

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-196974

(P2005-196974A)

(43) 公開日 平成17年7月21日(2005.7.21)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
HO 1 M 10/04	HO 1 M 10/04	5H017
HO 1 M 2/26	HO 1 M 2/26	5H022
HO 1 M 4/02	HO 1 M 4/02	5H028
HO 1 M 4/66	HO 1 M 4/66	5H029
HO 1 M 10/40	HO 1 M 10/40	5H050

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2003-434939 (P2003-434939)
 (22) 出願日 平成15年12月26日 (2003.12.26)

(71) 出願人 000005810
 日立マクセル株式会社
 大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号
 (74) 代理人 100077920
 弁理士 折寄 武士
 (72) 発明者 片山 秀昭
 大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号 日立
 マクセル株式会社内
 (72) 発明者 阿部 敏浩
 大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号 日立
 マクセル株式会社内
 Fターム(参考) 5H017 AA03 AS01 BB11 CC01 EE01
 EE05 HH05
 5H022 AA09 CC12 CC19 EE01

最終頁に続く

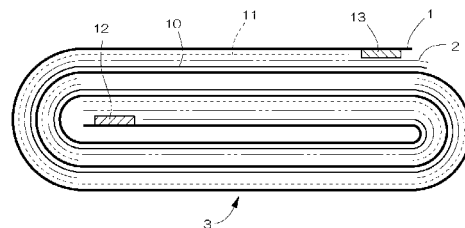
(54) 【発明の名称】 二次電池

(57) 【要約】

【課題】 一体積層型の電極シートを巻き込んで形成された電池要素を含む二次電池において、導電タブの配置構造を最適化して、電池要素を外装缶に組み込む際に導電タブが外装缶の缶開口に引っ掛かるのを解消する。

【解決手段】 帯状の絶縁性樹脂シート7の片面および他面には、正極側および負極側の集電体層8・9を形成する。これら集電体層8・9の外面に、正極用の活物質層10と負極用の活物質層11とを形成する。正極側および負極側の前記集電体層8・9に、それぞれ導電タブ12・13を固定して一体積層型の電極シート1を形成する。一対の導電タブ12・13のうち、正極側の導電タブ12が電池要素3の最内周に位置し、負極側の導電タブ13が電池要素3の最外周に位置するシート面の内側に位置するように、電極シート1を巻き込んで、導電タブ13が電池要素3の周面に露出するのを防止する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

電極シートをセパレーターとともに巻き込んで所定形状に形成される電池要素と、前記電池要素を収容する外装缶と、電解液を含む二次電池であって、

前記電極シートは、帯状の絶縁性樹脂シートの片面および他面に、それぞれ異なる金属材料で形成される正極側の集電体層と、負極側の集電体層とを形成し、これら集電体層の外面に正極用の活物質層と、負極用の活物質層とを形成し、正極側および負極側の前記集電体層のそれぞれに導電タブを固定して形成されており、

一对の前記導電タブが、所定形状に巻き込まれた前記電極シートの最外周のシート面より内側に配置されていることを特徴とする二次電池。

10

【請求項 2】

一对の前記導電タブの一方が、所定形状に巻き込まれた前記電極シートの最外周に位置するシート面の内側に配置されており、

他方の導電タブが、所定形状に巻き込まれた前記電極シートの最内周に位置するシート面に配置されている請求項 1 記載の二次電池。

【請求項 3】

一对の前記導電タブのそれぞれが、所定形状に巻き込まれた前記電極シートの、最内周に位置するシート面の外側と内側に配置してある請求項 1 記載の二次電池。

【請求項 4】

前記電極シートの表面に露出する前記正極用の活物質層と、前記負極用の活物質層とのいずれか一方の外面に前記セパレーターが密着状に配されている請求項 1 または 2 または 3 記載の二次電池。

20

【請求項 5】

前記電極シートを巻き込んだ状態において、相手側極性の活物質層と対向しない領域において前記正極用の活物質層と前記負極用の活物質層とが省略されて、前記正極側の集電体層と、前記負極側の集電体層とが露出している請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の二次電池。

