

(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2012-186007
(P2012-186007A)

(43) 公開日 平成24年9月27日 (2012.9.27)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)	
HO 1 M	2/06	(2006.01)	HO 1 M	2/06	K	5 HO 1 1	
HO 1 M	2/08	(2006.01)	HO 1 M	2/08	K	5 HO 4 3	
HO 1 M	2/30	(2006.01)	HO 1 M	2/30	B		
HO 1 M	2/02	(2006.01)	HO 1 M	2/02	K		

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2011-48122 (P2011-48122)	(71) 出願人	000002130
(22) 出願日	平成23年3月4日 (2011.3.4)		住友電気工業株式会社
			大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号
		(74) 代理人	100109793
			弁理士 神谷 恵理子
		(74) 代理人	100104307
			弁理士 志村 尚司
		(72) 発明者	福田 豊
			大阪府大阪市此花区島屋一丁目1番3号
			住友電気工業株式会社大阪製作所内
		(72) 発明者	早味 宏
			大阪府大阪市此花区島屋一丁目1番3号
			住友電気工業株式会社大阪製作所内
		最終頁に続く	

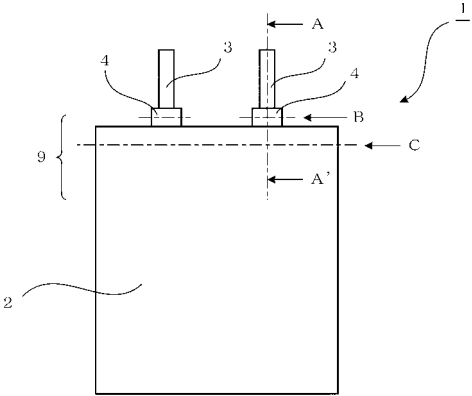
(54) 【発明の名称】 電気部品、非水電解質電池およびそれに用いるリード線及び封入容器

(57) 【要約】

【課題】 初期状態及び電解液との接触状態での接着性、密封性を高めることができる電気部品、非水電解質電池、及びそれらに用いるリード線、封入容器を提供する。

【解決手段】 金属層を有する封入容器と、前記封入容器の内部から外部に延びるリード導体とを有し、前記封入容器と前記リード導体とがシール部で熱融着されてなる電気部品であって、前記シール部の少なくとも一部において、前記金属層と前記リード導体との間であって前記リード導体と接する部分に、縮合リン酸アルミニウムを含有する熱融着層を有する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

金属層を有する封入容器と、前記封入容器の内部から外部に延びるリード導体とを有し、前記封入容器と前記リード導体とがシール部で熱融着されてなる電気部品であって、前記シール部の少なくとも一部において、前記金属層と前記リード導体との間であって前記リード導体と接する部分に、縮合リン酸アルミニウムを含有する熱融着層を有することを特徴とする電気部品。

【請求項 2】

前記熱融着層は、酸変性ポリオレフィン 100 質量部あたり縮合リン酸アルミニウム 1 ～ 33 質量部含有する樹脂組成物で構成されている請求項 1 に記載の電気部品。

10

【請求項 3】

前記縮合リン酸アルミニウムの平均粒径は、0.1 ～ 10 μm である請求項 1 又は 2 に記載の電気部品。

【請求項 4】

金属層を有する封入容器、前記封入容器の内部から外部に延びるリード導体、並びに、前記封入容器の内部に封入された非水電解質及び前記封入容器の内部に封入され、前記リード導体の端部に接続される電極を有し、前記封入容器と前記リード導体とがシール部で熱融着されてなる非水電解質電池であって、

前記シール部の少なくとも一部において、前記金属層と前記リード導体との間であって前記リード導体と接する部分に、縮合リン酸アルミニウムを含有する熱融着層を有することを特徴とする非水電解質電池。

20

【請求項 5】

請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の電気部品、又は請求項 4 に記載の非水電解質電池に用いられるリード線であって、

リード導体と、前記リード導体の少なくとも前記シール部に対応する部分を被覆し、前記リード導体と接する熱融着層とを有し、該熱融着層が縮合リン酸アルミニウムを含有することを特徴とするリード線。

【請求項 6】

前記リード導体は、ニッケル又はニッケルを表面にめっきした金属からなる、請求項 5 に記載のリード線。

30

【請求項 7】

請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の電気部品、又は請求項 4 に記載の非水電解質電池に用いられる封入容器であって、

