

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

B65H 55/00

D01F 6/22



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 01806772.7

[45] 授权公告日 2005 年 3 月 16 日

[11] 授权公告号 CN 1192961C

[22] 申请日 2001.3.16 [21] 申请号 01806772.7

[30] 优先权

[32] 2000.3.17 [33] JP [31] 75178/2000

[86] 国际申请 PCT/JP2001/002133 2001.3.16

[87] 国际公布 WO2001/068498 日 2001.9.20

[85] 进入国家阶段日期 2002.9.17

[71] 专利权人 旭化成株式会社

地址 日本国大阪府

[72] 发明人 小柳正 阿部孝雄

审查员 邵际涛

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

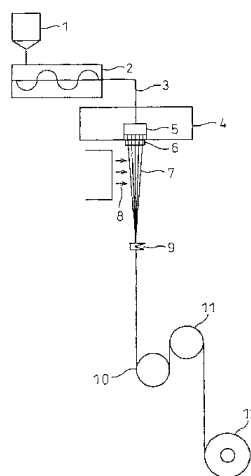
代理人 王 健

权利要求书 1 页 说明书 18 页 附图 4 页

[54] 发明名称 拉伸丝纬纱管及其制造方法

[57] 摘要

本发明提供聚对苯二甲酸丙二醇酯的拉伸丝纬纱管，其制造方法包括：将特性粘度为 0.7 - 1.3dl/g、热收缩应力的开始出现应力的温度为 55℃以上、热收缩应力的极值温度 150 - 190℃、断裂伸长率为 36 - 60% 的聚对苯二甲酸丙二醇酯拉伸丝以卷绕硬度 80 - 90 进行卷绕。本发明的拉伸丝纬纱管即使在高速假捻加工中解舒性也良好。由于断丝或起毛少，可获得品位良好的加工丝。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 拉伸丝纬纱管, 其特征在于, 由 95 摩尔%以上的对苯二甲酸丙二醇酯重复单元与 5 摩尔%以下的其他酯重复单元构成、特性粘度是 0.7-1.3dl/g 且满足下述 (1) — (3) 的聚对苯二甲酸丙二醇酯拉伸丝, 以卷绕硬度 80-90 进行卷绕,

(1) 热收缩应力的开始出现应力的温度为 55℃ 以上,

(2) 热收缩应力的极值温度为 150-190℃,

(3) 断裂伸长率为 36-60%.

2. 权利要求 1 所述的拉伸丝纬纱管, 其特征在于, 拉伸丝的断裂伸长率是 43-60%.

3. 权利要求 2 所述的拉伸丝纬纱管, 其特征在于, 拉伸丝的热收缩应力开始出现应力的温度是 60-80℃, 且极值温度是 155-170℃.

4. 权利要求 1 所述的拉伸丝纬纱管, 其特征在于, 拉伸丝的热收缩应力的极值应力是 0.13-0.21cN/dtex, 且拉伸丝以卷绕角度 15-21 度进行卷绕.

5. 权利要求 4 所述的拉伸丝纬纱管, 其特征在于, 拉伸丝的断裂伸长率是 43-60%.

6. 权利要求 5 所述的拉伸丝纬纱管, 其特征在于, 拉伸丝的热收缩应力开始出现应力的温度是 60-80℃, 且极值温度是 155-170℃.

7. 拉伸丝纬纱管的制造方法, 其特征在于, 将由 95 摩尔%以上的对苯二甲酸丙二醇酯重复单元与 5 摩尔%以下的其他酯重复单元构成、特性粘度 0.7-1.3dl/g 的聚对苯二甲酸丙二醇酯构成的未拉伸丝一次卷取后, 进行拉伸制造拉伸丝纬纱管时, 满足下述 (1) — (3) 的必要条件,

(1) 拉伸张力是 0.20-0.30cN/dtex,

(2) 卷绕成纬纱管时的气圈张力是 0.03-0.20cN/dtex,

(3) 在 25-45℃ 的环境气氛中将拉伸丝老化 10 天以上.

8. 权利要求 7 所述的拉伸丝纬纱管的制造方法, 其特征在于, 卷绕成纬纱管时的松弛率是 2-5%.

拉伸丝纬纱管及其制造方法

技术领域

本发明涉及聚对苯二甲酸丙二醇酯（以下简称 PTT）纤维的拉伸丝纬纱管及其制造方法。

技术背景

聚对苯二甲酸乙二醇酯（以下简称 PET）作为衣料用途中最佳的合成纤维已在世界中大量生产而成为一大产业。

另外，通过（A）J.Polymer Science:Polymer Physics Edition Vol.14,263-274 页(1976)、及(B)Chemical Fibers International Vol.45,4 月(1995), 110-111 页、(C)特开昭 52-5320 号公报、(D)特开昭 52-8123 号公报、(E)特开昭 52-8124 号公报、(F)WO99/27168 号公报等的现有文献，可了解 PTT 纤维。

上述的现有文献（A）及（B）中叙述了有关 PTT 纤维的应力-伸长特性的基本特性，PTT 纤维其初期模量小且弹性恢复性好，表明适用于衣料用途或地毯用途等。现有文献（C）、（D）及（E）中，提出了需要再改进如上述 PTT 纤维的特性的方法，从而对热的尺寸稳定性好，进一步提高弹性恢复率，而，现有文献（F）提出了用连续纺丝-拉伸法制得的 PTT 纤维，是具有适当的断裂伸长率，热应力，沸水收缩率，用于编织物时可呈现低模量且手感柔软的 PTT 纤维。提出这样的 PTT 纤维适合用于内衣、外衣、运动服，裤子、衬里、游泳衣等的衣料。

