

(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
2015年5月21日(21.05.2015)



(10) 国際公開番号

WO 2015/072010 A1

- (51) 国際特許分類:
H01M 2/02 (2006.01) H01M 2/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/080888
- (22) 国際出願日: 2013年11月15日(15.11.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 日立オートモティブシステムズ株式会社 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.)
[JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場2520番地 Ibaraki (JP).
- (72) 発明者: 西丸 翔(SAIMARU Shou); 〒3128505 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). 曽我 幸弘(SOGA Yukihiko); 〒3128505 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: 平木 祐輔, 外(HIRAKI Yusuke et al.); 〒1056232 東京都港区愛宕2丁目5番1号 愛宕

グリーンヒルズMORIタワー32階 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, 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, IR, IS, JP, KE, KG, 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, SA, 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), ユーロパ (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

[続葉有]

(54) Title: PRISMATIC BATTERY

(54) 発明の名称: 角形電池

図4A

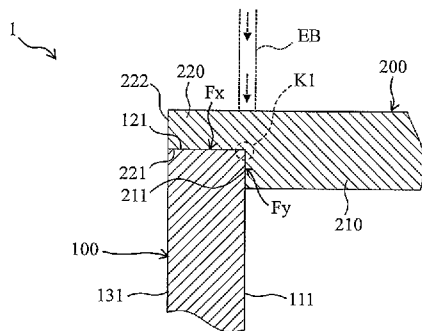
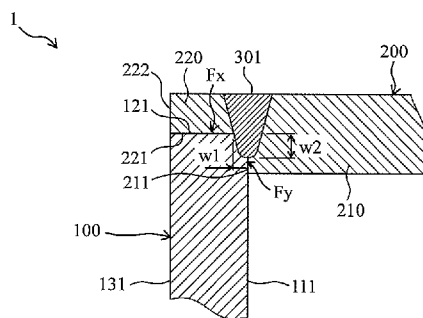


図4B



(57) Abstract: The problem of the present invention is to provide a prismatic battery in which a welded portion where a battery can and a battery lid are welded can ensure a predetermined welding strength. The prismatic battery (1) of the present invention comprises: a battery can (100) surrounded by four side wall portions, opened at the upper end on one side in the height direction of the side wall portions, and having a bottom portion at the lower end on the other side in the height direction; and a battery lid (200) welded to the upper end of the battery can and sealing the battery can. A lateral boundary surface (Fx) in a lateral direction intersecting with the height direction of the side wall portions and a longitudinal boundary surface (Fy) intersecting with the lateral boundary surface and being in a longitudinal direction along the height direction of the side wall portions are formed between the battery can and the battery lid. In the prismatic battery (1), at least part of the lateral boundary surface and at least part of the longitudinal boundary surface are irradiated with a laser (EB) beam in the longitudinal direction along the height direction of the side wall portions and welded to each other.

(57) 要約: 本発明の課題は、電池缶と電池蓋との間を溶接した溶接部が予め設定された溶接強度を確保できる角形電池を得ることである。本発明の角形電池(1)は、4つの側壁部で囲まれた電池缶であって、側壁部の高さ方向一方側の上端部が開口し、高さ方向他方側の下端部に底面部を有する電池缶(100)と、電池缶の上端部に溶接されて電池缶を封止する電池蓋(200)とを備える角形電池であって、電池缶と電池蓋との間には、側壁部の高さ方向に交差する横方向の横境界面(Fx)と、横境界面に交差して側壁部の高さ方向に沿った縦方向の縦境界面(Fy)とが形成されており、側壁部の高さ方向に沿った縦方向に照射されるレーザ(EB)によって横境界面の少なくとも一部と縦境界面の少なくとも一部が溶接されている構成を有している。

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, 添付公開書類:
MR, NE, SN, TD, TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：角形電池

技術分野

[0001] 本発明は、開口部が形成された直方体形状の電池缶と、電池缶の開口部を封止する電池蓋と、電池缶と電池蓋とで画定された空間内に配置され、正負極板を有する扁平捲回群とを備えた角形電池およびその製造方法に関する。

背景技術

[0002] 車載用リチウムイオン電池では、円柱形や角形の密閉型電池が用いられている。これまでは円柱形電池が多く用いられてきたが、車載用として実装密度の向上を図る観点から、近年、角形電池が用いられるようになってきた。角形の電池及びそれを複数個組み合わせた組電池は、小型化、軽量化が求められており、それに伴い電池缶の板厚は薄尺化が盛んに検討されている。

[0003] 角形電池には、深絞り製法等により、開口部の短辺寸法より深さ寸法を大きくした直方体形状を有する金属製の電池缶が用いられることが多い。この直方体形状の電池缶に絶縁シートを介して扁平捲回群が収納される。

[0004] 扁平捲回群は、集電箔を有する正極板と負極板を重ねて捲回または複数枚を交互に積層したものであり、両端部に正極活物質合剤の未塗工部と負極活物質合剤の未塗工部とが分かれて配置されている。未塗工部のそれぞれには極板が超音波法等により接合されている。電池缶の開口部は金属製の電池蓋で封止される。電池蓋には、外部負荷と接続するための正極端子および負極端子が、電池蓋と電氣的絶縁を行い、かつ、電池内部の気密を保つためのガスケットを介して固定されている。電池蓋は、レーザビーム溶接法等により電池缶に溶接され、電池缶の開口部を封止する。

[0005] 特許文献1の角形電池では、電池缶と電池蓋とをレーザにより隅肉溶接して電池容器を構成している。すなわち、電池蓋には、電池缶の開口部に嵌入される嵌入部と、電池缶の開口部の上端面に当接するフランジ部とが設けられ、電池蓋は、嵌入部が開口部に嵌入した状態で、幅広側面側および前記幅

狭側面側の双方において、前記フランジ部を電池缶の開口部の上端面に隅肉溶接して固着されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2011-181215号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 特許文献1の構造の場合、電池缶と電池蓋とをレーザにより隅肉溶接して電池容器を構成している。すなわち、電池缶の板厚の範囲内で隅肉溶接されていることから、電池容器の板厚が薄尺化するに従い、溶接可能範囲が狭くなる。また、部品精度のバラツキにより電池缶の板厚の範囲外に亘り電池蓋と溶接を行った場合、溶け込みの範囲が狭くなる。したがって、予め定められた溶接強度の確保が困難となるおそれがある。

[0008] 本発明は、上記の点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、電池缶と電池蓋との間を溶接した溶接部が予め設定された溶接強度を確保できる角形電池を提供することである。

課題を解決するための手段

[0009] 上記課題を解決する本発明の角形電池は、4つの側壁部で囲まれた電池缶であって、該側壁部の高さ方向一方側の上端部が開口し、高さ方向他方側の下端部に底面部を有する電池缶と、前記電池缶の上端部に溶接されて前記電池缶を封止する電池蓋と、を備える角形電池であって、前記電池缶と前記電池蓋との間には、前記側壁部の高さ方向に交差する横境界面と、該横境界面に交差して前記側壁部の高さ方向に沿った縦境界面とが形成されており、前記側壁部の高さ方向に沿った方向に照射されるレーザによって前記横境界面の少なくとも一部と前記縦境界面の少なくとも一部が溶接されている構成を有することを特徴としている。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、予め設定された溶接強度を容易に確保することができる。なお、上記した以外の課題、構成及び効果は、以下の実施形態の説明により明らかにされる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]角形電池の外観斜視図。

[図2]図1に示す角形電池の分解斜視図。

[図3]扁平捲回群の一部を展開した状態を示す斜視図。

[図4A]第1実施形態における電池缶と電池蓋との接合部分の構造例を示す断面図であり、溶接前の断面を示す図。

[図4B]第1実施形態における電池缶と電池蓋との接合部分の構造例を示す断面図であり、溶接後の断面を示す図。

[図5A]図4A、図4Bに示す電池缶の開口部と電池蓋の嵌合部との間に隙間がある場合を示す断面図であり、溶接前の断面を示す図。

[図5B]図4A、図4Bに示す電池缶の開口部と電池蓋の嵌合部との間に隙間がある場合を示す断面図であり、溶接後の断面を示す図。

[図6A]第2実施形態における電池缶と電池蓋との接合部分の構造例を示す断面図であり、溶接前の断面を示す図。

[図6B]第2実施形態における電池缶と電池蓋との接合部分の構造例を示す断面図であり、溶接後の断面を示す図。

[図7A]第3実施形態における電池缶と電池蓋との接合部分の構造例を示す断面図であり、溶接前の断面を示す図。

[図7B]第3実施形態における電池缶と電池蓋との接合部分の構造例を示す断面図であり、溶接後の断面を示す図。

[図8A]第4実施形態における電池缶と電池蓋との接合部分の構造例を示す断面図であり、溶接前の断面を示す図。

[図8B]第4実施形態における電池缶と電池蓋との接合部分の構造例を示す断面図であり、溶接後の断面を示す図。

[図9A]第5実施形態における電池缶と電池蓋との接合部分の構造例を示す断

面図であり、溶接前の断面を示す図。

[図9B]第5実施形態における電池缶と電池蓋との接合部分の構造例を示す断面図であり、溶接後の断面を示す図。

[図10A]第6実施形態における電池缶と電池蓋との接合部分の構造例を示す断面図であり、溶接前の断面を示す図。

[図10B]第6実施形態における電池缶と電池蓋との接合部分の構造例を示す断面図であり、溶接後の断面を示す図。

[図11A]第7実施形態における電池缶と電池蓋との接合部分の構造例を示す断面図であり、溶接前の断面を示す図。

[図11B]第7実施形態における電池缶と電池蓋との接合部分の構造例を示す断面図であり、溶接後の断面を示す図。

[図12A]第8実施形態における電池缶と電池蓋との接合部分の構造例を示す断面図であり、溶接前の断面を示す図。

[図12B]第8実施形態における電池缶と電池蓋との接合部分の構造例を示す断面図であり、溶接後の断面を示す図。

[図13]第1実施形態の電池缶と電池蓋との接合部分の他の構造例を示す平面図。

[図14]図13のA-A線断面図。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明の角形電池の各実施形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。

[0013] [第1実施形態]

図1は、本発明に係る角形電池の一実施の形態としての角形電池の外観斜視図、図2は、図1に示す角形電池の分解斜視図である。

[0014] 角形電池1は、例えば複数の角形電池1を組み合わせた組電池として電気自動車（EV）やハイブリッド自動車等に搭載される高容量のリチウムイオン二次電池であり、扁平角形の電池容器内に扁平捲回群と非水電解液とを密閉した状態で収容した構成を有している。

[0015] 角形電池 1 は、図 1 に示すように、電池缶 100 と電池蓋 200 から構成される角形の電池容器を備えている。電池缶 100 および電池蓋 200 の材質は、たとえば、アルミニウムまたはアルミニウム合金などのアルミニウム系金属である。電池缶 100 は、一对の幅広側壁部 100 a と一对の幅狭側壁部 100 b と底面部 100 c とを有し、上面が開口された矩形箱状に形成されている。すなわち、電池缶 100 は、図 2 に示すように、4 つの側壁部で囲まれ、側壁部の高さ方向一方側の上端部が開口部 100 d によって開口し、高さ方向他方側の下端部に底面部 100 c を有する形状を有している。

[0016] なお、本実施形態では説明の便宜上、底面部 100 c と開口部 100 d との間の方向を上下の高さ方向として底面部 100 c 側を下側、開口部 100 d 側を上側とし、高さ方向に交差する方向を左右の横方向とするが、これらは、角形電池 1 の構成を説明するための便宜的な方向付けであり、鉛直方向あるいは水平方向を意味するものではない。

[0017] 電池缶 100 は、長方形の底面部 100 c の一对の長辺から上方に向かって一对の幅広側壁部 100 a が延出し、底面部 100 c の一对の短辺から上方に向かって一对の幅狭側壁部 100 b が延出している。これら一对の幅広側壁部 100 a と一对の幅狭側壁部 100 b は、所定の曲面形状を有する面取りを介して互いに連続しており、一定の閉断面形状を有して上下に延びている。電池缶 100 の一对の幅広側壁部 100 a と一对の幅狭側壁部 100 b は、略一定の板厚を有しており、底面部 100 c から互いに同じ高さ位置まで延出している。電池缶 100 の開口部 100 d は、幅広側壁部 100 a 及び幅狭側壁部 100 b に対して直交する方向に沿って広がる平面視略矩形形状を有するように、電池缶 100 の上方に向かって開口している。

[0018] 電池蓋 200 は、電池缶 100 の開口部 100 d を閉塞する大きさを有する長方形の平板部材によって構成されている。電池蓋 200 は、電池蓋 200 が電池缶 100 の上端部に当接した状態で電池缶 100 にレーザ溶接され、電池缶 100 の開口部 100 d を封止する。

