(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3549290号
(P3549290)
(45)発行日　平成16年8月4日(2004.8.4)　(24)登録日　平成16年4月30日(2004.4.30)

(51)Int.Cl.[7]	F I
C08J 9/00	C08J 9/00 CESA
H01M 2/16	H01M 2/16 P
// C08L 23:02	C08L 23:02

請求項の数 4　(全 9 頁)

(21)出願番号　特願平7-186339
(22)出願日　平成7年6月29日(1995.6.29)
(65)公開番号　特開平9-12756
(43)公開日　平成9年1月14日(1997.1.14)
審査請求日　平成13年12月17日(2001.12.17)

(73)特許権者　000221627
東燃化学株式会社
東京都港区海岸一丁目１６番１号
(74)代理人　100087918
弁理士　久保田　耕平
(72)発明者　河野　公一
神奈川県川崎市川崎区千鳥町３番１号　東燃化学株式会社　技術開発センター内
(72)発明者　滝田　耕太郎
神奈川県川崎市川崎区千鳥町３番１号　東燃化学株式会社　技術開発センター内

審査官　内田　靖恵

(56)参考文献　特開平０３－０６４３３４（ＪＰ，Ａ）
最終頁に続く

(54)【発明の名称】ポリオレフィン微多孔膜及びその製造方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
重量平均分子量が７×１０^5 以上の超高分子量ポリオレフィンを１重量％以上含有し、重量平均分子量／数平均分子量が１０～３００のポリオレフィンからなり、微多孔膜の縦方向の熱収縮率が２０％以下であり、横方向の熱収縮率が１５％以下であり、かつ透気度が２００～２０００秒／１００ｃｃであることを特徴とするポリオレフィン微多孔膜。
【請求項２】
前記ポリオレフィン微多孔膜の引張破断強度が２００ｋｇ／ｃｍ^2 以上である請求項１に記載のポリオレフィン微多孔膜。
【請求項３】
重量平均分子量７×１０^5 以上の超高分子量ポリオレフィンを１重量％以上含有し、重量平均分子量／数平均分子量が１０～３００のポリオレフィン１０～５０重量％と、溶媒５０～９０重量％とからなる溶液を調製し、前記溶液をダイより押出し、冷却することによりゲル状成形物を形成し、前記ポリオレフィンの融点－２０℃以上融点＋１０℃以下の温度で前記ゲル状成形物を延伸し、残存溶媒を除去し、しかる後、前記ポリオレフィンの結晶分散温度＋１０℃以上融点以下の温度で熱固定処理することを特徴とする請求項１に記載のポリオレフィン微多孔膜の製造方法。
【請求項４】
請求項１に記載されたポリオレフィン微多孔膜を用いてなる電池用セパレーター。
【発明の詳細な説明】