发明内容

众知，过去，聚酰胺或聚酯等合成纤维的制造中一般将聚合物熔融纺丝后一次卷取成未拉伸丝后，将所得的未拉伸丝拉伸而卷绕成 T 字形或纬纱管形状的方法。用这样的两步方式卷绕的拉伸丝纬纱管可直接供给编织物，或者为了对布赋予蓬松性或伸缩性而进行假捻加工后供给编织物用。

使用拉伸丝纬纱管的假捻加工，拉伸丝来自纬纱管的解舒性或假捻时的断丝成为障碍，故采用加工速度高达 100m/分的凸钉假捻加工法。

然而，近年来，为了降低加工成本，对凸钉假捻加工法也要求采用 150m/分以上的加工法，或使用圆盘或皮带的 200-500m/分的高速假捻加工法。

根据本发明人的研究，可以看出与以往的 PET 纤维的假捻加工不同，在来自 PTT 纤维拉伸丝（以下用 PTT 拉伸丝表示）纬纱管的高速假捻加工中，有（a）发生解舒中断（解舒时的断丝）、（b）发生假捻加热器中断（因假捻加热器的断丝）的问题。

（a）解舒中断

PTT 纤维拉伸时受到的拉伸应力，当卷在拉伸丝纬纱管上后成为收缩力而残存，卷紧拉伸丝纬纱管。

卷紧的拉伸丝纬纱管，卷绕硬度变高，要想从这样的拉伸丝纬纱管解舒拉伸丝，则解舒张力沿丝的长度方向变动大，往往在异常地产生高张力后，才产生解舒中断。

（b）假捻加热器中断

PTT 纤维假捻加工温度的适用值与 PET 纤维相比极窄，必须在加热器温度 150-180℃ 下进行加工。加热器温度低于 150℃ 时，所得加工丝的卷缩在编织工序或染色工序中进行变形等。加工丝的卷缩性能差，不能得到耐用的加工丝。而加热器温度超过 180℃ 时，在加热器上产生断丝。

因此，在 PTT 纤维方面，为了获得良好的假捻加工性，必须特别严格选择卷在供假捻加工的纬纱管上的拉伸丝的热收缩特性。

上述 PTT 纤维假捻加工中的课题，在 PET 纤维中是不能预料的，是本发明人的研究成果才搞清楚的。因此，在前述的现有文献（A）—（F）中，有关这样的假捻加工实用上的课题，均没有启示。

本发明的课题是提供解舒性好、使假捻加工速度高速化时的假捻中断或加工丝起毛少的 PTT 拉伸丝纬纱管。

另外，是提供用两步法制得的 PTT 拉伸丝纬纱管，其也是高速假捻加工性好的拉伸丝纬纱管。

更具体地讲，是提供即使是高速假捻加工中解舒性也良好且加热器温度即使是高温的加工时也没有断丝或起毛、可提供品位良好的加工丝的 PTT 拉伸丝纬纱管及其制造方法。

本发明人潜心研究上述课题的结果，发现通过将拉伸丝的热收缩特性和卷绕硬度，以及卷绕形状控制在规定的范围，可消除解舒中断或假捻中断，获得高速假捻加工性好的拉伸丝纬纱管，从而完成了本发明。这种拉伸丝纬纱管根据特定的拉伸条件与该拉伸丝的陈化条件而得到。

即，本发明如下所述。

1) 一种拉伸丝纬纱管，其特征在于，由 95 摩尔%以上的对苯二甲酸丙二醇酯重复单元与 5 摩尔%以下的其他的酯重复单元构成、特性粘度是 0.7-1.3dl/g 且满足下述 (1) — (3) 的 PTT 拉伸丝，以卷绕硬度 80-90 被卷绕。

(1) 热收缩应力开始呈现应力的温度在 55℃ 以上。

(2) 热收缩应力的极值温度 150-190℃。

(3) 断裂伸长率 36-60%。

2) 上述 1 所述的拉伸丝纬纱管，其特征在于拉伸丝的断裂伸长率是 43-60%。

3) 上述 2 所述的拉伸丝纬纱管，其特征在于，拉伸丝的热收缩应力的开始呈现应力的温度是 60-80℃，且极值温度是 155-170℃。

4) 上述 1 所述的拉伸丝纬纱管，其特征在于拉伸丝的热收缩应力的极值应力是 0.13-0.21cN/dtex，且拉伸丝以卷绕角度 15-21 度被卷绕。

5) 上述 4 所述的拉伸丝纬纱管，其特征在于拉伸丝的断裂伸长率是 43-60%。

6) 上述 5 所述的拉伸丝纬纱管，其特征在于拉伸丝的热收缩应力开始呈现应力的温度是 60-80℃，且极值温度是 155-170℃。

7) 拉伸丝纬纱管的制造方法，其特征在于，将由 95 摩尔%以上的对苯二甲酸丙二醇酯重复单元与 5 摩尔%以下的其他的酯重复单元所构成、特性粘度由 0.7-1.3dl/g 的 PTT 构成的未拉伸丝一次卷取后，进行拉伸以制造拉伸丝纬纱管时，满足下述 (1) — (3) 的必要条件。

