

(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
2014年1月3日(03.01.2014)



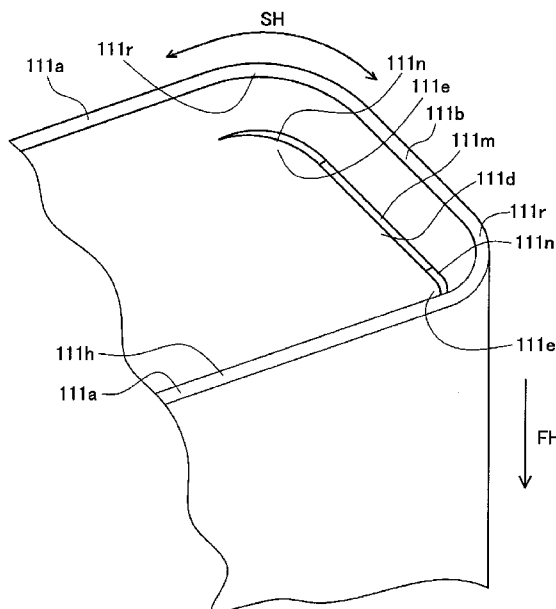
(10) 国際公開番号
WO 2014/002600 A1

- (51) 国際特許分類: *H01M 2/02* (2006.01) *H01M 2/04* (2006.01)
B23K 26/20 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/062129
- (22) 国際出願日: 2013年4月24日(24.04.2013)
- (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 2012-145124 2012年6月28日(28.06.2012) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
- (74) 代理人: 特許業務法人コスモス特許事務所 (COSMOS PATENT OFFICE); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦二丁目2番22号 名古屋センタービル別館2階 Aichi (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, 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, PA, 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.

[続葉有]

(54) Title: SQUARE BATTERY AND SQUARE BATTERY MANUFACTURING METHOD

(54) 発明の名称: 角型電池及び角型電池の製造方法



(57) Abstract: The battery case (110) of this square battery (100) comprises a lid member (113) welded to an opening (111h) in a main body member (111). The opening R section (111r) of the opening (111h) has, in the circumferential direction (SH), a support projection (111e) which projects inwards across the entire opening R section (111r) and which supports the lid member (113). Meanwhile, in the circumferential direction (SH) across the entire opening short side (111b), the opening short side (111b) has a low projecting section (111d) which projects inwards at a position lower than the support projection (111e) in the depth direction (FH) of the main body member (111).

(57) 要約: 角型電池(100)の電池ケース(110)は、本体部材(111)の開口部(111h)と蓋部材(113)とが溶接されている。開口部(111h)のうち開口R部(111r)は、周方向(SH)について開口R部(111r)全体にわたり内側に向けて突出し、蓋部材(113)を支持する支持突出部(111e)を有する。一方、開口短辺部(111b)は、周方向(SH)について開口短辺部(111b)全体にわたり、支持突出部(111e)よりも本体部材(111)の深さ方向(FH)に低位で、内側に向けて突出する低位突出部(111d)を有する。

WO 2014/002600 A1



(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 (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))

明 細 書

発明の名称：角型電池及び角型電池の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、直方体状をなす金属製の電池ケース内に電極体を収容してなる角型電池、及び、この角型電池の製造方法に関する。

背景技術

[0002] リチウムイオン二次電池などの電池は、ハイブリッド自動車、プラグインハイブリッド自動車、電気自動車などの車両や、ノートパソコンなど家庭用電気機器、インパクトドライバなどの工業機器など他方面に使用されている。このような電池の形態としては、例えば、その外形形状を直方体状とした金属製の電池ケース内に電極体を収容した角型電池、具体的には、有底角筒状の本体部材とその開口部に挿入した蓋部材とを溶接により封止した角型電池が知られている（特許文献1の各図参照）。そして、この特許文献1では、蓋（蓋部材）の外装容器（本体部材）内への落下を防止すべく、外装容器の4箇所の開口隅角部に突起を形設したものが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平11-219688号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 確かに、この特許文献1に開示された外装容器のように、4箇所の開口隅角部に突起を形設することで、蓋の落下は防止できる。しかし、外装容器（本体部材）の開口部と蓋（蓋部材）との間に隙間が存在する場合には、レーザ溶接にあたり、レーザ光が外装容器内部に入射して、電極体を損傷させる場合がある。

[0005] 一方、外装容器（本体部材）の開口部に所定範囲にわたって蓋（蓋部材）を支持する段差部を形成することも考えられる。しかし、外装容器の深さ方

向について、段差部の位置を所定範囲にわたり同じ位置に形成することは難しく、容器底部からの高さにバラツキが生じると、蓋の支持高さがばらついたり、蓋が傾いて支持されるおそれがある。他方、特許文献の図5に記載のように、蓋の周囲に係止片を設けることも考えられる。しかし、この場合には、レーザ溶接にあたってレーザ光を側方から照射することになり、溶接し難い（特許文献1の段落（0004）、（0005）参照）。

[0006] 本発明は、かかる現状に鑑みてなされたものであって、角型電池の電池ケースについて、本体部材の開口部とこれに挿入された蓋部材の所定範囲をエネルギービームで溶接する際に、本体部材の開口部内で蓋部材を支持し、しかも、本体部材の開口部と蓋部材との隙間から入射するエネルギービームによる不具合を抑制した角型電池、及び、この角型電池の製造方法を提供するものである。

課題を解決するための手段

[0007] 上記課題を解決するための本発明の一態様は、直方体状をなす金属製の電池ケース内に電極体を収容してなる角型電池であって、前記電池ケースは、一对の開口長辺部、一对の開口短辺部、及び、前記開口長辺部と前記開口短辺部との間をそれぞれ結んで弧状に曲がる4つの開口R部からなる矩形状の開口部を有する、有底角筒状の本体部材と、前記開口部内に挿入されて前記開口部を封口してなり、一对の前記開口長辺部にそれぞれ対向する一对の蓋長辺部、一对の前記開口短辺部にそれぞれ対向する一对の蓋短辺部、及び、4つの前記開口R部にそれぞれ対向する4つの蓋R部からなる蓋周縁部を有する、矩形板状の蓋部材と、を有し、前記本体部材の前記開口部のうち、4つの前記開口R部は、前記開口部の周方向について前記開口R部全体にわたり、内側に向けて突出し、挿入された前記蓋部材を支持する支持突出部をそれぞれ有し、一对の前記開口短辺部は、前記開口部の前記周方向について前記開口短辺部全体にわたり、前記支持突出部よりも前記本体部材の深さ方向に低位で、内側に向けて突出する低位突出部をそれぞれ有し、4つの前記開口R部と前記蓋R部とは、これらの間それぞれに隙間を有し、前記蓋部材の

厚み方向外側から照射されたエネルギービームによりそれぞれ溶接されてなり、一对の前記開口短辺部と前記蓋短辺部とは、これらの間の少なくともいずれかに隙間を有し、前記エネルギービームによりそれぞれ溶接されてなる角型電池である。

[0008] この角型電池の電池ケースでは、本体部材の開口部内に挿入された蓋部材は、開口R部の支持突出部がそれぞれ蓋R部へ係合することにより開口部内に支持される。なお、開口短辺部はそれぞれ低位突出部を有しているが、この低位突出部は、支持突出部よりも低位にある。このため、低位突出部が蓋部材の蓋短辺部に接触して、開口R部での蓋部材の支持に干渉し、蓋部材の、本体部材の深さ方向（本体部材の底部に直交する方向。以下、単に「深さ方向」とも言う）についての位置を変動させることがない。従って、蓋部材の深さ方向の位置を適切に定めて、溶接を行うことができる。

[0009] 加えて、開口R部の支持突出部は、開口部の周方向（以下、単に「周方向」とも言う）について開口R部全体にわたって内側に突出している。このため、この開口R部と蓋R部とを溶接するため、蓋部材の厚み方向外側からエネルギービームを照射したときに、開口R部と蓋R部との隙間を通じてエネルギービームが侵入しても、このエネルギービームは支持突出部に当たる。従って、エネルギービームが直接、本体部材内に入射することを抑制できる。よって、開口R部と蓋R部との溶接の際に、エネルギービームが本体部材内に入射して、電極体に損傷を与えるなどの不具合が生じるのを抑制できる。

[0010] しかも、開口短辺部の低位突出部も、開口短辺部の周方向全体にわたって内側に突出している。このため、この開口短辺部と蓋短辺部とを溶接するため、蓋部材の厚み方向外側からエネルギービームを照射したときに、開口短辺部と蓋短辺部との隙間を通じてエネルギービームが侵入しても、このエネルギービームは低位突出部に当たる。従って、ここでもエネルギービームが直接、本体部材内に入射することを抑制できる。よって、開口短辺部と蓋短辺部との溶接の際にも、エネルギービームが本体部材内に入射して、電極体に損傷を与えるなどの不具合が生じるのを抑制できる。かくして、この角型電池では、

開口R部と蓋R部との間や、開口短辺部と蓋短辺部との間に隙間を有しているながらも、エネルギービームの入射による電極体の損傷などの不具合を抑制できる。

[0011] なお、開口R部に設ける支持突出部は、蓋部材の蓋R部が係合して、蓋部材を支持できる形態及び寸法とする。従って、支持突出部は、深さ方向について、開口部にのみ、或いは開口部及びその近傍にのみ形成してもよいが、本体部材の底部まで支持突出部が延長した形態とすることもできる。また、支持突出部のうち、蓋部材の蓋R部を支持する部位は、深さ方向に直交する平面（開口R部の内周面に直交する平面）とするのが好ましい。支持突出部に支持される蓋部材の蓋R部が、深さ方向に直交する方向について位置ズレしたとしても、蓋部材の深さ方向の位置に変動が生じ難いからである。

[0012] 一方、開口短辺部に設ける低位突出部は、支持突出部（具体的には、そのうち蓋部材の蓋R部を支持する部位）よりも深さ方向に低位で、内側に向けて突出する形態とする。この低位突出部も、深さ方向について、開口部にのみ、或いは開口部及びその近傍にのみ形成してもよいが、本体部材の底部まで低位突出部が延長した形態とすることもできる。また、低位突出部は、そのうち深さ方向とは逆方向（外向き方向）を向く面を、深さ方向に直交する平面（開口短辺部の内周面に直交する平面）とした形態や、内側ほど低位となる傾斜面とした形態とすることもできる。但し、傾斜面とする場合には、その傾斜角度を45度以下とするのが好ましい。傾斜面で反射したエネルギービームが、本体部材内に入り込み難くなるからである。

[0013] また、溶接に用いる「エネルギービーム」としては、レーザービーム、電子ビームなどが挙げられる。レーザーとしては、ファイバレーザーなどのCWレーザーや、YAGレーザーなどのパルスレーザーを用いることができる。

[0014] 更に、上記の角型電池であって、前記支持突出部は、前記開口R部と前記蓋R部との前記隙間よりも、突出寸法が大きくされてなり、前記低位突出部は、前記開口短辺部と前記蓋短辺部との前記隙間よりも、突出寸法が大きくされてなる角型電池とすると良い。

- [0015] この角型電池では、支持突出部の突出寸法を開口R部と蓋R部との隙間よりも大きく、また、低位突出部の突出寸法を開口短辺部と蓋短辺部との隙間よりも大きくしている。これにより、溶接の際に、蓋部材の厚み方向外側から照射されたエネルギービームは、必ず支持突出部や低位突出部に当たる。従って、エネルギービームが直接、本体部材内に入射して、電極体に損傷を与えるなどの不具合を効果的に防止でき、信頼性の高い電池となる。
- [0016] 更に、上記のいずれかに記載の角型電池であって、前記支持突出部は、前記周方向について前記開口R部全体にわたり、前記深さ方向に直交し、前記蓋部材を支持する支持平面を含み、前記低位突出部は、前記周方向について前記開口短辺部全体にわたり、前記支持平面と同じ位置から内側に斜めに突出し、前記深さ方向の位置が内側ほど前記深さ方向に低位となる低位傾斜面を含み、前記低位傾斜面が前記支持平面となす角度 α を45度以下としてなる角型電池とすると良い。
- [0017] この角型電池では、低位突出部は、開口短辺部の周方向全体にわたって低位傾斜面を有し、この低位傾斜面は、支持突出部の支持平面よりも低位となるので、蓋部材に当接しない。このため、低位突出部によって蓋部材の深さ方向の位置が変動するのを防止できる。一方、2つの支持突出部とその間の低位突出部は、低位傾斜面が2つの支持平面で挟まれた形態となるので、低位傾斜面を形成しながらも、この2つの支持平面と位置や形態の違いを少なくできる。このため、絞り加工、プレス加工などで2つの支持平面の間に低位傾斜面を容易に形成でき、安価な本体部材ひいては安価な電池とすることができる。しかも、低位傾斜面の傾斜角度（支持平面とのなす角度） α を45度以下としているので、溶接の際、低位傾斜面で反射したエネルギービームが、本体部材内に入り込み難く、電極体の損傷等を適切に防止した電池とすることができる。
- [0018] なお、低位傾斜面の傾斜角度 α は、上述のように、45度以下とすると良く、好ましくは30度以下とすると良い。溶接の際、低位傾斜面で反射したエネルギービームが、本体部材内に、より入り込み難くなるからである。

