(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第5074994号
(P5074994)

(45)発行日　平成24年11月14日(2012.11.14)　(24)登録日　平成24年8月31日(2012.8.31)

(51)Int.Cl.　F I
H01G 9/155 (2006.01)　H01G 9/00 301Z
H01M 2/02 (2006.01)　H01M 2/02 F

請求項の数 8　(全 26 頁)

(21)出願番号　特願2008-108183 (P2008-108183)
(22)出願日　平成20年4月17日 (2008.4.17)
(65)公開番号　特開2009-260086 (P2009-260086A)
(43)公開日　平成21年11月5日 (2009.11.5)
審査請求日　平成23年3月28日 (2011.3.28)

(73)特許権者　000204284
太陽誘電株式会社
東京都台東区上野６丁目１６番２０号
(74)代理人　100086689
弁理士　松井　茂
(72)発明者　萩原　直人
東京都台東区上野６丁目１６番２０号　太陽誘電株式会社内
(72)発明者　石田　克英
東京都台東区上野６丁目１６番２０号　太陽誘電株式会社内
(72)発明者　八幡　和志
東京都台東区上野６丁目１６番２０号　太陽誘電株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】電気化学デバイス

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
極性の異なる一対の電極と、該一対の電極の間に介在されるセパレータと、を有する単位積層体を一層又は複数層積層して、前記一対の電極の間に電解質を含有させて封止体内に封入させた電気化学デバイスにおいて、
前記一対の電極は、それぞれの電極の重なり領域と、該重なり領域から突出する引き出し部分とを有し、
一方の極性の電極における引き出し部分と、他方の極性の電極における引き出し部分とは、それぞれ異なる位置に引き出されており、かつ、前記単位積層体が複数層積層されている場合には、同じ極性の電極の引き出し部分同士が整合するように配設されており、前記電極のそれぞれの引き出し部分は対応する端子電極に接続されており、
前記封止体は、少なくとも２層の絶縁層と、これらの絶縁層の間に挟まれた金属層とで構成されており、
前記封止体の前記端子電極のそれぞれが配設された部分に対応して開口部が設けられ、該開口部は、前記絶縁層及び前記金属層を貫通しており、前記金属層の開口寸法は、前記絶縁層の開口寸法よりも大きく形成され、前記開口部の内周で前記金属層を挟む両側の絶縁層の開口部分周縁が接合され、前記金属層が前記開口部の内周において前記両側の絶縁層によって被覆された状態であり、
前記端子電極は、前記単位積層体の電極の引き出し部分に接続された板状の内部端子と、前記封止体の開口部の外側に配設された外側板部及び、前記外側板部から前記開口部を

挿通して前記内部端子に接続する連結部を備える外部端子とで構成され、
前記内部端子は、前記封止体の内側絶縁層に、溶着及び接着から選ばれる手段で接合されており、
前記外部端子の外側板部は、前記封止体の外側絶縁層に、溶着及び接着から選ばれる手段で接合されており、
前記端子電極と前記絶縁層の開口部周縁とが接合されて封止されることを特徴とする電気化学デバイス。
【請求項２】
前記内部端子の一方の面を覆う前記封止体に前記開口部が形成され、前記外部端子が前記開口部を通して前記内部端子に接続されている請求項１記載の電気化学デバイス。
【請求項３】
前記内部端子の両面を覆う前記封止体にそれぞれ前記開口部が形成され、該開口部を通じて前記外部端子が前記内部端子に接続されている請求項１記載の電気化学デバイス。
【請求項４】
前記内部端子の両面を覆う前記封止体の対応する前記開口部にそれぞれ装着された前記外部端子が、前記封止体の周縁で折り返されて互いに連結されている請求項３記載の電気化学デバイス。
【請求項５】
前記内部端子の両面を覆う前記封止体の対応する開口部にそれぞれ装着された前記外部端子が、前記内部端子を貫通して互いに連結されている請求項３又は４記載の電気化学デバイス。
【請求項６】
前記外部端子は、前記封止体の開口部の外側に配設された外側板部と、前記内部端子の前記開口部の反対側の面に添設された内側板部と、前記内部端子を貫通して前記外側板部と前記内側板部とを接続する連結部とで構成されている請求項２記載の電気化学デバイス。
【請求項７】
前記内側板部の外径が、前記外側板部の外径よりも小さくされている請求項６に記載の気化学デバイス。
【請求項８】
前記外部端子は、前記封止体の開口部の外側に配設された外側板部と、前記内部端子の前記開口部側の面に添設された内側板部と、前記外側板部と前記内側板部とを接続する連結部とで構成されている請求項２記載の電気化学デバイス。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、二次電池や電気二重層キャパシタ等の電気化学デバイスに関する。
【背景技術】
【０００２】
近年、携帯電話，デジタルスチルカメラ，ノートパソコン等の電気機器や、ハイブリッド電気自動車においては、リチウムイオン電池やニッケル水素電池等の二次電池、更に電気二重層キャパシタやレドックスキャパシタ等の電気化学キャパシタなどの、電荷を蓄積することができる、いわゆる電気化学デバイスが広く用いられている。
【０００３】
従来のこの種の電気化学デバイスとして、例えば、下記特許文献１には、リード端子が接続された正極シートと、セパレータと、同じくリード端子が接続された負極シートとを積層して構成された積層体を、非水電解液に含浸させた状態とし、この積層体を外装体に収納した電気化学デバイスが開示されている。図１２には、特許文献１の電気化学デバイスが示されているが、前記外装体３は、２枚の金属ラミネート材１，２を貼り合わされると共に一側辺が開口した形状をなしており（図１２（ｂ）参照）、この外装体３に積層体

のリード端子４を開口部から突出するように収納して、外装体３の開口部を熱溶着することにより、外装体３の左右両側片からリード端子４が引き出された状態で、開口部が封止されている（図１２（ａ）参照）。

【０００４】

また、下記特許文献２には、図１３に示すように、一組の分極性電極５，５を、セパレータ６を介して相対向させると共に、各分極性電極５，５の外側に集電体５ａ，５ａを介して、分極性電極５，５に重なるようにしてリード取り出し部材７，７を設け、これにシート部材８によって、リード取り出し部材７，７の一部が露出するようにラミネートして構成された電気二重層キャパシタが開示されている。

【０００５】

更に、下記特許文献３には、ゲル電解質又はセパレータを間に介在させて、分極性電極を接着した集電金属を対向させると共にこれらの間に電解液を添加し、更に、その外側からラミネートフィルムにより挟み込み４辺の熱シール部をヒートシールしてなる電気二重層キャパシタにおいて、前記ラミネートフィルムの熱シール部には予め窓部を設けておき、当該窓部から前記集電金属の一部を陽極又は陰極端子として露出させたものが開示されている。

【０００６】

更にまた、下記特許文献４には、アルミニウム端子の形の導電性基板を、多層体で被覆する構造であって、多層体が、導電性基板を覆うポリマー層と、該ポリマー層の外側に接合された導電アルミニウム層とを少なくとも有し、多層体を貫通する開口部が設けられていて、この開口部の内周端縁がグロメットによって絶縁されたものが開示されている。

【特許文献１】特開２００６－２１０２０１号公報
【特許文献２】特許第３００５９９２号公報
【特許文献３】特開２００２－３４３６８１号公報
【特許文献４】特表２００４－５１５０８４号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

上記特許文献１の電気化学デバイスの場合、外装体３の開口した一側辺からリード端子４を引き出した状態で、開口部が熱溶着されるので、図１２（ｂ）に示すように、リード端子４の左右両側部と、金属ラミネート材１，２内周との間に、段差のような隙間Ｓが生じ易く、外装体３の開口部をしっかりとシールさせることは難しい。

【０００８】

また、上記特許文献２の場合は、電気化学デバイスとして機能する、分極性電極５，５及び集電体５ａ，５ａに重なる部分に、リード取り出し部材７，７がそれぞれ設けられていて、これが露出するように構成されている。この場合、分極性電極５や集電体５ａに対する悪影響を考慮すると、シート部材８のリード取り出し部材７の露出部分の周縁を、加熱加圧して溶着する手段を採用することは難しく、生産性等に問題が生じる。

【０００９】

更に、上記特許文献３の電気二重層キャパシタは、ラミネートフィルムの熱シール部に窓部を設けておき、当該窓部から集電金属の一部を陽極又は陰極端子として露出させているが、集電金属は比較的薄い金属箔からなることが多く、これをそのまま陽極又は陰極端子としていて、窓部から外部への引き出しの構造が考慮されていないという問題があった。

【００１０】

更にまた、上記特許文献４の導電性基板と多層体との接続構造においては、多層体を貫通する開口部の内周端縁をグロメットによって絶縁しているが、回路基板への実装などの際にグロメットが変形しないように工程管理する必要があり問題となる。

【００１１】

したがって、本発明は、積層体とこれを収容する封止体とを密閉状態で封止して、その

シール性を向上させることができると共に、生産性や信頼性のよい封止手段を採用することができる、電気化学デバイスを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【００１２】

本発明の電気化学デバイスは、極性の異なる一対の電極と、該一対の電極の間に介在されるセパレータと、を有する単位積層体を一層又は複数層積層して、前記一対の電極間に電解質を含有させて封止体内に封入させてなる。そして、前記一対の電極は、それぞれの電極の重なり領域と、該重なり領域から突出する引き出し部分とを有し、一方の極性における電極の引き出し部分と、他方の極性における電極の引き出し部分は、それぞれ異なる位置に引き出されている。前記単位積層体が複数層積層されている場合には、同じ極性の電極の引き出し部分同士が整合するように配設されており、前記各電極の引き出し部分は対応する端子電極にそれぞれ接続されている。そして、前記封止体は、少なくとも２層の絶縁層と、これらの絶縁層の間に挟まれた金属層とで構成されている。また、前記封止体の前記端子電極のそれぞれが配設された部分に対応して開口部が設けられ、該開口部は、前記絶縁層及び前記金属層を貫通している。また、開口部を構成する前記金属層の開口部分の寸法は、前記絶縁層の開口部分の寸法よりも大きく形成されており、前記開口部の内周で前記金属層を挟む両側の絶縁層の開口部分周縁が接合され、前記金属層が前記開口部の内周において前記両側の絶縁層によって被覆された状態となっている。また、前記端子電極は、前記単位積層体の電極の引き出し部分に接続された板状の内部端子と、前記封止体の開口部の外側に配設された外側板部及び、前記外側板部から前記開口部を挿通して前記内部端子に接続する連結部を備える外部端子とで構成され、前記内部端子は、前記封止体の内側絶縁層に、溶着及び接着から選ばれる手段で接合されており、前記外部端子の外側板部は、前記封止体の外側絶縁層に、溶着及び接着から選ばれる手段で接合されている。そして、前記端子電極と前記絶縁層の開口部周縁とが接合されて封止されると共に、前記端子電極が前記開口部から導出している構成とされている。このような構成により上記目的が達成される。

