

(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)



(10) 国際公開番号
WO 2014/024433 A1

- (51) 国際特許分類:
H01M 2/10 (2006.01) *H01M 2/12* (2006.01)
H01M 2/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/004658
- (22) 国際出願日: 2013年8月1日(01.08.2013)
- (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 2012-176717 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).
- (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).

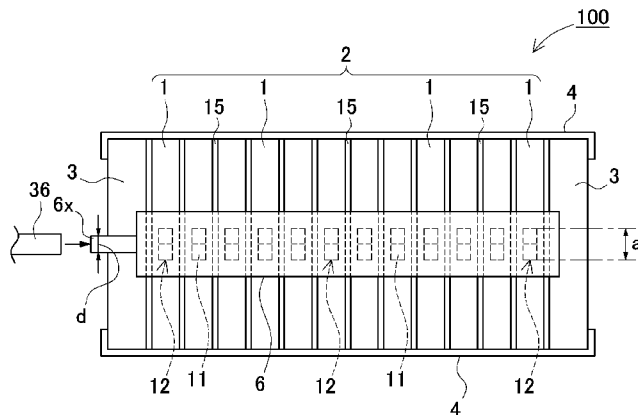
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, 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 avoids defects resulting from the scattering of fragments when a gas discharge valve has been ruptured. This power source device (100) is provided with: a battery cell provided with an external canister and a gas discharge valve (11) that opens a portion of the external canister in response to the interior of the external canister reaching a high pressure; and a gas duct (6) for guiding the gas discharged from the gas discharge valve (11) to an external gas discharge duct (36). The configuration is such that the gas discharge valve (11) is integrally joined to the external canister when the valve is closed, and when the valve is open, a portion of the joining of the gas discharge valve (11) and the external canister is ruptured by means of the internal pressure of the external canister. The gas duct (6) is provided with: a joining aperture (6b) that interconnects with the gas discharge valve (11); and a duct discharge unit (6x) for connecting to the gas discharge duct (36). Within the gas duct (6) and between the joining aperture (6b) and the duct discharge unit (6x), the inner diameter (d) of the gas duct (6) is at least partially formed in a manner so as to be smaller than the outer diameter (a) of the gas discharge valve (11).

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2014/024433 A1



ガス排出弁が破断された場合の、破片の飛散による不具合を回避する。電源装置（１００）は、外装缶と、外装缶の内部が高圧になったことに反応して、外装缶の一部を開弁するガス排出弁（１１）とを備える電池セルと、該ガス排出弁（１１）から排出されるガスを、外部のガス排出路（３６）に案内するためのガスダクト（６）とを備える。ガス排出弁（１１）が、閉弁時は外装缶と一体的に連結されており、開弁時は、外装缶の内圧によって外装缶とガス排出弁（１１）との連結の一部が破断されるよう構成されており、ガスダクト（６）は、ガス排出弁（１１）と連通される連結開口（６ｂ）と、ガス排出路（３６）と接続するためのダクト排出部（６ｘ）とを備えており、ガスダクト（６）の内部で、連結開口（６ｂ）とダクト排出部（６ｘ）との間で、少なくとも部分的にガスダクト（６）の内径（ｄ）がガス排出弁（１１）の外径（ａ）よりも小さくなるように形成される。

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。このような電池セルの一例を図15に示す。この図に示すように、各電池セル161は、高温時などに内圧が上昇した際、内部の高温、高圧のガスを外部に排出できるようにガス排出口1612を開口して、ガス排出弁1611を設けている。このようなガス排出口1612を備えた電池セル161は、排出されるガスを安全に誘導して排出する必要がある。このため電源装置は、図16の分解斜視図に示すように、電池セル161を積層した電池ブロック160の上面に、各電池セル161のガス排出口1612とそれぞれ連通されるようにガスダクト166を配置している（例えば特許文献1参照）。

[0003] またガスダクト166の端部にはダクト排出部166xが設けられており、図17の分解斜視図に示すように、ダクト排出部166xをゴム製チューブなどのガス排出路167に接続しており、ガスダクト166に案内されたガスはガス排出路167を通じて外部に排出されるようになっている。この構造の電源装置は、図18の断面図に示すように、いずれかの電池セル161の内圧が上昇した際に、ガス排出弁1611を開弁して、高圧のガスをガ

スダクト１６６に案内し、さらにガスダクト１６６からガス排出路１６７を通じて外部に排出される。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開２０１０－２７７７３５号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 一方で、電池セルに設けられたガス排出弁は、コスト削減のため、電池セルの外装缶の上面を閉塞する金属板である封口板の一部を部分的に肉厚にして、外装缶の内圧が所定値以上となった状態で破断されるように構成されている。この構造のガス排出弁は、開弁された際に、図１９の断面図に示すように強い圧力によって破断される結果、金属片が封口板１６１０から分離されることが考えられる。この場合は、破断された金属片がガス圧によってガスダクトからガス排出路に送出されてしまうことがあり、金属片の鋭利な破断面がゴム製チューブの内面を破損し、ガス漏れが生じる事態も考えられる。また、金属片は導電性を備えるため、電子回路に接触して短絡を生じさせる原因となることも考えられる。

[0006] 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、ガス排出弁が破断されても、破片による不具合を回避できるように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

[0007] 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、外装缶と、前記外装缶の内部が高圧になったことに反応して、前記外装缶の一部を開弁するガス排出弁とを備える電池セルと、該ガス排出弁から排出されるガスを、外部のガス排出路に案内するためのガスダクトとを備える電源装置であって、前記ガス排出弁が、閉弁時は前記外装缶と一体的に連結されており、開弁

時は、前記外装缶の内圧によって前記外装缶と前記ガス排出弁との連結の一部が破断されるよう構成されており、前記ガスダクトは、前記ガス排出弁と連通される連結開口と、前記ガス排出路と接続するためのダクト排出部とを備えており、前記ガスダクトの内部で、前記連結開口とダクト排出部との間で、少なくとも部分的に前記ガスダクトの内径が前記ガス排出弁の外径よりも小さくなるように形成することができる。上記構成により、高圧ガスによって破断されたガス排出弁がガスダクト内に侵入した場合でも、ガス排出路まで送出される事態を回避できる。このため、例えばゴム製のチューブでガス排出路を構成した場合でも、ガス排出弁によってガス排出路が破断される事態を回避できる。

[0008] また、本発明の他の電源装置によれば、前記ダクト排出部を、前記ガス排出弁の外径よりも小さく形成することができる。上記構成により、ガスダクトから金属片がガス排出路に侵入する事態を、ガスダクトの出口部分で阻止できる。

[0009] さらに、本発明の他の電源装置によれば、前記ガス排出弁を金属片で構成することができる。

[0010] さらに、本発明の他の電源装置によれば、前記外装缶が、一面を開口した角形の有底筒状に形成され、前記外装缶の開口面を、金属製の封口板で閉塞しており、前記ガス排出弁が、前記封口板の一部を肉薄として形成された金属片であって、前記外装缶の内圧が上昇すると、前記金属片が前記封口板から破断されることで前記ガス排出弁が開弁されるよう構成できる。上記構成により、高圧ガスによって破断された金属片がガスダクト内に侵入した場合でも、ガス排出路まで送出される事態を回避できる。このため、例えばゴム製のチューブでガス排出路を構成した場合でも、金属片によってガス排出路が破断される事態を回避できる。また、ガス排出路に送出された金属片が、電子回路に接触して意図しない短絡を生じる事態も阻止できる。

[0011] さらにまた、本発明の他の電源装置によれば、前記ガス排出弁が開弁された状態で、前記封口板において長穴状のガス排出口が形成され、前記ガス排

出弁は、前記ガス排出口を閉塞した状態で、前記ガス排出口の長手方向の中心で前記封口板を肉薄に形成しており、前記外装缶の内圧の上昇に反応して、前記ガス排出口の中心が破断されて、前記ガス排出弁が前記外装缶の外部に向かって開弁されるように構成できる。上記構成により、ガス排出弁の開弁動作が簡素化され、内圧上昇に反応して確実に開弁することが期待できる。

[0012] さらにまた、本発明の他の電源装置によれば、さらに前記電池セルを複数枚、前記封口板が揃う姿勢で積層した状態で締結するための締結手段を備えており、前記ガスダクトは、前記電池セルの積層方向に延長され、前記締結手段で締結された前記電池セルの積層体の、前記封口板に設けられた各ガス排出弁に面するように、前記ガスダクトを固定させることができる。

[0013] さらに、本発明に係る車両によれば、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。

[0014] 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

[0015] [図1]本発明の実施の形態1に係る電源装置を示す概略図である。

[図2]実施の形態2に係るガスダクトを示す模式図である。

[図3]実施の形態3に係るガスダクトを示す模式図である。

[図4]実施の形態4に係るガスダクトを示す模式図である。

[図5]本発明の実施例1に係る電源装置の斜視図である。

[図6]図5に示す電源装置のV I - V I 線断面図である。

[図7]図5に示す電源装置のV I I - V I I 線断面に相当する一部拡大断面図

である。

[図8]図5の電源装置を斜め下方から見た斜視図である。

[図9]図5に示す電源装置の分解斜視図である。

[図10]図9に示す電源装置の電気積層体の分解斜視図である。

[図11A]電池セルを示す斜視図である。

[図11B]図11Aの電池セルのガス排出弁が開弁した状態を示す斜視図である。

[図12]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13]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14]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15]従来の電池セルの一例を示す斜視図である。

[図16]図15の電池セルを積層した電池ブロックにガスダクトを装着する状態を示す分解斜視図である。

[図17]図16のガスダクトに配管を行う状態を示す分解斜視図である。

[図18]図17の電源装置でガス排出弁が開弁した状態を示す断面図である。

[図19]図17の電源装置でガス排出弁が開弁した際に金属片が分離される状態を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0016] 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の記載がない限りは、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)

[0017] 本発明の実施の形態１に係る電源装置１００の模式図を、図１に示す。この図に示す電源装置１００は、複数枚の電池セル１を積層した電池積層体２と、ガスダクト６を備える。電池積層体２は、複数枚の電池セル１を、スペーサ１５を介して積層し、さらに端面にエンドプレート３を配置して、エンドプレート３同士を締結手段４で締結している。スペーサ１５は、電池セル１同士を絶縁するため、絶縁性の部材で構成される。またエンドプレート３は、電池積層体２を積層した状態で締結するため、金属製等の剛性の高い部材で構成される。さらに締結手段４は、同様に剛性の高い金属板などで構成される。ここでは、金属板を断面視コ字状に折曲して、端部をエンドプレート３にねじ止め等により固定している。

[0018] また各電池セル１は、角形の外装缶を有している。外装缶の上面にガス排出口１２を開口し、さらにガス排出口１２をガス排出弁１１で閉塞している。ガス排出弁１１は、外装缶の内圧が高くなったことに反応して、開弁するよう構成される。

[0019] このガス排出弁１１は、閉弁時は外装缶と一体的に連結されている。一方、開弁時は、外装缶の内圧によって外装缶とガス排出弁１１との連結の一部が破断されるよう構成されている。図１の例では、ガス排出弁１１を金属片とし、ガス排出口１２に溶接により又は外装缶と一体的に固定されている。このガス排出弁１１とガス排出口１２との連結部分が、ガスの内圧により破断されることで、ガス排出口１２が開弁される。

[0020] 一方で、ガスダクト6は、電池セル1の積層方向に延長された中空の角柱状で、端部にダクト排出部6xを開口している。ガスダクト6の底面側には、各電池セル1のガス排出弁11と対応する位置に、連結開口6bが開口されている。連結開口6bはそれぞれ、ガス排出弁11が開弁された状態でガス排出口12と連通され、電池セル1から排出される高圧のガスが、ガスダクト6内に案内されるよう構成されている。さらにガスダクト6の内部は、一方の端部を閉塞し、他方の端部にダクト排出部6xを開口させている。ダクト排出部6xは、ガス排出路36と連結されて、ガスを安全に外部に排出する。なおガスダクト6の内部形状は、管状、あるいは逆U字状、U字状等、任意の形状とできる。

[0021] ガスダクト6の内部では、連結開口6bとダクト排出部6xとの間で、少なくとも部分的に内径がガス排出弁11の外径よりも小さくなるように形成されている。この構成によって、破断されたガス排出弁11が外装缶から分離されてガスダクト6内に侵入しても、内径が狭く形成された部分によって堰き止められてガスダクト6から外部に排出されない。これによって、ガス排出弁11がガス排出路に侵入して破損する事態を回避できる。

[0022] 図1の例では、ダクト排出部6xの内径dを、ガス排出弁11を構成する金属片の外径aよりも小さく形成している。この構成により、ガスダクト6から金属片がガス排出路に侵入する事態を、出口で阻止できる。ここでガス排出弁11の外径aとは、ガス排出弁11の幅の内、最大幅を意味する。例えば図1に示すような長形状のガス排出弁11を利用する場合は、長辺の長さがガス排出弁11の外径aとなる。また、ガス排出弁の全体でなく、一部のみが破断され外装缶から分離される場合は、ガス排出弁の分離される部分の大きさの内、幅が最大となる部位を指すものとする。