【請求項 6】

電極シートをセパレーターとともに巻き込んで所定形状に形成される電池要素と、前記電池要素を収容する外装缶と、電解液とを含む二次電池であって、

30

前記電極シートは、帯状の絶縁性樹脂シートの片面および他面に、それぞれ異なる金属材料で形成される正極側の集電体層と、負極側の集電体層とを形成し、これら集電体層の外面に正極用の活物質層と、負極用の活物質層とを形成し、電池要素の最内周のシート面に導電タブが固定されており、

前記電池要素の最外周に露出する前記一方の集電体層が、前記外装缶の内面に直接に接触していることを特徴とする二次電池。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、絶縁性シートの片面に正極側の集電体層と活物質層とが形成され、残る片面に負極側の集電体層と活物質層とが形成された、一体積層型の電極シートで構成される二次電池に関する。

40

【背景技術】**【0002】**

この種の二次電池は、絶縁性シートの表と裏に、正極側の集電体層と負極側の集電体層とを形成し、各集電体層の外面に正極用と負極用の活物質層とを形成して帯状の電極シートを構成する。得られた一体積層型の電極シートは、セパレーターとともに渦巻状に巻き込み、あるいは扁平に折り畳んでアルミラミネート製の外装袋に装填する。この種の電池は公知であり（特許文献 1 参照）、従来の二次電池に比べて、アルミラミネート製の外装袋の内部に装填した部材に占める活物質の量が多い分だけ、電池のエネルギー密度を向上

50

し、電池容量の向上や電池の小形軽量化を実現できる。

【0003】

特許文献1においては、PET樹脂シートの片面に銅膜を電気メッキにより形成して負極側の集電体とし、PET樹脂シートの他面にアルミニウム薄膜をラミネートして正極側の集電体を形成している。ここでは、絶縁性のシートの表面に、無電解メッキ法、あるいは蒸着やスパッタリングによって導電性の薄膜を形成し、この薄膜の外側にメッキによって必要な厚みの銅膜を形成する。導電性塗料を樹脂シートに塗布して導電性の薄膜を形成することも開示してある。

【0004】

特許文献1の電池要素においては、各集電体の外側に正極用の活物質層と、負極用の活物質層をそれぞれ形成するが、相手側極性の活物質層と対向しない部分には活物質層を形成しないで、正負の各集電体を露出させ、そこに導電タブを超音波溶接して一体積層型の電極シートを構成している。電極シートを負極側の集電体が露出する側から一方向へ折り畳むことにより、扁平に折り畳まれた電池要素が得られる。この電池要素の最外周の外側には正極側の導電タブが露出する。

10

【0005】

【特許文献1】特開平11-54111号公報(段落番号0016、図1)

【特許文献2】特開2003-31224号公報(段落番号0013、図1)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0006】

上記のように、絶縁性フィルムの表裏に正極、および負極側の集電体層を形成した一体積層型の電極シートは、従来の二次電池に比べて電池のエネルギー密度を向上できる。したがって、二次電池の容量の向上や小形化、軽量化を実現できる。しかし、特許文献1の二次電池によれば、電池要素の最外周の外側に正極側の導電タブが露出するため、電池要素を外装缶に装填する際に、導電タブが外装缶の開口縁に引っ掛かりやすく、外装缶に対する電池要素の組み込みを円滑に行えない。場合によっては、導電タブが変形し、あるいは破損することがある。

【0007】

本発明の目的は、電池要素が一体積層型の電極シートを巻き込んで形成してある二次電池において、導電タブの配置構造を最適化して、導電タブが電池要素の最外周の外側に露出するのを解消し、以て、電池要素の外装缶に対する組み込みを円滑に行えるようにすることにある。

