(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118749036 A
(43)申请公布日 2024.10.08

(21)申请号 202380019856.0
(22)申请日 2023.05.19
(30)优先权数据
2022-086567 2022.05.27 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2024.08.01
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2023/018709 2023.05.19
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2023/228878 JA 2023.11.30
(71)申请人 东丽株式会社
地址 日本东京中央区日本桥室町2丁目1番1号(邮递区号:1038666)
(72)发明人 渡边雄大 岸田泰辅 兼田千奈美
(74)专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理有限公司 11205
专利代理师 马爽 臧建明
(51)Int.Cl.
D01F 6/60(2006.01)
D01F 8/12(2006.01)
D01F 8/14(2006.01)

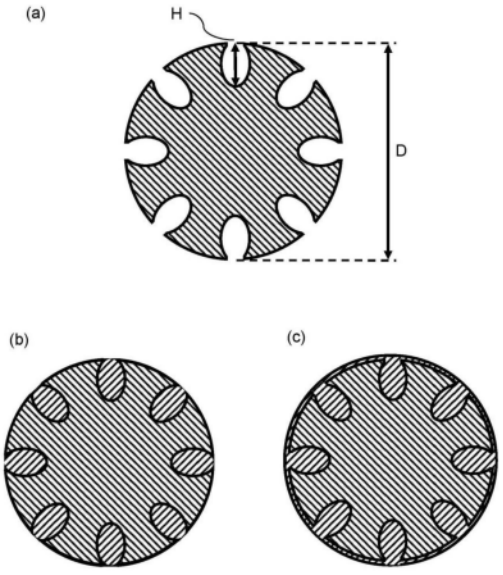
权利要求书1页 说明书14页 附图2页

(54)发明名称

聚酰胺异形剖面纤维、及包含芯鞘型复合丝的纤维

(57)摘要

本发明提供一种将衣料用途中的纺织物、编织物中所使用的异形剖面聚酰胺复丝用于衣料时,拨水性能优异、实用耐久性、染色坚牢度优异的纺织物或编织物。一种聚酰胺异形剖面纤维,为在单纤维的纤维横剖面的外周存在多个槽部、且所述槽部的入口角部的曲率半径d、槽部深度H及纤维横剖面的外接圆直径D满足下式(1)、下式(2)的异形剖面形状,并且刚直非晶量为35%以上且55%以下。$d/D \leqq 0.030$…式(1)$0.10 \leqq (H/D) \leqq 0.30$…式(2)



CN 118749036 A

1.一种聚酰胺异形剖面纤维,为在单纤维的纤维横剖面的外周存在多个槽部、且

所述槽部的入口角部的曲率半径d、槽部深度H及纤维横剖面的外接圆直径D满足下式(1)、下式(2)的异形剖面形状,并且

刚直非晶量为35%以上且55%以下。

$d/D \leqq 0.030$…式(1)

$0.10 \leqq (H/D) \leqq 0.30$…式(2)

2.一种包含芯鞘型复合丝的纤维,具有在鞘部配置有溶解于碱或热水的热塑性聚合物、在芯部配置有聚酰胺聚合物的芯鞘型剖面形状,

芯部的剖面形状为具有多个槽部、且所述槽部的入口角部的曲率半径d、槽部深度H及芯部的剖面形状的外接圆直径D满足下式(1)、下式(2)的异形剖面形状,

$d/D \leqq 0.030$…式(1)

$0.10 \leqq (H/D) \leqq 0.30$…式(2)

鞘部溶解去除前后的伸度、强度满足下式(3)、下式(4)。

鞘部溶解去除后的纤维伸度Ea/鞘部溶解去除前的纤维伸度$Eb \leqq 1.30$…式(3)

鞘部溶解去除后的纤维强度Sa/鞘部溶解去除前的纤维强度$Sb \geqq 0.95$…式(4)。

聚酰胺异形剖面纤维、及包含芯鞘型复合丝的纤维

技术领域

[0001] 本发明涉及一种衣料用途中所使用的异形剖面聚酰胺复丝。进而详细而言,通过在衣料中使用包含具有特定槽部的聚酰胺异形剖面纤维的复丝,可提供拨水性能优异、实用耐久性、染色坚牢度优异的纺织物或编织物。

背景技术

[0002] 聚酰胺或聚酯等合成纤维由于在机械、化学性质方面具有优异的特性,因此在衣料用途或产业用途中得到广泛利用。

[0003] 登山或徒步(trekking)、冬季运动等运动用途中,要求高的拨水性能、实用耐久性,进而需要洗涤坚牢度。

[0004] 为了对纤维制品赋予拨水功能,通常在对纤维进行编织而制成布帛后,对纤维或纤维制品的表层实施能够形成拨水皮膜的所谓的利用拨水剂进行处理而赋予拨水功能的拨水加工。

[0005] 以形成优异的拨水皮膜为目标,除了对药剂组成或使其牢固地定着的加工条件或工艺方法等高次加工技术等进行了研究以外,也对如下技术、即、通过在作为基材的布帛形成特异的表面形态来物理性地提高拨水性能或其耐久性的、以所谓的莲花效应(Lotus effect)为目标的纤维的异形剖面化的技术进行了研究。

[0006] 例如,在专利文献1中,提出了一种复合纤维,其具有在芯部交替地具有突起部与槽部的突起形状、且具有所谓的齿轮型剖面。在专利文献2中,提出了一种复合纤维,其具有在芯部具有槽部、且槽的宽幅部宽度为槽入口宽度的1.3倍以上的剖面。在专利文献3中,提出了一种纤维,其在纤维表面具有20个以上的具有槽宽度的2倍以上的槽深度的槽。

[0007] 现有技术文献

[0008] 专利文献

[0009] 专利文献1:国际公开第2016-129467号

[0010] 专利文献2:日本专利特开2019-26944号公报

[0011] 专利文献3:日本专利特开2003-129327号公

发明内容

[0012] 发明所要解决的问题

[0013] 在运动衣料用途中,由于穿戴时的动作激烈,因此纺织物或编织物会承受复杂的变形。另外,由于洗涤频率也变多,因此要求耐变形、摩擦或破裂的实用耐久性、维持功能性或不褪色的洗涤耐久性。

[0014] 但是,专利文献1或专利文献2中记载的纤维成为包含如下聚酰胺纤维、即、在溶出去除鞘成分后具有齿轮型剖面、泪滴型狭缝剖面的聚酰胺纤维的布帛,虽然拨水性能及拨水性能的洗涤耐久性优异,但对于摩擦或破裂而言的实用耐久性差,也发生因洗涤而引起的褪色。另外,专利文献3中记载的纤维也虽然通过槽而显现出拨水性能,但由于槽深,因此

