

(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2015-79733
(P2015-79733A)

(43) 公開日 平成27年4月23日 (2015. 4. 23)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 M 2/10 (2006.01)	HO 1 M 2/10 E	5 H O 3 1
HO 1 M 10/6551 (2014.01)	HO 1 M 10/6551	5 H O 4 0
HO 1 M 10/6555 (2014.01)	HO 1 M 2/10 S	
HO 1 M 10/647 (2014.01)	HO 1 M 10/6555	
HO 1 M 10/625 (2014.01)	HO 1 M 10/647	
審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 28 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2014-94371 (P2014-94371)	(71) 出願人	513258897
(22) 出願日	平成26年5月1日 (2014. 5. 1)		サーチウェア株式会社
(62) 分割の表示	特願2013-214313 (P2013-214313) の分割	(74) 代理人	100127339
原出願日	平成25年10月15日 (2013. 10. 15)		弁理士 鳥井 政▲徳▼
		(72) 発明者	鈴木 正伸
			静岡県浜松市東区半田山5-29-18
			サーチウェア株式会社内
		Fターム (参考)	5H031 AA09 HH00 HH08 KK01
			5H040 AA03 AA07 AA14 AA18 AA28
			AS04 AT02 AY04 AY10 CC20
			CC30 CC59 JJ03 LL06 NN00
			NN01 NN03

(54) 【発明の名称】 組電池およびこれを搭載した移動体

(57) 【要約】

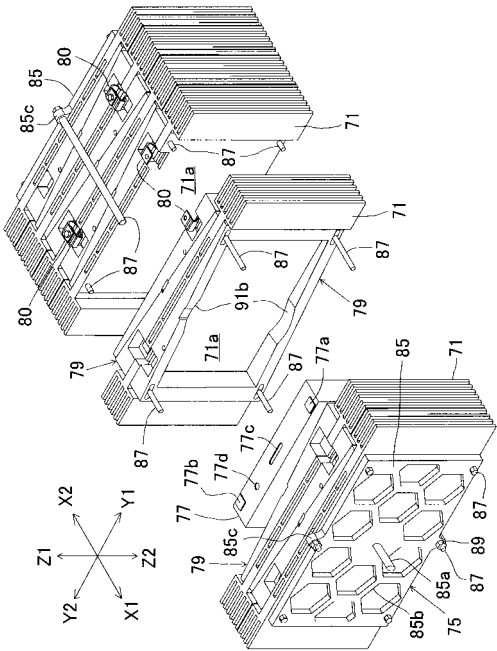
【課題】

組電池が弓形状に変形して過度の圧縮荷重が発生しても、単電池の電極が破損したり単電池の内部が電氣的に短絡する虞がない組電池およびその組電池を搭載した移動体ならびにその組電池の製造方法を提供すること。

【解決手段】

単電池77とその外周側に配置した間隔調整体79とを冷却板71で挟持した状態で端板85，ボルト87およびナット89で保持する。単電池と間隔調整体との圧縮剛性は、単電池より間隔調整体の方が高くなるように構成する。

【選択図】 図8



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

単電池を挟持する平坦な挟持面を備え、この挟持面に垂直な方向に間隙を隔てて前記挟持面同士が平行に対向する状態で並設された複数の挟持部材と、

前記間隙のそれぞれに配置された単電池と、

前記挟持部材の挟持面で挟持された両面を除く前記単電池の外周の外側方であつ前記間隙のそれぞれに別個に配置された間隔調整体と、

前記単電池と前記間隔調整体とが前記挟持部材の挟持面で挟持された状態でその挟持を保持する保持部材とを備える組電池であつて、

前記挟持部材で挟持されたときの前記単電池と前記間隔調整体との圧縮剛性は、前記単電池より前記間隔調整体の方が高くなるように構成されていることを特徴とする組電池。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の組電池において、

前記挟持部材の挟持面で挟持された両面を除く前記単電池の外周のうち、前記単電池の前記挟持面に沿う水平方向両側にそれぞれ位置する外周部分の外側方にのみ前記間隔調整体がそれぞれ配置されていることを特徴とする組電池。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の組電池において、

前記間隔調整体は、隣り合う前記挟持部材同士の対向する一对の挟持面のうち一方の挟持面に当接する前記間隔調整体の当接面と、前記一对の挟持面のうち他方の挟持面に当接する前記間隔調整体の当接面との間に位置付けられた分割面で分割接合され、

20

前記分割面は、前記間隔調整体の当接面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】

請求項 1 ないし請求項 3 のうち何れか一つに記載の組電池において、

前記挟持部材は、前記単電池で発生した熱が前記単電池と当接して伝播する受熱部と、前記受熱部の側縁に設けられ前記受熱部に伝播した熱を前記組電池の外部に放出する放熱部とを備え、

前記放熱部は、前記挟持部材で挟持した前記間隔調整体の外周より外方に位置付けられていることを特徴とする組電池。

30

【請求項 5】

請求項 4 に記載の組電池において、

前記放熱部には放熱面を有する複数のフィンが形成され、これらのフィンが薄肉に形成されていることで前記放熱部は、前記間隔調整体より衝撃強度が低くなるように構成されていることを特徴とする組電池。

【請求項 6】

請求項 4 または請求項 5 に記載の組電池において、

前記挟持部材の挟持面に垂直な方向の前記放熱部の幅寸法は、同方向の前記受熱部の幅寸法より大きく、同方向の前記受熱部の幅寸法と同方向の前記間隔調整体の幅寸法とを合わせた寸法より小さいことを特徴とする組電池。

40

【請求項 7】

請求項 1 ないし請求項 6 のうち何れか一つに記載の組電池を搭載した移動体。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の移動体において、

前記組電池は、前記挟持部材の挟持面に垂直な方向の両端部が移動体の本体に固定された固定部材にそれぞれ固定され、前記移動体の本体に対する前記固定部材の固定位置または前記組電池の両端部の前記固定部材に対する固定位置のうち少なくとも何れか一方の固定位置は、前記両端部間の距離に応じて任意に調整可能に構成され、

前記移動体の本体に対する前記固定部材の固定位置の調整は、前記固定部材に穿設された長孔からなる挿通孔に挿通されたねじ部材が前記移動体の本体に螺着されて前記固定部

50

材が前記移動体の本体に固定され、前記挿通孔内における前記ねじ部材の相対位置を変更することで行われ、

前記組電池の両端部の前記固定部材に対する固定位置の調整は、前記組電池の両端部がそれぞれ弾性部材を介して前記固定部材に支持され、前記組電池の両端部と前記弾性部材との相対位置を変更することで行われることを特徴とする移動体。

【請求項 9】

請求項 8 に記載の移動体において、

前記固定部材は、その水平方向の衝撃強度が鉛直方向の衝撃強度より低くなるように構成されていることを特徴とする移動体。

【請求項 10】

10

請求項 8 または請求項 9 に記載の移動体において、

前記組電池は、前記挟持部材の挟持面に垂直な方向の両端部が前記固定部材にそれぞれ前記弾性部材を介して固定され、

前記組電池の両端部を除く他の部位の固定位置も移動体の本体に設けられた他の固定部材に他の弾性部材を介して固定され、

前記組電池の両端部の前記固定部材に対する両固定位置は、それらの両固定位置を通る仮想直線上に前記組電池の重心位置が近接するように位置付けられ、

前記他の部位の固定位置は、前記仮想直線と直交すると共に前記組電池の重心位置を通る他の仮想直線上に近接するように位置付けられることを特徴とする移動体。

【請求項 11】

20

請求項 7 ないし請求項 10 のうち何れか一つに記載の移動体において、

前記移動体は、平面視においてその中央部に配設され乗員が搭乗するための乗車領域と、前記乗車領域の前側または後側の少なくとも何れか一方側に配設された左右一対の車輪とを備えた車両からなり、

前記平面視において、前記車両の重心位置と前記車輪の接地位置との間の前記乗車領域を除く領域であってこれら両位置を結ぶ仮想直線上に前記組電池の重心位置が近接するように前記組電池が位置付けられることを特徴とする移動体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

30

本発明は、複数の単電池を組み合わせてなる組電池およびその組電池を搭載した移動体に関するものである。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 に示されている従来の組電池は、複数の単電池（リチウムイオン電池）と、表面に絶縁処理が施された複数の金属放熱板とを交互に積層した積層体を備えている。積層体の周囲には、一対の端板と、端板に取り付けられた締め付けベルトとが設けられ、一対の端板と締め付けベルトとは相互に締め付けられている。

【先行技術文献】

【特許文献】

40

【0003】

【特許文献 1】特開 2004-227788 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、従来の組電池では、組電池が搭載された車両の走行時の路面振動により、一対の端板間の組電池の中央部が最も大きく上下動して組電池が弓形状に変形すると、その弓形状の凹側に過度の圧縮荷重が発生する。長手方向中央部の上部に圧縮荷重が発生した様子を図 21 に模式的に図示している。なお、図 21 では、組電池が弓形状に変形した状態を誇張して図示している。このように、過度の圧縮荷重が発生すると、その圧縮荷

50

重が個々の単電池に加わって単電池の電極が破損したり単電池の内部が電氣的に短絡する虞があった。

【0005】

本発明は、このような問題を解消するためになされたもので、組電池が弓形状に変形して過度の圧縮荷重が発生しても、単電池の電極が破損したり単電池の内部が電氣的に短絡する虞がない組電池およびその組電池を搭載した移動体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】

この目的を達成するために、本発明に係る組電池は、単電池を挟持する平坦な挟持面を備え、この挟持面に垂直な方向に間隙を隔てて前記挟持面同士が平行に対向する状態で並設された複数の挟持部材と、前記間隙のそれぞれに配置された単電池と、前記挟持部材の挟持面で挟持された両面を除く前記単電池の外周の外側方でかつ前記間隙のそれぞれに別個に配置された間隔調整体と、前記単電池と前記間隔調整体とが前記挟持部材の挟持面で挟持された状態でその挟持を保持する保持部材とを備える組電池であって、前記挟持部材で挟持されたときの前記単電池と前記間隔調整体との圧縮剛性は、前記単電池より前記間隔調整体の方が高くなるように構成されているものである。

【0007】

請求項2に記載した発明に係る組電池は、請求項1に記載の組電池において、前記挟持部材の挟持面で挟持された両面を除く前記単電池の外周のうち、前記単電池の前記挟持面に沿う水平方向両側にそれぞれ位置する外周部分の外側方にのみ前記間隔調整体がそれぞれ配置されていることを特徴とするものである。

請求項3に記載した発明に係る組電池は、請求項1または請求項2に記載の組電池において、前記間隔調整体は、隣り合う前記挟持部材同士の対向する一对の挟持面のうち一方の挟持面に当接する前記間隔調整体の当接面と、前記一对の挟持面のうち他方の挟持面に当接する前記間隔調整体の当接面との間に位置付けられた分割面で分割接合され、前記分割面は、前記間隔調整体の当接面に対して傾斜していることを特徴とするものである。

【0008】

請求項4に記載した発明に係る組電池は、請求項1ないし請求項3のうち何れか一つに記載の組電池において、前記挟持部材は、前記単電池で発生した熱が前記単電池と当接して伝播する受熱部と、前記受熱部の側縁に設けられ前記受熱部に伝播した熱を前記組電池の外部に放出する放熱部とを備え、前記放熱部は、前記挟持部材で挟持した前記間隔調整体の外周より外方に位置付けられていることを特徴とするものである。

請求項5に記載した発明に係る組電池は、請求項4に記載の組電池において、前記放熱部には放熱面を有する複数のフィンが形成され、これらのフィンが薄肉に形成されていることで前記放熱部は、前記間隔調整体より衝撃強度が低くなるように構成されていることを特徴とするものである。

請求項6に記載した発明に係る組電池は、請求項4または請求項5に記載の組電池において、前記挟持部材の挟持面に垂直な方向の前記放熱部の幅寸法は、同方向の前記受熱部の幅寸法より大きく、同方向の前記受熱部の幅寸法と同方向の前記間隔調整体の幅寸法とを合わせた寸法より小さいことを特徴とするものである。

【0009】

請求項7に記載した発明に係る移動体は、請求項1ないし請求項6のうち何れか一つに記載の組電池を搭載したものである。

請求項8に記載した発明に係る移動体は、請求項7に記載の移動体において、前記組電池は、前記挟持部材の挟持面に垂直な方向の両端部が移動体の本体に固定された固定部材にそれぞれ固定され、前記移動体の本体に対する前記固定部材の固定位置または前記組電池の両端部の前記固定部材に対する固定位置のうち少なくとも何れか一方の固定位置は、前記両端部間の距離に応じて任意に調整可能に構成され、前記移動体の本体に対する前記固定部材の固定位置の調整は、前記固定部材に穿設された長孔からなる挿通孔に挿通されたねじ部材が前記移動体の本体に螺着されて前記固定部材が前記移動体の本体に固定され

10

20

30

40

50

、前記挿通孔内における前記ねじ部材の相対位置を変更することで行われ、前記組電池の両端部の前記固定部材に対する固定位置の調整は、前記組電池の両端部がそれぞれ弾性部材を介して前記固定部材に支持され、前記組電池の両端部と前記弾性部材との相対位置を変更することで行われることを特徴とするものである。

【0010】

請求項9に記載した発明に係る移動体は、請求項8に記載の移動体において、前記固定部材は、その水平方向の衝撃強度が鉛直方向の衝撃強度より低くなるように構成されていることを特徴とするものである。

請求項10に記載した発明に係る移動体は、請求項8または請求項9に記載の移動体において、前記組電池は、前記挟持部材の挟持面に垂直な方向の両端部が前記固定部材にそれぞれ前記弾性部材を介して固定され、前記組電池の両端部を除く他の部位の固定位置も移動体の本体に設けられた他の固定部材に他の弾性部材を介して固定され、前記組電池の両端部の前記固定部材に対する両固定位置は、それらの両固定位置を通る仮想直線上に前記組電池の重心位置が近接するように位置付けられ、前記他の部位の固定位置は、前記仮想直線と直交すると共に前記組電池の重心位置を通る他の仮想直線上に近接するように位置付けられることを特徴とするものである。

