

(19)日本国特許庁(JP)

(12)登録実用新案公報(U)

(11)登録番号
実用新案登録第3251065号
(U3251065)

(45)発行日 令和7年4月25日(2025.4.25)

(24)登録日 令和7年4月17日(2025.4.17)

(51)国際特許分類

F I

H O 1 M 4/66 (2006.01)

H O 1 M 10/613 (2014.01)

H O 1 M 10/654 (2014.01)

H O 1 M 4/66 A

H O 1 M 10/613

H O 1 M 10/654

評価書の請求 未請求 請求項の数 8 O L (全14頁)

(21)出願番号	実願2024-600185(U2024-600185)	(73)実用新案権者	524396133
(86)(22)出願日	令和4年6月2日(2022.6.2)		揚州納力新材料科技有限公司
(86)国際出願番号	PCT/CN2022/096862		中華人民共和國 2 2 5 2 0 2 江蘇省揚
(87)国際公開番号	WO2023/216348		州市江都區仙女鎮浦江東路1 6 8 号
(87)国際公開日	令和5年11月16日(2023.11.16)	(74)代理人	100110423
(31)優先権主張番号	202210521207.8		弁理士 曾我 道治
(32)優先日	令和4年5月13日(2022.5.13)	(74)代理人	100111648
(33)優先権主張国・地域又は機関	中国(CN)		弁理士 梶並 順
		(74)代理人	100122437
			弁理士 大宅 一宏
		(74)代理人	100209495
			弁理士 佐藤 さおり
		(72)考案者	王成豪
			中華人民共和國 2 2 5 2 0 2 江蘇省揚州
			市江都區仙女鎮浦江東路1 6 8 号
			最終頁に続く

(54)【考案の名称】 二次電池の高熱伝導集電体

(57)【要約】

二次電池の高熱伝導集電体は、高分子薄膜層を含み、高分子薄膜層の反対構成された2つの表面に金属めっき層が設けられている。高分子薄膜層は、均一に混合された高分子重合体および炭化ケイ素粒子を含む。本考案は、高分子重合体と炭化ケイ素粒子を混合することにより、炭化ケイ素粒子は安定な化学性能、高い熱伝導率、低い熱膨張係数、および良好な耐摩耗性能などの性能を有するので、炭化ケイ素粒子を含有する高分子薄膜層の熱伝導能力を向上させ、製品の全体的な熱伝導性を向上させることができ、電池が受熱するときに、熱量がタイムリーに伝わって出ることができ、電池に熱暴走現象の発生を効果的に回避する。

【選択図】 図1

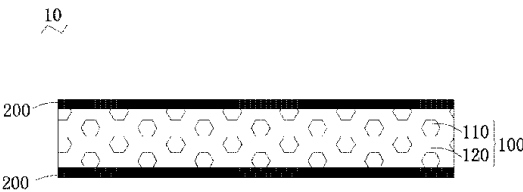


図 1

【実用新案登録請求の範囲】

【請求項 1】

高分子薄膜層の反対構成された 2 つの表面に金属めっき層が設けられた高分子薄膜層を含み、

その中、前記高分子薄膜層が、均一に混合された高分子重合体および炭化ケイ素粒子を含む、

ことを特徴とする二次電池の高熱伝導集電体。

【請求項 2】

前記高分子重合体の相対分子質量が、50～100万Mrである、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の二次電池の高熱伝導集電体。

10

【請求項 3】

前記高分子重合体と前記炭化ケイ素粒子との質量比が、10：1～20：1である、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の二次電池の高熱伝導集電体。

【請求項 4】

前記高分子薄膜層は、突刺強度が100gf以上であり、MD延伸強度が180MPa以上であり、TD延伸強度が180MPa以上であり、MD伸び率が10%以上であり、TD伸び率が10%以上である、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の二次電池の高熱伝導集電体。

【請求項 5】

前記金属めっき層が、金属アルミニウム層または金属銅層である、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の二次電池の高熱伝導集電体。

20

【請求項 6】

前記金属めっき層の純度が、いずれも99.8%以上である、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の二次電池の高熱伝導集電体。

【請求項 7】

前記高分子重合体が、絶縁高分子材料、絶縁高分子複合材料、導電性高分子材料、導電性高分子複合材料のうちの少なくとも1種を含み、

その中、絶縁高分子材料が、ポリアミドPA、ポリテレフタレート、ポリイミドPI、ポリエチレンPE、ポリプロピレンPP、ポリスチレンPPE、ポリ塩化ビニルPVC、アラミド、アクリロニトリル-ブタジエン-スチレン共重合体ABS、ポリブチレンテレフタレートPET、ポリパラフェニレンテレフタルアミドPPTA、ポリプロピレンPPE、ポリオキシメチレンPOM、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ポリテトラフルオロエチレンPTFE、ポリフッ化ビニリデンPVDF、シリコーンゴム、ポリカーボネートPC、ポリビニルアルコールPVA、ポリエチレングリコールPEG、セルロース、でん粉、タンパク質、それらの誘導体、それらの架橋体およびそれらの共重合体のうちの少なくとも1種を含む、

