

【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 29 年 2 月 23 日 (2017.2.23)

【公開番号】特開 2016-139622 (P2016-139622A)

【公開日】平成 28 年 8 月 4 日 (2016.8.4)

【年通号数】公開・登録公報 2016-046

【出願番号】特願 2016-86501 (P2016-86501)

【国際特許分類】

H 0 1 M 2/16 (2006.01)

H 0 1 G 11/52 (2013.01)

【F I】

H 0 1 M 2/16 P

H 0 1 M 2/16 L

H 0 1 G 11/52

【手続補正書】

【提出日】平成 29 年 1 月 17 日 (2017.1.17)

【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】

ポリオレフィン微多孔膜からなる基材と、その基材の少なくとも片面上の少なくとも一部に形成された熱可塑性ポリマーを含有する層と、を備える蓄電デバイス用セパレータであって、

前記熱可塑性ポリマーがガラス転移温度を少なくとも 2 つ有しており、

前記ガラス転移温度のうち少なくとも 1 つは 20 未満の領域に存在し、

前記ガラス転移温度のうち少なくとも 1 つは 20 以上の領域に存在し、

前記ガラス転移温度が 20 以上の領域に存在する熱可塑性ポリマーが、芳香族ビニル化合物単量体と(メタ)アクリル酸エステル単量体とを単量体単位として有する共重合体を含む、蓄電デバイス用セパレータ。

【請求項 2】

下記(1)及び(2)の少なくとも一方の剥離強度が、4 mN/mm 以上である、請求項 1 記載の蓄電デバイス用セパレータ。

(1) アルミニウム箔(富士加工紙(株)製アルミニウム箔、厚さ: 20 μm)に、エチレンカーボネートとジエチルカーボネートとを 2:3 の比率(体積比)にて混合した電解液に濡らした前記蓄電デバイス用セパレータを、前記熱可塑性ポリマーを含有する層の側から重ね合わせ、それらを重ね合わせた方向に 80、10 MPa の圧力で 2 分間加圧した後、前記アルミニウム箔と前記蓄電デバイス用セパレータとの間を引張速度 50 mm/分で剥離した際の 90°剥離強度。

(2) アルミニウム箔(富士加工紙(株)製アルミニウム箔、厚さ: 20 μm)に、前記蓄電デバイス用セパレータを、前記熱可塑性ポリマーを含有する層の側から重ね合わせ、それらを重ね合わせた方向に 80、10 MPa の圧力で 2 分間加圧した後、前記アルミニウム箔と前記蓄電デバイス用セパレータとの間を引張速度 50 mm/分で剥離した際の 90°剥離強度。

【請求項 3】

下記(3)の剥離強度が 40 mN/mm 以下である、請求項 1 又は 2 に記載の蓄電デバ

イス用セパレータ。

(3) 重ね合わせた 20 mm × 100 mm の前記セパレータ 2 枚と、それらのセパレータを挟んだ 2 枚の PTFE シートとを備えるサンプルを、温度 25 、圧力 10 MPa の条件で 2 分間加圧した後、前記サンプルにおけるセパレータ同士を引張速度 50 mm / 分で剥離した際の 90 ° 剥離強度。

【請求項 4】

前記(メタ)アクリル酸エステル単量体が、(メタ)アクリル酸の炭化水素エステルを含む、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の蓄電デバイス用セパレータ。

【請求項 5】

前記共重合体が有する、 $740\text{ cm}^{-1}$  ~  $770\text{ cm}^{-1}$  波長における赤外吸収ピーク強度に対する  $1720\text{ cm}^{-1}$  ~  $1750\text{ cm}^{-1}$  の波長における赤外吸収ピーク強度の比が、1 ~ 18 である、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の蓄電デバイス用セパレータ。

【請求項 6】

エチレンカーボネートとジエチルカーボネートとの混合溶媒(質量比 2 : 3)に対する前記共重合体の膨潤度が 0.5 倍 ~ 6.0 倍である、請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の蓄電デバイス用セパレータ。

【請求項 7】

前記共重合体は、炭素原子数が 4 以上の鎖状アルキル基を有する単量体及びシクロアルキル基を有する単量体からなる群より選ばれる 1 種以上の単量体を単量体単位として有する、請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の蓄電デバイス用セパレータ。

【請求項 8】

前記熱可塑性ポリマーは、ガラス転移温度が 20 未満の領域に存在する熱可塑性ポリマーと、ガラス転移温度が 20 以上の領域に存在する熱可塑性ポリマーと、を含み、

前記ガラス転移温度が 20 未満の領域に存在する熱可塑性ポリマーと、前記ガラス転移温度が 20 以上の領域に存在する熱可塑性ポリマーとの混合比が、質量基準で 50 : 50 ~ 5 : 95 である、請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の蓄電デバイス用セパレータ

。

【請求項 9】

前記熱可塑性ポリマーを含有する層に含まれる熱可塑性ポリマーの少なくとも 1 つのガラス転移温度が、20 以上 120 以下である、請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の蓄電デバイス用セパレータ。

