

(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 3 月 6 日(06.03.2014)

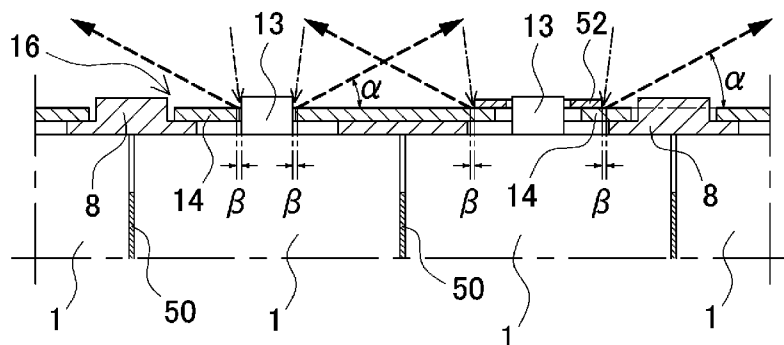


(10) 国際公開番号
WO 2014/034106 A1

- (51) 国際特許分類:
H01M 2/20 (2006.01) *H01M 2/34* (2006.01)
B60L 11/18 (2006.01) *H01M 10/44* (2006.01)
H01M 2/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/005077
- (22) 国際出願日: 2013 年 8 月 28 日(28.08.2013)
- (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 2012-189741 2012 年 8 月 30 日(30.08.2012) 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: 小村 哲司(OMURA, Tetsuji). 瀬戸 高志(SETO, Takashi). 清水 敏哉(SHIMIZU, Toshiya). 藤井 一広(FUJII, Kazuhiro).
- (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 AND ELECTRIC VEHICLE EQUIPPED WITH POWER SOURCE DEVICE, ELECTRICITY STORAGE DEVICE AND METHOD FOR MANUFACTURING 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: The purpose of the present invention is to avoid damages to a resin made bus bar holder during welding. A power source device comprises: a plurality of battery cells (1) equipped with a pair of electrode terminals (13); a conductive bus bar (14) for connecting the electrode terminals (13) of the adjacent battery cells (1); and an insulating bus bar holder (8) which is fixed on the upper surface of a cell laminate in which the plurality of battery cells (1) is laminated while positioning the bus bar (14). The bus bar (14) is fixed to the electrode terminals (13) by laser welding so that the bus bar holder (8) is interposed between the bus bar and the upper surface of the cell laminate. The bus bar holder (8) has a holder projection for positioning the bus bar (14) in a position that allows the bus bar to be fixed to the electrode terminals (13). The holder projection is formed so that the height thereof is lower than a height forming an angle at which the metal particles generated by laser welding fly from the position where the bus bar (14) is welded with the laser.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2014/034106 A1



溶接時に樹脂製のバスバーホルダが破損することを回避できるようにする。電源装置は、一対の電極端子(13)を備える複数の電池セル(1)と、隣接する電池セル(1)の電極端子(13)を接続する導電性のバスバー(14)と、複数の電池セル(1)を積層した電池積層体の上面に固定されると共に、バスバー(14)を位置決めするための絶縁性のバスバーホルダ(8)とを備える。バスバー(14)は、電池積層体の上面との間にバスバーホルダ(8)を挟んだ状態で、電極端子(13)とレーザ溶接により固定されている。バスバーホルダ(8)は、バスバー(14)を電極端子(13)と固定する姿勢に位置決めするためのホルダ突出部を備える。ホルダ突出部の高さが、バスバー(14)のレーザ溶接された位置から、レーザ溶接によって飛翔するスパッタの飛翔する角度よりも低くなるように形成する。

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] さらに、バスバー同士の絶縁、あるいは電池セルとバスバーとの無用な短絡を防止するため、絶縁性のバスバーホルダが設けられている。バスバーホルダは、電池積層体の上面に固定される。バスバーホルダ１５０８の一例を図１５の斜視図に示す。このバスバーホルダ１５０８は、バスバー１５１４の周囲を囲む壁状１５１６を形成している。

[0004] さらに樹脂製のバスバーホルダ１５０８を電池セル１５０１の積層体の上面に強固に固定するため、図１６の断面図に示すように、電池セル１５０１

の上面とバスバー１５１７との間に、バスバーホルダ１５０８を挟み込むようにする構造が採用されている。

[0005] しかしながら、上述の通りバスバーと電極端子１５１３とはレーザ溶接で固定するため、この際の火花がバスバーホルダ１５０８の一部に付着して、樹脂が燃焼して破損するという問題があった。特に、図１６の断面図に示したように、バスバー１５１４でバスバーホルダ１５０８を、電池セル１５０１の上面との間で挟み込むように固定することから、レーザ溶接時にはバスバーホルダ１５０８が近接している状態となって、レーザ溶接の影響を受けてしまう。具体的には、レーザ溶接によって、高温に溶融された金属粒子が溶接位置から周囲に飛散し（スパッタ）、これがバスバーホルダ１５０８に付着して、樹脂を溶融させることがある。特に壁状１５１６は、スパッタの付着を受けやすくなり、影響が大きい。樹脂製のバスバーホルダ１５０８が熱によって破損、変形すると、所期の絶縁を図ることができなくなる。

[0006] これを避けるためには、レーザ溶接を行った後に、バスバーホルダなどの樹脂部品を電池積層体に固定することが考えられる。しかしながらこの方法では作業性が悪くなる上、バスバーホルダの固定強度も低下し、さらにバスバーと電池積層体との絶縁を図ることが困難になる。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献１：特開２０００－１４９９０９号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 本発明は、従来のこのような問題点に鑑みてなされたものである。本発明の主な目的は、溶接時に樹脂製のバスバーホルダが破損することを回避できるように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

- [0009] 上記目的を達成するために、本発明の電源装置によれば、一对の電極端子を備える複数の電池セルと、隣接する電池セルの電極端子を接続する導電性のバスバーと、前記複数の電池セルを積層した電池積層体の上面に固定されると共に、前記バスバーを位置決めするための絶縁性のバスバーホルダとを備える電源装置であって、前記バスバーは、該バスバーと前記電池積層体の上面との間に前記バスバーホルダを挟んだ状態で、前記電極端子とレーザ溶接により固定されており、前記バスバーホルダは、前記バスバーを前記電極端子と固定する姿勢に位置決めするためのホルダ突出部を備えており、前記ホルダ突出部の高さが、前記バスバーのレーザ溶接された位置から、レーザ溶接によって飛翔するスパッタの飛翔する角度よりも低くなるように形成することができる。上記構成により、バスバーをレーザ溶接する際に発生するスパッタの熱で、バスバーホルダが溶融される事態を回避できる。またレーザ溶接前に絶縁用の樹脂部品を電池積層体に配置することが可能となり、組み立て作業の作業効率が向上される。
- [0010] また、他の電源装置によれば、前記バスバーは、前記電極端子をそれぞれ挿入するための電極穴を複数開口しており、前記電極端子を前記電極穴に挿入した状態で、少なくとも一の前記電極穴と電極端子とが接触する部分を溶接することができる。
- [0011] さらにまた、他の電源装置によれば、前記電極穴の少なくとも一が長穴状に開口されており、電源装置はさらに、中心にリング穴を開口させると共に、前記バスバーの電極穴に前記電極端子を挿通した状態で、さらに該電極端子をリング穴に挿通させる溶接リングを備えており、前記溶接リングの外周と前記バスバーとの接触部分、及び前記溶接リングのリング穴と前記電極端子との接触部分をレーザ溶接にて固定することができる。
- [0012] さらにまた、他の電源装置によれば、前記バスバーと前記電極端子とのレーザ溶接位置、又は前記バスバーと溶接リングとのレーザ溶接位置を基準位置とし、該基準位置から水平方向に β だけ離れた特定の位置から、水平方向に対し所定の角度 α をなす範囲内に含まれるように、前記ホルダ突出部を形

成することができる。各数値は、例えば $\beta = 0 \sim 3 \text{ mm}$ 、 $\alpha = 30^\circ \sim 60^\circ$ の範囲とすることができる。

[0013] さらにまた、他の電源装置によれば、前記ホルダ突出部を、前記バスバーを囲むように形成された位置決めガイドとすることができる。

[0014] さらにまた、他の電源装置によれば、前記ホルダ突出部が、前記バスバーを貫通する突起状に形成され、前記バスバーには、前記ホルダ突出部を挿入するガイド穴を開口させることができる。

[0015] 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。

[0016] 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。

[0017] さらにまた、電源装置の製造方法によれば、電極端子を備える複数の電池セルと、各電池セルの電極端子同士を接続するための、電極穴を複数開口した導電性のバスバーと、前記複数の電池セルを積層した電池積層体の上面に固定される、前記電極端子を突出させる開口窓を設けた絶縁性のバスバーホルダとを備える電源装置の製造方法であって、前記電池セルの上面に前記バスバーホルダを、前記電極端子が前記開口窓から突出させる位置にて配置すると共に、前記バスバーホルダの上面に、前記バスバーを、各電極端子が電極穴からそれぞれ突出されるように、前記電池セルの上面と前記バスバーとの間に、前記バスバーホルダを挟み込む工程と、電極穴と電極端子とが接触する部分の少なくとも一部を、レーザ溶接して固定する工程とを含み、前記バスバーと電極端子の溶接位置から水平方向に β だけ離れた位置から、水平方向に対し所定の角度 α をなす範囲内に含まれるように、前記ホルダ突出部が形成されており、 $\beta = 0 \sim 3 \text{ mm}$ 、 $\alpha = 30^\circ \sim 60^\circ$ の範囲とすること

ができる。これにより、レーザ溶接によって生じるスパッタの飛翔によりホルダ突出部が破損する事態を回避できる。

[0018] さらにまた、他の電源装置の製造方法によれば、電極端子を備える複数の電池セルと、各電池セルの電極端子同士を接続するための、電極穴を複数開口した導電性のバスバーと、前記複数の電池セルを積層した電池積層体の上面に固定される、前記電極端子を突出させる開口窓を設けた絶縁性のバスバーホルダとを備える電源装置の製造方法であって、前記電極穴の少なくとも一が長穴状に開口されており、電源装置はさらに、中心にリング穴が開口される溶接リングを備えており、電源装置の製造方法はさらに、前記溶接リングのリング穴に、長穴状に開口された前記電極穴に挿通された状態の電極端子を挿通させる工程と、前記溶接リングの外周と前記バスバーとの接触部分、及び前記溶接リングのリング穴と前記電極端子との接触部分を溶接する工程とを含み、前記バスバーと前記溶接リングの溶接位置から水平方向に β だけ離れた位置から、水平方向に対し所定の角度 α をなす範囲内に含まれるように、前記ホルダ突出部が形成されており、 $\beta = 0 \sim 3 \text{ mm}$ 、 $\alpha = 30^\circ \sim 60^\circ$ の範囲とすることができる。これにより、レーザ溶接によって生じるスパッタの飛翔によりホルダ突出部が破損する事態を回避できる。