由于伴随穿戴的摩擦或变形,由槽形成的突起部容易从根部剥离,对于摩擦而言的实用耐久性差,因洗涤而拨水性能的洗涤耐久性也差,也发生褪色。

[0015] 本发明是解决所述问题的发明,其为一种拨水性能及拨水耐久性优异、耐破裂或摩擦的实用耐久性、洗涤染色坚牢度优异的聚酰胺异形剖面纤维以及可提供所述聚酰胺异形剖面纤维的包含芯鞘型复合丝的纤维。

[0016] 解决问题的技术手段

[0017] 为了解决所述课题,本发明采用以下结构。

[0018] (1)一种聚酰胺异形剖面纤维,为在单纤维的纤维横剖面的外周存在多个槽部、且所述槽部的入口角部的曲率半径d、槽部深度H及纤维横剖面的外接圆直径D满足下式(1)、下式(2)的异形剖面形状,并且刚直非晶量为35%以上且55%以下,

[0019] $d/D \leqq 0.030$…式(1)

[0020] $0.10 \leqq (H/D) \leqq 0.30$…式(2)。

[0021] (2)一种包含芯鞘型复合丝的纤维,具有在鞘部配置有溶解于碱或热水的热塑性聚合物、在芯部配置有聚酰胺聚合物的芯鞘型剖面形状,芯部的剖面形状为具有多个槽部、且所述槽部的入口角部的曲率半径d、槽部深度H及芯部的剖面形状的外接圆直径D满足下式(1)、下式(2)的异形剖面形状,

[0022] $d/D \leqq 0.030$…式(1)

[0023] $0.10 \leqq (H/D) \leqq 0.30$…式(2)

[0024] 鞘部溶解去除前后的伸度、强度满足下式(3)、下式(4),

[0025] 鞘部溶解去除后的纤维伸度Ea/鞘部溶解去除前的纤维伸度$Eb \leqq 1.30$…式(3)

[0026] 鞘部溶解去除后的纤维强度Sa/鞘部溶解去除前的纤维强度$Sb \geqq 0.95$…式(4)。

[0027] 发明的效果

[0028] 本发明的聚酰胺异形剖面纤维、及包含芯鞘型复合丝的纤维即便在施加了使用纤维制品时的伸长、弯曲摩擦等或苛刻的擦蹭的使用环境下,也可提供拨水性能及拨水耐久性优异、耐破裂或摩擦的实用耐久性、洗涤染色坚牢度优异的纺织物或编织物。

附图说明

[0029] [图1]是用于说明本发明的聚酰胺异形剖面纤维的剖面图。(a)是聚酰胺异形剖面纤维的单丝的剖面图,示出外接圆直径D、槽部深度H。(b)、(c)是本发明的芯鞘型复合丝的一实施剖面形态,(b)中仅在聚酰胺异形剖面纤维中的槽部配置有鞘聚合物,(c)包含聚酰胺异形剖面纤维的槽部且以覆盖芯聚合物整体的方式配置有鞘聚合物。

[0030] [图2]是用于说明本发明的聚酰胺异形剖面纤维的槽部的入口角部的曲率半径d的示意图。

[0031] [图3]是可优选地用于本发明的芯鞘型复合丝的制造方法的制造装置的一实施方式的示意图。

具体实施方式

[0032] 以下,进而详细地说明本发明。

[0033] 本发明中所述的聚酰胺是包含所谓的烃基经由酰胺键连结于主链上而成的高分

子量体的树脂。

[0034] 所述聚酰胺的制丝性、机械特性优异，主要优选为聚己酰胺(尼龙6)、聚六亚甲己二酰胺(尼龙66)、聚十一烷酰胺(尼龙11)、聚五亚甲己二酰胺(尼龙56)、聚五亚甲癸二酰胺(尼龙510)、聚六亚甲癸二酰胺(尼龙610)等以及以这些为主要成分的共聚物，就难以凝胶化、制丝性良好的方面而言，进而优选为聚己酰胺(尼龙6)。

[0035] 所述“主要”例如是指在聚己酰胺中，构成聚己酰胺的ε-己内酰胺单元为80摩尔％以上，进而优选为90摩尔％以上。作为其他成分，并无特别限定，例如可列举构成聚十二烷酰胺、聚六亚甲己二酰胺、聚六亚甲壬二酰胺、聚六亚甲癸二酰胺、聚六亚甲十二烷酰胺、聚己二酰间苯二甲胺、聚六亚甲对苯二甲酰胺、聚六亚甲间苯二甲酰胺等的单体、即氨基羧酸、二羧酸、二胺等的单元。

[0036] 通常，作为聚酰胺的消光剂，大多使用氧化钛，在本发明的聚酰胺中，也可包含氧化钛作为消光剂。氧化钛含量可在不阻碍本发明的效果的范围内适宜设定，作为其优选的范围，为0重量％～2重量％。另外，在不阻碍本发明的效果的范围内，除了包含所述氧化钛以外，也可包含各种添加剂。若对所述添加剂进行例示，则可列举锰化合物等稳定剂、耐热剂、阻燃剂等。

[0037] 将构成本发明的聚酰胺异形剖面纤维的单纤维及芯鞘型复合丝的芯部的剖面形状例示于图1的(a)～(c)。

[0038] 所述剖面形状在外周形成有多个槽部。通过所述槽部，将空气层取入水滴与纤维表面之间，由此获得拨水性能。进而，在进行拨水加工时，由于槽内部不会受到来自外部的擦蹭等，因此渗透至槽内部的拨水剂等不易脱落，因此显现出拨水耐久性。优选的槽部的个数为3个～16个。

[0039] 槽部的形状为所述槽部的入口角部的曲率半径d、槽部深度H及纤维横剖面的外接圆直径D满足下式(1)、下式(2)的形状。

[0040] $d/D \leqq 0.030$…式(1)

[0041] $0.10 \leqq (H/D) \leqq 0.30$…式(2)

[0042] 通过将槽部的形状设为所述规定范围，呈现出作为纺织物或编织物而显现出拨水性能的表面形态且抑制拨水剂的脱落，由此即便在苛刻的使用环境下也可显现出优异的拨水耐久性。

[0043] 所述槽部的入口角部的曲率半径d与纤维横剖面的外接圆直径D的比(以下，称为d/D)为0.030以下。所谓槽部的入口角部，为聚酰胺异形剖面纤维的纤维横剖面中的槽部的入口附近的锐角部分(参照图2)。所谓纤维横剖面的外接圆直径D，为聚酰胺异形剖面纤维的纤维横剖面中的外接圆直径(图1的(a)的D)。

