

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5633031号
(P5633031)

(45) 発行日 平成26年12月3日 (2014. 12. 3)

(24) 登録日 平成26年10月24日 (2014. 10. 24)

(51) Int. Cl.

F 1

H O 1 M 10/04 (2006. 01)

H O 1 M 10/04 Z

H O 1 M 2/02 (2006. 01)

H O 1 M 2/02 A

H O 1 M 2/30 (2006. 01)

H O 1 M 2/30 B

H O 1 M 2/26 (2006. 01)

H O 1 M 2/26 A

H O 1 M 2/04 (2006. 01)

H O 1 M 2/04 A

請求項の数 6 (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2009-76402 (P2009-76402)
 (22) 出願日 平成21年3月26日 (2009. 3. 26)
 (65) 公開番号 特開2010-231945 (P2010-231945A)
 (43) 公開日 平成22年10月14日 (2010. 10. 14)
 審査請求日 平成24年3月23日 (2012. 3. 23)

(73) 特許権者 507317502
 エリーパワー株式会社
 東京都品川区大崎一丁目6番4号
 (74) 代理人 100065248
 弁理士 野河 信太郎
 (72) 発明者 田中 義則
 東京都千代田区有楽町1丁目7番1号 エ
 リーパワー株式会社内
 (72) 発明者 杉山 秀幸
 東京都千代田区有楽町1丁目7番1号 エ
 リーパワー株式会社内

審査官 天野 斉

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 二次電池および二次電池の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

開口があるケースの前記開口の周りの端に蓋部材の縁が接合されかつ前記ケースの内部にスタック構造の発電要素、正極接続端子、負極接続端子、正極支持部材、負極支持部材および電解液を有し、

前記ケースは、前記開口と平行な方形状の断面を有し、

前記正極接続端子と前記負極接続端子は、それぞれ前記蓋部材に固定され、

前記正極支持部材と前記負極支持部材は、それぞれ前記正極接続端子の端部と前記負極接続端子の端部に前記発電要素と接触しないように固定され、

前記発電要素は、セパレータを介して交互に配置された正極シートおよび負極シートを有し、

前記正極シートは、前記正極接続端子に接続された正極集電体および前記正極集電体上に設けられた正極活物質層を備え、

前記負極シートは、前記負極接続端子に接続された負極集電体および前記負極集電体上に設けられた負極活物質層を備え、

前記正極支持部材および前記負極支持部材は、前記ケースの前記開口に対向する部分である底に直接的または間接的に接触したことを特徴とする二次電池。

【請求項 2】

前記蓋部材は、前記ケースの前記開口の大きさと実質的に同じ大きさを有し、

前記底は、平らな部分を有し、前記底の平らな部分から前記開口までの前記底の平らな

10

20

部分に対し垂直な方向であるX方向の長さは一定であり、

前記正極支持部材および前記負極支持部材は、前記底の平らな部分に直接的または間接的に接触し、前記正極支持部材または前記負極支持部材の前記底の平らな部分に直接的または間接的に接触した部分から前記蓋部材の縁の二次電池の外側の端までの前記X方向の長さが前記底の平らな部分から前記開口までの前記X方向の長さを実質的に同じである請求項1に記載の二次電池。

【請求項3】

前記正極接続端子、前記負極接続端子、前記発電要素、前記正極支持部材および前記負極支持部材と前記ケースとの間に設けられかつ熱収縮させた絶縁性フィルムをさらに備え、

前記正極支持部材または前記負極支持部材の前記底に間接的に接触した部分から前記蓋部材の縁の二次電池の外側の端までの前記X方向の長さと前記絶縁性フィルムの厚さとの和が、前記底の平らな部分から前記開口までの前記X方向の長さを実質的に同じである請求項2に記載の二次電池。

【請求項4】

前記正極支持部材および前記負極支持部材は、絶縁体である請求項1～3のいずれか1つに記載の二次電池。

【請求項5】

前記正極接続端子および前記負極接続端子は、それぞれコ字形状の断面を有する細長い形状の金属板を含み、

前記細長い形状の金属板は、前記蓋部材とほぼ直交する方向に配置され、

前記正極集電体は、前記正極接続端子の前記細長い形状の金属板に接合され、

前記負極集電体は、前記負極接続端子の前記細長い形状の金属板に接合されている請求項1～4のいずれか1つに記載の二次電池。

【請求項6】

正極集電体および前記正極集電体上に設けられた正極活物質層を備える正極シート並びに負極集電体および前記負極集電体上に設けられた負極活物質層を備える負極シートをセパレータを介して交互に配置しスタック構造の発電要素を形成する工程と、

開口がありかつ前記開口と平行な方形状の断面を有しかつ前記開口に対向する部分である底に平らな部分を有しかつ前記底の平らな部分から前記開口までの前記底の平らな部分に対し垂直な方向であるX方向の長さは一定であるケースの前記開口の大きさと実質的に同じ大きさを有する蓋部材に固定された正極接続端子に前記正極集電体を接合し、前記蓋部材に固定された負極接続端子に前記負極集電体を接合する工程と、

前記正極接続端子の端部に正極支持部材を固定し前記負極接続端子の端部に負極支持部材を固定する支持部材固定工程と、

前記発電要素、前記正極接続端子、前記負極接続端子を前記開口を上にして設置した前記ケースに収容し前記正極支持部材および前記負極支持部材を前記底の平らな部分に直接的または間接的に接触させかつ前記蓋部材を前記開口に嵌める工程と、

前記ケースの開口の周りの端と前記蓋部材の縁を接合する工程と、

前記ケース内に電解液を注入する工程とを備え、

前記正極支持部材および前記負極支持部材は、前記発電要素に接触しないように設けられ、

前記支持部材固定工程は、前記正極支持部材または前記負極支持部材の前記底の平らな部分に直接的または間接的に接触する部分から前記蓋部材の縁の二次電池の外側の端までの前記X方向の長さと前記底の平らな部分から前記開口までの前記X方向の長さを実質的に同じとする工程である二次電池の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、二次電池および二次電池の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

一般的に二次電池は、発電要素および電解液を開口を有するケースに収容し、ケースの開口を蓋でふさいだ構成をしている。このため、二次電池では、電解液が漏れない構造とするため、ケースの開口を蓋でふさぐ工程が行われる。

例えば、ケースや蓋に位置決め用の形状を形成した二次電池では、位置決め用の形状で合致したケースと蓋を接合する工程が行われている。

また、例えば、特許文献1のようなケースの開口に蓋をはめ込む構造を有する二次電池では、ケースの開口の周りの端と蓋の縁を合致させた後、ケースと蓋を溶接等により接合する工程が行われている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2006-40899号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、ケースや蓋に位置決め用の形状を形成する場合、ケースの製作の工程が必要となるため、生産コストが増加する。また、ケースの開口に蓋をはめ込む構造の二次電池の場合、ケースの開口と蓋の嵌め合い精度を高め、ケースの開口の周りの端と蓋の縁の位置合わせを行う工程を行う必要がある。このため、製造時間が増加する。また、ケースの開口と蓋の嵌め合い精度を高めるためには、金型の精度を向上させたり、金型のすり減りなどに対するメンテナンスの頻度をあげたりする必要があり、製造コストが増加する。