[0019] さらにまた、他の電源装置の製造方法によれば、前記レーザ溶接を、パルス発振により行うことができる。

[0020] さらにまた、他の電源装置の製造方法によれば、前記レーザ溶接を、固体レーザ加工機により行うことができる。

図面の簡単な説明

[0021] [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、バスバーと電極端子とのレーザ溶接を行う部位を示す要部拡大図である。

[図4]図3のバスバー及びカバーを外した状態を示す分解斜視図である。

[図5]図3のバスバーの溶接位置を示す断面図である。

[図6]従来の電源装置において、レーザ溶接の位置から飛翔するスパッタの範囲を示す模式断面図である。

[図7]実施の形態1に係る電源装置において、レーザ溶接の位置から飛翔するスパッタの範囲を示す模式断面図である。

[図8]実施例1に係る溶接リングにおいて、スパッタの飛翔範囲を示すグラフである。

[図9]実施例2に係る溶接リングにおいて、スパッタの飛翔範囲を示すグラフである。

[図10]実施例3に係る電源装置の接続部分を示す拡大分解図である。

[図11]実施例4に係る電源装置の接続部分を示す拡大分解図である。

[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]蓄電用の電源装置に適用する例を示すブロック図である。

[図15]従来の電池積層体を示す分解斜視図である。

[図16]図15のバスバーホルダを固定する様子を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0022] 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。なお本明細書においては、レーザ溶接において発生し周囲に飛翔する熱を持つ物体をスパッタと呼ぶ。

(実施の形態 1)

[0023] 本発明の実施の形態 1 に係る電源装置 100 からトップカバー 20 を外した分解斜視図を図 1 に、図 1 の電源装置 100 の分解斜視図を図 2 に、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)

[0024] 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 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端子 13 を突出して設けて、中央部にはガス排出弁 11 のガス排出口 12 を設けている。角形の電池セル 1 は、底を閉塞する筒状に金属板をプレス加工している外装缶 1a の開口部を、封口板 10 で閉塞して密閉している。封口板 10 は平面状の金属板で、その外形を外装缶 1a の開口部の形状としている。この封口板 10 はレーザ溶接して外装缶 1a の外周縁に固定されて外装缶 1a の開口部を気密に閉塞している。外装缶 1a に固定される封口板 10 は、その両端部に正負の電極端子 13 を固定しており、さらに正負の電極端

子 1 3 の中間にはガス排出口 1 2 を設けている。ガス排出口 1 2 の内部にはガス排出弁 1 1 を設けている。

- [0025] スペーサ 5 0 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。

(トップカバー 2 0)

- [0026] さらに、図 1 及び図 2 に示す電源装置は、上面にトップカバー 2 0 を配置している。このトップカバー 2 0 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 1 4 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 2 0 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 2 のトップカバー 2 0 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を設けている。

(バスバー 1 4)

- [0027] 各電池セル 1 は、正負の一对の電極端子 1 3 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、電極端子 1 3 同士を導電性のバスバー 1 4 で接続している。バスバー 1 4 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 2 の例では、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 1 4 で接続することで、1 2 枚の電池セルを直列に接続している。バスバー 1 4 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。ここでは、バスバー 1 4 の外形

を平面視において長形状としつつ、端縁を半円状に面取りしたトラック状に形成している。

(電極穴 1 5)

[0028] また各バスバー 1 4 は、電極端子 1 3 をそれぞれ挿入するための電極穴 1 5 を複数開口している。電極穴 1 5 は、電極端子 1 3 を挿入でき、かつ接触部分を溶接できるよう、電極端子 1 3 の外径とほぼ等しく形成される。電極端子 1 3 が円柱状の場合は、電極穴 1 5 は円形状とする。

[0029] また一方で、製造公差や電池セルの厚さのばらつき等を吸収するため、電極穴 1 5 B を電池セルの厚さ方向に延長した長穴状に形成することもできる。電極穴 1 5 B を長穴状とする場合は、溶接リング 5 2 をさらにバスバー 1 4 の上面に重ねて、溶接リング 5 2 を介在させてレーザ溶接する。

(溶接リング 5 2)

[0030] 溶接リング 5 2 は、中心にリング穴 5 3 を開口させたリング状に形成される。溶接リング 5 2 も、導電性に優れ、かつレーザ溶接に適した金属板で構成することが好ましい。リング状の溶接リング 5 2 は、図 4 の分解斜視図及び図 5 の断面図に示すように、バスバー 1 4 の電極穴 1 5 B に電極端子 1 3 を挿通した状態で、さらに溶接リング 5 2 のリング穴 5 3 を通し、リング穴 5 3 と電極端子 1 3、及びリング穴 5 3 とバスバー 1 4 との接触部分をレーザ溶接して固定する。このため、電極端子 1 3 を電極穴 1 5 B に挿通させた状態で、さらに電極端子 1 3 の先端をリング穴 5 3 に挿通できるよう、電極端子 1 3 の突出量やバスバー 1 4、溶接リング 5 2 の厚さが設定される。その一方で、電極端子 1 3 が必要以上に高くなると、電源装置の高さが高くなるため、好ましくは図 5 の断面図に示すように、電極端子 1 3 の先端に溶接リング 5 2 を挿通した状態で、電極端子 1 3 の先端面が溶接リング 5 2 とほぼ同一面か、これよりも若干突出する程度とすることが好ましい。

[0031] 図 2、図 4 の例では、2 個の電極穴 1 5、1 5 B を開口して、隣接する電池セル 1 の正極端子と負極端子とを最短距離で接続している。また一方の電極穴 1 5 (図 4 において左側) を円形状として、電極端子 1 3 と直接レーザ

溶接する一方、他方の電極穴 15 B（図 4 において右側）を長穴状として、溶接リング 52 を介在させてレーザ溶接している。この場合、先に円形状の電極穴 15 を電極端子 13 とレーザ溶接し、その後長穴状の電極穴 15 B に電極端子 13 をレーザ溶接することで、積層した電池セル 1 の各電極端子 13 間の距離のばらつきを、長穴によって電池セルの厚さ方向に溶接位置を調整して吸収でき、製造公差によらず高い信頼性でもって電極端子 13 を固定できる。

（バスバーホルダ 8）

[0032] 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 14 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 13 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 13 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 13 を表出させることで、電極端子 13 同士の電気接続を維持している。

[0033] 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）

[0034] 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 6 x 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 1 1 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 1 1 が開弁された状態でガス排出口 1 2 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 6 x を開口させている。ダクト排出部 6 x 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。

[0035] 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 6 a 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 6 a 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)

[0036] 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。また回路基板 9 は、図 2 に示すようにガスダクト 6 の上面から距離 d を隔てて離間して固定されている。

(電圧検出線)

[0037] 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 1 4 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14の上面に固定している。

（位置決めガイド16）

[0038] さらにバスバーホルダ8は、バスバー14で電極端子13を接続させるために、バスバー14の位置決めのためのガイドを備えている。図2の例では、バスバーホルダ8は、各バスバー14を固定する部位に、このバスバー14を位置決めするためのガイドとして、ホルダ突出部を備えている。図3の拡大斜視図及び図4の分解斜視図に、ホルダ突出部の詳細を示している。これらの図に示すように、バスバーホルダ8は、電池積層体2の上面に固定した状態で、各バスバー14を固定する位置に、ホルダ突出部を形成する。ここではホルダ突出部は、バスバー14を囲むように形成された位置決めガイド16としている。すなわち、バスバー14の外形に沿ってバスバーホルダ8の表面を窪ませて位置決めガイド16とすると共に、ここに挿入されるバスバー14の底面を支持する絶縁部17を、位置決めガイド16の中央部に設けている。図4の拡大分解斜視図に示すように、位置決めガイド16に挿入されたバスバー14を、電池セル1の電極端子13と接続するために、位置決めガイド16には開口窓24が形成されている。その一方で、位置決めガイド16をすべて開口させると、バスバー14の底面が電池セル1の外装缶上面の封口板と接触して、意図しない導通を生じる可能性がある。そこで、電極端子13のみを導通させ、他の部位、例えば封口板などは必要以上に露出させず、ホルダーカバーで被覆することで、バスバー14と電池セル1とを絶縁して、信頼性を高めることができる。このように位置決めガイド16と絶縁部17は、使用されるバスバー14の形状や電極端子13の位置などに応じて、適宜設計される。図2の例では、バスバー14は外形を平面視トラック形状として左右対称の形状としているため、位置決めガイド16はこれに応じて、トラック状のバスバー14を案内できる段差を形成すると共に、位置決めガイド16の両端を貫通させて開口窓24とし、開口窓24同

土の間に絶縁部 17 を形成する。このような位置決めガイド 16 と絶縁部 17 は、好ましくはバスバーホルダ 8 に一体成型で形成される。樹脂製のバスバーホルダとすることで、このような形状のバスバーホルダを容易に構成できる。

(ホルダ突出部)

[0039] さらに位置決めガイド 16 を構成するため、バスバーホルダ 8 の表面には段差を形成し、その表面の高い部分をホルダ突出部とする。すなわちホルダ突出部は、バスバーホルダ 8 の上面に形成された、バスバーホルダ 8 の最も高さの高い部位を指す。図 4 に示す例では、位置決めガイド 16 を構成する段差部のエッジがホルダ突出部に該当する。

(レーザ溶接)

[0040] バスバー 14 と電極端子 13 とは、レーザ光を走査させて、レーザ溶接によって溶接して固定される。このようなレーザ溶接には、YAG や YVO₄ 等の固体レーザ媒質を用いたレーザ加工機や、光ファイバを用いたファイバレーザといった固体レーザ加工機が好適に用いられる。またレーザ光は、好ましくはレーザ溶接位置の真上でなく、若干傾斜させて照射する。反射されたレーザ光がレーザ加工機に照射される事態を回避するためのである。

(レーザ溶接位置)

[0041] バスバー 14 を電極端子 13 と溶接する様子を、図 4 ～図 5 に基づいて説明する。まず電池積層体 2 の上面に、バスバーホルダ 8 を配置し、バスバーホルダ 8 に開口された開口窓 24 から電極端子 13 をそれぞれ表出させた状態でバスバーホルダ 8 を固定する。次にバスバーホルダ 8 の位置決めガイド 16 に、バスバー 14 をそれぞれ配置する。このようにバスバー 14 と電池積層体 2 との間にバスバーホルダ 8 を介在させ、絶縁部 17 によって物理的に絶縁することで、バスバー 14 によって電池セル同士が意図せず導通することを回避できる。また、バスバー 14 でもってバスバー 14 ホルダ 8 を挟み込むことで、バスバーホルダ 8 を一層確実に電池積層体 2 の上面に固定できる。

