

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3838872号
(P3838872)

(45) 発行日 平成18年10月25日(2006.10.25)

(24) 登録日 平成18年8月11日(2006.8.11)

(51) Int. Cl. F I
 HO 1 M 2/20 (2006.01) HO 1 M 2/20 A
 HO 1 M 2/30 (2006.01) HO 1 M 2/30 C

請求項の数 4 (全 17 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2000-378654 (P2000-378654) (22) 出願日 平成12年12月13日(2000.12.13) (65) 公開番号 特開2002-184385 (P2002-184385A) (43) 公開日 平成14年6月28日(2002.6.28) 審査請求日 平成14年12月6日(2002.12.6)</p>	<p>(73) 特許権者 000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地 (74) 代理人 100080827 弁理士 石原 勝 (72) 発明者 平野 不二夫 大阪府門真市大字門真1006番地 松下 電器産業株式会社内 (72) 発明者 鯨井 昭夫 大阪府門真市大字門真1006番地 松下 電器産業株式会社内 審査官 植前 充司</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電池間接続構造および接続方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

一方の電極を兼ねる有底筒状の電池ケースと、他方の電極を兼ねて前記電池ケースの開口部を閉塞する封口体とを有する電池を複数個備え、これら電池を直列に配置して、隣接する各2個の電池間を、接続体を介して溶接により互いに電氣的接続状態に連結する電池間接続構造において、

接続体は、電池ケースの外形に対応する外形を有する平板状に形成されるとともに、その両面にそれぞれ複数個ずつのプロジェクトン溶接用突起が形成され、

封口体の電極板には、その周囲であって外周に沿った箇所¹⁰に電池軸方向外方に突出するリング状の接続電極部が形成され、かつこの接続電極部はその外周側面が溶接電極当接可能なように突出形成され、

隣接する各2個のうちの一方の電池の前記封口体の電極板における接続電極部が、前記プロジェクトン溶接用突起を介して前記接続体の一面にプロジェクトン溶接により連結されているとともに、他方の電池の前記電池ケースの底面が、前記プロジェクトン溶接用突起を介して前記接続体の他面にプロジェクトン溶接により連結されて、複数の電池間が直列接続されていることを特徴とする電池間接続構造。

【請求項2】

一方の電極を兼ねる有底筒状の電池ケースと、他方の電極を兼ねて前記電池ケースの開口部を閉塞する封口体とを有する電池を複数個備え、これら電池を直列に配置して、隣接する各2個の電池間を、接続体を介して溶接により互いに電氣的接続状態に連結する電池

間接続構造において、

接続体は、電池ケースの外形に対応する外形を有する平板状の底面部と、この底面部の周端部から直交方向に延出した筒状部とを有し、その底面部の両面にそれぞれ複数個ずつのプロジェクトン溶接用突起が形成され、

封口体の電極板には、その周囲であって外周に沿った箇所に電池軸方向外方に突出するリング状の接続電極部が形成され、かつこの接続電極部はその外周側面が溶接電極当接可能なように突出形成され、

隣接する各2個のうちの一方の電池の前記封口体の電極板における接続電極部が、前記プロジェクトン溶接用突起を介して前記接続体の底面部の一面にプロジェクトン溶接により連結されているとともに、他方の電池の前記電池ケースの底面が、前記プロジェクトン溶接用突起を介して前記接続体の底面部の他面にプロジェクトン溶接により連結されて、複数の電池間が直列接続されていることを特徴とする電池間接続構造。

10

【請求項3】

一方の電極を兼ねる有底筒状の電池ケースと、他方の電極を兼ねて前記電池ケースの開口部を閉塞する封口体とを有する電池を複数個直列に配置して、隣接する各2個の電池間を、接続体を介して溶接により互いに電氣的接続状態に連結する電池間接続方法において、

封口体の電極板の周囲であって外周に沿った箇所に、電池軸方向外方に突出するリング状の接続電極部を形成し、かつこの接続電極部の外周側面が溶接電極当接可能なように前記接続部電極部を突出形成し、

20

前記電池ケースの外形に対応する外形を有する平板状の接続体の両面にそれぞれ複数個ずつのプロジェクトン溶接用突起を形成し、

隣接する各2個のうちの一方の電池の前記電池ケースの底面を前記接続体の一面側の前記プロジェクトン溶接用突起に接触させた状態で、一方の溶接電極を前記接続体の他面側に当接し、且つ他方の溶接電極を前記電池ケースの外側面に当接して、前記両溶接電極間に電圧を印加することによりプロジェクトン溶接を行って前記電池ケースの底面と前記接続体の一面とを連結し、

他方の電池の電極板における電池軸方向外方に突出した接続電極部を前記接続体の他面側の前記プロジェクトン溶接用突起に接触させた状態で、一方の溶接電極を、前記接続電極部の外周側面に当接し、且つ他方の溶接電極を一方側の電池の前記電池ケースの外側面に当接して、前記両溶接電極間に電圧を印加することによりプロジェクトン溶接を行って前記接続電極部と前記接続体の他面とを連結し、電池間接続を行うことを特徴とする電池間接続方法。

30

【請求項4】

一方の電極を兼ねる有底筒状の電池ケースと、他方の電極を兼ねて前記電池ケースの開口部を閉塞する封口体とを有する電池を複数個直列に配置して、隣接する各2個の電池間を、接続体を介して溶接により互いに電氣的接続状態に連結する電池間接続方法において、

封口体の電極板の周囲であって外周に沿った箇所に、電池軸方向外方に突出するリング状の接続電極部を形成し、かつこの接続電極部の外周側面が溶接電極当接可能なように前記接続部電極部を突出形成し、

40

前記電池ケースの外形に対応する外形を有する平板状の底面部の周端部から直交方向に筒状部が延出されて容器状となった前記接続体における前記底面部の両側面にそれぞれ複数個ずつのプロジェクトン溶接用突起を形成し、

隣接する各2個のうちの一方の電池の前記電池ケースの底面を前記底面部の一面側の前記プロジェクトン溶接用突起に接触させた状態で、一方の溶接電極を前記接続体の他面側に当接し、且つ他方の溶接電極を前記電池ケースの外側面に当接して、前記両溶接電極間に電圧を印加することによりプロジェクトン溶接を行って前記電池ケースの底面と前記接続体の一面側とを連結し、

他方の電池の電極板における電池軸方向外方に突出した接続電極部を前記接続体の他面

50

側の前記プロジェクション溶接用突起に接触させた状態で、一方の溶接電極を、前記接続電極部の外周側面に当接し、且つ他方の溶接電極を一方の電池の前記電池ケースの外側面に当接して、前記両溶接電極間に電圧を印加することによりプロジェクション溶接を行って前記接続電極部と前記接続体の他面とを連結し、電池間接続を行うことを特徴とする電池間接続方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、主として複数の単電池を直列接続して所要の出力電圧を得る蓄電池モジュールを構成する電池間接続構造および接続方法に関するものである。

10

【0002】

【従来の技術】

一般的な電池は、一端面を除く全体を外装する有底円筒状の金属製電池ケースがマイナス電極を兼ね、電池ケースの一端側の開口部が、プラス電極となる金属製電極板を含む封口体により閉塞された構造になっている。したがって、複数の単電池を直列接続するに際しては、隣接して接続する各2個の単電池のうち一方の単電池の電極板と他方の単電池の電池ケースとを単一の接続体の所要箇所に電氣的に接続することにより、2個の単電池間の直列接続がなされる。従来では、接続体と2個の単電池各々の所要箇所とが、スポット溶接することによって電氣的に直列接続されるとともに、機械的に連結されていた。

