

(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
2021年10月7日(07.10.2021)



(10) 国際公開番号

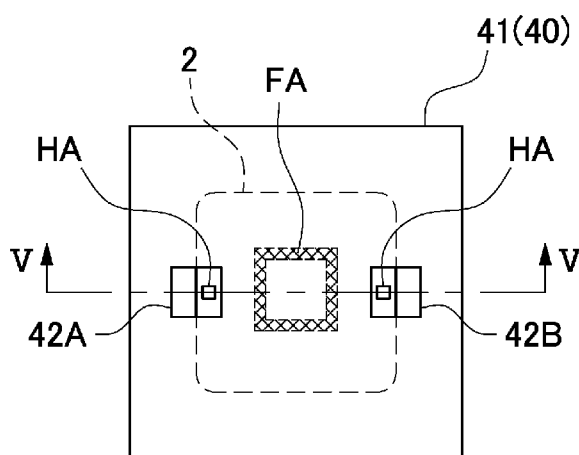
WO 2021/199488 A1

- (51) 国際特許分類:
H01M 10/44 (2006.01) *H01M 50/50* (2021.01)
H01M 50/20 (2021.01) *H01M 50/543* (2021.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/043106
- (22) 国際出願日: 2020年11月19日(19.11.2020)
- (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 2020-064058 2020年3月31日(31.03.2020) 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: 吉田 敬 (YOSHIDA Takashi). 眞柄 千里 (MAGARA Tisato). 神足 昌人 (KOUTARI Masato).
- (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, IT, 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, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

(54) **Title:** POWER SUPPLY DEVICE, AND VEHICLE AND POWER STORAGE DEVICE EACH EQUIPPED WITH SAME

(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

[図4]



(57) **Abstract:** This power supply device (100) is provided with: a cell stack (10) which is obtained by stacking a plurality of cells (1) each having an electrode terminal (2) on the upper surface of an outer package can; and a plurality of bus bars (40) each connecting electrode terminals (2) of cells (1) adjacent to each other. Each bus bar (40) is open at a window part (42) through which a part of an electrode terminal (2) of a cell (1) is visible in a state where the bus bar is overlapped with the electrode terminal (2) when viewed in plan. Consequently, even if a bus bar (40) is superposed on an electrode terminal (2), the electrode terminal (2) beneath the bus bar is visible through the window part (42) and the position or height of the connection can be seen, thereby enabling the enhancement of the connection reliability.



ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, 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:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 電源装置(100)は、外装缶の上面に電極端子(2)を有する電池セル(1)を複数積層した電池積層体(10)と、隣接する電池セル(1)の電極端子(2)同士を接続する、複数のバスバー(40)とを備える。バスバー(40)は、平面視において電池セル(1)の電極端子(2)と重ねた状態で、この電極端子(2)の一部を視認可能な窓部(42)を開口している。これにより、電極端子(2)にバスバー(40)を重ねても、窓部(42)を通じて下側の電極端子(2)を視認できることから、接続位置や高さの確認を行うことができ、接続の信頼性を高めることが可能となる。

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] 本開示は、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] 複数の電池セルを備える電池モジュールや電池パックなどの電源装置は、ハイブリッド自動車や電気自動車など車両用の電源や、工場用、家庭用などの蓄電システムの電源などに利用されている（例えば特許文献１～３参照）。

[0003] このような電源装置は、充放電可能な複数の電池セルを複数枚積層している。例えば図１６の模式断面図に示すように、電源装置９００は角型の外装缶の電池セル９０１を積層した電池積層体９１０の両側の端面に、それぞれエンドプレート９０３を配置し、エンドプレート９０３同士をバインドバー９０４で締結している。また角形の電池セル９０１は、その上面に正負の電極端子９０２を離間して設けている。隣接する電池セル９０１の電極端子９０２は、図１７の拡大分解斜視図に示すようにバスバー９４０で接続される。

[0004] しかしながら、図１８の分解斜視図及び図１９の平面図に示すように、バスバー８４０が電極端子８０２よりも大きい場合には、電極端子８０２がバスバー８４０に隠れて溶接位置が見えないという問題があった。

[0005] またレーザ溶接の場合は、溶接する部位同士の間隙があると、溶接の強度が安定せず、信頼性に影響を当てる。したがって、隙間がない状態でレーザ溶接を行う必要がある。しかしながら、図１９に示すように下側の電極端子８０２がバスバー８４０に隠れていると、この間の隙間を確認することもできなかった。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特許第6 2 9 9 5 3 7 号公報

特許文献2：特許第5 9 4 0 3 7 4 号公報

特許文献3：WO 2 0 1 9 - 1 5 9 7 3 2 号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 本発明の一態様に係る目的の一は、電池セルの電極端子とバスバーとの接続の信頼性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

[0008] 本発明のある態様に係る電源装置は、外装缶の上面に電極端子を有する電池セルを複数積層した電池積層体と、隣接する電池セルの前記電極端子同士を接続する、複数のバスバーと、を備え、前記バスバーは、平面視において前記電池セルの電極端子と重ねた状態で、該電極端子の一部を視認可能な窓部を開口している。

発明の効果

[0009] 本発明のある態様に係る電源装置によれば、電極端子にバスバーを重ねても、窓部を通じて下側の電極端子を視認できることから、接続位置や高さの確認を行うことができ、接続の信頼性を高めることが可能となる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の実施形態1に係る電源装置を示す要部拡大図付き斜視図である。

[図2]図1に示す電源装置の要部拡大図付き分解斜視図である。

[図3]変形例に係る電源装置の電池セルを示す模式断面図である。

[図4]バスバーの接続片を示す模式平面図である。

[図5]図4のV-V線における模式断面図である。

[図6]実施形態2に係る電源装置のバスバーの接続片を示す模式平面図である。

[図7]実施形態3に係る電源装置のバスバーの接続片を示す模式平面図である。

[図8]実施形態4に係る電源装置のバスバーの接続片を示す模式平面図である。

[図9]実施形態5に係る電源装置のバスバーの接続片を示す模式平面図である。

[図10]実施形態6に係る電源装置のバスバーの接続片を示す模式平面図である。

[図11]実施形態7に係る電源装置のバスバーの接続片を示す模式平面図である。

[図12]実施形態8に係る電源装置のバスバーの接続片を示す模式平面図である。

[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]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15]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16]従来の電源装置を示す分解斜視図である。

[図17]図16のバスバーと電極端子を示す分解斜視図である。

[図18]バスバーと電極端子の分解斜視図である。

[図19]図18のバスバーを電極端子に重ねた状態を示す模式平面図である。

発明を実施するための形態

[0011] 本発明の実施形態は、以下の構成によって特定されてもよい。

[0012] 本発明の一実施形態に係る電源装置は、上記構成に加えて、前記バスバーは、窓部を複数、開口させており、各窓部から前記電極端子をそれぞれ視認可能としている。上記構成により、複数の窓部を通じて電極端子の異なる位置を確認できることから、電極端子の異なる部位の高さを測定して、バスバーの既知の厚さから、バスバー裏面と電極端子との隙間を演算することが可

能となる。

[0013] 本発明の他の実施形態に係る電源装置は、上記いずれかの構成に加えて、前記バスバーが、前記複数の窓部を、前記バスバーと電極端子とが接続される固定領域を挟むように離間させて、開口させている。上記構成により、固定領域を挟んで対向する2箇所電極端子の高さを測定できることから、固定領域における電極端子とバスバーの隙間をより正確に演算することが可能となる。

[0014] また、本発明の他の実施形態に係る電源装置は、上記いずれかの構成に加えて、前記複数の窓部が、前記電極端子の対角線状の位置に開口されている。上記構成により、対角線状にある2箇所電極端子の高さを測定できることから、より正確に電極端子とバスバーの隙間を演算することが可能となる。

[0015] さらに、本発明の他の実施形態に係る電源装置は、上記いずれかの構成に加えて、前記窓部が、前記電極端子の外形を検出するための外形用窓部と、前記電極端子の高さを検出するための高さ用窓部とを含む。上記構成により、複数の窓部の内、電極端子の外形を検出する外形用窓部と、電極端子の高さを検出する高さ用窓部をそれぞれ用意することで、各窓部にて外形検出や高さ検出といった処理をそれぞれ行うことができ、外形検出に適した位置、高さ検出に適した位置に、それぞれ窓部を設けることで適切な処理結果が得られる。

[0016] さらにまた、本発明の他の実施形態に係る電源装置は、上記いずれかの構成に加えて、前記窓部が、前記バスバーに矩形状に開口されている。

[0017] さらにまた、本発明の他の実施形態に係る電源装置は、上記いずれかの構成に加えて、前記窓部が、前記電極端子の幅よりも長い長穴状に開口されている。上記構成により、一の窓部から、電極端子の向かい合う端縁を視認可能となり、電極端子の傾きを一の窓部から検出できるようになる。

[0018] さらにまた、本発明の他の実施形態に係る電源装置は、上記いずれかの構成に加えて、前記窓部が、前記電極端子よりも小さく形成されている。上記

構成により、従来のように電極端子の凸条と合致する丸穴をバスバーに設けることなく、電極端子の一部のみを視認可能な窓部でもって電極端子の位置を把握して、固定することが可能となる。

[0019] さらにまた、本発明の他の実施形態に係る電源装置は、上記いずれかの構成に加えて、前記バスバーと前記電極端子との接続部位がレーザ溶接部位である。

[0020] さらにまた、本発明の他の実施形態に係る電源装置は、上記いずれかの構成に加えて、前記電極端子が、凹部を形成している。上記構成により、従来の凸部を有する電極端子とバスバーの丸穴の係合を利用しない接合が可能となる。

[0021] さらにまた、本発明の他の実施形態に係る電源装置は、上記いずれかの構成に加えて、前記バスバーは、平面視において前記電池セルの電極端子と重ねた状態で、前記電極端子よりも大きく形成されている。上記構成により、バスバーの方が電極端子よりも大きくて必然的に電極端子がバスバーに隠れてしまう場合でも、窓部を通じて下側の電極端子を視認できることから、溶接位置や高さの確認を行うことができ、レーザ溶接の信頼性を高めることが可能となる。

[0022] さらにまた、本発明の他の実施形態に係る電動車両は、上記何れかの電源装置と、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。

[0023] さらにまた、本発明の他の実施形態に係る蓄電装置は、上記何れかの電源装置と、該電源装置への充放電を制御する電源コントローラと備えて、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池セルへの充電を可能とすると共に、該電池セルに対し充電を行うよう制御する。

[0024] さらにまた、本発明の他の実施形態に係る電源装置の製造方法は、電極端子を有する電池セルを複数積層した電池積層体と、隣接する電池セルの前記電極端子同士を接続するバスバーであって、窓部を予め開口してなるバスバ

一とを準備する工程と、前記バスバーを、前記電池セルの電極端子と重ねて、前記窓部を通じて前記電極端子の一部を視認して、前記バスバーと電極端子とが溶接位置に正しく位置決めされているかを確認する工程と、前記位置決めが確認されたバスバーを、前記電池セルと溶接する工程とを含む。これにより、電極端子にバスバーを重ねても、窓部を通じて下側の電極端子を視認できることから、溶接位置や高さの確認を行うことができ、溶接の信頼性を高めることが可能となる。

[0025] さらにまた、本発明の他の実施形態に係る電源装置の製造方法は、上記に加えて、前記位置決めを確認する工程が、前記バスバーを前記電池セルの電極端子と重ねた状態で、前記窓部を通じて前記電極端子の一部を視認して、前記電極端子の高さを測定する工程と、前記バスバーの既知の厚さに基づいて、該バスバーの裏面と前記電極端子の表面との間の隙間を演算する工程とを含む。これにより、バスバー裏面と電極端子との隙間を取得することで、隙間が大きい場合はバスバーと電極端子との溶接の強度が確保できないとして必要な対策を講じることが可能となり、溶接の信頼性を向上できる。

