

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4379467号
(P4379467)

(45) 発行日 平成21年12月9日(2009.12.9)

(24) 登録日 平成21年10月2日(2009.10.2)

(51) Int.Cl.	F I
HO 1 M 2/10 (2006.01)	HO 1 M 2/10 K
HO 1 M 2/20 (2006.01)	HO 1 M 2/10 Y
	HO 1 M 2/10 S
	HO 1 M 2/20 A

請求項の数 14 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2006-333693 (P2006-333693)	(73) 特許権者	000003997
(22) 出願日	平成18年12月11日(2006.12.11)		日産自動車株式会社
(65) 公開番号	特開2008-147045 (P2008-147045A)		神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
(43) 公開日	平成20年6月26日(2008.6.26)	(74) 代理人	100072349
審査請求日	平成20年11月26日(2008.11.26)		弁理士 八田 幹雄
		(74) 代理人	100110995
			弁理士 奈良 泰男
		(74) 代理人	100114649
			弁理士 宇谷 勝幸
		(74) 代理人	100129126
			弁理士 藤田 健
		(74) 代理人	100130971
			弁理士 都祭 正則
		(74) 代理人	100134348
			弁理士 長谷川 俊弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電池モジュール

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

発電要素を外装部材によって封止した電池本体と、前記発電要素に電氣的に接続され前記電池本体から外部に導出された薄板状の電極とを備える薄型電池を、厚み方向に複数枚積層するとともに電氣的に接続してなる電池群と、

前記薄型電池の少なくとも前記電池本体の一部と前記電極とを、積層方向に沿う両側から挟持する板状の挟持部材と、

前記外装部材と前記挟持部材とを連結する連結部と、を有する電池モジュール。

【請求項2】

前記外装部材は、二枚のシート状部材の外周縁を接合した接合部を形成することによって袋状に形成され、

前記電極は、二枚のシート状部材間から外部に導出され、

前記挟持部材は、前記接合部と前記電極とを前記積層方向に沿う両側から挟持し、

前記連結部は、前記薄型電池の前記接合部と前記挟持部材とを連結していることを特徴とする請求項1に記載の電池モジュール。

【請求項3】

前記連結部は、前記薄型電池の前記接合部に前記積層方向に沿って貫通して設けられた貫通孔と、前記挟持部材に設けられ前記貫通孔に嵌まり合う嵌合部と、を含んでいることを特徴とする請求項2に記載の電池モジュール。

【請求項4】

10

20

前記貫通孔に挿通した前記嵌合部の先端を潰すことによって形成したヘッド部によって、前記貫通孔からの前記嵌合部の抜けを防止していることを特徴とする請求項 3 に記載の電池モジュール。

【請求項 5】

前記薄型電池の電圧を検出するための電圧検出端子板をさらに有し、前記電極は、前記薄型電池同士を接続するための第 1 の電極と、前記電圧検出端子板を接続するための第 2 の電極と、を含んでいることを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 4 のいずれか 1 つに記載の電池モジュール。

【請求項 6】

前記薄型電池は、前記第 1 の電極と、前記第 2 の電極とが別個独立に設けられていることを特徴とする請求項 5 に記載の電池モジュール。

10

【請求項 7】

前記電圧検出端子板は、前記第 2 の電極に接続され前記挟持部材に固定されるベース部と、前記積層方向に沿って可動自在に前記挟持部材に保持される端子部とが一体的に設けられていることを特徴とする請求項 5 に記載の電池モジュール。

【請求項 8】

前記端子部の前記積層方向に沿う位置を定める規制部材と、前記規制部材によって前記積層方向に沿う位置が定められた前記端子部に接続可能な接続端子を備えるコネクタと、をさらに有していることを特徴とする請求項 7 に記載の電池モジュール。

20

【請求項 9】

前記規制部材は、前記挟持部材に取り付けられ前記コネクタを保持するホルダと、前記ホルダに形成され前記端子部の一部が挿入されるスリットと、を含んでいることを特徴とする請求項 8 に記載の電池モジュール。

【請求項 10】

前記電池群、前記挟持部材および前記ホルダが収納されるケースをさらに有し、前記ケースは、前記コネクタを前記ケースの外部から前記ホルダに挿し込むための挿入口を有し、前記ホルダは、前記挿入口の周囲の壁面に当接するストッパを有していることを特徴とする請求項 9 に記載の電池モジュール。

30

【請求項 11】

前記挟持部材は、少なくとも前記電極に対向する面が電気絶縁性材料から形成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 10 のいずれか 1 つに記載の電池モジュール。

【請求項 12】

前記挟持部材は、少なくとも前記電極に対向する面が弾性材料から形成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 11 のいずれか 1 つに記載の電池モジュール。

【請求項 13】

前記挟持部材は、弾性材料と非弾性材料とを積層して形成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 11 のいずれか 1 つに記載の電池モジュール。

【請求項 14】

前記挟持部材は、前記薄型電池の少なくとも前記電池本体の一部と前記電極とに対向する面が弾性材料から形成されていることを特徴とする請求項 13 に記載の電池モジュール。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、薄型電池を厚み方向に複数枚積層した電池群を含む電池モジュールに関する。

【背景技術】

【0002】

50

発電要素をラミネートフィルムなどの外装部材によって封止した電池本体と、発電要素に電氣的に接続され電池本体から外部に導出された薄板状の電極とを備える薄型電池が知られている。近年、このような薄型電池を厚み方向に複数枚積層するとともに各電池を電氣的に接続することにより、高出力および高容量の電池モジュールとすることが行われている（特許文献1参照）。

【0003】

なお、本明細書においては、「電極」は電池本体から外部に導出している部分つまり外部から認識できる部分のみを指すものと定義される。薄板の一端を発電要素に直接接続し他端を電池本体から外部に導出させた薄型電池の場合には、薄板のうち電池本体の縁部から他端までの外部に導出している部分を「電極」とする。また、導電部材を介して薄板の一端を発電要素に接続し他端を電池本体から外部に導出させた薄型電池の場合も同様に、薄板のうち電池本体の縁部から他端までの外部に導出している部分を「電極」とする。

10

【特許文献1】特開2001-256934号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

電池モジュールを例えば車両に搭載する場合には、各薄型電池間の距離を極力小さくして、電池モジュール全体のコンパクト化を図る必要がある。さらに、薄型電池においては電極が薄板状であるため、電池モジュールに振動が入力されると、電極と電池本体とが別々に振動して、電極と電池本体との境界部分などに応力が集中する虞がある。この応力の集中によって、境界部分が疲労して強度が低下する虞がある。したがって、電池モジュールには、振動の入力に対しても影響を受け難い構造が求められている。

20

【0005】

本発明の目的は、振動の入力に対して影響を受け難く、コンパクト化を図り得る電池モジュールを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するための請求項1に記載の発明は、発電要素を外装部材によって封止した電池本体と、前記発電要素に電氣的に接続され前記電池本体から外部に導出された薄板状の電極とを備える薄型電池を、厚み方向に複数枚積層するとともに電氣的に接続してなる電池群と、

