

(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
2016 年 9 月 1 日(01.09.2016)

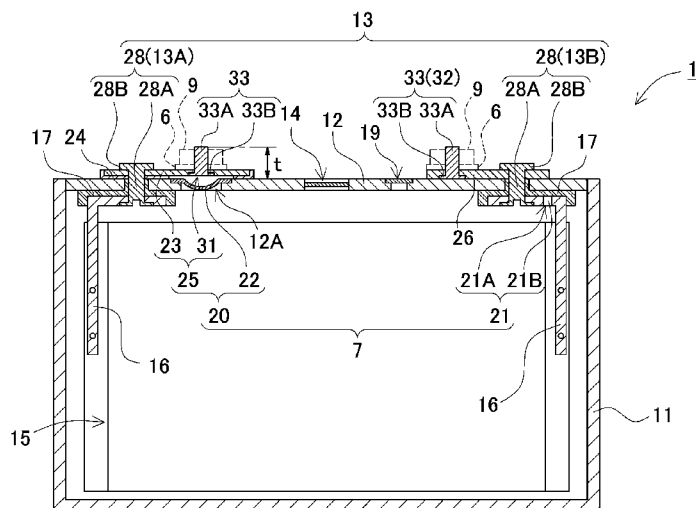


(10) 国際公開番号
WO 2016/136249 A1

- (51) 国際特許分類:
H01M 2/34 (2006.01) *H01M 2/20* (2006.01)
H01M 2/04 (2006.01) *H01M 2/30* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/000977
- (22) 国際出願日: 2016 年 2 月 24 日(24.02.2016)
- (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 2015-039371 2015 年 2 月 27 日(27.02.2015) 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: 服部 高幸(HATTORI, Takayuki). 橋本 裕之(HASHIMOTO, Hiroyuki). 平出 一成(HIRAIDE, Kazunari).
- (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), ユーラシア (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: SECONDARY BATTERY AND BATTERY ASSEMBLY EQUIPPED WITH MULTIPLE SECONDARY BATTERIES

(54) 発明の名称: 二次電池及び複数の二次電池を備えた組電池



(57) Abstract: The present invention makes the external shape of a secondary battery smaller by decreasing the total height thereof. The present invention prevents damage to the secondary battery caused by the torque produced by tightening a nut. This secondary battery is equipped with an electrode body (15), an outer can (11), a sealing plate (12), a pair of electrode terminals (13), and a short-circuit mechanism (20). The pair of electrode terminals (13) is provided with a first electrode terminal (13A) and a second electrode terminal (13B). The short-circuit mechanism (20) is equipped with a conductive reverse plate (22) affixed to the sealing plate (12), and a reverse plate-receiving part (25) positioned so as to face the reverse plate (22). The reverse plate-receiving part (25) includes a first output terminal (31), which is electrically insulated from the sealing plate (12). The first output terminal is electrically connected to the first electrode terminal, while being positioned at a distance from the first electrode terminal.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/136249 A1



二次電池の全高を低くして外形を小さくする。ナットの締め付けトルクによる二次電池の損傷を防止する。二次電池は、電極体（１５）と外装缶（１１）と封口板（１２）と一对の電極端子（１３）と短絡機構（２０）とを備えている。一对の電極端子（１３）は、第１の電極端子（１３Ａ）と第２の電極端子（１３Ｂ）とを備える。短絡機構（２０）は、封口板（１２）に固定された導電性の反転板（２２）と、反転板（２２）に対向して配置された反転板受け部（２５）とを備えている。反転板受け部（２５）は第１の出力端子（３１）を含み、第１の出力端子（３１）は封口板（１２）と電氣的に絶縁されている。第１の出力端子は、第１の電極端子に電気接続されると共に、第１の電極端子から離間して配置されている。

明 細 書

発明の名称：二次電池及び複数の二次電池を備えた組電池

技術分野

[0001] 本発明は、電池内圧の上昇に伴い作動する短絡機構を備える二次電池と複数の二次電池を備える組電池に関する。

背景技術

[0002] 多数の充放電できる二次電池を直列に接続して組電池として、組電池の出力電圧を高くしている電源装置が開発されている。この電源装置は、例えば、車両用の電源装置として使用されており、車両を走行させる状態でモータに電力を供給して放電され、また、車両の回生制動においては発電機で充電される。電池の放電電流はモータの駆動トルクを特定し、電池の充電電流は回生制動する制動力を特定する。したがって、車両を加速するモータの駆動トルクを大きくするためには、電池の放電電流を大きくする必要があり、また、車両の回生制動を大きくするために、大電流で充電する必要がある。このことから、この種の電源装置の電池は、大電流で放電され、また、充電される。電池を大きな電流で充放電して、安全性を向上するために、電池の内圧が異常に高くなると電流を遮断する機構、すなわち電流遮断機構（Current Interrupt Device）を内蔵する電池が開発されている。

[0003] このような電流遮断機構を内蔵する電池として、例えば、電池の内圧が設定圧力よりも高くなると、内蔵するヒューズ部を熔断して電流を遮断する機構を備える二次電池が提案されている（特許文献１参照）。この二次電池１０１は、図１５に示すように、電極体１１５と、電極体１１５に接続される集電板１１６と、電極体１１５を収納する外装缶１１１と、外装缶１１１を密封する封口板１１２と、封口板１１２の両端部に配置される一対の電極端子１１３と、封口板１１２に結合される縁部を有し導電性材料で形成される反転板１２２と、封口板１１２とは絶縁部材１２４で絶縁され異なる極性を有する接続プレート１２３とを備えている。一方の電極端子１１３は、封口

板 1 1 2 から絶縁されて、接続プレート 1 2 3 に電気接続されている。反転板 1 2 2 は、正常時には外装缶 1 1 1 の内部領域に向かって膨らんでおり、電池内の圧力が設定圧力よりも高くなると反転する構造となっている。この二次電池 1 0 1 は、外装缶 1 1 1 の内圧が上昇すると、反転板 1 2 2 が反転して接続プレート 1 2 3 に接触し、正負極が短絡する。集電板 1 1 6 には、過電流による熱で熔融されるヒューズ部 1 2 1 が設けられており、電池の短絡時に、集電板 1 1 6 に設けられたヒューズ部 1 2 1 が、熱により熔融されて二次電池 1 0 1 の出力が遮断される。電極体 1 1 5 と一方の電極端子 1 1 3 の間の電気接続が切断される。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開 2 0 1 2 - 1 9 5 2 7 8 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] この二次電池 1 0 1 は、封口板 1 1 2 の上面に絶縁部材 1 2 4 を介して接続プレート 1 2 3 を配置し、この接続プレート 1 2 3 を電極端子 1 1 3 に固定して電気接続するので、電極端子 1 1 3 を封口板 1 1 2 から高く突出させる必要があり、電極端子 1 1 3 の突出量 (t) が大きくなり、二次電池 1 0 1 の全高が高くなるという問題があった。とくに、接続プレート 1 2 3 に接続される電極端子 1 1 3 は、固定部材 1 1 8 を介して接続プレート 1 2 3 に固定されるので、図 1 6 に示すように、この電極端子 1 1 3 を介して複数の二次電池 1 0 1 をバスバー 1 0 6 で接続する際には、バスバー 1 0 6 の厚みとバスバー 1 0 6 を固定するためのナット 1 0 9 の厚みの分だけ電極端子 1 1 3 を高くする必要があり、さらに、電極端子 1 1 3 を高く突出させる必要があった。

[0006] また、図 1 6 の矢印で示すように、複数の二次電池 1 0 1 を連結するために、電極端子 1 1 3 にバスバー 1 0 6 を固定する際には、電極端子 1 1 3 の

ボルト部にナット 109 をねじ込んで締め付ける必要があり、このとき電極端子 113 に掛かる強いトルクにより、電池内部に無理な応力を作用させて集電部材 116 や電極体 115 に悪影響を及ぼすおそれがあった。

[0007] 本発明は、従来のこのような問題点に鑑みてなされたものである。本発明の目的の一は、二次電池の全高を低くして外形を小さくできる二次電池と複数の二次電池を備える組電池を提供することにある。さらに、本発明の他の目的は、バスバーとナットを用いて複数の二次電池を連結する際に、ナットの締め付けトルクにより電極端子に無理な応力を作用させるのを防止して、二次電池の損傷を有効に防止できる二次電池と複数の二次電池を備える組電池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

[0008] 上記目的を達成するために、本発明に係る二次電池によれば、正極及び負極を含む電極体と、開口部を有し、電極体を収納する外装缶と、外装缶の開口を閉塞する封口板と、電極体に電気接続され、封口板に取り付けられた一対の電極端子とを備えている。一対の電極端子は、封口板から絶縁された第 1 の電極端子と、封口板に電気接続された第 2 の電極端子とを備えている。さらに、二次電池は、内圧が設定圧力よりも高くなると第 1 の電極端子と封口板とを短絡させる短絡機構を備えており、短絡機構は、封口板に固定されて、外装缶内の圧力が設定圧力よりも高くなると作動する導電性の反転板と、反転板に対向して封口板の上面側に配置された反転板受け部とを備えている。反転板受け部は第 1 の出力端子を含み、第 1 の出力端子は封口板と電氣的に絶縁されている。第 1 の出力端子は、第 1 の電極端子に電気接続されると共に、第 1 の電極端子から離間して配置されている。

なお、本明細書において二次電池の上下方向は、図において特定するものとする。

[0009] 上記構成により、第 1 の電極端子と別部材からなる第 1 の出力端子を反転板受け部に設けることで、バスバーやナットを接続するための部材の突出量を小さくして、二次電池の全高を低くできる。さらに、第 1 の出力端子を第

１の電極端子から離間して配置することで、ナットの締め付けトルクにより電極端子に無理な応力が作用するのを防止して二次電池の損傷を有効に防止できる。とくに、本発明の二次電池では、短絡機構を備えるため封口板に配置される反転板受け部を有効に利用して第１の出力端子を配置しつつ、第１の出力端子を第１の電極端子に電気接続するので、第１の出力端子を配置するための部材を新たに設けることなく、部品点数を低減しながら低コストに製造できる。

[0010] なお、二次電池が感圧式の短絡機構を備えることにより、電池が過充電状態となった場合の安全性を確保することができる。電池が過充電状態となった場合、電池内部で発生したガスにより電池内圧が上昇する。これにより短絡機構が作動し、封口板を介して正極端子と負極端子が電氣的に接続される。したがって、短絡機構が作動した後は、電極体内に充電電流が流れ込むことを抑制でき、過充電が更に進行することを抑制できる。また、電極体内部のエネルギーも電極体外部において消費される。

[0011] なお、電池の信頼性をより向上させるためには、ヒューズ部を設けることが好ましい。これにより、短絡機構及びヒューズ部により電流遮断機構を構成する。即ち、電流遮断機構は、二次電池の内圧が設定圧力よりも高くなると第１の電極端子と封口板とを短絡させる短絡機構と、短絡機構の短絡状態において、過電流で熔断されて電流を遮断するヒューズ部とを備える。これにより、電流遮断機構が作動した後は、過充電が更に進行することをより確実に防止できる。