[0026] さらにまた、本発明の他の実施形態に係る電源装置の製造方法は、上記いづれかに加えて、前記バスバーを前記電池セルと溶接する工程が、レーザ溶接で行われている。

[0027] 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材の寸法、材質、形状、その相対的配置等は特に特定の記載がない限りは、本発明の範囲をそれのみに限定する趣旨ではなく、単なる説明例にすぎない。なお、各図面が示す部材の大きさや位置関係等は、説明を明確にするため誇張していることがある。さらに以下の説明において、同一の名称、符号については同一もしくは同質の部材を示しており、詳細説明を適宜省略する。さらに、本発明を構成する各要素は、複数の要素を同

一の部材で構成して一の部材で複数の要素を兼用する態様としてもよいし、逆に一の部材の機能を複数の部材で分担して実現することもできる。また、一部の実施例、実施形態において説明された内容は、他の実施例、実施形態等に利用可能なものもある。

[0028] 実施形態に係る電源装置は、ハイブリッド車や電気自動車などの電動車両に搭載されて走行用モータに電力を供給する電源、太陽光発電や風力発電などの自然エネルギーの発電電力を蓄電する電源、あるいは深夜電力を蓄電する電源など、種々の用途に使用され、とくに大電力、大電流の用途に好適な電源として使用される。以下の例では、電動車両の駆動用の電源装置に適用した実施形態について、説明する。

[実施形態 1]

[0029] 本発明の実施形態 1 に係る電源装置 100 を、図 1 ～図 2 にそれぞれ示す。これらの図において、図 1 は実施形態 1 に係る電源装置 100 の要部拡大図付き斜視図、図 2 は図 1 に示す電源装置 100 の要部拡大図付き分解斜視図を、それぞれ示している。

[0030] これらの図に示す電源装置 100 は、複数の電池セル 1 を絶縁スペーサ 16 を介して積層した電池積層体 10 と、この電池積層体 10 の両側端面を覆う一对のエンドプレート 20 と、エンドプレート 20 同士を締結する複数の締結部材 15 と、電池積層体 10 の上面に設けられたバスバー 40 を備える。

[0031] 締結部材 15 は、複数の電池セル 1 の積層方向に沿って延長された板状に形成される。この締結部材 15 は、電池積層体 10 の対向する側面にそれぞれ配置されて、エンドプレート 20 同士を締結する。

(電池積層体 10)

[0032] 電池積層体 10 は、図 2 に示すように、正負の電極端子 2 を備える複数の電池セル 1 と、これら複数の電池セル 1 の電極端子 2 に接続されて、複数の電池セル 1 を並列かつ直列に接続するバスバー 40 を備える。これらのバスバー 40 を介して複数の電池セル 1 を並列や直列に接続している。電池セル

1 は、充放電可能な二次電池である。電源装置 100 は、複数の電池セル 1 が並列に接続されて並列電池グループを構成すると共に、複数の並列電池グループが直列に接続されて、多数の電池セル 1 が並列かつ直列に接続される。図 2 に示す電源装置 100 は、複数の電池セル 1 を積層して電池積層体 10 を形成している。また電池積層体 10 の両端面には一対のエンドプレート 20 が配置される。このエンドプレート 20 同士に、締結部材 15 の端部を固定して、積層状態の電池セル 1 を押圧した状態に固定する。

(電池セル 1)

[0033] 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 10 としている。電池セル 1 は、例えば、リチウムイオン二次電池とすることができる。また、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。電池セル 1 は、密閉構造の外装缶 1a に正負の電極板を電解液と共に収容している。外装缶 1a 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、開口部分を封口板 1b で気密に密閉している。封口板 1b は、角型の外装缶 1a 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 2 を固定している。さらに、封口板 1b は、正負の電極端子 2 の間に、電池セル 1 のそれぞれ内部の圧力変化に応じて開弁する安全弁であるガス排出弁 1c を設けている。

[0034] 複数の電池セル 1 は、各電池セル 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 10 を構成している。この際、積層数を通常よりも多めにする事で、電池積層体 10 の高出力化を図ることができる。斯かる場合、電池積層体 10 は積層方向に延長された長尺のものとなる。電池セル 1 は、正負の電極端子 2 を設けている端子面 1x を同一平面に配置して、複数の電池セル 1 を積層して電池積層体 10 としている。そして、電池積層体 10 の上面を、複数の電池セル 1 のガス排出弁 1c を設けた面としている。

(電極端子 2)

[0035] 電池セル 1 は、図 2 等に示すように天面である封口板 1 b を端子面 1 X とし、この端子面 1 X の両端部に正負の電極端子 2 を固定している。電極端子 2 は、面取りした矩形状の板状としている。ただ電極端子の形状はこれに限らず、八角形などの多角形状や円形、楕円形状の板状としてもよい。なお板状の電極端子の隅部を面取りすることは、必ずしも必須でない。あるいは、図 3 の模式断面図に示すように、板状の中央に凹部 2 a を形成してもよい。

[0036] 電池セル 1 の封口板 1 b に固定される正負の電極端子 2 の位置は、正極と負極が左右対称となる位置としている。これにより、図 2 に示すように、電池セル 1 を左右反転させて積層し、隣接して接近する正極と負極の電極端子 2 をバスバー 4 0 で接続することで、隣接する電池セル 1 同士を直列に接続できるようにしている。なお、本発明は、電池積層体を構成する電池セルの個数とその接続状態を特定しない。後述する他の実施形態も含めて、電池積層体を構成する電池セルの個数、及びその接続状態を種々に変更することもできる。

[0037] 複数の電池セル 1 は、各電池セル 1 の厚さ方向が積層方向となるように積層されて、電池積層体 1 0 を構成している。電池積層体 1 0 は、正負の電極端子 2 を設けている端子面 1 X、図 2 においては封口板 1 b が同一平面となるように、複数の電池セル 1 を積層している。

(絶縁スペーサ 1 6)

[0038] 電池積層体 1 0 は、隣接して積層される電池セル 1 同士の間に、絶縁スペーサ 1 6 を介在させている。絶縁スペーサ 1 6 は、樹脂等の絶縁材で薄いプレート状又はシート状に製作されている。絶縁スペーサ 1 6 は、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する。この絶縁スペーサ 1 6 を互いに隣接する電池セル 1 の間に積層して、隣接する電池セル 1 同士を絶縁できる。なお、隣接する電池セル間に配置されるスペーサとしては、電池セル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もできる。また、電池セル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フィルムで電池セルの電極端子部分を除く外装缶の表面を覆ってもよい。

[0039] さらに、図2に示す電源装置100は、電池積層体10の両端面にエンドプレート20を配置している。なおエンドプレート20と電池積層体10の間に端面スペーサ17を介在させて、これらを絶縁してもよい。端面スペーサ17も、樹脂等の絶縁材で薄いプレート状又はシート状に製作できる。

[0040] 実施形態1に係る電源装置100は、複数の電池セル1が互いに積層される電池積層体10において、互いに隣接する複数の電池セル1の電極端子2同士をバスバー40で接続して、複数の電池セル1を並列かつ直列に接続する。

(エンドプレート20)

[0041] エンドプレート20は、図2に示すように、電池積層体10の両端に配置されると共に、電池積層体10の両側面に沿って配置される左右一対の締結部材15を介して締結される。エンドプレート20は、電池積層体10の電池セル1の積層方向における両端であって、端面スペーサ17の外側に配置されて電池積層体10を両端から挟着している。

(締結部材15)

[0042] 締結部材15は、両端を電池積層体10の両端面に配置されたエンドプレート20に固定される。複数の締結部材15でもってエンドプレート20を固定し、もって電池積層体10を積層方向に締結している。各締結部材15は、図2等に示すように、電池積層体10の側面に沿う所定の幅と所定の厚さを有する金属製で、電池積層体10の両側面に対向して配置されている。この締結部材15には、鉄などの金属板、好ましくは、鋼板が使用できる。金属板からなる締結部材15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。

[0043] 締結部材15は、板状の締結主面15aの上下をコ字状に折曲して、折曲片15dを形成している。上下の折曲片15dは、電池積層体10の左右側面において、電池積層体10の上下面を隅部から覆う。この締結部材15は

、締結主面 15 a に開口された複数の締結ねじ穴にそれぞれボルト 15 f を螺合し、エンドプレート 20 の外周面に固定している。なお、締結主面 15 a とエンドプレート 20 との固定は、必ずしもボルトを用いた螺合に限られず、ピンやリベット等としてもよい。

[0044] 多数の電池セル 1 を積層している電源装置 100 は、複数の電池セル 1 からなる電池積層体 10 の両端に配置されるエンドプレート 20 を締結部材 15 で連結することで、複数の電池セル 1 を拘束するように構成されている。複数の電池セル 1 を、高い剛性をもつエンドプレート 20 や締結部材 15 を介して拘束することで、充放電や劣化に伴う電池セル 1 の膨張、変形、相対移動、振動による誤動作などを抑制できる。

(絶縁シート 30)

[0045] また締結部材 15 と電池積層体 10 の間には、絶縁シート 30 が介在される。絶縁シート 30 は絶縁性を備える材質、例えば樹脂などで構成され、金属製の締結部材 15 と電池セル 1 との間を絶縁している。図 2 等を示す絶縁シート 30 は、電池積層体 10 の側面を覆う平板 31 と、この平板 31 の上下にそれぞれ設けられた折曲被覆部 32 とで構成される。折曲被覆部 32 は、締結部材 15 の折曲片 15 d を覆うように、平板 31 からコ字状に折曲した後、さらに折り返している。これにより折曲片 15 d は、上面から側面及び下面にかけて絶縁性の折曲被覆部で覆うことにより、電池セル 1 と締結部材 15 の意図しない導通を回避することができる。

[0046] また折曲片 15 d は、折曲被覆部 32 を介して、電池積層体 10 の電池セル 1 の上面及び下面を押圧する。これにより、各電池セル 1 を上下方向から折曲片 15 d で押圧して高さ方向に保持し、振動や衝撃等が電池積層体 10 に印加されても、各電池セル 1 が上下方向に位置ずれしないように維持できる。

[0047] なお、電池積層体や電池積層体の表面が絶縁されている場合、例えば電池セルが絶縁性のケースに収納されていたり、樹脂製の熱収縮性フィルムで覆われている場合、又は締結部材の表面に絶縁性の塗料やコーティングが施さ

れている場合、あるいは締結部材が絶縁性の材質で構成されている場合等は、絶縁シートを不要とできる。また絶縁シート30も、電池積層体10の下面側で締結部材15の折曲片15dとの絶縁を考慮しなくてよい場合は、折曲被覆部32を上端側にのみ形成してもよい。例えば電池セルを熱収縮性フィルムで被覆している場合等が該当する。

(バスバー40)

[0048] バスバー40は、その両端部を正負の電極端子2に接続して、電池セル1を直列に、あるいは並列に接続する。電源装置100は、電池セル1を直列に接続して出力電圧を高くし、電池セル1を直列と並列に接続して、出力電圧と出力電流を大きくできる。

[0049] バスバー40と電極端子2の接続は、例えば溶接が利用できる。溶接にはレーザ光の走査が利用できる。特に安価で高出力のファイバーレーザが好適に利用できる。あるいは、レーザ溶接に代えて抵抗溶接を用いてもよい。またレーザ溶接では、レーザ光を何度か走査して、バスバー40と電極端子2を部分的に溶融させて固定する。このようなバスバー40と電極端子2が固定される領域を、本明細書では固定領域FAと呼ぶ。またレーザ溶接による固定の場合は、固定領域FAをレーザ光で走査させて、バスバー40と電極端子2を固定している。