【請求項 10】

前記熱可塑性ポリマーを含有する層の担持量は、固形分として  $0.05\text{ g/m}^2$  以上  $1.50\text{ g/m}^2$  以下である、請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の蓄電デバイス用セパレータ

。

【請求項 11】

請求項 1 ~ 10 のいずれか 1 項に記載の蓄電デバイス用セパレータを備える蓄電デバイス。

【請求項 12】

請求項 1 ~ 10 のいずれか 1 項に記載の蓄電デバイス用セパレータを備えるリチウムイオン二次電池。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

すなわち、本発明は下記のとおりである。

[1] ポリオレフィン微多孔膜からなる基材と、その基材の少なくとも片面上の少なくとも一部に形成された熱可塑性ポリマーを含有する層と、を備える蓄電デバイス用セパレー

タであって、

前記熱可塑性ポリマーがガラス転移温度を少なくとも2つ有しており、

前記ガラス転移温度のうち少なくとも1つは20未満の領域に存在し、

前記ガラス転移温度のうち少なくとも1つは20以上の領域に存在し、

前記ガラス転移温度が20以上の領域に存在する熱可塑性ポリマーが、芳香族ビニル化合物単量体と(メタ)アクリル酸エステル単量体とを単量体単位として有する共重合体を含む、蓄電デバイス用セパレータ。

[2] 下記(1)及び(2)の少なくとも一方の剥離強度が、4 mN/mm以上である、上記蓄電デバイス用セパレータ。

(1) アルミニウム箔(富士加工紙(株)製アルミニウム箔、厚さ: 20  $\mu$ m)に、エチレンカーボネートとジエチルカーボネートとを2:3の比率(体積比)にて混合した電解液に濡らした前記蓄電デバイス用セパレータを、前記熱可塑性ポリマーを含有する層の側から重ね合わせ、それらを重ね合わせた方向に80、10 MPaの圧力で2分間加圧した後、前記アルミニウム箔と前記蓄電デバイス用セパレータとの間を引張速度50 mm/分で剥離した際の90°剥離強度。

(2) アルミニウム箔(富士加工紙(株)製アルミニウム箔、厚さ: 20  $\mu$ m)に、前記蓄電デバイス用セパレータを、前記熱可塑性ポリマーを含有する層の側から重ね合わせ、それらを重ね合わせた方向に80、10 MPaの圧力で2分間加圧した後、前記アルミニウム箔と前記蓄電デバイス用セパレータとの間を引張速度50 mm/分で剥離した際の90°剥離強度。

[3] 下記(3)の剥離強度が40 mN/mm以下である、上記蓄電デバイス用セパレータ。

(3) 重ね合わせた20 mm x 100 mmの前記セパレータ2枚と、それらのセパレーターを挟んだ2枚のPTFEシートとを備えるサンプルを、温度25、圧力10 MPaの条件で2分間加圧した後、前記サンプルにおけるセパレータ同士を引張速度50 mm/分で剥離した際の90°剥離強度。

[4] 前記(メタ)アクリル酸エステル単量体が、(メタ)アクリル酸の炭化水素エステルを含む、上記蓄電デバイス用セパレータ。

[5] 前記共重合体が有する、前記740  $\text{cm}^{-1}$  ~ 770  $\text{cm}^{-1}$ の波長における赤外吸収ピーク強度に対する1720  $\text{cm}^{-1}$  ~ 1750  $\text{cm}^{-1}$ の波長における赤外吸収ピーク強度の比が、1 ~ 18である、上記蓄電デバイス用セパレータ。

[6] エチレンカーボネートとジエチルカーボネートとの混合溶媒(質量比2:3)に対する前記共重合体の膨潤度が0.5倍 ~ 6.0倍である、上記蓄電デバイス用セパレータ。

[7] 前記共重合体は、更に炭素原子数が4以上の鎖状アルキル基を有する単量体及びシクロアルキル基を有する単量体からなる群より選ばれる1種以上の単量体を単量体単位として有する、上記蓄電デバイス用セパレータ。

[8] 前記熱可塑性ポリマーは、ガラス転移温度が20未満の領域に存在する熱可塑性ポリマーと、ガラス転移温度が20以上の領域に存在する熱可塑性ポリマーと、を含み

前記ガラス転移温度が20未満の領域に存在する熱可塑性ポリマーと、前記ガラス転移温度が20以上の領域に存在する熱可塑性ポリマーとの混合比が、質量基準で50:50 ~ 5:95である、上記記載の蓄電デバイス用セパレータ。

[9] 前記熱可塑性ポリマーを含有する層に含まれる熱可塑性ポリマーの少なくとも1つのガラス転移温度が、20以上120以下である、上記蓄電デバイス用セパレータ。

[10] 前記熱可塑性ポリマーを含有する層の担持量は、固形分として0.05 g/m<sup>2</sup>以上1.50 g/m<sup>2</sup>以下である、上記蓄電デバイス用セパレータ。

[11] 上記蓄電デバイス用セパレータを備える蓄電デバイス。

[12] 上記蓄電デバイス用セパレータを備えるリチウムイオン二次電池。