

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017 年 2 月 2 日(02.02.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/017914 A1

- (51) 国際特許分類:
H01M 2/10 (2006.01) *H01M 10/6557* (2014.01)
H01M 10/613 (2014.01) *H01M 10/6563* (2014.01)
H01M 10/647 (2014.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/003270
- (22) 国際出願日: 2016 年 7 月 11 日(11.07.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-150282 2015 年 7 月 30 日(30.07.2015) JP
- (71) 出願人: 三洋電機株式会社(SANYO ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5748534 大阪府大東市三洋町 1 番 1 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 別所 寿彦(BESSHO, Toshihiko).
- (74) 代理人: 徳田 佳昭, 外(TOKUDA, Yoshiaki et al.); 〒5718501 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,

BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

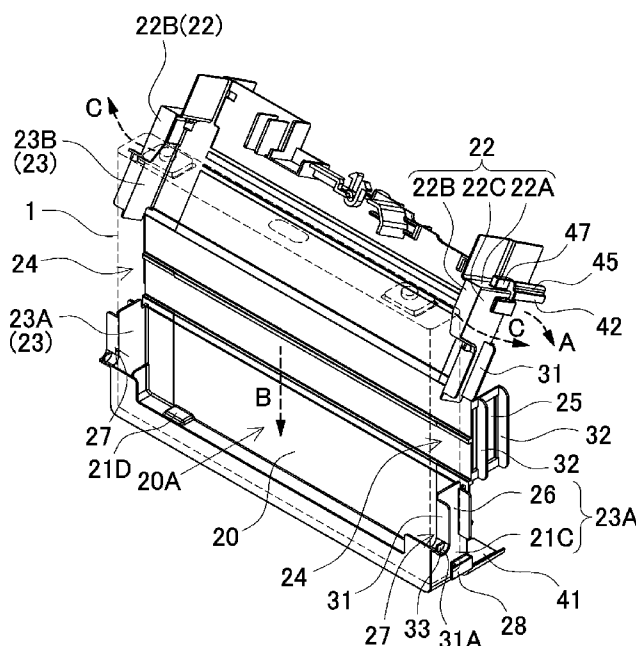
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロアジア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: POWER SUPPLY DEVICE, POWER SUPPLY SYSTEM PROVIDED WITH SAID POWER SUPPLY DEVICE, AND SEPARATOR FOR BATTERY CELLS

(54) 発明の名称: 電源装置とこの電源装置を備える電源システム及び電池セル用のセパレータ



(57) Abstract: In order to enable insulation of the surface of battery cells at low cost and simplify the insulating structure between battery cells while maintaining the battery cells and a fastening member in an insulated state, this power supply device is provided with: a plurality of battery cells (1) that have a rectangular external form; a separator (2) that is linked to the battery cells (1) and at least partially covers the surface of the battery cells (1); and a fastening member for fastening a stacked battery body obtained by stacking a plurality of the battery cells (1), which are covered by the separator (2), such that the main surfaces face each other. The separator (2) is provided with: a main plate portion (20) being formed of an insulating member that undergoes elastic deformation and covering the main surface of the battery cell (1) that is disposed facing said portion (20); a box-shaped cover portion being provided in a first surface (20A)-side bottom portion of the main plate portion (20) and covering the bottom surface of the battery cell (1) which is inserted into said cover portion; and a corner cover portion (22) being provided in a first surface (20A)-side top portion of the main plate portion (20) and covering the corners of the top surface of the battery cell (1).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2017/017914 A1



低コストで電池セルの表面の絶縁を可能とし、電池セル同士の絶縁構造を簡素化しながら、電池セルと締結部材とを絶縁状態に保持するために、電源装置は、外形を角形とする複数の電池セル（１）と、複数の電池セル（１）の各々に連結されて、電池セル（１）の表面を少なくとも部分的に被覆するセパレータ（２）と、セパレータ（２）で被覆された電池セル（１）を、主面同士が対向する姿勢で複数個積層してなる電池積層体を締結する締結部材とを備えている。セパレータ（２）は、弾性変形する絶縁性の部材で構成され、さらに、対向して配置される電池セル（１）の主面を被覆する本体プレート部（２０）と、この本体プレート部（２０）の第一面（２０Ａ）側の底部分に設けられて、電池セル（１）の底面部を挿入して被覆する箱状被覆部と、本体プレート部（２０）の第一面（２０Ａ）側の天部分に設けられて、電池セル（１）の天面部の隅部を被覆する隅角被覆部（２２）とを備えている。

明 細 書

発明の名称：

電源装置とこの電源装置を備える電源システム及び電池セル用のセパレータ

技術分野

[0001] 本発明は、複数の電池セルを積層してなる電源装置とこの電源装置を備える電源システム、及びこれに用いる電池セルを絶縁するためのセパレータに関する。

背景技術

[0002] 二次電池を用いた電源装置が車両の駆動用電源等の用途で利用されている。このような電源装置は、図１７の分解斜視図に示すように、外形を角形とする複数の電池セル９１と、複数のセパレータ９２と、一对のバインドバー９５と、一对のエンドプレート９４と、を備えている。それぞれのセパレータ９２は、隣接する電池セル９１の間に介在している。複数の電池セル９１と複数のセパレータ９２が交互に積層されることにより、電池積層体９９が形成されている。電池セル９１の積層方向における電池積層体９９の両端面は、それぞれのエンドプレート９４によって被覆されている。それぞれのバインドバー９５は、電池セル９１の積層方向に沿って延在しており、電池積層体９９の両端に位置するエンドプレート９４に固定される。典型的な電池セルは、導電性の外装缶と、正負の電極板と、電解液とを含んでいる。正負の電極板と電解液が導電性の外装缶に封入されるため、外装缶は電位を有している。このため、隣接する二次電池との結露等を介した意図しない導通や外装缶の腐食等を防止するため、外装缶の表面を絶縁する必要がある。例えば、電池セルの底面側は、結露した水滴が流れ込む部分であるため、外装缶の底面同士の絶縁を図る必要がある。また、電池セル同士を積層した電池積層体を締結状態に維持するために、金属板を折曲したバインドバーのような締結部材が用いられることがあるが、締結部材が金属製の場合は、締結部材

を介して外装缶同士が導通しないような構造が求められていた。

[0003] このような絶縁構造として、例えば、外装缶の表面にPET等の樹脂製の絶縁シートを被覆する構成が知られている（例えば、特許文献1及び2参照）。具体的には、熱収縮により外装缶の表面に密着状態で被覆させることができるシュリンクチューブがこのような絶縁シートとして採用されている。しかしながら、このような絶縁シートによって外装缶を被膜する構成では、予め絶縁シートを各電池セルに対して被膜しなければならない。そのため、このような構成に、作業性の低下や製造コストの高騰などの問題があった。

[0004] さらに、複数の電池セルを積層してなる従来の電源装置では、電池セルを積層する際に、隣接する電池セルの間にはセパレータを介在させるため、電池セルとセパレータとを交互に位置決めしながら積層していく必要があり、組み立てが煩雑になり、効率よく生産できない問題点があった。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2013-033668号公報

特許文献2：特開2008-166191号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 本発明は、従来のこのような問題点を解決するためになされたものである。本発明の目的の一は、低コストで電池セルの表面の絶縁を可能とした電源装置とこの電源装置を備える電源システム、及び電池セル用のセパレータを提供することにある。

さらに、本発明の他の目的は、電池セル同士の絶縁構造を簡素化しながら、電池セルと締結部材との絶縁状態を保持して結露水等を介したショートを効果的に防止できる電源装置とこの電源装置を備える電源システム、及び電池セル用のセパレータを提供することにある。

さらにまた、本発明の他の目的は、電源装置の製造工程において、複数の

電池セルを積層する際に、組み立てを簡素化して効率よく生産できる電源装置とこの電源装置を備える電源システム、及び電池セル用のセパレータを提供することにある。

課題を解決するための手段及び発明の効果

- [0007] 本発明の一態様に係る電源装置によれば、主面 1 X の幅よりも厚さを薄くした外形を角形とする複数の電池セル 1 と、複数の電池セル 1 の各々に連結されて、電池セル 1 の表面を少なくとも部分的に被覆するセパレータ 2、6 2 と、セパレータ 2、6 2 で被覆された電池セル 1 を、主面 1 X 同士が対向する姿勢で複数個積層してなる電池積層体 9 を締結する締結部材 3 とを備えている。セパレータ 2、6 2 は、弾性変形する絶縁性の部材で構成され、さらに、対向して配置される電池セル 1 の主面 1 X を被覆する本体プレート部 2 0 と、この本体プレート部 2 0 の第一面 2 0 A 側の底部分に設けられて、電池セル 1 の底面部 1 T を挿入して被覆する箱状被覆部 2 1 と、本体プレート部 2 0 の第一面 2 0 A 側の天部分に設けられて、電池セル 1 の天面部の隅部 1 S を被覆する隅角被覆部 2 2 とを備えている。
- [0008] 上記構成により、シュリンクチューブのような被覆材を使用することなく、電池セルの底面部をスペーサの箱状被覆部でもって被覆ことにより、底面に結露などの水分が溜まった状態でも、結露水による短絡を効果的に防止できる利点を得られる。また、セパレータの箱状被覆部に電池セルの底面部を挿入し、電池セルの天面部の隅部を隅角被覆部で被覆して保持することで、簡単かつ容易に電池セルをセパレータの定位置に配置して、電池セルの表面をセパレータで被覆して絶縁できる。
- [0009] 本発明の電源装置は、セパレータ 2、6 2 の箱状被覆部 2 1 に電池セル 1 の底面部 1 T を挿入すると共に、電池セル 1 の天面部の隅部 1 S を隅角被覆部 2 2 で被覆して、電池セル 1 の定位置にセパレータ 2、6 2 が装着された電池セルユニット 1 0、6 0 を形成し、電池セルユニット 1 0、6 0 を複数個積層して電池積層体 9 を形成することができる。
- [0010] 上記構成により、セパレータの箱状被覆部に電池セルの底面部を挿入し、

電池セルの天面部の隅部を隅角被覆部で被覆して保持することで、簡単かつ確実に電池セルの定位置にセパレータが装着された電池セルユニットを形成できる。このため、製造工程においては、電池セルにセパレータが装着された電池セルユニット単位で保管、搬送、及び組み立てができ、シュリンクレス構造の電池セルを使用しながら、安全かつ安心して作業できる。とくに、組み立て工程においては、電池セルにセパレータが装着された電池セルユニットを複数積層して電池積層体を形成することで、組み立て作業を簡素化して生産性を向上できる。

[0011] 本発明の電源装置は、セパレータ 2 が、さらに本体プレート部 20 の第一面 20A 側の側面に、箱状被覆部 21 と隅角被覆部 22 の側面を形成する側壁 23 を備えて、側壁 23 の中間に切り欠き 24 を形成することができる。

[0012] 上記構成により、セパレータの本体プレート部の第一面側の側面に側壁を設けることで、セパレータが連結される電池セルの側面を側壁で被覆して絶縁しながら、側壁の中間部に切り欠きを設けることで、セパレータの本体プレート部を撓み易くして、電池セルをセパレータにセットし易くできる。このセパレータは、例えば、本体プレート部を側壁の切り欠きにおいて、第一面と反対側に折曲する状態で箱状被覆部に電池セルの底面部を挿入した後、本体プレート部を元の姿勢に復元させつつ、隅角被覆部に電池セルの天面部の隅部を案内することで、簡単かつ容易に電池セルをセパレータの定位置にセットできる。

[0013] 本発明の電源装置は、セパレータ 2 が、本体プレート部 20 の第一面 20A 側に積層される電池セル 1 と本体プレート部 20 との間に風路 8 を形成するための第一送風溝 30A を本体プレート部 20 の第一面 20A に形成して、第一送風溝 30A の両端開口を、切り欠き 24 に連通することができる。

[0014] 上記構成により、本体プレート部の第一面側に積層される電池セルを冷却するための風路を、本体プレート部の第一面側であって側壁の切り欠きに連通して設けることで、冷却気体の経路を確保しつつ、セパレータを弾性変形しやすい構造を実現できる。

- [0015] 本発明の電源装置は、セパレータ 2 が、本体プレート部 20 の第一面 20A と反対側の面である第二面 20B 側に積層される電池セル 1 と本体プレート部 20 との間に風路 8 を形成するための第二送風溝 30B を本体プレート部 20 の第二面 20B に形成して、第二送風溝 30B の両端開口を側壁 23 に沿って開口することができる。
- [0016] 上記構成により、本体プレート部の第二面側に積層される電池セルを冷却するための風路を、本体プレート部の第二面側であって側壁に沿って設けることで、電池セルを冷却する冷却気体の風路を効率よく確保できる。
- [0017] 本発明の電源装置は、本体プレート部 20 が、切り欠き 24 に沿って、第二面 20B 側に延長された逆延長側壁 25 を備えて、この逆延長側壁 25 を隣接して配置されるセパレータ 2 の切り欠き 24 と嵌合する形状に形成することができる。
- [0018] 上記構成により、電池セルに連結されたセパレータを積層した状態で逆延長側壁と切り欠きとで嵌合させることで、セパレータ同士を機械的に連結することができる。また、これにより、電池セルの側面のほぼ全体を被覆することができる。
- [0019] 本発明の電源装置は、側壁 23 が、縦方向に沿って垂直壁 31 を備えて、逆延長側壁 25 が、縦方向に沿って垂直壁 32 を備えることができる。
- [0020] 上記構成により、隣接する電池セル間において、側壁及び逆延長側壁に設けた垂直壁でもって沿面距離を延長させて、結露等による意図しない短絡が生じるのを有効に防止でき、電池セル同士の絶縁性を高めることが可能となる。
- [0021] 本発明の電源装置は、締結部材 3 が、電池積層体 9 の両端面に配置される一対のエンドプレート 4 と、一対のエンドプレート 4 に両端が連結されるバインドバー 5 とを備え、バインドバー 5 が、電池積層体 9 の側面を被覆する側面プレート部 5X を備え、側面プレート部 5X に、風路 8 の開口部を臨む送風開口 5D を設けて、側壁 23 及び逆延長側壁 25 に形成された垂直壁 31、32 を送風開口 5D に配置することができる。

- [0022] 上記構成により、電池積層体の側面に配置されるバインドバーに開口された送風開口に、側壁及び逆延長側壁に設けた垂直壁を配置することで、電池セルとバインドバーとの沿面距離を延長させて、結露等による電池セルとバインドバーとの意図しない短絡を有効に防止できる。また、バインドバーに開口された送風開口に、垂直壁を配置することで、この垂直壁に沿って冷却気体を風路の開口部に流入させることができ、風路への送風経路を確保できる。
- [0023] 本発明の電源装置は、側壁２３及び逆延長側壁２５が、互いに対向する位置に２列の垂直壁３１、３２を備えており、互いに対向する２列の垂直壁３１、３２で、連続する縦溝３４を形成することができる。バインドバー５は、送風開口５Ｄが開口された側面プレート部５Ｘを補強する連結バー５Ｆを備えると共に、連結バー５Ｆを介して側面プレート部５Ｘに複数の送風開口５Ｄを形成し、連結バー５Ｆを縦溝３４に挿入することができる。
- [0024] 上記構成により、送風開口が開口される側面プレート部を連結バーで補強しながら、この連結バーを、側壁及び逆延長側壁に形成された垂直壁で構成される縦溝に挿入することで、結露等による電池セルと連結バーとの意図しない短絡を有効に防止できる。また、連結バーを縦溝内に配置することで、強制送風される冷却気体が連結バーの影響を受けるのを阻止して、効果的な冷却が実現できる。
- [0025] 本発明の電源装置は、さらに、電池セル１を部分的に被覆する絶縁性のカバーフィルム６３を備え、カバーフィルム６３は、セパレータ６２で被覆された電池セル１において、少なくとも箱状被覆部２１によって被覆されている電池セル１の表面から隅角被覆部２２によって被覆されている電池セル１の表面にかけて延在させることができる。
- [0026] 上記構成により、電池セルの底面部をスペーサの箱状被覆部で被覆すると共に、電池セルの天面部の隅部を隅角被覆部で被覆し、さらに、箱状被覆部で被覆された電池セルの表面から隅角被覆部で被覆された電池セルの表面にかけて、絶縁性のカバーフィルムで電池セルを被覆するので、電池セルの底

