

(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2014-149933

(P2014-149933A)

(43) 公開日 平成26年8月21日(2014.8.21)

| (51) Int.Cl. | F I | テーマコード (参考) |
|------------------------|------------------|-------------|
| HO 1 M 2/12 (2006.01) | HO 1 M 2/12 Z | 5E078 |
| HO 1 G 11/00 (2013.01) | HO 1 G 9/00 3O1Z | 5H012 |
| HO 1 M 10/04 (2006.01) | HO 1 M 10/04 Z | 5H028 |

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2013-16675 (P2013-16675)
 (22) 出願日 平成25年1月31日 (2013.1.31)

(71) 出願人 000003218
 株式会社豊田自動織機
 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地
 (74) 代理人 100068755
 弁理士 恩田 博宣
 (74) 代理人 100105957
 弁理士 恩田 誠
 (72) 発明者 南形 厚志
 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会
 社豊田自動織機内
 (72) 発明者 奥田 元章
 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会
 社豊田自動織機内
 Fターム(参考) 5E078 AA11 HA22 HA24 JA09

最終頁に続く

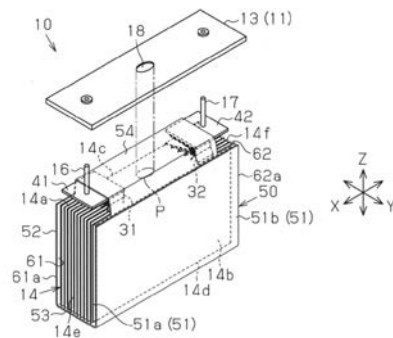
(54) 【発明の名称】 蓄電装置

(57) 【要約】

【課題】 高温のガスがケース外に排出されることを抑制できる蓄電装置を提供すること。

【解決手段】 二次電池10は、電極がセパレータを介して積層された電極組立体14と、電極組立体14が収容されているケース11と、圧力開放弁18とを備えている。ここで、二次電池10は、電極組立体14とケース11とを絶縁する絶縁シート50を備え、圧力開放弁18と電極組立体14との間隔が最も小さい最小間隔領域Pを含めた上面14aの一部及び両積層面14b, 14cは絶縁シート50によって覆われている一方、電極組立体14の両側面14e, 14fは絶縁シート50に覆われることなく露出している。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電極がセパレータを介して積層された電極組立体と、
 前記電極組立体が収容されているケースと、
 前記ケース内の圧力が予め定められた開放圧を越えた場合に前記ケース内の圧力を前記
 ケース外に開放する圧力開放弁と、
 前記電極組立体と前記ケースとを絶縁する絶縁シートと、
 を備え、
 前記電極組立体は前記圧力開放弁と対向する対向面を有し、当該対向面は前記電極の端
 部であり、

10

前記電極組立体の外周には、前記絶縁シートによって覆われた部分と、前記電極の積層
 方向と直交する方向に露出した部分とが存在し、前記絶縁シートによって覆われた部分は
 、前記対向面における前記圧力開放弁と前記電極組立体との間隔が最も小さい最小間隔領
 域を含むことを特徴とする蓄電装置。

【請求項 2】

前記電極組立体は直方体形状であり、
 前記絶縁シートは、前記電極組立体において前記対向面のうち前記最小間隔領域を含む
 少なくとも一部と、前記電極の積層方向と直交する両積層面とを覆っている請求項 1 に記
 載の蓄電装置。

【請求項 3】

前記絶縁シートは、前記電極組立体と前記圧力開放弁との対向方向及び前記電極の積層
 方向の双方と直交する方向を捲回軸方向として前記電極組立体に巻きつけられ、前記対向
 方向及び前記電極の積層方向の双方と直交する方向に開口した筒状であり、
 前記電極組立体における前記対向方向及び前記電極の積層方向の双方と平行な両面は、
 露出している請求項 2 に記載の蓄電装置。

20

【請求項 4】

前記絶縁シートの一部は、前記電極組立体の前記積層面にて重なっている請求項 3 に記
 載の蓄電装置。

【請求項 5】

前記絶縁シートにおいて前記積層面にて重なっている部分には凹凸がある請求項 4 に記
 載の蓄電装置。

30

【請求項 6】

前記電極は、前記端部にタブを有し、前記タブは、前記電極組立体の前記対向面にあり
 、

前記電極組立体と前記ケースとの間に配置されるものであって、前記タブ、及び、前記
 ケースを貫通する端子の双方に接合された導電部材を備え、

前記絶縁シートは、前記導電部材及び前記タブごと前記電極組立体を覆った状態で当該
 電極組立体に巻きつけられており、

前記絶縁シートにおいて前記導電部材及び前記タブを覆っている部分の前記対向方向及
 び前記電極の積層方向の双方と直交する方向の長さは、前記電極組立体の前記積層面を覆
 っている部分の前記対向方向及び前記電極の積層方向の双方と直交する方向の長さよりも
 短く、

40

前記導電部材の一部は、前記絶縁シートの開口端からはみ出しており、当該はみ出して
 いる部分にて前記端子と接合されている請求項 3 ~ 5 のうちいずれか一項に記載の蓄電装
 置。

【請求項 7】

前記電極組立体の各面のうち前記対向面とは反対側の面以外は前記絶縁シートによって
 覆われており、前記対向面とは反対側の面は露出している請求項 2 に記載の蓄電装置。

【請求項 8】

前記蓄電装置は二次電池である請求項 1 ~ 7 のうちいずれか一項に記載の蓄電装置。

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は蓄電装置に関する。

【背景技術】

【0002】

蓄電装置としての二次電池は、例えば電極がセパレータを介して積層された電極組立体と、電極組立体が収容されているケースとを備えている場合がある。また、例えば特許文献1には、電極組立体とケースとを絶縁する絶縁シートを備えている二次電池について記載されている。さらに、例えば特許文献2には、ケース内の圧力が予め定められた開放圧を越えた場合にケース内の圧力をケース外に開放する圧力開放弁を有する二次電池について記載されている。このような二次電池においては、例えば電極組立体内における短絡等によって発生する熱により、ケース内にある電解液が揮発してガスが発生した場合、圧力開放弁が開裂して、ガスがケース外に排出される。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2003-59537号公報

【特許文献2】特開2006-216435号公報

【発明の概要】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ここで、ケース外に排出されるガスの温度が過度に高いと、ガスと大気中の酸素とが反応する場合がある。このため、温度が高い状態でガスがケース外に排出されるのは好ましくない。

【0005】

本発明は、上述した事情を鑑みてなされたものであり、高温のガスがケース外に排出されることを抑制できる蓄電装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

30

上記目的を達成する蓄電装置は、電極がセパレータを介して積層された電極組立体と、前記電極組立体が収容されているケースと、前記ケース内の圧力が予め定められた開放圧を越えた場合に前記ケース内の圧力を前記ケース外に開放する圧力開放弁と、前記電極組立体と前記ケースとを絶縁する絶縁シートと、を備え、前記電極組立体は前記圧力開放弁と対向する対向面を有し、当該対向面は前記電極の端部であり、前記電極組立体の外周には、前記絶縁シートによって覆われた部分と、前記電極の積層方向と直交する方向に露出した部分とが存在し、前記絶縁シートによって覆われた部分は、前記対向面における前記圧力開放弁と前記電極組立体との間隔が最も小さい最小間隔領域を含むことを特徴とする。

【0007】

40

かかる構成によれば、最小間隔領域が絶縁シートにより覆われているため、最小間隔領域から排出されたガスは、絶縁シートを迂回して圧力開放弁に到達する。これにより、ガスの流路の長さを長くすることができ、それを通じて圧力開放弁に到達するまでにガスの温度を下げるができる。よって、高温のガスがケース外に排出されることを抑制できる。

【0008】

上記蓄電装置において、前記電極組立体は直方体形状であり、前記絶縁シートは、前記電極組立体において前記対向面のうち前記最小間隔領域を含む少なくとも一部と、前記電極の積層方向と直交する両積層面とを覆っているとよい。かかる構成によれば、電極組立体内のガスを迂回させて圧力開放弁に到達させつつ、両積層面とケースの内面との接触を

50

抑制することができる。

【0009】

上記蓄電装置において、前記絶縁シートは、前記電極組立体と前記圧力開放弁との対向方向及び前記電極の積層方向の双方と直交する方向を捲回軸方向として前記電極組立体に巻きつけられ、前記対向方向及び前記電極の積層方向の双方と直交する方向に開口した筒状であり、前記電極組立体における前記対向方向及び前記電極の積層方向の双方と平行な両面は、露出しているとよい。かかる構成によれば、絶縁シートが電極組立体に巻きつけられて対向方向及び電極の積層方向の双方と直交する方向に開口した筒状となっているため、電極組立体における対向方向及び電極の積層方向の双方と平行な両面が露出する。これにより、比較的簡素な構成で、電極組立体の対向面のうち最小間隔領域を含む少なくとも一部及び両積層面を覆い、且つ、対向方向及び電極の積層方向の双方と平行な両面を露出させることができる。また、電極組立体の上記両面が露出していることにより、いずれか一方の面のみが露出している構成と比較して、流路面積を大きくすることができる。これにより、ガスの速度を低下させることができ、それを通じて、ガスの温度を好適に下げることができる。

10

【0010】

上記蓄電装置において、前記絶縁シートの一部は、前記電極組立体の前記積層面にて重なっているとよい。かかる構成によれば、積層面にて絶縁シートの一部が重なっている状態にて積層面に押圧力が付与されることにより、重なっている部分の位置ずれを抑制できる。これにより、絶縁シートの位置ずれを抑制できる。