[0012] 反転板受け部は、第１の電極端子と第１の出力端子を繋ぐ接続プレートを含み、第１の出力端子は、ボルト部とボルト部の一方端側に設けられた頭部を有するボルトであり、ボルトは、接続プレートに設けられた挿通孔に挿入された状態とすることができる。

[0013] 接続プレートは、挿通孔の下端側に頭部を嵌合させる嵌合凹部を備えることができる。上記構成により、反転板受け部を簡単な構造としながら、ボルトを接続プレートの定位置に固定できる。

- [0014] ボルトを、挿通孔または嵌合凹部に圧入して接続プレートに固定することができる。例えば、ボルト部を挿通孔に圧入する、あるいは、頭部を嵌合凹部に圧入することができる。上記構成により、ボルトを接続プレートに簡単かつ確実に固定できる。また、上記構成であれば頭部の平面視の形状を円形としても、締結時のボルトの空回りを防止できる。
- [0015] ボルトを反転板と対向する位置に配置して、反転板が作動したとき、頭部に反転板を接触させることができる。上記構成によると、反転板と対向する位置にボルトの頭部を配置して、反転板の作動時には、反転板を頭部に接触させて短絡できる。このため、反転板とボルトの材質を選択的に調整して、接触抵抗や通電抵抗を小さくすることができる。またボルトの形状や大きさ等を種々に変更することで、反転板との接続状態を簡単に調整することができる。
- [0016] 頭部は、反転板との対向面に凹部を備えることができる。上記構成により、頭部に凹部を形成することで、反転された反転板との接触面積を大きくして接触抵抗や導通抵抗を小さくすることができる。
- [0017] 頭部は、反転板との対向面に環状の凸部を備えることができる。上記構成により、頭部に環状の凸部を形成することで、反転された反転板との接触面積を大きくして接触抵抗や導通抵抗を小さくすることができる。
- [0018] 第1の出力端子は、ボルト部とボルト部の一方端側に設けられた頭部を有するボルトであり、さらに、反転板の上方には絶縁ホルダーが配置されており、絶縁ホルダーが反転板と対向する位置に貫通孔を有し、貫通孔にボルトの一部を挿入して絶縁ホルダーの下面側にボルトを表出させることができる。上記構成により、絶縁ホルダーの貫通孔にボルトの一部を挿入することで、ボルトを定位置に配置しながら、貫通孔に挿通されたボルトを絶縁ホルダーの下面側に表出させることで、反転した反転板との導通を図ることができる。
- [0019] 絶縁ホルダーは、貫通孔の上端に、頭部が配置される段差凹部を有することができる。上記構成により、絶縁ホルダーが反転板側に移動するのを有効

に防止して、通常時において、ボルトが反転板と接触することを確実に防止できる。

[0020] 第2の電極端子に電気接続されて、外部に出力するための第2の出力端子を備えて、第2の出力端子を、封口板の上面側に配置された導電プレートを通じて第2の電極端子に接続して、第2の電極端子から離間して配置することができる。

[0021] 上記構成により、第2の電極端子と別部材からなる第2の出力端子を設けることで、バスバーやナットを接続するための部材の突出量を小さくして、二次電池の全高を低くできる。さらに、第2の出力端子を第2の電極端子から離間して配置することで、ナットの締め付けトルクにより電極端子に無理な応力が作用するのを防止して二次電池の損傷を有効に防止できる。

[0022] 第1の出力端子と第2の出力端子は、対称の位置に配置することができる。上記構成により、第1の出力端子と第2の出力端子とを対称の位置に配置することで、複数の二次電池を交互に左右反転させた姿勢で積層する状態で、対向する第1の出力端子と第2の出力端子とを対向する位置に配置できる。このため、第1の出力端子と第2の出力端子とを理想的に接続しながら、複数の二次電池を直列に接続できる。

[0023] 第2の出力端子は、ボルト部とボルト部の一方端側に設けられた頭部を有するボルトとして、ボルト部を導電プレートに設けられた挿通孔に挿入した状態とすることができる。上記構成によると、第2の出力端子をボルト部の一端に頭部を有する安価なボルトとしながら、簡単な構造で導電プレートの定位置に固定できる。

[0024] 本発明の組電池は、上記のいずれかの二次電池を複数個備えており、複数の二次電池を第1の出力端子31に連結されるバスバーとナットとを用いて接続している。上記構成により、バスバーやナットを接続するための部材の突出量を小さくして、二次電池の全高を低くできるので、組電池の外形を小さくできる。また、第1の出力端子は、第1の電極端子から離間して配置されているので、図14に示すように、第1の出力端子にかかる締め付けトル

クが直接に第 1 の電極端子に作用することがなく、第 1 の電極端子や二次電池が損傷を受けるのが防止される。

図面の簡単な説明

- [0025] [図1]本発明の一実施の形態に係る二次電池の垂直断面図である。
- [図2]図 1 に示す二次電池の平面図である。
- [図3]図 1 に示す二次電池の拡大断面図である。
- [図4]第 1 の出力端子の配置の他の一例を示す拡大断面図である。
- [図5]第 1 の電極端子と反転板受け部の他の一例を示す拡大断面図である。
- [図6]第 1 の電極端子と反転板受け部の他の一例を示す拡大断面図である。
- [図7]第 1 の出力端子であるボルトの他の一例を示す要部拡大断面図である。
- [図8]第 1 の出力端子であるボルトの他の一例を示す要部拡大断面図である。
- [図9]第 1 の電極端子と反転板受け部の他の一例を示す拡大断面図である。
- [図10]反転板受け部の固定構造の一例を示す拡大断面図である。
- [図11]反転板受け部の固定構造の他の一例を示す拡大断面図である。
- [図12]反転板受け部の固定構造の他の一例を示す拡大断面図である。
- [図13]本発明の一実施の形態に係る組電池の平面図である。
- [図14]図 1 3 に示す組電池の連結工程を示す部分平面図である。
- [図15]従来の二次電池の模式断面図である。
- [図16]図 1 5 に示す二次電池の拡大断面図である。

発明を実施するための形態

- [0026] 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する。ただ、以下に示す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二次電池及び複数の二次電池を備える組電池を例示するものであって、本発明は二次電池と組電池を以下のものに特定しない。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。さらに以下の説明において、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。

[0027] (実施形態 1)

本発明の実施形態 1 に係る二次電池を、図 1 と図 2 に示す。これらの図に示す二次電池 1 は、幅よりも厚さを小さくした外形の角形電池としている。二次電池 1 は、リチウムイオン二次電池、ニッケル水素二次電池、ニッケルカドミウム二次電池等の充放電可能な電池である。特に、二次電池 1 にリチウムイオン二次電池を使用すると、二次電池全体の体積や質量に対する充電容量を大きくできる特長がある。

[0028] 二次電池 1 は、図 1 に示すように、正極及び負極を含む電極体 15 と、一面に開口部を有して電極体 15 を収納する有底筒状の外装缶 11 と、この外装缶 11 の開口部を閉塞する封口板 12 と、封口板 12 の両端部に配置されて、集電部材 16 を介して電極体 15 に電気接続された一对の電極端子とを備えている。電極体 15 は、正極と負極とをセパレータを挟んで渦巻き状に巻回した後、所定の厚さにプレス加工された状態で外装缶 11 の内部に挿入されている。外装缶 11 は、底を閉塞して、対向する両面を幅広面とする筒状で、図において上方を開口している。この形状の外装缶 11 は、アルミニウムやアルミニウム合金等の金属板をプレス加工して製作される。外装缶 11 の開口部は、金属板をプレス加工した平板状の封口板 12 により、レーザー溶接でもって閉塞されている。

[0029] 封口板 12 は、一对の電極端子 13 の間にガス排出弁 14 を設けている。ガス排出弁 14 は、外装缶 11 の内圧が所定値以上に上昇した際に開弁して、内部のガスを放出できるように構成される。ガス排出弁 14 を開弁させることで、外装缶 11 の内圧上昇を抑制できる。ガス排出弁 14 は、好ましくは封口板 12 の長手方向のほぼ中央に配置する。これにより、隣接する二次電池 1 同士を幅方向に反転させた姿勢で積層しても、常に封口板 12 の中央

にガス排出弁１４を揃えることができる。さらに、封口板１２は、ガス排出弁に隣接して外装缶１１に電解液を注入するための注液部１９を設けている。二次電池１は、電極体１５を外装缶１１に挿入し、外装缶１１の開口部を封口板１２で気密に密閉した後、注液部１９から電解液（図示せず）を注入して製作される。

[0030] 一対の電極端子１３は、封口板１２から絶縁された第１の電極端子１３Ａと、封口板１２に電気接続された第２の電極端子１３Ｂとを備えている。一対の電極端子１３は、ガスケット１７を介して、封口板１２の定位置に固定されている。第１の電極端子１３Ａは、ガスケット１７を介して、封口板１２に絶縁状態で連結されている。第２の電極端子１３Ｂは、ガスケット１７を介して封口板１２に連結されると共に、封口板１２の上面側において、第２の電極端子１３Ｂに固定される金属製の導電プレート２６を介して封口板１２に電気接続されている。封口板１２に固定された正負の電極端子１３は、二次電池１の内部において、集電部材１６を介して電極体１５に電気接続されている。この二次電池１は、封口板１２及び外装缶１１に接続された第２の電極端子１３Ｂを正極とし、第１の電極端子１３Ａを負極としている。

[0031] （電流遮断機構７）

二次電池１は、過充電等による熱暴走を回避するため、外装缶１１の内部の内圧の上昇に反応して第２の電極端子１３Ｂと電極体１５の電氣的接続を遮断する電流遮断機構７を備えている。図に示す電流遮断機構７は、二次電池１の内圧が設定圧力よりも高くなると第１の電極端子１３Ａと封口板１２とを短絡させる短絡機構２０と、第２の電極端子１３Ｂに接続された集電部材１６に設けられたヒューズ部２１とを備えている。この電流遮断機構７は、電池の内圧が設定圧力よりも高くなって短絡機構２０が短絡する状態で、ヒューズ部２１に流れる過電流によってヒューズ部２１が熔断されて電流を遮断する。

[0032] （短絡機構２０）

短絡機構２０は、過充電などにより二次電池１の内部圧力が設定圧力より

高くなると、短絡を誘導してヒューズ部 2 1 に大電流が流れるように機能する。図 1 と図 3 の短絡機構 2 0 は、封口板 1 2 に固定された導電性材料からなる反転板 2 2 と、反転板 2 2 に対向して封口板 1 2 の上面側に配置された金属製の反転板受け部 2 5 とを備えている。なお、ヒューズ部 2 1 が設けられない場合であっても、短絡機構 2 0 が設けられていると更なる過充電の進行は抑制できる。

[0033] (反転板 2 2)