20

また、二次電池は車などの移動体に装備される場合があり、振動に強い構造とする必要がある。

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、低減された製造コストおよび短縮された製造時間で製造することができ、振動に強い二次電池を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の二次電池は、開口があるケースの前記開口の周りの端に蓋部材の縁が接合されかつ前記ケースの内部にスタック構造の発電要素、正極接続端子、負極接続端子、正極支持部材、負極支持部材および電解液を有し、前記ケースは、前記開口と平行な方形の断面を有し、前記正極接続端子と前記負極接続端子は、それぞれ前記蓋部材に固定され、前記正極支持部材と前記負極支持部材は、それぞれ前記正極接続端子の端部と前記負極接続端子の端部に固定され、前記発電要素は、セパレータを介して交互に配置された正極シートおよび負極シートを有し、前記正極シートは、前記正極接続端子に接続された正極集電体および前記正極集電体上に設けられた正極活物質層を備え、前記負極シートは、前記負極接続端子に接続された負極集電体および前記負極集電体上に設けられた負極活物質層を備え、前記正極支持部材および前記負極支持部材は、前記開口に対向する前記ケースの部分である底に直接的または間接的に接触したことを特徴とする。

30

40

【発明の効果】

【0006】

本発明の二次電池は、正極支持部材および負極支持部材が開口に対向するケースの部分である底に直接的または間接的に接触する。このことにより、本発明の二次電池の製造工程において、正極支持部材が固定された正極接続端子および負極支持部材が固定された負極接続端子がそれぞれ固定された蓋部材に発電要素が接続されたものを開口を上向きに設置したケースに入れ蓋部材を開口に嵌めた段階で、蓋部材は、正極接続端子および負極接続端子により支持され、ケースの開口の周りの端と接合する蓋部材の縁の位置を固定することができる。このことにより、ケースや蓋部材に位置決め用の形状を形成することなく、また位置合わせを行う工程を行うことなくケースの開口の周りの端と蓋部材の縁を溶接

50

などにより接合することができる。従って、本発明の二次電池は、低減された製造コストおよび短縮された製造時間で製造することができる。

【 0 0 0 7 】

また、本発明の二次電池において、正極接続端子は、蓋部材に固定されかつ端部にはケースの底と直接的又は間接的に接触した正極支持部材が固定されている。また、負極接続端子は、蓋部材に固定されかつ端部にはケースの底と直接的又は間接的に接触した負極支持部材が固定されている。このように蓋部材側で固定され、底側で支持部材が接触しているため、正極接続端子および負極接続端子の振動による揺れを低減することができる。このことにより、正極接続端子および負極接続端子の揺れによる発電要素の損傷を低減することができる。このため、本発明の二次電池は振動に強い構造を有している。

10

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 8 】

【図 1】(a) は本発明の一実施形態の二次電池の構成を示す概略断面図であり、(b) はその概略上面図であり、(c) はケースと接合前の蓋部材などの概略断面図であり、(d) は蓋部材と接合前のケースの断面図である。

【図 2】(a) は本発明の一実施形態の二次電池に含まれる正極シートの概略平面図であり、(b) は負極シートの概略平面図であり、(c) は発電要素の内部構造を示す概略斜視図である。

【図 3】本発明の一実施形態の二次電池の正極接続端子又は負極接続端子の一部の形状の一例を示す概略斜視図である。

20

【図 4】本発明の一実施形態の絶縁性フィルムを備える二次電池の構成を示す概略断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 0 9 】

以下、本発明の一実施形態を図面を用いて説明する。図面や以下の記述中で示す構成は、例示であって、本発明の範囲は、図面や以下の記述中で示すものに限定されない。

【 0 0 1 0 】

1. 二次電池の構成および製造方法

図 1 (a) は本発明の一実施形態の二次電池の構成を示す概略断面図であり、図 1 (b) は本発明の一実施形態の二次電池の概略上面図であり、図 1 (c) はケースと接合前の蓋部材などの概略断面図であり、図 1 (d) は蓋部材と接合前のケースの断面図である。図 2 は、本発明の一実施形態の二次電池に含まれる (a) 正極シートの概略平面図であり、(b) 負極シートの概略平面図であり、(c) 発電要素の内部構造を示す概略斜視図である。

30

本実施形態の二次電池 20 は、開口 18 があるケース 3 の開口 18 の周りの端に蓋部材 4 の縁が接合されかつケース 3 の内部にスタック構造の発電要素 1、正極接続端子 6、負極接続端子 7、正極支持部材 10、負極支持部材 11 および電解液を有し、ケース 3 は、開口 18 と平行な方形形状の断面を有し、正極接続端子 6 と負極接続端子 7 は、それぞれ蓋部材 4 に固定され、正極支持部材 10 と負極支持部材 11 は、それぞれ正極接続端子 6 の端部と負極接続端子 7 の端部に固定され、発電要素 1 は、セパレータ 33 を介して交互に配置された正極シート 30 および負極シート 31 を有し、正極シート 30 は、正極接続端子 6 に接続された正極集電体 22 および正極集電体 22 上に設けられた正極活物質層 25 を備え、負極シート 31 は、負極接続端子 7 に接続された負極集電体 23 および負極集電体 23 上に設けられた負極活物質層 26 を備え、正極支持部材 10 および負極支持部材 11 は、開口 18 に対向するケース 3 の部分である底 19 に直接的または間接的に接触している。

40

【 0 0 1 1 】

また、本実施形態の二次電池 20 は、蓋部材 4 は、ケース 3 の開口 18 の大きさと実質的に同じ大きさを有し、ケース 3 の底 19 は平らな部分を有し、底 19 の平らな部分から開口 18 までの底 19 の平らな部分に対し垂直な方向である X 方向の長さは一定であり、

50

正極支持部材 10 および負極支持部材 11 は底 19 の平らな部分に直接的または間接的に接触し、正極支持部材 10 または負極支持部材 11 の底 19 に直接的または間接的に接触した部分から蓋部材 4 の縁の二次電池 20 の外側の端までの前記 X 方向の長さ L が底 19 の平らな部分から開口 18 までの前記 X 方向の長さ D と実質的に同じであってもよい。

