

(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2014-86267

(P2014-86267A)

(43) 公開日 平成26年5月12日(2014.5.12)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)
 HO 1 M 2/16 (2006.01) HO 1 M 2/16 L 5 H O 2 1

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2012-234288 (P2012-234288)	(71) 出願人	000003997 日産自動車株式会社 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
(22) 出願日	平成24年10月24日 (2012.10.24)	(74) 代理人	110000671 八田国際特許業務法人
		(72) 発明者	渡辺 正司 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
		(72) 発明者	油原 浩 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
		(72) 発明者	柳 岳洋 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

最終頁に続く

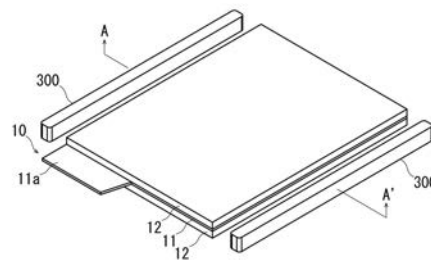
(54) 【発明の名称】 セパレータ接合方法およびセパレータ接合装置

(57) 【要約】

【課題】 溶融材(31または33)とその溶融材(31または33)よりも溶融温度が高い耐熱材(32または34)とを含むセパレータ30同士を安定して接合可能なセパレータの接合方法および接合装置を提供する。

【解決手段】 セパレータ接合方法は、電極(正極10および負極20)と交互に積層するセパレータ30同士を接合する接合方法である。セパレータ接合方法では、溶融材(31または33)と、溶融材(31または33)よりも溶融温度が高い耐熱材(32または34)と、を含むセパレータ30を用いる。セパレータ接合方法は、加熱工程と加圧工程を有する。加熱工程は、正極10を加熱部材300で加熱する。加圧工程は、加熱工程の後に、加熱された正極10を一对のセパレータ30で挟持し、正極10を挟持した一对のセパレータ30を加圧部材100で挟持して加圧する。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電極と交互に積層するセパレータ同士を接合する接合方法であって、
 溶融材と、前記溶融材よりも溶融温度が高い耐熱材と、を含む前記セパレータを用い、
 前記電極を加熱部材によって加熱する加熱工程と、
 前記加熱工程の後に、加熱された前記電極を一对の前記セパレータで挟持し、前記電極
 を挟持した一对の前記セパレータを加圧部材によって挟持して加圧する加圧工程と、を有
 するセパレータ接合方法。

【請求項 2】

前記溶融材と前記耐熱材とを積層した前記セパレータを用いる請求項 1 に記載のセパレ
 ータ接合方法。 10

【請求項 3】

前記溶融材と前記耐熱材とを混在させた前記セパレータを用いる請求項 1 に記載のセパ
 レータ接合方法。

【請求項 4】

前記加熱部材は、前記電極の側面の側に配設している請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記
 載のセパレータ接合方法。

【請求項 5】

前記加熱部材は、前記電極の積層方向に配設している請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記
 載のセパレータ接合方法。 20

【請求項 6】

前記加圧部材は、長尺に形成し、一对の前記セパレータの端部に沿って配設している請
 求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載のセパレータ接合方法。

【請求項 7】

電極と交互に積層するセパレータ同士を接合する接合装置であって、
 溶融材と、前記溶融材よりも溶融温度が高い耐熱材と、を含む前記セパレータを用い、
 前記電極を加熱部材によって加熱する加熱部と、
 加熱された前記電極を一对の前記セパレータで挟持し、前記電極を挟持した一对の前記
 セパレータを加圧部材によって挟持して加圧する加圧部と、を有するセパレータ接合装置
 。 30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、セパレータ接合方法およびセパレータ接合装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、たとえば二次電池のような電気デバイスは、外装材で充放電が行われる発電
 要素を封止している。発電要素は、電極とセパレータとを積層して構成している。セパレ
 ータは、加熱されると収縮し易い。セパレータが収縮すると、電気的な短絡が局所的に発
 生して、電気デバイスの出力が低下する。 40

【0003】

そこで、耐熱性を有する耐熱層の両面にその耐熱層の融点よりも低い融点を有する熱溶
 融層が配置されたセパレータを用い、そのセパレータが加熱された場合でも収縮を防ぐ積
 層式電池の構成がある。積層式電池のセパレータの熱溶融層同士は、熱溶着によって固定
 している（例えば、特許文献 1 参照。）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2011 - 210524 号公報

【発明の概要】 50

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記特許文献1の構成では、加熱および加圧を兼ねる金属端子によってセパレータを加熱しながら加圧し、そのセパレータ同士を接合している。このような構成では、金属端子が接触している耐熱層を局部的に加熱しながら加圧することになる。金属端子が接触しているセパレータの耐熱層は、耐熱性を有していることから、金属端子からセパレータの熱溶融層までは熱が伝わり難いため、金属端子の押圧力を上げなければ、セパレータ同士を安定して溶着できない虞がある。

【0006】

本発明は、上記の課題を解決するためになされたものであり、溶融材とその溶融材よりも溶融温度が高い耐熱材とを含むセパレータを用いる場合でも、そのセパレータ同士を安定して接合することができるセパレータ接合方法およびセパレータ接合装置の提供を目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成する本発明に係るセパレータ接合方法は、電極と交互に積層するセパレータ同士を接合する接合方法である。このセパレータ接合方法では、溶融材と、溶融材よりも溶融温度が高い耐熱材と、を含むセパレータを用いる。さらに、セパレータ接合方法は加熱工程と加圧工程とを有している。加熱工程は、電極を加熱部材によって加熱する。加圧工程は、加熱工程の後に、加熱された電極を一对のセパレータで挟持し、電極を挟持した一对のセパレータを加圧部材によって挟持して加圧する。

20

【0008】

上記目的を達成する本発明に係るセパレータ接合装置は、電極と交互に積層するセパレータ同士を接合する接合装置である。このセパレータ接合装置では、溶融材と、溶融材よりも溶融温度が高い耐熱材と、を含むセパレータを用いる。さらに、セパレータ接合装置は、加熱部と加圧部とを有している。加熱部は、電極を加熱部材によって加熱する。加圧部は、加熱された電極を一对のセパレータで挟持し、電極を挟持した一对のセパレータを加圧部材によって挟持して加圧する。

【発明の効果】

【0009】

上記のように構成した本発明のセパレータ接合方法およびセパレータ接合装置では、まず、電極を加熱部材によって加熱した後、その加熱された電極を一对のセパレータで挟持し、電極を挟持した一对のセパレータを加圧部材によって挟持して加圧する。このようなセパレータの接合方法およびセパレータ接合装置によれば、加熱された電極を挟持することにより加熱されて軟化したセパレータを加圧部材によって加圧することができる。このため、本発明のセパレータ接合方法およびセパレータ接合装置では、セパレータに対する加圧部材の押圧力を軽減させることができる。したがって、本発明に係るセパレータ接合方法およびセパレータ接合装置は、溶融材とその溶融材よりも溶融温度が高い耐熱材とを含むセパレータを用いる場合でも、そのセパレータ同士を安定して接合することができる。

30

40

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】第1実施形態に係るセパレータ接合方法によって接合した一对のセパレータを用いて製造した電気デバイスを示す斜視図である。