反転板 2 2 は、図 1 と図 3 に示すように、溶接などの方法により封口板 1 2 に開口された短絡孔 1 2 A に設けられている。この反転板 2 2 は、外周縁部が封口板 1 2 に電氣的に接続されており、中央部が外装缶 1 1 の内部に向かって突出する姿勢で湾曲されている。反転板 2 2 は、二次電池 1 に過充電が発生して二次電池 1 の内部圧力が設定圧力より高くなると、反転されて上に膨らんで、すなわち、電極体 1 5 から離れる方向に突出し、反転板受け部 2 5 に接触することで短絡を誘発させる。

[0034] なお、反転板 2 2 の作動圧は、ガス排出弁 1 4 の作動圧よりも低い値に設定することが好ましい。また、反転板 2 2 は、封口板 1 2 をプレス加工することにより形成してもよい。また、上述の例の短絡機構 2 0 では反転板 2 2 を 1 枚としているが、反転板は複数枚を積層することもできる。複数の反転板を積層してなる備える短絡機構は、各々の反転板の厚さや反転する設定圧力に差を設けることで、電池内の内圧の上昇に対してよりスムーズに反応させながら、一方の反転板が熱により溶融されても、他方の反転板で短絡を維持させてヒューズ部のヒューズ機能を作用させ続けることができる。なお、反転板 2 2 は金属製であることが好ましい。例えば、反転板 2 2 はアルミニウム又はアルミニウム合金製とすることが好ましい。

[0035] (反転板受け部 2 5)

反転板受け部 2 5 は、絶縁部材 2 4 を介して封口板 1 2 の上面に配置されており、封口板 1 2 に対して絶縁状態とされている。この反転板受け部 2 5 は、第 1 の電極端子 1 3 A と電氣的に接続されている。図 3 に示す反転板受

け部 25 は接続プレート 23 を含み、具体的には、接続プレート 23 の一部に開口された貫通孔 23 a に、第 1 の電極端子 13 A を挿通させて、この第 1 の電極端子 13 A を介して集電部材 16 に連結している。図 3 に示す第 1 の電極端子 13 A は、ロッド部 28 A の一端に鏝部 28 B を有する接続部材 28 としている。この接続部材 28 は、ロッド部 28 A が、接続プレート 23、絶縁部材 24、封口板 12、ガスケット 17、及び集電部材 16 を貫通する状態でこれ等に挿通されており、鏝部 28 B を接続プレート 23 の上面に当接させると共に、ロッド部 28 A の先端部をカシメ加工して接続プレート 23 を集電部材 16 に電気接続している。このように、接続プレート 23、絶縁部材 24、封口板 12、ガスケット 17、及び集電部材 16 をまとめて接続部材 28 でカシメ固定する構造は、封口板表面からの突出高さを小さくして電池の高さを低くできる。なお、接続プレート 23 は、金属製であることが好ましい。例えば、接続プレート 23 はアルミニウム、アルミニウム合金、銅、又は銅合金製とすることが好ましい。特に、接続プレート 23 は、アルミニウム又はアルミニウム合金製とすることが好ましい。接続プレート 23 が銅又は銅合金製の場合は、表面にメッキを施すことが好ましい。

[0036] (ヒューズ部 21)

ヒューズ部 21 は、短絡機構 20 の短絡状態において、電池内に流れる過電流によって生じる熱で溶融されて切断される部位であって、短絡時における電流の導通経路に設けられている。図 1 に示すヒューズ部 21 は、第 2 の電極端子 13 B に接続された集電部材 16 に設けている。集電部材 16 に形成されるヒューズ部 21 は、短絡機構 20 の短絡状態において、集電部材 16 に流れる過電流で溶断される構成としている。図 1 に示すヒューズ部 21 は、集電部材 16 に開口されたヒューズ孔 21 A により形成されており、具体的には、ヒューズ孔 21 A の両側に形成された接続部 21 B により構成されている。この接続部 21 B は、ヒューズ孔 21 A の開口によって断面積が小さくなる部位であって、電気抵抗が局部的に大きくなることにより、二次電池 1 の短絡時に流れる大電流で生じる熱によって溶融されて電流を遮断す

るヒューズとして機能する。このヒューズ部 21 は、ヒューズ孔 21 A が形成された領域において、接続部 21 B が溶融されて切断されることにより、電氣的に分離されて電流を遮断する。このヒューズ部 21 は、図 1 に示すように、外装缶 11 に収納される電極体 15 よりも上部領域であって、電極端子 13 よりも外側の領域に配置される。

[0037] なお、図 1 に示す電流遮断機構 7 は、第 2 の電極端子 13 B に接続された集電部材 16 にヒューズ部 21 を設けている。この構造は、短絡機構 20 とヒューズ部 21 とを離して配置することで、ヒューズ部 21 の溶断時や再導通時に発生するスパークにより短絡機構 20 に悪影響を及ぼすのを低減できる特徴がある。ただ、ヒューズ部は、第 1 の電極端子に接続された集電部材に設けることもできる。

[0038] 以上の電流遮断機構 7 は、二次電池 1 の内圧が設定圧力以上となると、反転板 22 が内圧で押し上げられるようにして変形して反転される。反転板 22 が反転されて反転板受け部 25 に接触すると、反転板 22 と反転板受け部 25 が導通されて短絡機構 20 が短絡する。短絡機構 20 が短絡すると、二次電池 1 を内部には大電流が流れ、この際に、導通経路に設けられたヒューズ部 21 が大電流によるジュール熱で加熱溶融されて切り離され、電流を遮断する。これにより、二次電池 1 の内圧が異常に上昇した場合に、二次電池 1 に流れる電流を遮断して二次電池 1 の安全性を保証する。

[0039] (第 1 の出力端子 31)

さらに、図に示す二次電池 1 は、反転板受け部 25 が第 1 の出力端子 31 を有する。第 1 の出力端子 31 は、接続プレート 23 を介して、第 1 の電極端子 13 A に電気接続されている。図 1 と図 3 に示す第 1 の出力端子 31 は、ボルト部 33 A の後端に頭部 33 B を有するボルト 33 で、ボルト部 33 A を上向きの姿勢として接続プレート 23 に貫通させている。接続プレート 23 は、ボルト部 33 A を挿通するための挿通孔 23 b を開口しており、さらに、この挿通孔 23 b の下側開口部にはボルト 33 の頭部 33 B を嵌合させる嵌合凹部 23 c を形成している。ボルト 33 は、図 2 に示すように、頭

部 3 3 B の外形を多角形状（図においては六角形）としており、嵌合凹部 2 3 c の内形をこの頭部 3 3 B の外形に沿う形状として頭部 3 3 B を嵌合構造で固定できるようにしている。なお、頭部 3 3 B の平面視の形状を多角形状とすることにより、ボルト 3 3 を空転させることなくナット 9 を締め付けできる。なお、頭部 3 3 B の平面視の形状を円形とすることもできる。頭部 3 3 B の平面視の形状を円形とする場合は、ボルト 3 3 を接続プレート 2 3 の挿入孔 2 3 b に圧入し、ボルト 3 3 を接続プレート 2 3 に固定することが好ましい。ボルト 3 3 は、ボルト部 3 3 A を挿通孔 2 3 b に圧入して抜けないように固定し、あるいは、頭部 3 3 B を嵌合凹部 2 3 c に圧入して外れないように固定し、あるいは頭部 3 3 B をかしめて圧着して固定し、あるいはまた接着や溶着して固定することができる。なお、第 1 の出力端子 3 1 は金属製であることが好ましい。第 1 の出力端子 3 1 の材質は、特に限定されないが、接続プレート 2 3 を構成する材料よりも導電性の低い材料を用いることもできる。

[0040] 第 1 の出力端子 3 1 は、第 1 の電極端子 1 3 A から離間して配置されている。図 1 と図 2 に示す二次電池 1 は、封口板 1 2 の端部に第 1 の電極端子 1 3 A を配置しており、この第 1 の電極端子 1 3 A から封口板 1 2 の中央部側に離間して第 1 の出力端子 3 1 を配置している。即ち、第 1 の出力端子 3 1 は、封口板 1 2 の長手方向において、第 1 の電極端子 1 3 A よりも中央側（ガス排出弁 1 4 側）に配置されている。このように、第 1 の出力端子 3 1 を第 1 の電極端子 1 3 A から離して配置することで、第 1 の出力端子 3 1 にバスター 6 を配置してナット 9 で締め付けて固定する際に、第 1 の出力端子 3 1 に作用する締め付けトルクが第 1 の電極端子 1 3 A に無理な応力を作用させるのを防止できる。第 1 の出力端子 3 1 と第 1 の電極端子 1 3 A は、その間隔（ d ）を大きくすることでナット 9 を締め付ける際の締め付けトルクによる第 1 の電極端子 1 3 A への悪影響を低減できる。ただ、第 1 の出力端子 3 1 と第 1 の電極端子 1 3 A との間隔（ d ）を大きくするには、接続プレート 2 3 を長くする必要があって封口板 1 2 への配置に制約を受ける。したが

って、第1の出力端子31と第1の電極端子13Aとの間隔(d)は、これ等のことを考慮して最適範囲に決定される。第1の出力端子31と第1の電極端子13Aとの間隔(d)は、例えば、接続プレート23の全長(L)の15%~80%、好ましくは、25%~70%とすることが好ましい。

[0041] 図1と図3に示す二次電池は、第1の出力端子31であるボルト33の頭部33Bが、反転板22と対向する位置となるように配置している。この反転板受け部25は、図3の鎖線で示すように、反転板22が反転する状態では、反転板22がボルト33の頭部33Bに接触して短絡が誘発される。この構造は、反転板22とボルト33の材質を選択的に最適な材質とすることで、接触抵抗や通電抵抗を小さくすることができる。ただ、第1の出力端子31であるボルト33は、図4に示すように、反転板22と対向する位置から遠ざけて、すなわち、第1の電極端子13Aから離れる方向に位置をずらすこともできる。この構造では、反転する反転板22は、接続プレート23の下面に接触する。このように、第1の出力端子31と第1の電極端子13Aとの間隔(d)を大きくする構造は、ナット9を締め付ける際の締め付けトルクによる第1の電極端子13Aへの影響をより低減できる。さらに、第1の出力端子31であるボルト33は、図4の鎖線で示すように、反転板22と対向する位置から近づけて、すなわち、第1の電極端子13Aに接近する方向に位置をずらすこともできる。このように、第1の出力端子31と第1の電極端子13Aとの間隔(d)を短くする構造は、電極体15から第1の出力端子31までの導通距離を短くして抵抗を小さくできる。また、図4に記載のいずれかの構成であれば、第1の出力端子31が接続プレート23に対して下方に動くことがあっても、第1の出力端子31と反転板22が接触し反転板22が損傷したり、短絡機構20が誤作動を起すことを確実に防止できる。このような効果を得るためには、第1の出力端子31の中心軸を反転板22の中心からずれた位置に配置し、第1の出力端子31の少なくとも一部(例えば、頭部33Bの一部)が短絡孔12Aの外側に位置するようにすることが好ましい。さらに、第1の出力端子31の中心軸が短絡孔12