【0012】

また、本実施形態の二次電池 20 は、絶縁性フィルムを備えてもよい。

【0013】

本実施形態の二次電池 20 の製造方法は、正極集電体 22 および正極集電体 22 上に設けられた正極活物質層 25 を備える正極シート 30 並びに負極集電体 23 および負極集電体 23 上に設けられた負極活物質層 26 を備える負極シート 31 をセパレータ 33 を介して交互に配置しスタック構造の発電要素 1 を形成する工程と、開口 18 がありかつ開口 18 と平行な方形の断面を有しかつ開口 18 に対向する部分である底 19 に平らな部分を有しかつ底 19 の平らな部分から開口 18 までの底 19 の平らな部分に対し垂直な方向である X 方向の長さは一定であるケース 3 の開口 18 の大きさと実質的に同じ大きさを有する蓋部材 4 に固定された正極接続端子 6 に正極集電体 22 を接合し、蓋部材 4 に固定された負極接続端子 7 に負極集電体 23 を接合する工程と、正極接続端子 6 の端部に正極支持部材 10 を固定し負極接続端子 7 の端部に負極支持部材 11 を固定する支持部材固定工程と、発電要素 1、正極接続端子 6、負極接続端子 7 を開口 18 を上にして設置したケース 3 に収容し正極支持部材 10 および負極支持部材 11 を底 19 の平らな部分に直接的または間接的に接触させかつ蓋部材 4 を開口 18 に嵌める工程と、ケース 3 の開口 18 の周りの端と蓋部材 4 の縁を接合する工程と、ケース 3 内に電解液を注入する工程とを備え、前記支持部材固定工程は、正極支持部材 10 または負極支持部材 11 の底 19 の平らな部分に直接的または間接的に接触する部分から蓋部材 4 の縁の二次電池 20 の外側の端までの前記 X 方向の長さ L と底 19 の平らな部分から開口 18 までの前記 X 方向の長さ D とを実質的に同じとする工程である。

以下、本実施形態の二次電池について説明する。

【0014】

1-1. 二次電池

本実施形態の二次電池は、充電および放電が可能な電池であり、例えば、リチウムイオン二次電池、ニッケル・水素二次電池、ニッケル・カドミウム二次電池等である。

【0015】

1-2. 発電要素

発電要素 1 はスタック構造でありかつセパレータ 33 を介して交互に配置された正極シート 30 および負極シート 31 を備える。正極シート 30 および負極シート 31 は複数であってもよい。この場合、図 2 (c) のようにセパレータ 33 を介して複数の正極シート 30 および複数の負極シート 31 が交互に配置されてもよい。また、この場合、複数の正極シート 30 の正極集電体 22 は正極活物質層 25 が形成されていない端部において束ねられ正極接続端子 6 に接合することができる。また、複数の負極シート 31 の負極集電体 23 は負極活物質層 26 が形成されていない端部において束ねられ負極接続端子 7 に接合することができる。また、正極集電体 22 と負極集電体 23 との間のリーク電流を防止するために、正極集電体 22 と負極集電体 23 をそれぞれセパレータ 33 が積層された部分を挟んで束ねてもよい。

また、複数の正極シート 30 と複数の負極シート 31 をセパレータ 33 を介して交互に配置した発電要素 1 を複数形成することもできる。この場合、それぞれの発電要素 1 に含まれる正極集電体 22 を束ねたものをそれぞれ正極接続端子 6 に接続することができ、それぞれの発電要素 1 に含まれる負極集電体 23 を束ねたものをそれぞれ負極接続端子 7 に接続することができる。

【0016】

また、発電要素 1 はスタック構造であるため、発電要素 1 とケース 3 との間の密着度が低下するため、本発明の構造とすることにより蓋部材 4 の位置決めを容易にすることがで

10

20

30

40

50

きる。

また、発電要素 1 の形状および大きさは、1 つまたは複数の発電要素 1 を正極接続端子 6 および負極接続端子 7 に接続した状態でケース 3 に収容できる形状および大きさであって、できるだけ大きい、形状および大きさとすることができる。

【0017】

1 - 3 . 正極シート

正極シート 30 は、例えば図 2 (a) のように正極接続端子 6 に接続された正極集電体 22 および正極集電体 22 上に設けられた正極活物質層 25 を備える。

正極集電体 22 は、電気伝導性を有し、表面上に正極活物質層 25 を備えることができるが、特に限定されないが、例えば、金属箔である。好ましくはアルミニウム箔である。また、正極集電体 22 はシート形状であってもよく、正極活物質層 25 は正極集電体 22 の両面の上に形成されていてもよい。

正極活物質層 25 は、正極活物質に導電剤、結着剤などを添加し、塗布法により正極集電体 22 の上に形成することができる。正極活物質は、例えば、リチウム二次電池の場合、 LiCoO_2 、 LiNiO_2 、 LiMn_2O_4 または LiFePO_4 である。

【0018】

1 - 4 . 負極シート

負極シート 31 は、例えば図 2 (b) のように負極接続端子 7 に接続された負極集電体 23 および負極集電体 23 上に設けられた負極活物質層 26 を備える。

負極集電体 23 は、電気伝導性を有し、表面上に負極活物質層 26 を備えることができるが、特に限定されないが、例えば、金属箔である。好ましくは銅箔である。また、負極集電体 23 はシート形状であってもよく、負極活物質層 26 は負極集電体 23 の両面の上に形成されていてもよい。

負極活物質層 26 は、負極活物質に導電剤、結着剤などを添加し、塗布法により負極集電体 23 の上に形成することができる。負極活物質は、例えば、リチウム二次電池の場合、グラファイトである。

【0019】

1 - 5 . セパレータ

セパレータ 33 は、正極シート 30 と負極シート 31 の間に配置され、正極シート 30 と負極シート 31 の間でリーク電流が流れるのを防止することができる。また、セパレータ 33 は、電解液を保持することができる。例えばリチウム電池では、セパレータの材料は、ポリオレフィンの微多孔性フィルムである。

【0020】

1 - 6 . ケース

ケース 3 は、開口 18 があり、開口 18 の周りの端に蓋部材 4 の縁が接合されている。また、蓋部材 4 と接合されたケース 3 は、内部に発電要素 1、正極接続端子 6、負極接続端子 7、正極支持部材 10、負極支持部材 11、電解液を有する。

また、ケース 3 は、開口 18 と平行な方形の断面を有する。

また、ケース 3 は開口 18 に対向するケースの部分である底 19 が含まれる。

なお、本明細書において開口 18 とは、開口 18 の周りのケース 3 の端に囲まれた空間をいう。

【0021】

また、底 19 は、平らな部分を有してもよい。なお、本明細書において、この底 19 の平らな部分に対し垂直な方向、つまり図 1 (a)、(c)、(d) に矢印で示した方向を X 方向としている。

また、ケース 3 は、底 19 の平らな部分から開口 18 までの X 方向の長さ、つまりケース 3 の深さ D は一定であってもよい。

ケース 3 の材料は、内部に発電要素 1、正極接続端子 6、負極接続端子 7、正極支持部材 10、負極支持部材 11、電解液を収容しても大きく変形しない材料であれば特に限定されないが、例えば、鉄、ステンレス、硬質プラスチックなどである。