- [0019] 更に、上記のいずれかに記載の角型電池であって、前記本体部材の前記開口部と前記蓋部材の前記蓋周縁部とは、一对の前記開口長辺部と前記蓋長辺部とがそれぞれ互いに密着した状態で、前記蓋部材の全周にわたり気密に溶接されてなる角型電池とすると良い。
- [0020] 一对の開口長辺部は、内側に向けて突出する部位を有していない。しかし、この角型電池では、一对の開口長辺部と蓋長辺部とがそれぞれ互いに密着した状態で、蓋部材の全周にわたり気密に溶接されている。従って、これらの溶接の際にエネルギービームが本体部材内に入射するのを防ぐことができ、更に信頼性の高い電池となる。
- [0021] また、他の態様は、直方体状をなす金属製の電池ケース内に電極体を収容してなり、前記電池ケースは、一对の開口長辺部、一对の開口短辺部、及び、前記開口長辺部と前記開口短辺部との間をそれぞれ結んで弧状に曲がる4つの開口R部からなる矩形状の開口部を有する、有底角筒状の本体部材と、前記開口部内に挿入されて前記開口部を封口してなり、一对の前記開口長辺部にそれぞれ対向する一对の蓋長辺部、一对の前記開口短辺部にそれぞれ対向する一对の蓋短辺部、及び、4つの前記開口R部にそれぞれ対向する4つの蓋R部からなる蓋周縁部を有する、矩形板状の蓋部材と、を有し、前記本体部材の前記開口部のうち、4つの前記開口R部は、前記開口部の周方向について前記開口R部全体にわたり、内側に向けて突出し、挿入された前記蓋部材を支持する支持突出部をそれぞれ有し、一对の前記開口短辺部は、前記開口部の前記周方向について前記開口短辺部全体にわたり、前記支持突出部よりも前記本体部材の深さ方向に低位で、内側に向けて突出する低位突出部をそれぞれ有し、4つの前記開口R部と前記蓋R部とは、これらの間それぞれに隙間を有し、前記蓋部材の厚み方向外側から照射されたエネルギービームによりそれぞれ溶接されてなり、一对の前記開口短辺部と前記蓋短辺部とは、これらの間の少なくともいずれかに隙間を有し、前記エネルギービームによりそれぞれ溶接されてなる角型電池の製造方法であって、前記本体部材の前記開口部内に前記蓋部材を挿入し、前記蓋部材の前記蓋R部を前記本体部材

の前記開口R部の前記支持突出部に支持させる挿入支持工程と、4つの前記開口R部と前記蓋R部との間にそれぞれ前記隙間を生じた状態、かつ、一对の前記開口短辺部と前記蓋短辺部との間の少なくともいずれかに前記隙間を生じた状態で、前記エネルギービームを照射して、4つの前記開口R部と前記蓋R部とをそれぞれ溶接し、一对の前記開口短辺部と前記蓋短辺部とをそれぞれ溶接する溶接工程と、を備える角型電池の製造方法である。

[0022] この角型電池の製造方法では、挿入支持工程において、本体部材の開口部に蓋部材を挿入すると、開口R部の支持突出部がそれぞれ蓋R部へ係合して、蓋部材が開口部に支持される。なお、開口短辺部はそれぞれ低位突出部を有しているが、この低位突出部は、支持突出部よりも低位にある。このため、低位突出部が蓋部材の蓋短辺部に接触して、開口R部での蓋部材の支持に干渉し、蓋部材の深さ方向の位置を変動させることがない。従って、蓋部材の深さ方向の位置を適切に定めて、溶接工程を行うことができる。

[0023] 加えて、開口R部の支持突出部は、開口R部の周方向全体にわたって内側に突出している。このため、溶接工程において、この開口R部と蓋R部とを溶接するため、開口R部と蓋R部との間に隙間を生じた状態で、蓋部材の厚み方向外側からエネルギービームを照射したときに、このエネルギービームは支持突出部に当たる。従って、エネルギービームが直接、本体部材内に入射することを抑制できる。よって、開口R部と蓋R部との溶接の際に、エネルギービームが本体部材内に入射して、電極体に損傷を与えるなどの不具合が生じるのを抑制できる。

[0024] しかも、開口短辺部の低位突出部も、開口短辺部の周方向全体にわたって内側に突出している。このため、溶接工程において、この開口短辺部と蓋短辺部とを溶接するため、開口短辺部と蓋短辺部との間の少なくともいずれかに隙間を生じた状態で、蓋部材の厚み方向外側からエネルギービームを照射したときに、このエネルギービームは低位突出部に当たる。従って、ここでもエネルギービームが直接、本体部材内に入射することを抑制できる。よって、開口短辺部と蓋短辺部との溶接の際にも、エネルギービームが本体部材内に入射

して、電極体に損傷を与えるなどの不具合が生じるのを抑制できる。かくして、開口R部と蓋R部との間や、開口短辺部と蓋短辺部との間に隙間を有していながらも、エネルギービームの入射による電極体の損傷などの不具合を抑制した角型電池を製造できる。

[0025] 更に、上記の角型電池の製造方法であって、前記支持突出部は、前記開口R部と前記蓋R部との前記隙間よりも、突出寸法が大きくされてなり、前記低位突出部は、前記開口短辺部と前記蓋短辺部との前記隙間よりも、突出寸法が大きくされてなる角型電池の製造方法とすると良い。

[0026] この角型電池の製造方法では、支持突出部の突出寸法を開口R部と蓋R部との隙間よりも大きく、また、低位突出部の突出寸法を開口短辺部と蓋短辺部との隙間よりも大きくしている。これにより、溶接工程において、蓋部材の厚み方向外側から照射されたエネルギービームは、必ず支持突出部や低位突出部に当たる。従って、エネルギービームが直接、本体部材内に入射して、電極体に損傷を与えることを効果的に防止でき、信頼性の高い角型電池を製造できる。

[0027] 更に、上記のいずれかに記載の角型電池の製造方法であって、前記支持突出部は、前記周方向について前記開口R部全体にわたり、前記深さ方向に直交し、前記蓋部材を支持する支持平面を含み、前記低位突出部は、前記周方向について前記開口短辺部全体にわたり、前記支持平面と同じ位置から内側に斜めに突出し、前記深さ方向の位置が内側ほど前記深さ方向に低位となる低位傾斜面を含み、前記低位傾斜面が前記支持平面となす角度 α を45度以下としてなる角型電池の製造方法とすると良い。

[0028] この製造方法に係る角型電池では、低位突出部は、開口短辺部の周方向全体にわたって低位傾斜面を有し、この低位傾斜面は、支持突出部の支持平面よりも低位となるので、蓋部材に当接しない。このため、低位突出部によって蓋部材の深さ方向の位置が変動するのを防止できる。一方、2つの支持突出部とその間の低位突出部は、低位傾斜面が2つの支持平面で挟まれた形態となるので、低位傾斜面を形成しながらも、この2つの支持平面と位置や形

態の違いを少なくできる。このため、絞り加工、プレス加工などで2つの支持平面の間に低位傾斜面を容易に形成でき、安価な本体部材ひいては安価な角型電池を製造できる。しかも、低位傾斜面の傾斜角度（支持平面とのなす角度） α を45度以下としているので、溶接工程において、低位傾斜面で反射したエネルギービームが、本体部材内に入り込み難く、電極体の損傷等を適切に防止した角型電池を製造できる。

[0029] 更に、上記のいずれかに記載の角型電池の製造方法であって、前記溶接工程は、一对の前記開口長辺部同士間を圧縮して、前記開口長辺部と前記蓋長辺部とをそれぞれ互いに密着させた状態で、前記開口部と前記蓋周縁部とを全周にわたり気密に溶接する工程である角型電池の製造方法とすると良い。

[0030] 挿入支持工程において本体部材の開口部内に蓋部材を挿入する際に、蓋部材の周縁部が開口部に衝突したり強く接触すると、金属粉などの異物が発生し、本体部材内に落ちて、短絡等の原因になるおそれがある。そこで、開口部における一对の開口長辺部同士間の間隔が、蓋部材における一对の蓋長辺部同士間の間隔よりも大きくなるように、本体部材を成形しておくなど、本体部材を自由状態（押圧や拘束等の無い状態）とした場合には、開口長辺部と蓋長辺部との間に隙間が生じる寸法関係とする場合がある。しかるに、このような状態で、開口部と蓋周縁部とを溶接すると、開口長辺部と蓋長辺部との間の隙間から、エネルギービームが直接、本体部材内に入射して、電極体に損傷を与えるなどの不具合が生じるおそれがある。これに対して、上述の製造方法では、開口長辺部と蓋長辺部とを互いに密着させた状態で、開口部と蓋周縁部とを全周にわたり気密に溶接する。従って、エネルギービームが直接、本体部材内に入射することがなく、電極体に損傷を与えるなどの不具合が生じるおそれを更に低減できる。

図面の簡単な説明

[0031] [図1]実施形態に係るリチウムイオン二次電池の斜視図である。

[図2]実施形態に係るリチウムイオン二次電池の縦断面図である。

[図3]実施形態に係り、蓋部材、正極端子及び負極端子等の分解斜視図である

。

[図4]実施形態に係り、電池ケースを構成する本体部材の部分斜視図である。

[図5]実施形態に係り、溶接された状態の開口部及び蓋周縁部を上方から見た部分拡大平面図である。

[図6]実施形態に係り、開口長辺部及び蓋長辺部の近傍の図5におけるA-A断面を示す部分拡大断面図である。

[図7]実施形態に係り、開口短辺部及び蓋短辺部の近傍の図5におけるB-B断面を示す部分拡大断面図である。

[図8]実施形態に係り、開口R部及び蓋R部の近傍の図5におけるC-C断面を示す部分拡大断面図である。

[図9]実施形態に係り、本体部材の開口部とこの開口部内に挿入された蓋部材との関係を示す説明図である。

[図10]実施形態に係り、開口長辺部及び蓋長辺部の近傍の図9におけるD-D断面を示す説明図である。

[図11]実施形態に係り、開口短辺部及び蓋短辺部の近傍の図9におけるE-E断面を示す説明図である。

[図12]実施形態に係り、開口R部及び蓋R部の近傍の図9におけるF-F断面を示す説明図である。

[図13]実施形態に係り、溶接に先立ち、一对の開口長辺部同士間を圧縮して、開口長辺部と蓋長辺部とを互いに密着させた状態を示す説明図である。

[図14]実施形態に係り、開口長辺部及び蓋長辺部の近傍の図13におけるG-G断面を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0032] 以下、本発明の実施の形態を、図面を参照しつつ説明する。図1及び図2に、本実施形態に係るリチウムイオン二次電池100（以下、単に電池100とも言う）を示す。また、図3に、蓋部材113、正極端子150及び負極端子160等を示す。また、図4に電池ケース110の本体部材111を示す。更に、図5～図8に、電池ケース110のうち本体部材111の開口

部 1 1 1 h 及び蓋部材 1 1 3 の蓋周縁部 1 1 3 f の近傍を示す。なお、以下では、電池 1 0 0 の厚み方向 B H、幅方向 C H、高さ方向 D H を、図 1 及び図 2 に示す方向と定めて説明する。また、図 1 及び図 2 における上方を電池 1 0 0 の上側、下方を電池 1 0 0 の下側として説明する。