金属層と、前記金属層の少なくとも前記シール部に対応する部分を被覆する熱融着層を有し、前記リード導体と接する部分において、前記熱融着層が縮合リン酸アルミニウムを含有することを特徴とする封入容器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、小型電子機器の電源等として用いられる電気部品及びリチウムイオン二次電池等の非水電解質電池、並びにこれらを構成する部材であるリード線及び封入容器に関するものである。

40

【背景技術】

【0002】

電子機器の小型化、軽量化に伴って、これらの機器に使用される電池、コンデンサなどの電気部品についても小型化、軽量化が求められている。このため、例えば、袋体を封入容器として用い、その内部に非水電解質（電解液）、正極、及び負極を封入してなる非水電解質電池が採用されている。非水電解質としては LiPF_6 、 LiBF_4 などのフッ素を含有するリチウム塩をプロピレンカーボネート、エチレンカーボネート、ジメチルカーボネート、エチレンメチルカーボネートなどの非水有機溶媒に溶解した電解液が使用され

50

ている。

【0003】

前記封入容器としては、電解液やガスの透過、外部からの水分の浸入を防止する必要性から、通常、アルミニウム箔などの金属層を樹脂で被覆したラミネートフィルムを熱融着することにより袋状とした封入容器を使用している。

【0004】

封入容器の一端は開口部とし、容器内部に封入された正極板及び負極板の一端が接続されたリード導体が封入容器の内部から、開口部を通じて外部へ延びるように配置されている。開口部をヒートシール（熱融着）することで封入容器とリード導体とを接着して開口部を封止する。この最後に熱融着される部分をシール部と呼ぶ。

10

【0005】

シール部において、封入容器とリード導体とは熱融着層を介して接着（熱融着）されており、熱融着層はあらかじめリード導体のシール部に対応する部分に設けられていたり、又は封入容器のシール部に対応する部分に設けられる場合もある。いずれの場合も、シール部には金属層とリード導体との短絡を発生させることなく、シール性（密封性）を維持できることが求められる。

【0006】

特許文献1にはこのような非水電解質電池に用いる電池用封入袋及びリード線が開示されており、熱融着層として、リード導体の導体直上にマレイン酸変性ポリオレフィン層を設けて熱融着層とすることで、シール部の密封性を高めることができると記載されている。

20

【0007】

しかしながら、封止直後の接着性が充分であっても、長期使用により、シール部を透過した水分が封入容器の内部に封入された電解質と反応して、フッ化水素酸が発生し、フッ化水素酸がリード導体（金属）を腐食し、ついには金属層またはリード導体との界面で剥がれが生じるという問題がある。

【0008】

電解質と水分の反応により発生するフッ化水素酸によっても腐食されず、接着性を維持できるシール部として、特許文献2では、表面がニッケルであるリード導体の表面および側面にアミノ化フェノール重合体、3価クロム化合物およびリン化合物の複合皮膜層を形成した電池タブが提案されている。複合皮膜層を形成することにより電解質と水分により発生するフッ化水素酸によるニッケル層の腐食を防止し、ニッケル層の溶出を防ぐことができる」と記載されている。

30

【0009】

また、特許文献3では、シール部のリード導体と接する部分に酸変性スチレン系エラストマーからなる層を設けることが提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0010】

【特許文献1】特許第3562129号公報

40

【特許文献2】特開2009-99527号公報

【特許文献3】特開2010-92631号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

特許文献2の方法では、重金属であるクロムを使用するため、環境面で好ましくない。

また、特許文献3の方法では、耐電解液性の評価として、エチレンカーボネートとジエチルカーボネートを1：1の体積比率で混合し、電解質としてLiPF₆を1.0mol/lとなるように溶解した電解質にリード線を浸漬した状態で80℃恒温槽内に4週間放置した後の剥がれを評価している。しかしながら、近年、自動車用途に用いられる電気部

50

品等においては、長期間の耐久性が求められるようになっていくことから、シール部の耐電解液性をさらに向上することが課題となっている。

【0012】

本発明はこのような問題に鑑みてなされたものであり、その目的は、シール性（密封性）、シール部での耐電解液性を高めた電気部品、非水電解質電池、及びそれらに用いるリード線、封入容器を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明の電気部品は、金属層を有する封入容器と、前記封入容器の内部から外部に延びるリード導体とを有し、前記封入容器と前記リード導体とがシール部で熱融着されてなる電気部品であって、前記シール部の少なくとも一部において、前記金属層と前記リード導体との間であって前記リード導体と接する部分に、縮合リン酸アルミニウムを含有する熱融着層を有することを特徴とする。

