

(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 5 月 1 日(01.05.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/064888 A1

- (51) 国際特許分類:
H01M 2/20 (2006.01) *H01M 2/30* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/005840
- (22) 国際出願日: 2013 年 10 月 1 日(01.10.2013)
- (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 2012-237321 2012 年 10 月 26 日(26.10.2012) 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: 瀬戸 高志(SETO, Takashi). 清水 敏哉(SHIMIZU, Toshiya). 古小路 佳之(FURUKOJI, Yoshiyuki). 山西 伸和(YAMANISHI, Nobukazu). 浅井 康広(ASAI, Yasuhiro).
- (74) 代理人: 内藤 浩樹, 外(NAITO, Hiroki et al.); 〒5718501 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内 Osaka (JP).

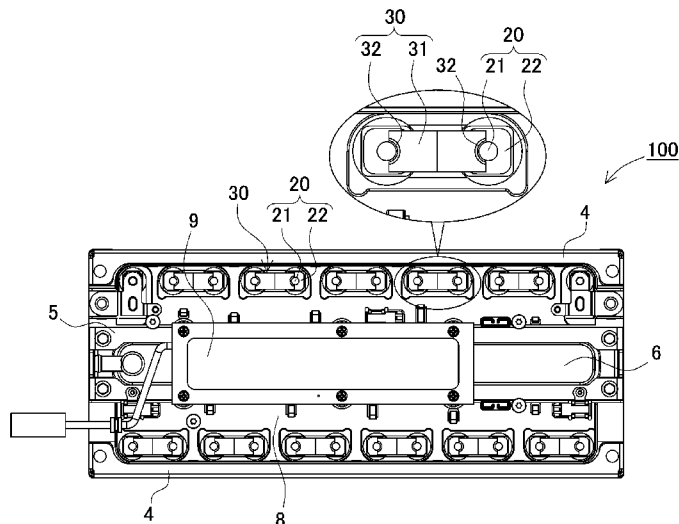
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG,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

(54) 発明の名称: 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、電源装置の製造方法



(57) Abstract: An objective of the present invention is to allow welding of a bus bar in a short time without using a welding ring. A power source device (100) comprises a plurality of battery cells (1) further comprising electrode parts (20), and bus bars (30) for connecting the electrode parts (20) of the battery cells (1). The bus bar (30) forms, in at least a portion of an edge part thereof, a thin part which is thinner than another part thereof, and is welded to the electrode parts (20) of the battery cells (1) with the thin part thereof. The electrode parts (20) further comprise pedestal parts (22), and electrode terminals (21) which protrude from the pedestal parts (22), and thin parts (32) are positioned on lateral faces of the electrode terminals (21). It is thus possible to directly weld the thin parts (32) to the electrode parts (20) when welding the bus bars (30), and it is also possible to obviate the usage of other materials such as welding rings, and to streamline the welding process.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2014/064888 A1



溶接リングを使用することなく短時間でバスバーの溶接を可能とする。電源装置(100)は、電極部(20)を備える複数の電池セル(1)と、電池セル(1)の電極部(20)を接続するためのバスバー(30)とを備える。バスバー(30)は、その端縁の少なくとも一部に、厚さを他の部分よりも薄くした薄肉部を形成しており、薄肉部をもって、電池セル(1)の電極部(20)と溶接する。電極部(20)は、台座部(22)と、台座部(22)から突出された電極端子(21)とを備えており、電極端子(21)の側面に薄肉部(32)を配置している。これにより、バスバー(30)の溶接時には薄肉部(32)を電極部(20)に直接溶接することができ、溶接リングなどの別部材を使用する必要をなくして、溶接工程を省力化できる。

明 細 書

発明の名称：

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、電源装置の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、二次電池セルを複数積層した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、電源装置の製造方法に関し、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を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車両並びに蓄電装置、電源装置の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 車両に搭載されて、車両を走行させる駆動用の電源装置や、家庭用、工場用に蓄電するための定置型の電源装置が開発されている。このような電源装置は、供給する電力を大きくするために、充電可能な二次電池セルを多数、直列に接続して電池積層体を構成し、また必要に応じて複数の電池積層体を直列又は並列に接続している。このような電池積層体は、例えば角形の電池セルを複数、間にスペーサを介在させて積層し、バインドバーで締結する。さらに隣接する電池セルの電極端子同士を、バスバーで接続する。バスバーは、電極端子とレーザ溶接によって溶接される（特許文献１参照）。

[0003] このような電池セルは、電池セルの製造公差などのばらつきがある。また、複数枚の電池セルを積層する程、このようなばらつきも累積されて、電極端子の固定部分の誤差が大きくなる。このような誤差を吸収するため、バスバー２２３０に図２５に示すように長穴を開口して、溶接リング２２３５を介在させて、電池セル２２０１の電極端子２２２０に溶接する方法が採用されてきた。

[0004] この方法では、溶接リングを所定の位置にパーツフィードで配置し、その

位置を、溶接リングをカメラで撮像して画像処理により位置を調整した上で、レーザ光を照射して溶接するという手順が採用されてきた。

[0005] しかしながらこの方法では、溶接リングを配置して位置決めする作業に時間がかかるという問題があった。特に近年の大出力化の要求により、電源装置に使用する電池セルの数が増大しており、これに伴い溶接すべき位置や数も増え、それに伴い製造時のタクトタイムの削減が問題となっている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2011-60623号公報

特許文献2：特開2012-138190号公報

特許文献3：特開2008-146943号公報

特許文献4：特開2009-231145号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 本発明は、従来のこのような問題点を解決するためになされたものである。本発明の主な目的は、溶接リングを使用することなくより短時間で溶接を可能とした電源装置及び電源装置を備える車両並びに蓄電装置、電源装置の製造方法を提供することにある。

課題を解決するための手段及び発明の効果

[0008] 上記目的を達成するために、本発明の電源装置によれば、電極部を備える複数の電池セルと、前記電池セルの電極部を接続するためのバスバーとを備える電源装置であって、前記バスバーは、その端縁の少なくとも一部に、厚さを他の部分よりも薄くした薄肉部を形成しており、前記薄肉部でもって、前記電池セルの電極部と溶接することができる。上記構成により、バスバーの溶接時には薄肉部を電極部に直接溶接することができ、溶接リングなどの別部材を使用する必要をなくして、溶接工程を省力化できる利点が得られる。

- [0009] また、本発明の他の電源装置によれば、前記バスバーの端縁を、凹状に形成しており、前記凹状部分に、前記薄肉部を形成することができる。上記構成により、バスバーと電極部を溶接する部分の距離を長くして接合強度の向上を図ることができる。
- [0010] さらに、本発明の他の電源装置によれば、前記薄肉部の幅が、前記電極部の $1/2$ よりも小さくすることができる。上記構成により、台座部の両側からバスバーを配置する際でも、各バスバーと溶接する領域を適切に確保できる。
- [0011] さらにまた、本発明の他の電源装置によれば、前記電極部が、台座部と、前記台座部から突出された電極端子とを備えており、前記電極端子の側面に前記薄肉部を配置することができる。上記構成により、台座部から突出される電極端子をバスバーの位置決め用のガイドとして利用して、バスターの位置決め作業を容易に行える利点が得られる。
- [0012] さらにまた、本発明の他の電源装置によれば、前記電極端子が円柱状であり、前記凹状部分を、前記電極端子の円柱状に沿う半月状に形成することができる。上記構成により、電極端子とバスバーとの溶接部分の距離を長くして、接合強度を向上させることができる。
- [0013] さらにまた、本発明の他の電源装置によれば、前記半月状部分の半径を、前記電極端子の半径よりも大きくすることができる。上記構成によって、半月状部分に電極端子を配置する位置を調整して、電極端子の位置ずれを吸収できる利点が得られる。
- [0014] さらにまた、本発明の他の電源装置によれば、前記バスバーの薄肉部を、弾性変形可能に形成することができる。上記構成により、バスバーを電極部に溶接する際には溶接に係る薄肉部を弾性的に押圧して、溶接部分に隙間が形成させる事態を回避し、溶接の信頼性を向上できる。
- [0015] さらにまた、本発明の他の電源装置によれば、前記バスバーを断面視山形状に折曲させることができる。上記構成により、バスバーの両端部分を下面側すなわち電池セル側に突出させて、バスバーと電極部との溶接部分に隙間

が形成されることを回避できる。

[0016] さらにまた、本発明の他の電源装置によれば、前記バスバーの薄肉部を、前記山形状折曲方向とは逆向きに折曲させることができる。上記構成により、さらにバスバーの両端を電極部と接触させやすくして、溶接部分に隙間が形成されることを回避できる。

[0017] さらにまた、本発明の他の電源装置によれば、前記薄肉部を前記電極部にファイバーレーザで溶接することができる。上記構成により、細いビーム径の高出力なレーザ光で薄肉部を正確に溶融させることができ、溶接の信頼性を高めることが可能となる。

[0018] さらにまた、本発明の他の電源装置によれば、前記バスバーを、異種金属を接合したクラッド材とすることができる。上記構成により、電極部が異なる金属で構成されている場合に、各電極部を構成する金属と接合させやすい材質を選択して、これらをクラッド材としたバスバーとでき、電極部との接合の信頼性を向上できる。

[0019] さらにまた、電源装置を備える電動車両によれば、上記の電源装置に加え、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ができる。

[0020] さらにまた、蓄電装置によれば、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できる。

[0021] さらにまた、電源装置の製造方法によれば、電極部を備える複数の電池セルと、各電池セルの電極部同士を接続する導電性のバスバーとを備える電源装置の製造方法であって、前記バスバーを、その断面視を山形状に折曲した状態で、前記複数の電池セルを積層した電池セル積層体の上面であって、隣接する電池セルの間の、対向する電極部の各上面に、該バスバーの端縁の少なくとも一部に形成された薄肉部を配置させる工程と、前記薄肉部にレーザ

光を照射して、前記薄肉部を貫通させて前記電極部と共に溶融させて、これらを溶接する工程とを含むことができる。これにより、バスバーの溶接時には薄肉部を電極部に直接溶接することができ、溶接リングなどの別部材を使用する必要をなくして、溶接工程を省力化できる利点が得られる。

図面の簡単な説明

- [0022] [図1]本発明の実施の形態1に係る電源装置を示す斜視図である。
- [図2]図1の電源装置の分解斜視図である。
- [図3]図1の電源装置の概略平面図である。
- [図4]図3からバスバーホルダを外した状態を示す概略平面図である。
- [図5]図4のバスバーの斜視図である。
- [図6]図6Aは図5のバスバーの平面図、図6Bは図5のバスバーのV I B - V I B線における垂直断面図である。
- [図7]バスバーと電極部とをレーザ溶接する部分を示す概略平面図である。
- [図8]バスバーと電極部とをレーザ溶接する状態を示す概略断面図である。
- [図9]実施の形態2に係るバスバーの概略平面図である。
- [図10]実施の形態3に係るバスバーの概略平面図である。
- [図11]図11Aは実施の形態4に係るバスバーの平面図、図11Bは図11AのバスバーのX I B - X I B線における垂直断面図である。
- [図12]電池セルを並列に接続した電源装置を示す平面図である。
- [図13]比較例に係るバスバーの接続例を示す平面図である。
- [図14]実施の形態に係るバスバーの接続例を示す平面図である。
- [図15]実施の形態5に係るバスバーの概略平面図である。
- [図16]バスバーと電極部との間に隙間が生じる状態を示す概略断面図である。
- 。
- [図17]図17Aは実施の形態3に係るバスバーの平面図、図17Bは図17AのバスバーのX V I I B - X V I I B線における垂直断面図である。
- [図18]実施の形態4に係るバスバーの垂直断面図である。
- [図19]図19Aは実施の形態8に係るバスバーを示す平面図、図19Bは図

19AのX1XB-X1XBにおける垂直断面図である。

[図20]図20Aは実施の形態9に係るバスバーを示す平面図、図20Bは図20AのXXB-XXBにおける垂直断面図である。

[図21]図20のバスバーをレーザ溶接する位置を示す平面図である。

[図22]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23]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24]蓄電用の電源装置に適用する例を示すブロック図である。

[図25]従来のバスバーを溶接リングで溶接する方法を示す分解斜視図である。

発明を実施するための形態

[0023] 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電源装置を備える電動車両並びに蓄電装置、電源装置の製造方法を例示するものであって、本発明は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、電源装置の製造方法を以下のものに特定しない。また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、特定の記載がない限りは、本発明の範囲をそのみに限定する趣旨ではなく、単なる説明例にすぎない。なお、各図面が示す部材の大きさや位置関係等は、説明を明確にするため誇張していることがある。さらに以下の説明において、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)

[0024] 本発明の実施の形態１に係る電源装置１００から分解斜視図を図１に、図１の電源装置１００の分解斜視図を図２に、図１の電源装置１００の概略平面図を図３に、図３からバスバーホルダ８を外した概略平面図を図４に、それぞれ示す。これらの図に示す電源装置１００は、複数枚の電池セル１と、電池セル１同士の間介在されるスペーサ５０と、電池セル１とスペーサ５０とを交互に積層した電池積層体２の各端面にそれぞれ配置されるエンドプレート３と、エンドプレート３同士を締結する締結手段４とを備えている。

(電池セル１)

[0025] 電池セル１は、図１及び図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、電池セルを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２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部２０を設けて、中央部にはガス排出弁１１のガス排出口１２を設けている。各電極部２０は、台座部２２と、この台座部２２から突出された電極端子２１とを備えている。電極端子２１は円柱状に形成される。

[0026] 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部２０を固定しており、さらに正負の電極部２０の間にはガス排出口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。

[0027] スペーサ５０は、電池セル１の外装缶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等で構成される。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。また締結手段は、電池積層体 2 の締結のみならず、電池積層体 2 の上面にガスダクト 6 を固定する部材として兼用することもできる。ここでは、電池積層体 2 を側面で締結する締結手段 4 に加えて、電池積層体 2 の上面に第二締結手段 5 を設けている。なお、この構成は一例であって、第二締結手段を省略して電池積層体の側面のみを締結手段で締結することもできる。また、ガスダクトを省略することもできる。

(バスバーホルダ 8)

[0028] また電池積層体 2 の上面には、バスバーホルダ 8 が固定される。バスバーホルダ 8 は絶縁性の部材で構成され、バスバー 30 と電池セル 1 との意図しない導通を避けるため、電池セル 1 の上面を被覆する。さらにバスバーホルダ 8 は、各電極端子 21 を電気接続させるために、電池積層体 2 の上面に固定した状態で、電極端子 21 を表出させるための開口窓 24 を開口させている。これによって、電気接続に必要な部位を除いて電池セル 1 の上面を絶縁しつつ、開口窓 24 から電極端子 21 を表出させることで、電極端子 21 同士の電気接続を維持している。

[0029] バスバーホルダ 8 は、図 2 の分解斜視図に示すように、第二締結手段 5 でもって固定される。ここでは、第二締結手段 5 をバスバーホルダ 8 の上面から押圧し、第二締結手段 5 の端部をエンドプレート 3 の上面に螺合している。これにより第二締結手段 5 を介してバスバーホルダ 8 が電池積層体 2 の上面に固定される。なお、バスバーホルダの固定構造は、この構成に限られず、例えばバスバーホルダをエンドプレートに直接螺合したり、バスバーホルダに爪などの嵌合構造を設けてバスバーや締結手段に嵌合させるなど、他の既知の固定構造を適宜利用することもできる。

