

(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  
2018年12月27日(27.12.2018)



(10) 国際公開番号  
**WO 2018/235557 A1**

(51) 国際特許分類:  
*H01M 2/10* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/020881

(22) 国際出願日: 2018年5月31日(31.05.2018)

(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 2017-122650 2017年6月22日(22.06.2017) 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).

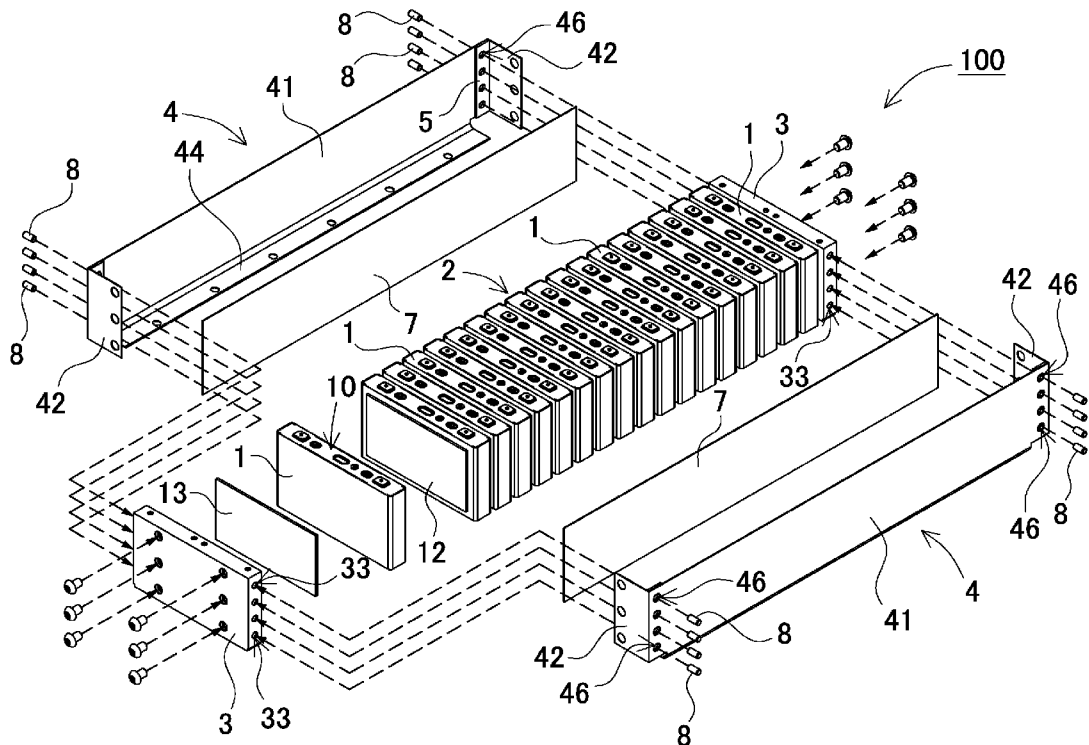
(72) 発明者: 寺内 忍 (TERAUCHI Shinobu). 石橋 憲吾 (ISHIBASHI Kengo). 三堀 伸一 (MITSUBORI Shinichi).

(74) 代理人: 徳田 佳昭, 外 (TOKUDA Yoshiaki 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,

(54) Title: POWER SUPPLY DEVICE, VEHICLE PROVIDED WITH SAME, AND POWER STORAGE DEVICE

(54) 発明の名称: 電源装置及びこれを備える車両並びに蓄電装置



(57) Abstract: In order to provide a power supply device or the like in which deformation of binding bars is prevented to increase the fastening force for fastening a laminate of secondary battery cells, this power supply device (100) is provided with: a plurality of square secondary battery cells; a pair of end plates (3) that are disposed on respective end surfaces of a battery laminate (2) formed by laminating the secondary battery cells; a pair of binding bars (4) that have binding bar main surfaces (41) covering at least parts of the respective side surfaces of the battery laminate (2) and that fasten the end



WO 2018/235557 A1

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))

---

plates (3) to each other; and knock pins (8) that penetrate the binding bars (4), and that are pressed into the end plates (3) and fixed. The knock pins (8) are pressed into the side surfaces of the end plates (3) from the binding bar main surfaces (41) along the laminating direction of the battery laminate (2).

(57) 要約 : バインドバーの変形を防止することで、二次電池セルの積層体を締結する締結力を高めた電源装置等を提供するために、電源装置(100)は、複数の角型の二次電池セルと、二次電池セルを積層した電池積層体(2)の端面にそれぞれ配置される一対のエンドプレート(3)と、電池積層体(2)の各側面の少なくとも一部を被覆するバインドバー主面(41)を有すると共に、エンドプレート(3)同士を締結する一対のバインドバー(4)と、バインドバー(4)を貫通してエンドプレート(3)に圧入されて固定されるノックピン(8)とを備える。ノックピン(8)を、電池積層体(2)の積層方向に沿うバインドバー主面(41)から、エンドプレート(3)の側面に圧入させる。

## 明 細 書

発明の名称：電源装置及びこれを備える車両並びに蓄電装置

### 技術分野

[0001] 本発明は、電源装置及びこれを備える車両並びに蓄電装置に関する。

### 背景技術

[0002] 多数の二次電池を直列、並列に接続した電源装置は、車両の駆動用等の用途で用いられている。このような電源装置の一例を図16の分解斜視図に示す。この図に示す電源装置900は、角形の二次電池セル901をスペーサ902を介して多数積層して、端面にエンドプレート903を配置し、バインダー904で締結している。スペーサ902は、硬質の樹脂等で構成されている。

[0003] 二次電池セルは、充放電によって膨張することが知られている。特に近年の電池に対する高出力の要求に伴い、二次電池セルの高容量化が進められている結果、膨張量も大きくなる傾向にある。よって、高容量の二次電池セルの膨張を抑制するためには、従来よりも二次電池セルの積層体を締結する締結力を高める必要がある。

[0004] 上述した電源装置においては、図17の水平断面図に示すように、バインダー904の両端縁を折り曲げてL字状とし、このL字状部分904bをボルト906でエンドプレート903の主面側に固定していた。この構造において、膨張量が大きい二次電池セルを採用すると、バインダー904の折り曲げ部分に応力が集中することになり、バインダーが変形してしまうおそれがあった。

### 先行技術文献

### 特許文献

[0005] 特許文献1：特開2015-84331号公報

### 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0006] 本発明は、このような背景に鑑みてなされたものであり、その目的の一は、バインドバーの変形を防止することで、二次電池セルの積層体を締結する締結力を高めた電源装置及びこれを備える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] 本発明の第1の形態に係る電源装置によれば、複数の角型の二次電池セルと、前記二次電池セルを積層した電池積層体の端面にそれぞれ配置される一対のエンドプレートと、前記電池積層体の各側面の少なくとも一部を被覆するバインドバー主面を有すると共に、前記エンドプレート同士を締結する一対のバインドバーと、前記バインドバーを貫通して前記エンドプレートに圧入されて固定されるノックピンとを備え、前記ノックピンを、前記電池積層体の積層方向に沿う前記バインドバー主面から、前記エンドプレートの側面に圧入させることができる。上記構成により、エンドプレートの側面に設けられたノックピンとバインドバーの係合構造により、二次電池セルの膨張を防止する構成となるため、バインドバーに対して荷重が引っ張り方向のみにかかることになる。そのため、バインドバーの引張強度を効果的に利用できる

[0008] また、第2の構成に係る電源装置によれば、上記構成に加えて、さらに前記バインドバーを前記エンドプレートに固定するためのバインドバー固定ボルトを備えることができる。

[0009] さらに、第3の構成に係る電源装置によれば、上記何れかの構成に加えて、前記バインドバー固定ボルトは、前記電池積層体の積層方向に沿う前記バインドバー主面から、前記バインドバーを貫通して前記エンドプレートの側面に螺合されて固定することができる。ノックピン単体では、バインドバーが外れるおそれがあるが、さらにバインドバー固定ボルトを備えることでバインドバーの固定を実現することができる。二次電池セルの膨張に伴う荷重はノックピンで受け、ボルトでバインドバーを固定することで、バインドバーの外れ防止することができる。この構成では、ボルトには、実質的に二次

電池セルの膨張に伴う荷重がかからないようになっている。

- [0010] さらにまた、第4の構成に係る電源装置によれば、上記何れかの構成に加えて、前記ロックピンを中空状とし、前記バインドバー固定ボルトを、前記ロックピンの中空に挿入して固定するよう構成することができる。上記構成により、ロックピンとバインドバー固定ボルトを同じ部位に設けることで、スペース効率を向上させることができ、エンドプレートの厚さを薄くすることができる。
- [0011] さらにまた、第5の構成に係る電源装置によれば、上記何れかの構成に加えて、前記ロックピンと前記バインドバー固定ボルトの間に、隙間を形成することができる。
- [0012] さらにまた、第6の構成に係る電源装置によれば、上記何れかの構成に加えて、前記バインドバー主面は、電池積層体の側面を、それぞれ被覆する大きさに形成されると共に、前記バインドバー主面は前記電池積層体の積層方向において、少なくとも前記ロックピン同士の間を平板状に形成することができる。上記構成により、バインドバーを折曲して折曲片部分を固定する構造のように、応力が折曲部分に集中し易くなる構成を避け、バインドバー自体の材質や厚さを変更することなく、電池積層体を締結する剛性を高めることが可能となる。加えて、ロックピンを二次電池セルの積層方向に沿う面上に配置したことで、二次電池セルの膨張等により作用する剪断力に対して交差する方向に配置して剪断応力をロックピンで受けることができ、バインドバー固定ボルトのみで負荷を受ける構成に比べ剛性を高めることができる。
- [0013] さらにまた、第7の構成に係る電源装置によれば、上記何れかの構成に加えて、前記エンドプレートが、その側面に、前記ロックピンを圧入するエンドプレート側ピン用穴をそれぞれ形成しており、前記ロックピンを、前記エンドプレート側ピン用穴に圧入することができる。上記構成により、ロックピンをエンドプレートの側面に圧入して、エンドプレートを確実に位置決め状態で固定することが可能となる。
- [0014] さらにまた、第8の構成に係る電源装置によれば、上記何れかの構成に加

えて、前記バインドバーが、その端部に、前記ロックピンを挿入するバインドバー側ロックピン用穴をそれぞれ形成しており、前記ロックピンを、前記エンドプレート側ピン用穴に圧入された状態で、前記エンドプレートの側面から部分的に突出させて、前記バインドバー側ロックピン用穴に係合させることができる。ロックピンにより剪断方向で荷重を受ける用に構成することで、バインドバー自体には、実質的に引っ張り方向にのみ応力がかかるように構成することができる。

[0015] さらにまた、第9の構成に係る電源装置によれば、上記何れかの構成に加えて、前記エンドプレートが、前記エンドプレート側ピン用穴から連通して、該エンドプレート側ピン用穴よりも内径を小さくした固定ボルト用穴を形成すると共に、前記エンドプレート側ピン用穴と固定ボルト用穴との界面において、前記エンドプレート側ピン用穴の端縁を曲面状に形成することができる。上記構成により、エンドプレート側ピン用穴の底面が断面視直角になっている場合と比べ、剪断応力の集中を緩和してエンドプレートの破断を回避できる。

[0016] さらにまた、第10の構成に係る電源装置によれば、上記何れかの構成に加えて、前記ロックピンを、前記エンドプレートの厚さ方向において、中心又はこれよりも前記電池積層体から遠ざかる方向に偏心させることができる。

[0017] さらにまた、第11の構成に係る電源装置によれば、上記何れかの構成に加えて、前記ロックピンを、先端に向かって先細り形状となるテーパ状に形成することができる。上記構成により、ロックピンを圧入し易い形状として組立時の作業性が向上される。

[0018] さらにまた、第12の構成に係る電源装置によれば、上記何れかの構成に加えて、前記ロックピンを、前記バインドバーを組み付けた状態において、該バインドバーの端面より突出しないように構成することができる。上記構成により、ロックピンに挿入されるバインドバー固定ボルトの座面がバインドバーにあたることで、強固な接続が実現される。