[0023] 外装缶は、好ましくは一面を開口した角形の有底筒状に形成される。この外装缶の開口面を、金属製の封口板10で閉塞する。またガス排出弁11は、好ましくは封口板10を構成する金属板の一部を肉薄として形成する。すなわち、長穴状に形成されるガス排出口12の外形に沿って、プレスやカッ

ト等の処理によって封口板 10 の厚さを薄くする。このようにすることで、外装缶の内圧が上昇すると、肉薄に形成された領域で封口板 10 が破断されて、ガス排出弁 11 に相当する金属片が封口板 10 から分離され、ガス排出口 12 が開放される。この構成であれば、安価にガス排出弁 11 を外装缶に形成することができる。ただ、本発明はガス排出弁をこの構成に限定するものでなく、例えばガス排出弁を別部材で構成して、溶接や接着などの方法でガス排出口の開口部分に固定してこれを閉塞することもできる。

[0024] さらに好ましくは、薄肉部の厚さを調整して、開弁されたガス排出弁 11 が外装缶から離脱しない、あるいは離脱し難いように構成する。例えば、ガス排出口 12 とガス排出弁 11 との境界である、ガス排出口 12 の全周を均一の肉薄部とせず、一部（例えば長穴状のガス排出口 12 の一方の端縁）を相対的に厚くすることで、外装缶の内圧上昇時に肉薄部が破断する際、相対的に厚くした部分が破断されずに残ることで、ガス排出口 12 を開口させつつも、ガス排出弁 11 を外装缶から分離されずに残すことができる。このようにして、内圧上昇時におけるガス排出弁 11 の開弁動作を確保しつつも、開弁しても金属片が外装缶から分離されないようにして、ガスダクトやガス排出路に混入される事態を回避できる。

[0025] また同様のことは、肉薄部によらず、溶接や接着などでガス排出弁をガス排出口に固定する形態においても適用できる。すなわち、ガス排出弁とガス排出口との固定強度を、開弁時に破断したい部分よりも破断したくない部分を相対的に強くすることで、開弁動作を維持しつつも外装缶からの分離を防ぎ、より確実にガス排出弁の破断に起因するトラブルを回避できる。

[0026] なお、封口板に形成された肉薄部も、本明細書においてはガス排出口に含むものとする。すなわち、封口板に予めガス排出口を開口させた状態のみならず、破断時、すなわちガス排出弁の開弁時に初めてガス排出口が表れるような形態も、本明細書においてはガス排出口と呼ぶ。

（実施の形態 2）

[0027] また、上記の例ではガスダクト 6 端部のダクト排出部 6 x の内径 d をガス

排出弁 11 の外径 a よりも小さくした例を説明したが、必ずしもこの位置に限られず、ガスダクトの経路の中間を狭くすることでも、同様に金属片がゴム製チューブなどのガス排出路を破損する事態を回避できる。例えば実施の形態 2 として図 2 に示すように、ガスダクト 6' の一部を部分的に狭窄した形状として、この部分の内径 d を小さくすることで、金属片の排出を阻止する。この構成であれば、ダクト排出部 6x' の内径を変更することなく、金属片の排出を効果的に阻止できる。

(実施の形態 3)

[0028] また狭窄形状は、ガスダクトの外形自体を狭窄させた形状とする他、図 3 に示す実施の形態 3 に係るガスダクト 6'' のように、ガスダクト 6'' の内部で狭窄させた形状とすることもできる。この構成であれば、ガスダクト 6'' の外形を変形させることなく、内部のみを部分的に内径 d に狭くすることで足り、ガスダクト 6'' の強度の低下を回避できる。また、ダクト排出部 6x'' の内径を変更しなくて済むことも、実施の形態 2 と同様である。このように、ガスダクトの端部に限らず、ガスダクト内部のガスを送出する経路の少なくとも一部を狭くすることで、ガス排出弁 11 がガスダクトから外部に搬出される事態を回避できる。

[0029] 以上のように、ガスダクトの出口又は中間の経路、すなわち連結開口とダクト排出部との間に、ガスダクトの内径を、ガス排出弁の外径よりも小さくした部分を設けることで、高圧ガスによってガス排出弁が破断されて、その破片がガスダクト内に侵入した場合であっても、ガスダクト内に留め置くことができ、ガス排出路まで送出される事態を回避できる。この結果、ガス排出路を例えばゴム製チューブ等で構成した場合でも、ガス排出弁の破片によってガス排出経路が破断される事態を回避できる。

(実施の形態 4)

[0030] 一方で、ガスダクトの内径を狭くして金属片等の破片がガスダクト内部で堰き止められると、ガスの排出経路が塞がれてしまいガスの排出が妨げられるということも考えられる。そこで、図 4 に示すように逆にガスダクト 6'

’ ’ の内径（例えばダクト排出部 6 x’ ’ ’ の内径）D をガス排出弁 1 1 を構成する金属片の外径 a よりも大きくすることで、このような詰まりを阻止し、ガスをスムーズにガスダクト 6’ ’ ’ から排出できる。なおこの場合は、ガスダクトから排出された金属片が他の部材を破損、あるいは電子回路の短絡等を生じさせないような構成が別途必要になる。例えば、ガス排出路を樹脂や金属などの硬質部材で構成し、また電子回路に触れないように隔離する。

[0031] 図 4 に示す電源装置 1 0 0’ ’ ’ も、角形の電池セル 1 を複数枚、間にセパレータ 1 5 を介在させた状態で積層し、この電池積層体 2 の両端面にエンドプレート 3 をそれぞれ配置して、これらエンドプレート 3 同士を、締結手段 4 で締結している。また電池積層体 2 の上面には、ガスダクト 6’ ’ ’ を配置している。ガスダクト 6’ ’ ’ は、複数の連通開口を設けており、各連結開口が、各電池セル 1 のガス排出口 1 2 と対応する位置となるように、位置決めされている。さらにガスダクト 6’ ’ ’ の一方の端縁には、ダクト排出部 6 x’ ’ ’ が開口されており、このダクト排出部 6 x’ ’ ’ を外部のガス排出路 3 6’ ’ ’ と接続している。この例では、ダクト排出部 6 x’ ’ ’ の内径を、ガス排出口 1 2 を閉塞するガス排出弁 1 1 の外径よりも大きくして、ガス排出弁 1 1 を構成する金属片がガスダクト 6’ ’ ’ の内部やダクト排出部 6 x’ ’ ’ を詰まらせないようにしている。

（実施例 1）

[0032] 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 5 ～図 1 1 B に基づいて説明する。これらの図において、図 5 は電源装置 1 0 0 0 の斜視図、図 6 は図 5 の電源装置 1 0 0 0 の V I - V I 線断面図、図 7 は図 5 の電源装置 1 0 0 0 の V I I - V I I 線断面に相当する一部拡大断面図、図 8 は図 5 の電源装置 1 0 0 0 を斜め下方から見た斜視図、図 9 は図 5 の電源装置 1 0 0 0 の分解斜視図、図 1 0 は電池積層体 2 の分解斜視図、図 1 1 A は電池セル 1 の斜視図、図 1 1 B は図 1 1 A の電池セル 1 のガス排出弁 1 1 が開弁した状態を示す斜視図を、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。

[0033] 図５～図１１Ｂ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締結手段４を備える。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第二締結手段５を備えている。図９の電源装置１０００は、この第二締結手段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）

[0034] 図５～図１１Ｂ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、角形の外装缶を有しており、この外装缶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を外装缶の表面に設けている。図１０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）

[0035] 電池セル 1 は、図 10 及び図 11 A 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 10 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 の両端部に正負の電極端子 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の外周縁に固定されて外装缶の開口部を気密に閉塞している。外装缶に固定される封口板 10 は、その両端部に正負の電極端子 13 を固定しており、さらに正負の電極端子 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。

(ガス排出弁 11)

[0036] ガス排出弁 11 は、通常時では図 6 の断面図に示すようにガス排出口 12 を閉塞している。一方、電池セル 1 の内圧が設定圧力よりも高くなると、ガス排出弁 11 が開弁される。すなわち、外装缶の内圧が所定の圧力に達すると、図 11 A 及び図 11 B に示すようにガス排出弁 11 が破断されて、ガス排出口 12 を開放させる。ガス排出弁 11 が開弁されると、ガス排出口 12 を介して電池セル 1 の内部が外部に開放され、内部のガスを放出して内圧の上昇が防止される。

[0037] 図 11 A の例では、封口板 10 の長手方向の中心に、トラック状に破断部 12 A を形成してガス排出弁 11 としている。このガス排出弁 11 は、設定圧力で破断部 12 A が破断されてトラック状のガス排出口 12 を開弁させる。トラック状のガス排出口 12 は、その長手方向が、封口板 10 の長手方向

と一致する姿勢に形成される。

[0038] さらにガス排出口 12 の長手方向の中心にも、第二破断部 12 B を設けている。そして、第二破断部 12 B を、トラック状破断部 12 A よりも破断し易くしている。具体的には、封口板 10 の厚さを肉薄にすることでトラック状破断部 12 A 及び第二破断部 12 B を形成しつつ、第二破断部 12 B の厚さを、トラック状破断部 12 A よりも薄くなるように構成する。これによって、肉薄とすることで強度を弱くした第二破断部 12 B が、トラック状破断部 12 A よりも先に破断される。この結果、図 11 B に示すように第二破断部 12 B で破断されたガス排出弁 11 は、中央部分から裂けるようにして観音開き状に開弁される。この構成は、ガス排出弁 11 の開弁動作を無理なく確実にできる利点を得られる。

[0039] また、破断されたガス排出弁 11 は、封口板 10 から分離しないままとすることが好ましい。このため、トラック状破断部 12 A は、その端縁部分を他の部分よりも肉厚とすることが好ましい。これにより、ガス排出弁 11 とガス排出口 12 との連結は、ガス排出弁 11 の端縁部分で破断され難くなって、ガス排出弁 11 を構成する金属片がガスダクト 6 内に侵入する可能性を低減できる。すなわち、破断部を構成する薄肉部を、中央の第二破断部 12 B で薄く、周囲のトラック状破断部 12 A で厚くし、特にガス排出弁 11 の付け根の部分で厚くする。これにより、高圧時にガス排出口 12 の中央で破断して開弁し易くすると共に、付け根の部分を残して、ガス排出弁 11 が外装缶から引き千切られる可能性を低減できる。

[0040] また、外装缶の内部が極めて高圧となって、図 19 に示すように金属片が吹き飛ばされる状態となっても、後述するダクト排出部 6 x の内径を金属片よりも小さくすることで、ガスダクト 6 内に留めることが可能となる。

[0041] なお図 11 A の例では、ガス排出弁 11 を封口板 10 と一体的に形成しているが、ガス排出弁を別部材とし、溶接や接着などにより封口板に予め開口されたガス排出口に固定することも可能であることはいうまでもない。

[0042] 積層される複数の電池セル 1 は、正負の電極端子 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の正負の電極端子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。

[0043] 図９と図１０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電極端子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)

[0044] 電池積層体２は、図１０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、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。

[0045] 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

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絶縁カバーや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)

[0046] 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9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。

[0047] 図に示すエンドプレート3は、締結手段4や第二締結手段5を定位置に固定できるように、外側表面に締結手段4と第二締結手段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、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、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、第二締結手段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、第二締結手段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の形状を第二締結手段5の連結部5Bを嵌合できる形状としている。

[0048] さらに、図に示すエンドプレート3は、締結手段4と第二締結手段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に配置される第二締結手段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。

(締結手段4)

[0049] 締結手段4は、図5と図8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、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。

[0050] 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、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９の締結手段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、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、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。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。

[0051] 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、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の電極端子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。

[0052] さらに、図6と図9に示す締結手段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、開口部を開くこともできる。

(ガスダクト6)

[0053] 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、耐薬品性に優れたプラスチック製、例えば、ポリブチレンテレフタレ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。

[0054] 図6と図7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)

[0055] さらに、ガスダクト6は、図7ないし図9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7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36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。

[0056] ダクト排出部6xは、その内径が、ガス排出弁11である金属片の外径よりも小さくなるように形成されている。これによって、高圧ガスによって破断されたガス排出弁11の破片がガスダクト6内に侵入した場合でも、ガス排出路まで送出される事態を回避できる。このため、例えばゴム製のチューブでガス排出路を構成した場合でも、ガス排出弁11の破片によってガス排出経路が破断される事態を回避できる。

