

(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2017-191689

(P2017-191689A)

(43) 公開日 平成29年10月19日(2017.10.19)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
HO 1 M	10/04	(2006.01)	HO 1 M	10/04	Z	5E078		
HO 1 G	11/84	(2013.01)	HO 1 G	11/84		5H011		
HO 1 G	11/78	(2013.01)	HO 1 G	11/78		5H028		
HO 1 M	2/02	(2006.01)	HO 1 M	2/02	A			
HO 1 M	2/04	(2006.01)	HO 1 M	2/04	A			

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2016-79858 (P2016-79858)
 (22) 出願日 平成28年4月12日 (2016.4.12)

(71) 出願人 515265086
 リチウム エナジー アンド パワー ゲ
 ゼルシャフト ミット ベシュレンクテル
 ハフツング ウント コンパニー コマ
 ンディットゲゼルシャフト
 Lithium Energy and
 Power GmbH & Co. KG
 ドイツ連邦共和国 シュツツトガルト ハ
 イルプロナー シュトラーセ 358 -
 360
 Heilbronner Str. 35
 8 -360, 70469, Stut
 tgart, Germany

(74) 代理人 100153224
 弁理士 中原 正樹

最終頁に続く

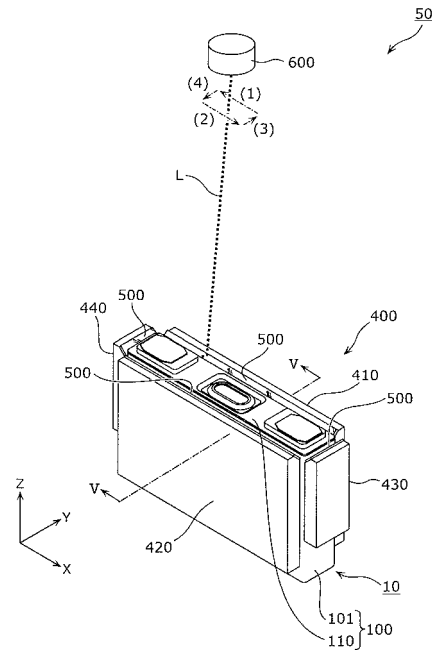
(54) 【発明の名称】 蓄電素子の製造方法及び製造装置

(57) 【要約】

【課題】 容器本体と蓋体とが溶接により接合された容器を備える蓄電素子を効率よく製造することができる蓄電素子の製造方法を提供すること。

【解決手段】 容器100を備える蓄電素子10の製造方法であって、容器100を固定する治具に備えられた反射部材500で、レーザービームLを反射させることで、容器100の溶接すべき部分である溶接対象部180に、レーザービームLを照射する溶接工程を含む。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

容器を備える蓄電素子の製造方法であって、
前記容器を固定する治具に備えられた反射部材で、レーザービームを反射させることで、
前記容器の溶接すべき部分である溶接対象部に、前記レーザービームを照射する溶接工程を
含む

蓄電素子の製造方法。

【請求項 2】

前記溶接工程では、
前記治具は、前記容器の側方から前記容器に当接することで、前記容器を固定し、
前記容器の前記側方に配置された前記反射部材で、前記側方とは異なる方向から発せら
れた前記レーザービームを反射させることで、前記側方から前記溶接対象部に、前記レーザ
ビームを照射する

請求項 1 記載の蓄電素子の製造方法。

【請求項 3】

前記容器は、開口を有する容器本体と、前記開口を塞ぐ蓋体とを備え、
前記溶接工程では、前記溶接対象部である、前記容器本体の前記開口の周縁と前記蓋体
の周縁との突合せ部分に、前記反射部材で反射された前記レーザービームを照射する

請求項 1 または 2 に記載の蓄電素子の製造方法。

【請求項 4】

容器を備える蓄電素子を製造する製造装置であって、
レーザービームを出射するレーザーユニットと、
前記容器を固定する治具と、
前記治具に備えられた反射部材であって、前記治具によって固定された前記容器の溶接
すべき部分である溶接対象部に向けて、前記レーザービームを反射する反射部材と
を備える蓄電素子の製造装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、容器を備える蓄電素子の製造方法及び製造装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、リチウムイオン二次電池などの蓄電素子は、例えば、容器と容器に収容された電
極体とを備え、容器に配置された電極端子を介して充電及び放電する。

【0003】

このような構造の蓄電素子では、容器は、例えば、容器本体と蓋体とで構成されており
、容器本体に電極体等の要素が収容された状態で、蓋体と容器本体の開口周縁とがレーザ
溶接等によって接合される。具体的には、レーザ溶接では、蓋体と容器本体の開口とのつ
き合せ部分（境界部分）にレーザービームを照射することで当該部分の金属を溶融し、これ
により、蓋体と容器本体とが接合される。

【0004】

例えば特許文献 1 には、電池ケースの上蓋のレーザ溶接方法が開示されている。このレ
ーザ溶接方法では、電池ケースの上蓋の中心を通る鉛直線上の一点を中心としてレーザ光
を振ることにより、上蓋の縁部にこのレーザ光を電池ケースの外方に向けて斜めに照射す
るとともにこれを縁部に沿い移動させる。これにより、上蓋の箱体に対する溶接の高速化
が図られる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開平 9 - 1 2 2 9 5 6 公報