面部から天面部にかけての領域を絶縁状態に被覆でき、電池セルの表面に人や金属が直接接触するのを防止して、意図しない通電を確実に防止できる。

[0027] 本発明の電源装置は、電池積層体 9 の両側面が上下方向を向く横倒しの姿勢で配置することができる。

[0028] 上記構成により、電池セルの底面部をスペーサの箱状被覆部で被覆し、電池セルの天面部の隅部を隅角被覆部で被覆することで、電池積層体の両側面が上下方向を向く横倒しの姿勢で配置する状態においても、結露などで生じた水分を箱状被覆部や隅角被覆部の内面に沿って流下させて、結露水による短絡を効果的に防止できる。とくに、セパレータの本体プレート部に側壁と逆延長側壁を設けて、これらの側壁及び逆延長側壁に垂直壁を設ける構造においては、横倒しの姿勢で配置される電源装置の下面側に配置される垂直壁でもって、箱状被覆部や隅角被覆部の内面に沿って流下する結露水等の沿面距離を延長させて、結露等による意図しない短絡が生じるのを有効に防止でき、電池セル同士の絶縁性を高めることが可能となる。また、電池セルの天面を左右方向に向けて配置するので、上下方向に対する荷重等の制約を低減できる。

[0029] 本発明の電源システムは、以上のいずれかの電源装置 100 を複数備えることができ、少なくとも一对の電源装置 100 を備えて、各々の電源装置 100 を、電池積層体 9 の両側面が上下方向を向く横倒しの姿勢で配置すると共に、一对の電源装置 100 を、電池積層体 9 の底面が互いに対向する姿勢で配置して、電池セル 1 の天面を互いに左右の逆方向に配置することができる。

[0030] 上記構成により、一对の電源装置を、電池積層体の両側面が上下方向を向く横倒しの姿勢で配置しながら、電池積層体の底面が互いに対向する姿勢で配置することで、一对の電源装置を省スペースに配置しながら、電池セルの天面を互いに左右の逆方向に配置して、各電池セルの電極端子を効率よく配線できる。

[0031] 本発明のセパレータは、主面 1 X の幅よりも厚さを薄くした外形を角形と

する複数の電池セル 1 を積層してなる電源装置に用いる各電池セル 1 の表面を絶縁するためのセパレータであって、対向して配置される電池セル 1 の主面 1 X を被覆する本体プレート部 20 と、本体プレート部 20 の第一面 20 A 側の底部分に設けられて、電池セル 1 の底面部 1 T を挿入して被覆する箱状被覆部 21 と、本体プレート部 20 の第一面 20 A 側の天部分に設けられて、電池セル 1 の天面部の隅部 1 S を被覆する隅角被覆部 22 とを備え、弾性変形する絶縁性の部材で構成することができる。

[0032] 上記構成により、シュリンクチューブのような被覆材を使用することなく、電池セルの底面部をセパレータの箱状被覆部でもって覆うことにより、底面に結露などの水分が溜まった状態でも、結露水による短絡を効果的に防止できる利点を得られる。

図面の簡単な説明

[0033] [図1]本発明の一実施の形態にかかる電源装置の斜視図である。

[図2]図 1 に示す電源装置の分解斜視図である。

[図3]図 1 に示す電源装置の一部拡大 I-I 線断面図である。

[図4]図 1 に示す電源装置の一部拡大 V-V 線断面図である。

[図5]電池セルユニットの積層構造を示す分解斜視図である。

[図6]電池ユニットの分解斜視図である。

[図7]図 6 に示す電池セルユニットの背面斜視図である。

[図8]図 6 に示すセパレータの底面斜視図である。

[図9]図 7 に示すセパレータの底面斜視図である。

[図10]セパレータに電池セルを挿入する状態を示す斜視図である。

[図11]図 5 に示す電池セルユニットを積層する状態を示す分解断面図である。

[図12]図 1 に示す電源装置の側面を示す拡大斜視図である。

[図13]電源ユニットの他の一例を示す分解斜視図である。

[図14]図 13 に示す電池セルとカバーフィルムの斜視図である。

[図15]本発明の一実施の形態にかかる電源システムの斜視図である。

[図16]図 1 5 に示す電源システムの断面斜視図である。

[図17]従来の電源装置の分解斜視図である。

発明を実施するための形態

[0034] 本発明の一実施の形態にかかる電源装置 100 を図 1 ～図 4 に示している。図 1 ～図 4 に示す電源装置 100 は、外形を角形とする複数の電池セル 1 と、複数の電池セル 1 の各々に連結されて、電池セル 1 の表面を少なくとも部分的に被覆するセパレータ 2 と、セパレータ 2 で被覆された電池セル 1 を、主面 1 X 同士が対向する姿勢で複数個積層してなる電池積層体 9 を締結する締結部材 3 とを備えている。図 1 ～図 4 の電源装置は、図 5 に示すように、電池セル 1 にセパレータ 2 を装着して電池セルユニット 10 を構成しており、この電池セルユニット 10 を複数個積層して電池積層体 9 を形成している。

[0035] (電池セル 1)

電池セル 1 は、幅広面である主面 1 X の外形を四角形とする角形電池であって、主面 1 X の幅よりも厚さを薄くしている。さらに、電池セル 1 は、充放電できる二次電池であって、リチウムイオン二次電池としている。ただし、本発明の電源装置は、電池セルをリチウムイオン二次電池には特定せず、充放電できる全ての電池、たとえばリチウムイオン二次電池以外の非水系電解液二次電池やニッケル水電池セルなども使用できる。

[0036] 電池セル 1 は、正負の電極板を積層している電極体を外装缶 1 a に収納して電解液を充填して気密に密閉したものである。外装缶 1 a は、図 6 に示すように、底を閉塞する四角い筒状に成形したもので、上方の開口部を金属板の封口板 1 b で気密に閉塞している。外装缶 1 a は、アルミニウムやアルミニウム合金などの金属板を深絞り加工して製作される。封口板 1 b は、外装缶 1 a と同じように、アルミニウムやアルミニウム合金などの金属板で製作される。封口板 1 b は、外装缶 1 a の開口部に挿入され、封口板 1 b の外周と外装缶 1 a の内周との境界にレーザービームを照射して、封口板 1 b を外装缶 1 a にレーザー溶接して気密に固定している。

[0037] 電池セル 1 は、図 6 に示すように、封口板 1 b の両端部に正負の電極端子 1 3 を突出させて固定している。正負の電極端子 1 3 は、内蔵する正負の電極板（図示せず）にそれぞれ接続される。電池セル 1 の天面に固定される電極端子 1 3 の位置は、正極と負極が左右対称となる位置としている。これにより、電池セル 1 を左右反転させて積層し、隣接して接近する正極と負極の電極端子 1 3 を金属板のバスバー 1 7 で接続して、直列に接続できる。電池セル 1 を直列に接続する電源装置は、出力電圧を高くして出力を大きくできる。ただし、電源装置は、電池セルを並列と直列に接続することもできる。

[0038] 角形電池である電池セル 1 は、図 5 に示すように、セパレータ 2 が装着されて電池セルユニット 1 0 を構成している。さらに、複数個の電池セルユニット 1 0 が、電池セル 1 の厚さ方向に積層されて電池積層体 9 を構成している。なお、本明細書において電池セル 1 の上下方向は、図 6 において特定するものとする。また、電池セル 1 の側面 1 Y とは、幅広面である主面 1 X を互いに対向する姿勢で複数の電池セルユニット 1 0 を積層して電池積層体 9 とする状態で、電池積層体 9 の両側に配置される幅狭面を意味している。

[0039] （セパレータ 2）

セパレータ 2 は、絶縁部材で構成されており、図 3 ～図 9 に示すように、各々の電池セル 1 に連結されて、電池セル 1 の表面を部分的に被覆して絶縁する。さらに、セパレータ 2 は、互いに積層される電池セル 1 同士を絶縁しながら、隣接する電池セル 1 を一定の間隔に保持する。このようなセパレータ 2 は、プラスチック等の絶縁材を成形して製作される。とくに、セパレータ 2 は、弾性を有する軟質素材であって、例えば P P 等のプラスチック材料、あるいはシリコン等で製造される。

[0040] セパレータ 2 は、図 3 ～図 9 に示すように、対向して配置される電池セル 1 の主面 1 X を被覆する本体プレート部 2 0 と、本体プレート部 2 0 の第一面 2 0 A 側の底部分に設けられて、電池セル 1 の底面部 1 T を挿入して被覆する箱状被覆部 2 1 と、本体プレート部 2 0 の第一面 2 0 A 側の天部分に設けられて、電池セル 1 の天面部の隅部 1 S を被覆する隅角被覆部 2 2 とを備

えている。このセパレータ 2 は、ひとつの電池セルユニット 10 を構成する電池セル 1 の一方の主面 1 X を本体プレート部 20 で被覆すると共に、箱状被覆部 21 で電池セル 1 の底面部 1 T を、隅角被覆部 22 で電池セル 1 の天面部の隅部 1 S を保持して、電池セル 1 を定位置に保持している。

[0041] (本体プレート部 20)

本体プレート部 20 は、図 6 と図 7 に示すように、電池セル 1 の主面 1 X とほぼ等しい大きさで形状の板状としている。本体プレート部 20 は、電池セルユニット 10 を構成する電池セル 1 が配置される側を第一面 20 A として、この第一面 20 A 側の底部分に箱状被覆部 21 を、天部分の両隅部に隅角被覆部 22 を設けている。さらに、本体プレート部 20 は、第一面 20 A と反対側の面を第二面 20 B として、隣接して積層される電池セルユニット 10 を構成する電池セル 1 の主面 1 X に第二面 20 B を当接させている。すなわち、本体プレート部 20 は、このセパレータ 2 にセットされて電池セルユニット 10 を構成する電池セル 1 の第 1 の主面 1 X a を第一面 20 A に当接させて被覆し、隣接して積層される電池セルユニット 10 を構成する電池セル 1 の第 2 の主面 1 X b を第二面 20 B に当接させて被覆している。

[0042] (箱状被覆部 21)

箱状被覆部 21 は、電池セル 1 の底面部を挿入できる箱状に形成されている。図 6 ～図 9 に示す箱状被覆部 21 は、角形の電池セル 1 の底面部を、底面全体にわたって挿入して被覆できるように、上方開口の箱状としている。この箱状被覆部 21 は、本体プレート部 20 の下端縁に沿って形成されて、第一面 20 A 側に突出する底面被覆部 21 A と、この底面被覆部 21 A の先端縁から上方に立ち上げられた前面被覆部 21 B と、本体プレート部 20、底面被覆部 21 A、及び前面被覆部 21 B の両側縁を連結してなる側面被覆部 21 C とを備えている。箱状被覆部 21 は、本体プレート部 20 に一体成形して設けられている。

[0043] この箱状被覆部 21 は、本体プレート部 20 の第一面 20 A に沿って挿入される電池セル 1 の底面を底面被覆部 21 A で被覆し、この電池セル 1 の第

2の主面1 X bの底部を前面被覆部2 1 Bで被覆し、両側面1 Yの底部を側面被覆部2 1 Cで被覆する。この構造の箱状被覆部2 1は、ここに挿入される電池セル1の底面部1 Tの全体を隙間なく被覆する。したがって、結露水等の水滴が電池セル1の底面側に流れ込むことがあっても、電池セル1の底面部1 Tの全体を箱状被覆部2 1で被覆することで、この水滴に起因する短絡を確実に防止できる。

[0044] さらに、図3と図6に示す箱状被覆部2 1は、底面被覆部2 1 Aの内面の両端部に、内面側に突出する段差凸部2 1 Dを形成しており、この段差凸部2 1 Dに電池セル1の底面を当接させる状態で、電池セル1の底面と底面被覆部2 1 Aの内面との間に隙間2 9を形成している。この構造は、箱状被覆部2 1に流れ込む水滴をこの隙間2 9に流入させて一時的に貯溜することで、外部に流出するのを防止している。

[0045] (隅角被覆部2 2)

隅角被覆部2 2は、角形の電池セル1の天面部の隅部1 Sを案内して、この隅部1 Sに係止できる構造としている。図6～図9に示す隅角被覆部2 2は、角形の電池セル1の隅部1 Sを嵌着できるように、箱形状の開口部からひとつの側面を除去した凹部形状としている。この隅角被覆部2 2は、本体プレート部2 0の上端縁の両側縁部に形成されて、第一面2 0 A側に突出する天面被覆部2 2 Aと、この天面被覆部2 2 Aの先端縁から下方に延長された前面被覆部2 2 Bと、本体プレート部2 0、天面被覆部2 2 A、及び前面被覆部2 2 Bの側縁を連結してなる側面被覆部2 2 Cとを備えている。隅角被覆部2 2は、本体プレート部2 0に一体成形して設けられている。

[0046] この隅角被覆部2 2は、箱状被覆部2 1に底面部1 Tが挿入された電池セル1の天面(封口板1 b)の両端部を天面被覆部2 2 Aで被覆し、この電池セル1の第2の主面1 X bの天部の両側部を前面被覆部2 2 Bで被覆し、両側面1 Yの天部を側面被覆部2 2 Cで被覆する。この構造の隅角被覆部2 2は、電池セル1の隅部1 Sを案内する際に、弾性変形する前面被覆部2 2 Bを外側にめくり上げる(図10の矢印C参照)ことで、凹部の開口部を広げ

て、電池セル 1 の隅部 1 S を挿入しやすくする。また、隅角被覆部 2 2 に電池セル 1 の隅部 1 S を案内した状態では、天面被覆部 2 2 A、前面被覆部 2 2 B、及び側面被覆部 2 2 C の内面を電池セル 1 の隅部 1 S の表面に当接させて、電池セル 1 の隅部 1 S を位置決めできる。

[0047] さらに、図 4 と図 8 に示す隅角被覆部 2 2 は、天面被覆部 2 2 A の内面に突出して位置決凸部 2 2 D を設けている。このセパレータ 2 は、位置決凸部 2 2 D を電池セル 1 の天面の両側部に当接させて、電池セル 1 をセパレータ 2 の定位置に配置できるようにしている。

[0048] (側壁 2 3)