(ガスダクト 6)

[0030] さらに図 2 に示す電源装置 100 は、バスバーホルダ 8 の上面に、ガスダクト 6 を固定し、さらにガスダクト 6 の上面に回路基板 9 を配置している。

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状の筒体であり、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、連結開口が開口されている。連結開口はそれぞれ、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、ガス排出路と連結されて、ガスを安全に外部に排出する。このガスダクト6は、各連結開口がガス排出弁と連通するように位置決めして、電池積層体2の上面に固定されている。図2の例では、ガスダクト6の延長方向における断面を、横長の矩形状に形成している。ただガスダクトの内部形状は、管状、あるいは逆U字状やU字状等、任意の形状とできる。

[0031] なお図2の例では、第二締結手段5は、ガスダクト6の固定構造も兼用している。すなわち、ガスダクト6の周囲に鍔部6aを形成すると共に、第二締結手段5に開口を設け、ガスダクト6の上方から第二締結手段5を、開口部分にガスダクト6を通すように被せると共に、ガスダクト6周囲の鍔部6aを開口の周縁で押圧して、ガスダクト6をバスバーホルダ8の上面に固定する。

(回路基板9)

[0032] さらにガスダクト6の上面には、電子回路を実装した回路基板9が固定されている。回路基板9に実装される電子回路は、電池セル1の電圧等を監視するための保護回路や制御回路等とできる。回路基板9は、ガスダクト6の長手方向の長さよりも短く、かつ長手方向と交差するガスダクト6の幅方向においては、ガスダクト6よりも幅広に形成されている。

(電圧検出線)

[0033] また、各電池セル1のセル電圧を測定するために、各バスバー30には、電圧を検出するための電圧検出線が固定されている。電圧検出線は、導電リードやハーネス、あるいはフレキシブルプリント基板(FPC)等で構成さ

れ、一端を回路基板に接続している。図2、図3に示す例では、FPCで構成された電圧検出線を、バスバー30の上面に固定している。

(ファイバーレーザ)

[0034] 各電池セル1は、正負の一对の電極部20を備えている。この電池セル1を積層した状態で、隣接する電池セル1の、電極部20同士を導電性のバスバー30で接続している。バスバー30の接続形態によって、電池セル1同士を直列や並列に接続できる。図4の平面図に示す例では、隣接する電池セル1の正極端子と負極端子をそれぞれバスバー30で接続することで、12枚の電池セルを直列に接続している。このバスバー30を電極部20と溶接することで、バスバー30を介して隣接する電池セル1の電極同士を電気接続できる。図4の例では、レーザ溶接によってバスバー30を溶融させて電極部20と固定している。レーザ光には、例えばファイバーレーザが好適に利用できる。ファイバーレーザは、通常のYAGレーザ等と比べて、スポット径を小さくでき、高出力である利点を得られる。このため、精密なレーザ溶接に好適である。

(バスバー30)

[0035] バスバー30は、好ましくは導電性に優れ、かつレーザ溶接に適した金属板で構成される。バスバー30の斜視図を図5に、平面図と断面図を図6A及び図6Bに、それぞれ示す。これらの図に示すようにバスバー30は、ほぼ均一な厚さの板材で構成する。特にバスバー30の抵抗を抑えるため、導電率の高い金属板で構成された厚肉の低抵抗部としている。また、このように構成されたバスバー30の厚肉部31は、電池セル1の正極と負極の電極部20にそれぞれ溶接しやすいよう、異なる金属板を組み合わせたクラッド材とすることが好ましい。例えばリチウムイオン二次電池では、正極をアルミニウム板に、負極を銅板とすることが多い。このためバスバー30をアルミニウム板または銅板のいずれかで均一に構成すると、正極又は負極のいずれか一方で、銅とアルミニウムの異種金属間接合となり、強度が弱くなることがある。そこで、銅板とアルミニウム板を組み合わせたクラッド材でバス

バー 30 を構成し、アルミニウム板を正極に、銅板を負極に、それぞれ接触させて導通させることで、同種の金属同士を溶接させて接合の信頼性を高めることができる。

(薄肉部 32)

[0036] また、バスバー 30 の厚肉部 31 の両端には、薄肉部 32 を部分的に形成している。この薄肉部は、台座部の平坦面と溶接される溶接部 33 を含む。薄肉部 32 は、バスバー 30 を電極部 20 に溶接させる際に溶融させ易くするため、図 6 B の断面図に示すようにバスバー 30 中央の厚肉部 31 よりも肉薄に形成している。薄肉部 32 は、図 6 B の例では断面視において階段状に形成される。バスバーは薄いほど溶接し易くなる一方、電流抵抗が増大する。そこでバスバー 30 のほぼ中央に厚肉部 31 を、その端縁には薄肉部 32 を形成することで、バスバー 30 の溶接を容易としつつ、電流抵抗の増大を抑制することができる。また薄肉部は、図 6 A に示すようにバスバーの端縁を上面側で切り欠いた段差状に形成している。このように薄肉部をバスバー端縁の下面側からでなく、上面側を切り欠いた形状とすることで、下面側を溶接対象の台座部と広い面積で接触させることができ、薄肉部をレーザー光で貫通させて確実に溶接できる。

[0037] またバスバー 30 の端縁は、直線状とせず非直線状とすることが好ましい。このようにすることで、バスバー 30 の端縁に沿って溶接部 33 を設ける場合、溶接部 33 の距離を長くして、強度を向上させることができる。例えば、端縁を抉るようにして、平面視において凹状に窪ませる。このように湾曲させることで、溶接部 33 の距離を稼ぐことができる。また、凹状部分 34 に電極端子 21 を配置することで、電極端子 21 をバスバー 30 の位置決めの際のガイドに利用できる。例えばパーツフィーダでバスバー 30 を配置する際に、画像処理で電極端子 21 の端面の円形を検出して、これに沿うようにバスバー 30 を配置しやすくなる。

[0038] 図 6 A の平面図の例では、バスバー 30 の長手方向の両端を電極端子 21 の周囲に沿って一定幅 d で、半円状に薄肉部 32 を形成している。このとき

湾曲部分の半径を、電極端子 2 1 の半径よりも大きくすることが好ましい。これによって凹状部分 3 4 に電極端子 2 1 を配置できる。すなわち図 4 の平面図に示すように、厚肉部 3 1 を電極端子 2 1 に近接できる分、厚肉部 3 1 の裏面と台座部 2 2 との接触面積を広くすることができる。

[0039] また、電池セルの製造公差や電池セルの膨張などによって、電池セルを積層した際に電極端子 2 1 同士間の距離にはばらつきが生じる。そこで、上述の通りバスバー 3 0 の端縁を凹状部分 3 4 とすることで、このような電極端子 2 1 の位置ずれを吸収できる。すなわち、凹状部分 3 4 に電極端子 2 1 を配置した際に、両者間に若干の隙間が形成されるように予め設計することにより、この隙間によって電極端子 2 1 とバスバー 3 0 端縁との位置ずれを吸収できる。また、バスバー 3 0 の溶接部 3 3 を凹状に湾曲させたことで、上述の通りバスバー 3 0 端縁を直線状とした場合と比べて溶接される距離を長くすることができ、その分だけ接合強度が向上される。このように、バスバー 3 0 の端縁を凹状としたことで、電極端子 2 1 の位置ずれの吸収と接合強度の向上とに共用できる。

[0040] さらに、薄肉部 3 2 の凹状部分 3 4 を開放端としたことで、特に電極端子 2 1 間の距離が所期値よりも長くなった場合に限界まで対応できる。すなわち、図 2 5 に示すようにバスバーに長穴を形成して溶接リングで調整する方法では、長穴の長さまでしか調整できないため、例えば電池セルが膨張するなどして電池セル間の距離が長くなるとバスバーが破断する可能性があった。これに対して、閉じた穴状とせずに開放端とした凹状部分 3 4 であれば、このような破断を回避できる。

[0041] このバスバー 3 0 を用いて電極部 2 0 と溶接する際には、図 7 の平面図及び図 8 の断面図に示すように、電池セル 1 の上面にバスバー 3 0 を台座部 2 2 と重ねるように配置する。この状態で、薄肉部 3 2 に対してレーザ光を照射する。レーザ光は、図 7 の平面図においてクロスハッチングで示す領域に照射する。またレーザ光は、図 8 の断面図において太線で示すように、バスバー 3 0 b の上方側から照射する。これにより、薄肉部 3 2 を溶融させて、

下部の台座部 2 2 と溶接する。好ましくは、レーザ光が薄肉部 3 2 を貫通して台座部 2 2 も溶融させるように照射する。このような高精度で高出力のレーザ加工には、上述の通りファイバーレーザが好適に利用できる。なお、薄肉部 3 2 のすべてを完全に溶融させる必要はなく、十分な溶接が実現される程度に溶融されればよく、薄肉部 3 2 の一部が溶融されずに残っても足りる。

(実施の形態 2、3)

[0042] 上記の例では、バスバーの端縁を半円状に形成した例を説明したが、バスバー端縁の形状はこれに限られず、直線状以外の形状が適宜利用できる。例えば、図 9 に示す実施の形態 2 に係る電源装置 2 0 0 では、電極端子 2 1 B を平面視六角形状としており、バスバー 3 0 B 端縁の凹状部分もこれに応じて逆等脚台形状としている。また凹状部分には薄肉部 3 2 B が形成される。さらに図 1 0 に示す実施の形態 3 に係る電源装置 3 0 0 では、電極端子 2 1 C を平面視四角形状とし、バスバー 3 0 C 端縁の凹状部分もこれに応じてコ字状に開口させており、同様に薄肉部 3 2 C が形成されている。このように、電極端子 2 1 の平面視形状は、円柱状に限られるものでなく、多角形状、あるいは楕円形状など、任意の形状が利用でき、これに応じてバスバー端縁の凹状部分の形状も適宜変形できる。また、以上の例では、凹状部分をバスバー端面のほぼ中央に一箇所のみ形成した例を説明したが、2 以上の凹状部分を形成することもできる。またこれに従い、薄肉部分も複数箇所に設けてもよい。これによって、溶接部 3 3 の距離を長くすることができる。またこの場合において、複数の凹状部分はすべて同じ形状とせずに、異なる形状やパターンに形成することもできる。例えば中央の凹状部分を大きく形成し、その両側にこれよりも小さい凹状部分を形成できる。あるいは、波状や鋸刃状に形成してもよい。このようにして、台座部 2 2 と溶接される距離を長くして接合強度を増す効果が得られる。

(実施の形態 4)

[0043] また上記の例では、薄肉部をバスバーの厚肉部 3 1 の端縁に部分的に形成

している。ただ、バスバーの端縁の全面に薄肉部を形成することもできる。このような例を実施の形態2として図11に示す。この図に示すバスバー30Dは、厚肉部31の端縁から幅aを薄肉部32Dとしている。また薄肉部32Dの幅は、台座部22の幅の $1/2$ よりも小さく形成することが好ましい。このようにすることで、台座部22の両側からバスバーを配置する際でも、各バスバーと溶接する領域を適切に確保できる。例えば図12に示す変形例のように、電池セル1を2本ずつ並列に接続する場合は、電極部20において、電極端子21を挟み込むようにその両側からバスバー30を配置して溶接する必要がある。このような場合でも、各バスバー30と台座部22との溶接を適切に行えるように溶接領域を確保する。

[0044] また、薄肉部32Dの中央には、実施の形態1と同様に凹状部分を形成することもできる。これによって、上述の通り電極端子21の位置ずれを吸収することができる。

[0045] さらに、このバスバー30は、積層した電池セルの電極部同士を接続するため、電池セルを積層した状態で電極部の位置にばらつきが生じても対応できるという利点が得られる。すなわち、図13の平面図に示すように、一本のバスバー1330で3本以上（図13の例では6本）の電池セル1を接続する場合は、各電極端子21を挿入するためにバスバー1330に開口された接続穴の大きさの制約上、水平方向における電極端子21の位置ずれの対応に限界があった。さらに電池セル1は、高さ方向にも位置ずれすることがあるため、その対応は一層困難となる。これに対して、本実施の形態によれば、隣接する電池セルの電極同士、すなわち2箇所の接続のみとしているため、図14の平面図に示すように、電池セル1の位置ずれにも柔軟に対応できる利点が得られる。これは、バスバー30の接続を隣接する電極端子21のみとしたために得られる利点である。また、このようにバスバー30の数を増やしても、溶接する位置は基本的に図13の場合と変わらないため、溶接時間が長くなるデメリットも無い。

（実施の形態5）

[0046] さらに上記の例では、いずれも電極端子の形状に応じてバスバー端縁の凹状部分の形状を形成した構成を説明した。ただ、台座部から突出させた電極端子は必ずしもバスバーとの溶接において必須でなく、これを省略することもできる。すなわち以上の実施の形態においては、バスバーを電極端子でなく、台座部と溶接している。言い換えると、図25に示すような、電極端子に溶接リングを挿通して、溶接リングを介してバスバーと溶接する構成とは異なり、本実施の形態においては電極端子に直接溶接していない。このため、電極端子は必ずしも必須でなく、これを省略することも可能である。このような例を実施の形態5に係る電源装置500として図15に示す。この図に示すように、バスバー30の薄肉部32は、電極端子によらず、台座部22'上の任意の位置に固定できる。

[0047] なお図6A等の例では、上述の通り電極端子21を位置決め用のガイドとして利用している。すなわち電極端子21の形状を画像処理によって検出し、この位置を基準としてバスバー30を配置している。このように電極端子21は、バスバー30の固定位置を決める位置決めガイドとして機能させている。そして実施の形態5のように電極端子を設けない場合は、電極端子に代わる他の位置決めガイドとして、例えば台座部の任意の位置にマークを刻印、印刷したり、あるいは台座部の四角形状の輪郭などを利用することができる。さらに後述する図20に示すように、バスバーに一以上の穴を開口して、位置決めガイドとすることもできる。

(実施の形態6)

[0048] 以上のようにしてバスバーと電極部とを溶接リング無しで溶接する際、図16に示すように電極端子21が高さ方向に位置ずれする際の対応が問題となる。すなわち、バスバー30と電極部20とを溶接する部分に隙間があると、溶接の信頼性が低下する。そこで、隙間が生じないように、バスバーを電池セルの上面に載置した状態で、バスバーの両端が電極部20に接触し易いように、バスバーを山形に折曲させることが考えられる。このような例を実施の形態6として図17Aの平面図及び図17Bの断面図に示す。これら

の図に示すように、バスバー 30E のほぼ中央において、厚肉部 31 を山形に折曲させることで、その両端を相対的に下方に突出させることができる。上述の通りバスバーを異種金属のクラッド材で構成する場合は、異種金属同士を接合する面を若干傾斜させることで、このような山形に容易に形成できる。

