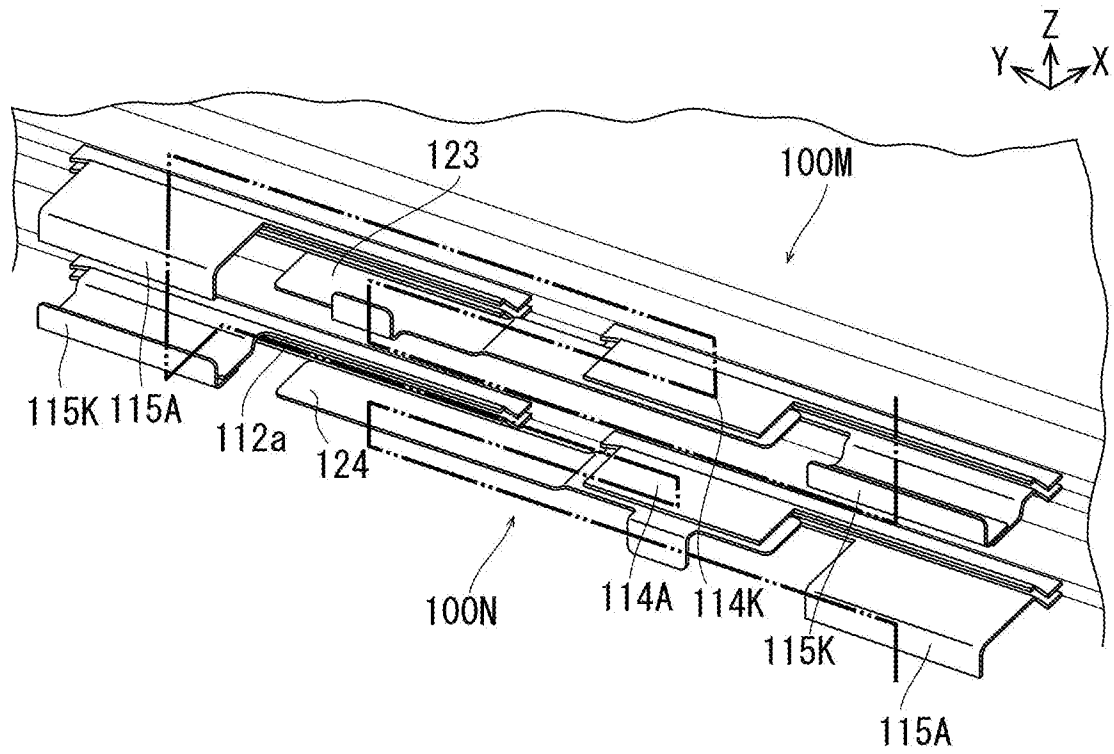
130



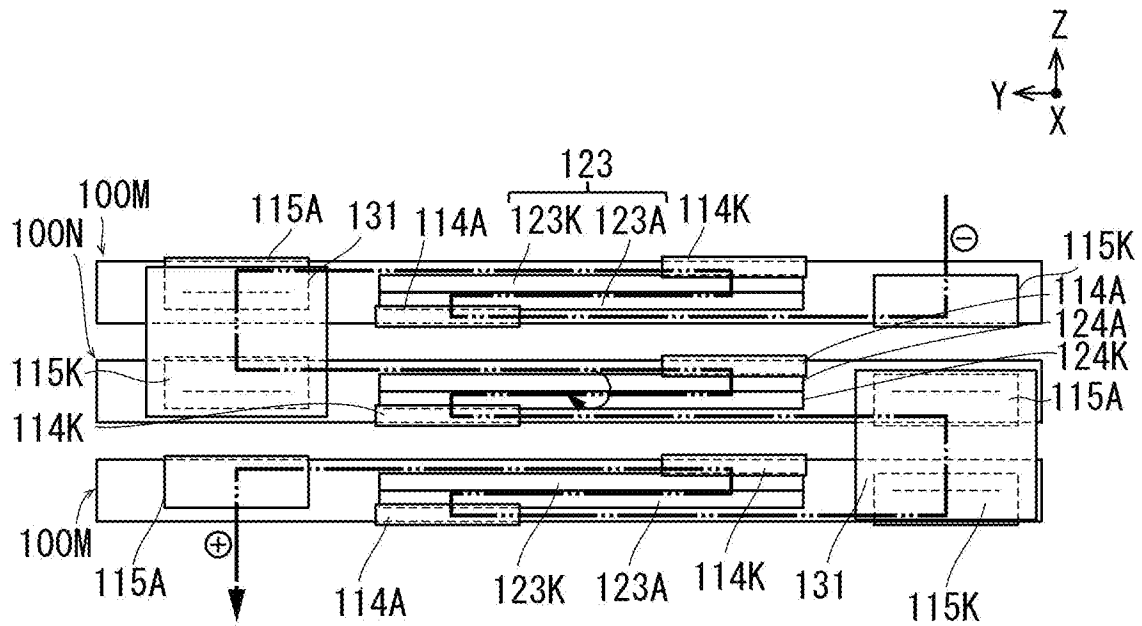
[図6]