20

【0011】

上記蓄電装置において、前記絶縁シートにおいて前記積層面にて重なっている部分には凹凸があるとよい。かかる構成によれば、凹凸があることよって、絶縁シートにおける重なっている部分同士や、絶縁シートと電極組立体又はケースとの間に働く摩擦力を大きくすることができる。これにより、絶縁シートの位置ずれを、より好適に抑制できる。

【0012】

上記蓄電装置において、前記電極は、前記端部にタブを有し、前記タブは、前記電極組立体の前記対向面にあり、前記電極組立体と前記ケースとの間に配置されるものであって、前記タブ、及び、前記ケースを貫通する端子の双方に接合された導電部材を備え、前記絶縁シートは、前記導電部材及び前記タブごと前記電極組立体を覆った状態で当該電極組立体に巻きつけられており、前記絶縁シートにおいて前記導電部材及び前記タブを覆っている部分の前記対向方向及び前記電極の積層方向の双方と直交する方向の長さは、前記電極組立体の前記積層面を覆っている部分の前記対向方向及び前記電極の積層方向の双方と直交する方向の長さよりも短く、前記導電部材の一部は、前記絶縁シートの開口端からはみ出しており、当該はみ出している部分にて前記端子と接合されているとよい。かかる構成によれば、絶縁シートが導電部材及びタブごと巻きつけられていることにより、これら導電部材及びタブと、ケースの内面との接触を抑制できる。また、導電部材の一部が絶縁シートの開口端からはみ出しており、当該はみ出している部分にて端子と接合されている。これにより、端子と導電部材との接合を阻害することなく、タブ及び導電部材ごと絶縁シートを電極組立体に巻きつけることができる。

30

40

【0013】

上記蓄電装置において、前記電極組立体の各面のうち前記対向面とは反対側の面以外は前記絶縁シートによって覆われており、前記対向面とは反対側の面は露出しているとよい。かかる構成によれば、電極組立体内にて発生したガスは、圧力開放弁とは反対側にある面から排出され、圧力開放弁に到達する。よって、ガスの流路を長くことができ、それを通じて圧力開放弁から排出されるガスの温度を下げるることができる。

【0014】

上記蓄電装置は二次電池であるとよい。

【発明の効果】

【0015】

50

この発明によれば、高温のガスがケース外に排出されることを抑制できる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】二次電池の斜視図。

【図2】電極組立体の分解斜視図。

【図3】二次電池の分解斜視図。

【図4】絶縁シートが巻きつけられた電極組立体及び蓋を示す斜視図。

【図5】絶縁シートの展開形状を示す正面図。

【図6】(a)は図1の6-6線断面図であり、(b)は(a)の一部拡大図。

【図7】図1の7-7線断面図。

10

【図8】第2実施形態の二次電池の分解斜視図。

【図9】絶縁シートの展開形状を示す正面図。

【図10】絶縁シートの折り曲げ態様を示す斜視図。

【図11】二次電池の断面構造を示す断面図。

【図12】別例の絶縁シートを示す斜視図。

【図13】別例の絶縁シートの展開形状を示す正面図。

【図14】(a), (b)は別例の絶縁シートの折り曲げ態様を示す斜視図。

【発明を実施するための形態】

【0017】

(第1実施形態)

20

以下、蓄電装置の第1実施形態について説明する。なお、図示の都合上、図6においては、電極組立体14の断面構造を省略して示し、図7においては、電極組立体14等一部の構成を正面図で示す。さらに、図6及び図7においては、最小間隔領域Pをドットハッチで示す。

【0018】

図1に示すように、蓄電装置としての二次電池10は、直方体形状のケース11を備えている。ケース11は、上方に開口した有底箱状のケース本体12と、ケース本体12の開口部分を塞ぐ長方形平板状の蓋13とを備えている。ケース11は、例えば金属製であり、所定の熱容量を有している。

【0019】

30

図1に示すように、二次電池10は、ケース11に収容されている電極組立体14及び電解液15と、電極組立体14と電力のやり取りを行うのに用いられる正極端子16及び負極端子17とを備えている。各端子16, 17は、ケース11の蓋13にあり、蓋13を貫通した状態で配置されている。なお、本実施形態の二次電池10は、例えばリチウムイオン電池である。

【0020】

また、二次電池10は、ケース11内の圧力が予め定められた開放圧を越えた場合にケース11内の圧力をケース11外に開放する圧力開放弁18を備えている。圧力開放弁18は蓋13の中央にあり、各端子16, 17の間にある。圧力開放弁18は、蓋13の板厚よりも薄い薄膜状である。圧力開放弁18は、ケース11内の圧力が開放圧を越えた場合に開裂する。なお、ケース11内の圧力が高くなる場合とは、例えば電極組立体14の発熱等によって電解液15が揮発し、電極組立体14内にてガスが発生する場合がある。

40

【0021】

図2に示すように、電極組立体14は、正極電極21及び負極電極22が、電気伝導に係るイオンが通過可能な多孔質膜であるセパレータ23を介して交互に積層された構造となっている。各電極21, 22及びセパレータ23は、長方形形状のシートである。

【0022】

正極電極21は、長方形形状の正極金属箔(例えばアルミニウム箔)21aと、当該正極金属箔21aの両面にある正極活物質層21bと、を有する。負極電極22は、長方形形状の負極金属箔(例えば銅箔)22aと、当該負極金属箔22aの両面にある負極活物質層

50

22bと、を有する。電極組立体14を構成している状態において、正極活物質層21bは負極活物質層22bに覆われ、且つ、各電極21, 22はセパレータ23によって覆われている。

【0023】

図2に示すように、正極電極21の端部21cには正極タブ31が突出してある。同様に、負極電極22の端部22cには負極タブ32が突出してある。各電極21, 22は、各タブ31, 32の同一極性同士が列状に配置されるように積層されている。そして、図3に示すように、各負極タブ32は電極21, 22の積層方向Yの一方に寄せて集められ、その集められた状態で他方に折り返されている。同様に、各正極タブ31は、電極21, 22の積層方向Yの一方に寄せて集められた状態で他方に折り返されている。

10

【0024】

図3に示すように、電極組立体14は直方体形状となっており、各タブ31, 32がある上面14aが圧力開放弁18と対向する状態でケース11内に収容されている。ここで、電極組立体14の外周において、電極21, 22の積層方向Yと直交する面を積層面14b, 14cと、上面14aとは反対側にある面を下面14dとする。さらに、電極組立体14の外周において、上面14aと圧力開放弁18との対向方向Z及び電極21, 22の積層方向Yの双方と平行な面を側面14e, 14fとする。また、上記対向方向Z及び電極21, 22の積層方向Yの双方と直交する方向を、電極組立体14の幅方向Xとする。なお、本実施形態では上面14aが対向面に対応する。上面14aは、電極組立体14の幅方向Xを長手方向、電極21, 22の積層方向Yを短手方向とする長方形形状である。

20

【0025】

図2に示すように、上面14aは電極21, 22の端部21c, 22cであり、下面14dは、電極21, 22におけるタブ31, 32がある端部21d, 22dである。一方の側面14eは、電極21, 22における上記端部21c, 22cと隣り合う一方の端部21e, 22eであり、他方の側面14fは、電極21, 22における上記端部21c, 22cと隣り合う他方の端部21f, 22fである。

【0026】

ちなみに、図3に示すように、電極組立体14の外周のうち圧力開放弁18と電極組立体14との間隔が最も小さい最小間隔領域Pは、上面14aに含まれている。最小間隔領域Pは、上面14aのうち圧力開放弁18の下方にある領域である。

30

【0027】

図3に示すように、二次電池10は、各タブ31, 32と各端子16, 17との同一極性同士を電氣的に接続する正極導電部材41及び負極導電部材42を備えている。各導電部材41, 42は板状であり、ケース11の蓋13と電極組立体14との間に配置されている。正極導電部材41は、正極タブ31及び正極端子16の双方に接合されている。同様に、負極導電部材42は、負極タブ32及び負極端子17の双方に接合されている。なお、接合態様としては、例えば溶接が考えられる。

【0028】

図4に示すように、二次電池10は、電極組立体14とケース11とを絶縁する絶縁シート50を備えている。絶縁シート50は、例えば折り曲げ可能な樹脂シートである。絶縁シート50は、一方の積層面14bを覆う一方の積層面被覆部51、一方の積層面14bとは反対側の他方の積層面14cを覆う他方の積層面被覆部52、及び電極組立体14の下面14dを覆う下面被覆部53を備えている。一方の積層面被覆部51は、第1パーツ51a及び第2パーツ51bを有しており、各パーツ51a, 51bは、一方の積層面14bにて重なっている。

40

【0029】

さらに、絶縁シート50は、電極組立体14の上面14aの一部を覆う上面被覆部54を備えている。上面被覆部54は、上面14aにおける最小間隔領域Pを含めた一部を覆っている。この際、上面被覆部54は、タブ31, 32及び導電部材41, 42ごと覆っている。なお、本実施形態において「覆う」とは、上面14a等の覆われる対象と、上面

50

被覆部 5 4 等の覆うものとが接触している態様に限らず、ある程度の距離で離間している態様も含む。

【0030】

図 4 に示すように、絶縁シート 5 0 は、電極組立体 1 4 の幅方向 X に開口しており、電極組立体 1 4 の両側面 1 4 e , 1 4 f は露出している。詳細には、電極組立体 1 4 の一方の側面 1 4 e は、一方の開口部 6 1 を介して露出しており、電極組立体 1 4 の他方の側面 1 4 f は、他方の開口部 6 2 を介して露出している。