[0049] また、隙間の発生を防ぐには、溶接時においてバスバーを電池セルに対して、治具などを用いて押圧することが好ましい。この際、バスバーの電極部に接触する部分に弾性を持たせることで、加えられた応力によってバスバーの端縁が弾性変形されて、台座部との隙間を無くすることができる。このような弾性変形をバスバーに付与するため、バスバー 30E の端縁を、図 17B の断面図に示すように山形とは逆向きの谷形に折曲させる。これによって、バスバー 30E 端縁の薄肉部 32E は弾性変形し易くなる。すなわち、溶接時にはバスバー 30E の上方から下向きに押圧することで、両端の接合部分を台座部 22 に押しつけて、ばね性によって接合面に密着させて隙間を埋めることができる。よって、この状態でレーザ溶接することで、隙間のない確実な溶接が図られ、電気接続の信頼性を向上できる。

(実施の形態 7)

[0050] また、以上の例ではバスバーの厚肉部を山形に折曲させた例を説明したが、必ずしも山形に限らず、湾曲させることもできる。実施の形態 7 として図 18 の断面図に示すバスバー 30F は、中央部分を湾曲させた形状としており、このような形状でも上記と同様に薄肉部 32F を弾性変形できる効果が得られる。

(実施の形態 8)

[0051] また同様に、バスバーの厚肉部を湾曲させるのみならず、バスバーの端縁をこれとは逆向きに湾曲させることもできる。このような例を実施の形態 8 として図 19 に示す。この図に示すバスバー 30G のように、台座部と接触する折曲部分を湾曲させることで、より広い面積で薄肉部 32G を台座部と折曲させることができ、レーザ溶接の際に隙間が生じることを回避できる。

特に、電池積層体を構成する電池セルは、組付け時に上下に位置ずれする問題があるが、この構成によると、薄肉部が円弧状に形成されるため、折り曲げ部分の近傍で、台座部と接触させることができる。レーザ溶接の際に隙間が生じると、溶接強度が弱くなるため、バスバーと台座部との溶接の溶接強度にバラツキが生じてしまうおそれがあるが、上記構成とすることで、電池セルに位置ずれがあっても薄肉部 32 G と台座部を接触させることができるので、溶接強度を一定に保つことができる。また、この観点からは湾曲の曲率半径を大きくすることが好ましい。このように、本明細書において「折曲」との用語には、湾曲も含む意味で使用している。

(実施の形態 9)

[0052] 以上の例では、溶接部を、薄肉部に形成された凹状部分に沿って設けた例を説明した。ただ本発明は、この構成に限らず、溶接部を薄肉部の折曲部分に沿って直線状に設けることもできる。このような例を実施の形態 9 として、図 20 及び図 21 に示す。このバスバー 30 H のは、レーザ溶接の際にレーザ光を直線に走査して溶接部をスムーズに溶接できる。一方、溶接部 33 を凹状とする例に比べて、レーザ溶接する距離が短くなるため、溶接部分の面積の低下に繋がり、強度が低下する。そこで、図 21 の平面図において破線で示すように、溶接部 33 H を薄肉部 32 H の折曲部分に沿って、平行に離間させて複数本設けることで、溶接部 33 H の面積を稼いで接合強度を向上させることができる。なお複数本の溶接部 33 H は、折曲部分からバスバー 30 H の端縁側にずらして設ける。また、溶接部を薄肉部の折曲部分に沿って、波状やジグザグ状に蛇行させることでも、同様に溶接部を長くして接合強度を向上できる。

(バスバー位置決めガイド 36)

[0053] なお、バスバーには位置決め用のガイドを形成することもできる。位置決め用のガイドは、例えばバスバーの端縁に形成された凹状が利用できる。さらにこれに加えて、一以上の貫通孔をバスバーに開口してもよい。このような例を図 20 A の平面図に示す。このバスバー 30 H は、端縁の薄肉部 32

Hに丸穴状の貫通孔を形成している。バスバー位置決めガイド36を丸穴状とすることで、凹状のような半円形に比べて、画像処理を行い易い利点が得られる。さらにバスバー位置決めガイド36を複数設けることで、回転方向の姿勢を一義的に決定できる。図20Aの例では、バスバー30H端縁の各隅部に貫通孔をそれぞれ開口している。また、バスバー30Hの厚肉部31Hの中央にも、第二貫通孔37を開口している。第二貫通孔37は、貫通孔よりも口径を大きくすることで、これらと区別している。これらを画像処理することで、バスバー30Hの平面方向での姿勢を決定できる。バスバー位置決めガイドはこれに限らず、矩形状としてもよい。またバスバー位置決めガイドは薄肉部に限らず、厚肉部に形成することもできる。あるいは、このような貫通孔を形成することなく、バスバーの外形でもってバスバー位置決めガイドとすることも可能である。

[0054] さらにバスバーの外形の一部に切り欠きを形成して、姿勢や上下を規定できる。図20Aの例では、バスバー30Hの厚肉部31Hの左上にU字状の窪み38を形成している。この窪み38を手掛かりにして、点対称のバスバー30Hの上下の姿勢を特定できる。

[0055] 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)

[0056] 図22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100と、電源装置100の電池を充電する発電機94と、電源装置100とモータ93を搭載する車両本体90と、モータ93で駆動されて車両本体を走行させる車輪97とを備えている。電源装置100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100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100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100の電池を充電する。

(電気自動車用電源装置)

[0057] また、図23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100と、この電源装置100の電池を充電する発電機94と、電源装置100とモータ93を搭載する車両本体90と、モータ93で駆動されて車両本体を走行させる車輪97とを備えている。電源装置100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100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100の電池を充電する。

(蓄電用電源装置)

[0058] 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24に示す。この図に示す電源装置100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100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1

００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１００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１００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１００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１００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１００への充電を同時に行うこともできる。

[0059] 電源装置１００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１００と接続されている。電源装置１００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１００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１００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２４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。

[0060] 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D A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8 1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

[0061] 本発明に係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、電源装置の製造方法は、E V走行モードとH E V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

[0062] 1 0 0、2 0 0、3 0 0、5 0 0…電源装置
1 …電池セル
2 …電池積層体
3 …エンドプレート
4 …締結手段
5 …第二締結手段
6 …ガスダクト；6 a …鏑部；6 x …ダクト排出部
8 …バスバーホルダ
9 …回路基板
1 0 …封口板
1 1 …ガス排出弁
1 2 …ガス排出口
2 0 …電極部
2 1、2 1 B、2 1 C…電極端子

22、22' …台座部

24 …開口窓

30、30B、30C、30D、30E、30F、30G、30H …バスバ

ー

31、31H …厚肉部

32、32B、32C、32D、32E、32F、32G、32H …薄肉部

33、33H …溶接部

34 …凹状部分

36 …バスバー位置決めガイド

37 …第二貫通孔

38 …窪み

50 …スペーサ

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

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

1330 …バスバー

2201 …電池セル

2220 …電極端子

2230 …バスバー

2235 …溶接リング

EV、HV …車両

L D…負荷

C P…充電用電源

D S…放電スイッチ

C S…充電スイッチ

O L…出力ライン

H T…ホスト機器

D I…パック入出力端子；D A…パック異常出力端子；D O…パック接続端子

請求の範囲

- [請求項1] 電極部を備える複数の電池セルと、
前記複数の電池セルの電極部同士を接続するバスバーと
を備える電源装置であって、
前記電極部は、前記バスバーと対向する平坦面を有する台座部を含み、
前記バスバーは、
該バスバーの中央に形成される厚肉部と、
該バスバーの端縁の少なくとも一部に形成され、前記厚肉部よりも厚さを薄くした薄肉部と
を含み、
前記薄肉部は、前記台座部の平坦面と溶接される溶接部を含む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、
前記薄肉部が、前記バスバーの端縁を、断面視において上面側を切り欠いた段差状に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、
前記薄肉部を、平面視において前記バスバーの端縁から窪ませた凹状に形成し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のいずれかに記載の電源装置であって、
前記薄肉部の幅が、前記電極部の1／2よりも小さいことを特徴とする電源装置。
- [請求項5] 請求項1から4のいずれかに記載の電源装置であって、
前記電極部が、前記台座部から突出された電極端子とを備えており、
前記電極端子の側面に前記薄肉部を配置して、前記台座部と固定してなることを特徴とする電源装置。
- [請求項6] 請求項3から5のいずれかに記載の電源装置であって、

前記電極端子が円柱状であり、

前記凹状部分を、前記電極端子の円柱状に沿う半月状に形成してなることを特徴とする電源装置。

[請求項7] 請求項6に記載の電源装置であって、

前記半月状部分の半径を、前記電極端子の半径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8] 請求項1から7のいずれかに記載の電源装置であって、

前記バスバーの薄肉部は、弾性変形可能に形成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のいずれかに記載の電源装置であって、

前記バスバーは断面視山形状に折曲されてなることを特徴とする電源装置。

[請求項10] 請求項9に記載の電源装置であって、

前記バスバーの薄肉部が、断面視において前記山形状折曲方向とは逆向きに折曲されてなることを特徴とする電源装置。

[請求項11] 請求項10に記載の電源装置であって、

前記バスバーの薄肉部と厚肉部との界面近傍を、断面視において前記山形状折曲方向とは逆向きに折曲してなることを特徴とする電源装置。

[請求項12] 請求項9から11のいずれかに記載の電源装置であって、

前記溶接部を、前記薄肉部と厚肉部との境界よりも端縁側に位置させてなることを特徴とする電源装置。

[請求項13] 請求項3から12のいずれかに記載の電源装置であって、

前記溶接部を、前記薄肉部の折曲部分に沿って設けてなることを特徴とする電源装置。

[請求項14] 請求項13に記載の電源装置であって、

前記溶接部を、前記薄肉部の折曲部分に沿って複数本設けてなることを特徴とする電源装置。

- [請求項15] 請求項3から12のいずれかに記載の電源装置であって、
前記溶接部を、前記凹状部分に沿って設けてなることを特徴とする
電源装置。
- [請求項16] 請求項1から15のいずれかに記載の電源装置であって、
前記バスバーは、その上面にバスバーの位置決め用のガイドを形成
してなることを特徴とする電源装置。
- [請求項17] 請求項16に記載の電源装置であって、
前記バスバー位置決めガイドが、前記バスバーに開口された一以上
の貫通孔であることを特徴とする電源装置。
- [請求項18] 請求項1から17のいずれかに記載の電源装置であって、
前記薄肉部を前記電極部にファイバーレーザで溶接してなることを
特徴とする電源装置。
- [請求項19] 請求項1から18のいずれかに記載の電源装置であって、
前記バスバーを、異種金属を接合したクラッド材としてなることを
特徴とする電源装置。
- [請求項20] 請求項1から19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21] 請求項1から19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。

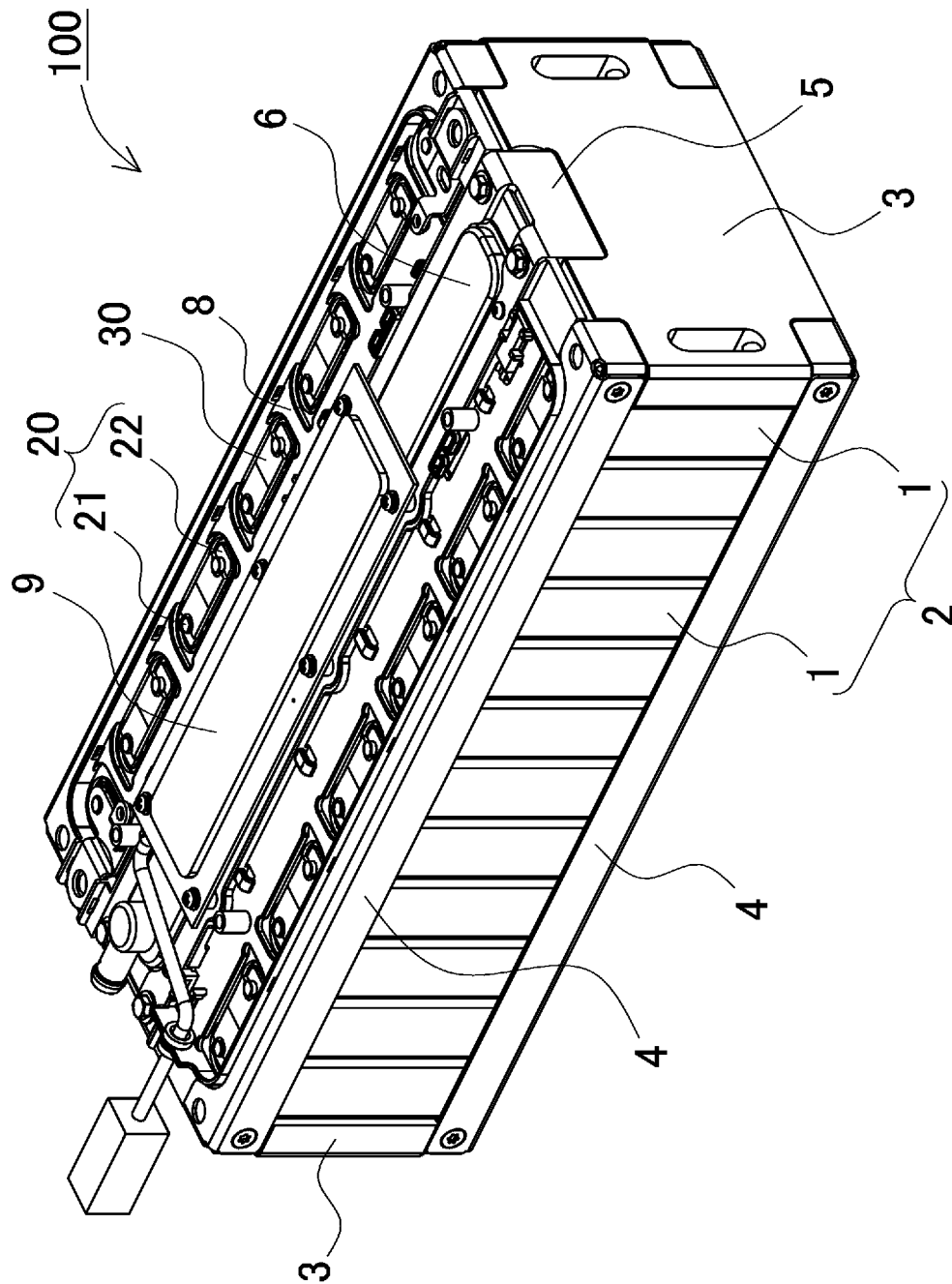
[請求項22]