30

ことを特徴とする請求項 1 に記載の二次電池の高熱伝導集電体。

【請求項 8】

前記高分子薄膜層の厚さ範囲が1μm～25μmであり、前記金属めっき層の厚さ範囲が0.5μm～1.5μmである、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の二次電池の高熱伝導集電体。

40

【請求項 9】

請求項 1～8 のいずれか一項に記載の二次電池の高熱伝導集電体の製造方法であって、

前記高分子重合体と前記炭化ケイ素粒子を均一に混合して、炭化ケイ素がドーブされた高分子材料を形成するステップと、

前記炭化ケイ素がドーブされた高分子材料に対して流延作業を行って、前記高分子薄膜層を形成するステップと、

前記高分子薄膜層の反対構成された 2 つの表面にそれぞれ前記金属めっき層を蒸着するステップとを含む、

ことを特徴とする二次電池の高熱伝導集電体の製造方法。

50

【請求項 10】

前記炭化ケイ素がドーブされた高分子材料に対して流延作業を行った後、半高分子薄膜層を形成し、前記半高分子薄膜層を二軸延伸し、分割して、前記高分子薄膜層を形成すること、

ことを特徴とする請求項 9 に記載の二次電池の高熱伝導集電体の製造方法。

【考案の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本考案は、リチウムイオン電池の技術分野に関し、特に、二次電池の高熱伝導集電体の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

現在の複合集電体は、主に銅集電体とアルミニウム集電体の 2 種である。その中、銅集電体またはアルミニウム集電体は、いずれも 2 つの部分からなり、中間に設けられた高分子薄膜層と、高分子薄膜層の反対構成された 2 つの表面に設けられた金属めっき層とを含む。集電体を製造する形態は、真空蒸着プロセスによって完成されるものであるが、高分子薄膜層の熱伝導性が比較的に悪いため、複合集電体の全体的な熱伝導性が比較的に悪く、電池が受熱するときに、熱量がタイムリーに伝わって出ることができず、電池に熱暴走現象が発生しやすい。

【考案の概要】

【考案が解決しようとする課題】

【0003】

それにより、高分子薄膜層の熱伝導性を向上できることにより、製品の全体的な熱伝導性を向上させるとともに、電池に熱暴走現象の発生を効果的に回避できる二次電池の高熱伝導集電体の製造方法を提供する必要がある。

【課題を解決するための手段】

【0004】

高分子薄膜層の反対構成された 2 つの表面に金属めっき層が設けられた高分子薄膜層を含み、

その中、前記高分子薄膜層が、均一に混合された高分子重合体および炭化ケイ素粒子を含む、二次電池の高熱伝導集電体。

【0005】

高分子重合体と炭化ケイ素粒子を混合することにより、炭化ケイ素粒子が安定な化学的性能、高い熱伝導率、低い熱膨張係数、および良好な耐摩耗性能などの性能を有するので、炭化ケイ素粒子を含有する高分子薄膜層の熱伝導能力を向上させ、製品の全体的な熱伝導性を向上させることができ、電池が受熱するときに、熱量がタイムリーに伝わって出ることができ、電池に熱暴走現象の発生を効果的に回避する。

【0006】

その中の一実施例において、前記高分子重合体の相対分子質量は、50～100 万 Mr である。

【0007】

その中の一実施例において、前記高分子重合体と前記炭化ケイ素粒子との質量比は、10：1～20：1 である。

【0008】

その中の一実施例において、前記高分子薄膜層は、突刺強度が 100 gf 以上であり、MD 延伸強度が 180 MPa 以上であり、TD 延伸強度が 180 MPa 以上であり、MD 伸び率が 10 % 以上であり、TD 伸び率が 10 % 以上である。

【0009】

その中の一実施例において、前記金属めっき層は、金属アルミニウム層または金属銅層である。

10

20

30

40

50

【0010】

その中の一実施例において、前記金属めっき層の純度は、いずれも99.8%以上である。

【0011】

その中の一実施例において、前記高分子重合体は、絶縁高分子材料、絶縁高分子複合材料、導電性高分子材料、導電性高分子複合材料のうちの少なくとも1種を含む。

【0012】

その中、絶縁高分子材料は、ポリアミド(PA)、ポリテレフタレート、ポリイミド(PI)、ポリエチレン(PE)、ポリプロピレン(PP)、ポリスチレン(PPE)、ポリ塩化ビニル(PVC)、アラミド、アクリロニトリル-ブタジエンスチレン共重合体(ABS)、ポリブチレンテレフタレート(PET)、ポリパラフェニレンテレフタルアミド(PPTA)、ポリプロピレン(PPE)、ポリオキシメチレン(POM)、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ポリテトラフルオロエチレン(PTFE)、ポリフッ化ビニリデン(PVDF)、シリコンゴム、ポリカーボネート(PC)、ポリビニルアルコール(PVA)、ポリエチレングリコール(PEG)、セルロース、でん粉、タンパク質、それらの誘導体、それらの架橋体およびそれらの共重合体のうちの少なくとも1種を含む。

