

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-10887

(P2014-10887A)

(43) 公開日 平成26年1月20日(2014.1.20)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
HO 1M	2/04	(2006.01)	HO 1M	2/04	A	5HO 11		
HO 1M	2/06	(2006.01)	HO 1M	2/06	A	5HO 43		
HO 1M	2/08	(2006.01)	HO 1M	2/08	A			
HO 1M	2/02	(2006.01)	HO 1M	2/02	A			
HO 1M	2/34	(2006.01)	HO 1M	2/34	B			

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2012-144229 (P2012-144229)
 (22) 出願日 平成24年6月27日 (2012. 6. 27)

(71) 出願人 000003207
 トヨタ自動車株式会社
 愛知県豊田市トヨタ町1番地
 (74) 代理人 110000291
 特許業務法人コスモス特許事務所
 (72) 発明者 鈴木 哲
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
 (72) 発明者 中山 博之
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
 (72) 発明者 岡田 敏也
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

Fターム(参考) 5H011 AA09 AA13 BB04

最終頁に続く

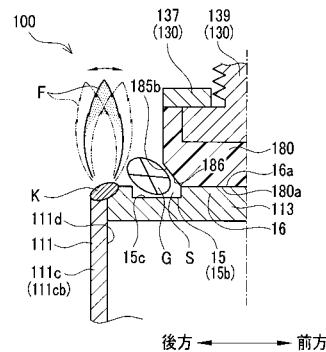
(54) 【発明の名称】 電池

(57) 【要約】

【課題】電池ケース蓋の電池ケース本体に対するレーザー溶接時に、プルームによって、絶縁部材が焼け焦げるのを防止可能な電池を提供すること。

【解決手段】電池100は、電極体150（発電要素）と、電池ケース本体111と、電池ケース蓋113と、電極端子部材（正極端子部材130、負極端子部材140）と、第2絶縁部材180（外部絶縁部材）とを備える。電池ケース蓋は、開口部111dの内側に嵌合されて、電池ケース蓋の上方から、電池ケース蓋と電池ケース本体との境界部Kに向かってレーザーが照射されることにより、電池ケース本体に対して溶接されるものである。さらにこの電池100は、溶接時に境界部から立ち昇るプルームFが第2絶縁部材に向かって立ち昇るのを防止するプルーム規制部を備えている。プルーム規制部は、電池ケース蓋と第2絶縁部材とにより形成される空間Sにより構成される。

【選択図】 図10



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

発電要素と、
 上部に開口部を有して、前記発電要素を内部に收容する電池ケース本体と、
 前記電池ケース本体の前記開口部を閉塞する電池ケース蓋と、
 前記電池ケース本体の内部で前記発電要素に対して電氣的に接続されるとともに、前記電池ケース蓋の外側へ延出される電極端子部材と、
 前記電池ケース蓋上に配され、前記電極端子部材と前記電池ケース蓋とを絶縁する外部絶縁部材と、を備え、
 前記電池ケース蓋は、前記開口部の内側に嵌合されて、前記電池ケース蓋の上方から、前記電池ケース蓋と前記電池ケース本体との境界部に向かってレーザーが照射されることにより、前記電池ケース本体に対して溶接されるものである電池であって、
 前記溶接時に前記境界部から立ち昇るブルームが前記外部絶縁部材に向かって立ち昇るのを防止するブルーム規制部を備えることを特徴とする電池。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の電池であって、

前記開口部は、一对の長辺部と一对の短辺部とを有する角形状とされ、
 前記電池ケース蓋と前記外部絶縁部材とにより、前記外部絶縁部材における前記長辺部に沿う外周側面の上部よりも内側に入り込む空間が、前記長辺部に沿って形成されており、
 前記空間が、前記ブルーム規制部を構成することを特徴とする電池。

20

【請求項 3】

請求項 2 に記載の電池であって、

前記空間は、前記電池ケース蓋の外周縁部の上面よりも下方に凹んでいるものであることを特徴とする電池。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の電池であって、

前記開口部は、一对の長辺部と一对の短辺部とを有する角形状とされ、
 前記電池ケース本体は、前記長辺部を有する一对の第 1 側壁部と、前記短辺部を有する一对の第 2 側壁部と、を備え、
 前記第 1 側壁部における前記外部絶縁部材を間に位置させる部分の少なくとも上部は、他の部分よりも薄肉の薄肉部とされ、
 前記薄肉部が、前記ブルーム規制部を構成することを特徴とする電池。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内部に発電要素を收容する電池ケース本体に対して電池ケース蓋を溶接してなる電池に関する。

40

【背景技術】

【0002】

近年、リチウムイオン二次電池などの電池は、携帯電話やパーソナルコンピュータ等の電子機器、ハイブリッド自動車や電気自動車等の車両等、多岐にわたる分野で利用されている。特にリチウムイオン二次電池は、エネルギー密度が高いため、各種の機器に搭載する上で好適である。

【0003】

リチウムイオン二次電池は、例えば、角型の電池ケースに発電要素を收容した構成となっている。発電要素は、例えば、正極活物質を含む正極塗工層を有する正極板、負極活物質を含む負極塗工層を有する負極板、及びそれらを絶縁するためのセパレータを捲回した

50

扁平形状とされている。電池ケースは、上部に開口部を有し、発電要素を内部に収容する電池ケース本体と、電池ケース本体の開口部を塞ぐ電池ケース蓋とを備える。

【0004】

電池ケース蓋は、電池ケース本体の開口部に嵌合されて、電池ケース本体に対して溶接される。溶接は、例えば、CWレーザーを用いたレーザー溶接であって、レーザー光を電池ケースの上方から電池ケースの上面に向かって照射する縦打ち封缶溶接により行われる。電池ケースにおける溶接箇所は、電池ケースの上面に形成される電池ケース本体と電池ケース蓋との境界部である。この境界部は、電池ケース上面の周縁の内側に環状に形成される部分である。境界部にCWレーザーを照射すると、境界部から略鉛直方向に沿って、ブルームが立ち昇る。ブルームとは、蒸発した金属が煙のように立ち昇ったものであり、主にAr（アルゴン）蒸気とプラズマとからなるものである。レーザー溶接を行う際には、このブルームが電池ケースの内外方向に沿って大きく揺れないように、すなわち、ブルームが電池ケースから略鉛直方向に沿って安定して立ち昇るように、境界部に沿ってシールドガスを流している。

10

【0005】

ここで、電池ケース蓋には、発電要素に対して電氣的に接続される電極端子部材（正極端子部材、負極端子部材）が組み付けられている。発電要素の正極板に接続される正極端子部材と、発電要素の負極板に接続される負極端子部材とは、同様の構成である。電極端子部材は、要素接続端子（正極接続端子、負極接続端子）、外部接続端子を備えている。要素接続端子（正極接続端子、負極接続端子）は、電池ケース蓋に形成された貫通孔に挿通される挿通部を有しており、発電要素に対して電氣的に接続されるものである。外部接続端子は、例えば角型電池ケースの長手方向（以下単に「長手方向」という）に沿う側面からみて略Z字状のZ端子であり、電池ケース蓋の外側において要素接続端子に電氣的に接続されるものである。外部接続端子と電池ケース蓋の間には、インシュレーターが設けられる。インシュレーターは、合成樹脂からなり、外部接続端子を電池ケース蓋に対して絶縁するための絶縁部材である。また、要素接続端子と電池ケース蓋の間には、ガスケットが設けられる。ガスケットは、要素接続端子と電池ケース蓋との隙間をシールするとともに、これらの間を絶縁するものである。電池ケース蓋に対する電極端子部材等の組み付けは、要素接続端子の挿通部に、ガスケット、電池ケース蓋、インシュレーター、外部接続端子を順に挿通させて、その後、挿通部の先端部をかしめることにより行う。

20

30

【0006】

このような電池に設けられるインシュレーターの幅寸法（角型電池ケースの短手方向に沿う幅寸法）は、角型電池ケース自体の短手方向に沿う幅寸法よりもわずかに小さい程度である。従って、インシュレーターの長手方向に沿う外周側面から、電池ケースの境界部までの離隔距離は短い。そのため、図17に示すように、シールドガスGの流路の縦断面の大きさは小さく、シールドガスGを境界部Kに沿って十分に流すことはできなかった。

【0007】

そのため、ブルームFが電池ケース110の内外方向に沿って大きく揺れることがあった。ブルームFが電池ケース110の内側に大きく揺れると、高温であるブルームFがインシュレーター180に接触し、インシュレーター180が焼け焦げてしまう。インシュレーター180が焼け焦げると、インシュレーター180の絶縁性が低下し、外部接続端子137と電池ケース蓋113との間が絶縁できない不具合が生じ得る。

40

【0008】

ところで、電池ケースの上方から電池ケースの上面に向かって照射するレーザーにより、電池ケース本体と電池ケース蓋とを溶接する電池として、下記特許文献1に記載の電池が知られている。下記特許文献1に記載の電池では、図1、2、および段落0030～0032に示されるように、電池ケース蓋（封口板31）の外周に沿って溝部311を形成することにより、溝部311の内面に、外周寄りよりも中央寄りの方で高さが低い段差部312が形成されている。そして、この段差部312があることによって、溶融池60から封口板31の中央部へ向かう封口板表面に沿った直線的な伝熱経路がなくなるため、レ

