

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2013 年 3 月 7 日(07.03.2013)



(10) 国際公開番号
WO 2013/031669 A1

- (51) 国際特許分類:
H01M 2/26 (2006.01) *H01M 2/30* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/071390
- (22) 国際出願日: 2012 年 8 月 24 日(24.08.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-189949 2011 年 8 月 31 日(31.08.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三洋電機株式会社 (SANYO Electric Co., Ltd.) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 細川 弘 (HOSOKAWA Hiroshi) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号三洋電機株式会社内 Osaka (JP). 丸山 善也 (MARUYAMA Yoshiya) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号三洋電機株式会社内 Osaka (JP). 山本晴彦 (YAMAMOTO Haruhiko) [JP/JP]; 〒5708677 大

阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号三洋電機株式会社内 Osaka (JP). 榎本 英紀 (KASHIMOTO Hideki) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号三洋電機株式会社内 Osaka (JP).

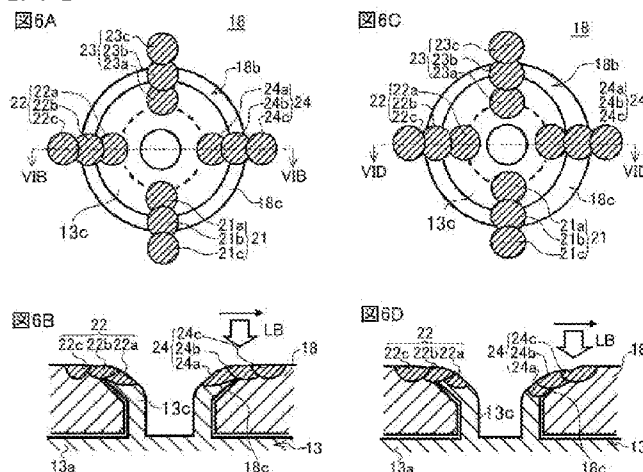
- (74) 代理人: 大橋 雅昭 (OHASHI Masaaki); 〒5708677 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号三洋電機株式会社内 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ

[続葉有]

(54) Title: BATTERY AND MANUFACTURING METHOD THEREOF

(54) 発明の名称: 電池及びその製造方法

【図6】



(57) Abstract: Problem Provided are a battery and a manufacturing method thereof that suppress fluctuations in the internal resistance to improve reliability in a battery provided with a joining member that connects together a pair of conductive members by a crimping member and a welding member using a high energy beam. Solution Means An external battery can (11), an power generation element, a sealing port plate (12), a connection terminal (13) attached in an insulated state to the sealing port plate (12), a current collector electrically connected to the power generation element and the connection terminal (13), and an external terminal (18) electrically connected to the connection terminal (13) are provided. In the battery in which one member is crimped to another member and welded together by high-energy rays in at least one of the interval between the current collector and the connection terminal (13) and the interval between the connection terminal (13) and the external terminal (18), the regions (21-24) welded by high-energy beams are formed by welding spots (21a-24c) where two or more points overlap in the direction that intersects in the boundary region of one member and the other member.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2013/031669 A1



(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

【課題】一対の導電部材間がカシメ部と高エネルギー線による溶接部とによって接続された接合部を備える電池において、内部抵抗変動が抑制され、信頼性が向上した電池及びその製造方法を提供する。

【解決手段】電池外装缶 1 1 と、発電要素と、封口板 1 2 と、封口板 1 2 に絶縁状態で取り付けられた接続端子 1 3 と、発電要素と接続端子 1 3 に電氣的に接続された集電体と、接続端子 1 3 に電氣的に接続された外部端子 1 8 と、を備え、集電体と接続端子 1 3 との及間び接続端子 1 3 と外部端子 1 8 との間の少なくとも一方は、一方の部材が他方の部材にカシメ固定されていると共に互いに高エネルギー線によって溶接されている電池において、高エネルギー線による溶接領域 2 1 ～ 2 4 は、一方の部材と他方の部材との境界部に交差する方向に、2 点以上のオーバーラップした溶接スポット 2 1 a ～ 2 4 c で形成されている。

明 細 書

発明の名称：電池及びその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、一对の導電部材間がカシメ部と高エネルギー線による溶接部とによって接続された接合部を備える電池及びその製造方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、環境保護運動が高まり、二酸化炭素ガス等の温暖化の原因となる排ガスの排出規制が強化されている。そのため、自動車業界では、ガソリン、ディーゼル油、天然ガス等の化石燃料を使用する自動車に換えて、電気自動車（EV）やハイブリッド電気自動車（HEV）の開発が活発に行われている。このようなEV、HEV用電池としては、ニッケル－水素二次電池やリチウムイオン二次電池等の密閉電池が使用されているが、近年は軽量で、かつ高容量の電池が得られるということから、リチウムイオン二次電池等の非水電解質二次電池が多く用いられるようになってきている。

[0003] EV、HEV用途においては、環境対応だけでなく、自動車としての基本性能、すなわち、加速性能や登坂性能等の走行能力の高度化も必要とされる。このような要求を満たすためには、単に電池容量を大きくすることのみならず、高出力の電池が必要である。一般に、EV、HEV用の電池は、発電要素を金属製の角形外装缶内ないし円筒形外装缶内に収容したものが多く使用されているが、高出力の放電を行うと電池に大電流が流れるため、電池の低抵抗化が必要であり、内部抵抗を極力低減させ、さらに抵抗変動がないようにする必要がある。そのため、端子部や電池内部の接合部における高信頼性と低抵抗化を実現することについても種々の改良が行われてきている。

[0004] これらの電池の端子部や電池内部の接合部における低抵抗化を実現する方法としては、従来から機械的なカシメ法が多く使用されていた。しかしながら、単なる機械的なカシメのみでは、EVやHEV等の振動が多い環境下では、電気抵抗の経時変化が発生するため、下記特許文献1～3にも示されて

いるように、カシメによる接合部分の境界部をレーザ等の高エネルギー線によって溶接することが行われている。このとき境界部全体を溶接するとカシメの力がかかっていた部分が溶けることによりカシメの力が弱くなってしまうため、境界部の一部のみを高エネルギー線によって溶接している。そして、下記特許文献２及び３には、カシメによる接合部分の境界部に沿って、複数の領域毎に、それぞれ複数の溶接スポットが互いに重畳するように、高エネルギー線によって溶接した例が示されている。

[0005] このうち、下記特許文献２に開示されている集電体と端子との接合部の形成方法を、高エネルギー線としてレーザ光を用いた場合について、図９を用いて説明する。なお、図９Ａは下記特許文献２に開示されている端子のカシメ部の先端の加工工程を示す断面図であり、図９Ｂは図９Ａの工程後にレーザ溶接する工程を示す図であり、図９Ｃは図９Ｂの平面図であり、図９Ｄはレーザ溶接を複数の溶接スポットが互いに重畳するように複数回繰り返した後の平面図である。

[0006] 下記特許文献２に開示されている集電体と端子との接合部６０は、電池外装体（図示せず）に固定される蓋板６１と、内側絶縁封止材６２及び外部絶縁封止材６３と、発電要素に接続された集電体６４と、リベット端子６５とを備えている。内側絶縁封止材６２及び外部絶縁封止材６３は、貫通孔を有し、蓋板６１に形成された開孔の内外両周縁部に配されている。集電体６４は、内側絶縁封止材６２に重ねて配されている。リベット端子６５は、顎部６５ａから突接したカシメ部６５ｂを有している。

[0007] そして、この接合部６０は、リベット端子６５のカシメ部６５ｂを蓋板６１の外周側から外部絶縁封止材６３、蓋板６１の開孔、内側絶縁封止材６２、及び集電体６４のリベット端子孔を貫通するように組み立てられ、次いで、リベット端子６５のカシメ部６５ｂを集電体６４を押圧するようにカシメることにより一体化されている。次いで、リベット端子６５のカシメ部６５ｂと相補的な凹部を有し、この凹部の周縁に所定角度の傾斜部Ａ１を有する加工パンチＡを用意する。そして、加工パンチＡを、カシメ部６５ｂの先端

65cに傾斜部A1が当接するように押し込み、カシメ部65bの先端65cを部分的に変形加工させ、図9Bに示したように、カシメ部65bの先端65cが円錐台部となるように成形する。これにより、カシメ部65bの先端65cの形状は鈍角に調整される。

