

(43) 国際公開日
2006 年 10 月 19 日 (19.10.2006)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2006/109610 A1(51) 国際特許分類:
H01M 2/20 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2006/307074

(22) 国際出願日: 2006 年 4 月 4 日 (04.04.2006)

(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 2005-108820 2005 年 4 月 5 日 (05.04.2005) JP(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): NEC
ラミリオンエナジー株式会社 (NEC LAMILION EN-
ERGY, LTD.) [JP/JP]; 〒2291198 神奈川県相模原市下
九沢 1 1 2 0 番地 Kanagawa (JP). 富士重工業株式会
社 (FUJI JUKOGYO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP];
〒1608316 東京都新宿区西新宿一丁目 7 番 2 号 Tokyo
(JP).

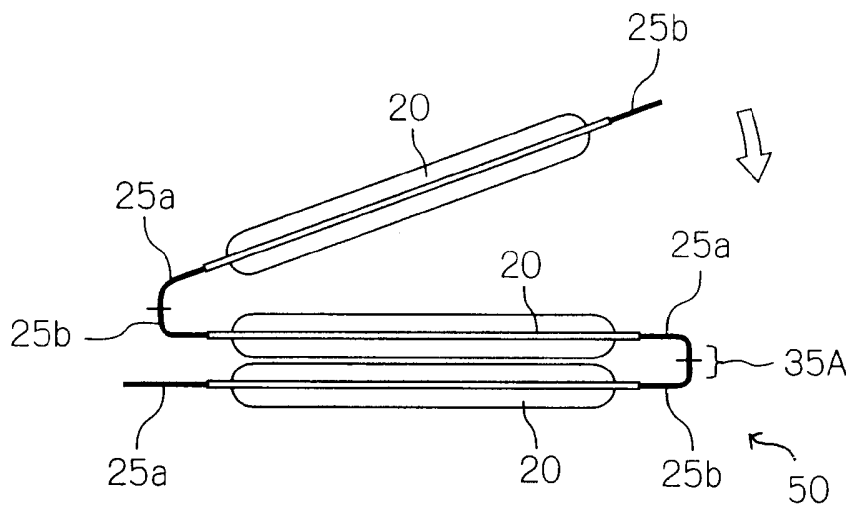
(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 細谷 敏三
(HOSOYA, Toshizo) [JP/JP]; 〒2291198 神奈川県相模原市下九沢 1 1 2 0 番地 NECラミリオンエ
ナジー株式会社内 Kanagawa (JP). 金井 猛 (KANAI,
Takeshi) [JP/JP]; 〒2291198 神奈川県相模原市下九沢
1 1 2 0 番地 NECラミリオンエナジー株式会
社内 Kanagawa (JP).(74) 代理人: 宮崎 昭夫, 外 (MIYAZAKI, Teruo et al.); 〒
1070052 東京都港区赤坂 1 丁目 9 番 2 0 号 第 1 6 興
和ビル 8 階 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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR,
BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,
ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK,
LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW,
MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO,
RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, 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, LS, MW, MZ, NA, SD,

/ 続葉有 /

(54) Title: PRODUCTION METHOD FOR ELECTRIC DEVICE ASSEMBLY AND ELECTRIC DEVICE ASSEMBLY

(54) 発明の名称: 電気デバイス集合体の製造方法および電気デバイス集合体



(57) Abstract: Battery cells (20) each having sheet-form electrode tabs (25a, 25b) led out from the opposite ends are connected to each other in the following manner. First, battery cells (20) are flatly arranged in one row so that the electrode tab (25a) of one battery cell (20) and the electrode tab (25b) of the other battery cell (20) partially overlap each other. Next, the electrode tabs are connected with each other at the overlapped portions (35A, 35B) where the electrode tabs overlap. Then a plurality of battery cells (20) are laminated one upon another in a staggeringly folded up form.

(57) 要約: 両端からシート状の電極タブ 25a、25b が引き出された電池セル 20 同士の接続は次のようにして行われる。まず、一方の電池セル 20 の電極タブ 25a と他方の電池セル 20 の電極タブ 25b とが互いに部分的に重なるように、各電池セル 20 を平面的に一列に並べる。次いで、その状態で、電極タブ同士の重ね合せ部 35A、35B において電極タブ同士を互いに接続する。次いで、ジグザグに折り重ねるようにして複数の電池セル 20 を積層する。



WO 2006/109610 A1



SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

電気デバイス集合体の製造方法および電気デバイス集合体

技術分野

- [0001] 本発明は、電池セルなどの電気デバイスが複数集合した電気デバイス集合体(例えば組電池)およびその製造方法に関し、特に、互いに対向する2つの辺からシート状の電極タブが引き出された電気デバイスを利用するものに関する。

背景技術

- [0002] 近年、例えば電気自動車のモータ駆動用の電源として軽量かつ小型の電池の開発が進められている。この種の電池の1つとして、複数の薄型電池(「電池セル」ともいう)を集合させた組電池が知られている。
- [0003] 特開2004-6141号公報(特許文献1)には、このような組電池を製造する際の、電極タブ同士の接続方法が開示されている。以下、図17を参照して、同文献に記載された組電池の構成、及び電極タブ同士の接続方法について説明する。
- [0004] 図17に示すように、組電池250は、複数の電池セル220が積層状態に集合したものであり、各電池セル220からは正極用及び負極用の電極タブ225a、225bが引き出されている。互いに隣接した電池セル220のそれぞれの電極タブ225a、225bが、絶縁材料からなる挟持部材240によって挟持され、これにより電池セル220同士が電氣的に接続されている。
- [0005] 特許文献1に記載開示されている接続方法は、上記のように電極タブ同士を挟持して互いに密着させることで接続するものである。電極タブ同士の接続には、この他にも例えば、特開2003-338275号公報(特許文献2)に開示されるように、レーザー溶接又は超音波溶接などが用いられることもある。
- [0006] 特許文献1に開示されている接続方法は、挟持部材240を用いて確実に電極タブ同士を密着させることができるという利点がある。しかし、挟持部材240を用いているため、組電池250全体の小型化には不向きである。
- [0007] これに対し、特許文献2に記載の接続方法は、挟持部材等を用いることなく、溶接等によって電極タブ同士を直接接合するものであるため、組電池の小型化には有利

である。しかし、同文献に記載の接続方法は、特許文献1と同様、複数の電池セルを積層させた状態で電極タブに対して溶接を施すものであるため、接続作業性の点で改善の余地が残されている。

[0008] すなわち、例えば超音波溶接を行うためには、電極タブ同士の重ね合せ部に超音波ヘッドを押し当てるといった工程が必要である。しかし、複数の電池セルが3次元的に重ねられた状態で電極タブ同士を溶接する場合、作業スペースが確保されない等の理由から、超音波ヘッドの押し当て工程を良好に実施できない可能性がある。こうした作業性の問題は、超音波溶接に限らず、レーザー溶接等、他の溶接方法を用いる場合であっても同様に生じる問題である。

[0009] また、形成した溶接部を事後的に検査するという観点からも、図17に示す構成は不利である。すなわち、このように電池セルを重ね合せた状態で溶接を行った後に、各溶接部を検査していくことは比較的困難であり、効率的な検査作業を行うことができないためである。

発明の開示

[0010] 本発明は上記のような問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、電極タブ同士の接続を作業性よく行うことができ、かつ、事後的に接続部(溶接部等)を検査する場合であっても検査作業を行い易い電気デバイス集合体の製造方法を提供することにある。また本発明の他の目的は、上記本発明の製造方法を用いて製造可能な構成であって、しかも、電極タブ同士の接続部を例えば一對の部材で挟持する場合であってもその挟持を行い易い電気デバイス集合体を提供することにある。

[0011] 上記目的を達成するため、本発明の電気デバイス集合体の製造方法は、対向する2辺からシート状の電極タブが互いに反対向きに引き出された複数の電気デバイスを用意する工程と、複数の電気デバイスを、互いに隣接する電気デバイス同士の間の関係で電極タブ同士が互いに部分的に重なるように、一列に並べる工程と、複数の電気デバイスが並んだ状態で、電極タブ同士の重ね合せ部において電極タブ同士を接続する工程と、電極タブ同士を接続した後、ジグザグに折り重ねるようにして複数の電気デバイスを積層する工程と、を有している。

[0012] 上記本発明の製造方法は、電気デバイスを1列に並べ、その状態で電極タブ同士

の接続を行うものである。そのため、前述したような、電気デバイスを3次元的に重ね合わせた状態で電極タブ同士の接続を行う方法と比較して作業性が向上する。また、このような方法によれば、事後的に接続部を検査する場合であっても検査作業を行い易いという利点もある。

[0013] 上記本発明の製造方法において、電気デバイスを一列に並べる工程では、互いに隣接する電気デバイスの電極タブがいずれもがまっすぐな状態となるように、複数の電気デバイスを配置することが好ましい。

[0014] 本発明は、上記のように電気デバイスを1つずつ並べるものに限らず、次のような方法であってもよい。すなわち、本発明の他の電気デバイス集合体の製造方法は、対向する2辺からシート状の電極タブが互いに反対向きに引き出された複数の電気デバイスを用意する工程と、2つ以上の電気デバイスを重ね、重ねられた電気デバイスが並列接続をなすように、電気デバイスから引き出された電極タブのそれぞれを部分的に重ね合わせて複数の電気デバイスアセンブリを構成する工程と、複数の電気デバイスアセンブリを、互いに隣接する電気デバイスアセンブリ同士の間の関係で、電極タブが重なった部分同士が互いに重なるように、一列に並べる工程と、電気デバイスアセンブリが並んだ状態で、電極タブ同士の重ね合せ部において電極タブ同士を接続する工程と、電極タブ同士を接続した後、ジグザグに折り重ねるようにして複数の電気デバイスアセンブリを積層する工程と、を有するものである。

[0015] つまり、この方法は、並列接続した幾つか(例えば2つ)の電気デバイスを一組として、この電気デバイスアセンブリを上記方法と同じようにして接続していくものである。

[0016] 以上の2つの製造方法に共通して、本発明は更に次のようなものであってもよい。すなわち、電極タブ同士を接続する工程は、電極タブ同士の重ね合せ部に金属材料からなる板状部材を接続することを含むものであってもよい。また、電極タブ同士を接続する工程は、レーザー溶接又は超音波溶接を利用するものであってもよい。より具体的な一例を挙げれば、電極タブ同士の重ね合せ部の一方の面に板状部材を配置した状態で、板状部材が配置された側と反対側の面から電極タブ同士の重ね合せ部に対してレーザービームを照射することを含むものであってもよい。