【0013】

絶縁高分子複合材料は、絶縁高分子材料と無機材料からなる複合材料を採用する。その中、無機材料は、セラミック材料、ガラス材料、セラミック複合材料のうちの少なくとも1種であってもよい。

【0014】

導電性高分子材料は、ドーブされたポリチアジル、ドーブされたポリアセチレンのうちの少なくとも1種を採用する。

【0015】

導電性高分子複合材料は、絶縁高分子材料と導電性材料からなる複合材料を採用する。

【0016】

その中の一実施例において、前記高分子薄膜層の厚さ範囲は、1 μ m~25 μ mであり、前記金属めっき層の厚さ範囲は、0.5 μ m~1.5 μ mである。

【0017】

本願は、上述した二次電池の高熱伝導集電体の製造方法であって、

前記高分子重合体と前記炭化ケイ素粒子を均一に混合して、炭化ケイ素がドーブされた高分子材料を形成するステップと、

前記炭化ケイ素がドーブされた高分子材料に対して流延作業を行って、前記高分子薄膜層を形成するステップと、

前記高分子薄膜層の反対構成された2つの表面にそれぞれ前記金属めっき層を蒸着するステップとを含む、二次電池の高熱伝導集電体の製造方法をさらに提供する。

【0018】

その中の一実施例において、前記炭化ケイ素がドーブされた高分子材料に対して流延作業を行った後、半高分子薄膜層を形成し、前記半高分子薄膜層を二軸延伸し、分割して、前記高分子薄膜層を形成する。

【考案の効果】

【0019】

上述した態様において、高分子重合体と炭化ケイ素粒子を混合することにより、炭化ケイ素粒子が安定な化学性能、高い熱伝導率、低い熱膨張係数、および良好な耐摩耗性能などの性能を有することで、炭化ケイ素粒子を含有する高分子薄膜層の熱伝導能力が向上されて、製品の全体的な熱伝導性を向上させることができ、電池が受熱するときに、熱量がタイムリーに伝わって出ることができ、電池に熱暴走現象の発生を効果的に回避する。金属めっき層は、金属アルミニウム層または金属銅層が採用され、かつ金属めっき層300の純度が99.8%以上である。高純度の金属アルミニウム層は、低い変形抵抗、高い電気伝導度および良好な可塑性などの性能を有し、高純度の金属銅層は、良好な延性、熱伝

10

20

30

40

50

導性および導電性を有する。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本考案の一実施例に示す二次電池の高熱伝導集電体の構造模式図である。

【図2】本考案の一実施例に示す二次電池の高熱伝導集電体の製造方法のステップのフローチャートである。

【図3】本考案の一比較例に示す複合集電体の製造方法のステップのフローチャートである。

【考案を実施するための形態】

【0021】

本願の一部を構成する図面は、本考案に対する更なる理解を提供するために用いられ、本考案の例示的な実施例およびその説明は、本考案を解釈するためのものであり、本考案を不当に限定するものではない。

【0022】

本考案の実施例における技術案をより明確に説明するために、実施例の説明で使用する必要がある図面を、以下で簡単に説明する。以下の説明における図面は、本考案のいくつかの実施例であり、当業者にとって、創造的な労働を払わずに、これらの図面に従って他の図面を取得できることは明らかである。

【0023】

本考案の上記目的、特徴および利点をより分かりやすく説明するために、以下、図面を参照しながら本考案の具体的な実施形態を詳細に説明する。本考案を十分に理解してもらうために、以下の説明にて具体的な細部を多く記載している。しかしながら、本考案について、本明細書に記載されるものとは異なる他の方法で実施でき、当業者は本考案の意図から逸脱することなく類似の改良を行うことができるため、本考案は下記に開示される具体的な実施例によって制限されるものではない。

【0024】

本考案の説明において、「中心」、「縦方向」、「横方向」、「長さ」、「幅」、「厚さ」、「上」、「下」、「前」、「後」、「左」、「右」、「鉛直」、「水平」、「頂」、「底」、「内」、「外」、「時計回り」、「反時計回り」、「軸方向」、「径方向」、「周方向」等の用語により指示した方位や位置関係は、図面に示す方位や位置関係に基づくものであり、本考案の説明を容易に説明して簡略化するためのものにすぎず、言及した装置又は素子は、特定の方位を有し、特定の方位から構成して操作しなければならないことを指示又は示唆するものではないと理解すべきである。したがって、本考案を限定すると理解すべきではない。

【0025】

また、用語「第1」、「第2」は、説明のためのものに過ぎず、相対的な重要性を指示又は示唆する、指された技術的特徴の数を暗黙的に示すものとして理解されるべきではない。これにより、「第1」、「第2」に限定された特徴は、少なくとも1つの該特徴を明示的又は暗示的に含むことができる。本考案の説明において、「複数」は、特に限定されない限り、少なくとも2つ、例えば2つ、3つなどを意味する。

