

(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
2024年10月17日(17.10.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/214293 A1

(51) 国際特許分類:

H01M 50/50 (2021.01) H01M 50/55 (2021.01)
H01M 50/209 (2021.01) H01M 50/557 (2021.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2023/015203

(22) 国際出願日: 2023年4月14日(14.04.2023)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: 平田機工株式会社 (HIRATA CORPORATION) [JP/JP]; 〒8610198 熊本県熊本市北区植木町一木111 Kumamoto (JP).

(72) 発明者: 大▲崎▼智裕 (OSAKI, Tomohiro); 〒8610198 熊本県熊本市北区植木町一木111 平田機工株式会社内 Kumamoto (JP).

(74) 代理人: 弁理士法人大塚国際特許事務所 (OHTSUKA PATENT OFFICE, P.C.);

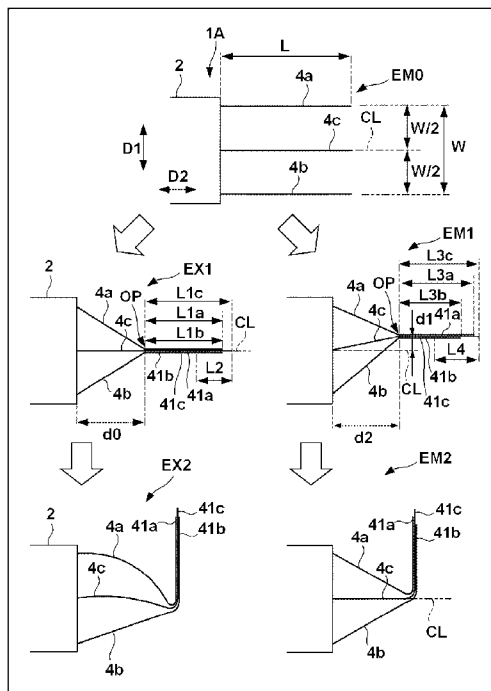
〒1020094 東京都千代田区紀尾井町3番6号
紀尾井町パークビル7F Tokyo (JP).

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG,

(54) Title: MANUFACTURING METHOD

(54) 発明の名称: 製造方法



(57) Abstract: Provided is a manufacturing method for a battery module in which a plurality of battery units are electrically connected in series and integrated while arranged side by side in the thickness direction of the battery units. This manufacturing method includes: a superimposing step for superimposing respective tips of a plurality of tabs of respective battery units to be connected; a joining step for joining the tips of the respective battery units together; and a bending step for bending the plurality of tabs of the respective battery units such the respective battery units to be connected after the joining step are arranged side by side. In the superimposing step, the tips are superimposed at positions at which the plurality of tabs are offset from a center position.

(57) 要約: 複数のバッテリーユニットを、電気的に直列に接続し、かつ、これらの厚さ方向に並べて一体化したバッテリーモジュールの製造方法が提供される。製造方法は、接続される各バッテリーユニットの複数のタブの各先端部を重ねる重ね工程と、各バッテリーユニットの先端部同士を接合する接合工程と、接合工程後に接続される各バッテリーユニットが並ぶように、各バッテリーユニットの前記複数のタブを折り曲げる曲げ工程とを含む。重ね工程では、複数のタブを中央の位置からオフセットした位置で各先端部を重ねる。

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, ME, 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)）

明 細 書

発明の名称：製造方法

技術分野

[0001] 本発明はバッテリーモジュールの製造技術に関する。

背景技術

[0002] 複数のバッテリーユニットを組み合わせてバッテリーモジュールを製造する技術が知られている（特許文献１～４）。こうした技術の一例として、バッテリーユニットから延出された正極、負極の各タブをバッテリーユニット間で接合し、これら各タブに更に曲げ加工を施して複数のバッテリーユニットを積層形態で一体化したバッテリーモジュールを製造する例が提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特許第６７８９８５８号公報

特許文献２：特開２００６－１８５７３３号公報

特許文献３：特許第４５６８６４６号公報

特許文献４：特開２０２２－１０９７３２号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 各バッテリーユニットが、複数の正極タブ、複数の負極タブを有する場合がある。こうした構成の場合、複数の正極タブを重ねて一つにまとめ、かつ、複数の負極タブを重ねて一つにまとめた後、まとめた複数の正極タブとまとめた複数の負極タブとを接合すると接合作業が容易になる。しかし、接合作業後の曲げ加工により、タブに撓みや歪みが生じる場合があり、バッテリーユニット本体に、この撓みや歪みに起因した、意図しない応力が作用する場合がある。

[0005] 本発明の目的は、複数のタブ同士を接合して曲げ加工を行う場合に、タブに撓みや歪みが生じることを抑制することにある。

課題を解決するための手段

- [0006] 複数のバッテリーユニットを、電氣的に直列に接続し、かつ、これらの厚さ方向に並べて一体化したバッテリーモジュールの製造方法であって、
- 各バッテリーユニットは、
- 蓄電要素を備え、前記厚さ方向に厚みを有する本体部と、
- 前記厚さ方向に離間し、かつ、前記本体部から該厚さ方向と交差する方向に延出された、板状の複数の正極タブと、
- 前記厚さ方向に離間し、かつ、前記本体部から該厚さ方向と交差する方向に延出された、板状の複数の負極タブと、を有し、
- 前記複数の正極タブは、前記厚さ方向の両側に位置する二つの外側正極タブを含み、
- 前記複数の負極タブは、前記厚さ方向の両側に位置する二つの外側負極タブを含み、
- 前記製造方法は、
- 第一のバッテリーユニットの前記複数の正極タブの各第一の先端部を前記厚さ方向に重ねる第一の重ね工程と、
- 前記第一のバッテリーユニットと電氣的に直列に接続される第二のバッテリーユニットの前記複数の負極タブの各第二の先端部を前記厚さ方向に重ねる第二の重ね工程と、
- 前記各第一の先端部と、前記各第二の先端部とを接合する接合工程と、
- 前記接合工程後、前記第一のバッテリーユニットの前記本体部と前記第二のバッテリーユニットの前記本体部とが前記厚さ方向に並ぶように、前記第一のバッテリーユニットの前記複数の正極タブと前記第二のバッテリーユニットの前記複数の負極タブとを折り曲げる曲げ工程と、を備え、
- 前記第一の重ね工程では、前記二つの外側正極タブの間の中央の位置からオフセットした位置で前記各第一の先端部を重ね、
- 前記第二の重ね工程では、前記二つの外側負極タブの間の中央の位置からオフセットした位置で、前記各第二の先端部を重ね、

前記接合工程では、前記第一の重ね工程で重ねられた前記各第一の先端部と、前記第二の重ね工程で重ねられた前記各第二の先端部とが重なるように、前記第一のバッテリーユニットと前記第二のバッテリーユニットとを向かい合わせた状態で接合する、
ことを特徴とする製造方法が提供される。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、複数のタブ同士を接合して曲げ加工を行う場合に、タブに撓みや歪みが生じることを抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]バッテリーユニット及びバッテリーモジュールの例を示す図。

[図2]本発明の一実施形態に係る製造方法を示す図。

[図3]本発明の一実施形態に係る製造方法を示す図。

[図4A]タブの重ね方の説明図。

[図4B]理想的なタブの曲折後の形態を示す図。

[図5]本発明の一実施形態に係る製造方法を示す図。

[図6]本発明の一実施形態に係る製造方法を示す図。

[図7]本発明の一実施形態に係る製造方法を示す図。

[図8]本発明の一実施形態に係る製造方法を示す図。

[図9]タブの数が4つの場合の重ね方の説明図。

[図10]本発明の一実施形態に係る製造方法の変形例を示す図。

[図11]バッテリーユニットの別の例を示す図。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、添付図面を参照して実施形態を詳しく説明する。尚、以下の実施形態は特許請求の範囲に係る発明を限定するものではなく、また実施形態で説明されている特徴の組み合わせの全てが発明に必須のものとは限らない。実施形態で説明されている複数の特徴のうち二つ以上の特徴が任意に組み合わせられてもよい。また、同一若しくは同様の構成には同一の参照番号を付し、重複した説明は省略する。

[0010] <第一実施形態>

<バッテリーユニット及びバッテリーモジュール>

図1は、本発明が適用可能なバッテリーユニット1及びバッテリーモジュール10を示す図である。バッテリーユニット1は、本体部2と、本体部2から延出された複数の電極タブ（リードタブ）3及び4とを有する。電極タブ3及び電極タブ4の一方は正極タブであり、他方は負極タブである。例えば、電極タブ3が負極タブであり、電極タブ4が正極タブである。

[0011] 本体部2は、外装体とその内部に封止された蓄電要素とを有する。蓄電要素は例えば正極層と負極層と固体電解質層との積層体とを含む。電極タブ3又は4を介して蓄電要素に外部から電力を供給し、蓄電要素の充電を行うことができる。また、電極タブ3又は4を介して蓄電要素から電力を外部に放電することができる。

[0012] 本体部2は、本実施形態の場合、直方体形状を有しており、矢印D1はその厚み方向を、矢印D2はその長手方向を、矢印D3はその幅方向を、それぞれ示している。D1、D2及びD3の各方向は互いに交差しており、本実施形態の場合、互いに直交している。

[0013] 電極タブ3は本体部2のD2方向の一方の端面からD2方向外側へ延出する板状の導電性部材（例えば金属板）であり、電極タブ4は本体部2のD2方向の他方の端面からD2方向外側へ延出する板状の導電性部材（例えば金属板）である。電極タブ3と電極タブ4の延出方向（突出方向）は共にD2方向であるが、逆方向である。電極タブ3及び4はいずれもD2方向に所定の長さに延出し、D1方向に所定の厚みとD3方向に所定の幅を持った帯形状（長方形）である。本実施形態の場合、電極タブ3は3つ設けられており、D1方向に等ピッチで配設されている。電極タブ4も3つ設けられており、D1方向に等ピッチで配設されている。

[0014] バッテリーモジュール10は、複数のバッテリーユニット1を電氣的に直列に接続して形成されている。すなわち、一のバッテリーユニット1の電極タブ3は別の一のバッテリーユニット1の電極タブ4と接続される。バッテリーモジュ

ール10は、また、複数のバッテリーユニット1をD1方向に並べて一体化されている。図1の例のバッテリーモジュール10は、D1方向に隣接するバッテリーユニット1の電極タブ3及び電極タブ4の位置が、交互に反転するように、複数のバッテリーユニット1をD1方向に積層して形成されている。

[0015] バッテリーモジュール10において、バッテリーユニット1毎に3つの電極タブ3の先端部31が重ねられ、また、3つの電極タブ4の先端部41が重ねられる。隣接するバッテリーユニット1の間で、先端部31と先端部41とが接合される。3つの電極タブ3は略90度曲折され、また、3つの電極タブ4も略90度曲折されている。電極タブ3の根元部分は本体部2に固定されており、その位置は本体部2に対して不変である。電極タブ4の根元部分も同様に本体部2に固定されており、その位置は本体部2に対して不変である。ここで、先端部31及び先端部41は、電極タブ3及び電極タブ4のD2方向の先端から所定の長さの区間のことを指す。

[0016] バッテリーモジュール10のD1方向で端部に位置する一方のバッテリーユニット1の電極タブ3と、他方のバッテリーユニット1の電極タブ4とは開放されており、電気負荷や充電器に接続される。

[0017] なお、図1の例では7つのバッテリーユニット1によって1つのバッテリーモジュール10が形成されている。しかし、バッテリーモジュール10を形成するバッテリーユニット1の数はこれに限られず、例えば、2つのバッテリーユニット1から1つのバッテリーモジュール10を形成することもでき、また、8つ以上のバッテリーユニット1から1つのバッテリーモジュール10を形成することもできる。