【図2】第1実施形態に係るセパレータ接合方法によって接合した一对のセパレータを用いて製造した電気デバイスを示す分解斜視図である。

【図3】第1実施形態に係るセパレータ接合方法に用いるセパレータの一部を示す断面図である。

【図4】第1実施形態に係るセパレータ接合方法に用いる変形例のセパレータの一部を示す断面図である。

50

【図 5】第 1 実施形態に係る正極を加熱する方法を示す斜視図である。

【図 6】第 1 実施形態に係る正極を加熱する方法を示す図 5 の A - A' 線における断面図である。

【図 7】第 1 実施形態に係るセパレータ同士を加圧する方法を示す斜視図である。

【図 8】第 1 実施形態に係るセパレータ同士を加圧する方法を示す図 7 の B - B' 線における断面図である。

【図 9】第 2 実施形態に係る正極を加熱する方法を示す斜視図である。

【図 10】第 3 実施形態に係るセパレータを加圧する方法を示す斜視図である。

【図 11】第 4 実施形態に係るセパレータ接合装置を示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

10

【0011】

以下、添付した図面を参照しながら、本発明の実施形態を説明する。図面の説明において同一の要素には同一の符号を付し、重複する説明を省略する。図面における各部材の大きさや比率は、説明の都合上誇張され実際の大きさや比率とは異なる場合がある。

【0012】

(第 1 実施形態)

第 1 実施形態に係るセパレータ接合方法について、図 1 ~ 図 8 を参照しながら説明する。

【0013】

まず、セパレータ接合方法によって接合した一对のセパレータ 30 を用いて製造した電気デバイス 1 の基本的な構成について、図 1 ~ 図 4 を参照しながら説明する。

20

【0014】

図 1 は、セパレータ接合方法によって接合した一对のセパレータ 30 を用いて製造した電気デバイス 1 を示す斜視図である。図 2 は、セパレータ接合方法によって接合した一对のセパレータ 30 を用いて製造した電気デバイス 1 を示す分解斜視図である。図 3 は、セパレータ接合方法に用いるセパレータ 30 の一部を示す断面図である。図 4 は、セパレータ接合方法に用いる変形例のセパレータ 30 の一部を示す断面図である。

【0015】

電気デバイス 1 は、図 1 に示すように、たとえば、リチウムイオン二次電池、ポリマーリチウム電池、ニッケル - 水素電池、ニッケル - カドミウム電池に相当する。電気デバイス 1 は、図 2 に示すように、充放電が行われる発電要素 200 を外装材 40 で封止している。発電要素 200 は、正極 10 を一对のセパレータ 30 で挟持して接合した袋詰電極 100 と、負極 20 とを交互に積層して構成している。発電要素は、負極 20 を一对のセパレータ 30 で挟持して接合した袋詰電極と、正極 10 とを交互に積層して構成してもよい。

30

【0016】

正極 10 は、図 2 に示すように、導電体である正極集電体 11 の両面に正極活物質 12 を結着して形成している。電力を取り出す正極電極端子 11a は、正極集電体 11 の一端の一部から延在して形成している。複数積層された正極 10 の正極電極端子 11a は、溶接または接着によって互いに固定している。

40

【0017】

正極 10 の正極集電体 11 の材料には、たとえば、アルミニウム製エキスパンドメタル、アルミニウム製メッシュ、またはアルミニウム製パンチドメタルを用いている。正極 10 の正極活物質 12 の材料には、電気デバイス 1 がリチウムイオン二次電池である場合、種々の酸化物 (LiMn₂O₄ のようなリチウムマンガン酸化物; 二酸化マンガン; LiNiO₂ のようなリチウムニッケル酸化物; LiCoO₂ のようなリチウムコバルト酸化物; リチウム含有ニッケルコバルト酸化物; リチウムを含む非晶質五酸化バナジウム) またはカルコゲン化合物 (二硫化チタン、二硫化モリブデン) 等を用いている。

【0018】

負極 20 は、図 2 に示すように、導電体である負極集電体 21 の両面に負極活物質 22

50

を結着して形成している。負極電極端子 2 1 a は、正極 1 0 に形成した正極電極端子 1 1 a と重ならないように、負極集電体 2 1 の一端の一部から延在して形成している。負極 2 0 の長手方向の長さは、正極 1 0 の長手方向の長さよりも長い。負極 2 0 の短手方向の長さは、正極 1 0 の短手方向の長さと同様である。複数積層された負極 2 0 の負極電極端子 2 1 a は、溶接または接着によって互いに固定している。

【 0 0 1 9 】

負極 2 0 の負極集電体 2 1 の材料には、たとえば、銅製エキスパンドメタル、銅製メッシュ、または銅製パンチドメタルを用いている。負極 2 0 の負極活物質 2 2 の材料には、電気デバイス 1 がリチウムイオン二次電池である場合、リチウムイオンを吸蔵して放出する炭素材料を用いている。このような炭素材料には、たとえば、天然黒鉛、人造黒鉛、カーボンブラック、活性炭、カーボンファイバー、コークス、または有機前駆体（フェノール樹脂、ポリアクリロニトリル、またはセルロース）を不活性雰囲気中で熱処理して合成した炭素を用いている。

10

【 0 0 2 0 】

セパレータ 3 0 は、図 2 に示すように、正極 1 0 と負極 2 0 の間に設けられ、その正極 1 0 と負極 2 0 とを電氣的に隔離している。セパレータ 3 0 は、正極 1 0 と負極 2 0 との間に電解液を保持して、イオンの伝導性を担保している。セパレータ 3 0 は、矩形状に形成している。セパレータ 3 0 の長手方向の長さは、負極電極端子 2 1 a の部分を除いた負極 2 0 の長手方向の長さよりも長い。

【 0 0 2 1 】

このセパレータ 3 0 は、図 3 に示すように、たとえば、溶融材 3 1 と耐熱材 3 2 とを積層して形成する。耐熱材 3 2 は、溶融材 3 1 よりも溶解温度が高い。このような量産性に優れたセパレータ 3 0 を使い、互いの溶融材 3 1 が対向するように配設した一対のセパレータ 3 0 を安定して接合することができる。

20

【 0 0 2 2 】

一方、セパレータ 3 0 は、図 4 に示すように、溶融材 3 3 と耐熱材 3 4 とを混在させて形成してもよい。耐熱材 3 4 は、溶融材 3 3 よりも溶解温度が高い。このようなセパレータ 3 0 を使い、互いのセパレータ 3 0 の溶融材 3 3 を一定の割合で当接させるように配設した一対のセパレータ 3 0 を安定して接合することができる。

【 0 0 2 3 】

セパレータ 3 0 の溶融材 3 1 の材料には、たとえば、ポリエチレンまたはポリプロピレンのポリオレフィン系微多孔質から構成される材料を用いている。溶融材 3 1 には、非水溶媒に電解質を溶解することによって調製した非水電解液を含浸させている。非水電解液を保持するために、ポリマーを含有させている。セパレータ 3 0 の耐熱材 3 2 および 3 4 の材料は、たとえば、無機化合物を高温で成形したセラミックスを用いている。具体的には、セラミックスは、シリカ、アルミナ、ジルコニウム酸化物、チタン酸化物等のセラミック粒子とバインダーの結合により形成される多孔質からなる。耐熱材 3 2 および 3 4 の材料は、セラミックスに限定されることはなく、溶融材 3 1 および 3 3 よりも溶解温度が高ければよい。

30

【 0 0 2 4 】

外装材 4 0 は、図 2 に示すように、たとえば、内部に金属板を備えたラミネートシート 4 1 および 4 2 から構成し、発電要素 2 0 0 を両側から被覆して封止している。ラミネートシート 4 1 および 4 2 で発電要素 2 0 0 を封止する際は、周囲の一部を開放して、その他の周囲を熱溶着などによって封止する。ラミネートシート 4 1 および 4 2 の開放されている部分から電解液を注入し、セパレータ 3 0 等に電荷液を含浸させる。ラミネートシート 4 1 および 4 2 の開放部から内部を減圧することで空気を抜きつつ、その開放部も熱融着して完全に密封する。

