

(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
2012年2月2日(02.02.2012)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/014510 A1

- (51) 国際特許分類:
H01M 2/30 (2006.01) H01M 2/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/053971
- (22) 国際出願日: 2011年2月23日(23.02.2011)
- (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 2010-167995 2010年7月27日(27.07.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日立ビークルエナジー株式会社(HITACHI VEHICLE ENERGY, LTD.) [JP/JP]; 〒3120061 茨城県ひたちなか市稲田1410番地 Ibaraki (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 青田 欣也(AOTA, Kinya) [JP/JP]; 〒3120061 茨城県ひたちなか市稲田1410番地 日立ビークルエナジー株式会社内 Ibaraki (JP). 藤田 利郎(FUJITA, Toshiro) [JP/JP]; 〒3120061 茨城県ひたちなか市稲田1410番地 日立ビークルエナジー株式会社内 Ibaraki (JP). 柴沼 英幸(SHIBANUMA, Hideyuki) [JP/JP]; 〒3120061 茨城県ひたちなか市

稲田1410番地 日立ビークルエナジー株式会社内 Ibaraki (JP).

- (74) 代理人: 永井 冬紀(NAGAI, Fuyuki); 〒1000011 東京都千代田区内幸町2丁目2番2号 富国生命ビル 永井特許事務所 Tokyo (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, 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, 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, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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).

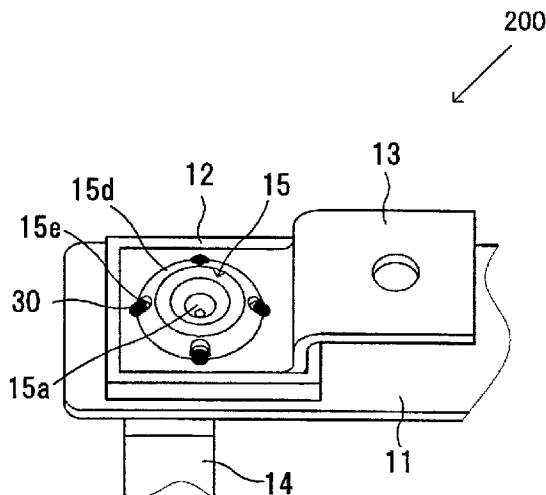
[続葉有]

(54) Title: SECONDARY CELL

(54) 発明の名称: 二次電池

[図10]

【図10】



(57) Abstract: A secondary cell is provided with an electrode group that is charged with and discharges electricity, a can that has an opening and houses the electrode group therein, a lid that is welded to the opening of the can and seals the opening, a positive-electrode connection member and a negative-electrode connection member that each have one end electrically connected to the electrode group and the other end passing through the lid and protruding to the outside of the lid, and a positive-electrode external terminal and a negative-electrode external terminal that are respectively connected to the positive-electrode connection member and the negative-electrode connection member by caulking on the outside of the lid. In each of the positive-electrode connection member and the negative-electrode connection member, a caulked portion the diameter of which is enlarged is formed on the outside of the lid, and in the caulked portion, thin sections which can be laser spot welded are locally formed, and the thin sections are laser spot welded.

(57) 要約: 二次電池は、電気を充放電する電極群と、開口部を有し、電極群が収納される缶と、缶の開口部に溶接されて、開口部を封止する蓋と、一端が電極

群に電氣的に接続され、かつ他端が前記蓋を貫通して、蓋の外側に突出する正極接続部材および負極接続部材と、蓋の外側で、正極接続部材および負極接続部材に、それぞれかしめ固定により接続された正極外部端子および負極外部端子とを備える。正極接続部材および負極接続部材には、蓋の外側で拡張されたかしめ部が形成され、かしめ部には、レーザスポット溶接が可能な薄肉部が局部的に形成され、薄肉部がレーザスポット溶接されている。



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 二次電池

技術分野

[0001] 本発明は、リチウム二次電池などの二次電池に関する。

背景技術

[0002] 近年、ハイブリッド自動車や電気自動車等の動力源として大容量（Wh）のリチウム二次電池が開発されており、その中でもエネルギー密度（Wh/kg）の高い角形のリチウム二次電池が注目されている。

[0003] 角形のリチウム二次電池は、正極金属箔に正極活物質を塗布した正極板と、負極金属箔に負極活物質を塗布した負極板とを、それらの間にセパレータを介在させて捲回して扁平形状に形成した捲回電極群を有する。電極群は、缶に収納され、蓋に設けられ外部に露出した正極外部端子および負極外部端子が電極群と電氣的に接続されている。さらに、缶と蓋は封止溶接され、缶内には、蓋に設けられた注液口から注入された電解液が充填されている。注液口には注液栓が挿入され、レーザ溶接により注液口が封止溶接されている。

[0004] 特許文献1記載の密封電池は円筒形状の接続端子を有している。この接続端子は、絶縁部材、蓋、ガスケット、集電板のそれぞれに形成された開口部に挿入され、接続端子はその中心軸より外周側に広げられ、それぞれの部材がかしめ固定されている。かしめ部の最外周すべてに薄肉部が設けられ、薄肉部と集電板とをレーザ溶接による接合する方法が示されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2009-87693号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献1の密封電池は、かしめによりそれぞれの部材を固定しており、

かしめ部の周縁部は、レーザ溶接の品質を確保するために、薄肉化される。このため、かしめ強度、すなわちそれぞれの部材を固定する強度が低下するおそれがあった。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の第1の態様による二次電池は、電気を充放電する電極群と、開口部を有し、前記電極群が収納される缶と、前記缶の開口部に溶接されて、前記開口部を封止する蓋と、一端が前記電極群に電氣的に接続され、かつ他端が前記蓋を貫通して、前記蓋の外側に突出する正極接続部材および負極接続部材と、前記蓋の外側で、前記正極接続部材および前記負極接続部材に、それぞれかしめ固定により接続された正極外部端子および負極外部端子とを備え、前記正極接続部材および前記負極接続部材には、前記蓋の外側で拡径されたかしめ部が形成され、前記かしめ部には、レーザスポット溶接が可能な薄肉部が局所的に形成され、前記薄肉部がレーザスポット溶接されている二次電池である。

本発明の第2の態様による二次電池は、第1の態様の二次電池において、前記正極外部端子および前記負極外部端子を前記蓋に対して電氣的に絶縁する絶縁部材と；前記正極接続部材および前記負極接続部材と前記蓋との間の隙間をシールするガスケットと；をさらに備え、前記正負極接続部材は、前記絶縁部材とガスケットを貫通して前記正負極外部端子にかしめ固定されている二次電池である。

本発明の第3の態様による二次電池は、第1または第2の態様の二次電池において、前記薄肉部が複数形成されている二次電池である。

本発明の第4の態様による二次電池は、第1乃至第3の態様のいずれかの二次電池において、前記薄肉部は、前記正極外部端子および負極外部端子の、他の電池との接続手段（たとえば、バスバーとのネジ接続部や溶接接続部）が面する側に配置されている二次電池である。

本発明の第5の態様による二次電池は、第1乃至第4の態様のいずれかの二次電池において、前記薄肉部は円形である二次電池である。

本発明の第 6 の態様による二次電池は、第 1 乃至第 4 の態様のいずれかの二次電池において、前記薄肉部は楕円形である二次電池である。

本発明の第 7 の態様による二次電池は、第 1 乃至第 6 の態様のいずれかの二次電池において、前記電極群は、金属箔の両面に活物質が塗布されたシート状の正負極板を、それらの間にセパレータを介在させて捲回軸周りに扁平形状に捲回した電極群であって、捲回軸方向の両端には前記活物質が塗布されない正負極板の金属箔露出部がそれぞれ設けられ、前記正負極接続部材の前記一端は、前記正負極板の金属箔露出部とそれぞれ電氣的に接続されている二次電池である。