50

レーザー封口時において、溶融池60から封口板31の中央部への放熱を抑制でき、その結果、溶接個所の周囲にある絶縁部材（ガスケット33）などの部材への熱的損傷を少なくすることができる。とされている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】特開2000-268781号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかしながら、上記特許文献1に記載の技術は、電池ケース本体（外装缶10）と電池ケース蓋（封口板31）との溶接時に電池ケースの上面から立ち昇るブルームについて何ら考慮されていない。そのため、溶接時に生じるブルームによって、電極端子部材（負極端子32）と電池ケース蓋（封口板31）との間に介在する絶縁部材（ガスケット33）が焼け焦げ、その絶縁性が低下するおそれがあった。

【0011】

本発明は、上記のような問題点を解決するためになされたものである。すなわちその課題とするところは、電池ケース蓋の電池ケース本体に対するレーザー溶接時に、ブルームによって、絶縁部材が焼け焦げるのを防止可能な電池を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0012】

この課題の解決を目的としてなされた本発明の電池は、発電要素と、上部に開口部を有して、発電要素を内部に収容する電池ケース本体と、電池ケース本体の開口部を閉塞する電池ケース蓋と、電池ケース本体の内部で発電要素に対して電氣的に接続されるとともに、電池ケース蓋の外側へ延出される電極端子部材と、電池ケース蓋上に配され、電極端子部材と電池ケース蓋とを絶縁する外部絶縁部材と、を備える。電池ケース蓋は、開口部の内側に嵌合されて、電池ケース蓋の上方から、電池ケース蓋と電池ケース本体との境界部に向かってレーザーが照射されることにより、電池ケース本体に対して溶接されるものである。さらにこの電池は、溶接時に境界部から立ち昇るブルームが外部絶縁部材に向かって立ち昇るのを防止するブルーム規制部を備える。なお、「発電要素」としては、例えば、各々長尺状をなす正極、負極及びセパレータを重ねて捲回してなる捲回型の発電要素や、各々所定形状をなす正極、負極及びセパレータを多数積層してなる積層型の発電要素などが挙げられる。

【0013】

本発明の電池によれば、ブルーム規制部によってブルームが外部絶縁部材に向かって立ち昇るのが規制される。そのため、電池ケース蓋の電池ケース本体に対する溶接時に、ブルームによって外部絶縁部材が焼け焦げるのを防止することができる。その結果、外部絶縁部材の絶縁性を良好に保つことができる。

【0014】

ここで本発明の電池では、開口部は、一对の長辺部と一对の短辺部とを有する角形状とされ、電池ケース蓋と外部絶縁部材とにより、外部絶縁部材における長辺部に沿う外周側面の上部よりも内側に入り込む空間が、長辺部に沿って形成されており、空間が、ブルーム規制部を構成することが望ましい。

このような構成とすれば、電池ケース蓋と外部絶縁部材とにより形成される空間を、シールドガスの流路に利用できる。よって、シールドガスの流路の断面積を大きくとり、十分な量のシールドガスを電池ケース本体の長辺部に沿って流すことができる。十分な量のシールドガスが流れれば、ブルームの内外方向に沿う揺れが少なくなる。その結果、ブルームが外部絶縁部材に向かって立ち昇るのを防ぐことができる。

【0015】

さらに本発明の電池では、電池ケース蓋と外部絶縁部材とにより形成される空間は、電

10

20

30

40

50

池ケース蓋の外周縁部の上面よりも下方に凹んでいるものであることが望ましい。

このような構成とすれば、シールドガスの流路として利用できる空間を、より大きく形成することができる。よって、シールドガスの流路の断面積がより大きくなり、より十分な量のシールドガスを電池ケース本体の長辺部に沿って流すことができる。従って、十分な量のシールドガスを流すことができ、これにより、ブルームの内外方向に沿う揺れを少なくして、ブルームがインシュレーターに向かって立ち昇るのを確実に防ぐことができる。

【 0 0 1 6 】

また本発明の電池では、開口部は、一对の長辺部と一对の短辺部とを有する角形状とされ、電池ケース本体は、長辺部を有する一对の第1側壁部と、短辺部を有する一对の第2側壁部と、を備え、第1側壁部における外部絶縁部材を間に位置させる部分の少なくとも上部は、他の部分よりも薄肉の薄肉部とされ、薄肉部が、ブルーム規制部を構成するようにしてもよい。

このように構成すれば、第1側壁部において薄肉部の熱容量は他の部分の熱容量よりも小さくなるため、溶接時に、薄肉部は他の部分よりも良く溶けることとなる。よって、薄肉部の箇所では、電池ケース蓋の境界部よりも、電池ケース本体の境界部の方が、良く溶ける分、より下方まで溶接ビードが形成される。すなわち、短辺部に沿う縦断面で見ると、溶接ビードの上面の円弧の中央位置と、その円弧を弧とする扇型の中心とを結ぶ直線は、鉛直方向に対して、電池ケースの外側に向かって傾くこととなる。ここで、ブルームは、溶接ビードの上面の円弧の中央位置と、その円弧を弧とする扇形の中心とを結ぶ直線に沿って立ち昇る。よって、このように溶接ビードの上面の円弧の中央位置と、その円弧を弧とする扇型の中心とを結ぶ直線が、鉛直方向に対して電池ケースの外側に向かって傾いていれば、ブルームは、電池ケース本体の外側に傾いて立ち昇ることとなる。よって、電池ケース蓋上に配された外部絶縁部材からブルームを遠ざけることができる。その結果、外部絶縁部材が焼け焦げるのを防ぐことができ、外部絶縁部材の絶縁性が低下するのを防ぐことができる。

【発明の効果】

【 0 0 1 7 】

本発明によれば、電池ケース蓋の電池ケース本体に対するレーザー溶接時に、ブルームによって、絶縁部材が焼け焦げるのを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 8 】

【図1】第1実施形態に係る電池を示す断面図である。

【図2】同実施形態の電池が備える電極体の斜視図である。

【図3】同電極体の構造を示す図である。

【図4】同電極体を構成する正極板を示す図である。

【図5】同電極体を構成する負極板を示す図である。

【図6】図1のB部及びC部の拡大図である。

【図7】第1実施形態に係る端子付蓋部材を示す図である。

【図8】図7に示すVIII矢視図である。

【図9】図8に示すIX-IX断面図である。

【図10】第1実施形態に係る電池ケース蓋と電池ケース本体とを溶接しているときの様子を示す図である。

【図11】第1実施形態に係る電池の変更例を示す図である。

【図12】第2実施形態に係る電池の要部を示す上面図である。

【図13】図12に示すXIII-XIIIで見た電池ケース本体の断面の斜視図である。

【図14】第2実施形態に係る電池ケース蓋と電池ケース本体とを溶接しているときの様子を示す図である。

【図15】第2実施形態に係る電池の変更例を示す図である。

【図16】第2実施形態に係る電池の他の変更例を示す図である。

【図17】従来技術に係る電池ケース蓋と電池ケース本体とを溶接しているときの様子を
示す図である。

【図18】他の従来技術に係る電池ケース蓋と電池ケース本体とを溶接しているときの様
子を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

(第1実施形態)

以下、本発明の電池を具体化した実施形態について、添付図面を参照しつつ詳細に説明
する。図1は、第1実施形態に係る電池100の断面図である。第1実施形態に係る電池
100は、図1に示すように、角型の電池ケース110と、電池ケース110の内部に収
容された電極体(発電要素に相当する)150とを備える角型のリチウムイオン二次電池
である。この電池100は、ハイブリッドカー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ものである。なお、本明細書において、特に断りのない限
りは、上下左右は、図1を基準にいうものとし、また、図1中紙面手前側を前方、紙面奥
側を後方というものとする。

【0020】

1. 電極体

電極体150について図2~5に基づいて説明する。図2, 3に示すように、電極体1
50は、帯状の正極板155, 負極板156, 及びセパレータ157を扁平形状に巻回し
た扁平型の巻回電極体である。

【0021】

正極板155は、図4に示すように、長手方向DAに延びる帯状で、アルミニウム箔か
らなる正極基材151と、この正極基材151の表面の一部に配置された正極合材層15
2とを有している。正極合材層152は、正極活物質153とアセチレンブラックからな
る導電材とPVDf(結着剤)とを含んでいる。

【0022】

正極基材151のうち、正極合材層152が塗工されている部位を、正極合材層塗工部
151cという。一方、正極合材層152が塗工されていない部位を、正極合材層未塗工
部151bという。正極合材層未塗工部151bは、正極基材151(正極板155)の
幅方向DB(図4において左右方向)の端部(図4において左端部)に位置し、正極基材
151(正極板155)の一方長辺に沿って、正極基材151(正極板155)の長手方
向DA(図4において上下方向)に帯状に延びている。

【0023】

また、負極板156は、図5に示すように、長手方向DAに延びる帯状で、銅箔からな
る負極基材158と、この負極基材158の表面の一部に配置された負極合材層159と
を有している。負極合材層159は、負極活物質154とSBR(結着剤)とCMC(増
粘剤)とを含んでいる。

【0024】

負極基材158のうち、負極合材層159が塗工されている部位を、負極合材層塗工部
158cという。一方、負極基材158のうち、負極合材層159が塗工されていない部
位を、負極合材層未塗工部158bという。負極合材層未塗工部158bは、負極基材1
58(負極板156)の幅方向DB(図5において左右方向)の端部(図5において右端
部)に位置し、負極基材158(負極板156)の一方長辺に沿って、負極基材158(
負極板156)の長手方向DA(図5において上下方向)に帯状に延びている。