[0018] <製造方法>

バッテリーモジュール10の製造方法の例について説明する。本実施形態では、はじめに2つのバッテリーユニット1を直列に接続し、かつ、D1方向に並べて配置し、その後、3つ目以降のバッテリーユニット1を、バッテリーモジュール10の形成済みの部分に順次接続し、D1方向に並べて配置する。この製造手順によりバッテリーモジュール10が製造される。

[0019] <2つのバッテリーユニットの接続>

図2及び図3は製造方法の例を示す模式図である。各図において、矢印X及びYは互いに直交する水平方向を示し、Z方向は上下方向を示す。図2及び図3は製造作業を平面視して表したものであり、バッテリーユニット1はY方向に並べて積層されていく。製造方法は専用の自動製造装置又は作業者による作業により実施できる。

[0020] 図2の工程S1は準備工程である。準備工程でははじめに接続する2つのバッテリーユニット1（1A、1B）が配置される。バッテリーユニット1Aは保持ユニット5Aに保持され、バッテリーユニット1Bは保持ユニット5Bに保持される。保持ユニット5A、5Bは例えば吸着によってバッテリーユニット1を保持する。バッテリーユニット1A及び1Bは、それらのD1方向がY方向、D2方向がX方向となる姿勢で保持され、かつ、D2方向に各本体部2が対向し、電氣的に直列に接続されるバッテリーユニット1Aの電極タブ4とバッテリーユニット1Bの電極タブ3とが対向する姿勢で保持される。本実施形態ではバッテリーユニット1A及び1Bは、Y方向に互いに僅かにずれて配置されているが、Y方向が同じ位置に配置されていてもよい。

[0021] 図2の工程S2は重ね工程である。重ね工程では、バッテリーユニット1Aの複数の電極タブ4の各先端部41がD1方向（Y方向）に重ねられる。図2の例では、挟持具6Aで3つの電極タブ4をY方向に加圧し、挟持することによって各電極タブ4の先端部41を重ねている。重ね工程では、また、バッテリーユニット1Bの複数の電極タブ3の各先端部31がD1方向（Y方向）に重ねられる。図2の例では、挟持具6Bで3つの電極タブ3をY方向に加圧し、挟持することによって各電極タブ3の先端部31を重ねている。

[0022] 図2の工程S3は位置決め工程である。位置決め工程では、保持ユニット5BをX方向に移動することで、バッテリーユニット1Bをバッテリーユニット1Aに近接する方向に移動し、工程S2で重ねられた各先端部41及び各先端部31をY方向に重ねる。本実施形態では工程S3において保持ユニット5BのみをX方向に移動したが、Y方向にも移動してもよく、或いは、保持

ユニット 5 A のみ、または保持ユニット 5 A 及び 5 B の双方を移動してもよい。

[0023] 図 2 の工程 S 4 は接合準備工程である。接合準備工程では、Y 方向に重ねられた各先端部 3 1 と各先端部 4 1 とを挟持具 7 A で Y 方向に加圧し、挟持する。これにより、各先端部 3 1 と各先端部 4 1 とを Y 方向に密着させることができる。

[0024] 図 3 の工程 S 5 は接合工程である。接合工程では、バッテリーユニット 1 A とバッテリーユニット 1 B とを向かい合わせた状態で、接合準備工程で密着させた各先端部 3 1 と各先端部 4 1 とを接合する。本実施形態では溶接機 8 によって溶接により接合する。各先端部 3 1 と各先端部 4 1 とが互いに固定され、かつ、電氣的に導通し、バッテリーユニット 1 A とバッテリーユニット 1 B とが接続した状態となる。なお、接合の方法としては、溶接以外にも締結具（リベット、ボルト・ナット）を用いた機械的な接合であってもよい。

[0025] 図 3 の工程 S 6 及び工程 S 7 は曲げ工程である。曲げ工程では、バッテリーユニット 1 A の本体部 2 とバッテリーユニット 1 B の本体部 2 とが D 1 方向に並ぶように、接合された各電極タブ 3 及び 4 を折り曲げる。本実施形態の曲げ工程は、工程 S 6 と工程 S 7 の二段階で行われる。

[0026] 工程 S 6 では、挟持具 6 A 付近を通る Z 方向の軸を中心軸として、保持ユニット 5 B、挟持具 6 B 及び挟持具 7 A が一体的に反時計回りに 90 度旋回する。これにより保持ユニット 5 B と共にバッテリーユニット 1 B も旋回する。保持ユニット 5 A の位置は不変であり、バッテリーユニット 1 A の位置は固定される。このため、バッテリーユニット 1 A の各電極タブ 4 が挟持具 6 A と挟持具 7 A との間の箇所では折れ曲がり、X 方向を指向していた各先端部 4 1 は Y 方向を指向する。この工程において、バッテリーユニット 1 A の各電極タブ 3 の形状は変化しない。また、挟持具 6 A は、各電極タブ 4 の変形に合わせて X 方向又は Y 方向に移動してもよい。

[0027] 工程 S 7 では、工程 S 6 終了時における挟持具 7 A 付近を通る Z 方向の軸を中心軸として、保持ユニット 5 B 及び挟持具 6 B が一体的に更に反時計回

りに90度回転する。これにより保持ユニット5Bと共にバッテリーユニット1Bも回転する。挟持具7Aの位置は固定である。保持ユニット5Aの位置は不変であり、バッテリーユニット1Aの位置は固定される。このため、バッテリーユニット1Aの本体部2にバッテリーユニット1Bの本体部2がY方向に重なる。バッテリーユニット1Bの各電極タブ3が挟持具6Bと挟持具7Aとの間の箇所で折れ曲がり、各先端部31はY方向を指向したままとなる。また、挟持具6Bは、回転動作だけでなく、各電極タブ3の変形に合わせてX方向又はY方向に移動を行っても良い。

[0028] なお、本実施形態では、バッテリーユニット1Aの位置を固定し、バッテリーユニット1Bを変位させながら曲げ工程を行ったが、双方を変位させながら曲げ工程を行うことも可能である。

[0029] 以上により、バッテリーユニット1A及びバッテリーユニット1Bが電氣的に直列に接続され、かつ、D1方向（Y方向）に並んで配置された状態となる。

[0030] <重ね位置のオフセット>

図2の重ね工程S2における先端部31、41の重ね位置について、図4Aにて問題点と本実施形態の解決方法について説明する。図4Aはバッテリーユニット1Aの本体部2と3つの電極タブ4のみを図示しており、バッテリーユニット1B、保持ユニット5A、5B、挟持具6A、6B及び7Aの図示は省略する。

[0031] 図4Aの実施形態EMOは、重ね工程S2の直前のバッテリーユニット1Aの3つの電極タブ4の様子を示している。3つの電極タブ4は、D1方向の両側に位置する二つの外側電極タブ4a、4bと、中央の内側電極タブ4cとを含む。外側電極タブ4aと外側電極タブ4bとは距離Wだけ離れており、内側電極タブ4cは、これらの外側電極タブ4a、4bの中間の中央CLに位置している。3つの電極タブ4は、本体部2からD2方向に延出した、長さLの帯形状の部材である。

[0032] 例EX1は、3つの電極タブ4の重ね位置をD1方向で中央CLとし、重

なり開始位置OPをD2方向に本体部2からd0だけ離れた位置として、重ね工程S2を実施した場合を示している。外側電極タブ4a及び4bは、本体部2から重ねり開始位置OPに向かって傾斜し、重ねり開始位置OPからは中央CLと平行になる様に曲折している。内側電極タブ4cは曲折せず、中央CLと一致する。外側電極タブ4a及び4bは内側電極タブ4cに対して対称に曲折している。

[0033] 3つの電極タブ4a～4cの各先端部41を個別に表す場合は先端部41a、41b、41cと表記する。重ねり開始位置OPから3つの電極タブ4a～4cの各先端までの区間において、先端部41a～41cは密着している。この場合、外側電極タブ4a及び4bの先端部41a及び41bのD2方向の長さL1a及びL1bは同じ長さであり、内側電極タブ4cの先端部41cのD2方向の長さL1cは、長さL1a及びL1bよりもD2方向に長い。言い換えると内側電極タブ4cの先端は、外側電極タブ4a及び4bの先端よりもD2方向に突出している。

[0034] 一例として、接合工程S3において、電極タブ4cの先端からD2方向に長さL2の区間において、3つの電極タブ4の各先端部41が、バッテリーユニット3の電極タブ3と接合される接合部（接合区間）となる。接合部で電極タブ3及び4が固定されるので、各電極タブ4の、本体部2から接合部までの長さは、前述の曲げ工程S6の前と後で変化しない。

[0035] ここで、曲げ工程S6における理想的な形態の例EX2'を図4Bに示す。例EX2'では内側電極タブ4cは中央CLに沿って真っ直ぐに伸び、外側電極タブ4a及び4bは中央CLに対して傾斜しつつ、曲げ部（二点鎖線円部）に対して真っ直ぐに延びている。

[0036] しかし、例EX1の形態から例EX2'を形成することは困難である。曲げ部分において電極タブ4aと電極タブ4bとで長さが異なり、曲げの外側の電極タブ4bの方が曲げの内側の電極タブ4aよりも長くなる。具体的には、電極タブ4aの曲げ半径をR1、電極タブ4bの曲げ半径をR2とした時、曲げ部においては電極タブ4bの方が電極タブ4aより（R2－

R 1) $\pi/2$ だけ長くなる。このように、例 E X 1 の状態から理想的な曲げ形状である例 E X 2' を形成することはできない。

[0037] 図 4 A に戻り、例 E X 2 は、例 E X 1 の形態から、曲げ工程 S 6 を実施した場合の実際の電極タブ 4 の形態を示している。前述の様に、電極タブ 4 a 及び 4 b の、本体部 2 から接合部までのタブの長さは同じである。図 4 B を参照して説明したとおり、電極タブ 4 を接合後、電極タブ 4 a の側に先端部 4 1 a を曲げたとき、曲げ半径の違いから曲げ部におけるタブの長さは電極タブ 4 b の方がタブ 4 a よりも長くなる。

[0038] したがって、曲げ方向で内側に位置する外側電極タブ 4 a は、重なり開始位置 O P に対して、曲げによって長さが余り、曲げ方向内側に撓む。内側電極タブ 4 c も、曲げ方向内側に僅かに撓む。曲げ方向で外側に位置する外側電極タブ 4 b は、重なり開始位置 O P に対して、曲げによって長さが足りず、張った状態となる。3 つの電極タブ 4 a ~ 4 c の根元部分は本体部 2 に固定されているため、こうした歪は本体部 2 に応力を作用させる場合があり、本体部 2 の劣化の要因となる。

[0039] この問題を解決するため、本実施形態では重ね位置を中央 C L から D 1 方向にオフセットした位置にて重ね工程 S 2 を実施する。図 4 A の実施形態 E M 1 は、3 つの電極タブ 4 の重ね位置を D 1 方向に中央 C L からオフセット量 d 1 だけオフセットしている。重なり開始位置 O P は、D 2 方向に本体部 2 から d 2 だけ離れた位置である。3 つの電極タブ 4 a ~ 4 c は、いずれも、中央 C L に対して、本体部 2 から重なり開始位置 O P に向かって傾斜して延び、重なり開始位置 O P からは中央 C L と平行になる様に曲折している。

[0040] 重なり開始位置 O P から 3 つの電極タブ 4 a ~ 4 c の各先端までの区間において、先端部 4 1 a ~ 4 1 c は密着している。本実施形態において、各先端部 4 1 a、4 1 b、4 1 c は、それぞれ、重なり開始位置 O P から各先端までの長さ L 3 a、L 3 b、L 3 を有している。ここで、各先端部 4 1 a、4 1 b、4 1 c の長さ L 3 a、L 3 b、L 3 c は、 $L 3 c > L 3 a > L 3 b$ の関係を有している。すなわち、本実施形態では、電極タブ 4 c の先端が D