(接続片41)

[0050] 図1、図2に示すバスバー40は、隣接する2つの電池セル1の、対向する電極端子2同士を接続している。このためバスバー40は、隣接する電池セル1の電極端子2を跨ぐように延長されて、各電極端子2を覆っている。いいかえると、各バスバー40は各電極端子2を接続する接続片41を2枚連ねており、各接続片41で異なる電池セル1の電極端子2と接続されて、これらの電池セル1同士を電氣的接続する。すなわち2つの電極端子2を上面から一つのバスバー40で覆い被せるように配置している。なお接続片41は、図1等の例では2枚の接続片41を接続して一のバスバー40を構成しているが、接続片の数は2に限定するものでなく、電池セルの接続数や接

続形態に応じて、接続片を3枚以上連結してバスバーを構成してもよい。

(窓部42)

- [0051] またバスバー40の各接続片41には、図4の平面図に示すように窓部42を開口している。窓部42を開口したことで、このバスバー40を電池セル1の電極端子2と重ねた状態で、電極端子2の一部が視認可能となる。このようにすることで、電極端子2の上からバスバー40を重ねても、窓部42を通じて下側の電極端子2を視認できるようになり、溶接位置や高さの確認を行うことができ、レーザ溶接の信頼性を高めることが可能となる。
- [0052] 従来の電源装置において、バスバーと電極端子の溶接に際して、バスバーを電極端子の上面に重ねると、バスバーに電極端子が隠れてしまい、電極端子の位置を視認できないという問題があった。例えばバスバーに隠れた電極端子の位置が、想定している位置とずれていても、バスバー側からは確認できないため、レーザ溶接が適切に行われず、所定の溶接強度が発揮できないことが考えられた。
- [0053] そこで本実施形態においては、バスバー40に窓部42を設けて、電極端子2の一部を視認可能としたことで、溶接位置の推測精度を高めている。特に窓部42を、予め溶接位置として想定される電極端子2の外形が収まる位置に予め設定しておくことで、電極端子2が正しく配置されていることの確認が可能となる。
- [0054] また別の観点として、従来の電源装置では、図16の分解斜視図及び図17の拡大斜視図に示すように、電池セル901の外装缶の上面に形成された電極端子902の中央部分に凸部を形成し、一方のバスバー940には、この凸部を挿入する丸穴を形成し、丸穴に凸部を挿入してレーザ溶接していた。この構成であれば、バスバー940と電極端子902との溶接に際して、凸部と丸穴でもって位置決めが行える上、溶接位置も視認できる。しかしながらこの構成では、バスバー940と溶接する際に接触面積が少なく、溶接できる面積に制約があるため、面積に比例して溶接強度を増やせないという問題があった。

[0055] これに対して、電池セルの電極端子の中央部分に局所的に面積を狭くした凸部を形成せずに平坦面とし、一方のバスバーも平坦面として、これらの接触面積を増やして溶接の面積を稼ぐことが考えられる。しかしながらこの構成では、バスバー側に凸部を挿入する丸穴がないことから、電極端子の外形を視認できないという新たな課題が生じた。特に電極端子がバスバーの接続片よりも小さいと、溶接位置がバスバーに隠れてしまうため、電極端子とバスバーとが正確に位置決めされた状態にあるかどうかを確認することができない。この状態でレーザ溶接を行うと、仮に位置決めが正しくなされていない電極端子とバスバーについては、接合強度が保証されず、信頼性が低下する可能性があった。

[0056] そこで本実施形態においては、上述の通り、バスバー40に電極端子との係合用でなく、位置決め用の窓部42を開口させることで、電極端子2の位置を確認できるようにして、電極端子2とバスバー40との相対的な位置決めが正しくなされていることを確認できるようにしている。この窓部42は、バスバー40を電極端子2と接合する固定位置に重ねた状態で、この電極端子2が固定位置として想定される所定の位置にあると仮定した場合に、この電極端子2の外形の一部が視認できる位置に予め開口されている。このような位置に窓部42を開口することで、バスバー40の裏側で電極端子2が想定される位置に正しく配置されていることを、窓部42を通じて確認できるようになる。

[0057] 窓部42は、電極端子2よりも小さく形成することができる。すなわち、図17に示すような電極端子902と係合させるための大きな形状とする必要はなく、外形の一部や高さの検出ができれば足りる。このように窓部42を小さい貫通孔とすることで、バスバー40の強度を保つことができる。換言すると、本実施形態によれば従来のような電極端子2の凸部を挿入する大きめの穴を不要とすることができる。

[0058] またバスバー40は、電池セル1の電極端子2と重ねた状態で、平面視において電極端子2よりも大きく形成されているものとする。このように、バ

スバー４０の方が電極端子２よりも大きくて必然的に電極端子２がバスバー４０に隠れてしまう場合でも、上述の通り窓部４２を通じて下側の電極端子２を視認できることから、溶接位置や高さの確認を行うことができ、レーザ溶接の信頼性を高めることが可能となる。ただし、上記は本発明において必須でなく、例えばバスバー４０が電極端子２より小さい場合においても、電極端子２の形状によってはバスバー４０に隠れた溶接する部位の姿勢が確認できないケース等にも、適用できる。

[0059] 加えて、窓部４２を通じて表出された電極端子２の位置のみならず、表面の高さを検出することもできる。図４の平面図においては、電極端子２の表面高さを検出する高さ検出位置をＨＡで示している。また図４のＶ－Ｖ線における模式断面図を、図５に示す。バスバー４０の表面の高さは、窓部４２以外の部位で検出できることから、バスバー４０の表面の高さから、既知のバスバー４０の厚さを減算することで、バスバー４０の裏面側の高さも計算できる。したがって、電極端子２の高さとバスバー４０の裏面側の高さから、電極端子２とバスバー４０との隙間ＧＰを演算できる。バスバー４０と電極端子２との溶接に際しては、隙間がない、あるいは溶接加工上許容される僅かな隙間の範囲内に収まっていることが必要であり、この確認を行えるようになる。なお、バスバー４０や電極端子２の表面の高さは、測距センサを用いて容易に行うことができる。測距センサは、三角測量方式やＴＯＦ（Time-of-Flight）型、静電容量型、渦電流型、超音波型、接触型等、高さを測定可能な既知の手法を用いて表面の高さを測定できる。

[0060] 窓部４２は、バスバー４０に複数個を開口させて、各窓部４２から電極端子２をそれぞれ視認可能とすることが好ましい。このような構成により、図５の断面図に示すように、複数の窓部４２Ａ、４２Ｂを通じて電極端子２の異なる位置を確認できることから、電極端子２の異なる部位の高さを測定して、バスバー４０の既知の厚さＴＢから、バスバー４０裏面と電極端子２との溶接位置の隙間ＧＰを演算することが可能となる。具体的には、図において左側の窓部４２Ａにおいて、測距センサＲＦでもって、電池セル１の上面

の高さ $HTR1$ と電極端子2の上面の高さ $HTF1$ 、及び窓部42Aを形成するバスバー40の上面の高さ $HB F1$ を、それぞれ測定する。そして、予め取得したバスバー40の厚さ TB から、バスバー40の裏面側の高さ $HBR1$ を演算する($HBR1 = HB F1 - TB$)。また、バスバー40の裏面側の高さ $HBR1$ と電極端子2の上面の高さ $HTF1$ から、窓部42Aにおけるバスバー40の裏面側と電極端子2の表面側との隙間 $GP1$ が演算できる($GP1 = HBR1 - HTF1$)。

[0061] 同様に、図において右側の窓部42Bにおいても、測距センサ RF でもって、電池セル1の上面の高さ $HTR2$ と電極端子2の上面の高さ $HTF2$ 、及び窓部42Bを形成するバスバー40の上面の高さ $HB F2$ を、それぞれ測定し、バスバー40の裏面側の高さ $HBR2$ を演算する($HBR2 = HB F2 - TB$)。また、バスバー40の裏面側の高さ $HBR2$ と電極端子2の上面の高さ $HTF2$ から、窓部42Bにおけるバスバー40の裏面側と電極端子2の表面側との隙間 $GP2$ を演算する($GP2 = HBR2 - HTF2$)。

[0062] これら窓部42Aにおける隙間 $GP1$ と窓部42Bにおける隙間 $GP2$ から、溶接位置における隙間 $GP0$ を演算することができる。なお、窓部42Aと窓部42Bの中間に溶接位置が位置するように、予め複数の窓部42の形成位置を設計することで、溶接位置の隙間の演算を容易に行うことが可能となる。図5の例では、窓部42Aと窓部42Bの中間に溶接位置を配置し、かつ電極端子2の表面とバスバー40の裏面が平坦であると仮定すると、溶接位置における隙間 $GP0$ は、窓部42Aにおける隙間 $GP1$ と窓部42Bにおける隙間 $GP2$ の平均値となる。

[0063] また複数の窓部42は、バスバー40と電極端子2とが接続される固定領域 FA を挟むように離間させて、開口させることが好ましい。このような配置によって、固定領域 FA を挟んで対向する2箇所電極端子2の高さを測定できることから、固定領域 FA の両側の窓部42で測定された電極端子2とバスバー40の隙間でもって、固定領域 FA における隙間をより正確に演

算することが可能となる。換言すると、複数の窓部42を結ぶ直線と、固定領域FAとが交差するように窓部42を配置することが好ましい。

[0064] なお固定領域FAは、上述の通りレーザ溶接で電極端子2とバスバー40が固定される場合は、レーザ溶接領域となる。このように固定領域FAを挟んで対向させる複数の窓部42は、電極端子2と接続される接続位置を規定する輪郭上に開口させることが好ましい。これにより、高さすなわち隙間の検出に加えて、電極端子2が接続位置にあることの確認も同じ窓部42でもって行うことが可能となる。

[実施形態2]

[0065] また窓部42を対向配置させるに際しては、図4のように電極端子2の接続位置を規定する矩形状の輪郭の内、左右の辺上とする例に限られず、例えば上下の辺上としてもよい。あるいは、対角線上としてもよい。ここで実施形態2に係る電源装置として、複数の窓部42A'、42B'を開口したバスバー40Bの接続片41Bの平面図の例を、図6に示す。この例では、窓部42A'、42B'を、電極端子2の対角線状の位置にそれぞれ開口している。このように対角線状にある2箇所電極端子2の高さを測定できることから、より正確に電極端子2とバスバー40Bの隙間を演算することが可能となる。

[実施形態3]

[0066] また複数の窓部の数は、2個に限定するものでなく、3個以上としてもよいことはいうまでもない。例えば図7に示す実施形態3に係る電源装置のバスバー40Cでは、このバスバー40Cの裏面側に配置される電極端子2の接続位置を規定する輪郭の内、左右の辺上の中間に配置した窓部42A、42Bに加えて、下の辺の中間にも窓部42Cを形成しており、計3個の窓部42でもって位置決めや隙間の確認を行っている。

[実施形態4]

[0067] また図8に示す実施形態4に係る電源装置のバスバー40Dでは、電極端子2の接続位置を規定する輪郭の内、左右の辺上に配置した窓部42A、4

2 Bに加えて、上下の辺の中間にも窓部4 2 C、4 2 Dを形成し、計4 個の窓部4 2としている。このようにより多くの窓部4 2を設けることで、測定箇所を増やして電極端子2の接続の信頼性をさらに向上できる。

〔実施形態5〕

[0068] また、以上の例では窓部を主に矩形状に開口させた例を説明したが、本発明は窓部の形状を矩形状に限定せず、菱形や六角形、八角形等の多角形状や円形状、楕円状、トラック形状など、任意の形状が利用できる。加えて、窓部は必ずしもその周囲が閉じられた環状に形成する必要はなく、バスバーの下面の電極端子を上方から視認できれば足りる。例えば図9に示す実施形態5に係る電源装置のバスバー4 0 Eでは、電極端子2の接続位置を規定する輪郭の内、左上の隅部を視認できるように形成された窓部4 2 Eを、バスバー4 0 Eの端縁から切り欠き状に形成している。このように本明細書においてバスバーに開口された窓部とは、その名称に拘わらず、バスバーの裏面側の電極端子の一部が視認できる形状を意味し、切り欠きも含む意味で使用する。

