

(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  
2015 年 5 月 7 日(07.05.2015)



(10) 国際公開番号

WO 2015/064097 A1

- (51) 国際特許分類:  
H01M 2/20 (2006.01) H01M 2/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/005473
- (22) 国際出願日: 2014 年 10 月 29 日(29.10.2014)
- (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 2013-226796 2013 年 10 月 31 日(31.10.2013) JP
- (71) 出願人: パナソニック IP マネジメント株式会社 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5406207 大阪府大阪市中央区城見 2 丁目 1 番 6 1 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 下司 真也 (GESHI, Shinya). 奥谷 仰 (OKUTANI, Oose). 高崎 裕史 (TAKASAKI, Hiroshi). 辻岡 克司 (TSUJIOKA, Katsuji).
- (74) 代理人: 特許業務法人 Y K I 国際特許事務所 (YKI PATENT ATTORNEYS); 〒1800004 東京都武蔵野市吉祥寺本町一丁目 3 4 番 1 2 号 Tokyo (JP).

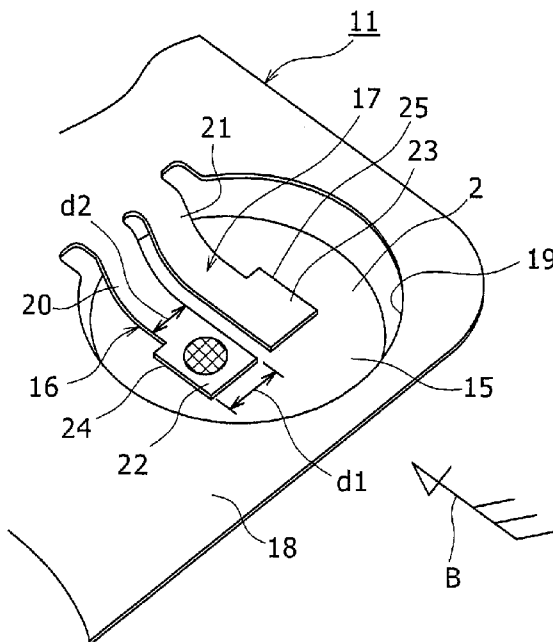
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (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: BATTERY MODULE

(54) 発明の名称: 電池モジュール



(57) Abstract: The battery module contains a plurality of battery cells held by a case, and a collector plate disposed on one side or on the other side of the plurality of battery cells. The collector plate comprises connection terminals connected to the collector plate main body, which are disposed in such a way that an electrode provided on each battery cell is faced by a plurality thereof. For at least one electrode, the plurality of connection terminals facing the electrode includes a first connection terminal welded onto the electrode, and a second connection terminal not welded to the electrode.

(57) 要約: 電池モジュールは、ケースに保持された複数の電池セルと、複数の電池セルの一方側または他方側に配置された集電板とを含む。集電板は、各電池セルに設けられた電極に複数ずつ対向配置されるように、集電板本体に接続された接続端子を含む。少なくとも 1 つの電極について、電極に対向する複数の接続端子は、電極に溶接される第 1 接続端子

と、電極に溶接されない第 2 接続端子とを含む。

WO 2015/064097 A1

## 明 細 書

発明の名称：電池モジュール

### 技術分野

[0001] 本開示は、ケースに保持された複数の電池セルと集電板とを備える電池モジュールに関する。

### 背景技術

[0002] 従来から複数の電池セルの端部に設けられた電極と集電板とを、集電板に設けられた接続端子で接続することが行われる。この場合、接続端子と電極とは例えば抵抗溶接で接続される。

[0003] 特許文献1には、複数の電池セルの両方の端部側にそれぞれ複数の集電板が配置され、各集電板と複数の電池セルの端部に設けられた電極とが、複数本の接続端子としてワイヤを用いたワイヤボンディングで接続された電池モジュールが記載されている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：特開2010-282811号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0005] 複数の電極のそれぞれに接続端子が溶接される場合に、異物混入等の何らかの原因で溶接不良（溶接ミス）が生じる場合がある。この場合、その溶接に用いた集電板を含む製品の歩留まり率が低下する。これによって電池モジュールの製造コストが上昇する原因となる。

本開示の目的は、電極及び接続端子の溶接不良が生じる場合でも製品の歩留まり率の低下を抑制できる電池モジュール及びその製造方法を提供することである。

#### 課題を解決するための手段

[0006] 本開示の一態様に係る電池モジュールは、ケースに保持された複数の電池

セルと、複数の電池セルの一方側または他方側に配置された集電板と、を備え、集電板は、各電池セルに設けられた電極に複数ずつ対向配置されるように、集電板本体に接続された接続端子を含み、少なくとも1つの電極について、電極に対向する複数の接続端子は、電極に溶接される第1接続端子と、電極に溶接されない第2接続端子とを含む。

[0007] 本開示の一態様に係る電池モジュールの製造方法は、ケースに保持された複数の電池セルと、複数の電池セルの一方側または他方側に配置された集電板と、を備える電池モジュールの製造方法であって、集電板は、各電池セルに設けられた電極に複数ずつ対向配置されるように、集電板本体に接続され、第1接続端子と第2接続端子とを有する接続端子を含み、電池モジュールの製造方法は、各電極に対向する複数の接続端子において、それぞれ1つの第1接続端子のみを電極に溶接する溶接作業を行い、電極に対向する第2接続端子は電極に溶接しない正規溶接ステップを含む。

### 発明の効果

[0008] 本開示の一態様に係る電池モジュール及びその製造方法によれば、電極及び接続端子の溶接不良が生じる場合でも製品の歩留り率の低下を抑制できる。

### 図面の簡単な説明

[0009] [図1]本開示の実施形態における電池モジュールを示す断面図である。  
[図2]図1から電池ブロックを取り出して上方から見た斜視図である。  
[図3]図2の電池ブロックの分解図である。  
[図4]図2のA部拡大図において、正極集電板の第1接続端子及び第2接続端子を示す図である。  
[図5]図4の矢印Bで示す方向に見て接続端子と電池セルとの接続状態を示す図である。  
[図6]図3から正極集電板を取り出して示す斜視図である。  
[図7]図6の正極集電板を上方から見た図である。  
[図8]図7のC-C断面図である。

[図9]図1の電池モジュールの製造方法を示すフローチャートである。

[図10]本開示の実施形態における電池モジュールの別例を形成する負極集電板を示す斜視図である。

[図11]図10のD部を拡大して上方から見た図である。

### 発明を実施するための形態

[0010] 以下、図面を参照しながら、本開示に係る実施形態について詳細に説明する。この説明において、具体的な形状、材料、数値、方向等は、本開示の理解を容易にするための例示であって、用途、目的、仕様等に合わせて適宜変更することができる。また、以下において複数の実施形態、または変形例などが含まれる場合、複数の実施形態または変形例における各構成要素を適宜または任意に組み合わせて実施することができる。以下ではすべての図面において実質的に同様の要素には同一の符号を付して説明する場合がある。

[0011] 図1は、実施形態における電池モジュール40を示す断面図である。図2は、図1から電池ブロック1を取り出して上方から見た斜視図である。図3は、図2の電池ブロック1の分解図である。電池モジュール40は、車両または建物内の電気機器用の蓄電装置として用いられる。電池モジュール40は、図示しない太陽電池等の発電装置で得られた電力を充電し、必要に応じて取り出して電気機器に供給するために用いられてもよい。

[0012] 図1から図3、及び後述する図面の一部では、互いに直交する3軸方向として、高さ方向H、長さ方向L、幅方向Wが示されている。高さ方向Hは、電池モジュール40が水平面上に設置された場合の上下方向または鉛直方向である。長さ方向L及び幅方向Wは水平面で互いに直交する方向である。ここでは電池モジュール40の寸法が長い方を長さ方向Lとし、短い方を幅方向Wとした。