【００１３】

本発明によれば、封止体が少なくとも２層の絶縁層と、これらの絶縁層の間に挟まれた金属層とで構成されているので、強度や気密性を高めることができると共に、封止体の金属層を露出させない構成としたので、端子電極と金属層とのショートを防ぐことができ、極性の異なる電極間のショートの恐れが無く、製造時の歩留まりを向上させることができると共に、信頼性の高い電気化学デバイスを提供することができる。また、封止体の内側の開口部周縁が端子電極に接合されることにより、気密性が保持されているので、高いシール性を得ることができ、封止体内に充填された電解液等が封止体から液漏れしたり、水分等が封止体内に侵入したりすることを防止できる。

【００１４】

また、各端子電極が位置する部分は、電気化学デバイスとして機能する、一対の電極やセパレータが重なった領域ではないので、加熱加圧して溶着するなどの生産性や信頼性のよい封止手段を採用できる。

【００１５】

更に、各電極の引き出し部分を端子電極に接合し、この端子電極の一部を封止体の開口部から導出させて端子部としたので、電極の引き出し部分（集電金属の一部）をそのまま陽極又は陰極端子として導出させた場合に比べて、端子としての強度を高めて耐久性を向上させることができる。また、単位積層体が複数層積層して構成されている場合には、同じ極性の電極の引き出し部分を集めて端子電極に接続することができるので、製造時の作業性も良好になる。

【００１９】

また、端子電極を内部端子と外部端子とで構成することにより、端子電極の強度が更に向上すると共に、封止体の開口部の外側面を覆う外部端子を設けたことにより、回路基板等への接続作業をしやすくすることができる。

【００２０】
この場合の一つの好ましい態様では、前記内部端子の一方の面を覆う前記封止体に前記開口部が形成され、該外部端子が前記開口部を通して前記内部端子に接続されている。この態様によれば、封止体の開口部をできるだけ小さくして、信頼性を高めることができる。
【００２１】
また、別の好ましい態様では、前記内部端子の両面を覆う前記封止体にそれぞれ前記開口部が形成され、該開口部の外側面を覆うようにそれぞれ前記外部端子が配置されて、該各外部端子が前記内部端子に接続されている。この態様によれば、電気化学デバイスの両面に外部端子が配置されるので、電気化学デバイスを収容する電気部品の接続端子の取り付け位置や構造の自由度を高めることができる。
【００２２】
この場合、前記内部端子の両面を覆う前記封止体の対応する開口部にそれぞれ装着された前記外部端子が、前記封止体の周縁で折り返されて互いに連結されていることが、更に好ましい。この態様によれば、電気化学デバイスの両面に配置された対応する外部端子が互いに連結されて一体化されているので、外部端子の取付け強度を更に増すことができると共に、他の電気部品との接続を容易にすることができる。
【００２３】
また、本発明の電気化学デバイスにおいては、前記内部端子の両面を覆う前記封止体の対応する開口部にそれぞれ装着された前記外部端子が、前記内部端子を貫通して互いに連結されていることが好ましい。この態様によれば、対応する外部端子が、内部端子を貫通して互いに連結されていることにより、外部端子の取付け強度を更に増すことができる。
【００２４】
また、本発明の電気化学デバイスにおいては、前記外部端子は、前記封止体の開口部の外側に配設された外側板部と、前記内部端子の前記開口部の反対側の面に添設された内側板部と、前記内部端子を貫通して前記外側板部と前記内側板部とを接続する連結部とで構成されていることが好ましい。この場合、前記内側板部の外径が、前記外側板部の外径よりも小さくされていることが好ましい。
また、本発明の電気化学デバイスにおいては、前記外部端子は、前記封止体の開口部の外側に配設された外側板部と、前記内部端子の前記開口部側の面に添設された内側板部と、前記外側板部と前記内側板部とを接続する連結部とで構成されていることが好ましい。
上記態様においては、外部端子の外側板部と内側板部とで内部端子及び封止体を挟持して取付けられるので、外部端子の取付け強度を更に増すことができる。
【発明の効果】
【００２５】
本発明は封止体が少なくとも２層の絶縁層と、これらの絶縁層の間に挟まれた金属層とで構成されているので、強度や気密性を高めることができる。また、封止体の金属層を露出させない構成としたので、電極間のショートの恐れが無く、信頼性の高い電気化学デバイスを提供することができる。また、封止体の内側の開口部周縁が端子電極に接合されることにより、気密性が保持されるので、高いシール性を得ることができ、封止体内に充填された電解液等が封止体から液漏れしたり、水分等が封止体内に侵入したりすることを防止できる。
【００２６】
また、各端子電極が位置する部分は、電気化学デバイスとして機能する、一対の電極やセパレータが重なった領域ではないので、加熱加圧して溶着するなどの生産性や信頼性のよい封止手段を採用できる。
【発明を実施するための最良の形態】
【００２７】
本発明の電気デバイスは、リチウムイオン電池やニッケル水素電池等の二次電池、更に電気二重層キャパシタやレドックスキャパシタ等の電気化学キャパシタなどの、電荷を蓄

積すると共に、その電荷を必要に応じて放出するためのもので、携帯電話，デジタルスチルカメラ，ノートパソコン等の電気機器や、ハイブリッド電気自動車等に、好適に利用される。

【００２８】

以下、本発明を電気化学デバイスの一種である電気化学キャパシタに適用した実施形態を挙げて説明する。

【００２９】

図１～３には、電気二重層キャパシタに適用した本発明の電気化学デバイスの第１実施形態が示されている。

【００３０】

図１，２に示すように、この電気化学デバイス１０ａは、集電体１３ｂと、その表面に形成された分極性電極１３ａとで構成される電極１３を有している。ここで、集電体１３ｂとしては、例えばアルミニウム箔、分極性電極の表面にプラズマ溶射法や薄膜形成法により形成された金属層、導電性ゴム、導電性カーボンペースト、金属繊維、金属メッシュ等が用いられる。なお、金属としては、アルミニウム，タンタル，ニオブ，チタン，ハフニウム，ジルコニウム，亜鉛，タングステン，ビスマス，アンチモン等の、いわゆるバルブ金属（弁金属、バルブメタルともいう）を用いることができる。また、分極性電極１３ａとしては、表面積の大きな活性炭等の多孔質材料や、炭素繊維等が用いられる。

【００３１】

各電極１３間には、セパレータ１５が配置されている。セパレータ１５は、正極の分極性電極１３ａと負極の分極性電極１３ａとを絶縁すると共に、一対の電極１３，１３間の電解液（電解質が溶媒に溶解した液あるいは電解質のイオン液体）中のイオンを移動可能とする部材で、ポリエチレン、ポリテトラフルオロエチレン（ＰＴＦＥ）、セルロース、アラミド樹脂等、或いは、それらを混合させた多孔性ポリマーフィルムや不織布等が用いられる。

【００３２】

また、一対の電極１３間には、図示しない電解液が充填される。電解質としては、例えば、テトラエチルアンモニウムテトラフルオロボレート（Et_4NBF_4）や、下式（ｉ）で表される化合物等が採用される。

【００３３】

$$[R_1R_2R_3R_4N]^+X^- \cdots (i)$$

（式中、R_1～R_4は、不飽和結合，エーテル結合，アミド結合，又はエステル結合を有してもよい炭素数１～６の（置換）アルキル基、又は、分子中に窒素原子を有してもよい炭素数４～６の（複素）脂環式基を表し、X^-は、ClO_4^-、BF_4^-、PF_6^-、$(CF_3SO_2)_2N^-$、$CF_3SO_4^-$、$C_2F_5SO_4^-$から選ばれた陰イオンを表す。）

上記電解質がプロピレンカーボネート（ＰＣ）、アセトニトリル、メトキシアセトニトリル、３－メトキシプロピオニトリル、γ－ブチロラクトン、ブチレンカーボネート、ジメチルカーボネート、エチルメチルカーボネート、エチレンカーボネート、スルホラン、３－メチルスルホラン等の溶媒により溶解されることにより、電解液が形成されて、これが一対の電極１３，１３間に含有されるようになっている。なお、弗素を含む電解質を含む電解液は、水分が侵入すると弗酸を生じ、集電体１３ｂを腐食させる虞れがあるため、後述する封止体２０で厳密に封入する必要がある。

【００３４】

そして、一対の電極１３と、それらの間に配置されたセパレータ１５と、を有し、一対の電極１３間に含有された電解質とによって、単位積層体１１が構成されている。一対の電極１３間に正負の電圧を引加すると、電解液中のイオンが移動して、分極性電極１３ａの活性炭等の表面に集合し、電気二重層が形成される。この電気二重層がキャパシタとなり、充電がなされる。

【００３５】

単位積層体１１は、最低限１層有する必要があるが、充電容量を増大させるために、単位積層体１１を複数層積層して、１個の電気化学デバイスを構成することが好ましい。この実施形態の場合は、最外層に配置された１対の集電体１３ｂは、その内側となる片面のみに分極性電極１３ａが形成されているが、内側に配置された２枚の集電体１３ｂは、それらの両面に分極性電極１３ａが形成されて、例えば下面の分極性電極１３ａは下方の単位積層体１１の構成層となり、上面の分極性電極は上方の単位積層体１１の構成層となっている。こうして積層された電極１３は、交互に極性の異なる電極となり、一対の電極１３の間にセパレータ１５が配置された単位積層体１１を構成している。この実施形態では、合計３層の単位積層体１１が積層された構造をなしている。

【００３６】

また、図１（ｂ）及び図２に示すように、集電体１３ｂは、重なり領域１６と、長手方向の一方に突出した引き出し部分１７とを有している。そして、分極性電極１３ａは、集電体１３ｂの重なり領域１６のみに形成されている。なお、セパレータ１５は、上記重なり領域１６よりもやや広く形成されているが、引き出し部分１７よりは短くなっている。このため、各電極１３は、集電体１３ｂが交互に反対方向に突出してなる引き出し部分１７を有している。

