

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 7 部門第 1 区分

【発行日】平成 21 年 4 月 23 日 (2009.4.23)

【公開番号】特開 2008-243825 (P2008-243825A)

【公開日】平成 20 年 10 月 9 日 (2008.10.9)

【年通号数】公開・登録公報 2008-040

【出願番号】特願 2008-124988 (P2008-124988)

【国際特許分類】

H 0 1 M 2/16 (2006.01)

H 0 1 M 4/02 (2006.01)

H 0 1 M 10/36 (2006.01)

H 0 1 G 9/02 (2006.01)

【F I】

H 0 1 M 2/16 M

H 0 1 M 2/16 L

H 0 1 M 4/02 1 0 1

H 0 1 M 10/00 1 1 1

H 0 1 G 9/00 3 0 1 C

H 0 1 G 9/02 3 0 1

【手続補正書】

【提出日】平成 21 年 3 月 6 日 (2009.3.6)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

1 5 0 以上の耐熱温度を有する多孔質基体であって、
少なくとも一部が、耐熱性および電気絶縁性を有しかつ電気化学的に安定な板状の粒子で構成されており、

前記板状の粒子の数平均粒子径が、0.1 μm 以上 15 μm 以下であり、

前記板状の粒子をバインダ樹脂により一体化して形成されていることを特徴とするセパレータ用多孔質基体。

【請求項 2】

前記板状の粒子として、無機酸化物または無機窒化物を含む請求項 1 に記載のセパレータ用多孔質基体。

【請求項 3】

前記無機酸化物が、ベーマイト、 SiO_2 、 Al_2O_3 、 TiO_2 および ZrO_2 より選ばれる少なくとも 1 種である請求項 2 に記載のセパレータ用多孔質基体。

【請求項 4】

前記板状の粒子の板面を、前記多孔質基体の膜面の方向に配向させた請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載のセパレータ用多孔質基体。

【請求項 5】

前記板状の粒子のアスペクト比が、2 ~ 100 である請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載のセパレータ用多孔質基体。

【請求項 6】

前記板状の粒子の平板面における長軸方向長さ₁と短軸方向長さ₂の比（長軸方向長さ₁ / 短

軸方向長さ)の平均値が、1以上3以下である請求項1～5のいずれかに記載のセパレータ用多孔質基体。

【請求項7】

150以上の耐熱温度を有する多孔質基体であって、
少なくとも一部が、ベーマイト粒子で構成されており、
前記ベーマイト粒子の数平均粒子径が、0.1μm以上15μm以下であり、
前記ベーマイト粒子をバインダ樹脂により一体化して形成されていることを特徴とする
セパレータ用多孔質基体。

【請求項8】

請求項1～7のいずれかに記載のセパレータ用多孔質基体と、融点が80～130の範囲にある樹脂とを含む多孔質膜よりなることを特徴とする電気化学素子用セパレータ。

【請求項9】

前記融点が80～130の範囲にある樹脂は、前記多孔質基体の表面に積層されて一体化されている請求項8に記載の電気化学素子用セパレータ。

【請求項10】

請求項1～7のいずれかに記載のセパレータ用多孔質基体と、融点以上の温度で溶融してセパレータの空孔を塞ぐシャットダウン樹脂とを含む多孔質膜よりなり、
シャットダウン温度が80～130の範囲にあることを特徴とする電気化学素子用セパレータ。

【請求項11】

前記シャットダウン樹脂は、前記多孔質基体の表面に積層されて一体化されている請求項10に記載の電気化学素子用セパレータ。

【請求項12】

前記多孔質基体の占める割合が、セパレータの全構成成分の全体積中、10体積%以上90体積%以下である請求項8～11のいずれかに記載の電気化学素子用セパレータ。

【請求項13】

150以上の耐熱温度を有する多孔質基体と、耐熱性および電気絶縁性を有しかつ電気化学的に安定な板状の粒子と、融点が80～130の範囲にある樹脂とを含む多孔質膜よりなり、