【0011】

請求項11に記載した発明に係る移動体は、請求項7ないし請求項10のうち何れか一つに記載の移動体において、前記移動体は、平面視においてその中央部に配設され乗員が搭乗するための乗車領域と、前記乗車領域の前側または後側の少なくとも何れか一方側に配設された左右一对の車輪とを備えた車両からなり、前記平面視において、前記車両の重心位置と前記車輪の接地位置との間の前記乗車領域を除く領域であってこれら両位置を結ぶ仮想直線上に前記組電池の重心位置が近接するように前記組電池が位置付けられることを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0012】

請求項1記載の発明によれば、単電池と間隔調整体とが挟持部材の挟持面で挟持され、かつ、単電池と間隔調整体との圧縮剛性は単電池より間隔調整体の方が高くなるように構成されているので、各間隔調整体の厚さを適宜設定することで保持部材で強固に挟持しても単電池を損傷する虞がなく最適な圧縮力で各単電池を挟持し、その挟持を保持することができる。

請求項2記載の発明によれば、挟持部材の挟持面で挟持された両面を除く単電池の外周のうち、単電池の挟持面に沿う水平方向両側にそれぞれ位置する外周部分の外側方にのみ間隔調整体をそれぞれ配置するようにしたので、厚さが一定でない単電池に対しても、その不均一な厚さに応じてそれぞれの間隔調整体の厚さを最適な厚さに個別に設定することで単電池を最適な状態で挟持することができる。

請求項3記載の発明によれば、間隔調整体は、傾斜した分割面で分割接合されているので、分割した一对の間隔調整体片同士を分割面の傾斜した方向に沿って相対的に適宜変位させることで、間隔調整体の厚さを各単電池ごとの厚さに対応した厚さにすることができる。

請求項4記載の発明によれば、放熱部は、挟持部材で挟持した間隔調整体の外周より外方に位置付けられているので、放熱部によって間隔調整体および単電池を保護することができる。

【0013】

請求項5記載の発明によれば、放熱部には放熱面を有する複数のフィンが形成され、これらのフィンが薄肉に形成されていることで放熱部は、間隔調整体より衝撃強度が低くなるように構成されているので、組電池に外部から衝撃力が加わった場合は、放熱部が塑性変形して衝撃を吸収することで単電池が保護される。

請求項6記載の発明によれば、挟持部材の挟持面に垂直な方向の放熱部の幅寸法は、同方向の受熱部の幅寸法より大きく、同方向の前記受熱部の幅寸法と同方向の前記間隔調整

10

20

30

40

50

体の幅寸法とを合わせた寸法より小さいので、放熱部の幅寸法が可及的大きく設定され、放熱部の面積を広くすることができ、冷却性能を十分確保することができる。

請求項 7 記載の発明によれば、移動体に組電池を搭載したので、組電池を移動体の電源として有効に活用することができる。

【0014】

請求項 8 記載の発明によれば、移動体の本体に対する固定部材の固定位置または組電池の固定部材に対する固定位置のうち少なくとも何れか一方の固定位置は、組電池の両端部間の距離に応じて任意に調整可能に構成されているので、組電池の両端部間の寸法の製造上のばらつきに対応することができる。

請求項 9 記載の発明によれば、固定部材は、その水平方向の衝撃強度が鉛直方向の衝撃強度より低くなるように構成されているので、車両の走行中に組電池または固定部材に障害物が衝突して衝撃荷重が加わった場合でも、固定部材が水平方向に容易に塑性変形するため組電池への損傷を低減することができる。

【0015】

請求項 10 記載の発明によれば、固定部材に対する組電池の両端部の各固定位置は、それらの各固定位置を通る仮想直線上に組電池の重心位置が近接するように位置付けられる一方、組電池の他の部位の固定位置は、組電池の重心位置を通る他の仮想直線上に近接するように位置付けられるので、弾性部材を介して組電池が支持されることと相俟って、移動体の移動時の振動が組電池に伝播するのを好適に抑制することができる。

請求項 11 記載の発明によれば、平面視において、車両の重心位置と車輪の接地位置との間の乗車領域を除く領域であって両位置を結ぶ仮想直線上に組電池の重心位置が近接するように組電池が位置付けられるので、弾性部材を介して組電池が支持されることと相俟って、重量物である組電池をダイナミックダンパー（制振機構）として機能させて走行時の路面振動による車両の振動を好適に抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図 1】本発明の実施の形態に係る組電池を搭載した車両を前方斜め上方から見た状態を示す車両全体図である。

【図 2】図 1 の車両を上方から見た状態の概略の構成を模式的に示す平面図である。

【図 3】同車両の車体フレームに組電池を固定する構造を示す図である。

【図 4】同車両の車体フレームに固定した組電池をその一方の端部側の斜め上方から見た状態を示す図である。

【図 5】同車両の車体フレームに固定した組電池をその一方の端部側の斜め下方から見た状態を示す図である。

【0017】

【図 6】本発明の実施の形態に係る組電池が導風カバーで覆われた状態を、該カバーおよび組電池のそれぞれの一部を破断して側方斜め上方から見た状態を示す図である。

【図 7】本発明の実施の形態に係る組電池を側方斜め上方から見た状態を示す外観図である。

【図 8】本発明の実施の形態に係る組電池を分解した状態を示す外観図である。

【図 9】分解した組電池の一部の部材を示す外観図である。

【図 10】本発明の実施の形態に係る組電池の組み立て手順を示すフローチャートである。

【図 11】本発明の実施の形態に係る組電池の組み立て手順の一部を模式図で示すフローチャートである。

【0018】

【図 12】本発明の実施の形態に係る組電池の単電池と間隔調整体との厚さの関係を示す図である。

【図 13】本発明の実施の形態に係る組電池の組み立て作業の 1 つを示す図である。

【図 14】同車両の車体フレームに組電池の底部を固定する構造を、一部を破断して示す

10

20

30

40

50

側面図である。

【図 1 5】本発明の実施の形態の第 1 変形例に係る組電池を分解した状態を示す外観図である。

【図 1 6】同第 1 変形例の分解した組電池の一部の部材を示す外観図である。

【図 1 7】本発明の実施の形態の第 2 変形例に係る組電池の一部の部材を示す外観図である。

【0 0 1 9】

【図 1 8】本発明の実施の形態の第 3 変形例に係る組電池の一部の部材を示す外観図である。

【図 1 9】本発明の実施の形態の第 4 変形例に係る組電池の一部の部材を示す外観図である。

10

【図 2 0】本発明の実施の形態の第 5 変形例に係る組電池を側方斜め上方から見た状態を示す外観図である。

【図 2 1】従来の組電池の問題点を説明するための模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0 0 2 0】

以下、本発明の実施の形態を図 1 ないし図 1 4 によって詳細に説明する。図 1 および図 2 において符号 1 で示すものは、本発明の実施の形態に係る組電池を搭載した移動体の一例である車両である。矢印 F で示す方向は、車両 1 の前方を示し、車両 1 の前部には左右一対の前輪 3、3 が前側懸架装置 5 を介して車体フレーム 7 に揺動自在に懸架され、車両 1 の後部には左右一対の後輪 9、9 が後側懸架装置 1 1 を介して車体フレーム 7 に揺動自在に懸架されている。前輪 3、3 および後輪 9、9 は、本発明の「車輪」を構成する。

20

【0 0 2 1】

車体フレーム 7 は、その前後方向中央部において、車両 1 の左右方向にそれぞれ広がる中央フレーム 7 a を備え、該中央フレーム 7 a は平面視において六角形状に形成されている。車体フレーム 7 および中央フレーム 7 a は、本発明の「移動体の本体」を構成する。車体フレーム 7 は、中央フレーム 7 a を含めて、その横断面が四角形状に形成された中空管で構成されている。中央フレーム 7 a 上は、乗員が搭乗するための乗車領域 1 3 となっており、この乗車領域 1 3 には、図 1 に示すように、乗員が着座するためシート 1 5 と、シート 1 5 の前方にフロア 1 7 が設けられている。

30

【0 0 2 2】

シート 1 5 とフロア 1 7 とは遮蔽体 1 9 で覆われ、遮蔽体 1 9 の前部は透明体 2 1 が組み付けられている。遮蔽体 1 9 と透明体 2 1 とで略球状の乗車室が形成されている。車体フレーム 7 の前部と後部との中空管の外周には、横断面が矩形状の筒状の衝撃吸収部材 2 2 がそれぞれ嵌合されボルトまたは溶接により固定されている。車両 1 が障害物に衝突したとき、ボルトまたは溶接部が破損して衝撃吸収部材 2 2 が車体フレーム 7 に対して相対移動することで衝撃を吸収するように構成されている。

【0 0 2 3】

図 2 に示すように平面視において、左右の前輪 3、3 と乗車領域 1 3 との間にそれぞれ組電池 2 3 が配置され、左右の後輪 9、9 と乗車領域 1 3 との間にもそれぞれ組電池 2 3 が配置され、合計 4 個の組電池 2 3 が搭載されている。組電池 2 3 は、車両 1 に搭載される電気機器に電力を供給するものであり、該電気機器としては、前輪 3、3 または後輪 9、9 を回転駆動するための電動モータ、ヘッドライト等の灯火器および前記電動モータを制御するための制御装置等が挙げられる。その他、車両 1 には前輪 3、3 を操舵するためのハンドルも備えている。なお、作図の都合上、電気機器やハンドル等は図示を省略している。

40

【0 0 2 4】

各組電池 2 3 …は、車両 1 の平面視において、中央フレーム 7 a の六角形状の前側 2 辺に相当する部位と後側 2 辺に相当する部位とにそれぞれ一定の間隙を隔てて対向するように配置され、中央フレーム 7 a に固定されている。詳細には各組電池 2 3 …は、中央フレ

50

ーム 7 a の六角形状の前側および後側の各 2 辺に相当する部位にそれぞれ一端部が固定された一对の支持ブラケット 2 5, 2 5 の他端部間にそれぞれ弾性部材 2 7 を介して架設されている。各支持ブラケット 2 5 …は、図 3 の (C) 図に示す側面視においてコの字状に形成された基部 2 5 a と、同側面視において該基部 2 5 a の側端面から延設された略二等辺三角形形状の本体部 2 5 b とを備え、本体部 2 5 b の略二等辺三角形形状の頂点に相当する部位に組電池 2 3 が弾性部材 2 7 を介して固定されている。支持ブラケット 2 5, 2 5 は、本発明の「固定部材」を構成する。

【0025】

弾性部材 2 7 による固定構造の詳細については後述する。支持ブラケット 2 5 の基部 2 5 a は、中央フレーム 7 a を上下で挟み込んだ状態でねじ部材 2 9 により中央フレーム 7 a に螺着されている。ねじ部材 2 9 が挿通される支持ブラケット 2 5 の基部 2 5 a に穿設された挿通孔は、中央フレーム 7 a の六角形状の辺に沿う方向に長い長円状の長孔に形成されている (図 4 および図 5 参照)。なお、この長孔は、組電池 2 3 の両端部を支持する一对の支持ブラケット 2 5, 2 5 のうち何れか一方の支持ブラケット 2 5 のみに形成するようにしてもよい。この長孔を設けたことで、中央フレーム 7 a の六角形状の辺に沿う方向に支持ブラケット 2 5 を変位させて固定位置を任意に調整することができる。

【0026】

支持ブラケットは車両 1 が走行中に受ける上下方向の振動に対して組電池 2 3 を支持するため十分な機械的強度を有し、また、車両 1 が走行中に、支持ブラケット 2 5 または支持ブラケット 2 5 に取り付けられた組電池 2 3 が障害物に衝突した場合、組電池 2 3 が水平方向に移動し伝達される衝撃を吸収するように、一对の支持ブラケット 2 5, 2 5 は、その水平方向の衝撃強度が鉛直方向の衝撃強度より低くなるように構成されている。

【0027】

また、車両 1 の前側に配置された左右の組電池 2 3, 2 3 の表面は、その大部分が導風カバー 3 1 L, 3 1 R でそれぞれ覆われており、車両 1 の後側に配置された左右の組電池 2 3, 2 3 の表面は、その大部分が導風カバー 3 3 L, 3 3 R でそれぞれ覆われている。各組電池 2 3 …の底面の中央部は、中央フレーム 7 a の六角形状の前側および後側の各 2 辺に相当する部位の中央部にそれぞれ一端部がねじ部材 3 5 により螺着された略二等辺三角形形状の支持板 3 7 (図 3 の (A) 図参照) の他端部に支持されている。支持板 3 7 は、本発明の「他の固定部材」を構成する。詳しくは、各組電池 2 3 …の底面の中央部が支持板 3 7 の略二等辺三角形形状の頂点に相当する部位に円柱状の弾性部材 3 9 を介して支持され、略二等辺三角形形状の底辺の両端部に相当する部位がねじ部材 3 5 により中央フレーム 7 a の底面に螺着されている。弾性部材 3 9 は、ゴム部材またはその他の樹脂材からなる部材により構成されている。弾性部材 3 9 は、本発明の「他の弾性部材」を構成する。弾性部材 3 9 による固定構造の詳細については後述する。

【0028】

車両 1 の前側に配置された左右の導風カバー 3 1 L, 3 1 R の構造は、車両 1 の幅方向中心に対して対称になるよう構成され、車両 1 の後側に配置された左右の導風カバー 3 3 L, 3 3 R の構造は、車両 1 の幅方向中心に対して対称になるよう構成されている。説明の都合上、導風カバー 3 1 L, 3 3 L について詳細に説明し、導風カバー 3 1 R, 3 3 R については説明を省略する。