【００３７】

そして、これらの引き出し部分１７を接続する２つの端子電極１８が設けられている。この端子電極１８は、内部端子１８ａと外部端子１８ｂとで構成されている。長手方向の片方に突出した引き出し部分１７同士は、一方の端子電極１８の内部端子１８ａに溶接、半田付け等の手段によって接続され、上記と反対側に突出した引き出し部分１７同士は、他方の端子電極１８の内部端子１８ａに同じく溶接、半田付け等の手段によって接続されている。

【００３８】

上記のように構成された複数の単位積層体１１，１１からなる積層物は、封止体２０に封入されている。この実施形態の場合、図３（ａ）に示すように、封止体２０は、少なくとも前記単位積層体１１よりも長く、かつ、幅広とされた一対のフィルム部材２１，２１からなっており、一方のフィルム部材２１の長手方向両端部には、略長方形状をなした開口部２３，２３がそれぞれ設けられている。各開口部２３，２３は、一対のフィルム部材２１，２１により、複数の単位積層体１１，１１を挟み込んだときに、各電極１３の引き出し部分１７に接続された端子電極１８，１８に整合する位置に形成されている。この場合、前述したように、端子電極１８は、内部端子１８ａと外部端子１８ｂとで構成されており、各電極１３の引き出し部分１７に接続された内部端子１８ａが封止体２０の内側に配置され、外部端子１８ｂが封止体２０の外側に配置されて、上記開口部２３を通して、内部電極１８ａと外部電極１８ｂとが接合されている。この端子電極１８により各種電気機器等の接続端子を接続可能になっている。

【００３９】

また、封止体２０を構成する各フィルム部材２１は、図１（ｂ）に示すように、内側絶縁層２１ａと、外側絶縁層２１ｂと、それらの間に挟持された金属層２１ｃとで構成されている。この場合、内側絶縁層２１ａ及び外側絶縁層２１ｂは、１層に限らず、２層以上で構成されていてもよい。本発明では、封止体２０を構成するフィルム部材２１は、上記のように、金属層２１ｃを挟んで、少なくとも２層の絶縁層２１ａ、２１ｂを有しているので、下層は接着性や電解液耐性、上層は被覆形状維持というように役割を分担することができ、生産プロセスの条件範囲を広くしたり、素子信頼性を向上させることができる。これに対して、前記特許文献４の場合、グロメットは一つの材料で形成され、接着層を兼ねていて、接着性とアルミ部被覆形状維持の両方を一つの材料に求められるため、生産プロセスの条件範囲が制限される可能性がある。

【００４０】

一方のフィルム部材２１の内部端子１８ａ及び外部端子１８ｂが配置される部分には、前記開口部２３が形成されているが、内側絶縁層２１ａ及び外側絶縁層２１ｂに設けた開

口部２３の内径よりも、金属層２１ｃに設けた開口部２３ａの内径の方が大きくされており、内側絶縁層２１ａ及び外側絶縁層２１ｂが、開口部２３の内周縁で互いに接合されている。その結果、開口部２３の内周には、金属層３４が露出しないようになっている。

【００４１】

なお、内側絶縁層２１ａ及び外側絶縁層２１ｂとしては、例えばポリプロピレン、ナイロン、ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）、ポリエチレン、エチレン酢酸ビニル共重合樹脂、あるいはこれらの積層物（例えば、ナイロンをベース材とし、シーラントとしてポリプロピレンを積層させ、これらをポリエチレンテレフタレートや、ポリエチレン、エチレン酢酸ビニル共重合樹脂等で挟み込んだ構成）が好ましく用いられる。フィルム部材２１を溶着によって接合する場合には、少なくとも内面に熱溶着可能な樹脂層が設けられるようにすることが好ましい。また、金属層２１ｃとしては、アルミニウム等が好ましく用いられる。

【００４２】

次に、上記構成からなる本発明の電気化学デバイスの製造方法について説明すると、まず、所定の組成でペースト状に形成された分極性電極材料を、集電体１３ｂの片面又は両面（最外層に配置されるものは片面、内側に配置されるものは両面）に所定厚さで塗布し、分極性電極１３ａを形成する。こうして電極１３を構成すると共に、これらの電極１３，１３間に所定のセパレータ１５を配置する。そして、図２に示すように、各構成部材を所定長さ重なり合うようして、積層させて重なり領域１６を形成する。その後、集電体１３ｂの同じ側に引き出された整合する引き出し部分１７同士を、対応する内側端子１８ａに溶接、半田付け等の手段によって接合する。

【００４３】

次に、上記工程により接合された複数の単位積層体からなる積層物を、図３（ａ）に示す一対のフィルム部材２１，２１によって挟み込んで、一方のフィルム部材２１の開口部２３，２３に内側端子１８ａ，１８ａをそれぞれ整合させると共に、一対のフィルム部材２１，２１の周縁部同士を重ね合わせる。その状態で、図１（ａ）の二点鎖線で示すように、周縁部の左右両辺及び上辺を溶着すると共に、開口部２３，２３の内周縁も各内側端子１８ａ，１８ａに接合させ、更に開口した下辺から電解液を注入して、これを各分極性電極１３ａに含浸させた後、同下辺を溶着する。これにより、封止体２０の全周が封止されると共に、開口部２３，２３の内周縁も封止される。更に、同開口部２３，２３から露出する内側端子１８ａ，１８ａの一部に、外側端子１８ｂ、１８ｂ（図１（ｂ）参照）を接続することにより、端子電極１８を構成して、電気化学デバイス１０を製造することができる。

【００４４】

なお、封止体２０は、図３（ｂ）に示すように、縦長の一枚のフィルム部材２１ａの中間部を、折曲線Ｆを介して折り曲げて、その周縁部を溶着して形成してもよい。

【００４５】

上記のように製造された本発明の電気化学デバイス１０ａによれば、内側端子１８ａの一部が、封止体２０の端縁から突出することなく、封止体２０の開口部２３から露出し、この開口部２３の内周縁が内側端子１８ａに接合されて気密性が保持されている。この後に外部端子１８ｂを接続することから、前述した特許文献１のように（図１２参照）、端子電極１８の取出し部における封止体２０の内側と端子電極１８との間に段差のような隙間が生じにくく、高いシール性を得ることができ、封止体２０内に充填された電解液等が封止体から液漏れしたり、水分等が封止体２０内に侵入したりすることを防止できる。

【００４６】

また、この電気化学デバイス１０ａにおいては、一対の電極１３に重なり領域１６と、引き出し部分１７とを設けて、重なり領域１６に重ならない位置に、端子電極１８が配置されている。すなわち、各端子電極（内側板部）１８が位置する部分は、電気化学デバイスとして機能する、一対の電極１３，１３やセパレータ１５が重なった部分ではないので、加熱加圧して溶着するなどの生産性や信頼性のよい封止手段を採用することができる。

【００４７】
更に、この実施形態においては、各端子電極１８，１８の一部を導出させる開口部２３，２３が、封止体２０の同じ主面に形成されているので、電気化学デバイスを収容する電気部品や電気機器の接続端子を、収容部の同じ面に配置することができる。
【００４８】
なお、電気部品等の接続端子に端子部が接続された電気化学デバイス１０ａは、電界が印加されると、各単位積層体１１の一対の分極性電極１３ａ，１３ａの界面に、電解液中のプラスイオン又はマイナスイオンが吸着して、電気二重層が形成されて充電が行われることになる。
【００４９】
図４及び図５には、本発明の電気化学デバイスの第２実施形態が示されている。なお、前記実施形態と実質的に同一部分には同符号を付してその説明を省略する。
【００５０】
この実施形態の電気化学デバイス１０ｂは、前記第２実施形態の電気化学デバイス１０ａと比べて、端子電極１８と封止体２０の開口部の位置が異なるだけで、他の部分は同じである。
【００５１】
すなわち、図４（ａ）、（ｂ）に示すように、この電気化学デバイス１０ｂの封止体２０は、上面側のフィルム部材２１の長手方向一端部（図中左側）に開口部２３が形成されていると共に、下面側のフィルム部材２１の長手方向他端部（図中右側）に開口部２３が形成されている。
【００５２】
また、図５を併せて参照すると、一方の端子電極の内側端子１８ａ（図中左側）は、その下面に集電体１３ｂの引き出し部１７が接合されており、他方の端子電極の内側端子１８ａ（図中右側）は、その上面に集電体１３ｂの引き出し部１７が接合されている。その結果、一方の極性の端子電極の内側端子１８ａの一部と、他方の極性の端子電極の内側端子１８ａの一部とが、封止体２０のそれぞれ異なる主面に露出している。これによれば、電気化学デバイス１０を収容する電気部品や電気機器の接続端子を、収容部の対向する面に配置することができる。
【００５３】
図６（ａ），（ｂ）には、本発明の電気化学デバイスの第３実施形態が示されている。なお、前記実施形態と実質的に同一部分には同符号を付してその説明を省略する。
【００５４】
この実施形態の電気化学デバイス１０ｃは、前記第１，第２の実施形態の電気化学デバイス１０ａ，１０ｂと比べ、封止体２０の形状が異なり他の部分は同じである。すなわち、この電気化学デバイス１０ｃの封止体２０は、一対のフィルム部材２１，２１の長手方向両端部にそれぞれ開口部２３，２３が設けられており、それにより各端子電極１８がそれぞれ封止体２０の両主面に導出されている。その結果、電気化学デバイス１０を収容する電気部品の接続端子の取付位置や構造の自由度を高めることができる。
【００５５】
図７～９には、本発明の電気化学デバイスの第４実施形態が示されている。なお、前記実施形態と実質的に同一部分には同符号を付してその説明を省略する。
【００５６】
この実施形態の電気化学デバイス１０ｄは、前記第１～３の電気化学デバイスに比べて、端子電極１８の内側端子１８ａの位置と、封止体の形状が異なっている。すなわち、図８に示すように、各集電体１３ｂは、その上辺の右側部分又は左側部分が上方に突出して引き出し部１７をなしており、その左右突出位置が１枚置きに交互に逆にされて、１枚置きに整合するようになっている。そして、右側部分に突出した引き出し部１７同士が対応する右側の内側端子１８ａに接合され、左側部分に突出した引き出し部１７同士が対応する左側の内側端子１８ａに接合されている。

