(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118647759 A
(43)申请公布日 2024.09.13

(21)申请号 202380020324.9

(22)申请日 2023.02.08

(30)优先权数据
2022-020215 2022.02.14 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2024.08.05

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2023/004259 2023.02.08

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2023/153459 JA 2023.08.17

(71)申请人 东丽株式会社
地址 日本

(72)发明人 佐藤贵大 长尾优志 增田正人
渡边雄大 岸田泰辅

(74)专利代理机构 北京市中咨律师事务所 11247
专利代理师 李照明 段承恩

(51)Int.Cl.
D01F 8/04(2006.01)
D01F 8/12(2006.01)
D01F 8/14(2006.01)

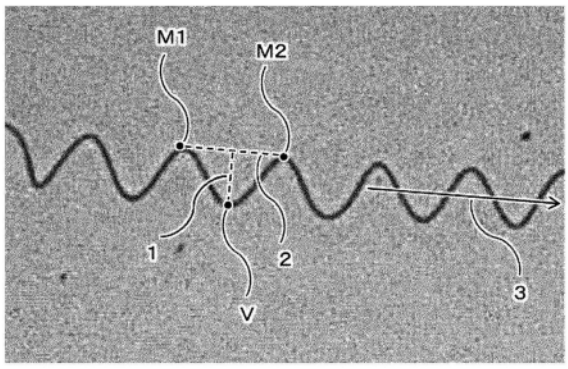
权利要求书1页 说明书35页 附图3页

(54)发明名称

卷曲纤维

(57)摘要

本发明涉及一种卷曲纤维,其特征在于,是由聚合物A与聚合物B这2种聚合物形成的复合纤维,在纤维轴向上具有线圈状的卷曲形态,线圈直径Dc与单纤维直径df之比Dc/df为2.0以上且20.0以下,线圈节距数为1.0个/mm以上且10.0个/mm以下,在纤维横截面中聚合物A被聚合物B完全覆盖,所述卷曲纤维的吸放湿参数ΔMR为2.0%以上。



CN 118647759 A

1.一种卷曲纤维,是由聚合物A与聚合物B这2种聚合物形成的复合纤维,在纤维轴向上具有线圈状的卷曲形态,线圈直径Dc与单纤维直径df之比Dc/df为2.0以上且20.0以下,线圈节距数为1.0个/mm以上且10.0个/mm以下,在纤维横截面中聚合物A被聚合物B完全覆盖,

所述卷曲纤维的吸放湿参数ΔMR为2.0%以上。

2.如权利要求1所述的卷曲纤维,所述2种聚合物中吸湿性较高的聚合物为聚合物A。

3.如权利要求1所述的卷曲纤维,在所述2种聚合物中,在构成所述2种聚合物各自的重复单元的主骨架中具有同种键合。

4.一种纤维制品,使用了权利要求1～3中任一项所述的卷曲纤维。

卷曲纤维

技术领域

[0001] 本发明涉及具有吸湿性的卷曲纤维。

背景技术

[0002] 由聚酰胺、聚酯等热塑性树脂构成的合成纤维,因为机械特性、耐药性、耐热性等优异,因而广泛用于衣料用途、产业用途等。

[0003] 诸如聚己内酰胺、聚六亚甲基己二酰胺所代表的聚酰胺纤维,具有独特的柔软度、高拉伸强度、染色时显色性、高耐热性、优异吸湿性能等特性。此外,聚对苯二甲酸乙二酯所代表的聚酯纤维具有张力、韧性的特征性手感、湿润时的特性变化少、以及优异速干性、防皱性、尺寸稳定性等特性。这些合成纤维发挥其优异特性,例如在衣料用途广泛使用于内衣、运动服等。

[0004] 随着人人对舒适生活的向往,对纤维布料的要求也要求更高度特性。所以,用于达成舒适性要求的纤维布料的高度化已经有积极进展。一般在衣料用途的舒适性方面,根据使用布料的环境与氛围的不同而存在各式各样。这些之中,使衣服与肌肤之间、也即衣服内空间的环境保持适当状态,这是直接关系到舒适性的重要要素。

[0005] 人类感受到舒适性的衣服内空间的温度与湿度有所限定,将这些调节到适当状态很重要。特别是为了能抑制在夏季高温高湿环境中容易发生的闷热、粘腻,针对衣服布料强烈期待赋予吸湿性能。

[0006] 然而,相比于绵等天然纤维,聚酰胺纤维不能说吸湿性能充足,此外,疏水性聚酯纤维视组织不同而有因闷热与粘腻导致损及舒适性的情况。

[0007] 所以,提出了与具吸湿性的聚合物制成复合纤维,以提高吸湿性。

[0008] 例如专利文献1所提案的海岛复合纤维,通过岛部使用具吸湿性的聚合物而对纤维赋予吸湿性,且控制在纤维横截面最外层所存在的海部的聚酯的厚度,而抑制热水处理时的海部的聚酯出现断裂情形。

[0009] 专利文献2所提案的芯鞘复合纤维,是由芯部与鞘部所形成,且芯部未露出于纤维表面的形状的芯鞘复合纤维,将硬链段为6-尼龙的聚醚嵌段酰胺共聚物使用为芯部,并将6-尼龙树脂使用为鞘部。

[0010] 再者,作为抑制衣服内闷热感的方法,提出了:通过利用具有卷曲结构的纤维制作织物,在吸湿时与放湿时使卷曲形态变化,而调节坯布的透气度。通过将随着具有吸湿性的聚合物在吸湿时的体积膨润所生成的应力,借助纤维朝纤维轴向的卷曲的伸长等而分散,从而提高具有吸湿性的合成纤维的耐久性。

[0011] 例如专利文献3所提案的复合纤维,具有由聚酰胺成分、与含水膨润性聚醚酯聚合物的聚酯成分经侧对侧(side by side)接合的卷曲。

[0012] 再者,专利文献4所提案的提高吸湿时的透气性的拨水性织物,含有由聚酯成分与聚酰胺成分呈侧对侧型接合,且在干燥时与湿润时的卷曲率具有差异的卷曲结构的复合纤维。

[0013] 再者,作为抑制衣服内闷热感的方法,也提出了利用纤维所具有的卷曲结构赋予吸水性。

[0014] 例如专利文献5所提案的吸放湿性卷曲加工丝,是由吸放湿性成分与纤维形成性聚合物构成,且具有卷曲的合成纤维。

[0015] [现有技术文献]

[0016] [专利文献]

[0017] [专利文献1]国际公开第2018/012318号公报

[0018] [专利文献2]国际公开第2014/10709号公报

[0019] [专利文献3]日本专利特开2009-114581号公报

[0020] [专利文献4]日本专利特开2006-97176号公报

[0021] [专利文献5]日本专利特开平11-279871号公报

发明内容

[0022] (发明所要解决的问题)

[0023] 专利文献1与专利文献2所记载的复合纤维具有高吸湿性能。另一方面,在吸湿时,岛部与芯部具有的吸湿性的聚合物发生体积膨润。所以,将这些纤维实施丝加工而纤维截面发生较大变化时,有因随着具有吸湿性聚合物的体积膨润而生成的应力,在纤维表面出现龟裂等断裂,海部与岛部、或鞘部与芯部之间出现聚合物彼此间剥离,岛部与芯部的具有吸湿性聚合物出现空隙等情况。

[0024] 像这样,当纤维表面出现龟裂等断裂、海部与岛部或鞘部与芯部之间出现聚合物彼此间剥离的情况,将发生染色不均、毛球等而织物等品质降低。此外,也有因具有吸湿性聚合物的溶出而吸湿性降低的情况。此外,也有因具有吸湿性聚合物的体积膨润,导致纤维直径增加,造成构成布帛的纤维彼此间的空隙减少,因而透气性降低、损及舒适性的情况。

[0025] 专利文献3与专利文献4所公开的侧对侧型复合纤维,属于单纯贴合的结构。所以有卷曲性能偏低、吸湿时纤维形态变化不足的情况,有因具有吸湿性聚合物的体积膨润,导致纤维直径增加,造成构成布帛的纤维彼此间的空隙减少,因而透气性降低、损及舒适性的情况。此外,因为属于单纯贴合的结构,因而有因摩擦与冲击而界面容易发生剥离、部分性出现白条纹状的白化现象、起毛球等布帛质量降低的可能性。此外,因为具有吸湿性聚合物露出于纤维表面,因而具有吸湿性聚合物容易溶出,实际使用上有因重复使用导致吸湿性降低的课题。

[0026] 专利文献5所记载的卷曲加工丝,通过假捻加工法、挤入卷曲加工法、或利用加热流体进行的流体挤入卷曲加工法等丝加工而赋予卷曲。所以,有卷曲性能偏低、纤维形态变化不足的情况,因具有吸湿性聚合物的体积膨润,导致纤维直径增加,造成构成布帛的纤维彼此间的空隙减少,因而有透气性降低、损及舒适性的情况。

[0027] 本发明为了解决上述问题而完成,课题在于提供:吸湿性优异、可抑制因吸湿时在纤维表面出现龟裂等断裂、海部与岛部或鞘部与芯部间出现聚合物彼此间剥离、以及因岛部与芯部的具有吸湿性聚合物的空隙等导致质量降低的情形,形成织物等时可呈现优异舒适性的卷曲纤维。

[0028] 于是,本发明人等经深入研究,结果想到了将伴随吸湿性聚合物在吸湿时的体积

膨润所生成应力,利用纤维朝纤维轴向的卷曲的伸长等而分散,由此提高具有吸湿性合成纤维的耐久性。即,本发明提供:通过使随着吸湿时的纤维体积膨润所生成的应力借助对复合纤维所赋予的卷曲的伸长而分散,可抑制在纤维表面或纤维内部所生成的缺点的卷曲纤维。

[0029] 再者,本发明也提供:制成织物(机织物和针织物)等时,通过卷曲在吸湿时和/或吸水时进行伸长而抑制布帛的透气性降低,即使出汗等时仍不致损及舒适性,且不致因重复使用而吸湿性降低的卷曲纤维。

[0030] (解决问题的技术手段)

[0031] 本发明为了解决上述课题而具有下述构成。

[0032] [1].一种卷曲纤维,是由聚合物A与聚合物B这2种聚合物形成的复合纤维,在纤维轴向上具有线圈状的卷曲形态,线圈直径Dc与单纤维直径df之比Dc/df为2.0以上且20.0以下,线圈节距数为1.0个/mm以上且10.0个/mm以下,在纤维横截面中聚合物A被聚合物B完全覆盖,吸放湿参数ΔMR为2.0%以上。

[0033] [2].如上述[1]所述的卷曲纤维,所述2种聚合物中吸湿性较高的聚合物为聚合物A。

[0034] [3].如上述[1]所述的卷曲纤维,所述2种聚合物,在构成所述2种聚合物各自的重复单元的主骨架中具有同种键合。

[0035] [4].一种纤维制品,使用了上述[1]~[3]中任一项所述的卷曲纤维。

[0036] 发明效果

[0037] 根据本发明可获得吸湿性优异的卷曲纤维。此外,通过使随着吸湿时的纤维体积膨润所生成的应力借助对复合纤维赋予的卷曲的伸长而分散,能够获得抑制在纤维表面或纤维内部所生成的缺点的卷曲纤维。

[0038] 再者,将本发明的卷曲纤维制成织物等时,通过卷曲在吸湿时和/或吸水时进行伸长而抑制布帛的透气性降低,即使出汗等时仍不致损及舒适性。此外,即使重复使用仍具有优异吸湿性,此外而且兼具有动作追随性所必要的伸展性能,特别适用于要求舒适性的衣料用途。

附图说明

[0039] 图1是构成本实施方式的卷曲纤维的单纤维一例,为用于说明卷曲形态的线圈直径的观察图。

[0040] 图2中,图2(a)至图2(c)是本实施方式的卷曲纤维的纤维横截面的概略图。

[0041] 图3是用于说明本实施方式的卷曲纤维的制造方法的横截面图。

具体实施方式

[0042] 以下,针对本发明进行详细说明。以下说明是本发明的一例,本发明并不受限于这些例子。

[0043] 另外,本说明书中,“~”所示记载表示包含其前后所记载数字在内的范围。此外,本说明书中,“质量”与“重量”含义相同。

[0044] 本实施方式的卷曲纤维是由2种聚合物形成的复合纤维,具有吸放湿参数ΔMR达

2.0%以上的优异吸湿性。因而,可获得作为清凉布料时穿着舒适性优异的纤维结构体。

[0045] 本实施方式的卷曲纤维如上所述,吸湿性指标的吸放湿参数ΔMR达2.0%以上。此处,ΔMR是在温度30℃、相对湿度90%所代表的高温高湿度下、与温度20℃、相对湿度65%所代表的标准状态的温湿度下纤维的吸湿率差,ΔMR越高则纤维吸湿性越高。

[0046] 如果本实施方式的卷曲纤维的ΔMR达2.0%以上,由本实施方式的卷曲纤维所构成衣服内的闷热感少、穿着舒适性提高。更优选ΔMR的范围达4.0%以上,此情况,因为纤维中可保持的水分较多,因而除了抑制闷热感之外,例如也能显现优异的去静电性。特优选ΔMR范围达6.0%以上,因为在纤维中可保持的水分更多,因而制成坯布时,可迅速吸收水蒸气,从而能体感到接触凉感性。此特性于穿着舒适性的观点方面属有效特性,如果ΔMR能达到更加提高吸湿性能的8.0%以上,则即使在夏季的高温高湿环境下,仍可抑制闷热感、粘腻,可列举为特优选范围。

[0047] ΔMR范围并无特别限定上限,本实施方式能达成的水平是17%程度,此为实质的上限。即,ΔMR也可在17%以下。此外,本实施方式的卷曲纤维即使在实施染色等热水处理的前后仍满足上述ΔMR范围。

[0048] 具有吸湿性的纤维利用物理性吸附、和/或利用纤维构成成分的分子结构中的官能基与水分子间所形成的相互作用,而吸入水分子。特别当具有高吸湿性的情况,因为大量水分子被吸入于纤维中,因而出现较大的体积膨润。一般具有吸湿性纤维因吸湿而出现体积膨润时,不易发生纤维轴向的伸长变形,因而主要朝纤维轴的垂直方向、也即纤维横截面的面积扩大方向发生膨胀变形。然而,由例如芳香族聚酯那样的构成重复单元的主骨架中具有刚直芳香环的聚合物所构成的纤维中,纤维不易变形,因吸湿而体积膨润时所生成的应力未完全分散,导致有纤维表面出现龟裂等的情况。此外,由如脂肪族聚酰胺、聚烯烃那样的具有较低玻璃化转变温度的柔软聚合物所构成的纤维,利用因吸湿造成的体积膨润所产生的变形,而有海部与岛部、或鞘部与芯部之间出现聚合物彼此间剥离,或构成岛部与芯部的聚合物发生空隙等情况。

[0049] 此处,抑制该吸湿时因体积膨润造成纤维表面或纤维内部所出现的缺点(缺损)的本实施方式的卷曲纤维,重点在于于纤维轴向具有线圈状的卷曲形态。

[0050] 此处所谓“线圈状的卷曲形态”可举例如:配合利用热处理而导致的2种聚合物的收缩差,使构成卷曲纤维的单纤维出现弯曲,由此呈现的三维螺旋卷曲;该单纤维的形状是与JIS B0103:2012(弹簧用词)所定义的线圈弹簧同样的形状。

[0051] 因为本实施方式的卷曲纤维具有线圈弹簧形状,因而在单纤维的纤维轴向上发生扭转。所以,因吸湿造成体积膨润时,会以该扭转为基点,对单纤维朝加捻方向作用力,可朝纤维轴向进行伸长变形。

[0052] 通过该伸长变形,将减轻朝纤维横截面的面积扩大方向的膨胀变形,可更加提高卷曲纤维的耐久性。此外,当制成布帛等纤维结构体时,通过在吸湿时和/或吸水时朝卷曲纤维的纤维轴向进行伸长变形,可维持坯布的透气性,显现穿着时的舒适性。此外,在放湿时和/或干燥时,因为对单纤维作用退捻方向的力,而恢复至吸湿和/或吸水前的形状,因而即使重复使用仍可进行同样的变形。此外,因为通过来自外部的力也可朝卷曲纤维的纤维轴向进行伸长变形,因而布帛等纤维结构体可显现用于追随穿着者动作所必要的伸展性能。