電極部を備える複数の電池セルと、
各電池セルの電極部同士を接続する導電性のバスバーとを備える電源装置の製造方法であって、

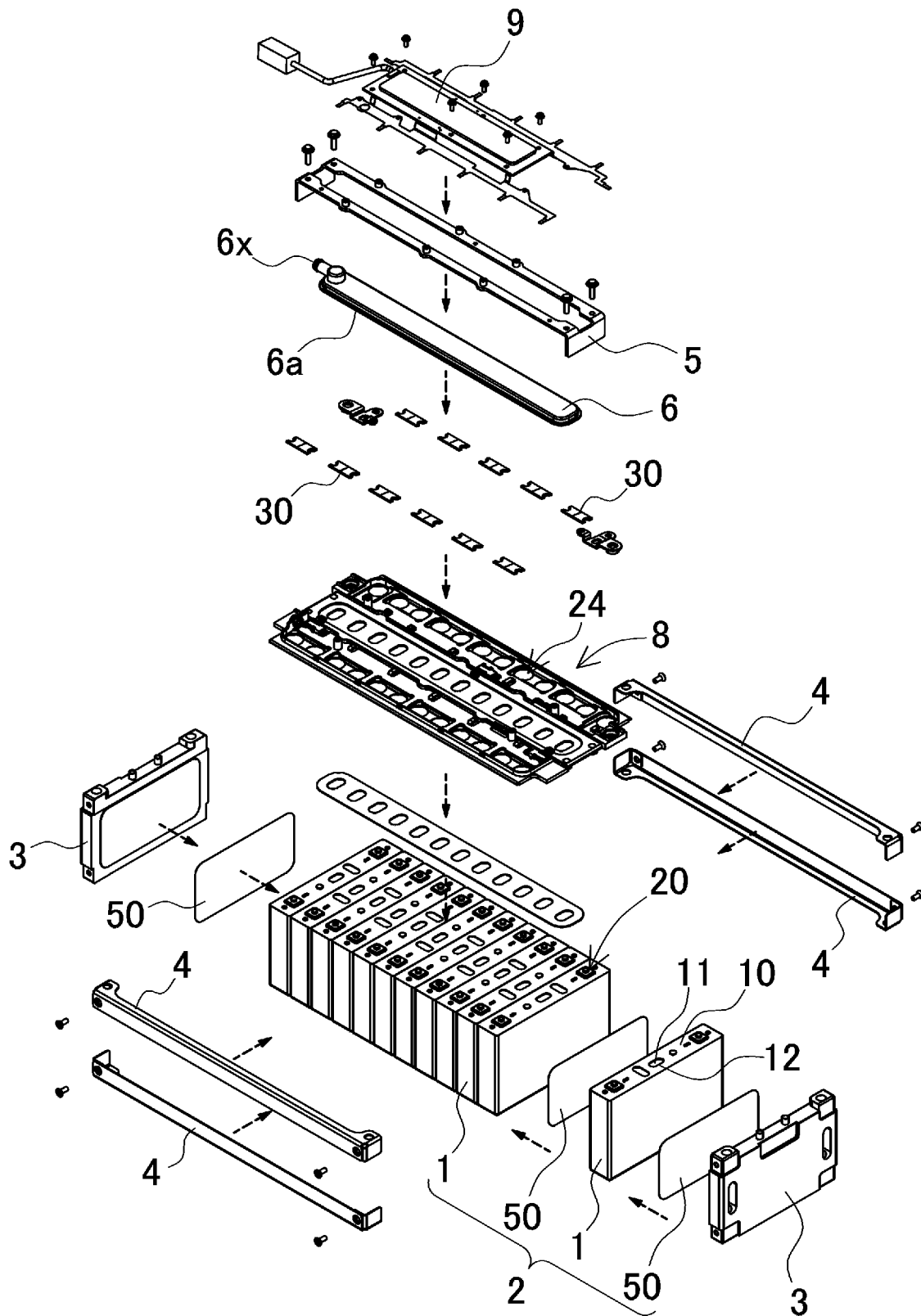
前記バスバーを、その断面視を山形状に折曲した状態で、前記複数の電池セルを積層した電池セル積層体の上面であって、隣接する電池セルの間の、隣接する電極部の各上面に形成された平坦面を有する台座部に、該バスバーの端縁の少なくとも一部に形成された、中央の厚肉部よりも厚さを薄くした薄肉部を配置させる工程と、

前記薄肉部にレーザ光を照射して、前記薄肉部を貫通させて、前記薄肉部に含まれる溶接部を前記台座部と共に熔融させて、これらを溶接する工程とを含むことを特徴とする電源装置の製造方法。

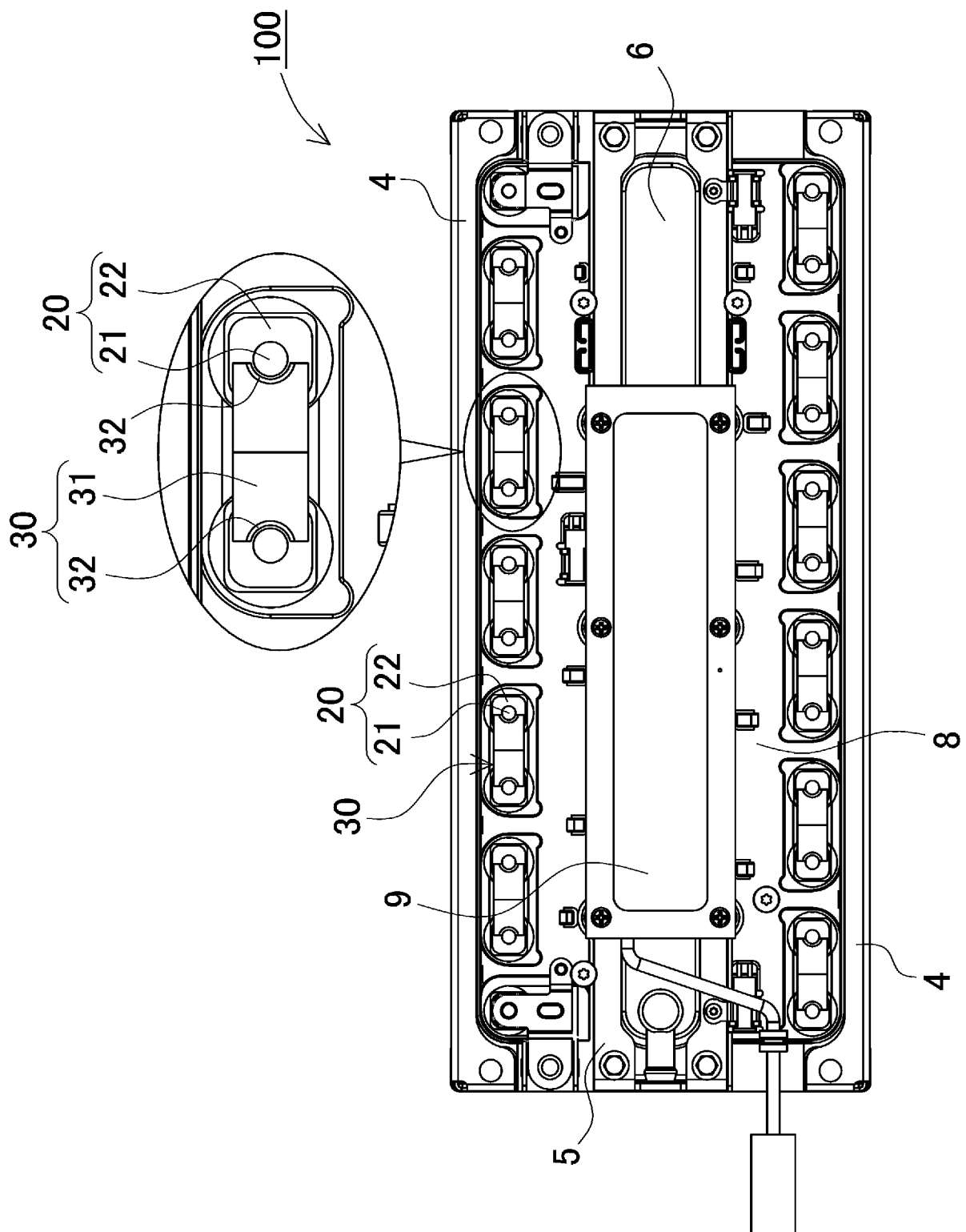
[図1]



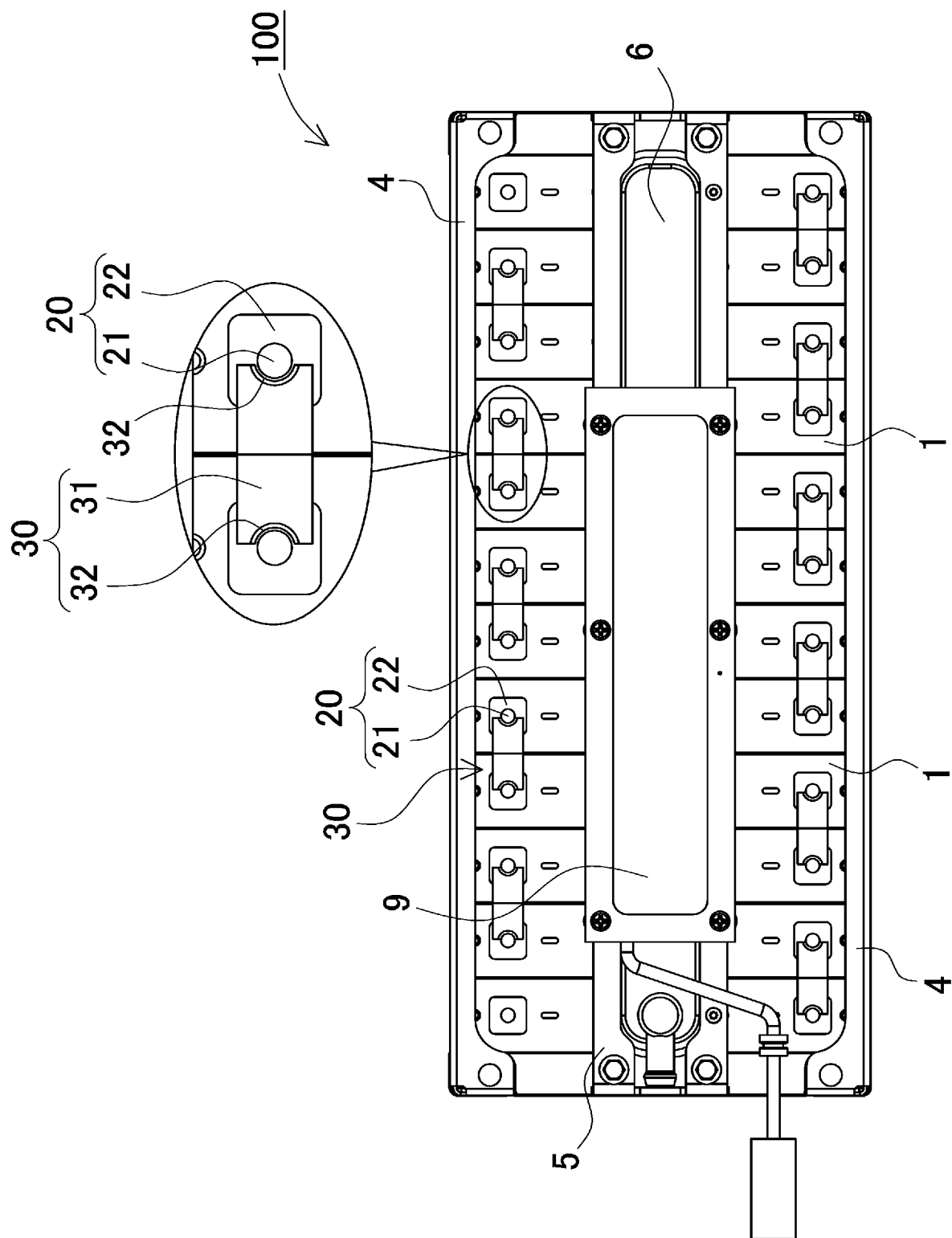
[図2]



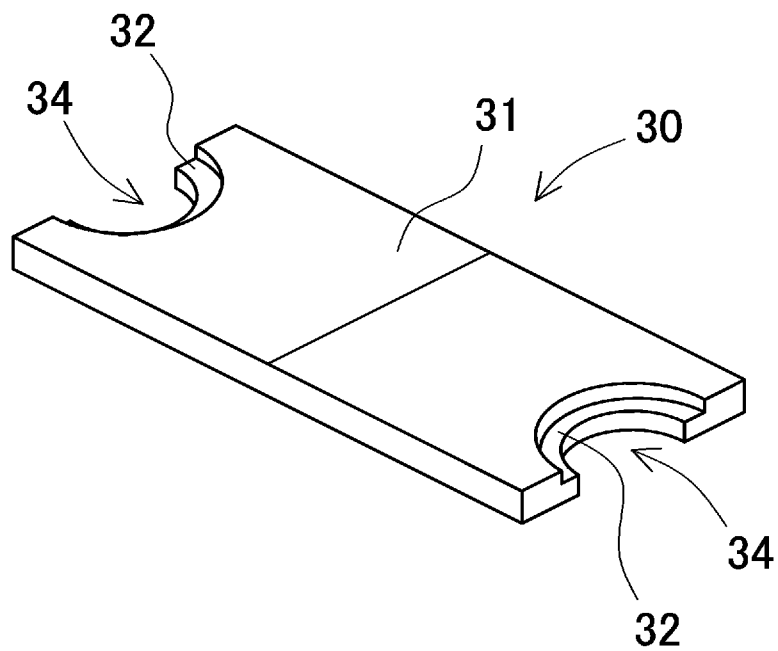
[図3]



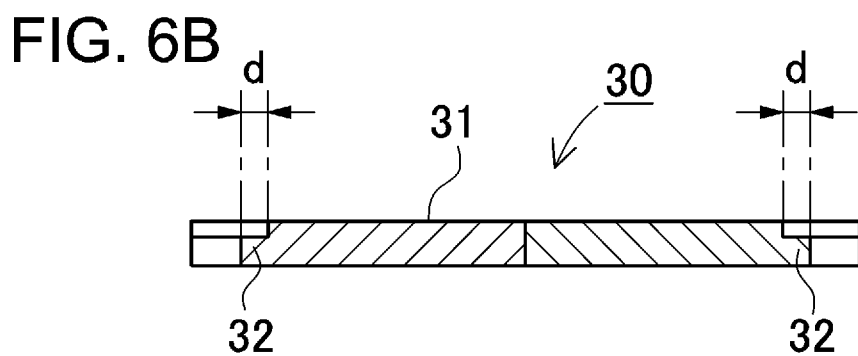
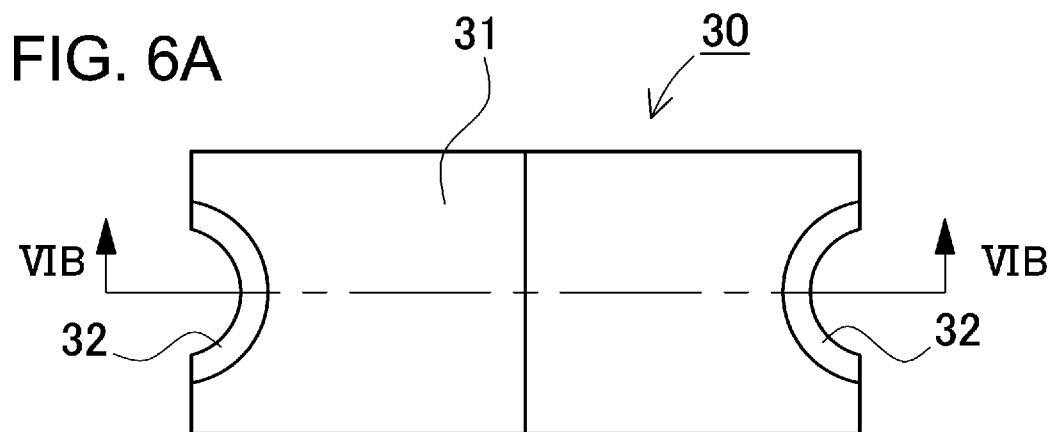
[図4]