2方向にもっとも突出し、次いで電極タブ4 aの先端が突出している。しかし、別の形態も採用可能である。例えば、 $L3a > L3c > L3b$ となり、電極タブ4 aがもっとも突出し、次いで電極タブ4 cの先端が突出しているもよい。

[0041] 一例として、接合工程S 3において、D 2方向においてもっとも突出している電極タブ4 cの先端からD 2方向に長さL 4の区間において、3つの電極タブ4の各先端部4 1が、バッテリーユニット3の電極タブ3と接合される接合部（接合区間）となる。

[0042] 図4 Aの実施形態E M 2は、実施形態E M 1のように重ね工程S 2を実施した後、工程S 3～S 5を実施し、曲げ工程S 6を実施した後の形態を示している。ここで、曲げ工程S 6で電極タブ4を曲げる方向は、重ね工程S 2で重ね位置をオフセットした方向である。各電極タブ4 a～4 cは、実施形態E M 1の段階と比較して全体的に中央C Lの側に戻りながら折れ曲がっているため、例E X 2に対して各電極タブ4 a～4 cの歪が小さいことが分かる。このように重ね位置を曲げ方向にオフセットすることで、曲げ加工される電極タブ4に撓みや歪みを抑制することが可能となり、図4 Bに示した理想的な形態に近くなる。

[0043] 電極タブ3についても同様である。図5は本実施形態における電極タブ3と電極タブ4とのそれぞれの重ね位置のD 1方向のオフセットを説明する図であり、工程S 2と工程S 3の場面を拡大して示している。また、図5において、保持ユニット5 A、5 B、挟持具6 A、6 B及び7 Aの図示は省略する。

[0044] 重ね工程S 2において、各電極タブ3及び4の重ね位置は、共に曲げ方向である同じ方向（Y 1方向）にオフセットされる。図5の例では、バッテリーユニット1 Aの各先端部4 1の重ね位置は、D 1方向に中央C Lからオフセット量d 1 1だけY 1方向にオフセットしている。重なり開始位置O Pは、D 2方向にバッテリーユニット1 Aの本体部2からd 2 1だけ離れた位置である。

- [0045] バッテリーユニット 1 B の各先端部 3 1 の重ね位置は、D 1 方向に中央 C L からオフセット量 d_{12} だけ Y 1 方向にオフセットしている。重なり開始位置 O P は、D 2 方向にバッテリーユニット 1 B の本体部 2 から d_{22} だけ離れた位置である。
- [0046] 本実施形態では、図 3 の工程 S 7 に示すように、曲げの内側に各先端部 4 1 が位置し、外側に各先端部 3 1 が位置する。言い換えると、各先端部 3 1 に対して本体部 2 の側に各先端部 4 1 が位置する。曲げ工程 S 7 後の各電極タブ 4 の曲げ位置は、各電極タブ 3 の曲げ位置よりも D 2 方向において本体部 2 に近い位置に位置する。
- [0047] 本実施形態では、接合工程後に曲げ工程を行う。接合工程 S 5 における本体部 2 から接合部までの各電極タブ 4 の長さと、曲げ工程 S 7 後の本体部 2 から接合部までの各電極タブ 4 の長さが同じである。各電極タブ 3 についても同様である。
- [0048] ここで、曲げ工程 S 7 後の本体部 2 から接合部までの各電極タブ 4 の各長さの差は、3 つの電極タブ 4 の曲げ位置が本体部 2 から D 2 方向において離れた位置に位置するほど小さくなる傾向にある。各電極タブ 3 についても同様である。また、重ね工程 S 2 において、3 つの電極タブ 4 の重ね位置の D 1 方向の位置が中央 C L からずれるほど各電極タブ 4 の本体部 2 から接合部までの長さの差が大きくなる。特に、重ね工程 S 2 での重ね位置が D 2 方向で本体部 2 に近づくほど、各電極タブ 4 の本体部 2 から接合部までの長さの差は大きくなる傾向にある。各電極タブ 3 についても同様である。
- [0049] したがって、本実施形態では、重ね位置の d_{11} 、 d_{12} 、 d_{21} 、 d_{22} の長さの関係を $d_{11} > d_{12}$ 、 $d_{21} < d_{22}$ としている。これにより、曲げ加工後の各電極タブ 3 及び 4 の内部応力の発生を抑制することができる。
- [0050] なお、本実施形態では、重ね位置の D 1 方向、D 2 方向の位置の関係を $d_{11} > d_{12}$ 、 $d_{21} < d_{22}$ としたが、別の寸法関係も採用可能である。例えば、重ね工程 S 2 における各電極タブ 3 及び 4 の、本体部 2 から接合部

までの長さの差と、内部応力の発生を抑制できる状態での曲げ工程 S 6、S 7 における各電極タブ 3 及び 4 の、本体部 2 から接合部までの長さの差と、が同等となるように d_{11} 、 d_{12} 、 d_{21} 、 d_{22} を決定すればよい。

[0051] 図 5 の位置決め工程 S 3 において、保持ユニット 5 B を X 方向に移動することで、バッテリーユニット 1 B をバッテリーユニット 1 A に近接する方向に移動し、工程 S 2 で重ねられた各先端部 4 1 及び各先端部 3 1 を Y 方向に重ねる。この図から明らかなように、本実施形態では、バッテリーユニット 1 A 及び 1 B は予め Y 方向にずれた位置に位置している。言い換えると、保持ユニット 5 A 及び 5 B は、もともと Y 方向にずれた位置に配置されている。

[0052] 図 6 は工程 S 6 と工程 S 7 の場面を拡大して示している。図 6 はバッテリーユニット 1 A の本体部 2 と 3 つの電極タブ 4 のみを図示しており、バッテリーユニット 1 B、保持ユニット 5 A、5 B、挟持具 6 A、6 B 及び 7 A の図示は省略する。工程 S 6 によって、バッテリーユニット 1 A の電極タブ 4 a ~ 4 c は、全体的にバッテリーユニット 1 A の中央 CL 方向に戻りながら折れ曲がっている。バッテリーユニット 1 B の電極タブ 3 a ~ 3 c は図 5 の工程 S 2 や S 3 の状態と変化していない（中央 CL からオフセットした状態）。図 6 の工程 S 7 によって、バッテリーユニット 1 B の電極タブ 3 a ~ 3 c も、全体的にバッテリーユニット 1 B の中央 CL 方向に戻りながら折れ曲がっている。

[0053] このようにして本実施形態では曲げ加工される電極タブ 3 及び 4 に撓みや歪みが生じることを抑制することができる。

[0054] < 3 つ目以降のバッテリーユニットの接続 >

図 7 及び図 8 は、3 つ目以降のバッテリーユニット 1 の接続・積層手順の説明図である。図 3 の工程 S 7 に続いて実施することができる。

[0055] 図 7 の工程 S 8 は準備工程である。準備工程では、接続済みの 2 つのバッテリーユニット 1 A 及び 1 B が保持ユニット 5 A に保持され、次に接続する 3 つ目のバッテリーユニット 1 C が保持ユニット 5 C に保持される。保持ユニット 5 C は保持ユニット 5 A、5 B と同様のユニットである。バッテリーユニット 1 C は、その D 1 方向が Y 方向、D 2 方向が X 方向となる姿勢で保持され

る。また、バッテリーユニット 1 C は、その本体部 2 は、D 2 方向にバッテリーユニット 1 B の本体部 2 と対向するように配置され、かつ、電氣的に直列に接続されるバッテリーユニット 1 C の電極タブ 3 とバッテリーユニット 1 B の電極タブ 4 とが対向する姿勢で保持される。

[0056] 図 7 の工程 S 9 は重ね工程であり、図 2 の工程 S 2 に相当する。重ね工程では、バッテリーユニット 1 C の複数の電極タブ 3 の各先端部 3 1 が D 1 方向（Y 方向）に重ねられる。図 7 の例では、挟持具 6 C で 3 つの先端部 3 1 を Y 方向に加圧し、挟持することによって各先端部 3 1 を重ねている。重ね工程では、また、バッテリーユニット 1 B の複数の電極タブ 4 の各先端部 4 1 が D 1 方向（Y 方向）に重ねられる。図 7 の例では、挟持具 6 D で各先端部 4 1 を Y 方向に加圧し、挟持することによって各先端部 4 1 を重ねている。重ね工程 S 9 では、図 4 A 及び図 5 を参照して説明した重ね位置のオフセットを行う。

[0057] 図 7 の工程 S 1 0 は位置決め工程であり、図 2 の工程 S 3 に相当する。位置決め工程では、保持ユニット 5 C を X 方向に移動することで、バッテリーユニット 1 C をバッテリーユニット 1 B に近接する方向に移動し、工程 S 9 で重ねられた各先端部 3 1 及び各先端部 4 1 を Y 方向に重ねる。本実施形態では工程 S 1 0 において保持ユニット 5 C のみを X 方向に移動したが、Y 方向にも移動してもよく、或いは、保持ユニット 5 A のみ、または保持ユニット 5 A 及び 5 C の双方を移動してもよい。

[0058] 図 7 の工程 S 1 1 は接合準備工程であり、図 2 の工程 S 4 に相当する。接合準備工程では、Y 方向に重ねられた各先端部 3 1 と各先端部 4 1 とを挟持具 7 B で Y 方向に加圧し、挟持する。これにより、各先端部 3 1 と各先端部 4 1 とを Y 方向に密着させることができる。

[0059] 図 8 の工程 S 1 2 は接合工程であり、図 3 の工程 S 5 に相当する。接合工程では、バッテリーユニット 1 C とバッテリーユニット 1 B とを向かい合わせた状態で、接合準備工程で密着させた各先端部 3 1 と各先端部 4 1 とを接合する。本実施形態では溶接機 8 によって溶接により接合する。各先端部 3 1 と

各先端部 4 1 とが互いに固定され、かつ、電氣的に導通し、バッテリーユニット 1 A、バッテリーユニット 1 B 及びバッテリーユニット 1 C とが接続した状態となる。なお、接合の方法としては、溶接以外にも締結具（リベット、ボルト・ナット）を用いた機械的な接合であってもよい。

[0060] 図 8 の工程 S 1 3 及び工程 S 1 4 は曲げ工程であり、図 3 の工程 S 6 及び工程 S 7 に相当する。曲げ工程では、バッテリーユニット 1 B の本体部 2 とバッテリーユニット 1 C の本体部 2 とが D 1 方向に並ぶように、接合された各電極タブ 3 及び 4 を折り曲げる。図 3 の例と同様に曲げ工程は二段階で行われる。

[0061] 工程 S 1 3 では、挟持具 6 D 付近を通る Z 方向の軸を中心軸として、保持ユニット 5 C、挟持具 6 C 及び挟持具 7 B を一体的に反時計回りに 90 度旋回する。これにより保持ユニット 5 C と共にバッテリーユニット 1 C も旋回する。保持ユニット 5 A の位置は不変であり、バッテリーユニット 1 A 及び 1 B の位置は固定される。このため、バッテリーユニット 1 B の各電極タブ 4 が挟持具 6 D と挟持具 7 B との間の箇所で折れ曲がり、X 方向を指向していた各先端部 4 1 は Y 方向を指向する。この工程において、バッテリーユニット 1 C の各電極タブ 3 の形状は変化しない。また、挟持具 6 D は、各電極タブ 4 の変形に合わせて X 方向又は Y 方向に移動しても良い。

[0062] 工程 S 1 4 では、工程 S 1 3 終了時における挟持具 7 B 付近を通る Z 方向の軸を中心軸として保持ユニット 5 C 及び挟持具 6 C を一体的に更に反時計回りに 90 度旋回する。これにより保持ユニット 5 C と共にバッテリーユニット 1 C も旋回する。挟持具 7 B の位置は固定である。保持ユニット 5 A の位置は不変であり、バッテリーユニット 1 A 及び 1 B の位置は固定される。このため、バッテリーユニット 1 B の本体部 2 にバッテリーユニット 1 C の本体部 2 が Y 方向に重なる。バッテリーユニット 1 C の各電極タブ 3 が挟持具 6 C と挟持具 7 B との間の箇所で折れ曲がり、各先端部 3 1 は Y 方向を指向したままとなる。また、挟持具 6 C は、旋回動作だけでなく、各電極タブ 3 の変形に合わせて X 方向又は Y 方向に移動を行っても良い。