[0033] この電池 1 0 0 は、ハイブリッド自動車や電気自動車等の車両や、ハンマードリル等の電池使用機器に搭載される角型の密閉型電池である。この電池 1 0 0 は、直方体状の電池ケース 1 1 0 と、この電池ケース 1 1 0 内に收容された扁平状捲回型の電極体 1 2 0 と、電池ケース 1 1 0 に支持された正極端子 1 5 0 及び負極端子 1 6 0 等から構成されている（図 1 及び図 2 参照）。また、電池ケース 1 1 0 内には、非水系の電解液 1 1 7 が保持されている。

[0034] このうち電極体 1 2 0 は、その軸線（捲回軸）が電池 1 0 0 の幅方向 C H と平行となるように横倒しにした状態で、電池ケース 1 1 0 内に收容されている（図 2 参照）。この電極体 1 2 0 は、帯状の正極板 1 2 1 と帯状の負極板 1 3 1 とを帯状の 2 枚のセパレータ 1 4 1、1 4 1 を介して互いに重ねて、軸線周りに捲回し、扁平状に圧縮したものである。正極板 1 2 1 の幅方向の一部は、セパレータ 1 4 1、1 4 1 から軸線方向の一方側（図 2 中、左方）に渦巻き状をなして突出しており、前述の正極端子（正極端子部材）1 5 0 と接続している。また、負極板 1 3 1 の幅方向の一部は、セパレータ 1 4 1、1 4 1 から軸線方向の他方側（図 2 中、右方）に渦巻き状をなして突出しており、前述の負極端子（負極端子部材）1 6 0 と接続している。

[0035] 次に、電池ケース 1 1 0 について説明する。この電池ケース 1 1 0 は、金属（具体的にはアルミニウム）により形成されている。この電池ケース 1 1 0 は、上側のみに矩形状の開口部 1 1 1 h を有する有底角筒状の本体部材 1 1 1 と、この本体部材 1 1 1 の開口部 1 1 1 h 内に挿入されて開口部 1 1 1 h を封口する矩形板状の蓋部材 1 1 3 とから構成されている（図 1 ~ 図 4 参照）。

[0036] このうち本体部材 1 1 1 の矩形状の開口部 1 1 1 h は、一对の開口長辺部

111a, 111aと、一对の開口短辺部111b, 111bと、これら開口長辺部111aと開口短辺部111bとの間をそれぞれ結んで弧状に曲がる4つの開口R部111r, 111rとからなる(図4~図8参照)。

[0037] 各々の開口R部111rは、開口部111hの周方向SHについて開口R部111r全体にわたり、内側に向けて突出し、挿入された蓋部材113のうち後述する蓋周縁部113fの蓋R部113rを下方から支持する支持突出部111eを有する。この支持突出部111eは、蓋部材113の蓋R部113rを下方から支持する支持平面111nを有すると共に、支持突出部111eが本体部材111の底部111gまで延長した形態を有する。支持平面111nは、開口R部111rの周方向SH全体にわたり、本体部材111の深さ方向FHに直交する平面(開口R部111rの内周面に直交する平面)である。このような支持平面111nで蓋部材113の蓋R部113rを支持することで、蓋R部113rが深さ方向FHに直交する方向に位置ズレしても、蓋部材113の深さ方向FHの位置に変動が生じ難い。

[0038] 一方、各々の開口短辺部111bは、開口部111hの周方向SHについて開口短辺部111b全体にわたり、支持突出部111eよりも深さ方向FHに低位で(下方に位置し)、内側に向けて突出する低位突出部111dを有する。この低位突出部111dは、蓋部材113とは接触しない低位傾斜面111mを有すると共に、低位突出部111dが本体部材111の底部111gまで延長した形態を有する。低位傾斜面111mは、開口短辺部111bの周方向SH全体にわたり、深さ方向FHの位置が、支持平面111nと同じ位置から内側に斜めに突出し、内側ほど深さ方向FHに低位となる(内側ほど下方に下がる)平面である。この低位傾斜面111mの傾斜角度(支持平面111nとのなす角度) α は、45度以下(本実施形態では $\alpha=45$ 度)である。

[0039] 蓋部材113のうち、その長手方向(電池100の幅方向CH)の中央付近には、非復帰型の安全弁113vが設けられている(図1~図3参照)。また、この安全弁113vの近傍には、電解液117を電池ケース110内

に注入する際に用いられる注液孔 113h が設けられており、封止部材 115 で気密に封止されている。また、蓋部材 113 のうち、その長手方向の両端近傍には、電池ケース 110 の内部から外部に延出する形態の正極端子（正極端子部材）150 及び負極端子（負極端子部材）160 がそれぞれ固設されている。

[0040] 具体的には、これらの正極端子 150 及び負極端子 160 は、それぞれ、電池ケース 110 内で電極体 120 に接続する一方、蓋部材 113 を貫通して電池ケース 110 の外部に延出する第 1 端子部材 151, 161 と、蓋部材 113 上に配置されて第 1 端子部材 151, 161 に加締め固定されたクランク状の第 2 端子部材 152, 162 とから構成されている。正極端子 150 及び負極端子 160 は、これらにバスバや圧着端子など電池外の接続端子を締結するための金属製の締結部材 155, 165 と共に、蓋部材 113 の内側（ケース内側）に配置された樹脂製の第 1 絶縁部材 157, 167、及び、蓋部材 113 の外側（ケース外側）に配置された樹脂製の第 2 絶縁部材 158, 168 を介して、蓋部材 113 に固定されている。

[0041] この蓋部材 113 の蓋周縁部 113f は、一对の蓋長辺部 113a, 113a と、一对の蓋短辺部 113b, 113b と、これら蓋長辺部 113a と蓋短辺部 113b との間をそれぞれ結んで弧状に曲がる 4 つの蓋 R 部 113r, 113r とからなる（図 5～図 8 参照）。このうち蓋長辺部 113a, 113a は、それぞれ本体部材 111 の開口長辺部 111a, 111a と対向している。また、蓋短辺部 113b, 113b は、それぞれ本体部材 111 の開口短辺部 111b, 111b と対向している。また、蓋 R 部 113r, 113r は、それぞれ本体部材 111 の開口 R 部 111r, 111r と対向している。

[0042] 開口長辺部 111a, 111a と蓋長辺部 113a, 113a とは、それぞれ、隙間を形成することなく互いに密着している。これに対し、開口短辺部 111b, 111b と蓋短辺部 113b, 113b とは、それぞれ、ごく小さな隙間 KG2 を介して互いに離間している。また、開口 R 部 111r,

111rと蓋R部113r, 113rとは、それぞれ、上記の隙間KG2よりも大きな隙間KG3を介して互いに離間している。なお、蓋R部113r, 113rの曲率半径r2（図9参照）は、それぞれ開口R部111r, 111rの曲率半径r1よりも大きくされている。このため、開口R部111rと蓋R部113rとの間に確実に隙間KG3を設けることができる。

[0043] 前述の開口R部111rの支持突出部111eは、その突出寸法Aeが開口R部111rと蓋R部113rとの隙間KG3よりも大きくされている。また、開口短辺部111bの低位突出部111dは、その突出寸法Adが開口短辺部111bと蓋短辺部113bとの隙間KG2よりも大きくされている。

[0044] 本体部材111と蓋部材113とは、溶接により互いに接合されている。具体的には、本体部材111の開口部111hと蓋部材113の蓋周縁部113fとが、後述するように、蓋部材113の厚み方向外側から（蓋部材113の上方から）照射されたエネルギービームLS（具体的にはレーザービーム）により、全周にわたり溶接されている。即ち、開口部111hと蓋周縁部113fとは、開口部111hの一部及び蓋周縁部113fの一部が一旦溶融した後に固化した平面視口字状の溶融固化部112を介して、気密に接合されている。

[0045] 以上で説明したように、この電池100の電池ケース110では、本体部材111の開口部111h内に挿入された蓋部材113は、開口R部111r, 111rの支持突出部111e, 111eが蓋R部113r, 113rへそれぞれ係合することにより、開口部111h内に支持される。なお、開口短辺部111b, 111bはそれぞれ低位突出部111d, 111dを有しているが、この低位突出部111dは、支持突出部111eよりも低位にある。このため、低位突出部111dが蓋部材113の蓋短辺部113bに接触して、開口R部111rでの蓋部材113の支持に干渉し、蓋部材113の深さ方向FHの位置を変動させることがない。従って、蓋部材113の深さ方向FHの位置を適切に定めて、溶接を行うことができる。

[0046] 加えて、開口R部111rの支持突出部111eは、開口R部111rの周方向SH全体にわたって内側に突出している。このため、この開口R部111rと蓋R部113rとを溶接するため、蓋部材113の厚み方向外側からエネルギービームLSを照射したときに、開口R部111rと蓋R部113rとの隙間KG3を通じてエネルギービームLSが侵入しても、このエネルギービームLSは支持突出部111eに当たる。従って、エネルギービームLSが直接、本体部材111内に入射することを抑制できる。よって、開口R部111rと蓋R部113rとの溶接の際に、エネルギービームLSが本体部材111内に入射して、電極体120に損傷を与えるなどの不具合が生じるのを抑制できる。

[0047] しかも、開口短辺部111bの低位突出部111dも、開口短辺部111bの周方向SH全体にわたって内側に突出している。このため、この開口短辺部111bと蓋短辺部113bとを溶接するため、蓋部材113の厚み方向外側からエネルギービームLSを照射したときに、開口短辺部111bと蓋短辺部113bとの隙間KG2を通じてエネルギービームLSが侵入しても、このエネルギービームLSは低位突出部111dに当たる。従って、ここでもエネルギービームLSが直接、本体部材111内に入射することを抑制できる。よって、開口短辺部111bと蓋短辺部113bとの溶接の際にも、エネルギービームLSが本体部材111内に入射して、電極体120に損傷を与えるなどの不具合が生じるのを抑制できる。

[0048] 一方、開口長辺部111aは、内側に向けて突出する部位を有していない。しかし、この電池100では、開口長辺部111aと蓋長辺部113aとが互いに密着した状態で、蓋部材113の全周にわたり気密に溶接されている。従って、これらの溶接の際にエネルギービームLSが本体部材111内に入射するのを防ぐことができる。かくして、この電池100では、開口R部111rと蓋R部113rとの間や開口短辺部111bと蓋短辺部113bとの間に隙間KG3, KG2を有していながらも、エネルギービームLSの入射による電極体120の損傷などの不具合を抑制できる。

[0049] 更に、この電池100では、支持突出部111eの突出寸法Aeを開口R部111rと蓋R部113rとの隙間KG3よりも大きく、また、低位突出部111dの突出寸法Adを開口短辺部111bと蓋短辺部113bとの隙間KG2よりも大きくしている。これにより、溶接の際に、蓋部材113の厚み方向外側から照射されたエネルギービームLSは、必ず支持突出部111eや低位突出部111dに当たるため、エネルギービームLSが直接、本体部材111内に入射して、電極体120に損傷を与えるなどの不具合を効果的に防止でき、信頼性の高い電池となる。

[0050] また、この電池100では、低位突出部111dは、開口短辺部111bの周方向SH全体にわたって低位傾斜面111mを有し、この低位傾斜面111mは、支持突出部111eの支持平面111nよりも低位となるので、蓋部材113に当接しない。このため、低位突出部111dが蓋部材113の深さ方向FHの位置を変動させることがない。一方、2つの支持突出部111e、111eとその間の低位突出部111dは、低位傾斜面111mが2つの支持平面111n、111nで挟まれた形態となるので、低位傾斜面111mを形成しながらも、2つの支持平面111n、111nと位置や形態の違いを少なくできる。このため、絞り加工、プレス加工などで2つの支持平面111n、111nの間に低位傾斜面111mを容易に形成でき、安価な本体部材111ひいては安価な電池100とすることができる。しかも、低位傾斜面111mの傾斜角度 α を45度以下としているので、溶接の際、低位傾斜面111mで反射したエネルギービームLSが、本体部材111内に入り込み難く、電極体120の損傷等を適切に防止した電池とすることができる。