【0003】

20

ところで、通常のスポット溶接は、溶接する部分を2つの溶接電極間で挟圧して溶接電流を流すことにより、挟圧間が熔融して溶接されるのであるが、上記のスポット溶接に際しては、挟圧がないので、多くの電流が接続体および電極板の表面電流として溶接電極間に流れるため、接続体として厚い材質のものや、比抵抗の小さいものを使用したとき、溶接が困難になる問題がある。すなわち、従来の電池間接続構造では、接続体として、材厚の大きい材料や比抵抗の小さい材料を使用できないため、単電池間の電氣的接続の電気抵抗が大きく、比較的大きな電流が流れる電池間接続での損失が大きくなり、さらに、接続体の機械的強度も低いことから、電池間の機械的連結の強度も低くなる。

【0004】

そこで、本件出願人は、接続体の構成および溶接方法の改良により、接続抵抗の低下と接続強度の向上を図って従来構造の問題点を解消した電池間接続構造として、図13および図14に示すような構成を既に提案している。すなわち、図13の電池間接続構造（特開2000-149907号公報参照）は、電池ケース1の開口部を閉塞する封口体2における電極板7に、電池軸方向外方に突出する接続電極部3を形成し、隣接する各2個の単電池B1、B2のうち一方の単電池B1の接続電極部3を、この接続電極部3に設けたプロジェクション溶接用突起（図示せず）を介して他方の単電池B2の電池ケース1の底面4にプロジェクション溶接することにより、接続電極部3と底面4とを密着した状態でナゲット8部分で互いに溶着して直接連結し、複数の単電池B1、B2間を直列接続する構成になっている。

30

【0005】

40

一方、図14の電池間接続構造（特開平10-106533号公報参照）は接続体9を用いて隣接する各2個の単電池B3、B4間を接続する構成になっている。すなわち、接続体9は、一方の単電池B3のプラス電極である電極板10に当接する平坦な底面部11と、他方の単電池B4のマイナス電極を兼ねる電池ケース1に外嵌する筒状部12とを有している。筒状部12と底面部11とは、各々の同一円上に複数のプロジェクション溶接用突起13、14がそれぞれ形成されている。同図は溶接前の状態を示したものであり、接続体9と一方の単電池B3の電極板10とは、底面部11の突起14を介してプロジェクション溶接することによって互いに溶着し、接続体9と他方の単電池B4の電池ケース1とは筒状部12の内面に設けた突起13を介してプロジェクション溶接することによって互いに溶着する。

50

【0006】

上記の各電池間接続構造は、何れもプロジェクション溶接により隣接する各2個の単電池B1、B2、B3、B4間を電氣的接続状態に連結する構成になっている。このプロジェクション溶接は、接続すべき2つの部材を突起13、14による小さな接触面積で接触させて、その接触面積が小さいことによって最も抵抗値が大きくなる突起13、14の接触箇所を電流を局部的に集中して発熱させ、発熱による溶融によって溶接を行うものであり、スポット溶接程の大きな挟圧を必要としない。したがって、上記の各電池間接続構造は、上述の特長を有するプロジェクション溶接を用いることから、電極板7または接続体9を構成する材料の材厚や比抵抗に左右されることが少ない上に、溶接強度も向上させることができ、従来のスポット溶接による問題を解消することができる。

10

【0007】

さらに、図13の電池間接続構造では、隣接する各2個の単電池B1、B2を接続体を介在させずに直接的に接続できることから、プロジェクション溶接工程が1回だけでよく、この溶接工程の削減と部品点数の低減とにより、相当のコストダウンを達成できる利点がある。一方、図14の電池間接続構造では、電極板10と電池ケース1との溶接位置が同一円上の複数箇所であるため、接続による電流経路が最短距離となり、接続抵抗の小さい電氣的接続と機械的強度の高い連結とを得ることができる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記の各電池間接続構造は、上述のような顕著な効果を得られるものであるが、実用化に際して、さらなる改良を必要とする問題が残存している。すなわち、図13の電池間接続構造では、電極板7を、プレス成形によって接続電極部3上の等間隔の複数箇所をプロジェクション溶接用突起をそれぞれ有する形状に形成することになるが、このプレス成形によって電極板7の特にプロジェクション溶接用突起が薄肉状に形成されてしまう。そのため、プロジェクション溶接時には、薄肉のプロジェクション溶接用突起に電流が集中的に流れることから、この突起の形成部分には過大に溶融することによってクラックが発生し易く、そのクラックを通して内部の電解液が漏れることがあるという問題がある。

20

【0009】

一方、図14の電池間接続構造では、プロジェクション溶接することによって接続体9の底面部11を一方の単電池B3の電極板10に溶着したのちに、接続体9の筒状部12を他方の単電池B4の電池ケース1に溶着するためのプロジェクション溶接を非常に不安定な状態で行わなければならない問題がある。

30

【0010】

すなわち、後工程のプロジェクション溶接を行うに際しては、接続体9の筒状部12を他方の単電池B4の電池ケース1に外嵌して、筒状部12の内面に突設した複数個のプロジェクション溶接用突起13を電池ケース1の外側面に当接させた状態において、正負の溶接電極17、18を電池ケース1の外周面と筒状部12とにそれぞれ当接させて、電池ケース1から突起13を介して筒状部12に電流を流す手順で行われる。

【0011】

ここで、接続体9の筒状部12は、複数個のプロジェクション溶接用突起13を介して電池ケース1の円形の外周面に当接しているため、極めて不安定な状態であり、この不安定な状態の筒状部12の外周面にさらに溶接電極18を当接させるので、プロジェクション溶接を行うのが容易でない。そのため、隣接する各2個の単電池B3、B4は常に良好な接続状態で連結されないおそれがある。

40

【0012】

また、接続体9の各突起13は、電池ケース1の外周面に均等な接触圧で当接させるために、正確に同一高さに形成する必要があるとともに、図示していないが、筒状部12には、電池ケース1に外嵌されたときに電池ケース1方向に加圧する弾性力を付与するために、複数の切り割りが形成されている。これらにより、接続体9は、高精度な加工により形

50

成しなければならない欠点もある。

【0013】

そこで、本発明は、上記従来の課題に鑑みてなされたもので、プロジェクション溶接を容易、且つ確実に行って常に良好な溶接品質を確実に確保することができるとともに、隣接する各2個の単電池を漏液が生じるおそれのない良好な接続状態で連結することができる電池間接続構造および接続方法を提供することを目的とするものである。

【0014】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項1に係る発明は、一方の電極を兼ねる有底筒状の電池ケースと、他方の電極を兼ねて前記電池ケースの開口部を閉塞する封口体とを有する電池を複数個備え、これら電池を直列に配置して、隣接する各2個の電池間を、接続体を介して溶接により互いに電氣的接続状態に連結する電池間接続構造において、接続体は、電池ケースの外形に対応する外形を有する平板状に形成されるとともに、その両面にそれぞれ複数個ずつのプロジェクション溶接用突起が形成され、封口体の電極板には、その周囲であって外周に沿った箇所に電池軸方向外方に突出するリング状の接続電極部が形成され、かつこの接続電極部はその外周側面が溶接電極当接可能なように突出形成され、隣接する各2個のうち一方の電池の前記封口体の電極板における接続電極部が、前記プロジェクション溶接用突起を介して前記接続体の一面にプロジェクション溶接により連結されているとともに、他方の電池の前記電池ケースの底面が、前記プロジェクション溶接用突起を介して前記接続体の他面にプロジェクション溶接により連結されて、複数の電池間が直列接続されていることを特徴としている。