【0025】

2. 電池ケース

電池ケースについて図1及び6~8に基づいて説明する。図6は、図1のB部及びC部
の拡大図である。なお、C部における部材のうちB部と異なるものについては、図6にお
いて符号を括弧書きしている。図7は、第1実施形態に係る端子付蓋部材115の一部を
分解した斜視図である。図8は、図7に示すVIII矢視図である。

10

20

30

40

50

【0026】

電池ケース110は、図1に示すように、開口部111dを有する矩形箱状の電池ケース本体111と、電池ケース本体111の開口部111dを閉塞する板状の電池ケース蓋113とを備えている。電池ケース110は、金属（具体的には純アルミニウム）からなる。電池ケース本体111は、内部に電極体150を収容している。電池ケース蓋113は、電池ケース本体111に対して溶接により接合されている。

【0027】

2-1. 電池ケース本体

電池ケース本体111は、上面側に電極体150を収納するための開口部111dを有した有底の箱形状である。開口部111dは、長手方向（左右方向）に沿った一对の長辺部10（図8参照）と、短手方向（前後方向）に沿った一对の短辺部11とに囲まれた上面視略長形状である。

10

【0028】

電池ケース本体111は、電池ケース蓋113に対向する矩形板状のケース底壁部111bと、ケース底壁部111bの周縁から上方へ立設する4つのケース側壁部111cとを備える。ケース側壁部111cは、上面から見た電池ケース100の長手方向（すなわち左右方向）に沿う前壁部111caと後壁部111cb（図8参照）、及び、上面から見た電池ケース100の短手方向（すなわち前後方向）に沿う左壁部111ccと右壁部111cdとからなる（図1参照）。前壁部111caと後壁部111cbとは対向している。この前壁部111caの上部と後壁部111cbの上部が、前述の一对の長辺部10となっている（図8参照）。なお、この前壁部111caと後壁部111cbは、一对の第1側壁部に相当する。また、左壁部111ccと右壁部111cdとは対向している。この左壁部111ccの上部と右壁部111cdの上部が、前述の一对の短辺部11となっている（図1参照）。なお、この左壁部111ccと右壁部111cdは、一对の第2側壁部に相当する。

20

【0029】

図1に示すように、左壁部111ccの上部は、内面側の上面が外面側の上面よりも低くなっている。すなわち、左壁部111ccの上部には、段部111eが形成されている。また右壁部111cdの上部にも、同様に段部111eが形成されている。これらの段部111eは、電池ケース蓋113を電池ケース本体111の開口部111dに嵌めるにあたって、その上面で、電池ケース蓋113の左右の端部を支持するものである。

30

【0030】

2-2. 電池ケース蓋（端子付蓋部材）

電池ケース蓋113は、矩形板状をなし、その長手方向（左右方向）の両端部には、この電池ケース蓋113を貫通する円形状の貫通孔113h、113kが形成されている。また、電池ケース蓋113の長手方向の中央部には、安全弁113jが設けられている。この安全弁113jは、電池ケース蓋113と一体的に形成されて、電池ケース蓋113の一部をなしている。

【0031】

安全弁113jは、電池ケース蓋113の他の部分よりも薄く形成されると共に、その上面には溝部113jvが形成されている（図7参照）。これにより、安全弁113jは、電池ケース110内部の内圧が所定圧力に達した際に作動する。即ち、内圧が所定圧力に達したときに溝部113jvが破断して、電池ケース110の内部のガスを外部に放出する。

40

【0032】

また、電池ケース蓋113の安全弁113jと貫通孔113kとの間には、電解液（図示なし）を電池ケース110内に注入するための注液口113nが形成されている（図1参照）。この注液口113nは、注液栓113mにより封止されている。

【0033】

さらに、電池100は、電池ケース本体111の内部で電極体150に接続すると共に

50

、電池ケース蓋 1 1 3 の貫通孔 1 1 3 h , 1 1 3 k を通じて外部に延出する電極端子部材 (正極端子部材 1 3 0 及び負極端子部材 1 4 0) を備えている。

【 0 0 3 4 】

正極端子部材 1 3 0 は、正極接続部材 (要素接続端子) 1 3 5 と正極外部端子部材 (外部接続端子) 1 3 7 と正極締結部材 (ボルト) 1 3 9 とにより構成されている (図 1 , 図 7 参照) 。このうち、正極接続部材 1 3 5 は、金属 (純アルミニウム) からなり、電極体 1 5 0 に接続すると共に、電池ケース蓋 1 1 3 の貫通孔 1 1 3 h を通じて外部に延出している。正極外部端子部材 1 3 7 は、金属からなり、電池ケース蓋 1 1 3 上 (電池ケース 1 1 0 の外部) に位置し、電池ケース 1 1 0 の外部において正極接続部材 1 3 5 と電氣的に接続している。正極締結部材 1 3 9 は、金属からなり、電池ケース蓋 1 1 3 上 (電池ケー

10

【 0 0 3 5 】

詳細には、正極接続部材 1 3 5 は、台座部 1 3 1 と挿通部 1 3 2 と電極体接続部 1 3 4 と加締め部 1 3 3 とを有している (図 1 , 6 , 7 参照) 。このうち、台座部 1 3 1 は、矩形板状をなし、電池ケース本体 1 1 1 の内部に位置している。挿通部 1 3 2 は、台座部 1 3 1 の上面 1 3 1 f から突出する円柱形状で、電池ケース蓋 1 1 3 の貫通孔 1 1 3 h を挿通している。加締め部 1 3 3 は、挿通部 1 3 2 の上端に連なった部位であり、加締められて (拡径するように変形されて) 円盤状をなし、正極外部端子部材 1 3 7 に電氣的に接続している。電極体接続部 1 3 4 は、台座部 1 3 1 の下面 1 3 1 b から電池ケース本体 1 1 1 の底壁部 1 1 1 b 側に延びる形態で、電極体 1 5 0 の正極合材層未塗工部 1 5 1 b に溶

20

【 0 0 3 6 】

正極外部端子部材 1 3 7 は、金属板からなり、側面視略 Z 字状をなしている。この正極外部端子部材 1 3 7 は、加締め部 1 3 3 により固定される固定部 1 3 7 f , 正極締結部材 1 3 9 と接続する接続部 1 3 7 g , 及び、固定部 1 3 7 f と接続部 1 3 7 g とを連結する連結部 1 3 7 h を有している。固定部 1 3 7 f には、これを貫通する貫通孔 1 3 7 b が形成されており、この貫通孔 1 3 7 b 内には、正極接続部材 1 3 5 の挿通部 1 3 2 が挿通されている。また、接続部 1 3 7 g にも、これを貫通する貫通孔 1 3 7 c が形成されている。

30

【 0 0 3 7 】

正極締結部材 1 3 9 は、金属製のボルトであり、矩形板状の頭部 1 3 9 b と、円柱状の軸部 1 3 9 c とを有している。軸部 1 3 9 c のうち先端側の部位は、ネジ部 1 3 9 d となっている。正極締結部材 1 3 9 の軸部 1 3 9 c は、正極外部端子部材 1 3 7 の貫通孔 1 3 7 c を挿通している。

【 0 0 3 8 】

負極端子部材 1 4 0 は、負極接続部材 (要素接続端子) 1 4 5 と負極外部端子部材 (外部接続端子) 1 4 7 と負極締結部材 (ボルト) 1 4 9 とにより構成されている (図 1 , 図 7 参照) 。このうち、負極接続部材 1 4 5 は、金属 (純銅) からなり、電極体 1 5 0 に接続すると共に、電池ケース蓋 1 1 3 の貫通孔 1 1 3 k を通じて外部に延出している。負極外部端子部材 1 4 7 は、金属からなり、電池ケース蓋 1 1 3 上 (電池ケース 1 1 0 の外部) に位置し、電池ケース 1 1 0 の外部において負極接続部材 1 4 5 と電氣的に接続している。負極締結部材 1 4 9 は、金属からなり、電池ケース蓋 1 1 3 上 (電池ケース 1 1 0 の外部) に位置し、負極外部端子部材 1 4 7 に電氣的に接続されている。

40

【 0 0 3 9 】

詳細には、負極接続部材 1 4 5 は、台座部 1 4 1 と挿通部 1 4 2 と電極体接続部 1 4 4 と加締め部 1 4 3 とを有している (図 1 , 6 , 7 参照) 。このうち、台座部 1 4 1 は、矩形板状をなし、電池ケース本体 1 1 1 の内部に位置している。挿通部 1 4 2 は、台座部 1 4 1 の上面 1 4 1 f から突出する円柱形状で、電池ケース蓋 1 1 3 の貫通孔 1 1 3 k を挿通している。加締め部 1 4 3 は、挿通部 1 4 2 の上端に連なった部位であり、加締められ

50

て（拡径するように変形されて）円盤状をなし、負極外部端子部材 1 4 7 に電氣的に接続している。電極体接続部 1 4 4 は、台座部 1 4 1 の下面 1 4 1 b から電池ケース本体 1 1 1 の底壁部 1 1 1 b 側に延びる形態で、電極体 1 5 0 の負極合材層未塗工部 1 5 8 b に溶接されている。これにより、負極接続部材 1 4 5 と電極体 1 5 0 とが電氣的かつ機械的に接続されている。