[0017] 本発明の電気デバイス集合体は、対向する2辺から互いに反対向きに引き出され

たシート状の電極タブを備えた複数の電気デバイスを有している。複数の電気デバイスは、電極タブ同士が接続されることで直列に接続され、かつ前記電極タブが曲げられることでジグザグに折り重ねられており、電極タブ同士の接続部は固定支持部によって支持され、互いに隣接する2つの電気デバイスの関係において、一方の電気デバイスの電極タブと、他方の電気デバイスの電極タブとが、互いに離れる方向に向かってそれぞれの電気デバイスから引き出されている。

[0018] 本発明の他の電気デバイス集合体は、対向する2辺から互いに反対向きに引き出されたシート状の電極タブを備えた複数の電気デバイスが、並列接続をなすように積層された、複数の電気デバイスアセンブリを有している。複数の電気デバイスアセンブリは、電極タブ同士が接続されることで直接に接続され、かつ電極タブが曲げられることでジグザグに折り重ねられており、複数の電気デバイスアセンブリを電氣的に接続するためにつながれた電極タブ同士の接続部が固定支持部によって支持され、互いに隣接する、一方の電気デバイスアセンブリのうちの1つの電気デバイスと、他方の電気デバイスアセンブリのうちの1つの電気デバイスとの関係において、一方の電気デバイスの電極タブと、他方の電気デバイスの電極タブとが、互いに離れる方向に向かってそれぞれの電気デバイスから引き出されている。

[0019] 以上、各電気デバイス集合体に共通して、本発明は更に次のようなものであってもよい。互いに離れる方向に向かって引き出された電極タブの引出し角度 α は、引き出し方向の基準線に対して $0.5^\circ \sim 6.0^\circ$ の範囲内であることが好ましい。また、これら互いに離れる方向に引き出された電極タブに限らず他の電極タブも含め、複数の電気デバイスの少なくとも1つにおいて、電気デバイスから引き出された電極タブが、根元から折り曲げ部までは引き出し方向の基準線に沿ってまっすぐに引き出され、折り曲げ部のところから折り曲げられているものであってもよい。また、固定支持部は、互いに離れる方向に向かって引き出された2つの電極タブによって囲まれる領域内に配置されたバスバーと、電極タブを間においてバスバーの反対側に配置され、バスバーと協働して接続部を挟持する板状部材とを有するものであってもよい。また、板状部材は、電極タブ同士の重ね合せ部に接合されているものであってもよい。

[0020] 本発明の電気デバイス集合体の製造方法によれば、上述したように、電気デバイス

を並べた状態で電極タブ同士を接続するものであるため、電極タブ同士の接続を作業性よく行うことができ、また、事後的に接続部(溶接部等)を検査する場合にも有利である。また、本発明の電気デバイス集合体によれば、一对の電極タブ同士が互いに離れる方向に向かって引き出されていることから、この電極タブ間の空間が広くとられ、例えば一对の部材で電極タブ同士の接続部を挟持する場合であってもその挟持を行い易いものとなる。

図面の簡単な説明

- [0021] [図1]電池セルを単体の状態で示す斜視図である。
- [図2A]第1の実施形態の製造方法を説明するための、組電池の側面図である。
- [図2B]図2Aに示す組電池の平面図である。
- [図3]第1の実施形態の製造方法を説明するための図である。
- [図4]溶接時に用いる冶具の具体例を示す図である。
- [図5]第2の実施形態の製造方法を説明するための図である。
- [図6]第2の実施形態の製造方法を説明するための図である。
- [図7]組電池及びそれを収容する収納ボックスを示す斜視図である。
- [図8]図7の収納ボックスを単体の状態で示す斜視図である。
- [図9A]第3の実施形態の製造方法を説明するための、組電池における電極タブの接続部での側面図である。
- [図9B]図9Aに示す部分の平面図である。
- [図10]電極タブ同士の接続部を挟持する一对の部材を示す斜視図である。
- [図11]電極タブ同士の接続部が図10の一对の部材で挟持された状態を示す模式図である。
- [図12A]第4の実施形態に係る組電池の構成を示す図である。
- [図12B]図12Aの、電極タブの引き出し部の拡大図である。
- [図13]第4の実施形態に係る他の組電池の構成を示す図である。
- [図14]同じ長さの電極タブを備えた電池セルを3つ集合させた構成を比較例として示す図である。
- [図15]第5の実施形態に係る組電池の構成を示す図である。

[図16A]第5の実施形態に係る組電池を製造する方法を説明するための、セルアセンブリの接続前の状態を示す図である。

[図16B]第5の実施形態に係る組電池を製造する方法を説明するための、セルアセンブリの接続後の状態を示す図である。

[図17]従来の組電池における電極タブ同士の接合方法の一例を示す図である。

符号の説明

- [0022] 20、120、120A～120C 電池セル
- 22 電池要素
 - 23、123 封止部
 - 24 外装フィルム
 - 25a、25b、25a'、25b'、125 電極タブ
 - 26a 折り曲げ部
 - 26b R部
 - 27、127、127' セルアセンブリ
 - 30a、30b 溶接部
 - 31 ケース
 - 32 蓋
 - 33 収納ボックス
 - 35A、35B、35C、35D、135A、135B 重ね合せ部
 - 36 固定部材
 - 37 バー溝
 - 38 治具
 - 39、39A バスバー
 - 48 押さえ治具
 - 49 受け治具
 - 49a スリット
 - 50、51、52、53 組電池
- 発明を実施するための最良の形態

[0023] (第1の実施形態)

図1に示すように、電池セル20は、所定の起電力(例えば3.6V)を出力する薄型の電池要素22が外装フィルム24によって密封封止されたものであり、外装フィルム24の外周部にはフィルム同士を融着させた封止部23が形成されている。封止部23の互いに対向する2つの辺からは、いずれもシート状の、正極用の電極タブ25a及び負極用の電極タブ25bが、互いに反対向きに引き出されている。このような電池セルは、電池要素22の外包体として外装フィルムを用いていることから「フィルム外装電池」と呼ばれることもある。

[0024] 電極タブ25a、25bについて、より具体的に説明する。電極タブ25a、25bの厚さは例えば数百 μm (例えば50 μm ～300 μm)程度である。材質によっても異なるが、電極タブ25a、25bの厚さをこの程度にすることで、電極タブ25a、25bが可撓性を有することとなる。電極タブ25a、25bに可撓性を持たせることにより、図3に示すような形態で電極タブを屈曲させることができるようになる。

[0025] 電極タブ25a、25bはいずれも内部の電池要素22に接続されるものであり、極性に応じてそれぞれ適した材質が選択されている。すなわち、正極用の電極タブ25aの材質には、アルミニウム、アルミニウム合金、あるいは、それらにアルマイト処理または樹脂コーティングを施したもののうちのいずれか(「アルミニウム系材料」という)を選択することができる。一方、負極用の電極タブ25bの材質には、銅、銅合金、あるいは、それらに金属メッキ(例えばニッケルメッキ)を施したもののうちのいずれか(「銅系材料」という)を選択することができる。

[0026] 組電池全体の構成としては、図3に示すように、積層された複数の電池セル20が直列に接続された構成となっている。図3では3つの電池セル20が示されているが、電池セル20の個数はこれに限定されるものではない。電池セル20の1個当りの起電力が上記の通り3.6V程度の場合、例えば12個の電池セルをひとまとまりとして組電池50を構成することが好ましい。この場合、組電池全体としての総出力は43.2V(3.6V $\times$ 12個)となり、このように総出力が50V以下されていることは、例えば組電池50を取り扱う作業者に対する安全性が高まる点で好ましい。

[0027] また、図3では、各電池セル20がセルケース等に収容されていない状態が示されて

いるが、本発明はこれに限定されるものではなく、当然ながら、各電池セル20がそれぞれ所定のセルケース内に収容されていてもよい。

[0028] 次に、上記のように構成された組電池50の製造方法について説明する。

[0029] まず、複数の電池セル20が用意され、これらは図2Aおよび図2Bに示すように、平面的(2次元)に一行に並べられる。この状態では、1つの電池セル20の正極用の電極タブ25aと、それに隣接する電池セル20の負極用の電極タブ25bとが互いに部分的に重なった状態となっている。図2Aおよび図2Bでは、電極タブ25a、25b同士が重ね合わされた部分は、重ね合せ部35A、35B(以下、区別することなく「重ね合せ部35」ともいう)として示されている。重ね合せ部35Aでは、負極用の電極タブ25bが正極用の電極タブ25aの上に重ねられている。もう一方の重ね合せ部35Bではその逆の形態となっている。

[0030] 図2Aでは、いずれの重ね合せ部35A、35Bにおいても電極タブ同士が離れた状態で描かれているが、実際には、電極タブ同士は互いに面接触して密着した状態となっている。電極タブ同士のこうした密着状態を維持するためには、例えば所定の治具(不図示)を利用してもよいし、あるいは、接着剤等を利用して電極タブ同士を仮止めしてもよい。また、本実施形態では、上記のように重ね合せ部35A、35Bで重ね合せの形態を変えているが、当然ながら本発明はこれに限らず、全ての重ね合せ部を同じ形態としてもよい。

[0031] 次に、上記のように各電池セル20を並べた状態で、重ね合せ部35A、35Bに対して、例えばレーザー溶接を順次行う。レーザー溶接は、例えば、重ね合せ部35の下面側を治具38によって支持しつつ、上面側からレーザービームを照射するようにして行うことも可能である。重ね合せ部35に形成する溶接部の形状は特に限定されず、例えば、重ね合せ部35Aのところに示されているような線状の溶接部30aであってもよいし、重ね合せ部35Bのところに示されているようなスポット状の溶接部30bであってもよい。

[0032] このようにして各電池セル20同士が接続された後、図3に示すような形態で電池セル20を1つずつジグザグ状に折り重ねる。これによって、複数の電池セル20が積層された組電池50が製造される。

