(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
2014 年 2 月 13 日(13.02.2014)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2014/024451 A1

(51) 国際特許分類:
H01M 2/10 (2006.01) *H01M 2/34* (2006.01)
H01M 2/12 (2006.01) *H01M 10/50* (2006.01)
H01M 2/26 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2013/004693

(22) 国際出願日: 2013 年 8 月 2 日(02.08.2013)

(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 2012-176720 2012 年 8 月 9 日(09.08.2012) JP

(71) 出願人: 三洋電機株式会社(SANYO ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通２丁目５番５号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 藤井 一広(FUJII, Kazuhiro). 小村 哲司(OMURA, Tetsuji). 田嶋 光俊(TAJIMA, Mitsutoshi). 瀬戸 高志(SETO, Takashi).

(74) 代理人: 内藤 浩樹, 外(NAITO, Hiroki et al.); 〒5718501 大阪府門真市大字門真１００６番地パナソニック株式会社内 Osaka (JP).

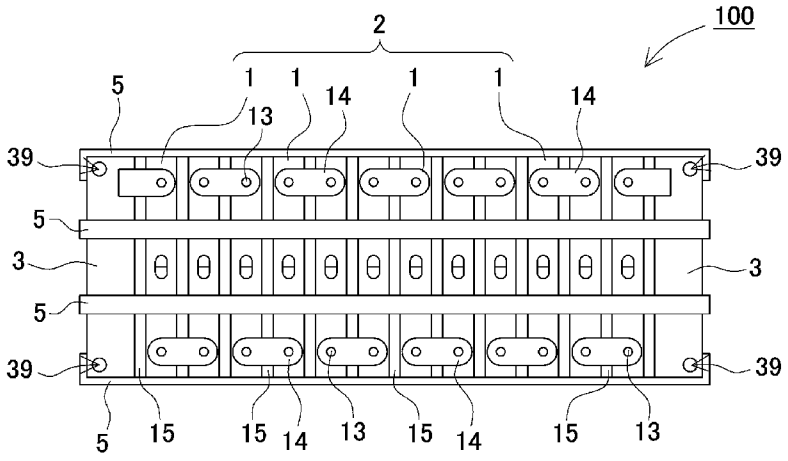
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, 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**: POWER SOURCE DEVICE, ELECTRIC VEHICLE PROVIDED WITH SAME, AND ELECTRICITY STORAGE DEVICE

(54) 発明の名称 : 電源装置及びこれを備える電動車両並びに蓄電装置



(57) **Abstract**: The present invention enables the effective radiation of heat even from the top surface side of battery cells. This power source device is provided with: a plurality of battery cells (1) having a rectangular outer shape; end plates (3) covering each end surface of a battery stack (2) resulting from stacking the plurality of battery cells (1); and a fastening means (5) that is for fastening the end plates (3) to each other and that is extended in the direction of stacking of the battery cells (1) on the top surface of the battery stack (2). Each battery cell (1) is provided with: an outer canister (1a) that has the form of a bottomed tube having one aperture surface; an aperture sealing plate that occludes the aperture of the outer canister (1a); a pair of output terminals protruding from the surface of the aperture sealing plate; an inner electrode housed in the outer canister (1a); and an inner electrode connection section for connecting the inner electrode to the output terminals at the inner surface side of the aperture sealing plate. The bottom surface of the battery stack (2) is caused to be a bottom heat-radiating surface that contacts and exchanges heat with a portion affixing the power source device, and the fastening means (5) is configured from a member having heat radiating properties.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2014/024451 A1

電池セルの上面側においても効果的な放熱を可能とする。　電源装置は、外形を角形とした複数の電池セル（１）と、複数の電池セル（１）を積層した電池積層体（２）の各端面をそれぞれ被覆するエンドプレート（３）と、電池積層体（２）の上面において、該電池セル（１）の積層方向に延長されて、エンドプレート（３）同士を締結するための締結手段（５）とを備える。各電池セル（１）は、一面を開口した有底箱状の外装缶（１ａ）と、外装缶（１ａ）の開口を閉塞する封口板と、封口板の表面から突出された、一対の出力端子と、外装缶（１ａ）に収納される内部電極と、内部電極を、封口板の内面側で出力端子と接続するための内部電極接続部とを備えている。電池積層体（２）の底面を、該電源装置を固定する部位と接触させて熱交換させる底放熱面とし、締結手段（５）を放熱性を有する部材で構成する。

明　細　書

発明の名称 ： 電源装置及びこれを備える電動車両並びに蓄電装置

技術分野

[0001] 本発明は、電池を複数接続した電源装置、及びこの電源装置を備える電動車両及び蓄電装置に関し、特にハイブリッド車、燃料電池自動車、電気自動車、電動オートバイ等の電動車両に搭載されて車両を走行させるモータの電源装置、あるいは家庭用、工場用の蓄電用途等に使用される大電流用の電源に電力を供給する電源装置、及び電源装置を備える電動車両並びに蓄電装置に関する。

背景技術

[0002] 複数の電池セルを備える電源装置は、ハイブリッド自動車や電気自動車など車両用の電源装置や、工場用、家庭用などの蓄電システムの電源などに利用されている。このような電源装置では、出力を向上させるため多数の電池セルを直列及び／又は並列に接続している（例えば特許文献１参照）。これらの電池セルは、図２０に示すように、電池セル２０１同士の間にスペーサ２０５を介在させて積層させ、電池積層体を構成する。さらに電池積層体の両側端面を、エンドプレート２０３で被覆し、エンドプレート２０３同士をバインドバー２０４で締結して電源装置を構成している。

[0003] このような電源装置は、近年の大容量化の要求に伴って大きな電流で充放電される傾向にある。例えば車両用の電源装置は、車両を走行させるモータに供給する電力を大きくするために、多数の充電できる二次電池セルを直列に接続して電池ブロックとして、電池ブロックの出力電圧を高くしている。この電源装置は、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、車両用の電源装置の電池セルは、大電流で放電され、また充電される。電池セルは充放電されると発熱し、大きな電流で充放電される程、その発熱量も大きくなる。このため、電源装置を効率よく冷却することが求められる。

[0004] 例えば、図２１の断面図に示すように、電池セル２１０１を積層した電源装置２１００を固定する部分を金属板ＭＰ（車載用途では例えば車両のシャーシ）のような、熱伝導に優れた部材とし、金属板ＭＰと電源装置２１００とを熱結合状態に固定することで、金属板ＭＰとの接触界面における熱交換によって冷却する。また、冷却機能を備えた冷却プレート上に固定して、熱交換させる構成も考えられる。例えば、冷却プレートの内部で冷媒を循環させて、冷却プレートの冷却能力を高めることで、より効率よく電源装置を冷却できる。

[0005] しかしながら、上記のいずれの構造においても、電源装置の固定面である底面を放熱面として、放熱面との熱交換によって冷却を図る構成であることから、電源装置の底面は冷却できるものの、電源装置の上面側の冷却が図り難いという問題があった。この結果、各電池セルの高さ方向において温度ばらつきが生じ、電池セルの寿命に悪影響を与える懸念があった。特に電源装置の上面は、発熱する部材を多く含んでいる。

[0006] ここで電池セルの一例を、図２２～図２８に示す。これらの図において、図２２は電池セル２２０１の外観を示す斜視図、図２３は電池セル２２０１の垂直断面図、図２４は図２３の電池セル２２０１から集電体を外した分解断面図、図２５は外装缶２２０１ａに集電体を挿入する状態を示す分解斜視図、図２６は図２５の捲回電極を集電体接続部と固定する状態を示す分解斜視図、図２７は内部電極接続部の折曲前を示す斜視図、図２８は図２７の状態からタブ固定部を折曲した状態を示す斜視図を、それぞれ示している。

[0007] これらの図に示すように、各電池セル２２０１は、上面を開口した角形の外装缶２２０１ａと、開口部分を閉塞する封口板２２０１ｂとを備える。封口板２２０１ｂには、一対の出力端子２２１５と、ガス排出弁２２１１を設

けている。また電池セル２２０１の内部には、内部電極２２３４と、内部電極２２３４と出力端子２２１５と接続するための内部電極接続部２２３６とを備えている。

[0008] 複数の電池セル２２０１を積層する際、隣接する電池セル２２０１の出力端子２２１５同士は、バスバーを介して接続されるが、バスバーと出力端子２２１５との接続抵抗があるため、大電流での充放電によってジュール熱が発生する。また各電池セル２２０１の内部においても、通電によって発熱が生じる。例えば外装缶２２０１ａに挿入される内部電極接続部２２３６は、図２６～図２８に示すように、側面視コ字状に折曲させて、内部電極２２３４と固定している。ここで内部電極接続部２２３６は、無理なく折曲できるように、部分的に折曲用切り欠き２２３６ｃを形成している。

[0009] しかしながら、例えば、ストリップ状の内部電極接続部２２３６は、折曲用切り欠き２２３６ｃを設けた部分で電気抵抗値が高くなるため、この部分に電流が集中すると発熱量が高くなる。特に内部電極接続部２２３６は、ストリップ状で厚さが薄いため、形状の面から電気抵抗が低い。しかも、内部電極接続部２２３６の折曲部分は、図２３～図２８に示すように電池セル２２０１の内部において封口板２２０１ｂの裏側に配置されているため、通電によって電池セル２２０１の内部の上方部分で発熱することとなる。この場合、電池セル２２０１の底面側から放熱を図る構成では、発熱源から遠くなり、効果的な放熱を図れなくなる可能性があった。

[0010] 加えて、この電池セル２２０１の内部には、外装缶２２０１ａの内圧が異常に高くなった場合に電流を遮断するための電流遮断機構（Current Interrupt Device：以下「ＣＩＤ」という。）２２３０が備えられている。電流遮断機構２２３０は、内部電極接続部２２３６と出力端子２２１５との間に介在されている。また折曲用切り欠き２２３６ｃだけでなく、この電流遮断機構２２３０等も通電によって発熱するため、同様に電池セル２２０１の内部で上面近傍が発熱することとなり、下面からの放熱では効果的な放熱が期待し難いという構造的な問題があった。かといって、電池セル２２０１の上面側

には、図２２に示すように、出力端子２２１５の他、内部のガス圧が上昇した際に開弁するガス排出弁２２１１等、多くの部材が配置されているため、構造上、放熱板のような構造を配置し難いという問題もあった。このように上記放熱面とは離れた個所に熱源が存在している場合がある。

先行技術文献

特許文献

[0011] 特許文献1：特開２０１１－１５４９８５号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0012] 本発明は、従来のこのような問題点を解決すべくなされたものである。本発明の主な目的は、例えば電池セルの上面側などの上記放熱面とは離れた個所においても効果的な放熱を可能とした電源装置及びこれを備える電動車両並びに蓄電装置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

[0013] 上記の目的を達成するために、本発明の電源装置によれば、外形を角形とした複数の電池セルと、前記複数の電池セルを積層した電池積層体の各端面をそれぞれ被覆するエンドプレートと、前記電池積層体の上面において、該電池セルの積層方向に延長されて、前記エンドプレート同士を締結するための締結手段とを備える電源装置であって、各電池セルは、一面を開口した有底箱状の外装缶と、前記外装缶の開口を閉塞する封口板と、前記封口板の表面から突出された、一対の出力端子と、前記外装缶に収納される内部電極と、前記内部電極を、前記封口板の内面側で前記出力端子と接続するための内部電極接続部とを備えており、前記電池積層体の底面を、該電源装置を固定する部位と接触させて熱交換させる底放熱面としており、前記締結手段が、放熱性を有する部材で構成できる。上記構成により、電池積層体の締結構造を、電池セルの放熱に兼用して、特に電池セルの上面での放熱性能を改善できる効果が期待できる。特に電池セルの端子を設けた面での放熱性を改善し

、電池セルの高さ方向における温度ばらつきを低減して、電池セルの長寿命化を発揮できる。

[0014] また、他の電源装置によれば、前記締結手段が、電池積層体の上方と下方において複数設けられており、前記電池積層体の上方において配置された締結手段の表面積を、下方に配置された締結手段の表面積よりも大きくすることができる。上記構成により、電池積層体底面の底放熱面で放熱され難い、電池積層体の上面においては、締結手段の表面積を稼ぐことで放熱性の悪化を補うことが期待できる。

[0015] さらに、他の電源装置によれば、前記封口板の内面側で、前記出力端子と前記内部電極接続部が接続されており、前記内部電極接続部が、ストリップ状に形成され、断面視コ字状となるように折曲されており、前記内部電極接続部の折曲部分に、幅が部分的に狭くなる折曲用切り欠きを設けることができる。上記構成により、折曲用切り欠き部分の電気抵抗値が上がり電池セル内部の発熱量が大きくなったとしても、電池積層体の上面に配置された締結部材によって放熱性を改善できる。

[0016] さらにまた、他の電源装置によれば、さらに前記電池セルの、前記封口板を設けた面と交差する面に対向させて、前記エンドプレート同士を締結する追加締結手段を備えることができる。上記構成により、電池積層体を複数面で締結することで機械的強度を増し、信頼性を高めることができる。

[0017] さらにまた、他の電源装置によれば、各電池セルは、さらに、前記外装缶の内圧の上昇に反応して電流を遮断する電流遮断機構を備えており、前記封口板の裏面側に、前記電流遮断機構を配置することができる。

[0018] さらにまた、他の電源装置によれば、前記エンドプレートが、前記電池積層体の底面を、該電源装置を固定する部位と螺合により固定させるための貫通孔を開口させることができる。上記構成により、締結手段に加え、エンドプレートの固定でも、電池セルを挟持して膨張等を阻止できる。

[0019] さらにまた、他の電源装置によれば、前記締結手段を、金属板を断面視コ字状に折曲させたバインドバーで構成することができる。

[0020] さらにまた、他の電源装置によれば、各電池セルは、その上面に、内部のガスが高圧となったことに反応して開弁するガス排出弁を備えており、前記電源装置はさらに、各ガス排出弁と対応する位置に、該ガス排出弁と連通するように固定されたガスダクトを備え、前記締結手段を、前記ガスダクトを前記電池積層体の上面に固定する部材に兼用させることができる。上記構成により、締結手段を電池セルの締結や放熱性の改善に加えて、ガスダクトの固定機構としても兼用することができ、電源装置を構成する部品点数を低減し構成を簡素化して低コスト化も寄与できる。

[0021] さらに、本発明に係る電動車両によれば、上記の電源装置を備えることができる。この電動車両は、前記電源装置から電力供給される走行用のモータと、前記電源装置及び前記モータを搭載してなる車両本体と、前記モータで駆動されて前記車両本体を走行させる車輪とを備える。

[0022] さらに、本発明に係る蓄電装置によれば、上記の電源装置を備えることができる。この蓄電装置は、前記電源装置への充放電を制御する電源コントローラを備えており、前記電源コントローラでもって、外部からの電力により前記電源装置への充電を可能とすると共に、前記電源装置に対し充電を行うよう制御することができる。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]本発明の実施の形態１に係る電源装置からガスダクトを外した状態を示す平面図である。

[図2A]図１の電源装置の分解斜視図である。

[図2B]本発明の実施の形態２に係る電源装置を示す分解斜視図である。

[図3]図１の電池セルの外観を示す斜視図である。

[図4]本発明の一実施の形態に係る電池セルを示す正面断面図である。

[図5]図５Ａは平常状態の電流遮断機構、図５Ｂは電流遮断機構が異常時に作動する様子を示す模式図である。

[図6]内部電極接続部の折曲前の状態を示す斜視図である。

[図7]図６の状態からタブ固定部を折曲した状態を示す斜視図である。

[図8]図４の捲回電極を集電体接続部と固定する状態を示す分解斜視図である。

[図9]図１の電源装置を固定対象物に固定した状態を示す垂直断面図である。

[図10]本発明の実施例１に係る電源装置の斜視図である。

[図11]図１０に示す電源装置のＸＩ－ＸＩ線断面図である。

[図12]図１０に示す電源装置のＸＩＩ－ＸＩＩ線断面に相当する一部拡大断面図である。

[図13]図１０の電源装置を斜め下方から見た斜視図である。

[図14A]図１０の電源装置からトップカバーを外した状態を示す分解斜視図である。

[図14B]図１４Ａの電源装置の更なる分解斜視図である。

[図15]図１４Ｂに示す電気積層体の分解斜視図である。

[図16]電池セルを示す斜視図である。

[図17]エンジンとモータで走行するハイブリッド車に電源装置を搭載する例を示すブロック図である。

[図18]モータのみで走行する電気自動車に電源装置を搭載する例を示すブロック図である。

[図19]蓄電装置に電源装置を使用する例を示すブロック図である。

[図20]従来の電源装置を示す分解斜視図である。

[図21]従来の電源装置を示す模式垂直断面図である。

[図22]電池セルの外観を示す斜視図である。

[図23]電池セルの垂直断面図である。

[図24]図２３の電池セルから集電体を外した分解断面図である。

[図25]外装缶に集電体を挿入する状態を示す分解斜視図である。

[図26]図２５の捲回電極を集電体接続部と固定する状態を示す分解斜視図である。

[図27]内部電極接続部の折曲前の状態を示す斜視図である。

[図28]図２７の状態からタブ固定部を折曲した状態を示す斜視図である。

発明を実施するための形態

[0024] 以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。ただし、以下に示す実施の形態は、本発明の技術思想を具体化するための電源装置及びこれを備える電動車両並びに蓄電装置を例示するものであって、本発明は電源装置及びこれを備える電動車両並びに蓄電装置を以下のものに特定しない。なお、特許請求の範囲に示される部材を、実施の形態の部材に特定するものでは決してない。特に実施の形態に記載されている構成部材の寸法、材質、形状、その相対的配置等は特に特定的な記載がない限りは、本発明の範囲をそれ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。また、一部の実施例、実施形態において説明された内容は、他の実施例、実施形態等に利用可能なものもある。

（実施の形態１）

[0025] 以下、本発明の実施の形態に係る電源装置を、図１の平面図及び図２Ａの分解斜視図に基づいて説明する。これらの図に示す電源装置１００は、複数枚の電池セル１と、電池セル１同士の間に介在されるスペーサ１５と、これら電池セル１を積層した電池積層体２の各端面をそれぞれ被覆するエンドプレート３と、エンドプレート３同士を締結するための締結手段５とを備えている。各電池セル１は、外形を角形とした二次電池セルである。各電池セル１同士の間には、絶縁性のスペーサ１５が介在される。さらにこれら電池セル１とスペーサ１５を交互に積層した電池積層体２の端面には、それぞれエンドプレート３が設けられる。そしてエンドプレート３同士を、締結手段５で固定する。締結手段５は、電池積層体２の上面において、電池セル１の積層方向に延長されている。

（電池セル１）

[0026] 図３に、実施の形態１に係る電池セル１の斜視図を、図４にその垂直断面図を、それぞれ示す。これらの図に示す電池セル１は、外形を矩形状とし、横幅よりも厚さを薄くした角形としている。また電池セル１は、電池セル１の外形を成す有底筒形の外装缶１ａと、外装缶１ａの内部に収納される内部電極３４と、内部電極３４の周囲を被覆する絶縁カバー３８と、内部電極３４を外装缶１ａに挿入した状態で、外装缶１ａの開口部を閉塞する封口板１０とを備えている。ここでは、外装缶１ａの上面を開口させており、この開口部を、封口板１０により気密に閉塞する。外装缶１ａは、熱伝導性に優れた金属製のケースとする。例えばアルミニウム板の絞り出し加工等により形成される。

[0027] 封口板１０は、外装缶１ａの開口部を閉塞できる大きさに形成される。図３等の例では、長方形状の板材で構成される。また封口板１０には、電池セル１の出力を取り出すための一対の出力端子１３が設けられる。また、外装缶１ａ内部の圧力が所定値を超えた際に開弁するガス排出弁１１のガス排出口１２が設けられる。図３の例では、封口板１０の中央にガス排出弁１１のガス排出口１２が、左右に出力端子１３が、それぞれ配置されている。この封口板１０は、レーザ溶接などにより外装缶１ａに固定される。さらに封口版の底面側、すなわち外装缶１ａの内面側には、内部電極３４を固定するための内部電極接続部３６が固定されている。

（電流遮断機構３０）

[0028] さらに電池セル１は、外装缶１ａに内蔵されて、内圧の上昇に反応して電流を遮断する電流遮断機構３０を備えている。図３の斜視図に示す電池セル１は、図において破線で示す部位に電流遮断機構３０を備えている。電流遮断機構３０の具体例を、図５Ａ～図５Ｂの概略断面図に示す。これらの図に示す電池セル１は、電流遮断機構３０を、内部電極３４に接続している内部電極接続部３６と、封口板１０に固定している出力端子１３との間に接続している。ＯＮ状態の電流遮断機構３０は、内部電極接続部３６を出力端子１

３に接続する。電流遮断機構３０がＯＦＦ状態になると、内部電極接続部３６が出力端子１３に接続されない状態となって、電池セル１の電流は遮断される。

[0029] 図５Ａは電流遮断機構３０が電流を遮断しない状態を示し、図５Ｂは電流を遮断する状態を示している。これらの図に示す電流遮断機構３０は、電池セル１の内圧で変形する変形金属板３１と、変形金属板３１の局部を溶接して電気接続してなる接続金属３２とを備えている。この電流遮断機構３０は、電池セル１の内圧が設定圧力よりも高くなると、図５Ａから図５Ｂに示すように、変形金属板３１を圧力で変形させて、変形金属板３１を接続金属３２から分離して電流を遮断する。

