

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2013-214497

(P2013-214497A)

(43) 公開日 平成25年10月17日(2013.10.17)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1M 2/20 (2006.01)	HO 1M 2/20 A	5HO30
HO 1M 2/10 (2006.01)	HO 1M 2/10 Y	5HO40
HO 1M 10/48 (2006.01)	HO 1M 10/48 301	5HO43
	HO 1M 10/48 P	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2012-277958 (P2012-277958)
 (22) 出願日 平成24年12月20日 (2012.12.20)
 (31) 優先権主張番号 特願2012-51298 (P2012-51298)
 (32) 優先日 平成24年3月8日 (2012.3.8)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000003997
 日産自動車株式会社
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
 (74) 代理人 110000486
 とこしえ特許業務法人
 (72) 発明者 本橋 季之
 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 檀村 友晃
 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 池添 通則
 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 組電池

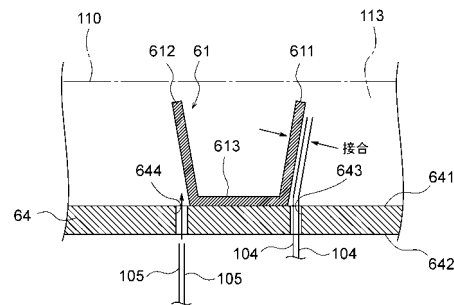
(57) 【要約】

【課題】 信頼性向上を図ることが可能な組電池を提供する。

【解決手段】 複数の単電池100と、単電池の間に介装されたフレーム110と、単電池の電極端子104, 105同士を接続する電池接続部材60と、を備え、電池接続部材60は、単電池100の電極端子104, 105が接合される平面部611, 612を有する複数のバスター61と、バスター61を支持する支持基板64と、を有し、支持基板64は、支持基板64の一方の主面642側から電極端子104, 105が挿入されるスリット643, 644を有し、平面部611, 612は、支持基板64の他方の主面641側に位置しており、フレーム110は、電極端子104, 105の先端側から単電池本体側106に向かって凹んだ凹部113を有し、平面部611, 612の先端及び電極端子104, 105の突出先端は凹部113内に位置している。

【選択図】 図10

図 10



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

外装部材の内部に発電要素を収容した単電池本体の外縁から電極端子が導出していると共に、相互に積層された複数の扁平型の単電池と、

前記単電池本体の前記電極端子を導出した辺において、積層方向に隣り合う前記単電池間に介装されて前記単電池と共に積層されていると共に、相互に連結された複数の連結部材と、

前記単電池の電極端子同士を電氣的に接続する電池接続部材と、を備えており、

前記電池接続部材は、

前記単電池の電極端子が接合される少なくとも一つの平面部を有する複数のバスバーと

10

、前記バスバーを支持する支持基板と、を有し、

前記支持基板は、前記支持基板の一方の主面側から前記電極端子が挿入されるスリットを有し、

前記平面部は、前記単電池の積層方向に沿って相互に間隔を空けて前記支持基板に配置され、

前記平面部の少なくとも一部は、前記支持基板の他方の主面側に位置しており、

複数の前記連結部材は、前記電極端子の先端側から前記単電池本体側に向かって凹んだ凹部をそれぞれ有し、

前記平面部の先端及び前記電極端子の突出先端は、前記凹部内に位置していることを特徴とする組電池。

20

【請求項 2】

請求項 1 に記載の組電池であって、

前記平面部のすべてが、前記支持基板の他方の主面側に位置していることを特徴とする組電池。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の組電池であって、

前記平面部は、前記支持基板の他方の主面の法線方向に対して傾斜していることを特徴とする組電池。

【請求項 4】

30

請求項 2 又は 3 に記載の組電池であって、

前記バスバーは、

一对の前記平面部と、

前記平面部の端部同士を繋ぐ連結部と、を有することを特徴とする組電池。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の組電池であって、

前記支持基板に設けられた電圧検出回路、電流検出回路、温度検出回路、又は、湿度検出回路の少なくとも一つを備えたことを特徴とする組電池。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の組電池であって、

40

前記単電池及び前記連結部材から構成される積層体を、前記単電池の積層方向に沿って挟む一对のプレート部材をさらに備えており、

前記電池接続部材は、前記プレート部材に固定されていることを特徴とする組電池。

【請求項 7】

請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載の組電池であって、

複数の前記連結部材は、前記凹部の両端に前記凹部の底面から前記電極端子の先端側に向かって突出すると共に、前記電極端子の先端よりも突出した凸部をそれぞれ有し、

積層された複数の前記連結部材は、前記凸部を貫通するボルトによって相互に連結されていることを特徴とする組電池。

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の扁平型の単電池を備えた組電池に関するものである。

【背景技術】

【0002】

複数の単電池を備えた組電池として、略コの字の断面形状を有するバスバを実装した基板を備え、単電池の電極端子を当該基板の開口に挿入し、基板を貫通した電極端子をバスバの平面部にそれぞれ接合したものが知られている（例えば特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【0003】

【特許文献1】米国特許出願公開第2009/0325042号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記の組電池では、バスバが組電池から突出しているため、外部からバスバや電極端子に衝撃や振動等が加わり易く、組電池の信頼性の低下を招くおそれがあるという問題があった。

【0005】

本発明が解決しようとする課題は、信頼性向上を図ることが可能な組電池を提供することである。

20

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、支持基板に支持されたバスバーの平面部の先端と単電池の電極の突出先端を、積層方向に隣り合う単電池間に介装されて相互に連結された連結部材の凹部内に位置させることによって上記課題を解決する。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、バスバーの平面部の先端と単電池の電極端子の先端が連結部材の凹部内に位置しており、バスバーや電極端子が連結部材によって保護されるので、組電池の信頼性向上を図ることができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】図1は、本発明の実施形態における組電池を示す斜視図である。

【図2】図2は、本発明の実施形態における組電池の分解斜視図である。

【図3】図3(a)～図3(c)は、図1及び図2に示す組電池における単電池の電気的な接続関係を示す左側面図、平面図、右側面図である。

【図4】図4は、本発明の実施形態における扁平型の単電池を示す斜視図である。

【図5】図5は、本発明の実施形態においてフレームを介して積層した2つの単電池を示す斜視図である。

40

【図6】図6は、本発明の実施形態における電極端子とフレームの位置関係を示す図であり、図5のVI方向矢視図である。

【図7】図7は、本発明の実施形態における中間部材を示す斜視図である。

【図8】図8は、本発明の実施形態における中間部材の分解斜視図である。

【図9】図9は、本発明の実施形態における第1の電池接続基板を示す斜視図である。

【図10】図10は、図9のX-X線に沿った断面図である。

【図11】図11は、本発明の実施形態における第2の電池接続基板を示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