40

【 0 0 2 5 】

ラミネートシート 4 1 および 4 2 の材料には、たとえば、積層した 3 種類の材料を用いている。具体的には、負極 2 0 に隣接する 1 層目の熱融着性樹脂の材料には、たとえば、

50

ポリエチレン（PE）、アイオノマー、またはエチレンビニルアセテート（EVA）を用いている。2層目の金属箔には、たとえば、Al箔またはNi箔を用いている。3層目の樹脂フィルムには、たとえば、剛性を有するポリエチレンテレフタレート（PET）またはナイロンを用いている。

【0026】

つぎに、正極10を加熱する方法について、図5および図6を参照しながら説明する。正極10は、その正極10を一对のセパレータ30で挟持する前に加熱する。

【0027】

図5は、正極10を加熱する方法を示す斜視図である。図6は、図5のA-A'線における断面図である。

10

【0028】

図5および図6に示すように、加熱部材300は、正極10の長手方向の側面に、その正極10から離間して、合計2個配設している。したがって、加熱部材300は、後でセパレータ30越しに押圧される正極10の端部に近接することができる。このため、一对のセパレータ30に挟持される正極10を効率良く加熱することができる。加熱部材300には、たとえば、電熱線やヒータ電球を用い、正極10の長手方向に沿って長尺からなる板状に形成している。加熱部材300は、加熱された正極10を挟持する一对のセパレータ30の溶融材31が溶融し、耐熱材32が溶融しない温度に設定している。

【0029】

つぎに、セパレータ30同士を加圧する方法について、図7および図8を参照しながら説明する。セパレータ30同士は、予め加熱され軟化した状態で加圧する。

20

【0030】

図7は、セパレータ30を加圧する方法を示す斜視図である。図8は、図7のB-B'線における断面図である。

【0031】

図7に示すように、正極10の上方および下方に、セパレータ30をそれぞれ配設する。一对のセパレータ30は、互いに溶融材31が対向するように配設している。加圧部材400は、一对のセパレータ30の長手方向の両端の上方および下方に、その一对のセパレータ30を挟み込むように配設している。加圧部材400は、図示せぬ駆動部によって上下に可動する。加圧部材400は、たとえば、ステンレスや銅からなり、長方体形状に形成している。

30

【0032】

図8(a)に示すように、複数の加圧部材400を、一对のセパレータ30の長手方向の両端を上下方向から挟み込むように配設する。図8(a)に断面図で示す構成は、図7に斜視図で示す構成に相当する。

【0033】

図8(b)に示すように、複数の加圧部材400を図中のP1に示す方向に駆動することにより、加圧部材400が一对のセパレータ30の長手方向の両端を上下方向から挟持して、その一对のセパレータ30を接合する。すなわち、予め加熱部材300によって溶融された溶融材31が加圧部材400によって加圧されて、セパレータ30同士が接合する。予め加熱部材300によって加熱され軟化した一对のセパレータ30を加圧部材400によって加圧している。このため、セパレータ30に対する加圧部材400の押圧力を軽減させることができる。したがって、溶融材31と、その溶融材31よりも溶融温度が高い耐熱材32とを含むセパレータ30を用いる場合でも、そのセパレータ30同士を安定して接合することができる。

40

【0034】

図8(c)に示すように、複数の加圧部材400を図中のP2に示す方向に駆動し、接合した一对のセパレータ30から離間する。図7および図8を参照しながら上述したセパレータ接合方法では、予め加熱部材300によって加熱された一对のセパレータ30を加圧部材400で加圧している。このように構成したセパレータ接合方法は、量産性や品質

50

の面から優れた、所謂、袋詰電極 100 を形成する方法に相当する。

【0035】

上述した第1実施形態に係るセパレータ接合方法によれば、以下の作用効果を奏する。

【0036】

セパレータ接合方法は、電極（正極 10 および負極 20）と交互に積層するセパレータ 30 同士を接合する接合方法である。このセパレータ接合方法では、溶融材（31 または 33）と、溶融材（31 または 33）よりも溶融温度が高い耐熱材（32 または 34）と、を含むセパレータ 30 を用いる。さらに、セパレータ接合方法は加熱工程と加圧工程とを有している。加熱工程は、正極 10 を加熱部材 300 によって加熱する。加圧工程は、加熱工程の後に、加熱された正極 10 を一对のセパレータ 30 で挟持し、正極 10 を挟持した一对のセパレータ 30 を加圧部材 400 によって挟持して加圧する。

10

【0037】

このように構成したセパレータ接合方法によれば、図 6 に示すように加熱部材 300 によって正極 10 を加熱した後、図 8 に示すように加熱された正極 10 を挟持することにより加熱されて軟化したセパレータ 30 を加圧部材 400 によって加圧することができる。このため、セパレータ 30 に対する加圧部材 400 の押圧力を軽減させることができる。したがって、このセパレータ接合方法によれば、溶融材 31 または 33 と、その溶融材 31 または 33 よりも溶融温度が高い耐熱材 32 または 34 とを含むセパレータ 30 を用いる場合でも、そのセパレータ 30 同士を安定して接合することができる。

【0038】

20

特に、このセパレータ接合方法では、熱伝導率が高い金属からなる正極 10 を加熱部材 300 により加熱しているため、正極 10 全体が万遍なく加熱され易い。さらに、軟化させる必要があるセパレータ 30 は、万遍なく加熱された正極 10 を挟持することから、正極 10 からセパレータ 30 に熱が伝導し易い。したがって、このセパレータ接合方法では、効率良くセパレータ 30 を加熱して軟化させることができる。

【0039】

さらに、セパレータ接合方法によれば、溶融材 31 と耐熱材 32 とを積層したセパレータ 30 を用いる構成としてもよい。

【0040】

このように構成したセパレータ接合方法によれば、図 3 に示すように、量産性に優れた溶融材 31 と耐熱材 32 とを積層して形成したセパレータ 30 を用い、たとえば、互いに溶融材 31 が対向するように配設した一对のセパレータ 30 を接合する構成とすることができる。したがって、正極 10 を挟持し加熱部材 300 によって溶融されるセパレータ 30 の溶融材 31 が、加圧部材 400 によって加圧されて安定して接合される。

30

【0041】

さらに、セパレータ接合方法によれば、溶融材 33 と耐熱材 34 とを混在させたセパレータ 30 を用いる構成としてもよい。

【0042】

このように構成したセパレータ接合方法によれば、図 4 に示すように、対向するように配設した一对のセパレータ 30 において、互いのセパレータ 30 の溶融材 33 が一定の割合で当接する構成とすることができる。したがって、正極 10 を挟持し加熱部材 300 によって溶融されるセパレータ 30 の溶融材 33 が、加圧部材 400 によって加圧されて接合される。

40

【0043】

さらに、セパレータ接合方法によれば、加熱部材 300 は、正極 10 の側面の側に配設する構成としてもよい。

【0044】

このように構成したセパレータ接合方法によれば、図 5 に示すように、加熱部材 300 は、後でセパレータ 30 越しに押圧される正極 10 の端部に近接することができる。このため、一对のセパレータ 30 に挟持される正極 10 を加熱部材 300 によって効率良く加

50

熱することができる。

【0045】

(第2実施形態)

第2実施形態に係るセパレータ接合方法について、図9を参照しながら説明する。

【0046】

図9は、正極10を加熱する方法を示す斜視図である。

【0047】

加熱部材300は、正極10の積層方向に配設している。具体的には、加熱部材300は、正極10の長手方向の両端であって、その正極10の上方および下方に対向するように、合計4個配設している。このようなセパレータ接合方法によれば、加熱部材300は、加圧部材400が押圧する方向と同じ方向から正極10を加熱することができる。正極10を挟持したセパレータ30を加圧する方法は、前述した第1実施形態に係るセパレータ接合方法における加圧方法と同様である。

