

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-26484

(P2006-26484A)

(43) 公開日 平成18年2月2日(2006.2.2)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
BO1D 71/56 (2006.01)	BO1D 71/56	4D006
BO1D 69/12 (2006.01)	BO1D 69/12	4F006
BO1D 71/82 (2006.01)	BO1D 71/82 510	4J001
CO8G 69/04 (2006.01)	CO8G 69/04	
CO8J 7/04 (2006.01)	CO8J 7/04 CEZZ	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2004-206500 (P2004-206500)	(71) 出願人	000003964 日東電工株式会社 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号
(22) 出願日	平成16年7月13日 (2004.7.13)	(74) 代理人	100092266 弁理士 鈴木 崇生
		(74) 代理人	100104422 弁理士 梶崎 弘一
		(74) 代理人	100105717 弁理士 尾崎 雄三
		(74) 代理人	100104101 弁理士 谷口 俊彦
		(72) 発明者	越前 将 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高塩阻止率複合逆浸透膜の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 高い塩阻止率を有すると共に、IPA等の非電解質有機物及びホウ素等の通常pH領域における非解離物質の分離性能に優れた複合逆浸透膜、及びその製造方法を提供すること。

【解決手段】 ポリアミド系スキン層と、これを支持する微多孔性支持体とからなる複合逆浸透膜を製造する方法において、2つ以上の反応性アミノ基を有する化合物を含んでなる水溶液Aを微多孔性支持体上に被覆して被覆層を形成し、次に、炭素数7以上のシクロパラフィン(C_nH_{2n})を含有する有機溶媒中に2つ以上の反応性酸ハライド基を有する多官能酸ハロゲン化物を含んでなる溶液Bを、前記被覆層と接触させることを特徴とする複合逆浸透膜の製造方法。

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ポリアミド系スキン層と、これを支持する微多孔性支持体とからなる複合逆浸透膜を製造する方法において、2つ以上の反応性アミノ基を有する化合物を含んでなる水溶液 A を微多孔性支持体上に被覆して被覆層を形成し、次に、炭素数 7 以上のシクロパラフィン ($C_n H_{2n}$) を含有する有機溶媒中に 2 つ以上の反応性酸ハライド基を有する多官能酸ハロゲン化物を含んでなる溶液 B を、前記被覆層と接触させることを特徴とする複合逆浸透膜の製造方法。

【請求項 2】

前記シクロパラフィンは、沸点が 90 ~ 250 である請求項 1 記載の製造方法。

10

【請求項 3】

前記有機溶媒中のシクロパラフィンの含有量が 5 ~ 100 重量%である請求項 1 または 2 に記載の製造方法。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の製造方法により得られる複合逆浸透膜。

【請求項 5】

温度 25、pH 6.5、及び濃度 0.15 重量%のイソプロピルアルコール水溶液を操作圧力 1.5 MPa の条件で透過試験した際のイソプロピルアルコール阻止率が 99% 以上である請求項 4 記載の複合逆浸透膜。

【請求項 6】

温度 25、pH 6.5、及び 5 ppm のハウ素を含有する濃度 3.2 重量%の食塩水を操作圧力 5.5 MPa の条件で透過試験した際のハウ素阻止率が 90% 以上であり、食塩阻止率が 99% 以上である請求項 4 又は 5 記載の複合逆浸透膜。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液状混合物の成分を選択的に分離するための複合逆浸透膜の製造方法に関し、詳しくは、微多孔性支持体上にポリアミドを主成分とする活性層もしくは薄膜とも呼ばれるスキン層を備えた高塩阻止率と高透過性を併せ有する複合逆浸透膜の製造方法および複合逆浸透膜に関する。

30

【背景技術】

【0002】

複合逆浸透膜は、超純水の製造、かん水または海水の脱塩などに広く用いられている。また、染色排水や電着塗料排水などの公害発生原因である汚れなどから、その中に含まれる汚染源あるいは有効物質を除去・回収し、排水のクローズ化にも貢献している。さらに、食品用途などで有効成分の濃縮などにも用いられている。

【0003】

従来より、多孔性支持体上に実質的に選択分離性を有する活性なスキン層（薄膜）を形成してなる複合逆浸透膜が知られている。現在、かかる逆浸透膜として、多官能芳香族アミンと多官能芳香族酸ハロゲン化物との界面重合によって得られるポリアミドからなるスキン層が支持体上に形成されたものが多く知られている（例えば、特許文献 1 - 4 を参照）。

