



(12) 发明专利申请



(10) 申请公布号 CN 117203384 A

(43) 申请公布日 2023. 12. 08

(21) 申请号 202280027941.7

(22) 申请日 2022.03.01

(30) 优先权数据

63/173705 2021.04.12 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.10.11

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2022/018314 2022.03.01

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/220938 EN 2022.10.20

(71) 申请人 杜邦安全与建筑公司

地址 美国特拉华州

(72) 发明人 J·A·汉克斯 E·基伊

O·B·诺斯

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

专利代理师 徐厚才 杨思捷

(51) Int.Cl.

D02G 3/28 (2006.01)

权利要求书2页 说明书13页

(54) 发明名称

具有耐火性、耐切割性和弹性恢复性的纱线
和织物及其制造方法

(57) 摘要

一种合股加捻纱线以及包含该纱线的织物和制品,该纱线包括:(a)至少一种第一纱线,其包含至少50重量百分比的耐热聚合物纤维,其中存在于所述纱线中的该聚合物纤维的至少30重量百分比是耐切割耐热聚合物纤维,根据ASTM F2992-15,该耐切割耐热聚合物纤维具有500克力或更高的耐切割性;以及(b)至少一种具有皮/芯结构的第二纱线,该皮/芯结构具有卤化自熄性短纤维的皮和包含至少一种连续弹性长丝的芯,其中(b)的60至95重量百分比是卤化自熄性纤维,并且该卤化自熄性纤维与该弹性长丝接触并且不含或基本上不含无机纤维。

1. 一种适用于阻燃、耐切割织物的合股加捻纱线,所述合股加捻纱线包括:

(a) 至少一种第一纱线,其包含至少50重量百分比的耐热聚合物纤维,其中存在于所述至少一种第一纱线中的所述聚合物纤维的至少30重量百分比是耐切割耐热聚合物纤维,根据ASTM F2992-15,所述耐切割耐热聚合物纤维具有500克力或更高的耐切割性;以及

(b) 至少一种具有皮/芯结构的第二纱线,所述皮/芯结构具有卤化自熄性短纤维的皮和包含至少一种连续弹性长丝的芯,

其中所述至少一种第二纱线的60至95重量百分比是卤化自熄性纤维,并且所述卤化自熄性纤维与所述至少一种连续弹性长丝接触,所述第二纱线不含或基本上不含无机纤维。

2. 如权利要求1所述的合股加捻纱线,其中,所述至少一种第一纱线具有皮/芯结构,所述皮/芯结构具有包含所述耐切割耐热聚合物纤维的皮和包含无机纤维的芯。

3. 如权利要求1或2所述的合股加捻纱线,其中,所述耐热聚合物纤维或所述耐切割耐热聚合物纤维是芳族聚酰胺共聚物、对位芳族聚酰胺、聚吡咯、聚苯并咪唑、聚酰亚胺或其混合物。