10

【0048】

上述した第2実施形態に係るセパレータ接合方法によれば、前述した第1実施形態に係るセパレータ接合方法に係る作用効果に加えて、さらに以下の作用効果を奏する。

【0049】

セパレータ接合方法によれば、加熱部材300は、正極10の積層方向に配設する構成としている。

【0050】

このように構成したセパレータ接合方法によれば、図9に示すように、加熱部材300は、加圧部材400が後で正極10を挟持したセパレータ30を押圧する方向と同じ方向から正極10を加熱することになる。したがって、加熱部材300を用い、後でセパレータ30に挟持されることになると正極10を効率良く加熱することができる。正極10を挟持したセパレータ30を加圧する方法は、前述した第1実施形態に係るセパレータ接合方法における加圧方法と同様である。

20

【0051】

(第3実施形態)

第3実施形態に係るセパレータ接合方法について、図10を参照しながら説明する。

【0052】

図10は、セパレータを加圧する方法を示す斜視図である。

30

【0053】

正極10を加熱する方法は、前述した第1または第2実施形態に係るセパレータ接合方法における加熱方法と同様である。正極10を挟持したセパレータ30同士を加圧する方法は、前述した第1および第2実施形態に係るセパレータ接合方法における加圧方法と基本的に同様である。一方、加圧部材410の形状は、前述した第1および第2実施形態に係る加圧部材400と異なる。加圧部材410は、一对のセパレータ30の長手方向の両端の上方および下方において、その一对のセパレータ30を長手方向の全長に亘って挟み込むように、長尺に形成している。すなわち、加圧部材410は、たとえば、断面が長方形の棒状の部材で構成している。加圧部材410は、ステンレスや銅からなり、図示せぬ駆動部によって上下に可動する。棒状からなる加圧部材410をセパレータ30に均等に押圧するために、伸縮性を備えた封数のパネを用いて、加圧部材410をセパレータに対して付勢する構成としてもよい。

40

【0054】

上述した第3実施形態に係るセパレータ接合方法によれば、前述した第1および第2実施形態に係るセパレータ接合方法に係る作用効果に加えて、さらに以下の作用効果を奏する。

【0055】

セパレータ接合方法によれば、図10に示すように、加圧部材410は、長尺に形成し、一对のセパレータ30の端部に沿って配設する構成としている。したがって、一对のセ

50

パレータ 30 に対する加圧部材 410 の接触面積を十分に確保することができ、単位面積当たりの押圧力を軽減することができる。このため、一对のセパレータ 30 をより安定して接合することができる。

【0056】

(第4実施形態)

第4実施形態に係るセパレータ接合装置 2 について、図 11 を参照しながら説明する。

【0057】

図 11 は、セパレータ接合装置 2 を示す斜視図である。

【0058】

セパレータ接合装置 2 は、前述した第 1 実施形態に係るセパレータ接合方法を具現化したものであり、第 1 実施形態に係るセパレータ接合方法に係る作用効果を全て具備している。

10

【0059】

セパレータ接合装置 2 において、正極 10 は、一定の間隔で配設された搬送ローラ 730 上を搬送され、上下に並列して設けられた搬送ドラム 510 および 520 の隙間に向かう。一对のセパレータ 30 のうちの一のセパレータ 30 は、一定の間隔で配設された搬送ローラ 710 上を搬送され、円柱形状からなり吸引口が複数開口した搬送ドラム 510 に真空吸着された状態で反時計方向に回転される。一のセパレータ 30 は、搬送ドラム 510 に近接して設けられ先端に鋭利な切断刃を設けた切断部材 610 によって、一定の幅で切断される。同様に、一对のセパレータ 30 のうちの他のセパレータ 30 は、一定の間隔

20

【0060】

加熱部材 300 は、正極 10 が搬送される一定の間隔で配設された搬送ローラ 730 の搬送方向の側方の両側に近接するように、合計 2 個配設している。加熱部材 300 には、たとえば、電熱線やヒータ電球を用い、セパレータの長手方向に沿って長尺からなる板状に形成している。搬送ドラム 510 および 520 の隙間の部位において、一对のセパレータ 30 で正極 10 を挟持するように、一のセパレータ 30、正極 10、および他のセパレータ 30 が積層される。

30

【0061】

加圧部材 400 は、正極 10 を挟持したセパレータ 30 の長手方向の両端の上方および下方に配設している。加圧部材 400 は、図示せぬ駆動部によって、加熱部材 300 によって加熱された正極 10 を挟持したセパレータ 30 を挟み込んでから離間するように上下に可動する。加圧部材 400 は、たとえば、ステンレスや銅からなり、長方体形状に形成している。正極 10 を挟持した一对のセパレータ 30 は、一定の間隔で配設された搬送ローラ 740 上を搬送される過程で、加圧部の加圧部材 400 で加圧されて互いに接合され、袋詰電極 100 が形成される。

【0062】

上述した第 4 実施形態に係るセパレータ接合装置 2 によれば、以下の作用効果を奏する。

40

【0063】

セパレータ接合装置 2 は、電極（正極 10 および負極 20）と交互に積層するセパレータ 30 同士を接合する。このセパレータ接合装置 2 では、溶融材（31 または 33）と、溶融材（31 または 33）よりも溶融温度が高い耐熱材（32 または 34）と、を含むセパレータ 30 を用いる。セパレータ接合装置 2 は、加圧部と加熱部を有している。加熱部は、正極 10 を加熱部材 300 によって加熱する。加圧部は、加熱された正極 10 を一对のセパレータ 30 で挟持し、正極 10 を挟持した一对のセパレータ 30 を加圧部材 400 によって挟持して加圧する。

50

【 0 0 6 4 】

このように構成したセパレータ接合装置 2 によれば、図 1 1 に示すように加熱部の加熱部材 3 1 0 および 3 2 0 によって正極 1 0 を加熱した後、加熱された正極 1 0 を挟持することにより加熱されて軟化したセパレータ 3 0 を加圧部材 4 0 0 によって加圧することができる。このため、セパレータ 3 0 に対する加圧部材の押圧力を軽減させることができる。したがって、このセパレータ接合装置 2 によれば、熔融材 3 1 または 3 3 と、その熔融材 3 1 または 3 3 よりも熔融温度が高い耐熱材 3 2 または 3 4 とを含むセパレータ 3 0 を用いる場合でも、そのセパレータ 3 0 同士を安定して接合することができる。

【 0 0 6 5 】

特に、このセパレータ接合装置 2 では、熱伝導率が高い金属からなる正極 1 0 を加熱部材 3 0 0 により加熱しているため、正極 1 0 全体が万遍なく加熱され易い。さらに、軟化させる必要があるセパレータ 3 0 は、万遍なく加熱された正極 1 0 を挟持することから、正極 1 0 からセパレータ 3 0 に熱が伝導し易い。したがって、セパレータ接合装置 2 を用いることにより、効率良くセパレータ 3 0 を加熱して軟化させることができる。

10

【 0 0 6 6 】

そのほか、本発明は、特許請求の範囲に記載された構成に基づき様々な改変が可能であり、それらについても本発明の範疇である。

【 0 0 6 7 】

また、本発明に係るセパレータ接合装置において、正極 1 0 を加熱する加熱部材を図 1 1 に示す搬送ローラ 7 3 0 に埋設する構成としてもよい。正極 1 0 は、搬送ローラ 7 3 0 を介して搬送されるため、その搬送ローラ 7 3 0 が加熱部材を兼ねることができる。