[0057] さらに、ガスダクト6は、ガス排出口12から排出される高温のガスに対して耐性を向上するために、内面に金属層17を設けている。ガスダクト6は、その内面であって、ガス排出口12との対向面に、すなわち連結開口6bを設けた面と対向する内面に金属層17を設けている。図6～図7に示すガスダクト6は、内部に角柱状のガス経路46を設けており、このガス経路46の天面6tであって、連結開口6bを設けた底面と対向する内面にのみ金属層17を設けて、他の面は金属層17を設けることなくガスダクト6の内面を露出させている。この構造は、ガス排出口12から排出される高温のガスを、直接に金属層17に衝突させて、ガスダクト6の天面6tを確実に

保護できる。ガス排出口 12 から噴射される高温のガスは、通常、電池セル 1 の封口板 10 に対して垂直方向に噴射されるので、高温のガスが直接噴射される天面 6t 側が最も熱による影響を受けやすくなる。したがって、この部分にのみに金属層 17 を設けることで、必要最小限の部位にのみ金属層 17 を設けて、その耐性を維持することができる。ただ、ガスダクトは、連結開口と対向する内面以外の面、例えば、側壁の内面にも金属層を設けることもできる。

[0058] 図 6～図 7 に示すガスダクト 6 は、金属シート 17A をガスダクト 6 の内面に固定して金属層 17 を設けている。ただ、金属層は、金属シートに替えて、薄い金属板をガスダクトの内面に固定して設けることもできる。金属シート 17A や薄い金属板からなる金属層 17 は、片側の面に接着層を設けて、この接着層を介してガスダクト 6 の内面に貼付し、あるいは、接着材や両面テープ等を介してガスダクト 6 の内面に貼付することができる。

[0059] 図 9 に示すガスダクト 6 は、第 1 のダクト 6A と第 2 のダクト 6B とに分割して製作している。第 1 のダクト 6A と第 2 のダクト 6B は、電池セル 1 の封口板 10 に垂直な方向に分割されており、第 2 のダクト 6B を第 1 のダクト 6A と電池積層体 2 との間に配置している。このガスダクト 6 は、第 1 のダクト 6A と第 2 のダクト 6B を互いに連結して内部に柱状のガス経路 46 を形成している。図 6 に示す第 1 のダクト 6A は、内側に溝形凹部 6d を有する形状に成形しており、この溝形凹部 6d の開口部を、電池セル 1 のガス排出口 12 に対向する姿勢として配置している。また第 1 のダクト 6A は、溝形凹部 6d の内面であって、ガス経路 46 の天面 6t に金属層 17 を設けている。さらに、図 6 に示す第 1 のダクト 6A は、後述する第二締結手段 5 を介して電池積層体 2 に固定するために、この溝形凹部 6d の開口縁に沿って、外側に突出する鰐部 6a を一体成形して設けている。

[0060] 第 2 のダクト 6B は、電池積層体 2 の第 1 の表面 2A に沿って配置される板状で、第 1 のダクト 6A の鰐部 6a を嵌着する段差凹部 6c を表面に設けている。第 2 のダクト 6B は、この段差凹部 6c に、第 1 のダクト 6A の鰐

部 6 a を嵌着させて、第 1 のダクト 6 A と第 2 のダクト 6 B とを連結して中空状のガスダクト 6 としている。このガスダクト 6 は、第 1 のダクト 6 A と第 2 のダクト 6 B を振動溶着し、あるいは超音波溶着し、あるいはまた接着して気密に固定することができる。ただ、第 1 のダクトと第 2 のダクトは、必ずしも溶着や接着して固定する必要はなく、段差凹部と鍔部との境界にパッキン（図示せず）を配置し、このパッキンを挟着する状態で連結して、第 1 のダクトと第 2 のダクトとを気密に連結することもできる。

[0061] さらに、第 2 のダクト 6 B は、各々の電池セル 1 のガス排出口 1 2 に連結される連結開口 6 b を設けており、この連結開口 6 b をガス排出口 1 2 に連結している。図 6 の第 2 のダクト 6 B は、電池セル 1 のガス排出口 1 2 と対向する位置に、角形の連結開口 6 b を開口して設けている。ただ、連結開口は、電池セルのガス排出口に沿う長円形状や楕円形状とすることもできる。

[0062] 以上のように、ガスダクト 6 を第 1 のダクト 6 A と第 2 のダクト 6 B に分割する構造は、第 1 のダクト 6 A と第 2 のダクト 6 B を異なる材質のプラスチックとすることができる。このガスダクト 6 は、第 1 のダクト 6 A を耐熱性に優れたプラスチックで成形して、第 2 のダクト 6 B を絶縁性に優れたプラスチックで成形することができる。この第 1 のダクト 6 A は、ポリブチレンテレフタレートや、ガラス繊維やカーボン繊維を埋設して補強しているナイロン樹脂やエポキシ樹脂などのプラスチックで製作し、第 2 のダクト 6 B は、ナイロン樹脂やエポキシ樹脂などの絶縁性のプラスチックで製作することができる。絶縁性のプラスチックで成形してなる第 2 のダクトは、電池セルの表面に接触しても、電池セルの外装缶をショートすることはない。

（バスバーホルダ）

[0063] さらに、図 6、図 7 及び図 9 に示す電源装置は、電池積層体 2 の第 1 の表面 2 A 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 1 0 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 6 B 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。

[0064] さらに、バスバーホルダ8は、図6と図9に示すように、電池セル1の電極端子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電極端子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の電極端子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に連結する第二締結手段5を介して電池積層体2の第1の表面に固定される。

[0065] 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、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。

(第二締結手段5)

[0066] 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 2 A に配置される第二締結手段 5 を介して定位置に固定される。第二締結手段 5 は、図 9 に示すように、電池積層体 2 の第 1 の表面 2 A 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。この第二締結手段 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 2 A で締結する。第二締結手段 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。金属板からなる第二締結手段 5 は、バインド部 5 A 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 5 B を設けている。

[0067] 図に示す第二締結手段 5 は、2 列のバインド部 5 A と、これらのバインド部 5 A の両端を連結してなる連結部 5 B とを備えている。2 列のバインド部 5 A 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 5 A は、ガスダクト 6 の両側に設けられた鍔部 6 a を押圧できるように、所定の間隔で配置されている。第二締結手段 5 は、2 列のバインド部 5 A 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 5 A で鍔部 6 a を押圧している。2 列のバインド部 5 A は両端を連結部 5 B で連結しており、この連結部 5 B 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。第二締結手段 5 は、両端の連結部 5 B をエンドプレート 3 に設けた嵌着凹部 3 B に連結することにより、一对のエンドプレート 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、第二締結手段 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。図の第二締結手段 5 は、バインド部 5 A 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。第二締結手段 5 は、両端の連結部 5 B をエンドプレート 3 の嵌着凹部 3 B 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 3 b にねじ込んで一对のエンドプレート 3 に固定している。

[0068] 図に示す第二締結手段 5 は、2 列のバインド部 5 A と両端の連結部 5 B とを一体的に成形しているが、第二締結手段は、2 本に分割することもできる。2 本に分割される第二締結手段は、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鰐部を沿う敦手を押圧することができる。

[0069] さらに、第二締結手段は、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。この第二締結手段は、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、第二締結手段は、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)

[0070] さらに、図6と図9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。

[0071] 図に示す回路基板9は、第二締結手段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6、図7、及び図9に示す第二締結手段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を第二締結手段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第二締結手段5を配置するので、第二締結手段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。第二締結手段 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、金属板である第二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)

[0072] さらに、図 6 と図 7 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 6 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。

[0073] さらに、トップカバー 20 は、図 5 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 5 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 5 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 の電極端子 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。

- [0074] 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 9 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 9 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。
- [0075] 以上の実施形態の電源装置は、ガスダクト 6 を、第二締結手段 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、必ずしも第二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。
- [0076] 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設置して、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。
- [0077] 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)

[0078] 図12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)

[0079] また、図13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)

[0080] 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14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。

- [0081] 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14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。

- [0082] 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 D1 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 D1 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

- [0083] 本発明に係る電源装置及びこれを備える電動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

- [0084] 100、100'、100''、100'''、1000…電源装置
 1…電池セル
 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…締結手段；4A…バインド部；4B…連結部
 5…第二締結手段；5A…バインド部；5B…連結部
 6、6'、6''、6'''…ガスダクト；6A…第1のダクト；6B…第2のダクト

6 a…鍔部；6 b…連結開口；6 c…段差凹部；6 d…溝形凹部
6 e…リブ；6 t…天面；6 x、6 x'、6 x''、6 x' ' '…ダクト排出部
7…パッキン；7 b…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；12 A…トラック状破断部；12 B…第二破断部
13…電極端子
14…バスバー
15…スペーサ
16…出力用端子板
17…金属層；17 A…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
36、36' ' '…ガス排出路
46…ガス経路

8 1 …電池パック
8 2 …電池ユニット
8 4 …電源コントローラ
8 5 …並列接続スイッチ
9 3 …モータ
9 4 …発電機
9 5 …DC / ACインバータ
9 6 …エンジン
1 6 0 …電池ブロック
1 6 1 …電池セル
1 6 6 …ガスダクト
1 6 6 x …ダクト排出部
1 6 7 …ガス排出路
1 6 1 0 …封口板
1 6 1 1 …ガス排出弁
1 6 1 2 …ガス排出口
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
d …ガス排出口の内径
a …金属片の外径

D…ガスダクトの内径

請求の範囲

[請求項1]

外装缶と、

前記外装缶の内部が高圧になったことに反応して、前記外装缶の一部を開弁するガス排出弁とを備える電池セルと、

該ガス排出弁から排出されるガスを、外部のガス排出路に案内するためのガスダクトとを備える電源装置であって、

前記ガス排出弁が、閉弁時は前記外装缶と一体的に連結されており、開弁時は、前記外装缶の内圧によって前記外装缶と前記ガス排出弁との連結の一部が破断されるよう構成されており、

前記ガスダクトは、

前記ガス排出弁と連通される連結開口と、

前記ガス排出路と接続するためのダクト排出部とを備えており、前記ガスダクトの内部で、前記連結開口とダクト排出部との間で、少なくとも部分的に前記ガスダクトの内径が前記ガス排出弁の外径よりも小さくなるよう形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、

前記ダクト排出部が、前記ガス排出弁の外径よりも小さく形成され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、