[0069] 加えて、複数の窓部がすべて、バスバーの裏面側に配置される電極端子の接続位置を規定する輪郭上に形成されている必要はなく、一部の窓部については、電極端子の輪郭部分でなく内部のみを表出させたものであってもよい。このような窓部は、主に電極端子の高さ、すなわちこの電極端子とバスバーとの隙間の検出に使用される。例えば図9の例では、右下の窓部4 2 Fは、電極端子2の高さ検出にのみ使用し、電極端子2の位置決めの確認には使用していない。このように本明細書においては、すべての窓部が電極端子の接続位置の確認に使用できるものであることを要しない。

〔実施形態6〕

[0070] また、図6等の例では、各窓部4 2で、電極端子2の外形の検出と、電極端子2の高さを行う例を説明した。ただ本発明はこの構成に限られず、窓部として、電極端子の外形を検出するための外形用窓部と、電極端子の高さを検出するための高さ用窓部とを、それぞれ開口してもよい。このように外形

検出用と高さ検出用に窓部を分離することで、外形検出に適した位置、高さ検出に適した位置に、それぞれ窓部を設けることが可能となる。また、各部位で外形検出と高さ検出をそれぞれ行えるので、複数の処理を同時並行で行える利点も得られる。例えば図10に示す実施形態6に係る電源装置のバスバー40Fでは、外形用窓部42-1を電極端子2の対角線状に設ける一方、高さ用窓部42-2は、溶接位置を挟むように両側に設けている。このように高さ位置の測定を、溶接位置に近い部位で行うことで、より高精度な高さ検出が期待できる。

[実施形態7]

[0071] さらに以上の例では、複数の窓部を形成してバスバーの外形と高さを検出する構成を説明したが、本発明は窓部の数を複数に限定するものでなく、一つのみとしてもよい。この場合は、窓部を細長い形状とすることで、窓部から表出された電極端子に対して複数の部位で高さを検出すると共に、接続位置の確認を行うことができる。このような例を実施形態7に係る電源装置のバスバー40Gとして、図11に示す。この例では、接続位置を規定する輪郭を上下に跨ぐように、窓部42Gを縦長のスリット状に形成している。このように細長い窓部42Gであれば、共通の窓部42Gでもって、電極端子2の異なる位置の高さを測定でき、また電極端子2の外形も取得できる。

[0072] また窓部は、電極端子の幅よりも長い長穴状とすることが好ましい。これにより、一の窓部から、電極端子の向かい合う端縁を視認可能となり、電極端子の傾きを一の窓部から検出できるようになる。例えば図11の例では、縦長に形成された窓部42Gの上方の測定位置MP7と、下方の測定位置MP8で、それぞれ隙間を演算しており、これによって測定位置MP7、MP8の左右に形成された固定領域FAの隙間を推測している。特に、図11に示すように電極端子2の中間に凹部2aを形成している場合は、この凹部2aを挟む両側の高さを測定して、凹部2aの近傍の隙間を推測できる。また、電極端子2の中間に凹部2aを形成している場合は、凹部2aを端子平面の基準位置として認識することが可能となる。

[0073] また、バスバーと電極端子を固定する固定領域は、このように複数設けてもよい。図 1 1 の例では、細長い窓部 4 2 G を挟んで左右に固定領域 F A 1、F A 2 を配置している。これによって、隙間を検出した領域の近傍でレーザ溶接等の固定を複数箇所で行うことができ、バスバー 4 0 G と電極端子 2 の接続の信頼性を高めることができる。換言すると、固定領域が複数ある場合は、これら複数の固定領域 F A 1、F A 2 を結ぶ線と、窓部 4 2 G とが交差するように配置することが好ましいともいえる。もちろん、窓部 4 2 G においては、バスバー 4 0 G と電極端子 2 を溶接できないので、交差している部分は固定領域から除外されることとなる。

[実施形態 8]

[0074] さらに、細長い共通の窓部 4 2 は、図 1 1 に示すように接続位置を規定する輪郭の上下の辺を跨ぐように開口させる構成に限られず、例えば輪郭の左右の辺を跨ぐように配置してもよい。あるいは、矩形状の輪郭に対して対角線状に形成してもよい。このような例を実施形態 8 に係る電源装置のバスバー 4 0 H として、図 1 2 の模式平面図に示す。この例では、輪郭を規定する矩形状の右上の隅部と左下の隅部を結ぶように、窓部 4 2 H が開口されている。このような配置でも、同様に共通の窓部 4 2 H から、電極端子 2 の位置やバスバー 4 0 H との隙間を検出することが可能で、これら電極端子 2 とバスバー 4 0 H の接続の信頼性を維持できる。

[0075] また電極端子とバスバーの固定領域は、必ずしも電極端子の中央に設ける必要はなく、例えば電極端子の外形に沿うように枠状あるいは線状に設けてもよい。一例として図 1 2 に示す例では、固定領域 F A 3、F A 4 を L 字状とし、電極端子 2 の接続位置に沿ってこれら L 字状の固定領域 F A 3、F A 4 を対向させる姿勢に配置させている。

[電源装置の製造方法]

[0076] ここで、上述した電源装置の製造方法の一例を説明する。まず、電極端子 2 を有する電池セル 1 を複数積層した電池積層体 1 0 と、隣接する電池セル 1 の電極端子 2 同士を接続するバスバー 4 0 であって、窓部 4 2 を予め開口

したバスバー４０を準備する。次にこのバスバー４０を、電池セル１の電極端子２と重ねて、窓部４２を通じて電極端子２の一部を視認して、バスバー４０と電極端子２とが溶接位置に正しく位置決めされているかを確認する。そして、位置決めが確認されたバスバー４０について、電池セル１と溶接する。また、位置決めが不合格となった場合は、必要に応じて再度の位置決めを行う等、必要な対策を講じる。このようにして、電極端子２にバスバー４０を重ねた状態でも、窓部４２を通じて下側の電極端子２を視認できることから、溶接位置や高さの確認を行うことができ、溶接の信頼性を高めることが可能となる。

[0077] また、位置決めを確認する工程は、バスバー４０を電池セル１の電極端子２と重ねた状態で、窓部４２を通じて電極端子２の一部を視認して、電極端子２の高さを測定する工程と、バスバー４０の既知の厚さに基づいて、このバスバー４０の裏面と電極端子２の表面との間の隙間を演算する工程とを含むことができる。これにより、バスバー４０裏面と電極端子２との隙間を取得することで、隙間が大きい場合はバスバー４０と電極端子２との溶接の強度が確保できないとして必要な対策を講じることが可能となり、溶接の信頼性を向上できる。

[0078] 以上の電源装置１００は、電動車両を走行させるモータに電力を供給する車両用の電源として利用できる。電源装置１００を搭載する電動車両としては、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。なお、電動車両を駆動する電力を得るために、上述した電源装置１００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)

[0079] 図１３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に電源装置１００を搭載する例を示す。この図に示す電源装置１００を搭載した車

両HVは、車両本体91と、この車両本体91を走行させるエンジン96及び走行用のモータ93と、これらのエンジン96及び走行用のモータ93で駆動される車輪97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。なお、車両HVは、図13に示すように、電源装置100を充電するための充電プラグ98を備えてもよい。この充電プラグ98を外部電源と接続することで、電源装置100を充電できる。

（電気自動車用電源装置）

[0080] また、図14は、モータのみで走行する電気自動車に電源装置100を搭載する例を示す。この図に示す電源装置100を搭載した車両EVは、車両本体91と、この車両本体91を走行させる走行用のモータ93と、このモータ93で駆動される車輪97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。また車両EVは充電プラグ98を備えており、この充電プラグ98を外部電源と接続して電源装置100を充電できる。

（蓄電装置用の電源装置）

[0081] さらに、本発明は、電源装置の用途を、車両を走行させるモータの電源に

は特定しない。実施形態に係る電源装置は、太陽光発電や風力発電等で発電された電力で電池を充電して蓄電する蓄電装置の電源として使用することもできる。図15は、電源装置100の電池を太陽電池82で充電して蓄電する蓄電装置を示す。

[0082] 図15に示す蓄電装置は、家屋や工場等の建物81の屋根や屋上等に配置された太陽電池82で発電される電力で電源装置100の電池を充電する。この蓄電装置は、太陽電池82を充電用電源として充電回路83で電源装置100の電池を充電した後、DC/ACインバータ85を介して負荷86に電力を供給する。このため、この蓄電装置は、充電モードと放電モードを備えている。図に示す蓄電装置は、DC/ACインバータ85と充電回路83を、それぞれ放電スイッチ87と充電スイッチ84を介して電源装置100と接続している。放電スイッチ87と充電スイッチ84のON/OFFは、蓄電装置の電源コントローラ88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88は充電スイッチ84をONに、放電スイッチ87をOFFに切り替えて、充電回路83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、電源コントローラ88は充電スイッチ84をOFFに、放電スイッチ87をONにして放電モードに切り替え、電源装置100から負荷86への放電を許可する。また、必要に応じて、充電スイッチ84をONに、放電スイッチ87をONにして、負荷86への電力供給と、電源装置100への充電を同時に行うこともできる。

[0083] さらに、電源装置は、図示しないが、夜間の深夜電力を利用して電池を充電して蓄電する蓄電装置の電源として使用することもできる。深夜電力で充電される電源装置は、発電所の余剰電力である深夜電力で充電して、電力負荷の大きくなる昼間に電力を出力して、昼間のピーク電力を小さく制限することができる。さらに、電源装置は、太陽電池の出力と深夜電力の両方で充電する電源としても使用できる。この電源装置は、太陽電池で発電される電力と深夜電力の両方を有効に利用して、天候や消費電力を考慮しながら効率

よく蓄電できる。

[0084] 以上のような蓄電システムは、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、家庭内用または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、信号機や道路用の交通表示器などのバックアップ電源用などの用途に好適に利用できる。

産業上の利用可能性

[0085] 本発明に係る電源装置及びこれを備える車両並びに蓄電装置は、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を駆動するモータの電源用等に使用される大電流用の電源として好適に利用できる。例えば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が挙げられる。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