【０００１】
【産業上の利用分野】
本発明は、超高分子量ポリオレフィンを含有するポリオレフィン組成物の微多孔膜及びその製造方法に関し、特に、熱収縮しにくいポリオレフィン微多孔膜及びその製造方法に関する。
【０００２】
【従来の技術】
微多孔膜は、電池用セパレーター、電解コンデンサー用隔膜、各種フィルター、透湿防水衣料、逆浸透濾過膜、限外濾過膜、精密濾過膜等の各種用途に用いられている。
【０００３】
最近、高強度及び高弾性のフィルムに成形し得る超高分子量ポリオレフィンを用いた高強度の微多孔膜が種々提案されている。例えば、重量平均分子量が、５×１０^{5}　以上の超高分子量ポリオレフィンを溶媒中で加熱溶解した溶液からゲル状シートを形成し、前記ゲル状シート中の溶媒量を脱溶媒処理により調整し、次いで加熱延伸した後、残留溶媒を除去することにより、超高分子量ポリオレフィンの微多孔膜を製造する方法が種々提案されている（特開昭６０－２４２０３５号、特開昭６１－４９５１３２号、特開昭６１－１９５１３３号、特開昭６３－３９６０２号、特開昭６３－２７３６５１号）。
【０００４】
しかしながら、上記超高分子量ポリオレフィン微多孔膜の製造方法は、いずれも超高分子量ポリオレフィンを２軸延伸するために、ポリオレフィンのある程度稀薄な溶液を調製する必要があり、このため得られた溶液は、シート成形するダイス出口でスウェルやネックインが大きく、シート成形が困難であり、さらにシート中には溶媒が過剰に含まれているため、そのまま延伸しても目的の微多孔膜は得られないので脱溶媒処理してシート中の溶媒量を調整する必要がある等、生産性において問題があった。
【０００５】
このような問題を解決する方法として、本発明者らが、超高分子量ポリオレフィンを含有し、重量平均分子量／数平均分子量（以下「Ｍｗ／Ｍｎ」という）が特定の範囲内にある組成物を用いたポリオレフィン微多孔膜及びその製造方法を提案した（特開平３－６４３３４号）。この方法により、延伸性が良好で、高濃度溶液とすることが可能なポリオレフィンからポリオレフィン微多孔膜を製造することが可能となった。
【０００６】
しかしながら、上記のいずれの方法によるポリオレフィン微多孔膜も熱収縮率の小さいことが要求される分野においては必ずしも十分ではなかった。このような熱収縮しやすい微多孔膜を、例えば、電池、コンデンサーのセパレーターとして用いると、高温にさらされたときに、縦方向の熱収縮によりピンホール、横方向の熱収縮により極板露出を生じ、内部短絡の原因となる恐れがある。この場合、特に横方向の熱収縮が問題になっている。
【０００７】
【発明が解決しようとする課題】
従って、本発明の目的は、熱収縮しにくいポリオレフィン微多孔膜を提供することである。
【０００８】
又、本発明のもう一つの目的は、上記ポリオレフィン微多孔膜の製造方法を提供することである。
【０００９】
【課題を解決するための手段】
上記目的に鑑み鋭意研究の結果、本発明者らは、超高分子量ポリオレフィンを含有し、分子量分布が広い（Ｍｗ／Ｍｎが大きい）ポリオレフィンからなるゲル状成形物を、特定の温度で延伸し、残存溶媒を除去した後、特定の温度で熱固定処理することにより得られる微多孔膜は、熱収縮しにくいことを見出し、本発明に想到した。
【００１０】

すなわち、本発明のポリオレフィン微多孔膜は、重量平均分子量が７×１０^5　以上の超高分子量ポリオレフィンを１重量％以上含有し、Ｍｗ／Ｍｎが１０～３００のポリオレフィンからなり、微多孔膜の縦方向の熱収縮率（以下「Ｓｍ」という）が２０％以下であり、横方向の熱収縮率（以下「Ｓｔ」という）が１５％以下であることを特徴とする。

【００１１】

上記ポリオレフィン微多孔膜を製造する本発明の方法は、重量平均分子量が７×１０^{5}以上の超高分子量ポリオレフィンを１重量％以上含有し、Ｍｗ／Ｍｎが１０～３００のポリオレフィン１０～５０重量％と、溶媒５０～９０重量％とからなる溶液を調製し、前記溶液をダイより押出し、冷却することによりゲル状成形物を形成し、前記ポリオレフィンの融点（以下「Ｔｍ」という）－２０℃以上Ｔｍ＋１０℃以下の温度で前記ゲル状成形物を延伸し、残存溶媒を除去し、しかる後前記ポリオレフィンの結晶分散温度（以下「Ｔα」という）＋１０℃以上Ｔｍ以下の温度で熱固定処理することを特徴とする。

【００１２】

本発明を以下詳細に説明する。

【００１３】

本発明のポリオレフィン微多孔膜は、重量平均分子量７×１０^5　以上の超高分子量ポリオレフィンを１重量％以上含有し、Ｍｗ　／Ｍｎ　が１０～３００のポリオレフィンからなる。

【００１４】

上記ポリオレフィンのＭｗ　／Ｍｎ　は１０～３００、好ましくは１２～２５０である。Ｍｗ　／Ｍｎ　が１０未満では、平均分子鎖長が大きく、溶解時の分子鎖同士の絡み合い密度が高くなるため、高濃度溶液の調製が困難である。又、Ｍｗ　／Ｍｎ　が３００を超えると、延伸時に低分子量成分の破断が起こり膜全体の強度が低下する。