Aの外側に位置するようにすることが好ましい。また、図4に示すように、頭部33Bと封口板12の間に絶縁部材、例えば絶縁部材24の一部を配置することが好ましい。また、図4に示すように第1の出力端子31を反転板22と対向する位置からずらし、反転板22が反転したときに反転板22が接続プレート23に接触するようにする場合は、接続プレート23の下面に突起を設け、この突起が反転板22と接触するようにすることが好ましい。

[0042] (接続部材28の他の例)

さらに、反転板受け部25と集電部材16との接続は、図5と図6に示す構造とすることもできる。図5に示す第1の電極端子13Aは、ロッド部28Aの一端に設けた鍔部を絶縁部材24の内形に沿う角形の端子板28Cとしており、この端子板28Cの外側面に反転板受け部25である接続プレート23を面接触状態で連結する構造としている。この接続部材28は、ロッド部28Aが、絶縁部材24、封口板12、ガスケット17、及び集電部材16を貫通する状態でこれ等に挿通されている。さらに、接続部材28は、端子板28Cを絶縁部材24の上面に当接させた状態で、ロッド部28Aの先端部をカシメ加工して端子板28Cを集電部材16に電気接続すると共に、端子板28Cを絶縁部材24の表面に配置している。さらに、接続部材28は、接続プレート23を連結するための連結凸部28Dを外側面から突出して設けている。接続プレート23は、連結凸部28Dと対向する位置に連結孔23dを開口しており、この連結孔23dに連結凸部28Dを嵌入させることで接続プレート23を端子板28Cの定位置に連結できるようにしている。この二次電池1は、その製造工程において、端子板28Cを備える接続部材28を介して集電部材16を封口板12に固定すると共に、集電部材16を外装缶11に収納して封口板12で閉塞した後、接続プレート23を端子板28Cに接続できる。このため、用途に応じてボルト33の形状変更を容易にできる特徴がある。なお、この例では、接続部材28と接続プレート23を銅材とし、ボルト33をメッキした鉄製とすることで、良好な接続が可能となる。

[0043] さらに、図6に示す接続部材28は、ロッド部28Aと端子板28Cとを異なる金属としている。図に示す接続部材28は、ロッド部28Aを銅材とし、端子板28Cをアルミニウム材としている。この構造は、接続プレート23をアルミ材とすることで、端子板28Cと接続プレート23の同種金属のレーザー溶接が容易となる。このため、軽量化が実現できる。

[0044] さらに、図5と図6に示す二次電池1は、接続部材28の端子板28Cを接続プレート23と絶縁部材24の間に介在させるので、反転板22と接続プレート23との距離が長くなるが、図5に示すように、頭部33Bの中央部に凸部33cを設けることで反転板22との距離を確保し、あるいは、図6の鎖線で示すように、ボルト33の頭部33Bを厚く成形することで反転板22との距離を確保して、反転板22が作動して反転した際の反転板22とボルト33との接続を維持できる。

[0045] (ボルト33の他の例)

さらに、ボルト33の頭部33Bを厚く成形して、反転板22と対向する位置に配置する構造は、図7と図8に示すように、頭部33Bの形状を種々に変更して反転板22との接触抵抗や導通抵抗を小さくすることができる。

[0046] 図7に示すボルト33は、頭部33Bの表面であって、図において反転板22と対向する面となる下面に凹部33aを形成している。頭部33Bに形成される凹部33aは、好ましくは、図の鎖線で示すように、反転した反転板22の表面に沿う断面形状とすることができる。このような構成によると、反転板22が反転したとき、反転板22と頭部33Bがより広い面積で接触し易くなり、頭部33Bと反転板22との接触抵抗や導通抵抗をより小さくすることができる。

[0047] さらに、図8に示すボルト33は、頭部33Bの表面であって、図において反転板22と対向する面となる下面に環状の凸部33bを形成している。図8に示すボルト33は、頭部33Bの外周面に沿う環状の凸部33bを形成している。このボルト33も、図の鎖線で示すように、反転した反転板22の表面に沿う形状となるように凸部33bを形成することで、反転板22

との接触抵抗や導通抵抗をより小さくすることができる。なお、環状の凸部 33b において、その一部に切欠きを設けた略環状の凸部、即ち、環状の凸部 33b において、凸部 33b が一部途切れるような略環状の凸部としても、ある程度の効果が得られる。例えば、完全な環状の場合の全周の長さに対して、実際の凸部の長さが 70% 以上である場合、略環状の凸部とすることができる。

[0048] (反転板受け部 25 の他の例)

さらに、反転板受け部 25 は、図 9 に示すように、第 1 の電極端子 13A である接続部材 28 と接続プレート 23 とを一体的に形成することもできる。この反転板受け部 25 は、絶縁部材 24 を介して封口板 12 の上面に配置される接続プレート 23 を接続部材 28 の端子板 28C に兼用して、この接続プレート 23 から下方に突出するロッド部 28A を一体的に成形している。この構造は、接続プレートと接続部材とを一体化することで、異種金属の接合のような接触抵抗を生じさせることなく低抵抗にでき、しかも、部品点数を削減できる特徴が実現できる。

[0049] 以上のように、本発明の二次電池は、反転板受け部 25 が第 1 の出力端子 31 を有し、第 1 の出力端子 31 を第 1 の電極端子 13A から離間して配置することで、バスバー 6 及びナット 9 が連結される第 1 の出力端子 31 の突出量 (t) を低くして二次電池 1 の全高を低くできる。また、ナット 9 を第 1 の出力端子 31 に締め付ける状態で、第 1 の出力端子 31 にかかる締め付けトルクにより第 1 の電極端子 13A に無理な応力が作用するのを防止できる。

[0050] (絶縁ホルダー 50)

さらに、反転板受け部 25 は、図 10 ないし図 12 に示す構造で封口板 12 の定位置に配置することもできる。図 10 ないし図 12 に示す例では、反転板 22 の上面に、樹脂等の絶縁材で成形された絶縁ホルダー 50 を配置している。図 10 と図 11 に示す絶縁ホルダー 50 は、反転板 22 と対向する部分にプレート部 50A を備えており、このプレート部 50A にはボルト 3

3の一部を挿入する貫通孔50aを開口している。さらに、絶縁ホルダー50は、接続部材28と対向する部分には開口部50Bを設けている。そして、この開口部50B内に接続部材28と絶縁部材24とが配置されている。この構造の絶縁ホルダー50は、開口部50Bに接続部材28及び絶縁部材24を配置する状態で、封口板12の上面の定位置に配置される。さらに、図に示す絶縁ホルダー50は、上面の周囲に周壁50Cを設けており、この周壁50Cの内側に接続プレート23を嵌合させて定位置に配置できるようにしている。

[0051] 絶縁ホルダー50は、プレート部50Aに開口された貫通孔50aに、ボルト33の一部を挿入すると共に、貫通孔50aに挿入されたボルト33の一部を、貫通孔50aの下面側においてプレート部50Aから表出させている。図10ないし図12に示すボルト33は、頭部33Bの中央部に、下方に突出する柱状の凸部33Cを設けており、この凸部33Cを貫通孔50aに貫通させている。このボルト33は、頭部33Bに設けた凸部33Cを絶縁部材50に貫通させて下面側に表出させることにより、反転する反転板22と接触させて導通を図るようにしている。貫通孔50aは、凸部33Cを挿入できるが、頭部33Bは挿入できない内径としている。すなわち、貫通孔50aにおいて内径が最も小さい部分の内径は、ボルト33の頭部33Bにおいて外径が最も大きい部分の外径よりも小さくしている。これにより、反転板22の上方に配置されるボルト33が反転板22側に移動することを抑制している。よって、通常時において、ボルト33が下方に移動して反転板22と接触することを確実に防止できる。また、反転板22が反転した状態では、貫通孔50aから表出する凸部33Cに反転板22が接触するようにできる。

[0052] 絶縁ホルダー50の貫通孔50aには頭部33Bと凸部33Cが嵌合するように段差部が形成されていることが好ましい。図10ないし図12に示す絶縁ホルダー50は、貫通孔50aの上側開口部に、ボルト33の頭部33Bを挿入させる段差凹部50bを形成している。段差凹部50bは、頭部3

３Ｂを収納できるように、その内形を頭部３３Ｂの外形に沿う形状とし、あるいは頭部３３Ｂの外形よりもやや大きくすると共に、頭部３３Ｂを収納できる深さとしている。

[0053] 以上の絶縁ホルダー５０は、反転板受け部２５を封口板１２の定位置に配置しながら、接続プレート２３に固定されたボルト３３が反転板２２側に移動するのを確実に防止できる。ただ、絶縁ホルダー５０を備えて、この絶縁ホルダー５０を介してボルト３３を定位置に配置する構造では、必ずしもボルト３３を圧入や溶接等の方法で接続プレート２３に固定する必要はない。それは、絶縁ホルダー５０の定位置にボルト３３を配置すると共に、このボルト３３のボルト部３３Ａを接続プレート２３に貫通させる状態で接続プレート２３を配置した後、接続プレート２３から突出するボルト部３３Ａにバスバー６を挿通して、ナット９を締め付けることにより、接続プレート２３とバスバー９とを電気接続できるからである。この場合は、ボルト３３を空転させることなくナット９を締め付けできるようにするために、ボルト３３の頭部３３Ｂの平面視の形状を多角形状とし、段差凹部５０ｂの内形を頭部３３Ｂの外形に沿う形状とすることが好ましい。

[0054] ボルト３３は、頭部３３Ｂを段差凹部５０ｂに案内する状態で、貫通孔５０ａに挿入される凸部３３Ｃの下端面がプレート部５０Ａの下面から表出するように凸部３３Ｃを突出させている。図１０に示す絶縁ホルダー５０は、プレート部５０Ａの下面を封口板１２の上面と同一平面上に配置している。さらに、この絶縁ホルダー５０は、貫通孔５０ａから表出する凸部３３Ｃの下面をプレート部５０Ａの下面と同一平面上に配置している。ただ、ボルト３３は、凸部３３Ｃの下端をプレート部５０Ａの下面から突出させることもできる。

[0055] 図１１に示す絶縁ホルダー５０は、プレート部５０Ａの下面であって、貫通孔５０ａの開口縁の周囲に凹部５０ｃを形成している。凹部５０ｃは、反転板２２と対向する領域に形成されている。この絶縁ホルダー５０は、貫通孔５０ａの周囲に凹部５０ｃを形成することにより、凸部３３Ｃの下端を凹

部 50c の底面から突出する構造として、ボルト 33 の下面を反転板 22 側に表出させている。この構造は、反転板 22 が反転したときに、反転板 22 とボルト 33 の下面との接触を良好にできる。

[0056] 絶縁ホルダー 50 は、図 10 と図 11 に示すように、絶縁部材 24 と別体とすることができる。これにより、封口板 12 に第 1 の電極端子 13A である接続端子 28 を固定した後に、別途、絶縁ホルダー 50 を接続することができ、製造工程における自由度が向上する。なお、絶縁ホルダーは、絶縁部材の一部であるようにしてもよい。