- [0019] さらにまた、第13の構成に係る電源装置によれば、上記何れかの構成に加えて、前記エンドプレートの、前記ロックピンを挿入する側の端縁を面取りすることができる。上記構成により、ロックピンの端縁に応力が集中してエンドプレートを破損する事態を抑制できる。
- [0020] さらにまた、第14の構成に係る電源装置によれば、上記何れかの構成に加えて、前記ロックピンを金属製とできる。
- [0021] さらにまた、第15の構成に係る電源装置によれば、上記何れかの構成に加えてさらに、前記バインドバーと前記電池積層体の間に介在される絶縁シートを備えることができる。
- [0022] さらにまた、第16の構成に係る電源装置によれば、上記何れかの構成に加えて、車両の駆動用の電源装置に利用することができる。
- [0023] さらにまた、第17の側面に係る電源装置を備える車両は、上記何れかの構成を備える電源装置と、該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ができる。
- [0024] さらにまた、第18の側面に係る電源装置を備える蓄電装置によれば、上記何れかの構成を備える電源装置と、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二次電池セルへの充電を可能とすると共に、前記二次電池セル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

- [0025] [図1]本発明の実施形態1に係る電源装置を示す斜視図である。
- [図2]図1に示す電源装置の分解斜視図である。
- [図3]図1の電源装置のⅠⅠⅠ-ⅠⅠⅠ線における水平断面図である。
- [図4]図3の要部拡大断面図である。
- [図5]図5A～図5Bはロックピンの外観形状の例を示す斜視図である。
- [図6]実施形態2に係る電源装置を示す斜視図である。
- [図7]図6に示す電源装置の分解斜視図である。

[図8]図6の電源装置のV | | | - V | | | 線における水平断面図である。

[図9]図8の要部拡大平面図である。

[図10]図10A～図10Bはロックピンの外観形状の例を示す斜視図である。

[図11]変形例に係る電源装置の要部拡大平面図である。

[図12]変形例に係る電源装置の要部拡大断面図である。

[図13]エンジンとモータで走行するハイブリッド自動車にバッテリー装置を搭載する例を示すブロック図である。

[図14]モータのみで走行する電気自動車にバッテリー装置を搭載する例を示すブロック図である。

[図15]蓄電装置にバッテリー装置を使用する例を示すブロック図である。

[図16]従来の電源装置を示す分解斜視図である。

[図17]L字状のバインドバーへの応力集中を示す模式水平断面図である。

### 発明を実施するための形態

[0026] 以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。ただし、以下に示す実施形態は、本発明の技術思想を具体化するための例示であって、本発明は以下のものに特定されない。また、本明細書は特許請求の範囲に示される部材を、実施形態の部材に特定するものでは決してない。特に実施形態に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対的配置等は特に特定の記載がない限りは、本発明の範囲をそ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若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。

(実施形態1)

[0027] 本発明の実施形態1に係る電源装置100の斜視図を図1に、その分解斜

視図を図2に、図1の電源装置100の| | | - | | |線における水平断面図を図3に、図3の要部拡大断面図を図4に、それぞれ示す。これらの図に示す電源装置100は、複数の二次電池セル1を積層している電池積層体2と、この電池積層体2の両端に配置された一对のエンドプレート3と、一对のエンドプレート3に両端が連結されて、電池積層体2を締結する一对のバインドバー4とを備えている。各バインドバー4と電池積層体2との間には、絶縁シート7が介在される。

(二次電池セル1)

[0028] 二次電池セル1は、図2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電池で、厚さ方向に積層されて電池積層体2としている。二次電池セル1はリチウムイオン二次電池である。ただし、二次電池セルは、ニッケル水素電池、ニッケルカドミウム電池等、充電できる全ての二次電池とすることもできる。二次電池セル1は、密閉構造の外装缶に正負の電極板を電解液と共に収容している。外装缶は、アルミニウムやアルミニウム合金等の金属板を角形にプレス成形され、開口部を封口板で気密に密閉している。封口板は、外装缶と同じアルミニウムやアルミニウム合金で、両端部に正負の電極端子を固定している。さらに、封口板は、正負の電極端子の間に、ガス排出弁を設けている。

[0029] 複数の二次電池セル1は、各二次電池セル1の厚み方向が積層方向となるように積層されて電池積層体2を構成している。二次電池セル1は、正負の電極端子を設けている端子面10を同一平面に配置して、複数の二次電池セル1を積層して電池積層体2としている。

(セパレータ12)

[0030] 電池積層体2は、図2に示すように、積層している二次電池セル1の間にセパレータ12を挟着している。図のセパレータ12は、絶縁材で薄いプレート状またはシート状に製作されている。図に示すセパレータ12は、二次電池セル1の対向面とほぼ等しい大きさのプレート状としており、このセパレータ12を互いに隣接する二次電池セル1の間に積層して、隣接する二次

電池セル1同士を絶縁している。なお、セパレータ12とは別に、隣接する二次電池セル1間に第二スペーサを配置しても良い。二次電池セル1とスペーサの間に冷却気体の流路が形成される形状のスペーサを用いることで、二次電池セル1を冷却することができる。また、二次電池セル1の表面を絶縁材で被覆することもできる。例えばPET樹脂等のシュリンクチューブで二次電池セルの電極部分を除く外装缶の表面を熱溶着させてもよい。

(電池積層体2)

[0031] 電池積層体2は、隣接する二次電池セル1の正負の電極端子に金属製のバスバー(図示せず)が接続されて、バスバーでもって複数の二次電池セル1を直列又は並列に、あるいは直列と並列に接続される。図に示す電池積層体2は、12個の二次電池セル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二次電池セルの個数とその接続状態を特定しない。

[0032] 電池積層体2は、両端面に端面スペーサ13を挟んでエンドプレート3を配置している。端面スペーサ13は、図2に示すように、電池積層体2とエンドプレート3との間に配置されてエンドプレート3を電池積層体2から絶縁する。端面スペーサ13は、上述したセパレータ12と同様の材質で構成することができる。

(エンドプレート3)

[0033] エンドプレート3は、図1及び図2に示すように、電池積層体2の両端に配置されると共に、電池積層体2の両側面に沿って配置されるバインドバー4を介して締結される。エンドプレート3は、電池積層体2の二次電池セル1の積層方向における両端であって、端面スペーサ13の外側に配置されて電池積層体2を両端から挟着している。エンドプレート3は、アルミニウム合金製としている。アルミニウム合金としては、Al-Cu-Mg系、Al-Cu-Ni-Mg系、Al-Cu-Si系、Al-Si-Mg系、Al-Si-Cu系、Al-Si-Cu-Mg系、Al-Si-Cu-Ni-Mg系等が利用できる。このアルミニウム合金製のエンドプレート3は、熱処理型合金である。またアルミニウム合金製のエンドプレート3は、ダイキャスト

トで成型される。またアルミニウム合金製のエンドプレート3は、溶体化処理、焼入れ及び時効熱処理等を含む熱処理によって調質されることが好ましい。

[0034] エンドプレート3は、外形を四角形としており、電池積層体2の端面に対向して配置されている。図1及び図2に示すエンドプレート3は、二次電池セル1の外形とほぼ等しい外形としている。すなわち、図に示すエンドプレート3は、左右方向の幅を二次電池セル1の幅と等しくすると共に、上下方向の高さを二次電池セル1の高さと等しくしている。なお、本明細書において、上下方向とは図における上下方向とし、左右方向は、図における左右方向であって、二次電池セルの積層方向と直交する水平方向を意味するものとする。

[0035] さらに、図2に示すエンドプレート3は、バインドバー4と固定するためのノックピン8を圧入するエンドプレート側ピン用穴33を左右の側面にそれぞれ開口させている。このエンドプレート3は、複数のエンドプレート側ピン用穴33を上下方向に離間させて開口させている。図2の例では、エンドプレート3の両側に沿って3個ずつ、全体で6個のエンドプレート側ピン用穴33を設けている。このエンドプレート3は、ノックピン8をエンドプレート側ピン用穴33に圧入して固定される。これにより、ノックピン8をエンドプレート3の側面に圧入して、エンドプレート3を確実に位置決め状態で固定することが可能となる。

(バインドバー4)

[0036] 電池積層体2の側面は、一对のバインドバー4でそれぞれ被覆されて、電池積層体2の各側面においてエンドプレート3同士をバインドバー4でそれぞれ締結している。各バインドバー4は、電池積層体2の側面をほぼ被覆する大きさに形成したバインドバー主面41を有する。このバインドバー主面41は、電池積層体2の積層方向において端縁まで平板状に形成される。またこのバインドバー4は、バインドバー主面41の端縁をL字状に折曲してエンドプレート3の外側面にボルトなどで固定される折曲片42を形成して

いる。ただし、折曲片42がボルトを介して、バインドバー4がエンドプレート3に固定することができるようになっているが、二次電池セルの膨張に起因する荷重は、ロックピン8でもって受ける構造となっており、折曲片42には、二次電池セルの膨張に起因する荷重が実質的にかからないようになっている。そのため、バインドバーの折り曲げ部分に応力が

[0037] 一方で折曲片42は、エンドプレート3にボルトなどで固定されることで、バインドバー4が電池積層体2の側面から外れないように固定する役目を果たしている。すなわち、従来のようにバインドバーをボルトなどで締結する構成においては、ボルトを通す穴よりもボルト頭を大きくすることで、バインドバーが外れる事態を阻止できる。これに対して、ロックピンのようなボルト頭に相当する径の太い部分を有しない構成においては、言い換えるとバインドバー側ピン用穴よりも外径の大きい部分を有しないピンを用いる場合は、バインドバーがロックピンから外れる事態を阻止できない。そこで、バインドバー4が外れないように、バインドバー4の端縁に折曲片42を設け、この折曲片42でもってエンドプレート3に固定することにより、ロックピン8を使用しつつもバインドバー4が外れないように固定できる。いいかえると、ロックピン8で荷重に対する耐性を高め、折曲片42にはその役目は負わせない一方で、バインドバー4の固定を担わせることで、効率良く役割分担させて剛性の向上と脱離の防止を図ることが可能となる。この構成であれば、折曲片42はバインドバー4の脱離を防止できればよく、大きな負荷がかかることが無いことから、簡単な固定構造とすることができ、コスト面でも有利となる。そして、ボルト頭のような径の太い部分を有しないロックピンを利用してもバインドバーの固定を維持できることで、さらにコスト面での優位性が発揮される。

[0038] バインドバー4は、図1及び図2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、両端が電池積層体2の両端面に配置されたエンドプレート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を積層方向に締結している。バインドバー4は、電池積層体2の側面に沿う所定の幅と

所定の厚さを有する金属板で、電池積層体 2 の両側面に対向して配置されている。このバンドバー 4 には、鉄などの金属板、好ましくは、鋼板が使用できる。金属板からなるバンドバー 4 は、プレス成形等により折曲加工されて所定の形状に形成される。

[0039] バンドバー 4 は、電池積層体 2 の側面に沿って配置されるバンドバー主面 4 1 と、このバンドバー主面 4 1 の両端部を除く中間部分の上端部及び下端部に沿って、電池積層体 2 の上面及び下面を保持する上下折曲部 4 4 を備えている。バンドバー主面 4 1 は、電池積層体 2 と、その両端に配置されるエンドプレート 3 のほぼ全体を被覆する大きさの矩形状としている。図 1 に示すバンドバー主面 4 1 は、電池積層体 2 の側面のほぼ全面を隙間なく被覆している。ただ、バンドバー主面は、一以上の開口部を設けて、電池積層体の側面の一部を表出させることもできる。バンドバー主面に開口部を形成することで、電池積層体を表出させて空冷したり、冷却気体を供給することができる。なお、冷却気体をバンドバー主面に開口部から供給する必要がない場合であっても、バンドバー主面に開口部を形成してもよい。この構成により、バンドバーの軽量化を図ることができる。

[0040] また上下折曲部 4 4 は、電池積層体 2 を構成する二次電池セル 1 の上面及び下面を保持して、各二次電池セル 1 の端子面 1 0 の位置が上下方向に位置ずれするのを抑制している。さらに上下折曲部に、電源装置を被固定対象物、例えば車輻に固定するためのボルト穴を形成してもよい。