【0031】

図 5 に示すように、絶縁シート 5 0 は、展開した状態において、一部に凹部 7 1 がある点を除き、全体として略長形状である。一方の積層面被覆部 5 1 の第 1 パーツ 5 1 a、上面被覆部 5 4、他方の積層面被覆部 5 2、下面被覆部 5 3 及び一方の積層面被覆部 5 1 の第 2 パーツ 5 1 b は、絶縁シート 5 0 の長手方向に並んでおり、隣接するもの同士は連続している。絶縁シート 5 0 は、一方の積層面 1 4 b に第 1 パーツ 5 1 a を載置した状態で、電極組立体 1 4 の幅方向 X を捲回軸方向として各被覆部 5 1 ~ 5 4 の境界線で折り曲げて電極組立体 1 4 に巻きつけることにより、電極組立体 1 4 の幅方向 X に開口した筒状となっている。この際、巻き始めの部分であって上面被覆部 5 4 に連続する第 1 パーツ 5 1 a に対して、巻き終わりの部分であって下面被覆部 5 3 に連続する第 2 パーツ 5 1 b が重なっている。

【0032】

ここで、図 6 (a) に示すように、絶縁シート 5 0 に覆われた電極組立体 1 4 がケース 1 1 内に收容されている状態において、絶縁シート 5 0 は、電極組立体 1 4 の積層面 1 4 b , 1 4 c とケース 1 1 の内面 1 1 a とによって挟まれており、電極組立体 1 4 の積層面 1 4 b , 1 4 c には、電極 2 1 , 2 2 の積層方向 Y から押圧力が付与されている。

【0033】

図 6 (b) に示すように、絶縁シート 5 0 のうち一方の積層面 1 4 b にて重なっている部分には凹凸がある。詳細には、第 1 パーツ 5 1 a において第 2 パーツ 5 1 b と当接している面には凹部 8 1 があり、第 2 パーツ 5 1 b において第 1 パーツ 5 1 a と当接している面には、凹部 8 1 に嵌合可能な凸部 8 2 がある。第 1 パーツ 5 1 a と第 2 パーツ 5 1 b とは、凸部 8 2 と凹部 8 1 とが嵌合した状態で重なっている。

【0034】

図 7 に示すように、電極組立体 1 4 の側面 1 4 e , 1 4 f とケース 1 1 の内面 1 1 a との間には隙間 9 1 がある。また、上面被覆部 5 4 がタブ 3 1 , 3 2 及び導電部材 4 1 , 4 2 ごと上面 1 4 a を覆っている関係上、上面被覆部 5 4 と上面 1 4 a との間には隙間 9 2 がある。これら各隙間 9 1 , 9 2 がガスの流路を構成する。

【0035】

特に、本実施形態においては、2 つの開口部 6 1 , 6 2 があり、電極組立体 1 4 の両側面 1 4 e , 1 4 f が露出している。そして、2 つの開口部 6 1 , 6 2 から排出されたガスがそれぞれ圧力開放弁 1 8 に向かうことができるように、隙間 9 1 は、一方の側面 1 4 e とケース 1 1 の内面 1 1 a との間、及び、他方の側面 1 4 f とケース 1 1 の内面 1 1 a との間の双方にある。

【0036】

上面被覆部 5 4 は、上面 1 4 a から排出されるガスが最短流路よりも長い流路で圧力開放弁 1 8 に到達するように規制すべく、少なくとも上面 1 4 a と圧力開放弁 1 8 との最短経路上にある。図 7 の 1 点鎖線に示すように、圧力開放弁 1 8 の正極端子 1 6 側の端部と、電極組立体 1 4 における一方の側面 1 4 e 及び上面 1 4 a の境界とを結ぶ直線を第 1 直線 V L 1、圧力開放弁 1 8 の負極端子 1 7 側の端部と、電極組立体 1 4 における他方の側面 1 4 f 及び上面 1 4 a の境界とを結ぶ直線を第 2 直線 V L 2 とする。この場合、上面被覆部 5 4 は、少なくとも各直線 V L 1 , V L 2 間の領域に亘ってある。

【0037】

ここで、他方の積層面被覆部 5 2 の電極組立体 1 4 の幅方向 X の長さ X 1 は電極組立体

10

20

30

40

50

14の幅X2よりも長い。なお、一方の積層面被覆部51の電極組立体14の幅方向Xの長さは、他方の積層面被覆部52の電極組立体14の幅方向Xの長さX1と同一である。

【0038】

また、図7に示すように、上面被覆部54における電極組立体14の幅方向Xの長さX3は、他方の積層面被覆部52の電極組立体14の幅方向Xの長さX1よりも短く、電極組立体14の幅方向Xにおける各端子16, 17間の距離よりも短い。このため、一方の開口部61を区画する絶縁シート50の一方の開口端61aは、上面14aよりも上方部分が上面14aよりも下方部分に対して凹んだ段差状となっている。同様に、他方の開口部62を区画する絶縁シート50の他方の開口端62aも、上面14aを境界として段差状となっている。そして、正極導電部材41の一部は、絶縁シート50の一方の開口端61aからはみ出しており、負極導電部材42の一部は、絶縁シート50の他方の開口端62aからはみ出している。導電部材41, 42において絶縁シート50の開口端61a, 62aからはみ出している部分にて、端子16, 17が接合されている。

10

【0039】

なお、上面被覆部54の電極組立体14の幅方向Xの長さX3は、電極組立体14の幅X2よりも短く、上面14aのうち当該上面14aの幅方向Xの両端部側の一部は、絶縁シート50に覆われることなく露出している。

【0040】

次に図7を用いて本実施形態の作用について説明する。

仮にケース11内にてガスが発生することによって圧力開放弁18が開放された場合、ガスは圧力開放弁18を介してケース11外に排出される。この場合、ガスは、上面14a及び両側面14e, 14fから排出されることが想定される。ここで、図7の2点鎖線に示すように、上面14aから排出されたガスは、上面被覆部54によって最短流路より長い流路で圧力開放弁18に向かうように規制される。このため、上面14aから排出されたガスは、上面被覆部54に沿って隙間92を通過してから圧力開放弁18に向かう。

20

【0041】

以上詳述した本実施形態によれば以下の優れた効果を奏する。

(1) 電極組立体14の外周には、絶縁シート50によって覆われた部分として、両積層面14b, 14c、下面14d及び上面14aの一部が存在する一方、絶縁シート50に覆われることなく電極21, 22の積層方向Yに露出した部分として、両側面14e, 14fが存在する。そして、絶縁シート50に覆われた部分は、上面14aにおける圧力開放弁18と電極組立体14との間隔が最も小さい最小間隔領域Pを含む。これにより、最小間隔領域Pから排出されたガスは、迂回して圧力開放弁18に到達する。よって、ガスの流路の長さを長くすることができ、その分、ガスが圧力開放弁18に到達するまでに、ケース11等によって吸収されるガスの熱量を大きくすることができる。したがって、圧力開放弁18から排出されるガスの温度を下げることができ、高温のガスがケース11外に排出されることを抑制できる。

30

【0042】

特に、電極組立体14内にて発生したガスは、電極21, 22の積層方向Yよりも当該積層方向Yと直交する方向から排出され易い。この点、本実施形態では、比較的ガスが排出され易い箇所が絶縁シート50に覆われることなく露出しているため、ガスの排出を好適に行うことができる。

40

【0043】

(2) 絶縁シート50は、電極組立体14において電極21, 22の積層方向Yと直交する両積層面14b, 14cを覆っている。これにより、電極組立体14内のガスを排出可能な状態で両積層面14b, 14cとケース11の内面11aとの接触を回避できる。

【0044】

また、絶縁シート50に覆われた電極組立体14をケース11内に収容した状態において、絶縁シート50は、積層面14b, 14cとケース11の内面11aとによって挟まれている。これにより、電極組立体14に対して、電極21, 22の積層方向Yから押圧

50

力が付与される。よって、電極組立体 14 とケース 11 の内面 11 a との接触を回避しつつ、電極組立体 14 に対して適度な押圧力を付与することができ、ケース 11 内における電極組立体 14 の位置ずれを抑制できる。したがって、電極組立体 14 の外周にガスの排出に用いられる露出部分がある不都合、すなわち電極組立体 14 の側面 14 e , 14 f が露出している状態で電極組立体 14 の位置ずれが生じることにより電極組立体 14 の側面 14 e , 14 f とケース 11 の内面 11 a とが接触することを抑制できる。

【0045】

(3) 絶縁シート 50 は、電極組立体 14 と圧力開放弁 18 との対向方向 Z 及び電極 21 , 22 の積層方向 Y の双方と直交する電極組立体 14 の幅方向 X を捲回軸方向として、電極組立体 14 に巻きつけられ、電極組立体 14 の幅方向 X に開口した筒状である。これにより、電極組立体 14 の両側面 14 e , 14 f は、電極組立体 14 の幅方向 X に開口した開口部 61 , 62 を介して露出する。よって、比較的簡素な構成で、最小間隔領域 P を含む上面 14 a の一部及び両積層面 14 b , 14 c を覆い、且つ、電極組立体 14 の両側面 14 e , 14 f を露出させることができる。さらに、電極組立体 14 の両側面 14 e , 14 f が露出しているため、一方の側面 14 e のみが露出している構成と比較して、ガスの流路面積が大きくなっている。これにより、ガスの速度を低下させ、ガスの温度を好適に下げることができる。