(1) 拉伸张力应为 0.20-0.30cN/dtex。

(2) 卷绕成纬纱管时的气圈张力应是 0.03-0.20cN/dtex。

(3) 应在 25-45℃ 的环境气氛中，将拉伸丝老化 10 天以上。

8) 上述 7 所述的拉伸丝纬纱管的制造方法，其特征在于，卷绕成纬纱管时的松驰率是 2-5%。

附图的简单说明

图 1 是表示在本发明的拉伸丝纬纱管的制造方法中所用的制造未拉伸丝的纺丝机之一例的简略图。

图 2 是表示在本发明的拉伸丝纬纱管的制造方法中所用的拉伸机之一例的简略图。

图 3 是表示在本发明的拉伸丝纬纱管的制造方法中所用的采用拉伸针板的拉伸机之一例的简略图。

图 4 是表示本发明的拉伸丝纬纱管之一例的简略图。

实施发明的最佳方案

在本发明的拉伸丝纬线管中，PTT 拉伸丝的热收缩应力开始呈现应力的温度是 55℃ 以上，PTT 拉伸丝的热收缩应力，用后述的热应力测定器进行测定。

由室温开始测定时，过去的 PTT 拉伸丝通常从 40-50℃ 开始出现热收缩应力。因此，本发明中，开始出现应力的温度是 55℃ 以上。开始出现应力的温度低于 55℃ 时，如果假捻加热器温度超过 150℃，往往发生断丝或起毛。开始出现应力的温度在 55℃ 以上时，假捻加热器温度即使是 150-180℃，也可进行稳定的假捻加工。虽然优选开始出现应力的温度要高，但从老化时的卷绕形状稳定性的观点考虑，优选 60-80℃，更优选 65-80℃，最优选 70-80℃。

本发明的拉伸丝纬纱管，用后述方法测定的 PTT 拉伸丝的热收缩应力的极值温度是 150-190℃。热收缩应力的极值温度低于 150℃ 时，假捻加工如果在加热器温度为 150℃ 以上条件下进行加工，则在加热器上拉伸丝产生流挂，难以稳定的加工。为了实现稳定的加工，热收缩应力的极值温度优选是 155℃ 以上，更优选是 160℃ 以上。另外，从抑制拉伸时因

热处理产生断丝或起毛的观点考虑，热收缩应力的极值温度是 190℃ 以下，优选是 155-170℃。

本发明的拉伸丝纬纱管，从消除高速假捻时的断丝观点考虑，由后述方法测定的 PTT 拉伸丝的热收缩应力的极值应力优选是 0.13-0.21cN/dtex。

本发明的拉伸丝纬纱管，PTT 拉伸丝的断裂伸长率是 36-60%。断裂伸长率低于 36%时，若使假捻加工时的加热器温度为 150℃ 以上的高温，则产生假捻中断。

断裂伸长率对假捻加工时的加工适合温度有很大影响，这在 PET 纤维中是几乎没有的事实，是 PTT 纤维特有的现象。因此，从对 PET 纤维的假捻加工性的理解来看，关于 PTT 拉伸丝的断裂伸长率有上述的适合值是完全料想不到的。

断裂伸长率大，由于可使假捻时的加热器温度在高温下进行加工而优选。但是，断裂伸长率超过 60%时，PTT 拉伸丝上产生纤度斑，该纤度斑在假捻加工后也成为染色斑，故破坏加工丝的品位，优选的断裂伸长率是 43-60%，更优选是 45-55%。

本发明的拉伸丝纬纱管，PTT 拉伸丝在卷绕硬度 80-90 条件下卷绕成纬纱管形状，卷绕硬度是用后述的维卡硬度计测定的值，数值愈小表明卷绕密度愈低。通常的纬纱管是在超过 90 的卷绕硬度下卷绕，而本发明是在低的密度下卷绕成纬纱管。这样在低的密度下卷绕成纬纱管，由此可缓和拉伸时受到的拉伸应力，即使长时间的静置，也不妨碍卷紧的拉伸丝的解舒性，并可获得具有良好热应力特性的拉伸丝。卷绕硬度低于 80 时，输送等的操作时发生形状破坏等的障碍。优选的卷绕硬度是 82-88。

图 4 示出本发明拉伸丝纬纱管的一个例子，在图 4 中，a 代表纬纱管的锥度部分，b 代表纬纱管的筒部分，c 代表纬纱管的支撑体， θ 代表纬纱管锥度部分相对于纬纱管支撑体的角度。

本发明的拉伸丝纬纱管，为了实现高速解舒时良好的解舒性，PTT 拉伸丝优选以在卷绕角度 15-21 度下卷绕。这里，所谓卷绕角度，是指在图 4 所示的拉伸丝纬纱管的简略图中，纬纱管的锥度部分 a 相对纬纱

管支撑体 c 的角度 θ 。若与过去公知的 PET 拉伸丝纬纱管的卷绕角度在 23-25 度下卷绕相比较, 15-21 度是极低的卷绕角度, 卷绕角度低于 15 度时, 纬纱管的卷绕质量为大约 1kg 以下, 经济性不好。卷绕角度超过 21 度时, 在纬纱管卷取中或其后的操作中发生崩卷, 有时难以稳定地维持纬纱管的形状, 更优选的卷绕角度是 18-20 度。PTT 拉伸丝纬纱管, 从 PTT 拉伸丝的平滑性或伸长恢复性等特性来考虑, 估计卷绕角度对解舒性有很大的影响。