[0030] 図の電流遮断機構３０の変形金属板３１は、アーチ状に湾曲するように加工してなるダイヤフラムである。このダイヤフラムは、封口板１０に固定している出力端子１３の下端に外周部を連結して、その突出部分を接続金属３２に溶接して電気接続している。接続金属３２は、内部電極接続部３６に連結している。この電流遮断機構３０は、ダイヤフラムを接続金属３２に接続する状態でＯＮ状態となる。さらに、図の電流遮断機構３０は、ダイヤフラムと接続金属３２を、プラスチック等の絶縁材からなるインナーケース３３に収納している。

[0031] インナーケース３３は、図５Ａ～図５Ｂにおいてダイヤフラムの下面を電池セル１の内部に連通して、ダイヤフラムの上面を気密に密閉している。気密に密閉しているダイヤフラムの上面は、電池セル１の内圧が作用しない。この構造の電流遮断機構３０は、電池セル１の内圧をダイヤフラムの下面に作用させて、内圧でダイヤフラムを押し上げる。ダイヤフラムの押し上げ力は、電池セル１の内圧に比例して大きくなる。したがって、電池セル１の内圧が上昇すると、ダイヤフラムは、上方に押し上げられて、図５Ａに示す状態から図５Ｂに示すように変形する。ダイヤフラムが図５Ｂの状態に変形すると、接続金属３２から分離されて電池セル１の電流を遮断する。図５Ｂに示す状態に変形したダイヤフラムは、この形状に保持されて、電流を遮断す

る状態、すなわちＯＦＦ状態に保持されて、ＯＮ状態には復帰しない。したがって、電流遮断機構３０は、電池セル１の内圧が設定圧力よりも高くなると電流を遮断し、その後、電流を遮断する状態に保持する。

[0032] また電流遮断機構３０は、電池セル１の正極側、負極側のいずれに設けてもよいが、好ましくは電池セルの正極側に設ける。リチウムイオン二次電池の場合、一般に正極をアルミニウム製、負極を銅製としている。このため、機械加工の容易な正極側に電流遮断機構を設けることで、電流遮断機構の実装を容易とできる。

（内部電極接続部３６）

[0033] 内部電極接続部３６は、内部電極３４と出力端子１５とを電気的に接続して、内部電極３４で発生させた電流を外部に取り出し、また充電時には内部電極３４に電力を与えて、金属イオンの移動により蓄電させる。また内部電極接続部３６は、外装缶１ａ内部で物理的に内部電極３４を懸吊する機能も備える。内部電極接続部３６は、図６の斜視図に示すように、外形を略Ｔ字状とし、中央に封口板１０と固定するための封口板固定部３６ａを、またその左右に、内部電極３４の集電タブ３５を固定するためのタブ固定部３６ｂをそれぞれ設けている。この内部電極接続部３６は、図７の斜視図に示すように、封口板固定部３６ａとタブ固定部３６ｂとの境界部分でＵ字状に折曲される。また、封口板固定部３６ａとタブ固定部３６ｂとの境界部分には、タブ固定部３６ｂを折曲させやすいよう、折曲用切り欠き３６ｃを形成している。なお折曲用切り欠きに代えて、封口板固定部とタブ固定部との境界部分を肉薄にすることもできる。折曲されたタブ固定部３６ｂは、互いにほぼ平行な姿勢に対向され、図８の分解斜視図に示すように、この間に集電タブ３５が挟持されて固定される。

[0034] このような姿勢とすることで、内部電極３４を懸吊する内部電極接続部３６を、外装缶１ａ内部に効率よく配置できる。すなわち、集電タブ３５は内部電極３４の厚さよりも薄くできるため、集電タブ３５の表面にタブ固定部３６ｂを重ねるように配置しても、外装缶１ａの厚さを厚くしなくて済む。

これにより、電池セル１の外観形状を大きくすることなく、内部電極３４の固定を図ることができる。

[0035] さらに封口板固定部３６ａには、出力端子１５と固定するための開口が設けられている。図６に示すように、封口板１０の裏面側で、２つの内部電極接続部３６が、封口板１０の端部近傍にそれぞれ固定される。封口板固定部３６ａを、溶接などにより封口板１０に固定すると共に、封口板１０に開口された穴と封口板固定部３６ａの開口部とを一致させ、出力端子１５を挿通させる。

（電流遮断機構３０）

[0036] また、内部電極接続部３６の一方と、封口板１０との間には、電流遮断機構３０を配置することもできる。電流遮断機構３０は、電池セル１の何らかの異常に反応して、電池セル１の出力を停止させるための素子である。例えば、電池セル１内の圧力が所定値以上に達した際に作動し、出力端子１５と内部電極接続部３６との電気的接続を遮断する。このような電流遮断機構３０には、圧力に反応するＣＩＤ（Current Interrupt Device）等が好適に利用できる。また、電流遮断機構３０を設けた内部電極接続部３６は、電流遮断機構３０の厚さ分だけ、タブ固定部３６ｂの長さを短くしている。

[0037] なお図４の例では、電流遮断機構３０を右側（正極端子側）の内部電極接続部３６に設けているが、左側（負極端子側）に設けることもできる。あるいは、両方の内部電極接続部に設けることもできる。

（締結手段５）

[0038] 締結手段５は、電池セル１の積層方向に延長されており、電池積層体２の上面に配置されてエンドプレート３同士を締結する。図２Ａの例では、締結手段５として、金属板を垂直断面視コ字状に折曲させたバインドバーで構成している。バインドバーの端縁を折曲させた折曲片にねじ穴を設けて、エンドプレート３の上部に開口されたねじ穴と共にねじで螺合する。

[0039] また締結手段を、ガスダクト６の固定機構に兼用することもできる。すなわち、各電池セルに設けられた、内部のガスが高圧となったことに反応して

開弁するガス排出弁と対応する位置に、ガスダクト６を設ける。ガスダクト６は、電池積層体２の上面で、各ガス排出弁と連通するように固定される。このガスダクト６の周囲を、締結手段で覆うようにしてガスダクト６を固定できる。このようにすることで、締結手段を電池セルの締結のみならず、ガスダクト６の固定機構としても兼用でき、電源装置を構成する部品点数を低減し、また構成を簡素化して低コスト化を実現できる。

（実施の形態２）

[0040] さらに、電池積層体の上面における放熱性をさらに改善するため、締結手段に放熱フィンを設けるなどして、表面積を増やすことも可能である。このような例を実施の形態２として、図２Ｂの分解斜視図に示す。この図に示す締結手段５”は、その上面側に、金属製の放熱フィン５ａを複数、所定間隔で設けている。放熱フィン５ａの高さは、電池積層体２の上面に固定するガスダクト６と同程度とすることで、上面への突出量を抑えて電池積層体の高さが増して電源装置の外形が大きくなる事態を回避できる。

（追加締結手段４）

[0041] さらに締結手段５に加え、電池積層体２の側面でも締結を行う。このため図２Ａの電源装置は、電池積層体２の側面を、締結手段５とは別個の部材である追加締結手段４を設けている。このように、締結手段５と別に追加締結手段４を追加することで、電池積層体２を上面のみならず左右の側面でも締結でき、締結の機械強度を増して安定性及び信頼性を高めることができる。

（底放熱面）

[0042] 電源装置１００は、図９の垂直断面図に示すように、その下面を固定対象物ＯＢの所定の位置に固定される。これにより、電池積層体２の底面を、固定対象物ＯＢと接触させて熱結合させ、熱交換可能とすることで放熱を図る。このように電池積層体２は、その底面を放熱用の底放熱面としている。

[0043] 電源装置１００の固定は、例えば図９に示すように、エンドプレート３の上面に開口された、エンドプレート３を貫通する貫通孔３９に、貫通ねじ４０を挿通して、固定対象物ＯＢに螺合することで行われる。これにより、電

源装置１００を固定対象物ＯＢに固定すると共に、一対のエンドプレート３の位置が固定されるので、エンドプレート３同士の間隔も規定される。この結果、締結手段５や追加締結手段４に加え、エンドプレート３の固定でも、電池セル１が膨張しないように挟持状態を維持できる。また、このように底面側はエンドプレート３でもって電池積層体２を狭持できるので、上面側に比べ締結手段５の数を減らすことができる。

[0044] 一方で、上述した締結手段５や追加締結手段４は、放熱性を有する高熱伝導性材料で構成する。これによって、底放熱面から遠い電池積層体の上面においても放熱性の向上を図ることができる。すなわち、電池セルの底面は底放熱面からの効果的な放熱が期待できる一方、電池セルの上面側においては、このような放熱面がなく、また底放熱面からも相対的に遠いため、下面側に比べると放熱性が劣る。特に電池セルの上面側には、出力端子の他、内部電極接続部、電流遮断機構などが配置されているため、これらの部材の発熱によって底面側よりも温度が高くなりやすい。また上述の通り、電池セルの内部においても、封口板に固定された内部電極接続部３６は、折曲し易くするため幅を部分的に狭くしたり肉厚を薄くした折曲用切り欠き３６ｃを形成していることから、この部分で電気抵抗が高くなって、充放電により発熱する。このように、放熱面である底面側と最も遠い面である電池セルの上面側に、発熱する部位が多く存在する結果、電池セルの高さ方向において冷却性能が不均一となり、温度ばらつきが生じるおそれがある。このような温度ばらつきは、電池セルの寿命を縮める一因ともなり得る。そこで、電池セルの上面側に熱伝導性に優れた締結部材を一以上配置することで、締結部材でもって放熱性を改善でき、もって電池寿命の長寿命化に資することができる。このような高熱伝導性材料としては、金属板の他、炭素繊維強化樹脂等も好適に利用できる。

[0045] また好ましくは、締結手段５を複数設けると共に、電池積層体２の上方において配置された締結手段５の表面積を、下方に配置された締結手段５の表面積よりも大きくすることがこのましい。これによって締結手段５による放

熱性に電池の上下で差を持たせることができ、もって放熱性能の不均一の是正に寄与できる。

[0046] このように、電池積層体２を締結するための構造を、電池セル１の放熱にも兼用して、特に電池セルの上面における放熱性能を改善できる効果が期待できる。

（実施例１）

[0047] 以下、本発明の実施例１に係る電源装置として車載用の電源装置に適用した例を、図１０～図１６に基づいて説明する。これらの図において、図１０は電源装置１０００の斜視図、図１１は図１０の電源装置１０００のＸＩ－ＸＩ線断面図、図１２は図１０の電源装置１０００のＸＩＩ－ＸＩＩ線断面に相当する一部拡大断面図、図１３は図１０の電源装置１０００を斜め下方から見た斜視図、図１４Ａは図１０の電源装置からトップカバー２０を外した分解斜視図、図１４Ｂは図１０の電源装置１０００の分解斜視図、図１５は電池積層体２の分解斜視図、図１６は電池セル１の斜視図を、それぞれ示している。これらの図に示す電源装置１０００は、主として、エンジンとモータの両方で走行するハイブリッド車や、モータのみで走行する電気自動車などの電動車両の電源に好適である。ただ、本発明の電源装置は、ハイブリッド車や電気自動車以外の車両に使用したり、あるいは電動車両以外の大出力が要求される用途にも使用できる。

[0048] 図１０～図１６に示す電源装置１０００は、ガス排出弁１１を有するガス排出口１２を封口板１０に設けている複数の電池セル１と、これらの電池セル１を積層してなる電池積層体２と、この電池積層体２の一面に、各電池セル１のガス排出口１２と連結するように固定されたガスダクト６とを備えている。さらに電源装置１０００は、電池積層体２の両端面に配置されたエンドプレート３と、エンドプレート３に固定されて、このエンドプレート３を介して電池積層体２を積層方向に締結する追加締結手段４を備える。追加締結手段４はさらに、電池積層体２の一面であって、ガスダクト６が固定される面に対向して配置されるようにエンドプレート３に固定されると共に、こ

のエンドプレート３を介して電池積層体２を積層方向に締結する締結手段５を備えている。図１４Ａ、図１４Ｂの電源装置１０００は、この締結手段５を介して、ガスダクト６を電池積層体２の定位置に配置している。

（電池積層体２）

[0049] 図１０～図１６に示す電源装置１０００は、外形を角形とする複数の電池セル１を積層して電池積層体２としている。各電池セル１は、角形の外装缶１ａを有しており、この外装缶１ａの内部で発生したガスを排出するためのガス排出弁１１を備えている。電池セル１は、ガス排出弁１１からガスを排出するためのガス排出口１２を外装缶１ａの表面に設けている。図１５に示す電池積層体２は、複数の電池セル１を、封口板１０を略同一面に配置する姿勢で積層して、複数のガス排出口１２を第１の表面２Ａに配置している。また電池積層体２は、ガス排出弁１１を設けている封口板１０を上面とする姿勢で、複数の電池セル１を積層している。

（電池セル１）

[0050] 電池セル１は、図１５及び図１６の斜視図に示すように、厚さに比べて幅が広い、言い換えると幅よりも薄い角形の電池としている。この電池セル１を複数枚、厚さ方向に積層して電池積層体２とする。各電池セル１は、リチウムイオン二次電池である。ただし、電池セルは、ニッケル水素電池やニッケルカドミウム電池等の二次電池とすることもできる。図１５の電池セル１は、幅の広い両表面を四角形とする電池で、両表面を対向するように積層して電池積層体２としている。各電池セル１は、上面である封口板１０の両端部に正負の出力端子１３を突出して設けて、中央部にはガス排出弁１１のガス排出口１２を設けている。角形の電池セル１は、底を閉塞する筒状に金属板をプレス加工している外装缶１ａの開口部を、封口板１０で閉塞して密閉している。封口板１０は平面状の金属板で、その外形を外装缶１ａの開口部の形状としている。この封口板１０はレーザ溶接して外装缶１ａの外周縁に固定されて外装缶１ａの開口部を気密に閉塞している。外装缶１ａに固定される封口板１０は、その両端部に正負の出力端子１３を固定しており、さら

に正負の出力端子１３の中間にはガス排出口１２を設けている。ガス排出口１２の内部にはガス排出弁１１を設けている。

（絶縁カバー）

[0051] 外装缶１ａの表面は、絶縁カバーで被覆される。絶縁カバーは、絶縁性の樹脂シート等で構成できる。このような材質としては、絶縁性に優れた安価なＰＥＴ樹脂等が利用できる。好ましくは、熱収縮チューブとすることで、熱収縮を利用して外装缶１ａの表面を容易に被覆できる。

[0052] 積層される複数の電池セル１は、正負の出力端子１３を接続して互いに直列及び／又は並列に接続される。電源装置は、隣接する電池セル１の正負の出力端子１３を、バスバー１４を介して互いに直列及び／又は並列に接続する。隣接する電池セルを互いに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、隣接する電池セルを並列に接続して、充放電の電流を大きくできる。

[0053] 図１４Ｂと図１５に示す電池積層体２は、１２個の電池セル１を、スペーサ１５を介して互いに積層しており、これらの電池セル１を直列に接続している。図の電池積層体２は、互いに隣接する電池セル１同士を逆向きに並べており、その両側において隣接する出力端子１３同士をバスバー１４で連結して、隣り合う２個の電池セル１を直列に接続して、すべての電池セル１を直列に接続している。ただ、本発明は、電池積層体を構成する電池セルの個数とその接続状態を特定しない。

（スペーサ１５）

[0054] 電池積層体２は、図１５に示すように、積層している電池セル１の間にスペーサ１５を挟着している。スペーサ１５は、隣接する電池セル１を絶縁する。図に示すスペーサ１５は絶縁シートである。この絶縁シートには、例えば変性ＰＰＥ製等のプラスチックシートが使用できる。プラスチック製の絶縁シートからなるスペーサ１５は、厚さを薄くできるので、電池積層体２の全長を短くして全体をコンパクトにできる特徴がある。ただ、スペーサには、プラスチックを板状に成形したものも使用できる。このスペーサは、電池

セルを嵌着して定位置に配置する形状として、隣接する電池セルを位置ずれしないように積層できる。また、プラスチックで成形されるスペーサは、空気などの冷却気体を通過させる冷却隙間を表面に設けて、電池セルを冷却することもできる。この構造は、冷却隙間に空気を強制送風させて、電池セルの外装缶１ａを直接に効率よく冷却できる。さらに、熱伝導率の小さい材質のプラスチックで成形されるスペーサは、隣接する電池セルの熱暴走を効果的に防止できる効果もある。

[0055] 以上のように、スペーサ１５で絶縁して積層される電池セル１は、外装缶１ａをアルミニウムなどの金属製にできる。ただ、電池積層体は、必ずしも電池セルの間にスペーサを介在させる必要はない。例えば、電池セルの外装缶を絶縁材で成形し、あるいは電池セルの外装缶の外周を上述した絶縁カバーで被覆したり、あるいは絶縁塗料等で被覆する等の方法で、互いに隣接する電池セル同士を絶縁することによって、スペーサを不要とできるからである。さらに、電池セルの間にスペーサを介在させない電池積層体は、電池セルの間に冷却風を強制送風して電池セルを冷却する空冷式を採用することなく、冷媒等を用いて直接冷却する方式を採用して電池セルを冷却できる。

（エンドプレート３）

[0056] 電池積層体２の両端面には一対のエンドプレート３を配置して、一対のエンドプレート３で両端から挟着して電池積層体２を締結している。エンドプレート３は、電池セル１の外形と同じ形状と寸法の四角形として、積層している電池積層体２を両端面から挟着している。図１４Ｂのエンドプレート３は、全体を金属で製作している。金属製のエンドプレートは、全体を強固にして安定して電池積層体を両端から挟持できる。ただ、エンドプレートは、全体をプラスチック製とすることも、あるいはプラスチック製の本体部に補強金具を固定して補強する構造とすることもできる。

[0057] 図に示すエンドプレート３は、追加締結手段４や締結手段５を定位置に固定できるように、外側表面に追加締結手段４と締結手段５の嵌着凹部３Ａ、３Ｂを設けている。図のエンドプレート３は、追加締結手段４を定位置に配

置して固定するために、外側表面の四隅のコーナー部に、追加締結手段４の両端に設けた連結部４Ｂを嵌着する連結凹部３Ａを設けている。図に示すエンドプレート３は、この嵌着凹部３Ａの形状を追加締結手段４の連結部４Ｂを嵌着できる形状としている。さらに、エンドプレート３は、締結手段５を定位置に配置して固定するために、外側表面の上端部に、締結手段５の両端に設けた連結部５Ｂを嵌合させる嵌着凹部３Ｂも設けている。図に示すエンドプレート３は、この嵌着凹部３Ｂの形状を締結手段５の連結部５Ｂを嵌合できる形状としている。

[0058] さらに、図に示すエンドプレート３は、追加締結手段４と締結手段５の両端部を固定する止ネジ１８、１９をねじ込む雌ネジ孔３ａ、３ｂを外周面に設けている。図に示すエンドプレート３は、電池積層体２の両側面２Ｂの上端部に配置される一対の追加締結手段４を固定する止ネジ１８を挿通する雌ネジ孔３ａを、エンドプレート３の上面の左右の両端部に設けている。また、エンドプレート３は、電池積層体２の両側面２Ｂの下端部に配置される一対の追加締結手段４を固定する止ネジ１８を挿通する雌ネジ孔３ｂを、エンドプレート３の両側面の下端部に設けている。さらに、エンドプレート３は、電池積層体２の第１の表面２Ａに配置される締結手段５を固定する止ネジ１９を挿通する雌ネジ孔３ｂを、エンドプレート３の上面の中央部に設けている。以上の構造は、エンドプレート３にねじ込まれる止ネジ１８、１９の軸方向と電池積層体２の積層方向とが交差する方向となる。このため、電源装置が外部から力を受けて振動する状態において、エンドプレート３にねじ込まれる止ネジ１８、１９の軸部に作用するせん断力を低減して、止ネジ１８、１９を保護しながら、より強固な連結強度を実現できる。また、止ネジ１８、１９の全長をエンドプレート３の厚さよりも大きくして、すなわち、止ネジ１８、１９の全長を長くして、より強固に連結できる特徴もある。

（追加締結手段４）

[0059] 追加締結手段４は、図１０と図１３に示すように、電池積層体２の積層方向に延長されており、両端がエンドプレート３に固定されて、電池積層体２

を積層方向に締結する。図に示す追加締結手段４は、電池積層体２の第１の表面２Ａと異なる両側面２Ｂに対向して配置されている。このように、追加締結手段４を電池積層体２の両側面２Ｂに配置して締結する構造は、複数の電池セル１をより確実に積層方向に締結できる。ただ、締結手段は、必ずしも電池積層体の両側面に配置する必要はない。締結手段は、電池積層体の両側面に加えて上面や底面に配置することも、両側面に配置することなく、上面や底面にのみ配置することもできる。