[0041] バンドバー 4 は、バンドバー主面 4 1 と上下折曲部 4 4 の内面に絶縁シート 7 を配置して、この絶縁シート 7 により、電池積層体 2 の二次電池セル 1 とバンドバー 4 とを絶縁している。さらにバンドバーは、図示しないが、バンドバー主面の両端部の内面に緩衝材を配置して、エンドプレートの両側面を振動等の衝撃から保護することもできる。

[0042] 本実施形態においては、上述の通りバンドバーを長手方向において端縁を L 字状に折曲して、エンドプレートの側面から端面にかけての隅部に係止した上で折曲片側で固定する構成とせず、バンドバー 4 の平板状の主面と

エンドプレート3の側面との界面にノックピン8を圧入する構成としたことで、バインドバー4の折曲部分への応力集中を回避し、剛性を高めることができる。

[0043] すなわち、従来のようなバインドバーの端縁をL字状に折曲してエンドプレートの主面側で固定する構成では、図17の水平断面図において破線の円で示すように、電池積層体1402の膨張時にエンドプレート1403が押し拵げられた際、バインドバー1404の折曲部分に曲げモーメントが印加されて応力が集中してしまい、曲げが開いたり、破断する可能性があった。

[0044] これに対して、バインドバー4の長手方向に平板状としたバインドバー主面41側でもってエンドプレート3と固定する構成としたことで、剪断の加重が折曲部でなく直線状に印加される状態として、応力の集中を避けて、同じ材質や厚さのバインドバーを使用しつつも剛性を高めることが可能となる。すなわち、図3の水平断面図に示すように、バインドバー主面41の、折曲部分に至る手前側で固定したことで、剪断応力の集中が生じ易い折曲部分をなくし、言い換えるとバインドバー4に印加される応力を特定の部位に集中させずに均一化させることで、バインドバー4の引っ張り方向で力を受けるようにして、同じバインドバーを使用しつつも剛性を高めることが可能となる。

(ノックピン8)

[0045] ノックピン8は、金属製の中実なピン状とする。好ましい材質としては、ステンレス鋼、鉄等が挙げられる。その外形は、図5Aに示すノックピン8のように円柱状としたり、あるいは図5Bに示すノックピン8'のように先端に進むに従って先細りとしたテーパ状や逆円錐形状等としてもよい。このようにノックピン8を圧入し易い形状とすることで、ノックピン8の抜け落ちを抑制し、また組立時の作業性が向上される。

[0046] 各バインドバー4は、バインドバー主面41に、ノックピン8を圧入するためのバインドバー側ピン用穴46を形成している。バインドバー側ピン用穴46は、電池積層体2の積層方向に対して交差する方向に並べて複数開口

されている。

[0047] 一方、各エンドプレート3は、その側面に、ロックピン8を圧入するためのエンドプレート側ピン用穴33を形成している。エンドプレート側ピン用穴33も、バインドバー側ピン用穴46と対応させて、電池積層体2の積層方向に対して交差する方向に並べて複数開口されている。

[0048] ロックピン8でバインドバー4とエンドプレート3を固定する連結部分の拡大水平断面図を図4に示す。このようにロックピン8は、バインドバー主面41のバインドバー側ピン用穴46を貫通して、エンドプレート側面側のエンドプレート側ピン用穴33に圧入して固定される。これにより、バインドバー4とエンドプレート3の固定を、バインドバー主面41側で行うと共に、ロックピン8を使用することで、従来のようなボルトのみでの固定と比べ、容易にロックピンの径を太くできるため、電池積層体の膨張時に作用する剪断荷重に対する剛性を高めることができる。

(補強部5)

[0049] さらに各エンドプレート3とバインドバー4の間に、補強部5を介在させてもよい。図3、図4に示す例では、バインドバー4側の、エンドプレート3との界面に補強部5を設けている。これにより、バインドバー4の、エンドプレート3の固定箇所の肉厚を容易に調整でき、製造コストを低減できる。すなわち、バインドバー自体は従来の材質で構成しながら、必要な部位のみを肉厚にできるようになるので、バインドバーの全体を肉厚とする必要が無く、バインドバーの重量増加を抑えることができる。この補強部5は、バインドバー4と一体に形成することができるなお、補強部は必ずしも必須でなく、例えばバインドバーを切削等によって、予め係止段差を形成する部位を肉厚にした形状に形成してもよい。

(実施形態2)

[0050] 以上の例では、ロックピン8でもってバインドバー4とエンドプレート3を固定している。ただ本発明は、バインドバーとエンドプレートを固定する部材をロックピンのみ限定せず、これに加えてボルトを用いてもよい。例

例えば、電池積層体の積層方向に沿うバインドバー主面から、バインドバーを貫通してエンドプレートの側面に螺合されて固定されるバインドバー固定ボルトを設ける。このようにノックピンとバインドバー固定ボルトを組み合わせることで、ノックピン側で剪断応力に対する剛性を高め、バインドバー固定ボルト側でバインドバーとエンドプレートの位置決めを行うことができる。いいかえると、従来のようにボルトのみでバインドバーとエンドプレートを固定する構成では、ボルト単独で耐剪断応力を持たせる必要があることから、ボルトの径を太くしたり強度の高い材質のボルトを使用せねばならなかったところ、位置決めと耐剪断応力の機能を、それぞれボルトとノックピンに分担させることで、このような高価なボルトを使用することなく剛性を高め、電池積層体の膨張に適応可能な電源装置を実現できる。

[0051] バインドバー固定ボルトは、好ましくはノックピンの近傍に配置する。より好ましくは、バインドバー固定ボルトをノックピンと同じ位置に配置する。例えばノックピンを中空状とし、バインドバー固定ボルトを、ノックピンの中空に挿入して固定するよう構成する。このようにすることで、固定位置を増やすことなく、従来とほぼ同様の構成、すなわち一箇所の固定位置でもってノックピンで剪断荷重に対する剛性を増すことが可能となる。このような例を実施形態2として、図6～図9に基づいて説明する。これらの図において、図6は実施形態2に係る電源装置200を示す斜視図、図7は図6に示す電源装置200の分解斜視図、図8は図6の電源装置200のV111-V111線における水平断面図、図9は図8の要部拡大平面図を、それぞれ示している。これらの図に示す電源装置200は、バインドバー4Bとエンドプレート3Bの固定構造を除いて、上述した実施形態1に係る電源装置200とほぼ同じ構成としており、同じ部材については同じ符号を付して詳細説明を省略する。

[0052] 図6～図9に示す電源装置200は、バインドバー主面41B側においてノックピン8Bをバインドバー側ピン用穴46B及びエンドプレート側ピン用穴33Bに圧入してバインドバー4Bをエンドプレート3B側面に固定す

ると共に、ロックピン8 Bに形成された中空の穴部8 bにバインドバー固定ボルト6を挿通して、エンドプレート3 Bと螺合している。

[0053] 各ロックピン8 Bは、図10 Aに示すように中空の円筒状としている。中空の穴部8 bの大きさは、ロックピン8 Bを挿通できる大きさに開口される。なおロックピン8 Bの外形は、図10 Aに示すロックピン8 Bのように、ほぼ円柱状とする他、図10 Bに示すロックピン8 B'のように、先端に進むほど先細りのテーパ状あるいは逆円錐形などとすることもできる。このロックピン8 Bの材質も、上述した通り、ステンレス鋼、鉄等が利用できる。

[0054] またバインドバー固定ボルト6は、このロックピン8 Bの中空の穴部8 bに挿入してエンドプレート3 Bに固定される。このためエンドプレート3 Bの側面には、図9の拡大水平断面図に示すように、エンドプレート側ピン用穴3 3 Bに連通して、固定ボルト用穴3 5が開口されている。固定ボルト用穴3 5は、エンドプレート側ピン用穴3 3 Bよりも内径を小さくすると共に、内面にバインドバー固定ボルト6を螺合するためのねじ溝を形成している。すなわちロックピン8 Bとバインドバー固定ボルト6との間には、隙間が形成されており、若干の変形を許容する。なおバインドバー固定ボルト6は、その先端にねじ溝を形成すれば足り、側面の全面にねじ溝を切る必要はない。

[0055] またエンドプレート3 Bは、エンドプレート側ピン用穴3 3 Bから固定ボルト用穴3 5に連なる界面を、図9のように断面視において階段状とする構成に限られない。例えば図11の変形例に示すように、ロックピン8 Cを圧入するためのエンドプレート側ピン用穴3 3 Cから固定ボルト用穴3 5 Cに近付くにつれてなだらかな曲面状とすることが好ましい。このように、エンドプレート側ピン用穴3 3 Cの端縁の内壁を面取りすることで、エンドプレート側ピン用穴の底面が断面視直角になっている場合と比べ、電池積層体の膨張時における剪断応力の集中を緩和して、エンドプレートの破断を回避乃至抑制できる。

[0056] また、エンドプレートの側面においてエンドプレート側ピン用穴を設ける

位置は、図9に示したようなエンドプレートの厚さ方向の略中心とする構成に限られない。例えば別の変形例として図12の水平断面図に示すように、エンドプレート3Dの側面においてエンドプレート側ピン用穴33Dや固定ボルト用穴35Dを設ける位置を、中心よりも電池積層体2から遠ざかる方向に偏心させてもよい。このようにすることで、エンドプレート3Dの内、電池積層体2の膨張時に応力が印加されるエンドプレート3Dの主面とロックピン8との間 $d_1$ を、エンドプレート3Bの厚さ方向の略中心にロックピン8Bを配置した場合の厚さ $d_0$ よりも大きくして、剪断荷重に対する剛性を高めることが期待できる。

[0057] なおロックピンは、バインドバーを組み付けた状態において、このバインドバーの端面より突出しないようにすることが好ましい。このようにすることで、ロックピンに挿入されるバインドバー固定ボルトの座面がバインドバーから浮いてしまうことを避け、バインドバーに直接接触することで、座面における接触抵抗が高められ強固な接続が実現される。

[0058] 以上のように、ロックピンを中空状とし、バインドバー固定ボルトを挿通する構成としたことで、バインドバー固定ボルトを同じ部位に設けて固定箇所を増やすことなく従来と同様の構成としつつも、上記実施例1と同様、ロックピンで剪断応力を受けて、二次電池セルの拘束と、バインドバーの固定の機能を分担させ、バインドバー固定ボルトに剪断方向の負荷が過度に印加される事態を避け、強度を高めることが可能となる。このように、ロックピンで負荷を分散させてバインドバー側に逃がすことで、剪断にかかる部分のみ補強することができ、ボルトの全体の径を太くする必要をなくして、低コストで効率良く合成を改善できる。

[0059] また実施形態2では、バインドバー4Bを、その長手方向の端縁において、L字状に折曲しない非折曲端縁としている。このようにバインドバー主面41Bを、電池積層体2の積層方向において端縁まで平板状に形成したことで、上述の通り、バインドバーの長手方向において端縁をL字状に折曲した上でエンドプレートの側面から端面にかけての隅部に係止する構成と比べ、

折曲部分のような応力が集中する部位の発生を回避して、剛性を高めることができる。

[0060] またバインドバー４Ｂの上下折曲部４４Ｂに、電源装置を被固定対象物、例えば車輻に固定するためのボルト穴を形成してもよい。図７等の例では、下側の上下折曲部４４Ｂに、ボルト穴４５を形成している。

[0061] 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車やプラグインハイブリッド車、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。なお、車両を駆動する電力を得るために、上述した電源装置を直列や並列に多数接続して、さらに必要な制御回路を付加した大容量、高出力の電源装置１０００を構築した例として説明する。

(ハイブリッド車用電源装置)

[0062] 図１３に、エンジンとモータの両方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。この図に示す電源装置を搭載した車両HVは、車両本体９０と、車両本体９０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、モータ９３とエンジン９６で駆動されて車両本体９０を走行させる車輪９７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)

[0063] また図１４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、車両本体90と、車両本体90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、モータ93で駆動されて車両本体90を走行させる車輪97とを備えている。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)

[0064] 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、載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15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、複数の二次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。

[0065] 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15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。

