

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7308155号
(P7308155)

(45)発行日 令和5年7月13日(2023.7.13)

(24)登録日 令和5年7月5日(2023.7.5)

(51)国際特許分類	F I		
H 0 1 M 50/536 (2021.01)	H 0 1 M	50/536	
H 0 1 M 50/184 (2021.01)	H 0 1 M	50/184	D
H 0 1 M 50/186 (2021.01)	H 0 1 M	50/186	
H 0 1 M 50/559 (2021.01)	H 0 1 M	50/559	
H 0 1 M 50/548 (2021.01)	H 0 1 M	50/548	2 0 1
請求項の数 14 (全15頁)			

(21)出願番号	特願2019-572787(P2019-572787)	(73)特許権者	519463042 モンバット・ニュー・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
(86)(22)出願日	平成30年6月25日(2018.6.25)		ドイツ連邦共和国, 9 9 7 3 4 ノルト ハウゼン, モンタニアシュトラッセ 1 7
(65)公表番号	特表2020-525995(P2020-525995 A)	(74)代理人	100099623 弁理士 奥山 尚一
(43)公表日	令和2年8月27日(2020.8.27)		松島 鉄男
(86)国際出願番号	PCT/EP2018/066863	(74)代理人	100125380 弁理士 中村 綾子
(87)国際公開番号	WO2019/007722	(74)代理人	100142996 弁理士 森本 聡二
(87)国際公開日	平成31年1月10日(2019.1.10)	(74)代理人	100166268
審査請求日	令和3年6月15日(2021.6.15)		
(31)優先権主張番号	102017006229.3		
(32)優先日	平成29年7月3日(2017.7.3)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	ドイツ(DE)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 蓄電池を製造する方法及び装置、並びに蓄電池

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

蓄電池(1)を製造する方法であって、前記蓄電池(1)の電極の接触のために、金属箔(3)と接触部材(2)とを溶接し、

前記金属箔(3)の周縁領域を前記接触部材(2)の第1の面(4)に接触させ、前記接触部材(2)の前記第1の面(4)とは反対側にある前記接触部材(2)の第2の面(5)にレーザー光線(6)を照射することによって、前記周縁領域を前記接触部材(2)に溶接し、

前記レーザー光線(6)の前進運動(14)は、振動運動(15)、円形の振動運動(15)と重ね合わされ、前記振動運動(15)の周波数は、少なくとも100Hz、及び/又は最大で5000Hzであり、及び/又は、前記振動運動の振幅(16)は、少なくとも0.02mm、及び/又は最大で1mmであることを特徴とする、方法。

10

【請求項2】

前記金属箔(3)及び前記蓄電池(1)の更なる平面的な構成要素を巻き付けて、前記蓄電池(1)の少なくとも円筒形の構造が得られるようにし、前記金属箔(3)を、該金属箔(3)に対して直角に向いた前記接触部材(2)の前記第1の面(4)に接触させて、溶接することを特徴とする、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記金属箔の領域(10)を、巻き付けの前に180度折り曲げ、前記金属箔を、折り曲げ領域(11)において、前記接触部材(2)に溶接することを特徴とする、請求項1

20

又は 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記金属箔(3)、前記金属箔(3)の前記接触部材(2)と接続する領域は、前記蓄電池(1)の他の層状の構成要素に対して、前記接触部材(2)の方向に突出し、前記金属箔(3)は、前記蓄電池(1)の他の層状の構成要素に対して、少なくとも1mm、及び/又は最大で8mmの高さだけ突出することを特徴とする、請求項1~3のいずれか1項に記載の方法。

【請求項 5】

前記接触部材(2)の前記第1の面(4)の突出領域(8)に前記金属箔(3)を溶接し、前記突出領域(8)はリブ(9)によって形成され、前記金属箔(3)は前記突出領域(8)と交差することを特徴とする、請求項1~4のいずれか1項に記載の方法。

10

【請求項 6】

接触ピンとして構成された極部材(17)を前記接触部材(2)に溶接し、前記接触部材(2)を前記極部材(17)に溶接し、同じレーザー光線(6)を用いて、前記金属箔(3)を前記極部材(17)に溶接することを特徴とする、請求項1~5のいずれか1項に記載の方法。

【請求項 7】

前記極部材(17)はシール面(18)を有し、前記極部材(17)を前記接触部材(2)に接続する場合、前記金属箔(3)を前記接触部材(2)に接続する溶接シームを、前記極部材(17)の前記シール面(18)によって、少なくとも部分的に覆うことを特徴とする、請求項6に記載の方法。

20

【請求項 8】

前記レーザー光線(6)として、1070nmの波長を有するシングルモードファイバレーザーを使用することを特徴とする、請求項1~7のいずれか1項に記載の方法。

【請求項 9】

前記レーザー光線(6)は、前記金属箔(3)を前記接触部材(2)に溶接する際、及び/又は前記接触部材(2)を前記極部材(17)に溶接する際、連続波レーザーとして動作し、前記レーザー光線(6)の出力は、少なくとも100W、及び/又は最大で700Wであることを特徴とする、請求項6に記載の方法。

