

(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  
2017 年 4 月 6 日(06.04.2017)



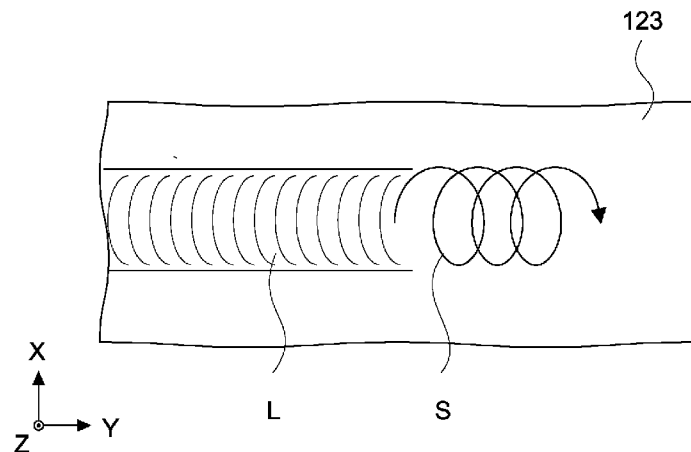
(10) 国際公開番号  
**WO 2017/056628 A1**

- (51) 国際特許分類:  
*H01G 11/10* (2013.01) *H01M 2/10* (2006.01)  
*H01G 2/04* (2006.01) *H01M 2/20* (2006.01)  
*H01G 11/76* (2013.01) *H01M 2/30* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/070409
- (22) 国際出願日: 2016 年 7 月 11 日(11.07.2016)
- (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 2015-196034 2015 年 10 月 1 日(01.10.2015) JP  
特願 2015-224448 2015 年 11 月 17 日(17.11.2015) JP
- (71) 出願人: 太陽誘電株式会社(TAIYO YUDEN CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1100005 東京都台東区上野 6 丁目 1 6 番 2 0 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 土屋 孝之(TSUCHIYA, Takayuki); 〒1100005 東京都台東区上野 6 丁目 1 6 番 2 0 号 太陽誘電株式会社内 Tokyo (JP). 石井 信治(ISHII, Shinji); 〒1100005 東京都台東区上野 6 丁目 1 6 番 2 0 号 太陽誘電株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 大森 純一(OMORI, Junichi); 〒1070052 東京都港区赤坂 7-5-4 7 U & M 赤坂ビル 2 F 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), ユーロピア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,

[続葉有]

(54) Title: ELECTRICITY STORAGE MODULE, METHOD FOR MANUFACTURING ELECTRICITY STORAGE MODULE, METAL BONDED BODY AND METHOD FOR PRODUCING METAL BONDED BODY

(54) 発明の名称: 蓄電モジュール、蓄電モジュールの製造方法、金属接合体及び金属接合体の製造方法



(57) Abstract: [Problem] To provide: an electricity storage module which has low contact resistance between an electricity storage cell and a bus bar, while having excellent connection strength; a method for manufacturing an electricity storage module; a metal bonded body; and a method for producing a metal bonded body. [Solution] An electricity storage module according to the present invention is provided with an electricity storage cell and a frame. The electricity storage cell is provided with: an electricity storage element having a positive electrode and a negative electrode; an outer package film that seals the electricity storage element together with an electrolyte; a positive electrode tab that is formed of a first metal material and is electrically connected to the positive electrode; and a negative electrode tab that is formed of a second metal material and is electrically connected to the negative electrode. The frame forms a container space for containing the electricity storage cell and is provided with a bus bar that is formed of the second metal material. The positive electrode tab and the bus bar are bonded with each other by welding; and a material mixed part wherein the first metal material and the second metal material are mixed is formed at the interface between the positive electrode tab and the bus bar.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2017/056628 A1



ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, 添付公開書類:

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).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

【課題】蓄電セルとバスバーの接触抵抗が小さく、かつ接続強度に優れる蓄電モジュール、蓄電モジュールの製造方法、金属接合体及び金属接合体の製造方法を提供すること。【解決手段】本発明に係る蓄電モジュールは、蓄電セルと、フレームとを具備する。蓄電セルは、正極及び負極を有する蓄電素子と、電解質と共に蓄電素子を封止する外装フィルムと、第1の金属材料からなり、正極に電氣的に接続された正極タブと、第2の金属材料からなり、負極に電氣的に接続された負極タブを備える。フレームは、蓄電セルを収容する収容空間を形成し、第2の金属材料からなるバスバーを備える。正極タブとバスバーは溶接によって互いに接合され、正極タブとバスバーの界面に、第1の金属材料と第2の金属材料が混合した材料混合部が形成されている。

## 明 細 書

発明の名称：

蓄電モジュール、蓄電モジュールの製造方法、金属接合体及び金属接合体の製造方法

### 技術分野

[0001] 本発明は、蓄電セルを内蔵する蓄電モジュール、蓄電モジュールの製造方法、金属接合体及び金属接合体の製造方法に関する。

### 背景技術

[0002] 電池やキャパシタ等の蓄電セルを制御回路と共に筐体に収容し、一体化した蓄電モジュールは広く普及している。蓄電セルの正極と負極は、筐体内に設けられたバスバーにネジによる締結より接合され、バスバーを介して蓄電モジュールの端子に電氣的に接続された構成が一般的である（例えば特許文献1）。

[0003] 一方で、蓄電モジュールは高容量化が求められており、蓄電セルとバスバーの電氣的接続は大電流への対応が求められている。当該電氣的接続の接触抵抗が大きければ発熱が問題となる。このため、蓄電セルの正極と負極をバスバーに溶接し、接触抵抗の低減及び接続強度の向上を図った蓄電モジュールも実現されている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：特開2014-229564号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、蓄電セルには、近年に開発されたリチウムイオンキャパシタ等のように正極と負極の材質が異なるものが存在する。このため、正極と負極の少なくとも一方は、バスバーと材質が異なる。異種金属を溶接すると

金属間化合物が界面に形成されるため、溶接は困難である。

- [0006] 以上のような事情に鑑み、本発明の目的は、蓄電セルとバスバーの接触抵抗が小さく、かつ接続強度に優れる蓄電モジュール、蓄電モジュールの製造方法、金属接合体及び金属接合体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

- [0007] 上記目的を達成するため、本発明の一形態に係る蓄電モジュールは、蓄電セルと、フレームとを具備する。

上記蓄電セルは、正極及び負極を有する蓄電素子と、電解質と共に上記蓄電素子を封止する外装フィルムと、第1の金属材料からなり、上記正極に電氣的に接続された正極タブと、第2の金属材料からなり、上記負極に電氣的に接続された負極タブを備える。

上記フレームは、上記蓄電セルを収容する収容空間を形成し、上記第2の金属材料からなるバスバーを備える。

上記正極タブと上記バスバーは溶接によって互いに接合され、上記正極タブと上記バスバーの界面に、上記第1の金属材料と上記第2の金属材料が混合した材料混合部が形成されている。

- [0008] この構成によれば、異なる金属材料からなる正極タブとバスバーの界面に材料混合部によるアンカー効果が発生し、正極タブとバスバーの界面に強固な結合が形成される。一般に異なる金属材料を溶接すると、異なる金属材料が化合した金属化合物が形成され、接合強度が不足するが、上記構成によれば材料混合部によって正極タブとバスバーの接合強度が確保されている。

- [0009] 上記目的を達成するため、本発明の一形態に係る蓄電モジュールは、蓄電セルと、フレームとを具備する。

上記蓄電セルは、正極及び負極を有する蓄電素子と、電解質と共に上記蓄電素子を封止する外装フィルムと、第1の金属材料からなり、上記正極に電氣的に接続された正極タブと、第2の金属材料からなり、上記負極に電氣的に接続された負極タブを備える。

上記フレームは、上記蓄電セルを収容する収容空間を形成し、上記第1の

金属材料からなるバスバーを備える。

上記負極タブと上記バスバーは溶接によって互いに接合され、上記負極タブと上記バスバーの界面に、上記第1の金属材料と上記第2の金属材料が混合した材料混合部が形成されている。

[0010] この構成によれば、異なる金属材料からなる負極タブとバスバーの界面に材料混合部によるアンカー効果が発生し、負極タブとバスバーの界面に強固な結合が形成される。

[0011] 上記第1の金属材料はアルミニウムであり、上記第2の金属材料は銅であってもよい。

[0012] リチウムイオンキャパシタやリチウムイオン二次電池は、正極タブと負極タブを同じ金属材料とすると、電気化学的作用により一方が溶解するため、正極タブと負極タブは異なる金属材料からなる。具体的には正極タブはアルミニウムを利用することができ、負極タブは銅を利用することができる。

[0013] 上記目的を達成するため、本発明の一形態に係る蓄電モジュールの製造方法は、

正極及び負極を有する蓄電素子と、電解質と共に上記蓄電素子を封止する外装フィルムと、第1の金属材料からなり、上記正極に電氣的に接続された正極タブと、第2の金属材料からなり、上記負極に電氣的に接続された負極タブとを備える蓄電セルを、上記第2の金属材料からなるバスバーを備えるフレームに収容して上記正極タブを上記バスバーに当接させ、

上記正極タブに、中心を一方向に移動させながら中心とは逆向きに移動する経路を含む走査経路で高エネルギー線を照射し、上記正極タブを上記バスバーに溶接する。

[0014] この製造方法によれば、正極タブとバスバーが、同一又は近接する領域において短時間で複数回溶接されるため、正極タブとバスバーの界面に、第1の金属材料と第2の金属材料が混合した材料混合部を形成することが可能となる。

[0015] 上記目的を達成するため、本発明の一形態に係る蓄電モジュールの製造方

法は、

正極及び負極を有する蓄電素子と、電解質と共に上記蓄電素子を封止する外装フィルムと、第1の金属材料からなり、上記正極に電氣的に接続された正極タブと、第2の金属材料からなり、上記負極に電氣的に接続された負極タブとを備える蓄電セルを、上記第2の金属材料からなるバスバーを備えるフレームに收容して上記正極タブを上記バスバーに当接させ、

上記正極タブに、弧を描きながら弧の中心を一方向に移動させる走査経路で高エネルギー線を照射し、上記正極タブを上記バスバーに溶接する。

[0016] この製造方法によれば、正極タブとバスバーの溶接面積が増加すると共に同一又は近接する領域が短時間で複数回溶接されるため、正極タブとバスバーの界面に、第1の金属材料と第2の金属材料が混合した材料混合部を形成することが可能となる。

[0017] 上記目的を達成するため、本発明の一形態に係る蓄電モジュールの製造方法は、

正極及び負極を有する蓄電素子と、電解質と共に上記蓄電素子を封止する外装フィルムと、第1の金属材料からなり、上記正極に電氣的に接続された正極タブと、第2の金属材料からなり、上記負極に電氣的に接続された負極タブとを備える蓄電セルを、上記第1の金属材料からなるバスバーを備えるフレームに收容して上記負極タブを上記バスバーに当接させ、

上記負極タブに、中心を一方向に移動させながら中心とは逆向きに移動する経路を含む走査経路で高エネルギー線を照射し、上記負極タブを上記バスバーに溶接する。

[0018] この製造方法によれば、負極タブとバスバーが、同一又は近接する領域において短時間で複数回溶接されるため、負極タブとバスバーの界面に、第1の金属材料と第2の金属材料が混合した材料混合部を形成することが可能となる。

[0019] 上記目的を達成するため、本発明の一形態に係る蓄電モジュールの製造方法は、

正極及び負極を有する蓄電素子と、電解質と共に上記蓄電素子を封止する外装フィルムと、第１の金属材料からなり、上記正極に電氣的に接続された正極タブと、第２の金属材料からなり、上記負極に電氣的に接続された負極タブとを備える蓄電セルを、上記第１の金属材料からなるバスバーを備えるフレームに收容して上記負極タブを上記バスバーに当接させ、

上記負極タブに、弧を描きながら弧の中心を一方向に移動させる走査経路で高エネルギー線を照射し、上記負極タブを上記バスバーに溶接する。

[0020] この製造方法によれば、負極タブとバスバーの溶接面積が増加すると共に同一又は近接する領域が短時間で複数回溶接されるため、負極タブとバスバーの界面に、第１の金属材料と第２の金属材料が混合した材料混合部を形成することが可能となる。

[0021] 上記目的を達成するため、本発明の一形態に係る金属接合体は、第１の部材と第２の部材を具備する。

上記第１の部材は、第１の金属材料からなる。

上記第２の部材は、上記第１の金属材料とは異なる第２の金属材料からなる。

上記第１の部材と上記第２の部材は溶接によって互いに接合され、上記第１の部材と上記第２の部材の界面において、上記第２の金属材料が上記第１の金属材料中に不規則に入り込んでいる。

[0022] この構成によれば、異なる金属材料からなる第１の部材と第２の部材の間で、第２の金属材料が第１の金属材料中に不規則に入り込んでいるため、アンカー効果が発生し、第１の部材と第２の部材の界面に強固な結合が形成され、第１の部材と第２の部材の接合強度が確保されている。