[0060] 追加締結手段４は、電池積層体２の表面に沿う所定の幅と所定の厚さを有する金属板である。この追加締結手段４には、鉄などの金属板、好ましくは、鋼板が使用できる。金属板からなる追加締結手段４は、バインド部４Ａの両端に、エンドプレート３に連結する連結部４Ｂを設けている。図の追加締結手段４は、その両端部を、エンドプレート３の外側面に沿うようにほぼ直角に折曲加工して、連結部４Ｂを設けている。この追加締結手段４は、両端の連結部４Ｂをエンドプレート３に連結することにより、追加締結手段４の連結部４Ｂが電池積層体２の両端に配置された一対のエンドプレート３に係止され、一対のエンドプレート３が所定の間隔となるようにして、電池積層体２を両端から挟着している。図１４Ｂの追加締結手段４は、エンドプレート３の四隅部に設けた嵌着凹部３Ａに連結部４Ｂを連結して、４本の追加締結手段４で一対のエンドプレート３を連結している。したがって、追加締結手段４の連結部４Ｂは、エンドプレート３の嵌着凹部３Ａに沿うように折曲加工されている。さらに、追加締結手段４は、その両端部を止ネジ１８でエンドプレート３に固定している。図の追加締結手段４は、バインド部４Ａの両端部に、止ネジ１８を挿入する貫通孔を開口して設けている。追加締結手段４は、両端の連結部４Ｂをエンドプレート３の嵌着凹部３Ａに連結する状態で、貫通孔に止ネジ１８を挿入し、この止ネジ１８をエンドプレート３の外周面に設けた雌ネジ孔３ａにねじ込んで一対のエンドプレート３に固定している。

[0061] この構成によると、上述の通り、エンドプレート３にねじ込まれる止ネジ

１８、１９の軸方向と電池積層体２の積層方向とが交差する方向となり、止ネジ１８、１９を保護しながら、より強固な連結強度を実現できるが、これに加え、追加締結手段４の連結部４Ｂがエンドプレート３に係止される構成とすることで、電池積層体２の積層方向に対しても、強固な連結強度を実現することができる。また、この構成では、止ネジ１８、１９が電池積層体２の積層方向に位置しないので、電源装置の大型化を抑制することができる。具体的には、エンドプレート３の寸法は、電池セル１の外装缶１ａの大きさと同程度であるため、エンドプレート３の上下方向には、電池セル１の出力端子１３の寸法分だけ余裕があり、上記構成とすることで、電源装置の大型化を抑制することができる。

[0062] さらに、図１１と図１４Ｂに示す追加締結手段４は、バインド部４Ａの横断面形状をＬ字状として、電池積層体２の四隅のコーナー部に配置している。この形状のバインド部４Ａは、内面を電池積層体２のコーナー部に沿う状態で配置して、互いに積層される電池セル１の上下左右の振動を抑制できる。それは、電池積層体２の側面２Ｂに沿う垂直部で電池セル１の左右方向の振動を防止し、電池積層体２の上面と底面に沿う水平部で電池セル１の上下方向の振動を防止できるからである。さらに、横断面形状をＬ字状とすることで、バインド部４Ａの曲げ強度を強くできる特徴もある。ただ、締結手段は、必ずしもすべてのバインド部の横断面形状をＬ字状とする必要はなく、上側の締結手段のみ横断面形状をＬ字状として、電池積層体の上側のコーナー部に配置することも、下側の締結手段のみ横断面形状をＬ字状として、電池積層体の下側のコーナー部に配置することもできる。また、締結手段は、必ずしも電池積層体のコーナー部に沿って配置する必要はなく、電池積層体の両側面に沿って配置することも、両側面と底面に沿って配置することもできる。さらにまた、締結手段は、電池積層体の側面に沿う板状とすることもできる。板状のメイン固定具は、開口部を開口することもできる。

（ガスダクト６）

[0063] ガスダクト６は、ガス排出弁１１から放出されるガスを電源装置の外部に

案内するように、各電池セル１のガス排出口１２と対向する姿勢で、電池積層体２の上面である第１の表面２Ａに配置されている。ガスダクト６は、高圧、高温のガスが排出された際に破壊されない十分な強度に設計され、好ましくは耐熱性、耐薬品製に優れたプラスチック製、例えば、ポリブチレンテレフタラート製とすることができる。ただ、ガスダクトは、ナイロン樹脂、エポキシ樹脂などのプラスチック製とすることもできる。なお、ガスダクトを樹脂で成形する構成には、加工性に優れ、設計上の制約が少ないという利点がある。

[0064] 図１１と図１２に示すガスダクト６は、中空状に形成されており、電池積層体２との対向面であって、各電池セル１のガス排出口１２と対向する位置に、ガス排出口１２に連結される連結開口６ｂを設けている。図に示すガスダクト６は、内部に柱状のガス経路４６を設けており、電池セル１のガス排出口１２から排出されるガスを、連結開口６ｂを通過させてガス経路４６に流入するようにしている。

（ダクト排出部６ｘ）

[0065] さらに、ガスダクト６は、図１２ないし図１４Ｂに示すように、一方の端部に、ガスダクト６の内部のガスを外部に排出するダクト排出部６ｘを設けている。図に示すガスダクト６は、上面から突出する中空の凸部に、内部のガス経路４６に連通してなる筒状のパイプを連結してダクト排出部６ｘとしている。図１２に示すガスダクト６は、このダクト排出部６ｘに外部のガス排出路ＧＯを連結して、ガスダクト６から流入されるガスを外部に排出するようにしている。

（バスバーホルダ）

[0066] さらに、図１１、図１２、図１４Ａ及び図１４Ｂに示す電源装置は、電池積層体２の第１の表面２Ａにバスバーホルダ８を配置しており、このバスバーホルダ８で互いに積層される電池セル１の封口板１０をカバーしている。このバスバーホルダ８は、電池積層体２の上面に沿う外形に成形している。ここで、図に示す電源装置は、このバスバーホルダ８を、ガスダクト６の第

２のダクト６Ｂに兼用している。すなわち、図に示すバスバーホルダ８は、電池積層体２の中央部に配置された複数のガス排出口１２と対向する部分を第２のダクト６Ｂに兼用して複数の連結開口６ｂを設けている。したがって、このバスバーホルダ８は、ナイロン樹脂、エポキシ樹脂などの絶縁性のプラスチックで成形している。

[0067] さらに、バスバーホルダ８は、図１１、図１４Ａ～図１４Ｂに示すように、電池セル１の出力端子１３と対向する位置にバスバー１４を配置するための開口窓２４を開口して設けている。図のバスバーホルダ８は、第２ダクト６Ｂを構成する中央部の両側であって、電池積層体２の両側部に沿って、複数の開口窓２４を設けている。開口窓２４は、バスバー１４を定位置に案内しながら出力端子１３に接続できるように、バスバー１４の外形に沿う大きさと形状している。バスバーホルダ８の開口窓２４に配置されるバスバー１４は、電池セル１の出力端子１３にレーザ溶接等の溶着によって固定されて、複数の電池セル１を所定の接続状態に接続する。ただ、電源装置は、必ずしも電池積層体の第１の表面にバスバーホルダを配置する必要はない。以上のバスバーホルダ８は、ガスダクト６を電池積層体２に連結する締結手段５を介して電池積層体２の第１の表面に固定される。

[0068] 以上のように、電池積層体２の第１の表面２Ａに配置されるバスバーホルダ８をガスダクト６に兼用する構造は、部品点数を低減して簡単かつ低コストにガスダクト６を配設できる。さらに、バスバーホルダ８を第２ガスダクト６Ｂに兼用する構造は、電源装置の組立工程において、追加締結手段４を介して、電池積層体２を予め締結した状態で、第１ガスダクト６Ａを連結させることができるので、第１ガスダクト６Ａをより確実に、第２ガスダクト６Ｂと気密状態に連結させることができる。ただ、本発明の電源装置は、バスバーホルダをガスダクトに兼用することなく、ガスダクトを別部材として電池積層体の第１の表面に配置することもできる。

（締結手段５）

[0069] 以上のガスダクト６は、電池積層体２のガス排出口１２に対向して配置さ

れて、電池積層体２の第１の表面２Ａに配置される締結手段５を介して定位置に固定される。締結手段５は、図１４Ａ、図１４Ｂに示すように、電池積層体２の第１の表面２Ａに対向して配置されて、ガスダクト６を電池積層体２の定位置に配置している。この締結手段５も、両端がエンドプレート３に固定されて電池積層体２を第１の表面２Ａで締結する。締結手段５は、所定の幅と厚さを有する金属板で、鉄などの金属板、好ましくは、鋼板が使用できる。金属板からなる締結手段５は、バインド部５Ａの両端に、エンドプレート３の外側表面に連結する連結部５Ｂを設けている。

[0070] 図に示す締結手段５は、２列のバインド部５Ａと、これらのバインド部５Ａの両端を連結してなる連結部５Ｂとを備えている。２列のバインド部５Ａは、ガスダクト６の両側に沿って配置されている。２列のバインド部５Ａは、ガスダクト６の両側に設けられた鍔部６ａを押圧できるように、所定の間隔で配置されている。締結手段５は、２列のバインド部５Ａの間にガスダクト６を配置する状態でエンドプレート３に固定されて、２列のバインド部５Ａで鍔部６ａを押圧している。２列のバインド部５Ａは両端を連結部５Ｂで連結しており、この連結部５Ｂをほぼ直角に折曲して、エンドプレート２に連結している。締結手段５は、両端の連結部５Ｂをエンドプレート３に設けた嵌着凹部３Ｂに連結することにより、一対のエンドプレート３を所定の間隔として、電池積層体２を両端から挟着する。さらに、締結手段５は、その両端部を止ネジ１９でエンドプレート３に固定している。図の締結手段５は、バインド部５Ａの両端部に、止ネジ１９を挿入する貫通孔を開口して設けている。締結手段５は、両端の連結部５Ｂをエンドプレート３の嵌着凹部３Ｂに連結する状態で、貫通孔に止ネジ１９を挿入し、この止ネジ１９をエンドプレート３の外周面に設けた雌ネジ孔３ｂにねじ込んで一対のエンドプレート３に固定している。

[0071] 図に示す締結手段５は、２列のバインド部５Ａと両端の連結部５Ｂとを一体的に成形しているが、追加締結手段は、２本に分割することもできる。２本に分割される追加締結手段は、図示しないが、各々をガスダクトの両側に

沿って配置して、各々のバインド部でガスダクトの両側から突出する鍔部を沿う敦手を押圧することができる。

[0072] さらに、追加締結手段は、図示しないが、２列のバインド部を、中間に設けた橋渡し部で連結し、この橋渡し部をガスダクトの上面に配置することもできる。この追加締結手段は、橋渡し部でガスダクトの上面を押圧して、ガスダクトを電池積層体の第１の表面の定位置に配置できる。さらに、追加締結手段は、図示しないが、１列のバインド部を備えて、このバインド部でガスダクトの上面を押圧して、ガスダクトを電池積層体の第１の表面の定位置に配置することもできる。

（回路基板）

[0073] さらに、図１１と図１４Ｂに示す電源装置は、電池積層体２に接続している回路基板９を備えており、この回路基板９をガスダクト６の上方であって、トップカバー２０との間に配置している。図に示すトップカバー２０は、上面側に回路基板９を収納する収納凹部２１を設けており、この収納凹部２１に回路基板９を収納している。回路基板９は、電池セル１の保護回路を実現する電子部品（図示せず）等を実装している。この回路基板９は、各々の電池セル１に接続されてセル電圧を検出する電圧検出回路、電池セル１の温度を検出する温度検出回路等を実装しており、セル電圧を検出して電池セル１の過充電や過放電を防止するように制御し、あるいは電池セル１の異常な温度上昇を防止するように充放電を制御する。これらの回路を実現する電子部品は、回路基板９に配置されて、収納凹部２１に収納される。

[0074] 図に示す回路基板９は、締結手段５を介してガスダクト６の上面の定位置に配置している。図１１、図１２、図１４Ａ及び図１４Ｂに示す締結手段５は、回路基板９を固定するために、バインド部５Ａの上面に複数のナット２６を固定している。図の電源装置は、回路基板９を貫通する止ネジ２５を締結手段５に設けたナット２６にねじ込んで、回路基板９をガスダクト６の上面の定位置に配置している。この電源装置は、回路基板９と電池積層体２との間に金属板からなる締結手段５を配置するので、締結手段５の金属板でも

って、回路基板９を電池積層体２からシールドできる。さらに、この電源装置は、ガスダクト６の内面に金属層１７を設けているので、この金属層１７によっても回路基板９を電池積層体２からシールドできる。電池積層体２は大電流で充放電され、とくに大きなパルス電流で充放電されることから、パルス性のノイズが放射される。締結手段５の金属板やガスダクト６の金属層１７は、回路基板９と電池積層体２との間にあって、電池積層体２から放射されるパルス性の誘導ノイズから回路基板９をシールドして、回路基板９の誘導ノイズによる誤動作を防止できる特徴がある。特に、金属板である追加締結手段をアースラインに接続することで、電池積層体２からの誘導ノイズをより効果的にシールドできる。

（トップカバー）

[0075] さらに、図１１と図１２の電源装置は、上面にトップカバー２０を配置している。このトップカバー２０は、バスバーホルダ８の上面をカバーして、電池積層体２に接続されたバスバー１４や回路基板９をカバーして保護する。したがって、トップカバー２０は、バスバーホルダ８の上面をカバーできる外形であって、内部に回路基板９を収納できる空間を有する形状にプラスチックで成形している。図１１のトップカバー２０は、全体を下側開口の浅い容器形状に成形しており、中央部を周囲よりも一段深く成形して、回路基板９を収納するための収納凹部２１を設けている。

[0076] さらに、トップカバー２０は、図１０に示すように、一方の端部に、ガスダクト６のダクト排出部６ｘを外部に突出させるための切欠部２２を設けている。このトップカバー２０は、図１０に示すように、電池積層体２の上面に連結される状態で、この切欠部２２からダクト排出部６ｘを外部に表出させる。さらにまた、図１０に示すトップカバー２０は、両端部に出力用の端子窓２３を開口している。電池積層体２は、両端に配置される電池セル１の出力端子１３に出力用端子板１６を接続している。トップカバーは、これらの出力用端子板１６を外部に表出させるための端子窓２３を両端に開口して設けている。

[0077] 以上のトップカバー２０は、止ネジ２７を介してガスダクト６に固定している。図１４Ａ、図１４Ｂに示すガスダクト６は、トップカバー２０を定位置に固定するために、上面に連結ボス２８を一体成形して設けている。図１４Ａ、図１４Ｂの連結ボス２８は、ガスダクト６の両端部の上面に突出して設けられている。トップカバー２０は、連結ボス２８と対向する位置に貫通孔２９を開口しており、この貫通孔２９に挿通される止ネジ２７がガスダクト６の連結ボス２８にねじ込まれて電池積層体２の定位置に固定されている。トップカバー２０を備えた電源装置は、高電圧となる電池セル１同士の接続部分や、回路基板９等が露出することを防止することができ、例えば、メンテナンスの際などに、不用意に電池セル１同士の接続部分や、回路基板９等に接触し、回路が短絡したりすることを防止できる。また、簡易的な防水効果も得られる。

[0078] 以上の実施形態の電源装置は、ガスダクト６を、締結手段５を介して電池積層体２の第１の表面２Ａに固定している。ただ、ガスダクトは、必ずしも追加締結手段を介して電池積層体に固定する必要はなく、他の連結構造を介して電池積層体に固定することもできる。

[0079] また電源装置の冷却は、例えば電池積層体の底面に冷却プレートを配置して、冷却プレートに伝熱させることで行われる。冷却プレートの内部に冷媒を循環させるなどして、冷却プレートを強制的に冷却して、熱交換により効率よく冷却できる。また、冷却プレートに代えて、例えば車載用の電源装置であれば、車のシャーシに電池積層体を固定し、シャーシとの熱交換で自然放熱させてもよい。また、このような冷却プレート等の固定位置は、必ずしも電池積層体の底面とする必要はなく、側面など他の面とすることもできる。あるいはまた、電池セルに冷却空気を流す空冷式としてもよい。例えば、電池セル同士の間に配置されたスペーサに、上述の通り冷却空気の流路を設けて、ここに冷却空気を流すことで電池セルを効果的に空冷できる。

[0080] 以上の電源装置は、車載用の電源として利用できる。電源装置を搭載する車両としては、エンジンとモータの両方で走行するハイブリッド自動車やプ

ラグインハイブリッド自動車、あるいはモータのみで走行する電気自動車等の電動車両が利用でき、これらの車両の電源として使用される。

（ハイブリッド車用電源装置）

[0081] 図１７に、エンジンとモータの両方で走行するハイブリッド自動車に電源装置を搭載する例を示す。この図に示す電源装置を搭載した車両ＨＶは、車両ＨＶを走行させるエンジン９６及び走行用のモータ９３と、モータ９３に電力を供給する電源装置１０００と、電源装置１０００の電池を充電する発電機９４とを備えている。電源装置１０００は、ＤＣ／ＡＣインバータ９５を介してモータ９３と発電機９４に接続している。車両ＨＶは、電源装置１０００の電池を充放電しながらモータ９３とエンジン９６の両方で走行する。モータ９３は、エンジン効率の悪い領域、例えば加速時や低速走行時に駆動されて車両を走行させる。モータ９３は、電源装置１０００から電力が供給されて駆動する。発電機９４は、エンジン９６で駆動され、あるいは車両にブレーキをかけるときの回生制動で駆動されて、電源装置１０００の電池を充電する。

（電気自動車用電源装置）

[0082] また、図１８に、モータのみで走行する電気自動車に電源装置を搭載する例を示す。この図に示す電源装置を搭載した車両ＥＶは、車両ＥＶを走行させる走行用のモータ９３と、このモータ９３に電力を供給する電源装置１０００と、この電源装置１０００の電池を充電する発電機９４とを備えている。電源装置１０００は、ＤＣ／ＡＣインバータ９５を介してモータ９３と発電機９４に接続している。モータ９３は、電源装置１０００から電力が供給されて駆動する。発電機９４は、車両ＥＶを回生制動する時のエネルギーで駆動されて、電源装置１０００の電池を充電する。

（蓄電用電源装置）

[0083] さらに、この電源装置は、移動体用の動力源としてのみならず、定置型の蓄電用設備としても利用できる。例えば家庭用、工場用の電源として、太陽光や深夜電力等で充電し、必要時に放電する電源システム、あるいは日中の

太陽光を充電して夜間に放電する街路灯用の電源や、停電時に駆動する信号機用のバックアップ電源等にも利用できる。このような例を図１９に示す。この図に示す電源装置１０００は、複数の電池パック８１をユニット状に接続して電池ユニット８２を構成している。各電池パック８１は、複数の電池セルが直列及び／又は並列に接続されている。各電池パック８１は、電源コントローラ８４により制御される。この電源装置１０００は、電池ユニット８２を充電用電源ＣＰで充電した後、負荷ＬＤを駆動する。このため電源装置１０００は、充電モードと放電モードを備える。負荷ＬＤと充電用電源ＣＰはそれぞれ、放電スイッチＤＳ及び充電スイッチＣＳを介して電源装置１０００と接続されている。放電スイッチＤＳ及び充電スイッチＣＳのＯＮ／ＯＦＦは、電源装置１０００の電源コントローラ８４によって切り替えられる。充電モードにおいては、電源コントローラ８４は充電スイッチＣＳをＯＮに、放電スイッチＤＳをＯＦＦに切り替えて、充電用電源ＣＰから電源装置１０００への充電を許可する。また充電が完了し満充電になると、あるいは所定値以上の容量が充電された状態で負荷ＬＤからの要求に応じて、電源コントローラ８４は充電スイッチＣＳをＯＦＦに、放電スイッチＤＳをＯＮにして放電モードに切り替え、電源装置１０００から負荷ＬＤへの放電を許可する。また、必要に応じて、充電スイッチＣＳをＯＮに、放電スイッチＤＳをＯＮにして、負荷ＬＤの電力供給と、電源装置１０００への充電を同時に行うこともできる。

[0084] 電源装置１０００で駆動される負荷ＬＤは、放電スイッチＤＳを介して電源装置１０００と接続されている。電源装置１０００の放電モードにおいては、電源コントローラ８４が放電スイッチＤＳをＯＮに切り替えて、負荷ＬＤに接続し、電源装置１０００からの電力で負荷ＬＤを駆動する。放電スイッチＤＳはＦＥＴ等のスイッチング素子が利用できる。放電スイッチＤＳのＯＮ／ＯＦＦは、電源装置１０００の電源コントローラ８４によって制御される。また電源コントローラ８４は、外部機器と通信するための通信インターフェースを備えている。図１９の例では、ＵＡＲＴやＲＳ－２３２Ｃ等の

既存の通信プロトコルに従い、ホスト機器ＨＴと接続されている。また必要に応じて、電源システムに対してユーザが操作を行うためのユーザインターフェースを設けることもできる。

[0085] 各電池パック８１は、信号端子と電源端子を備える。信号端子は、パック入出力端子ＤＩと、パック異常出力端子ＤＡと、パック接続端子ＤＯとを含む。パック入出力端子ＤＩは、他のパック電池や電源コントローラ８４からの信号を入出力するための端子であり、パック接続端子ＤＯは子パックである他のパック電池に対して信号を入出力するための端子である。またパック異常出力端子ＤＡは、パック電池の異常を外部に出力するための端子である。さらに電源端子は、電池パック８１同士を直列、並列に接続するための端子である。

産業上の利用可能性

[0086] 本発明に係る電源装置及びこれを備える車両並びに蓄電装置は、ＥＶ走行モードとＨＥＶ走行モードとを切り替え可能なプラグイン式ハイブリッド電気自動車やハイブリッド式電気自動車、電気自動車等の電源装置として好適に利用できる。また、コンピュータサーバのラックに搭載可能なバックアップ電源装置、携帯電話等の無線基地局用のバックアップ電源装置、家庭内用、工場用の蓄電用電源、街路灯の電源等の太陽電池と組み合わせた蓄電装置、信号機等のバックアップ電源用等の用途にも適宜利用できる。