【請求項 10】

前記レーザー光線(6)は、集束光学系によって集束され、前記集束光学系は、焦点距離が、少なくとも10mm、及び/又は最大で5000mmであることを特徴とする、請求項1~9のいずれか1項に記載の方法。

30

【請求項 11】

使用される前記レーザー光線(6)は、集束径が、少なくとも1μm、及び/又は最大で500μmであることを特徴とする、請求項1~10のいずれか1項に記載の方法。

【請求項 12】

生成される溶接シームに沿った前記レーザー光線(6)の前進速度は、少なくとも10mm/秒、及び/又は最大で200mm/秒であることを特徴とする、請求項1~11のいずれか1項に記載の方法。

40

【請求項 13】

請求項1~12のいずれか1項に記載の方法に従って蓄電池(1)を製造する装置であって、該装置(1)は、接触部材(2)を固定する固定機構を備え、該装置は、金属箔(3)及び前記蓄電池(1)の更なる構成要素による構成体を収容する収容機構を備え、該装置は、前記金属箔(3)の周縁領域を前記接触部材(2)の第1の面(4)に接触させるように構成され、前記接触部材(2)は、前記金属箔(3)に対して直角に向けられ、該装置は、前記金属箔(3)を前記接触部材(2)に溶接するレーザーを備え、該装置(1)は、前記接触部材(2)の前記第1の面(4)とは反対側にある第2の面(5)に前記レーザーを照射するように構成される、装置。

【請求項 14】

50

蓄電池（１）であって、請求項１～１２のいずれか１項に記載の方法によって製造可能な、蓄電池。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、蓄電池を製造する方法、特に蓄電池の電極リードを製造する方法、蓄電池を製造する装置、及び本発明に係る方法に従って製造可能な蓄電池に関する。

【背景技術】

【０００２】

現在の蓄電池では、設置空間と性能との関係における要求がますます高まっている。これにより、技術的な課題が多数生じている。その１つは、電極を効率的に接触させることである。

10

【０００３】

このために、従来技術によれば、電極、すなわちアノード及びカソードに面的に接続する金属箔が使用される。

【０００４】

蓄電池自体を技術装置に連結するために、蓄電池は、通常、適切に構成された、いくつかの極を備える。こうした極は、蓄電池と蓄電池を使用する技術装置との間の電氣的接触（elektrischen Kontakts）を確立する役目を果たす。このためには、極が或る特定の幾何学的要件を満たさなければならない。さらに、必要に応じて蓄電池を頻繁に着脱することも可能にするには、極の十分に堅牢な構成が必要である。

20

【０００５】

したがって、金属箔自体は、実際には極として不適であることが理解される。そのため、極と金属箔との間に好適な電氣的接続（elektrische Verbindung）をもたらす必要がある。このために、接触部材を追加の構成部材として使用し、これにより、金属箔と蓄電池の極との間の導電性接続（elektrisch leitende Verbindung）を確立する。

【０００６】

接触部材と金属箔との間に導電性接続を確立することが、ここでの技術的な課題である。従来技術によれば、この場合、特にはんだ付け方法が使用される。同様に、プレス又はクランプ等の機械的な方法も知られている。しかしながら、これらの方法は、局部電池（Lokalelementen）の形成につながる可能性があり、これにより、腐食及び／又は導電性の低下が起こる。

30

【０００７】

他の既知の接触方法、例えば、導電性の接着剤を用いた接着及び／又は超音波溶接は、蓄電池の構成要素の脆弱化、ひいては最悪の場合、蓄電池の構成要素の破損（時には電流経路の遮断）につながる場合がある。

【０００８】

特許文献１からは、レーザー溶接方法によって接触部材を金属箔に接続することで、蓄電池を製造する方法が既知である。特許文献１では、箔を接触部材に取り付けるためにレーザーを使用する。しかしながら、この方法は、実際のところ、特に溶接される金属の反射に起因して結果が不十分なものとなったため、実際には確立することができなかった。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００９】

【文献】独国特許出願公開第１０２５０８３９号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【００１０】

したがって、本発明の課題は、上述した欠点が生じないか又は少なくとも低減された範囲でしか生じない、蓄電池を製造する方法及び装置、並びに蓄電池を提供することである。

50

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記課題は、独立請求項の特徴を有する方法、装置、及び蓄電池によって解決される。従属請求項の特徴は、有利な実施形態に関するものである。

【0012】

本発明によれば、金属箔の周縁領域を接触部材の第1の側に接触させ、接触部材の第1の側とは反対側にある接触部材の第2の側にレーザー光線を照射することによって、上記周縁領域を接触部材に溶接する。