【 0 0 4 0 】

負極外部端子部材 1 4 7 は、金属板からなり、側面視略 Z 字状をなしている。この負極外部端子部材 1 4 7 は、加締め部 1 4 3 により固定される固定部 1 4 7 f、負極締結部材 1 4 9 と接続する接続部 1 4 7 g、及び、固定部 1 4 7 f と接続部 1 4 7 g とを連結する連結部 1 4 7 h を有している。固定部 1 4 7 f には、これを貫通する貫通孔 1 4 7 b が形成されており、この貫通孔 1 4 7 b 内には、負極接続部材 1 4 5 の挿通部 1 4 2 が挿通されている。また、接続部 1 4 7 g にも、これを貫通する貫通孔 1 4 7 c が形成されている。

10

【 0 0 4 1 】

負極締結部材 1 4 9 は、金属製のボルトであり、矩形板状の頭部 1 4 9 b と、円柱状の軸部 1 4 9 c とを有している。軸部 1 4 9 c のうち先端側の部位は、ネジ部 1 4 9 d となっている。負極締結部材 1 4 9 の軸部 1 4 9 c は、負極外部端子部材 1 4 7 の貫通孔 1 4 7 c を挿通している。

【 0 0 4 2 】

さらに、電池 1 0 0 は、正極端子部材 1 3 0（詳細には、正極接続部材 1 3 5）と電池ケース蓋 1 1 3 との間に介在し、両者を電氣的に絶縁する第 1 絶縁部材 1 7 0 を備えている。この第 1 絶縁部材 1 7 0 は、負極端子部材 1 4 0（詳細には、負極接続部材 1 4 5）と電池ケース蓋 1 1 3 との間にも介在している。

20

【 0 0 4 3 】

具体的には、第 1 絶縁部材 1 7 0 は、電気絶縁性の樹脂（具体的には P F A）からなるガasket である。第 1 絶縁部材 1 7 0 は、絶縁介在部 1 7 1 と、絶縁側壁部 1 7 3 と、挿入部 1 7 5 とを有している（図 6、図 7 参照）。このうち、絶縁介在部 1 7 1 は、平板形状をなし、正極端子部材 1 3 0（負極端子部材 1 4 0）の台座部 1 3 1（台座部 1 4 1）の上面 1 3 1 f（上面 1 4 1 f）と電池ケース蓋 1 1 3 の下面（内面）1 1 3 b との間に介在している。

30

【 0 0 4 4 】

絶縁側壁部 1 7 3 は、絶縁介在部 1 7 1 の外周縁に位置する四角環状の側壁部である。この絶縁側壁部 1 7 3 は、台座部 1 3 1（台座部 1 4 1）の外周側面 1 3 1 g（外周側面 1 4 1 g）を取り囲んでいる。このような構成により、台座部 1 3 1（台座部 1 4 1）の上面 1 3 1 f（上面 1 4 1 f）側が、第 1 絶縁部材 1 7 0 の下面側の内部に受け入れられるため、第 1 絶縁部材 1 7 0 の台座部 1 3 1（台座部 1 4 1）に対する回転が規制される。

【 0 0 4 5 】

挿入部 1 7 5 は、絶縁介在部 1 7 1 の内周縁（上面視の中央部）に位置する円筒形状の部分であり、絶縁介在部 1 7 1 の上面 1 7 1 f から上方へ突出して、電池ケース蓋 1 1 3 の貫通孔 1 1 3 h（貫通孔 1 1 3 k）に挿通されている。この挿入部 1 7 5 の筒内には、正極端子部材 1 3 0 の挿通部 1 3 2（負極端子部材 1 4 0 の挿通部 1 4 2）が挿通される挿通孔 1 7 5 a が形成されている。

40

【 0 0 4 6 】

また電池 1 0 0 は、電気絶縁性の樹脂（具体的には 1 0 0 % P P S）からなり、電池ケース蓋 1 1 3 上に配置された第 2 絶縁部材（外部絶縁部材に相当する）1 8 0 を備えている。第 2 絶縁部材 1 8 0 は、インシュレーターとも称される。この第 2 絶縁部材 1 8 0 は、正極端子部材 1 3 0（詳細には、正極外部端子部材 1 3 7 及び正極締結部材 1 3 9）と電池ケース蓋 1 1 3 との間に介在し、両者を電氣的に絶縁する。なお、この第 2 絶縁部材 1 8 0 は、負極端子部材 1 4 0（詳細には、負極外部端子部材 1 4 7 及び負極締結部材 1

50

49)と電池ケース蓋113との間にも介在している。

【0047】

具体的には、第2絶縁部材180は、正極締結部材139の頭部139b(負極締結部材149の頭部149b)が配置される頭部配置部181と、正極外部端子部材137の固定部137f(負極外部端子部材147の固定部147f)が配置される締結配置部183とを有している。締結配置部183には、これを貫通する貫通孔183bが形成されており、この貫通孔183b内には、正極端子部材130の挿通部132(負極端子部材140の挿通部142)が挿通している。

【0048】

本実施形態では、電池ケース蓋113と、電極端子部材(正極端子部材130及び負極端子部材140)と、第1絶縁部材170、170と、第2絶縁部材180、180とにより、端子付蓋部材115が構成されている。具体的には、正極端子部材130の加締め部133と台座部131との間に、正極外部端子部材137、第2絶縁部材180、電池ケース蓋113、及び、第1絶縁部材170を挟んで固定すると共に、負極端子部材140の加締め部143と台座部141との間に、負極外部端子部材147、第2絶縁部材180、電池ケース蓋113、及び、第1絶縁部材170を挟んで固定することで、これらが一体となった端子付蓋部材115を形成している。

【0049】

なお、端子付蓋部材115において、第1絶縁部材170の絶縁介在部171は、正極端子部材130(負極端子部材140)の台座部131(台座部141)の上面131f(上面141f)と電池ケース蓋113の下面(内面)113bとの間に挟まれて、自身の厚み方向(図6中にAXで示す軸方向)に弾性的に圧縮されて配置されている。さらに、第1絶縁部材170の挿入部175は、自身の軸線方向(図6中にAXで示す軸方向)に弾性的に圧縮され、その先端175bが、第2絶縁部材180に密着している。このようにして、第1絶縁部材170によって、電池ケース蓋113の貫通孔113h、113kが封止されている。

【0050】

次に、図7~9に基づいて、第2絶縁部材180および電池ケース蓋113についてさらに詳細に説明する。図9は、図8に示すIX-IX断面図である。なお、以下の説明では、正極端子部材130側に設けられた第2絶縁部材180について説明し、負極端子部材140に設けられた第2絶縁部材180については、正極端子部材130に設けられた第2絶縁部材180と同様であるため説明を省略する。

【0051】

図7~9に示すように、第2絶縁部材180は、電池ケース蓋113の長手方向(左右方向)に沿う側面185の下部が内側に向かって切り欠かれている。すなわち、第2絶縁部材180の側面185は、鉛直方向に沿う鉛直面部185aと、鉛直面部185aの下端から内側に向かって傾斜する傾斜面部185bとからなっている。傾斜面部185bを備える第2絶縁部材180の側面185の下部を、逃がし部186と称する。逃がし部186は、左右方向に沿って、第2絶縁部材180の側面185の下部全域に形成されている。また、逃がし部186は、第2絶縁部材180の前側の側面185の下部と、後側の側面185の下部と同じものが形成されている。図9に示す鉛直面に対する傾斜面部185bの傾き θ は、実施形態では約 135° である。また、傾斜面部185bの上縁から下縁までの前後方向に沿う離隔距離L1(図9参照)は、実施形態では、約0.3mmである。また実施形態では、第2絶縁部材180の側面185から電池ケース蓋113の外周側面までの前後方向に沿う離隔距離L2は、電池ケース本体111の後壁部111cbの板厚L3の3倍となっている。

【0052】

一方、電池ケース蓋113は、上面に、4つの凹部15を備える。各凹部15は、電池ケース蓋113の長手方向(左右方向)に沿って延びている。凹部15は、電池ケース蓋113の外周縁の内側に形成されている。また、凹部15は、電池ケース蓋113の前縁

10

20

30

40

50

側と後縁側の両側に、且つ、正極端子部材 130 が設けられる左端部と負極端子部材 140 が設けられる右端部の両端部に、形成されている。各凹部 15 の左右方向に沿う長さ寸法は、第 2 絶縁部材 180 の左右方向に沿う長さ寸法よりもわずかに長い程度である。前縁側に形成された前側凹部 15a と、後縁側に形成された後側凹部 15b とは、左右方向の長さ寸法を同じ長さ寸法として構成され、前側凹部 15a の左端と後側凹部 15b の左端、および、前側凹部 15a の右端と後側凹部 15b の右端を、前後方向に沿って一致させて形成されている。電池ケース蓋 113 において、前側凹部 15a と後側凹部 15b とに挟まれた領域には、第 2 絶縁部材 180 が載置される。すなわち、電池ケース蓋 113 は、前側凹部 15a と後側凹部 15b との間に、第 2 絶縁部材 180 を載置させる載置部 16 (図 7 参照) を有している。第 2 絶縁部材 180 の底面 180a は、載置部 16 の上
10
面 16a と接触する。図 9 に示す L4 は、凹部 15 の底面 15c から、電池ケース蓋 113 の外周縁部 17 の上面 17a までの離隔距離を示している。L4 は、実施形態では約 0.25 mm である。