【0029】

図 4 および図 5 に示すように、導風カバー 3 1 L は、断面形状がへの字状に屈曲形成された上面部 4 1 と、断面形状が下方に凸状に 2 か所連続して湾曲形成された下面部 4 3 と、上面部 4 1 と下面部 4 3 とのそれぞれの後縁を繋ぐ後面部 4 5 と、下面部 4 3 の前縁から上面部 4 1 の前縁に向かって中途部まで延設された前面部 4 7 と、上面部 4 1 と下面部 4 3 と後面部 4 5 と前面部 4 7 とで囲まれた両側面を塞ぐ側面部 4 9 T およびその反対側の側面部 4 9 N (図 2 参照) と、導風カバー 3 1 L 内に導入した空気を 2 箇所から外部へ排出する案内をするための仕切板 5 1, 5 3 とを備えている。

【0030】

導風カバー 3 1 L の上面部 4 1 の前縁と前面部 4 7 の上縁との間には、外気を導入する開口 5 5 が設けられている。導風カバー 3 1 L の側面部 4 9 T には、3 箇所の切欠き部が設けられ、それらの切欠き部から、組電池 2 3 の側面部の一部と、仕切板 5 1, 5 3 のそれぞれの一部とが外部に露出している。導風カバー 3 1 L の側面部 4 9 N には組電池 2 3 の側面部の一部を外部に露出させるための切欠き部と開口 5 7 (図 6 参照) とが設けられ、該開口 5 7 には、車両 1 の前側の衝撃吸収部材 2 2 における前端の開口 5 9 F から導入され車体フレーム 7 内を通過した外気を導風カバー 3 1 L 内に導入するための吸気ダクト 6 1 が挿入されている。

【0031】

導風カバー 3 1 L の上面部 4 1, 下面部 4 3, 後面部 4 5, 前面部 4 7 は、それらの端部に形成された水平方向に長い長円状の長孔に挿通されたねじ部材 6 5 により側面部 4 9 T と締結されている。この長孔に対するねじ部材 6 5 の挿通位置を適宜選定することで、上面部 4 1 等に対する側面部 4 9 T の固定位置を任意に調整して、組電池 2 3 の幅寸法の製造上のばらつきに対応することができる。なお、この長孔は、側面部 4 9 T 側と側面部 4 9 N 側との双方の側に形成してもよいが、何れか一方の側のみに形成するようにしてもよい。

【0032】

図 6 に示すように、導風カバー 3 1 L の仕切板 5 1, 5 3 間であって仕切板 5 3 の近傍には水平方向の軸回りに回転する略円柱状のファン 6 7 が配置されており、導風カバー 3 1 L の側面部 4 9 N の外側面に固定された電動モータ 6 9 によってファン 6 7 が回転駆動される。ファン 6 7 の回転軸の、電動モータ 6 9 とは反対側の端部は、側面部 4 9 T に固定された軸受部材 (図示せず) に軸方向に摺動可能に軸支され、電動モータ 6 9 と側面部 4 9 T との距離の製造上のばらつきを吸収できるように構成されている。

【0033】

なお、図 6 に示すファン 6 7 は、クロスフローファンであるが、これに替えて遠心ファンでもよい。組電池 2 3 内に配置された温度センサ (図示せず) によって組電池 2 3 の温度が計測され、その計測値に基づいて電動モータ 6 9 が回転駆動されファン 6 7 が回転することで組電池 2 3 を冷却するように構成されている。ファン 6 7 が回転すると、衝撃吸収部材 2 2 の開口 5 9 F から導入された外気が車体フレーム 7 内を通過したのち吸気ダクト 6 1 を介して導風カバー 3 1 L 内に導入される。導風カバー 3 1 L 内に導入された空気により組電池 2 3 が冷却されることで温まった空気が仕切板 5 1 で形成された開口 5 1 a と仕切板 5 3 および上面部 4 1 で形成された開口 5 3 a とから外部に排出される。

なお、開口 5 1 a と開口 5 3 a とは、車両 1 の側部に配設された図示されない排気ダクトに接続されるように構成されてもよい。排気ダクトに接続される場合は、高温の排気がそれより低温の吸気に混入する虞がないため、吸気ダクト 6 1 を廃止して、開口 5 5 から直接、外気を導風カバー 3 1 L 内に導入することができる。

【0034】

次に、車両 1 の後側の導風カバー 3 3 L について説明する。導風カバー 3 3 L の側面部 4 9 N の外側面に固定された電動モータ 6 9 によってファン 6 7 が回転駆動されて外気が車両 1 の側部に配設された吸気ダクト 6 8 を介して側面部 4 9 N に設けられた開口 5 7 から導入される。導風カバー 3 3 L 内に導入された空気により組電池 2 3 が冷却されることで温まった空気が仕切板 5 1, 5 3 により案内されて、仕切板 5 1 で形成された開口 5 1 a と仕切板 5 3 および上面部 4 1 で形成された開口 5 3 a とから排気ダクト 7 0 を介して車体フレーム 7 後部の内部に導入される。その後、車体フレーム 7 の後部に嵌合固定された衝撃吸収部材 2 2 の後端の開口 5 9 R から排出される。

【0035】

なお、空気の流動抵抗を低減することからすると、吸気ダクト 6 8 と排気ダクト 7 0 とは何れか一方のみ配設するのが望ましい。しかし、高温の排気がそれより低温の吸気に混入しないように排気口と吸気口とを離隔して設けるために導風カバー 3 3 L の両端部に両ダクト 6 8, 7 0 を配設する場合は、少なくとも何れか一方のダクトの導風カバー 3 3 L

への接続部を柔軟性を有する構造（例えば蛇腹構造）にしておくことが望ましい。そうすることで、組電池 2 3 の幅寸法の製造上のばらつきや車両 1 の走行時の路面振動による組電池 2 3 の変位を吸収することができる。

【0036】

また、図 2 に示すように、内部に収納された組電池 2 3 を含んだ導風カバー 3 1 L, 3 1 R, 3 3 L, 3 3 R の各重心位置をそれぞれ G 1 1, G 1 2, G 1 3, G 1 4 とし、車両 1 の重心位置を G 2 とし、前輪 3, 3 と後輪 9, 9 の各接地位置をそれぞれ P 1, P 2, Q 1, Q 2 とし、重心位置 G 2 と各接地位置 P 1, P 2, Q 1, Q 2 とを結ぶ各仮想直線（線分）をそれぞれ L 1, L 2, M 1, M 2 としたとき、乗車領域 1 3 を除く各仮想直線 L 1, L 2, M 1, M 2 上に各重心位置 G 1 1, G 1 2, G 1 3, G 1 4 がそれぞれ近接するように各導風カバー 3 1 L, 3 1 R, 3 3 L, 3 3 R が位置付けられている。なお、組電池 2 3 を含んだ各導風カバー 3 1 L, 3 1 R, 3 3 L, 3 3 R の重量は、その割合では組電池 2 3 が大部分を占めるので、重心位置 G 1 1, G 1 2, G 1 3, G 1 4 は、組電池 2 3 の重心位置と等価であると言える。

【0037】

これによって、組電池 2 3 等の重量物が全て乗車領域 1 3 の下方に配置され質量が集中する場合と比べて、乗車領域 1 3 の高さを低くすることができ車両 1 の乗降性を良好にすることができる上、質量の分散化が図れることで、質量の集中化による車両 1 の旋回時の過度の俊敏性が回避でき乗り心地が良好になる。また、組電池 2 3 等の重量物は、上述した各位置にそれぞれ弾性部材 2 7, 3 9 を介して位置付けられ支持されることから、ダイナミックダンパー（制振機構）としても機能し、車両 1 の走行時の路面振動を好適に抑制することができる。さらに、乗車領域 1 3 から離隔した位置に組電池 2 3 が配設されているので、組電池 2 3 の異常時に組電池 2 3 からガスが発生した場合でも乗車領域 1 3 に該ガスが到達するまでに外気に攪拌され消失する。

【0038】

また、図 3 に示すように、各組電池 2 3 …の両端部が固定された一对の弾性部材 2 7, 2 7 の中心を通る仮想直線 N 1 上に重心位置 G 1 が近接するように、かつ、弾性部材 3 9 の中心を通る仮想直線 N 2（鉛直方向の直線）上に重心位置 G 1 が近接するように導風カバー 3 1 L, 3 1 R, 3 3 L, 3 3 R および各組電池 2 3 …が位置付けられている。これによって、車両 1 の走行時等の路面からの振動に対しても組電池 2 3 等の重量物が安定的に支持される。前記仮想直線 N 2 は、本発明の「他の仮想直線」を構成する。なお、本実施の形態では、仮想直線 N 2 の方向を鉛直方向としたが、重心位置 G 1 に近接し、かつ、仮想直線 N 1 に直交する方向であれば水平方向または水平方向もしくは鉛直方向に対して傾斜した方向であってもよい。

【0039】

（組電池 2 3 の構成）

次に、組電池 2 3 の構成について図 7 ないし図 9 を参照して説明する。これらの図において、上下方向を Z 方向とし、上方向を方向 Z 1、下方向を方向 Z 2 とする。Z 方向に直交し、かつ、後述する冷却板 7 1 の挟持面 7 1 a に垂直な方向を X 方向とし、X 方向のそれぞれの向きに応じて方向 X 1、方向 X 2 とする。Z 方向と X 方向とに直交する方向を Y 方向とし、Y 方向のそれぞれの向きに応じて方向 Y 1 と方向 Y 2 とする。

【0040】

組電池 2 3 は、X 方向に間隙を隔てて挟持面 7 1 a 同士が平行になる状態で並設されたアルミニウム合金製の複数の冷却板 7 1 …（本発明の「挟持部材」を構成する。）と、各冷却板 7 1 …間の間隙のそれぞれに配置され冷却板 7 1 で挟持された単電池モジュールと、該単電池モジュールが冷却板 7 1 の挟持面 7 1 a で挟持された状態でその挟持を保持する保持部材 7 5 とを備える。前記単電池モジュールは、図 9 に示すように、略直方体状のリチウムイオン電池からなる単電池 7 7 と該単電池 7 7 の外周（冷却板 7 1 の挟持面 7 1 a で挟持された面を除いた単電池 7 7 の外周）を囲繞するように各冷却板 7 1 …間の間隙のそれぞれに配置されたアルミニウム合金製の間隔調整体 7 9 とを備える。各冷却板 7 1

…で挟持されたときの単電池 77 と間隔調整体 79 との圧縮剛性は、単電池 77 より間隔調整体 79 の方が高くなるように構成されている。

【0041】

単電池 77 の上面部には、正極端子 77 a および負極端子 77 b と、単電池 77 の異時に発生するガスを所定の圧力を越えたとき弁が開いて排出する排気口 77 c と、単電池 77 内に電解液を注入するための注入孔 77 d とが設けられている。なお、注入孔 77 d は、電解液が注入された後、密栓される。各単電池 77 …の正極端子 77 a および負極端子 77 b には、S の字状に屈曲形成された導電性のバスバー 80 がそれぞれレーザー溶着されている。組電池 23 において隣り合う一対の単電池 77, 77 のうち一方の単電池 77 の正極端子 77 a にレーザー溶着されたバスバー 80 と他方の単電池 77 の負極端子 77 b にレーザー溶着されたバスバー 80 とは、それらの端部同士が重合され、それら端部に穿設されたボルト孔に挿通されたボルトにより連結され電氣的に接続されている。なお、連結される際に下側に位置するバスバー 80 の上端部の裏面にはナットが溶着されている。

10

【0042】

間隔調整体 79 は、それぞれ略矩形棒状の一対の第 1 間隔調整体片 79 a と第 2 間隔調整体片 79 b とを備え、各間隔調整体片 79 a, 79 b の Z 方向の寸法は冷却板 71 の Z 方向の寸法と略同一に構成されている。第 1 間隔調整体片 79 a および第 2 間隔調整体片 79 b は、本発明の「間隔調整体片」を構成する。隣り合う冷却板 71 同士の対向する一対の挟持面 71 a, 71 a のうち一方の挟持面 71 a に当接する第 1 間隔調整体片 79 a の当接面と、前記一対の挟持面 71 a, 71 a のうち他方の挟持面 71 a に当接する第 2 間隔調整体片 79 b の当接面との間に位置付けられた分割面 81 で間隔調整体 79 の第 1 間隔調整体片 79 a と第 2 間隔調整体片 79 b とが分割接合されている。分割面 81 は、Z 方向に平行な面であり、間隔調整体 79 の挟持面 71 a への当接面に対して傾斜している。

20

【0043】

各冷却板 71 …は、単電池 77 で発生した熱が単電池 77 と当接して伝播する受熱部として機能する平坦な挟持面 71 a (本発明の「受熱部」を構成する。)と、挟持面 71 a の Y 方向両側縁に延設され挟持面 71 a に伝播した熱を組電池 23 の外部に放出する放熱部 71 b とを備える。挟持面 71 a の上縁部の方向 Y2 側には、凹状に切り欠かれた矩形状切欠部 82 a が形成されている。挟持面 71 a は、Y 方向の寸法が間隔調整体 79 よりやや大きく形成され、挟持面 71 a の内部には、空気が通過できる複数の通気孔 82 b …が Z 方向に穿設されている。各通気孔 82 b …の横断面は略矩形状に形成されている。