[0086] 100、900…電源装置

1…電池セル

1X…端子面

1a…外装缶

1b…封口板

1c…ガス排出弁

2…電極端子

2a…凹部

10…電池積層体

15…締結部材；15a…締結主面；15d…折曲片

15f…ボルト

1 6 …絶縁スペーサ

1 7 …端面スペーサ

2 0 …エンドプレート

3 0 …絶縁シート； 3 1 …平板； 3 2 …折曲被覆部

4 0、4 0 B、4 0 C、4 0 D、4 0 E、4 0 F、4 0 G、4 0 H…バスバ
ー

4 1、4 1 B…接続片

4 2、4 2 A、4 2 B、4 2 A'、4 2 B'、4 2 C、4 2 D、4 2 E、4
2 F、4 2 G、4 2 H…窓部

4 2 - 1 …外形用窓部； 4 2 - 2 …高さ用窓部

8 1 …建物

8 2 …太陽電池

8 3 …充電回路

8 4 …充電スイッチ

8 5 …DC／ACインバータ

8 6 …負荷

8 7 …放電スイッチ

8 8 …電源コントローラ

9 1 …車両本体

9 3 …モータ

9 4 …発電機

9 5 …DC／ACインバータ

9 6 …エンジン

9 7 …車輪

9 8 …充電プラグ

9 0 1 …電池セル

8 0 2、9 0 2 …電極端子

9 0 3 …エンドプレート

904…バインドバー

910…電池積層体

840、940…バスバー

HA…高さ検出位置

FA、FA1、FA2、FA3、FA4…固定領域

GP0、GP1、GP2…電極端子とバスバーとの隙間

RF…測距センサ

HTR1、HTR2…電池セルの上面の高さ

HTF1、HTF…電極端子の上面の高さ

HBF1、HBF2…バスバーの上面の高さ

TB…バスバーの厚さ

HBR1、HBR2…バスバーの裏面側の高さ

HV、EV…車両

請求の範囲

- [請求項1] 外装缶の上面に電極端子を有する電池セルを複数積層した電池積層体と、
隣接する電池セルの前記電極端子同士を接続する、複数のバスバーと、
を備え、
前記バスバーは、平面視において前記電池セルの電極端子と重ねた状態で、該電極端子の一部を視認可能な窓部を開口してなる電源装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の電源装置であって、
前記バスバーは、窓部を複数、開口させており、
各窓部から前記電極端子をそれぞれ視認可能としてなる電源装置。
- [請求項3] 請求項2に記載の電源装置であって、
前記バスバーが、前記複数の窓部を、前記バスバーと電極端子とが接続される固定領域を挟むように離間させて、開口させてなる電源装置。
- [請求項4] 請求項2又は3に記載の電源装置であって、
前記複数の窓部が、前記電極端子の対角線状の位置に開口されてなる電源装置。
- [請求項5] 請求項2～4のいずれか一項に記載の電源装置であって、
前記窓部が、
前記電極端子の外形を検出するための外形用窓部と、
前記電極端子の高さを検出するための高さ用窓部と
を含んでなる電源装置。
- [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、
前記窓部が、前記バスバーに矩形状に開口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、
前記窓部が、前記電極端子の幅よりも長い長穴状に開口されてなる

電源装置。

- [請求項8] 請求項1～7のいずれか一項に記載の電源装置であって、
前記窓部が、前記電極端子よりも小さく形成されてなる電源装置。
- [請求項9] 請求項1～8のいずれか一項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接続部位がレーザ溶接部位である
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、
前記電極端子が、凹部を形成してなる電源装置。
- [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、
前記バスバーは、平面視において前記電池セルの電極端子と重ねた
状態で、前記電極端子よりも大きく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を備える車両であっ
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13] 請求項1～11のいずれか一項に記載の電源装置を備える蓄電装置で
あって、
前記電源装置と、該電源装置への充放電を制御する電源コントロー
ラとを備えており、前記電源コントローラでもって、外部からの電力
により前記電池セルへの充電を可能とすると共に、該電池セルに対し
充電を行うよう制御する蓄電装置。
- [請求項14] 電源装置の製造方法であって、
電極端子を有する電池セルを複数積層した電池積層体と、
隣接する電池セルの前記電極端子同士を接続するバスバーであっ
て、窓部を予め開口してなるバスバーと
を準備する工程と、
前記バスバーを、前記電池セルの電極端子と重ねて、前記窓部を通

じて前記電極端子の一部を視認して、前記バスバーと電極端子とが溶接位置に正しく位置決めされているかを確認する工程と、

前記位置決めが確認されたバスバーを、前記電池セルと溶接する工程と、

を含む電源装置の製造方法。

[請求項15] 請求項14に記載の電源装置の製造方法であって、

前記位置決めを確認する工程が、

前記バスバーを前記電池セルの電極端子と重ねた状態で、前記窓部を通じて前記電極端子の一部を視認して、前記電極端子の高さを測定する工程と、

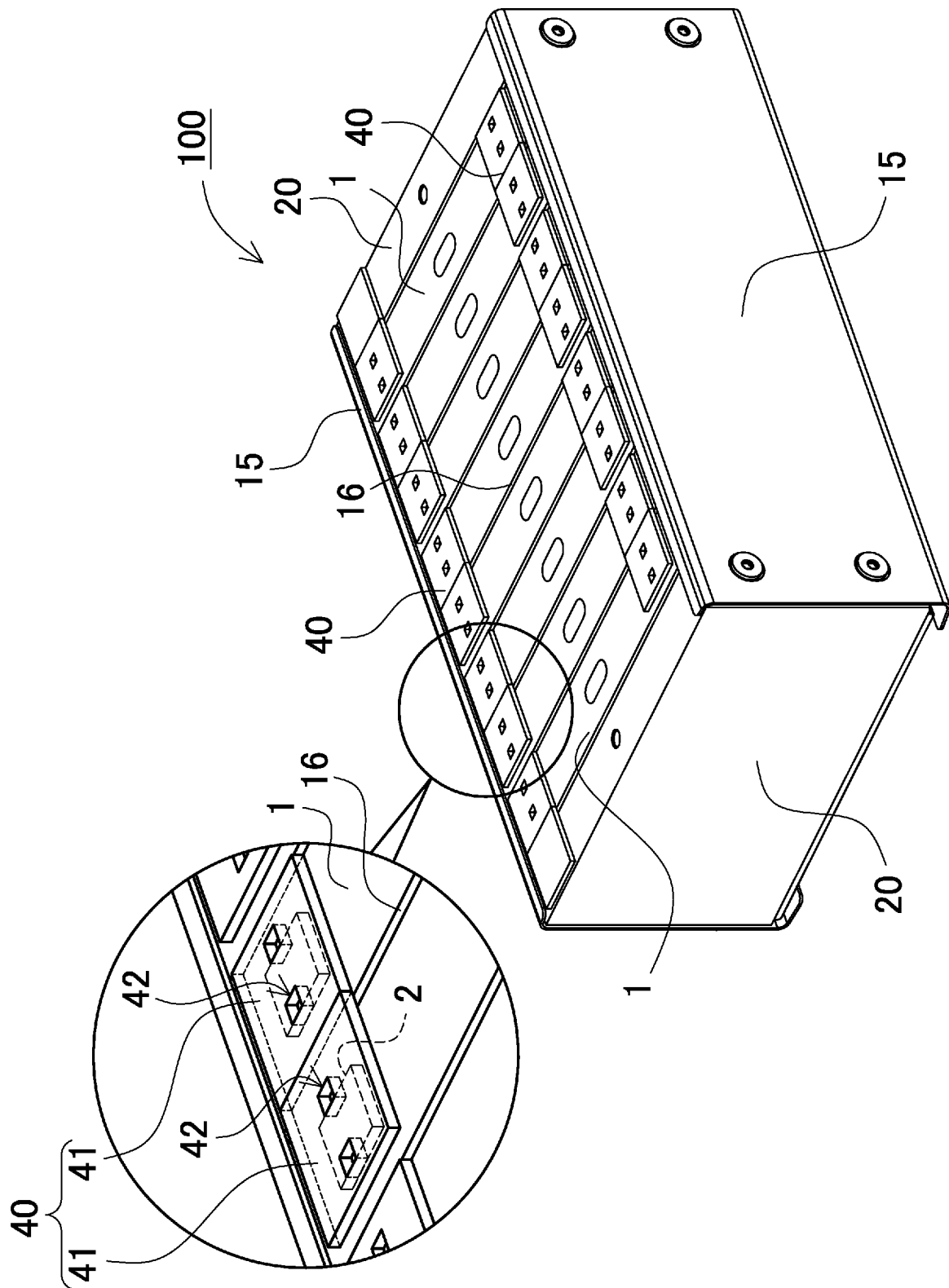
前記バスバーの既知の厚さに基づいて、該バスバーの裏面と前記電極端子の表面との間の隙間を演算する工程と、

を含む電源装置の製造方法。

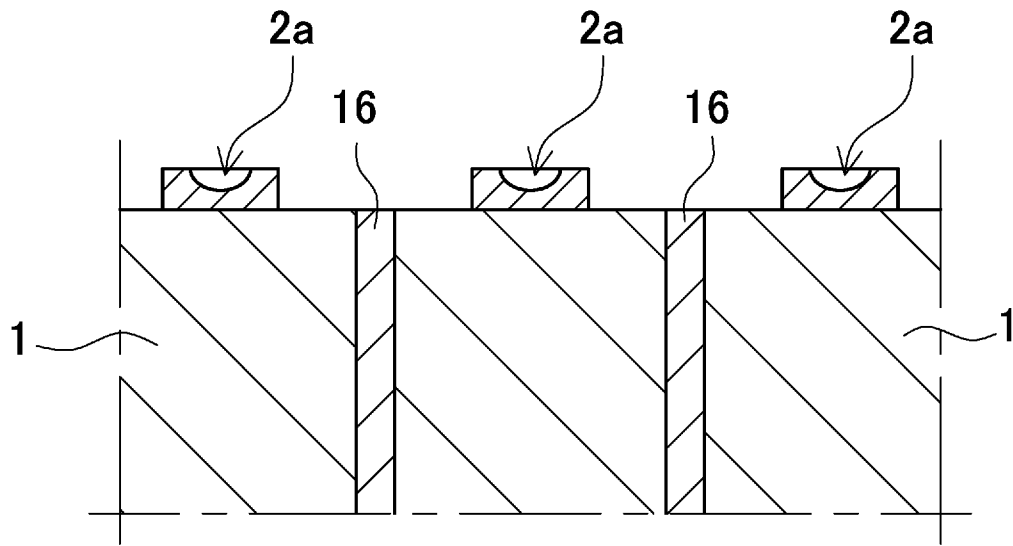
[請求項16] 請求項14又は15に記載の電源装置の製造方法であって、

前記バスバーを前記電池セルと溶接する工程が、レーザ溶接で行われてなる電源装置の製造方法。

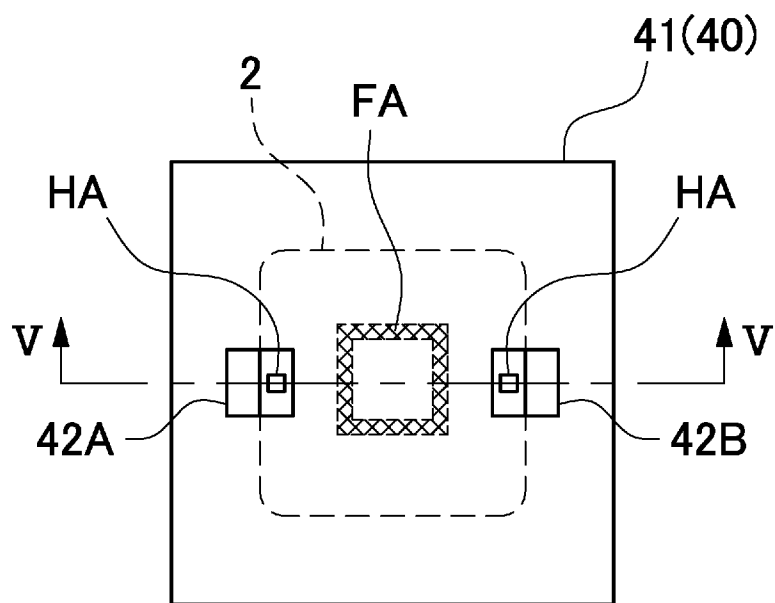
[図1]