10

20

30

40

50

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上記従来の技術は、容器における蓋体が配置された側に、溶接すべき部分が存在していることを前提としているが、蓄電素子の容器において、溶接すべき部分は、蓋体が配置された側のみとは限らない。

【0007】

例えば、直方体の容器における4つの側面のうちの少なくとも2つの側面に、溶接すべき部分が存在する場合もある、この場合、例えば容器の1つの側面についてレーザ溶接を行った後に、容器を回転させて他の側面についてレーザ溶接を行う必要がある。つまり、レーザビームの方向を振るだけでなく、容器を回転させる必要がある。このことは、容器についての溶接作業の効率化を阻害する要因ともなる。

【0008】

また、レーザユニットから出射されるレーザビームの方向を、ミラー等によって変更することで、溶接作業の効率化を図ることも考えられる。しかしこの場合、容器の固定等の通常の作業に加え、ミラーの位置決め等の作業が別途発生するため、溶接作業全体としての効率化は困難である。

【0009】

本発明は、上記従来の課題を考慮し、容器本体と蓋体とが溶接により接合された容器を備える蓄電素子を効率よく製造することができる蓄電素子の製造方法、及び、その製造方法を実行する製造装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記目的を達成するために、本発明の一態様に係る蓄電素子の製造方法は、容器を備える蓄電素子の製造方法であって、前記容器を固定する治具に備えられた反射部材で、レーザビームを反射させることで、前記容器の溶接すべき部分である溶接対象部に、前記レーザビームを照射する溶接工程を含む。

【0011】

この製造方法によれば、例えば、容器を回転させながら、または、レーザユニットを、容器を中心として円運動させながらレーザビーム（レーザ光）を照射して行うべき溶接を、容器及びレーザユニットを回転または移動させることなく行うことができる。これにより、効率よく蓄電素子を製造することができる。また、容器を固定するように治具を配置することで、溶接に用いられる反射部材の配置が完了する。つまり、反射部材を配置するための工程を別途必要としないため、溶接に関する作業を効率よく進めることができる。

【0012】

また、本発明の一態様に係る蓄電素子の製造方法において、前記溶接工程では、前記治具は、前記容器の側方から前記容器に当接することで、前記容器を固定し、前記容器の前記側方に配置された前記反射部材で、前記側方とは異なる方向から発せられた前記レーザビームを反射させることで、前記側方から前記溶接対象部に、前記レーザビームを照射するとしてもよい。

【0013】

この製造方法によれば、治具は、容器に対して側方から当接することで容器を固定するため、例えば、容器の側方に位置すべき反射部材を治具に直接的に取り付けることができる。また、この場合であっても、反射部材の位置決めを精度よく行うことができる。

【0014】

また、本発明の一態様に係る蓄電素子の製造方法において、前記容器は、開口を有する容器本体と、前記開口を塞ぐ蓋体とを備え、前記溶接工程では、前記溶接対象部である、前記容器本体の前記開口の周縁と前記蓋体の周縁との突合せ部分に、前記反射部材で反射された前記レーザビームを照射するとしてもよい。

【0015】

この製造方法によれば、容器本体と前記蓋体との突合せ部分、つまり、容器本体の開口を一周する長さの溶接対象部に対して、容器の上方または下方から発せられるレーザービームを用いて溶接することができる。つまり、例えば容器の側面を一周する溶接対象部に対し、容器またはレーザーユニットを回転させることなくレーザービームによる溶接を行うことができる。これにより、容器本体と蓋体との溶接を効率よく行うことができる。

【0016】

また、本発明の一態様に係る蓄電素子の製造装置は、容器を備える蓄電素子を製造する製造装置であって、レーザービームを出射するレーザーユニットと、前記容器を固定する治具と、前記治具に備えられた反射部材であって、前記治具によって固定された前記容器の溶接すべき部分である溶接対象部に向けて、前記レーザービームを反射する反射部材とを備える。

10

【0017】

この製造装置によれば、上記いずれかの態様に係る製造方法を実行することができる。つまり、溶接に関する作業を効率よく進めることができ、これにより、蓄電素子を効率よく製造することができる。

【発明の効果】

【0018】

本発明に係る蓄電素子の製造方法および製造装置のそれぞれによれば、容器本体と蓋体とが溶接により接合された容器を備える蓄電素子を効率よく製造することができる。

【図面の簡単な説明】

20

【0019】

【図1】実施の形態に係る蓄電素子の外観を示す斜視図である。

【図2】実施の形態に係る蓄電素子が備える容器本体及び蓋体それぞれの溶接前の状態を示す斜視図である。

【図3】実施の形態に係る製造方法において容器を固定するための構成の一例を示す斜視図である。

【図4】実施の形態に係る蓄電素子の製造装置の概要を示す斜視図である。

【図5】図4におけるV-V断面の一部を示す断面図である。

【図6】比較例における溶接作業のタイムチャートの一例を示す図である。

【図7】実施の形態における溶接作業のタイムチャートの一例である。

30

【図8】実施の形態の変形例に係る蓄電素子の製造装置の構成概要を示す側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、図面を参照しながら、本発明の実施の形態に係る蓄電素子について説明する。なお、各図は、模式図であり、必ずしも厳密に図示したものではない。