30

【0044】

放熱部 71 b は、間隔調整体 79 の Y 方向両端の外周より外方に延設され、Y 方向および Z 方向に平行で、かつ、Z 方向に長い放熱面を有する複数のフィン 83 …が形成されている。挟持面 71 a の内部に穿設された通気孔 82 b …内と複数のフィン 83 …間とを空気が通過することで冷却板 71 全体が均一に冷却される。ここで、上述した導風カバー 33 L 内の空気の流れを、組電池 23 の通気孔 82 b …およびフィン 83 …を含めて詳細に説明する。開口 55, 57 から導風カバー 33 L 内に導入された外気は、ファン 67 の回転による送風とファン 67 を囲むように配置された仕切板 51, 53 による案内とによって各冷却板 71 …の通気孔 82 b …上部に向かって送られたのち各通気孔 82 b …内を下方に向かって通過する。その後、導風カバー 33 L の下面部 43 の湾曲に沿って導風カバー 33 L の後面部 45 側と前面部 47 側とに分岐案内された空気は、各冷却板 71 …の両側部のフィン 83 …下部に向かって送られたのち各フィン 83 …間を上方に向かって通過する。各フィン 83 …間を通過した空気は、仕切板 51, 53 等によって案内されて開口 51 a, 53 a から導風カバー 33 L 外に排気される。

40

【0045】

冷却板 71 は、後述する保持部材 75 のボルト 87 が挿通される貫通孔および矩形状切欠部 82 a を除き、挟持面 71 a の内部の通気孔 82 b …および放熱部 71 b のフィン 8

50

3…を含めて素材の製造段階ではZ方向の押し出し成型により製造されている。各フィン83…が薄肉に形成されていることにより放熱部71bは、挟持面71aより衝撃強度が低くなっている。また、放熱部71bのX方向幅寸法T1は、挟持面71aのX方向幅寸法T2より大きく、該幅寸法T2と間隔調整体79のX方向幅寸法T3とを合わせたX方向幅寸法(T2+T3)より小さく設定されている。これによって、放熱部71bのX方向幅寸法T1が可及的大きく設定され、放熱部71bのフィン83…によって効果的に放熱される。

【0046】

保持部材75は、複数の冷却板71…のうち最も外側に位置するX方向両端の冷却板71, 71の外側面にそれぞれ当接された略矩形状の一对の端板85, 85と、これらの端板85, 85に穿設された複数の貫通孔にそれぞれ挿通された長尺の横断面円形状のボルト87と、これらのボルト87に螺合されるナット89とを備える。一对の端板85, 85、ボルト87およびナット89は、本発明の「保持部材」を構成する。ボルト87とナット89とで締結されることで、複数の冷却板71…間にそれぞれ介在された単電池77と間隔調整体79とを各冷却板71…で挟持した状態でその挟持が保持される。

また、一对の端板85, 85の中央部には、一端部に雄ねじが刻設されたボルト85aの他端部が固着されており、これらのボルト85aは、方向X1, X2に沿う方向にそれぞれ延びている。

【0047】

各端板85, 85の外側面には、複数の部位を六角形状に窪ませて凹部85b…が形成され、その分、材料の節約および軽量化を図っている。端板85に穿設された複数の貫通孔のうち4個は、端板85の略矩形状の四隅に相当する部位に穿設され、残りの2個は、端板85の略矩形状の上辺と下辺のそれぞれの中間に相当する部位にそれぞれ形成された突出部85cに穿設されている。各単電池77…および各間隔調整体79…の各冷却板71…による挟持を保持部材75により保持している状態において、端板85の四隅に穿設された前記4個の貫通孔に対応する、各冷却板71…および各間隔調整体79…のそれぞれの部位に貫通孔が穿設されている。これによって、端板85の四隅に穿設された前記4個の貫通孔に挿通された4本のボルト87は、一对の端板85, 85の貫通孔に加え、各冷却板71…と各間隔調整体79…との貫通孔にも挿通される。

【0048】

一方、端板85の突出部85cに穿設された2個の貫通孔に挿通された2本のボルト87は、各冷却板71…および各間隔調整体79…の上方および下方にそれぞれ近接して配置されている。これらの2本のボルト87は、端板85の四隅の貫通孔に挿通された前記4本のボルト87とは挿通方向が逆向きになっているが、全て同一の挿通方向であってもよい。また、前記6本のボルト87は、一端部に雄ねじが刻設され他端部に六角形状の頭部が一体形成されたボルトを使用したか、これに替えて両端部とも雄ねじが刻設されたボルトを使用してもよい。なお、図8および図9では、作図の都合上、ボルト87を適宜切断して図示している。

【0049】

各冷却板71…に穿設された前記貫通孔は、その直径がボルト87の外径と略等しい円形状に形成されており、各間隔調整体79…に穿設された前記貫通孔は、ボルト87がY方向に相対移動できるようにY方向に長い長円状の長孔90aに形成されている。なお、本実施の形態では、間隔調整体79の長孔90aは、間隔調整体79を構成する第1間隔調整体片79aと第2間隔調整体片79bの双方の間隔調整体片の貫通孔をそれぞれ同様の長円状の長孔に形成している。また、第1間隔調整体片79aにおける方向Y2側のZ方向中間部と第2間隔調整体片79bにおける方向Y1側のZ方向中間部とは、接着剤を注入するための注入孔90bがX方向にそれぞれ穿設されている。第2間隔調整体片79b上部における中央よりやや方向Y2側には、単電池77の温度を計測するために単電池77内に配設された温度センサ(図示せず)に接続される電線や単電池77の電圧を計測するための電線を取り出すための開口として貫通孔90cが穿設されている(図9参照

）。

【0050】

第1間隔調整体片79aと第2間隔調整体片79bとのそれぞれの上部におけるY方向中間部には、凹状に切り欠かれた矩形状切欠部91aがそれぞれ形成されている。矩形状切欠部91aは、両間隔調整体片79a, 79bの接合時に、それぞれの接合面に略一致した位置に位置付けられるよう形成されている。また、両間隔調整体片79a, 79bのそれぞれの上部（方向Z1側）および下部（方向Z2側）における内周面のY方向中間部には、円弧状切欠部91bがそれぞれ形成されている。円弧状切欠部91bは、両間隔調整体片79a, 79bの接合時に略一致した位置に位置付けられるよう形成されている。

【0051】

矩形状切欠部91aは、単電池77の異常時に単電池77の排気口77cから排出されたガスを排出するための排気口として機能する。円弧状切欠部91bは、バスバー80がレーザー溶着された状態の単電池77を間隔調整体79から取り外す際、間隔調整体79の内周面に単電池77が干渉することなく間隔調整体79に対して単電池77を回動させその姿勢を変化させて取り外すことができる形状に切り欠かれている。該円弧状切欠部91bは、組電池23中の一部の単電池77が不良となった場合に、その単電池77だけを取り外すとき等に利用される。

【0052】

また、第1間隔調整体片79a上部の方向Y1側および第2間隔調整体片79b上部の方向Y2側には、凹状に切り欠かれた矩形状切欠部91cがそれぞれ形成されている。組電池23において冷却板71を挟んで隣り合う一对の単電池77, 77に電氣的に接続された一对のバスバー80, 80は、第1間隔調整体片79aおよび第2間隔調整体片79bの各矩形状切欠部91cと、これらの間隔調整体片79a, 79b間の冷却板71の矩形状切欠部82aとで形成された収容部に収容され、間隔調整体79と冷却板71との上縁から大きく食み出さないように構成されている。第1間隔調整体片79aと第2間隔調整体片79bとは、貫通孔90cを除き同一の形状に形成されており、素材の製造段階ではX方向の押し出し成型により製造される。

【0053】

＜組電池23の組み立て手順＞

次に、組電池23の組み立て手順について、図10ないし図13を参照して説明する。なお、下記のステップS1ないしS12とフローF1ないしF4とは、それぞれ図10と図11とに示したものである。

まず、希望する電源容量分の個数以上の単電池77と、希望する電源容量分の単電池77の個数と同じ個数の間隔調整体79（第1間隔調整体片79aおよび第2間隔調整体片79b）と、その個数より1つ多い個数の冷却板71と、保持部材75と、複数のバスバー80等を準備する（ステップS1, S2, S3, S4）。

【0054】

次に、ステップS1で準備した複数の単電池77のエージングを行う（ステップS5）。この場合のエージングとは、予め設定された環境温度下で単電池に予め設定された容量の充電（満充電を含む。）を行うことである。

次に、ステップS5でエージングを行った各単電池77…の性能の検査を行う（ステップS6）。この場合の検査とは、予め設定された環境温度下で各単電池77…の放電特性および充電時の電圧や充電容量が適正か否か等の検査や外観の検査を行うことである。検査の結果、不適と判定された単電池77は廃棄される。

【0055】

次に、ステップS6で検査した各単電池77…を、予め設定された充電状態（満充電を含む。）で、かつ、予め設定された環境温度下で、冷却板71の挟持面71aで挟持される単電池77の面を予め設定された圧縮荷重で計測装置101の挟持部により挟持する。そのときの厚さを計測装置101で計測して記憶装置103に記憶する（ステップS7、フローF1参照）。そのときの厚さの計測値は、図12の（a）図に示す t_0 となる。単

10

20

30

40

50

電池 77 の厚さは、2 箇所以上の部位（例えば両端部）を計測して、それらの計測値の平均値または最小値を単電池 77 の厚さとしてもよい。計測装置 101 で計測したときの厚さが、予め設定された単電池用の上限閾値と下限閾値との間に入らないため不適と判定された単電池 77 は廃棄される。なお、ステップ S 6 の検査とステップ S 7 の計測とは、実施する順番を入れ替えてもよい。

【0056】

次に、ステップ S 2 で準備した複数の間隔調整体 79 のうち任意に選んだ一对の第 1 間隔調整体片 79 a と第 2 間隔調整体片 79 b との傾斜面同士を当接させ計測装置 104 のサーボモータを作動させて一定の圧縮荷重を付与した状態で、これら両間隔調整体片 79 a, 79 b を分割面 81 の傾斜する方向に沿って、計測装置 104 のサーボモータを作動させて相対的に変位させながら、これら両間隔調整体片 79 a, 79 b の全厚さを計測装置 104 により計測する。そのときの計測値が、先に計測した単電池 77 のうち任意に選んだ 1 つの単電池 77 の厚さ計測値に基づいて設定された間隔調整体用の上限閾値と下限閾値との間に入るように両間隔調整体片 79 a, 79 b の相対位置を特定する（ステップ S 8、フロー F 2 参照）。図 12 の（b）ないし（d）図においては、（b）図に示す両間隔調整体片 79 a, 79 b の相対位置の場合が両間隔調整体片 79 a, 79 b の全厚さが最も大きい値（ $t_1 + s$ ）となり、（d）図に示す場合が全厚さが最も小さい値（ $t_1 - s$ ）となり、（c）図に示す場合がそれらの中間の値（ t_1 ）となる。

【0057】

前記間隔調整体用の上限閾値および下限閾値は、それらの値の範囲内に入るように、任意に選んだ前記単電池 77 を圧縮して保持すれば該単電池 77 の劣化を低減することができる値で、実験により求めた値である。前記間隔調整体用の上限閾値および下限閾値のうち上限閾値は単電池 77 の満充電時の厚さに相当する厚さの値（ステップ S 7 で計測した厚さに基づいて算出した値）より小さな値に設定しており、下限閾値はその値の厚さになるまで単電池 77 を圧縮したときの圧縮力が単電池 77 の圧縮強度を超えないような値に設定している。任意に選んだ前記単電池 77 と相対位置を特定した両間隔調整体片 79 a, 79 b とを 1 つの単電池モジュールを構成する部材として関連付けて保管する。

【0058】

次に、ステップ S 8 で特定した両間隔調整体片 79 a, 79 b の相対位置で両間隔調整体片 79 a, 79 b を保持した状態で両間隔調整体片 79 a, 79 b の各注入孔 90 b に接着剤を注入装置 105 により注入し、該接着剤により両間隔調整体片 79 a, 79 b を仮固定する（ステップ S 9、フロー F 3 参照）。

次に、ステップ S 3 で準備した複数の冷却板 71 のうち任意に選んだ 1 つの冷却板 71 を水平に保持し、その冷却板 71 の挟持面 71 a 上に、ステップ S 9 で両間隔調整体片 79 a, 79 b を仮固定してなる間隔調整体 79 を載置すると共に、その間隔調整体 79 の内周側に臨む挟持面 71 a 上に、ステップ S 7 で厚さを計測した単電池 77 であって両間隔調整体片 79 a, 79 b と 1 つの単電池モジュールを構成する部材として関連付けた単電池 77 を載置する（ステップ S 10、フロー F 4 参照）。冷却板 71 の挟持面 71 a 上での間隔調整体 79 と単電池 77 との位置決めは治具によって行われる。

【0059】

次に、間隔調整体 79 と単電池 77 とを冷却板 71 に載置したステップ S 10 の状態を治具によって保持したまま間隔調整体 79 の内周面と単電池 77 の外周面との間隙に緩衝剤 107 を充填装置 109 により充填して冷却板 71 と間隔調整体 79 と単電池 77 とを一体化して結合体を製作する（ステップ S 11、図 13 参照）。このとき充填する緩衝剤としては、エポキシ系樹脂等の緩衝剤が挙げられる。緩衝剤は、硬化した後も、ある程度の柔軟性は残存する。

次に、ステップ 5 からステップ 11 までのステップを、ステップ S 1 で準備した全ての単電池 77 について終了するまで行ったのち、ステップ 11 で一体化した冷却板 71 等の全ての結合体を間隔調整体 79 および単電池 77 と冷却板 71 とが交互になるよう積層する。

【0060】

このとき、単電池 77 の表面層がステンレス製またはアルミニウム合金製の場合は、アルミニウム合金製の冷却板 71 を介して単電池 77 同士が互いに電氣的に導通しないよう絶縁するために、積層する前記結合体同士のうち一方の冷却板 71 と他方の単電池 77 との当接面の間に熱伝導性のよい絶縁シートを介在させておく。なお、該絶縁シートに替えて当接面の間に絶縁性グリスを均一な厚さに塗布してもよい。また、単電池 77 の表面層がアルミニウム合金製の場合は、絶縁シートに替えて陽極酸化被膜により絶縁するようにしてもよい。また、単電池 77 の表面層が絶縁性樹脂の場合は、前記絶縁シートや絶縁性グリスは省略することができる。