符号の説明

[0087] １００、１０００…電源装置

１…電池セル；１ａ…外装缶

２…電池積層体；２Ａ…第１の表面；２Ｂ…側面

３…エンドプレート；３Ａ…嵌着凹部；３Ｂ…嵌着凹部

３ａ…雌ネジ孔；３ｂ…雌ネジ孔

４…追加締結手段；４Ａ…バインド部；４Ｂ…連結部

５、５”…締結手段；５ａ…放熱フィン；５Ａ…バインド部；５Ｂ…連結部

６…ガスダクト；６Ａ…第１のダクト；６Ｂ…第２のダクト

６ａ…鍔部；６ｂ…連結開口；６ｃ…段差凹部；６ｄ…溝形凹部

６ｅ…リブ；６ｘ…ダクト排出部

７…パッキン；７ｂ…貫通孔

８…バスバーホルダ

９…回路基板

１０…封口板

１１…ガス排出弁

１２…ガス排出口

１３…出力端子

１４…バスバー

１５…スペーサ

１６…出力用端子板

１７…金属層；１７Ａ…金属シート

１８…止ネジ

１９…止ネジ

２０…トップカバー

２１…収納凹部

２２…切欠部

２３…端子窓

２４…開口窓

２５…ナット

２６…止ネジ

２７…止ネジ

２８…連結ボス

２９…貫通孔

３０…電流遮断機構

３１…変形金属板

３２…接続金属

３３…インナーケース

３４…内部電極

３５…集電タブ

３６…内部電極接続部；３６ａ…封口板固定部；３６ｂ…タブ固定部；３６ｃ…折曲用切
り欠き

３８…絶縁カバー

３９…貫通孔

４０…貫通ねじ

４６…ガス経路

８１…電池パック

８２…電池ユニット

８４…電源コントローラ

８５…並列接続スイッチ

９３…モータ

９４…発電機

９５…ＤＣ／ＡＣインバータ

９６…エンジン

２０１…電池セル

２０３…エンドプレート

２０４…バインドバー

２０５…スペーサ

２１００…電源装置

２１０１、２２０１…電池セル；２２０１ａ…外装缶；２２０１ｂ…封口板

２２１１…ガス排出弁

２２１５…出力端子

２２３０…電流遮断機構

２２３４…内部電極

２２３６…内部電極接続部；２２３６ｃ…折曲用切り欠き

ＯＢ…固定対象物

ＧＯ…ガス排出路

ＥＶ、ＨＶ…車両

ＬＤ…負荷

ＣＰ…充電用電源

ＤＳ…放電スイッチ

ＣＳ…充電スイッチ

ＯＬ…出力ライン

ＨＴ…ホスト機器

ＤＩ…パック入出力端子

ＤＡ…パック異常出力端子

ＤＯ…パック接続端子

ＭＰ…金属板

請求の範囲

[請求項1] 外形を角形とした複数の電池セルと、

前記複数の電池セルを積層した電池積層体の各端面をそれぞれ被覆するエンドプレートと、

前記電池積層体の上面において、該電池セルの積層方向に延長されて、前記エンドプレート同士を締結するための締結手段とを備える電源装置であって、

各電池セルは、

一面を開口した有底箱状の外装缶と、

前記外装缶の開口を閉塞する封口板と、

前記封口板の表面から突出された、一対の出力端子と、

前記外装缶に収納される内部電極と、

前記内部電極を、前記封口板の内面側で前記出力端子と接続するための内部電極接続部とを備えており、

前記電池積層体の底面を、該電源装置を固定する部位と接触させて熱交換させる底放熱面としており、

前記締結手段が、放熱性を有する部材で構成されてなることを特徴とする電源装置。

[請求項2] 請求項１に記載の電源装置であって、

前記締結手段が、電池積層体の上方と下方において複数設けられており、

前記電池積層体の上方において配置された締結手段の表面積を、下方に配置された締結手段の表面積よりも大きくしてなることを特徴とする電源装置。

[請求項3] 請求項１又は２に記載の電源装置であって、

前記封口板の内面側で、前記出力端子と前記内部電極接続部が接続されており、

前記内部電極接続部が、ストリップ状に形成され、断面視コ字状と

なるように折曲されており、

前記内部電極接続部の折曲部分に、幅が部分的に狭くなる折曲用切り欠きを設けてなることを特徴とする電源装置。

[請求項4] 請求項１から３のいずれか一に記載の電源装置であって、さらに、

前記電池セルの、前記封口板を設けた面と交差する面に対向させて、前記エンドプレート同士を締結する追加締結手段を備えてなることを特徴とする電源装置。

[請求項5] 請求項１から４のいずれか一に記載の電源装置であって、

各電池セルは、さらに、前記外装缶の内圧の上昇に反応して電流を遮断する電流遮断機構を備えており、

前記封口板の裏面側に、前記電流遮断機構が配置されてなることを特徴とする電源装置。

[請求項6] 請求項１から５のいずれか一に記載の電源装置であって、

前記エンドプレートが、前記電池積層体の底面を、該電源装置を固定する部位と螺合により固定させるための貫通孔を開口してなることを特徴とする電源装置。

[請求項7] 請求項１から６のいずれか一に記載の電源装置であって、

前記締結手段が、金属板を断面視コ字状に折曲させたバインドバーで構成されてなることを特徴とする電源装置。

[請求項8] 請求項１から７のいずれか一に記載の電源装置であって、

各電池セルは、その上面に、内部のガスが高圧となったことに反応して開弁するガス排出弁を備えており、

前記電源装置はさらに、各ガス排出弁と対応する位置に、該ガス排出弁と連通するように固定されたガスダクトを備え、

前記締結手段が、前記ガスダクトを前記電池積層体の上面に固定する部材を兼用してなることを特徴とする電源装置。

[請求項9] 請求項１から８のいずれか一に記載の電源装置を備える電動車両であって、

前記電源装置から電力供給される走行用のモータと、

前記電源装置及び前記モータを搭載してなる車両本体と、

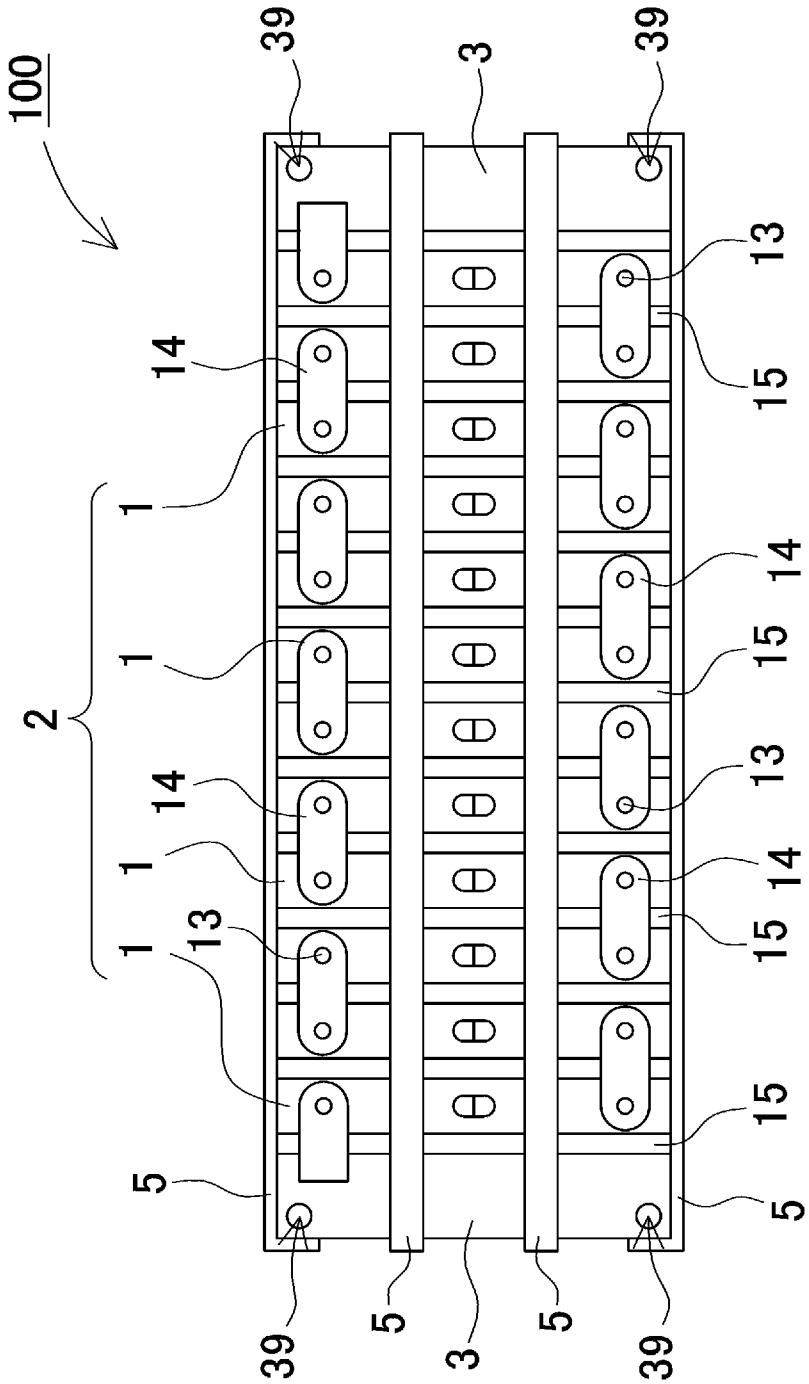
前記モータで駆動されて前記車両本体を走行させる車輪とを備えることを特徴とする電動車両。

[請求項10] 請求項１から８のいずれか一に記載の電源装置を備える蓄電装置であって、

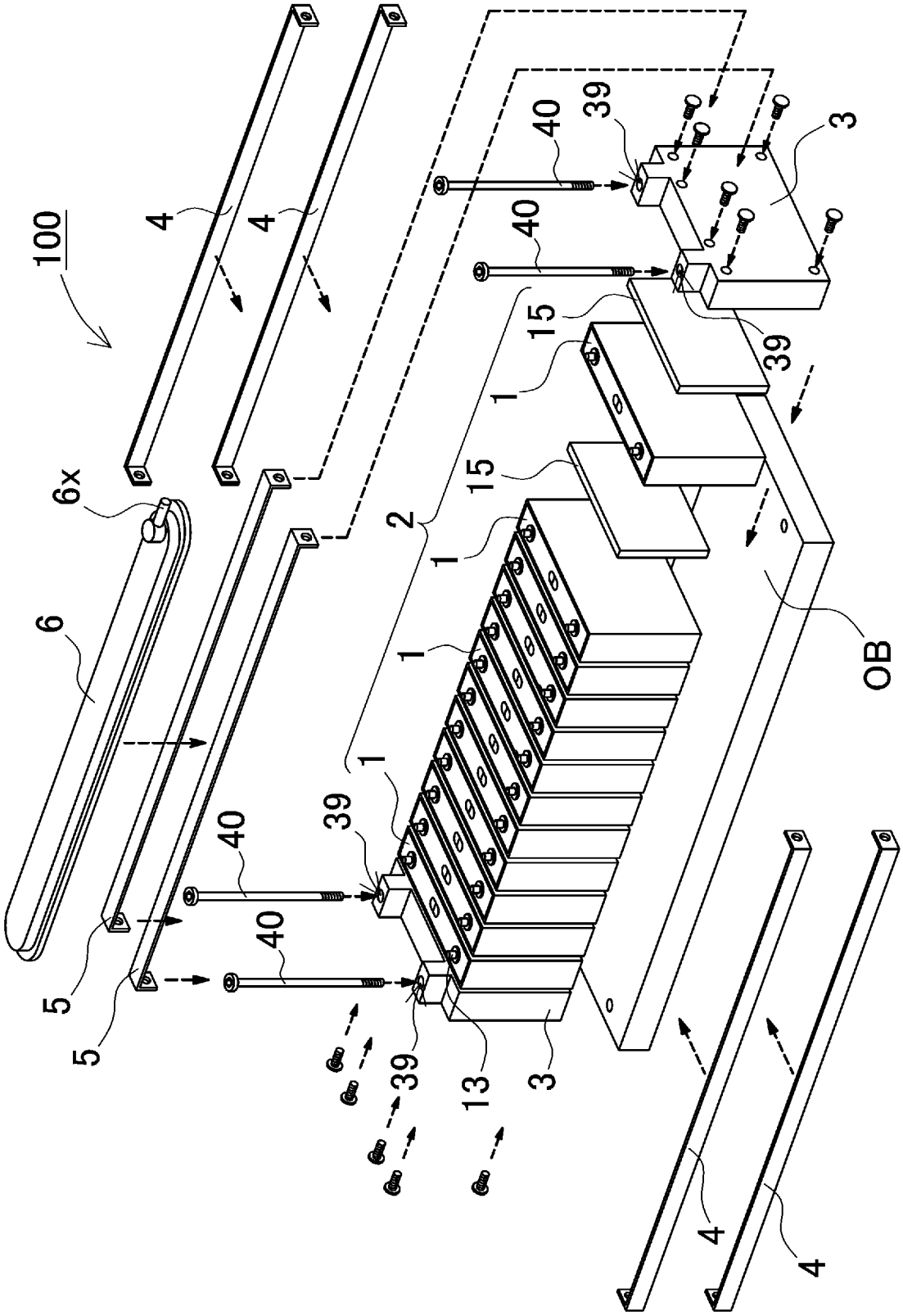
前記電源装置への充放電を制御する電源コントローラを備えており、

前記電源コントローラでもって、外部からの電力により前記電源装置への充電を可能とすると共に、前記電源装置に対し充電を行うよう制御可能としてなることを特徴とする蓄電装置。

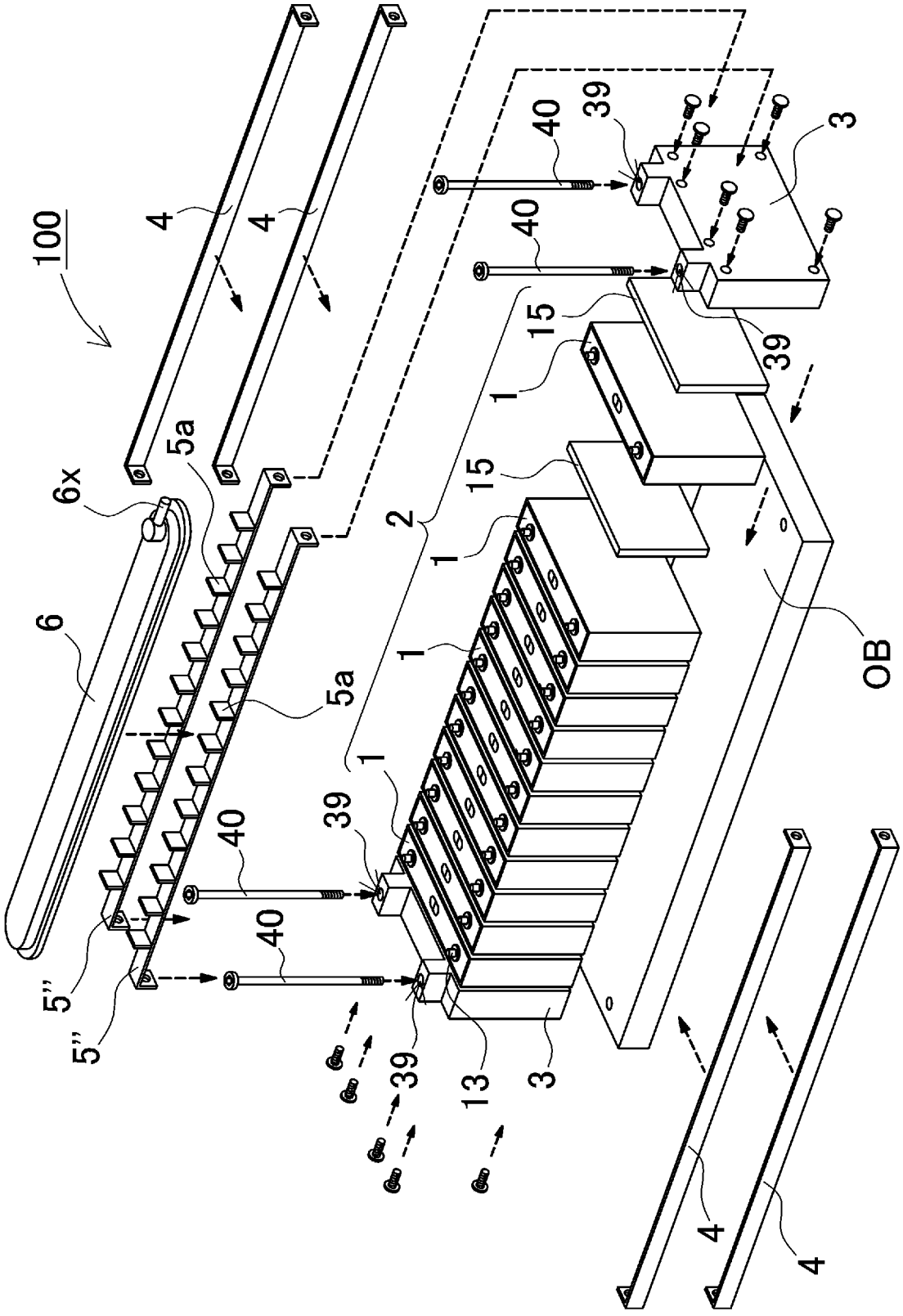
[図1]



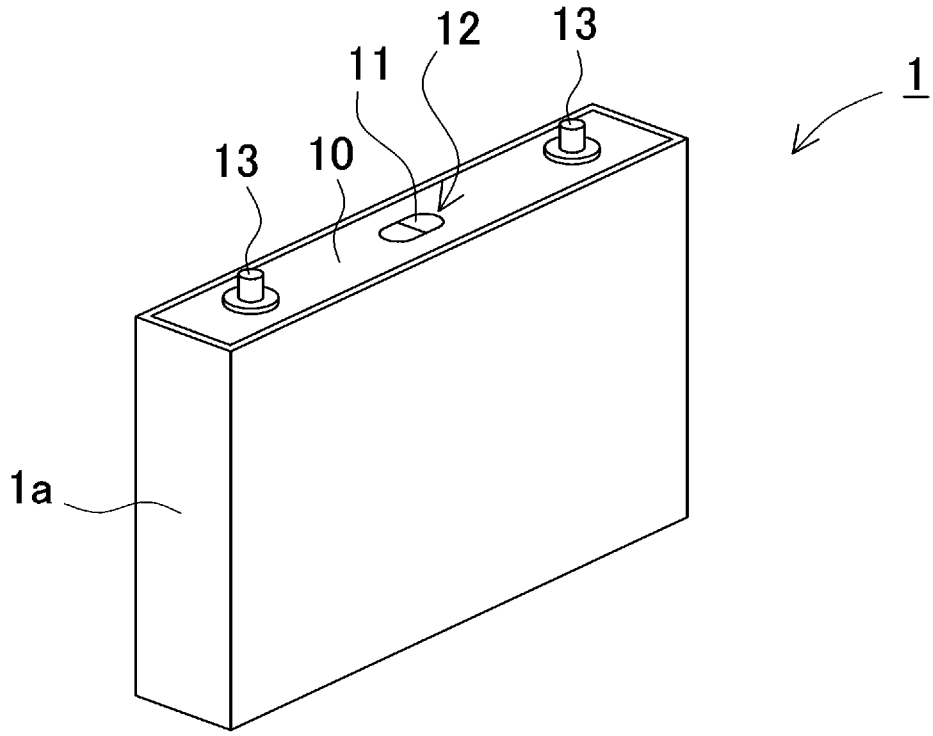
[図2A]



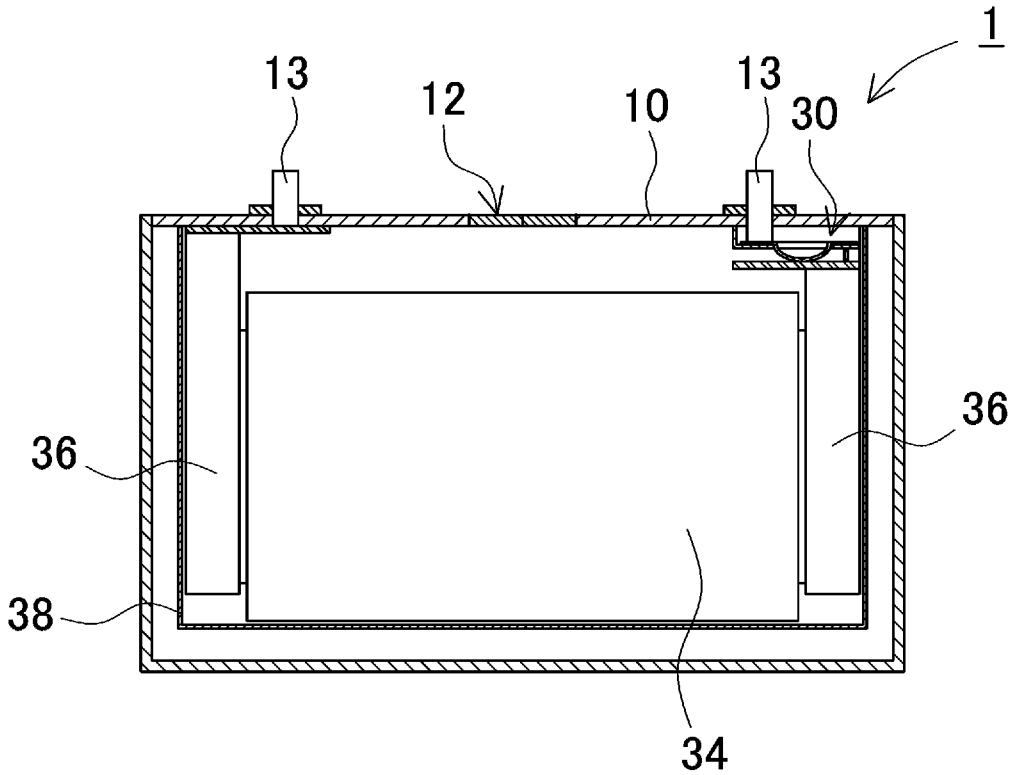
[図2B]