[0008] 次いで、図9B及び図9Cに示したように、カシメ部65bの先端65cの円錐台部の上面の垂直方向またはその付近の方向からレーザ光LBを照射することにより、レーザスポット溶接を行う。このときのレーザ光LBの照射範囲は、少なくとも集電体64とカシメ部65bの先端65cの円錐台部を含む領域となるようにして、集電体64とカシメ部65bの先端65cの円錐台部との間を突合せ溶接する。このレーザスポット溶接により、集電体64とカシメ部65bの先端65cの円錐台部の双方に照射されたレーザのエネルギーが偏りなく伝達され、溶接部には良好な溶接スポット（ナゲット）66が形成される。

[0009] さらに、図9Dに示したように、集電体64とカシメ部65bの先端65cの円錐台部分に沿って、溶接スポット66が重畳するようにして複数個形成されるように、集電体64とカシメ部65bの先端65cの円錐台部との間が突合せ溶接される。

先行技術文献

特許文献

- [0010] 特許文献1：特開2009-087693号公報
特許文献2：特開2008-251411号公報
特許文献3：特開2010-033766号公報
特許文献4：特開2008-066254号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0011] 上記特許文献2及び3に記載されているような接合部の形成を電池の端子部や電池内部の接合部の形成方法として採用すると、内部抵抗が低下すると

共に、EVやHEV等の振動が多い環境下でも電気抵抗の経時変化が発生し難くなり、端子部や電池内部の接合部における高信頼性化と低内部抵抗化を実現することができるという優れた効果を奏する。

[0012] しかしながら、この接合部の形成方法では、カシメ部が広がる大きさにばらつきが生じ、カシメ部と他の部材の境界部の位置が変動してしまうため、溶接スポット形成時に溶接位置外れを起こし易いという課題が生じた。加えて、電池の集電体、接続端子、外部端子等には凝固割れを起こしやすいアルミニウム系金属又は銅系金属が使用されているが、上記特許文献2及び3に示されているようにカシメ部と他の部材の境界部に沿って複数の溶接スポットが互いに重畳するように溶接スポットを形成した場合には、溶接スポット中央付近に発生した割れは、次の溶接スポットが完全にオーバーラップして消すことがないため、接合部に割れが残り易いという課題も生じた。なお、このような溶接部の割れは、シーム溶接のように連続的になされる溶接では形成され難くなるが、電池における端子部や電池内部の接合部はサイズが小さいため、電池の端子部や電池内部の接合部の形成方法としてシーム溶接を採用することは困難である。

[0013] 本発明は上記の課題を解決すべくなされたものであり、一对の導電部材間がかシメ部と高エネルギー線による溶接部とによって機械的かつ電氣的に接続された接合部を備える電池において、内部抵抗変動が抑制され、信頼性が向上した電池及びそ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

[0014] 上記目的を達成するため、本発明の電池は、一对の導電性部材間がかシメ固定されていると共に互いに高エネルギー線によって溶接された溶接領域が形成されている電池であって、前記溶接領域は、前記一对の導電性部材の一方と他方との境界部に交差する方向に、2点以上のオーバーラップした溶接スポットで形成されていることを特徴とする。

[0015] 本発明の電池においては、2点以上のオーバーラップした溶接スポットが一方の部材と他方の部材との境界部（一方の部材と他方の部材の境界線）に

交差する方向に形成されているため、一方の部材のカシメ部の端部の位置にばらつきが生じてても、一方の部材と他方の部材とに跨がって確実に高エネルギー線によって溶接することができる。そのため、本発明の電池によれば、一对の導電性部材間がカシメ固定と高エネルギー線による溶接とによって接続されるので、内部抵抗が小さくなると共に、振動が多い環境下でも電気抵抗の経時変化が発生し難くなり、信頼性が高い電池が得られる。

[0016] また、本発明の電池は、一次電池及び二次電池のいずれであっても、また、円筒形電池及び角形電池のいずれであっても、さらには、非水電解質を用いた電池及び水性電解質を用いた電池のいずれであっても、等しく適用可能である。さらに、本発明の電池における高エネルギー線による溶接領域は、正極側にも負極側に対しても適用することができる。

[0017] また、本発明の電池においては、外装体と、前記外装体の内部に収容された発電要素と、前記外装体の開口部を封止する封口板と、前記封口板を貫通するように前記封口板に取り付けられた接続端子と、前記発電要素と前記接続端子に電氣的に接続された集電体と、を備え、前記溶接領域は、前記集電体と前記接続端子との間に形成されているものとしてもよい。

[0018] 本発明の電池によれば、集電体と接続端子との間の接合部がカシメ固定と高エネルギー線による溶接とによって接続されるので、内部抵抗が小さくなると共に、振動が多い環境下でも電気抵抗の経時変化が発生し難くなり、信頼性が高い電池が得られる。なお、本発明の電池においては、集電体を接続端子にカシメ固定するものであっても、接続端子を集電体にカシメ固定するものであってもよい。また、本発明の電池は、接続端子として電流遮断機構等の安全手段を内蔵しているものに対しても適用可能である。なお、本発明の電池においては、外装体として金属製のものを使用することができ、また、封口板も金属製のものも使用し得る。封口板が金属製のものであれば、接続端子と封口板との間をガスケットないし絶縁板で電氣的に絶縁すればよい。

[0019] また、本発明の電池においては、外装体と、前記外装体の内部に収容され

た発電要素と、前記外装体の開口部を封止する封口板と、前記封口板を貫通するように前記封口板に取り付けられた接続端子と、前記発電要素と前記接続端子に電氣的に接続された集電体と、前記接続端子に電氣的に接続された外部端子と、を備え、前記溶接領域は、前記接続端子と前記外部端子との間、もしくは、前記集電体と前記接続端子との間及び前記接続端子と前記外部端子との間に形成されているものとしてもよい。

[0020] 本発明の電池によれば、接続端子と外部端子との間、もしくは、集電体と接続端子との間及び接続端子と外部端子との間の接合部がカシメ固定と高エネルギー線による溶接とによって接続されるので、内部抵抗が小さくなると共に、振動が多い環境下でも電気抵抗の経時変化が発生し難くなり、信頼性が高い電池が得られる。なお、本発明の電池においては、接続端子を外部端子にカシメ固定するものであっても、外部端子を接続端子にカシメ固定するものであってもよく、さらに、接続端子を集電体にカシメ固定すると共に外部端子にカシメ固定するものであっても、接続端子に集電体及び外部端子をカシメ固定するものであってもよい。

[0021] また、本発明の電池においては、前記溶接スポットは、3点以上がオーバーラップした状態に形成され、両端側の一点が一方の部材寄りに形成され、中間側の少なくとも1点が一方の部材と他方の部材との境界に跨がって形成され、さらに両端側の別の一点が他方の部材側に位置するように形成されていることが好ましい。

[0022] 本発明の電池においては、一方の部材のカシメ部の端部の位置が一方の部材側又は他方の部材側のいずれ側にずれても、一方の部材と他方の部材とに跨がってより確実に高エネルギー線によって溶接することができ、しかも、一方の部材と他方の部材との間に形成された溶接スポットにいわゆる凝固割れによる微小な割れが生じて、この割れはこれにオーバーラップされた溶接スポットによって残らないようにすることができる。そのため、本発明の電池によれば、より内部抵抗が小さく、より振動が多い環境下でも電気抵抗の経時変化が発生し難く、より信頼性が高い電池が得られる。