[0013] 電池モジュール40は、電池ブロック1と、電池ブロック1の上部に結合されたダクトカバー42とを含む。図2に示すように、電池ブロック1は、複数の電池セル2を並列接続して所定の容量を得られるようにしたものである。ここでは、20個の電池セル2が用いられる。電池ブロック1では、2

0個の電池セル2について各正極側を一方側に揃え各負極側を他方側に揃えて所定の配置関係で整列配置した状態で、20個の電池セル2がケース3に保持される。この状態で、正極側に正極側集電部4が配置され、負極側に負極側集電部5が配置され、第1ホルダ6及び第2ホルダ7を介して適当な第1締結部材34、第2締結部材35等で正極側集電部4と負極側集電部5とが締結される。

[0014] 電池セル2は、充放電可能な二次電池である。二次電池としては、リチウムイオン電池が用いられる。これ以外に、ニッケル水素電池、アルカリ電池等を用いてもよい。図3(c)に、電池ブロック1に収納配置される状態における20個の電池セル2の斜視図を示す。ここに示されるように、20個の電池セル2は、隣接する電池の間の隙間を最小にする千鳥型の配置関係とされ、W方向に3列の電池列が配置され、それぞれの電池列は、L方向に沿って、7個、6個、7個の電池が配置されている。

[0015] 電池セル2は、円筒形の外形を有する。円筒形の両端部のうち一方端が正極端子、他方端が負極端子として用いられる。電池セル2の一例を挙げると、それぞれは、直径が18mm、高さが65mm、端子間電圧が3.6V、容量が2.5Ahのリチウムイオン電池である。これは説明のための例示であって、これ以外の寸法、特性値であってもよい。なお、電池セル2は円筒形の電池に限らず、他の外形を有する電池、例えば角型電池であってもよい。

[0016] ケース3は、20個の電池セル2を所定の配置関係で整列配置して保持する保持容器である。図3(d)にケース3の斜視図を示す。ケース3は、電池セル2の高さと同じ高さを有し、高さ方向の両端側がそれぞれ開口する20個の電池収納部が設けられる枠体で、それぞれの電池セル2は、電池収納部の1つに収納配置される。

[0017] 電池収納部の配置は、図3(c)で説明した電池セル2の配置関係に対応して、千鳥型の配置関係とされる。すなわち、W方向に3列の電池収納部が配置され、それぞれの電池収納部列は、L方向に沿って、7個、6個、7個

の電池収納部を有する。したがって、中央の電池収納部列のL方向に沿った長さは、両側の電池収納部列のL方向に沿った長さよりも短い。これによって、ケース3のL方向に沿った両端において、W方向に沿った中央部に、電池セル2が配置されない余裕空間としての第1窪み部8及び第2窪み部9が形成される。各窪み部8、9は、電池セル2の長手方向であるH方向に沿って電池セル2の一方側から他方側に延び、電池セル2が配置される部分に向かって窪む。

[0018] かかるケース3としては、例えば樹脂または金属を所定の形状としたものが用いられてもよい。

[0019] ケース3において、20個の電池セル2は、電池収納部に収納配置される際に、電池セル2の各正極側が一方側に揃えられ、各負極側が他方側に揃えられる。図2では、一方側はH方向に沿って紙面の上方側で、他方側はH方向に沿って紙面の下方側である。

[0020] 正極側集電部4は、ケース3の一方側の開口を塞ぐように配置されて、整列配置された電池セル2の正極側をそれぞれ電氣的に接続する接続部材である。図3(a)に正極側集電部4を示す。ここに示されるように、正極側集電部4は、正極側絶縁板10、正極集電板11、正極リード板12で構成される。正極側絶縁板10、正極集電板11、正極リード板12のそれぞれには、ケース3で説明した第1窪み部8に対応した第1切欠部13と、第2窪み部9に対応した第2切欠部14(図6、図7)とが設けられる。

[0021] 正極側絶縁板10は、ケース3と正極集電板11、正極リード板12との間に配置され、これらの間を電氣的に絶縁する板材である。正極側絶縁板10には、電池セル2の正極電極を突き出させる20個の開口が設けられる。かかる正極側絶縁板10としては、所定の耐熱性と電気絶縁性とを有するプラスチック成型品またはプラスチックシートを所定の形状に加工したものが用いられる。

[0022] 正極集電板11は、20個の電池セル2の一方側である正極電極15(図4、図5)側に配置される。図4、図5に示すように、正極集電板11は、

各電池セル２の正極電極１５の上側にそれぞれ２つずつ対向配置された接続端子１６，１７を含む。

[0023] 具体的には、正極集電板１１は、図６から図８に示すように形成される。

図６は、図３から正極集電板１１を取り出して示す斜視図である。図７は、図６の正極集電板１１を上方から見た図である。図８は、図７のＣ－Ｃ断面図である。

[0024] 正極集電板１１は、薄板状の集電板本体１８と、集電板本体１８において電池セル２（図４、図５）の正極電極１５と対向する２０個の位置に設けられた円形または矩形の開口１９と、各開口１９の内周縁に接続されて各電池セル２の正極電極１５の上側にそれぞれ２つずつ対向配置された接続端子１６，１７とを含む。

[0025] 複数の正極電極１５のうち、少なくとも１つの正極電極１５、例えば各正極電極１５について、正極電極１５に対向する２つの接続端子１６，１７は、正極電極１５に溶接される第１接続端子１６と、正極電極１５に溶接されない第２接続端子１７とである。したがって、正極電極１５に対向する２つの接続端子１６，１７は、第１接続端子１６及び第２接続端子１７を含む。第１接続端子１６及び第２接続端子１７は、集電板本体１８に形成された開口１９の内周縁から互いに隙間をあけて同方向に並んで、開口１９の内方に突出し、それぞれの先端部が正極電極１５に近づくように片面側（図４、図５の下側）に曲げ形成される。各接続端子１６，１７は、集電板本体１８を形成する板材に打ち抜きを含むプレス加工を行い、曲げ加工を行うことにより集電板本体１８に一体形成される。

[0026] 図示の例では、第１接続端子１６は正極電極１５に、超音波溶接によって溶接部２８（図５）で溶接される。各第１接続端子１６は、開口１９の内周縁から延伸し正極電極１５側に向かって湾曲するように曲げ形成された第１腕部２０と、第１腕部２０に一体形成された第１先端部２２とを有する。各第２接続端子１７は、開口１９の内周縁から延伸し正極電極１５側に向かって湾曲するように曲げ形成された第２腕部２１と、第２腕部２１に一体形成

された第2先端部23とを有する。図4に示すように、各先端部22, 23の延伸方向に対し直交する方向についての幅方向寸法d1は、各腕部20, 21の幅方向寸法d2よりも大きい。これによって、図示しない超音波溶接機の振動子を接触させる各先端部22, 23の面積を大きくでき、かつ、各先端部22, 23が振れやすくなるので、溶接性の向上を図れる。第1先端部22の幅方向の第1突出部24は、第1接続端子16で第2接続端子17とは反対側の外側に設けられる。第2先端部23の幅方向の第2突出部25は、第2接続端子17で第1接続端子16とは反対側の外側に設けられる。これによって、2つの接続端子16, 17を形成する開口19の直径が過度に大きくなることを防止できる。

[0027] 図8に示すように、第1接続端子16及び第2接続端子17の根元部端部は、曲率半径R1を有する断面円弧形の曲面部26で、開口19の内周縁に連結される。各腕部20, 21の中間部には曲率半径R2を有する断面円弧形の第2曲面部27が形成される。曲率半径R1, R2はいずれも正極集電板11の板厚Da以上、より好ましくは板厚Daの2倍以上である。これによって、溶接作業時に各接続端子16, 17の根元部に過度に大きい応力集中が発生することを防止できるので、部品の耐久性の向上と、製品の歩留まり率の低下とを図れる。