前記ガス排出弁が、金属片で構成され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、

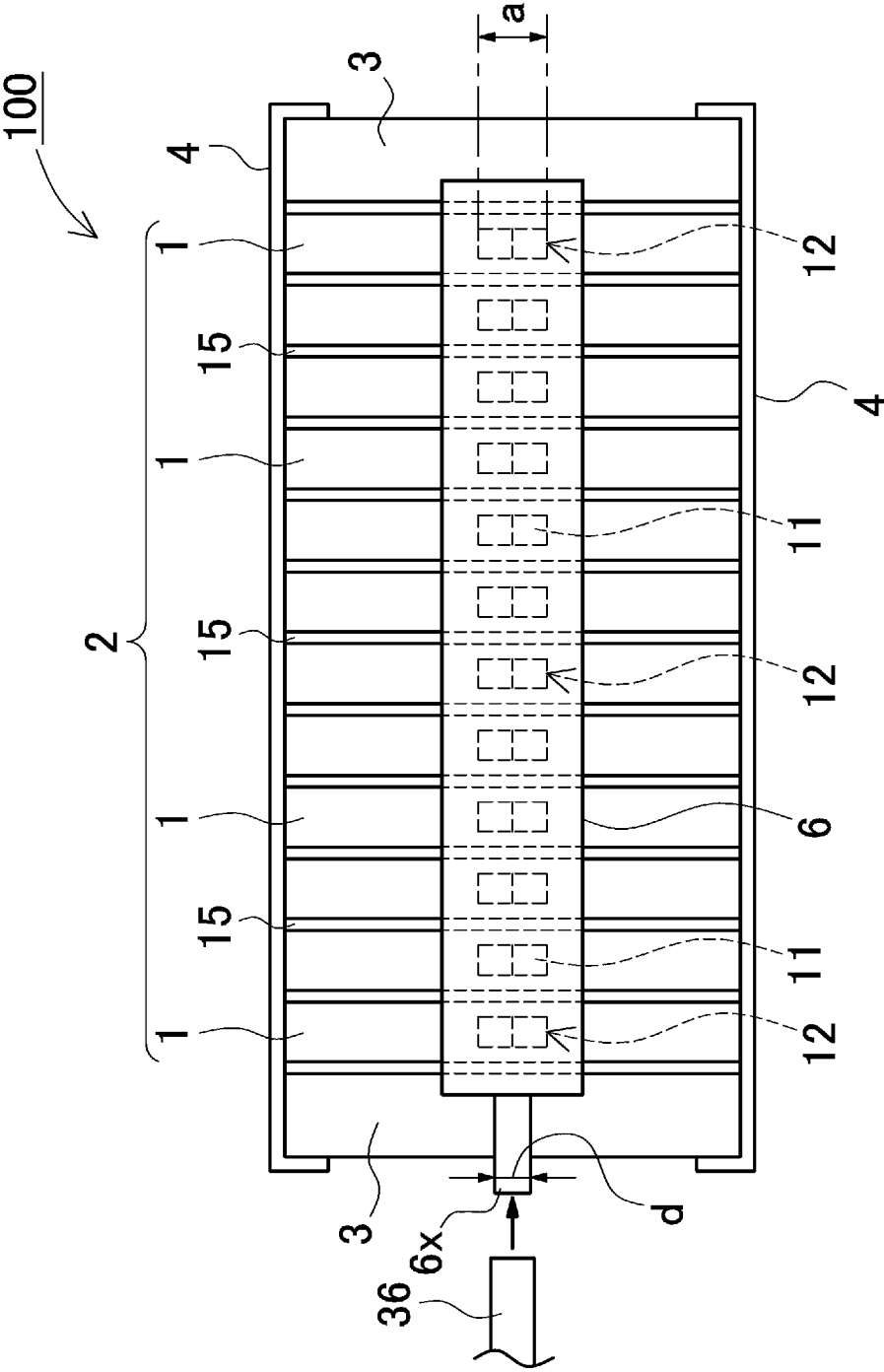
前記外装缶が、一面を開口した角形の有底筒状に形成され、

前記外装缶の開口面を、金属製の封口板で閉塞しており、

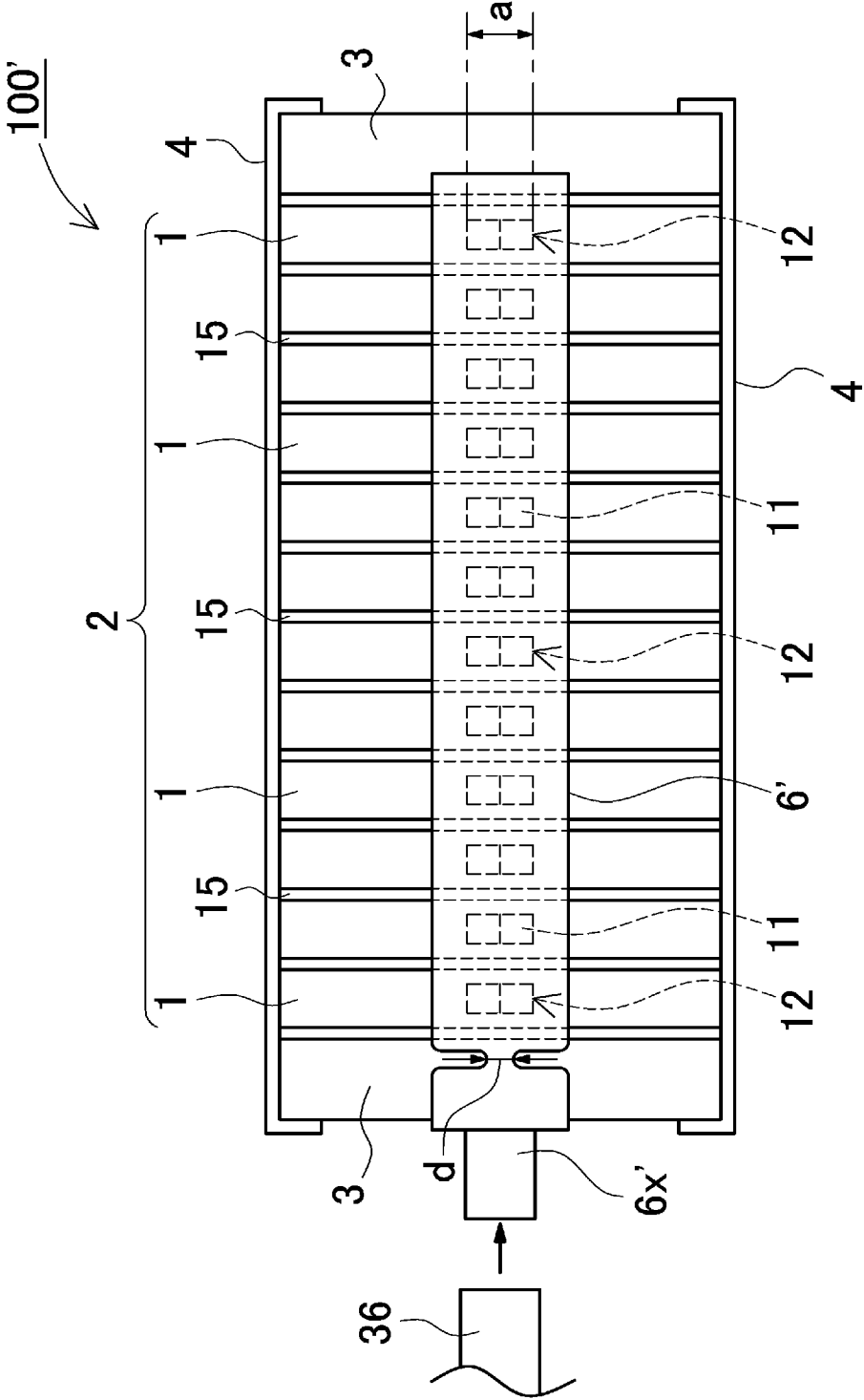
前記ガス排出弁が、前記封口板の一部を肉薄として形成された金属片であって、前記外装缶の内圧が上昇すると、前記金属片が前記封口板から破断されることで前記ガス排出弁が開弁されるよう構成されてなることを特徴とする電源装置。

- [請求項5] 請求項4に記載の電源装置であって、
前記ガス排出弁が開弁された状態で、前記封口板において長穴状のガス排出口が形成され、
前記ガス排出弁は、前記ガス排出口を閉塞した状態で、前記ガス排出口の長手方向の中心で前記封口板を肉薄に形成しており、
前記外装缶の内圧の上昇に反応して、前記ガス排出口の中心が破断されて、前記ガス排出弁が前記外装缶の外部に向かって開弁されるように構成されてなることを特徴とする電源装置。
- [請求項6] 請求項4又は5に記載の電源装置であって、さらに、
前記電池セルを複数枚、前記封口板が揃う姿勢で積層した状態で締結するための締結手段を備えており、
前記ガスダクトは、前記電池セルの積層方向に延長され、前記締結手段で締結された前記電池セルの積層体の、前記封口板に設けられた各ガス排出弁に面するように、前記ガスダクトが固定され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8] 請求項1から6のいずれか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。

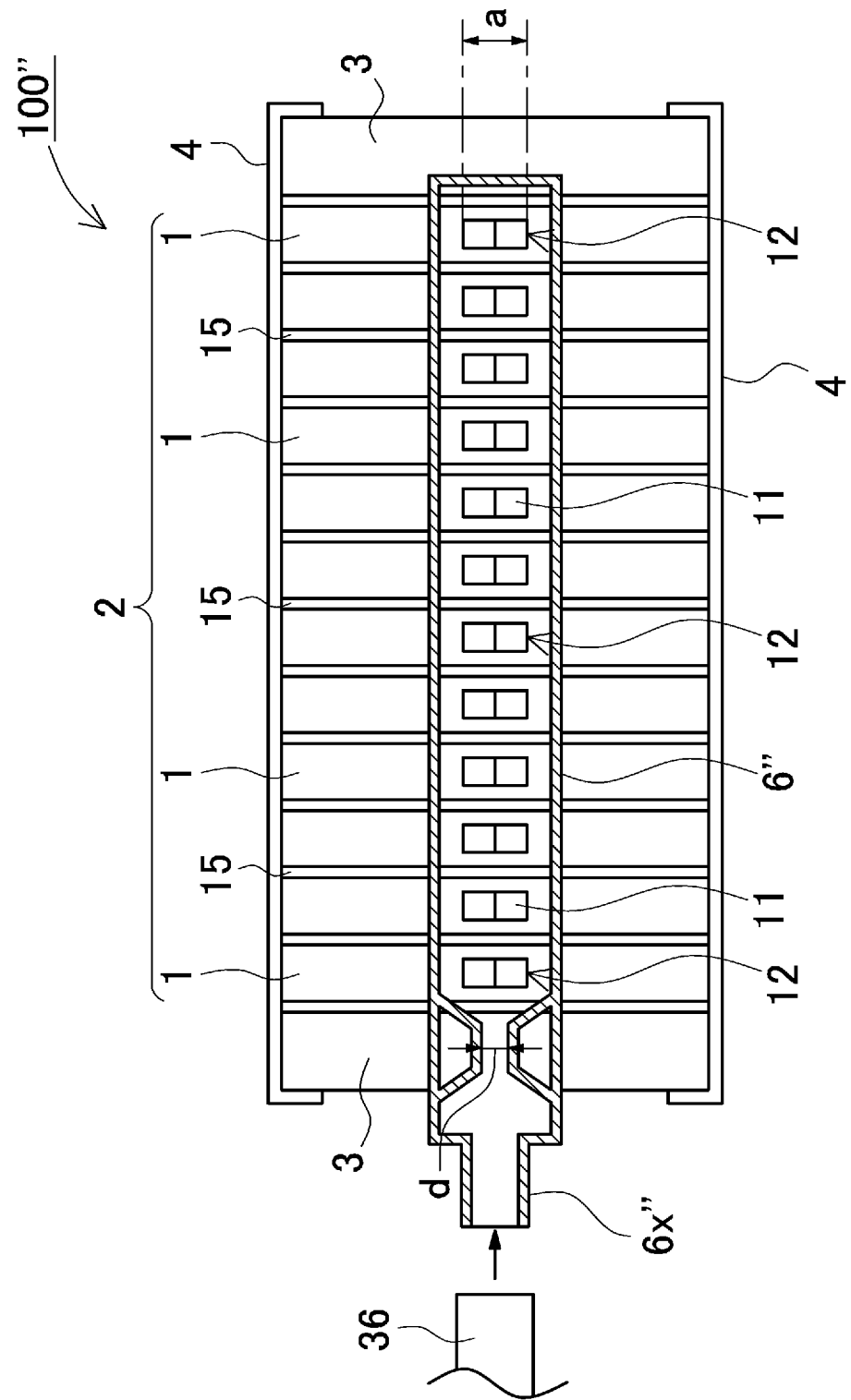
[図1]



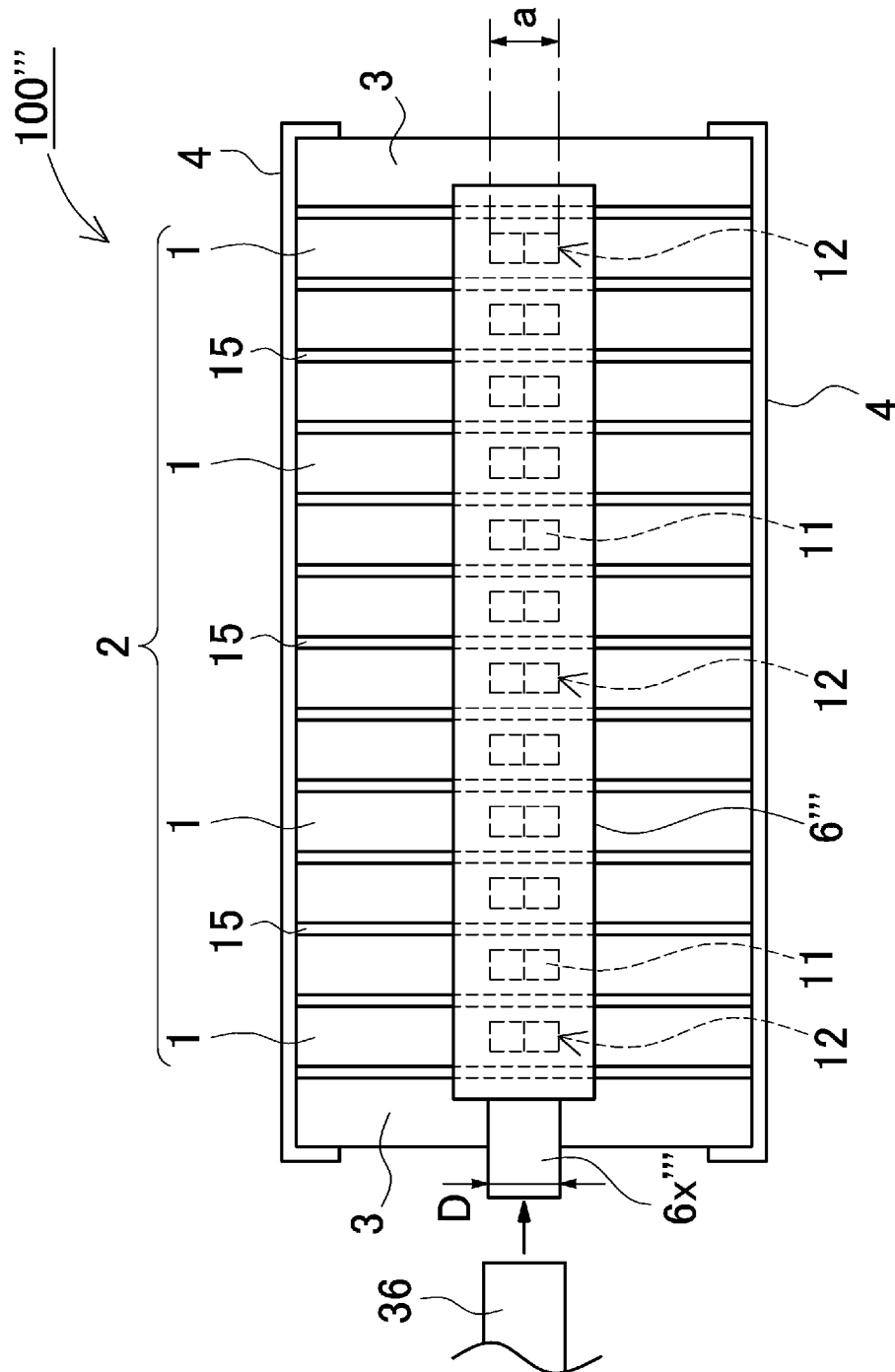
[図2]