30

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の二次電池は、電極シート1をセパレーター2とともに巻き込んで所定形状に形成される電池要素3と、電池要素3を収容する外装缶4と、電解液とを含む。電極シート1は、帯状の絶縁性樹脂シート7の片面および他面に、それぞれ異なる金属材料で形成される正極側の集電体層8と、負極側の集電体層9とを形成し、これら集電体層8・9の外側に正極用の活物質層10と、負極用の活物質層11とを形成し、正極側および負極側の前記集電体層8・9のそれぞれに導電タブ12・13を固定して形成する。以て、一对の導電タブ12・13が、所定形状に巻き込まれた電極シート1の最外周のシート面より内側に配置されていることを特徴とする(請求項1)。

40

【0009】

具体的には、図2に示すように、一对の導電タブ12・13の一方を、所定形状に巻き込まれた電極シート1の最外周に位置するシート面の内側に配置し、他方の導電タブ12を、所定形状に巻き込まれた電極シート1の最内周に位置するシート面に配置する(請求項2)。

【0010】

あるいは、図4に示すように、一对の導電タブ12・13のそれぞれを、所定形状に巻

50

き込まれた電極シート1の、最内周に位置するシート面の外側と内側に配置する（請求項3）。

【0011】

電極シート1の表面に露出する正極用の活物質層10と、負極用の活物質層11とのいずれか一方の外側にはセパレーター2を積層固定する（請求項4）。

【0012】

電極シート1を巻き込んだ状態において、相手側極性の活物質層と対向しない領域において正極用の活物質層10と負極用の活物質層11とを省略して、正極側の集電体層8と、負極側の集電体層9とを露出させることができる（請求項5）。

【0013】

本発明の別の二次電池は、図7に示すように、電極シート1をセパレーター2とともに巻き込んで所定形状に形成される電池要素3と、電池要素3を収容する外装缶4と、電解液とを含む。そこでの電極シート1は、帯状の絶縁性樹脂シート7の片面および他面に、それぞれ異なる金属材料で形成される正極側の集電体層8と、負極側の集電体層9とを形成し、これら集電体層8・9の外側に正極用の活物質層10と、負極用の活物質層11とを形成し、電池要素3の最内周のシート面に導電タブ13を固定して形成する。電池要素3の最外周に露出する一方の集電体層8は、外装缶4の内面に直接接触するようになっている（請求項6）。

【発明の効果】

【0014】

本発明では、帯状の絶縁性樹脂シート7の片面に、正極側の集電体層8と正極用の活物質層10とを形成し、他面に負極側の集電体層9と負極用の活物質層11とを形成して、一体積層型の電極シート1を形成した。そのうえで、各集電体層8・9に固定される導電タブ12・13が、所定形状に巻き込まれた電極シート1の最外周のシート面より内側に配置されて、導電タブ12・13が電池要素3の外周面に露出するのを防止している。したがって、本発明の二次電池によれば、電池要素3を外装缶4に組み込む際に、導電タブ12・13が外装缶4の開口縁に引っ掛かるのを解消でき、外装缶4に対する電池要素3の組み込みを円滑に行え、組み込み時に導電タブ12・13が破損したり、あるいは変形したりするのを一掃できる（請求項1）。

【0015】

一对の導電タブ12・13のうち、例えば負極側の導電タブ13は、所定形状に巻き込まれた電極シート1の最外周に位置するシート面の内側に配置し、正極側の導電タブ12は、所定形状に巻き込まれた電極シート1の最内周に位置するシート面に配置する二次電池によれば、正負の導電タブ12・13が電池要素3の外周面に露出するのを防止しながら、両導電タブ12・13を内外に分離して配置できるので、導電タブ12・13の極性を明確に識別できる。したがって蓋5に接続する際の、導電タブ12・13の極性の間違いを確実に防止できる（請求項2）。

【0016】

一对の導電タブ12・13がそれぞれ所定形状に巻き込まれた電極シート1の、最内周に位置するシート面の外側と内側とに配された二次電池によれば、導電タブ12・13を電極シート1の巻き込み中心に位置させて、幾重にも巻き込んだ電極シート層で保護できるので、電池要素3の取り扱い時や、電池要素3を蓋5に組み付ける場合などに導電タブ12・13を傷めることがない（請求項3）。

