

(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2015-74028

(P2015-74028A)

(43) 公開日 平成27年4月20日 (2015.4.20)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>B 2 3 K 26/21</b> (2014.01)	B 2 3 K 26/21	W 4 E 1 6 8
<b>B 2 3 K 26/00</b> (2014.01)	B 2 3 K 26/00	M 5 H 0 4 3
<b>B 2 3 K 26/70</b> (2014.01)	B 2 3 K 26/00	P
<b>H 0 1 M 2/26</b> (2006.01)	B 2 3 K 26/21	N
	B 2 3 K 26/21	G

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2013-214277 (P2013-214277)  
 (22) 出願日 平成25年10月12日 (2013.10.12)

(71) 出願人 000227836  
 日本アビオニクス株式会社  
 東京都品川区西五反田八丁目1番5号  
 (74) 代理人 100082223  
 弁理士 山田 文雄  
 (74) 代理人 100094282  
 弁理士 山田 洋賢  
 (72) 発明者 伊藤 厚  
 東京都品川区西五反田八丁目1番5号 日  
 本アビオニクス株式会社内  
 (72) 発明者 安藤 元彦  
 東京都品川区西五反田八丁目1番5号 日  
 本アビオニクス株式会社内  
 Fターム(参考) 4E168 BA06 BA21 BA56 BA87 CA00  
 CA13 EA17

最終頁に続く

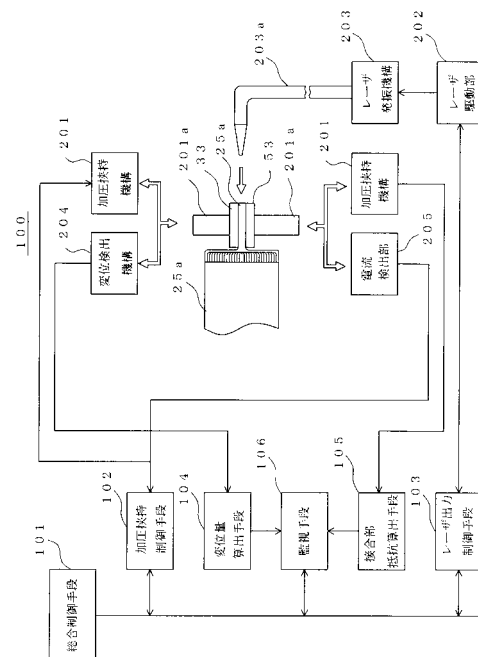
(54) 【発明の名称】 加圧型レーザー溶接方法および装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 安定した溶接品質が得られるレーザー溶接装置を提供する。

【解決手段】 重ね合わせた材料を、その端部の近傍でレーザー光照射による材料が発熱する部位の周辺部で、重ね合わせ方向に加圧挟持する加圧挟持手段201と、端部の重ね合わせたそれぞれの材料に、レーザー光照射が照射されるように、重ね合わせ方向と実質的に垂直方向から、レーザー光を照射するレーザー光照射手段203とを備え、加圧挟持手段により圧接部を形成し、レーザー光照射手段により、溶融凝固部または圧接拡散接合部を形成することを特徴とする加圧型レーザー溶接装置100である。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

重ね合わせた材料にレーザ光を照射して接合するレーザ溶接方法であって、  
前記重ね合わせた材料をその端部の近傍で前記レーザ光照射による材料が発熱する部位の周辺部で重ね合わせ方向に加圧挟持し、  
前記端部の重ね合わせたそれぞれの材料に前記レーザ光照射が照射されるように重ね合わせ方向と実質的に垂直方向からレーザ光を照射し、  
前記加圧挟持部位に圧接部を形成し、  
前記レーザ光照射部位に溶融凝固部または圧接拡散接合部を形成することを特徴とする加圧型レーザ溶接方法。

10

**【請求項 2】**

重ね合わせた材料にレーザ光を照射して接合するレーザ溶接装置であって、  
前記重ね合わせた材料をその端部の近傍で前記レーザ光照射による材料が発熱する部位の周辺部で重ね合わせ方向に加圧挟持する加圧挟持手段と、  
前記端部の重ね合わせたそれぞれの材料に前記レーザ光照射が照射されるように重ね合わせ方向と実質的に垂直方向からレーザ光を照射するレーザ光照射手段と、  
を備え、  
前記加圧挟持手段により圧接部を形成し、  
前記レーザ光照射手段により溶融凝固部または圧接拡散接合部を形成することを特徴とする加圧型レーザ溶接装置。