【0053】

このような電池ケース蓋 113 に対して、第 2 絶縁部材 180 を含む各部材を組み付けて端子付蓋部材 115 を構成した状態では、図 9 に示すように、第 2 絶縁部材 180 と電池ケース蓋 113 とにより、空間 S が形成される。空間 S は、電池ケース蓋 113 に形成された凹部 15 内の内部空間 S1 (電池ケース蓋 113 の外周縁部 17 の上面 17a よりも下方に凹んだ空間 S1) と、第 2 絶縁部材 180 に逃がし部 186 が形成されていることにより電池ケース蓋 113 と逃がし部 186 (傾斜面部 185b) との間に形成される
20
空間 S2 (第 2 絶縁部材 180 の長手方向に沿う外周側面 185 の上部よりも内側に凹んだ空間 S2) とを合わせた空間である。すなわち、図 7 に示すように、空間 S は、第 2 絶縁部材 180 の側面 185 に沿って、第 2 絶縁部材 180 の側面 185 下部を内側且つ下方へえぐる空間である。この空間 S は、後述するように溶接時に流すシールドガス G の流路を構成するものである。

【0054】

3. 電池の製造工程

次に、第 1 実施形態の電池 100 の製造工程について説明する。

まず、上述のように構成した電極体 150、電池ケース本体 111、及び、端子付蓋部材 115 を用意 (作製) する。
30

【0055】

次に、図 1 に示すように、正極接続部材 135 の電極体接続部 134 を、電極体 150 の正極合材層未塗工部 151b に溶接する。さらに、負極接続部材 145 の電極体接続部 144 を、電極体 150 の負極合材層未塗工部 158b に溶接する。これにより、正極端子部材 130 と正極板 155 とを電氣的に接続し、且つ、負極端子部材 140 と負極板 156 とを電氣的に接続すると共に、端子付蓋部材 115 と電極体 150 とを一体化にする。

【0056】

続いて、電池ケース本体 111 の内部に電極体 150 を収容すると共に、電池ケース蓋 113 により電池ケース本体 111 の開口部 111d を閉塞する。そして、電池ケース蓋 113 と電池ケース本体 111 を、全周溶接により接合する。溶接により接合する箇所は、
40
図 8 に符号 K で示す、電池ケース蓋 113 と電池ケース本体 111 との境界部 (継ぎ目) である。以下において、境界部 K のことを溶接部 K と言うことがある。境界部 K (溶接部 K) は、電池ケース蓋 113 における電池ケース本体 111 との境界付近と、電池ケース本体 111 における電池ケース蓋 113 との境界付近とを合わせた部分である。境界部 K は、図 8 に示すように、電池ケース 110 の上面 110a に形成される。実施形態の電池 100 では、電池ケース 110 の上方から、電池ケース 110 の上面 110a に形成された境界部 K に向かって、CW レーザ (Continuous wave laser) を照射する縦打ち封缶溶接により、電池ケース蓋 113 と電池ケース本体 111 を接合する。

【0057】

ここで、縦打ち封缶溶接を行った場合には、図 10 に示すように、溶接部 K から上方に
50

向かって、ブルームFが立ち昇る。ブルームFとは、蒸発した金属が煙のように立ち昇ったものであり、主にAr（アルゴン）蒸気とプラズマとからなるものである。CWレーザーを用いた縦打ち封缶溶接では、このブルームFが電池ケース蓋113の短手方向（前後方向）に沿って大きく揺れる（大きく乱れる）のを防ぐため、図8に示すように、シールドガスGをブルームFと電極端子部材（正極端子部材130，負極端子部材140）との間に左右方向に沿って流す。シールドガスGによって、ブルームFの周囲に、ブルームFが略鉛直面に沿って立ち昇るようなガス流れ（すなわち図10に示す前後方向に沿って大きく揺れないようなガス流れ）を作り出せば、ブルームFによって、電極端子部材（正極端子部材130，負極端子部材140）や、第2絶縁部材180が損傷するのを防ぐことができるからである。

10

【0058】

但し、ブルームFと電極端子部材（正極端子部材130，負極端子部材140）との間に、十分な量のシールドガスGを流すことができないと、図17に示す従来技術のように、ブルームFが電池ケース蓋113の短手方向（前後方向）に沿って大きく揺れてしまう（大きく乱れてしまう）。ブルームFが大きく揺れると、第2絶縁部材180が焼け焦げるなどの問題が生じる。

【0059】

そこで、第1実施形態の電池100では、上述したように、電池ケース蓋113と第2絶縁部材180とにより空間Sを形成することとしている。第1実施形態の電池100は、図10に示すように、空間Sがある分、図17に示す従来技術の電池よりも、シールドガスGの流路の断面積が大きい。従って、従来技術の電池よりも、ブルームFと電極端子部材（正極端子部材130，負極端子部材140）との間に、多くのシールドガスGを流すことができる。すなわち、ブルームFと電極端子部材（正極端子部材130，負極端子部材140）との間に、ブルームFの揺れを小さくするのに十分な量のシールドガスGを流すことができる。よって、電極端子部材（正極端子部材130，負極端子部材140）や、第2絶縁部材180が損傷するのを防ぐことができる。

20

【0060】

なお、図17に示す従来技術の電池は、電池ケース蓋113に凹部15がなく、第2絶縁部材180に逃がし部186がない点が第1実施形態の電池100と異なった電池である。また、溶接に伴い流すシールドガスGとしては、例えばAr（アルゴン）を主成分とするガスが用いられる。

30

【0061】

レーザー溶接により電池ケース蓋113と電池ケース本体111を接合した後は、電池ケース蓋113の注液口113nを通じて、電解液を電池ケース本体111の内部に注入し、この電解液を電極体150の内部に含浸させる。次いで、電池ケース蓋113の注液口113nを、注液栓113mにより封止する。その後、所定の処理を行うことで、第1実施形態の電池100（図1参照）が完成する。

【0062】

4．第1実施形態の作用効果

以上詳細に説明したように、第1実施形態の電池100は、電極体150（発電要素）と、上部に開口部111dを有して、発電要素を内部に収容する電池ケース本体111と、電池ケース本体111の開口部111dを閉塞する電池ケース蓋113と、電池ケース本体111の内部で電極体150に対して電氣的に接続されるとともに、電池ケース蓋113の外側へ延出される電極端子部材（正極端子部材130，負極端子部材140）と、電池ケース蓋113上に配され、電極端子部材130，140と電池ケース蓋113とを絶縁する第2絶縁部材180（外部絶縁部材）と、を備える。電池ケース蓋113は、開口部111dの内側に嵌合されて、電池ケース蓋113の上方から、電池ケース110の上面110aに形成された電池ケース蓋113と電池ケース本体111との境界部Kに向かってレーザーが照射されることにより、電池ケース本体111に対して溶接されるものである。さらにこの電池100は、溶接時に境界部Kから立ち昇るブルームFが第2絶縁

40

50

部材 180 に向かって立ち昇るのを防止するブルーム規制部を備えている。第 1 実施形態の電池 100 では、電池ケース蓋 113 と第 2 絶縁部材 180 とにより形成される空間 S が、ブルーム規制部を構成している。

【0063】

より詳細には、第 1 実施形態の電池 100 では、開口部 111d は、一对の長辺部 10 と一对の短辺部 11 とを有する角形状とされ、電池ケース蓋 113 と第 2 絶縁部材 180 (外部絶縁部材) とにより、第 2 絶縁部材 180 における長辺部 10 に沿う外周側面 185 の上部 (鉛直面部 185a) よりも内側に入り込む空間 S が、長辺部 10 に沿って形成されており、この空間 S が、ブルーム規制部を構成している。なお、空間 S を作り出している電池ケース蓋 113 と第 2 絶縁部材 180 とが、ブルーム規制部を構成しているともいえる。

10

【0064】

このような第 1 実施形態の電池 100 によれば、電池ケース蓋 113 と第 2 絶縁部材 180 とにより形成される空間 S を、シールドガス G の流路に利用できる。よって、図 17 に示す従来技術の電池と比べて、シールドガス G の流路の断面積を大きくとることができる。これにより、十分な量のシールドガス G を電池ケース本体 111 の長辺部 10 に沿って流すことができる。よって、十分な量のシールドガス G が流れることにより、ブルーム F の内外方向に沿う揺れが少なくなるため、ブルーム F が第 2 絶縁部材 180 に向かって立ち昇るのを (言い換えればブルーム F が第 2 絶縁部材 180 に近づくのを) 防ぐことができる。従って、電池ケース蓋 113 の電池ケース本体 111 に対する溶接時に、ブルーム F によって第 2 絶縁部材 180 が焼け焦げるのを防止することができる。この結果、第 2 絶縁部材 180 の絶縁性を良好に保つことができる。

20

【0065】

さらに第 1 実施形態の電池 100 では、電池ケース蓋 113 と第 2 絶縁部材 180 (外部絶縁部材) とにより形成される空間 S は、電池ケース蓋 113 の外周縁部 17 の上面 17a よりも下方に凹んでいるものである。すなわち電池ケース蓋 113 には凹部 15 が形成されており、この凹部 15 も空間 S を形成している。

【0066】

従って第 1 実施形態の電池 100 では、凹部 15 がない場合よりも、シールドガス G の流路として利用できる空間 S をより大きく形成できる。よって、凹部 15 がない場合よりも、より多くのシールドガス G を流すことができるため、ブルーム F の前後方向 (電池ケース蓋 113 の内外方向) に沿う揺れをより少なくすることができる。よって、ブルーム F が第 2 絶縁部材 180 に向かって立ち昇るのをより確実に防ぐことができる。