[0063] 以上により、バッテリーユニット1 A～バッテリーユニット1 Cが電氣的に直列に接続され、かつ、D 1 方向（Y 方向）に並んで配置された状態となる。4 つ目のバッテリーユニット1 についても同様の手順を繰り返すことでバッテリーモジュール1 0 が製造される。

[0064] <第二実施形態>

第一実施形態では、1 つのバッテリーユニット1 における電極タブ3 及び電極タブ4 の数を3 つとした例を例示したが、電極タブ3 及び4 の数はこれに限られない。2 つでもよいし、4 つ以上でもよく、偶数でも奇数でもよい。図9 は4 つの電極タブ4 を有するバッテリーユニット1 Aにおける重ね位置のオフセットの説明図である。図9 は、バッテリーユニット1 Aの本体部2 と4 つの電極タブ4 （4 a～4 d）のみを図示しており、バッテリーユニット1 B、保持ユニット5 A、5 B、挟持具6 A、6 B及び7 Aの図示は省略する。

[0065] 図9 の実施形態EM 1 0 は、4 つの電極タブ4 を有するバッテリーユニット1 の様子を示している。4 つの電極タブ4 は、D 1 方向の両側に位置する二つの外側電極タブ4 a、4 bと、中央の内側電極タブ4 c、4 dとを含む。外側電極タブ4 aと外側電極タブ4 bとは距離Wだけ離れている。外側電極タブ4 a、4 bのD 1 方向の中間に位置する中央CLと重なる電極タブ4 はない。

[0066] 実施形態EM 1 1 は、重ね位置をD 1 方向に中央CLからオフセット量d 3 だけオフセットし、重なり開始位置OPをD 2 方向に本体部2 からd 4 だけ離れた位置として、重ね工程S 2 を実施した場合を示している。実施形態EM 1 2 は、実施形態EM 1 1 のように重ね工程を実施した後、曲げ工程S 6 を実施した場合を示している。各電極タブ4 a～4 dは、実施形態EM 1 1 の状態から全体的に中央CLの側に戻りながら折れ曲がっている。このため、曲げ工程S 6 後の各電極タブ4 a～4 dの歪が小さくなっていることが分かる。このように重ね位置をオフセットすることで、曲げ加工される電極タブ4 に撓みや歪みが生じることを抑制することができる。

[0067] <第三実施形態>

重ね工程において、各先端部 3 1 を接合し、また、各先端部 4 1 を接合してもよい。図 1 0 の工程 S 2' は、図 2 の工程 S 2 の変形例である。挟持具 6 A で 3 つの先端部 4 1 を Y 方向に加圧し、挟持することによって各先端部 4 1 を重ねた後、溶接機 8 で各先端部 4 1 を接合している。また、挟持具 6 B で各先端部 3 1 を Y 方向に加圧し、挟持することによって各先端部 3 1 を重ねた後、溶接機 8 で各先端部 4 1 を接合している。接合の方法としては、溶接以外にも締結具（リベット、ボルト・ナット）を用いた機械的な接合であってもよい。

[0068] <第四実施形態>

曲げ工程の前に、挟持具による挟持を解除してもよい。図 1 0 の工程 S 5 1 は挟持具 6 A、6 B 及び 7 A の挟持を解除する解除工程の例を示し、図 3 の接合工程 S 5 の後で、曲げ工程 S 6 の前に行われる。解除工程において挟持具 6 A、6 B 及び 7 A は退避位置に移動し、各先端部 3 1 及び 4 1 の拘束が解除される。図 1 0 の工程 S 6' は工程 S 5 1 に続いて行われる曲げ工程であり、図 3 の S 6 に相当する。曲げ工程 S 6' では、各先端部 3 1 及び 4 1 の拘束度合いが低いので、それらの歪の発生を更に抑制することができる。但し、曲げ位置が不安定となる場合は、例えば、破線で示すように、各先端部 3 1 及び各先端部 4 1 の変位を規制する規制部材 9 を設けてもよい。規制部材 9 は Z 方向に延びる軸部材である。

[0069] <第五実施形態>

図 1 のバッテリーユニット 1 は、複数の電極タブ 3 と複数の電極タブ 4 とが、本体部 2 の異なる側面からそれぞれ逆方向に延出される形態であったが、本体部 2 の同じ側面から同方向に延出される構成であってもよい。図 1 1 はその一例を示す。図示のバッテリーユニット 1' は、本体部 2 の同じ側面から D 2 方向に複数の電極タブ 3 と複数の電極タブ 4 とが延出されている。複数の電極タブ 3 と複数の電極タブ 4 とは D 3 方向に離間している。

[0070] 以上、発明の実施形態について説明したが、発明は上記の実施形態に制限されるものではなく、発明の要旨の範囲内で、種々の変形・変更が可能であ

る。

請求の範囲

- [請求項1] 複数のバッテリーユニットを、電氣的に直列に接続し、かつ、これらの厚さ方向に並べて一体化したバッテリーモジュールの製造方法であって、
- 各バッテリーユニットは、
- 蓄電要素を備え、前記厚さ方向に厚みを有する本体部と、
- 前記厚さ方向に離間し、かつ、前記本体部から該厚さ方向と交差する方向に延出された、板状の複数の正極タブと、
- 前記厚さ方向に離間し、かつ、前記本体部から該厚さ方向と交差する方向に延出された、板状の複数の負極タブと、を有し、
- 前記複数の正極タブは、前記厚さ方向の両側に位置する二つの外側正極タブを含み、
- 前記複数の負極タブは、前記厚さ方向の両側に位置する二つの外側負極タブを含み、
- 前記製造方法は、
- 第一のバッテリーユニットの前記複数の正極タブの各第一の先端部を前記厚さ方向に重ねる第一の重ね工程と、
- 前記第一のバッテリーユニットと電氣的に直列に接続される第二のバッテリーユニットの前記複数の負極タブの各第二の先端部を前記厚さ方向に重ねる第二の重ね工程と、
- 前記各第一の先端部と、前記各第二の先端部とを接合する接合工程と、
- 前記接合工程後、前記第一のバッテリーユニットの前記本体部と前記第二のバッテリーユニットの前記本体部とが前記厚さ方向に並ぶように、前記第一のバッテリーユニットの前記複数の正極タブと前記第二のバッテリーユニットの前記複数の負極タブとを折り曲げる曲げ工程と、を備え、
- 前記第一の重ね工程では、前記二つの外側正極タブの間の中央の位

置からオフセットした位置で前記各第一の先端部を重ね、

前記第二の重ね工程では、前記二つの外側負極タブの間の中央の位置からオフセットした位置で、前記各第二の先端部を重ね、

前記接合工程では、前記第一の重ね工程で重ねられた前記各第一の先端部と、前記第二の重ね工程で重ねられた前記各第二の先端部とが重なるように、前記第一のバッテリーユニットと前記第二のバッテリーユニットとを向かい合わせた状態で接合する、
ことを特徴とする製造方法。

[請求項2]

請求項1に記載の製造方法であって、

前記第一の重ね工程では、前記二つの外側正極タブの間の中央の位置から第一のオフセット方向にオフセットした位置で前記各第一の先端部を重ね、

前記第二の重ね工程では、前記二つの外側負極タブの間の中央の位置から第二のオフセット方向にオフセットした位置で、前記各第二の先端部を重ね、

前記接合工程では、前記各第一の先端部の前記第一のオフセット方向と前記各第二の先端部の前記第二のオフセット方向とが同じ方向になるように、前記第一のバッテリーユニットと前記第二のバッテリーユニットとを向かい合わせる、
ことを特徴とする製造方法。

[請求項3]

請求項1に記載の製造方法であって、

前記第一の重ね工程では、前記二つの外側正極タブのうち、前記中央の位置から、前記曲げ工程で内側となる外側正極タブの側へオフセットした位置で前記各第一の先端部を重ね、

前記第二の重ね工程では、前記二つの外側負極タブのうち、前記中央の位置から、前記曲げ工程で内側となる外側負極タブの側へオフセットした位置で前記各第二の先端部を重ねる、
ことを特徴とする製造方法。

- [請求項4] 請求項1に記載の製造方法であって、
前記曲げ工程では、
前記第一のバッテリーユニットと前記第二のバッテリーユニットの一方を固定し、他方を変位させながら、前記複数の正極タブ及び前記複数の負極タブを折り曲げる、
ことを特徴とする製造方法。
- [請求項5] 請求項1に記載の製造方法であって、
前記接合工程において、前記各第一の先端部と前記各の第二の先端部との重なり部分を挟持具で挟持し、
前記曲げ工程は、前記重なり部分を前記挟持具で挟持した状態で行われる、
ことを特徴とする製造方法。
- [請求項6] 請求項1に記載の製造方法であって、
前記第一の重ね工程では、前記各第一の先端部を第一の挟持具で挟持し、
前記第二の重ね工程では、前記各第二の先端部を第二の挟持具で挟持し、
前記曲げ工程は、前記各第一の先端部を前記第一の挟持具で挟持し、かつ、前記各第二の先端部を前記第二の挟持具で挟持した状態で行われる、
ことを特徴とする製造方法。
- [請求項7] 請求項1に記載の製造方法であって、
前記第一の重ね工程では、前記各第一の先端部を接合し、
前記第二の重ね工程では、前記各第二の先端部を接合する、
ことを特徴とする製造方法。
- [請求項8] 請求項1に記載の製造方法であって、
前記第二のバッテリーユニットの前記複数の正極タブの各第三の先端部を前記厚さ方向に重ねる第三の重ね工程と、

前記第二のバッテリーユニットと電氣的に直列に接続される第三のバッテリーユニットの前記複数の負極タブの各第四の先端部を前記厚さ方向に重ねる第四の重ね工程と、

前記各第三の先端部と、前記各第四の先端部とを接合する第二の接合工程と、

前記接合工程後、前記第二のバッテリーユニットの前記本体部と前記第三のバッテリーユニットの前記本体部とが前記厚さ方向に並ぶように、前記第二のバッテリーユニットの前記複数の正極タブと前記第三のバッテリーユニットの前記複数の負極タブとを折り曲げる第二の曲げ工程と、を備え、

前記第三の重ね工程では、前記二つの外側正極タブの間の中央の位置からオフセットした位置で前記各第三の先端部を重ね、

前記第四の重ね工程では、前記二つの外側負極タブの間の中央の位置からオフセットした位置で前記各第四の先端部を重ね、

前記第二の接合工程では、前記第三の重ね工程で重ねられた前記各第三の先端部と、前記第四の重ね工程で重ねられた前記各第四の先端部とが重なるように、前記第二のバッテリーユニットと前記第三のバッテリーユニットとを向かい合わせた状態で接合する、ことを特徴とする製造方法。

[請求項9]

請求項1に記載の製造方法であって、

前記第一の重ね工程では、前記二つの外側正極タブの間の中央の位置から第一のオフセット量だけオフセットした位置で前記各第一の先端部を重ね、

前記第二の重ね工程では、前記二つの外側負極タブの間の中央の位置から第二のオフセット量だけオフセットした位置で、前記各第二の先端部を重ね、

前記曲げ工程では、前記第一のバッテリーユニットの前記複数の正極タブが、前記第二のバッテリーユニットの前記複数の負極タブに対して

、前記本体部の側に位置するように前記第一のバッテリーユニットの前記複数の正極タブと前記第二のバッテリーユニットの前記複数の負極タブとを折り曲げ、

前記第一のオフセット量は、前記第二のオフセット量よりも大きい、
ことを特徴とする製造方法。

[請求項10]

