

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5005183号
(P5005183)

(45) 発行日 平成24年8月22日(2012.8.22)

(24) 登録日 平成24年6月1日(2012.6.1)

(51) Int.Cl. F I
H O 1 M 2/20 (2006.01) H O 1 M 2/20 A

請求項の数 15 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2005-116373 (P2005-116373)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成17年4月14日(2005.4.14)		パナソニック株式会社
(65) 公開番号	特開2006-294524 (P2006-294524A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成18年10月26日(2006.10.26)	(74) 代理人	110001427
審査請求日	平成20年4月3日(2008.4.3)		特許業務法人前田特許事務所
		(74) 代理人	100077931
			弁理士 前田 弘
		(72) 発明者	福岡 孝博
			大阪府守口市松下町1番1号 松下電池工業株式会社内
		(72) 発明者	加藤 正彦
			大阪府守口市松下町1番1号 松下電池工業株式会社内
		審査官	佐藤 知絵

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電池間接続構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

有底円筒状の電池ケースの底面を一方の電極端子とし、且つ前記電池ケースの開口端側に設けた封口体を他方の電極端子とした円筒形電池を複数個備え、これら円筒形電池を軸方向に直列配置または径方向に並置して、隣接する各2個の円筒形電池の異極電極端子を互いに電氣的、且つ機械的に接続する電池間接続構造において、前記電池ケースの円形端面内に包含される形状の溶接部とこの溶接部から延出する接続部とを一体に有する電池間接続板を備え、前記電池ケースの一方の電極端子および他方の電極端子にそれぞれ、前記溶接部を溶接して前記電池間接続板が固着され、隣接する各2個の円筒形電池にそれぞれ固着された前記電池間接続板の各々の前記接続部が互いに重ね合わせられて電氣的接続状態に連結されていることを特徴とする電池間接続構造。

【請求項2】

電池間接続板が、溶接部と接続部との境界に沿って段差部が設けられ、前記溶接部が半円弧状であって、かつ前記接続部に対し凹状に形成されている請求項1に記載の電池間接続構造。

【請求項3】

電池ケースにおける開口端側のかしめ部が絶縁リングで被覆され、電池間接続板における段差部が、これの接続部側の外側面が前記絶縁リングの内側周面にほぼ合致する曲率半

径を有する半円弧状を有し、且つ前記かしめ部の軸方向の端部と封口板の外面との段差よりも大きな高さを有する形状に形成されている請求項 2 に記載の電池間接続構造。

【請求項 4】

電池ケースの一方および他方の電極端子の何れにも同一形状の電池間接続板が固着されている請求項 1 ないし 3 の何れかに記載の電池間接続構造。

【請求項 5】

各円筒形電池の両電極端子にそれぞれ接続される一对の電池間接続板が、各々の接続部の前記円筒形電池からの突出方向がなす角度を任意に設定した相対配置で接続されている請求項 1 ないし 4 の何れかに記載の電池間接続構造。

【請求項 6】

電池間接続板の接続部が、溶接部の半円弧状の径よりも大きく、且つ電池ケースの直径未満の間隔で前記溶接部から互いに平行に延出する 2 つの側辺と、この両側辺に直交する端辺とで囲まれた形状に形成されている請求項 2 または 3 に記載の電池間接続構造。

【請求項 7】

電池間接続板の接続部における端辺の近傍の両端側箇所に対の連結用孔が形成されている請求項 6 に記載の電池間接続構造。

【請求項 8】

隣接する 2 枚の電池間接続板が、各々の接続部がこれらの連結用孔を合致させた相対位置で互いに重ね合わされて、前記合致した連結用孔を介してボルトとナットとを螺合締結することにより電氣的に接続されている請求項 7 に記載の電池間接続構造。

【請求項 9】

隣接する 2 枚の電池間接続板における互いに重ね合わされる接続部のうちの一方に、連結用孔に合致した配置でナットが溶接により予め固着されている請求項 8 に記載の電池間接続構造。

【請求項 10】

ボルトとナットが黄銅製である請求項 8 または 9 に記載の電池間接続構造。

【請求項 11】

電池間接続板の接続部における一对の連結用孔の間の箇所にスリットが形成されている請求項 7 ないし 10 の何れかに記載の電池間接続構造。

【請求項 12】

電池間接続板の溶接部に、円筒形電池の電極端子に対する溶接用のプロジェクションが複数設けられ、且つ隣接する 2 個の前記プロジェクションの間にスリットが形成されている請求項 1 ないし 11 の何れかに記載の電池間接続構造。

【請求項 13】

電池間接続板は、鉄、銅、黄銅のいずれかの少なくとも片面にニッケルを表面加工した素材、或いはニッケル、鉄、銅、黄銅のいずれかを素材として形成されている請求項 1 ないし 12 の何れかに記載の電池間接続構造。

【請求項 14】

隣接する 2 枚の電池間接続板が、互いに連結されたのちに絶縁塗料で被覆されている請求項 1 ないし 13 の何れかに記載の電池間接続構造。

【請求項 15】

絶縁塗料として遠赤塗料が用いられている請求項 14 に記載の電池間接続構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、主として複数の円筒形電池を直列接続または並列接続して所要の出力電圧を得る電池モジュールあるいは電池パックを構成するための電池間接続構造に関するものである。

【背景技術】

【0002】

10

20

30

40

50

近年では、AV機器あるいはパソコンや携帯型通信機器などの電子機器のポータブル化やコードレス化が急速に促進されており、これらの電気機器の駆動電源として信頼性が高く、メンテナンスが容易であることから、ニッケルカドミウム蓄電池またはニッケル水素電池やリチウム二次電池などが使用されている。一方、地震や台風などの災害による停電発生時のバックアップ用非常電源などの用途には、現在、鉛蓄電池が主流であるが、将来的には大容量で、且つ大電流放電が可能なニッケル水素蓄電池の採用が期待されている。さらに、大容量を有するニッケル水素蓄電池には、無人通信基地局などの非常電源や、電車のパンタグラフ昇降用電源或いは電車の給電停止時に使用する照明点灯用バックアップ電源などの鉄道用電源用途への採用も期待されている。