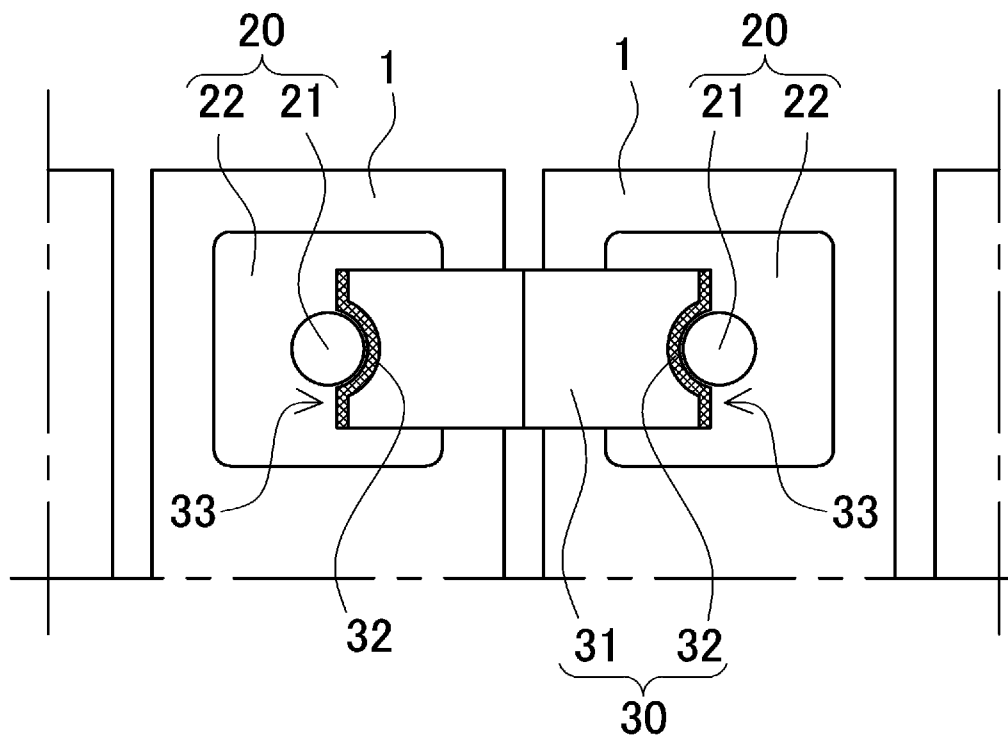
[図5]



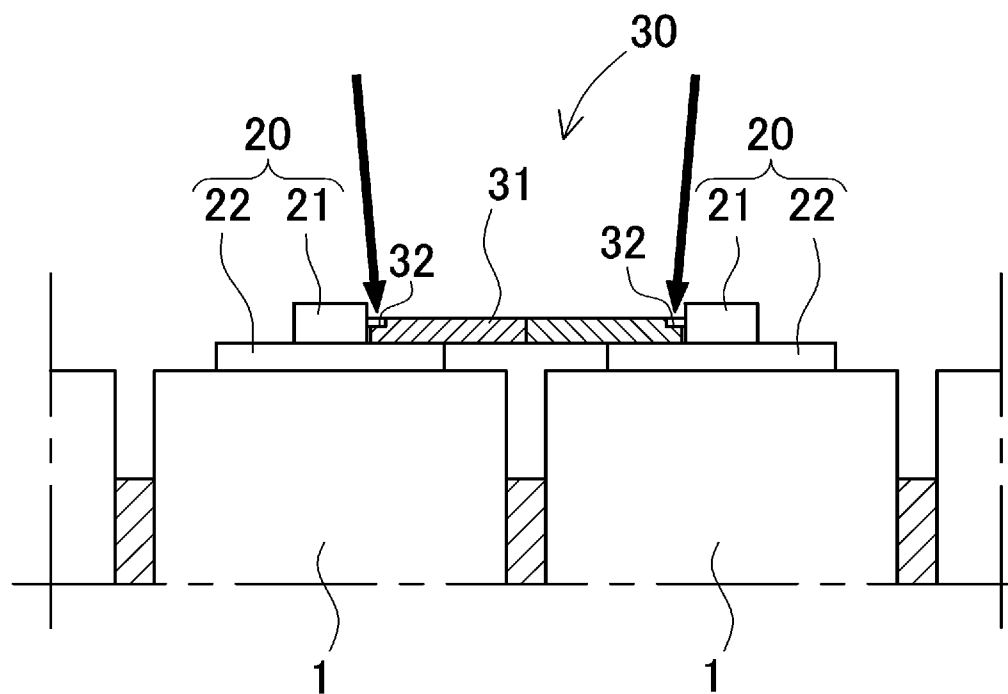
[図6]



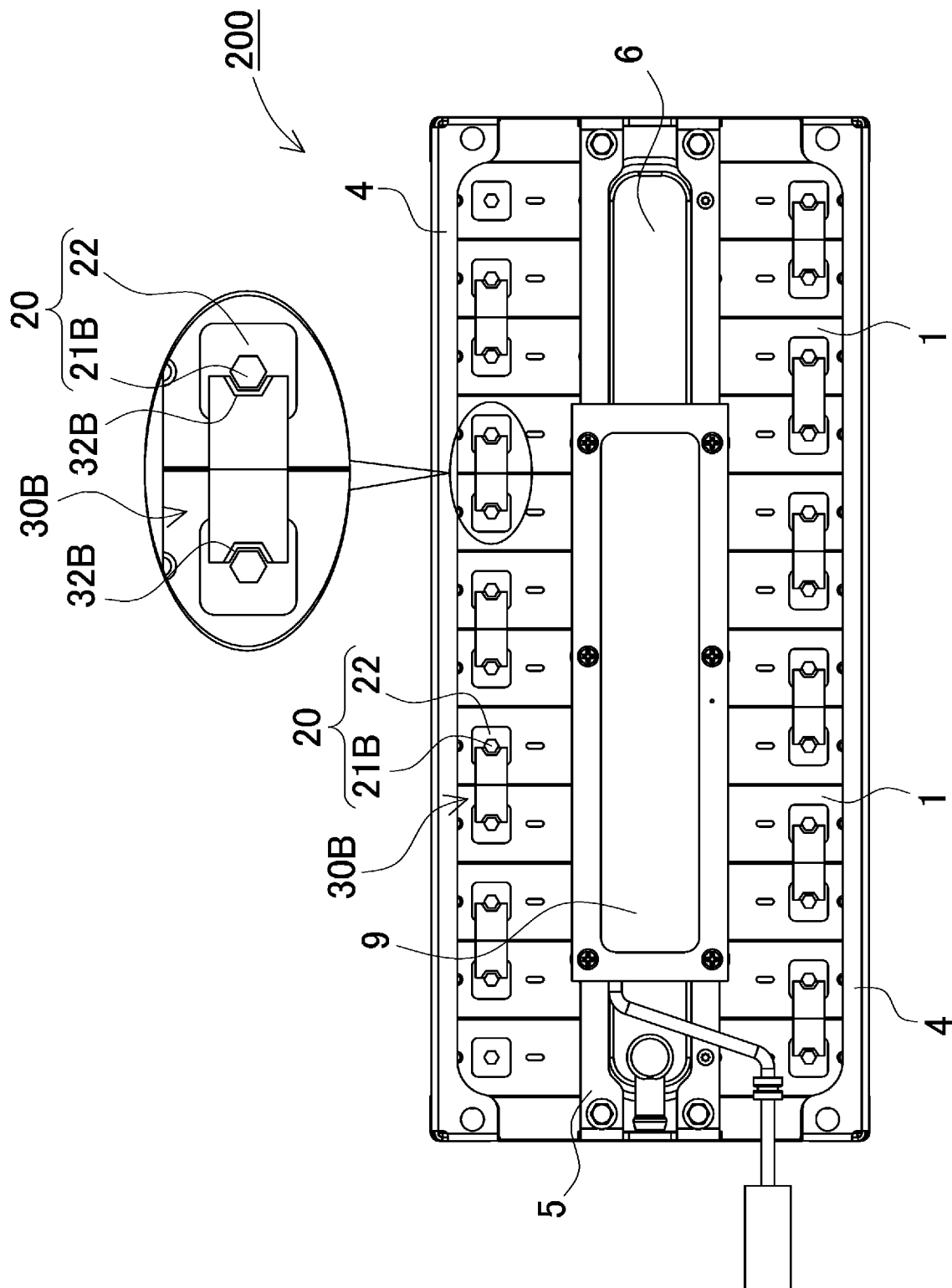
[図7]



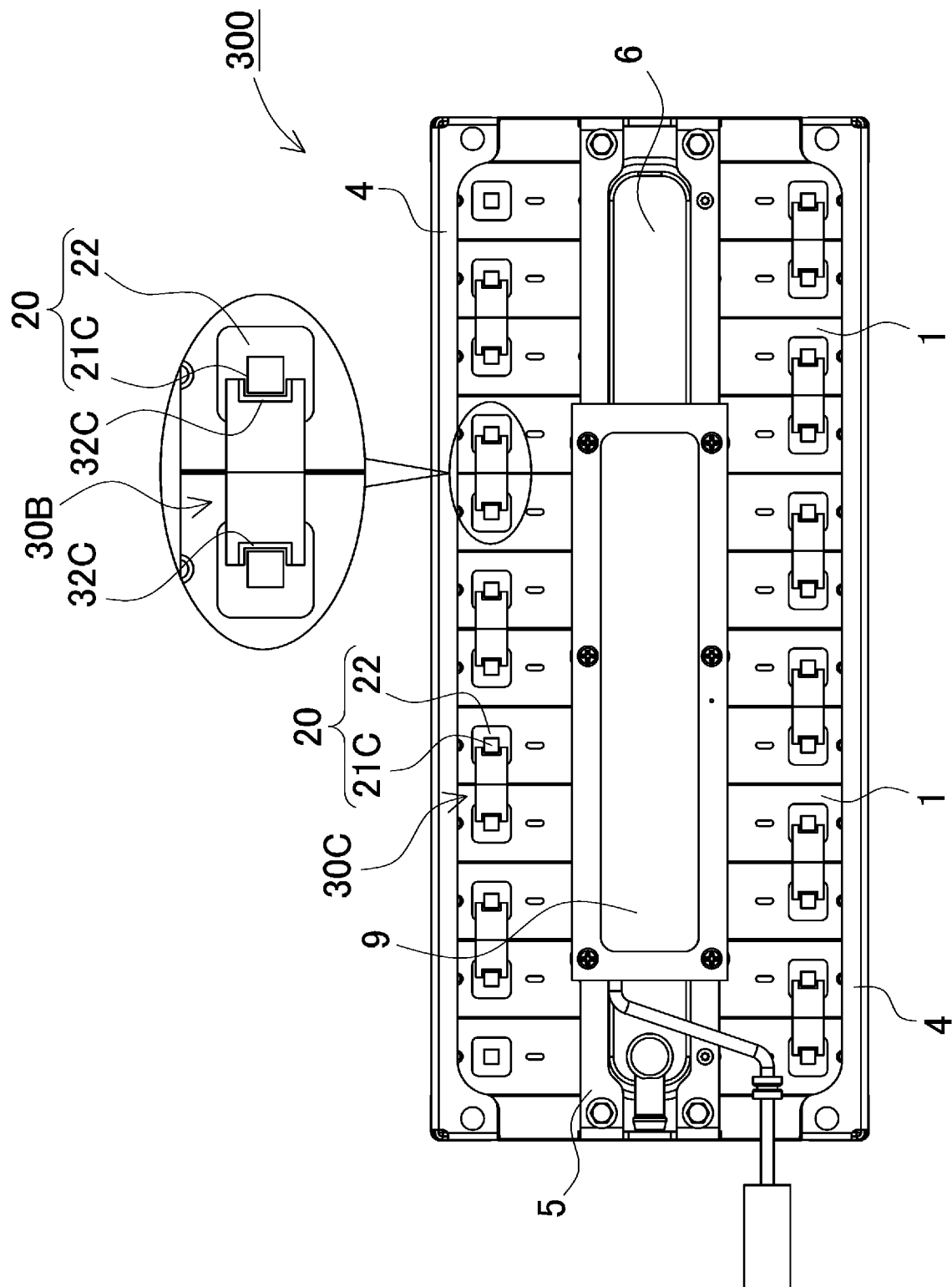
[図8]



[図9]



[図10]



[図11]

