



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101880921 A

(43) 申请公布日 2010. 11. 10

(21) 申请号 201010212433. 5

D01D 10/02 (2006. 01)

(22) 申请日 2005. 03. 30

(30) 优先权数据

2004-098392 2004. 03. 30 JP

(62) 分案原申请数据

200580010685. 7 2005. 03. 30

(71) 申请人 帝人纤维株式会社

地址 日本大阪府大阪市

(72) 发明人 神山三枝 沼田米攸崎

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 孙秀武 高旭轶

(51) Int. Cl.

D01F 8/14 (2006. 01)

D01F 8/12 (2006. 01)

D01D 5/28 (2006. 01)

D01D 5/08 (2006. 01)

D01D 5/16 (2006. 01)

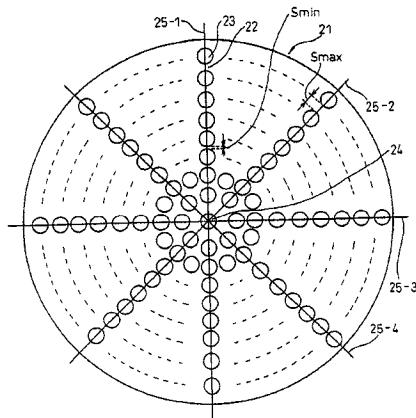
权利要求书 2 页 说明书 14 页 附图 2 页

(54) 发明名称

微纤维束

(57) 摘要

本发明涉及一种微纤维束，该微纤维束是从海岛型复合纤维中溶解除去海成分得到的，其中所述海岛型复合纤维以易溶解性聚合物作为海成分，以难溶解性聚合物作为岛成分，在该复合纤维的横截面中，上述岛成分的各直径在 10-1000nm 的范围，岛成分数目为 100 以上，互相相邻的岛成分之间的间隔为 500nm 以下，可用于衣料、产业材料等用途。



1. 微纤维束，该微纤维束是从海岛型复合纤维中溶解除去海成分得到的，其中所述海岛型复合纤维以易溶解性聚合物作为海成分，以难溶解性聚合物作为岛成分，在该复合纤维的横截面中，上述岛成分的各直径在 10-1000nm 的范围，岛成分数目为 100 以上，互相相邻的岛成分之间的间隔为 500nm 以下。

2. 权利要求 1 的微纤维束，其中，上述微纤维束中的单纤维直径的波动度 CV% 为 0-25%。

3. 权利要求 1 的微纤维束，其中，上述微纤维束的拉伸强度为 1.0-6.0cN/dtex，断裂伸长率为 15-60%。

4. 权利要求 1 的微纤维束，其中，在该海岛型复合纤维的横截面中，岛成分数目为 500 以上。

5. 权利要求 1 的微纤维束，其中，在该海岛型复合纤维的横截面中，表示岛成分中的直径波动度的 CV% 为 0-25%。

6. 权利要求 1 的微纤维束，其中，在该海岛型复合纤维中，海成分与岛成分的复合质量比例按海：岛计为 40 : 60-5 : 95。

7. 权利要求 1 的微纤维束，其中，在该海岛型复合纤维中，海成分与岛成分的溶解速度比按海 / 岛计为 200 以上。

8. 权利要求 1 的微纤维束，其中，海成分用易溶解性聚合物含有选自聚乳酸、超高分子量聚环氧烷缩合系聚合物、聚乙二醇系化合物共聚聚酯、以及聚乙二醇系化合物与 5- 钠磺基间苯二甲酸的共聚聚酯的至少一种易溶解于碱水溶液的聚合物。

9. 权利要求 8 的微纤维束，其中，上述聚乙二醇系化合物与 5- 钠磺基间苯二甲酸的共聚聚酯选自共聚有 6-12mol% 的 5- 钠磺酸和 3-10 重量% 的分子量为 4000-12000 的聚乙二醇的聚对苯二甲酸乙二醇酯共聚物。

10. 权利要求 1 的微纤维束，其中，在该海岛型复合纤维的纤维横截面中，岛成分直径 r 和穿过上述纤维截面的中心以互相 45 度角的间隔引 4 条直线时该 4 条直线上的岛成分的间隔最小值 Smin、以及纤维直径 R 和上述岛成分的间隔最大值 Smax 满足下式 (I) 和 (II) :

$$0.001 \leq S_{min}/r \leq 1.0 \quad (I) \text{ 和}$$

$$S_{max}/R \leq 0.15 \quad (II)。$$

11. 权利要求 1 的微纤维束，其中，该海岛型复合纤维在室温下测定的载荷 - 伸长率曲线中，存在海成分部分断裂而产生的屈服点，由于岛成分断裂而出现海岛型复合纤维的断裂。

12. 权利要求 1 的微纤维束，其中，海成分为尼龙，且可溶于甲酸。

13. 权利要求 1 的微纤维束，其中，海岛型复合纤维为未拉伸纤维。

14. 权利要求 1 的微纤维束，其中，海岛型复合纤维为拉伸纤维。

15. 纤维制品，该纤维制品含有权利要求 1 的微纤维束。

16. 权利要求 15 的纤维制品，该纤维制品具有机织或针织物、毡、无纺布、编带状纱或者短纤纱的形状。

17. 权利要求 15 的纤维制品，该纤维制品选自衣料用品、内部装饰用品、产业材料制品、生活材料制品、环境材料制品或医药卫生用品。

18. 微纤维束的制造方法，其特征在于从海岛型复合纤维中溶解除去海成分，其中所述

海岛型复合纤维以易溶解性聚合物作为海成分,以难溶解性聚合物作为岛成分,在该复合纤维的横截面中,上述岛成分的各直径在 10-1000nm 的范围,岛成分数目为 100 以上,互相相邻的岛成分之间的间隔为 500nm 以下。

19. 权利要求 18 的微纤维束的制造方法,其中在权利要求 18 的海岛型复合纤维的制造方法中,包含以下工序:将含有易溶解性聚合物的海成分和含有难溶解性聚合物、且具有比上述易溶解性聚合物低的熔融粘度的岛成分从海岛型复合纤维用喷丝头中熔融挤出的工序;和将该挤出的海岛型复合纤维以 400-6000m/ 分钟的纺丝速度牵引的工序。

20. 权利要求 19 的微纤维束的制造方法,该方法还包含以下工序:将上述牵引的复合纤维在 60-220℃的温度下进行定向结晶化拉伸的工序。

21. 权利要求 20 的微纤维束的制造方法,该方法还包含以下工序:将上述牵引的复合纤维在温度为 60-150℃的余热辊上余热,以拉伸倍率 1.2-6.0 拉伸,在 120-220℃的定型辊上进行热定型,并卷绕的工序。

22. 权利要求 19 的微纤维束的制造方法,其中,上述熔融挤出工序中,上述海成分用聚合物与上述岛成分用聚合物的熔融粘度比在 1.1-2.0 范围。

23. 权利要求 19 的微纤维束的制造方法,其中,上述海成分用聚合物和岛成分用聚合物均具有 100℃以下的玻璃化转变温度,并且在上述牵引工序和上述定向结晶化拉伸工序之间还包含以下工序:一边将上述牵引的海岛型复合纤维浸渍在具有 60-100℃的温度的液体浴中,一边在拉伸倍率 10-30、拉伸速度为 300m/ 分钟以下的条件下进行预备流动拉伸。