[0053] 作为决定本实施方式的卷曲纤维所具有的纤维轴向的线圈状卷曲形态的指标,本实施方式的卷曲纤维中,重要的是控制线圈直径Dc与单纤维直径df之比Dc/df。Dc/df越大,则线圈状的卷曲形态越柔软,越容易伸长变形。即,随着吸湿时的体积膨润所生成的应力可利用卷曲的伸长而分散。此外,通过柔软的线圈状的卷曲形态,形成机织物、针织物等布帛时可显现适当的伸展性等功能,能获得具有反弹感、蓬松感的柔软手感。

[0054] 另一方面,Dc/df越小,则线圈状的卷曲形态越硬,越不易伸长变形,但因为卷曲形态的形状稳定性提高,因而即使重复吸放湿仍可维持卷曲形态。此外,因为线圈状卷曲形态的形状稳定,因而制成布帛时利用卷曲纤维的扭转,与相邻纤维间卷曲形态纠结而在纤维间出现空隙。利用该出现的微细纤维间空隙的毛细管现象,显现吸水性功能,搭配本实施方式的卷曲纤维所具有的吸湿性,可获得作为清凉布料的穿着舒适性优异的纤维结构体。除此之外,因为线圈状的卷曲形态的形状稳定,因而也可显现对穿着者动作的追随性。

[0055] 根据这些情况并经深入研究,结果发现,本实施方式的卷曲纤维的线圈直径Dc与单纤维直径df之比Dc/df为2.0以上且20.0以下。通过将Dc/df设为2.0以上,线圈状的卷曲形态容易伸长变形,可使随吸湿时的体积膨润所生成的应力可借助卷曲的伸长而分散。此外,将本实施方式的卷曲纤维制成为机织物、针织物等布帛时,可显现适度的伸展性功能,能获得具有反弹感、蓬松感的柔软手感。

[0056] 另一方面,通过将Dc/df设在20.0以下,因为线圈状的卷曲形态稳定,因而即使重复吸放湿仍可维持卷曲形态。此外,利用由线圈状的卷曲形态显现的微细的纤维间空隙的毛细管现象,显现吸水性等功能,能够获得作为清凉布料的穿着舒适性优异的纤维结构体。Dc/df优选为4.0以上且18.0以下、更优选为6.0以上且16.0以下。

[0057] 本实施方式中所谓“线圈直径Dc”是针对由本实施方式的卷曲纤维分离出的单纤维,从侧面(纤维轴向的垂直方向)进行二维观察,并根据如图1所例示那样在纤维宽度方向3上交错观察到的脊部与谷部而测定的数值。

[0058] 具体而言,将评价的纤维样品使用检尺机等形成10m的绞纱,施加0.2mg/d载荷并浸渍于98℃以上的沸水中,实施15分钟沸水处理。将该沸水处理丝利用风干充分干燥后,施加2mg/d载荷经30秒钟以上后,按照2点间距离成为3cm的方式在丝束任意处进行标记。然后,按照不致塑性变形的方式从丝束分纤出单纤维,并调整成使预先制作的标记之间成为原本的3cm而固定于载玻片上,将该样品利用显微镜(例如KEYENCE公司制数字式显微镜)按照可观察5～10个卷曲脊部的倍率拍摄影像。所拍摄影像(图1)中,将纤维宽度方向3上任意的相邻脊部的顶点设为M1、M2,并将M1与M2间的谷底设为V时,测定M1与M2的连结线、与V间的最短距离(μm)(图1中的符号1)至小数点第2位。针对随机选择的不同单纤维实施相同操作,通过重复此项操作,按照总数据数成为50个的方式测量最短距离,求取50个最短距离的单纯数均值,并将小数点第2位四舍五入后得到的值设为线圈直径Dc(μm)。

[0059] 再者,本实施方式中所谓“单纤维直径df”是依照下述方法计算出的值。

[0060] 即,利用环氧树脂等包埋剂将纤维试样予以包埋,针对纤维轴垂直方向的纤维横截面,使用扫描式电子显微镜(例如HITACHI制扫描式电子显微镜(SEM)),按照能观察10支以上单纤维的倍率拍摄影像,再从所拍摄的各影像,按照μm单位测定由同一影像内随机抽样的单纤维的直径(图2(b)中符号8)至小数点第2位。求取针对随机抽样的10支单纤维实施此项动作的结果的单纯数均值,将小数点第2位四舍五入后所得的值设为单纤维直径df(μ

m)。

[0061] 此处,当纤维轴垂直方向的纤维横截面非为正圆的情况,就将所获得影像使用例如计算机软件三谷商事制WinROOF进行解析而测定面积,采用换算为具有相同面积的圆而求得的值。

[0062] 本实施方式的卷曲纤维的纤维轴向具有线圈状的卷曲形态,且线圈节距数1.0个/mm以上且10.0个/mm以下。

[0063] 此处所谓“线圈节距数”是决定线圈状的卷曲形态的可伸长变形量的要件。即,通过将线圈节距数设为1.0个/mm以上,每单位长度便存在足够数量的线圈状的卷曲形态,因而可产生用于使随着吸湿时的体积膨润所生成应力分散的所必要的伸长变形。此外,因为存在有足够数量的线圈状的卷曲形态,因而制成布帛等纤维结构体时会出现微细的纤维间空隙,可获得吸水性等功能性。此外,通过将线圈节距数设在10.0个/mm以下,生成一定应力时的伸长变形量变大,当制成布帛等纤维结构体时,利用吸湿和/或吸水造成的卷曲纤维的伸长变形,能够维持透气性。除此之外,纤维结构体呈现适度伸展性,成为穿着舒适性优异的布料。线圈节距数优选为1.5个/mm以上且9.0个/mm以下、更优选为2.0个/mm以上且8.0个/mm以下。

[0064] 另外,本实施方式的卷曲纤维中,线圈节距数依下述方法计算出。使用上述测定线圈直径Dc时所拍摄的影像,求取线圈状卷曲形态中任意的相邻脊部的顶点M1、M2间的距离(mm)(图1中符号2)至小数点第2位。

[0065] 此项操作对每1支单纤维于任意3处实施,并针对不同的10支单纤维实施。求取这些测定结果的单纯的数均值的倒数,将小数点第2位四舍五入后所得的值设为线圈节距数(个/mm)。

[0066] 本实施方式的卷曲纤维的纤维横截面为由2种聚合物构成。此处所谓“聚合物”最好使用纤维形成性的热塑性聚合体。

[0067] 本实施方式的卷曲纤维因为具有优异吸湿性,因而例如在衣料用途上可使用为接近穿着者肌肤的内衣用纤维。在内衣的情况,也有在其外面穿着由其他布料构成的其他衣服。在如此重叠穿着的情况,因内衣与其他衣服间的摩擦生成静电,而有损及穿着者舒适性的情况。

[0068] 所以,本实施方式的卷曲纤维中,最好根据JIS L1094(机织物及针织物带电性测试方法、2014年)A法(半衰期测定法)所测定的温度20℃、相对湿度40%的半衰期在10秒以下。

[0069] 所谓“半衰期”是对坯布试样施加特定电压后,带电压减少至初始带电压的50%为止所耗时间,属于坯布所生成静电的窜逃容易度、也即去静电性的指标。

[0070] 如果温度20℃、相对湿度40%的半衰期在10秒以下,本实施方式的卷曲纤维的去静电性良好,重叠穿着时因摩擦生成的静电容易窜逃,因而可舒适地穿着由本实施方式的卷曲纤维所构成的衣服。温度20℃、相对湿度40%的半衰期更优选为5秒以下。

[0071] 本实施方式的卷曲纤维的重点在于:纤维横截面具有由聚合物A与聚合物B的2种聚合物接合而成的复合形态,且聚合物A被聚合物B完全覆盖。此处,所谓“聚合物A被聚合物B完全覆盖”是指纤维横截面中,聚合物A未露出于卷曲纤维的纤维表层,而是由聚合物B连续性形成。

[0072] 图2(a)表示本实施方式的卷曲纤维的纤维横截面一例。图2(a)中,水平阴影线所示聚合物成分5是聚合物B,30度阴影线(右斜上线)所示聚合物成分4是聚合物A。如图2(a)所示,聚合物A被聚合物B完全覆盖,未露出于卷曲纤维的纤维表层。

[0073] 通过聚合物A被聚合物B完全覆盖,即使因吸湿时的体积膨润而发生纤维变形,仍可提高2种聚合物的界面处的耐久性。此外,因为即使对纤维、布帛施加摩擦、冲击,但2种聚合物的界面仍不易发生剥离,因而可抑制白化现象、起毛球等,可保持良好的布帛质量。除此之外,即使是在单纯贴合结构中露出于复合纤维表面而成为缺点原因的成分、例如:高分子量聚合物、高弹性聚合物、以及耐热性或磨损性较低的聚合物等,仍可使用为复合纤维的其中一成分。

[0074] 作为用于达成本实施方式目的的优选聚合物可举例如:聚对苯二甲酸乙二酯、聚对苯二甲酸丙二酯、聚对苯二甲酸丁二酯等芳香族聚酯;聚乳酸等脂肪族聚酯;聚己内酰胺、聚六亚甲基己二酰胺等脂肪族聚酰胺;聚六亚甲基对苯二甲酰胺等半芳香族聚酰胺;热塑性聚氨基甲酸酯等热塑性弹性体;聚丙烯等聚烯烃等。一般从机械特性、耐热性、制造时处置性的观点而言,优选为使用芳香族聚酯或脂肪族聚酰胺。

[0075] 上述芳香族聚酯是在由芳香族二羧酸与脂肪族二醇、脂肪族二羧酸与芳香族二醇、芳香族二羧酸与芳香族二醇的组合所构成的主链上,具有经由酯键链接的重复单元的高分子量体。这些之中,优选为由芳香族二羧酸与脂肪族二醇构成的芳香族聚酯。该芳香族二羧酸可举例如:对苯二甲酸、间苯二甲酸、邻苯二甲酸、间苯二甲酸-5-磺酸钠、5-(四烷基)鏻磺酸间苯二甲酸、4,4'-二苯基二羧酸、2,6-萘二羧酸等,但并不局限于这些。此外,该脂肪族二醇可举例如:乙二醇、1,3-丙二醇、1,4-丁二醇、己二醇、环己二醇、二乙二醇、己二醇、新戊二醇等,但并不局限于这些。

[0076] 当本实施方式卷曲纤维中使用芳香族聚酯的情况,因为纤维特性的刚性提高,因而即使重复因吸放湿造成的卷曲纤维的伸长变形,仍可维持卷曲形态。此外,制成布帛时可获得具有张力、韧性的手感。此外,一般因为芳香族聚酯并未具有在聚合物结构中与水分子形成强相互作用的官能基等,因而可获得速干性优异的卷曲纤维、布帛。

[0077] 再者,上述脂肪族聚酰胺是具有所谓烃基经由酰胺键连结于主链的重复单元的高分子量体。一般通过以氨基羧酸、环状酰胺为原料的缩聚合反应,或者以二羧酸与二胺为原料的缩聚合反应而合成。该聚酰胺并无特别的限定,作为一例可举例如:聚己内酰胺、聚十一内酰胺、聚月桂内酰胺或聚六亚甲基己二酰胺、聚六亚甲基癸二酰胺、聚六亚甲基十二烷二酰胺等。

[0078] 当本实施方式的卷曲纤维中使用脂肪族聚酰胺的情况,因为通过重复单元中的酰胺键、或键合于聚合物结构的末端的氨基而具有吸湿性,因而可获得具有非常高吸湿性的卷曲纤维。此外,一般因为脂肪族聚酰胺属于聚合物特性的玻璃化转变温度偏低而富有柔软性,所以因吸湿和/或吸水容易造成卷曲纤维的伸长变形,容易发挥更加提高本实施方式的卷曲纤维的耐久性的效果。此外,制成布帛时,因为具有非常高的吸湿性,所以能获得接触凉感。除此之外,利用偏低的玻璃化转变温度,可获得更柔软的手感。

[0079] 本实施方式的聚合物的制造方法并无限定,如果制成了包括有制造时的原料的单体,则也可通过将单体进行一般的缩聚反应、加成聚合反应等进行合成而制造。单体可举例如:源自石油的单体、源自生物质的单体、源自石油的单体与源自生物质的单体的混合物、

由聚合物通过化学性回收手法经再原料化而得的再生单体等,但并不局限于此。或者,也可从废塑料等废弃物通过材料回收手法制造聚合物。此外,本实施方式的聚合物中,在不脱离本发明目的范围内,除了主成分之外,也可共聚或混合第2成分、第3成分。

[0080] 本实施方式的卷曲纤维如上所述,属于吸湿性指标的吸放湿参数ΔMR达2.0%以上。将本实施方式的卷曲纤维的ΔMR设为上述范围的方法例,可举例如:添加吸湿性化合物、配置具有高吸湿性聚合物(以下也称"吸湿性聚合物")、以及对纤维表面的聚合物分子通过臭氧等实施处理而生成吸湿性官能基等。这些之中,如果假设要获得具有优异吸湿性的卷曲纤维,则最好使用吸湿性聚合物。

[0081] 本实施方式的卷曲纤维所使用的优选吸湿性聚合物的例子,可举例如:聚醚酯、聚醚酰胺、聚醚酯酰胺、聚酰胺、热塑性纤维素衍生物、聚乙烯吡咯烷酮等。这些之中,从熔融成形时的稳定性优异、且目标的吸湿性较高的观点而言,优选的共聚成分是含聚醚的聚醚酯、聚醚酰胺、及聚醚酯酰胺。

[0082] 所谓"聚醚酯"是指聚合物结构中具有酯键与醚键的嵌段共聚物。具体而言,是使由二羧酸与二醇所构成的聚酯形成成分、与聚烷二醇成分进行缩聚反应而获得的嵌段共聚物聚合物。

[0083] 对于聚酯形成成分与聚烷二醇成分的组合并无限定,作为优选一例,从吸湿性聚合物耐热性的观点而言,可举例如:以由芳香族二羧酸与脂肪族二醇所构成的芳香族聚酯为聚酯形成成分,并与聚乙二醇进行共聚的聚醚酯。从可抑制吸湿性聚合物溶于热水的观点而言,更优选为由结晶性优异的聚对苯二甲酸丁二酯与聚乙二醇构成的聚醚酯。

[0084] 再者,所谓"聚醚酰胺"是聚合物结构中具有酰胺键与醚键的嵌段共聚物。具体可举例如:从内酰胺、氨基羧酸、以及二胺与二羧酸的盐中选择的1种或2种以上的聚酰胺形成成分、与聚烷二醇成分进行缩聚反应而获得的嵌段共聚物聚合物。

[0085] 聚酰胺形成成分与聚烷二醇成分的组合并无特别的限定,在优选一例中,作为聚酰胺形成成分可举例如:ε-己内酰胺等内酰胺类;氨基己酸等ω-氨基羧酸;聚六亚甲基己二酰胺、聚六亚甲基癸二酰胺等属于前驱物的二胺-二羧酸的尼龙盐类,作为聚烷二醇成分可举例如:聚乙二醇。从吸湿性聚合物的耐热性、纤维形成性、吸湿性的观点而言,更优选为使用ε-己内酰胺作为聚酰胺形成成分,并与聚乙二醇进行共聚的聚醚酰胺。

[0086] 再者,所谓"聚醚酯酰胺"是聚合物结构中具有醚键、酯键及酰胺键的嵌段共聚物。具体而言是由使从内酰胺、氨基羧酸、及二胺与二羧酸的盐中选择的1种或2种以上的聚酰胺形成成分、以及由二羧酸与聚环氧烷二醇所构成的聚醚酯成分,进行缩聚反应而获得的嵌段共聚物聚合物。

[0087] 聚酰胺形成成分与聚醚酯成分的组合并无限定,在优选一例中,作为聚酰胺形成成分可举例如上所述聚醚酰胺所例示的。此外,作为构成聚醚酯成分的聚烷二醇成分,从吸湿性观点而言可举例如:聚乙二醇,作为二羧酸可举例如:己二酸、癸二酸、十二烷二酸、对苯二甲酸、间苯二甲酸。

[0088] 本实施方式的卷曲纤维的吸湿性聚合物中,在不脱离本发明目的范围内,除了主成分外还可共聚或混合第2成分、第3成分,其共聚量相对于总单体量,共聚成分的单体量优选在10mol%以下。