[0023] 上記第１の金属材料は上記第２の金属材料より融点が高い金属材料であってもよい。

[0024] 高エネルギー線による溶接によって上記構造を形成することが可能であるが、第１の金属材料の融点が高い金属材料の融点より低いと、第１の部材に形成される融解池に第２の金属材料が入り込みやすく、上記構造を形成し

やすいため好適である。

[0025] 上記第1の金属材料はアルミニウムであり、上記第2の金属材料は銅であってもよい。

[0026] 上記目的を達成するため、本発明の一形態に係る金属接合体の製造方法は、

第1の金属材料からなる第1の部材を上記第1の金属材料とは異なる第2の金属材料に当接させ、

上記第1の部材に、中心を一方向に移動させながら中心とは逆向きに移動する経路を含む走査経路で高エネルギー線を照射し、上記第1の部材を上記第2の部材に溶接する。

[0027] 第1の部材に、中心を一方向に移動させながら中心とは逆向きに移動する経路を含む走査経路で高エネルギー線を照射することにより、第1の部材と第2の部材が、同一又は近接する領域において短時間で複数回溶接されるため、第1の金属材料の融解池が攪拌され、軟化又は融解した第2の金属材料の表層部が上記第1の金属材料中に不規則に入り込んだ構造が形成される。

[0028] 上記第1の部材を上記第2の部材に溶接する工程は、上記第1の部材に、弧を描きながら弧の中心を一方向に移動させる走査経路で高エネルギー線を照射してもよい。

[0029] この製造方法によれば、第1の部材と第2の部材の溶接面積が増加すると共に同一又は近接する領域が短時間で複数回溶接されるため、第1の金属材料の融解池が攪拌され、軟化又は融解した第2の金属材料の表層部が上記第1の金属材料中に不規則に入り込んだ構造が形成される。

[0030] 上記第1の金属材料は上記第2の金属材料より融点が高い金属材料であってもよい。

[0031] 第1の金属材料の融点が高いと、第1の部材に高エネルギー線を照射した際に第1の部材に形成される融解池に第2の金属材料が入り込みやすく、上記構造を形成しやすいため好適である。

[0032] 上記高エネルギー線はファイバーレーザーの照射光であってもよい。



[0033] ファ이버レーザーは連的な軌跡を描くことが可能であり、中心を一方方向に移動させながら中心とは逆向きに移動する経路を含む走査経路でレーザーを走査することが可能である。

[0034] 上記目的を達成するため、本発明の一形態に係る蓄電モジュールの製造方法は、正極及び負極を有する蓄電素子と、電解質と共に前記蓄電素子を封止する外装フィルムと、第1の金属材料からなり、前記正極に電氣的に接続された正極タブと、第2の金属材料からなり、前記負極に電氣的に接続された負極タブとを備える蓄電セルを、前記第2の金属材料からなるバスバーを備えるフレームに收容して前記正極タブを前記バスバーに当接させる。

前記正極タブに高エネルギー線を照射して前記正極タブに前記第1の金属材料が融解した融解池を形成し、かつ前記バスバーの前記融解池に当接する箇所において前記第2の金属材料を軟化させる。

前記正極タブに高エネルギー線を照射して前記融解池を攪拌し、軟化した前記第2の金属材料を前記融解池に混合させる。

[0035] この製造方法によれば、バスバーを構成する第2の金属材料が正極タブを構成する第1の金属材料中に不規則に入り込み、アンカー効果によって正極タブとバスバーとの間に強固な結合が形成されるため、正極タブとバスバーの接合強度を確保することができる。

[0036] 上記目的を達成するため、本発明の一形態に係る金属接合体の製造方法は、第1の金属材料からなる第1の部材を前記第1の金属材料とは異なる第2の金属材料に当接させる。

前記第1の部材に高エネルギー線を照射して前記第1の部材に前記第1の金属材料が融解した融解池を形成し、かつ前記第2の部材の前記融解池に当接する箇所において前記第2の金属材料を軟化させる。

前記第1の部材に高エネルギー線を照射して前記融解池を攪拌し、軟化した前記第2の金属材料を前記融解池に混合させる。

[0037] この製造方法によれば、第2の部材を構成する第2の金属材料が第1の部材を構成する第1の金属材料中に不規則に入り込み、アンカー効果によって

第1の部材と第2の部材との間に強固な結合が形成されるため、第1の部材と第2の部材の接合強度を確保することができる。

### 発明の効果

[0038] 以上のように本発明によれば、蓄電セルとバスバーの接触抵抗が小さく、かつ接続強度に優れる蓄電モジュール、蓄電モジュールの製造方法、金属接合体及び金属接合体の製造方法を提供することが可能となる。

### 図面の簡単な説明

[0039] [図1]本発明の実施形態に係る蓄電モジュールの斜視図である。

[図2]同蓄電モジュールの分解斜視図である。

[図3]同蓄電モジュールが備えるフレームの構成を示す模式図である。

[図4]同蓄電モジュールが備えるフレームの平面図である。

[図5]同蓄電モジュールが備えるフレームの平面図である。

[図6]同蓄電モジュールが備えるフレームの平面図である。

[図7]同蓄電モジュールが備える蓄電セルの斜視図である。

[図8]同蓄電モジュールが備える蓄電セルの断面図である。

[図9]同蓄電モジュールが備えるフレーム及び蓄電セルの平面図である。

[図10]同蓄電モジュールが備えるフレーム及び蓄電セルの断面図である。

[図11]同蓄電モジュールにおける蓄電セルとバスバーの接続関係を示す模式図である。

[図12]同蓄電モジュールにおける蓄電セルとバスバーの溶接箇所の平面図である。

[図13]同蓄電モジュールにおける蓄電セルとバスバーの溶接箇所の拡大図である。

[図14]同蓄電モジュールにおける蓄電セルとバスバーの溶接の際のレーザーの走査経路を示す模式図である。

[図15]同蓄電モジュールにおける蓄電セルとバスバーの溶接の際のレーザーの走査経路を示す模式図である。

[図16]同蓄電モジュールにおける蓄電セルとバスバーの溶接箇所の断面図で

ある。

[図17]異種金属材料の溶接によって生じる金属間化合物を示す模式図である。

[図18]同蓄電モジュールにおける蓄電セルとバスバーの溶接の際のレーザーの走査経路を示す模式図である。

[図19]本発明の実施形態に係る金属接合体の断面図である。

[図20]同金属接合体の溶接プロセスを示す模式図である。

[図21]本発明の実施形態に係る金属接合体の断面図である。

[図22]同金属接合体の溶接プロセスを示す模式図である。

### 発明を実施するための形態

[0040] 本発明の実施形態に係る蓄電モジュールについて説明する。

[0041] [蓄電モジュールの構成]

図1は、本実施形態に係る蓄電モジュール10の斜視図であり、図2は蓄電モジュール10の分解斜視図である。なお、以下の図面において、X方向、Y方向及びZ方向は互いに直交する三方向である。

[0042] 図1及び図2に示すように、蓄電モジュール10は、フレーム11、蓄電セル12（12A～12D）、第1電圧検出基板13、第2電圧検出基板14、コネクタ基板15、第1プレート16、第2プレート17、第1伝熱絶縁シート18及び第2伝熱絶縁シート19を備える。蓄電モジュール10は4つの蓄電セル12を備えており、各蓄電セル12を蓄電セル12A、12B、12C及び12Dとする。

[0043] フレーム11は、中空の枠状部材であり、蓄電セル12の收容空間を形成する。図1及び図2に示すように、フレーム11の一面には、コネクタ孔11a、ネジ孔11b、正極端子11c、負極端子11d及び極性表示11eが設けられている。コネクタ孔11aは、フレーム11に二つが設けられているが、一つ又は三つ以上が設けられてもよい。

[0044] ネジ孔11bは、フレーム11に二つが設けられており、正極端子11c及び負極端子11dはネジ孔11bの周囲にそれぞれ設けられている。極性

表示 1 1 e は正極端子 1 1 c 及び負極端子 1 1 d の近傍に一つずつが設けられており、正極端子 1 1 c 及び負極端子 1 1 d の極性（＋又は－）を表す表示である。

[0045] フレーム 1 1 は、インサート成型により形成され、合成樹脂からなる樹脂部材の内部にバスバー 1 1 0 が埋設された構成を有する。図 3 は、フレーム 1 1 及びバスバー 1 1 0 の模式図であり、図 4 乃至図 6 は、フレーム 1 1 を各方向からみた平面図である。

[0046] これらの図に示すように、バスバー 1 1 0 は、第 1 バスバー 1 1 1、第 2 バスバー 1 1 2、第 3 バスバー 1 1 3、第 4 バスバー 1 1 4 及び第 5 バスバー 1 1 5 の五つのバスバーを含む。それぞれのバスバーは、離間した状態でフレーム 1 1 に埋設され、一部はフレーム 1 1 から露出している。

[0047] 第 1 バスバー 1 1 1 は、図 4 に示すように、フレーム 1 1 の上面側（第 1 プレート 1 6 側）において露出すると共に、図 6 に示すように一方のネジ孔 1 1 b の周囲において露出し、正極端子 1 1 c を形成する。第 2 バスバー 1 1 2 は、図 5 に示すように、フレーム 1 1 の下面側（第 2 プレート 1 7 側）において露出すると共に、図 6 に示すように他方のネジ孔 1 1 b の周囲において露出し、負極端子 1 1 d を形成する。

[0048] 第 3 バスバー 1 1 3 は、図 4 に示すようにフレーム 1 1 の上面側の 2 箇所において露出し、第 4 バスバー 1 1 4 は、図 5 に示すようにフレーム 1 1 の下面側の 2 箇所において露出する。第 5 バスバー 1 1 5 は、図 4 及び図 5 に示すように、フレーム 1 1 の上面側及び下面側に露出する。

[0049] バスバー 1 1 0 は、銅からなるものとすることができる。またこの他にもバスバー 1 1 0 は、導電性の高い金属材料からなるものとすることができる。

[0050] 蓄電セル 1 2（1 2 A～1 2 D）は、蓄電及び放電が可能なセルであり、リチウムイオンキャパシタ又はリチウムイオン二次電池等である。図 7 は蓄電セル 1 2 の斜視図であり、図 8 は蓄電セル 1 2 の断面図である。

[0051] これらの図に示すように、蓄電セル 1 2 は、蓄電素子 1 2 1、外装フィル

ム 1 2 2、正極タブ 1 2 3、負極タブ 1 2 4、正極導体 1 2 5 及び負極導体 1 2 6 を備える。

[0052] 蓄電素子 1 2 1 は、正極 1 2 7、負極 1 2 8 及びセパレータ 1 2 9 から構成され、正極 1 2 7 及び負極 1 2 8 はセパレータ 1 2 9 を介して交互に積層されている。

[0053] 正極 1 2 7 は、正極活物質を含み、金属からなる正極集電体の表裏両面に、正極活物質が積層されて構成されたものとすることができる。正極活物質は例えば活性炭であり、蓄電セル 1 2 の種類に応じて適宜変更することができる。

[0054] 負極 1 2 8 は、負極活物質を含み金属からなる負極集電体の表裏両面に、負極活物質が積層されて構成されたものとすることができる。負極活物質は例えば炭素系材料であり、蓄電セル 1 2 の種類に応じて適宜変更することができる。

[0055] セパレータ 1 2 9 は、正極 1 2 7 と負極 1 2 8 の間に配置され、電解質を通過させると共に正極 1 2 7 と負極 1 2 8 の接触を防止（絶縁）する。セパレータ 1 2 9 は、織布、不織布又は合成樹脂微多孔膜等であるものとすることができ、セルロース系やポリオレフィン系の材料を使用できる。

[0056] 蓄電素子 1 2 1 を構成する正極 1 2 7 及び負極 1 2 8 の数は特に限定されず、正極 1 2 7 と負極 1 2 8 がセパレータ 1 2 9 を介して交互に積層された構成であればよい

[0057] 蓄電素子 1 2 1 は、電解質と共に外装フィルム 1 2 2 によって封止されている。電解質は特に限定されず、蓄電セル 1 2 の種類に応じて適宜変更することができる。外装フィルム 1 2 2 は、金属箔の表裏に合成樹脂を積層したラミネートフィルムとすることができ、二枚の外装フィルム 1 2 2 が蓄電素子 1 2 1 の周縁において融着され、内部を封止する。

[0058] 外装フィルム 1 2 2 には、正極タブ 1 2 3 および負極タブ 1 2 4 が互いに離間して挟みこまれている。正極タブ 1 2 3 は、配線又は箔である正極導体 1 2 5 によって正極 1 2 7 に電氣的に接続し、負極タブ 1 2 4 は、配線又は

箔である負極導体 1 2 6 によって負極 1 2 8 に電氣的に接続する。

[0059] 正極タブ 1 2 3 と負極タブ 1 2 4 は、互いに異なる金属材料からなる。具体的には正極タブ 1 2 3 はアルミニウムからなり、負極タブ 1 2 4 は銅からなるものとすることができる。これは、蓄電セル 1 2 がリチウムイオンキャパシタやリチウムイオン二次電池である場合、正極タブ 1 2 3 と負極タブ 1 2 4 を同じ金属材料とすると、電気化学的作用により一方が溶解するためである。

