



二次電池は、捲回電極群と、電池缶と、電池蓋と、電池蓋に設けられた外部端子と、捲回電極群と外部端子とを接続する集電体とを備える。捲回電極群を構成する電極の積層部は、捲回電極群の厚み方向中心側から電池缶の外方に向かって２つの束状電極接続部に分離される。集電体は、束状電極接続部に接合される主板および主板から電池缶の外方に向かって屈曲して延在するリブ板を有する接合板と、電池蓋の内面に沿う取付板と、取付板の側部から屈曲して電池缶の底面に向かって延在する接続板と、接続板と接合板とを結合する結合板とを備える。結合板は、接続板における電池缶底面側の一端から、捲回電極群の厚み方向中心に向かうように傾斜しつつ、かつ、電池缶の底面に向かって延在している。結合板は、接合板における電池蓋側の一端と結合されている。

明 細 書

発明の名称： 二次電池

技術分野

[0001] 本発明は、ハイブリッド型の電気自動車や純粋な電気自動車等の車両に搭載される二次電池に関する。

背景技術

[0002] 正極箔に正極活物質合剤が塗工された正極電極および負極箔に負極活物質合剤が塗工された負極電極をセパレータを介して捲回した扁平形電極群と、電解液とを角形の電池容器内に收容し、扁平形電極群と電氣的に接続された外部端子を設けた角形二次電池が車両駆動用電池として広く知られている（特許文献 1 参照）。

[0003] 扁平形電極群の捲回中心軸方向の一端部には、正極活物質合剤が塗工されることなく正極箔が露出した正極未塗工部が積層され、扁平形電極群の捲回中心軸方向の他端部には、負極活物質合剤が塗工されることなく負極箔が露出した負極未塗工部が積層されている。

[0004] 特許文献 1 では、扁平形電極群の内部に断面略 V 字状の集電体を挿入し、扁平形電極群の未塗工部の積層部分を 2 つに分けて束ねた上で、それぞれの束を集電体に接続する構造が提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献 1：日本国特開 2005-216825 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 車両に搭載される二次電池には振動や衝撃が作用するため、電極群を保持する集電体の変形を防止する必要がある。

[0007] 上記特許文献 1 に記載の角形電池では、正極集電体は、一方の接合板部の一端部から接続片が立ち上げ形成され、この接続片が外部端子に接続されて

いるリード板の一端部から垂下された接続片にスポット溶接にて接合されている。負極集電体は、一方の接合板部の一端部から他方の接合板部に向けて折曲されるとともに一端外方に向けて長く延びる接続片が突出形成され、この接続片がリード板に接続されている。このリード板は、ケース内面に沿って配設され、その上下端からL字状に接続部が折り曲げ形成され、上端の接続部が負極外部端子を構成する封口板にスポット溶接等にて接合され、下端の接続部が負極集電体の接続片にスポット溶接等にて接合されている。

[0008] 特許文献1に記載の角形電池では、集電体の一对の接合板部同士とリード板とが一体的に結合されていないため、振動、衝撃が加わった際に、集電体やリード板が変形するおそれがあった。

[0009] 電極群は、集電体に接合されて電池容器内で保持されているため、電極群の質量が大きいほど、集電体の変形する可能性は高くなる。車両に搭載される二次電池は、大容量化が求められており、電極群の質量は増加傾向にあるため、集電体の剛性の向上が要望されている。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明の第1の態様による二次電池は、正極電極および負極電極をセパレータを介在させて捲回した扁平形電極群と、扁平形電極群を収容する電池缶と、電池缶を封止する電池蓋と、電池蓋に設けられた正極外部端子および負極外部端子と、正極電極と正極外部端子とを接続する正極集電体と、負極電極と負極外部端子とを接続する負極集電体とを備え、扁平形電極群の捲回中心軸方向両端部において、正極電極および負極電極の積層部のそれぞれは、扁平形電極群の厚み方向中心側から電池缶の外方に向かって2つの束状電極接続部に分離され、正極集電体および負極集電体のそれぞれは、分離した2つの束状電極接続部に設けられた電極接合面に接合される集電体接合面を有する主板と、主板から電池缶の外方に向かって屈曲して延在するリブ板とを有する一对の接合板と、電池蓋の内面に沿う取付板と、取付板の側部から屈曲して電池缶の底面に向かって延在する一对の接続板と、一对の接続板のそれぞれと、一对の接合板のそれぞれとを結合する一对の結合板とを備え、一

対の結合板のそれぞれは、一对の接続板のそれぞれにおける電池缶底面側の一端から、扁平形電極群の厚み方向中心に向かうように傾斜しつつ、かつ、電池缶の底面に向かって延在し、一对の接合板のそれぞれにおける電池蓋側の一端と結合されている。

本発明の第2の態様によると、第1の態様の二次電池において、結合板は、3つの屈曲辺を有する結合面を備え、第1屈曲辺で接続板の一端と連続し、第2屈曲辺および第3屈曲辺で接合板の主板およびリブ板のそれぞれと連続していることが好ましい。

本発明の第3の態様によると、第2の態様の二次電池において、結合面側の主板とリブ板との境界は、第4屈曲辺とされ、第2、第3および第4屈曲辺のそれぞれが、接続板から扁平形電極群の厚み方向中心側に所定距離だけ離れ、かつ、接続板の一端から電池缶の底面側に所定距離だけ離れた点で交差し、第2、第3および第4屈曲辺によって側面視でY字状を呈していることが好ましい。

本発明の第4の態様によると、第2または3の態様の二次電池において、第1屈曲辺は、扁平形電極群の捲回中心軸方向と所定角度をなすように設けられ、正極集電体および負極集電体のそれぞれに設けられる一对の結合板のそれぞれにおける第1屈曲辺は、一对の結合板のそれぞれにおける第1屈曲辺同士が側面視で交差するように設けられていることが好ましい。

本発明の第5の態様によると、第1ないし4のいずれか1の態様の二次電池において、正極集電体および負極集電体における電池缶の底面側の端部に、主板とリブ板とを結合する補強板が設けられていることが好ましい。

本発明の第6の態様によると、第1ないし5のいずれか1の態様の二次電池において、正極集電体は、接続板の他端側で正極外部端子と接続され、負極集電体は、接続板の他端側で負極外部端子と接続されていることが好ましい。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、二次電池に加わる振動や衝撃を起因とした集電体の変形

を防止し、耐振性、耐衝撃性に優れた二次電池を提供することができる。

図面の簡単な説明

- [0012] [図1]本発明の第1の実施の形態に係る二次電池の外観を示す斜視図。
- [図2]図1の二次電池の構成を示す分解斜視図。
- [図3]図1の二次電池の捲回電極群を示す斜視図。
- [図4]図1の二次電池の正極集電体および負極集電体を示す斜視図。
- [図5] (a) は集電体の左側面図、(b) は集電体の正面図、(c) は集電体の右側面図。
- [図6]図5 (b) のC-C線切断断面図。
- [図7] (a) は図5 (a) の部分拡大図、(b) は図5 (b) の部分拡大図。
- [図8]図2のA-A線切断断面図。
- [図9]図2のB-B線切断断面図。
- [図10]捲回電極群の端部において、束状電極接続部を形成する工程を説明する平面模式図。
- [図11]本発明の第2の実施の形態に係る二次電池の正極集電体および負極集電体を示す斜視図。
- [図12]本発明の第2の実施の形態に係る二次電池の集電体と捲回電極群とを示す側面断面図。
- [図13]本発明の第3の実施の形態に係る二次電池の正極集電体を示す斜視図。
- 。
- [図14]本発明の第3の実施の形態に係る二次電池の負極集電体を示す斜視図。
- 。
- [図15]図13の正極集電体および図14の負極集電体の側面図。
- [図16]本発明の変形例に係る二次電池の集電体の左側面を示す部分拡大図と、集電体の正面を示す部分拡大図。
- [図17]本発明の変形例に係る二次電池の集電体の左側面を示す部分拡大図と、集電体の正面を示す部分拡大図。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明による二次電池を角形リチウムイオン電池に適用した実施の形態を図面を参照して説明する。

—第１の実施の形態—

図１は、二次電池の外観斜視図である。図２は、二次電池の構成を示す分解斜視図である。なお、図２ではガス排出弁１６および注液部１７の図示は省略している。

[0014] [電池容器]

図１に示すように、二次電池は電池缶１１と電池蓋１２とからなる角形で薄形の電池容器を備える。図２に示すように、電池缶１１は、捲回電極群４を収容するものであり、一对の幅広面１１ａと一对の幅狭面１１ｂと底面１１ｃとを有し、上面が開口とされた矩形箱状に形成されている。捲回電極群４は、電池缶１１に収容される前に、電池蓋１２に接続された正極集電体１２０および負極集電体１３０に超音波接合等により接合されている。

[0015] 捲回電極群４は、袋状の絶縁シート１３で覆われた状態で電池缶１１に収容されている。これにより、電池缶１１の底面および側面と、捲回電極群４とは電氣的に絶縁されている。電池蓋１２は、矩形平板状であって、電池缶１１の開口を塞ぐように溶接され、電池缶１１を封止している。

[0016] [注液部およびガス排出弁]

図１に示すように、電池蓋１２には、注液部１７が設けられている。注液部１７には、電池容器内に電解液を注入するための注液孔が穿設されている。注液孔は、電解液注入後に注液栓によって封止される。電池蓋１２には、ガス排出弁１６も設けられている。ガス排出弁１６は、プレス加工によって電池蓋１２を部分的に薄肉化することで形成されている。ガス排出弁１６は、二次電池が過充電等の異常により発熱してガスが発生し、電池容器内の圧力が上昇して所定圧力に達したときに開裂して、内部からガスを排出することで電池容器内の圧力を低減させる。

[0017] [外部端子]

図１および図２に示すように、電池蓋１２には、正極外部端子１４および

負極外部端子 1 5 が設けられている。図 2 に示すように、正極外部端子 1 4 および負極外部端子 1 5 は、それぞれ電池缶 1 1 内に配設される正極集電体 1 2 0 および負極集電体 1 3 0 にかしめにより接続されている。正極外部端子 1 4、正極集電体 1 2 0、負極外部端子 1 5 および負極集電体 1 3 0 は、それぞれ図示しない絶縁材によって電池蓋 1 2 と電氣的に絶縁されている。

[0018] 正極外部端子 1 4 および正極集電体 1 2 0 は、いずれもアルミニウムにより形成され、負極外部端子 1 5 および負極集電体 1 3 0 は、いずれも銅により形成されている。正極集電体 1 2 0 および負極集電体 1 3 0 は、それぞれ捲回電極群 4 の正極電極 4 3 および負極電極 4 6 に接合されている。

[0019] 正極外部端子 1 4 が正極集電体 1 2 0 を介して捲回電極群 4 の正極電極 4 3 に電氣的に接続され、負極外部端子 1 5 が負極集電体 1 3 0 を介して捲回電極群 4 の負極電極 4 6 に電氣的に接続されている。このため、正極外部端子 1 4 および負極外部端子 1 5 を介して外部負荷に電力が供給され、あるいは、正極外部端子 1 4 および負極外部端子 1 5 を介して外部発電電力が捲回電極群 4 に供給されて充電される。

[0020] 図示しないが、複数の二次電池が並置されて、隣接する二次電池の正極外部端子 1 4 と負極外部端子 1 5 とが金属製の板材からなるバスバーによって電氣的に接続されることで、複数の二次電池からなる組電池が形成される。正極外部端子 1 4 および負極外部端子 1 5 において電池容器の外に露出している部分には、それぞれおねじが形成されており、バスバーはナットによって正極外部端子 1 4 および負極外部端子 1 5 に締結される。

[0021] [捲回電極群]

図 3 を参照して、捲回電極群 4 について説明する。図 3 は捲回電極群 4 の斜視図である。図 3 に示すように、捲回電極群 4 は、帯状の正極電極 4 3 および負極電極 4 6 をセパレータ 4 7 を介在させて、捲回中心軸 W 周りに扁平形状に捲回することで積層構造とされている。

[0022] 正極電極 4 3 は、帯状の正極箔 4 1 と、正極箔 4 1 の両面に正極活物質合剤が塗工されて形成される正極活物質合剤層 4 2 とを有する。負極電極 4 6

は、負極箔 4 4 と、負極箔 4 4 の両面に負極活物質合剤が塗工されて形成される負極活物質合剤層 4 5 とを有する。正極箔 4 1 は、厚さ 20 μm 程度のアルミニウム箔であり、負極箔 4 4 は、厚さ 15 μm 程度の銅箔である。セパレータ 4 7 の素材は多孔質のポリエチレン樹脂である。

[0023] 捲回電極群 4 の捲回中心軸 W の方向、すなわち捲回方向に直交する方向の両端部は、一方が正極電極 4 3 の積層部とされ、他方が負極電極 4 6 の積層部とされている。一端に設けられる正極電極 4 3 の積層部は、正極活物質合剤層 4 2 が形成されていない正極未塗工部、すなわち正極箔 4 1 の露出部が積層されたものである。他端に設けられる負極電極 4 6 の積層部は、負極活物質合剤層 4 5 が形成されていない負極未塗工部、すなわち負極箔 4 4 の露出部が積層されたものである。

[0024] 図 8 は図 2 の A-A 線切断断面図であり、模式的に電池缶 1 1 を二点鎖線で図示している。図 8 では正極側の構成を示しているが、負極側も同様の構成であるため、便宜上、カッコ書きで負極側の構成要素の参照番号も付している。図 3 に示した捲回電極群 4 の捲回中心軸 W 方向の一端部において、正極電極 4 3 の積層部は、予め押し潰され、図 8 に示すように、捲回電極群 4 の厚み方向中心側から電池缶 1 1 の両幅広面 1 1 a 側に向かって、すなわち電池缶 1 1 の外方に向かって押し広げられることで 2 つの束状電極接続部 4 8 に分離されている。同様に、図 3 に示した捲回電極群 4 の捲回中心軸 W 方向の他端部において、負極電極 4 6 の積層部は、予め押し潰され、図 8 に示すように、捲回電極群 4 の厚み方向中心側から電池缶 1 1 の両幅広面 1 1 a 側に向かって、すなわち電池缶 1 1 の外方に向かって押し広げられることで 2 つの束状電極接続部 4 9 に分離されている。

