

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

D01F 6/92

D01F 8/14 D04H 1/42

D04H 1/72 D21H 13/24

D21H 15/10



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03800884. X

[43] 公开日 2004 年 11 月 10 日

[11] 公开号 CN 1545573A

[22] 申请日 2003. 6. 18 [21] 申请号 03800884. X

[30] 优先权

[32] 2002. 6. 21 [33] JP [31] 181139/2002

[86] 国际申请 PCT/JP2003/007754 2003. 6. 18

[87] 国际公布 WO2004/001108 英 2003. 12. 31

[85] 进入国家阶段日期 2004. 2. 19

[71] 申请人 帝人纤维株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 合田裕宪

[74] 专利代理机构 隆天国际知识产权代理有限公司

代理人 高龙鑫 杨淑媛

权利要求书 2 页 说明书 15 页

[54] 发明名称 聚酯型常产纤维及其含有该纤维的无纺布

[57] 摘要

聚酯型常产纤维用于由不同的织物成形法，如空气铺网法，湿式法或梳理法形成的手感柔软和质地均匀的无纺布，所述聚酯型常产纤维含有 0.5 - 15 质量%的聚烯烃聚合物和基质聚酯聚合物的聚合混合物，每一纤维表面的 50% 或更多由聚合混合物形成。

ISSN 1008-4274

1. 聚酯型常产纤维，包括：
聚合混合物，其包括 0.5-15 质量%，且混合并分散在基质聚酯聚合物中的聚烯烃聚合物，
5 50%或更多的纤维表面由所述聚合混合物形成。
2. 根据权利要求 1 所述的聚酯型常产纤维，其中所述的聚烯烃聚合物包括选自聚乙烯、聚丙烯、乙烯-丙烯共聚物、聚乙烯共聚物和聚丙烯共聚物中的至少一种，其中至少一种不同于乙烯和丙烯的烯键式不饱和单体是嵌段共聚或接枝共聚的。
10
3. 根据权利要求 1 所述的聚酯型常产纤维，其中所述的基质聚酯聚合物选自聚对苯二甲酸亚烷基酯和聚对苯二甲酸亚烷基酯-间苯二甲酸酯共聚物。
4. 根据权利要求 1-3 中任意之一所述的聚酯型常产纤维，其中所述的聚酯型常产纤维的结晶度为 20%或更小，双折射率为 0.05 或更小。
- 15 5. 根据权利要求 1-3 中任意之一所述的聚酯型常产纤维，其中所述的聚酯型常产纤维具有同心的或偏心的壳内中心型共轭结构，其中的壳部分由聚合混合物形成。
6. 根据权利要求 1-3 中任意之一所述的聚酯型常产纤维，其中所述的聚酯型常产纤维具有 2-30mm 的纤维长度，且具有皱褶数目为 3-13 个皱褶
20 /25mm，皱褶百分含量为 3-15%的平面 Z 字型或 ω 型皱褶。
7. 根据权利要求 1-3 中任意之一所述的聚酯型常产纤维，其中所述的聚酯型常产纤维具有 30-200mm 的纤维长度，且具有皱褶数目为 5-30 个皱褶
/25mm，皱褶百分含量为 3-30%的皱褶。
8. 无纺布，包括权利要求 1-6 中任意之一所述的多个聚酯型常产纤维，
25 并由空气铺网织物成形法制得。
9. 根据权利要求 8 所述的无纺布，其中所述的无纺布中未展开纤维的百分含量为 5%或更小。
10. 无纺布，包括权利要求 1-5 中任意之一所述的多个聚酯型常产纤维，并由湿式成形法制得。
- 30 11. 无纺布，包括权利要求 1-5 和 7 中任意之一所述的多个聚酯型常产

纤维，并由梳理织物成形法制得。

12. 根据权利要求 8-11 中任意之一所述的无纺布，其中所述的无纺布由悬臂法测定的抗弯曲性为 70mm 或更小。

聚酯型常产纤维及其含有该纤维的无纺布

5 技术领域

本发明涉及聚酯型常产纤维及其含有该纤维的无纺布。

背景技术

10 聚酯型常产纤维具有优越的机械性能和耐化学性，因此广泛地用于无纺布。然而，与含有尼龙或聚烯烃常产纤维的无纺布相比，含有常规聚酯型常产纤维的无纺布是不利的，因为其在触摸时出现不希望的吱嘎作响，且手感柔软性不令人满意。