【0061】

次に、積層した前記結合体を、ステップ 4 で準備した保持部材 75（一对の端板 85，85、ボルト 87、ナット 89）により締結して挟持する（ステップ S12）。ボルト 87 に対するナット 89 の締め付けトルクは、単電池 77 の劣化を低減することができる圧縮力を付与できる所定のトルクで、実験により予め求めておいたトルクである。

次に、一对のバスバー 80，80 の一端部同士を重合してボルトにより予め連結し、一体となったバスバー対の各他端部をレーザー溶着装置により各単電池 77…の正極端子 77a および負極端子 77b にそれぞれレーザー溶着する。

以上で、組電池 23 の組み立てを終了し、図 7 に示す組電池 23 が完成する。完成した組電池 23 は、組電池としての性能が適正か否かの確認検査が行われ、検査の結果、不適と判定された組電池 23 は原因を特定して再調整または廃棄される。

【0062】

<単電池 77 の保守方法>

次に、組電池 23 の保守方法について説明する。

まず、使用中の組電池 23 または保守対象の組電池 23 について、組電池 23 内の複数のセンサーで検出された温度、電圧および充放電状態を監視し、組電池 23 内の劣化または故障している単電池 77 を特定する。

単電池 77 の劣化または故障が特定された場合は、次の手順により単電池モジュール単位（単電池 77 および間隔調整体 79）で新しいものに交換される。

劣化または故障が特定された不良の単電池モジュールとその隣の単電池モジュールとの単電池 77 同士を連結するバスバー対のボルトを外し、さらに保持部材 75 のボルト 87…を外すことにより、不良の単電池モジュールだけを組電池 23 から取り外すことができる。

【0063】

なお、取り外した不良の単電池モジュールは、間隔調整体 79 と単電池 77 との間に部分的に充填された緩衝剤 107 を剥離した後、単電池 77 を間隔調整体 79 に対し、Z 方向の軸回りに回動させた後、さらに X 方向の軸回りに回動させて間隔調整体 79 から離脱させる。この際、間隔調整体 79 の円弧状切欠部 91b により、バスバー 80 が溶着された状態でも、間隔調整体 79 の内周面に単電池 77 が干渉することなく単電池 77 を取り外すことができる。この結果、単電池 77 を破壊して内部の電解質を放出することなく、安全に単電池 77 と間隔調整体 79 を分離することができる。なお、分離された間隔調整体 79 および単電池 77 は、適宜の方法で安全にリサイクルされる。

【0064】

次に、新しい単電池 77 と該単電池 77 の厚さに対応して厚さ調整された間隔調整体 79 とからなる新しい単電池モジュールが用意される。この新しい単電池モジュールには、各単電池 77 の正極端子 77a および負極端子 77b にそれぞれバスバー 80 の端部が単電池 77 の端面を基準として位置決めされた位置にレーザー溶着されている。

次に、不良の電池モジュールが取り付けられていた組電池 23 の位置に新しい単電池モジュールを位置させ、保持部材であるボルトを貫通させて適宜な圧縮力で組電池 23 を組み付け、最後にバスバー 80 の端部同士をボルトにて連結して単電池 77 の交換が完了する。

10

20

30

40

50

【0065】

＜組電池23および導風カバー31Lの組み付け手順＞

次に、組電池23および導風カバー31Lの組み付け手順について説明する。

まず、導風カバー31Lの側面部49T、49Nの切欠き部から組電池23の各端板85、85を外部に露出させた状態で側面部49T、49Nを組電池23の冷却板71に当接させる。このとき、ファン67および電動モータ69を側面部49T、49Nに組み付ける。

次に、側面部49T、49Nに組電池23の各端板85、85を含む両端部分を除いた組電池23の表面部分を覆うように導風カバー31Lの上面部41、下面部43、後面部45、前面部47をねじ部材65で固定する。

なお、導風カバー31Lの下面部43の組付けに際しては、組電池23を組付ける際に、弾性部材39に穿設された貫通孔39aにボルト87を予め挿通させて組電池23のX方向中央に位置させ、導風カバー31Lの下面部43に穿設された貫通孔43aから弾性部材39を挿通して下面部43が組付けられる（図14参照）。

次に組電池23の両端の端板85に固定された各ボルト85aに弾性部材27をそれぞれ挿通する。弾性部材27は、同軸に配置された金属性の外筒と内筒との間隙にゴム部材またはその他の樹脂材からなる弾性材料が結着された構造によって構成されている。

【0066】

次に、中央フレーム7aに固定された一对の支持ブラケット25、25におけるUの字状の凹部113（図4参照）に前記弾性部材27の外筒部分を嵌合するように、ボルト85aに対する弾性部材27の軸方向の相対位置を調整したのち、各ボルト85aにナット115（図4参照）をそれぞれ螺着する。ナット115を螺着するボルト85aの雄ねじ部は、ボルト85aに対する弾性部材27の軸方向の相対位置を任意に調整できるように軸方向に長目に刻設されている。ナット115はダブルナット構造とし、螺着したナットが緩まないようにしている。

【0067】

＜組電池23の車両1への組み付け手順＞

次に、組電池23の底面側に組み付けていた弾性部材39の凹部39bを、中央フレーム7aに固定された支持板37の先端部に設けられた円錐台状の凸部37a（図14参照）に嵌合すると共に各支持ブラケット25、25の凹部113に、前記組電池23等の組み付けで位置調整された各弾性部材27を上方から嵌合する。

【0068】

次に、各支持ブラケット25、25の凹部113に嵌合した各弾性部材27を上方から押圧するように押圧部材（図示せず）をそれぞれ押し当ててねじ部材により凹部113に固定する。

なお、ねじ部材により固定される押圧部材に替えて、車両側と組電池側にそれぞれに係合部（図示せず）と被係合部（図示せず）を設けることにより固定する方法であってもよい。

【0069】

なお、弾性部材27の軸方向の位置調整のために長目に刻設したボルト85aの雄ねじ部と、支持ブラケット25の位置調整のためにその基部25aに長目に穿設したねじ部材29の挿通用の長孔とは、何れの構成も組電池23の幅寸法の製造上のばらつきに対応するためのものであるが、何れか一方の構成を止めて通常の長さのボルト雄ねじ部または円形状のねじ部材挿通用孔にしてもよい。

なお、組電池23側の接続端子（図示せず）と車両1側の接続端子（図示せず）とが設けられ、組電池23が車両1に組付けられた状態で両接続端子同士が互いに電氣的に接続されるように両接続端子がそれぞれ配置されており、組電池23を車両1に組み付けると同時に該電氣的接続が完了するように構成されている。

【0070】

以上の作業により、導風カバー31L内に組み込まれた組電池23の中央フレーム7a

10

20

30

40

50

への固定作業が終了する。

同様の方法により、他の３個の組電池２３の中央フレーム７ａへの固定作業も行うことで、全ての組電池２３の中央フレーム７ａへの固定作業が終了する。このようにして、各組電池２３…が車両１に搭載されることで、各組電池２３…を車両１の電源として有効に活用することができる。

【００７１】

上述したような本発明の実施の形態によれば、単電池７７と間隔調整体７９とが冷却板７１の挟持面７１ａで挟持され、かつ、単電池７７と間隔調整体７９との圧縮剛性は単電池７７より間隔調整体７９の方が高くなるように構成されているので、各間隔調整体７９…の厚さを適宜設定することで、ボルト８７とナット８９とで強固に締結しても単電池７
１０
７を損傷する虞がなく最適な圧縮力で各単電池７７…を挟持することができる。また、強固に締結することで単電池７７と冷却板７１との熱伝導を良好にすると共に、各単電池７７…を強固に保持することができ、振動によって組電池２３に曲げ荷重が加わっても組電池２３が撓みにくくなる。また、組電池２３に圧縮荷重が発生して単電池モジュールに過度の圧縮荷重が付与されても単電池モジュールの構成部材のうち的一方である間隔調整体７９が圧縮荷重の殆どを受けることになり、他方の単電池７７は過度の圧縮荷重を受けることが回避される。

また、間隔調整体７９は、傾斜した分割面８１で分割接合されているので、分割した一対の間隔調整体片７９ａ，７９ｂ同士を分割面８１の傾斜した方向に沿って相対的に適宜変位させることで、間隔調整体７９の厚さを各単電池７７ごとの厚さに対応した厚さにす
２０
ることができる。

【００７２】

また、間隔調整体７９は、単電池７７の外周を囲繞する枠状に形成されているので、間隔調整体７９によって単電池７７を保護することができる。また、単電池７７から冷却板７１の挟持面７１ａに伝播した熱を組電池２３の外部に放出する冷却板７１の放熱部７１
１
ｂを、冷却板７１で挟持した間隔調整体７９の外周より外方に位置付けたので、放熱部
１
１ｂによって間隔調整体７９および単電池７７を保護することができる。

【００７３】

また、放熱部７１ｂの各フィン８３…が薄肉に形成されていることにより放熱部７１
３
ｂは挟持面７１ａより衝撃強度が低くなっているため、組電池２３に外部から衝撃力が加わ
３
った場合は、放熱部７１ｂのフィン８３…が塑性変形して衝撃を吸収することで単電池
３
７が保護される。

また、冷却板７１の挟持面７１ａに垂直な方向の放熱部７１ｂのＸ方向幅寸法Ｔ１を、同方向の挟持面７１ａのＸ方向幅寸法Ｔ２より大きくしたので、フィン８３を可及的多く形成して放熱部７１
３
ｂの面積を広くすることができ、冷却性能を十分確保することができる。

【００７４】

また、車両１の中央フレーム７ａに対する支持ブラケット２５の固定位置は任意に調整可能に構成されているので、一対の支持ブラケット２５，２５間に架設される組電池２
４
３の幅寸法の製造上のばらつきに対応することができる。

また、端板８５に設けられたボルト８５ａに対する弾性部材２７の軸方向の相対位置は任意に調整可能に構成されているので、一対の支持ブラケット２５，２５間に弾性部材
４
２７を介して架設される組電池２３の幅寸法の製造上のばらつきに対応することができる。

【００７５】

また、一対の支持ブラケット２５，２５は、その水平方向の衝撃強度が鉛直方向の衝撃強度より低くなるように構成されているので、車両１の走行中に組電池２３または支持
５
ブラケット２５に障害物が衝突して衝撃荷重が加わった場合でも、一対の支持ブラケット
５
２５，２５が水平方向に容易に塑性変形するため組電池２３への損傷を低減することができ
５
る。

【００７６】

10

20

30

40

50

また、一对の支持ブラケット 2 5, 2 5 に対する組電池 2 3 の両端部の各固定位置は、それらの固定位置を通る仮想直線 N 1 上に、組電池 2 3 を含む導風カバー 3 1 L の重心位置 G 1 1 が近接するように位置付けられる一方、組電池 2 3 の底面部の固定位置は、前記重心位置 G 1 1 を通る仮想直線 N 2 上に近接するように位置付けられるので、弾性部材 2 7, 3 7 を介して組電池 2 3 が支持されることと相俟って、車両 1 の走行時の路面振動が組電池 2 3 に伝播するのを好適に抑制することができる。また、組電池 2 3 を含む他の導風カバー 3 1 R, 3 3 L, 3 3 R の各重心位置 G 1 2, G 1 3, G 1 4 についても同様に位置付けられているので、同様の振動抑制効果を奏することができる。

【0077】

さらにまた、平面視において、乗車領域 1 3 を除く各仮想直線 L 1, L 2, M 1, M 2 上に、組電池 2 3 を含む各導風カバー 3 1 L, 3 1 R, 3 3 L, 3 3 R の重心位置 G 1 1, G 1 2, G 1 3, G 1 4 がそれぞれ近接するように各導風カバー 3 1 L, 3 1 R, 3 3 L, 3 3 R が位置付けられるので、弾性部材 2 7, 3 7 を介して各組電池 2 3 … を支持したと相俟って、重量物である組電池 2 3 をダイナミックダンパー（制振機構）として機能させて走行時の路面振動による車両 1 の振動を好適に抑制することができる。

【0078】

次に、本発明の 5 つの変形例について以下に述べる。なお、これらの変形例の説明で参照する図において、上述した実施の形態で説明したものと同一または同等の部材等については、同一符号を付し詳細な説明は省略する。これらの変形例においても、上述した本発明の実施の形態と同一または同等の構成については、同様の作用・効果を奏することができるのは言うまでもない。

（第 1 変形例）

上述した実施の形態では、正極端子 7 7 a と負極端子 7 7 b とが上部に設けられた単電池 7 7 を組み込んだ組電池 2 3 の例を示したが、図 1 5 および図 1 6 に示す第 1 変形例のように、正極端子 1 1 7 a と負極端子 1 1 7 b とが両側部にそれぞれ設けられた単電池 1 7 7 を組み込んだ組電池 1 2 3 でもよい。

【0079】

この変形例の単電池 1 7 7 は、前記実施の形態の単電池 7 7 より扁平な矩形状に形成されており、正極端子 1 1 7 a と負極端子 1 1 7 b とは、矩形状の両側部の上下方向中間部に該両側部から外側方に向かって突出するようにそれぞれ設けられている。単電池 1 7 7 の外周を囲繞するように配置される間隔調整体片 1 1 9 a, 1 1 9 b の両側部には、正極端子 1 1 7 a と負極端子 1 1 7 b との位置に対応して切欠部 1 2 1, 1 2 2 がそれぞれ形成されている。間隔調整体片 1 1 9 a, 1 1 9 b の分割面 8 1 が傾斜していることで肉厚が薄くなった間隔調整体片 1 1 9 a, 1 1 9 b の各側部の一方の切欠部 1 2 1 は部材が完全に除去され、他方の切欠部 1 2 2 は凹状に切り欠かれている。