[0025] 捲回電極群 4 の束状電極接続部 4 8, 4 9 は、以下のようにして形成される。図 10 は、捲回電極群 4 の端部において、束状電極接続部を形成する工程を説明する平面模式図である。図 10 (a) は捲回電極群 4 における正極電極 4 3 の積層部を後述する正極集電体 1 20 に設けられる一对の接合板 1 27 の間に挿入した状態を示す模式図である。図 10 (b) は挿入した捲回

電極群４の正極電極４３の積層部を２つに分離させるように内側から外側に向けて押し広げた状態を示す模式図である。図１０では正極側の構成を示しているが、負極側の構成も同様であるため、便宜上、かっこ書きで負極側の構成要素の参照番号も付している。

[0026] 図１０（ａ）に示すように、捲回電極群４と正極集電体１２０を一体化するに先立って、捲回電極群４における正極電極４３の積層部を厚み方向に押し潰して変形させておく。その後、押し潰した正極電極４３の積層部を一对の接合板１２７の間に挿入して、正極電極４３の積層部を一对の接合板１２７を構成する一对の主板１２３の内側に配置させる。

[0027] 正極集電体１２０の一对の接合板１２７の間に捲回電極群４を挿入した後、図１０（ｂ）に示すように、正極電極４３の積層部における外表面に正極集電体１２０の主板１２３の内面が接するように、正極電極４３をその内側から外側にＶ字状に押し広げる。

[0028] Ｖ字状に押し広げることで、積層部は、一对の束状電極接続部４８に分離され、一对の束状電極接続部４８の間には、超音波発振ホーンを挿入させることのできる接合用空間が形成される。一对の束状電極接続部４８は、それぞれ外方に向けて広がるように傾斜しており、外側の面に正極集電体１２０に接合される電極接合面が設けられている。

[0029] 同様に、図１０（ａ）に示すように、捲回電極群４と負極集電体１３０を一体化するに先立って、捲回電極群４における負極電極４６の積層部を厚み方向に押し潰して変形させておく。その後、押し潰した負極電極４６の積層部を一对の接合板１３７の間に挿入して、負極電極４６の積層部を一对の接合板１３７を構成する一对の主板１３３の内側に配置させる。

[0030] 負極集電体１３０の一对の接合板１３７の間に捲回電極群４を挿入した後、図１０（ｂ）に示すように、負極電極４６の積層部における外表面に負極集電体１３０の主板１３３の内面が接するように、負極電極４６をその内側から外側にＶ字状に押し広げる。

[0031] Ｖ字状に押し広げることで、積層部は、一对の束状電極接続部４９に分離

され、一对の束状電極接続部49の間には、超音波発振ホーンを挿入させることのできる接合用空間が形成される。一对の束状電極接続部49は、それぞれ外方に向けて広がるように傾斜しており、外側の面に負極集電体130に接合される電極接合面が設けられている。

[0032] 図8に示すように、正極側において、分離した2つの束状電極接続部48は、電池缶11の両幅広面11a側のそれぞれの面において正極集電体120の接合板127を構成する主板123と超音波接合により接続されている。負極側において、分離した2つの束状電極接続部49は、電池缶11の両幅広面11a側のそれぞれの面において負極集電体130の接合板137を構成する主板133と超音波接合により接続されている。

[0033] [正極集電体および負極集電体]

図2および図4～図9を参照して正極集電体120および負極集電体130の構造について説明する。図2で示すように、捲回電極群4の捲回中心軸W(図3参照)の方向をX方向とし、X方向と直交する捲回電極群4の厚み方向をY方向とし、X方向およびY方向と直交する捲回電極群4の高さ方向(上下方向)をZ方向とする。

[0034] 図4は二次電池の正極集電体120および負極集電体130を示す斜視図である。図5(a)は正極集電体120の左側面図、図5(b)は正極集電体120の正面図、図5(c)は正極集電体120の右側面図である。正極集電体120および負極集電体130は、材質は異なるが同様の形状とされている。このため、図5では正極集電体120の構成を示しているが、便宜上、カッコ書きで負極集電体130の構成要素の参照番号も付している。

[0035] 図4および図5に示すように、正極集電体120は、正極外部端子14が接続される矩形平板状の取付板121と、取付板121の長辺側部から下方に屈曲して延在する一对の接続板122と、一对の接続板122の一端側から所定幅で電池缶11の底面11c側に向かって延在する絞り加工部128とを備えている。同様に、負極集電体130は、負極外部端子15が接続される矩形平板状の取付板131と、取付板131の長辺側部から下方に屈曲

して延在する一对の接続板 1 3 2 と、一对の接続板 1 3 2 の一端側から所定幅で電池缶 1 1 の底面 1 1 c 側に向かって延在する絞り加工部 1 3 8 とを備えている。

[0036] 取付板 1 2 1, 1 3 1 は、それぞれ電池蓋 1 2 の内面に絶縁材（不図示）を介して接し、電池蓋 1 2 の内面に沿うように配設されている。取付板 1 2 1 には正極外部端子 1 4 を装着するための開口が設けられ、取付板 1 3 1 には負極外部端子 1 5 を装着するための開口が設けられている。

[0037] 図 6 は、図 5（b）の C－C 線切断断面図であり、模式的に電池缶 1 1 を二点鎖線で図示している。図 9 は図 2 の B－B 線切断断面図であり、模式的に電池缶 1 1 と電池蓋 1 2 を二点鎖線で図示している。図 6 および図 9 では正極側の構成を示しているが、負極側も同様の構成であるため、便宜上、かっこ書きで負極側の構成要素の参照番号も付している。

[0038] 図 2、図 4～図 6 および図 9 に示すように、正極集電体 1 2 0 の一对の接続板 1 2 2 は、それぞれ取付板 1 2 1 における電池缶 1 1 の両幅広面 1 1 a 側から略直角に曲がって電池缶 1 1 の両幅広面 1 1 a に沿って電池缶 1 1 の底面 1 1 c に向かって捲回電極群 4 の折り返し端部を覆うように延在している。

同様に、負極集電体 1 3 0 の一对の接続板 1 3 2 は、それぞれ取付板 1 3 1 における電池缶 1 1 の両幅広面 1 1 a 側から略直角に曲がって電池缶 1 1 の両幅広面 1 1 a に沿って電池缶 1 1 の底面 1 1 c に向かって捲回電極群 4 の折り返し端部を覆うように延在している。

[0039] 図 4～図 6 および図 9 に示すように、正極集電体 1 2 0 の一对の絞り加工部 1 2 8 のそれぞれは、電池缶 1 1 の幅広面 1 1 a 側から捲回電極群 4 の厚み方向中心に向かって突出するように、プレスによる絞り加工によって形成され、電池缶 1 1 の幅広面 1 1 a 側の面が窪んだ形状とされている。

同様に、負極集電体 1 3 0 の一对の絞り加工部 1 3 8 のそれぞれは、電池缶 1 1 の幅広面 1 1 a 側から捲回電極群 4 の厚み方向中心に向かって突出するように、プレスによる絞り加工によって形成され、電池缶 1 1 の幅広面 1

1 a側の面が窪んだ形状とされている。

[0040] 正極集電体120の一对の絞り加工部128のそれぞれは、図4に示すように、接合板127と、結合板125と、補強板126とを有している。接合板127は、z方向（捲回電極群4の高さ方向）に延在する主板123とリブ板124とにより断面L字形状（図8参照）を呈している。結合板125は、接続板122と主板123とリブ板124とを結合している。補強板126は、電池缶11の底面11c側の端部において、主板123とリブ板124とを結合している。

同様に、負極集電体130の一对の絞り加工部138のそれぞれは、図4に示すように、接合板137と、結合板135と、補強板136とを有している。接合板137は、z方向（捲回電極群4の高さ方向）に延在する主板133とリブ板134とにより断面L字形状（図8参照）を呈している。結合板135は、接続板132と主板133とリブ板134とを結合している。補強板136は、電池缶11の底面11c側の端部において、主板133とリブ板134とを結合してゐる。

[0041] 図8および図9に示すように、正極集電体120の一对の接合板127を構成する一对の主板123のそれぞれは、分離した2つの束状電極接続部48における電池缶11の両幅広面11a側のそれぞれの電極接合面に接合される集電体接合面を有している。正極集電体120の一对の接合板127を構成する一对のリブ板124のそれぞれは、主板123における捲回電極群4の中心側の端部である長辺端部分から電池缶11の両幅広面11aに向かって、すなわち電池缶11の外方に向かって屈曲して延在している。このように、主板123とリブ板124とで断面L字形状を呈することにより、X方向とY方向に作用する衝撃や振動に対する剛性を高くすることができる。なお、図8においてリブ板124は正極電極43の積層部分と接しているが、接していなくてもよい。

同様に、図8および図9に示すように、負極集電体130の一对の接合板137を構成する一对の主板133のそれぞれは、分離した2つの束状電極

接続部 49 における電池缶 11 の両幅広面 11a 側のそれぞれの電極接合面に接合される集電体接合面を有している。負極集電体 130 の一对の接合板 137 を構成する一对のリブ板 134 のそれぞれは、主板 133 における捲回電極群 4 の中心側の端部である長辺端部分から電池缶 11 の両幅広面 11a に向かって、すなわち電池缶 11 の外方に向かって屈曲して延在している。このように、主板 133 とリブ板 134 とで断面 L 字形状を呈することにより、X 方向と Y 方向に作用する衝撃や振動に対する剛性を高くすることができる。なお、図 8 においてリブ板 134 は負極電極 46 の積層部分と接しているが、接していなくてもよい。

[0042] 図 6 および図 8 に示すように、正極集電体 120 の一对の主板 123 は、X-Y 平面において、電池缶 11 の幅狭面 11b 側から捲回電極群 4 の中心側に近づくほど主板 123 同士の間隔が狭くなるように傾斜している。正極集電体 120 の一对のリブ板 124 は、X-Y 平面において、電池缶 11 の幅狭面 11b 側から捲回電極群 4 の中心側に近づくほどリブ板 124 同士の間隔が広くなるように傾斜している。

同様に、図 6 および図 8 に示すように、負極集電体 130 の一对の主板 133 は、X-Y 平面において、電池缶 11 の幅狭面 11b 側から捲回電極群 4 の中心側に近づくほど主板 133 同士の間隔が狭くなるように傾斜している。負極集電体 130 の一对のリブ板 134 は、X-Y 平面において、電池缶 11 の幅狭面 11b 側から捲回電極群 4 の中心側に近づくほどリブ板 134 同士の間隔が広くなるように傾斜している。

[0043] 図 4、図 5 および図 9 に示すように、正極集電体 120 の一对の結合板 125 のそれぞれは、一对の接続板 122 のそれぞれにおける電池缶 11 の底面 11c 側の一端から、捲回電極群 4 の厚み方向中心に向かうように傾斜しつつ、かつ、電池缶 11 の底面 11c に向かって延在している。正極集電体 120 の一对の結合板 125 のそれぞれは、一对の接合板 127 のそれぞれにおける電池蓋 12 側の一端と結合されている。これにより、結合板を接続板 122 から直角に曲げた場合に比べて、Y 方向と Z 方向に作用する衝撃や

振動に対する剛性を高くすることができる。

同様に、図4、図5および図9に示すように、負極集電体130の一对の結合板135のそれぞれは、一对の接続板132のそれぞれにおける電池缶11の底面11c側の一端から、捲回電極群4の厚み方向中心に向かうように傾斜しつつ、かつ、電池缶11の底面11cに向かって延在している。負極集電体130の一对の結合板135のそれぞれは、一对の接合板137のそれぞれにおける電池蓋12側の一端と結合されている。これにより、結合板を接続板132から直角に曲げた場合に比べて、Y方向とZ方向に作用する衝撃や振動に対する剛性を高くすることができる。

[0044] 図4、図5および図9に示すように、正極集電体120の一对の補強板126のそれぞれは、正極集電体120の電池缶11の底面11c側の端部から、捲回電極群4の厚み方向中心に向かうように傾斜しつつ、かつ、電池蓋12に向かって延在している。正極集電体120の一对の補強板126のそれぞれは、一对の接合板127の主板123とリブ板124のそれぞれにおける電池缶11の底面11c側の端部と結合されている。

同様に、図4、図5および図9に示すように、負極集電体130の一对の補強板136のそれぞれは、負極集電体130の電池缶11の底面11c側の端部から、捲回電極群4の厚み方向中心に向かうように傾斜しつつ、かつ、電池蓋12に向かって延在している。負極集電体130の一对の補強板136のそれぞれは、一对の接合板137の主板133とリブ板134のそれぞれにおける電池缶11の底面11c側の端部と結合されている。

[0045] 図7(a)は図5(a)の部分拡大図、図7(b)は図5(b)の部分拡大図である。正極集電体120の結合板125は、第1屈曲辺129a、第2屈曲辺129b、第3屈曲辺129cを有する略三角形形状の結合面125Fを備えている。正極集電体120の結合板125は、第1屈曲辺129aで接続板122の一端と連続し、第2屈曲辺129bで接合板127の主板123と連続し、第3屈曲辺129cで接合板127のリブ板124と連続している。

同様に、負極集電体 130 の結合板 135 は、第 1 屈曲辺 139 a、第 2 屈曲辺 139 b、第 3 屈曲辺 139 c を有する略三角形の結合面 135 F を備えている。負極集電体 130 の結合板 135 は、第 1 屈曲辺 139 a で接続板 132 の一端と連続し、第 2 屈曲辺 139 b で接合板 137 の主板 133 と連続し、第 3 屈曲辺 139 c で接合板 137 のリブ板 134 と連続している。