30

【0067】

なお、電池ケース 110 を大きくして、ケース側壁部 111c と第 2 絶縁部材 180 との離隔距離 (図 9 の L2 参照) を離すことによっても、シールドガス G の流路の断面積は大きくなるが、それでは電池ケース 110 の前後方向に沿う幅が厚くなってしまい、都合が悪い。また、第 2 絶縁部材 180 を小さくすることにより、ケース側壁部 111c と第 2 絶縁部材 180 との離隔距離を離れた場合には、絶縁距離を確保できなくなるおそれがある。これに対して第 1 実施形態の電池 100 によれば、電池ケース 110 の前後方向に沿う幅を大きくすることなく、また第 2 絶縁部材 180 による絶縁機能を損なうことなく、ブルーム F による第 2 絶縁部材 180 の焼け焦げを防止することができる。

40

【0068】

なお実施形態の電池 100 は、この電池 100 による電気エネルギーを動力源の全部または一部に使用する車両に搭載することができる。「車両」としては、例えば、電気自動車、ハイブリッド自動車、プラグインハイブリッド自動車、ハイブリッド鉄道車両、フォークリフト、電気車いす、電動アシスト自転車、電動スクーターなどが挙げられる。

【0069】

5. 変更例

次に第 1 実施形態の電池 100 の変更例について説明する。第 1 実施形態の電池 100

50

では、図10に示すように、第2絶縁部材180は、後方側の傾斜面部185bの下縁と、前方側の傾斜面部185bの下縁とは、水平な平面（底面180a）でつながった形状とされており、この底面180aを、電池ケース蓋113の載置部16の上面16aに載置する構成とした。この載置部16の上面16aは、凹部15の底面15cよりも上方に位置するものであった。しかしながら、第2絶縁部材180および電池ケース蓋113を、図11に示すような形状に構成してもよい。すなわち、第2絶縁部材180は、傾斜面部185bの下縁よりもさらに下方へ突出した突出部188を備えるものであってもよい。言い換えれば、第2絶縁部材180の長手方向に沿う側面185が、鉛直面部185a（これを第1鉛直面部185aという）と、第1鉛直面部185aに連なる傾斜面部185bと、傾斜面部185bの下縁から鉛直方向に沿って傾斜面部185bに連なる第2鉛直面部185cとからなるものであってもよい。この場合、電池ケース蓋113の載置部16は、凹部15の底面15cよりも上方へ突出させずに、凹部15の底面15cと同じ高さに形成すればよい。このような構成によっても、第1実施形態の電池100と同様、空間Sを作り出すことができるため、第1実施形態の電池100と同様の効果を奏することができる。すなわち本発明に係る電池は、電池ケース蓋113と第2絶縁部材180とにより空間Sが形成されていればよく、電池ケース蓋113や第2絶縁部材180の形状は、図10に示すようなものに限られない。

10

【0070】

また、第1実施形態の電池100では、空間Sは、電池ケース蓋113の外周縁部17の上面17aよりも下方に凹んだ空間S1と、第2絶縁部材180に逃がし部186が形成されていることにより電池ケース蓋113と逃がし部186（傾斜面部185b）との間に形成される空間S2とを合わせた空間として構成した（図9参照）。これに対して、空間Sを、第2絶縁部材180に逃がし部186が形成されていることにより電池ケース蓋113と逃がし部186（傾斜面部185b）との間に形成される空間S2のみにより構成してもよい。このような構成によれば、第1実施形態の電池100と比べれば、電池ケース蓋113に凹部15がない分（空間S1がない分）、シールドガスGの流路の断面積が小さくなるが、従来技術（図17参照）と比べれば、逃がし部186が形成されている分（空間S2がある分）、シールドガスGの流路の断面積を大きくできるため、従来技術よりも多くのシールドガスGを流すことができ、ブルームFの揺れを減らすことができる。

20

30

【0071】

（第2実施形態）

次に第2実施形態の電池200について、図12～図16及び図18に基づいて説明する。第2実施形態の電池200は、電池ケース本体111の形状に特徴があり、電池ケース本体111および電池ケース蓋113の形状が、第1実施形態の電池100とは異なっている。また、第2実施形態の電池200では、第2絶縁部材180に逃がし部186は形成されておらず、電池ケース蓋113に凹部15は形成されていない。すなわち、第2実施形態の電池200は、空間Sを有していない。その他の構成は第1実施形態の電池100と同様である。第2実施形態の電池200の説明において、第1実施形態の電池100と同様の構成については、第1実施形態の電池100と同様の符号を付して説明を省略する。

40

【0072】

図12は、第2実施形態の電池200の正極端子部材130側の上面図である。図13は、図12に示すXIII-XIIIで見た電池ケース本体111の断面の斜視図である。図12、13に示すように、第2実施形態の電池200は、電池ケース本体111の前壁部111caに、薄肉部20が形成されている。薄肉部20は、前壁部111caの中で、電池ケースの内外方向に沿う肉厚が他の部分よりも薄くなっている部分である。すなわち、薄肉部20の肉厚t1（図12参照）は、前壁部111caにおける薄肉部20以外の他の部分（以下「通常部30」と称することがある）の肉厚t2よりも薄くなっている。この薄肉部20は、図13に一部を斜視図で示すように、その上端から下端までを肉厚t1と

50

して構成されている。なお、第1実施形態の電池ケース本体111では、ケース側壁部111cの肉厚(図9に示すL3参照)は、その全域にわたって、第2実施形態の通常部30の肉厚と同様のt2としていた。

【0073】

このような第2実施形態の薄肉部20は、電池ケース本体111に端子付蓋部材115を組み付けた状態において、上面から見て第2絶縁部材180と前後方向に沿う部分の全域(図12中に網掛けを施して示す部分)に形成されている。すなわち、薄肉部20の左右方向に沿う長さ寸法は、第2絶縁部材180の左右方向に沿う長さ寸法と略同じである。一方、後壁部111cbにも、前壁部111caと同様に、薄肉部20が形成されている。後壁部111cbの薄肉部20は、前壁部111caの薄肉部20に対向する位置に形成されている。すなわち、電池ケース本体111に端子付蓋部材115を組み付けた状態において、上面から見ると、第2絶縁部材180は、前壁部111caの薄肉部20と後壁部111cbの薄肉部20とに挟まれて位置することとなる。なお、図12には電池200の正極端子部材130側のみを示したが、電池200の負極端子部材140側にも、正極端子部材130側と同様、薄肉部20が形成されている。

10

【0074】

第2実施形態の電池ケース蓋113は、上述のように薄肉部20が形成された電池ケース本体111の形状に合わせて、電池ケース蓋113の側部が、電池ケース本体111の薄肉部20の上部を埋めるように外側へ突出した形状となっている。すなわち、図12に示すように、電池ケース蓋113は、電池ケース本体111の開口部111dに対して、

20

【0075】

次に、このように構成される第2実施形態の電池200の製造工程のうち、端子付蓋部材115の電池ケース本体111に対する溶接工程について説明する。溶接により接合する箇所は、図12に符号Kで示す、電池ケース蓋113と電池ケース本体111との境界部(溶接部)である。境界部K(溶接部K)は、電池ケース蓋113における電池ケース本体111との境界付近と、電池ケース本体111における電池ケース蓋113との境界付近とを合わせた部分である。第2実施形態の電池200においても、第1実施形態の電池100と同様、電池ケース110の上方から、電池ケース110の上面110aに形成された境界部K(溶接部K)に向かって、CWレーザー(Continuous wave laser)を照射する縦打ち封缶溶接により、電池ケース蓋113と電池ケース本体111を接合する。

30

【0076】

第1実施形態の説明でも述べたように、縦打ち封缶溶接を行った場合には、溶接部Kから上方に向かってブルームFが立ち昇る(図14参照)。ここでブルームFの立ち昇る方向は、図14に示すように、前後方向に沿う縦断面で見て、溶接によってできる溶接ビード40の上面40aを円弧に近似し、その円弧を弧とする扇形を描いたときに、その扇形の中心(図14中符号O参照)と、その扇形の弧の中央位置(図14中符号P参照)とを結ぶ直線Xの方向に略一致する。

【0077】

第2実施形態の電池200では、薄肉部20の熱容量が薄肉部20以外の箇所(通常部30)の熱容量よりも小さいため、薄肉部20の溶接においては、薄肉部20が良く溶ける。そのため、薄肉部20では、溶接ビード40が、電池ケース本体111の外側面にまで及ぶように形成される。よって、点Oと点Pを結ぶ直線Xは、鉛直方向に対して電池ケース110の外側に向かって傾く。すなわち、ブルームFは、電池ケース110の外側に向かって傾いて立ち昇る。これは、ブルームFが電極端子部材(正極端子部材130、負極端子部材140)や第2絶縁部材180から離れる方向に立ち昇るということである。従って薄肉部20を備える第2実施形態の電池200では、ブルームFによって電極端子部材(正極端子部材130、負極端子部材140)や第2絶縁部材180が損傷するのを防止することができる。

40

【0078】

50

なお、薄肉部 20 を形成しなかった場合には、ブルーム F は、図 18 に示すように立ち昇る。図 18 に示す従来技術の電池は、電池ケース本体 111 に薄肉部 20 が形成されていないものである。すなわち、図 18 に示す電池は、電池ケース本体 111 のケース側壁部 111c の肉厚が、図 14 に示す前壁部 111ca の通常部 30 の肉厚 t_2 と同じになっているものである。このような電池ケース本体 111 と電池ケース蓋 113 を溶接する場合には、図 18 に示すように、溶接ビード 42 は、電池ケース本体 111 の外側面にまでは及ばない形状に形成される。通常部 30 は、薄肉部 20 よりも熱容量が大きく、溶けにくいためである。なお、第 2 実施形態の電池 200 における溶接時のレーザーの強さは、通常部 30 の溶接において、図 18 に示すような形状の溶接ビードが形成される程度の強さであり、第 2 実施形態の電池 200 では、この強さで、境界部 K の全周が溶接されるものとする。