【0015】

この電池間接続構造では、平板状の接続体の両面にプロジェクション溶接用突起が形成されているので、電極板における接続電極部にはプロジェクション溶接用突起を設ける必要がないため、電極板には、プレス成形で形成されるにも拘わらず接続電極部に薄肉部が生じることがないから、プロジェクション溶接時にクラックが発生することがなく、漏液が生じるおそれのない接続構造とすることができ、さらに、プロジェクション溶接による効果を確実に確保することができる。

【0017】

また複数の電池を、電池ケースの外形に対応する外形を有する接続体を用いて接続するので、電池ケースの外側に出っ張るものが一切無い構造となり、単なる筒状の外装チューブに高精度に収納することができる。

【0018】

請求項2に係る発明は、一方の電極を兼ねる有底筒状の電池ケースと、他方の電極を兼ねて前記電池ケースの開口部を閉塞する封口体とを有する電池を複数個備え、これら電池を直列に配置して、隣接する各2個の電池間を、接続体を介して溶接により互いに電氣的接続状態に連結する電池間接続構造において、接続体は、電池ケースの外形に対応する外形を有する平板状の底面部と、この底面部の周端部から直交方向に延出した筒状部とを有し、その底面部の両面にそれぞれ複数個ずつのプロジェクション溶接用突起が形成され、封口体の電極板には、その周囲であって外周に沿った箇所に電池軸方向外方に突出するリング状の接続電極部が形成され、かつこの接続電極部はその外周側面が溶接電極当接可能なように突出形成され、隣接する各2個のうち一方の電池の前記封口体の電極板における接続電極部が、前記プロジェクション溶接用突起を介して前記接続体の底面部の一面にプロジェクション溶接により連結されているとともに、他方の電池の前記電池ケースの底面が、前記プロジェクション溶接用突起を介して前記接続体の底面部の他面にプロジェクション溶接により連結されて、複数の電池間が直列接続されていることを特徴とする。

【0019】

この構成によれば、請求項1の発明と同様の効果に加えて、プロジェクション溶接時には、電池ケースが接続体の筒状部内に嵌入されて安定に保持されるとともに、その電池ケースの外周面に溶接電極を直接接触させることができるので、安定した状態で容易に溶接を

10

20

30

40

50

行うことができ、常にばらつきなく良好な溶接品質を得ることができる。

【0022】

請求項3に係る発明は、一方の電極を兼ねる有底筒状の電池ケースと、他方の電極を兼ねて前記電池ケースの開口部を閉塞する封口体とを有する電池を複数個直列に配置して、隣接する各2個の電池間を、接続体を介して溶接により互いに電氣的接続状態に連結する電池間接続方法において、封口体の電極板の周囲であって外周に沿った箇所に、電池軸方向外方に突出するリング状の接続電極部を形成し、かつこの接続電極部の外周側面が溶接電極当接可能なように前記接続部電極部を突出形成し、前記電池ケースの外形に対応する外形を有する平板状の接続体の両面にそれぞれ複数個ずつのプロジェクション溶接用突起を形成し、隣接する各2個のうち一方の電池の前記電池ケースの底面を前記接続体の一面側の前記プロジェクション溶接用突起に接触させた状態で、一方の溶接電極を前記接続体の他面側に当接し、且つ他方の溶接電極を前記電池ケースの外側面に当接して、前記両溶接電極間に電圧を印加することによりプロジェクション溶接を行って前記電池ケースの底面と前記接続体の一面とを連結し、他方の電池の電極板における電池軸方向外方に突出した接続電極部を前記接続体の他面側の前記プロジェクション溶接用突起に接触させた状態で、一方の溶接電極を、前記接続電極部の外周側面に当接し、且つ他方の溶接電極を一方側の電池の前記電池ケースの外側面に当接して、前記両溶接電極間に電圧を印加することによりプロジェクション溶接を行って前記接続電極部と前記接続体の他面とを連結し、電池間接続を行うことを特徴とするものである。

10

【0023】

この電池間接続方法では、請求項1に係る発明の電池間接続構造を容易、且つ正確に構成することができる。また、プロジェクション溶接時には、溶接電極が電池ケースの外周面に直接接触されるので、電池ケースを安定した状態で保持して容易に溶接を行うことができ、常にばらつきなく良好な溶接品質を得ることができる。

20

【0024】

請求項4に係る発明は、一方の電極を兼ねる有底筒状の電池ケースと、他方の電極を兼ねて前記電池ケースの開口部を閉塞する封口体とを有する電池を複数個直列に配置して、隣接する各2個の電池間を、接続体を介して溶接により互いに電氣的接続状態に連結する電池間接続方法において、封口体の電極板の周囲であって外周に沿った箇所に、電池軸方向外方に突出するリング状の接続電極部を形成し、かつこの接続電極部の外周側面が溶接電極当接可能なように前記接続部電極部を突出形成し、前記電池ケースの外形に対応する外形を有する平板状の底面部の周端部から直交方向に筒状部が延出されて容器状となった前記接続体における前記底面部の両側面にそれぞれ複数個ずつのプロジェクション溶接用突起を形成し、隣接する各2個のうち一方の電池の前記電池ケースの底面を前記底面部の一面側の前記プロジェクション溶接用突起に接触させた状態で、一方の溶接電極を前記接続体の他面側に当接し、且つ他方の溶接電極を前記電池ケースの外側面に当接して、前記両溶接電極間に電圧を印加することによりプロジェクション溶接を行って前記電池ケースの底面と前記接続体の一面側とを連結し、他方の電池の電極板における電池軸方向外方に突出した接続電極部を前記接続体の他面側の前記プロジェクション溶接用突起に接触させた状態で、一方の溶接電極を、前記接続電極部の外周側面に当接し、且つ他方の溶接電極を一方の電池の前記電池ケースの外側面に当接して、前記両溶接電極間に電圧を印加することによりプロジェクション溶接を行って前記接続電極部と前記接続体の他面とを連結し、電池間接続を行うことを特徴としている。

30

40

【0025】

この電池間接続方法では、請求項2に係る発明の電池間接続構造を容易、且つ正確に構成することができる。

【0028】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の好ましい実施の形態について図面を参照しつつ詳細に説明する。図1は本発明の第1の実施の形態に係る電池間接続構造を示した縦断面図であり、同図には、発電

50

要素などの本発明に直接的に係わりのない部材の図示を省略して、要部のみを図示してある。隣接して接続される２つの単電池 B a 1 , B a 2 は、共に同一種類の同一規格のものであり、マイナス電極を兼ねる電池ケース 1 9 は、円柱状の単電池 B a 1 , B a 2 の一端面を除く全体を覆う有底円筒状になっている。この電池ケース 1 9 の一端開口部は、ガスケット 2 1、プラス電極を兼ねる電極板 2 2、ゴム弁体 2 3 および弁体保持板 2 4 により構成された封口体 2 0 により閉塞されている。