【0080】

単電池 1 7 7 を挟持する冷却板 1 2 5 の方向 Y 1 または Y 2 側の何れか一方の側部にも単電池 1 7 7 の正極端子 1 1 7 a または負極端子 1 1 7 b の位置に対応して凹状に切り欠かれた矩形状切欠部 1 2 5 a が形成されている。冷却板 1 2 5 は、本発明の「挟持部材」を構成する。冷却板 1 2 5 の外周に沿うように外周縁の近傍には、ボルト 8 7 を挿通する貫通孔 1 2 5 b が 6 個穿設されている。該貫通孔 1 2 5 b は、ボルト 8 7 の直径と略同一の円形状に形成されている。

【0081】

この変形例の単電池 1 7 7 は、前記実施の形態の単電池 7 7 に比べて、扁平な分、1 個当たりの電池の容量も少ないため、前記実施の形態の単電池 7 7 と同等の電池の容量を得るためには、前記実施の形態の単電池 7 7 の個数より多い単電池を必要とする。そのため、単電池 1 7 7 と冷却板 1 2 5 とを積層したときに積層方向の寸法が大きくなるように間隔調整体片 1 1 9 a, 1 1 9 b および冷却板 1 2 5 の厚さを薄くしている。その結果、前記実施の形態における冷却板 7 1 に穿設された通気孔 8 2 b に相当する通気孔は、この変形例の冷却板 1 2 5 には設けられていない。この変形例の単電池 1 7 7 は、扁平な分

、冷却板 1 2 5 に熱が伝播し易い上、組み込まれる冷却板 1 2 5 の個数が多いので放熱性が比較的良いこともあって、冷却板 1 2 5 に通気孔を設けなくても支障はない。

【0082】

（第2変形例）

上述した実施の形態および第1変形例では、単電池の外周全域を囲繞する略矩形枠状に形成された間隔調整体の例を示したが、図17に示す第2変形例のように、車両1の走行時に水平方向より上下方向の衝撃荷重を受ける頻度が高いことに配慮して、単電池77の外周全域ではなく外周の両側のみを囲繞する間隔調整体127であってもよい。この変形例の間隔調整体127は、前記実施の形態における間隔調整体79の両間隔調整体片79a, 79bの両側部を長孔90a近傍の部位で切断して残った両端部をそれぞれ第1間隔調整体片129aと第2間隔調整体片129bとして構成したものである。第1間隔調整体片129aおよび第2間隔調整体片129bは、本発明の「間隔調整体片」を構成する。

10

【0083】

第1間隔調整体片129aは、厚さの薄い薄型第1間隔調整体片131aと厚さの厚い厚型第1間隔調整体片131bとで構成されている。第2間隔調整体片129bは、厚型第1間隔調整体片131bと接合される厚さの薄い薄型第2間隔調整体片133aと、薄型第1間隔調整体片131aと接合される厚さの厚い厚型第2間隔調整体片133bとで構成されている。厚型第1間隔調整体片131bと厚型第2間隔調整体片133b同士および薄型第1間隔調整体片131aと薄型第2間隔調整体片133a同士は、それぞれ同一の形状に形成されている。厚型第1間隔調整体片131bと薄型第2間隔調整体片133aとの接合面（分割面81）および薄型第1間隔調整体片131aと厚型第2間隔調整体片133bとの接合面（分割面81）は、Z方向に平行な面であり、間隔調整体127が冷却板71の挟持面71aで挟持されるときの間隔調整体127の当接面に対してそれぞれ傾斜している。

20

【0084】

この変形例の間隔調整体127は、冷却板71の挟持面71aで挟持される単電池77の一对の面の平行度は、不良品とはならない程度に具備しているものの単電池77の厚さが一定でないため、挟持される単電池77の一对の面が平行でない場合でも単電池77を最適な状態で挟持することができる。すなわち、この変形例の間隔調整体127は、互いに接合される厚型第1間隔調整体片131bと薄型第2間隔調整体片133aとのY方向相対位置および薄型第1間隔調整体片131aと厚型第2間隔調整体片133bとのY方向相対位置を単電池77の不均一な厚さに応じてそれぞれ個別に調整することで、厚さが一定でない単電池77に対しても間隔調整体127の厚さを最適な厚さに設定することができる。この結果、単電池77を最適な状態で挟持することができる。

30

また、この変形例の間隔調整体127は、単電池77の両側のみを囲繞するものであるため、各単電池77の正極端子77aと負極端子77bとを接続するバスバー80と干渉することがなく、材料を節約して小型化、軽量化することができる。

【0085】

（第3変形例）

上述した第2変形例では、厚型第1間隔調整体片131bと薄型第2間隔調整体片133aとの接合面（分割面81）および薄型第1間隔調整体片131aと厚型第2間隔調整体片133bとの接合面（分割面81）は、Z方向に平行な面で傾斜している間隔調整体の例を示したが、図18に示す第3変形例のように、前記接合面（分割面81）がY方向に平行な面で傾斜している間隔調整体であってもよい。この変形例の間隔調整体135は、同一の形状をした4個の間隔調整体片137を組み合わせたものであり、各間隔調整体片137…はY方向から見て、Z方向に長い略台形状に形成されている。

40

【0086】

方向Y1側と方向Y2側とのそれぞれ一对の間隔調整体片137, 137の傾斜した分割面81同士を上下逆向きに対向させ接合させることで、接合面（分割面81）は、冷却

50

板 7 1 の挟持面 7 1 a で挟持されるときの間隔調整体 1 3 5 の当接面に対して傾斜する Y 方向に平行な面となる。この変形例も前記第 2 変形例と同様に、方向 Y 1 側と方向 Y 2 側との一対の間隔調整体片 1 3 7, 1 3 7 同士の Z 方向相対位置を単電池 7 7 の不均一な厚さに応じてそれぞれ調整することで、間隔調整体 1 3 5 の厚さを単電池 7 7 にとって最適な厚さに設定することができる。この結果、単電池 7 7 を最適な状態で挟持することができる。

【0087】

(第 4 変形例)

上述した実施の形態および第 2, 第 3 の各変形例では、Y 方向および Z 方向に平行で、かつ、Z 方向に長い放熱面を有する複数のフィン 8 3 … が形成された冷却板 7 1 の例を示したが、図 1 9 に示す第 4 変形例のように、X 方向および Y 方向に平行な放熱面を有する複数のフィン 1 3 9 … が形成された冷却板 1 4 1 であってもよい。この変形例の冷却板 1 4 1 は、素材の製造段階では Z 方向の押し出し成型により製造され、複数のフィン 1 3 9 … はスカイプ加工により形成される。冷却板 1 4 1 は、本発明の「挟持部材」を構成する。なお、複数のフィン 1 3 9 … を、さらに Z 方向に切削加工することで、ピン状のフィンが形成される。ピン状のフィンの場合、フィンに導入される冷却風の方向によって冷却性能が大きく変化することがない。

この変形例の冷却板 1 4 1 によれば、車両 1 の走行時に走行風が流れる方向に対して複数のフィン 1 3 9 … の放熱面が略平行になるように組電池を車両 1 に配置することが容易になるので、そうすることで、電動ファン等で各フィン 1 3 9 … に冷却風を導くことなく走行風を各フィン 1 3 9 … の放熱面に簡単に導入することができる。

【0088】

(第 5 変形例)

上述した実施の形態および第 1 ないし第 4 の各変形例では、各冷却板の Y 方向長さを同一にした例を示したが、図 2 0 に示す第 5 変形例の冷却板 1 4 3 のように、各冷却板 1 4 3 … の放熱部 7 1 b の先端をなぞった稜線が略円弧状になるように、冷却板 1 4 3 の Y 方向寸法が X 方向中央部に位置する冷却板 1 4 3 ほど大きくなるように放熱部 7 1 b を形成してもよい。そうすることで、充放電時に最も高温になり、熱が滞留し易い組電池の X 方向中央部が効果的に冷却される。冷却板 1 4 3 は、本発明の「挟持部材」を構成する。

【0089】

さらに、図 2 0 に示すように、各冷却板 1 4 3 … の Y 方向寸法が Z 方向中央部ほど大きくなるように各冷却板 1 4 3 … の放熱部 7 1 b の側端を略円弧状に形成してもよい。そうすることで、充放電時に最も高温になり、熱が滞留し易い各単電池 7 7 … の Z 方向中央部が効果的に冷却される。なお、全ての冷却板 1 4 3 による略円弧状の稜線の形成と各冷却板 1 4 3 側端の略円弧状の形成とは、充放電時における組電池 2 3 の温度状況に応じて何れか一方の形成のみを採用してもよい。

【0090】

上述した本発明の実施の形態および第 1 ないし 5 の各変形例は本発明を説明するための一例であり、本発明は、前記の実施の形態および各変形例に限定されるものではなく、特許請求の範囲と明細書との全体から読み取れる発明の要旨または思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、そのような変更後の組電池等もまた、本発明の技術的範囲に含まれるものである。

例えば、上述した実施の形態および各変形例においては、本発明の組電池を車両 1 に搭載した例を示したが、車両以外に船舶や飛行機等の移動体に本発明の組電池を搭載するようにしてもよい。また、組電池を車両に搭載する場合の車両としては、四輪車以外に、前側または後側の何れか一方側が 1 輪で他方側が 2 輪の三輪車であってもよい。

【0091】

また、上述した実施の形態および各変形例においては、単電池としてリチウムイオン電池の例を示したが、これ以外にニッケル水素電池その他の二次電池あるいはキャパシタ等の蓄電素子を単電池とした組電池であってもよい。

また、上述した実施の形態および各変形例においては、単電池を１個だけ冷却板間に挟持するようにしたが、前記第１変形例の単電池１７７のような扁平な単電池を複数個（例えば２ないし３個）重ねてそれら単電池群の外周を間隔調整体で囲繞して構成された単電池モジュールを両側から冷却板で挟持し該単電池モジュールと冷却板とを積層するようにして組電池を構成してもよい。

【００９２】

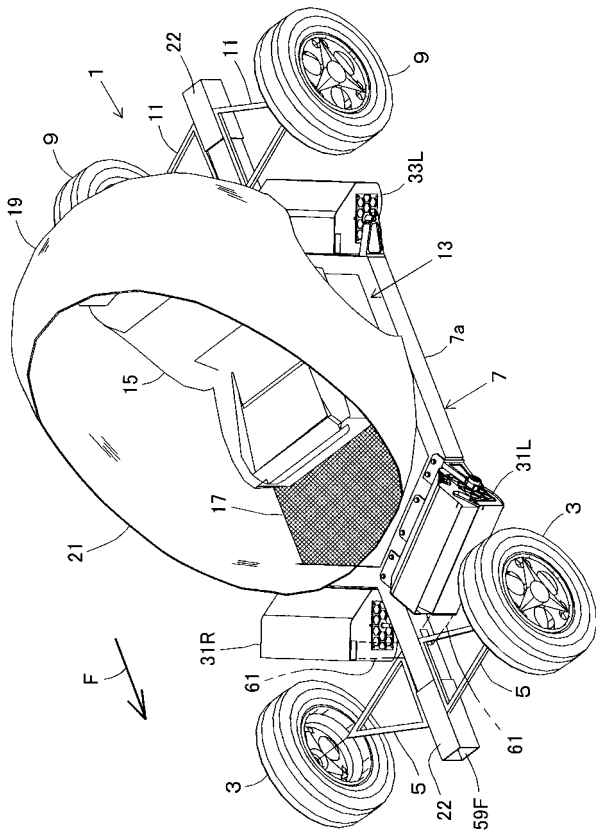
さらにまた、上述した実施の形態および各変形例においては、傾斜した分割面で分割された間隔調整体の間隔調整体片同士を相対変位させて、間隔調整体の厚さを単電池の厚さに対応した所定の厚さにする例を示したが、これに替えて、傾斜することなく互いに平行な表面と裏面とを有し厚さの異なる複数の間隔調整体片を適宜選定して積層することで間隔調整体の厚さを前記所定の厚さにするようにしてもよい。なお、この代替例では、前記所定の厚さに合致させるために積層する間隔調整体片の個数が増える可能性があるが、上述した実施の形態および各変形例のように、傾斜した分割面で分割された間隔調整体片同士を相対変位させて前記所定の厚さにする場合は、そのような虞はない。