10

20

30

40

50

なお、ケース 3 と蓋部材 4 を溶接などにより接合し、開口 18 の周りのケース 3 の端が不明確になっている場合、「ケースの開口の周りの端」は、溶接前の「ケースの開口の周りの端」又は溶接前に「ケースの開口の周りの端」であったと推定される箇所をいう。

また、ケース 3 は、ケース 3 と蓋部材 4 の位置決め用の形状を有さなくてもよい。本実施形態の二次電池は、位置決め用の形状を有さなくてもケース 3 と蓋部材 4 の位置決めをすることができるからである。なお、位置決め用の形状とは、ケース 3 と蓋部材 4 とを合致させるための形状をいう。

【0022】

1 - 7 . 蓋部材

蓋部材 4 には、正極接続端子 6 および負極接続端子 7 が固定されている。また、蓋部材 4 はケース 3 の開口 18 の大きさと実質的に同じ大きさを有してもよい。また、蓋部材 4 には、正極接続端子 6 に電氣的に接続した正極外部接続端子 14 および負極接続端子 7 に電氣的に接続した負極外部接続端子 15 が固定されていてもよい。正極外部接続端子 14 および負極外部接続端子 15 により二次電池 20 の充電および放電をすることができる。

【0023】

蓋部材 4 の縁とケース 3 の開口 18 の周りの端は、接合部 17 で接合されている。このことにより二次電池 20 内部の電解液の漏れを防止することができる。蓋部材 4 の縁とケースの開口 18 の周りの端の接合する方法は、特に限定されないが、例えばレーザ溶接、抵抗溶接、超音波溶接、接着剤などによる接合である。特にレーザ溶接を用いることにより、接合効率を向上することができる。

【0024】

蓋部材 4 の形状は、開口 18 の周りの端に蓋部材 4 の縁が接合することができる大きさを有すれば特に限定されないが、例えば、図 1 のように蓋部材 4 の縁部が 90 度に曲げられた形状でもよく、平面形状でもよい。また、蓋部材 4 は、ケース 3 の開口 18 の大きさと実質的に同じ大きさを有してもよい。

蓋部材 4 の材料は、蓋部材 4 をケース 3 の開口 18 に嵌めても大きく変形しない材料であれば特に限定されないが、例えば、ステンレス、鉄、硬質プラスチックなどである。

また、「開口の大きさと実質的に同じ大きさ」とは、蓋部材 4 をケース 3 の開口 18 に嵌めることができ、蓋部材 4 をケース 3 の開口 18 に嵌めたときに、蓋部材 4 の縁とケース 3 の開口 18 の周りの端との間に実質的な隙間が生じない大きさをいう。また、「実質的な隙間が生じない」とは、蓋部材 4 の縁とケース 3 の開口 18 の周りの端との間の長さが 100 μm 以上の隙間が生じないことをいう。

【0025】

また、「蓋部材の縁の前記二次電池の外側の端」とは、蓋部材 4 の縁のうち、蓋部材 4 をケース 3 の開口 18 に嵌めたときの、二次電池 20 の外側の蓋部材 4 の縁の端をいう。なお、蓋部材 4 の縁とケース 3 の開口 18 の周りの端を溶接などにより接合している場合であって、蓋部材 4 の縁の二次電池 20 の外側の端が不明確となっている場合、「蓋部材の縁の前記二次電池の外側の端」は溶接前の「蓋部材の縁の前記二次電池の外側の端」または溶接前に「蓋部材の縁の前記二次電池の外側の端」と推定される箇所をいう。

また、蓋部材 4 は、位置決め用の形状を有さなくてもよい。本実施形態の二次電池は、位置決め用の形状を有さなくてもケース 3 と蓋部材 4 の位置決めをすることができるからである。なお、位置決め用の形状とは、ケース 3 と蓋部材 4 とを合致させるための形状をいう。

【0026】

1 - 8 . 正極接続端子および負極接続端子

正極接続端子 6 は、蓋部材 4 に固定されかつ端部に正極支持部材 10 が固定されている。また、正極接続端子 6 には、発電要素 1 に含まれる正極集電体 22 が接続されている。また、正極集電体 22 は、蓋部材 4 と正極支持部材 10 の間の正極接続端子 6 に接続することができる。

負極接続端子 7 は、蓋部材 4 に固定されかつ端部に負極支持部材 11 が固定されている

10

20

30

40

50

。また、負極接続端子 7 には、発電要素 1 に含まれる負極集電体 2 3 が接続されている。また、負極集電体 2 3 は、蓋部材 4 と負極支持部材 1 1 の間の負極接続端子 7 に接続することができる。

【 0 0 2 7 】

また、二次電池 2 0 が複数の発電要素 1 を含む場合、正極接続端子 6 または負極接続端子 7 を複数とすることもできる。この場合、複数の正極接続端子 6 または複数の負極接続端子 7 は、電氣的に接続することができる。

【 0 0 2 8 】

正極接続端子 6 または負極接続端子 7 の材料は、電気伝導性を有し、発電要素 1 を接続しケース 3 に収容されても大きく変形しない強度を有すれば特に限定されないが、例えば、金属板であり、好ましくは、正極接続端子 6 がアルミニウム板であり、負極接続端子 7 が銅板である。

【 0 0 2 9 】

また、正極接続端子 6 は、例えば一方の端が蓋部材 4 に固定され、他方の端に正極支持部材 1 0 が固定され、その間に正極集電体 2 2 を接続することができる帯状の形状を有することができる。また、負極接続端子 7 は、例えば一方の端が蓋部材 4 に固定され、他方の端に負極支持部材 1 1 が固定され、その間に負極集電体 2 3 を接続することができる帯状の形状を有することができる。

また、例えば、正極接続端子 6 の一部および負極接続端子 7 の一部は、図 3 に示すようなコ型の断面を有する細長い形状の金属板とすることができる。この場合、コ型の対向する金属板の両側にそれぞれ正極集電体 2 2 または負極集電体 2 3 を接続することができ、複数の発電要素 1 を効率よく接続することができる。

【 0 0 3 0 】

また、正極集電体 2 2 を正極接続端子 6 に接続し負極集電体 2 3 を負極接続端子 7 に接続する方法は、この両者を電氣的に接続できる方法でその状態を維持できる方法であれば特に限定されないが、例えば、超音波溶接、スポット溶接などにより接続することができる。特に超音波溶接により接続することにより、発電要素 1 に高い熱を加えることなく接続することができる。

【 0 0 3 1 】

1 - 9 . 正極支持部材および負極支持部材

正極支持部材 1 0 は、正極接続端子 6 の端部に固定され、ケース 3 の底 1 9 に直接的または間接的に接触する。また、負極支持部材 1 1 は、負極接続端子 7 の端部に固定され、ケース 3 の底 1 9 に直接的または間接的に接触する。