[0019] 電池蓋 200 には、正極端子 6 および負極端子 7 が配設されている。正極

端子 6 と負極端子 7 は、互いに電池蓋 200 の長辺方向に離間した位置に設けられている。正極端子 6 と負極端子 7 は、電池蓋 200 の上面に沿って平行に広がる上面を有しており、その上面がバスバーを溶接可能なバスバー溶接面を構成している。

[0020] 電池蓋 200 には、ガス排出弁 202 が設けられている。ガス排出弁 202 は、例えばプレス加工によって電池蓋 200 を部分的に薄肉化することで形成される。ガス排出弁 202 には、開裂時に大きな開口が形成されるように開裂溝が形成されている。ガス排出弁 202 は、角形電池が過充電等の異常により発熱して内部にガスが発生し、電池容器内の圧力が上昇して所定圧力に達したときに開裂して、内部からガスを排出することで電池容器内の圧力を低減させる。

[0021] 図 2 に示すように、電池缶 100 には扁平捲回群 10 が収容されている。

[0022] 扁平捲回群 10 は、3 部品から構成される絶縁ケース 41、42 に覆われた状態で電池缶 100 内に収容されている。絶縁ケース 41、42 の材質は、ポリプロピレン等の絶縁性を有する樹脂である。これにより、電池缶 100 と、扁平捲回群 10 とは電氣的に絶縁されている。

[0023] 扁平捲回群 10 の正極電極 62（図 3 参照）は、正極集電体 64 を介して正極端子 6 に電氣的に接続され、扁平捲回群 10 の負極電極 72 は、負極集電体 74 を介して負極端子 7 に電氣的に接続されている。これにより、扁平捲回群 10 から正極端子 6 および負極端子 7 を介して外部負荷に電力が供給され、あるいは、正極端子 6 および負極端子 7 を介して外部発電電力が扁平捲回群 10 に供給されて充電される。

[0024] 電池蓋組立体 2 は、電池蓋 200 と、電池蓋 200 に設けられた一对の貫通孔 201 のそれぞれに取り付けられた正極端子 6 および負極端子 7 と、正極集電体 64 および負極集電体 74 と、一对のガスケット 5 と、電池蓋 200 の上下面にそれぞれ一对の絶縁部材 8 とを含んで構成される。

[0025] 電池蓋組立体 2 は、正極端子 6 及び負極端子 7 のそれぞれを、カシメ工程を行うことでガスケット 5 を圧縮し、電池容器の内面側と外面側を画定して

固定される。ここで、正極端子 6 および正極集電体 6 4 の材質はアルミニウムまたはアルミニウム合金である。負極端子 7 および負極集電体 7 4 の材質は銅または銅合金である。絶縁部材 8 およびガスケット 5 の材質は、ポリブチレンテレフタレートやポリフェニレンサルファイド、ペルフルオロアルコキシフッ素樹脂等の絶縁性を有する樹脂である。

[0026] 電池蓋 2 0 0 には、注液孔 2 0 3 が設けられている。角形電池 1 は、電池缶 1 0 0 内に扁平捲回群 1 0 を収容し、電池蓋 2 0 0 で電池缶 1 0 0 の開口部 1 0 0 d を閉塞し、電池蓋 2 0 0 を電池缶 1 0 0 に溶接接合した後、注液孔 2 0 3 から電池缶 1 0 0 内に電解液が注液される。電解液としては、たとえば、エチレンカーボネート等の炭酸エステル系の有機溶媒に 6 フッ化リン酸リチウム (L i P F₆) 等のリチウム塩が溶解された非水電解液を用いることができる。注液孔 2 0 3 は、電池缶 1 0 0 内に電解液を注入した後に、封止栓 3 により封止される。封止栓 3 は、電池蓋 2 0 0 に溶接されて注液孔 2 0 3 を封止する。

[0027] 注液孔 2 0 3 は、電池蓋 2 0 0 の厚さ方向に貫通して形成されており、その電池蓋 2 0 0 の上面側には、円環状の環状凹部が注液孔 2 0 3 の外周に沿って同心円上に凹設されている。環状凹部は、電池容器の一側面を構成する電池蓋 2 0 0 の上面 (電池容器の外部) 側において、電池容器の内側に向かって窪むように設けられており、例えば座ぐり加工により形成される。封止栓 3 は、円盤形状をしており、注液工程後に注液孔 2 0 3 に嵌入されてレーザ溶接により気密封止される。封止栓 3 は、たとえば、アルミニウム、アルミニウム合金等のアルミニウム系金属により形成される。

[0028] 図 3 を参照して、扁平捲回群 1 0 について説明する。図 3 は、図 2 に示された扁平捲回群 1 0 の捲回終端部側を展開した状態を示す斜視図である。

[0029] 蓄電要素でもある扁平捲回群 1 0 は、図 3 に示すように、長尺状の正極電極 6 2 および負極電極 7 2 を、間にセパレータ 8 0 を介在させて捲回軸 W の周りに扁平形状に捲回することで積層構造とされている。すなわち、扁平捲回群 1 0 は、断面が半円弧形状の湾曲面部が両端に形成され、両湾曲面部の

間がほぼ平坦な平坦面部とされた扁平形状の捲回電極群である。

[0030] 正極電極 6 2 は、正極箔 6 1 と、正極活物質に結着材（バインダ）を配合した正極活物質合剤が正極箔 6 1 の両面に塗工されて形成された正極活物質合剤層 6 3 とを有する。負極電極 7 2 は、負極箔 7 1 と、負極活物質に結着材（バインダ）を配合した負極活物質合剤が負極箔 7 1 の両面に塗工されて形成された負極活物質合剤層 7 3 とを有する。正極活物質と負極活物質との間では、充放電が行われる。

[0031] 正極箔 6 1 は、厚さ 20～30 μm 程度のアルミニウム合金箔であり、負極箔 7 1 は、厚さ 15～20 μm 程度の銅合金箔である。セパレータ 8 0 の素材は、多孔質のポリエチレン樹脂である。正極活物質は、マンガン酸リチウム等のリチウム含有遷移金属複酸化物であり、負極活物質は、リチウムイオンを可逆に吸蔵、放出可能な黒鉛等の炭素材である。

[0032] 扁平捲回群 1 0 の幅方向（捲回方向に直交する捲回軸 W 方向）の両端部は、一方は正極活物質合剤層 6 3 が形成されていない未塗工部（正極箔 6 1 の露出部）が積層された部分とされている。また、他方は負極活物質合剤層 7 3 が形成されていない未塗工部（負極箔 7 1 の露出部）が積層された部分とされている。正極側未塗工部の積層体および負極側未塗工部の積層体は、それぞれ扁平捲回群 1 0 の厚さ方向（図 3 の矢印 D 方向）に予め押し潰され、それぞれ電池蓋組立体 2 の正極集電体 6 4 と正極集電保護箔 6 5 との間、および負極集電体 7 4 と負極集電保護箔 7 5 との間で（図 2 参照）超音波接合により接続される。

[0033] 図 4 A、図 4 B は、本実施形態における電池缶と電池蓋との接合部分の構造例を示す断面図であり、図 4 A は溶接前の断面を示す図、図 4 B は溶接後の断面を示す図である。

[0034] 電池缶 1 0 0 は、電池缶 1 0 0 の上端部で側壁部の高さ方向に交差する横方向の上端面 1 2 1 と、電池缶 1 0 0 の内側と外側で側壁部の高さ方向に沿った縦方向の内壁面 1 1 1 及び外壁面 1 3 1 を有している。

[0035] 電池蓋 2 0 0 は、外周部に沿って設けられたフランジ部 2 2 0 と、外周部

を除く内側部分に形成された下凸部 210 を有している。下凸部 210 は、フランジ部 220 よりも電池缶 100 側に向かって突出して電池缶 100 の開口部 100d に嵌入される大きさを有している。電池蓋 200 は、フランジ部 220 における厚みが下凸部 210 における厚みよりも薄く形成されており、フランジ部 220 と下凸部 210 との間に蓋段差面 211 が形成されている。蓋段差面 211 は、フランジ部 220 の厚さと下凸部 210 の厚さの差分である高さを有している。

[0036] 電池蓋 200 は、電池缶 100 の上に載置することによって、下凸部 210 が電池缶 100 の開口部 100d に嵌入される。そして、電池缶 100 の上端面 121 にフランジ部 220 の下面（第 1 対向面）221 が接面し、かつ、電池缶 100 の内壁面 111 に電池蓋 200 の蓋段差面（第 2 対向面）211 が対向して配置される。

[0037] したがって、電池缶 100 の上端面 121 と電池蓋 200 のフランジ部 220 の下面 221 との間には、電池缶 100 の側壁部の高さ方向に垂直な横方向の横境界面 F_x が形成され、電池缶 100 の内壁面 111 と電池蓋 200 の蓋段差面 211 との間には、横境界面 F_x に直交して電池缶 100 の側壁部の高さ方向に沿った縦方向の縦境界面 F_y が形成される。すなわち、電池蓋 200 は、電池缶 100 の上端面に対向して横境界面 F_x を形成する第 1 対向面（下面 221）と、第 1 対向面に直交し電池缶 100 の内壁面に対向して縦境界面 F_y を形成する第 2 対向面（蓋段差面 211）とを有している。横境界面 F_x と縦境界面 F_y は、互いに直交して角部 K1 で交差する断面が L 字状となっており、電池蓋 200 の外周に沿って全周に亘って連続して形成される。なお、横境界面 F_x は側壁部の高さ方向に完全に垂直でなくてもよく、また、横境界面 F_x と縦境界面 F_y は完全に直交していなくてもよい。

[0038] 電池蓋 200 は、レーザ EB により電池缶 100 に溶接され、開口部 100d を密閉封止する。レーザ EB は、図 4A に示すように、電池蓋 200 の上方から、電池缶 100 の側壁部の高さ方向に沿った縦方向に照射され、横境界面 F_x の少なくとも一部と縦境界面 F_y の少なくとも一部を溶接する。

[0039] レーザE Bは、電池蓋200の上方から外周端面222よりも所定距離だけ内側の位置である、角部K1の直上位置に向かって照射される。そして、レーザE Bの照射方向に沿った深さ方向と、照射方向に交差する幅方向の双方向を同時に溶融して、電池蓋200と電池缶100との間を溶接する溶接部301を形成する。レーザE Bは、電池缶100の外壁面131を基準として照射される。

[0040] 溶接部301は、横境界面F_xと縦境界面F_yとが直交する角部K1を含むように設けられており、電池缶100と電池蓋200との間を気密封止している。溶接部301は、電池蓋200の上面からフランジ部220の厚さよりも深い位置まで溶融して形成され、溶接幅w₁だけ横境界面F_xを接合し、溶接高さw₂だけ第2境界面部F₂を接合している。すなわち、横境界面F_xは、横境界面F_xと縦境界面F_yとが交差する角部K1から予め設定された溶接幅分w₁だけ部分的に溶接され、縦境界面F_yは、角部K1から予め設定された溶接深さ分w₂だけ部分的に溶接されている。溶接部301は、縦境界面F_yに沿って全周に亘って連続して設けられている。

[0041] 上記した角形電池1によれば、横境界面F_xと縦境界面F_yの両方でそれぞれ溶接されているので、横境界面F_xと縦境界面F_yのいずれか一方のみが溶接されている場合と比較して、高さ方向に作用する力と横方向に作用する力の両方に対して抗することができ、高い溶接強度を得ることができる。

[0042] 特に、角形電池1は、内圧の上昇等によって電池容器が膨張する方向に変形し、電池蓋200のフランジ部220を電池缶100の上端面121から引き剥がす方向の力、すなわち、横境界面F_xを剥離する引張方向の力が作用するが、溶接部301によって、横境界面F_xに加えて、横境界面F_xに直交する方向に延在する縦境界面F_yも溶接されている。したがって、電池蓋200の蓋段差面211と電池缶100の内壁面111との間に剪断方向の力を作用させて、電池蓋200を剥離する方向の力に抗することができ、高い溶接強度を得ることができる。したがって、安定した溶接強度を得ることができ、溶接強度のバラツキを抑える効果が得られる。