請求項1に記載の製造方法であって、

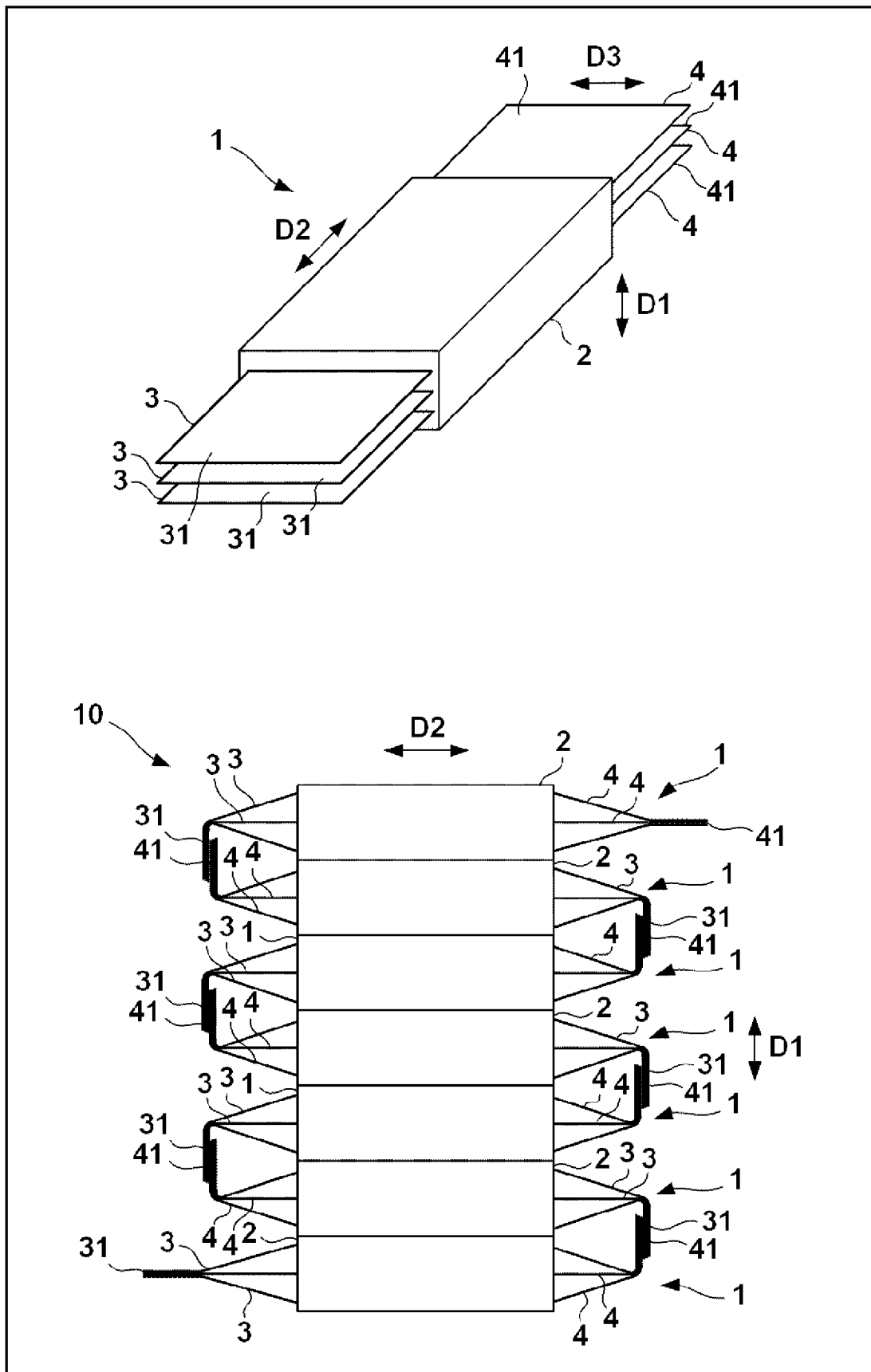
前記第一の重ね工程では、前記第一のバッテリーユニットの前記本体部から、第一の距離だけ離れた位置で、前記各第一の先端部を重ね、

前記第二の重ね工程では、前記第二のバッテリーユニットの前記本体部から、第二の距離だけ離れた位置で、前記各第二の先端部を重ね、

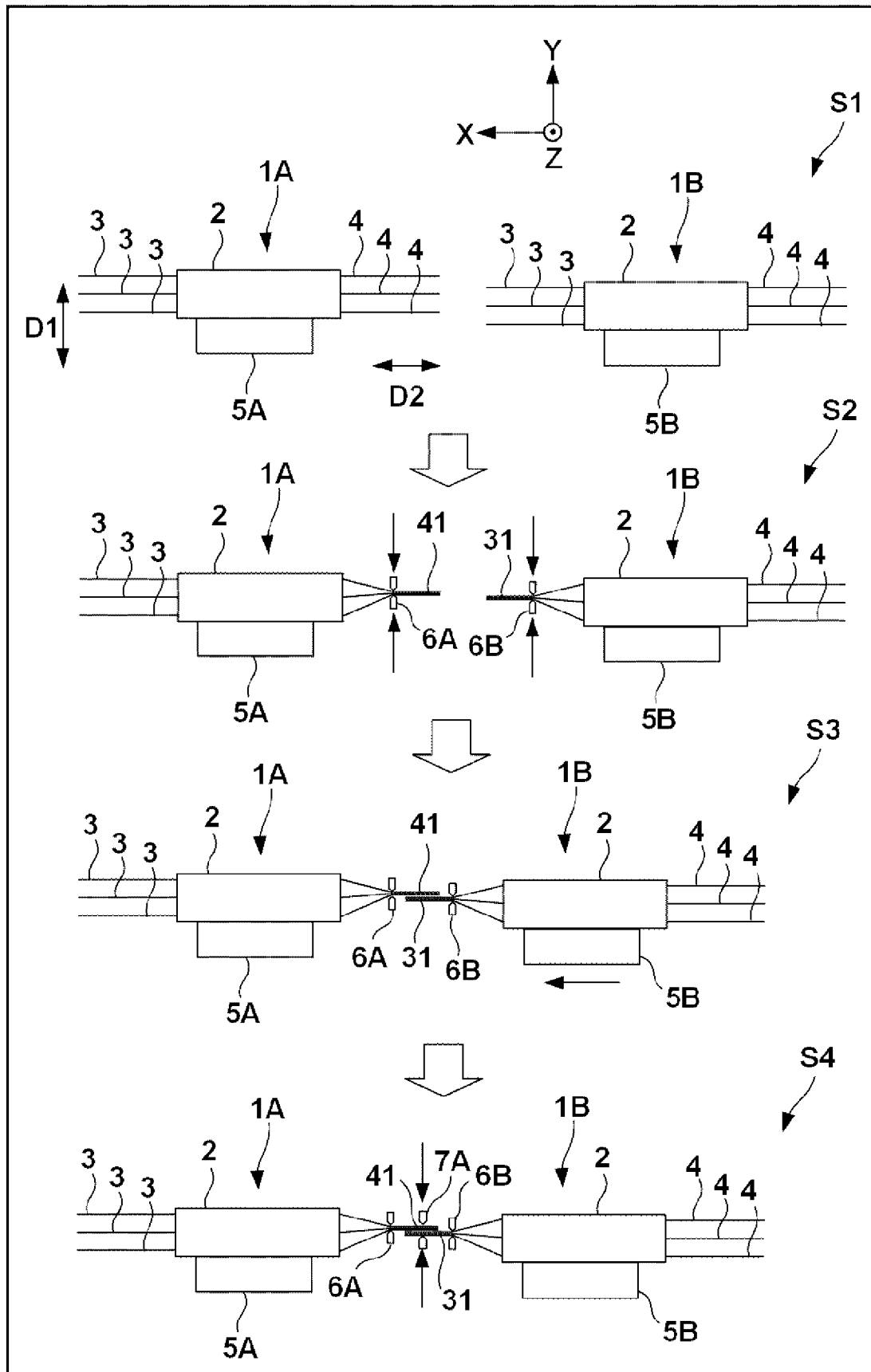
前記曲げ工程では、前記第一のバッテリーユニットの前記複数の正極タブが、前記第二のバッテリーユニットの前記複数の負極タブに対して、前記本体部の側に位置するように前記第一のバッテリーユニットの前記複数の正極タブと前記第二のバッテリーユニットの前記複数の負極タブとを折り曲げ、

前記第一の距離は、前記第二の距離よりも短い、
ことを特徴とする製造方法。

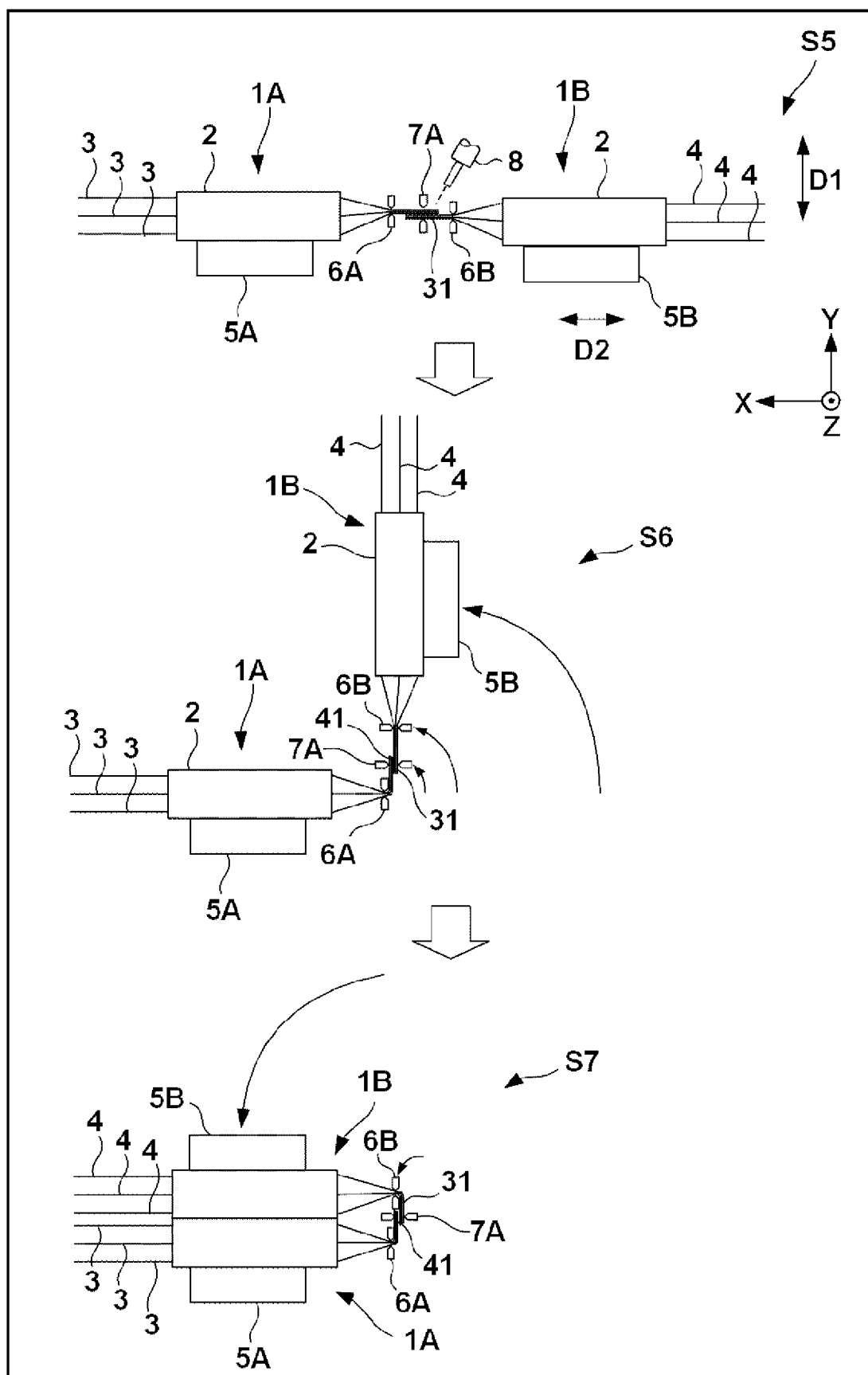
[図1]