このことにより、例えば、図 1 (c) に示したような発電要素 1 が接続されかつ正極支持部材 1 0 が固定された正極接続端子 6 および負極支持部材 1 1 が固定された負極接続端子 7 が固定された蓋部材 4 を開口 1 8 を上向きに設置したケース 3 に入れた段階で、蓋部材 4 は、正極接続端子 6 および負極接続端子 7 により支持され、ケース 3 の開口 1 8 の周りの端と接合する蓋部材 4 の縁の位置を固定することができる。このことにより、ケース 3 や蓋部材 4 に位置決め用の形状を形成することなく、また位置合わせを行う工程を行うことなくケース 3 の開口 1 8 の周りの端と蓋部材 4 の縁を溶接などにより接合することができる。従って、本実施形態の二次電池は、低減された製造コストおよび短縮された製造時間で製造することができる。

【 0 0 3 2 】

また、正極支持部材 1 0 は正極接続端子 6 の端部に、負極支持部材 1 1 は負極接続端子 7 の端部に固定される。正極支持部材 1 0 および負極支持部材 1 1 は、正極接続端子 6 および負極接続端子 7 に比べ安価な材料で作成することができるため、正極接続端子 6 および負極接続端子 7 を直接的または間接的にケースの底 1 9 に接触させる場合と比べ、生産コストを低減することができる。

【 0 0 3 3 】

また、正極支持部材 1 0 および負極支持部材 1 1 は、ケース 3 の底 1 9 の平らな部分に

直接的または間接的に接触してもよい。

また、正極支持部材 10 または負極支持部材 11 の底 19 の平らな部分に直接的または間接的に接触した部分から蓋部材 4 の縁の二次電池 20 の外側の端までの X 方向の長さが底 19 の平らな部分から開口 18 までの X 方向の長さを実質的に同じであってもよい。

このことにより、開口 18 を上にして設置したケース 3 の中に発電要素 1 を入れ、正極支持部材 10 および負極支持部材 11 をケース 3 の底 19 に直接的または間接的に接触させかつ蓋部材 4 を開口 18 に嵌めることにより、蓋部材 4 の縁の二次電池 20 の外側の端とケース 3 の開口 18 の周りの端を接合部 17 で実質的に合致することができる。このことにより、蓋部材 4 の縁とケース 3 の開口のまわりの端を容易に接合することができる。また、接合部 17 においてピンホールなどの形成をほとんどなくすることができる。

10

【0034】

なお、「正極支持部材 10 または負極支持部材 11 の底 19 の平らな部分に直接的または間接的に接触した部分から蓋部材 4 の縁の二次電池 20 の外側の端までの X 方向の長さが底 19 の平らな部分から開口 18 までの X 方向の長さを実質的に同じである」とは、開口 18 を上にして設置したケース 3 の中に発電要素 1 を入れ、正極支持部材 10 および負極支持部材 11 をケース 3 の底 19 に直接的または間接的に接触させかつ蓋部材 4 を開口 18 に嵌めたときに、蓋部材 4 の縁の二次電池 20 の外側の端とケース 3 の開口 18 の周りの端を接合部 17 で実質的に合致する長さであることをいう。また、「蓋部材 4 の縁の二次電池 20 の外側の端とケース 3 の開口 18 の周りの端を接合部 17 で実質的に合致する」とは、両者の間に 0.4 mm 以上のずれが生じないことをいう。なお、絶縁性フィルムを備えた二次電池の場合でも、同様である。

20

【0035】

また、正極支持部材 10 および負極支持部材 11 がケース 3 の底 19 と直接的または間接的に接触しており、蓋部材 4 の縁とケース 3 の開口 18 の周りの端とが接合していることにより、正極接続端子 6 および負極接続端子 7 の揺れを防止することができる。このことにより、本発明の二次電池は、振動に強い構造を有している。

【0036】

また、正極支持部材 10 の材料は、正極接続端子 6 に固定し、二次電池 20 を形成しても変形しない強度を有すれば、特に限定されない。また、負極支持部材 11 の材料は、負極接続端子 7 に固定し、二次電池 20 を形成しても変形しない強度を有すれば、特に限定されない。また、正極支持部材 10 と負極支持部材 11 の材料は同一であっても異なってもよい。

30

【0037】

また、正極支持部材 10 および負極支持部材 11 は、例えば、ポリスチレン、ポリプロピレン、ポリエチレンなどの絶縁体であってもよい。

このことにより、例えばケース 3 に金属ケースを用いた場合、正極接続端子 6、負極接続端子 7 および発電要素 1 とケース 3 との間に絶縁物質（絶縁性フィルム）を配置し、リーク電流を防止する必要があるが、正極支持部材 10 および負極支持部材 11 にプラスチックなどの絶縁体を用いた場合、ケース 3 と正極接続端子 6 または負極接続端子 7 との間に配置した絶縁物質が破れた場合でも、リーク電流の発生を防止することができる。絶縁物質は、振動などにより破れる可能性があるので、本実施形態の二次電池は、振動に強い構造とすることができる。

40

また、正極支持部材 10 および負極支持部材 11 に正極支持部材 10 および負極支持部材 11 とケース 3 との間の絶縁物質の破れを生じにくい材料を用いることもできる。

【0038】

また、正極支持部材 10 の形状は正極接続端子 6 に固定することができ、ケース 3 の底 19 に直接的または間接的に接触することができる形状であれば特に限定されない。また、負極支持部材 11 の形状は負極接続端子 7 に固定することができ、ケース 3 の底 19 に直接的または間接的に接触することができる形状であれば特に限定されない。例えば、正極接続端子 6 または負極接続端子 7 にはめ込むことができかつ底 19 と接触する部分の形

50

状を角のない形状とすることができる。このことにより、正極支持部材 10 を正極接続端子 6 に、負極支持部材 11 を負極接続端子 7 に容易に固定することができ、また、正極支持部材 10 および負極支持部材 11 とケース 3 との間に絶縁物質を配置した場合、絶縁物質の破れを防止することができる。また、正極支持部材 10 および負極支持部材 11 は、比較的小さい形状で製造することができるので、本発明の二次電池は、低コストで製造することができる。

【0039】

また、正極支持部材 10 または負極支持部材 11 がケース 3 の底 19 に「間接的に接触する」とは、正極支持部材 10 または負極支持部材 11 とケース 3 の底 19 とが絶縁性フィルムなどの固体物を挟んで接している状態をいう。また正極支持部材 10 または負極支持部材 11 がケースの底 19 に「間接的に接触する部分」とは、正極支持部材 10 または負極支持部材 11 とケース 3 の底 19 とが絶縁性フィルムなどの固体物を挟んで接している部分のうち正極支持部材 10 または負極支持部材 11 が絶縁性フィルムなどの固体物と接触している部分をいう。