【0026】

本考案の説明において、「取付」、「繋がる」、「接続」、「固定」という用語は、別に明確な規定や限定がない限り、広義に理解されるべきである。例えば、固定接続であってもよく、取り外し可能な接続または一体となってもよく、機械的接続であってもよく、電気的接続であってもよく、直接的に繋がってもよく、中間媒体を介して間接的に繋がってもよく、2つの部品の内部における連通又は2つの部品の相互作用の関係であってもよい。当業者であれば、本考案における上記用語の具体的な意味は、具体的な状況に応じて理解できる。

【0027】

本考案において、別に明確な規定や限定がない限り、第1の特徴が第2の特徴の「上」

10

20

30

40

50

又は「下」にあるのは、第１の特徴と第２の特徴との直接接触であってもよいし、第１の特徴と第２の特徴とが中間媒介を介して間接接触してもよい。さらに、第１の特徴が第２の特徴の「上」、「上方」及び「上面」にあるのは、第１の特徴が第２の特徴の真上及び斜め上にあってもよい、或いは単に第１の特徴は第２の特徴よりも水平高さが高いことを示す。第１の特徴が第２の特徴の「下」、「下方」及び「下面」にあるのは、第１の特徴が第２の特徴の真下及び斜め下にあってもよい、或いは単に第１の特徴は第２の特徴よりも水平高さが低いことを示す。

【００２８】

なお、素子が他の素子に「固定される」または「設けられる」と称される場合、これは直接的に他の素子上に位置してもよく、または、その間に介在する素子が存在してもよい。素子が他の素子に「接続される」と考えられる場合、これは直接的に他の素子に接続されてもよく、または、その間に介在する素子が同時に存在してもよい。本明細書に使用する用語「垂直の」、「水平の」、「上」、「下」、「左」、「右」及び類似する表現は単に説明するためのものに過ぎず、唯一の実施形態を表すものではない。

【００２９】

図１を参照して、本考案の一実施例は、高分子薄膜層１００の反対構成された２つの表面に金属めっき層３００が設けられた高分子薄膜層１００を含み、高分子薄膜層１００が、均一に混合された高分子重合体１１０および炭化ケイ素粒子１２０を含む、二次電池の高熱伝導集電体１０を提供する。具体的には、炭化ケイ素粒子１２０の粉末粒径は、０．５μmである。

【００３０】

具体的には、炭化ケイ素粒子１２０は、安定な化学性能、高い熱伝導率、低い熱膨張係数、および良好な耐摩耗性能などの性能を有する。熱伝導率が高い炭化ケイ素粒子１２０と高分子重合体１１０を均一に混合することにより、高分子薄膜層１００の熱伝導能力を増やすことができ、製品の全体的な熱伝導性を向上させることができる。

【００３１】

二次電池の高熱伝導集電体１０は、突刺強度が５０gf以上であり、MD延伸強度が１５０MPa以上であり、TD延伸強度が１５０MPa以上であり、MD伸び率が１０％以上であり、TD伸び率が１０％以上である。例示的には、二次電池の高熱伝導集電体１０は、突刺強度が８０gfであり、MD延伸強度が２００MPaであり、TD延伸強度が２００MPaである。MD伸び率が５０％であり、TD伸び率が５０％である。なお、MD（Machine Direction、機械的方向）とは、縦方向を指し、TD（Transverse Direction、機械的方向に垂直である）とは、横方向を指す。

【００３２】

図１を参照して、本願の一部の実施例によれば、好ましくは、本実施例において、高分子重合体１１０の相対分子質量は、５０～１００万Mrである。他の実行可能な実施例において、高分子重合体１１０の相対分子質量は、他の数値範囲であってもよい。例えば、高分子重合体１１０の相対分子質量は、１～５０万Mrであってもよい。例示的には、高分子薄膜層１００の相対分子質量は、４０万Mrである。

【００３３】

なお、相対分子質量（Relative molecular mass）とは、化学式における各原子の相対原子質量（Ar）の総和を指す。本願は、高分子重合体１１０の相対分子質量が限定されない。例示的には、高分子重合体１１０の相対分子質量は、６０万Mrである。

【００３４】

図１を参照して、本願の一部の実施例によれば、好ましくは、高分子重合体１１０と炭化ケイ素粒子１２０との質量比は、１０：１～２０：１である。つまり、高分子薄膜層１００内に、高分子重合体１１０の比率が炭化ケイ素粒子１２０の比率よりも遠く大きい。なお、高分子薄膜層１００内の高分子重合体１１０と炭化ケイ素粒子１２０との質量比の上限は、必要な高分子薄膜層１００の熱伝導率に応じて設定されてもよく、本願で限定さ