本发明中, PTT 拉伸丝的纤度或单丝纤度没有特殊限制, 纤度优选使用 20-300dtex, 单丝纤度优选使用 0.5-20dtex。

另外, 为了对 PTT 拉伸丝赋予平滑性、收敛性、抗静电性等, 可添加通常使用的整理剂 0.2-2 重量%。

此外, 为了提高解舒性或假捻加工时的聚束性, 可赋予 50 个/m 以下的单丝交织。

本发明中, 构成 PTT 拉伸丝的 PTT 聚合物, 由 95 摩尔%以上对苯二甲酸丙二醇酯重复单元构成和 5 摩尔%以下其他的酯重复单元构成。即, 作为 PTT 聚合物包括 PTT 均聚物及含 5 摩尔%以下的其他的酯重复单元的 PTT 共聚物。

作为共聚成分的代表例, 可列举下述示例。

作为酸成分, 是间苯二甲酸或 5-磺基间苯二甲酸钠所代表的芳香族二羧酸、己二酸或衣康酸所代表的脂肪族二羧酸等等。作为二醇成分, 是乙二醇、丁二醇、聚乙二醇等等。另外, 羟基苯甲酸等的羟基羧酸也是其例子。这些可以若干种进行共聚。

另外, PTT 拉伸丝, 在不妨碍本发明效果的范围内, 可以含有氧化钛等的消光剂、热稳定剂、抗氧剂、抗静电剂、紫外线吸收剂、抗菌剂、各种颜料等等的添加剂, 或作为共聚成分而含有。

本发明中的 PTT 拉伸丝的特性粘度, 从体现拉伸丝的强度和抑制纺丝及拉伸时的断丝、起毛等的观点考虑, 是 0.7-1.3dl/g 的范围, 最优选是 0.8-1.1dl/g。

本发明中的 PTT 聚合物的制造方法, 可采用公知的方法, 其代表例

是用熔融聚合提高聚合度至一定的特性粘度，然后用固相聚合提高到相当于设定的特性粘度的聚合度的2步法。

本发明的PTT拉伸丝纬纱管，可适当通过下述方法制得：将95摩尔%以上的对苯二甲酸丙二醇酯重复单元与5摩尔%以下的其他的酯重复单元构成、特性粘度0.7-1.3dl/g的PTT构成的未拉伸丝一次卷取后，拉伸制造拉伸丝纬纱管时，满足下述(1) — (3)的必要条件。

(1) 拉伸张力应为0.20-0.30cN/dtex。

(2) 卷绕成纬纱管时的气圈张力应是0.03-0.20cN/dtex。

(3) 拉伸丝应在20℃以上，优选在25-45℃的环境气氛中老化10天以上。

以下，参照图1—图3详述本发明的PTT拉伸丝纬纱管的制造方法的例子。再者，图1、图2、图3中，1表示聚合物粒料干燥机，2表示挤出机，3表示弯管，4表示纺丝头，5表示纺丝组件，6表示喷丝头，7表示复合丝，8表示冷却风，9表示整理剂供给装置，10表示导丝辊，11表示导丝辊，12表示未拉伸丝卷装，13表示供给辊，14表示电热板，15表示拉伸辊，16表示拉伸丝纬纱管，17表示导丝钩，18表示拉伸针板。

如图1所示，首先，将通过干燥机1干燥到30ppm以下水分率的PTT粒料，供给设定在255-265℃温度的挤出机2进行熔融。然后，熔融的PTT经过弯管3送到设定到250-265℃的纺丝头4，用齿轮泵进行计量。接着，经过装在纺丝组件5上的有多个孔的喷丝头6，作为复合丝7被挤出到纺丝室内，挤出机2与纺丝头4的温度，根据PTT粒料的特性粘度或形状由上述范围选择最适温度。

在纺丝室内挤出的PTT复合丝7一面经冷却风8被冷却到室温，一面经以设定的速度旋转的牵引导丝辊10、11而被拉细，固化，作为设定纤度的未拉伸丝卷装12而卷取。再者，未拉伸丝在与牵引导丝辊10相接之前，经整理剂供给装置9赋予整理剂，离开牵引导丝辊11后，经卷取机作为未拉伸丝卷装12而卷取。

本发明的制造方法中，赋予未拉伸丝的整理剂，优选使用水系乳液型。整理剂的水系乳液的浓度优选15重量%以上，更优选采用20-35重

量%。

未拉伸丝的制造中，优选卷取速度在 3000m/分以下卷取。更优选卷取速度是 1000-2000m/分，再优选是 1200-1800m/分。

然后，未拉伸丝被供给拉伸工序。用如图 2 或图 3 的拉伸机进行拉伸，在到供给拉伸工序之间，未拉伸丝的保存环境，优选使环境气氛温度为 10-25℃，相对湿度保持在 75-100%。另外，拉伸机上的未拉伸丝，拉伸中优选保持在该温度、湿度。

如图 2 所示，拉伸机，首先未拉伸丝卷装 12 在被设定成 45-65℃的供给辊 13 上被加热，利用供给辊 13 与拉伸辊 15 的圆周速度比拉伸到设定的纤度，纤维在拉伸后或拉伸中，边与设定成 100-150℃的电热板 14 相接触边前行，接受张力热处理。离开拉伸辊 15 的纤维，边经过纺锭加捻边作为拉伸丝纬纱管 16 卷取。这里，供给辊 13 的温度优选 50-60℃，更优选是 52-58℃。