[0046] 正極集電体 120 の結合面 125 F 側の主板 123 とリブ板 124 との境界は第 4 屈曲辺 129 d とされ、主板 123 とリブ板 124 とは第 4 屈曲辺 129 d で連続している。

同様に、負極集電体 130 の結合面 135 F 側の主板 133 とリブ板 134 との境界は第 4 屈曲辺 139 d とされ、主板 133 とリブ板 134 とは第 4 屈曲辺 139 d で連続している。

[0047] 正極集電体 120 における第 1 屈曲辺 129 a は、X 方向、すなわち捲回中心軸方向と平行に設けられている。正極集電体 120 における第 2 屈曲辺 129 b、第 3 屈曲辺 129 c および第 4 屈曲辺 129 d のそれぞれは、接続板 122 から捲回電極群 4 の厚み方向中心側に所定距離 L1 だけ離れ、かつ、接続板 122 の一端から電池缶 11 の底面 11 c 側に所定距離 B1 だけ離れた点 P P1 で交差している。これにより、図 7 (b) に示すように第 2 屈曲辺 129 b、第 3 屈曲辺 129 c および第 4 屈曲辺 129 d によって側面視で Y 字状を呈している。

同様に、負極集電体 130 における第 1 屈曲辺 139 a は、X 方向、すなわち捲回中心軸方向と平行に設けられている。負極集電体 130 における第 2 屈曲辺 139 b、第 3 屈曲辺 139 c および第 4 屈曲辺 139 d のそれぞれは、接続板 132 から捲回電極群 4 の厚み方向中心側に所定距離 L1 だけ離れ、かつ、接続板 132 の一端から電池缶 11 の底面 11 c 側に所定距離 B1 だけ離れた点 N P1 で交差している。これにより、図 7 (b) に示すように第 2 屈曲辺 139 b、第 3 屈曲辺 139 c および第 4 屈曲辺 139 d によって側面視で Y 字状を呈している。

[0048] 正極集電体 120 の補強板 126 は、第 5 屈曲辺 129 e および第 6 屈曲辺 129 f、ならびに、第 5 屈曲辺 129 e と第 6 屈曲辺 129 f とを結ぶ端辺を有する三角形形状の補強面 126 F を備えている。正極集電体 120 の補強板 126 は、第 5 屈曲辺 129 e で接合板 127 の主板 123 と連続し、第 6 屈曲辺 129 f で接合板 127 のリブ板 124 と連続している。

同様に、負極集電体 130 の補強板 136 は、第 5 屈曲辺 139 e および第 6 屈曲辺 139 f、ならびに、第 5 屈曲辺 139 e と第 6 屈曲辺 139 f とを結ぶ端辺を有する三角形形状の補強面 136 F を備えている。負極集電体 130 の補強板 136 は、第 5 屈曲辺 139 e で接合板 137 の主板 133 と連続し、第 6 屈曲辺 139 f で接合板 137 のリブ板 134 と連続している。

[0049] 正極集電体 120 における第 5 屈曲辺 129 e、第 6 屈曲辺 129 f および第 4 屈曲辺 129 d のそれぞれは、接続板 122 から捲回電極群 4 の厚み方向中心側に所定距離 L1 だけ離れ、かつ、正極集電体 120 の電池缶底面 11 c 側の端部から電池蓋 12 側に所定距離 B2 だけ離れた点 P P2 で交差している。これにより、図 7 (b) に示すように第 5 屈曲辺 129 e、第 6 屈曲辺 129 f および第 4 屈曲辺 129 d によって側面視で逆 Y 字状を呈している。

同様に、負極集電体 130 における第 5 屈曲辺 139 e、第 6 屈曲辺 139 f および第 4 屈曲辺 139 d のそれぞれは、接続板 132 から捲回電極群 4 の厚み方向中心側に所定距離 L1 だけ離れ、かつ、負極集電体 130 の電池缶底面 11 c 側の端部から電池蓋 12 側に所定距離 B2 だけ離れた点 N P2 で交差している。これにより、図 7 (b) に示すように第 5 屈曲辺 139 e、第 6 屈曲辺 139 f および第 4 屈曲辺 139 d によって側面視で逆 Y 字状を呈している。

[0050] 上述した本実施の形態によれば、以下のような作用効果を奏することができる。

(1) 正極集電体 120 に、束状電極接続部 48 に接合される主板 123

と主板 1 2 3 から屈曲して延在するリブ板 1 2 4 とを有する一对の接合板 1 2 7 のそれぞれと、電池蓋 1 2 の内面に沿う取付板 1 2 1 から電池缶 1 1 の底面 1 1 c に向かって延在する一对の接続板 1 2 2 のそれぞれとを結合する一对の結合板 1 2 5 を設けた。接合板 1 2 7 と接続板 1 2 2 とが結合板 1 2 5 により立体的に結合されるため、正極集電体 1 2 0 は、X、Y、Z 方向の振動や衝撃に対する剛性が向上し、二次電池に加わる振動や衝撃を起因とした正極集電体 1 2 0 の変形を防止できる。

[0051] 同様に、負極集電体 1 3 0 に、束状電極接続部 4 9 に接合される主板 1 3 3 と主板 1 3 3 から屈曲して延在するリブ板 1 3 4 とを有する一对の接合板 1 3 7 のそれぞれと、電池蓋 1 2 の内面に沿う取付板 1 3 1 から電池缶 1 1 の底面 1 1 c に向かって延在する一对の接続板 1 3 2 のそれぞれとを結合する一对の結合板 1 3 5 を設けた。接合板 1 3 7 と接続板 1 3 2 とが結合板 1 3 5 により立体的に結合されるため、負極集電体 1 3 0 は、X、Y、Z 方向の振動や衝撃に対する剛性が向上し、二次電池に加わる振動や衝撃を起因とした負極集電体 1 3 0 の変形を防止できる。

[0052] その結果、耐振性、耐衝撃性に優れる二次電池を提供することができる。

[0053] (2) 結合板 1 2 5 と主板 1 2 3 とリブ板 1 2 4 と補強板 1 2 6 とからなる絞り加工部 1 2 8 は、プレスによる絞り加工により一体的に形成することができるため、正極集電体 1 2 0 を低コストで製作することができる。同様に、結合板 1 3 5 と主板 1 3 3 とリブ板 1 3 4 と補強板 1 3 6 とからなる絞り加工部 1 3 8 は、プレスによる絞り加工により一体的に形成することができるため、負極集電体 1 3 0 を低コストで製作することができる。

[0054] 一第 2 の実施の形態一

図 1 1 および図 1 2 を参照して第 2 の実施の形態に係る二次電池を説明する。図中、第 1 の実施の形態と同一もしくは相当部分には同一符号を付し、説明を省略する。以下、第 1 の実施の形態との相違点について詳しく説明する。

[0055] 図 1 1 は本発明の第 2 の実施の形態に係る二次電池の正極集電体 2 2 0 お

よび負極集電体 230 を示す斜視図であり、図 12 は本発明の第 2 の実施の形態に係る二次電池の正極集電体 220 と捲回電極群 4 とを示す側面断面図であり、図 9 に相当する。図 12 では正極集電体 220 の構成を示しているが、便宜上、かっこ書きで負極集電体 230 の構成要素の参照番号も付している。

[0056] 図 4 および図 9 に示したように、第 1 の実施の形態では、正極集電体 120 における電池缶 11 の底面 11c 側の端部に、主板 123 とリブ板 124 とを結合する補強板 126 が設けられている。第 1 の実施の形態では、負極集電体 130 における電池缶 11 の底面 11c 側の端部に、主板 133 とリブ板 134 とを結合する補強板 136 が設けられている。これに対して、第 2 の実施の形態では、図 11 および図 12 に示すように、補強板 126, 136 が省略されている。

[0057] 第 2 の実施の形態によれば、第 1 の実施の形態と同様の効果を奏する。さらに第 2 の実施の形態では、補強板 126, 136 を形成する必要がないため、第 1 の実施の形態に比べて正極集電体 220 および負極集電体 230 を低コストで製作することができる。これにより、二次電池のコスト低減を図ることができる。第 2 の実施の形態は、第 1 の実施の形態に比べて捲回電極群 4 の質量が軽く、結合板 125, 135 のそれぞれにより、主板 123, 133、リブ板 124, 134 および接続板 122, 132 のそれぞれを結合することで十分な剛性を得られる場合に有用である。

[0058] 一第 3 の実施の形態一

図 13～図 15 を参照して第 3 の実施の形態に係る二次電池を説明する。図 13 は本発明の第 3 の実施の形態に係る二次電池の正極集電体 320 を示す斜視図であり、図 14 は負極集電体 330 を示す斜視図である。図 15 は図 13 の正極集電体 320 および図 14 の負極集電体 330 の側面図である。図中、第 1 および第 2 の実施の形態と同一もしくは相当部分には同一符号を付し、説明を省略する。以下、第 2 の実施の形態との相違点について詳しく説明する。

[0059] 第3の実施の形態では、図13～図15に示すように、第1屈曲辺329A、329B、339A、339Bのそれぞれが、捲回電極群4の捲回中心軸方向であるX方向と所定角度 θ をなすように設けられている。

[0060] 図13に示すように、正極集電体320に設けられる一对の結合板125のそれぞれにおける一对の第1屈曲辺329A、329Bは、図中紙面に向かって左側の結合板125と接続板122との境界である第1屈曲辺329Aと、図中紙面に向かって右側の結合板125と接続板122との境界である第1屈曲辺329Bとが、図15に示すように側面視で点Q1において交差するように設けられている。同様に、図14に示すように、負極集電体330に設けられる一对の結合板135のそれぞれにおける一对の第1屈曲辺339A、339Bは、図中紙面に向かって左側の結合板135と接続板132との境界である第1屈曲辺339Aと、図中紙面に向かって右側の結合板135と接続板132との境界である第1屈曲辺339Bとが、図15に示すように側面視で点Q2において交差するように設けられている。

[0061] 第3の実施の形態によれば、第2の実施の形態と同様の効果を奏する。さらに、第3の実施の形態では、一对の第1屈曲辺をX方向と平行となるように設けた上記第2の実施の形態に比べて、Y方向の振動や衝撃に対する剛性を高めることができる。

[0062] なお、次のような変形も本発明の範囲内であり、変形例の一つ、もしくは複数を上述の実施形態と組み合わせることも可能である。

[変形例]

(1) 上記実施の形態では、結合面125F、135Fが3つの屈曲辺を有しているものについて説明したが、本発明はこれに限定されない。たとえば、図16に示すように、4つの屈曲辺が形成されるように絞り加工部428、438を絞り加工により形成してもよいし、図17に示すように、湾曲状の屈曲辺が形成されるように絞り加工部528、538を絞り加工により形成してもよい。図16および図17は、それぞれ本発明の変形例に係る二次電池の集電体の左側面を示す部分拡大図と、集電体の正面を示す部分拡大

図である。図 1 6 および図 1 7 では正極集電体の構成を示しているが、便宜上、カッコ書きで負極集電体の構成要素の参照番号も付している。

[0063] 図 1 6 に示す正極集電体 4 2 0 の絞り加工部 4 2 8 は、断面略 U 字状の接合板 4 2 7 と、接合板 4 2 7 と接続板 1 2 2 とを結合する結合板 4 2 5 と、接合板 4 2 7 の電池缶 1 1 の底面 1 1 c 側の端部に設けられた補強板 4 2 6 とを備えている。接合板 4 2 7 は、接続板 1 2 2 と平行な底板 4 2 7 a と、底板 4 2 7 a の両長辺側端辺から電池缶 1 1 の幅広面 1 1 a 側に向かって傾斜する主板 4 2 3 およびリブ板 4 2 4 とによって、捲回電極群 4 の厚み方向中心側に向かって突出するように窪んだ形状とされている。正極集電体 4 2 0 の結合板 4 2 5 は、略台形状の結合面 4 2 5 F を有し、主板 4 2 3 とリブ板 4 2 4 と底板 4 2 7 a と接続板 1 2 2 とを一体的に結合している。正極集電体 4 2 0 の補強板 4 2 6 は、台形状の補強面 4 2 6 F を有し、正極集電体 4 2 0 における電池缶 1 1 の底面 1 1 c 側の端部において、主板 4 2 3 とリブ板 4 2 4 と底板 4 2 7 a とを結合している。

[0064] 同様に、図 1 6 に示す負極集電体 4 3 0 の絞り加工部 4 3 8 は、断面略 U 字状の接合板 4 3 7 と、接合板 4 3 7 と接続板 1 3 2 とを結合する結合板 4 3 5 と、接合板 4 3 7 の電池缶 1 1 の底面 1 1 c 側の端部に設けられた補強板 4 3 6 とを備えている。接合板 4 3 7 は、接続板 1 3 2 と平行な底板 4 3 7 a と、底板 4 3 7 a の両長辺側端辺から電池缶 1 1 の幅広面 1 1 a 側に向かって傾斜する主板 4 3 3 およびリブ板 4 3 4 とによって、捲回電極群 4 の厚み方向中心側に向かって突出するように窪んだ形状とされている。負極集電体 4 3 0 の結合板 4 3 5 は、略台形状の結合面 4 3 5 F を有し、主板 4 3 3 とリブ板 4 3 4 と底板 4 3 7 a と接続板 1 3 2 とを一体的に結合している。負極集電体 4 3 0 の補強板 4 3 6 は、台形状の補強面 4 3 6 F を有し、負極集電体 4 3 0 における電池缶 1 1 の底面 1 1 c 側の端部において、主板 4 3 3 とリブ板 4 3 4 と底板 4 3 7 a とを結合している。

[0065] 図 1 7 に示す正極集電体 5 2 0 の絞り加工部 5 2 8 は、断面略 C 字状の接合板 5 2 7 と、接合板 5 2 7 と接続板 1 2 2 とを結合する結合板 5 2 5 と、