- [0042] そしてバスバー 14 の電極穴 15、15 B に電極端子 13 を挿通する。ここで、電極穴 15 B を長穴状とする場合は、さらに電極穴 15 B から突出された電極端子 13 の先端に、さらに溶接リング 52 を挿入する（図 4 において右側の電極穴 15 B）。
- [0043] この状態で、レーザ溶接を行い、電極端子 13 とリード板とを固定する。レーザ溶接は、図 5 の断面図において一点鎖線の矢印で示す位置を中心に行う。まず円形状の電極穴 15 と電極端子 13（図 5 において左側）のレーザ溶接を行う。ここでは、電極端子 13 の周囲と電極穴 15 との界面に沿って、円形状にレーザ溶接位置を移動させて溶接する。次に、長穴状の電極穴 15 B と電極端子 13（図 5 において右側）のレーザ溶接を行う。ここでは、電極端子 13 の周囲と溶接リング 52 のリング穴 53 との界面、及び溶接リング 52 の外周とバスバー 14 との接触部分について、レーザ溶接位置を走査させて溶接を行う。このようにして、電池積層体 2 の上面側からレーザ光を走査して、バスバー 14 と電極端子 13 との固定を行える。
- [0044] 以上の構造では、バスバー 14 の溶接によって、バスバーホルダ 8 を電池積層体 2 の上面に固定できるが、このためバスバーホルダ 8 がバスバー 14 に近接する構造となる。バスバーホルダ 8 は上述の通り、絶縁性に優れた樹脂製としているが、樹脂は熱に弱い。このためレーザ溶接時に、レーザ溶接位置から周囲に飛散するスパッタが樹脂製のバスバーホルダに付着すると、溶融されて変形、破損する可能性があった。本発明者が実験により確認したところ、スパッタの飛散する範囲は概ね決まっていることが判明した。図 6 の断面図に、スパッタの飛翔する様子を破線の太字矢印で示す。この図に示すように、バスバーホルダ 608 の上面に形成されたホルダ突出部 60 が、特にスパッタに晒されやすくなる。
- [0045] そこで、図 7 に示すように、ホルダ突出部の突出高さを抑えることで、このようなスパッタの付着を回避し、バスバーホルダ 8 の破損を低減できることを見出した。具体的なホルダ突出部の突出量は、レーザ溶接位置からの距離に依存する。すなわち、レーザ溶接位置から遠い程、突出量を大きくでき

るが、逆にレーザ溶接位置に近づく程、突出量を抑える必要がある。一般にホルダ突出部は、バスバー 14 の周囲に設けられている。このため、複数ある溶接位置の中では、溶接リング 52 を用いたレーザ溶接における、溶接リング 52 の周囲とバスバー 14 との接触部分における溶接位置が、最もバスバーの周辺部に近付くこととなり、相対的にホルダ突出部に近いことから、この溶接位置から飛散するスパッタに対して、バスバーホルダ 8 を保護することが肝要となる。また、溶接リング 52 の外径が大きくなる程、相対的にホルダ突出部に近付くため、ホルダ突出部の高さをより低くする必要性が生じる。

(実施例 1、2)

[0046] このことを確認するため、異なる大きさの溶接リングを用いてスパッタの飛翔する範囲を測定した。この結果を、図 8、図 9 のグラフに示す。これらの図では、横軸を溶接リングの中心からの距離とし、縦軸をスパッタの飛翔する高さとして、スパッタの及ぶ範囲をハッチングで示している。言い換えると、白地の領域であればスパッタが飛翔しない。各図において、図 8 は実施例 1 として外径 8 mm の溶接リング、図 9 は実施例 2 として外径 10 mm の溶接リングを用いて、スパッタの飛翔範囲をそれぞれ測定した結果を示している。これらのグラフに示すように、いずれもスパッタは特定の位置 β_1 、 β_2 を起点として、水平面から所定の角度 α_1 、 α_2 以上の範囲で飛翔していることが判る。ここでは、 $\alpha_1 = \alpha_2 = \text{約 } 35^\circ$ であった。いいかえると、特定の位置を起点として水平面から 35° までの範囲であれば、スパッタの被着を回避あるいは抑制できることが判明した。また、スパッタの被着を回避できる起点となる特定の位置 β_1 、 β_2 は、溶接リング 52 とバスバー 14 との溶接位置でなく、いずれも 1 mm 以上外側にシフトしている。ここでは、特定の位置 β_1 はレーザ溶接位置から 1.29 mm、特定の位置 β_2 はレーザ溶接位置から 1.36 mm、それぞれ外側に位置していた。いいかえると、レーザ溶接位置の極近傍の領域では、スパッタが真横にも飛翔していることが判る。以上から、レーザ溶接位置から外側に約 1.3 mm 離れた位置を起点として、

水平面から約 35° の範囲内に収まるように、ホルダ突出部の高さを抑えることで、スパッタの付着による溶融を避けて、バスバーホルダ8の保護を図ることができる。なお、上記数値は一例であって、これらの所定の角度や特定の位置は、溶接に用いるレーザの種別やパワー、バスバーの材質などによっても変化する。例えば特定の位置は、レーザ溶接位置から $0\sim 3\text{ mm}$ の間で調整できる。また所定の角度も、 $30^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 、好ましくは $30^{\circ}\sim 50^{\circ}$ の範囲で調整できる。より詳細には、レーザ加工機にYAGレーザを用いた場合はスパッタが飛翔し易いため、 α を 60° 程度とすることが好ましく、一方ファイバレーザを用いた場合はスパッタが比較的少ないため、 α を 30° 程度とすることが好ましい。

[0047] このように、バスバーと溶接リングとのレーザ溶接位置を、また溶接リングを使用しない場合はバスバーと電極端子とのレーザ溶接位置を、それぞれ基準位置として、この基準位置から水平方向に β だけ離れた特定の位置から、水平方向に対し所定の角度 α をなす範囲内であれば、スパッタの飛翔を回避できるので、ホルダ突出部がこの安全範囲内に含まれるように形成する。本発明者らが行った試験によれば、 $\beta = 0\sim 3\text{ mm}$ 、 $\alpha = 30^{\circ}\sim 60^{\circ}$ の範囲が好ましいことが判明した。

[0048] 以上の例では、バスバーに2個の電極端子を固定するよう、電極穴を2箇所開口させた例を説明したが、3箇所以上の電極穴を開口させることも可能であることはいうまでもない。電極穴を3箇所以上開口させる場合は、その内の1箇所を円形として溶接リング無しでレーザ溶接し、他の2箇所以上で電極穴を長穴状に形成して、溶接リング52を介してレーザ溶接させる。またバスバーの形状も、電極端子の数や位置に応じて平面視直線状とする他、L字状に折曲させたり、十字状とするなど、任意の形状が適宜利用できる。

(実施例3)

[0049] 以上の例では、バスバー14と電極端子13との固定に溶接リング52を用いた例を説明したが、溶接リングの使用は必須でなく、溶接のための十分

な領域が確保できている場合は、溶接リングを用いずに直接バスバーと電極端子をレーザ溶接することも可能である。このような例を実施例 3 として図 10 に示す。この図に示す例では、バスバー 14 C に開口した電極穴 15 にそれぞれ電極端子 13 を挿通して、レーザ溶接する。このような場合も上記と同様に、スパッタの飛散を回避できるようにホルダ突出部の高さを設計する。

(実施例 4)

(ガイド穴 18)

[0050] 以上の例では、ホルダ突出部がバスバー 14 の周囲を画定する位置決めガイド 16 の端縁である場合について説明した。ただ本発明は、ホルダ突出部を位置決めガイドの端縁に限定するものでなく、他の形状とすることも可能である。例えば、位置決めガイドをバスバーホルダの表面から窪ませるのではなく、バスバーを取り囲む壁状に形成することもできる。あるいは、バスバーを貫通させる突起状にホルダ突出部を形成することもできる。このような例を実施例 4 として、図 11 の拡大斜視図に示す。この図に示すバスバー 14 B は、その中央近傍に、電極穴 15 とは別にガイド穴 18 を開口しており、バスバーホルダ 8 B に形成された突起状のホルダ突出部 19 を貫通させている。この構成により、ホルダ突出部にガイド穴 18 を挿入することで容易にバスバー 14 B を位置決めできる。また、突起状のホルダ突出部 19 は、先端が突出されるため、スパッタの影響を受けやすいことから、上述の通りスパッタの付着を回避するため、その高さをレーザ溶接位置からの距離に応じて制限する。

(ガイド突起 19 B)

[0051] また図 11 の例では、バスバーホルダ 8 B に形成した突起状のホルダ突出部 19 の近傍に、バスバー 14 B の側面を覆うようにガイド突起 19 B を形成している。このガイド突起 19 B も、バスバーホルダ 8 B の上面から突出して設けられており、ホルダ突出部を構成する。図 11 に示すガイド突起 19 B は一対に形成されており、ガイド突起 19 B 同士の間にはバスバー 14 B

を挟み込むように保持して、バスバー 14 B を仮止めできる。また一对のガイド突起 19 B 同士の間突起状のホルダ突出部 19 を設けることで、ガイド突起 19 B とホルダ突出部とで一層確実にバスバー 14 B の位置決めを図ることができる。さらにガイド突起 19 B の先端は、ガイド突起 19 B 同士の対向面を下り勾配に傾斜させることで、バスバー 14 B をガイド突起 19 B 同士の間誘い込みし易くできる。加えて、傾斜面の下端に段差を設けて戻り止め構造とすることで、一旦ガイド突起 19 B 同士の間案内されたバスバー 14 B が外れることを阻止できる。これら突起状のホルダ突出部 19 や一对のガイド突起 19 B は、好ましくはバスバーホルダ 8 B と一体に形成される。これにより、安価にバスバー 14 B の位置決めと仮止め、及び仮止め時の脱落を回避でき、電源装置の組み立ての作業性を向上できる。

[0052] 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)

[0053] 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 H V は、車両 H V 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、電源装置 1000 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 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 H V 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）

[0054] 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、電源装置１０００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）

[0055] 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Ｏ

N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。

[0056] 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を利用できる。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。

[0057] 各電池パック81は、信号端子と電源端子を備える。信号端子は、パック入出力端子DIと、パック異常出力端子DAと、パック接続端子DOとを含む。パック入出力端子DIは、他のパック電池や電源コントローラ84からの信号を入出力するための端子であり、パック接続端子DOは子パックである他のパック電池に対して信号を入出力するための端子である。またパック異常出力端子DAは、パック電池の異常を外部に出力するための端子である。さらに電源端子は、電池パック81同士を直列、並列に接続するための端子である。

産業上の利用可能性

[0058] 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

[0059] 1 0 0、1 0 0 0…電源装置
1…電池セル；1 a…外装缶
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…鰐部；6 x…ダクト排出部
8、8 B、6 0 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
1 3…電極端子
1 4、1 4 B、1 4 C…バスバー
1 5、1 5 B…電極穴
1 6…位置決めガイド
1 7…絶縁部
1 8…ガイド穴
1 9…突起状のホルダ突出部；1 9 B…ガイド突起

