

(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2010-33766

(P2010-33766A)

(43) 公開日 平成22年2月12日 (2010.2.12)

(51) Int.Cl.
H01M 2/30 (2006.01)F I
H01M 2/30テーマコード (参考)
5H043

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2008-192446 (P2008-192446)
(22) 出願日 平成20年7月25日 (2008.7.25)(71) 出願人 000003207
トヨタ自動車株式会社
愛知県豊田市トヨタ町1番地
(74) 代理人 110000291
特許業務法人コスモ特許事務所
(72) 発明者 永井 裕喜
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
Fターム (参考) 5H043 AA02 AA11 AA12 AA13 BA19
CA04 CA12 DA09 DA11 DA13
DA20 EA16 HA08D HA08E HA11D
HA11E HA17D HA32 HA32D JA01
JA01D JA02D JA06D JA06E JA09D
JA12D JA14D KA08D KA09D KA09E
KA22 KA22D KA38 KA38D KA45
KA45D

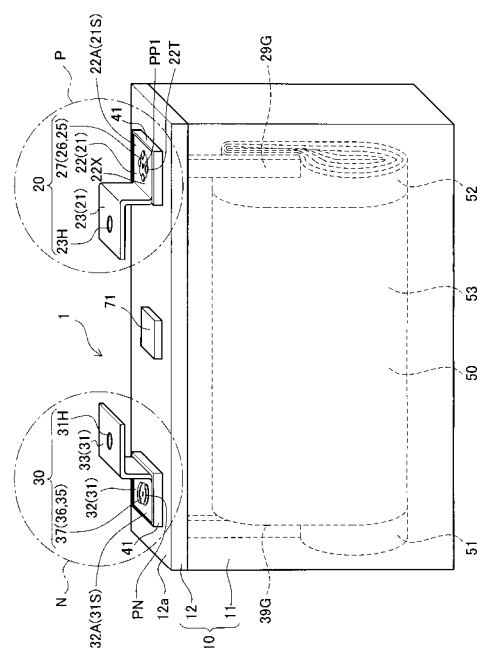
(54) 【発明の名称】 電池、車両、電池搭載機器、及び、電池の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 樹脂スペーサの変質を抑制しつつ、内部導通部材と外部端子部材とを溶接可能な電池、この電池を搭載した車両及び電池搭載機器を提供する。このような電池の製造方法を提供する。

【解決手段】 電池1は、発電要素50と、電池ケース10と、この電池ケースを貫通してこの外部に突出する貫通接続部26,36を有する内部導通部材25,35と、貫通接続部との溶接により貫通接続部と共に溶け込んだ溶接部PP1, PNを有する外部端子部材21,31と、電池ケースと外部端子部材との間に介在する樹脂スペーサ41と、を備える。貫通接続部は、外部端子部材の外側面22A,32Aに重なる重畳部27,37を含み、溶接部は、エネルギービームEBを用いた、重畳部と外部端子部材との突合せ溶接により、重畳部及び外部端子部材内に形成されてなる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

発電要素と、

上記発電要素を収容してなる電池ケースと、

上記電池ケース内に配置されて、上記発電要素の一方の電極に電氣的に導通してなる内部導通部材であって、

上記電池ケースを貫通して、この電池ケースの外部に突出する貫通接続部を有する内部導通部材と、

上記電池ケースの外部に配置され、上記内部導通部材の上記貫通接続部と溶接された外部端子部材であって、

10

溶接により上記内部導通部材の上記貫通接続部と共に溶け込んだ溶接部を為してなる外部端子部材と、

上記電池ケースと上記外部端子部材のうち少なくとも上記溶接部よりも上記電池ケース側の部位との間に介在する樹脂スペーサと、を備える

電池であって、

上記貫通接続部は、

上記外部端子部材の外表面のうち上記電池ケースに対向する面とは逆側に位置する外側面に重なる重畳部を含み、

上記溶接部は、

エネルギービームを用いた、上記重畳部と上記外部端子部材との突合せ溶接により、上記重畳部及び上記外部端子部材内に形成されてなる電池。

20

【請求項 2】

請求項 1 に記載の電池であって、

前記外部端子部材は、

前記外側面の側に、周囲の低位部よりも外方に膨出して高位となる膨出部を有し、

前記内部導通部材の前記貫通接続部の前記重畳部は、

上記外部端子部材のうち、上記低位部に重なりと共に、

自身の端部が、上記膨出部の側面に突き合わせられ、上記膨出部と溶接されてなる電池。

30

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の電池であって、

前記重畳部は、前記電池ケースに前記貫通接続部を貫通させた後の、上記貫通接続部の一部をかしめ変形させて形成してなる

電池。

【請求項 4】

発電要素と、

上記発電要素を収容してなる電池ケースと、

上記電池ケース内に配置されて、上記発電要素の一方の電極に電氣的に導通してなる内部導通部材であって、

40

上記電池ケースを貫通して、この電池ケースの外部に突出する貫通接続部を有する内部導通部材と、

上記電池ケースの外部に配置され、上記内部導通部材の上記貫通接続部と溶接された外部端子部材であって、

溶接により上記内部導通部材の上記貫通接続部と共に溶け込んだ溶接部を為してなる外部端子部材と、

上記電池ケースと上記外部端子部材のうち少なくとも上記溶接部よりも上記電池ケース側の部位との間に介在する樹脂スペーサと、を備える

電池であって、

上記外部端子部材は、

50

その外表面のうち上記電池ケースに対向する面とは逆側に位置する外側面の側に、周囲の低位部よりも外方に膨出して高位となる膨出部を有し、

上記貫通接続部は、

上記外部端子部材を貫通する端子貫通部と、

上記端子貫通部よりも、拡張された形態を有し、上記外部端子部材のうち上記低位部の上記外側面に重なりと共に、自身の端部が、上記膨出部の側面に突き合わせられた重畳部と、を含み、

上記溶接部は、

エネルギービームを用いた、上記重畳部の端部と上記外部端子部材の上記膨出部との突合せ溶接により、上記重畳部及び上記外部端子部材内に形成されてなり、

上記樹脂スペーサは、

絶縁性樹脂からなり、上記電池ケースと上記外部端子部材との間を絶縁してなる電池。

【請求項 5】

請求項 1～請求項 4 のいずれか 1 項に記載の電池を搭載した車両。

【請求項 6】

請求項 1～請求項 4 のいずれか 1 項に記載の電池を搭載した電池搭載機器。

【請求項 7】

発電要素と、

上記発電要素を収容してなる電池ケースと、

上記電池ケース内に配置されて、上記発電要素の一方の電極に電氣的に導通してなる内部導通部材であって、

上記電池ケースを貫通して、この電池ケースの外部に突出する貫通接続部を有する内部導通部材と、

上記電池ケースの外部に配置され、上記内部導通部材の上記貫通接続部と溶接された外部端子部材であって、

溶接により上記内部導通部材の上記貫通接続部と共に溶け込んだ溶接部を為してなる外部端子部材と、

上記電池ケースと上記外部端子部材のうち少なくとも上記溶接部よりも上記電池ケース側の部位との間に介在する樹脂スペーサと、を備える

電池の製造方法であって、

上記貫通接続部は、

上記外部端子部材の外表面のうち上記電池ケースに対向する面とは逆側に位置する外側面に重なる重畳部を含み、

エネルギービームを、上記重畳部と上記外部端子部材との突合せ部分に照射して、上記重畳部及び上記外部端子部材内に上記溶接部を形成形態に、溶接する溶接工程、を備える電池の製造方法。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の電池の製造方法であって、

前記外部端子部材は、

前記外側面の側に、周囲の低位部よりも外方に膨出して高位となる膨出部を有し、

前記内部導通部材の前記貫通接続部の前記重畳部は、

上記外部端子部材のうち、上記低位部に重なりと共に、

自身の端部が、上記膨出部の側面に突き合わせられてなり、

前記溶接工程は、

上記重畳部の上記端部と上記外部端子部材の上記膨出部とを溶接する電池の製造方法。

【請求項 9】

請求項 7 又は請求項 8 に記載の電池の製造方法であって、

前記溶接工程に先立ち、

10

20

30

40

50

前記電池ケースに前記貫通接続部を貫通させた後に、上記貫通接続部の一部をかしめ変形して、前記重畳部を形成する重畳部かしめ形成工程、を備える電池の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、外部端子部材を溶接してなる電池、このような電池を搭載した車両、電池搭載機器、及び、その電池の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、携帯電話、ノート型パソコン、ビデオカムコーダなどのポータブル電子機器やハイブリッド電気自動車等の車両の普及により、これらの駆動用電源に用いられる電池の需要は増大している。

このような電池の中には、正極あるいは負極となる金属端子部材を電池ケースの外側に固定した形態の電池がある。例えば、特許文献1に記載の、樹脂製のガasketを介して蓋（電池ケース）に出力端子をかしめて固定してなる電池が挙げられている。

【0003】

【特許文献1】特願2000-208130号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

このような出力端子の構造として、例えば、図1（a）に示すようにして、電池ケースQ10内の発電要素と導通する内部導通部材Q20を、電池ケースQ10の外部に位置する外部端子部材Q30にかしめて固定したものも考えられる。具体的には、内部導通部材Q20は、外部端子部材Q30の貫通孔Q31を挿通して、電池ケースQ10内から外部に突出し、この突出した部位が外部端子部材Q30側に向けてプレスされ、貫通孔Q31よりも径大な形状に塑性変形されて、外部端子部材Q30を押圧するようにかしめてなる。

【0005】

このような端子構造において、外部端子部材Q30と内部導通部材Q20とを溶接して接合強度を高めたい場合に、例えば、図1（b）に示すように、図中上方から下方に向けて、エネルギービーム（例えば、電子ビーム）EBを照射させて貫通溶接を行うことが考えられる。

しかしながら、このエネルギービーム（電子ビーム）EBを、内部導通部材Q20を介して外部端子部材Q30にまで届かせてこれらを溶融させて、溶接部Q50を形成すると、内部導通部材Q20に多くの熱がかかる。このため、その熱の一部が、外部端子部材Q30を通じて、この外部端子部材Q30と電池ケースQ10との間を絶縁する絶縁樹脂からなる樹脂スペーサQ40にまで到達してしまい、この熱によってこの樹脂スペーサQ40を変質させてしまう虞がある。