【００５７】
また、図７（ａ）に示すように、この電気化学デバイス１０ｄの封止体２０ａは、一辺が開口した袋状をなしている。この袋状の封止体２０ａの開口部周縁には、その幅方向に沿って、２つの開口部２３，２３が並列して形成されている。
【００５８】
そして、図８に示した複数の単位積層体からなる積層物を、封止体２０ａの開口した上辺から挿入した後、電解液Ｌを充填して上辺を溶着することにより、封止体２０ａの上辺が封止されて、図７（ｂ）に示すような電気化学デバイス１０ｄが製造される。
【００５９】
この実施形態によれば、予め袋状に形成された封止体２０ａに、複数の単位積層体からなる積層物を挿入して、封止することにより構成されるので、封止体２０ａの接合不良による気密性不良が更に発生しにくくなる。
【００６０】
また、袋状の封止体２０ａは、図９に示すように、長手方向両端部に開口部２３，２３をそれぞれ設けたものであってもよい。更に、封止体としては、図１０に示すように、両端部が開口した円筒状の封止体２０ｂを採用してもよい。
【００６１】
図１１には、本発明の電気化学デバイスの第５実施形態が示されている。なお、前記実施形態と実質的に同一部分には同符号を付してその説明を省略する。
【００６２】
この実施形態の電気化学デバイス１０ｅは、前述した他の実施形態と同様に、所定数の単位積層体１１を封入してなる一方向に長く伸びる封止体２０を有している。そして、この実施形態では、この封止体２０の端子電極１８，１８の一部がそれぞれ導出された長手向両端部を、図１１に示すように、内側にそれぞれ折り返された形状をなしている。なお、この実施形態では、封止体２０の長手方向両端部は、共に封止体２０の表面側に折り返されているが、どちらか一方を封止体２０の裏面側に折り返してもよい。この態様によれば、封止体２０の長手方向両端部を折り返したことにより、封止体２０をなるべく短くすることができ、電気化学デバイス１０ｅのコンパクト化を図ることが可能となる。
【００６３】
図１４～２２には、本発明の電気化学デバイスの第６実施形態が示されている。なお、前記実施形態と実質的に同一部分には同符号を付してその説明を省略する。
【００６４】
図１４、１５に示すように、この実施形態の電気化学デバイス１０ｆは、基本的に図８に示したものと同様な構造をなす、合計３層の単位積層体１１が積層されたデバイス本体３０を有している。この実施形態においても、端子部は、内部端子３１と外部端子３２とで構成されている。内部端子３１は、板状をなし、デバイス本体３０の引き出し部１７に、溶接、半田付け等の手段によって接合されている。外部端子３２は、板部３２ａと、突部３２ｂとを有しており、突部３２ｂが封止体２０の開口部３６を通して内部端子３１に、超音波溶接、抵抗溶接、はんだ付け、レーザ溶接等の手段で接続されている。なお、外部端子３２は、上記開口部３６を通して内部端子３１と接続できるのであれば、突部３２ｂを有しない、単なる板状をなしていてもよい。
【００６５】
また、図１６を併せて参照すると、封止体２０は、内側絶縁層３３と、外側絶縁層３５と、これらの絶縁層に挟まれた金属層３４とで構成されている。この場合、内側絶縁層３３及び外側絶縁層３５は、１層に限らず、２層以上で構成されていてもよい。
【００６６】
内側絶縁層３３としては、特に限定されないが、例えばエチレンアクリル酸共重合体（ＥＡＡ）、エチレンメタクリル酸共重合体（ＥＭＡＡ）、アイオノマー、ポリエチレン（ＰＥ）、ポリプロピレン（ＰＰ）、６－６，６ナイロン共重合体、シリコン系感圧粘着材、エポキシ樹脂のＢステージフィルム（樹脂組成物を半硬化させた状態のフィルム）など

が好ましく採用される。封止体２０を熱溶着によって封止する場合には、内側絶縁層３３は、熱溶着可能な材料にする。ただし、接着などの手段で封止する場合には、熱溶着可能な材料に限定する必要はない。内側絶縁層３３の厚さは、特に限定されないが、１０～１００μｍが好ましい。

【００６７】

外側絶縁層３５としては、内側絶縁層３３と同じか、内側絶縁層３３よりも融点の高い材料が好ましく採用され、例えばポリアミド、ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）、ポリテトラフルオロエチレン等のフッ素樹脂、ポリイミド、ポリエーテルエーテルケトン（ＰＥＥＫ）、ポリフェニレンサルファイド（ＰＰＳ）などが好ましく採用される。なお、内側絶縁層３３、外側絶縁層３５は、樹脂材料に限らず、紙などの他の絶縁材料、又は該他の絶縁材料を含む層で構成されていてもよい。外側絶縁層３５の厚さは、特に限定されないが、１０～１００μｍが好ましい。

【００６８】

金属層３４としては、例えばアルミニウム、銅、銀、錫、ニッケル等の金属やステンレス等の合金からなる箔、膜、板などが好ましく用いられる。金属層３４の厚さは、特に限定されないが、５～１００μｍが好ましい。

【００６９】

内側絶縁層３３、金属層３４及び外側絶縁層３５からなる封止体２０全体の厚さは、特に限定されないが、３０～５００μｍが好ましい。

【００７０】

封止体２０の内部端子３１及び外部端子３２が配置される部分には、前記外部端子３２の突部３２ｂが挿通される開口部３６が形成されている。なお、金属層３４は、この開口部３６よりも外方で開口した開口部３７を有しており、内側絶縁層３３及び外側絶縁層３５が、この開口部３７の内側で互いに接合されている。その結果、開口部３６の内周には、金属層３４が露出しないようになっている。また、内側絶縁層３３は、開口部３６の内周縁部において、内部端子３１に溶着、接着等の手段で接合され、外部との気密性を保持している。なお、この実施形態では、金属層３４は、その外周縁においても、内側絶縁層３３及び外側絶縁層３５よりも短く形成され、封止体２０の外周縁部では、内側絶縁層３３及び外側絶縁層３５が接合されて、金属層３４が露出しない構造とされている。

【００７１】

そして、前述したように、外部端子３２の突部３２ｂが封止体２０の上記開口部３６を通して挿入され、デバイス本体３０の引き出し部１７に接続された内部端子３１に接続されることによって、内部端子３１と外部端子３２とによって封止体２０を挟持するような構造で、内部端子３１及び外部端子３２が取付けられている。したがって、内部端子３１及び外部端子３２の取付け強度が向上し、封止体２０の開口部３６の内周縁部における内側絶縁層３３と内部端子３１との接合部がずれて剥がれてしまうことが防止される。しかも、外部端子３２の突部３２ｂが挿入された開口部３６内周は、封止体２０の金属層３４が露出しない構造になっているので、金属層３４と外部端子３２及び内部端子３１とがショートすることもない。更に、外部端子３２が封止体２０の外側に配置されるので、回路基板等への接続がしやすい形状とされている。

【００７２】

次に、上記電気化学デバイス１０ｆの製造方法の一例を、図１７～２２を参照して説明する。

【００７３】

図１７に示すように、内側絶縁層３３、金属層３４及び外側絶縁層３５を溶着、接着等の手段で接合して、封止体２０のシートを得る。このとき、内側絶縁層３３及び外側絶縁層３５には、内部端子３１に対応する位置に開口部３６を設けておき、金属層３４には、上記開口部３６と同心となる位置に、開口部３６よりも大きな内径の開口部３７を形成しておく。上記開口部３６、３７は、必ずしも円形の孔である必要はなく、開口部３６が開口部３７の内側に位置していれば、楕円形、正方形、長方形などの孔であってもよい。

【００７４】
その結果、図１６に示したように、金属層３４の開口部３７の内側で、内側絶縁層３３及び外側絶縁層３５の開口部３６の周縁部が互いに接合されて、開口部３６の内周に金属層３４が露出しない構造となる。なお、内側絶縁層３３及び外側絶縁層３５には、予め開口部３６を形成してなくてもよく、後述する工程において、外部端子３２の突部３２ｂを内側絶縁層３３及び外側絶縁層３５に打ち込んで開口部３６を形成するようにしてもよい。

【００７５】
また、金属層３４の外周縁は、内側絶縁層３３及び外側絶縁層３５の外周縁よりも内側に位置していて、封止体２０のシートの外周縁においても、内側絶縁層３３と外側絶縁層３５とが接合して、金属層３４が露出しないようにすることがより好ましい。

【００７６】
次に、図１８に示すように、封止体２０の内側絶縁層３３の開口部３６の内側に内部端子３１を配置し、内部端子３１と内側絶縁層３３とを、開口部３６の周縁部で溶着する。封止体２０の外側絶縁層３５の開口部３６を通して、外部端子３２の突部３２ｂを挿入して、突部３２を内部端子３１に前述した超音波溶着等の手段で接合する。なお、内部端子３１と内側絶縁層３３との溶着は、上記突部３２を内部端子３１と接合する際に同時に行うこともでき、後述する工程で封止体２０の周縁部を溶着する際に行うこともできる。また、内部端子３１と内側絶縁層３３とを接着することもできる。なお、内側絶縁層３３及び外側絶縁層３５に予め開口部３６を形成していない場合には、外部端子３２の突部３２ｂを、金属層３４の開口部３７の内側で、内側絶縁層３３及び外側絶縁層３５に打ち込んで開口部３６を形成することもできる。また、外部端子３２の板部３２ａと外側絶縁層３５とを溶着、接着等の手段で接合し、その部分においても気密性を保持するようにしてもよい。

【００７７】
次に、図１９に示すように、デバイス本体３０の引き出し部１７の同じ極同士のものを重ね合わせて、対応する内部端子３１に、溶接、半田付け等の手段によって接合する。これによって、デバイス本体３０の各電極１３が、引き出し部１７を介して、対応する内部端子３１及び外部端子３２に接続されることになる。

【００７８】
次に、図２０に示すように、封止体２０のシートを中央部で折り曲げて、デバイス本体３０を、封止体２０のシートで包み込み、その両側辺部を内側絶縁層３３同士の熱溶着等の手段によって接合する。

【００７９】
次に、図２１に示すように、封止体２０の開口している部分から、電解液３８を注入して、真空含浸させた後、上記開口部を熱溶着等の手段によって封止する。

【００８０】
こうして、図２２に示すような電気化学デバイス１０ｆを得ることができる。この電気化学デバイス１０ｆは、封止体２０で封止されたデバイスの一方の主面に、一対の外部端子３２が装着されており、この外部端子３２を図示しない回路基板等の他の電気部品に接続することにより、電気化学デバイス１０ｆを実装することができる。

【００８１】
図２３には、本発明の電気化学デバイスの第７実施形態が示されている。なお、図２３は、第６実施形態における図１６と同様な断面図であり、第６実施形態と実質的に同一部分には同符号を付してその説明を省略する。