20…トップカバー
24…開口窓
50…スペーサ
52…溶接リング
53…リング穴
60…ホルダ突出部
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
1501…電池セル
1508…バスバーホルダ
1513…電極端子
1514…バスバー
1516…壁状
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

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]

一対の電極端子を備える複数の電池セルと、
隣接する電池セルの電極端子を接続する導電性のバスバーと、
前記複数の電池セルを積層した電池積層体の上面に固定されると共に、前記バスバーを位置決めするための絶縁性のバスバーホルダとを備える電源装置であって、
前記バスバーは、該バスバーと前記電池積層体の上面との間に前記バスバーホルダを挟んだ状態で、前記電極端子とレーザ溶接により固定されており、
前記バスバーホルダは、前記バスバーを前記電極端子と固定する姿勢に位置決めするためのホルダ突出部を備えており、
前記ホルダ突出部の高さが、前記バスバーのレーザ溶接された位置から、レーザ溶接によって飛翔するスパッタの飛翔する角度よりも低くなるように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、
前記バスバーは、前記電極端子をそれぞれ挿入するための電極穴を複数開口しており、
前記電極端子を前記電極穴に挿入した状態で、少なくとも一の前記電極穴と電極端子とが接触する部分を溶接してなることを特徴とする電源装置。

[請求項3]

請求項1又は2に記載の電源装置であって、
前記電極穴の少なくとも一が長穴状に開口されており、
電源装置はさらに、中心にリング穴を開口させると共に、前記バスバーの電極穴に前記電極端子を挿通した状態で、さらに該電極端子をリング穴に挿通させる溶接リングを備えており、
前記溶接リングの外周と前記バスバーとの接触部分、及び前記溶接リングのリング穴と前記電極端子との接触部分がレーザ溶接にて固定されてなることを特徴とする電源装置。

- [請求項4] 請求項1～3のいずれかに記載の電源装置であって、
前記バスバーと前記電極端子とのレーザ溶接位置又は前記バスバーと溶接リングとのレーザ溶接位置を基準位置とし、該基準位置から水平方向に β だけ離れた特定の位置から、水平方向に対し所定の角度 α をなす範囲内に含まれるように、前記ホルダ突出部が形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、
 $\beta = 0 \sim 3 \text{ mm}$ 、 $\alpha = 30^\circ \sim 60^\circ$ の範囲であることを特徴とする電源装置。
- [請求項6] 請求項1から5のいずれかに記載の電源装置であって、
前記ホルダ突出部は、前記バスバーを囲むように形成された位置決めガイドであることを特徴とする電源装置。
- [請求項7] 請求項1から5のいずれかに記載の電源装置であって、
前記ホルダ突出部が、前記バスバーを貫通する突起状に形成され、
前記バスバーは、前記ホルダ突出部を挿入するガイド穴を開口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9] 請求項1から7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10]

電極端子を備える複数の電池セルと、

各電池セルの電極端子同士を接続するための、電極穴を複数開口した導電性のバスバーと、

前記複数の電池セルを積層した電池積層体の上面に固定される、前記電極端子を突出させる開口窓を設けた絶縁性のバスバーホルダとを備える電源装置の製造方法であって、

前記電池セルの上面に前記バスバーホルダを、前記電極端子が前記開口窓から突出させる位置にて配置すると共に、前記バスバーホルダの上面に、前記バスバーを、各電極端子が電極穴からそれぞれ突出されるように、前記電池セルの上面と前記バスバーとの間に、前記バスバーホルダを挟み込む工程と、

電極穴と電極端子とが接触する部分の少なくとも一部を、レーザ溶接して固定する工程とを含み、

前記バスバーと電極端子の溶接位置から水平方向に β だけ離れた位置から、水平方向に対し所定の角度 α をなす範囲内に含まれるように、前記ホルダ突出部が形成されており、

$\beta = 0 \sim 3 \text{ mm}$ 、 $\alpha = 30^\circ \sim 60^\circ$ の範囲であることを特徴とする電源装置の製造方法。

[請求項11]

電極端子を備える複数の電池セルと、

各電池セルの電極端子同士を接続するための、電極穴を複数開口した導電性のバスバーと、

前記複数の電池セルを積層した電池積層体の上面に固定される、前記電極端子を突出させる開口窓を設けた絶縁性のバスバーホルダとを備える電源装置の製造方法であって、

前記電極穴の少なくとも一が長穴状に開口されており、

電源装置はさらに、中心にリング穴が開口される溶接リングを備え

ており、

電源装置の製造方法はさらに、

前記溶接リングのリング穴に、長穴状に開口された前記電極穴に挿通された状態の電極端子を挿通させる工程と、

前記溶接リングの外周と前記バスバーとの接触部分、及び前記溶接リングのリング穴と前記電極端子との接触部分を溶接する工程とを含み、

前記バスバーと前記溶接リングの溶接位置から水平方向に β だけ離れた位置から、水平方向に対し所定の角度 α をなす範囲内に含まれるように、前記ホルダ突出部が形成されており、

$\beta = 0 \sim 3 \text{ mm}$ 、 $\alpha = 30^\circ \sim 60^\circ$ の範囲であること特徴とする電源装置の製造方法。