【0003】

上述のような電源は、複数個の円筒形電池の異極電源端子間を互いに接続して電池モジュールや電池パックに組み立てられるのが一般的である。この電池モジュールや電池パックを構成するに際して用いられる電池間接続構造は、その電池配列により、概ね2つに大別される。そのうちの一つは、図8に示すように、複数個の電池Ba1, Ba2を軸方向に沿った配置として、隣接する各2個の電池Ba1, Ba2間を互いに直列接続するものである(例えば、特許文献1参照)。この電池間接続構造は、2個の電池Ba1, Ba2間に配置した皿状の接続体50を、一方の電池Ba1の正極端子となる金属キャップ51が設けられた封口板52と、他方の電池Baの負極端子となる電池ケースとにそれぞれプロジェクション溶接して接続した構成になっている。

【0004】

すなわち、接続体50は、電池ケース53に外嵌する円筒部50aと、封口板52に当接する平面部50bとを備えているとともに、円筒部50aの内面と平面部50bの外面とにおける同一半径上に90°の等間隔の各位置にそれぞれプロジェクション50cが形成されており、上記プロジェクション50cを介してプロジェクション溶接することにより、接続体50の平面部50bを一方の電池Ba1における金属キャップ51と電気的接続された封口板52に接続し、筒状部50aを他方の電池Ba2の電池ケース53に接続している。一方の電池Ba1の電池ケース53と接続体50との間は絶縁リングによって電気的に短絡するのが防止されている。これにより、両電池Ba1, Ba2は、電気的に直列接続されている。

【0005】

他の電池間接続構造は、図9に示すように、複数個の電池Ba3, Ba4を径方向に並置して接続部材59により直列接続するものである(例えば、特許文献2参照)。この電池間接続構造では、一方の電池Ba3にある一端面の正極端子60の外表面と、他方の電池Ba4の他端面を兼ねる電池ケース55の露出した底部55aとが面一になるようにその側周面同士を密着させて隣接配置した状態で、両者の間に接続部材59を架け渡す配置で介在させて、この接続部材59と各電池Ba3, Ba4とを溶接して電気的に接続した構成になっている。すなわち、接続部材59は、これの第1の接続部61が電池ケース55の底部55aに溶接され、且つ第2の接続部62の環状凹部63が封口板64に溶接される。

【特許文献1】特開2003-162993号公報

【特許文献2】特開2002-246005号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、図8の電池間接続構造では、これを用いて電池モジュールを構成する場合、複数本の電池Ba1, Ba2をこれらの電池軸方向に並べて連結した細長い円柱状の外形となって、電池Ba1, Ba2間の曲げ強度が低いことから、特に、電池軸方向に対し側方から衝撃を受けたときの強度が不十分である。また、隣接する各2個の電池Ba1, Ba2の接続に際してのプロジェクション溶接時には、接続体50のプロジェクション50cを円筒形の電池ケース53の外表面に接触させた不安定な姿勢で行わなければなら

10

20

30

40

50

いために、溶接の歩留りの低下を招き、この点からも十分な強度を確保するのが困難になるとともに、溶接回数が多いのに伴って生産性が悪い。

【 0 0 0 7 】

さらに、図 8 の電池間接続構造は、電池 B a 1 , B a 2 を電池軸方向に沿った配置で直列接続することしかできないので、所要個数の電池を接続して電池モジュールまたは電池パックを構成する場合、一定個数の電池を直列接続した電池列を並置して、これら電池列の両端において各々の径方向で隣接する 2 個の電池を互いに接続するに際し、接続体 5 0 とは別の接続部材を用いる必要がある。一方、図 9 の電池間接続構造は、複数個の電池をこれらの電池軸を互いに平行に配した並置状態で直列接続することしかできないので、電池を電池軸方向に配列して直列接続するに際しては例えば、図 8 に示されるよう接続部材を用いる必要がある。

10

【 0 0 0 8 】

上述のように、従来の電池間接続構造では、電池軸方向への直列配置と径方向への並置した配置にそれぞれ対応した異なる形状の 2 種類の接続用部材を必要とするので、電池モジュールまたは電池パックを構成するに際しては、2 種類の接続用部材を必要とするのに伴い、金型を含む部品費用が増大し、且つ製造コストが高つくので、製作される電池モジュールまたは電池パックが高価なものとなる。また、何れの電池間接続構造においても、隣接する 2 個の電池を接続用部材の溶接により接続するので、電池モジュールのメンテナンス時において一部の電池に消耗または劣化が認められた場合、電池モジュール全体を交換しなければならず、ランニングコストが高つく。

20

【 0 0 0 9 】

ところで、近い将来には、100Ah 程度の大容量を有して重量が 1.6Kg 程度のニッケル水素電池のような大型の円筒形電池の実用化が期待されているが、このような大型円筒形電池を図 8 または図 9 の電池間接続構造を用いて電池モジュールまたは電池パックを構成すると仮定した場合には、これら電池間接続構造の構成が比較的複雑であるのに伴い、溶接工程が困難となるとともに接続用部材の重量が増大し、さらに、衝撃を受けたときの強度を十分に確保することも困難であるので、実用化が極めて難しいものと予想される。

【 0 0 1 0 】

本発明は、上記従来の課題に鑑みてなされたもので、複数個の円筒形電池を軸方向に直列配置および径方向に並置した配置の何れに対しても同一の電池間接続板によって隣接する各 2 個を互いに接続できるようにしてコストの低減を図ることができ、大型円筒形電池の接続に際しても十分な堅牢性と軽量化とを有する構造を達成することができ、しかも容易に分解できる電池間接続構造を提供することを目的としている。

30

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 1 】

上記目的を達成するために、請求項 1 に係る発明の電池間接続構造は、有底円筒状の電池ケースの底面を一方の電極端子とし、且つ前記電池ケースの開口端側に設けた封口体を他方の電極端子とした円筒形電池を複数個備え、これら円筒形電池を軸方向に直列配置または径方向に並置して、隣接する各 2 個の円筒形電池の異極電極端子を互いに電氣的、且つ機械的に接続する電池間接続構造において、前記電池ケースの円形端面内に包含される形状の溶接部とこの溶接部から延出する接続部とを一体に有する電池間接続板を備え、前記電池ケースの一方の電極端子および他方の電極端子にそれぞれ、前記溶接部を溶接して前記電池間接続板が固着され、隣接する各 2 個の円筒形電池にそれぞれ固着された前記電池間接続板の各々の前記接続部が互いに重ね合わせて電氣的接続状態に連結されていることを特徴としている。

40

【 0 0 1 2 】

請求項 2 に係る発明は、請求項 1 の発明の電池間接続構造における電池間接続板が、溶接部と接続部との境界に沿って段差部が設けられ、前記溶接部が半円弧状であって、かつ前記接続部に対し凹状に形成されている。

