

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5287255号
(P5287255)

(45) 発行日 平成25年9月11日 (2013.9.11)

(24) 登録日 平成25年6月14日 (2013.6.14)

(51) Int.Cl.	F I
HO 1 M 2/18 (2006.01)	HO 1 M 2/18 Z
HO 1 M 10/04 (2006.01)	HO 1 M 10/04 Z

請求項の数 16 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2008-555038 (P2008-555038)	(73) 特許権者	000004237
(86) (22) 出願日	平成20年1月18日 (2008.1.18)		日本電気株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2008/050631		東京都港区芝五丁目7番1号
(87) 国際公開番号	W02008/090824	(74) 代理人	100123788
(87) 国際公開日	平成20年7月31日 (2008.7.31)		弁理士 宮崎 昭夫
審査請求日	平成22年12月9日 (2010.12.9)	(74) 代理人	100106138
(31) 優先権主張番号	特願2007-15236 (P2007-15236)		弁理士 石橋 政幸
(32) 優先日	平成19年1月25日 (2007.1.25)	(74) 代理人	100127454
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		弁理士 緒方 雅昭
		(72) 発明者	及川 清和
			神奈川県相模原市下九沢1120番地 N
			E C ラミリオンエナジー株式会社内
		審査官	宮部 裕一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 袋状セパレータ、電極セパレータアセンブリ及び電極セパレータアセンブリの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

樹脂フィルムの周辺部が融着されて袋状に形成された矩形の袋状セパレータであって、
 それぞれが融着部を有する隣接した第一及び第二の融着辺と、電極を挿入可能な1つの
 挿入口を形成する隣接した第一及び第二の挿入口辺と、からなる4つのセパレータ辺を有
 し、

前記第一の挿入口辺に融着部が設けられ、前記第一の挿入口辺は前記第一の融着辺に隣
 接しており、

前記第一の挿入口辺は、非融着部である第一の挿入口を有し、前記第二の挿入口辺は、
 非融着部である第二の挿入口を有し、該第一の挿入口と該第二の挿入口とは、前記隣接し
 た第一及び第二の挿入口辺にわたって連続して前記1つの挿入口を形成しており、

前記第一の挿入口辺に設けられた融着部は、前記第二の挿入口辺と対向する第一の辺を
 有し、前記第一の融着辺に設けられた融着部は、前記第二の挿入口辺と対向する第二の辺
 を有しており、

前記第一の辺は前記第二の辺よりも、前記第一の融着辺から離れた位置にあることを特
 徴とする袋状セパレータ。

【請求項 2】

前記第一の辺から前記第二の挿入口辺までの距離は、前記第一の挿入口辺の全長の50
 %から99%の範囲内である、請求項1に記載の袋状セパレータ。

【請求項 3】

10

20

前記樹脂フィルムを前記第一の融着辺あるいは前記第二の融着辺のいずれかで折り返して形成されている、請求項 1 または 2 に記載の袋状セパレータ。

【請求項 4】

前記第一の挿入口辺に設けられた融着部は前記第一の融着辺まで延びた形状を有する、請求項 1 から 3 のいずれかに記載の袋状セパレータ。

【請求項 5】

前記第二の挿入口辺に融着部が設けられている、請求項 1 から 4 のいずれかに記載の袋状セパレータ。

【請求項 6】

前記第二の挿入口辺は融着部が無い辺である、請求項 1 から 4 のいずれかに記載の袋状セパレータ。

【請求項 7】

前記第一の融着辺に設けられた融着部は、前記第一の挿入口辺より、前記第二の融着辺に近い位置に配置されている、請求項 1 から 6 のいずれかに記載の袋状セパレータ。

【請求項 8】

請求項 1 に記載の矩形の袋状セパレータと、
前記袋状セパレータの内部に収納された電極と、
を有する電極セパレータアセンブリ。

【請求項 9】

前記電極は、前記第一及び第二の融着辺それぞれに形成された前記融着部と前記第一の挿入口辺に形成された前記融着部とによって位置決めされている、請求項 8 に記載の電極セパレータアセンブリ。

【請求項 10】

前記電極に設けられた延出部は前記電極の幅より狭く、かつ前記第一の挿入口辺の一部に形成された前記融着部と干渉しない位置に設けられている、請求項 8 または 9 に記載の電極セパレータアセンブリ。

【請求項 11】

樹脂フィルムの周辺部が融着されて袋状に形成された矩形の袋状セパレータの内部に電極を収納した電極セパレータアセンブリを製造する方法であって、

前記袋状セパレータの 4 つのセパレータ辺のうち、隣接した 2 つのセパレータ辺に融着部を形成することにより、隣接した第一及び第二の融着辺を形成する第 1 の工程と、

残りの隣接した 2 つの前記セパレータ辺を使って、前記電極を挿入可能な 1 つの挿入口を形成する隣接した第一及び第二の挿入口辺を形成する第 2 の工程であって、前記第一の挿入口辺は前記第一の融着辺に隣接し、前記第一の挿入口辺に融着部が設けられ、前記第一の挿入口辺は、非融着部である第一の挿入口を有し、前記第二の挿入口辺は、非融着部である第二の挿入口を有し、該第一の挿入口と該第二の挿入口とは、前記隣接した第一及び第二の挿入口辺にわたって連続して前記 1 つの挿入口を形成しており、前記第一の挿入口辺に設けられた融着部は、前記第二の挿入口辺と対向する第一の辺を有し、前記第一の融着辺に設けられた融着部は、前記第二の挿入口辺と対向する第二の辺を有し、前記第一の辺は前記第二の辺よりも、前記第一の融着辺から離れた位置にあることを含む、前記第 2 の工程と、

前記第 1 の工程及び前記第 2 の工程を経て得られた前記袋状セパレータ内に、前記挿入口から前記電極を挿入する工程と、を含む電極セパレータアセンブリの製造方法。

【請求項 12】

前記第一の辺から前記第二の挿入口辺までの距離が、前記第一の挿入口辺の全長の 50 % から 99 % の範囲内であることを含む、請求項 11 に記載の電極セパレータアセンブリの製造方法。