また、貫通溶接では、内部導通部材Q20と外部端子部材Q30とが確実に溶接されているかどうかを、外観により確認し難い。

なお、エネルギービームとして、電子ビームの他、レーザ、イオンビーム等を用いても同様の不具合がある。

【0006】

本発明は、かかる問題に鑑みてなされたものであって、樹脂スペーサの変質を抑制しつつ、内部導通部材と外部端子部材とを溶接可能な電池、このような電池を搭載した車両及び電池搭載機器を提供することを目的とする。また、このような電池の製造方法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】

【0007】

10

20

30

40

50

そして、その解決手段は、発電要素と、上記発電要素を収容してなる電池ケースと、上記電池ケース内に配置されて、上記発電要素の一方の電極に電氣的に導通してなる内部導通部材であって、上記電池ケースを貫通して、この電池ケースの外部に突出する貫通接続部を有する内部導通部材と、上記電池ケースの外部に配置され、上記内部導通部材の上記貫通接続部と溶接された外部端子部材であって、溶接により上記内部導通部材の上記貫通接続部と共に溶け込んだ溶接部を為してなる外部端子部材と、上記電池ケースと上記外部端子部材のうち少なくとも上記溶接部よりも上記電池ケース側の部位との間に介在する樹脂スペーサと、を備える電池であって、上記貫通接続部は、上記外部端子部材の外表面のうち上記電池ケースに対向する面とは逆側に位置する外側面に重なる重畳部を含み、上記溶接部は、エネルギービームを用いた、上記重畳部と上記外部端子部材との突合せ溶接により、上記重畳部及び上記外部端子部材内に形成されてなる電池である。

【0008】

本発明の電池では、外部端子部材の外側面に、内部導通部材のうち貫通接続部の重畳部を重ね、エネルギービームを用いた、重畳部と外部端子部材とを突合せ溶接により、溶接部を、重畳部及び外部端子部材内に形成している。このため、例えば、重畳部を貫通して行う貫通溶接に比して、溶接に要するエネルギーを少なくすることができるので、溶接の熱による樹脂スペーサの変質を抑制することができる。

また、重畳部と外部端子部材との溶接が確実に行われていることを、外観により、容易に判別することができる。

【0009】

なお、内部導通部材は、発電要素の一方の電極の電極板と導通しているが、直接接続していても、間接的に接続していても良い。また、外部端子部材及び内部導通部材と、電池ケースとは、絶縁されていても、導通していても良い。従って、樹脂スペーサは、外部端子部材と電池ケースとを絶縁していても、絶縁していなくても良い。

【0010】

また、内部導通部材の貫通接続部は、重畳部で外部端子部材と溶接していれば良い。さらに、エネルギービームには、例えば、レーザ、電子ビーム、イオンビーム等が挙げられる。

【0011】

さらに、上述の電池であって、前記外部端子部材は、前記外側面の側に、周囲の低位部よりも外方に膨出して高位となる膨出部を有し、前記内部導通部材の前記貫通接続部の前記重畳部は、上記外部端子部材のうち、上記低位部に重なりと共に、自身の端部が、上記膨出部の側面に突き合わせられ、上記膨出部と溶接されてなる電池とすると良い。

【0012】

本発明の電池では、重畳部が外部端子部材の低位部に重なる一方、重畳部の端部が膨出部の側面と突き合わせられて溶接されてなるので、確実に突合せ溶接を行った電池とすることができる。

また、外部端子部材のうちでも膨出部と溶接するので、この膨出部を設けずに溶接した場合に比して、溶接部から樹脂スペーサまでの間に介在する、外部端子部材の寸法を確保できる。このため、樹脂スペーサへの熱の伝わりを抑制することができ、熱による樹脂スペーサの変質をさらに抑制することができる。

【0013】

なお、膨出部の側面としては、例えば、膨出部が柱状の場合の側面（筒面）、膨出部が錐又は錐台状である場合の側面（斜面）が挙げられる。

【0014】

さらに、上述のいずれかの電池であって、前記重畳部は、前記電池ケースに前記貫通接続部を貫通させた後の、上記貫通接続部の一部をかしめ変形させて形成してなる電池とすると良い。

【0015】

本発明の電池では、電池ケースに貫通接続部を貫通させた後に、貫通接続の一部をかし

10

20

30

40

50

め変形させて重畳部を形成してなる。このため、電池ケースに貫通接続部を貫通させる際の、貫通接続部の形状によらず、適切な形状の重畳部を容易に形成した電池とすることができる。

【0016】

さらに、他の解決手段は、発電要素と、上記発電要素を収容してなる電池ケースと、上記電池ケース内に配置されて、上記発電要素の一方の電極に電氣的に導通してなる内部導通部材であって、上記電池ケースを貫通して、この電池ケースの外部に突出する貫通接続部を有する内部導通部材と、上記電池ケースの外部に配置され、上記内部導通部材の上記貫通接続部と溶接された外部端子部材であって、溶接により上記内部導通部材の上記貫通接続部と共に溶け込んだ溶接部を為してなる外部端子部材と、上記電池ケースと上記外部端子部材のうち少なくとも上記溶接部よりも上記電池ケース側の部位との間に介在する樹脂スペーサと、を備える電池であって、上記外部端子部材は、その外表面のうち上記電池ケースに対向する面とは逆側に位置する外側面の側に、周囲の低位部よりも外方に膨出して高位となる膨出部を有し、上記貫通接続部は、上記外部端子部材を貫通する端子貫通部と、上記端子貫通部よりも、拡張された形態を有し、上記外部端子部材のうち上記低位部の上記外側面に重なりと共に、自身の端部が、上記膨出部の側面に突き合わせられた重畳部と、を含み、上記溶接部は、エネルギービームを用いた、上記重畳部の端部と上記外部端子部材の上記膨出部との突合せ溶接により、上記重畳部及び上記外部端子部材内に形成されてなり、上記樹脂スペーサは、絶縁性樹脂からなり、上記電池ケースと上記外部端子部材との間を絶縁してなる電池である。

【0017】

本発明の電池では、内部導通部材における貫通接続部の重畳部が外部端子部材の低位部に重なりと共に、膨出部の側面と重畳部の端部とが突き合わせられ、溶接されてなるので、確実に突合せ溶接を行った電池とすることができる。

また、重畳部と外部端子部材との溶接が確実に行われていることを、外観上から、容易に判別することができる。

さらに、溶接部から、絶縁性樹脂からなる樹脂スペーサまでの間に介在する、外部端子部材の寸法を確保できるので、樹脂スペーサへの熱の伝わりを抑制することができ、熱による樹脂スペーサの変質を抑制でき、電池ケースと外部端子部材との間を確実に絶縁することができる。

【0018】

さらに、他の解決手段は、上述のいずれかの電池を搭載した車両である。

【0019】

本発明の車両では、上述の電池を搭載しているので、樹脂スペーサの変質を抑制しつつ電池の外部端子部材と内部導通部材との接合強度を確保した車両とすることができる。

【0020】

なお、車両としては、その動力源の全部あるいは一部に電池による電気エネルギーを使用している車両であれば良く、例えば、ハイブリッド自動車、プラグインハイブリッド自動車、電気自動車、プラグイン電気自動車、ハイブリッド鉄道車両、フォークリフト、電気車いす、電動アシスト自転車、電動スクーターが挙げられる。

【0021】

さらに、他の解決手段は、前述のいずれかの電池を搭載した電池搭載機器である。

【0022】

本発明の電池搭載機器は前述の電池を搭載しているので、樹脂スペーサの変質を抑制しつつ電池の外部端子部材と内部導通部材との接合強度を確保した電池搭載機器とすることができる。

【0023】

なお、電池搭載機器としては、電池を搭載しこれをエネルギー源の少なくとも1つとして利用する機器であれば良く、例えば、パーソナルコンピュータ、携帯電話、電池駆動の電動工具、無停電電源装置など、電池で駆動される各種の家電製品、オフィス機器、産業

機器が挙げられる。

【0024】

さらに、他の解決手段は、発電要素と、上記発電要素を収容してなる電池ケースと、上記電池ケース内に配置されて、上記発電要素の一方の電極に電氣的に導通してなる内部導通部材であって、上記電池ケースを貫通して、この電池ケースの外部に突出する貫通接続部を有する内部導通部材と、上記電池ケースの外部に配置され、上記内部導通部材の上記貫通接続部と溶接された外部端子部材であって、溶接により上記内部導通部材の上記貫通接続部と共に溶け込んだ溶接部を為してなる外部端子部材と、上記電池ケースと上記外部端子部材のうち少なくとも上記溶接部よりも上記電池ケース側の部位との間に介在する樹脂スペーサと、を備える電池の製造方法であって、上記貫通接続部は、上記外部端子部材の外表面のうち上記電池ケースに対向する面とは逆側に位置する外側面に重なる重畳部を含み、エネルギービームを、上記重畳部と上記外部端子部材との突合せ部分に照射して、上記重畳部及び上記外部端子部材内に上記溶接部を形成形態に、溶接する溶接工程、を備える電池の製造方法である。

10

【0025】

本発明の電池の製造方法では、上述の溶接工程を備えるので、例えば、重畳部を貫通して外部端子部材に溶接する貫通溶接に比して、溶接に要するエネルギーを少なくすることができ、溶接の熱による樹脂スペーサの変質を抑制した電池を製造できる。

また、重畳部と外部端子部材との溶接が確実に行われていることを、外観により、容易に判別することができる電池を製造できる。

20

【0026】

さらに、上述の電池の製造方法であって、前記外部端子部材は、前記外側面の側に、周囲の低位部よりも外方に膨出して高位となる膨出部を有し、前記内部導通部材の前記貫通接続部の前記重畳部は、上記外部端子部材のうち、上記低位部に重なりと共に、自身の端部が、上記膨出部の側面に突き合わせられてなり、前記溶接工程は、上記重畳部の上記端部と上記外部端子部材の上記膨出部とを溶接する電池の製造方法とすると良い。

【0027】

本発明の電池の製造方法では、重畳部を外部端子部材の低位部に重ねると共に、膨出部の側面と重畳部の端部とを突き合わせて、これらを溶接するので、確実に突合せ溶接を行った電池を製造できる。