- [0043] 図5 A、図5 Bは、図4 A、図4 Bに示す電池缶の開口部と電池蓋の嵌合部との間に隙間がある場合を示す断面図であり、図5 Aは溶接前の断面を示す図、図5 Bは溶接後の断面を示す図である。
- [0044] 角形電池1の各構成部品には、通常、寸法公差が存在し、特に量産製品を組立てる場合、図5 Aに示すように、電池缶100の内壁面111と電池蓋200の蓋段差面211との間に局所的に隙間Gが生じることがある。かかる場合でも、電池蓋200の上方から角部K1に向かってレーザEBを照射することによって、溶接部301を形成することができる。
- [0045] 溶接部301は、横境界面F_xと縦境界面F_yとが直交する角部K1に設けられており、電池缶100と電池蓋200との間を気密封止している。溶接部301は、図5 Bに示すように、隙間Gが生じた場合においても、溶接幅w₁だけ横境界面F_xを接合し、溶接高さw₂だけ第2境界面部F₂を接合することができる。
- [0046] したがって、横境界面F_xと縦境界面F_yのいずれか一方のみが溶接されている場合と比較して、高さ方向に作用する力と横方向に作用する力の両方に対して抗することができ、高い溶接強度を得ることができる。したがって、電池缶100と電池蓋200の間に生じた隙間Gに左右されることなく、安定した溶接強度を得ることができ、溶接強度のバラツキを抑える効果が得られる。
- [0047] 角形電池1は、電池缶100の上方からレーザEBを照射して、溶接部301を電池蓋200の厚さ方向に貫通させて電池缶100まで溶融させ、横境界面F_xと縦境界面F_yの両方をそれぞれ接合している。電池缶100は、薄板のプレス成形品であるので、電池缶110の上端部の剛性が低く、開口部100dの寸法形状にバラツキを生じやすい。
- [0048] したがって、電池缶100の側方からレーザを照射して電池缶100と電池蓋200との間を溶接しようとする、レーザの焦点距離がずれやすく、焦点距離を調整するための高度な制御が必要とされ、製造し難いという問題がある。また、電池缶100の側方からレーザを照射して電池缶100と電

池蓋 200 との間を溶接した場合に、溶接部が電池缶 100 の外壁面 131 よりも側方に突出するおそれがあり、複数個を並べて組電池としたときに溶接部が干渉して配列性に影響を与えることが懸念される。

[0049] これに対して、本実施形態の角形電池 1 は、電池蓋 200 の上方からレーザー E B を照射するので、焦点距離がずれにくく、簡単に溶接することができ、一定の溶接品質を得ることができ、製造し易いという効果を有している。また、溶接部 301 が電池缶 100 の外壁面 131 よりも側方に突出するのを防ぐことができ、組電池とした場合に組立性が良い。

[0050] 角形電池 1 は、電池缶 100 の外壁面 131 を基準としてレーザー E B が照射されて溶接されている。レーザー E B は、電池缶 100 の外壁面 131 から電池缶 100 の板厚分だけ内側の位置を、電池蓋 200 の外周全周に亘って連続して移動するように照射される。

[0051] 電池蓋 200 は、図 5 A、図 5 B に示すように、寸法公差によって横方向に位置がずれるおそれがあるので、仮に電池蓋 200 の外周端面 222 を基準にレーザー E B を照射すると、寸法公差によって角部 K 1 を正確に捉えることができず、横境界面 F x と縦境界面 F y の両方を同時に溶接することができない事態が発生するおそれがある。

[0052] これに対して、本実施の形態における角形電池 1 は、電池缶 100 の外壁面 131 を基準としてレーザー E B を照射しているので、レーザー E B の照射幅を、寸法公差を考慮した幅に設定することによって角部 K 1 を正確に捉えることができ、横境界面 F x と縦境界面 F y の両方を同時に溶接することができる。

[0053] 角形電池 1 は、縦境界面 F y における溶接部 301 の溶接高さ w 2 が電池蓋 200 の蓋段差面 211 よりも短く、溶接部 301 の下方に、電池缶 100 の内壁面 111 と電池蓋 200 の蓋段差面 211 とが対向する部分が形成されている。したがって、レーザー E B を照射した際に発生したスパッタを、この対向部分で捕らえることができ、電池容器の内部にスパッタが侵入するのを防止することができる。

[0054] 図13は、第1実施形態の電池缶と電池蓋との接合部分の他の構造例を示す平面図、図14は、図13のA-A線断面図である。

[0055] 上記した説明では、溶接部301が縦境界面F_yに沿って全周に亘って連続して設けられている場合について説明したが、電池缶100の幅広側壁部100aと幅狭側壁部100bとの間の隅部は電池缶100の剛性が高く、膨張変形量が少ないので、縦境界面F_yに沿って溶接部301を設けなくてもよく、例えば、電池缶100の隅部では、溶接部307によって横境界面F_xのみを溶接してもよい。かかる構成によれば、隅部のR形状に沿ってレーザEBを照射する必要がなく、軌跡を単なる矩形状とすることができ、レーザEBを照射する照射位置の制御を単純化できる。

[0056] [第2実施形態]

次に、本発明の角形電池の第2実施形態について図6A、図6Bを用いて説明する。図6A、図6Bは、第2実施形態における電池缶と電池蓋との接合部分の構造例を示す断面図であり、図6Aは溶接前の断面を示す図、図6Bは溶接後の断面を示す図である。なお、第1実施形態と同様の構成要素には同一の符号を付することでその詳細な説明を省略する。

[0057] 本実施形態において特徴的なことは、電池蓋200の上面に上凸部230を設けたことである。上凸部230は、電池蓋200をプレス成形する際に一体に成形される。上凸部230は、フランジ部220よりも電池蓋200の厚さ方向で且つ電池缶100から離間する側に向かって突出し、フランジ部220との間に段差面231を有している。

[0058] 段差面231は、下凸部210とフランジ部220との間の蓋段差面211よりも電池蓋200の内側、すなわち、蓋段差面211を間に介して外周端面222から離間する側に配置されている。したがって、電池蓋200のレーザEBが照射される部分の厚さを薄くすることができ、レーザEBの出力を小さくし、省エネルギー化を図ることができる。

[0059] 電池蓋200は、その上面に上凸部230を設けることによって、その分だけ下凸部210の突出高さを低くすることができる。したがって、電池缶

100の開口部100dを閉塞した場合に、電池容器の内部容積をより大きく確保することができ、容積が大きくなった分だけ扁平捲回群10の大きさを大きくして電池の高容量化を図ることができる。また、下凸部210の突出高さを低くしたことにより、電池蓋200の剛性が低下するのを防ぐことができ、電池蓋200の強度向上につながる。

[0060] [第3実施形態]

次に、本発明の角形電池の第3実施形態について図7A、図7Bを用いて説明する。図7A、図7Bは、第3実施形態における電池缶と電池蓋との接合部分の構造例を示す断面図であり、図7Aは溶接前の断面を示す図、図7Bは溶接後の断面を示す図である。なお、上述の各実施形態と同様の構成要素には同一の符号を付することでその詳細な説明を省略する。

[0061] 本実施形態において特徴的なことは、フランジ部220の外周端部に、レーザEBの照射によって溶融されて溶け代となる突起部240を設けたことである。突起部240は、電池蓋200をプレス成形する際に一体に成形される。突起部240は、フランジ部220から上凸部230と同じ方向である上方に向かって突出しており、電池蓋200外周に沿って全周に亘って連続して設けられている。そして、本実施形態では、上凸部230と同じ高さまで突出しており、電池缶100の板厚よりも小さな横幅を有している。

[0062] 突起部240は、フランジ部220のレーザEBが照射される箇所の側方に配置されており、レーザEBの照射によって溶融される。レーザEBは、電池蓋200の上方から、横境界面F_xと縦境界面F_yとの交点である角部K1に向かって照射され、レーザEBの照射方向に沿った深さ方向と、照射方向に交差する幅方向の双方向を同時に溶融して、電池蓋200と電池缶100との間を溶接する溶接部302を形成する。

[0063] 突起部240は、レーザEBによって溶融されて溶接部302の溶接補充金属に充てられる。溶接部302は、図7Bに示すように、突起部240が溶融された分だけ体積が大きくなり、冷却速度が遅くなり、溶接後の凝固収縮時に作用する応力が緩和される。したがって、溶接部302の割れ等を効

果的に防止でき、高い溶接品質を得ることができる。

[0064] [第4実施形態]

次に、本発明の角形電池の第4実施形態について図8A、図8Bを用いて説明する。図8A、図8Bは、第4実施形態における電池缶と電池蓋との接合部分の構造例を示す断面図であり、図8Aは溶接前の断面を示す図、図8Bは溶接後の断面を示す図である。なお、上記した各実施形態と同様の構成要素には同一の符号を付することでその詳細な説明を省略する。

[0065] 本実施形態において特徴的なことは、電池蓋200の下凸部210にリブ部250を設けたことである。

[0066] リブ部250は、電池蓋200をプレス成形する際に一体に成形される。リブ部250は、下凸部210から下方に向かって突出して電池缶100の内壁面111に対向するように、下凸部210の外周端部に沿って全周に亘って設けられている。下凸部210とフランジ部220との間の蓋段差面211は、リブ部250によって下凸部210よりも下方まで延出し、縦境界面Fyを下方に延長してその距離をより長くし、より広い面積に亘って電池缶100の内壁面111に対向することができる。

[0067] したがって、溶接高さw2を延長して、縦境界面Fyに作用する剪断方向の力に対する抗力をより大きくすることができる。また、溶接部301よりも下方の縦境界面Fyの距離を長くして、電池缶100の内壁面111と電池蓋200の蓋段差面211との間に溶接部301の溶接時における溶接金属（スパッタ）をキャッチし、電池容器の内部に侵入するのを防ぎ、より高品質な電池の組立てを行うことができる。

[0068] [第5実施形態]

次に、本発明の角形電池の第5実施形態について図9A、図9Bを用いて説明する。図9A、図9Bは、第5実施形態における電池缶と電池蓋との接合部分の構造例を示す断面図であり、図9Aは溶接前の断面を示す図、図9Bは溶接後の断面を示す図である。なお、上記した各実施形態と同様の構成要素には同一の符号を付することでその詳細な説明を省略する。

[0069] 本実施形態において特徴的なことは、電池缶１００の上端部に段差を形成し、その段差に電池蓋２００を嵌め入れて、電池缶１００と電池蓋２００との間に形成される２つの境界面をレーザ溶接した構造としたことである。

[0070] 電池缶１００は、電池缶１００の上端部に上段端面１２２と下段端面１２３と缶段差面１２４とを有している。上段端面１２２と下段端面１２３は、電池缶１００の側壁部の高さ方向に直交（交差）する横方向に形成されている。上段端面１２２は、電池缶１００の上端部の外壁面１３１側に設けられ、下段端面１２３は、上段端面１２２よりも電池缶１００の下端部側で電池缶１００の内壁面１１１側に設けられている。缶段差面１２４は、上段端面１２２と下段端面１２３との間に介在されて電池缶１００の側壁部の高さ方向に沿った縦方向に形成されている。上段端面１２２と下段端面１２３は、電池缶１００をプレス成形する際に一体に成形される。上段端面１２２と下段端面１２３は、電池缶１００の上端部に沿って全周に亘って連続して設けられている。

[0071] 電池蓋２００は、電池缶１００の上に載置することによって電池缶１００の開口部１００ｄを閉塞し、下面２４１が電池缶１００の下段端面１２３に当接し、外周端面２２２が電池缶１００の缶段差面１２４に対向する。したがって、電池缶１００の下段端面１２３と電池蓋２００の下面２４１との間には横境界面 F_x が形成され、電池缶１００の缶段差面１２４と電池蓋２００の外周端面２２２との間には縦境界面 F_y が形成される。すなわち、電池蓋２００の下面２４１が電池缶１００の下段端面１２３に対向して横境界面 F_x を形成する第１対向面を構成し、電池蓋２００の外周端面２２２が第１対向面に直交して缶段差面１２４に対向して縦境界面 F_y を形成する第２対向面を構成する。横境界面 F_x と縦境界面 F_y は、互いに直交して角部 K_2 で交差する断面がＬ字状となっており、電池蓋２００の外周に沿って全周に亘って連続して形成される。

[0072] 電池蓋２００は、レーザＥＢにより電池缶１００に溶接され、開口部１００ｄを密閉封止する。レーザＥＢは、図９Ａに示すように、電池蓋２００の

上方から、電池缶 100 の側壁部の高さ方向に沿った縦方向に照射され、横境界面 F_x の少なくとも一部と縦境界面 F_y の少なくとも一部を溶接する。

[0073] レーザ EB は、電池蓋 200 の上方から縦境界面 F_y に沿って横境界面 F_x と縦境界面 F_y とが直交する角部 K2 に向かって照射される。そして、レーザ EB の照射方向に沿った深さ方向と、照射方向に交差する幅方向の双方向を同時に溶融して、電池蓋 200 と電池缶 100 との間を溶接する溶接部 303 を形成する。レーザ EB は、電池缶 100 の外壁面 131 を基準として照射される。