【請求項 13】

前記電極を前記第二の融着辺に形成された前記融着部のみでガイドしながら前記袋状セパレータ内を移動させる工程と、

10

20

30

40

50

前記第二の融着辺に形成された前記融着部と前記第一の挿入口辺に形成された前記融着部とによって前記電極をガイドしながら前記袋状セパレータ内を移動させる工程とを含む、請求項 1 1 または 1 2 に記載の電極セパレータアセンブリの製造方法。

【請求項 1 4】

前記電極を、前記第二の融着辺に形成された前記融着部と前記第一の挿入口辺に形成された前記融着部とによって位置決めする工程を含む、請求項 1 1 から 1 3 のいずれかに記載の電極セパレータアセンブリの製造方法。

【請求項 1 5】

前記電極の幅より狭く、かつ前記電極の、前記第一の挿入口辺に形成された前記融着部と干渉しない位置に延出部を予め設けておき、前記延出部が設けられた前記電極を前記袋状セパレータ内に挿入する工程を含む、請求項 1 1 から 1 3 のいずれかに記載の電極セパレータアセンブリの製造方法。

10

【請求項 1 6】

前記電極が前記袋状セパレータ内に挿入され、かつ位置決めがなされた後に、前記第一及び第二の挿入口辺にわたって形成される前記挿入口の位置に融着部を形成する工程を含む請求項 1 1 から 1 4 のいずれかに記載の電極セパレータアセンブリの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、袋状セパレータ、電極セパレータアセンブリ及び電極セパレータアセンブリの製造方法に関する。

20

【背景技術】

【0002】

本発明に関連する二次電池の積層電極体は、正極リードを有する短冊状の正極と、負極リードを有する短冊状の負極とを、短冊状の負極と実質的に同じ形状で同じ大きさの短冊状の微孔性ポリエチレンフィルムからなるセパレータを介して必要な数だけ積層した構造となっている。この場合、充放電を繰り返すことにより短冊状負極の周縁部にリチウムが析出することを防止するために、正極の外周が負極の外周の内側となるように、即ち正極が負極の電極面内に位置するように、正極の周囲寸法を負極の周囲寸法よりも小さくなるようにしている。

30

【0003】

しかしながら、短冊状の正極と負極とを積層する場合、リチウムイオン電池の場合は正極が負極よりも小さく、しかも負極に正極を積層するための基準となる部分が実質的に存在しないために、正極と負極との積層ずれが生じやすいという問題があった。

【0004】

このような積層ずれが生ずると、正極と負極との一部の端部が揃ったり、正極の電極面が負極の電極面の外側に飛び出すことも考えられ、充放電の繰り返しによる電極端部へのリチウム析出、サイクル特性の低下、あるいは電池内でのショートが発生等の電池の信頼性を大きく低下させる現象が起こりやすくなるという問題がある。このため、積層ずれの検査工程や修正工程などの工程が必要となり、製造工程が複雑となるという問題があった。

40

【0005】

これに対して特開平 7 - 302616 号公報では、セパレータが袋状であり、その中で短冊状正極が位置決めされている角型リチウムイオン二次電池を開示している。また、袋状セパレータが短冊形状の微孔性プラスチックフィルムであって、その互いに隣接する少なくとも 2 つの辺部のそれぞれに少なくとも一つの熱融着部が形成されており、それらの熱融着部で短冊状正極が位置決めされているタイプや、袋状セパレータの 4 つの辺部のそれぞれに、少なくとも一つの熱融着部が形成されており、それらの熱融着部で短冊状正極が位置決めされているタイプも開示されている。

【発明の開示】

50

【 0 0 0 6 】

しかしながら、袋状のセパレータの場合、電極と重ね合わせた後に袋状セパレータの周辺部分を融着するようにすると、袋状セパレータ内での正極の位置決めが面倒となる場合がある。

【 0 0 0 7 】

具体的には、スペース効率を高めるためには電極とセパレータのサイズの差をできるだけ小さくする必要があるが、そのためにはセパレータの上に電極を置く際に、セパレータの外部から所定の治具などを使って電極を高精度に位置決めしておかなければならない。さらに、セパレータ / 電極 / セパレータの三者を互いに位置出しして載置した後にセパレータの周縁部分を加熱金具などを使って融着する際にも、加熱金具の当接位置精度として

10

【 0 0 0 8 】

そこで、予め所定位置を融着して袋状にしたセパレータを用意しておき、そこに電極を挿入する手段をとれば、その融着部によって電極が自動的に位置出しされて収納できるので電極の位置出しの際のジグが不要になるとともに、電極と重複する位置を熱プレスしてしまう工程不良も防止できる。その融着箇所について考えてみると、隣接する2辺のみを融着してから正極を袋状セパレータ内に装入した場合、その後の工程中、あるいは電池完成後に袋状セパレータ内で正極がずれてしまう場合がある。この場合、特に、縦方向にも横方向にもずれが起こり得ることが問題となる。

20

【 0 0 0 9 】

この問題を回避するため、3辺を融着した後に残る1辺から正極を挿入する方式とすると位置ずれは生じにくい。しかしながら、本発明に関連する公知のものでは挿入口の広さが正極の幅に近かった。このため、挿入口の両脇の融着部分の摺動抵抗を強く受けたり、挿入し始めてから所定位置まで装填するまでの間に正極の姿勢を変化させることができないといったことから収納工程が困難である。また、2辺のみを融着したセパレータに正極を入れてから3辺目を融着することも考えられるが、3辺目の融着工程が実行されるまでの間に電極ずれが起こることは防止できない。

【 0 0 1 0 】

そこで、上記課題に鑑み、本発明は、袋状セパレータ内への電極の挿入及び袋状セパレータ内での所定位置までの電極の移動・装填を容易にするとともに、装填後の袋状セパレータ内での電極の位置ずれを防止することができる袋状セパレータ、電極セパレータアセンブリ及び電極セパレータアセンブリの製造方法を提供することを目的とする。