【００１５】

尚、Ｍｗ　／Ｍｎ　は、分子量分布の尺度として用いられているものであり、この分子量の比が大きくなるほど分子量分布の幅は拡大する。すなわち重量平均分子量の異なるポリオレフィンからなる組成物の場合、組成物の分子量の比が大きいほど、配合するポリオレフィンの重量平均分子量の差が大きく、又、逆に組成物の分子量の比は小さいほど、配合するポリオレフィンの重量平均分子量の差が小さいことを示している。又、単独のポリオレフィンの場合、分子量の比はその分布の広がりを示し、その値が大きいほど分子量分布が広がっていることを示している。

【００１６】

本発明においては、ポリオレフィンのＭｗ　／Ｍｎ　を１０～３００と、通常の超高分子量ポリオレフィン自身のＭｗ　／Ｍｎ　（通常６程度）よりも大きく設定している。この結果、分子量分布は低分子量側へと広がりをみせるため、高濃度のポリオレフィン溶液の調製が可能となる。

【００１７】

又、上記ポリオレフィン中に分子量７×１０^5　以上の成分が１重量％未満では、延伸性の向上に寄与する超高分子量ポリオレフィンの分子鎖の絡み合いがほとんど形成されず、高強度の微多孔膜を得ることができない。一方、超高分子量の含有率の上限は特に限定的ではないが、９０重量％を超えると目的とするポリオレフィン溶液の高濃度化の達成が困難となるため好ましくない。

【００１８】

このポリオレフィンは、上記分子量及び分子量分布を有していれば、単独のポリオレフィン（混合物でないもの）か、２種以上のポリオレフィンからなる組成物のどちらでもよい。

【００１９】

単独のポリオレフィンの場合、例えば重量平均分子量７×１０^5　以上の超高分子量ポリオレフィンを１重量％以上含有し、Ｍｗ　／Ｍｎ　が１０～３００となるように多段重合することにより製造することができる。多段重合としては、二段重合により高分子量部分

と低分子量部分とを製造するのが好ましい。

【００２０】

又、ポリオレフィン組成物（混合物）の場合、重量平均分子量７×１０^{5}　以上の超高分子量ポリオレフィンと、重量平均分子量７×１０^{5}　未満のポリオレフィンとをＭｗ／Ｍｎ　が上記範囲となるように適量混合することによって得ることができる。

【００２１】

組成物の場合、超高分子量ポリオレフィンは、重量平均分子量７×１０^{5}　以上、好ましくは１×１０^{6}　から１５×１０^{6}　のものである。重量平均分子量が７×１０^{5}　未満では、最大延伸率が低く、目的の微多孔膜が得られない。一方、上限は特に限定的ではないが１５×１０^{6}　を超えるものは、ゲル状成形物の形成において、成形性に劣る。

【００２２】

このような超高分子量ポリオレフィンとしては、エチレン、プロピレン、１－ブテン、４－メチル－１－ペンテン、１－ヘキセン等を重合した結晶性の単独重合体、又は共重合体及びこれらのブレンド物等が挙げられる。これらのうち超高分子量ポリエチレン、特に高密度の超高分子量ポリエチレンが好ましい。

【００２３】

又、ポリオレフィン組成物中の超高分子量ポリオレフィン以外のポリオレフィンは、重量平均分子量７×１０^{5}　未満のものであるが、分子量の下限としては１×１０^{4}　以上のものが好ましい。重量平均分子量が１×１０^{4}　未満のポリオレフィンを用いると、延伸時に破断が起こりやすく、目的の微多孔膜が得られないので好ましくない。特に、重量平均分子量が１×１０^{5}　以上７×１０^{5}　未満のポリオレフィンを超高分子量ポリオレフィンに配合するのが好ましい。

【００２４】

このようなポリオレフィンとしては、エチレン、プロピレン、１－ブテン、４－メチル－１－ペンテン、１－ヘキセン等を重合した結晶性の単独重合体、又は共重合体及びこれらのブレンド物等が挙げられる。特に、エチレンを主体とする重合体である高密度ポリエチレンが好ましい。

【００２５】

尚、上述したようなポリオレフィンには、必要に応じて、酸化防止剤、紫外線吸収剤、滑剤、アンチブロック剤、顔料、染料、無機充填剤等の各種添加剤を本発明の目的を損なわない範囲で添加することができる。