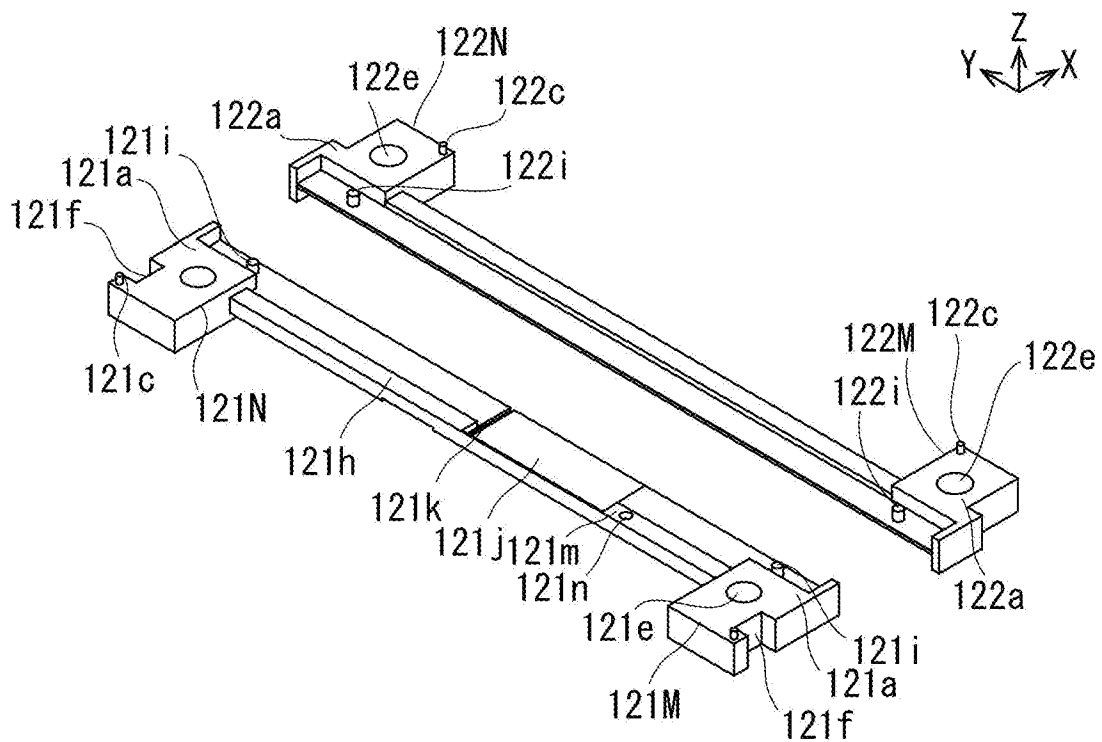
[図7]



[図8]