[0060] 図 2 に示すように、第 1 プレート 1 6 側の蓄電セル 1 2 (1 2 A 及び 1 2 B) と第 2 プレート 1 7 側の蓄電セル 1 2 (1 2 C 及び 1 2 D) がそれぞれ Z 方向に積層され、蓄電モジュール 1 0 に収容されている。蓄電モジュール 1 0 は 4 つの蓄電セル 1 2 を備えるものとすることができるが、これに限定されず、二つの蓄電モジュール 1 0 が Z 方向に積層された組を一つ又は複数備えるものとすることができる。即ち蓄電モジュール 1 0 は、偶数個の蓄電モジュール 1 0 を備えるものとすることができる。

[0061] 各蓄電セル 1 2 の正極タブ 1 2 3 及び負極タブ 1 2 4 は、バスバー 1 1 0 を介して、正極端子 1 1 c 及び負極端子 1 1 d に接続されている。図 9 は、フレーム 1 1 に収容された蓄電セル 1 2 を示す平面図である。図 1 0 は、フレーム 1 1 に収容された蓄電セル 1 2 を示す断面図であり、図 9 の A-A 線での断面図である。図 1 1 は、各蓄電セル 1 2 の正極タブ 1 2 3 及び負極タブ 1 2 4 とバスバー 1 1 0 の接続関係を示す模式図である。

[0062] 図 1 1 に示すように、蓄電セル 1 2 A の正極タブ 1 2 3 A は第 1 バスバー 1 1 1 に、蓄電セル 1 2 A の負極タブ 1 2 4 A は第 3 バスバー 1 1 3 にそれぞれ接続される。蓄電セル 1 2 B の正極タブ 1 2 3 B は、第 3 バスバー 1 1 3 に、蓄電セル 1 2 B の負極タブ 1 2 4 B は、第 5 バスバー 1 1 5 にそれぞれ接続される。

[0063] また、蓄電セル 1 2 C の正極タブ 1 2 3 C は第 4 バスバー 1 1 4 に、蓄電セル 1 2 C の負極タブ 1 2 4 C は第 2 バスバー 1 1 2 にそれぞれ接続される。蓄電セル 1 2 D の正極タブ 1 2 3 D は、第 5 バスバー 1 1 5 に、蓄電セル

12Dの負極タブ124Dは第4バスバー114にそれぞれ接続される。各蓄電セル12の正極タブ123及び負極タブ124と各バスバーの接続の詳細については後述する。

[0064] 第1電圧検出基板13は、第1プレート16側の蓄電セル12（12A及び12B）の電圧を監視する。第1電圧検出基板13はフレーム11に固定され、蓄電セル12A及び12Bの正極タブ123及び負極タブ124に電氣的に接続されている。

[0065] 第2電圧検出基板14は、第2プレート17側の蓄電セル12（12C及び12D）の電圧を監視する。第2電圧検出基板14は、フレーム11に固定され、蓄電セル12C及び12Dの正極タブ123及び負極タブ124に電氣的に接続されている。

[0066] コネクタ基板15は、コネクタ151及びコネクタ152及び信号処理回路等を備える。コネクタ151は、配線を介して第1電圧検出基板13及び第2電圧検出基板14に接続され、各蓄電セル12において検出された電圧が入力される。コネクタ152は、コネクタ孔11aに挿通され、検査用の外部機器が接続される。

[0067] 第1プレート16は、アルミニウム等の金属材料からなる平板状の部材であり、フレーム11に接合される。第1プレート16は、ネジによってフレーム11にネジ止めされるものとすることができるが、他の固定方法によってフレーム11に接合されてもよい。

[0068] 第2プレート17は、アルミニウム等の金属材料からなる平板状の部材であり、フレーム11に接合される。第2プレート17は、ネジによってフレーム11にネジ止めされるものとすることができるが、他の固定方法によってフレーム11に接合されてもよい。

[0069] 第1伝熱絶縁シート18は、第1プレート16に貼付されているシート状の部材であり、熱伝導性及び絶縁性が高い材料からなる。第1伝熱絶縁シート18は、第1プレート16がフレーム11に固定されると第1プレート16側の蓄電セル12（12A及び12B）と第1プレート16によって挟持

され、これらの蓄電セル 12 の熱を第 1 プレート 16 に伝達する。

[0070] 第 2 伝熱絶縁シート 19 は、第 2 プレート 17 に貼付されているシート状の部材であり、熱伝導性及び絶縁性が高い材料からなる。第 2 伝熱絶縁シート 19 は、第 2 プレート 17 がフレーム 11 に固定されると第 2 プレート 17 側の蓄電セル 12 (12C 及び 12D) と第 2 プレート 17 によって挟持され、これらの蓄電セル 12 の熱を第 2 プレート 17 に伝達する

[0071] [蓄電セルとバスバーの接続について]

上記のように、各蓄電セル 12 の正極タブ 123 と負極タブ 124 は、バスバー 110 に接続されている。正極タブ 123 と負極タブ 124 は、互いに異なる金属材料からなるため、少なくともいずれか一方は、バスバー 110 とは異なる金属材料からなる。具体的には、バスバー 110 は銅からなるが、正極タブ 123 はアルミニウムからなるものとすることができる。

[0072] ここで、蓄電モジュール 10 では、正極タブ 123 及び負極タブ 124 は、レーザー溶接によってバスバー 110 (第 1 バスバー 111 ~ 第 5 バスバー 115 のいずれか) に溶接されている。図 12 は、正極タブ 123 及びバスバー 110 の溶接箇所を示す模式図であり、図 13 は同溶接箇所の拡大図である。

[0073] 図 12 に示すように、正極タブ 123 には、複数本の溶接痕 L が形成されており、図 13 に示すように各溶接痕 L は、一方向に沿って連続的に配列する円弧状に形成されている。なお、溶接痕 L の本数は特に限定されず、溶接面積に応じて適宜選択される。

[0074] 図 14 及び図 15 は、レーザーの走査経路を示す模式図である。これらの図に示すように、レーザーは、正極タブ 123 表面に照射され、走査される。ここでレーザーは、中心が進む方向と逆向きに進む軌跡を描くような走査経路で走査される。

[0075] 図 14 において、レーザーの走査経路 S と、レーザーの中心が進む経路 F を示す。また、レーザーの走査経路 S 上において、経路 F と同じ向きを向き P1 とし、経路 F と逆向きを向き P2 として示す。同図に示すように、レー



ザーは、弧を描きながら弧の中心を一方向（経路F）に移動させる走査経路で走査され、走査経路Sの一部は向きP2に沿って進行する。

[0076] これにより、正極タブ123上の同一箇所に複数回レーザーが照射され、図15に示すように、一方向（経路F）に沿って連続的に配列する円弧状の溶接痕Lが形成される。

[0077] 図16は、正極タブ123とバスバー110の溶接箇所の模式的な断面図である。同図に示すように、正極タブ123とバスバー110の界面には、レーザー溶接によって生成した材料混合部Mが形成されている。材料混合部Mは、正極タブ123とバスバー110の構成材料が混合した部分である。

[0078] 一方、図17は、銅からなる部材Aと、アルミニウムからなる部材Bを一般的なレーザー溶接（点溶接又は線溶接）によって溶接した場合の溶接痕を示す断面図である。同図に示すように、溶接箇所には、部材Aの組織が溶接熱によって変化した組織変化部Cと部材Bの組織が溶接熱によって変化した組織変化部Dが形成され、組織変化部Cと組織変化部Dの界面にはこれらの化合物である金属間化合物Eが形成されている。この金属間化合物Eによって部材Aと部材Bの接合強度が不足する。

[0079] これに対し、上記のように連続的に弧を描きながら弧の中心を一方向に移動させる走査経路でレーザー溶接をすることで溶接面積が増加するほか、異種金属同士が混ざり合い複雑に結合される。これにより金属間化合物が界面に発生せず、アンカー効果が発生する。従って、合金化にならないまでも強固な結合が可能となる。なお、レーザーの走査経路は上記ような走査経路に限られず、中心が進む方向と逆向きに進む軌跡を描くような走査経路を設けることにより材料混合部が形成されればよい。

[0080] 図18は、レーザーの走査経路の他の例である。同図に示すように、レーザーの走査経路Sは、直線状であり、レーザーの中心が進む方向と逆向き及びレーザーの中心が進む方向に対して垂直方向に進む軌跡を描くような走査経路であってもよい。走査経路Sがレーザーの中心が進む方向と垂直な方向へ進行することにより、溶接面積が増加するという効果が得られる。この他

にも、レーザーの走査経路は、同じ直線状を一方向とその逆方向に進行することを交互に繰り返すものであってもよい。

[0081] 上記のレーザー溶接に用いられるレーザーの種類は特に限定されない。しかしながら、連続的な軌跡を描くことが可能なファイバーレーザーが好適である。

[0082] また、強度確認においてアルミニウムからなる正極タブ１２３と銅からなるバスバー１１０の引き剥がしを行ったところ、正極タブ１２３自体が破壊され、溶接部はバスバー１１０に接続された状態となり、溶接部が母材強度を上回ることが確認されている。

[0083] また、ここでは正極タブ１２３とバスバー１１０の溶接について説明したが、負極タブ１２４とバスバー１１０についても、正極タブ１２３と同様にレーザー溶接することが可能である。一方で、負極タブ１２４とバスバー１１０が同種の金属材料からなる場合には、金属間化合物が形成されないため、一般的な溶接方法によって溶接してもよい。

[0084] また、上記説明では、正極タブ１２３とバスバー１１０の構成材料が異なる場合について説明したが、負極タブ１２４とバスバー１１０の構成材料が異なる場合についても上記のような方法でレーザー溶接を行うことができる。

[0085] 具体的には、正極タブ１２３とバスバー１１０がアルミニウムからなり、負極タブ１２４が銅からなる場合である。この場合にも負極タブ１２４に上記のような走査経路でレーザーを照射することにより、負極タブ１２４とバスバー１１０の間に材料混合部が形成され、両者が十分な接合強度で溶接される。この他にも本発明は、正極タブ１２３と負極タブ１２４のうち少なくともいずれか一方の構成材料がバスバー１１０の構成材料と異なっている場合に適用することが可能である。

[0086] [金属接合体について]

上記説明においては、蓄電モジュールの正極タブ又は負極タブとバスバーのレーザー溶接について説明したが、本実施形態は他の金属部材の接合に利

用することも可能である。

[0087] 図 19 は、本実施形態に係る金属接合体 200 の断面図である。同図に示すように、金属接合体 200 は、第 1 部材 210 及び第 2 部材 220 が接合されて構成されている。

[0088] 第 1 部材 210 は第 1 の金属材料からなり、第 2 部材 220 は第 1 の金属材料とは異なる第 2 の金属材料からなる。第 1 の金属材料は第 2 の金属材料より融点の低い材料からなり、第 1 の金属材料はアルミニウム（融点：約 650℃）、第 2 の金属材料は銅（融点：約 1050℃）であるものとすることができる。

[0089] 第 1 部材 210 と第 2 部材 220 は、レーザー溶接によって接合されており、図 19 に示すように、第 1 部材 210 と第 2 部材 220 の界面において、第 2 の金属材料が第 1 の金属材料中に不規則に入り込んでいる。

[0090] 第 1 部材 210 と第 2 部材 220 は、第 1 部材 210 と第 2 部材 220 を当接させ、第 1 部材 210 に、中心を一方向に移動させながら中心とは逆向きに移動する経路を含む走査経路（図 14 参照）でレーザーを照射することで溶接される。

[0091] 具体的には、レーザーの走査経路は、中心が進む方向と逆向きに進む軌跡を描くような走査経路（図 15 参照）や直線状であり、レーザーの中心が進む方向と逆向き及びレーザーの中心が進む方向に対して垂直方向に進む軌跡を描くような走査経路（図 18 参照）とすることができる。

[0092] 図 20 は、レーザー溶接のプロセスを示す模式図である。同図に示すように、第 1 部材 210 にレーザー G を照射すると、第 1 の金属材料が融解し、融解池 210a が形成される。同時に、レーザー照射のエネルギーによって、軟化又は融解した第 2 の金属材料の表層部が融解池 210a に向けて不規則に立ち上がり（図中、矢印 220a）、融解池 210a に流れ込む。

[0093] レーザー G の照射が終了すると、第 1 の金属材料と第 2 の金属材料は凝固し、図 19 に示すような第 2 の金属材料が第 1 の金属材料中に不規則に入り込んだ構造が形成される。この構造により、第 1 部材 210 と第 2 部材 22

0の間でアンカー効果が発生し、両部材が強固に接合される。

[0094] レーザーGの走査経路は、上記のように中心を一方向に移動させながら中心とは逆向きに移動する経路を含む走査経路であり、このような走査経路によって融解池210aが攪拌され、軟化又は融解した第2の金属材料表層の立ち上がりが発生する。これに対し、一般的なレーザー溶接（点溶接又は線溶接）では融解池210aが攪拌されず、第2の金属材料の立ち上がりは発生しない。