[0089] 如上所述的吸湿性聚合物与水的亲和性高,如果接触到水、或染色处理时的热水

时容易溶出。如果吸湿性聚合物溶出于纤维外,就有纤维吸湿性降低的情况。所以,本实施方式的卷曲纤维中,如上所述的吸湿性聚合物最好在纤维横截面中被露出于纤维表层的聚合物B完全覆盖,也即最好配置吸湿性聚合物作为聚合物A。通过使吸湿性聚合物未露出于纤维表层,可抑制吸湿性聚合物碰触到热水而溶出于纤维外的情形。此外,本实施方式的卷曲纤维明显发挥利用在纤维轴向上所具有的线圈状卷曲形态而提高卷曲纤维的耐久性的效果,可获得具有优异吸湿性的卷曲纤维。

[0090] 作为构成本实施方式的卷曲纤维的2种聚合物的组合,并无特别的限定,最好从2种聚合物的亲和性高、容易溶合的聚合物组合中选择。通过设为亲和性高的聚合物组合,则助长聚合物界面处的分子链纠结,从而能抑制2种聚合物出现界面剥离。此外,也提高纤维变形时的追随性,从而在纤维表面或纤维内部不致积累变形应变,可更加提高卷曲纤维的耐久性。

[0091] 作为此种聚合物的组合,优选为于各自构成2种聚合物的重复单元的主骨架中具有同种键合。此处所谓“键合”,作为一例可举例如:酰胺键、酯键、醚键、脲键、胺酯键等。即,在各自构成2种聚合物的重复单元的主骨架中具有同种键合,例如于聚合物A的重复单元中具有酰胺键的情况,则是指聚合物B的重复单元中也具有酰胺键。同样地,在聚合物A的重复单元中具有酯键的情况,则聚合物B的重复单元中也具有酯键。

[0092] 本实施方式的卷曲纤维中使用吸湿性聚合物的情况,如果聚合物A或聚合物B为芳香族聚酯,则优选为使用聚醚酯作为吸湿性聚合物。此外,如果聚合物A或聚合物B为脂肪族聚酰胺,则吸湿性聚合物优选为使用聚醚酰胺、聚醚酯酰胺。

[0093] 通过这些组合,2种聚合物的亲和性高,可提高2种聚合物的界面处的耐久性。此外,可使随吸湿时的纤维的体积膨润所生成的应力,通过对复合纤维所赋予的卷曲的伸长而分散,从而使纤维表面或纤维内部不致积累变形应变,能够更加提高卷曲纤维的耐久性。

[0094] 再者,此处所谓“亲和性高的聚合物组合”例如也可根据2种聚合物的溶解度参数(SP值)进行选择。所谓“SP值”由(蒸发能/摩尔容积)$^{1/2}$所定义,反映物质凝聚力的参数,越接近该值则意味着该聚合物组合的亲和性越高。该SP值是各种聚合物的已知数据,例如于“塑料数据集”(Asahi Kasei Amidas株式会社/塑料编辑部共同编辑、1999年)中第189页等有记载。

[0095] 本实施方式中,如果所选择2种聚合物的SP值差的绝对值在4(MJ/m ^{3})$^{1/2}$以下,则2种聚合物具有良好结合力,所以优选。所选择2种聚合物的SP值差的绝对值,更优选为3(MJ/m^{3})$^{1/2}$以下、特优选为2(MJ/m^{3})$^{1/2}$以下。

[0096] 为了达成本发明目的,作为上述聚合物组合的优选一例,如果聚合物A或聚合物B为芳香族聚酯,则可举例如:聚对苯二甲酸乙二酯与聚醚酯(聚对苯二甲酸乙二酯与聚乙二醇的共聚物)、聚对苯二甲酸乙二酯与聚醚酯(聚对苯二甲酸丁二酯与聚乙二醇的共聚物)、聚对苯二甲酸丁二酯与聚醚酯(聚对苯二甲酸丁二酯与聚乙二醇的共聚物)等。

[0097] 这些之中,优选为作为聚合物A配置聚醚酯(聚对苯二甲酸丁二酯与聚乙二醇的共聚物),作为聚合物B配置聚对苯二甲酸丁二酯的组合。此情况,因为聚合物B为柔软且容易变形的聚对苯二甲酸丁二酯,因而即使在吸湿时出现纤维体积膨润,仍可使聚合物B的变形搭配由卷曲形态造成的应力分散效果,可更加提高卷曲纤维的纤维表层的耐久性。此外,因为聚合物A与聚合物B均具有聚对苯二甲酸丁二酯结构,因而在聚合物A与聚合物B相接触的

界面处不致积累变形应变,可更加提高卷曲纤维的耐久性。

[0098] 再者,作为聚合物A或聚合物B为脂肪族聚酰胺时的优选组合的一例,可举例如:聚己内酰胺与聚醚酯酰胺(于末端键合着己二酸的聚己内酰胺、与聚乙二醇的共聚物)、聚己内酰胺与聚醚酯酰胺(于末端键合着对苯二甲酸的聚己内酰胺、与聚乙二醇的共聚物)、聚六亚甲基己二酰胺与聚醚酯酰胺(于末端键合着对苯二甲酸的聚己内酰胺、与聚乙二醇的共聚物)、聚六亚甲基癸二酰胺与聚醚酯酰胺(于末端键合着对苯二甲酸的聚己内酰胺、与聚乙二醇的共聚物)、聚己内酰胺与添加聚乙烯吡咯烷酮的聚己内酰胺等。

[0099] 这些之中,优选为作为聚合物A配置聚醚酯酰胺(于末端键合着对苯二甲酸的聚己内酰胺、与聚乙二醇的共聚物)、以及作为聚合物B配置聚己内酰胺的组合。此情况,因为聚合物B具有吸湿性的聚己内酰胺,因而可获得兼具有优异吸湿性能与机械特性的卷曲纤维。此外,因为聚己内酰胺也属于柔软、容易变形的聚合物,因而即使在吸湿时纤维出现体积膨润,仍可使聚合物B的变形搭配由卷曲形态造成的应力分散效果,可更加提高卷曲纤维的纤维表层的耐久性。此外,因为聚合物A与聚合物B均具有聚己内酰胺结构,因而可更加提高聚合物A与聚合物B的接触界面处的耐久性。

[0100] 当本实施方式的卷曲纤维是由脂肪族聚酰胺构成的情况,因为通过属于脂肪族聚酰胺的聚合物特性的低玻璃化转变温度而富有柔软性,因而特别容易变形、且变形量也变大。当重复发生因吸湿和/或吸水而造成卷曲纤维的伸长变形时,或者因来自外部的力导致卷曲纤维出现变形时,可更加提高卷曲纤维的耐久性,所以优选。

[0101] 由此观点而言,当本实施方式的卷曲纤维由脂肪族聚酰胺构成的情况,特别是聚合物B为脂肪族聚酰胺的情况,属于聚合物B的聚酰胺的α型结晶取向参数优选为1.7以上且2.6以下。

[0102] 聚酰胺的α型结晶是稳定的结晶型,在施加较高应力时形成。如果属于聚合物B的聚酰胺的α型结晶取向参数达1.7以上,则进行聚酰胺的结晶化,使卷曲纤维的耐久性优异,因而即使因吸湿和/或吸水导致卷曲纤维发生伸长变形的情况、或者因来自外部的力导致卷曲纤维出现变形的情况,仍可发挥良好的耐久性。另一方面,如果聚酰胺的α型结晶取向参数在2.6以下,则聚酰胺的结晶化未充分进行,因而线圈状的卷曲形态呈柔软,成为容易伸长变形。此外,因为水分子可穿透纤维,因而吸湿性能也优异。当聚合物B是脂肪族聚酰胺的情况,属于聚合物B的聚酰胺的α型结晶取向参数更优选为1.8以上且2.5以下。

[0103] 本实施方式的卷曲纤维的纤维横截面中,2种聚合物的复合形态是在聚合物A被聚合物B完全覆盖的前提下,其余并无特别的限定。然而,为了达成本发明目的,最好是聚合物A的重心点位置不同于纤维横截面中心的偏心芯鞘截面。

[0104] 此处所谓“聚合物A的重心点位置”是图2(a)中的点a,所谓“纤维横截面中心”是图2(a)中的点c。本实施方式的卷曲纤维中,通过使聚合物A的重心a、与纤维横截面的中心c分离,纤维成为三维螺旋结构,可朝纤维轴向良好地显现线圈状卷曲形态。此外,本实施方式的卷曲纤维中,当复合形态是偏心芯鞘截面的情况,最好满足以下二项要件。

[0105] (A)覆盖聚合物A的聚合物B的最小的厚度S、与单纤维直径df之比S/df,是0.01以上且0.10以下。

[0106] (B)厚度为最小厚度S的1.05倍以内的部分,其周围长是纤维横截面圆周的30%以上(以下,也称“S比率”)。

[0107] 此处所谓“覆盖聚合物A的聚合物B的最小的厚度S”按照如下求取。即,将本实施方式的卷曲纤维于维持丝束状态下,利用环氧树脂等包埋剂进行包埋,针对该纤维横截面,利用透射电子显微镜(TEM)按照可观察10支以上纤维的倍率拍摄影像。此时,如果实施金属染色,利用聚合物间的染度差,可明确区分出聚合物A与聚合物B的接合部的对比。

[0108] 从所拍摄影像随机抽样1支单纤维,如图2(b)所示,选择聚合物A与聚合物B界面的任意点E,划出界面的点E的切线6。接着,从点E朝纤维表面划出切线的垂线,求取与纤维表面的交点F。测定线段EF的长度至小数点第3位,将线段EF的长度最小值设为厚度(μm)(图2中的符号7)。针对在同一影像内随机抽样的10支单纤维重复此项操作,求取该厚度的单纯数均,将小数点第3位四舍五入的值设为最小的厚度S(μm)。此外,使用测定最小厚度S的影像,按照上述方法测定单纤维直径df(μm)。使用所获得S与df,计算出S/df将小数点第3位四舍五入。

[0109] 通过复合形态满足上述要件的偏心芯鞘截面,可自由设定聚合物A的重心a、与纤维横截面中心c间的距离,可在纤维轴向上显现出良好的线圈状卷曲形态。由此,因为使随吸湿时的体积膨润所生成的应力分散,可产生足够的卷曲的伸长变形。此外,通过线圈状的卷曲形态,制成布帛等纤维结构体时可显现吸水性等功能性、以及适度伸展性,成为穿着舒适性优异的布料。

[0110] 本实施方式的卷曲纤维的截面形状不仅呈圆截面,也可采用例如:扁平、Y形、T形、中空形、田形、井形等多种多样的截面形状。

[0111] 本实施方式的卷曲纤维可为长纤维(filament)、短纤维(staple)等任一形态。在长纤维的情况,可为由1支单丝构成的单丝纱、也可由多个单丝构成的复丝。在短纤维的情况,切断长度、卷曲数也无限定。

[0112] 本实施方式的卷曲纤维的纤度可配合用途再行适当设定,如果为衣料用长纤维,则实用上优选为8dtex以上、且150dtex以下。

[0113] 再者,强度于衣料用而言优选为1.5cN/dtex以上,在制作布帛时,通过采取组合使用其他纤维等的对应措施,即使为1.5cN/dtex以下仍可毫无问题地使用。

[0114] 伸长率只要配合用途再行适当设定便可,从对布帛实施加工时的加工性观点而言,优选为25%以上且60%以下。另外,在实施后述后加工的情况,最好将实施后加工前的纤维伸长率设定为60%以上且250%以下。

[0115] 本实施方式的卷曲纤维的单纤维纤度优选为8.0dtex以下。通过将单纤维纤度设在该范围内,能够降低线圈状的卷曲形态的硬度,可获得机械特性与耐热性优异,且由适度伸展性造成优异穿着舒适性的纤维结构体。此外,可使吸湿时因体积膨润所生成的应力利用卷曲的伸长而被分散,在纤维表面或纤维内部不致积累变形应变,制成织物时呈现优异质量。单纤维纤度更优选为5.0dtex以下、特优选为3.0dtex以下。

[0116] 当本实施方式的卷曲纤维由芳香族聚酯构成的情况,因为利用分子结构而纤维的刚性提高,因而可维持卷曲形态。另一方面,当卷曲变硬、因吸湿和/或吸水导致卷曲纤维的伸长变形、或从外部施加力的情况,卷曲纤维会具有弹性地变形,可提高对该重复变形的耐久性,所以优选。

[0117] 由此观点而言,本实施方式的卷曲纤维中,如果聚合物A或聚合物B是芳香族聚酯,初始拉伸阻力优选为10cN/dtex以上且100cN/dtex以下。所谓“初始拉伸阻力”是依照化学

纤维丝纱测试方法(JIS L1013(2010))8.10项所记载方法进行测定的,与表观杨氏模数具有关联性,即表示纤维变形的容易度。

[0118] 如果初始拉伸阻力达10cN/dtex以上,因为线圈状卷曲形态具有刚性,因而即使发生伸长变形时卷曲仍不致疲劳,通过吸湿和/或吸水产生伸长变形后,通过放湿和/或干燥可返回原本的卷曲形态。另一方面,如果初始拉伸阻力在100cN/dtex以下,可降低线圈状的卷曲形态的硬度,因吸湿时的体积膨润所生成应力可通过卷曲伸长而分散,使纤维表面或纤维内部不致积累变形应变,制成织物时成为优异质量。

[0119] 本实施方式的卷曲纤维通过公知熔融纺丝、复合纺丝等手法可获得,如果例示则如下。但是,纺丝方法、复合方法并不限定于此处例示。

[0120] 制造由2种聚合物所构成的本实施方式的卷曲纤维的方法,可举例如:以制造长纤维为目的的熔融纺丝法、湿式与干湿式等的溶液纺丝法、适合于获得片状纤维结构体的熔喷法及纺粘法等。这些之中,从提高生产性的观点而言,优选为熔融纺丝法。

[0121] 使用熔融纺丝法的情况,关于此时的纺丝温度,设定为所使用的聚合物种类中主要的高熔点或高粘度聚合物显示流动性的温度。该显示流动性的温度依照分子量而有所差异,如果设定于该聚合物熔点~熔点+60℃之间,能够稳定地制造,所以优选。

[0122] 作为通过熔融纺丝法的制造方法,例如,将聚合物A和聚合物B分别熔融,用齿轮泵计量·输送,以公知的方法采用特定的复合结构的方式形成复合流并从纺丝头喷出。通过利用烟囱(chimney)等丝条冷却装置向该喷出的丝条吹送冷却风,冷却至室温,在通过供油装置供油的同时集束。将该集束后的纱条用流体交织喷嘴装置交织,从牵引辊、拉伸辊通过。此时,按照牵引辊与拉伸辊的周速度之比进行拉伸。进而,可以举出通过拉伸辊对纱条进行热定型,用络筒机(卷取装置)卷绕的方法。除此之外,还可以举出通过将牵引辊和拉伸辊的圆周速度设为相同速度,进而用相同速度的络筒机卷绕而成为未拉伸丝,在其他工序中进行拉伸的二工序法。

[0123] 本实施方式的卷曲纤维中,通过使2种聚合物的熔融粘度比(高熔融粘度聚合物/低熔融粘度聚合物)小于5.0,可稳定地形成复合聚合物流,可获得良好的复合截面的纤维,所以优选。

[0124] 另外,鉴于本发明的目的,优选热处理时产生收缩差的聚合物的组合,组合的2种聚合物的熔融粘度差优选为10Pa·s以上。

[0125] 制造本实施方式的卷曲纤维时所使用的复合喷丝嘴,优选为使用日本专利特开2011-208313号公报所记载的复合喷丝嘴。

[0126] 图3所示复合喷丝嘴从上方起层叠大致区分为计量板9、分配板10及吐出板11等3种构件的状态,组装于喷丝组件内,用于进行纺丝。以往复合喷丝嘴如上所述那样很难难控制复合截面形状,最好采用如图3所例示那样通过微细流路的复合喷丝嘴。

[0127] 图3所例示的喷丝嘴构件,具有由计量板9计量各吐出孔与各分配孔的聚合物量并流入,再通过分配板10控制单纤维截面的复合截面与其截面形状,然后由吐出板11负责将由分配板10形成的复合聚合物流予以压缩并吐出的作用。

[0128] 虽为了避免复合喷丝嘴的说明复杂而未图示,但关于在比计量板9更上方层叠的构件,也可搭配纺丝机与喷丝组件,使用形成了流路的构件。通过将计量板9搭配现有流路构件的设计,能够直接活用现有喷丝组件与其构件,因而不需要特别为该喷丝嘴将纺丝机