さらに、セパレータ 2 は、本体プレート部 2 0 の第一面 2 0 A 側の側面に、箱状被覆部 2 1 と隅角被覆部 2 2 の側面を形成する側壁 2 3 を備えている。図 5 ～図 9 に示す側壁 2 3 は、箱状被覆部 2 1 の側面を含む下部側壁 2 3 A と、隅角被覆部 2 2 の側面を含む上部側壁 2 3 B とを備えている。図の側壁 2 3 は、中間に切り欠き 2 4 を形成しており、この切り欠き 2 4 によって、下部側壁 2 3 A と上部側壁 2 3 B とを上下に分割している。下部側壁 2 3 A は、箱状被覆部 2 1 の側面被覆部 2 1 C と、この側面被覆部 2 1 C から上方に延長された縦側壁 2 6 とを備えており、側面被覆部 2 1 C と縦側壁 2 6 とで対向する電池セル 1 の側面 1 Y の底部を被覆している。上部側壁 2 3 B は、隅角被覆部 2 2 の側面被覆部 2 2 C と、この側面被覆部 2 2 C から下方に延長された縦側壁 2 6 とを備えており、側面被覆部 2 2 C と縦側壁 2 6 とで対向する電池セル 1 の側面 1 Y の天部を被覆している。電池セル 1 の側面 1 Y の中央部は、側壁 2 3 で被覆されることなく、図 5 に示すように、セパレータ 2 が装着された状態では外部に露出している。

[0049] 下部側壁 2 3 A と上部側壁 2 3 B の縦側壁 2 6 は、一方の側縁を本体プレート部 2 0 に連結すると共に、他方の側縁を電池セル 1 の第 2 の主面 1 X b よりも手前に位置させており、その横幅を電池セル 1 の厚さよりも小さくしている。すなわち、図に示す下部側壁 2 3 A と上部側壁 2 3 B は、縦側壁 2 6 の横幅を側面被覆部 2 1 C、2 2 C の横幅よりも狭くしており、縦側壁 2

6の第2の主面1 X b側の側縁に表出カット部27を設けて、この部分において、電池セル1の外装缶1aのコーナー部を表出させている。縦側壁26の表出カット部27は、詳細には後述するが、対向して配置されるセパレータ2の本体プレート部20との間に形成される風路8の両端開口部が配置される。言い換えると、側壁23は、縦側壁26の表出カット部27に沿って外装缶1aのコーナー部を表出させることで、風路8への送風経路を確保している。

[0050] このセパレータ2は、本体プレート部20の第一面20A側の側面に側壁23を設けることで、セパレータ2が装着される電池セル1の側面1Yを側壁23で被覆して絶縁しながら、側壁23の中間部に切り欠き24を設けることで、本体プレート部20を切り欠き24の部分で撓み易くして、電池セル1にセットし易くしている。このセパレータ2は、図10に示すように、側壁23の切り欠き24において、本体プレート部20の上部を第二面20B側に折曲（矢印A参照）することで、箱状被覆部21の内側に電池セル1の底面部1Tを挿入（矢印B参照）し易くできると共に、折曲された本体プレート部20の上部を元の姿勢に復元させつつ、隅角被覆部22の内側に電池セル1の隅部1Sを案内することで、電池セル1をセパレータ2の定位置にセットできる。とくに、隅角被覆部22に電池セル1の隅部1Sを案内する際には、弾性変形する前面被覆部22Bを外側にめくり上げて（矢印C参照）凹部の開口部を広げることで、電池セル1の隅部1Sを挿入しやすくできる。

[0051] さらに、図に示す側壁23は、側面被覆部21C、22Cの表面に、外側に突出する凸部28を形成している。この凸部28は、先端面を平面状としており、電池積層体9の側面に配置されるバインドバー5の内側面を当接させて、位置決めできるようにしている。このセパレータ2は、凸部28の先端面にバインドバー5の内面を当接させることで、バインドバー5との間隔を所定の間隔に保持できるようにしている。

[0052] （逆延長側壁23）

さらに、セパレータ 2 は、側壁 23 の切り欠き 24 に沿って、本体プレート部 20 の第二面 20B 側に延長された逆延長側壁 25 を備えている。逆延長側壁 25 は、本体プレート部 20 の第二面 20B 側に突出する板状で、図 5 に示すように、隣接して配置されるセパレータ 2 の切り欠き 24 と嵌合する形状に形成されている。さらに、図 7 と図 9 に示す逆延長側壁 25 は、電池セル 1 の側面 1Y との対向面側の上下の両端に沿って段差凹部 25A を形成しており、対向するセパレータ 2 の縦側壁 26 の先端縁をこの段差凹部 25A に案内して互いに嵌合できる構造としている。この逆延長側壁 25 は、縦側壁 26 の先端縁と段差凹部 25A とが互いに積層されるラップ構造とすることで、結露水等がこの部分を通過するのを有効に防止している。また、側壁 23 の内面と逆延長側壁 25 の内面とを同一平面上に配置して、電池セル 1 の側面 1Y に沿って配置できるようにしている。

[0053] 以上のように、逆延長側壁 25 を備えるセパレータ 2 は、互いに隣接する電池セルユニット 10 を積層する状態では、対向するセパレータ同士を逆延長側壁 25 と切り欠き 24 とで嵌合させて機械的に連結することができる。したがって、複数の電池セルユニット 10 を積層する工程では、電池セルユニット 10 の向きを間違えることなく正しい姿勢で速やかに積層できる。また、セパレータ 2 の切り欠き 24 部分に生じる電池セル 1 の露出部を、隣接する電池セルユニット 10 のセパレータ 2 の逆延長側壁 25 で被覆するので、電池セル 1 の側面 1Y のほぼ全体を被覆することができる。したがって、電池積層体 9 の両側面は、セパレータ 2 の側壁 23 と逆延長側壁 25 により、ほぼ全体が被覆されて、電位を有する外装缶 1a の表面が外部に表出するのを防止して安全性を向上できる。

[0054] (風路 8)

さらに、セパレータ 2 は、電池セル 1 の表面に密着された状態で電池セル 1 の表面に沿って冷却気体を送風するために、本体プレート部 20 の表面に溝状の凹部を設けて、対向する電池セル表面との間に風路 8 を形成している。図 3～図 5、図 7、及び図 8 に示すセパレータ 2 は、電池セル 1 との対向

面に、両側縁まで延びる送風溝 30 を設けており、この送風溝 30 と電池セル 1 の主面 1 X との間にできる隙間を風路 8 としている。風路 8 は、図 1 及び図 6 ～図 9 に示すように、電池積層体 9 の左右の側面に開口するように水平方向に設けられている。

[0055] 図 3、図 6 ～図 9、及び図 11 のセパレータ 2 は、本体プレート部 20 の両面に複数列の送風溝 30 を設けて、本体プレート部 20 の両面に風路 8 を形成している。本体プレート部 20 の両面に形成される風路 8 は、直線状であって、複数列を互いに平行に設けている。この構造は、本体プレート部 20 の両面に形成される風路 8 で、両面に対向して配置される電池セル 1 を効果的に冷却できる特長がある。ただ、セパレータは、片面にのみ送風溝を設けて、電池セルと本体プレート部との間に風路を設けることもできる。このセパレータは、例えば、電池セルの中央部と対向する中央部分にのみ風路を設けることができる。

[0056] 図 6、図 8、及び図 11 に示すセパレータ 2 は、本体プレート部 20 の第一面 20 A に第一送風溝 30 A を形成しており、この第一送風溝 30 A により、本体プレート部 20 の第一面 20 A 側に積層される電池セル 1 と本体プレート部 20 との間に風路 8 を形成している。図のセパレータ 2 は、本体プレート部 20 の第一面 20 A の中央部に 2 列の第一送風溝 30 A を形成しており、第一送風溝 30 A の両端開口を切り欠き 24 に連通している。この構造は、本体プレート部 20 の第一面 20 A 側に積層される電池セル 1 を冷却するための風路 8 を側壁 23 の切り欠き 24 に連通して設けることで、冷却気体の経路を電池積層体 9 の左右の側面側に確保することができる。また、切り欠き 24 に嵌合状態で配置される逆延長側壁 25 は、第一送風溝 30 A の両端開口を閉塞しないように、第二面 20 B 側への突出量を調整している。

[0057] また、図 7、図 9、及び図 11 に示すセパレータ 2 は、本体プレート部 20 の第二面 20 B に第二送風溝 30 B を形成しており、この第二送風溝 30 B により、本体プレート部 20 の第二面 20 B 側に積層される電池セル 1 と

本体プレート部20との間に風路8を形成している。図のセパレータ2は、本体プレート部20の第二面20Bの上下に1列ずつの第二送風溝30Bを形成している。セパレータ2は、第一面20Aに形成される第一送風溝30Aの背面であって、第二面20B側に突出する凸条の上下に沿って第二送風溝30Bを形成しており、第二送風溝30Bの両端開口を側壁23に沿って開口している。さらに、図に示すセパレータ2は、第二送風溝30Bの両端開口を、対向して積層されるセパレータ2の側壁23に設けた表出カット部27に沿って配置している。これにより、第二送風溝30Bの両端開口を外部に表出させて、冷却気体の経路を電池積層体9の左右の側面側に確保している。

[0058] 本体プレート部20の両面に形成される風路8は、冷却気体を送風させるために、図4に示すように、電池積層体9の側面に配置されるバインドバー5に開口された送風開口5Dに対向して配置される。電池セル1に強制送風される冷却気体は、一方のバインドバー5に開口された送風開口5Dから風路8に流入して電池セルを冷却し、風路8を通過した後、他方のバインドバー5に開口された送風開口5Dから外部に流出する。

[0059] (垂直壁31、32)

さらに、セパレータ2は、電池セル1の側面1Yに配置される側壁23と逆延長側壁25の縦方向に沿って垂直壁31、32を備えている。図5～図9に示す側壁23は、側面被覆部21C、22Cから延長された縦側壁26の両側縁に沿って、外側に突出する2列の垂直壁31を設けている。側壁23は、2列の垂直壁31を互いに平行に形成している。2列の垂直壁31のうち、表出カット部27に沿って形成される垂直壁31は、側面被覆部21C、22Cとの境界部分に沿って湾曲部31Aを設けており、表出カット部27の全ての領域にわたって側壁23の内面側と外面側との沿面距離を長くしている。図の湾曲部31Aは、内面に沿って、側壁23と平行なりブ33を設けて補強している。さらに、側壁23の表出カット部27に沿って形成される垂直壁31は、対向して配置される電池セル1との間に形成される第

二送風溝 30B の両端開口に沿って立設されるので、外部から送風される冷却気体を、この垂直壁 31 に沿って効率よく風路 8 に流入できる。

[0060] また、図 5 ～図 9 に示す逆延長側壁 25 は、縦方向に沿って 2 列の垂直壁 32 を平行に設けている。逆延長側壁 25 に形成される 2 列の垂直壁 32 は、図 5 に示すように、互いに隣接する電池セルユニット 10 を積層して、一方の逆延長側壁 25 を他方の切り欠き 24 に嵌合させる状態で、側壁 23 に形成された 2 列の垂直壁 32 の延長線上に位置するように形成されている。逆延長側壁 25 の先端縁に沿って形成される垂直壁 32 は、第一送風溝 30A の両端開口に沿って立設されるので、外部から送風される冷却気体を、この垂直壁 32 に沿って効率よく風路 8 に流入できる。

[0061] 側壁 23 及び逆延長側壁 25 に形成された垂直壁 31、32 は、図 12 に示すように、電池積層体 9 の側面に配置されるバインドバー 5 の側面プレート部 5X に開口された送風開口 5D に配置される。これにより、電池セル 1 とバインドバー 5 との沿面距離を延長させて、結露等による電池セル 1 とバインドバー 5 と短絡を防止している。図に示す垂直壁 31、32 は、その先端縁が、バインドバー 5 の外側表面とほぼ同一平面上に位置するように突出量を調整している。ただ、垂直壁は、その先端縁をバインドバーの外側表面よりも突出させることもできる。さらに、バインドバー 5 の送風開口 5D に垂直壁 31、32 を配置する構造は、垂直壁 31、32 に沿って開口される風路 8 への冷却気体の流入をスムーズにできる。

[0062] さらに、図 12 に示す側壁 23 及び逆延長側壁 25 は、互いに対向する位置に配置される 2 列の垂直壁 31、32 で、連続する縦溝 34 を形成している。図の電源装置は、電池積層体 9 の側面に配置されるバインドバー 5 が、送風開口 5D に連結バー 5F を備えており、この連結バー 5F を縦溝 34 に挿入している。この構造は、側壁 23 及び逆延長側壁 25 に設けた垂直壁 31、32 で形成される縦溝 34 に、バインドバー 5 の連結バー 5F を挿入することで、結露等による電池セル 1 と連結バー 5F との短絡を有効に防止できる。

[0063] (位置決め連結部 40)

さらに、図のセパレータ 2 は、互いに隣接して積層される電池セルユニット 10 を定位置に連結できるように、本体プレート部 20 の外周に沿って、電池セル 1 の積層方向に突出する位置決め連結部 40 を設けている。図に示す位置決め連結部 40 は、セパレータ 2 の底面側の両隅部を位置決めする底面連結部 41 と、セパレータ 2 の天面側の両隅部を位置決めするコーナー連結部 42 とを備えている。

[0064] (底面連結部 41)

底面連結部 41 は、本体プレート部 20 の下端縁に沿って第二面 20B 側に突出して形成されている。底面連結部 41 は、電池セル 1 の積層方向に延長された板状であって、箱状被覆部 21 の底面の全体にわたって設けられている。底面連結部 41 は、隣接して積層される電池セルユニット 10 の箱状被覆部 21 の底面に積層されて、対向するセパレータ 2 の箱状被覆部 21 の外側に連結される。図に示す底面連結部 41 は、両側部を箱状被覆部 21 の両隅部に沿って立ち上げており、この立ち上げ部により、箱状被覆部 21 の左右方向を位置決めしながら連結する構造としている。

[0065] このように、箱状被覆部 21 の底面部分を底面連結部 41 との二重壁構造とすることで、経時的な劣化や振動等により箱状被覆部 21 と底面連結部 41 のいずれかが破損しても、結露水等によるバインドバー 5 への導通を有効に防止できる。ただ、底面連結部は、隣接するセパレータを位置決めしながら連結する観点からみると、必ずしも底面全体を被覆する必要はなく、底面の両側部のみを被覆する構造とすることもできる。この場合には、好ましくは、底面連結部は、バインドバーの下端折曲部と当接する部位に対向して形成される。

[0066] さらに、図 3～図 7 に示す底面連結部 41 は、バインドバー 5 の下端折曲部 5A に当接して位置決めする凸条 43 を備えている。図に示す底面連結部 41 は、バインドバー 5 の下端折曲部 5A との対向部分に、電池セル 1 の積層方向に延びる凸条 43 を設けている。この凸条 43 は、複数のセパレータ

2を積層して連結する状態では、互いに隣接するセパレータ2の凸条43を直線状に連結して、バインドバー5の下端折曲部5Aの延長方向に延びる1列の連結凸条を形成する。この凸条43は、電池積層体9の側面にバインドバー5を配置する状態で、凸条43の先端面に下端折曲部5Aの内面を当接させて位置決めできる。さらに、図8と図9に示す底面連結部41は、凸条43と対向する先端部に切欠部44を設けており、対向するセパレータ2の凸条43をこの切欠部44に嵌入させて位置決めできる構造としている。図8と図9に示す凸条43は、底面連結部41から箱状被覆部21の一部に跨がって設けられており、箱状被覆部21の底面において、底面連結部41の切欠部44に嵌合構造で連結される。

[0067] (コーナー連結部42)

コーナー連結部42は、本体プレート部20の天面側の両隅部に沿って第二面20B側に突出して形成されている。コーナー連結部42は、垂直断面を略し字状とする板状として電池セル1の積層方向に延長されている。このコーナー連結部42は、隅角被覆部22の天面被覆部22Aと側面被覆部22Cの上端部に沿って積層されて、隅角被覆部22の外側に連結される。垂直断面を略し字状とするコーナー連結部42は、水平部で上下方向を位置決めし、垂直部で左右方向を位置決めしながら隅角被覆部22に連結される。