[0066] 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。また電池ユニット82は、並列接続スイッチ85を介して出力ラインOLに接続されて互いに並列に接続されている。

### 産業上の利用可能性

[0067] 本発明に係る電源装置及びこれを備える車両、蓄電装置並びに電源装置用セパレータは、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、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

[0068] 100、200、900…電源装置、1…二次電池セル、2、1402…電池積層体、3、3B、3C、3D、1403…エンドプレート、4、4B、1404…バインドバー、5…補強部、6…バインドバー固定ボルト、7…絶縁シート、8、8'、8B、8B'、8C…ロックピン；8b…穴部、10…端子面、12…セパレータ、13…端面スペーサ、33、33B、33C、33D…エンドプレート側ピン用穴、35、35C、35D…固定ボルト用穴、41、41B…バインドバー主面、42…折曲片、44、44B…上下折曲部、45…ボルト穴、46、46B、46C…バインドバー側ピン用穴、81…電池ブロック、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、90…車両本体、93…モータ、94…発電機、95…DC/ACインバータ、96…エンジン、97…車輪、901…二次電池セル、902…スペーサ、903…エンドプレート、904…バインドバー；904b…L字状部分、906…ボルト、1000…電源装置、HV…車両、EV…車両、CP…充電用電源、LD…負荷、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…入出力端子、DA…異常出力端子、DO…接続端子。

## 請求の範囲

- [請求項1] 複数の角型の二次電池セルと、  
前記二次電池セルを積層した電池積層体の端面にそれぞれ配置される一対のエンドプレートと、  
前記電池積層体の各側面の少なくとも一部を被覆するバインドバー主面を有すると共に、前記エンドプレート同士を締結する一対のバインドバーと、  
前記バインドバーを貫通して前記エンドプレートに圧入されて固定されるロックピンと、を備え、  
前記ロックピンが、前記電池積層体の積層方向に沿う前記バインドバー主面から、前記エンドプレートの側面に圧入されてなる電源装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の電源装置であって、さらに、  
前記バインドバーを前記エンドプレートに固定するためのバインドバー固定ボルトを備える電源装置。
- [請求項3] 請求項2に記載の電源装置であって、  
前記バインドバー固定ボルトは、前記電池積層体の積層方向に沿う前記バインドバー主面から、前記バインドバーを貫通して前記エンドプレートの側面に螺合されて固定されてなる電源装置。
- [請求項4] 請求項3に記載の電源装置であって、  
前記ロックピンを中空状とし、  
前記バインドバー固定ボルトを、前記ロックピンの中空に挿入して固定するよう構成してなる電源装置。
- [請求項5] 請求項4に記載の電源装置であって、  
前記ロックピンと前記バインドバー固定ボルトの間には、隙間が形成されている電源装置。
- [請求項6] 請求項1～5のいずれか一項に記載の電源装置であって、  
前記バインドバー主面が、電池積層体の側面を、それぞれ被覆する

大きさに形成されると共に、前記バインドバー主面は前記電池積層体の積層方向において、少なくとも前記ロックピン同士の間を平板状に形成されてなる電源装置。

[請求項7] 請求項1～6のいずれか一項に記載の電源装置であって、  
前記エンドプレートが、その側面に、前記ロックピンを圧入するエンドプレート側ピン用穴をそれぞれ形成しており、  
前記ロックピンが、前記エンドプレート側ピン用穴に圧入されてなる電源装置。

[請求項8] 請求項7に記載の電源装置であって、  
前記バインドバーが、その端部に、前記ロックピンを挿入するバインドバー側ロックピン用穴をそれぞれ形成しており、  
前記ロックピンが、前記エンドプレート側ピン用穴に圧入された状態で、前記エンドプレートの側面から部分的に突出して、前記バインドバー側ロックピン用穴に係合されてなる電源装置。

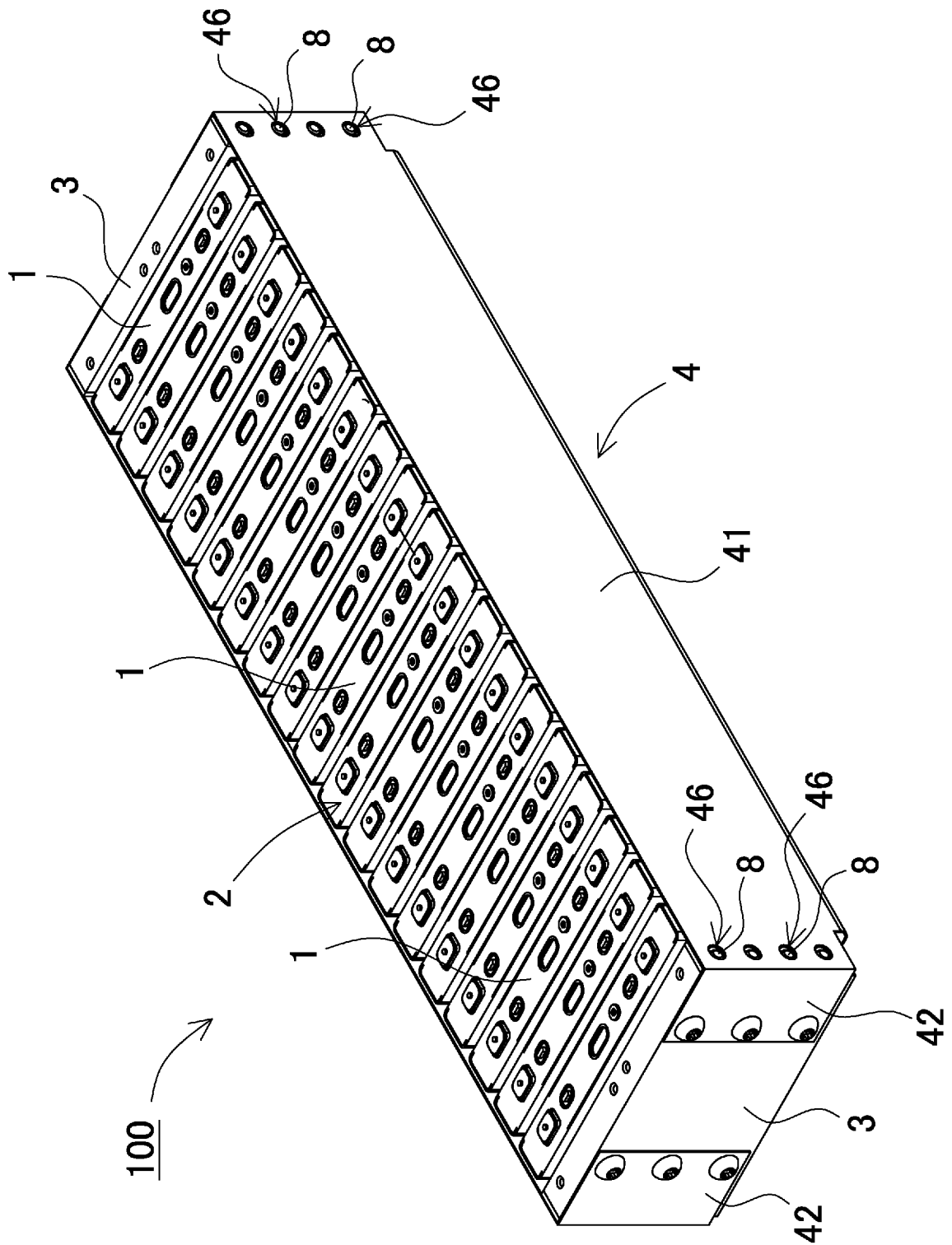
[請求項9] 請求項7又は8に記載の電源装置であって、  
前記エンドプレートが、前記エンドプレート側ピン用穴から連通して、該エンドプレート側ピン用穴よりも内径を小さくした固定ボルト用穴を形成すると共に、  
前記エンドプレート側ピン用穴と固定ボルト用穴との界面において、前記エンドプレート側ピン用穴の端縁を曲面状に形成してなる電源装置。

[請求項10] 請求項1～9のいずれか一項に記載の電源装置であって、  
前記ロックピンが、前記エンドプレートの厚さ方向において、中心又はこれよりも前記電池積層体から遠ざかる方向に偏心されて配置されてなる電源装置。

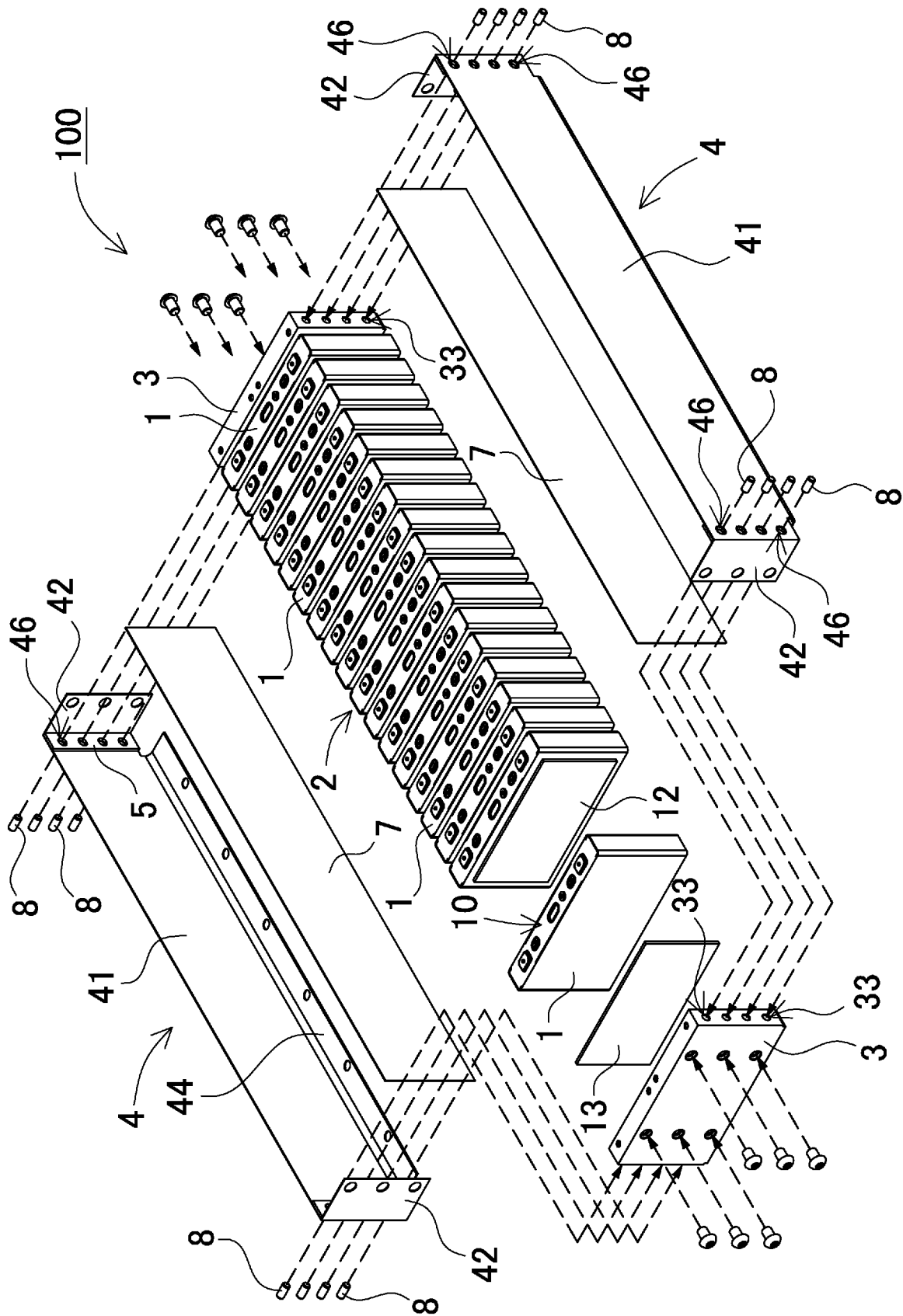
[請求項11] 請求項1～10のいずれか一項に記載の電源装置であって、  
前記ロックピンが、先端に向かって先細り形状となるテーパ状に形成されてなる電源装置。