【 0 0 2 9 】

すなわち、電極板 2 2 は、平面視円形であって、その周縁部をガスケット 2 1 を介在して電池ケース 1 9 に対し電氣的に絶縁され、かしめ加工された電池ケース 1 9 の開口縁部にガスケット 2 1 を介して固着されている。この電極板 2 2 の中央部には、ゴム弁体 2 3 を収納するための空間である円形皿状の弁体収納凹所 3 2 が形成されているとともに、その弁体収納凹所 3 2 の中央部にガス排出孔 3 3 が穿孔されている。弁体収納凹所 3 2 に収納された円盤状のゴム弁体 2 3 は、プラス電極となる弁体保持板 2 4 により弁体収納凹所 3 2 内に封入保持されて、ガス排出孔 3 3 を閉塞している。このゴム弁体 2 3 は、電池内部のガス圧力が異常に上昇して弁開放圧に達したときに、ガス排出孔 3 3 を通じて作用するガス圧力を受けて弾性変形し、ガス排出孔 3 3 を開放する。それにより、電池内部のガスは、ガス排出孔 3 3 および弁体保持板 2 4 のガス放出孔（図示せず）を通じて電池外部に排出される。

【 0 0 3 0 】

また、電極板 2 2 は、外周端近傍箇所に上方に突出したリング状の接続電極部 3 4 が形成されている点において図 1 3 の電池間接続構造における電極板 7 と同様であるが、その電極板 7 の接続電極部 3 に形成されていたプロジェクション溶接用突起は形成されていない。

【 0 0 3 1 】

この電池間接続構造では、一方の単電池 B a 1 の電極板 2 2 における接続電極部 3 4 と、他方の単電池 B a 2 の電池ケース 1 9 の底面との間を、上記接続体 2 7 を介在して接続することにより、両単電池 B a 1 , B a 2 を直列接続した構成になっている。接続体 2 7 は、図 2 (a) の平面図、同図 (b) の斜視図、同図 (c) の正面図に示すような形状に形成されている。

【 0 0 3 2 】

図 2 において、接続体 2 7 は、電池ケース 1 9 の外径よりも僅かに小さな直径を有する金属製円板の中央部に同心状の配置で透孔 2 8 が形成されたリング形状になっている。この接続体 2 7 の一面（図の下面）には、同一円上に４個のプロジェクション溶接用突起 2 9 が突設されているとともに、他面（図の上面）には、同一円上に４個のプロジェクション溶接用突起 3 0 が突設されている。両プロジェクション溶接用突起 2 9 , 3 0 は、（ a ）に明示するように、互いに同一半径方向上に位置する配置でそれぞれ形成されている。また、透孔 2 8 における隣接する各２つのプロジェクション溶接用突起 2 9 , 3 0 の各間の箇所には、切欠き 3 1 がそれぞれ形成されている。この切欠き 3 1 は、後述するプロジェクション溶接時に流れる無効電流を低減させるものである。

【 0 0 3 3 】

つぎに、上記接続体 2 7 を用いて２つの単電池 B a 1 , B a 2 を接続する方法について、図 3 を参照しながら説明する。まず、接続体 2 7 は上方側の単電池 B a 2 の電池ケース 1 9 の底面に溶接される。すなわち、（ a ）は接続体 2 7 を単電池 B a 2 に溶接する前の状態を示す縦断面図であり、接続体 2 7 は、プロジェクション溶接用突起 3 0 の形成箇所を下方から支持される状態でプラス側溶接電極 3 7 上に載置され、その接続体 2 7 上には上方側の単電池 B a 2 が載置され、単電池 B a 2 の電池ケース 1 9 の外周面には一対のマイナス側溶接電極 3 8 が当接される。この一対のマイナス側溶接電極 3 8 は、（ b ）に示す平面図のように、電池ケース 1 9 の外形に対応する半円状の接触面 3 8 a を有しており、電池ケース 1 9 に対し両側から直接挟み付ける安定した状態で接触される。単電池 B a 2 は、上記状態において下方に加圧されて、これの電池ケース 1 9 の底面が接続体 2 7 の 4

10

20

30

40

50

個のプロジェクション溶接用突起30に圧接される。

【0034】

上記状態において、両溶接電極37, 38間には、例えば、インバータ直流電源により所定の直流高電圧が10mscc間印加されて、プロジェクション溶接が行われる。このとき、溶接電流は、接触面積が小さいことから接触抵抗が極めて小さい突起30と電池ケース19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突起30が溶融して、接続体27の上面のほぼ全体が電池ケース19の底面に密着した状態で図1および図3(c)に示すナゲット39部分で互いに溶着され、接続体27と上方の単電池Ba2の電池ケース19とが連結される。

【0035】

つぎに、単電池Ba2の電池ケース19の底面に溶着された接続体27は、(c)に示すように、下方の単電池Ba1における電極板22の接続電極部34上に載置され、上方の単電池Ba2の電池ケース19の外周面にマイナス側溶接電極38が当接され、且つ下方の単電池Ba1の電極板22における接続電極部34の側周部にプラス側溶接電極40の板状挿入部40aが当接されて、プロジェクション溶接が行われる。これにより、プロジェクション溶接用突起29は発熱により溶融して、接続体27の下面における4個の突起29が形成されていた環状部分が電極板22の接続電極部34に密着した状態で図1に示すナゲット41部分で互いに溶着され、接続体27と電極板22とが連結される。すなわち、両単電池Ba1, Ba2は、接続体27を介して互いに直列接続されたことになる。

【0036】

なお、単電池Ba1の電極板22における接続電極部34の側周部に当接するプラス側溶接電極40は、単電池Ba1の頂部と接続体27との間の隙間に挿入できる厚さの板状挿入部40aを有するとともに、図示していないが、板状挿入部40aには、その先端の接触面を除く両面にフロン系樹脂コーティング等により絶縁シートが設けられている。これにより、板状挿入部40aは、狭い隙間に挿入されたときに、接続体27や単電池Ba1の電池ケース19に接触して電氣的に短絡が生じるのが防止されている。

【0037】

上述のような電池間接続を所望の出力電圧が得られる数に連結して、例えば、図4(a)の正面図および(b)の斜視図に示すように6個の単電池Ba1~Ba6を連結して、蓄電池モジュール42を構成することができる。ここで、最上部の単電池Ba6としては通常の電池を用いることができる。この電池間接続構造では、接続体27の両面にプロジェクション溶接用突起29, 30を形成することから、電極板22における接続電極部34にはプロジェクション溶接用突起を設ける必要がない。そのため、電極板22は、プレス成形で形成されるにも拘わらず接続電極部34に薄肉部が生じることがないから、プロジェクション溶接時にクラックが発生することがなく、漏液が生じるおそれのない蓄電池モジュール42を構成できる。また、プロジェクション溶接時には、マイナス側溶接電極38が電池ケース19の外周面に直接接触されるので、電池ケース19を安定した状態で保持して容易に溶接を行うことができ、常にばらつきなく良好な溶接品質を得ることができる。

【0038】

また、上記電池間接続構造では、接続体27に流れる電流が両方のナゲット39, 41部分のみを通るが、このナゲット39, 41が形成される接続体27の両面のプロジェクション溶接用突起30, 29は、図2(a)に明示するように、互いに同一半径方向上に位置する配置でそれぞれ形成されているから、隣接する単電池Ba1, Ba2間の電流経路は、電極板22から接続体27を介して電池ケース19に至る経路における最短距離となり、その分だけ電気抵抗が低減する。さらに、上記の電池間接続構造を用いて構成した蓄電池モジュール42は、電池ケース19の外形と同一または僅かに小さな直径の接続体27を用いて各単電池Ba1~Ba6を接続するので、図14の従来の電池間接続構造の接続体9の筒状部12のように電池ケース19の外側に出っ張るものが一切無いので、単なる円筒状の外装チューブに高精度に収納することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 9 】