[図3]



[図4]



[図5]

FIG. 5A

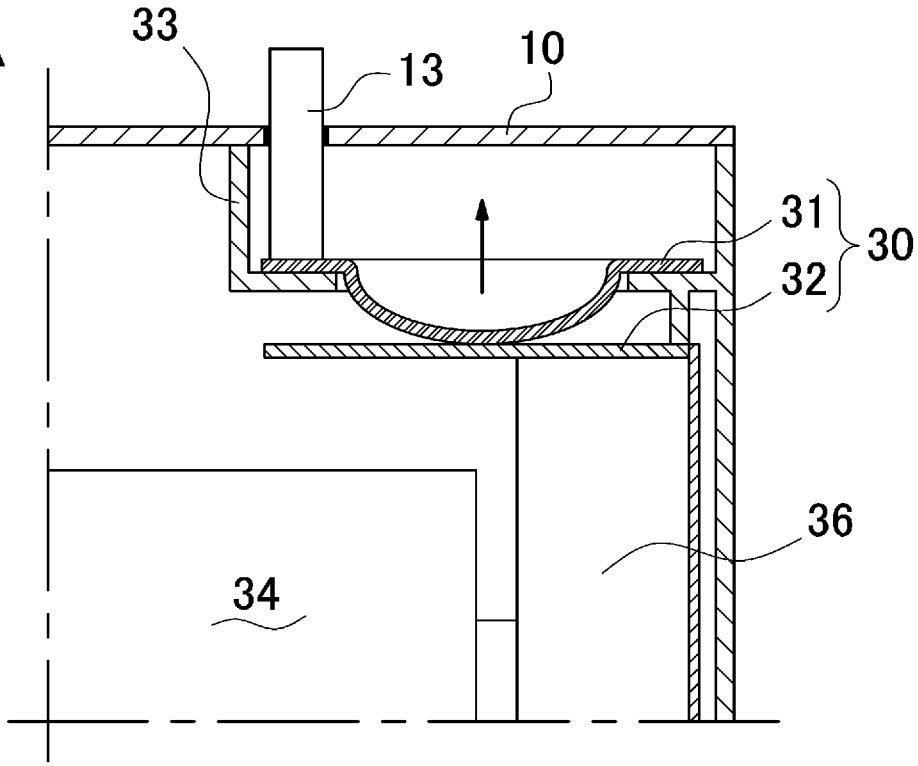
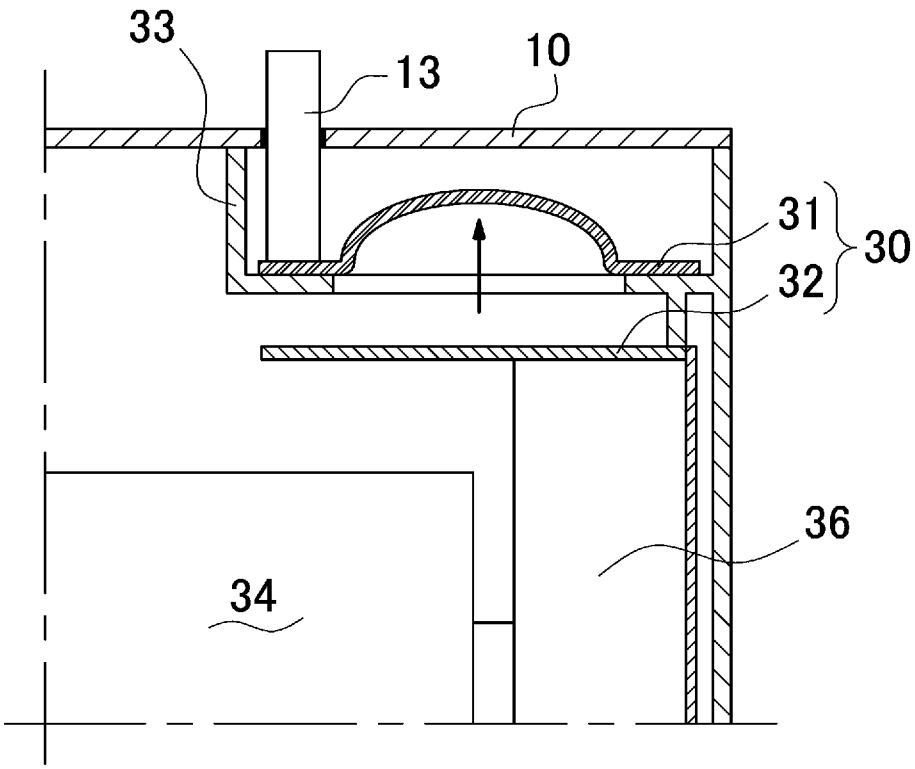
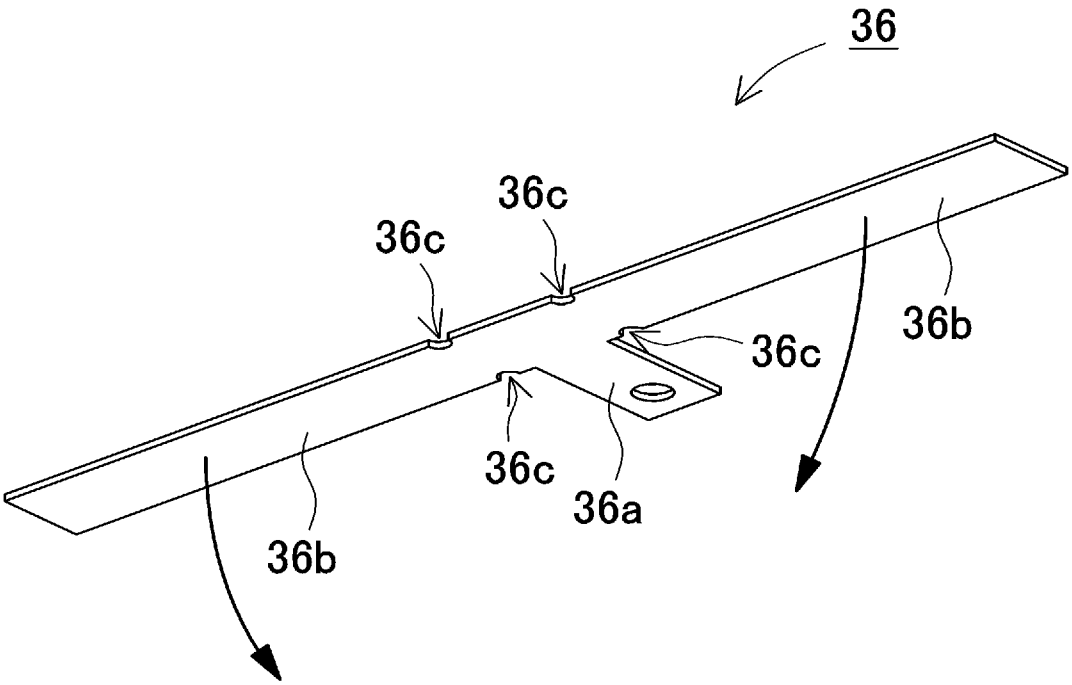


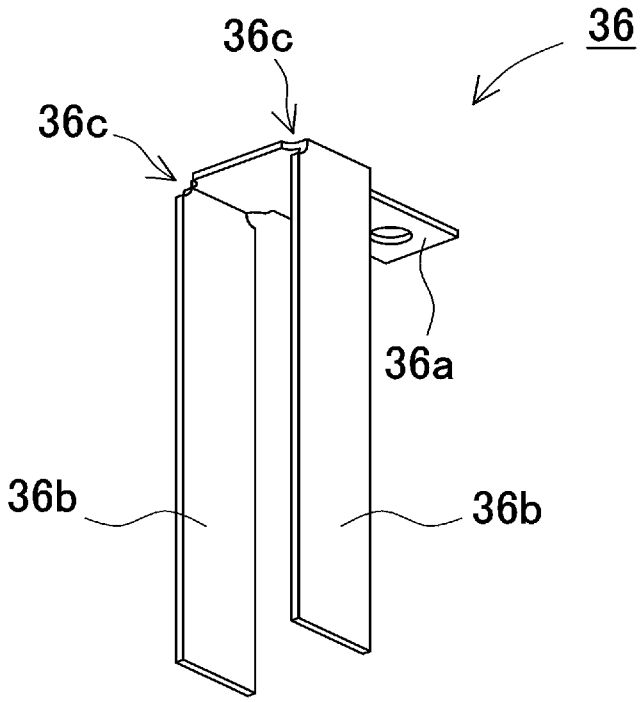
FIG. 5B



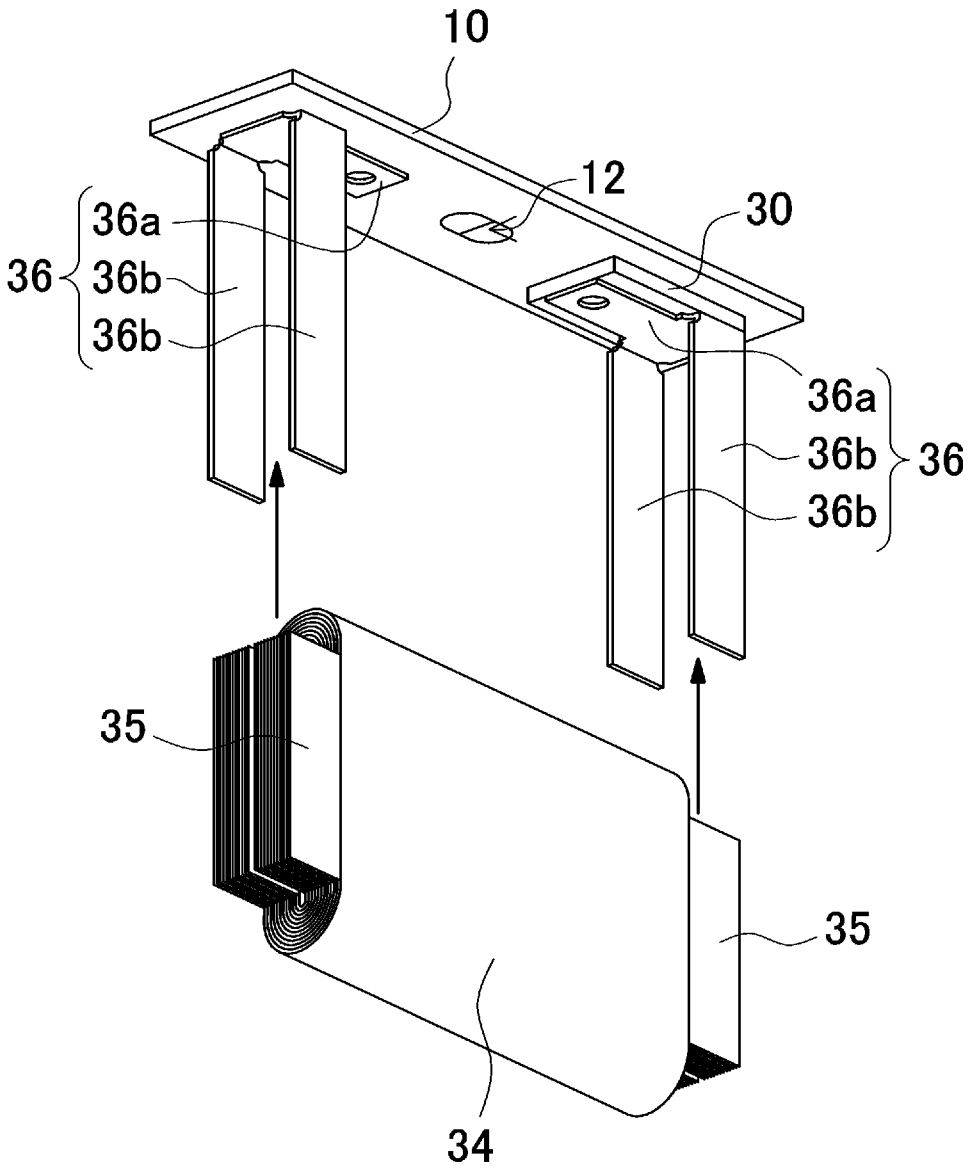
[図6]



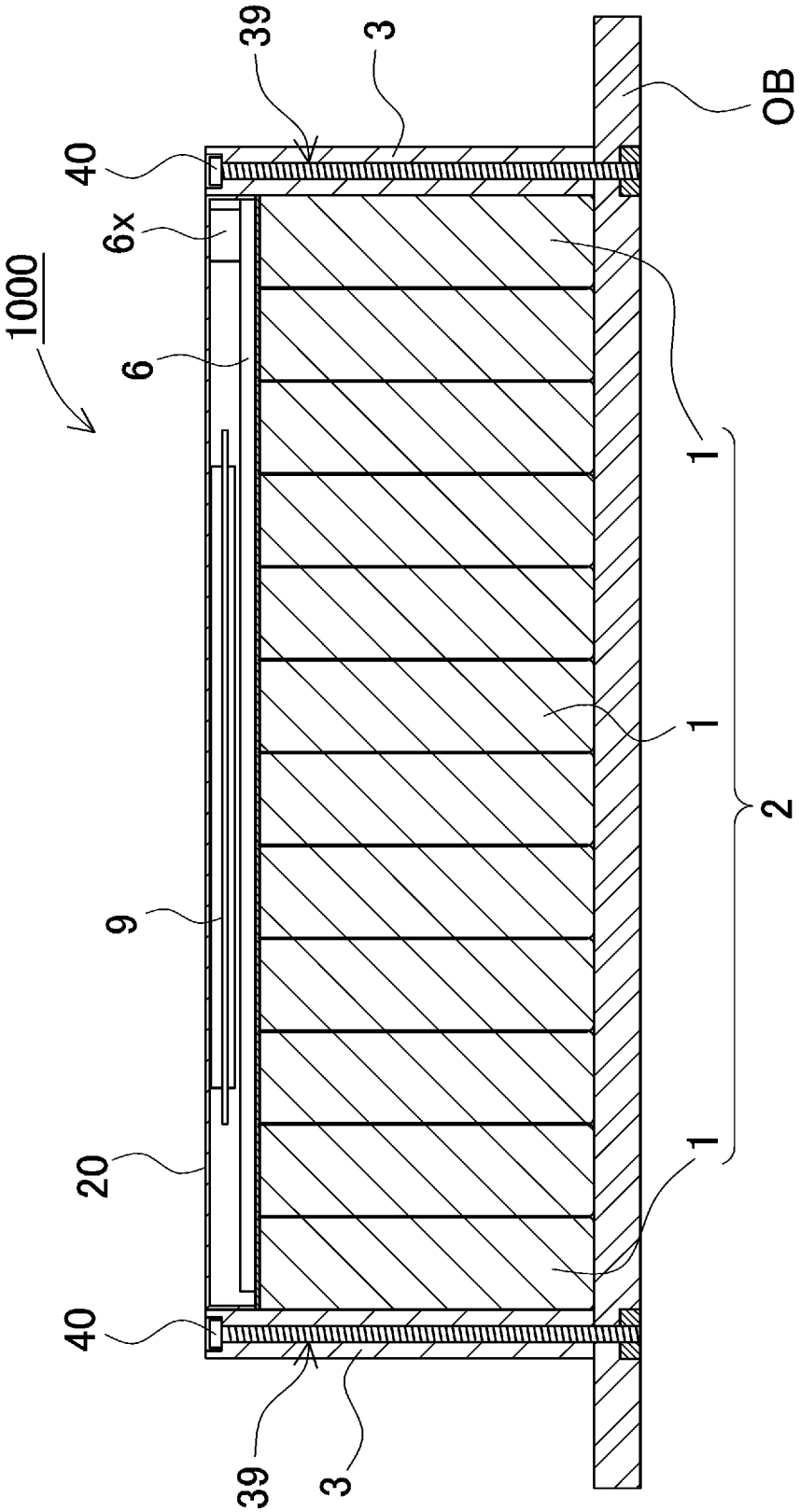
[図7]



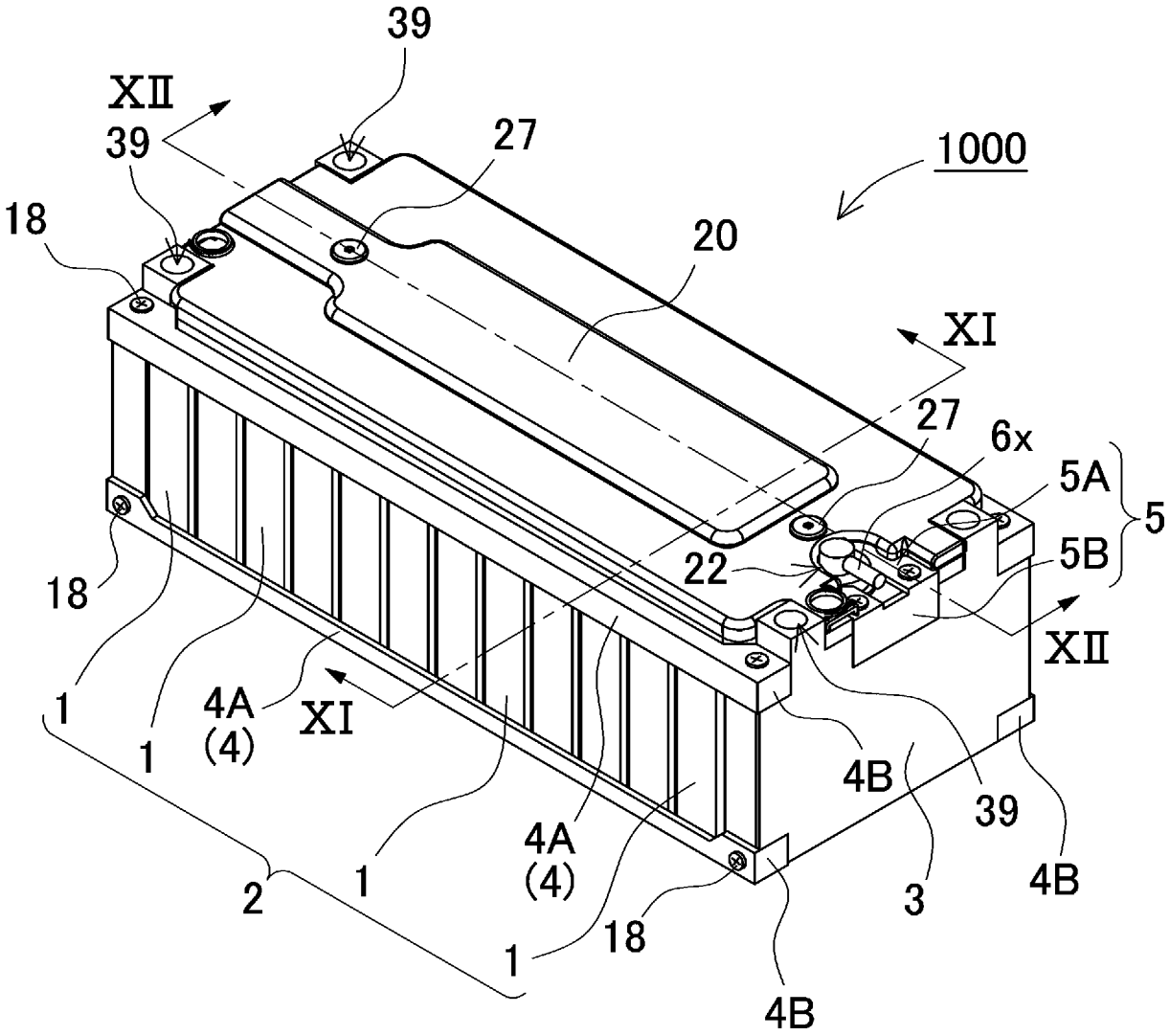
[図8]



