

【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 2 部門第 1 区分

【発行日】平成 29 年 6 月 29 日 (2017.6.29)

【公表番号】特表 2016-529093 (P2016-529093A)

【公表日】平成 28 年 9 月 23 日 (2016.9.23)

【年通号数】公開・登録公報 2016-056

【出願番号】特願 2016-521250 (P2016-521250)

【国際特許分類】

B 0 1 D 69/08 (2006.01)

B 0 1 D 69/10 (2006.01)

B 0 1 D 69/12 (2006.01)

B 0 1 D 71/16 (2006.01)

B 0 1 D 71/34 (2006.01)

B 0 1 D 71/42 (2006.01)

B 0 1 D 71/52 (2006.01)

B 0 1 D 71/64 (2006.01)

B 0 1 D 71/68 (2006.01)

B 0 1 D 69/02 (2006.01)

F 0 3 G 7/00 (2006.01)

【 F I 】

B 0 1 D 69/08

B 0 1 D 69/10

B 0 1 D 69/12

B 0 1 D 71/16

B 0 1 D 71/34

B 0 1 D 71/42

B 0 1 D 71/52

B 0 1 D 71/64

B 0 1 D 71/68

B 0 1 D 69/02

F 0 3 G 7/00 G

【手続補正書】

【提出日】平成 29 年 5 月 22 日 (2017.5.22)

【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】

薄膜複合 ( T F C ) 中空繊維であって、

ポリエーテルスルホン、ポリスルホン、ポリフェニルスルホン、ポリアクリロニトリル、ポリイミド、ポリエーテルイミド、ポリアミドイミド、ポリビニリデンフルオライド、セルローストリアセタート、ポリエーテルケトン、またはポリエーテルエーテルケトンから形成され、かつ厚さ  $10 \sim 10000 \mu\text{m}$  である外側支持層、および

架橋ポリアミドから形成され、かつ厚さ  $1 \sim 10000 \text{ nm}$  の内側薄膜層

を含み、前記内側薄膜層は前記外側支持層に付着しており、前記中空繊維は  $1.5 \times 10^6 \text{ Pa}$  (  $15 \text{ bar}$  ) を超える膜間差圧抵抗率および  $0.8 \text{ L m}^{-2} \text{ h}^{-1} 10^5 \text{ Pa}$  -

<sup>1</sup> ( $0.8 \text{ L m}^{-2} \text{ h}^{-1} \text{ bar}^{-1}$ ) を超える純水透過速度を有する、TFC中空繊維。

【請求項 2】

前記外側支持層がポリエーテルスルホンから形成されている、請求項 1 に記載の TFC 中空繊維。

【請求項 3】

前記中空繊維が  $2.0 \times 10^6 \text{ Pa}$  ( $20 \text{ bar}$ ) を超える膜間差圧抵抗率および  $3.3 \text{ L m}^{-2} \text{ h}^{-1} 10^5 \text{ Pa}^{-1}$  ( $3.3 \text{ L m}^{-2} \text{ h}^{-1} \text{ bar}^{-1}$ ) を超える純水透過速度を有する、請求項 1 に記載の TFC 中空繊維。

【請求項 4】

前記中空繊維が  $2.0 \times 10^6 \text{ Pa}$  ( $20 \text{ bar}$ ) を超える膜間差圧抵抗率および  $3.3 \text{ L m}^{-2} \text{ h}^{-1} 10^5 \text{ Pa}^{-1}$  ( $3.3 \text{ L m}^{-2} \text{ h}^{-1} \text{ bar}^{-1}$ ) を超える純水透過速度を有する、請求項 2 に記載の TFC 中空繊維。

【請求項 5】

前記中空繊維が  $0.5 \text{ L m}^{-2} \text{ h}^{-1}$  未満の塩分透過速度および  $8 \text{ W m}^{-2}$  を超える電力密度を有する、請求項 2 または 4 に記載の TFC 中空繊維。

【請求項 6】

前記中空繊維が  $20 \text{ W m}^{-2}$  を超える電力密度を有する、請求項 5 に記載の TFC 中空繊維。

【請求項 7】

前記外側支持層が  $50 \sim 1000 \mu\text{m}$  の厚さであり、前記内側薄膜層が  $20 \sim 1000 \text{ nm}$  の厚さである、請求項 1 に記載の TFC 中空繊維。