- [0033] 電極タブ同士を2枚重ねとした重ね合せ部35では、その剛性が他の部分(電極タブが1枚の部分)より高くなっている。したがって図3に例示するように、重ね合せ部35Aのところがほぼ平らなままとなり、重ね合せ部35Aの上下両端で各電極タブ25a、25bが自然なRを描いて湾曲することとなる。
- [0034] なお、複数の電池セル20を積層する場合、例えばスペーサ(不図示)を用いて、電池セル20の主面(最大面積面のことをいう)同士の間例えば1mm～3mm程度の隙間を確保することが好ましい。これにより、使用時に発熱した電池セル20の熱を、この隙間を通じて逃がすことができるためである。
- [0035] 以上説明したように、本実施形態によれば、複数の電池セル20を一行に並べた状態で、隣接する電池セル20の電極タブ同士を溶接するので、電池セル20を3次元的に重ね合せた後に溶接していた従来の方法と比較して作業性が向上する。また、本実施形態の接続方法においては、各電極タブを曲げることなくまっすぐな(平坦な)状態のまま電極タブ同士を重ね合わせることが可能である。そのため、タブ同士が良好に密着し、したがって溶接不良の発生が最小限に抑えられる。また、例えば全ての重ね合せ部35に対して溶接を行った後に、形成した溶接部を検査する場合であっても、複数の電池セル20が平面的に並んだ状態でこの検査を実施できることから、検査作業も行い易いものとなる。
- [0036] 以上、レーザー溶接を用いて電極タブ同士を接続することについて説明したが、電極タブ同士を接続する方法としては、超音波溶接をはじめとする他の溶接方法も利用可能である。あるいは、図17を参照して説明したような一対の挟持部材を用いて電極タブ同士を接続することも可能である。この場合であっても、複数の電池セル20を並べた状態で挟持部材の取付けを行うことができる点で、作業性を向上させることが可能となる。
- [0037] 本実施形態のように電池セル20を平面的に並べて作業することは様々な利点を有している。例えば、上記の他にも、溶接を行った後に各重ね合せ部35A、35Bに樹脂封止剤を塗布し、重ね合せ部35A、35Bを気密にするようにしてもよい。重ね合せ部35A、35Bでは、異金属同士である電極タブ25a、25bが密着した状態となっており、このような異金属同士の接触は電蝕に起因した問題を引き起こしやすい。これを

防止するためには、異金属同士の接触部を気密にして水分等が電極タブ25a、25bの密着面に浸入しないようにすることが有効である。

[0038] 図4は、溶接時に用いる治具の具体例を示す図である。受け治具49は、電極タブ25a、25b同士の重ね合せ部の下面側から支持する部材である。受け治具49には、溶接部(不図示)が形成される領域に対応してスリット49aが形成されている。一對の押さえ治具48は、受け治具49とは電極タブ25a、25bを挟んで反対側に配置され、溶接時に重ね合せ部を押さえることができるように構成されている。このような治具48、49を利用することで、重ね合せ部が安定的に保持され、ひいては溶接の信頼向上に寄与する。このような治具48、49を利用することができる理由は、本実施形態における溶接工程が電池セルを並べた状態で実施されるからである。従来のように電池セルを立体的に重ねた状態では、このような治具を利用するのは困難である。つまり、本実施形態の製造方法は、こうした治具を利用できる点においても有利である。

[0039] (第2の実施形態)

図5および図6は本発明の第2の実施形態を示している。すなわち、本発明は、電池セル20を1つずつ接続するのではなく、図5および図6に示すように、複数(本実施形態では2つ)の電池セル20が並列接続されたセルアセンブリ27を直列に接続していくものであってもよい。

[0040] 各セルアセンブリ27では、2つの電池セル20が電池セルの厚さ方向に積層されており、一方の電池セルの電極タブ25aと他方の電池セルの電極タブ25aとが互いに対向した状態となっている。つまり、セルアセンブリ27では、同じ極性の電極タブが同じ側から引き出されるように2つの電池セル20が積層されている。

[0041] 各電極タブ25aは、例えばプレス加工により予め所定の形状に曲げられており、これによりそれぞれの先端側が互いに密着した状態となっている。負極用の電極タブ25bも上記正極用の電極タブ25aと同様の形態とされている。

[0042] 1つのセルアセンブリ27において、電池セル20の主面同士の間には、不図示のスペーサにより所定の隙間が確保されている。

[0043] セルアセンブリ27は、第1の実施形態と同様、平面的に一系列に並べられている。この状態では、一方のセルアセンブリ27の2枚の電極タブ25a同士が重なった部分と、

それに隣接する他方のセルアセンブリ27の2枚の電極タブ25b同士が重なった部分とが互いに重なっている。つまり、重ね合せ部35C、35Dにおいては、4枚の電極タブが互いに密着して重なった状態となっている。図5では、重ね合せ部35Cでは2枚の電極タブ25aが上側に位置し、重ね合せ部35Dでは電極タブ25bが上側に位置している状態が示されるが、第1の実施形態の中でも述べた通り本発明はこのような形態に限られるものではない。

[0044] 上記のように構成された本実施形態の組電池においても、第1の実施形態と同様の方法で製造可能である。すなわち、上記のようにセルアセンブリ27を並べた状態で、重ね合せ部35C、35Dに対してレーザー溶接を順次行っていく。重ね合せ部に対してレーザービームを照射することで4枚の電極タブが接合される。このようにして各セルアセンブリ27同士が接続された後、図6に示すような形態でセルアセンブリ27を1つずつ折り重ねていくことで並列タイプの組電池51が製造される。

[0045] 以上説明した第2の実施形態によれば、各セルアセンブリ27が平面的に並んだ状態で溶接工程が実施されることから、第1の実施形態同様、その作業性が改善される。

[0046] (第3の実施形態)

ところで、図7および図8に示すように、組電池52は、ケース31及び蓋32で構成される収納ボックス33内に收容されて使用されることもある。この収納ボックス33の特徴は、その周壁面の一部に、例えば金属材料からなる板状部材である複数のバスバー39が取り付けられる構成とされている点にある。より詳細には、ケース31の側面には、複数のバー溝37が形成されており、このバー溝37にバスバー39が1本ずつ取り付けられる。

[0047] バスバー39は、後述するように電極タブ25a、25b同士の接続部のそれぞれに接続されることで、各電池20に対応した電圧取出し端子として機能する。すなわち、各電圧取出し端子(バスバー39)に所定の電気回路を接続することで、各電池セル20の電圧を管理したり、あるいは、仮に1つの電池セル20に異常が発生したとしても回路全体が損傷しないように、電池セル20ごとにヒューズを設けたりすることができるようになっている。なお、バスバー39は、図8に示すようにケース側面に取り付けられる

ことで収納ボックス全体の剛性を高めている。

- [0048] このようにバスバー39を利用する組電池52に対しても、本発明を適用することが可能である。この場合、図9Aおよび図9Bに示すように、電極タブ25a、25bを部分的に重ね合せた状態で、その重ね合せ部の下部にバスバー39を位置させる。図9Aでは、電極タブ25a、25bおよびバスバー39が互いに離れた状態で示されているが、実際には、これらは相互に密着した状態となっている。
- [0049] 次いで、電極タブ同士の重ね合せ部に対して上方側(バスバー39が配置された側と反対側)からレーザービームを照射する。これにより、2枚の電極タブ25a、25bとバスバー39とが互いに接合される。その後の工程は第1の実施形態と同様に、各電池セル20をジグザグ状に折り重ねていくことで、バスバー付きの組電池52が製造される。なお、各電池セル20の折り重ねは、バスバー39が電極タブ25a、25bの外側となるようにして行われる。
- [0050] 次いで、上記工程により製造したバスバー付きの組電池52をケース31内に配置すると共に、バスバー39をケース側面のバー溝37に取り付けることで最終的な電池が組み立てられる。
- [0051] バスバー39は上記のように電極タブに密着して溶接されるものであるから、バスバー39の電極タブと密着する面(図9Aにおける上面)は平面とされていることが好ましい。
- [0052] 以上説明した第3の実施形態によれば、各電池セル20を平面的に並べて溶接工程を行うことによる、第1の実施形態と同様の利点を効果を奏する。この効果に加え、電極タブ同士を溶接する際にバスバー39も一緒に接合することが可能であるので、作業工程の簡略化が図られるという更なる利点が得られる。
- [0053] もっとも、電極タブ同士の重ね合せ部に対しては、バスバー39以外にも、例えば図10に示すような板状の固定部材36を取り付けることも可能である。図10の構成では、ケース側面に取り付けられるバスバー39Aが電極タブ25a、25bの内側に配置されるようになっており、バスバー39Aと固定部材36とによって電極タブを挟み込む構成となっている。
- [0054] この場合、バスバー39Aは、電極タブ同士の重ね合せ部に接合されている必要は

なく、固定部材36を電極タブ同士の重ね合せ部に接合するようにすればよい。固定部材36の接合は、図9Aを参照して説明した上記方法と同様にして実施可能である。

[0055] 電池を組み立てる場合、固定部材36が接合され、さらにジグザグに折られた組電池をケース31内に挿入し、その後、バスバー39Aを電極タブ25a、25bの内側に位置させてケース側面に取り付ける。次いで、固定部材36の両端をバスバー39Aに固定する。これにより、バスバー39Aと固定部材36とによって電極タブの重ね合せ部が挟持され、バスバー39Aが電極タブと導通した状態となる。

[0056] (第4の実施形態)

組電池が収納ボックス内に収容された上記のような構成にあつては、電極タブ25a、25bが短すぎると、次のような問題が生じることがある。図11は、各電池セルの電極タブの先端側が、図10を参照して説明したバスバー39Aおよび固定部材36によって固定支持された状態を示している。別な言い方をすれば、バスバー39A及び固定部材36が固定支持部を構成しており、この固定支持部に、電極タブ同士の接続部が支持されている。

[0057] 図11に示すように、電極タブ25a、25bが短く、張った状態となっている構成では、仮に何らかの衝撃力を受けて電池セル20が移動した場合、電極タブ25a、25bが引っ張られて損傷してしまうおそれがある。

[0058] したがって、本実施形態では図12Aに示すように電極タブ25a、25bにゆとりを持たせている。図12Bに、図12Aの電極タブ引き出し部の拡大図を示す。

[0059] 図12Aに示すように、一方の電池セル20の電極タブ25aと、他方の電池セル20の電極タブ25bとは、互いに離れる方向に向かって、それぞれの電池セル20から延出している。このときの電極タブの引き出し角度 α は、引き出し方向の基準線Lに対して例えば $0.5^\circ \sim 6.0^\circ$ の範囲内であればよい。角度 α が 0.5° よりも小さいと、電極タブにゆとりを持たせるという効果が十分に得られなくなる。一方、角度 α が 6.0° を超えると、電極タブが長すぎて余計なスペースを要する。

[0060] また、電極タブが急な角度で引き出されている場合、すなわち、電極タブ25aが例えば根元の部分から急な角度で曲げられている場合、タブが曲がることによって、封