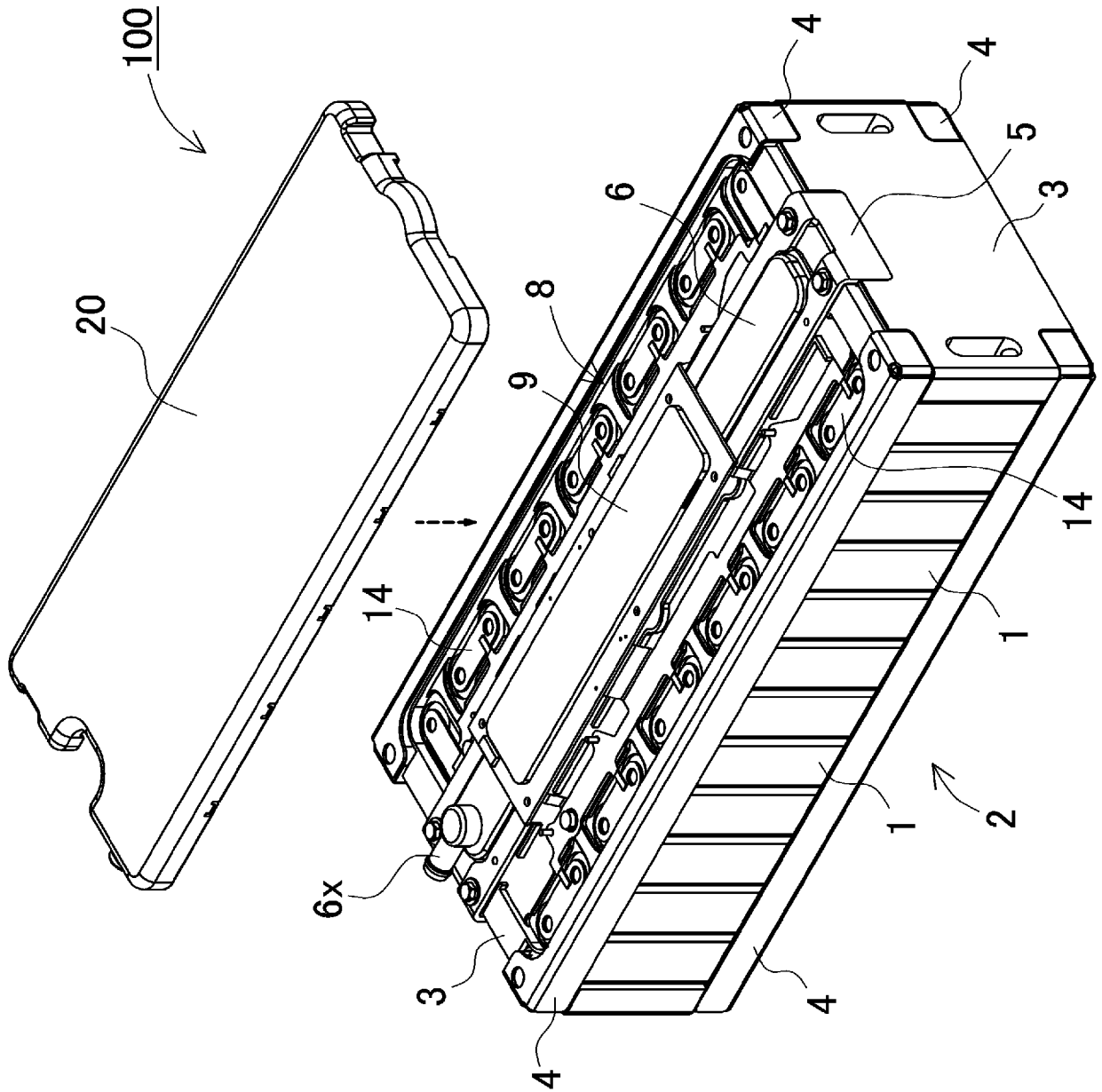
[請求項12] 請求項10又は11に記載の電源装置の製造方法であって、

前記レーザ溶接が、パルス発振により行われることを特徴とする電源装置の製造方法。

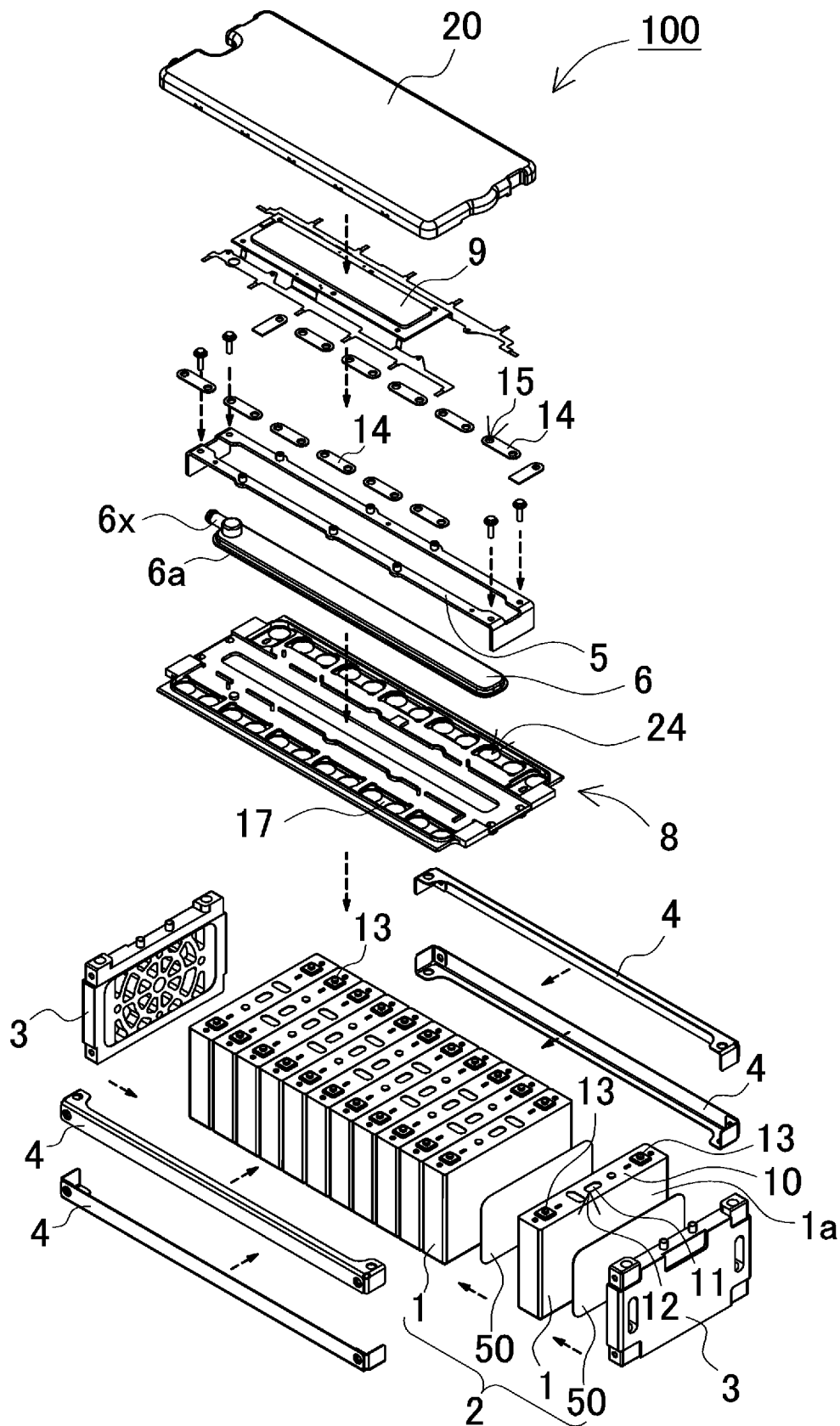
[請求項13] 請求項10から12のいずれかに記載の電源装置の製造方法であって、

前記レーザ溶接が、固体レーザ加工機により行われることを特徴とする電源装置の製造方法。

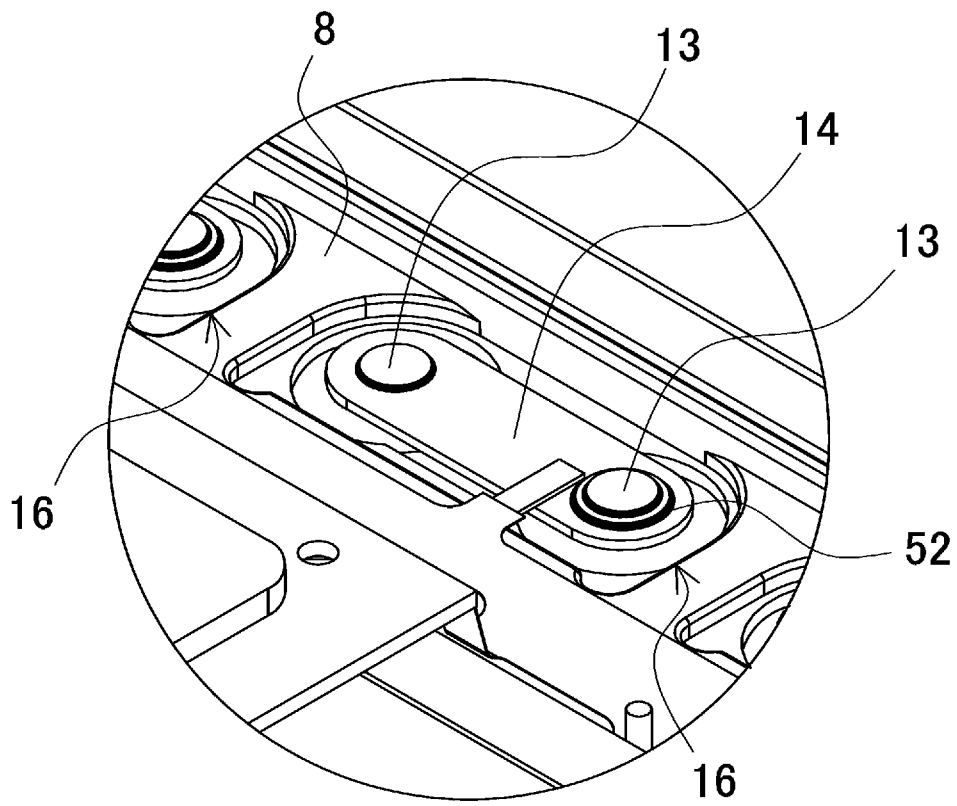
[図1]



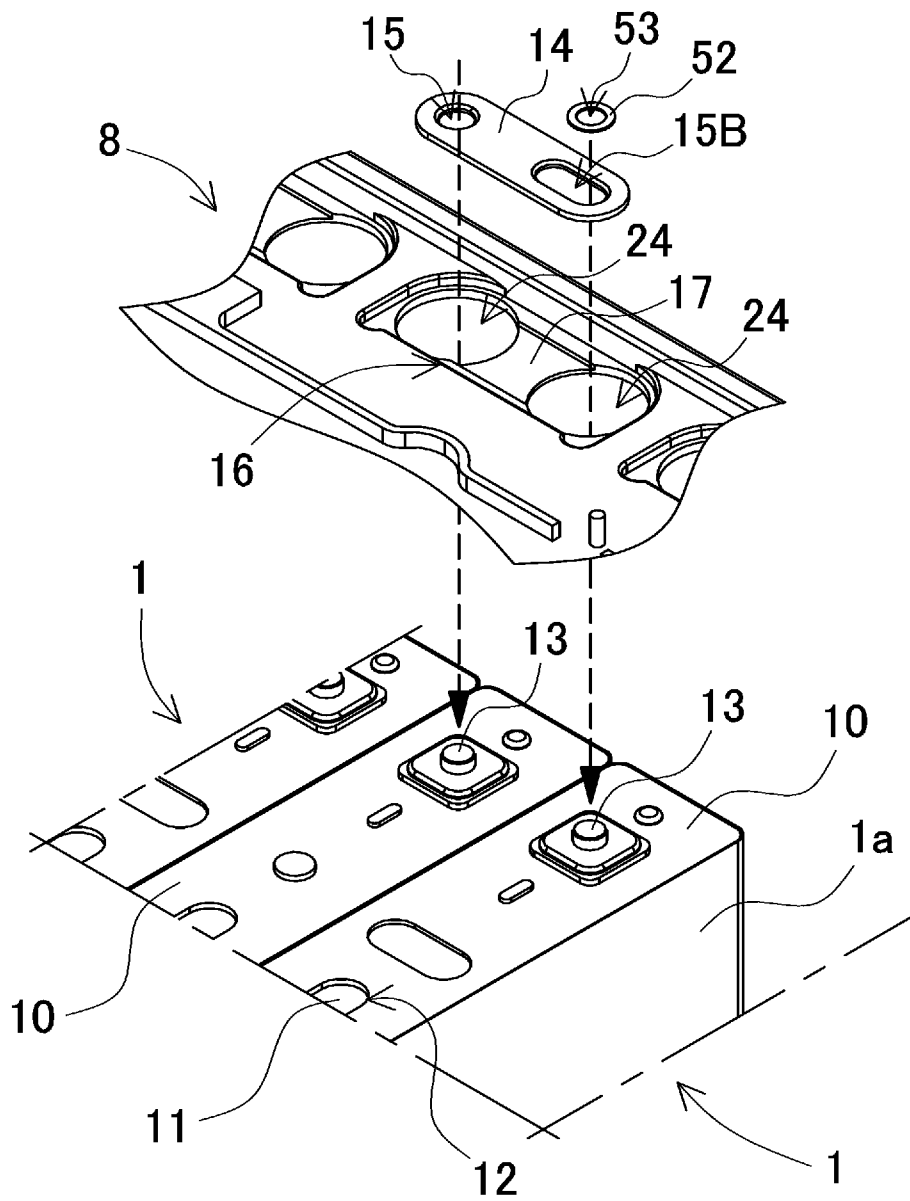
[図2]



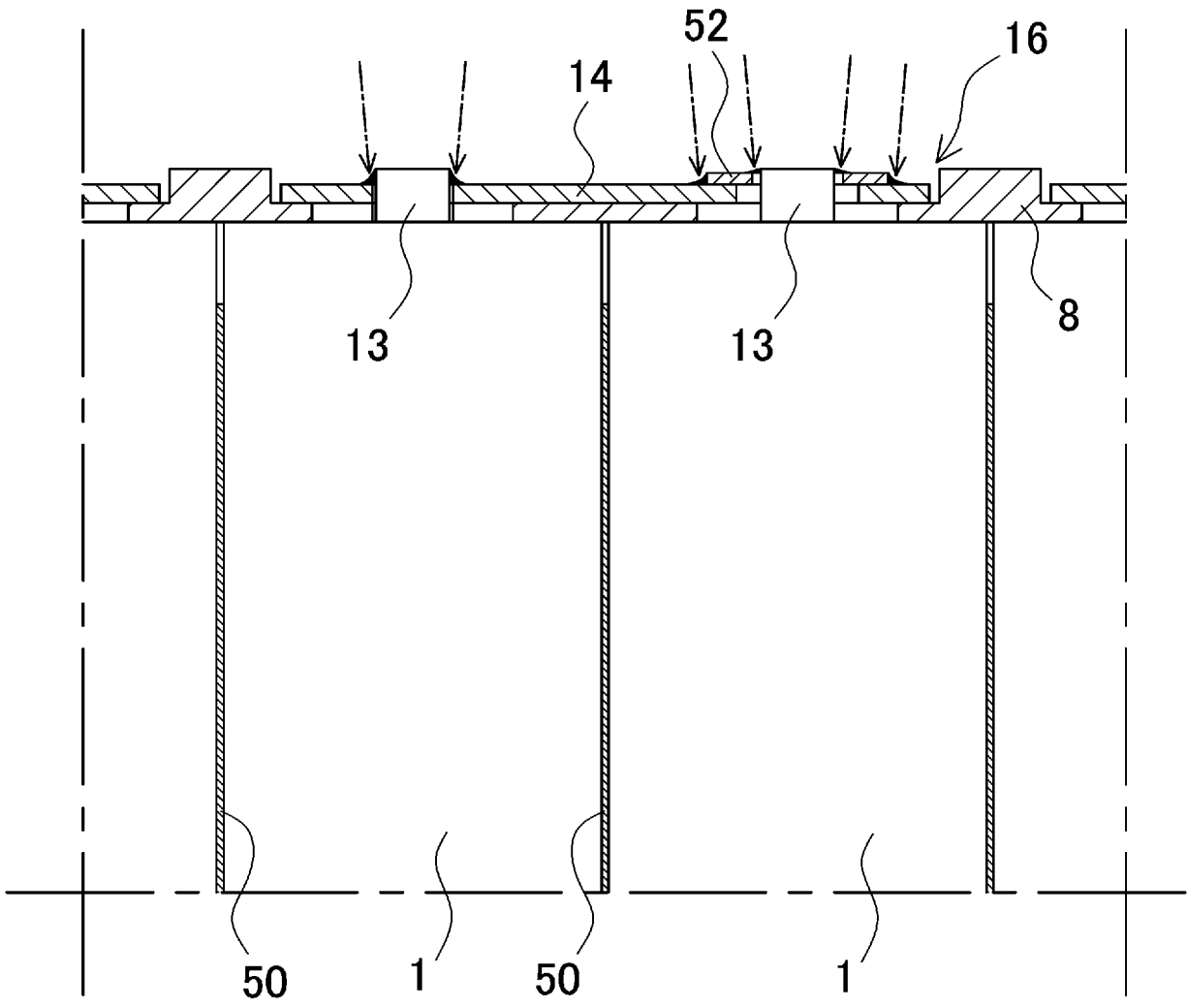
[図3]