- [0023] また、本発明の電池においては、前記高エネルギー線による溶接領域の最後の溶接スポットは、前記一方の部材のみの部分又は前記他方の部材のみの部分に形成されていることが好ましい。
- [0024] 溶接スポットに凝固割れで微小な割れが生じることがあっても、最終の溶接スポット以外であれば次にオーバーラップする溶接スポットで割れが消えるようにできる。そのため、最後の溶接スポットが一方の部材のみの部分、あるいは他方の部材のみの部分になるようにすれば、万一最終の溶接スポットで割れが残ったとしても、一方の部材と他方の部材との接合部では割れが無く、一方の部材と他方の部材との間を確実に接続できる。そのため、本発明の電池によれば、上記効果がより良好に奏されるようになる。
- [0025] また、本発明の電池においては、前記２点以上のオーバーラップした溶接スポットは、前記一对の導電性部材のうちのカシメられた部材側から他方の部材側に向かって形成されていることが好ましい。
- [0026] 他方の部材と溶接されていない状態でのカシメられた側の部材の端部は、加えられた熱が逃げ難く、カシメられた側の部材にのみ高エネルギー線が照射された状態では接合部にあたるカシメられた側の部材の端部を予熱する効果が大きくなるので、少ない入熱量で溶融するようになる。そのため、本発明の電池のように、カシメられた側の部材から他方の部材に向かって高エネルギー線を走査させてカシメられた側の部材の端部を溶融させて他方の部材と接続させる方が、他方の部材側からカシメられた側の部材側に向かって高エネルギー線を走査させて他方の部材とカシメられた側の部材とを接続させるよりも照射する高エネルギー線のパワーが少なくても済む。なお、高エネルギー線の走査方向は、溶接スポットのオーバーラップ状態から容易に判別することができる。
- [0027] また、本発明の電池においては、前記溶接領域は、前記カシメられた部材の境界に沿って複数箇所形成されていることが好ましい。
- [0028] 本発明の電池によれば、高エネルギー線による溶接領域が１箇所では一方の部材と他方の部材との接合部の機械的な強度や電氣的な電導度が不足する

場合、高エネルギー線による溶接領域を複数箇所となるようにすることによって改良し得る。ただ、高エネルギー線による溶接領域が多すぎると、カシメの力がかかっていた部分が溶融することによってカシメの力が弱くなってしまうため、複数の高エネルギー線による溶接領域は重畳しないようにすることが好ましい。

[0029] また、本発明の電池においては、前記溶接領域は、前記カシメられた部材の境界に沿って対称な位置に形成されていることが好ましい。

[0030] 本発明の電池によれば、カシメ部に力が加えられた際に高エネルギー線による溶接領域に均等に力がかかるため、一方の部材と他方の部材との接合部の強度がより大きくなり、より信頼性が高い電池が得られる。

[0031] また、本発明の電池においては、前記一对の導電性部材は、それぞれアルミニウム系金属からなるものに適用できる。

[0032] 集電体、接続端子、外部端子等がアルミニウム系金属からなるものは、特にリチウムイオン二次電池の正極側で多く用いられている。アルミニウム系金属は、鋼等と比べて熱膨張が大きいので、凝固割れを起こしやすい。本発明の電池では、一对の導電性部材がアルミニウム系金属からなるものを用いても、上記効果が良好に奏されるようになる。

[0033] また、本発明の電池においては、前記カシメられた部材は、カシメ前の形状が円筒状のものをスピニングカシメにより変形させて形成したものとすることができる。

[0034] カシメ部は、カシメ部周辺の変形を抑えるために大きな力を加えられない場合が多い。円筒状の部材をスピニングカシメすると、大きな力を加えなくても、一方の部材と他方の部材とを強固にカシメ固定することができるが、カシメ部の広がりにはばらつきが生じ易い。そのため、スピニングカシメと位置ずれにより溶接不良を起こしやすい高エネルギー線を小さな領域に集中させる溶接法とを組み合わせることは一般的には困難である。本発明の電池によれば、高エネルギー線による溶接領域は、一方の部材と他方の部材との境界部に交差する方向に、2点以上のオーバーラップした溶接スポットで形成

されているので、スピニングカシメによるカシメの境界部の位置が変動しても溶接不良を起し難くなる。

[0035] また、本発明の電池においては、前記カシメられた部材は、カシメ前の形状が割ピン状のものを変形させて形成したものとすることができる。

[0036] カシメ部の形状が割りピン状であると、容易にカシメることができ、カシメ部の寸法安定性は良好になるが、カシメ強度は小さくなる。本発明の電池によれば、カシメ固定部だけでなく、さらに高エネルギー線による溶接領域が形成されているため、内部抵抗が小さくなると共に、振動が多い環境下でも電気抵抗の経時変化が発生し難くなり、信頼性が高い電池が得られる。

[0037] また、本発明の電池においては、前記カシメられた部材は、前記一对の導電性部材のうちの一方の部材に形成されたテーパ状のザグリ穴を有する貫通穴内に、前記ザグリ穴とは反対側から、前記一对の導電性部材のうちの他方の部材を挿入して、前記他方の部材が前記ザグリ穴に接するように変形させて形成したものであることが好ましい。

[0038] 一方の部材に形成された貫通穴にテーパ状のザグリ穴が形成されていると、一方の部材のテーパ状のザグリ穴が形成された部分は熱容量が小さくなる。そのため、本発明の電池によれば、カシメられる他方の部材の熱容量とのバランスが良好となり、良好な品質の高エネルギー線による溶接部が得られるから、より振動が多い環境下でも電気抵抗の経時変化が発生し難くなり、より信頼性が高い電池が得られる。

[0039] また、高エネルギー線による溶接部では溶接スポットの表面に凹凸が生じるが、この凹凸の面が側面視で一方の部材の表面よりも突出していなければ、見かけ上一方の部材の表面は平らな面のままとなり、寸法安定性が向上する。なお、他方の部材に対してスピニングカシメが採用される場合に本発明を適用すると、スピニングカシメ部とテーパ状のザグリ穴との間の寸法安定性及び密着性が良好となり、より高品質の電池が得られる。例えば、ザグリ穴が形成された一方の部材が外部端子の場合では、一方の部材の表面を平らな面にできることで、電池の品質や特性などの検査・試験のために使用させ

る装置の測定用端子を安定的に接触させることができるため、好ましい。

[0040] また、本発明の電池においては、前記テーパ状のザグリ穴側には前記テーパ状のザグリ穴の径よりも大径の段差部が形成されていてもよい。

[0041] 高エネルギー線による溶接スポットが形成された溶接領域では、溶接面の表面に凹凸が生じるが、この凹凸の面が段差部内に収まっていれば、側面視で溶接領域の凹凸の面が一方の部材の表面から露出しないので、見かけ上他方の部材の表面は平らな面のままとなり、寸法安定性が向上する。また、大径の段差部により、高エネルギー線の照射により生じるスパッタが開孔の外側に飛散することを抑制することもできる。

[0042] また、上記目的を達成するため、本発明の電池の製造方法は、一对の導電性部材間がカシメ固定されていると共に互いに高エネルギー線によって溶接された溶接領域が形成されている電池の製造方法であって、前記一对の導電性部材の一方を他方に対してカシメ加工し、次いで、前記一对の導電性部材の一方と他方との境界部に交差する方向に、高エネルギー線を走査することによって2点以上のオーバーラップした溶接スポットからなる溶接領域を形成することを特徴とする。

[0043] また、本発明の電池の製造方法においては、前記電池は、外装体と、前記外装体の内部に收容された発電要素と、前記外装体の開口部を封止する封口板と、前記封口板を貫通するように前記封口板に取り付けられた接続端子と、前記発電要素と前記接続端子に電氣的に接続された集電体と、を備えており、前記溶接領域を、前記集電体と前記接続端子との間に形成してもよい。

[0044] また、本発明の電池の製造方法においては、前記電池は、外装体と、前記外装体の内部に收容された発電要素と、前記外装体の開口部を封止する封口板と、前記封口板を貫通するように前記封口板に取り付けられた接続端子と、前記発電要素と前記接続端子に電氣的に接続された集電体と、前記接続端子に電氣的に接続された外部端子と、を備えており、前記溶接領域を、前記集電体と前記接続端子との間及び前記接続端子と前記外部端子との間に形成してもよい。

[0045] また、本発明の電池の製造方法においては、前記溶接領域の前記溶接スポットを3点以上としてもよい。また、本発明の電池の製造方法においては、前記高エネルギー線による溶接領域の最後の溶接スポットを前記一方の部材のみの部分又は前記他方の部材のみの部分に形成してもよい。また、本発明の電池の製造方法においては、前記2点以上のオーバーラップした溶接スポットを前記一对の導電性部材のうちのカシメられた部材側から他方の部材側に向かって形成してもよい。さらには、本発明の電池の製造方法においては、前記カシメられた部材は、カシメ前の形状が円筒状のものを使用してスピニングカシメによって変形させるようにしてもよい。

