

【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 28 年 9 月 1 日 (2016.9.1)

【公表番号】特表 2016-521915 (P2016-521915A)

【公表日】平成 28 年 7 月 25 日 (2016.7.25)

【年通号数】公開・登録公報 2016-044

【出願番号】特願 2016-521236 (P2016-521236)

【国際特許分類】

H 0 1 M 2/16 (2006.01)

【F I】

H 0 1 M 2/16 L

H 0 1 M 2/16 P

H 0 1 M 2/16 M

【手続補正書】

【提出日】平成 27 年 12 月 18 日 (2015.12.18)

【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】

電気化学素子用分離膜であって、
多孔性高分子フィルムと、並びに、

無機物粒子及び有機物粒子のうち一種以上の粒子と、バインダー高分子を含んでなり、
前記多孔性高分子フィルムの一面または両面に形成された多孔性コーティング層とを備えてなり、

前記多孔性高分子フィルムが、フィルムの表面と平行に配列された複数のフィブリルが層状に積層された構造を有し、

前記多孔性コーティング層が形成されたフィルムの一面側に位置したフィブリルの直径が、前記フィルムの厚さ方向の中央部に位置したフィブリルの直径よりも更に小さいことを特徴とする、電気化学素子用分離膜。

【請求項 2】

前記多孔性コーティング層が形成されたフィルムの一面側に位置したフィブリルの直径が、前記フィルムの厚さ方向の中央部に位置したフィブリルの直径よりも 2 ～ 4 倍小さいことを特徴とする、請求項 1 に記載の電気化学素子用分離膜。

【請求項 3】

前記多孔性コーティング層が形成されたフィルムの一面側に位置したフィブリルの直径が、0.01 ～ 0.04 μm であり、

前記フィルムの厚さ方向の中央部に位置したフィブリルの直径が、0.04 ～ 0.08 μm であることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の電気化学素子用分離膜。

【請求項 4】

前記多孔性高分子フィルムの一面にのみ形成されている多孔性コーティング層を備えてなり、

前記多孔性コーティング層が形成されたフィルムの一面側に位置したフィブリルの直径が、前記多孔性コーティング層が形成されていないフィルムの他面側に位置したフィブリルの直径よりも更に小さいことを特徴とする、請求項 1 ～ 3 の何れか一項に記載の電気化学素子用分離膜。

【請求項 5】

前記多孔性コーティング層が形成されたフィルムの一面側に位置したフィブリルの直径が、前記多孔性コーティング層が形成されていないフィルム他面側に位置したフィブリルの直径よりも 2 ～ 7 倍小さいことを特徴とする、請求項 1 ～ 3 の何れか一項に記載の電気化学素子用分離膜。

【請求項 6】

前記多孔性コーティング層が形成されたフィルムの一側面に位置したフィブリルの直径が $0.01 \sim 0.07 \mu\text{m}$ であり、

前記多孔性コーティング層が形成されていないフィルム他面側に位置したフィブリルの直径が $0.07 \sim 0.14 \mu\text{m}$ であることを特徴とする、請求項 1 ～ 3 の何れか一項に記載の電気化学素子用分離膜。

【請求項 7】

前記バインダー高分子が、相互隣接する粒子の表面に位置し、これらを相互連結しながら多孔性構造を形成するものであり、

前記バインダー高分子の大きさが $10 \sim 100 \text{ nm}$ であることを特徴とする、請求項 1 ～ 6 の何れか一項に記載の電気化学素子用分離膜。

【請求項 8】

前記多孔性高分子フィルムが、多孔性ポリオレフィンフィルムであることを特徴とする、請求項 1 ～ 7 の何れか一項に記載の電気化学素子用分離膜。

【請求項 9】

前記多孔性ポリオレフィンフィルムが、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリブチレン、ポリペンテン、ポリヘキセン、ポリオクテン、エチレン、プロピレン、ブテン、ペンテン、4-メチルペンテン、ヘキセン、オクテンのうち一種以上の共重合体又はこれらの混合物を含むことを特徴とする、請求項 8 に記載の電気化学素子用分離膜。

【請求項 10】

前記多孔性高分子フィルムの厚さが $5 \sim 50 \mu\text{m}$ であり、

前記多孔性高分子フィルムの気孔の大きさが $0.01 \sim 50 \mu\text{m}$ であり、及び、

前記多孔性高分子フィルムの気孔度が $10 \sim 95\%$ であることを特徴とする、請求項 1 ～ 9 の何れか一項に記載の電気化学素子用分離膜。

【請求項 11】

前記バインダー高分子が、ポリビニリデンフルオライド-ヘキサフルオロプロピレン、ポリビニリデンフルオライド-トリクロロエチレン、ポリメチルメタクリレート、ポリブチルアクリレート、ポリアクリロニトリル、ポリビニルピロリドン、ポリビニルアセテート、エチレンビニルアセテート共重合体、ポリエチレンオキシド、セルロースアセテート、セルロースアセテートブチレート、セルロースアセテートプロピオネート、シアノエチルプルラン、シアノエチルポリビニルアルコール、シアノエチルセルロース、シアノエチルスクロース、プルラン、カルボキシルメチルセルロース、アクリロニトリルスチレンブタジエン共重合体及びポリイミドからなる群より選択される一種以上又はこれらの混合物であることを特徴とする、請求項 1 ～ 10 の何れか一項に記載の電気化学素子用分離膜。