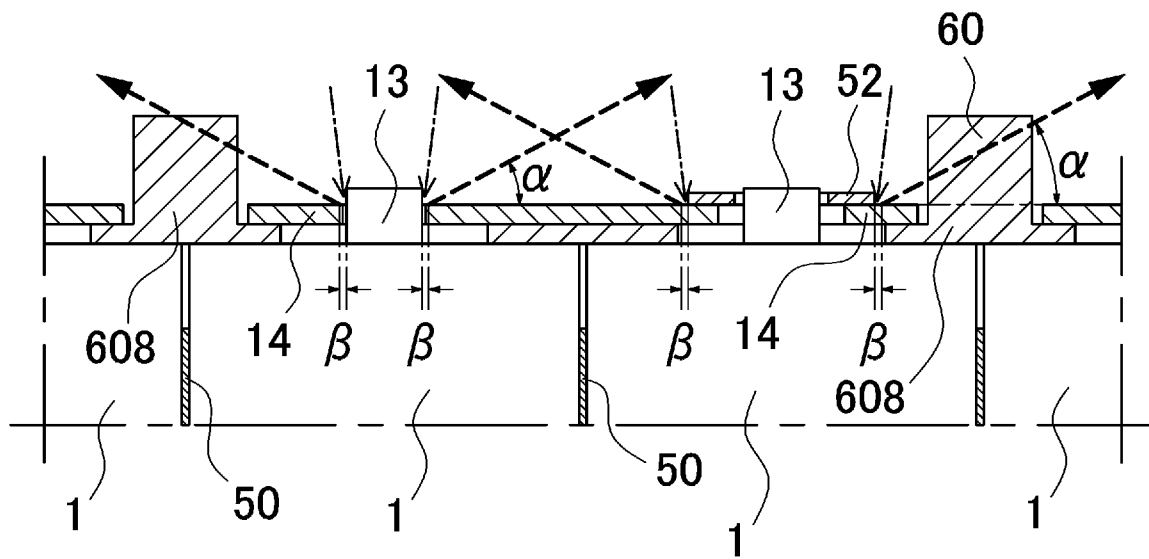
[図4]



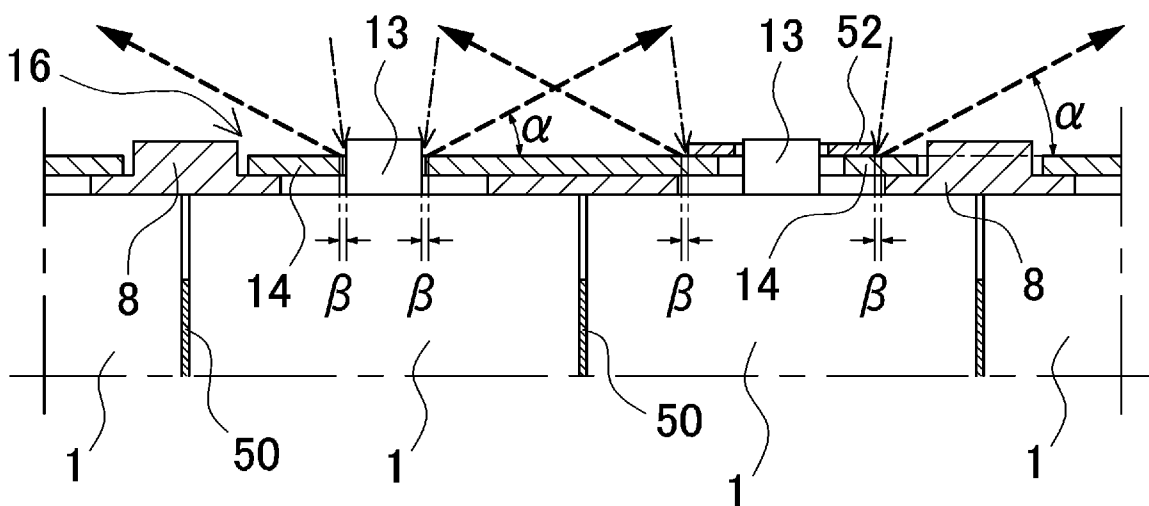
[図5]



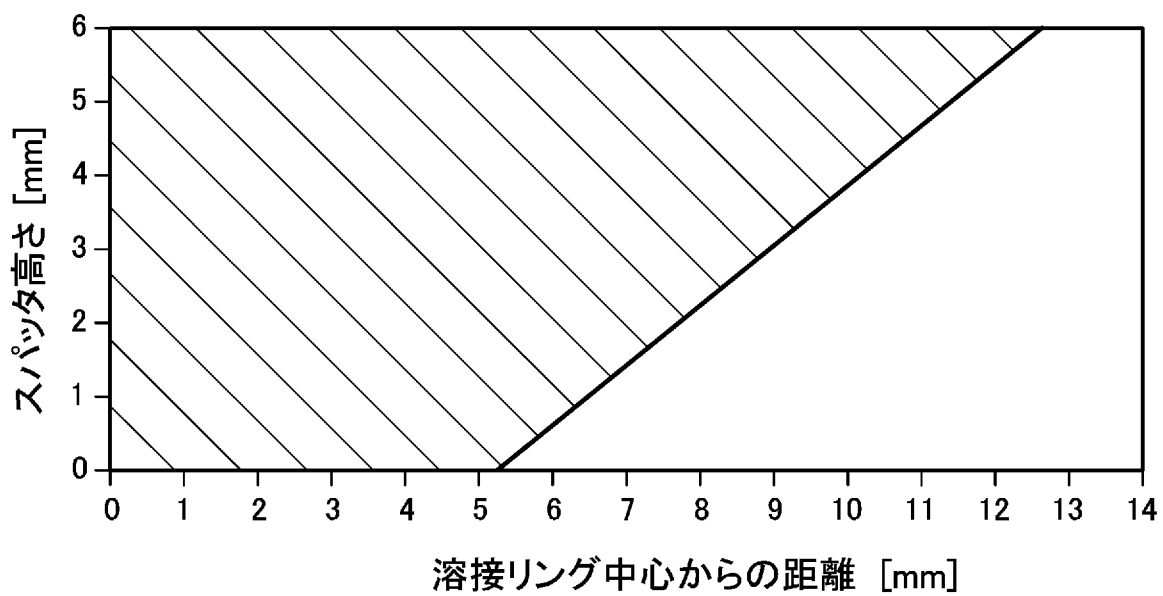
[図6]



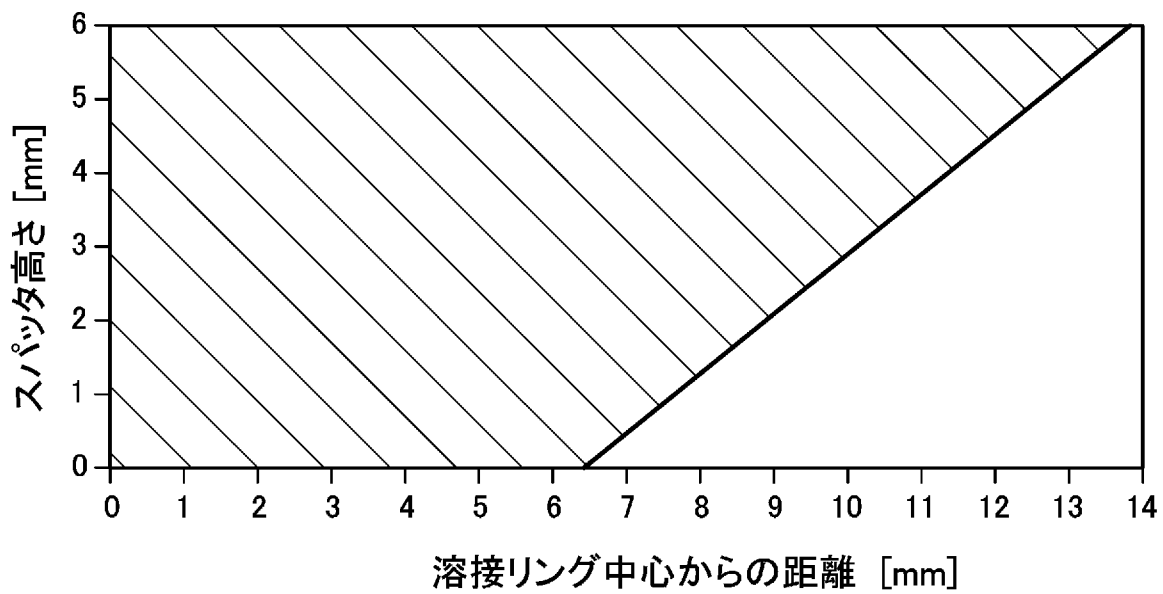
[図7]