15 已知可以通过某种方法由常产纤维生产无纺布，该方法中织物是由常产纤维通过梳理法、湿式法(wet laid)或空气铺网法(air-laid)形成，然后用针刺或水刺工艺或水刺缠结法(hydro-intangling)使织物中的常产纤维互相缠结，或在压力下用压延机或压花机进行热粘结(heat-bonded)，或用粘合剂乳液浸渍织物，并干燥至织物中的常产纤维之间发生相互的化学结合。在上述方法中，当使用空气铺网法制造织物时，和尼龙或聚烯烃常产纤维相比，聚酯型常产纤维的缺点在于该聚酯型常产纤维的光滑性差，且当将其被揉皱时，所
20 得到的折皱的纤维很容易出现百分比很高的皱褶量，在环境空气下的纤维展开性能很差，因此由聚酯型常产纤维生产质地均匀的无纺布是很困难的。当定向程度低及结晶度低的，优选用作粘合纤维的非拉伸(undrawn)聚酯纤维或共聚聚酯纤维被用于生产无纺布时，这种趋势就更加明显地被认识到。因此，由用粘合纤维尤其是 100%的粘合纤维通过空气铺网法形成的织物生产质地
25 均匀的无纺布时有一定的局限。同样，即使采用梳理法或湿式法，从具有低表面光滑度并因此显示出较差的纤维展开性能的聚酯型常产纤维生产质地均匀的无纺布是非常困难的。

当采用梳理法从粘合纤维制得织物时，上述趋势就进一步加强了。

生产无纺布的困难似乎是由聚酯型常产纤维的高硬度和各聚酯型常产

纤维间的摩擦造成的。为解决这个问题，日本审查专利公开号为 48-1480 的文献中公开了一种方法，该方法使用二甲基硅氧烷化合物或胺改性硅氧烷化合物涂于聚酯纤维的表面，通过加热使涂覆的化合物交联。然而，当使用如梳理法使处理过的聚酯型常产纤维形成织物时，该日本公开文献所公开的常产纤维的纤维间摩擦很小，因此表现出纤维缠结性不足，所得到的织物很容易破裂。在这种情况下，当由湿式法生产织物时，由于该日本公开文献中的常产纤维不亲水，该纤维无法在水中均匀分散开。而且，采用空气铺网法生产织物时，由于该日本公开文献中的常产纤维上产生了静电，在所得到的织物中，该常产纤维分布不均。另外，当该日本公开文献中的纤维用作粘合纤维时，涂覆在聚酯型常产纤维表面的表面处理剂形成抵抗纤维热粘结的屏障。

发明概述

本发明解决了现有技术中存在的问题。即，本发明的一个目的是提供聚酯型常产纤维和含有该聚酯型常产纤维的无纺布，该聚酯型常产纤维可以使无纺布实现柔软的手感和均匀质地。而且，本发明意欲提供由织物生产的无纺布，该织物是由聚酯型常产纤维通过空气铺网法制得的，且该织物具有上述优异的性能。

本发明的发明人发现聚酯型常产纤维，当其外表面的一部分是由聚酯和与混合并分散在聚酯中的聚烯烃的聚合混合物制得时，常产纤维间的摩擦是适宜的，当纤维中的聚烯烃含量处于一个特定的范围内时，可以得到不但手感柔软而且质地均匀的无纺布。

即，上述目的可以通过本发明含有聚合物混合物的聚酯型常产纤维来达到，该聚合混合物包括 0.5-15 质量%的混合并分散在基质聚酯聚合物中的聚烯烃聚合物，50%或更多的纤维表面由聚合物混合物形成。

在本发明的聚酯型常产纤维中，聚烯烃聚合物优选含有选自下列的至少一种：聚乙烯、聚丙烯、乙烯-丙烯共聚物和聚乙烯共聚物和聚丙烯共聚物，其中至少一种不同于乙烯和丙烯的烯键式不饱和单体是嵌段共聚的或接枝共聚的。