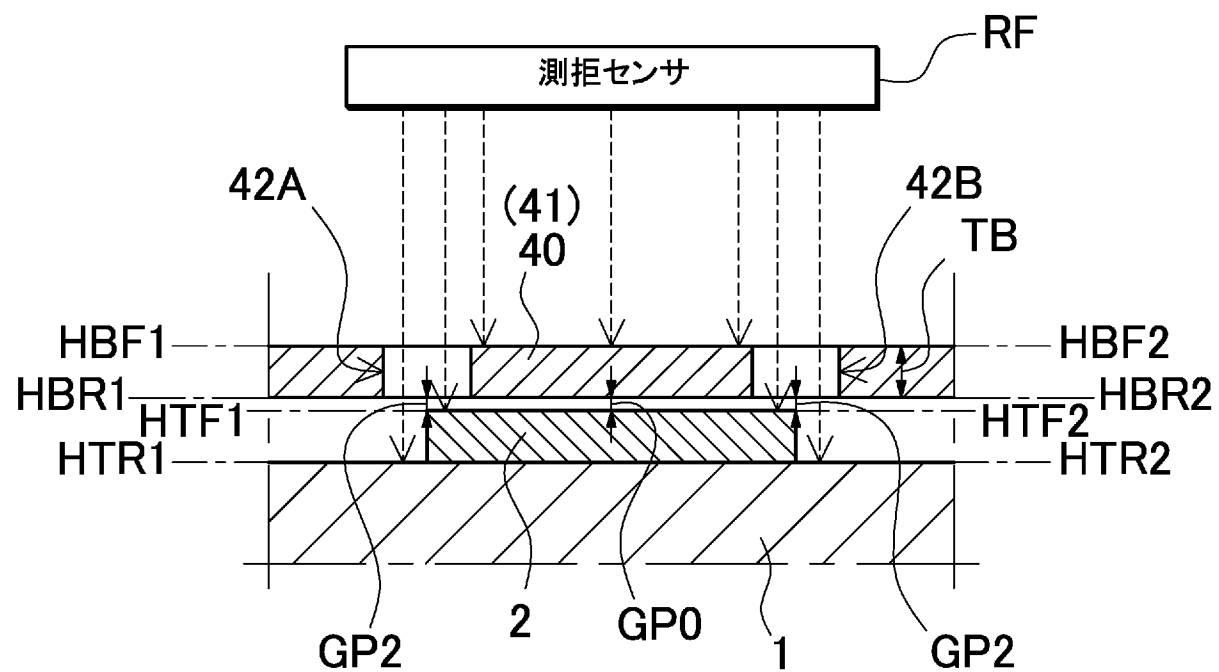
[図3]



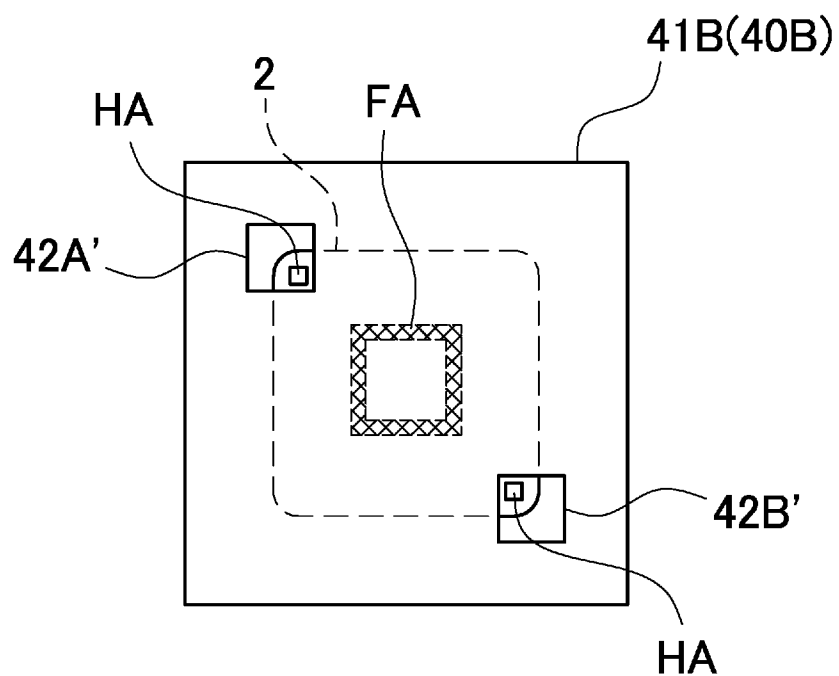
[図4]



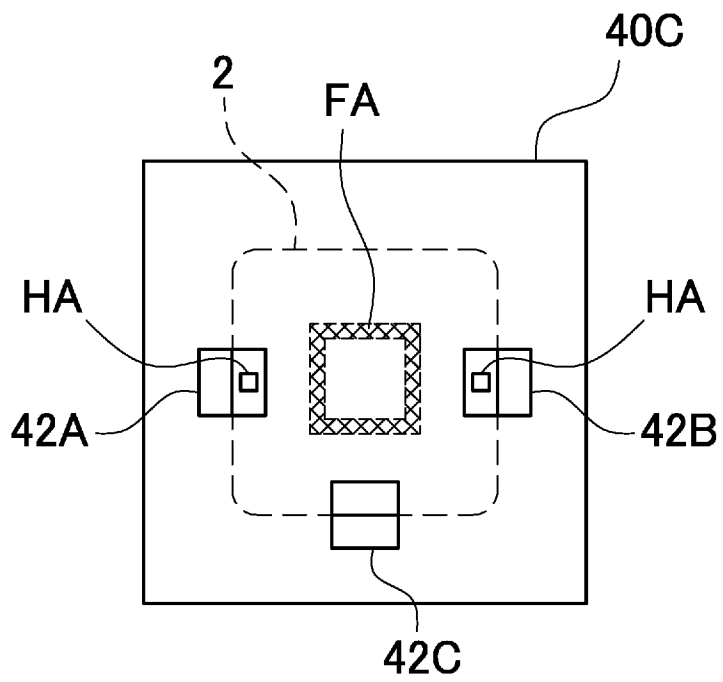
[図5]



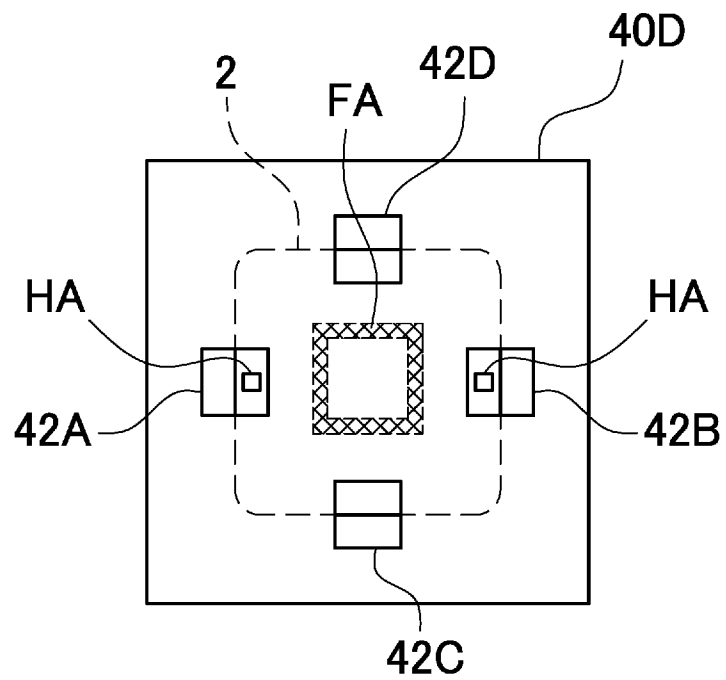
[図6]



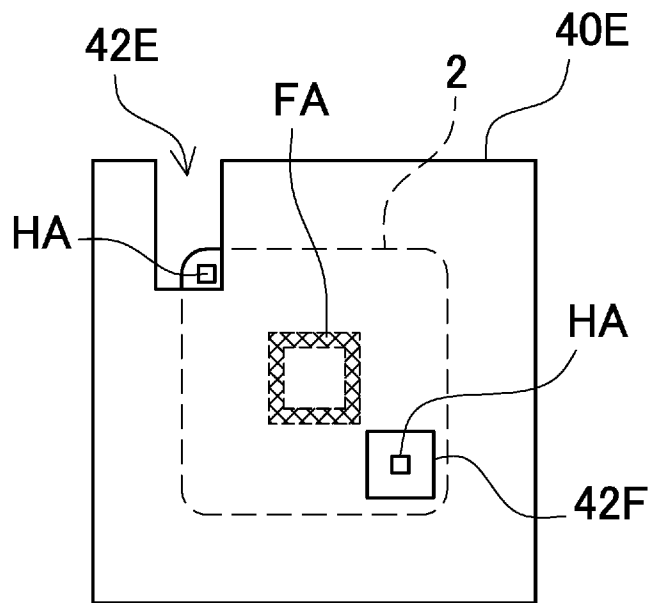
[図7]



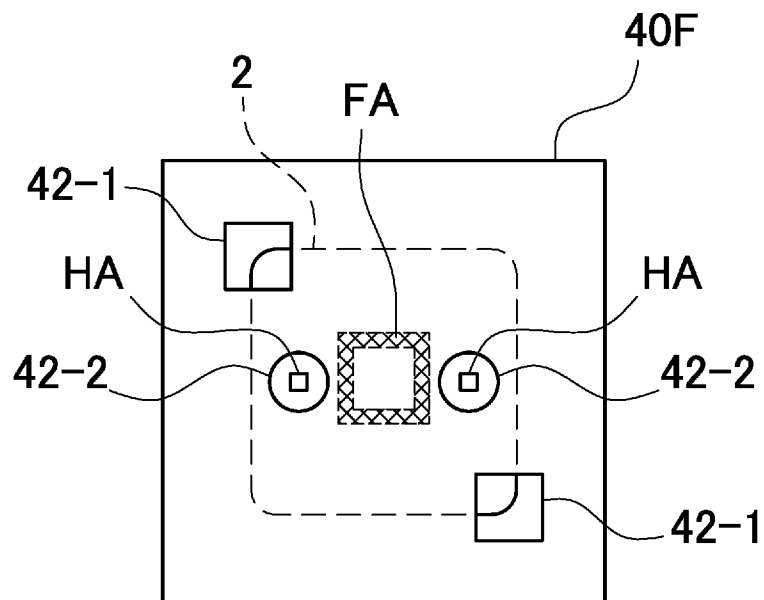
[図8]



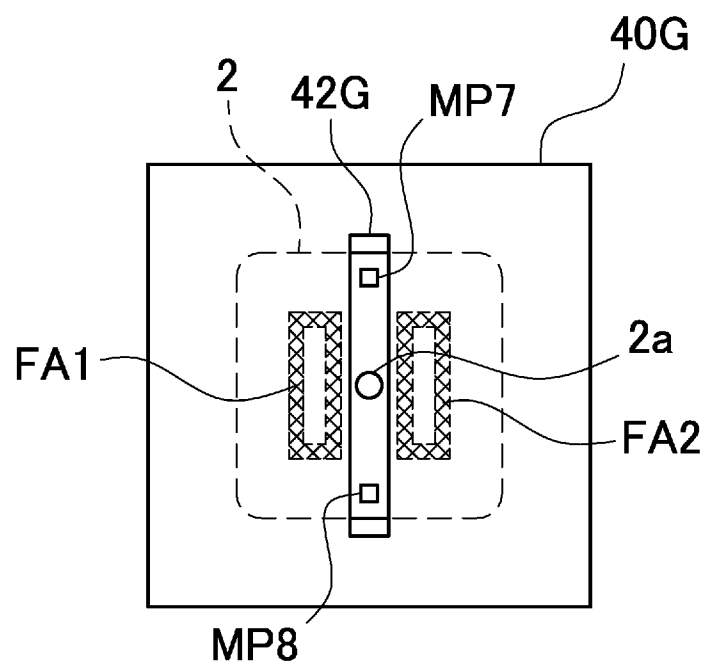
[図9]