- [請求項12] 請求項1～11のいずれか一項に記載の電源装置であって、前記ロックピンが、前記バインドバーを組み付けた状態において、該バインドバーの端面より突出しないように構成してなる電源装置。
- [請求項13] 請求項1～12のいずれか一項に記載の電源装置であって、前記エンドプレートが、前記ロックピンを挿入する側の端縁を面取りしてなる電源装置。
- [請求項14] 請求項1～13のいずれか一項に記載の電源装置であって、前記ロックピンが、金属製である電源装置。
- [請求項15] 請求項1～14のいずれか一項に記載の電源装置であって、さらに、前記バインドバーと前記電池積層体の間に介在される絶縁シートを備える電源装置。
- [請求項16] 請求項1～15のいずれか一項に記載の電源装置であって、車両の駆動用の電源装置である電源装置。
- [請求項17] 請求項1～15のいずれか一項に記載の電源装置を備えてなる車両であって、前記電源装置と、該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車両。
- [請求項18] 請求項1～15のいずれか一項に記載の電源装置を備えてなる蓄電装置であって、前記電源装置と、該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二次電池セルへの充電を可能とすると共に、前記二次電池セルに対し充電を行うよう制御することを特徴とする蓄電装置。

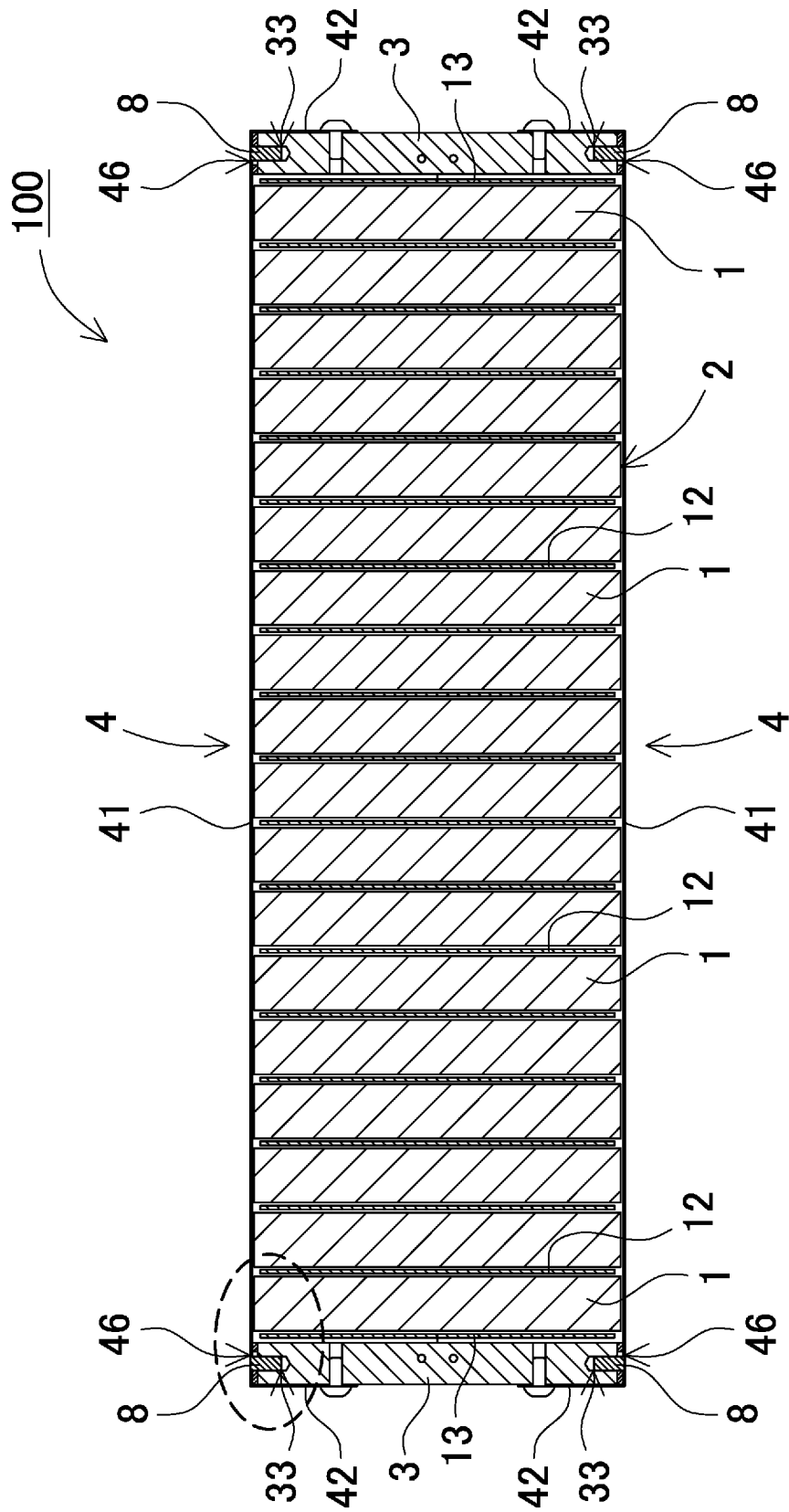
[図1]



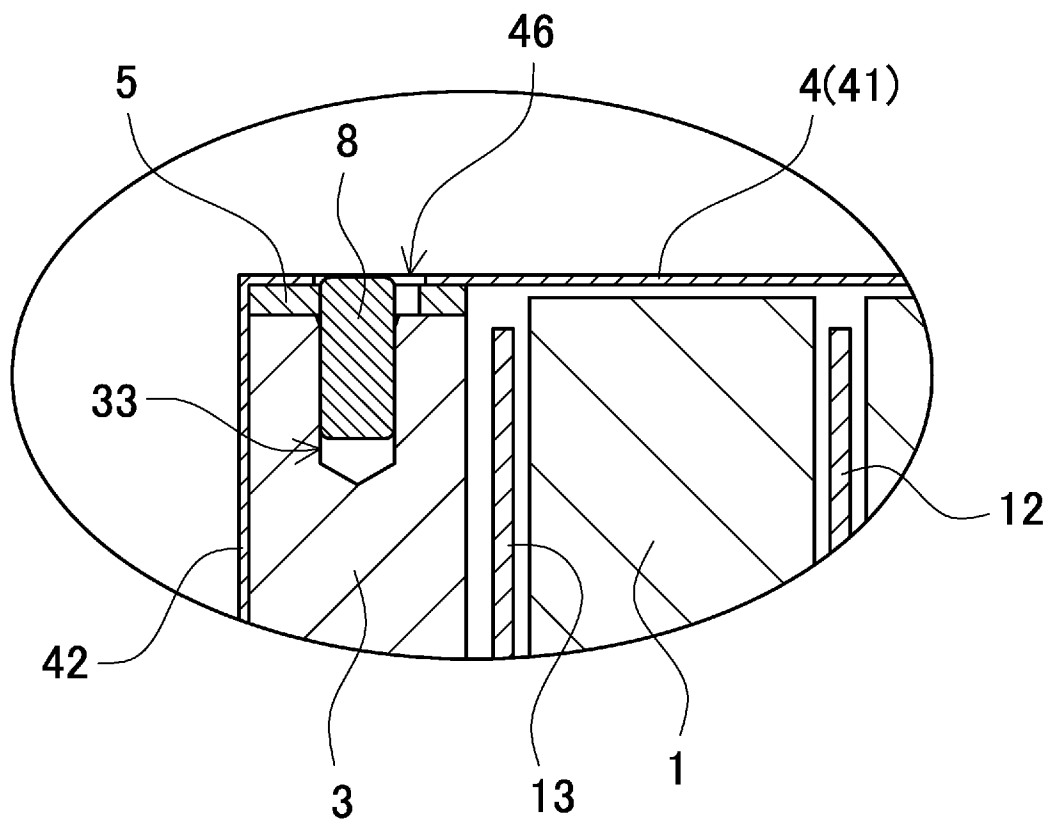
[図2]



[図3]



[図4]



[図5]

FIG. 5A

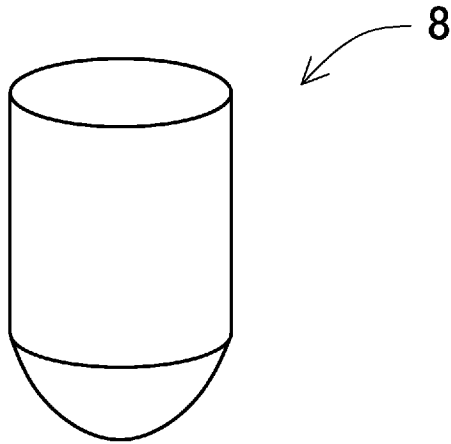
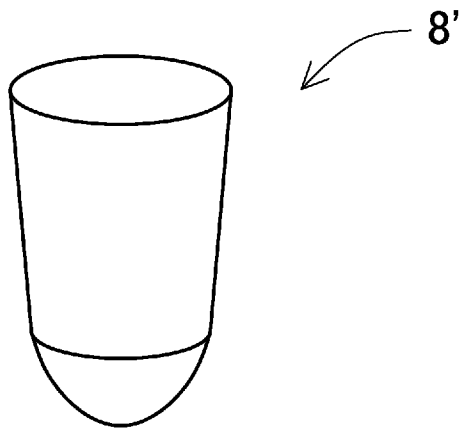
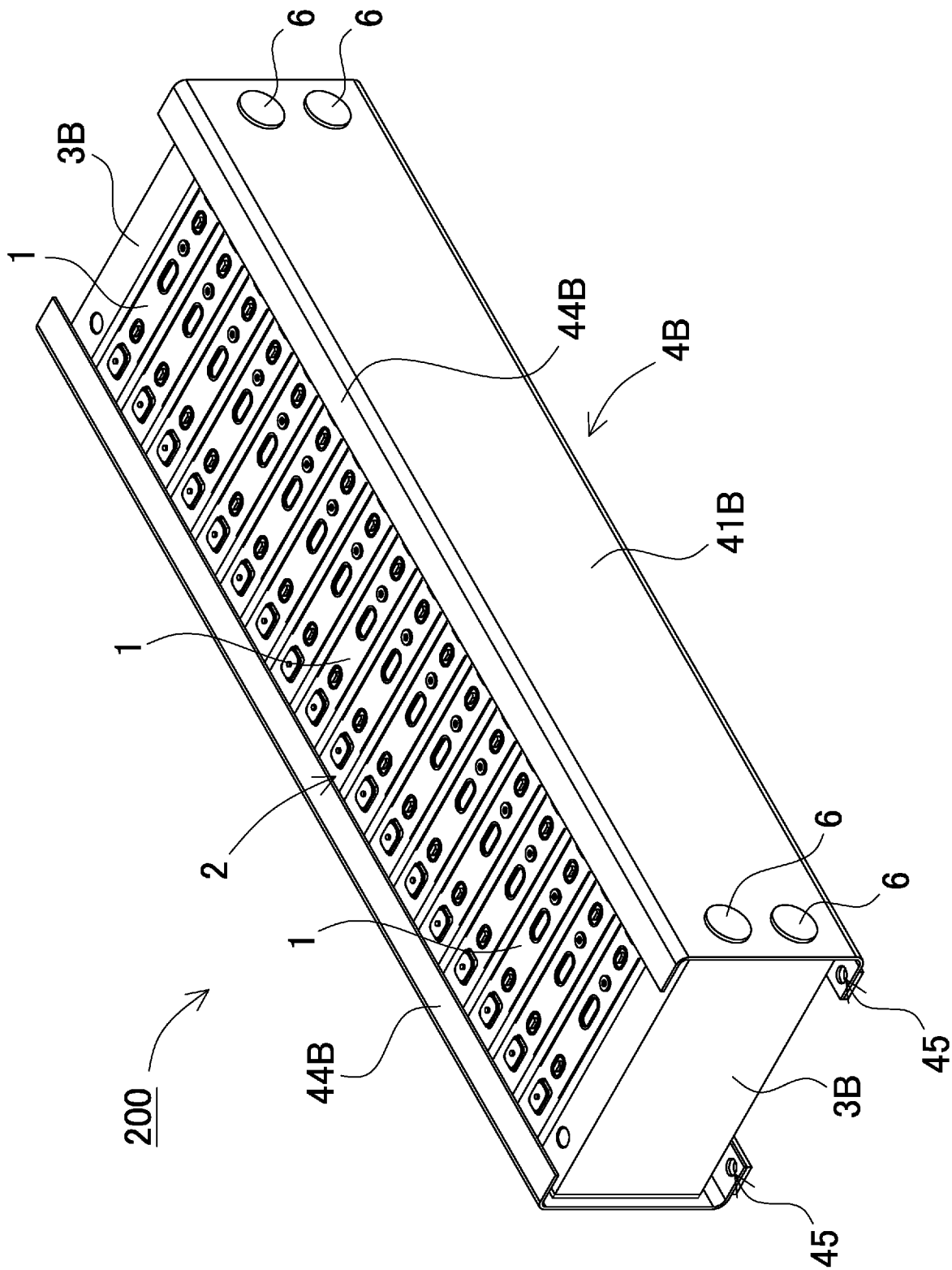