【0013】

驚くべきことに、金属箔と接触部材との間の確実な溶接を、この方法で達成することができることがわかった。

10

【0014】

ここでは、接触部材は、金属箔と同じ材料から構成される場合が特に有利である。材料としては、特に、金属銅及び/又はアルミニウム、並びにアルミニウム合金及び/又は銅合金が考えられる。

【0015】

(蓄電池)

蓄電池は、リチウムイオン蓄電池であることが好ましい。リチウムイオン蓄電池は、僅かな重量及び所要空間で、比較的大量のエネルギーを蓄えることが可能である。したがって、本発明に係る方法は、特にこれらの蓄電池を製造する場合に、高い付加価値を提供する。

20

【0016】

蓄電池は、少なくとも実質的に円筒形の幾何学的形状を有することが好ましい。少なくとも実質的に円筒形の幾何学的形状とは、特に、蓄電池の主寸法が円筒形の幾何学的形状を形成する場合の幾何学的形状として理解される。そのため、蓄電池の個々の要素、例えば極は、厳密に円筒形状ではない形態を有してもよい。円筒形の幾何学的形状を有する蓄電池は、設計として既に標準化されているため、蓄電池の定期的な交換を簡単に行うことができる。

【0017】

金属箔は、特に蓄電池のアノード及び/又はカソードに接触させ、特に蓄電池の電極等の、蓄電池の他の平面的な構成要素と一緒に、好ましくは渦巻状に巻き付けることが好ましい。

30

【0018】

蓄電池は、この渦巻状の巻き付けによって、少なくとも実質的に円筒形の形状を呈する。渦巻状の巻き付けの軸は、この場合、円筒形の中心軸に対応することが好ましい。ここで、軸とは、特に、渦巻状の巻き付けの直線状の中心として理解される。対応する構成部材として物理的な軸が存在する場合があるが、これは必須ではない。

【0019】

しかし、上述した渦巻状の巻き付けの代わりに、蓄電池の他の構造も考えられる。例えば、金属箔は、蓄電池の更なる平面的な構成要素と一緒に、ブロック状に折り畳むことができる。ここでも、金属箔は、接触部材と少なくとも実質的に直角に接触させて溶接する場合が有利である。

40

【0020】

金属箔、特に金属箔の接触部材に接続する領域が、例えば、カソード、アノード、又は更なる金属箔等の、蓄電池の他の平面的又は層状の構成要素に対して、接触部材の方向、好ましくは軸の方向に突出する場合が有利である。ここでは、金属箔は、蓄電池の他の層状の構成要素に対して、少なくとも1mm、好ましくは少なくとも3mm、及び/又は最大で8mm、好ましくは最大で6mm突出する場合が有利である。金属箔のこの突出領域は、本発明に係る方法によって金属箔を接触させることを可能にし、蓄電池の他の層状の構成要素が溶接によって悪影響を受ける及び/又は損傷するリスクを、排除又は少なくとも

50

も低減する。

【 0 0 2 1 】

金属箔の領域は、折り曲げられる場合が有利である。金属箔の領域は、金属箔の巻き付けの前に折り曲げることができることが有用である。多数の曲げ方法を使用することができるが、フランジ曲げ方法 (Boerdelfverfahren) が好ましい。ここで、金属箔と接触部材との溶接を、形成された曲げ部の領域において行うことが好ましい。その結果、接触部材に対する金属箔の当接面が拡大し、溶接にとってプラスの効果が生じる。曲げは、例えば、180度折り曲げることとすることができる。しかし、他の形態の曲げも考えられ、特に、複数回折り曲げることとすることができる。これに関連して、接触部材に接続される周縁領域は、折り曲げる前の元々の金属箔の周縁領域ではなく、金属箔を折り曲げた後に、その折り曲げによって生じた金属箔の新たな縁部を形成する金属箔の部分として、間違いなく理解すべきである。

10

【 0 0 2 2 】

本発明に係る方法を利用して、アノード及びカソードの双方が、それぞれ1つの金属箔と電氣的に接触することができることが有利である。この場合、本発明に係る方法は、第1の接触部材を第1の金属箔に溶接し、第2の接触部材を第2の金属箔に溶接するように行われることが好ましい。また、接触部材は、蓄電池の互いに反対側にある端部にあることが有利である。これにより、蓄電池の (巻き付けられた又は折り畳まれた) 層状の構造において、各金属箔は、それぞれ他の金属箔に対して、また蓄電池の更なる層状の構成要素に対して、各金属箔に接続される接触部材の方向に突出することができる。

20

【 0 0 2 3 】

平面的な接触部材の厚さは、好ましくは少なくとも0.05mm、特に好ましくは少なくとも0.15mm、及び/又は好ましくは最大で1.5mm、特に好ましくは最大で0.6mmである。