本発明の第 8 の態様による二次電池は、第 4 の態様の二次電池において、前記電極群は、金属箔の両面に活物質が塗布されたシート状の正負極板を、それらの間にセパレータを介在させて捲回軸周りに扁平形状に捲回した電極群であって、捲回軸方向の両端には前記活物質が塗布されない正負極板の金属箔露出部がそれぞれ設けられ、前記正負極接続部材は、前記正負極板の金属箔露出部とそれぞれ電氣的に接続された正負極集電板と、前記正負極集電板の他端に溶接された円柱形状の正負極接続端子とを含み、前記正負極接続端子の先端が前記蓋を貫通して前記正負極外部端子にかしめられ、このかしめ部に前記薄肉部が形成されている二次電池である。

本発明の第 9 の態様による二次電池は、第 1 乃至第 8 の態様のいずれかの二次電池において、前記薄肉部は平坦状に形成されている二次電池である。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、良好な溶接品質と、高いかしめ強度を得ることができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明による二次電池の第 1 実施形態における捲回群を示す分解斜視図。

[図2]図 1 の捲回群を組み付けた蓋組立体を示す斜視図。

[図3]図 2 の蓋組立体を組み付けた二次電池を示す斜視図。

[図4]図2の蓋組立体のための蓋・端子組立体の組立て前の状態を示す部分分解斜視図。

[図5]図4の蓋・端子組立体の部品組み付け後、かしめ工程前の状態を示す縦断面図。

[図6]図5の蓋・端子組立体の1回目のかしめ工程を示す縦断面図。

[図7]図6の蓋・端子組立体の2回目のかしめ工程を示す縦断面図。

[図8]図7の蓋・端子組立体の3回目のかしめ工程を示す縦断面図。

[図9]図8の蓋・端子組立体のかしめ工程後の状態を示す斜視図。

[図10]図8の蓋・端子組立体に溶接工程を実施した状態を示す斜視図。

[図11]図10の縦断面図。

[図12]図10の溶接工程後の蓋・端子組立体を示す斜視図。

[図13]本発明による二次電池の第2実施形態における蓋・端子組立体を示す斜視図。

[図14]本発明による二次電池の第3実施形態における蓋・端子組立体を示す斜視図。

[図15]本発明による二次電池の第4実施形態における、蓋・端子組立体の3回目のかしめ工程後の状態を示す斜視図。

[図16]図15の蓋・端子組立体における溶接工程後の状態を示す斜視図。

発明を実施するための形態

[0010] 本発明による二次電池の実施形態を図面を参照して説明する。

図1～図12は第1実施の形態による角形二次電池を示す。実施形態の二次電池は、薄型の電池缶に捲回式電極群を収容した電池であり、とくにハイブリッド車両や電気自動車の回転電機を駆動する二次電池に使用して好適である。

[0011] [第1実施形態]

[全体構成]

図3に示すように、二次電池100は、缶33に蓋組立体35を挿入した後に、缶33を密封して構成される。蓋組立体35は、図2に示すように、蓋

・端子組立体200に捲回型電極群6を組み付けたもので、蓋・端子組立体200は、図12に示すように、蓋11に、正負極外部端子13、32および正負極集電板14、31を装着したものである。蓋11には、注液口11bが設けられ、缶33の密封後、注液口11bから缶33内に電解液（図示省略）が注入され、その後、注液口11bには注液栓34が封止溶接される。

[0012] 正負極外部端子13、32には、貫通孔13b、32bが設けられている。貫通孔13b、32bに挿通されたボルト（図示省略）によって、正負極外部端子13、32はバスバー（図示省略）に接続される。蓋11は、その周縁部が缶33に溶接され、これによって缶3が封止される。

[0013] [蓋組立体]

図2に示すように、蓋組立体35は、蓋・端子組立体200と、蓋・端子組立体200における正負極集電板14、31に接続された電極群6とで構成されている。正負極集電板14、31は、電極群6の両端に露出する正負極体1、3に溶接されている。

[0014] 正負極集電板14、31には、溶接部20（図5参照）において、正負極接続端子15、16がそれぞれ溶接されている。以下、正負極集電板14、31と正負極端子15、16とが一体化された部材を、必要に応じて正負極接続部材と呼ぶ。正負極接続部材、すなわち正負極接続端子15、16は、内側から蓋11を貫通して、外部に突出している。正負極接続端子15、16には、蓋11の外面で、正負極外部端子13、32が取り付けられている。蓋・端子組立体200、特に、正負極集電板14、31および正負極外部端子13、32の蓋11への取り付け方法の詳細は後述する。

[0015] [捲回群]

図1に示すように、電極群6は、正極金属箔の両面に正極活物質2が塗布された正極体1と、負極金属箔の両面に負極活物質4が塗布された負極体3をセパレータ5を挟んで扁平形状に捲回して構成されている。正極金属箔は、たとえば厚さ30 μ mのアルミニウム製であり、負極金属箔はたとえば厚

さ $15\ \mu\text{m}$ の銅製である。また、セパレータ 5 はたとえば多孔質のポリエチレン樹脂製である。電極群 6 の正極活物質 2 と負極活物質 4 との間で電力を充放電する。

[0016] [蓋・端子組立体]

図 2 ～ 図 12 を参照して蓋・端子組立体 200 について詳細に説明する。

とくに図 12 に示すように、蓋・端子組立体 200 は、蓋 11 と、正負極集電板 14、31 と、正負極接続端子 15、16 と、ガスケット 10 と、絶縁部材 12 と、正負極外部端子 13、32 とを備え、後述する工程で一体化されている。正負極集電板 14、31 は、電極群 6 の軸方向両端部の側面形状に沿って折曲された金属板であり、正負極体 1、3 の材質と同じ、アルミニウム、銅よりなる。

[0017] 以下、正極側の構成について説明する。

図 4、5 に示されるように、正極集電板 14 と正極接続端子 15 は予め溶接部 20 にて一体化されて正負極接続部材が形成されている。蓋 11 には、正極接続端子 15 を挿通する貫通孔 11a が穿設されている。正極接続端子 15 は、貫通孔 11a に挿入されて蓋 11 の外側に突出する軸部 15a と、軸部よりも大径の頭部 15f とを有する。正極接続端子 15 は、軸部 15a にガスケット 10 を嵌装した状態で貫通孔 11a に挿入される。蓋・端子組立体 200 が製作された後、ガスケット 10 は頭部 15f によって蓋 11 の内面に圧接される。すなわち、ガスケット 10 には貫通孔 10a が穿設され、正極接続端子 15 の軸部 15a は貫通孔 10a に挿入され、蓋 11 の下面側から軸部 15a が蓋 11 の貫通孔 11a を貫通している。貫通後は、ガスケット 10 に頭部 15f が圧接され、正極接続端子 15 と蓋 11 の隙間がシールされる。ガスケット 10 は絶縁材にて製作されているから、正負極接続端子と蓋とを電氣的に絶縁する機能も有している。

[0018] 図 4、5 に示されるように、正極接続端子 15 の軸部 15a には、蓋 11 の外側で、絶縁部材 12 を介して正負極外部端子 13 が嵌装され、その後、軸部 15a には、かしめ工程および溶接工程が施される。これによって、正