10

【0046】

(4) 絶縁シート 50 の一部は、一方の積層面 14 b にて重なっている。詳細には、巻き始め部分に対応する一方の積層面被覆部 51 の第 1 パーツ 51 a と、巻き終わり部分に対応する一方の積層面被覆部 51 の第 2 パーツ 51 b は、一方の積層面 14 b にて重なっている。これにより、第 1 パーツ 51 a 及び第 2 パーツ 51 b は、重なった状態で電極組立体 14 及びケース 11 の内面 11 a によって挟まれている。よって、両者の位置ずれを抑制することができ、それを通じて絶縁シート 50 の位置ずれを抑制することができる。

20

【0047】

(5) 上面被覆部 54 に連続する第 1 パーツ 51 a に対して、下面被覆部 53 に連続する第 2 パーツ 51 b が重なっている。これにより、一方の積層面被覆部 51 と下面被覆部 53 とが連続する。よって、絶縁シート 50 が巻きつけられた電極組立体 14 を、下面 14 d 側を挿入先としてケース 11 に挿入する際に、絶縁シート 50 が引っ掛かりにくい。したがって、絶縁シート 50 が巻きつけられた電極組立体 14 をケース 11 に挿入する際に生じ得る絶縁シート 50 の位置ずれを抑制できる。

30

【0048】

(6) 絶縁シート 50 において一方の積層面 14 b にて重なっている部分の互いに当接する面には凹凸がある。これにより、第 1 パーツ 51 a 及び第 2 パーツ 51 b の位置ずれを、より好適に抑制できる。

【0049】

(7) 絶縁シート 50 は、上面 14 a にあるタブ 31 , 32 及びタブ 31 , 32 に接合されている導電部材 41 , 42 ごと電極組立体 14 を覆った状態で、電極組立体 14 に巻きつけられている。これにより、タブ 31 , 32 及び導電部材 41 , 42 とケース 11 の内面 11 a との接触をも抑制できる。

40

【0050】

また、タブ 31 , 32 及び導電部材 41 , 42 を覆っている上面被覆部 54 の電極組立体 14 の幅方向 X の長さ X3 は、他方の積層面 14 c を覆っている他方の積層面被覆部 52 の電極組立体 14 の幅方向 X の長さ X1 よりも短い。そして、導電部材 41 , 42 の一部は、絶縁シート 50 の開口端 61 a , 62 a からはみ出しており、そのはみ出した部分にて端子 16 , 17 と接合されている。よって、端子 16 , 17 と導電部材 41 , 42 との接合を阻害することなく絶縁シート 50 を電極組立体 14 に巻きつけることができる。

【0051】

なお、上面被覆部 54 の上記長さ X3 を短くする関係上、上面 14 a の長手方向の両端部側の一部が露出するが、当該長手方向の両端部側の一部は、短手方向の両端部側と比較

50

して、圧力開放弁 18 までの距離が比較的長い。このため、上面 14 a の長手方向の両端部側の一部が露出している場合であっても、圧力開放弁 18 から排出されるガスの温度が高くなりにくい。

【0052】

(第2実施形態)

本実施形態では、圧力開放弁の位置及び絶縁シートの形状が第1実施形態と異なっている。その異なる点について以下に説明する。なお、第1実施形態と同様の構成については、同一の符号を付すとともにその詳細な説明を省略する。

【0053】

図8に示すように、本実施形態では、圧力開放弁 18 は、ケース本体 12 の底部 12 a の中央にある。また、本実施形態の絶縁シート 100 は、上方に開口した有底箱形状である。絶縁シート 100 は、電極組立体 14 の積層面 14 b, 14 c を覆う積層面被覆部 101, 102 と、電極組立体 14 の下面 14 d を覆う下面被覆部 103 と、電極組立体 14 の側面 14 e, 14 f を覆う側面被覆部 104, 105 とを有する。

10

【0054】

一方の積層面被覆部 101 は、各側面被覆部 104, 105 のいずれか一方と連続する第1パーツ 101 a と、下面被覆部 103 と連続する第2パーツ 101 b とを有する。第1パーツ 101 a 及び第2パーツ 101 b は、一方の積層面 14 b において重なっている。この際、第2パーツ 101 b が第1パーツ 101 a の上に配置されており、一方の積層面被覆部 101 と下面被覆部 103 とは連続している。同様に、他方の積層面被覆部 102 は、各側面被覆部 104, 105 のいずれか一方と連続する第1パーツ 102 a と、下面被覆部 103 と連続する第2パーツ 102 b とを有する。

20

【0055】

図9に示すように、本実施形態の絶縁シート 100 は、展開した状態において、一枚の長形状である。絶縁シート 100 を展開した状態において、下面被覆部 103 に対して絶縁シート 100 の長手方向の両側に側面被覆部 104, 105 がある。そして、一方の側面被覆部 104 に対して絶縁シート 100 の短手方向の両側に第1パーツ 101 a, 102 a があり、同様に他方の側面被覆部 105 に対して絶縁シート 100 の短手方向の両側に第1パーツ 101 a, 102 a がある。さらに、下面被覆部 103 に対して絶縁シート 100 の短手方向の両側に第2パーツ 101 b, 102 b がある。一方の積層面被覆部 101 の第1パーツ 101 a 及び第2パーツ 101 b は、絶縁シート 100 の長手方向に並んでおり、他方の積層面被覆部 102 の第1パーツ 102 a 及び第2パーツ 102 b は、絶縁シート 100 の長手方向に並んでいる。一方の積層面被覆部 101 の各パーツ 101 a, 101 b の境界、及び他方の積層面被覆部 102 の各パーツ 102 a, 102 b の境界には切り込み 112 がある。絶縁シート 100 は、電極組立体 14 の外形に沿って折り曲げられて、電極組立体 14 の上面 14 a を除く 5 面を覆う有底箱形状となっている。

30

【0056】

なお、折り曲げ態様について詳細に説明すると、図10に示すように、絶縁シート 100 は、下面被覆部 103 に対して電極組立体 14 の下面 14 d が載置された状態で、電極組立体 14 の側面 14 e, 14 f が側面被覆部 104, 105 に覆われるように折り曲げられている。そして、絶縁シート 100 は、その状態から、積層面 14 b, 14 c が第1パーツ 101 a, 102 a に覆われるように折り曲げられ、さらに第2パーツ 101 b, 102 b が第1パーツ 101 a, 102 a に対して重なるように折り曲げられている。

40

【0057】

なお、第1実施形態と同様に、電極組立体 14 がケース 11 に収容された状態において、絶縁シート 100 は、電極組立体 14 の積層面 14 b, 14 c とケース 11 の内面 11 a との間に挟まれており、電極組立体 14 には、電極 21, 22 の積層方向 Y から押圧力が付与されている。

【0058】

図11に示すように、圧力開放弁 18 がケース本体 12 の底部 12 a にある関係上、電

50

極組立体 1 4 の下面 1 4 d が圧力開放弁 1 8 と対向し、電極組立体 1 4 と圧力開放弁 1 8 との間隔が最も小さい最小間隔領域 P は、電極組立体 1 4 の下面 1 4 d に含まれている。当該電極組立体 1 4 の下面 1 4 d の全体は、下面被覆部 1 0 3 によって覆われている。一方、電極組立体 1 4 において圧力開放弁 1 8 側の下面 1 4 d とは反対側の上面 1 4 a は、絶縁シート 1 0 0 の開口部 1 1 1 を介して露出している。なお、本実施形態においては下面 1 4 d が対向面に対応する。

【 0 0 5 9 】

また、図 1 1 に示すように、下面被覆部 1 0 3 とケース本体 1 2 の底部 1 2 a との間には、ガスが通過可能な隙間 1 1 3 がある。当該隙間 1 1 3 及び隙間 9 1 が、ガスの流路を構成する。

【 0 0 6 0 】

次に図 1 1 を用いて本実施形態の作用について説明する。

ケース 1 1 内にて発生したガスによって圧力開放弁 1 8 が開放された場合、図 1 1 の 2 点鎖線に示すように、電極組立体 1 4 内のガスは、隙間 9 1 及び隙間 1 1 3 を通って、圧力開放弁 1 8 に到達する。

【 0 0 6 1 】

本実施形態によれば、上記 (2) , (4) , (5) の効果に加えて、以下の優れた効果を奏する。

(8) 圧力開放弁 1 8 がケース本体 1 2 の底部 1 2 a にある構成において、電極組立体 1 4 における圧力開放弁 1 8 と対向する下面 1 4 d が絶縁シート 1 0 0 によって覆われている一方、下面 1 4 d とは反対側の上面 1 4 a が露出している。これにより、電極組立体 1 4 内にて発生したガスは、圧力開放弁 1 8 から最も遠い上面 1 4 a から排出され、迂回して、圧力開放弁 1 8 に到達する。よって、ガスの流路の長さを長くすることができ、圧力開放弁 1 8 から排出されるガスの温度を下げるができる。

【 0 0 6 2 】

(9) 電極組立体 1 4 の両側面 1 4 e , 1 4 f が絶縁シート 1 0 0 によって覆われている。これにより、電極組立体 1 4 の両側面 1 4 e , 1 4 f とケース 1 1 の内面 1 1 a との接触を回避できる。