专用化。

[0129] 再者,也可在流路-计量板9间、或计量板9-分配板10间层叠多个片流路板。由此,可构成在喷丝嘴截面方向与单纤维截面方向上设置效率很好地移送聚合物的流路,并导入于分配板10的构成。将由吐出板11吐出的复合聚合物流,按照上述制造方法进行冷却固化后,赋予油剂,再通过成为规定圆周速率的罗拉进行牵引,能够获得具有所需复合截面的纤维。当本实施方式的卷曲纤维中的复合形态呈偏心芯鞘截面的情况,从稳定地形成截面的观点而言,优选为使用上述复合喷丝嘴。

[0130] 本实施方式的卷曲纤维中,聚合物A与聚合物B的复合比率,按照聚合物A质量/聚合物B质量的比计,优选为70/30～20/80。通过设在该范围内,通过纺丝步骤与拉伸步骤使2种聚合物产生取向差,在热处理时产生收缩差,所以可获得具有优异卷曲特性的纤维。此外,当配置吸湿性聚合物作为聚合物A的情况,可将ΔMR与去静电性控制于本实施方式的卷曲纤维的特异性范围内。聚合物A质量/聚合物B质量的比更优选为60/40～30/70。

[0131] 本实施方式的卷曲纤维的制造中,按照喷丝嘴吐出线速度与牵引罗拉的速度比(牵引罗拉速度/喷丝嘴吐出线速度)所表示的纺丝牵伸比,优选为10以上且小于300。此处所谓“喷丝嘴吐出线速度”是将复合喷丝嘴的从吐出板11的孔所吐出聚合物的每单位时间的吐出体积、除以喷丝嘴吐出孔截面积的数值。

[0132] 该纺丝牵伸比与从复合喷丝嘴的吐出板11的孔吐出后被冷却、直到被牵引罗拉进行牵引为止的期间所产生的纤维取向有关,纺丝牵伸比越大,则直到被牵引罗拉牵引为止前的纤维取向变大。此外,当如本实施方式的卷曲纤维般由具有熔融粘度差的2种聚合物构成时,因为由2种聚合物产生取向差,由此产生热处理时的收缩差,所以能获得具有优异卷曲特性的纤维。

[0133] 如果纺丝牵伸比小于300,则可降低对从复合喷丝嘴刚吐出的聚合物所施加的张力,可抑制因直到被牵引罗拉牵引前施加过大张力导致断丝等情形。此外,如果纺丝牵伸比达10以上,可充分获得纤维取向,容易由2种聚合物产生取向差,也容易产生热处理时的收缩差,所以能提高卷曲特性。纺丝牵伸比更优选为30以上、且小于150。

[0134] 本实施方式的卷曲纤维的制造中,当在经拉伸后的罗拉上实施热定型时,最好保持紧张状态实施热处理,然后,在保持紧张的状态下冷却至玻璃化转变温度以下。如果通过实施紧张热处理与紧张冷却处理而将纤维的聚合物分子链的结构固定,能够提高收缩应力,所以可有效地将线圈直径Dc与单纤维直径df之比Dc/df、以及线圈节距数控制于本实施方式的卷曲纤维的特异性范围内。

[0135] 本实施方式的卷曲纤维不仅通过如上所述聚合物的热收缩差而显现卷曲,也可实施假捻加工、捻丝加工等后加工使显现卷曲。更优选为具有这些二者的卷曲结构。

[0136] 其理由在于除了通过聚合物的热收缩差造成卷曲之外,而且通过实施捻丝加工,形成2种卷曲形态相混杂的状态,因而可将线圈直径Dc与单纤维直径df之比Dc/df、及线圈节距数控制于本实施方式的卷曲纤维的特异性范围内。

[0137] 例如作为实施假捻加工的方法,是在聚酰胺、聚酯等通用方法的前提下,其余并无特别的限定,如果考虑生产性,最好采取使用圆盘或皮带的摩擦假捻机实施加工。

[0138] 为了能通过假捻加工稳定地制造本实施方式的卷曲纤维,最好通过加捻区域的实际捻度控制卷曲形态。即,最好依满足以下条件的方式,设定加捻机构的转数、加工速度等

假捻条件。

[0139] $5000/Fi^{0.5} \leqslant T \leqslant 40000/Fi^{0.5}$

[0140] 其中,T表示加捻区域的捻数(次/m)的假捻数,Fi是经假捻绞加工后的加工丝总纤度(dtex)。另外,假捻数T按照下述方法测定。

[0141] 将假捻步骤中在加捻区域走行的加工丝,按照在即将通过捻线机前不致解捻的方式采集50cm以上。然后,将所采取的丝样品安装于捻数试验机上,按照JIS L1013(2010)8.13所记载方法测定捻数,并设为假捻数T。通过假捻数T满足上述条件,能够控制卷曲形态,不仅可抑制粗糙、条痕等的布帛质量降低情形,而且可发挥本发明目的效果。

[0142] 由本实施方式的卷曲纤维和/或后加工丝构成的纤维结构体,适于采用任意针织组织或编织组织,也可适用于平纹组织、斜纹组织、缎纹组织或这些的变化组织、以及经编、纬编、圆型针织、花编网眼针织或这些的变化针织等。

[0143] 本实施方式的卷曲纤维在形成纤维结构体时,可通过交叉编织、交叉针织等而与其他纤维组合,也可与其他纤维形成混纤丝后再形成纤维结构体。

[0144] 由本实施方式的卷曲纤维和/或后加工丝构成的纤维结构体,因为吸湿性优异,因而适用于要求舒适性、质量的用途。例如:一般衣料用途、运动衣料用途、寝具用途、装潢用途、资材用途等,但并不局限于这些。

[0145] 如以上所说明,本说明书公开了以下方案。

[0146] ＜1＞一种卷曲纤维,是由聚合物A与聚合物B这2种聚合物形成的复合纤维,在纤维轴向上具有线圈状的卷曲形态,线圈直径Dc与单纤维直径df之比Dc/df是2.0以上且20.0以下,线圈节距数是1.0个/mm以上且10.0个/mm以下,在纤维横截面中聚合物A完全由聚合物B覆盖,吸放湿参数ΔMR达2.0%以上。

[0147] ＜2＞如＜1＞所记载的卷曲纤维,其中,上述2种聚合物中,吸湿性较高的聚合物是聚合物A。

[0148] ＜3＞如＜1＞或＜2＞所记载的卷曲纤维,其中,上述2种聚合物中,在各自构成上述2种聚合物的重复单元的主骨架中具有同种键合。

[0149] ＜4＞一种纤维制品,是使用＜1＞～＜3＞中任一项所记载的卷曲纤维。

[0150] [实施例]

[0151] 针对本发明通过实施例进行详细说明,但本发明并不局限于这些实施例。另外,实施例中的各特性值使用以下方法测定。

[0152] A.聚合物的熔融粘度

[0153] 针对通过真空干燥机使得水分率为300ppm以下的聚合物试样,使用东洋精机制毛细管流变仪,将试样投入至设定为与纺丝温度同样温度的加热炉中,在氮气环境下进行熔融,阶段性变更应变速度,从加热炉前端的毛细管挤出试样并测定粘度。另外,从试样投入至加热炉中起经滞留5分钟后开始测定,将剪切速度1216sec^{-1}时的值设为聚合物的熔融粘度。

[0154] B.聚合物的熔点(Tm)

[0155] 使用TA instruments公司制微分扫描热量计(DSC)Q2000型,将聚合物试样20mg按照升温速度20℃/分从20℃升温至280℃,在280℃下保持5分钟后,再按照降温速度20℃/分从280℃降温至20℃,在20℃温度中保持1分钟后,再按照升温速度20℃/分从20℃升温至

280℃,将此升温时所观测到吸热尖峰的峰顶温度设为熔点。另外,在观测到多个吸热尖峰的情况,将最高温侧的吸热峰顶设为熔点。

[0156] C.纤度

[0157] 将纤维试样通过框周1.125m的检尺机卷取200次而制作绞纱,使用热风干燥机实施干燥后(105±2℃×60分),通过天平秤量绞纱质量,乘上标准回潮率,根据所得值计算出纤度。测定实施4次,将平均值设为纤度。

[0158] D.强度及伸长率

[0159] 以ORIENTEC(株)制"TENSILON"(注册商标)UCT-100为测定机器,对纤维试样按照化学纤维丝纱测试方法(JIS L1013(2010))所示等速伸长条件进行测定。伸长率根据拉伸强度-伸长曲线中表示最大强力时的伸长求得。此外,强度设为最大强力除以纤度的值。测定实施10次,将平均值设为强度与伸长率。

[0160] E.ΔMR(热水处理前的ΔMR)

[0161] 将纤维试样或布帛试样量取1~2g左右于秤量瓶中,按照110℃实施干燥2小时后测定质量,将该质量设为w_0。接着,将干燥后的纤维试样按照温度20℃、相对湿度65%保持24小时后测定质量,将该质量设为$w_{65\%}$。接着,调整为温度30℃、相对湿度90%,将纤维试样保持24小时后测定质量,将该质量设为$w_{90\%}$。

[0162] $MR_1=[(w_{65\%}-w_0)/w_0]\times100$ ・・・(1)

[0163] $MR_2=[(w_{90\%}-w_0)/w_0]\times100$ ・・・(2)

[0164] $\Delta MR=MR_2-MR_1$ ・・・(3)

[0165] 此时将由式(1)~(3)所计算出的值设为ΔMR。

[0166] F.热水处理后的ΔMR

[0167] 对纤维试样使用英光产业制圆型针织机NCR-BL(针筒直径3英寸半(8.9cm)、27表压),调整为针眼成为50而制作筒状针织物。当纤维的公量纤度小于80dtex时,按照朝筒状针织机供丝的纤维总纤度成为80~160dtex方式实施适当合股丝。在总纤度超过80dtex时,就以单支丝供应给筒状针织机。其次,将所获得筒状针织物投入到含有碳酸钠1g/L、日华化学制表面活性剂SANMOL BK-80的水溶液中,将水溶液升温至80℃实施20分钟处理后,通过60℃热风干燥机内实施60分钟干燥。更进一步将经干燥后的筒状针织在筒状针织质量100倍质量的水中,按照处理温度130℃、处理时间60分钟的条件实施热水处理后,在60℃热风干燥机内实施60分钟干燥,获得热水处理后的筒状针织物。对所获得的热水处理后的筒状针织物,根据E项记载计算出ΔMR。

[0168] G.线圈直径Dc

[0169] 将纤维试样使用检尺机等形成10m绞纱,施加0.2mg/d载荷,浸渍于98℃以上的沸水中,实施15分钟沸水处理。将该沸水处理丝通过风干充分干燥后,施加2mg/d载荷,经30秒钟以上后,在丝束上任意处标注2点间距离成为3cm的记号。然后,按照不致塑性变形方式从丝束中分纤出单纤维,调整为预先标记间成为原本3cm的状态并固定于载玻片上,针对该样品通过KEYENCE公司制数字式显微镜,按照可观察5~10个卷曲脊部的倍率拍摄影像。

[0170] 所拍摄各影像中,将任意的相邻脊部顶点设为M1、M2,并将M1与M2间的谷底设为V时,测定M1与M2的连结线、与V间的最短距离D(μm)至小数点第2位。随机选择不同单纤维实施相同操作,通过重复此项操作,按照总数据数成为50个的方式测量最短距离D。求取所测

得50个最短距离D的单纯数均,并将小数点第2位四舍五入的值设为线圈直径Dc(μm)。

[0171] H.单纤维直径df

[0172] 将G项经处理过的纤维试样,通过环氧树脂等包埋剂进行包埋,针对纤维轴垂直方向的纤维横截面,使用HITACHI制扫描式电子显微镜(SEM),按照可观察10支以上单纤维的倍率拍摄影像。

[0173] 从所拍摄到的各影像,按照μm单位测定同一影像内中随机抽样的单纤维的直径至小数点第3位,针对随机抽样10支单纤维实施此动作。求取测定结果的单纯数均值,将小数点第3位四舍五入的值设为单纤维直径df(μm)。此处,当纤维轴垂直方向的纤维横截面非为正圆时,将所获得影像使用计算机软件三谷商事制WinROOF进行解析并测定面积,换算为具有相同面积的圆,采用将该圆的直径。另外,供测定用的影像也可使用透射电子显微镜(TEM)拍摄。

[0174] I.线圈节距数

[0175] 使用G项的测定线圈直径Dc时所拍摄的影像,针对线圈状卷曲形态求取任意的相邻脊部顶点M1、M2间的距离(mm)至小数点第2位,每1支单纤维在任意3处实施测定,针对不同10支单纤维实施此动作,求取所测得结果的单纯数均的倒数,并将小数点第2位四舍五入的值设为线圈节距数(个/mm)。

[0176] J.伸缩伸长率

[0177] 将纤维试样使用具有适当的张力调整装置的检尺机,制作绕圈数10圈的绞纱。根据JIS L1013(2010)6项选择处理温度,施加0.2mg/d载荷实施湿热处理。然后,根据JIS L1013(2010)8.11项C法(简便法)实施处理,求取伸缩伸长率。

[0178] K.吸水伸长率

[0179] 将纤维试样使用具有适当的张力调整装置的检尺机,制作绕圈数10圈的绞纱。根据JIS L1013(2010)6项选择处理温度,施加0.2mg/d载荷实施湿热处理。然后,对绞纱施加0.1g/d载荷,按照温度20℃、相对湿度65%保持24小时后,在0.1g/d载荷下求取纤维试样的长度L_0。接着,在无载荷下,在20℃水中浸渍1分钟后取出,施加0.1g/d载荷求取经10秒钟后的长度L_1。使用所求得长度由式(4)计算出吸水伸长率。

[0180] 吸水伸长率(%)=[(L_1-L_0)/L_0]×100・・・(4)

[0181] L.纤维表面与纤维内部的缺点数(缺损数)

[0182] 将按照F项所记载方法制作、且实施至热水处理后的筒状针织物,通过铂-钯合金实施蒸镀,使用日立制扫描式电子显微镜(SEM)S-4000型按照1000倍观察,随机拍摄10个视场的显微镜照片。在所获得10个视场的照片中,观察构成筒状针织物的纤维表面,计数出现断裂的地方。

[0183] 再者,从经热水处理后的筒状针织物中随机抽出5支纤维,针对各纤维试样按照可观察所有单纤维的倍率拍摄影像。从所拍摄到的各影像,针对同一影像内随机抽样的单纤维计数纤维内部的空隙数。将纤维表面的断裂数与纤维内部的空隙数合计设为缺点数,如果缺点数在10个以下便评为合格。

[0184] M.α型结晶取向参数

[0185] 对纤维试样按照激光拉曼光谱分析法进行测定,求取在1120cm^{-1}附近所确认到的源自聚酰胺的α型结晶的拉曼频带的平行偏光下的强度比((I1120)平行)、与垂直偏光下的

强度比((I1120)垂直)的比,设为取向度评价的参数。此外,以对取向呈非等向性较小的CH变形带(1440cm^{-1}附近)的拉曼频带强度为基准,将各偏光条件(平行/垂直)的散射强度规格化。

[0186] α型结晶取向参数=(I1120/I1440)平行/(I1120/I1440)垂直。

[0187] 另外,取向测定用试样是在树脂包埋后(双酚系环氧树脂、经24小时固化),通过切片机进行切片化。切片厚度设为2.0μm。将切片试样按照切剖面成为椭圆形方式,由纤维轴些微倾斜进行切断,选择椭圆形短轴的厚度成为一定厚度的地方进行测定。测定按照显微模式进行,试样位置的激光点径是1μm。

[0188] 实施芯、鞘层中心部的取向性分析,取向测定在偏光条件下实施。将偏光方向与纤维轴呈一致的情况设为平行条件,将正交的情况设为垂直条件,从分别获得的各拉曼频带强度的比评价取向程度。另外,针对各测定点实施n=3测定。详细条件如下所示。

[0189] 激光拉曼光谱分析法

[0190] 装置:T-64000(Joobin Yvon/爱宕物产)

[0191] 条件:测定模式;显微拉曼

[0192] 物镜:×100

[0193] 光束直径:1μm

[0194] 光源:Ar+激光/514.5nm

[0195] 激光功率:50mW

[0196] 衍射光栅:Single 600gr/mm

[0197] 狭缝:100μm

[0198] 检测器:CCD/Jobin Yvon 1024×256。

[0199] N.染色不均

[0200] 按照F项所记载方法制作筒状针织物。接着,将所获得筒状针织物投入到含有碳酸钠1g/L、日华化学制表面活性剂SANMOL BK-80的水溶液中,将水溶液升温至80℃实施20分钟处理后,在60℃热风干燥机内实施60分钟干燥。接着,按照160℃实施2分钟干热定型,将经干热定型后的筒状针织物投入到添加了对应于构成筒状针织物的纤维种类的染料类、助剂,且是筒状针织质量的100倍质量的染色液中,设定对应于纤维种类的染色温度、染色时间进行染色。