[0051] 次いで、上記電池100の製造方法について説明する。まず、蓋部材113と、第1端子部材151、161と、第2端子部材152、162と、締結部材155、165と、第1絶縁部材157、167と、第2絶縁部材158、168とをそれぞれ用意する。そして、これらを用いて、蓋部材113に正極端子150及び負極端子160をそれぞれ固設する（図3参照）。

[0052] 次に、別途形成した電極体120に、正極端子150及び負極端子160をそれぞれ接続（溶接）する。また、本体部材111を用意する。次に、挿入支持工程において、本体部材111内に電極体120を収容すると共に、本体部材111の開口部111h内に蓋部材113を挿入する（図9～図12参照）。そして、蓋部材113の蓋R部113r, 113rを本体部材111の開口R部111r, 111rの支持突出部111e, 111eにそれぞれ支持させる。

[0053] その際、本体部材111の開口部111hと蓋部材113の蓋周縁部113fとの間には、全周にわたり隙間ができる。具体的には、開口長辺部111a, 111aと蓋長辺部113a, 113aとは、それぞれ隙間KG1を介して互いに離間して配置される。また、開口短辺部111b, 111bと蓋短辺部113b, 113bとは、それぞれ隙間KG2を介して互いに離間して配置される。また、開口R部111r, 111rと蓋R部113r, 113rとは、それぞれ隙間KG3を介して互いに離間して配置される。このように隙間KG1, KG2, KG3ができる形態とすることで、この挿入支持工程において、開口部111hと蓋周縁部113fとが衝突したり強く接触して、金属粉などの異物が生じるのを防止できる。

[0054] なお、前述のように、開口R部111rの支持突出部111eの突出寸法Aeは、開口R部111rと蓋R部113rとの隙間KG3よりも大きい。また、開口短辺部111bの低位突出部111dの突出寸法Adは、開口短辺部111bと蓋短辺部113bとの間の隙間KG2よりも大きい。従って、次述する溶接工程でエネルギービームLSが隙間KG3, KG2を通じて直接、本体部材111内に入射することを防止できる。

[0055] 次に、溶接工程において、まず溶接に先立ち、本体部材111のうち一对の開口長辺部111a, 111aをそれぞれ内側に押圧して（開口長辺部111a, 111a同士間を圧縮して）、これらの開口長辺部111a, 111aと蓋部材113の一对の蓋長辺部113a, 113aとをそれぞれ互いに密着させる（図13及び図14参照）。その後、この状態を維持しつつ、

蓋部材 1 1 3 の厚み方向外側から（蓋部材 1 1 3 の上方から）、より具体的には、蓋部材 1 1 3 に直交する方向に、エネルギービーム（具体的にはレーザービーム）L S を照射して、本体部材 1 1 1 の開口部 1 1 1 h と蓋部材 1 1 3 の蓋周縁部 1 1 3 f とを全周にわたり溶接する。

[0056] なお、このレーザービーム L S の照射には、光ファイバを媒質に用いたファイバレーザを、連続的にレーザ光を出す CW レーザ（Continuous wave laser）として用いた。これにより、開口部 1 1 1 h の一部及び蓋周縁部 1 1 3 f の一部が溶融した後に固化して平面視口字状の溶融固化部 1 1 2 が形成され、この溶融固化部 1 1 2 を介して、開口部 1 1 1 h と蓋周縁部 1 1 3 f とが全周にわたり気密に接合する。

[0057] 次に、電解液 1 1 7 を注液孔 1 1 3 h から電池ケース 1 1 0 内に注液し、封止部材 1 1 5 で注液孔 1 1 3 h を気密に封止する。その後、この電池 1 0 0 について、初充電やエージング、各種検査を行う。かくして、電池 1 0 0 が完成する。

[0058] 以上で説明したように、この電池 1 0 0 の製造方法では、挿入支持工程において、本体部材 1 1 1 の開口部 1 1 1 h 内に蓋部材 1 1 3 を挿入すると、開口 R 部 1 1 1 r、1 1 1 r の支持突出部 1 1 1 e、1 1 1 e がそれぞれ蓋 R 部 1 1 3 r、1 1 3 r へ係合して、蓋部材 1 1 3 が開口部 1 1 1 h 内に支持される。なお、開口短辺部 1 1 1 b、1 1 1 b はそれぞれ低位突出部 1 1 1 d、1 1 1 d を有しているが、この低位突出部 1 1 1 d は、支持突出部 1 1 1 e よりも低位にある。このため、低位突出部 1 1 1 d が蓋部材 1 1 3 の蓋短辺部 1 1 3 b に接触して、開口 R 部 1 1 1 r での蓋部材 1 1 3 の支持に干渉し、蓋部材 1 1 3 の深さ方向 F H の位置を変動させることがない。従って、蓋部材 1 1 3 の深さ方向 F H の位置を適切に定めて、溶接工程を行うことができる。

[0059] 加えて、開口 R 部 1 1 1 r の支持突出部 1 1 1 e は、開口 R 部 1 1 1 r の周方向 S H 全体にわたって内側に突出している。このため、溶接工程において、この開口 R 部 1 1 1 r と蓋 R 部 1 1 3 r とを溶接するため、開口 R 部 1

11rと蓋R部113rとの間に隙間KG3が生じた状態で、蓋部材113の厚み方向外側からエネルギービームLSを照射したときに、このエネルギービームLSは支持突出部111eに当たる。従って、エネルギービームLSが直接、本体部材111内に入射することを抑制できる。よって、開口R部111rと蓋R部113rとの溶接の際に、エネルギービームLSが本体部材111内に入射して、電極体120に損傷を与えるなどの不具合が生じるのを抑制できる。

[0060] しかも、開口短辺部111bの低位突出部111dも、開口短辺部111bの周方向SH全体にわたって内側に突出している。このため、溶接工程において、この開口短辺部111bと蓋短辺部113bとを溶接するため、開口短辺部111bと蓋短辺部113bとの間に隙間KG2が生じた状態で、蓋部材113の厚み方向外側からエネルギービームLSを照射したときに、このエネルギービームLSは低位突出部111dに当たる。従って、ここでもエネルギービームLSが直接、本体部材111内に入射することを抑制できる。よって、開口短辺部111bと蓋短辺部113bとの溶接の際にも、エネルギービームLSが本体部材111内に入射して、電極体120に損傷を与えるなどの不具合が生じるのを抑制できる。かくして、開口R部111rと蓋R部113rとの間や開口短辺部111bと蓋短辺部113bとの間に隙間KG3, KG2を有していながらも、エネルギービームLSの入射による電極体120の損傷などの不具合を抑制した角型電池100を製造できる。

[0061] 更に、この電池100の製造方法では、支持突出部111eの突出寸法Aeを開口R部111rと蓋R部113rとの隙間KG3よりも大きく、また、低位突出部111dの突出寸法Adを開口短辺部111bと蓋短辺部113bとの隙間KG2よりも大きくしている。これにより、溶接工程において、蓋部材113の厚み方向外側から照射されたエネルギービームLSは、必ず支持突出部111eや低位突出部111dに当たるため、エネルギービームLSが直接、本体部材111内に入射して、電極体120に損傷を与えることを効果的に防止でき、信頼性の高い角型電池100を製造できる。

[0062] また、この製造方法に係る電池100では、低位突出部111dは、開口短辺部111bの周方向SH全体にわたって低位傾斜面111mを有し、この低位傾斜面111mは、支持突出部111eの支持平面111nよりも低位となるので、蓋部材113に当接しない。このため、低位突出部111dが蓋部材113の深さ方向FHの位置を変動させることがない。一方、2つの支持突出部111e、111eとその間の低位突出部111dは、低位傾斜面111mが2つの支持平面111n、111nで挟まれた形態となるので、低位傾斜面111mを形成しながらも、2つの支持平面111n、111nと位置や形態の違いを少なくできる。このため、絞り加工、プレス加工などで2つの支持平面111n、111nの間に低位傾斜面111mを容易に形成でき、安価な本体部材111ひいては安価な角型電池100を製造できる。しかも、低位傾斜面111mの傾斜角度 α を45度以下としているので、溶接の際、低位傾斜面111mで反射したエネルギービームLSが、本体部材111内に入り込み難く、電極体120の損傷等を適切に防止した角型電池100を製造できる。

[0063] 挿入支持工程において本体部材111の開口部111h内に蓋部材113を挿入するにあたり、蓋部材113の蓋周縁部113fが開口部111hに衝突したり強く接触すると、金属粉などの異物が発生し、本体部材111内に落ちて、短絡等の原因になるおそれがある。そこで、本実施形態では、本体部材111を押圧や拘束等の無い自由状態とした場合において、開口長辺部111aと蓋長辺部113aとの間に隙間KG1が生じる形態としている。しかるに、この状態で開口部111hと蓋周縁部113fとを溶接すると、開口長辺部111aと蓋長辺部113aとの隙間KG1から、エネルギービームLSが直接、本体部材111内に入射して、電極体120に損傷を与えるなどの不具合が生じるおそれがある。これに対して、本実施形態では、開口長辺部111aと蓋長辺部113aとを互いに密着させた状態で、開口部111hと蓋周縁部113fとを全周にわたり気密に溶接する。従って、エネルギービームLSが直接、本体部材111内に入射することがなく、電極体

120に損傷を与えるなどの不具合が生じるおそれを更に低減できる。

[0064] 以上において、本発明を実施形態に即して説明したが、本発明は上述の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。

符号の説明

[0065] 100 リチウムイオン二次電池（角型電池）

110 電池ケース

111 本体部材

111h 開口部

111a 開口長辺部

111b 開口短辺部

111r 開口R部

111d 低位突出部

111m 低位傾斜面

111e 支持突出部

111n 支持平面

112 溶融固化部

113 蓋部材

113f 蓋周縁部

113a 蓋長辺部

113b 蓋短辺部

113r 蓋R部

120 電極体

150 正極端子（正極端子部材）

160 負極端子（負極端子部材）

Ae （支持突出部の）突出寸法

Ad （低位突出部の）突出寸法

KG1, KG2, KG3 隙間

L S エネルギービーム（レーザビーム）

F H （本体部材の）深さ方向

S H （開口部の）周方向

請求の範囲

[請求項1]

直方体状をなす金属製の電池ケース内に電極体を収容してなる角型電池であって、

前記電池ケースは、

一对の開口長辺部、一对の開口短辺部、及び、前記開口長辺部と前記開口短辺部との間をそれぞれ結んで弧状に曲がる4つの開口R部からなる矩形状の開口部を有する、有底角筒状の本体部材と、

前記開口部内に挿入されて前記開口部を封口してなり、一对の前記開口長辺部にそれぞれ対向する一对の蓋長辺部、一对の前記開口短辺部にそれぞれ対向する一对の蓋短辺部、及び、4つの前記開口R部にそれぞれ対向する4つの蓋R部からなる蓋周縁部を有する、矩形板状の蓋部材と、を有し、

前記本体部材の前記開口部のうち、

4つの前記開口R部は、

前記開口部の周方向について前記開口R部全体にわたり、内側に向けて突出し、挿入された前記蓋部材を支持する支持突出部をそれぞれ有し、

一对の前記開口短辺部は、

前記開口部の前記周方向について前記開口短辺部全体にわたり、前記支持突出部よりも前記本体部材の深さ方向に低位で、内側に向けて突出する低位突出部をそれぞれ有し、

4つの前記開口R部と前記蓋R部とは、

これらの間それぞれに隙間を有し、

前記蓋部材の厚み方向外側から照射されたエネルギービームによりそれぞれ溶接されてなり、

一对の前記開口短辺部と前記蓋短辺部とは、

これらの間の少なくともいずれかに隙間を有し、

前記エネルギービームによりそれぞれ溶接されてなる

角型電池。

[請求項2]

請求項1に記載の角型電池であって、

前記支持突出部は、前記開口R部と前記蓋R部との前記隙間よりも、突出寸法が大きくされてなり、

前記低位突出部は、前記開口短辺部と前記蓋短辺部との前記隙間よりも、突出寸法が大きくされてなる

角型電池。

[請求項3]

請求項1または請求項2に記載の角型電池であって、

前記支持突出部は、前記周方向について前記開口R部全体にわたり、前記深さ方向に直交し、前記蓋部材を支持する支持平面を含み、

前記低位突出部は、前記周方向について前記開口短辺部全体にわたり、前記支持平面と同じ位置から内側に斜めに突出し、前記深さ方向の位置が内側ほど前記深さ方向に低位となる低位傾斜面を含み、