れない。しかし、分子薄膜層内の高分子重合体 110 と炭化ケイ素粒子 120 との質量比の下限は、10 : 1 よりも低くてはならない。そうでない場合、高分子薄膜層 100 の導電性能に影響を与えることになる。

【0035】

図 1 を参照して、本願の一部の実施例によれば、好ましくは、高分子薄膜層 100 は、突刺強度が 100 gf 以上であり、MD 延伸強度が 180 MPa 以上であり、TD 延伸強度が 180 MPa 以上であり、MD 伸び率が 10 % 以上であり、TD 伸び率が 10 % 以上である。例示的には、高分子薄膜層 100 は、突刺強度が 300 gf 以上であり、MD 延伸強度が 400 MPa 以上であり、TD 延伸強度が 400 MPa 以上であり、MD 伸び率が 50 % 以上であり、TD 伸び率が 50 % 以上である。

10

【0036】

なお、本願では、高分子薄膜層 100 の突刺強度、MD 延伸強度、TD 延伸強度、MD 伸び率、TD 伸び率の上限は、限定されず、使用ニーズに応じて自ら設定されてもよい。高分子薄膜層 100 は、突刺強度の下限が 100 gf よりも低くてはならず、MD 延伸強度の下限が 180 MPa よりも低くてはならず、TD 延伸強度の下限が 180 MPa よりも低くてはならず、MD 伸び率の下限が 10 % よりも低くてはならず、TD 伸び率の下限が 10 % よりも低くてはならない。そうでない場合、高分子薄膜層 100 の力学的性能に影響を与え、最終に、集電体の突刺強度、MD 延伸強度、TD 延伸強度、MD 伸び率、TD 伸び率に影響を与えることになる。

【0037】

20

図 1 を参照して、本願の一部の実施例によれば、好ましくは、金属めっき層 300 は、金属アルミニウム層または金属銅層を採用する。具体的には、金属めっき層 300 の純度は、99.8 % 以上である。つまり、本願における金属めっき層 300 は、高純度の金属を採用する。一実施例において、金属めっき層 300 は、金属アルミニウム層を採用し、金属アルミニウム層の純度が 99.8 % 以上である。高純度の金属アルミニウム層は、低い変形抵抗、高い電気伝導度および良好な可塑性などの性能を有する。他の実施例において、金属めっき層 300 は、金属銅層を採用し、金属銅層の純度が 99.8 % 以上である。高純度の金属銅層は、良好な延性、熱伝導性および導電性を有する。

【0038】

金属めっき層 300 と高分子薄膜層 100 との間の剥離力は、5 N/m 以上である。例示的には、金属めっき層 300 と高分子薄膜層 100 との間の剥離力は、20 N/m である。金属めっき層 300 と高分子薄膜層 100 との間の剥離力が高いので、金属めっき層 300 と高分子薄膜層 100 とが脱落しにくいことで、電池の電気性能および安全性を確保する。

30

【0039】

図 1 を参照して、本願の一部の実施例によれば、好ましくは、高分子薄膜層 100 は、絶縁高分子材料、絶縁高分子複合材料、導電性高分子材料、導電性高分子複合材料のうちの少なくとも 1 種を含む。

【0040】

40

その中、絶縁高分子材料は、ポリアミド (PA)、ポリテレフタレート、ポリイミド (PI)、ポリエチレン (PE)、ポリプロピレン (PP)、ポリスチレン (PPE)、ポリ塩化ビニル (PVC)、アラミド、アクリロニトリル-ブタジエンスチレン共重合体 (ABS)、ポリブチレンテレフタレート (PET)、ポリパラフェニレンテレフタルアミド (PPTA)、ポリプロピレン (PPE)、ポリオキシメチレン (POM)、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ポリテトラフルオロエチレン (PTFE)、ポリフッ化ビニリデン (PVDF)、シリコーンゴム (Silicone rubber)、ポリカーボネート (PC)、ポリビニルアルコール (PVA)、ポリエチレングリコール (PEG)、セルロース、でん粉、タンパク質、それらの誘導体、それらの架橋体およびそれらの共重合体のうちの少なくとも 1 種を含む。

【0041】

50

上述した絶縁高分子複合材料は、絶縁高分子材料と無機材料からなる複合材料であってもよい。その中、無機材料は、セラミック材料、ガラス材料、セラミック複合材料のうちの少なくとも1種であってもよい。

【0042】

上述した導電性高分子材料は、ドーブされたポリチアジル、ドーブされたポリアセチレンのうちの少なくとも1種であってもよい。

【0043】

上述した導電性高分子複合材料は、絶縁高分子材料と導電性材料からなる複合材料であってもよい。具体的には、導電性材料は、導電性炭素材料、金属材料、複合導電性材料のうちの少なくとも1種であってもよい。より具体的には、導電性炭素材料は、カーボンブラック、カーボンナノチューブ、グラファイト、アセチレンブラック、グラフェンから選ばれる少なくとも1種である。金属材料は、金属ニッケル、金属鉄、金属銅、金属アルミニウムまたは上記金属の合金から選ばれる少なくとも1種である。複合導電性材料は、金属ニッケルに被覆された黒鉛粉、金属ニッケルに被覆された炭素繊維から選ばれる少なくとも1種である。