10

【0014】

前記熱融着層は、酸変性ポリオレフィン100質量部あたり縮合リン酸アルミニウム1～33質量部含有する樹脂組成物で構成されていることが好ましく、前記縮合リン酸アルミニウムの平均粒径は、0.1～10 μ mであることが好ましい。

【0015】

本発明の非水電解質電池は、金属層を有する封入容器、前記封入容器の内部から外部に延びるリード導体、並びに、前記封入容器の内部に封入された非水電解質及び前記封入容器の内部に封入され、前記リード導体の端部に接続される電極を有し、前記封入容器と前記リード導体とがシール部で熱融着されてなる非水電解質電池であって、前記シール部の少なくとも一部において、前記金属層と前記リード導体との間であって前記リード導体と接する部分に、縮合リン酸アルミニウムを含有する熱融着層を含有することを特徴とする。

20

【0016】

本発明のリード線は、上記本発明の電気部品又は非水電解質電池に用いられるリード線であって、リード導体と、前記リード導体の少なくとも前記シール部に対応する部分を被覆し、前記リード導体と接する熱融着層とを有し、該熱融着層が縮合リン酸アルミニウムを含有することを特徴とする。前記リード導体は、ニッケル又はニッケルを表面にめっきした金属からなることが好ましい。

30

【0017】

本発明の封入容器は、上記本発明の電気部品又は非水電解質電池に用いられる封入容器であって、金属層と、前記金属層の少なくとも前記シール部に対応する部分を被覆する熱融着層を有し、前記リード導体と接する部分において、前記熱融着層が縮合リン酸アルミニウムを含有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0018】

本発明の構成では、シール部を構成する熱融着層の耐フッ化水素酸性が優れているので、耐電解液性に優れたシール部を有する電気部品、非水電解質電池、及びこれらに用いるリード線、封入容器を提供できる。

40

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本発明の一実施形態に係る非水電解質電池の正面図である。

【図2】本発明の一実施形態に係る非水電解質電池の部分断面図である。

【図3】本発明の一実施形態に係るリード線の部分断面図である。

【図4】本発明の一実施形態に係る封入容器の部分断面図である。

【図5】本発明の一実施形態に係る封入容器の部分断面図である。

【図6】本発明の一実施形態に係る封入容器の部分断面図である。

【発明を実施するための形態】

50

【0020】

本発明の電気部品の一実施形態について、図1及び図2に基づいて説明する。

図1は、リチウムイオン電池などの非水電解質電池の一実施形態を模式的に表す正面図であり、図2は図1のA-A'部における部分断面図である。

【0021】

図1に示す非水電解質電池1は、略長方形の封入容器2と、封入容器2の内部から外部に延びるリード導体3を有している。

封入容器2は、図2に示されるように、金属層5と、金属層5を被覆する樹脂層6、7とからなる3層のラミネートフィルム8を2枚重ね合わせ、リード導体3が貫通する辺以外の3辺（周縁）をヒートシール等により樹脂層7同士を接着して袋状としたものである。

10

【0022】

封入容器2内には、リード導体3の端部に接続された正極および負極集電体10、11、非水電解質13、並びにセパレータ12が封入されている。

【0023】

リード導体3としてはアルミニウム、ニッケル、銅、ニッケルめっき銅などの金属が使用される。リチウムイオン電池の場合は正極にはアルミニウム、負極にはニッケルまたはニッケルめっき銅が用いられることが多い。

【0024】

封入容器2を構成するラミネートフィルム8は、金属層5としてはアルミニウム箔などが用いられ、封入容器2の外側に位置する樹脂層6としては6, 6-ナイロン、6-ナイロンなどのポリアミド樹脂や、ポリエステル樹脂、ポリイミド樹脂等を用いることができる。封入容器2の内部に位置する樹脂層7には、非水電解質に溶解せず、また加熱して溶融する絶縁性樹脂を用いることが好ましく、ポリオレフィン系樹脂、酸変性ポリオレフィン系樹脂、酸変性スチレン系エラストマーが例示される。