【符号の説明】

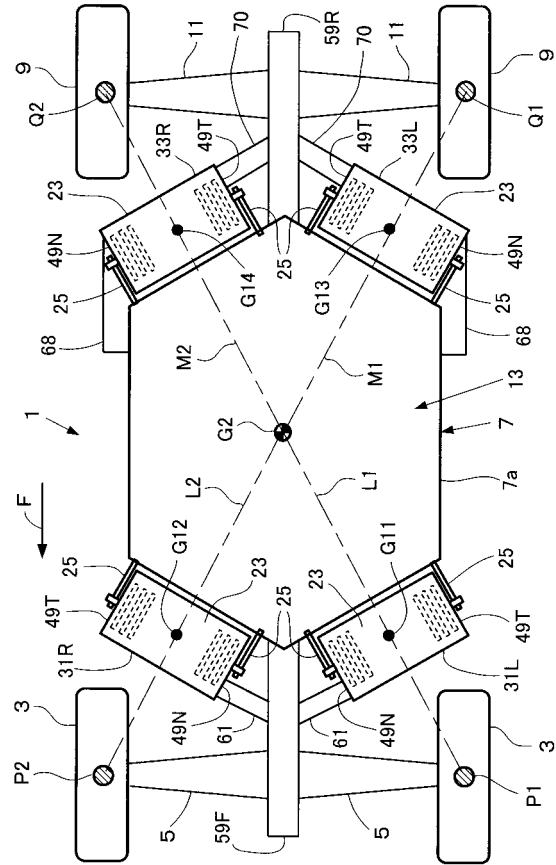
【００９３】

1	車両（移動体）	
3	前輪（車輪）	
7	車体フレーム（移動体の本体）	
7 a	中央フレーム（移動体の本体）	20
9	後輪（車輪）	
1 3	乗車領域	
2 3, 1 2 3	組電池	
2 5	支持ブラケット（固定部材）	
2 7	弾性部材	
2 9	ねじ部材	
3 7	支持板（他の固定部材）	
3 9	弾性部材（他の弾性部材）	
7 1, 1 2 5, 1 4 1, 1 4 3	冷却板（挟持部材）	
7 1 a	挟持面（受熱部）	30
7 1 b	放熱部	
7 7, 1 7 7	単電池	
7 9, 1 2 7, 1 3 5	間隔調整体	
7 9 a, 1 2 9 a	第１間隔調整体片（間隔調整体片）	
7 9 b, 1 2 9 b	第２間隔調整体片（間隔調整体片）	
8 1	分割面	
8 5	端板（保持部材）	
8 5 a	ボルト	
8 7	ボルト（保持部材）	
8 9	ナット（保持部材）	40
1 1 9 a, 1 1 9 b, 1 3 7	間隔調整体片	
G 1 1, G 1 2, G 1 3, G 1 4, G 2	重心位置	
L 1, L 2, M 1, M 2	仮想直線	
N 1	仮想直線	
N 2	仮想直線（他の仮想直線）	
P 1, P 2, Q 1, Q 2	接地位置	
T 1	X方向幅寸法（幅寸法）	
T 2	X方向幅寸法（幅寸法）	