10

【0079】

上記のような溶接ビード 42 が形成される場合、図 18 に示すように溶接ビード 42 の上面 42a を円弧に近似し、その円弧を弧とする扇形を描いたときに、その扇形の中心（図 18 中符号 Q 参照）と、その扇形の弧の中央位置（図 18 中符号 R 参照）とを結ぶ直線 Y は、鉛直方向に対して電池ケース 110 の内側に向かって傾く。すなわち、ブルーム F は、電池ケース 110 の内側に向かって傾いて立ち昇る。これは、ブルーム F が電極端子部材（正極端子部材 130、負極端子部材 140）や第 2 絶縁部材 180 に近づく方向に立ち昇るということである。よって、薄肉部 20 を備えない従来技術に係る電池では、ブルーム F によって電極端子部材（正極端子部材 130、負極端子部材 140）や第 2 絶縁部材 180 が焼け焦げることがあった。

20

【0080】

以上詳細に説明したように、第 2 実施形態の電池 200 では、開口部 111d は、一对の長辺部 110 と一对の短辺部 11 とを有する角形状とされ、電池ケース本体 111 は、長辺部 110 を有する一对の第 1 側壁部（前壁部 111ca および後壁部 111cb）と、短辺部 11 を有する一对の第 2 側壁部（左壁部 111cc および右壁部 111cd）と、を備え、前壁部 111ca および後壁部 111cb における第 2 絶縁部材 180（外部絶縁部材）を間に位置させる部分（図 12 の網掛け部参照）は、他の部分（通常部 30）よりも薄肉の薄肉部 20 とされている。なお第 2 実施形態では、この薄肉部 20 が、ブルーム規制部を構成している。

30

【0081】

よって、第 1 側壁部（左壁部 111cc および右壁部 111cd）において薄肉部 20 の熱容量は他の部分（通常部 30）の熱容量よりも小さくなるため、溶接時に、薄肉部 20 は通常部 30 よりも良く溶ける。よって、薄肉部 20 の箇所では、電池ケース蓋 113 の溶接部 K（境界部 K）よりも、電池ケース本体 111 の溶接部 K の方が、良く溶ける分、より下方まで溶接ビード 40 が形成される。すなわち、短辺部 11 に沿う縦断面で見ると、溶接ビード 40 の上面 40a の円弧の中央位置 P と、その円弧を弧とする扇型の中心 O とを結ぶ直線 X は、鉛直方向に対して、電池ケース 110 の外側に向かって傾く。ここで、ブルーム F は、直線 X に沿って立ち昇ることが知られている。よって、このように直線 X が、鉛直方向に対して電池ケース 110 の外側に向かって傾いていれば、ブルーム F は、電池ケース本体 111 の外側に倒れるように傾いて立ち昇ることとなる。よって、電池ケース蓋 113 上に配された第 2 絶縁部材 180 からブルーム F を遠ざける（離す）ことができる。言い換えれば、ブルーム F が第 2 絶縁部材 180 に向かって立ち昇るのを防止することができる。その結果、第 2 絶縁部材 180 が焼け焦げるのを防ぐことができ、第 2 絶縁部材 180 の絶縁性が低下するのを防ぐことができる。

40

【0082】

なお、第 2 実施形態では、薄肉部 20 は、ケース側壁部 111c の上端から下端に至るまで、同じ厚さ t_1 （図 12 参照）で構成した。これに対して、図 15 に示すように、ケース側壁部 111c の上部にのみ、厚さ t_1 の薄肉部 20 を形成するものであってもよい。このように構成した場合であっても、溶接時に溶融されるケース側壁部 111c の上部

50

は、薄肉である分だけ熱容量が小さく、良く溶けるため、第2実施形態の電池200と同様の効果を奏することができる。なお、このように構成した場合には、ケース側壁部111cの上端から下端に至るまで薄肉部20とした場合と比べて、薄肉部20が小さい分、電池ケース本体111の強度を高くすることができる。

【0083】

さらに、ケース側壁部111cの上部のみを厚さt1の薄肉部20とする場合には、図15に示すように、薄肉部20の下方に位置する薄肉部20以外の部分(通常部30)の上面30aを水平方向に沿う水平面30aaとしてもよいし、図16に示すように、ケース外側から内側に向かって下方に傾く傾斜面30abとしてもよい。

【0084】

また第2実施形態では、ケース側壁部111cにおける前壁部111caおよび後壁部111cbに、肉厚t1の薄肉部20と、肉厚t2の薄肉部20以外の部分(通常部30)を設けた。しかしながら、電池ケース110の前後方向に沿う幅寸法を変えずに、第2絶縁部材180の周辺部分に位置するケース側壁部111cの肉厚を、第2実施形態の薄肉部20の肉厚t1とすることができれば、電池ケース本体111上に薄肉部20をどのように設けてもよい。

【0085】

例えば、前壁部111caおよび後壁部111cbの肉厚を左右方向に沿う全域について、t1とする構成としてもよい。すなわち、前壁部111caおよび後壁部111cbの左右方向の全域を薄肉部20とする構成としてもよい。この場合、左壁部111ccおよび右壁部111cdの肉厚は、第2実施形態の通常部30と同様のt2とする。

【0086】

また、前壁部111caおよび後壁部111cbに、肉厚t1の薄肉部20と、肉厚t2の薄肉部20以外の部分(通常部30)を設けるとともに、さらに、左壁部111ccおよび右壁部111cdの肉厚も、薄肉部20と同様のt1とする構成としてもよい。この場合、正極端子部材130の周囲を囲む前壁部111ca、左壁部111cc、および後壁部111cbに形成されるそれぞれの薄肉部20は、肉厚t1を保って互いにつながる形状とし、負極端子部材140の周囲を囲む前壁部111ca、右壁部111cd、および後壁部111cbに形成されるそれぞれの薄肉部20は、肉厚t1を保って互いにつながる形状とすることが望ましい。図12に示すように、左壁部111cc(右壁部111cd)は、第2絶縁部材180に近い位置にあることから、このような構成とすることにより、左壁部111cc(右壁部111cd)の溶接時にブルームFが第2絶縁部材180を焦がす不具合の発生を防止できるからである。

【0087】

さらには、ケース側壁部111c(前壁部111ca、後壁部111cb、左壁部111cc、及び右壁部111cd)の全域にわたって、肉厚をt1とする構成としてもよい。すなわち、ケース側壁部111c(前壁部111ca、後壁部111cb、左壁部111cc、及び右壁部111cd)の全域を薄肉部20とする構成としてもよい。このような構成とした場合には、短辺部11を有する左壁部111ccや右壁部111cdについては、薄肉部20をケース側壁部111cの上部のみに設ける構成(図15、16参照)とすることが望ましい。このように構成すれば、深絞り加工など、左壁部111ccや右壁部111cdの全域の肉厚を薄くすることが難しい加工方法を採用する場合であっても、左壁部111ccや右壁部111cdに薄肉部20を形成することができるからである。

【0088】

(その他の変更例)

【0089】

以上、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。例えば、電極端子部材(正極端子部材130、負極端子部材140)は、電池ケース

10

20

30

40

50

本体 1 1 1 の内部で電極体 1 5 0 に対して電氣的に接続されるとともに，電池ケース蓋 1 1 3 の外側へ延出されるものであれば，必ずしも，正極接続部材 1 3 5（負極接続部材 1 4 5）と，正極外部端子部材 1 3 7（負極外部端子部材 1 4 7）と，正極締結部材 1 3 9（負極締結部材 1 4 9）とから構成されている必要はない。

【 0 0 9 0 】

また上記実施形態では，縦打ち封缶溶接において，CWレーザーを用いたが，パルスレーザーを用いてもよい。また，溶接に用いるレーザーの種類としては，YAGレーザー，炭酸ガスレーザー，エキシマレーザー等を用いることができる。また，溶接速度やシールドガスGの種類等については，溶接設計に応じて適宜選択すればよい。

【 0 0 9 1 】

また上記実施形態では，電池として，リチウム二次電池 1 0 0 を例示したが，例えばニッケル水素電池，ニッケルカドミウム電池等の他の種類の二次電池などにも，本発明の技術的思想を適用できる。また上記実施形態では，捲回型の発電要素（電極体 1 5 0）を有する電池 1 0 0 を例示したが，積層型の発電要素を有する電池などにも，本発明の技術的思想を適用できる。また上記実施形態では，角型の電池ケース 1 1 0 を有する電池 1 0 0 を例示したが，円筒型の電池ケースを有する電池などにも，本発明の技術的思想を適用できる。