[0046] 本発明の電池の製造方法によれば、上記効果を奏する本発明の電池を、容易に製造することができるようになる。

図面の簡単な説明

[0047] [図1]図1 Aは実施例及び比較例に共通する角形非水電解質二次電池の外部端子を省略した斜視図であり、図1 Bは接続端子部の分解斜視図である。

[図2]接続端子に外部端子を取り付ける状態を示す分解斜視図である。

[図3]スピニングカシメによって接続端子を外部端子にカシメ固定する状態を示す断面図である。

[図4]図4 Aは外部端子の穴に接続端子を差し込んだ状態の平面図であり、図4 Bは図4 AのIVB-IVB線に沿った断面図であり、図4 Cはスピニングカシメを行った状態の平面図であり、図4 Dは図4 CのIVD-IVD線に沿った断面図である。

[図5]図5 Aは比較例1の単一の溶接スポット形成時の平面図であり、図5 Bは図5 AのVB-VB線に沿った断面図であり、図5 Cは比較例2の単一の溶接スポットが形成された状態の平面図であり、図5 Dは図5 CのVD-VD線に沿った断面図である。

[図6]図6 Aは実施例1の溶接領域が形成時の平面図であり、図6 Bは図6 AのVIB-VIB線に沿った断面図であり、図6 Cは実施例2の溶接領域が形成された状態の平面図であり、図6 Dは図6 CのVID-VID線に沿った断面図

である。

[図7]図7 Aは比較例3の単一の溶接スポット形成時の平面図であり、図7 Bは図7 AのVII B-VII B線に沿った断面図であり、図7 Cは実施例3の溶接領域が形成された状態の平面図であり、図7 Dは図7 CのVIID-VIID線に沿った断面図である。

[図8]図8 Aは第1の変形例の部分断面図であり、図8 Bは第2の変形例のカシメ前の平面図であり、図8 Cは第2の変形例のカシメ加工及び溶接領域が形成された状態の平面図である。

[図9]図9 Aは従来例の端子のカシメ部の先端の加工工程を示す断面図であり、図9 Bは図9 Aの工程後にレーザ溶接する工程を示す図であり、図9 Cは図9 Bの平面図であり、図9 Dはレーザ溶接を複数の溶接スポットが互いに重畳するように複数回繰り返した後の平面図である。

発明を実施するための形態

[0048] 以下、本発明の実施形態を、実施例及び比較例によって図面を用いて説明する。ただし、以下に示す実施形態は、本発明の技術思想を具体化するための角形非水電解質二次電池における接続端子と外部端子との間の接続形態を例示するものであって、本発明をこの接続端子と外部端子との間の接続形態のみに特定することを意図するものではなく、本発明は電池内部の集電体と接続端子との間の接続形態にも適用可能である。また、本発明は、角形非水電解質二次電池だけでなく、一次電池及び二次電池のいずれに対しても、また、円筒形電池及び角形電池のいずれに対しても、さらには、非水電解質を用いた電池だけでなく水性電解質を用いた電池のいずれに対しても、等しく適用可能である。なお、本発明においては、溶接に使用する高エネルギー線としては、レーザ光及び電子ビームの何れをも使用し得るが、以下ではレーザ光に代表させて説明する。

[0049] 最初に、実施例及び比較例に共通する電池としての角形非水電解質二次電池を図1を用いて説明する。なお、図1 Aは実施例及び比較例に共通する角形非水電解質二次電池の外部端子を省略した斜視図であり、図1 Bは接続端

子部の分解斜視図である。また、図 1 A においては、ガスケット 15 は図示省略されている。

[0050] この角形非水電解質二次電池 10 は、正極極板と負極極板とがセパレータを介して巻回ないし積層された偏平状の発電要素（何れも図示省略）を、角形の電池外装缶 11 の内部に收容し、封口板 12 によって電池外装缶 11 を密閉したものである。そして、封口板 12 を貫通するように、封口板 12 とはガスケット 15 及び絶縁部材 16 により絶縁された状態で、正極接続端子 13 及び負極接続端子 14 が設けられている。

[0051] ここで、この角形非水電解質二次電池 10 で使用されている発電要素の構成を簡単に説明する。正極極板は、アルミニウム箔からなる正極芯体の両面に、帯状のアルミニウム箔が露出している正極芯体露出部が形成されるように、正極活物質合剤を塗布し、乾燥後に圧延することにより作製されている。また、負極極板は、銅箔からなる負極芯体の両面に、帯状の銅箔が露出している負極芯体露出部が形成されるように、負極活物質合剤を塗布し、乾燥後に圧延することによって作製されている。そして、偏平状の発電要素は、正極極板及び負極極板を、巻回軸方向の両端部に正極芯体露出部及び負極芯体露出部がそれぞれ位置するように、ポリオレフィン製の微多孔性セパレータを介して偏平状に巻回ないし積層することにより作製されている。

[0052] このうち、正極芯体露出部は正極集電体を介して正極接続端子 13 に接続され、負極芯体露出部は負極集電体を介して負極接続端子 14 に接続されている。正極接続端子 13、負極接続端子 14 はそれぞれ絶縁部材を介して封口板 12 に固定されている。この角形非水電解質二次電池 10 は、偏平状の発電要素を角形の電池外装缶 11 内に挿入した後、封口板 12 を電池外装缶 11 の開口部にレーザ溶接し、その後電解液注液孔（図示省略）から非水電解液を注液して、この電解液注液孔を密閉することにより作製されている。

[0053] ここで、正極接続端子 13 及び負極接続端子 14 の具体的構成について説明を行うが、通常は正極集電体及び正極接続端子 13 がアルミニウムないしアルミニウム合金等のアルミニウム系金属から形成されており、負極集電体

及び負極接続端子 14 が銅ないし銅合金等の銅系金属から形成されている点で相違しているが、その他の構成は実質的に同一であるので、正極接続端子 13 に代表させて説明を行う。

[0054] この正極接続端子 13 は、図 1 A に示したように、鍔部 13 a の一方側に形成された円筒状の第 1 のカシメ部材 13 b と、鍔部 13 a の他方端側に形成された外部端子に固定するための円筒状の第 2 のカシメ部材 13 c とを備えている。この円筒状の第 1 のカシメ部材 13 b は、ガスケット 15、封口板 12、絶縁部材 16 及び正極集電体 17 にそれぞれ形成された開口部内に挿通されて組み立てられる。

[0055] このように組み立てられた状態で、第 2 のカシメ部材 13 c が下向きとなるように図示しない治具上に載置し、第 1 のカシメ部材 13 b の先端側から等方向に拡径するようにカシメると共に、適宜レーザ溶接することにより、正極接続端子 13 の第 1 のカシメ部材 13 b と正極集電体 17 とが電氣的及び機械的に強固に接続される。なお、この正極接続端子 13 の第 1 のカシメ部材 13 b と正極集電体 17 との間のカシメ固定及びレーザ溶接は、以下に詳細に述べる正極接続端子 13 の第 2 のカシメ部材 13 c と外部端子 18（図 2 参照）との間のカシメ固定及びレーザ溶接と同様に行うことができるので、ここでの具体的説明は省略する。

[0056] このようにして作製された角形非水電解質二次電池 10 の正極接続端子 13 に対して、実施例及び比較例に共通する外部端子の取り付け工程を図 2 ～ 図 4 を用いて説明する。図 2 は接続端子に外部端子を取り付ける状態を示す分解斜視図である。図 3 はスピニングカシメによって接続端子を外部端子にカシメ固定する状態を示す断面図である。図 4 A は外部端子の穴に接続端子を差し込んだ状態の平面図であり、図 4 B は図 4 A の IVB-IVB 線に沿った断面図であり、図 4 C はスピニングカシメを行った状態の平面図であり、図 4 D は図 4 C の IVD-IVD 線に沿った断面図である。なお、図 2 においては、ガスケット 15 等の絶縁部材は図示省略されている。

[0057] ここで使用している正極外部端子 18 は、Z 金具状であり、正極接続端子

13と同様のアルミニウム系金属で作製され、両端側に開孔18a及び18bが形成されている。このうち、上端側の開口18aは複数の角形非水電解質二次電池10を直並列に接続するためないし外部配線と接続するためのものであり、下端側の開孔18bは正極接続端子13と接続させるためのものである。そして下端側の開孔18b上部には、開孔18bの内径が拡径されるように、テーパ状のザグリ穴18cが形成されている。