[0044] 通过将d/D设为0.030以下，在水滴与纤维接触时，水滴不易进入槽部，进而被取入的空气以推升水滴的方式发挥作用，因此可维持空气层，可保持拨水性能。若d/D超过0.030，则水滴容易侵入槽部，无法发挥结构性拨水性能。优选为d/D为0.025以下。进而优选为d/D为0.022以下。

[0045] 槽部深度H与纤维横剖面的外接圆直径D的比(以下，称为H/D)为0.10以上且0.30以下。所谓槽部深度H，是聚酰胺异形剖面纤维的纤维横剖面中的从外接圆至槽部底面为止的长度(图1的(a)的H)。

[0046] 通过将H/D设为所述规定范围,即便受到水滴的自重或水压,水滴也无法到达槽的深处,因此可维持拨水性能,可发挥拨水耐久性。此外,就水滴侵入的观点而言,H/D越大越良好,在小于0.10的情况下,由于水的侵入而无法发挥结构性拨水性能,拨水耐久性降低。另一方面,在H/D超过0.30的情况下,由于形成槽部的突起部受到外力时的变形或破坏而无法维持槽部的形状,拨水耐久性降低。优选为H/D为0.12以上且小于0.28。进而优选为H/D为0.15以上且小于0.25。

[0047] 本发明的聚酰胺异形剖面纤维的刚直非晶量为35%～55%。所谓刚直非晶量,为通过实施例一项中说明的方法求出其量的非晶量,为在结晶与可动非晶的中间状态下在玻璃化温度(Tg)以上分子运动也冻结、且在比Tg高的温度下成为流动状态的非晶。(例如,参照十时稔、《DSC(3)-高分子的玻璃转移举动篇-》、纤维学会志、Vol.65、No.10(2009))

[0048] 通过将刚直非晶量设为所述规定范围,可取得耐破裂或摩擦的实用耐久性,获得洗涤染色坚牢度优异的纺织物或编织物。在刚直非晶量小于35%的情况下,聚酰胺的取向并未充分推进,纤维强度不足而变得容易破裂,洗涤染色坚牢度差。在刚直非晶量超过55%的情况下,由于纤维结构整体的结晶量不足,因此纤维强度不足而容易破裂,洗涤染色坚牢度差。另外,纤维表面中的聚酰胺的取向推进,耐磨耗性差。优选为刚直非晶量为38%～52%。

[0049] 此外,根据专利文献1的段落[0149]的记载,在尼龙6与共聚聚对苯二甲酸乙二酯(Polyethylene Terephthalate,PET)的芯鞘复合纤维中,由于鞘成分溶出前后的伸度变化率大而为1.48,因此认为难以对尼龙6施加应力,取向没有推进,刚直非晶量变低而小于35%,洗涤染色坚牢度低。

[0050] 本发明的聚酰胺异形剖面纤维可通过如下方式而获得:在高次加工工序中,从在芯部配置有聚酰胺聚合物、在鞘部配置有溶解于碱或热水的热塑性聚合物的具有芯鞘型剖面形状的复合丝中,溶出去除鞘成分。而且,所述芯部的剖面形状与本发明的聚酰胺异形剖面纤维相同。

[0051] 本发明的芯鞘型复合丝的鞘成分包含溶解于碱或热水的热塑性聚合物,芯成分包含聚酰胺聚合物。

[0052] 芯成分与鞘成分为相对于溶剂(碱或热水)的溶出速度比越大而越适宜的组合,溶出速度比优选为10倍以上,可以3000倍以下的范围为基准来选择聚合物。更优选为溶出速度比为100倍以上,进而优选为1000倍以上。

[0053] 作为鞘成分,例如从聚对苯二甲酸乙二酯及其共聚物、聚乳酸、聚酰胺的共聚物、聚苯乙烯及其共聚物、聚乙烯、聚乙烯醇等能够进行熔融成形且较芯成分而言进一步显示出易溶出性的聚合物中选择。在通过同一模口的复合纺丝中,需要芯成分的聚酰胺在熔融纺丝条件下的耐热性,鞘成分优选为聚对苯二甲酸乙二酯及其共聚物或聚乳酸。

[0054] 本发明的芯鞘型复合丝的芯部的剖面形状为异形剖面,通过形成尖锐的剖面,可显现出高的拨水性能。但是,若为尖锐的剖面,则应力容易集中,对于冲击或摩擦而言容易发白。因此,芯成分选定耐磨耗性高的聚酰胺。优选的芯成分为聚己酰胺(尼龙6)、聚六亚甲己二酰胺(尼龙66)、聚十一烷酰胺(尼龙11)、聚五亚甲己二酰胺(尼龙56)、聚五亚甲癸二酰胺(尼龙510)、聚六亚甲癸二酰胺(尼龙610)。

[0055] 在本发明的包含芯鞘型复合丝的纤维中,鞘部溶解去除前后的伸度变化(Ea/Eb)

为鞘部溶解去除后的纤维伸度Ea/鞘部溶解去除前的纤维伸度Eb≦1.30。通过将Ea/Eb设为所述规定范围,成为洗涤染色坚牢度优异的纺织物或编织物。若Ea/Eb超过1.30,则洗涤染色坚牢度差。优选的Ea/Eb为1.10以下。

[0056] 另外,在本发明的包含芯鞘型复合丝的纤维中,鞘部溶解去除前后的强度变化(Sa/Sb)为鞘部溶解去除后的纤维强度Sa/鞘部溶解去除前的纤维强度Sb≧0.95。通过将Sa/Sb设为所述规定范围,成为具有耐破裂或摩擦的实用耐久性的纺织物或编织物。在Sa/Sb小于0.95的情况下,纤维强度不足而变得容易破裂,实用耐久性差。优选的Sa/Sb为1.00以上。

[0057] 接下来,具体说明本发明的聚酰胺异形剖面纤维的制造方法的一例。

[0058] 本发明的聚酰胺异形剖面纤维可通过如下方式而获得:制造包含以聚酰胺聚合物为异形剖面形状的芯成分、以溶解于碱或热水的热塑性聚合物为鞘成分的芯鞘型复合丝的纤维,并在高级加工工序中溶出去除鞘成分。

[0059] 以下,对包含芯鞘型复合丝的纤维的制造方法、鞘成分的溶出去除方法进行说明。

[0060] 图3是表示优选地用于包含芯鞘型复合丝的纤维的制造方法的制造装置的一实施形态的图。

[0061] 此处,作为对本发明的包含芯鞘型复合丝的纤维进行制丝的方法,就提高生产性的观点而言,适宜的是利用熔融纺丝进行的复合纺丝。通过溶液纺丝等也能够获得包含芯鞘型复合丝的纤维。