50

【 0 0 1 3 】

請求項 3 に係る発明は、請求項 2 の発明の電池間接続構造において、電池ケースにおける開口端側のかしめ部が絶縁リングで被覆され、電池間接続板における段差部が、この接続部側の外側面が前記絶縁リングの内側周面にほぼ合致する曲率半径を有する半円弧状を有し、且つ前記かしめ部の軸方向の端部と封口板の外面との段差よりも大きな高さを有する形状に形成されている。

【 0 0 1 4 】

請求項 4 に係る発明は、請求項 1 ないし 3 の何れかの発明の電池間接続構造において、電池ケースの一方および他方の電極端子の何れにも同一形状の電池間接続板が固着されている。

10

【 0 0 1 5 】

請求項 5 に係る発明は、請求項 1 ないし 4 の何れかの発明の電池間接続構造における各円筒形電池の両電極端子にそれぞれ接続される一対の電池間接続板が、各々の接続部の前記円筒形電池からの突出方向がなす角度を任意に設定した相対配置で接続されている。

【 0 0 1 6 】

請求項 6 に係る発明は、請求項 2 または 3 の発明の電池間接続構造において、電池間接続板の接続部が、溶接部の半円弧状の径よりも大きく、且つ電池ケースの直径未満の間隔で前記溶接部から互いに平行に延出する 2 つの側辺と、この両側辺に直交する端辺とで囲まれた形状に形成されている。

【 0 0 1 7 】

請求項 7 に係る発明は、請求項 6 の発明の電池間接続構造において、電池間接続板の接続部における端辺の近傍の両端側箇所に一対の連結用孔が形成されている。

20

【 0 0 1 8 】

請求項 8 に係る発明は、請求項 7 の発明の電池間接続構造において、隣接する 2 枚の電池間接続板が、各々の接続部がこれらの連結用孔を合致させた相対位置で互いに重ね合わされて、前記合致した連結用孔を介してボルトとナットとを螺合締結することにより電氣的に接続されている。

【 0 0 1 9 】

請求項 9 に係る発明は、請求項 8 の発明の電池間接続構造において、隣接する 2 枚の電池間接続板における互いに重ね合わされる接続部のうちの一方に、連結用孔に合致した配置でナットが溶接により固着されている。

30

【 0 0 2 0 】

請求項 10 に係る発明は、請求項 8 または 9 の発明の電池間接続構造におけるボルトとナットが黄銅製である。

【 0 0 2 1 】

請求項 11 に係る発明では、請求項 7 ないし 10 の何れかの発明の電池間接続構造において、電池間接続板の接続部における一対の連結用孔の間にある箇所にスリットが形成されている。

【 0 0 2 2 】

請求項 12 に係る発明は、請求項 1 ないし 11 の何れかの発明の電池間接続構造において、電池間接続板の溶接部に、円筒形電池の電極端子に対する溶接用のプロジェクションが複数設けられ、且つ隣接する 2 個の前記プロジェクションの間にスリットが形成されている。

40

【 0 0 2 3 】

請求項 13 に係る発明は、請求項 1 ないし 12 の何れかの発明の電池間接続構造における電池間接続板が、鉄、銅、黄銅のいずれかの少なくとも片面にニッケルを表面加工した素材、或いはニッケル、鉄、銅を黄銅のいずれかを素材として形成されている。

【 0 0 2 4 】

請求項 14 に係る発明は、請求項 1 ないし 13 の何れかの発明の電池間接続構造において、隣接する 2 枚の電池間接続板が、互いに連結されたのちに絶縁塗料で被覆されている

50

【 0 0 2 5 】

請求項 1 5 に係る発明は、請求項 1 4 の発明の電池間接続構造における絶縁塗料として遠赤塗料が用いられている。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 6 】

請求項 1 の発明では、電池間接続板の溶接部が、電池ケースの円形端面に含有される形状を有しているため、その溶接部を電池ケースにおける電池軸方向の両端面にある各電極端子の何れにも溶接することにより固着することができ、この固着状態において、電池間接続板の接続部が円筒形電池の側方に突出する。したがって、2 個の円筒形電池を電池軸方向に沿って配列する場合には、これら電池に固着されている各電池間接続板の各々の接続部を互いに同一方向を向く相対配置で互いに重ね合わせて連結することにより、隣接する 2 個の電池を直列接続することが可能である。一方、2 個の電池をその電池軸が互いに平行となる配置で配列する場合には、これら電池に固着されている各電池間接続板の接続部を互いに反対方向を向く配置で互いに重ね合わせて連結することにより、隣接する 2 個の電池を直列接続することが可能である。このように、複数個の円筒形電池を軸方向に直列配置および径方向に並置した配置の何れに対しても、同一の電池間接続板によって隣接する各 2 個を互いに接続できることから、部品費用および製造コストを共に低減できるので、電池モジュールまたは電池パックを安価に製作することができる。

【 0 0 2 7 】

また、接続部は円筒形電池の側方において互いに重ね合わせ状態で連結するので、溶接以外の連結手段、例えばボルトとナットの締結手段などを採用することができる。そのため、大型円筒形電池を接続する場合であっても、電池間接続のための溶接工程の削減によって製作工程が容易となり、構成の簡素化に伴って、接続部分の重量の増大を招くことなしに衝撃を受けたときの強度を十分に確保できる高い堅牢性を備えた構造とすることができるとともに、メンテナンス時などに一部の電池に消耗または劣化が認められた場合に、重ね合わせ状態で連結している 2 枚の接続部の連結を解除することにより、必要な電池のみを交換することができる。しかも、電池間接続板は、単なる板状であるとともに、その接続部が円筒形電池の側方に突出する状態で取り付けられるから、複数個の円筒形電池を軸方向に直列配置および径方向に並置した配置の何れの形態で接続する場合であっても、互いに接続された 2 個の円筒形電池の間に通風可能な隙間が確保されて、十分な放熱効果を得ることができる。

【 0 0 2 8 】

請求項 2 の発明では、電池間接続板の溶接部を、キャップ状端子が突出する側の電極端子に対し電池ケースのかしめ部と封口板の外面とが形作る凹所に嵌まり込ませた安定状態に保持して溶接できるので、常に高い接合強度で固着することができる。