30

また、外部端子部材のうちでも膨出部と溶接するので、この膨出部を設けずに溶接した場合に比して、溶接部から樹脂スペーサまでの間に介在する、外部端子部材の寸法を確保できる。このため、樹脂スペーサへの熱の伝わりを抑制することができ、熱による樹脂スペーサの変質をさらに抑制した電池を製造することができる。

【0028】

さらに、上述のいずれかの電池の製造方法であって、前記溶接工程に先立ち、前記電池ケースに前記貫通接続部を貫通させた後に、上記貫通接続部の一部をかしめ変形して、前記重畳部を形成する重畳部かしめ形成工程、を備える電池の製造方法とすると良い。

【0029】

本発明の電池の製造方法では、上述の重畳部かしめ形成工程を備えるので、電池ケースに貫通接続部を貫通させる際の、貫通接続部の形状によらず、容易に適切な形状の重畳部を形成した電池を製造することができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0030】

(実施形態1)

次に、本発明の実施形態1について、図面を参照しつつ説明する。

まず、本実施形態1にかかる電池1について説明する。図2に電池1を部分的に透視した斜視図を示す。この電池1は、破線で示す発電要素50、この発電要素50を収容する矩形箱形の電池ケース10の他に、正極端子20及び負極端子30を備える捲回形のリチウムイオン二次電池である。

50

【0031】

このうち、発電要素50は、電池ケース10内で、帯状の正電極板51及び負電極板52が、ポリエチレンからなる帯状のセパレータ53を介して扁平形状に捲回されてなる(図2参照)。なお、この正電極板51には正極端子20が、負電極板52には負極端子30が、それぞれ溶接されており、電氣的に接続してなる。

【0032】

また、電池ケース10は、いずれもアルミニウムからなる電池ケース本体11及び封口蓋12を有する。このうち電池ケース本体11は有底矩形箱形であり、内側全面に樹脂からなる絶縁フィルム(図示しない)を貼付している。なお、電池ケース10内には、エチレンカーボネート(EC)とエチルメチルカーボネート(EMC)との混合有機溶媒に溶質(LiPF₆)を添加してなる有機電解液の電解液(図示しない)が液密に保持されている。

10

【0033】

このうち、封口蓋12は矩形板状であり、電池ケース本体11の開口部11Aを閉塞して、この電池ケース本体11に溶接されている。この封口蓋12の、図2中、上方を向く上面12aには、正極端子20の正極外部端子部材21、及び、負極端子30の負極外部端子部材31が、それぞれ配置されている。また、この封口蓋12は、後述の正極内部導通部材25、負極内部導通部材35をそれぞれ挿通可能なケース貫通孔12Kを有する(図4, 6参照)。さらに、この封口蓋12には、矩形板状の安全弁71が装着されている。

20

【0034】

正極端子20は、電池ケース10の外部に配置された正極外部端子部材21と、主として電池ケース10内に配置された正極内部導通部材25により構成されている(図2, 3, 4参照)。なお、正極内部導通部材25は、後述するように、図7に示すかしめ変形前の未変形正極内部導通部材125のうち、未変形正極貫通接続部126を正極外部端子部材21に貫通させて突出させた後に、未変形正極貫通接続部126の先端側を、軸線XAの径方向外側DRに十字状に押し拡げてかしめ変形させたものである。

【0035】

アルミニウムからなる正極内部導通部材25は、電池ケース10の内側に位置する正極内部端子本体部29と、これから延びて、電池ケース10を貫通して、この電池ケース10の外部に突出し、上述の正極外部端子部材21と接続してなる正極貫通接続部26とを有する(図4参照)。

30

このうち、正極内部端子本体部29は、封口蓋12のケース貫通孔12Kよりも径大の矩形板状の正極ケース結合部29F、及び、この正極ケース結合部29Fから発電要素50の正電極板51に向けて屈曲し、この正電極板51と溶接してなる正極集電部29Gを含む(図4参照)。このため、正極内部導通部材25は、発電要素50の正電極板51に電氣的に導通してなる。

【0036】

また、正極貫通接続部26は、正極外部端子部材21の正極端子貫通孔22Kを貫通してなる円柱棒状の正極端子貫通部28と、これに連なって電池ケース10(封口蓋12)の外部に露出し、かしめ変形させられて正極外部端子部材21の正極固定部22を軸線XA方向内側(図3, 4中、下方)に向けて押圧してなる正極重畳部27とを有する(図3, 4参照)。

40

【0037】

一方、アルミニウムからなる正極外部端子部材21は、図2に示すようにクランク状に屈曲しており、封口蓋12に固定されている正極固定部22と、これと平行に延びる正極締結部23とを有する。このうち、正極締結部23は、例えば、複数の電池1がバスバ(図示しない)を通じて接続される際に、ボルトを挿通させる締結用貫通孔23Hを有する。

また、正極固定部22は、正極外部端子部材21の外表面21Sのうち、封口蓋12の

50

上面 1 2 a に対向している正極固定部第 2 面 2 2 B、及び、この正極固定部第 2 面 2 2 B の逆側に位置する、即ち、図 2 中、上方を向く正極固定部第 1 面 2 2 A を有する。さらに、この正極固定部 2 2 の中央付近には、正極固定部第 1 面 2 2 A と正極固定部第 2 面 2 2 B との間を貫通する正極端子貫通孔 2 2 K が穿孔されている（図 4 参照）。

【0038】

この正極固定部 2 2 は、正極固定部第 1 面 2 2 A 側に、平面状の第 1 平面部 2 2 X を有するほか、この第 1 平面部 2 2 X から、図 2 中、上方に向けて膨出して第 1 平面部 2 2 X よりも高位となる円錐台形状の正極膨出部 2 2 T を複数（本実施形態 1 では 4 箇所）有する（図 3 参照）。この正極膨出部 2 2 T は、側面（斜面、錐面）2 2 T F を含んでいる。

【0039】

具体的には、これら 4 つの正極膨出部 2 2 T、2 2 T、2 2 T、2 2 T は、いずれも正極固定部 2 2 の正極端子貫通孔 2 2 K（軸線 X A）から等距離で、かつ、四方に均等に配置されている。一方、正極重畳部 2 7 は、かしめ変形により、正極膨出部 2 2 T 同士の上に延びるように、十字状に 4 つの腕部 2 7 H を拡げて形成されている。かくして、十字状の正極重畳部 2 7 周縁の端部のうち、腕部 2 7 H 同士の間端部 2 7 R が、正極膨出部 2 2 T の側面 2 2 T F と突き合わせられている。

なお、正極重畳部 2 7 が、後述する負極重畳部 3 7 と異なり、十字状にしてあるので、図 2 中、上方から、電池ケース 1 0 を目視すれば（図 3（b）参照）、その正極重畳部 2 7 で接合された正極端子 1 0 が正極（＋極）側であることを容易に認識することができる。

【0040】

また、正極固定部 2 2 の正極膨出部 2 2 T は、上述した正極貫通接続部 2 6 の正極重畳部 2 7 と溶接されてなる。具体的には、後述のレーザビーム E B を用いた溶接により、この正極膨出部 2 2 T と正極重畳部 2 7 との間に、これらが溶け込んだ正極溶接部 P P 1 が形成されている。この正極溶接部 P P 1 は、正極膨出部 2 2 T と間端部 2 7 R との界面の全てを溶融してなり、図 3（a）中、上方から見て正極重畳部 2 7 の側面の円周に沿った円弧形状をなす（図 3（a）、（b）参照）。

【0041】

なお、この正極溶接部 P P 1 は、正極固定部 2 2 の正極固定部第 1 面 2 2 A 側に位置しており、この正極溶接部 P P 1 よりも電池ケース 1 0（封口蓋 1 2）側、即ち、正極固定部 2 2 の正極固定部第 2 面 2 2 B 側には、次述する絶縁部材 4 1 に当接する平面状の第 2 平面部 2 2 Y が位置している（図 4 参照）。

また、かしめ変形により形成してなる正極重畳部 2 7 は、正極固定部 2 2 の第 1 平面部 2 2 X に重なりつつ、自身の間端部 2 7 R と正極膨出部 2 2 T の側面 2 2 T F とが突合せ溶接されてなる。このため、正極外部端子部材 2 1 と正極重畳部 2 7 との接合強度を、これらをかしめのみで接合してなる場合より増大させることができる。

【0042】

また、封口蓋 1 2 と正極外部端子部材 2 1 の正極固定部 2 2 との間には、絶縁部材 4 1 が介在している（図 2、3、4 参照）。この絶縁部材 4 1 は、絶縁性樹脂（本実施形態 1 では、ナイロン）からなり、矩形板状の本体部 4 2 と、この本体部 4 2 から、図 4 中、下方に突出するリング状の突出部 4 3 と、本体部の周縁から、図 4 中、上方に突出する枠状の枠部 4 4 とを有する（図 4、図 7 参照）。また、この本体部 4 2 及び突出部 4 3 には、これを貫通する絶縁貫通孔 4 1 K が穿孔されている。なお、突出部 4 3 は、封口蓋 1 2 の各々のケース貫通孔 1 2 K に遊挿されて、絶縁部材 4 1 の位置決めを行う。

また、封口蓋 1 2 と正極内部導通部材 2 5 の正極内部端子本体部 2 9 との間には、ガスケット 4 5 が配置されている。このガスケット 4 5 は、ガスケット貫通孔 4 5 K を有する環状で絶縁性の合成ゴム（本実施形態 1 では、エチレンプロピレンジエンゴム）からなる。このガスケット 4 5 は、封口蓋 1 2 と正極内部導通部材 2 5 の正極内部端子本体部 2 9 との間に挟持されて、両者間をシールしている。

【0043】

本実施形態 1 にかかる電池 1 では、正極重畳部 2 7 と正極外部端子部材 2 1 とを突合せ溶接しているので、正極重畳部 2 7 を貫通し、これと正極外部端子部材 2 1 の第 1 平面部 2 2 X とを貫通溶接した場合に比して、溶接に要するエネルギーを少なくできる。従って、溶接の熱による絶縁部材 4 1 の変質を抑制することができる。

また、正極重畳部 2 7 と正極外部端子部材 2 1 との溶接が確実に行われていることを、その外観から、容易に判別することができる。

【0044】

また、正極重畳部 2 7 が正極外部端子部材 2 1（正極固定部 2 2）の第 1 平面部 2 2 X に重なる一方、その間端部 2 7 R が、第 1 平面部 2 2 X よりも突出した正極膨出部 2 2 T の側面 2 2 T F と突合せ溶接されているので、正極外部端子部材 2 1 と正極内部導通部材 2 5 とを確実に溶接した電池 1 となっている。