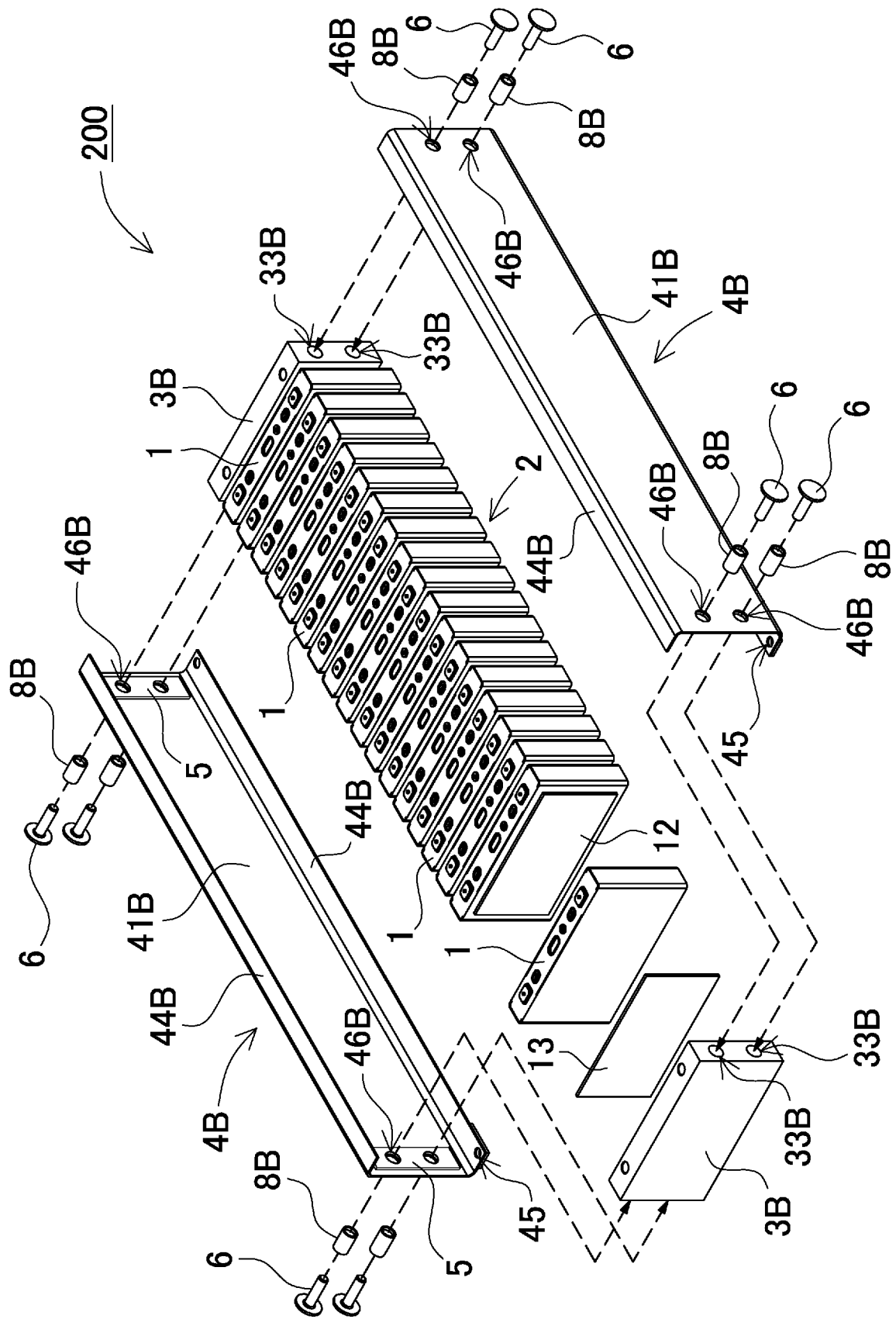
FIG. 5B



[図6]

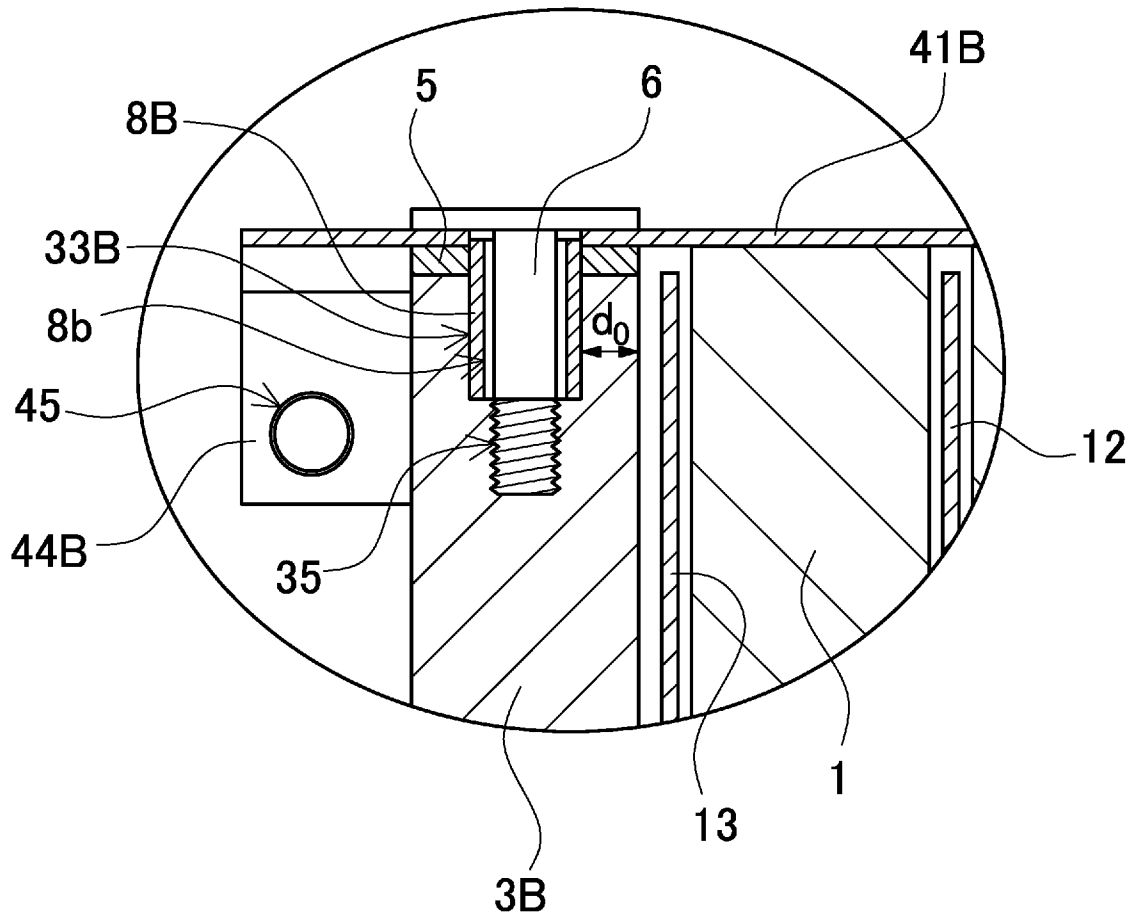


[図7]





[図9]



[図10]

FIG. 10A

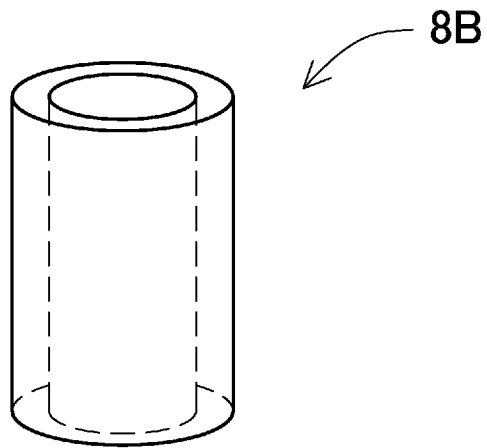
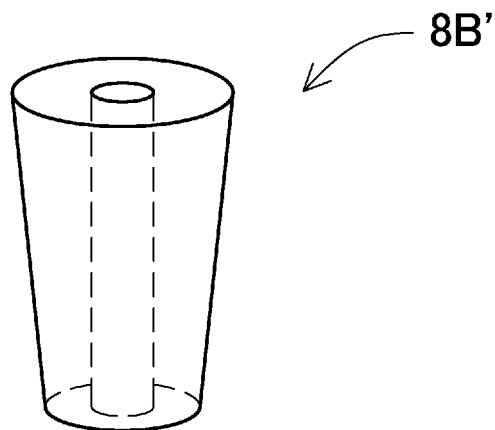
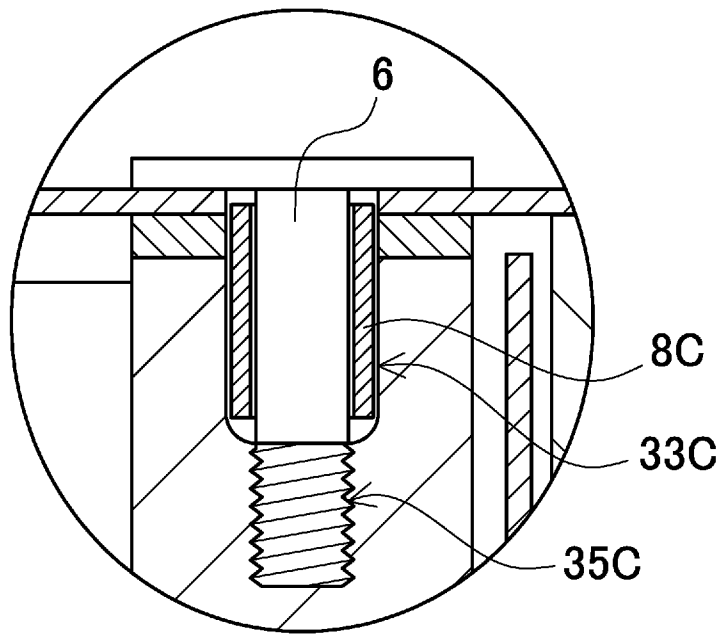