【 0 0 2 4 】

金属箔は、接触部材の第1の面の突出領域に溶接される場合が有利である。接触部材のこのような突出領域により、規定された局所的な接触を確立することが可能であり、この場所において金属箔と接触部材との間の溶接を行う。この場合、接触部材は、突出領域の反対側の面に、陥没領域を有することが好ましい。この陥没領域は、突出領域に対して相補的な形状を形成することが好ましい。突出領域及び陥没領域は、ともに接触部材におけるリブ (Sicke) として構成することができることが有用である。この形態は、製造が簡単であり、当該の領域における接触部材の厚さが少なくとも略一定に保たれるようになるという利点を有する。

30

【 0 0 2 5 】

突出領域は、付近にある接触部材の第1の面に対して、好ましくは少なくとも0.1mm、特に好ましくは少なくとも0.3mm、及び/又は好ましくは最大で0.8mm、特に好ましくは最大で0.5mmの高さだけ突出する。

【 0 0 2 6 】

突出領域又はリブは、好ましくは線状に形成され、好ましくは少なくとも0.1mm、特に好ましくは少なくとも0.2mm、及び/又は好ましくは最大で1.5mm、特に好ましくは最大で3mmの幅を有する。また、金属箔が突出領域に接触する平面において、突出領域と金属箔とが交差することが好ましい。蓄電池の折り畳まれた及び/又は巻き付けられた構造の場合、金属箔の周縁領域と接触部材との間に複数の個別の接触点が得られ、それにより、これらの箇所における確実な溶接がもたらされる。

40

【 0 0 2 7 】

金属箔は、好ましくは少なくとも0.001mm、特に好ましくは少なくとも0.05mm、及び/又は好ましくは最大で0.1mm、特に好ましくは最大で0.02mmの厚さを有する。

【 0 0 2 8 】

(極部材)

50

蓄電池の極を形成する極部材が接触部材に接続される場合、特に溶接される場合が有利である。このようにして、接触部材は、極の形状にかかわらず、好ましくは平面的な又はプレート形状の幾何学的形状で構成することができる。このことは、製造される蓄電池及び/又は技術標準の意図した使用に応じた制限を極の形状が通常受けることから、特に有利である。

【0029】

極部材と接触部材との接続は、例えば、重ね合わせ溶接 (Ueberlappungs-Verschweissung) 又は隅肉溶接 (Kehlnaht-Verschweissung) によって行うことができる。

【0030】

極部材と接触部材との接続は、金属箔と接触部材との溶接と同じレーザーを用いて行うことができることが有利である。これにより、例えば、金属箔と接触部材との溶接及び極部材と接触部材との溶接を、同じ装置において行うことが可能となり、それにより、蓄電池の製造が簡略化される。

10

【0031】

極部材は、例えば、蓄電池の極を形成するために、ねじを有することができる。そのようなねじによって、蓄電池は、蓄電池による給電を受ける装置に確実に電氣的に接続することができる。

【0032】

極部材は、シール面を有する場合が有利である。シール面は、特に、極部材を蓄電池の外殻に接続する役目を果たす。このようにして、密封された、好ましくは電氣的に絶縁された蓄電池を得ることができる。極部材は、蓄電池の電氣的接触のために利用可能である。

20

【0033】

極部材は、金属箔と接触部材とを接続する溶接シームを (少なくとも部分的に) 覆うことが好ましい。蓄電池のそのような構造は、特に、まず金属箔を接触部材に溶接し、そして接触部材を極部材に溶接することで得ることができる。このようにして、接触部材を金属箔に溶接する際にも利用される接触部材の第2の面上の領域に、極部材及び特に極部材のシール面を配置することができる。

【0034】

極部材は、接触部材との溶接の際、接触部材に押し付けられる場合が有利である。このようにして、極部材と接触部材との間に生じ得る隙間の形成を効果的に防ぐことができる

30

【0035】

(レーザー)

レーザーは、ファイバレーザーであることが好ましい。ファイバとも呼ばれるファイバレーザーは、グラスファイバのドープされたコアを活性媒体として利用する。ファイバレーザーの利点は、レーザー活性ファイバに可能な長距離を通して高利得を得ることが可能であることである。

【0036】

この場合、レーザーは、連続的に、すなわち連続波レーザーとして動作することが好ましい。この動作では、レーザー光線は、特に、パルス送出されない。レーザーの連続動作により、溶接に関して特に良好な結果を得ることができることがわかっている。

40

【0037】

レーザーの平均出力、特に、金属箔を接触部材に溶接する際のレーザーの連続動作における一定出力は、少なくとも100W、特に好ましくは少なくとも200W、及び/又は最大で700W、特に好ましくは最大で500Wであることが好ましい。これらの出力の場合に、溶接に関して特に良好な結果を得ることができた。