20

【0025】

封入容器2において、リード導体3が該封入容器2の内部から外部にむけて貫通しており、熱融着層4を介して、リード導体3と封入容器（ラミネートフィルム8）とが接着（熱融着）されることで密封（シール）される。このシール部9において、熱融着層4として、縮合リン酸アルミニウムを含有する樹脂が用いられることが、本発明の特徴である。

30

【0026】

熱融着層4を構成するベース樹脂としては、ヒートシール時の熱によって溶融して封入容器2とリード導体3とが接着可能な任意の樹脂であればよく、例えば、ポリオレフィン系樹脂、酸変性スチレン系エラストマーなどが使用できる。ポリオレフィン系樹脂としては、ポリエチレン、ポリプロピレン、アイオノマー樹脂、酸変性ポリオレフィンなどが例示される。特にマレイン酸、アクリル酸、メタクリル酸、無水マレイン酸等で変性されて接着性の官能基を持つ酸変性ポリオレフィンが好ましい。なかでも無水マレイン酸変性ポリオレフィン樹脂は金属との接着性、シール性にすぐれている。

【0027】

縮合リン酸アルミニウムとは、2個以上の PO_4 四面体が酸素原子を共有し、重合して生成するリン酸塩で、具体的には、重合度に応じて、トリリン酸アルミニウム、テトラリン酸アルミニウム等の直鎖構造のポリリン酸アルミニウム；環状又は長い直鎖状のメタンリン酸アルミニウム；直鎖状及び環状が相互に結合したウルトラリン酸アルミニウムなどが挙げられる。縮合リン酸アルミニウムは、水に難溶性の粉末で、板状の結晶が重なりあった層状化合物である。結晶水は有していてもよいし、無水物であってもよい。

40

【0028】

本発明で用いられる縮合リン酸アルミニウムの平均粒径は、特に限定しないが、0.1~10 μm が好ましく、より好ましく0.5~7.0 μm 、さらに好ましくは1.0~5.0 μm である。なお、平均粒径は、ベックマン・コールター（株）の装置「コールターマルチサイザーII」を用いて、0.1%ヘキサメタリン酸ナトリウム水溶液超音波分散5

50

分後に測定した値である。

【0029】

これらの縮合リン酸アルミニウムは、シリカ、亜鉛化合物、マグネシウム化合物、カルシウム化合物等で表面処理されていてもよいし、これらを添加してもよい。これらの金属化合物で表面処理される、あるいはこれらの金属化合物を添加することにより、酸性度をコントロールできるようになる。

【0030】

縮合リン酸アルミニウムの含有量は、非水電解質電池の構成、用途、ベース樹脂の種類により適宜選択されるが、通常、ベース樹脂100質量部に対して、1～33質量部含有されることが好ましく、より好ましくは3～30質量部である。縮合リン酸アルミニウムの含有量が多すぎると、導体との接着力が低下し、シール性能が低下する傾向にある。一方、1質量部未満では、少なすぎて、縮合リン酸アルミニウム含有による効果が表れにくい。

10

【0031】

熱融着層には、上記ベース樹脂、縮合リン酸アルミニウムの他、必要に応じて、難燃剤、紫外線吸収剤、光安定剤、熱安定剤、滑剤、着色剤等の各種添加剤を混合することが可能である。これらの添加剤の含有量は、樹脂組成物全体の30質量%以下とすることが好ましい。

【0032】

ベース樹脂に、縮合リン酸アルミニウム、さらに所望により添加剤を配合する組成物を、オープンロール、加圧ニーダー、単軸混合機、2軸混合機などの既知の混合装置を用いて混合した後、押出成形などによってフィルム状の熱融着層を作製する。熱融着層4の厚みはリード導体3の厚みに依存するが、通常、30 μm ～200 μm が好ましい。

20

【0033】

熱融着層4は、加速電子線や γ 線などの電離放射線の照射によって架橋して使用することもできる。架橋することで耐熱性を高めることができ、使用時の温度が上がった場合の接着力の低下や、リード導体3と金属層5との短絡を防止することができる。熱融着層4全体を架橋しても良いし、熱融着層4を多層構造とし、非架橋層と架橋した層とを積層しても良い。

【0034】

熱融着層4は、予めリード導体3のシール部に対応する部分を被覆するように設けても良いし、封入容器2を構成するラミネートフィルムのリード導体3と接触する部分に設けてもよい。