在本发明的聚酯型常产纤维中，基质聚酯聚合物优选选自聚对苯二甲酸

亚烷基酯和聚对苯二甲酸亚烷基酯-间苯二甲酸酯 (polyalkylene terephthalate-isophthalate)共聚物。

本发明的聚酯型常产纤维优选具有 20%或更小的结晶度或具有 0.05 或更小的双折射率。

- 5 本发明的聚酯型常产纤维优选具有同心或偏心的壳内中心 (core-in-sheath)的共轭结构, 其中壳(sheath)部分由聚合混合物形成。

本发明的聚酯型常产纤维优选的纤维长度为 2-30mm, Z 字型或 ω 型皱褶为 3-13 个皱褶/25mm, 以及皱褶百分含量为 3-15%。

- 10 本发明的聚酯型常产纤维优选的纤维长度为 30-200mm, Z 字型或 ω 型皱褶为 5-30 个皱褶/25mm, 以及皱褶百分量为 3-30%。

本发明的无纺布(1)含有如上所述的多种聚酯型常产纤维, 由空气铺网的织物成形法制得。

本发明的无纺布(1)优选含有 5%或更少的未展开型(non-open)纤维。

- 15 本发明的无纺布(2)含有如上所述的多种聚酯型常产纤维, 由湿式织物成形法制得。

本发明的无纺布(3)含有如上所述的多种聚酯型常产纤维, 由梳理织物成形法制得。

- 20 本发明的无纺布(1), (2)或(3)优选具有 70mm 或更小的抗弯曲性, 该抗弯曲性由悬臂法测定。

本发明的最佳实施方式

本发明的常产纤维是其中 50%的表面积由聚合混合物构成的聚酯型常产纤维, 该聚合混合物含有混合并分散在基质聚酯聚合物中的聚烯烃聚合物。

- 25 适用于本发明的聚酯聚合物包括例如芳香二羧酸与脂肪二醇的聚酯, 如聚对苯二甲酸亚烷基酯, 具体有聚对苯二甲酸亚乙基酯, 聚对苯二甲酸三亚甲基酯和聚对苯二甲酸亚丁基酯; 聚萘酸亚烷基酯(polyalkylene naphthalate), 具体有聚萘酸亚乙基酯; 环脂肪二羧酸与脂肪二醇的聚酯, 具体有聚亚烷基环己烷-二羧酸酯; 芳香二羧酸与环脂肪族二醇的聚酯, 具体有聚环己烷二甲

醇对苯二甲酸酯；脂肪二羧酸与脂肪二醇的聚酯，具体有聚丁二酸亚乙酯，聚丁二酸亚丁酯，聚己二酸亚乙基酯和聚己二酸亚丁基酯；以及聚羟基羧酸酯，具体有聚醋酸纤维素酯(polyactate ester)和聚羟基安息香酸酯。适用于本发明的聚酯可以是共聚酯，其含有至少一种选自下列的共聚合组分：酸组分，
5 如间苯二甲酸、邻苯二甲酸、己二酸、癸二酸、 α, β - (4-羧基苯氧基) 乙烷、4,4-二羧基苯基,5-磺基间苯二甲酸钠、2,6-萘二甲酸和 1,4-环己烷二甲酸和上述酸的酯；二醇组分，如二甘醇、1,3-丙二醇、1,4-丁二醇、1,6-己二醇、新戊二醇、1,4-环己烷二甲醇和聚亚烷基二醇。这些共聚合的组分可以是选自具有三个或更多羧基基团或羟基基团的化合物，如季戊四醇、三羟甲基丙烷、
10 偏苯三酸、1,3,5-苯三酸，以使所得到的共聚酯类具有支链。在本发明中，上述聚酯类聚合物(共聚物)可以单独使用或两种或两种以上的混合物联合使用。

只要不影响本发明的效果，聚酯类聚合物和聚烯烃类聚合物可以含有一种或多种添加剂，荧光增亮剂、稳定剂、阻燃剂、阻燃剂助剂、紫外线吸收
15 剂、抗氧化剂和不同色彩的颜料。

在用于本发明的聚酯型常产纤维的聚合混合物中，基于聚合混合物的质量，混合并分散在基质聚酯聚合物中的聚烯烃聚合物的含量必须在 0.5-15 质量%范围，优选在 1-10 质量%，更优选 2-7 质量%，进一步优选 2-5 质量%。如果聚烯烃聚合物的含量少于 0.5 质量%，就无法达到本发明的目的，即无法
20 制备含有聚酯型常产纤维、具有柔软手感和均匀质地的无纺布。而且，如果聚烯烃聚合物的含量大于 15 质量%，不仅上述效果是饱和的(saturated)或不能达到，而且所得到的聚合混合物的纤维成形性能下降，因此无法得到本发明的目标常产纤维。

在本发明的聚酯型常产纤维中，纤维表面的 50%或更多，优选 70%或更多，更优选 90%-100%必须由聚合混合物形成。如果由聚合混合物形成的表面少于 50%，所得到的无纺布显示出柔软性不足且质地均匀性不令人满意。满足上述要求的常产纤维包括由 100 质量%的聚合混合物形成的常产纤维，以及其中纤维表面的 50%或更多由聚合混合物形成的共轭常产纤维。共轭常
25 产纤维包括同心的壳内中心型、偏心的壳内中心型、肩并肩型和海岛型和部分馅饼型的共轭常产纤维。本发明优选采用同心和偏心的壳内中心型共轭常
30 产纤维。

产纤维，该共轭纤维的 70%或更多，更优选 100%的纤维表面是由聚合混合物的壳内部分形成的。

本发明的聚酯型常产纤维可以是中空的纤维或非中空的纤维。本发明的聚酯型常产纤维的横截面的形状不仅限于圆形，也可以是选自下列的不规则形状，如椭圆形、多叶型如三叶到八叶型，以及多边形如三角形到八角形。

双折射率为 0.05 或更低或结晶度为 20%或更低的聚酯型常产纤维中明显体现出本发明的效果。

双折射率为 0.05 或更低或结晶度为 20%或更低的传统聚酯型常产纤维中，纤维间的摩擦有提高的趋势，因此所得到的无纺布可能表现出手感下降、纤维展开性能下降且纤维的质地均匀性不令人满意。这种趋势似乎在取向性低的纤维(非拉伸纤维)中更为显著，该纤维是通过使聚对苯二甲酸亚烷基酯，特别是间苯二甲酸-共聚的聚对苯二甲酸亚烷基酯在 2000 m/分钟或更低的低导出速率下进行熔体纺丝而制得。在非拉伸聚对苯二甲酸亚烷基酯纤维中，在由聚对苯二甲酸亚乙基酯形成的纤维中，这种趋势非常显著，该聚对苯二甲酸亚乙基酯结晶度低，且具有与基于酸组分总摩尔数 5-50 摩尔%的间苯二甲酸发生共聚合的共聚合聚对苯二甲酸亚乙基酯。上述聚酯型常产纤维可以在压力下互相进行热粘结，可用于无纺布的粘合纤维。当上述聚酯聚合物用作本发明的聚酯型常产纤维的基质聚合物时，所得到的聚酯型常产纤维可以用作粘合纤维而不会引起上述问题。本发明所得到的聚酯型常产纤维对生产具有所需要的柔软手感和均匀质地的无纺布也是有用的。