[0062] 首先,分别将聚酰胺与易溶出性的热塑性聚合物熔融,利用齿轮泵进行计量、输送,最终从设置于复合纺丝模口1的喷出孔中挤出,形成各长丝。对于如此从复合纺丝模口1喷出的各长丝,如图3所示,为了抑制模口的经时污染而利用吹出蒸汽的气体供给装置2、冷却装置3将喷出丝条冷却固化至室温。其后,利用供油装置4赋予油剂,并且利用流体喷嘴装置5将各长丝集束而形成复丝,在牵引辊6、延伸辊7中经延伸后,利用卷取装置8进行卷取。

[0063] 在本发明的聚酰胺异形剖面纤维、包含芯鞘型复合丝的纤维的制造中,所使用的聚酰胺树脂碎屑的熔融粘度优选为300泊(poise)～2000泊的范围。测定方法在后述的实施例一项中说明。

[0064] 作为芯成分的聚酰胺树脂碎屑的熔融粘度越高,越容易受到纺丝线上的应力,聚酰胺的纤维结构形成越推进。通过设为所述规定范围,可取得所述刚直非晶量、伸度变化Ea/Eb、强度变化Sa/Sb。

[0065] 另外,就制丝性的观点而言,若聚酰胺树脂碎屑的熔融粘度为1800泊以下,则可抑制纺丝时的熔融聚合物的挤出压力及其经时的上升速度,可减小对生产设备的过剩负荷或延长模口的更换周期,从而确保生产性,因此更优选。

[0066] 在本发明的聚酰胺异形剖面纤维、包含芯鞘型复合丝的纤维的制造中,所使用的易溶出性的热塑性聚合物树脂碎屑的熔融粘度优选为300泊～1500泊的范围。测定方法在后述的实施例一项中说明。

[0067] 作为鞘成分的易溶出性的热塑性聚合物树脂碎屑的熔融粘度越低,越不易受到纺丝线上的应力,芯成分的聚酰胺的纤维结构形成越推进。通过设为所述规定范围,可取得所述刚直非晶量、伸度变化Ea/Eb、强度变化Sa/Sb。

[0068] 在本发明的聚酰胺异形剖面纤维、包含芯鞘型复合丝的纤维的制造中,为了实现

所期望的刚直非晶量,重要的是对延伸前的各聚合物成分的取向进行控制。就可在对复合纺丝后的喷出聚合物开始施加应力的固化点,对聚酰胺提高应力、或者减小与易溶出性的热塑性聚合物的固化点差的方面而言,芯成分与鞘成分的熔点差虽也取决于复合比或喷出量、比热,但优选为设为50℃以下。

[0069] 在本发明的聚酰胺异形剖面纤维、包含芯鞘型复合丝的纤维的制造中,关于熔融温度,优选为在相对于聚酰胺、易溶出性聚合物的各熔点(Tm)高20℃的温度(Tm+20℃)以上、且相对于Tm高95℃的温度(Tm+95℃)以下的范围内熔融。通过设为所述规定范围,从而成为适合于熔融纺丝的熔融粘度,因此能够进行稳定的制丝。

[0070] 在本发明的聚酰胺异形剖面纤维、包含芯鞘型复合丝的纤维的制造中,对芯鞘型复合丝进行纺丝时的芯成分与鞘成分的比率可以喷出量为基准以重量比计在芯/鞘比率为50/50～90/10的范围内选择。在所述芯/鞘比率中,若提高芯比率,则就芯鞘型复合丝的生产性的观点而言适宜。其中,作为在有效率且稳定地维持芯鞘型剖面及异型剖面的长期稳定性的同时可平衡良好地制造的范围,芯/鞘比率更优选为70/30～90/10。

[0071] 在本发明的聚酰胺异形剖面纤维的制造中,为了实现所期望的刚直非晶量,重要的是在对包含芯鞘型复合丝的纤维进行制丝时,对延伸前的作为芯部的聚酰胺的取向进行控制。即,使纺丝牵伸、冷却的纺丝条件最优选化。

[0072] 纺丝条件的纺丝牵伸为牵引辊速度与喷出线速度的比(以下,称为牵伸比),优选为控制为75～300。牵伸比越小,聚酰胺的取向越不易推进,因此刚直非晶量越低。另一方面,牵伸比越大,聚酰胺的取向越容易推进,但就制丝性的观点而言,断丝增加,生产性明显降低,因此牵伸比优选为300以下。若将牵伸比设为75以上,则聚酰胺的取向推进,可实现所期望的刚直非晶量,可抑制芯成分与鞘成分的聚合物的取向差,可减小伸度变化Ea/Eb、强度变化Sa/Sb。

[0073] 纺丝条件的冷却优选为提高复合纺丝后的喷出聚合物的固化点,以效率良好地冷却为宜。通过提高固化点,促进纺丝中的取向,提高刚直非晶,并且减小芯成分与鞘成分的聚合物的固化点差而减小取向差,由此可抑制伸度变化Ea/Eb、强度变化Sa/Sb。另外,通过迅速使利用复合纺丝模口而形成的纤维剖面固化,可获得所期望的异形剖面。

[0074] 进入冷却区域的喷出聚合物尽可能地使固化点接近冷却区域上端。优选为将从纺丝模口的下表面至冷却装置3的冷却风吹出部的上端部为止的铅垂方向距离LS(以下,称为冷却开始距离LS)设为30mm～120mm。

[0075] 通过将冷却开始距离LS设为120mm以下,提高固化点并促进纺丝中的取向,提高刚直非晶量,并且减小芯成分与鞘成分的聚合物的固化点差而减小取向差,由此可抑制伸度变化Ea/Eb、强度变化Sa/Sb。另外,通过迅速使利用复合纺丝模口而形成的纤维剖面固化,可获得所期望的异形剖面。冷却开始距离LS为30mm以上时,可使纺丝中的取向适度,促进延伸中的取向结晶化,取得强度。

[0076] 另外,就那塞特(Nusselt)热交换式冷却方式的观点而言,作为使固化点接近上端的有效的方法,优选为加快冷却风速度。其规定范围虽也取决于单丝纤度,但优选为在冷却区域下端面处于30m/分钟～50m/分钟的范围。

[0077] 通过将冷却风速度设为30m/分钟以上,聚合物的热交换速度变快,固化点接近冷却区域上端面。因此,芯成分与鞘成分的聚合物的固化点差变小,成为所期望的刚直非晶

量。另一方面,就作业性的观点而言,冷却风速度优选为50m/分钟以下。

[0078] 另外,与所述同样地,冷却区域中的冷却风温度也为热交换中的重要因素,冷却风温度优选为20℃以下。通过将冷却风温度设为20℃以下,聚合物的热交换速度变快,固化点接近冷却区域上端面,因此可增大刚直非晶量。