止部23にはフィルム同士を引き剥がそうとする力が加わるおそれがある。こうした力が加われば、封止部23の気密性が損なわれる可能性がある。このことは、電池セル20の信頼性の低下を意味する。こうした観点からしても、電極タブの引き出し角度 α は比較的小さく抑えられていることが好ましい。

[0061] なお、図12Bに示すように、電極タブ25aが、根元から所定の距離までの領域 L_{25} において、まっすぐに延びており、そこからの先の部分に折り曲げ部26aを有している構成とすることも可能である。この構成の場合、電極タブの引き出し角度 α が上記範囲を越えたとしても封止部23に余計な力が加わるおそれはない。このように電極タブをまっすぐに引き出すと共に、そこから、上記範囲の引き出し角度 α で折り曲げるようにしてもよい。

[0062] なお、領域 L_{25} の具体的な寸法は、電池セル20のサイズなどを考慮して種々変更可能であり、例えば1mm程度又はそれ以上とすることができる。また、上記のような電極タブの折り曲げは、例えば事前のプレス加工によってなされるものであってもよい。

[0063] また、図12Aに示すように、各電極タブの先端側に、曲率を有して曲げられたR部26bを有することが好ましい。このR部26bの曲率半径は、例えば電極タブの厚さの5倍程度であってもよい。R部26bは、タブ同士を溶接接合した後の所定の工程、例えば治具等を用いて型押しすることで形成されたものであってもよいし、あるいは、そうした事前の工程を経ることなく、ジグザグ折りした際に自然に形成されるものであってもよい。

[0064] 以上説明した第4の実施形態によれば、上記のような構成を採ることによって次のような利点が得られる。すなわち、電極タブ25a、25bの長さが比較的長く、ゆとりを持った状態となっているため、仮に何らかの衝撃力を受けて電池セル20が移動した場合であっても電極タブの損傷が生じにくい。また、電極タブ25a、25bが互いに離れる方向に曲げられていることで、電極タブ25a、25bによって包囲される空間が広がっている。これは、この空間内に前述したバスバー39Aを入れ易い点で有利である。

[0065] 上記のような発明は、第2の実施形態で説明した並列タイプの組電池にも適用することができる。図13は、並列タイプの組電池に第4の実施形態を適用した構成例を示

している。

[0066] 図13に示すように、組電池52は、第2の実施形態同様、セルアセンブリ27同士を接続したものであって、内側の電極タブは符号25a'、25b'で示されており、外側の電極タブは符号25a、25bで示されている。内側の電極タブ25a'、25b'は、図12の構成と同様に設けられている。このように、各電極タブ25a'、25b'を一旦外側に向かって(互いに離れる方向に向かって)引き出すと共に、R部26bのところ曲げるように構成することによって、電極タブ25a'、25b'間の空間が広がっている。したがって、上記と同様、この空間内にバスバー39Aを入れ易いという利点が得られる。更に、このような構成は、全ての電極タブが同じ長さであっても行うことが可能である。そのため、同一の構成の電池セル20を用いることができ、製造工程において電池セルを特に区別する必要もない。また、外側の電極タブ25a、25bも、内側の電極タブ同様、緩やかな引き出し角で引き出されていることが好ましい。

[0067] (第5の実施形態)

上記実施形態では、各電池セルの電極タブの長さが同一のものであったが、逆に、各電極タブの長さを積極的に不揃いとすることも可能である。これについて以下、図14～図17を参照して説明する。

[0068] 図14には、同じ長さの電極タブを備えた3つの電池セル120を重ね合わせてセルアセンブリ127'を構成した例が示されている。電極タブの長さがいずれも同じことから、例えば、最も内側(図示左側)の電極タブ125は、封止部123から比較的急な角度で外側(図示右側)に向かって引き出されることとなる。このような構成では、電極タブの部材が無駄となることに加え、電極タブが比較的急な角度で引き出されているため、封止部123に余計な力が加わるおそれもある。図12Bに示したように予め折り曲げ部26aを設けるのであれば別であるが、そうでない場合、上記のように電極タブを急な角度で引き出すということは、封止部123に対して、フィルム同士を引き剥がそうとする力が加わることを意味する。したがって、こうした観点からしても、封止部123からは電極タブが比較的緩やかな角度で引き出されていることが好ましい。

[0069] そこで、図15、図16Aおよび図16Bに示すように、本実施形態の組電池53は、各電極タブの長さが不揃いな構成とされている。図16Bに示す図示横方向中央のセル

アセンブリ127を参照して説明すると、セルアセンブリ127は、3つの電池セル120A、120B、120Cが重ね合わされたものであり、電池セル120Aは、最も長い正極用電極タブ125a-3と最も短い負極用電極タブ125b-1とを備えている。電池セル120Cは、最も短い正極用電極タブ125a-1と最も長い負極用電極タブ125b-3とが電池セル120Aと逆に配置されている。電池セル120Bはその中間のものであって、中間の長さの正極用電極タブ125a-2と負極用電極タブ125b-2とを備えている。

[0070] 最も短い電極タブ125a-1及び125b-1は、図12Aの電極タブ25a、25bと同じ構成となるような長さとなっている(図15参照)。これにより、図15に示すように、電極タブ125a-1、125b-1は互いに離れる方向に引き出されることとなり、両電極タブ間の空間が広がっている。

[0071] なお、このように各電極タブの長さを不揃いとするためには、例えば電池セルを製造する工程で長さの異なる電極タブを備えさせるようにしてもよい。あるいは、同一構成の電池セルを製造した後の工程で、電極タブを切断し、構成の異なる3つの電池セル120A～120Cとすることも可能である。

[0072] 上記構成の組電池53の製造は以下のようにして行われる。まず、図16Bに示すような形態となるように各セルアセンブリ127を平面的に並べる。重ね合せ部135Aにおいては、最も短い電極タブ125a-1、125b-1同士が、いずれもまっすぐな状態のまま、互いに部分的に重ねられている。残りの4枚の電極タブに関しては、それぞれの先端側が、この電極タブ125a-1、125b-1同士の重ね合せ部に重ねられている。

[0073] 重ね合せ部135Bも上記重ね合せ部135Aと基本的には同様に構成されているが、それぞれの電極タブの引き出し位置が上下に反転した構成となっていることから、重ね合せ部135Bの位置は、重ね合せ部135Aの反対側となっている。

[0074] 次いで、このようにセルアセンブリ127を平面的に並べた状態で、各重ね合せ部135A、135Bを溶接することによって、各セルアセンブリ127が互いに接続される。次いで、セルアセンブリ127を順次ジグザグ状に折っていくことによって、本実施形態に係る組電池53が得られる。

[0075] 以上説明した第5の実施形態によれば、セルアセンブリ127を平面的に並べて溶接工程を行うことによる、第2の実施形態と同様の利点を得られる。また、最も短い電

極タブ125a-1、125b-1が上記実施形態と同様、互いに離れるようにして引き出されていることから、本実施形態においても第4の実施形態同様の利点を得られる。さらに、各電極タブの長さが適宜長さに設定されており、この結果、各電池セルの封止部123から引き出される電極タブの角度が比較的緩やかになっているため、封止部123に余計な力が加わることも防止される。

[0076] 以上、本発明に係る幾つかの実施形態について説明したが、本発明は、上記各実施形態で述べた技術的思想を適宜組み合わせるものであってもよい。

[0077] また、各実施形態では、外包体が外装フィルム24である電池セル20を例に挙げて説明したが、電池セル(電気デバイス)としては、シート状の電極タブが引き出されたものであれば、例えば外装フィルムの代わりに缶などを用いて電池要素22(電気デバイス要素)を気密封止したものであってもよい。また、以上の説明では詳細に述べなかったが、電池セルに用いられる電池要素22は、リチウムイオン二次電池、具体的には、リチウム・マンガン複合酸化物、コバルト酸リチウム等の正極活物質をアルミニウム箔などの両面に塗布した正極板と、リチウムをドーブ・脱ドーブ可能な炭素材料を銅箔などの両面に塗布した負極板とを、セパレータを介して対向させ、それにリチウム塩を含む電解液が含浸されるものであってもよい。もっとも、電池要素はリチウムイオン二次電池の他にも、ニッケル水素電池、ニッケルカドミウム電池、リチウムメタル一次電池あるいは二次電池、リチウムポリマー電池等、他の種類の化学電池の電池要素であってもよい。また、電池要素は積層型のものに限らず、帯状の正極側活電極と負極側活電極とをセパレータを介して重ねこれを捲回した後、扁平状に圧縮することによって正極側活電極と負極側活電極とが交互に積層された構造の捲回型であってもよい。更に、電気デバイス要素として、電気二重層キャパシタなどのキャパシタあるいは電解コンデンサなどに例示されるキャパシタ要素のような、電気エネルギーを貯留および出力するものを利用するものであってもよい。

請求の範囲

- [1] 対向する2辺からシート状の電極タブが互いに反対向きに引き出された複数の電気デバイスを用意する工程と、
前記複数の電気デバイスを、互いに隣接する前記電気デバイス同士の間の関係で前記電極タブ同士が互いに部分的に重なるように、一列に並べる工程と、
前記複数の電気デバイスが並んだ状態で、前記電極タブ同士の重ね合せ部において前記電極タブ同士を接続する工程と、
前記電極タブ同士を接続した後、ジグザグに折り重ねるようにして前記複数の電気デバイスを積層する工程と、
を有する、電気デバイス集合体の製造方法。
- [2] 前記電気デバイスを一列に並べる工程は、互いに隣接する前記電気デバイスの電極タブがいずれもがまっすぐな状態となるように前記複数の電気デバイスを配置することを含む、請求項1に記載の電気デバイス集合体の製造方法。
- [3] 前記電極タブ同士を接続する工程は、前記電極タブ同士の重ね合せ部に金属材料からなる板状部材を接続することを含む、請求項1に記載の電気デバイス集合体の製造方法。
- [4] 前記電極タブ同士を接続する工程は、前記電極タブ同士の重ね合せ部の一方の面に前記板状部材を配置することと、前記板状部材が配置された側と反対側の面から前記電極タブ同士の重ね合せ部にレーザービームを照射することと、を含む、請求項3に記載の電気デバイス集合体の製造方法。
- [5] 前記電極タブ同士を接続する工程は、レーザー溶接又は超音波溶接によって前記電極タブ同士を接続することを含む、請求項1に記載の電気デバイス集合体の製造方法。
- [6] 対向する2辺からシート状の電極タブが互いに反対向きに引き出された複数の電気デバイスを用意する工程と、
2つ以上の前記電気デバイスを重ね、重ねられた前記電気デバイスが並列接続をなすように、前記電気デバイスから引き出された電極タブのそれぞれを部分的に重ね合わせて複数の電気デバイスアセンブリを構成する工程と、