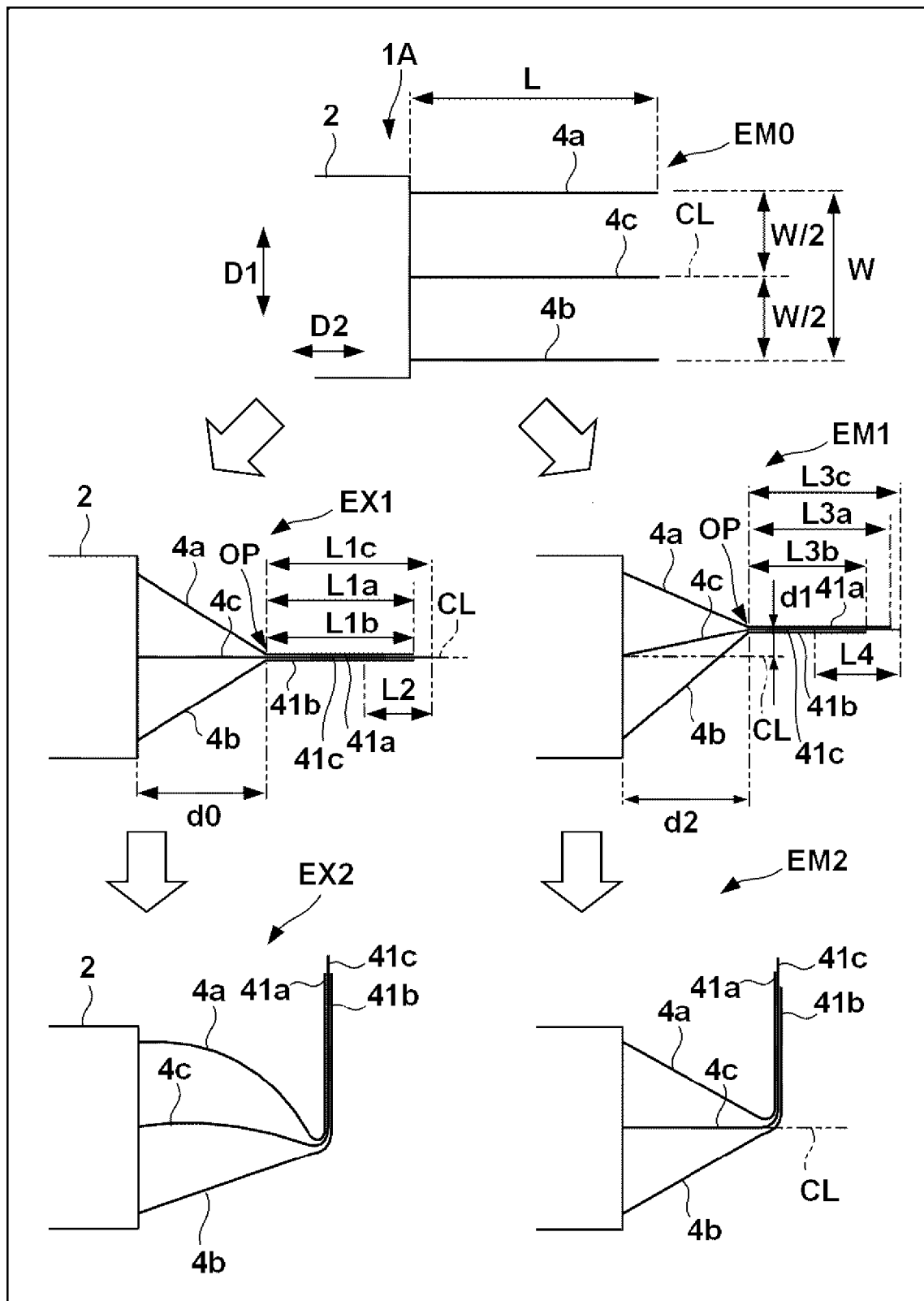
[図2]



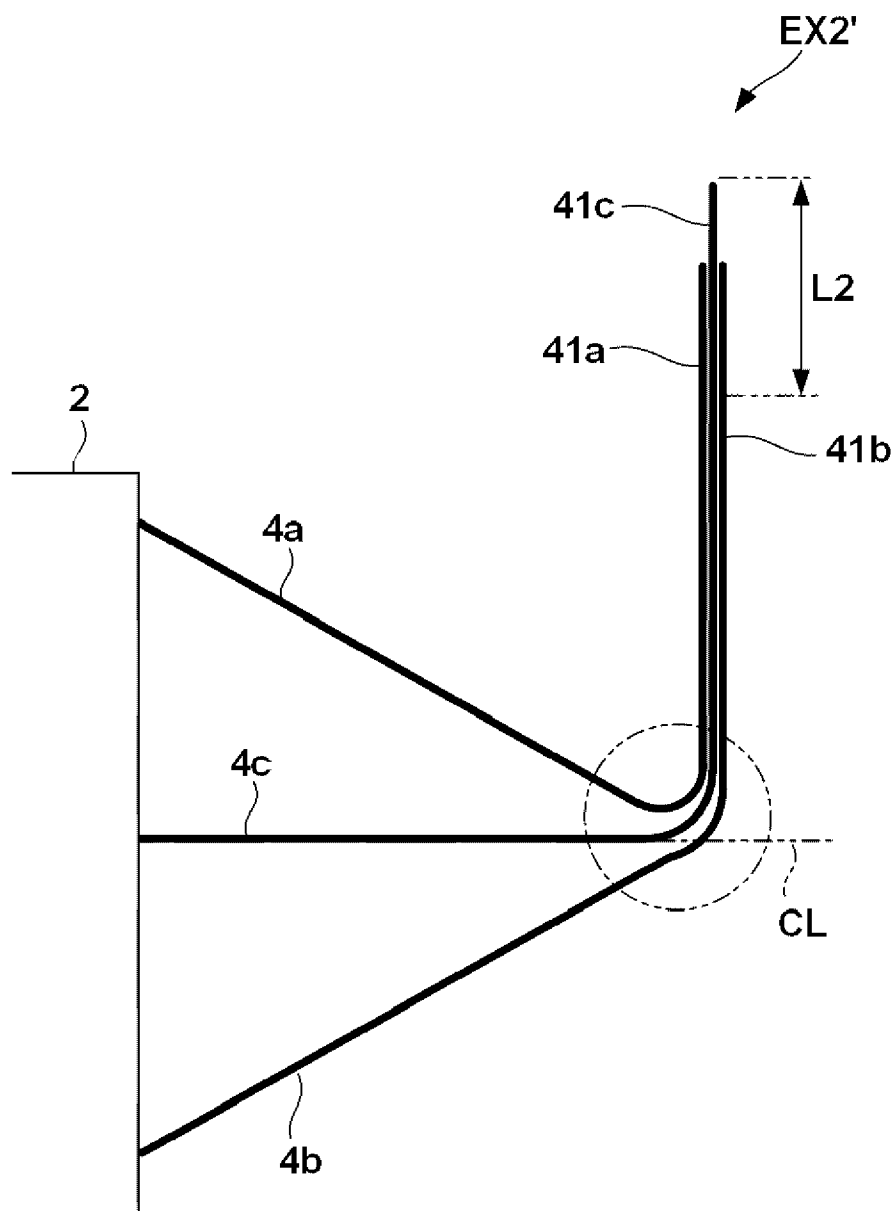
[図3]



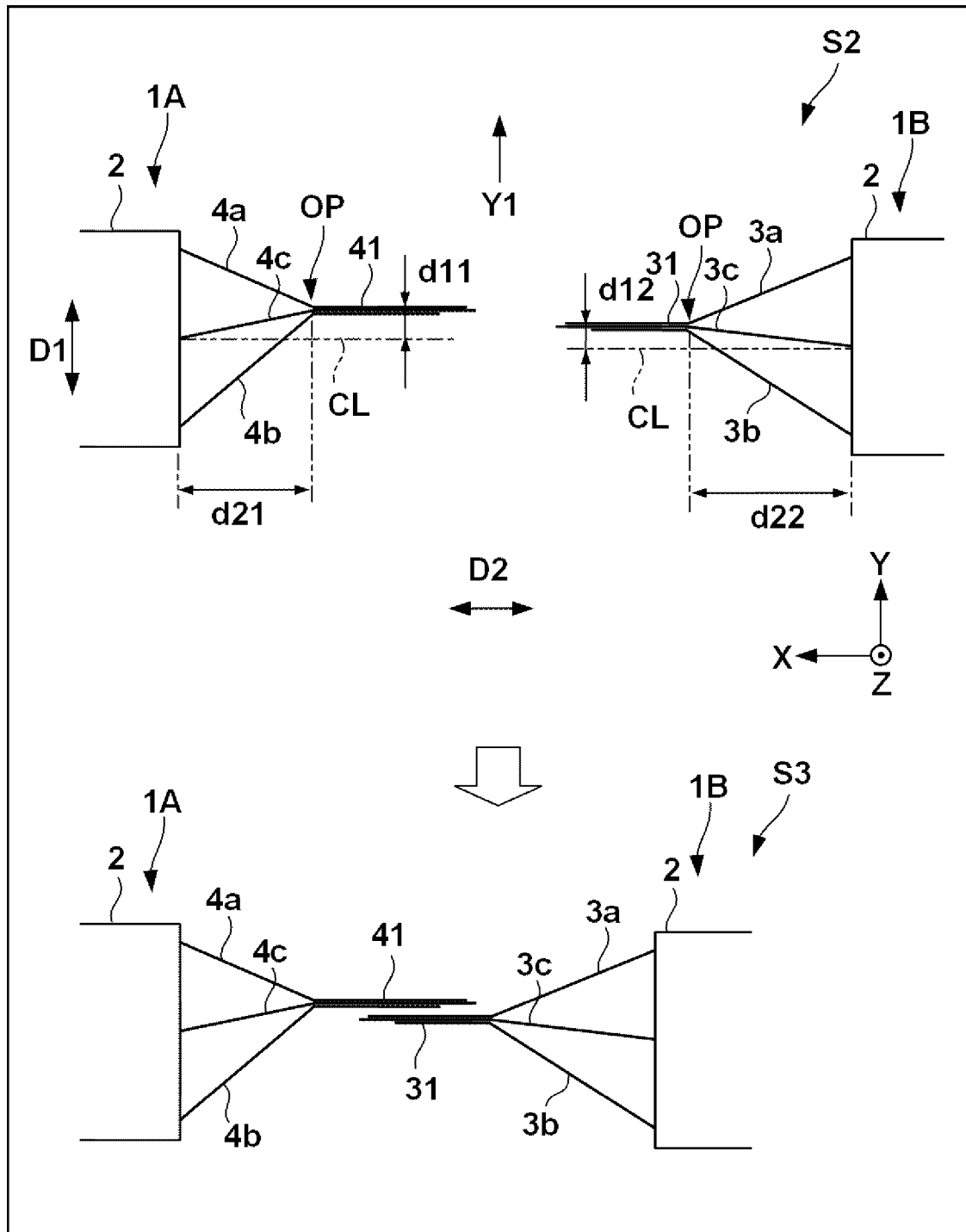
[図4A]