[0058] まず、正極外部端子18の下端側の開孔18bに下側から円筒状の第2のカシメ部材13cを挿入すると、図4A及び図4Bに示した状態となる。この状態で、図3に示したようにスピニングカシメ治具20を用いて、円筒状の第2のカシメ部材13cを上側から拡径するように、スピニングカシメを行う。スピニングカシメ治具20は先端部20aが縮径するように加工され、円筒状の第2のカシメ部材13cの中心軸 $\phi 1$ とは偏心した軸 $\phi 2$ の回りを回転しながら、円筒状の第2のカシメ部材13cの中心軸 $\phi 1$ の回りを回転するように駆動される。これにより、円筒状の第2のカシメ部材13cの先端側が拡径されて正極外部端子18のテーパ状のザグリ穴18cの表面にカシメ固定され、図4C及び図4Dに示した状態となる。

[0059] このスピニングカシメによれば、大きな力を加えなくても、正極接続端子13の円筒状の第2のカシメ部材13cの先端側を正極外部端子18のテーパ状のザグリ穴18cの表面に強固にカシメ固定することができるので、ガasket 15や絶縁部材16（図1B参照）に大きな力がかからず、破損し難くなる。

[0060] 次に、スピニングカシメによって一体化された正極接続端子13と正極外部端子18との間のレーザ溶接について図5及び図6を用いて説明する。なお、図5Aは比較例1の単一の溶接スポット形成時の平面図であり、図5Bは図5AのVB-VB線に沿った断面図であり、図5Cは比較例2の単一の溶接スポットが形成された状態の平面図であり、図5Dは図5CのVD-VD線に沿った断面図である。また、図6Aは実施例1の溶接領域が形成時の平面図であり、図6Bは図6AのVIB-VIB線に沿った断面図であり、図6

Cは実施例2の溶接領域が形成された状態の平面図であり、図6Dは図6CのVID-VID線に沿った断面図である。

[0061] まず、レーザ溶接法によって1点のスポット溶接を行う場合に生じる現象を図5を用いて説明する。なお、図5Aは比較的均一にカシメ部が形成された比較例1に対応する単一の溶接スポット形成時の平面図である。図5Bは図5AのVB-VB線に沿った断面図である。図5Cは不均一にカシメ部が形成された比較例2に対応する単一の溶接スポットが形成された状態の平面図である。図5Dは図5CのVD-VD線に沿った断面図である。なお、図5A～図5Dにおいては、図4A～図4Dと同一の構成部分については同一の参照符号を付与してその詳細な説明は省略する。

[0062] レーザ溶接は、正極接続端子13と正極外部端子18とが一体化された状態で治具（図示省略）上に載置し、治具を中心軸 ϕ の回りを例えば90°ずつ回転させることにより、4点のスポット溶接が自動的に行われる。なお、治具の中心軸 ϕ は円筒状の第2のカシメ部材13cの中心軸 ϕ 1（図3参照）と一致するようになされている。この場合、レーザ光LBの照射位置は、第2のカシメ部材13cの先端側と正極外部端子18のテーパ状のザグリ穴18cとに同時に照射されるように、予め固定されている。

[0063] そうすると、スピニングカシメによって正極接続端子13の円筒状の第2のカシメ部材13cの先端側が正極外部端子18のテーパ状のザグリ穴18cの表面にばらつきなく固定された場合、図5A及び図5Bに示したように、レーザ光LBは、第2のカシメ部材13cの先端側と正極外部端子18のテーパ状のザグリ穴18cとに同時に照射されるので、一応良好な溶接スポット21～24が形成される。

[0064] しかしながら、スピニングカシメは、大きな力を加えなくてもカシメ加工される部材と他方の部材とを強固に固定することができるが、カシメ部の広がりにはばらつきが生じ易いという性質を有している。なお、このようなカシメ加工部の寸法のばらつきは、カシメ加工される素材の塑性変形によるものであるため、他のカシメ工程を採用した場合でも同様に生じる。

[0065] そのため、例えば図 5 C 及び図 5 D に示したように、図 5 C の右端部分のカシメ部の広がり小さい状態となることがある。この場合、レーザ光 L B の照射位置が予め固定されているため、図 5 C の右端部分のカシメ部の広がり小さい部分では、レーザ光 L B が正極接続端子 1 3 の第 2 のカシメ部材 1 3 c の先端側には照射されず、正極外部端子 1 8 のテーパ状のザグリ穴 1 8 c のみに照射されてしまうことがある。

[0066] このような状態となると、図 5 C の右端部分の溶接スポット 2 4 は、図 5 D に示したように、正極外部端子 1 8 のテーパ状のザグリ穴 1 8 c のみに形成されてしまい、正極接続端子 1 3 との間には溶接スポットが形成されない状態となり、レーザ溶接することの効果が奏されなくなる。なお、ここでは、スピニングカシメによるカシメ部の広がり小さい状態となった例を示したが、スピニングカシメによるカシメ部の広がり大きい状態となった場合には、逆に正極接続端子 1 3 のみに溶接スポットが形成され、正極外部端子 1 8 のテーパ状のザグリ穴 1 8 c には溶接スポットが形成されない状態になってしまう。

[0067] このようなカシメ部の寸法変動による問題点は、図 9 D に示したような、従来例の正極接続端子 1 3 の第 2 のカシメ部材 1 3 の先端側と正極外部端子 1 8 のテーパ状のザグリ穴 1 8 c との境界に沿って互いにオーバーラップする複数の溶接スポットを形成するようにしても、解決することはできない。その理由は、溶接スポットの形成位置は、正極接続端子 1 3 の第 2 のカシメ部材 1 3 の先端側と正極外部端子 1 8 のテーパ状のザグリ穴 1 8 c との境界位置を検出して自動的に補正されるものではないからである。

[0068] そこで、本発明では、図 6 A 及び図 6 B に示したように、正極接続端子 1 3 の第 2 のカシメ部材 1 3 c 側から、その先端側を越えて、正極外部端子 1 8 のテーパ状のザグリ穴 1 8 c 側に至まで、レーザ光 L B の照射位置を走査することにより、2 点以上のオーバーラップした溶接スポットが形成されるようにしている。なお、図 6 A 及び図 6 B はスピニングカシメによって正極接続端子 1 3 の円筒状の第 2 のカシメ部材 1 3 c の先端側が正極外部端子 1

8のテーパ状のザグリ穴18cの表面にばらつきなく固定された場合を示し、図6C及び図6Dは、図6Cの右端部分のカシメ部の広がり小さい状態となった場合を示している。

[0069] 実施例1に対応する図6A及び図6Bに示した例では、最初のレーザ光LBの照射により第1の溶接スポット21a正極接続端子13の第2のカシメ部材13c側のみに位置する状態に形成し、次いでレーザ光LBの照射位置をテーパ状のザグリ穴18c側にずらして第2の溶接スポット21bを第1の溶接スポット21aとオーバーラップするように形成し、さらに、レーザ光LBの照射位置を正極外部端子18側にずらして第3の溶接スポット21cを第2の溶接スポット21bとオーバーラップするように形成することにより最初の溶接領域21を形成する。このようなレーザ光による溶接領域21～24を、それぞれの溶接領域21～24が対称な位置になるように、例えば4箇所形成する。この場合の溶接スポットのピッチは、オーバーラップの程度が適切となるようにするため、50～200 μ m程度とするとよい。

[0070] この場合、実施例2に対応する図6C及び図6Dに示したように、それぞれの溶接領域21～24の第1の溶接スポット21a～24a及び第3の溶接スポット21c～24cがそれぞれ正極接続端子13の第2のカシメ部材13c側のみないし正極外部端子18側のみに位置する状態とすると、第2の溶接スポット21b～24bは正極接続端子13の第2のカシメ部材13c側と正極外部端子18側の両者に跨がって形成される。