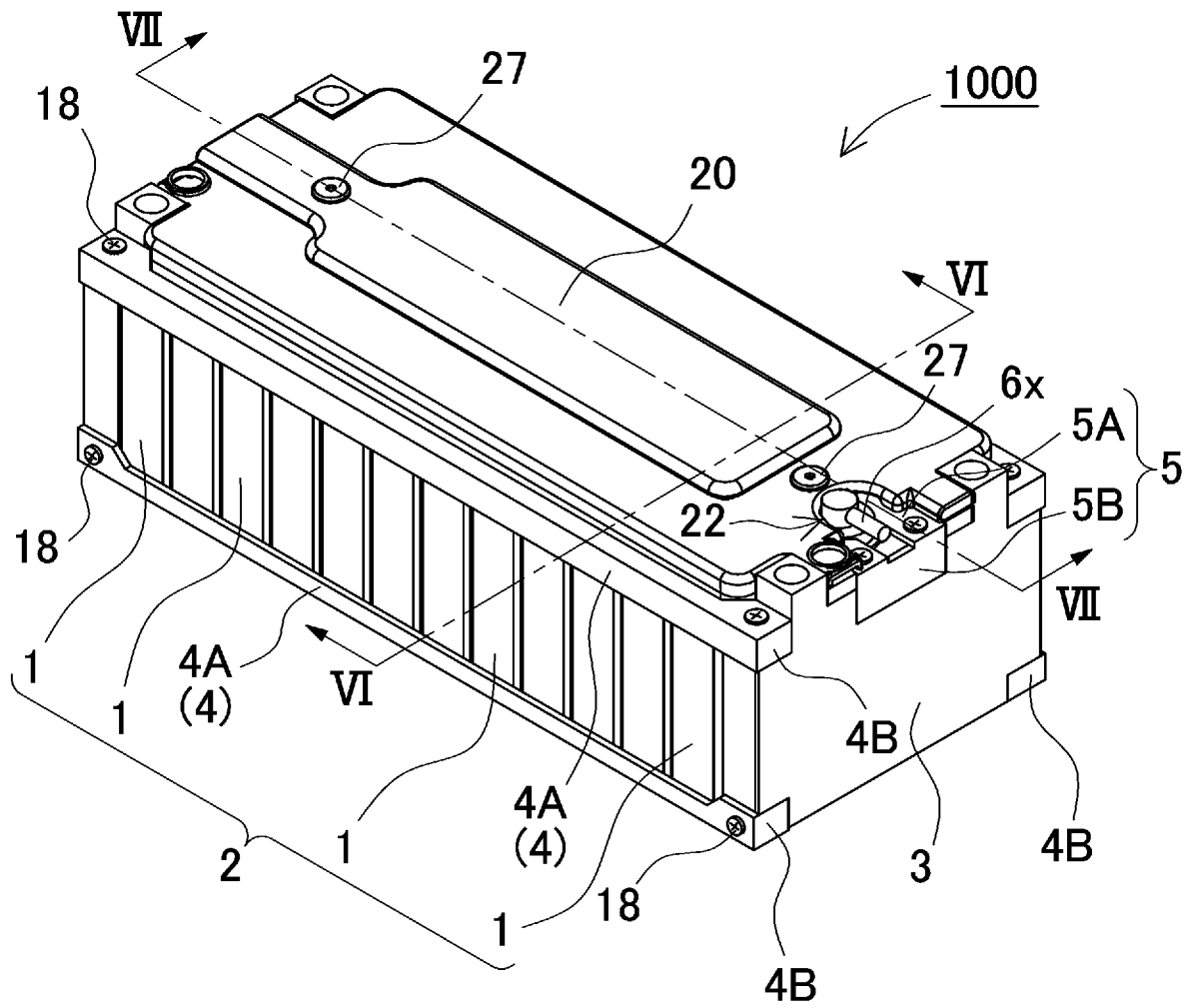
[図3]



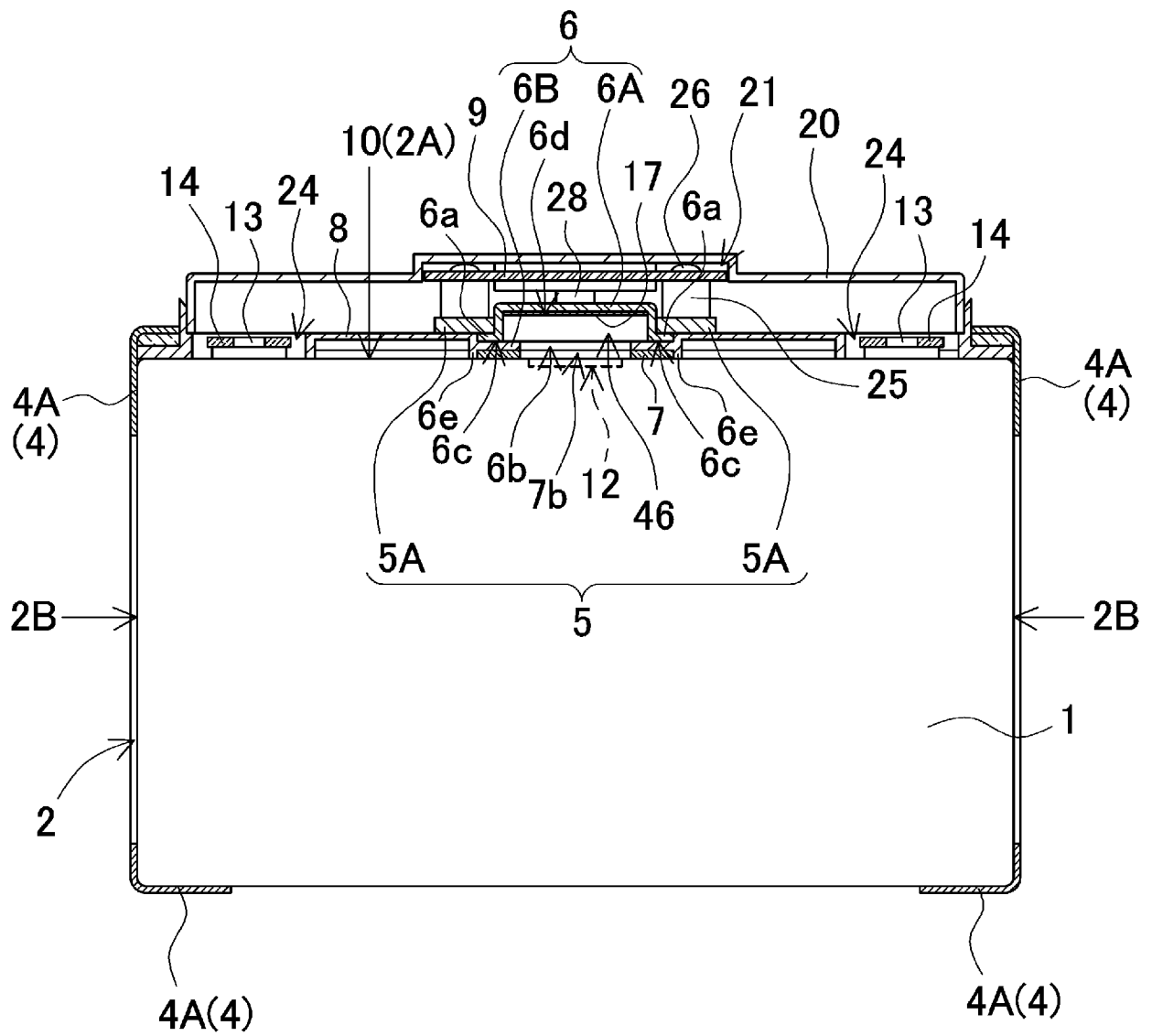
[図4]



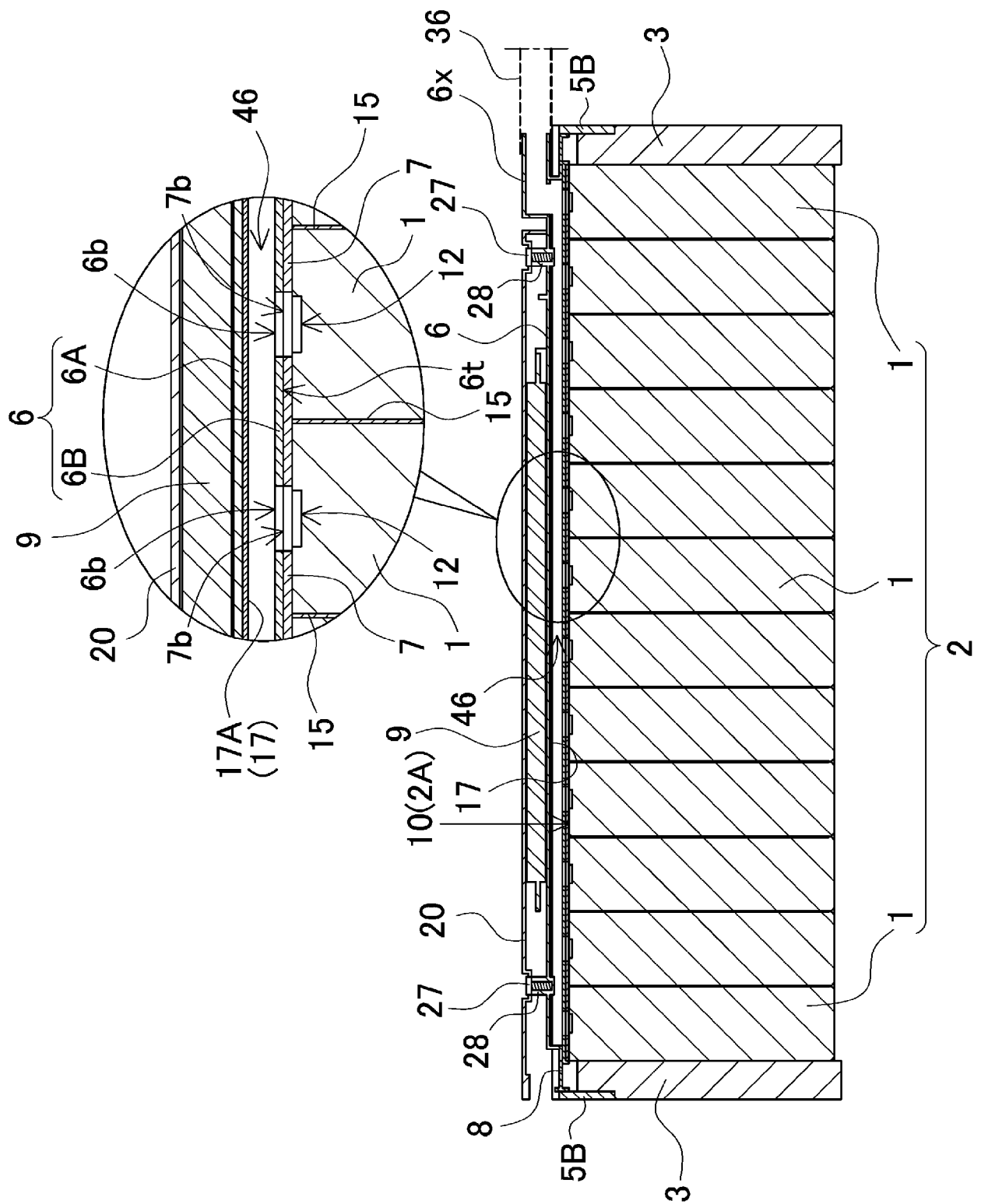
[図5]