微纤维束

[0001] 本申请是申请号为 CN200580010685.7(国际申请日为 2005 年 3 月 30 日)、发明名称为“海岛型复合纤维及其制造方法”的进入国家阶段的 PCT 申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种微纤维束及其制造方法。更具体地说，本发明涉及一种从海岛型复合纤维中溶解除去海成分得到的微纤维束，其中所述海岛型复合纤维以易溶解性聚合物作为海成分，以难溶解性聚合物作为岛成分，在该复合纤维的横截面中，上述岛成分的各直径在 10–1000nm 的范围，岛成分数目为 100 以上，互相相邻的岛成分之间的间隔为 500nm 以下。

背景技术

[0003] 一直以来，人们提出了很多种海岛型复合纤维的制造方法或装置。但是，即使可以使岛成分数目增加，也难以使岛成分相对于海成分所占的质量比例（岛比例）增加。即，如果要增加岛比例，则海岛关系颠倒，以形成岛成分为目的而使用的聚合物变成连续状态，形成了海成分，另外，即使可以使岛成分数目增加，则喷丝头的每个喷丝孔的面积变得巨大。并且，此时难以控制岛成分的位置或数量，无法获得不均匀的纤维。

[0004] 例如，专利文献 1 中提出了一种超多岛的海岛型复合纤维的制造方法，其特征在于：在进行海岛型复合纤维的纺丝时，在上游制造海岛型复合流，使其在多个一级漏斗状部位分别汇集，将它们的汇集流在配置于下游的二级漏斗状部位汇集，将该二次汇集流从喷丝孔喷出。该方式确实可以增加岛的数量，但是，喷丝孔复杂且高成本，在制造工序中也难以操作，并且为了制作岛成分为 200 个或以上、岛成分的纤度为 0.0095dtex 或以下的微纤维，需要增加海成分的量，海成分和岛成分的质量比例为 1：1 或以上，溶解废弃的海成分聚合物的量依然多。

[0005] 另一方面，专利文献 2 中提出了一种纤维的制造方法，该方法是将用静态混合器等混合的复合聚合物制成海岛型混合纺丝纤维，接着除去该海成分，形成含有微细聚合物短纤维的集合体的纤维。但是，由于是通过掺合形成岛相，因此其波动度不够，另外，由于是含有纤维轴向长度有限的微原纤的集合体纤维，因此也有强度低的问题。

[0006] [专利文献 1] 日本特公昭 58-12367 号公报

[0007] [专利文献 2] 日本特公昭 60-28922 号公报

发明内容

[0008] 本发明的目的在于提供即使岛成分的含有比例高也可以容易地溶解除去，可得到长丝数极多的微纤维组的海岛型复合纤维及其制造方法。

[0009] 上述目的可通过本发明的海岛型复合纤维及其制造方法来实现。

[0010] 本发明的海岛型复合纤维以易溶解性聚合物作为海成分，以难溶解性聚合物作为岛成分，其特征在于：该复合纤维的横截面中，上述岛成分的各直径在 10–1000nm 的范围，

岛成分数目为 100 或以上,互相相邻的岛成分之间的间隔为 500nm 或以下。

[0011] 本发明的海岛型复合纤维中,岛成分数目优选为 500 或以上。

[0012] 本发明的海岛型复合纤维中,表示岛成分中的直径波动度的 CV% 为 0~25%。

[0013] 本发明的海岛型复合纤维中,海成分与岛成分的复合质量比例(海:岛)优选为 40:60~5:95。

[0014] 本发明的海岛型复合纤维中,海成分与岛成分的溶解速度比(海/岛)优选为 200 或以上。

[0015] 本发明的海岛型复合纤维中,优选海成分用易溶解性聚合物含有选自聚乳酸、超高分子量聚环氧烷缩合系聚合物、聚乙二醇系化合物共聚聚酯、以及聚乙二醇系化合物与 5- 钠磺基间苯二甲酸的共聚聚酯的至少一种易溶解于碱水溶液的聚合物。

[0016] 本发明的海岛型复合纤维中,上述聚乙二醇系化合物与 5- 钠磺基间苯二甲酸的共聚聚酯优选选自 6~12mol% 的 5- 钠磺酸和 3~10 重量% 的分子量为 4000~12000 的聚乙二醇共聚而成的聚对苯二甲酸乙二醇酯共聚物。

[0017] 本发明的海岛型复合纤维中,优选其纤维截面中的岛成分直径(r) 和穿过上述纤维截面的中心以互相 45 度角的间隔引 4 条直线时该 4 条直线上的岛成分的间隔最小值(Smin)、以及纤维直径(R) 和上述岛间的间隔的最大值(Smax) 满足下式(I) 和 (II) :

[0018] $0.001 \leq S_{min}/r \leq 1.0$ (I) 和

[0019] $S_{max}/R \leq 0.15$ (II)。

[0020] 本发明的海岛型复合纤维中,优选在室温下测定的载荷 - 伸长率曲线中,存在海成分部分断裂而产生的屈服点,由于岛成分断裂而出现海岛型复合纤维的断裂。

[0021] 本发明的海岛型复合纤维中,优选海成分为尼龙,且可溶于甲酸。

[0022] 本发明的海岛型复合纤维中,海岛型复合纤维可以是未拉伸纤维。

[0023] 本发明的海岛型复合纤维中,海岛型复合纤维可以是拉伸纤维。

[0024] 本发明的方法是制造本发明的海岛型复合纤维的方法,包含以下工序:将含有易溶解性聚合物的海成分和含有难溶解性聚合物、且具有比上述易溶解性聚合物低的熔融粘度的岛成分从海岛型复合纤维用喷丝头中熔融挤出的工序;将该挤出的海岛型复合纤维以 400~6000m/ 分钟的纺丝速度牵引的工序。

[0025] 本发明的海岛型复合纤维的制造方法还包含以下工序:将上述牵引的复合纤维在 60~220°C 的温度下进行定向结晶化拉伸的工序。

[0026] 本发明的海岛型复合纤维的制造方法进一步包含以下工序:将上述牵引的复合纤维在温度为 60~150°C 的余热辊上余热,以拉伸倍率 1.2~6.0 拉伸,在 120~220°C 的定型辊上进行热定型,并卷绕的工序。

[0027] 本发明的海岛型复合纤维的制造方法中,优选上述熔融挤出工序中的上述海成分聚合物与上述岛成分聚合物的熔融粘度比在 1.1~2.0 范围。

[0028] 本发明的海岛型复合纤维的制造方法中,上述海成分聚合物和岛成分聚合物均具有 100°C 或以下的玻璃化转变温度,上述牵引工序和上述定向结晶化拉伸工序之间,还可以含有以下工序:一边将上述牵引的海岛型复合纤维浸渍在具有 60~100°C 的温度的液体浴中,一边在拉伸倍率 10~30、拉伸速度为 300m/ 分钟或以下的条件下进行预备流动拉伸。

[0029] 本发明的微纤维束是从本发明的上述海岛型复合纤维中溶解除去海成分得到的,

含有具 10–1000nm 范围的直径的微纤维。

[0030] 本发明的微纤维束中，优选其中所含的单纤维直径的波动度 (CV%) 为 0–25%。

[0031] 优选本发明的微纤维束的拉伸强度为 1.0–6.0CN/dtex，断裂伸长率为 15–60%，且 150℃下的干热收缩率为 5–15%。

[0032] 本发明的纤维制品含有本发明的上述微纤维束。

[0033] 本发明的纤维制品可以具有机织或针织物、毡、无纺布、编带状纱或者短纤纱的形状。

[0034] 本发明的纤维制品可以选自衣料用品、内部装饰用品、产业材料用品、生活材料用品、环境材料用品或医药卫生用品。

[0035] 本发明的效果如下所示。

[0036] 根据本发明的海岛型复合纤维，通过溶解除去海成分，可容易地获得具有可实用的足够的强度、含有微纤度单纤维的高度复丝（ハイマルチフィラメント糸）。根据本发明的制造方法，即使减少海成分的比例，仍可容易地制造岛成分直径均匀的海岛型复合纤维。