30

前記薄型電池の少なくとも前記電池本体の一部と前記電極とを、積層方向に沿う両側から挟持する板状の挟持部材と、

前記外装部材と前記挟持部材とを連結する連結部と、を有する電池モジュールである。

【発明の効果】

【0007】

振動が入力した際には、薄型電池の少なくとも電池本体の一部と電極とが一体となって振動するので、電極と電池本体との境界部分に応力が集中することがなくなり、電極の疲労寿命が向上し、ひいては、電池モジュールの耐久性が向上する。さらに、挟持部材によって電池本体の一部と電極とを挟持するため、薄型電池間の距離を小さくしても、電極同士の短絡を防止することができ、電池モジュール全体のコンパクト化を図ることができる。したがって、振動の入力に対して影響を受け難く、コンパクト化を図り得る電池モジュールを提供することができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

以下、本発明の実施形態を図面を参照しつつ説明する。

【0009】

図1は、本発明の実施形態に係る電池モジュール50を示す斜視図、図2は、図1に示される電池モジュール50を分解して示す斜視図、図3は、ケース70内に収納されるセルユニット60を示す斜視図、図4は、セルユニット60に含まれる複数の薄型電池10

50

1～108を示す斜視図である。なお、図1において長手方向手前側に位置する面を前面、長手方向奥側に位置する面を背面とする。また、以下の説明では、薄型電池を、単に、「電池」とも略称する。

【0010】

図1～図4を参照して、電池モジュール50は、複数枚(図示例では8枚)の電池101～108を含むセルユニット60がケース70内に収納されている。電池モジュール50は、セルユニット60に伝達される振動を生じる車両、例えば、自動車や電車などに搭載されている。図示省略するが、任意の個数の電池モジュール50を積層するとともに各電池モジュール50を直並列に接続することによって、所望の電流、電圧、容量に対応した組電池を形成することができる。電池モジュール50同士を直並列に接続する際には、バスバーのような適当な接続部材が用いられる。電池モジュール50は空冷式であり、複数個の電池モジュール50は、カラーを介装することによって、空間を隔てて積層される。空間は、電池モジュール50のそれぞれを冷却するための冷却風が流下する冷却風通路として利用される。冷却風を流して各電池モジュール50を冷却することにより、電池温度を下げ、充電効率などの特性が低下することを抑制する。

10

【0011】

電池モジュール50は、電氣的に接続された複数の単電池を備える点において組電池の一種であるが、本明細書においては、「組電池」を組み立てる際の単位ユニットであって、複数の単電池をケース内に収納してなるユニットを「電池モジュール」と称することとする。

20

【0012】

前記ケース70は、開口部71aが形成された箱形状をなすロアケース71と、開口部71aを閉じる蓋体をなすアッパーケース72と、を含んでいる。アッパーケース72の縁部72aは、カシメ加工によって、ロアケース71の周壁71bの縁部に巻き締められる。ロアケース71およびアッパーケース72は、比較的薄肉の鋼板またはアルミ板から形成され、プレス加工によって所定形状が付与されている。周壁71bには、ケース70内に冷却風を流すための複数の導風口71gが形成されている。

【0013】

前記セルユニット60は、8枚の電池101～108を厚み方向に積層するとともに電氣的に直列に接続してなる電池群100と、電池101～108を積層する際に用いる板状のスペーサ110(挟持部材に相当する)と、正負の出力端子140、150と、電池101～108のそれぞれの電圧を検出するための電圧検出端子板160と(後述する図7(A)を参照)、スペーサ110に取り付けられコネクタ170(後述する図18～図20を参照)を保持するホルダ180と、を含んでいる。コネクタ170は、ハーネス171を介して電圧計172に接続され(図18を参照)、各電池101～108の電圧を検出するために、電圧検出端子板160に電氣的に接続される。電圧の検出は、電池モジュール50の充放電管理のために行われる。最上位の電池108には、上面に発泡材116が塗布されたスペーサ110が組みつけられる(図2を参照)。発泡材116の弾性変形によって、セルユニット60の高さバラツキが調整される。

30

【0014】

正負の出力端子140、150は、ロアケース71の周壁71bの一部に形成した切り欠き部71d、71eを通してケース70から外部に導出される。ホルダ180は、ケース70の内部において、周壁71bの一部に形成した切り欠き部71fに向けて開口している。この切り欠き部71fがコネクタ170をケース70の外部からホルダ180に挿し込むための挿入口となる。ケース70の隅部の4箇所に通しボルト(図示せず)を挿通するために、ロアケース71およびアッパーケース72の隅部の4箇所にボルト孔73が形成され、各スペーサ110の2箇所にボルト孔111が形成されている。図2の符号74は、スペーサ110のボルト孔111に挿入されるスリーブを示している。

40

【0015】

各ケース71、72のボルト孔73と、スリーブ74とに通しボルトを挿通することに

50

よって、ケース70に対するスペーサ110の位置が固定される。スペーサ110が電池101～108に取り付けられているので、スペーサ110の位置を固定する結果、ケース70に対する電池101～108の位置が定められることになる。

【0016】

8枚の電池101～108を、説明の便宜上、電池積層方向(図2および図3において上下方向)に沿って下から上に向けて順に、第1電池101～第8電池108と言う。図4においては、右手前側が前面側、左奥側が背面側であり、最下位の第1電池101が左下側に示され、最上位の第8電池108が右上側に示される。

【0017】

電極には、電池101～108同士を接続するための「第1の電極」と、電圧検出端子板160を接続するための「第2の電極」と、が含まれる。図4において、タブ101p、102p、103p、104p、105p、106p、107p、108pは、第1電池101～第8電池108の正極タブを示し、タブ101n、102n、103n、104n、105n、106n、107n、108nは、第1電池101～第8電池108の負極タブを示している。これら正極タブ101p～108pや、負極タブ101n～108nが「電極」、「第1の電極」に相当する。また、タブ101v、102v、103v、104v、105v、106v、107v、108vが「電極」、「第2の電極」に相当する。タブ101v～108vは、正極側または負極側のいずれか一方のみに配置される。例えば、第1電池101のタブ101vは、負極タブ101nの側に配置されている。また、タブ101v～108vは、正極タブ101p～108pや、負極タブ101n

10

20

【0018】

8枚の電池101～108は、図4に二点鎖線で囲んで示すように、第1～第3の3つのサブアセンブリ81、82、83に分けて組み立てられる。第1サブアセンブリ81は、第1と第2の電池101、102が積層されるとともにこれら電池101、102を直列に接続して構成されている。第2サブアセンブリ82は、第3、第4、第5の電池103、104、105が積層されるとともにこれら電池103、104、105を直列に接続して構成されている。第3サブアセンブリ83は、第6、第7、第8の電池106、107、108が積層されるとともにこれら電池106、107、108を直列に接続して構成されている。第1サブアセンブリ81には正極出力端子140が組み付けられ、第3サブアセンブリ83には負極出力端子150が組み付けられている。第1サブアセンブリ81および第2サブアセンブリ82は、前面側において、負極タブ102nおよび正極タブ103p同士を接合することによって、電氣的に接続される。第2サブアセンブリ82および第3サブアセンブリ83は、背面側において、負極タブ105nおよび正極タブ106p同士を接合することによって、電氣的に接続される。第1サブアセンブリ81の第2電池102と第2サブアセンブリ82の第3電池103との間、および、第2サブアセンブリ82の第5電池105と第3サブアセンブリ83の第6電池106との間は、両面テープによって接着されている。