40

【0004】

また、多官能芳香族アミンと多官能脂環式酸ハロゲン化物との界面重合によって得られるポリアミドからなるスキン層が支持体上に形成されたものも提案されている（例えば、特許文献 5 を参照）。上記複合逆浸透膜は、高い脱塩性能および水透過性能を有するが、さらに高い脱塩性能および水透過性能を向上させることを目的に、多官能酸ハロゲン化物を含む溶液の溶媒を飽和炭化水素や不飽和炭化水素、またハロゲン化炭化水素などを用いて界面重合を行なう方法も提案されている（例えば、特許文献 6 - 9 を参照）。

【0005】

50

従来の複合逆浸透膜は、脱塩性能、水透過性能及びイオン状物質分離性能に優れるものであるが、イソプロピルアルコール（IPA）のような非電解質有機物や、これが通常使用されるpH領域では解離しない物質（例えば、ホウ素など）の阻止性能も十分ではなかった。IPAは、半導体工場等で汎用される物質であり、主に超純水製造過程においてTOCを上昇させる原因となる。また、ホウ素は、人体及び動植物に対して神経障害の発症や成長阻害を引き起こすなどの毒性を持つが、海水に多く含まれていることから、海水淡水化においてホウ素除去は重要である。したがって、このような有害な物質も高い阻止率で分離できる複合逆浸透膜の開発が望まれていた。

【特許文献1】特開昭55-147106号公報

【特許文献2】特開昭62-121603号公報

10

【特許文献3】特開昭63-218208号公報

【特許文献4】特開平2-187135号公報

【特許文献5】特開昭61-42308号公報

【特許文献6】特開平5-92130号公報

【特許文献7】特開平9-225278号公報

【特許文献8】特開平5-76740号公報

【特許文献9】特開平5-137984号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

20

本発明の目的は、高い塩阻止率を有すると共に、IPA等の非電解質有機物及びホウ素等の通常pH領域における非解離物質の分離性能に優れた複合逆浸透膜、及びその製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明者らは、前記課題を解決すべく鋭意検討した結果、特定の溶媒を使用する界面重合でポリアミドスキン層を形成させることが複合逆浸透膜の性能と密接に関連することを見出し、本発明を完成させるに至った。

【0008】

すなわち、本発明の複合逆浸透膜の製造方法は、ポリアミド系スキン層と、これを支持する微多孔性支持体とからなる複合逆浸透膜を製造する方法において、2つ以上の反応性アミノ基を有する化合物を含んでなる水溶液Aを微多孔性支持体上に被覆して被覆層を形成し、次に、炭素数7以上のシクロパラフィン（ C_nH_{2n} ）を含有する有機溶媒中に2つ以上の反応性酸ハライド基を有する多官能酸ハロゲン化物を含んでなる溶液Bを、前記被覆層と接触させることを特徴とする。

30

【0009】

前記シクロパラフィンは、沸点が90～250であるものが好ましい。また、前記有機溶媒中のシクロパラフィンの含有量は、5～100重量%であることが好ましい。本発明の複合逆浸透膜は、前記製造方法により得られるものである。

【0010】

40

前記複合逆浸透膜は、温度25、pH6.5、及び濃度0.15重量%のイソプロピルアルコール水溶液を操作圧力1.5MPaの条件で透過試験した際のイソプロピルアルコール阻止率が99%以上であることが好ましい。

【0011】

また、前記複合逆浸透膜は、温度25、pH6.5、及び5ppmのホウ素を含有する濃度3.2重量%の食塩水を操作圧力5.5MPaの条件で透過試験した際のホウ素阻止率が90%以上であり、食塩阻止率が99%以上であることが好ましい。

【0012】

さらに、前記複合逆浸透膜は、温度25、pH6.5、及び濃度0.15重量%のイソプロピルアルコール水溶液を操作圧力1.5MPaの条件で透過試験した際のイソプロ

50

ピルアルコール阻止率が99%以上であり、かつ温度25、pH6.5、及び5ppmのホウ素を含有する濃度3.2重量%の食塩水を操作圧力5.5MPaの条件で透過試験した際のホウ素阻止率が90%以上であり、食塩阻止率が99%以上であることが好ましい。

【発明の効果】

【0013】

本発明の製造方法によれば、界面重合に用いる有機溶媒としてシクロパラフィンを選択することにより、所望の特性を有するポリアミドスキン層を形成でき、高い水透過性能を維持し、高い塩阻止率を併せ有する複合逆浸透膜を容易に製造することができる。前記シクロパラフィンを90~250の沸点を有するものから選択し、有機溶媒中のその含有量を5~100重量%から選択することにより、用途に合わせた水透過性、非電解質有機物の阻止率、塩阻止率およびホウ素阻止率のバランスに優れた複合逆浸透膜を容易に製造することができる。