【００２６】

次に、上述したようなポリオレフィンから、ポリオレフィン微多孔膜を製造する本発明の方法について以下説明する。

【００２７】

本発明において、原料となるポリオレフィンの高濃度溶液は、上述のポリオレフィンを溶媒に加熱溶解することにより調製する。

【００２８】

この溶媒としては、ポリオレフィンを十分に溶解できるものであれば特に限定されない。例えば、ノナン、デカン、ウンデカン、ドデカン、流動パラフィン等の脂肪族又は環式の炭化水素、あるいは沸点がこれらに対応する鉱油留分等が挙げられるが、溶媒含有量が安定なゲル状成形物を得るためには流動パラフィンのような不揮発性の溶媒が好ましい。

【００２９】

加熱溶解は、ポリオレフィンが溶媒中で完全に溶解する温度で攪拌しながら行う。その温度は使用する重合体及び溶媒により異なるが、例えば、ポリエチレンの場合には１４０～２５０℃の範囲である。又、ポリオレフィン溶液の濃度は、１０～５０重量％、好ましくは１０～４０重量％である。濃度が１０重量％未満では、使用する溶媒量が多く経済的でないばかりか、シート状に成形する際に、ダイス入り口でスウェルやネックインが大きくシートの成形が困難となる。一方、濃度が５０重量％を超えると、均一な溶液の調製が困難となる。尚、加熱溶解にあたってはポリオレフィンの酸化を防止するために酸化防止剤

を添加するのが好ましい。

【００３０】

次に、このポリオレフィンの加熱溶液をダイスから押し出して成形する。ダイスは、通常長方形の口金形状をしたシートダイスが用いられるが、２重円筒状のインフレーションダイス等も用いることができる。シートダイスを用いた場合のダイスギャップは通常０．１～５ｍｍであり、押し出し成形温度は１４０～２５０℃である。この際押し出し速度は、通常２０～３０ｃｍ／分及至２～３ｍ／分である。

【００３１】

このようにしてダイスから押し出された溶液は、冷却することによりゲル状成形物に成形される。冷却は少なくともゲル化温度以下までは５０℃／分以上の速度で行うのが好ましい。一般に冷却速度が速いと、得られるゲル状成形物の高次構造が密となり、それを形成する疑似細胞単位も小さなものとなるが、冷却速度が遅いと、粗な細胞単位となる。冷却速度が５０℃／分未満では、結晶化度が上昇し、延伸に適したゲル状成形物となりにくい。従って、冷却速度を調整することにより、得られる微多孔膜の孔径を変化させることができる。

【００３２】

冷却方法としては、冷風、冷却水、その他の冷却媒体に直接接触させる方法、冷媒で冷却したロールに接触させる方法等を用いることができる。尚、ダイスから押し出された溶液は、冷却前あるいは冷却中に、１～１０好ましくは１～５の引取比で引き取ってもよい。引取比が１０以上になるとネックインが大きくなり、又、延伸時に破断を起こしやすくなり好ましくない。

【００３３】

次に、このゲル状成形物に対して延伸を行う。延伸は、ゲル状成形物を加熱し、通常のテンター法、ロール法、インフレーション法、圧延法もしくはこれらの方法の組み合わせによって所定の倍率で行う。延伸は１軸延伸でも２軸延伸でもよいが、２軸延伸が好ましい。又、２軸延伸の場合、縦横同時延伸又は遂次延伸のいずれでもよい。

【００３４】

延伸温度は、Ｔｍ－２０℃以上Ｔｍ＋１０℃以下の温度範囲である。好ましくは、Ｔｍ－２０℃以上Ｔｍ以下の温度範囲である。例えば、超高分子量ポリオレフィン含有ポリエチレンの場合は１１０～１４０℃の温度範囲であり、好ましくは、１１０～１３０℃である。延伸温度がＴｍ＋１０℃を超えると、樹脂の溶融により延伸による分子鎖の配向が出来ない。又、延伸温度がＴｍ－２０℃未満では、樹脂の軟化が不十分で、延伸において破膜し易くて高倍率の延伸ができず、熱収縮率が大きい。

【００３５】

ここで、Ｔｍとはポリオレフィンが結晶状態から液体状態へ転移する温度で、示差走査熱量計により測定する。

【００３６】

延伸倍率は原反の厚さによって異なるが、１軸延伸では２倍以上、好ましくは３～３０倍である。２軸延伸では、面倍率で１０倍以上、好ましくは１５～４００倍である。面倍率が１０倍未満では延伸が不十分で高弾性、高強度の微多孔膜が得られない。一方、面倍率が４００倍を超えると、延伸装置、延伸操作等の点で制約が生じる。