図5は本発明の第2の実施の形態に係る電池間接続構造を示す縦断面図であり、同図において、図1と同一若しくは同等のものには同一の符号を付して、重複する説明を省略する。この接続構造によって接続する単電池Ba1, Ba2は、第1の実施の形態のものと同じであり、接続体43の形状のみが相違する。

【 0 0 4 0 】

接続体43は、図6(a)の平面図、同図(b)の斜視図、同図(c)の正面図に示すような形状に形成されている。同図において、接続体43は、電池ケース19の外径とほぼ同じ直径を有する金属製円板の中央部に同心状の透孔44が形成されてリング形状になった底面部47と、この底面部47の周端部から直交方向に立ち上がって電池ケース19に外嵌できる内径に形成された円筒状の筒状部48とを一体に有するほぼ容器状になっている。

10

【 0 0 4 1 】

底面部47の一面(図の下面)には、同一円上に4個のプロジェクション溶接用突起49が突設されているとともに、他面(図の上面)には、同一円上に4個のプロジェクション溶接用突起50が突設されている。両プロジェクション溶接用突起49, 50は、(a)に明示するように、互いに同一半径方向上に位置する配置でそれぞれ形成されている。また、透孔44における隣接する各2つのプロジェクション溶接用突起49, 50の各間の箇所には、切欠き51がそれぞれ形成されている。この切欠き51は、後述するプロジェクション溶接時に流れる無効電流を低減させるものである。

20

【 0 0 4 2 】

つぎに、上記接続体43を用いて2つの単電池Ba1, Ba2を接続する方法について、図7を参照しながら説明する。まず、接続体43は上方側の単電池Ba2の電池ケース19の底面に溶接される。すなわち、(a)は接続体43を単電池Ba2に溶接する前の状態を示す縦断面図であり、接続体43はプラス側溶接電極37上に載置され、その接続体43の筒状部48内には上方側の単電池Ba2の電池ケース19の一部が嵌入され、単電池Ba2の電池ケース19の外周面には一对のマイナス側溶接電極38が当接される。この一对のマイナス側溶接電極38は、図2(b)に示したものと同一であり、電池ケース19に対し両側から直接挟み付ける安定した状態で接触される。単電池Ba2は、上記状態において下方に加圧されて、これの電池ケース19の底面が接続体43の4個のプロジェクション溶接用突起50に圧接される。

30

【 0 0 4 3 】

上記状態において、両溶接電極37, 38間には所定の直流高電圧が印加されることにより、プロジェクション溶接が行われる。このとき、溶接電流は、接触面積が小さいことから接触抵抗が極めて小さい突起50と電池ケース19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突起50が溶融して、接続体43の上面のほぼ全体が電池ケース19の底面に密着した状態で(b)に示すナゲット39部分で互いに溶着され、接続体43と電池ケース19とが連結される。このとき、単電池Ba2は、その電池ケース19の下端部分が接続体43の筒状部48内に嵌入されて安定に保持されるから、マイナス側溶接電極38は、その安定に保持された単電池Ba2の電池ケース19の外周面に確実に当接させて、プロジェクション溶接を常に容易、且つ安定に行うことができる。

40

【 0 0 4 4 】

つぎに、単電池Ba2の電池ケース19の底面に溶着された接続体43は、(b)に示すように、下方の単電池Ba1における電極板22の接続電極部34上に載置され、上方の単電池Ba2の電池ケース19にマイナス側溶接電極38が当接され、且つ下方の単電池Ba1の電極板22における接続電極部34の側周部にプラス側溶接電極40の板状挿入部40aが当接されて、プロジェクション溶接が行われる。これにより、プロジェクション溶接用突起49は発熱により溶融して、接続体43の下面における4個の突起49が形成されていた環状部分が電極板22の接続電極部34に密着した状態で図5に示すナゲット41部分で互いに溶着され、接続体43と電極板22とが連結される。

50

【 0 0 4 5 】

すなわち、両単電池 B a 1 , B a 2 は接続体 4 3 を介して互いに直列接続されたことになる。なお、単電池 B a 1 の電極板 2 2 における接続電極部 3 4 の側周部に当接するプラス側溶接電極 4 0 は、図 3 (c) に示したものと同一であり、単電池 B a 1 の頂部と接続体 4 3 との間隙に挿入できる厚さの板状挿入部 4 0 a を有するとともに、板状挿入部 4 0 a の先端の接触面を除く両面にフロン系樹脂コーティング等により絶縁シートが設けられたものである。

【 0 0 4 6 】

上述のような電池間接続を所望の出力電圧が得られる数に連結して、例えば、図 8 (a) の正面図および (b) の斜視図に示すように 6 個の単電池 B a 1 ~ B a 6 を連結して、蓄電池モジュール 5 2 を構成することができる。ここで、最上部の単電池 B a 6 としては通常の電池を用いることができる。この電池間接続構造では、第 1 の実施の形態と同様に、接続体 4 3 における底面部 4 7 の両面にプロジェクション溶接用突起 4 9 , 5 0 を形成することから、電極板 2 2 における接続電極部 3 4 にはプロジェクション溶接用突起を設ける必要がない。そのため、電極板 2 2 には、プレス成形で形成されるにも拘わらず接続電極部 3 4 に薄肉部が生じることがないから、プロジェクション溶接時にクラックが発生することがなく、漏液が生じるおそれのない蓄電池モジュール 5 2 を構成できる。また、プロジェクション溶接時には、上方の単電池 B a 2 が接続体 4 3 の筒状部 4 8 内に嵌入されて安定に保持されるとともに、その単電池 B a 2 における電池ケース 1 9 の外周面にマイナス側溶接電極 3 8 が直接接触されるので、安定した状態で容易に溶接を行うことができ、常にばらつきなく良好な溶接品質を得ることができる。

【 0 0 4 7 】

また、上記電池間接続構造では、接続体 2 7 に流れる電流が両方のナゲット 3 9 , 4 1 部分のみを通るが、このナゲット 3 9 , 4 1 が形成される接続体 4 3 の両面のプロジェクション溶接用突起 4 9 , 5 0 は、図 6 (a) に明示するように、互いに同一半径方向上に位置する配置でそれぞれ形成されているから、隣接する単電池 B a 1 , B a 2 間の電流経路は、電極板 2 2 から接続体 4 3 を介して電池ケース 1 9 に至る経路における最短距離となり、その分だけ電気抵抗が低減する。

【 0 0 4 8 】

図 9 は参考例に係る電池間接続構造を示す縦断面図であり、同図において、図 1 と同一若しくは同等のものには同一の符号を付して、重複する説明を省略する。この接続構造によって接続する単電池 B a 7 , B a 8 は、同一種類の同一規格のものであり、第 1 および第 2 の実施の形態における接続対象とした単電池 B a 1 ~ B a 6 と比較して、電極板 5 4 が接続電極部を有しないほぼ平板状の形状になっている点のみが相違するだけである。この単電池 B a 7 , B a 8 は、電極板 5 4 がほぼ平板状の形状であることから、極めて容易な加工で形成することができる。また、下方側の単電池 B a 7 には、絶縁部材 6 7 が封口体 2 0 を覆う状態に被せて取り付けられているが、これの詳細については後述する。