【 0 0 6 3 】

なお、上記各実施形態は以下のように変更してもよい。

第 1 実施形態では、電極組立体 1 4 の両側面 1 4 e , 1 4 f は露出していたが、これに限られない。例えば、図 1 2 に示すように、一方の側面 1 4 e を覆う側面被覆部 1 2 1 を有する絶縁シート 1 2 0 であってもよい。要は、電極組立体 1 4 の両側面 1 4 e , 1 4 f の少なくとも一方が露出していればよい。この場合、絶縁シート 1 2 0 は、側面被覆部 1 2 1 と連続するものであって、一方の積層面被覆部 5 1 に含まれる第 3 パーツ 5 1 c を備えているとよい。そして、各パーツ 5 1 a ~ 5 1 c が、一方の積層面 1 4 b にて重なっているとよい。これにより、側面被覆部 1 2 1 の位置ずれを抑制できる。なお、図 1 3 に示すように、本別例の絶縁シート 1 2 0 においては、展開された状態において、他方の積層面被覆部 5 2 の側方に、側面被覆部 1 2 1 及び第 3 パーツ 5 1 c が連続してある。そして、図 1 4 (a) 及び図 1 4 (b) に示すように、第 1 パーツ 5 1 a が一方の積層面 1 4 b に載置された状態で絶縁シート 1 2 0 を下面被覆部 5 3 まで巻きつけた後、先に側面被覆部 1 2 1 及び第 3 パーツ 5 1 c を巻きつけ、その後第 2 パーツ 5 1 b を巻きつける。

【 0 0 6 4 】

第 1 実施形態において、第 1 パーツ 5 1 a 及び第 2 パーツ 5 1 b は、一部が重なっている構成でも、全体が重なっている構成でもよい。要は、両者の少なくとも一部が重なっていればよい。なお、絶縁シート 5 0 の位置ずれ抑制の観点に着目すれば、重なっている面積が大きい方がよい。

【 0 0 6 5 】

第 1 実施形態では、一方の積層面被覆部 5 1 は、互いに重なり合う第 1 パーツ 5 1 a 及び第 2 パーツ 5 1 b を有する構成であったが、これに限られない。例えば第 1 パーツ

10

20

30

40

50

5 1 a 及び第 2 パーツ 5 1 b のいずれか一方を省略して、絶縁シート 5 0 の一部が電極組立体 1 4 の積層面 1 4 b , 1 4 c にて重なっていない構成としてもよい。

【 0 0 6 6 】

圧力開放弁 1 8 を、ケース 1 1 において電極組立体 1 4 の各側面 1 4 e , 1 4 f のいずれか一方に対向する位置に配置してもよい。この場合、電極組立体 1 4 の上面 1 4 a 及び下面 1 4 d が露出するように、絶縁シートを、上下方向を巻回軸方向として巻きつける構成とするとよい。

【 0 0 6 7 】

第 1 実施形態では、上面被覆部 5 4 の電極組立体 1 4 の幅方向 X の長さ X 3 は、他方の積層面被覆部 5 2 の電極組立体 1 4 の幅方向 X の長さ X 1 よりも短い構成であったが、これに限られず、上面被覆部 5 4 の上記長さ X 3 を他方の積層面被覆部 5 2 の上記長さ X 1 と同一にしてもよい。この場合、上面被覆部 5 4 に、各端子 1 6 , 1 7 が挿通可能なスリットがあるとよい。

【 0 0 6 8 】

第 1 実施形態では、重なっている部分に凹凸があったが、これに代えて、滑り止めのスリット等がある構成でもよい。また、第 1 パーツ 5 1 a 及び第 2 パーツ 5 1 b における互いに当接する面のうちいずれか一方の面のみに凹凸があり、他方の面は平坦であってもよいし、上記互いに当接する面の双方が平坦であってもよい。

【 0 0 6 9 】

第 1 パーツ 5 1 a 及び第 2 パーツ 5 1 b において互いに当接する面とは反対側の面、詳細には第 1 パーツ 5 1 a における一方の積層面 1 4 b と当接する面、及び、第 2 パーツ 5 1 b におけるケース 1 1 の内面 1 1 a と当接する面の双方に凹凸があってもよい。この場合、絶縁シート 5 0 と、電極組立体 1 4 及びケース 1 1 との間にて働く摩擦力が大きくなるため、電極組立体 1 4 及びケース 1 1 に対する絶縁シート 5 0 の位置ずれを抑制できる。また、凹凸は、第 1 パーツ 5 1 a における一方の積層面 1 4 b との当接面、及び、第 2 パーツ 5 1 b におけるケース 1 1 の内面 1 1 a との当接面のいずれか一方のみにあってもよい。さらに、第 1 パーツ 5 1 a 及び第 2 パーツ 5 1 b において互いに当接する面の双方に加えて、第 1 パーツ 5 1 a における一方の積層面 1 4 b との当接面及び第 2 パーツ 5 1 b におけるケース 1 1 の内面 1 1 a との当接面の双方に凹凸があってもよい。

【 0 0 7 0 】

電極組立体 1 4 の外周に、絶縁シートによって覆われた部分と、電極の積層方向と直交する方向に露出した部分とが存在し、上記絶縁シートによって覆われた部分に最小間隔領域 P が含まれていれば、絶縁シート及び電極組立体の具体的な形状は任意である。

【 0 0 7 1 】

正極電極 2 1、負極電極 2 2 及びセパレータ 2 3 の外形の大小関係は任意である。正極電極 2 1、負極電極 2 2 及びセパレータ 2 3 が同一形状であってもよいし、正面視で正極電極 2 1 が負極電極 2 2 よりも小さく、負極電極 2 2 がセパレータ 2 3 よりも小さい形状であってもよい。

【 0 0 7 2 】

電極組立体 1 4 における上面 1 4 a、両側面 1 4 e , 1 4 f 及び下面 1 4 d は、正極電極 2 1、負極電極 2 2 及びセパレータ 2 3 の端面で構成されるものであれば、面一であってもよいし、凹凸形状となってもよい。例えば、正極電極 2 1、負極電極 2 2 及びセパレータ 2 3 が同一形状である場合には、上面 1 4 a、両側面 1 4 e , 1 4 f 及び下面 1 4 d は面一となる。一方、正極電極 2 1、負極電極 2 2 及びセパレータ 2 3 が同一形状ではない場合には、上面 1 4 a、両側面 1 4 e , 1 4 f 及び下面 1 4 d のうち少なくとも 1 つの面は、凹凸形状となる。

【 0 0 7 3 】

圧力開放弁 1 8 が開放するのは、開放圧を越えた場合に開裂する場合に限らず、開放圧以上のときであってもよい。あるいは、設計上の開放圧以下の場合に開裂し得るものであるからといって、本件の圧力開放弁 1 8 とは異なることにはならない。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 4 】

電極組立体は、例えば帯状の電極及びセパレータが捲回された構造でもよい。この場合、電極組立体において捲回軸方向と直交し且つ電極の長手方向の端部である面が圧力開放弁と対向する対向面となるように、電極組立体及び圧力開放弁を配置する。そして、対向面における最小間隔領域は絶縁シートによって覆われており、対向面のうち最小間隔領域以外の領域及び上記対向面とは反対側の面の少なくとも一部は露出しているとよい。

【 0 0 7 5 】

絶縁シートの材料は任意であり、例えばポリフェニレンスルファイド等の耐熱性を有するものであってもよい。

二次電池 1 0 は、車両に搭載して走行に用いてもよいし、定置用の電源として用いてもよい。

10

【 0 0 7 6 】

二次電池 1 0 は、リチウムイオン電池であったが、これに限られず、他の二次電池であってもよい。要は、正極活物質層 2 1 b と負極活物質層 2 2 b との間をイオンが移動するとともに電荷の授受を行うものであればよい。また、蓄電装置として電気二重層キャパシタでもよい。