また、正極外部端子部材 2 1 のうちでも、第 1 平面部 2 2 X よりも突出した正極膨出部 2 2 T と溶接しているので、この正極膨出部 2 2 T を設けずに溶接した場合に比して、正極溶接部 P P 1 から絶縁部材 4 1 までの間に介在する、正極外部端子部材 2 1（正極固定部 2 2 の第 2 平面部 2 2 Y）の寸法（厚み寸法）を大きくできる。このため、絶縁部材 4 1 への熱の伝わりを抑制することができ、熱による絶縁部材 4 1 の変質をさらに抑制することができる。

【0045】

また、正極貫通接続部 2 6 は、正極固定部 2 2 の正極固定部第 1 面 2 2 A に重なる、正極重畳部 2 7 を含む。この正極重畳部 2 7 は、電池ケース 1 0 に正極貫通接続部 2 6 を貫通させた後に、電池ケース 1 0 の外側に突出したその先端側をかしめ変形して形成してなる。これにより、電池ケース 1 0 及び正極外部接続端子 2 1 は固定されている（図 2，3，4 参照）。このため、電池ケース 1 0 に正極貫通接続部 2 6 を貫通させる際の、正極貫通接続部 2 6 の形状によらず、適切な形状の正極重畳部 2 7 を容易に形成した電池 1 とすることができる。

【0046】

一方、負極端子 3 0 も、正極端子 2 0 と同様に、電池ケース 1 0 の外部に位置する負極外部端子部材 3 1 と、主として電池ケース 1 0 の内部に位置する負極内部導通部材 3 5 により構成されている（図 2，5，6 参照）。なお、負極内部導通部材 3 5 は、図 1 1 に示すかしめ変形前の未変形負極内部導通部材 1 3 5 のうち、未変形負極貫通接続部 1 3 6 を負極外部端子部材 3 1 に貫通させて突出させた後に、未変形負極貫通接続部 1 3 6 を、軸線 X B の径方向外側 D R に略楕円形状に押し拡げてかしめ変形させたものである。

【0047】

銅からなる負極内部導通部材 3 5 は、正極側と同様、電池ケース 1 0 の内側に位置する負極内部端子本体部 3 9 と、電池ケース 1 0 を貫通して、この電池ケース 1 0 の外部に突出し、負極外部端子部材 3 1 と接続してなる負極貫通接続部 3 6 とを有する（図 6 参照）。

このうち、負極内部端子本体部 3 9 は、正極側と同様、矩形板状の負極ケース結合部 3 9 F、及び、発電要素 5 0 の負電極板 5 2 と溶接してなる負極集電部 3 9 G を含む（図 6 参照）。このため、負極内部導通部材 3 5 は、発電要素 5 0 の負電極板 5 2 に電氣的に導通してなる。

【0048】

また、負極貫通接続部 3 6 は、負極外部端子部材 3 1 の負極端子貫通孔 3 2 K を貫通してなる円柱棒状の負極端子貫通部 3 8 と、これに連なって電池ケース 1 0（封口蓋 1 2）の外部に露出し、かしめ変形させられて負極外部端子部材 3 1 の負極固定部 3 2 を軸線 X B 方向内側（図 5，6 中、下方）に向けて押圧してなる負極重畳部 3 7 とを有する（図 5，6 参照）。

【0049】

一方、銅からなる負極外部端子部材 3 1 は、正極側と同様、封口蓋 1 2 に固定されている負極固定部 3 2 と、正極側と同様、締結用貫通孔 3 3 H を含む負極締結部 3 3 とを有す

10

20

30

40

50

る（図 2 参照）。

このうち負極固定部 3 2 は、負極外部端子部材 3 1 の外表面 3 1 S のうち、封口蓋 1 2 の上面 1 2 a に対向している負極固定部第 2 面 3 2 B、及び、この負極固定部第 2 面 3 2 B の逆側に位置する負極固定部第 1 面 3 2 A を有する。さらに、この負極固定部 3 2 の中央付近には、正極側と同様、負極端子貫通孔 3 2 K が穿孔されている（図 6 参照）。

【0050】

この負極固定部 3 2 は、負極固定部第 1 面 3 2 A 側に、平面状の第 1 平面部 3 2 X を有するほか、この第 1 平面部 3 2 X から、図 2 中、上方に向けて膨出して第 1 平面部 3 2 X よりも高位となる負極膨出部 3 2 T を複数（本実施形態 1 では 2 箇所）有する（図 5 参照）。

10

このうち、第 1 平面部 3 2 X の負極膨出部 3 2 T は、図 5（a）、（b）に示すように、軸線 X B を囲むように湾曲した U 字形状（半円環状）をなし、自身の縦断面は台形形状をなした錐台形状である（図 8（a）参照）。負極膨出部 3 2 T は、先細の側面（斜面）3 2 T F を含んでいる。

【0051】

具体的には、これら 2 つの負極膨出部 3 2 T、3 2 T は、いずれも各部が負極固定部 3 2 の負極端子貫通孔 3 2 K（軸線 X A）から等距離になるよう湾曲して配置されている。一方、負極重畳部 3 7 は、かしめ変形により、負極膨出部 3 2 T 同士の間延びるように、長径側に 2 つの腕部 3 7 H を拡げて形成された略楕円形状である。従って、負極重畳部 3 7 周縁の端部のうち、短径側に位置する短径端部 3 7 R が、負極膨出部 3 2 T の側面 3 2 T F と突き合わせられている。

20

【0052】

また、この負極固定部 3 2 の負極膨出部 3 2 T は、上述した負極重畳部 3 7 の短径端部 3 7 R と溶接されてなる。具体的には、後述のレーザビーム E B を用いた溶接により、この負極膨出部 3 2 T と短径端部 3 7 R との間に、これらが溶け込んだ負極溶接部 P N が形成されている。この負極溶接部 P N は、負極膨出部 3 2 T と短径端部 3 7 R との界面の全てを溶融してなり、図 5（a）中、上方から見て負極重畳部 3 7 の湾曲に沿った円弧形状をなす（図 5（a）、（b）参照）。

【0053】

なお、この負極溶接部 P N は、負極固定部 3 2 の負極固定部第 1 面 2 2 A 側に位置しており、この負極溶接部 P N よりも電池ケース 1 0（封口蓋 1 2）側、即ち、負極固定部 3 2 の負極固定部第 2 面 3 2 B 側には、絶縁部材 4 1 と当接する平面状の第 2 平面部 3 2 Y が位置している（図 6 参照）。

30

また、かしめ変形により形成した負極重畳部 3 7 は、負極固定部 3 2 の第 1 平面部 3 2 X に重なりつつ、自身の短径端部 3 7 R と負極膨出部 3 2 T の側面 3 2 T F とが突合せ溶接されてなる。このため、負極外部端子部材 3 1 と負極重畳部 2 7 との接合強度を、これらをかしめのみで接合してなる場合より増大させることができる。

【0054】

また、封口蓋 1 2 と負極外部端子部材 3 1 の負極固定部 3 2 との間にも、正極側と同様、本体部 4 2 と突出部 4 3 と杵部 4 4 とを有する絶縁部材 4 1 が介在している（図 2、5、6 参照）。

40

また、封口蓋 1 2 と負極内部導通部材 3 5 の負極内部端子本体部 3 9 との間にも、正極側と同様に、ガスケット 4 5 が挟持されて、両者間をシールしている。

【0055】

かくして、本実施形態 1 にかかる電池 1 では、負極重畳部 3 7 と負極外部端子部材 3 1 とを突合せ溶接しているので、負極重畳部 3 7 を貫通し、これと負極外部端子部材 3 1 の第 1 平面部 3 2 X とを貫通溶接した場合に比して、溶接に要するエネルギーを少なくできる。従って、上述の正極端子 2 0 側と同様、負極端子 3 0 側においても、溶接の熱による絶縁部材 4 1 の変質を抑制することができる。

また、負極重畳部 3 7 と負極外部端子部材 3 1 との溶接が確実に行われていることを、

50

その外観から容易に判別することができる。

【0056】

また、負極重畳部37が負極外部端子部材31（負極固定部32）の第1平面部32Xに重なる一方、その短径端部37Rが、第1平面部32Xよりも突出した負極膨出部32Tの側面32TFと突合せ溶接されてなる。このため、負極端子30側においても、負極外部端子部材31と負極内部導通部材35とを確実に溶接した電池1となっている。

また、負極外部端子部材31のうちでも、第1平面部32Xよりも突出した負極膨出部32Tと溶接しているので、この負極膨出部32Tを設けずに溶接した場合に比して、負極溶接部PNから絶縁部材41までの間に介在する、負極外部端子部材31（負極固定部32の第2平面部32Y）の寸法（厚み寸法）を大きくできる。このため、絶縁部材41への熱の伝わりを抑制することができ、熱による絶縁部材41の変質をさらに抑制することができる。

10

【0057】

また、負極貫通接続部36は、負極固定部32の負極固定部第1面32Aに重なる、負極重畳部37を含む。この負極重畳部37は、電池ケース10に負極貫通接続部36を貫通させた後に、電池ケース10の外側に突出したその先端側をかしめ変形して形成してなる。これにより、電池ケース10及び負極外部端子部材31は固定されている（図2、5参照）。このため、電池ケース10に負極貫通接続部36を貫通させる際の、負極貫通接続部36の形状によらず、適切な形状の負極重畳部37を容易に形成した電池1とすることができる。

20

【0058】

次いで、本実施形態1にかかる電池1の製造方法について、図7～11を参照しつつ説明する。

図7に、この電池1の正極端子20を構成する、かしめ変形前の未変形正極内部導通部材125、ガスケット45、封口蓋12、絶縁部材41、及び、正極外部端子部材21の分解斜視図を示す。

このうち、未変形正極内部導通部材125は、前述の正極内部端子本体部29と、このうちの正極内部端子本体部29から軸線XA方向に延びる円筒形状の未変形正極貫通接続部126とを有する。このうち、正極内部端子本体部29の正極集電部29Gは、図7に図示しないが、発電要素50の正電極板51と溶接されている。また、未変形正極貫通接続部126は、図7中、上方に開口する変形用穴126Hが凹設されている。