【0044】

図1を参照して、本願の一部の実施例によれば、好ましくは、高分子薄膜層100の厚さ範囲は、 $1\mu\text{m}\sim 25\mu\text{m}$ であり、金属めっき層300の厚さ範囲は、 $0.5\mu\text{m}\sim 2.5\mu\text{m}$ である。なお、本願における二次電池の高熱伝導集電体10の厚さ範囲は、 $3\mu\text{m}\sim 30\mu\text{m}$ である。例示的には、高分子薄膜層100の厚さは、 $20\mu\text{m}$ であり、金属めっき層300の厚さは、 $1.5\mu\text{m}$ である。

【0045】

実施例

以下の実施例は、本考案に開示される内容をより具体的に説明し、これらの実施例は、記述的な説明のみに用いられ、原因として、本考案に開示される内容の範囲内に様々な修正および変化を行うことは、当業者にとって自明である。特別な説明がない限り、下記の実施例に記載されている部、百分率及び比率は、いずれも重量に基づくものであり、実施例に用いられる全ての試薬は、いずれも市販から入手可能であるか、または、慣用的方法で合成することができ、かつ、更なる処理の必要がなくそのまま使用することができる。また、実施例に用いられる機器は、いずれも市販から入手可能である。

【0046】

図2を参照して、本願の一実施例1は、上述した二次電池の高熱伝導集電体10の製造方法をさらに提供し、以下のステップを含む。

【0047】

ステップ1： $6\mu\text{m}$ の高分子重合体110、純度99.9%の金属アルミニウム層および炭化ケイ素粒子120を選択した。その中、高分子重合体110は、ポリブチレンテレフタレート（PET）が採用され、高分子重合体110の相対分子質量が60万Mrであり、炭化ケイ素粒子120の粉末粒径が $0.5\mu\text{m}$ である。

【0048】

ステップ2：高分子重合体110と炭化ケイ素粒子120を均一に混合して、炭化ケイ素がドーブされた高分子材料を形成した。その中、高分子重合体110と炭化ケイ素粒子120との質量比が20：1である。

【0049】

ステップ3：炭化ケイ素がドーブされた高分子材料に対して流延作業を行って高分子薄膜層100を形成した。その中、炭化ケイ素がドーブされた高分子材料に対して流延作業を行うための機器は、本願のポイントではないため、本願では、その説明を省略する。なお、高分子薄膜層100は、流延押出引きにより形成されたものである。

【0050】

ステップ4：高分子薄膜層100の反対構成された2つの表面にそれぞれ純度99.9%の金属アルミニウム層を蒸着した。その中、金属アルミニウム層の厚さが $1\mu\text{m}$ であり

10

20

30

40

50

、最終に、 $8\text{ }\mu\text{m}$ の二次電池の高熱伝導集電体10を製造した。二次電池の高熱伝導集電体10の製造が完了した後、二次電池の高熱伝導集電体10に対して、分割、巻取り及び真空包装の作業を行った。熱伝導率が高い炭化ケイ素粒子120と高分子重合体110を均一に混合し、高分子薄膜層100を製造したことにより、高分子薄膜層100の熱伝導能力を増やすことができ、製品の全体的な熱伝導性を向上させることができる。

【0051】

図1を参照して、本願の一部の実施例によれば、好ましくは、炭化ケイ素がドーブされた高分子材料に対して流延作業を行った後、半高分子薄膜層を形成し、半高分子薄膜層を二軸延伸し、分割して、高分子薄膜層100を形成した。なお、二軸とは、高分子薄膜の縦方向及び横方向を指す。

【0052】

実施例2

ステップ1： $1\text{ }\mu\text{m}$ の高分子重合体110、純度99.9%の金属アルミニウム層および炭化ケイ素粒子120を選択した。その中、高分子重合体110は、ポリブチレンテレフタレート（PET）が採用され、高分子重合体110の相対分子質量が50万Mrであり、炭化ケイ素粒子120の粉末粒径が $0.5\text{ }\mu\text{m}$ である。

【0053】

ステップ2：高分子重合体110と炭化ケイ素粒子120を均一に混合して、炭化ケイ素がドーブされた高分子材料を形成した。その中、高分子重合体110と炭化ケイ素粒子120との質量比が10：1である。

【0054】

ステップ3：炭化ケイ素がドーブされた高分子材料に対して流延作業を行って、高分子薄膜層100を形成した。

【0055】

ステップ4：高分子薄膜層100の反対構成された2つの表面にそれぞれ純度99.9%の金属銅層を蒸着した。その中、金属アルミニウム層の厚さが $2.5\text{ }\mu\text{m}$ であり、最終に、 $30\text{ }\mu\text{m}$ の二次電池の高熱伝導集電体10を製造した。

