

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610147424.6

[51] Int. Cl.

*D01D 5/253 (2006.01)*

*D01F 6/04 (2006.01)*

[43] 公开日 2008年6月25日

[11] 公开号 CN 101205637A

[22] 申请日 2006.12.18

[21] 申请号 200610147424.6

[71] 申请人 胡盼盼

地址 200051 上海市长宁区安顺路 220 弄 38  
号 803 室

共同申请人 刘兆峰

[72] 发明人 胡盼盼 刘兆峰

权利要求书 1 页 说明书 3 页

[54] 发明名称

高强高模超高分子量聚乙烯扁平纤维制备方法

[57] 摘要

本发明涉及的是高强高模聚乙烯扁平纤维的制造方法。将超高分子量聚乙烯粉末(重均相对分子质量 100~600 万),溶解在适当的溶剂中,配制成浓度为 4%~60%的原液,在一定温度下通过双螺杆、箱体、计量泵,通过一具有长方形孔的喷丝板挤出成型(长方形孔的长宽比为 4-20),得冻胶纤维。经萃取,干燥后纤维超倍拉伸,拉伸倍数为 30~60,拉伸温度在 80~130℃,得到高强高模聚乙烯扁平纤维成品。

1. 扁平高强高模超高分子量聚乙烯纤维的制备方法其特征是：将超高相对分子质量 100 万~600 万的聚乙烯粉末，配制成浓度为 4%~60% 的均匀溶液，采用冻胶纺丝法，在一定温度下经双螺杆、箱体、计量泵，到具有长宽比为 4-20 长方形孔的喷丝板挤出、萃取、干燥、超倍拉伸得高强高模扁平聚乙烯纤维。其中聚乙烯的重均相对分子质量在 100-600 万。溶液原液中包括 4%~60% 的超高相对分子质量的聚乙烯及 96%~40% 的溶剂，原液纺丝的温度控制在 140~260℃。原液必须通过一具有长方形孔的喷丝板，长方形孔的长宽比为 5-15，得到的冻胶纤维经行萃取，后干燥，再超倍拉伸，拉伸温度 80~130℃，拉伸倍数在 30~60 倍。最后得到高强高模扁平聚乙烯成品纤维。

2. 根据权利要求 1 所述：超高分子量聚乙烯的重均相对分子质量为 100 万~600 万。

3. 根据权利要求 1 所述：原液中包括 4%~60% 的超高相对分子质量的聚乙烯及 96%~40% 的溶剂。

4. 根据权利要求 1 所述：溶液纺丝温度为 140~260℃。

5. 根据权利要求 1 所述：纤维拉伸温度在 80~130℃。

6. 根据权利要求 1 所述：溶液经过一具有长方形孔的喷丝板，长方形孔的长宽比为 4-20。

7. 根据权利要求 1 所述：干燥后纤维拉伸倍数为 30~60 倍。

## 高强高模超高分子量聚乙烯扁平纤维制备方法

**技术领域：**本发明涉及一种高强高模聚乙烯扁平纤维的制备方法，属于高分子材料制备技术领域。

超高分子量聚乙烯冻胶纺丝—超拉伸技术制备高强度、高模量聚乙烯纤维由荷兰 DSM 公司于 1979 年申请专利，取得英国专利 GB2042414 和 GB2051667。随后美国 Allied 公司，日本与荷兰联建的 Toyobo—DSM 公司，日本 Mitsui 公司都实现了工业化生产。1982 年美国 Allied 公司取得了生产超高分子量聚乙烯纤维的工艺专利 US4413110。中国纺织大学也取得了专利 89107905 和 97106768。

超高分子量聚乙烯冻胶纺丝主要步骤简叙如下：将超高分子量聚乙烯加入合适的溶剂中搅拌溶解制成溶液，溶液由螺杆挤压机挤出，经喷丝孔成型，然后冷却、萃取、干燥超倍拉伸，最终获得成品纤维。

冻胶纤维中含有大量第一溶剂必须用第二溶剂萃取除去纤维中的溶剂后再进行超倍拉伸，才能得到高强高模纤维，萃取过程的速度除与使用的第二溶剂和萃取工艺有关外，还与溶剂扩散的路径有关。萃取过程中纤维外层的溶剂优先从冻胶纤维中扩散出来。路径愈长扩散速度的差异愈大。上述方法制得是圆形截面聚乙烯的冻胶纤维，从纤维截面看壁愈厚。差异愈大，形成皮芯结构愈厉害，这种不均匀的结构影响纤维的超倍拉伸，进而影响成品纤维的力学性能。

目前，已经提出的生产高密度聚乙烯异形纤维膜的专利有 USP4115492、USP5294338， USP6436319、ZL200510049263 均采用熔融纺丝方法、专利 USP5695702 及 ZL95193838 是热塑性中空纤维膜组件及制造方法。

本发明的超高相对分子质量高强度、高模量聚乙烯扁平纤维，纤维截面为扁平长方形，壁薄而均匀。大大缩短了纤维内溶剂扩散出冻胶纤维的路径。提高了萃取效率，节省萃取用第二溶剂，节减成本，消除了结构不均匀性，进一步提高成品纤维的力学性能。

实施方法步骤：包括将超高相对分子质量 100 万~600 万的聚乙烯粉末，溶解在适当的溶剂中，配制成浓度为 4%~60%的均匀溶液，采用冻胶纺丝法，在一定温度下经双螺杆、箱体、计量泵，到具有长宽比为 4-20 的长方形孔的喷丝板挤出成型、萃取、干燥、超倍拉伸得高强高模扁平聚乙烯纤维。其中聚乙烯的重均相对分子质量在 100-600 万。溶液原液中包括 4%~60%的超高相对分子质量的聚乙烯及 96%~40%的溶剂，原液纺丝的温度控制在 140~260℃。原液必须通过一具有长方形孔的喷丝板，长方形孔的长宽比为 4-20，得到的纤维进行萃取，后干燥，再超倍拉伸，拉伸温度 80~130℃，拉伸倍数在 30~60 倍。最后得到高强高模扁平聚乙烯成品纤维。

以下通过实例说明本发明的方法，但本发明不仅限于此。

#### 实例 1

超高分子量聚乙烯（相对平均分子质量 450 万），溶剂白油，配制成浓度为 8% 的均匀溶液定量喂入双螺杆挤出机。挤出机直径 25mm, L/D=45，温度控制在 240<sup>0</sup>C。螺杆挤出机转速 30rpm。挤出物经过滤器箱体到计量泵被计量后从具有长方形喷丝孔的喷丝板喷出，长方形孔的长宽比为 8。然后入水浴经处理后萃取，干燥，超倍拉伸，拉伸总倍数为 40，得到的扁平高强高模聚乙烯纤维，强度达到 30cN/dtex，模量在 1000cN/dtex 以上。

## 实例 2

超高分子量聚乙烯（相对平均分子质量 500 万），溶剂白油，配制成浓度为 12% 的均匀溶液定量喂入双螺杆挤出机。挤出机直径 25mm，L/D=64，温度控制在 250<sup>0</sup>C，螺杆挤出机转速 40rpm。挤出物经过滤器箱体到计量泵被计量后从具有长方形喷丝孔的喷丝板喷出，长方形孔的长宽比为 12。然后入水浴经处理后萃取干燥超倍拉伸，拉伸总倍数为 40，得到的扁平高强高模聚乙烯纤维，强度达到 30cN/dtex，模量在 1000cN/dtex 以上。