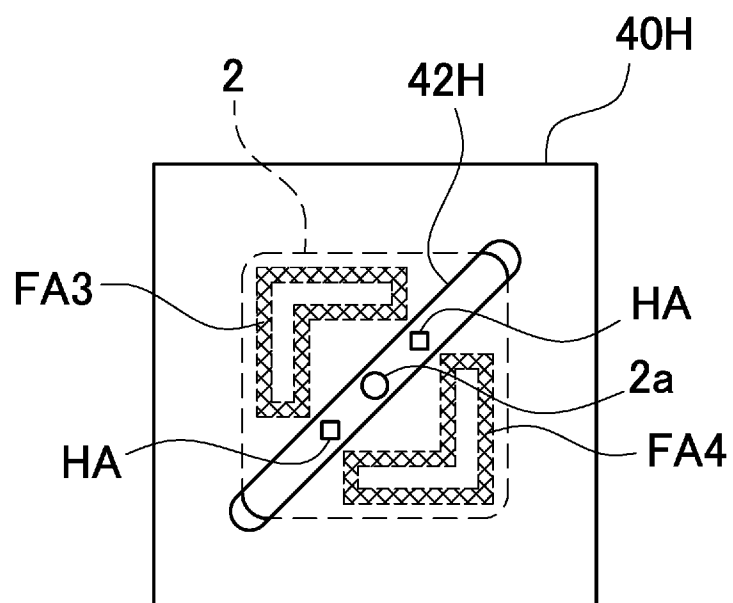
[図10]



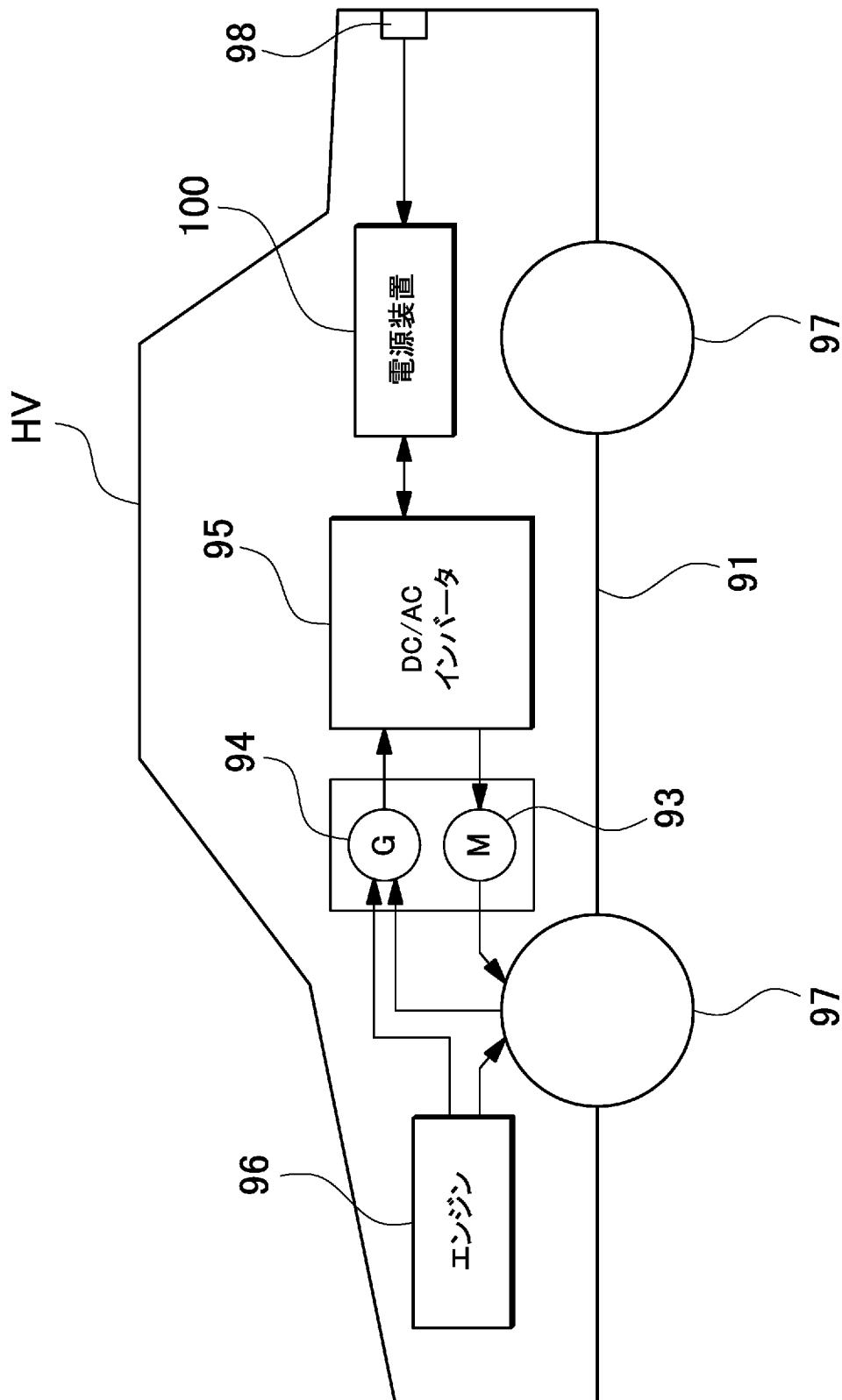
[図11]



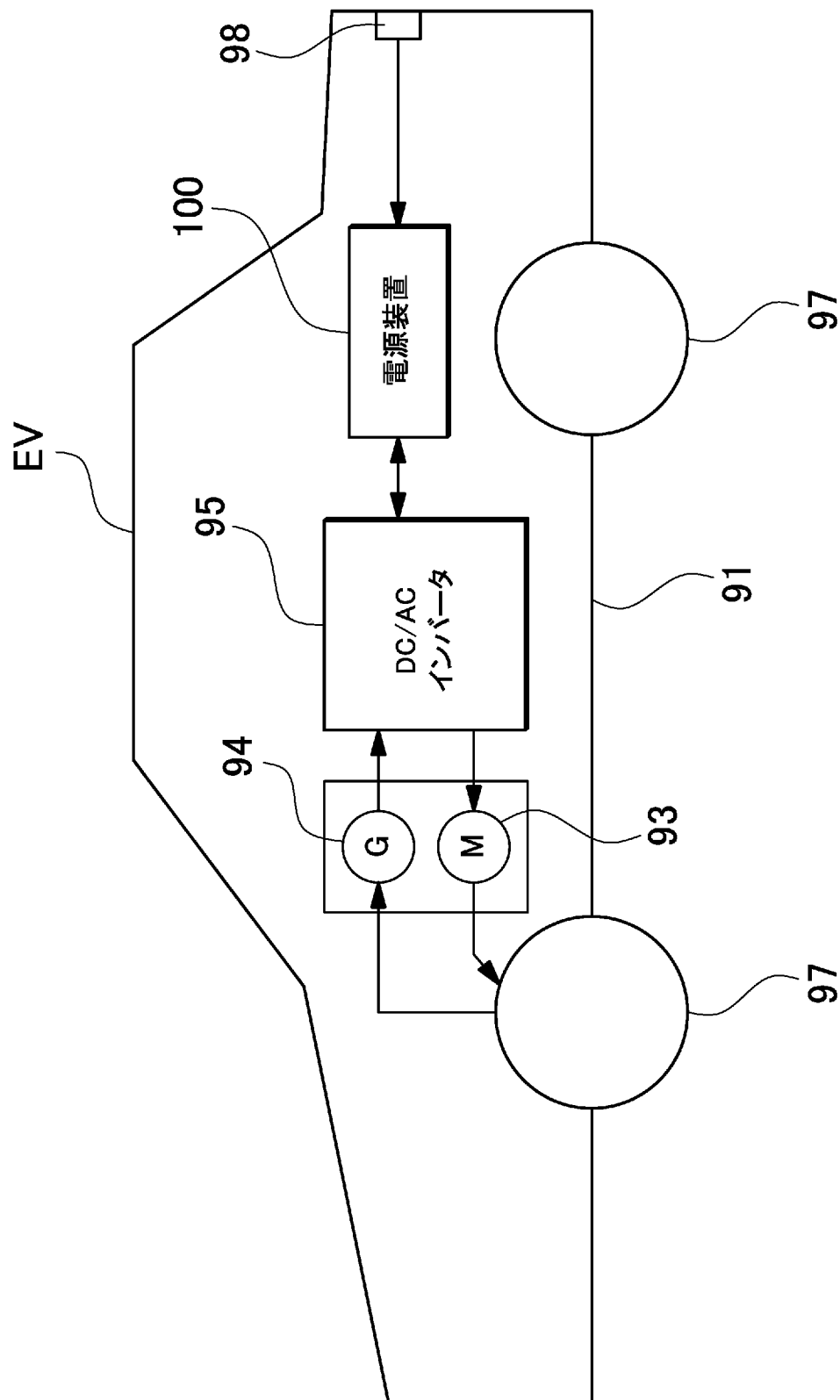
[図12]



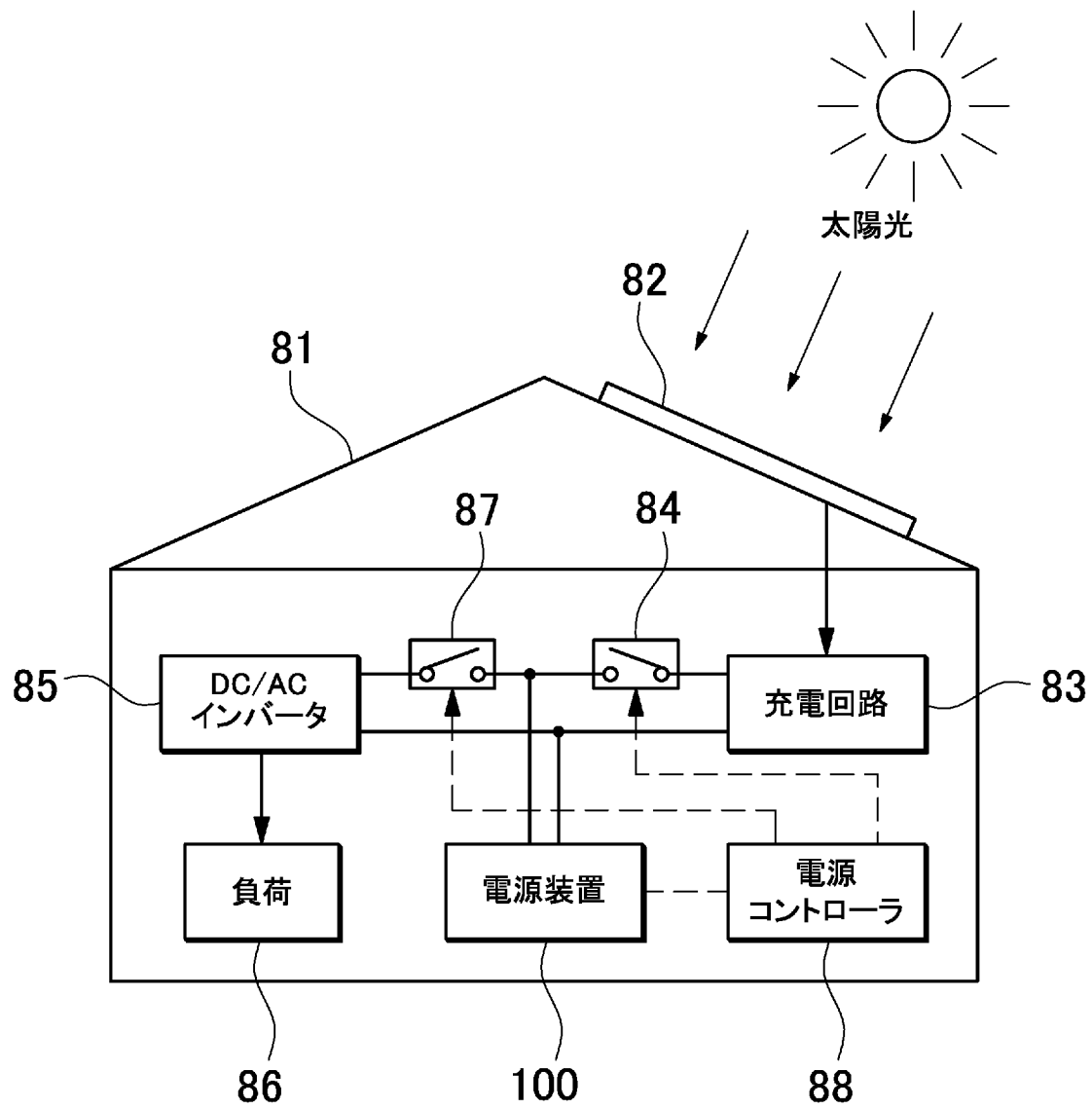
[図13]