30

【0035】

図3は、リード導体3のシール部に対応する部分（両面）を、熱融着層となる熱融着フィルムで被覆した場合を示しており、このように熱融着フィルムで被覆されたリード導体は、リード線と称することがある。リード線はタブリードと呼ばれることもある。

【0036】

図4は、熱融着層を、予め封入容器側に設けた場合を示している。

本発明の非水電解質電池は、熱融着層をリード導体とのシール部に設けた場合に限定せず、さらに、図5に示すように、樹脂層7の全部を熱融着層4に置き換えた形態も包含する。また、図6に示すように、絶縁樹脂層7の一部（シール部に対応する部分）を熱融着層4に置き換えた形態等も包含する。

40

【0037】

またリード導体と封入容器とをシール（熱融着）する際に、熱融着層をリード導体と封入容器の間に挟み込んでも良い。これらの場合でも、熱融着層を多層構造としても良い。

【0038】

以上のような非水電解質電池では、耐電解質液性、具体的には、水分との反応により生じたフッ化水素酸により、リード導体が腐食され、シール部でリード導体金属と熱融着層とが剥がれるといったことが抑制され、非水電解質電池の耐久性が向上する。機構は明ら

50

かではないが、熱融着層に含まれる縮合リン酸アルミニウムの作用により、リード導体3の金属表面に不働態被膜が形成され、水分との反応により生じたフッ化水素酸による腐食を抑制するためではないかと考えられる。

【0039】

尚、以上の説明は、袋状の非水電解質電池を例に説明したが、本発明の非水電解質電池はこれに限定しない。また、以上の説明は、リチウムイオン電池に代表される非水電解質電池を例に説明したが、本発明の電子部品は非水電解質電池に限定せず、シール部において、導体に対して高度な接着性を要し、且つ耐フッ化水素酸性が求められる他の電気部品も包含する。

【実施例】

10

【0040】

次に、本発明を実施例に基づいてさらに詳細に説明する。実施例は本発明の範囲を限定するものではない。

【0041】

〔測定評価方法〕

(1) 初期接着力

作製したリード線を10mm幅に切断し、熱融着層とリード導体との接着力を180°剥離試験で測定した。なお引張速度は100mm/分とした。

【0042】

(2) 耐フッ化水素酸性

20

エチレンカーボネート(EC)、ジエチルカーボネート(DEC)、炭酸ジメチル(DMC)を1:1:1の体積比率で混合し、電解質として六フッ化リン酸リチウム(LiPF₆)を1.0mol/lとなるように溶解した電解液を準備した。この電解液に実施例1~3のリード線を浸漬し、電解液の水分率が900~1000ppmになるように調整して65℃の恒温槽内に2週間放置した後、熱融着層となる絶縁フィルムとリード導体との剥がれがないかどうかを目視で観察した。

【0043】

〔リード線の作製〕

厚み50μmの無水マレイン酸変性ポリプロピレンに、トリポリリン酸2水素アルミニウム1~3のいずれかを表1に示す量だけ配合し、二軸混合機で溶融混練した後、Tダイ

30

で溶融押出することにより、厚み100μmのフィルムを作成した。
負極用のリード導体として厚さ0.1mm、幅20mm、長さ40mmのニッケルめっき銅を準備した。上記で作製したフィルムをリード導体の両面に被覆して200℃で5秒プレスすることにより、上記フィルムを熱融着層とするリード線を作製した。

作製したリード線について、上記評価方法に基づいて、初期接着力、耐フッ化水素酸性を測定評価した。評価結果をあわせて表1に示す。

【0044】

なお、使用したトリポリリン酸2水素ナトリウム1~3は、以下のとおりである。

- ・トリポリリン酸アルミニウム1：テイカ株式会社製の「K-WHITE #105」(平均粒径1.6μm)
- ・トリポリリン酸アルミニウム2：テイカ株式会社製の「K-WHITE G105」(平均粒径2.3μm)
- ・トリポリリン酸アルミニウム3：テイカ株式会社製の「K-FRESH #100P」(平均粒径1.0μm)