極接続端子 1 5 の軸部 1 5 a は、蓋 1 1 に対して電氣的に絶縁されつつ、正極外部端子 1 3 に電氣的に接続される。

[0019] [かしめ工程]

蓋・端子組立体 2 0 0 の 3 段階のかしめ工程を、正極側を例にとり、詳述する。

[0020] [1 回目のかしめ工程]

図 5 に示すように、軸部 1 5 a の先端部は筒状部 1 5 b とされ、先端に向かって開口する有底穴 1 5 g が形成されている。

図 6 に示すように、3 段階のうちの 1 回目のかしめ工程では、平面的な金型 2 1 で頭部 1 5 f が支持された状態で、有底穴 1 5 g に先端円錐形状の金型 2 2 が圧入される。これにより、筒状部 1 5 b が押し抜けられる。こうして、正極集電板 1 4、ガスケット 1 0、正極外部端子 1 3、絶縁部材 1 2 が蓋 1 1 に対して仮止めされる。

[0021] [2 回目のかしめ工程]

図 7 に示すように、2 回目のかしめ工程では、平面的な金型 2 3 で頭部 1 5 f が支持された状態で、筒状部 1 5 b に、先端に環状溝 2 4 a が形成された金型 2 4 が押圧される。このとき、環状溝 2 4 a 内で筒状部 1 5 b が略円盤状に押し抜けられ、拡張されることによって、略円盤状のかしめ部 1 5 d が形成される。これによって、正極集電板 1 4、ガスケット 1 0、正極外部端子 1 3、絶縁部材 1 2 が蓋 1 1 に対して締め付け固定され、一体化される。

[0022] [3 回目のかしめ工程]

図 8 に示すように、3 回目のかしめ工程では、平面的な金型 2 5 で頭部 1 5 f が支持された状態で、かしめ部 1 5 d の周縁に、金型 2 6 を圧接する。金型 2 6 は、先端に複数（例えば、円周方向に均等に 4 個）の円形の突起部 2 6 a が形成されており、かしめ部 1 5 d の周縁部に、突起部 2 6 a による円形の圧痕（薄肉平坦部）1 5 e が等間隔に 4 つ形成される。

[0023] 図 9 に示すように、薄肉平坦部 1 5 e は、レーザスポット溶接によって必

要十分な強度で軸部 15 a が正極外部端子 13 に固着されるように、最小限の面積、個数に設定される。したがって、薄肉平坦部 15 e は局所的、間欠的に形成される。薄肉平坦部 15 e は、かしめ部 15 d の周縁部全周には形成されないで、薄肉になっていない部分が残し、かしめ部 15 d 全体としてのかしめ強度は高い。

[0024] 車載用のリチウム二次電池では、使用中に振動荷重および衝撃荷重が電池に作用する。特に、組電池を構成した際に、正極外部端子 13 は隣の単電池とバスバーにより接続されるため、正極外部端子 13 のかしめ部 15 d には大きな荷重が作用する。本実施形態は、かしめ部 15 d の強度を高めることにより、このような荷重に耐え得る組電池を構成することができる。

[0025] [溶接工程]

3 段階のかしめ工程を経た蓋・端子組立体 200 の正極側のかしめ部 15 d の溶接が行われる。

図 10、図 11 に示すように、レーザ溶接により、正極接続端子 15 と正極外部端子 13 とが電氣的に接続され、薄肉平坦部 15 e に溶接部 30 が形成される。前述のとおり、かしめ部 15 d は充分なかしめ強度を有するので、正極接続端子 15 と正極外部端子 13 の固着強度はかしめだけでも基本的には十分である。したがって、正極接続端子 15 と正極外部端子 13 の固着強度を溶接条件で厳密にコントロールする必要が無い。

[0026] レーザ溶接においては、複数箇所（4 カ所）の薄肉平坦部 15 e にレーザを照射し、薄肉平坦部 15 e と正極外部端子 13 とが溶接される。なお、溶接箇所である薄肉平坦部 15 e の数量、溶接面積などは二次電池の充放電時の電氣的特性に基づき決定される。薄肉平坦部 15 e が多ければ、薄肉平坦部 15 e と正極外部端子 13 との接続抵抗を低減することができる。レーザ溶接においては、例えば、YAG レーザ溶接機が用いられる。たとえば、20J のパルスエネルギーでスポット溶接が行われる。また、溶接部のみを局部的にプレスするので、薄肉平坦部 15 e と正極外部端子 13 との間の隙間がなくなり、溶接品質が向上する効果もある。

[0027] 正極側の正極接続端子 15 はアルミニウム製であるため、薄肉平坦部 15e 15e はレーザ光に対する反射率が高い。レーザ光の吸収率を高くするためには、薄肉平坦部 15e 15e に対して垂直にレーザ光を入射する必要がある、薄肉平坦部 15e の傾斜を最小とし、できるだけ平坦な面とすることが望ましい。

[0028] 溶接部 30 の近傍には絶縁部材 12 が配置されるが、絶縁部材 12 は樹脂製で融点が低い。このため、できるだけ少ないエネルギーで溶接が実行され、絶縁部材 12 の溶融を防止する必要がある。溶接エネルギーを低減するには、薄肉平坦部 15e をできるだけ薄くすればよい。本実施形態では、薄肉平坦部 15e の厚さを 0.3 mm として、良好な結果を得た。

[0029] 正極側の溶接の完了後、負極側の溶接を行う。

負極側は、正極側と同様、ガスケット 10、蓋 11、絶縁部材 12 および負極外部端子 32 を負極接続端子 16 によりかしめ固定した後、レーザによるスポット溶接で、負極接続端子 16 と負極外部端子 32 とを溶接する。負極接続端子 16 と負極外部端子 32 はいずれも銅製であるため、レーザに対する反射率がアルミニウムより低く、例えば、50 J のエネルギーで溶接が実行される。

[0030] [第 2 実施形態]

本発明による二次電池の第 2 実施形態を図 13 を参照して説明する。なお、図中、第 1 実施形態と同一もしくは相当部分には同一符号を付し、相違点を主に説明する。

第 2 実施形態の二次電池は、薄肉平坦部の個数を第 1 実施形態の二次電池よりも少数の 3 個としたものである。

[0031] 図 13 に示すように、第 1 実施形態の正極接続端子 15 と同様に、正極接続端子 17 の軸部 17a に対して、第 1 実施形態の 1 回目、2 回目のかしめ工程と同様のかしめ工程を実施する。

3 回目のかしめ工程では、軸部 17a に形成されたかしめ部 17d に対して、3 個の薄肉平坦部 17e を形成し、さらに、第 1 実施形態と同様の溶接

工程によって、薄肉平坦部 17e に溶接部 30 を形成する。

[0032] 溶接部 30 は、かしめ部 17d の円周角 180 度の範囲に、円周角 90 度ごとに配列され、溶接部 30 の配列範囲は、正極外部端子 13 における貫通孔 13b に対向している。上述したように、貫通孔 13b にはバスバーが接続される。電極群 6 が電力を充放電する場合に、電流は正極接続端子 15 と正極集電板 14 を通るが、このとき、溶接部 30 から貫通孔 13b に向かう電流パス CF が形成される。この電流パス CF は、3 つの溶接部 30 を、かしめ部 17d における貫通孔 13b に対向する側に配列することによって、最短となり、接続抵抗が低減される。

[0033] なお、溶接部 30 の範囲を、より狭い円周角の範囲として、すべての溶接部 30 を、貫通孔 13b により近接させれば、電気抵抗はさらに低減される。但し、かしめ部 17d の配置の偏りが大きくなり、かしめ強度に関して不利となる可能性がある。