30

40

【0019】

正極出力端子140は、第1電池101の正極タブ101pに重ね合わされる板状のバスバーと、バスバー端部に設けられた端子部を覆う樹脂カバー142と、を含んでいる。負極出力端子150は、第8電池108の負極タブ108nに重ね合わされる板状のバスバーと、バスバー端部に設けられた端子部を覆う樹脂カバー152と、を含んでいる。

【0020】

タブ100t1同士の接合、タブ101t2と電圧検出端子板160との接合、正極タブ101pとバスバーとの接合、および負極タブ108nとバスバーとの接合は、例えば、周知の超音波溶接やレーザー溶接などによって行われる。

50

【 0 0 2 1 】

図 5 は、電池の一例として第 2 電池 1 0 2 を示す斜視図、図 6 は、バイポーラ電池を示す断面図である。

【 0 0 2 2 】

図 5 を参照して、電池 1 0 2 は、例えば、扁平なりチウムイオン二次電池であり、積層型の発電要素をラミネートフィルムなどの外装部材 1 0 0 a によって封止した電池本体 1 0 0 b と、発電要素に電氣的に接続され電池本体 1 0 0 b から外部に導出された薄板状の正極タブ 1 0 2 p、負極タブ 1 0 2 n とを備えている。正極タブ 1 0 2 p、負極タブ 1 0 2 n は、電池 1 0 2 の長手方向の両側（前面側および背面側）に延びている。積層型の発電要素を備える電池 1 0 1 ~ 1 0 8 にあっては、層間距離を均一に保って電池性能の維持を図るために、発電要素に圧力を掛けて押さえる必要がある。このため、各電池 1 0 1 ~ 1 0 8 は、発電要素が押さえつけられるようにケース 7 0 に収納されている。

10

【 0 0 2 3 】

図 6 には、積層型の発電要素を備える電池の一例として、バイポーラ電池 2 0 0 の積層構造が誇張して示されている。バイポーラ電池 2 0 0 の発電要素 2 0 1 は、バイポーラ電極 2 0 2 が電解質層 2 0 3 を介して積層されている。バイポーラ電極 2 0 2 は、集電体 2 0 4 の一方の面に正極活物質層 2 0 5 が形成され、他方の面に負極活物質層 2 0 6 が形成されている。正極活物質層 2 0 5、電解質層 2 0 3、および負極活物質層 2 0 6 によって、一つの単電池層 2 0 7 が形成されている。単電池層 2 0 7 の外周には、隣接する集電体 2 0 4 間を絶縁するための絶縁層 2 0 8 が設けられている。電池要素 2 0 1 の図中上端の最外層集電体 2 0 4 a には正極活物質層 2 0 5 のみが形成され、図中下端の最外層集電体 2 0 4 b には、負極活物質層 2 0 6 のみが形成されている。この発電要素 2 0 1 を外装部材 1 0 0 a によって封止して電池本体 1 0 0 b が構成される。図示例のバイポーラ電池 2 0 0 にあっては、正極側の最外層集電体 2 0 4 a は、電池本体 1 0 0 b 内において延長され、さらに電池本体 1 0 0 b から外部に導出されて薄板状の正極タブ 2 0 0 p とされる。負極側の最外層集電体 2 0 4 b は、電池本体 1 0 0 b 内において延長され、さらに電池本体 1 0 0 b から外部に導出されて薄板状の負極タブ 2 0 0 n とされる。

20

【 0 0 2 4 】

なお、本実施形態においては電池 1 0 2 をバイポーラ電池としているが、例えば、集電体の両面に正極活物質層を形成した正極電極板と、集電体の両面に負極活物質層を形成した負極電極板とを、セパレータを介して交互に積層した発電要素を外装部材内部に封止して電池本体を形成し、正極電極板と電氣的に接続された正極タブと、負極電極板と電氣的に接続された負極タブとを電池本体から外部に導出して形成された電池であってもよい。

30

【 0 0 2 5 】

図 7 (A) (B) は、第 2 電池 1 0 2 の前面側部分をスペーサ 1 1 0 によって挟持する様子を示す図、図 8 は、図 7 (B) の 8 - 8 線に沿う断面図、図 9 は、正極出力端子 1 4 0、スペーサ 1 1 0 が取り付けられた第 1 電池 1 0 1 を示す平面図、図 1 0 (A) (B) は、正極出力端子 1 4 0、スペーサ 1 1 0 を第 1 電池 1 0 1 の前面側部分に取り付ける様子を示す図、図 1 1 は、図 1 0 (B) の 1 1 - 1 1 線に沿う断面図、図 1 2 は、スペーサ 1 1 0 の一例（第 1 スペーサ 1 2 1）を電圧検出端子板 1 6 0 とともに示す斜視図、図 1 3 (A) (B) は、電圧検出端子板 1 6 0 をスペーサ 1 1 0 に取り付けの様子を示す図、図 1 4 (A) は、電圧検出端子板 1 6 0 が取り付けられたスペーサ 1 1 0 を示す平面図、図 1 4 (B) は、図 1 4 (A) の 1 4 B - 1 4 B 線に沿う断面図である。

40

【 0 0 2 6 】

電池を積層する際にはスペーサを用いるが、対をなすスペーサによって正負のタブの部分だけを挟み込んだ場合には、タブの部分だけで電池とスペーサとを繋げる構造となる。このため、振動に伴う変位が、タブと電池本体との境界部分に集中して、境界部分に亀裂などが発生する虞がある。

【 0 0 2 7 】

そこで、本実施形態の電池モジュール 5 0 にあっては、図 7 および図 8 に示すように、

50

電池 102 の少なくとも電池本体 100b の一部とタブ 100t とを、積層方向に沿う両側から挟持する板状のスペーサ 110 を有している。また、スペーサ 110 は、少なくともタブ 100t に対向する面が電気絶縁性材料から形成してある。図示例では、スペーサ 110 の全体を電気絶縁性材料から形成してある。スペーサ 110 の材料は、電気絶縁性を備え、電池本体 100b の一部とタブ 100t とを挟持するに足る強度を備える限りにおいて限定されないが、例えば、電気絶縁性の樹脂材料を用いることができる。スペーサ 110 の長手方向に沿う両端には、スリーブ 74 (図 2 を参照) を挿入するためのボルト孔 111 が表面から裏面に貫通して形成されている。