20

**【請求項 3】**

前記加圧型レーザ光溶接装置にさらに次の構成を備えることを特徴とする請求項 2 に記載の加圧型レーザ溶接装置。  
a) 前記加圧挟持手段に加圧挟持部位の変位を検出する変位置検出手段  
b) 前記加圧挟持手段に接合部の抵抗を算出する接合部抵抗算出手段  
c) 前記変位置検出手段および / または接合部抵抗算出手段により得られたデータにより溶接部の溶接状態を監視する監視手段

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】**

30

**【0001】**

本発明は種々の材料のレーザ溶接技術に係り、特に二次電池の構成要素であるアルミニウム箔や銅箔等の脆い材料を安定した溶接品質で溶接可能なレーザ溶接技術に関する。

**【背景技術】****【0002】**

環境保護運動の高まりを背景として二酸化炭素ガス等の排出規制が強化されており、自動車業界ではガソリン、ディーゼル油、天然ガス等の化石燃料を使用する自動車だけでなく、電気自動車 (EV) やハイブリッド電気自動車 (HEV) の開発が活発に行われている。

**【0003】**

40

リチウムイオン電池は、多様な形状に製造されうるが、主に円筒形、または角形に製造される。リチウムイオン電池は、帯状の正極、同じく帯状の負極、および前記正極と負極との間に配置される絶縁体であるセパレータが、渦流状 (以下、渦巻状ともいう) に巻かれることによって形成される電極体をケース内に設置した後、外部端子が形成されたキャップ組立体を前記ケースに設置することによって形成される。

**【0004】**

そして、前記正極及び負極のそれぞれには、電池起電時に発生する電流を集電する機能を発揮するために、導電性の集電体を取り付けられ、この集電体は正極及び負極のそれぞれにおいて発生した電流を正極及び負極端子に誘導する。

**【0005】**

50

この電極への集電体の取付方法としては、超音波溶接法、レーザ溶接法、抵抗溶接法が知られている。

超音波溶接法は、電極と集電体とを超音波振動する部材で挟み込んで、所定の加圧力の下に超音波振動を印加して電極、集電体の表面の汚れを除去して新生面を露出させ、金属間接合により集電体と電極、電極同士を溶接するものであり（例えば、特許文献1など）、レーザ溶接法は、電極に集電体を重ね押圧しながら、押圧方向から集電体を介してレーザ光を照射して集電体と電極、電極同士を溶接するものであり（例えば、特許文献2など）、抵抗溶接法は、電極に集電体を重ね、溶接電極で押圧しながら溶接電極に電流を流すことにより発生するジュール熱で集電体と電極、電極同士を溶接するものである（例えば、特許文献3など）。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2007-053002号公報

【特許文献2】特開2001-160387号公報

【特許文献3】特開2006-310254号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

前記のような要求からリチウムイオン電池の容量を上げるには正極および負極として巻く量を増やす必要があるため、渦流状の巻回回数が増加せざるを得ず、溶接対象の厚みも増大する。このような巻回回数の増加とそれに応じた溶接対象の厚みの増大により上記各方法には次のような問題があった。

20

【0008】

超音波溶接法では巻回回数が多いと、超音波の伝達が不十分となり、超音波振動を付与する集電体から遠い位置では接合されずに剥離して、集電体と電極との導通が不完全になるという問題である。また、このような問題を解消しようとして超音波振動を大きくしたり、伝達を良くしたりしようすると摩擦力が大きくなり、その結果正負の電極を形成するアルミニウム箔や銅箔を破損してしまうという新たな問題が生じる。

【0009】

30

レーザ溶接法では加圧しながらレーザ光を照射するのでレーザ光の照射部位が溶融し、凝固した後に加圧を解除するのでこのときに凝固部位に凝固割れやポイドが発生し、十分な強度を備えた接合を実現することができず、結局、前記超音波接合法の場合と同じように集電体と電極との導通が不完全になるという問題である。また、電極を形成するアルミニウム箔や銅箔は溶融し易いので接合部位が溶融後凝固しないで、昇華してしまい接合が難しいという問題である。