[0071] このような状態とすると、スピニングカシメによって正極接続端子13の円筒状の第2のカシメ部材13cの先端側の位置にばらつきがあっても、正極接続端子13の第2のカシメ部材13c側と正極外部端子18との間に確実に溶接スポットを形成することができる。そのため、図6A～図6Dに示されているような溶接領域21～24を備える実施例1及び2に記載の角形非水電解質二次電池によれば、正極接続端子13と正極外部端子18との間の接合部がカシメ固定とレーザ光LBによる溶接とによって強固に固定され

るので、内部抵抗が小さくなると共に、振動が多い環境下でも電気抵抗の経時変化が発生し難くなり、信頼性が高い角形非水電解質二次電池が得られる。

[0072] なお、このようなオーバーラップした溶接スポットは、治具の中心軸 ϕ 側から放射方向に向かって、すなわち、正極接続端子13の円筒状の第2のカシメ部材13cの中心側から正極外部端子18側に向かって形成するとよい。その理由は、正極外部端子18と溶接されていない状態での正極接続端子13の端部は、レーザ光LBによって加えられた熱が逃げ難いので、正極接続端子13にのみレーザ光LBが照射された状態では接合部にあたる正極接続端子13の端部を予熱する効果が大きくなるので、少ない入熱量で熔融するようになるからである。そのため、正極接続端子13側から正極外部端子18のテーパ状のザグリ穴18cに向かってレーザ光LBを走査させて正極接続端子13の端部を熔融させて正極外部端子18のテーパ状のザグリ穴18cと接続させる方が、正極外部端子18のテーパ状のザグリ穴18c側から正極接続端子13側に向かってレーザ光LBを走査させて正極外部端子18のテーパ状のザグリ穴18cと正極接続端子13とを接続させるよりも照射するレーザ光LBのパワーが少なくても済むようになる。

[0073] なお、上記実施例1及び2ではそれぞれの溶接領域21～24におけるそれぞれのオーバーラップされた溶接スポットは、3個ずつ形成した例を示したが、それぞれ2個以上であれば一応良好な効果を奏する。しかしながら、それぞれ2個ずつであると、それぞれの溶接領域の最初の溶接スポット及び最後の溶接スポットをそれぞれ正極接続端子13の第2のカシメ部材13c側のみないし正極外部端子18のテーパ状のザグリ穴18c側のみに位置する状態とすることができなくなる。そのため、それぞれの溶接領域におけるそれぞれのオーバーラップされた溶接スポットの数は3個以上とすることが好ましいが、余り多すぎても無駄となるので、それぞれ4個程度に留めることが好ましい。

[0074] また、それぞれの溶接領域の数は、1箇所でもそれなりの効果を奏するこ

とができるが、接合部の機械的な強度や電氣的な電導度が不足する場合には、複数箇所とすると、一応溶接領域の数に応じて接合部の機械的な強度や電氣的な電導度が良好となるようにすることができる。しかしながら、あまり溶接領域の数多くても、カシメの力がかかっていた部分が溶融することによってカシメの力が弱くなってしまうため、溶接領域は重畳しないようにすることが好ましく、4箇所程度とすることが好ましい。

[0075] さらに、複数の溶接領域は、正極接続端子13の第2のカシメ部材13cの周囲に対称となるように形成すると、カシメ部に力が加えられた際に、それぞれ重畳する溶接スポットが形成された領域に均等に力がかかるため、正極接続端子13と正極外部端子18との間の接合部の強度がより大きくなる。

[0076] 次に、溶接スポットに凝固に伴う微小な割れが形成された場合について、図7を用いて説明する。なお、図7Aは比較例3に対応する単一の溶接スポット形成時の平面図であり、図7Bは図7AのVII B-VII B線に沿った断面図であり、図7Cは実施例3に対応する溶接領域が形成された状態の平面図であり、図7Dは図7CのVII D-VII D線に沿った断面図である。

[0077] 例えば、正極接続端子13及び正極外部端子18としてアルミニウム系金属のような熱膨張率が大きい金属を用いた場合、単一の溶接スポットでは、図7Aの溶接スポット24に示したように、凝固に伴って微小な割れ25が形成されることがある。図7Aに示した比較例3に対応する単一の溶接スポットでは、このような溶接スポット24の微小割れ25は、消滅することがないため、この溶接スポットの機械的強度は小さくなってしまう。

[0078] それに対し、実施例3に対応する図7Bに示した溶接領域24では、最初の溶接スポットに凝固に伴って微小な割れが形成されても、この溶接割れ部分はその後オーバーラップした状態に形成される溶接スポットによって消えてしまう。なお、最後の溶接スポットに凝固に伴って微小な割れが形成されても、最後の溶接スポットは正極外部端子18のテーパ状のザグリ穴18c上に形成されるから、正極接続端子13と正極外部端子18との間の接合

部の機械的強度及び電気抵抗に影響を与えることはない。

[0079] また、上記実施例 1 ～ 3 では、正極外部端子 18 の開孔 18 b の上側にテーパ状のザグリ穴 18 c が形成されているものを用いた例を示したが、このようなテーパ状のザグリ穴 18 c が形成されているものを使用すると、正極外部端子 18 のテーパ状のザグリ穴が形成された部分は熱容量が小さくなるので、カシメられる正極接続端子 13 の円筒状の第 2 のカシメ部材 13 c 熱容量とのバランスが良好となり、良好な品質の溶接スポットが得られる。加えて、レーザ光 L B により形成された溶接スポットは、表面に凹凸が生じるが、この凹凸の面が側面視で正極外部端子 18 の表面から視認することができなければ、見かけ正極外部端子 18 の表面は平らな面のままとなり、寸法安定性が向上する。

[0080] また、この大径の段差部を形成することにより、高エネルギー線の照射により生じるスパッタが正極外部端子 18 の開孔 18 b の外側に飛散することを抑制することもできる。したがって、正極外部端子 18 の表面にスパッタが付着することを防ぎ、より確実に正極外部端子 18 の表面を平らな面とすることが可能となる。これにより、電池の品質や特性などの検査・試験のために使用させる装置の測定用端子を正極外部端子 18 の表面に安定的に接触させることができるようになる。このような効果は、本願発明のように一对の導電性部材の一方と他方との境界部に交差する方向に、2 点以上のオーバーラップした溶接スポットで形成される形態に限らず、従来技術のように、一对の導電性部材の一方と他方との境界部に沿って連続的な溶接部あるいは溶接スポットが形成される形態でも得られる。

[0081] また、本発明においては、第 1 の変形例の部分断面図である図 8 A に示したように、正極外部端子 18 としてテーパ状のザグリ穴の上端側には、ザグリ穴 18 c の径よりも大径の段差部 18 d が形成されているものを用いてもよい。このような構成を採用すれば、レーザ光 L B によって形成された溶接スポットの表面に凹凸が生じて、この溶接スポットにより形成された溶接領域 26 の凹凸の面が側面視で正極外部端子 18 の表面から視認することが

できなければ、見かけ正極外部端子 18 の表面は平らな面のままとなり、寸法安定性が向上する。

[0082] また、本発明においては、第 2 の変形例のカシメ前の平面図及びカシメ加工及び溶接領域が形成された状態の平面図である図 8 B 及び図 8 C に示したように、正極接続端子 13 のカシメ部を割りピン状のカシメ部 13 d とすることもできる。このような構成を採用すると、容易にカシメることができ、カシメ部の寸法安定性は良好になる。一方、カシメ強度はスピニングカシメの場合よりも小さくなるが、さらにレーザ光 L B による溶接領域 26 が形成されているため、内部抵抗が小さくなると共に、振動が多い環境下でも電気抵抗の経時変化が発生し難くなり、信頼性が高い電池が得られる。

[0083] さらに、図示省略したが、本発明では、カシメ部として周知の座屈カシメ部を有するものに対しても適用可能であり、また、正極接続端子 13 として上記特許文献 4 に開示されているような電流遮断機構等の安全手段を内蔵しているものに対しても適用可能である。