[0037] 附图简述

[0038] 图 1 是将本发明的海岛型复合纤维进行纺丝所用的喷丝头的一个例子的部分截面说明图。

[0039] 图 2 是将本发明的海岛型复合纤维进行纺丝所用的喷丝头的另一例子的部分截面说明图。

[0040] 图 3 是本发明的海岛型复合纤维的一个实施方案的截面说明图。

具体实施方式

[0041] 构成本发明的海岛型复合纤维的聚合物只要是海成分聚合物的溶解性比岛成分聚合物高的组合即可，可以适当选择，特别优选溶解速度比（海 / 岛）为 200 或以上。该溶解速度比低于 200 时，在溶解纤维截面中央部分的海成分的过程中，纤维截面表层部分的一部分岛成分也被溶解，因此为了完全溶解除去海成分，将要使岛成分减量几成，出现岛成分粗度不均或由于溶剂侵蚀而发生强度变差，产生毛羽和起球，使得产品的品质降低。

[0042] 海成分聚合物只要是与岛成分的溶解速度比为 200 或以上即可，可以是任何聚合物，特别优选成纤性的聚酯、聚酰胺、聚苯乙烯、聚乙烯等。例如易溶解于碱水溶液的聚合物优选聚乳酸、超高分子量聚环氧烷缩合系聚合物、聚乙二醇系化合物共聚聚酯、聚乙二醇系化合物与 5- 钠磺基间苯二甲酸的共聚聚酯。另外，尼龙 6 具有溶解于甲酸的特性，聚苯乙烯・聚乙烯共聚物非常易溶于甲苯等有机溶剂。

[0043] 其中，为了同时使易溶解于碱的特性和海岛截面形成性成立，聚酯系的聚合物优选为由 6–12mol% 的 5- 钠磺基间苯二甲酸和 3–10 重量% 的分子量为 4000–12000 的聚乙二醇共聚而成的、特性粘度为 0.4–0.6 的聚对苯二甲酸乙二醇酯系共聚聚酯。这里，5- 钠间苯二甲酸可以提高所得聚合物的亲水性和熔融粘度，聚乙二醇 (PEG) 可以提高所得共聚物的亲水性。PEG 的分子量越大，则源于其高级结构的亲水性增加效果越大，但与酸成分的反应性降低，所得反应产物成为掺合体系，因此从耐热性、纺丝稳定性等角度考虑不优选。另外，PEG 的共聚量如果为 10 重量% 或以上，则有降低 PEG 原本的熔融粘度的作用，因此所得共聚物难以实现本发明的目的。因此，优选在上述范围将两种成分共聚。

[0044] 另一方面,岛成分聚合物只要是其与海成分之间有溶解速度差即可,可以是任何聚合物,特别优选成纤性的聚酯、聚酰胺、聚苯乙烯、聚乙烯等。其中,在衣料制品等中,聚酯优选聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚对苯二甲酸亚丙基酯、聚对苯二甲酸丁二醇酯等,聚酰胺优选尼龙6、尼龙66。另一方面,微纤维织物等在产业材料、医疗器材、过滤器等净化装置中使用,因此从耐久性的角度考虑,优选耐水或酸、碱的聚苯乙烯、聚乙烯等。

[0045] 优选含有上述海成分聚合物和岛成分聚合物的本发明的海岛型复合纤维在熔融纺丝时,海成分的熔融粘度比岛成分聚合物的熔融粘度高。具有这种关系时,海成分的复合质量比例即使低于40%,也不会发生岛之间互相粘连、或岛成分的大部分互相粘连、形成与海岛型复合纤维不同的材料。

[0046] 优选的熔融粘度比(海/岛)为1.1-2.0,更优选在1.3-1.5的范围。该比值低于1.1倍,则工序稳定性融纺时,岛成分容易互相粘连,而其超过2.0倍时,粘度差过大,纺丝工序的稳定性容易降低。

[0047] 岛成分数目越多,则溶解除去海成分、制造微纤维时的产率越高,并且所得微纤维也显著变细,可以体现超微纤维特有的柔软、光滑、光泽感等,因此岛成分数目为100或以上是很重要的,优选为500或以上。这里,岛成分数目低于100时,即使溶解除去海成分,也无法得到含有微细单纤维的高度复丝,无法实现本发明。岛成分数目过多,则不仅喷丝头的制造成本提高,喷丝头的加工精度本身也容易下降,因此优选使岛成分数目为1000或以下。

[0048] 岛成分的直径必须为10-1000nm,优选100-700nm。岛成分的直径低于10nm时,显微结构本身不稳定,导致物性和纤维形态不稳定,因而不优选,而超过1000nm,则无法得到超微纤维特有的柔软度或风格,不优选。复合纤维截面内各岛成分的直径越均匀,则含有除去海成分得到的微纤维的高度复丝的品质和耐久性提高。

[0049] 并且,本发明的海岛型复合纤维的海岛复合质量比例(海:岛)优选在40:60-5:95范围,特别优选在30:70-10:90的范围。如果在上述范围,则可以使岛成分之间的海成分的厚度变薄,海成分的溶解除去变得容易,容易将岛成分转换为微纤维。这里,如果海成分的比例超过40%,则海成分的厚度过厚,而如果低于5%,则海成分的量过少,岛之间容易发生粘连。

[0050] 本发明的海岛型复合纤维中,优选岛成分的断裂伸长率比海成分的断裂伸长率大。并且,如果本发明的海岛型复合纤维截面中的岛成分直径(r)和穿过上述纤维横截面的中心以互相45度角的间隔引4条直线时该4条直线上的岛成分的间隔最小值(S_{min})、以及纤维直径(R)和上述岛间的间隔的最大值(S_{max})满足下式(I)和(II):

$$[0051] 0.001 \leq S_{min}/r \leq 1.0 \quad (I)$$

$$[0052] S_{max}/R \leq 0.15 \quad (II)$$

[0053] 则可得到具有可实用的机械强度的微纤维。

[0054] 上述岛间的间隔测定中,如果复合纤维的中心部分由海成分形成,则经过该中心部分而相邻的岛成分间的间隔除外。以上更优选 $0.01S_{min}/r \leq 0.7$ 、 $S_{max}/R \leq 0.08$ 。这里, S_{min}/r 值超过1.0时、或 S_{max}/R 超过0.15时,制造该复合纤维时的高速纺丝性变差,或者无法提高拉伸倍率,因此,所得海岛纤维的拉伸丝物性和通过溶解除去海成分而得到的微纤维的机械强度降低。 S_{min}/r 值低于0.001时,岛之间互相胶粘的可能性提高。

[0055] 本发明的海岛型复合纤维其互相相邻的岛成分之间的间隔为500nm或以下，优选在20~200nm的范围，该岛成分间的间隔如果超过500nm，则在溶解除去占有该间隔的海成分的过程中，也在进行着岛成分的溶解，因此不仅岛成分的均匀性降低，在将由该岛成分形成的微纤维用于实际时，容易发生毛羽和起球等穿着时的缺陷，以及发生染色不匀。

[0056] 以上说明的本发明的海岛型复合纤维例如可通过以下的方法容易地制备。即，首先将熔融粘度高且为易溶解性的聚合物和熔融粘度低且为难溶解性的聚合物进行熔融纺丝，使前者为海成分，后者为岛成分。这里，海成分和岛成分的熔融粘度的关系很重要，如果需要海成分的含有比例低、岛间的间隔小，在海成分的熔融粘度小的情况下，在复合纤维的熔融纺丝喷丝头内，海成分在岛成分之间的一部分流道中高速流动，容易在岛间发生相互粘连，因此不优选。