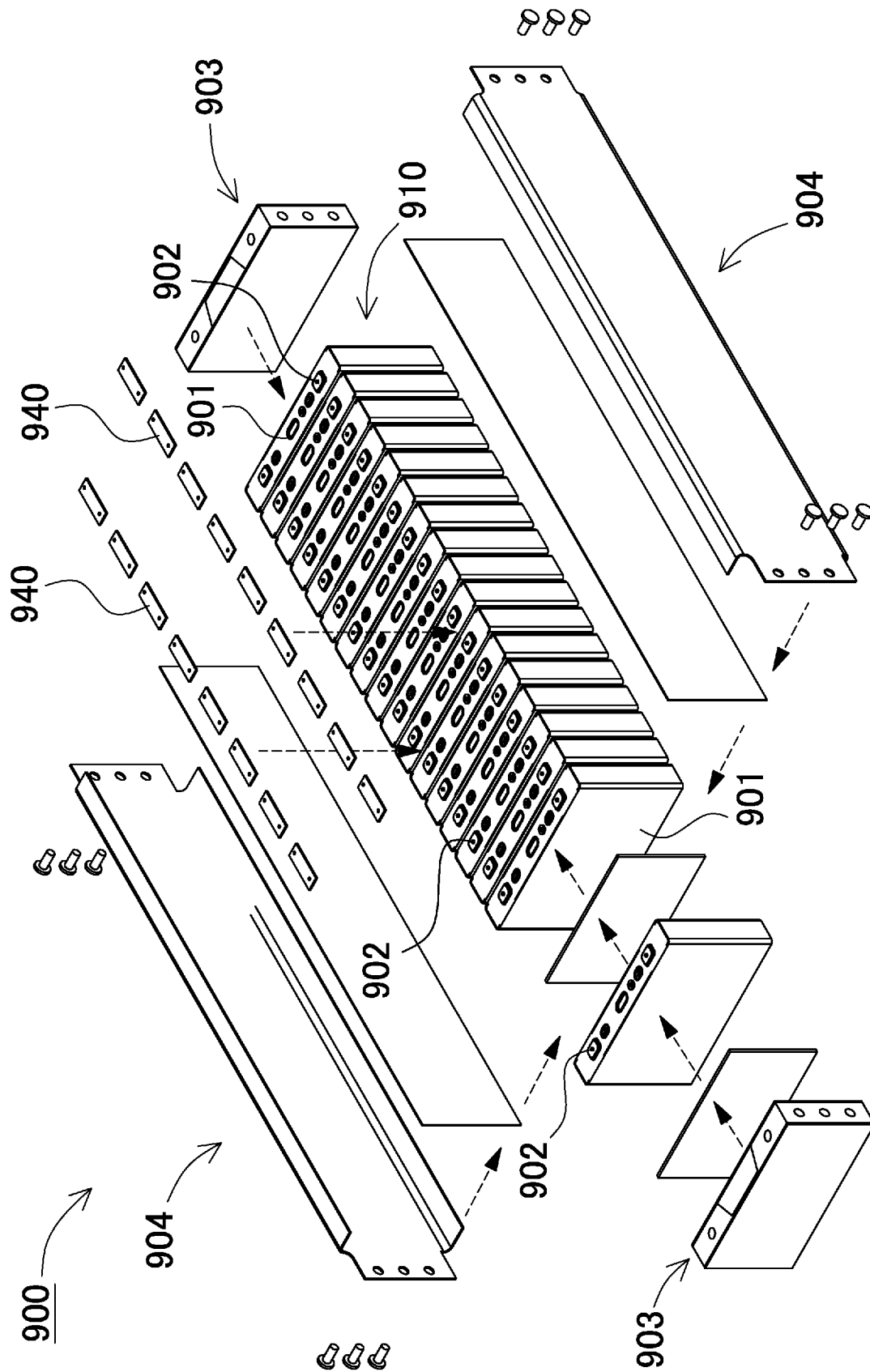
[図14]



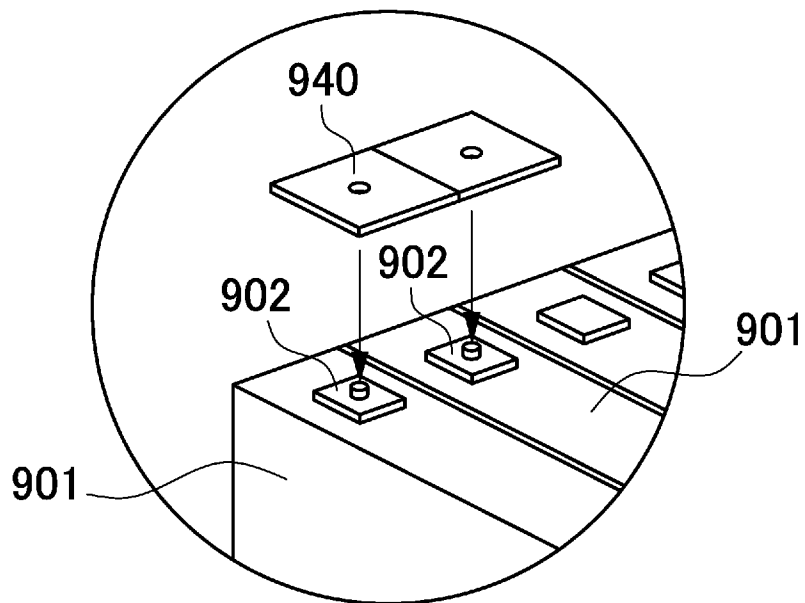
[図15]



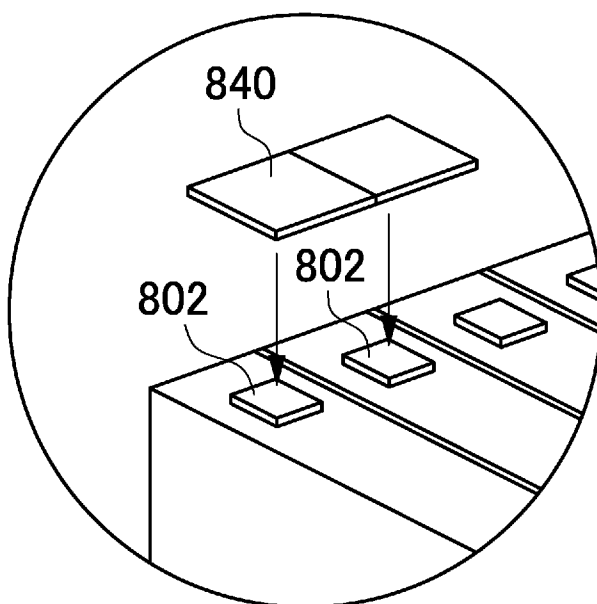
[図16]



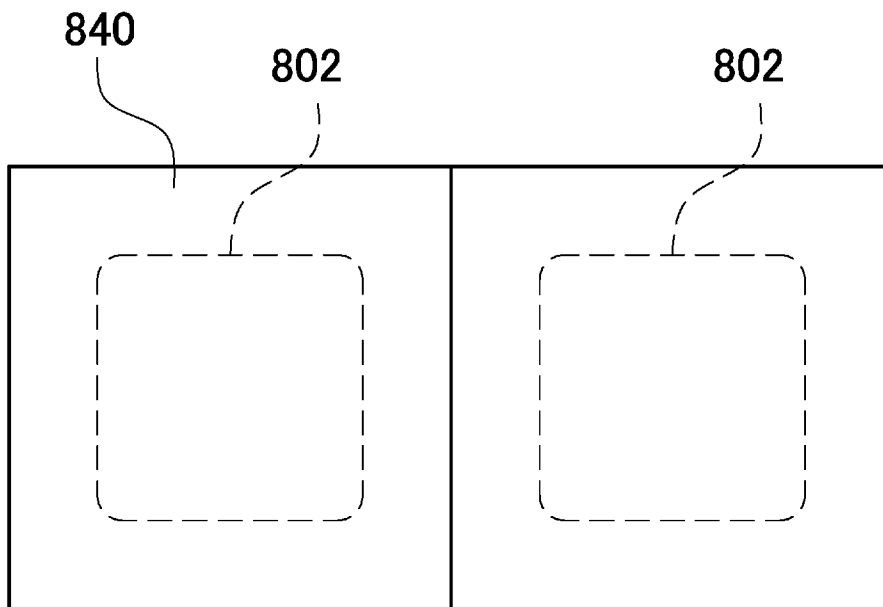
[図17]



[図18]



[図19]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/043106

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M 10/44 (2006.01) i; H01M 50/20 (2021.01) i; H01M 50/50 (2021.01) i; H01M 50/543 (2021.01) i

FI: H01M2/20 A; H01M2/30 B; H01M2/10 S; H01M10/44 P

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)

H01M10/44; H01M2/10; H01M2/20; H01M2/30

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	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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	WO 2016/035334 A1 (GS YUASA INTERNATIONAL LTD.) 10 March 2016 (2016-03-10) paragraphs [0115]-[0178], fig. 10-13	1-16

☐ 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

"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

"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
14 December 2020 (14.12.2020)

Date of mailing of the international search report
22 December 2020 (22.12.2020)

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
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/043106

Patent Documents
referred in the
Report

Publication
Date

Patent Family

Publication
Date

WO 2016/035334 A1

10 Mar. 2016

US 2017/0237057 A1
paragraphs [0129]-
[0192], fig. 10-13
CN 106605316 A

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H01M 10/44(2006.01)i; H01M 50/20(2021.01)i; H01M 50/50(2021.01)i; H01M 50/543(2021.01)i FI: H01M2/20 A; H01M2/30 B; H01M2/10 S; H01M10/44 P										
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）） H01M10/44; H01M2/10; 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年
日本国実用新案公報	1922 - 1996年									
日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年									
日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年									
日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年									
C. 関連すると認められる文献 <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>WO 2016/035334 A1 (株式会社GSユアサ) 10.03.2016 (2016 - 03 - 10) [0115] - [0178]、[図10] - [図13]</td> <td>1-16</td> </tr> </tbody> </table>			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	WO 2016/035334 A1 (株式会社GSユアサ) 10.03.2016 (2016 - 03 - 10) [0115] - [0178]、[図10] - [図13]	1-16		
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	WO 2016/035334 A1 (株式会社GSユアサ) 10.03.2016 (2016 - 03 - 10) [0115] - [0178]、[図10] - [図13]	1-16								
☐ 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、一般的な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抵触するものではなく、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 14. 12. 2020		国際調査報告の発送日 22. 12. 2020								
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 馳平 憲一 4X 3232 電話番号 03-3581-1101 内線 3435								

国際出願番号
PCT/JP2020/043106

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2016/035334	A1	10.03.2016	US 2017/0237057 A1 [0129] - [0192] 、 Fig.10-13 CN 106605316 A	