【0028】

電池本体 100b の一部とタブ 100t とをスペーサ 110 によって挟持することにより、スペーサ 110 と電池本体 100b の一部とを重ね合わせたオーバーラップ部が形成される。オーバーラップ部の形成によって、振動による屈曲点を、タブ 100t と電池本体 100b との境界部分から、電池本体 100b の中に移動させ、タブ 100t の曲げ負荷を低減している。電池モジュール 50 に振動が入力した際には、電池本体 100b の一部とタブ 100t とが一体となって振動し、タブ 100t と電池本体 100b との境界部分に応力が集中することがなくなる。このため、タブ 100t の疲労寿命が向上し、ひいては、電池モジュール 50 の耐久性を向上させることができる。振動による屈曲点が電池本体 100b の中に移動するものの、電池本体 100b は外装部材 100a によって封止されていることから、タブ 100t の部分に比べて耐振動強度が強く、疲労破壊を招くことはない。スペーサ 110 によって電池本体 100b の一部とタブ 100t とを挟持するため、電池 101 ~ 108 間の距離つまりタブ 100t 間の距離を小さくしても、タブ 100t 同士の短絡を防止することができる。このため、電池間の距離を可及的に小さくすることによって、電池モジュール 50 全体のコンパクト化を図ることができる。よって、耐振動強度を向上させて振動の入力に対して影響を受け難く、コンパクト化を図り得る電池モジュール 50 を提供することができる。

【0029】

スペーサ 110 は、その形状から、電圧検出端子板 160 を取り付けることが可能な形状を有する第 1 スペーサ 121 と、電圧検出端子板 160 を取り付けることができない形状を有する第 2 スペーサ 122 とに大別される。

【0030】

第 1 スペーサ 121 は、図 12 ~ 図 14 にも示すように、積層方向に沿って表面から裏面に貫通する矩形形状の開口窓部 123 が形成されている。第 1 スペーサ 121 の長手方向の中央部には凹所 124 が配置され、凹所 124 の左右両側に 2 個ずつ開口窓部 123 が配置されている。開口窓部 123 に、挟持したタブ 100t が臨むことになる (図 7 (B) を参照)。電圧検出端子板 160 は、図 12 に示すように、矩形形状のベース部 161 と、ベース部 161 から伸びる端子部 162 とが一体的に設けられている。ベース部 161 には、第 1 スペーサ 121 に設けた凸部 125 が嵌まり込む貫通孔 163 が形成されている。凸部 125 が貫通孔 163 に嵌まり込むことによって、ベース部 161 が第 1 スペーサ 121 に固定される (図 13 (B)、図 14 を参照)。このベース部 161 にタブ 100t 2 が接続される。第 1 スペーサ 121 の長手方向に沿って凹所 124 の両側には、端子部 162 が挿通される孔 126 を備える保持部 127 がそれぞれ設けられている。孔 126 は、第 1 スペーサ 121 の長手方向に沿って形成されている。端子部 162 の厚み方向に沿う孔 126 の寸法は、端子部 162 の厚みよりも大きく、端子部 162 の厚み方向の両側には保持部 127 との間にクリアランス CL が形成されている (図 14 (B) を参照)。このクリアランス CL によって、端子部 162 は、積層方向に沿って可動自在に第 1 スペーサ 121 に保持される。

【0031】

スペーサに対して端子部を固定した場合、電池およびスペーサを積み重ねると、複数の端子部の積層方向に沿う位置ないしピッチは、積層した複数の電池の位置が基準となって定まる。このため、電池の厚み寸法のバラツキやスペーサの厚み寸法のバラツキなどによ

10

20

30

40

50

って、複数の端子部の位置が、電池モジュールごとにばらつくことになる。コネクタ170は、端子部162に接続可能な接続端子173（後述する図19を参照）を備えるが、接続端子173の位置は特定の位置に定められている。このため、端子部の位置にバラツキが存在すると、コネクタ170の挿入が困難になったり、コネクタ170を無理に挿入したときには端子部と接続端子173との間の接触不良が生じたりする。これに対して、本実施形態のように、各端子部162を積層方向に沿って可動自在な状態（フローティング状態）で第1スペーサ121に保持することにより、電池101～108の厚み寸法のバラツキやスペーサ110の厚み寸法のバラツキなどを吸収することができ、コネクタ170を接続するときの作業性が向上する。

【0032】

電圧検出端子板160を第1スペーサ121に取り付ける際には、第1スペーサ121の長手方向から端子部162を保持部127の孔126に挿通し、ベース部161の貫通孔163を第1スペーサ121の凸部125に嵌め込む（図13を参照）。これにより電圧検出端子板160は、ベース部161が第1スペーサ121に固定され、端子部162が積層方向に沿って可動自在に第1スペーサ121に保持される。電圧検出端子板160は、そのベース部161を凹所124の左右いずれの側に位置させても、第1スペーサ121に取り付けることができる。図13（B）および図14には、電圧検出端子板160を、そのベース部161を凹所124の図中右側に配置して、第1スペーサ121に取り付けた状態が示されている。これとは逆に、図7には、電圧検出端子板160を、そのベース部161を凹所124の図中左側に配置して、第1スペーサ121に取り付けた状態

【0033】

第2スペーサ122は、図7（A）に示すように、第1スペーサ121の保持部127に積層される一対のリブ128が設けられている。

【0034】

外装部材100aは、二枚のシート状部材100cの外周縁を接合したフランジ部100d（接合部に相当する）を形成することによって袋状に形成されている。タブ100tは、二枚のシート状部材100c間から外部に導出され、スペーサ110は、フランジ部100dとタブ100tとを積層方向に沿う両側から挟持している。

【0035】

図7（A）を参照して、電池モジュール50は、電池のフランジ部100dとスペーサ110とを連結する連結部190をさらに有している。連結部190を介して、電池101～108とスペーサ110との位置決めを行うことができる。また、電池モジュール50に振動が入力した際には、連結部190を介して、入力そのものをフランジ部100dにおける二枚のシート状部材100cに分散させることができる。タブ100tと電池本体100bとの境界部分に応力が集中することをより一層なくすことができ、タブ100tの疲労寿命がさらに向上する。

【0036】

連結部190は、電池101～108のフランジ部100dに積層方向に沿って貫通して設けられた貫通孔191と、スペーサ110に設けられ貫通孔191に嵌まり合う嵌合部192と、を含んでいる。タブ100t1に孔を開けずフランジ部100dに貫通孔191を開けているので、タブ100t1の大きさは、タブ100t1同士を接合する面積を確保する観点だけから定めることができ、必要以上に大きくならない。タブ100t1の小型化は、電池全体のコンパクト化、ひいては電池モジュール50のコンパクト化を図ることができる。嵌合部192は、積層方向に沿って突出するように第1スペーサ121に形成したピンから構成されている。ピン192はエンボスとも指称される。ピン192は、第1スペーサ121の長手方向の端部寄りの2箇所に設けられている。第2スペーサ122には、各ピン192が挿通される通孔193が形成されている。