20

【 0 0 6 8 】

また、本発明に係るセパレータ接合装置において、吸着コレットを備えた移載機で正極 1 0 を搬送し、正極 1 0 を挟持したセパレータ 3 0 同士を加圧して接合する構成としてもよい。このような場合、その移載機の内部に正極 1 0 を加熱する加熱部材を埋設してもよい。同様に、その移載機の近傍に加熱部材を配設して、移載機で移載される途中の正極 1 0 を加熱してもよい。

【 0 0 6 9 】

また、本発明に係るセパレータ接合方法およびセパレータ接合装置 2 では、正極 1 0 を一対のセパレータ 3 0 で挟持して接合し袋詰電極 1 0 0 を形成しているが、負極 2 0 を一対のセパレータ 3 0 で挟持して接合し袋詰電極を形成してもよい。このような場合には、正極 1 0 に換えて、一対のセパレータ 3 0 で挟持される前の負極 2 0 を予め加熱する。すなわち、一対のセパレータ 3 0 で挟持される前に加熱する電極は、正極 1 0 に限定されることはなく、負極 2 0 でもよい。

30

【 符号の説明 】

【 0 0 7 0 】

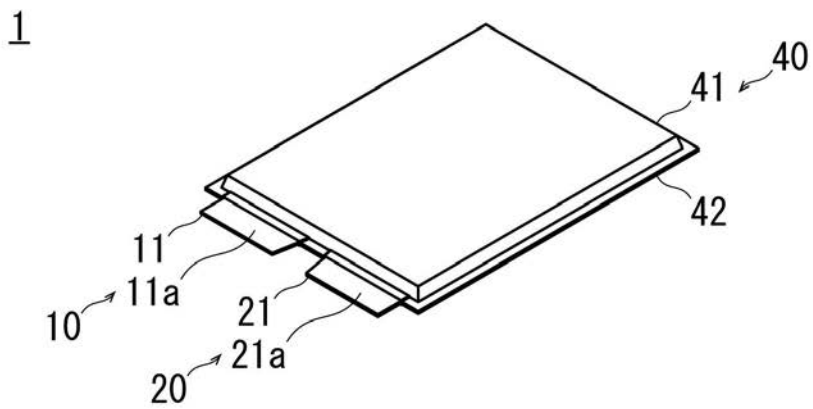
- 1 電気デバイス、
- 2 セパレータ接合装置、
- 1 0 正極、
- 1 1 正極集電体、
- 1 1 a 正極電極端子、
- 1 2 正極活物質、
- 2 0 負極、
- 2 1 負極集電体、
- 2 1 a 負極電極端子、
- 2 2 負極活物質、
- 3 0 セパレータ、
- 3 1 , 3 3 熔融材、
- 3 2 , 3 4 耐熱材、
- 4 0 外装材、

40

50

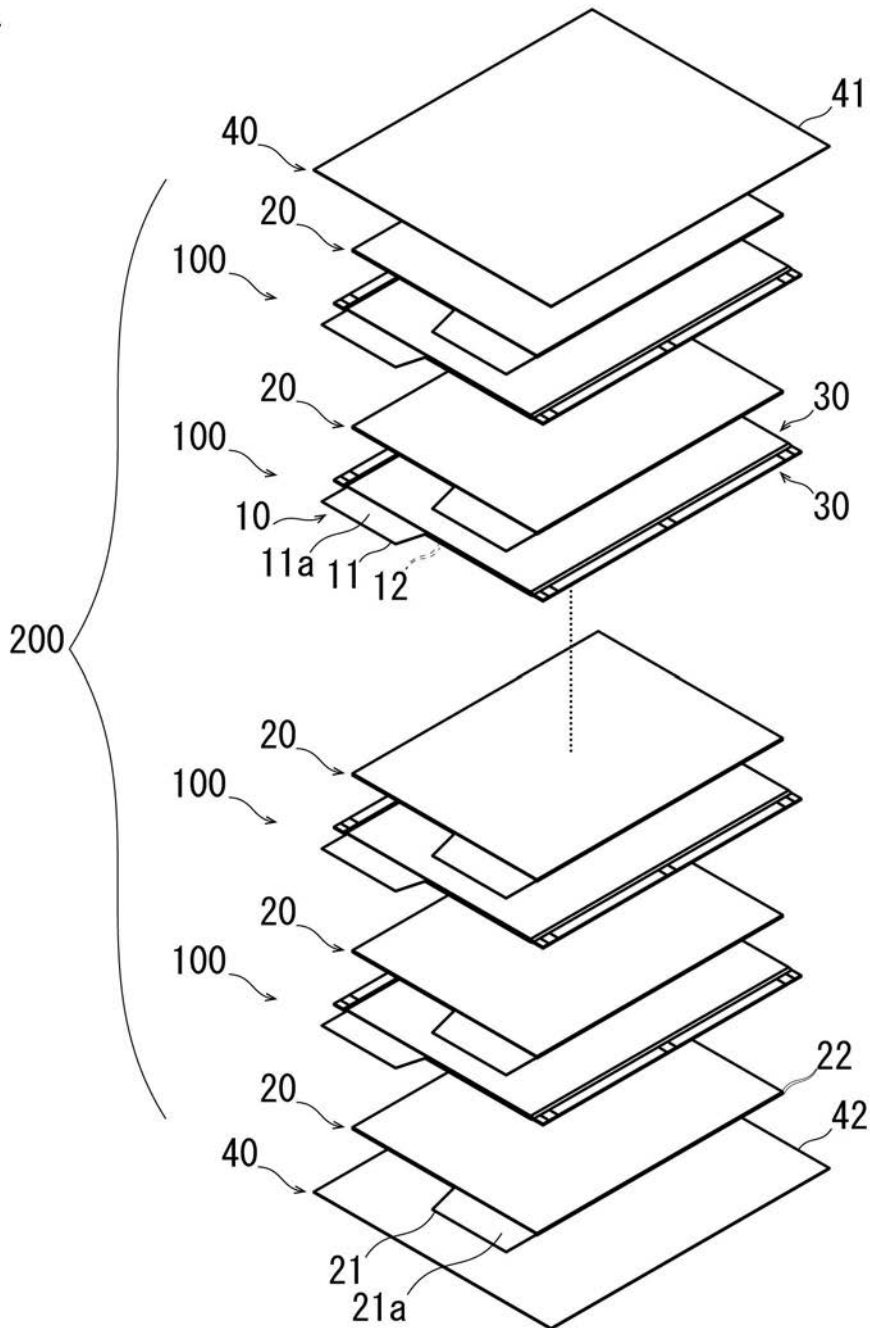
- 4 1 , 4 2 ラミネートシート、
- 1 0 0 袋詰電極、
- 2 0 0 発電要素、
- 3 0 0 加熱部材、
- 4 0 0 , 4 1 0 加圧部材、
- 5 1 0 , 5 2 0 搬送ドラム、
- 6 1 0 , 6 2 0 切断部材、
- 7 1 0 , 7 2 0 , 7 3 0 , 7 4 0 搬送ローラ。