供给辊 13 与拉伸辊 15 的速度比（即，拉伸比）及电热板温度的设定要使拉伸张力为 0.2-0.30cN/dtex。拉伸张力低于 0.2cN/dtex 时，拉伸丝的断裂伸长率超过 60%，不能达到本发明的目的。拉伸张力超过 0.30cN/dtex 时，拉伸丝的断裂伸长率低于 36%，不能达到本发明的目的。

再者，拉伸工序可根据需要用图 3 所示的拉伸机进行拉伸，图 3 所示的拉伸机，在供给辊 13 与电热板 14 之间设拉伸针板 18，此时，供给辊 13 的温度最好尽量严格控制为 50-60℃，更优选 52-58℃。

离开拉伸辊 15 的拉伸丝，利用导丝钩 17，边形成环形边卷取成拉伸丝纬纱管 16。此时的气圈张力是通过纺锭的旋转在丝上产生的离心力，通过拉伸丝的质量，导丝钩的质量，保持拉伸丝的纺锭的旋转数来决定。

本发明的制造方法中，使气圈张力为 0.03-0.20cN/dtex，气圈张力超过 0.20cN/dtex 时，拉伸丝纬纱管的卷绕密度变高，其结果，由于纬纱管中的拉伸丝的松弛不充分，难以使拉伸丝的热收缩应力测定中开始出现应力的温度或极值温度在本发明的范围。

优选气圈张力低的情况，但低于 0.03cN/dtex 时往往产生纬纱管形状的蓬乱。气圈张力的优选范围是 0.05-0.17cN/dtex。

为了稳定地获得这样低的气圈张力,最好使从拉伸辊 15 到卷成纬纱管的松驰率为 2-5%。如果松驰率是该范围,气圈张力成为 0.03-0.20 cN/dtex,卷绕硬度为 80-90。再者,过去的 PET 纤维的时候,松驰率是 1%以下。

卷绕角度通过调整纬纱管的卷绕量和拉伸机的横梁的卷幅而设定。具体地,拉伸机的横梁卷幅调整,用组装在拉伸机的环轨计数控制装置中的“数字电键(デジスイッチ)”的输入计算进行调整。

在本发明的制造方法中,将用上述特定条件制造的拉伸丝在 25-45℃的环境气氛中老化 10 天以上。通过用这样的特定条件进行老化,拉伸丝纬纱管的卷绕形状不崩坏,另外,以低的卷绕密度卷成纬纱管的拉伸丝被松驰后,成为本发明规定的热收缩特性的丝,成为具有良好假捻加工性的拉伸丝。老化的环境气氛温度与时间,优选 30-40℃下 20 天以上。

作为拉伸丝的假捻加工,采用一般用的凸钉型、摩擦型、钳板型、空气假捻型等的加工方法,假捻加热器可以是 1 个加热器假捻,2 个加热器假捻的任一种,为了获得高的拉伸性,优选 1 个加热器假捻的方法。

假捻加热器温度的设定,优选使第 1 加热器出口刚出来的丝温度为 130-200℃,更优选 150-180℃,最优选 160-180℃。

通过 1 个加热器假捻获得的假捻加工丝的伸缩伸长率优选 100-300%,伸缩弹性模量 80%以上。

另外,还可根据需要,用第 2 个加热器热定型,成为 2 加热器假捻加工丝,第 2 加热器的温度优选 100-210℃,此外,相对于第 1 加热器出口刚出来的丝温度,优选为-30℃~+50℃的范围。

第 2 加热器内的过量进料率(第 2 过量进料率)优选为+3%~+30%。

以下列举实施例更详细地说明本发明,当然,本发明不受实施例限制。测定方法、评价方法如下。

(1) 特性粘度

特性粘度 $[\eta]$ 是根据下式的定义求出的值。

$$[\eta] = \lim_{c \rightarrow 0} (\eta_r - 1) / C$$

式中, η_r 是将用纯度 98%以上的邻氯苯酚溶解的 PTT 聚合物的稀释

溶液在 35℃ 的粘度，用相同温度下测定的上述溶剂的粘度相除的值，定义为相对粘度，C 是聚合物浓度 (g/100ml)。

(2) 断裂伸长率

按 JIS-L-1013 进行测定。

(3) 热收缩应力开始出现应力的温度、极值温度、极值应力

用热应力测定装置 (例如，カネボウエンジニアリング公司制，商品名为 KE-2) 进行测定。将拉伸丝切成 20cm 的长度，将 20cm 的丝的两端系住作成环形，装填在测定器中，在初荷重 0.044cN/dtex，升温速率 100℃/分的条件下进行测定，将热收缩应力的温度变化记录成图。

由记录的图看出，将开始出现热收缩应力的温度定为开始出现应力的温度。在高温域热收缩应力绘为山型的曲线，将显示该热收缩应力的峰值的温度定为极值温度，而将该应力的峰值定为极值应力。