40

【0045】

【表 1】

No.		1	2	3	4	5	6
熱融着層組成	酸変性 PP	100	100	100	100	100	100
	トリポリリン酸 Al 1	5	—	—	—	—	—
	トリポリリン酸 Al 2	—	5	2 5	—	—	3 5
	トリポリリン酸 Al 3	—	—	—	5	—	—
評価	初期接着力	材破	材破	材破	材破	材破	5 N/cm
	耐フッ酸性	良好	良好	良好	良好	1 週間後剥がれ	測定せず

10

【0046】

トリポリリン酸アルミニウムを 5～25 質量部含有する熱融着層を有するリード線 No. 1～4 は、初期接着力が 10 N/cm 以上で、剥離試験では熱融着層が破壊してしまった。また、耐フッ化水素酸試験では、剥がれは認められず、耐フッ化水素酸性を満足できた。

20

一方、No. 5 はトリポリリン酸アルミニウムを含有しない場合であり、初期接着力は No. 1～4 と同様に満足することができたが、耐フッ化水素酸試験において、1 週間後には剥がれが認められ、耐フッ化水素酸性が不十分であった。

また、トリポリリン酸アルミニウムを 35 質量部含有させた場合 (No. 6) では、初期接着力が 5 N/cm と小さく、密封に必要な接着性を確保することが困難であった。従って、トリポリリン酸アルミニウムを配合させることにより、高度な密封性、耐フッ化水素酸性を確保するためには、樹脂成分 100 質量部あたり、1～33 質量部程度とすることが好ましいことがわかる。

【符号の説明】

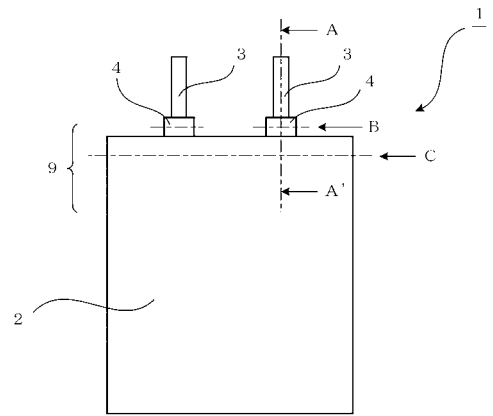
【0047】

30

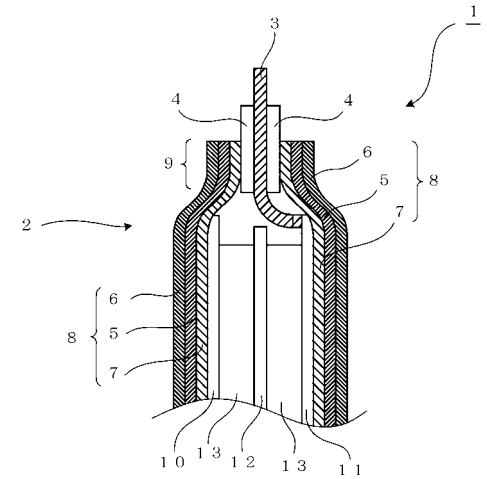
- 1 非水電解質電池
- 2 封入容器
- 3 リード導体
- 4 熱融着層
- 5 金属層
- 6 樹脂層
- 7 樹脂層
- 8 ラミネートフィルム
- 9 シール部
- 10 正極集電体
- 11 負極集電体
- 12 セパレータ
- 13 非水電解質
- 15 他の樹脂層

40

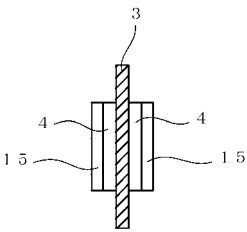
【図 1】



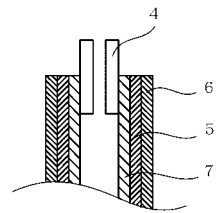
【図 2】



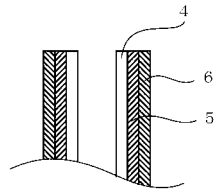
【図 3】



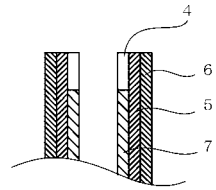
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 杉山 博康

栃木県鹿沼市さつき町3番3号 住友電工フラットコンポーネント株式会社内

Fターム(参考) 5H011 AA17 CC05 CC06 CC10 DD13 DD18 EE04 FF02 FF04 GG09

HH02 JJ25 KK02

5H043 AA07 BA19 CA08 DA11 DA15 HA12D JA13D KA07D LA03 LA14