接合板 527 の電池缶 11 の底面 11c 側の端部に設けられた補強板 526 とを備えている。正極集電体 520 の接合板 527 は、主板 523 とリブ板 524 との境界は湾曲状であって明確な境界を有していない。正極集電体 520 の結合板 525 は、直線状の第 1 屈曲辺 129a および曲線状の屈曲辺 529g を有する結合面 525F を備えている。正極集電体 520 の補強板 526 は、電池缶 11 の底面 11c 側の端辺および曲線状の屈曲辺 529h を有する補強面 526F を備えている。

同様に、図 17 に示す負極集電体 530 の絞り加工部 538 は、断面略 C 字状の接合板 537 と、接合板 537 と接続板 132 とを結合する結合板 535 と、接合板 537 の電池缶 11 の底面 11c 側の端部に設けられた補強板 536 とを備えている。負極集電体 530 の接合板 537 は、主板 533 とリブ板 534 との境界は湾曲状であって明確な境界を有していない。負極集電体 530 の結合板 535 は、直線状の第 1 屈曲辺 139a および曲線状の屈曲辺 539g を有する結合面 535F を備えている。負極集電体 530 の補強板 536 は、電池缶 11 の底面 11c 側の端辺および曲線状の屈曲辺 539h を有する補強面 536F を備えている。

[0066] (2) 上記した実施の形態では、電池容器の形状を角形としたが、本発明はこれに限定されない。断面長円形状の扁平形電池容器としてもよく、電池缶の開口を電池蓋によって封止する薄形の種々の電池容器を採用できる。

(3) リチウムイオン二次電池を一例として説明したが、ニッケル水素電池などその他の二次電池にも本発明を適用できる。

[0067] (4) 正極外部端子、正極集電体および正極箔の材質は、アルミニウムに限定されることなく、アルミニウム合金としてもよい。負極外部端子、負極集電体および負極箔の材質は、銅に限定されることなく、銅合金としてもよい。

[0068] 上記では、種々の実施の形態および変形例を説明したが、本発明はこれらの内容に限定されるものではない。本発明の技術的思想の範囲内で考えられるその他の態様も本発明の範囲内に含まれる。

[0069] 次の優先権基礎出願の開示内容は引用文としてここに組み込まれる。

日本国特許出願 2011 年第 140524 号（2011 年 6 月 24 日出願
）

請求の範囲

[請求項1]

二次電池であって、

正極電極および負極電極をセパレータを介在させて捲回した扁平形電極群と、

前記扁平形電極群を収容する電池缶と、

前記電池缶を封止する電池蓋と、

前記電池蓋に設けられた正極外部端子および負極外部端子と、

前記正極電極と前記正極外部端子とを接続する正極集電体と、

前記負極電極と前記負極外部端子とを接続する負極集電体とを備え

、

前記扁平形電極群の捲回中心軸方向両端部において、前記正極電極および前記負極電極の積層部のそれぞれは、前記扁平形電極群の厚み方向中心側から前記電池缶の外方に向かって2つの束状電極接続部に分離され、

前記正極集電体および負極集電体のそれぞれは、

前記分離した2つの束状電極接続部に設けられた電極接合面に接合される集電体接合面を有する主板と、前記主板から前記電池缶の外方に向かって屈曲して延在するリブ板とを有する一对の接合板と、

前記電池蓋の内面に沿う取付板と、

前記取付板の側部から屈曲して前記電池缶の底面に向かって延在する一对の接続板と、

前記一对の接続板のそれぞれと、前記一对の接合板のそれぞれとを結合する一对の結合板とを備え、

前記一对の結合板のそれぞれは、前記一对の接続板のそれぞれにおける前記電池缶底面側の一端から、前記扁平形電極群の厚み方向中心に向かうように傾斜しつつ、かつ、前記電池缶の底面に向かって延在し、前記一对の接合板のそれぞれにおける前記電池蓋側の一端と結合されている二次電池。

- [請求項2] 請求項1に記載の二次電池において、
前記結合板は、3つの屈曲辺を有する結合面を備え、第1屈曲辺で前記接続板の一端と連続し、第2屈曲辺および第3屈曲辺で前記接合板の主板およびリブ板のそれぞれと連続している二次電池。
- [請求項3] 請求項2に記載の二次電池において、
前記結合面側の前記主板とリブ板との境界は、第4屈曲辺とされ、
前記第2、第3および第4屈曲辺のそれぞれが、前記接続板から前記扁平形電極群の厚み方向中心側に所定距離だけ離れ、かつ、前記接続板の一端から前記電池缶の底面側に所定距離だけ離れた点で交差し、前記第2、第3および第4屈曲辺によって側面視でY字状を呈している二次電池。
- [請求項4] 請求項2または3に記載の二次電池において、
前記第1屈曲辺は、前記扁平形電極群の捲回中心軸方向と所定角度をなすように設けられ、
前記正極集電体および負極集電体のそれぞれに設けられる一对の結合板のそれぞれにおける第1屈曲辺は、前記一对の結合板のそれぞれにおける第1屈曲辺同士が側面視で交差するように設けられている二次電池。
- [請求項5] 請求項1ないし4のいずれか1項に記載の二次電池において、
前記正極集電体および負極集電体における前記電池缶の底面側の端部に、前記主板と前記リブ板とを結合する補強板が設けられている二次電池。
- [請求項6] 請求項1ないし5のいずれか1項に記載の二次電池において、
前記正極集電体は、接続板の他端側で前記正極外部端子と接続され、
前記負極集電体は、接続板の他端側で前記負極外部端子と接続されている二次電池。

補正された請求の範囲
[2012年10月17日(17.10.2012)国際事務局受理]

〔請求項1〕(補正後) 二次電池であって、

電極を捲回した扁平形電極群と、

前記扁平形電極群を収容する電池缶と、

前記電池缶を封止する電池蓋と、

前記電池蓋に設けられた外部端子と、

前記電極と前記外部端子とを接続する集電体とを備え、

前記扁平形電極群の捲回中心軸方向両端部において、前記電極の積層部は、前記扁平形電極群の厚み方向中心側から前記電池缶の外方に向かって2つの束状電極接続部に分離され、

前記集電体は、

前記分離した2つの束状電極接続部に設けられた電極接合面に接合される集電体接合面を有する主板と、前記主板から前記電池缶の外方に向かって屈曲して延在するリブ板とを有する一对の接合板と、

前記電池蓋の内面に沿う取付板と、

前記取付板の側部から屈曲して前記電池缶の底面に向かって延在する一对の接続板と、

前記一对の接続板のそれぞれと、前記一对の接合板のそれぞれとを結合する一对の結合板とを備え、

前記一对の結合板のそれぞれは、前記一对の接続板のそれぞれにおける前記電池缶底面側の一端から、前記扁平形電極群の厚み方向中心に向かうように傾斜しつつ、かつ、前記電池缶の底面に向かって延在し、前記一对の接合板のそれぞれにおける前記電池蓋側の一端と結合されている二次電池。

〔請求項2〕 請求項1に記載の二次電池において、

前記結合板は、3つの屈曲辺を有する結合面を備え、第1屈曲辺で前記接続板の一端と連続し、第2屈曲辺および第3屈曲辺で前記接合板の主板およびリブ板のそれぞれと連続している二次電池。

【請求項 3】 請求項 2 に記載の二次電池において、

前記結合面側の前記主板とリブ板との境界は、第 4 屈曲辺とされ、
前記第 2、第 3 および第 4 屈曲辺のそれぞれが、前記接続板から前記扁平形電極群の厚み方向中心側に所定距離だけ離れ、かつ、前記接続板の一端から前記電池缶の底面側に所定距離だけ離れた点で交差し、前記第 2、第 3 および第 4 屈曲辺によって側面視で Y 字状を呈している二次電池。

【請求項 4】 (補正後) 請求項 2 または 3 に記載の二次電池において、

前記第 1 屈曲辺は、前記扁平形電極群の捲回中心軸方向と所定角度をなすように設けられ、

前記集電体に設けられる一对の結合板のそれぞれにおける第 1 屈曲辺は、前記一对の結合板のそれぞれにおける第 1 屈曲辺同士が側面視で交差するように設けられている二次電池。

【請求項 5】 (補正後) 請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の二次電池において、

前記集電体における前記電池缶の底面側の端部に、前記主板と前記リブ板とを結合する補強板が設けられている二次電池。

【請求項 6】 (補正後) 請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載の二次電池において、

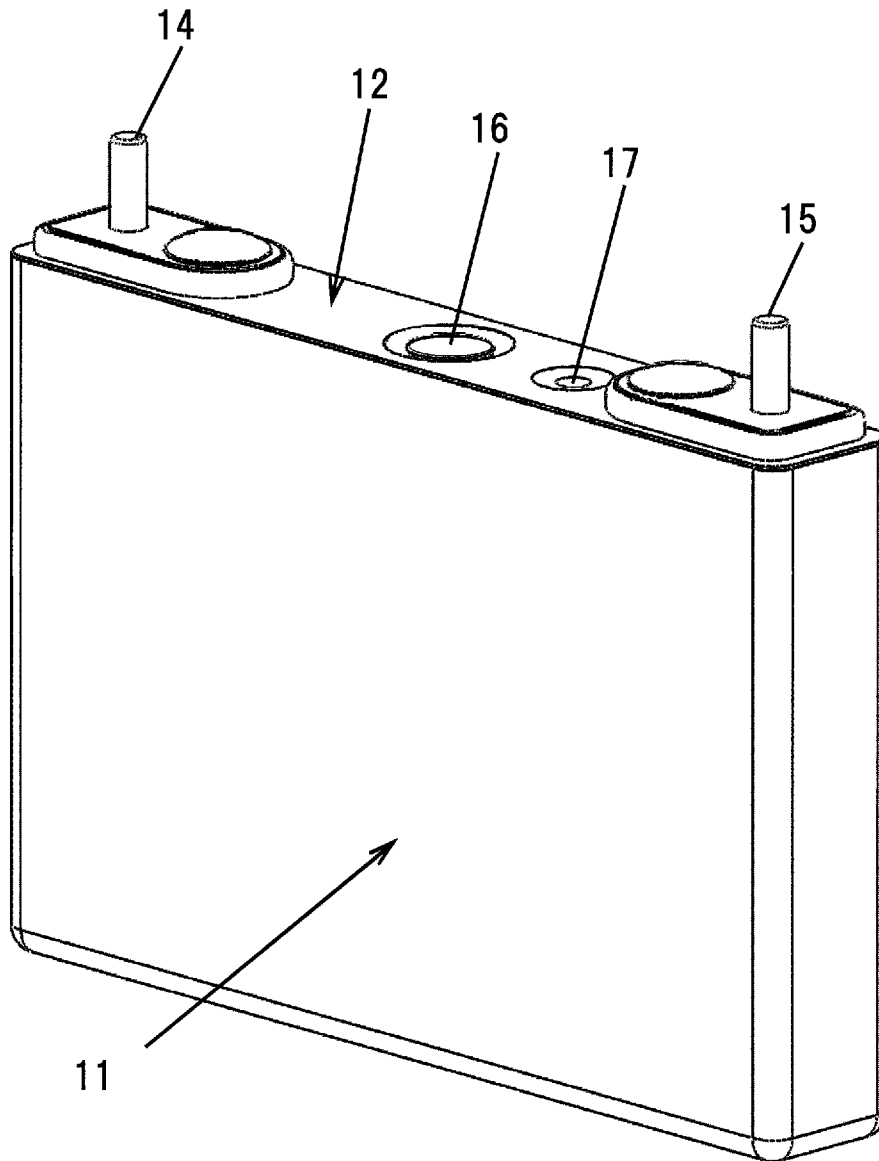
前記集電体は、接続板の他端側で前記外部端子と接続されている二次電池。

条約第19条(1)に基づく説明書

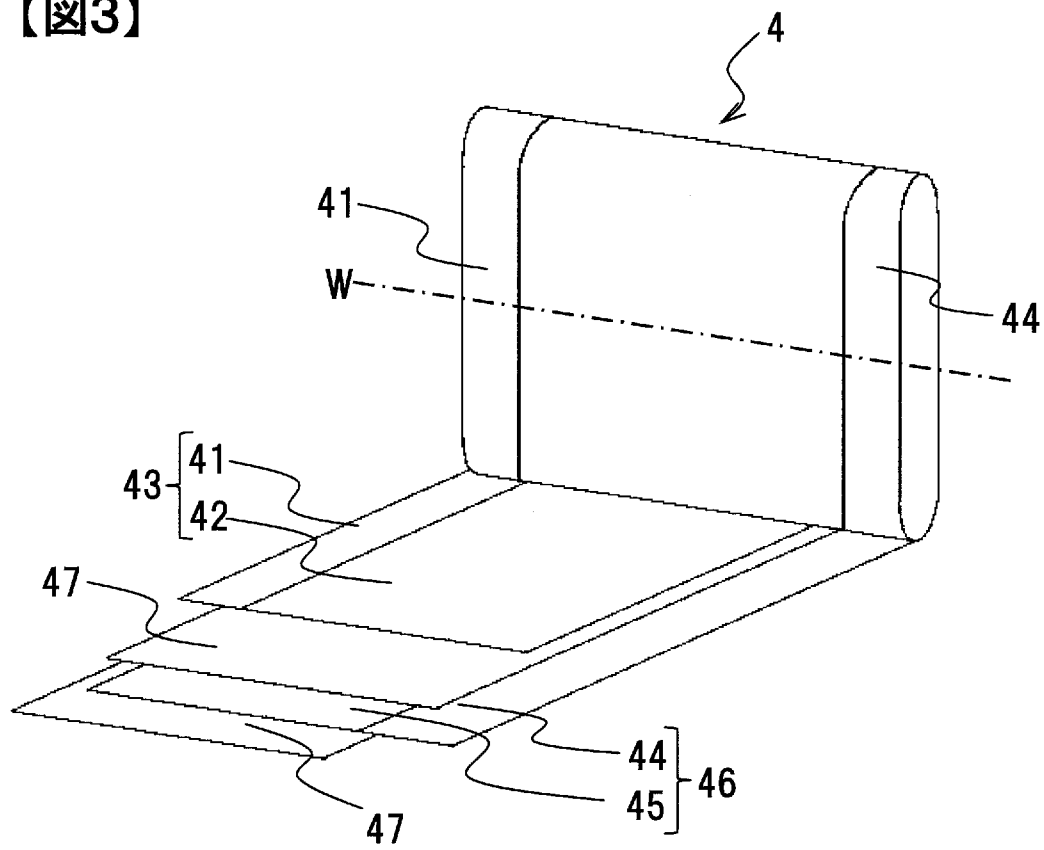
請求の範囲第1項は、出願時の明細書の段落[0068]の記載内容等に基づいて補正した。