[0028] このような正極集電板11の各第1接続端子16及び各第2接続端子17の先端部22, 23は、正極電極15（図4、図5）に溶接する前の状態で、いずれも集電板本体18と平行な同一平面上に配置される。各第1接続端子16及び各第2接続端子17のうち、少なくとも1つの第1接続端子16の先端部22が正極電極15に溶接される。図4では第1接続端子16において、丸の内側に斜格子を付した部分の裏側で、正極電極15に溶接されることを示している。

[0029] 図3に戻って、正極リード板12は、正極集電板11と電氣的に接続され、各接続端子16, 17を相互接続して1つの正極側出力端子とする電極板である。正極リード板12は、正極集電板11に対応する平面部29と、平

面部 29 の L 方向の端部から H 方向に沿って負極側集電部 5 に向かって折れ曲がった側面部 30 とから構成される折れ曲がり板である。平面部 29 から側面部 30 への折れ曲がり、L 方向の端部であって図 3 の紙面上の左側のホルダ 7 の側において行われる。平面部 29 には、正極集電板 11 の各接続端子 16, 17 が弾性変形できるように、20 個の開口が設けられる。

[0030] 正極リード板 12 としては、電氣的導電性を有し、適当な厚さと強度を有する金属薄板を用いることができる。

[0031] 負極側集電部 5 は、ケース 3 の他方側の開口を塞ぐように配置され、整列配置された電池セル 2 の負極側をそれぞれ電氣的に接続する接続部材である。図 3 (e) に負極側集電部 5 を示す。ここに示されるように、負極側集電部 5 は、負極側絶縁板 31、負極集電板 32、負極リード板 33 で構成される。負極側絶縁板 31、負極集電板 32 のそれぞれには、ケース 3 で説明した窪み部 8, 9 に対応した切欠部が設けられる。負極リード板 33 には、窪み部 8, 9 に対応した箇所、締結部材 34, 35 用のねじ穴が設けられる。

[0032] 負極側絶縁板 31 は、ケース 3 と負極集電板 32、負極リード板 33 との間に配置され、これらの間を電氣的に絶縁する板材である。負極側絶縁板 31 には、電池セル 2 の負極電極を露出させる 20 個の開口が設けられる。かかる負極側絶縁板 31 としては、所定の耐熱性と電気絶縁性とを有するプラスチック成型品またはプラスチックシートを所定の形状に加工したものが用いられる。

[0033] 負極集電板 32 は、20 個の電池セル 2 の他方側である負極電極側に配置され、電池セル 2 の負極電極にそれぞれ個別に弾性的に接触する位置関係で配置される 20 個の負極接続端子 36 を有する薄板である。かかる負極集電板 32 としては、電氣的導電性を有する金属薄板に加工を施したものをを用いることができる。各負極接続端子 36 は、この金属薄板に、エッチングまたはプレス加工等によって、所定の形状に形成される。

[0034] 負極リード板 33 は、負極集電板 32 と電氣的に接続され、20 個の負極

接続端子 36 のそれぞれを相互接続して 1 つの負極側出力端子とする電極板である。負極リード板 33 は、リード平面部 37 と、リード平面部 37 の L 方向の端部から H 方向に沿って図 3 の紙面上で下側に向かって折れ曲がった負極リード先端部 38 とで構成される。なお、別例として、負極リード板 33 は、正極リード板 12 と同様の形状でもよい。この別例では負極リード板 33 は、負極集電板 32 に対応するリード平面部と、リード平面部の L 方向の端部から H 方向に沿って正極側集電部 4 に向かって折れ曲がったリード側面部とから構成される折れ曲がり板を有する。リード平面部からリード側面部への折れ曲がりは、L 方向の端部であって図 3 の紙面上の右側のホルダ 6 の側において行われる。

[0035] 第 1 ホルダ 6 及び第 2 ホルダ 7 は、ケース 3 の一方側に配置される正極側集電部 4 と他方側に配置される負極側集電部 5 とを、締結部材を用いて締結し、ケース 3、正極側集電部 4、負極側集電部 5 と共に、全体として一体化するための部材であり、絶縁材料で構成される。図 3 (b) にホルダ 6, 7 を示す。ここでは、ケース 3 の L 方向の両端部において、紙面上の右側に第 1 ホルダ 6 が、左側に第 2 ホルダ 7 が配置される。

[0036] 図 3 (b) に示されるように、ホルダ 6, 7 は、ケース 3 の外形の向かい合う辺のそれぞれの窪み部 8, 9 に宛がって配置される。窪み部 8, 9 は、ホルダ 6, 7 が宛がわれる宛がい部である。第 1 ホルダ 6 は、ケース 3 の側面に宛がわれる第 1 壁部 50 と、ケース 3 の第 1 窪み部 8 にはまり込む第 1 軸部 52 とを含んで構成される。第 2 ホルダ 7 は、ケース 3 の側面に宛がわれる第 2 壁部 51 と、ケース 3 の第 2 窪み部 9 にはまり込む第 2 軸部 53 とを含んで構成される。第 1 軸部 52 及び第 2 軸部 53 のそれぞれの端部には、締結部材用のネジ部が設けられる。かかるホルダ 6, 7 としては、絶縁体の板材を所定の形状に加工したものを用いることができる。なお、ホルダ 6, 7 は別々に構成されていなくてもよく、例えば、ケース 3 の側面を覆う側部と正極側を覆う上部または負極側を覆う下部とが一体に構成されてもよい。

- [0037] 第1締結部材34は、第1ホルダ6の第1軸部52に設けられるネジ部を用いて、負極側集電部5を第1ホルダ6に固定するネジである。第2締結部材35は、第2ホルダ7の第2軸部53に設けられるネジ部を用いて、負極側集電部5を第2ホルダ7に固定するネジである。同様に、図示されていない他の締結部材を用いて、正極側集電部4がホルダ6, 7に固定される。
- [0038] このように、電池ブロック1は、20個の電池収納部を有するケースに電池セル2を収納し、その際に、電池セル2の各正極側を一方側に揃え、各負極側を他方側に揃え、正極側に正極側集電部4を配置し、負極側に負極側集電部5を配置し、ホルダ6, 7を介して適当な締結部材34, 35等でこれらを一体化する。
- [0039] 図1に戻って、電池セル2の正極側には安全弁45が設けられる。具体的には、正極電極15の内側に金属シートである安全弁45が設けられ、電池セル2の内部で行われる電気化学反応によって発生するガスの圧力が安全弁45にかかる。このガス圧が予め定めた閾値圧力を超すと安全弁45は破断し、ガスは、正極電極15に設けられた図示しない開口部を通じて、電池セル2の外部に放出される。安全弁45は、20個の電池セル2のそれぞれに設けられる。
- [0040] ダクトカバー42は、電池ブロック1の正極側端部を覆い、電池ブロック1のケース3のL方向に延びる側面と気密に接合して、内側に電池ブロック1の正極側端部の側にガスを流すことができるダクト室41を形成する部品である。ダクトカバー42は、電池ブロック1のホルダ6, 7の軸部52, 53を用い、締結部材34, 35によって、電池ブロック1に固定される。
- [0041] 第1軸部52及び第2軸部53はいずれも絶縁体である。第1軸部52及び第2軸部53には、正極側でダクトカバー42が図示しない2つの締結部材で固定され、負極側で負極側集電部5が締結部材34, 35で固定される。
- [0042] 安全弁45からの排ガスは、ダクトカバー42の内側のダクト室41に排出される。ダクト室41に排出された排ガスは、ダクトカバー42の長さ方

向Ｌの一方側または両側の端部に設けられた図示しない排気口から電池モジュール４０の外部に排出される。正極リード板１２の正極リード先端部５４と負極リード板３３の負極リード先端部３８とが、それぞれ正極及び負極の端子となる。

[0043] 安全弁４５は、電池セル２の正極側に設けているが、電池セル２の負極側に設けることもできる。安全弁４５を負極側に設ける場合、ダクトカバー４２およびダクト室４１を電池セル２の負極側に設ける。

[0044] このような電池ブロック１を含む電池モジュール４０の製造方法は、図９に示すように行う。図９は、図１の電池モジュール４０の製造方法を示すフローチャートである。電池モジュール４０の製造方法は、以下の正規溶接ステップと再溶接ステップとを含む。