[0095] また、上記説明では、1本のレーザーによって二つの金属部材を接合するものとしたが、複数本のレーザー走査によって二つの金属部材を接合してもよい。具体的には、第1部材210にレーザーを照射して第1の金属材料を融解させ、図18に示すように、融解池210aを形成する。この際、第2部材220の融解池210aに当接する箇所では第2の金属材料が軟化する。

[0096] 続いて、融解池210aに2本目のレーザーを照射し、融解池210aを攪拌する。これにより、軟化した第2の金属材料が融解池210aに混合される。レーザーの照射が終了すると、第1の金属材料と第2の金属材料は凝固し、図19に示すような第2の金属材料が第1の金属材料中に不規則に入り込んだ構造が形成される。この構造により、第1部材210と第2部材220の間でアンカー効果が発生し、両部材が強固に接合される。

[0097] 上述の蓄電モジュール100の構成において、バスバー110が第2部材220であり、正極タブ123と負極タブ124のうちバスバー110と材料が異なる方が第1部材210であるものとする、通常のレーザー溶接に比べて正極タブ123又は負極タブ124とバスバー110の接触抵抗が小さくなり、接合強度も向上させることができる。

[0098] また、上記説明では融点が高い第1の金属材料にレーザーを照射したが、融点が高い第2の金属材料にレーザーを照射してもよい。図21は、本実施形態に係る金属接合体300の断面図である。同図に示すように、金属接合体300は、第1部材310及び第2部材320が接合されて構成されてい

る。

- [0099] 第1部材310を構成する第1の金属材料は、第2部材320を構成する第2の金属材料より融点が小さい材料からなり、第1の金属材料はアルミニウム（融点：約650℃）、第2の金属材料は銅（融点1050℃）であるものとすることができる。
- [0100] 第1部材310と第2部材320は、レーザー溶接によって接合されており、図21に示すように、第1部材310と第2部材320の界面において、第2の金属材料が第1の金属材料中に不規則に入り込んでいる。
- [0101] 第1部材310と第2部材320は、第1部材310と第2部材320を当接させ、第2部材320に、中心を一方向に移動させながら中心とは逆向きに移動する経路を含む走査経路（図14参照）でレーザーを照射することで溶接される。
- [0102] 具体的には、レーザーの走査経路は、中心が進む方向と逆向きに進む軌跡を描くような走査経路（図15参照）や直線状であり、レーザーの中心が進む方向と逆向き及びレーザーの中心が進む方向に対して垂直方向に進む軌跡を描くような走査経路（図18参照）とすることができる。
- [0103] 図22は、レーザー溶接のプロセスを示す模式図である。同図に示すように、第2部材320にレーザーGを照射すると、第2部材320を構成する第2の金属材料が融解し、融解池320aが形成される。また、第1部材310を構成する第1の金属材料も融解し、融解池310aが形成される。ここで、第1の金属材料は第2の金属材料より融点が小さいため、融解池310aの粘度は融解池320aの粘度より低くなる。
- [0104] 第2の金属材料はレーザーによって粘度が低い融解池310aに押し込まれ、融解池320a中に不規則に流れ込む。レーザーGの照射が終了すると、第1の金属材料と第2の金属材料は凝固し、図21に示すような第2の金属材料が第1の金属材料中に不規則に入り込んだ構造が形成される。この構造により、第1部材310と第2部材320の間でアンカー効果が発生し、両部材が強固に接合される。

- [0105] レーザーGの走査経路は、上記のように中心を一方向に移動させながら中心とは逆向きに移動する経路を含む走査経路である。上述の蓄電モジュール100の構成において、バスバー110が第1部材310であり、正極タブ123と負極タブ124のうちバスバー110と材料が異なる方が第2部材320であるものとする、通常のレーザー溶接に比べて正極タブ123又は負極タブ124とバスバー110の接触抵抗が小さくなり、接合強度も向上させることができる。
- [0106] レーザー溶接に用いられるレーザーの種類は特に限定されない。しかしながら、連続的な軌跡を描くことが可能なファイバーレーザーが好適である。
- [0107] また、上記説明では、レーザー照射によって溶接を行うものとしたが、必ずしもレーザー照射でなくてもよく、高エネルギー線照射であればよい。例えば、レーザー照射の代わりに電子ビーム照射を行っても同様の効果が得られる。

### 符号の説明

- [0108] 10…蓄電モジュール  
11…フレーム  
12…蓄電セル  
110…バスバー  
121…蓄電素子  
122…外装フィルム  
123…正極タブ  
124…負極タブ  
127…正極  
128…負極  
129…セパレータ  
200…金属接合体  
210…第1部材  
220…第2部材

3 0 0…金属接合体

3 1 0…第 1 部材

3 2 0…第 2 部材

## 請求の範囲

- [請求項1] 正極及び負極を有する蓄電素子と、電解質と共に前記蓄電素子を封止する外装フィルムと、第1の金属材料からなり、前記正極に電氣的に接続された正極タブと、第2の金属材料からなり、前記負極に電氣的に接続された負極タブを備える蓄電セルと、
- 前記蓄電セルを収容する収容空間を形成し、前記第2の金属材料からなるバスバーを備えるフレームとを具備し、
- 前記正極タブと前記バスバーは溶接によって互いに接合され、前記正極タブと前記バスバーの界面に、前記第1の金属材料と前記第2の金属材料が混合した材料混合部が形成されている
- 蓄電モジュール。
- [請求項2] 正極及び負極を有する蓄電素子と、電解質と共に前記蓄電素子を封止する外装フィルムと、第1の金属材料からなり、前記正極に電氣的に接続された正極タブと、第2の金属材料からなり、前記負極に電氣的に接続された負極タブを備える蓄電セルと、
- 前記蓄電セルを収容する収容空間を形成し、前記第1の金属材料からなるバスバーを備えるフレームとを具備し、
- 前記負極タブと前記バスバーは溶接によって互いに接合され、前記負極タブと前記バスバーの界面に、前記第1の金属材料と前記第2の金属材料が混合した材料混合部が形成されている
- 蓄電モジュール。
- [請求項3] 請求項1又は2に記載の蓄電モジュールであって、
- 前記第1の金属材料はアルミニウムであり、前記第2の金属材料は銅である
- 蓄電モジュール。
- [請求項4] 正極及び負極を有する蓄電素子と、電解質と共に前記蓄電素子を封止する外装フィルムと、第1の金属材料からなり、前記正極に電氣的に接続された正極タブと、第2の金属材料からなり、前記負極に電氣



的に接続された負極タブとを備える蓄電セルを、前記第2の金属材料からなるバスバーを備えるフレームに収容して前記正極タブを前記バスバーに当接させ、

前記正極タブに、中心を一方向に移動させながら中心とは逆向きに移動する経路を含む走査経路で高エネルギー線を照射し、前記正極タブを前記バスバーに溶接する

蓄電モジュールの製造方法。

[請求項5] 正極及び負極を有する蓄電素子と、電解質と共に前記蓄電素子を封止する外装フィルムと、第1の金属材料からなり、前記正極に電氣的に接続された正極タブと、第2の金属材料からなり、前記負極に電氣的に接続された負極タブとを備える蓄電セルを、前記第2の金属材料からなるバスバーを備えるフレームに収容して前記正極タブを前記バスバーに当接させ、

前記正極タブに、弧を描きながら弧の中心を一方向に移動させる走査経路で高エネルギー線を照射し、前記正極タブを前記バスバーに溶接する

蓄電モジュールの製造方法。

[請求項6] 正極及び負極を有する蓄電素子と、電解質と共に前記蓄電素子を封止する外装フィルムと、第1の金属材料からなり、前記正極に電氣的に接続された正極タブと、第2の金属材料からなり、前記負極に電氣的に接続された負極タブとを備える蓄電セルを、前記第1の金属材料からなるバスバーを備えるフレームに収容して前記負極タブを前記バスバーに当接させ、

前記負極タブに、中心を一方向に移動させながら中心とは逆向きに移動する経路を含む走査経路で高エネルギー線を照射し、前記負極タブを前記バスバーに溶接する

蓄電モジュールの製造方法。

[請求項7] 正極及び負極を有する蓄電素子と、電解質と共に前記蓄電素子を封

止する外装フィルムと、第１の金属材料からなり、前記正極に電氣的に接続された正極タブと、第２の金属材料からなり、前記負極に電氣的に接続された負極タブとを備える蓄電セルを、前記第１の金属材料からなるバスバーを備えるフレームに収容して前記負極タブを前記バスバーに当接させ、

前記負極タブに、弧を描きながら弧の中心を一方向に移動させる走査経路で高エネルギー線を照射し、前記負極タブを前記バスバーに溶接する

蓄電モジュールの製造方法。

[請求項8] 請求項４から７のうちいずれか一つに記載の蓄電モジュールの製造方法であって、

前記高エネルギー線はファイバーレーザーの照射光である

蓄電モジュールの製造方法。

[請求項9] 第１の金属材料からなる第１の部材と、

前記第１の金属材料とは異なる第２の金属材料からなる第２の部材と

を具備し、

前記第１の部材と前記第２の部材は溶接によって互いに接合され、前記第１の部材と前記第２の部材の界面において、前記第２の金属材料が前記第１の金属材料中に不規則に入り込んでいる

金属接合体。

[請求項10] 請求項９に記載の金属接合体であって、

前記第１の金属材料は前記第２の金属材料より融点が高い金属材料である

金属接合体。

[請求項11] 請求項１０に記載の金属接合体であって、

前記第１の金属材料はアルミニウムであり、前記第２の金属材料は銅である

金属接合体。

[請求項12] 第1の金属材料からなる第1の部材を前記第1の金属材料とは異なる第2の金属材料に当接させ、

前記第1の部材に、中心を一方向に移動させながら中心とは逆向きに移動する経路を含む走査経路で高エネルギー線を照射し、前記第1の部材を前記第2の部材に溶接する

金属接合体の製造方法。

[請求項13] 請求項12に記載の金属接合体の製造方法であって、

前記第1の部材を前記第2の部材に溶接する工程は、前記第1の部材に、弧を描きながら弧の中心を一方向に移動させる走査経路で高エネルギー線を照射する

金属接合体の製造方法。

[請求項14] 請求項12又は13に記載の金属接合体であって、

前記第1の金属材料は前記第2の金属材料より融点が高い金属材料である

金属接合体の製造方法。

[請求項15] 請求項12から14のうちいずれか一つに記載の金属接合体の製造方法であって、

前記高エネルギー線はファイバーレーザーの照射光である

金属接合体の製造方法。

[請求項16] 正極及び負極を有する蓄電素子と、電解質と共に前記蓄電素子を封止する外装フィルムと、第1の金属材料からなり、前記正極に電氣的に接続された正極タブと、第2の金属材料からなり、前記負極に電氣的に接続された負極タブとを備える蓄電セルを、前記第2の金属材料からなるバスバーを備えるフレームに收容して前記正極タブを前記バスバーに当接させ、

前記正極タブに高エネルギー線を照射して前記正極タブに前記第1の金属材料が融解した融解池を形成し、かつ前記バスバーの前記融解

池に当接する箇所において前記第2の金属材料を軟化させ、

前記正極タブに高エネルギー線を照射して前記融解池を攪拌し、軟化した前記第2の金属材料を前記融解池に混合させる

蓄電モジュールの製造方法。

[請求項17]

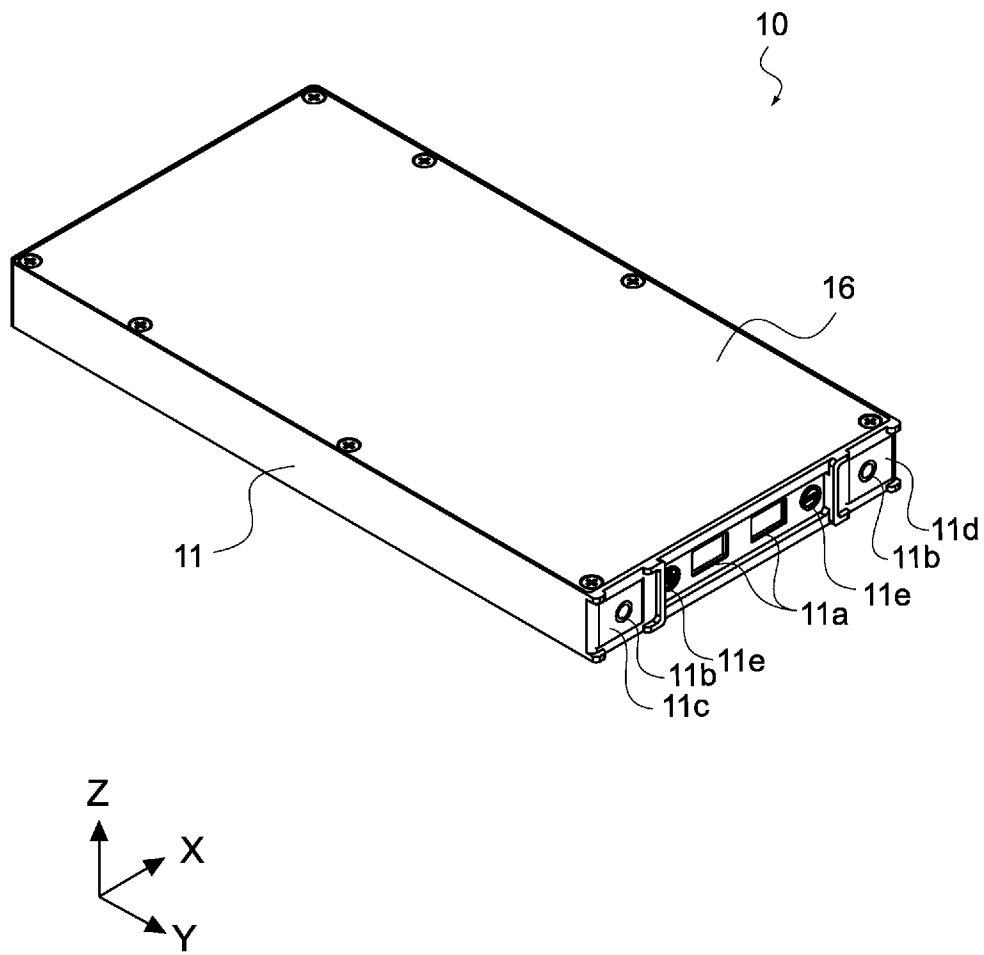
第1の金属材料からなる第1の部材を前記第1の金属材料とは異なる第2の金属材料に当接させ、