【 図 1 】

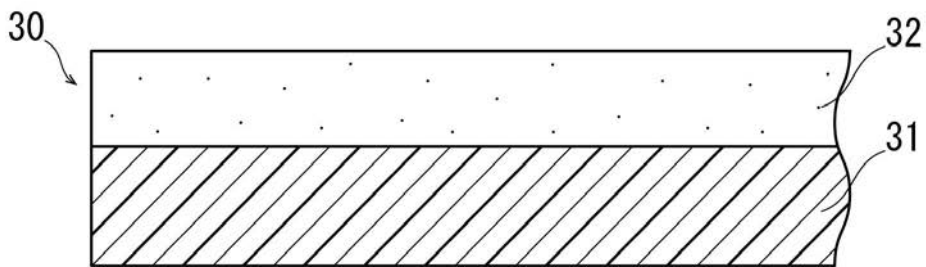


【 図 2 】

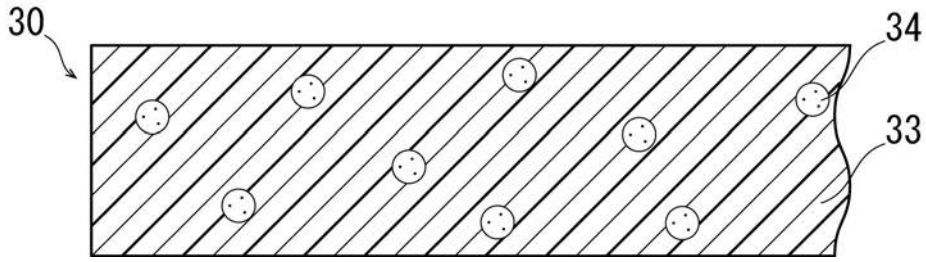
1



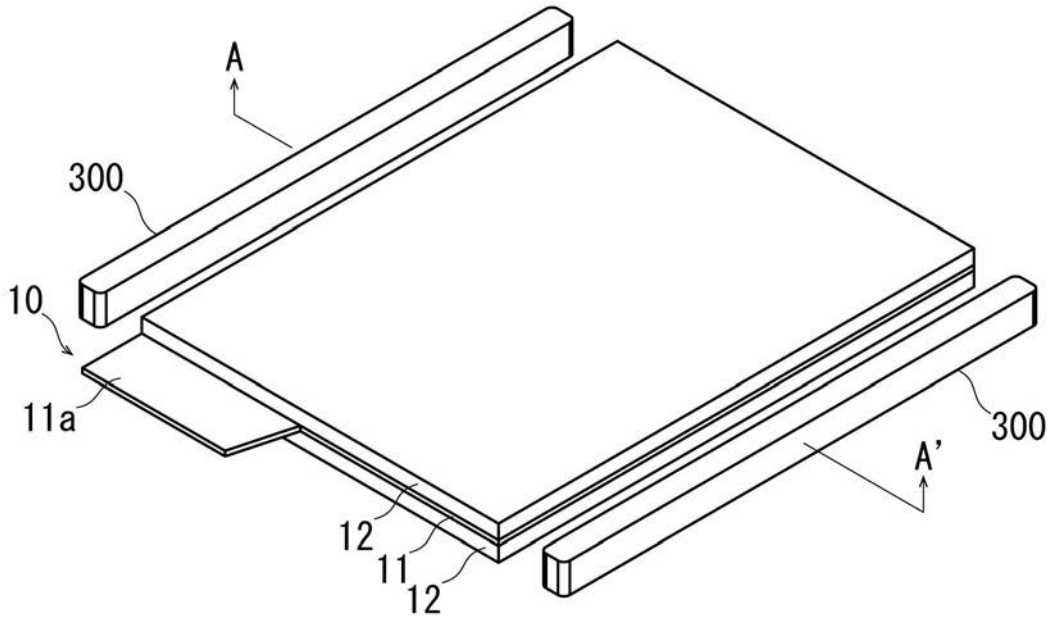
【 図 3 】



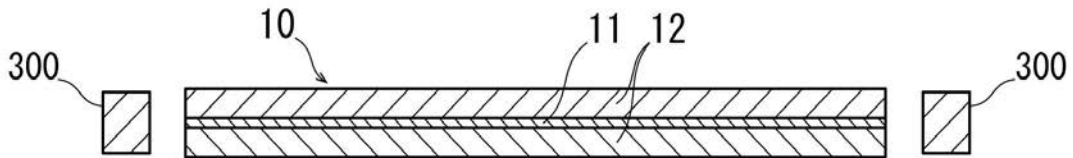