【0010】

抵抗溶接法では電極の酸化皮膜の影響を受けやすく、巻回回数の増加により隣接する境界面に生成される酸化皮膜が増加するので、その結果、抵抗値がばらつき、安定した溶接品質を得ることが難しく、結局、前記2つの方法の場合と同じように集電体と電極との導通が不完全になるという問題である。

40

【0011】

本発明は、上記問題を解決するためになされたもので、安定した溶接品質が得られるレーザ溶接方法を提供することを第1の目的とし、そのようなレーザ溶接方法に適した溶接装置を提供することを第2の目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明になる加圧型レーザ溶接方法は、重ね合わせた材料にレーザ光を照射して接合するレーザ溶接方法であって、前記重ね合わせた材料をその端部の近傍で前記レーザ光照射による材料が発熱する部位の周辺部で重ね合わせ方向に加圧挟持し、前記端部の重ね合わ

50

せたそれぞれの材料に前記レーザー光照射が照射されるように重ね合わせ方向と実質的に垂直方向からレーザー光を照射し、前記加圧挟持部位に圧接部を形成し、前記レーザー光照射部位に溶融凝固部または圧接拡散接合部を形成することを特徴とするものである。

【0013】

また、本発明になる加圧型レーザー溶接装置は、重ね合わせた材料にレーザー光を照射して接合するレーザー溶接装置であって、前記重ね合わせた材料をその端部の近傍で前記レーザー光照射による材料が発熱する部位の周辺部で重ね合わせ方向に加圧挟持する加圧挟持手段と、前記端部の重ね合わせたそれぞれの材料に前記レーザー光照射が照射されるように重ね合わせ方向と実質的に垂直方向からレーザー光を照射するレーザー光照射手段と、を備え、前記加圧挟持手段により圧接部を形成し、前記レーザー光照射手段により溶融凝固部または圧接拡散接合部を形成することを特徴とするものである。

10

【0014】

さらに、本発明になる加圧型レーザー溶接装置は、次の構成を備えることを特徴とするものである。

- a) 前記加圧挟持手段に加圧挟持部位の変位を検出する変位量検出手段
- b) 前記加圧挟持手段に接合部の抵抗を算出する接合部抵抗算出手段
- c) 前記変位量検出手段および/または接合部抵抗算出手段により得られたデータにより溶接部の溶接状態を監視する監視手段

【発明の効果】

【0015】

本発明に係る加圧型レーザー溶接方法によれば、加圧挟持方向とレーザー光照射方向とを実質的に直角方向とし、加圧挟持部位に圧接部を形成し、レーザー光照射部位に溶融凝固部または圧接拡散接合部を形成することとしたので、レーザー光照射部位は加圧されないため、レーザー光照射後の加圧解除時に発生する凝固割れやポイドが発生しないから、安定した溶接品質が得られるレーザー溶接方法を提供することができる。

20

【0016】

また、融点以下での接合を形成するようにしたので、特に脆い材料の接合を行う場合には、溶接金属量を抑えることができ、脆さを低減できるから、安定した溶接品質が得られるレーザー溶接方法を提供することができる。

【0017】

さらに、本発明に係る加圧型レーザー溶接装置によれば、前記加圧型レーザー溶接方法に用いて好適な加圧型レーザー溶接装置を提供することができる。特に、請求項3に係る加圧型レーザー溶接装置によれば、溶接部の変位量や抵抗値を算出して監視する監視手段を設けたことで溶接部の溶接状態を直接監視できるので、加えたエネルギーの計測やレーザー光照射部位の温度測定などによる間接的に監視する方法と比較して確実な溶接品質の把握が可能な加圧型レーザー溶接装置を提供することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明になる加圧型レーザー溶接装置の概要図である。