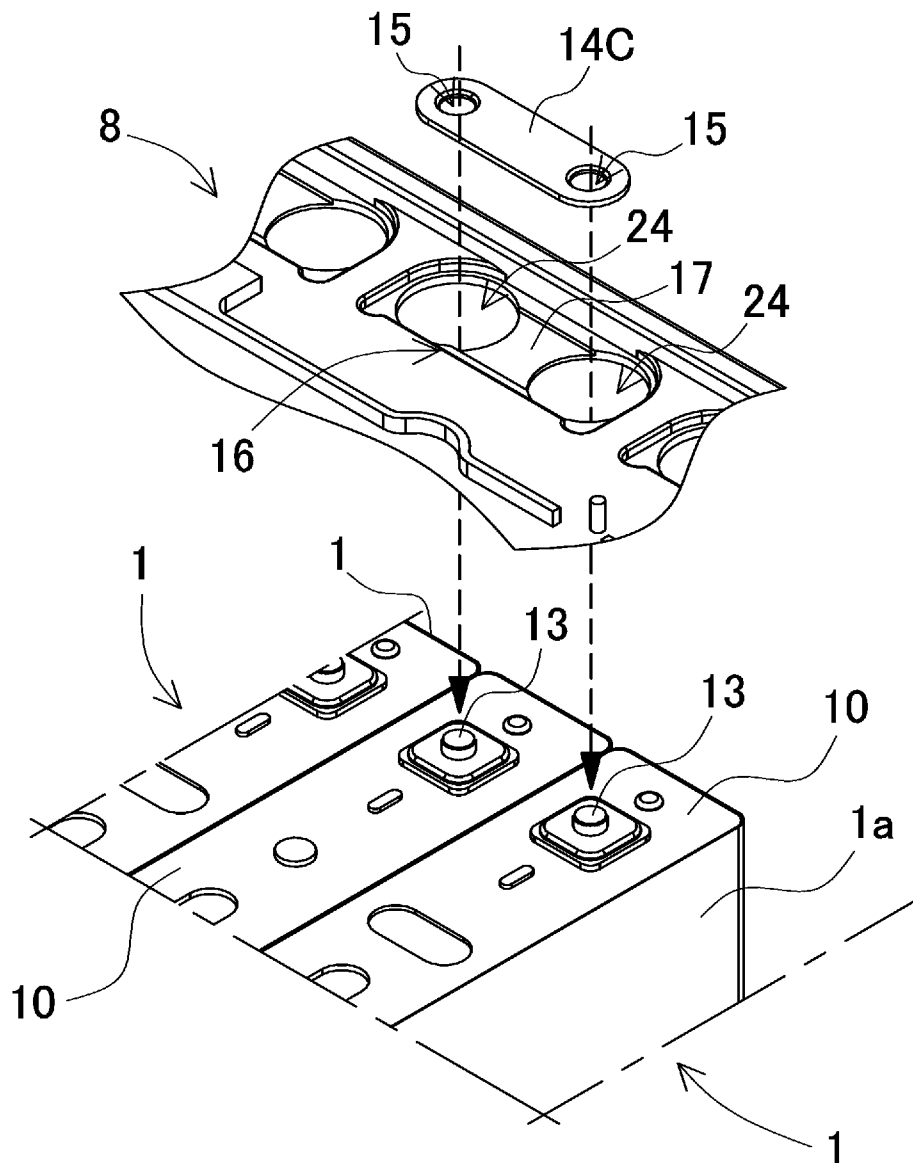
[図8]



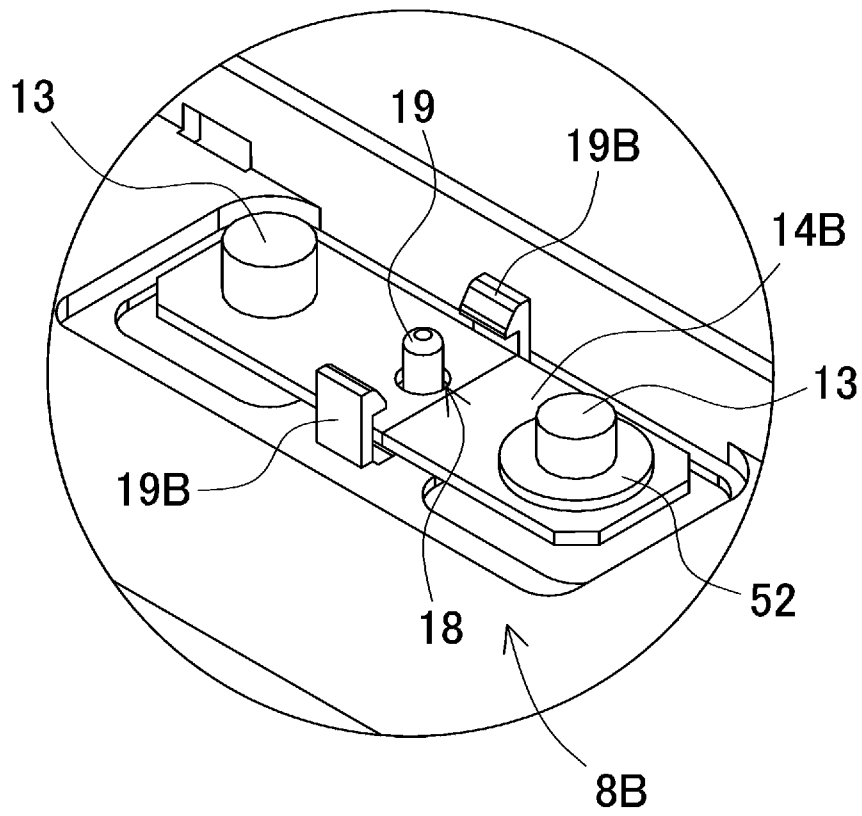
[図9]



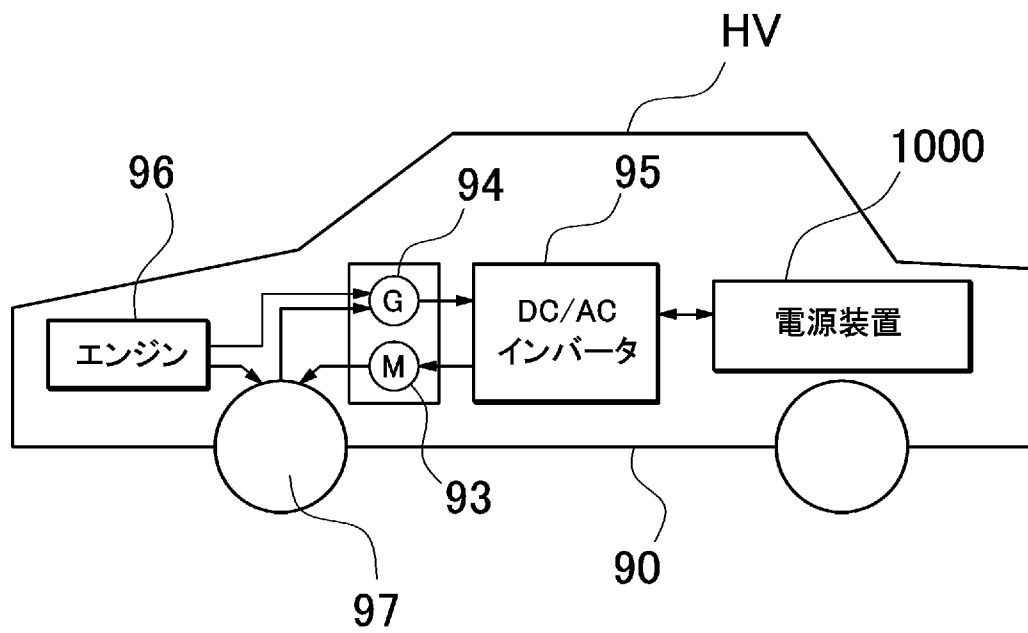
[図10]



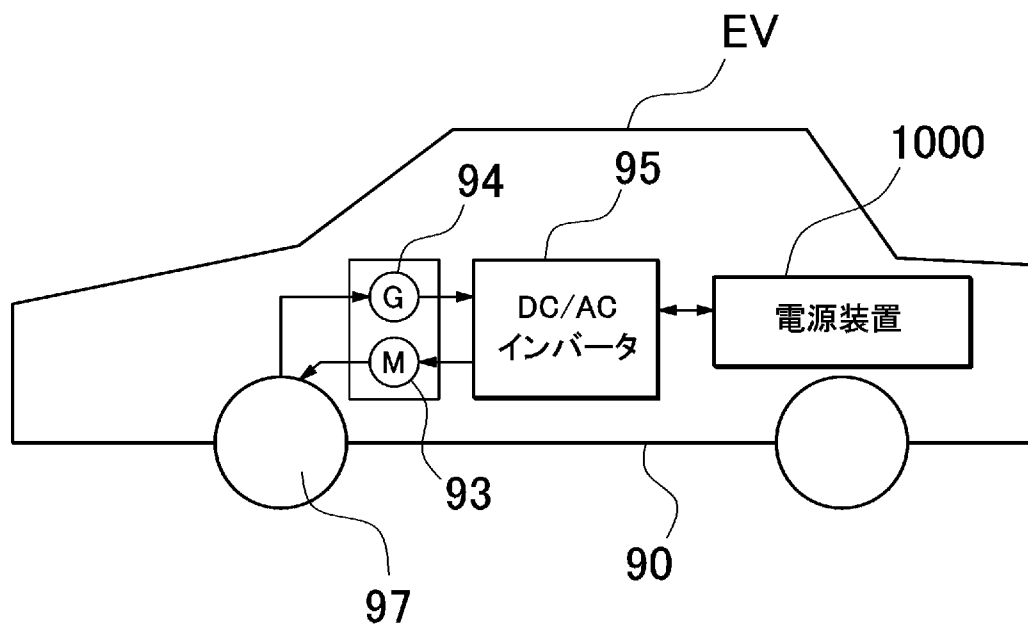
[図11]