[0045] 具体的には、電池モジュール４０の製造方法において、図９のステップＳ１０（以下ではステップＳは単にＳという。）で示すように、作業員または製造装置によって、ダクトカバー４２を除いて電池ブロック１の構成部品を一体的に組み合わせる組立作業が行われる。この組立作業では、複数の電池セル２の負極電極と負極集電板３２の接続端子３６との溶接作業も行われる。

[0046] Ｓ１２の正規溶接ステップでは、各正極電極１５に対向する複数の接続端子１６、１７において、それぞれ第１接続端子１６のみを正極電極１５に超音波溶接する溶接作業が行われる。この場合、超音波溶接機の振動子が第１接続端子１６の第１先端部２２に押し付けられ、正極電極１５が第１先端部２２によって押圧された状態で、振動子を水平方向に超音波振動させる。正規溶接ステップでは、第２接続端子１７は正極電極１５に溶接されない。

[0047] Ｓ１２の実行後、Ｓ１４ですべての第１接続端子１６と正極電極１５との溶接が良好であるか否かが作業員または製造装置によって判定される。Ｓ１４の判定結果が肯定であれば、Ｓ１８で電池ブロック１にダクトカバー４２が結合され、電池モジュール４０が形成される。

[0048] 一方、Ｓ１４で少なくとも一部、例えば一部のみの第１接続端子１６の溶

接が不良であると判定された場合に、再溶接ステップとして、溶接不良のすべての第1接続端子16と同じ電極15に対向する第2接続端子17を正極電極15に超音波溶接する再溶接作業が行われる（S16）。溶接が「不良」であることには、第1接続端子16と正極電極15とが良好に溶接されていない半付き状態である場合と、第1接続端子16及び正極電極15が溶接されていない場合との両方の意味が含まれる。例えば超音波溶接を行う場合、1つの第1接続端子16と正極電極15とが仮に半付き状態で溶接されてしまうと、その第1接続端子16を振動子で振れ動かすことができないので、その第1接続端子16を用いる再溶接はできない。この場合でも、第2接続端子17は正極電極15に溶接されていないので、第2接続端子17を用いて再溶接を行うことが可能である。

[0049] 再溶接ステップの実行後に、すべての正極電極15に対向する第1接続端子16または第2接続端子17のいずれかと正規電極15とが良好に溶接されていることが確認されると、上記のS18に移行する。

[0050] 上記の電池モジュール40によれば、少なくとも1つの正極電極15について、正極電極15に対向する接続端子16、17は、正極電極15に溶接される第1接続端子16と、正極電極15に溶接されない第2接続端子17とを含む。また、電池モジュール40の製造方法は、各正極電極15に対向する第1接続端子16及び第2接続端子17のうち、第1接続端子16のみを正極電極15に溶接する正規溶接ステップを含む。このため、仮に第1接続端子16と正極電極15との溶接に不良が生じた場合でも、第2接続端子17と正極電極15とを溶接する再溶接の機会が得られる。したがって、正極電極15及び第1接続端子16の溶接不良が生じる場合でも製品の歩留り率の低下を抑制できる。

[0051] なお、上記では、正極電極15と接続端子16（または17）とを超音波溶接する場合を説明したが、溶接には、抵抗溶接またはレーザ溶接を用いてもよい。例えば抵抗溶接で溶接不良が生じる場合、再溶接すべき部分に所望の抵抗を持たせることができないので再溶接をできない場合がある。また、

レーザ溶接で溶接不良が生じる場合、第1接続端子16が正極電極15から空隙を介して大きく離れて、その第1接続端子16を用いた再溶接をできない場合がある。これらの場合でも、第2接続端子17を用いた再溶接で正極電極15に良好に溶接することが可能になる。なお、正極集電板11は、第1接続端子16、第2接続端子17、及び集電板本体18が一体成形される構成に限定せず、図示しない正極集電板本体と、正極集電板本体とは別部材の図示しない接続端子とを結合することにより正極集電板が形成されてもよい。負極集電板32の場合も同様である。

[0052] また、上記では正極集電板11の長さ方向両端部に位置決めのための第1切欠部13及び第2切欠部14が形成されているが、図6、図7に二点鎖線 $\alpha$ で示すように、集電板11の長さ方向両端部に切欠部を形成しない構成としてもよい。

[0053] 図10は、実施形態における電池モジュールの別例を形成する負極集電板32を示す斜視図である。図11は、図10のD部を拡大して上方から見た図である。本例の構成では、複数の電池セル2の負極電極39に対して、負極集電板32に設けられた2つの接続端子60、61が対向配置される。具体的には、負極集電板32は、薄板状の集電板本体62と、集電板本体62において各電池セル2の負極電極39と対向する20個の位置に設けられた矩形または円形の開口63と、各開口63の内周縁に接続された直線状のヒューズ部64と、ヒューズ部64において開口63との接続側に対して反対側端に接続された電池側配置部65とを含む。電池側配置部65は、先端側が電池セル2の負極電極39に近づくように曲げ形成される。2つの接続端子60、61は、電池側配置部65の先端から互いに間隔をあけて平行に分岐して突出形成される。

[0054] 集電板本体62、ヒューズ部64、及び電池側配置部65は、金属板に打ち抜きを含むプレス加工を行い、曲げ加工を行うことにより一体形成される。接続端子60、61は、それぞれ負極電極39に対向配置される。

[0055] ヒューズ部64の下側には、集電板本体62及び電池側配置部65との結

合部の下側を含めて、ヒューズ部 64 の補強のための補強シート 66 が固着される。補強シート 66 は樹脂等の絶縁材料により形成される。

[0056] このような負極集電板 32 では、長さ方向両端部に位置決めのための切欠部が形成されていないが、位置決め用の切欠部を形成してもよい。

[0057] 複数の負極電極 39 のうち、少なくとも 1 つの負極電極 39、例えば各負極電極 39 について、負極電極 39 に対向する 2 つの接続端子 60、61 は、負極電極 39 に溶接される第 1 接続端子 60 と、負極電極 39 に溶接されない第 2 接続端子 61 とである。したがって、負極電極 39 に対向する 2 つの接続端子 60、61 は、第 1 接続端子 60 及び第 2 接続端子 61 を含む。

[0058] 負極集電板 32 及び負極電極 39 の溶接作業では、各負極電極 39 に対向する複数の接続端子 60、61 において、それぞれ第 1 接続端子 60 のみを負極電極 39 に溶接する溶接作業が行われる。正規溶接ステップでは、第 2 接続端子 61 は負極電極 39 に溶接されない。

[0059] 上記の正規溶接ステップの実行後、すべての第 1 接続端子 60 と負極電極 39 との溶接が良好であるか否かが判定され、その判定結果が肯定であれば、図 1 から図 9 の構成と同様に、正極集電板 11 と各正極電極 15 との溶接が行われる。

[0060] 一方、少なくとも一部、例えば一部のみの第 1 接続端子 60 の溶接が不良であると判定された場合には、再溶接ステップとして、溶接不良のすべての第 1 接続端子 60 と同じ負極電極 39 に対向する第 2 接続端子 61 を負極電極 39 に溶接する再溶接作業が行われる。

[0061] 上記の構成によれば、負極電極 39 及び接続端子 60 の溶接不良が生じる場合でも製品の歩留り率の低下を抑制できる。また、集電板本体 62 と接続端子 60、61 との間にヒューズ部 64 が設けられるので、1 つの電池セル 2 からヒューズ部 64 に過大電流が流れる場合にヒューズ部 64 が溶断され、他の電池セル 2 に過大電流の影響が及ぶことを防止できる。その他の構成及び作用は、図 1 から図 9 の構成と同様である。