請求の範囲第4～6項は、請求の範囲第1項の補正に伴って補正した。

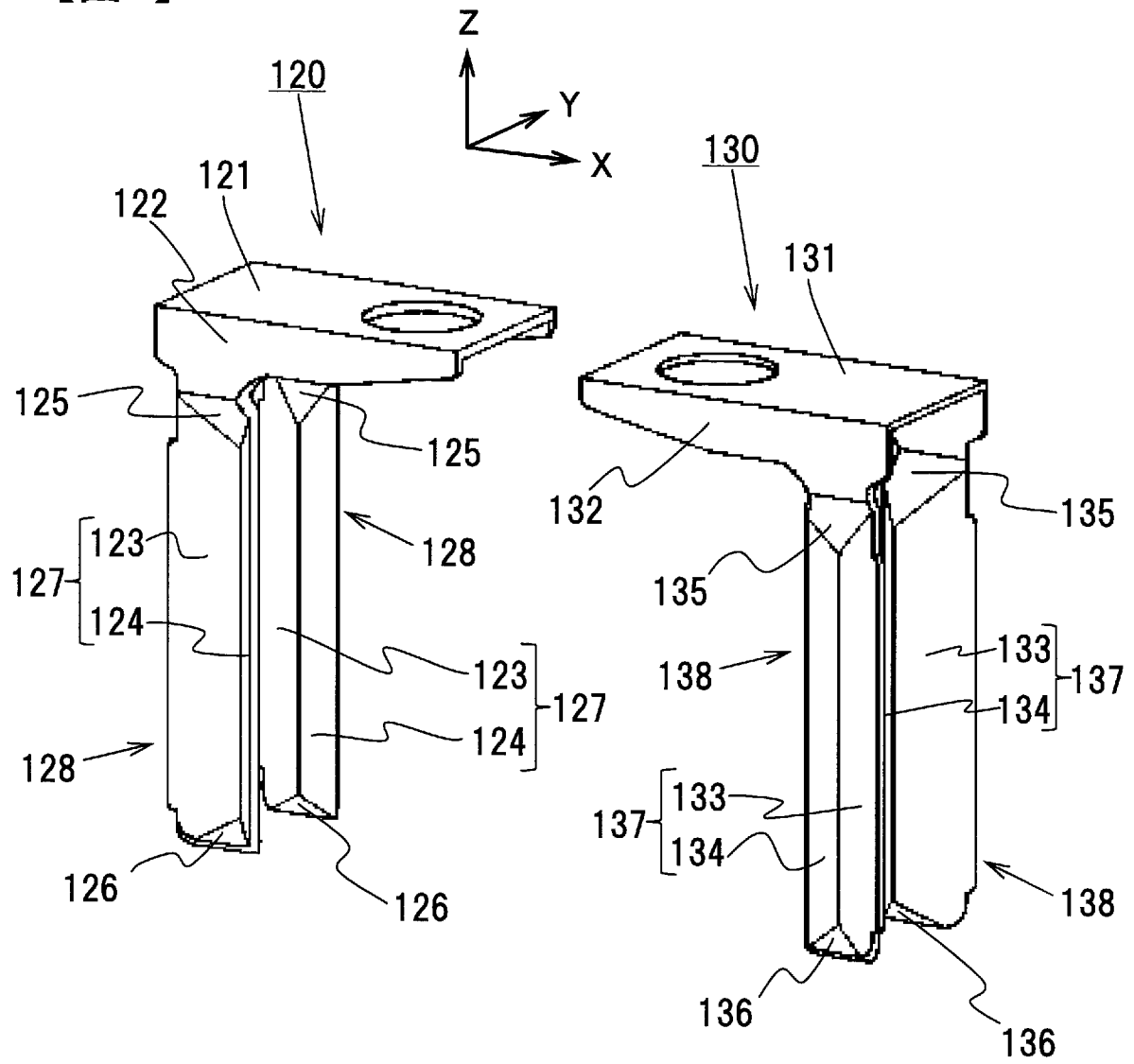
【図1】

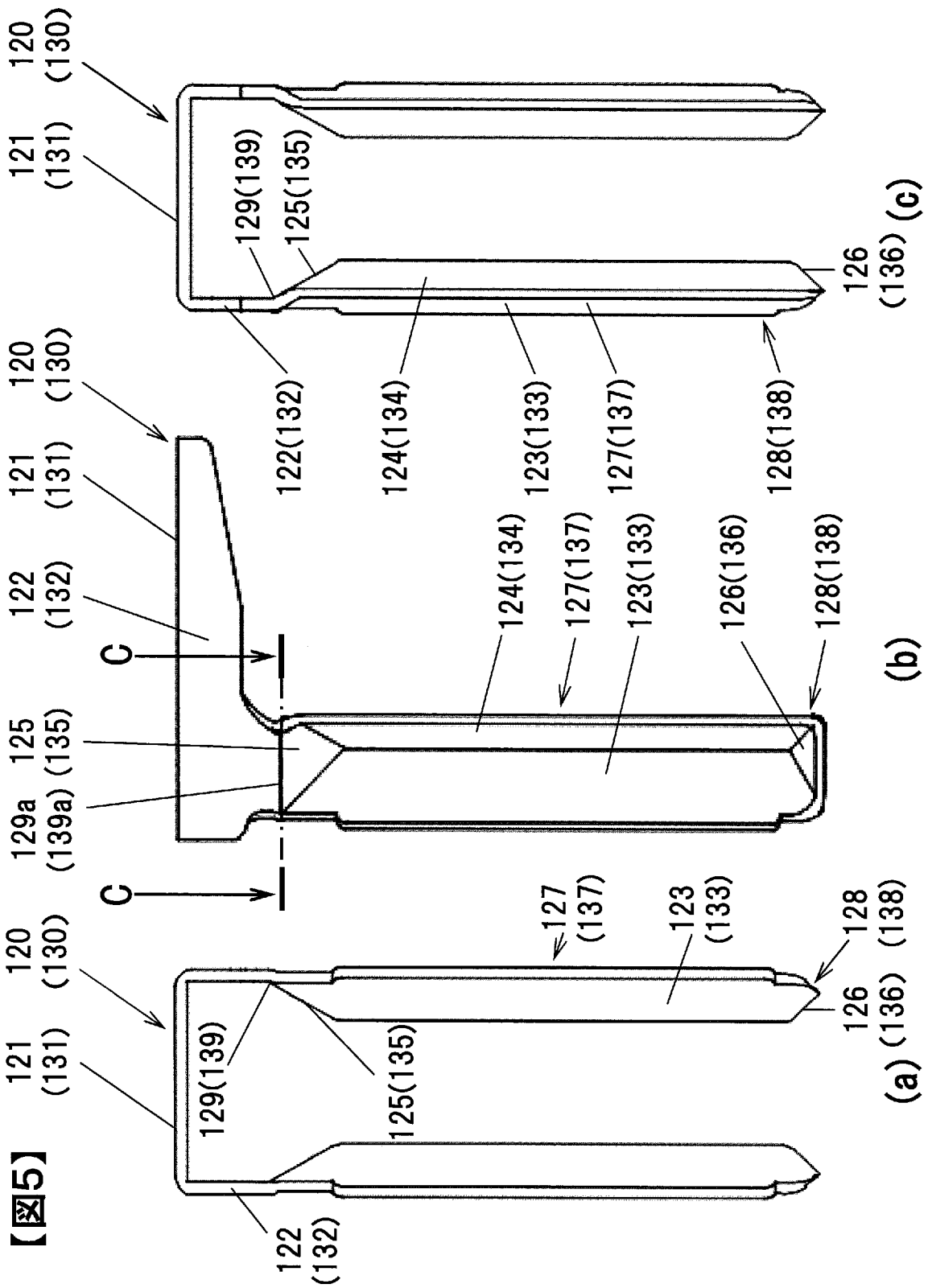


【図3】

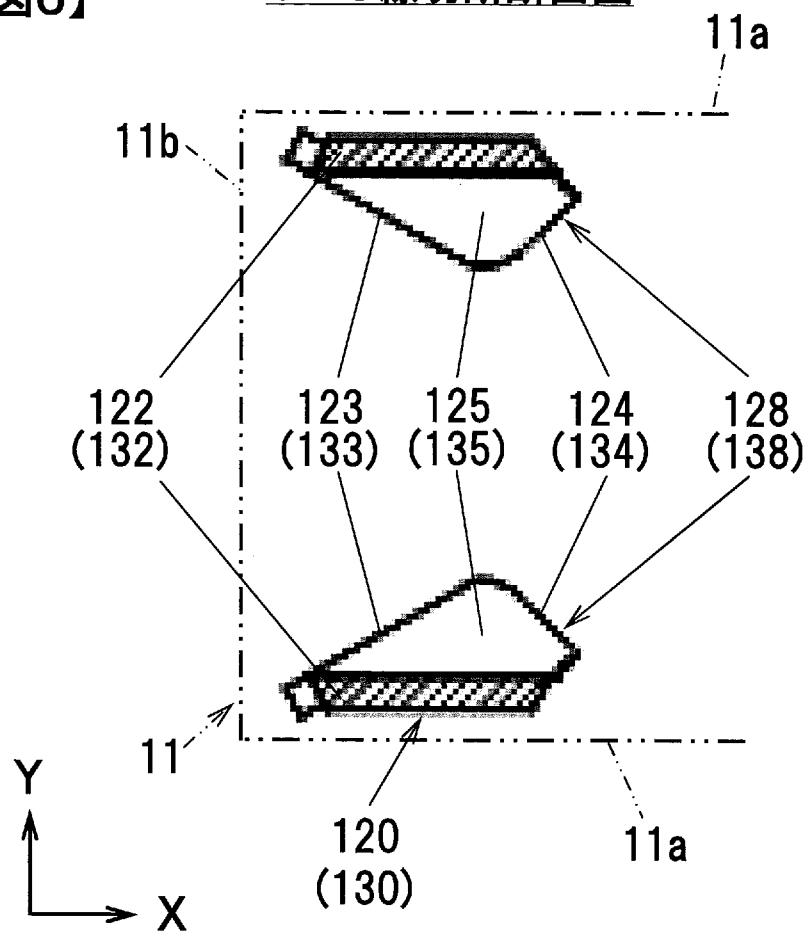


【図4】

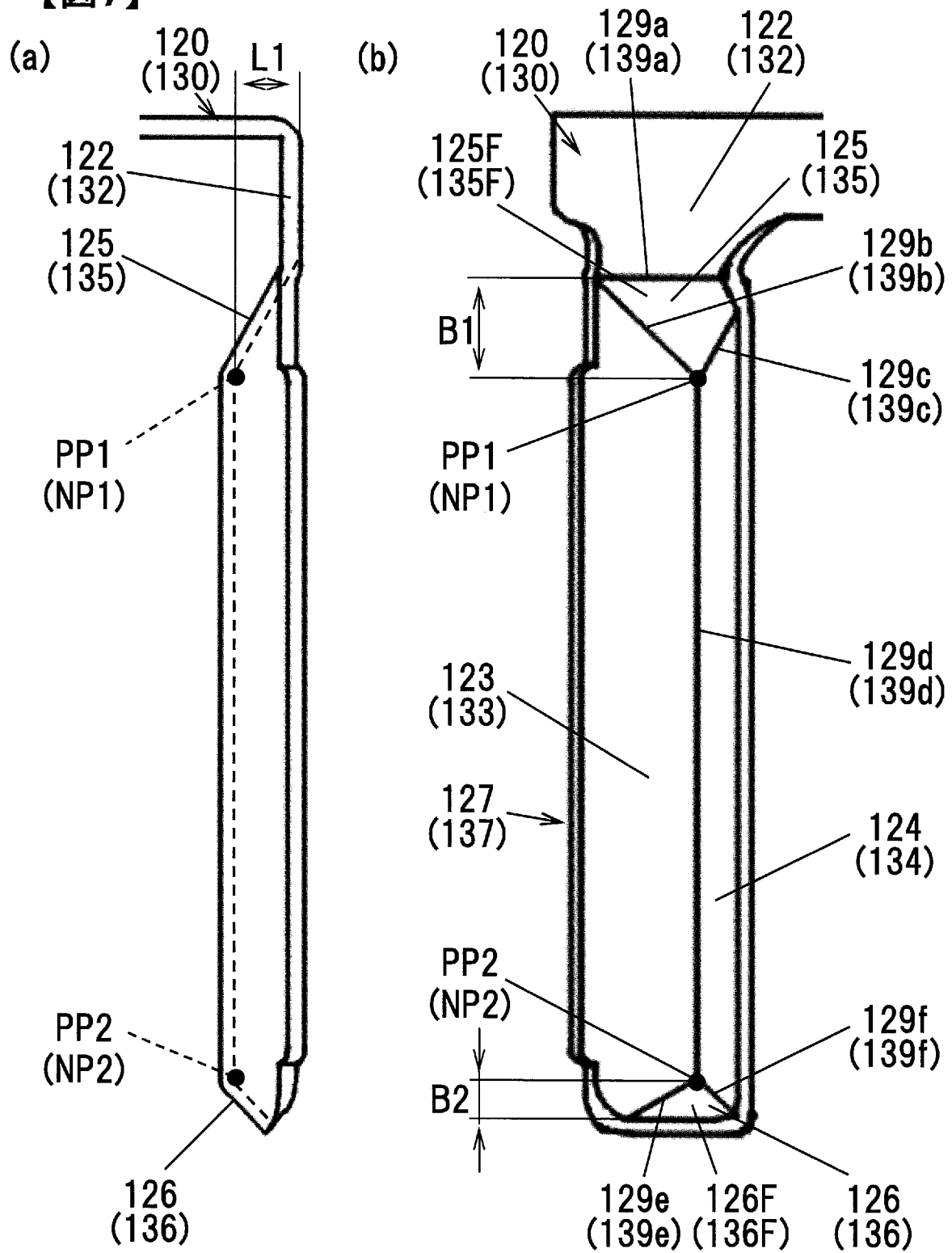




C-C線切斷断面図