前記第1の部材に高エネルギー線を照射して前記第1の部材に前記第1の金属材料が融解した融解池を形成し、かつ前記第2の部材の前記融解池に当接する箇所において前記第2の金属材料を軟化させ、

前記第1の部材に高エネルギー線を照射して前記融解池を攪拌し、軟化した前記第2の金属材料を前記融解池に混合させる

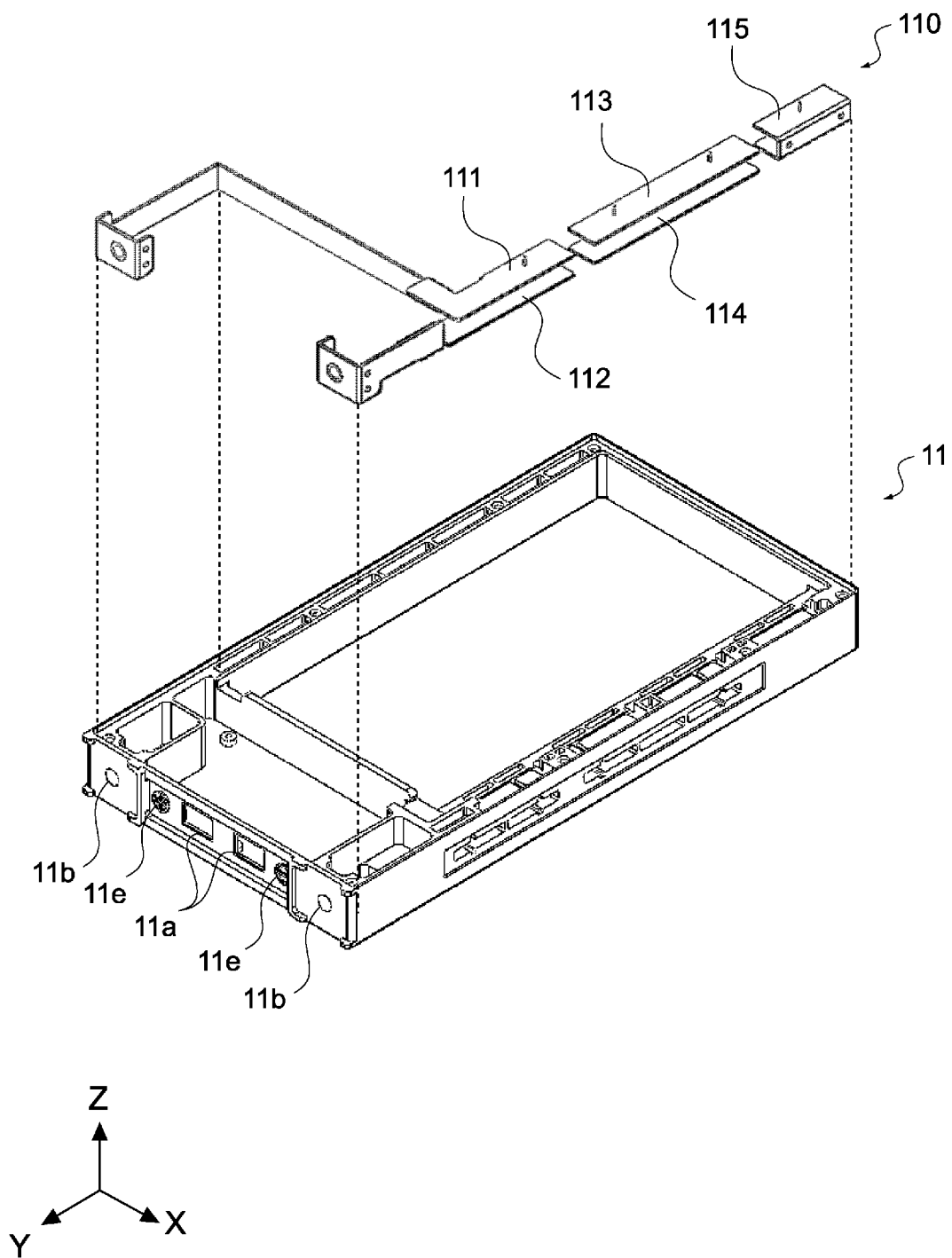
金属接合体の製造方法。

[図1]

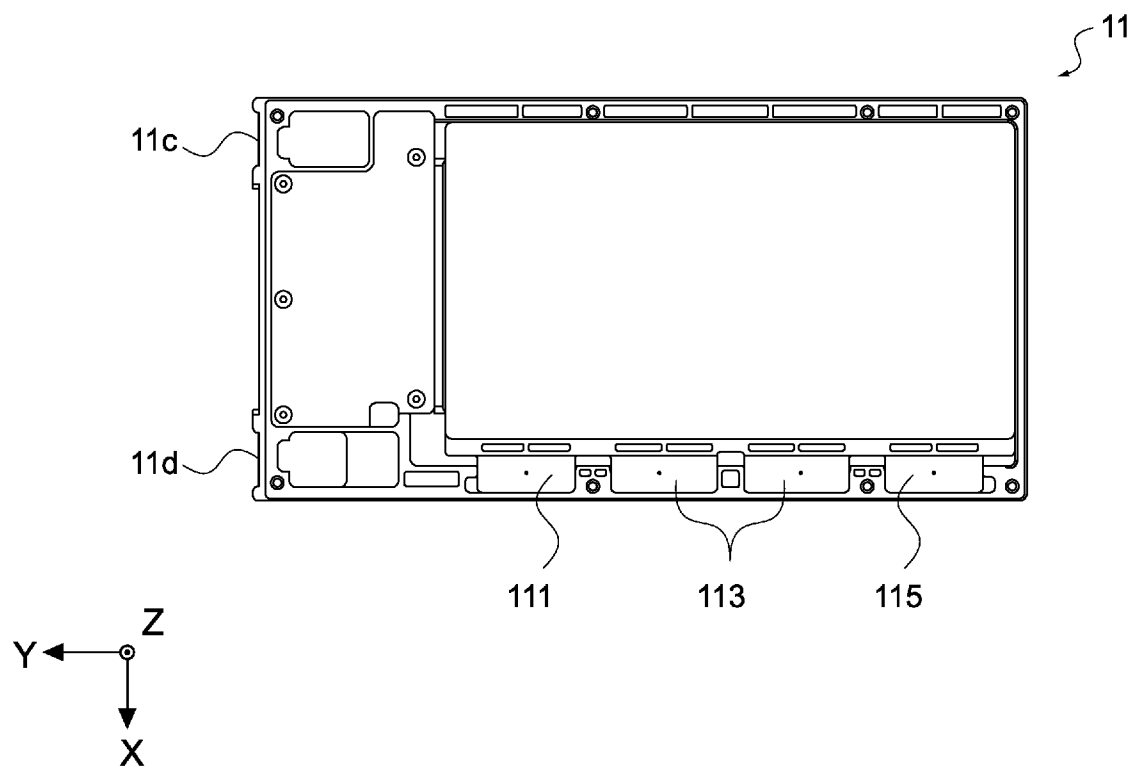




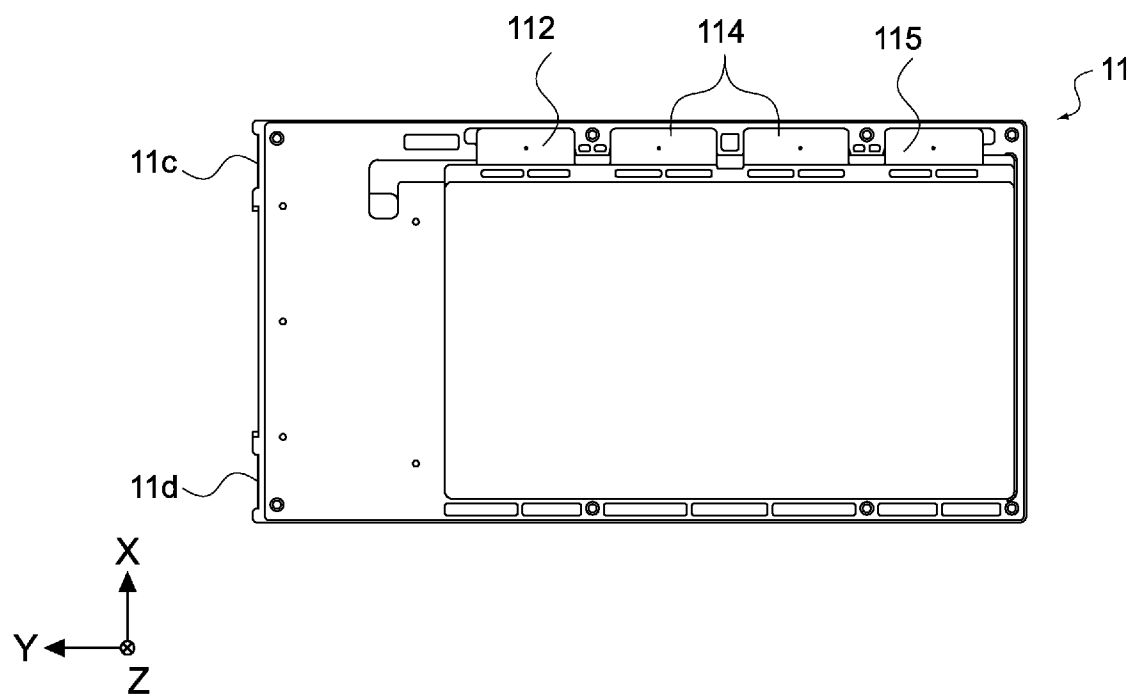
[図3]



[図4]

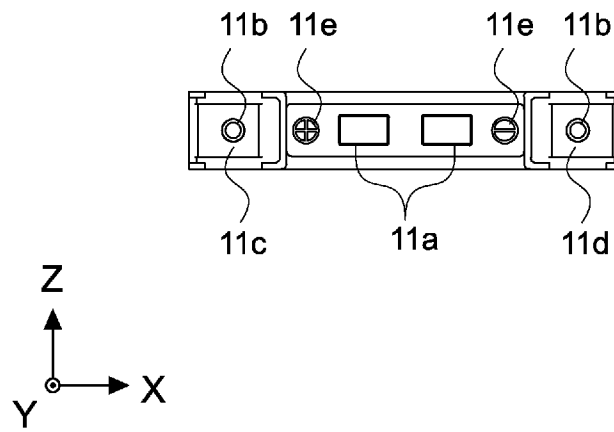


[図5]