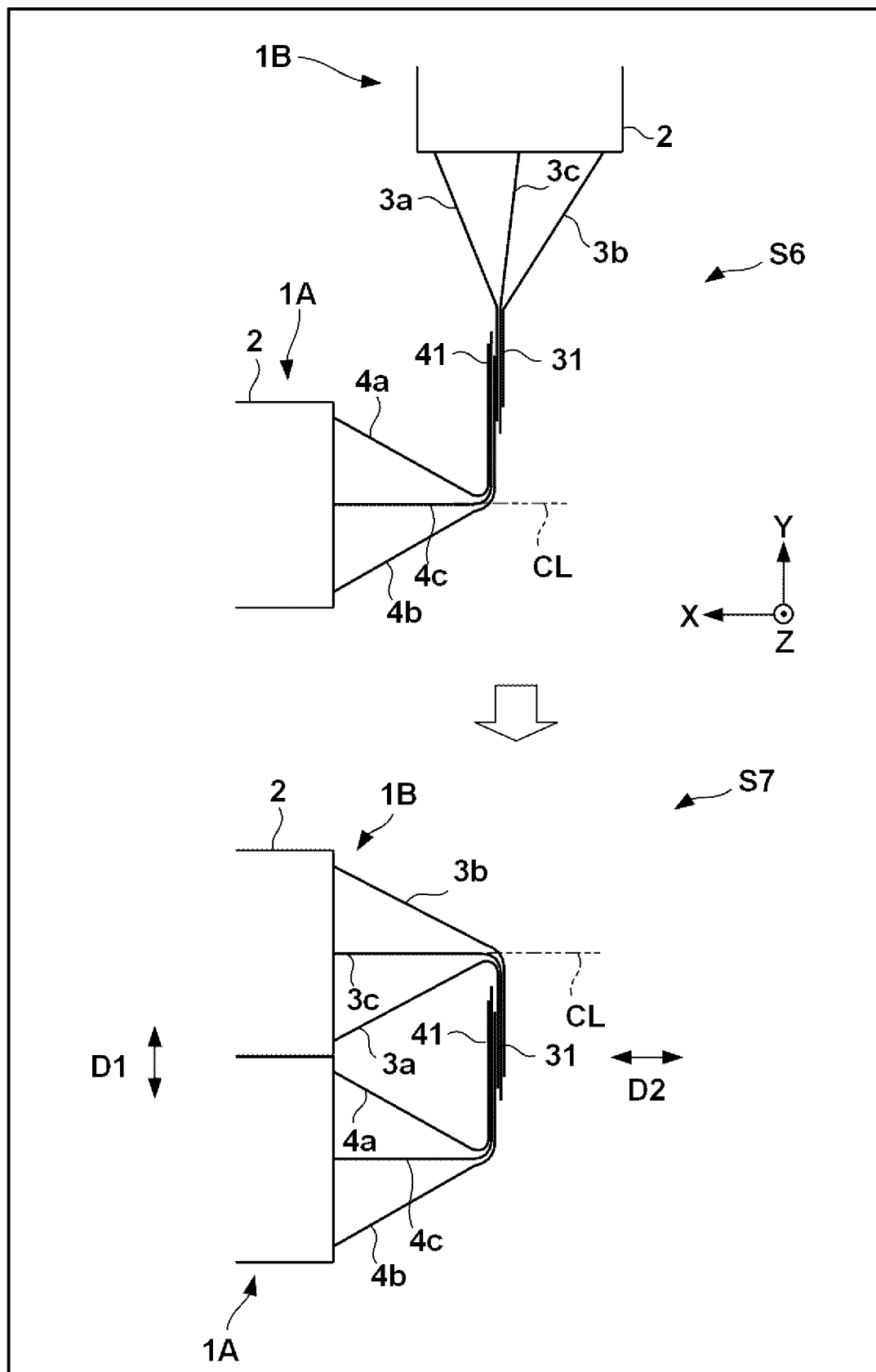
[図4B]



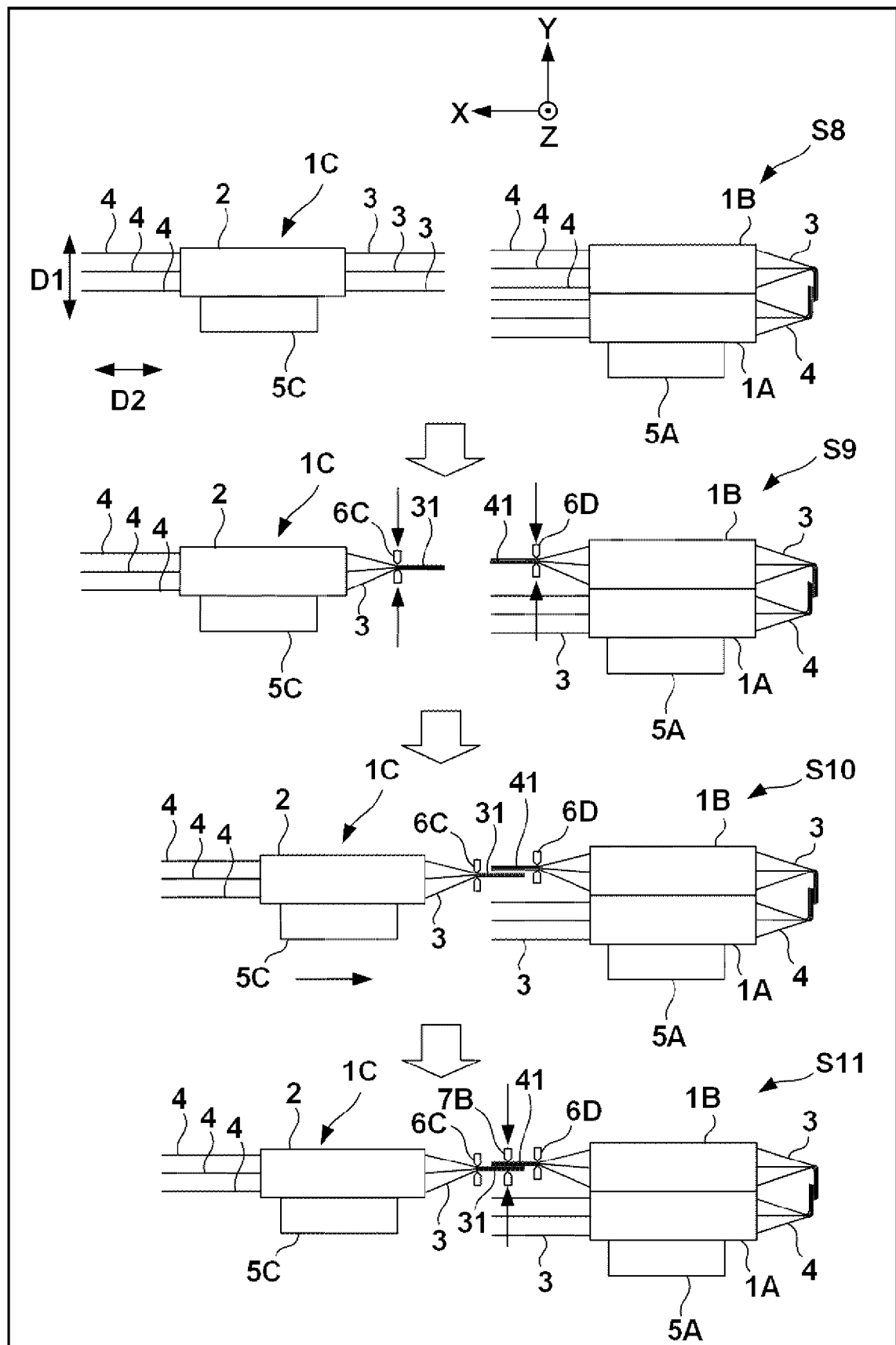
[図5]



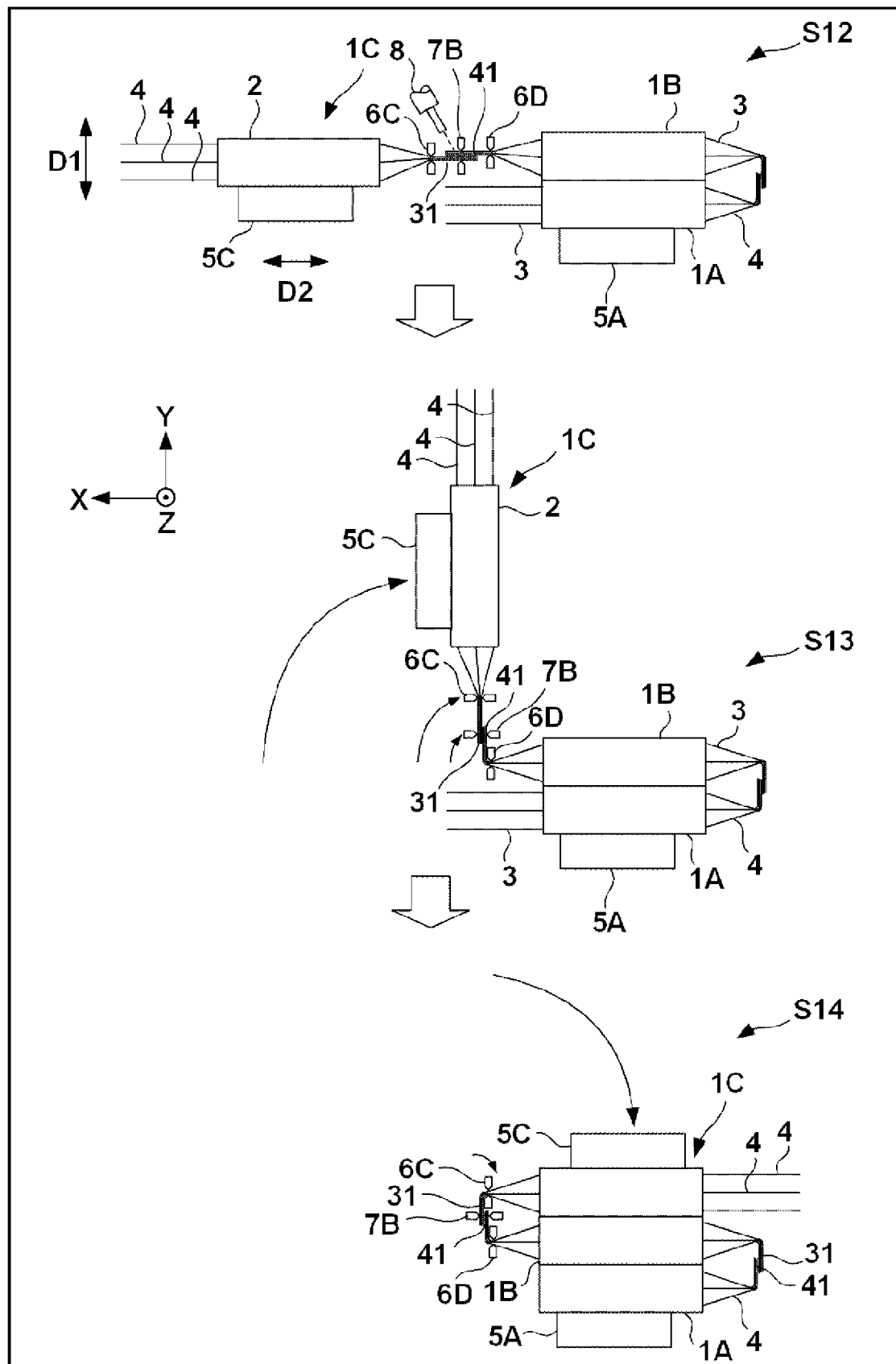
[図6]