[0079] 本发明的聚酰胺异形剖面纤维通过制成在至少一部分中具有所述包含芯鞘型复合丝的纤维的纺织物或编织物,并利用碱或热水将作为鞘成分的溶解于碱或热水的热塑性聚合物溶出去除,从而可获得在至少一部分中具有聚酰胺异形剖面纤维的纺织物或编织物。

[0080] 所谓鞘成分的溶出去除,是指以碱或热水为溶剂,将鞘成分的99%以上溶出去除。此处所述的碱可列举氢氧化钠、氢氧化钾、碳酸钠、碳酸钾等,优选为使用氢氧化钠、氢氧化钾等强碱(pH值=10~14)。另外,溶出去除中的碱浓度、温度可任意地设定,例如在氢氧化钠的情况下,优选为利用1.0重量%~8.0重量%水溶液在80℃~100℃下进行处理。

[0081] 实施例

[0082] A.熔融粘度

[0083] 关于树脂碎屑试样,将在孔径1.0mm、孔长10.00mm、熔融温度290℃、剪切速度1216sec^{-1}的条件下利用毛细管流动测试仪(capillary flow tester)测定而得的值设为熔融粘度(泊)。

[0084] B.刚直非晶量

[0085] 纤维试样的刚直非晶量是使用TA仪器(TA Instruments)公司制造的示差扫描热量计Q1000作为测定机器来进行测定。

[0086] 使用由示差扫描热量(以下,DSC)测定获得的熔解热量ΔHm与冷结晶化热量ΔHc的差(ΔHm-ΔHc)、由温度调制DSC测定获得的比热差ΔCp、以及聚酰胺为100%结晶(完全结晶)时的理论值与聚酰胺为100%非晶(完全非晶)时的理论值。

[0087] 此处,ΔHm0为聚酰胺(完全结晶)的熔解热量。ΔCp0为聚酰胺(完全非晶)的玻璃化温度(Tg)前后的比热差。

[0088] 基于下式,求出结晶化度Xc与可动非晶量Xma。根据Xc与Xma算出刚直非晶量Xra。

[0089] 此外,刚直非晶量是根据对这些进行2次测定而得的平均值来算出。

[0090] $Xc(\%)=(\Delta Hm-\Delta Hc)/\Delta Hm0\times 100$

[0091] $Xma(\%)=\Delta Cp/\Delta Cp0\times 100$

[0092] $Xra(\%)=100-(Xc+Xma)$。

[0093] C.剖面形状

[0094] 对纤维试样进行以下任一处理。

[0095] ■使充分对齐的纤维试样在铜板上所开设的直径0.3mm~1.0mm左右的孔中满孔通过,利用剃刀切断铜板的表背面,制作纤维横剖面;

[0096] 或者

[0097] ■利用环氧树脂等包埋剂包埋纤维试样,利用切片机进行切片而制作纤维横剖面。

[0098] 对于所获得的纤维横剖面,利用透射显微镜以可观察到1根单丝的倍率进行观察,随机抽取3根,拍摄纤维横剖面。

[0099] 根据所拍摄到的各图像,在同一图像内对所有槽部,使用图像处理软件(WINROOF),以单位μm测定位于1个槽部的2个入口角部的曲率半径d,求出平均值(d1、d2、…dn)。1根单丝的d是将d1、d2、…dn的平均值四舍五入至小数点第2位的值。

[0100] 同样地,以单位μm测定位于1个槽部的槽部深度H与单丝(芯成分)外接圆直径D(H1、H2、…Hn,D1、D2、…Dn)。1根单丝的H及D是将测定值的平均值四舍五入至小数点第2位的值。

[0101] 对于以上操作中抽取的单丝段(3根)的图像,重复使用各自的值(d、H、D)的单纯的数平均值,求出各自的值(d/D、H/D)。

[0102] D.总纤度

[0103] (a)包含芯鞘型复合丝的纤维

[0104] 对于纤维试样,在1.125m/周的检尺器上,以1/30cN×显示分特(dtex)的张力旋转200次,制作环状绞纱,利用热风干燥机干燥后(105±2℃×60分钟),利用天平秤量绞纱的质量,根据乘以公定回潮率而得的值算出纤度。此外,尼龙6的公定回潮率是设为4.5%。

[0105] (b)聚酰胺异形剖面纤维

[0106] 将芯鞘型复合丝的鞘成分的99%以上去除后,利用热风干燥机干燥后(105±2℃×60分钟),利用天平秤量绞纱的质量,根据乘以公定回潮率而得的值算出纤度。此外,尼龙6的公定回潮率是设为4.5%。

[0107] E.强度、伸度

[0108] 依据日本工业标准(Japanese Industrial Standards,JIS)L1013(2021)拉伸强度及伸长率对纤维试样进行测定,描绘拉伸强度-伸长度曲线。

[0109] 作为试验条件,以试验机的种类为定速伸长形、握持间隔50cm、拉伸速度50cm/分钟进行。此外,在切断时的拉伸强度小于最高强度的情况下,对最高拉伸强度及此时的伸长度进行测定。

[0110] 伸度、强度是利用下式求出。

[0111] 伸度=切断时的伸长(%)

[0112] 强度=切断时的拉伸强度(cN)/总纤度(dtex)。

[0113] F.伸度变化Ea/Eb、强度变化Sa/Sb

[0114] 将实施例、比较例的在各纺丝条件下采集的包含芯鞘型复合丝的纤维放置于1.125m/周的检尺器上,旋转10次拆下绞纱,利用充满了溶解鞘成分的溶剂的溶出浴(浴比100)将鞘成分的99%以上去除后,根据所述E项那样测定伸度、强度。将溶出后的强度Sa或伸度Ea除以溶出前的强度Sb或伸度Eb而得的值设为伸度变化Ea/Eb、强度变化Sa/Sb。

[0115] 此处,通过在加温至95℃的6.0重量%氢氧化钠水溶液中浸渍30分钟,来去除鞘成分。

[0116] G.布帛评价

[0117] (a)拨水性能

[0118] 对于通过与实施例1相同的制法而制作的纺织物,以成为20cm×20cm的样品尺寸的方式切出10片,准备布帛样品。对于各样品,在中央描绘直径11.2cm的圆,以所述圆的面积扩大80%的方式扩展,安装于拨水度试验(JIS L1092)中使用的试验片保持框,进行喷雾试验(JIS L1092(2020)“纤维制品的防水性试验方法”),进行级别判定,将10个样品的级别

判定结果的平均值设为拨水性能。

[0119] S:4级以上

[0120] A:3级以上

[0121] B:小于3级

[0122] C:2级以下

[0123] 将三级以上设为合格。

[0124] (b)拨水加工的洗涤耐久性

[0125] 关于通过与实施例1相同的制法而制作的纺织物的洗涤方法,使用JIS L1930(2014)“纤维制品的家庭洗涤试验方法”中记载的C4M法。以洗涤次数为0次、50次进行评价。此外,拨水性能按照所述G项(a)进行。