前記複数の電気デバイスアセンブリを、互いに隣接する前記電気デバイスアセンブリ同士の間の関係で、前記電極タブが重なった部分同士が互いに重なるように、一列に並べる工程と、

前記各電気デバイスアセンブリが並んだ状態で、前記電極タブ同士の重ね合せ部において前記電極タブ同士を接続する工程と、

前記電極タブ同士を接続した後、ジグザグに折り重ねるようにして前記複数の電気デバイスアセンブリを積層する工程と、

を有する、電気デバイス集合体の製造方法。

- [7] 前記電極タブ同士を接続する工程は、前記電極タブ同士の重ね合せ部に金属材料からなる板状部材を接続することを含む、請求項6に記載の電気デバイス集合体の製造方法。
- [8] 前記電極タブ同士を接続する工程は、前記電極タブ同士の重ね合せ部の一方の面に前記板状部材を配置することと、前記板状部材が配置された側と反対側の面から前記電極タブ同士の重ね合せ部にレーザービームを照射することと、を含む、請求項7に記載の電気デバイス集合体の製造方法。
- [9] 前記電極タブ同士を接続する工程は、レーザー溶接又は超音波溶接によって前記電極タブ同士を接続することを含む、請求項6に記載の電気デバイス集合体の製造方法。
- [10] 対向する2辺から互いに反対向きに引き出されたシート状の電極タブを備えた複数の電気デバイスを有し、
前記複数の電気デバイスは、前記電極タブ同士が接続されることで直列に接続され、かつ前記電極タブが曲げられることでジグザグに折り重ねられており、
前記電極タブ同士の接続部は固定支持部によって支持され、
前記互いに隣接する2つの前記電気デバイスの関係において、一方の前記電気デバイスの電極タブと、他方の前記電気デバイスの電極タブとが、互いに離れる方向に向かってそれぞれの前記電気デバイスから引き出されている電気デバイス集合体。
- [11] 互いに離れる方向に向かって引き出された前記電極タブの引出し角度 α が、引き出し方向の基準線に対して $0.5^\circ \sim 6.0^\circ$ の範囲内である、請求項10に記載の電

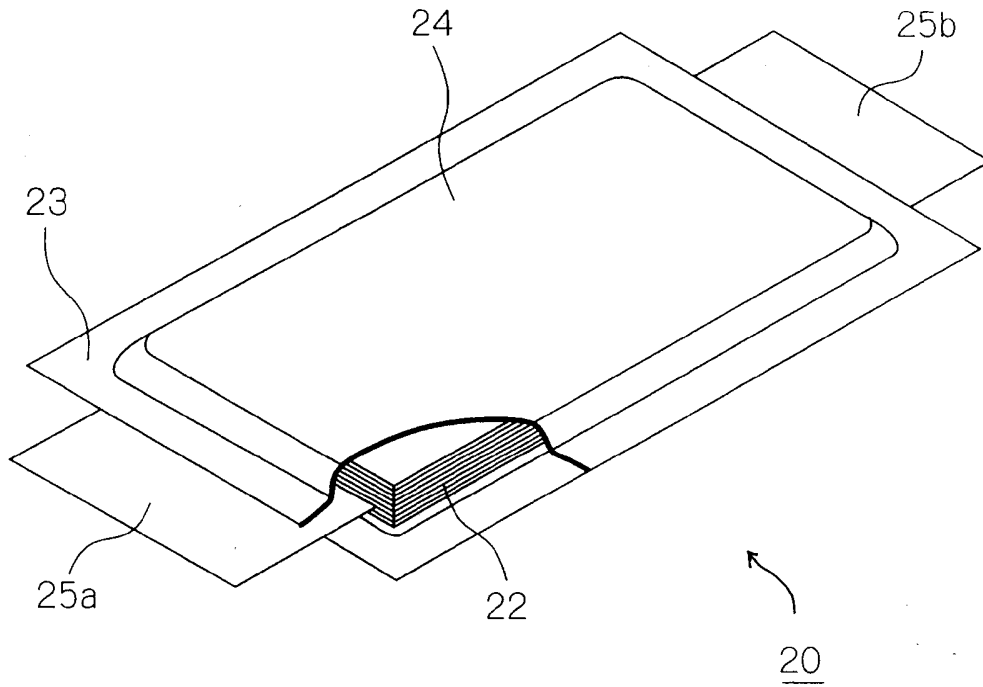
気デバイス集合体。

- [12] 前記複数の電気デバイスの少なくとも1つにおいて、前記電気デバイスから引き出された電極タブが、根元から折り曲げ部までは引き出し方向の基準線に沿ってまっすぐに引き出され、前記折り曲げ部のところから折り曲げられている、請求項10に記載の電気デバイス集合体。
- [13] 前記固定支持部は、互いに離れる方向に向かって引き出された2つの前記電極タブによって囲まれる領域内に配置されたバスバーと、前記電極タブを間において前記バスバーの反対側に配置され、前記バスバーと協働して前記接続部を挟持する板状部材とを有する、請求項10に記載の電気デバイス集合体。
- [14] 前記板状部材は、前記電極タブ同士の重ね合せ部に接合されている、請求項13に記載の電気デバイス集合体。
- [15] 対向する2辺から互いに反対向きに引き出されたシート状の電極タブを備えた複数の電気デバイスが、並列接続をなすように積層された、複数の電気デバイスアセンブリを有し、
前記複数の電気デバイスアセンブリは、前記電極タブ同士が接続されることで直接に接続され、かつ前記電極タブが曲げられることでジグザグに折り重ねられており、
前記複数の電気デバイスアセンブリを電氣的に接続するためにつながれた前記電極タブ同士の接続部が固定支持部によって支持され、
互いに隣接する、一方の前記電気デバイスアセンブリのうちの1つの前記電気デバイスと、他方の前記電気デバイスアセンブリのうちの1つの電気デバイスとの関係において、一方の前記電気デバイスの電極タブと、他方の前記電気デバイスの電極タブとが、互いに離れる方向に向かってそれぞれの前記電気デバイスから引き出されている電気デバイス集合体。
- [16] 互いに離れる方向に向かって引き出された前記電極タブの引出し角度 α が、引き出し方向の基準線に対して $0.5^{\circ} \sim 6.0^{\circ}$ の範囲内である、請求項15に記載の電気デバイス集合体。
- [17] 前記複数の電気デバイスの少なくとも1つにおいて、前記電気デバイスから引き出された電極タブが、根元から折り曲げ部までは引き出し方向の基準線に沿ってまっす

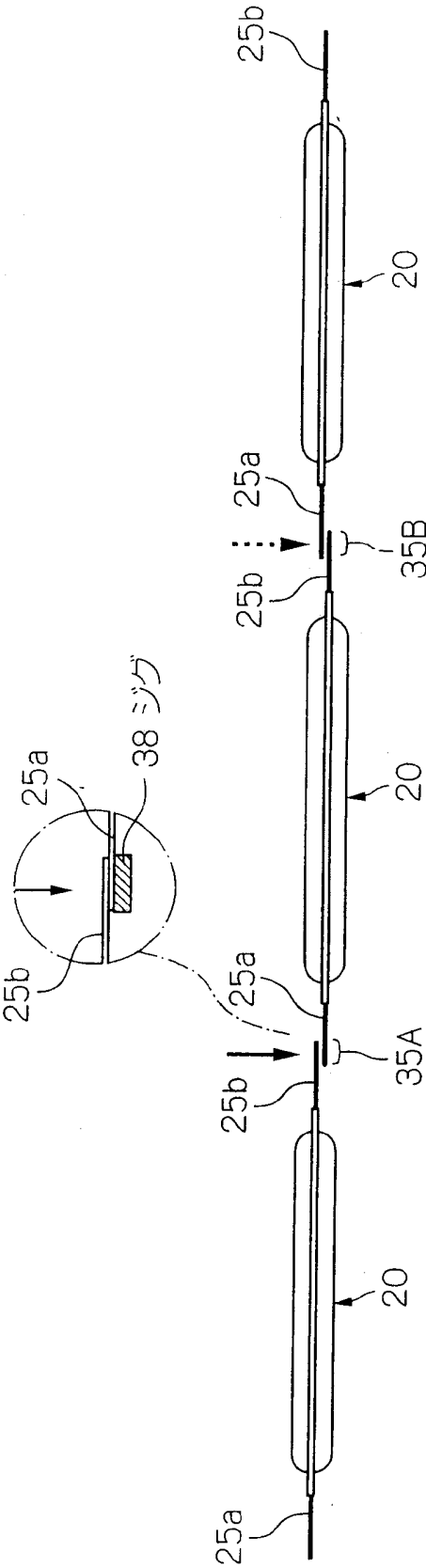
ぐに引き出され、前記折り曲げ部のところから折り曲げられている、請求項15に記載の電気デバイス集合体。

- [18] 前記固定支持部は、互いに離れる方向に向かって引き出された2つの前記電極タブによって囲まれる領域内に配置されたバスバーと、前記電極タブを間において前記バスバーの反対側に配置され、前記バスバーと協働して前記接続部を挟持する板状部材とを有する、請求項15に記載の電気デバイス集合体。
- [19] 前記板状部材は、前記電極タブ同士の重ね合せ部に接合されている、請求項18に記載の電気デバイス集合体。

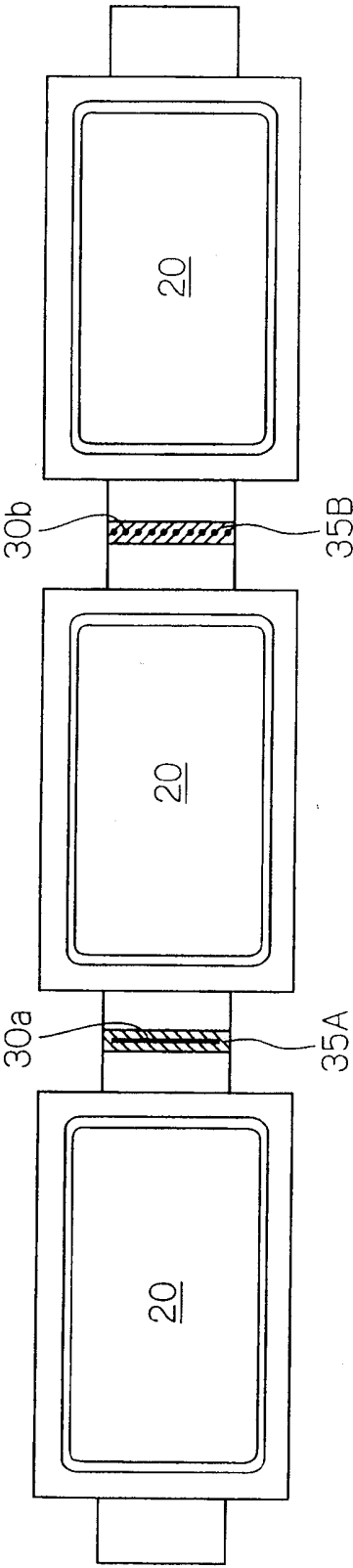
[図1]