50

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

【0010】

図1及び図2は本実施形態における組電池を示す図、図3(a)~図3(c)はその組電池における単電池の電氣的な接続関係を示す図、図4は本実施形態における単電池を示す図、図5は本実施形態においてフレームを介して積層した2つの単電池を示す斜視図、図6は本実施形態における電極端子とフレームの位置関係を示す図である。

【0011】

本実施形態における組電池1は、図1及び図2に示すように、複数の単電池100を積層して構成される2つの電池群10、20と、当該電池群10、20の間に介装された中間部材30と、電池群10、20及び中間部材30から成る積層体を覆う各種プレート41、42、51、52と、電池群10、20を構成する単電池100同士を電氣的に接続する電池接続基板60、70と、を備えている。

10

【0012】

本例の第1の電池群10は、16個の単電池100を備えている。図3に示すように、これら16個の単電池100は、電池接続部材60、70を介して電氣的に2並列×8直列接続されている。

【0013】

本実施形態における単電池100は、図4に示すように、発電要素101と、発電要素101を収容する外装部材102と、発電要素101に接続されていると共に外装部材102から導出する一対の電極端子104、105を備えた扁平型のリチウムイオン電池である。なお、扁平型の単電池であれば、リチウムイオン電池に代えて、ニッケル水素電池、ニッケルカドミウム電池等を単電池100として採用してもよい。

20

【0014】

発電要素101は、正極活物質を有する正極板と、負極活物質を有する負極板と、をセパレータを介して交互に積層した電極積層体に、電解質を含浸させて構成されている。一方、外装部材102は、例えば、アルミニウム等の金属箔の両面を、ポリエチレンやポリプロピレン等の樹脂材でラミネートして構成されるラミネートフィルムである。この外装部材102内に発電要素101を収容し減圧した後に、当該外装部材102の外縁を熱融着することで外装部材102が封止されることで、単電池本体106が形成されている。

【0015】

電極端子104、105は、この外装部材102の外縁から(単電池本体106の外縁から)外部に導出しているが、正極端子104が外装部材102の一方の短辺から導出しているのに対し、負極端子105が外装部材102の他方の短辺から導出している。つまり、一対の電極端子104、105が、外装部材102から相互に相反する方向に導出している。

30

【0016】

なお、本実施形態では、単電池100(或いは後述する電池ユニット11、21)における電極端子104、105の極性(正極/負極)の方向を「端子極性方向」と称する。

【0017】

例えば、2個の単電池100を積層した際に、双方の単電池100の正極端子104同士が対向すると共に、双方の単電池100の負極端子105同士が対向する場合には、2個の単電池100の端子極性方向は同一となる。

40

【0018】

一方、2つの単電池100を積層した際に、一方の単電池100の正極端子104と他方の単電池100の負極端子105とが対向し、一方の単電池100の負極端子105と他方の単電池100の正極端子104とが対向する場合には、2個の単電池100の端子極性方向は相反している。

【0019】

本実施形態では、端子極性方向が同一となるように2個の単電池100を積層し、正極端子104同士を直接接合すると共に、負極端子105同士を直接接合して、2個の単電

50

池 100 を電氣的に並列接続することで、1つの第1の電池ユニット11を形成している。

【0020】

そして、第1の電池群10は、こうした第1の電池ユニット11を8個積層することで形成されている。この第1の電池群10では、端子極性方向が相反するように、隣接する第1の電池ユニット11が相互に積層されており、結果的に8個の第1の電池ユニット11が電氣的に直列接続されている。

【0021】

なお、第1の電池ユニット11を構成する単電池100の数は2個に限定されず、1個或いは3個以上の単電池100で第1の電池ユニット11を構成してもよい。同様に、第1の電池群10を構成する第1の電池ユニット11の数も8個に限定されず、任意の数の第1の電池ユニット11で第1の電池群10を構成することができる。

【0022】

図2及び図5に示すように、第1の電池群10を構成する16個の単電池100の間には、当該単電池100同士を連結するためのフレーム110がそれぞれ介装されている。フレーム110の中央開口111には単電池100の発電要素101が位置し、隣り合う2つのフレーム110の間には、単電池100の外装部材101の外縁に沿って設けられた熱溶着部分103が挟み込まれている。これにより、各単電池100は、各フレーム110に対して固定されている。

【0023】

なお、各フレーム110は、単電池本体106の外縁のうち電極端子104, 105の導出方向辺に少なくとも設けられていけばよく、本実施形態のように単電池本体106の外縁全体に設けられていなくともよい。

【0024】

また、本実施形態では、フレーム110を、中央開口111を備えた外形棒状体で構成したが、フレームの形状は特にこれに限定されない。例えば、中央開口111に代えて、単電池100の発電要素101が位置する部位に凹部を備えた板状体でフレームを構成してもよい。

【0025】

すなわち、フレーム110は、単電池本体106の外縁のうち電極端子104, 105の導出方向辺に少なくとも設けられた部材であればよい。本実施形態では、説明を簡略化するために、フレーム110は、中央開口111を備え、単電池本体106の外縁全体に対して設けられた外形棒状の部材として説明する。

【0026】

フレーム110の四隅には貫通孔112がそれぞれ形成されている。後述するように、この貫通孔112に挿入された連結ボルト43によって、単電池100が固定された全てのフレーム110と、中間部材30及びエンドプレート41, 42とが連結されて、一体的に固定される。これにより、全てのフレーム110が連結されて、当該フレーム110を介して全ての単電池100が連結されると共に、積層方向両側から中間部材30及びエンドプレート41, 42間に挟持される。なお、本実施形態におけるフレーム110が、本発明における連結部材の一例に相当する。

【0027】

また、図6に示すように、このフレーム110の短辺部分(単電池本体106の電極端子104, 105の導出方向辺)には、電極端子104, 105の先端から単電池本体106に向かう方向に凹んだ凹部113が形成されており、フレーム110によって連結された単電池100の電極端子104, 105の先端は、この凹部113内に位置している。換言すれば、単電池100の電極端子104, 105の先端を凹部113内に位置させることによって、フレーム110の凹部113の両端に、凹部113の底面から電極端子104, 105の先端側に向かって突出すると共に、電極端子104, 105の先端よりも突出した凸部115を形成しており、結果的に、フレーム110の四隅に凸部115が

10

20

30

40

50

設けられている。

【0028】

このように、電極端子104, 105の先端を、フレーム110の外接矩形114(図5のVI方向(フレーム110の法線方向)からフレーム110を見た場合に、フレーム110の輪郭全体を包含する仮想上の最小の矩形)の内側に位置させることで、外部から加わる衝撃等から電極端子104, 105を保護したり、外部からの電極端子104, 105への接触を抑制することができる。