前記板状の粒子の数平均粒子径が、0.1μm以上15μm以下であることを特徴とする電気化学素子用セパレータ。

【請求項14】

前記融点が80～130の範囲にある樹脂は、前記多孔質基体の空孔内に存在する請求項13に記載の電気化学素子用セパレータ。

【請求項15】

150以上の耐熱温度を有する多孔質基体と、耐熱性および電気絶縁性を有しかつ電気化学的に安定な板状の粒子と、融点以上の温度で溶融してセパレータの空孔を塞ぐシャットダウン樹脂とを含む多孔質膜よりなり、

前記板状の粒子の数平均粒子径が、0.1μm以上15μm以下であり、
シャットダウン温度が80～130の範囲にあることを特徴とする電気化学素子用セパレータ。

【請求項16】

前記シャットダウン樹脂は、前記多孔質基体の空孔内に存在する請求項15に記載の電気化学素子用セパレータ。

【請求項17】

前記板状の粒子は、前記多孔質基体の空孔内に存在する請求項13～16のいずれかに記載の電気化学素子用セパレータ。

【請求項18】

前記板状の粒子として、無機酸化物または無機窒化物を含む請求項13～17のいずれかに記載の電気化学素子用セパレータ。

【請求項 19】

前記無機酸化物が、 SiO_2 、 Al_2O_3 、 TiO_2 および ZrO_2 より選ばれる少なくとも1種である請求項18に記載の電気化学素子用セパレータ。

【請求項 20】

前記板状の粒子の板面を、セパレータの膜面の方向に配向させた請求項13～19のいずれかに記載の電気化学素子用セパレータ。

【請求項 21】

前記板状の粒子のアスペクト比が、2～100である請求項13～20のいずれかに記載の電気化学素子用セパレータ。

【請求項 22】

前記板状の粒子の平板面における長軸方向長さとの短軸方向長さの比（長軸方向長さ／短軸方向長さ）の平均値が、1以上3以下である請求項13～21のいずれかに記載の電気化学素子用セパレータ。

【請求項 23】

前記板状の粒子の含有量が、セパレータの全構成成分の全体積中、20体積％以上である請求項13～22のいずれかに記載の電気化学素子用セパレータ。

【請求項 24】

前記板状の粒子の含有量が、セパレータの全構成成分の全体積中、80体積％以下である請求項13～23のいずれかに記載の電気化学素子用セパレータ。

【請求項 25】

前記融点が80～130の範囲にある樹脂、または、前記シャットダウン樹脂は、ポリエチレン、エチレン-ビニルモノマー共重合体およびポリオレフィンワックスより選ばれる少なくとも1種である請求項8～24のいずれかに記載の電気化学素子用セパレータ。

【請求項 26】

150以上の耐熱温度を有する繊維状物を含む請求項8～25のいずれかに記載の電気化学素子用セパレータ。

【請求項 27】

前記繊維状物は、セルロースおよびその変成体、ポリオレフィン、ポリエステル、ポリアクリロニトリル、アラミド、ポリアミドイミド、ポリイミドおよび無機酸化物よりなる群から選択される少なくとも1種から構成されている請求項26に記載の電気化学素子用セパレータ。

【請求項 28】

空隙率が20％以上である請求項8～27のいずれかに記載の電気化学素子用セパレータ。

【請求項 29】

空隙率が70％以下である請求項8～28のいずれかに記載の電気化学素子用セパレータ。

【請求項 30】

ガーレー値で表される透気度が、10～300（ $\text{sec}/100\text{mL}$ ）である請求項8～29のいずれかに記載の電気化学素子用セパレータ。