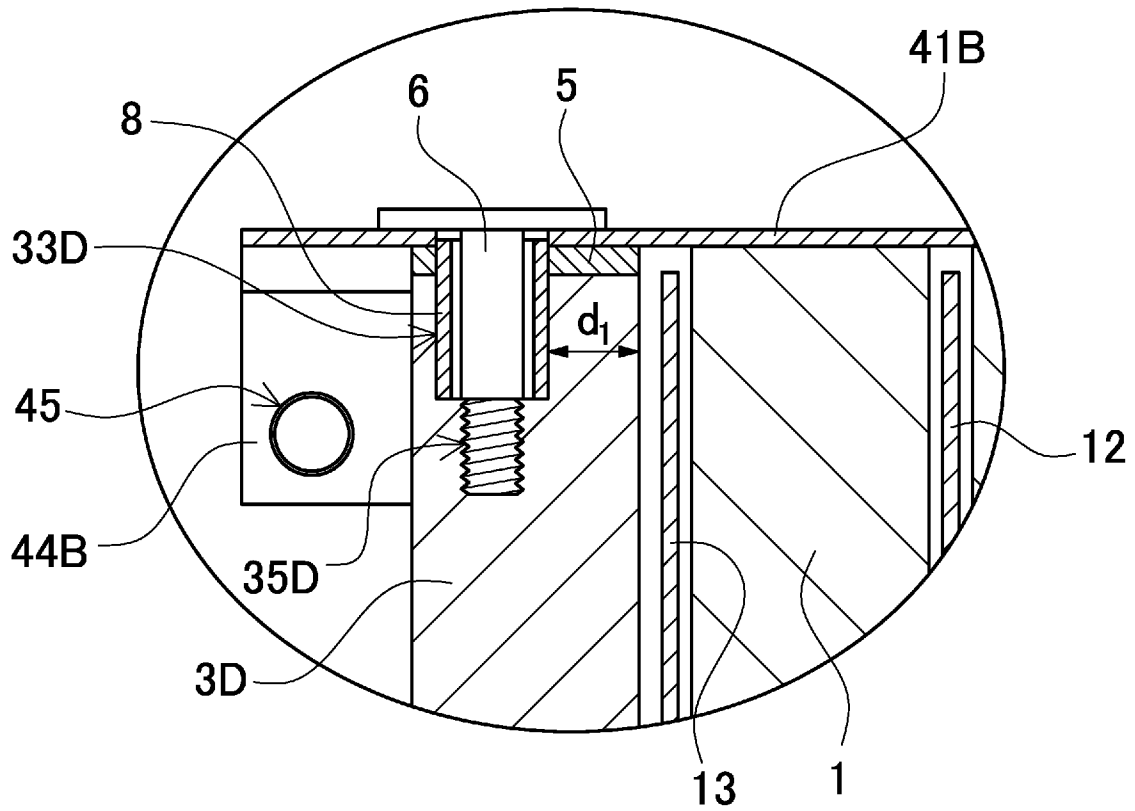
FIG. 10B



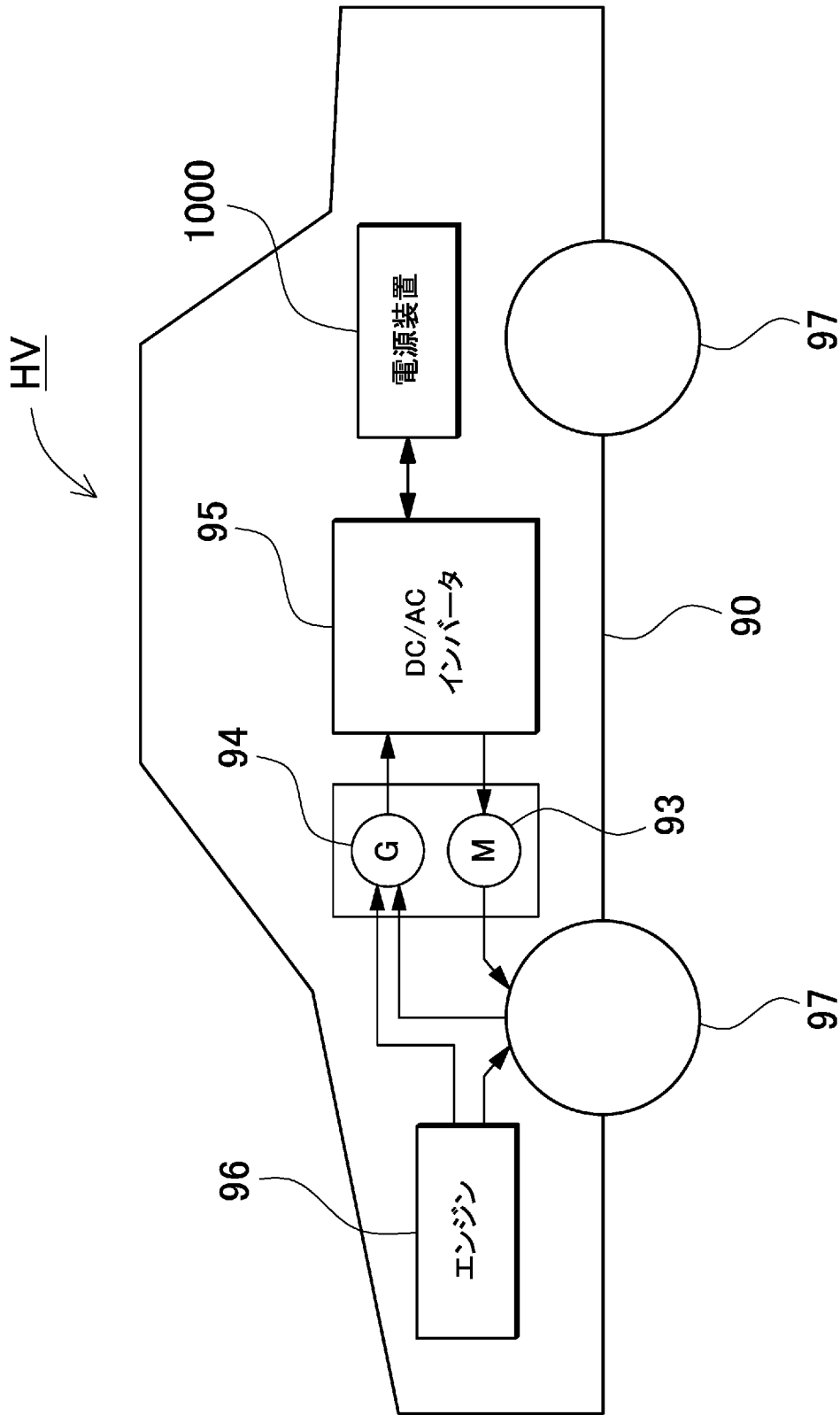
[図11]



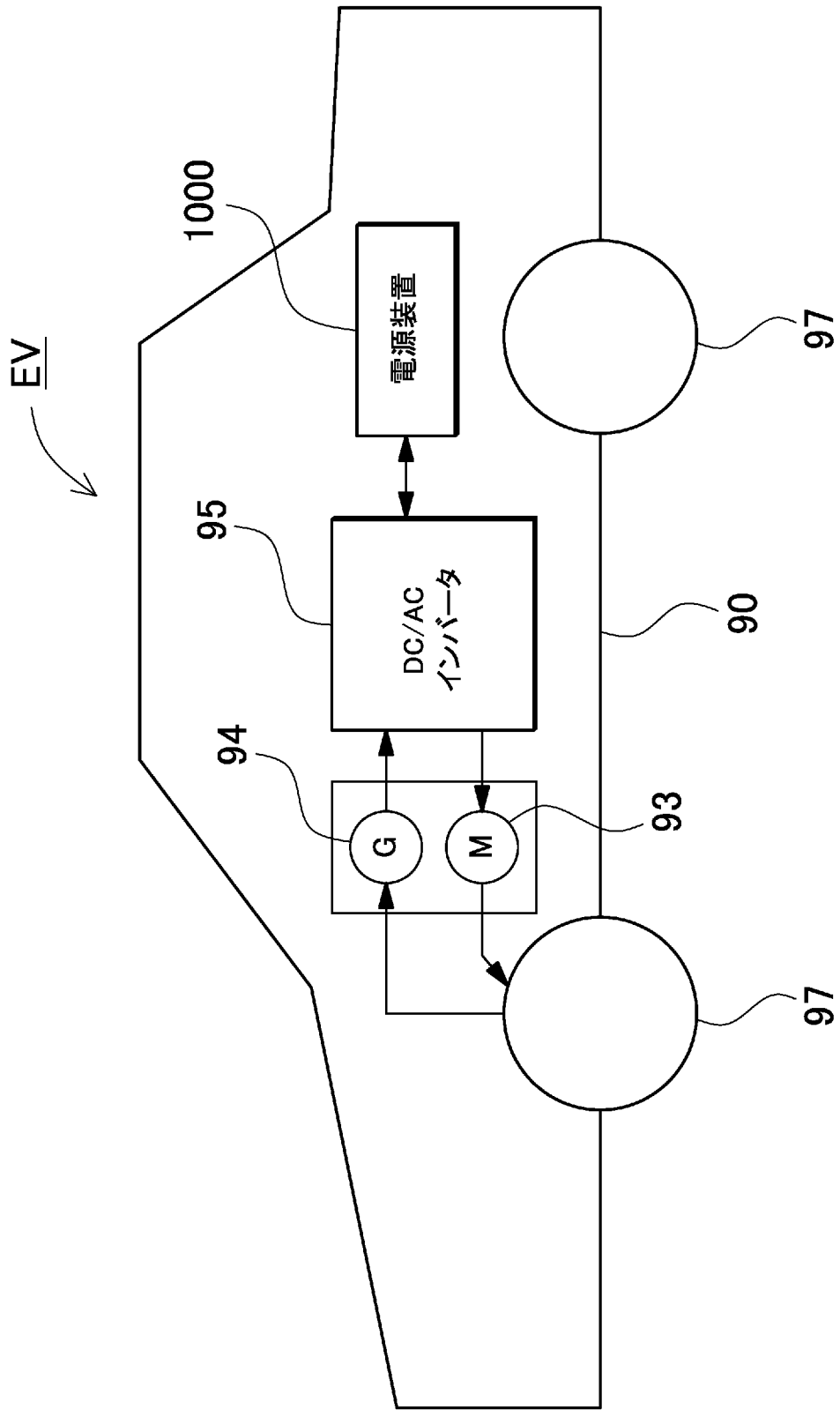
[図12]



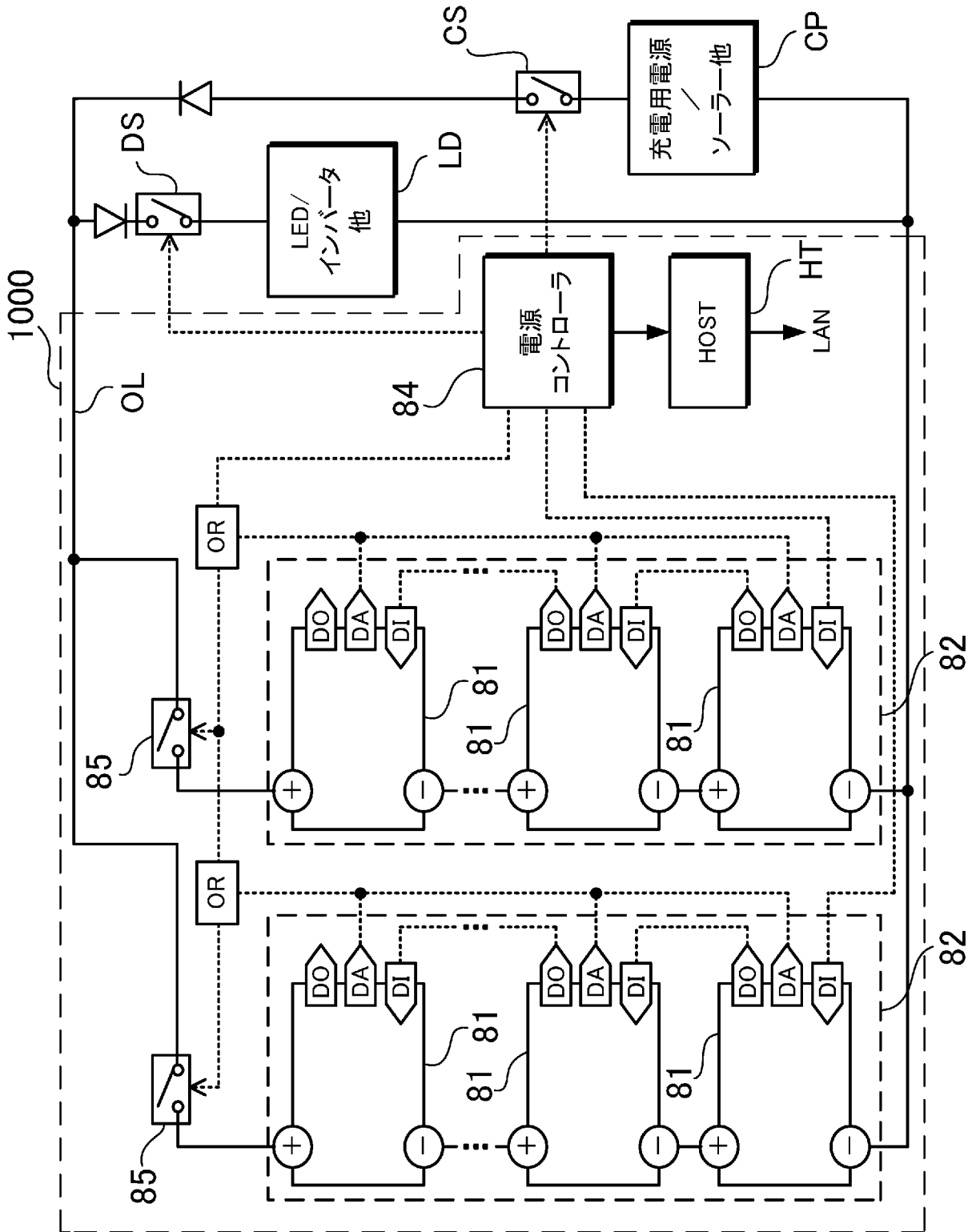
[図13]