【0037】

貫通孔163に挿通した嵌合部192の先端を潰すことによって形成したヘッド部19

10

20

30

40

50

4によって、貫通孔191からの嵌合部192の抜けを防止し、電池101～108とスペーサ110とを固定している。具体的には、図7および図8に示すように、第2電池102の前面側部分においては、第1スペーサ121の各ピン192を、電池102の貫通孔191および第2スペーサ122の通孔193に挿通する。そして、ピン192の先端を熱カシメまたは超音波カシメして潰し、少なくとも電池102の貫通孔191の孔径寸法よりも大きなヘッド部194を形成する。このヘッド部194によって、電池102の貫通孔191からのピン192の抜けが防止され、第1スペーサ121、電池102のフランジ部100d、および第2スペーサ122が連結され固定される。また、図9～図11に示すように、第1電池101の前面側部分においては、第1スペーサ121の各ピン192を、電池101の貫通孔191に挿通する。そして、ピン192の先端を熱カシメして、ヘッド部194を形成する。このヘッド部194によって、電池101の貫通孔191からのピン192の抜けが防止され、第1スペーサ121、および電池101のフランジ部100dが連結され固定される。

10

【0038】

連結部190は、電池101～108とスペーサ110との位置決めを行うための部材であり、かつ、電池101～108とスペーサ110とを固定するための部材である。位置決め用の部材と固定用の部材とを共用することによって、各部材を別個に設ける場合に比べて省スペースとなり、電池モジュール50のコンパクト化を図ることができる。また、電池101～108とスペーサ110とが分離しないので、電池101～108とスペーサ110とのハンドリングが容易となり、電池101～108を積層する作業などを容易に行うことができる。

20

【0039】

電池101～108のそれぞれは、電圧検出端子板160のベース部161を接合するためのタブ100t2(101v～108v)と、他の電池と接続するためのタブ100t1(101p～108p、101n～108n)とが別個独立に設けられている。電圧検出端子板160にはコネクタ170を介して振動が入力されるが、タブ100t2とタブ100t1とを別個独立にしてあるので、振動がタブ100t1に直接入力されない。これにより、タブ100t1の耐久性を向上させることができる。

【0040】

ある電池本体100bの一部とタブ100tとを挟持する対をなすスペーサ110のうちの一方のスペーサ110は、他の電池本体100bの一部とタブ100tとを挟持する対をなすスペーサ110のうちの一方のスペーサ110と共用されている。例えば、第1電池101の前面側部分は、この第1電池101に取り付けた第1スペーサ121と、第2電池102に取り付けた下方側の第1スペーサ121とによって挟持される。この例においては、第2電池102に取り付けられた第1スペーサ121は、第2電池102の電池本体100bの一部と負極タブ102nとを挟持するために用いられ、同時に、第1電池101の電池本体100bの一部と正極タブ101pとを挟持するために用いられる。このように、スペーサ110を共用することによって、上位側のタブ100tと下位側のタブ100tとの間の距離を小さくすることができる。したがって、電池101～108間の距離を可及的に小さくすることによって、電池モジュール50全体のコンパクト化を図ることができる。

30

40

【0041】

図15は、図3の15-15線に沿う断面図、図16(A)は、コネクタ170を保持するホルダ180をスペーサ110に取り付ける前の状態を示す斜視図、図16(B)は、ホルダ180をスペーサ110に取り付けた後の状態を示す斜視図、図17は、ホルダ180をスペーサ110に取り付けた後の状態を示す正面図、図18(A)は、電池モジュール50にコネクタ170を挿入する前の状態を示す平面図、図18(B)は、電池モジュール50にコネクタ170を挿入した後の状態を示す平面図、図19は、図18(A)の19-19線に沿う断面図、図20は、図18(B)の20-20線に沿う断面図である。コネクタ170は、電池モジュール50の前面および背面の両側に取り付けられる

50

が、図15～図20はいずれも背面側の部分を示している。

【0042】

前述したように、端子部162は、電池の厚み寸法のバラツキなどを吸収するために、フローティング状態でスペーサ110に保持されている。コネクタ170の接続端子173（図19および図20を参照）の位置は特定の位置に定められているので、接続端子173の位置を基準に端子部162の位置を定めることにより、コネクタ170を接続するときの作業性がさらに向上する。

【0043】

そこで、本実施形態の電池モジュール50は、図15に示すように、端子部162の積層方向に沿う位置を定める規制部材195と、規制部材195によって積層方向に沿う位置が定められた端子部162に接続可能な接続端子173を備えるコネクタ170と、を有している。

10

【0044】

規制部材195は、図15および図16(A)に示すように、スペーサ110に取り付けられコネクタ170を保持するホルダ180と、ホルダ180に形成され端子部162の一部が挿入されるスリット181と、を含んでいる。ホルダ180は、各スペーサ110の凹所124によって形成される挿し込み口から挿入される。挿入時に先端となる側からスリット181が形成されている。スリット181は、接続端子173の位置を基準にして形成されている。ホルダ180の外側面には、スペーサ110に形成された係合孔112に係合する爪部材182が設けられる。ホルダ180を挿し込んで爪部材182に係合孔112に係合させると、ホルダ180は、スペーサ110に取り付けられ固定される。フローティング状態でスペーサ110に保持されていた各端子部162は、その一部が対応するスリット181に挿入されることにより、コネクタ170の接続端子173の位置を基準にした特定の位置に定められる（図18(A)および図19を参照）。

20

【0045】

電池モジュール50は、電池群100、スペーサ110およびホルダ180が収納されるケース70を有し、ケース70は、コネクタ170をケース70の外部からホルダ180に挿し込むための挿入口71fを有している。図17に、挿入口71fが2点鎖線によって示されている。そして、ホルダ180は、挿入口71fの周囲の壁面に当接するストッパ183を有している。ストッパ183が壁面に当接することにより、ホルダ180に挿し込まれているコネクタ170を引き抜いても、ホルダ180が挿入口71fを通して外部へ抜け出ることを防止できる。

30

【0046】

図18(B)および図20に示すように、コネクタ170を接続する際には、各端子部162の位置が接続端子173の位置を基準にして定まっているので、端子部162と接続端子173との接続が容易であり、コネクタ170を接続するときの作業性をさらに高めることができる。

【0047】

図21(A)(B)は、スペーサ110の材料に関する変形例を示す断面図である。

【0048】

図21(A)に示すように、スペーサ110は、弾性材料113から形成しても良い。タブ100tおよび電池本体100bに発生する応力を弾性材料113によって分散および低減して、タブ100tの耐久性を向上できるからである。また、タブ100tと電池本体100bとの境界部分における段差を弾性材料113によって吸収することもできる。弾性材料113として、クロロブレンゴム(CR)、ブチルゴム(IIR)、天然ゴム(NR)、ブタジエンゴム(BR)、スチレンブタジエンゴム(SBR)などを挙げることができる。摩擦係数が比較的高い弾性材料113を用いることがより好ましい。挟み込むことにより発生する摩擦力によって、タブ100tおよび電池本体100bを保持することができる。上記の弾性材料113における摩擦係数は、温度、抑え条件などによって変化するものの、概ね2.0以上を有しており、摩擦力によって、タブ100tおよび電