【0029】

この際、本実施形態では、単電池100同士を連結するフレーム110を利用しているので、組電池1の部品点数を増加させることなく、電極端子104, 105を保護することができる。また、このフレーム110は、組電池1を構成する全ての単電池100と共に積層されているので、必然的に凹部113が単電池100の積層方向の全域に亘って存在しており、フレーム110によって全ての電極端子104, 015を保護することができる。

10

【0030】

さらに、図2、図5及び図6に示すように、上記の凹部113の両端の凸部115には連結ボルト43が挿通される貫通孔112が形成されており、積層された全てのフレーム110が貫通孔112に挿通された連結ボルト43によって連結されている。従って、外部からの衝撃が入力された場合には、連結ボルト43が挿通されて強度の高い上記凸部115で衝撃を受けることにより、凹部113内の電極端子104, 015を確実に保護することができる。

20

【0031】

第2の電池群20も、第1の電池群10と同様に、上述の単電池100を16個備えており、図3に示すように、これら16個の単電池100は、後述する電池接続部材60, 70を介して電氣的に2並列×8直列接続されている。

【0032】

本実施形態では、端子極性方向が同一となるように2個の単電池100を積層し、正極端子104同士を直接接合すると共に、負極端子105同士を直接接合して、2個の単電池100を電氣的に並列接続することで、1つの第2の電池ユニット21を形成している。

30

【0033】

そして、第2の電池群20は、こうした第2の電池ユニット21を8個積層することで形成されている。この第2の電池群20では、端子極性方向が相反するように、隣接する第2の電池ユニット21が相互に積層されており、結果的に8個の第2の電池ユニット21が電氣的に直列接続されている。

【0034】

なお、第2の電池ユニット21を構成する単電池100の数は2個に限定されず、任意の数の単電池100で第2の電池ユニット21を構成することができる。また、第2の電池群20を構成する第2の電池ユニット21の数も、特に限定されない。

【0035】

第1の電池群10と同様に、第2の電池群20を構成する16個の単電池100の間にもフレーム110がそれぞれ介装されている。フレーム110の貫通孔112に挿入された連結ボルト43によって、全てのフレーム110が連結されることにより、全ての単電池100がフレーム110を介して連結されると共に、当該単電池100が中間部材30及びエンドプレート41, 42間に挟持される。

40

【0036】

また、フレーム110によって連結された単電池100の電極104, 105の先端は、フレーム110の凹部113内に位置しており、これにより、組電池1の部品点数を増加させることなく、電極端子104, 105を衝撃等から保護したり、外部からの電極端子104, 105への接触を抑制することができる。

50

【 0 0 3 7 】

以上に説明した第1の電池群10と第2の電池群20は、中間部材30を間に挟んで重ねられており、この中間部材30を介して2つの電池群10, 20は電氣的に直列接続されている。

【 0 0 3 8 】

この際、本実施形態では、図3に示すように、第1の電池群10の中で最内側に位置する単電池100a(図2及び図3参照)の端子極性方向と、第2の電池群20の中で最内側に位置する単電池100b(図3参照)の端子極性方向とが同一となるように、第1の電池群10と第2の電池群20は重ねられている。なお、本実施形態における「最内側」及び「最外側」とは、第1及び第2の電池群10, 20を中間部材30を介して重ね合わせた状態での単電池の位置を意味する。

10

【 0 0 3 9 】

中間部材30は、図7及び図8に示すように、一对の絶縁プレート31, 32と、中継バスバー33と、外部端子34, 35と、スリーブ36と、を備えている。図7及び図8は本実施形態における中間部材を示す図である。

【 0 0 4 0 】

第1の絶縁プレート31は、第1の電池群10の最内側単電池100aと接触する接触面311を有しており、例えば樹脂材料等の電気絶縁性を有する材料から構成されている。

【 0 0 4 1 】

同様に、第2の絶縁プレート32も、第2の電池群20の最内側単電池100bと接触する接触面321を有しており、例えば樹脂材料等の電気絶縁性を有する材料から構成されている。この第2の絶縁プレート32の四隅には貫通孔322が形成されている。この貫通孔322は、上述のフレーム110の貫通孔112に対応するように配置されている。

20

【 0 0 4 2 】

なお、図2に示すように、第1のエンドプレート41は、第1の電池群10の中で最外側に位置する単電池100c(図2及び図3参照)に重ねられるプレートであるが、この第1のエンドプレート41の四隅にも貫通孔411が、フレーム110の貫通孔112に対応するように形成されている。

30

【 0 0 4 3 】

同様に、第2のエンドプレート42も、第2の電池群20の中で最外側に位置する単電池100d(図2及び図3参照)に重ねられるプレートであるが、この第2のエンドプレート42の四隅にも貫通孔421が、フレーム110の貫通孔112に対応するように形成されている。

【 0 0 4 4 】

従って、2つの電池群10, 20と、中間部材30と、2つのエンドプレート41, 42を重ね合わせた状態で、これらの貫通孔112, 312, 411, 412に連結ボルト63を通すことで、2つの電池群10, 20と、中間部材30と、2つのエンドプレート41, 42が締結固定される。

40

【 0 0 4 5 】

図7及び図8に戻り、一对の絶縁プレート31, 32の間には、中継バスバー33と、一对の外部端子34, 35と、3本のスリーブ36と、が介装されている。

【 0 0 4 6 】

中継バスバー33は、第1の電池群10の最内側単電池100aの正極端子104と、第2の電池群20の最内側単電池100bの負極端子105と、を接続する接続部材であり、単電池10の電極端子104, 105の導出方向に沿って延在している。なお、この中継バスバー33の延在方向は、電極端子104, 105の導出方向(図中のX方向)を一つの成分として含んでいればよく、例えば、電極端子104, 105の導出方向に対し傾斜していてもよい。

50

【 0 0 4 7 】

この中継バスバー 3 3 は、一方の端部に第 1 の接続部 3 3 1 を有していると共に、他方の端部に第 2 の接続部 3 3 2 を有している。第 1 の接続部 3 3 1 は、中間部材 3 0 の一方の側面 3 0 1 から露出しており、第 1 の電池接続基板 6 0 の第 3 のバスバー 6 3 が電氣的に接続されている。一方、第 2 の接続部 3 3 2 は、中間部材 3 0 の他方の側面 3 0 2 から露出しており、第 2 の電池接続基板 7 0 の第 3 のバスバー 7 3 が電氣的に接続されている。