[0201] 将染色后的筒状针织物使用为试样,使用MINOLTA制分光测色计CM-3700d型,按照D65光源、视场角度10°、光学条件SCE(排除镜面正反射光法),每1试样实施3次L值测定,将平均值的小数点第2位四舍五入,设为试样的L值。针对随机抽样的10个试样实施此项动作,从10个试样的L值平均值与标准偏差求取变动率。当该10个试样的L值变动率在5.0%以下时,判断为没有染色不均。

[0202] O.耐磨损性

[0203] 将按照F项所记载方法制作且实施至热水处理了的筒状针织物,根据JIS L1096(2010)8.19项E法(MARTINDALE法)实施试验,在出现断丝或外观变化时的终点评价耐磨损性。终点达2500次以上者视为合格。

[0204] P.吸水速干性(干燥速度)

[0205] 将按照F项所记载方法制作且实施至热水处理了的筒状针织物,按照温度20℃、相

对湿度65％保持24小时后,测定质量,将该质量设为w_a。接着,在试样中央处滴加水0.3ml并测定质量,将该质量设为$w_{0分}$。将朝试样滴加水的瞬间设为0分,并按照5分钟间隔测定试样质量,将该质量设为$w_{n分}$。其中,“n分”表示测定试样质量的任意时间,表示5分钟、10分钟、15分钟等5分钟间隔的时间。任意时间的水分残留率WR按照式(5)计算出。

[0206] $$WR=[(w_{0分}-w_{n分})/(w_{0分}-w_a)]\times 100 \cdots (5)$$

[0207] 如果由式(5)所计算出的水分残留率WR低于30％的时间是在75分钟以下,就评为干燥性良好,如果在60分钟以下则表示具有吸水速干性。

[0208] Q.热水处理前后的吸湿性维持(因热水处理造成的ΔMR变化)

[0209] 从F项所计算出的经热水处理后的ΔMR,减掉由E项所计算出热水处理前的ΔMR的ΔMR差,评价热水处理前后的纤维吸湿性变化。如果ΔMR变化在2.0％以下,则评为热水处理前后均维持纤维吸湿性。

[0210] R.去静电性

[0211] 将按照F项所记载方法制作且经实施至热水处理后的筒状针织物,在温度20℃、相对湿度40％环境下,根据JIS L1094(机织物与针织物的带电性测试方法、2014年)A法(半衰期测定法),施加电压后,测定坯布的带电压减少至初始带电压的50％时所耗时间。

[0212] S.穿着评价(暑热感)

[0213] 将按照实施例所获得纤维试样,按照公知方法调整成为基重100～150g/m^2方式制作圆型针织坯布。其次,将所获得针织物进行缝制而制作衬衫状衣服。

[0214] 由10位受测者穿上所制作的衣服。接着,移动至假设为没开冷气的夏天室内环境,温度30℃、相对湿度60％的室内,使安静坐在椅子上。从坐下起直到经1小时的期间,每隔10分钟合计6次针对衣服内部的状况,按照“完全没感觉暑热感”:5分、“几乎没有感觉暑热感”:4分、“些微感觉到暑热感”:3分、“感觉暑热感”:2分、“强烈感觉暑热感”:1分的方式,由10位受测者分别在各回答时间给予评分,并计算出平均分数。合计6次给分的平均值都达3.0分以上者评为合格,4.0分以上评为优良。

[0215] T.单纤维纤度

[0216] 针对纤维试样的截面使用KEYENCE公司制数字式显微镜VHX2000,按照300倍的倍率拍摄影像,计数纤维试样中所含单纤维的支数。接着,将按照C项所记载方法测定的纤度除以单纤维支数,并将小数点第2位四舍五入而求取至小数点第1位的数值设为单纤维纤度。

[0217] U.初始拉伸强度

[0218] 根据针对纤维试样依照D项所记载方法测定时所获得的拉伸强度-伸长曲线,按照化学纤维丝纱测试方法(JIS L1013(2010))的8.10项所示方法求取初始拉伸强度。

[0219] (实施例1)

[0220] 在纺丝温度270℃下,使用共聚了数均分子量8300g/mol的聚乙二醇(三洋化成工业制PEG6000S)50质量％的聚对苯二甲酸丁二酯(熔融粘度60Pa·s、熔点217℃)作为聚合物A,使用聚对苯二甲酸丁二酯(熔融粘度110Pa·s、熔点222℃)作为聚合物B。

[0221] 将各聚合物分别熔融后,按照聚合物A与聚合物B的复合比率成为质量比30/70方式计量,再使它们流入图3所示已组装复合喷丝嘴的喷丝组件中。接着,按照成为S/df为0.06、S比率为35％的偏心芯鞘截面形态的方式,从吐出孔(孔径0.23mm、孔数24孔)吐出流

入的聚合物。所吐出的复合聚合物流通过冷却装置实施冷却固化,再通过供油装置供应含水油剂。然后,将属于第1罗拉的牵引罗拉的圆周速率设为1000m/min,且将温度设为90℃实施牵引。此时的纺丝牵伸比(牵引罗拉速度/喷丝嘴吐出线速度)如表1所示。接着,将经牵引罗拉实施牵引过的丝线,通过表面温度130℃的属于第2罗拉的拉伸罗拉进行牵引,由此按照牵引罗拉与拉伸罗拉的圆周速率比所表示的拉伸倍率为2.02倍实施拉伸,同时通过拉伸罗拉实施热处理。使经热处理后的丝线再通过卷取速度2000m/min的络筒机进行卷取,获得84dtex-24F(filament)的拉伸丝。对所获得拉伸丝实施沸水处理,使其显现卷曲。所获得卷曲纤维确认到在纤维轴向具有线圈状的卷曲形态、Dc/df为14.1、线圈节距数为2.8个/mm。所获得卷曲纤维的评价结果如表1所示。

[0222] (实施例2)

[0223] 除了按照聚合物A与聚合物B的复合比率成为质量比50/50方式计量,再使其流入图3所示的已组装复合喷丝嘴的喷丝组件中,按照成为S/df为0.06、S比率为45%的偏心芯鞘截面形态的方式,从吐出孔(孔径0.23mm、孔数24孔)中吐出流入聚合物之外,其余均依照与实施例1同样的条件获得84dtex-24F的卷曲纤维。所获得卷曲纤维确认到在纤维轴向具有线圈状卷曲形态、Dc/df为9.5、线圈节距数为1.7个/mm。所获得卷曲纤维的评价结果如表1所示。

[0224] (实施例3)

[0225] 在纺丝温度285℃下,将分子量不同于实施例1的聚对苯二甲酸丁二酯(熔融粘度240Pa·s、熔点222℃)使用为聚合物B,且按照聚合物A与聚合物B的复合比率成为质量比50/50方式计量,再使其流入图3所示的已组装复合喷丝嘴的喷丝组件中。接下来,按照成为S/df为0.06、S比率为42%的偏心芯鞘截面形态的方式,从吐出孔(孔径0.23mm、孔数24孔)吐出流入聚合物。将所吐出的复合聚合物流通过冷却装置实施冷却固化,再通过供油装置供给含水油剂。然后,将属于第1罗拉的牵引罗拉的圆周速率设为1500m/min,且将温度设为90℃实施牵引。接下来,将被牵引罗拉实施牵引过的丝线,通过表面温度150℃的属于第2罗拉的拉伸罗拉进行牵引,由此按照牵引罗拉与拉伸罗拉的圆周速率比所表示的拉伸倍率2.63倍实施拉伸,同时通过拉伸罗拉实施热处理。被热处理后的丝线再通过卷取速度3890m/min的络筒机进行卷取,获得56dtex-24F的拉伸丝。对所获得拉伸丝实施沸水处理,使其显现卷曲。所获得卷曲纤维确认到在纤维轴方向具有线圈状卷曲形态、Dc/df为8.0、线圈节距数为2.5个/mm。所获得卷曲纤维的评价结果如表1所示。

[0226] (实施例4)

[0227] 将纺丝温度设为290℃,且将含有氧化钛2.2质量%的聚对苯二甲酸乙二酯(熔融粘度150Pa·s、熔点254℃)使用为聚合物B。除了将属于第1罗拉的牵引罗拉的圆周速率设为2000m/min、拉伸倍率设为1.96倍之外,其他均依照与实施例3同样的条件获得56dtex-24F的拉伸丝。对所获得拉伸丝实施沸水处理,使其显现卷曲。所获得卷曲纤维确认到在纤维轴方向具有线圈状卷曲形态、Dc/df为18.7、线圈节距数为2.2个/mm。所获得卷曲纤维的评价结果如表1所示。

[0228] (实施例5)

[0229] 按照聚合物A与聚合物B的复合比率成为质量比60/40方式计量,使其流入图3所示的已组装复合喷丝嘴的喷丝组件中。接下来,按照成为S/df为0.06、S比率为46%的偏心芯

鞘截面形态的方式,从吐出孔(孔径0.23mm、孔数24孔)中吐出流入聚合物。在吐出后的步骤中,除了将拉伸倍率设为2.50倍、络筒机的卷取速度设为3700m/min之外,其他均依照与实施例3同样的条件获得56dtex-24F的拉伸丝。对所获得拉伸丝实施沸水处理,使其显现卷曲。所获得卷曲纤维确认到在纤维轴方向具有线圈状卷曲形态、Dc/df为7.3、线圈节距数为2.8个/mm。所获得卷曲纤维的评价结果如表1所示。

[0230] (实施例6)

[0231] 按照聚合物A与聚合物B的复合比率成为质量比30/70方式计量,再其使流入图3所示的已组装复合喷丝嘴的喷丝组件中。接下来,按照成为S/df为0.06、S比率为33%的偏心芯鞘截面形态的方式,从吐出孔(孔径0.23mm、孔数24孔)中吐出流入聚合物。在吐出后的步骤中,除了将拉伸倍率设为2.80倍、络筒机的卷取速度设为4100m/min之外,其他均依照与实施例3同样的条件获得56dtex-24F的拉伸丝。对所获得拉伸丝实施沸水处理,使显现卷曲。所获得卷曲纤维确认到在纤维轴方向具有线圈状卷曲形态、Dc/df为9.6、线圈节距数为2.6个/mm。所获得卷曲纤维的评价结果如表1所示。

[0232] (实施例7)

[0233] 除了改变图3所示复合喷丝嘴的分配板10,按照成为S/df为0.09、S比率为40%的偏心芯鞘截面形态的方式外,其他均依照与实施例3同样的条件获得56dtex-24F的拉伸丝。对所获得拉伸丝实施沸水处理,使其显现卷曲。所获得卷曲纤维确认到在纤维轴方向具有线圈状卷曲形态、Dc/df为12.8、线圈节距数为1.9个/mm。所获得卷曲纤维的评价结果如表2所示。

[0234] (实施例8)

[0235] 除了使用共聚了数均分子量8300g/mol的聚乙二醇(三洋化成工业制PEG6000S)16质量%的聚对苯二甲酸乙二酯(熔融粘度68Pa·s、熔点251℃)作为聚合物A之外,其他均依照与实施例5同样的条件获得56dtex-24F的拉伸丝。对所获得拉伸丝实施沸水处理,使其显现卷曲。所获得卷曲纤维确认到在纤维轴方向具有线圈状卷曲形态、Dc/df为7.5、线圈节距数为3.3个/mm。所获得卷曲纤维的评价结果如表2所示。

[0236] (实施例9)

[0237] 将聚对苯二甲酸丁二酯(熔融粘度240Pa·s、熔点222℃)使用为聚合物A,并将共聚了数均分子量8300g/mol的聚乙二醇(三洋化成工业制PEG6000S)16质量%的聚对苯二甲酸乙二酯(熔融粘度68Pa·s、熔点251℃)使用为聚合物B。按照聚合物A与聚合物B的复合比率成为质量比30/70方式计量,再使其流入图3所示的已组装复合喷丝嘴的喷丝组件中。接下来,按照成为S/df为0.06、S比率为35%的偏心芯鞘截面形态的方式,从吐出孔(孔径0.23mm、孔数24孔)中吐出流入聚合物之外,其他均依照与实施例5同样的条件获得56dtex-24F的拉伸丝。对所获得拉伸丝实施沸水处理,使其显现卷曲。所获得卷曲纤维确认到在纤维轴方向具有线圈状卷曲形态、Dc/df为2.8、线圈节距数为8.2个/mm。所获得卷曲纤维的评价结果如表2所示。

[0238] (实施例10)

[0239] 除了将喷丝组件所组装的复合喷丝嘴的吐出孔的孔数设为36孔,且将拉伸倍率设为2.38倍、络筒机的卷取速度设为3480m/min之外,其他均依照与实施例3同样的条件获得56dtex-24F的拉伸丝。对所获得拉伸丝实施沸水处理,使其显现卷曲。所获得卷曲纤维确认

到在纤维轴方向具有线圈状卷曲形态、Dc/df为6.6、线圈节距数为2.7个/mm。所获得卷曲纤维的评价结果如表2所示。

[0240] (实施例11)

[0241] 除了将含有聚己内酰胺44质量％、对苯二甲酸6质量％、以及数均分子量1450g/mol的聚乙二醇50质量％的聚醚酯酰胺(熔融粘度70Pa·s、熔点200℃)使用为聚合物A之外,其他均依照与实施例3同样的条件获得56dtex-24F的拉伸丝。对所获得拉伸丝实施沸水处理,使其显现卷曲。所获得卷曲纤维确认到在纤维轴方向具有线圈状卷曲形态、Dc/df为6.8、线圈节距数为2.9个/mm。所获得卷曲纤维的评价结果如表2所示。

[0242] (实施例12)

[0243] 在纺丝温度270℃下,将含有聚己内酰胺44质量％、对苯二甲酸6质量％、以及数均分子量1450g/mol的聚乙二醇50质量％的聚醚酯酰胺(熔融粘度85Pa·s、熔点200℃)使用为聚合物A,并将聚己内酰胺(熔融粘度40Pa·s、熔点220℃)使用为聚合物B。将各聚合物分别熔融后,按照聚合物A与聚合物B的复合比率成为质量比30/70方式计量,再使其流入图3所示的已组装复合喷丝嘴的喷丝组件中。接下来,按照成为S/df为0.06、S比率为33％的偏心芯鞘截面形态方式,从吐出孔(孔径0.23mm、孔数24孔)中吐出流入聚合物。

[0244] 使所吐出的复合聚合物流通过冷却装置实施冷却固化,再通过供油装置供应非含水油剂后,将属于第1罗拉的牵引罗拉的圆周速率设为1300m/min实施牵引。接着,将经牵引罗拉实施牵引过的丝线,通过表面温度110℃的属于第2罗拉的拉伸罗拉进行牵引,由此按照牵引罗拉与拉伸罗拉的圆周速率比表示的拉伸倍率2.54倍实施拉伸,同时通过拉伸罗拉实施热处理。经热处理后的丝线再通过卷取速度3300m/min的络筒机进行卷取,获得56dtex-24F的拉伸丝。对所获得拉伸丝实施沸水处理,使其显现卷曲。所获得卷曲纤维确认到在纤维轴向具有线圈状卷曲形态、Dc/df为5.9、线圈节距数为6.6个/mm。所获得卷曲纤维的评价结果如表3所示。

[0245] (实施例13)

[0246] 按照聚合物A与聚合物B的复合比率成为质量比50/50方式计量,使其流入图3所示的已组装复合喷丝嘴的喷丝组件中,按照成为S/df为0.06、S比率为43％的偏心芯鞘截面形态的方式,从吐出孔(孔径0.23mm、孔数24孔)中吐出流入聚合物。在吐出后的步骤中,除了将牵引罗拉的圆周速率设为1500m/min、拉伸倍率设为2.20倍之外,其余均依照与实施例12同样的条件获得56dtex-24F的卷曲纤维。所获得卷曲纤维确认到在纤维轴向具有线圈状卷曲形态、Dc/df为6.0、线圈节距数为4.6个/mm。所获得卷曲纤维的评价结果如表3所示。

[0247] (实施例14)