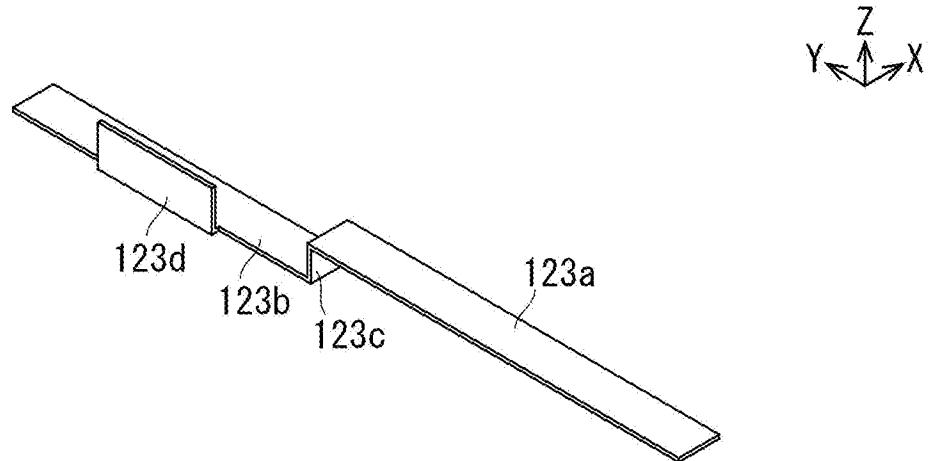
[図9]



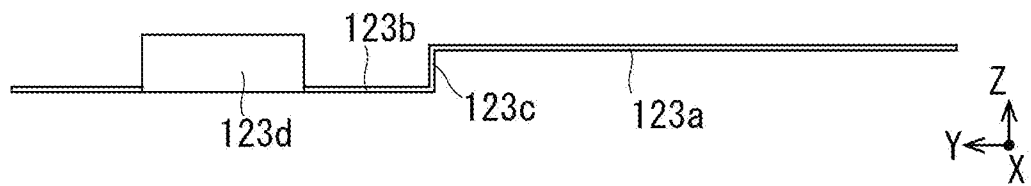
[図10]

(A)