30

【 0 0 1 1 】

上記目的を達成するため、本発明の袋状セパレータは、樹脂フィルムの周辺部が融着されて袋状に形成された矩形の袋状セパレータであって、それぞれが融着部を有する隣接した第一及び第二の融着辺と、電極を挿入可能な1つの挿入口を形成する隣接した第一及び第二の挿入口辺と、からなる4つのセパレータ辺を有する。前記第一の挿入口辺に融着部が設けられ、前記第一の挿入口辺は前記第一の融着辺に隣接している。前記第一の挿入口辺は、非融着部である第一の挿入口を有し、前記第二の挿入口辺は、非融着部である第二の挿入口を有し、該第一の挿入口と該第二の挿入口とは、前記隣接した第一及び第二の挿入口辺にわたって連続して前記1つの挿入口を形成している。前記第一の挿入口辺に設けられた融着部は、前記第二の挿入口辺と対向する第一の辺を有し、前記第一の融着辺に設けられた融着部は、前記第二の挿入口辺と対向する第二の辺を有している。そして、前記第一の辺は前記第二の辺よりも、前記第一の融着辺から離れた位置にあることを特徴とする。

40

【 0 0 1 2 】

上記のとおりの本発明の袋状セパレータは、袋状セパレータの隣接する2辺にわたって形成された挿入口とすることで挿入口を広くしている。このため、本発明の袋状セパレータは、電極の挿入が容易となる。また、本発明の袋状セパレータは、挿入口辺の一部に熱

50

融着部を形成している。これにより、本発明の袋状セパレータは、電極を挿入しにくくなる問題を回避しつつ、収納後に電極が位置ずれすることを効果的に防止できる。

【0013】

また、本発明の袋状セパレータは、挿入口が広いので、熱融着部と電極との間の摺動抵抗は小さく、また、挿入しながら袋状セパレータ内での電極の姿勢を変化させることができる。このため、本発明の袋状セパレータは、セパレータ内での電極の移動が容易となり、最終位置まで詰め込みやすい。

【0014】

さらには、本発明の袋状セパレータは、2つのセパレータ融着辺の熱融着部と、挿入口辺の一部に形成された熱融着部とにより電極の位置ずれ防止が可能となる。すなわち、本発明の袋状セパレータは、回転方向のずれが起こらない限り、横方向のずれは防止される。これにより、本発明の袋状セパレータは、電極挿入の容易性を維持したまま、製造工程における電極挿入後の工程や、完成後において、袋状セパレータ内で電極が位置ずれを起こすのを防止することができる。

【0016】

本発明の電極セパレータアセンブリは、前述した構成の袋状セパレータと、袋状セパレータの内部に収容された電極と、を有する。

【0020】

本発明の電極セパレータアセンブリの製造方法は、樹脂フィルムの周辺部が融着されて袋状に形成された矩形の袋状セパレータの内部に電極を収納した電極セパレータアセンブリを製造する方法であって、

前記袋状セパレータの4つのセパレータ辺のうち、隣接した2つのセパレータ辺に融着部を形成することにより、隣接した第一及び第二の融着辺を形成する第1の工程と、

残りの隣接した2つの前記セパレータ辺を使って、前記電極を挿入可能な1つの挿入口を形成する隣接した第一及び第二の挿入口辺を形成する第2の工程であって、前記第一の挿入口辺は前記第一の融着辺に隣接し、前記第一の挿入口辺に融着部が設けられ、前記第一の挿入口辺は、非融着部である第一の挿入口を有し、前記第二の挿入口辺は、非融着部である第二の挿入口を有し、該第一の挿入口と該第二の挿入口とは、前記隣接した第一及び第二の挿入口辺にわたって連続して前記1つの挿入口を形成しており、前記第一の挿入口辺に設けられた融着部は、前記第二の挿入口辺と対向する第一の辺を有し、前記第一の融着辺に設けられた融着部は、前記第二の挿入口辺と対向する第二の辺を有し、前記第一の辺は前記第二の辺よりも、前記第一の融着辺から離れた位置にあることを含む、前記第2の工程と、

前記第1の工程及び前記第2の工程を経て得られた前記袋状セパレータ内に、前記挿入口から前記電極を挿入する工程と、を含む。

【0025】

また、本発明の電極セパレータアセンブリの製造方法は、電極が袋状セパレータ内に挿入され、かつ位置決めがなされた後に、挿入口辺の、挿入口を分断する位置に熱融着部を形成する工程を含むものであってもよい。この場合、後から追加した熱融着部により電極の位置ずれ防止をより確実なものとすることができる。

【0026】

本発明によれば、広く形成された挿入口により電極の挿入が容易となる。また、挿入口辺に形成された熱融着部は一部にのみ形成しているので、熱融着部と電極との間の摺動抵抗は小さく、また、袋状セパレータ内での電極の姿勢を変化させることができ、セパレータ内での電極の移動が容易となる。さらには、2つのセパレータ融着辺の熱融着部と、挿入口辺の一部に形成された熱融着部とにより電極の位置決めが可能となるため、電極挿入後の工程や、完成後において、袋状セパレータ内で電極が位置ずれを起こすのを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態における袋状セパレータの平面図である。

【図 2 A】熱融着部の位置関係を説明するための図である。

【図 2 B】熱融着部の位置関係を説明するための図である。

【図 3】本発明の第 1 の実施形態における電極セパレータアセンブリの平面図である。

【図 4 A】本発明の第 1 の実施形態の電極の平面図である。

【図 4 B】本発明の第 1 の実施形態の袋状セパレータに電極を挿入口から傾けて挿入する工程を示した図である。

【図 4 C】本発明の第 1 の実施形態の袋状セパレータ内にて、電極が位置決めされた状態を示す図である。

【図 5 A】本発明の第 1 の実施形態の電極の平面図である。

10

【図 5 B】本発明の第 1 の実施形態の袋状セパレータに電極を挿入口からまっすぐ挿入する工程を示した図である。

【図 5 C】本発明の第 1 の実施形態の袋状セパレータ内にて、電極が位置決めされた状態を示す図である。

【図 6 A】本発明の第 2 の実施形態の電極の平面図である。

【図 6 B】本発明の第 2 の実施形態の袋状セパレータに電極を挿入する工程を示した図である。

【図 6 C】本発明の第 2 の実施形態の袋状セパレータ内にて、電極が位置決めされた状態を示す図である。

【図 7】本発明の電極セパレータアセンブリを備えたフィルム外装電池の構成例を示す分解斜視図である。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0028】

次に、図面を参照しながら本発明について説明する。

(第 1 の実施形態)

【0029】

図 1 に本実施形態の袋状セパレータの平面図を示す。また、図 2 A、図 2 B に熱融着部の位置関係を示す図を示し、図 3 に本実施形態の電極セパレータアセンブリの平面図を示す。