【 0 0 7 7 】

次に、上記実施形態及び別例から把握できる技術的思想について以下に記載する。

(イ) 電極組立体において圧力開放弁と電極組立体との対向方向及び電極の積層方向の双方と平行な両面のうち少なくとも一方は露出しているもよい。

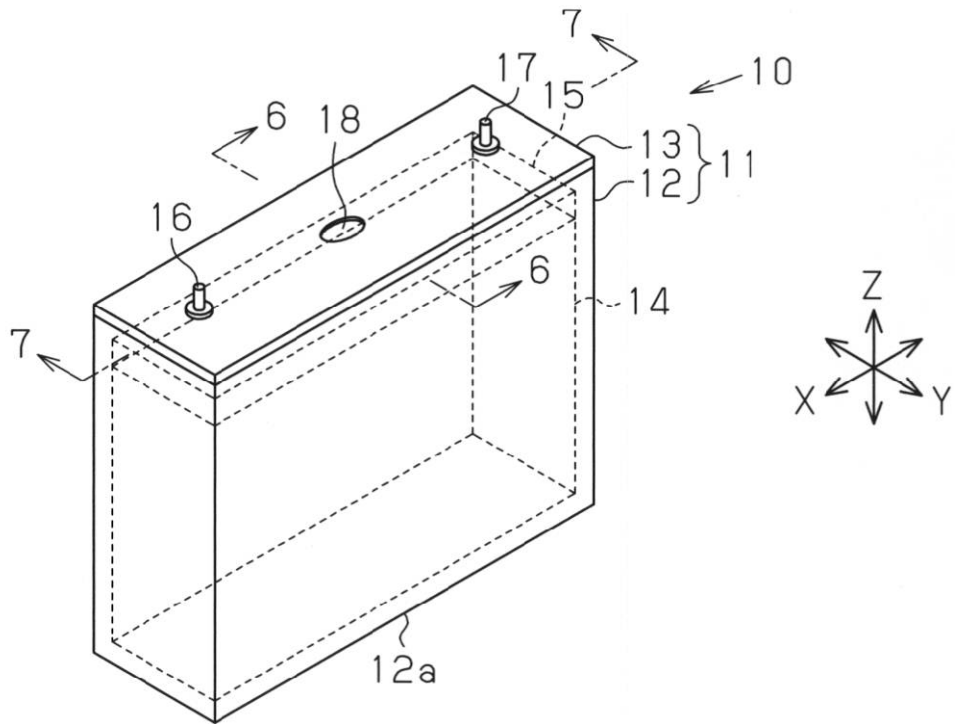
20

【 符号の説明 】

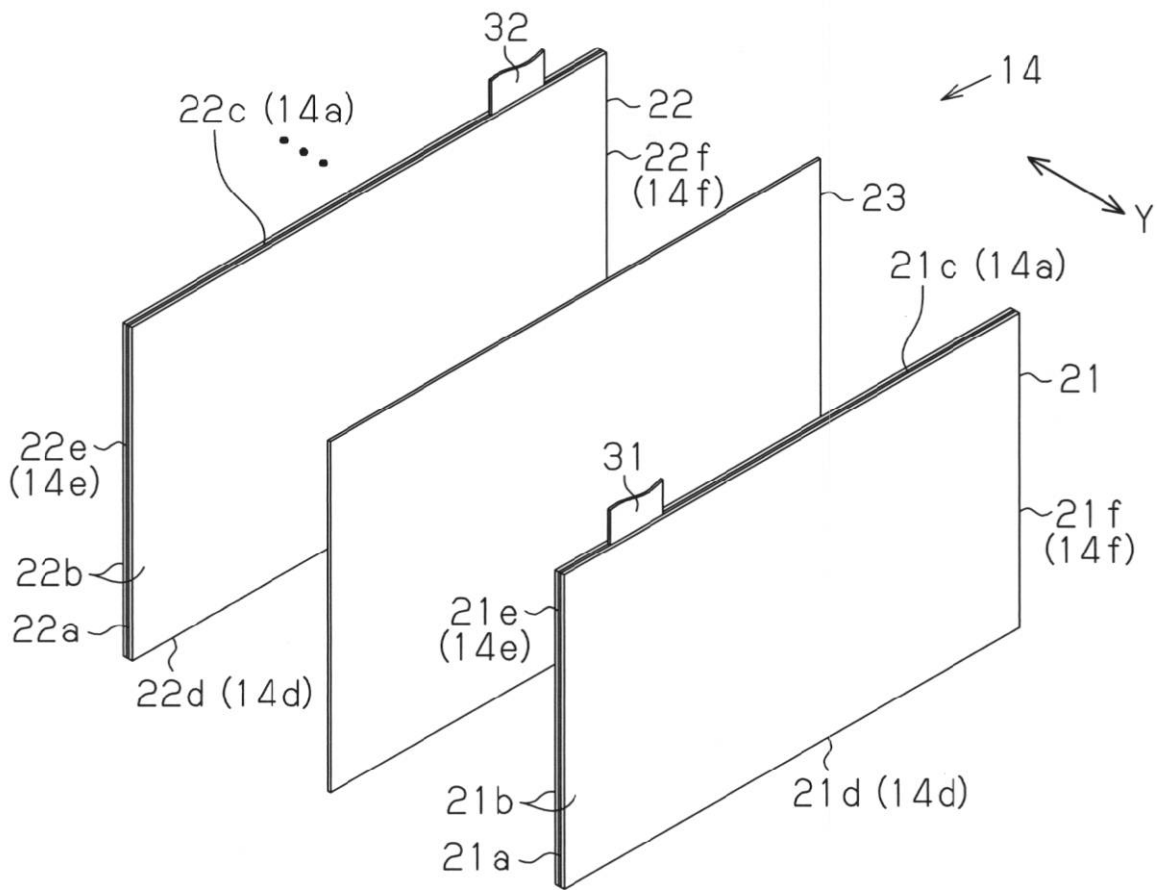
【 0 0 7 8 】

1 0 ... 二次電池、 1 1 ... ケース、 1 4 ... 電極組立体、 1 4 a ~ 1 4 f ... 電極組立体の各面、 1 6 , 1 7 ... 端子、 1 8 ... 圧力開放弁、 2 1 , 2 2 ... 電極、 2 3 ... セパレータ、 3 1 , 3 2 ... タブ、 4 1 , 4 2 ... 導電部材、 5 0 ... 絶縁シート、 6 1 , 6 2 ... 開口部、 1 0 0 ... 第 2 実施形態の絶縁シート、 1 2 0 ... 別例の絶縁シート。