4. 如权利要求3所述的合股加捻纱线,其中,所述耐热聚合物纤维或所述耐切割耐热聚合物纤维是对位芳族聚酰胺。

5. 如权利要求4所述的合股加捻纱线,其中,所述对位芳族聚酰胺纤维是聚(对苯二甲酰对苯二胺)。

6. 如权利要求1至5中任一项所述的合股加捻纱线,其中,所述至少一种第一纱线进一步包含不耐切割的耐燃纤维。

7. 如权利要求6所述的合股加捻纱线,其中,所述耐燃纤维是间位芳族聚酰胺、聚酰胺酰亚胺、阻燃处理过的(FR)纤维素、FR棉、FR莱赛尔纤维、或其混合物。

8. 如权利要求7所述的合股加捻纱线,其中,所述耐燃纤维是间位芳族聚酰胺。

9. 如权利要求8所述的合股加捻纱线,其中,所述间位芳族聚酰胺是聚(间苯二甲酰间苯二胺)。

10. 如权利要求1至9中任一项所述的合股加捻纱线,其中,所述至少一种第二纱线的总重量的80至95重量百分比是所述卤化自熄性纤维。

11. 如权利要求1至10中任一项所述的合股加捻纱线,其中,所述卤化自熄性纤维是改性聚丙烯腈纤维。

12. 如权利要求1至11中任一项所述的合股加捻纱线,其中,所述至少一种第二纱线的总重量的5至40重量百分比是所述至少一种连续弹性长丝。

13. 如权利要求1至12中任一项所述的合股加捻纱线,其中,所述至少一种连续弹性长丝是氨纶长丝。

14. 如权利要求1至13中任一项所述的合股加捻纱线,其中,所述无机纤维是金属长丝。

15. 如权利要求1至14中任一项所述的合股加捻纱线,其中,所述至少一种第二纱线的所述皮进一步包含耐热聚合物纤维。

16. 如权利要求1至15中任一项所述的合股加捻纱线,其中,所述至少一种第二纱线的所述皮进一步包含不耐切割的耐燃纤维。

17. 如权利要求16所述的合股加捻纱线,其中,所述耐燃纤维是间位芳族聚酰胺、聚酰胺酰亚胺、或其混合物。

18. 如权利要求17所述的合股加捻纱线,其中,所述耐燃纤维是间位芳族聚酰胺。
19. 如权利要求18所述的合股加捻纱线,其中,所述间位芳族聚酰胺是聚(间苯二甲酰间苯二胺)。
20. 如权利要求1至19中任一项所述的合股加捻纱线,其中,所述至少一种第二纱线的所述皮进一步包含抗静电纤维。
21. 一种机织或针织织物,其包含如权利要求1至20中任一项所述的合股加捻纱线。
22. 如权利要求21所述的包含所述合股加捻纱线的机织或针织织物,其中,当根据NFPA-2112-2018测试时,所述织物具有两秒或更短的最大续燃时间和5重量百分比或更小的重量损失。
23. 一种制品,其包含如权利要求21或23所述的机织或针织织物。
24. 如权利要求23所述的制品,其呈手套、袖子或围裙的形式。

具有耐火性、耐切割性和弹性恢复性的纱线和织物及其制造方法

背景技术

[0001] 1. 技术领域。本发明涉及适用于防护服制品的纱线和织物,其具有耐火和贴身特性并且还具有耐切割特性。

[0002] 相关领域说明。具有耐切割性和弹性恢复性的合股加捻纱线和织物、其制造方法以及它们在防护服制品中的用途公开于美国专利号6,952,915中。

[0003] 包含改性聚丙烯腈纤维、对位芳族聚酰胺纤维和间位芳族聚酰胺纤维的纱线(可用于生产具有电弧和火焰防护特性的织物)例如公开于美国专利号7,065,950和7,348,059中。这些纱线可以进一步包含作为任选组分的2至15重量百分比的耐磨纤维如尼龙和/或1至5重量百分比的抗静电组分。

[0004] 具有耐火性和弹性恢复特性的组合的纱线和织物描述于例如美国专利号5,069,957;5,527,597;和5,694,981中。这些现有的解决方案利用通过用由耐火纤维制成的坚固的保护性纤维外覆盖物覆盖弹性芯纱而制成的纱线。换句话说,这些参考文献描述了通过使用同一纱线中的另一种纤维在结构上屏蔽弹性芯免受火焰的影响来保护弹性芯。

[0005] 如本文所用,术语“结构屏蔽(structural shielding和structural shield)”意指当暴露于火焰时,覆盖纤维简单地烧焦并在纱线中保持原位,覆盖芯中的任何弹性长丝,并因此在火焰与弹性芯之间提供结构屏障。如这些专利中所传授的,这些纱线配备有由耐火纤维制成的坚固的保护性纤维外覆盖物,当暴露于极端温度和火灾时,该保护性纤维外覆盖物物理地保护弹性芯纱线免于降解或熔融。