【 0 0 4 8 】

外部端子 3 4、3 5 は、組電池 1 を他の組電池や外部の電気回路と電氣的に接続するための出力端子である。

【 0 0 4 9 】

負極外部端子 3 4 は、一方の端部に基板接続部 3 4 1 を有していると共に、他方の端部に外部接続部 3 4 2 を有しており、絶縁プレート 3 1、3 2 の間で 9 0 度屈曲している。基板接続部 3 4 1 は、中継バスバー 3 3 の第 1 の接続部 3 3 1 と同様に、中間部材 3 0 の一方の側面 3 0 1 から露出しており、第 1 の電池接続基板 6 0 の第 2 のバスバー 6 2 が電氣的に接続されている。

【 0 0 5 0 】

一方、負極外部端子 3 4 の外部接続部 3 4 2 は、単電池 1 0 0 の積層方向に対して実質的に直交し、且つ、中継バスバー 3 3 の延在方向に対して実質的に直交する方向（図中の Z 方向）に向かって、中間部材 3 0 の上面 3 0 3 から露出している。

【 0 0 5 1 】

ここで、単電池 1 0 0 の積層方向に外部接続部 3 4 2 に導出させようとする、負極外部端子 3 4 が絶縁プレート 3 1、3 2 から突出させなければならず、組電池全体が大型化することとなる。これに対し、本実施形態では、負極外部端子 3 4 の外部接続部 3 4 2 を単電池 1 0 0 の積層方向に対して実質的に直交する方向に導出させることで、組電池 1 の小型化が図られている。

【 0 0 5 2 】

また、本実施形態では、中間部材 3 0 の上面 3 0 3 に凹部 3 0 4 が形成されており、負極外部端子 3 4 の外部接続部 3 4 2 の先端は、この凹部 3 0 4 内に位置している。このように、外部接続部 3 4 2 の先端を、絶縁プレート 3 1、3 2 の外接矩形（絶縁プレート 3 1、3 2 の法線方向から絶縁プレート 3 1、3 2 を見た場合に、絶縁プレート 3 1、3 2 の輪郭全体を包含する仮想上の最小の矩形）の内側に位置させることで、外部からの外部接続部 3 4 2 への接触を抑制することができる。

【 0 0 5 3 】

正極外部端子 3 5 も同様に、一方の端部に基板接続部 3 5 1 を有していると共に、他方の端部に外部接続部 3 5 2 を有しており、絶縁プレート 3 1、3 2 の間で 9 0 度屈曲している。基板接続部 3 5 1 は、中継バスバー 3 3 の第 2 の接続部 3 3 2 と同様に、中間部材 3 0 の他方の側面 3 0 2 から露出しており、第 2 の電池接続基板 7 0 の第 2 のバスバー 7 2 が電氣的に接続されている。

【 0 0 5 4 】

一方、正極外部端子 3 5 の外部接続部 3 5 2 は、負極外部端子 3 4 の外部接続部 3 4 2 と同様に、中間部材 3 0 の上面 3 0 3 から露出している。このように、本実施形態では、正極外部端子 3 5 の外部接続部 3 5 2 を単電池 1 0 0 の積層方向に対して実質的に直交する方向に導出させることで、組電池 1 の小型化が図られている。

【 0 0 5 5 】

また、本実施形態では、負極外部端子 3 4 の外部接続部 3 4 2 と正極外部端子 3 5 の外部接続部 3 5 2 がいずれも中継バスバー 3 3 の延在方向に対して実質的に直交する方向（図中の Z 方向）に沿って、組電池 1 の同じ面（図 1 における上面 1 a）から導出しているので、組電池 1 の連結作業を効率的に行うことができる。

【 0 0 5 6 】

さらに、本実施形態では、中間部材 30 の上面 303 に凹部 305 が形成されており、正極外部端子 35 の外部接続部 352 の先端は、この凹部 305 内に位置している。このように、外部接続部 352 の先端を、絶縁プレート 31, 32 の外接矩形の内側に位置させることで、外部からの外部接続部 352 への接触を抑制することができる。

【0057】

3本のスリーブ 36 は、第1の絶縁プレート 31 と第2の絶縁プレート 32 の間に介装されている。それぞれのスリーブ 36 は、単電池 100 の積層方向に対して実質的に直交し、且つ、中継バスバー 33 の延在方向に対して実質的に直交する方向（図中の Z 方向）に沿って配置されている。

【0058】

図1及び図2に示すように、中間部材 30 は、このスリーブ 36 に挿入された固定ボルト 53 によって、上下に位置する支持プレート 51, 52 に締結固定されている。

【0059】

ここで、多数（本例では 32 枚）の単電池 100 を長い連結ボルト 43 によって連結すると、当該連結ボルト 43 が撓んでしまい組電池の剛性の低下を招く場合がある。これに対し、本実施形態では、中間部材 30 が、単電池 100 同士を連結するための貫通孔 322 とは別に、単電池 100 以外の部材（本例では支持プレート 41, 42）に中間部材 30 を固定するためのスリーブ 36 を備えているので、単電池 100 の数の増加に伴う組電池 1 の剛性低下を抑制することができる。

【0060】

なお、図1及び図2に示すように、第1のエンドプレート 41 や第2のエンドプレート 42 にも、同様のスリーブ 412, 413 が設けられており、これらのスリーブ 412, 413 に挿入された固定ボルト 53 によって、エンドプレート 41, 42 も支持プレート 41, 42 に固定されている。本実施形態におけるエンドプレート 41, 42 が、本発明における一对のプレート部材の一例に相当する。

【0061】

以上のような中間部材 30 を介して積層された第1及び第2の電池群 10, 20 には、一方の側方から第1の電池接続基板 60 が取り付けられていると共に、他方の側方から第2の電池接続基板 70 が取り付けられている。

【0062】

第1の電池接続基板 60 は、図9に示すように、第1のバスバー 61 と、第2のバスバー 62 と、第3のバスバー 63 と、これらのバスバー 61 ~ 63 が実装された支持基板 64 と、を有している。図9は本実施形態における第1の電池接続基板を示す図である。なお、本例では、支持基板 64 が 2 つに分割されているが、特にこれに限定されず、一枚の基板で支持基板 64 を構成してもよい。

【0063】

第1のバスバー 61 は、単電池 100 の電極端子 104, 105 同士を電氣的に接続するためのバスバーである。この第1のバスバー 61 は、図10に示すように、電極端子 104, 105 の延在方向に略沿う 2 つの平面部 611, 612 と、それらを繋ぐ連結部 613 と、を備えており、略コの字の断面形状を有している。図10は図9の X-X 線に沿った断面図である。