[0248] 将聚己内酰胺(熔融粘度160Pa·s、熔点220℃)使用为聚合物B,按照聚合物A与聚合物B的复合比率成为质量比50:50方式计量,再使其流入图3所示的已组装复合喷丝嘴的喷丝组件中。接下来,按照成为S/df为0.06、S比率为45％的偏心芯鞘截面形态的方式,从吐出孔(孔径0.23mm、孔数24孔)中吐出流入聚合物之外,其他均依照与实施例13同样的条件获得56dtex-24F的拉伸丝。对所获得拉伸丝实施沸水处理,其使显现卷曲。所获得卷曲纤维确认到在纤维轴方向具有线圈状卷曲形态、Dc/df为6.8、线圈节距数为4.9个/mm。所获得卷曲纤维的评价结果如表3所示。

[0249] (实施例15)

[0250] 除了将聚六亚甲基癸二酰胺(熔融粘度100Pa·s、熔点220℃)使用为聚合物B之外,其他均依照与实施例13同样的条件获得56dtex-24F的卷曲纤维。所获得卷曲纤维确认到在纤维轴方向具有线圈状卷曲形态、Dc/df为6.5、线圈节距数为6.7个/mm。所获得卷曲纤维的评价结果如表3所示。

[0251] (实施例16)

[0252] 按照聚合物A与聚合物B的复合比率成为质量比60/40方式计量,再使其流入图3所示的已组装复合喷丝嘴的喷丝组件中。接下来,按照成为S/df为0.06、S比率为46%的偏心芯鞘截面形态的方式,从吐出孔(孔径0.23mm、孔数24孔)中吐出流入聚合物。在吐出后的步骤中,除了将牵引罗拉的圆周速率设为1600m/min、拉伸倍率设为2.06倍之外,其他均依照与实施例12同样的条件获得56dtex-24F的拉伸丝。对所获得拉伸丝实施沸水处理,使其显现卷曲。所获得卷曲纤维确认到在纤维轴方向具有线圈状卷曲形态、Dc/df为5.3、线圈节距数为5.0个/mm。所获得卷曲纤维的评价结果如表3所示。

[0253] (实施例17)

[0254] 除了改变图3所示复合喷丝嘴的分配板,成为S/df为0.09、S比率为40%的偏心芯鞘截面形态之外,其他均依照与实施例13同样的条件获得56dtex-24F的拉伸丝。对所获得拉伸丝实施沸水处理,使其显现卷曲。所获得卷曲纤维确认到在纤维轴方向具有线圈状卷曲形态、Dc/df为5.1、线圈节距数为4.8个/mm。所获得卷曲纤维的评价结果如表3所示。

[0255] (实施例18)

[0256] 除了将纺丝温度设为260℃,并将含有聚己内酰胺35质量%、己二酸6质量%、数均分子量1450g/mol的聚乙二醇59质量%的聚醚酯酰胺(熔融粘度55Pa·s、熔点200℃)使用为聚合物A之外,其他均依照与实施例13同样的条件获得56dtex-24F的拉伸丝。对所获得拉伸丝实施沸水处理,使其显现卷曲。所获得卷曲纤维确认到在纤维轴方向具有线圈状卷曲形态、Dc/df为6.4、线圈节距数为5.0个/mm。所获得卷曲纤维的评价结果如表4所示。

[0257] (实施例19)

[0258] 将聚己内酰胺(熔融粘度160Pa·s、熔点220℃)使用为聚合物A。接下来,制作在未含添加物的聚己内酰胺中添加聚乙烯吡咯烷酮(BASF公司制"Luviskol"K30SP、K值=30)20质量%的聚己内酰胺母料碎片。接下来,在未含添加物的聚己内酰胺中,碎片掺混上述母料碎片,调整为聚乙烯吡咯烷酮添加率5.0质量%的聚己内酰胺掺混聚合物,将该掺混聚合物(熔融粘度130Pa·s、熔点220℃)使用为聚合物B。

[0259] 接着,按照聚合物A与聚合物B的复合比率成为质量比50/50方式计量,使其流入图3所示的已组装复合喷丝嘴的喷丝组件中,按照成为S/df为0.06、S比率为46%的偏心芯鞘截面形态的方式,从吐出孔(孔径0.23mm、孔数24孔)中吐出流入聚合物之外,其余均依照与实施例12同样的条件获得56dtex-24F的拉伸丝。对所获得拉伸丝实施沸水处理,使其显现卷曲。所获得卷曲纤维确认到在纤维轴向具有线圈状卷曲形态、Dc/df为6.2、线圈节距数为9.1个/mm。所获得卷曲纤维的评价结果如表4所示。

[0260] (实施例20)

[0261] 除了将喷丝组件所组装的复合喷丝嘴的吐出孔的孔数设为36孔,且将牵引罗拉的圆周速率设为1600m/min、拉伸倍率设为2.06倍之外,其余均依照与实施例13同样的条件获得56dtex-24F的拉伸丝。对所获得拉伸丝实施沸水处理,使其显现卷曲。所获得卷曲纤维确

认到在纤维轴向具有线圈状卷曲形态、Dc/df为5.1、线圈节距数为6.0个/mm。所获得卷曲纤维的评价结果如表4所示。

[0262] (比较例1)

[0263] 除了变更图3所示复合喷丝嘴的分配板,且成为同心圆芯鞘截面形态之外,其余均依照与实施例3同样的条件获得56dtex-24F的拉伸丝。虽对所获得拉伸丝实施沸水处理,但却没有显现卷曲。所获得纤维的评价结果如表5所示。

[0264] (比较例2)

[0265] 除了将聚对苯二甲酸丁二酯(熔融粘度50Pa·s、熔点222℃)使用为聚合物B之外,其余均依照与实施例3同样的条件获得56dtex-24F的拉伸丝。虽对所获得拉伸丝实施沸水处理,但却没有显现卷曲。所获得纤维的评价结果如表5所示。

[0266] (比较例3)

[0267] 除了变更图3所示复合喷丝嘴的分配板,且成为单纯贴合结构的侧对侧截面形态之外,其余均依照与实施例3同样的条件获得56dtex-24F的拉伸丝。

[0268] 虽对所获得拉伸丝实施沸水处理,但所显现的卷曲偏弱。此外,因为吸湿性聚合物露出于表面,因而在热水处理时发生溶出,导致纤维的吸湿性降低。所获得纤维的评价结果如表5所示。

[0269] (比较例4)

[0270] 按照聚合物A与聚合物B的复合比率成为质量比10/90方式计量,再使其流入图3所示的已组装复合喷丝嘴的喷丝组件中。接着,按照成为S/df为0.11、S比率为30%的偏心芯鞘截面形态的方式,从吐出孔(孔径0.23mm、孔数24孔)中吐出流入聚合物。在吐出后的步骤中,除了将拉伸倍率设为2.85倍、络筒机的卷取速度设为4150m/min之外,其余均依照与实施例3同样的条件获得56dtex-24F的拉伸丝。

[0271] 虽对所获得拉伸丝实施沸水处理,但所显现的卷曲偏弱,也缺乏伸展性。此外,吸湿时和/或吸水时的卷曲的伸长减少,在出汗等情况时感受到不舒适感。所获得纤维的评价结果如表5所示。

[0272] (比较例5)

[0273] 将纺丝温度设为270℃,且将聚对苯二甲酸丁二酯(熔融粘度110Pa·s、熔点222℃)使用为聚合物A,将聚己内酰胺(熔融粘度160Pa·s、熔点220℃)使用为聚合物B,按照聚合物A与聚合物B的复合比率成为质量比50/50方式计量,并改变图3所示复合喷丝嘴的分配板,按照成为单纯贴合结构的侧对侧(side by side)截面形态的方式,从吐出孔(孔径0.23mm、孔数24孔)中吐出流入聚合物。所吐出的复合聚合物流通过冷却装置实施冷却固化,再通过供油装置供给非含水油剂后,将属于第1罗拉的牵引罗拉的圆周速率设为1300m/min,且将温度设为90℃实施牵引。接下来,将被牵引罗拉实施牵引过的丝线,通过表面温度130℃属于第2罗拉的拉伸罗拉进行牵引,由此按照牵引罗拉与拉伸罗拉的圆周速率比表示的拉伸倍率2.54倍实施拉伸,同时通过拉伸罗拉实施热处理。被热处理后的丝线再通过卷取速度3300m/min的络筒机进行卷取,获得56dtex-24F的拉伸丝。

[0274] 虽对所获得拉伸丝实施沸水处理,但所显现的卷曲偏弱,也缺乏伸展性。此外,吸湿时和/或吸水时的卷曲的伸长减少,在出汗等情况时感受到不舒适感。再者,因摩擦造成在纤维横截面的聚合物A与聚合物B的界面部分处发生剥离,部分性出现白条纹状的白化现

象、起毛球等布帛质量降低情形。所获得纤维的评价结果如表5所示。

[0275] (比较例6)

[0276] 除了变更图3所示复合喷丝嘴的分配板,成为同心圆芯鞘截面形态之外,其余均依照与实施例13同样的条件获得56dtex-24F的拉伸丝。

[0277] 虽对所获得拉伸丝实施沸水处理,但却没有显现卷曲。所获得纤维的评价结果如表6所示。

[0278] (比较例7)

[0279] 将含有聚己内酰胺35质量%、己二酸6质量%、以及数均分子量1450g/mol的聚乙二醇59质量%的聚醚酯酰胺(熔融粘度50Pa·s、熔点200℃)使用为聚合物A,且将聚己内酰胺(熔融粘度50Pa·s、熔点220℃)使用为聚合物B。除了按照聚合物A与聚合物B的复合比率成为质量比50/50方式计量,且按照成为S/df为0.06、S比率为48%的偏心芯鞘截面形态的方式,从吐出孔(孔径0.23mm、孔数24孔)中吐出流入聚合物之外,其余均依照与实施例12同样的条件获得56dtex-24F的拉伸丝。

[0280] 虽对所获得拉伸丝实施沸水处理,但却没有显现卷曲。所获得纤维的评价结果如表6所示。

[0281] (比较例8)

[0282] 除了变更图3所示复合喷丝嘴的分配板,成为单纯贴合结构的侧对侧截面形态之外,其余均依照与实施例13同样的条件获得56dtex-24F的拉伸丝。

[0283] 虽对所获得拉伸丝实施沸水处理,但所显现的卷曲偏弱。此外,因为吸湿性聚合物露出于表面,因而在热水处理时发生溶出,导致纤维的吸湿性降低。所获得纤维的评价结果如表6所示。

[0284] (比较例9)

[0285] 按照聚合物A与聚合物B的复合比率成为质量比10/90方式计量,再使其流入图3所示的已组装复合喷丝嘴的喷丝组件中。接着,按照成为S/df为0.10、S比率为28%的偏心芯鞘截面形态的方式,从吐出孔(孔径0.23mm、孔数24孔)中吐出流入聚合物。在吐出后的步骤中,除了将牵引罗拉的圆周速率设为1200m/min、拉伸倍率设为2.75倍之外,其余均依照与实施例13同样的条件获得56dtex-24F的拉伸丝。

[0286] 虽对所获得拉伸丝实施沸水处理,但所显现的卷曲偏弱,也缺乏伸展性。此外,吸湿时和/或吸水时的卷曲的伸长减少,在出汗等情况时感受到不舒适感。此外,在吸湿时和/或吸水时纤维内部出现缺点,导致布帛质量降低。所获得纤维的评价结果如表6所示。

[0287] (实施例21)

[0288] 在纺丝温度285℃下,将由数均分子量8300g/mol的聚乙二醇(三洋化成工业制PEG6000S)50质量%进行共聚的聚对苯二甲酸丁二酯(熔融粘度50Pa·s、熔点217℃)使用为聚合物A,并将聚对苯二甲酸丁二酯(熔融粘度240Pa·s、熔点222℃)使用为聚合物B。将各聚合物分别熔融后,按照聚合物A与聚合物B的复合比率成为质量比50/50方式计量,再使其流入图3所示的已组装复合喷丝嘴的喷丝组件中。接着,按照成为S/df为0.06、S比率为42%的偏心芯鞘截面形态的方式,从吐出孔(孔径0.23mm、孔数24孔)中吐出流入聚合物。将吐出的复合聚合物流通过冷却装置实施冷却固化,再通过供油装置供应非含水油剂。然后,将属于第1罗拉的牵引罗拉的圆周速率设为2500m/min实施牵引。接着,将经牵引罗拉实施

牵引过的丝线,通过圆周速率2500m/min、表面温度25℃的属于第2罗拉的拉伸罗拉进行牵引。经拉伸罗拉实施牵引过的丝线,通过卷取速度2500m/min的络筒机进行卷取,获得84dtex-24F的未拉伸丝。将所获得未拉伸丝使用摩擦型假捻加工机,按照加工倍率1.50倍、加工速度250m/min、假捻数3000T/m、加热器温度170℃实施加工,获得56dtex-24F的假捻加工丝。对所获得假捻加工丝实施沸水处理,使其显现卷曲。

[0289] 所获得卷曲纤维确认到在纤维轴向具有线圈状卷曲形态、Dc/df为7.5、线圈节距数为4.5个/mm。所获得卷曲纤维的评价结果如表7所示。

[0290] (实施例22)

[0291] 按照与实施例21同样的条件获得84dtex-24F的未拉伸丝。将所获得未拉伸丝使用摩擦型假捻加工机,按照加工倍率1.50倍、加工速度250m/min、假捻数700T/m、加热器温度170℃实施加工,获得56dtex-24F的假捻加工丝。对所获得假捻加工丝实施沸水处理,使其显现卷曲。所获得卷曲纤维确认到在纤维轴向具有线圈状卷曲形态、Dc/df为7.6、线圈节距数为4.1个/mm。所获得卷曲纤维的评价结果如表7所示。

[0292] (实施例23)

[0293] 除了将属于第1罗拉的牵引罗拉的圆周速率设为3500m/min、属于第2罗拉的拉伸罗拉的圆周速率设为3500m/min、络筒机的卷取速度设为3500m/min之外,其余均依照与实施例21同样的条件获得70dtex-24F的未拉伸丝。将所获得未拉伸丝使用摩擦型假捻加工机,按照加工倍率1.25倍、加工速度250m/min、假捻数3000T/m、加热器温度170℃实施加工,获得56dtex-24F的假捻加工丝。对所获得假捻加工丝实施沸水处理,使其显现卷曲。所获得卷曲纤维确认到在纤维轴向具有线圈状卷曲形态、Dc/df为8.2、线圈节距数为3.8个/mm。所获得卷曲纤维的评价结果如表7所示。

[0294] (比较例10)

[0295] 按照与实施例21同样的条件获得84dtex-24F的未拉伸丝。将所获得未拉伸丝使用摩擦型假捻加工机,按照加工倍率1.50倍、加工速度250m/min、假捻数10000T/m、加热器温度170℃实施加工,获得56dtex-24F的假捻加工丝。对所获得假捻加工丝实施沸水处理,使显现卷曲。

[0296] 所获得卷曲纤维虽在纤维轴向上具有线圈状的卷曲形态,但Dc/df偏小,线圈节距数过剩。此外,吸湿时和/或吸水时的卷曲伸长减少,在出汗等情况时感受到不舒适感。此外,加工时的纤维横截面变形较大,因热水处理导致纤维表面发生缺点,且吸湿性聚合物溶出,因而吸湿性降低。所获得纤维的评价结果如表7所示。

[0297] (实施例24)

[0298] 在纺丝温度270℃下,将含有聚己内酰胺44质量%、对苯二甲酸6质量%、以及数均分子量1450g/mol的聚乙二醇50质量%的聚醚酯酰胺(熔融粘度85Pa·s、熔点200℃)使用为聚合物A,并将聚己内酰胺(熔融粘度160Pa·s、熔点220℃)使用为聚合物B。使各聚合物分别熔融后,按照聚合物A与聚合物B的复合比率成为质量比50/50方式计量,再使其流入图3所示的已组装复合喷丝嘴的喷丝组件中。接着,按照成为S/df为0.06、S比率为45%的偏心芯鞘截面形态的方式,从吐出孔(孔径0.23mm、孔数24孔)中吐出流入聚合物。将吐出的复合聚合物流通过冷却装置实施冷却固化,再通过供油装置供应非含水油剂。然后,将属于第1罗拉的牵引罗拉的圆周速率设为3500m/min实施牵引。接着,将经牵引罗拉实施牵引过的丝

线,通过圆周速率3500m/min、表面温度25℃的属于第2罗拉的拉伸罗拉进行牵引。将经拉伸罗拉实施牵引过的丝线,通过卷取速度3500m/min的络筒机进行卷取,获得67dtex-24F的未拉伸丝。