前記低位傾斜面が前記支持平面となす角度 α を45度以下とする

角型電池。

[請求項4]

請求項1～請求項3のいずれか一項に記載の角型電池であって、

前記本体部材の前記開口部と前記蓋部材の前記蓋周縁部とは、

一对の前記開口長辺部と前記蓋長辺部とがそれぞれ互いに密着した状態で、前記蓋部材の全周にわたり気密に溶接されてなる

角型電池。

[請求項5]

直方体状をなす金属製の電池ケース内に電極体を収容してなり、

前記電池ケースは、

一对の開口長辺部、一对の開口短辺部、及び、前記開口長辺部と前記開口短辺部との間をそれぞれ結んで弧状に曲がる4つの開口R部からなる矩形状の開口部を有する、有底角筒状の本体部材と、

前記開口部内に挿入されて前記開口部を封口してなり、一对の前記開口長辺部にそれぞれ対向する一对の蓋長辺部、一对の前記開口短

辺部にそれぞれ対向する一对の蓋短辺部、及び、4つの前記開口R部にそれぞれ対向する4つの蓋R部からなる蓋周縁部を有する、矩形板状の蓋部材と、を有し、

前記本体部材の前記開口部のうち、

4つの前記開口R部は、

前記開口部の周方向について前記開口R部全体にわたり、内側に向けて突出し、挿入された前記蓋部材を支持する支持突出部をそれぞれ有し、

一对の前記開口短辺部は、

前記開口部の前記周方向について前記開口短辺部全体にわたり、前記支持突出部よりも前記本体部材の深さ方向に低位で、内側に向けて突出する低位突出部をそれぞれ有し、

4つの前記開口R部と前記蓋R部とは、

これらの間それぞれに隙間を有し、

前記蓋部材の厚み方向外側から照射されたエネルギービームによりそれぞれ溶接されてなり、

一对の前記開口短辺部と前記蓋短辺部とは、

これら間の少なくともいずれかに隙間を有し、

前記エネルギービームによりそれぞれ溶接されてなる角型電池の製造方法であって、

前記本体部材の前記開口部内に前記蓋部材を挿入し、前記蓋部材の前記蓋R部を前記本体部材の前記開口R部の前記支持突出部に支持させる挿入支持工程と、

4つの前記開口R部と前記蓋R部との間にそれぞれ前記隙間を生じた状態、かつ、一对の前記開口短辺部と前記蓋短辺部との間の少なくともいずれかに前記隙間を生じた状態で、前記エネルギービームを照射して、4つの前記開口R部と前記蓋R部とをそれぞれ溶接し、一对の前記開口短辺部と前記蓋短辺部とをそれぞれ溶接する溶接工程と、を

備える

角型電池の製造方法。

[請求項6]

請求項5に記載の角型電池の製造方法であって、

前記支持突出部は、前記開口R部と前記蓋R部との前記隙間よりも、突出寸法が大きくされてなり、

前記低位突出部は、前記開口短辺部と前記蓋短辺部との前記隙間よりも、突出寸法が大きくされてなる

角型電池の製造方法。

[請求項7]

請求項5または請求項6に記載の角型電池の製造方法であって、

前記支持突出部は、前記周方向について前記開口R部全体にわたり、前記深さ方向に直交し、前記蓋部材を支持する支持平面を含み、

前記低位突出部は、前記周方向について前記開口短辺部全体にわたり、前記支持平面と同じ位置から内側に斜めに突出し、前記深さ方向の位置が内側ほど前記深さ方向に低位となる低位傾斜面を含み、

前記低位傾斜面が前記支持平面となす角度 α を45度以下とする

角型電池の製造方法。

[請求項8]

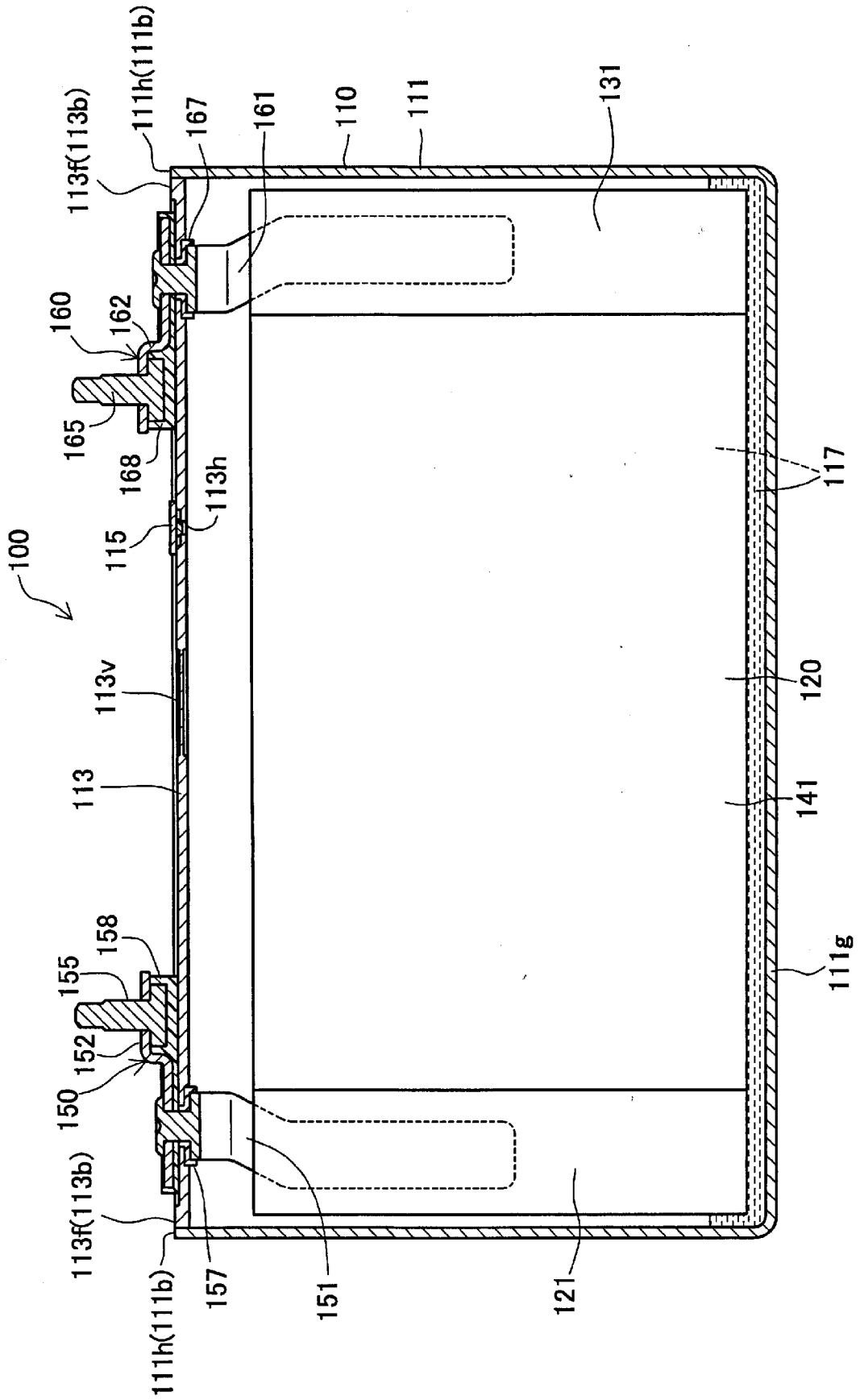
請求項5～請求項7のいずれか一項に記載の角型電池の製造方法であって、

前記溶接工程は、

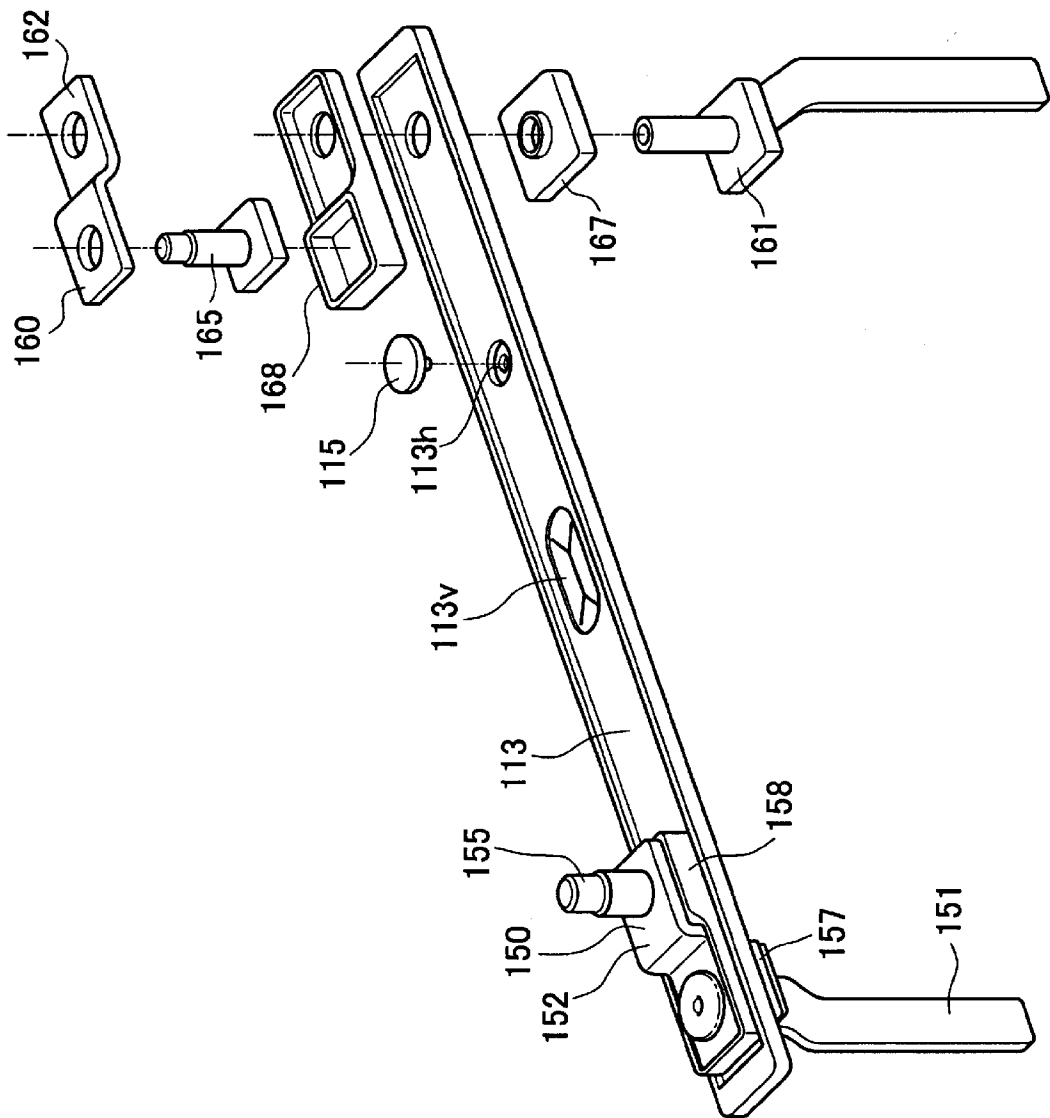
一对の前記開口長辺部同士間を圧縮して、前記開口長辺部と前記蓋長辺部とをそれぞれ互いに密着させた状態で、前記開口部と前記蓋周縁部とを全周にわたり気密に溶接する工程である