【図2】図1の加圧型レーザー溶接装置で溶接する電極体の概略斜視図である。

40

【図3】図2の電極体に集電体が溶接された状態の概略斜視図である。

【図4】図2の電極体に集電体が溶接された状態の概略側面図である。

【図5】図2の電極体の一方の電極に集電体を図1の加圧型レーザー溶接装置を用いて溶接するときの溶接部位の概略図である。

【図6】図5の溶接後における各部位の状態の概略説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

次に本発明の実施形態について図面を用いて詳細に説明する。ここでは、角型の二次電池に内蔵される電極体の正電極と負電極とにそれぞれ集電体を溶接する場合を例にとって説明する。なお、図面は発明を具体的に説明することを目的とするためのものであること

50

から極端な記載になっていたり、構成部分が実際の寸法を的確に反映していなかったりする。また、本実施の形態に記載するすべてが本発明に必須のものではない。

#### 【0020】

図1は、本発明になる加圧型レーザ溶接装置の概要図、図2は、図1の加圧型レーザ溶接装置で溶接する電極体の概略斜視図、図3は、図2の電極体に集電体が溶接された状態の概略斜視図、図4は、図2の電極体に集電体が溶接された状態の概略側面図、図5は、図2の電極体の一方の電極に集電体を図1の加圧型レーザ溶接装置を用いて溶接するときの溶接部位の概略図、図6は、図5の溶接後における各部位の状態の概略説明図（断面図）である。

#### 【0021】

図1において、100は総合制御手段101、加圧挟持手段102、レーザ出力制御手段103、変位量算出手段104、接合部抵抗算出手段105、監視手段106、加圧挟持機構201、201、レーザ駆動部202、レーザ発振機構203、変位検出機構204および電流検出部205を主要構成とする加圧型レーザ溶接装置である。なお、加圧挟持機構201、201のそれぞれの先端部には溶接対象を加圧挟持する加圧挟持部材201a、201aが取り付けられており、レーザ発振機構203にはレーザ光を適当な位置に導く光ファイバーケーブルを含むレーザ照射部203aが設けられている。

#### 【0022】

加圧挟持手段102は加圧挟持機構201、201を駆動して先端部に設けられた加圧挟持部材201a、201aで溶接対象物を設定された圧力で加圧挟持し、レーザ出力制御手段103はレーザ駆動部202を駆動し、レーザ発振機構203から設定された出力のレーザ光を発振させ、発振したレーザ光はレーザ照射部203aを通じて溶接対象物の所定の位置に導かれる。

#### 【0023】

レーザ照射部203aは、レーザ光照射方向が加圧挟持部材201a、201aで加圧挟持する方向と実質的に直角となるように配置される。なお、ここで実質的に直角とは、文字通り90度であることはもちろんであるが、後述する電極体21に集電体31、33を加圧レーザ溶接するとき、集電体31、33と正極・負極無地部23a、25aと当板51、53の2組をそれぞれ加圧挟持し、レーザ光を照射するのであるが、このときレーザ光が集電体31、33、および当板51、53を介して正極・負極無地部23a、25aに照射されない範囲をいう。このように実質的に直角方向からレーザ光を照射するのは、レーザ光を必要な部位に安定して照射することを可能とするためである。

#### 【0024】

変位量算出手段104は、変位検出機構204で検出される加圧レーザ溶接工程中の加圧挟持部材201a、201aで加圧挟持された溶接対象物の変位（厚みの変化）を受けて、変位量を算出し、監視手段106に送る。

接合部抵抗算出部105は、加圧挟持部材201a、201a間に予め定めた電圧を印加して、電流検出部205で検出される加圧レーザ溶接工程中の加圧挟持部材201、201間に流れる電流を受けて、接合部の抵抗を算出し、監視手段106に送る。ここまでの動作は全て総合制御手段101の制御の基に実行される。

#### 【0025】

監視手段106では溶接が正常に完了するときの変位量と抵抗値とが設定されており、また併せて、変位量、抵抗値のいずれか一方または両方を（変位量および/または抵抗値）監視項目とするか設定されており、これらの設定に応じて、加圧レーザ溶接工程の進捗状況を監視し、監視情報を総合制御手段101に送る。総合制御手段101ではこの監視情報を基に溶接対象物の実際の溶融状態を把握する。

次に、このような加圧型レーザ溶接装置を用いた角型の二次電池に内蔵される電極体の正電極と負電極とにそれぞれ集電体を溶接するときの動作について説明する。

#### 【0026】

[電極体、集電体および当板の準備]