【0021】

また、以下で説明する実施の形態は、本発明の一具体例を示すものである。以下の実施の形態で示される形状、材料、構成要素、構成要素の配置位置及び接続形態、製造工程の順序などは、一例であり、本発明を限定する主旨ではない。また、以下の実施の形態における構成要素のうち、最上位概念を示す独立請求項に記載されていない構成要素については、任意の構成要素として説明される。

40

【0022】

まず、図1及び図2を用いて、実施の形態に係る蓄電素子10の全般的な説明を行う。

【0023】

図1は、実施の形態に係る蓄電素子10の外観を示す斜視図である。図2は、実施の形態に係る蓄電素子10が備える容器本体101及び蓋体110それぞれの溶接前の状態を示す斜視図である。なお、図2では、容器100に収容される電極体150等の要素の図示は省略されている。

【0024】

また、図1及び以降の図について、説明の便宜のため、Z軸方向を上下方向として説明

50

しているが、実際の使用態様において、Z軸方向と上下方向とが一致しない場合もある。

【0025】

蓄電素子10は、電気を充電し、また、電気を放電することのできる二次電池であり、より具体的には、リチウムイオン二次電池などの非水電解質二次電池である。蓄電素子10は、例えば、電気自動車(EV)、ハイブリッド電気自動車(HEV)またはプラグインハイブリッド電気自動車(PHEV)等に適用される。

【0026】

また、蓄電素子10は、UPS(無停電電源装置)、自然エネルギー貯蔵用蓄電装置、電車等の回生エネルギー貯蔵用蓄電装置(車両の内部または外部に設置されるもの)、エンジン始動用蓄電装置、またはAGV(無人搬送車)等に適用されてもよい。

10

【0027】

なお、蓄電素子10は、非水電解質二次電池には限定されず、非水電解質二次電池以外の二次電池であってもよいし、キャパシタであってもよい。また、蓄電素子10の形状に関しては、角型に限定されることなく、例えば円筒型などの他の形状であってもよい。

【0028】

図1及び図2に示すように、蓄電素子10は、容器100と、正極端子200と、負極端子300とを備えている。また、容器100が有する容器本体101の内部には電極体150が収容されており、容器本体101の開口102を塞ぐように蓋体110が配置されている。なお、図1において、電極体150は、破線で描かれた直方体によって概念的に表されており、電極体150の形状及びサイズは、図1に示される形状およびサイズに限定されない。

20

【0029】

容器100は、矩形筒状で底を備える容器本体101と、容器本体101の開口102を塞ぐように取り付けられる板状部材である蓋体110とで構成されている。また、容器100は、電極体150等を内部に収容後、蓋体110と容器本体101とが溶接されることにより、内部を密封する構造を有している。

【0030】

また、蓋体110及び容器本体101の素材としては、例えばステンレス鋼、アルミニウム、またはアルミニウム合金など溶接可能な金属が採用される。

【0031】

具体的には、容器本体101の開口102を形成する上端面の上に蓋体110の周縁が載せられ、その状態で、側方から照射されるレーザービームにより、蓋体110と容器本体101とが溶接される。この溶接の手順等については、図3~図7を用いて後述する。

30

【0032】

蓋体110の中間部には、ガス排出弁170が備えられている。ガス排出弁170は、容器100の内圧が上昇した場合に開放し、容器100の内部のガスを放出する安全機構として、蓄電素子10に備えられている。

【0033】

電極体150は、正極板と負極板とセパレータとを備え、電気を蓄えることができる部材である。本実施の形態では、正極板及び負極板がセパレータを挟んで巻回されることで形成された巻回型の電極体150が蓄電素子10に備えられている。また、電極体150は、例えば、巻回軸が、蓋体110と容器本体101の底面とを結ぶ方向、つまり、本実施の形態におけるZ軸方向に平行となる姿勢で、容器本体101に収容されている。

40

【0034】

正極端子200は、正極集電体(図示せず)を介して電極体150の正極と電氣的に接続された電極端子である。負極端子300は、負極集電体(図示せず)を介して電極体150の負極と電氣的に接続された電極端子である。つまり、正極端子200及び負極端子300は、電極体150に蓄えられている電気を蓄電素子10の外部空間に導出し、また、電極体150に電気を蓄えるために蓄電素子10の内部空間に電気を導入するための金属製の電極端子である。

50

【0035】

また、正極端子200は、蓋体110に、絶縁性を有するガスケット125を介して取り付けられており、負極端子300は、蓋体110に、絶縁性を有するガスケット135を介して取り付けられている。また、蓋体110を挟んでガスケット125及び135それぞれの裏側（Z軸方向マイナス側）にも、図示しないガスケットが配置されている。

【0036】

なお、蓄電素子10は、上記の構成要素の他、容器100内の空間を埋めるスペーサ、及び電極体150等を包み込む絶縁フィルムなどを備えてもよい。また、蓄電素子10の容器100の内部には電解液（非水電解質）などの液体が封入されているが、当該液体の図示は省略する。容器100に封入される電解液としては、蓄電素子10の性能を損なうものでなければその種類に特に制限はなく、様々なものを選択することができる。

10

【0037】

以上説明したように、本実施の形態の蓄電素子10は、電極体150等を収容する容器100を備え、容器100は、容器本体101と、容器本体101の開口102を塞ぐ蓋体110とを有する。具体的には、蓋体110と容器本体101とは溶接により接合されており、この溶接の際に、容器100を固定する治具に備えられた反射部材が用いられる。この反射部材を用いた、蓄電素子10の製造方法及び製造装置について、以下、図3～図7を参照しながら説明する。