对于本发明的单个聚酯型常产纤维的厚度没有限制。通常，本发明的聚酯型常产纤维的厚度优选在 0.01-500 分特克斯的范围。

本发明的聚酯型常产纤维可以由例如以下的方法生产。将聚酯聚合物和聚烯烃聚合物的聚合混合物的熔融物通过(熔化-)喷丝头挤出，该喷丝头具有多个常规(熔化-)纺丝装置的喷丝孔，使冷空气吹向熔融的物流并进行牵引，冷却和固化熔化物的挤出丝状物流，以 100-2000m/分钟的速率导出固化的丝得到非拉伸聚酯复丝纱。

聚合混合物的熔融物通过下述方法制备：在静止混合器或动态混合器中混合聚酯聚合物的熔融物与聚烯烃聚合物的熔融物，或以理想的质量比率混合聚酯聚合物和聚烯烃聚合物的颗粒，用(熔化-)挤出机对混合物进行(熔化-)

捏合，然后将所得到的混合熔融物投料到(融化-)喷丝头。

在生产非拉伸聚酯型共轭丝的过程中，进行上述相同的步骤，但将聚合混合物的熔融物和聚酯树脂的熔融物分别投料到(融化-)喷丝头，聚合混合物和聚酯树脂的熔融物在喷丝头内结合形成互相之间的共轭丝，该共轭丝的表面
5 的 50%或更多由聚合混合物形成。

将所得到的非拉伸丝在温度为 70-100°C 的热水中或在温度为 100-125°C 的蒸汽中以理想的拉伸速率拉伸，任选地将得到的拉伸丝揉皱，根据用途和所得到的常产纤维的目的采用罩面油剂(finish oil)涂油，干燥并放松。将所得到的丝剪切成具有需要的纤维长度的常产纤维，得到目标聚酯型常产纤维。
10 在这些步骤中，上油剂可含有此类型的硅氧烷化合物，其含量不妨碍达到本发明的目的。用上述相同的方法步骤得到本发明双折射率为 0.05 或更低，或结晶度为 2%或更低的聚酯型常产纤维，但该方法省略了拉伸步骤，将罩面油剂涂于未拉伸的丝上，涂油的未拉伸丝在室温下干燥一定的时间，该时间的长短不会引起干燥丝的结晶度超过 20%。在由本发明的聚酯型常产纤维生
15 产无纺布的过程中，优选地，如下所述，调节常产纤维的长度，根据由纤维形成织物的方法而产生皱褶。

例如，当使用空气铺网法形成织物时，优选将常产纤维的长度调节到 2-30mm，更优选 3-20mm。通过将纤维长度调节到不小于 2mm，所需要的常产纤维可在令人满意的工艺稳定性条件下进行工业生产，通过控制纤维的长
20 度不大于 30mm，所得到的常产纤维显示出提高的纤维展开性能以及高的抗纤维结块性能。聚酯型常产纤维可以是折皱的纤维也可以不是折皱的纤维，视所得无纺布的用途而定。即，当目标无纺布必须具有高蓬松度时，常产纤维优选是折皱的纤维。当目标无纺布对于喷射气流的纤维展开性能须提高，且被空气喷射均匀分散的性能须改进时，常产纤维可以是没有折皱的。当有
25 皱褶的常产纤维用于织物形成空气铺网法时，皱褶数优选 3-13 个皱褶/25mm，皱褶百分含量是 3-15%。当调节皱褶数不超过 13 个皱褶/25mm，皱褶百分含量不超过 15%时，所得到的无纺布在空气流动时显示出令人满意的纤维展开性能。因为本发明的聚酯型常产纤维与传统的聚酯型常产纤维相比容易具有较少的皱褶数和皱褶百分含量，在上述范围内调节皱褶数和皱褶百分含量是
30 容易的。为使本发明的聚酯型常产纤维具有合适的蓬松度，优选调节皱褶数

和皱褶百分含量分别为不少于 3 个皱褶/25mm 和不少于 3%。皱褶的方式优选为在平面内形成的平面 Z 字型或 ω 型，而不是三维螺旋形皱褶方式，这是因为平面 Z 字型或 ω 型折皱的常产纤维的纤维展开性能比螺旋形折皱的常产纤维更高。