10

20

30

40

50

まず、電極体の準備について、図2を用いて電極体21の形成により説明する。

電極体21は、公知のように正極23（図示せず）と負極25（図示せず）との間にセパレータ27（図示せず）を介在させた状態で、これらを巻線軸Oを中心にして巻回することによって形成される。例えば、正極23の材料としては厚みが15 $\mu$ m程度のアルミニウム箔が、負極25の材料としては厚みが10 $\mu$ m程度の銅箔が用いられ、それぞれ20～40回巻回される。なお、単に巻回することに替えて、巻線軸Oを中心にした一定の直径の円筒の周囲を巻回してもよい。こうすることで、いずれの場合も断面は渦巻状になる（図2の左側面参照）。

【0027】

このとき、電極体21の両端部に電極体21で発生した電流を集電可能なように正極23および負極25にはそれぞれ一方の端部には活物質が塗布されていない正極無地部23aと負極無地部25aとが形成されており、この正極無地部23aと負極無地部25aとが電極体21を形成するときに対向するように配置して巻回されるようにする。そして、断面渦巻状に巻回された電極体21は、加圧されることによって、最終的に板状に形成される。正極無地部23aと負極無地部25aは、電極体21が断面渦巻状に形成されることから複数の層構造になる。

10

【0028】

この状態から、正極無地部23aと、負極無地部25aとのそれぞれにおける層間を、集電効率の向上のために密着する。このとき、層間が密着した正極無地部23a及び負極無地部25aの厚さは、セパレータ27等が介在していない分電極体21の他の部位の厚さよりも薄くなる。

20

【0029】

次に、集電体を準備する。

集電体31、33は正極無地部23aおよび負極無地部25aにそれぞれ接合され、電極体21で発生する電流を適切に二次電池の電源端子（図示せず）に伝達するものであるから、このために必要な幅と長さを備える細長い薄板で形成される。例えば、厚みは0.2～1.5mm、幅は正極、負極無地部23a、25aの幅Wの1/2～4/5、長さは正極、負極無地部23a、25aの長さHの1/1に前記電源端子に接続するのに十分な長さを加えたものとし、材質は正極無地部23a側用としてはアルミニウムを、負極無地部25a側用としては銅を用いる。

30

【0030】

次に、当板を準備する。

この当板は集電体31、33と正極無地部23a、負極無地部25aの安定した接合を実現するためのもので、正極無地部23a、負極無地部25aをそれぞれ集電体31、33とで挟みこむようにして用いる。

このため、この当板の厚みは0.8～1mmとし、形状は実際に集電体31、33と正極無地部23a、負極無地部25aとがそれぞれ接合される部位に接合に必要な大きさであればよい。材質は正極無地部23a側用としてはアルミニウムを、負極無地部25a側用としては銅を用いる。もちろん、接合される部位だけでなく、つながっていてもよいので、極端に言えば、別に当板を準備することなく、集電体31、33で正極無地部23a、負極無地部25aの周囲（図3、図4の上下方向）を囲むようにしてもよい。

40

【0031】

こうして、電極体、集電体および当板が準備できたところで集電体と電極無地部の所要部分を接合する。

【0032】

[電極体の電極への集電体の溶接]

続いて、図1、4～6を用いて、正極無地部23aと負極無地部25aそれぞれに、集電体31、33の溶接について説明する。

【0033】

図3、4に示すように、集電体31、33を電極体21の両端部の正極無地部23a、

50

負極無地部 2 5 a に重ね、さらに前記電源端子に接続する方の端部を正極無地部 2 3 a、負極端子部 2 5 a の奥行き方向に沿わせて折り曲げ、さらに奥行き方向のほぼ中央部で上側方向に伸ばす。なお、図 4 において、P は接合部位を示している。この接合部位は集電体 3 1、3 3 がそれぞれ正極無地部 2 3 a、負極無地部 2 5 a から浮き上がることがないように適当な間隔をおいて設けられるもので予め決められている。

【 0 0 3 4 】

次に、図 5 では負極無地部 2 5 a 側しか描かれていないが、正極無地部 2 3 a、負極無地部 2 5 a を挟んで集電体 3 1、3 3 と対向する位置にそれぞれ当板 5 1、5 3 を重ねる。こうして溶接対象である集電体 3 1、正極無地部 2 3 a、当板 5 1 の組と、集電体 3 3、負極無地部 2 5 a、当板 5 3 の組の配置が完了する。