【0038】

図3は、実施の形態に係る製造方法において容器100を固定するための構成の一例を示す斜視図である。図4は、実施の形態に係る蓄電素子10の製造装置50の概要を示す斜視図である。図5は、図4におけるV-V断面（V-V線を通るYZ平面で切断した場合の断面）の一部を示す断面図である。

20

【0039】

なお、図3～図5では、本実施の形態に係る製造方法及び製造装置50の説明の明瞭化のために、容器100を載置する台、治具400の位置を変化させる機構及びレーザユニット600を支持する部材等の他の要素の図示は省略されている。また、図4及び図5において、蓋押さえ部480の図示は省略されている。さらに、図5では、容器100に収容された電極体150等の要素の図示は省略されている。

【0040】

図3に示すように、容器100に対して溶接を行う際、つまり、蓋体110と容器本体101とを溶接する際に、容器100は、治具400によって固定される。

30

【0041】

具体的には、治具400は、第一固定部410、第二固定部420、第三固定部430、第四固定部440、及び蓋押さえ部480を有する。第一固定部410及び第二固定部420それぞれは、容器本体101の長側面（本実施の形態ではY軸方向の側面）に当接することで、容器本体101のY軸方向の位置を固定する。つまり、容器本体101は、Y軸方向において第一固定部410及び第二固定部420によって挟まれる。

【0042】

第三固定部430及び第四固定部440それぞれは、容器本体101の短側面（本実施の形態ではX軸方向の側面）に当接することで、容器本体101のX軸方向の位置を固定する。つまり、容器本体101は、X軸方向において第三固定部430及び第四固定部440によって挟まれる。

40

【0043】

なお、これら4つの固定部（410、420、430、440）は、例えば、ボールネジ等を用いた移動機構により連動して移動し、これにより、容器100を、XY平面における所定の位置に容器100を固定することができる。

【0044】

また、溶接前の容器100において、蓋体110は、容器本体101の開口102を塞ぐように容器本体101の上に置かれており、上方から蓋押さえ部480によって押さえ

50

られることで、少なくとも溶接開始時に蓋体 110 が動かないように固定される。本実施の形態では、蓋押さえ部 480 は、X 軸方向に長尺状であり、X 軸方向の両端が、図示しない機構によって下方に押さえられる（または引っ張られる）ことで、蓋体 110 を、容器本体 101 に押し当てることのできる。

【0045】

なお、4つの固定部（410、420、430、440）及び蓋押さえ部 480 のそれぞれを、「治具」と表現することもできる。

【0046】

このようにして治具 400 によって固定された容器 100 に対して、図 4 に示す構成によりレーザービーム L が照射され、これにより蓋体 110 と容器本体 101 との溶接が行われる。

10

【0047】

図 4 に示すように、本実施の形態に係る蓄電素子 10 の製造装置 50 は、レーザービーム L を出射するレーザーユニット 600 と、容器 100 を固定する治具 400 とを備える。

【0048】

レーザーユニット 600 は、溶接対象物である容器 100 に対して所定の位置（本実施の形態では、容器 100 の上方）に配置されており、レーザービーム L を照射することにより容器 100 の溶接を行う装置である。

【0049】

より詳細には、レーザーユニット 600 は、例えば、角度が変更自在に設けられたミラーによりレーザービーム L を反射させることで、レーザーユニット 600 から照射されるレーザービーム L の角度を変えて走査するスキャナ装置（例えばガルバノスキャナ）を有する。

20

【0050】

本実施の形態では、例えば図 5 に示すように、容器 100 の溶接対象部 180 は、容器本体 101 の開口 102 の周縁と蓋体 110 の周縁との突合せ部分であり、容器 100 の側面に位置する。そのため、上方に配置されたレーザーユニット 600 から出射されるレーザービーム L を、直接的に溶接対象部 180 に当てることはできない。そこで、本実施の形態では、図 5 及び図 6 に示すように、反射部材 500 によって、上方から照射されるレーザービーム L の角度を変えて、側方からレーザービーム L を溶接対象部 180 に照射する。反射部材 500 は、例えば、金属またはガラス等を素材とするミラーであり、溶接に用いられるレーザービーム L を反射する機能を有する。

30

【0051】

具体的には、レーザーユニット 600 は、容器 100 の上方から容器 100 の側方に配置された反射部材 500 のそれぞれを走査するようにレーザービーム L を照射して、容器 100 の4つの側面に位置する溶接対象部 180 の溶接を行う。なお、図 4 における（1）～（4）は、レーザービーム L の走査順の一例を示している。

【0052】

ここで、図 3 を用いて説明したように、容器 100 の溶接を開始する時点においては、蓋体 110 は、X 軸方向に長尺状の蓋押さえ部 480 によって押さえられている。この場合、蓋押さえ部 480 が邪魔になり、容器 100 の2つの短側面それぞれの溶接対象部 180 へのレーザービーム L の照射は困難である。