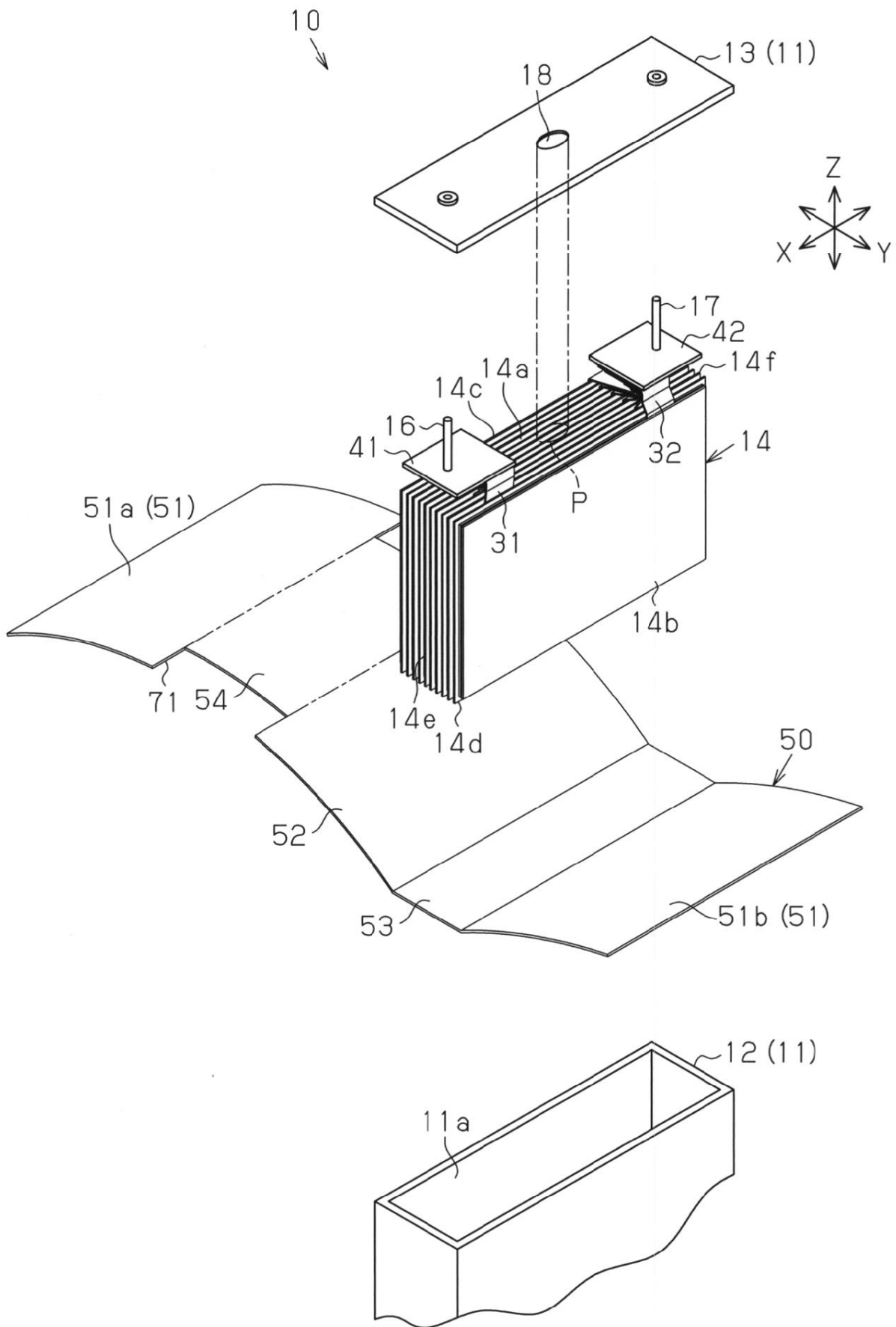
【図 1】



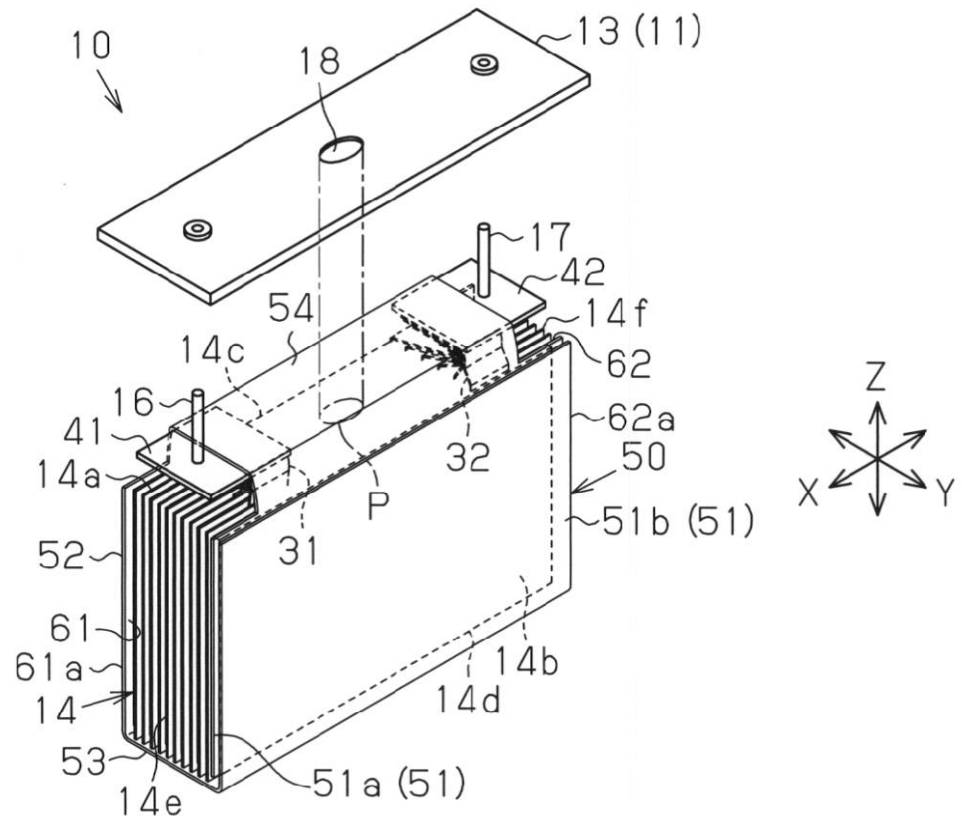
【図 2】



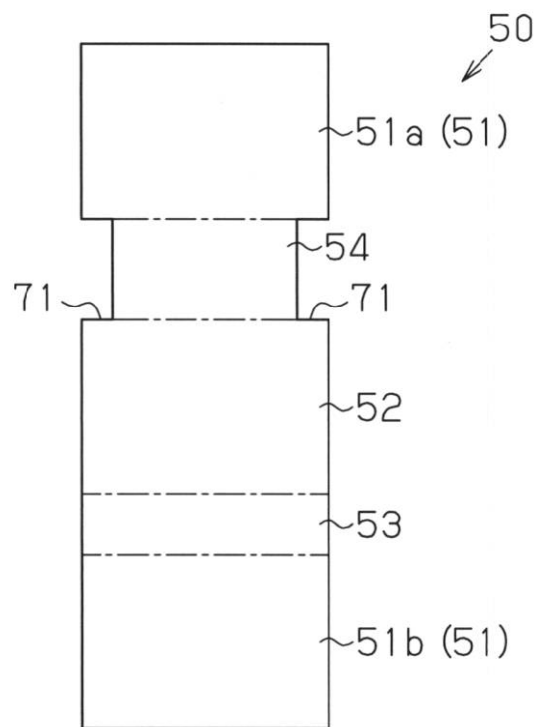
【図3】



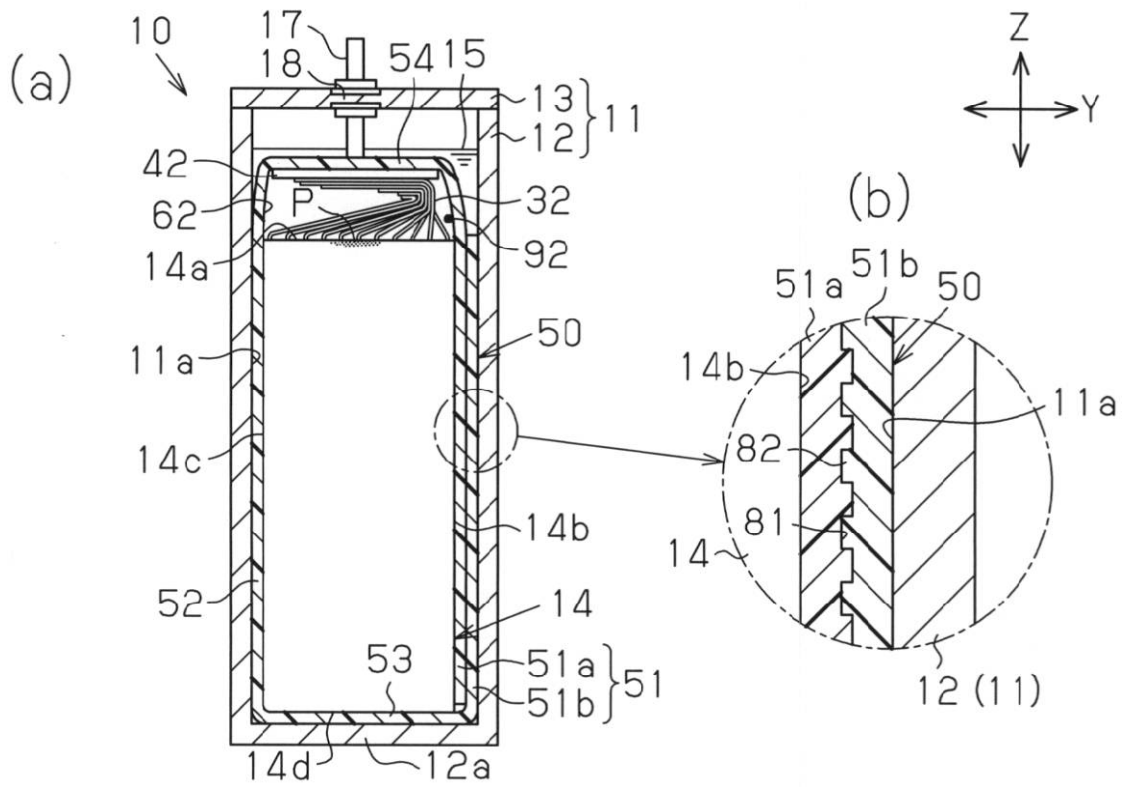
【 図 4 】



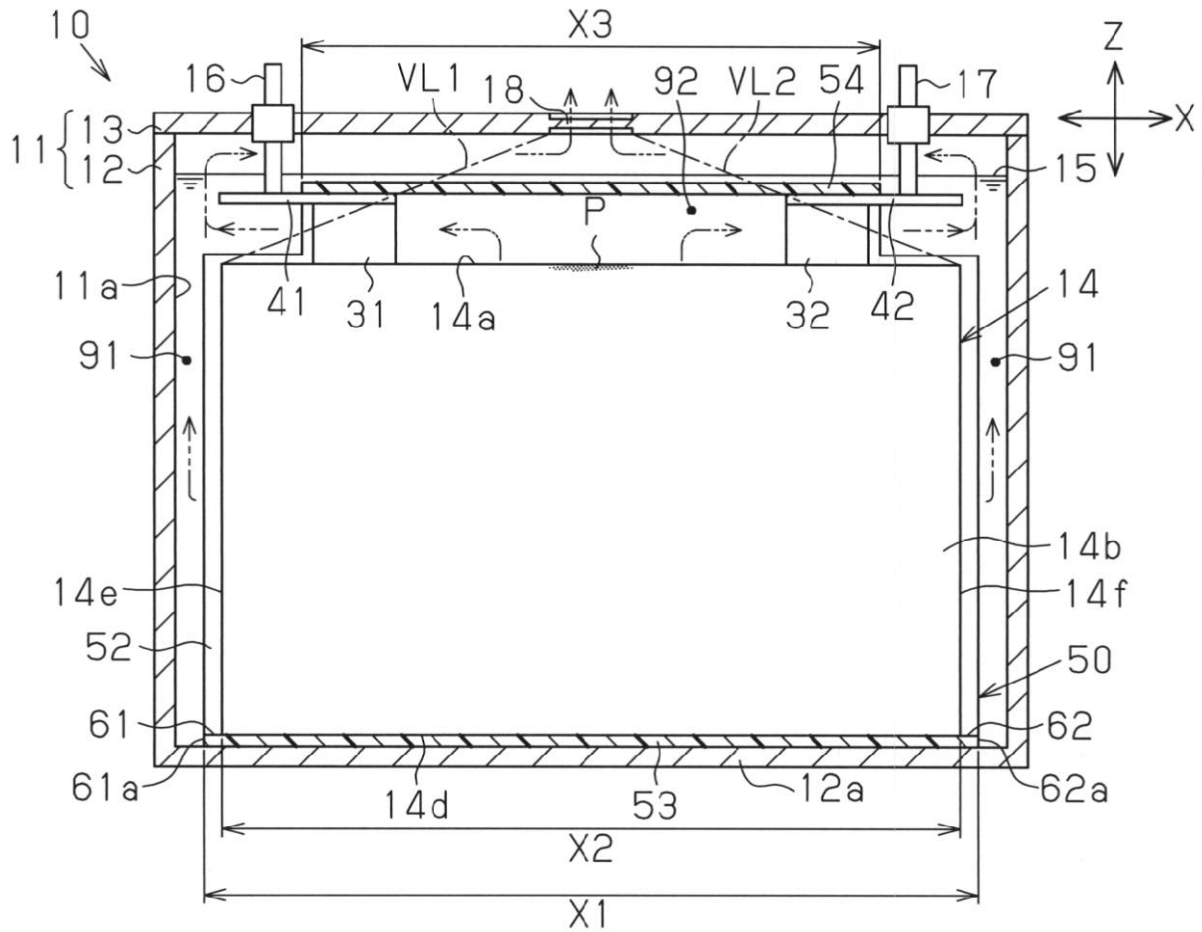
【 図 5 】



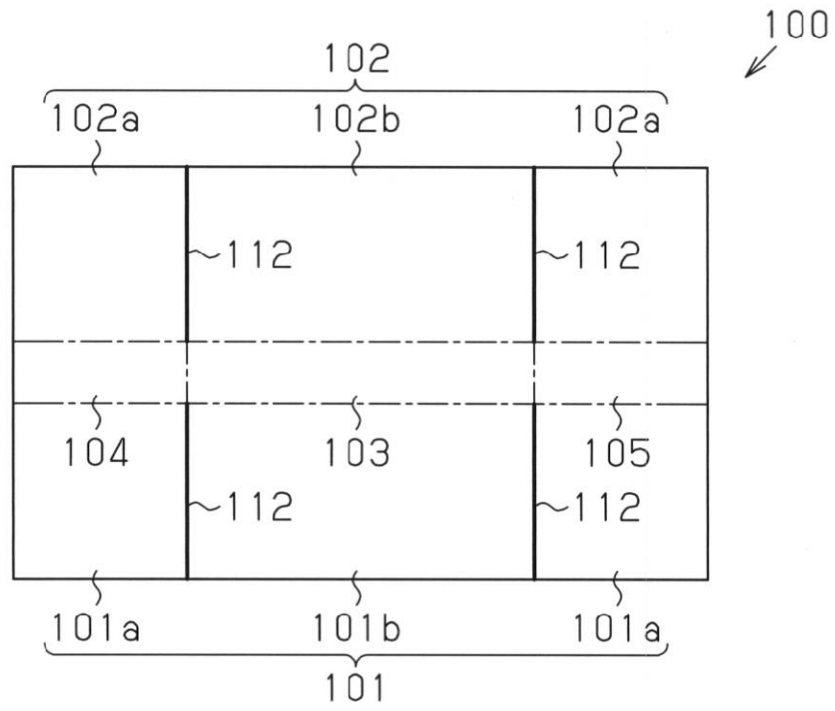
【図6】