【0040】

正極接続端子 6 に正極支持部材 10 を固定する方法および負極接続端子 7 に負極支持部材 11 を固定する方法は、特に限定されないが、例えば、正極支持部材 10 を正極接続端子 6 にはめ込むことができる形状、負極支持部材 11 を負極接続端子 7 にはめ込むことができる形状で形成し、正極支持部材 10 を正極接続端子 6 にはめ込み、負極支持部材 11 を負極接続端子 7 にはめ込むことにより固定することができる。また、接着剤などにより固定してもよい。

【0041】

1 - 10 . 絶縁性フィルム

図 4 は、本発明の一実施形態の絶縁性フィルムを備える二次電池の構成を示す概略断面図である。

本実施形態の二次電池 20 は、正極接続端子 6、負極接続端子 7、発電要素 1、正極支持部材 10 および負極支持部材 11 とケース 3 との間に設けられかつ熱収縮させた絶縁性フィルム 36 をさらに備えてもよく、正極支持部材 10 または負極支持部材 11 の底 19 に間接的に接触した部分から蓋部材 4 の縁の二次電池 20 の外側の端までの X 方向の長さとして絶縁性フィルム 36 の厚さの和が、底 19 の平らな部分から開口 18 までの X 方向の長さと実質的に同じであってもよい。なおこの「実質的に同じ」は「1 - 9」で記載した部分と同様である。

絶縁性フィルム 36 を備えることにより、ケース 3 に導電性のケース、例えば鉄製やステンレス製のケースを用いてもリーク電流の発生を防止することができる。

また、絶縁性フィルム 36 を熱収縮させ、絶縁性フィルム 36 を正極接続端子 6、負極接続端子 7、発電要素 1、正極支持部材 10 および負極支持部材 11 に密着させてもよい。このことにより正極接続端子 6、負極接続端子 7、発電要素 1、正極支持部材 10 および負極支持部材 11 を一体化することができるため、発電要素 1 の振動による揺れを抑制することができる。また、正極接続端子 6 および負極接続端子 7 は蓋部材 4 と底 19 に間接的に接触した正極支持部材 10 または負極支持部材 11 により揺れが抑制されるため、絶縁性フィルム 36 を熱収縮させることにより、発電要素 1 の揺れも抑制することができる。このことにより、本実施形態の二次電池をより振動に強い構造とすることができる。

また、絶縁性フィルム 36 を熱収縮させ絶縁性フィルム 36 を発電要素 1 に密着させることにより、発電要素 1 に含まれる正極シート 30 と負極シート 31 の間の長さがほとんど変化しないようにすることができる。このことにより、二次電池 20 の性能を安定化することができる。

【0042】

絶縁性フィルム 36 の材料は、絶縁物質からなるフィルムで熱収縮するものであれば特に限定されないが、例えば、ポリプロピレン製のフィルムである。

絶縁性フィルム 36 の形状は、正極接続端子 6、負極接続端子 7、発電要素 1、正極支

持部材 10 および負極支持部材 7 とケース 3 との間に配置することができれば特に限定されないが、例えば、袋形状、筒形状などである。

【0043】

1 - 11 . 電解液

電解液は、二次電池 20 の電池反応に関与する電解質を含んだ溶液であれば特に限定されない。例えば二次電池 20 がリチウムイオン二次電池の場合、電解質としてのリチウム塩溶質を有機溶媒に溶解した溶液を用いることができる。

【0044】

2 . 二次電池作製実験

次に本発明の二次電池作製実験について説明する。

10

【0045】

2 - 1 . 発電要素の形成

正極集電体 22 および正極集電体 22 上に設けられた正極活物質層 25 を備える 23 枚の正極シート 30 並びに負極集電体 23 および負極集電体 23 上に設けられた負極活物質層 26 を備える 24 枚の負極シート 31 をセパレータ 33 を介して交互に配置しスタック構造の発電要素 1 を形成した。

正極集電体 22 には、アルミニウム箔を用い、負極集電体 23 には、銅箔を用いた。アルミニウム箔または銅箔は約 8 cm x 約 15 cm のものを用いた。また、正極活物質にはリン酸鉄リチウムを用い、負極活物質にはグラファイトを用い、導電剤、結着剤と混合したものを塗布することにより正極活物質層および負極活物質層を形成した。また、セパレータ 33 には、ポリオレフィン系樹脂のものを用いた。また、複数の正極集電体 22 を束ねることにより導電させた。また、複数の負極集電体 23 を束ねることにより導電させた。

20

また、同様の発電要素 1 をさらに 3 つ形成し、合計 4 つの発電要素 1 を形成した。

【0046】

2 - 2 . 発電要素の接続端子への接続

2 つの正極接続端子 6 および 2 つの負極接続端子 7 を備えた蓋部材 4 の正極接続端子 6 に、作製した 4 つの発電要素 1 の束ねた正極集電体 22 をそれぞれ超音波溶接により接合した。また、負極接続端子 7 に作製した 4 つの発電要素 1 の束ねた負極集電体 23 をそれぞれ超音波溶接により接合した。なお、蓋部材 4 は、ステンレス製で図 1 (b) のように角の丸い長方形のもの (約 4 cm x 約 17 cm) を用いた。また、蓋部材 4 の縁は、図 1 のように 90 度の折り曲げ部を形成したのものを用いた。なお、折り曲げ部は、約 3 mm であった。また、正極接続端子 6 は、図 3 の形状のようなアルミニウム板をコ型に加工したものが 2 つ蓋部材 4 に固定されたものを用いた。また、負極接続端子 7 は、図 3 の形状のような銅板をコ型に加工したものが 2 つ蓋部材 4 に固定されたものを用いた。正極接続端子 6 および負極接続端子 7 の蓋部材 4 の下部からの長さは約 85 mm のものを用いた。

30

また、コ型の正極接続端子 6 の対向する部分の外側にそれぞれ異なる発電要素 1 の正極集電体 22 を超音波溶接により接合した。また、コ型の負極接続端子 7 の対向する部分の外側にそれぞれ異なる発電要素 1 の負極集電体 23 を超音波溶接により接合した。

【0047】

40

2 - 3 . 支持部材の固定

正極接続端子 6 の端部に正極支持部材 10 を固定し負極接続端子 7 の端部に負極支持部材 11 を固定した。正極支持部材 10 および負極支持部材 11 は、正極接続端子および負極接続端子にはめ込むことができる形状のものを用い、正極接続端子および負極接続端子にはめ込むことにより固定した。また、正極接続端子 6 または負極接続端子 7 の端からケース 3 の底 19 と間接的に接触する部分までの長さは約 10 mm となるものを用いた。