【００８２】
この電気化学デバイス１０ｆでは、内部端子３１を覆う封止体２０の両面に外部端子３２が装着されている点が、前記第６実施形態と相違している。すなわち、内部端子３１の両面を覆う封止体２０のそれぞれにおいて、金属層３４には開口部３７が形成され、内側絶縁層３３及び外側絶縁層３５には、上記開口部３７の内側に位置する開口部３６が形成

されており、外部端子３２の突部３２ｂが上記開口部３６を通して内部端子３１に接続されている。

【００８３】

更に、この実施形態では、内部端子３１の両面を覆う封止体２０のそれぞれに設けられた外部端子３２の板部３２ａが、封止体２０の端縁部に向けて延出されて、該端縁部で折り返されて互いに連結されている。このように、対応する外部端子３２を連結することによって、外部端子３２の取付強度を更に向上させることができると共に、外部電気部品に対する接続もしやすくすることができる。

【００８４】

図２４には、本発明の電気化学デバイスの第８実施形態が示されている。なお、図２４は、第６実施形態における図１６と同様な断面図であり、第６実施形態と実質的に同一部分には同符号を付してその説明を省略する。

【００８５】

この電気化学デバイス１０ｈでは、内部端子３１を覆う封止体２０の両外側面に外部端子３２が装着され、外部端子３２の突部３２ｂが内部端子３１を貫通している点が、前記第６実施形態と相違している。すなわち、内部端子３１の両面を覆う封止体２０のそれぞれにおいて、金属層３４には開口部３７が形成され、内側絶縁層３３及び外側絶縁層３５には、上記開口部３７の内側に位置する開口部３６が形成されている。そして、外部端子３２の突部３２ｂが封止体２０及び内部端子３１を貫通し、封止体２０の両外側面に配置された板部３２ａ同士を連結している。このような構造とすることにより、外部端子３２の取付強度が更に向上し、外部電気部品との接続時における信頼性を高めることができる。

【００８６】

なお、このような外部端子３２の製造方法としては、図１８に示したような形状の外部端子３２の突部３２ｂを封止体２０及び内部端子３１に打ち込み、封止体２０の反対面から突出した突部３２ｂに、別体のもう１つの板部３２ａを接合する方法や、図１８に示したような形状の外部端子３２の突部３２ｂを封止体２０及び内部端子３１に打ち込み、封止体２０の反対面から突出した突部３２ｂを押しつぶして、もう１つの板部３２ａとする方法などを採用することができる。

【００８７】

図２５には、本発明の電気化学デバイスの第９実施形態が示されている。なお、図２５は、第６実施形態における図１６と同様な断面図であり、第６実施形態と実質的に同一部分には同符号を付してその説明を省略する。

【００８８】

この電気化学デバイス１０ｉは、外部端子３２の形状が、前記第６実施形態と相違している。すなわち、内部端子３１の片面を覆う封止体２０において、金属層３４には開口部３７が形成され、内側絶縁層３３及び外側絶縁層３５には、上記開口部３７の内側に位置する開口部３６が形成されている。そして、外部端子３２の突部３２ｂが上記開口部３６を通って、内部端子３１を貫通し、内部端子３１の反対面に配置された板部３２ａ’に連結されている。すなわち、外部端子３１の突部３２ｂの両端に設けられた板部３２ａ、３２ａ’によって、開口部３６が設けられた封止体２０及び内部端子３１を挟持した構造となっている。このような構造とすることにより、外部端子３２の取付強度が更に向上し、外部電気部品との接続時における信頼性を高めることができる。

【００８９】

なお、このような外部端子３２の製造方法としては、図１８に示したような形状の外部端子３２の突部３２ｂを封止体２０及び内部端子３１に打ち込み、封止体２０の反対面から突出した突部３２ｂに、別体のもう１つの板部３２ａ’を接合する方法や、図１８に示したような形状の外部端子３２の突部３２ｂを封止体２０及び内部端子３１に打ち込み、内部端子３１の反対面から突出した突部３２ｂを押しつぶして、もう１つの板部３２ａ’とする方法などを採用することができる。この場合、内部端子３１の反対面側に形成され

たもう１つの板部３２ａ’を、表面側の板部３２ａよりも小さい外径とし、該板部３２ａ’の回りの部分Ａで、内部端子３１と、反対面側の封止体２０の内側絶縁層３３とを溶着、接着等の手段で封止することが好ましい。これによって、突部３２ｂで内部端子３１を貫通させても、気密性を保持することができる。

【００９０】

図２６，２７には、本発明の電気化学デバイスの第１０実施形態が示されている。なお、図２６，２７は、第６実施形態における図１４，１６と同様な図であり、第６実施形態と実質的に同一部分には同符号を付してその説明を省略する。

【００９１】

この電気化学デバイス１０ｊは、内部端子３１を覆う封止体２０の片面に外部端子３２が装着されている。この外部端子３２は、外側板部３２ａと、内側板部３２ｃと、それらを連結する突部３２ｂとを有している。そして、内部端子３１を覆う片面の封止体２０に開口部３６が形成されており、この開口部３６を通して突部３２ｂが挿入され、外側板部３２ａは外側絶縁層３５に接着、溶着等の手段で接合され、内側板部３２ｃは、内側絶縁層３３に同じく接着、溶着等の手段で接合されている。そして、特に内側板部３２ｃと開口部３６周縁との接合により、開口部３６が封止されている。

【００９２】

外部端子３２は、上記態様によって予め封止体２０に固着しておき、図２６に示すように、この外部端子３２の内側板部３２ｃに内部端子３１を接続し、更に内部端子３１にデバイス本体３０の引き出し部１７を接続することができる。

【００９３】

この実施形態では、外部端子３２を封止体２０の開口部３６に予め接合しておくことにより、封止体２０の開口部３６が封止された構造となるので、内部端子３１と外部端子３２との接続作業が容易になる。

【００９４】

図２８には、本発明の電気化学デバイスの第１１実施形態が示されている。なお、図２８は、第６実施形態における図１６と同様な断面図であり、第６実施形態と実質的に同一部分には同符号を付してその説明を省略する。

【００９５】

この電気化学デバイス１０ｋは、基本的には、図２６，２７に示した実施形態と同様な構造をなしているが、内部端子３１の端部の長さが短くされていて、外部端子３２と一部だけ重複しており、その部分で外部端子３２と接合されている点が相違する。

【００９６】

このように、外部端子３２を封止体２０の開口部３６に予め接合し、開口部３６を気密的に封止しておけば、内部端子３１は、その一部を外部端子３２に接続するだけでよいので、組立て作業性を大幅に向上させることができる。

【実施例】

【００９７】

（実施例１）

単位積層体１１の積総数が異なる他は、図１、２に示すものと同様な電気化学デバイスを作製した。

【００９８】

すなわち、下記表１に示す組成の分極性電極材料を混練してペースト状にし、これに水を加えてペースト濃度を３７％としたペーストを作製し、集電体１３ｂ上に１００μｍの厚みで塗工して、分極性電極１３ａを形成した。そして、集電体１３ｂの片面に分極性電極１３ａを形成したものを２枚、集電体１３ｂの両面に分極性電極１３ａ，１３ａを形成したものを２枚作成した。そして、図５に示す配列で、分極性電極１３ａを形成した集電体１３ｂをそれぞれ並べ、各集電体１３ｂの引き出し部分１７を所定の向きに配置した状態で、それらの間にセパレータ１５を介在させて重ね合わせ、所定の接着剤で各構成部材をそれぞれ接合した。その後、各引き出し部分１７，１７の先端部を収束して、それに端

子電極（内側板部）１８，１８を溶接によりそれぞれ接合させて、複数の単位積層体１１からなる積層物を製造した。更に、この積層物を、１５０℃、０．０１～１０Ｐａの減圧下で、約１０時間乾燥させた。

【００９９】

封止体２０は、長手方向両端部に開口部２３，２３をそれぞれ設けたフィルム部材２１と、開口部２３のないフィルム部材２１とを用い、これを上記積層物の表裏両面に重ね合わせて、一対のフィルム部材２１，２１の周縁部の左右両辺及び上辺、更に、開口部２３の内周縁を、２００℃、０．５ＭＰａで５秒間、加熱加圧して封止した。次いで、一対のフィルム部材２１，２１の開口した下辺から電解液を注入して、各分極性電極１３ａに同電解液を含浸させた後、余剰の電解液を封止体２０内から排出して、開口した下辺を他辺と同様の条件で加熱加圧して封止した。こうして、封止体２０の全周が封止されると共に、開口部２３の内周縁も封止された、電気化学デバイスを製造することができた。

【０１００】

【表１】

部位	内容（材料、組成等）	寸法(mm)
集電体	アルミ箔 （エッチドアルミ，東洋アルミニウム株式会社製）	20×15×0.02
セパレータ	多孔質ポリオレフィンフィルム （ポリオレフィン＋無機フィラー，日本板硝子株式会社製）	18×16×0.04
電解液	有機電解液 （パワーエレック，三洋化成工業株式会社製）	—
封止体	アルミラミネートフィルム （ナイロン／アルミニウム／ポリプロピレン=50μm／30μm／80μm）	30×24×0.16
分極性電極	炭素電極 （多孔性炭素:エラストマーバインダー:カーボンブラック:カルボキシメチルセルロース=100:3:5:2）	16.5×15×0.1
引き出し電極	アルミ箔 （エッチドアルミ，東洋アルミニウム株式会社製）	6×15×0.02

【０１０１】

（実施例２）

上記実施例１と同様の材料を用いると共に、一対のフィルム部材２１，２１の周縁部及び開口部２３の内周縁を、１５０℃、１０ａｔｍ（約１ＭＰａ）で１分間、加熱加圧したところ、１００個中、１００個の電気化学デバイスを、電解液が漏れたりすることなく製造することができた。

【０１０２】

（比較例１）

実施例１と同様の材料を用いて、図１２に示す構造体を製造したところ（外装体３の端部からリード端子を引き出されてなる）、１００個中、９０個のみ製造できた。１０個は、開口部の隙間Ｓから電解液が漏れ出した。

【０１０３】

（比較例２）

実施例１と同様の材料を用いて、図１３に示す構造体を製造したところ（分極性電極５及び集電体５ａに重なる部分に、リード取り出し部材７が設けられている）、１００個中、２０個のみ製造できた。８０個は、圧着時の圧力でリード取り出し部材７が露出した部