40

50

池本体 100b の動きを規制することができる。

【0049】

図 21 (B) に示すように、スペーサ 110 は、弾性材料 113 と非弾性材料 114 とを積層して形成したもので良い。弾性材料 113 と非弾性材料 114 との比率を変化させることによって、スペーサ 110 による挟持力を所望の強さに設定することができるからである。この構成のスペーサ 110 においては、電池本体 100b の一部とタブ 100t とに対向する面を弾性材料 113 から形成することが好ましい。十分な挟持力を確保しつつ、タブ 100t および電池本体 100b に入力する振動を低減して、タブ 100t の耐久性を向上できるからである。弾性材料 113 としては上述したものを使用でき、非弾性材料 114 としては、ポリカーボネート (PC) などの上述した弾性材料よりも弾性力のない樹脂材料を挙げることができる。

10

【0050】

スペーサ 110 における弾性材料 113 と非弾性材料 114 との積層構造は図 21 (B) に示した 2 層構造に限られるものではない。例えば、弾性材料 113 - 非弾性材料 114 - 弾性材料 113 の 3 層構造とすることもできる。また、スペーサ 110 は、非弾性材料 114 の表面を弾性材料 113 でコーティングして、非弾性材料 114 の表面に弾性材料 113 の被膜を形成して作成してもよい。

【図面の簡単な説明】

【0051】

【図 1】本発明の実施形態に係る電池モジュールを示す斜視図である。

20

【図 2】図 1 に示される電池モジュールを分解して示す斜視図である。

【図 3】ケース内に収納されるセルユニットを示す斜視図である。

【図 4】セルユニットに含まれる複数の薄型電池を示す斜視図である。

【図 5】電池の一例として第 2 電池を示す斜視図である。

【図 6】バイポーラ電池を示す断面図である。

【図 7】図 7 (A) (B) は、第 2 電池の前面側部分をスペーサによって挟持する様子を示す図である。

【図 8】図 7 (B) の 8 - 8 線に沿う断面図である。

【図 9】正極出力端子、スペーサが取り付けられた第 1 電池を示す平面図である。

【図 10】図 10 (A) (B) は、正極出力端子、スペーサを第 1 電池の前面側部分に取り付ける様子を示す図である。

30

【図 11】図 10 (B) の 11 - 11 線に沿う断面図である。

【図 12】スペーサの一例 (第 1 スペーサ) を電圧検出端子板とともに示す斜視図である。

【図 13】図 13 (A) (B) は、電圧検出端子板をスペーサに取り付ける様子を示す図である。

【図 14】図 14 (A) は、電圧検出端子板が取り付けられたスペーサを示す平面図、図 14 (B) は、図 14 (A) の 14B - 14B 線に沿う断面図である。

【図 15】図 3 の 15 - 15 線に沿う断面図である。

【図 16】図 16 (A) は、コネクタを保持するホルダをスペーサに取り付ける前の状態を示す斜視図、図 16 (B) は、ホルダをスペーサに取り付けた後の状態を示す斜視図である。

40

【図 17】ホルダをスペーサに取り付けた後の状態を示す正面図である。

【図 18】図 18 (A) は、電池モジュールにコネクタを挿入する前の状態を示す平面図、図 18 (B) は、電池モジュールにコネクタを挿入した後の状態を示す平面図である。

【図 19】図 18 (A) の 19 - 19 線に沿う断面図である。

【図 20】図 18 (B) の 20 - 20 線に沿う断面図である。

【図 21】図 21 (A) (B) は、スペーサの材料に関する変形例を示す断面図である。

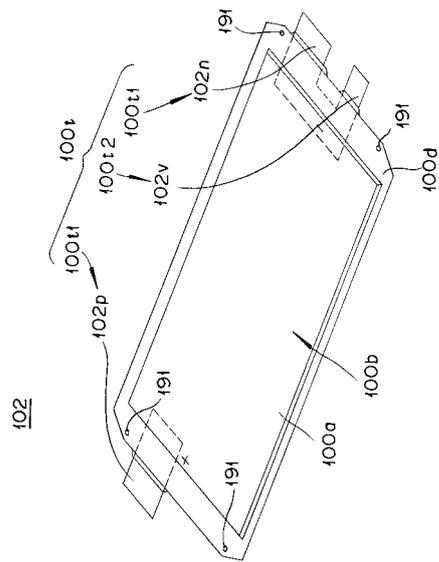
【符号の説明】

【0052】

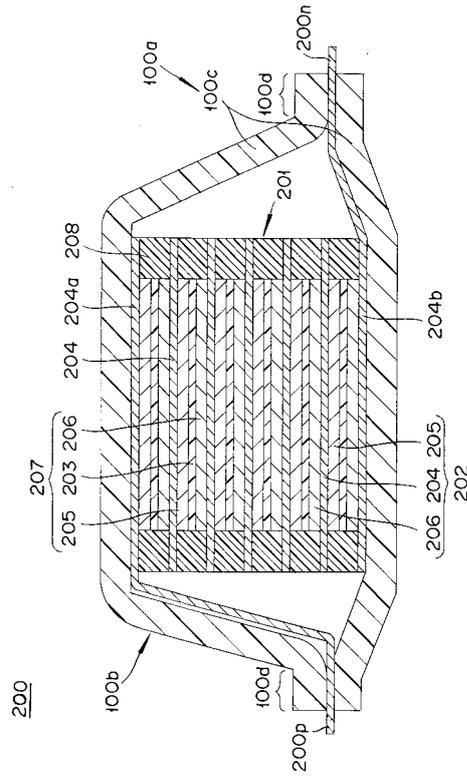
50

5 0	電池モジュール、	
6 0	セルユニット、	
7 0	ケース、	
7 1 f	切り欠き部、挿入口、	
1 0 0	電池群、	
1 0 0 a	外装部材、	
1 0 0 b	電池本体、	
1 0 0 c	シート状部材、	
1 0 0 d	フランジ部（接合部）、	
1 0 0 t	タブ（電極）、	10
1 0 0 t 1	タブ（第 1 の電極）、	
1 0 0 t 2	タブ（第 2 の電極）、	
1 0 1 ~ 1 0 8	電池（薄型電池）、	
1 1 0	スペーサ（挟持部材）、	
1 1 1	ボルト孔、	
1 1 2	係合孔、	
1 1 3	弾性材料、	
1 1 4	非弾性材料、	
1 2 1	第 1 スペーサ（挟持部材）、	
1 2 2	第 2 スペーサ（挟持部材）、	20
1 2 3	開口窓部、	
1 2 4	凹所、	
1 2 5	凸部、	
1 2 6	孔、	
1 2 7	保持部、	
1 6 0	電圧検出端子板、	
1 6 1	ベース部、	
1 6 2	端子部、	
1 6 3	貫通孔、	
1 7 0	コネクタ、	30
1 7 1	ハーネス、	
1 7 2	電圧計、	
1 7 3	接続端子、	
1 8 0	ホルダ、	
1 8 1	スリット、	
1 8 2	爪部材、	
1 8 3	ストッパ、	
1 9 0	連結部、	
1 9 1	貫通孔、	
1 9 2	ピン（嵌合部）、	40
1 9 3	通孔、	
1 9 4	ヘッド部、	
1 9 5	規制部材、	
2 0 0	バイポーラ電池、	
2 0 1	発電要素、	
2 0 4 a	正極側の最外層集電体、	
2 0 4 b	負極側の最外層集電体、	
C L	クリアランス。	