【0056】

実施例3

ステップ1： $1\text{ }\mu\text{m}$ の高分子重合体110、純度99.9%の金属銅層および炭化ケイ素粒子120を選択した。その中、高分子重合体110は、ポリブチレンテレフタレート（PET）が採用され、高分子重合体110の相対分子質量が100万Mrであり、炭化ケイ素粒子120の粉末粒径が $0.5\text{ }\mu\text{m}$ である。

【0057】

ステップ2：高分子重合体110と炭化ケイ素粒子120を均一に混合して、炭化ケイ素がドーブされた高分子材料を形成した。その中、高分子重合体110と炭化ケイ素粒子120との質量比が15：1である。

【0058】

ステップ3：炭化ケイ素がドーブされた高分子材料に対して流延作業を行って、高分子薄膜層100を形成した。

【0059】

ステップ4：高分子薄膜層100の反対構成された2つの表面にそれぞれ純度99.9%の金属銅層を蒸着した。その中、金属アルミニウム層の厚さが $1\text{ }\mu\text{m}$ であり、最終に、 $3\text{ }\mu\text{m}$ の二次電池の高熱伝導集電体10を製造した。

【0060】

比較例1

図3を参照して、本比較例に係る複合集電体の製造方法は、以下のステップを含む。

【0061】

ステップ1： $6\text{ }\mu\text{m}$ の高分子薄膜層100および純度99.9%の金属アルミニウム層を選択した。その中、高分子薄膜層100は、ポリブチレンテレフタレート（PET）が

10

20

30

40

50

採用された。

【 0 0 6 2 】

ステップ 2 : 6 μm の高分子薄膜層 1 0 0 および純度 9 9 . 9 % の金属アルミニウム層をそれぞれ真空成膜機器に投入し、高分子薄膜層 1 0 0 の反対構成された 2 つの表面に金属アルミニウム層を蒸着し、所要の複合集電体を得ることができる。その中、本実施例において、金属アルミニウム層の厚さが 1 μm である。

【 0 0 6 3 】

最終に、8 μm の複合集電体を製造した。複合集電体の製造が完了した後、複合集電体に対して、分割、巻取り及び真空包装の作業を行った。

【 0 0 6 4 】

比較例 2

本比較例に係る複合集電体の製造方法は、以下のステップを含む。

【 0 0 6 5 】

ステップ 1 : 2 5 μm の高分子薄膜層 1 0 0 および純度 9 9 . 9 % の金属銅層を選択した。その中、高分子薄膜層 1 0 0 は、ポリブチレンテレフタレート (P E T) が採用された。

【 0 0 6 6 】

ステップ 2 : 2 5 μm の高分子薄膜層 1 0 0 および純度が 9 9 . 9 % の金属銅層をそれぞれ真空成膜機器に投入し、高分子薄膜層 1 0 0 の反対構成された 2 つの表面に金属アルミニウム層を蒸着し、所要の複合集電体を得ることができる。その中、本実施例において、金属アルミニウム層の厚さが 2 . 5 μm である。

【 0 0 6 7 】

最終に、1 0 μm の複合集電体を製造した。複合集電体の製造が完了した後、複合集電体に対して、分割、巻取り及び真空包装の作業を行った。

【 0 0 6 8 】

実施例 1 ~ 3 の二次電池の高熱伝導集電体 1 0 および比較例 1 ~ 2 の複合集電体の熱伝導率を測定し、表 1 に記載の効果データを得た。

【 0 0 6 9 】

表 1 は、複合集電体 1 0 の溶解度の測定データを示す。

【 0 0 7 0 】

【表 1】

態様	熱伝導率%
実施例 1	0 . 5
実施例 2	0 . 8
実施例 3	0 . 6 5
比較例 1	0 . 2
比較例 2	0 . 1

【 0 0 7 1 】

上記表から分かるように、本考案における二次電池の高熱伝導集電体 1 0 の熱伝導率が比較例の複合集電体の熱伝導率よりも大きかった。上記表によれば、二次電池の高熱伝導集電体 1 0 の熱伝導率は二次電池の高熱伝導集電体 1 0 の高分子重合体 1 1 0 と炭化ケイ素粒子 1 2 0 との質量比に関して、高分子重合体 1 1 0 と炭化ケイ素粒子 1 2 0 との質量比が大きいほど、炭化ケイ素粒子 1 2 0 の含有量が低くなり、二次電池の高熱伝導集電体

10

20

30

40

50

10の熱伝導率も低くなることを示す。

【0072】

上記実施例の各技術的特徴は、任意に組み合わせることができる。説明を簡単にするために、上記各実施例における各技術的特徴の全ての組合可能な形態については記載されていないが、これらの技術的特徴の組み合わせに矛盾がない限り、すべて本明細書に記載の範囲とみなされるべきである。