30

【0059】

まず、図7に示すように、未変形正極貫通接続部126を、ガスケット45のガスケット貫通孔45K、封口蓋12のケース貫通孔12K、絶縁部材41の絶縁貫通孔41K、及び、正極外部端子部材21の正極端子貫通孔22Kに、この順に挿通して、その先端側を正極外部端子部材21よりも突出させる。挿通後の未変形正極貫通接続部126とその周囲部分の断面図を図8（a）に示す。

【0060】

次に、電池1の製造方法のうち、正極端子20側における、重畳部かしめ形成工程について、図8、9を参照しつつ説明する。

40

図8（a）に示すように、略円錐形状の先端部151Aを有する拡径金型151を、未変形正極貫通接続部126の変形用穴126Hに向けて、軸線XAに沿って移動させる。またこれと同時に、平面152Bを有する平面金型152を、正極ケース結合部29Fの下方に当接させて、軸線XAに沿って正極外部端子部材21に向けて移動させる。

これにより、正極外部端子部材21の正極固定部第1面22Aよりも外側では、未変形正極貫通接続部126がカサ状（円錐筒状）に開いた形状とされる（図8（b）参照）。

【0061】

さらに、図7に示すように、未変形正極貫通接続部126のうち、正極固定部第1面22Aの第1平面部22Xより外側（図9中、上方）に位置する部位を、押圧金型153を用いて変形させる。具体的には、押圧金型153を軸線XAに沿って回転させながら、そ

50

の正極固定部第1面22Aより外側に位置する部位を軸線XAの径方向外側DRに拡張させつつ、第1平面部22Xに向けて押し倒す。これにより、第1平面部22Xを押圧してなる正極重畳部27ができあがる。

このとき、正極固定部第1面22Aに配置された正極膨出部22Tの側面22TFの一部に、正極重畳部27の間端部27Rが当接している(図9参照)。即ち、正極膨出部22Tの側面22TF及び正極重畳部27の間端部27Rが、突き合わせた状態で当接し合っており、この部分を突合せ部分JP1とする。

なお、正極重畳部27の腕部27Hが、隣り合う正極膨出部22T、22Tの間、即ち、間端部27R、27Rの間から軸線XAの径方向外側DRに向けていずれも延びて、正極重畳部27自身が十字状をなす(図3(b)参照)。

10

【0062】

次に、電池1の製造方法のうち、正極端子20側における溶接工程では、図10に示すように、上述の突合せ部分JP1において、図10中、上方から下方に向けてレーザビームEBを照射して突合せ溶接を行う。これにより、正極重畳部27の間端部27Rと正極膨出部22Tの側面22TFとが溶融しあって正極溶接部PP1が形成される。

【0063】

本実施形態1にかかる電池1の製造方法では、上述の溶接工程を備えるので、例えば、正極重畳部27を貫通して正極外部端子部材21に貫通溶接する場合に比して、溶接に要するエネルギーを少なくすることができ、溶接の熱による絶縁部材41の変質を抑制した電池1を製造できる。

20

また、正極重畳部27を正極外部端子部材21の第1平面部22Xに重ねると共に、正極膨出部22Tの側面22TFと正極重畳部27の間端部27Rとを突き合わせて、これらがなす突合せ部分JP1を溶接するので、確実に突合せ溶接を行った電池1を製造できる。

また、正極外部端子部材21のうちでも正極膨出部22Tと溶接するので、この正極膨出部22Tを設けずに溶接した場合に比して、正極溶接部PP1から絶縁部材41までの間に介在する、正極外部端子部材21(正極固定部22の第2平面部22Y)の寸法(厚み寸法)を大きくできる。このため、絶縁部材41への熱の伝わりを抑制することができ、熱による絶縁部材41の変質をさらに抑制した電池1を製造することができる。

【0064】

30

また、本実施形態1にかかる電池1の製造方法では、溶接工程に先立ち、上述の重畳部かしめ形成工程を備えるので、電池ケース10に正極内部導通部材25の正極貫通接続部26を貫通させる際の、この正極貫通接続部26の形状によらず、適切な形状(本実施形態1では十字状)の正極重畳部27Tを容易に形成した電池1を製造することができる。

【0065】

次いで、図11に、この電池1の負極端子30を構成する、かしめ変形前の未変形負極内部導通部材135、ガスケット45、封口蓋12、絶縁部材41、及び、負極外部端子部材31の分解斜視図を示す。

このうち、未変形負極内部導通部材135は、前述の負極内部端子本体部39と、円筒形状の未変形負極貫通接続部136とを有する。このうち、負極内部端子本体部39の負極集電部39Gは、図11に図示しないが、発電要素50の負電極板52と既に溶接されている。また、未変形負極貫通接続部136は、図11中、上方に開口する変形用穴136Hが設けられている。

40

【0066】

まず、図11に示すように、未変形負極貫通接続部136を、ガスケット45のガスケット貫通孔45K、封口蓋12のケース貫通孔12K、絶縁部材41の絶縁貫通孔41K、及び、負極外部端子部材31の負極端子貫通孔32Kに、この順に挿通して、その先端側を負極外部端子部材31よりも突出させる。

【0067】

次に、電池1の製造方法のうち、負極端子30側における、重畳部かしめ形成工程につ

50

いて、図 8, 9 を参照しつつ説明する。

図 8 (a) に示すように、正極側と同様に、上述の拡張金型 151 を、未変形負極貫通接続部 136 の変形用穴 136H に向けて、軸線 XB に沿って移動させる。またこれと同時に、上述の平面金型 152 を、負極ケース結合部 39F の下方に当接させて、軸線 XB に沿って負極外部端子部材 31 に向けて移動させる。

これにより、負極外部端子部材 31 の負極固定部第 1 面 32A よりも外側では、未変形負極貫通接続部 136 がカサ状 (円錐筒状) に開いた形状とされる (図 8 (b) 参照)。

【0068】

さらに、図 9 に示すように、未変形負極貫通接続部 136 のうち、負極固定部第 1 面 32A の第 1 平面部 32X より外側 (図 9 中、上方) に位置する部位を、押圧金型 153 を用いて変形させる。具体的には、押圧金型 153 を軸線 XB に沿って回転させながら、その負極固定部第 1 面 32A より外側に位置する部位を軸線 XB の径方向外側 DR に拡張させつつ、第 1 平面部 32X に向けて押し倒す。これにより、第 1 平面部 32X を押圧してなる負極重畳部 37 ができあがる。

このとき、負極固定部第 1 面 32A に配置された負極膨出部 32T の側面 32TF の一部に、負極重畳部 37 の短径端部 37R が当接している (図 9 参照)。即ち、負極膨出部 32T の側面 32TF 及び負極重畳部 37 の短径端部 37R が、突き合わせた状態で当接し合っており、この部分を突合せ部分 JP2 とする。

なお、負極重畳部 37 の腕部 37H が、短径端部 27R, 27R の間から軸線 XA の径方向外側 DR に向けていずれも一直線上に延びて、負極重畳部 37 自身が略楕円形状をなす (図 5 (b) 参照)。

【0069】

次に、電池 1 の製造方法のうち、負極端子 30 側における溶接工程では、図 10 に示すように、上述の突合せ部分 JP2 において、図 10 中、上方から下方に向けてレーザビーム EB を照射して突合せ溶接を行う。これにより、負極重畳部 37 の短径端部 37R と負極膨出部 32T の側面 32TF とが溶融しあって負極溶接部 PN が形成される。

【0070】

本実施形態 1 にかかる電池 1 の製造方法では、上述の溶接工程を備えるので、正極側と同様、溶接の熱による絶縁部材 41 の変質を抑制した電池 1 を製造できる。

また、負極重畳部 37 を負極外部端子部材 31 の第 1 平面部 32X に重ねると共に、負極膨出部 32T の側面 32TF と負極重畳部 37 の短径端部 37R とを突き合わせて、これらがなす突合せ部分 JP2 を溶接するので、確実に突合せ溶接を行った電池 1 を製造できる。

また、正極側と同様に、負極外部端子部材 21 (負極固定部 32 の第 2 平面部 32Y) の寸法 (厚み寸法) を大きくできるので、絶縁部材 41 への熱の伝わりを抑制することができ、熱による絶縁部材 41 の変質をさらに抑制した電池 1 を製造することができる。

【0071】

また、正極側と同様、電池ケース 10 に負極内部導通部材 35 の負極貫通接続部 36 を貫通させる際の、この負極貫通接続部 36 の形状によらず、適切な形状の負極重畳部 37 T を容易に形成した電池 1 を製造することができる。

【0072】

上述の正極端子 20 側及び負極端子 30 側の溶接工程の後、内部導通部材 25, 35 (正極集電部 29G, 負極集電部 39G) を介して封口蓋 12 に接続している発電要素 50 を、電池ケース本体 11 内に挿入し、封口蓋 12 と電池ケース本体 11 とを溶接して封口する。その後、注液口 (図示しない) から電解液を注入した後に、これを封じる。かくして、電池 1 が製造できる (図 2 参照)。

【0073】

(変形形態 1)

次に、本発明の変形形態 1 にかかる電池 201 について、図 12 ~ 18 を参照しつつ説明する。

10

20

30

40

50

本変形形態１の電池２０１では、外部端子部材と内部導通部材との接合の形態が前述の実施形態１と異なり、それ以外は同様である。

そこで、異なる点を中心に説明し、同様の部分の説明は省略又は簡略化する。なお、同様の部分については同様の作用効果を生じる。また、同内容のものには同番号を付して説明する。

【００７４】

この電池２０１は、正極端子２２０を備える捲回形のリチウムイオン二次電池である（図１２参照）。

この正極端子２２０について、図１２中のＲ部を拡大した図１３を参照しつつ説明する。この正極端子２２０は、電池ケース１０の外部に配置された正極外部端子部材２２１と、主として電池ケース１０内に配置された正極内部導通部材２２５により構成されている（図１３，１４参照）。なお、正極内部導通部材２２５は、図５に示すかしめ変形前の未変形正極内部導通部材１２５のうち、未変形正極貫通接続部１２６を正極外部端子部材２２１に貫通させて突出させた後に、未変形正極貫通接続部１２６を、軸線ＸＡの径方向外側ＤＲに円板状に押し拡げてかしめ変形させた点が、実施形態１と異なる。