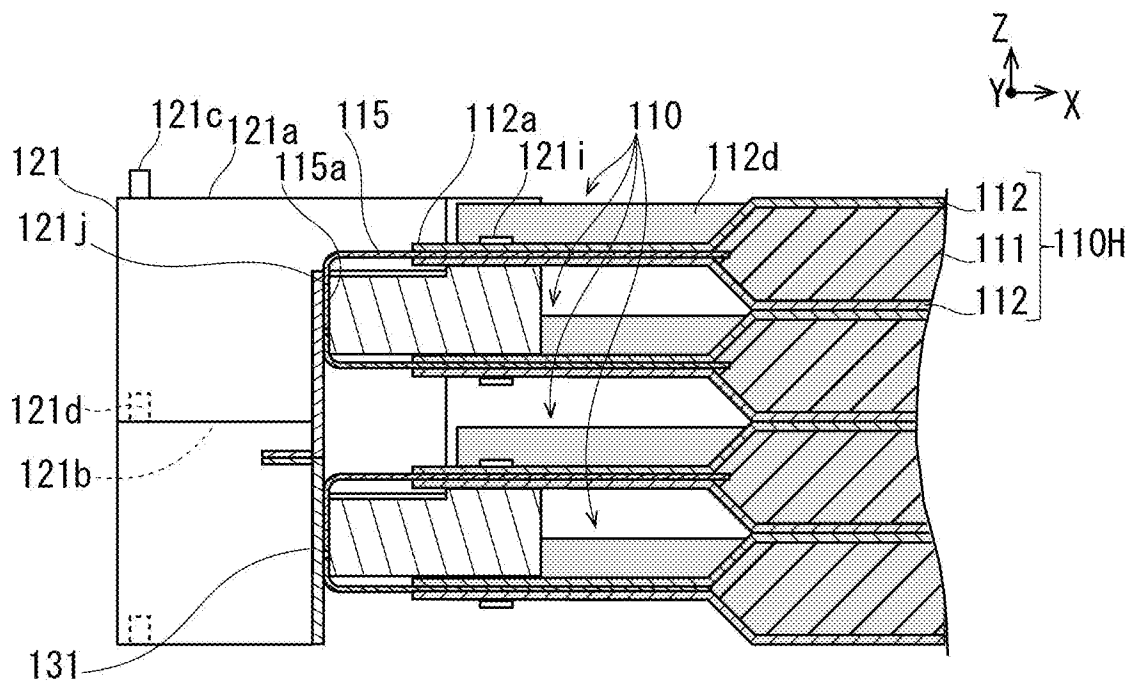
123



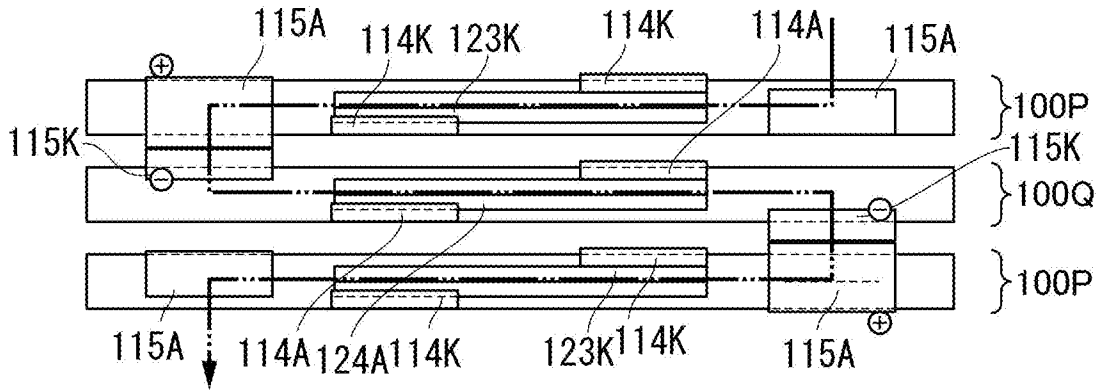
(B)



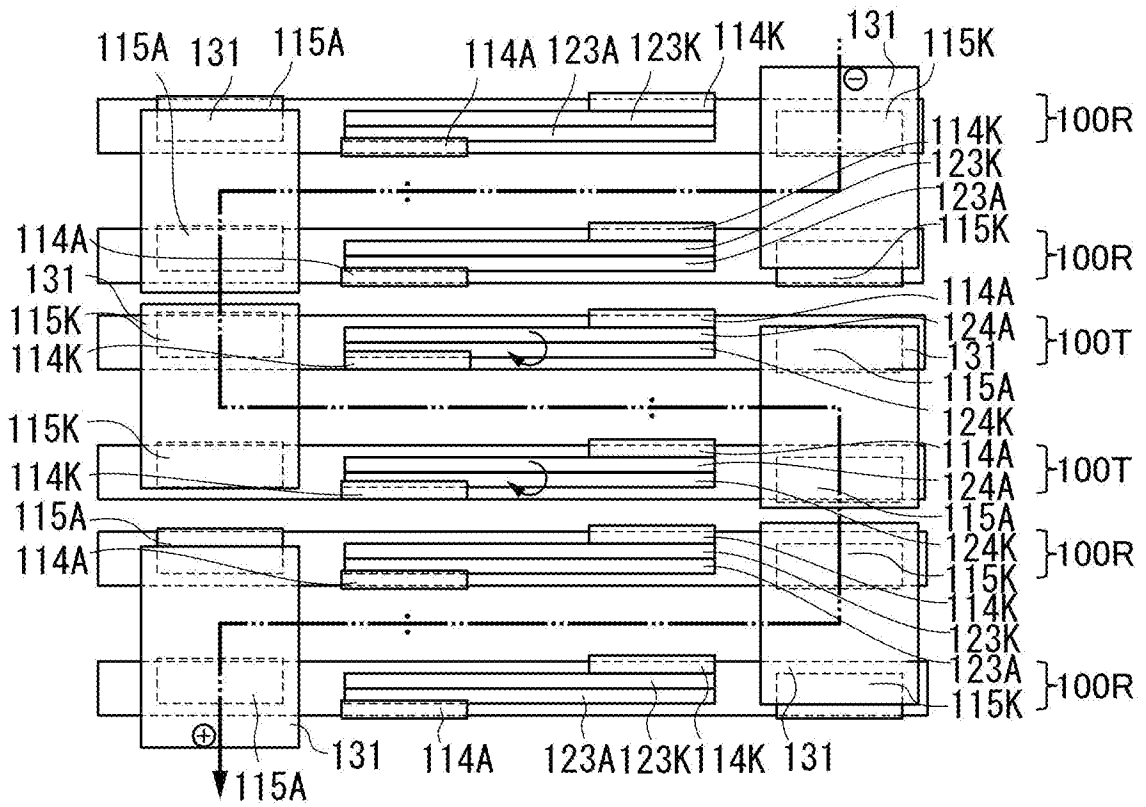
[図11]