【請求項 8】

前記外側支持層が  $100 \sim 300 \mu\text{m}$  の厚さであり、前記内側薄膜層が  $50 \sim 500 \text{ nm}$  の厚さである、請求項 4 または 7 に記載の TFC 中空繊維。

【請求項 9】

中空繊維構造を調製する方法であって、

N-メチル-2-ピロリドン(NMP) 5~95 wt%、ポリエチレングリコール(PEG) 0~60 wt%、および水 0~60 wt% を含有する溶媒に、ポリエーテルスルホン、ポリスルホン、ポリフェニルスルホン、ポリアクリロニトリル、ポリイミド、ポリエーテルイミド、ポリアミドイミド、ポリビニリデンフルオライド、セルローストリアセタート、ポリエーテルケトン、またはポリエーテルエーテルケトンであるポリマー 5~50 wt% を溶解させて紡糸液を得る工程、

外側オリフィス、中間オリフィス、および内側オリフィスを備える三重オリフィス紡糸口金を提供する工程、および

前記紡糸液を、中間オリフィスを通して凝固浴の中へ押し出し、同時に、第 1 の溶媒および第 2 の溶媒を、それぞれ外側オリフィスおよび内側オリフィスに通すことにより、ルーメンを有する高分子中空繊維支持体を形成する工程

を含み、前記第 1 の溶媒および前記第 2 の溶媒は、独立して、NMP、水、アルコール、ジメチルホルムアミド、ジメチルスルホキシド、ジメチルアセトアミド、またはこれらの組合せである、方法。

【請求項 10】

前記ポリマーがポリエーテルスルホンである、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

前記ポリマーが 10~40 wt% であり、NMP が 20~90 wt% であり、PEG が 0~40 wt% であり、水が 0~40 wt% である、請求項 9 または 10 に記載の方法。

【請求項 12】

前記ポリマーが 15~30 wt% であり、NMP が 30~70 wt% であり、PEG が 10~40 wt% であり、水が 10~40 wt% である、請求項 11 に記載の方法。

【請求項 13】

前記第 1 の溶媒が N W P であり、前記第 2 の溶媒が水である、請求項 1 1 または 1 2 に記載の方法。

【請求項 1 4】

請求項 9 に記載の方法であって、さらに

基端、先端、および前記中空繊維支持体のものと同じルーメン直径を有するチューブを提供する工程、

前記チューブの先端を前記中空繊維支持体の一方の端部に可逆的に結合させる工程、

m - フェニレンジアミン ( M P D )、p - フェニレンジアミン、p - キシリレンジアミン、あるいは分枝またはデンドリマーポリエチレンイミンを含有する溶液である第 1 のモノマー溶液を、前記チューブの基端から前記中空繊維支持体に送り込んで前記中空繊維支持体の内表面を前記第 1 のモノマー溶液で覆う工程、

前記チューブの基端から前記中空繊維支持体に空気を吹き込み、過剰な第 1 のモノマー溶液を除去する工程、および

トリメソイルクロリド ( T M C )、ベンゼン - 1 , 3 - ジカルボニルクロリドまたはベンゼン - 1 , 4 - ジカルボニルクロリドを含有する溶液である第 2 のモノマー溶液を、前記チューブの基端から前記中空繊維支持体に送り込んで前記第 1 のモノマー溶液を覆うことにより、架橋ポリアミド薄膜層を形成する工程

を含むことにより、外側支持層および内側ポリアミド薄膜層を有する薄膜複合中空繊維を得る方法。

【請求項 1 5】

前記第 1 のモノマー溶液が、M P D を 0 . 1 ~ 2 0 w t % 含有する水溶液およびアルコール溶液の少なくともいずれかであり、前記第 2 のモノマー溶液が、T M C を 0 . 0 1 ~ 1 w t % 含有するヘキサンまたはヘプタン溶液である、請求項 1 4 に記載の方法。

【請求項 1 6】

前記第 1 のモノマー溶液が M P D を 1 ~ 3 w t % 含有する水溶液であり、前記第 2 のモノマー溶液が T M C を 0 . 0 5 ~ 0 . 2 w t % 含有するヘキサン溶液である、請求項 1 5 に記載の方法。