【 0 0 9 2 】

なお，第 1 実施形態では，空間 S が，プルーム規制部を構成する。また，第 2 実施形態では，薄肉部 2 0 が，プルーム規制部を構成する。

【 符号の説明 】

【 0 0 9 3 】

1 0 ... 長辺部
 1 1 ... 短辺部
 1 7 ... 外周縁部
 1 7 a ... 上面
 2 0 ... 薄肉部
 1 0 0 ... 電池
 1 1 1 ... 電池ケース本体
 1 1 1 c a ... 前壁部（第 1 側壁部）
 1 1 1 c b ... 後壁部（第 1 側壁部）
 1 1 1 c c ... 左壁部（第 2 側壁部）
 1 1 1 c d ... 右壁部（第 2 側壁部）
 1 1 1 d ... 開口部
 1 1 3 ... 電池ケース蓋
 1 3 0 ... 正極端子部材（電極端子部材）
 1 4 0 ... 負極端子部材（電極端子部材）
 1 5 0 ... 電極体（発電要素）
 1 8 0 ... 第 2 絶縁部材（インシュレーター，外部絶縁部材）
 1 8 5 ... 外周側面
 1 8 5 a ... 鉛直面部
 1 8 5 b ... 傾斜面部
 K ... 境界部
 S ... 空間

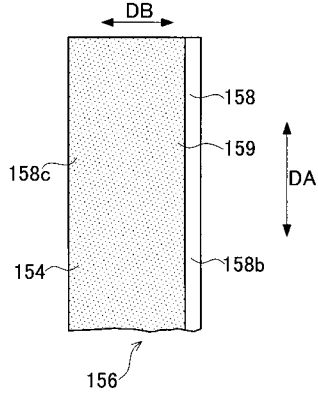
10

20

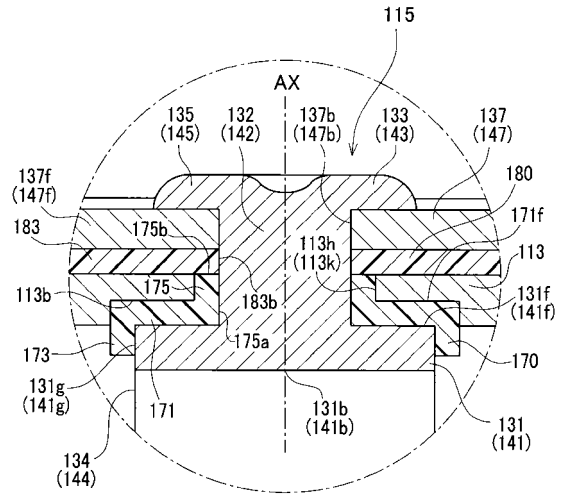
30

40

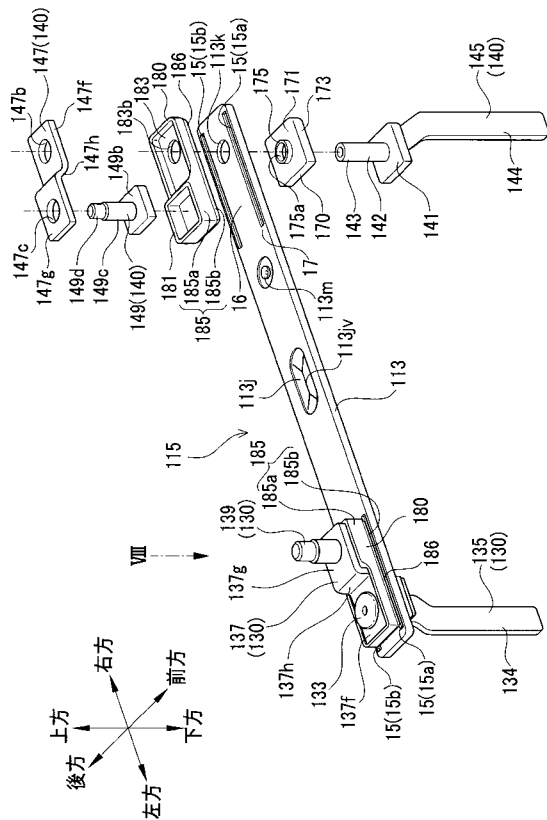
【 図 5 】



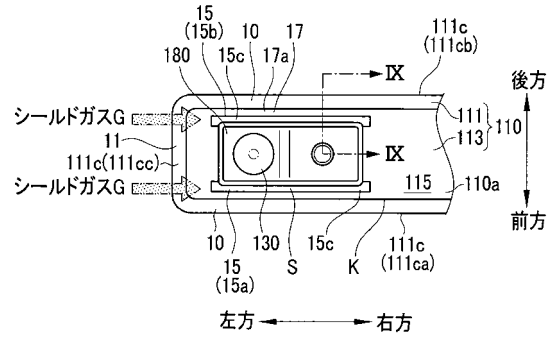
【 図 6 】



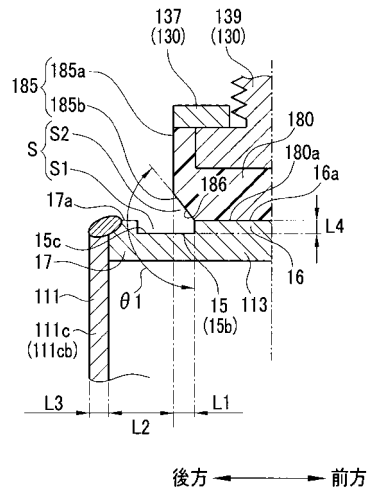
【 図 7 】



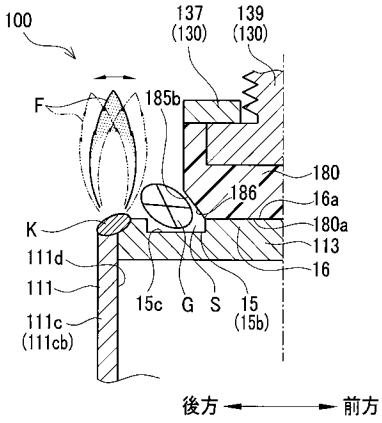
【 図 8 】



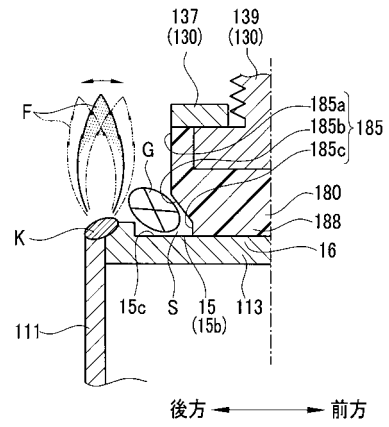
【 図 9 】



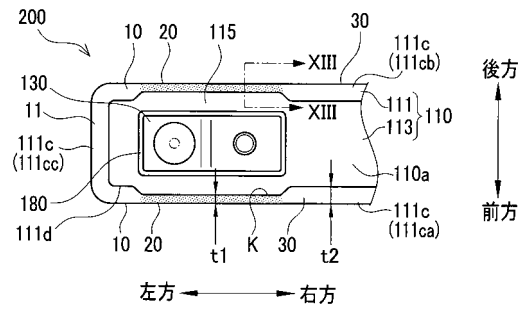
【 図 1 0 】



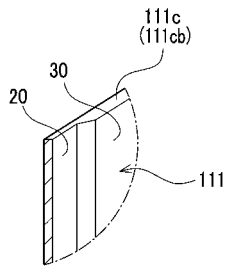
【 図 1 1 】



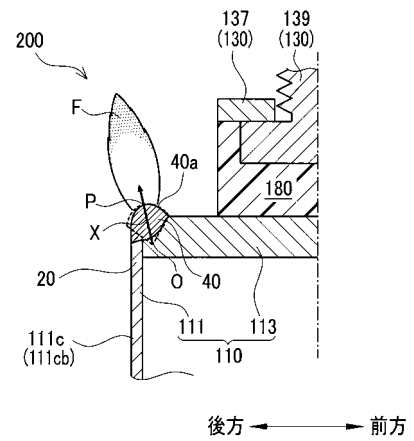
【 図 1 2 】



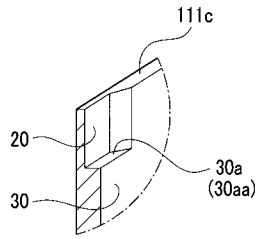
【 図 1 3 】



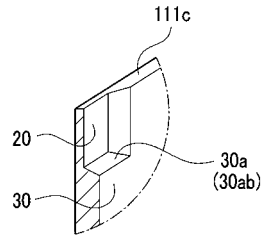
【 図 1 4 】



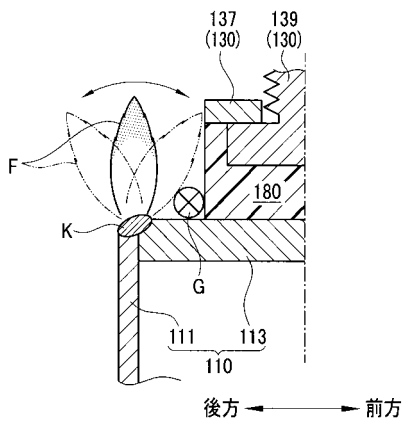
【 図 1 5 】



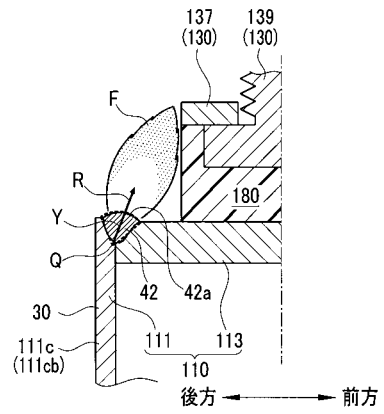
【 図 1 6 】



【 図 1 7 】



【 図 1 8 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5H043 AA04 AA19 BA15 BA16 BA17 BA18 BA19 CA04 CA12 DA08
GA23 GA26 HA17D JA02D KA01D KA09D LA21D