【0017】

電極シート1の表面に露出する、正負の活物質層10・11のいずれか一方の外側にセパレーター2が積層固定されていると、電極シート1を巻き込んで電池要素3を形成する際に、電極シート1とセパレーター2との巻きずれを防止でき、1枚のシートを巻き込み操作するのと同様に、電極シート1の巻き込み操作を速やかに行える（請求項4）。

【0018】

電極シート1を巻き込んだ状態において、相手側極性の活物質層と対向しない領域にお

10

20

30

40

50

いて正極用の活物質層 10 と負極用の活物質層 11 とを省略することにより、正極側の集電体層 8 と、負極側の集電体層 9 とが露出するようにした二次電池によれば、起電に寄与しない領域に正負の活物質層 10・11 が形成される無駄を省け、電池要素 3 を小形化できる（請求項 5）。

【0019】

一体積層型の電極シート 1 を巻き込んで電池要素 3 を形成し、その最内周のシート面に導電タブ 13 を固定し、電池要素 3 の最外周に露出する一方の集電体層 8 を、外装缶 4 の内面に直接接触させて、集電体層 8 と外装缶 4 を導通する二次電池によれば、正極側の導電タブ 12 を省略でき、その分だけ二次電池の製造コストを節約できる（請求項 6）。

【発明を実施するための最良の形態】

10

【0020】

図 1 ないし図 3 は本発明に係る二次電池を示す。図 3 において二次電池は、電極シート 1 をセパレーター 2 とともに巻き込んで所定形状に形成される電池要素 3 と、電池要素 3 を収容する有底角筒状の外装缶 4 と、外装缶 4 の上面開口を塞ぐ蓋 5 と、外装缶 4 に封入される電解液などを含む。

【0021】

図 1 において電極シート 1 は、絶縁性樹脂シート 7 の片面および他面に、それぞれ正極側の集電体層 8 と、負極側の集電体層 9 とを形成し、これら集電体層 8・9 の外面に正極用の活物質層 10 と、負極用の活物質層 11 とを形成し、正極側および負極側の集電体層 8・9 のそれぞれに導電タブ 12・13 を固定して、一体積層型の電極シートとして形成されている。

20

【0022】

絶縁性樹脂シート 7 は、絶縁性に優れ、支障なく巻き込み操作できるプラスチック材、例えばポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリイミド、ポリアラミドなどを素材にして帯状に形成する。

【0023】

正極側の集電体層 8 は、アルミニウム箔を絶縁性樹脂シート 7 に接着固定して、あるいはメッキ法や蒸着法によって形成する。負極側の集電体層 9 は、絶縁性樹脂シート 7 の片面に、銅を無電解又は電解メッキ法によって必要な厚みに析出させて形成されている。この際必要であれば、絶縁性樹脂シート 7 の片面に、蒸着、スパッタリング等により導電性薄膜 15 を形成した後にメッキを施す。

30

【0024】

正極用の活物質層 10 は、正極側の集電体層 8 の外面にスラリー状に調整した溶液を塗布して乾燥したのち、プレスして形成する。塗布される溶液は、 LiCoO_2 、 LiNiO_2 、 LiMn_2O_4 、 $\text{LiNi}_{1/3}\text{CO}_{1/3}\text{Mn}_{1/3}\text{O}$ 、 LiFePO_4 などの無機酸化物に、導電性付与剤と結着剤と溶剤とを加えて形成してある。導電性付与剤としては、アセチレンブラック、ケッチングブラック、黒鉛、非晶質炭素などの単体、あるいは混合体を適用できる。結着剤としては、ポリフッ化ビニリデンや、ポリテトラフルオロエチレンなどのフッ素系材料と、スチレンブタジエンゴムなどのゴム系材料の単体、あるいは混合体を適用できる。