【0064】

この第1のバスバー 61 は、連結部 613 で支持基板 64 の第1の主面 641 に固定されている。また、第1の平面部 611 は、連結部 613 の一方の端部に立設されており、第2の平面部 612 は、連結部 613 の他方の端部に立設されている。

【0065】

本実施形態では、第1のバスバー 61 が略コの字の断面形状を有しており、第1及び第2の平面部 611, 612 が支持基板 64 に対して略直交して（電極端子 104, 105 の延在方向に略沿って）いるので、単電池 100 の電極端子 104, 105 の長さのバラツキをこの平面部 611, 612 で吸収することができる。

10

20

30

40

50

【0066】

なお、第1のバスバー61を支持基板64に埋設したり、或いは、第1のバスバー61の連結部613を支持基板64の第2の主面642に固定して、平面部611, 612を第1の主面641側に貫通させてもよいが、第1のバスバー61の平面部611, 612のすべてを支持基板64の第1の主面641側に設けることが好ましい。これにより、第1のバスバー61が単電池100に接触するのを防止することができる。

【0067】

本例では、第1の電池接続基板60の支持基板64上に、こうした第1のバスバー61が7個設けられており、図3(a)及び図3(c)に示すように、第1のバスバー61の平面部611, 612は、単電池100の2枚分の厚さと実質的に同一の間隔で配置されている。なお、第1のバスバー61の平面部611, 612の間隔は、単電池100の2枚分の厚さに限定されず任意の間隔であってもよいが、単電池100の厚さの整数倍と実質的に同一であることが好ましい。

10

【0068】

そして、第1のバスバー61のそれぞれの平面部611, 612に隣接するように、スリット643が支持基板64に形成されている。このスリット643は、第1の電池ユニット11(又は第2の電池ユニット21)が有する2つの単電池100の2枚の同極端子104, 104(又は105, 105)を挿入することが可能な大きさを有している。

【0069】

第1の平面部611に隣接するスリット643には、第1の電池ユニット11(又は第2の電池ユニット21)が有する2つの単電池100の2枚の同極端子104, 104(又は105, 105)が、支持基板64の第2の主面642側から挿入されており、当該同極端子104, 104(又は105, 105)は、第1の平面部611に直接接合されている。第1の平面部611と単電池100の電極端子104, 104とを接合する手法としては、例えば、超音波溶接、レーザ溶接、冷間圧接、締結固定等を例示することができる。この第1の平面部611は、スリット643からの電極端子104, 104の突出部分よりも長くなっている。

20

【0070】

なお、2つの単電池100の2枚の同極端子104, 104を、スリット643に挿入する前に予め接合してもよいし、スリット643への挿入後に2枚の同極端子104, 104と第1のバスバー61の平面部6116を一括して接合してもよい。2枚の同極端子104, 104を予め接合する方法としては、上述の超音波溶接、レーザ溶接、冷間圧接、締結固定等を用いることができる。

30

【0071】

一方、第2の平面部612に隣接するスリット644には、他の第1の電池ユニット11(又は第2の電池ユニット21)が有する2つの単電池100の2枚の同極端子105, 105(又は104, 104)が、支持基板64の第2の主面642側から挿入されており、当該同極端子105, 105(又は104, 104)は、第2の平面部612に直接接合されている。この第2の平面部612も、スリット643からの電極端子105, 105の突出部分よりも長くなっている。

40

【0072】

なお、本実施形態では、図10に示すように、第1のバスバー61の2つの平面部611, 612は、支持基板64の法線方向に対して傾斜しており、連結部613から遠ざかるに従って2つの平面部611, 612同士が離反している。第1のバスバー61がこのような断面形状を有していることで、スリット643(644)に挿入された電極端子104, 104(105, 105)を平面部611(612)に密着させ易くなっている。これにより、接合作業の効率化が図られていると共に、接合後の剥離等の抑制も図られている。

【0073】

第2のバスバー62は、図9に示すように、第1の電池群10の最外側単電池100c

50

の負極端子 105 と、中間部材 30 の負極外部端子 34 とを電氣的に接続するためのバスバーである。この第 2 のバスバー 62 は、単電池 100 c の負極端子 105 が接合される平面部 621 を有しており、支持基板 64 には、この平面部 621 に隣接するようにスリット 645 が形成されている。単電池 100 c の負極端子 105 は、支持基板 64 の第 2 の主面 642 側からスリット 643 に挿入されており、当該負極端子 105 は平面部 621 に直接接合されている。

【0074】

また、この第 2 のバスバー 62 は、単電池 100 の積層方向（図中の Y 方向）に沿って平面部 621 の端部から支持基板 64 の略中央まで延在する延在部 622 を有している。そして、この延在部 622 の端部には、ボルト固定孔 624 が形成された外部接続部 623 が設けられており、この外部接続部 623 は、ボルトによって中間部材 30 の負極外部端子 34 の基板接続部 341 に締結固定されている。

10

【0075】

第 3 のバスバー 63 は、支持基板 64 の略中央に配置されており、第 1 の電池群 10 の最内側単電池 100 a の正極端子 104 と、中継バスバー 33 の第 1 の接続部 331 とを電氣的に接続するためのバスバーである。この第 3 のバスバー 63 は、単電池 100 a の正極端子 104 が接合される平面部 631 を有しており、支持基板 64 には、この平面部 631 に隣接するようにスリット 646 が形成されている。

【0076】

また、この第 3 のバスバー 63 は、平面部 631 の端部から単電池 100 の積層方向（図中の Y 方向）に沿って突出する中間接続部 632 を有している。この中間接続部 632 にはボルト固定孔 633 が形成されており、この中間接続部 632 は、ボルトによって中継バスバー 33 の第 1 の接続部 331 に締結固定されている。

20

【0077】

さらに、第 1 の電池接続基板 60 は、それぞれのバスバー 61 ~ 63 に接続された電圧検出回路 65 を備えている。この電圧検出回路 65 は、コネクタ 651 を介してバッテリーコントローラ（不図示）に接続されており、個々の単電池 100 の電圧や電池群 10, 20 全体の電圧を検出することが可能となっている。第 1 の電池接続基板 60 がこうした電圧検出回路 65 を備えていることで、組電池 1 の大型化を抑制することができる。

【0078】

なお、第 1 の電池接続基板 60 が、電圧検出回路 65 に代えて又は電圧検出回路 66 に加えて、電流検出用回路、温度検出回路、湿度検出回路等を備えてもよい。