[0057] 该微纤维用海岛型复合未拉伸纤维在室温下的载荷伸长曲线中，出现了相当与海成分部分断裂的屈服点。这是由于海成分比岛成分更快地固化，海成分的定向度高，而岛成分受海部分的影响，定向度低，由此而观察到上述现象。初次屈服点意味着海成分的部分断裂点（以该点作为部分断裂伸长率 $I_p\%$ ），屈服点以后，定向度低的岛成分开始拉伸。在载荷-伸长曲线的断裂点，海岛两成分均断裂（以该点作为全部断裂伸长率 $I_t\%$ ）。纺丝速度越高，则初次屈服点越向初期阶段偏移，这也解释上述现象。当然，室温下的载荷伸长曲线并不限于上述，也可以表示为通常的载荷伸长曲线。

[0058] 本发明的海岛型复合纤维在熔融纺丝中使用的喷丝头可适当使用具有用于形成岛成分的中空销（中空ピン）组或微孔组的喷丝头。例如，将由中空销或微孔中挤出的岛成分和由设计成包埋于其间的流道供料的海成分流合流，一边使该合流体流逐渐变细，一边由喷丝孔挤出，只要可形成海岛型复合纤维，可以是任何喷丝头。优选使用的喷丝头的一个例子如图1和图2所示，但本发明方法中可使用的喷丝头并不限于此。图1所示的喷丝头1中，分配前的岛成分聚合物驻留部2内的岛成分聚合物（熔融物）被分配到由多个中空销形成的岛成分聚合物导流道3中，另一方面，海成分聚合物（熔融物）通过海成分聚合物流道4被导入到分配前的海成分聚合物驻留部5中。形成岛成分聚合物导流道3的中空销分别贯穿海成分聚合物驻留部5，向下开口于在其下形成的多个芯鞘型复合流的流道6的各入口中央部分。岛成分聚合物流从岛成分聚合物导流道3的下端被导入到芯鞘型复合流的流道6的中心部分，海成分聚合物驻留部5中的海成分聚合物流以包围岛成分聚合物流的形式导入到芯鞘型复合流的流道6中，形成以岛成分聚合物流作为芯、以海成分聚合物流作为鞘的芯鞘型复合流，多个芯鞘型复合流导入到漏斗状的合流流道7中，在该合流流道7中，多个芯鞘型复合流的鞘部互相粘连，形成海岛型复合流。该海岛型复合流在从漏斗状合流流道7中流下的过程中，其水平方向的截面积逐渐减小，从合流流道7的下端的喷丝孔8中喷出。

[0059] 图2所示的喷丝头11中，岛成分聚合物驻留部2和海成分聚合物驻留部5通过含有多个通孔的岛成分聚合物导流道13连接，岛成分聚合物驻留部2中的岛成分聚合物（熔融物）被分配到多个岛成分聚合物导流道13中，通过该导流道导入到海成分聚合物驻留部5中，导入的岛成分聚合物流穿过装在海成分聚合物驻留部5中的海成分聚合物（熔融物）中，流入芯鞘型复合流的流道6中，从其中心部流下。另一方面，海成分聚合物驻留部5中的海成分聚合物在芯鞘型复合流的流道6中，包围从其中心部流下的岛成分聚合物流的周

围并流下。由此，在多个芯鞘型复合流的流道 6 中，形成多个芯鞘型复合流，流到漏斗状合流流道 7 中，与图 1 的喷丝头同样地形成海岛型复合流，并且其水平方向的截面积边减小边流下，通过喷丝孔 8 喷出。

[0060] 喷出的海岛型截面复合纤维通过冷却风固化，优选以 400–6000m/分钟的速度卷绕，更优选 1000–3500m/分钟。纺丝速度在 400m/分钟或以下，则产率不足，在 6000m/分钟或以上，则纺丝稳定性不好。

[0061] 所得未拉伸纤维可以通过另外的拉伸工序制成具有希望的拉伸强度、断裂伸长率和热收缩特性的拉伸复合纤维，或者采取先不卷绕，以一定速度牵引到辊上，再进行拉伸工序，然后卷绕的方法，均可。具体优选在 60–190℃、优选 75℃–180℃的预热辊上预热，以拉伸倍率 1.2–6.0 倍、优选 2.0–5.0 倍拉伸，用 120–220℃、优选 130–200℃的定型辊上实施热定型。预热温度不足时，则无法实现高拉伸倍率的目标。定型温度过低，则所得拉伸纤维的收缩率过高，不优选。另外，定型温度过高，则所得拉伸纤维的物性显著降低，因而不优选。

[0062] 本发明的制造方法中，为了特别以高效率制造具有微细岛成分直径的海岛型复合纤维，优选在进行伴随有通常所谓的定向结晶化的颈部拉伸（定向结晶化拉伸）之前，采用不使纤维结构变化，只使纤维直径变细的流动拉伸工序。这里，为了使流动拉伸容易地进行，优选使用热容量大的水介质来均匀预热纤维，然后以低速拉伸。这样，拉伸时纤维结构上容易形成流动状态，无需纤维微细结构的发展即可容易地拉伸。实施该预备流动拉伸时，特别优选海成分聚合物和岛成分聚合物的玻璃化转变温度均为 100℃或以下的聚合物，其中，优选使用 PET、PBT、聚乳酸、聚对苯二甲酸亚丙基酯等聚酯。具体来说，优选将牵引的复合纤维浸渍在 60–100℃、优选 60–80℃范围的温水浴中，一边均匀加热，一边在拉伸倍率 10–30 倍、供给速度 1–10m/分钟、卷绕速度 300m/分钟或以下、特别为 10–300m/分钟的范围实施预备流动拉伸。预热温度不足以及拉伸速度过快时，无法实现高倍率拉伸的目的。

[0063] 对于在上述流动状态下进行了预备拉伸的预备拉伸纤维，为了提高其强伸度等机械特性，在 60–150℃温度下进行定向结晶化拉伸。该拉伸条件如果是上述范围以外的温度，则多的纤维的物性不足。上述拉伸倍率可根据熔融纺丝条件、流动拉伸条件、定向结晶化拉伸条件等设定，通常，优选设定为在该定向结晶化拉伸条件下可能的最大拉伸倍率的 0.6–0.95 倍。

[0064] 从本发明的海岛型复合纤维中溶解除去海成分，表示所得的直径为 10–1000nm 的微细单纤维的纤度波动度的 CV% 值优选为 0–25%，更优选 0–20%，进一步优选 0–15%。该 CV 值低，意味着纤度的波动度小。通过使用单纤维纤度波动度小的微纤维束，可以在纳米水平对微细单纤维的纤维直径进行控制，因此可以设计出与用途符合的商品。例如，在过滤器用途中，在微细单纤维直径中，如果要选择可吸附的物质，则可以结合用途，进行纤维直径的设计，可以非常有效地进行商品设计。

[0065] 优选从本发明的海岛型复合纤维中溶解除去海成分而得到的、含有直径 10–1000nm 的微细单纤维的微纤维束的拉伸强度为 1.0–6.0cN/dtex，其断裂伸长率为 15–60%，在 150℃下的干热收缩率为 5–15%。上述微纤维束的物性、特别是拉伸强度为 1.0cN/dtex 或以上，这是很重要的。拉伸强度比该值低，则用途受到限定。本发明可得到具有可在各种用途中应用并拓展的强度、且具有以往所没有的特征的微纤维束。

[0066] 以往所没有的特征之一是：本发明的微纤维束的比表面积大。因此具有优异的吸附・吸收特性。发挥该效果，例如可以使其吸收功能性药物，发展出新的用途。功能性药物例如是蛋白质、维生素等促进健康・美容的药物，除此之外也可以用于抗炎症药或消毒剂等药物等中。不仅具有吸收・吸附特性，还具有优异的缓释特性。发挥该效果，可以使上述功能性药物缓释等，发展出以药物释放系统为代表的各种医药、卫生用途。