[0034] 本実施形態は、第 1 実施形態の効果に加え、溶接工程の製造コストを低減し得るという効果を奏する。

[0035] [第 3 実施形態]

本発明による二次電池の第 3 実施形態を図 14 を参照して説明する。なお、図中、第 1、第 2 実施形態と同一もしくは相当部分には同一符号を付し、相違点を主に説明する。

第 3 実施形態は、薄肉平坦部の個数を第 1 実施形態よりも少数の 1 個としたものである。

[0036] 図 13 に示すように、第 1 実施形態の正極接続端子 15 と同様の、正極接続端子 17 の軸部 17a に対して、第 1 実施形態の 1 回目、2 回目のかしめ工程と同様のかしめ工程を実施する。

3 回目のかしめ工程では、軸部 17a に形成されたかしめ部 17d に対して、1 個の薄肉平坦部 17e を形成し、さらに、第 1 実施形態と同様の溶接工程によって、薄肉平坦部 17e に溶接部 30 を形成する。

[0037] 溶接部 30 は、かしめ部 17d における貫通孔 13b に最も近い位置に配

置され、電流パス C F は最短である。本実施形態は、第 1 実施形態の効果に加え、最小限の溶接工程コストにより、電気抵抗を最小化するという効果が得られる。

[0038] [第 4 実施形態]

本発明による二次電池の第 4 実施形態を図 15、図 16 を参照して説明する。なお、図中、第 1、第 2 実施形態と同一もしくは相当部分には同一符号を付し、相違点を主に説明する。

第 4 実施形態は、第 2 実施形態と同様の溶接部配列において、薄肉平坦部の形状を楕円形としたものである。

[0039] 図 15 に示すように、第 1 実施形態の正極接続端子 15 と同様の、正極外部端子 17 の軸部 17 a に対して、第 1 実施形態の 1 回目、2 回目のかしめ工程と同様のかしめ工程を実施する。

3 回目のかしめ工程では、軸部 17 a に形成されたかしめ部 17 d に対して、3 個の楕円形の薄肉平坦部 17 f を形成する。3 回目のかしめ工程では、先端に 3 個の楕円形の突起部 26 a が形成された金型 26（図 8 参照）を使用する。その後、第 1 実施形態と同様の溶接工程によって、薄肉平坦部 17 f に楕円形の溶接部 30 を形成する。

[0040] 溶接部 30 を楕円形とすることによって、溶接部 30 における溶接面積が増加し、電気抵抗を低減する上で有効である。

本実施形態は、第 1 実施形態の効果に加え、溶接工程の製造コストを低減でき、かつ電気抵抗が比較的小さいという効果を奏する。

[0041] [変形例]

第 2、第 3 実施形態では、溶接部 30 の位置を、貫通孔 13 b に面した側、あるいは近接した位置に配置したが、他の電池との接続手段として、溶接ボルトその他の手段が採用されていた場合には、溶接部 30 はこの接続手段に面した側、あるいは近接した位置に配置するのがよい。

[0042] 電極群は長尺状の正負極体をセパレータとともに捲回した捲回型電極群として説明したが、矩形シート状の積層型電極群にも本発明を適用できる、

本発明による二次電池は、ハイブリッド車両や電気自動車の回転電機を駆動する二次電池として説明したが、鉄道車両や建設機械の各種回転電機の駆動用電源として利用できる。あるいは、電力貯蔵用の電源装置の電池セルとしても利用できる。

[0043] 以上説明した二次電池は一例であり、本発明は上記実施形態や変形例に限定されない。すなわち、本発明は、電池缶内に收容されている電極群と、電極群を外部負荷と接続するために電池缶の外部に露出して設置された正負極外部端子と、電極群と正負極外部端子とを電氣的に接続する正負極接続部材とを有する種々の二次電池に適用することができる。したがって、電極群、正負極外部端子、正負極接続部材の形状、構造、配置などは、実施形態になんら限定されない。例えば、実施形態では、別体の正負極集電板と正負極接続端子とを溶接で一体化した一例を説明した。しかし、正負極集電板と正負極接続端子とを一つの素材から作成してもよい。

[0044] 次の優先権基礎出願の開示内容は引用文としてここに組み込まれる。

日本国特許出願 2010 年第 167995 号（2010 年 7 月 27 日出願）

請求の範囲

[請求項1]

二次電池は、
電気を充放電する電極群と、
開口部を有し、前記電極群が収納される缶と、
前記缶の開口部に溶接されて、前記開口部を封止する蓋と、
一端が前記電極群に電氣的に接続され、かつ他端が前記蓋を貫通して、前記蓋の外側に突出する正極接続部材および負極接続部材と、
前記蓋の外側で、前記正極接続部材および前記負極接続部材に、それぞれかしめ固定により接続された正極外部端子および負極外部端子とを備え、
前記正極接続部材および前記負極接続部材には、前記蓋の外側で拡径されたかしめ部が形成され、前記かしめ部には、レーザスポット溶接が可能な薄肉部が局所的に形成され、前記薄肉部がレーザスポット溶接されている。

[請求項2]

請求項 1 に記載の二次電池において、
前記正極外部端子および前記負極外部端子を前記蓋に対して電氣的に絶縁する絶縁部材と、
前記正極接続部材および前記負極接続部材と前記蓋との間の隙間をシールするガスケットとをさらに備え、
前記正負極接続部材は、前記絶縁部材とガスケットを貫通して前記正負極外部端子にかしめ固定されている。

[請求項3]

請求項 1 または 2 に記載の二次電池において、
前記薄肉部が複数形成されている。

[請求項4]

請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の二次電池において、
前記薄肉部は、前記正極外部端子および負極外部端子の、他の電池との接続手段が面する側に配置されている。

[請求項5]

請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の二次電池において、
前記薄肉部は円形である。

[請求項6] 請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の二次電池において、
前記薄肉部は楕円形である。

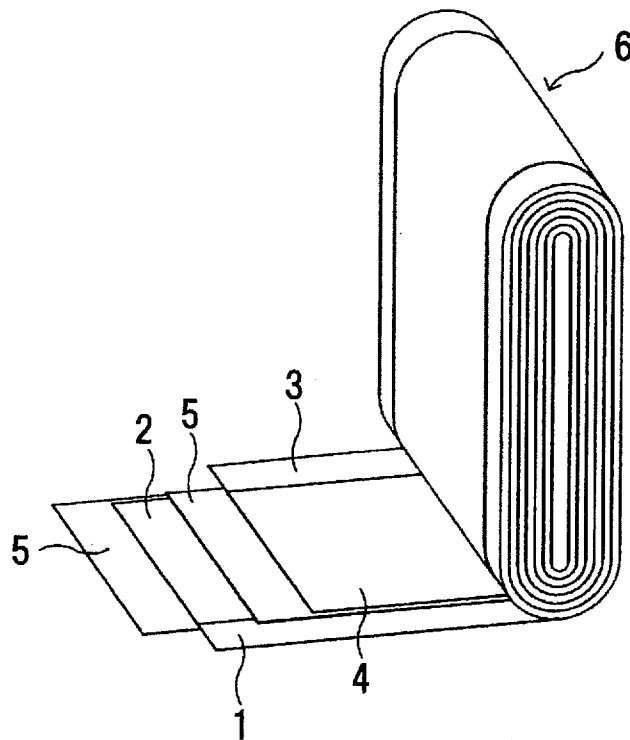
[請求項7] 請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の二次電池において、
前記電極群は、金属箔の両面に活物質が塗布されたシート状の正負
極板を、それらの間にセパレータを介在させて捲回軸周りに扁平形状
に捲回した電極群であって、捲回軸方向の両端には前記活物質が塗布
されない正負極板の金属箔露出部がそれぞれ設けられ、
前記正負極接続部材の前記一端は、前記正負極板の金属箔露出部と
それぞれ電氣的に接続されている。