[0299] 将所获得未拉伸丝使用摩擦型假捻加工机,按照加工倍率1.20倍、加工速度400m/min、假捻数4000T/m、加热器温度150℃实施加工,获得56dtex-24F的假捻加工丝。对所获得假捻加工丝实施沸水处理,使显现卷曲。

[0300] 所获得卷曲纤维确认到在纤维轴向具有线圈状卷曲形态、Dc/df为5.3、线圈节距数为8.4个/mm。所获得卷曲纤维的评价结果如表8所示。

[0301] (实施例25)

[0302] 按照与实施例24同样的条件获得67dtex-24F的未拉伸丝。将所获得未拉伸丝使用摩擦型假捻加工机,按照加工倍率1.20倍、加工速度400m/min、假捻数680T/m、加热器温度150℃实施加工,获得56dtex-24F的假捻加工丝。对所获得假捻加工丝实施沸水处理,使显现卷曲。所获得卷曲纤维确认到在纤维轴向具有线圈状卷曲形态、Dc/df为5.7、线圈节距数为8.2个/mm。所获得卷曲纤维的评价结果如表8所示。

[0303] (实施例26)

[0304] 除了将属于第1罗拉的牵引罗拉的圆周速率设为4000m/min、属于第2罗拉的拉伸罗拉的圆周速率设为4000m/min、络筒机的卷取速度设为4000m/min之外,其余均依照与实施例24同样的条件获得64dtex-24F的未拉伸丝。将所获得未拉伸丝使用摩擦型假捻加工机,按照加工倍率1.15倍、加工速度400m/min、假捻数3500T/m、加热器温度150℃实施加工,获得56dtex-24F的假捻加工丝。对所获得假捻加工丝实施沸水处理,使其显现卷曲。所获得卷曲纤维确认到在纤维轴向具有线圈状的卷曲形态、Dc/df为6.1、线圈节距数为8.1个/mm。所获得卷曲纤维的评价结果如表8所示。

[0305] (比较例11)

[0306] 按照与实施例24同样的条件获得67dtex-24F的未拉伸丝。将所获得未拉伸丝使用摩擦型假捻加工机,按照加工倍率1.20倍、加工速度400m/min、假捻数8000T/m、加热器温度150℃实施加工,获得56dtex-24F的假捻加工丝。对所获得假捻加工丝实施沸水处理,使其显现卷曲。

[0307] 所获得卷曲纤维虽在纤维轴向上具有线圈状的卷曲形态,但Dc/df偏小,线圈节距数呈过剩。此外,吸湿时和/或吸水时的卷曲伸长减少,在出汗等情况时感受到不舒适感。此外,吸湿时和/或吸水时会在纤维内部出现缺点,导致布帛质量降低。所获得纤维的评价结果如表8所示。

[0308]

表1

		实施例1	实施例2	实施例3	实施例4	实施例5	实施例6
聚合物A	聚合物种类	PBT-PEG	PBT-PEG	PBT-PEG	PBT-PEG	PBT-PEG	PBT-PEG
	熔融粘度(Pa·s)	60	60	50	45	50	50
聚合物B	聚合物种类	PBT	PBT	PBT	PET	PBT	PBT
	熔融粘度(Pa·s)	110	110	240	150	240	240
纺丝条件	聚合物A与聚合物B的熔融粘度比	1.8	1.8	4.8	3.3	4.8	4.8
	聚合物A与聚合物B的熔融粘度差(Pa·s)	50	50	190	105	190	190
	聚合物A/聚合物B的复合比率	30/70	50/50	50/50	50/50	60/40	30/70
	聚合物复合形态	偏心芯鞘	偏心芯鞘	偏心芯鞘	偏心芯鞘	偏心芯鞘	偏心芯鞘
	S/df	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
	S比率(%)	35	45	42	42	46	33
	纺丝温度(℃)	270	270	285	290	285	285
	纺丝牵伸比	63	63	73	145	76	68
	拉伸倍率	2.02	2.02	2.63	1.96	2.50	2.80
纤维特性	纤度(dtex)	84	84	56	56	56	56
	单纤维纤度(dtex)	3.5	3.5	2.3	2.3	2.3	2.3
	强度(cN/dtex)	2.4	1.7	3.6	2.5	3.1	4.5
	伸长率(%)	36	40	35	40	33	36
	初始拉伸阻力(cN/dtex)	40	33	60	91	55	71
卷曲特性	线圈直径Dc(μm)	346.8	235.9	161.8	362.5	145.0	193.7
	单纤维直径df(μm)	24.6	24.9	20.2	19.4	20.0	20.2
	Dc/df	14.1	9.5	8.0	18.7	7.3	9.6
	线圈节距数(个/mm)	2.8	1.7	2.5	2.2	2.8	2.6
	伸缩伸长率(%)	47	110	130	67	141	52
	吸水伸长率(%)	5	6	8	6	6	5
评价	ΔMR(热水处理前)(%)	5.7	9.7	9.6	9.5	12.0	6.0
	热水处理后的ΔMR(%)	5.4	9.3	9.5	8.6	10.8	5.6
	因热水处理造成的ΔMR变化(%)	-0.3	-0.4	-0.1	-0.9	-1.2	-0.4
	缺点数(个)	1	2	0	5	3	1
	染色不均(%)	1.3	0.9	1.1	2.2	1.5	1.0
	耐磨损性(次)	3000	2800	3500	2700	3300	3700
	干燥速度(min)	50	55	50	55	60	50
	去静电性(sec)	4.7	3.5	3.1	3.8	3.1	3.3
	穿着评价(暑热感)	3.9	4.0	4.5	4.2	4.4	4.3

PET:聚对苯二甲酸乙二酯
PBT:聚对苯二甲酸丁二酯
PBT-PEG:聚乙二醇共聚聚对苯二甲酸丁二酯

[0309]

表2

		实施例7	实施例8	实施例9	实施例10	实施例11
聚合物A	聚合物种类	PBT-PEG	PET-PEG	PBT	PBT-PEG	PA-ES-PEG
	熔融粘度(Pa·s)	50	68	240	50	70
聚合物B	聚合物种类	PBT	PBT	PET-PEG	PBT	PBT
	熔融粘度(Pa·s)	240	240	68	240	240
纺丝条件	聚合物A与聚合物B的熔融粘度比	4.8	3.5	3.5	4.8	3.4
	聚合物A与聚合物B的熔融粘度差(Pa·s)	190	172	172	190	170
	聚合物A/聚合物B的复合比率	50/50	60/40	30/70	50/50	50/50
	聚合物复合形态	偏心芯鞘	偏心芯鞘	偏心芯鞘	偏心芯鞘	偏心芯鞘
	S/df	0.09	0.06	0.06	0.06	0.06
	S比率 (%)	40	46	35	42	42
	纺丝温度(℃)	285	285	285	285	285
	纺丝牵伸比	73	76	76	120	73
	拉伸倍率	2.63	2.50	2.50	2.38	2.63
纤维特性	纤度(dtex)	56	56	56	56	56
	单纤维纤度(dtex)	2.3	2.3	2.3	1.6	2.3
	强度(cN/dtex)	3.6	3.4	2.6	3.4	3.4
	伸长率(%)	37	36	38	37	35
	初始拉伸阻力(cN/dtex)	60	42	75	43	62
卷曲特性	线圈直径Dc (μm)	256.3	146.2	55.3	107.3	138.4
	单织维直径df (μm)	20.1	19.6	19.8	16.2	20.5
	Dc/df	12.8	7.5	2.8	6.6	6.8
	线圈节距数(个/mm)	1.9	3.3	8.2	2.7	2.9
	伸缩伸长率(%)	96	103	57	116	127
	吸水伸长率(%)	6	7	12	8	7
评价	ΔMR(热水处理前)(%)	9.7	2.2	2.6	9.6	12.5
	热水处理后的ΔMR (%)	9.1	2.0	2.0	9.1	11.1
	因热水处理造成的ΔMR变化(%)	-0.6	-0.2	-0.6	-0.5	-1.4
	缺点数(个)	3	2	8	6	10
	染色不均(%)	1.3	1.9	4.8	2.2	3.6
	耐磨损性(次)	3800	3600	2600	2900	2700
	干燥速度(min)	50	50	60	45	60
	去静电性(sec)	3.7	2.8	< 1.0	2.9	3.0
	穿着评价(暑热感)	4.0	3.4	3.3	4.1	4.3

PBT：聚对苯二甲酸丁二酯
PET-PEG：聚乙二醇共聚聚对苯二甲酸乙二酯
PBT-PEG：聚乙二醇共聚聚对苯二甲酸丁二酯
PA-ES-PEG：聚醚酯酰胺

[0310]

表3

		实施例1 2	实施例1 3	实施例1 4	实施例1 5	实施例1 6	实施例1 7
聚合物A	聚合物种类	PA-ES-PEG	PA-ES-PEG	PA-ES-PEG	PA-ES-PEG	PA-ES-PEG	PA-ES-PEG
	熔融粘度(Pa·s)	85	85	85	85	85	85
聚合物B	聚合物种类	N6	N6	N6	N610	N6	N6
	熔融粘度(Pa·s)	40	40	160	100	40	40
纺丝条件	聚合物A与聚合物B的熔融粘度比	2.1	2.1	1.9	1.2	2.1	2.1
	聚合物A与聚合物B的熔融粘度差(Pa·s)	45	45	75	15	45	45
	聚合物A/聚合物B的复合比率	30/70	50/50	50/50	50/50	60/40	50/50
	聚合物复合形态	偏心芯鞘	偏心芯鞘	偏心芯鞘	偏心芯鞘	偏心芯鞘	偏心芯鞘
	S/df	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.09
	S比率（%）	33	43	45	43	46	40
	纺丝温度(° C)	270	270	270	270	270	270
	纺丝牵伸比	70	81	81	81	86	81
	拉伸倍率	2.54	2.20	2.20	2.20	2.06	2.20
纤维特性	纤度(dtex)	56	56	56	56	56	56
	单纤维纤度(dtex)	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3
	强度(cN/dtex)	3.0	3.1	4.0	3.6	3.2	3.1
	伸长率(%)	45	46	48	40	44	47
	α型结晶取向参数	2.0	1.8	2.2	2.5	1.7	1.8
卷曲特性	线圈直径Dc（μm）	125.9	133.5	148.7	140.8	120.4	113.5
	单纤维直径df（μm）	21.5	22.1	21.8	21.6	22.6	22.2
	Dc/df	5.9	6.0	6.8	6.5	5.3	5.1
	线圈节距数(个/mm)	6.6	4.6	4.9	6.7	5.0	4.8
	伸缩伸长率(%)	41	72	58	40	61	63
	吸水伸长率(%)	37	52	46	38	46	41
评价	ΔMR(热水处理前)（%）	8.6	12.9	13.0	11.8	15.2	12.8
	热水处理后的ΔMR（%）	8.1	12.3	12.1	11.0	14.3	12.1
	因热水处理造成的ΔMR变化（%）	-0.5	-0.6	-0.9	-0.8	-0.9	-0.7
	缺点数(个)	5	0	7	4	8	3
	染色不均(%)	1.1	0.7	1.3	1.0	1.4	1.2
	耐磨损性(次)	4000	3900	4100	3600	3500	4000
	干燥速度(min)	70	75	75	75	75	75
	去静电性(sec)	1.5	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0
	穿着评价(暑热感)	4.4	4.5	4.2	4.0	4.3	4.0

N6：聚己内酰胺
N610：聚六亚甲基癸二酰胺
PA-ES-PEG：聚醚酯酰胺

[0311]

表4

		实施例18	实施例19	实施例20
聚合物A	聚合物种类	PA-ES-PEG	N6	PA-ES-PEG
	熔融粘度(Pa·s)	55	160	85
聚合物B	聚合物种类	N6	N6+PVP	N6
	熔融粘度(Pa·s)	45	130	40
纺丝条件	聚合物A与聚合物B的熔融粘度比	1.2	1.2	2.1
	聚合物A与聚合物B的熔融粘度差(Pa·s)	10	30	45
	聚合物A/聚合物B的复合比率	50/50	50/50	50/50
	聚合物复合形态	偏心芯鞘	偏心芯鞘	偏心芯鞘
	S/df	0.06	0.06	0.06
	S比率(%)	43	46	43
	纺丝温度(°C)	260	270	270
	纺丝牵伸比	81	70	86
	拉伸倍率	2.20	2.54	2.06
纤维特性	纤度(dtex)	56	56	56
	单纤维纤度(dtex)	2.3	2.3	1.6
	强度(cN/dtex)	2.6	5.4	2.9
	伸长率(%)	47	46	45
	α型结晶取向参数	2.1	2.6	1.9
卷曲特性	线圈直径Dc(μm)	141.9	128.0	90.1
	单纤维直径df(μm)	22.3	20.6	17.7
	Dc/df	6.4	6.2	5.1
	线圈节距数(个/mm)	5.0	9.1	6.0
	伸缩伸长率(%)	57	40	55
	吸水伸长率(%)	45	21	39
评价	ΔMR(热水处理前)(%)	13.1	3.0	13.1
	热水处理后的ΔMR(%)	12.3	2.7	11.8
	因热水处理造成的ΔMR变化(%)	-0.8	-0.3	-1.3
	缺点数(个)	3	0	6
	染色不均(%)	1.1	0.8	1.1
	耐磨损性(次)	4000	4000	3800
	干燥速度(min)	75	70	75
	去静电性(sec)	< 1.0	< 1.0	< 1.0
	穿着评价(暑热感)	4.3	3.1	4.4

N6：聚己内酰胺
N6+PVP：聚乙烯吡咯烷酮添加聚己内酰胺
PA-ES-PEG：聚醚酯酰胺

[0312]

表5

		比较例1	比较例2	比较例3	比较例4	比较例5
聚合物A	聚合物种类	PBT-PEG	PBT-PEG	PBT-PEG	PBT-PEG	PBT
	熔融粘度(Pa·s)	50	50	45	45	110
聚合物B	聚合物种类	PBT	PBT	PBT	PBT	N6
	熔融粘度(Pa·s)	240	50	240	240	160
纺丝条件	聚合物A与聚合物B的熔融粘度比	4.8	1.0	5.3	5.3	1.5
	聚合物A与聚合物B的熔融粘度差(Pa·s)	190	0	195	195	50
	聚合物A/聚合物B的复合比率	50/50	50/50	50/50	10/90	50/50
	聚合物复合形态	同心芯鞘	偏心芯鞘	单纯贴合	偏心芯鞘	单纯贴合
	S/df	-	0.06	-	0.11	-
	S比率 (%)	-	43	-	30	-
	纺丝温度(° C)	285	285	285	285	270
	纺丝牵伸比	73	73	73	67	81
	拉伸倍率	2.63	2.63	2.63	2.85	2.54
纤维特性	纤度(dtex)	56	56	56	56	56
	单纤维纤度(dtex)	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3
	强度(cN/dtex)	3.6	3.0	3.4	5.3	5.1
	伸长率(%)	36	33	37	36	39
	初始拉伸阻力(cN/dtex)	62	54	55	116	43
	α型结晶取向参数	-	-	-	-	2.2
卷曲特性	线圈直径Dc (μm)	0.0	0.0	30.2	41.3	38.9
	单纤维直径df (μm)	20.5	19.8	20.1	21.3	20.0
	Dc/df	0.0	0.0	1.5	1.9	1.9
	线圈节距数(个/mm)	0.0	0.0	0.4	0.6	0.5
	伸缩伸长率(%)	0	0	13	36	41
	吸水伸长率(%)	0	0	3	2	4
评价	ΔMR(热水处理前)(%)	9.7	9.4	9.2	2.2	1.1
	热水处理后的ΔMR (%)	9.1	7.2	4.3	2.0	1.0
	因热水处理造成的ΔMR变化 (%)	-0.6	-2.2	-4.9	-0.2	-0.1
	缺点数(个)	13	26	35	5	35
	染色不均(%)	4.0	5.8	10.3	3.0	4.1
	耐磨损性(次)	3200	2000	2000	3500	2200
	干燥速度(min)	60	50	70	50	60
	去静电性(sec)	4.5	5.1	< 1.0	≧ 120	≧ 120
	穿着评价(暑热感)	2.9	2.8	2.6	2.3	2.0

PBT：聚对苯二甲酸丁二酯
PBT-PEG：聚乙二醇共聚聚对苯二甲酸丁二酯
N6：聚己内酰胺

[0313]