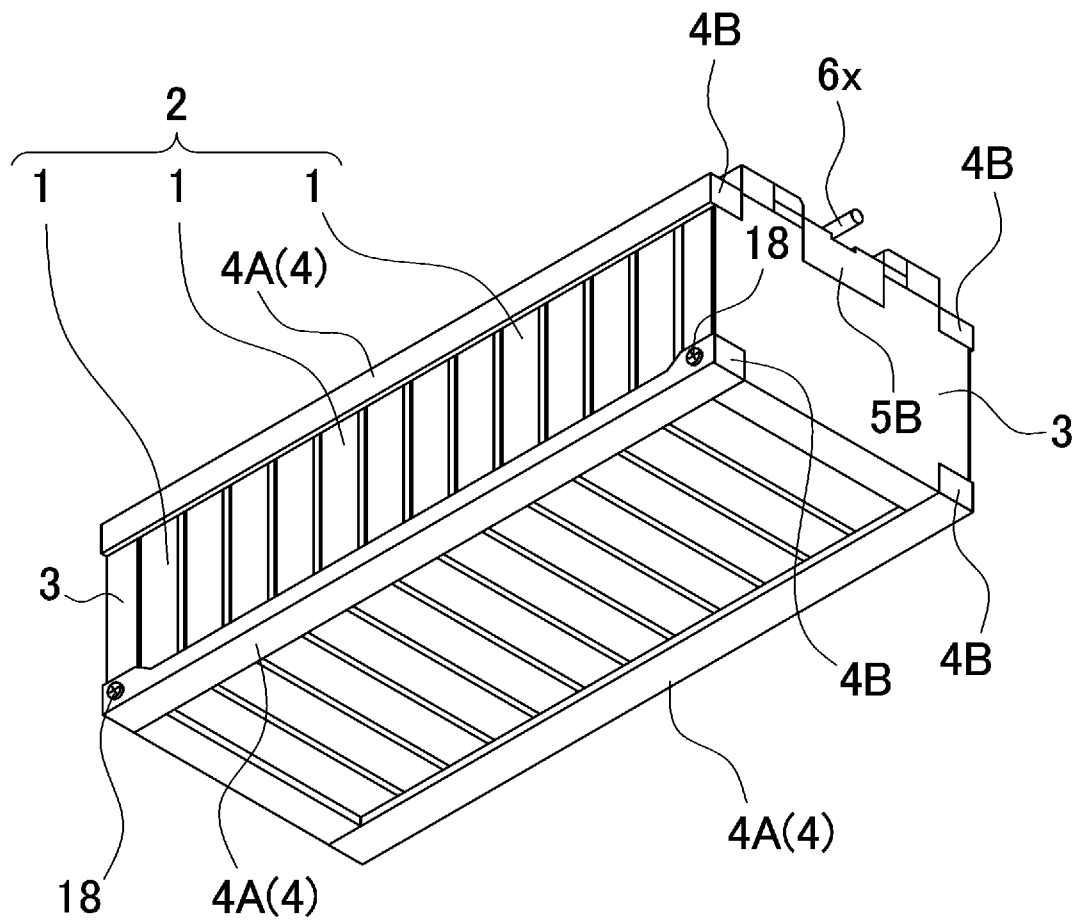
[図6]



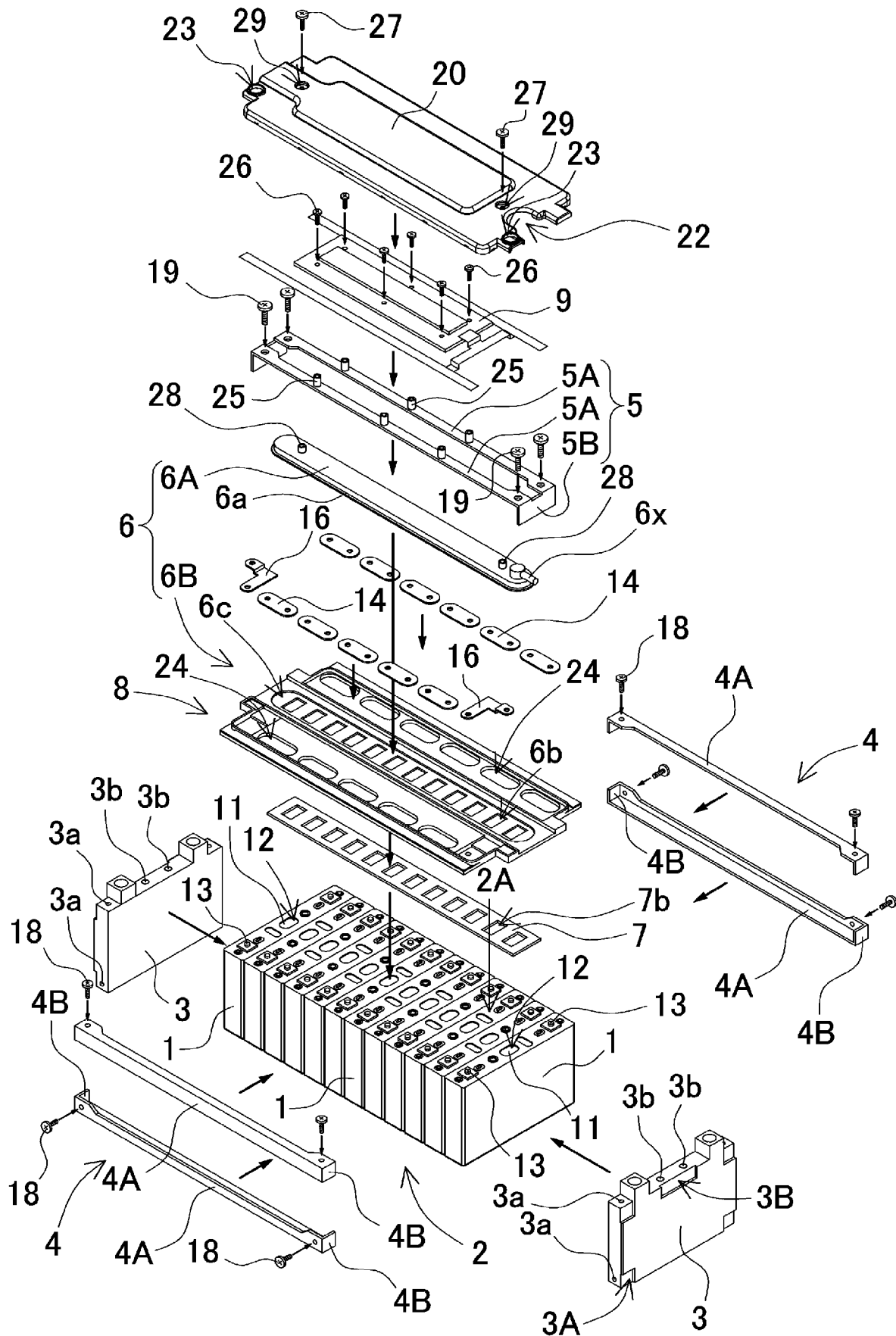
[図7]



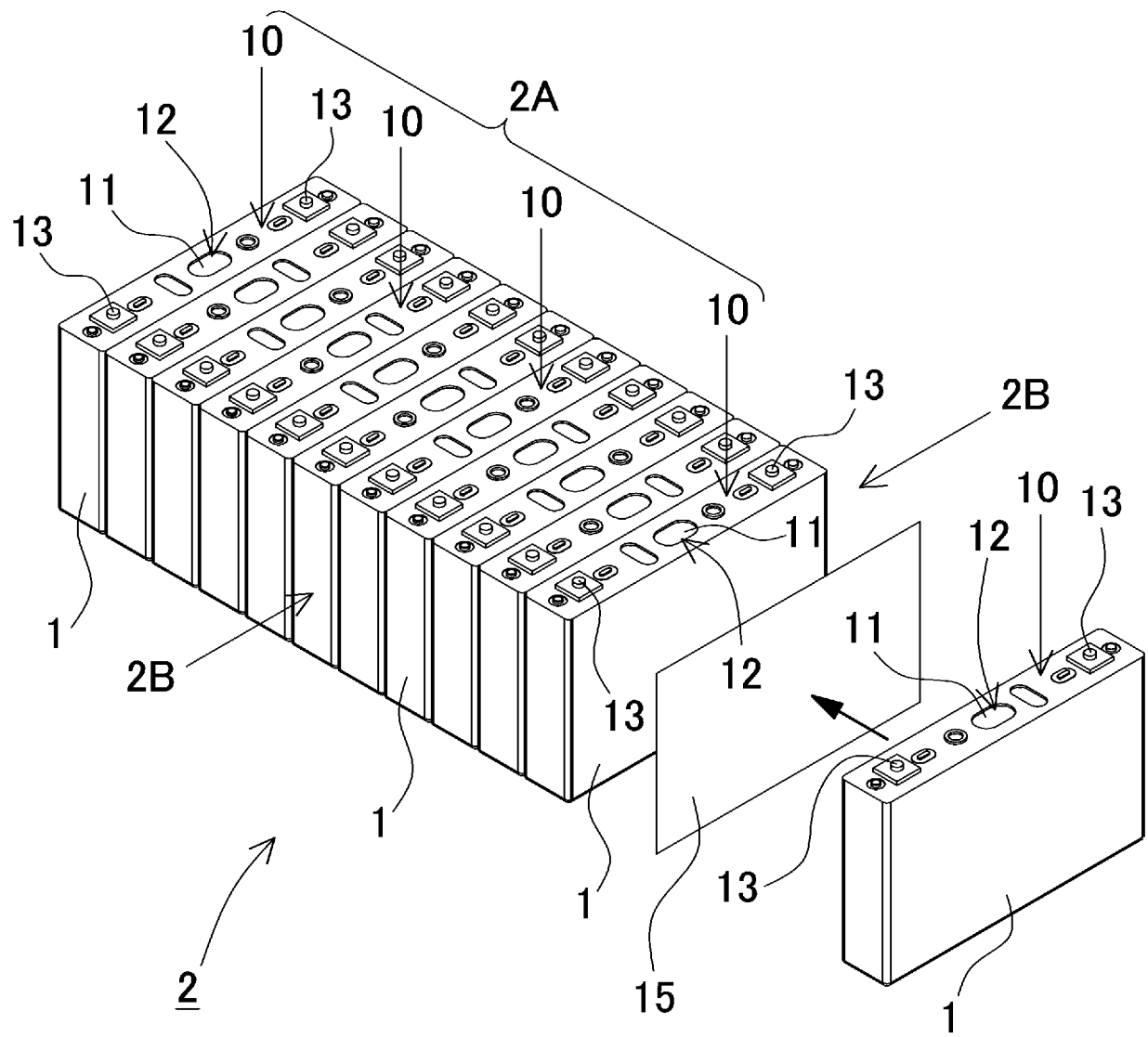
[図8]



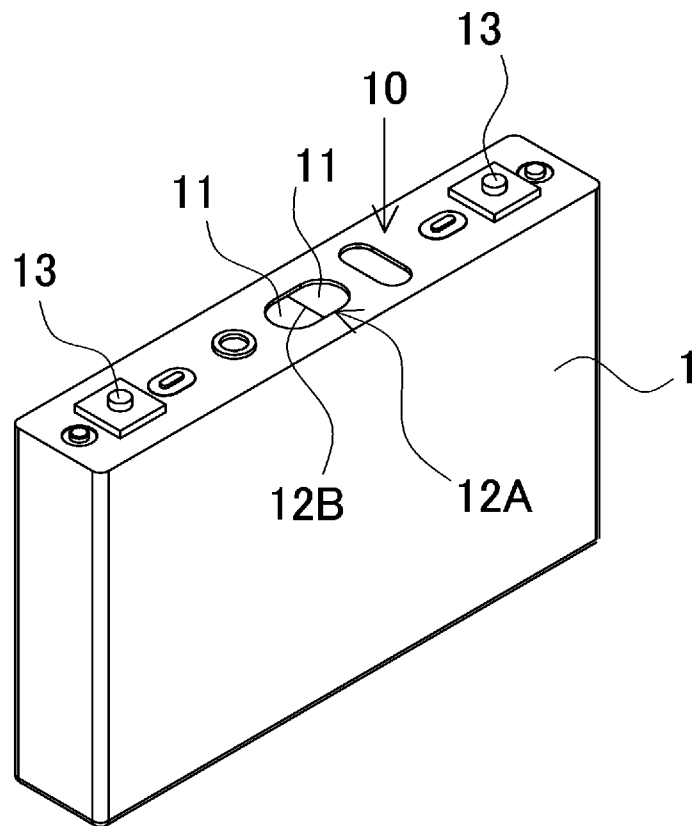
[図9]