[0068] さらに、図8と図9に示すコーナー連結部42は、水平部の先端部に嵌合切欠部46を設けており、対向するセパレータ2の天面被覆部22Aの表面に形成された嵌合凸部47を嵌入して互いに位置決めできる構造としている。

[0069] さらに、図3～図7に示すコーナー連結部42は、バインドバー5の上端折曲部5Bに当接して位置決めする凸条45を備えている。図に示すコーナー連結部42は、バインドバー5の上端折曲部5Bとの対向部分であって、水平部の上面に、電池セル1の積層方向に延びる凸条45を設けている。この凸条45は、複数のセパレータ2を積層して連結する状態では、互いに隣接するセパレータ2の凸条45を直線状に連結して、バインドバー5の上端

折曲部 5 B の延長方向に延びる 1 列の連結凸条を形成する。このセパレータ 2 は、電池積層体 9 の側面にバインドバー 5 を配置する状態で、凸条 4 5 の先端面にバインドバー 5 の上端折曲部 5 B の内面を当接させて位置決めできる。

[0070] さらに、図 4 ないし図 9 に示すセパレータ 2 は、天面の両側部において、隅角被覆部 2 2 とコーナー連結部 4 2 の側縁に沿って上方に突出する起立壁 4 8 を設けている。この起立壁 4 8 は、電池セル 1 の天面に設けた電極端子 1 3 とバインドバー 5 の上端折曲部 5 B の先端縁とを区画して絶縁する。このように、バインドバー 5 の先端縁と電池セル 1 の上面との間に起立壁 4 8 を設ける構造は、この部分における沿面距離を長くして、意図しない短絡を有効に防止できる。

[0071] 以上の位置決め連結部 4 0 は、図 1 1 に示すように、互いに隣接する電池セルユニット 1 0 を積層して連結する状態では、底面連結部 4 1 が箱状被覆部 2 1 の底面に沿って連結されると共に、コーナー連結部 4 2 が隅角被覆部 2 2 の外周に沿って連結されて、互いに隣接して積層されるセパレータ 2 同士を、上下左右を位置決めしながら連結する。さらに、箱状被覆部 2 1 の底面に沿って連結される底面連結部 4 1 は、先端部に形成された切欠部 4 4 に、対向するセパレータ 2 の凸条 4 3 が嵌入されて位置決めされる。また、隅角被覆部 2 2 の外周に沿って連結されるコーナー連結部 4 2 は、水平部の先端部に形成された嵌合切欠部 4 6 に、対向するセパレータ 2 の嵌合凸部 4 7 が嵌入されて位置決めされる。

[0072] (電池セルユニット 1 0)

以上のセパレータ 2 は、図 5 に示すように、電池セル 1 に装着されて電池セルユニット 1 0 を構成する。電池セルユニット 1 0 は、電池セル 1 の表面がセパレータ 2 で部分的に被覆されており、さらに、複数の電池セルユニット 1 0 を積層して電池積層体 9 を構成する状態では、電池セル 1 の天面の一部、例えば電極端子 1 3 の部分を除くほぼ全ての領域を被覆できる構造としている。この構造は、電位を持つ電池セル 1 の表面に人や金属が直接接触す

るのを確実に防止して、意図しない通電を防止できる。さらに、電池セル 1 のほぼ全面を被覆することで、結露水が発生しても、電池セル 1 の表面が外装部材、例えばバインドバー 5 に接触して通電されるのを有効に防止できる。

[0073] さらに、電池セル 1 とセパレータ 2 とで電池セルユニット 10 を構成することで、製造工程においては、電池セルユニット 10 単位で扱うことが可能となるため、作業性を向上できる特徴もある。例えば、従来の電源装置では、複数の電池セルとこれ等の間に介在されるセパレータとを交互に積層して電池積層体とし、この電池積層体を両端から押圧する状態で締結するので、電池セルとセパレータとを互いに積層する必要がある、この工程に手間が掛かっていた。これに対して本発明では、電池セル 1 にセパレータ 2 を装着して電池セルユニット 10 とし、複数の電池セルユニット 10 を互いに積層して電池積層体 9 とするので作業を簡素化して生産性を向上できる。また、電池セル 1 にセパレータ 2 を装着した状態で、保管、搬送、組み立て等の作業ができ、安全性を向上できる。

[0074] (他の実施例)

さらに、セパレータは、図 13 に示す構造とすることもできる。ここで、図 13 に示す実施例のセパレータ 62 は、図 6 に示す前述のセパレータ 2 に対して電池セル 1 の側面 1 Y を被覆する側壁 23 及び逆延長側壁 25 を省略している。すなわち、このセパレータ 62 は、側壁 23 及び逆延長側壁 25 以外の構成要素については、図 6 に示す前述のセパレータ 2 と同じ構成とすることができる。したがって、図 13 において、図 6 の実施例と同じ構成要素については、同符号を付してその詳細な説明を省略する。

[0075] 図 13 に示すセパレータ 62 は、対向して配置される電池セル 1 の主面 1 X を被覆する本体プレート部 20 の第一面 20 A 側の底部分に、電池セル 1 の底面部 1 T を挿入して被覆する箱状被覆部 21 を設けると共に、本体プレート部 20 の第一面 20 A 側の天部分に、電池セル 1 の天面部の隅部 1 S を被覆する隅角被覆部 22 とを設けている。このセパレータ 62 は、電池セル

１の側面１Ｙの中間部と対向する部分には側壁及び逆延長側壁を設けることなく、電池セル１の側面側を露出させる構造としている。図に示すセパレータ６２は、本体プレート部２０の両側縁を切断縁としている。

[0076] このセパレータ６２は、本体プレート部２０の側面に側壁や逆延長側壁を形成しないので、セパレータ６２を製造する金型を簡単にして、低コストに多量生産できる特徴がある。また、側壁を設けていないセパレータ６２は、本体プレート部２０を中間部分において自由に撓ませることが可能となり、簡単かつ容易に電池セル１にセットできる。このセパレータ６２も、図１０に示すセパレータ２と同様に、本体プレート部２０の上部を第一面２０Ａと反対側に湾曲ないし折曲させることで、箱状被覆部２１の内側に電池セル１の底面部１Ｔを挿入し易くできると共に、湾曲ないし折曲された本体プレート部２０の上部を元の姿勢に復元させつつ、隅角被覆部２２の内側に電池セル１の隅部１Ｓを案内することで、電池セル１をセパレータ６２の定位置にセットできる。

[0077] さらに、図１３に示す本体プレート部２０は、対向する電池セル表面との間に風路を形成する送風溝３０を設けている。図１３に示すセパレータ６２は、本体プレート部２０の第一面２０Ａの中央部分に２列の第一送風溝３０Ａを形成しており、反対側の面において、第一送風溝３０Ａの上下に１列ずつの第二送風溝３０Ｂを形成している。ただ、このセパレータは、本体部プレート部を断面視において凹凸形状として、両面に交互に第一送風溝と第二送風溝を形成することもできる。

[0078] さらに、図１３のセパレータ６２は側面を開放しているが、ここにセットされる電池セル１の外周面を絶縁性のカバーフィルム６３で被覆することで、この部分がセパレータ６２の側面から外部に露出するのを防止している。図１３に示す電池セル１は、角筒状の外装缶１Ａの上下の中間部分にカバーフィルム６３を装着している。このカバーフィルム６３は、例えば、シリコンフィルムで、図１４に示すように、外装缶１ａの外周面に沿う筒状に形成されている。このカバーフィルム６３が電池セル１の外装缶１ａの表面に密

着状態で被覆されて、電池セル１の外周面の中間部分が絶縁状態で被覆される。

[0079] このカバーフィルム６３は、電池セル１の外装缶１ａがセパレータ６２の側面から外部に露出するのを防止する。したがって、図１３に示すカバーフィルム６３は、電池セル１の側面１Ｙの内、箱状被覆部２１の側面被覆部２１Ｃと隅角被覆部２２の側面被覆部２２Ｃで被覆されない部分をカバーできる長さとしている。言い換えると、カバーフィルム６３は、セパレータ６２で被覆された電池セル１において、少なくとも箱状被覆部２１によって被覆されている電池セル１の表面から隅角被覆部２２によって被覆されている電池セル１の表面にかけて延在させている。このように、電池セル１にカバーフィルム６３を設けることで、セパレータ６２の構造を簡単にして安価に製造しながら、セパレータ６２の表面から露出する部分を確実に絶縁できる。

[0080] ここで、電池セル１の表面をカバーフィルム６３で被覆する構造は、電池セル１の表面をフィルム等で被覆しない構造に比べて製造コストが高くなる。ただ、図に示すカバーフィルム６３は、従来のシュリンクチューブのように、電池セルの外装缶の底部を含むほぼ全体を被覆するものではなく、外装缶１ａの中間部分のみを被覆するので、従来のシュリンクチューブのように、全体を熱収縮させる複雑な製造工程で電池セルの表面に密着させる必要はなく、電池セル１をフィルムで被覆する工程を簡単にしつつ、しかもセパレータ６２で電池セル１の底面部を被覆することで、確実に絶縁できる。外装缶１ａの中間部分のみを被覆するカバーフィルム６３は、例えば、筒状に成形して熱収縮等により密着させることなく、帯状のフィルムを電池セル１の外周面に沿って巻回することで密着状態に被覆させることができる。すなわち、このカバーフィルム６３は、従来のシュリンクチューブで被覆するのが難しかった電池セルの底面部分を被覆することなく、外装缶の中間部分のみを被覆することで、製造工程を簡単にでき、製造コストを低減できる。

[0081] 以上のセパレータ６２も、カバーフィルム６３で被覆された電池セル１に装着されて電池セルユニット６０を構成する。この電池セルユニット６０は

、電池セル１の一方の主面１Ｘがセパレータ６２の本体プレート部２０で被覆されると共に、電池セル１の底面部１Ｔが箱状被覆部２１で被覆され、天面部の隅部１Ｓが隅角被覆部２２で被覆される。さらに、セパレータ６２で被覆されない電池セル１の表面であって、電池セル１の他方の主面１Ｘと側面１Ｙにはカバーフィルム６３が被覆されている。このため、この電池セルユニット６０は、電池セル１の天面部を除く表面のほぼ全体が絶縁状態に被覆されるので、保管、搬送、組み立て等の作業時における安全性を向上できる。

[0082] さらに、複数の電池セルユニットを積層して電池積層体を構成する状態では、隣接する電池セル１同士の間本体プレート部２０を介在させて絶縁すると共に、側面から露出する部分においては、電池セル１の外装缶１ａをカバーフィルム６３で被覆している。したがって、電極端子１３の部分を除くほぼ全ての領域を被覆できる構造としている。このため、電位を持つ電池セル１の表面に人や金属が直接接触するのを確実に防止して、意図しない通電を防止できる。さらに、カバーフィルム６３とセパレータ６２とを介して電池セル１のほぼ全面を被覆することで、結露水が発生しても、電池セル１の表面が外装部材、例えばバインドバー５に接触して通電されるのを有効に防止できる。

[0083] （電池積層体９）

電池積層体９は、図２～図５に示すように、電池セル１の表面をセパレータ２で被覆してなる複数の電池セルユニット１０を、電池セル１の主面１Ｘが対向する姿勢で積層している。さらに、図２に示す電池積層体９は、中間に中間ブラケット６を介在させている。この構造は、電池積層体９の中間部分を中間ブラケット６で補強することで、電池セル１の積層数が増えた場合でも剛性を維持できる利点が得られる。ただ、電池積層体は、必ずしも中間に中間ブラケットを介在させる必要はなく、中間ブラケットを省略することもできる。

[0084] （締結部材３）

複数の電池セルユニット 10 を積層してなる電池積層体 9 は、図 1 と図 2 に示すように、締結部材 3 を介して積層方向に締結される。締結部材 3 は、電池積層体 9 の積層方向の両端面に配置されるエンドプレート 4 と、このエンドプレート 4 に両端部を固定して積層状態の電池セル 1 を加圧状態に固定してなるバインドバー 5 とを備えている。電池積層体 9 は、その両端面に配置される一対のエンドプレート 4 がバインドバー 5 の両端に連結されると共に、中間ブラケット 6 がバインドバー 5 の中間部に固定されて、積層状態の電池セル 1 を主面 1 X と直交する方向に加圧して固定される。ただ、締結部材は、エンドプレートとバインドバーとに特定しない。締結部材は、電池積層体を積層方向に締結できる他の全ての構造が使用できる。

[0085] (エンドプレート 3)

電池積層体 9 の両端面には一対のエンドプレート 4 を配置して、一対のエンドプレート 4 で電池積層体 9 を締結している。エンドプレート 4 の外形は、電池セル 1 の外形にほぼ等しく、あるいはこれよりもわずかに大きくして、電池積層体 9 を加圧状態に固定して変形しない四角形の板状としている。エンドプレート 4 は、十分な強度を発揮する材質、例えば金属製とする。ただ、エンドプレートは、材質を樹脂製とすることや、さらに、この樹脂製のエンドプレートを金属製の材質からなる部材で補強して構成することもできる。図 1 ～図 3 に示す電源装置は、エンドプレート 4 を、2 枚の金属板 4 A、4 B の積層体としている。金属製のエンドプレート 4 は、絶縁材であるエンドセパレータ 12 を介して電池積層体 9 に積層される。

[0086] (バインドバー 5)

バインドバー 5 は、図 1 と図 2 に示すように、両端にエンドプレート 4 が積層された電池積層体 9 の側面側に配置され、両端部が一対のエンドプレート 4 に固定されて電池積層体 9 を締結する。バインドバー 5 は金属板をプレス加工して製作される。このバインドバー 5 には、鉄などの金属板、好ましくは、鋼板が使用できる。図のバインドバー 5 は、電池積層体 9 の側面に配置される側面プレート部 5 X と、この側面プレート部 5 X の両端部にあつて

エンドプレート４の外側端面に配置される固定部５Ｃとを備えている。側面プレート部５Ｘの外形は、電池積層体９の側面の外形にほぼ等しく、正確にはわずかに大きくしている。固定部５Ｃは、止ネジ１９を介してエンドプレート４の外側端面に固定されている。図１～図３のバインドバー５は、止ネジ１９でエンドプレート４に固定しているが、バインドバーの端部を内側に折曲してエンドプレートに連結し、あるいはまた、端部をかしめてエンドプレートに連結することもできる。

[0087] さらに、バインドバー５は、図１、図２、及び図４に示すように、電池積層体９の天面側の側縁部に配置される上端折曲部５Ｂと、電池積層体９の底面側の側縁部に配置される下端折曲部５Ａとを有する。電池積層体９は、上端折曲部５Ｂと下端折曲部５Ａの間に配置される。図のバインドバー５は、側面プレート部５Ｘの上縁部を内側に直角に折曲して上端折曲部５Ｂを設け、下縁部を内側に直角に折曲して下端折曲部５Ａを設けている。このバインドバー５は、側面プレート部５Ｘの上下の端縁部を折曲することで、長手方向と交差する断面形状をコ字状として、剛性を高めることが可能となる。