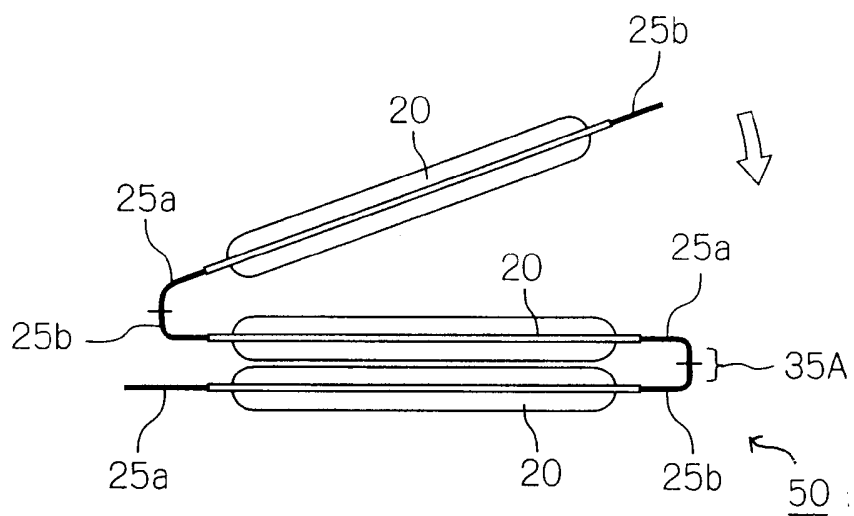
[図2A]



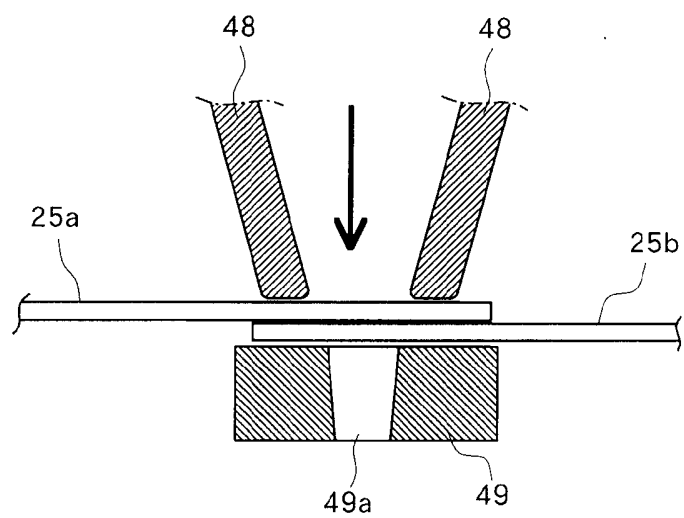
[図2B]



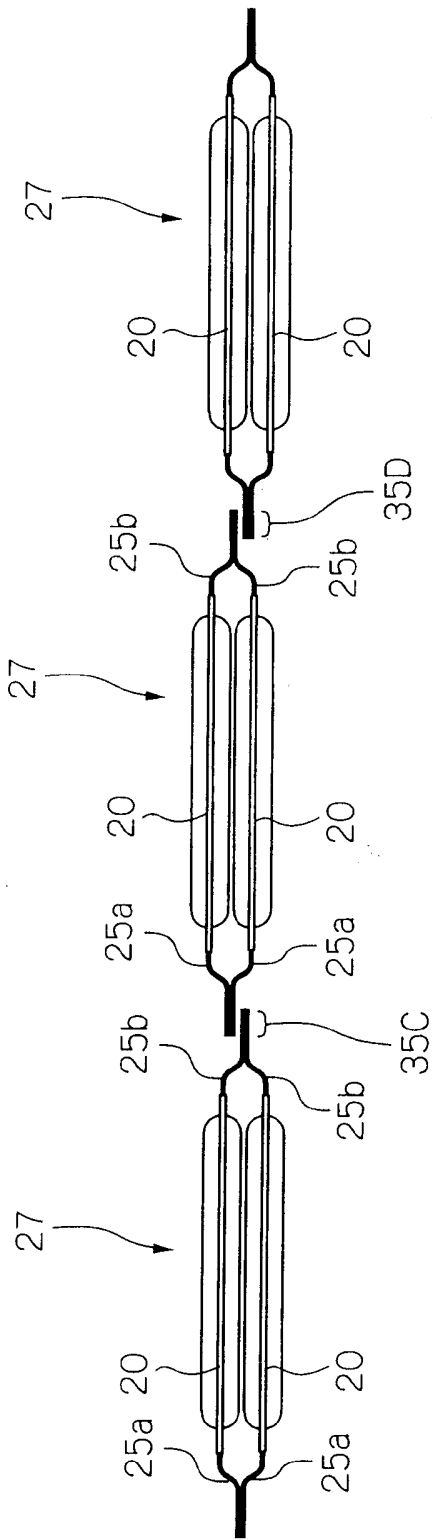
[図3]



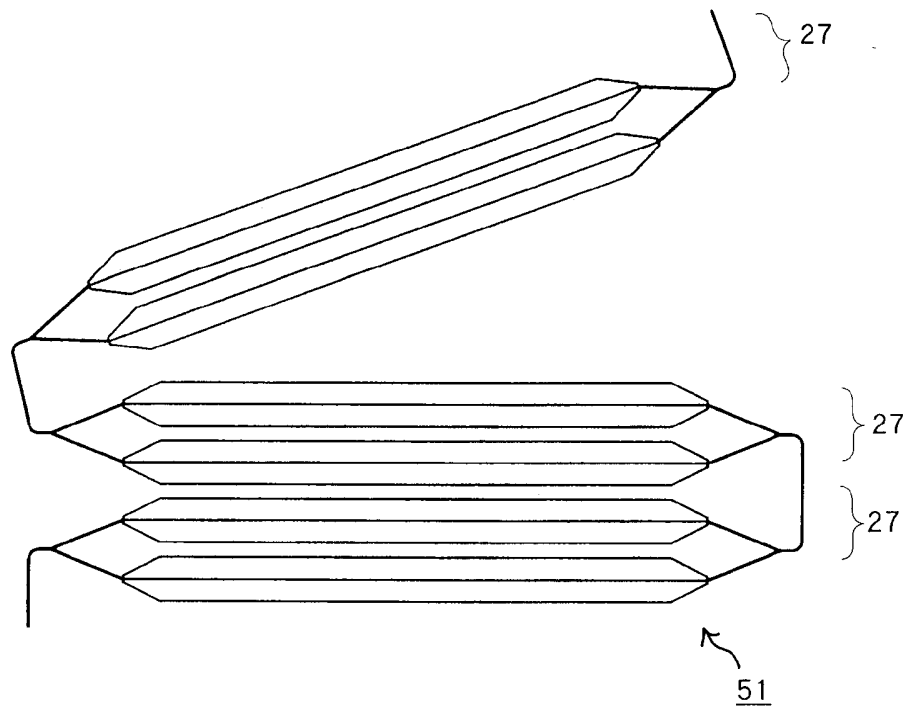
[図4]



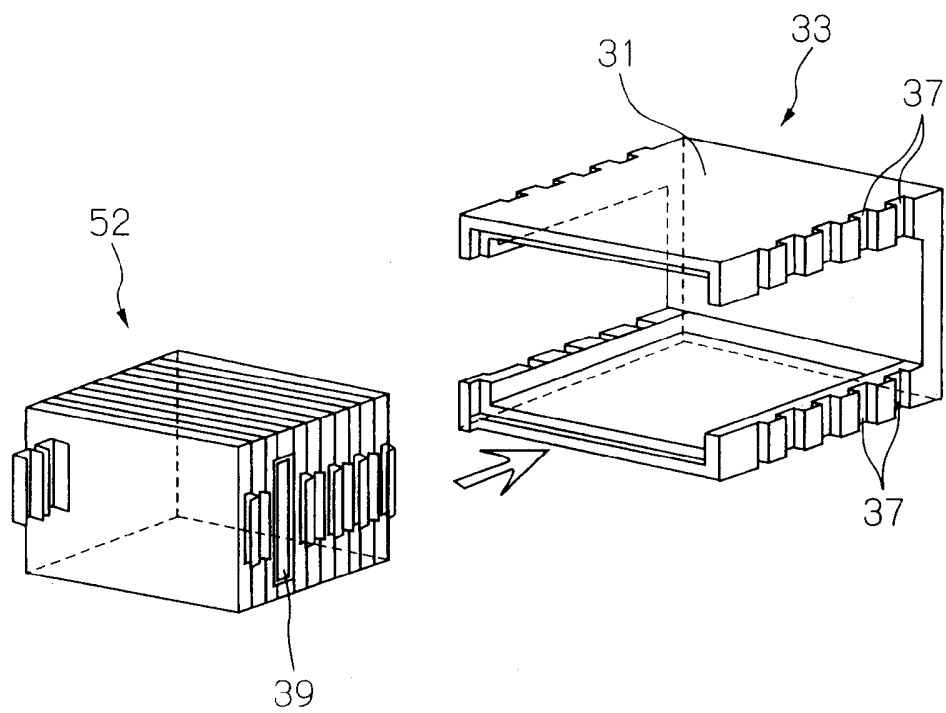
[図5]