【 0 0 2 9 】

請求項 3 の発明では、電池間接続板の段差部の外側面が絶縁リングの内側周面に嵌合状態に当接した位置決め状態で安定に保持して電池間接続板の溶接部を封口板の外面に確実に溶接できるので、常にばらつくことなく高い溶接強度が得られる堅牢性の高い接合状態を得ることができる。また、電池間接続板が電池に固着されたときには、かしめ部の軸方向の端部と接続部との間に隙間が確保されるので、放熱性が向上する利点がある。また、電池間接続板は、絶縁リングの存在により、一方および他方の電極をそれぞれ形成する電池ケースと封口板との電氣的短絡を防止している。

【 0 0 3 0 】

請求項 4 の発明では、同一形状の電池間接続板のみを用いるだけで、電池軸方向に配列した 2 個の円筒形電池の直列接続および径方向に並置した配置の 2 個の円筒形電池の直列接続の双方に対応でき、電池モジュールまたは電池パックを容易、且つ安価に製作することができる。

【 0 0 3 1 】

請求項5の発明では、円筒形電池の両端部にそれぞれ固着する一対の電池間接続板を、これらの接続部がなす角度を任意に設定した相対配置に調整することにより、複数個の円筒形電池を電池軸方向に配列しての直列接続および径方向に並置した配置での直列接続の何れにも容易に対応して、複数個の円筒形電池を所要の配列で接続した電池モジュールを構成することができるのに加えて、電池モジュールの製作に際しては、例えば複数の円筒形電池を俵積み配置に積み重ねた配列などの種々の配列形態に容易に対応することができる。

【0032】

請求項6の発明では、円筒形電池に対して、電池間接続板の接続部が自体の長手方向のみ突出するだけであって、幅方向に出っ張らないから、二つの接続部が互いに連結される箇所を電池ケースの直径の範囲内に設定することができ、多数個の円筒形電池を、容易、且つ安定した配置で複数段に積み重ねた電池モジュールまたは電池パックを容易に構成することができる。

10

【0033】

請求項7の発明では、隣接する2枚の電池間接続板を、これらの連結用孔を合致させてボルトとナットの螺合締結またはリベットのかしめ手段などの手段で互いに連結することができ、隣接する各2個の円筒形電池を溶接をすることなく互いに接続することができる。また、隣接する円筒形電池の相対位置の若干のばらつきを連結用孔で吸収することができるから、円筒形電池を電池軸方向に沿った配置または径方向に並置する場合に、円筒形電池の相対位置の位置決めに自由度が生じて、位置調整が容易となる。

20

【0034】

請求項8の発明では、隣接する2枚の電池間接続板を、これらの連結用孔を合致させてボルトとナットの締結により連結することができるから、2個の円筒形電池を相互に接続するに際しての溶接工程を削減できるとともに、メンテナンス時などにおいて、電池モジュールまたは電池パックにおける一部の円筒形電池に消耗または劣化が認められた場合には、ボルトを外して必要な円筒形電池のみを交換することが可能となり、従来のように電池モジュールを単位として交換する場合に比較して、ランニングコストを大幅に低減できる。

【0035】

請求項9の発明では、2個の円筒形電池にそれぞれ溶接された電池間接続板の各々の連結用孔を合致させたのちに、この合致させた両連結用孔にボルトを挿通してナットに螺合締結するだけで、隣接する2個の円筒形電池の接続を行えるので、接続のための作業性が格段に向上する。

30

【0036】

請求項10の発明では、ボルトとナットの電気抵抗が低くなるので、一層の高出力化を図ることができる。

【0037】

請求項11の発明では、隣接する2枚の電池間接続板をボルトとナットの締結により連結する場合に、溶接部を円筒形電池に溶接したときに電池間電極板に生じる歪みを、スリットの存在により容易に変形させて吸収することができるから、確実な締結を行うことができる。一方、隣接する2枚の電池間接続板を溶接により連結する場合には、スリットが溶接時の無効電流を低減するように作用するとともに、双方の電池間接続板の歪みをスリットの存在により容易に変形させて吸収することができるから、確実な溶接を行える。

40

【0038】

請求項12の発明では、プロジェクションを介して電池間接続板の溶接部を電池ケースに溶接するとき、スリットによって溶接時の無効電流を低減でき、且つ溶接部と電池ケースとの双方の歪みをスリットの存在により容易に変形させて吸収することができるから、確実なプロジェクション溶接を行って高い接合強度を得ることができる。

【0039】

請求項13の発明では、電気抵抗の低い電池間接続板となるので、製作後の電池モジュ

50

ールまたは電池パックの高出力化を一層促進できる。

【0040】

請求項14の発明では、電池間接続板の外表面が電気が絶縁されるから、安全性を一層高めることができる。

【0041】

請求項15の発明では、電池間接続板の絶縁効果に加えて、電池間接続板に放熱効果が付加され、あたかも放熱フィンの如く機能する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0042】

以下、本発明の最良実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。図1は本発明の一実施の形態に係る電池間接続構造の接続構成を示す斜視図であり、図2はその接続に用いる電池間接続板1を示す斜視図である。先ず、図2の電池間接続板1について説明する。この電池間接続板1は、電池ケースに溶接手段で固着される溶接部2と、この溶接部2から延出した接続部3とが、段差部4を介して一体に接続された形状を有しており、溶接部2が接続部3に対し凹所になっている。

10

【0043】

上記溶接部2は、図1に示す電池Baの電池ケース7における円形の端面内に包含される半円弧状の形状を有している。具体的には、電池Baの円形の電極端子板8(図1)の周端面よりも僅かに大きな曲率半径を有する半円形の内周部2aと、電池ケース7における開口端側の円形のかしめ部の内側内周面に対応した曲率半径を有する半円形の外周部2bとで囲まれた半円弧状の形状を有している。この溶接部2には、抵抗溶接用のプロジェクション9が複数(この実施の形態において4個)設けられているとともに、隣接する各2個のプロジェクション9の各間にある部位にスリット10が形成されている。

20

【0044】

上記接続部3は、一对の側辺3a, 3bとこの側辺3aに直交する端辺3cとを有するほぼ矩形状に形成されており、一对の側辺3a, 3bは、溶接部2の半円弧状の径よりも大きく、且つ電池ケース7の直径よりも僅かに小さい間隔で溶接部2から互いに平行に延出されている。この接続部3には、端辺3cの中央部から両側辺3a, 3bに平行に延びるスリット11が形成されているとともに、一对の連結用孔12が端辺3cの両端部近傍部位に形成されている。なお、接続部3には、図2に示す電池間接続板1の下面側に、一对のナット13が連結用孔12に合致するよう位置決めして予め溶接により固着される場合もある。