[0067] 具有至少一部分本发明的微纤维束的纤维制品可以制成编带状纱、含有短纤维的短纤纱、机织物、针织物、毡、无纺布、人工皮革等的中间制品。它们可以用于夹克、裙子、裤子、内衣等衣料，运动衣料、衣料材料，地毯、沙发、窗帘等内装饰产品，汽车座椅等车辆内装饰品，化妆品、化妆品面膜、揩布、健康用品等生活用途或研磨布、过滤器、除有害物质的制品、电池用隔离板等环境・产业材料用途，或缝合线、支架、人造血管、血液过滤器等的医疗用途。

[0068] 图3是本发明的海岛型复合纤维的一个实施方案21的横截面说明图，由形成基质的海成分22和其中互相分离配置的多个岛23构成。对于测定图3所示的本发明的海岛型复合纤维中岛成分之间的间隔的方法进行说明。图3中，横截面21中，贯穿其中心24并互相以45°的角度间隔引4条直线25-1、25-2、25-3、25-4，此时测定该4条直线上的岛成分的间隔，从其中确定最大间隔Smax、最小间隔Smin，并计算岛成分间隔的平均值Save。图3中，主要是描述了4条直线上的岛成分，其它岛成分的描述省略。

[0069] 实施例

[0070] 通过以下实施例更进一步说明本发明。

[0071] 在下述实施例和比较例中，进行了以下的测定和评价。

[0072] (1) 熔融粘度

[0073] 将供试聚合物干燥，设置在设定为融纺挤出机的熔融温度的喷丝孔中，保持5分钟的熔融状态，然后在规定水平的载荷下挤出，记录此时的剪切速度和熔融粘度。在多个水平的载荷下将上述操作重复进行，根据以上数据制作剪切速度-熔融粘度关系曲线。该曲线上，可以推断剪切速度为1000秒⁻¹时的熔融粘度。

[0074] (2) 溶解速度测定

[0075] 将海・岛两种成分的聚合物分别通过具有24个0.3mm孔径、成型段(ランド)为0.6mm的喷丝孔的海岛型复合纤维制造用喷丝头并挤出，以1000-2000m/分钟的速度卷绕，将该纤维拉伸。将其断裂伸长率控制在30-60%的范围，制造75dtex/24f的复丝。将该复丝用溶剂、以规定温度、50的浴比溶解，由此时的溶解时间和溶解量计算减量速度。

[0076] 供试海岛型复合纤维的海成分聚合物的溶解速度与岛成分聚合物的溶解速度的比为200或以上时，该海岛型复合纤维的溶解分离性能评价为2(良好)，低于200时，将其评价为1(不良)。上述熔融纺丝工序中，将可以连续运转7小时或以上的情况评价为良好，其它情况评价为不良。

[0077] (3) 截面观察

[0078] 用透射电子显微镜TEM、以30000倍的倍率对供试海岛型复合纤维的横截面拍摄照片。用该电子显微镜照片测定复合纤维的直径R和岛成分的直径r，且在上述横截面照片中，穿过复合纤维的中心点，引4条互相保持45度角度的交叉的直线，测定上述直线上的岛成分间的最大间隔Smin和最大间隔Smax，并计算岛成分间的平均间隔Save。

[0079] (4) 微细单纤维纤度的波动度 (CV%)

[0080] 用溶剂将海成分从供试海岛型复合纤维中除去,用透射电子显微镜(TEM)、以30,000倍的倍率观察所得含有岛成分聚合物的微纤维束,测定微细单纤维的纤度,计算将该纤度的标准偏差(σ)、平均微纤维直径(r),通过下式计算波动度(CV%)。

[0081] $CV\% = (\text{标准偏差 } \sigma / \text{平均纤维直径 } r) \times 100$

[0082] 上述平均微细单纤维直径(r)是用TEM、以30000倍的倍率观察微纤维束的横截面,测定的微细单纤维的长径和短径的平均值。

[0083] (5) 岛成分的均匀性

[0084] 将供试海岛型复合纤维用海成分用溶剂处理,在可见减少了相当于海成分含有比例的质量时,中止溶解处理,用TEM观察所得微纤维束的横截面,根据微细单纤维的横截面的均匀性,评价岛成分的均匀性,评价为1(均匀)、2(不均匀)。

[0085] (6) 载荷-伸长曲线、部分断裂伸长率 I_p 、以及全部断裂伸长率 I_t

[0086] 用拉伸试验仪,在室温下且在初期试样长度=100mm、拉伸速度=200m/分钟的条件下,制作供试复合纤维的载荷-伸长曲线。所得载荷-伸长曲线图中,在表现相当于海成分的部分断裂的屈服点(部分断裂伸长率 I_p)时,在上述载荷-伸长曲线图上求出全部断裂伸长率 I_t 和部分断裂伸长率 I_p ,计算其差(全部断裂伸长率 I_t)-(部分断裂伸长率 I_p)。

[0087] (7) 微纤维束的纤度

[0088] 通过下式,由供试海岛型复合纤维的纤度D(通过上述(3)截面观察中记载的方法测定)以及其溶解去除率 R_a (通过上述(2)溶解速度测定中记载的方法测定)计算供试微纤维束的纤度。

[0089] 微纤维束的纤度 = $D \times (1 - R_a)$

[0090] (8) 微纤维束的拉伸强度和断裂伸长率

[0091] 由海岛复合纤维纱制作质量为1g或以上的编织圆筒坯布,将该针织布用溶剂处理。除去海成分。将含有所得微纤维束的针织物拆散,在室温、初期试样长度=100mm、拉伸速度=200m/分钟的条件下,制作所得微纤维束的载荷-伸长曲线图。由上述图求出微纤维束的拉伸强度(cN/dtex)和断裂伸长率(%)。

[0092] (9) 干热收缩率

[0093] 将供试微纤维束在周长12.5cm的绞丝框上卷绕10圈,制作绞丝,测定载荷1/30cN/dtex下的长度 L_0 。从绞丝上卸掉上述载荷,在自由状态下放入恒温干燥器,在150℃实施30分钟的加热处理。向该干燥的绞丝上施加1/30cN/dtex的载荷,测定干热处理后的绞丝的长度 L_1 。由下式计算该微纤维束的干燥收缩率 DHS。

[0094] $DHS(\%) = [(L_0 - L_1) / L_0] \times 100$

[0095] 实施例1-12和比较例1-6

[0096] 分别在实施例1-12和比较例1-6中制造了海岛型复合纤维。

[0097] 所使用的岛成分聚合物和海成分聚合物如表1所示。将海和岛成分聚合物加热熔融,供给海岛型复合纤维纺丝用喷丝头,以280℃的纺丝温度挤出,以表1所示的牵引速度卷绕在卷绕辊上。将所得未拉伸纤维束以表2所示的拉伸温度和拉伸倍率进行辊拉伸(此时,实施例10中,是在温度为80℃的温水浴中流动拉伸22倍,然后在90℃辊拉伸2.3倍)。对上述拉伸的纤维束实施150℃的热处理,卷绕。此时,实施例1-10中,调节喷丝流量以及

拉伸倍率,使所得拉伸热处理的纤维束的纱线支数为 22dtex/10f。所得的海岛型复合纤维的性能测定、评价结果如表 1 和表 2 所示。

[0098]