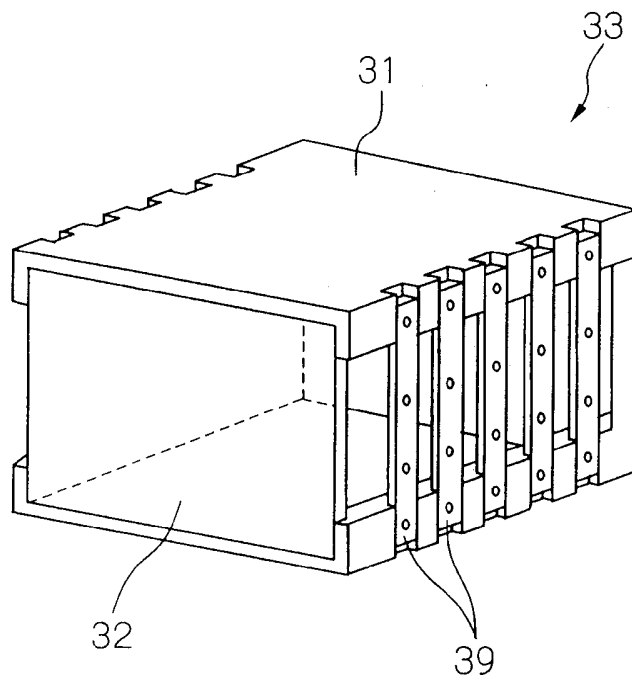
[図6]



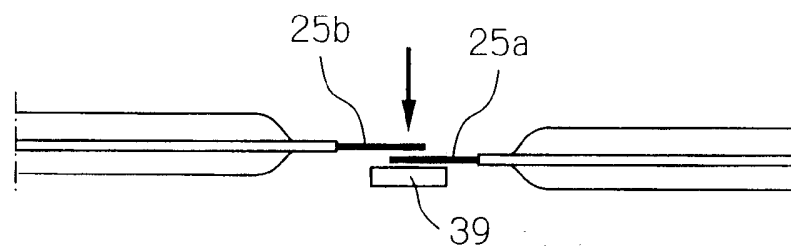
[図7]



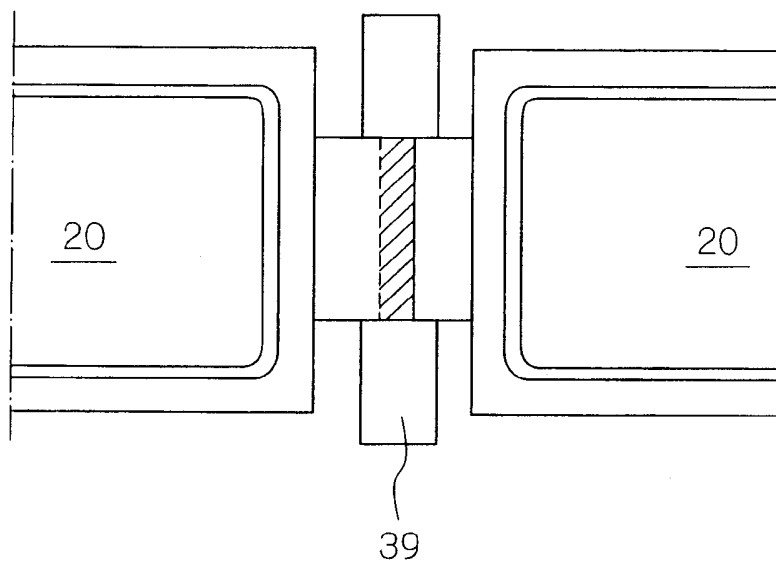
[図8]



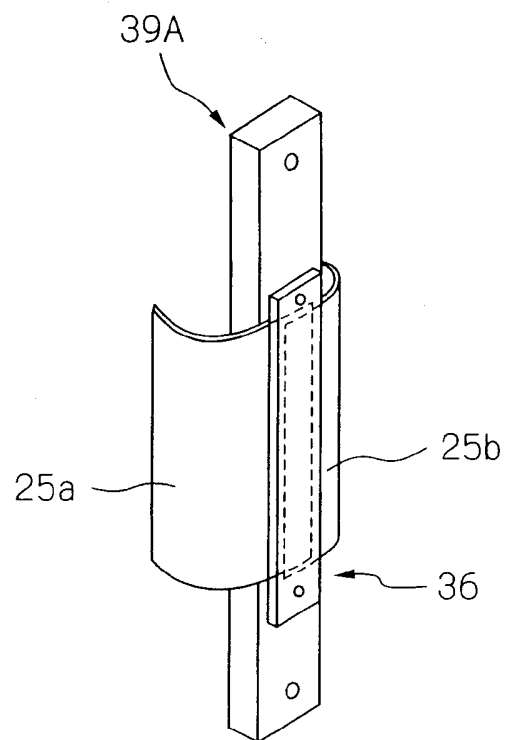
[図9A]



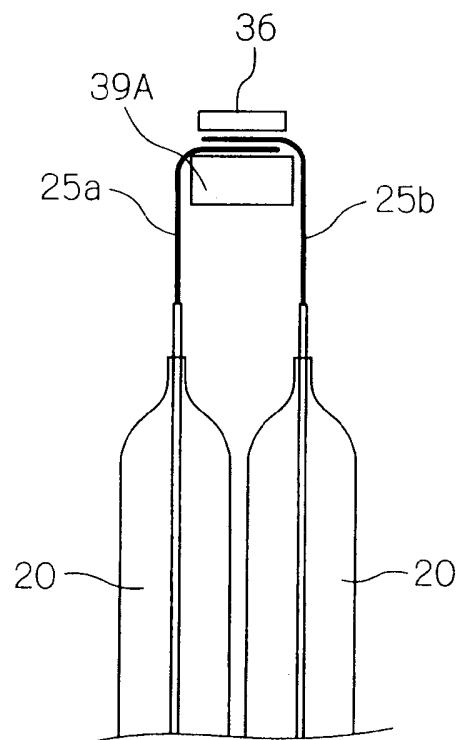
[図9B]



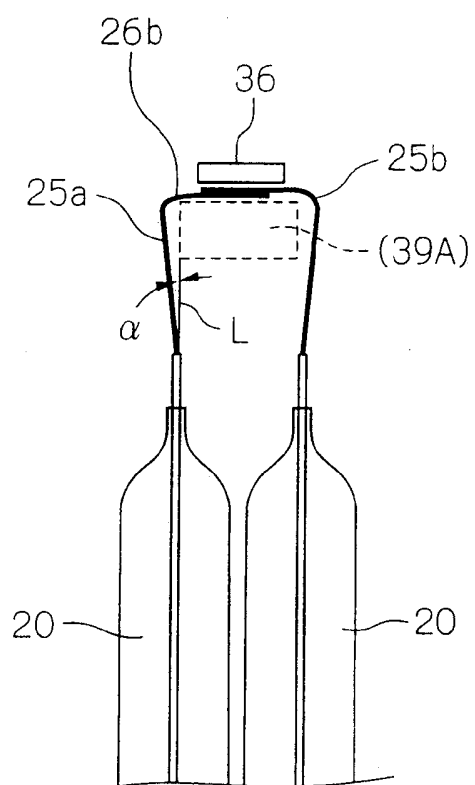
[図10]



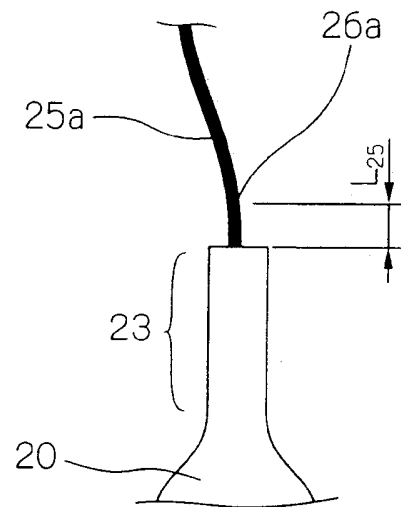
[図11]



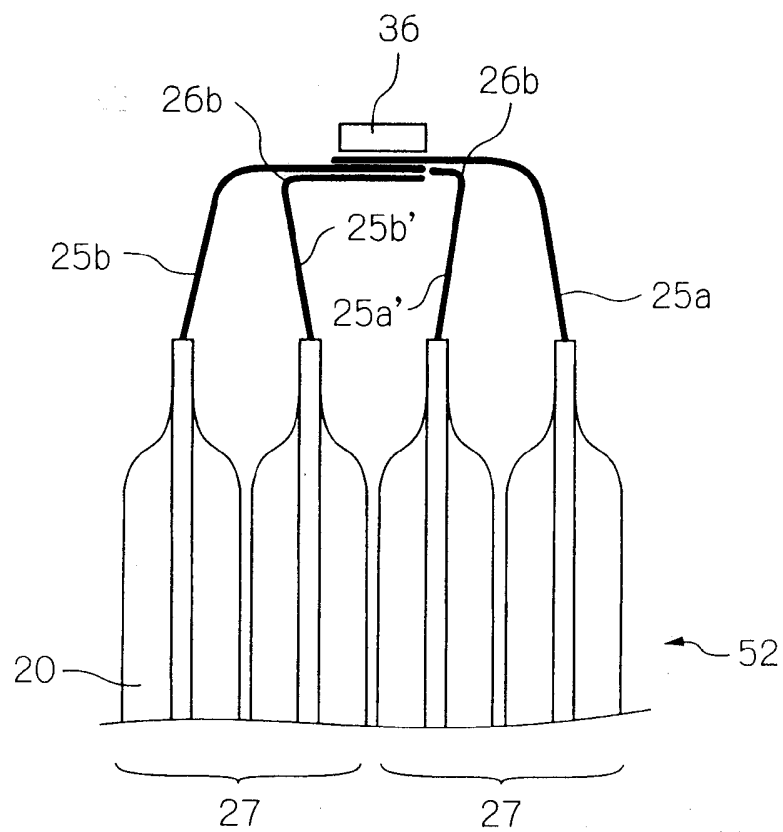
[図12A]



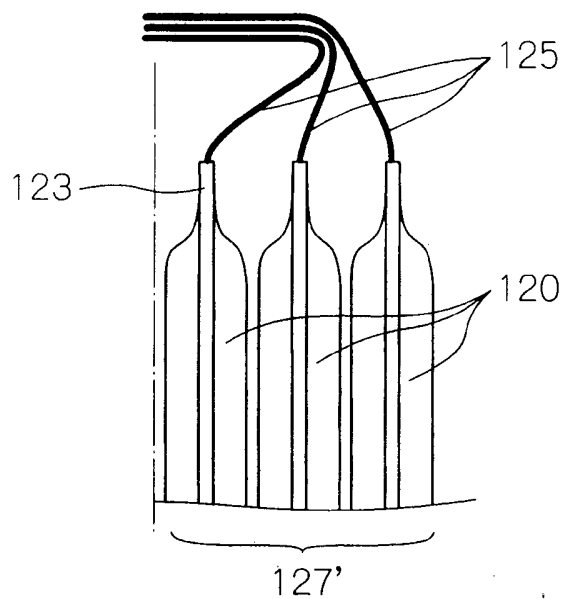
[図12B]