[0074] 溶接部 303 は、横境界面 F_x と縦境界面 F_y とが直交する角部 K1 を含むように設けられており、電池缶 100 と電池蓋 200 との間を気密封止している。溶接部 303 は、電池蓋 200 の上面から角部 K2 よりも深い位置まで溶融して形成されており、溶接幅 w_3 だけ横境界面 F_x を接合し、縦方向全体に亘って縦境界面 F_y を接合している。

[0075] すなわち、横境界面 F_x は、角部 K2 から予め設定された溶接幅分 w_3 だけ部分的に溶接され、縦境界面 F_y は、縦方向全体に亘って溶接されている。溶接部 301 は、縦境界面 F_y に沿って全周に亘って連続して設けられている。

[0076] 上記した角形電池 1 によれば、横境界面 F_x と縦境界面 F_y の両方でそれぞれ溶接されているので、横境界面 F_x と縦境界面 F_y のいずれか一方のみが溶接されている場合と比較して、高さ方向に作用する力と横方向に作用する力の両方に対して抗することができ、高い溶接強度を得ることができる。

[0077] 特に、角形電池 1 は、内圧の上昇等によって電池容器が膨張する方向に変形し、電池蓋 200 の外周部を電池缶 100 の下段端面 123 から引き剥がす方向の力、すなわち、横境界面 F_x を剥離する引張方向の力が作用するが、溶接部 303 によって、横境界面 F_x に加えて、横境界面 F_x に直交する方向に延在する縦境界面 F_y も溶接されている。したがって、電池蓋 200 と電池缶 100 との間に剪断方向の力を作用させて電池蓋 200 を剥離する方向の力に抗することができ、高い溶接強度を得ることができる。

[0078] 角形電池 1 は、横境界面 F_x における溶接部 301 の溶接幅 w_3 が電池缶 100 の下段端面 123 よりも短く、溶接部 303 よりも電池容器の内部側に、電池缶 100 の下段端面 123 と電池蓋 200 の下面 241 とが対向する部分が形成されている。したがって、レーザ EB を照射した際に発生したスパッタを、この対向部分で捕らえることができ、電池容器の内部にスパッタが侵入するのを防止することができる。

[0079] [第 6 実施形態]

次に、本発明の角形電池の第 6 実施形態について図 10A、図 10B を用いて説明する。図 10A、図 10B は、第 6 実施形態における電池缶と電池蓋との接合部分の構造例を示す断面図であり、図 10A は溶接前の断面を示す図、図 10B は溶接後の断面を示す図である。なお、上述の各実施形態と同様の構成要素には同一の符号を付することでその詳細な説明を省略する。

[0080] 本実施形態において特徴的なことは、電池缶 100 の缶段差面 124 と電池蓋 200 の外周端面 222 は、いずれか一方が他方よりも縦方向の高さが高くなっており、より高い方をレーザ EB の照射によって部分的に溶融させて溶け代としたことである。

[0081] 電池缶 100 の缶段差面 124 の高さは、電池蓋 200 の厚さよりも大きくなっており、電池蓋 200 の上端部には、電池蓋 200 の上面 251 よりも上方に配置する突起部 132 が設けられている。突起部 132 は、電池缶 100 をプレス成形する際に一体に成形される。突起部 132 は、電池缶 100 の開口部 100d の外縁に沿って全周に亘って設けられている。

[0082] 電池蓋 200 は、レーザ EB の照射によって電池缶 110 に溶接され、開口部 100d を封止する。レーザ EB は、電池蓋 200 の上方から縦境界面 F_y に沿って角部 K2 に向かって照射され、レーザ EB の照射方向に沿った深さ方向と、照射方向に交差する幅方向の双方向を同時に溶融して、電池蓋 200 と電池缶 100 との間を溶接する溶接部 304 を形成する。

[0083] 突起部 132 は、レーザ EB によって溶融されて溶接部 304 の溶接補充金属に充てられる。溶接部 304 は、図 10B に示すように、突起部 132

が溶融された分だけ体積が大きくなり、溶接後の凝固収縮時に作用する応力が緩和される。したがって、溶接部 302 の割れ等を効果的に防止でき、高品質の溶接を行うことができる。

[0084] [第 7 実施形態]

次に、本発明の角形電池の第 7 実施形態について図 11A、図 11B を用いて説明する。図 11A、図 11B は、第 7 実施形態における電池缶と電池蓋との接合部分の構造例を示す断面図であり、図 11A は溶接前の断面を示す図、図 11B は溶接後の断面を示す図である。なお、上述の各実施形態と同様の構成要素には同一の符号を付することでその詳細な説明を省略する。

[0085] 本実施形態において特徴的なことは、上記した第 6 実施形態と同様に、電池缶 100 の缶段差面 124 と電池蓋 200 の外周端面 222 は、いずれか一方が他方よりも縦方向の高さが高くなっており、より高い方をレーザ EB の照射によって部分的に溶融させて溶け代としたことである。

[0086] 電池缶 100 の缶段差面 124 の高さは、電池蓋 200 の厚さよりも小さくなっている。

[0087] 電池蓋 200 の厚さは、電池缶 100 の缶段差面 124 の高さよりも大きくなっており、電池蓋 200 の外周部の上端縁部 252 が電池缶 100 の上段端面 122 よりも上方の位置で露出している。

[0088] 電池蓋 200 は、レーザ EB の照射によって電池缶 110 に溶接され、開口部 100d を封止する。レーザ EB は、電池蓋 200 の上方から縦境界面 Fy に沿って角部 K2 に向かって照射され、レーザ EB の照射方向に沿った深さ方向と、照射方向に交差する幅方向の双方向を同時に溶融して、電池蓋 200 と電池缶 100 との間を溶接する溶接部 305 を形成する。

[0089] 電池蓋 200 の外周部の上端縁部 252 は、レーザ EB によって溶融されて溶接部 305 の溶接補充金属に充てられる。溶接部 305 は、図 11B に示すように、上端縁部 252 が溶融された分だけ体積が大きくなり、溶接後の凝固収縮時に作用する応力が緩和される。したがって、溶接部 302 の割れ等を効果的に防止でき、高い溶接品質を得ることができる。

[0090] [第8実施形態]

次に、本発明の角形電池の第8実施形態について図12A、図12Bを用いて説明する。図12A、図12Bは、第8実施形態における電池缶と電池蓋との接合部分の構造例を示す断面図であり、図12Aは溶接前の断面を示す図、図12Bは溶接後の断面を示す図である。なお、上述の各実施形態と同様の構成要素には同一の符号を付することでその詳細な説明を省略する。

[0091] 本実施の形態において特徴的なことは、電池缶100の上端部と電池蓋200の外周端部にそれぞれ段差を設けて互いに組み合わせ、電池缶100と電池蓋200との間に形成される複数の境界面をそれぞれレーザ溶接した構成としたことである。

[0092] 電池缶100は、電池缶100の上端部で側壁部の高さ方向に直交（交差）する横方向の上段端面122と、上段端面122よりも電池缶100の下端部側で電池缶100の内部側に形成された横方向の下段端面123と、上段端面122と下段端面123との間に介在されて側壁部の高さ方向に沿った縦方向の缶段差面124とを有する。

[0093] 電池蓋200は、電池缶100の下段端面123に対向して横境界面F_xを形成するフランジ部220の下面（第1対向面）221と、フランジ部220の下面221に直交し電池缶100の缶段差面124に対向して第1の縦境界面F_{y1}を形成する外周端面（第2対向面）222と、フランジ部220の下面221に直交し電池缶100の内壁面111に対向して第2の縦境界面F_{y2}を形成する蓋段差面（第3対向面）211を有している。

[0094] 電池蓋200は、電池缶100の上に載置することによって電池缶100の開口部100dを閉塞し、図12Aに示すように、フランジ部220の下面221が電池缶100の下段端面123に当接し、外周端面222が電池缶100の缶段差面124に対向する。そして、電池蓋200の蓋段差面211が電池缶100の内壁面111に対向する。

[0095] したがって、電池缶100の缶段差面124と電池蓋200の外周端面222との間に第1の縦境界面F_{y1}が形成され、電池缶100の下段端面1

23と電池蓋200のフランジ部220との間に横境界面F_xが形成され、さらに、電池缶100の内壁面111と電池蓋200の蓋段差面211との間に第2の縦境界面F_y2が形成される。

[0096] 第1の縦境界面F_y1と第2の横境界面F_xは、互いに直交して角部K3で交差し、横境界面F_xと第2の縦境界面F_y2は、互いに直交して角部K4で交差し、境界面全体の断面形状がクランク状となっており、電池蓋200の外周に沿って全周に亘って連続して形成される。

[0097] 電池蓋200は、レーザEBにより電池缶100に溶接され、開口部100dを密閉封止する。レーザEBは、図12Aに示すように、電池蓋200の上方から、縦境界面F_y1、F_y2を含む幅で角部K3、K4に向かって照射され、レーザEBの照射方向に沿った深さ方向と、照射方向に交差する幅方向の双方向を同時に溶融して、電池蓋200と電池缶100との間を溶接する溶接部306を形成する。

[0098] 溶接部306は、電池缶100と電池蓋200との間を気密封止している。溶接部306は、電池蓋200の上面から角部K3、K4よりも深い位置まで溶融して形成されており、第1の縦境界面F_y1を高さ方向に亘って接合し、横境界面F_xを横方向に亘って接合し、第2の縦境界面F_y2を溶接高さw2だけ接合している。

[0099] 上記した角形電池1によれば、3つの境界面でそれぞれ溶接されているので、いずれか一つの境界面のみが溶接されている場合と比較して、高さ方向に作用する力と横方向に作用する力の両方に対して抗することができ、高い溶接強度を得ることができる。

[0100] なお、本発明は、上述の各実施の形態の内容に限定されるものではなく、本発明の主旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。例えば、第8実施形態では、3つの境界面をそれぞれ溶接する場合を例に説明したが、縦境界面F_y1、F_y2のいずれか一方と、横境界面F_xとの間を溶接する構造としてもよく、高い溶接強度を得ることができる。

[0101] その他に、第2実施形態から第4実施形態に示したように、電池蓋200

の表面に上凸部 230 を設ける構造や、溶け代として電池蓋 200 に突起部 240 を設ける構造、電池蓋 200 にリブ部 250 を設ける構造は、第 5 実施形態から第 7 実施形態に示した構造においても有効である。

[0102] これらの構造は各々に示した効果ばかりでなく、以下の効果を含んでいる。レーザ溶接時に外側に位置する電池蓋側からレーザを照射することにより不用意に溶融金属を電池缶の開口部よりも外側へ流出することを防げるために、完成品での電池缶寸法精度の向上ができ、電池缶をホルダ等で拘束するような使用方法の場合、溶接後の溶融金属部を気にせずに平面で拘束が可能となる。

[0103] 本発明は、正極電極、負極電極及びセパレータを扁平形状に捲回して成る扁平捲回群と、扁平捲回群を收容し、一端部に開口部を有しており、他端部が閉塞され、側面が幅広側面と幅狭側面によって形成された扁平直方体形状の電池缶と、電池缶側面の端面に係合される係合部を有し、電池缶の開口部を溶接によって封止される電池蓋を備える角形電池であって、電池蓋の上面に溶接部を有し、前記電池蓋の係合部は厚さ方向の断面で前記電池缶側面の端面に少なくとも交差する 2 面で係合し、係合部に前記交差する 2 面に溶融部を有する角形電池の技術的思想の範囲内で考えられるその他の態様も本発明の範囲内に含まれる。

[0104] 以上、本発明の実施形態について詳述したが、本発明は、前記の実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の精神を逸脱しない範囲で、種々の設計変更を行うことができるものである。例えば、前記した実施の形態は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、ある実施形態の構成の一部を他の実施形態の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施形態の構成に他の実施形態の構成を加えることも可能である。さらに、各実施形態の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

符号の説明

[0105] 1 角形電池

1 0 0 電池缶

1 1 1 内壁面

1 2 1 上端面

1 2 2 上段端面

1 2 3 下段端面

1 2 4 缶段差面

2 0 0 電池蓋

2 1 0 下凸部

2 1 1 蓋段差面（第2対向面、第3対向面）

2 2 0 フランジ部

2 2 1 下面（第1対向面）

2 2 2 外周端面

2 3 0 上凸部

2 4 1 下面

3 0 1－3 0 7 溶接部

F x 横境界面

F y 縦境界面

E B レーザ

請求の範囲

[請求項1] 4つの側壁部で囲まれた電池缶であって、該側壁部の高さ方向一方側の上端部が開口し、高さ方向他方側の下端部に底面部を有する電池缶と、前記電池缶の上端部に溶接されて前記電池缶を封止する電池蓋と、を備える角形電池であって、