[請求項8] 請求項 4 に記載の二次電池において、
前記電極群は、金属箔の両面に活物質が塗布されたシート状の正負
極板を、それらの間にセパレータを介在させて捲回軸周りに扁平形状
に捲回した電極群であって、捲回軸方向の両端には前記活物質が塗布
されない正負極板の金属箔露出部がそれぞれ設けられ、
前記正負極接続部材は、前記正負極板の金属箔露出部とそれぞれ電
氣的に接続された正負極集電板と、前記正負極集電板の他端に溶接さ
れた円柱形状の正負極接続端子とを含み、
前記正負極接続端子の先端が前記蓋を貫通して前記正負極外部端子
にかしめられ、このかしめ部に前記薄肉部が形成されている。

[請求項9] 請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の二次電池において、
前記薄肉部は平坦状に形成されている。

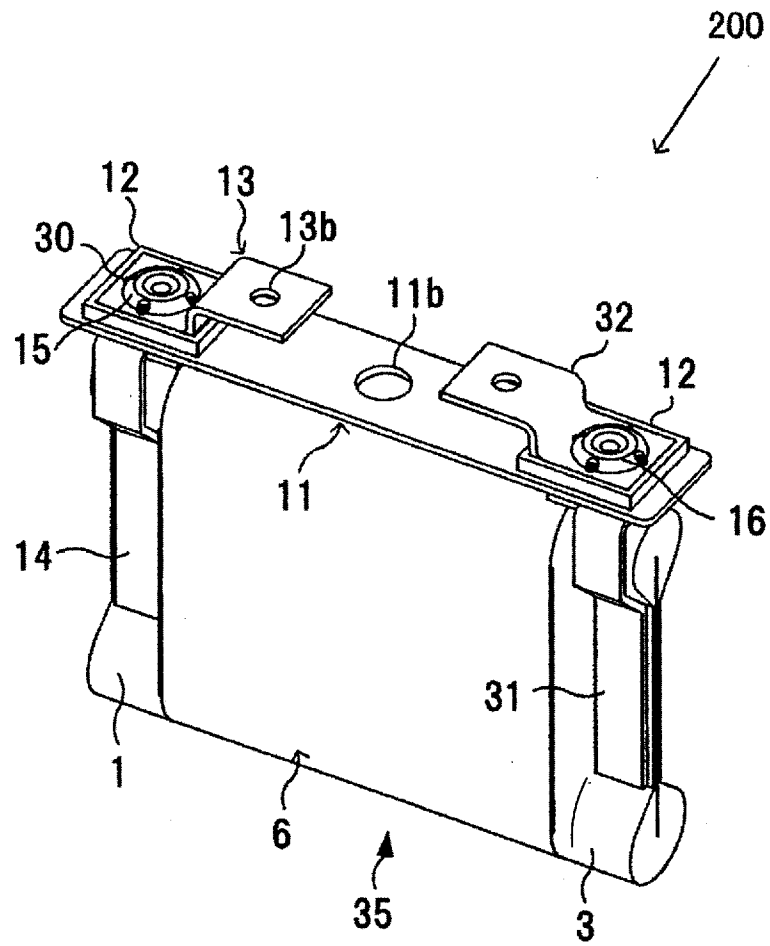
[図1]

【図1】



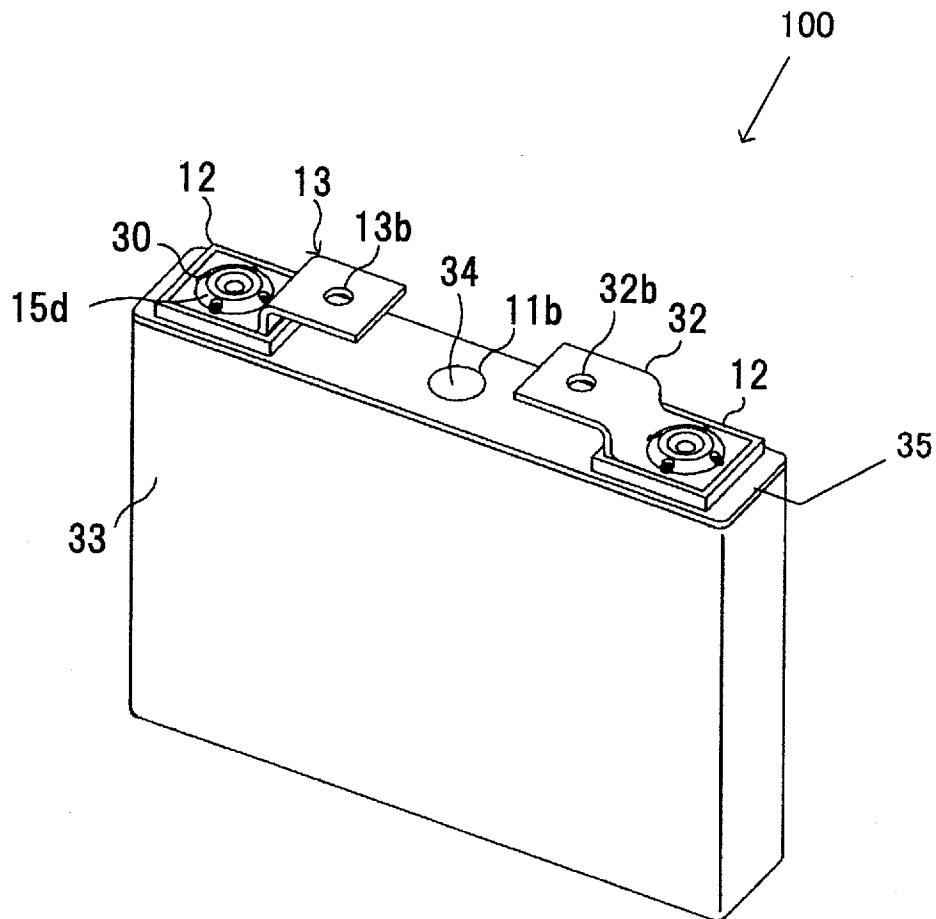
[図2]

【図2】



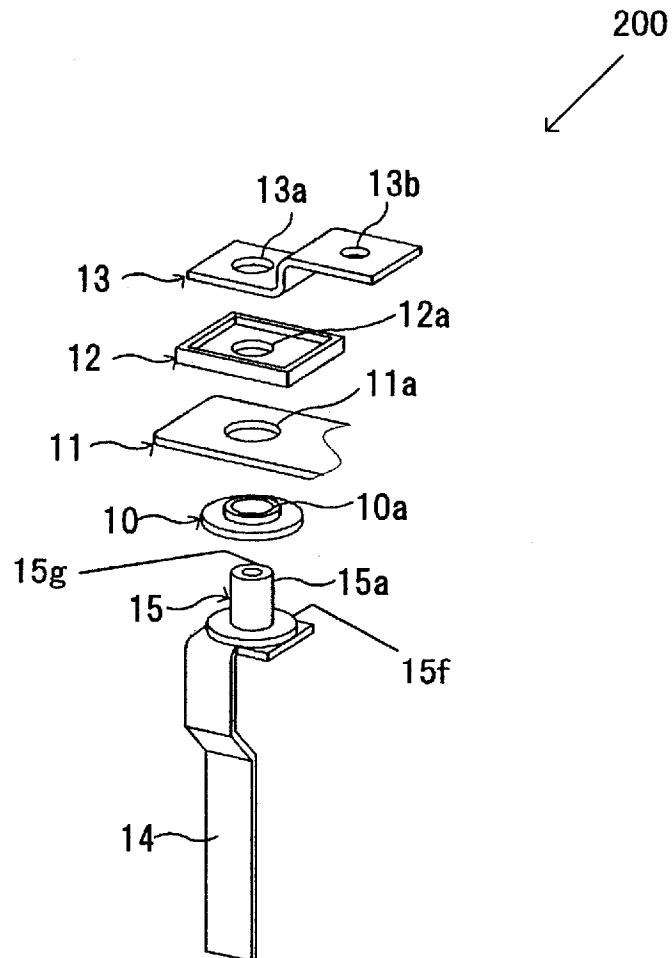
[図3]