- 5 如上述调节皱褶数和皱褶百分含量，可使由空气铺网法得到的织物中的非展开性常产纤维的含量可以降低至 5 质量%或更少。

当使用湿式织物成形法生产无纺布的织物时，因为上述原因，聚脂型常产纤维的纤维长度优选是 2-30mm，更优选 30-20mm。常产纤维可以是有皱褶的或没有皱褶的。即根据目标无纺布的用途和目的在常产纤维上赋予皱褶。然而考虑到湿式织物成形法中分散在常产纤维含水浆液中的常产纤维的分布均匀性，对于湿式织物成形法不优选有皱褶的常产纤维。

10 当使用梳理织物成形法生产目标无纺布织物时，聚酯型常产纤维的长度优选调节至 30-200mm，更优选 35-150mm，进一步优选 40-100mm。纤维长度不超过 30mm 可以防止或减少所得织物的断裂，这种断裂是由于常产纤维互相间的缠结不足造成的。纤维长度不超过 200mm 可以提高所得常产纤维在梳理机上的展开性能和改善所得织物的质地均匀性。

15 为改善通过梳理机传递常产纤维的传递性能，优选使用有皱褶的常产纤维。优选常产纤维的皱褶数和百分含量分别是 5-30 个皱褶/25mm 和 3-30%。调节皱褶数和百分含量分别不多于 30 个皱褶/25mm 和不多于 30%，可以使

20 所得到的聚酯型常产纤维在梳理机上显示出好的展开性能，所得织物显示出满意的质地均匀性。调节皱褶数和百分含量分别不少于 5 个皱褶/25mm 和不少于 3%，可以防止或减少所得到的织物发生断裂，这种断裂是由于常产纤维互相间的缠结不足造成的。皱褶的方式可以是常规的平面 Z 字型或 ω 型或三维螺旋形节点。

25 含有本发明聚酯型常产纤维的无纺布具有柔软的触摸感和良好的手感，可以显示出 700mm 或更小的抗弯曲性，抗弯曲性代表织物柔软性，由悬臂法测定。

30 本发明的无纺布包括与非本发明的聚酯型常产纤维混合的本发明的聚酯型常产纤维的无纺布和无纺布层压物，该层压物含有至少一个含有本发明的聚酯型常产纤维的无纺布层和至少一个附加的含有非本发明的常产纤维

的无纺布层，它们互相层压在一起。

具体是，只从本发明的聚酯型常产纤维得到的无纺布本身显示出特定的不同于含有常规聚酯型常产纤维的无纺布的柔软手感，因此优选用于多种用途。

- 5 在本发明的聚酯型常产纤维中，单个常产纤维的外表面的 50%或更多是由特定的聚合混合物形成的，该聚合混合物是聚酯聚合物与 0.5-15 质量%的聚烯烃聚合物组成。本发明的这一特点使所得到的常产纤维的纤维间摩擦下降，并因此提高了纤维展开性能，因此所得无纺布具有柔软的手感且质地均匀性高。
- 10 本发明的聚酯型常产纤维和无纺布的效果机理还不十分清楚。然而，假设在用于本发明的聚合混合物中，聚烯烃聚合物与聚酯聚合物不相容，因此当适量的聚烯烃聚合物混合并分散在由聚酯聚合物构成的基质中时，聚烯烃聚合物以多个由基质聚酯聚合物形成的海洋中的岛屿的形式悬浮，当用聚合混合物形成单个纤维时，岛屿的一部分出现在每个单个纤维的外表面的至少
- 15 一部分上，使外表面粗糙，因此所得到的单个纤维主要在纤维外表面的凸起部分互相接触，则互相间的摩擦系数低。

实施例

以下的实施例进一步对本发明展开说明。

- 20 在实施例和比较实施例中，所得常产纤维和无纺布的测试项目和测量方法如下。
- (a)纤维厚度
根据 JIS 1 1015-1992, 7.5.1, 方法 A 测量纤维厚度。
- (b)纤维长度
25 根据 JIS L 1015-1992, 7.4.1, 直接方法(方法 C)测量纤维长度。
- (c)皱褶的数目和百分含量
根据 JIS L 1015-1992, 7.12, 测量有皱褶的常产纤维的皱褶的数目和百分含量。
- (d)聚酯聚合物的特性粘度
30 在 35°C 下在邻氯苯酚中测定聚酯聚合物的特性粘度($[\eta]$)。

(e) 聚酯聚合物或聚烯烃聚合物的熔融指数(MFR)

根据 JIS K 7210 在条件 4 下测定聚酯聚合物或聚烯烃聚合物的熔融指数。

(f) 聚酯聚合物或聚烯烃聚合物的玻璃转化温度(Tg)和熔融温度(Tm)

- 5 使用差示扫描量热计(型号: DSC-7, Parkin-Elmer Co.制造)以 20°C/分钟的升温速率测定聚酯聚合物或聚烯烃聚合物的玻璃转化温度(Tg)和熔融温度(Tm)。