前記電池缶と前記電池蓋との間には、前記側壁部の高さ方向に交差する横方向の横境界面と、該横境界面に交差して前記側壁部の高さ方向に沿った縦方向の縦境界面とが形成されており、前記側壁部の高さ方向に沿った縦方向に照射されるレーザによって前記横境界面の少なくとも一部と前記縦境界面の少なくとも一部が溶接されている構成を有することを特徴とする角形電池。

[請求項2] 前記電池缶は、該電池缶の上端部で前記側壁部の高さ方向に交差する横方向の上端面と、該上端面交差して前記電池缶の内側で前記側壁部の高さ方向に沿った縦方向の内壁面とを有し、

前記電池蓋は、前記電池缶の上端面に対向して前記横境界面を形成する第1対向面と、該第1対向面に交差し前記電池缶の内壁面に対向して前記縦境界面を形成する第2対向面とを有することを特徴とする請求項1に記載の角形電池。

[請求項3] 前記電池蓋は、該電池蓋の外周部に沿って設けられるフランジ部と、該フランジ部よりも前記電池缶側に向かって突出して前記電池缶の開口に嵌入される下凸部とを有し、前記電池缶の上端面に対向する前記フランジ部の下面によって前記第1対向面が形成され、前記フランジ部と前記下凸部との間に介在されて前記電池缶の側壁部に対向する蓋段差面によって前記第2対向面が形成されることを特徴とする請求項2に記載の角形電池。

[請求項4] 前記横境界面は、該横境界面と前記縦境界面とが交差する角部から予め設定された溶接幅分だけ部分的に溶接され、前記縦境界面は、前記角部から予め設定された溶接深さ分だけ部分的に溶接されているこ

とを特徴とする請求項3に記載の角形電池。

[請求項5] 前記電池蓋は、前記フランジ部よりも前記電池蓋の厚さ方向で且つ前記電池缶から離間する側に向かって突出する上凸部を有することを特徴とする請求項4に記載の角形電池。

[請求項6] 前記電池蓋は、前記フランジ部から前記上凸部と同じ方向に突出して前記レーザによって溶融される突起部を有することを特徴とする請求項5に記載の角形電池。

[請求項7] 前記電池蓋は、前記下凸部から突出して前記電池缶の側壁部に対向するリブ部を有することを特徴とする請求項5に記載の角形電池。

[請求項8] 前記電池缶は、該電池缶の上端部で前記側壁部の高さ方向に交差する横方向の上段端面と、該上段端面よりも前記電池缶の下端部側で前記電池缶の内部側に形成された前記横方向の下段端面と、前記上段端面と前記下段端面との間に介在されて前記側壁部の高さ方向に沿った縦方向の缶段差面とを有し、

前記電池蓋は、前記電池缶の下段端面に対向して前記横境界面を形成する第1対向面と、該第1対向面に交差し前記缶段差面に対向して前記縦境界面を形成する第2対向面とを有することを特徴とする請求項1に記載の角形電池。

[請求項9] 前記電池蓋は、前記電池缶の下段端面に当接される下面と、前記電池缶の缶段差面に対向する外周端面とを有し、

前記電池缶の前記下段端面に当接される前記電池蓋の下面によって前記第1対向面が形成され、前記電池缶の缶段差面に対向する前記電池蓋の外周端面によって前記第2対向面が形成されることを特徴とする請求項8に記載の角形電池。

[請求項10] 前記横境界面は、前記横境界面と前記縦境界面とが交差する角部から予め設定された溶接幅分だけ部分的に溶接され、前記縦境界面は、縦方向全体に亘って溶接されていることを特徴とする請求項9に記載の角形電池。

[請求項11] 前記電池缶の缶段差面と前記電池蓋の外周端面は、いずれか一方が他方よりも前記縦方向の高さが高いことを特徴とする請求項10に記載の角形電池。

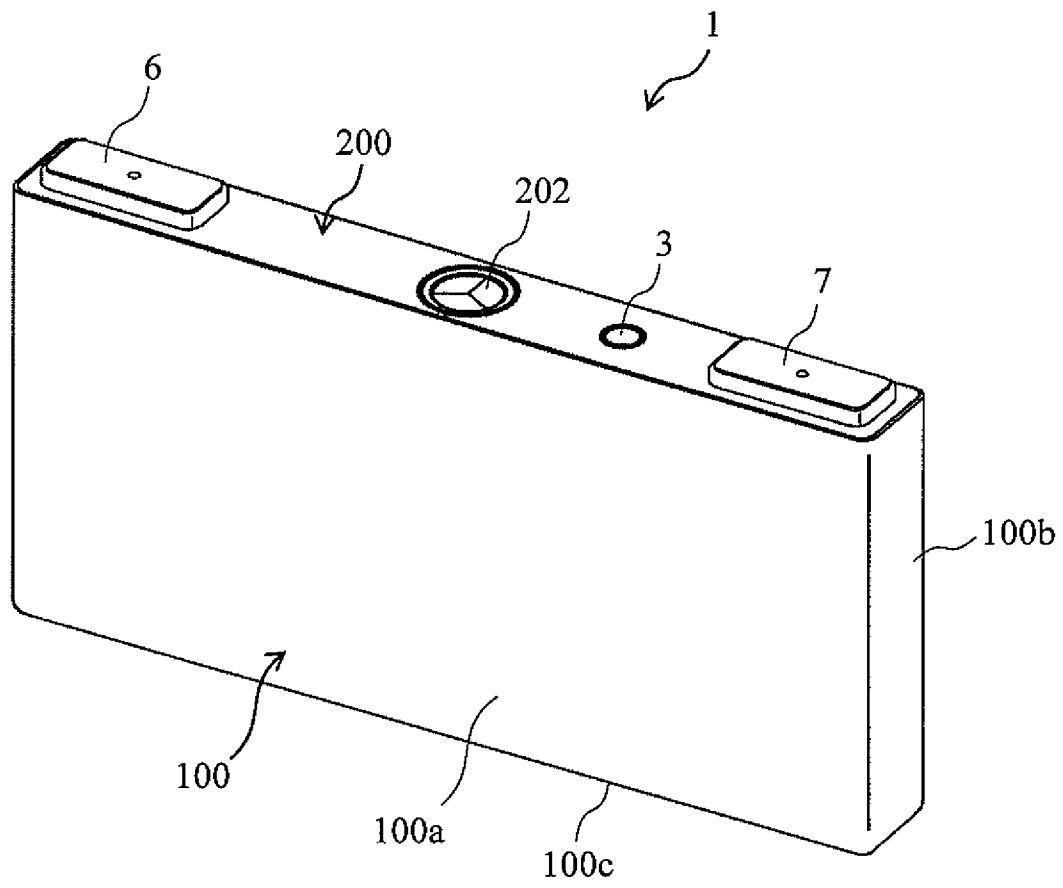
[請求項12] 前記電池缶は、該電池缶の上端部で前記側壁部の高さ方向に交差する横方向の上段端面と、該上段端面よりも前記電池缶の下端部側で前記電池缶の内部側に形成された前記横方向の下段端面と、前記上段端面と前記下段端面との間に介在されて前記側壁部の高さ方向に沿った縦方向の缶段差面とを有し、

前記電池蓋は、前記電池缶の下段端面に対向して前記横境界面を形成する第1対向面と、該第1対向面に交差し前記電池缶の段差面に対向して第1の前記縦境界面を形成する第2対向面と、前記第1対向面に直交し前記電池缶の内壁面に対向して第2の前記縦境界面を形成する第3対向面と、

を有することを特徴とする請求項1に記載の角形電池。

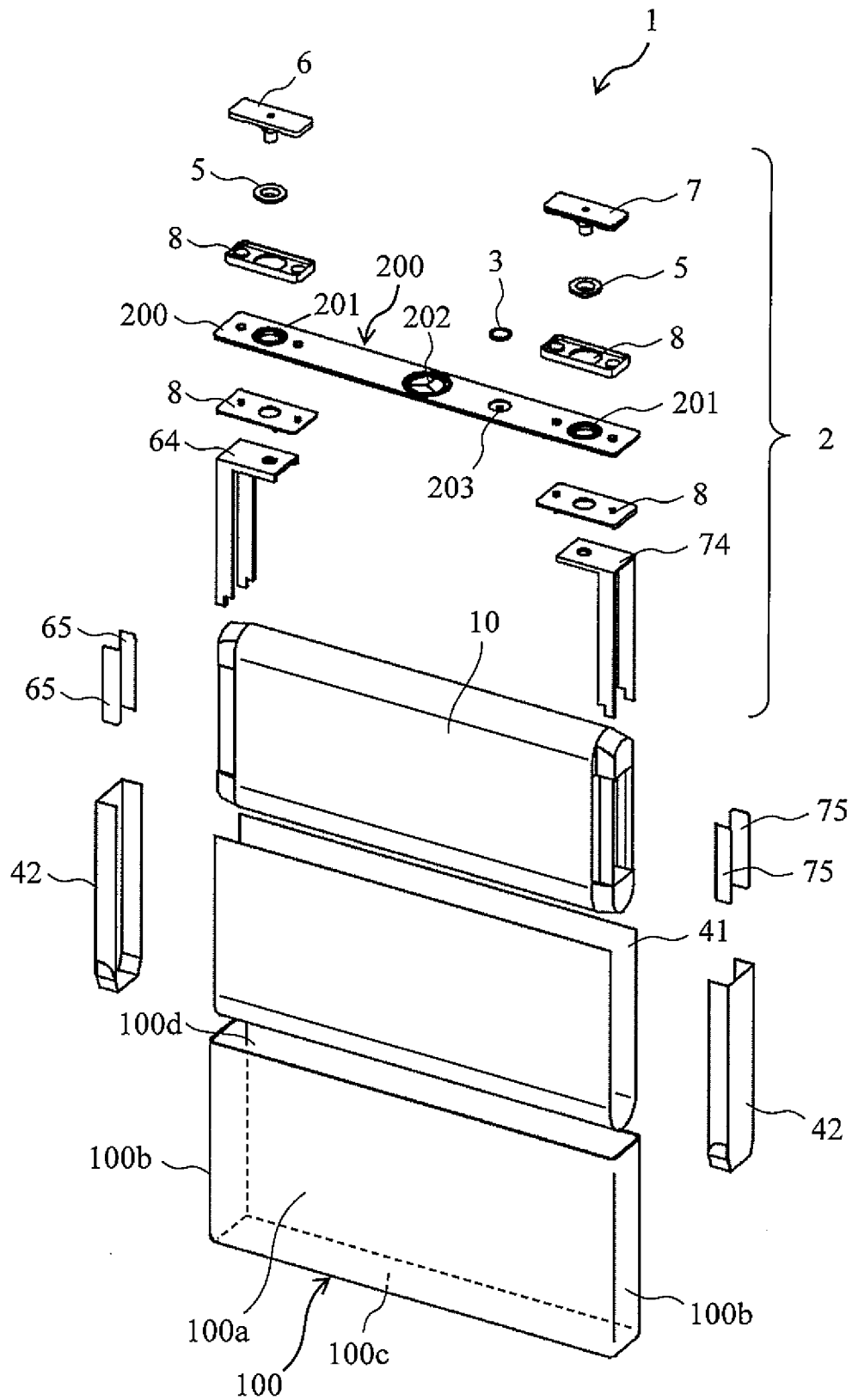
[図1]