[0088] さらに、バインドバー５は、側面プレート部５Ｘの外周縁部を除く内部に送風開口５Ｄを設けて、側面プレート部５Ｘを貫通して冷却気体を送風できる形状としている。図のバインドバー５は、側面プレート部５Ｘのほぼ全体に送風開口５Ｄを設けている。このバインドバー５は、側面プレート部５Ｘの外周縁部に四角形の周縁プレート部５Ｅを設けて、周縁プレート部５Ｅの内側に送風開口５Ｄを設けている。さらに、図２の側面プレート部５Ｘは、四角形の周縁プレート部５Ｅを複数列の連結バー５Ｆで上下に連結しており、これ等の連結バー５Ｆで周縁プレート部５Ｅを補強している。図のバインドバー５は、周縁プレート部５Ｅを上下に連結する複数列の連結バー５Ｆにより、周縁プレート部５Ｅの内側に複数の領域に区画された送風開口５Ｄを設けている。複数列の連結バー５Ｆは、互いに平行な姿勢で、電池積層体９の積層方向に離間して配置されている。さらに、図１１に示す電源装置は、バインドバー５の連結バー５Ｆを、セパレータ２の垂直壁３１、３２で構成

される縦溝 3 4 の内部に案内するようにしている。これにより、バインドバー 5 の連結バー 5 F と電池セル 1 との短絡を有効に防止している。

[0089] 以上のバインドバー 5 は、側面プレート部 5 X が電池積層体 9 の側面に配置される状態で、周縁プレート部 5 E がセパレータ 2 の側壁 2 3 の外側に配置され、下端折曲部 5 A がセパレータ 2 の底面連結部 4 1 の下面に配置され、上端折曲部 5 B がセパレータ 2 のコーナー連結部 4 2 の上面に配置される。このバインドバー 5 は、周縁プレート部 5 E の内面が側壁 2 3 に形成された凸部に当接して位置決めされ、下端折曲部 5 A の内面が底面連結部 4 1 に形成された凸条に当接して位置決めされ、さらに、上端折曲部 5 B の内面がコーナー連結部 4 2 に形成された凸条に当接して位置決めされる。

[0090] (パッキン 1 1)

さらに、電源装置は、図 2 と図 4 に示すように、バインドバー 5 と電池積層体 9 との間にパッキン 1 1 を配置している。パッキン 1 1 は、シート状であって、一枚の樹脂シートを、たとえば真空成型した後、裁断して製作され、あるいは熱可塑性樹脂を射出成形などの方法で、所定の立体形状のシート状に成形して製作することができる。図 2 と図 4 示すシート状のパッキン 1 1 は、バインドバー 5 の内面に面接触状態で密着する平面部 1 1 A と、この平面部 1 1 A から電池積層体 9 の表面に向かって突出すると共に、バインドバー 5 の送風開口 5 D の全体を囲うように延在する中空状の弾性突出部 1 1 B とを有する形状に成形している。シート状のパッキン 1 1 は、平面部 1 1 A をバインドバー 5 の内面に密着させると共に、弾性突出部 1 1 B を弾性的に電池積層体 9 の表面に密着させて、バインドバー 5 と電池積層体 9 との間の冷却気体の漏れを防止する。

[0091] シート状のパッキン 1 1 は、周縁プレート部 5 E、下端折曲部 5 A、及び上端折曲部 5 B の内面に平面部 1 1 A が配置されており、周縁プレート部 5 E に対向して配置される弾性突出部 1 1 B を電池積層体 9 の表面に弾性的に押圧して、バインドバー 5 と電池積層体 9 との間の隙間、すなわち、周縁プレート部 5 E とセパレータ 2 との間の隙間を閉塞して、冷却気体漏れを阻止

する。シート状のパッキン 11 は、図 3 の拡大断面図に示すように、横断面形状を U 字状の溝形とする弾性突出部 11 B の両側に平面部 11 A を連結してなる形状に、弾性変形する樹脂シートを成形している。

[0092] (エンドセパレータ 12)

さらに、図の電源装置 100 は、電池積層体 9 の両端及び中間において、エンドプレート 4 と内側に配置される電池セル 1 との間、及び中間ブラケット 6 と両面に配置される電池セル 1 との間に、それぞれ絶縁性を有するエンドセパレータ 12 を配置している。この構造は、外装缶 1 a を金属製とする電池セル 1 と金属製のエンドプレート 4 とをエンドセパレータ 12 で絶縁しながら積層できる。エンドセパレータ 12 は、図 2 と図 3 に示すように、電池積層体 9 とエンドプレート 4 との間に配置されて、金属製のエンドプレート 4 を電池セル 1 から絶縁している。

[0093] さらに、電池セル 1 の第 2 の主面 1 X b 側に配置されるエンドセパレータ 12 は、前述のセパレータ 2 と同様に、対向するセパレータ 2 の切り欠き 24 に嵌合するように、逆延長側壁 25 を突出して設けている。これにより、エンドプレート 4 や中間ブラケット 6 に第 2 の主面 1 X b を対向させる電池セルユニット 10 の切り欠き 24 を露出させることなく被覆できる。さらに、電池セル 1 の第 2 の主面 1 X b 側に配置されるエンドセパレータ 12 は、対向する電池セル 1 との間に風路 8 を形成するために第二送風溝 30 B も設けている。

[0094] (バスバー 7)

電池積層体 9 を構成する複数の電池セル 1 は、正負の電極端子 13 がバスバー 7 を介して互いに直列に接続される。複数の電池セル 1 を直列に接続する電源装置は、出力電圧を高くできる。ただし、電源装置は、電池セルを並列に接続して電流容量を大きくすることもできる。

[0095] (送風ダクト 51)

電源装置 100 は、電池セル 1 とセパレータ 2 との間に設けた風路 8 に冷却気体を強制送風するために、図 1 に示すように、両側に一对の送風ダクト

５１が設けられて、これらの送風ダクト５１に強制送風機構５２が連結される。この電源装置１００は、送風ダクト５１から風路８に冷却気体を強制送風して、電池セル１を冷却する。ただ、電源装置１００は、送風ダクト５１から風路８に加温気体を強制送風して、電池セル１を加温することもできる。

[0096] 送風ダクト５１は、流入ダクト５１Ａと排出ダクト５１Ｂからなる。流入ダクト５１Ａと排出ダクト５１Ｂは、互いに反対側に設けられて、冷却気体を流入ダクト５１Ａから風路８に、風路８から排出ダクト５１Ｂに送風して、電池セル１を冷却する。流入ダクト５１Ａと排出ダクト５１Ｂには複数の風路８が並列に連結される。したがって、流入ダクト５１Ａに送風される冷却気体は、複数の風路８に分岐して送風され、流入ダクト５１Ａから排出ダクト５１Ｂに送風される。図１の電源装置１００は、流入ダクト５１Ａと排出ダクト５１Ｂを両側に設けているので、風路８を水平方向に伸びるように設けている。冷却気体は、風路８に水平方向に送風されて、電池セル１を冷却する。なお、送風ダクトの形状は、図１に例示される形状に限る必要はなく、風路８に対して平行な方向に沿って送風ダクトを設けることもできる。

[0097] (強制送風機構５２)

強制送風機構５２は、モータで回転されるファンを備え、このファンを送風ダクト５１に連結している。電源装置１００は、たとえば、流入ダクト５１Ａに強制送風機構５２を連結して、強制送風機構５２から流入ダクト５１Ａに冷却気体を強制送風する。この電源装置１００は、強制送風機構５２→流入ダクト５１Ａ→風路８→排出ダクト５１Ｂに冷却気体を送風して、電池セル１を冷却する。ただし、強制送風機は、排出ダクトに連結することもできる。この強制送風機は、排出ダクトから冷却気体を強制的に吸入して排気する。したがって、この電源装置は、冷却気体を、流入ダクト→風路→排出ダクト→強制送風機に送風して、電池セルを冷却する。

[0098] (電源システム)

さらに、図１５は、図１に示す電源装置１００を、電池積層体９の両側面

が上下方向を向く横倒しの姿勢で配置する例を示している。図 15 は、一対の電源装置 100 を備える電源システムを示している。図 15 に示す電源システムは、各々の電源装置 100 を、図 1 に示す姿勢から横倒しの姿勢として、電池セル 1 の正負の電極端子 13 を設けた天面が左右方向を向くように配置している。さらに、電源システムは、一対の電源装置 100 の底面を対向する姿勢で配置して、各電池積層体 9 の天面が左右逆方向に向く姿勢で連結している。

[0099] 電源装置 100 をこの姿勢で配置する電源システムは、電池積層体 9 の両側面が上下方向を向く姿勢で配置されるので、図 15 で示す電源装置 100 の下面には、図 16 に示すように、各々の電池セル 1 の側面 1Y に対向して配置されたセパレータ 2 の側壁 23 が配置される。この側壁 23 は、縦方向に延びる垂直壁 31 を備えており、これ等の垂直壁 31 がバインドバー 5 の送風開口 5D から下方に表出する状態で配置される。この電源装置 100 は、電池セル 1 の表面に発生する結露水が下面側に位置する電池セル 1 の側面 1Y に向かって結露水が流下する構造となる。このとき、下面側に位置する電池セル 1 の側面 1Y は、外装缶 1a の底面側の隅部が箱状被覆部 21 で覆われ、封口板 1b 側の隅部 1S が隅角被覆部 22 で覆われているので、これらの部分からの水滴の流下が阻止されてバインドバー 5 に直接接触するのが阻止される。さらに、箱状被覆部 21 及び隅角被覆部 22 の側面に設けた側壁 23 は、電池セル 1 の中間部に向かって延長されているので、結露水は図 16 の矢印で示すように、側壁 23 に連続して形成された垂直壁 31 に沿って流下する。このため、縁面距離を長くして絶縁性を高めることができる。また、図の側壁 23 は、側面被覆部 21C、22C と縦側壁 26 との境界に設けた湾曲部 31A の上下の中間にリブ 33 を形成しているので、このリブ 33 により、さらに縁面距離が延長される。

[0100] 以上の電源システムは、電池セル 1 とセパレータ 2 との間に設けた風路 8 に冷却気体を強制送風するために、図 15 に示すように、底面で連結された一対の電源装置 100 の上下に一対の送風ダクト 51 が設けられて、これら

の送風ダクト 5 1 に強制送風機構 5 2 が連結される。この電源システムも、送風ダクト 5 1 から風路 8 に冷却気体を強制送風して、電池セル 1 を冷却する。図に示す電源システムは、2 列の電源装置 1 0 0 の上方に流入ダクト 5 1 A を配置して、下方に排出ダクト 5 1 B を配置している。この構造は、電池セル 1 とセパレータ 2 との間に形成されて、上下に配列される複数の風路 8 に、上方から下方に向かって送風して電池セル 1 を冷却する。したがって、結露等によって発生する結露水等を風路 8 に沿って下方に速やかに流下させて排水できる特徴がある。すなわち、この構造の電源システムでは、下方に配置される排出ダクト 5 1 B を結露水等の排水ダクトに兼用できる。ただ、電源システムは、電源装置の下方に流入ダクトを連結して、上方に排出ダクトを配置することもできる。

[0101] なお、図 1 5 では、電源装置 1 0 0 を図 1 で示す姿勢から横倒しの姿勢として電池セル 1 の天面が左右方向を向く姿勢とすると共に、一对の電源装置 1 0 0 を互いの底面が対向する姿勢で配置する電源システムの例を示したが、複数の電源装置を備える電源システムは、図示しないが、図 1 に示す姿勢の電源装置を左右 2 列に平行な姿勢で並べて配置することも、上下 2 段に平行な姿勢で並べて配置することもできる。

[0102] 以上の電源装置及び電源システムは、ハイブリッドカーや電気自動車などの電動車両に搭載されて走行モータに電力を供給する電源、太陽光発電や風力発電などの自然エネルギーの発電電力を蓄電する電源、あるいは深夜電力を蓄電する電源など、種々の用途に使用され、とくに大電力、大電流の用途に好適な電源として使用される。

[0103] 以上、本発明の実施形態乃至実施例を図面に基づいて説明した。ただ、上記の実施形態乃至実施例は、本発明の技術思想を具体化するための例示であって、本発明は上記のものに特定されない。また、本明細書は特許請求の範囲に示される部材を、実施形態の部材に特定するものでは決してない。特に実施形態に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対的配置等は特に特定の記載がない限りは、本発明の範囲をそのみに限定する趣旨

ではなく、単なる説明例にすぎない。なお、各図面が示す部材の大きさや位置関係等は、説明を明確にするため誇張していることがある。さらに以上の説明において、同一の名称、符号については同一もしくは同質の部材を示しており、詳細説明を適宜省略する。さらに、本発明を構成する各要素は、複数の要素を同一の部材で構成して一の部材で複数の要素を兼用する態様としてもよいし、逆に一の部材の機能を複数の部材で分担して実現することもできる。

産業上の利用可能性

[0104] 本発明のバッテリーシステムは、大電力が要求される車両のモータに電力を供給する電源装置や、自然エネルギーや深夜電力を蓄電する蓄電装置に最適に使用される。

符号の説明

[0105] 100…電源装置、1…電池セル、1X…主面、1Xa…第1の主面、1Xb…第2の主面、1Y…側面、1S…隅部、1T…底面部、1a…外装缶、1b…封口板、2…セパレータ、3…締結部材、4…エンドプレート、4A…金属板、4B…金属板、5…バインドバー、5X…側面プレート部、5A…下端折曲部、5B…上端折曲部、5C…固定部、5D…送風開口、5E…周縁プレート部、5F…連結バー、6…中間ブラケット、7…バスバー、8…風路、9…電池積層体、10…電池セルユニット、11…パッキン、11A…平面部、11B…弾性突出部、12…エンドセパレータ、13…電極端子、19…止ネジ、20…本体プレート部、21…箱状被覆部、21A…底面被覆部、21B…前面被覆部、21C…側面被覆部、21D…段差凸部、22…隅角被覆部、22A…天面被覆部、22B…前面被覆部、22C…側面被覆部、22D…位置決凸部、23…側壁、23A…下部側壁、23B…上部側壁、24…切り欠き、25…逆延長側壁、25A…段差凹部、26…縦側壁、27…表出カット部、28…凸部、29…隙間、30…送風溝、30A…第一送風溝、30B…第二送風溝、31…垂直壁、31A…湾曲部、32…垂直壁、33…リブ、34…縦溝、40…位置決め連結部、41…

底面連結部、４２…コーナー連結部、４３…凸条、４４…切欠部、４５…凸条、４６…嵌合切欠部、４７…嵌合凸部、４８…起立壁、５１…送風ダクト、５１Ａ…流入ダクト、５１Ｂ…排出ダクト、５２…強制送風機構、６０…電池セルユニット、６２…セパレータ、６３…カバーフィルム、９１…電池セル、９２…セパレータ、９４…エンドプレート、９５…バインドバー、９９…電池積層体

請求の範囲

- [請求項1] 主面の幅よりも厚さを薄くした外形を角形とする複数の電池セルと、
- 前記複数の電池セルの各々に連結されて、該電池セルの表面を少なくとも部分的に被覆するセパレータと、
- 前記セパレータで被覆された前記電池セルを、前記主面同士が対向する姿勢で複数個積層してなる電池積層体を締結する締結部材とを備え、
- 前記セパレータは、弾性変形する絶縁性の部材で構成され、さらに、
- 前記セパレータは、
- 対向して配置される前記電池セルの前記主面を被覆する本体プレート部と、
- 前記本体プレート部の第一面側の底部分に設けられて、前記電池セルの底面部を挿入して被覆する箱状被覆部と、
- 前記本体プレート部の第一面側の天部分に設けられて、前記電池セルの天面部の隅部を被覆する隅角被覆部とを備える電源装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の電源装置であって
- 前記セパレータの前記箱状被覆部に前記電池セルの底面部を挿入すると共に、該電池セルの天面部の隅部を前記隅角被覆部で被覆して、該電池セルの定位置に該セパレータが装着された電池セルユニットを形成しており、
- 前記電池セルユニットを複数個積層して前記電池積層体を形成してなることを特徴とする電源装置。
- [請求項3] 請求項1または2に記載の電源装置であって、
- 前記セパレータは、さらに前記本体プレート部の第一面側の側面に、前記箱状被覆部と前記隅角被覆部の側面を形成する側壁を備えており、