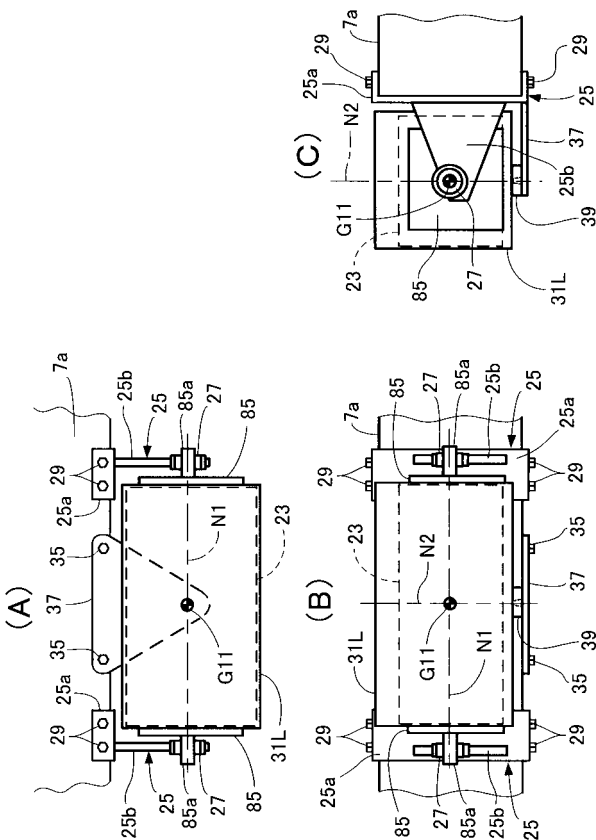
【図 1】



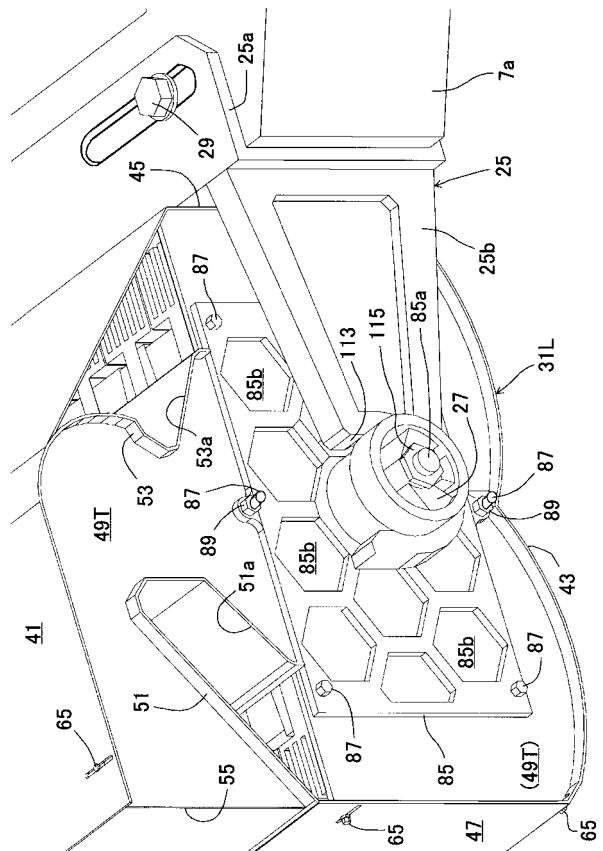
【図 2】



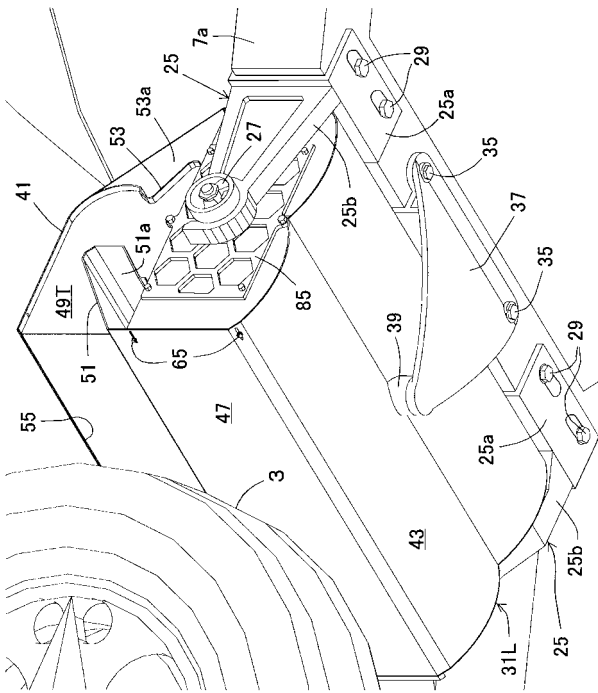
【図 3】



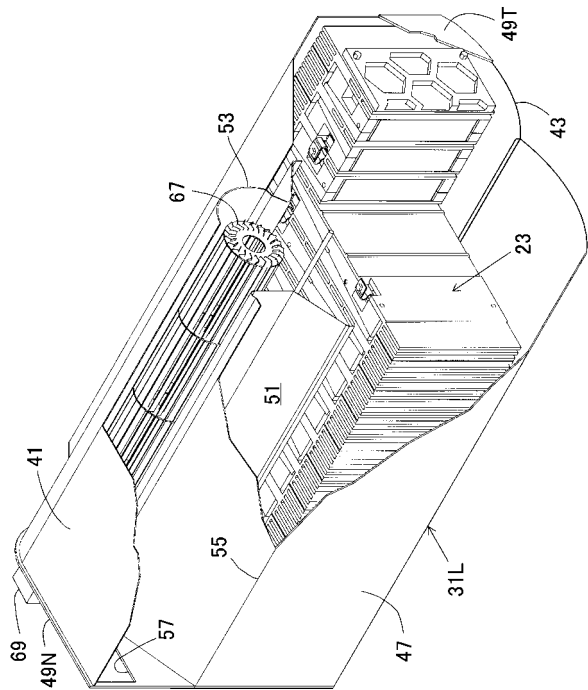
【図 4】



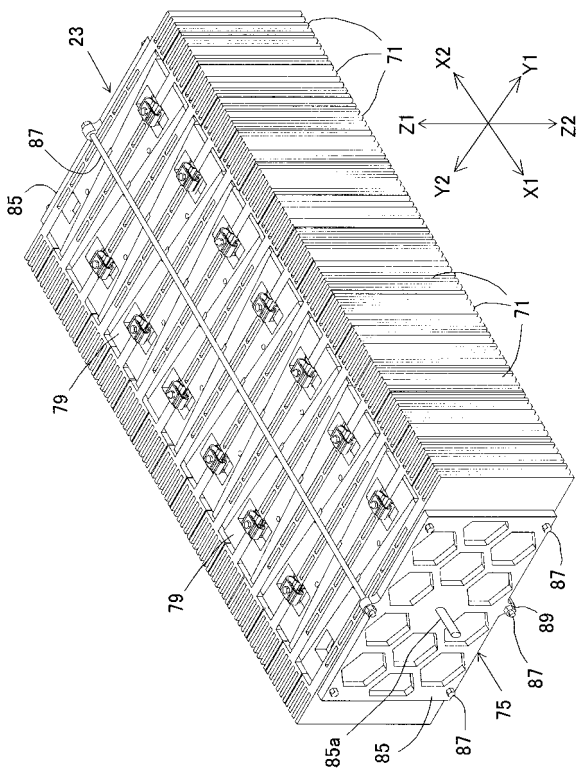
【図 5】



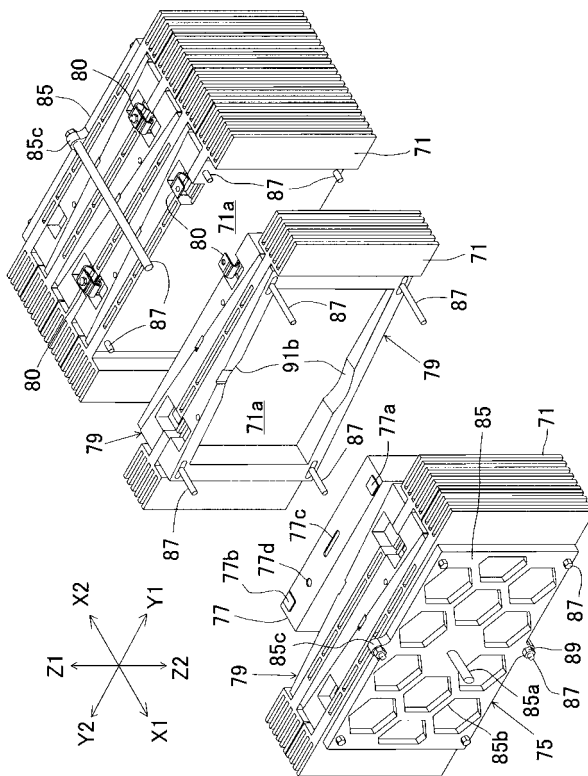
【図 6】



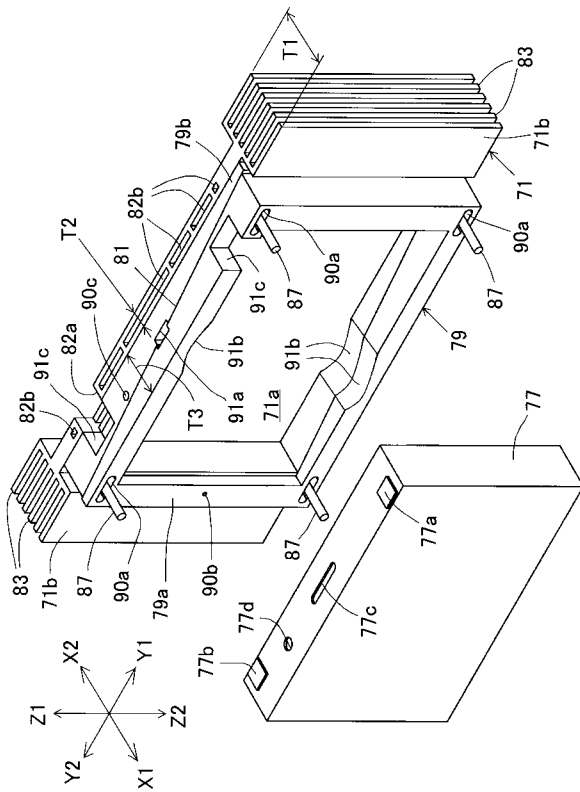
【図 7】



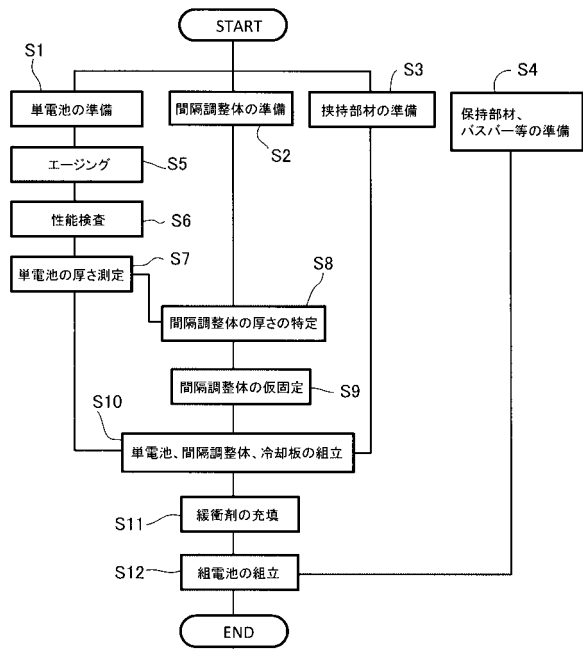
【図 8】



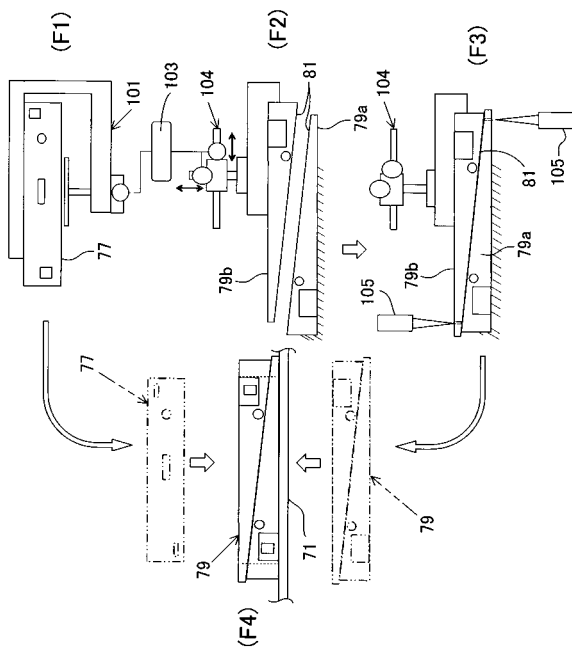
【図 9】



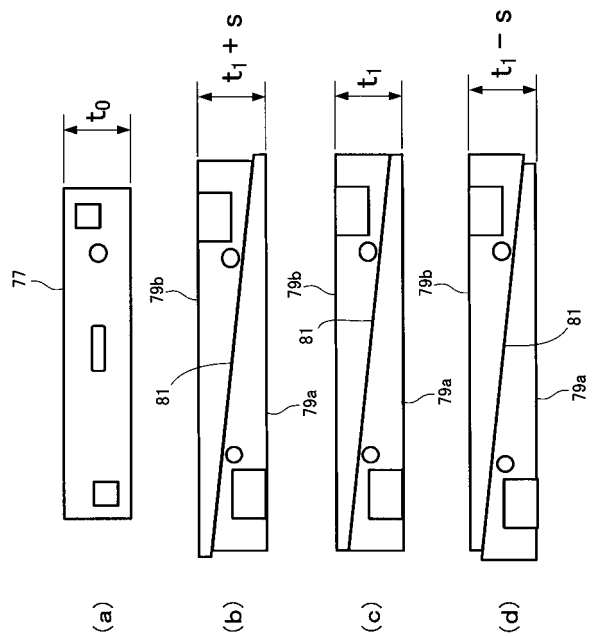
【図 10】



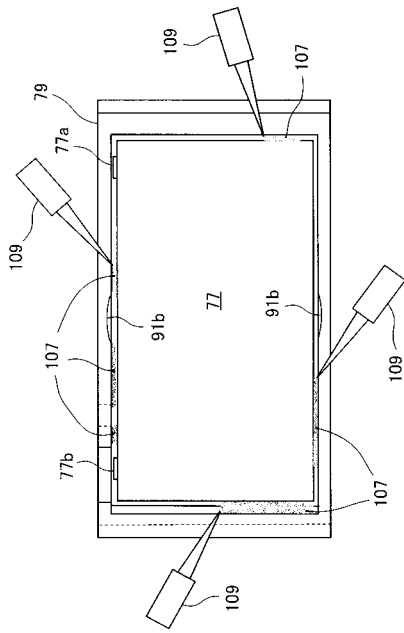
【図 11】



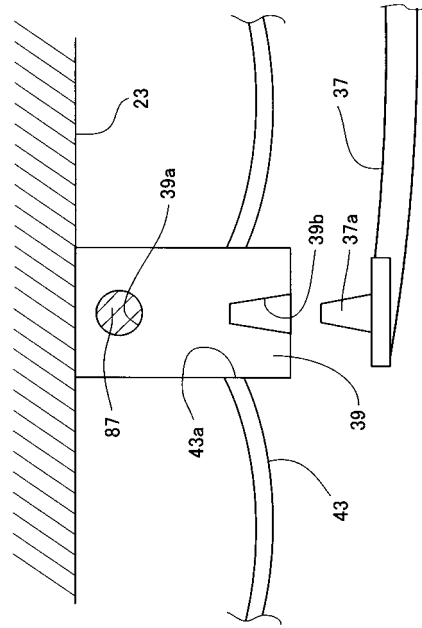
【図 12】



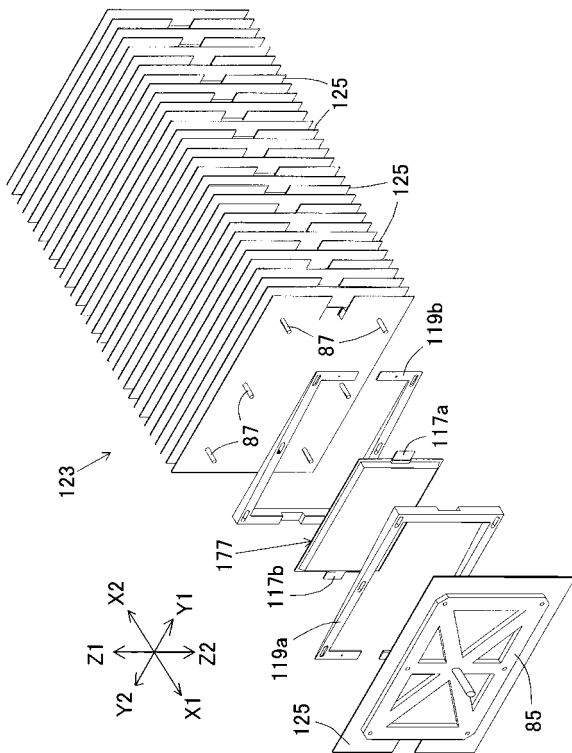
【図 13】



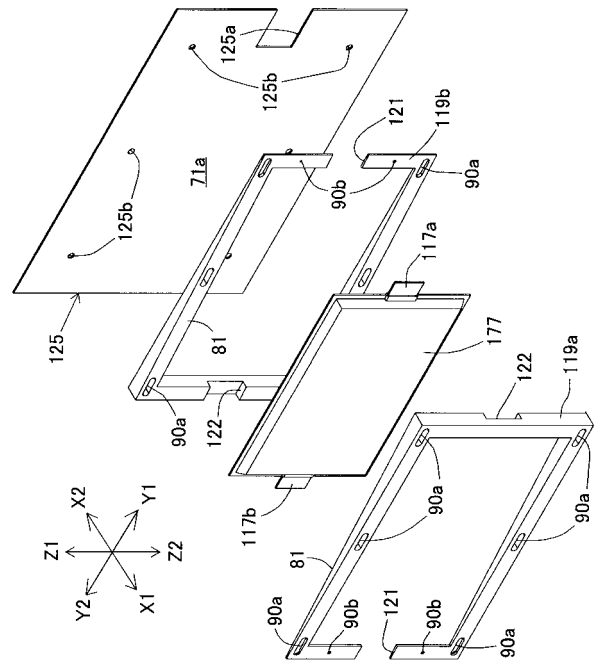
【図 14】



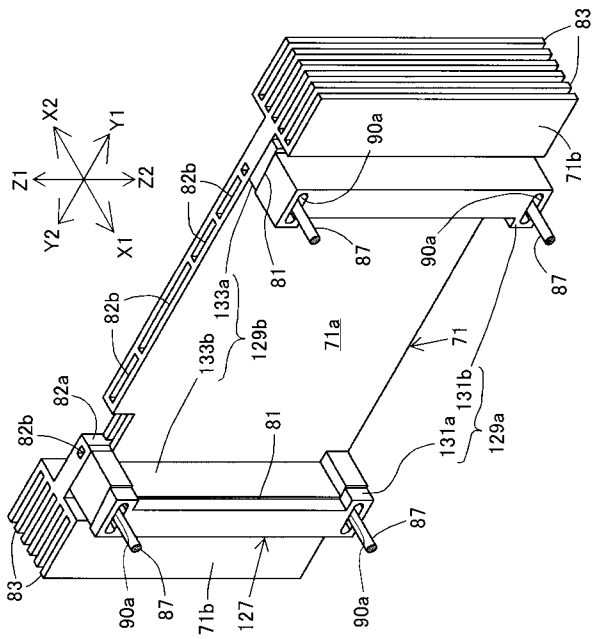
【図 15】



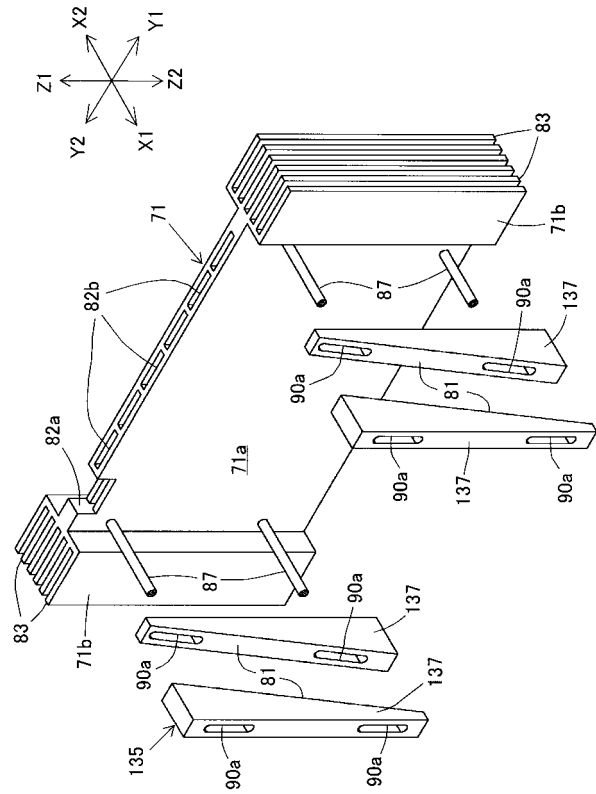
【図 16】



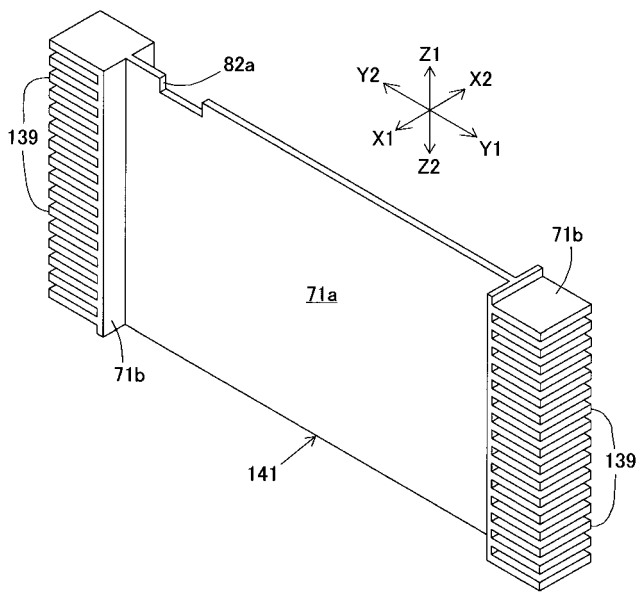
【図 17】



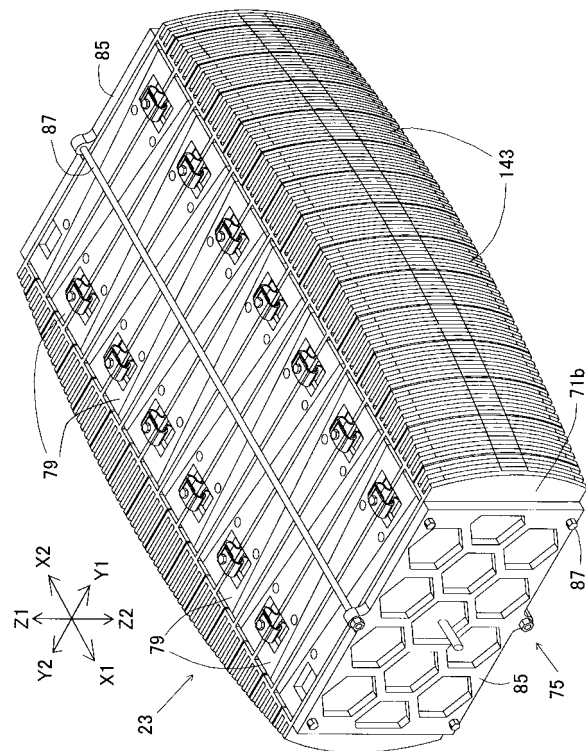
【図 18】



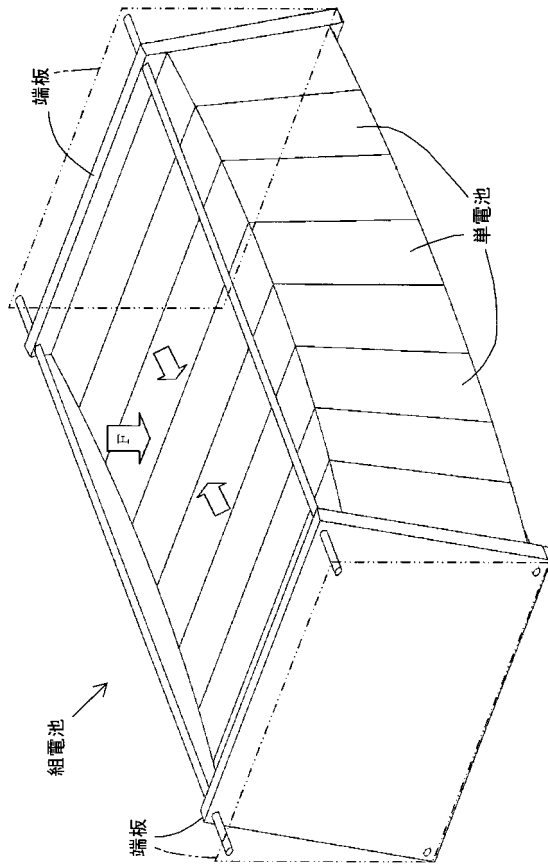
【図 19】



【図 20】



【図 2 1】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

H01M 10/613 (2014.01)

F I

H01M 10/625

H01M 10/613

テーマコード (参考)