図 1



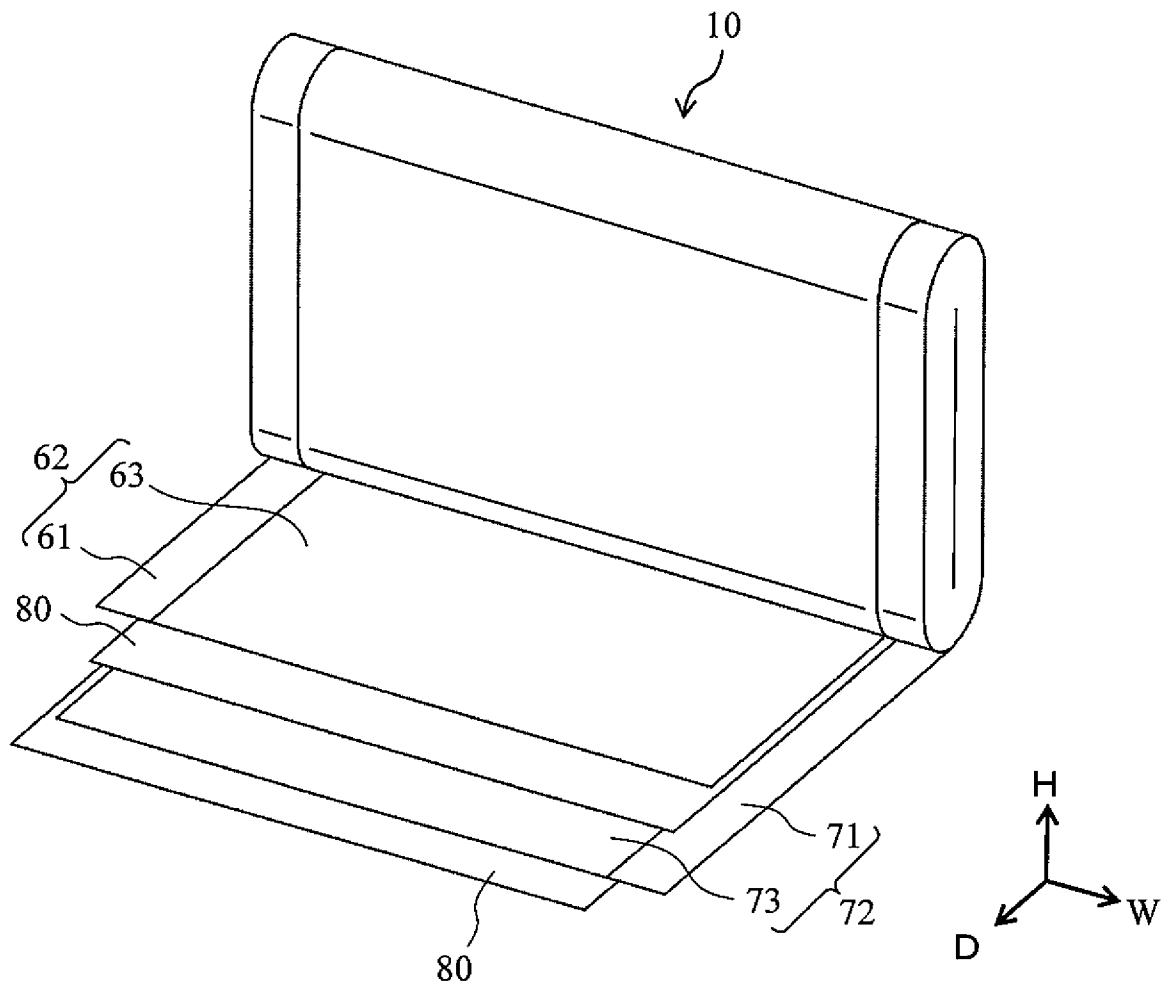
[図2]

図 2



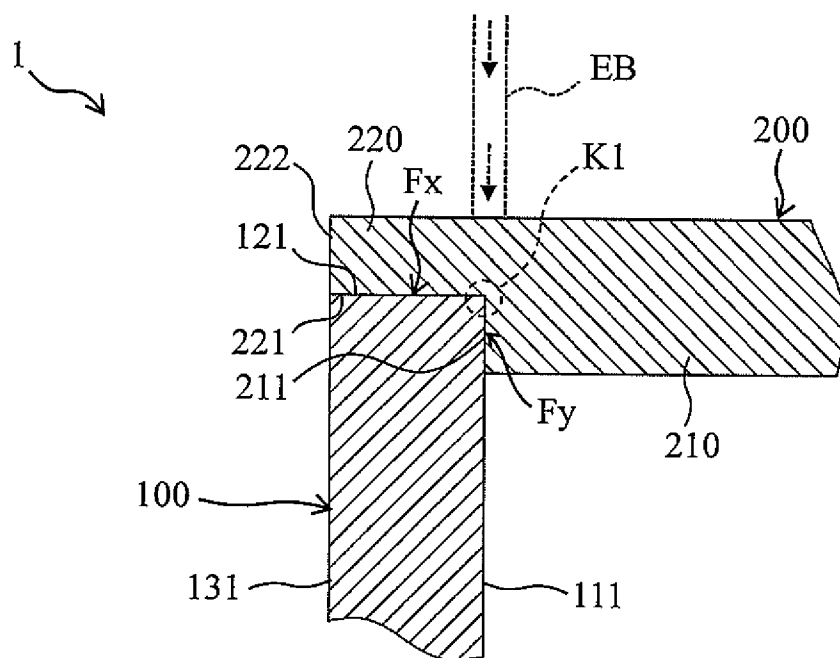
[図3]

図 3



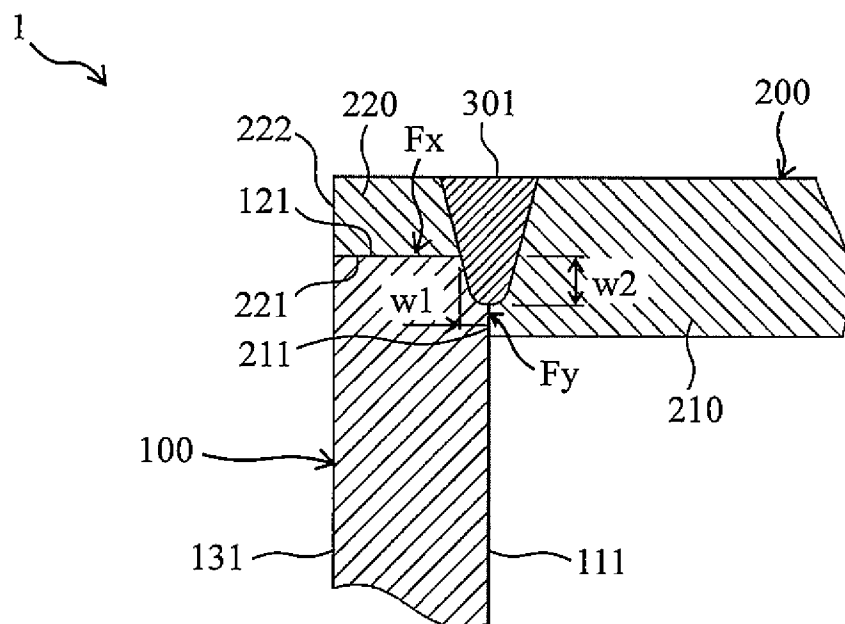
[図4A]

図 4 A



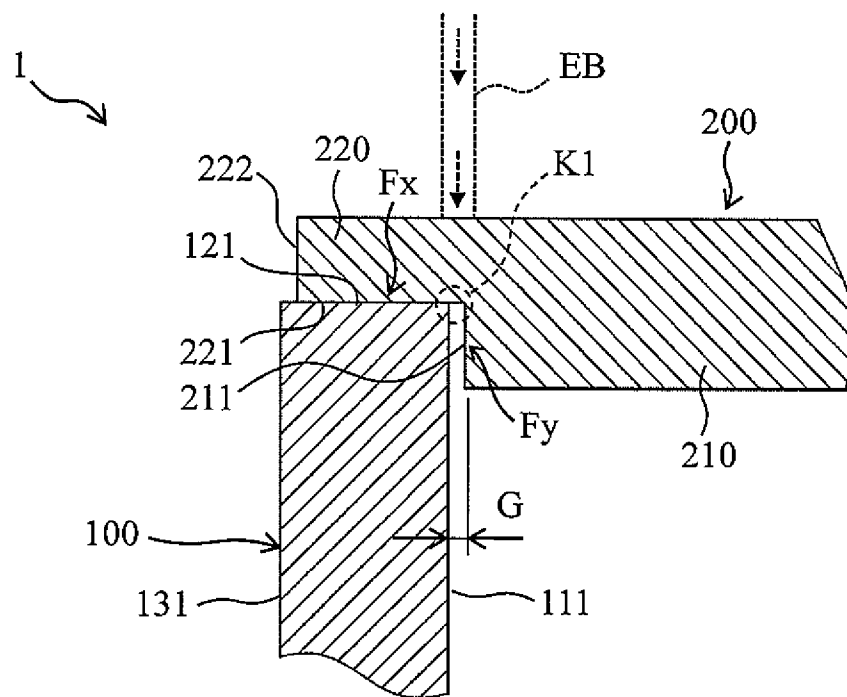
[図4B]

図 4 B



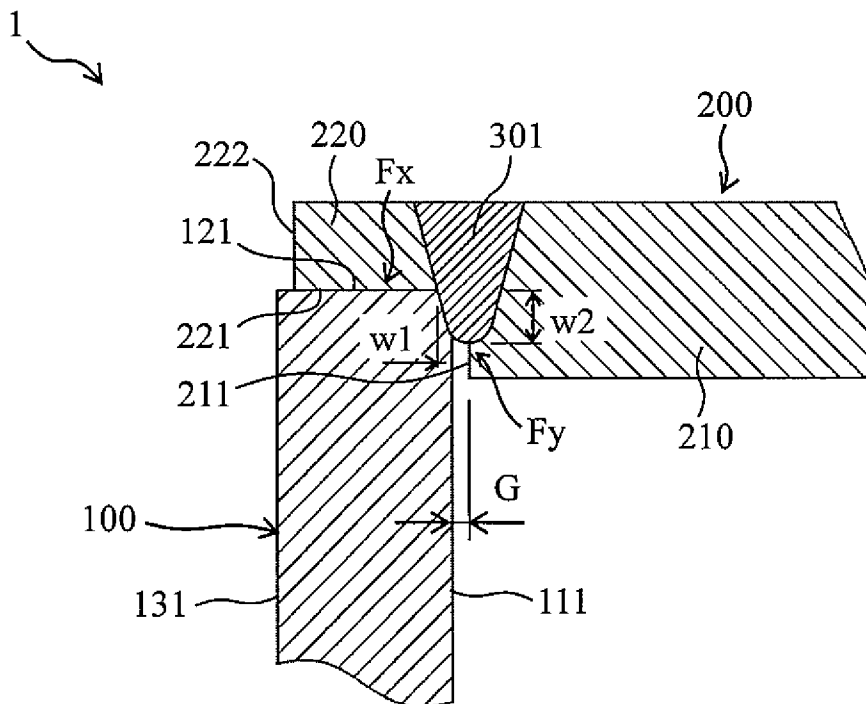
[図5A]

図 5 A



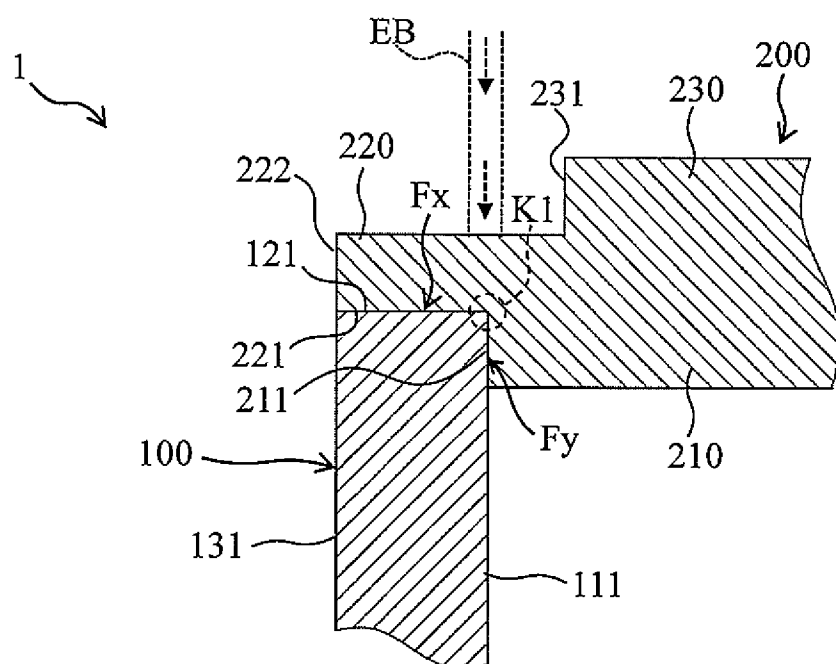
[図5B]

図 5 B



[図6A]

図 6 A



[図6B]