前記側壁は、中間に切り欠きを形成してなる電源装置。

[請求項4]

請求項3に記載の電源装置であって、

前記セパレータは、前記本体プレート部の第一面側に積層される前記電池セルと該本体プレート部との間に風路を形成するための第一送風溝を該本体プレート部の第一面に形成しており、前記第一送風溝の両端開口を、前記切り欠きに連通してなる電源装置。

[請求項5]

請求項3または4に記載の電源装置であって、

前記セパレータは、前記本体プレート部の第一面と反対側の面である第二面側に積層される電池セルと該本体プレート部との間に風路を形成するための第二送風溝を該本体プレート部の第二面に形成しており、前記第二送風溝の両端開口を、前記側壁に沿って開口してなる電源装置。

[請求項6]

請求項3ないし5のいずれか一項に記載の電源装置であって、

前記本体プレート部が、前記切り欠きに沿って、第二面側に延長された逆延長側壁を設けており、

前記逆延長側壁は、隣接して配置されるセパレータの前記切り欠きと嵌合する形状に形成されてなる電源装置。

[請求項7]

請求項6に記載の電源装置であって、

前記側壁が、縦方向に沿って垂直壁を備えると共に、

前記逆延長側壁が、縦方向に沿って垂直壁を備える電源装置。

[請求項8]

請求項7に記載の電源装置であって、

前記締結部材が、前記電池積層体の両端面に配置される一対のエンドプレートと、前記一対のエンドプレートに両端が連結されるバインダーとを備えており、

前記バインダーが、前記電池積層体の側面を被覆する側面プレート部を備えると共に、前記側面プレート部に、前記風路の開口部を臨む送風開口を設けており、

前記側壁及び前記逆延長側壁に形成された前記垂直壁を前記送風開

口に配置してなる電源装置。

[請求項9]

請求項8に記載の電源装置であって、

前記側壁及び前記逆延長側壁が、互いに対向する位置に2列の垂直壁を備えており、互いに対向する前記2列の垂直壁で、連続する縦溝を形成しており、

前記バインドバーは、前記送風開口が開口された前記側面プレート部を補強する連結バーを備えると共に、前記連結バーを介して前記側面プレート部に複数の前記送風開口を形成しており、

前記連結バーを前記縦溝に挿入してなる電源装置。

[請求項10]

請求項1または2に記載の電源装置であって、

さらに、前記電池セルを部分的に被覆する絶縁性のカバーフィルムを備え、前記カバーフィルムは、前記セパレータで被覆された前記電池セルにおいて、少なくとも前記箱状被覆部によって被覆されている前記電池セルの表面から前記隅角被覆部によって被覆されている前記電池セルの表面にかけて延在していることを特徴とする電源装置。

[請求項11]

請求項1ないし10のいずれか一項に記載される電源装置であって、

当該電源装置を、前記電池積層体の両側面が上下方向を向く横倒しの姿勢で配置してなる電源装置。

[請求項12]

請求項1ないし11のいずれか一項に記載される電源装置を複数備える電源システムであって、

少なくとも一对の前記電源装置を備えており、各々の電源装置は、前記電池積層体の両側面が上下方向を向く横倒しの姿勢で配置されると共に、前記一对の電源装置は、該電池積層体の底面が互いに対向する姿勢で配置されて、前記電池セルの天面が互いに左右の逆方向に配置されてなる電源システム。

[請求項13]

主面の幅よりも厚さを薄くした外形を角形とする複数の電池セルを積層してなる電源装置に用いる、各電池セルの表面を絶縁するための

セパレータであって、

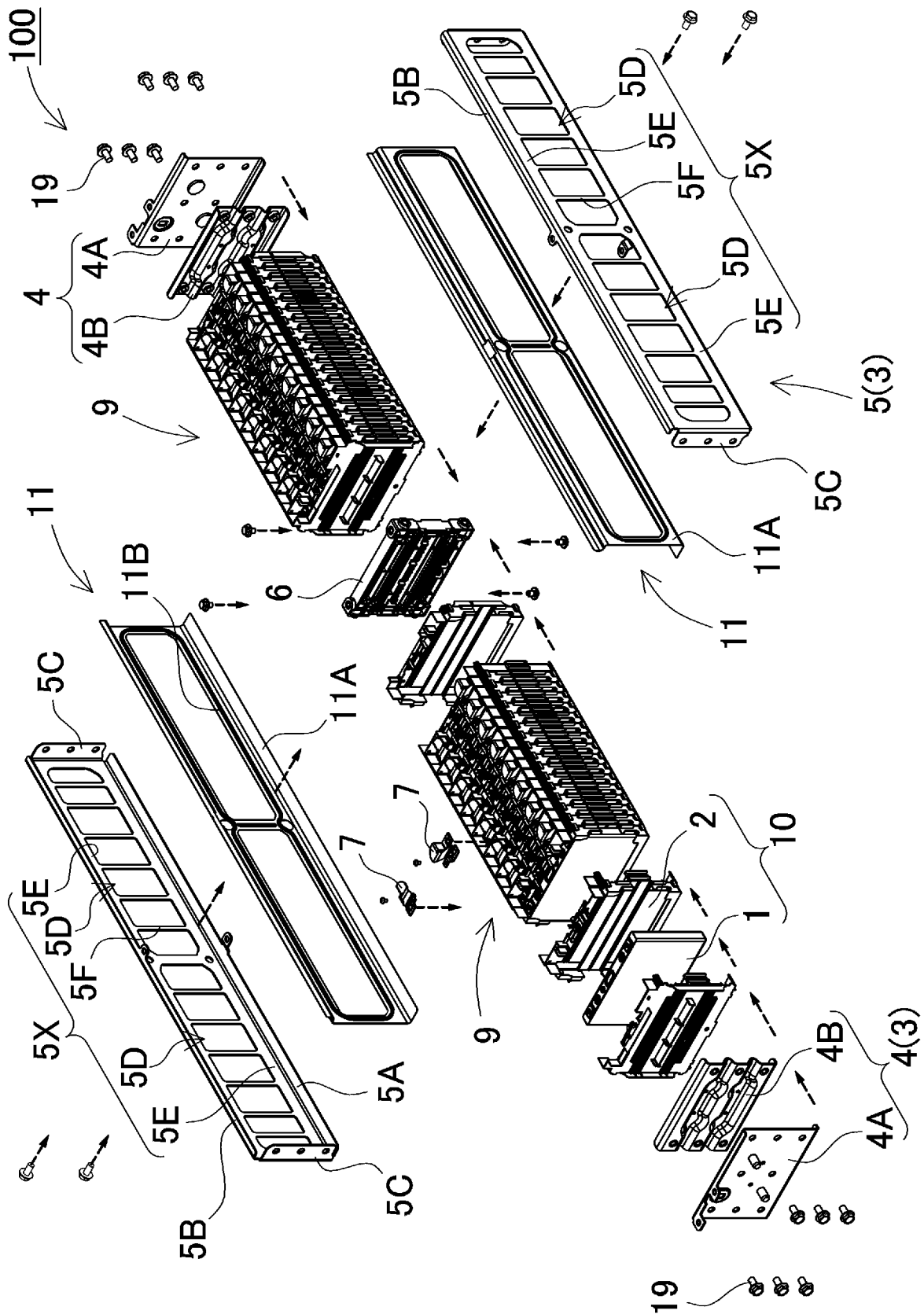
対向して配置される前記電池セルの前記主面を被覆する本体プレート部と、

前記本体プレート部の第一面側の底部分に設けられて、前記電池セルの底面部を挿入して被覆する箱状被覆部と、

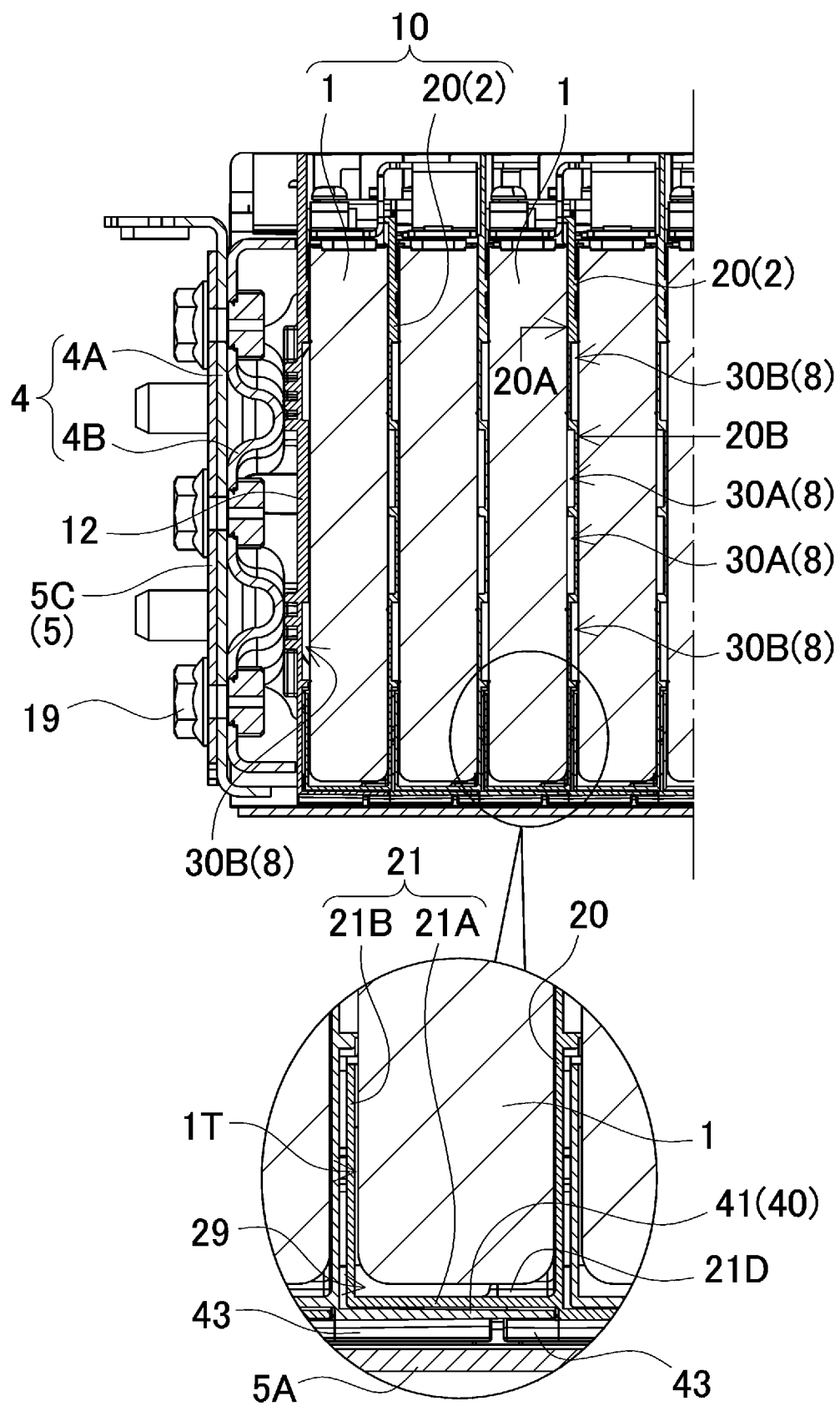
前記本体プレート部の第一面側の天部分に設けられて、前記電池セルの天面部の隅部を被覆する隅角被覆部とを備え、

弾性変形する絶縁性の部材で構成されてなるセパレータ。

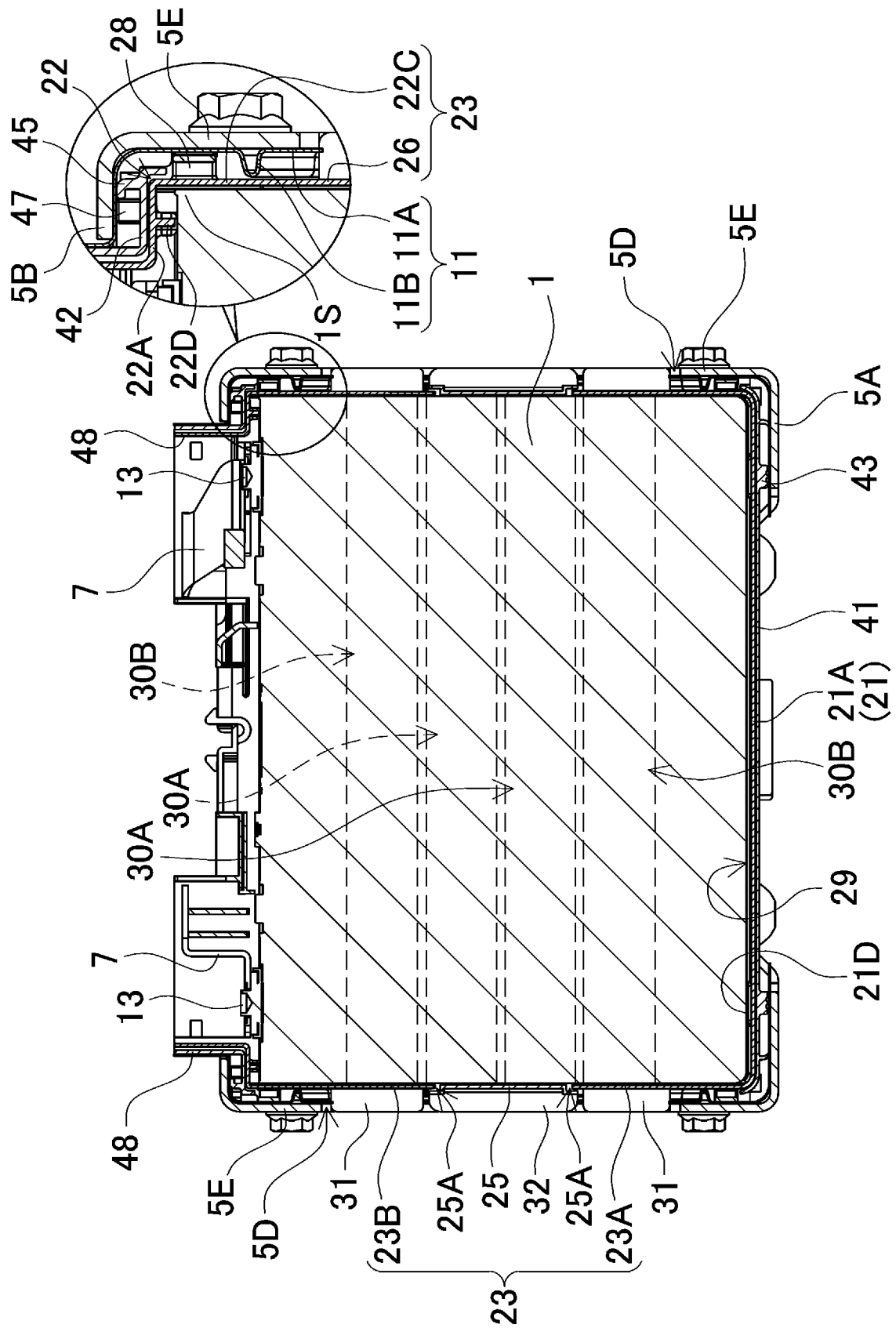
[図2]