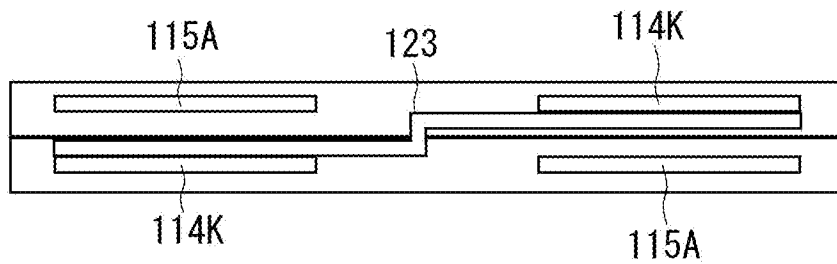
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/079904

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01M2/10(2006.01)i, H01M2/20(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H01M2/10, H01M2/20

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2014/073443 A1 (Nissan Motor Co., Ltd.), 15 May 2014 (15.05.2014), & US 2015/0303415 A1 & EP 2919294 A1 & KR 10-2015-0060830 A & CN 104769746 A	1-8
A	JP 2014-110219 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 12 June 2014 (12.06.2014), (Family: none)	1-8
A	JP 2013-536979 A (SK Innovation Co., Ltd.), 26 September 2013 (26.09.2013), & US 2013/0196211 A1 & WO 2012/030179 A2 & KR 10-2012-0023263 A & CN 103125034 A	1-8

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 15 February 2016 (15.02.16)	Date of mailing of the international search report 23 February 2016 (23.02.16)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/079904

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2013-191538 A (Sumitomo Heavy Industries, Ltd.), 26 September 2013 (26.09.2013), & US 2013/0209850 A1 & CN 103247445 A	1-8
A	JP 2012-195123 A (Hitachi Maxell Energy, Ltd.), 11 October 2012 (11.10.2012), (Family: none)	1-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H01M2/10(2006.01)i, H01M2/20(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H01M2/10, H01M2/20

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	WO 2014/073443 A1 (日産自動車株式会社) 2014.05.15, & US 2015/0303415 A1 & EP 2919294 A1 & KR 10-2015-0060830 A & CN 104769746 A	1-8
A	JP 2014-110219 A (日産自動車株式会社) 2014.06.12, (ファミリーなし)	1-8

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

15.02.2016

国際調査報告の発送日

23.02.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号 100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

藤原 敬士

電話番号 03-3581-1101 内線 3477

4X

5079

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2013-536979 A (エスケー イノベーション カンパニー リミ テッド) 2013. 09. 26, & US 2013/0196211 A1 & WO 2012/030179 A2 & KR 10-2012-0023263 A & CN 103125034 A	1-8
A	JP 2013-191538 A (住友重機械工業株式会社) 2013. 09. 26, & US 2013/0209850 A1 & CN 103247445 A	1-8
A	JP 2012-195123 A (日立マクセルエナジー株式会社) 2012. 10. 11, (ファミリーなし)	1-8