【請求項 12】

前記無機物粒子が、誘電定数が 5 以上の無機物粒子、リチウムイオン伝達能力を有する無機物粒子又はこれらの混合物であることを特徴とする、請求項 1 ～ 11 の何れか一項に記載の電気化学素子用分離膜。

【請求項 13】

前記誘電定数が 5 以上の無機物粒子が、 BaTiO_3 、 $\text{Pb}(\text{Zr}, \text{Ti})\text{O}_3$ (PZT)、 $\text{Pb}_{1-x}\text{La}_x\text{Zr}_{1-y}\text{Ti}_y\text{O}_3$ (PLZT)、 $\text{Pb}(\text{Mg}_{1/3}\text{Nb}_{2/3})\text{O}_3$ - PbTiO_3 (PMN-PT)、ハフニア (HfO_2)、 SrTiO_3 、 SnO_2 、 CeO_2 、 MgO 、 NiO 、 CaO 、 ZnO 、 ZrO_2 、 Y_2O_3 、 Al_2O_3 、 TiO_2 、 SiC 又はこれらの混合物であることを特徴とする、請求項 12 に記載の電気化学素子用分離膜。

【請求項 14】

前記リチウムイオン伝達能力を有する無機物粒子が、リチウムホスフェート (Li_3PO_4)、リチウムチタンホスフェート ($\text{Li}_x\text{Ti}_y(\text{PO}_4)_3$ 、 $0 < x < 2$ 、 $0 < y < 3$)、リチウムアルミニウムチタンホスフェート ($\text{Li}_x\text{Al}_y\text{Ti}_z(\text{PO}_4)_3$ 、 $0 < x < 2$ 、 $0 < y < 1$ 、 $0 < z < 3$)、 $(\text{LiAlTiP})_x\text{O}_y$ 系列ガラス ($0 < x < 4$ 、 $0 < y < 13$)、リチウムランタンチタネート ($\text{Li}_x\text{La}_y\text{TiO}_3$ 、 $0 < x < 2$ 、 $0 < y < 3$)、リチウムゲルマニウムチオホスフェート ($\text{Li}_x\text{Ge}_y\text{P}_z\text{S}_w$ 、 $0 < x < 4$ 、 $0 < y < 1$ 、 $0 < z < 1$ 、 $0 < w < 5$)、リチウムナイトライド (Li_xN_y 、 $0 < x < 4$ 、 $0 < y < 2$)、 SiS_2 系列ガラス ($\text{Li}_x\text{Si}_y\text{S}_z$ 、 $0 < x < 3$ 、 $0 < y < 2$ 、 $0 < z < 4$)、 P_2S_5 系列ガラス ($\text{Li}_x\text{P}_y\text{S}_z$ 、 $0 < x < 3$ 、 $0 < y < 3$ 、 $0 < z < 7$) 又はこれらの混合物であることを特徴とする、請求項 12 に記載の電気化学素子用分離膜。

【請求項 15】

前記有機物粒子が、ポリスチレン、ポリエチレン、ポリイミド、メラミン系樹脂、フェノール系樹脂、セルロース、セルロース変性体、ポリプロピレン、ポリエステル、ポリフェニレンスルファイド、ポリアラミド、ポリアミドイミド、ポリイミド、ブチルアクリレートとエチルメタクリレートとの共重合体又はこれらの混合物であることを特徴とする、請求項 1 ~ 14 の何れか一項に記載の電気化学素子用分離膜。

【請求項 16】

前記無機物粒子及び有機物粒子の平均粒径が、それぞれ独立的に $0.001 \sim 10 \mu\text{m}$ であることを特徴とする、請求項 1 ~ 15 の何れか一項に記載の電気化学素子用分離膜。

【請求項 17】

電気化学素子であって、

カソードと、アノードと、及びカソードとアノードとの間に介された分離膜とを備えてなり、

前記分離膜が、請求項 1 ~ 16 の何れか一項に記載の電気化学素子用分離膜であることを特徴とする、電気化学素子。

【請求項 18】

前記電気化学素子が、リチウム二次電池であることを特徴とする、請求項 17 に記載の電気化学素子。