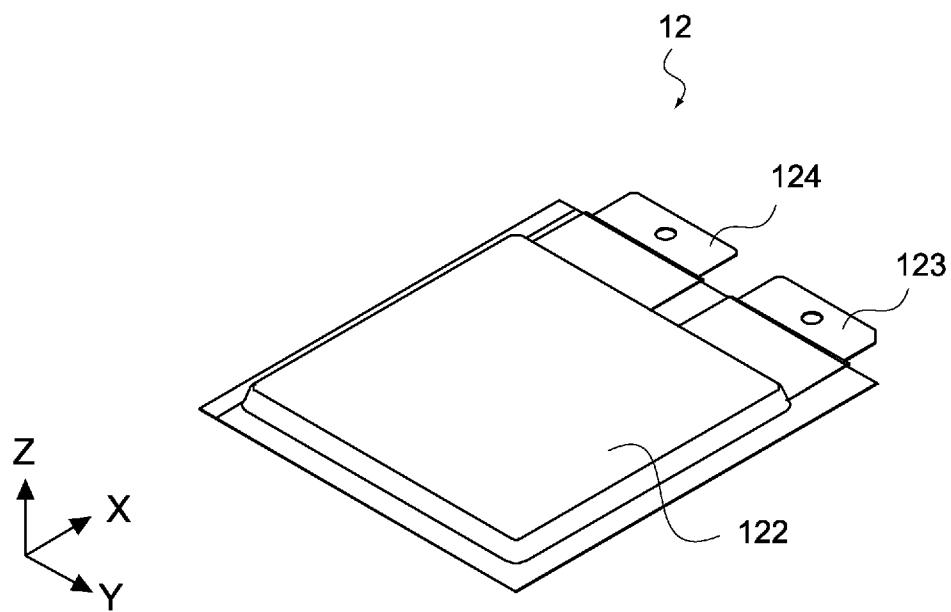




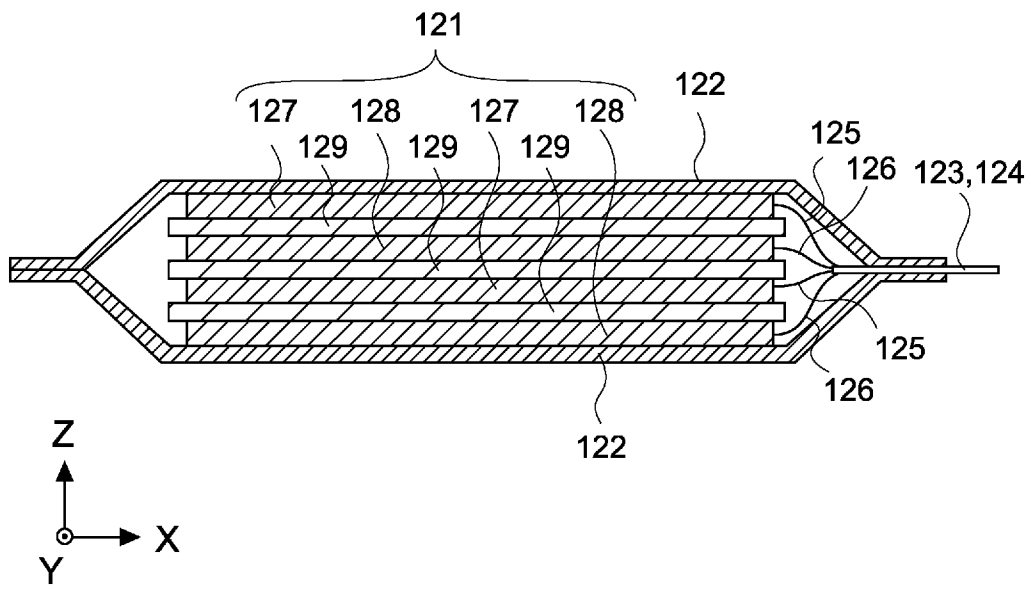
[図6]



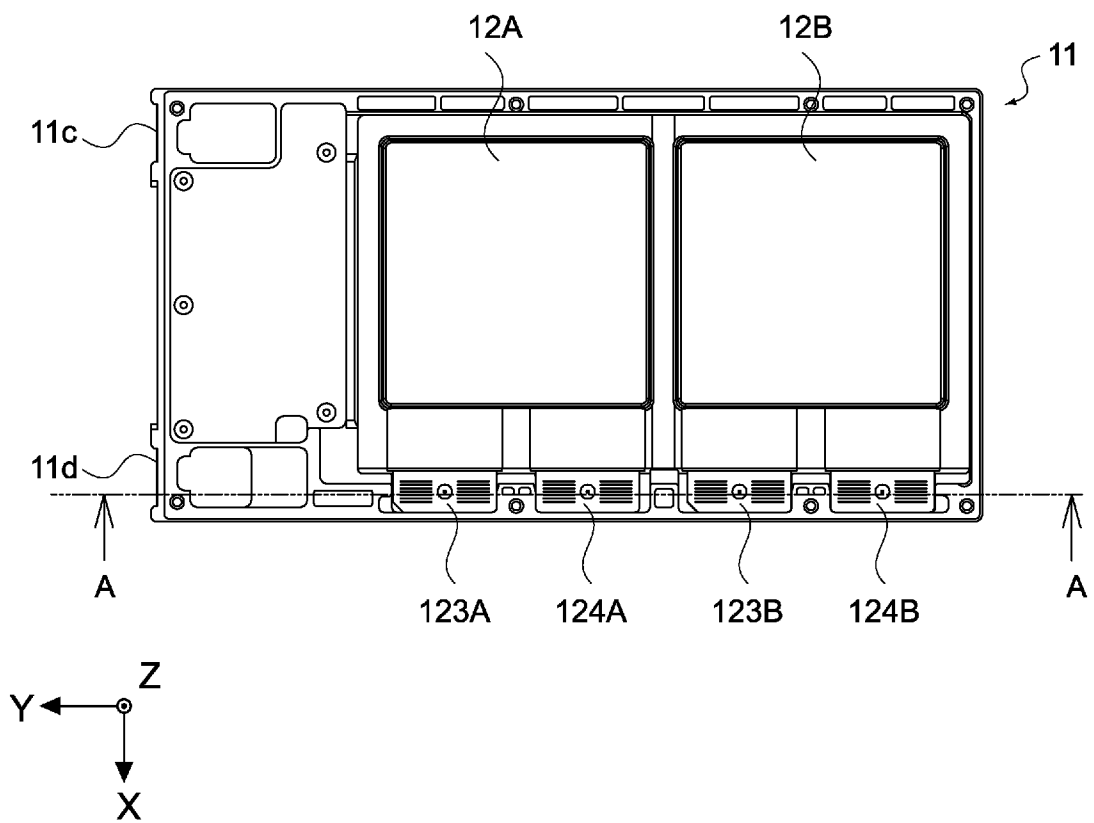
[図7]



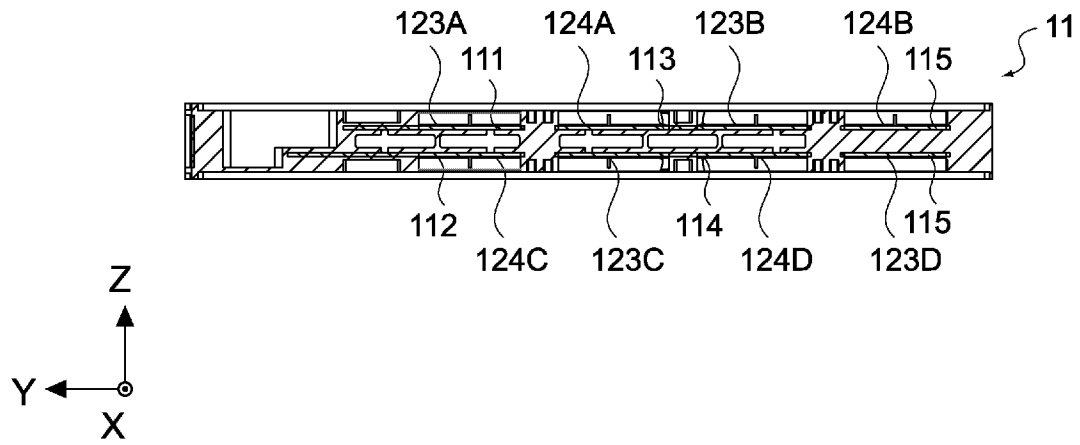
[図8]



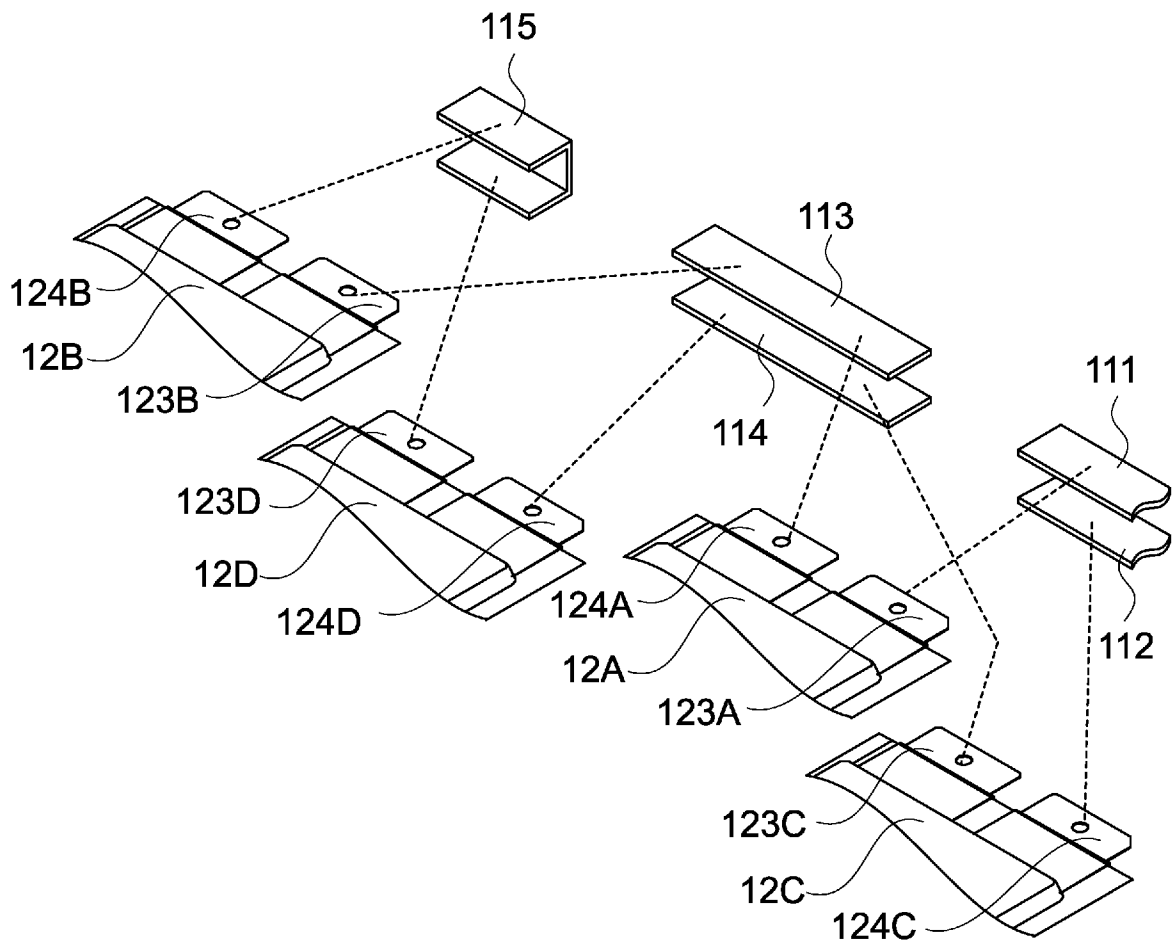
[図9]



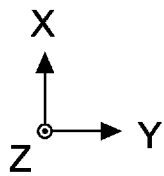
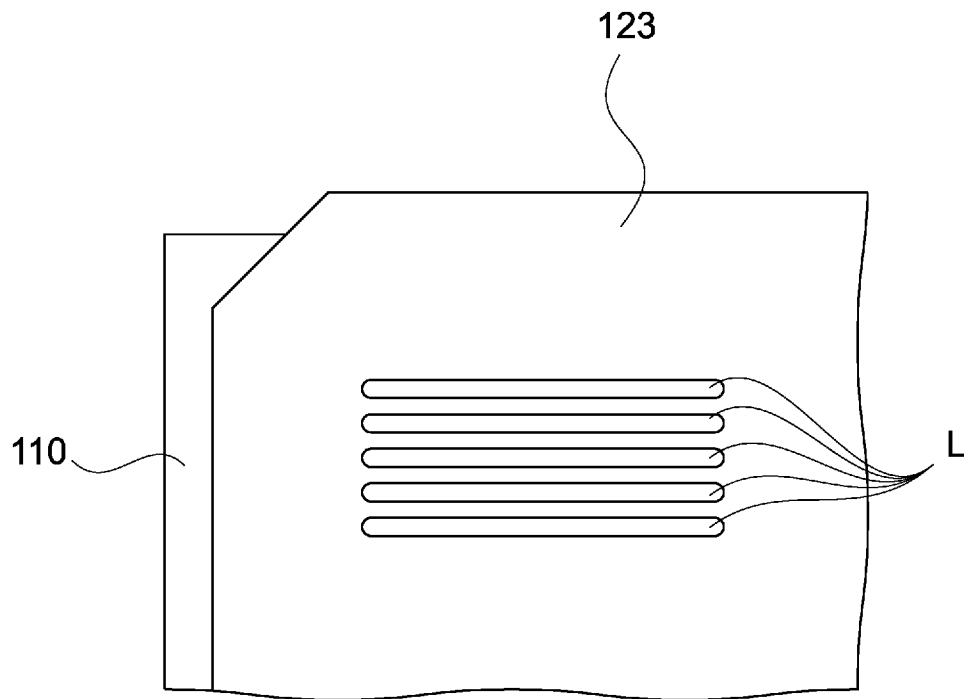
[図10]