【 0 0 4 9 】

接続体 5 7 は、図 1 0 (a) の平面図、同図 (b) の上方から見た斜視図、同図 (c) の正面図、同図 (d) の下方から見た斜視図に示すような形状に形成されている。同図において、接続体 5 7 は、電池ケース 1 9 の外径とほぼ同じ直径を有する金属製円板の中央部に同心状の挿通孔 5 8 が形成されて、平面視リング形状になっており、挿通孔 5 8 が形成された円形の底面部 5 9 と、この底面部 5 9 の周端部に立壁部 6 0 を介して形成されたリング状の接続フランジ部 6 1 とを有している。立壁部 6 0 は、プラス電極となる弁体保持板 2 4 よりも大きい高さに設定されている。

【 0 0 5 0 】

そして、底面部 5 9 の一面 (図の下面) には、同一円上に 4 個のプロジェクション溶接用突起 6 2 が突設されるとともに、接続フランジ部 6 1 の他面 (図の上面) には、同一円上に 4 個のプロジェクション溶接用突起 6 3 が突設されている。両プロジェクション溶接用突起 6 2 , 6 3 は、 (a) に明示するように、互いに同一半径方向上に位置する配置

10

20

30

40

50

でそれぞれ形成されている。また、底面部 5 9 には、挿通孔 5 8 における隣接する各 2 つのプロジェクトン溶接用突起 6 2 の各間の箇所に、切欠き 6 4 がそれぞれ形成されている。この切欠き 6 4 は、後述するプロジェクトン溶接時に流れる無効電流を低減させるものである。

【 0 0 5 1 】

つぎに、上記接続体 5 7 を用いて 2 つの単電池 B a 7 , B a 8 を接続する方法について、図 1 1 を参照しながら説明する。この実施の形態では、先ず、接続体 5 7 が下方側の単電池 B a 7 の電極板 5 4 の上面に溶接される。すなわち、(a) は接続体 5 7 を下方側の単電池 B a 7 に溶接する前の状態を示す縦断面図であり、先ず、単電池 B a 7 の一端部には、電池ケース 1 9 に外嵌できる形状の円筒体の一端側開口周端から内方に向けてリング状の係止片 6 7 a が一体に突設されてなる絶縁部材 6 7 が、電池ケース 1 9 に外嵌し、且つ係止片 6 7 a を電池ケース 1 9 のかしめ部分に掛け止めする状態に取り付けられる。

10

【 0 0 5 2 】

続いて、接続体 5 7 は、弁体保持板 2 4 を挿通孔 5 8 に挿通させて単電池 B a 7 の電極板 5 4 上に載置され、さらに、正負の溶接電極 6 8 , 6 9 は、接続体 5 7 の底面部 5 9 におけるプロジェクトン溶接用突起 6 2 に対向する箇所にそれぞれ押し付けられる。これにより、接続体 5 7 の 4 個のプロジェクトン溶接用突起 6 2 が電極板 5 4 に圧接される。

【 0 0 5 3 】

上記状態において、両溶接電極 6 8 , 6 9 間には直流高電圧が印加されて、プロジェクトン溶接が行われる。このとき、溶接電流は、突起 6 2 と電極板 5 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突起 6 2 が溶融して、接続体 5 7 の底面部 5 9 のほぼ全体が電極板 5 4 に密着した状態でナゲット 4 1 部分で互いに溶着され、接続体 5 7 と電極板 5 4 とが連結される。

20

【 0 0 5 4 】

つぎに、単電池 B a 7 の電極板 5 4 上に溶着された接続体 5 7 における接続フランジ部 6 1 には、図 1 1 (b) に示すように、上方の単電池 B a 8 の電池ケース 1 9 が載置され、上方の単電池 B a 8 の電池ケース 1 9 の外周面にマイナス側溶接電極 3 8 が当接され、且つ接続体 5 7 の接続フランジ部 6 1 の下面にプラス側溶接電極 7 0 の板状挿入部 7 0 a が接触されて、プロジェクトン溶接が行われる。上記溶接電極 7 0 の板状挿入部 7 0 a は、絶縁部材 6 7 の係止片 6 7 a と接続体 5 7 の接続フランジ部 6 1 との間隙にほぼ等しい厚みに設定されているとともに、第 1 および第 2 の実施の形態で用いたプラス側溶接電極 4 0 の板状挿入部 4 0 a のような絶縁シートが形成されていない。これは、絶縁部材 6 7 の係止片 6 7 a の存在によって板状挿入部 7 0 a が下方の単電池 B a 7 の電池ケース 1 9 に接触することがないとともに、板状挿入部 7 0 a を接続体 5 7 に電氣的接続状態に接触させる必要があるからである。

30

【 0 0 5 5 】

絶縁部材 6 7 の係止片 6 7 a と接続体 5 7 の接続フランジ部 6 1 との間に介在された板状挿入部 7 0 a は、上方の単電池 B a 8 が接続体 5 7 を介在して下方の単電池 B a 7 に押し付けられたときに、接続体 5 7 の接続フランジ部 6 1 を変形しないように支持して、その接続フランジ部 6 1 のプロジェクトン溶接用突起 6 3 を上方の単電池 B a 8 の電池ケース 1 9 の底面に確実に密着させる。これにより、接続体 5 7 は接続フランジ部 6 1 が不安定な状態で一体形成された形状になっているにも拘わらず、確実なプロジェクトン溶接が行われる。

40

【 0 0 5 6 】

上記プロジェクトン溶接により、プロジェクトン溶接用突起 6 3 は発熱により溶融して、接続体 5 7 の接続フランジ部 6 1 のほぼ全体が電池ケース 1 9 の底面に対し密着した状態で図 9 に示すナゲット 3 9 部分で互いに溶着され、接続体 5 7 と電池ケース 1 9 とが連結される。すなわち、両単電池 B a 7 , B a 8 とが接続体 5 7 を介して互いに直列接続されたことになる。

【 0 0 5 7 】

50

上述のような電池間接続を所望の出力電圧が得られる数に連結して、例えば、図12(a)の正面図および(b)の斜視図に示すように6個の単電池Ba7~Ba12を連結して、蓄電池モジュール71を構成することができる。ここで、最上部の単電池Ba12としては通常の電池を用いることができる。この電池間接続構造においても接続体57の両面にプロジェクション溶接用突起62,63を形成することから、電極板54にはプロジェクション溶接用突起を設ける必要がない。そのため、電極板54には、プレス成形で形成されるにも拘わらず薄肉部が生じることがないから、プロジェクション溶接時にクラックが発生することがなく、漏液が生じるおそれのない蓄電池モジュール71を構成できる。また、プロジェクション溶接時には、マイナス側溶接電極38が電池ケース19の外周面に直接接触されるので、安定した状態で容易に溶接を行うことができ、常にばらつきなく良好な溶接品質を得ることができる。