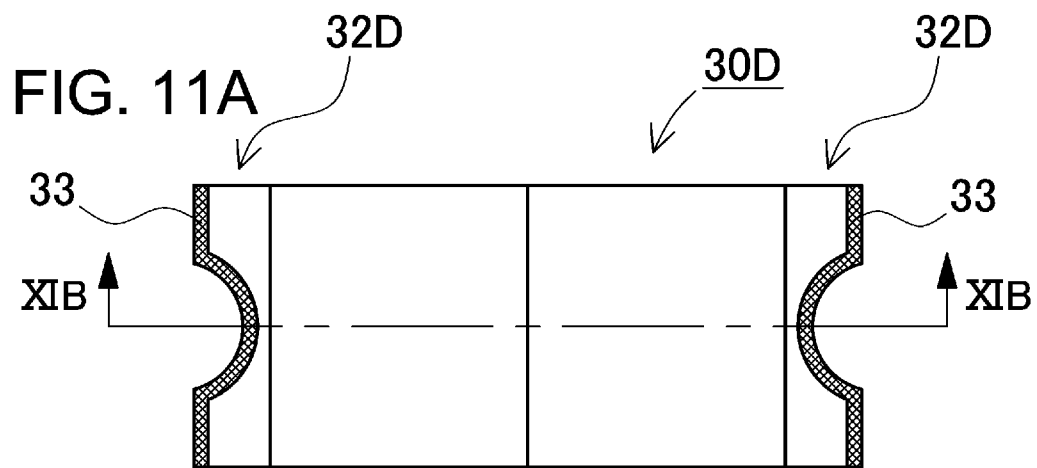
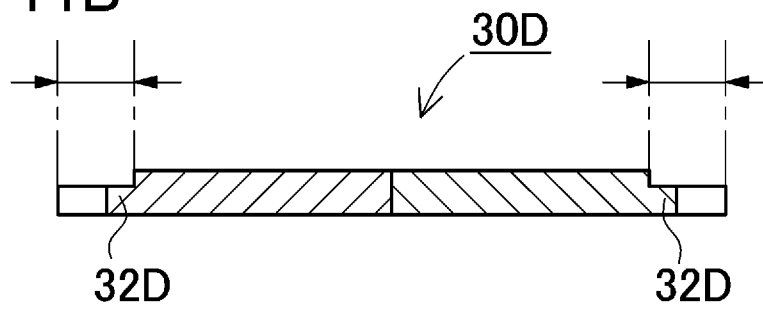
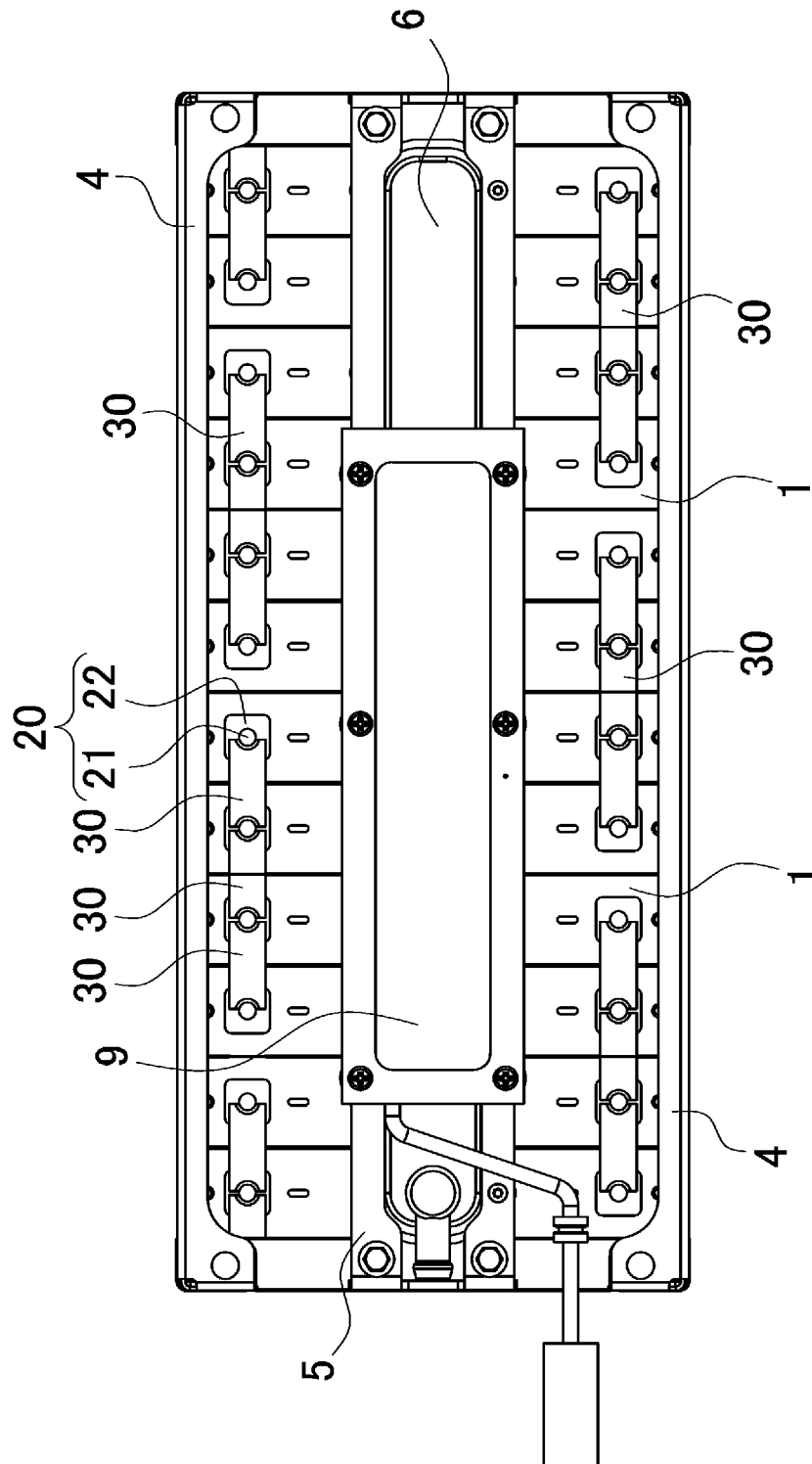


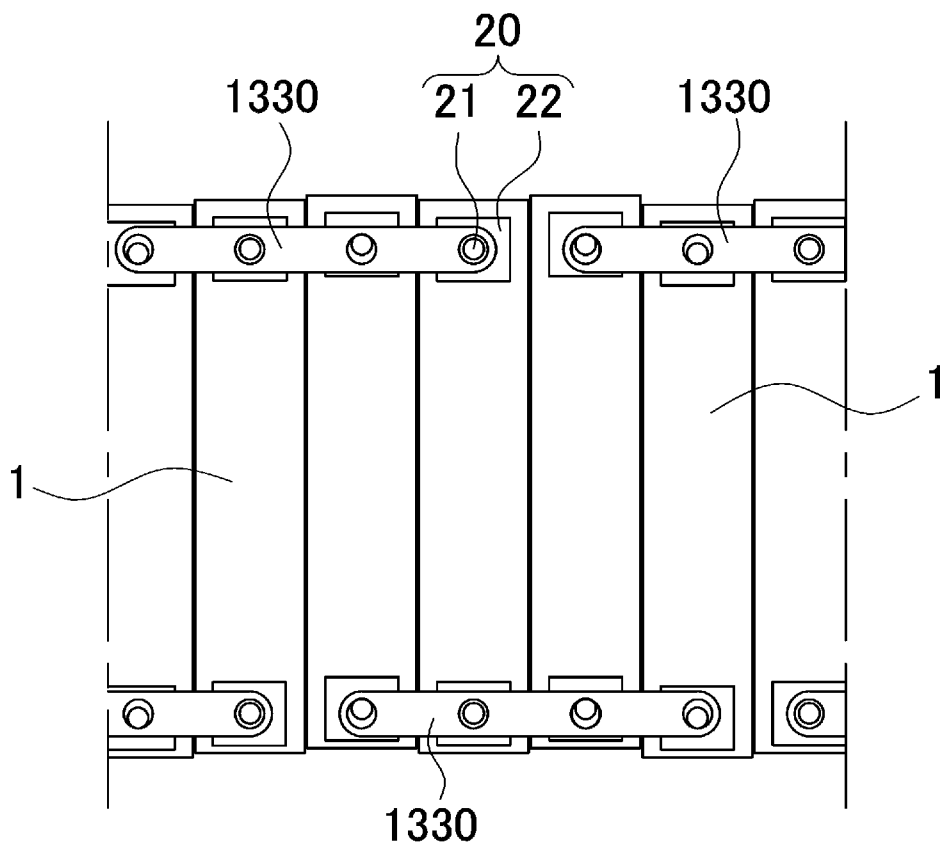
FIG. 11B



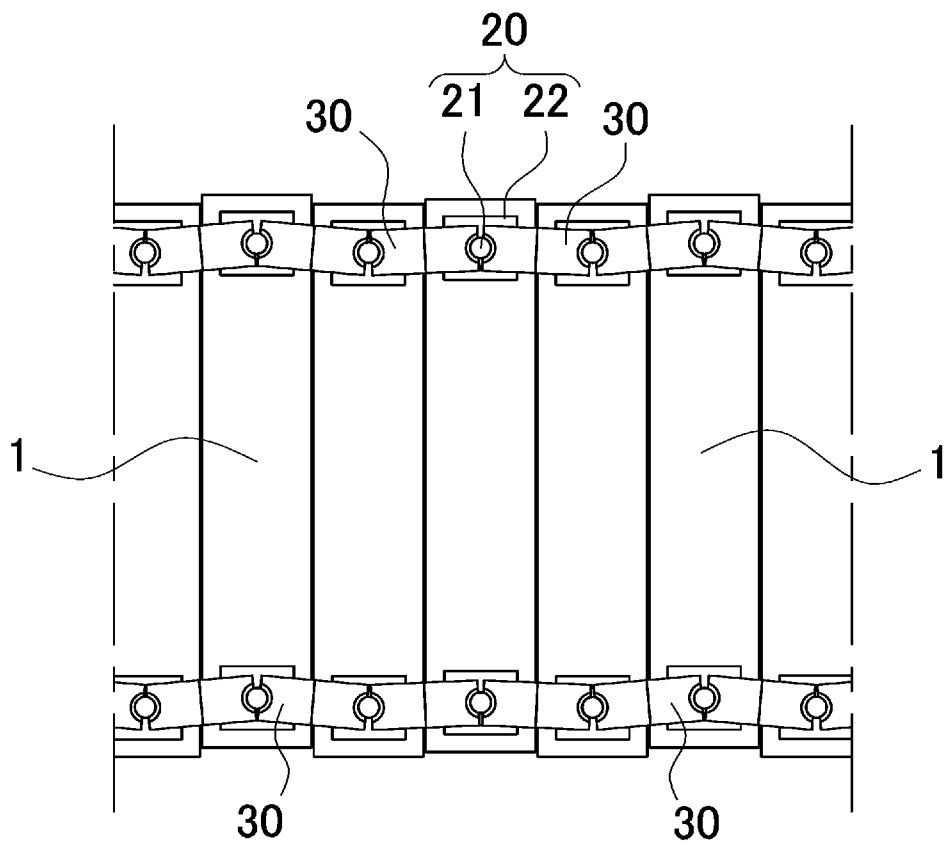
[図12]



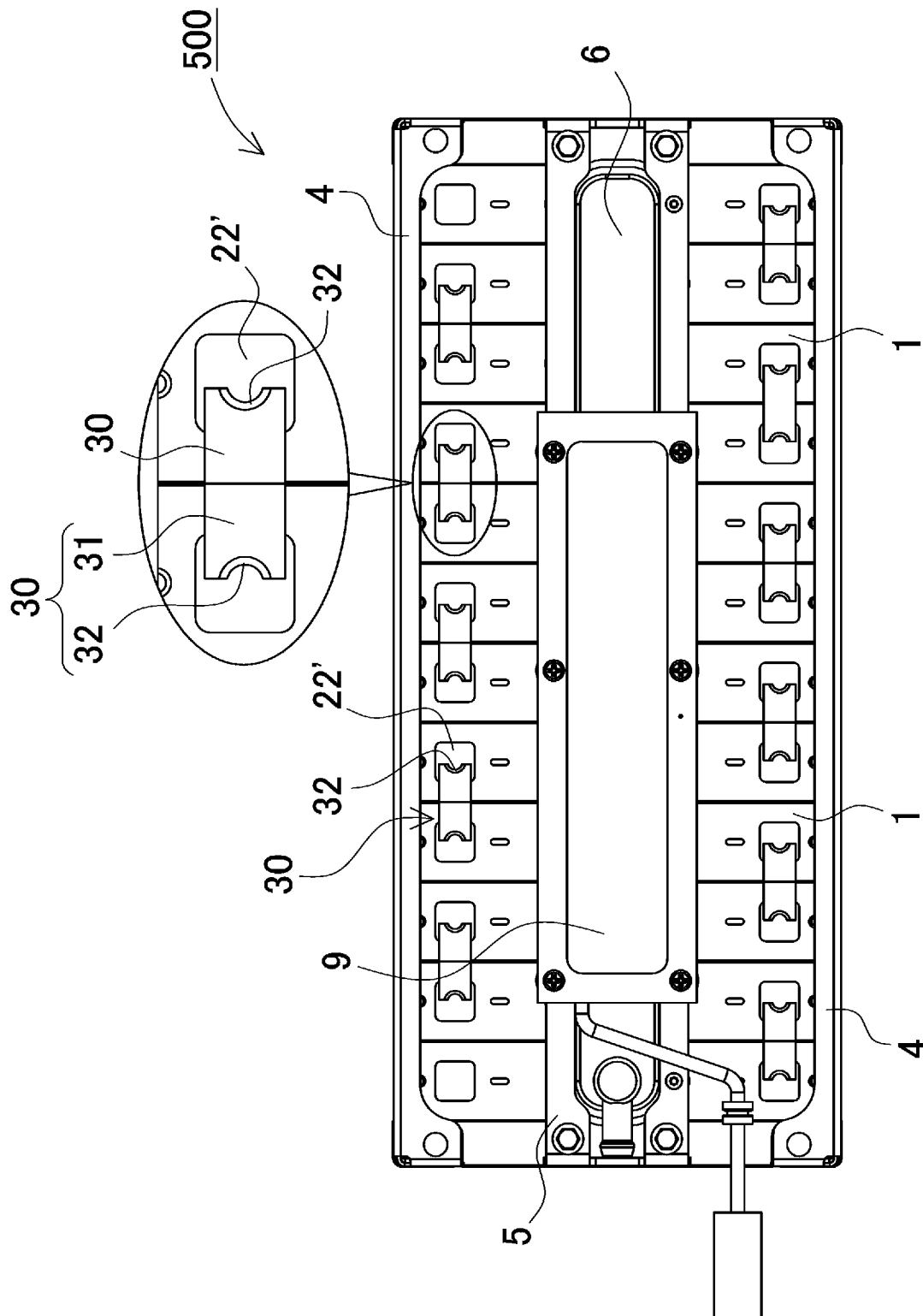
[図13]



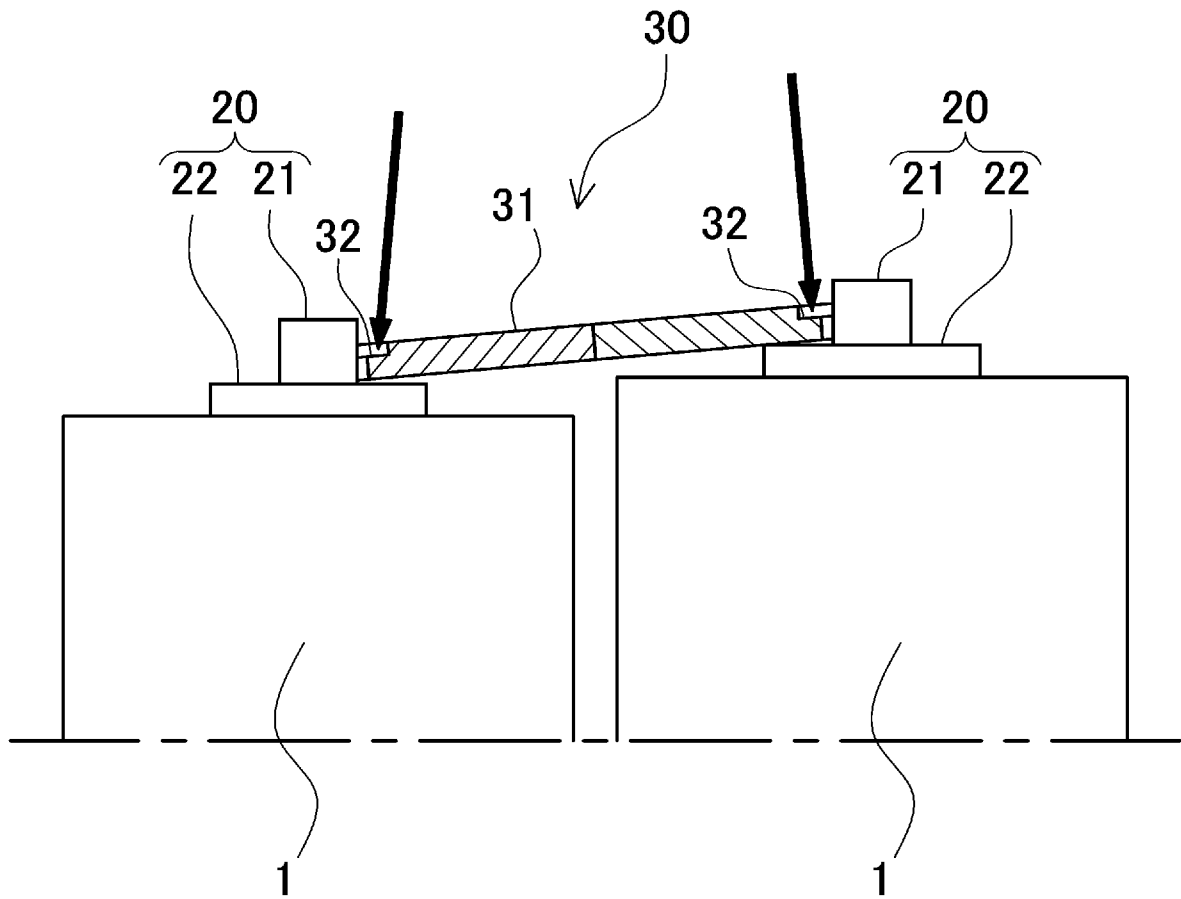
[図14]