30

【0045】

上記段差部4は、溶接部2の半円形の外周部2bから立ち上がった平面視半円弧状であって、接続部3側の外側面が、電池ケース7の開口端部のかしめ部における内側周面に合致した曲率半径の半円弧状に形成され、且つ電池Baの封口板14からかしめ部の軸方向端部までの距離よりも僅かに大きな高さとを有している。この溶接部2と接続部3とが段差部4を介して一体に接続された形状を有する電池間接続板1は、鉄、銅、黄銅等の少なくとも片面にニッケルを表面加工した素材、或いはニッケル、鉄、銅、黄銅等を素材として一体形成されて、低い電気抵抗に設定されていることにより、高出力化が図られている。

40

【0046】

つぎに、上記電池間接続板1を用いた電池間接続構造について、図1を参照しながら説明する。なお、図1では、絶縁リング18を電池ケース7の開口端側のかしめ部に被せる状態を取り付けられた状態を例示しており、これの詳細については後述する。上記電池間接続板1は、溶接部2が電池ケース7における円形の端面内に包含される半円弧状の形状を有していることから、電池Baにおける正極端子である電極端子板8が接合された封口板14および負極端子となる電池ケース7の底面17の双方に共通に取り付けることができる。

【0047】

50

まず、電池間接続板 1 を、電池 B a の封口板 1 4 に溶接部 2 を溶接して取り付けるに際しては、溶接部 2 を電池 B a の封口板 1 4 上に載置して、段差部 4 の外側面を絶縁リング 1 8 の内側周面 1 8 a に宛がうと、段差部 4 の外側面が絶縁リング 1 8 の内側周面 1 8 a にほぼ合致した曲率半径の半円弧状に形成されていることから、段差部 4 の外側面が絶縁リング 1 8 の内側周面 1 8 a に対しほぼ嵌合する状態に密着して位置決めされるので、電池間接続板 1 を安定に保持した状態で溶接部 2 を封口板 1 4 に溶接することができる。そのため、互いに溶接された溶接部 2 と封口板 1 4 とには常にばらつくことなく高い溶接強度が確保され、堅牢性の高い接合状態を得ることができる。

【 0 0 4 8 】

上記溶接に際しては、溶接部 2 におけるプロジェクション 9 に対応する部位に一对の溶接電極をそれぞれ当接させて、プロジェクション溶接が行われる。それにより、溶接電流は、接触面積が小さいことから接触抵抗が大きいプロジェクション 9 と封口板 1 4 との接触部分に局部的に集中して流れ、それによる発熱によってプロジェクション 9 が溶融して、溶接部 2 と封口板 1 4 とが相互に接合される。このとき、溶接部 2 のスリット 1 0 は、プロジェクション溶接時の無効電流を低減するとともに、封口板 1 4 と溶接部 2 との各々の歪みを、スリット 1 0 の存在によって容易に変形させて吸収することができるから、確実な溶接を行うことができる。

【 0 0 4 9 】

一方、電池間接続板 1 を、電池 B a の電池ケース 7 の底面 1 7 に溶接して取り付けるに際しては、溶接部 2 を電池 B a における電池ケース 7 の底面 1 7 に宛がって、溶接部 2 におけるプロジェクション 9 に対応する部位に一对の溶接電極をそれぞれ当接させた状態でプロジェクション溶接が行われる。それにより、溶接電流は、接触面積が小さいことから接触抵抗が大きいプロジェクション 9 と底面 1 7 との接触部分に局部的に集中して流れ、それによる発熱によってプロジェクション 9 が溶融して、溶接部 2 と底面 1 7 とが相互に接合される。このとき、溶接部 2 のスリット 1 0 は、プロジェクション溶接時の無効電流を低減するとともに、溶接部 2 と底面 1 7 との各々の歪みを、スリット 1 0 の存在によって容易に変形させて吸収できるから、確実な溶接を行うことができる。

【 0 0 5 0 】

そして、図 1 に示すように、2 個の電池 B a を並置してこれらを径方向に電氣的に直列接続する場合には、電池ケース 7 の開口端側および底面 1 7 からそれぞれ側方に突出している 2 枚の電池間接続板 1 の各接続部 3 を、互いに反対方向を向く配置で重ね合わせて、各々の一对の連結用孔 1 2 を合致させた相対配置に位置決めし、この重ね合わせ状態の各 2 つの連結用孔 1 2 の一方側から挿通したボルト 1 9 を他方側のナット 1 3 に螺合締結することにより、上記 2 枚の電池間接続板 1 が相互に電氣的接続状態で連結される。隣接する 2 個の円筒形電池 B a の相対位置の若干のばらつきは、一对の電池用接続板 1 の位置決め時に連結用孔 1 2 で吸収することができるから、円筒形電池 B a を電池軸方向に沿った配置または径方向に並置する場合に、円筒形電池 B a の相対位置の位置決めに自由度が生じて、位置調整が容易となる。また、一对の電池間接続板 1 をボルト 1 9 とナット 1 3 の螺合締結により接続する時には、双方の電池間電極板 1 の歪みを各々のスリット 1 1 の存在により容易に変形させて吸収できるから、確実な螺合締結を行うことができる。

【 0 0 5 1 】

なお、この電池間接続構造は同一の電池間接続板 1 を電池ケース 7 の開口端側および底面 1 7 の何れにも共通に取り付けられることが特長の一つであるが、電池ケース 7 の底面 1 7 への取り付け用とした電池間接続板 1 の一面に連結用孔 1 2 に合致した配置でナット 1 3 を予め固着しておけば、上記連結作業を一層容易、且つ迅速に行うことができる。

【 0 0 5 2 】

上述のように 2 枚の電池間接続板 1 をボルト 1 9 とナット 1 3 との締結手段で連結する構成としたことにより、電池間接続構造の製作時の溶接工程を削減できるとともに、この電池間接続構造を用いて構成した電池モジュールまたは電池パックのメンテナンス時などにおいて、一部の円筒形電池 B a の消耗または劣化が認められた場合には、ボルト 1 9 を