10

【0058】

また、上記電池間接続構造においても、接続体57に流れる電流は両方のナゲット39,41部分のみを通るが、このナゲット39,41が形成される接続体57の両面のプロジェクション溶接用突起62,63は、図10(a)に明示したように、互いに同一半径方向上に位置する配置でそれぞれ形成されているから、隣接する単電池Ba7,Ba8間の電流経路は、電極板54から接続体57を介して電池ケース19に至る経路における最短距離となり、その分だけ電気抵抗が低減する。さらに、上記の電池間接続構造を用いて構成した蓄電池モジュール71は、電池ケース19の外形と同一または僅かに小さな直径の接続体57を用いて各単電池Ba6~Ba8を接続するので、図14の従来の電池間接続構造の接続体9の筒状部12のように電池ケース19の外側に出張るものが一切無いので、単なる円筒状の外装チューブに高精度に収納することができる。

20

【0059】

【発明の効果】

以上のように本発明の電池間接続構造によれば、平板状の接続体または平板状の接続体底面部の両面にプロジェクション溶接用突起を形成するようにしたので、電極板における接続電極部にプロジェクション溶接用突起を設ける必要がなくなり、電極板には、プレス成形で形成されるにも拘わらず接続電極部に薄肉部が生じることがないから、プロジェクション溶接時にクラックが発生することがなく、漏液が生じるおそれのない接続構造とすることができ、さらに、プロジェクション溶接による効果を確実に確保することができる。

30

【0060】

また、本発明の電池間接続方法によれば、本発明の電池間電極構造を容易、且つ正確に構成することができ、また、プロジェクション溶接時には、溶接電極を電池ケースの外周面に直接接触させるので、電池ケースを安定した状態で保持して容易に溶接を行うことができ、常にばらつきなく良好な溶接品質を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施の形態に係る電池間接続構造を示す縦断面図。

【図2】 同上の電池間接続構造に用いられている接続体を示し、(a)は平面図、(b)は斜視図、(c)は正面図。

40

【図3】 同上の電池間接続構造における2個の単電池を接続する工程を示し、(a)は同上の接続体を一方の単電池の電池ケースに溶接する前の状態を示す縦断面図、(b)は溶接に用いる溶接電極を示す平面図、(c)は接続体を他方の単電池の電極板に溶接する前の状態を示す縦断面図。

【図4】 同上の電池間接続構造を用いて複数個の単電池を連結接続して構成した蓄電池モジュールを示し、(a)は正面図、(b)は斜視図。

【図5】 本発明の第2の実施の形態に係る電池間接続構造を示す縦断面図。

【図6】 同上の電池間接続構造に用いられている接続体を示し、(a)は平面図、(b)は斜視図、(c)は正面図。

【図7】 同上の電池間接続構造における2個の単電池を接続する工程を示し、(a)は

50

同上の接続体を一方の単電池の電池ケースに溶接する前の状態を示す縦断面図、(b)は接続体を他方の単電池の電極板に溶接する前の状態を示す縦断面図。

【図8】 同上の電池間接続構造を用いて複数個の単電池を連結接続して構成した蓄電池モジュールを示し、(a)は正面図、(b)は斜視図。

【図9】 参考例に係る電池間接続構造を示す縦断面図。

【図10】 同上の電池間接続構造に用いられている接続体を示し、(a)は平面図、(b)は上方から見た斜視図、(c)は正面図、(d)は下方から見た斜視図。

【図11】 同上の電池間接続構造における2個の単電池を接続する工程を示し、(a)は同上の接続体を一方の単電池の電池ケースに溶接する前の状態を示す縦断面図、(b)は接続体を他方の単電池の電極板に溶接する前の状態を示す縦断面図。

10

【図12】 同上の電池間接続構造を用いて複数個の単電池を連結接続して構成した蓄電池モジュールを示し、(a)は正面図、(b)は斜視図。

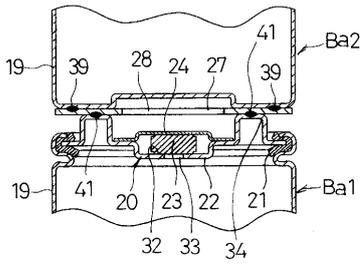
【図13】 従来の電池間接続構造を示す縦断面図。

【図14】 従来の他の電池間接続構造における接続前の状態を示す縦断面図。

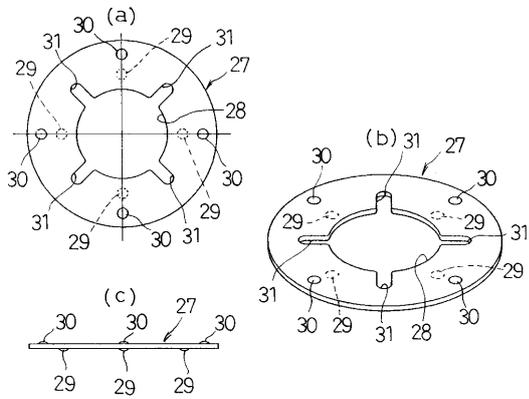
【符号の説明】

	19	電池ケース	
	20	封口体	
	22, 54	電極板	
	27, 43, 57	接続体	
29, 30, 49, 50, 62, 63		プロジェクション溶接用突起	20
	34	接続電極部	
37, 38, 40, 70		溶接電極	
	47, 59	底面部	
	48	筒状部	
	58	挿通孔	
	60	立壁部	
	61	接続フランジ部	