【 図 4 】



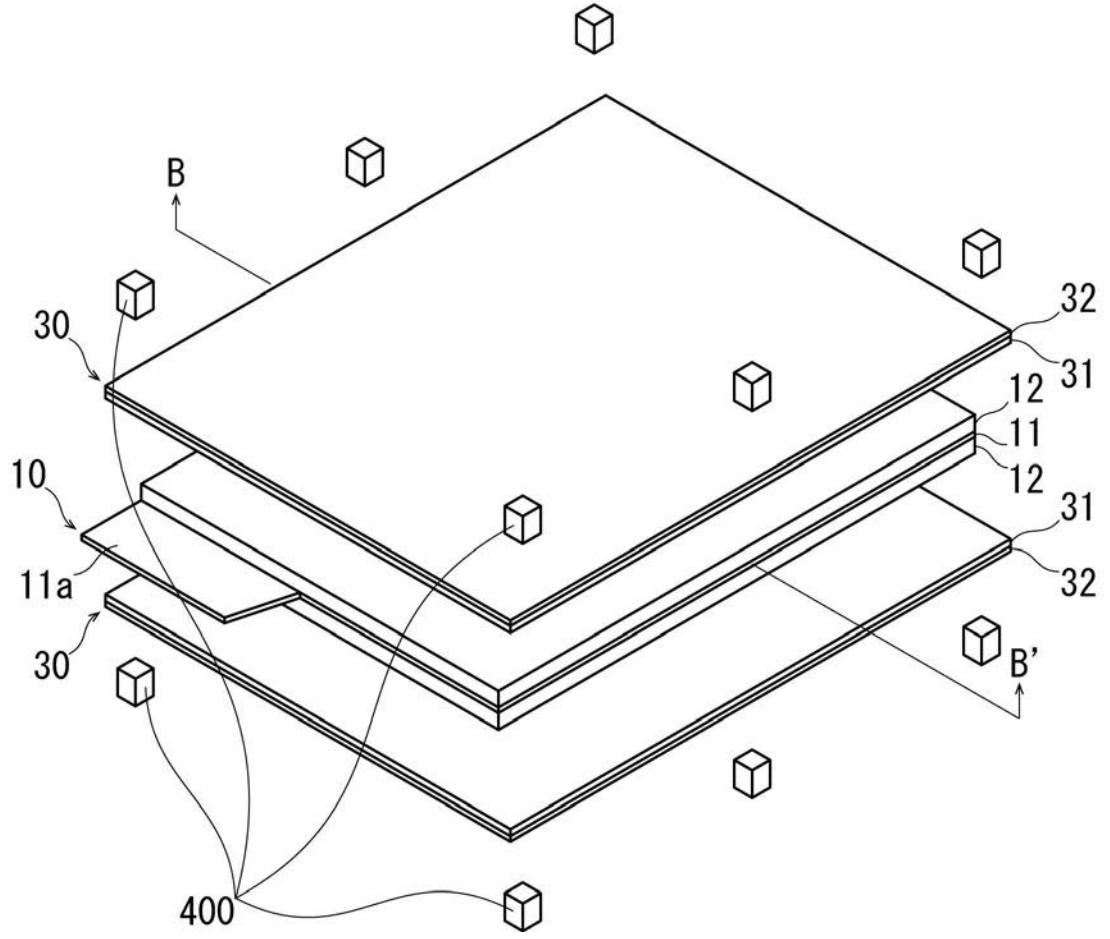
【 図 5 】



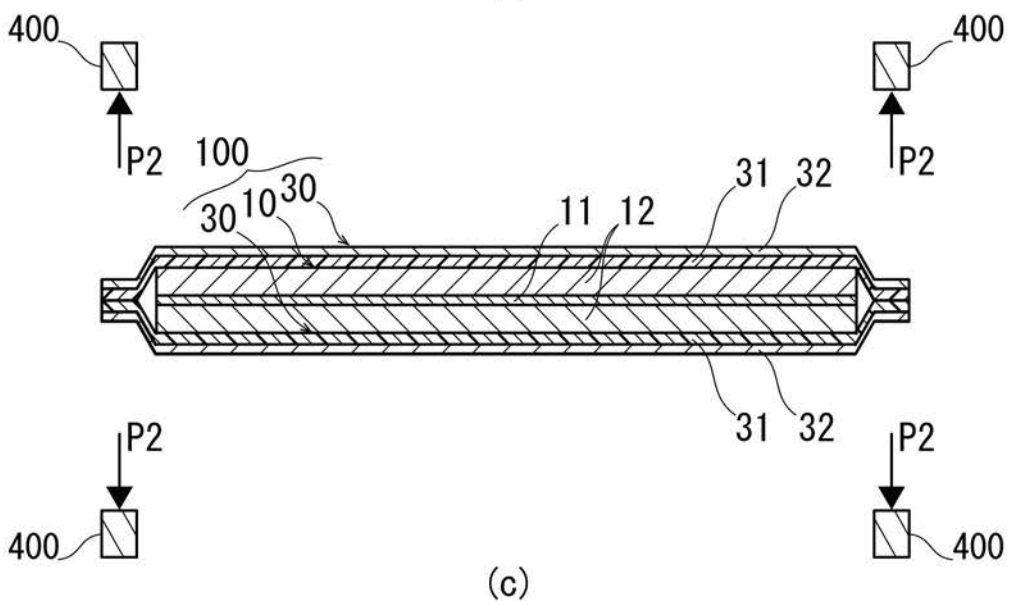
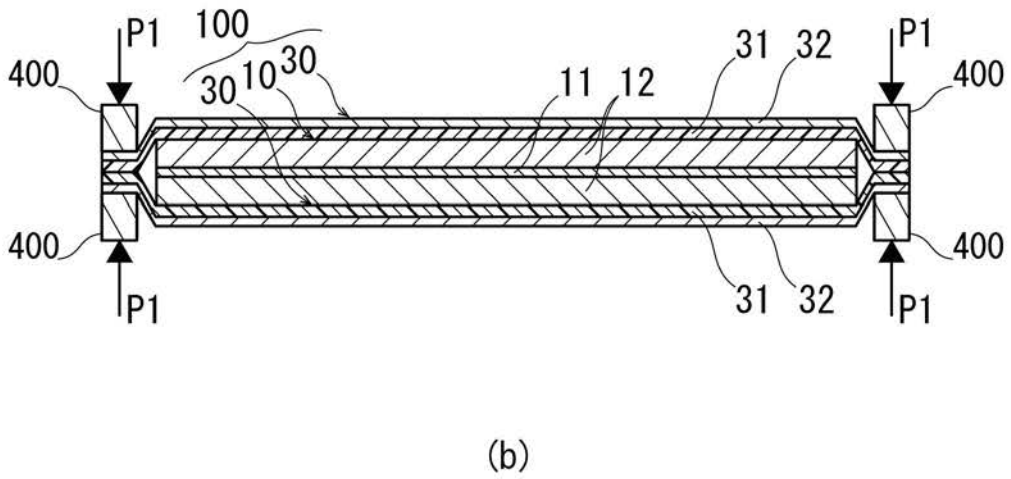
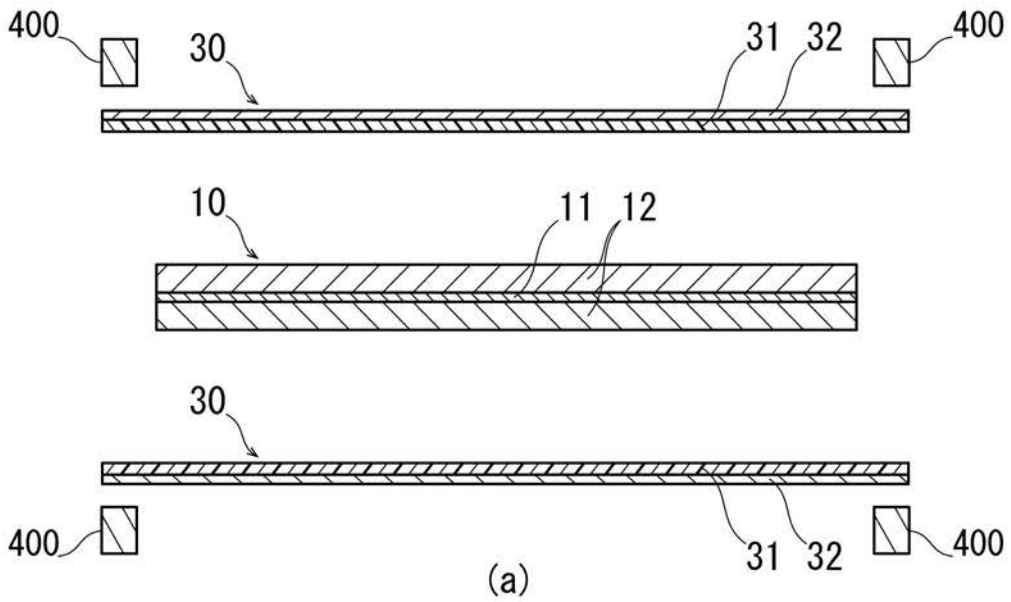
【 図 6 】