10

20

30

40

50

外して必要な円筒形電池 B a のみを交換することができ、従来のように電池モジュールまたは電池パックを単位として交換する場合に比較してランニングコストを大幅に低減できる大きなメリットがある。なお、隣接する 2 枚の電池間接続板 1 を、上述のボルト 1 9 とナット 1 3 を螺合締結する連結手段に代えて、溶接により互いに固着して連結しても良い。この場合には、スリット 1 1 が溶接時の無効電流を低減するよう作用するとともに、2 枚の電池間接続板 1 の歪みをスリット 1 1 自体の存在により容易に変形させて吸収できるから、確実な溶接を行える。

【 0 0 5 3 】

図 3 は本発明の電池間接続構造を用いて 6 個の円筒形電池 B a を電氣的に直列接続して構成した電池モジュール 2 0 を示し、図 4 および図 5 はそれぞれ図 3 の A - A 線切断拡大断面図および B - B 線切断拡大断面図である。図 4 は、図 1 と同様に、電池モジュール 2 0 における径方向に並置する配置で隣接する 2 個の円筒形電池 B a を互いに電氣的に直列接続して構成した電池間接続構造の部分を示したものであり、図 1 において説明した接続過程を経て、同一の 2 枚の電池間接続板 1 の相互連結により 2 個の円筒形電池 B a の各々の異極を互いに電氣的接続して構成されている。

10

【 0 0 5 4 】

なお、この電池間接続構造の接続対象とする円筒形電池 B a は、この実施の形態において、大容量で大型のニッケル水素電池である。図 4 に示すように、この円筒形電池 B a は、負極を兼ねる有底円筒状の電池ケース 7 の一端開口部が、封口板 1 4、この封口板 1 4 の外面に接合された電極端子板 8、この電極端子板 8 の中央部に固着された断面 U 字形状のキャップ状正極端子 2 1、このキャップ状正極端子 2 1 と電極端子板 8 との間の空間内に配置されたゴム弁体 2 2 および絶縁ガスケット 2 3 により構成された封口体 2 4 により閉塞されている。封口板 1 4 の周縁部と電池ケース 7 の開口端部とは、これらの間に絶縁ガスケット 2 3 を介在した状態で電池ケース 7 の開口端部の内方に折り曲げるかしめ加工を施してかしめ部 7 a を形成することにより、かしめ部 7 a により圧縮された絶縁ガスケット 2 3 を介して相互に気密状態に固定されている。

20

【 0 0 5 5 】

図 5 は、電池モジュール 2 0 における軸方向に直列配置して隣接する 2 個の円筒形電池 B a を互いに直列接続して構成した電池間接続構造の部分を示したものである。この電池間接続構造は、図 1 において説明した接続過程を経て溶接部 2 を電池ケース 7 の封口板 1 4 および底面 1 7 にそれぞれ溶接して取り付けられた同一の 2 枚の電池間接続板 1 を、同一の向きとなる配置で互いに重ね合わせて、各々の一対の連結用孔 1 2 を合致させた相対位置に配置し、互いに重ね合わされた状態の各 2 つの連結用孔 1 2 の一方側から挿通したボルト 1 9 を他方側のナット 1 3 に螺合締結することにより、上記 2 枚の電池間接続板 1 が相互に電氣的接続状態で連結される。この連結時においても、図 4 の電池間接続構造の場合と同様に、双方の電池間電極板 1 の歪みを各々のスリット 1 1 の存在により容易に変形させて吸収できるから、ボルト 1 9 とナット 1 3 の確実な締結を行うことができる。

30

【 0 0 5 6 】

図 4 および図 5 にそれぞれ示した電池間接続構造は、以下に示すような顕著な効果を奏する。すなわち、この電池間接続構造では、隣接する 2 つの円筒形電池 B a を相互に接続する電池間接続板 1 が、電池ケース B a の円形端面に含有される半円弧形状の溶接部 2 を、電池ケース B a における平坦面となった底面 1 7 からなる負極電極端子および電極端子板 8 からキャップ状正極端子 2 1 が突出した正極電極端子の何れにも溶接により固着することができ、この固着状態の電池間接続板 1 の接続部 3 が円筒形電池 B a の側方に突出する。

40

【 0 0 5 7 】

したがって、図 5 に示すように、隣接する 2 個の円筒形電池 B a に固着した 2 枚の電池間接続板 1 の各接続部 3 を同一の向きとなる配置で重ね合わせて連結することにより、2 個の円筒形電池 B a を電池軸方向に配列して直列接続することが可能である。一方、図 4 に示すように、2 枚の電池間接続板 1 を互いに反対方向を向く配置で各々の接続部 3 を重

50

合して連結することにより、径方向に並置した配置の2個の円筒形電池Baを直列接続することが可能となる。このように、複数個の円筒形電池Baを電池軸方向に直列配置および径方向に並置した配置の何れに対しても、同一の電池間接続板1によって隣接する各2個を互いに接続できることから、部品費用および製造コストを共に低減できるので、電池モジュール20またはこの電池モジュール20を使用個数連結する電池パックを極めて安価に製作することができる。

【0058】

また、電池間接続板1は、単なる板状であるとともに、その接続部3が円筒形電池Baの側方に突出する状態を取り付けられるから、互いに接続された2個の円筒形電池Baの間に通風可能な隙間が確保されて、十分な放熱効果を得ることができる。しかも、接続部3は円筒形電池Baの側方において互いに連結するので、溶接以外のボルト19とナット13の締結手段や、図示していないリベットのかしめ手段などを採用することができる。そのため、大型円筒形電池を接続する場合であっても、溶接工程の削減によって容易に接続でき、構成の簡素化によって接続部分の重量が増大することがなく、半円弧状の溶接部2と電池ケース7との接合面積が大きいことから、衝撃を受けたときの強度を十分に確保できる高い堅牢性を得ることができる。

10

【0059】

さらに、電池間接続板1の溶接部2を封口板14に溶接するに際しては、溶接部2が電池ケース7のかしめ部7aと封口板14の外側面とが形作る凹所に嵌まり込み、且つ段差部4の外側面が絶縁リング18の内側周面18aに嵌合状態に当接して位置決めされた安定な保持状態で溶接できるので、溶接部2を封口板14の外側に確実に溶接することができ、常にばらつくことなく高い溶接強度が得られて、堅牢性の高い接合状態となる。また、電池間接続板1が円筒形電池の正極電極端子側に固着されたときには、図4および図5に明示するように、電池ケース7のかしめ部7aの軸方向の端部と接続部3との間に隙間が確保されるので、放熱性が向上する利点があり、電池間接続板1は、絶縁リング18の存在により、電池ケース7と封口板14とを電氣的に短絡するおそれがない。