[0126] S:4级以上

[0127] A:3级以上

[0128] B:小于3级

[0129] C:2级以下

[0130] 在洗涤次数50次的级别判定中,将三级以上设为合格。

[0131] (c)撕裂强力

[0132] 对于通过与实施例1相同的制法而制作的纺织物,依据JIS L1096(2020)“纺织物及编织物的布料试验方法”(8.17A法),测定横向上的任意3个部位的撕裂强度,测定其平均值。

[0133] S:4.5N以上

[0134] A:4.1N以上且小于4.5N

[0135] B:3.7N以上且小于4.1N

[0136] C:小于3.7N

[0137] 以4阶段进行评价,将S与A设为合格。

[0138] (d)耐磨耗性

[0139] 关于磨耗方法,使用JIS L1076(2012)“纺织物及编织物的起球试验方法”中记载的外观保持形试验机,将上部保持器底面积设定为约13平方厘米、将摩擦次数设定为90rpm、将按压载荷设定为7.36N,在上部保持器及下部摩擦板上固定通过与实施例1相同的制法而制作的纺织物,磨耗10分钟。磨耗后,利用基恩士(Keyence)(股)公司制造的显微镜VHX-2000以50倍对放置于上部保持器的纺织物的单纤维的原纤化的状况进行观察。

[0140] 此时,对磨耗处理前后的纺织物表面变化进行确认,对原纤化的状况以3阶段进行评价。将在处理前后纺织物表面整体发生原纤化的情况设为不可并设为“C”,将在一部分确认到发生原纤化的情况设为可并设为“B”,将没有确认到发生原纤化的情况设为良并设为“A”。

[0141] (e)洗涤染色坚牢度

[0142] 对于通过与实施例1相同的制法而制作的纺织物,依据JIS L0844(2011)“针对洗涤的染色坚牢度试验方法”A-1法来实施。

[0143] S:4级以上

[0144] A:3级以上

[0145] B:小于3级

[0146] C:2级以下

[0147] 将变色褪色3级以上设为合格。

[0148] 〔实施例1〕

[0149] 对作为芯成分的聚酰胺聚合物的熔融粘度为1500泊、熔点225℃、不含氧化钛的尼龙6(N6)碎屑,利用常规方法以水分率成为0.03质量%以下的方式进行干燥。

[0150] 对作为鞘成分的热塑性聚合物的熔融粘度为850泊、熔点为260℃、不含氧化钛的聚对苯二甲酸乙二酯(PET)碎屑,利用常规方法以水分率成为0.015质量%以下的方式进行干燥。

[0151] 使所获得的N6碎屑与PET碎屑在290℃下分别熔融,将芯:鞘重量比设为80:20,从复合纺丝模口(孔径0.22mm、72孔)以成为图1的(b)的剖面的方式喷出(喷出量44.4g/分钟)。

[0152] 纺丝是使用图3所示的形态的复合纺丝机进行纺丝。

[0153] 使从复合纺丝模口1喷出的各长丝通过以冷却开始距离LS100mm、冷却风温度18℃、冷却风速度35m/分钟吹出冷却整流风的环状的冷却装置3,将丝条冷却固化至室温。

[0154] 其后,在从纺丝模口的下表面起的供油位置Lg为1000mm的位置赋予油剂,并且将各长丝集束,形成复丝,利用流体喷嘴装置5赋予收敛性。收敛性赋予是通过在流体喷嘴装置5内对移行丝条喷射高压空气来进行。

[0155] 其后,以牵伸比100且在牵引辊6与延伸辊7之间以延伸倍率2.2倍进行延伸,利用卷取装置8进行卷取,获得66dtex、36长丝的包含芯鞘型复合丝的纤维。

[0156] 将所获得的包含芯鞘型复合丝的纤维用于经丝与纬丝,以经密度188根/2.54cm、纬密度155根/2.54cm、平组织进行织造。

[0157] 对所获得的生机,在以下(a)~(g)条件下实施染色、拨水加工,获得经密度200根/2.54cm、纬密度160根/2.54cm的纺织物。

[0158] (a)精炼:诺依根(Noigen)WS 5ml/L、氢氧化钠5g/L、浴比1:50、95℃×60分钟

[0159] (b)中间设置:180℃×1分钟

[0160] (c)溶解去除处理(鞘成分的溶出):6.0重量%氢氧化钠水溶液、95℃×30分钟

[0161] (d)染色:酸性染料(尼龙山蓝(Nylosan Blue)-GFL167%(山德士(Sandoz)公司制造))1.0%owf、98℃×60分钟

[0162] (e)固着处理:合成单宁(尼龙非库斯(Nylonfix)501染化(Senka)公司制造)3g/l、80℃×20分钟

[0163] (f)精加工设置:200℃×1分钟

[0164] (g)拨水加工:将作为对象的纺织物浸渍于将耐奥西德(Neoseed)NR-158(日华化学公司制造)5.0重量%、贝卡明(Beckamine)M-3(迪爱生(DIC)公司制造)0.3重量%、卡塔李斯特(Catalyst)ACX(迪爱生(DIC)公司制造)0.3重量%、异丙醇1重量%、水93.5重量%混合而成的处理液中,利用轧液机以轧榨率60%进行轧液后,以130℃×1分钟进行干燥,并以170℃×35秒进行硬化(curing),获得拨水加工布帛样品。此外,在溶出后的纤维为尼龙的情况下,进行固色(fix)处理。固色处理是以5%owf使用尼龙非库斯(Nylonfix)501(染化(Senka)公司制造),以反应条件为80℃×30分钟、浴比布料:水为1:20进行。

[0165] 将对使用所获得的聚酰胺异形剖面纤维的纺织物进行评价的结果示于表1中。

[0166] 〔实施例2〕〔比较例1〕〔比较例4〕

[0167] 将纺丝条件的牵伸比如表1中所记载那样变更,并变更刚直非晶量,除此以外,通过与实施例1相同的方法,获得66dtex、36长丝的包含芯鞘型复合丝的纤维,获得纺织物。将评价结果示于表1中。

[0168] [表1]

[0169] [表1]

[0170]