40

【0025】

負極用の活物質層 11 は、負極側の集電体層 9 の外面にスラリー状に調整した溶液を塗布して乾燥したのち、プレスして形成する。塗布される溶液は、リチウムを吸蔵し放出できる炭素系材料、チタン酸リチウム、のいずれかを主剤にして、これに導電性付与剤と結着剤と溶剤とを加えて形成する。リチウムを吸蔵し放出できる炭素系材料としては、非晶質炭素、人造黒鉛、天然黒鉛、フラーレン、ナノチューブなどを適用できる。リチウムを吸蔵し放出できるチタン酸リチウムとしては、 $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ 、 $\text{Li}_2\text{Ti}_3\text{O}_7$ などを適用できる。

【0026】

導電性付与剤は、アセチレンブラック、ケッチングブラック、非晶質炭素などの単体、

50

あるいは混合体を適用できる。結着剤としては、ポリフッ化ビニリデンや、ポリテトラフルオロエチレンなどのフッ素系材料と、スチレンブタジエンゴムなどのゴム系材料、ヒドロキシプロピルセルロースの単体、あるいは混合体を適用できる。

【0027】

また、負極用の活物質として、金属リチウム、リチウム合金等、あるいはリチウムと合金化できるSn、Siなどの金属を適用し、箔化した各金属を集電体層9の外面にプレスして密着固定し、あるいは各金属をスパッタリング、蒸着、あるいはメッキなどによって積層形成することもできる。

【0028】

正極用の活物質層10、および負極用の活物質層11は、図に示すように、電極シート1を巻き込んで電池要素3を形成した状態において、相手側極性の活物質層と対向しない領域において、正極用の活物質層10と負極用の活物質層11とを省略して、正極側の集電体層8と負極側の集電体層9とを露出させる。

10

【0029】

具体的には、図1の向かって右端の部分において、正極用の活物質層10を省略して正極側の集電体層8を露出させ、その反対側に位置する負極側の集電体層9に負極側の導電タブ13を超音波溶接する。同様に、図1の向かって左端の部分において、負極用の活物質層11を省略して負極側の集電体層9を露出させ、その反対側に位置する正極側の集電体層8に正極側の導電タブ12を超音波溶接する。正極側の集電体層8が露出する領域を符号18で、負極側の集電体層9が露出する領域を符号19で示した。なお、導電タブ12・13は、それぞれNi箔で形成してある。

20

【0030】

セパレーター2は、ポリエチレン、ポリプロピレン、あるいはこれらを積層したフィルムで形成してあり、シート面には無数の微細孔を有する。セパレーター2は正極用の活物質層10の外面に接着することもできる。このように、セパレーター2を活物質層10に接着して電極シート1と一体化すると、電極シート1を巻き込む際の、電極シート1とセパレーター2との巻きずれがないうえ、速やかに巻き込み操作できる。

【0031】

上記のようにセパレーター2が積層された電極シート1は、正極側の導電タブ12を始端にして、扁平に折り畳みながら巻き込む。得られた電池要素3においては、負極側の導電タブ13が、電極シート1の最外周のシート面より内側に位置する。したがって、電池要素3を外装缶4に装填する際に、導電タブ13が缶開口に引っ掛かるのを防止でき、電池要素3の外装缶4に対する組み込みを確実にかつ容易に行うことができる。

30

【0032】

外装缶4は、アルミニウム、あるいはステンレス鋼材製の板材を素材にして、深絞り加工を施して形成してあり、電極シート1の巻き込み構造の違いに応じて、形成素材を変更する。詳しくは、上記のように、電池要素3の最外周に正極側の活物質層10が表れる場合には、アルミニウムで形成した外装缶4を使用する。電池要素3の最外周に負極側の活物質層11が表れる場合には、ステンレス鋼材で形成した外装缶4を使用する。外装缶4に組み込まれる電池要素3は、その導電タブ12・13を予め蓋5の所定位置に溶接固定して、蓋5と一体化しておく。この後、蓋5をかしめ処理し、あるいはレーザー溶接によって外装缶4を密封し、図外の注液口から電解液を注入したのち、注液口を封止することにより二次電池を完成できる。