(g) 纤维的结晶度

- 10 通过用密度梯度管在 25°C 测量纤维密度 $\rho(\text{g}/\text{cm}^3)$, 该密度梯度管装有正庚烷和四氯化碳的混合物, 根据下列方程从所得纤维的密度计算 ρ 计算纤维的结晶度。

$$xc = \rho c (\rho - \rho a) / \rho (\rho c - \rho a)$$

- 15 其中 xc 表示纤维的结晶度, 以质量%表示, ρc 表示聚对苯二甲酸亚乙基酯的晶体密度, 即 $1.455 \text{ g}/\text{cm}^3$, ρa 表示聚对苯二甲酸亚乙基酯的非晶态密度, 即 $1.335 \text{ g}/\text{cm}^3$, ρ 表示纤维密度。

(h) 纤维的双折射率(Δn)

- 20 如 Textile Institute Butter Worths, Manchester & London 出版的 W. E. Morton 和 J. W. S. Hearle 在 “Physical Properties of Textile Fibers”, 524-532 页, 22.2.1 双折射率和折射指数到 22.2.3 双折射率测定法所公开的, 用延迟法测定纤维的双折射率(Δn), 该方法使用溴萘作为浸渍液体和 Belec 补偿器。

(i) 未展开的纤维的百分含量(u)

由空气铺网法生产的 10g 织物取得未展开的纤维结块, 测量所取得的纤维结块的质量(x), 根据下列方程计算织物中未展开的纤维的百分含量(u)。

$$u(\%) = x/10 \times 100$$

- 25 其中 x 表示从织物取得的未展开的纤维结块的质量, u 表示织物中未展开的纤维的百分含量。

(j) 无纺布的抗弯曲性

根据 JIS L 1085-1992, 5.7.方法 A(45°悬臂法)测量无纺布的抗弯曲性。数值越低, 织物的柔软性越高。

(k)无纺布的质地评价

用肉眼观察织物的外观，根据下列三个分类进行评价

等级	织物的质地
3	未发现未展开的纤维结块。未发现不均匀质量分布。织物的质地均匀
2	未展开的纤维结块不明显。肉眼可以发现不均匀的质量分布。
1	未展开的纤维结块明显。不均匀质量分布明显。织物质地不均匀。

5 实施例 1

将 120°C 在真空下干燥 16 小时的、其特性粘度 $[\eta]$ 为 0.61，熔融温度 $[T_m]$ 为 256°C 的聚对苯二甲酸亚乙基酯(PET)颗粒与高密度聚乙烯(HDPE)颗粒以 97:3 的质量比互相混合，该高密度聚乙烯具有 20 g/10 分钟的熔融指数(MFR)和 131°C 的熔融温度。将混合物在双螺杆挤出机中熔融，温度为 280°C 的所得熔融物以 200g/分钟的挤出速率经(熔融-)喷丝头挤出，该喷丝头带有内径为 0.3mm 的 600 个喷丝圆孔。将挤出的丝状熔融物流用 30°C 的冷空气冷却，将冷却固化的非拉伸复丝纱在 1150m/分钟的速率下卷绕。用填充函型折皱器对非拉伸复丝纱进行折皱，以使复丝纱的非拉伸单个丝的平面 Z 字型皱褶的数目为 8 个皱褶/25mm，皱褶百分含量为 4%。基于纱的干质量，折皱的复丝

10 纱用 25%干质量的上油剂涂油，该上油剂包含质量比为 80/20 的烷基磷酸钾盐和聚氧乙烯改性的硅氧烷，然后吹入 45°C 的热空气进行干燥。将干燥的非拉伸复丝切成 5mm 的纤维长度。所得聚酯型常产纤维的厚度为 3.1 分特克斯，结晶度为 16%，双折射率为 0.0035。

常产纤维经过空气铺网织物成形过程得到基底质量为 50g/m²的织物。使用一对滚表面温度为 200°C 的平压延辊，在 80KPa·m 的线性压力和 20m/分钟的速率下对织物进行压延，制成空气铺网无纺布。该无纺布具有 50mm 的抗弯曲性，非展开性纤维的百分含量(u)为 0.5%，该无纺布的质地均匀性为第 3 级。

25

实施例 2

5 以与实施例 1 相同的步骤生产聚酯型常产纤维和空气铺网法无纺布，但以聚对苯二甲酸亚乙基酯-间苯二甲酸酯共聚物代替 PET，该共聚物含有 10 摩尔%的共聚酯化的间苯二甲酸且其熔点为 220°C。所得聚酯型常产纤维的厚度为 3.4 分特克斯，结晶度为 9%，双折射率为 0.0027。所得无纺布的抗弯曲性为 44mm，未展开纤维的百分含量为 0.8%，无纺布的质地为第 3 级。