【００３７】

得られた延伸成形物は、溶剤で洗浄し残留する溶媒を除去する。洗浄溶剤としては、ペンタン、ヘキサン、ヘプタン等の炭化水素、塩化メチレン、四塩化炭素等の塩素化炭化水素、三フッ化エタン等のフッ化炭化水素、ジエチルエーテル、ジオキサン等のエーテル類等の易揮発性のものを用いることができる。これらの溶媒はポリオレフィンの溶解に用いた溶媒に応じて適宜選択し、単独もしくは混合して用いる。洗浄方法は、溶剤に浸漬し抽出する方法、溶剤をシャワーする方法、又は、これらの組み合わせによる方法等により行うことができる。

【００３８】

上述のような洗浄は、延伸成形物中の残留溶媒が１重量％未満になるまで行う。その後洗浄溶剤を乾燥するが、洗浄溶剤の乾燥方法は、加熱乾燥、熱風による風燥、加熱ロールに接触させる、加熱媒体に浸漬する等の方法で行うことができる。

【００３９】

乾燥した延伸成形物は、Ｔα＋１０℃以上Ｔｍ以下の温度範囲で、熱固定処理する。好ましくは、Ｔα＋１５℃以上Ｔｍ以下の温度範囲である。例えば、超高分子量ポリオレフィン含有ポリエチレンの場合は１００～１３０℃の温度範囲で、好ましくは、１０５～１３０℃である。熱固定温度がＴｍを超えると、樹脂が溶融してしまう。又、熱固定温度がＴα＋１０℃未満では、熱収縮率が大きい、又、熱固定処理の時間は、熱固定温度により異なるが、１０秒間～１０分間行うのが好ましい。

【００４０】

ここで、Ｔαとは、結晶内の分子鎖のミクロブラウン運動が活発になる温度で、動的粘弾性測定により測定する。又、「動的粘弾性」とは、粘弾性体に定常的な正弦波の歪みを与えて正弦波の応力を測定したり、逆に、応力に対する歪みを測定して求める。

【００４１】

以上のようにして製造したポリオレフィン微多孔膜は、透気度が２００～２０００秒／１００ｃｃ、空孔率が３５～９０％、引張破断強度が２００ｋｇ／ｃｍ^2　以上である。さらに、熱収縮率は小さく、Ｓｍは２０％以下であり、Ｓｔも１５％以下である。好ましくは、Ｓｍを１５％以下、Ｓｔを１２％以下にすることができる。

【００４２】

又、本発明の方法により製造したポリオレフィン微多孔膜の厚さは、用途に応じて適宜選択しうるが、一般に０．１～５０μｍであり、好ましくは２～４０μｍである。

【００４３】

以上のような方法により得られる本発明のポリオレフィン微多孔膜には、必要に応じて、プラズマ照射、界面活性剤含浸、表面グラフト等で親水化処理することができる。

【００４４】

【作用】

本発明においては、超高分子量ポリオレフィンを含有し、分子量分布が広い（Ｍｗ／Ｍｎが大きい）ポリオレフィンからなるゲル状成形物を特定の温度で延伸し、残存溶媒を除去した後、特定の温度で熱固定処理することによりポリオレフィン微多孔膜を製造している。このようにして得られる微多孔膜は、熱収縮しにくい。

【００４５】

このような効果が得られる理由については必ずしも明らかではないが、本発明の方法においては、延伸工程においてＴｍ－２０℃以上Ｔｍ＋１０℃以下の延伸温度で延伸を行い、残存溶媒を除去した後、Ｔα＋１０℃以上Ｔｍ以下の熱固定温度で熱固定処理を行うことにより、ポリオレフィン微多孔膜において十分に熱緩和が施され、熱収縮しにくくなるためであると考えられる。

【００４６】

【実施例】

以下に本発明の実施例を示す。また、実施例における試験方法は次の通りである。なお、本発明は以下の実施例によって限定されるものではない。

（１）分子量及び分子量分布：ウォーターズ（株）製のＧＰＣ装置を用い、カラムに東ソー（株）製ＧＭＨ－６、溶媒に０－ジクロルベンゼンを使用し、温度１３５℃、流量１．０ｍｌ／分にて、ゲルパーミエーションクロマトグラフィー（ＧＰＣ）法により測定。