符号の説明

[0084] 10 : 角形非水電解質二次電池 11 : 電池外装缶 12 : 封口板 13 : 正極接続端子 13 a : 鍔部 13 b : 第 1 のカシメ部材 13 c : 第 2 のカシメ部材 13 d : 割りピン状のカシメ部材 14 : 負極接続端子 15 : ガasket 16 : 絶縁部材 17 : 正極集電体 18 : 正極外部端子 18 a : 上端側の開孔 18 b : 下端側の開孔 18 c : テーパ状のザグリ穴 18 d : 段差部 20 : スピニングカシメ治具 20 a : (スピニングカシメ治具の) 先端部 21 : 溶接領域 21 a ~ 21 d : 溶接スポット 22 : 溶接領域 22 a ~ 22 d : 溶接スポット 23 : 溶接領域 23 a ~ 23 d : 溶接スポット 24 : 溶接領域 24 a ~ 24 d : 溶接スポット 25 : 微小な割れ 26 : 溶接領域

請求の範囲

- [請求項1] 一対の導電性部材間がカシメ固定されていると共に互いに高エネルギー線によって溶接された溶接領域が形成されている電池であって、
前記溶接領域は、前記一対の導電性部材の一方と他方との境界部に交差する方向に、2点以上のオーバーラップした溶接スポットで形成されていることを特徴とする電池。
- [請求項2] 前記電池は、外装体と、前記外装体の内部に收容された発電要素と、前記外装体の開口部を封止する封口板と、前記封口板を貫通するように前記封口板に取り付けられた接続端子と、前記発電要素と前記接続端子に電氣的に接続された集電体と、を備え、
前記溶接領域は、前記集電体と前記接続端子との間に形成されていることを特徴とする請求項1に記載の電池。
- [請求項3] 前記電池は、外装体と、前記外装体の内部に收容された発電要素と、前記外装体の開口部を封止する封口板と、前記封口板を貫通するように前記封口板に取り付けられた接続端子と、前記発電要素と前記接続端子に電氣的に接続された集電体と、前記接続端子に電氣的に接続された外部端子と、を備え、
前記溶接領域は、前記接続端子と前記外部端子との間、もしくは、前記集電体と前記接続端子との間及び前記接続端子と前記外部端子との間に形成されていることを特徴とする請求項1に記載の電池。
- [請求項4] 前記溶接スポットは、3点以上がオーバーラップした状態に形成され、両端側の一点が一方の部材寄りに形成され、中間側の少なくとも1点が一方の部材と他方の部材との境界に跨がって形成され、さらに両端側の別の一点が他方の部材側に位置するように形成されていることを特徴とする請求項1に記載の電池。
- [請求項5] 前記高エネルギー線による溶接領域の最後の溶接スポットは、前記一方の部材のみの部分又は前記他方の部材のみの部分に形成されていることを特徴とする請求項4に記載の電池。

- [請求項6] 前記２点以上のオーバーラップした溶接スポットは、前記一对の導電性部材のうちのカシメられた部材側から他方の部材側に向かって形成されていることを特徴とする請求項１に記載の電池。
- [請求項7] 前記溶接領域は、前記カシメられた部材の境界に沿って複数箇所形成されていることを特徴とする請求項１に記載の電池。
- [請求項8] 前記溶接領域は、前記カシメられた部材の境界に沿って対称な位置に形成されていることを特徴とする請求項７に記載の電池。
- [請求項9] 前記一对の導電性部材は、それぞれアルミニウム系金属からなることを特徴とする請求項１に記載の電池。
- [請求項10] 前記カシメられた部材は、カシメ前の形状が円筒状のものをスピニングカシメにより変形させて形成したものであることを特徴とする請求項１に記載の電池。
- [請求項11] 前記カシメられた部材は、カシメ前の形状が割ピン状のものを変形させて形成したものであることを特徴とする請求項１に記載の電池。
- [請求項12] 前記カシメられた部材は、前記一对の導電性部材のうちの一方の部材に形成されたテーパ状のザグリ穴を有する貫通穴内に、前記ザグリ穴とは反対側から、前記一对の導電性部材のうちの他方の部材を挿入して、前記他方の部材が前記ザグリ穴に接するように変形させて形成したものであることを特徴とする請求項１～１１のいずれかに記載の電池。
- [請求項13] 前記テーパ状のザグリ穴側には前記テーパ状のザグリ穴の径よりも大径の段差部が形成されていることを特徴とする請求項１２に記載の電池。
- [請求項14] 一对の導電性部材間がカシメ固定されていると共に互いに高エネルギー線によって溶接された溶接領域が形成されている電池の製造方法であって、
前記一对の導電性部材の一方を他方に対してカシメ加工し、次いで、前記一对の導電性部材の一方と他方との境界部に交差する方向に、

高エネルギー線を走査することによって２点以上のオーバーラップした溶接スポットからなる溶接領域を形成することを特徴とする電池の製造方法。

[請求項15] 前記電池は、外装体と、前記外装体の内部に收容された発電要素と、前記外装体の開口部を封止する封口板と、前記封口板を貫通するように前記封口板に取り付けられた接続端子と、前記発電要素と前記接続端子に電氣的に接続された集電体と、を備えており、

前記溶接領域を、前記集電体と前記接続端子との間に形成することを特徴とする請求項１４に記載の電池の製造方法。

[請求項16] 前記電池は、外装体と、前記外装体の内部に收容された発電要素と、前記外装体の開口部を封止する封口板と、前記封口板を貫通するように前記封口板に取り付けられた接続端子と、前記発電要素と前記接続端子に電氣的に接続された集電体と、前記接続端子に電氣的に接続された外部端子と、を備えており、

前記溶接領域を、前記集電体と前記接続端子との間及び前記接続端子と前記外部端子との間に形成することを特徴とする請求項１４に記載の電池の製造方法。

[請求項17] 前記溶接領域の前記溶接スポットを３点以上とすることを特徴とする請求項１４に記載の電池の製造方法。

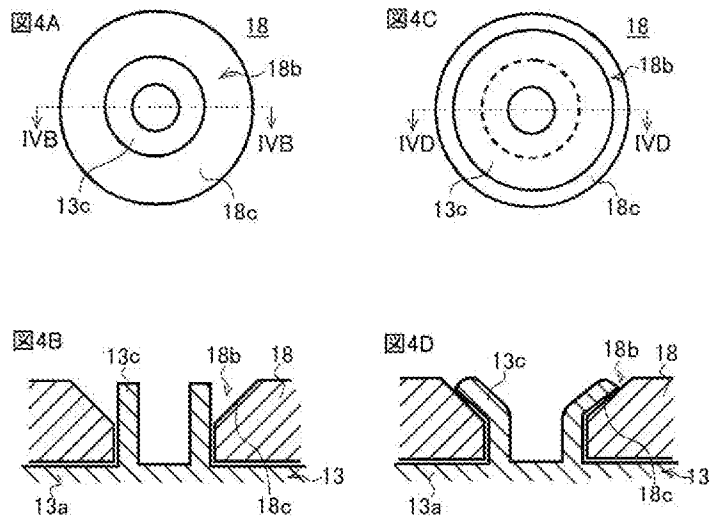
[請求項18] 前記高エネルギー線による溶接領域の最後の溶接スポットを前記一方の部材のみの部分又は前記他方の部材のみの部分に形成することを特徴とする請求項１４～１７に記載の電池の製造方法。

[請求項19] 前記２点以上のオーバーラップした溶接スポットを前記一对の導電性部材のうちのカシメられた部材側から他方の部材側に向かって形成することを特徴とする請求項１４～１７のいずれかに記載の電池の製造方法。

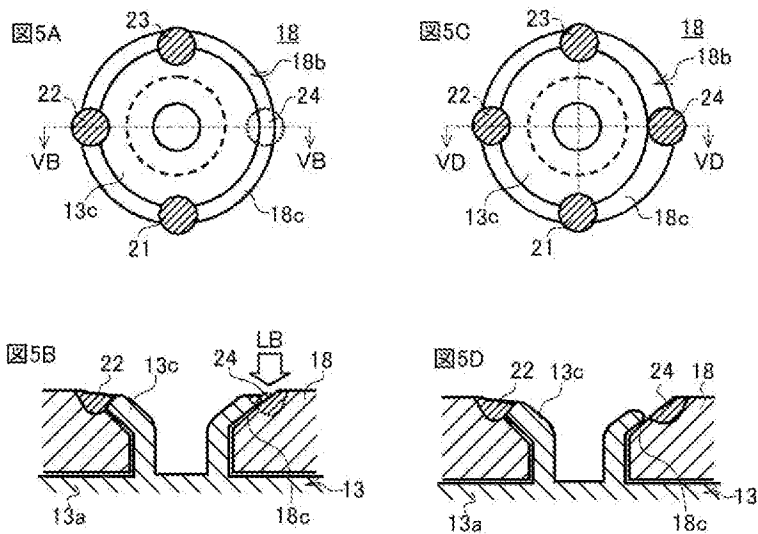
[請求項20] 前記カシメられた部材は、カシメ前の形状が円筒状のものを使用してスピニングカシメによって変形させることを特徴とする請求項１４