【0030】

30

袋状セパレータ 10 は多孔質フィルムを 2 枚貼り合わせて袋状に形成したものである。袋状セパレータ 10 の形状は矩形であり、4 つのセパレータ辺を有する。袋状セパレータ 10 は、厚さ $1\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m}$ 、好ましくは $10\mu\text{m} \sim 50\mu\text{m}$ の、ポリエチレン、ポリプロピレン等のポリオレフィン系樹脂フィルム、あるいはポリエステル系樹脂フィルムなどを多孔質化したものからなる。当該フィルムは、延伸、未延伸のどちらでもよいが、延伸したもののほうが引っ張り強度が高いため好ましい。1 軸延伸の多孔質セパレータを用いた場合、融着部を有する挿入口辺からその対向辺に向かう方向（挿入口辺 10 b からセパレータ融着辺 10 a に向かう方向）に延伸方向が向くようにすると、熱融着部 4 と熱融着部 1 との間で電極がはさまれているため、引っ張り強度の強い方向で電極を保持できる。

40

【0031】

4 つのセパレータ辺のうち、2 つの隣接したセパレータ辺であるセパレータ融着辺 10 a、10 c には熱融着部 1、3、2 が形成されている。セパレータ融着辺 10 a は 2 箇所の熱融着部 1、3 で融着されており、セパレータ融着辺 10 c は中央部分の熱融着部 2 で融着されている。残る 2 つの隣接したセパレータ辺である挿入口辺 10 b、10 d は電極 30 を挿入可能な挿入口を構成している。挿入口辺 10 b の一部には熱融着部 4 が形成されている。

【0032】

なお、袋状セパレータ 10 は 1 枚の多孔質フィルムをセパレータ融着辺 10 a あるいはセパレータ融着辺 10 c のいずれかで折り返して形成したものであってもよい。

50

【0033】

電極30を袋状セパレータ10内に挿入するための挿入口11は、幅 1_1 の第1の挿入口11aと、幅 1_2 の第2の挿入口11bとからなる。第1の挿入口11aは、挿入口辺10b側に形成されている。第2の挿入口11bは、挿入口辺10bに隣接する挿入口辺10dに形成されている。第1の挿入口11aと第2の挿入口11bとは連続的に形成されて、広い1つの挿入口11を形成している。このため、袋状セパレータ10は、図中矢印Aで示す斜め方向から電池30を袋状セパレータ10内に挿入することができる。

【0034】

各熱融着部1、2、3、4は、2枚の多孔質フィルムを貼り合わせている。さらに各熱融着部1、2、3、4は、袋状セパレータ10内での電極の位置決め及び位置ずれを防止する機能を有する。

10

【0035】

熱融着部1、3は、セパレータ融着辺10aの両端に近い側に配置されている。また、熱融着部1、3は、後述する電極30の長辺30aよりも短い間隔で配置されている。本実施形態では熱融着部1はセパレータ融着辺10cに近い側に配置されている。熱融着部3は挿入口辺10dに近い側に配置されている。

【0036】

熱融着部1と熱融着部3とは同形状に形成されている。挿入口辺10bの方を向く熱融着部1の対向辺1aと、挿入口辺10bの方を向く熱融着部3の対向辺3aとはセパレータ融着辺10aから同じ距離になるように形成されている。挿入口辺10bは、熱融着部1、3が形成されたセパレータ融着辺10aに対向する辺である。

20

【0037】

すわなち、熱融着部1、3は、電極30の長辺30aをこれら対向辺1a、3aに当接させてX方向の位置決めする機能を有する。また、熱融着部1、3は、電極30を袋状セパレータ10内に挿入する際のガイドとしても機能する。なお、熱融着部1と熱融着部3との間に、同じように熱融着部を設ける構成としてもよい(例えば、図3に示す熱融着部5)。

【0038】

セパレータ融着辺10cには、本実施形態では熱融着部2のみが形成された例を示しているが、これに限定されるものではなく、複数形成されているものであってもよい。

30

【0039】

挿入口辺10bの一部には、セパレータ融着辺10cに近い側に熱融着部4が1つのみ配置されている。熱融着部4は、熱融着部4の対向辺4aと熱融着部1の対向辺1aとの間の距離が、袋状セパレータ10に挿入される電極30の幅 1_3 よりもわずかに広くなるように配置されている。これは、袋状セパレータ10に挿入される電極30の挿入代を確保しつつ、電極30のX方向の位置決めをするためである。対向辺4aは、セパレータ融着辺10aの方を向いている。セパレータ融着辺10aは、熱融着部4が形成された挿入口辺10bに対向する辺である。

【0040】

次に、熱融着部4と熱融着部2との位置関係について、図1及び図2A、図2Bを用いて説明する。

40

【0041】

熱融着部4は、熱融着部2に対して各図において上方に位置するように配置されており、熱融着部4の全体が熱融着部2より下方に配置されることはない。換言すれば、セパレータ融着辺10cから熱融着部4の角側辺4bまでの距離 t_4 が、セパレータ融着辺10cから熱融着部2の対向辺2aまでの距離 t_2 よりも遠くなるところに位置している。なお、角側辺4bとは、熱融着部4の外周辺のうち、挿入口辺10b、10dにより形成される角部10eに近い側の辺を指す。

【0042】

このように、熱融着部4の形成される位置を熱融着部2の幅(距離 t_2 に相当)以下と

50

せずに、熱融着部 2 の幅からはみ出た位置（はみ出し量 $t_4 - t_2 > 0$ ）とすることで、挿入された電極 30 の X 方向へのずれが防止される。また、はみ出し量 $t_4 - t_2$ を出来るだけ少なくすることで、第 1 の挿入口 11a の幅 l_1 をできるだけ広く確保することができることとなり、矢印 A 方向からの電極 30 の挿入しやすくなる。

【0043】

なお、熱融着部 4 の形状は、図 1 や図 2 A に示すようにセパレータ融着辺 10c から離れた位置に形成されていてもよいし、図 2 B に示すようにセパレータ融着辺 10c まで延びた形状であってもよい。