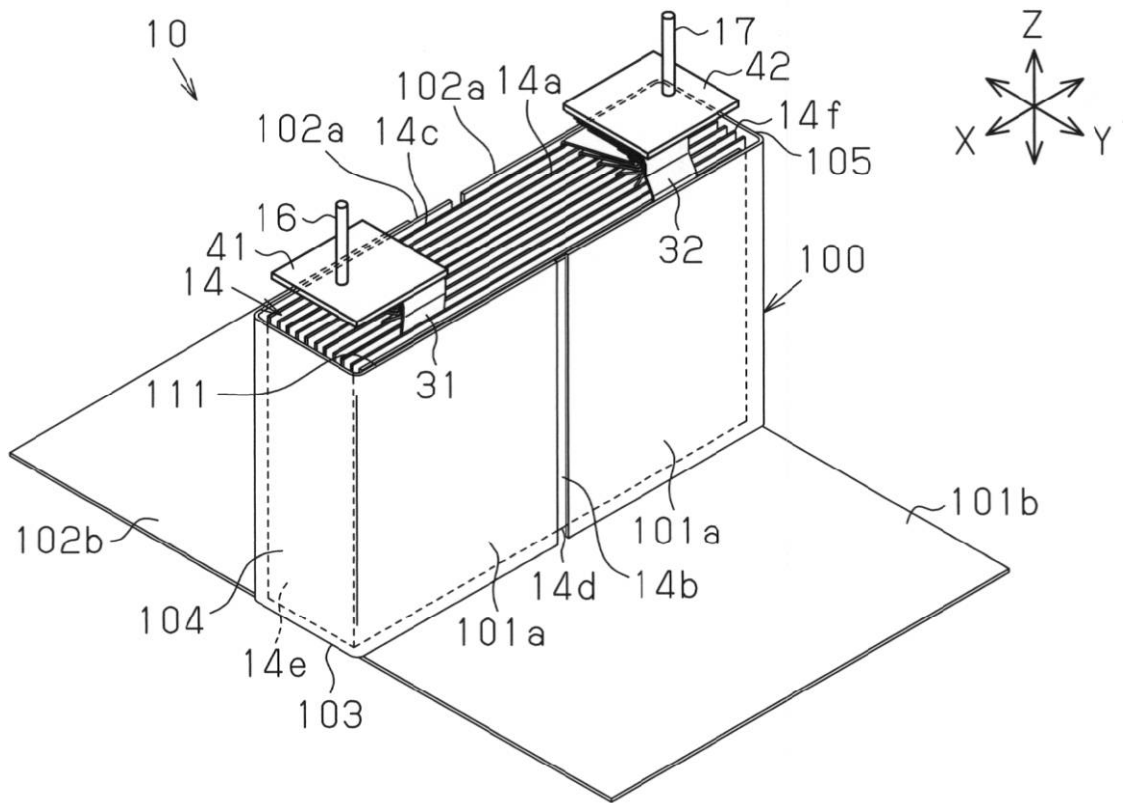
【図7】



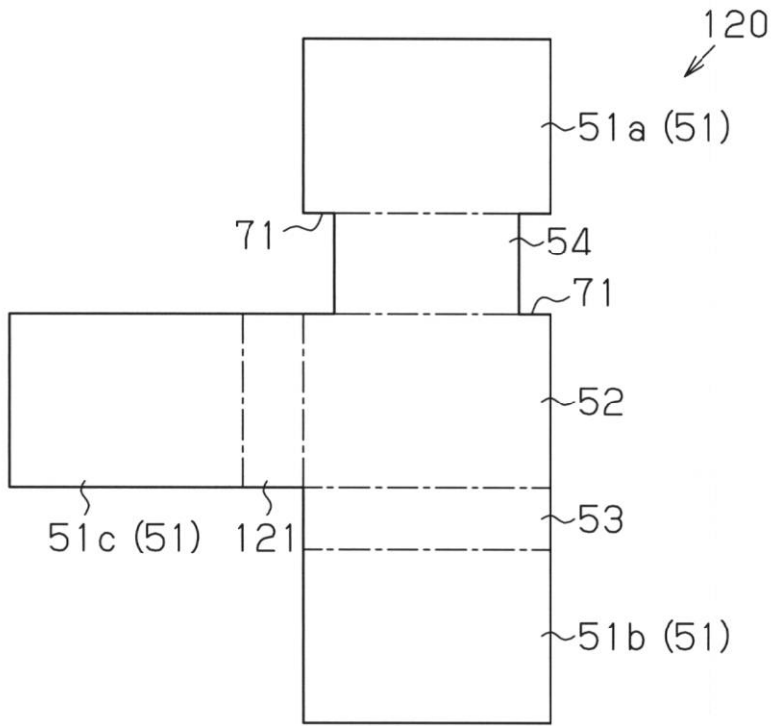
【図9】



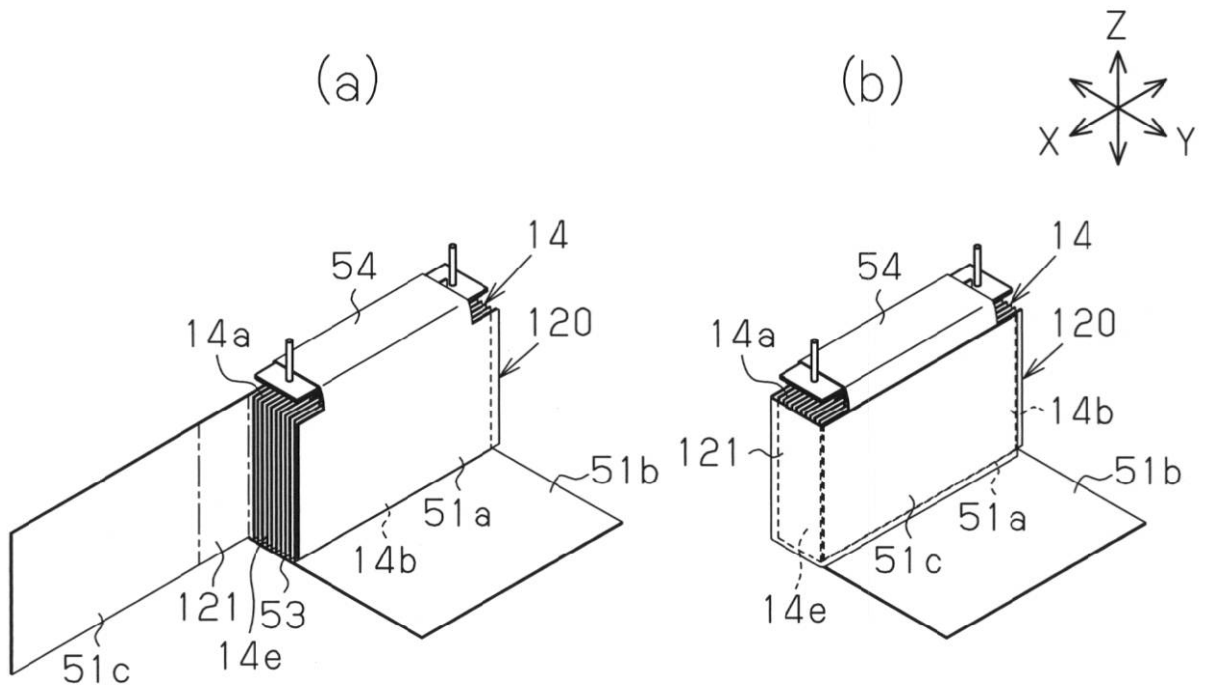
【図10】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5H012 AA07 BB02 BB06 DD01 DD05 EE04 FF01 GG01 JJ10
5H028 AA08 BB01 CC04 CC08 CC24 EE04 EE06 HH06 HH08 HH09