【0038】

同様に、レーザーを用いて極部材と接触部材とを溶接する場合、このためにレーザー出力を上昇させることが有用である。極部材と接触部材とを溶接する場合、レーザーの平均出力、特に連続動作中の一定出力は、好ましくは少なくとも500W、特に好ましくは少

50

なくとも700W、及び/又は好ましくは最大で1500W、特に好ましくは最大で1000Wである。

【0039】

レーザーの波長は、1070nmであることが好ましい。この波長のレーザーを用いると、良好な結果を得ることができ、また、この波長のレーザーは、市販されている。

【0040】

シングルモードレーザーが使用されることが好ましい。このレーザーの場合、単一の所望のモードの波のみが増幅される一方で、他のモードは抑制される。このようなレーザーは、単一の狭いスペクトル線のみを有することが理想的である。その結果、レーザー光線は、高い光学品質を達成し、これにより、特に良好な集束性のために作用する。

10

【0041】

レーザーは、集束光学系によって集束されることが好ましい。そのような集束光学系は、レーザー光線のビーム化を可能にする。本発明に係る方法では、集束光学系が、少なくとも10mm、好ましくは少なくとも100mm、及び/又は最大で5000mm、好ましくは最大で500mmの焦点距離を有する場合、特に良好な結果をもたらすことがわかっている。このことは、金属箔と接触部材との溶接だけでなく、接触部材と極部材との溶接にも当てはまる。

【0042】

使用されるレーザー光線は、少なくとも1 μ m、好ましくは少なくとも10 μ m、及び/又は最大で500 μ m、好ましくは最大で50 μ mの集束径を有することが好ましい。これらの集束径を用いると、金属箔と接触部材との特に良好な溶接を達成することがわかっている。このことは、金属箔と接触部材との溶接だけでなく、接触部材と極部材との溶接にも当てはまる。

20

【0043】

(光線の動き)

レーザーが接触部材に当たる点、好ましくはレーザー光線の焦点は、前進運動と振動運動との重ね合わせによって生じる移動経路に沿って移動することが好ましい。このことは、接触部材を極部材に溶接する際の、レーザー光線が極部材に当たる点についても同様に当てはまる。

【0044】

前進運動とは、レーザーの当たる点が、形成される溶接シームの経路を辿る動きである。これに関連して、レーザーの当たる点が接触部材又は場合によっては極部材の表面上を溶接シームに沿って移動する速度は、前進速度と称される。前進速度は、好ましくは少なくとも10mm/秒、好ましくは少なくとも70mm/秒、及び/又は最大で200mm/秒、好ましくは最大で150mm/秒である。これらの前進速度を用いると、溶接シームの比較的迅速な形成と同時に、高い品質も達成することがわかっている。前進運動と振動運動との重ね合わせの場合、前進方向にもたらされる動きの絶対速度ではなく、前進方向における平均移動速度を前進速度とみなすことが理解される。

30

【0045】

好ましくは前進運動と重ね合わされる振動運動は、少なくとも100Hz、好ましくは少なくとも500Hz、及び/又は最大で5000Hz、好ましくは最大で1500Hzの周波数を有することが好ましい。振動運動の振幅は、少なくとも0.02mm、好ましくは少なくとも0.1mm、及び/又は最大で0.5mm、好ましくは最大で1mmであることが好ましい。特に良好な溶融池制御を可能にする局所的な出力変調が実現可能であることがわかっている。

40

【0046】

振動運動は、円形の振動運動とすることができることが好ましい。この場合、振動運動によって描かれる円の半径は、上記に挙げた値に関連する振幅に対応する。これに関して、例えば楕円形の振動運動等の複雑な振動運動の場合、平均振幅が振幅とみなされる。

【0047】

50

(装置)

本発明に係る装置は、特に、上述した方法に従って蓄電池を製造するように機能する。このために、この装置は、接触部材を固定する固定機構を備える。接触部材の固定は、接触部材を正確に位置決めすることが、レーザー光線の集束に関して有利に作用するため、有利である。

【0048】

さらに、この装置は、金属箔と蓄電池の更なる構成要素との構成体を収容する収容機構を備える。本発明によれば、この装置は、金属箔の周縁領域を接触部材の第1の面に接触させるように構成される。ここでは、接触部材は、金属箔に対して直角に向けられる。

【0049】

このような構成の装置を用いると、例えば、蓄電池の平面的な構成要素を円筒形に巻き付けたものとしてすることができる構成体を、接触部材に対して正確に位置決めし、接触部材に接触させることができる。

【0050】

本発明によれば、この装置は、金属箔と接触部材とを溶接するように機能するレーザーを備える。ここでは、この装置は、接触部材の第1の面とは反対側にある第2の面にレーザーを照射するように構成される。

【0051】

有利な発展形態によれば、本発明に係る装置は、極部材を接触部材に対して付勢することができる付勢装置を更に備える。そのような装置により、極部材を接触部材に溶接することが可能になり、この付勢により、極部材と接触部材との間に生じ得る隙間の形成を防ぐことができる。上記レーザーは、金属箔と接触部材との溶接だけでなく、極部材と接触部材との溶接にも使用することができることが好ましい。