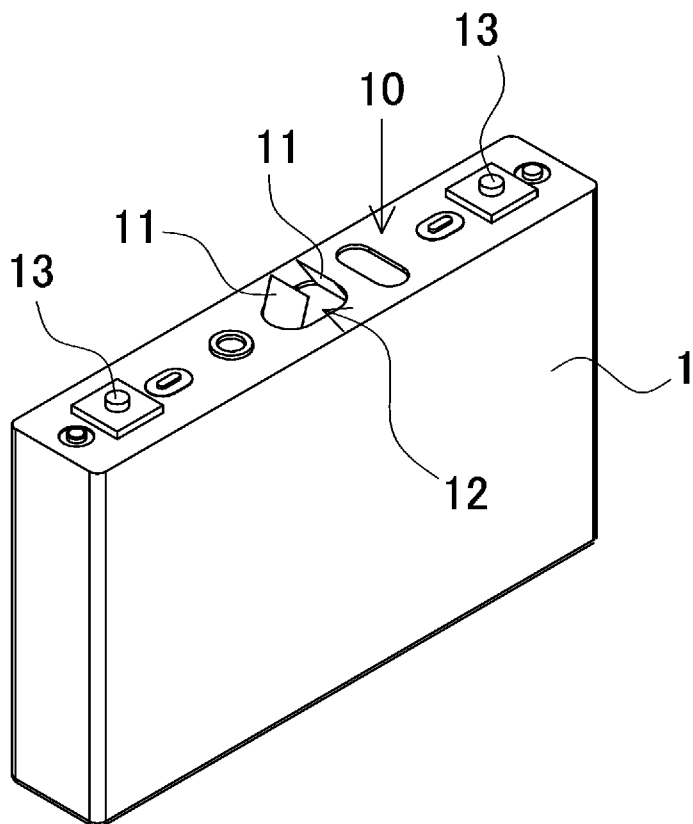
[図10]



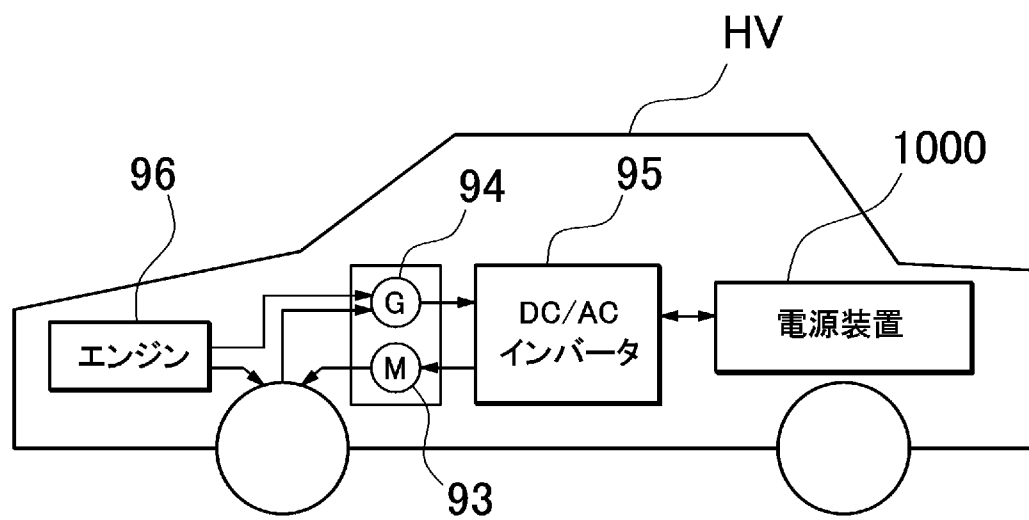
[図11A]



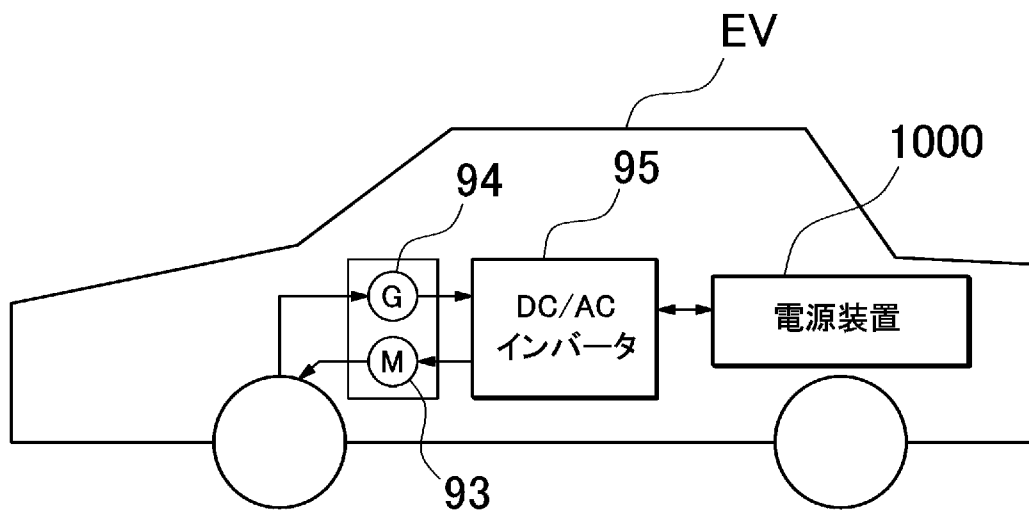
[図11B]



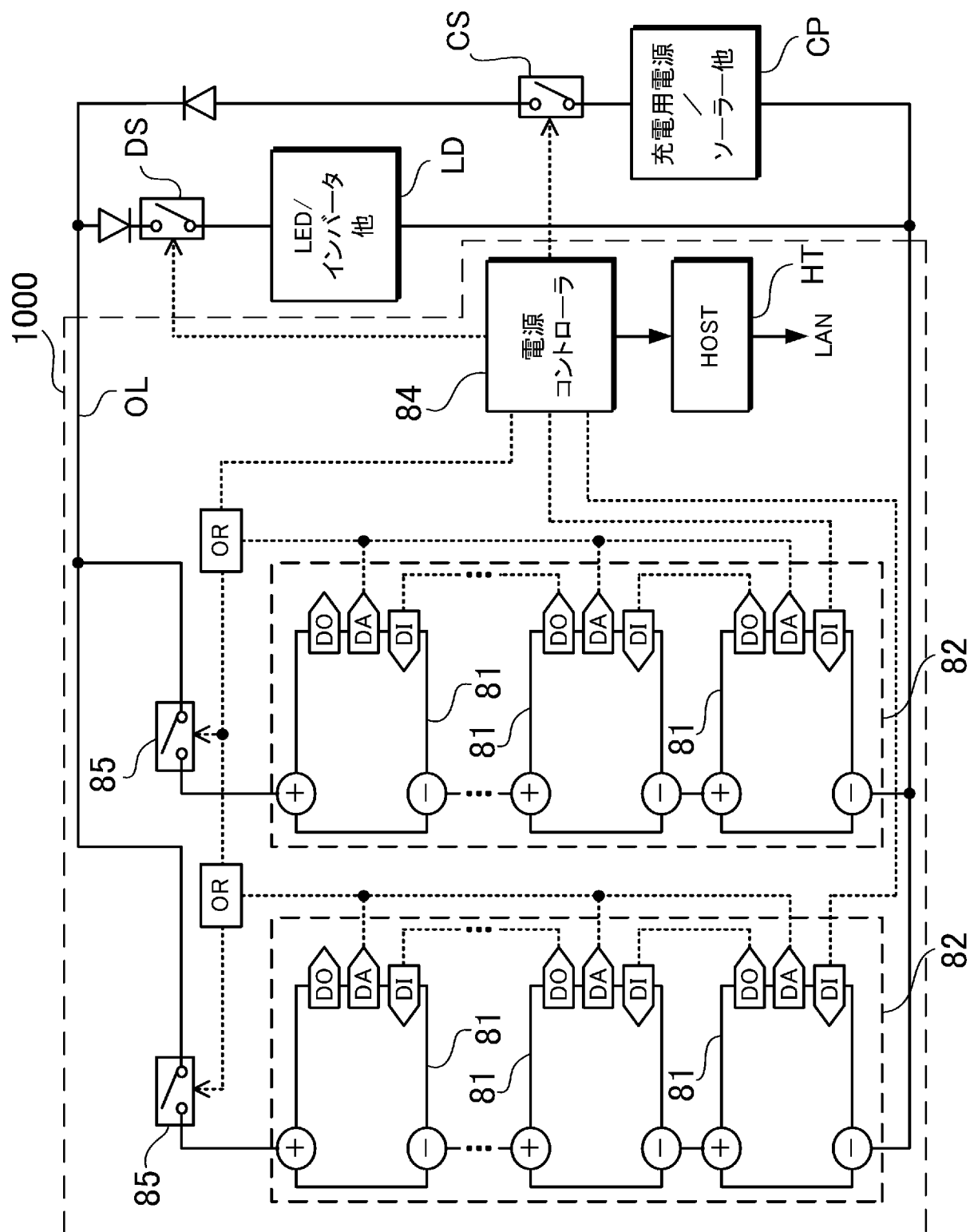
[図12]



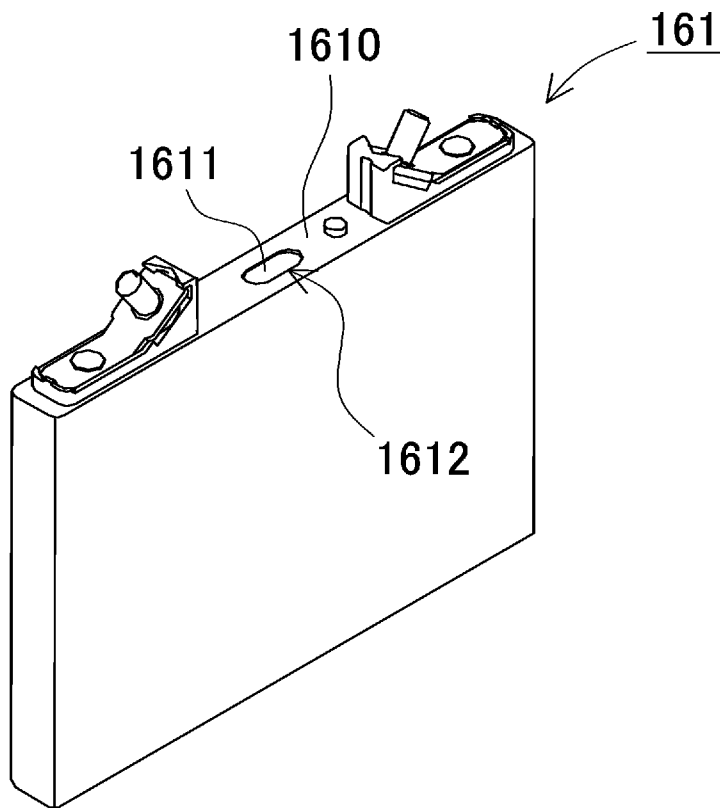
[圖13]



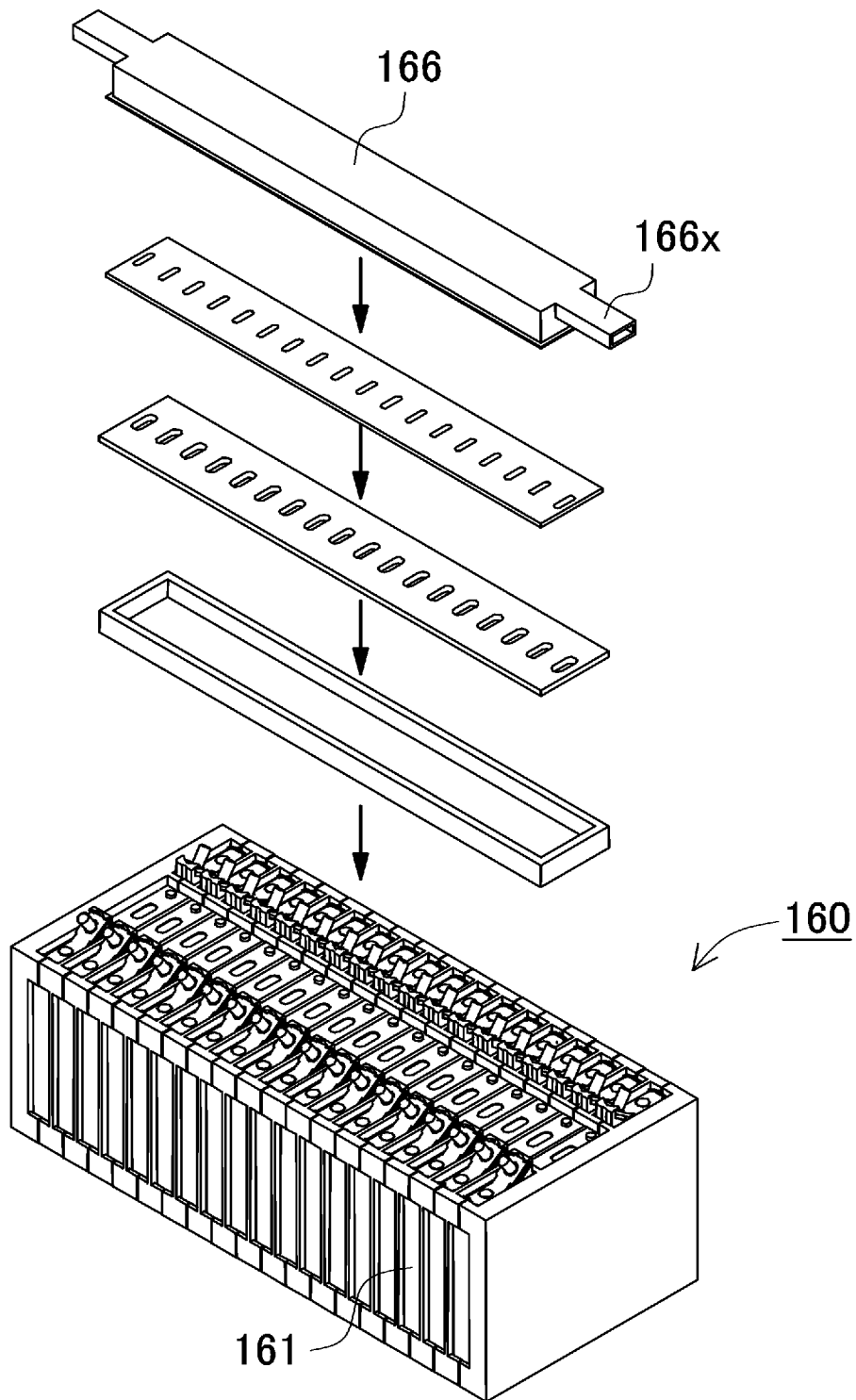
[図14]