(4) 假捻加工丝的伸缩伸长率、伸缩弹性模量

按 JIS-L-1090 伸缩性试验方法 (A 法) 进行测定。

(5) 拉伸张力

拉伸张力的测定，作为张力计，采用 ROTHSCILD MiniTens R-046 (Zellweger Uster 公司制，MiniTens: 型式 R-46)，测定对穿过拉伸工序的热处理装置附近 (例如，在图 2 中供给辊 13 与电热板 14 之间，在图 3 中拉伸针板 18 与电热板 14 之间进行测定) 的丝所施加的张力 T_1 (cN)，用拉伸后的丝的纤度 D (dtex) 相除而求出。

$$\text{拉伸张力 (cN/dtex)} = T_1 / D$$

(6) 气圈张力

与拉伸张力的测定同样，测定拉伸工序中的拉伸辊与纬纱管之间，例如图 3 中由拉伸辊 15 与导丝钩 17 形成的圆环的张力 T_2 (cN)，用拉伸后的丝的纤度 D (dtex) 相除而求出。

$$\text{气圈张力 (cN/dtex)} = T_2 / D$$

(7) 硬度

拉伸丝纬纱管硬度的测定，用硬度计 (テクロック公司制，GC 型-A)，将拉伸丝纬纱管的圆筒部分的表面按上下方向 4 等分，按圆周方向每 90

°4 等分，测定总共 16 个地方的硬度，取其平均值为硬度。

(8) 解舒性，假捻加工性

按下述条件进行假捻加工，用 144 纺锭/台连续进行假捻加工，测每 1 天实施时的断丝次数，评价解舒性、假捻加工性。

假捻加工机：村田机械制作所公司制，33H 假捻机（钳板型）

假捻条件：丝速度：500m/分

假捻数：3230T/m

第 1 进料率：-1%

第 1 加热器温度：170℃

1) 解舒性

在从拉伸丝纬纱管到进料辊入口之间测定断丝次数，按以下的基准判断。

○：解舒中断次数低于 10 次/台·天，非常好

○：解舒中断次数 10-30 次/台·天，良好

x：解舒中断次数超过 30 次/台·天，难以工业生产

2) 假捻加工性

测定进料辊以后的假捻加热器中断丝次数，按以下的基准判断。

○：断丝次数低于 10 次/天·台，非常好

○：断丝次数 10-30 次/天·台，良好

x：断丝次数超过 30 次/天·台，工业生产困难

(9) 加工丝的染品位

由熟练者判断加工丝的染品位。

○：非常好

○：良好

x：带染筋，差

(10) 综合评价

对假捻时的解舒性，加工性及加工丝的染品位，按以下的基准判断。

○：解舒性，加工性及染品位都非常良好

○：解舒性，加工性及染品位的任一项非常良好或良好，没有差

x: 解舒性, 加工性及染品位的任一项差。

[实施例 1—4, 比较例 1 及 2]

本实施例及比较例中, 就气圈张力、和拉伸丝的热收缩应力的开始出现应力的温度对加工性的影响进行说明。

用图 1 及图 3 所示的纺丝机及拉伸机, 用含氧化钛 0.4 重量%的特性粘度 0.91dl/g 的 PTT 粒料制造 84dtex/36 长丝的 PTT 拉伸丝。

本实施例及比较例中的纺丝条件及拉伸条件如下。

(纺丝条件)

粒料干燥温度及到达水分率: 110℃、25ppm

挤出机温度: 260℃

纺丝头温度: 265℃

喷丝头孔径: 0.40mm

聚合物排出量: 28.0g/分

冷却风条件: 温度; 22℃, 相对湿度; 90%, 速度: 0.5m/秒

牵引速度: 1500m/分

(未拉伸丝)

纤度: 131.1dtex

双折射率: 0.024

卷绕量: 6.2kg/1 绕线管

(拉伸条件)

供给辊温度: 55℃

拉伸针板: 有

电热板温度: 130℃

拉伸辊温度: 未加热 (室温)

拉伸比: 2.3 倍

拉伸张力: 0.25cN/dtex

松驰率: 2.6%

卷取速度: 800m/分

卷绕量: 2.5kg/1 纬纱管

(拉伸丝)

纤度: 83.2dtex

断裂强度: 3.5cN/dtex

断裂伸长率: 45%

沸水收缩率: 13.1%

纬纱管卷绕角度: 19度

纬纱管卷绕硬度: 如表1所示

当拉伸丝卷取时, 使移动导向装置与纺锭的旋转次数变化, 使气圈张力如表1所示而变化。

将所得的拉伸丝纬纱管, 在温度 30℃, 相对湿度 65%的恒温室内老化 30 天。

将老化后的拉伸丝与拉伸丝纬纱管的物性, 假捻加工时的解舒性及假捻加工性示于表 1。

(假捻加工丝物性)

纤度: 84.5dtex

断裂强度: 3.3cN/dtex

断裂伸长率: 42%

伸缩伸长率: 192%

伸缩弹性模量: 88%

由表 1 可看出, 如果气圈张力在本发明的范围内, 便达到良好的解舒性和假捻加工性。另外, 所得的加工丝的染品位没有斑点, 良好, 此外, 加工丝的卷曲特性也良好。

气圈张力在本发明的范围外, 当张力低时, 在卷取中使纬纱管产生卷崩, 不得不中断拉伸。而气圈张力高达 0.30cN/dtex 时, 卷绕硬度高, 往往发生解舒中断或假捻中断。

[实施例 5-8, 比较例 3 及 4]

在本实施例及比较例中, 就拉伸张力和断裂伸长率对假捻加工性的影响进行说明。

与实施例 1 同样地进行纺丝及拉伸。但, 本实施例及比较实施例中

的纺丝条件及拉伸条件如下。

(纺丝条件)