[0006] 不幸的是,在许多情况下,提供足够的结构屏蔽外纤维覆盖物的纤维也往往是较硬的纤维,并且因此用此类纱线制成的织物可能不如希望的舒适。这最终导致防护服可能不如希望的舒适,并且众所周知,如果防护装备不足够舒适,工人往往不会穿戴其防护装备,从而将自己置于危险之中。

[0007] 此外,任何保护弹性芯的解决方案都应满足当前的防护服标准。具体来说,最近的NFPA 2112-2018“保护工业人员免受火灾短时热暴露的耐燃服标准(Standard on Flame-Resistant Clothing for Protection of Industrial Personnel Against Short-Duration Thermal Exposures from Fire)”提供了在处于火灾短时热暴露危险中的区域中使用的耐燃服装、护罩(shroud)、头罩(hood)、头套(balaclava)和手套的最小设计、性能、测试和认证要求及测试方法的规范。该标准要求服装中使用的织物的续燃时间不超过2秒。续燃时间是在燃烧器熄灭火焰后样品继续燃烧的时间(以秒计,精确到0.2秒)。

[0008] 该标准对耐燃手套具有甚至更严格的要求,即耐燃测试中消耗的材料不应超过样品原始重量的5.0百分比。换句话说,根据标准中的程序对样品施加规定的12秒火焰后,织物失重应为5.0百分比或更少。

[0009] 因此,需要一种纱线和/或织物,其具有耐火性和弹性恢复特性的组合以及耐切割性,具体地包含弹性芯纱,满足NFPA 2112-2018标准;并且进一步利用具有纺织品感的纤维来潜在地提供更舒适的防护服制品。

发明内容

[0010] 本发明涉及一种适用于阻燃、耐切割织物的合股加捻纱线,以及包含其的织物和制品,该合股加捻纱线包括:

[0011] (a) 至少一种第一纱线,其包含至少50重量百分比的耐热聚合物纤维,其中存在于该至少一种第一纱线中的聚合物纤维的至少30重量百分比是耐切割耐热聚合物纤维,根据ASTM F2992-15,该耐切割耐热聚合物纤维具有500克力或更高的耐切割性;以及

[0012] (b) 至少一种具有皮/芯结构的第二纱线,该皮/芯结构具有卤化自熄性短纤维的皮和包含至少一种连续弹性长丝的芯,

[0013] 其中所述至少一种第二纱线的60至95重量百分比是卤化自熄性纤维,并且所述卤化自熄性纤维与所述至少一种连续弹性长丝接触,所述第二纱线不含或基本上不含无机纤维。

具体实施方式

[0014] 本发明涉及适用于防护服制品的纱线和织物,其具有耐火和贴身特性,并且此外提供防割性。独特的组合通过将弹性材料、自熄性纤维和强耐热聚合物纤维以在纱线或织物中提供高耐火性同时在燃烧期间有限消耗织物的方式组合产生。

[0015] 具体地,本发明涉及一种适用于阻燃、耐切割织物的合股加捻纱线,该合股加捻纱线包括:

[0016] (a) 至少一种第一纱线,其包含至少50重量百分比的耐热聚合物纤维,其中存在于该至少一种第一纱线中的聚合物纤维的至少30重量百分比是耐切割耐热聚合物纤维,根据ASTM F2992-15,该耐切割耐热聚合物纤维具有500克力或更高的耐切割性;以及

[0017] (b) 至少一种具有皮/芯结构的第二纱线,该皮/芯结构具有卤化自熄性短纤维的皮和包含至少一种连续弹性长丝的芯,

[0018] 其中所述至少一种第二纱线的60至95重量百分比是卤化自熄性纤维,并且所述卤化自熄性纤维与所述至少一种连续弹性长丝接触,所述第二纱线不含或基本上不含无机纤维。