分から、電解液が噴出した。

【０１０４】

以上のように本発明の電気化学デバイスは、高いシール性を有しており、製造時の歩留まりを向上させることが理解できる。

【０１０５】

（実施例３）

図１７～２２に示した方法に準じて、図２５に示した本発明の電気化学デバイスを製造した。

【０１０６】

すなわち、図１７に示す内側絶縁層３３としてエチレンアクリル酸共重合体（ＥＡＡ）からなる厚さ４０μｍのフィルムを用い、金属層３４として厚さ４０μｍのアルミニウム箔を用い、外側絶縁層３５として延伸ナイロンからなる厚さ２５μｍのフィルムを用い、金属層３４には予め内径３ｍｍの開口部３７をパンチで形成した。なお、開口部３６はこの時点では形成しなかった。上記内側絶縁層３３と、金属層３４と、外側絶縁層３５とを、接着剤を介してラミネートし、金属層３４に開口部３７を有する封止体２０のシートを得た。

【０１０７】

次に、図１８に示すように、封止体２０の上記開口部３７が設けられた内面部分に、厚さ１００μｍのアルミニウム箔からなる内部端子３１を配置し、封止体２０の内側絶縁層３３と内部端子３１とを、１８０℃、１秒、０．５ＭＰａの圧力で融着した。更に、ニッケルめっきされた銅からなる外部端子３２の突部３２ｂを封止体２０の外側から開口部３７内に打ち込んで、封止体２０に開口部３６を形成すると共に、内部端子３１をも貫通させてその反対面側から突出させ、同時にその突出した部分を押しつぶして、もう一方の板部３２ａ’を形成した。更に、内部端子３１の反対面側に形成されたもう１つの板部３２ａ’を、表面側の板部３２ａよりも小さい外径とし、該板部３２ａ’の回りの部分Ａで、内部端子３１と、反対面側の封止体２０の内側絶縁層３３とを溶着により封止することにより、気密性を保持させた。こうして、突部３２ｂの両端に形成された板部３２ａ、３２ａ’によって、封止体２０と内部端子３１とを挟持させることにより、外部端子３２を取り付けた。この外部端子３２は、２つ取付け、正極及び負極のそれぞれの端子とした。

【０１０８】

次に、図１９に示すように、デバイス本体３０の引き出し部１７の同じ極同士のものを重ね合わせて、対応する内部端子３１に、超音波溶接により接続した。

【０１０９】

次に、図２０に示すように、封止体２０のシートを中央部で折り曲げて、デバイス本体３０を、封止体２０のシートで包み込み、その両側辺部を１８０℃、１秒、０．５ＭＰａの圧力で融着した。板部３２ａの外周で封止体２０の内側絶縁層３３と内部端子３１とを、１８０℃、１秒、０．５ＭＰａの圧力で融着した。

【０１１０】

次に、図２１に示すように、封止体２０の開口している部分から、電解液３８を１５０μＬ注入し、真空含浸させた後、上記開口部を上記と同じ条件で熱溶着して封止した。

【０１１１】

こうして、図２５に示した電気化学デバイス１０ｉを、生産性及び歩留まり良く製造することができた。

【図面の簡単な説明】

【０１１２】

【図１】本発明の電気化学デバイスの第１実施形態を示しており、（ａ）は平面図、（ｂ）は正面断面図である。

【図２】同電気化学デバイスの内部に封入される積層物の構造を示す斜視図である。

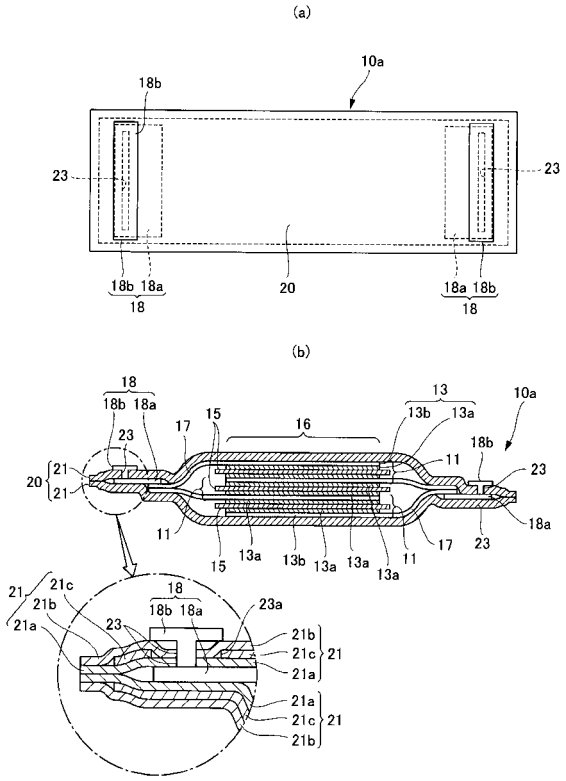
【図３】同電気化学デバイスの封止体を示しており、（ａ）はその平面図、（ｂ）は他の例を示す平面図である。

【図４】本発明の電気化学デバイスの第２実施形態を示しており、（ａ）は平面図、（ｂ）は正面断面図である。
【図５】同電気化学デバイスの内部に封入される積層物の構造を示す斜視図である。
【図６】本発明の電気化学デバイスの第３実施形態を示しており、（ａ）は平面図、（ｂ）は正面断面図である。
【図７】本発明の電気化学デバイスの第４実施形態を示しており、（ａ）は積層物封入前の状態を示す説明図、（ｂ）は積層物封入後の状態を示す説明図である。
【図８】同電気化学デバイスの内部に封入される積層物の構造を示す斜視図である。
【図９】同電気化学デバイスの封止体の他形状を示す説明図である。
【図１０】同電気化学デバイスの封止体の更に他の形状を示す説明図である。
【図１１】本発明の電気化学デバイスの第５実施形態を示す説明図である。
【図１２】従来の電気化学デバイスを示しており、（ａ）は平面図、（ｂ）は要部拡大図である。
【図１３】従来の他の電気化学デバイスを示す正面断面図である。
【図１４】本発明の電気化学デバイスの第６実施形態を示す分解斜視図である。
【図１５】同電気化学デバイスの平面図である。
【図１６】同電気化学デバイスの、図１５におけるＡ－Ａ’矢示線に沿った断面図である。
【図１７】同電気化学デバイスの製造工程における、封止体のシートの製造工程を示す説明図である。
【図１８】同電気化学デバイスの製造工程において、封止体のシートに内部端子及び外部端子を装着する工程を示す説明図である。
【図１９】同電気化学デバイスの製造工程において、内部端子にデバイス本体の集電体の引き出し部を接続する工程を示す説明図である。
【図２０】同電気化学デバイスの製造工程において、デバイス本体を封止体のシートで包み込む工程を示す説明図である。
【図２１】同電気化学デバイスの製造工程において、封止体の開口部から電解液を注入する工程を示す説明図である。
【図２２】同電気化学デバイスの製造工程において、完成した電気化学デバイスを示す斜視図である。
【図２３】本発明の電気化学デバイスの第７実施形態を示す、図１６と同様な断面図である。
【図２４】本発明の電気化学デバイスの第８実施形態を示す、図１６と同様な断面図である。
【図２５】本発明の電気化学デバイスの第９実施形態を示す、図１６と同様な断面図である。
【図２６】本発明の電気化学デバイスの第１０実施形態を示す分解斜視図である。
【図２７】同第１０実施形態を示す、図１６と同様な断面図である。
【図２８】本発明の電気化学デバイスの第１１実施形態を示す、図１６と同様な断面図である。

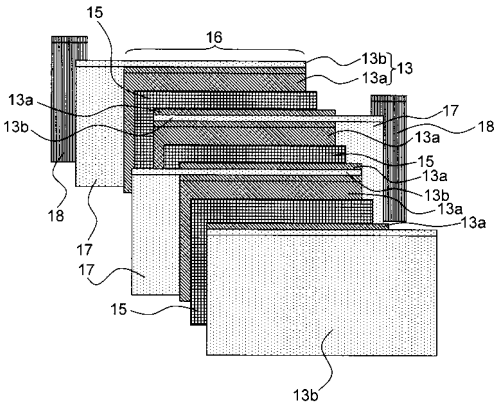
【符号の説明】
【０１１３】
１０，１０ａ，１０ｂ，１０ｃ，１０ｄ，１０ｅ,１０ｆ，１０ｇ，１０ｈ，１０ｉ、１０ｊ、１０ｋ　電気化学デバイス
１１　単位積層体
１３　電極
１５　セパレータ
１６　重なり領域
１７　引き出し部分
１８　端子電極

２０　封止体
２３　開口部
３０　デバイス本体
３１　内部端子
３２　外部端子
３２ａ　板部
３２ｂ　突部
３３　内側絶縁層
３４　金属層
３５　外側絶縁層
３６　開口部
３７　開口部
３８　電解液