[図15]



[図16]



[図17]

FIG. 17A

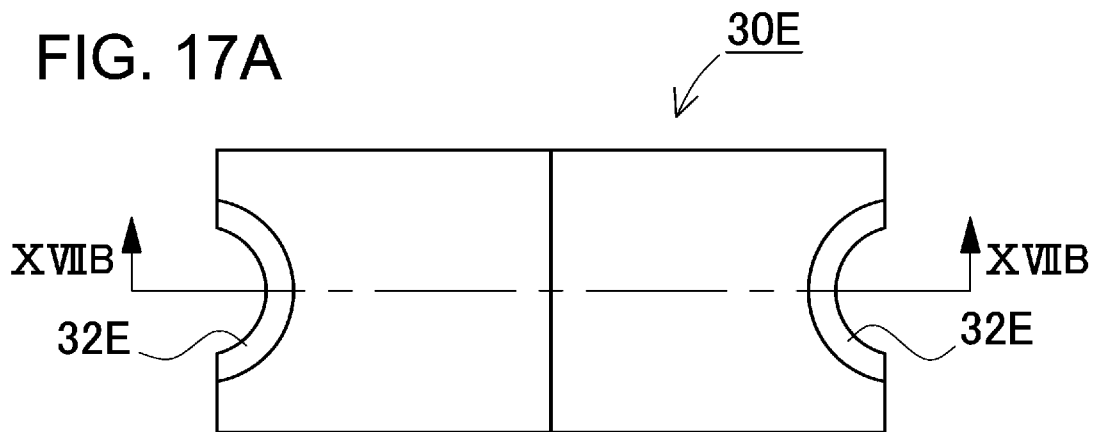
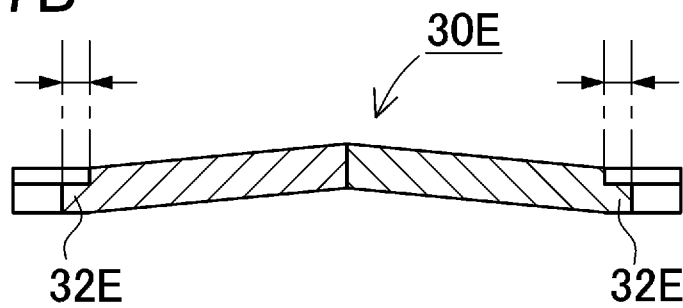


FIG. 17B



[図18]

FIG. 18A

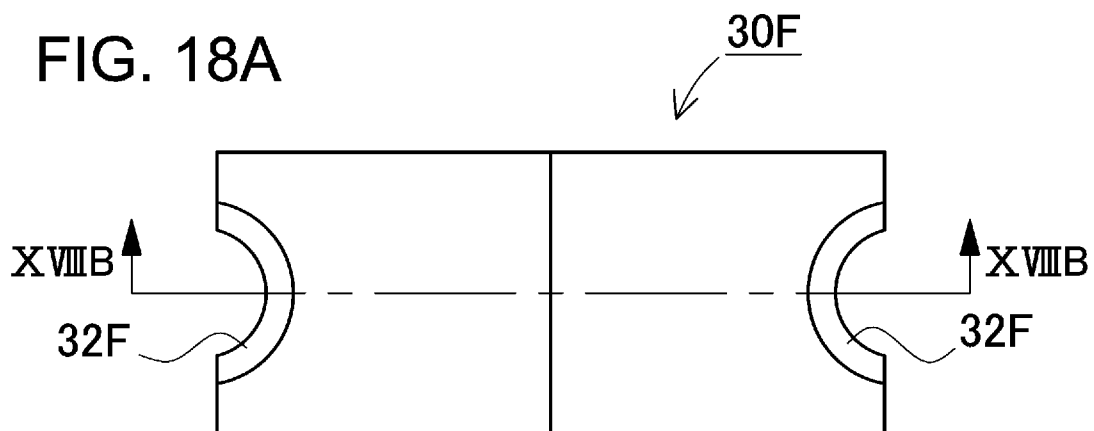
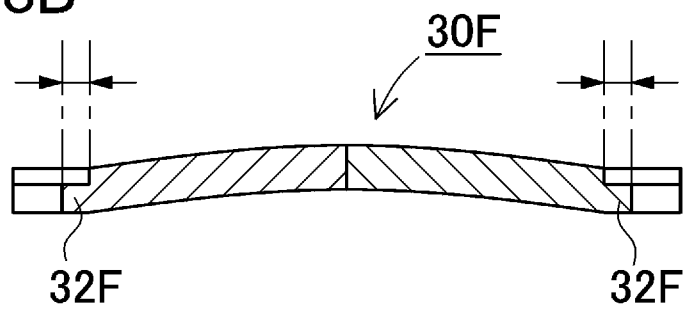


FIG. 18B



[図19]

FIG. 19A

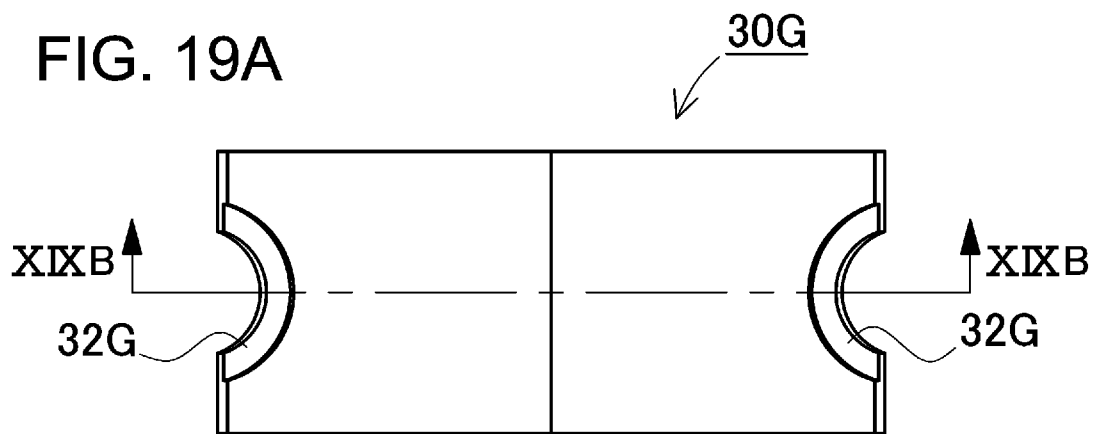
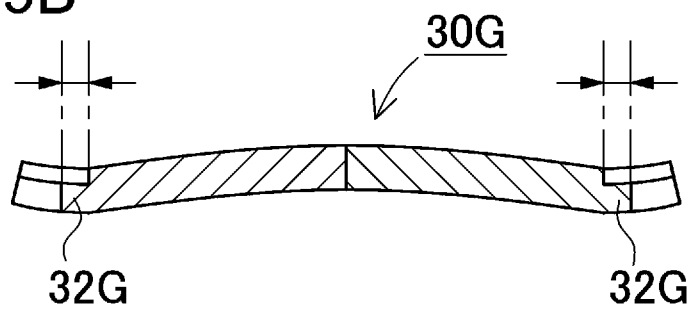
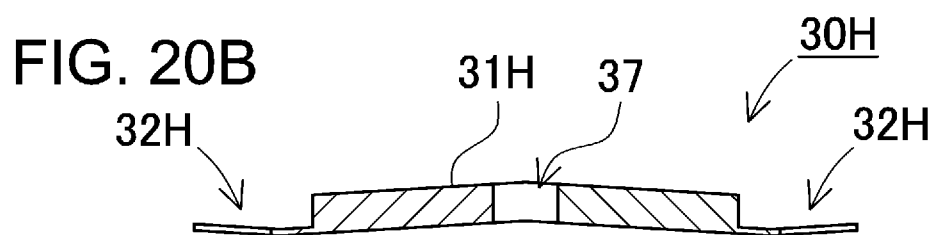
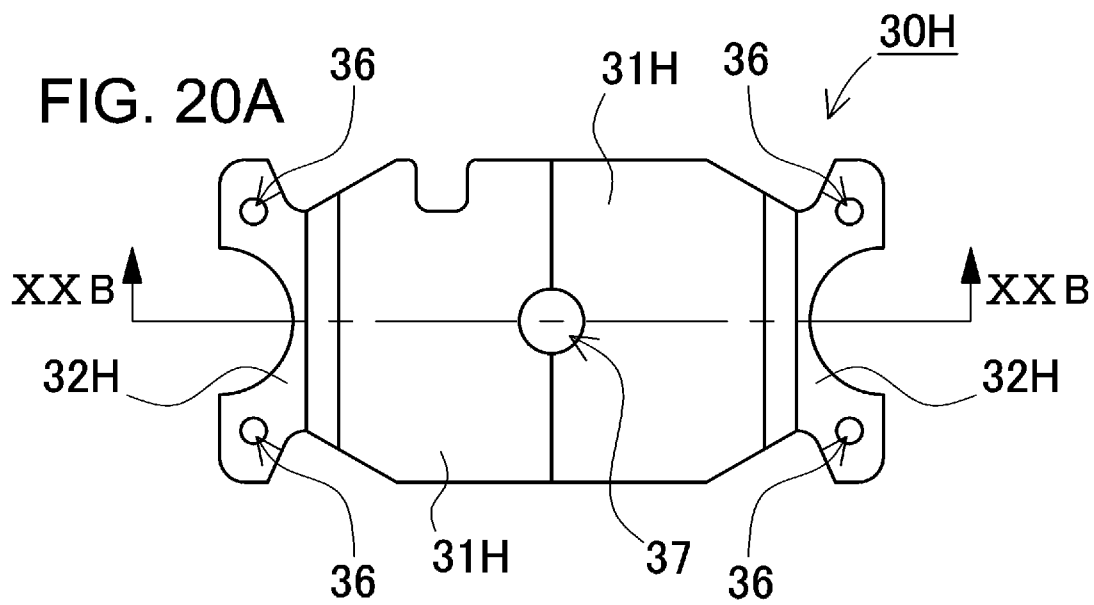


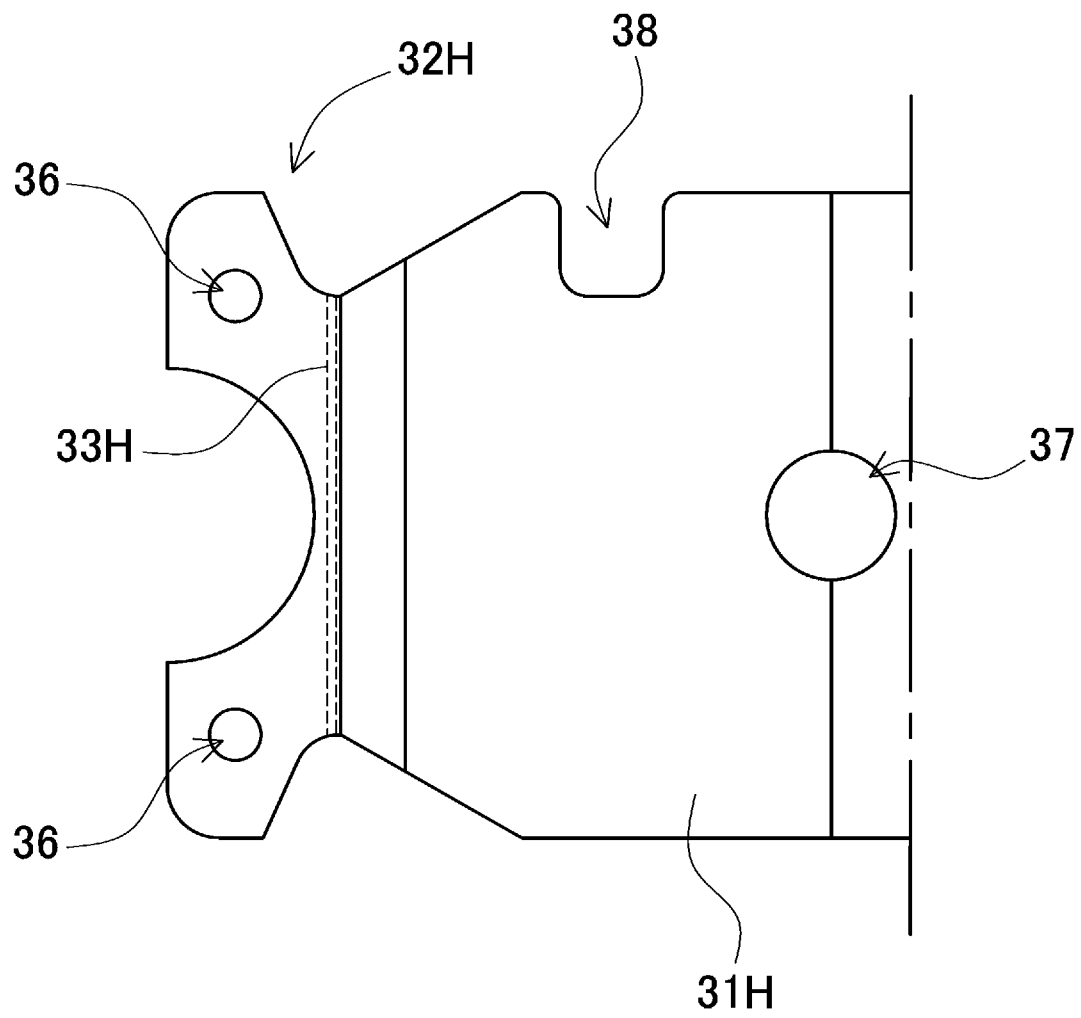
FIG. 19B



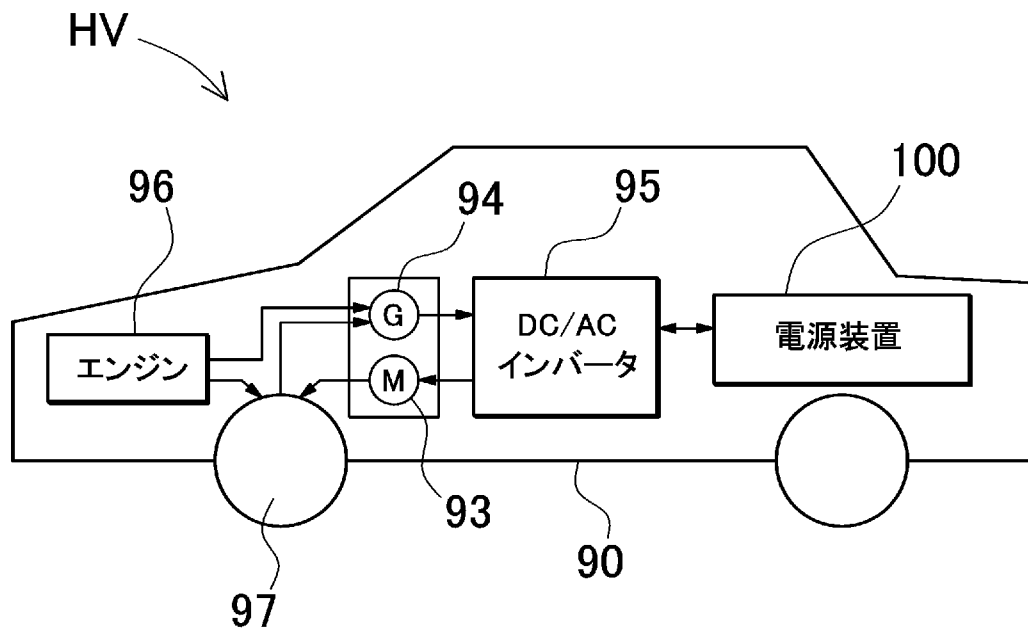
[図20]