（２）フィルムの厚さ：断面を走査型電子顕微鏡により測定。

（３）透気度：ＪＩＳＰ８１１７に準拠して測定。

（４）空孔率：水銀ポロシメータにより測定。

（５）引張破断強度：幅１５ｍｍの短冊状試験片の破断強度をＡＳＴＭ　Ｄ８８２に準拠して測定。

（６）熱収縮率：１０ｃｍ四方のサンプルを、１０５℃で８時間無張力の状態で静置した

後、ＳｍとＳｔを各々測定。

実施例１

重量平均分子量（Ｍｗ）が２．５×１０^{6}　の超高分子量ポリエチレン３重量部と、重量平均分子量（Ｍｗ）６．８×１０^{5}　の高密度ポリエチレン１４重量部とを混合したＭｗ／Ｍｎ１８．２の原料樹脂（Ｔｍ＝１３５℃、Ｔα＝９０℃）と、流動パラフィン（６４ｃｓｔ／４０℃）８３重量部とを混合し、ポリエチレン組成物の溶液を調製した。次に、このポリエチレン組成物の溶液１００重量部に、酸化防止剤０．３７５重量部を混合した。この混合液を攪拌機付きのオートクレーブに充填して２００℃で９０分間攪拌し、均一な溶液を得た。

【００４７】

この溶液を直径４５ｍｍの押出機により、２００℃のＴダイから押し出し、２０℃に冷却した冷却ロールで引き取りながら厚さ１．８ｍｍのゲル状シートを形成した。

【００４８】

得られたシートを二軸延伸機にセットし、温度１１５℃、製膜速度５ｍ／分で５×５倍に同時二軸延伸を行った。得られた延伸膜を塩化メチレンで洗浄して残留する流動パラフィンを抽出除去した、室温で乾燥した後、１２０℃で３０秒間熱固定処理して厚さ２５μｍのポリエチレン微多孔膜を得た。このポリエチレン微多孔膜の透気度、空孔率、引張破断強度及び熱収縮率の測定を行った。その結果を第１表に示す。

実施例２

実施例１において、延伸温度を１２０℃、熱固定温度を１１５℃にした以外は同様にして、厚さ２５μｍのポリエチレン微多孔膜を製造した。その結果を第１表に示す。

実施例３

実施例１において、延伸温度を１２５℃、熱固定温度を１１０℃にした以外は同様にして、厚さ２５μｍのポリエチレン微多孔膜を製造した。その結果を第１表に示す。

比較例１

実施例１において、延伸温度を１１５℃、熱固定温度を９０℃にした以外は同様にして、厚さ２５μｍのポリエチレン微多孔膜を製造した。その結果を第１表に示す。

比較例２

実施例１において、延伸温度を１０５℃、熱固定温度を９０℃にした以外は同様にして、厚２５μｍのポリエチレン微多孔膜を製造した。その結果を第１表に示す。

【００４９】

【表１】

第１表

例 No.	延伸温度 (℃)	熱固定温度 (℃)	透気度 (秒/100cc)	空孔率 (%)	引張破断強度 縦方向 (kg/cm^2)	引張破断強度 横方向 (kg/cm^2)	熱収縮率 Sm (%)	熱収縮率 St (%)
実施例 1	115	120	570	45	1120	960	9	6
実施例 2	120	115	650	42	1250	1030	13	10
実施例 3	125	110	530	47	1090	920	10	8
比較例 1	115	90	410	49	950	870	21	16
比較例 2	105	90	1290	34	1570	1240	25	19

【００５０】

【発明の効果】

以上詳述したように、本発明のポリオレフィン微多孔膜は、超高分子量ポリオレフィンを含有し、分子量分布が広い（Ｍｗ　／Ｍｎ　が大きい）ポリオレフィンからなるゲル状成

形物を、特定の温度で延伸し、残存溶媒を除去した後、特定の温度で熱固定処理することにより製造しているので、得られる微多孔膜は熱収縮しにくい。

【００５１】

このような本発明のポリオレフィン微多孔膜は、電池用セパレーター、電解コンデンサー用隔膜、超精密濾過膜、限界濾過膜、各種フィルター、透湿防水衣料用多孔質膜等の各種用途に好適である。

フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.[7], ＤＢ名)
C08J 9/00