No.	聚合物		岛成分/海成 分质量比	卷绕速度 (m/分钟)	纺丝性	岛成分间隔 的平均值 Save (nm)		Smin/r	Smax/R
	海成分	岛成分				海/岛溶解 速度比	Save (nm)		
实施例 1	改性 PET1	PET1	500	60/40	1500	良好	2	250	0.48
实施例 2	改性 PET1	PET1	500	60/40	1000	良好	2	250	0.48
实施例 3	改性 PET1	PET1	500	80/20	1500	良好	2	180	0.30
实施例 4	改性 PET1	PET1	500	95/5	1500	良好	2	75	0.12
实施例 5	改性 PET5	PET1	900	70/30	3500	良好	2	60	0.14
比较例 1	改性 PET1	PET1	100	50/50	1500	良好	2	520	0.49
比较例 2	改性 PET1	PET1	25	70/30	1500	良好	2	1200	0.48
比较例 3	改性 PET2	PET1	100	80/20	1500	良好	2		
比较例 4	改性 PET3	PET1	500	80/20	1000	良好	1	180	0.3
实施例 6	Ny-6	PET2	500	70/30	1500	良好	2	200	0.32
实施例 7	改性 PET1	Ny-6	500	70/30	1500	良好	2	190	0.34
实施例 8	聚乳酸	PET3	500	80/20	1500	良好	2	180	0.31
实施例 9	改性 PBT	PET3	500	80/20	1500	良好	2	180	0.29
实施例 10	聚苯乙烯	PET3	500	90/10	1500	良好	2	110	0.18
实施例 11	改性 PET4	PET1	1000	70/30	1500	良好	2	90	0.14
实施例 12	改性 PET5	PET1	1000	70/30	1500	良好	2	20	0.24

表 1

[0099]

No.	载荷-伸长曲线中层服点的有无	全部断裂伸长率 l_t - 部分断裂伸长率 l_p (%)	拉伸温度		拉伸倍率	微纤维束	
			预热温度 (℃)	热定形温度 (℃)		拉伸强度 (cN/dtex)	断裂伸长率 (%)
实施例1	有	60	80	180	2.5	2.5	75
实施例2	有	60	90	180	4.5	5.9	40
实施例3	无	0	80	180	2.5	3.0	70
实施例4	无	0	90	180	2.7	4.0	55
实施例5	有	120	90	180	2.3	3.8	55
比较例1	无	0	80	180	2.5	2.3	120
比较例2	无	0	80	180	2.8	3.1	35
比较例3	有	35	80	180	2.2	2.9	30
比较例4	无	0	80	180	1.8	0.9	100
实施例6	无	0	70	140	3.0	2.0	45
实施例7	无	0	80	140	3.0	2.5	66
实施例8	无	0	70	140	2.0	2.4	80
实施例9	无	0	70	140	1.9	1.9	55
实施例10	无	0	80	140	2.9	2.3	50
实施例11	无	0	80	200	2.7	2.8	45
实施例12	无	0	80 ^{*1}	150	22 ^{*3}	1.5	50
			90 ^{*2}		2.3 ^{*4}		0.00006

[注] *1 : 温水浴温度
 *2 : 加热辊温度
 *3 : 温水浴中拉伸倍率
 *4 : 加热辊拉伸倍率

[0100] 表 1 记载的聚合物如下。

[0101] PET1 : 280℃下的熔融粘度为 120Pa·s 泊的聚对苯二甲酸乙二醇酯。

[0102] PET2 :280℃下的熔融粘度为 125Pa · s,且氧化钛含量为 0.3 重量%的聚对苯二甲酸乙二醇酯。

[0103] PET3 :270℃下的熔融粘度为 60Pa · s 的聚对苯二甲酸乙二醇酯。

[0104] NY-6 :280℃下的熔融粘度为 140Pa · s 泊的尼龙 6。

[0105] 改性 PET1 :280℃下的熔融粘度为 175Pa · s 泊、将 6mol% 5- 钠磺基间苯二甲酸与 6 重量% 的数均分子量为 4000 的聚乙二醇共聚所得聚对苯二甲酸乙二醇酯。

[0106] 改性 PET2 :280℃下的熔融粘度为 75Pa · s、将 2mol% 5- 钠磺基间苯二甲酸与 10 重量% 的数均分子量为 4000 的聚乙二醇共聚所得聚对苯二甲酸乙二醇酯。

[0107] 改性 PET3 :280℃下的熔融粘度为 200Pa · s、且将 3 重量% 的数均分子量为 4000 的聚乙二醇共聚所得聚对苯二甲酸乙二醇酯。

[0108] 改性 PET4 :280℃下的熔融粘度为 155Pa · s、且将 8mol% 5- 钠磺基间苯二甲酸与 30 重量% 的数均分子量为 4000 的聚乙二醇共聚所得聚对苯二甲酸乙二醇酯。

[0109] 改性 PET5 :280℃下的熔融粘度为 135Pa · s、且将 9mol% 5- 钠磺基间苯二甲酸与 3 重量% 的数均分子量为 4000 的聚乙二醇共聚所得聚对苯二甲酸乙二醇酯。

[0110] 聚乳酸 :270℃下的熔融粘度为 175Pa · s 泊、且 D 构型纯度为 99% 的聚乳酸。

[0111] 改性 PBT :270℃下的熔融粘度为 80Pa · s、将 5mol% 5- 钠磺基间苯二甲酸与 50 重量% 的数均分子量为 4000 的聚乙二醇共聚所得聚对苯二甲酸丁二醇酯。

[0112] 聚苯乙烯 :270℃下的熔融粘度为 100Pa · s 泊的聚苯乙烯。

[0113] 实施例 1 中,分别以 PET1 和改性 PET1 作为岛成分和海成分,以 60 : 40 的比例使用。所得海岛型复合纤维可形成在岛 - 岛间的厚度薄、具有均匀的岛直径的海岛截面。在室温下的载荷伸长曲线中未出现相当于海成分部分断裂的屈服点。用 TEM 观察原丝截面,研究岛直径 (r) 与岛成分间的最小间隔 (Smin)、纤维直径 (R) 和岛间最大间隔 (Smax) 的关系,结果为 : $S_{min}/r = 0.48$ 、 $S_{max}/R = 0.05$ 。使用以表 2 记载的拉伸温度、拉伸倍率进行辊拉伸所得的拉伸丝制作编织圆筒坯布,在 95℃用 4% NaOH 水溶液减量 40%,观察所得微纤维束的截面,形成了具有均匀的微细单纤维直径的微纤维组。海减量后的微纤维束的拉伸强度为 2.5cN/dtex,断裂伸长率为 75%。

[0114] 实施例 2 使用与实施例 1 相同的海岛纤维,按照表 2 的拉伸温度、拉伸倍率进行辊拉伸。使用拉伸丝制作编织圆筒坯布,在 95℃用 4% NaOH 水溶液减量 40%,观察所得纤维的截面,形成了具有均匀的微细单纤维直径的微纤维组。海减量后的微纤维束的拉伸强度为 5.9cN/dtex,断裂伸长率为 40%。

[0115] 实施例 3 使用与实施例 1 相同的海岛聚合物,以岛 : 海 = 80 : 20 进行纺丝。海岛截面形成性是 :形成了岛 - 岛间的海厚度薄、具有均匀的岛直径的海岛截面。用 TEM 观察原丝截面,研究岛直径 (r) 与岛间最小间隔 (Smin)、纤维直径 (R) 与岛间最大间隔 (Smax) 的关系,结果为 : $S_{min}/r = 0.30$ 、 $S_{max}/R = 0.01$ 。使用以表 2 记载的拉伸温度、拉伸倍率进行辊拉伸所得的拉伸丝制作编织圆筒坯布,在 95℃用 4% NaOH 水溶液减量 20%,观察所得微纤维束的截面,形成了具有均匀的微细单纤维直径的微纤维组。除去海成分后的微纤维束的拉伸强度为 3.0cN/dtex,断裂伸长率为 70%。