30

【0079】

本実施形態では、図 10 に示すように、第 1 の電池接続基板 60 上のバスバー 61 ~ 63 の平面部 611, 612, 621, 631 の先端が、フレーム 110 の凹部 113 内に位置している。すなわち、バスバー 61 ~ 63 の平面部 611, 612, 621, 631 の先端は、単電池 100 の電極端子 104, 105 と同様に、凹部 113 内に位置することによって、フレーム 110 の凹部 113 の両端に形成された凸部 115 よりもフレーム 110 内側方向に位置している。このように、バスバー 61 ~ 63 の平面部 611, 612, 621, 631 の先端を、フレーム 110 の外接矩形 114 の内側（凸部 115 の内側）に位置させることで、外部から加わる衝撃からバスバー 61 ~ 63 を保護したり、外部からのバスバー 61 ~ 63 への接触を抑制することができる。

40

【0080】

また、本実施形態では、単電池 100 同士を連結するフレーム 110 を利用しているので、組電池 1 の部品点数を増加させることなく、電極端子 104, 105 を保護することができる。

【0081】

さらに、このフレーム 110 は、組電池 1 を構成する全ての単電池 100 と共に積層されているので、必然的に凹部 113 が単電池 100 の積層方向の全域に亘って存在しており、フレーム 110 によって全ての第 1 のバスバー 61 の平面部 611, 612 を保護す

50

ることができる。

【0082】

図11は本実施形態における第2の電池接続基板を示す図である。第2の電池接続基板70も、同図に示すように、第1～第3のバスバー71～73と、これらのバスバー71～73が実装された支持基板74と、電圧検出回路75と、を有しており、第1の電池接続基板60と基本的に同様の構造を有しているが、第2及び第3のバスバー72, 73の接続対象が、上述の第2及び第3のバスバー62, 63と相違している。

【0083】

この第2の電池接続基板70の第2のバスバー72は、第2の電池群20の最外側単電池100dの正極端子104と、中間部材30の正極外部端子35と、を電気的に接続している。また、この第2の電池接続基板70の第3のバスバー73は、第2の電池群20の最内側単電池100bの負極端子105と、中継バスバー33の第2の接続部332と、を電気的に接続している。

10

【0084】

特に図示しないが、この第2の電池接続基板70においても、バスバー71～73の平面部の先端が、フレーム110の凹部113内(すなわちフレーム110の外接矩形114の内側)に位置しているため、組電池1の部品点数を増加させることなく、外部から加わる衝撃からバスバー71～73を保護したり、バスバー71～73への接触を抑制することができる。

【0085】

以上に説明した組電池1は、以下のように組み立てられる。

20

【0086】

すなわち、まず、フレーム110を介して単電池100を積層することで第1の電池群10と第2の電池群20を形成し、さらに、中間部材30を介して電池群10, 20を重ねる。次いで、第1の電池群10の上に第1のエンドプレート41を重ねると共に、第2の電池群20の上にも第2のエンドプレート42を重ね、フレーム110、中間部材30、及びエンドプレート41, 42を連結ボルト43で連結する。

【0087】

次いで、第1の電池接続基板60のスリット643～646に単電池100の電極端子104, 105を挿入しつつ、第1及び第2の電池群10, 20に対して、一方の側方から第1の電池接続基板60を取り付けて、第1の電池接続基板60をボルト67(図1及び図3参照)により中間部材30やエンドプレート41, 42に締結固定する。

30

【0088】

同様に、第2の電池接続基板70のスリットに単電池100の電極端子104, 105を挿入しつつ、第1及び第2の電池群10, 20に対して、他方の側方から第2の電池接続基板70を取り付けて、第2の電池接続基板70をボルト77(図3参照)により中間部材30やエンドプレート41, 42に締結固定する。

【0089】

このように、電池接続基板60, 70を中間部材30やエンドプレート41, 42に固定することで、単電池100に対する第1の電池接続基板60, 70の相対距離を一定に維持することができ、電池接続基板60, 70による単電池100の損傷を防止することができる。

40

【0090】

次いで、第1の電池接続基板60のスリット643～646に挿入された電極端子104, 105をバスバー61～63に接合すると共に、第2の電池接続基板70のスリットに挿入された電極端子104, 105をバスバー71～73に接合する。

【0091】

このように、本実施形態では、2つの単電池100の電極端子104, 105と、電池接続基板60, 70のバスバー61～63, 71～73と、を一括して接合するので、生産性に優れている。なお、図2に示すように、電池接続基板60, 70にカバー66, 6

50

7を被せてもよい。

【0092】

次いで、第1及び第2の電池群10、20を第1及び第2の支持プレート51、52で挟み、支持プレート51、52を中間部材30やエンドプレート41、42と固定ボルト53で固定すると、組電池1が完成する。

【0093】

以上のように、本実施形態では、中継バスバー61の平面部611、612を、単電池100の電極端子104、105の支持基板64からの突出部分よりも長くすると共に、当該平面部611、612の先端を、単電池100同士を連結するフレーム110の凹部113内に位置させる。これにより、中継バスバー61や電極端子104、105がフレーム110によって保護されるので、組電池1の信頼性が向上する。

10

【0094】

同様に、本実施形態では、中継バスバー71の平面部711、712を、単電池100の電極端子104、150の支持機番74からの突出部分よりも長くすると共に、当該平面部711、712の先端を、単電池100同士を連結するフレーム110の凹部113内に位置させる。これにより、中継バスバー71や電極端子104、105がフレーム110によって保護されるので、組電池1の信頼性が向上する。

【0095】

なお、以上に説明した実施形態は、本発明の理解を容易にするために記載されたものであって、本発明を限定するために記載されたものではない。したがって、上記の実施形態に開示された各要素は、本発明の技術的範囲に属する全ての設計変更や均等物をも含む趣旨である。