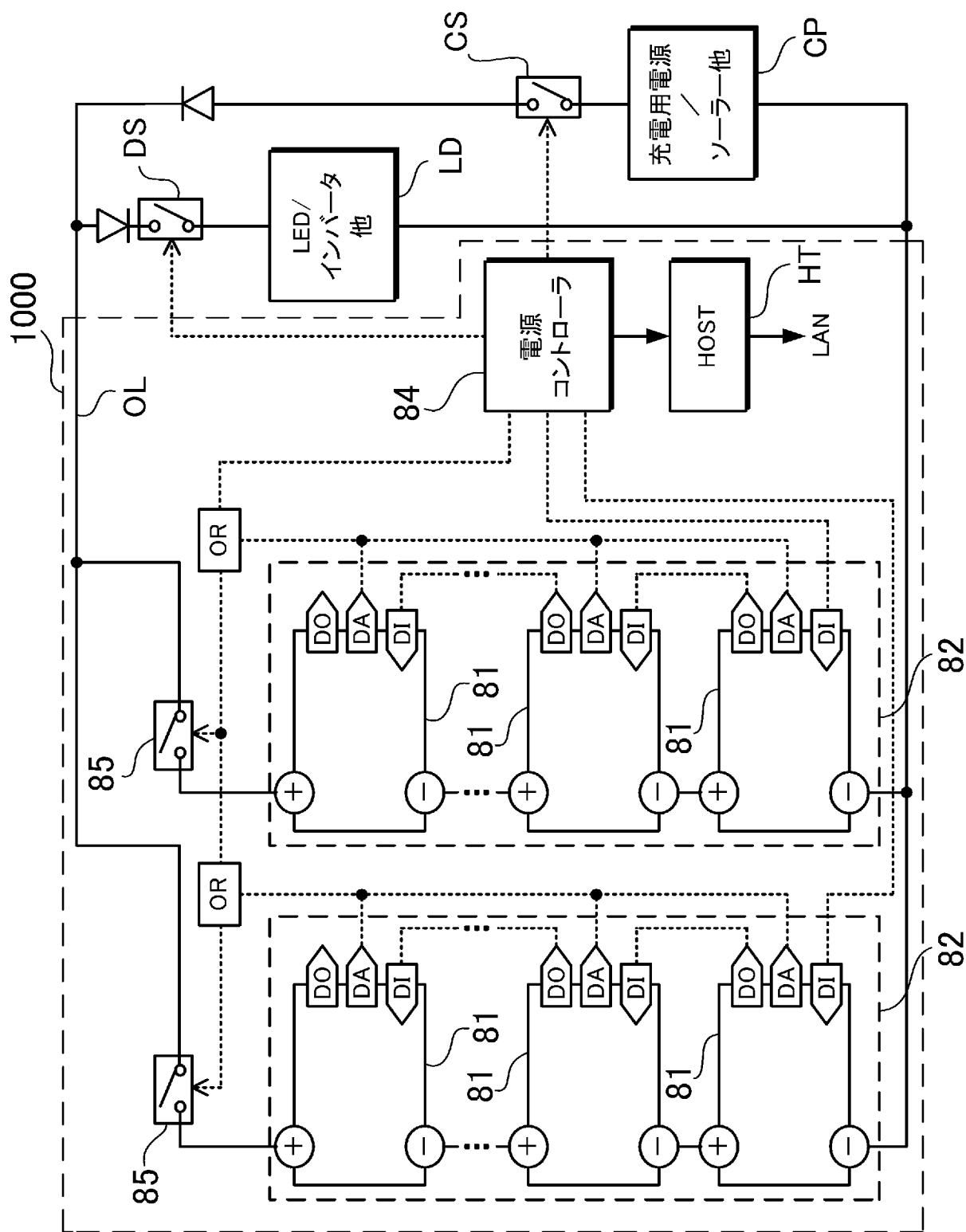
[図12]



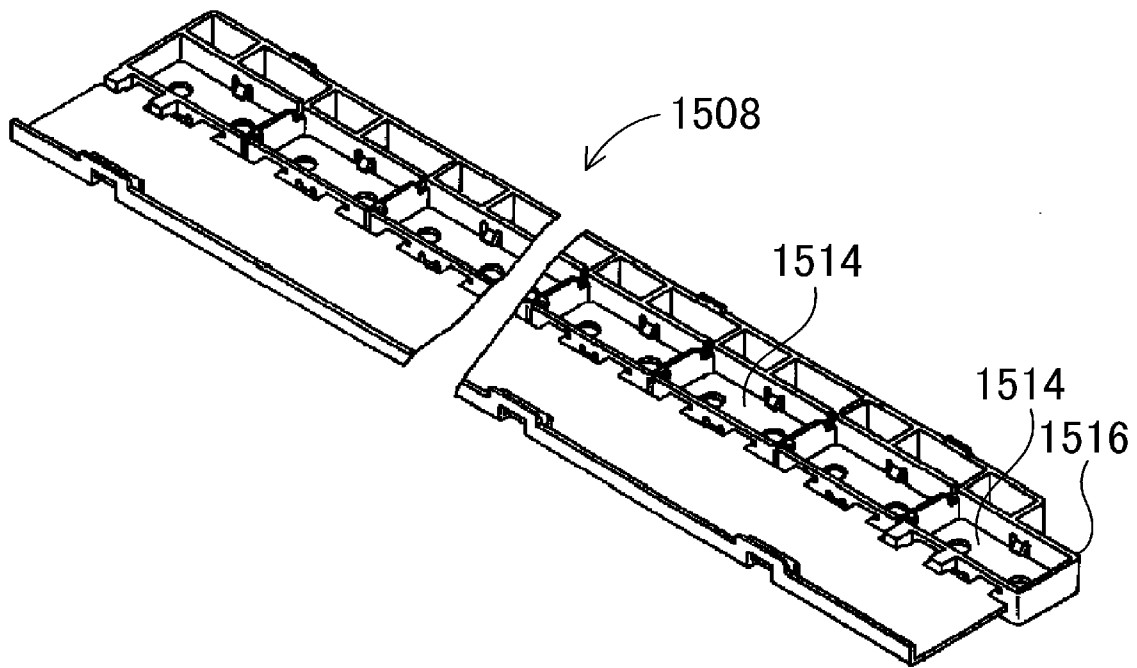
[図13]



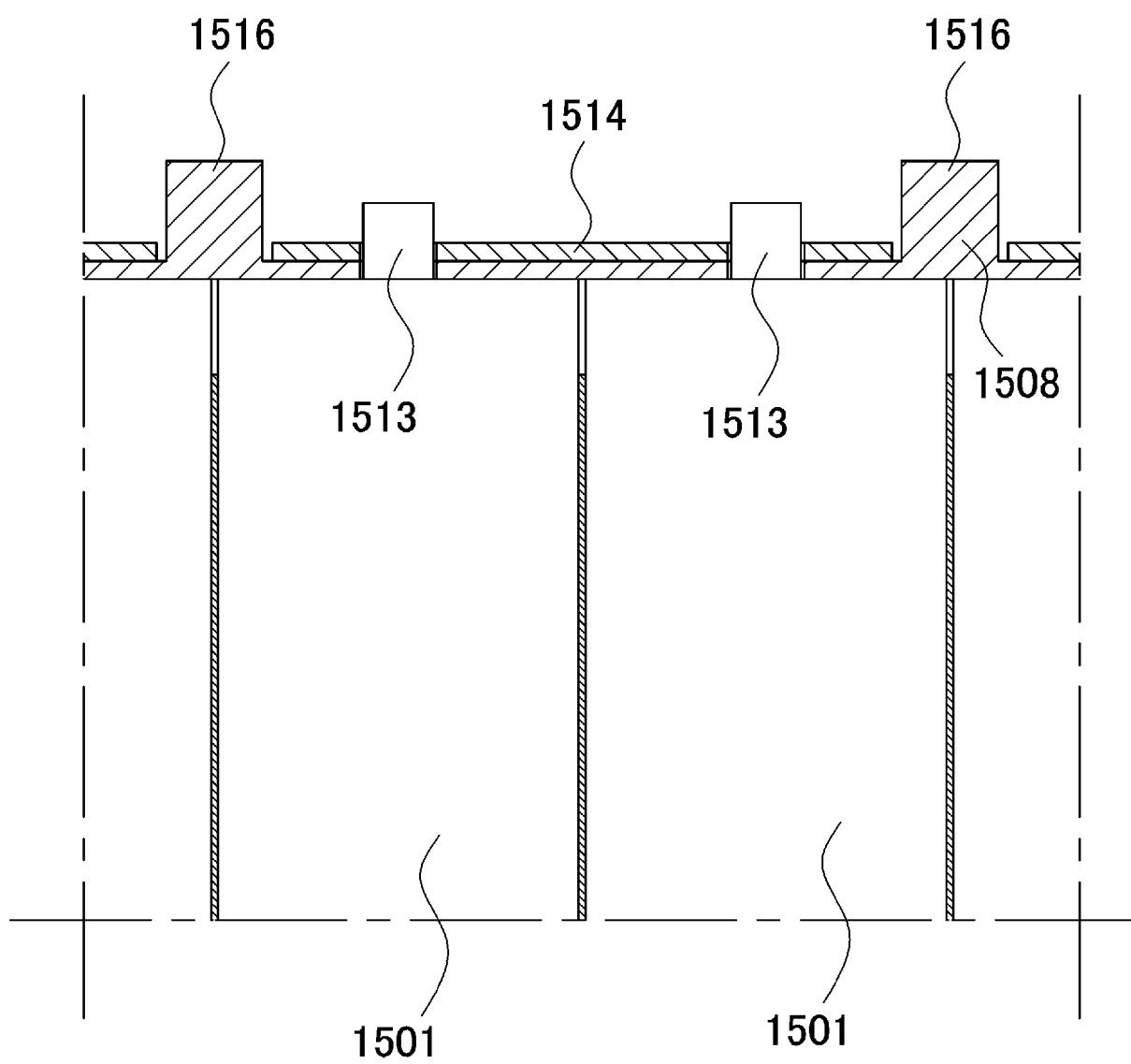
[図14]



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/005077

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M2/20(2006.01)i, B60L11/18(2006.01)i, H01M2/10(2006.01)i, H01M2/34(2006.01)i, H01M10/44(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, B60L11/18, H01M2/10, H01M2/34, H01M10/44

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.
X Y	JP 2010-055882 A (Toshiba Corp.), 11 March 2010 (11.03.2010), paragraphs [0009] to [0022]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1, 2, 4-10 3, 11, 12, 13
Y	WO 2012/043593 A1 (Sanyo Electric Co., Ltd.), 05 April 2012 (05.04.2012), paragraphs [0028] to [0039], [0054], [0055]; fig. 1 to 8 & US 2013/0183574 A1	3, 11
Y	JP 2011-159445 A (Toshiba Corp.), 18 August 2011 (18.08.2011), paragraph [0023] (Family: none)	12, 13

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
07 October, 2013 (07.10.13)

Date of mailing of the international search report
05 November, 2013 (05.11.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/005077

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2012/043578 A1 (GS Yuasa International Ltd.), 05 April 2012 (05.04.2012), entire text; all drawings & US 2013/0171510 A1	1-13
A	JP 2012-038703 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 23 February 2012 (23.02.2012), entire text; all drawings & US 2012/0015225 A1 & EP 2413399 A2 & KR 10-2012-0007467 A & CN 102403526 A	1-13

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, B60L11/18(2006.01)i, H01M2/10(2006.01)i, H01M2/34(2006.01)i, H01M10/44(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, B60L11/18, H01M2/10, H01M2/34, H01M10/44

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
X Y	JP 2010-055882 A（株式会社東芝）2010.03.11, 段落【0009】-【0022】，図 1-4（ファミリーなし）	1, 2, 4-10 3, 11, 12, 13
Y	WO 2012/043593 A1（三洋電機株式会社）2012.04.05, 段落[0028]-[0039], [0054], [0055], 図 1-8 & US 2013/0183574 A1	3, 11
Y	JP 2011-159445 A（株式会社東芝）2011.08.18, 段落【0023】（ファミリーなし）	12, 13

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

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

の日の後に公表された文献

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

国際調査を完了した日

0 7 . 1 0 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

0 5 . 1 1 . 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）

森井 隆信

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

4 X

4 8 6 3

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	WO 2012/043578 A1 (株式会社G S ユアサ) 2012. 04. 05, 全文, 全図 & US 2013/0171510 A1	1-13
A	JP 2012-038703 A (三洋電機株式会社) 2012. 02. 23, 全文, 全図 & US 2012/0015225 A1 & EP 2413399 A2 & KR 10-2012-0007467 A & CN 102403526 A	1-13