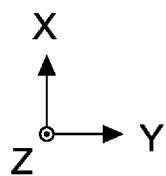
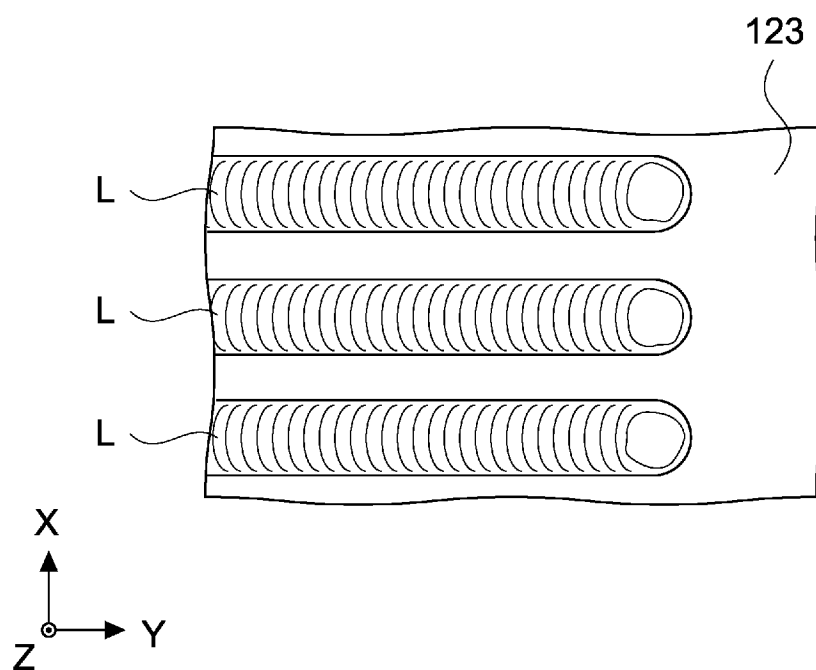
[図11]



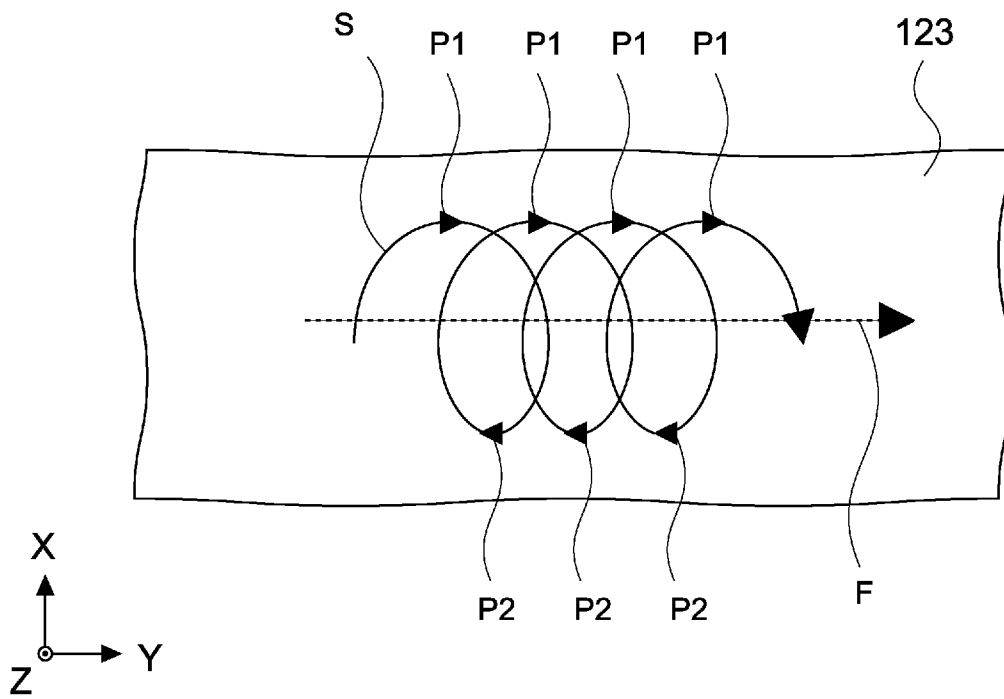
[図12]



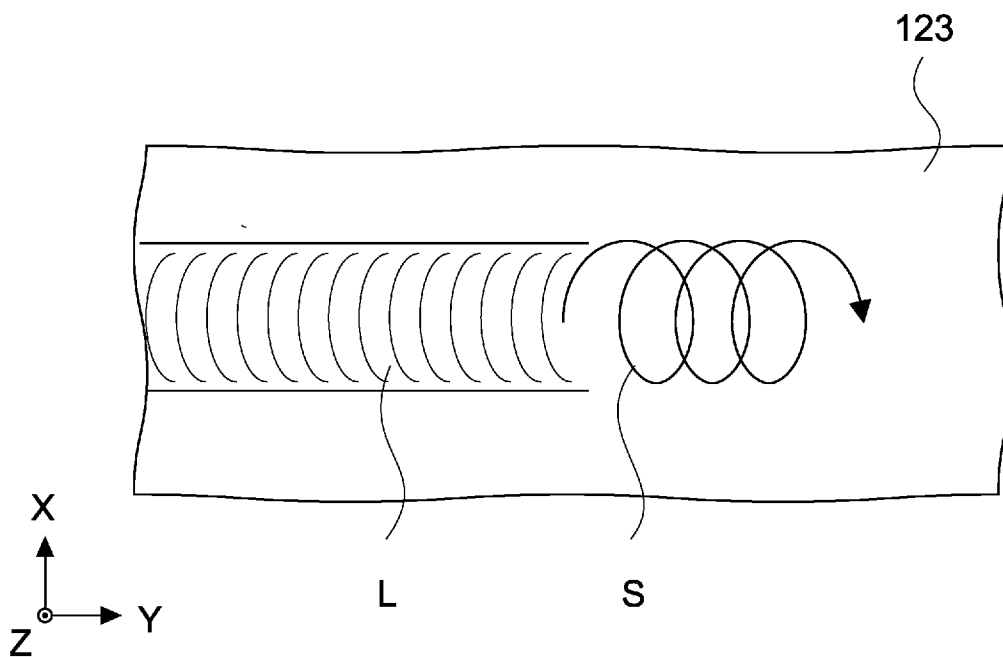
[図13]



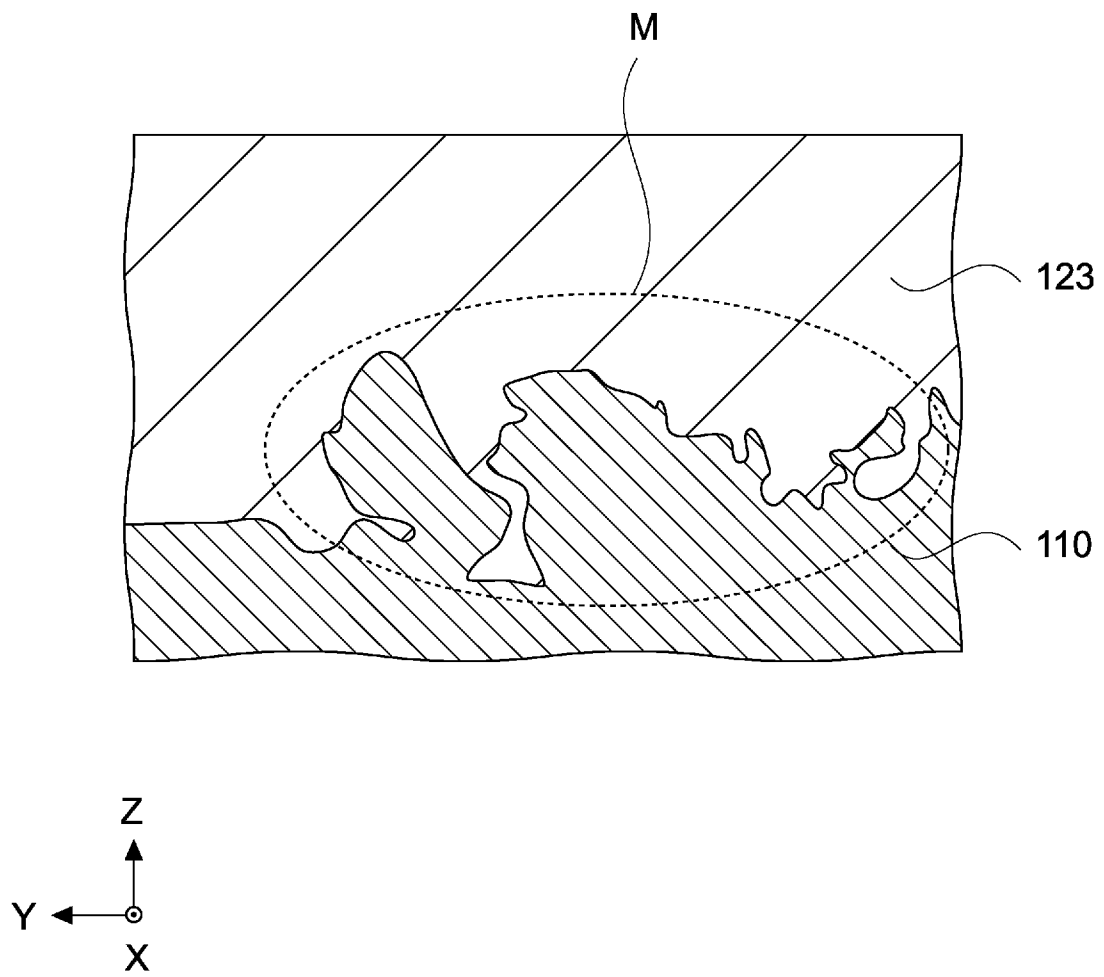
[図14]



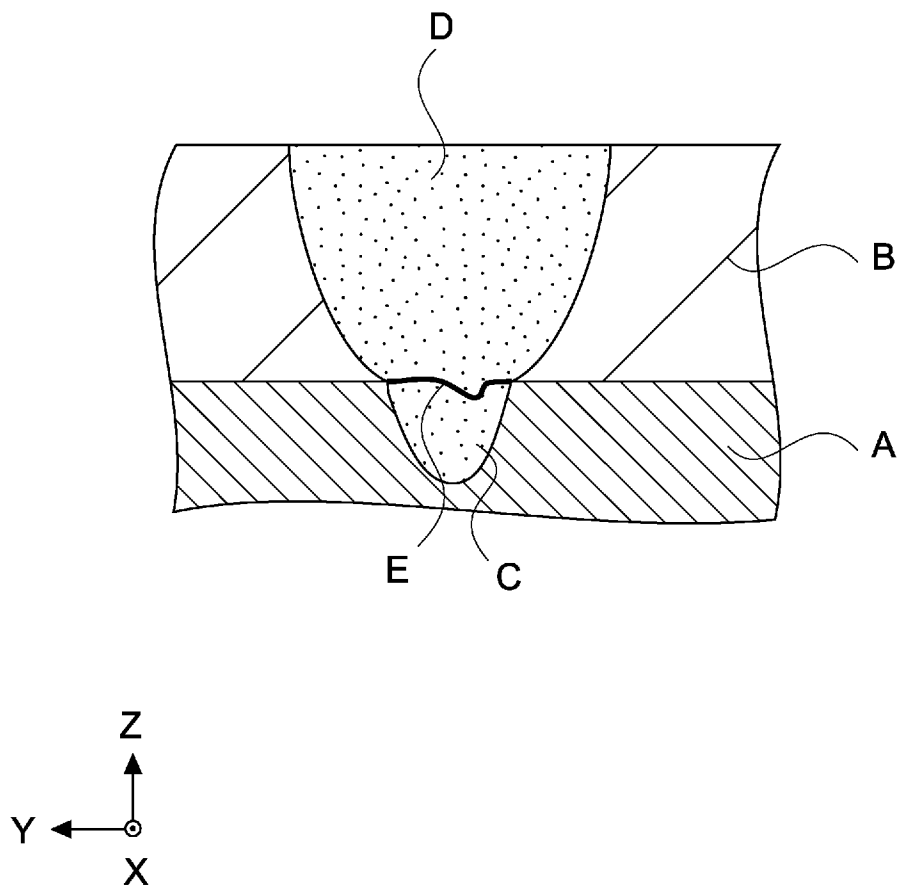
[図15]