20

【符号の説明】

【0096】

1...組電池

10...第1の電池群

20...第2の電池群

30...中間部材

41...第1のエンドプレート

42...第2のエンドプレート

51...第1の支持プレート

52...第2の支持プレート

60...第1の電池接続基板

61...第1のバスバー

611...第1の平面部

612...第2の平面部

613...連結部

62...第2のバスバー

63...第3のバスバー

64...支持基板

641...第1の主面

642...第2の主面

643~646...スリット

65...電圧検出回路

67...ボルト

70...第2の電池接続基板

71...第1のバスバー

72...第2のバスバー

73...第3のバスバー

74...支持基板

30

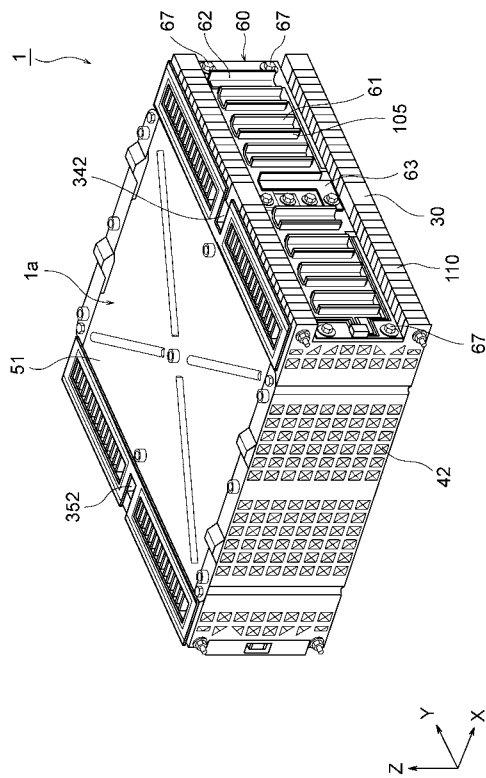
40

50

- 7 5 ... 電圧検出回路
- 7 7 ... ボルト
- 1 0 0 ... 単電池
- 1 0 4 ... 正極端子
- 1 0 5 ... 負極端子
- 1 0 6 ... 単電池本体
- 1 1 0 ... フレーム
- 1 1 3 ... 凹部
- 1 1 5 ... 凸部