[0062] なお、図 10、11 の構成において、ヒューズ部 64 は直線状に形成され

る構成に限定せず、種々の形状のヒューズを用いることができる。図 10、図 11 の負極集電板 32 を用いる構成において、正極集電板 11 として、各正極電極 15 について、正極電極 15 に図示しない接続端子として 1 つのみが対向配置される構成を用いてもよい。

[0063] なお、上記の各例の構成において、正極集電板 11 または負極集電板 32 として、エッチングまたはプレス加工等で、平面部に所定の形状の接続端子 16, 17 (または 36、または 60, 61) を形成し、曲げ加工によって、平面部に対し直角に折り曲げて側面部 30 または負極リード先端部 38 を形成したものをを用いることもできる。この場合には正極集電板 11 または負極集電板 32 が正極リード板 12 または負極リード板 33 の機能を持つので、部品点数を削減できる。

[0064] 以上、本開示を実施するための形態について説明したが、本開示はこうした実施の形態に何ら限定されるものではなく、本開示の要旨を逸脱しない範囲内において、種々なる形態で実施し得ることは勿論である。例えば、上記の各例では集電板 11, 32 において、正極電極 15 または負極電極 39 に対向する接続端子として、3 つ以上の接続端子 16, 17 (または 60, 61) が設けられる構成としてもよい。

[0065] また、上記ではすべての電池セル 2 を並列接続する場合を説明したが、それぞれで並列接続される複数組の電池セルを互いに直列接続する構成において、本開示を適用してもよい。また、複数の電池ブロック 1 を長さ方向 L に沿って並べて一方側の電池ブロックの正極リード先端部 54 に他方側の電池ブロックの負極リード先端部 38 を溶接等により接続し、これを隣接する電池ブロックで繰り返すことで、電池ブロックを直列接続して電池モジュールを形成してもよい。

[0066] また、電池モジュールは、電池セル 2 の出力または入力を制御する等の機能を有する回路基板を含む構成としてもよい。

## 符号の説明

[0067] 1 電池ブロック、2 電池セル、3 ケース、4 正極側集電部、5

負極側集電部、6 第1ホルダ、7 第2ホルダ、8 第1窪み部、9 第2窪み部、10 正極側絶縁板、11 正極集電板、12 正極リード板、13 第1切欠部、14 第2切欠部、15 正極電極、16 第1接続端子、17 第2接続端子、18 集電板本体、19 開口、20 第1腕部、21 第2腕部、22 第1先端部、23 第2先端部、24 第1突出部、25 第2突出部、26 曲面部、27 第2曲面部、28 溶接部、29 平面部、30 側面部、31 負極側絶縁板、32 負極集電板、33 負極リード板、34 第1締結部材、35 第2締結部材、36 負極接続端子、37 リード平面部、38 負極リード先端部、39 負極電極、40 電池モジュール、41 ダクト室、42 ダクトカバー、45 安全弁、50 第1壁部、51 第2壁部、52 第1軸部、53 第2軸部、54 正極リード先端部、60 第1接続端子、61 第2接続端子、62 集電板本体、63 開口、64 ヒューズ部、65 電池側配置部、66 補強シート。

## 請求の範囲

- [請求項1] ケースに保持された複数の電池セルと、  
前記複数の電池セルの一方側または他方側に配置された集電板と、  
を備え、  
前記集電板は、前記各電池セルに設けられた電極に複数ずつ対向配置されるように、集電板本体に接続された接続端子を含み、  
少なくとも1つの前記電極について、前記電極に対向する前記複数の接続端子は、前記電極に溶接される第1接続端子と、前記電極に溶接されない第2接続端子とを含む、電池モジュール。
- [請求項2] 請求項1に記載の電池モジュールにおいて、  
前記第1接続端子及び前記第2接続端子は、前記集電板本体に形成された開口の内周縁から互いに隙間をあけて並んで突出し、前記電極に近づくように曲げ形成される、電池モジュール。
- [請求項3] 請求項2に記載の電池モジュールにおいて、  
前記第1接続端子及び前記第2接続端子の根元側端部は、前記開口の内周縁に断面円弧形の曲面部で連結される、電池モジュール。
- [請求項4] 請求項1に記載の電池モジュールにおいて、  
前記集電板は、前記集電板本体に形成された開口の内周縁に接続されたヒューズ部と、前記ヒューズ部において前記開口との接続側に対して反対側端に接続された電池側配置部とを含み、  
前記第1接続端子及び前記第2接続端子は、前記電池側配置部の先端から分岐して形成される、電池モジュール。
- [請求項5] ケースに保持された複数の電池セルと、  
前記複数の電池セルの一方側または他方側に配置された集電板と、  
を備える電池モジュールの製造方法であって、  
前記集電板は、前記各電池セルに設けられた電極に複数ずつ対向配置されるように、集電板本体に接続され、第1接続端子と第2接続端子とを有する接続端子を含み、

電池モジュールの製造方法は、

前記各電極に対向する前記複数の接続端子において、それぞれ1つの第1 接続端子のみを前記電極に溶接する溶接作業を行い、前記電極に対向する第2 接続端子は前記電極に溶接しない正規溶接ステップを含む、方法。

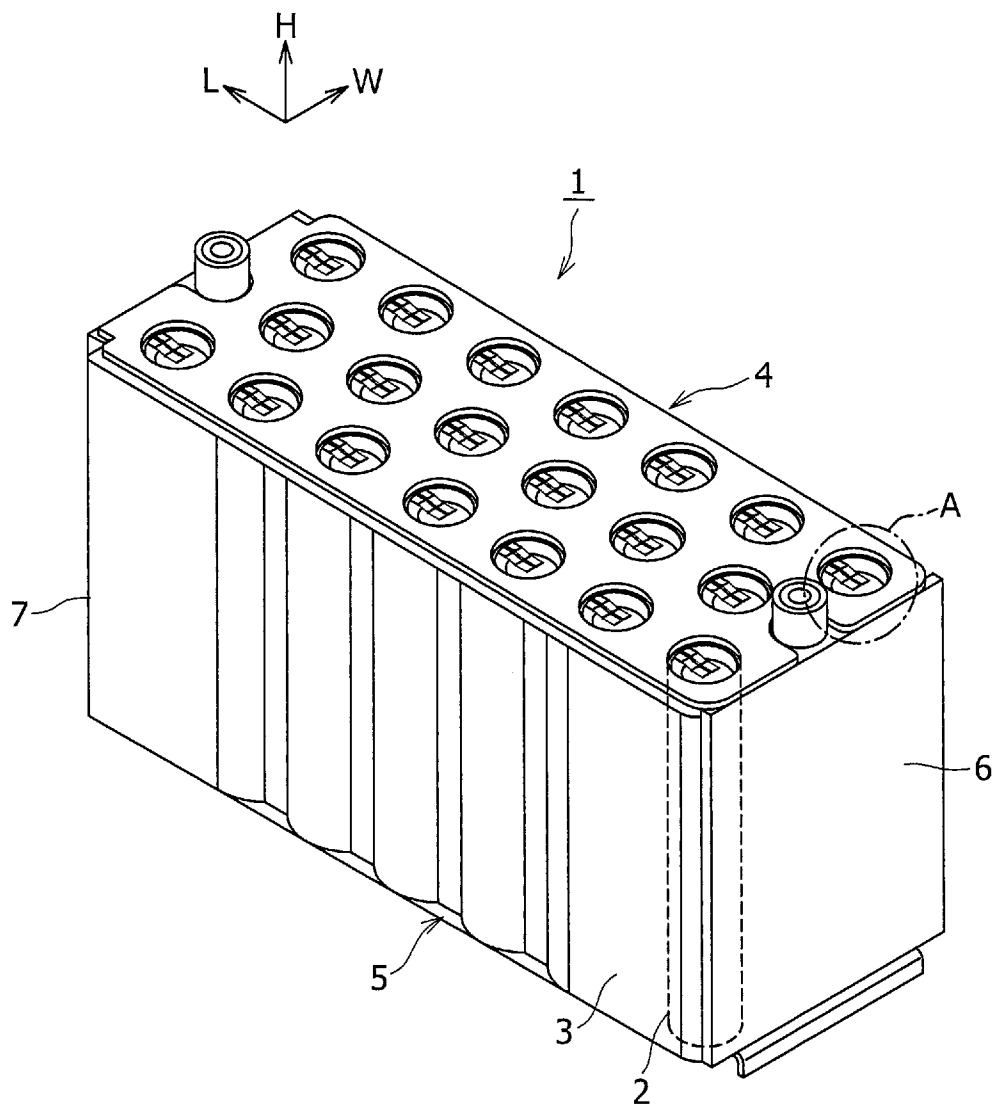
[請求項6]