[0057] 図 12 に示す絶縁ホルダー 50 は、絶縁部材 24 と一体構造としている。この絶縁ホルダー 50 は、第 1 の電極端子 13A である接続部材 28 と対向する位置に開口部を設けることなく下面をプレート部 50D で閉塞すると共に、このプレート部 50D には、接続部材 28 のロッド部 28A を貫通させる貫通孔 50d を開口している。この構造は、絶縁部材 24 を絶縁ホルダー 50 と一体化することで、部品点数を削減できる。

[0058] 以上の絶縁ホルダー 50 は、一端部に接続部材 28 や絶縁部材 24 を連結するので、封口板 12 の上面の定位置に位置決めしながら配置できる。ただ、絶縁ホルダー 50 は、必ずしも一端部に接続部材 28 や絶縁部材 24 を連結する必要はなく、反転板 22 と対向するプレート部 50A のみで構成することもできる。この絶縁ホルダーは、図示しないが、接続プレートと反転板との間に配置されて、反転板の上方に配置されるボルトが反転板側に移動するのを阻止するストッパ部材として機能する。この絶縁ホルダーは、例えば、図 5 や図 6 に示す構造の絶縁部材 24 の内側であって、接続プレート 23 と反転板 2 との間に配置することができる。

[0059] (第 2 の出力端子)

さらに、図 1 と図 2 に示す二次電池 1 は、第 2 の電極端子 13B に接続される電極体 15 からの出力を外部に出力するための第 2 の出力端子 32 も備えている。第 2 の出力端子 32 は、導電プレート 26 に固定されており、導電プレート 26 を介して、第 2 の電極端子 13B に電気接続されている。図

1と図2に示す第2の出力端子32は、前述の第1の出力端子31と同様の構造としている。すなわち、第2の出力端子32は、ボルト部33Aの後端に頭部33Bを有するボルト33で、ボルト部33Aを上向きの姿勢として導電プレート26に貫通させている。導電プレート26は、ボルト部33Aを挿通するための挿通孔を開口しており、さらに、この挿通孔の下側開口部にはボルト33の頭部33Bを嵌合させる嵌合凹部を形成している。このボルト33も、頭部33Bを嵌合凹部に圧入して外れないように固定し、あるいは接着や溶着して固定することができる。また、ボルト33も、頭部33Bの外形を多角形状とし、嵌合凹部の内形をこの頭部33Bの外形に沿う形状として頭部33Bを嵌合構造で固定することもできる。

[0060] 導電プレート26は、第2の出力端子32を第2の電極端子13Bから離間して配置している。図1と図2に示す二次電池1は、封口板12の端部に第2の電極端子13Bを配置しており、この第2の電極端子13Bから封口板12の中央部側に離間して第2の出力端子32を配置している。

[0061] 第1の出力端子31と第2の出力端子32は、図13に示すように、複数の二次電池1を交互に反転しながら積層する状態で、隣接する二次電池1の出力端子同士が対向する位置となるように配置することが好ましい。したがって、第2の出力端子32と第2の電極端子13Bとの間隔(d)は、好ましくは、第1の出力端子31と第1の電極端子13Aとの間隔(d)と等しくする。すなわち、第1の出力端子31と第2の出力端子32とを左右対称の位置となるように配置する。

[0062] 以上の二次電池1は、図13に示すように、主面となる幅広面が互いに対向する姿勢で積層されると共に、上面及び側面が同一平面となるように積層されて組電池が形成される。互いに積層される複数の二次電池1は、隣接する二次電池1の対向する第1の出力端子31及び第2の出力端子32がバスバー6で連結されて互いに直列に接続される。隣接する二次電池1を互いに直列に接続する組電池10は、出力電圧を高くして出力を大きくできる。ただ、組電池は、隣接する二次電池を並列に接続、或いは、直列接続と並列接

続とを組み合わせせて多直多並に接続することもできる。

[0063] 二次電池 1 を直列に接続する組電池 10 は、図 13 の平面図に示すように、隣接する二次電池 1 同士で対向する第 1 の出力端子 31 と第 2 の出力端子 32 が近接するような姿勢で、言い換えると二次電池 1 を交互に左右反転させた姿勢で積層する。これによって第 1 の出力端子 31 と第 2 の出力端子 32 を接続するバスバー 6 を小型化できる。

[0064] (組電池 10)

組電池 10 は、図 13 に示すように、複数の二次電池 1 と、複数の二次電池 1 同士を積層する面に介在させて、二次電池 1 間を絶縁するセパレータ 2 と、複数の二次電池 1 とセパレータ 2 を交互に積層した電池積層体 5 の積層方向の端面に配置された一対のエンドプレート 3 と、電池積層体 5 の側面に配置され、エンドプレート 3 同士を締結する金属製の複数の締結部材 4 とを備えている。

[0065] (セパレータ 2)

セパレータ 2 は、樹脂等の絶縁部材で作製されており、隣接する二次電池 1 を電氣的に絶縁している。なお、組電池は、必ずしも二次電池の間にセパレータを介在させる必要はない。例えば二次電池の外装缶を樹脂等の絶縁材で成形し、あるいは二次電池の外装缶の外周を熱収縮チューブや絶縁シート、絶縁塗料等で被覆する等の方法で、互いに隣接する二次電池同士を絶縁することによって、セパレータを不要とできる。

[0066] (エンドプレート 3)

エンドプレート 3 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しても良い。

[0067] (締結部材 4)

締結部材 4 は、所定の厚さを有する金属板を折曲して所定の形状に加工してなるバインドバーとしている。このようなバインドバーは、十分な強度を有する材質、例えば、アルミニウムや鉄などの金属板、好ましくは、鋼板が

使用できる。このように、金属板を折曲したバインドバーを締結部材 4 とすることで、安価に構成できる。

産業上の利用可能性

[0068] 本発明に係る二次電池及び複数の二次電池を備える組電池は、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

[0069] 1 …二次電池
2 …セパレータ
3 …エンドプレート
4 …締結部材
5 …電池積層体
6 …バスバー
7 …電流遮断機構
9 …ナット
10 …組電池
11 …外装缶
12 …封口板
12A …短絡孔
13 …電極端子
13A …第 1 の電極端子
13B …第 2 の電極端子
14 …ガス排出弁
15 …電極体
16 …集電部材
17 …ガスカート
19 …注液部
20 …短絡機構

2 1 …ヒューズ部
2 2 …反転板
2 3 …接続プレート
2 3 a …貫通孔
2 3 b …挿通孔
2 3 c …嵌合凹部
2 3 d …連結孔
2 4 …絶縁部材
2 5 …反転板受け部
2 6 …導電プレート
2 8 …接続部材
2 8 A …ロッド部
2 8 B …鍔部
2 8 C …端子板
2 8 D …連結凸部
3 1 …第 1 の出力端子
3 2 …第 2 の出力端子
3 3 …ボルト
3 3 A …ボルト部
3 3 B …頭部
3 3 C …凸部
3 3 a …凹部
3 3 b …凸部
5 0 …絶縁ホルダー
5 0 A …プレート部
5 0 B …開口部
5 0 C …周壁
5 0 D …プレート部

5 0 a …貫通孔
5 0 b …段差凹部
5 0 c …凹部
5 0 d …貫通孔
1 0 6 …バスバー
1 0 9 …ナット
1 0 1 …二次電池
1 1 1 …外装缶
1 1 2 …封口板
1 1 3 …電極端子
1 1 5 …電極体
1 1 6 …集電板
1 1 8 …固定部材
1 2 1 …ヒューズ部
1 2 2 …反転板
1 2 3 …接続プレート
1 2 4 …絶縁部材

請求の範囲

- [請求項1] 正極及び負極を含む電極体と、
開口部を有し、前記電極体を収納する外装缶と、
前記外装缶の開口を閉塞する封口板と、
前記電極体に電気接続され、前記封口板に取り付けられた一対の電極端子と、
を備える二次電池であって、
前記一対の電極端子は、前記封口板から絶縁された第1の電極端子と、前記封口板に電気接続された第2の電極端子とを備え、
該二次電池の内圧が設定圧力よりも高くなると前記第1の電極端子と前記封口板とを短絡させる短絡機構を備えており、
前記短絡機構は、前記封口板に固定されて、前記外装缶内の圧力が設定圧力よりも高くなると作動する導電性の反転板と、前記反転板に対向して前記封口板の上面側に配置された反転板受け部とを備えており、
前記反転板受け部は、第1の出力端子を含み、
前記第1の出力端子は、前記封口板と電氣的に絶縁されており、
前記第1の出力端子は、前記第1の電極端子に電気接続されると共に、前記第1の電極端子から離間して配置された二次電池。
- [請求項2] 前記反転板受け部は、前記第1の電極端子と前記第1の出力端子を繋ぐ接続プレートを含み、
前記第1の出力端子は、ボルト部と前記ボルト部の一方端側に設けられた頭部を有するボルトであり、
前記ボルトは、前記接続プレートに設けられた挿通孔に挿入された請求項1に記載の二次電池。
- [請求項3] 前記接続プレートは、前記挿通孔の下端側に前記頭部を嵌合させる嵌合凹部を備える請求項2に記載される二次電池。
- [請求項4] 前記ボルトは、前記挿通孔または前記嵌合凹部に圧入されて前記接

続プレートに固定された請求項 3 に記載される二次電池。

[請求項5] 前記ボルトは、前記反転板と対向する位置に配置されており、前記反転板が作動したとき、前記反転板が前記頭部に接触する請求項 2 ないし 4 のいずれかに記載の二次電池。

[請求項6] 前記頭部は、前記反転板との対向面に凹部を備える請求項 5 に記載の二次電池。

[請求項7] 前記頭部は、前記反転板との対向面に環状の凸部を備える請求項 5 に記載の二次電池。

[請求項8] 前記第 1 の出力端子は、ボルト部と前記ボルト部の一方端側に設けられた頭部を有するボルトであり、

さらに、前記反転板の上方には絶縁ホルダーが配置されており、

前記絶縁ホルダーが前記反転板と対向する位置に貫通孔を有し、前記貫通孔に前記ボルトの一部を挿入して前記絶縁ホルダーの下面側に前記ボルトを表出させた請求項 1 ないし 7 のいずれかに記載の二次電池。

[請求項9] 前記絶縁ホルダーは、前記貫通孔の上端側に、前記頭部が配置される段差凹部を有する請求項 8 に記載される二次電池。

[請求項10] 前記第 2 の電極端子に電気接続された第 2 の出力端子を備えており、

前記第 2 の出力端子が、前記封口板の上面側に配置される導電プレートを介して前記第 2 の電極端子に接続されると共に、前記第 2 の電極端子から離間して配置された請求項 1 ないし 9 のいずれかに記載される二次電池。