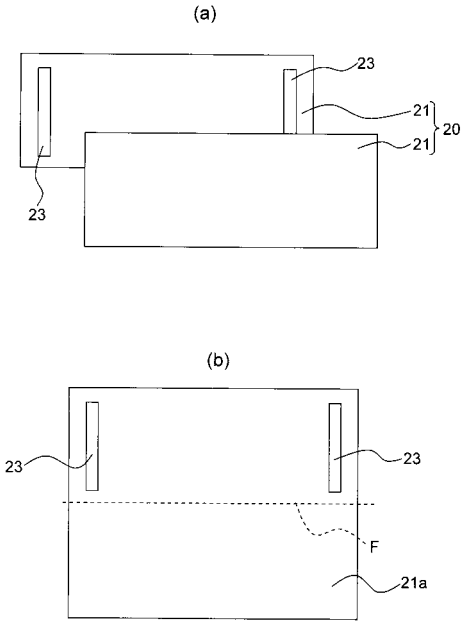
【図１】



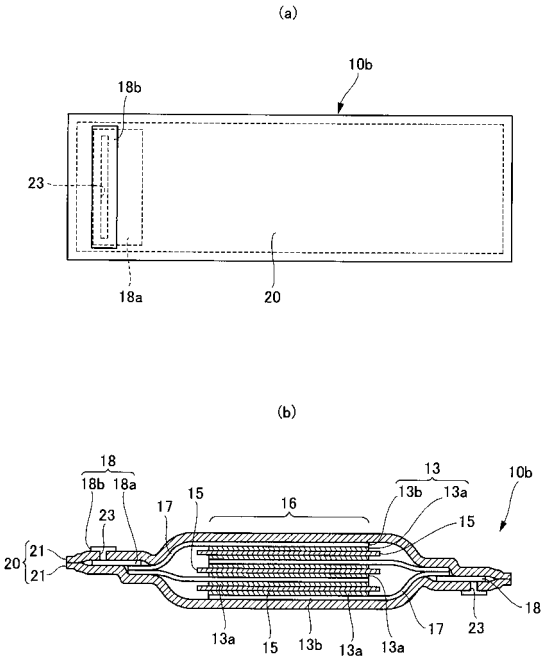
【図２】



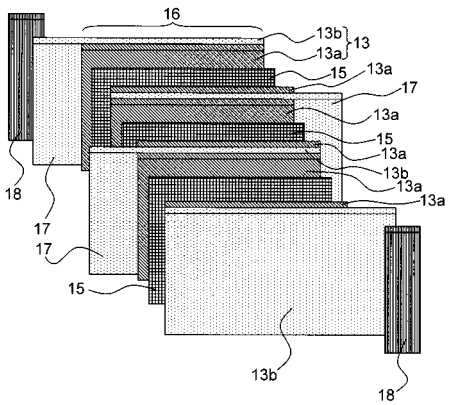
【図３】


(a)
23
21
21
20
23
(b)
23
23
F
21a

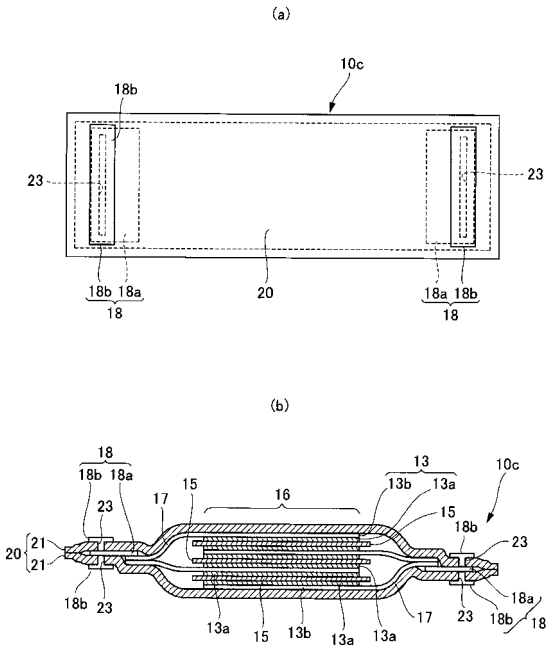
【図４】


(a)
10b
18b
23
18a
20
(b)
18
18b 18a
23
17
15
16
13
13b 13a
15
10b
20
21
21
18
13a
15
13b
13a
13a
17
23

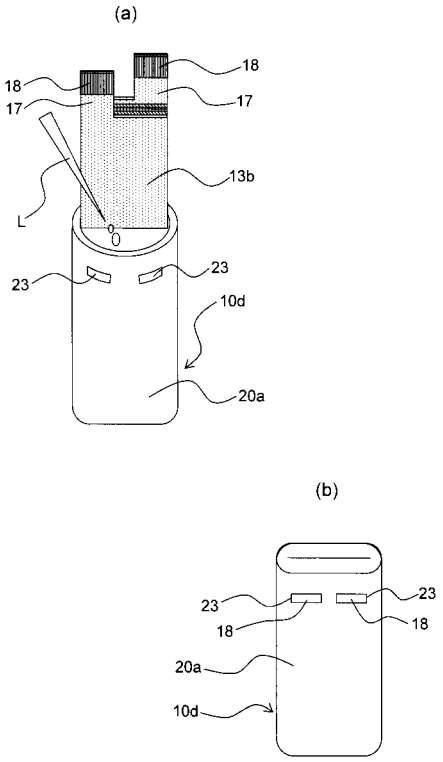
【図５】


16
13b
13
13a
15
13a
17
13a
15
13a
13b
13a
13a
18
17
17
15
13b
18

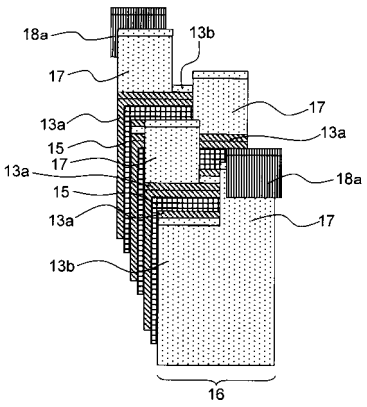
【図６】


(a)
10c
18b
23
23
18b 18a
18
20
18a 18b
18
(b)
18
18b 18a
23
17
15
16
13
13b 13a
15
18b
10c
20
21
21
23
18b 23
18a
18b
18
13a
15
13b
13a
13a
17
23