表6

		比较例6	比较例7	比较例8	比较例9
聚合物A	聚合物种类	PA-ES-PEG	PA-ES-PEG	PA-ES-PEG	PA-ES-PEG
	熔融粘度(Pa·s)	85	50	85	85
聚合物B	聚合物种类	N6	N6	N6	N6
	熔融粘度(Pa·s)	40	50	40	40
纺丝条件	聚合物A与聚合物B的熔融粘度比	2.1	1.0	2.1	2.1
	聚合物A与聚合物B的熔融粘度差(Pa·s)	45	0	45	45
	聚合物A/聚合物B的复合比率	50/50	50/50	50/50	10/90
	聚合物复合形态	同心芯鞘	偏心芯鞘	单纯贴合	偏心芯鞘
	S/df	-	0.06	-	0.10
	S比率(%)	-	48	-	28
	纺丝温度(℃)	270	270	270	270
	纺丝牵伸比	81	70	81	65
	拉伸倍率	2.20	2.54	2.20	2.75
纤维特性	纤度(dtex)	56	56	56	56
	单纤维纤度(dtex)	2.3	2.3	2.3	2.3
	强度(cN/dtex)	3.1	2.9	2.9	2.9
	伸长率(%)	44	46	40	44
	α型结晶取向参数	1.8	1.7	1.5	2.3
卷曲特性	线圈直径Dc(μm)	0.0	0.0	30.6	38.2
	单纤维直径df(μm)	22.0	22.2	21.3	20.9
	Dc/df	0.0	0.0	1.4	1.8
	线圈节距数(个/mm)	0.0	0.0	0.3	0.5
	伸缩伸长率(%)	0	0	10	16
	吸水伸长率(%)	0	0	3	10
评价	ΔMR(热水处理前)(%)	12.8	13.0	12.5	4.2
	热水处理后的ΔMR (%)	12.2	12.1	8.6	3.9
	因热水处理造成的ΔMR变化 (%)	-0.6	-0.9	-3.9	-0.3
	缺点数(个)	25	11	31	4
	染色不均(%)	4.8	4.0	9.3	2.1
	耐磨损性(次)	3500	3300	2000	3500
	干燥速度(min)	80	80	80	70
	去静电性(sec)	1.4	1.3	< 1.0	2.6
	穿着评价(暑热感)	3.8	3.9	2.6	2.9

N6：聚己内酰胺
PA-ES-PEG：聚醚酯酰胺

[0314]

表7

		实施例2 1	实施例2 2	实施例2 3	比较例1 0
聚合物A	聚合物种类	PBT-PEG	PBT-PEG	PBT-PEG	PBT-PEG
	熔融粘度(Pa·s)	50	50	50	50
聚合物B	聚合物种类	PBT	PBT	PBT	PBT
	熔融粘度(Pa·s)	240	240	240	240
纺丝条件	聚合物A与聚合物B的熔融粘度比	4.8	4.8	4.8	4.8
	聚合物A与聚合物B的熔融粘度差(Pa·s)	190	190	190	190
	聚合物A/聚合物B的复合比率	50/50	50/50	50/50	50/50
	聚合物复合形态	偏心芯鞘	偏心芯鞘	偏心芯鞘	偏心芯鞘
	S/df	0.06	0.06	0.06	0.06
	S比率(%)	42	42	42	42
	纺丝温度(° C)	285	285	285	285
	纺丝牵伸比	129	129	155	129
加工条件	加工倍率	1.50	1.50	1.25	1.50
	假捻数(T/m)	3000	700	3000	10000
纤维特性	纤度(dtex)	56	56	56	56
	单纤维纤度(dtex)	2.3	2.3	2.3	2.3
	强度(cN/dtex)	3.3	3.4	3.2	2.8
	伸长率(%)	36	44	42	34
	初始拉伸阻力(cN/dtex)	38	37	38	32
卷曲特性	线圈直径Dc(μm)	150.2	152.3	164.9	46.8
	单纤维直径df(μm)	20.0	20.1	20.1	20.0
	Dc/df	7.5	7.6	8.2	2.3
	线圈节距数(个/mm)	4.5	4.1	3.8	12.1
	伸缩伸长率(%)	110	103	94	39
	吸水伸长率(%)	7	8	6	4
评价	ΔMR(热水处理前)(%)	9.6	9.6	9.5	9.5
	热水处理后的ΔMR (%)	9.2	9.3	9.1	7.4
	因热水处理造成的ΔMR变化 (%)	-0.4	-0.3	-0.4	-2.1
	缺点数(个)	3	5	8	26
	染色不均(%)	1.1	1.3	2.6	4.2
	耐磨损性(次)	3500	3200	3000	3000
	干燥速度(min)	50	50	50	50
	去静电性(sec)	4.7	4.4	4.4	3.8
	穿着评价(暑热感)	4.3	4.1	4.0	2.4

PBT：聚对苯二甲酸丁二酯

PBT-PEG：聚乙二醇共聚聚对苯二甲酸丁二酯

[0315]

表8

		实施例2 4	实施例2 5	实施例2 6	比较例1 1
聚合物A	聚合物种类	PA-ES-PEG	PA-ES-PEG	PA-ES-PEG	PA-ES-PEG
	熔融粘度(Pa·s)	85	85	85	85
聚合物B	聚合物种类	N6	N6	N6	N6
	熔融粘度(Pa·s)	160	160	160	160
纺丝条件	聚合物A与聚合物B的熔融粘度比	1.9	1.9	1.9	1.9
	聚合物A与聚合物B的熔融粘度差(Pa·s)	75	75	75	75
	聚合物A/聚合物B的复合比率	50/50	50/50	50/50	50/50
	聚合物复合形态	偏心芯鞘	偏心芯鞘	偏心芯鞘	偏心芯鞘
	S/df	0.06	0.06	0.06	0.06
	S比率(%)	45	45	45	45
	纺丝温度(℃)	270	270	270	270
	纺丝牵伸比	149	149	156	149
加工条件	加工倍率	1.20	1.20	1.15	1.20
	假捻数(T/m)	4000	680	3500	8000
纤维特性	纤度(dtex)	56	56	56	56
	单纤维纤度(dtex)	2.3	2.3	2.3	2.3
	强度(cN/dtex)	4.1	4.2	4.0	3.4
	伸长率(%)	31	35	32	28
	α型结晶取向参数	2.1	2.1	2.0	2.1
卷曲特性	线圈直径Dc(μm)	116.3	123.9	135.8	62.5
	单纤维直径df(μm)	22.0	21.9	22.3	22.1
	Dc/df	5.3	5.7	6.1	2.8
	线圈节距数(个/mm)	8.4	8.2	8.1	16.0
	伸缩伸长率(%)	61	58	57	23
	吸水伸长率(%)	34	30	35	10
评价	ΔMR(热水处理前)(%)	12.8	12.7	12.8	12.9
	热水处理后的ΔMR(%)	12.0	12.1	11.9	11.4
	因热水处理造成的ΔMR变化(%)	-0.8	-0.6	-0.9	-1.5
	缺点数(个)	5	7	5	22
	染色不均(%)	1.3	2.0	1.4	3.8
	耐磨损性(次)	4000	4000	4000	3500
	干燥速度(min)	70	70	70	75
	去静电性(sec)	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0
	穿着评价(暑热感)	4.5	4.3	4.3	2.9

N6:聚己内酰胺
PA-ES-PEG:聚醚酯酰胺

[0316] 产业可利用性

[0317] 本实施方式的卷曲纤维通过使随着吸湿时的纤维的体积膨润所生成的应力借助对复合纤维所赋予的卷曲的伸长而分散,能够抑制于纤维表面或纤维内部发生缺点。此外,制成织物等时,卷曲因吸湿时和/或吸水时会进行伸长,可抑制布帛的透气性降低,即使出汗等时也不致损及舒适性。此外,即使重复使用仍具有优异吸湿性,此外也合并具有动作追随性所必要的伸展性能,特别适用于要求舒适性的衣料用途。

[0318] 以上,针对本发明实施方式进行了说明,但不应该用该实施方式内容来限定实施方式。此外,前述构成要件包括本领域的技术人员容易想到的、实质相同的要件、以及任意的要件,均在本发明的范围。此外,前述构成要件可适当组合。此外,在不脱离前述实施方式主旨的范围内,构成要件可进行各种省略、置换或变更。

[0319] 本申请基于2022年2月14日所提出的日本专利申请(特愿2022-020215),参照其内容并援引入本申请中。

[0320] 附图符号说明

[0321] a:纤维横截面中聚合物A的重心点位置

[0322] c:纤维横截面中心

[0323] E:聚合物A与聚合物B的界面的任意点

[0324] F:相对于聚合物A与聚合物B的界面切线的垂线、与纤维表面的交点

[0325] M1、M2:构成卷曲纤维的单纤维的卷曲形态中任意的相邻脊部的顶点

[0326] V:构成卷曲纤维的单纤维的卷曲形态中的谷底

[0327] 1:M1与M2连结线、与点V间的最短距离

[0328] 2:线圈状卷曲形态中,任意的相邻脊部顶点M1、M2间的距离

[0329] 3:构成卷曲纤维的单纤维的卷曲形态中的纤维轴向

[0330] 4:聚合物A

[0331] 5:聚合物B

[0332] 6:聚合物A与聚合物B的界面的切线

[0333] 7:覆盖着聚合物A的聚合物B的最小厚度

[0334] 8:单纤维直径

[0335] 9:计量板

[0336] 10:分配板

[0337] 11:吐出板

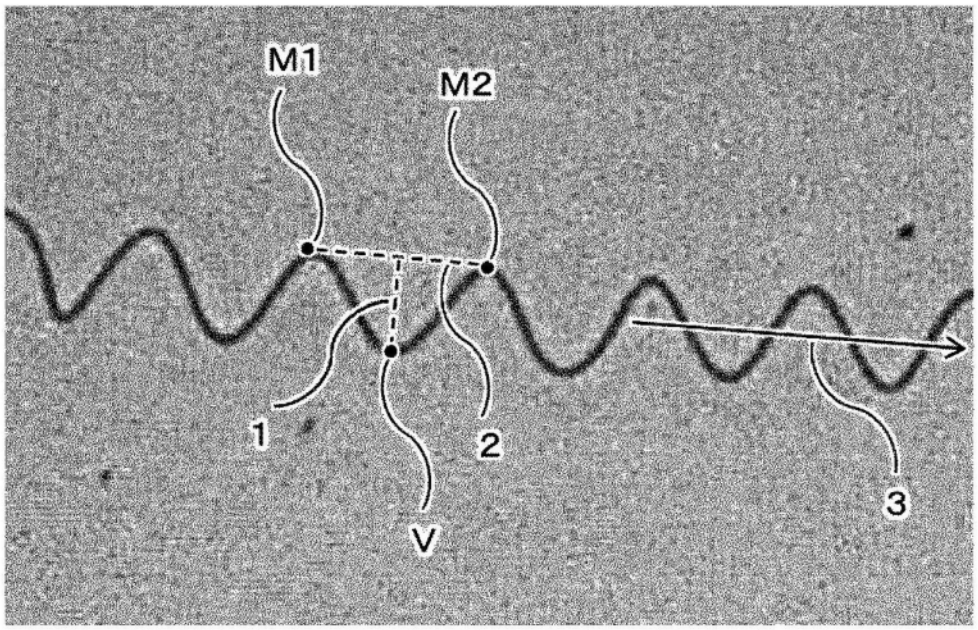


图1

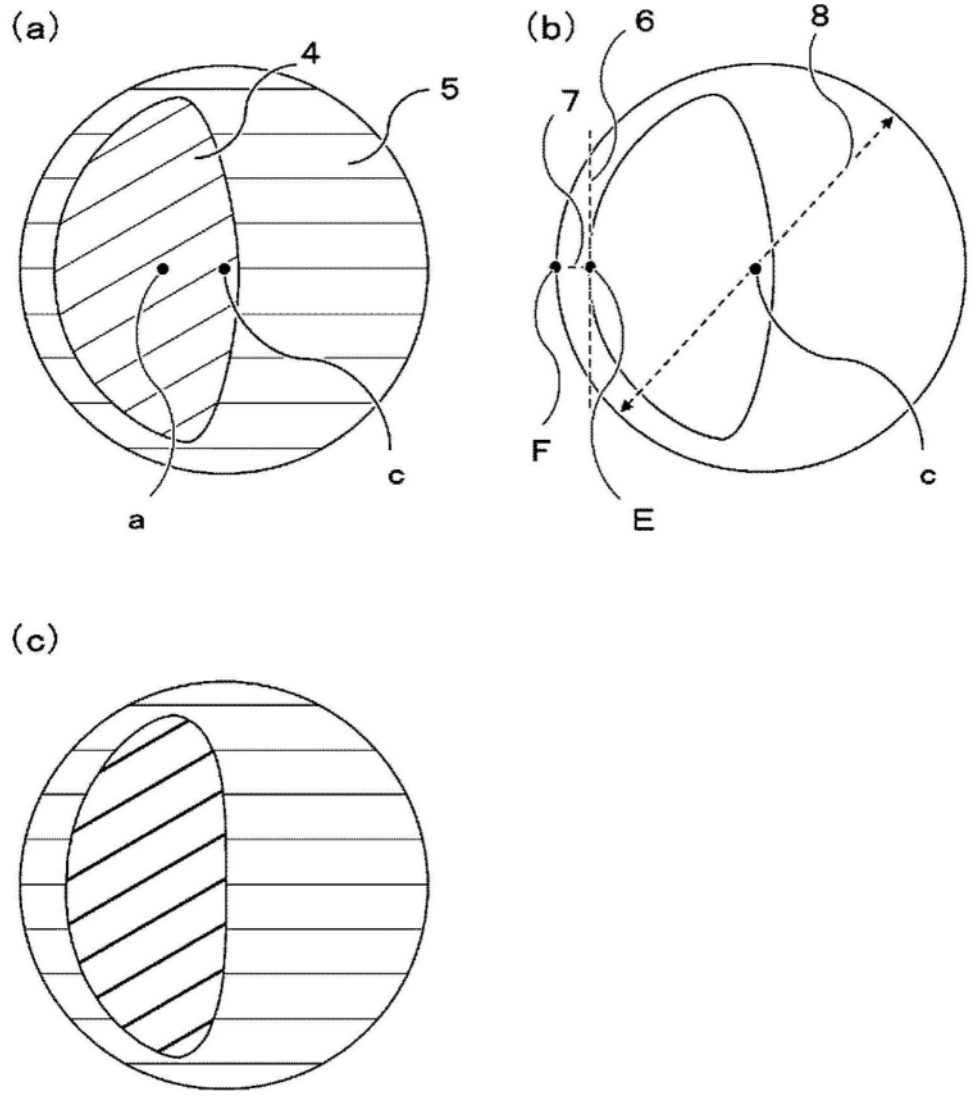


图2

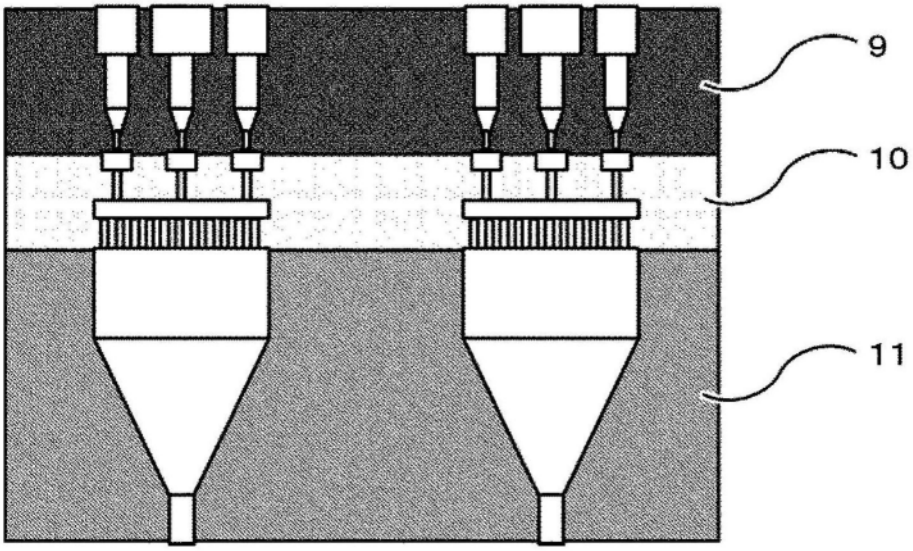


图3