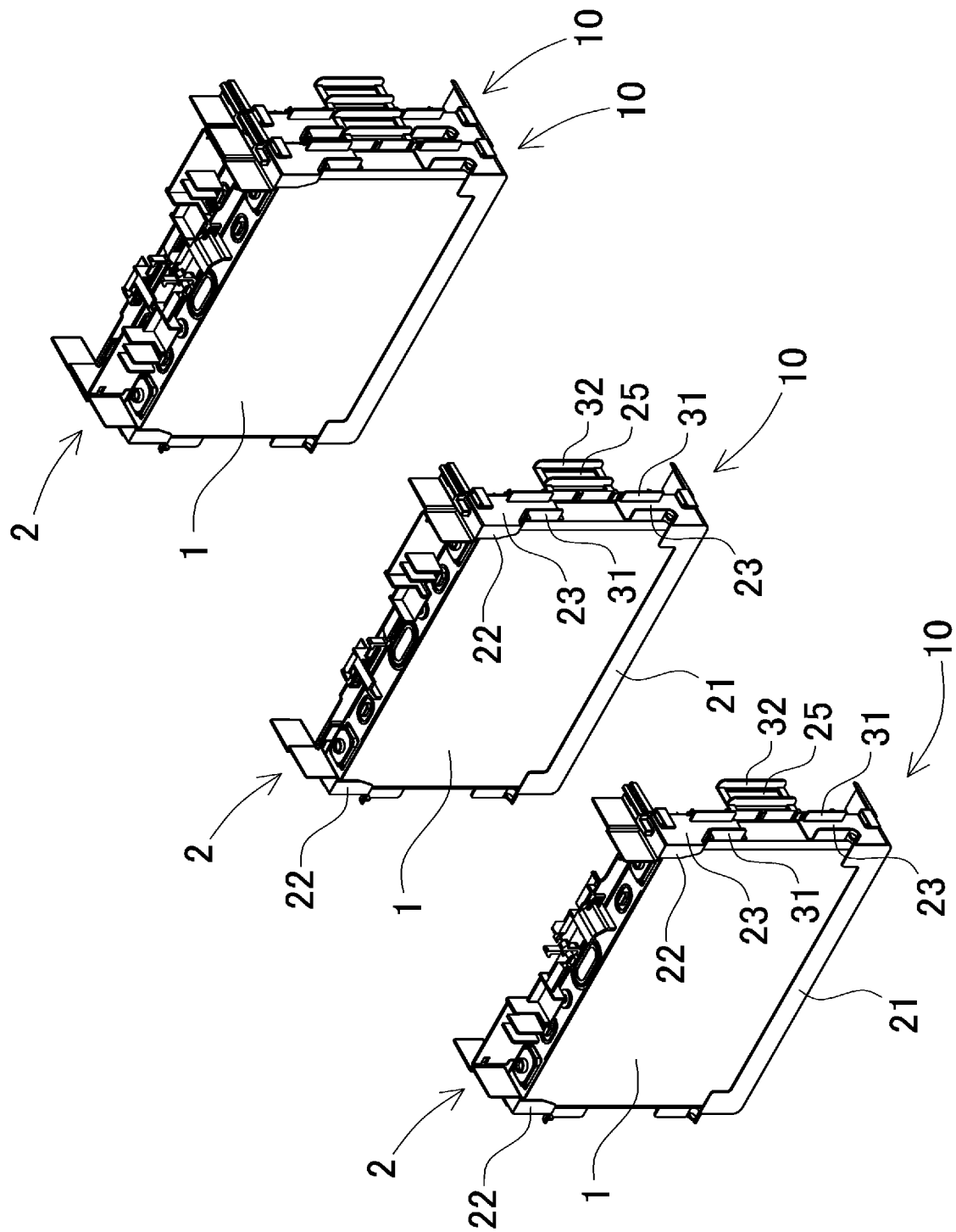
[図3]



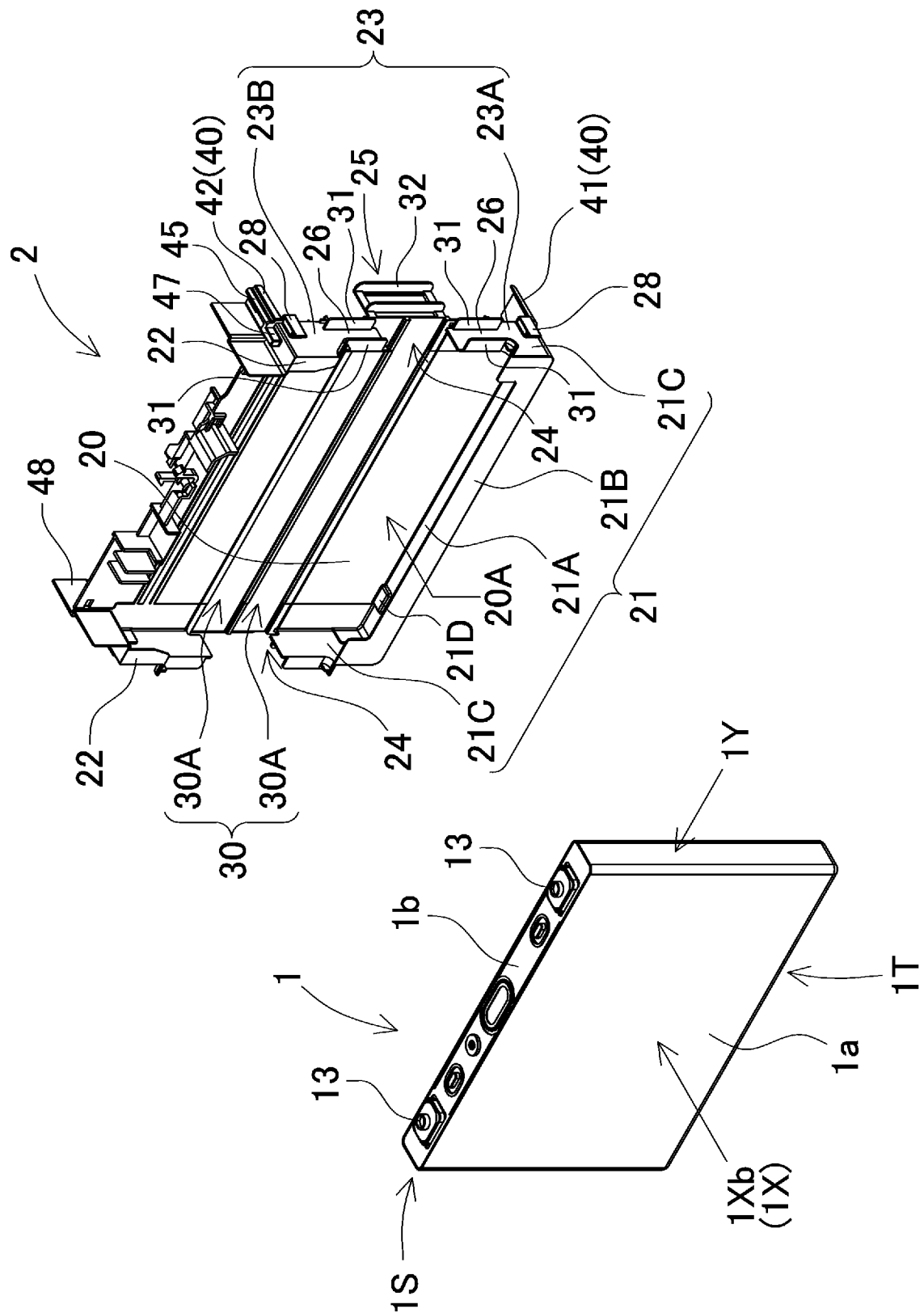
[図4]



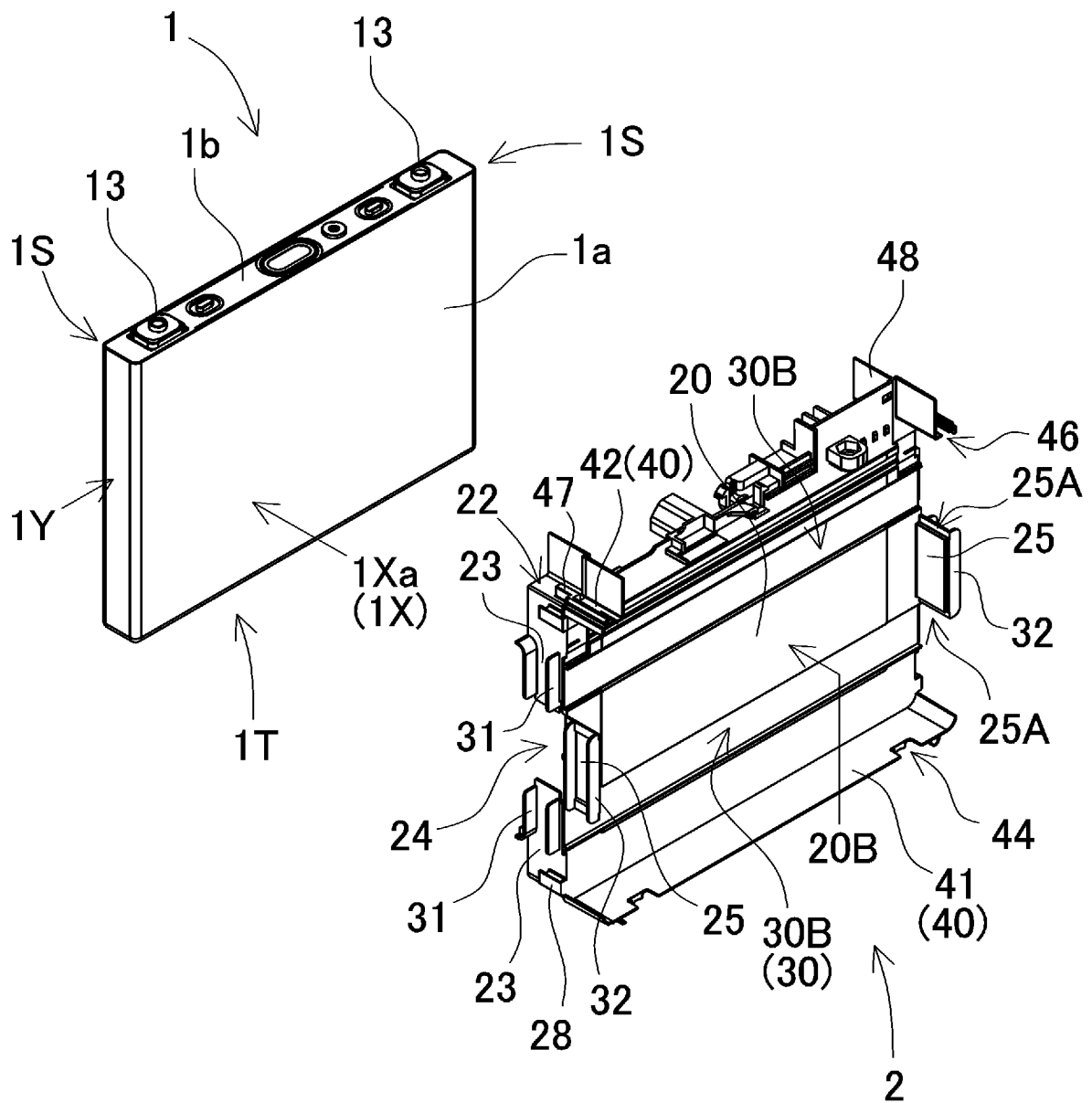
[図5]