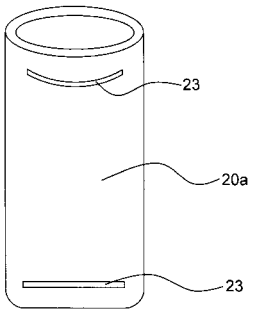
【図７】



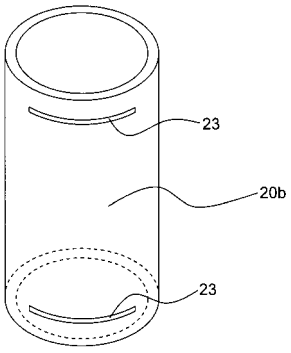
【図８】



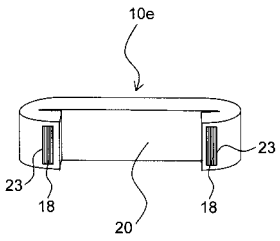
【図９】



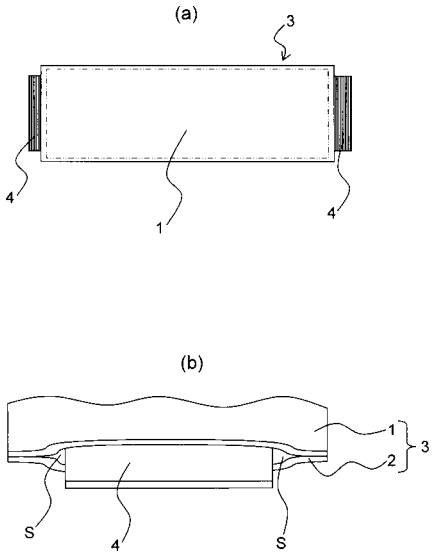
【図１０】



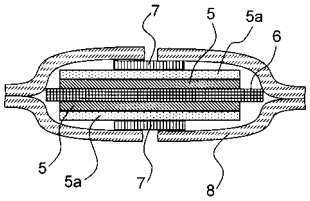
【図１１】



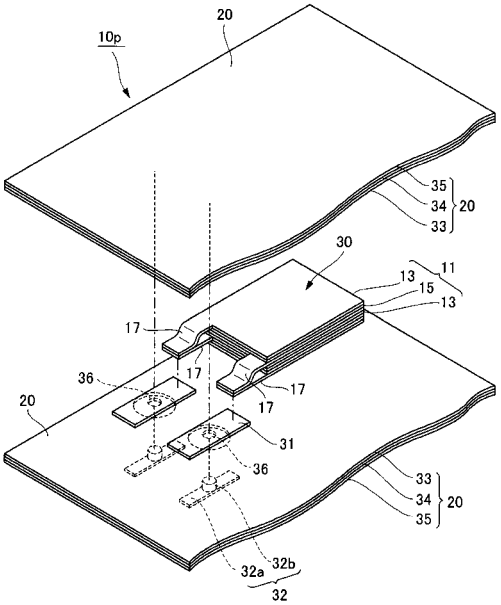
【図１２】



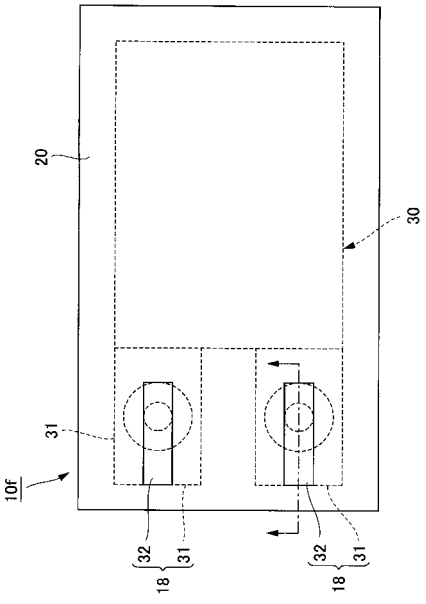
【図１３】



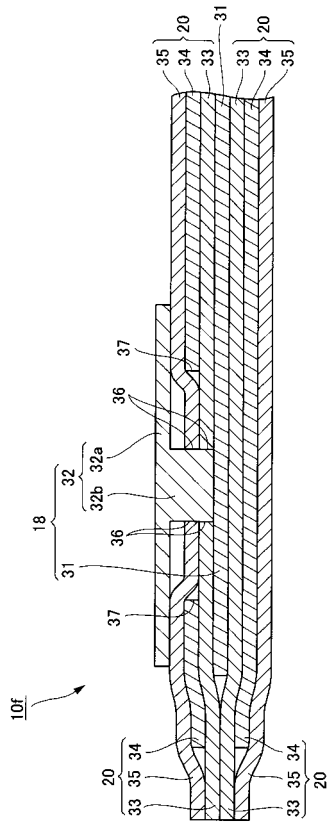
【図１４】



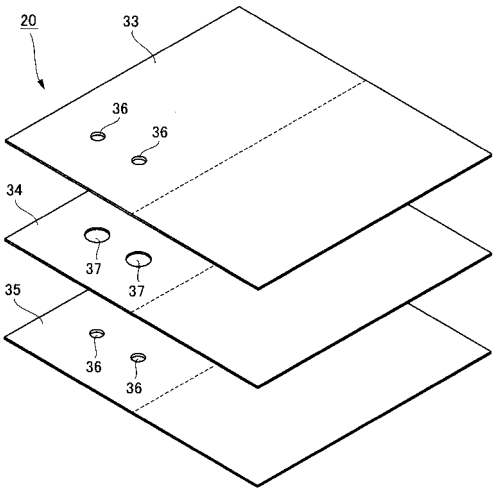
【図１５】



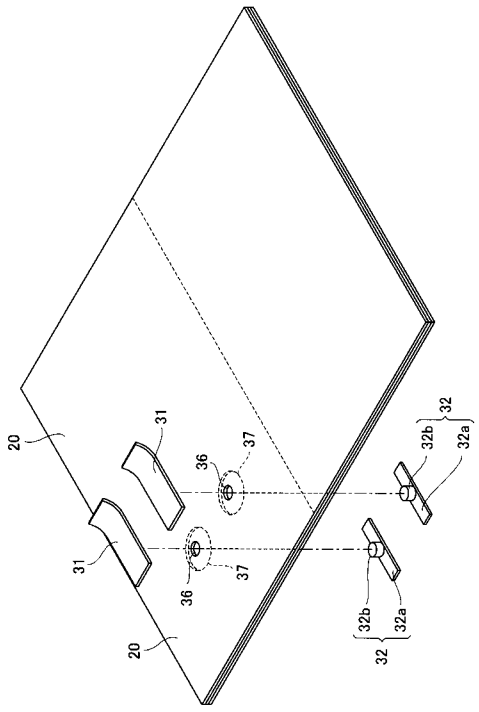
【図１６】



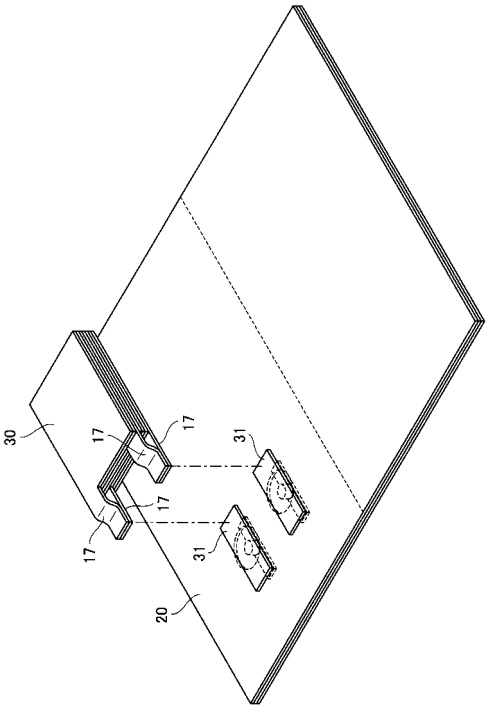
【図１７】



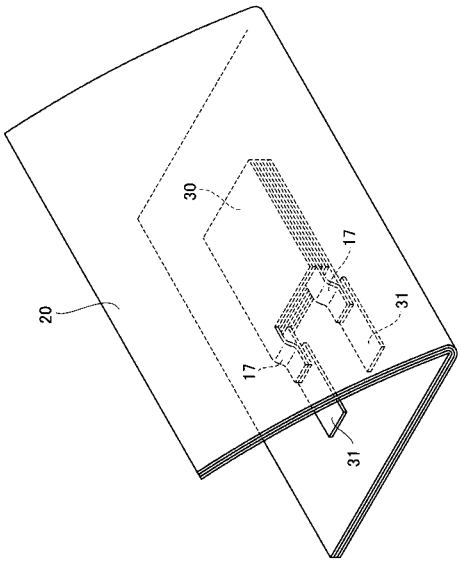
【図１８】



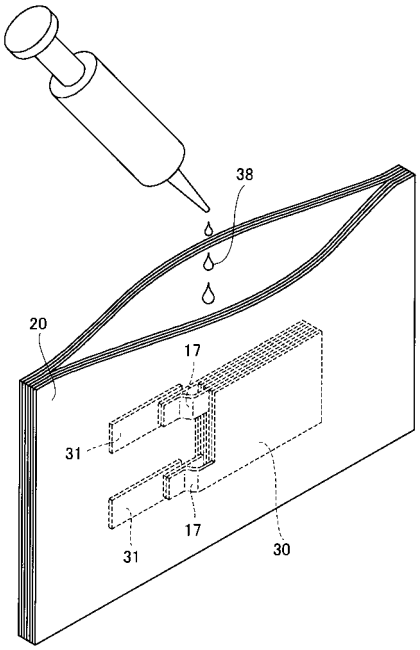
【図１９】



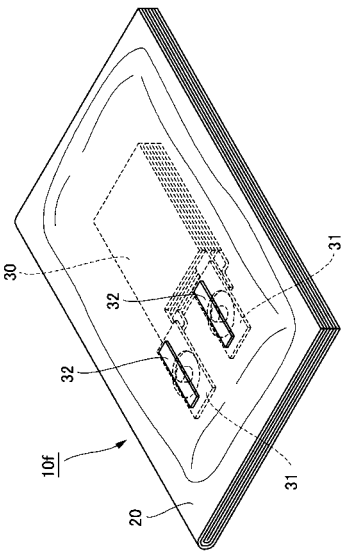
【図２０】



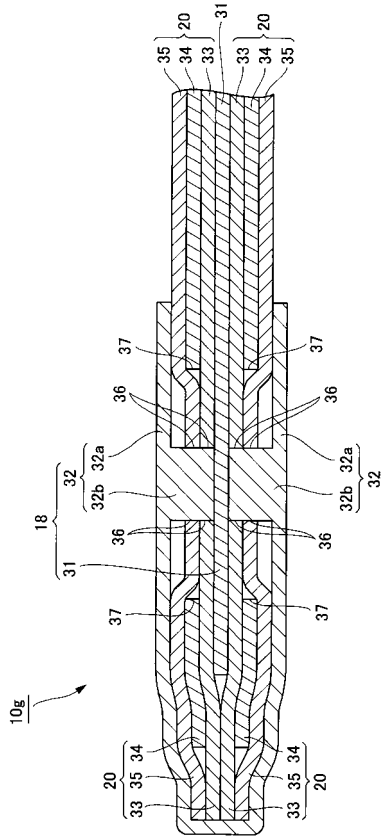
【図２１】



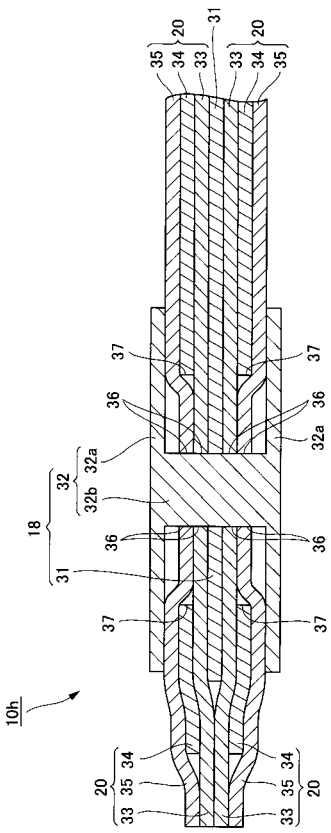
【図２２】



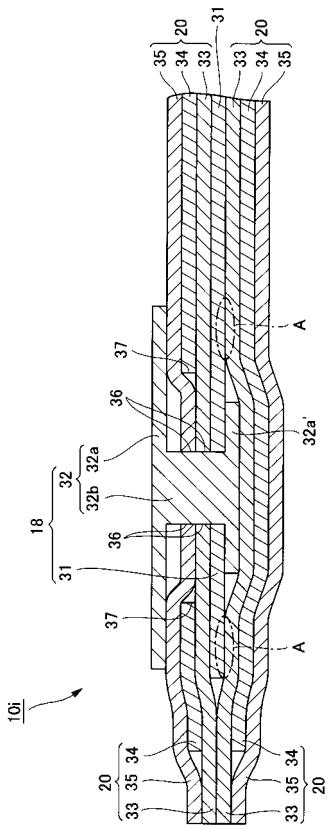
【図２３】



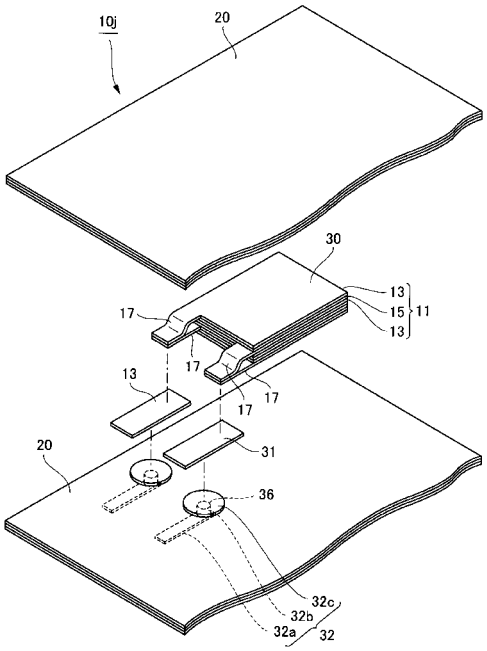
【図２４】



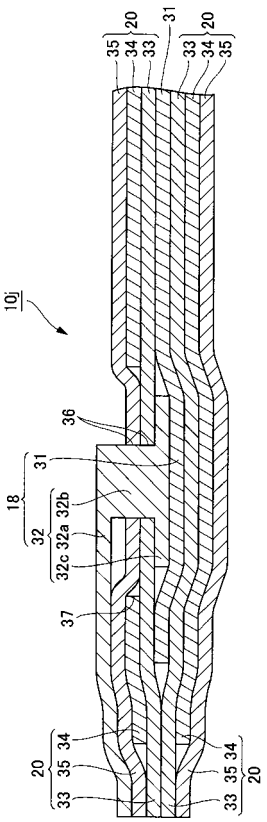
【図２５】



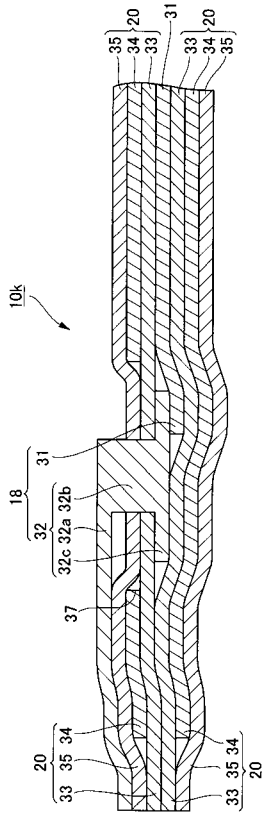
【図２６】



【図２７】



【図２８】



フロントページの続き

審査官　小林　大介

(56)参考文献　特開２０００－３１１６７３（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－３４３６８１（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－０３１４８６（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－０２６６５３（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－２６６０９１（ＪＰ，Ａ）
実開昭６１－１９５０３９（ＪＰ，Ｕ）
特開２００２－２４５９９１（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－１９９１７３（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｈ０１Ｇ　　９／００
Ｈ０１Ｇ　　９／１０
Ｈ０１Ｇ　　９／１５５
Ｈ０１Ｍ　　２／０２