【請求項 31】

厚みが3 μm 以上30 μm 以下である請求項8～30のいずれかに記載の電気化学素子用セパレータ。

【請求項 32】

請求項1～7のいずれかに記載の多孔質基体と一体化されたことを特徴とする電極。

【請求項 33】

正極、負極、非水電解液および請求項8～31のいずれかに記載の電気化学素子用セパレータを含むことを特徴とする電気化学素子。

【請求項 34】

前記セパレータは、前記正極および前記負極より選ばれる少なくとも一方と一体化されている請求項 3 3 に記載の電気化学素子。

【請求項 3 5】

前記正極および前記負極より選ばれる少なくとも一方は、請求項 3 2 に記載の電極である請求項 3 3 に記載の電気化学素子。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 5】

本発明のセパレータ用多孔質基体は、1 5 0 以上の耐熱温度を有する多孔質基体であって、少なくとも一部が、耐熱性および電気絶縁性を有しかつ電気化学的に安定な板状の粒子で構成されており、前記板状の粒子の数平均粒子径が、0 . 1 μ m 以上 1 5 μ m 以下であり、前記板状の粒子をバインダ樹脂により一体化して形成されていることを特徴とする。また、本発明のセパレータ用多孔質基体の上記とは異なる態様は、1 5 0 以上の耐熱温度を有する多孔質基体であって、少なくとも一部が、ベーマイト粒子で構成されており、前記ベーマイト粒子の数平均粒子径が、0 . 1 μ m 以上 1 5 μ m 以下であり、前記ベーマイト粒子をバインダ樹脂により一体化して形成されていることを特徴とする。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 6】

本発明の第 1 の電気化学素子用セパレータは、上記本発明のセパレータ用多孔質基体と、融点が 8 0 ~ 1 3 0 の範囲にある樹脂とを含む多孔質膜よりなることを特徴とする。また、本発明の第 1 の電気化学素子用セパレータの上記とは異なる態様は、上記本発明のセパレータ用多孔質基体と、融点以上の温度で溶融してセパレータの空孔を塞ぐシャットダウン樹脂とを含む多孔質膜よりなり、シャットダウン温度が 8 0 ~ 1 3 0 の範囲にあることを特徴とする。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 7】

また、本発明の第 2 の電気化学素子用セパレータは、1 5 0 以上の耐熱温度を有する多孔質基体と、耐熱性および電気絶縁性を有しかつ電気化学的に安定な板状の粒子と、融点が 8 0 ~ 1 3 0 の範囲にある樹脂とを含む多孔質膜よりなり、前記板状の粒子の数平均粒子径が、0 . 1 μ m 以上 1 5 μ m 以下であることを特徴とする。また、本発明の第 2 の電気化学素子用セパレータの上記とは異なる態様は、1 5 0 以上の耐熱温度を有する多孔質基体と、耐熱性および電気絶縁性を有しかつ電気化学的に安定な板状の粒子と、融点以上の温度で溶融してセパレータの空孔を塞ぐシャットダウン樹脂とを含む多孔質膜よりなり、前記板状の粒子の数平均粒子径が、0 . 1 μ m 以上 1 5 μ m 以下であり、シャットダウン温度が 8 0 ~ 1 3 0 の範囲にあることを特徴とする。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 2 1 】

本発明の電気化学素子用セパレータ（以下、単にセパレータという。）は、150 以上の耐熱温度を有する多孔質基体と、フィラー粒子と、融点以上の温度で溶融してセパレータの空孔を塞ぐ樹脂 A、および、加熱により電解液を吸収して膨潤しかつ温度上昇とともに膨潤度が増大する樹脂 B より選ばれる少なくとも 1 種の樹脂（以下、シャットダウン樹脂という。）を含む多孔質膜よりなる。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 3 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 3 0 】

本発明のシャットダウン樹脂は、樹脂 A として、融点が 80 ～ 130 の範囲にある樹脂を用いることができ、樹脂 B として、加熱により電解液を吸収して膨潤しかつ温度上昇とともに膨潤度が増大する樹脂を用いることができ、その両者を共に用いることもできる。なお、上記融点は、例えば、日本工業規格（JIS）K 7121 の規定に準じて、示差走査熱量計（DSC）を用いて測定される融解温度により規定することができる。