請求項5に記載の電池モジュールの製造方法において、

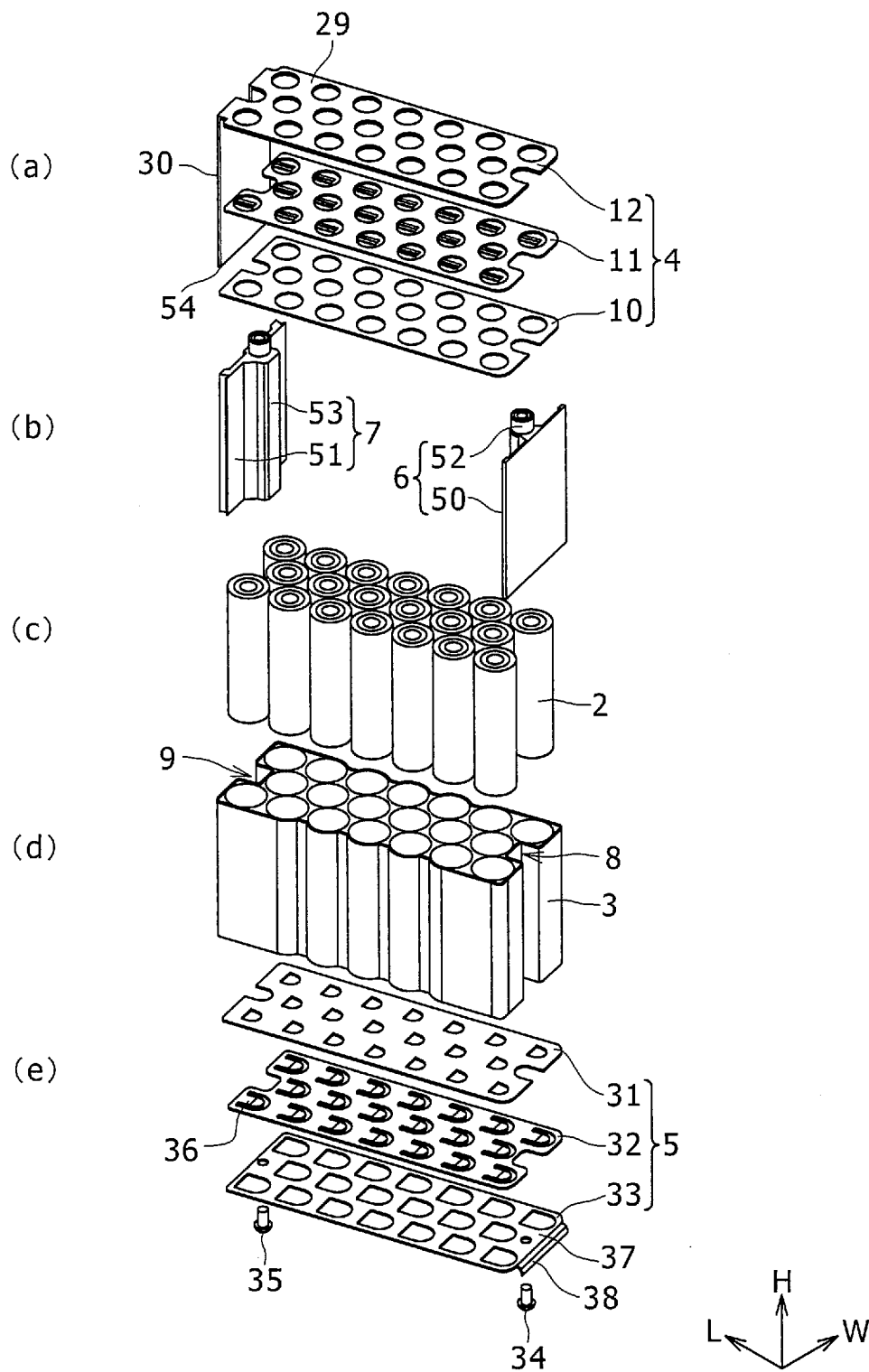
前記正規溶接ステップの実行後に、少なくとも一部の前記第1 接続端子の溶接が不良である場合に、溶接不良の前記第1 接続端子と同じ前記電極に対向する前記第2 接続端子を前記電極に溶接する再溶接作業を行う再溶接ステップを含む、電池モジュールの製造方法。



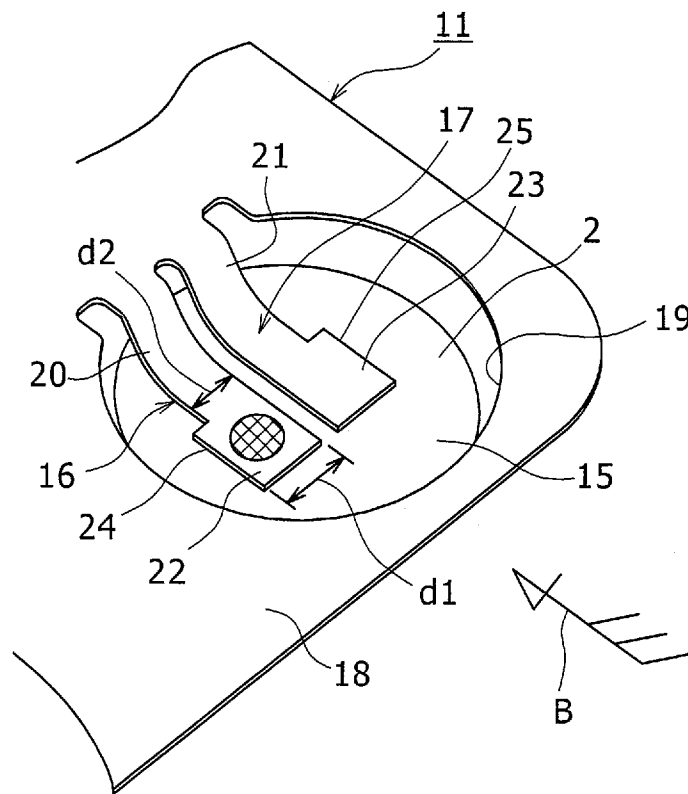
[図2]



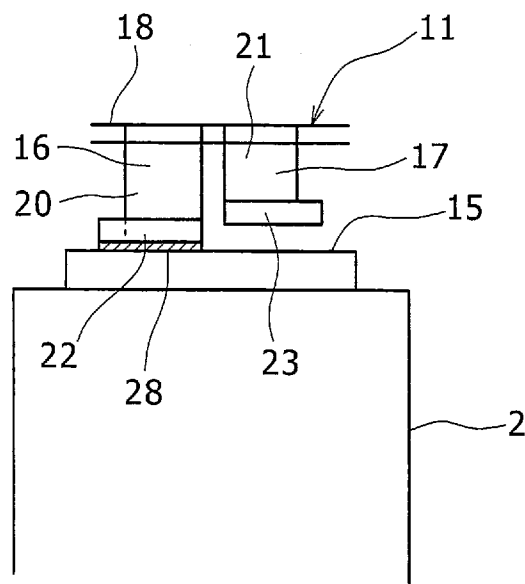
[図3]



[図4]