【図3】



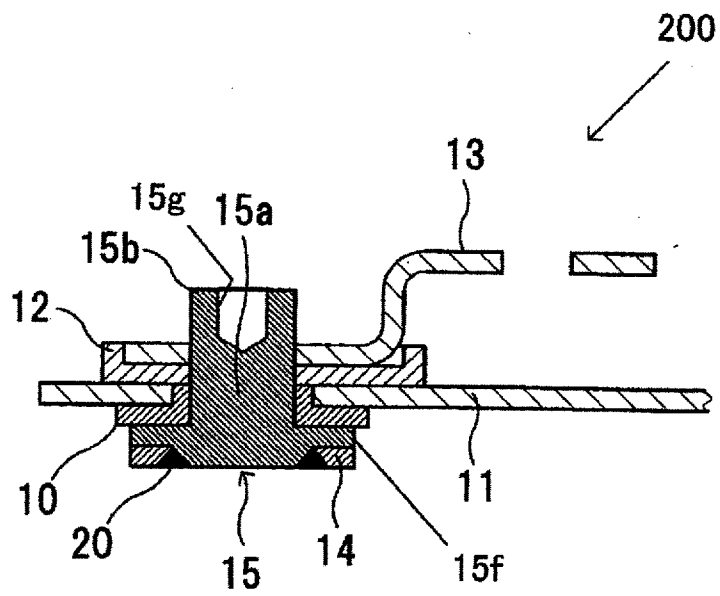
[図4]

【図4】



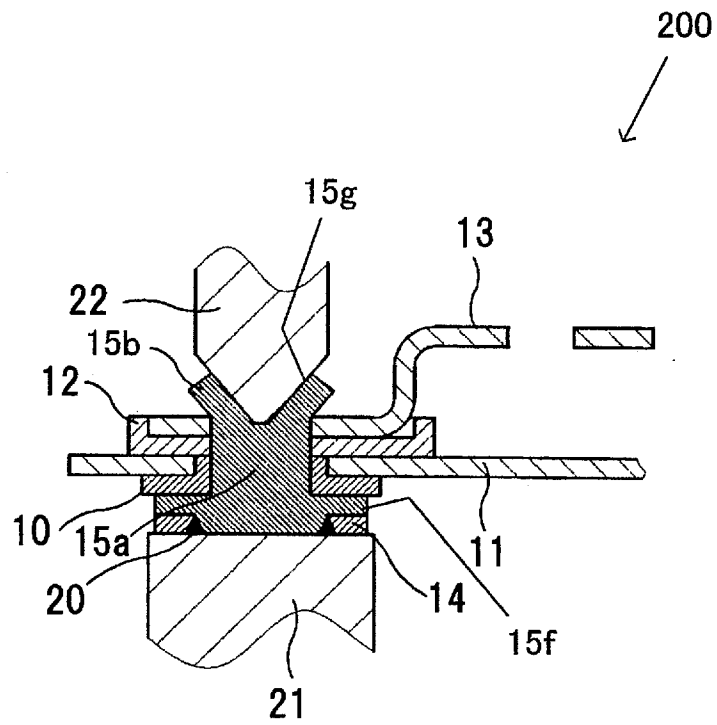
[図5]

【図5】

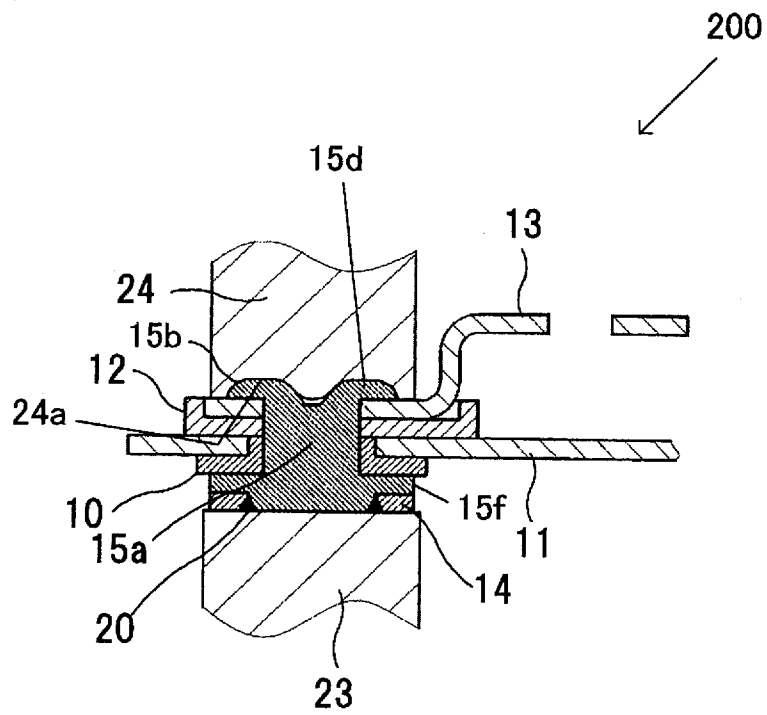


[図6]