40

【0053】

そこで、容器 100 の溶接を行う場合、まず2つの長側面それぞれの溶接対象部 180 にレーザービーム L が照射されるようにレーザーユニット 600 が制御される（図 4 における（1）、（2））。これにより、容器 100 における2つの長側面についての溶接が行われ、蓋体 110 の Y 軸方向の2つの長辺は、容器本体 101 と接合される。その結果、蓋体 110 は、実質的に容器本体 101 に固定される。

【0054】

その後、蓋押さえ部 480 が退避され、2つの短側面それぞれの溶接対象部 180 にレーザービーム L が照射されるようにレーザーユニット 600 が制御される（図 4 における（3

50

)、(4))。これにより、容器100における2つの短側面についての溶接が行われ、蓋体110のY軸方向の2つの短辺は、容器本体101と接合される。その結果、容器本体101の開口102は蓋体110によって封止される。

【0055】

このように、本実施の形態に係る蓄電素子10の製造方法は、容器100を固定する治具400に備えられた反射部材500で、レーザービームLを反射させることで、容器100の溶接すべき部分である溶接対象部180に、レーザービームLを照射する溶接工程を含む。

【0056】

これにより、仮に、反射部材500を用いないとした場合に、例えば容器100を回転させながらレーザービームLを照射して行うべき溶接を、容器100に対して所定の位置に配置されたレーザーユニット600を用いて、容器100を回転させることなく行うことができる。これにより、効率よく蓄電素子を製造することができる。

10

【0057】

このことを、図6及び図7を用いて説明する。図6は、比較例における溶接作業のタイムチャートの一例を示す図であり、図7は、実施の形態における溶接作業のタイムチャートの一例である。なお、図6において「ワーク」は、容器100を意味する。また、図6及び図7において、「長側面溶接1、2」は、2つの長側面それぞれにおける溶接対象部180の溶接を意味し、「短側面溶接1、2」は、2つの短側面それぞれにおける溶接対象部180の溶接を意味する。

20

【0058】

例えば、本実施の形態に係る容器100を、反射部材500を用いずに、容器100の側方からレーザービームLを照射することで溶接する場合を想定する。この場合、例えば、容器100を、水平面内で回転させながら、4つの側面それぞれにおける溶接対象部180にレーザービームLを照射する。

【0059】

この場合、溶接に関する作業は、図6に示されるタイミング及び順序で実行される。すなわち、長側面溶接1、容器100の回転(90°)、短側面溶接1、容器100の回転(90°)、長側面溶接2、容器100の回転(90°)、及び短側面溶接2の順で実行される。

30

【0060】

つまり、複数の側面における溶接対象部180それぞれの溶接の間に、ワーク(容器100)の回転が必要であり、このことは、溶接に関する作業の効率向上の妨げとなりうる。

【0061】

なお、容器100を回転させずに、容器100の周囲を一周するように、レーザーユニット600を移動させることでも4つの側面それぞれにおける溶接対象部180の溶接は可能である。しかし、この場合は、図6における「ワークの回転」が、「レーザーユニットの移動」に置き換わるため、実質的には、溶接に関する作業効率は向上しない。

【0062】

また、容器100の回転速度を向上させることで、容器100の回転に要する時間を短縮することは可能であるが、この場合、例えば、容器100または容器100を固定する治具の慣性による、容器100の位置ずれまたは振動等の問題が生じ得る。

40

【0063】

一方、本実施の形態に係る蓄電素子10の製造方法によれば、容器100の回転は不要であり、溶接に関する作業は、図7に示されるタイミング及び順序で実行される。すなわち、長側面溶接1、長側面溶接2、蓋押さえ部480の退避、短側面溶接1、及び、短側面溶接2の順で実行される。

【0064】

つまり、複数の側面における溶接対象部180それぞれの溶接の間に、ワーク(容器1

50

00)の回転は不要である。また、図7に示すように、実質的に、蓋押さえ部480の退避の期間を除く全期間を、レーザービームLの照射期間(実際に溶接を行う期間)として使用することができる。

【0065】

従って、図6及び図7を比較してもわかるように、本実施の形態に係る製造方法を用いた場合に、1つの容器100の溶接に要する時間は、比較例における製造方法の場合よりも短い。つまり、本実施の形態に係る製造方法によれば、蓄電素子10を効率よく製造することができる。

【0066】

また、本実施の形態では、反射部材500は治具400に備えられているため、容器100を固定するために治具400を配置することで、溶接に用いられる1以上の反射部材500の配置が完了する。つまり、反射部材500を配置するための工程を別途必要としないため、溶接に関する作業を効率よく進めることができる。

10

【0067】

ここで、反射部材500を治具400に配置しない場合でも、反射部材500を用いることで、図7に示すように、容器100の回転を伴わずに、4つの側面それぞれにおける溶接対象部180の溶接を行うことは可能である。しかし、この場合、治具400で固定された容器100に対する反射部材500の位置決めを、レーザービームLの照射開始の前に行う必要がある。

【0068】

一方、本実施の形態に係る反射部材500は、治具400が有する4つの固定部(410、420、430、440)のそれぞれに備えられている。そのため、4つの固定部(410、420、430、440)それぞれにおいて、反射部材500が、容器100の溶接を適切に実行できる位置及び姿勢に配置されていれば、治具400による容器100の固定が、複数の反射部材500の配置(位置決め)を兼ねることになる。少なくとも、この点において、治具400に備えられていない反射部材500を用いる製造方法よりも、本実施の形態に係る蓄電素子10の製造方法の方が、製造効率の向上の観点から有利である。