粒料干燥温度及到达水分率: 110℃, 25ppm

挤出机温度: 260℃

纺丝头温度: 265℃

喷丝头孔径: 0.40mm

聚合物排出量: 调整聚合物排出量使拉伸丝的纤度为 84dtex

冷却风条件: 温度; 22℃, 相对湿度; 90%, 速度: 0.5m/秒

牵引速度: 1500m/分

(拉伸条件)

供给辊温度: 55℃

拉伸针板: 有

电热板温度: 130℃

拉伸辊温度: 未加热(室温)

拉伸比: 调整拉伸比使拉伸张力为表2的值

气圈张力: 0.08cN/dtex

卷取速度: 800m/分

卷绕量: 2.5kg/1 纬纱管

(拉伸纬纱管)

纬纱管卷绕角度: 19度

纬纱管卷绕硬度: 如表2所示

当拉伸时, 改变拉伸倍率使拉伸张力为表2所示的值。

将所得的拉伸丝纬纱管, 在温度 30℃, 相对湿度 65%的恒温室内老化 30 天后, 进行假捻加工。

将老化后的拉伸丝与拉伸丝纬纱管的物性, 假捻加工时的解舒性及假捻加工性示于表2。

由表2看出, 若拉伸张力是本发明的范围, 则可得到良好的解舒性, 假捻加工性及染品位。

拉伸张力在本发明的范围外, 较高时、解舒性、假捻加工性不好。

而拉伸张力在本发明的范围外, 较低时, 拉伸丝的断裂伸长率大, 虽然假捻加工性好, 但加工丝的染品位不好。

[实施例 9-12, 比较例 5-7]

在本实施例及比较例中, 就拉伸丝纬纱管的老化条件对假捻加工性的影响进行说明。

除了用表 3 所示的条件, 将实施例 6 所得的拉伸丝从刚拉伸后进行老化外, 其他与实施例 6 同样地进行。

将老化后的拉伸丝及拉伸丝纬纱管的物性, 假捻加工时的解舒性及假捻加工性示于表 3。

由表 3 看出, 如果老化条件是本发明的范围内, 则在假捻加工中可得到良好的解舒性、假捻加工性。

[实施例 13 及 14]

在本实施例中, 就拉伸丝纬纱管的卷绕角度对假捻加工性的影响进行说明。

在实施例 6 中, 除了通过变更拉伸机的环轨计数控制装置的数字电键, 使拉伸丝纬纱管的卷绕角度如表 4 所示而不同外, 其他与实施例 6 同样地进行。

将老化后的拉伸丝及拉伸丝纬纱管的物性, 假捻加工时的解舒性及假捻加工性示于表 4。

由表 4 看出, 如果拉伸丝纬纱管的卷绕角度在本发明的范围内, 则得到良好的假捻加工性。

表 1

	气圈张力 (cN/dtex)	纬纱管卷 绕硬度	热收缩应力			解舒性	假捻加工 性	加工丝染 品位	综合评价
			开始出现的 温度 (℃)	极值温度 (℃)	极值应力 (cN/dtex)				
比较例 1	0.02	由于卷崩不能采样			—	—	—	—	×
实施例 1	0.05	80	75	164	0.19	○	○	○	○
实施例 2	0.10	82	70	162	0.19	○	○	○	○
实施例 3	0.12	83	68	160	0.20	○	○	○	○
实施例 4	0.17	85	62	155	0.21	○	○	○	○
比较例 2	0.30	92	49	147	0.22	×	×	○	×

表 2

	拉伸张力 (cN/dtex)	松弛率 (%)	断裂伸长 率 (%)	纬纱管卷 绕硬度	热收缩应力			解舒性	假捻加工 性	加工丝染 品位	综合评 价
					开始出现 温度 (℃)	极值温度 (℃)	极值应力 (cN/dtex)				
比较例 3	0.38	3.0	32	92	51	149	0.33	×	×	○	×
实施例 5	0.26	2.6	43	84	69	158	0.20	○	○	○	○
实施例 6	0.25	2.5	45	82	74	160	0.19	○	○	○	○
实施例 7	0.23	2.4	50	81	76	162	0.17	○	○	○	○
实施例 8	0.20	2.2	56	80	77	163	0.14	○	○	○	○
比较例 4	0.16	2.0	65	77	78	164	0.12	○	○	×	×

表 3

	老化		热收缩应力			解舒性	假捻加工性	加工丝染品位	综合评价
	温度 (℃)	天数 (天)	开始出现温度 (℃)	极值温度 (℃)	极值应力 (cN/dtex)				
比较例 5	15	1	49	145	0.22	×	×	○	×
比较例 6	15	10	52	146	0.22	○	×	○	×
比较例 7	15	20	53	147	0.22	○	×	○	×
实施例 9	25	10	62	152	0.21	○	○	○	○
实施例 10	30	20	64	155	0.20	○	○	○	○
实施例 11	35	10	72	158	0.19	○	○	○	○
实施例 12	35	20	75	160	0.18	○	○	○	○

表 4

	卷绕角度 (度)	卷绕硬度	解舒性	假捻加工 性	加工丝染 品位	综合评价
实施例 13	18	84	○	○	○	○
实施例 14	21	84	○	○	○	○

产业上利用的可能性

本发明的拉伸丝纬纱管可适应假捻加工速度的高速化。另外，其 PTT 拉伸丝在高速度下的假捻加工性好，所制得的加工丝有良好的卷曲特性和染品性，适合衣料用。

本发明的拉伸丝纬纱管的制造方法，是 PTT 纤维的二步制造法，即，纺丝－未拉伸丝卷取，然后继续拉伸，使拉伸时的拉伸张力及卷取时的气圈张力在规定范围内，且在特定的条件下将拉伸丝进行老化，采用这样的方法可制得假捻加工性好的拉伸丝。