[0019] 当根据NFPA-2112-2018测试时,这种纱线可提供最大续燃时间为两秒或更短,并且重量损失为5重量百分比或更小的织物。

[0020] “耐燃耐切割织物”意指既“耐燃”又“耐切割”的针织或机织织物。对于织物而言,描述语“耐燃”意指当根据ASTM 6143-15测试时,织物的烧焦长度等于或小于4英寸(100mm)。“耐切割织物”意指该织物具有至少最低水平的耐切割性,并且通常根据ASTM F2992-15,耐切割织物的耐切割性为至少200克力。在一些优选的实施例中,本文所述的纤维和纱线可提供根据ASTM F2992-15耐切割性为至少500克力的耐燃耐切割织物。然而,应当理解,在一些其他实施例中,只要满足本文所述的被认为是“耐燃”织物的燃烧性能要求,并且该织物保持根据ASTM F2992-15的至少200克力的最小耐切割性,就可以将不一定提供耐切割性但可以对织物提供其他希望品质的其他纤维或纱线掺入织物中。

[0021] 耐燃织物提供热保护免于热事件,同时耐切割织物提供机械保护免于如刀具和锋利边缘的物品。此外,对于由此类织物制成的任何制品(如防护手套)而言,舒适且具有良好的合身性和灵活性通常是重要的或希望的。“良好的合身性和灵活性”意指,例如,手套很好

地符合佩戴者的手部形状,并且人们能够在佩戴手套时拾取和操作小物体。可由如本文所述的纱线提供的耐燃耐切割织物既高度耐燃又耐切割,同时还提供柔软、柔韧且贴身的制品。由此类织物制成的防护服非常舒适且有效抵御多种威胁。

[0022] 耐燃耐切割织物由至少一种第一纱线和至少一种第二纱线制成,该至少一种第一纱线提供耐热聚合物纤维,该至少一种第二纱线提供至少一种被卤化自熄性纤维覆盖的连续弹性长丝,该卤化自熄性纤维与至少一种连续弹性长丝接触。然后使用至少一种第一纱线和至少一种第二纱线来制造织物。

[0023] 将至少一种第一纱线和至少一种第二纱线加捻在一起以形成合股加捻纱线。在一些实施例中,合股加捻纱线由仅一种第一纱线和仅一种第二纱线组成。在其他实施例中,合股加捻纱线由仅一种第一纱线和多种第二纱线组成;并且在其他实施例中,合股加捻纱线由多种第一纱线和仅一种第二纱线组成。同样,在一些实施例中,合股加捻纱线由多种第一纱线和多种第二纱线组成。最后,在一些实施例中,合股加捻纱线包括至少一种第一纱线和至少一种第二纱线;由任何数量的纤维制成的其他纱线可以包括在合股加捻纱线中,只要最终织物满足本文讨论的性能标准即可。

[0024] 基于第一纱线的总重量,至少一种第一纱线包含至少50重量百分比的耐热聚合物纤维,并且其中存在于至少一种第一纱线中的聚合物纤维的至少30重量百分比是耐切割耐热聚合物纤维,根据F2992-15,该耐切割耐热聚合物纤维的耐切割性为500克力或更高,该至少一种第一纱线进一步具有皮/芯结构,其中皮包含耐切割耐热聚合物纤维,并且芯包含无机纤维。使用皮/芯结构,因为皮短纤维提供了覆盖物并且屏蔽芯中的无机长丝免于与皮肤直接磨擦接触,使含有皮/芯纱线的织物具有改善的舒适性。

[0025] “耐热聚合物纤维”意指由合成有机聚合物制成的纤维,当在空气中以20℃/分钟的速率加热至500℃时,该纤维保留90百分比的其原始纤维重量。优选的耐热聚合物纤维具有的纱线韧性为至少3克/旦(2.7克/分特)。耐热聚合物纤维包括对位芳族聚酰胺纤维、芳族聚酰胺共聚物纤维、聚吡啶(polybenzazole)纤维、聚苯并咪唑纤维、聚酰亚胺纤维、及其混合物。优选的耐热聚合物纤维是对位芳族聚酰胺纤维,并且优选的对位芳族聚酰胺纤维是聚(对苯二甲酰对苯二胺)纤维。