[0116] 实施例 4 使用与实施例 1 相同的海岛聚合物,以岛 : 海 = 95 : 5 进行纺丝。海比例非常小,但海成分的熔融粘度高,因此截面形成性良好。用 TEM 观察原丝截面,研究岛直

径 (r) 与岛间最小间隔 Smin、纤维直径 (R) 与岛间最大间隔 Smax 的关系, 结果为 : $Smin/r = 0.12$ 、 $Smax/R = 0.009$ 。使用以表 2 记载的拉伸温度、拉伸倍率进行辊拉伸所得的拉伸丝制作编织圆筒坯布, 在 95℃用 4% NaOH 水溶液减量 5%, 观察所得纤维束的截面, 形成了具有均匀的微细单纤维直径的微纤维束。除去海成分后的微纤维束的拉伸强度为 4.0cN/dtex, 断裂伸长率为 55%。

[0117] 实施例 5 分别以 PET1 和改性 PET5 作为岛成分和海成分使用, 以海 : 岛 = 30 : 70 的质量比例使用, 进行海岛型复合纤维纺丝。实施例 5 中, 岛成分的断裂伸长率比海成分的高, 海 / 岛的碱减量速度比为 2000 倍。室温下的载荷 - 伸长曲线中, 出现了相当与海成分部分断裂的屈服点。中间屈服点下的伸长率和断裂伸长率的差为 120%。用 TEM 观察原丝截面, 结果海岛截面形成性良好。研究岛直径 (r) 与岛间最小间隔 Smin、纤维直径 (R) 与岛间最大间隔 Smax 的关系, 结果为 : $Smin/r = 0.14$ 、 $Smax/R = 0.03$ 。使用以 2.3 倍拉伸倍率得到的拉伸丝制作编织圆筒坯布, 在 95℃用 4% NaOH 水溶液减量 30%。观察所得微纤维束的截面, 形成了具有均匀直径的微纤维组。除去海成分后的微纤维束的拉伸强度为 3.8cN/dtex, 断裂伸长率为 55%。

[0118] 比较例 1 使用与实施例 1 相同的海岛成分聚合物, 以岛数 100、岛 : 海质量比例 = 50 : 50 进行纺丝、拉伸。截面形成性良好, 但海成分量多, 因此岛 - 岛间的海成分厚度厚, 通过碱处理进行除去海成分的处理所得的微纤维的均匀性不足。该不均匀性是由于在溶解纤维中心部的海成分的过程中, 由于纤维表面部分的海成分的除去而暴露的岛成分由于减量被漂白而产生该不均匀性。另外成为染色品质不均的发生源和磨擦起球的发生源的原纤在微纤维束上随处发生。海成分的厚度厚, 因此无法提高拉伸倍率, 除去海成分后得到的微纤维束的拉伸强度为 0.9cN/dtex, 不足以实际应用。

[0119] 比较例 2 中, 岛数为 25, 与比较例 1 相比, 岛成分的不均匀性更为显著。

[0120] 比较例 3 分别以 PET1 和改性 PET2 作为岛成分和海成分, 以 80 : 20 的比例使用。海成分聚合物的熔融粘度比岛成分小, 因此岛成分的 90% 或以上互相粘连, 形成了粘连的岛成分周围被海成分包围的截面形状。因此, 无法通过碱减量除去海成分来形成微纤维束。

[0121] 比较例 4 分别以 PET1 和改性 PET3 作为岛成分和海成分, 以 80 : 20 的比例使用。海岛形成性良好, 但与岛成分相比较, 海成分的碱减量速度不够, 因此纤维表面的岛也大量被减量, 即使除去了很多海, 分布于复合纤维的中心部分的海成分的大部分也未减量, 仍残留, 无法得到微纤维束特有的柔软度。

[0122] 实施例 6 将 PET2 和尼龙 6 用作岛 - 海, 以岛 - 海比例 70 : 30 进行纺丝, 但岛的熔融粘度高, 因此海岛形成性良好。室温下的载荷伸长曲线中, 未出现相当于海成分部分断裂的屈服点, 为正常载荷伸长曲线。用 TEM 观察原丝截面, 结果海岛截面形成性良好。研究岛直径 (r) 与岛间最小间隔 Smin、纤维直径 (R) 与岛间最大间隔 Smax 的关系, 结果为 : $Smin/r = 0.32$ 、 $Smax/R = 0.03$ 。使用以 3.0 倍拉伸倍率得到的拉伸丝制作编织圆筒坯布, 在室温下进行在甲酸中的溶解处理, 该甲酸只溶解海的尼龙 6, 结果岛成分 PET 由于基本不溶解于甲酸, 因此还岛成分间的溶解速度有充分的差异, 因此岛成分的均匀性良好。

[0123] 实施例 7 以实施例 5 的海中使用的尼龙 6 作为岛成分聚合物, 以实施例 1 中使用的改性 PET1 作为海成分聚合物, 与实施例 5 同样地进行纺丝拉伸。海岛截面形成性良好。载荷伸长曲线中, 未出现相当于海成分部分断裂的屈服点。通过在 90℃用 4% NaOH 水溶液

溶解除去海成分,可以制备微纤维束。

[0124] 实施例 8 使用 PET3 和聚乳酸作为岛·海成分,以岛:海质量比例=80:20 进行纺丝、拉伸。聚乳酸的碱水溶液减量速度非常快,短时间内即可形成微纤维束,并且微细单纤维直径的均匀性良好。

[0125] 实施例 9 使用与实施例 7 相同的岛成分聚合物,且使用改性 PBT 作为海成分聚合物,进行熔融纺丝,海岛截面形成性良好。海成分的碱减量性也非常快,因此,与实施例 7 同样,可得到均匀性优异、风格柔软并且没有不匀的微纤维束。

[0126] 实施例 10 中,使用与实施例 8 相同的岛成分聚合物,且使用聚苯乙烯作为海成分聚合物,以岛:海成分质量比例=90:10 进行纺丝。使用甲苯作为溶剂在 60℃下对得到的拉伸丝进行除去海成分的溶解除去处理,得到的微纤维束的品质良好。

[0127] 实施例 11 中,使用与实施例 1 相同的聚合物作为岛成分,使用改性 PET4 作为海成分,以岛数 1000 岛、岛:海质量比例=70:30 进行拉伸。海成分聚合物的碱减量速度随 PEG 含量的增加而加快,虽然是岛数 1000,也可制成良好的微纤维束。

[0128] 实施例 12 中,岛成分使用与实施例 1 相同的聚合物,使用改性 PET5 作为海成分,以岛数 1000 岛、岛:海质量比例=70:30、1000m/分钟的牵引速度进行熔融纺丝。将所得未拉伸丝集束,形成 220 万 dtex 的纤维束,以速度 5m/分钟喂入 80℃的温水浴中,浴内的浸渍长度设定为 2 米,以 22 倍拉伸倍率拉伸,以 110m/分钟卷绕速度牵引,通过空气喷射吹散水,然后对其实施辊温度为 90℃的预热,以 2.3 倍拉伸倍率进行颈部拉伸,用 150℃的热定型辊实施热处理,以 250m/分钟卷绕。该复合纤维在 4% NaOH 水溶液中的减量工序的作业效率良好,可得到单纤维纤度极细的微纤维束。

[0129] 实施例 13 中,使用实施例 10 中制作的海岛纤维制成平纹织物。对该平纹织物实施精炼、4% NaOH 水溶液中的减量工序(减量 30%)、染色、最终定型。由所得单纤维直径为 640nm 的含微纤维束的平纹织物没有染色不匀,是具有贴服在手上般的风格的特别的织物。对该织物进行轧光加工,则可得到具有不像织物而似薄膜的外观和风格的片。