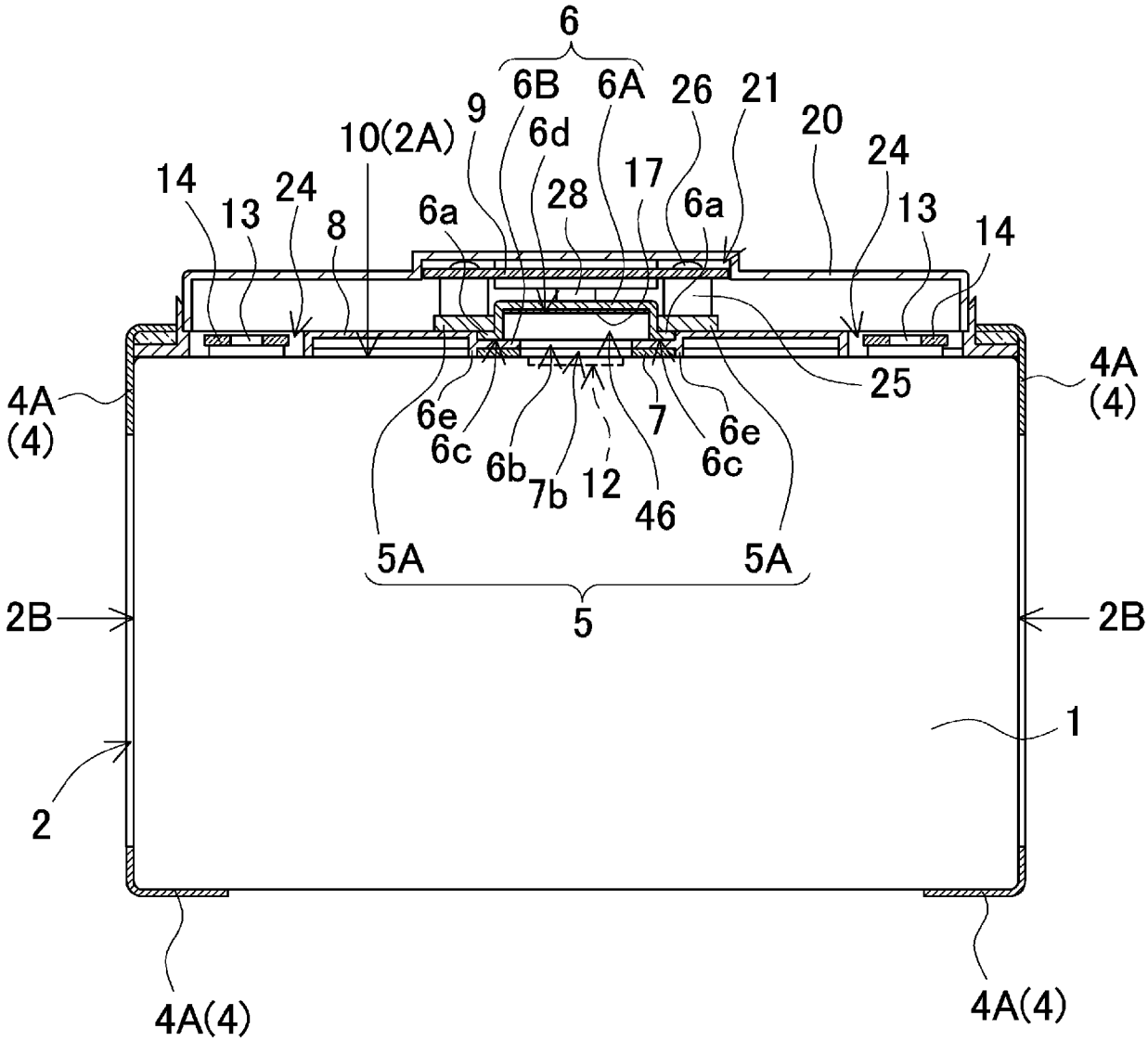
[図9]



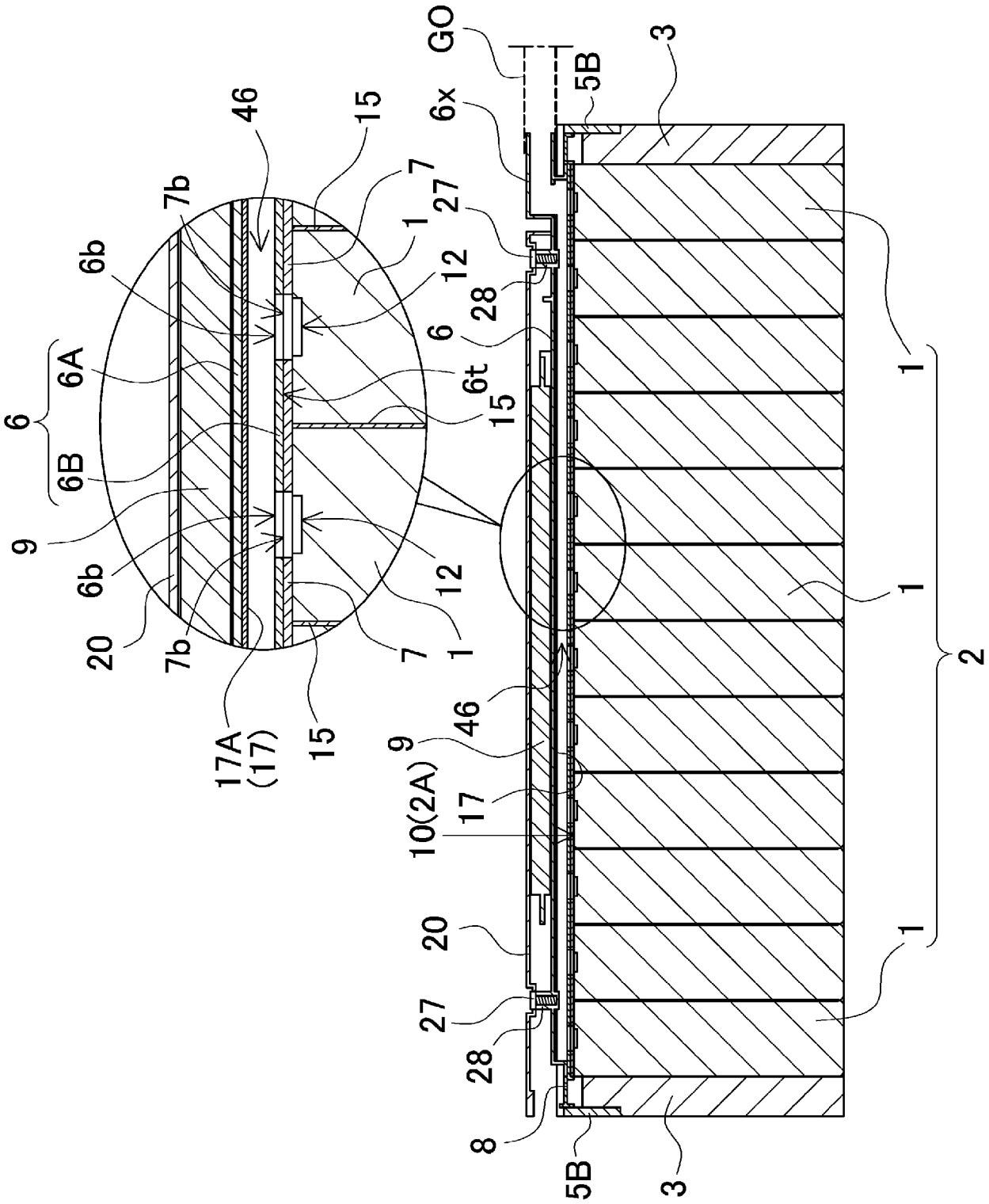
[図10]


39
XII
39
27
1000
18
20
XI
27
6x
5A
5
5B
22
18
XII
1
4A
(4)
XI
1
4B
39
4A
(4)
1
3
4B
2
1
18
1
4B

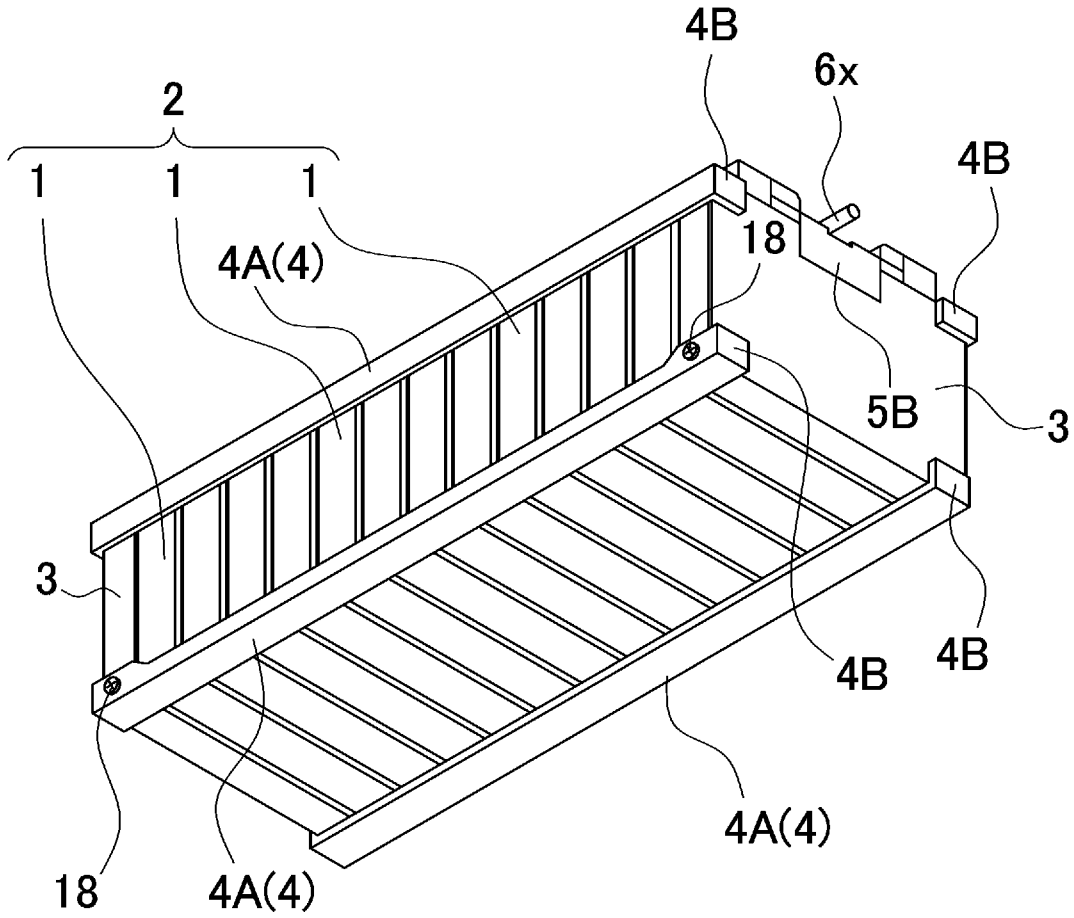
[図11]


6
6B
6A
26
21
9
10(2A)
6d
20
24
14
13
24
8
6a
28
17
6a
13
14
4A
(4)
25
4A
(4)
6e
6c
6b
7b
12
46
7
6e
6c
5A
5A
5
2B
2B
1
2
4A(4)
4A(4)

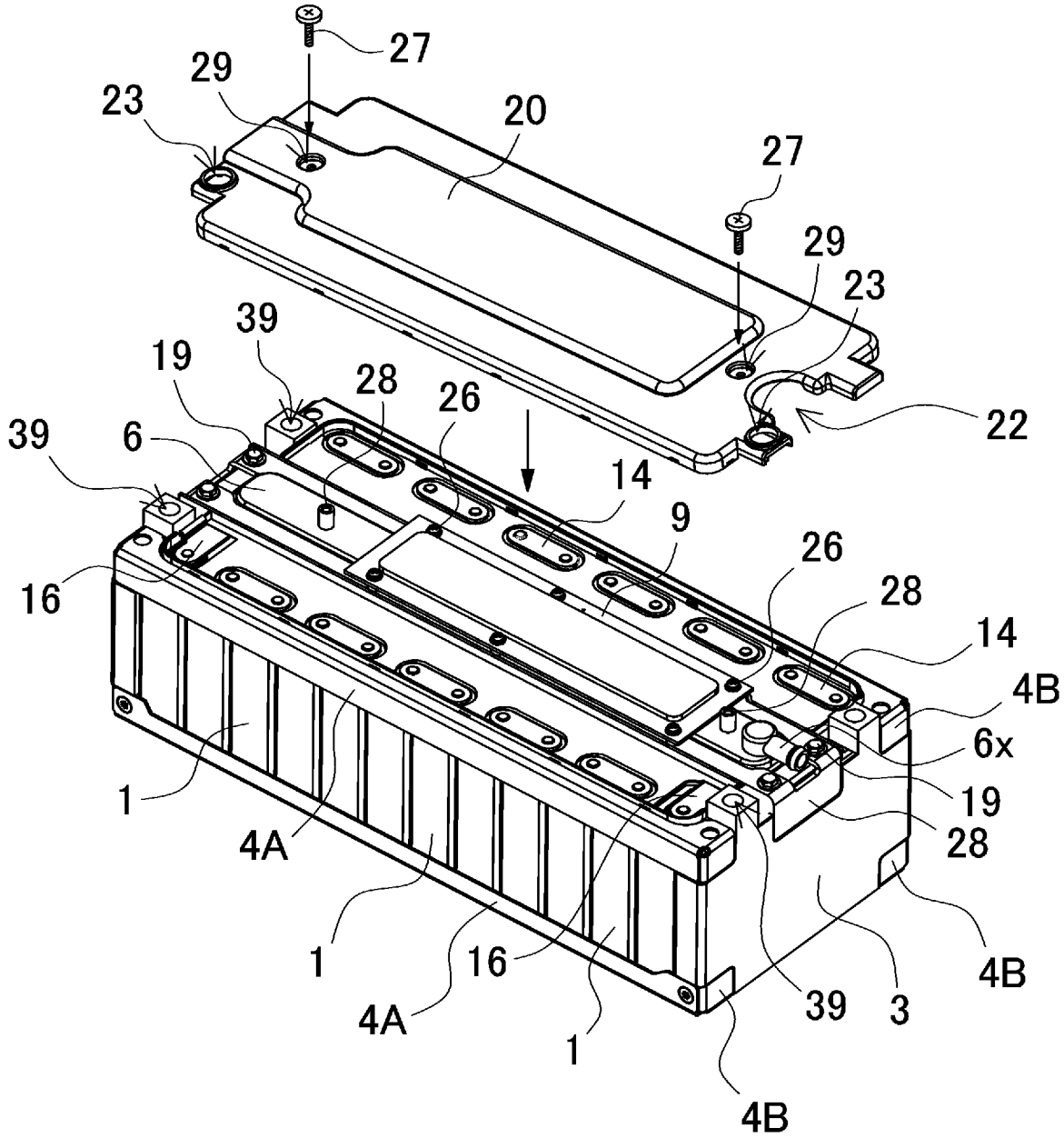
[図12]


GO
6x
5B
3
46
15
7b
7
27
6b
1
12
28
6
6A
6t
15
6
6B
9
6b
12
20
7b
7
1
17A
(17)
15
46
9
10(2A)
17
20
27
28
8
5B
3
1
1
1
2

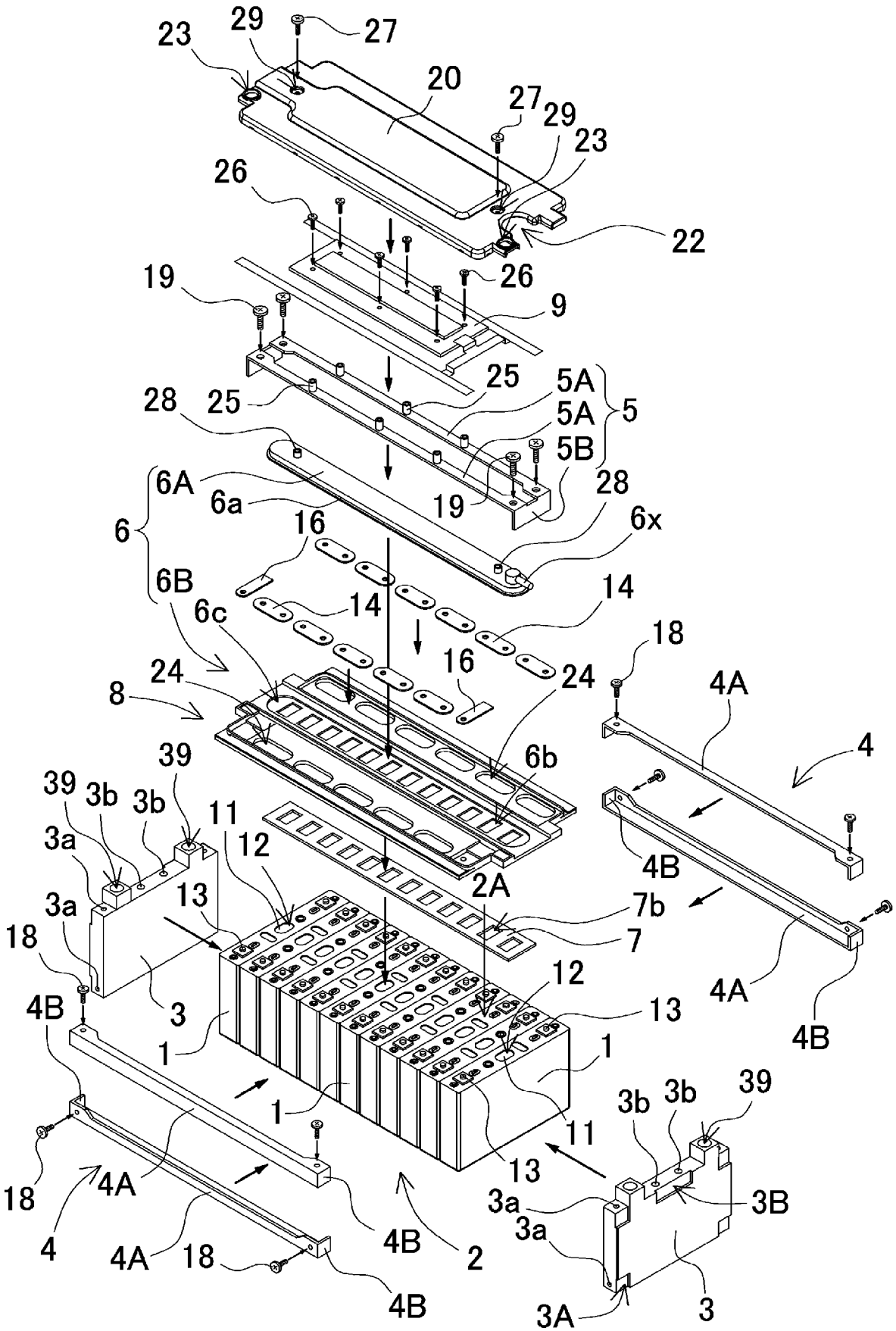
[図13]



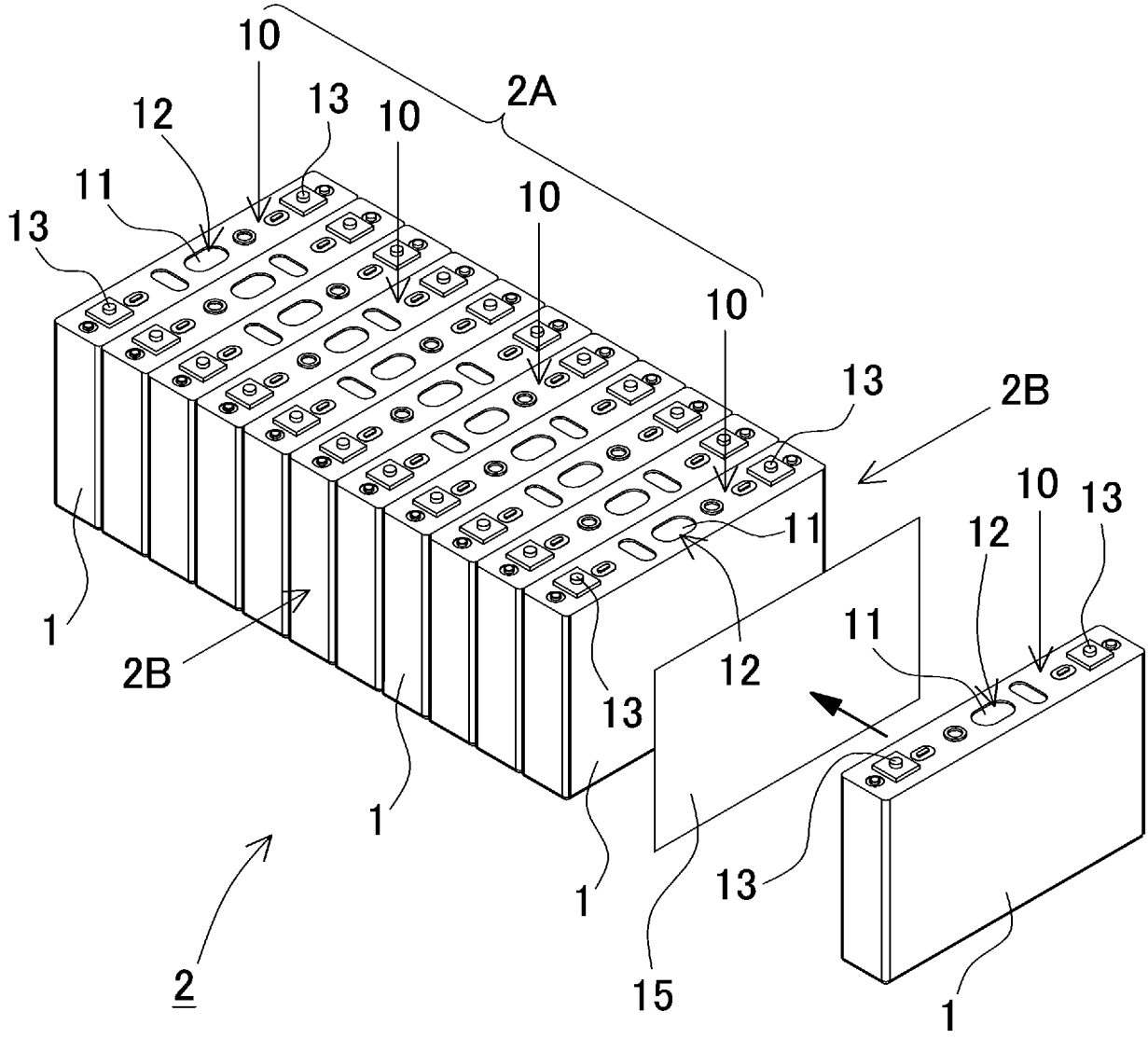
[図14A]