10

【 0 0 3 5 】

この状態で、加圧型レーザ溶接装置 1 0 0 を動作させて所要の部位 P の接合を実施する。

まず、図示しない公知の搬送機構を使用して集電体 3 1、3 3、当板 5 1、5 3 が重ねられた電極体 2 1 をこの接合を実施するために予め決められた位置に搬送する。

【 0 0 3 6 】

次に、加圧挟持手段 1 0 2 の制御の下に加圧挟持機構 2 0 1、2 0 1 を駆動して先端部に設けられた加圧挟持部材 2 0 1 a、2 0 1 a で集電体 3 3、負極無地部 2 5 a および当板 5 3 を加圧挟持する。このとき、加圧挟持力が測定されており、この測定データが加圧制御手段 1 0 2 に送られている。同時に変位検出機構 2 0 4 を用いて加圧挟持部材 2 0 1 a、2 0 1 a 間の変位が検出されており、この検出データが変位置算出手段 1 0 4 に送られている。また、電流検出部 2 0 5 を用いて加圧挟持部材 2 0 1 a、2 0 1 a 間流れる電流が検出されており、この検出データが接合部抵抗算出手段 1 0 5 に送られている。

20

【 0 0 3 7 】

測定された加圧挟持力が予め設定された値に到達するとレーザ出力制御手段 1 0 3 の制御の下にレーザ駆動部 2 0 2 が駆動され、レーザ駆動部 2 0 2 によりレーザ発振機構 2 0 3 により図示しないレーザが発振し、レーザ光照射部 2 0 3 a を介して予め決められたレーザ光照射部位にレーザ光を照射する。

【 0 0 3 8 】

レーザ光が照射されると照射部位が溶融し始め、この溶融により加圧挟持部材 2 0 1 a、2 0 1 a 間の間隔が変動し、溶融状況により間隔が狭まる。この間隔は前記のように変位検出機構 2 0 4 で検出され、変位置算出手段 1 0 4 で変位置を算出し、監視手段 1 0 6 に送られる。

30

【 0 0 3 9 】

同時に、加圧挟持部材 2 0 1 a、2 0 1 a 間に一定電圧を印加したときのこの部材間を流れる電流が電流検出部 2 0 5 で検出され、接合部抵抗算出手段 1 0 5 で印加している一定電圧をこの検出電流で除算することで接合部の抵抗を算出し、監視手段 1 0 6 に送られる。

【 0 0 4 0 】

監視手段 1 0 6 では、これらの変位置と抵抗値とを受けて、設定されている監視項目に応じて溶接が正常に完了する値に到達したか否かの情報を総合制御手段 1 0 1 に送る。総合制御手段 1 0 1 では、レーザ照射開始から監視手段 1 0 6 からの溶接が正常に完了する値に到達している旨の情報を受け取るまでの時間が所定の時間内であれば、溶接正常完了としてレーザ光照射を終了し、溶接部位が凝固する時間を待つて加圧挟持を解除する。

40

【 0 0 4 1 】

このようにして、1 箇所溶接部位の溶接が完了する。順に他の溶接部位もこの手順により溶接することで集電体 3 1 と正極無地部 2 3 a と当板 5 1、集電体 3 3 と負極無地部 2 5 a、当板 5 3 の組の全ての溶接が完了する。この溶接完了により、加圧挟持部に圧接部 6 1、レーザ光照射部に溶融凝固部 6 3 が形成される（図 6 ( a ) ）。

【 0 0 4 2 】

50

以上説明した溶接方法は1例であって、種々の変更例が考えられる。

例えば、電極体21を形成するとき一定の直径の円筒の周囲を巻回した場合は、前述のように板状に形成するときこの直径の円筒の体積をそのままつづした分だけの体積の板状片を詰め込んで板状にするのがよい。こうすることで、前述の電極体21へ集電体を溶接するときの電極23、25のそれぞれの厚みを半分にして溶接することができるので実質的な厚さを薄くすることができるのでその分溶接が容易になる。