10

【0014】

本発明の複合逆浸透膜は、本製造方法により得られたものであることから、高い水透過性能を維持し、高い塩阻止率を併せ有し、非電解質有機物の阻止率、及びホウ素等の非解離物質の阻止率に優れ、かん水や海水等の脱塩による淡水化や、半導体の製造に必要とされる超純水の製造に好適に使用することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

本発明の複合逆浸透膜の製造方法は、ポリアミド系スキン層と、これを支持する微多孔性支持体とからなる複合逆浸透膜を製造する方法において、前記ポリアミド系スキン層は、2つ以上の反応性アミノ基を有する化合物を含んでなる水溶液Aを微多孔性支持体上に被覆して被覆層を形成し、次に、炭素数7以上のシクロパラフィン(C_nH_{2n})を含有する有機溶媒中に2つ以上の反応性酸ハライド基を有する多官能酸ハロゲン化物を含んでなる溶液Bを、前記被覆層と接触させることにより形成することを特徴とする。すなわち、多官能アミノ基を有する化合物と多官能酸ハロゲン化物とを界面重合させることにより、微多孔性支持体上に架橋ポリアミドを主成分とするポリアミド系スキン層を形成する。

20

【0016】

本発明で用いられるシクロパラフィンは、炭素数が7以上であり、一般式：C_nH_{2n}で表わされる脂環式炭化水素化合物であれば特に限定されないが、沸点(1013hPa)が90~250であることが好ましく、170~250がより好ましい。沸点が90未満であれば、かかる化合物は蒸発速度が早く、十分な界面重合反応が行われなくなる場合がある。沸点が250を超える場合、形成したポリアミド系スキン層の表面から蒸発しにくくなり、除去することが困難になる。

30

【0017】

前記シクロパラフィンは、例えば、シクロヘプタン、シクロオクタン、シクロノナン、シクロデカン、シクロウンデカン、シクロドデカン、シクロトリデカン、シクロテトラデカンなどがあげられる。

【0018】

前記溶液Bに含まれる有機溶媒は、前記シクロパラフィンを1種単独でもよいし、2種以上の前記シクロパラフィンを混合したものでよく、さらに、シクロパラフィン単独もしくはその混合物と他の有機溶媒とを混合したものでよい。この場合、有機溶媒中の前記シクロパラフィンの含有量は、シクロパラフィンの溶媒効果を奏するためには5~100重量%が好ましく、より好ましくは30~100重量%であり、さらに好ましくは50~100重量%である。

40

【0019】

前記他の有機溶媒としては、水非混和性有機溶媒があげられ、例えば、特にヘキサン、ヘプタン、オクタン、ノナン、シクロヘキサンなどの脂肪族炭化水素や、四塩化炭素、トリクロロトリフルオロエタン、ヘキサクロロエタンなどのハロゲン化炭化水素などが好ま

50

しく用いられる。

【0020】

本発明で用いられる溶液Bに含まれる2つ以上の反応性酸ハライド基を有する多官能酸ハロゲン化物は特に限定されず、芳香族、脂肪族、または脂環式が多官能酸ハロゲン化物があげられる。これらの多官能酸ハロゲン化物は単独で用いてもよく、また混合物として用いてもよい。

【0021】

前記芳香族多官能酸ハロゲン化物としては、例えばトリメシン酸クロライド、テレフタル酸クロライド、イソフタル酸クロライド、ピフェニルジカルボン酸クロライド、ナフタレンジカルボン酸ジクロライド、ベンゼントリスルホン酸クロライド、ベンゼンジスルホン酸クロライド、クロロスルホニルベンゼンジカルボン酸クロライドなどがあげられる。

10

【0022】

前記脂肪族多官能酸ハロゲン化物としては、例えば、プロパントリカルボン酸クロライド、ブタントリカルボン酸クロライド、ペンタントリカルボン酸クロライド、グルタリルハライド、アジポイルハライドなどがあげられる。

【0023】

前記脂環式多官能酸ハロゲン化物としては、例えば、シクロプロパントリカルボン酸クロライド、シクロブタンテトラカルボン酸クロライド、シクロペンタントリカルボン酸クロライド、シクロペンタンテトラカルボン酸クロライド、シクロヘキサントリカルボン酸クロライド、テトラヒドロフランテトラカルボン酸クロライド、シクロペンタンジカルボン酸クロライド、シクロブタンジカルボン酸クロライド、シクロヘキサンジカルボン酸クロライド、テトラヒドロフランジカルボン酸クロライドなどがあげられる。