27
29
23
20
27
29
23
39
19
28
26
22
39
6
14
9
16
26
28
14
4B
6x
19
28
1
4A
1
16
4A
1
39
3
4B
4B

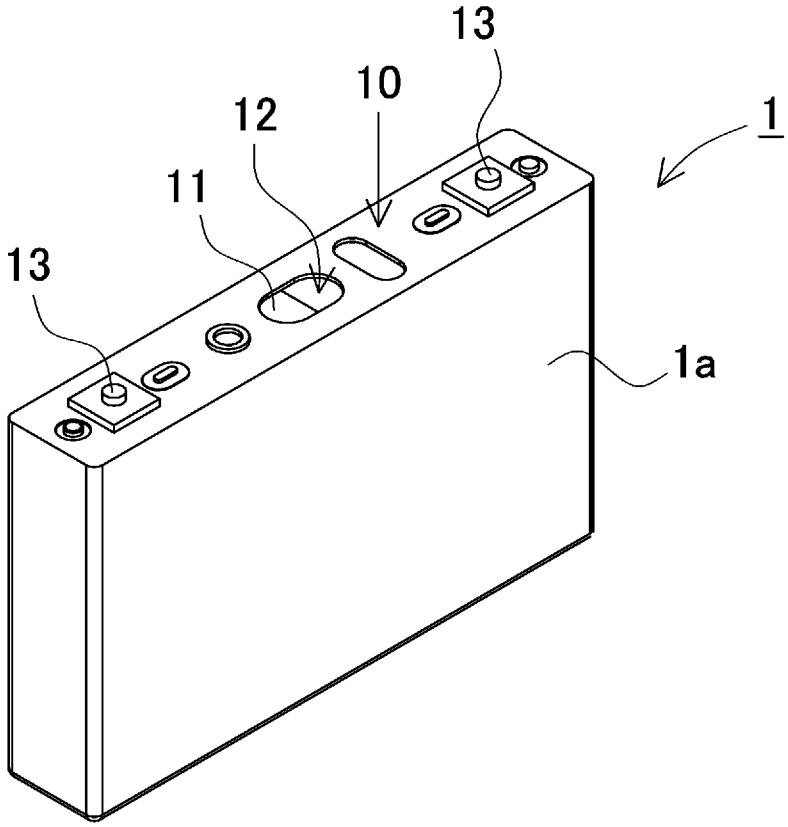
[図14B]


23
29
27
20
27
29
23
26
22
26
19
9
25
5A
5
28
25
5A
5B
6A
6a
19
28
6x
6
16
6B
6c
14
14
18
16
24
24
4A
8
4
39
6b
39
3b
3b
39
11
3a
12
4B
2A
3a
13
7b
7
18
12
4B
3
13
4A
1
1
1
11
3b
3b
39
13
3a
3B
18
4A
3a
4
4A
18
4B
2
4B
3A
3

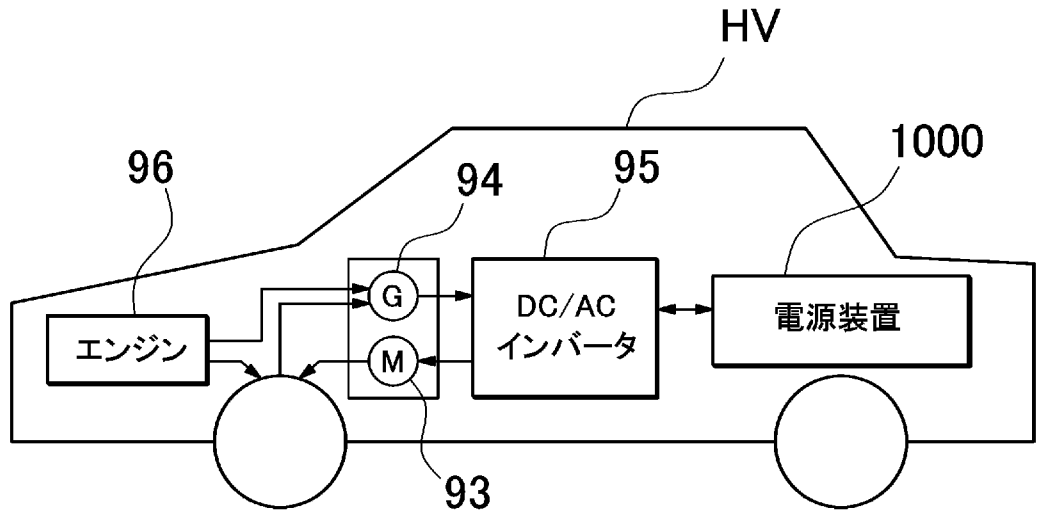
[図15]



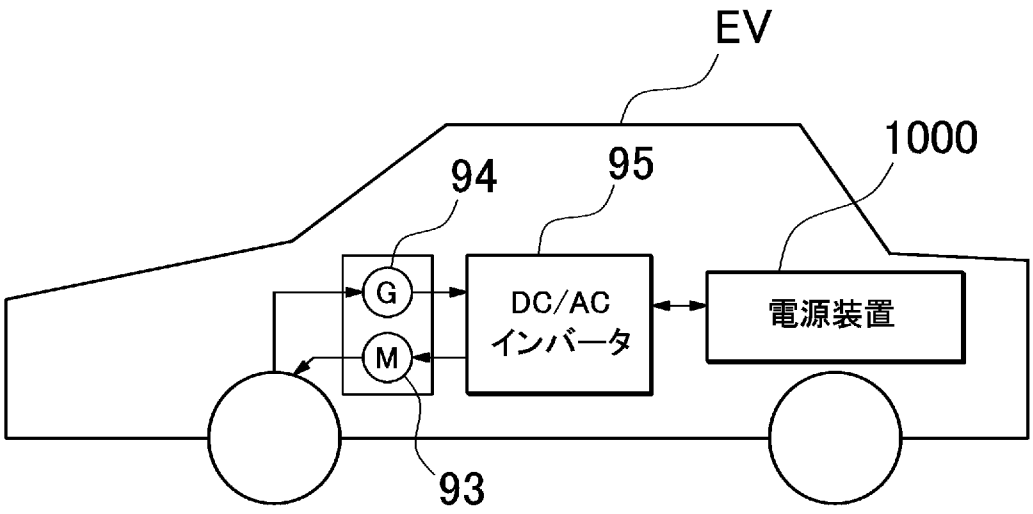
[図16]



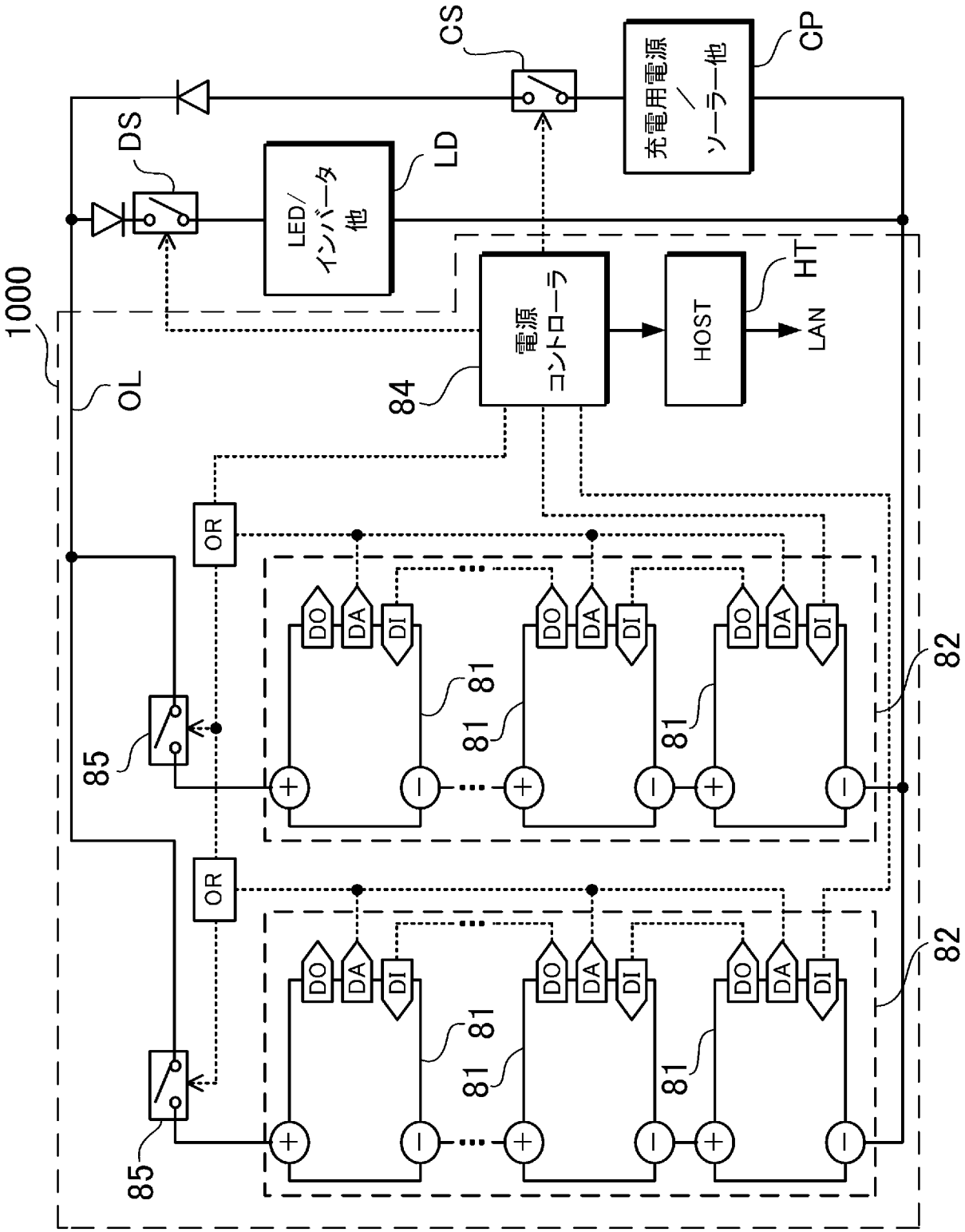
[図17]


HV
96
94
95
1000
G
M
エンジン
DC/AC
インバータ
電源装置
93

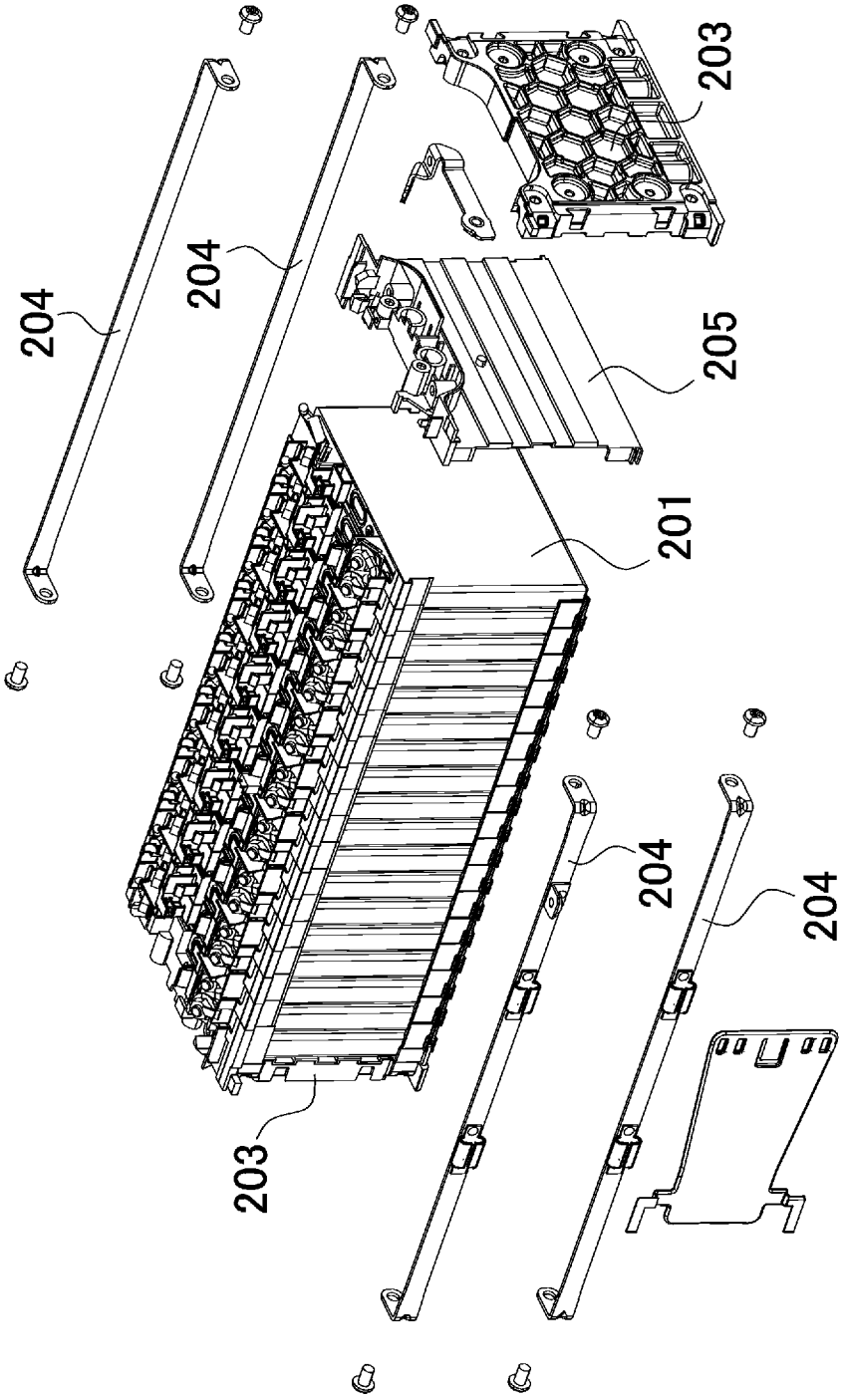
[図18]


EV
1000
94
95
G
M
DC/AC
インバータ
電源装置
93

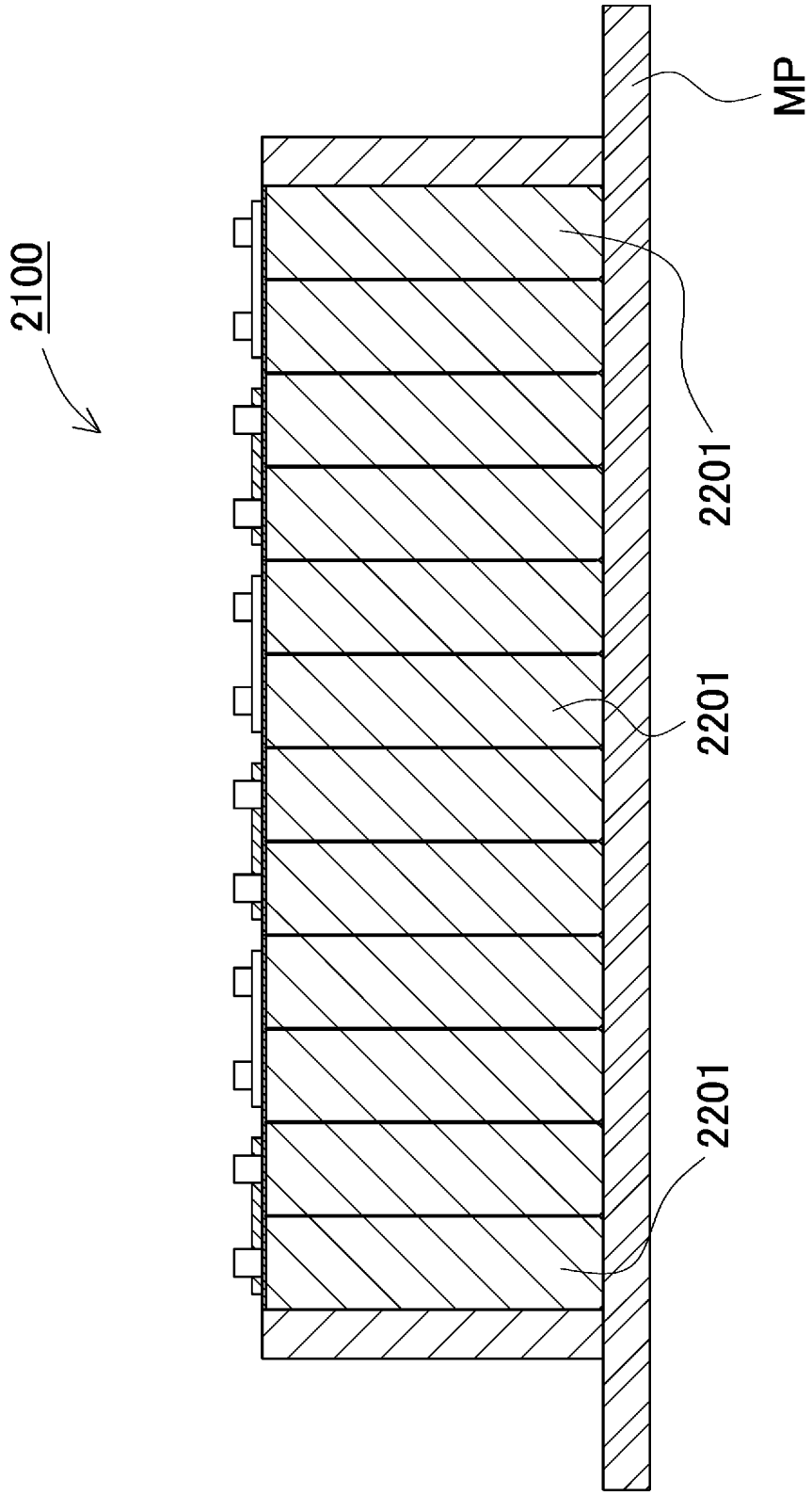
[図19]


CS
CP
充電用電源
／
ソーラー他
DS
LD
LED/
インバータ
他
1000
OL
84
電源
コントローラ
HOST
HT
LAN
OR
DO
DA
DI
81
82
85

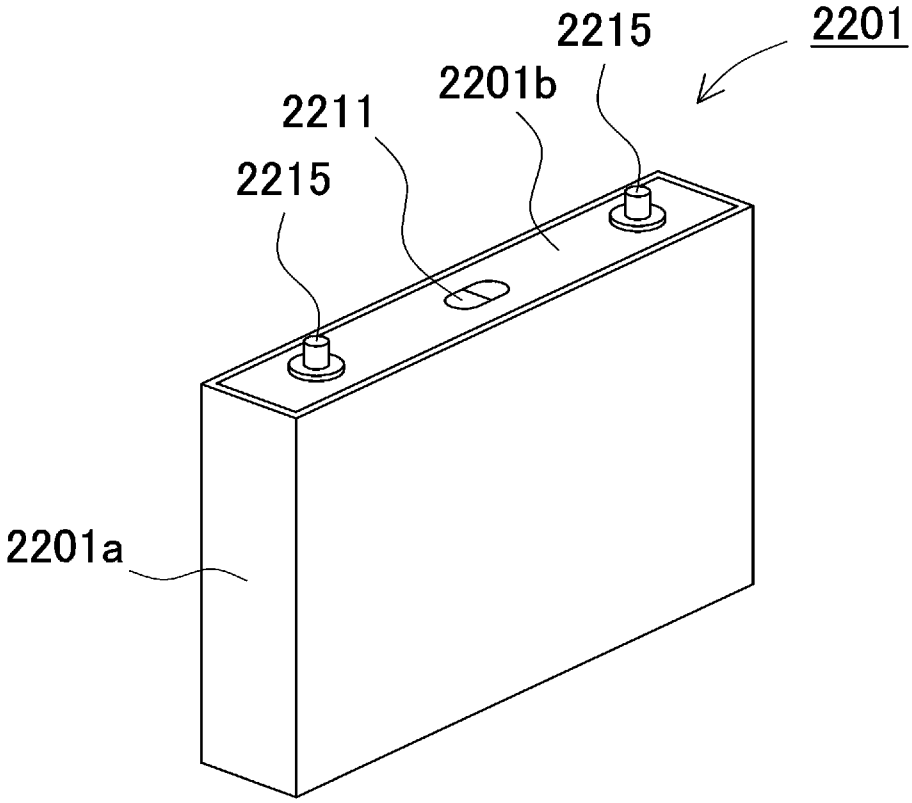
[図20]