[0026] 至少一种第一纱线包含基于第一纱线的总重量至少50重量百分比的耐热聚合物纤维。在一些实施例中,至少一种第一纱线包含基于第一纱线的总重量至少60重量百分比的耐热聚合物纤维。在一些实施例中,至少一种第一纱线包含基于第一纱线的总重量60至85重量百分比的耐热聚合物纤维,并且在一些其他实施例中,至少一种第一纱线包含基于第一纱线的总重量60至80重量百分比的耐热聚合物纤维。

[0027] 存在于至少一种第一纱线中的聚合物纤维的至少30重量百分比是耐切割耐热聚合物纤维,根据F2992-15,该耐切割耐热聚合物纤维具有的耐切割性为500克力或更高。纤维的切割性能是通过测量345克/平方米(10盎司/平方码)的织物的切割性能来确定的,该织物是由100%的待测纤维机织或针织的,并且然后通过ASTM F2992-15测量耐切割性(以克力计)。

[0028] 根据F2992-15耐切割性为500克力或更高的耐切割耐热聚合物纤维包括对位芳族聚酰胺纤维、芳族聚酰胺共聚物纤维、聚吡啶纤维、聚苯并咪唑纤维及其混合物。优选的耐切割耐热聚合物纤维是对位芳族聚酰胺纤维,并且优选的对位芳族聚酰胺纤维是聚(对苯

二甲酰对苯二胺)纤维。如果耐热聚合物纤维具有足够的耐切割性,则至少一种第一纱线中的耐切割耐热聚合物纤维可以与至少一种第一纱线中的耐热聚合物纤维相同或不同。

[0029] 因此,应当理解,耐切割耐热聚合物纤维既是如先前定义的耐热聚合物纤维又是如先前定义的耐切割纤维。还应当理解,至少一种第一纱线可包含如本文定义的耐热聚合物纤维但不是如本文定义的耐切割纤维的纤维。表1提供了关于至少一种第一纱线中总耐热(CH-HR)聚合物纤维和总无机长丝的可能百分比的指南,给出了选定的示例组合物,并且进一步提供了可能的百分比,说明了可能的非-耐切割耐热(非-CR HR)聚合物纤维和耐切割耐热(CH-HR)聚合物纤维的量。

[0030] 表1

[0031]	第一纱线 中总 HR 纤维(所有 类型) (wt%)	非-CR HR 纤维的最小 量 (wt%)	CR-HR 纤维的 最大量 (wt%)	非-CR HR 纤维 的最大 量 (wt%)	CR-HR 纤维的 最小量 (wt%)	第一纱 线中的 总无机 长丝 (wt%)
	50	0	50	20	30	50
	60	0	60	30	30	40
	70	0	70	40	30	30
	80	0	80	50	30	20
	85	0	85	55	30	15

[0032] 因此,应当理解,存在于至少一种第一纱线中的聚合物纤维的至少30重量百分比是如本文定义的耐切割且耐热的聚合物纤维。在一些实施例中,至少一种第一纱线的50至85重量百分比是耐切割且耐热的聚合物纤维。

[0033] 除了表1所示的各种示例百分比的耐切割耐热聚合物纤维和非耐切割耐热聚合物纤维之外,在一些实施例中,至少一种第一纱线进一步包含不是耐热聚合物纤维的其他合成或有机纤维或长丝;也就是说,它们不满足本文提供的耐热聚合物纤维的定义。基本上可以包括任何类型的纤维,只要最终织物满足本文所述的组合物和本文讨论的性能标准即可。优选地,不是耐热聚合物纤维的纤维或长丝是有机纤维,并且在一些实施例中是聚合物有机纤维。此外,在一些实施例中,如果存在的话,不是耐热聚合物纤维的纤维或长丝是有机或合成短纤维。