20

【0024】

本発明で用いられる水溶液Aに含まれる2つ以上の反応性のアミノ基を有する化合物は、多官能アミンであれば特に限定されず、芳香族、脂肪族、または脂環式が多官能アミンがあげられる。前記多官能アミンは単独で用いてもよく、混合物としてもよい。

【0025】

前記芳香族多官能アミンとしては、例えば、m-フェニレンジアミン、p-フェニレンジアミン、1,3,5-トリアミノベンゼン、1,2,4-トリアミノベンゼン、3,5-ジアミノ安息香酸、2,4-ジアミノトルエン、2,6-ジアミノトルエン、2,4-ジアミノアニソール、アミドール、キシリレンジアミンなどがあげられる。

30

【0026】

前記脂肪族多官能アミンとしては、例えば、エチレンジアミン、プロピレンジアミン、トリス(2-アミノエチル)アミンなどがあげられる。

【0027】

前記脂環式多官能アミンとしては、例えば、1,3-ジアミノシクロヘキサン、1,2-ジアミノシクロヘキサン、1,4-ジアミノシクロヘキサン、ピペラジン、2,5-ジメチルピペラジン、4-アミノメチルピペラジンなどがあげられる。

【0028】

前記多官能アミンを含有する水溶液Aは、製膜を容易にし、あるいは得られる複合逆浸透膜の性能を向上させるために、例えばポリビニルアルコール、ポリビニルピロリドン、ポリアクリル酸などの重合体や、ソルビトール、グリセリンなどのような多価アルコールを水などに含有させることもできる。

40

【0029】

また、特開平2-187135号に記載のテトラアルキルアンモニウムハライドやトリアルキルアンモニウムと有機酸とによる塩なども、製膜を容易にするため、アミン水溶液の微多孔性支持体への吸収性をよくするため、縮合反応を促進するため等の点で好適に用いられる。

【0030】

また、ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム、ドデシル硫酸ナトリウム(ラウリル硫

50

酸ナトリウム)などの界面活性剤を水溶液Aに含有させることもできる。これらの界面活性剤は、アミン水溶液の微多孔性支持体への濡れ性を改善するのに効果がある。

【0031】

さらに、上記界面での縮重合反応を促進させるために、界面反応にて生成するハロゲン化水素を除去し得る水酸化ナトリウムやリン酸三ナトリウムを用い、あるいは触媒として、アシル化触媒などを水溶液Aに含有させることも有益である。

【0032】

また、透過流束を高めるために、特開平8-224452号記載の溶解度パラメーターが $8 \sim 14 (\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$ の化合物を水溶液Aに添加することもできる。

【0033】

前記溶液Bおよび前記水溶液Aにそれぞれ含まれる多官能酸ハロゲン化物および多官能アミンの濃度は、特に限定されるものではないが、多官能酸ハロゲン化物は、通常0.01~5重量%、好ましくは0.05~1重量%であり、多官能アミンは、通常0.1~10重量%、好ましくは0.5~5重量%である。

【0034】

本発明においてスキン層を支持する微多孔性支持体は、スキン層を支持しうるものであれば特に限定されず、通常平均孔径10~500程度の微孔を有する限外濾過膜が好ましく用いられる。微多孔性支持体の形成材料は、例えば、ポリスルホン、ポリエーテルスルホンのようなポリアリーテルスルホン、ポリイミド、ポリフッ化ビニリデンなど種々のものをあげることができるが、特に化学的、機械的、熱的に安定である点からポリスルホン、ポリアリーテルスルホンからなる微多孔性支持体が好ましく用いられる。かかる微多孔性支持体は、通常約25~125 μm 、好ましくは約40~75 μm の厚みを有するが、必ずしもこれらに限定されるものではない。

【0035】

まず、前記微多孔性支持体上に、前記多官能アミンを含有する水溶液Aを被覆した後、余分な水溶液を除去して被覆層を形成する。

【0036】

次いで、前記多官能酸ハロゲン化物を含有する溶液Bを前記被覆層と接触させる。余分な溶液を除去した後、接触により生じた界面で縮重合させる。本発明においては、通常約20~180、好ましくは約50~150、さらに好ましくは約80~130で、約1~10分間、好ましくは約2~8分間乾燥させて、架橋ポリアミドからなるポリアミド系スキン層を微多孔性支持膜上に形成させる。