20

【0060】

また、図2で説明したように、電池間接続板1の接続部3は、溶接部2の半円弧状の径よりも大きく、且つ電池ケース7の直径未満の間隔で溶接部2から互いに平行に延出する2つの側辺3a, 3bと、この両側辺3a, 3bに直交する端辺3cとで囲まれたほぼ矩形形状に形成されていることから、この接続部3が、円筒形電池Baに対して、自体の長手方向にのみ突出するだけであって、幅方向に出っ張らない。これにより、2つの接続部3を互いに連結する箇所が電池ケース7の直径の範囲内に設定することができ、後述するように、多数個の円筒形電池Baを、容易、且つ安定した配置で複数段に積み重ねて、電池モジュール20または電池パックを容易に構成することができる。

30

【0061】

さらにまた、電池間接続板1は、鉄、銅、黄銅等の少なくとも片面にニッケルを表面加工した素材、或いはニッケル、鉄、銅、黄銅等を素材として形成されているので、電気抵抗が小さいものとなる。一方、電池間接続板1を相互に連結するボルト19とナット13としては、黄銅製のものを用いるのが好ましい。この黄銅製のボルト19とナット13を用いる場合には、銅製の電池間接続板1と組み合わせることにより、双方のなじみが最適となって電池抵抗を極めて低くできるから、これを用いて構成した電池モジュール20または電池パックの高出力化を一層促進できる。

40

【0062】

また、上記実施の形態では、ボルト19とナット13との螺合締結により2個の円筒形電池Baを相互に接続したのちの電池間接続板1が、遠赤塗料の塗着により被覆されており、これにより、電池間接続板1が電氣的に絶縁されて安全性が高められるとともに、電池間接続板1に放熱効果が付加され、あたかも放熱フィンの如く機能する。

【0063】

図7は実施の形態の電池間接続構造を用いて構成した電池パック27を示したものであ

50

り、この電池パック 27 は、図 3 とほぼ同等の構成とした電池モジュール 20 を 2 つ用いて、これら 2 つの電池モジュール 20 を互いに相対向する配置で 2 段重ねに積み重ねた状態で各円筒形電池 B a を直列接続して構成したものである。この電池パック 27 は、軸方向に直列配置で隣接する 2 個の円筒形電池 B a の直列接続および径方向に並置状態の配置で隣接する 2 個の円筒形電池 B a の直列接続の双方に用いることができる電池間接続板 1 を用いて構成でき、1 種類の電池間接続板 1 によって全ての円筒形電池 B a の接続を行えることから、大幅なコストダウンを達成することができる。

【0064】

図 3 の電池モジュール 20 の構成に際しては、円筒形電池 B a の両端にそれぞれ固着される各一对の電池間接続板 1 が、各々の接続部 3 の突出方向のなす角度が 90° となる相対配置に設定して円筒形電池 B a に固着されている。一方、図 7 の電池パック 27 の構成に際しては、円筒形電池 B a の両端にそれぞれ固着される各一对の電池間接続板 1 が、図 3 と同様に、各々の接続部 3 の突出方向のなす角度が 90° となる相対配置に設定して円筒形電池 B a に固着されているのに加えて、接続部 3 の突出方向のなす角度が 180° となる相対配置に設定して円筒形電池 B a に固着されている。

【0065】

さらに、図 6 は実施の形態の電池間接続構造を用いて構成した他の電池パック 28 の一部を示したものである。この電池パック 28 は、図 7 のものと同様に、図 3 とほぼ同等の構成とした電池モジュール 20 を 2 つ用いて、これら 2 つの電池モジュール 20 を 2 段重ねに積み重ねた状態で各円筒形電池 B a を直列接続して構成したものであるが、上下の電池モジュール 20 の位置をずらせて各円筒形電池 B a を依積み配置に積み重ねた構成になっている。この電池パック 28 では、下方の電池モジュール 20 における右端の円筒形電池 B a の両端に固着される一对の電池間接続板 1 が、各々の接続部 3 の突出方向のなす角度が 60° となる相対配置に設定して円筒形電池 B a に固着されており、上方の電池モジュール 20 における右端の円筒形電池 B a の両端に固着される一对の電池間接続板 1 が、各々の接続部 3 の突出方向のなす角度が 120° となる相対配置に設定して円筒形電池 B a に固着されている。

【0066】

すなわち、上記実施の形態の電池間接続構造では、同一形状の 1 種類の電池間接続板 1 のみを用いるだけであるにも拘らず、各円筒形電池 B a の両電極端子にそれぞれ接続される一对の電池間接続板 1 を、各々の接続部 3 の円筒形電池 B a からの突出方向がなす角度を任意の角度の相対配置に設定することにより、電池モジュールの製作に際して、円筒形電池 B a を依積み配置や千鳥配置などの種々の配列形態に配列する構成に容易に対応することができる大きな利点がある。

【産業上の利用可能性】

【0067】

この発明の電池間接続構造は、同一の電池間接続板により、2 個の円筒形電池を軸方向に配列して配置で直列接続する用途と、2 個の円筒形電池を径方向に並置した配置で直列接続する用途との双方に用いることができることから、部品費用および製造コストを共に低減できるので、電池モジュールまたは電池パックを安価に製作することができるとともに、互いに接続された 2 個の円筒形電池の間に通風可能な隙間が確保されて、十分な放熱効果を得ることができ、さらに、2 枚の電池間接続板を溶接以外のボルトとナットの締結手段などで相互に接続できるため、大型円筒形電池を接続する場合であっても、溶接工程の削減によって容易に接続でき、構成の簡素化に伴って接続部分の重量が増大することがなく、半円弧状の溶接部と電池ケースとの接合面積が大きいことに起因して衝撃を受けたときの強度を十分に確保できる高い堅牢性を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0068】