【0052】

以下、概略的に図1～図8に基づくとともに例示的な具体例を通して、本発明をより詳細に説明する。

【図面の簡単な説明】

【0053】

【図1】本発明に係る方法によって製造される例示的な蓄電池の一部の概略斜視図である。

【図2】例示的な接触部材の概略上面図である。

【図3】本発明に係る金属箔と接触部材との例示的な溶接の詳細図である。

【図4】溶接時のレーザーの例示的な移動経路の概略図である。

【図5】例示的な極部材の側面図である。

【図6】極部材の断面図である。

【図7】極部材の上面図である。

【図8】極部材の斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0054】

本発明に係る例示的な蓄電池1は、接触部材2を備え、接触部材2は、金属箔3に溶接されている。図1に示されている蓄電池1を製造するためには、金属箔3の周縁領域を接触部材2の第1の面4に接触させる。接触部材2の第1の面4とは反対側にある接触部材2の第2の面5にレーザー光線6を照射することによって、接触部材2を金属箔3に溶接する。

【0055】

また、図示の例において、金属箔3は、蓄電池の更なる平面的な構成要素、特に電極と一緒に、渦巻状の巻き方で巻かれている。これにより、蓄電池1の円筒形の構造が得られる。金属箔3は、図示の例において、接触部材2の第1の面4に対して直角に配置されている。

【0056】

有利な実施形態によれば、接触部材2は、図示の例において、開口7、好ましくは複数

10

20

30

40

50

の開口 7 を有する。

【 0 0 5 7 】

図 3 に示されているように、接触部材 2 の第 1 の面 4 は、図示の例において、複数の突出領域 8 を有する。突出領域 8 は、リブ 9 として構成されることが有利である。金属箔 3 及び突出領域 8 は、互いに交差するような向きであることが有利である。

【 0 0 5 8 】

図示の例において、接触部材 2 は、0.3 mm の厚さを有する。突出領域 8 は、第 1 の面に対して 0.4 mm 突出している。

【 0 0 5 9 】

金属箔 3 は、図示の例において、曲面領域 10 を有する。金属箔 3 は、曲げ領域 11 に
10
おいて、接触部材 2 の第 1 の面 4 の突出領域 8 に当接する。金属箔 3 の厚さは、0.01 mm であることが好ましい。

【 0 0 6 0 】

より明確にするために、図 3 に対応する断面線 12 が、図 2 に概略的に示されている。

【 0 0 6 1 】

本発明に係る方法についての以下に記載する実施例において、それぞれ、金属箔と接触部材とを、1070 nm の波長を有するシングルモードファイバレーザーを用いて溶接する。ここでは、図 4 に概略的に示されているレーザー光線の移動経路 13 は、前進運動 14 と円形の振動運動 15 との重ね合わせによって生じる。

【 0 0 6 2 】

(具体例 1)

第 1 の具体例によれば、連続動作するレーザーのレーザー出力は、300 W である。前進運動 14 の速度は、100 mm / 秒である。振動運動 15 の周波数は、1000 Hz である。振動運動 15 の振幅 16 は、0.2 mm である。接触部材 2 及び金属箔 3 の材料は、銅である。使用される集束光学系は、焦点距離が 160 mm であり、集束径が 14 μm である。

【 0 0 6 3 】

(具体例 2)

第 2 の具体例によれば、連続動作するレーザーのレーザー出力は、300 W である。前進運動 14 の速度は、120 mm / 秒である。振動運動 15 の周波数は、1000 Hz である。振動運動 15 の振幅 16 は、0.3 mm である。接触部材 2 及び金属箔 3 の材料は、アルミニウムである。使用される集束光学系は、焦点距離が 160 mm であり、集束径が 14 μm である。
30

【 0 0 6 4 】

(具体例 3)

第 3 の具体例によれば、連続動作するレーザーのレーザー出力は、400 W である。前進運動 14 の速度は、110 mm / 秒である。振動運動 15 の周波数は、1000 Hz である。振動運動 15 の振幅 16 は、0.3 mm である。接触部材 2 及び金属箔 3 の材料は、銅である。使用される集束光学系は、焦点距離が 330 mm であり、集束径が 29 μm である。
40

【 0 0 6 5 】

(具体例 4)

第 4 の具体例によれば、連続動作するレーザーのレーザー出力は、300 W である。前進運動 14 の速度は、110 mm / 秒である。振動運動 15 の周波数は、1000 Hz である。振動運動 15 の振幅 16 は、0.3 mm である。接触部材 2 及び金属箔 3 の材料は、アルミニウムである。使用される集束光学系は、焦点距離が 330 mm であり、集束径が 29 μm である。