【0037】

形成されたスキン層の厚さは、通常約0.05~2 μm 、好ましくは約0.1~1 μm の範囲にある。

【0038】

このようにして得られた本発明の複合逆浸透膜は、高い水透過性を維持し、高い塩阻止率を併せ有するものであり、さらにIPA等の非電解質有機物及びホウ素等の通常pH領域における非解離物質の分離性能に優れ、かん水や海水等の脱塩による淡水化、超純水の製造に好適に用いられる。

【0039】

本発明の複合逆浸透膜は、温度25、pH6.5、及び濃度0.15重量%のイソプロピルアルコール水溶液を操作圧力1.5MPaの条件で透過試験した際のイソプロピルアルコール阻止率が99%以上であることが好ましく、99.3%以上であることがより好ましい。

【0040】

また、本発明の複合逆浸透膜は、温度25、pH6.5、及び5ppmのホウ素を含有する濃度3.2重量%の食塩水を操作圧力5.5MPaの条件で透過試験した際のホウ素阻止率が90%以上であることが好ましく、より好ましくは92%である。

【実施例】

10

20

30

40

50

【0041】

以下に実施例をあげて本発明を説明するが、本発明はこれら実施例によりなんら限定されるものではない。本実施例において、微多孔性支持体としてポリスルホン系限外ろ過膜を用いた。

【0042】

実施例 1

m - フェニレンジアミン 3 . 0 重量 %、ラウリル硫酸ナトリウム 0 . 1 5 重量 %、トリエチルアミン 2 . 0 重量 %、カンファースルホン酸 4 . 0 重量 % を含有した水溶液 A を多孔性ポリスルホン支持膜に数秒接触させた後、余分の水溶液を除去して、前記支持膜上に前記水溶液 A からなる被覆層を形成した。次に、かかる支持膜の表面にトリメシン酸クロライド 0 . 1 0 重量 % とイソフタル酸クロライド 0 . 1 5 重量 % を含有する溶液 B を接触させた。溶液 B 中の有機溶媒としては、シクロドデカン (沸点 2 0 0) を用いた。その後、1 2 0 の熱風乾燥機中で 3 分間保持して、支持膜上にスキン層を形成させて複合逆浸透膜を得た。得られた複合逆浸透膜の性能を下記評価試験で評価したところ、I P A の阻止率は 9 9 . 5 %、ホウ素の阻止率は 9 3 . 7 %、Na C l の阻止率は 9 9 . 9 %、透過流束 $0 . 5 8 \text{ m}^3 / (\text{m}^2 \cdot \text{日})$ であった。

10

【0043】

[評価試験]

実施例および比較例で得られた複合逆浸透膜の性能は、複合逆浸透膜に操作圧力 1 . 5 M P a、温度 2 5 、p H 6 . 5 にて、濃度 0 . 1 5 重量 % のイソプロピルアルコール (I P A) 水溶液を 3 0 分間透過させた後、I P A 阻止率を測定した。I P A 阻止率は、G C 分析装置にて供給液及び透過液の濃度測定を行い、その測定結果から下記式により算出した。

20

< I P A 阻止率 >

$$\text{阻止率} (\%) = (1 - (\text{膜透過液中の I P A 濃度} / \text{供給液中の I P A 濃度})) \times 1 0 0$$

また、複合逆浸透膜に操作圧力 5 . 5 M P a、温度 2 5 、p H 6 . 5 にて、塩化ナトリウム 3 . 2 重量 % とホウ素 5 p p m (ホウ酸 2 9 p p m) とを含有する水溶液を 1 時間透過させた後、塩化ナトリウム阻止率、ホウ素阻止率および透過流束を測定した。塩化ナトリウム阻止率は、通常のエレクトロニクス測定によって行い、ホウ素阻止率は、I C P 分析装置にて濃度測定を行い、その測定結果からそれぞれ下記式により算出した。

30

< N a C l 阻止率 >

$$\text{阻止率} (\%) = (1 - (\text{膜透過液中の N a C l 濃度} / \text{供給液中の N a C l 濃度})) \times 1 0 0$$

< ホウ素阻止率 >

$$\text{阻止率} (\%) = (1 - (\text{膜透過液中の ホウ素濃度} / \text{供給液中の ホウ素濃度})) \times 1 0 0$$