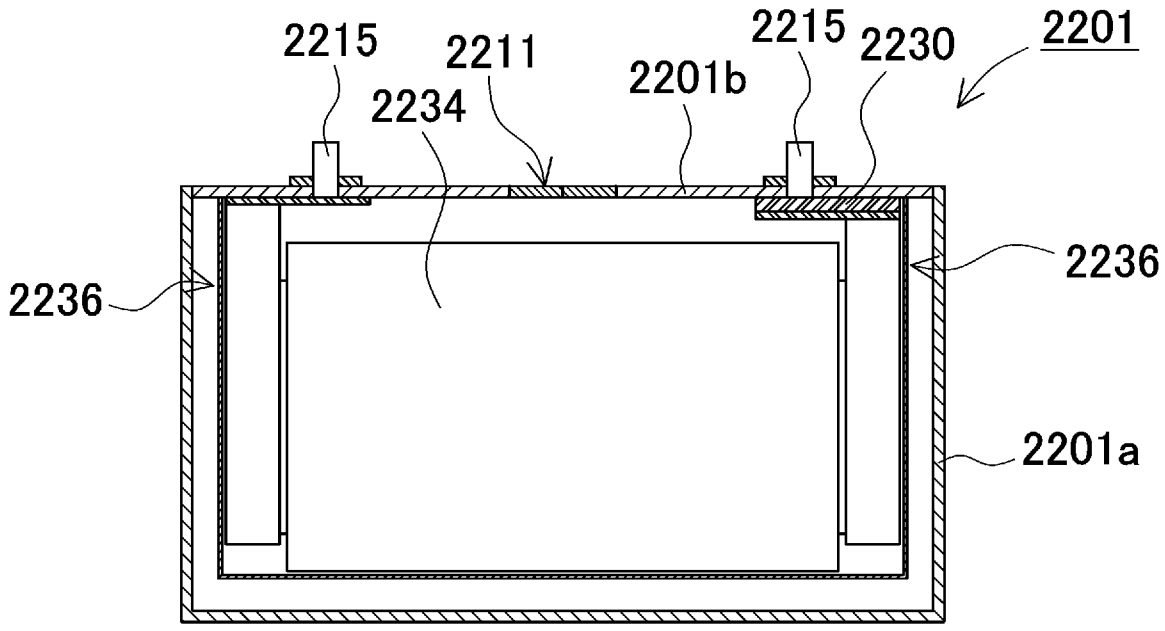
[図21]



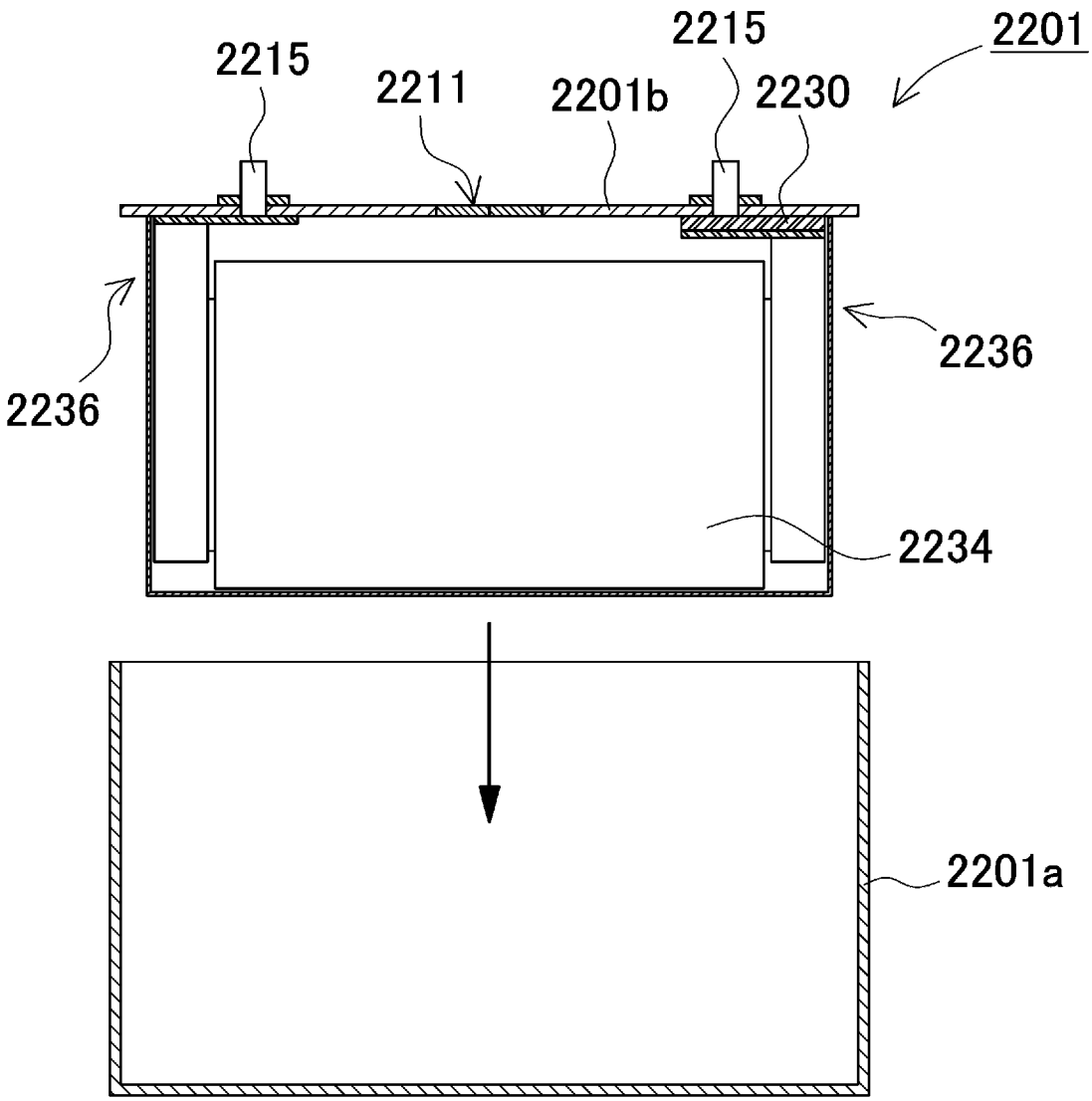
[図22]


2215
2201
2201b
2211
2215
2201a

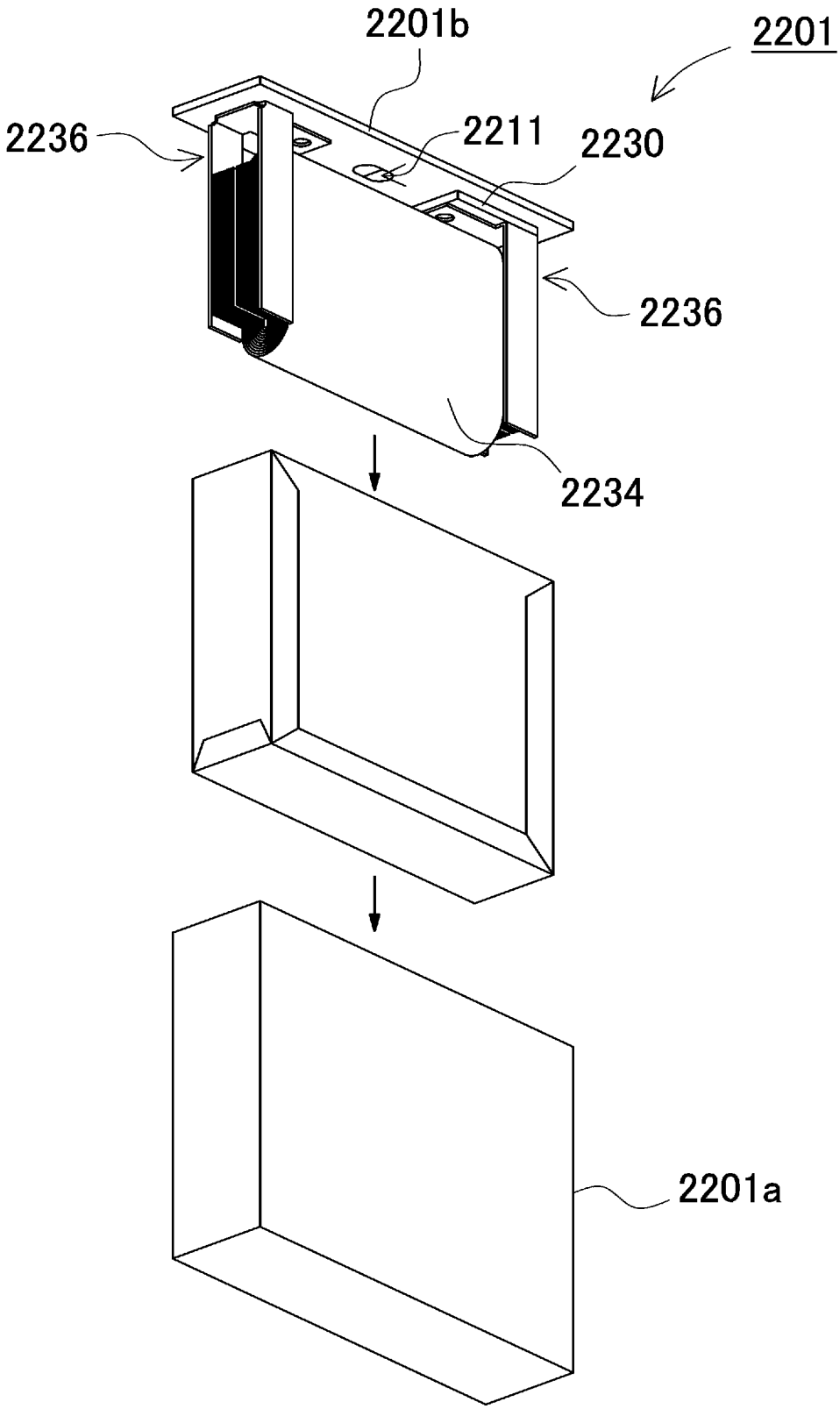
[図23]


2215
2211
2215
2230
2201
2201b
2234
2236
2236
2201a

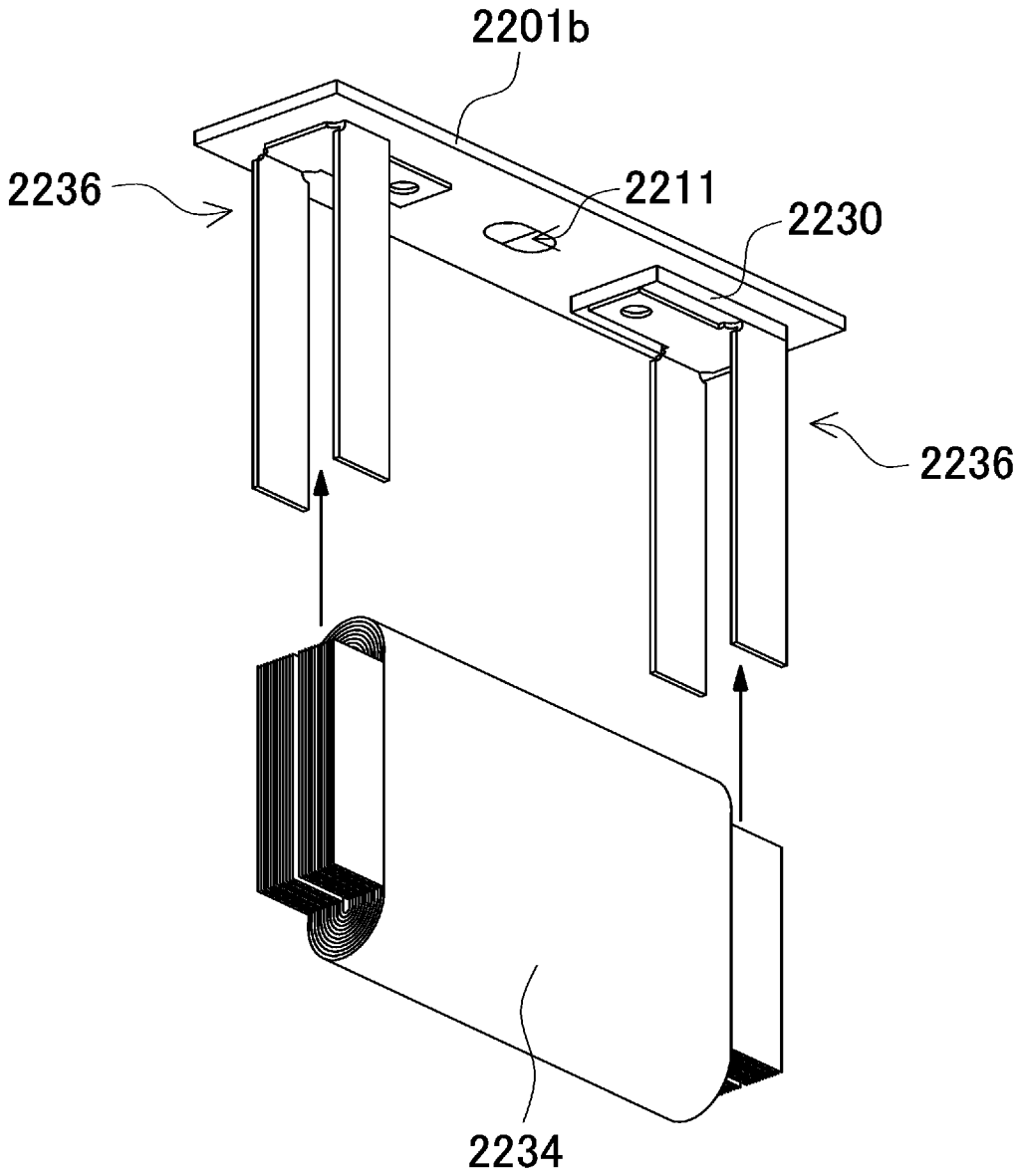
[図24]



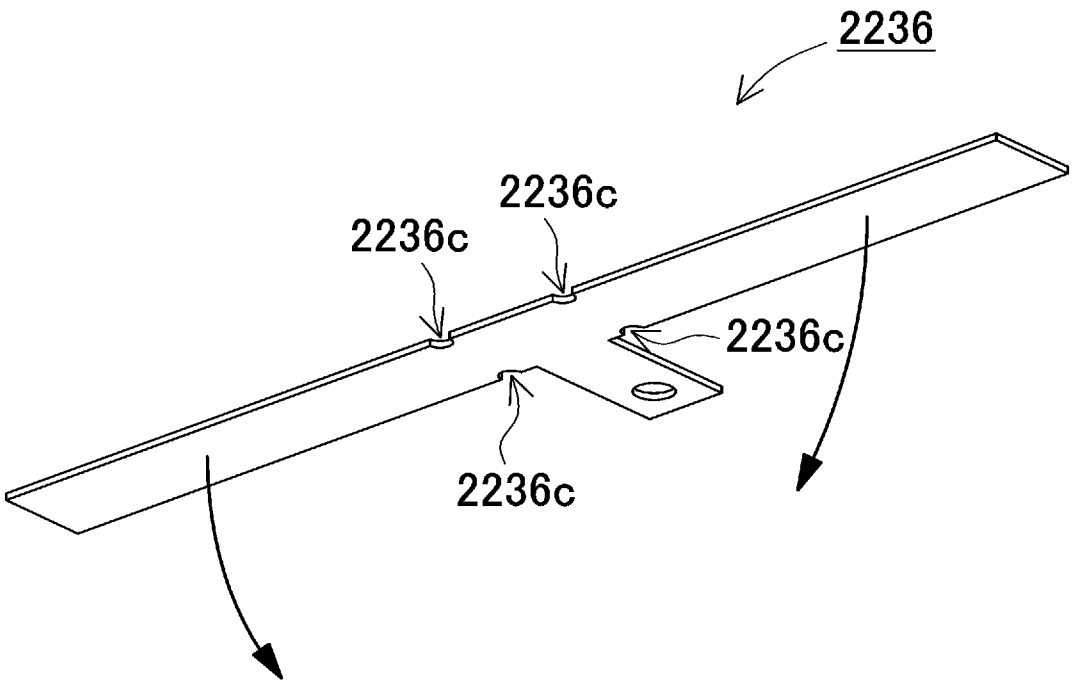
[図25]



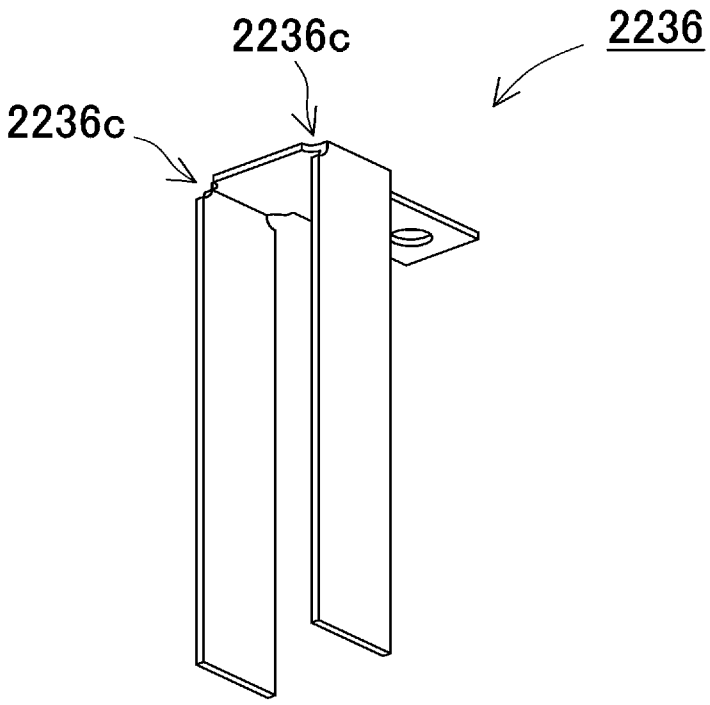
[図26]



[図27]



[図28]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/004693

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01M2/10(2006.01)i, *H01M2/12*(2006.01)i, *H01M2/26*(2006.01)i, *H01M2/34*(2006.01)i, *H01M10/50*(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)
H01M2/10, H01M2/12, H01M2/26, H01M2/34, H01M10/50

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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.
Y	JP 2012-119158 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 21 June 2012 (21.06.2012), claims; paragraph [0034]; fig. 3 (Family: none)	1-10
Y	JP 2009-134938 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 18 June 2009 (18.06.2009), claims; fig. 4 & US 2009/0142628 A1 & EP 2065963 A2 & DE 2008002039 A	1-10
Y	JP 2009-134936 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 18 June 2009 (18.06.2009), claims; fig. 2 & US 2009/0142653 A1 & EP 2068390 A1	1-10

☒ 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	Date of mailing of the international search report
04 October, 2013 (04.10.13)	15 October, 2013 (15.10.13)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/004693

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2009-134901 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 18 June 2009 (18.06.2009), claims; fig. 2 & US 2009/0142653 A1 & EP 2068390 A1	1-10
Y	JP 2011-175743 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 08 September 2011 (08.09.2011), claims; fig. 13 & US 2011/0206948 A1 & EP 2362463 A2 & CN 102163702 A & KR 2011/0097666 A	1-10
Y	JP 2010-272520 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 02 December 2010 (02.12.2010), claims; paragraph [0016]; fig. 4, 5 (Family: none)	1-10
Y	JP 2012-109126 A (Toyota Motor Corp.), 07 June 2012 (07.06.2012), claims; paragraph [0031]; fig. 1 (Family: none)	1-10

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１３／００４６９３

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, H01M2/12(2006.01)i, H01M2/26(2006.01)i, H01M2/34(2006.01)i, H01M10/50(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.　H01M2/10, H01M2/12, H01M2/26, H01M2/34, H01M10/50

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	１９７１－２０１３年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１３年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１３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
Y	JP 2012-119158 A（三洋電機株式会社）2012.06.21, 特許請求の範囲、第0034段落、図３（ファミリーなし）	１－１０
Y	JP 2009-134938 A（三洋電機株式会社）2009.06.18, 特許請求の範囲、図４ ＆　US 2009/0142628 A1 ＆　EP 2065963 A2 ＆　DE 2008002039 A	１－１０

☑　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	国際調査報告の発送日
０４．１０．２０１３	１５．１０．２０１３

国際調査機関の名称及びあて先	特許庁審査官（権限のある職員）	４Ｘ	８９２４
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	米田　健志 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
Ｙ	JP 2009-134936 A（三洋電機株式会社）2009.06.18，特許請求の範囲、図２ ＆　US 2009/0142653 A1 ＆　EP 2068390 A1	１－１０
Ｙ	JP 2009-134901 A（三洋電機株式会社）2009.06.18，特許請求の範囲、図２ ＆　US 2009/0142653 A1 ＆　EP 2068390 A1	１－１０
Ｙ	JP 2011-175743 A（三洋電機株式会社）2011.09.08，特許請求の範囲、図１３ ＆　US 2011/0206948 A1 ＆　EP 2362463 A2 ＆　CN 102163702 A ＆　KR 2011/0097666 A	１－１０
Ｙ	JP 2010-272520 A（日産自動車株式会社）2010.12.02，特許請求の範囲、第0016段落、図４、図５（ファミリーなし）	１－１０
Ｙ	JP 2012-109126 A（トヨタ自動車株式会社）2012.06.07，特許請求の範囲、第0031段落、図１（ファミリーなし）	１－１０