【0044】

図 2 A、図 2 B を用いて熱融着部 4 と熱融着部 2 との位置関係をまとめると、挿入口辺 10b に形成された熱融着部 4 は、熱融着部 4 の外周辺のうち、挿入口辺 10b に対向するセパレータ融着辺 10a のほうを向いた対向辺 4a 及び対向辺 4a を挿入口辺 10b に隣接するセパレータ融着辺 10c に向けて延長した延長線 4a1 のいずれか一方が、挿入口辺 10b に隣接するセパレータ融着辺 10c に形成された熱融着部 2 の外周辺のうち、セパレータ融着辺 10c に対向する挿入口辺 10d のほうを向いた対向辺 2a の延長線 2a1 と交差する位置に形成されている、という位置関係になる。

【0045】

袋状セパレータ 10 に挿入される電極 30 はその一边に延出部 40 が取り付けられている。延出部 40 は後述する集電部を形成するためのものである。

【0046】

次に、本実施形態の電極セパレータアセンブリの製造方法について図 4 A、図 4 B、図 4 C 及び図 5 A、図 5 B、図 5 C を用いて説明する。

【0047】

図 4 A、図 4 B、図 4 C は、電極 30 を挿入口 11 から傾けて袋状セパレータ 10 内に挿入する工程を示した図である。なお、以下では、袋状セパレータ 10 は熱融着部 1、3 の間に熱融着部 5 が形成されているものを例に説明する。

【0048】

図 4 A は電極 30 の平面図である。

【0049】

まず、この電極 30 を、短辺 30c 側から、図 4 B の矢印 (1) で示す方向に向けて第 1 の挿入口 11a と第 2 の挿入口 11b の両挿入口を跨ぐようにして、傾けて袋状セパレータ 10 内に挿入する。図 4 B ではこの状態の電極 30 が破線で示されている。熱融着部 4 は第 1 の挿入口 11a の幅 l_1 をできるだけ広く確保する位置に形成されている。このため、挿入に際して熱融着部 4 が邪魔になることはなく、また、袋状セパレータ 10 に挿入しようとしている電極 30 の傾き加減の自由度は高い。

【0050】

続いて、短辺 30c 側が部分的に挿入され傾いた状態の電極 30 を回転させて（矢印 (2)）、電極 30 の長辺 30a を熱融着部 3、5 の対向辺 3a、5a に当接させる。本実施形態の袋状セパレータ 10 は、第 2 の挿入口 11b が形成されているため、電極 30 に延出部 40 が予め設けられていたとしても、袋状セパレータ 10 に電極を差し込んだ状態でこのような回転動作が可能となる。

【0051】

続いて、熱融着部 3、5 の対向辺 3a、5a をガイドとして電極 30 を図 4 C の矢印 (3) の方向に滑り込ませる。この際、熱融着部 4 はガイドとしては機能していない。電極 30 を図 4 C の矢印 (3) の方向にさらに滑り込ませると、熱融着部 1 と熱融着部 4 とが電極 30 を両側からガイドする。つまり、これまでガイドされていなかった電極 30 の長辺 30b が、熱融着部 4 によってガイドされる。電極 30 は、熱融着部 1、4 でガイドされながら熱融着部 2 の辺 2a に突き当たるまで矢印 (3) の方向に滑り込む。

【0052】

熱融着部 2 に突き当てられた電極 30 は、熱融着部 2 によって Y 方向の位置決めがなさ

10

20

30

40

50

れ、熱融着部 1、3、4、5 で X 方向の位置決めがなされる。

【0053】

図 5 A、図 5 B、図 5 C は、図 4 A、図 4 B、図 4 C が電極 30 を傾けて袋状セパレータ 10 に差し込み、その後、回転させてから熱融着部 2 に突き当たるまで挿入したのに対し、電極 30 の回転動作を伴わずに袋状セパレータ 10 内に挿入する方法を示した工程図である。

【0054】

図 5 A は電極 30 の平面図である。

【0055】

まず、この電極 30 を長辺 30 a 側から図 5 B の矢印 (1) で示す方向に向けて、第 1 の挿入口 11 a よりまっすぐに差し込む。本実施形態の袋状セパレータ 10 は、第 2 の挿入口 11 b が形成されているため、電極 30 に延出部 40 が予め設けられていたとしても問題なく差し込むことができる。

【0056】

電極 30 の長辺 30 a が熱融着部 3、5 に突き当たるまで差し込んだ後、熱融着部 3、5 をガイドとして電極 30 を矢印 (2) の方向に滑り込ませ、最終的に熱融着部 2 に突き当てて位置決めがなされる (図 5 C)。

【0057】

以上のとおり、本実施形態の場合、袋状セパレータ 10 の挿入口 11 が、隣接する 2 辺にわたって形成された第 1 の挿入口 11 a 及び第 2 の挿入口 11 b からなるため、広い。また、第 1 の挿入口 11 a の幅 l_1 ができるだけ広くなるように、挿入口辺 10 b の全部ではなく一部に熱融着部 4 が配置されている。これらにより、本実施形態の袋状セパレータ 10 は、袋状セパレータ 10 への電極 30 の差し込み方向や姿勢の自由度が高く、よって、電極 30 の挿入動作が極めて容易となる。

【0058】

また、本実施形態の場合、電極 30 は熱融着部 2 に突き当たる少し手前までは、電極 30 は熱融着部 3、5 によって片側のみガイドされながら袋状セパレータ 10 内を進む。そして、その後、電極 30 は熱融着部 2 に突き当たる少し手前から熱融着部 1、4 でガイドされる。つまり、挿入口辺 10 b の全部ではなく一部に熱融着部 4 が配置されていることから、電極 30 の位置決めが完了する直前まで袋状セパレータ 10 内にて電極 30 は傾いた姿勢をとることができる。また、熱融着部 2 に突き当たる少し手前までは電極 30 の両側に熱融着部が存在しないので熱融着部 4 と電極 30 との間の摺動抵抗は生じず、袋状セパレータ 10 内での電極 30 の移動動作が極めて容易となる。

【0059】

さらに、本実施形態の場合、袋状セパレータ 10 に挿入された電極 30 が熱融着部 1 ~ 5 によって、X、Y 方向の位置決めがなされている。このため、後工程あるいは電池が完成した後に電極 30 が袋状セパレータ 10 内でずれてしまうのを防止することができる。なお、位置決めをさらに確実にするため、図 4 C のように、袋状セパレータ 10 内で電極 30 が位置決めされた後、熱融着部 3、5 と対向する位置に熱融着部 3'、5' を設けるようにしてもよい。熱融着部 3'、5' は、挿入口 11 を分断する位置に形成される。しかしながら、熱融着部 3'、5' は、電極 30 が袋状セパレータ 10 内に既に挿入され、位置決めがなされた後に形成される。このため、熱融着部 3'、5' が、電極 30 の袋状セパレータ 10 への差し込み易さ、あるいは袋状セパレータ 10 内での移動のし易さに影響を及ぼすことはない。