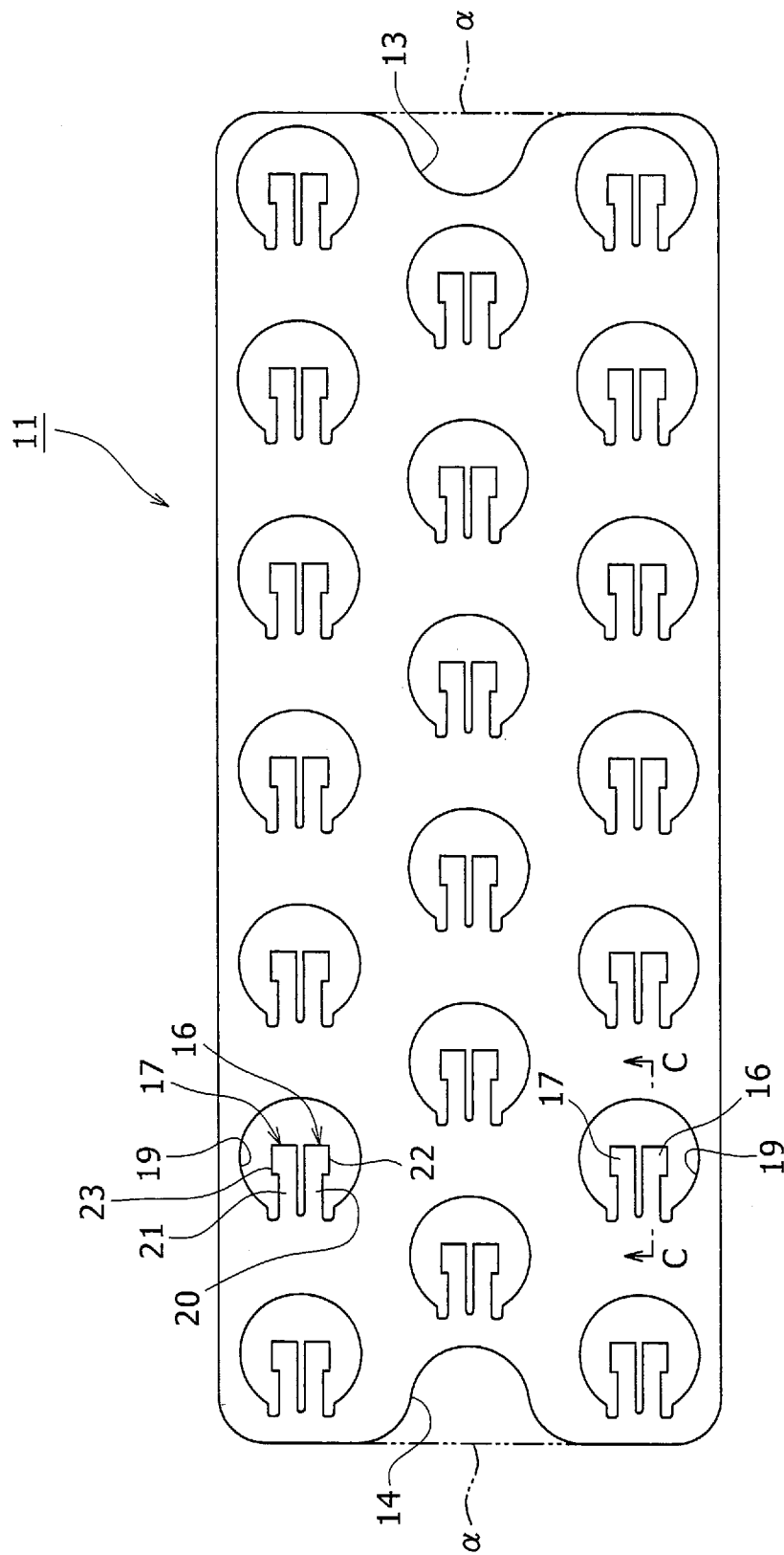


[図5]

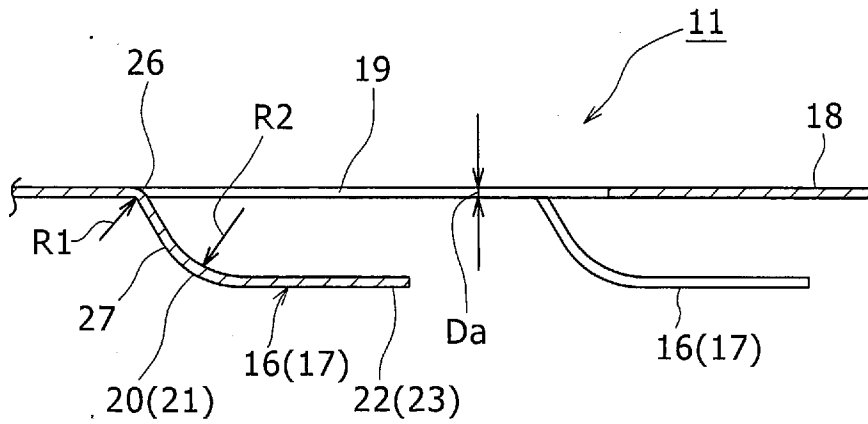




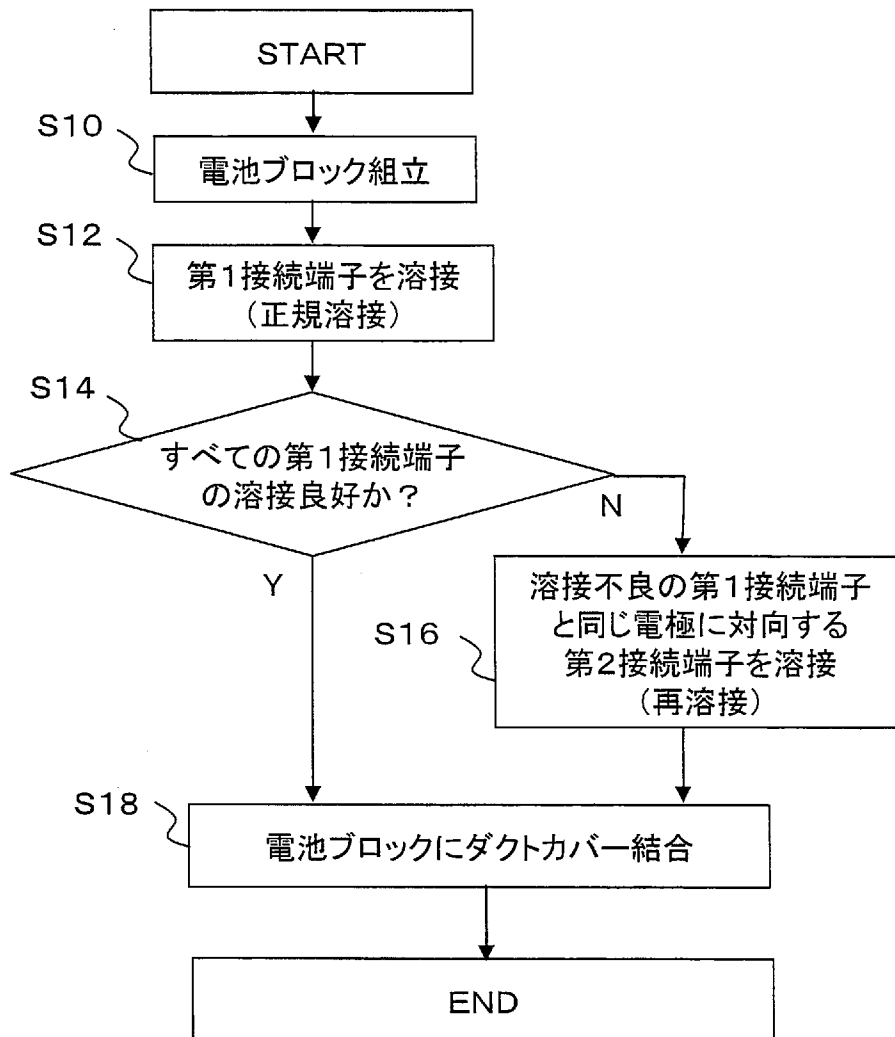
[図7]