図 6 B

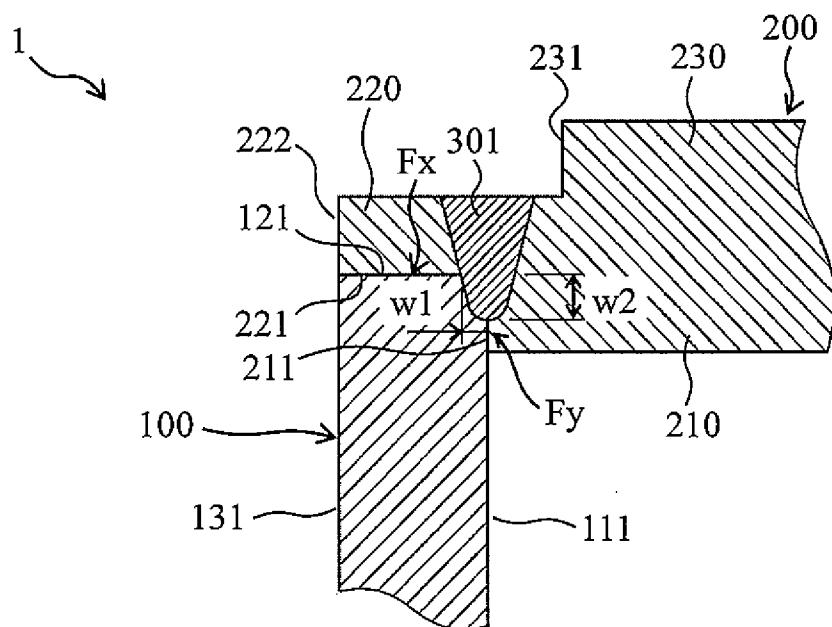
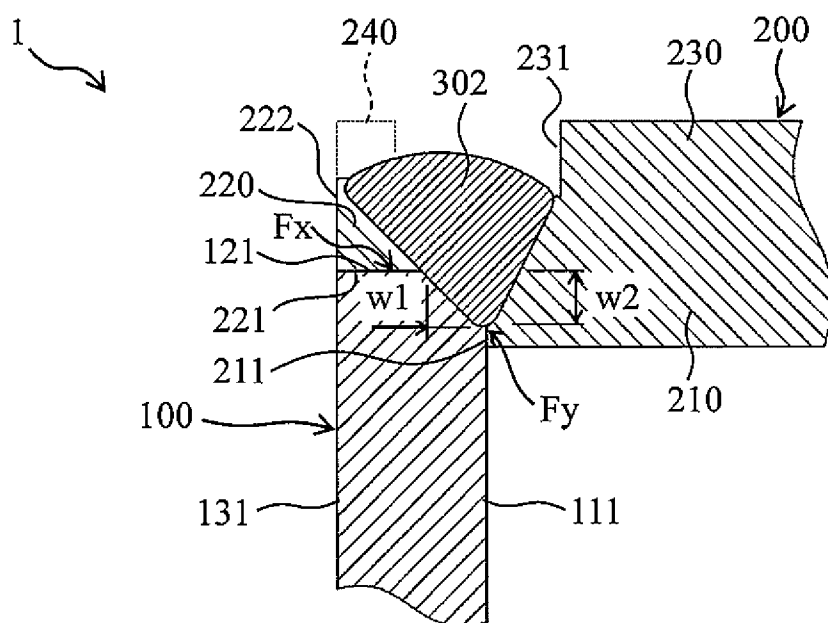


图 7 A

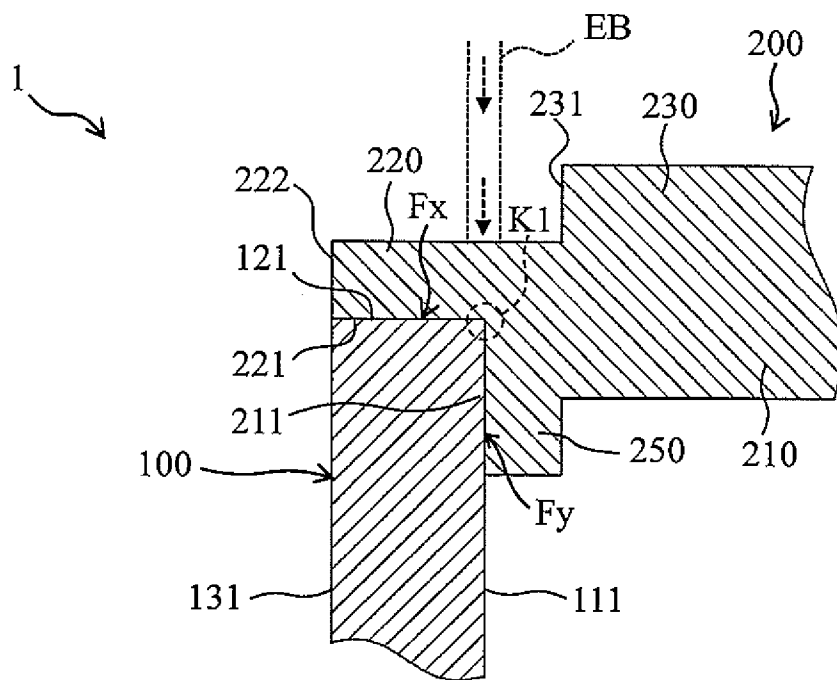


图 7 B



[図8A]

図 8 A



[図8B]

図 8 B

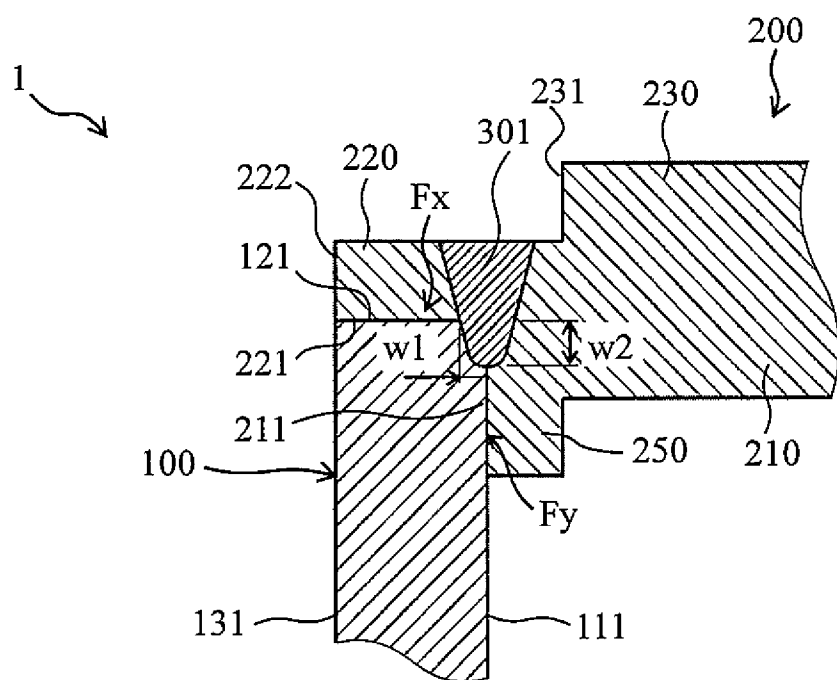


图 9 A

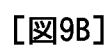
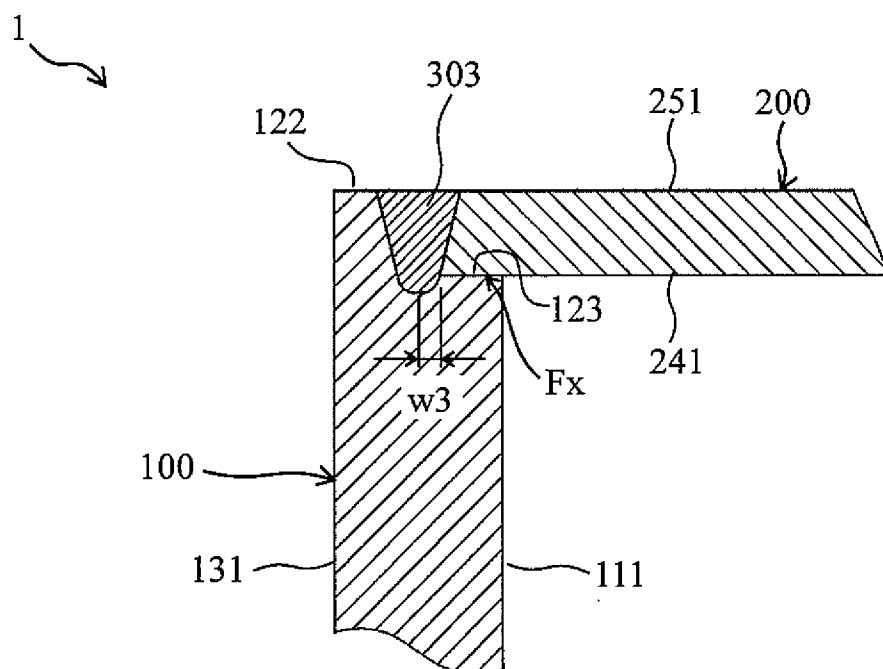
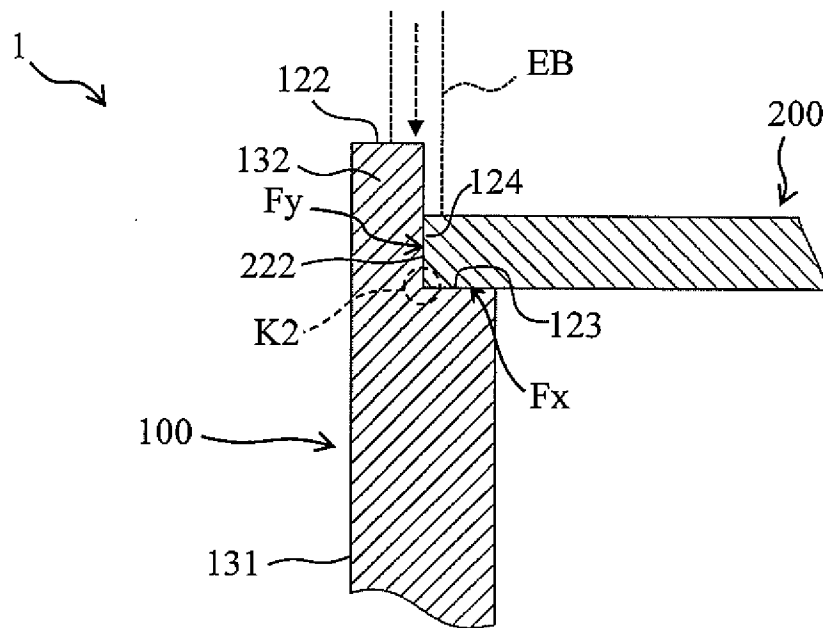


图 9 B



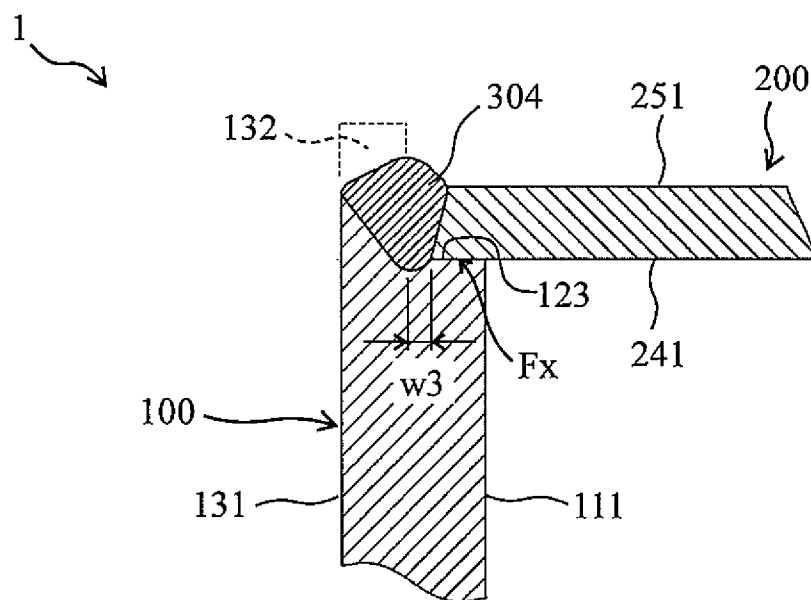
[図10A]

図 10 A



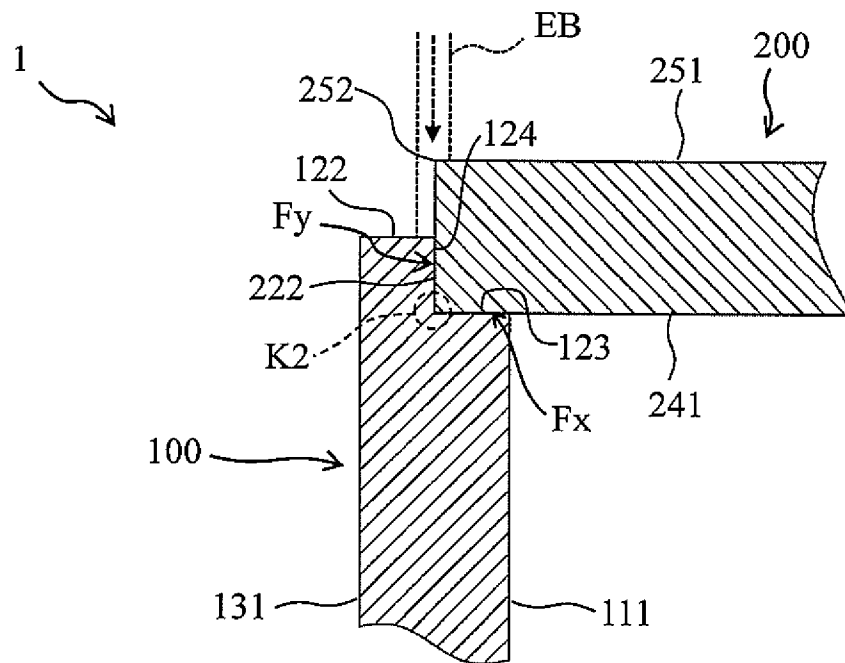
[図10B]