【図6】

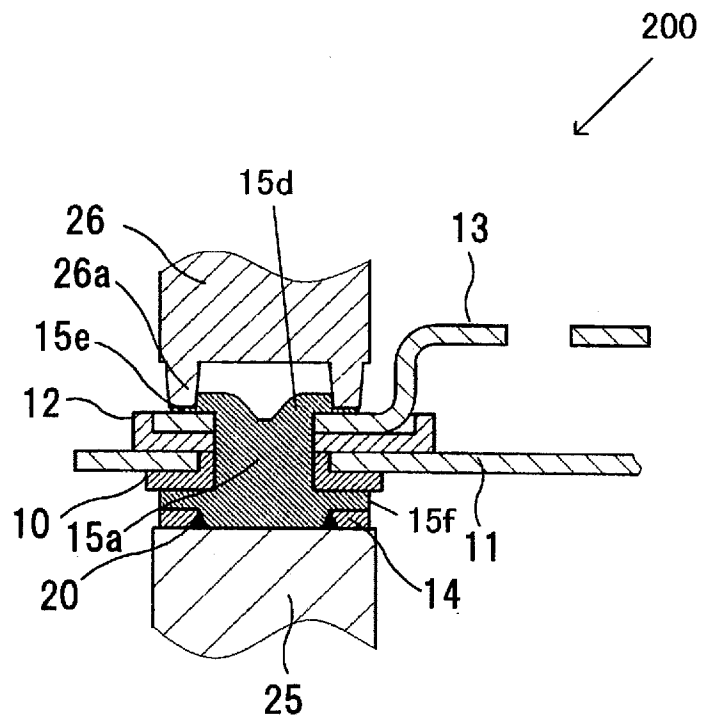


【図7】



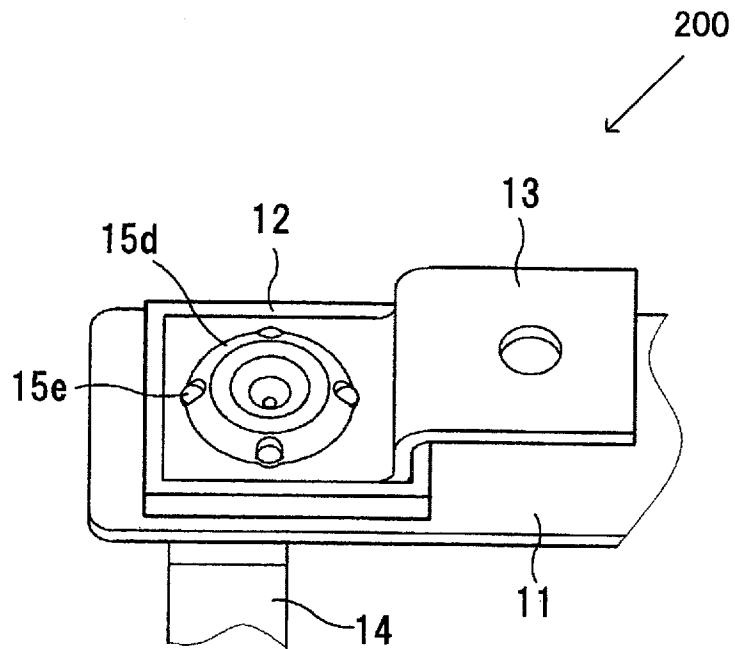
[図8]

【図8】



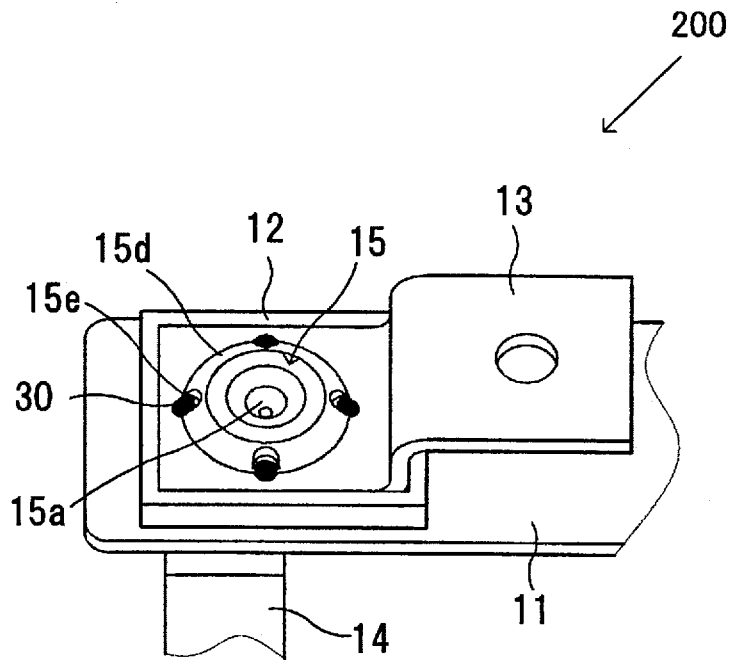
[図9]

【図9】



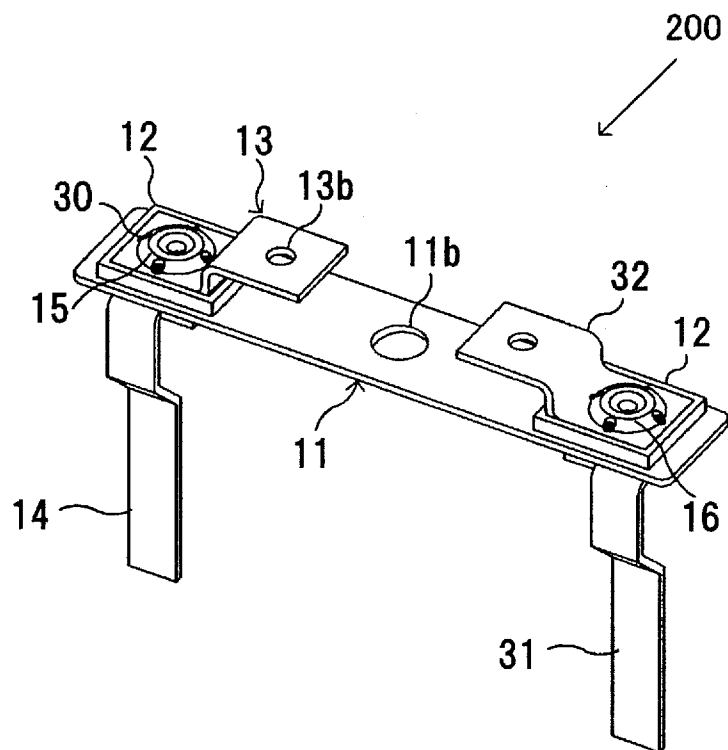
[図10]

【図10】



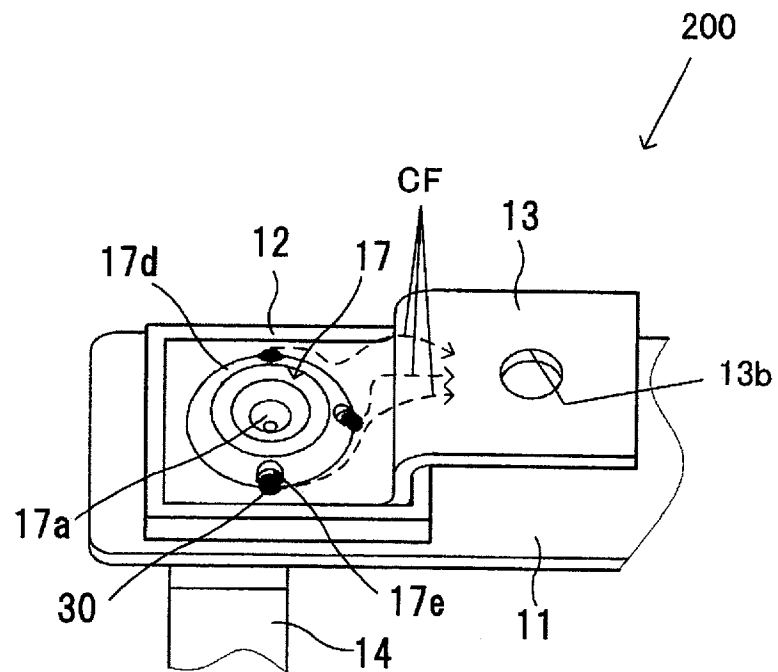
[図12]