图 1

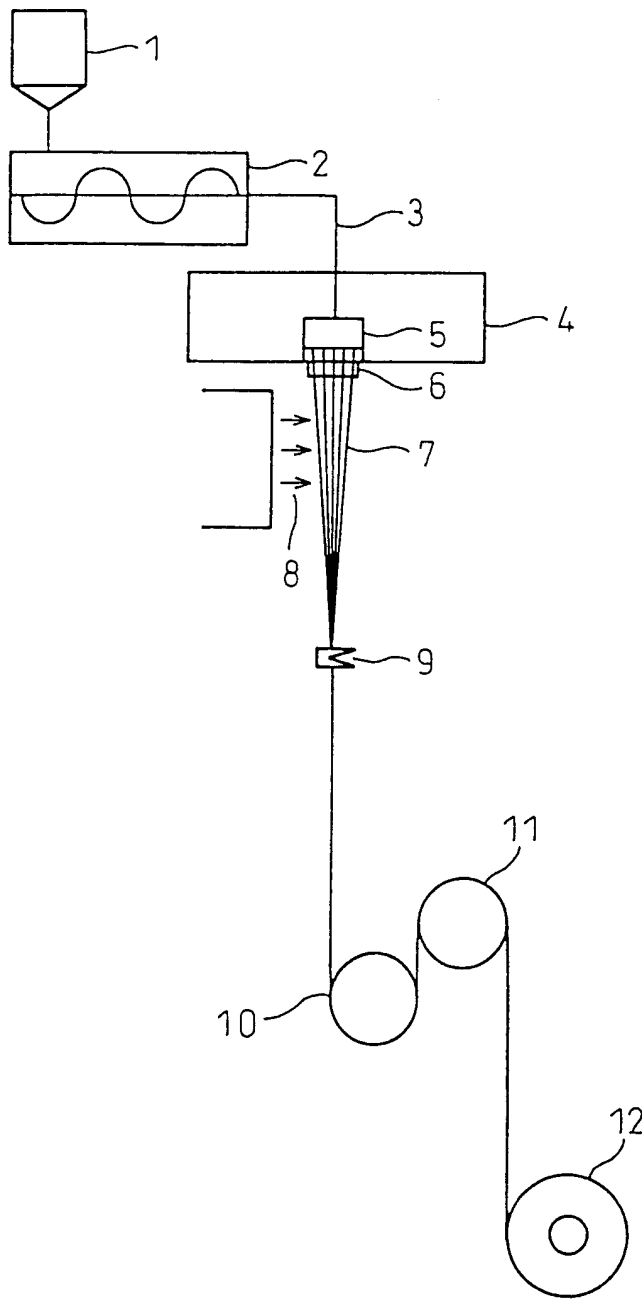


图 2

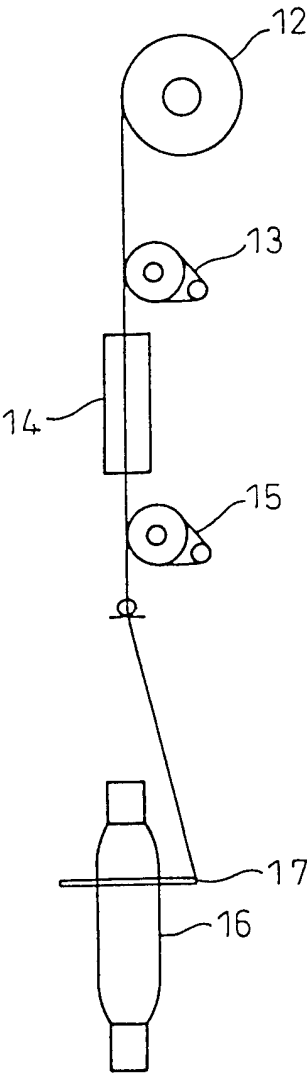


图 3

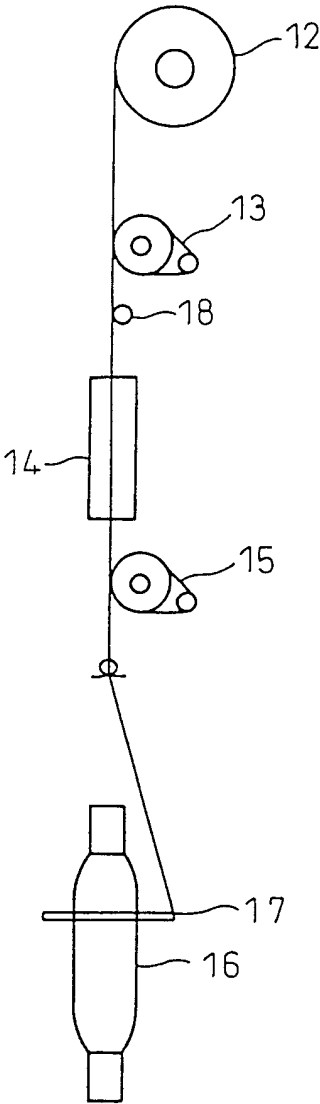


图 4