20

【0069】

また、本実施の形態において、溶接工程では、治具400は、容器100の側方から容器100に当接することで、容器100を固定し、容器100の側方に配置された反射部材500で、当該側方とは異なる方向から発せられたレーザービームLを反射させることで、当該側方から溶接対象部180にレーザービームLを照射する。

30

【0070】

より詳細には、治具400が有する4つの固定部(410、420、430、440)のそれぞれは、容器100に対して側方から当接することで容器100を固定する。そのため、例えば、容器100の側方に位置すべき反射部材500を治具400に直接的に取り付けることができる。つまり、反射部材500を支持する支柱等の部材を用いずに、治具400が有する各固定部の本体に反射部材500を取り付けることができる。

【0071】

なお、例えば、金属製の各固定部の一部に対して鏡面仕上げを行うことで、当該一部を反射部材500として機能させてもよい。つまり、反射部材500は、治具400とは別体の部材として、治具400に備えられてもよく、治具400と一体化されている部材として治具400に備えられてもよい。

40

【0072】

また、本実施の形態において、容器100は、開口102を有する容器本体101と、開口102を塞ぐ蓋体110とを備え、溶接工程では、溶接対象部180である、容器本体101の開口102の周縁と、蓋体110の周縁との突合せ部分に、反射部材500で反射されたレーザービームLを照射する。

【0073】

50

このように、本実施の形態では、容器本体 101 の開口 102 を一周する長さの溶接対象部 180 に対して、容器 100 の上方から発せられるレーザービーム L を用いて溶接することができる。つまり、容器本体 101 と蓋体 110 との溶接を効率よく行うことができる。

【0074】

また、容器 100 の側方から照射されるレーザービーム L で、容器本体 101 と蓋体 110 との溶接が行われるため、容器本体 101 の上端面と蓋体 110 の周縁とを接合することができる。そのため、容器本体 101 の開口 102 の内側に、蓋体 110 の周縁を下方から支持する段差が不要である。従って、この段差を設けることに起因して、容器本体 101 の開口 102 部分の肉が薄くなる等の問題が生じない。

10

【0075】

また、本実施の形態に係る蓄電素子 10 の製造装置 50 は、レーザービーム L を出射するレーザーユニット 600 と、容器 100 を固定する治具 400 と、治具 400 に備えられた反射部材 500 であって、治具 400 によって固定された容器 100 の溶接すべき部分である溶接対象部 180 に向けて、レーザービーム L を反射する反射部材 500 とを備える。

【0076】

この製造装置 50 によれば、上述のように、治具 400 に備えられた反射部材 500 を利用して、蓄電素子 10 の容器 100 における複数の側面それぞれに対する溶接を効率よく行うことができる。

【0077】

なお、蓄電素子 10 の製造装置 50 は、図 4 及び図 5 に示される構成とは異なる構成を有していてもよい。そこで、以下に、実施の形態に係る製造装置 50 に関する変形例を、上記実施の形態との差分を中心に説明する。

20

【0078】

(変形例)

図 8 は、実施の形態の変形例に係る蓄電素子 10 の製造装置 50 a の構成概要を示す側面図である。

【0079】

図 8 に示す蓄電素子 10 の製造装置 50 a は、レーザービーム L を出射するレーザーユニット 600 と、容器 100 を固定する治具 400 a と、治具 400 a に備えられた反射部材 500 であって、治具 400 a によって固定された容器 100 の溶接すべき部分である溶接対象部 180 に向けて、レーザービーム L を反射する反射部材 500 とを備える。

30

【0080】

つまり、本変形例に係る製造装置 50 a は、上記構成については、実施の形態に係る製造装置 50 と共通している。

【0081】

しかし、本変形例に係る製造装置 50 a では、反射部材 500 は、治具 400 a が有する複数の固定部 (410 a、420 a) のそれぞれに、直接的には取り付けられておらず、アームを介して取り付けられている。

【0082】

具体的には、第一固定部 410 a は、上方に延設された支持アーム 411 を有し、支持アーム 411 の上端部に、反射部材 500 が、角度の変更可能に取り付けられている。また、第二固定部 420 a は、上方に延設された支持アーム 421 を有し、支持アーム 421 の上端部に、反射部材 500 が角度の変更可能に取り付けられている。

40

【0083】

なお、図 8 では、容器 100 の 2 つの長側面 (Y 軸方向の両側面) に当接する、第一固定部 410 a 及び第二固定部 420 a のみ図示しているが、治具 400 a は、容器 100 の短側面 (X 軸方向の両側面) に当接する一对の固定部材も有していてもよい。

【0084】

このように、治具 400 a (第一固定部 410 a 及び第二固定部 420 a) が、容器 1

50

00に当接する部分から離れた位置に、可動式の反射部材500を備えてもよい。これにより、例えば、溶接対象となる容器のサイズが変更になった場合に、変更後の容器のサイズに合わせて、反射部材500の角度を調節することで、反射部材500を利用したレーザービームLによる溶接を行うことができる。つまり、1つの治具400aにより、互に異なるサイズの容器100に対する溶接を行うことができる。