【0048】

2 - 4 . 絶縁性フィルムの熱収縮

発電要素 1、正極接続端子 6、負極接続端子 7、正極支持部材 10 および負極支持部材 11 を筒状のポリプロピレン製の絶縁性フィルム 36 (約 10 cm x 約 44 cm) の中に

50

入れ、絶縁性フィルム 36 を 150 で熱収縮させ、絶縁性フィルム 36 を発電要素 1、正極接続端子 6、負極接続端子 7、正極支持部材 10 および負極支持部材 11 に密着させた。

【0049】

2-5. 発電要素などのケースへの収容

絶縁性フィルム 36 を密着させた発電要素 1、正極接続端子 6、負極接続端子 7 をケース 3 に収容し正極支持部材 10 および負極支持部材 11 を底 19 の平らな部分に絶縁性フィルム 36 を介して間接的に接触させ、蓋部材 4 をケース 3 の開口 18 に嵌めた。

なお、ケース 3 は、図 1 (d) に示すような開口 18 を有し、開口 18 に対向する部分である底 19 に平らな部分を有するものを用いた（長さ：約 4 cm × 幅：約 1.7 cm × 深さ：約 9.8 mm）。また、ケース 3 は、蓋部材 4 の大きさと実質的に同一でありかつ蓋部材 4 を嵌めることができる開口 18 があるものを用いた。

10

【0050】

2-6. 溶接

ケース 3 の開口の周りの端と蓋部材 4 の縁を接合部 17 でレーザー溶接することにより接合した。

【0051】

2-7. 電解液の注入

ケース 3 の電解液注入口から 6 フッ化リン酸リチウムを塩としたエチレンカーボネート及びジエチルカーボネートの混合溶液を注入し、電解液注入口をふさぐことにより、二次電池を得た。

20

得られた二次電池を目視で確認したところ、溶接部にピンホールなどによる液漏れが発生しないことがわかった。

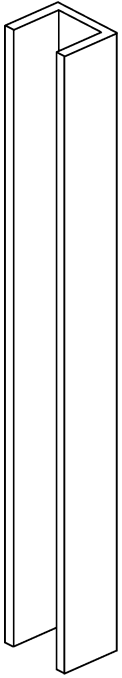
【符号の説明】

【0052】

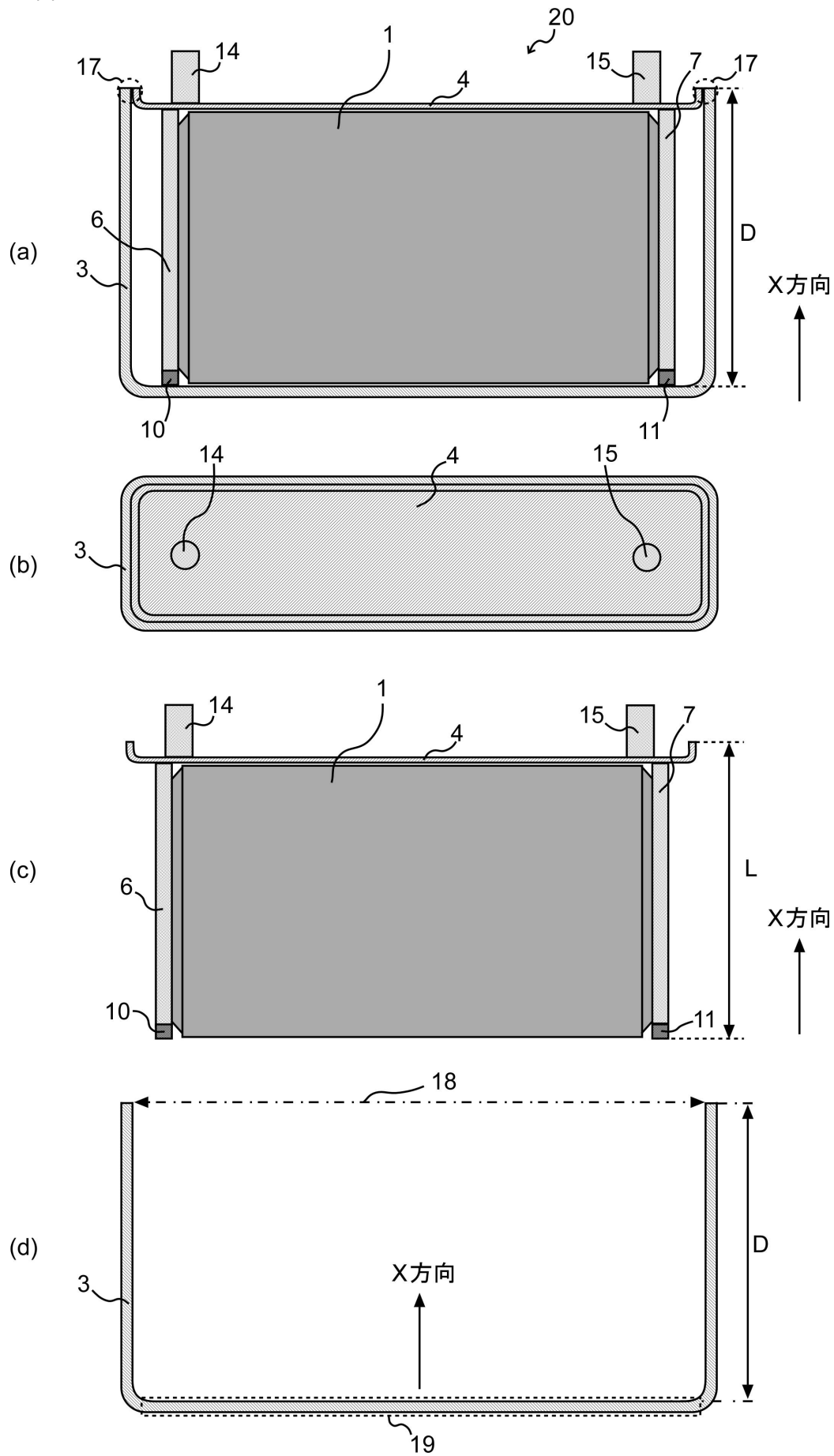
1 : 発電要素 3 : ケース 4 : 蓋部材 6 : 正極接続端子 7 : 負極接続端子
10 : 正極支持部材 11 : 負極支持部材 14 : 正極外部接続端子 15 : 負極外部接続端子
17 : 接合部 18 : 開口 19 : 底 20 : 二次電池
22 : 正極集電体 23 : 負極集電体 25 : 正極活物質層 26 : 負極活物質層
30 : 正極シート 31 : 負極シート 33 : セパレータ 36 : 絶縁性フィルム