实施例 3

10 将无定形的聚对苯二甲酸亚乙基酯-间苯二甲酸酯共聚物的颗粒(含有 40 摩尔%的共聚的间苯二甲酸酯，在 50°C 的真空下干燥 24 小时且其特性粘度 $[\eta]$ 为 0.55，玻璃转化温度(Tg)为 65°C)与高密度聚乙烯(HDPE)的颗粒(熔融指数为 20g/10 分钟、熔融温度为 131°C)以 95: 5 的质量比混合。将混合物在双螺杆挤出机中熔融，得到 250°C 的聚合混合物的熔融物。分开地，将在 120°C 下干燥 16 小时、特性粘度 $[\eta]$ 为 0.61 的 PET 粒子在挤出机中熔融得到 280°C 的 PET 熔融物。

15 对聚合混合物的熔融物和 PET 熔融物进行熔融纺丝，该方法使用同心的壳内中心型共轭丝形成喷丝头(其具有内径为 0.3mm 的 1032 个纺丝孔)得到壳内中心型的复合丝，该复合丝具有由聚合混合物的熔融物形成的壳部分和由 PET 熔融物形成的中心部分，壳部分(A)和中心部分(B)的横截面的比率(A/B)为 50:50。

20 聚合混合物和 PET 熔融物的壳内中心型共轭物流以 285°C 的喷丝温度以 870g/分钟的挤出速率通过喷丝头挤出，吹入 30°C 的冷空气进行冷却。将所得非拉伸的壳内中心型共轭复丝纱在 1150m/分钟的速率下缠绕。将非拉伸的共轭复丝纱在 80°C 的热水中以 3.75 的拉伸比率进行拉伸，然后将拉伸共轭复丝纱通过 30°C 的水浴使纱冷却，以防止拉伸的单个丝之间发生熔合，将冷却的纱用 0.2%干质量的上油剂涂油，该上油剂包含混合干质量比为 80:20 的烷基磷酸钾盐和聚氧乙烯改性的硅氧烷，在填塞函型折皱器中使涂过油的纱折皱，使每个共轭丝的平面 Z 字型皱褶的数目为 9 个皱褶/25mm，皱褶百分含量为 12%。折皱的丝在 50°C 下干燥，并剪切成 5mm 的纤维长度。所得
30 常产共轭纤维的厚度为 2.1 分特克斯。

常产共轭纤维经历空气织物形成步骤得到基底质量(basis mass)为 $50\text{g}/\text{m}^2$ 的织物。用 150°C 的热空气气流对织物进行 2 分钟的热缠结,使单个常产共轭纤维在互相交叉的部分粘结。所得空气铺网法无纺布具有 53mm 的抗弯曲性,未展开的纤维的百分含量为 0.7% ,无纺布的质地为第 3 级。

5

比较实施例 1

根据实施例 3 相同的方法制得聚酯型常产复合纤维和空气铺网法无纺布,但以无定形的聚对苯二甲酸亚乙基酯和间苯二甲酸酯共聚物(含有 40 摩尔%共聚合的间苯二甲酸,特性粘度 $[\eta]$ 为 0.55 且 T_g 为 65°C)代替用于形成共轭纤维的壳部分的无定形 PET 共聚物和 HDPE 的共聚混合物。所得常产共轭纤维的厚度为 2.1 分特克斯。所得无纺布的抗弯曲性为 83mm ,未展开的纤维的百分含量为 11% ,无纺布的质地为第 1 级。

10

比较实施例 2

根据实施例 3 相同的方法制得用于形成壳内中心型共轭丝的壳部分的聚合混合物,但无定形 PET 共聚物颗粒与 HDPE 的混合比率从 95:5 变为 84:16。所得聚合混合物的丝形成性能差,因此无法进行熔融纺丝步骤。

15

实施例 4

根据与实施例 3 相同的方法制备聚酯型常产纤维和无纺布,但以下除外。在用于共轭丝的壳部分的聚合混合物中,以 MFR 为 $30\text{g}/10$ 分钟、 T_m 为 160°C 的等规立构聚丙烯树脂代替 HDPE。

20

所得常产共轭纤维的厚度为 2.2 分特克斯。所得无纺布的弯曲强度为 58mm ,未展开的纤维的百分含量为 1.3% ,无纺布的质地为第 3 级。

25

实施例 5

根据与实施例 3 相同的方法制备聚酯型常产纤维和无纺布,但以下除外。在用于共轭丝的壳部分的聚合混合物中,以乙烯丙烯无规共聚物(MFR 为 $50\text{g}/10$ 分钟、 T_m 为 135°C ,乙烯和丙烯的共聚合摩尔比为 37:63)代替 HDPE。

30

所得常产共轭纤维的厚度为 2.2 分特克斯。

所得无纺布的抗弯曲性为 58mm，未展开的纤维的百分含量为 1.3%，无纺布的质地为第 3 级。

5 实施例 6

根据与实施例 3 相同的方法制备聚酯型常产纤维和无纺布，但以下除外。

在用于共轭丝的壳部分的聚合混合物中，以与 3.5% 质量马来酸酐接枝共聚的直链低密度聚乙烯（MFR 为 8 g/10 分钟、 T_m 为 96°C）代替 HDPE。