[請求項11] 前記第 1 の出力端子と前記第 2 の出力端子が対称の位置に配置された請求項 10 に記載される二次電池。

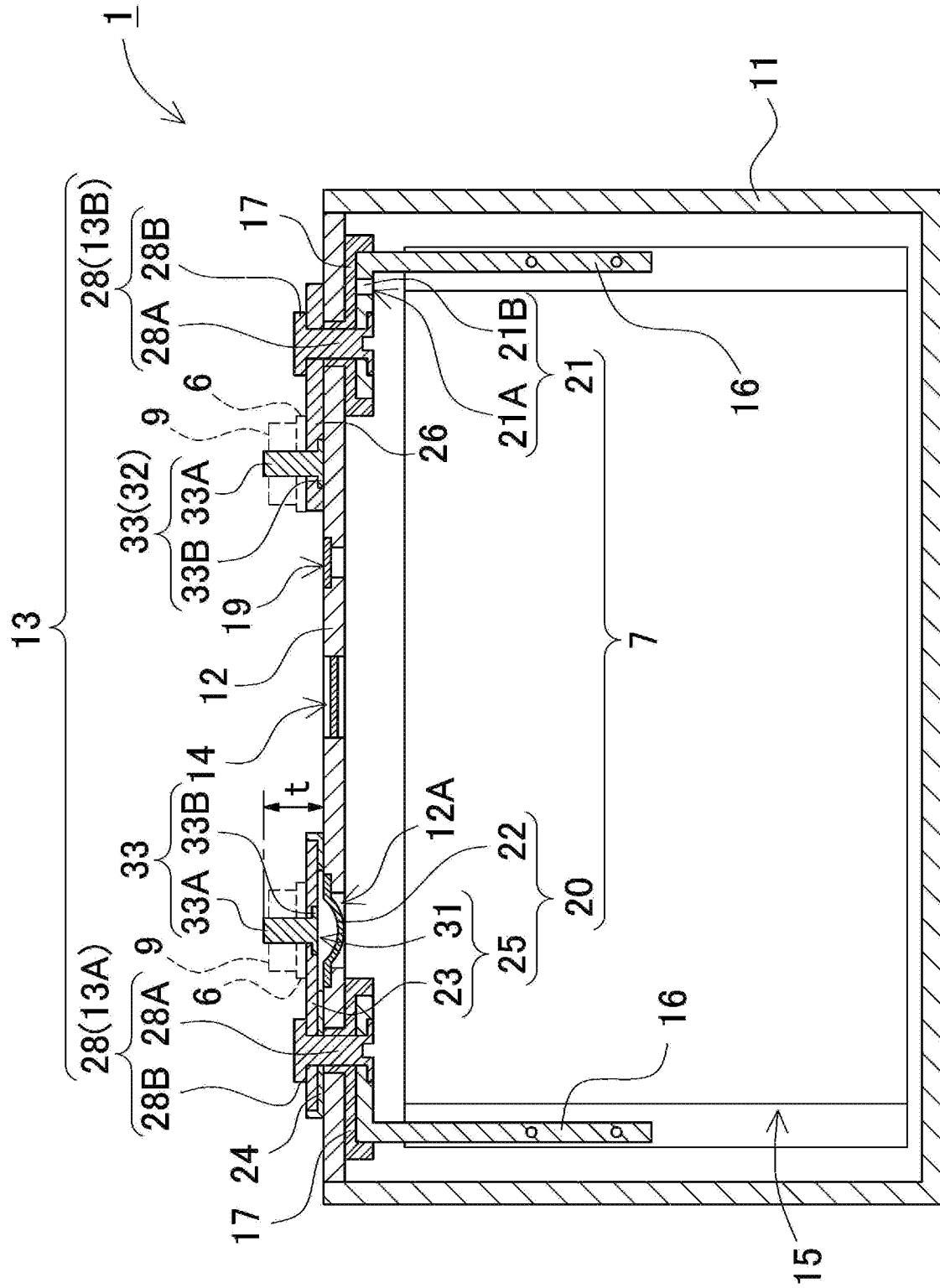
[請求項12] 前記第 2 の出力端子が、ボルト部と前記ボルト部の一方端側に設けられた頭部を有するボルトであり、前記ボルトは、前記導電プレートに設けられた挿通孔に挿入された請求項 10 または 11 に記載される

二次電池。

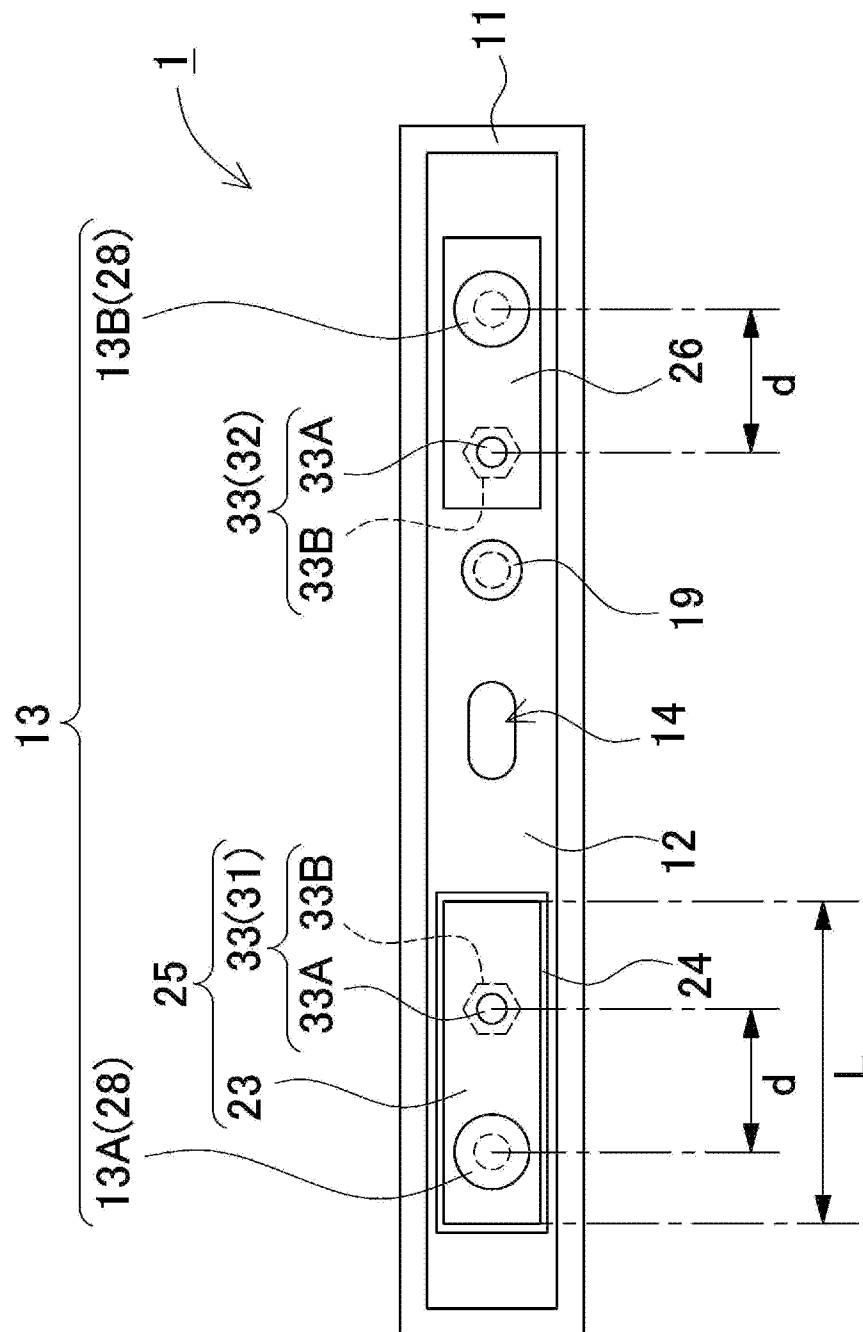
[請求項13] 前記請求項1から12のいずれかに記載の二次電池を複数個備えた組電池であって、

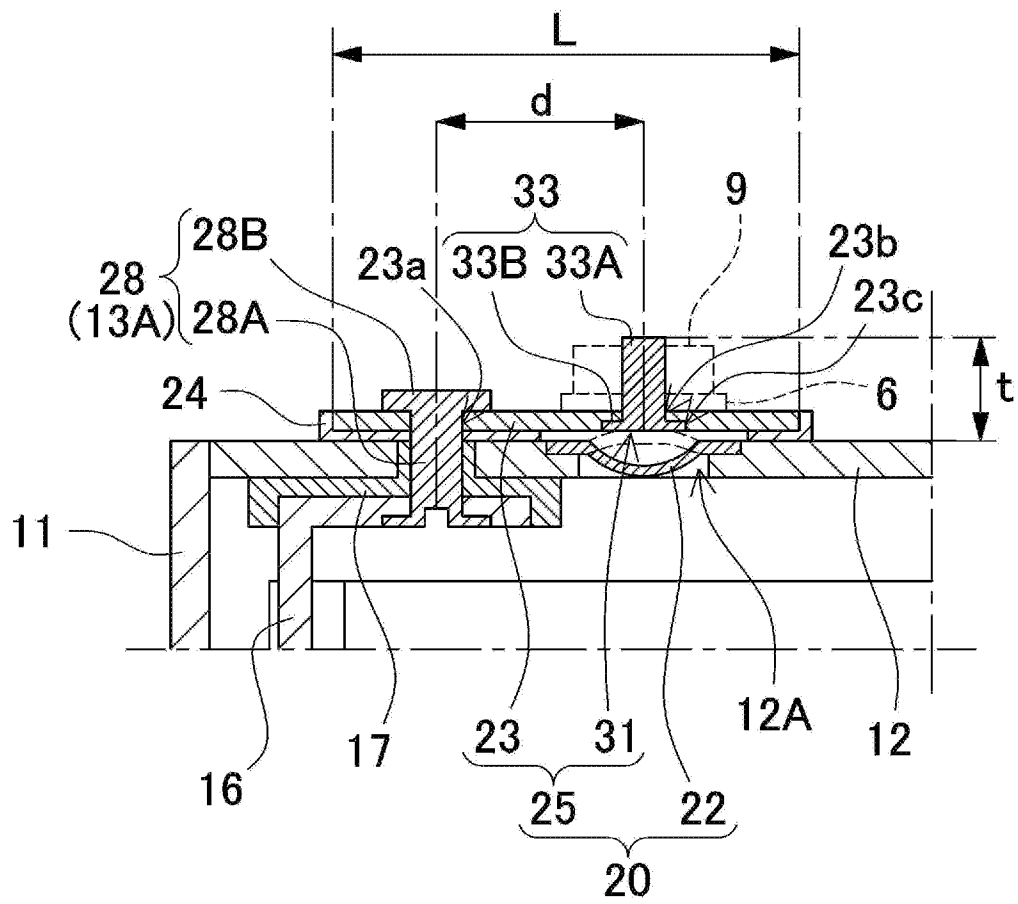
複数の二次電池が、前記第1の出力端子に連結されるバスバーとナットとを用いて接続された組電池。