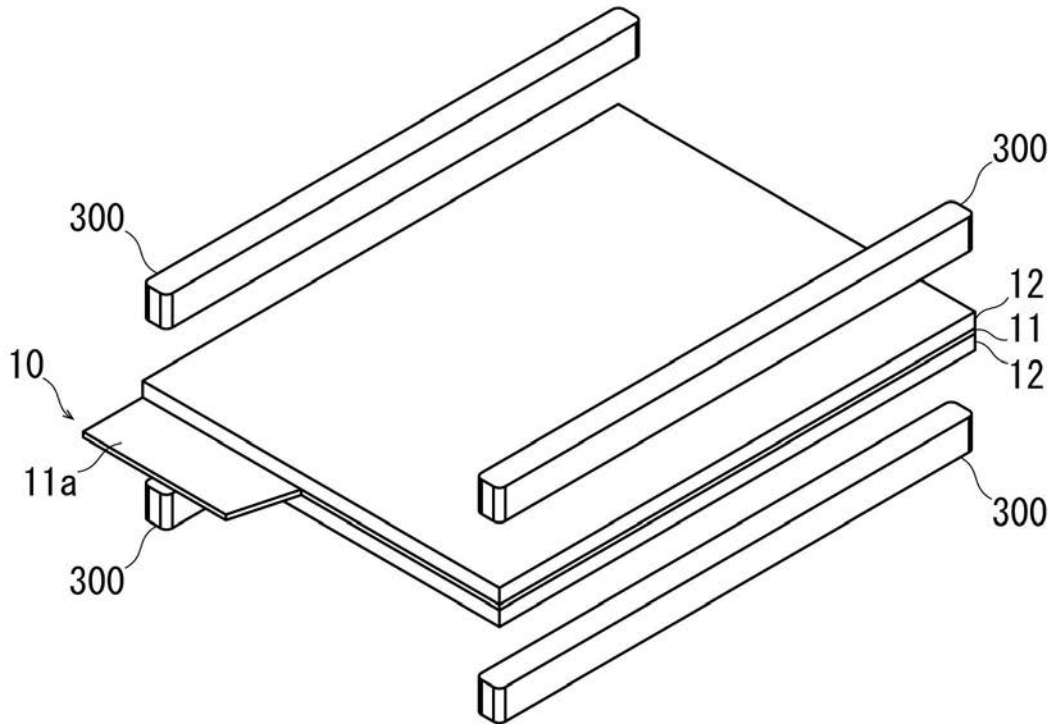
【 図 7 】



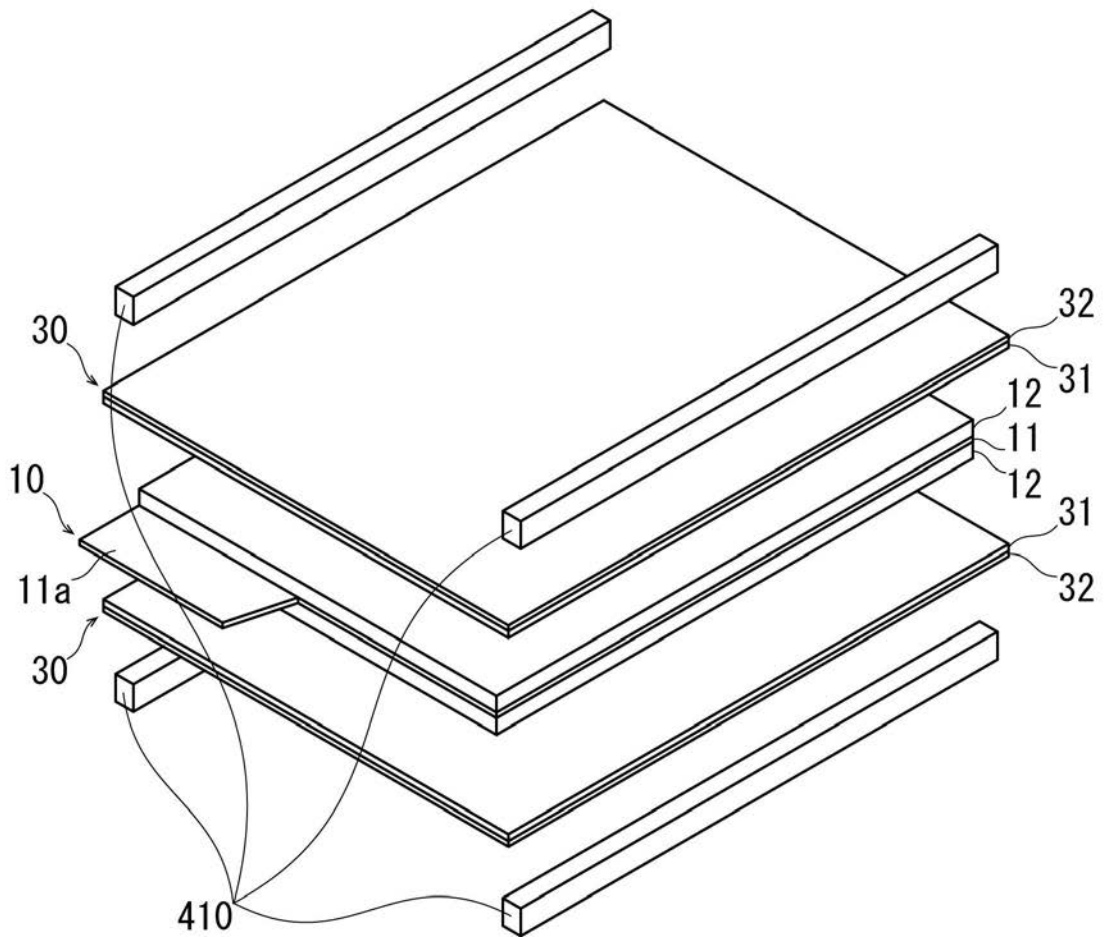
【 図 8 】



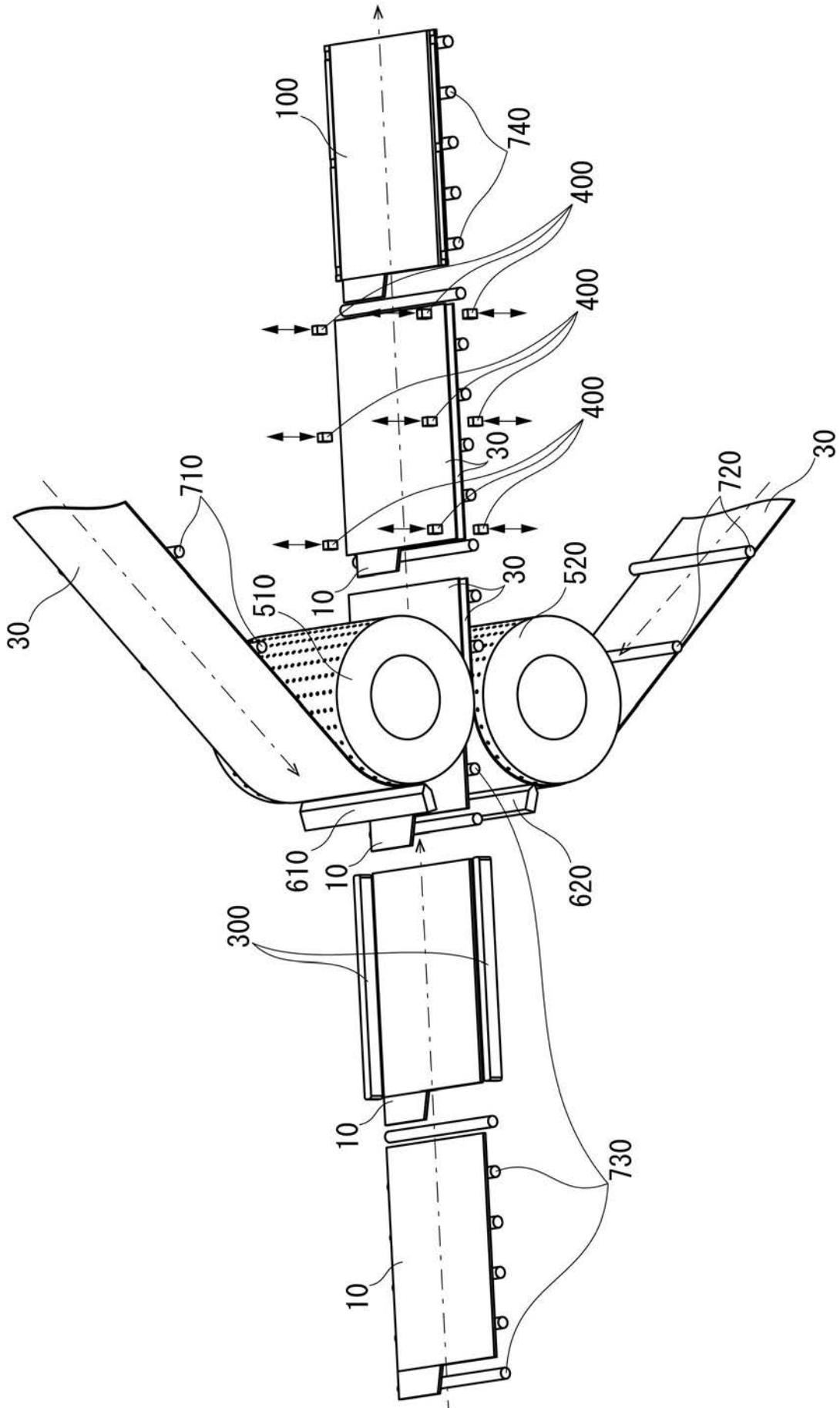
【 図 9 】



【 図 10 】



【図 11】



フロントページの続き

(72)発明者 守里 直希

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

Fターム(参考) 5H021 AA06 BB01 BB02 BB19 CC04 CC18 EE04 EE22 EE23 EE32
HH06 HH10