【0060】

なお、幅 l_1 の好ましい長さは、その辺の全体の長さに対して 50 % から 99 % の範囲内、より好ましくは 70 % から 99 % の範囲内、さらに好ましくは 90 % から 99 % の範囲内である。幅 l_1 の割合が小さすぎると、電極が最終的に収納される位置まで詰め込むときに摺動抵抗の高い状態で移動させる量が増えて収納しづらくなるためである。また、幅 l_1 の割合が大きすぎると引っかかりが小さくなりすぎて、横方向のずれに対する防止

10

20

30

40

50

効果が得られなくなってしまうためである。

(第2の実施形態)

【0061】

図6A、図6B、図6Cは、本実施形態の電極30を挿入口11から傾けて袋状セパレータ10内に挿入する工程を示した図である。なお、本実施形態の説明において、第1の実施形態と同じ構成の部材に関しては同じ符号を用いて説明するものとする。

【0062】

第1の実施形態の電極30は、短辺30dの幅 l_3 にわたる幅を有する延出部40が短辺30dに取り付けられていた。これに対し、本実施形態の場合、図6Aに示すように、短辺30dの幅 l_3 よりも狭い幅 l_4 の延出部41が、長辺30b側に偏って設けられて
10
いる。延出部41は電極をトリミングするときに延出部41を含む形状、すわなち、クランク形状を含む形でトリミングすることによって形成してもよい。また、電極の1次トリミングで電極材料非塗装部がわずかに露出するように矩形にトリミングした後、その幅よりも細い幅の矩形の金属箔を、その露出部に溶接してもよい。この場合、矩形の部材のみとなりクランク形状の切断工程はなく直線切断工程のみで部材を用意できるので製造しやすい。

【0063】

また、本実施形態の袋状セパレータ10は、図6Bに示すように、熱融着部のうち、熱融着部2がセパレータ融着辺10a側に偏って形成されている点が第1の実施形態と異なる。また、本実施形態の袋状セパレータ10は、挿入口辺10dにもその一部に熱融着部
20
6がセパレータ融着辺10a側に偏って形成されている点も第1の実施形態と異なる。

【0064】

しかしながら、本実施形態の袋状セパレータ10は、挿入口11として、袋状セパレータ10の挿入口辺10b及び挿入口辺10dのそれぞれに第1の挿入口11a及び第2の挿入口11bが形成されている点は第1の実施形態と同様である。

【0065】

熱融着部4の位置関係は第1の実施形態で説明したとおりである。挿入口辺10dの一部に形成された熱融着部6の位置関係も熱融着部4の位置関係と同じである。すわなち、セパレータ融着辺10aから熱融着部6の角側辺6bまでの距離 t_6 が、セパレータ融着辺10aから熱融着部5の対向辺5aまでの距離 t_2 よりも遠くなるところに位置してい
30
る。このように、熱融着部6の形成される位置を熱融着部5の幅(距離 t_5 に相当)以下とせず、熱融着部5の幅からはみ出た位置(はみ出し量 $t_6 - t_5 > 0$)とすることで、挿入された電極30のY方向へのずれが防止される。また、はみ出し量 $t_6 - t_5$ を出来るだけ少なくすることで、第2の挿入口11bの幅 l_2 をできるだけ広く確保することができることとなり、電極30の挿入しやすくなる。

【0066】

熱融着部6と熱融着部5との位置関係をまとめると、挿入口辺10dに形成された熱融着部6は、熱融着部6の外周辺のうち、挿入口辺10dに対向するセパレータ融着辺10cのほうを向いた対向辺6a及び対向辺6aを挿入口辺10dに隣接するセパレータ融着
40
辺10aに向けて延長した延長線6a1のいずれか一方が、挿入口辺10dに隣接するセパレータ融着辺10aに形成された熱融着部5の外周辺のうち、セパレータ融着辺10aに対向する挿入口辺10bのほうを向いた対向辺5aの延長線5a1と交差する位置に形成されている、という位置関係になる。

【0067】

次に、本実施形態の電極セパレータアセンブリ51の製造方法について図6A、図6B、図6Cを用いて説明する。

【0068】

図6Aは延出部41を有する電極30の平面図である。

【0069】

まず、図6Bに示すように、電極30を第1の挿入口11a及び第2の挿入口11bか
50

ら傾けた状態で、熱融着部 2 に電極 30 の短辺 30 c が突き当たるまで袋状セパレータ 10 内に差し込む(矢印(1)方向)。この際、電極 30 の長辺 30 b と短辺 30 c との間の角部 30 e が熱融着部 2 と熱融着部 4 との間のセパレータ融着辺 10 c からみ出す。

【0070】

次に、熱融着部 2 に電極 30 の短辺 30 c を突き当てた状態で電極 30 を矢印(2)の方向に回転させる。角部 30 e がセパレータ融着辺 10 c からみ出すまで差し込んだ状態で回転させるので、角部 30 e の対角である角部 30 f が熱融着部 6 に当たってしまい電極 30 の矢印(2)方向への回転が阻害される、といったことはない。

【0071】

電極 30 の長辺 30 a が熱融着部 5 に突き当たるまで回転させることで、電極 30 の袋状セパレータ 10 内への挿入及び位置決めは完了する。本実施形態の場合、X 方向の位置決めは熱融着部 4、5 でなされ、Y 方向への位置決めは熱融着部 2、6 でなされる。また、延出部 41 は短辺 30 d の幅 l_3 よりも狭い幅 l_4 であるため、挿入及び位置決めが完了した状態でも、延出部 41 が熱融着部 6 に干渉することはない。

【0072】

本実施形態も第 1 の実施形態と同様に、袋状セパレータ 10 の挿入口 11 が、隣接する 2 辺にわたって形成された第 1 の挿入口 11 a 及び第 2 の挿入口 11 b からなる。また、第 1 の挿入口 11 a の幅 l_1 ができるだけ大きくなるように熱融着部 4 が配置されている。このような構成により、袋状セパレータ 10 への電極 30 の差し込みが極めて容易となる。