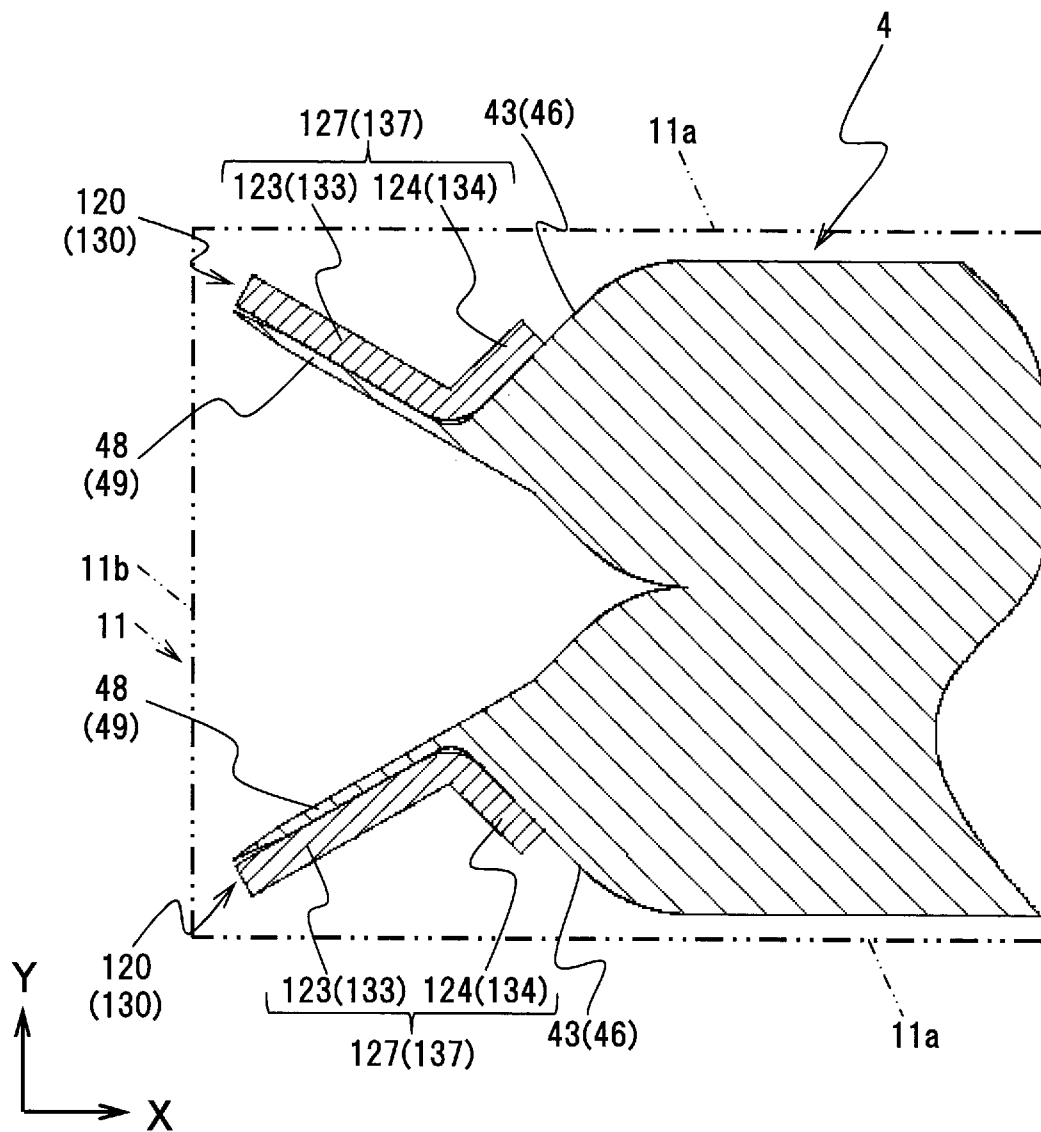


【図7】



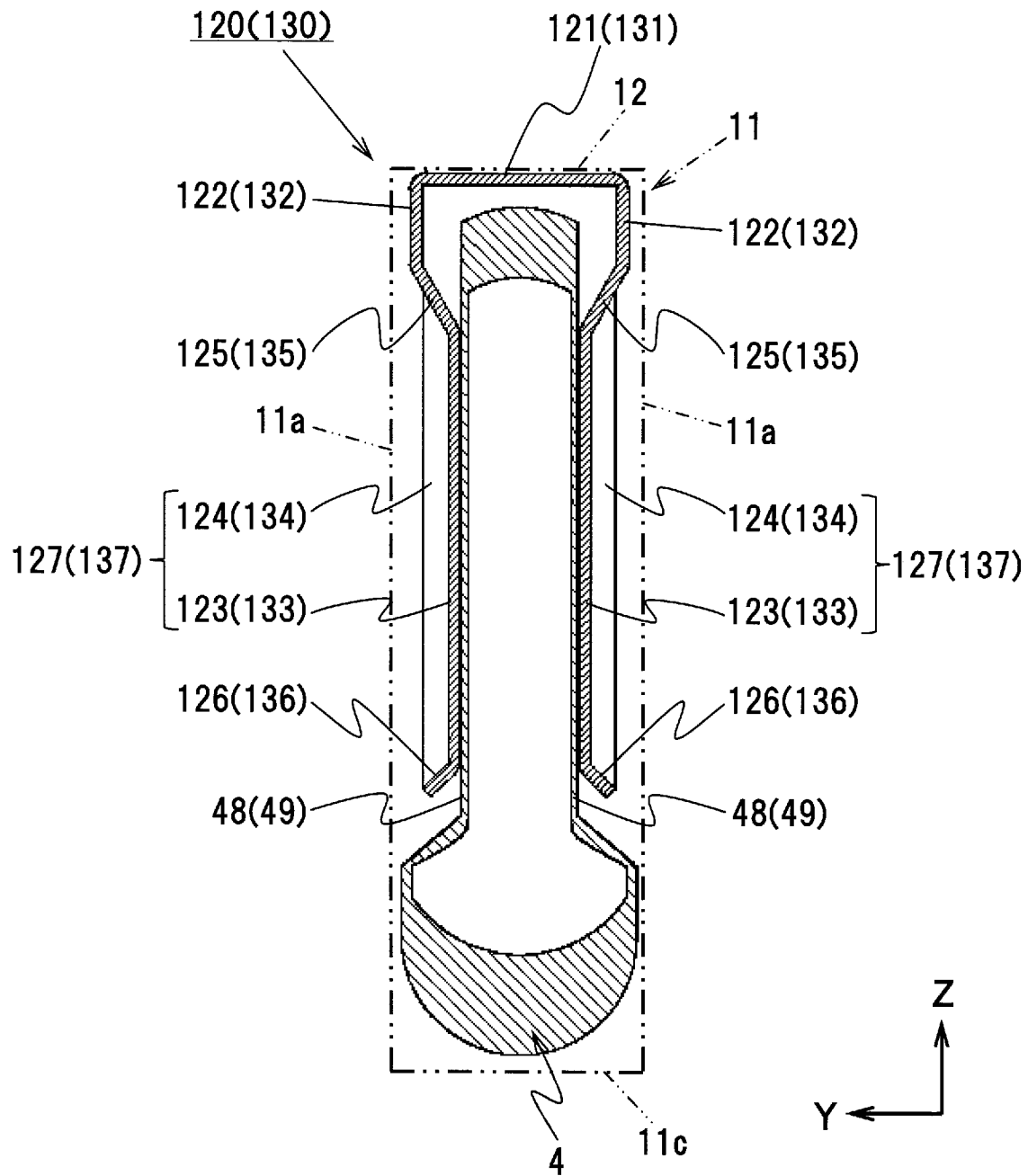
【図8】

A—A線切断断面図



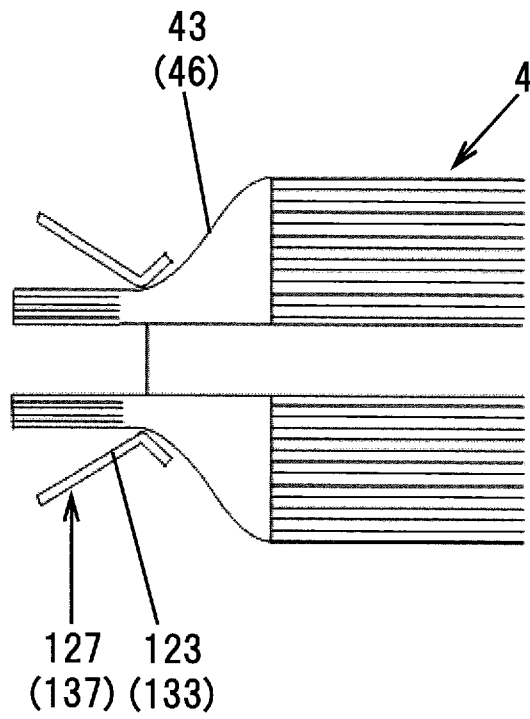
【図9】

B-B線切断断面図

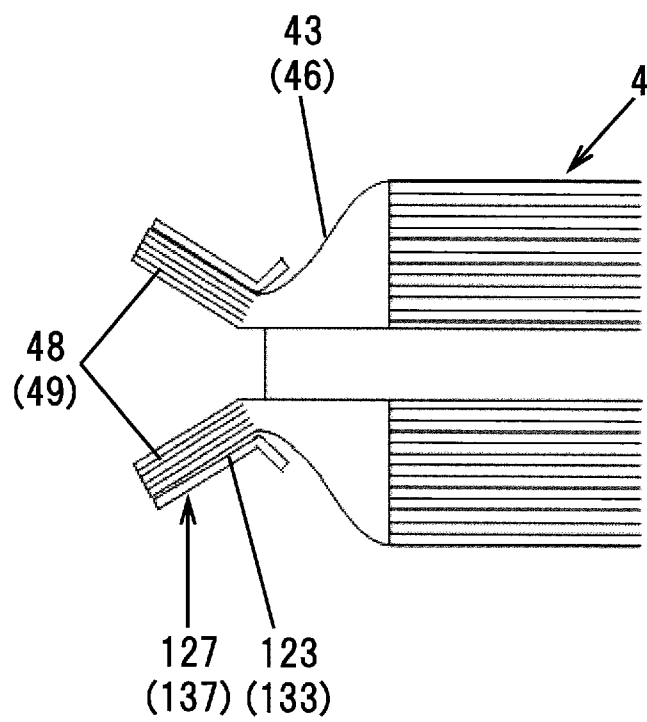


【図10】

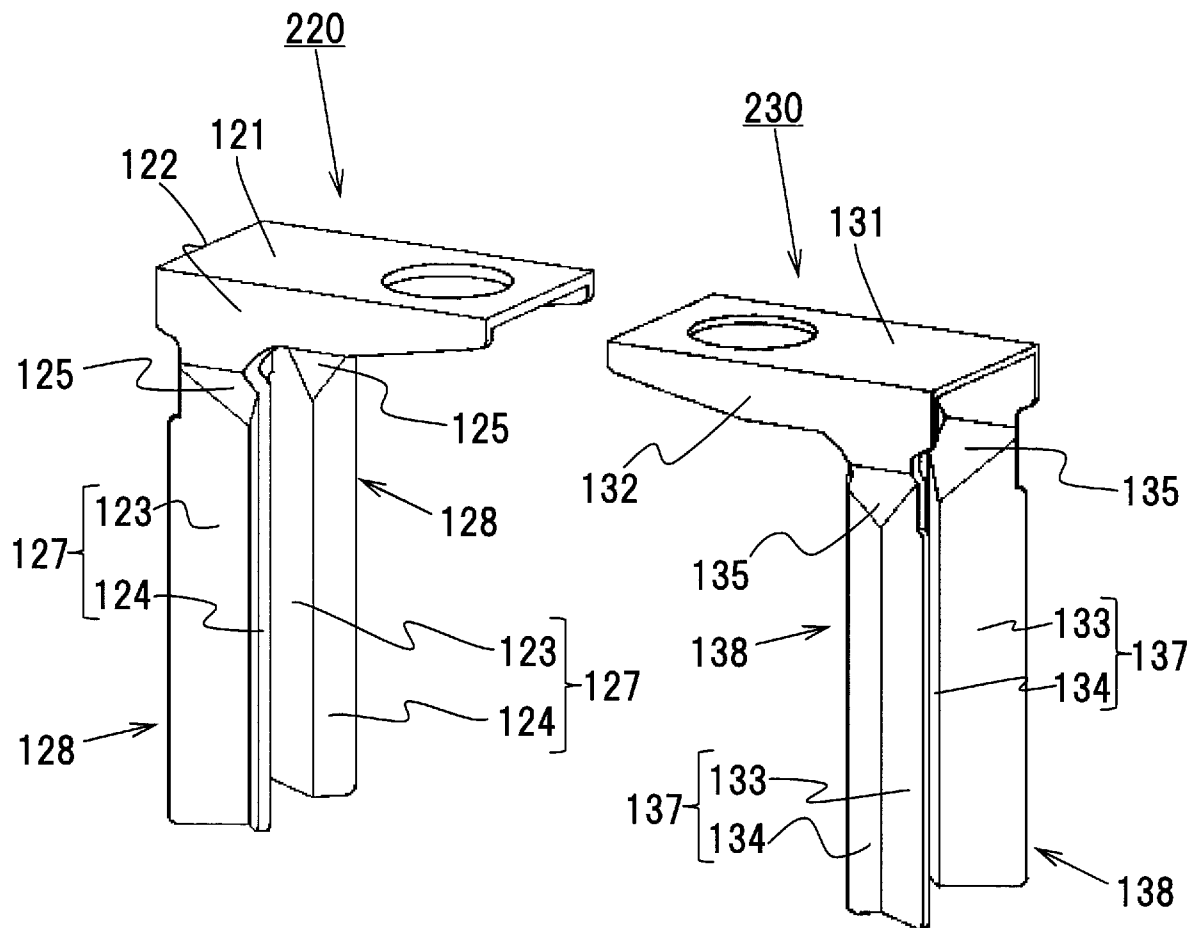
(a)