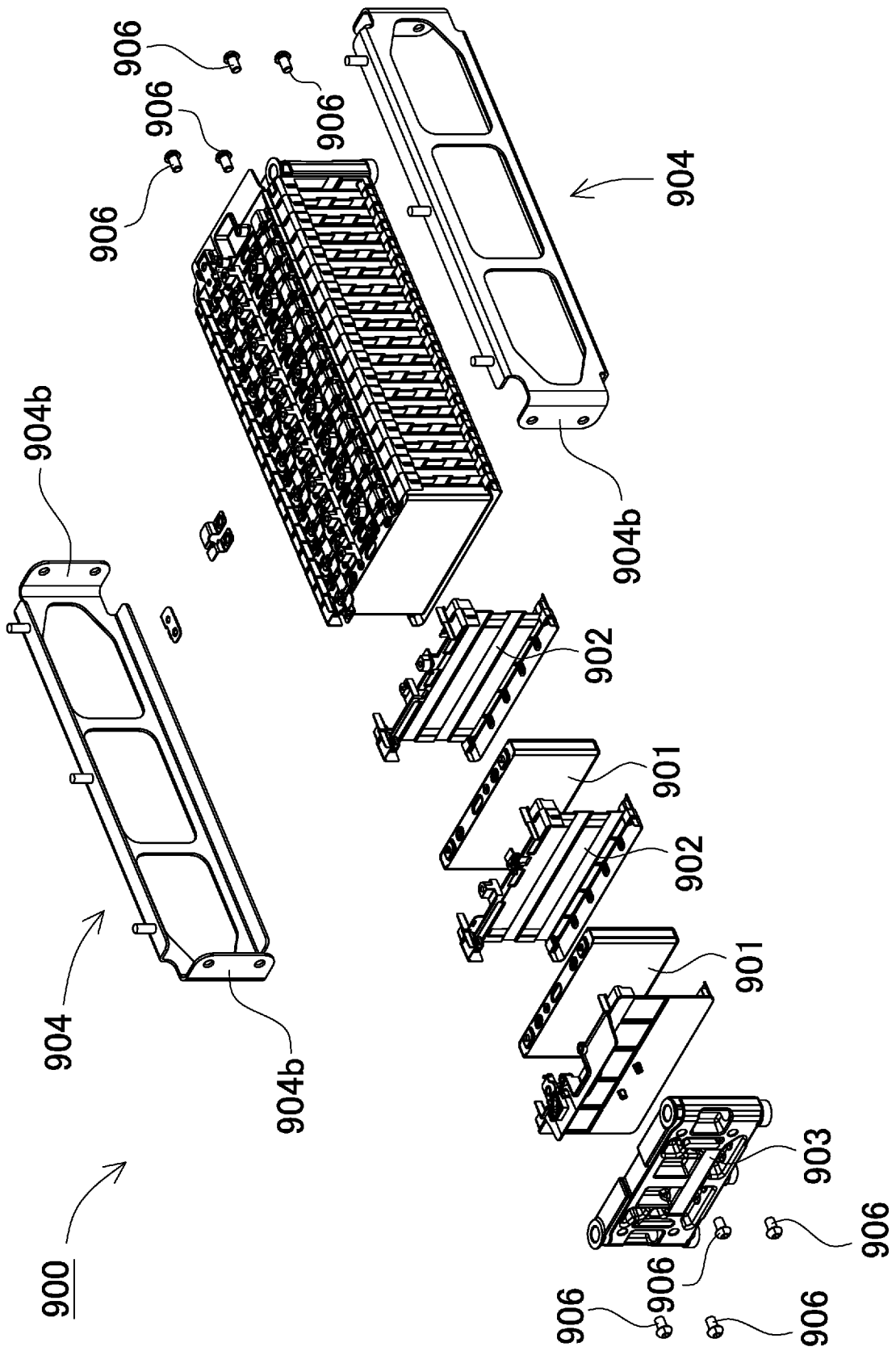
[図14]



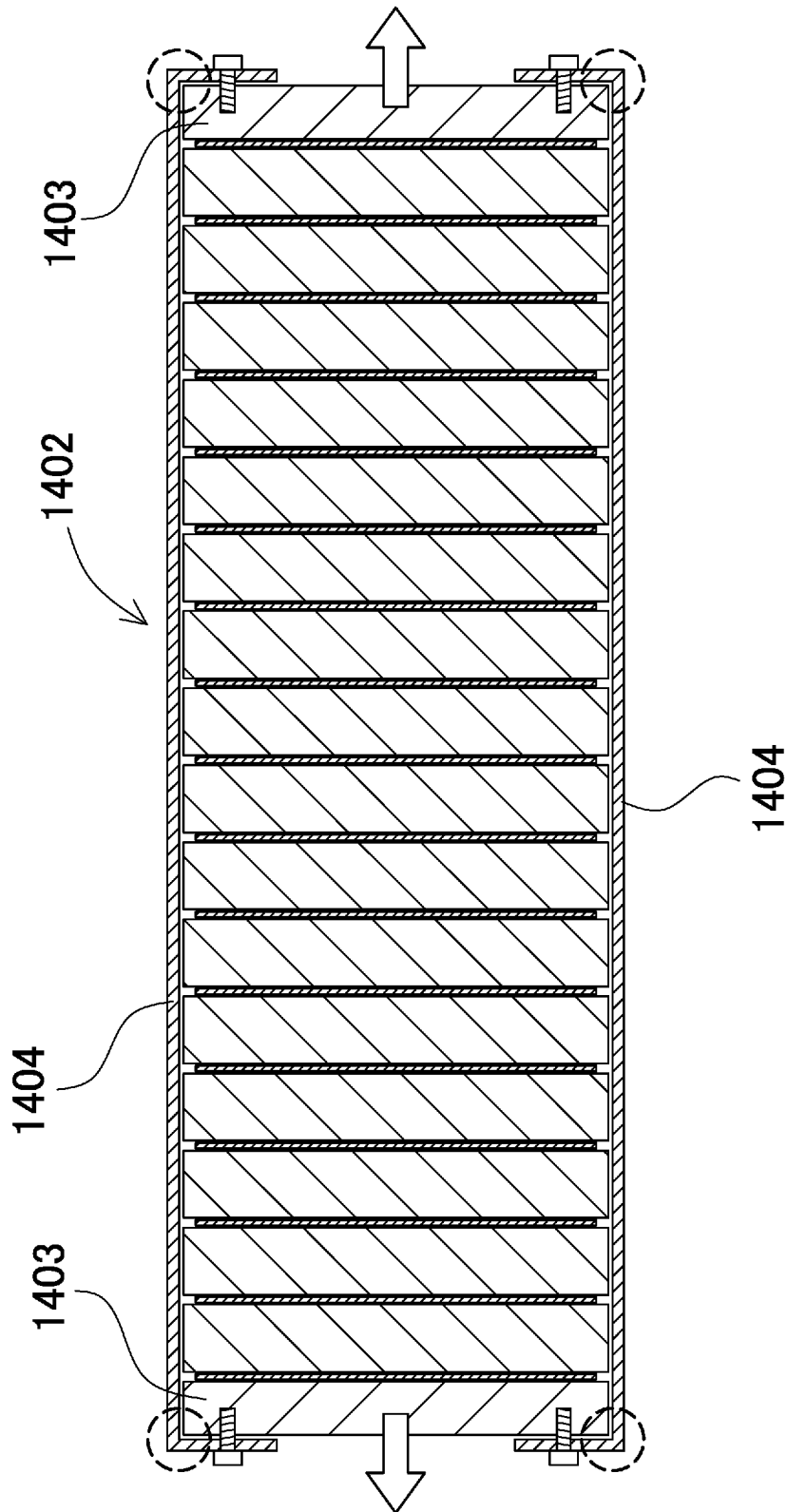
[図15]



[図16]



[図17]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2018/020881

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
Int.Cl. H01M2/10 (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)  
Int.Cl. H01M2/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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 A	JP 2015-187911 A (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 29 October 2015, paragraphs [0003], [0031], [0033], [0036], [0040]-[0041], [0050]-[0051], fig. 1-6, 11, 13-14 & WO 2014/024432 A1	1-2, 7-8, 10-18 3-6, 9
Y A	JP 2012-256467 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 27 December 2012, paragraphs [0019]-[0035], fig. 1, 4, 6 & US 2012/0315508 A1 paragraphs [0021]-[0037], fig. 1, 4, 6 & CN 102820440 A	1-2, 6-8, 10-14, 16-18 3-5, 9, 15
Y A	JP 2012-124023 A (AUTONETWORKS TECHNOLOGIES, LTD.) 28 June 2012, paragraphs [0018]-[0023], [0037]-[0041], fig. 1-2, 7, 14 (Family: none)	1-2, 6-8, 10-18 3-5, 9

Further documents are listed in the continuation of Box C.  See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"I" 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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 30 July 2018 (30.07.2018)	Date of mailing of the international search report 07 August 2018 (07.08.2018)
--	---

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/JP2018/020881

## 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 2016-122572 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 07 July 2016, paragraphs [0016]-[0033], fig. 2-3 & US 2016/0190526 A1 paragraphs [0022]-[0039], fig. 2-3 & CN 105742531 A	1-18
A	WO 2013/027474 A1 (HONDA MOTOR CO., LTD.) 28 February 2013, paragraph [0019], fig. 1 & US 2014/0217151 A1 paragraph [0027], fig. 1 & CN 103764333 A	1-18

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		
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		
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 1971-2018年 日本国実用新案登録公報 1996-2018年 日本国登録実用新案公報 1994-2018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 A	JP 2015-187911 A（三洋電機株式会社）2015.10.29, [0003],[0031],[0033],[0036],[0040]-[0041],[0050]-[0051], 図1-6,11,13-14 & WO 2014/024432 A1	1-2,7-8, 10-18 3-6,9
Y A	JP 2012-256467 A（本田技研工業株式会社）2012.12.27, [0019]-[0035],図1,4,6 & US 2012/0315508 A1 [0021]-[0037],FIG.1,4,6 & CN 102820440 A	1-2,6-8, 10-14,16-18 3-5,9,15
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 30.07.2018	国際調査報告の発送日 07.08.2018	
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） 小森 重樹 電話番号 03-3581-1101 内線 3477	4 X 4145

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 A	JP 2012-124023 A (株式会社オートネットワーク技術研究所) 2012. 06. 28, [0018]-[0023], [0037]-[0041], 図 1-2, 7, 14 (ファミリーなし)	1-2, 6-8, 10-18 3-5, 9
A	JP 2016-122572 A (本田技研工業株式会社) 2016. 07. 07, [0016]-[0033], 図 2-3 & US 2016/0190526 A1 [0022]-[0039], FIG. 2-3 & CN 105742531 A	1-18
A	WO 2013/027474 A1 (本田技研工業株式会社) 2013. 02. 28, [0019], 図 1 & US 2014/0217151 A1 [0027], FIG. 1 & CN 103764333 A	1-18