[図1]



[図2]



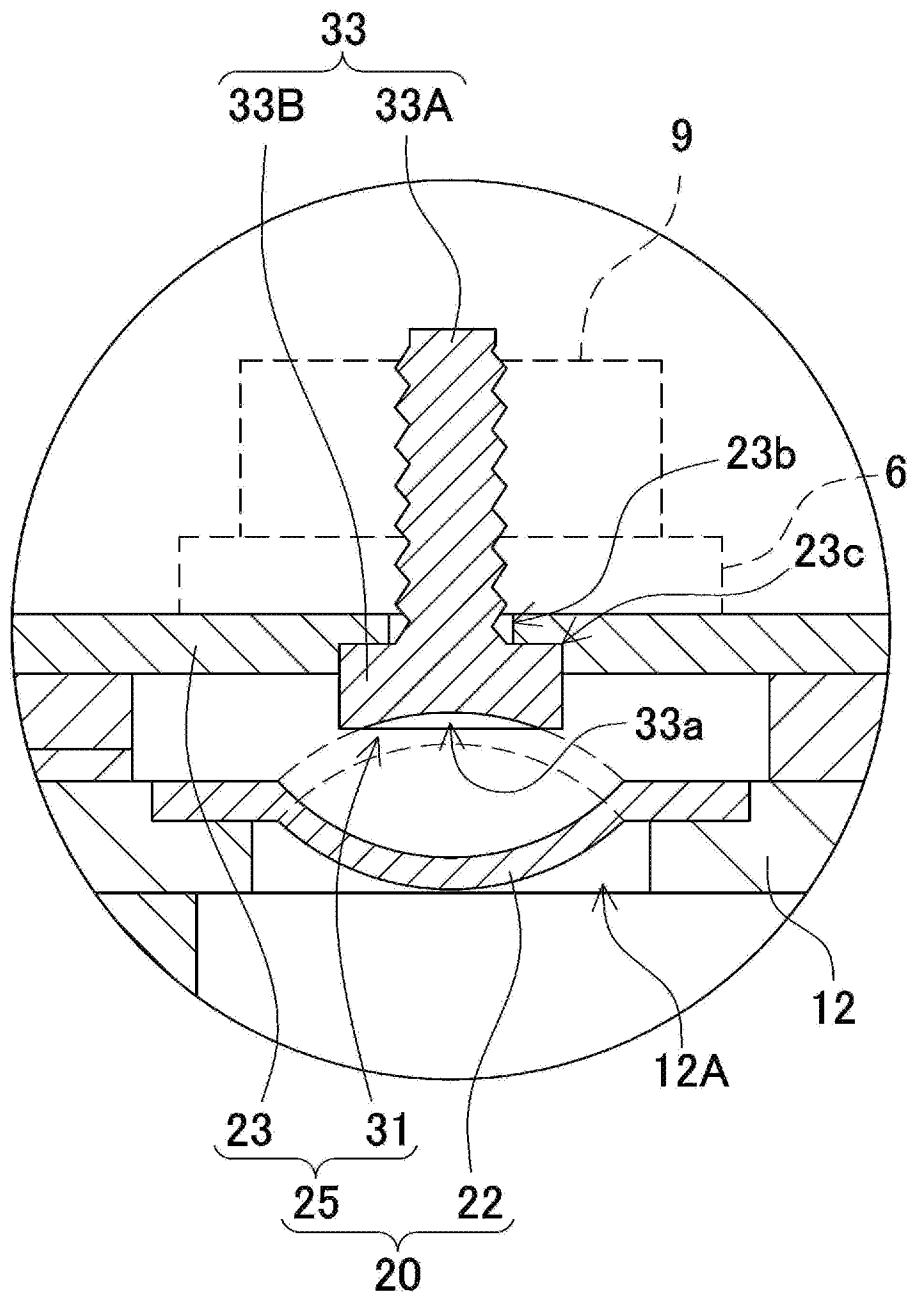


This cross-sectional diagram illustrates a semiconductor device. It features a substrate 11 with multiple layers. A central portion of the device includes a stack of layers designated as 20, comprising a base layer 22, a middle layer 25, and a top layer 31. The top layer 31 is divided into two parts, 33A and 33B, with a gap between them. Positioned above these parts are conductive pads 23b and 23c, which have a defined thickness t. To the left of the central stack is another layered structure 28 (also labeled 13A), consisting of sub-layers 28A and 28B. Other labeled components include 12, 12A, 16, 17, 24, and 25. Horizontal dimensions L and d are shown at the top of the diagram.

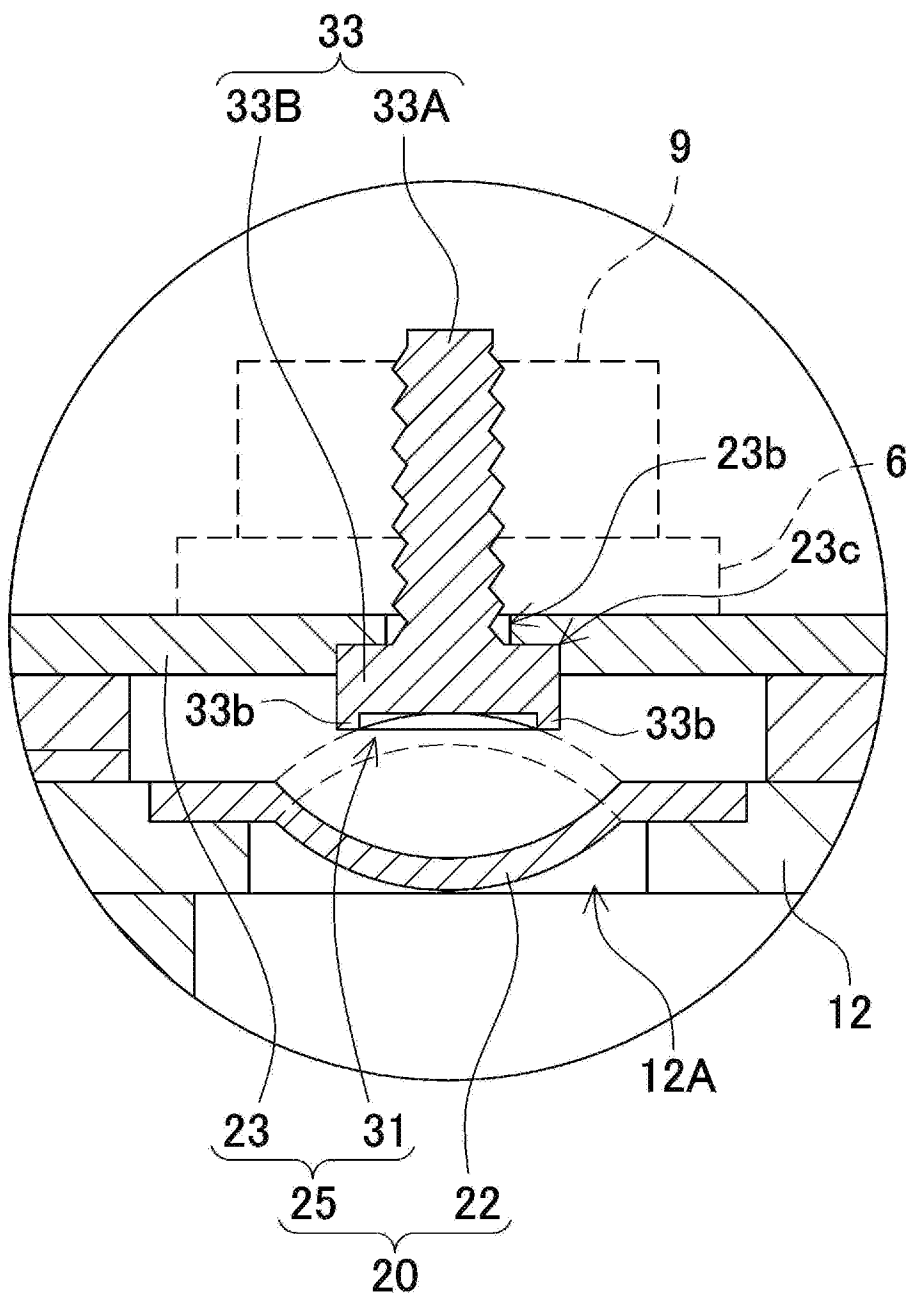
This cross-sectional diagram illustrates a complex layered structure. At the base is a substrate 11. Above it are several horizontal layers: 16, 17, 20, 22, 23, 25, 31, 12A, and 12. A central vertical stack of components includes layer 28(13A) at the top, followed by regions 28A, 28D, and 28C. Below these is a thick layer 24. To the right of this stack is another component labeled 9, which sits on a base consisting of layers 23b, 23c, and 6. The entire assembly is partially enclosed by a side wall 24 on the left. Various other labels like 33, 33C, 33B, 33A, 23d, 31, and 22 point to specific features or interfaces within the structure.

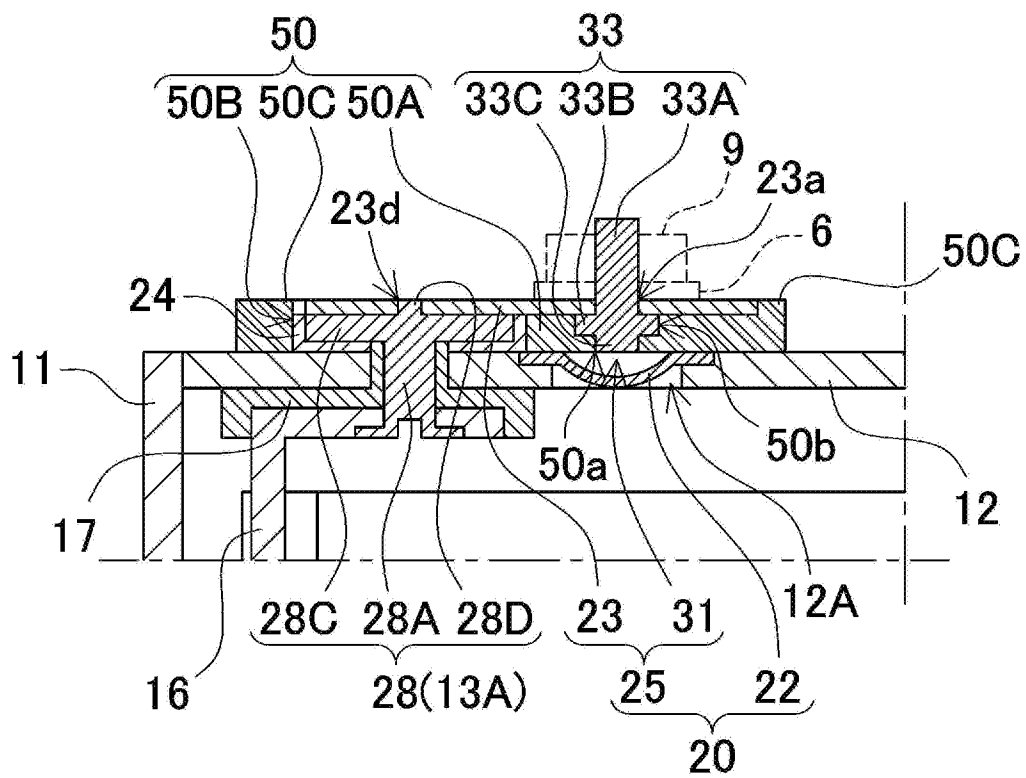
[illegible]