角型電池の製造方法。

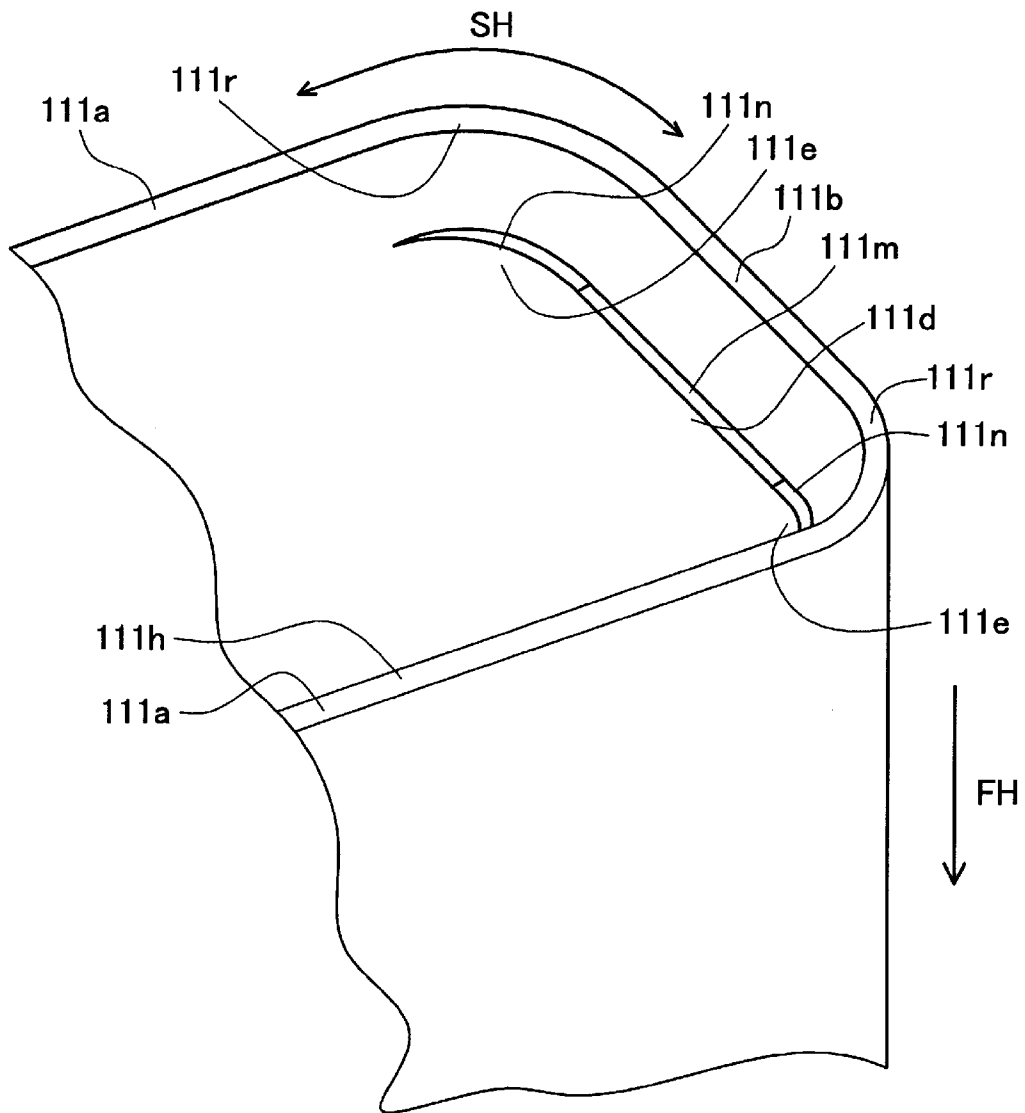
[図2]



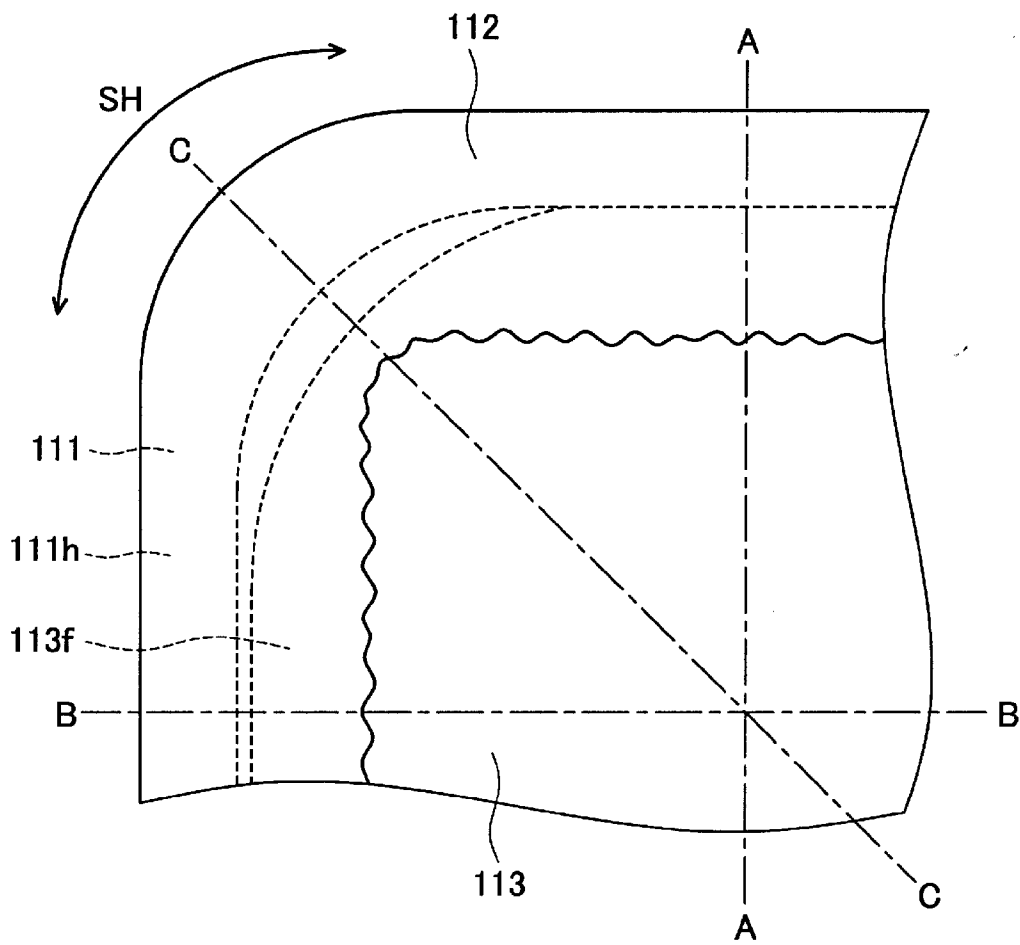
[図3]



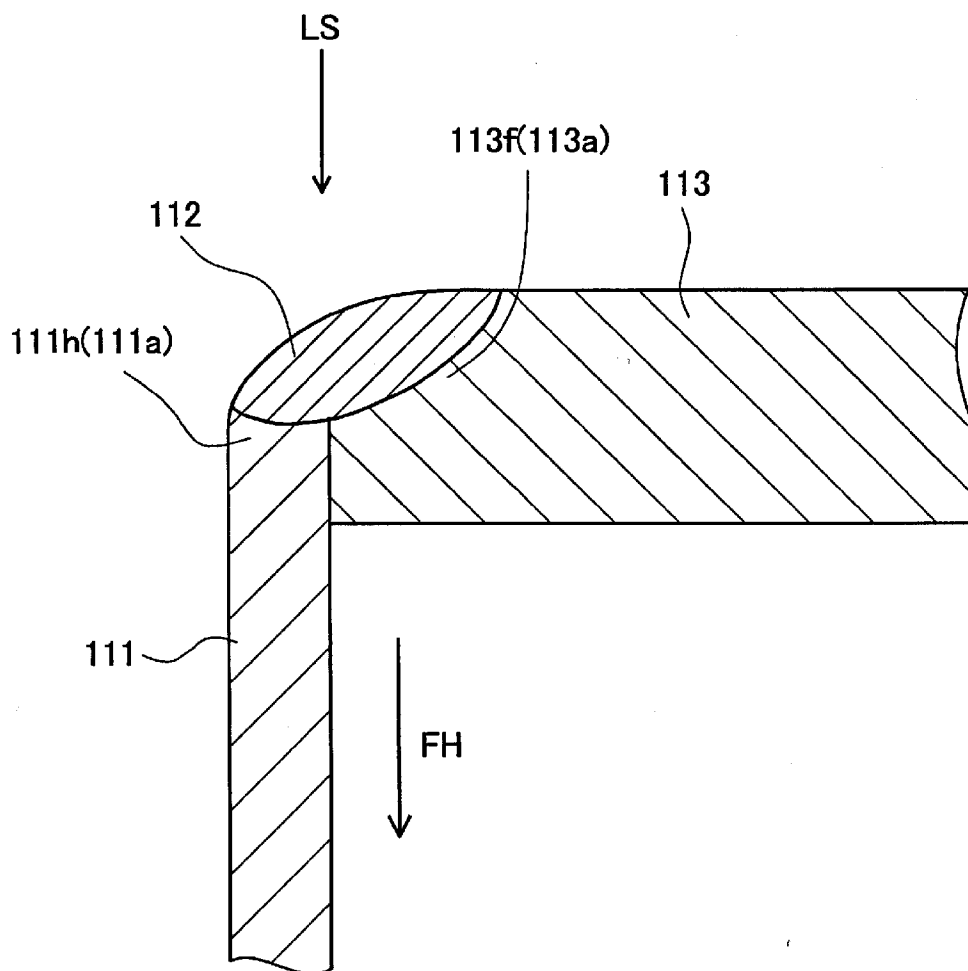
[図4]



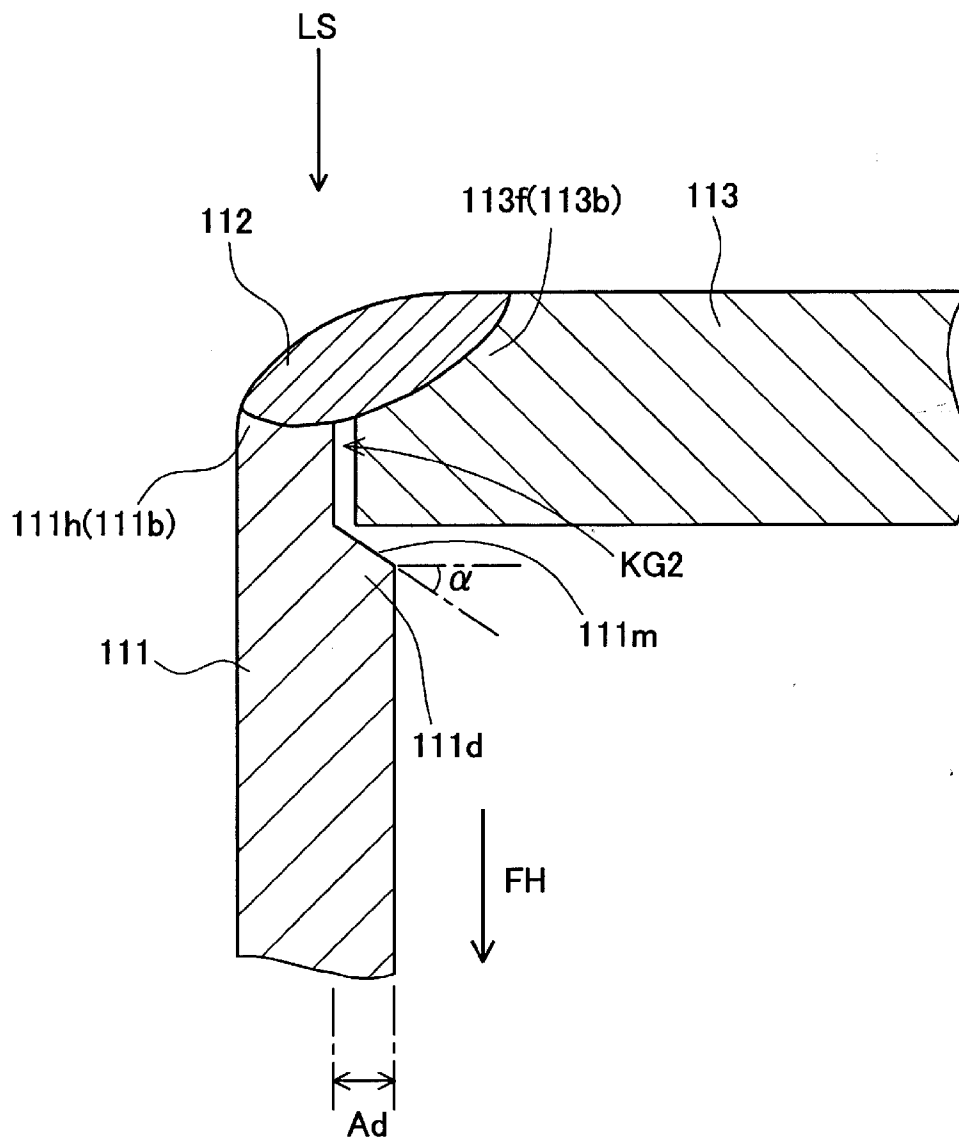
[図5]



