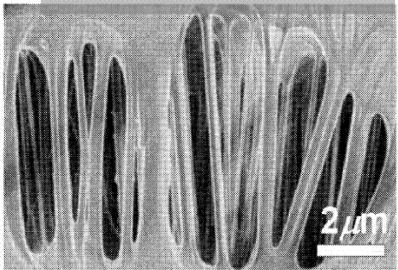
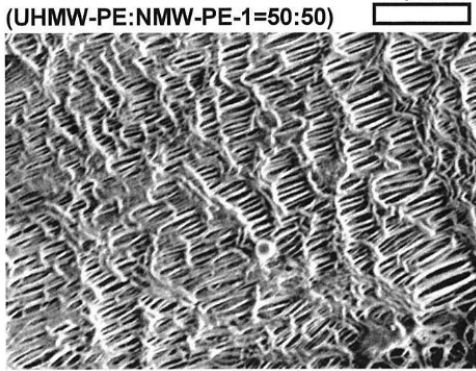


| | | |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 発明の名称 | 超高分子量ポリエチレン製多孔化膜の製造方法 (特許第 5979375 号 米国特許 US8951456 欧州公開 EP2612880) | |
| 学内発明者 | 上原 宏樹(理工学府) 山延 健(理工学府) | |
| 技術分野 | フィルム製造技術、高分子成形加工 | IP22-009JP,US,EP |
| 発明の概要 | 本発明では、溶媒を用いることなく超高分子量ポリエチレン(UHMW-PE)膜を調製し、これを融点以上の温度で開孔処理を施すことで高い透過性を有する膜を提供できる。さらに、ロール成形とプレス成形を組み合わせることにより、数ミクロンの厚さであっても高い機械強度(8×8倍のロールプレス延伸膜[厚さ 15 μm]の引張り破断強度は 93MPa)と高いガスバリア性(開孔処理温度 155°Cで調製した膜では 4.72×10 ⁻⁹ [cm ³ (STP)cm/cm ² ・s・cmHg])を有する UHMW-PE フィルムを製造できる。 | |
| 説明図 | <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;"> 超高分子量ポリエチレン (粘度平均分子量 350 万) 多孔膜作製手順例 </div> <div style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">走査型電子顕微鏡写真</div>  </div> <div style="margin-left: 10px;"> 粘度平均分子量が 350 万の超高分子量ポリエチレンから作製した超高分子量ポリエチレン多孔膜の作製手順例と、走査型電子顕微鏡写真(長さが 5 μm で幅が 1 μm 程度のスリット状の細孔)。 </div> </div> <p>ロール成形 → プレス成形 → 融点以上で 7×7 倍まで同時二軸延伸 → 4×4 倍まで収縮処理 → (冷却後)同時二軸延伸による開孔処理</p> | |
| ポイント | <ul style="list-style-type: none"> ・厚さ十数ミクロンであっても高いガスバリア性を示す UHMW-PE 薄膜が製造でき、電子基板の回路印刷時の保護フィルム等に利用することができる。 ・大孔径(数ミクロン径)の UHMW-PE 微多孔膜が製造可能であり、ガス透過係数は従来のリチウムイオン電池用セパレーター膜より優れる。 ・人工透析膜、人工血管等の医療用途への展開も可能。 | |

| | | |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 発明の名称 | ポリエチレン製多孔質膜の製造方法およびポリエチレン製多孔質膜 (WO2014/034448 米国公開 US2015-270521 欧州特許 EP2891677 中国公開 CN104769027) | |
| 学内発明者 | 上原 宏樹(理工学府) 山延 健(理工学府) 他 | |
| 技術分野 | 多孔質膜製造技術 | IP23-046JP,US,EP,CN |
| 発明の概要 | 粘度平均分子量が 100 万～1500 万である超高分子量ポリエチレンと、重量平均分子量が 1 万～80 万であるポリエチレンとを均一に混合した混合物を原料として成形されたフィルムに対して溶融延伸後に開孔処理を施す。これにより、細孔径が nm オーダー(200nm 以下)と微小であり、引張り破断強度および引き裂き強度が高く、ガス透過率の高いポリエチレン製多孔質膜を製造できる。 | |
| 説明図 | <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>(UHMW-PE:NMW-PE-1=50:50)</p> </div> <div style="margin-left: 10px;"> 粘度平均分子量が 100 万～1500 万である超高分子量ポリエチレンと、重量平均分子量が 1 万～80 万であるポリエチレンとを 50:50 の質量比率で混合し、ポリエチレンの融点以上で溶融プレス成形を行い、10×10 まで同時二軸延伸する。その後、熱処理することで均一なラメラ結晶のみで構成されたフィルムを得、再度、2×2 まで同時二軸延伸し開孔処理を行った。 この結果得られた多孔膜は、平均細孔直径 90.9 nm、比表面積 100.3 m²/g、空隙率 34.2%、酸素透過係数 2.03×10⁻⁹ cm³(STP)cm/(cm²・s・cmHg)、引張破断強度 29.7 MPa と、優れた細孔連通性と機械物性を示した。 </div> </div> | |
| ポイント | 細孔径が nm オーダー(例えば、200nm 以下)と微小であり、かつ、細孔容積や比表面積が大きいと、よりイオンが通過しやすく発電性能に優れる。リチウムイオン電池のセパレーター膜に応用した場合、引張り破断強度および引き裂き強度が高いため、セルスタックの高積層化が可能になり、リチウムイオン電池の出力を高めることが期待できる。 | |