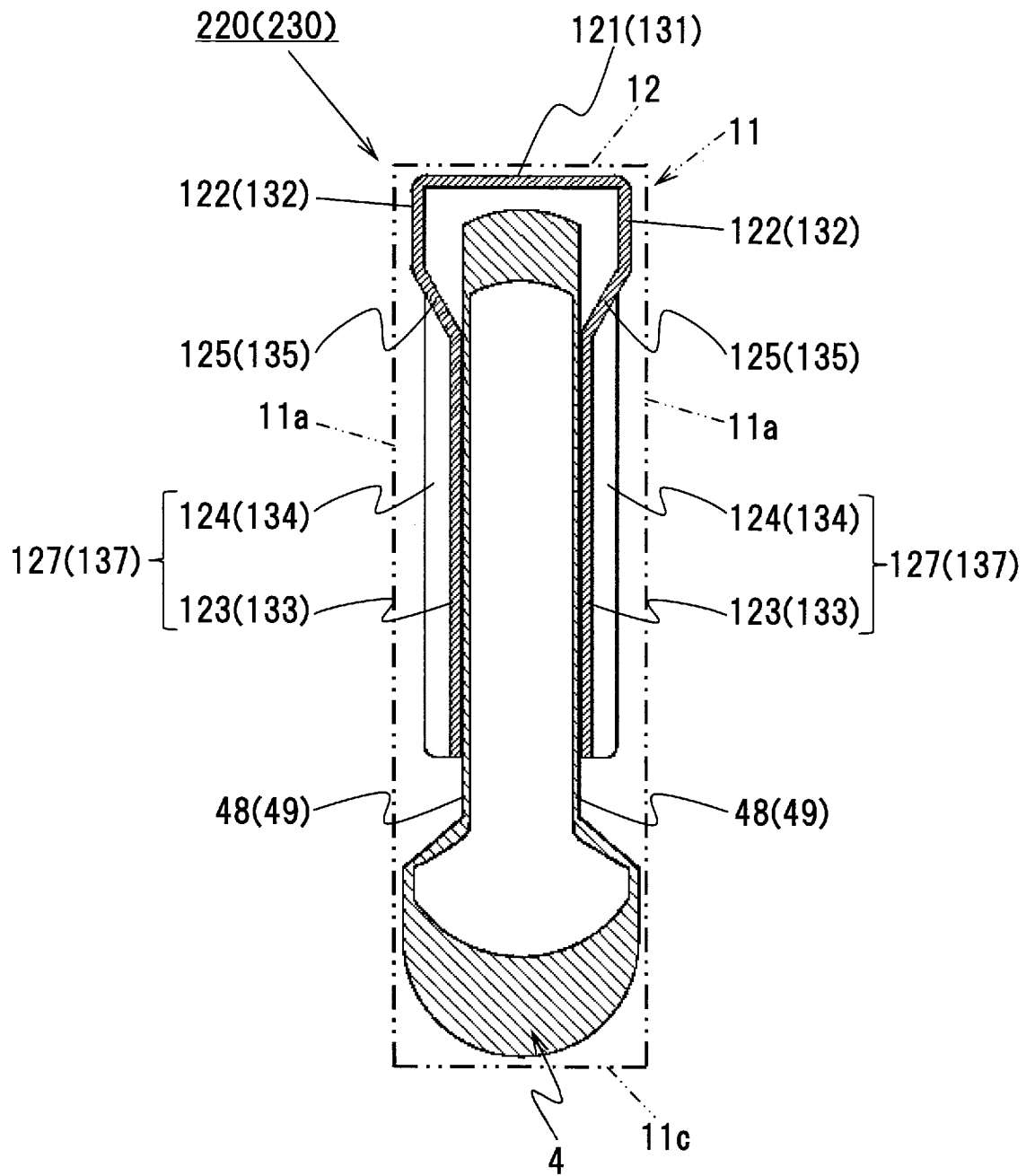
(b)