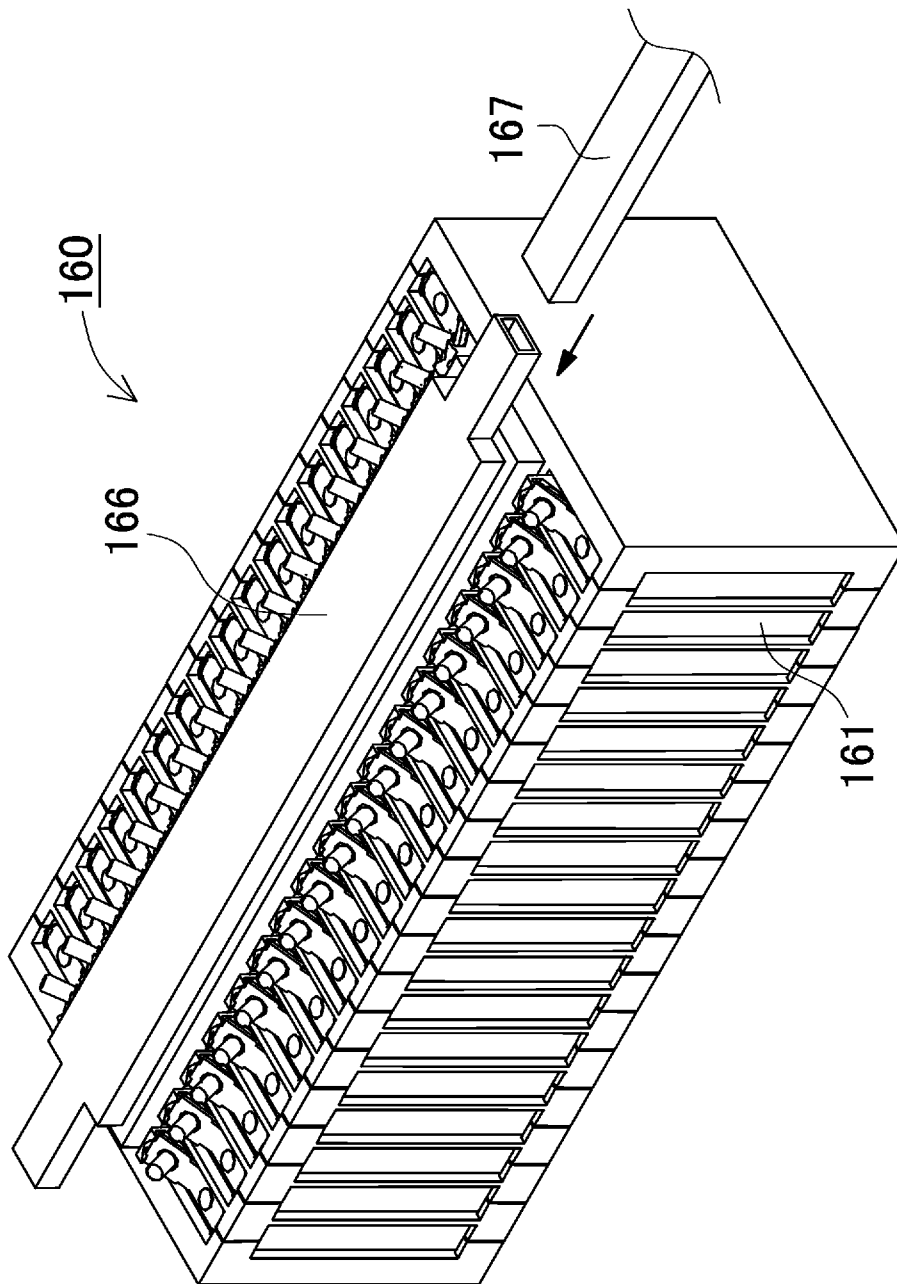
[図15]



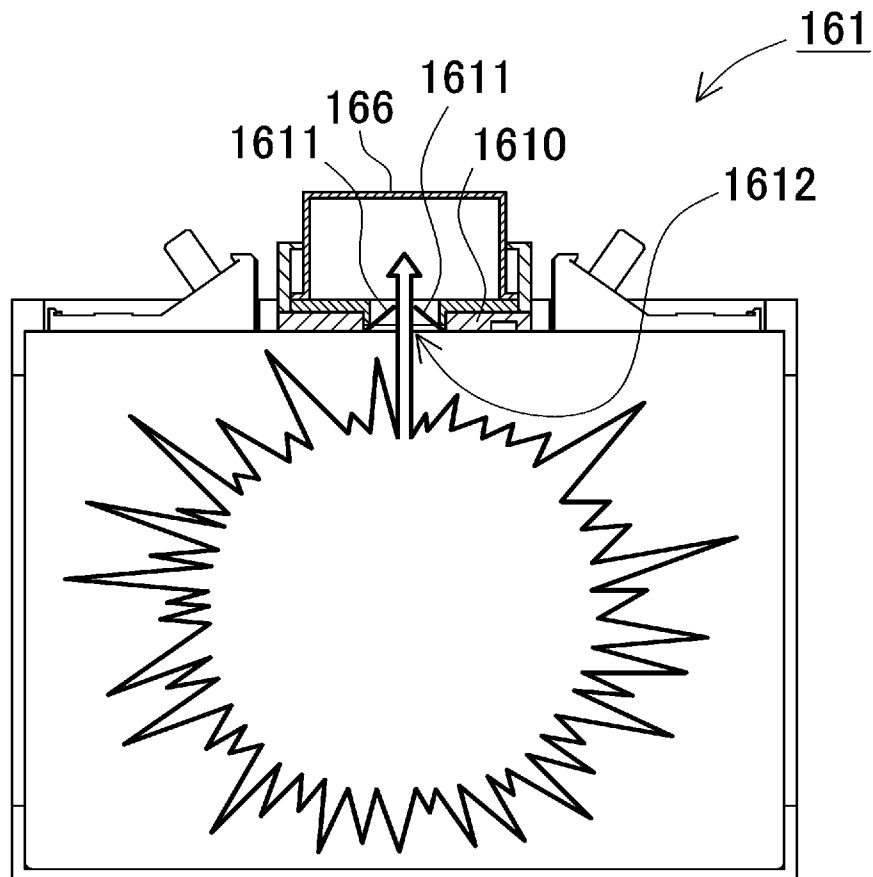
[図16]



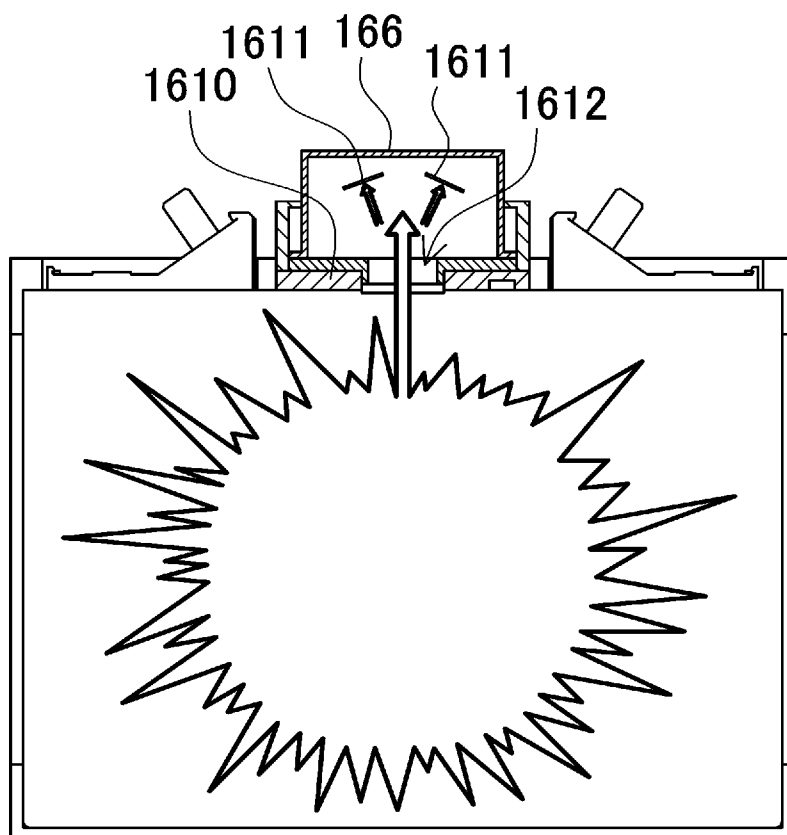
[図17]



[図18]



[図19]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/004658

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M2/10(2006.01)i, H01M2/04(2006.01)i, H01M2/12(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, H01M2/04, H01M2/12

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.
A	JP 2012-109126 A (Toyota Motor Corp.), 07 June 2012 (07.06.2012), entire text; all drawings (Family: none)	1-8
A	JP 2007-265658 A (Denso Corp.), 11 October 2007 (11.10.2007), entire text; all drawings (Family: none)	1-8
A	JP 2010-277736 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 09 December 2010 (09.12.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-8

☒ 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
29 August, 2013 (29.08.13)

Date of mailing of the international search report
10 September, 2013 (10.09.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/004658

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 2010-277735 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 09 December 2010 (09.12.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-8
A	JP 2010-140695 A (Panasonic Corp.), 24 June 2010 (24.06.2010), entire text; all drawings & US 2011/0195284 A1 & EP 2357688 A1 & WO 2010/067602 A1	1-8
A	WO 2012/017586 A1 (Panasonic Corp.), 09 February 2012 (09.02.2012), entire text; all drawings & US 2013/0095356 A1	1-8
A	WO 2012/073438 A1 (Panasonic Corp.), 07 June 2012 (07.06.2012), entire text; all drawings & US 2012/0263982 A1	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01M2/10(2006.01)i, H01M2/04(2006.01)i, H01M2/12(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01M2/10, H01M2/04, H01M2/12

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2012-109126 A（トヨタ自動車株式会社）2012.06.07, 全文、全図（ファミリーなし）	1 - 8
A	JP 2007-265658 A（株式会社デンソー）2007.10.11, 全文、全図（ファミリーなし）	1 - 8
A	JP 2010-277736 A（三洋電機株式会社）2010.12.09, 全文、全図（ファミリーなし）	1 - 8

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

* 引用文献のカテゴリー

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

の日の後に公表された文献

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

国際調査を完了した日

2 9 . 0 8 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

1 0 . 0 9 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

太田 一平

4 X

3 8 4 1

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

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2010-277735 A (三洋電機株式会社) 2010. 12. 09, 全文、全図 (ファミリーなし)	1 - 8
A	JP 2010-140695 A (パナソニック株式会社) 2010. 06. 24, 全文、全図 & US 2011/0195284 A1 & EP 2357688 A1 & WO 2010/067602 A1	1 - 8
A	WO 2012/017586 A1 (パナソニック株式会社) 2012. 02. 09, 全文、全図 & US 2013/0095356 A1	1 - 8
A	WO 2012/073438 A1 (パナソニック株式会社) 2012. 06. 07, 全文、全図 & US 2012/0263982 A1	1 - 8