【0073】

以上、前記実施例は、本考案のいくつかの実施形態の例示にすぎず、その説明が具体的かつ詳細であるが、考案の範囲を限定するものではないと理解すべきである。当業者であれば、本考案の構想から逸脱しない前提で、いくつかの変形及び改良を行うことができ、これらはすべて本考案の保護範囲に属することを指摘すべきである。したがって、本考案の保護範囲は、添付される特許請求の範囲を基準とする。

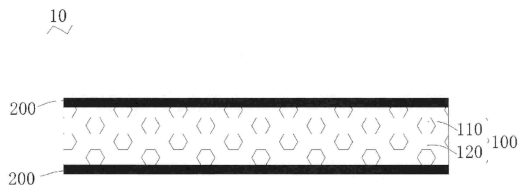
【符号の説明】

【0074】

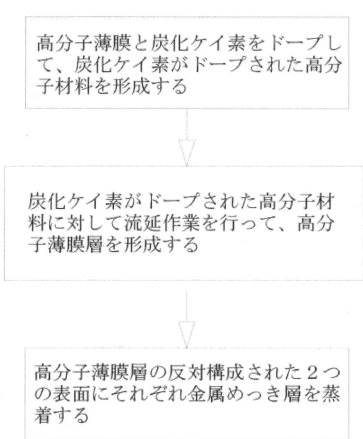
10：高熱伝導集電体；100：高分子薄膜層；110：高分子重合体；120：炭化ケイ素粒子；300：金属めっき層。

【図面】

【図1】



【図2】



10

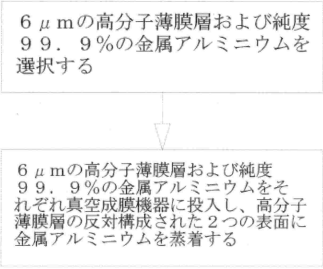
20

30

40

50

【図 3】



10

20

30

40

50

【手続補正書】

【提出日】令和6年11月25日(2024.11.25)

【手続補正2】

【補正対象書類名】実用新案登録請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【実用新案登録請求の範囲】

【請求項1】

高分子薄膜層の反対構成された2つの表面に金属めっき層が設けられた高分子薄膜層を含む、

その中、前記高分子薄膜層が、均一に混合された高分子重合体および炭化ケイ素粒子を含む、

ことを特徴とする二次電池の高熱伝導集電体。

【請求項2】

前記高分子重合体の相対分子質量が、50～100万Mrである、

ことを特徴とする請求項1に記載の二次電池の高熱伝導集電体。

【請求項3】

前記高分子重合体と前記炭化ケイ素粒子との質量比が、10：1～20：1である、

ことを特徴とする請求項1に記載の二次電池の高熱伝導集電体。

【請求項4】

前記高分子薄膜層は、突刺強度が100gf以上であり、MD延伸強度が180MPa以上であり、TD延伸強度が180MPa以上であり、MD伸び率が10%以上であり、TD伸び率が10%以上である、

ことを特徴とする請求項1に記載の二次電池の高熱伝導集電体。

【請求項5】

前記金属めっき層が、金属アルミニウム層または金属銅層である、

ことを特徴とする請求項1に記載の二次電池の高熱伝導集電体。

【請求項6】

前記金属めっき層の純度が、いずれも99.8%以上である、

ことを特徴とする請求項1に記載の二次電池の高熱伝導集電体。

【請求項7】

前記高分子重合体が、絶縁高分子材料、絶縁高分子複合材料、導電性高分子材料、導電性高分子複合材料のうちの少なくとも1種を含む、

その中、絶縁高分子材料が、ポリアミドPA、ポリテレフタレート、ポリイミドPI、ポリエチレンPE、ポリプロピレンPP、ポリスチレンPPE、ポリ塩化ビニルPVC、アラミド、アクリロニトリル-ブタジエンスチレン共重合体ABS、ポリブチレンテレフタレートPET、ポリパラフェニレンテレフタルアミドPPTA、ポリプロピレンPPE、ポリオキシメチレンPOM、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ポリテトラフルオロエチレンPTFE、ポリフッ化ビニリデンPVDF、シリコーンゴム、ポリカーボネートPC、ポリビニルアルコールPVA、ポリエチレングリコールPEG、セルロース、でん粉、タンパク質、それらの誘導体、それらの架橋体およびそれらの共重合体のうちの少なくとも1種を含む、

ことを特徴とする請求項1に記載の二次電池の高熱伝導集電体。

【請求項8】

前記高分子薄膜層の厚さ範囲が1μm～25μmであり、前記金属めっき層の厚さ範囲が0.5μm～1.5μmである、

ことを特徴とする請求項1に記載の二次電池の高熱伝導集電体。

フロントページの続き

(72)考案者 李学法

中華人民共和国 2 2 5 2 0 2 江蘇省揚州市江都区仙女鎮浦江東路 1 6 8 号

(72)考案者 張国平

中華人民共和国 2 2 5 2 0 2 江蘇省揚州市江都区仙女鎮浦江東路 1 6 8 号