所得常产共轭纤维的厚度为 2.2 分特克斯。

10 所得无纺布的抗弯曲性为 52mm，未展开的纤维的百分含量为 0.8%，无纺布的质地为第 3 级。

实施例 7

根据与实施例 3 相同的方法制备聚酯型常产纤维和无纺布，但以下除外。

15 用特性粘度为 1.34(在 35°C 的间甲酚中测定)和 T_m 为 215°C 的尼龙 6 代替用于共轭丝的中心部分的 PET。尼龙 6 的小片在挤出机中熔融制得温度为 240°C 的尼龙 6 熔融物。在 250°C 的喷丝温度和 500 g/分钟的挤出速率下进行熔融纺丝得到壳内中心型共轭丝。将所得非拉伸复丝纱在室温下以 2.1 的拉伸率拉伸，然后在 55°C 的热水中以 1.05 的拉伸率进行拉伸。将拉伸复丝

20 纱通过水浴冷却，再以实施例 3 相同的方法涂油。在涂油的复丝纱上产生平面 Z 字型褶皱，褶皱数目为 12 个褶皱/25mm，褶皱的百分含量为 6.5%，然后在 45°C 下干燥。以实施例 3 相同的方法将折皱的复丝切成常产纤维。

所得常产共轭纤维的厚度为 2.2 分特克斯。

25 所得无纺布的抗弯曲性为 52mm，未展开的纤维的百分含量为 1.6%，无纺布的质地为第 3 级。

实施例 8

根据与实施例 3 相同的方法制备聚酯型常产纤维和无纺布，但常产纤维的长度由 5mm 改为 3mm。

30 所得无纺布的抗弯曲性为 57mm，未展开的纤维的百分含量为 1.6%，无

纺织的质地为第 3 级。

实施例 9

5 根据与实施例 3 相同的方法制备聚酯型常产纤维和无纺布，但以偏心的壳内中心型共轭丝成型喷丝头代替同心的壳内中心共轭丝成型喷丝头。折皱的纤维上的皱褶的百分含量由 12%变为 15%，皱褶是 ω 型。

所得常产共轭纤维的厚度为 2.3 分特克斯。

所得无纺布的抗弯曲性为 55mm，未展开纤维的百分含量为 0.9%，无纺布的质地为第 3 级。

10

实施例 10

根据与实施例 3 相同的方法制备聚酯型常产纤维和无纺布，但没有在拉伸复合的复丝纱上生成皱褶。

15 所得无纺布的抗弯曲性为 53mm，未展开纤维的百分含量为 0.2%，无纺布的质地为第 3 级。

实施例 11

20 将由实施例 10 相同方法制备的聚酯型常产纤维和木浆纤维(质量比为 80:20)悬浮在水中，同时充分搅拌，使用矩形片压成型机由含水混和纤维浆制得尺寸约为 25cm×约 25cm，干基质量为 50g/m² 的片材。该片材在室温下干燥 24 小时或更长的时间，然后将其置于有孔的聚四氟乙烯片上，在 120°C 的热空气循环型干燥器中进行缩水处理 5 分钟，得到湿式法无纺布。

所得无纺布的抗弯曲性为 38mm，无纺布的质地为第 3 级。

25 比较实施例 3

根据与实施例 11 相同的方法制备聚酯型常产纤维和湿式法无纺布，但省略对拉伸复丝纱进行折皱的步骤。

所得无纺布的抗弯曲性为 38mm，无纺布的质地为第 2 级。

30

实施例 12

根据与实施例 3 相同的方法制备聚酯型常产纤维，但常产纤维的长度由 5mm 改为 51mm。

5 将常产纤维投料到使用滚筒梳理机的梳理步骤，制得梳理织物(card web)。在梳理步骤中，常产纤维显示出良好的梳理机通过性能。将多个梳理织物互相重叠放置得到干基质量为 50g/m^2 的层压织物。

用热空气流以与实施例 3 相同的热缠结法使该层压织物在常产纤维相互间的交叉部分发生热缠结，得到梳理法热缠结无纺布。

所得无纺布的抗弯曲性为 58mm，无纺布的质地为第 3 级。

10

实施例 13

根据与实施例 10 相同的方法制备聚酯型常产纤维，但常产纤维的长度由 5mm 改为 51mm。

15 根据实施例 12 的步骤将常产纤维投料到梳理步骤，制得梳理织物。在梳理步骤中，常产纤维显示出良好的梳理机通过性能。将多个梳理织物以实施例 12 相同的方式互相重叠放置和进行热缠结，得到梳理法热缠结无纺布。

所得无纺布的抗弯曲性为 51mm，无纺布的质地为第 3 级。

20 本发明可以提供特定的聚酯型常产纤维，用于形成手感柔软和质地均匀的无纺布。本发明也可以提供不但质地均匀而且手感柔软的无纺布。特别地，由本发明的聚酯型常产纤维通过空气铺网织物成形法形成的织物所制得的无纺布具有低含量的未展开纤维和优良的质地均匀性。

因此，特定的聚酯型常产纤维使得由该常产纤维制得的无纺布具有更多的用途，因此而具有更高的工业价值。

25