【 0 0 6 6 】

本発明に係る方法の範囲内で、極部材 17 を接触部材 2 に溶接するのにも、レーザーを使用することができることが有利である。極部材 17 は、図示の例において、シール面 1
50

8を有する。このことは、図示の例において便宜上ねじ19を有する、蓄電池1の極を提供するのに役立つ。特に図1及び図2を比較してわかるように、極部材17は、シール面18によってリブ9を部分的に覆う。接触部材2と金属箔3との間の溶接シームは、このリブに沿って形成されている。

【0067】

極部材17の溶接は、例えば、極部材の接続領域20において行うことができる。図示の例において、接続領域20は、シール面18を囲んでいる。

【0068】

極部材17と接触部材2とを溶接するために、レーザー出力を、例えば800Wまで上昇させることが有用である。使用される集束光学系の焦点距離は、この実施例では330mmである。レーザー光線の前進運動14は、また、極部材の例示的な溶接時に振動運動15と重ね合わされる。円形の振動運動の周波数は、例として800Hzであり、振幅は、0.2mmである。前進速度は、例えば100mm/秒とすることができる。図示の例において、極部材17は、接触部材2と同じ材料、好ましくは銅又はアルミニウムから構成されることが有利である。

10

なお、本願の出願当初の開示事項を維持するために、本願の出願当初の請求項1～15の記載内容を以下に追加する。

(請求項1)

蓄電池(1)を製造する方法であって、前記蓄電池(1)の電極の接触のために、金属箔(3)と接触部材(2)とを溶接し、前記金属箔(3)の周縁領域を前記接触部材(2)の第1の面(4)に接触させ、前記接触部材(2)の前記第1の面(4)とは反対側にある前記接触部材(2)の第2の面(5)にレーザー光線(6)を照射することによって、前記周縁領域を前記接触部材(2)に溶接することを特徴とする、方法。

20

(請求項2)

前記金属箔(3)及び前記蓄電池(1)の更なる平面的な構成要素を巻き付けて、前記蓄電池(1)の少なくとも円筒形の構造が得られるようにし、前記金属箔(3)を、該金属箔(3)に対して直角に向いた前記接触部材(2)の前記第1の面(4)に接触させて、溶接することを特徴とする、請求項1に記載の方法。

(請求項3)

前記金属箔の領域(10)を、巻き付けの前に180度折り曲げ、前記金属箔を、折り曲げ領域(11)において、前記接触部材(2)に溶接することを特徴とする、請求項1又は2に記載の方法。

30

(請求項4)

前記金属箔(3)、前記金属箔(3)の前記接触部材(2)と接続する領域は、前記蓄電池(1)の他の層状の構成要素に対して、前記接触部材(2)の方向に突出し、前記金属箔(3)は、前記蓄電池(1)の他の層状の構成要素に対して、少なくとも1mm、及び/又は最大で8mmの高さだけ突出することを特徴とする、請求項1～3のいずれか1項に記載の方法。

(請求項5)

前記接触部材(2)の前記第1の面(4)の突出領域(8)に前記金属箔(3)を溶接し、前記突出領域(8)はリブ(9)によって形成され、前記金属箔(3)は前記突出領域(8)と交差することを特徴とする、請求項1～4のいずれか1項に記載の方法。

40

(請求項6)

接触ピンとして構成された極部材(17)を前記接触部材(2)に溶接し、前記接触部材(2)を前記極部材(17)に溶接し、同じレーザー光線(6)を用いて、前記金属箔(3)を前記極部材(17)に溶接することを特徴とする、請求項1～5のいずれか1項に記載の方法。

(請求項7)

前記極部材(17)はシール面(18)を有し、前記極部材(17)を前記接触部材(2)に接続する場合、前記金属箔(3)を前記接触部材(2)に接続する溶接シームを、

50

前記極部材(17)の前記シール面(18)によって、少なくとも部分的に覆うことを特徴とする、請求項6に記載の方法。

(請求項8)

レーザーとして、1070nmの波長を有するシングルモードファイバレーザーを使用することを特徴とする、請求項1~7のいずれか1項に記載の方法。

(請求項9)

前記レーザーは、前記金属箔(3)を前記接触部材(2)に溶接する際、及び/又は前記接触部材(2)を前記極部材(17)に溶接する際、連続波レーザーとして動作し、前記レーザーの出力は、少なくとも100W、及び/又は最大で700Wであることを特徴とする、請求項1~8のいずれか1項に記載の方法。

10

(請求項10)

前記レーザーは、集束光学系によって集束され、前記集束光学系は、焦点距離が、少なくとも10mm、及び/又は最大で5000mmであることを特徴とする、請求項1~9のいずれか1項に記載の方法。

(請求項11)

使用される前記レーザー光線(6)は、集束径が、少なくとも1μm、及び/又は最大で500μmであることを特徴とする、請求項1~10のいずれか1項に記載の方法。

(請求項12)