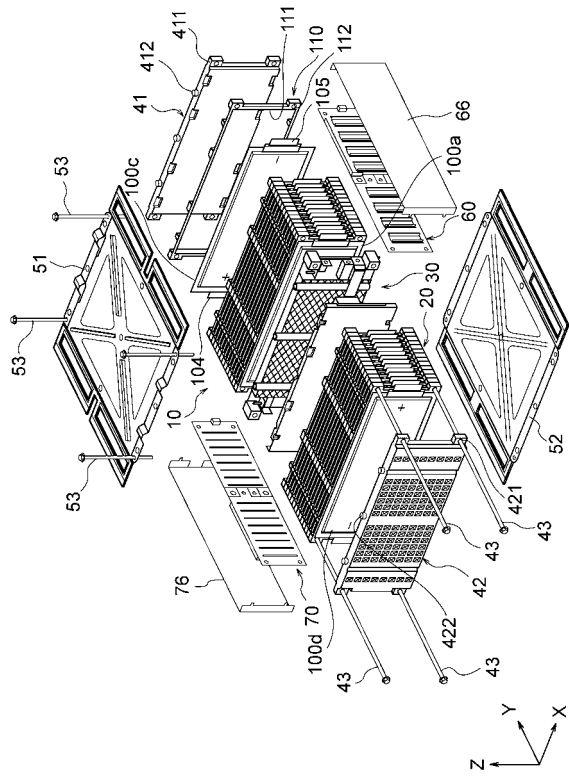
【図 1】

図 1



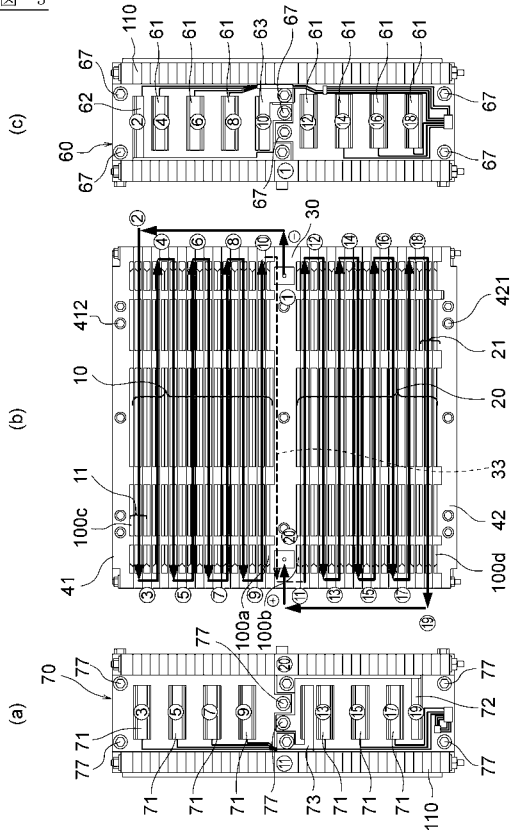
【図 2】

図 2



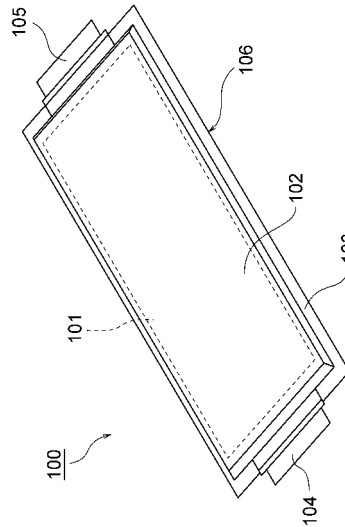
【 図 3 】

図 3



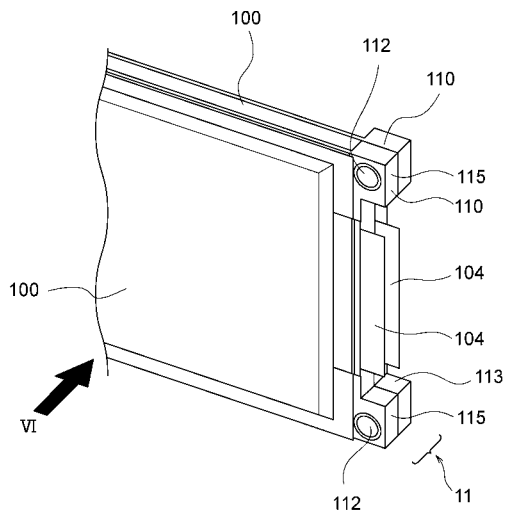
【 図 4 】

図 4



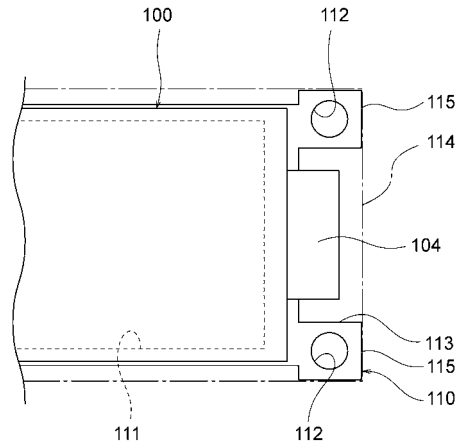
【 図 5 】

図 5



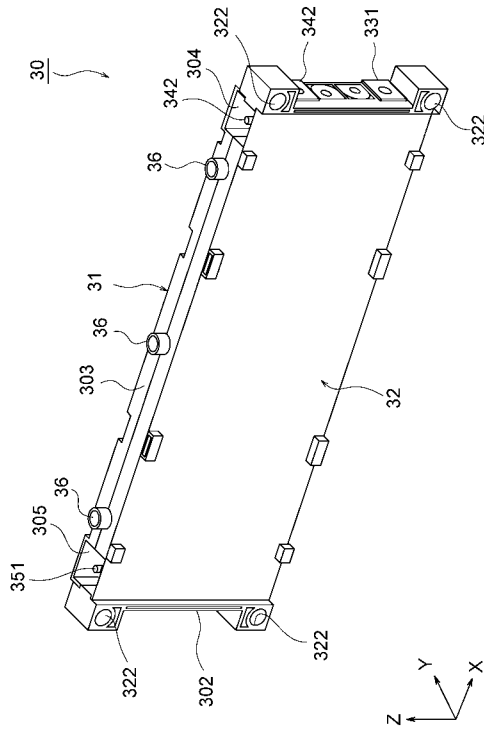
【 図 6 】

図 6



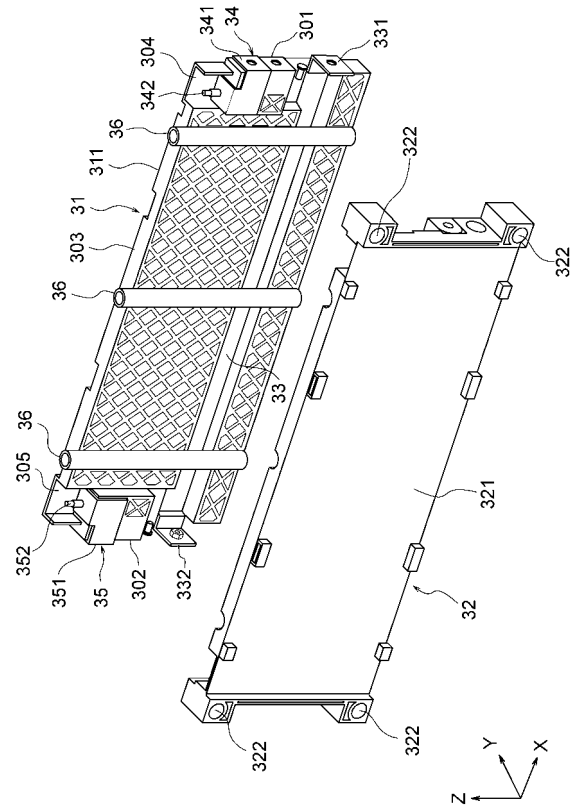
【図 7】

7



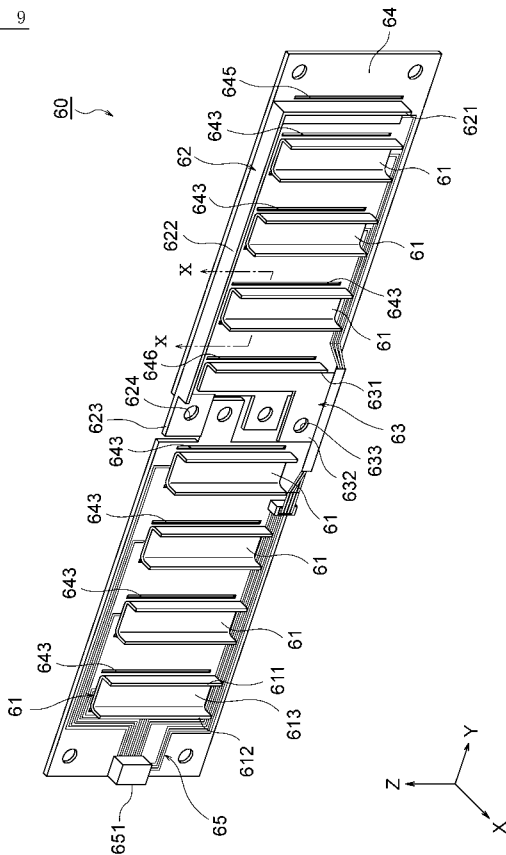
【図 8】

8



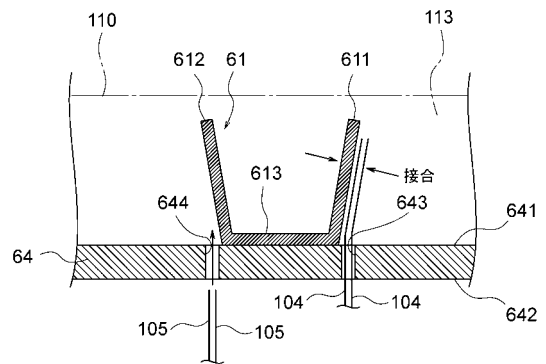
【図 9】

9



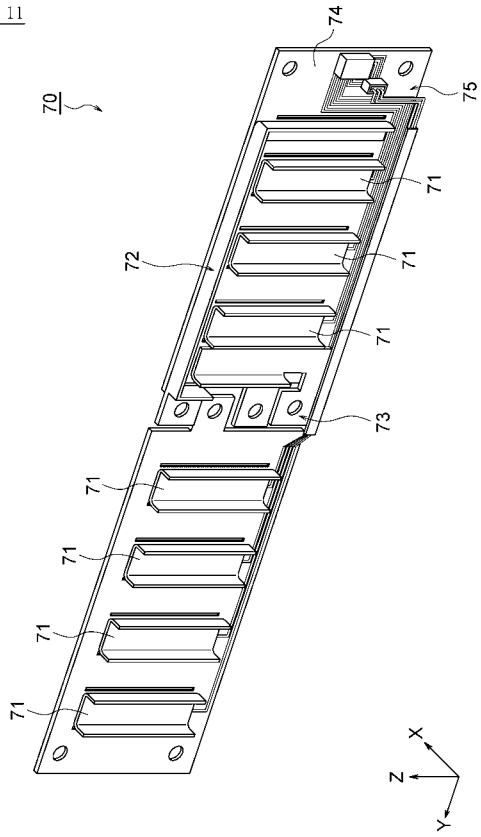
【図 10】

10



【図 11】

図 11



フロントページの続き

(72)発明者 柳原 康宏

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

Fターム(参考) 5H030 AA06 AS20 FF22 FF42 FF43 FF44 FF51

5H040 AA03 AA07 AT04 AY05 AY10 CC34 DD03 DD14 JJ03

5H043 AA02 BA16 BA18 CA08 FA04 HA06F HA16F HA17F HA18F JA01F

JA13F