【００７５】

また、アルミニウムからなる正極外部端子部材２２１の正極固定部２２２は、実施形態１と異なる。具体的には、図１５に示すように、正極端子貫通孔２２２Ｋを中心に含み、正極固定部第１面２２２Ａよりも、正極固定部２２２の内側に１段窪んだ窪み部２２２Ｄを有する。この窪み部２２２Ｄは、中心に正極端子貫通孔２２２Ｋによりくり抜かれた、リング状の底面２２２Ｊと、この底面２２２Ｊと正極固定部第１面２２２Ａとの間の、テーパ状のテーパ面２２２Ｗとを有する。なお、底面２２２Ｊは、正極固定部第１面２２２Ａと同じく、正極固定部２２２の外表面、かつ、外側面に相当する。

【００７６】

上述の窪み部２２２Ｄの内側に配置されてなる正極重畳部２２７は、かしめ変形により拡径に拡げられて、円板形状に形成されている。従って、正極重畳部２２７の周縁における端部２２７Ｒが、窪み部２２２Ｄのテーパ面２２２Ｗと突き合わせられている。さらに、レーザビームＥＢを用いた溶接により、この正極固定部２２２と正極重畳部２２７との間に、これらが溶け込んだリング状の正極溶接部ＰＰ２が形成されている。

なお、かしめ変形により形成してなる正極重畳部２２７は、底面２２２Ｊに重なりつつ、自身の端部２２７Ｒと正極外部端子部材２２１のテーパ面２２２Ｗとが突合せ溶接されてなる。このため、正極外部端子部材２２１と正極重畳部２２７との接合強度が、これらをかしめのみで接合してなる場合より増大する。

【００７７】

また、本変形形態１にかかる電池２０１では、正極重畳部２２７と正極外部端子部材２２１とを突合せ溶接しているので、正極重畳部２２７を貫通し、これと正極外部端子部材２２１の窪み部２２２Ｄ（底面２２２Ｊ）とを貫通溶接した場合に比して、溶接に要するエネルギーを少なくできる。従って、溶接の熱による絶縁部材４１の変質を抑制することができる。

また、正極重畳部２２７と正極外部端子部材２２１との溶接が確実に行われていることを、その外観から、容易に判別することができる。

【００７８】

次いで、本変形形態１にかかる電池２０１の製造方法について、図１５～１８を参照しつつ説明する。

図１５に、この電池２０１の正極端子２２０を構成する、かしめ変形前の未変形正極内部導通部材１２５、ガスケット４５、封口蓋１２、絶縁部材４１、及び、正極外部端子部材２２１の分解斜視図を示す。

まず、図１５に示すように、未変形正極貫通接続部１２６を、ガスケット４５のガスケット貫通孔４５Ｋ、封口蓋１２のケース貫通孔１２Ｋ、絶縁部材４１の絶縁貫通孔４１Ｋ、及び、正極外部端子部材２２１の正極端子貫通孔２２２Ｋに、この順に挿通して、その

先端側を正極外部端子部材 2 2 1 よりも突出させる。挿通後の未変形正極貫通接続部 1 2 6 とその周囲部分の断面図を図 1 6 (a) に示す。

【0079】

次に、電池 2 0 1 の製造方法のうち、正極端子 2 2 0 側における、重畳部かしめ形成工程について、図 1 6, 1 7 を参照しつつ説明する。

図 1 6 (a) に示すように、実施形態 1 と同様、拡張金型 1 5 1 を未変形正極貫通接続部 1 2 6 の変形用穴 1 2 6 H に向けて、軸線 X A に沿って移動させる。またこれと同時に、平面金型 1 5 2 を、正極ケース結合部 2 9 F の下方に当接させて、軸線 X A に沿って正極外部端子部材 2 2 1 に向けて移動させる。

これにより、正極外部端子部材 2 2 1 の正極固定部第 1 面 2 2 2 A よりも外側では、未変形正極貫通接続部 1 2 6 がカサ状（円錐筒状）に開いた形状とされる（図 1 6 (b) 参照）。

【0080】

さらに、図 1 6 に示すように、未変形正極貫通接続部 1 2 6 のうち、窪み部 2 2 2 D の底面 2 2 2 J より外側（図 1 6 中、上方）に位置する部位を、押圧金型 1 5 3 を用いて変形させる。具体的には、押圧金型 1 5 3 を軸線 X A に沿って回転させながら、その底面 2 2 2 J より外側に位置する部位を軸線 X A の径方向外側 D R に拡張させつつ、その底面 2 2 2 J に向けて押し倒す。これにより、底面 2 2 2 J を押圧してなる正極重畳部 2 2 7 ができあがる。

このとき、正極外部端子部材 2 2 1 におけるテーパ面 2 2 2 W、及び、正極重畳部 2 2 7 の端部 2 7 R が、突き合わせた状態で当接し合っており、この部分を突合せ部分 J P 3 とする。

【0081】

次に、電池 2 0 1 の製造方法のうち、正極端子 2 2 0 側における溶接工程では、図 1 8 に示すように、上述の突合せ部分 J P 3 において、図 1 8 中、上方から下方に向けてレーザービーム E B を照射して突合せ溶接を行う。これにより、正極重畳部 2 2 7 の端部 2 2 7 R と正極外部端子部材 2 2 1 のうち正極固定部 2 2 2 のテーパ面 2 2 2 W を含む部位とが溶融しあって正極溶接部 P P 2 を形成する。

【0082】

本変形形態 1 にかかる電池 2 0 1 の製造方法では、上述の溶接工程を備えるので、正極重畳部 2 2 7 を貫通し、これと正極外部端子部材 2 1 1 の窪み部 2 2 2 D（底面 2 2 2 J）とを貫通溶接した場合に比して、溶接に要するエネルギーを少なくすることができる。従って、溶接の熱による絶縁部材 4 1 の変質を抑制した電池 2 0 1 を製造できる。

また、正極重畳部 2 2 7 を正極外部端子部材 2 2 1 における窪み部 2 2 2 D の底面 2 2 2 J と重ねると共に、正極外部端子部材 2 2 1 におけるテーパ面 2 2 2 W と正極重畳部 2 2 7 の端部 2 2 7 R とを突き合わせて、これらを溶接するので、確実に突合せ溶接を行った電池 2 0 1 を製造できる。

【0083】

（実施形態 2）

本実施形態 2 にかかる車両 5 0 0 は、前述した電池 1（2 0 1）を複数搭載したものである。具体的には、図 1 9 に示すように、車両 5 0 0 は、エンジン 5 4 0、フロントモータ 5 2 0 およびリアモータ 5 3 0 を併用して駆動するハイブリッド自動車である。この車両 5 0 0 は、車体 5 9 0、エンジン 5 4 0、これに取り付けられたフロントモータ 5 2 0、リアモータ 5 3 0、ケーブル 5 5 0、インバータ 5 6 0、及び、複数の電池 1（2 0 1）を自身の内部に有する組電池 5 1 0 を有している。

【0084】

本実施形態 2 にかかる車両 5 0 0 は電池 1（2 0 1）を搭載しているので、正極及び負極側の各絶縁部材 4 1、4 1 の変質を抑制しつつ、電池 1（2 0 1）の外部端子部材 2 1、3 1（2 2 1）と内部導通部材 2 5、3 5（2 2 5）との接合強度を確保した車両とすることができる。

10

20

30

40

50

【0085】

(実施形態3)

また、本実施形態3のハンマードリル600は、前述した電池1(201)を含むバッテリーパック610を搭載したものであり、図20に示すように、バッテリーパック610、本体620を有する電池搭載機器である。なお、バッテリーパック610はハンマードリル600の本体620のうち底部621に可能に収容されている。

【0086】

本実施形態3にかかるハンマードリル600は電池1(201)を搭載しているので、正極及び負極側の各絶縁部材41、41の変質を抑制しつつ、電池1(201)の外部端子部材21、31(221)と内部導通部材25、35(225)との接合強度を確保した電池搭載機器とすることができる。

10

【0087】

以上において、本発明を実施形態1、2、3及び変形形態1に即して説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で、適宜変更して適用できることは言うまでもない。

例えば、実施形態1、2および変形形態1では、電池をリチウムイオン二次電池としたが、本発明は、リチウムイオン二次電池に限らず、外部端子部材及び内部導通部材を有する電池であれば、いずれの種類の電池にも適用することができる。また、実施形態1及び変形形態1では、捲回型の発電要素を用いたリチウムイオン二次電池を示したが、複数の正電極板と複数の負電極板とを、セパレータを介して交互に積層してなる積層型の発電要素を用いたリチウムイオン二次電池でも良い。

20

【0088】

また、実施形態1等では、内部導通部材を発電要素の一方の電極板と直接接合(溶接)して導通するものとしたが、例えば、内部導通部材とは別体の集電部材を電極板に接合し、その集電部材と内部導通部材とを接続して、間接的に導通させても良い。また、樹脂スペーサを絶縁性樹脂からなるもの(絶縁部材41)としたが、例えば、電池の構成上、外部端子部材及び内部導通部材と、電池ケースとの間に、絶縁の必要がない場合には、樹脂スペーサを導通しうる樹脂からなるものとしても良い。さらに、エネルギービームにレーザビームを用いたが、例えば、電子ビーム、イオンビーム等を用いても良い。

【0089】

30

また、実施形態1、変形形態1では、内部導通部材と外部端子部材との界面(突き合わせ面)の全てを溶融してなる、円弧形状或いは環状の溶接部とした。しかし、例えば、その内部導通部材と外部端子部材との界面の一部を溶融してなる一点状の溶接部としても良い。なおこの場合、その溶接部を1つの界面に対して、単数、又は、複数設けても良い(図21(a)参照)。

また、実施形態1では、外部端子部材において、2つの、或いは、4つの膨出部を配置したが、例えば、単数(1つ)の膨出部の他に、3つ、又は、5つ以上の複数の膨出部を外部端子部材に配置しても良い(図21(b)参照)。さらに、正極外部端子部材と負極外部端子部材とを異なる形態としたが、これらを同一の形態、例えば、互いの膨出部の形態を同一にしても良い。