【図12】



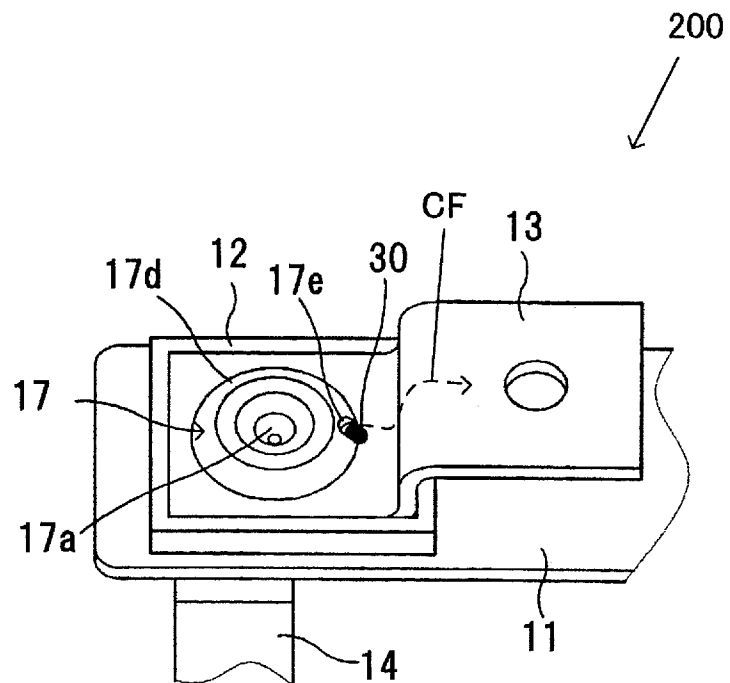
[図13]

【図13】



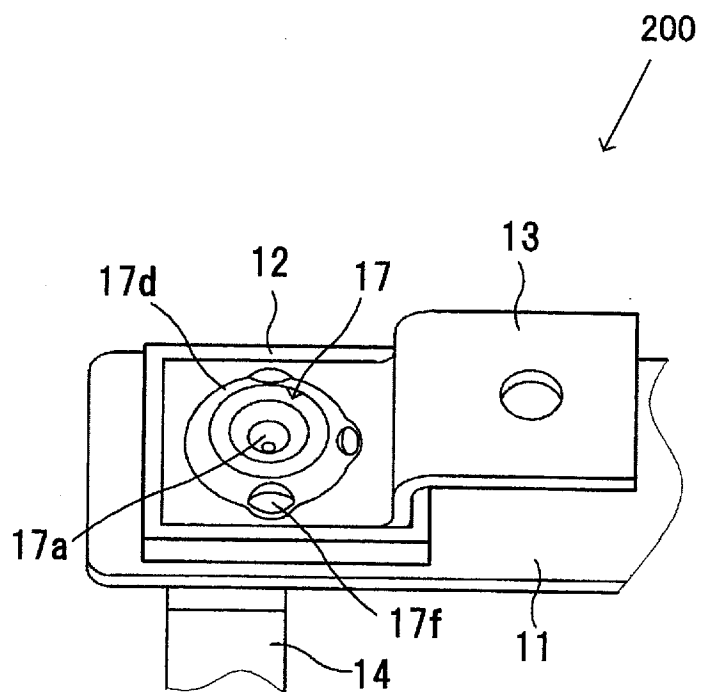
[図14]

【図14】



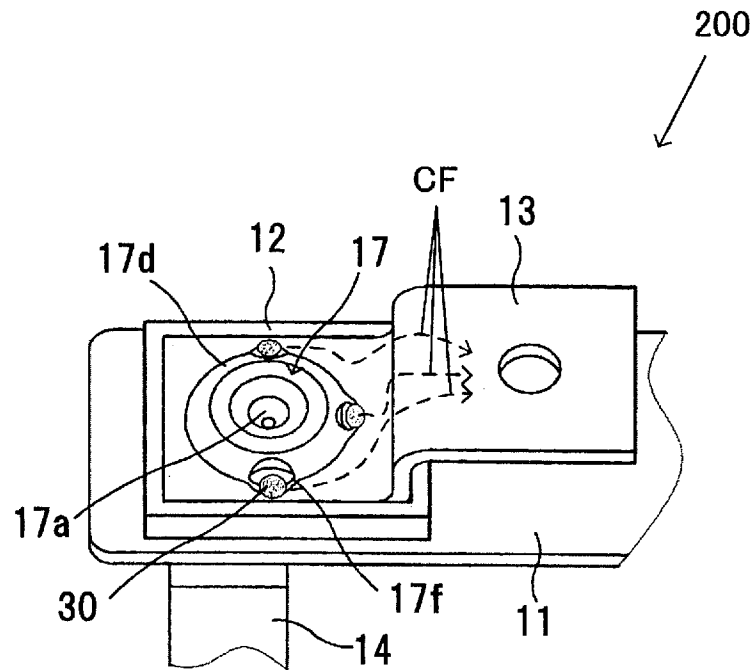
[図15]

【図15】



[図16]

【図16】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/053971

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M2/30(2006.01) i, H01M2/06(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)

H01M2/30, H01M2/06

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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.
X	JP 2009-283256 A (Toyota Motor Corp.),	1-9
Y	03 December 2009 (03.12.2009), paragraphs [0021] to [0025], [0035] to [0039]; fig. 7, 8 & WO 2009/142022 A1	1-9
Y	JP 2009-87693 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 23 April 2009 (23.04.2009), paragraphs [0033] to [0040]; fig. 1 to 4 & US 2009/0087737 A1 & KR 10-2009-0032997 A	1-9
A	JP 2009-110885 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 21 May 2009 (21.05.2009), paragraphs [0036] to [0040]; fig. 4 (Family: none)	1-9

☒ 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
16 May, 2011 (16.05.11)

Date of mailing of the international search report
24 May, 2011 (24.05.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/053971

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2010-33766 A (Toyota Motor Corp.), 12 February 2010 (12.02.2010), paragraphs [0034] to [0042]; fig. 2 to 4 (Family: none)	1-9
A	JP 2004-14173 A (Japan Storage Battery Co., Ltd.), 15 January 2004 (15.01.2004), paragraphs [0015] to [0020]; fig. 2 (Family: none)	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/053971

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

Secondary battery having a configuration similar to the configuration set forth in claim 1 is described in the document 1.

Consequently, the invention in claim 1 does not have a special technical feature in the light of the statement in the document 1, and therefore, it is obvious that the invention in claim 1 and the inventions in claims 2 - 9 do not comply with unity.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H01M2/30(2006.01)i, H01M2/06(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. H01M2/30, H01M2/06

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 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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
X Y	JP 2009-283256 A (トヨタ自動車株式会社) 2009. 12. 03, [0021]-[0025], [0035]-[0039], [図 7], [図 8] & WO 2009/142022 A1	1-9 1-9
Y	JP 2009-87693 A (三洋電機株式会社) 2009. 04. 23, [0033]-[0040], [図 1]-[図 4] & US 2009/0087737 A1 & KR 10-2009-0032997 A	1-9

☒ 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 6 . 0 5 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

2 4 . 0 5 . 2 0 1 1

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 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

4 X

4 4 9 0

▲高▼橋 真由

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 7 7

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	JP 2009-110885 A (三洋電機株式会社) 2009. 05. 21, [0036]-[0040], [図 4] (ファミリーなし)	1-9
A	JP 2010-33766 A (トヨタ自動車株式会社) 2010. 02. 12, [0034]-[0042], [図 2]-[図 4] (ファミリーなし)	1-9
A	JP 2004-14173 A (日本電池株式会社) 2004. 01. 15, [0015]-[0020], [図 2] (ファミリーなし)	1-9

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（P C T 17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってP C T規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

文献1には、請求項1に記載された構成と同様の構成を有している二次電池が記載されている。

そうすると、文献1の記載に照らして、請求項1に係る発明は、特別な技術的特徴を有しないから、請求項1に係る発明と、請求項2－9に係る発明が単一性を満たしていないことは明らかである。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。