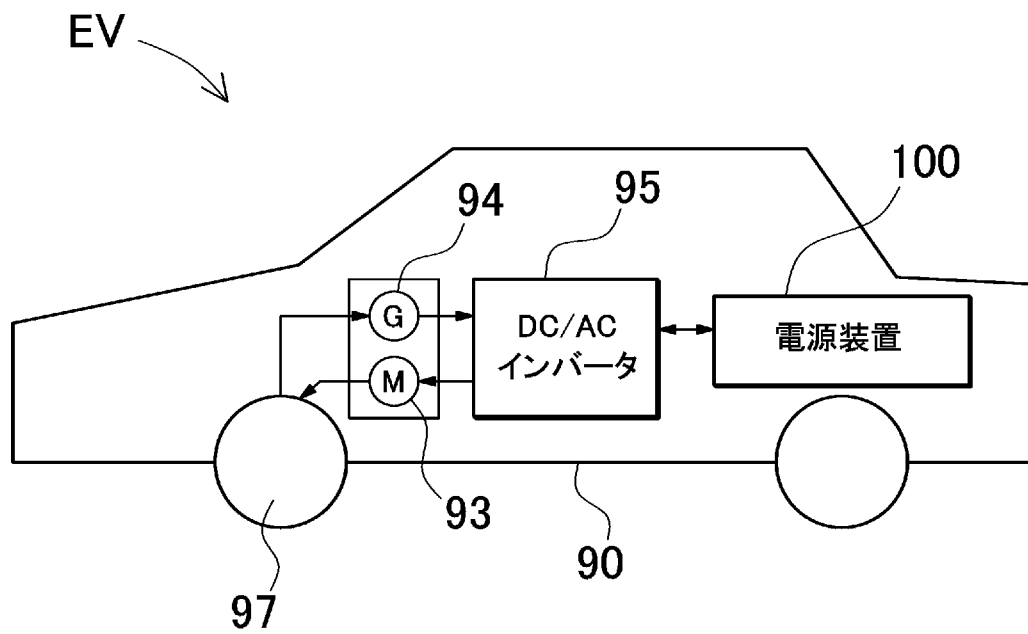
[図21]



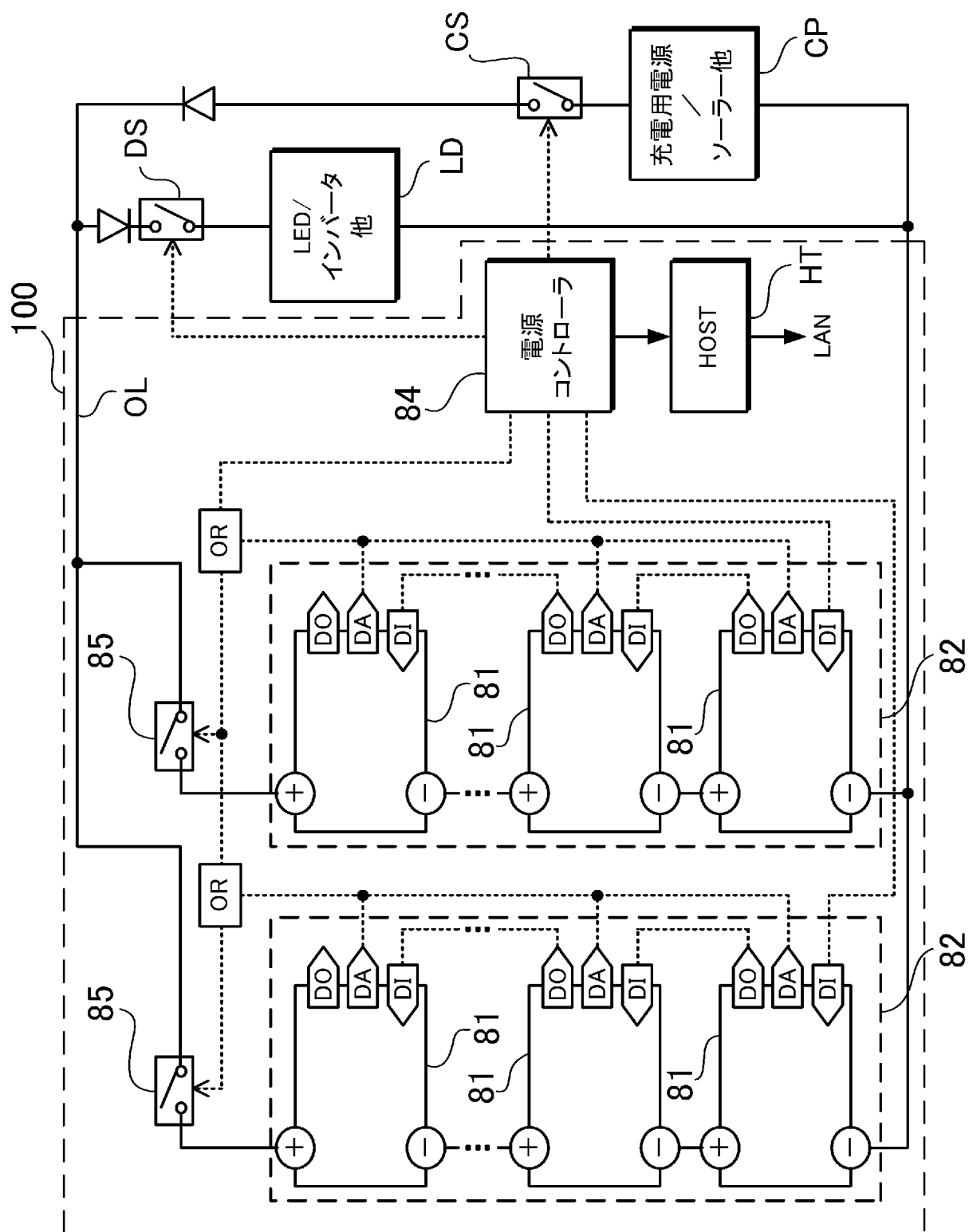
[図22]



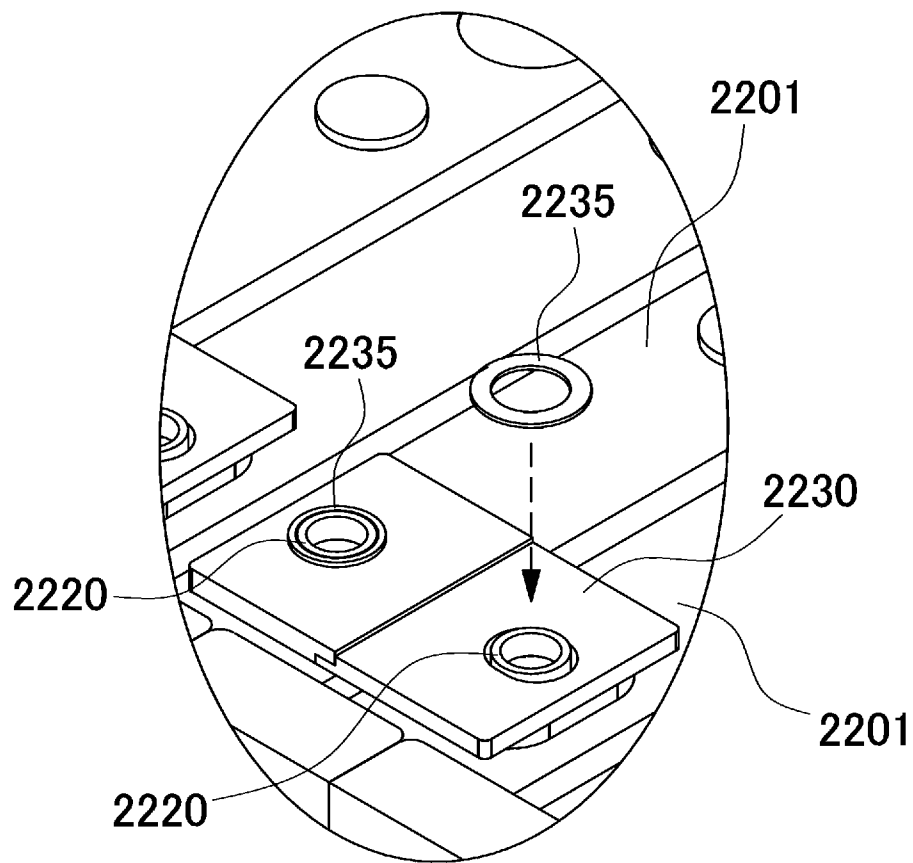
[図23]



[図24]



[図25]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/005840

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01M2/20, H01M2/30

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2013
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	WO 2011/067025 A1 (ROBELT BOSCH GMBH), 09 June 2011 (09.06.2011), page 6, line 19 to page 12, line 32; fig. 1 to 6.6 & JP 2013-513196 A & US 2012/0302107 A1 & EP 2507853 A & DE 102009047490 A & CN 102640324 A & KR 10-2012-0123025 A	1-9, 12-22
Y	WO 2012/029235 A1 (Panasonic Corp.), 08 March 2012 (08.03.2012), paragraphs [0003] to [0008], [0018] to [0030]; fig. 2, 3 & US 2013/0157115 A1 & EP 2613379 A1 & CN 103081173 A	1-9, 12-22

☒ 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
22 November, 2013 (22.11.13)

Date of mailing of the international search report
03 December, 2013 (03.12.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/005840

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 9-92259 A (Yazaki Corp.), 04 April 1997 (04.04.1997), paragraph [0013]; fig. 1 (Family: none)	8, 9
Y	WO 2011/016194 A1 (Panasonic Corp.), 10 February 2011 (10.02.2011), paragraphs [0044] to [0046] & JP 4923313 B & US 2012/0121954 A1 & CN 102473889 A & KR 10-2012-0027416 A	18
Y	JP 7-134976 A (Honda Motor Co., Ltd.), 23 May 1995 (23.05.1995), claim 3; paragraph [0008] & US 5418083 A & EP 607675 A1 & DE 69305061 C & DE 69305061 T & ES 2092237 T & CN 1100564 A	19
Y	JP 2012-151916 A (JSOL Corp.), 09 August 2012 (09.08.2012), paragraphs [0022] to [0033]; fig. 1 to 4 (Family: none)	20, 21
A	JP 2004-265610 A (Sony Corp.), 24 September 2004 (24.09.2004), entire text; all drawings & US 2006/0032667 A1 & WO 2004/066446 A1 & TW 237918 B & KR 10-2005-0099505 A & CN 1757138 A & KR 10-1035789 B	1-22
A	JP 2010-161075 A (SB Limotive Co., Ltd.), 22 July 2010 (22.07.2010), entire text; all drawings & US 2010/0173178 A1 & EP 2204863 A1 & KR 10-2010-0081508 A & CN 101841056 A & AT 537570 T	1-22
A	WO 2012/011470 A1 (Toshiba Corp.), 26 January 2012 (26.01.2012), entire text; all drawings & US 2013/0130100 A1 & EP 2597703 A1 & CN 102918680 A	1-22
P, A	JP 2013-127863 A (Kabushiki Kaisha Lithium Energy Japan), 27 June 2013 (27.06.2013), entire text; all drawings & US 2013/0157113 A1 & DE 102012223203 A & CN 103165837 A	1-22

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/005840

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, A	JP 2013-145739 A (Kabushiki Kaisha Lithium Energy Japan), 25 July 2013 (25.07.2013), entire text; all drawings (Family: none)	1-22

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

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

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01M2/20, H01M2/30

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	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
Y	WO 2011/067025 A1 (ROBELT BOSCH GMBH) 2011.06.09, 第6頁第19行-第12頁第32行, Fig. 1-6.6 & JP 2013-513196 A & US 2012/0302107 A1 & EP 2507853 A & DE 102009047490 A & CN 102640324 A & KR 10-2012-0123025 A	1-9, 12-22
Y	WO 2012/029235 A1 (パナソニック株式会社) 2012.03.08, [0003]-[0008], [0018]-[0030], 図 2, 3 & US 2013/0157115 A1 & EP 2613379 A1 & CN 103081173 A	1-9, 12-22

☒ 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 2 . 1 1 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

0 3 . 1 2 . 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）

井原 純

4 X

9 3 5 4

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
Y	JP 9-92259 A (矢崎総業株式会社) 1997. 04. 04, 【0013】 , 図 1 (ファミリーなし)	8, 9
Y	WO 2011/016194 A1 (パナソニック株式会社) 2011. 02. 10, [0044]-[0046] & JP 4923313 B & US 2012/0121954 A1 & CN 102473889 A & KR 10-2012-0027416 A	18
Y	JP 7-134976 A (本田技研工業株式会社) 1995. 05. 23, 【請求項 3】 , 【0008】 & US 5418083 A & EP 607675 A1 & DE 69305061 C & DE 69305061 T & ES 2092237 T & CN 1100564 A	19
Y	JP 2012-151916 A (株式会社 J S O L) 2012. 08. 09, 【0022】 - 【0033】 , 図 1-4 (ファミリーなし)	20, 21
A	JP 2004-265610 A (ソニー株式会社) 2004. 09. 24, 全文, 全図 & US 2006/0032667 A1 & WO 2004/066446 A1 & TW 237918 B & KR 10-2005-0099505 A & CN 1757138 A & KR 10-1035789 B	1-22
A	JP 2010-161075 A (エス・ビー リモータィブ 株式会社) 2010. 07. 22, 全文, 全図 & US 2010/0173178 A1 & EP 2204863 A1 & KR 10-2010-0081508 A & CN 101841056 A & AT 537570 T	1-22
A	WO 2012/011470 A1 (株式会社東芝) 2012. 01. 26, 全文, 全図 & US 2013/0130100 A1 & EP 2597703 A1 & CN 102918680 A	1-22
P, A	JP 2013-127863 A (株式会社リチウムエナジージャパン) 2013. 06. 27, 全文, 全図 & US 2013/0157113 A1 & DE 102012223203 A & CN 103165837 A	1-22
P, A	JP 2013-145739 A (株式会社リチウムエナジージャパン) 2013. 07. 25, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-22