～ 17 のいずれかに記載の電池の製造方法。

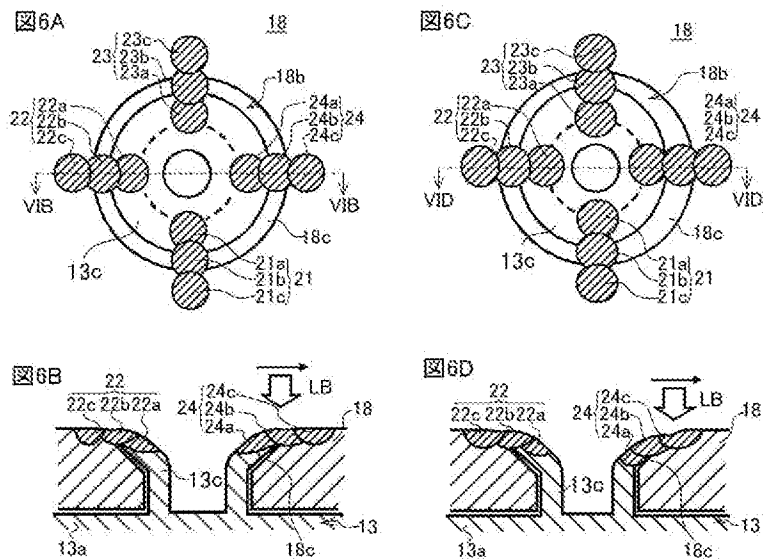
[図4]



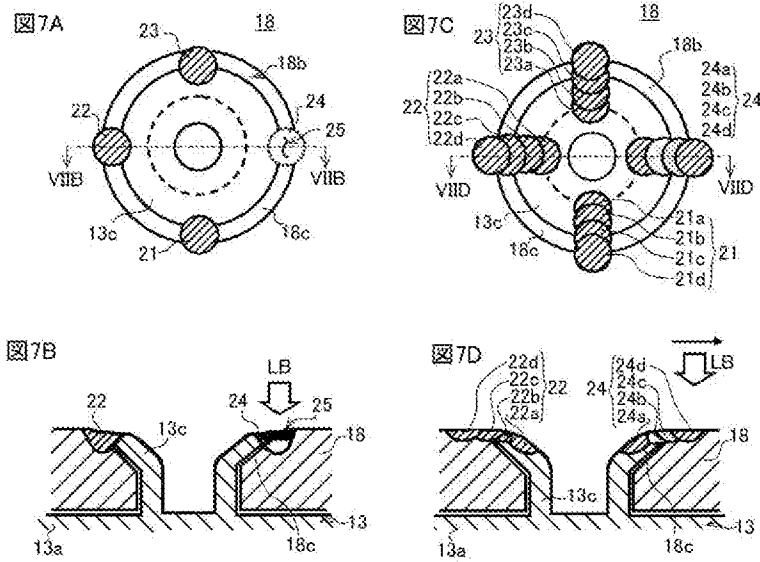
[図5]



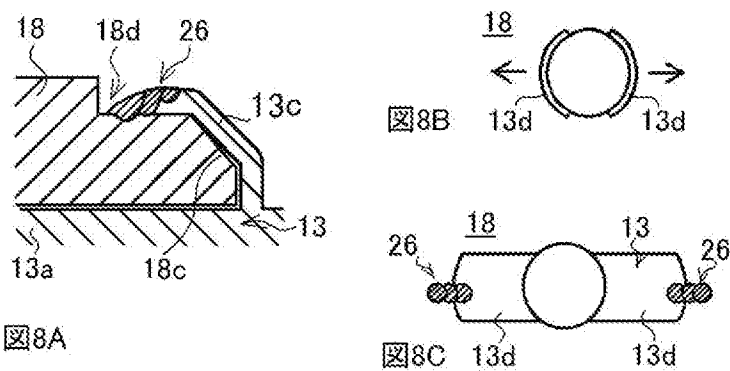
[図6]



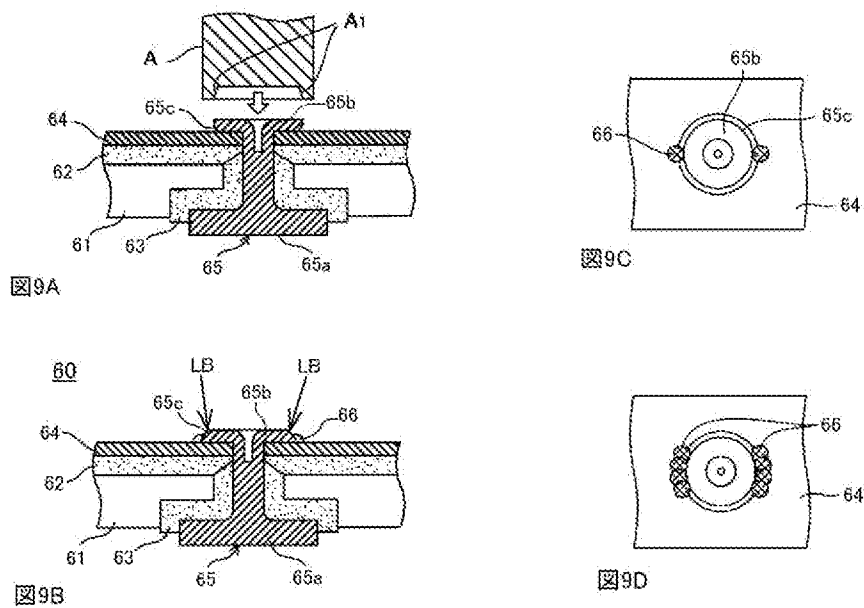
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/071390

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M2/26(2006.01) i, H01M2/30(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01M2/26, H01M2/30

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2012

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2009-110885 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 21 May 2009 (21.05.2009), entire text (Family: none)	1-20
A	JP 2000-299099 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 24 October 2000 (24.10.2000), entire text (Family: none)	1-20
A	JP 5-337572 A (Brother Industries, Ltd.), 21 December 1993 (21.12.1993), claim 1; paragraph [0003] (Family: none)	1-20



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 October, 2012 (11.10.12)

Date of mailing of the international search report

23 October, 2012 (23.10.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/071390

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 84110/1988 (Laid-open No. 5880/1990) (FDK Corp.), 16 January 1990 (16.01.1990), entire text (Family: none)	1-20
A	JP 2007-162071 A (Toho Titanium Co., Ltd.), 28 June 2007 (28.06.2007), claim 1; drawings (Family: none)	1-20
P, A	JP 2012-54203 A (Hitachi Vehicle Energy, Ltd.), 15 March 2012 (15.03.2012), claims; drawings & CN 102386362 A	1-20

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01M2/26(2006.01)i, H01M2/30(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01M2/26, H01M2/30

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2009-110885 A（三洋電機株式会社）2009.05.21, 全文（ファミリーなし）	1-20
A	JP 2000-299099 A（松下電器産業株式会社）2000.10.24, 全文（ファミリーなし）	1-20
A	JP 5-337572 A（ブラザー工業株式会社）1993.12.21, 請求項1, 段落0003（ファミリーなし）	1-20

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 1 . 1 0 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 3 . 1 0 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

山下 裕久

4 X

3 9 5 1

電話番号 03-3581-1101 内線 3477

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	日本国実用新案登録出願 63-84110 号(日本国実用新案登録出願公開 2-5880 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(富士電気化学株式会社) 1990.01.16, 全文(ファミリーなし)	1-20
A	JP 2007-162071 A (東邦チタニウム株式会社) 2007.06.28, 請求項 1, 図面 (ファミリーなし)	1-20
P, A	JP 2012-54203 A (日立ビークルエナジー株式会社) 2012.03.15, 特許請求の範囲, 図面 & CN 102386362 A	1-20