図 10 B



[図11A]

図 1 1 A



[図11B]

図 1 1 B

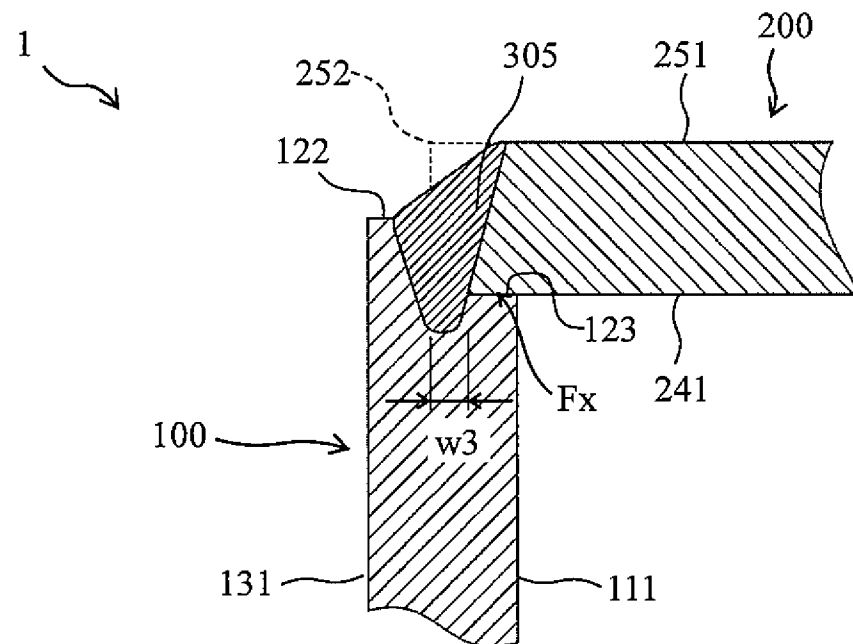


图 12A

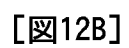
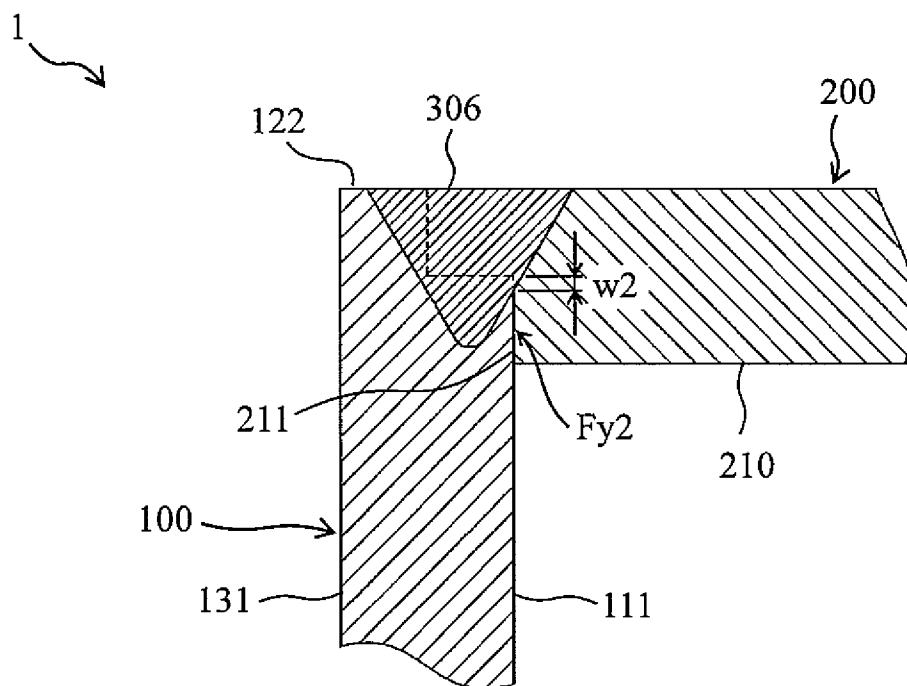
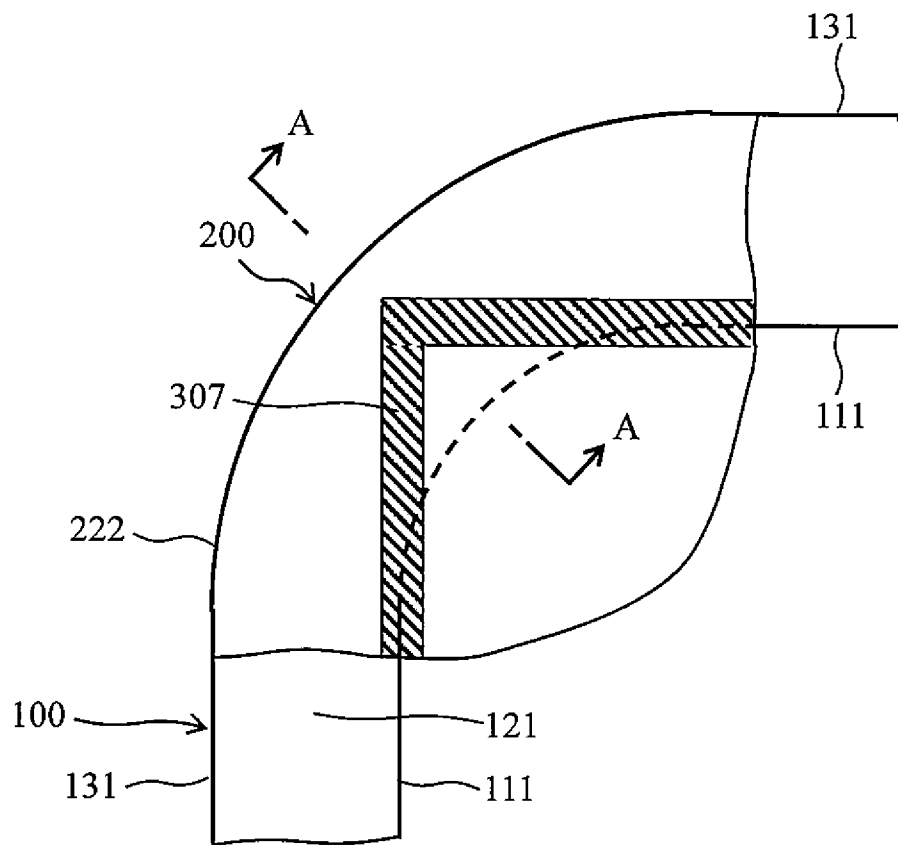


図 12B



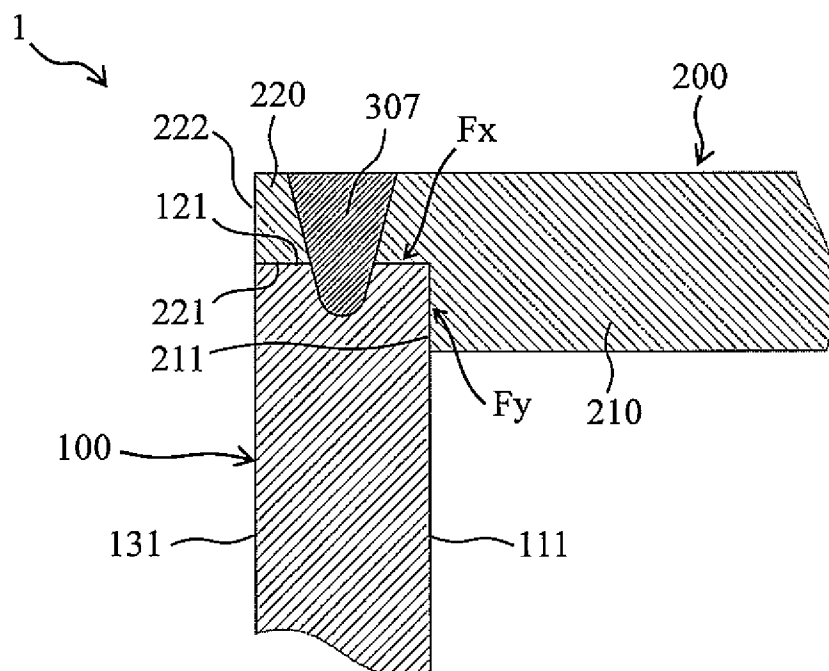
[図13]

図 1 3



[図14]

図 1 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/080888

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M2/02(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, 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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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 Y A	JP 2004-195490 A (Toyota Motor Corp.), 15 July 2004 (15.07.2004), paragraphs [0012] to [0014], [0017] to [0018]; fig. 3 to 6 (Family: none)	1-4, 12 5-6, 8-11 7
Y	JP 2006-19089 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 19 January 2006 (19.01.2006), paragraphs [0016] to [0021]; fig. 2 (Family: none)	5-6
Y	JP 2009-146645 A (Toyota Motor Corp.), 02 July 2009 (02.07.2009), paragraph [0065]; fig. 16 to 17 & US 2010/0258538 A1 & WO 2009/074858 A1 & KR 10-2010-0087374 A & CN 101896307 A	6

☒ 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
15 January, 2014 (15.01.14)

Date of mailing of the international search report
28 January, 2014 (28.01.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/080888

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2010/146700 A1 (Toyota Motor Corp.), 23 December 2010 (23.12.2010), paragraph [0043]; fig. 7 to 8 (Family: none)	8-10
Y	JP 2011-129266 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 30 June 2011 (30.06.2011), paragraph [0036]; fig. 4 to 5 (Family: none)	11
A	JP 2013-91085 A (GS Yuasa International Ltd.), 16 May 2013 (16.05.2013), fig. 13 (Family: none)	1-12
A	JP 2013-127867 A (Toyota Industries Corp.), 27 June 2013 (27.06.2013), fig. 6 (Family: none)	1-12
A	JP 2012-186005 A (Toyota Motor Corp.), 27 September 2012 (27.09.2012), entire text; all drawings (Family: none)	1-12
A	JP 2012-89311 A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 10 May 2012 (10.05.2012), paragraph [0028]; fig. 5 & US 2013/0224566 A1 & WO 2012/053492 A & WO 2012/053492 A1 & TW 201232879 A & CN 103168386 A	1-12

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01M2/02(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（I P C））

Int.Cl. H01M2/02, 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	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 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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 A	JP 2004-195490 A（トヨタ自動車株式会社）2004.07.15, 【0012】 - 【0014】 , 【0017】 - 【0018】 , 【図 3】 - 【図 6】 （ファミリーなし）	1-4, 12 5-6, 8-11 7
Y	JP 2006-19089 A（三洋電機株式会社）2006.01.19, 【0016】 - 【0021】 , 【図 2】 （ファミリーなし）	5-6

☒ 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 5 . 0 1 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

2 8 . 0 1 . 2 0 1 4

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）

小森 重樹

4 X

4 1 4 5

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
Y	JP 2009-146645 A (トヨタ自動車株式会社) 2009. 07. 02, 【0065】 , 【図 16】 - 【図 17】 & US 2010/0258538 A1 & WO 2009/074858 A1 & KR 10-2010-0087374 A & CN 101896307 A	6
Y	WO 2010/146700 A1 (トヨタ自動車株式会社) 2010. 12. 23, [0043], [図 7]-[図 8] (ファミリーなし)	8-10
Y	JP 2011-129266 A (三洋電機株式会社) 2011. 06. 30, 【0036】 , 【図 4】 - 【図 5】 (ファミリーなし)	11
A	JP 2013-91085 A (株式会社G Sユアサ) 2013. 05. 16, 【図 13】 (ファミリーなし)	1-12
A	JP 2013-127867 A (株式会社豊田自動織機) 2013. 06. 27, 【図 6】 (ファミリーなし)	1-12
A	JP 2012-186005 A (トヨタ自動車株式会社) 2012. 09. 27, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-12
A	JP 2012-89311 A (住友電気工業株式会社) 2012. 05. 10, 【0028】 , 【図 5】 & US 2013/0224566 A1 & WO 2012/053492 A & WO 2012/053492 A1 & TW 201232879 A & CN 103168386 A	1-12