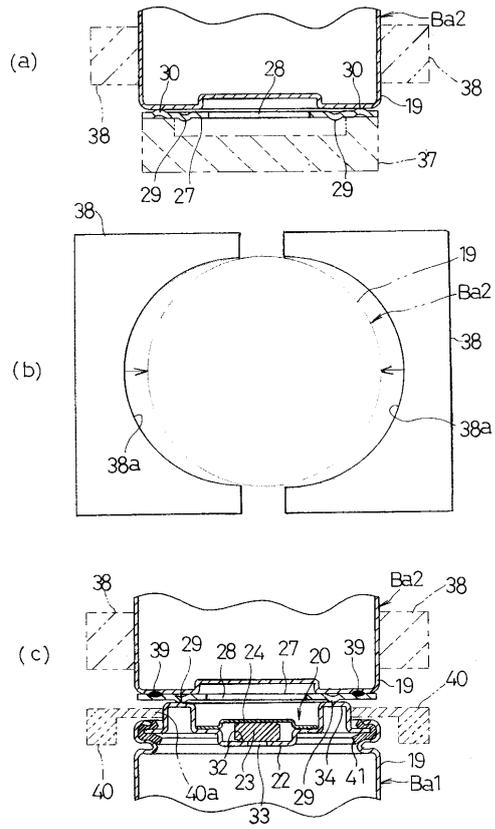
【 図 1 】



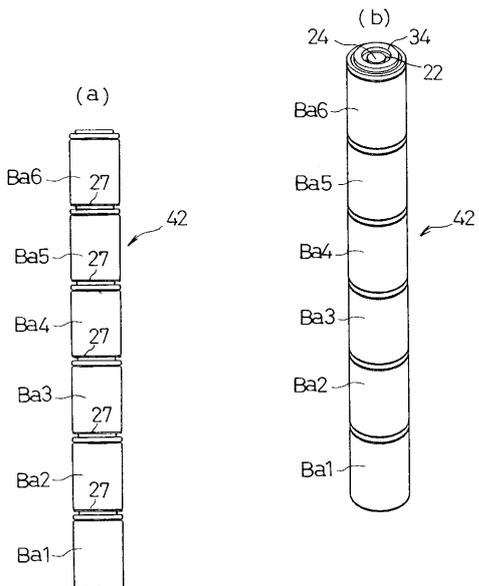
【 図 2 】



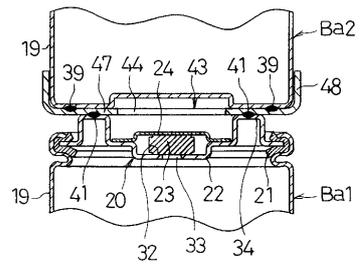
【 図 3 】



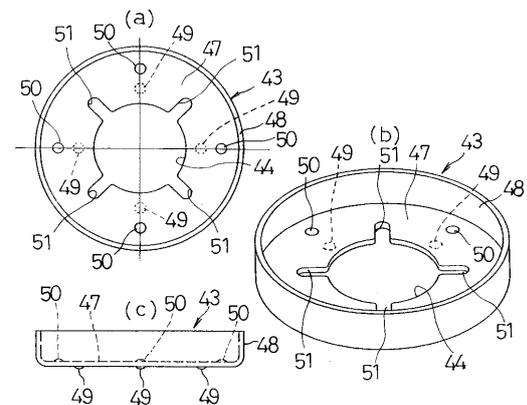
【 図 4 】



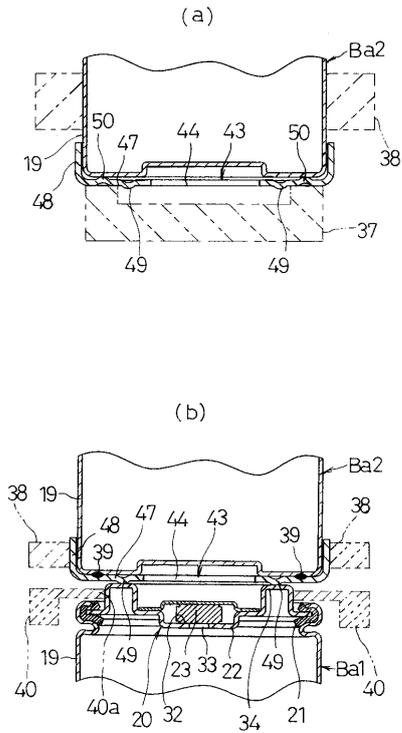
【 図 5 】



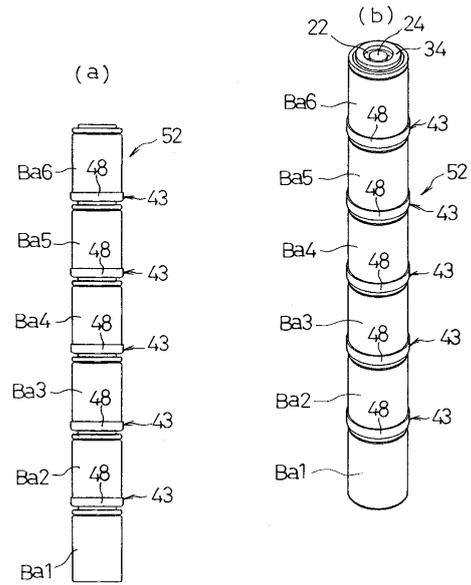
【 図 6 】



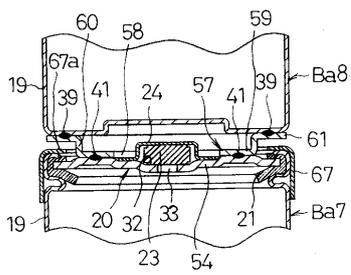
【 図 7 】



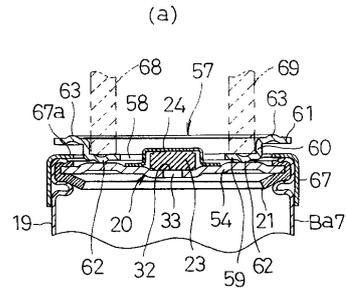
【 図 8 】



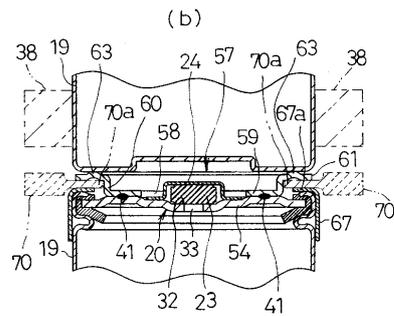
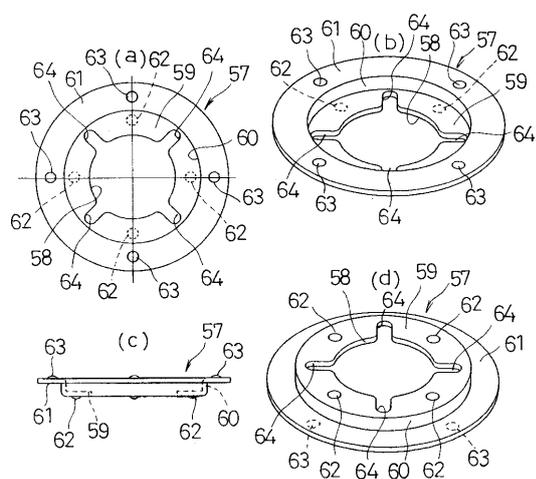
【 図 9 】



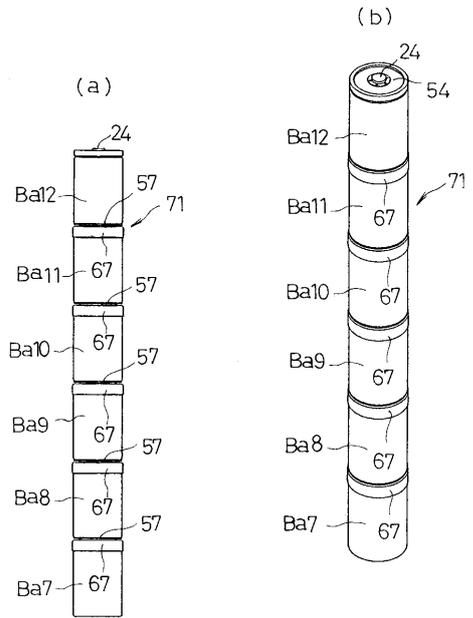
【 図 11 】



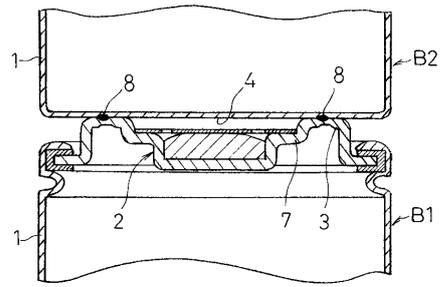
【 図 10 】



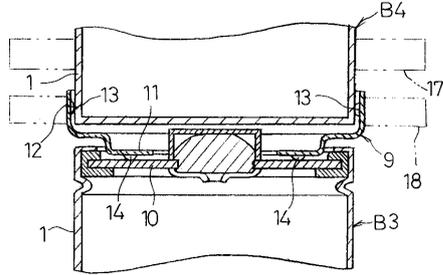
【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2000-077052(JP,A)
特開2000-106164(JP,A)
特開平10-106533(JP,A)
特開2000-149907(JP,A)
特開2000-357502(JP,A)
特開2001-035473(JP,A)
特開2001-345088(JP,A)
特開平08-171896(JP,A)
特開2001-345089(JP,A)
特開2001-345086(JP,A)
特開2001-126703(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M 2/20

H01M 2/30