30

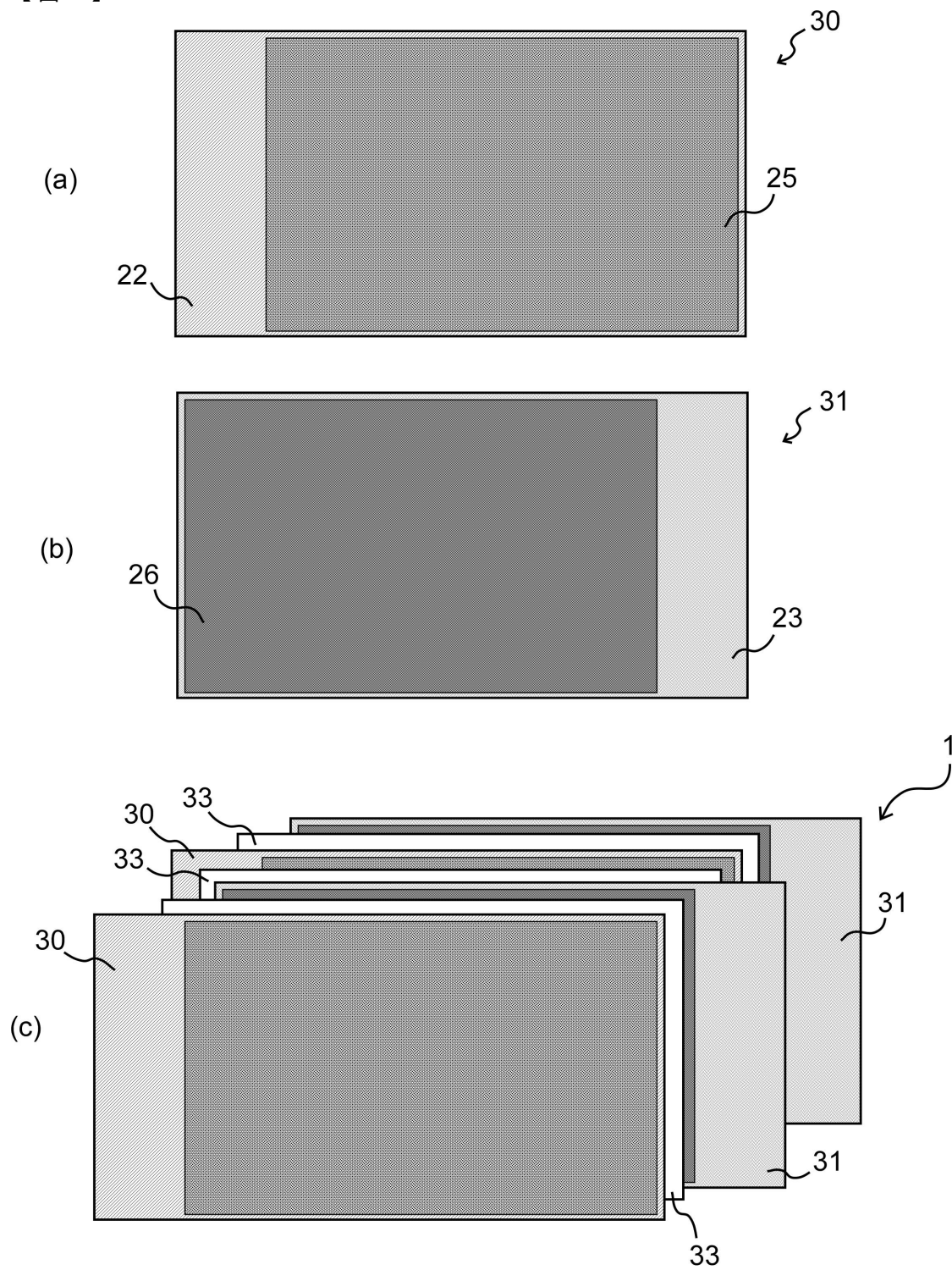
【 図 3 】



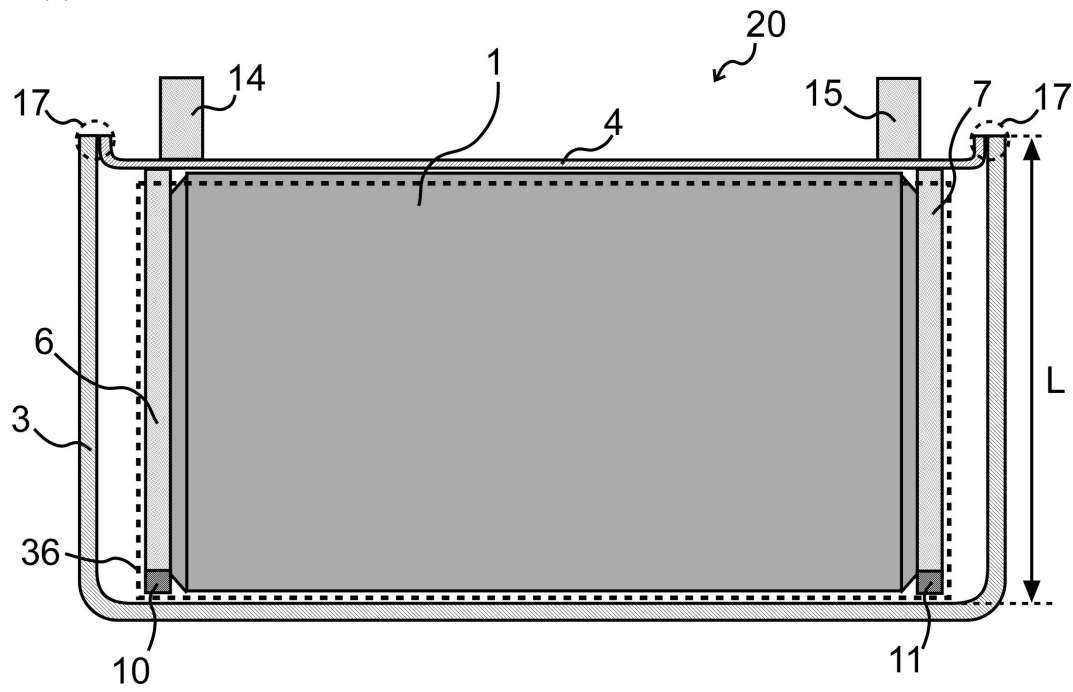
【図1】



【図 2】



【図4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 1 M 2/34 (2006.01) H 0 1 M 2/34 B

(56)参考文献 特開 2 0 0 6 - 0 6 6 3 1 9 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 1 5 6 4 0 1 (J P , A)
特開平 1 1 - 1 2 1 0 4 0 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 3 0 3 5 0 0 (J P , A)
特開 2 0 0 8 - 2 5 1 4 7 4 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 2 4 6 0 0 7 (J P , A)
特開平 0 9 - 1 9 9 1 7 4 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 1 M 1 0 / 0 0 - 3 9
H 0 1 M 2 / 2 6
H 0 1 M 2 / 3 0
H 0 1 M 2 / 0 2
H 0 1 M 2 / 0 4