40

【図面の簡単な説明】

【0090】

【図1】先行文献から派生してなる電池の説明図である。

【図2】実施形態1にかかる電池の部分透過斜視図である。

【図3】実施形態1にかかる電池の説明図であり、(a)は拡大斜視図(図2のP部)、(b)は上面図である。

【図4】実施形態1にかかる電池の断面図(図3のA-A部)である。

【図5】実施形態1にかかる電池の説明図であり、(a)は拡大斜視図(図2のN部)、(b)は上面図である。

【図6】実施形態1にかかる電池の断面図(図5のB-B部)である。

50

【図 7】実施形態 1 にかかる電池の製造方法の説明図である。	
【図 8】実施形態 1 にかかる電池の重畳部かしめ形成工程の説明図である。	
【図 9】実施形態 1 にかかる電池の重畳部かしめ形成工程の説明図である。	
【図 10】実施形態 1 にかかる電池の溶接工程の説明図である。	
【図 11】実施形態 1 にかかる電池の製造方法の説明図である。	
【図 12】変形形態 1 にかかる電池の部分透過斜視図である。	
【図 13】変形形態 1 にかかる電池の説明図であり、(a) は拡大斜視図 (図 12 の R 部)	
)、(b) は上面図である。	
【図 14】変形形態 1 にかかる電池の断面図 (図 13 の C-C 部) である。	
【図 15】変形形態 1 にかかる電池の製造方法の説明図である。	10
【図 16】変形形態 1 にかかる電池の重畳部かしめ形成工程の説明図である。	
【図 17】変形形態 1 にかかる電池の重畳部かしめ形成工程の説明図である。	
【図 18】変形形態 1 にかかる電池の溶接工程の説明図である。	
【図 19】実施形態 2 にかかる車両の説明図である。	
【図 20】実施形態 3 にかかるハンマードリルの説明図である。	
【図 21】変形形態にかかる電池の説明図である。	
【符号の説明】	
【0091】	
1, 201 電池	
10 電池ケース	20
21, 221 正極外部接続端子 (外部接続端子)	
21S, 221S 外表面	
22A 正極固定部第 1 面 (外表面, 外側面)	
22B, 222B 正極固定部第 2 面 (外表面, 電池ケースに対向する面)	
22T 正極膨出部 (膨出部)	
22TF 側面	
22X 第 1 平面部 (低位部)	
22Y 第 2 平面部 (溶接部よりも電池ケース側にある部位)	
25, 225 正極内部導通部材 (内部導通部材)	
26, 226 正極貫通接続部 (貫通接続部)	30
27, 227 正極重畳部 (重畳部)	
27R, 227R 間端部	
28 正極端子貫通部 (端子貫通部)	
31 負極外部接続端子 (外部接続端子)	
31S 負極外部端子外表面 (外表面)	
32A 負極固定部第 1 面 (外表面, 外側面)	
32B 負極固定部第 2 面 (外表面, 電池ケースに対向する面)	
32T 負極膨出部 (膨出部)	
32TF 側面	
32X 第 1 平面部 (低位部)	40
32Y 第 2 平面部 (溶接部よりも電池ケース側にある部位)	
35 負極内部導通部材 (内部導通部材)	
36 負極貫通接続部 (貫通接続部)	
37 負極重畳部 (重畳部)	
37R 短径端部	
38 負極端子貫通部 (端子貫通部)	
41 絶縁部材 (樹脂スペーサ)	
50 発電要素	
51 正電極板 (電極)	
52 負電極板 (電極)	50

2 2 2 A 正極第 1 面（（外部接続端子の）外表面，外側面）

2 2 2 J 底面（（外部接続端子の）外表面，外側面）

5 0 0 車両

5 1 0 組電池（電池）

6 0 0 ハンマードリル（電池搭載機器）

6 1 0 バッテリパック（電池）

E B レーザビーム（エネルギービーム）

J P 1，J P 2，J P 3 突合せ部分

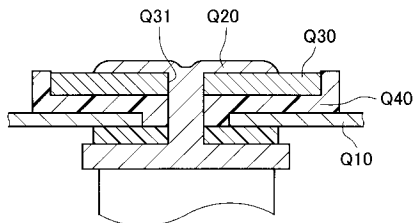
P N 負極溶接部（溶接部）

P P 1，P P 2 正極溶接部（溶接部）

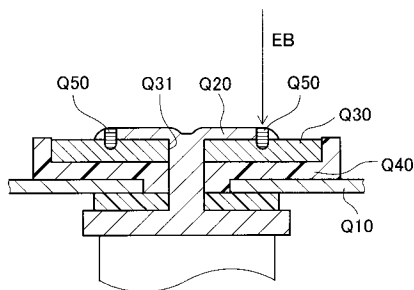
10

【図 1】

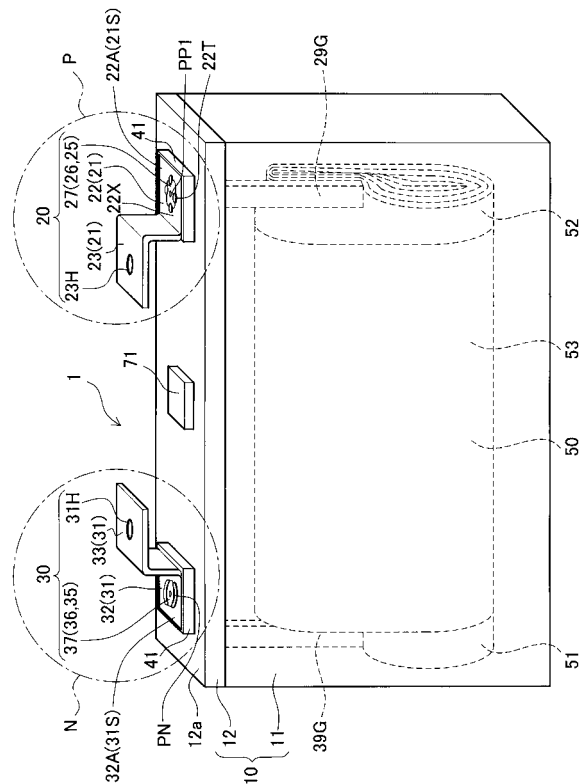
(a)



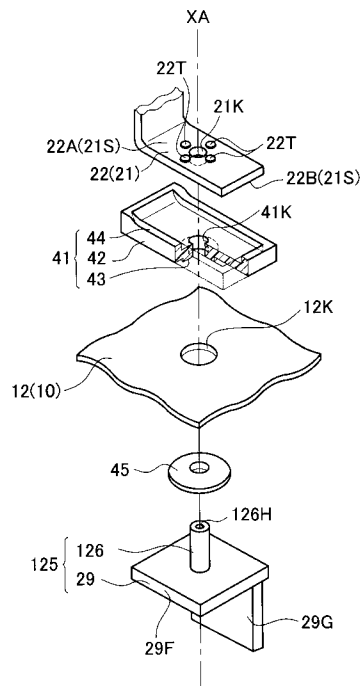
(b)