40

【0033】

上記の実施例では、負極側の導電タブ13を電極シート1の最外周シート面の内側に配置したが、図4および図5に示すように、負極側の導電タブ13を電極シート1の最内周シート面の内側に配置してもよい。詳しくは、負極側の集電体層9が露出する領域19において、正極側の導電タブ12から十分に離れた位置に負極側の導電タブ13を配置し、その一端を負極側の集電体層9に超音波溶接した。他の構成は先の実施例と同じであるので、同じ部材には同じ符号を付してその説明を省略する。以下の実施例においても同様に

50

扱う。

【0034】

図6および図7は電池要素3の更に別実施例を示す。ここでは電池要素3における最内周のシート面に負極側の導電タブ13を固定し、さらに電池要素3の最外周に正極側の集電体層8が露出するように電極シート1を巻き込むようにした。この実施例においては、図7に示すように、電池要素3の最外周に露出する正極側の集電体層8を外装缶4の内面に直接接触させて、集電体層8と外装缶4とを電氣的に導通するので、正極側の導電タブ12を省略することができる。

【0035】

上記の実施例では、電極シート1を扁平に折り畳みながら巻き込んだが、その必要はなく、渦巻状に巻き込んで電池要素3を円柱状に形成してもよい。 10

【図面の簡単な説明】

【0036】

【図1】電極シートの断面図である。

【図2】電池要素の平面図である。

【図3】二次電池の縦断正面図である。

【図4】電極シートの別実施例を示す断面図である。

【図5】電池要素の別実施例を示す平面図である。

【図6】電極シートの更に別実施例を示す断面図である。

【図7】電池要素の更に別実施例を示す平面図である。 20

【符号の説明】

【0037】

1 電極シート

2 セパレータ

3 電池要素

4 外装缶