【0073】

また、本実施形態の場合、電極 30 は、熱融着部 2、4、5、6 で位置決めがされるまでは、これら各熱融着部によって動きが規制されることがなく袋状セパレータ 10 内でフリーな状態である。このため、電極 30 は、位置決めが極めて容易となる。

【0074】

さらに、本実施形態の場合、袋状セパレータ 10 に挿入された電極 30 が熱融着部 2 ~ 6 によって、X、Y 方向の位置決めがなされている。このため、後工程あるいは電池が完成した後に電極 30 が袋状セパレータ 10 内でずれてしまうのを防止することができる。なお、位置決めをさらに確実にするため、図 6 C のように、袋状セパレータ 10 内で電極 30 が位置決めされた後、熱融着部 5 と対向する位置に熱融着部 5' を設けるようにしてもよい。

【0075】

なお、本実施形態の延出部 41 を有する電極 30 は、第 1 の実施形態で説明した図 1 に示す熱融着部 1 ないし 4 を有する袋状セパレータ 10 に挿入することも可能である。また、その場合、電極 30 の挿入後に図 6 C に示す熱融着部 5' および / または熱融着部 6 を設けるものであってもよい。

(フィルム外装電池)

【0076】

次に、本発明の電極セパレータアセンブリを備えたフィルム外装電池の構成例を図 7 に示す。

【0077】

フィルム外装電池 101 は、発電要素 102 と、発電要素 102 に設けられた正極集電部 103 a および負極集電部 103 b と、発電要素 102 を電解液とともに収納する、2 枚のラミネートフィルム 105、106 からなる外装体と、正極集電部 103 a に接続された正極タブ 104 a と、負極集電部 103 b に接続された負極タブ 104 b とを有する。

【0078】

電極セパレータアセンブリ 50 は、袋状セパレータ 10 内に電極 30 として説明した正極板が挿入されてなる。複数の電極セパレータアセンブリ 50 と複数の負極板とが交互に積層されることで、正極板と負極板とがセパレータを介して積層され、これにより発電要

10

20

30

40

50

素 102 が構成されている。なお、発電要素 102 は、これとは逆に、袋状セパレータ 10 内に負極板が挿入され、正極板を袋状セパレータ 10 内に挿入しないでこれらを積層する構成としてもよい。

【0079】

各正極板はアルミニウム箔に正極電極が塗布されており、負極は銅箔に負極電極が塗布されている。正極板に取り付けられた延出部 40 と負極板に取り付けられた延出部とは、正極板の延出部 40 同士、および負極板の延出部同士がそれぞれ一括して超音波溶接されて、中継部である正極集電部 103 a および負極集電部 103 b が形成される。これと同時に正極集電部 103 a への正極タブ 104 a の接続、および負極集電部 103 b への負極タブ 104 b の接続も超音波溶接がなされる。

10

【0080】

外装体の互いに対向する 2 つの短辺から延出している正極タブ 104 a および負極タブ 104 b は、アルミニウムおよび銅板からなる。

【0081】

外装体は、発電要素 102 をその厚み方向両側から挟んで包囲する 2 枚のラミネートフィルム 105、106 からなる。各ラミネートフィルム 105、106 は、熱融着性を有する内側樹脂層、金属層、および外側樹脂層を積層してなるものであり、PP (ポリプロピレン) 層が電池の内側の層となるようにしてラミネートフィルム 105、106 の周縁部を熱融着することで、発電要素 102 が封止される。

【0082】

20

ラミネートフィルム 105、106 としては、電解液が漏洩しないように発電要素 102 を封止できるものであれば、この種のフィルム外装電池に用いられるフィルムを用いることができ、一般的には、金属薄膜層と熱融着性樹脂層とを積層したラミネートフィルムが用いられる。この種のラミネートフィルムとしては、例えば、厚さ $10\ \mu\text{m} \sim 100\ \mu\text{m}$ の金属箔に厚さ $3\ \mu\text{m} \sim 200\ \mu\text{m}$ の熱融着性樹脂を貼りつけたものが使用できる。金属箔、すなわち、金属層の材質としては、Al、Ti、Ti 系合金、Fe、ステンレス、Mg 系合金などが使用できる。熱融着性樹脂、すなわち、内側樹脂層としては、ポリプロピレン、ポリエチレン、これらの酸変成物、ポリフェニレンサルファイド、ポリエチレンテレフタレートなどのポリエステル等、ポリアミド、エチレン - 酢酸ビニル共重合体などが使用できる。また、外側樹脂層としては、ナイロン等が好適である。

30

【0083】

なお、発電要素 102 としては、正極、負極および電解質を含むものであれば、通常の電池に用いられる任意の発電要素が適用可能である。一般的なリチウムイオン二次電池における発電要素は、正極板としては、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ものが用いられ、負極板としては、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ものが用いられ、これらをリチウム塩を含む電解液を含浸させて形成される。

【0084】

発電要素 102 としては、この他に、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発電要素が挙げられる。さらに、本発明は、電気二重層キャパシタなどのキャパシタや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、電気エネルギーを内部に蓄積し化学反応または物理反応でガスが発生しうる電気デバイス要素を外装フィルムで封止した電気デバイスにも適用可能である。

40

【0085】

なお、本発明はフィルム外装電池を例に説明したが、本発明は、矩形のエンボス成形を行った金属板や箱形の金属容器を外装体として用いる電池にも適用可能である。

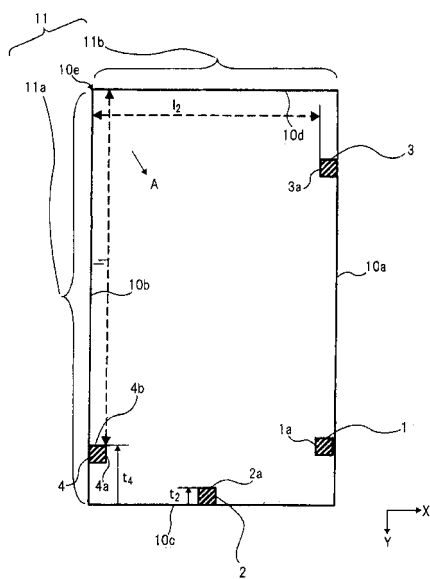
【0086】

この出願は、2007 年 1 月 25 日に出願された日本出願特願 2007 - 015236 号を基礎として優先権の利益を主張するものであり、その開示の全てを引用によって取り