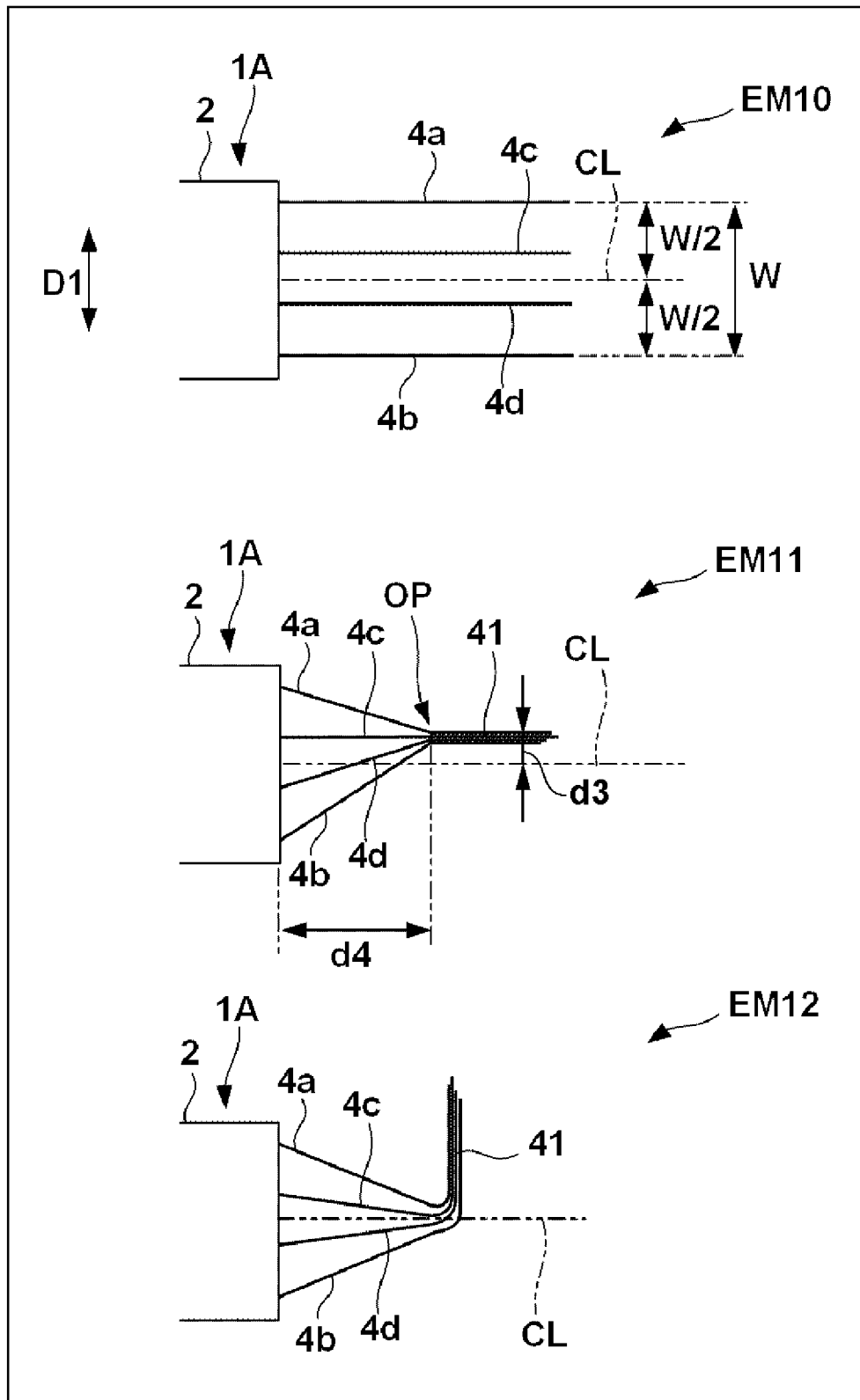
[図7]



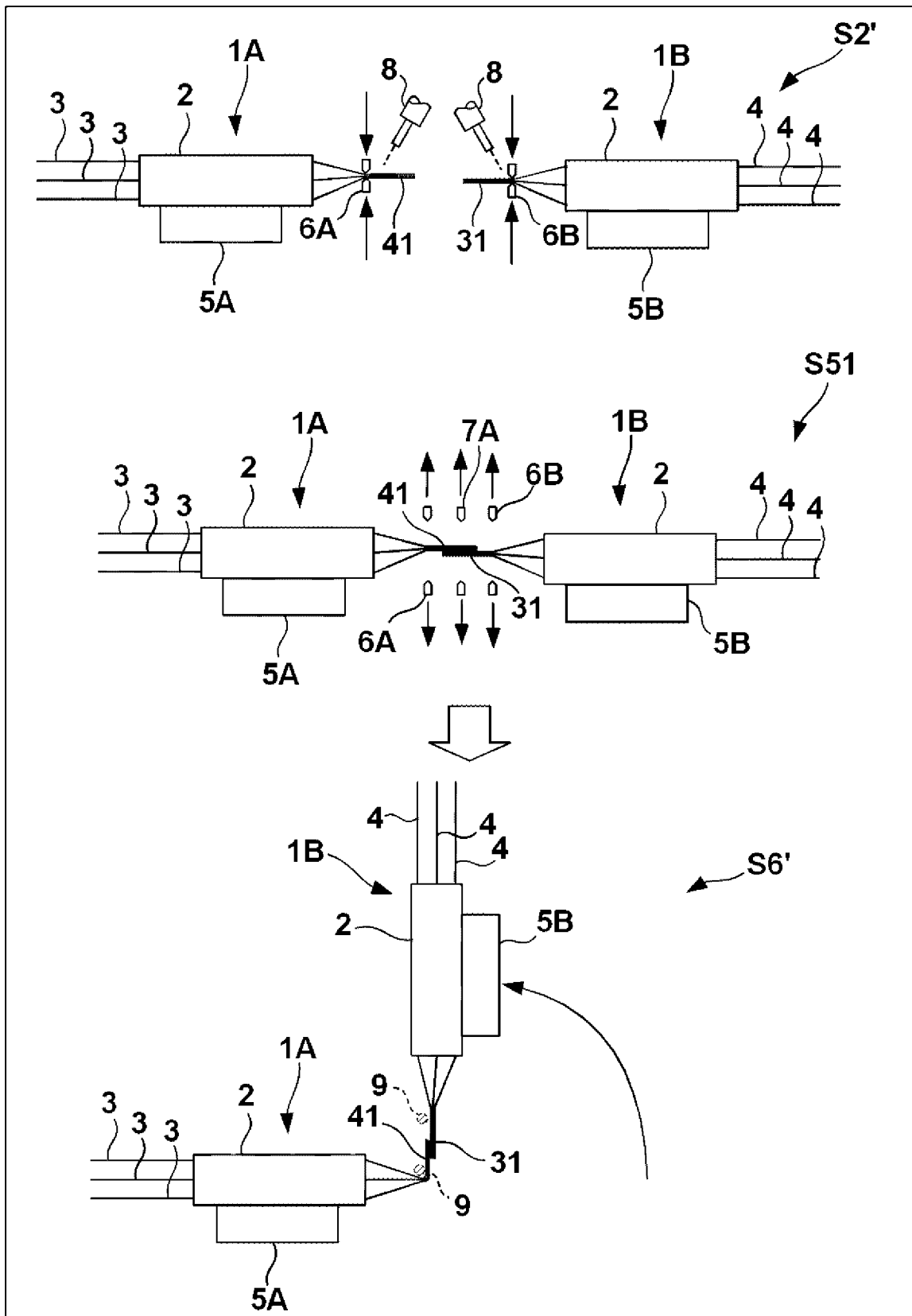
[図8]



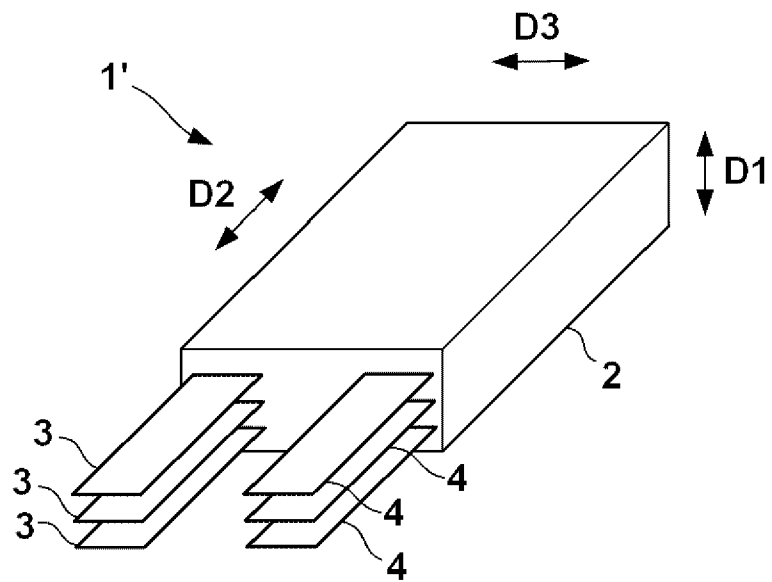
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/015203

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H01M 50/50**(2021.01)i; **H01M 50/209**(2021.01)i; **H01M 50/55**(2021.01)i; **H01M 50/557**(2021.01)i

FI: H01M50/50 201Z; H01M50/557; H01M50/55 101; H01M50/209

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)

H01M50/50; H01M50/209; H01M50/55; H01M50/557

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 1971-2023

Registered utility model specifications of Japan 1996-2023

Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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	WO 2006/109610 A1 (NEC CORPORATION) 19 October 2006 (2006-10-19)	1-10
A	WO 2013/051138 A1 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) 11 April 2013 (2013-04-11)	1-10
A	WO 2022/154007 A1 (ENVISION AESC JAPAN LTD.) 21 July 2022 (2022-07-21)	1-10
A	WO 2022/154008 A1 (ENVISION AESC JAPAN LTD.) 21 July 2022 (2022-07-21)	1-10
A	DE 102013016617 A1 (DAIMLER AG) 09 April 2015 (2015-04-09)	1-10



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

28 June 2023

Date of mailing of the international search report

11 July 2023

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)

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/JP2023/015203

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2006/109610	A1	19 October 2006	(Family: none)	
WO	2013/051138	A1	11 April 2013	EP 2765631 A1 CN 103843174 A	
WO	2022/154007	A1	21 July 2022	(Family: none)	
WO	2022/154008	A1	21 July 2022	(Family: none)	
DE	102013016617	A1	09 April 2015	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H01M 50/50(2021.01)i; H01M 50/209(2021.01)i; H01M 50/55(2021.01)i; H01M 50/557(2021.01)i FI: H01M50/50 201Z; H01M50/557; H01M50/55 101; H01M50/209		
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）） H01M50/50; H01M50/209; H01M50/55; H01M50/557		
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 1971-2023年 日本国実用新案登録公報 1996-2023年 日本国登録実用新案公報 1994-2023年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	WO 2006/109610 A1（日本電気株式会社）19.10.2006（2006-10-19）	1-10
A	WO 2013/051138 A1（トヨタ自動車株式会社）11.04.2013（2013-04-11）	1-10
A	WO 2022/154007 A1（株式会社エンビジョンAES C ジャパン）21.07.2022（2022-07-21）	1-10
A	WO 2022/154008 A1（株式会社エンビジョンAES C ジャパン）21.07.2022（2022-07-21）	1-10
A	DE 102013016617 A1（DAIMLER AG）09.04.2015（2015-04-09）	1-10
☐ 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 28.06.2023		国際調査報告の発送日 11.07.2023
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） 井原 純 4X 9354 電話番号 03-3581-1101 内線 3477

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/015203

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2006/109610	A1	19.10.2006	(ファミリーなし)	
WO	2013/051138	A1	11.04.2013	EP 2765631 A1	
				CN 103843174 A	
WO	2022/154007	A1	21.07.2022	(ファミリーなし)	
WO	2022/154008	A1	21.07.2022	(ファミリーなし)	
DE	102013016617	A1	09.04.2015	(ファミリーなし)	