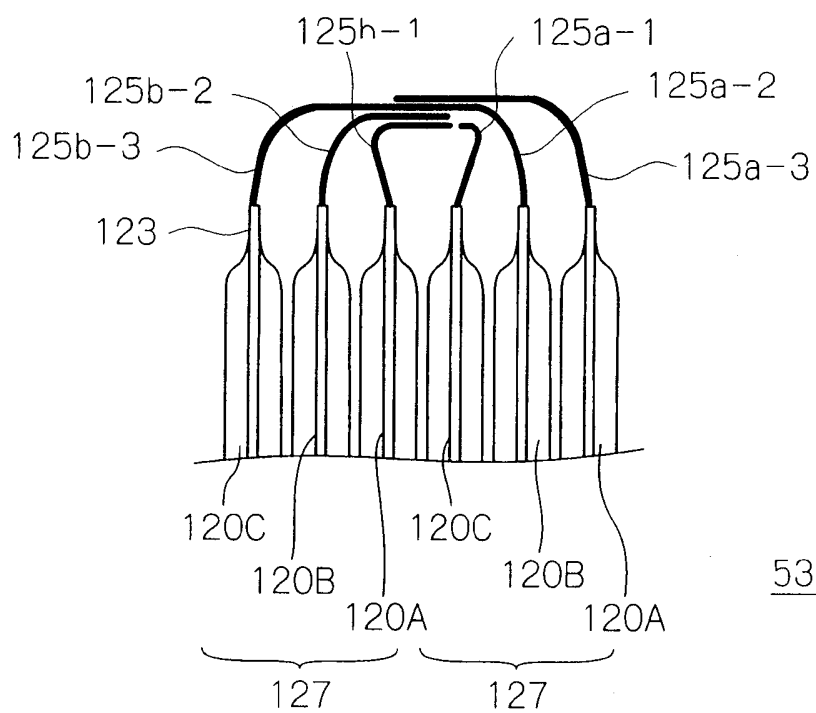
[図13]



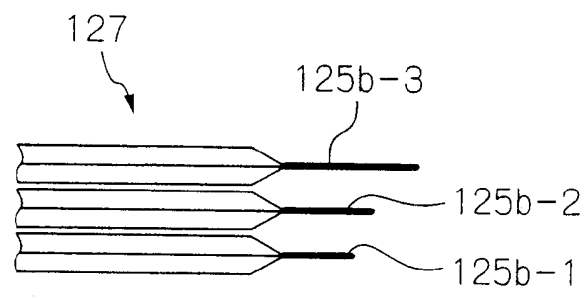
[図14]



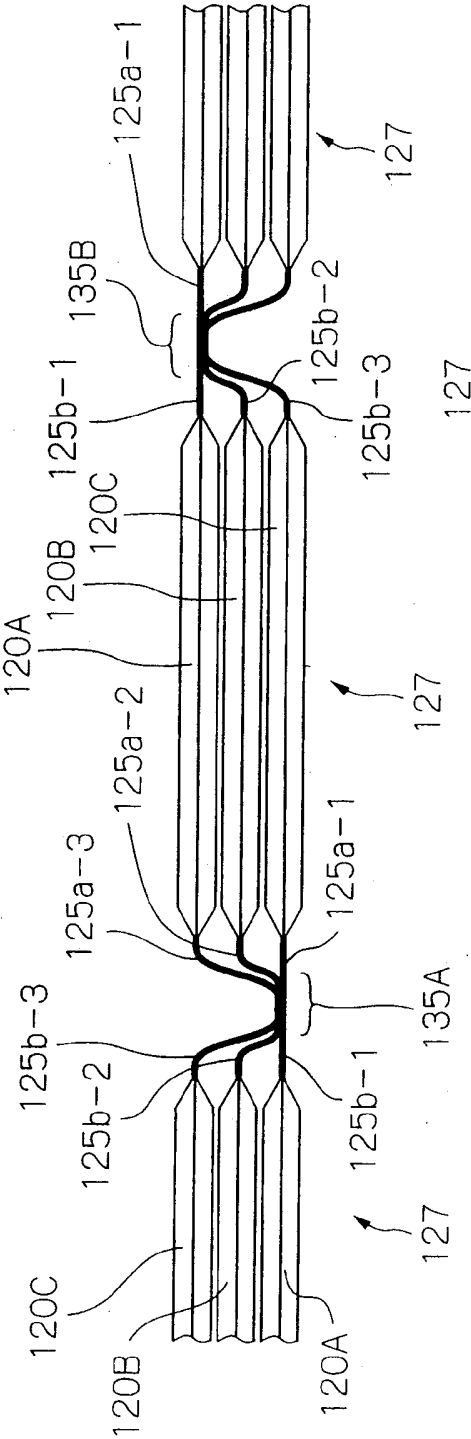
[図15]



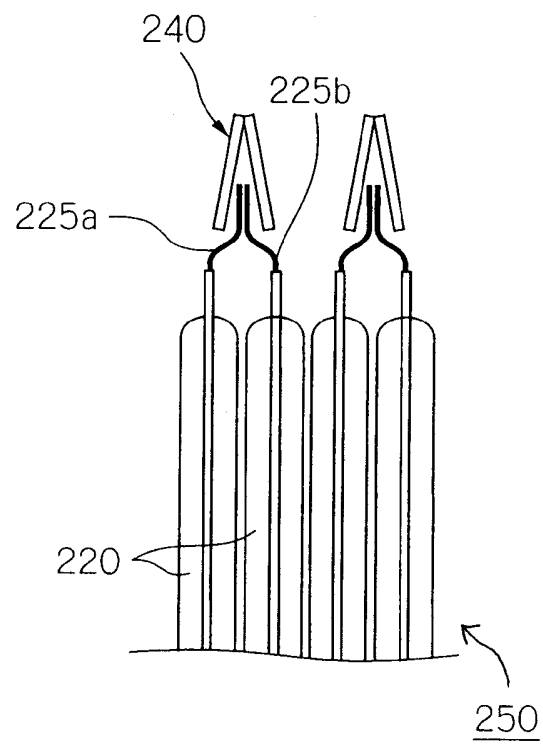
[図16A]



[図16B]



[図17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/307074

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M2/20 (2006.01)

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

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	1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2006	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2006

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.
Y	JP 2003-229117 A (NEC Corp.), 15 August, 2003 (16.08.03), Claims 1 to 10; examples; drawings & EP 1333520 A2 & US 2003/148178 A1 & CN 1437277 A	1-19
Y	JP 2004-63347 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 26 February, 2004 (26.02.04), Claims 1 to 7; examples; drawings & US 2004/50414 A1	1-19
Y	JP 2004-253262 A (NEC Ramirion Enaji Kabushiki Kaisha), 09 September, 2004 (09.09.04), Claims 1 to 3; examples ; drawings (Family: none)	1-19

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
04 July, 2006 (04.07.06)

Date of mailing of the international search report
18 July, 2006 (18.07.06)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/307074

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2003-59464 A (Hitachi Maxell, Ltd.), 28 February, 2003 (28.02.03), Claim 1; examples; drawings (Family: none)	1-19
Y	JP 2004-71178 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 04 March, 2004 (04.03.04), Claims 1 to 7; examples; drawings (Family: none)	1-19
Y	JP 2004-281236 A (Mitsubishi Materials Corp.), 07 October, 2004 (07.10.04), Claims 1 to 5; examples; drawings (Family: none)	1-19
A	JP 2004-6141 A (Fuji Heavy Industries Ltd.), 08 January, 2004 (08.01.04), Claims 1 to 3; examples; drawings (Family: none)	1-19
P,A	JP 2005-116434 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 28 April, 2005 (28.04.05), Claims 1 to 7; examples; drawings (Family: none)	1-19
P,A	JP 2005-216631 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 11 August, 2005 (11.08.05), Claims 1 to 11; examples; drawings (Family: none)	1-19
A	WO 03/94258 A2 (AVESTOR LIMITED PARTNERSHIP), 13 November, 2003 (13.11.03), Claims 1 to 25; examples; drawings & JP 2005-528741 A & US 2004/28999 A1	1-19

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)

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. H01M 2/20

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	1971-2006年
日本国実用新案登録公報	1996-2006年
日本国登録実用新案公報	1994-2006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 請求の範囲の番号
Y	JP 2003-229117 A（日本電気株式会社）2003.08.15, 請求項 1-10, 実施例及び図面 & EP 1333520 A2 & US 2003/148178 A1 & CN 1437277 A	1-19
Y	JP 2004-63347 A（日産自動車株式会社）2004.02.26, 請求項 1-7, 実施例及び図面 & US 2004/50414 A1	1-19
Y	JP 2004-253262 A（エヌイーシーラミリオンエナジー株式会社） 2004.09.09, 請求項 1-3, 実施例及び図面（ファミリーなし）	1-19

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

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

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

国際調査を完了した日

04.07.2006

国際調査報告の発送日

18.07.2006

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）

植前 充司

4 X

9 4 4 5

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 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 請求の範囲の番号
Y	JP 2003-59464 A (日立マクセル株式会社) 2003. 02. 28, 請求項 1, 実施例及び図面 (ファミリーなし)	1-19
Y	JP 2004-71178 A (日産自動車株式会社) 2004. 03. 04, 請求項 1-7, 実施例及び図面 (ファミリーなし)	1-19
Y	JP 2004-281236 A (三菱マテリアル株式会社) 2004. 10. 07, 請求項 1-5, 実施例及び図面 (ファミリーなし)	1-19
A	JP 2004-6141 A (富士重工業株式会社) 2004. 01. 08, 請求項 1-3, 実施例及び図面 (ファミリーなし)	1-19
P, A	JP 2005-116434 A (日産自動車株式会社) 2005. 04. 28, 請求項 1-7, 実施例及び図面 (ファミリーなし)	1-19
P, A	JP 2005-216631 A (日産自動車株式会社) 2005. 08. 11, 請求項 1-11, 実施例及び図面 (ファミリーなし)	1-19
A	WO 03/94258 A2 (AVESTOR LIMITED PARTNERSHIP) 2003. 11. 13, 請求項 1-25, 実施例及び図面 & JP 2005-528741 A & US 2004/28999 A1	1-19