実施例 2

実施例 1 において、溶液 B の有機溶媒をシクロドデカン 4 0 重量 %、シクロノナン (沸点 1 7 1) 4 0 重量 %、及びイソオクタン 2 0 重量 % とからなる混合溶媒としたこと以外は実施例 1 と同様にして複合逆浸透膜を得た。評価試験の結果を表 1 に示す。

40

【0044】

実施例 3

実施例 1 において、溶液 B の有機溶媒をシクロドデカン 7 0 重量 %、及びイソオクタン 3 0 重量 % からなる混合溶媒としたこと以外は実施例 1 と同様にして、複合逆浸透膜を得た。評価試験の結果を表 1 に示す。

【0045】

実施例 4

実施例 1 において、溶液 B の有機溶媒をシクロドデカン 3 0 重量 %、及びイソウンデカン 7 0 重量 % からなる混合溶媒としたこと以外は実施例 1 と同様にして、複合逆浸透膜を

50

得た。評価試験の結果を表 1 に示す。

【 0 0 4 6 】

実施例 5

実施例 1 において、溶液 B の有機溶媒をシクロドデカン 7 0 重量 %、及びイソウンデカン 3 0 重量 % からなる混合溶媒としたこと以外は実施例 1 と同様にして、複合逆浸透膜を得た。評価試験の結果を表 1 に示す。

【 0 0 4 7 】

比較例 1

実施例 1 において、溶液 B の有機溶媒をイソオクタンとしたこと以外は実施例 1 と同様にして、複合逆浸透膜を得た。評価試験の結果を表 1 に示す。

10

【 0 0 4 8 】

比較例 2

実施例 1 において、溶液 B の有機溶媒をイソウンデカンとしたこと以外は実施例 1 と同様にして、複合逆浸透膜を得た。評価試験の結果を表 1 に示す。

【 0 0 4 9 】

比較例 3

実施例 1 において、溶液 B の有機溶媒をシクロヘキサン（沸点 8 1 ）としたこと以外は実施例 1 と同様にして、複合逆浸透膜を得た。評価試験の結果を表 1 に示す。

【 0 0 5 0 】

【表 1】

	溶液B中の溶媒 (組成比)		IPA 阻止率(%)	ホウ素 阻止率(%)	NaCl 阻止率(%)	透過流束 ($\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{日}$)
	シクロドデカン (100重量%)	イソオクタン (20重量%)				
実施例1	シクロドデカン (100重量%)	—	99.5	93.7	99.9	0.58
実施例2	シクロノナン (40重量%)	イソオクタン (20重量%)	99.1	90.4	99.9	0.83
	シクロドデカン (40重量%)					
実施例3	シクロドデカン (70重量%)	イソオクタン (30重量%)	99.4	92.7	99.8	0.66
実施例4	シクロドデカン (30重量%)	イソウンデカン (70重量%)	99.4	92.0	99.9	0.64
実施例5	シクロドデカン (70重量%)	イソウンデカン (30重量%)	99.5	92.8	99.9	0.63
比較例1	—	イソオクタン (100重量%)	97.7	80.9	99.8	1.01
比較例2	—	イソウンデカン (100重量%)	98.7	89.6	99.8	0.73
比較例3	シクロヘキサ ン(100重量%)	—	96.4	75.0	99.7	0.67

表 1 より明らかなように、多官能アミンと多官能酸ハロゲン化物の組合せを一定にして本発明の範囲内でシクロパラフィンを含む有機溶媒を変えるだけで、用途に応じたバランスのとれた膜性能を有する複合逆浸透膜を得ることができる。実施例で得られた複合逆浸透膜は、イソパラフィンを含む有機溶媒で得られたポリアミド系複合逆浸透膜（比較例 1、2）と比べて、高い塩阻止率を維持したまま IPA 阻止率及びホウ素阻止率が向上しており、特に半導体の製造に必要とされる超純水の製造や、海水の淡水化の用途に適したものが得られたことがわかる。

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

C 0 8 L 101/00 (2006.01)

F I

C 0 8 L 101:00

テーマコード(参考)

(72)発明者 廣瀬 雅彦

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内

Fターム(参考) 4D006 GA03 GA06 MA08 MA09 MB02 MB06 MC29 MC54X MC58 MC59
MC62X MC78X NA41 NA45 NA64 PA01 PB03 PC02
4F006 AA40 AA51 AB38 BA00 CA00
4J001 DA01 DB02 DB04 DC14 EB26 EB36 EB37 EB56 EB67 EC02
EC05 EC06 EC45 EC46 FB05 FC03 GA13 JA20 JB31 JB50
JC03