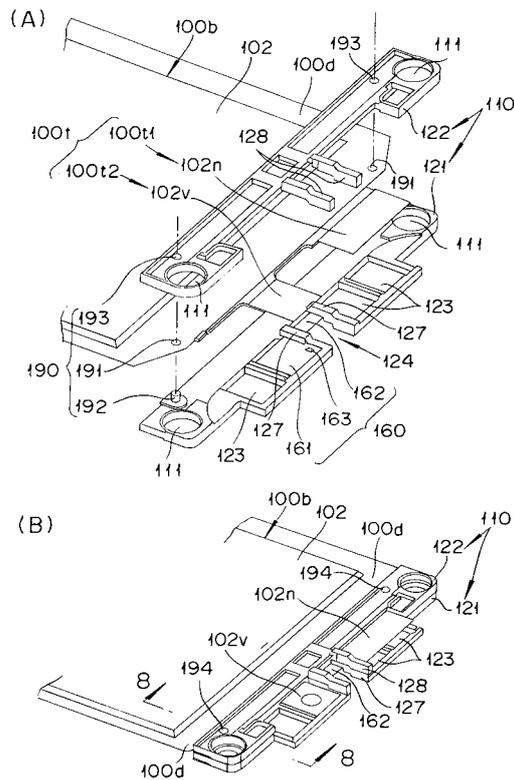
【 図 5 】



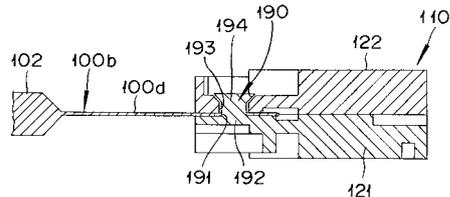
【 図 6 】



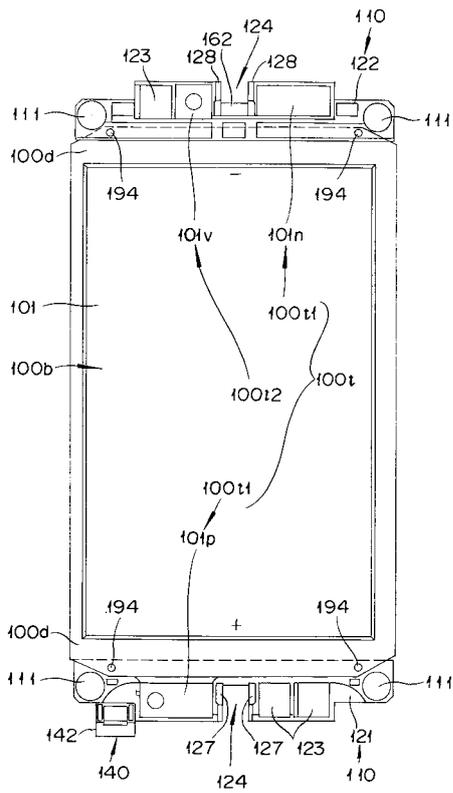
【 図 7 】



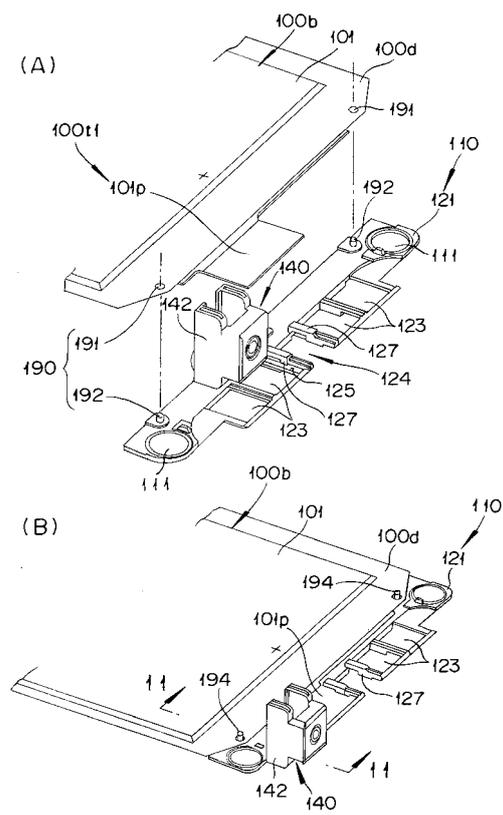
【 図 8 】



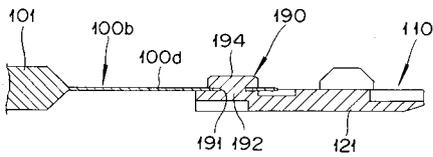
【図9】



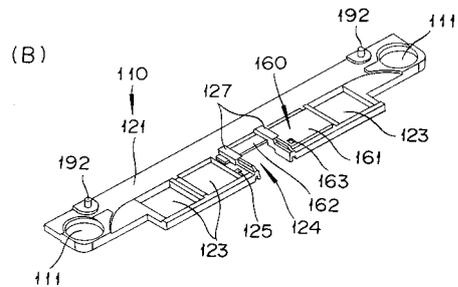
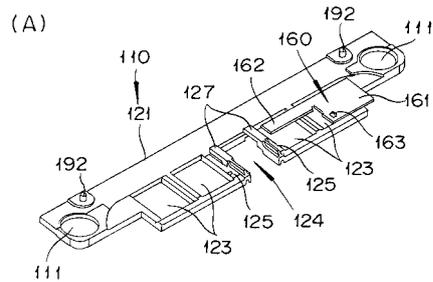
【図10】