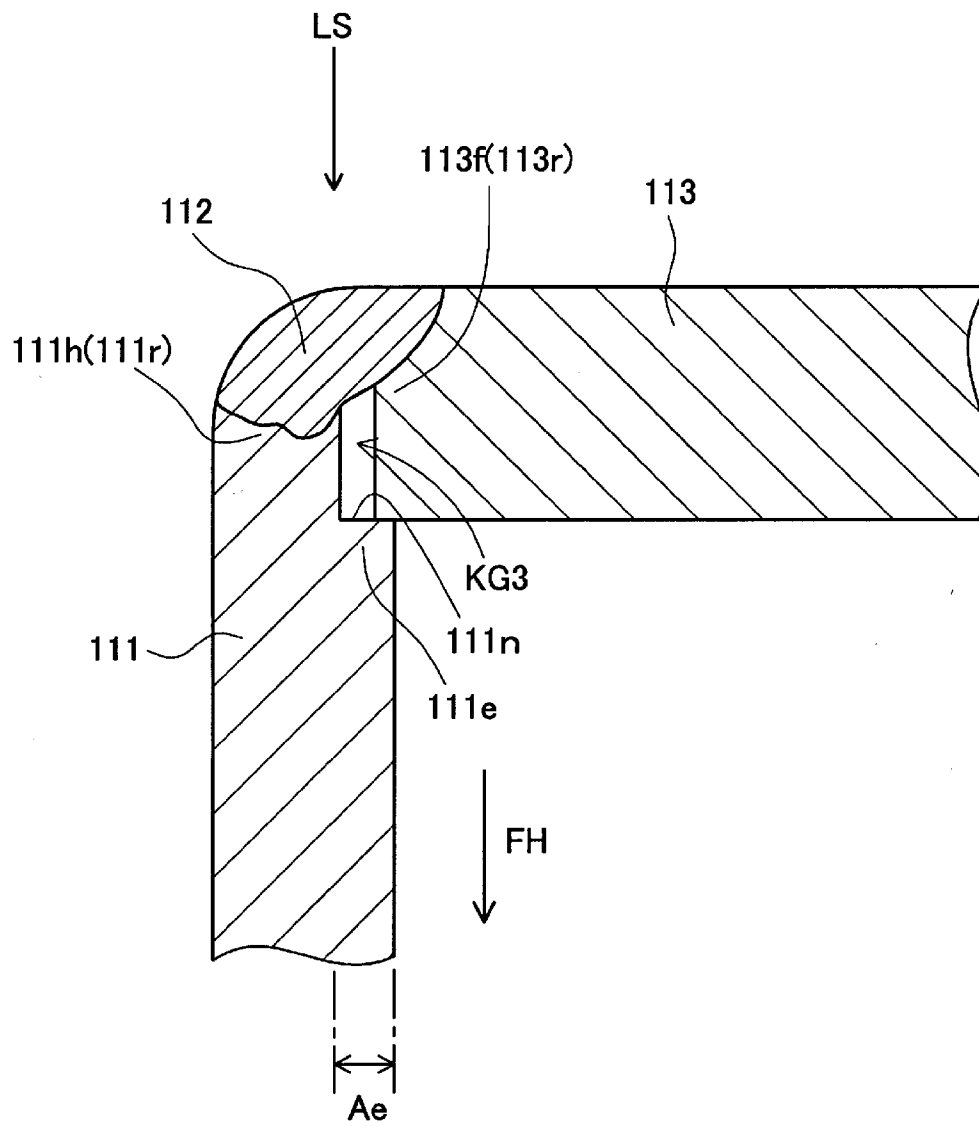
[図6]



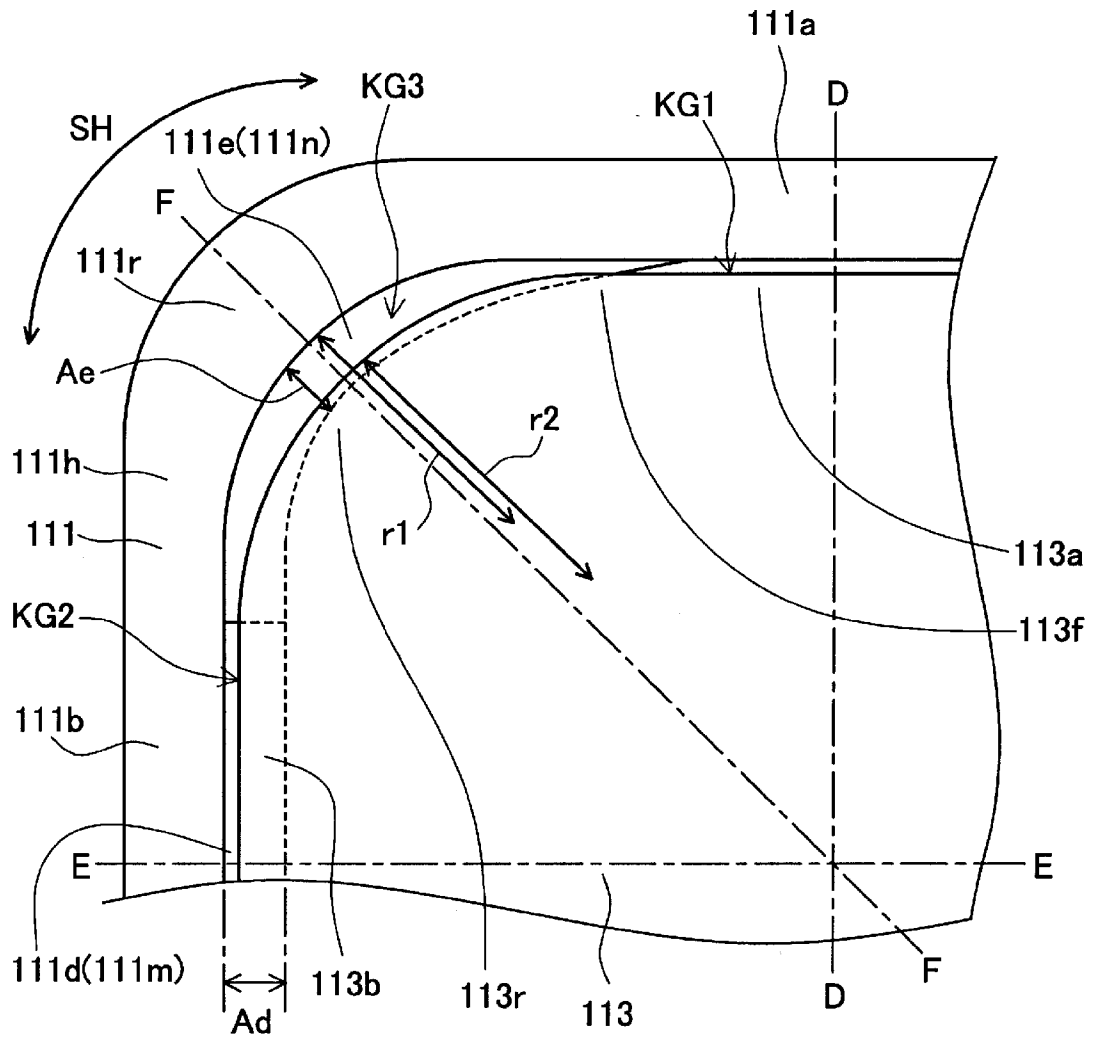
[図7]



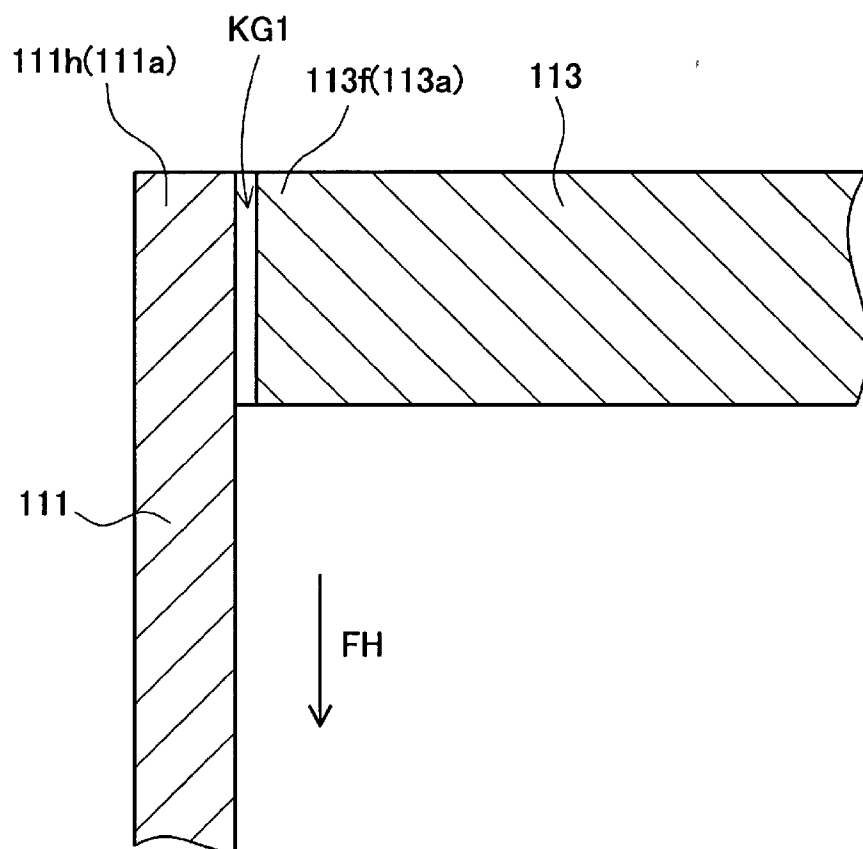
[図8]



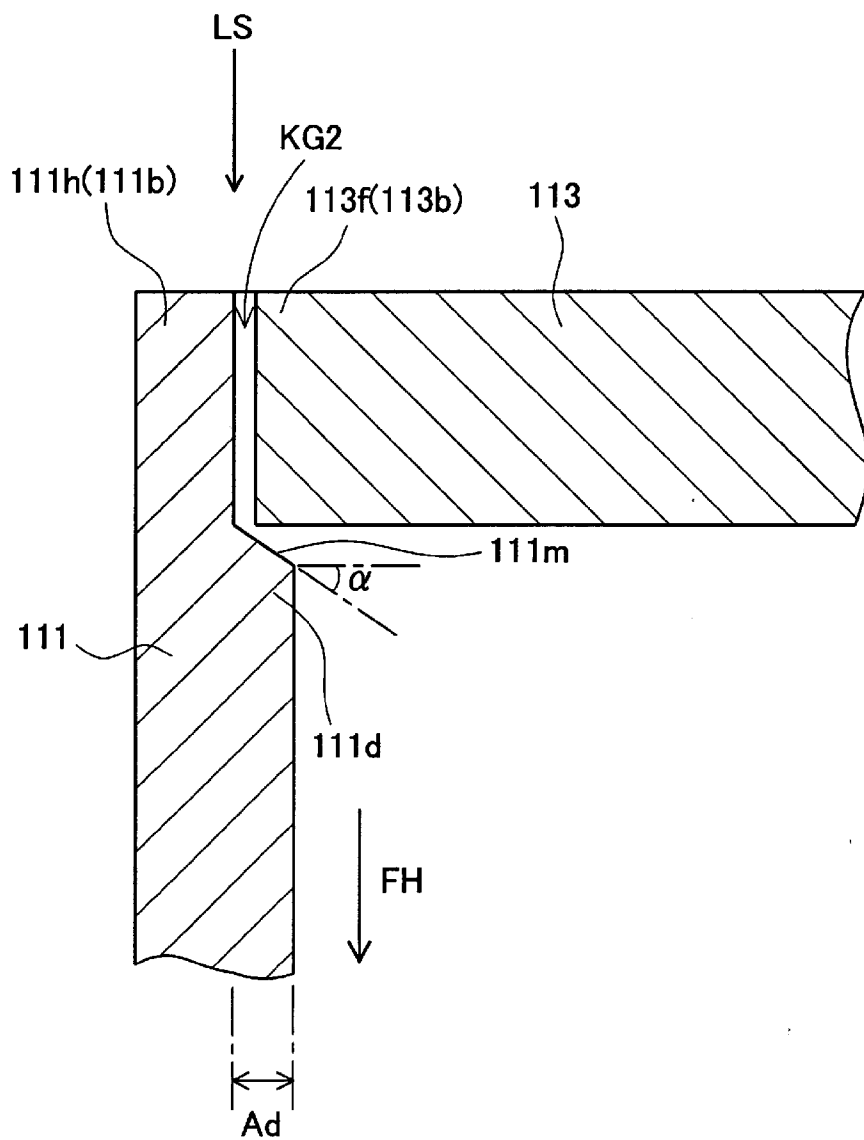
[図9]