[図7]



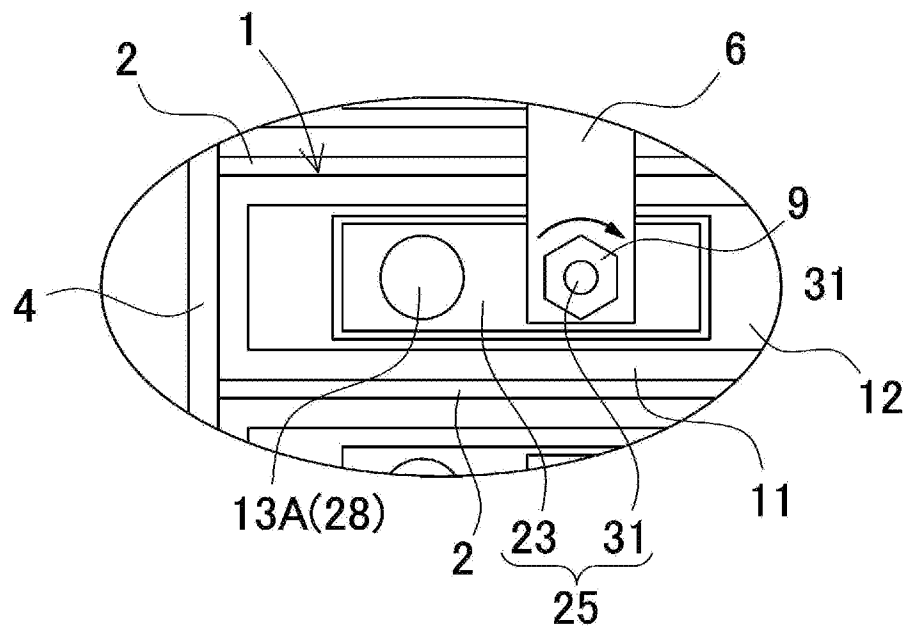
[図8]



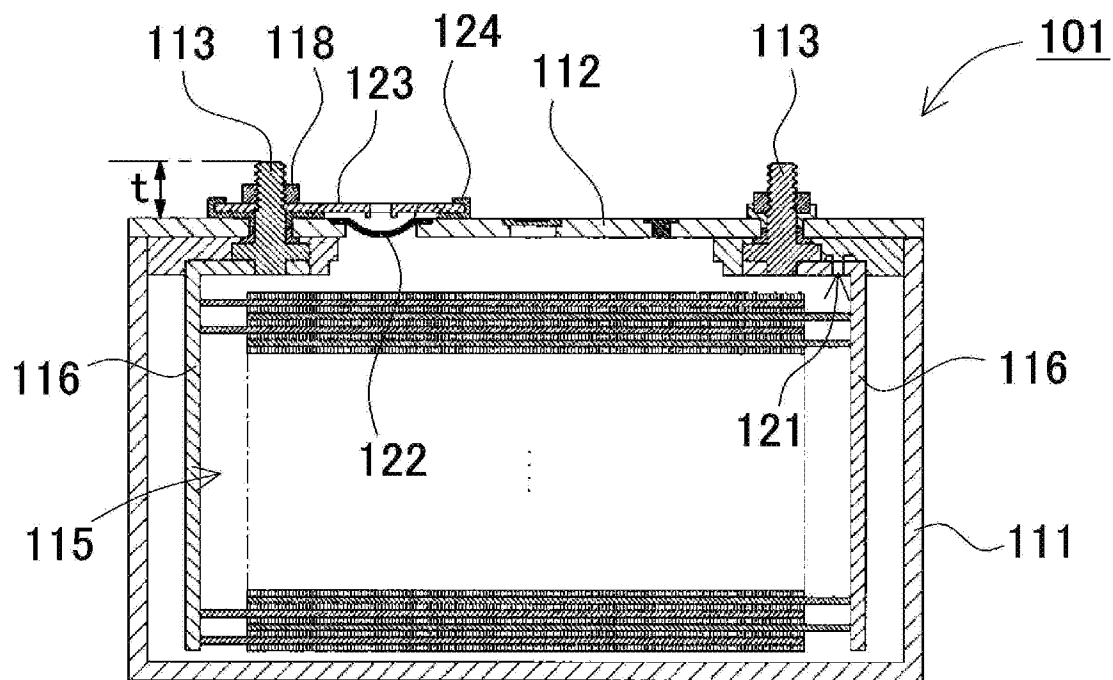


[illegible]

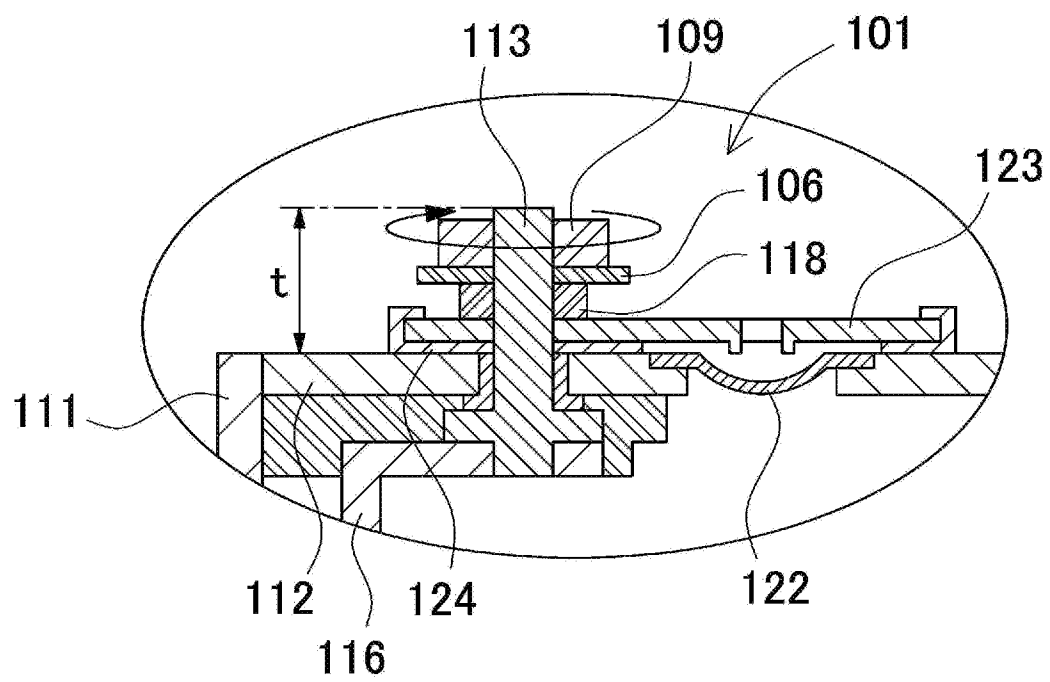
[図14]



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/000977

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M2/34(2006.01)i, H01M2/04(2006.01)i, H01M2/20(2006.01)i, H01M2/30(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)

H01M2/34, H01M2/04, H01M2/20, H01M2/30

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)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2013-161789 A (Samsung SDI Co., Ltd.), 19 August 2013 (19.08.2013), paragraphs [0031], [0041], [0047] to [0050]; fig. 1 to 5 & US 2013/0196179 A1 paragraphs [0025], [0035], [0041] to [0044]; fig. 1 to 5 & EP 2624327 A1 & CN 103247817 A	1 2-13
A	JP 2014-137891 A (Hitachi Vehicle Energy, Ltd.), 28 July 2014 (28.07.2014), entire text; all drawings (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
09 May 2016 (09.05.16)

Date of mailing of the international search report
24 May 2016 (24.05.16)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/000977

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 2014-96225 A (Hitachi Vehicle Energy, Ltd.), 22 May 2014 (22.05.2014), entire text; all drawings (Family: none)	1-13
A	JP 2013-20965 A (SB Limotive Co., Ltd.), 31 January 2013 (31.01.2013), entire text; all drawings & US 2013/0011703 A1 entire text; all drawings & EP 2544264 A1 & CN 102867933 A	1-13
A	JP 2012-195278 A (SB Limotive Co., Ltd.), 11 October 2012 (11.10.2012), entire text; all drawings & US 2012/0237802 A1 entire text; all drawings & EP 2500959 A1 & CN 102683760 A	1-13
A	JP 2015-5492 A (Samsung SDI Co., Ltd.), 08 January 2015 (08.01.2015), entire text; all drawings & US 2014/0377601 A1 entire text; all drawings & EP 2816637 A1	1-13
P,A	JP 2015-115267 A (Toyota Industries Corp.), 22 June 2015 (22.06.2015), entire text; all drawings (Family: none)	1-13

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H01M2/34(2006.01)i, H01M2/04(2006.01)i, H01M2/20(2006.01)i, H01M2/30(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 (IPC))

Int.Cl. H01M2/34, H01M2/04, H01M2/20, H01M2/30

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)

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
X A	JP 2013-161789 A (三星エスディアイ株式会社) 2013.08.19, 段落 0031、0041、0047-0050、図1-5 & US 2013/0196179 A1, 段落 0025, 0035, 0041-0044, 図 1-5, & EP 2624327 A1 & CN 103247817 A	1 2-13
A	JP 2014-137891 A (日立ビークルエナジー株式会社) 2014.07.28, 全 文、全図 (ファミリーなし)	1-13
A	JP 2014-96225 A (日立ビークルエナジー株式会社) 2014.05.22, 全	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

09.05.2016

国際調査報告の発送日

24.05.2016

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)

瀧 恭子

4 X

3559

電話番号 03-3581-1101 内線 3477

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
	文、全図 (ファミリーなし)	
A	JP 2013-20965 A (エス・ビー リモータィブ 株式会社) 2013.01.31, 全文、全図 & US 2013/0011703 A1, 全文, 全図, & EP 2544264 A1 & CN 102867933 A	1-13
A	JP 2012-195278 A (エス・ビー リモータィブ 株式会社) 2012.10.11, 全文、全図 & US 2012/0237802 A1, 全文, 全図, & EP 2500959 A1 & CN 102683760 A	1-13
A	JP 2015-5492 A (三星エスディアイ株式会社) 2015.01.08, 全文、 全図 & US 2014/0377601 A1, 全文, 全図, & EP 2816637 A1	1-13
P, A	JP 2015-115267 A (株式会社豊田自動織機) 2015.06.22, 全文、全 図 (ファミリーなし)	1-13