		实施例 1	实施例 2	比较例 1	比较例 4
构成聚合物	芯聚酰胺	N6	N6	N6	N6
	芯聚酰胺熔融粘度（泊）	1500	1500	1500	1500
	鞘聚合物	PET	PET	PET	PET
	鞘聚合物熔融粘度（泊）	850	850	850	850
	熔点差（℃）	35	35	35	35
纺丝条件	牵伸比	100	200	60	350
	冷却风速度（m/分钟）	35	35	35	35
	冷却开始距离 LS（mm）	100	100	100	100
溶出前纤维物性	单丝纤度（dtex）	1.83	1.83	1.83	1.83
	总纤度（dtex）	66	66	66	66
	伸度（%）	45.0	44.0	40.0	41.0
	强度（cN/dtex）	4.7	4.4	5.0	4.3
溶出后纤维物性	单丝纤度（dtex）	1.47	1.47	1.47	1.47
	总纤度（dtex）	53	53	53	53
	d/D	0.015	0.015	0.015	0.015
	H/D	0.16	0.16	0.16	0.16
	伸度（%）	42.0	45.0	53.0	56.0
	强度（cN/dtex）	4.9	4.3	4.2	3.9
	刚直非晶量（%）	45	40	33	58
	伸度变化 Ea/Eb	0.93	1.02	1.33	1.37
	强度变化 Sa/Sb	1.04	0.98	0.84	0.91
布帛评价	拨水性能 洗涤 0 次	S	S	S	S
	拨水性能 洗涤 50 次	S	S	S	S
	撕裂强力	S	A	C	B
	耐磨耗性	A	A	A	B
	染色坚牢度	S	S	B	C

[0171] 〔实施例3〕〔比较例2〕

[0172] 将冷却风速度如表2中所记载那样变更,并变更包含刚直非晶量在内的纤维物性,除此以外,通过与实施例1相同的方法,获得66dtex、36长丝的包含芯鞘型复合丝的纤维,获得纺织物。将评价结果示于表2中。

[0173] 〔实施例4〕〔比较例3〕

[0174] 将冷却开始距离LS如表2中所记载那样变更,并变更包含刚直非晶量在内的纤维物性,除此以外,通过与实施例1相同的方法,获得66dtex、36长丝的包含芯鞘型复合丝的纤维,获得纺织物。将评价结果示于表2中。

[0175] [表2]

[0176] [表2]

[0177]

		实施例 3	实施例 4	比较例 2	比较例 3
构成聚合物	芯聚酰胺	N6	N6	N6	N6
	芯聚酰胺熔融粘度（泊）	1500	1500	1500	1500
	鞘聚合物	PET	PET	PET	PET
	鞘聚合物熔融粘度（泊）	850	850	850	850
	熔点差（℃）	35	35	35	35
纺丝条件	牵伸比	100	100	100	100
	冷却风速度（m/分钟）	45	35	25	35
	冷却开始距离 LS（mm）	100	40	100	140
溶出前纤维物性	单丝纤度（dtex）	1.83	1.83	1.83	1.83
	总纤度（dtex）	66	66	66	66
	伸度（%）	43.0	42.0	42.0	41.0
	强度（cN/dtex）	4.5	4.3	4.8	4.5
溶出后纤维物性	单丝纤度（dtex）	1.47	1.47	1.47	1.47
	总纤度（dtex）	53	53	53	53
	d/D	0.012	0.010	0.020	0.023
	H/D	0.19	0.21	0.12	0.27
	伸度（%）	45.0	40.0	57.0	57.0
	强度（cN/dtex）	4.4	4.6	4.4	3.9
	刚直非晶量（%）	48	46	34	32
	伸度变化 Ea/Eb	1.05	0.95	1.36	1.39
	强度变化 Sa/Sb	0.98	1.07	0.92	0.87
布帛评价	拨水性能 洗涤 0 次	S	S	S	A
	拨水性能 洗涤 50 次	S	S	A	A
	撕裂强力	A	S	B	B
	耐磨耗性	A	A	A	A
	染色坚牢度	S	S	C	C

[0178] 〔实施例5〕

[0179] 作为鞘成分的热塑性聚合物,变更为将5-钠磺基间苯二甲酸8.0摩尔%及分子量1000的聚乙二醇10重量%共聚而成的共聚PET碎屑(熔融粘度750泊、熔点240℃),除此以外,通过与实施例1相同的方法,获得66dtex、36长丝的包含芯鞘型复合丝的纤维,获得纺织物。将评价结果示于表3中。

[0180] 〔实施例6〕〔实施例7〕

[0181] 将芯成分的聚酰胺聚合物如表3中所记载那样变更为N66碎屑(熔融粘度550泊、熔点265℃)、N610碎屑(熔融粘度570泊、熔点225℃),将喷出量变更为48.4g/分钟、将延伸倍率变更为2.4倍,除此以外,通过与实施例1相同的方法,获得66dtex、36长丝的包含芯鞘型复合丝的纤维,获得纺织物。将评价结果示于表3中。

[0182] 〔比较例5〕

[0183] 作为芯成分的聚酰胺聚合物,设为熔融粘度为1200泊、熔点225℃、不含氧化钛的N6碎屑,作为鞘成分的热塑性聚合物,设为将5-钠磺基间苯二甲酸8.0摩尔%及分子量1000的聚乙二醇10重量%共聚而成的共聚PET碎屑(熔融粘度450泊、熔点240℃),在270℃下分别熔融,将芯:鞘重量比设为8:2,从复合纺丝模口(孔径0.3mm、24孔)以成为图1的(b)的剖面的方式喷出(喷出量29.4g/分钟)。将熔融喷出后的丝条冷却固化后赋予油剂,以纺丝速度1200m/分钟进行卷取,由此获得未延伸纤维。进而,将未延伸纤维在加热至90℃与130℃

的辊间进行2.92倍延伸(延伸速度800m/分钟),获得84dtex、24长丝的包含芯鞘型复合丝的纤维,获得纺织物。将评价结果示于表3中。

[0184] [表3]

[0185] [表3]

[0186]

		实施例 5	实施例 6	实施例 7	比较例 5
构成聚合物	芯聚酰胺	N6	N66	N610	N6
	芯聚酰胺熔融粘度（泊）	1500	550	570	1200
	鞘聚合物	共聚 PET	PET	PET	共聚 PET
	鞘聚合物熔融粘度（泊）	750	850	850	450
	熔点差（℃）	15	5	35	15
纺丝条件	牵伸比	100	100	100	71
	冷却风速度（m/分钟）	35	35	35	35
	冷却开始距离 LS（mm）	100	100	100	100
溶出前纤维物性	单丝纤度（dtex）	1.83	1.83	1.83	3.50
	总纤度（dtex）	66	66	66	84
	伸度（%）	45.0	48.0	46.0	41.0
	强度（cN/dtex）	4.3	4.4	4.6	4.5
溶出后纤维物性	单丝纤度（dtex）	1.47	1.47	1.47	2.80
	总纤度（dtex）	53	53	53	68
	d/D	0.008	0.022	0.021	0.016
	H/D	0.15	0.20	0.19	0.19
	伸度（%）	48.0	49.5	49.0	47.0
	强度（cN/dtex）	4.1	4.3	4.4	3.8
	刚直非晶量（%）	38	40	42	34
	伸度变化 Ea/Eb	1.07	1.03	1.07	1.15
	强度变化 Sa/Sb	0.95	0.98	0.96	0.84
布帛评价	拨水性能 洗涤 0 次	S	S	S	S
	拨水性能 洗涤 50 次	S	S	S	S
	撕裂强力	A	A	A	C
	耐磨耗性	A	A	A	A
	染色坚牢度	S	S	S	A