【0085】

なお、支持アーム411、412の形状及びサイズについて特に限定はなく、例えば溶接の対象とすべき容器100のサイズの範囲等に応じて決定されてもよい。

【0086】

また、反射部材500の姿勢の変更は、変更後の姿勢が維持できるのであれば、手動で行われてもよく、また、モータ等の駆動源によって機械的に行われてもよい。

【0087】

(他の実施の形態)

以上、本発明に係る蓄電素子について、実施の形態及びその変形例に基づいて説明した。しかしながら、本発明は、上記実施の形態及び変形例に限定されるものではない。本発明の趣旨を逸脱しない限り、当業者が思いつく各種変形を上記実施の形態または変形例に施したのも、あるいは、上記説明された複数の構成要素を組み合わせて構築される形態も、本発明の範囲内に含まれる。

【0088】

例えば、容器100における溶接対象部180は、容器本体101の開口102の周縁と蓋体110の周縁との突合せ部分には限定されない。例えば、容器本体101が、板金を折り曲げて形成される場合などにおいて、容器本体101の側面に、溶接すべき部分である溶接対象部180が存在してもよい。この場合であっても、容器本体101の、治具が当接しない部分に溶接対象部180が存在すれば、治具に備えられた反射部材でレーザービームを反射することで溶接対象部180を溶接することは可能である。

【0089】

また、本実施の形態では、治具400は、容器100に側方から当接することで、容器100を固定しているが、治具の固定手法に特に限定はない。例えば、容器本体101の底面を吸着または磁着することで、容器100(容器本体101)を固定してもよい。この場合、例えば図8に示す支持アーム411、421のような部材を介して、反射部材が治具に備えられてもよい。つまり、本実施の形態に係る蓄電素子10の製造方法に用いる治具は、溶接時において容器100を固定でき、かつ、容器100の全体を覆わなければよく(少なくともレーザービームが通る場所だけ開口していればよい)、その形状、大きさ、及び固定手法等に特に限定はない。

【0090】

また、製造装置50または50aが備える反射部材500の数に特に限定はなく、容器100における溶接対象部180の、位置、数、またはサイズ等に応じて、必要な数の反射部材500が、治具400または400aに備えられればよい。また、第一固定部410等の固定部に、2以上の反射部材が備えられてもよい。また、治具400または400aが備える可動式の固定部の数も1以上であればよい。

【0091】

また、蓄電素子10が備える巻回型の電極体150の姿勢に特に限定はない。例えば、巻回軸が、蓋体110の長手方向(X軸方向)に平行となる姿勢で、容器本体101に収容されていてもよい。

【0092】

また、蓄電素子10が備える電極体は巻回型である必要はない。蓄電素子10は、例えば平板状極板を積層した積層型の電極体、または、長尺帯状の極板を山折りと谷折りとの繰り返しによって蛇腹状に積層した構造を有する電極体を備えてもよい。

【産業上の利用可能性】

【0093】

10

20

30

40

50

本発明は、リチウムイオン二次電池などの蓄電素子を製造するための製造方法または製造装置等に適用できる。

【符号の説明】

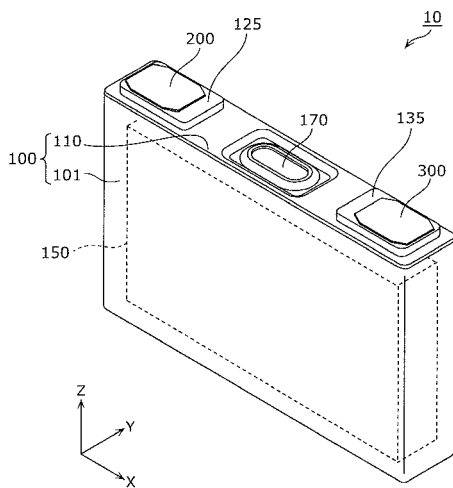
【0094】

- 10 蓄電素子
- 50、50a 製造装置
- 100 容器
- 101 容器本体
- 102 開口
- 110 蓋体
- 125、135 ガスケット
- 150 電極体
- 170 ガス排出弁
- 180 溶接対象部
- 200 正極端子
- 300 負極端子
- 400、400a 治具
- 410、410a 第一固定部
- 411、421 支持アーム
- 420、420a 第二固定部
- 430 第三固定部
- 440 第四固定部
- 480 蓋押さえ部
- 500 反射部材
- 600 レーザユニット