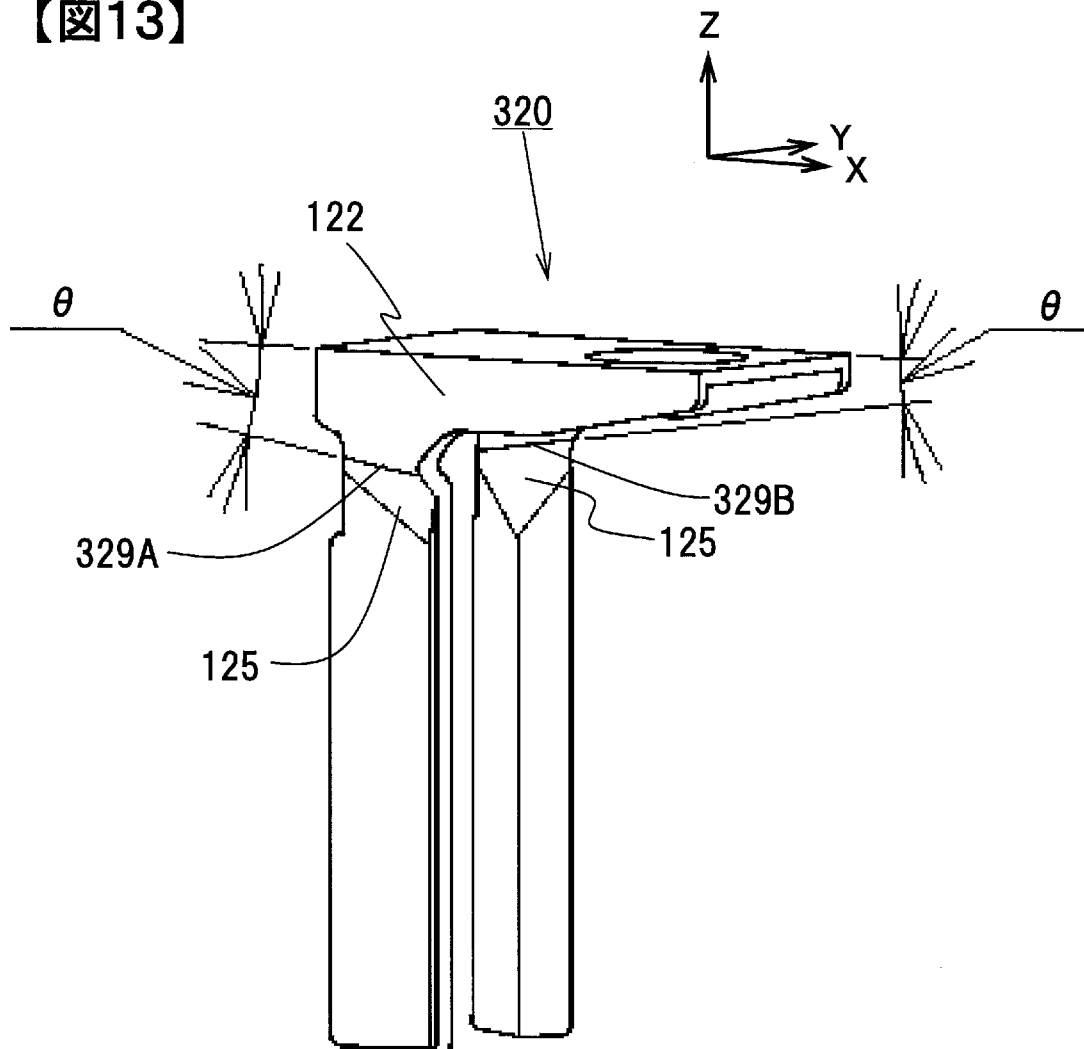
【図11】



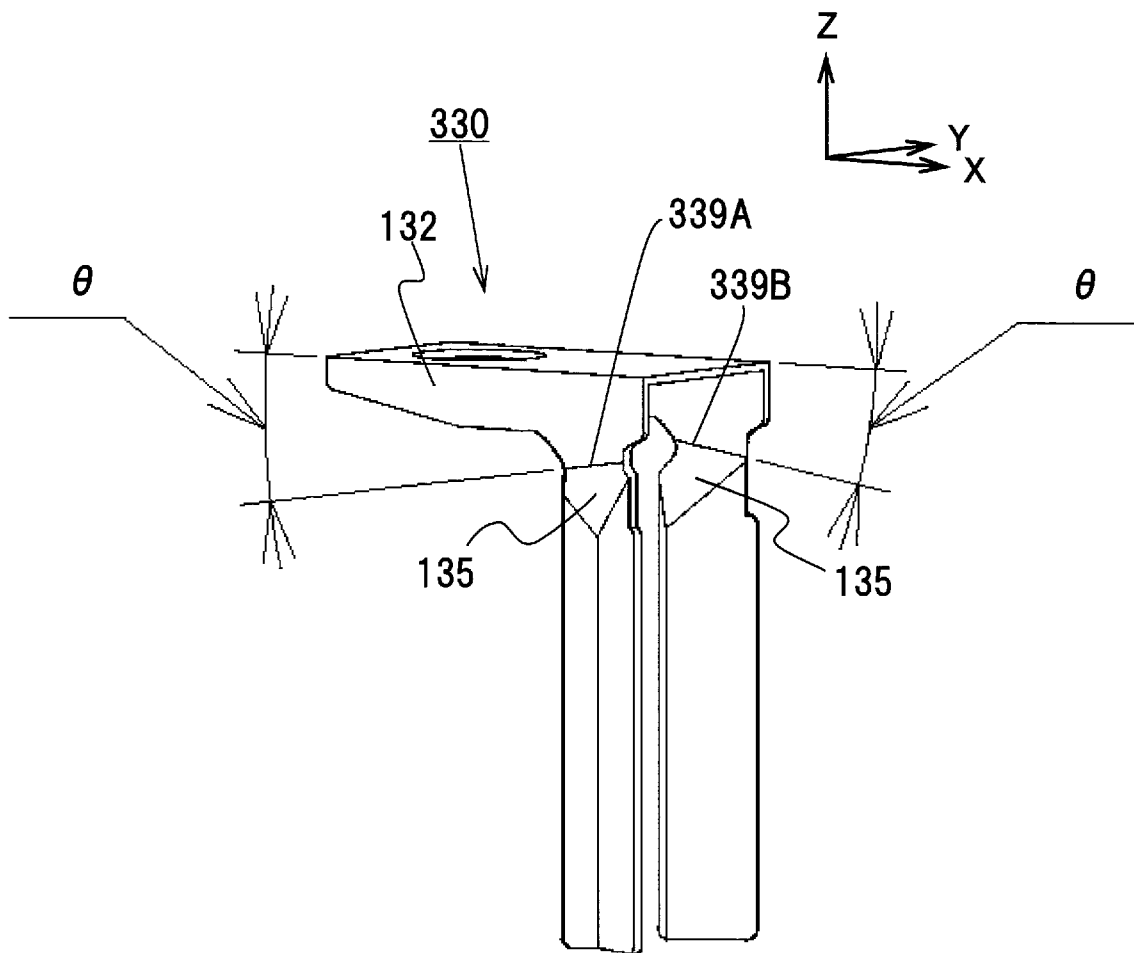
【図12】



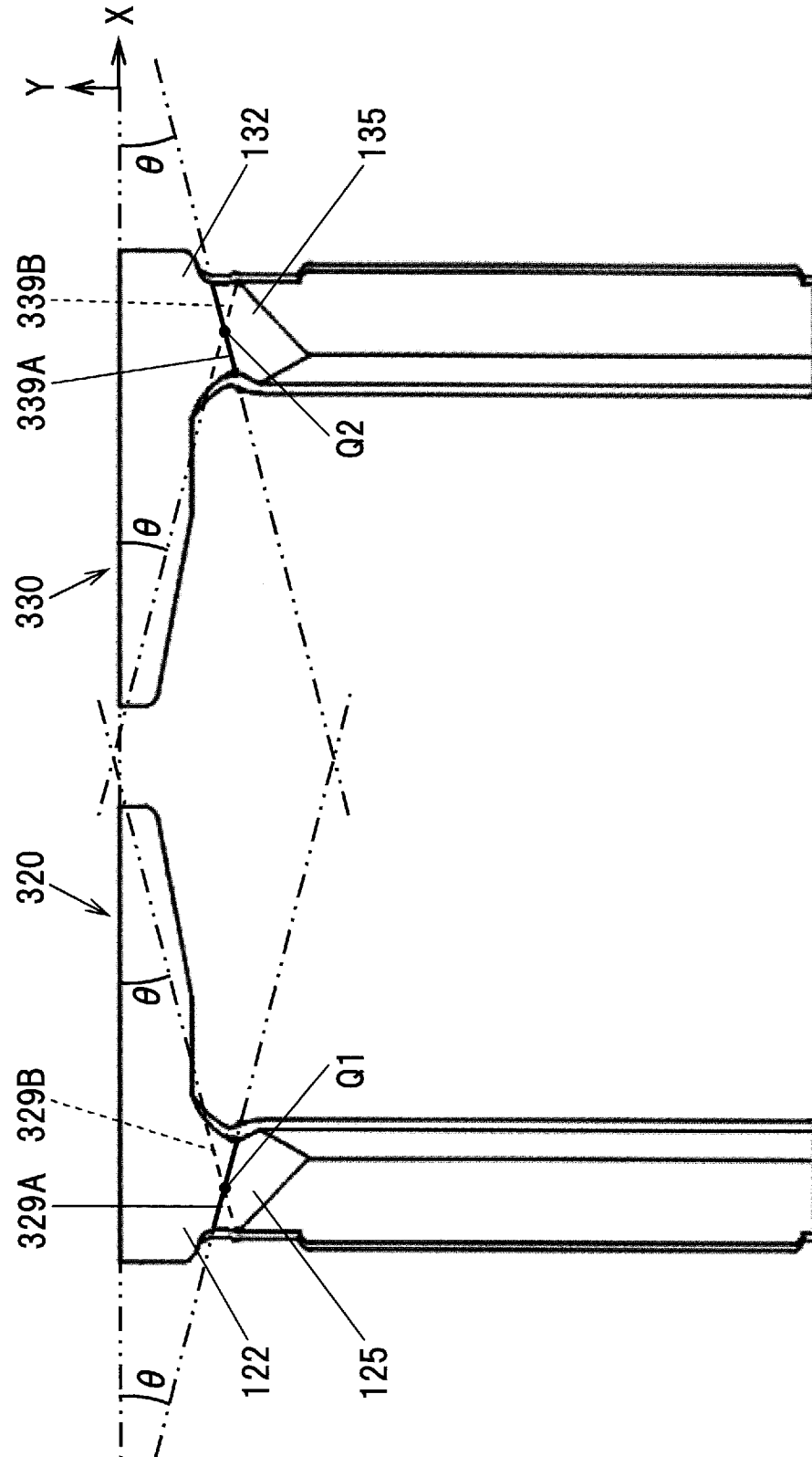
【図13】



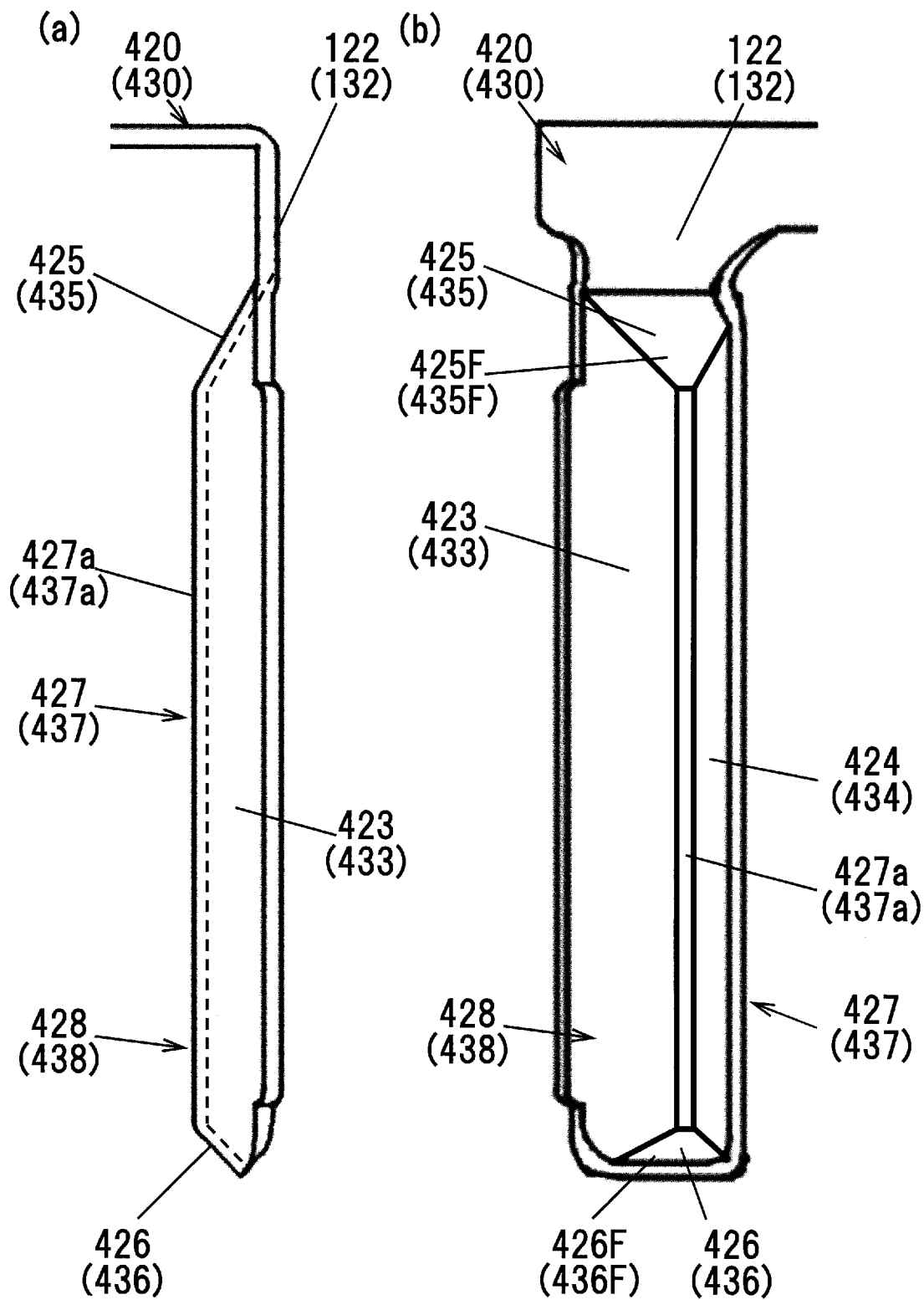
【図14】



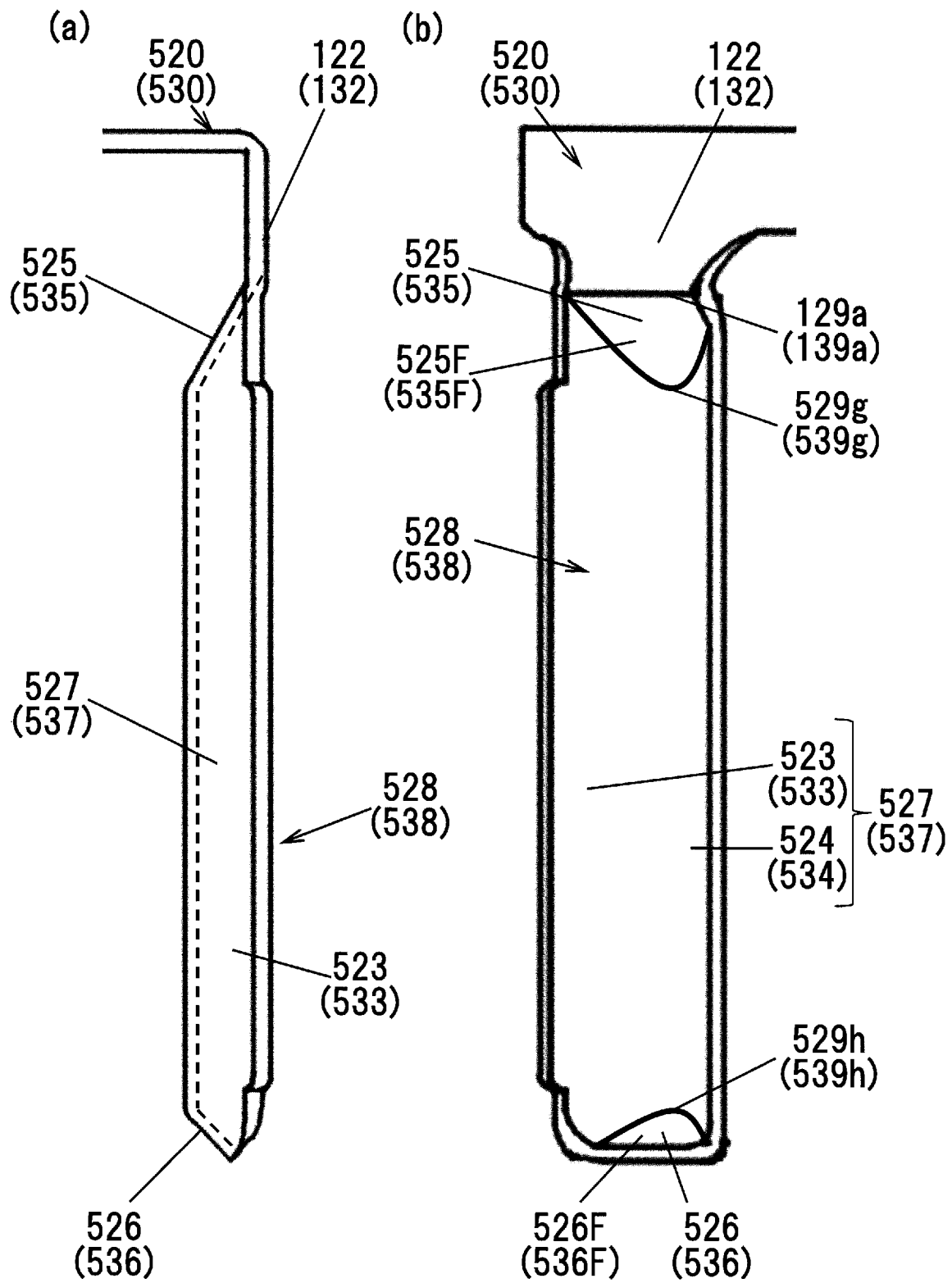
【図15】



【図16】



【図17】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/065343

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M2/22(2006.01)i, H01M2/26(2006.01)i, H01M10/04(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01M2/22, H01M2/26, H01M10/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2010/001975 A1 (GS Yuasa Corp.), 07 January 2010 (07.01.2010), entire text & EP 2299523 A1 & CN 102084518 A & KR 10-2011-0037943 A	1-6
A	WO 2010/147136 A1 (GS Yuasa International Ltd.), 23 December 2010 (23.12.2010), entire text & EP 2445034 A1 & TW 201101559 A	1-6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
23 August, 2012 (23.08.12)

Date of mailing of the international search report
04 September, 2012 (04.09.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/065343

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2009-26705 A (Toyota Motor Corp.), 05 February 2009 (05.02.2009), entire text & US 2010/0203371 A1 & EP 2179462 A & WO 2009/013592 A2 & CA 2694247 A & KR 10-2010-0031750 A & CN 101779310 A	1-6
A	JP 2000-150306 A (Toyota Motor Corp.), 30 May 2000 (30.05.2000), entire text (Family: none)	1-6
A	JP 2010-257945 A (SB Limotive Co., Ltd.), 11 November 2010 (11.11.2010), entire text & US 2010/0266894 A1 & EP 2244328 A2 & KR 10-2010-0115983 A & CN 101872870 A & AT 544192 T	1-6
A	JP 2003-346771 A (Japan Storage Battery Co., Ltd.), 05 December 2003 (05.12.2003), entire text & US 2003/0129479 A1 & CN 1427498 A	1-6
A	JP 2006-228551 A (Toyota Motor Corp.), 31 August 2006 (31.08.2006), entire text (Family: none)	1-6
P,A	JP 2011-171286 A (SB Limotive Co., Ltd.), 01 September 2011 (01.09.2011), entire text & US 2011/0200865 A1 & EP 2363911 A1 & CN 102163706 A & KR 10-2011-0095108 A	1-6
P,A	JP 2011-192517 A (Hitachi Vehicle Energy, Ltd.), 29 September 2011 (29.09.2011), entire text (Family: none)	1-6
E,A	WO 2012/086427 A1 (GS Yuasa International Ltd.), 28 June 2012 (28.06.2012), entire text (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H01M2/22(2006.01)i, H01M2/26(2006.01)i, H01M10/04(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H01M2/22, H01M2/26, H01M10/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	WO 2010/001975 A1 (株式会社ジーエス・ユアサコーポレーション) 2010.01.07, 全文 & EP 2299523 A1 & CN 102084518 A & KR 10-2011-0037943 A	1-6
A	WO 2010/147136 A1 (株式会社G S ユアサ) 2010.12.23, 全文 & EP 2445034 A1 & TW 201101559 A	1-6

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 3 . 0 8 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

0 4 . 0 9 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

4 X

4 4 9 0

▲高▼橋 真由

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 7 7

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2009-26705 A (トヨタ自動車株式会社) 2009.02.05, 全文 & US 2010/0203371 A1 & EP 2179462 A & WO 2009/013592 A2 & CA 2694247 A & KR 10-2010-0031750 A & CN 101779310 A	1-6
A	JP 2000-150306 A (トヨタ自動車株式会社) 2000.05.30, 全文 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2010-257945 A (エス・ビー リモータィブ株式会社) 2010.11.11, 全文 & US 2010/0266894 A1 & EP 2244328 A2 & KR 10-2010-0115983 A & CN 101872870 A & AT 544192 T	1-6
A	JP 2003-346771 A (日本電池株式会社) 2003.12.05, 全文 & US 2003/0129479 A1 & CN 1427498 A	1-6
A	JP 2006-228551 A (トヨタ自動車株式会社) 2006.08.31, 全文 (ファミリーなし)	1-6
P, A	JP 2011-171286 A (エス・ビー リモータィブ株式会社) 2011.09.01, 全文 & US 2011/0200865 A1 & EP 2363911 A1 & CN 102163706 A & KR 10-2011-0095108 A	1-6
P, A	JP 2011-192517 A (日立ビークルエナジー株式会社) 2011.09.29, 全文 (ファミリーなし)	1-6
E, A	WO 2012/086427 A1 (株式会社G Sユアサ) 2012.06.28, 全文 (ファミリーなし)	1-6