【0043】

また、以上の説明ではレーザ光照射により照射部位を溶融させるようにしたが、10~15μmのような薄いアルミニウム箔や銅箔が層構成になっているものは脆いので、溶融までには到達させずに、加圧挟持部に圧接拡散接合部65(図6(b))を形成するようにすることもできる。

10

【0044】

また、断続的に溶接するので、溶接部位を移動するには加圧挟持部材201a、201aとしてローラ状のものを用いるのがよい。

また、以上の説明では溶接対象は同質の材料からなるものであったが、異質の材料からなるものであってもよい。この場合はそれぞれの材料の融点に合わせて複数のレーザ光源を用いることができ、対応する材料ごとに適切なレーザ光を照射することができる。

【符号の説明】

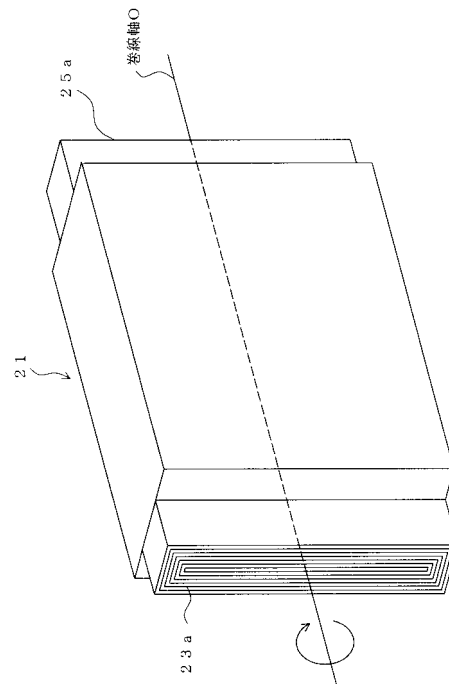
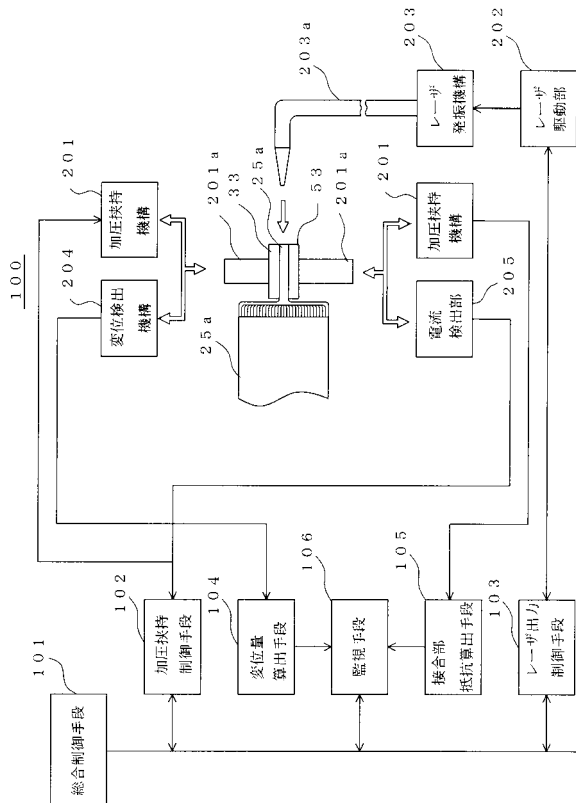
【0045】

- 21 電極体、23a 正極無地部、25a 負極無地部、31、33 集電体、
- 51、53 当板、61 圧接部、63 溶融凝固部、65 圧接拡散接合部
- 100 加圧型レーザ溶接装置、101 総合制御手段、102 加圧挟持制御手段、
- 103 レーザ出力制御手段、104 変位置算出手段、105 接合部抵抗算出手段、
- 106 監視手段、201 加圧挟持機構、202 レーザ駆動部、
- 203 レーザ発振機構、204 変位検出機構、205 電流検出部