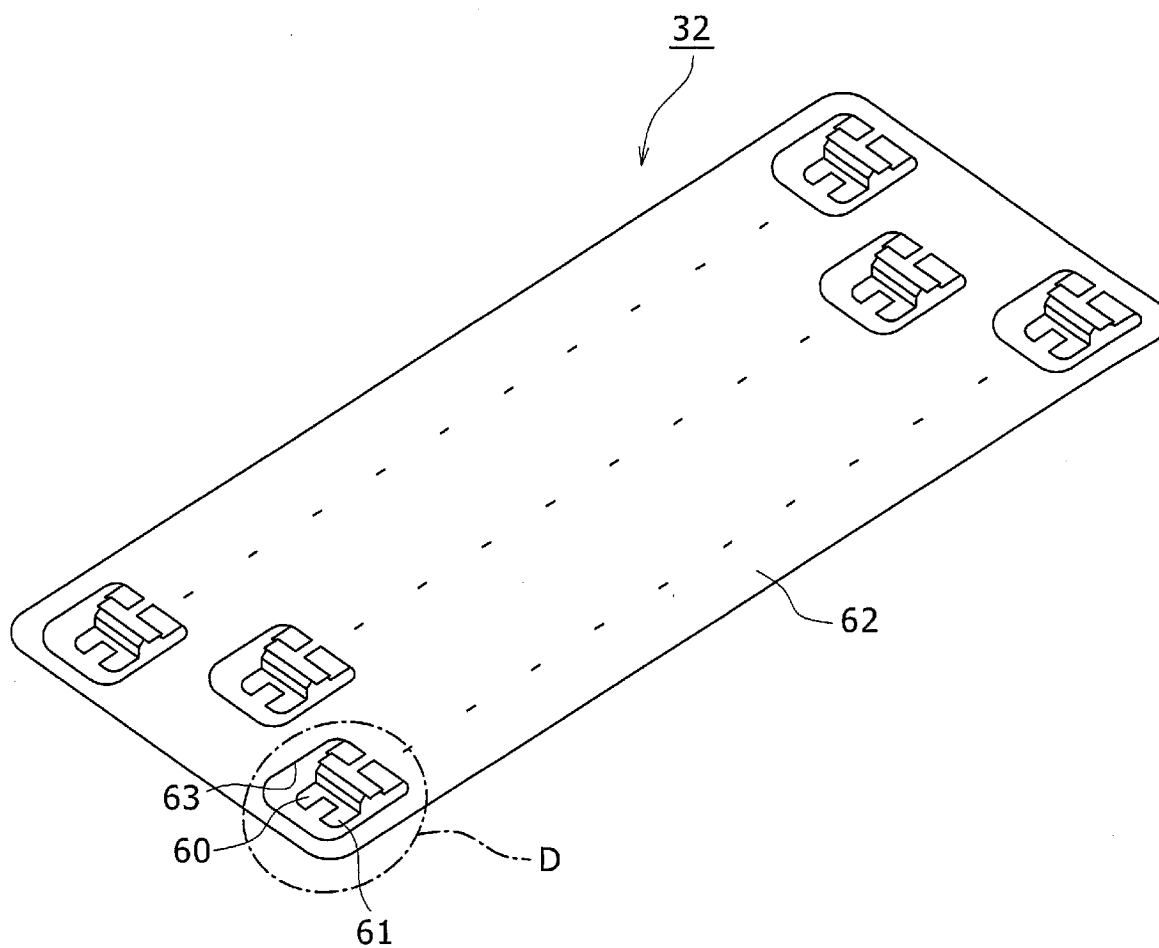
[図8]



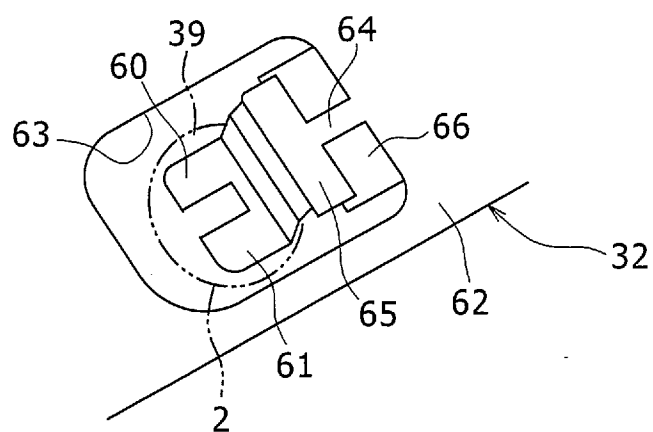
[図9]



[図10]



[図11]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/005473

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M2/20(2006.01)i, H01M2/10(2006.01)i

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

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01M2/20, H01M2/10

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 | 1996-2014 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2014 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2014 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                              | Relevant to claim No. |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | JP 2013-196907 A (Toyota Motor Corp.),<br>30 September 2013 (30.09.2013),<br>claims; drawings<br>(Family: none) | 1-6                   |
| A         | JP 2013-134828 A (Panasonic Corp.),<br>08 July 2013 (08.07.2013),<br>claims; drawings<br>(Family: none)         | 1-6                   |
| A         | JP 2013-30382 A (Panasonic Corp.),<br>07 February 2013 (07.02.2013),<br>claims; drawings<br>(Family: none)      | 1-6                   |

☒ 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  
27 November 2014 (27.11.14)

Date of mailing of the international search report  
06 January 2015 (06.01.15)

Name and mailing address of the ISA/  
Japan Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2014/005473

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 2012/073399 A1 (Panasonic Corp.),<br>07 June 2012 (07.06.2012),<br>claims; drawings<br>& US 2013/0230761 A1 & CN 103238232 A                                                                 | 1-6                   |
| A         | WO 2012/164832 A1 (Panasonic Corp.),<br>06 December 2012 (06.12.2012),<br>claims; drawings<br>& JP 5185474 B & US 2013/0202941 A1<br>& EP 2608243 A1 & CN 103140912 A<br>& KR 10-2013-0081285 A | 1-6                   |
| A         | JP 2011-253641 A (Sony Corp.),<br>15 December 2011 (15.12.2011),<br>claims; drawings<br>& US 2011/0293998 A1 & CN 102263214 A                                                                   | 1-6                   |

## 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, H01M2/10(2006.01)i

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01M2/20, H01M2/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

|             |            |
|-------------|------------|
| 日本国実用新案公報   | 1922-1996年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1971-2014年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2014年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2014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<br>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<br>請求項の番号 |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------|----------------|
| A               | JP 2013-196907 A（トヨタ自動車株式会社）2013. 09. 30,<br>特許請求の範囲, 図面（ファミリーなし） | 1-6            |
| A               | JP 2013-134828 A（パナソニック株式会社）2013. 07. 08,<br>特許請求の範囲, 図面（ファミリーなし） | 1-6            |
| A               | JP 2013-30382 A（パナソニック株式会社）2013. 02. 07,<br>特許請求の範囲, 図面（ファミリーなし）  | 1-6            |

☒ 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

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

27. 11. 2014

国際調査報告の発送日

06. 01. 2015

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100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

山下 裕久

4 X

3951

電話番号 03-3581-1101 内線 3477

## C (続き) . 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| A               | WO 2012/073399 A1 (パナソニック株式会社) 2012. 06. 07,<br>特許請求の範囲, 図面 & US 2013/0230761 A1 & CN 103238232 A                                                          | 1-6            |
| A               | WO 2012/164832 A1 (パナソニック株式会社) 2012. 12. 06,<br>特許請求の範囲, 図面 & JP 5185474 B & US 2013/0202941 A1<br>& EP 2608243 A1 & CN 103140912 A & KR 10-2013-0081285 A | 1-6            |
| A               | JP 2011-253641 A (ソニー株式会社) 2011. 12. 15,<br>特許請求の範囲, 図面 & US 2011/0293998 A1 & CN 102263214 A                                                              | 1-6            |