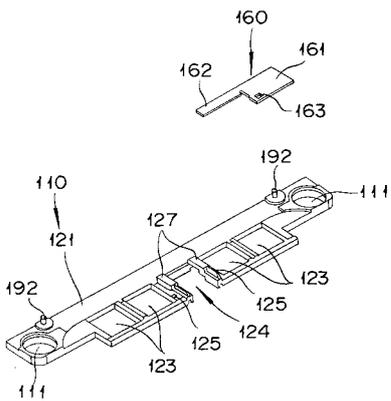
【図11】



【図13】

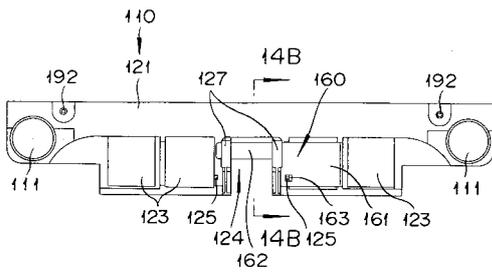


【図12】

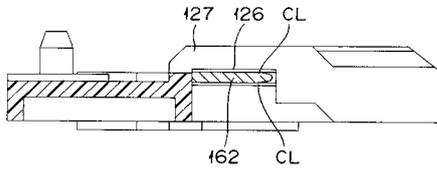


【図14】

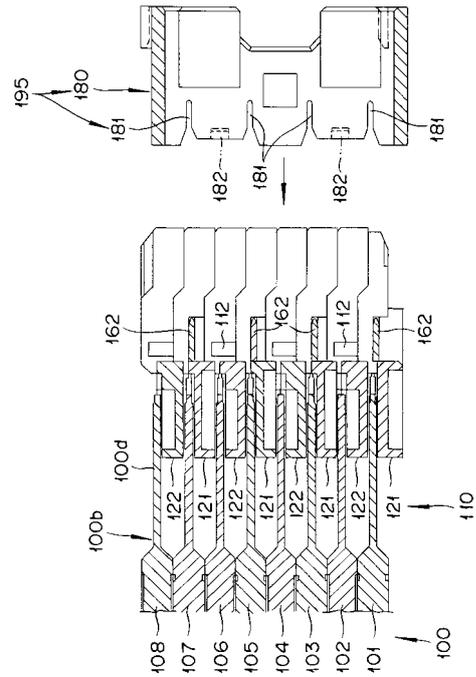
(A)



(B)

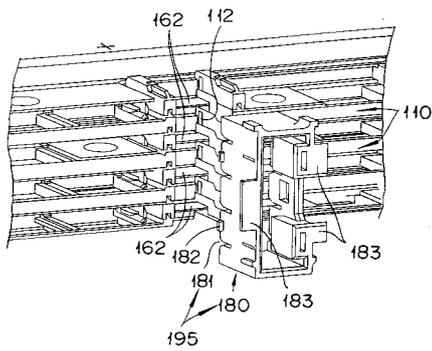


【図15】

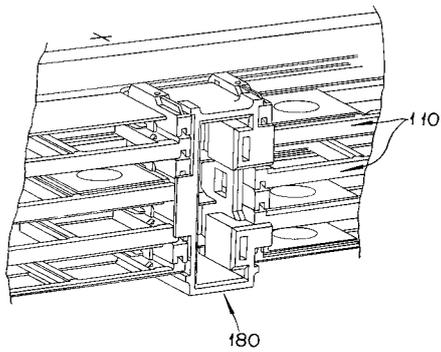


【図16】

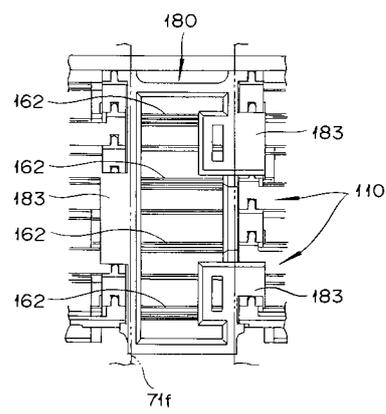
(A)



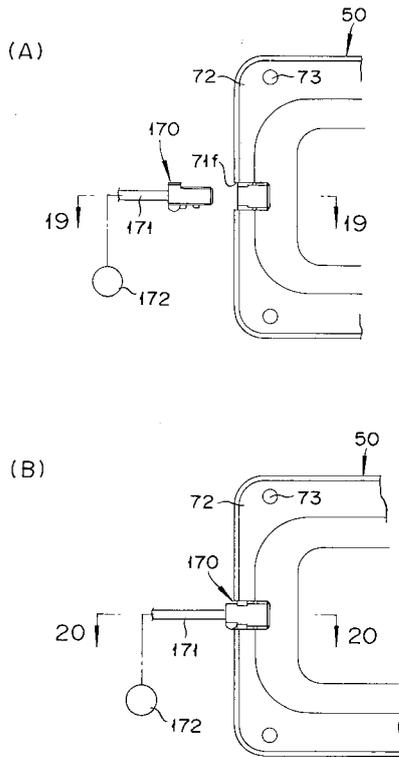
(B)



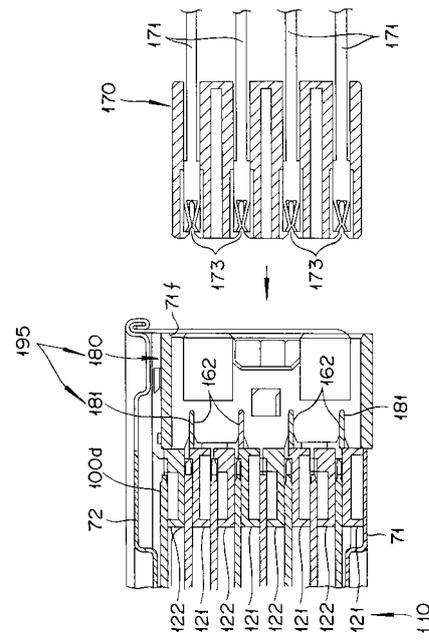
【図17】



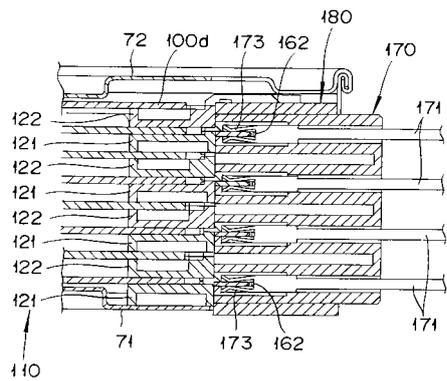
【図18】



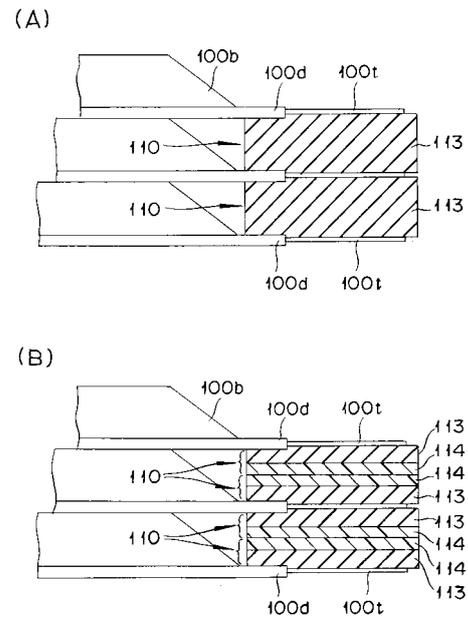
【図19】



【図20】



【図21】



フロントページの続き

- (72)発明者 大上 悦夫
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
- (72)発明者 白石 信浩
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
- (72)発明者 雨谷 竜一
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

審査官 富士 美香

- (56)参考文献 特開2005-268004(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M 2/10
H01M 2/20