[0187] 符号的说明

[0188] 1:复合纺丝模口

[0189] 2:气体供给装置

[0190] 3:冷却装置

[0191] 4:供油装置

[0192] 5:流体喷嘴装置

[0193] 6:牵引辊

[0194] 7:延伸辊

[0195] 8:卷取装置

[0196] LS:冷却开始距离

[0197] Lg:供油位置

[0198] d:槽部的入口角部的曲率半径

[0199] D:纤维横剖面的外接圆直径

[0200] H:槽部深度

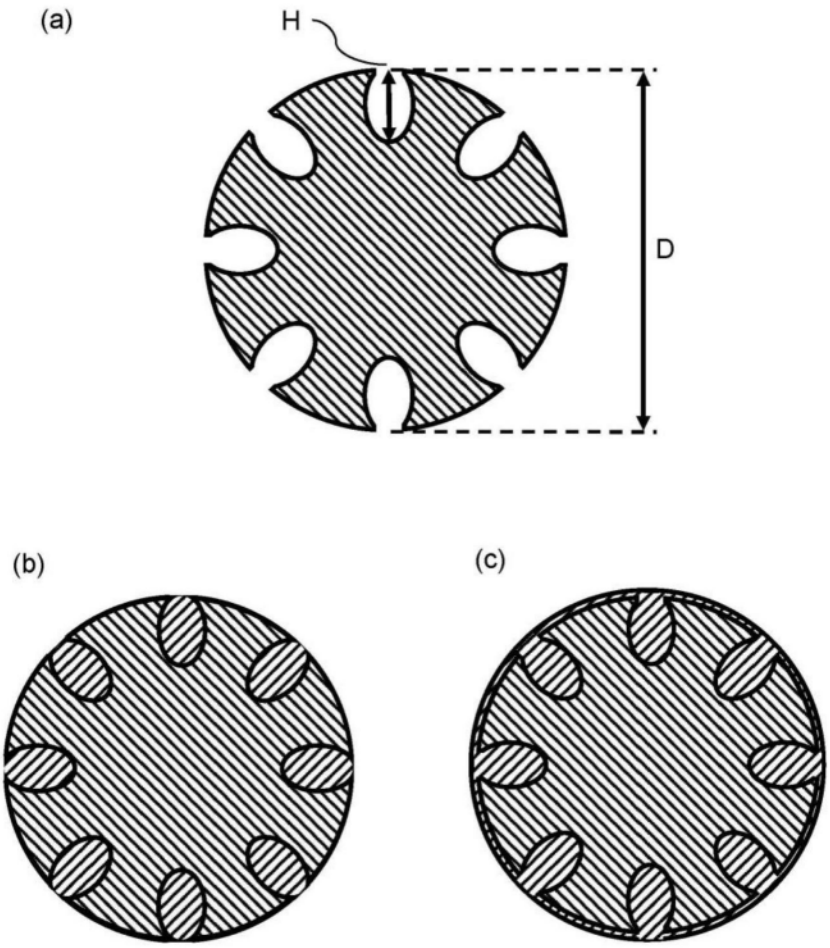


图1

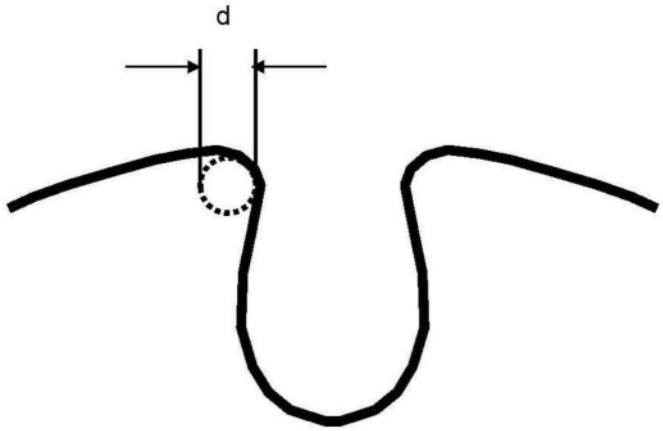


图2

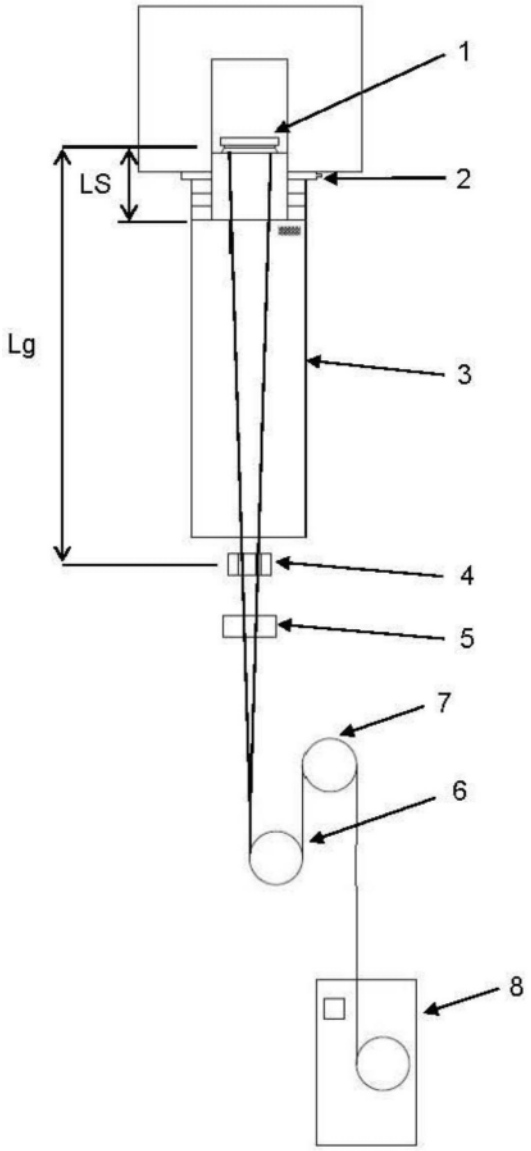


图3