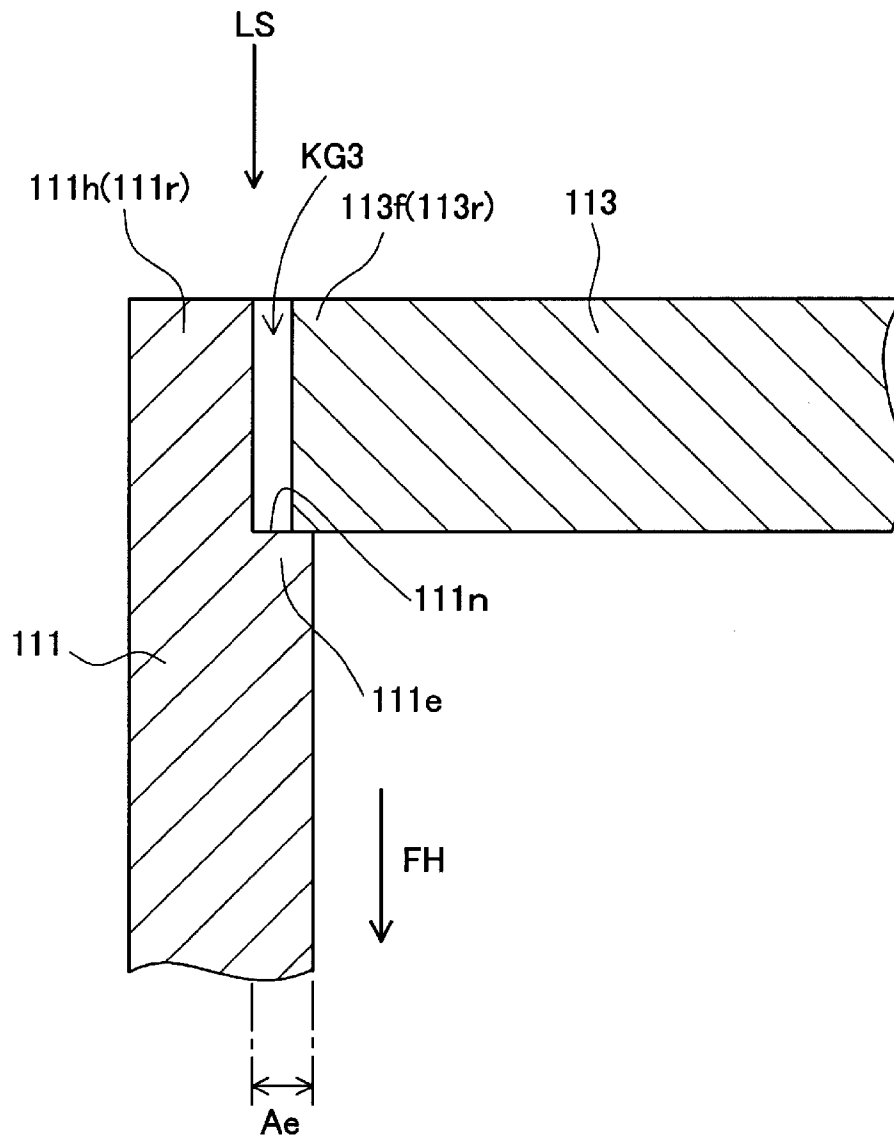
[図10]



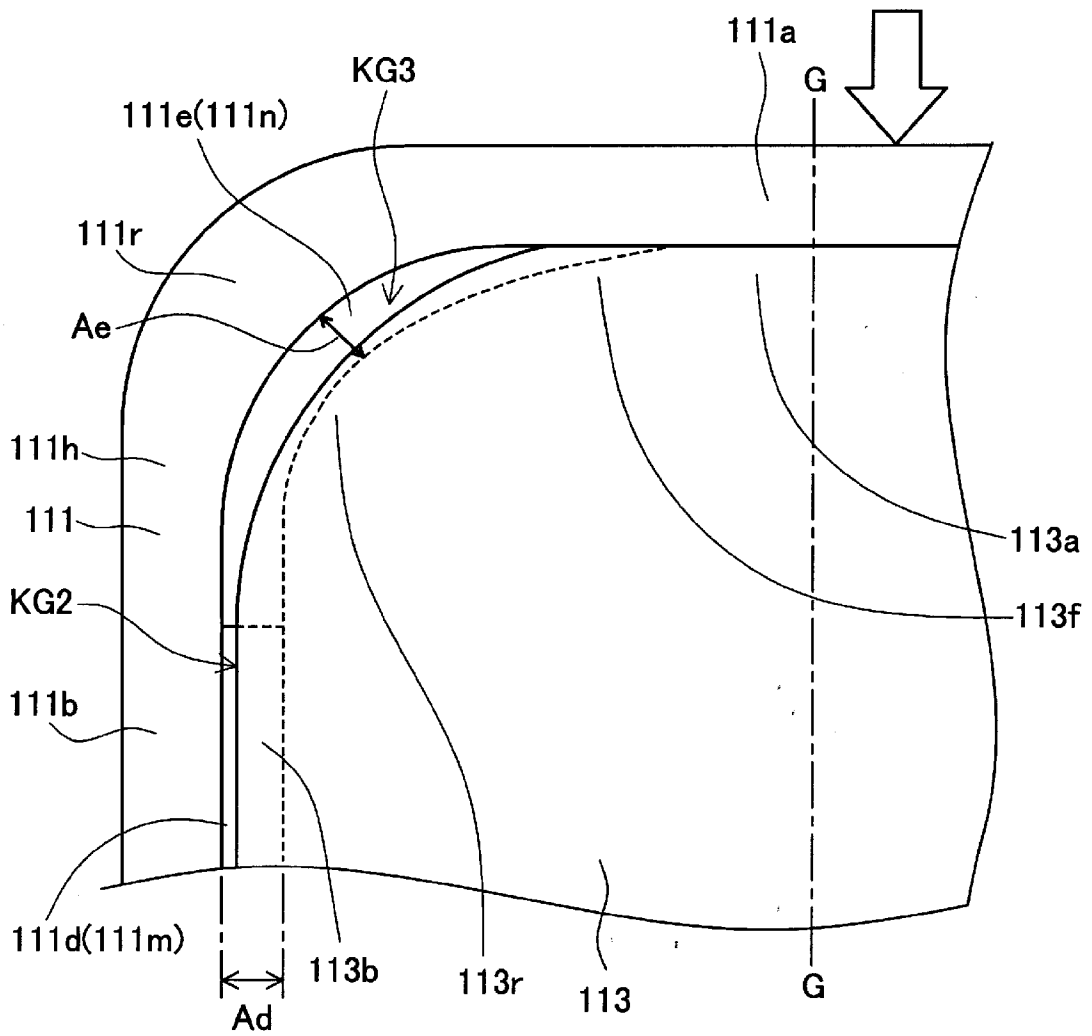
[図11]



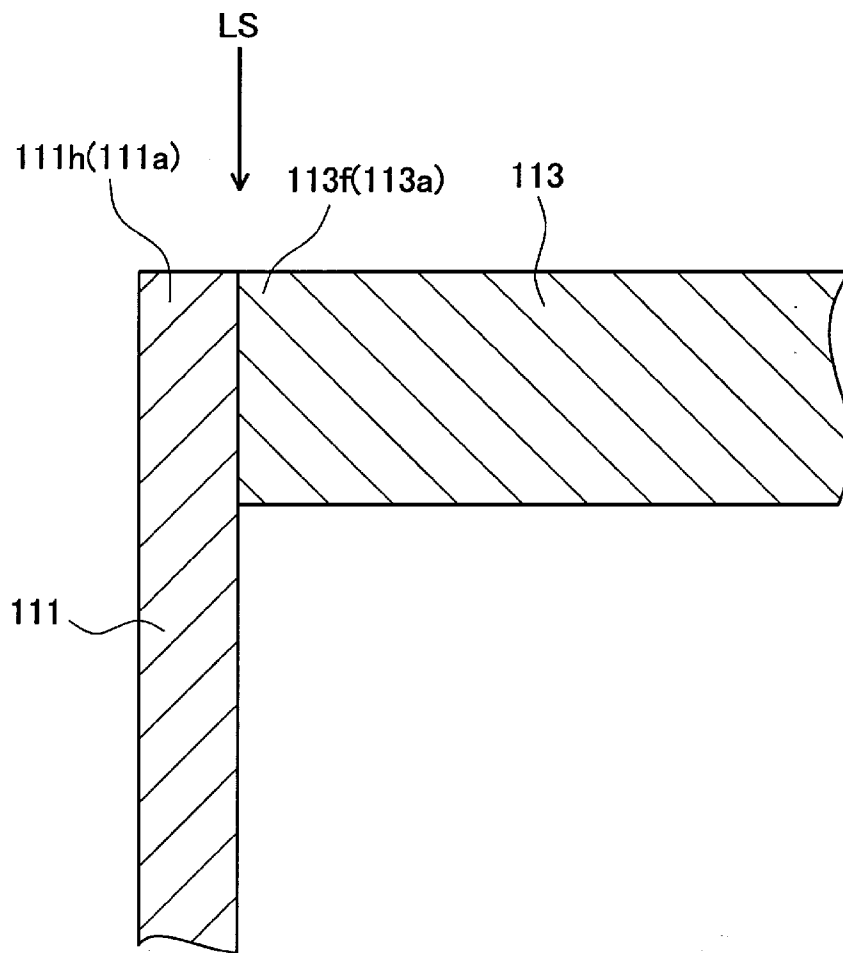
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/062129

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M2/02(2006.01) i, B23K26/20(2006.01) i, H01M2/04(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)

H01M2/02, B23K26/20, H01M2/04

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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 2011-204396 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 13 October 2011 (13.10.2011), claim 1 (Family: none)	1-8
A	JP 11-219688 A (FDK Corp.), 10 August 1999 (10.08.1999), fig. 1 (Family: none)	1-8
A	JP 2001-135282 A (NEC Mobile Energy Corp.), 18 May 2001 (18.05.2001), claim 1 (Family: none)	1-8

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
17 May, 2013 (17.05.13)

Date of mailing of the international search report
28 May, 2013 (28.05.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. H01M2/02(2006.01)i, B23K26/20(2006.01)i, H01M2/04(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 (IPC))
 Int.Cl. H01M2/02, B23K26/20, H01M2/04

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 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2013年
 日本国実用新案登録公報 1996-2013年
 日本国登録実用新案公報 1994-2013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 2011-204396 A (三洋電機株式会社) 2011. 10. 13, 請求項 1 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 11-219688 A (富士電気化学株式会社) 1999. 08. 10, 図 1 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2001-135282 A (エヌイーシーモバイルエナジー株式会社) 2001. 05. 18, 請求項 1 (ファミリーなし)	1-8

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。

<p>* 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</p>	<p>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</p>
---	---

国際調査を完了した日 17. 05. 2013	国際調査報告の発送日 28. 05. 2013
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/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) 赤樫 祐樹 電話番号 03-3581-1101 内線 3477