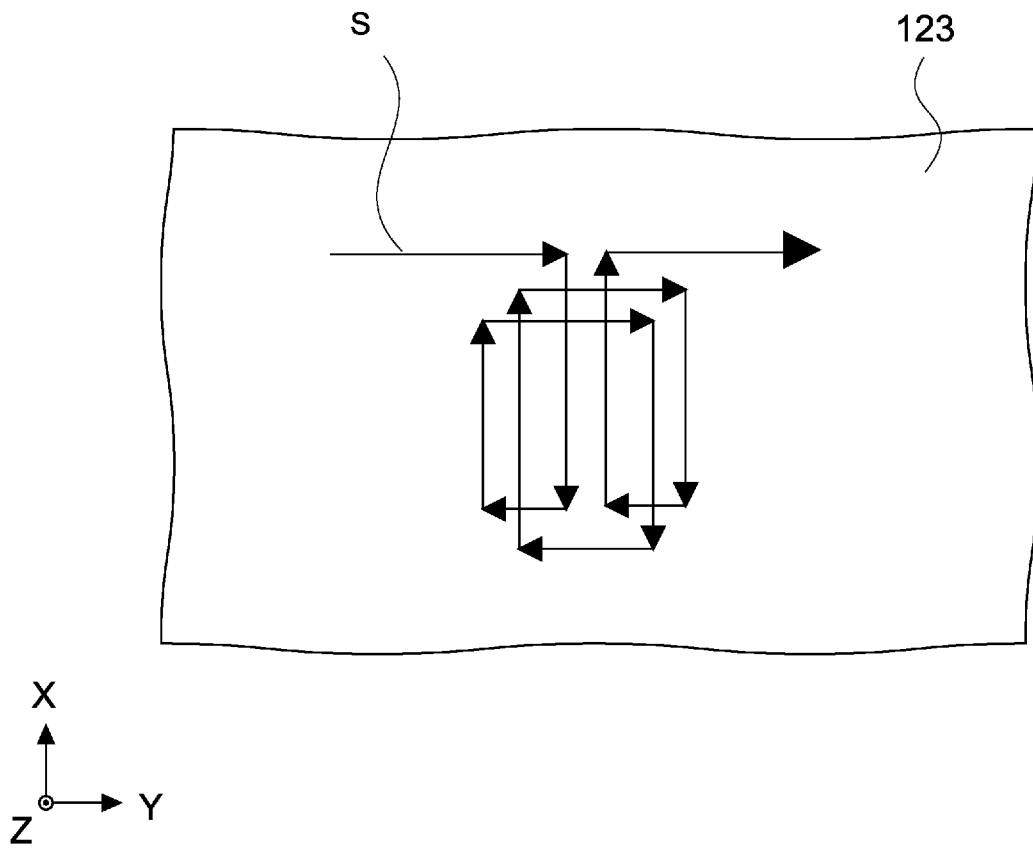
[図16]



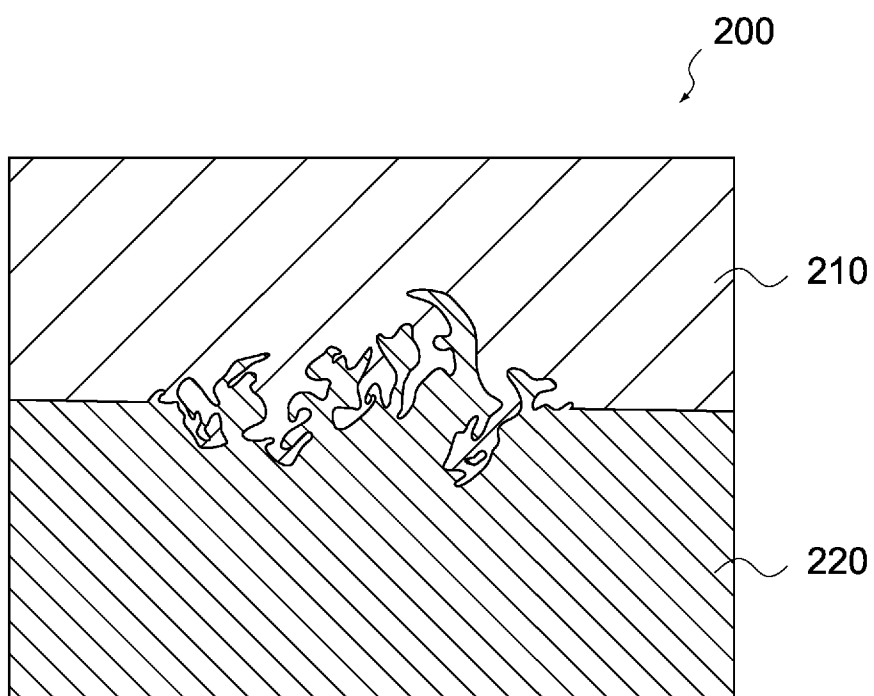
[図17]



[図18]

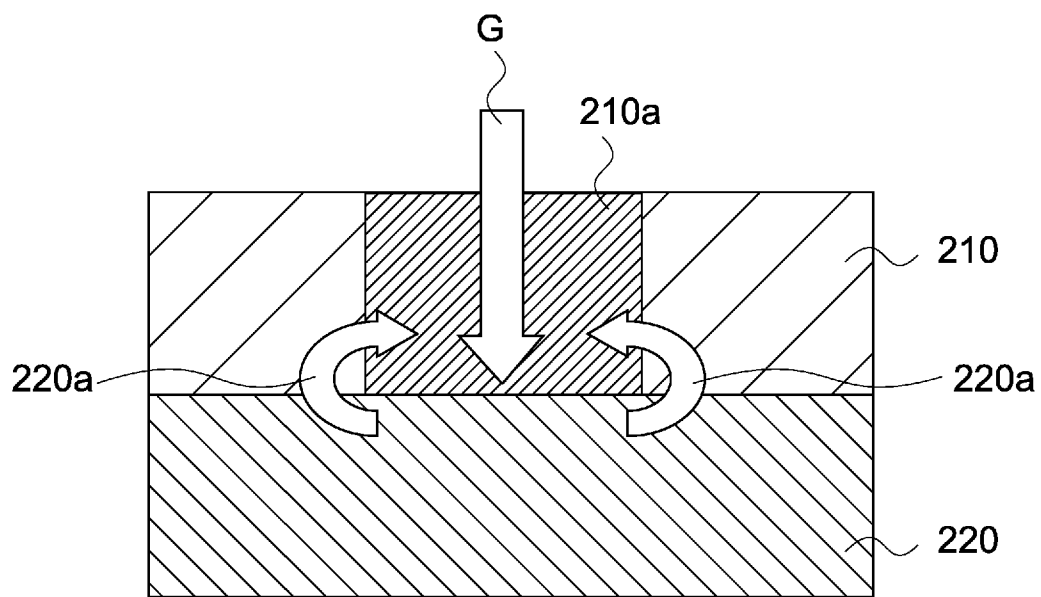


[図19]

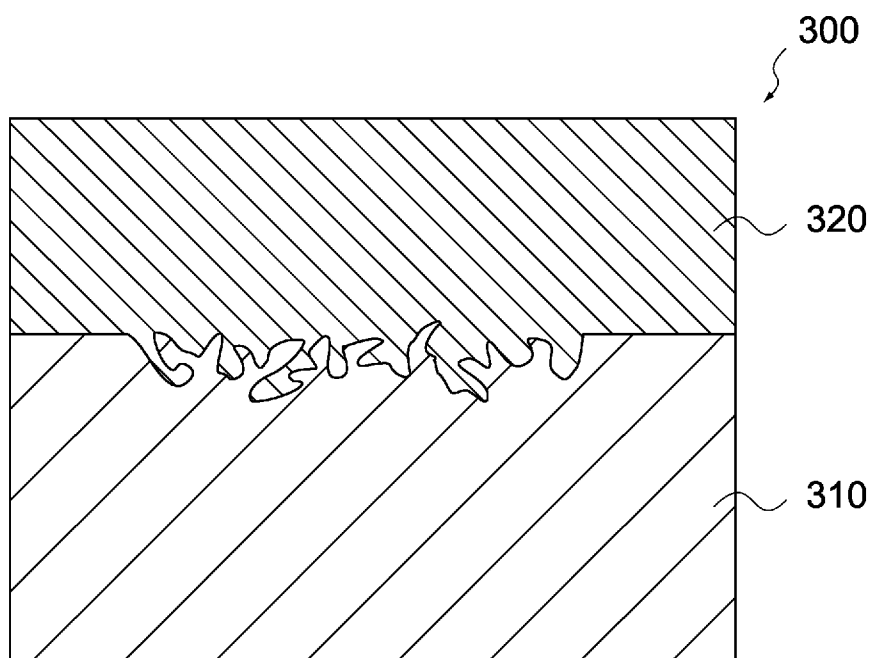




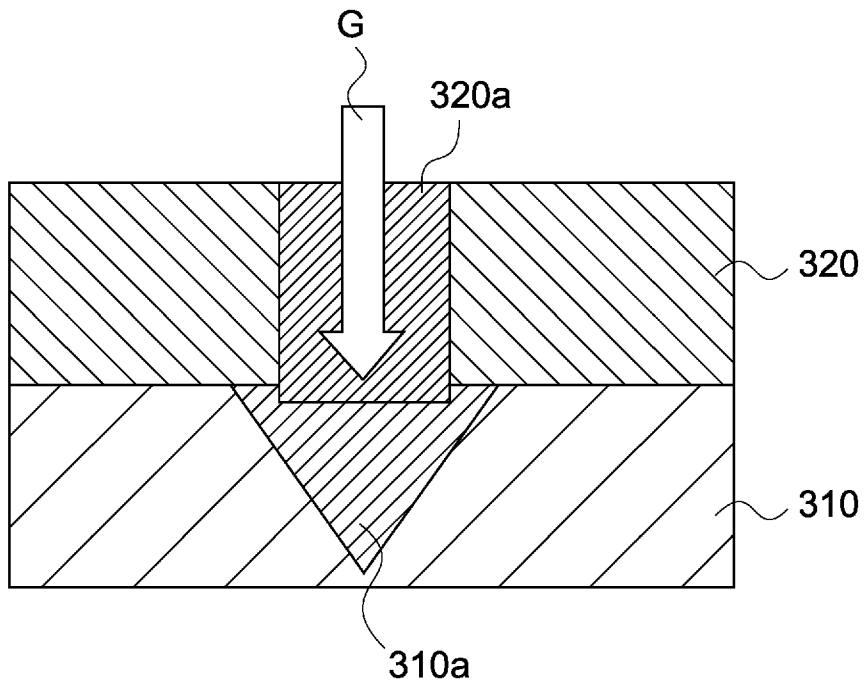
[図20]



[図21]



[図22]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/070409

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01G11/10(2013.01)i, H01G2/04(2006.01)i, H01G11/76(2013.01)i, H01M2/10(2006.01)i, H01M2/20(2006.01)i, H01M2/30(2006.01)i

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

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01G11/10, H01G2/04, H01G11/76, H01M2/10, H01M2/20, H01M2/30

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

|                           |           |                            |           |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho       | 1922-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2016 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2016 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2016 |

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<br>Y    | WO 2007/063877 A1 (NEC Lamilion Energy, Ltd.),<br>07 June 2007 (07.06.2007),<br>paragraphs [0017] to [0020]; fig. 3<br>& JP 2012-109275 A                                                                      | 1, 3<br>2-17          |
| Y         | JP 2004-178860 A (Nissan Motor Co., Ltd.),<br>24 June 2004 (24.06.2004),<br>paragraph [0029]; fig. 1<br>& US 2003/0215702 A1<br>paragraph [0101]; fig. 1<br>& EP 1394874 A1 & DE 60307750 D<br>& DE 60307750 T | 2-3                   |

☒ 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  
02 September 2016 (02.09.16)

Date of mailing of the international search report  
13 September 2016 (13.09.16)

Name and mailing address of the ISA/  
Japan Patent Office  
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,  
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2016/070409

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                              | Relevant to claim No. |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y         | WO 2015/104762 A1 (Panasonic Intellectual Property Management Co., Ltd.),<br>16 July 2015 (16.07.2015),<br>paragraphs [0001], [0014]; fig. 2C<br>(Family: none) | 4-17                  |

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H01G11/10(2013.01)i, H01G2/04(2006.01)i, H01G11/76(2013.01)i, H01M2/10(2006.01)i, H01M2/20(2006.01)i, H01M2/30(2006.01)i

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H01G11/10, H01G2/04, H01G11/76, 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

|             |            |
|-------------|------------|
| 日本国実用新案公報   | 1922-1996年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1971-2016年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2016年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2016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 |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| X<br>Y          | WO 2007/063877 A1 (NECラミリオンエナジー株式会社)<br>2007.06.07, 段落[0017]-[0020], 図3 & JP 2012-109275 A                                                     | 1, 3<br>2-17   |
| Y               | JP 2004-178860 A (日産自動車株式会社) 2004.06.24,<br>段落[0029], 図1 & US 2003/0215702 A1, 段落[0101], 図1<br>& EP 1394874 A1 & DE 60307750 D & DE 60307750 T | 2-3            |
| Y               | WO 2015/104762 A1 (パナソニックIPマネジメント株式会社)<br>2015.07.16, 段落[001], [0014], 図2C (ファミリーなし)                                                           | 4-17           |

❏ 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                                 | 「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     |
| 「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                         | 「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                     |
| 「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) | 「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 |
| 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献                                      | 「&」 同一パテントファミリー文献                                                   |
| 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願                                   |                                                                     |

国際調査を完了した日

02.09.2016

国際調査報告の発送日

13.09.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

小池 秀介

5 D

3 6 6 2

電話番号 03-3581-1101 内線 3551