生成される溶接シームに沿った前記レーザー光線(6)の前進速度は、少なくとも10mm/秒、及び/又は最大で200mm/秒であることを特徴とする、請求項1~11のいずれか1項に記載の方法。

20

(請求項13)

前記レーザー光線(6)の前進運動(14)は、振動運動(15)、円形の振動運動(15)と重ね合わされ、前記振動運動(15)の周波数は、少なくとも100Hz、及び/又は最大で5000Hzであり、及び/又は、前記振動運動の振幅(16)は、少なくとも0.02mm、及び/又は最大で1mmであることを特徴とする、請求項1~12のいずれか1項に記載の方法。

(請求項14)

請求項1~13のいずれか1項に記載の方法に従って蓄電池(1)を製造する装置であって、該装置(1)は、接触部材(2)を固定する固定機構を備え、該装置は、金属箔(3)及び前記蓄電池(1)の更なる構成要素による構成体を収容する収容機構を備え、該装置は、前記金属箔(3)の周縁領域を前記接触部材(2)の第1の面(4)に接触させるように構成され、前記接触部材(2)は、前記金属箔(3)に対して直角に向けられ、該装置は、前記金属箔(3)を前記接触部材(2)に溶接するレーザーを備え、該装置(1)は、前記接触部材(2)の前記第1の面(4)とは反対側にある第2の面(5)に前記レーザーを照射するように構成される、装置。

30

(請求項15)

蓄電池(1)であって、請求項1~13のいずれか1項に記載の方法によって製造可能な、蓄電池。

【符号の説明】

40

【0069】

- 1 蓄電池
- 2 接触部材
- 3 金属箔
- 4 第1の面
- 5 第2の面
- 6 レーザー光線
- 7 開口
- 8 突出領域
- 9 リブ

50

- 1 0 曲面領域
- 1 1 曲げ領域
- 1 2 断面線
- 1 3 移動経路
- 1 4 前進運動
- 1 5 振動運動
- 1 6 振幅
- 1 7 極部材
- 1 8 シール面
- 1 9 ねじ
- 2 0 接続領域

【図面】

【図 1】

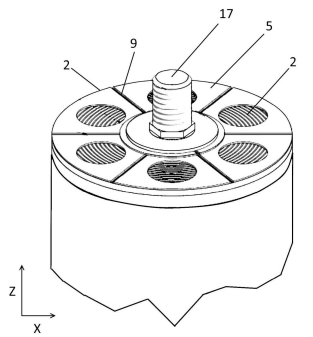


Fig. 1

【図 2】

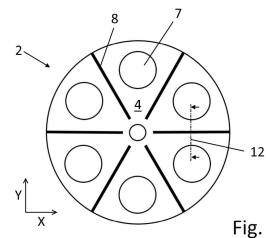


Fig. 2

10

20

30

40

50

【 図 3 】

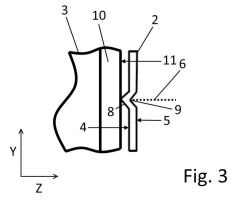


Fig. 3

【 図 4 】

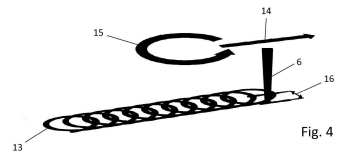


Fig. 4

10

20

【 図 5 】

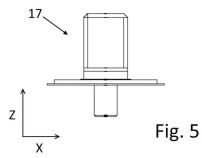


Fig. 5

【 図 6 】

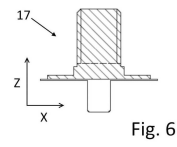


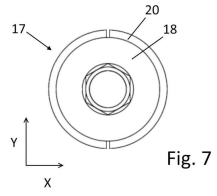
Fig. 6

30

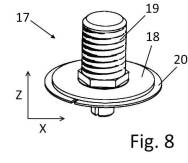
40

50

【 図 7 】



【 図 8 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- 弁理士 田中 祐
(74)代理人 100170379
弁理士 徳本 浩一
(74)代理人 100180231
弁理士 水島 亜希子
(74)代理人
有原 幸一
(72)発明者 ドイトマイヤー, ミヒャエル
ドイツ連邦共和国, 2 2 6 0 5 ハンブルク, ローブジーンヴェーク 6アー
審査官 井原 純
- (56)参考文献 特開2008-066075(JP,A)
特開2009-123438(JP,A)
特開2015-047625(JP,A)
特開2012-086254(JP,A)
特開2008-305731(JP,A)
特開2004-247192(JP,A)
米国特許出願公開第2008/0026291(US,A1)
中国実用新案第204834764(CN,U)
特許第6110582(JP,B1)
特開2018-192515(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
H01M 50/50 - 50/598
H01M 50/10 - 50/198
B23K 26/21 - 26/302