【図 1】本発明の一実施の形態に係る電池間接続構造の接続構成を示す斜視図。

【図 2】同上の接続構造に用いる電池間接続板を示す斜視図。

10

20

30

40

50

【図3】 同上の電池間接続構造を用いて構成した電池モジュールを示す斜視図。

【図4】 図3のA - A線切断拡大断面図。

【図5】 図3のB - B線切断拡大断面図。

【図6】 同上の電池間接続構造を用いて構成した電池パックを示す側面図。

【図7】 同上の電池間接続構造を用いて構成した他の電池パックを示す一部の側面図。

【図8】 従来 of 電池間接続構造を示す縦断面図。

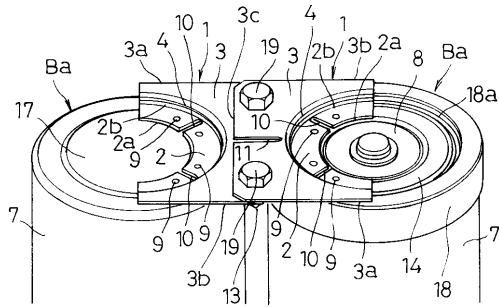
【図9】 従来 of 他の電池間接続構造を示す縦断面図。

【符号の説明】

【0069】

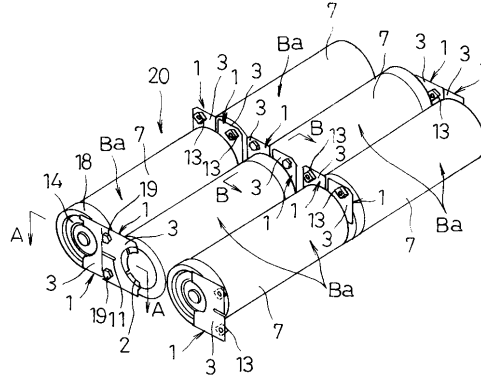
1	電池間接続板	10
2	溶接部	
3	接続部	
3 a , 3 b	側辺	
3 c	端辺	
4	段差部	
7	電池ケース	
7 a	かしめ部	
9	プロジェクション	
10	溶接部のスリット	
11	接続部のスリット	20
12	連結用孔	
14	封口板	
17	底面	
18	絶縁リング	
24	封口体	
B a	円筒形電池	

【図1】

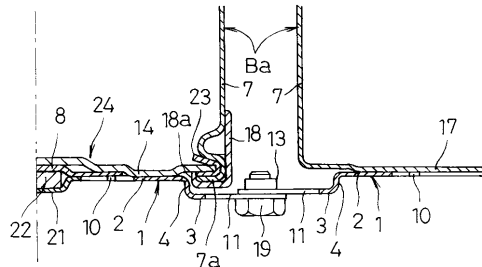


- 1…電池間接続板
- 2…溶接部
- 3…接続部
- 3 a、3 b…側辺
- 3 c…端辺
- 4…段差部
- 7…電池ケース
- 9…プロジェクション
- 10…溶接部のスリット
- 11…接続部のスリット
- 17…底面
- 18…絶縁リング
- B a…円筒型電池

【図3】

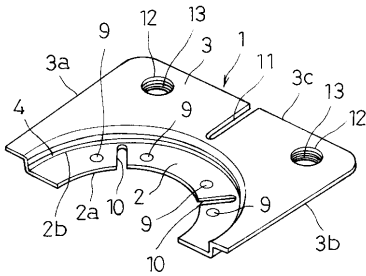


【図4】



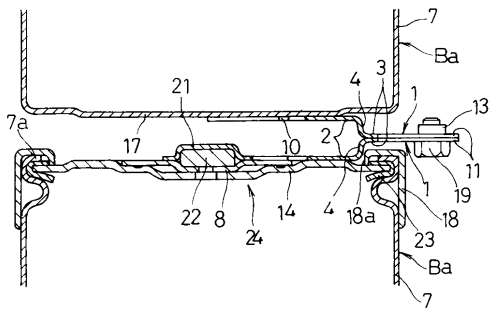
- 7 a…かしめ部
- 1 4…封口板
- 2 4…封口体

【図2】

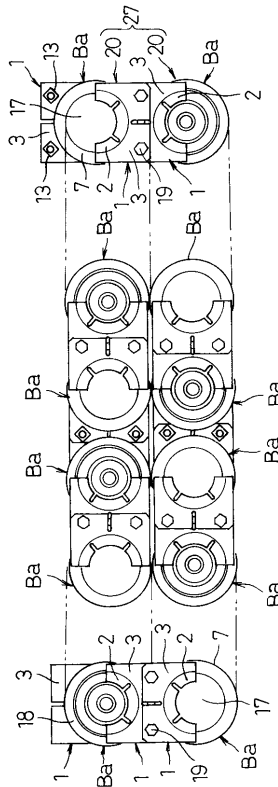


1 2…連結用孔

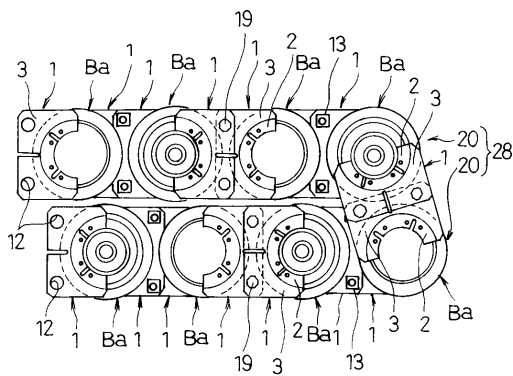
【図5】



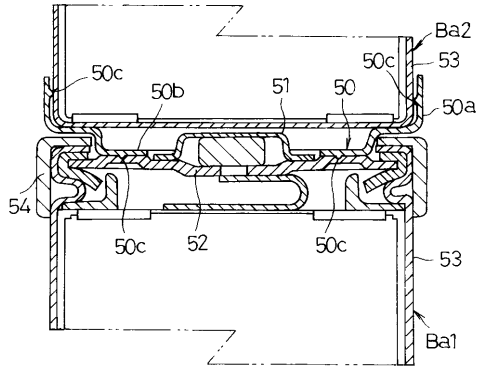
【図7】



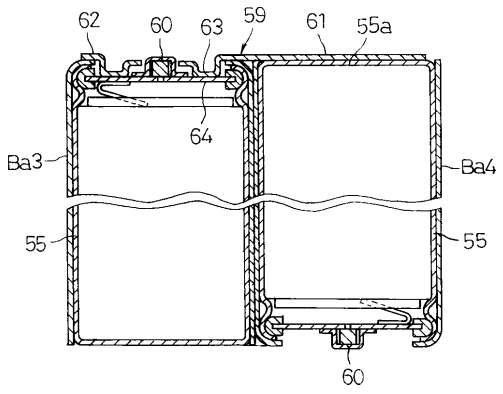
【図6】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2002-246005(JP,A)
特開昭39-008334(JP,A)
特開2002-184385(JP,A)
特開2002-231192(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01M 2/20