7 絶縁性樹脂シート

8 正極側の集電体層

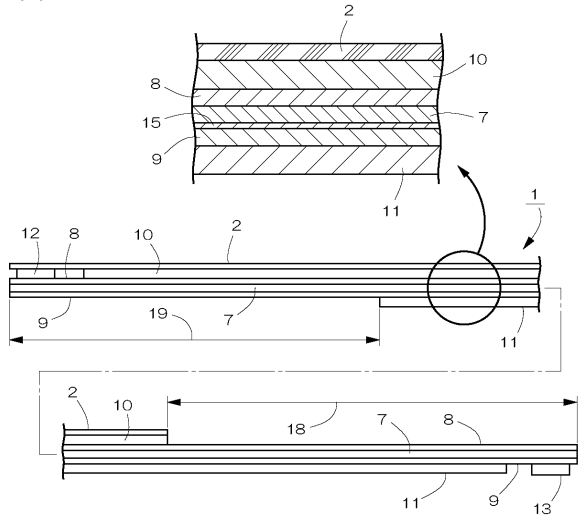
9 負極側の集電体層

10 正極側の活物質層 30

11 負極用の活物質層

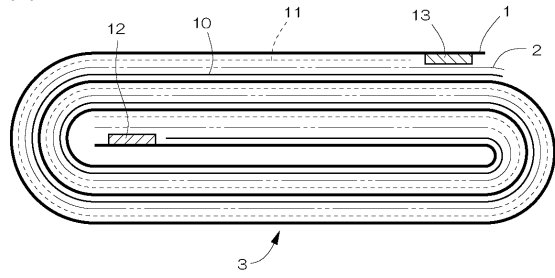
12・13 導電タブ

【図1】

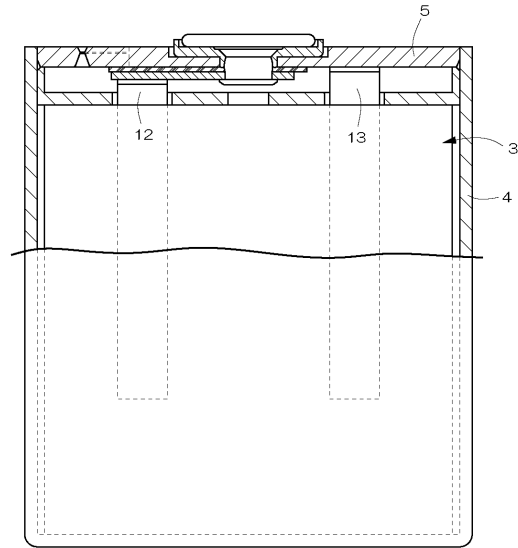


- | | |
|--------------|----------------|
| 1 電極シート | 10 活物質層 (プラス) |
| 2 セパレータ | 11 活物質層 (マイナス) |
| 7 絶縁性の樹脂シート | 12 導電タブ (プラス) |
| 8 集電体 (プラス) | 13 導電タブ (マイナス) |
| 9 集電体 (マイナス) | |

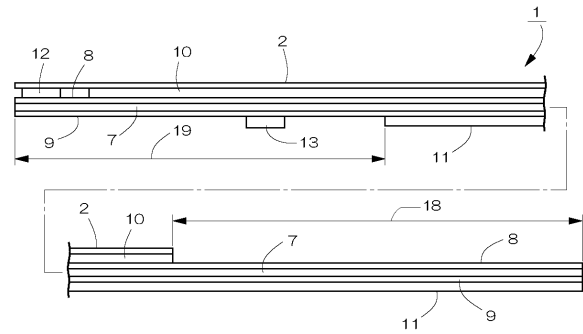
【図2】



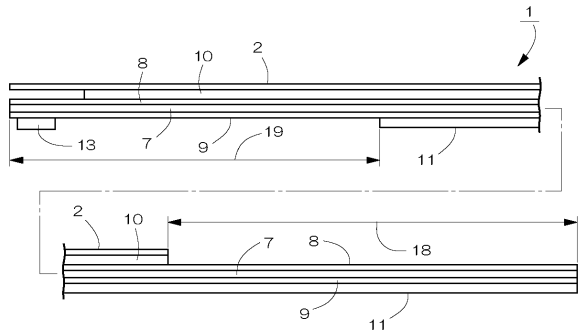
【図3】



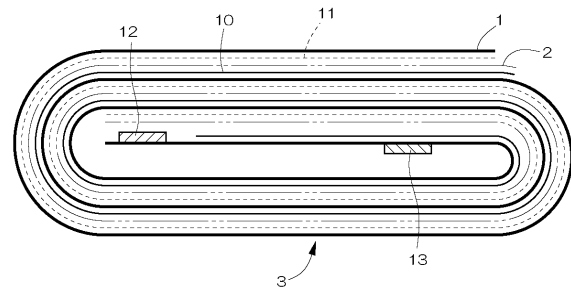
【図4】



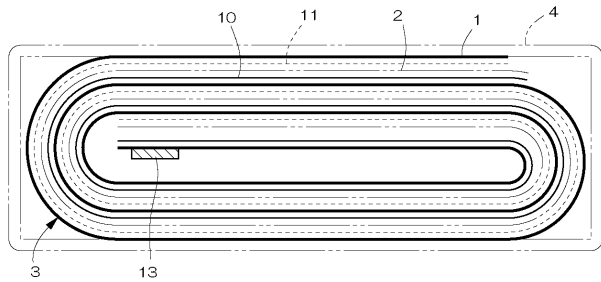
【図6】



【図5】



【図7】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5H028 AA01 AA05 BB07 CC02 CC08 CC12 EE01
5H029 AJ14 AK02 AK03 AL02 AL06 AM02 BJ04 BJ14 DJ05 EJ01
HJ12
5H050 AA19 BA17 CA07 CB07 CB12 DA04 DA20 FA05 FA17 HA12