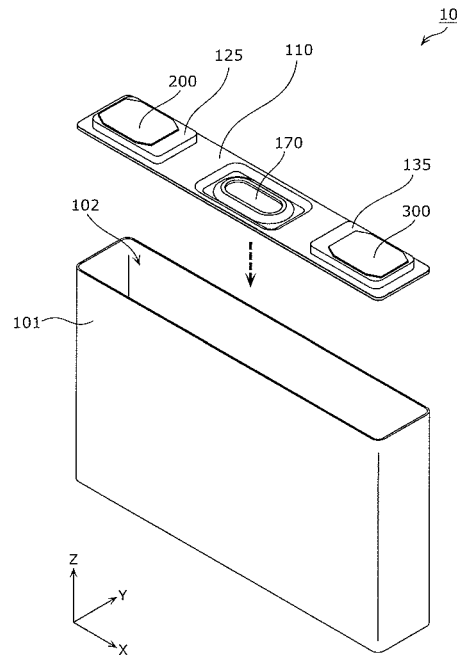
10

20

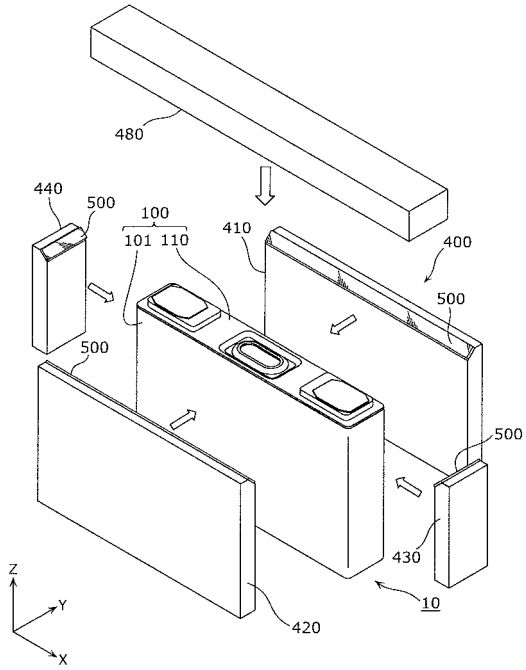
【図1】



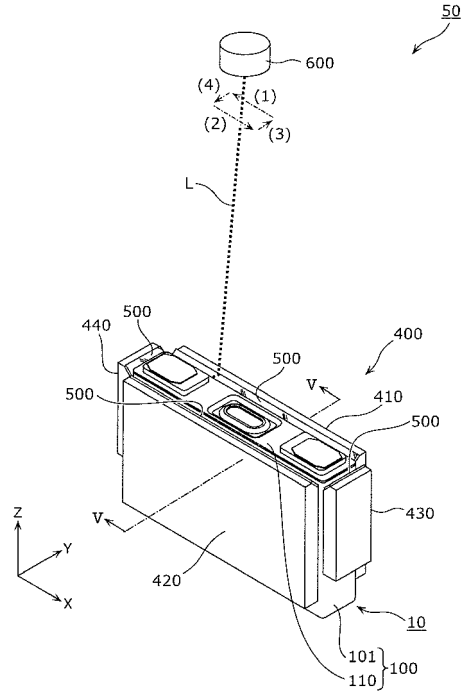
【図2】



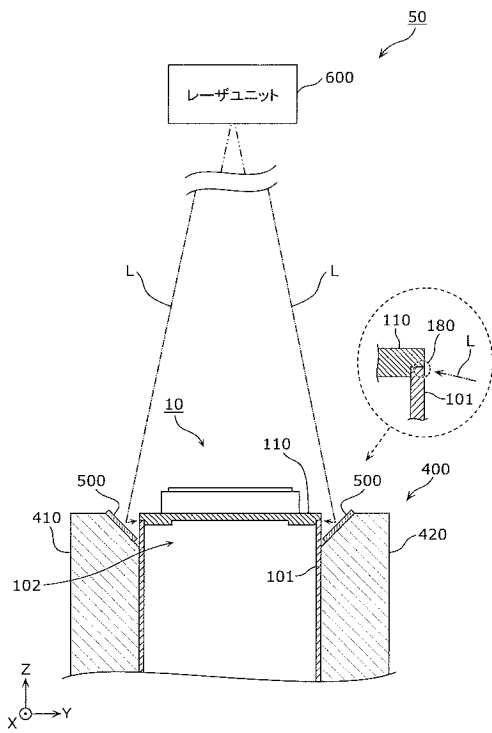
【図3】



【図4】



【図5】



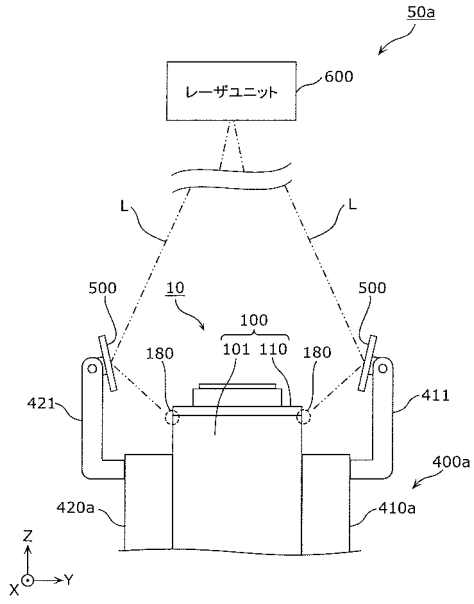
【図6】

	時間				
	t1	t2	t3	t4	t5
長側面溶接1	■				
ワーク回転		■			
短側面溶接1			■		
ワーク回転				■	
長側面溶接2				■	
ワーク回転					■
短側面溶接2					■

【図7】

	時間				
	t1	t2	t3	t4	t5
長側面溶接1	■				
長側面溶接2		■			
蓋押え退避			■		
短側面溶接1				■	
短側面溶接2					■

【 図 8 】



フロントページの続き

(72)発明者 相方 陸

京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町 1 番地 リチウムエネルギーアンドパワー株式会社内

Fターム(参考) 5E078 AA14 AB01 EA03 EA11 EA14 HA05 HA23 HA25

5H011 AA09 BB03 CC06 DD13 DD26

5H028 AA01 AA07 BB01 BB05 BB17 CC08 EE01