[0130] 产业实用性

[0131] 本发明的海岛型复合纤维的海成分可容易地溶解除去,因此可以产率良好且低成本地提供高度复丝,该高度复丝含单纤维纤度的均匀性优异的微纤维束。因此,可适合用于一直以来所需求的进一步低成本或进一步微细化的各种用途领域。

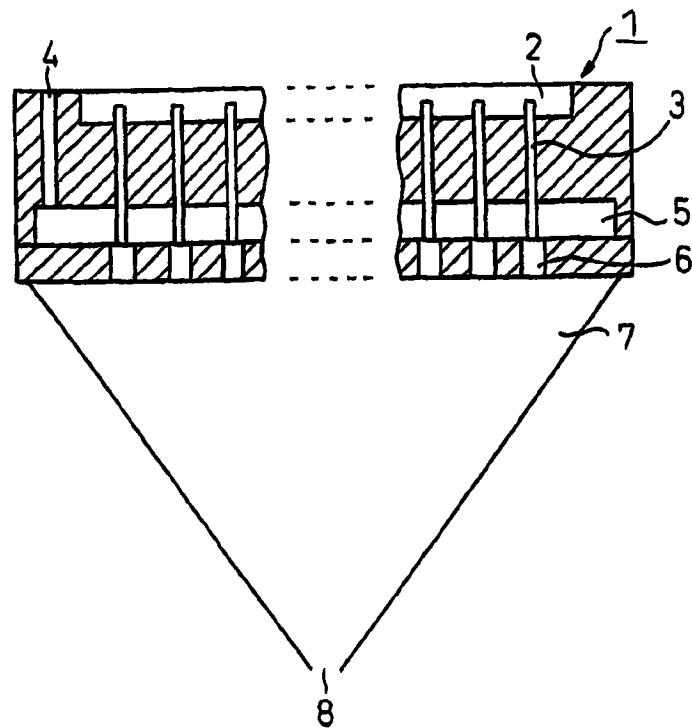


图 1

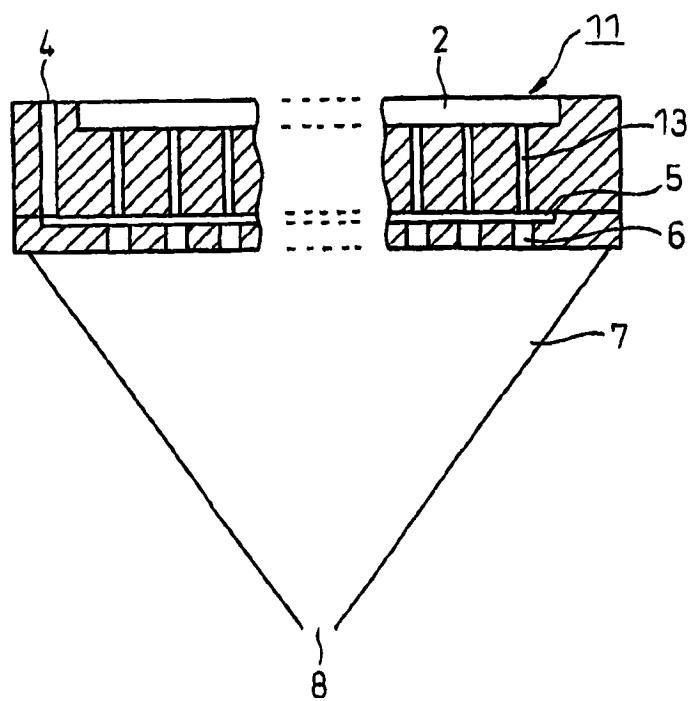


图 2

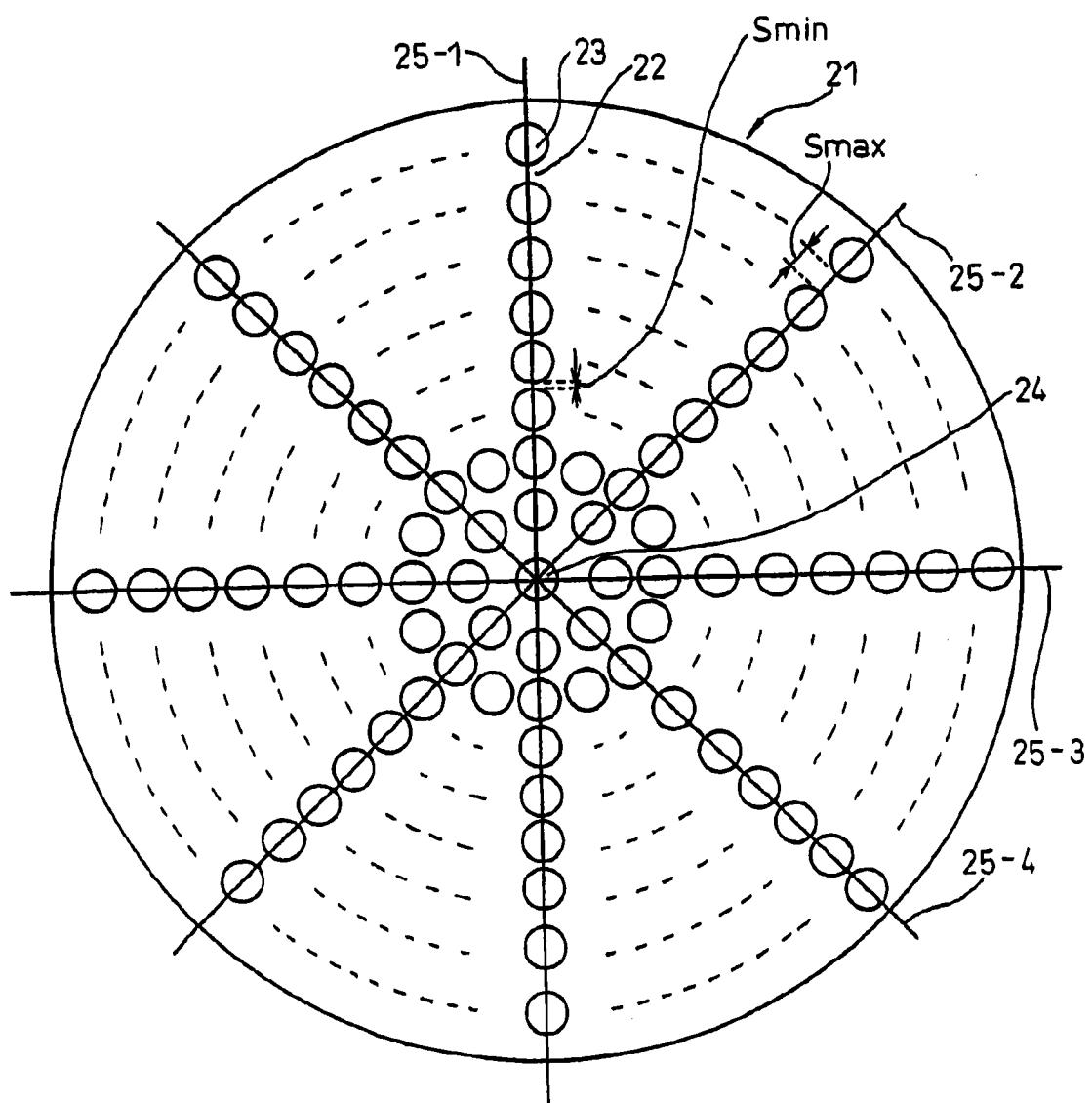


图 3