20

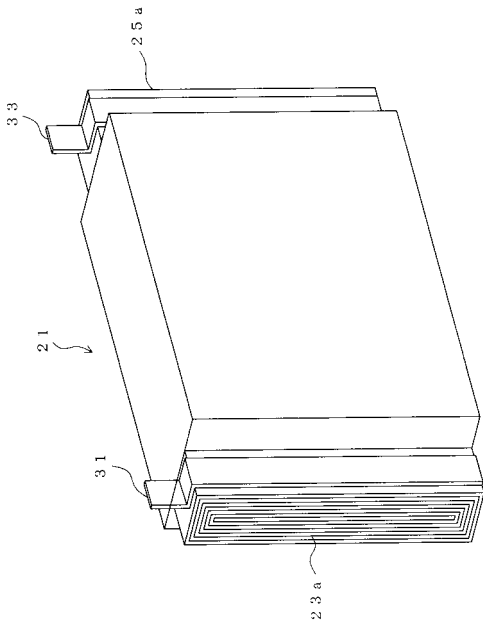
【図1】

【図2】

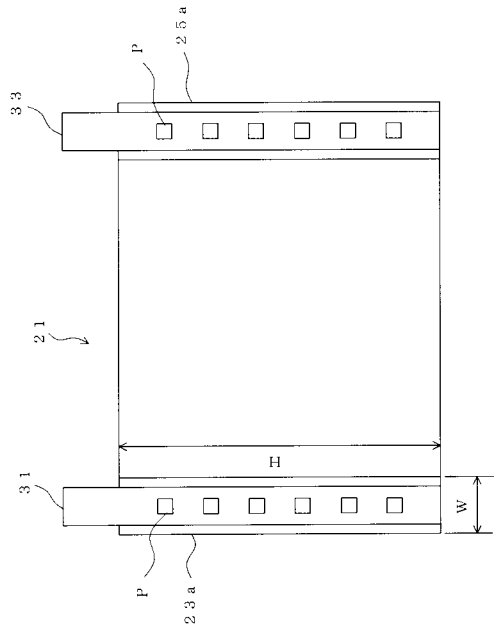




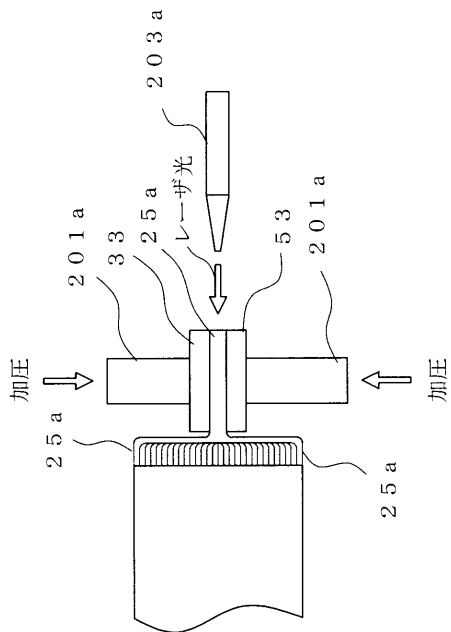
【 図 3 】



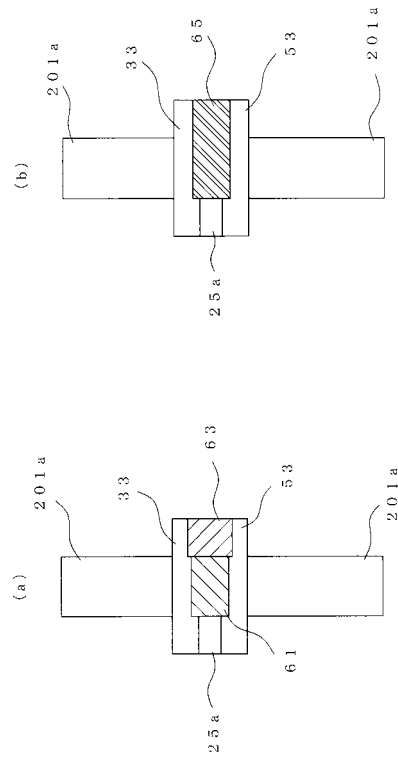
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)  
B 2 3 K 26/70  
H 0 1 M 2/26 A

Fターム(参考) 5H043 AA01 AA03 AA13 AA19 AA20 BA16 BA19 CA04 EA02 EA07  
EA33 EA35 EA39 EA60 HA05E HA06E HA17E KA01E LA21E LA22E