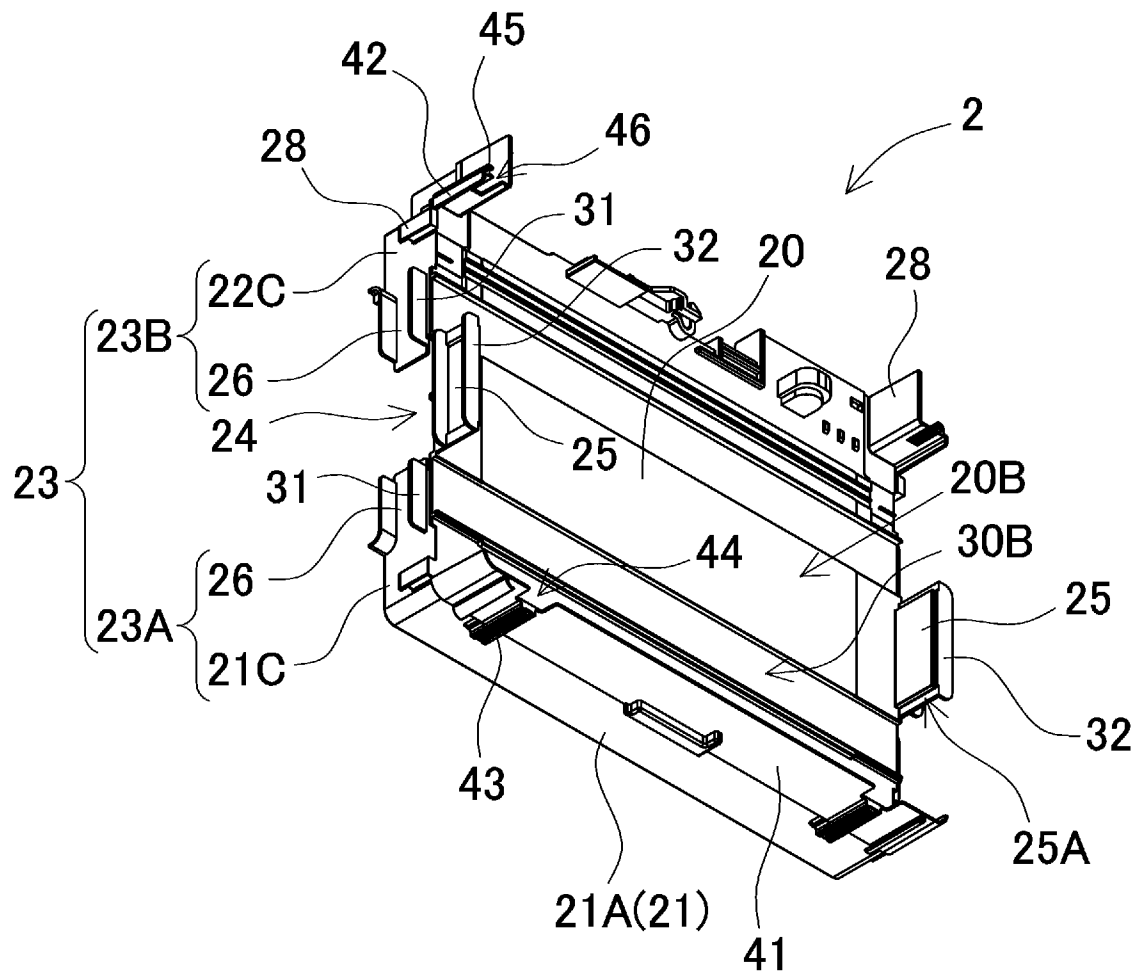
【図6】



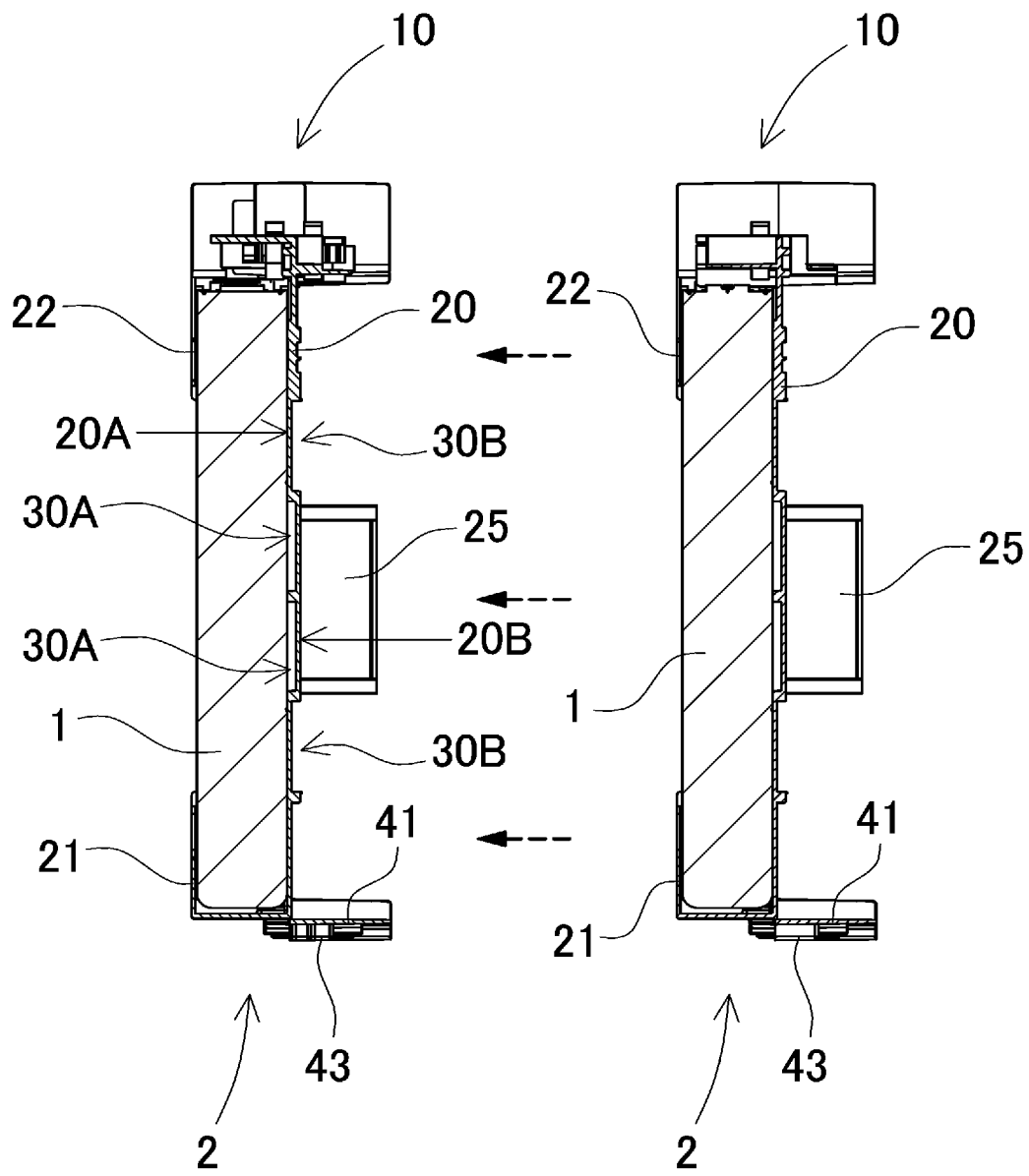
[図7]



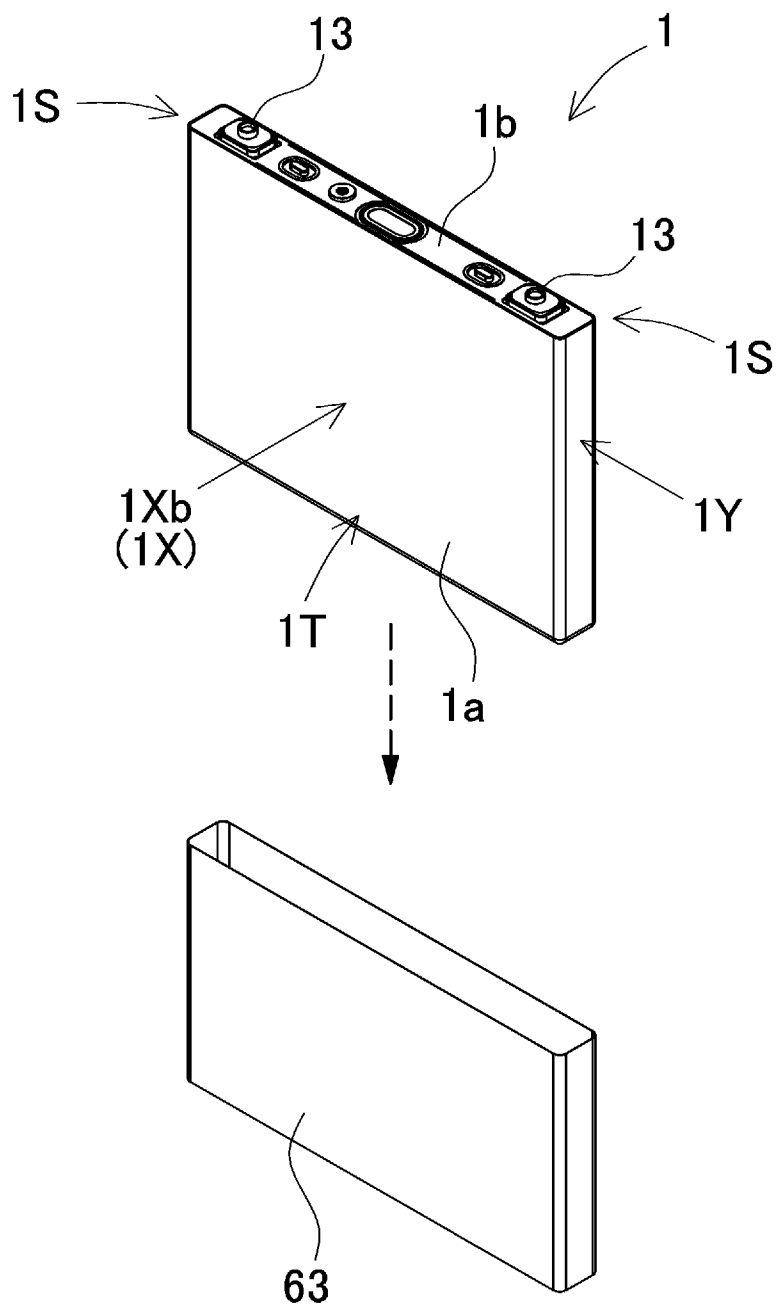
[図9]



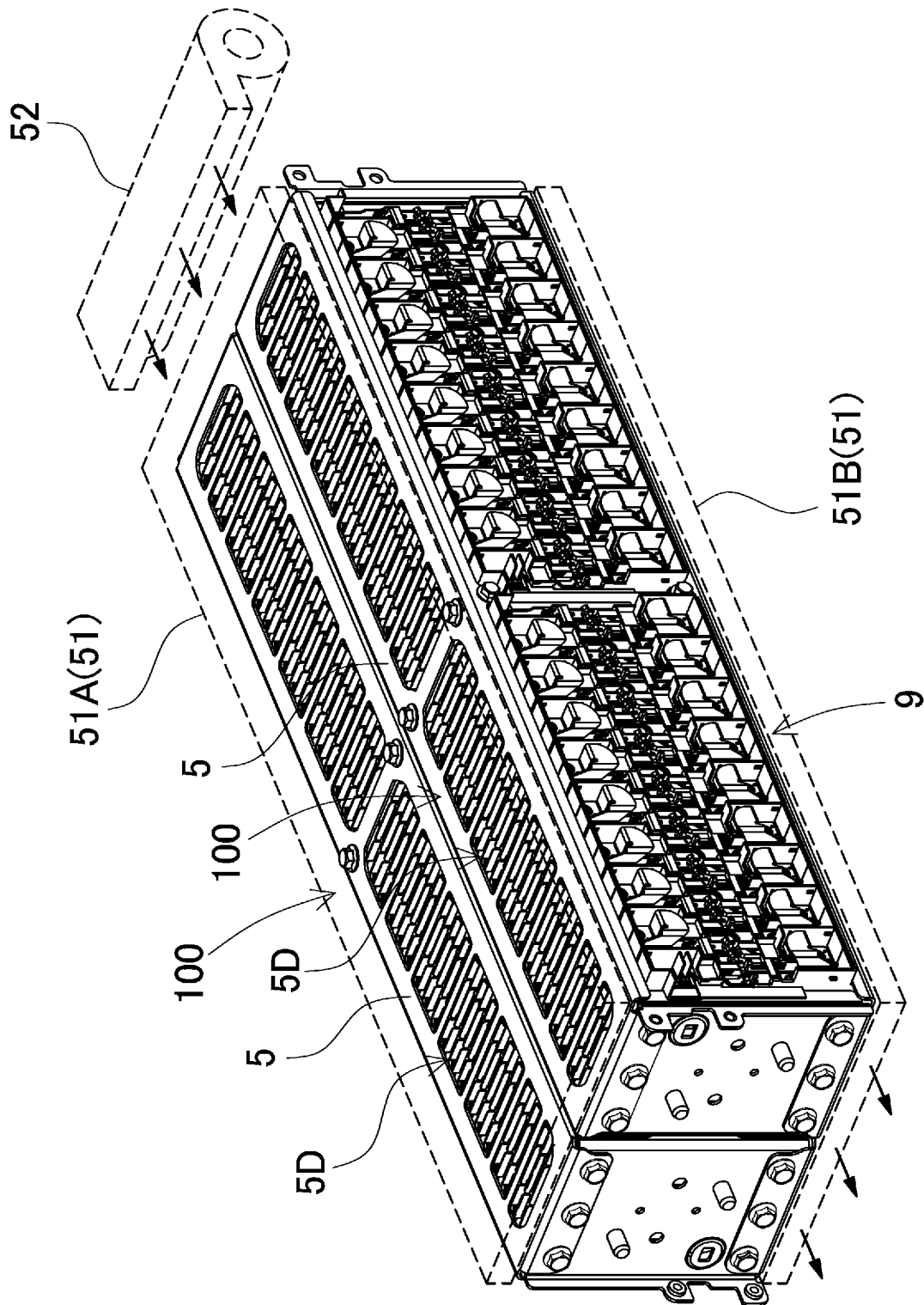
[図11]



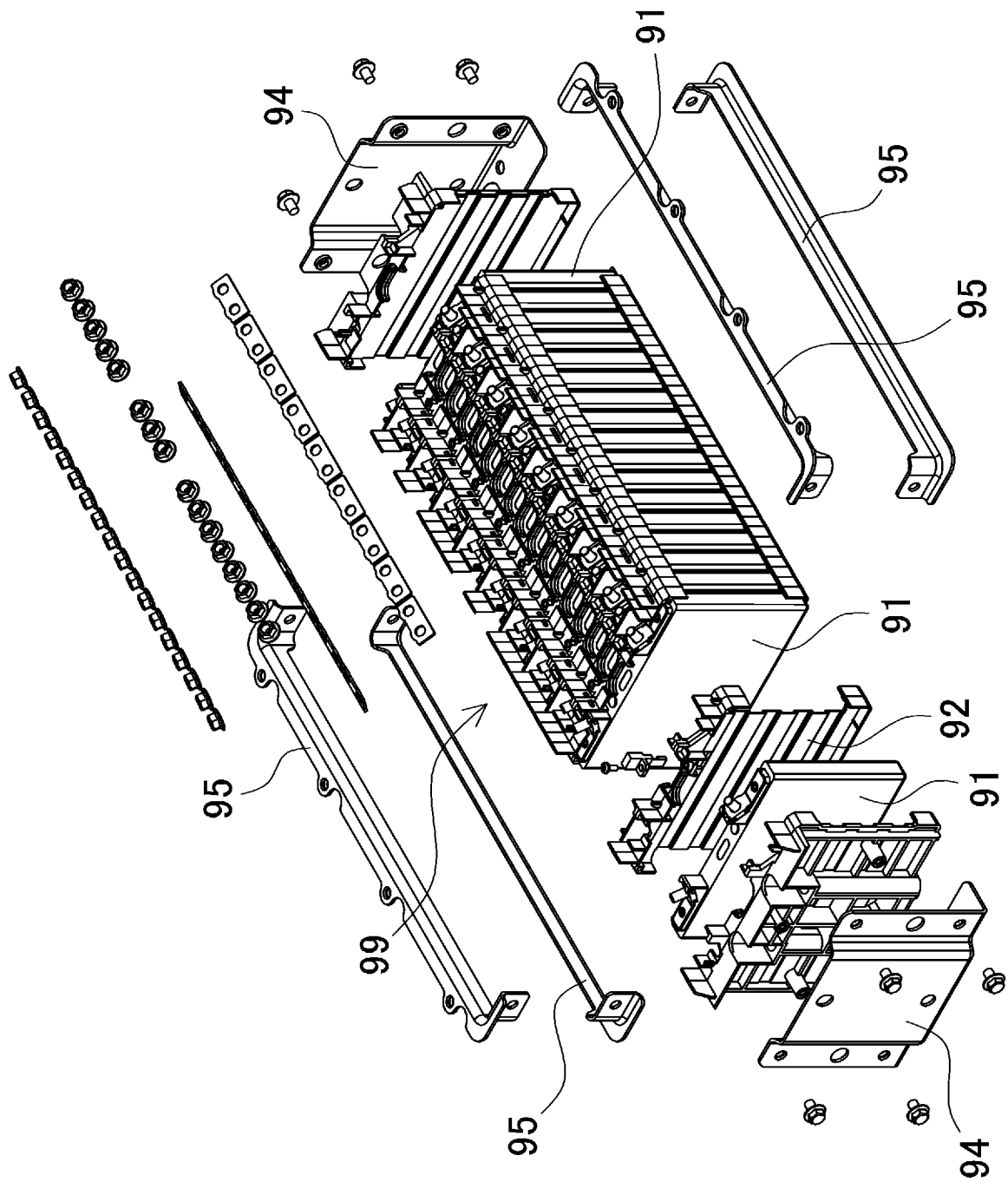
[図14]



[図15]



[図17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/003270

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M2/10(2006.01)i, H01M10/613(2014.01)i, H01M10/647(2014.01)i,
H01M10/6557(2014.01)i, H01M10/6563(2014.01)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)

H01M2/10, H01M10/613, H01M10/647, H01M10/6557, H01M10/6563

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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

WPI

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2005-285516 A (Toyoda Gosei Co., Ltd.), 13 October 2005 (13.10.2005), & US 2005/0212477 A1	1-13
A	JP 2012-119156 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 21 June 2012 (21.06.2012), (Family: none)	1-13

☐ 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
01 September 2016 (01.09.16)

Date of mailing of the international search report
13 September 2016 (13.09.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01M2/10(2006.01)i, H01M10/613(2014.01)i, H01M10/647(2014.01)i, H01M10/6557(2014.01)i, H01M10/6563(2014.01)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（IPC））

Int.Cl. H01M2/10, H01M10/613, H01M10/647, H01M10/6557, H01M10/6563

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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）

WPI

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	JP 2005-285516 A(豊田合成株式会社) 2005.10.13 &US 2005/0212477 A1	1-13
A	JP 2012-119156 A(三洋電機株式会社) 2012.06.21 (ファミリーなし)	1-13

☐ 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

01.09.2016

国際調査報告の発送日

13.09.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）
郵便番号100-8915
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）

近藤 政克

電話番号 03-3581-1101 内線 3477

4X

9734