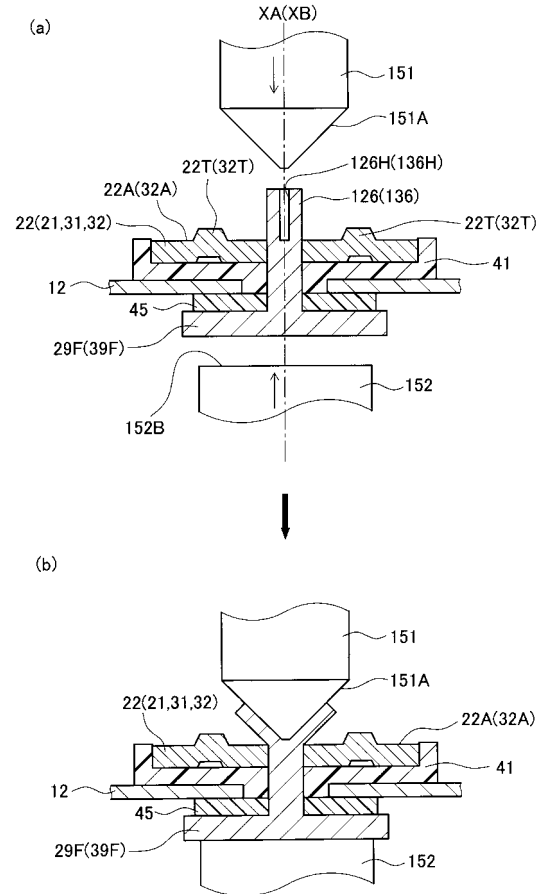
【図 2】



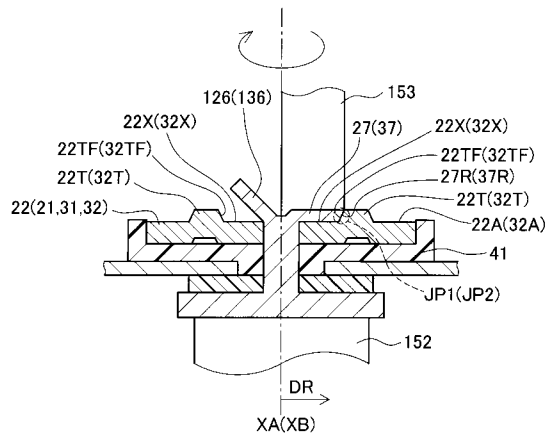
【図 7】



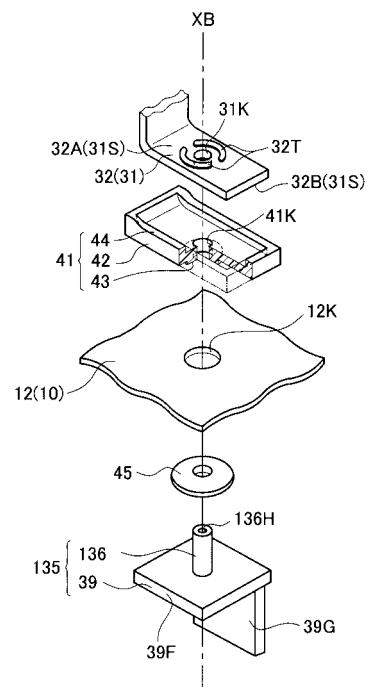
【図 8】



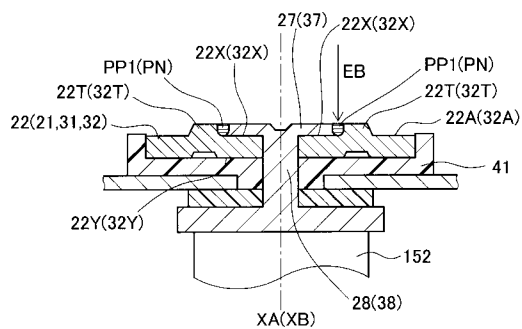
【図 9】



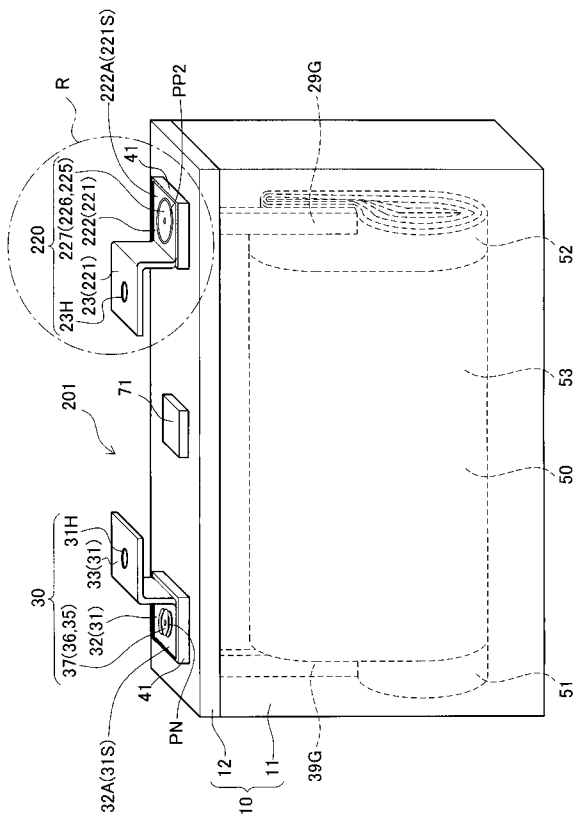
【図 1 1】



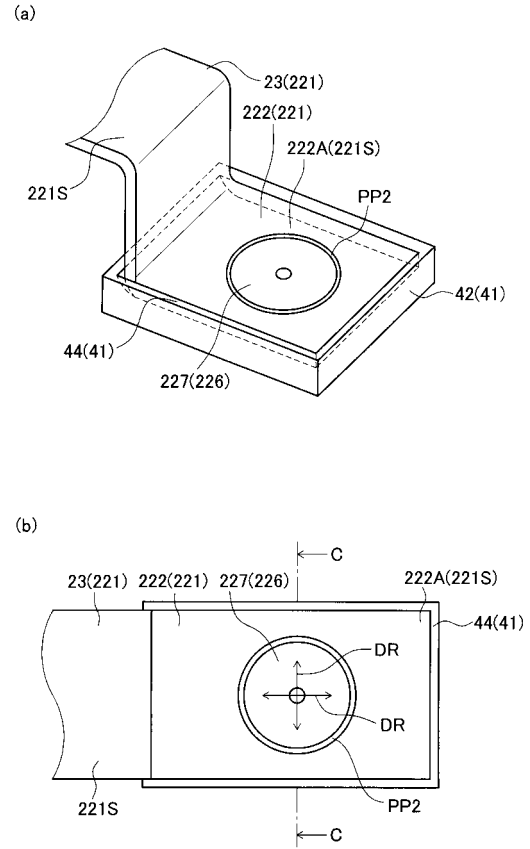
【図 1 0】



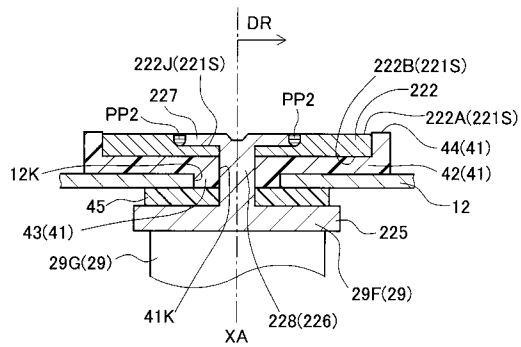
【図 1 2】



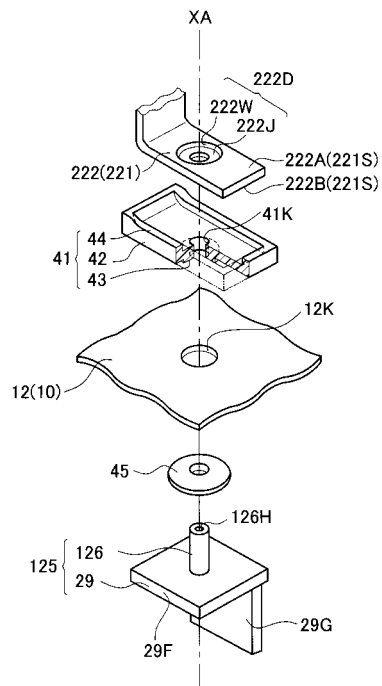
【図 1 3】



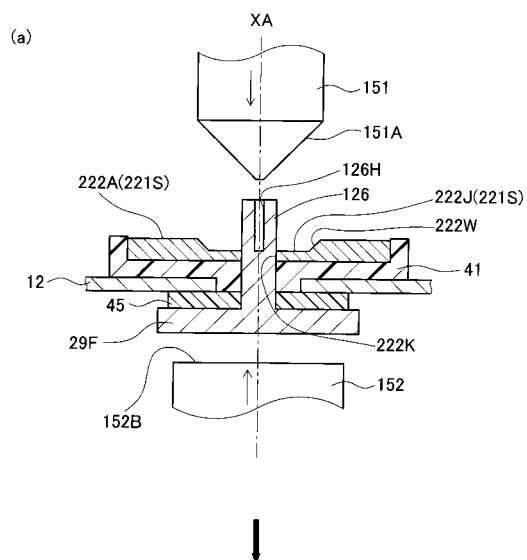
【図 1 4】



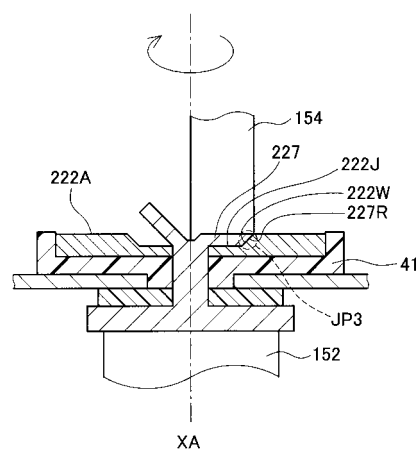
【図 1 5】



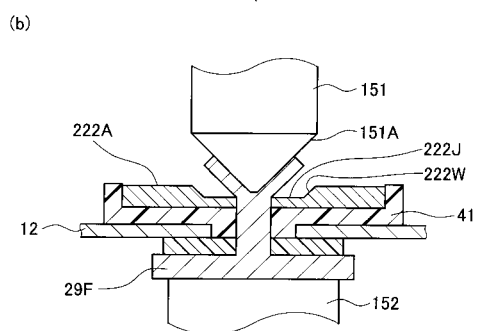
【图 16】



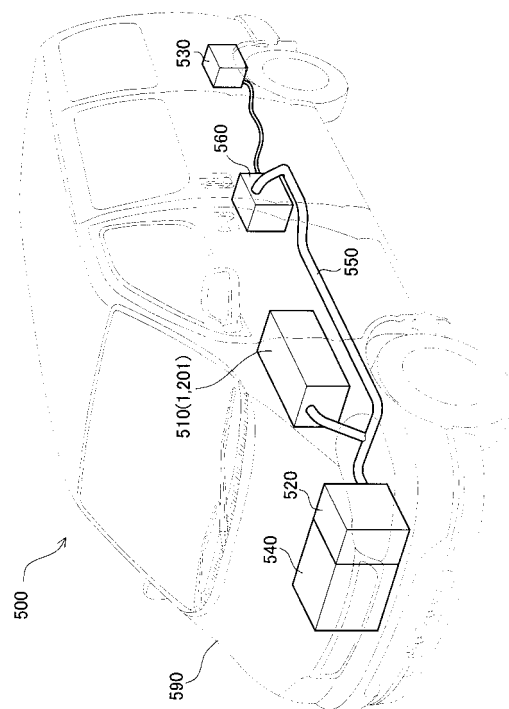
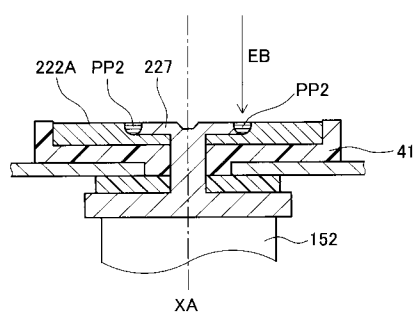
【图 17】



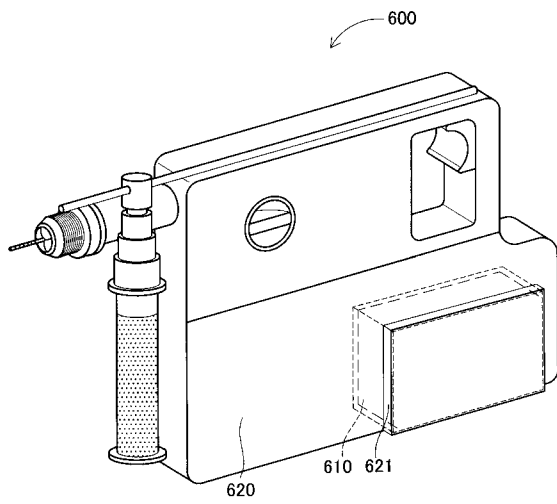
【図 18】



【図 19】

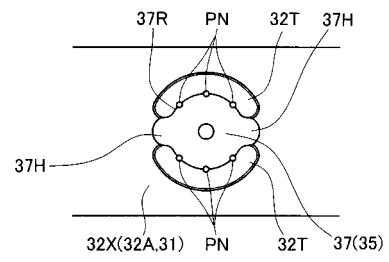


【図 20】



【図 21】

(a)



(b)