50

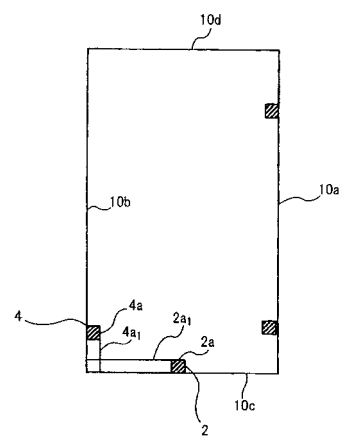
込む。

【図 1】

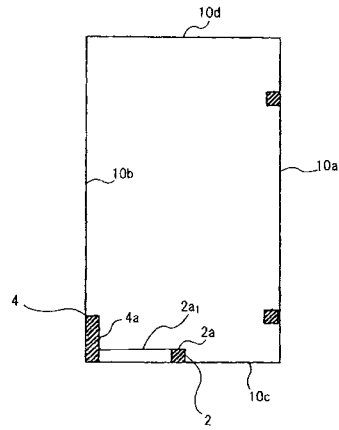


10

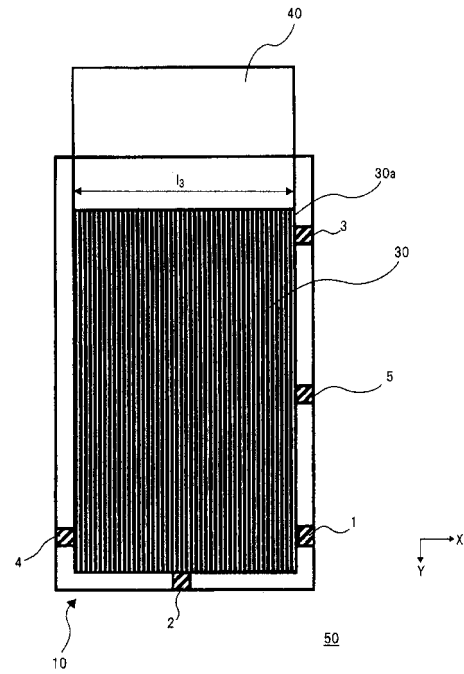
【図 2 A】



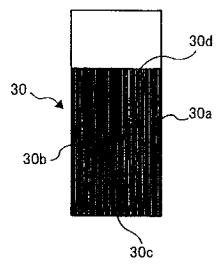
【図 2 B】



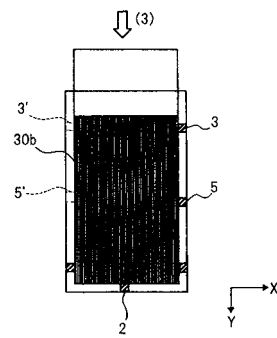
【図 3】



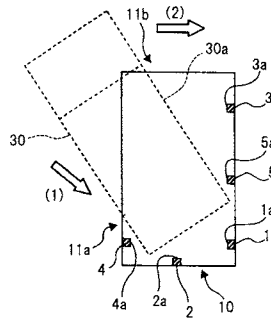
【図 4 A】



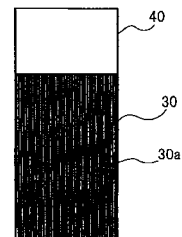
【図 4 C】



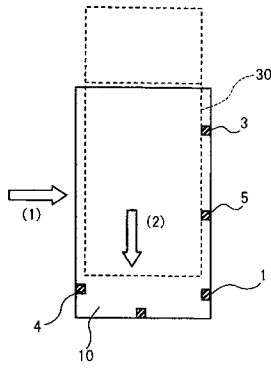
【図 4 B】



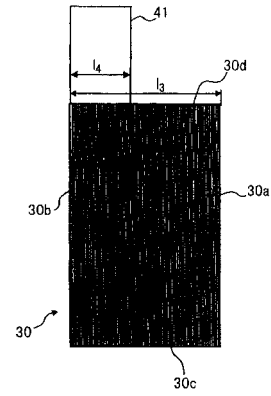
【図 5 A】



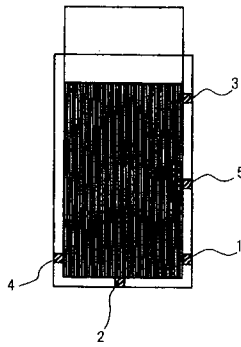
【図 5 B】



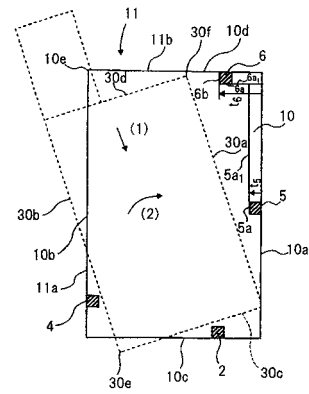
【図 6 A】



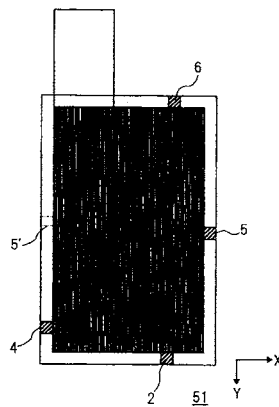
【図 5 C】



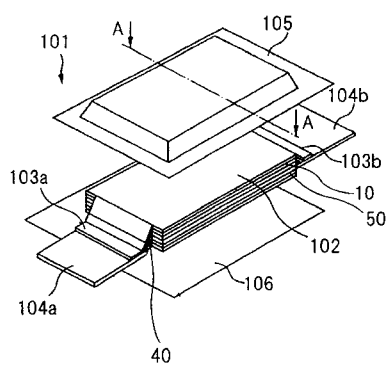
【図 6 B】



【図 6 C】



【図 7】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 7 - 3 0 2 6 1 6 (J P , A)
特開平 9 - 1 2 9 2 1 1 (J P , A)
米国特許第 4 2 1 5 1 8 6 (U S , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H 0 1 M 2 / 1 8
H 0 1 M 1 0 / 0 4