[0034] 在一些优选的实施例中,除了耐热纤维和耐切割耐热纤维之外,至少一种第一纱线进一步可以包含耐燃纤维。“耐燃纤维”意指仅由该织物制成的织物具有等于或小于4英寸的烧焦长度和根据ASTM D6143-99的垂直燃烧测试等于或小于2秒的续燃;但该纤维不满足本文先前描述的耐切割耐热聚合物纤维的耐切割标准。合适的耐燃纤维包括间位芳族聚酰胺纤维,其中优选的间位芳族聚酰胺是聚(间苯二甲酰间苯二胺)。可能有用的耐燃纤维包括间位芳族聚酰胺、聚酰胺酰亚胺、阻燃处理过的(FR)纤维素、FR棉、FR莱赛尔纤维、或其混合物。在一些实施例中,基于第一纱线中聚合物纤维的总重量,至少一种第一纱线优选具

有10重量百分比至多达35重量百分比的耐燃纤维。

[0035] 至少一种第一纱线中的耐热聚合物纤维和耐切割耐热聚合物纤维两者都是短纤维,优选具有约2至20厘米、优选约3.5至6厘米的长度。至少一种第一纱线中的耐热聚合物纤维和耐切割耐热聚合物纤维两者都是短纤维,优选具有5至25微米的直径和0.5至7分特的线密度。此外,在一些实施例中,如果存在的话,是耐燃纤维或不是耐热聚合物纤维的纤维或长丝是短纤维,其具有的尺寸类似于耐热聚合物纤维和耐切割耐热聚合物纤维的上述范围。

[0036] 在一些实施例中,无机纤维以第一纱线的总重量的15至40重量百分比的量存在。同样,基于第一纱线的总重量,这些皮芯式第一纱线中耐热聚合物纤维的最大量为85重量百分比。在一些优选的实施例中,皮/芯纱线在皮中具有60至80重量百分比的耐热聚合物纤维,并且在芯中具有20-40重量百分比的无机纤维。优选地,芯中的无机纤维是钢或钨。优选地,芯中的无机纤维作为一根或多根连续长丝存在。

[0037] 皮纤维可以包覆或纺在无机长丝芯周围。具体地,这可以通过已知的手段来实现,如常规环锭纺纱,其包括改进常规工艺如利用COTSON技术的那些;包芯纺纱如DREF纺纱;使用所谓的芯插入与Murata (现在的Muratec) 喷射式纺纱的喷气纺纱;自由端纺纱等。优选地,短纤维以足以覆盖芯的密度固结在无机长丝芯周围。覆盖程度取决于纺纱所使用的工艺;例如,包芯纺纱如DREF纺纱 (公开于例如美国专利号4,107,909;4,249,368;和4,327,545) 提供了比环锭纺纱更好的覆盖。常规环锭纺纱仅提供中心芯的部分覆盖,但即使部分覆盖也可以提供足够的皮/芯覆盖。皮还可以包括一些其他材料的纤维,其程度是可以容忍由于该其他材料而降低的耐切割性。

[0038] 例如,在其最简单的实际应用中,通过使耐热且耐切割纤维的粗纱、纱条或集合体和任选地非耐热纤维穿过多组牵伸辊以使牵伸纤维团被环锭加捻成单纱,可以实现在第一纱线中引入至少一种无机长丝作为芯。至少一种无机长丝通常从线筒通过一组进料辊进料并且随后在最后一组牵伸辊之前进入短纤维。由于无机芯长丝不是弹性体的,因此它们在插入纱线期间不必过度张紧,仅在皮纤维和芯上施加足够的张力,如常规使用的那样。

[0039] 皮/芯纱线形式中的至少一种第一纱线通常包含15-50重量百分比的无机长丝,其中皮/芯纱线的总线性密度为100至5000分特。根据特定应用或切割保护程度的需要或希望,包含无机纤维的芯可以是单丝,或者可以是复丝,并且优选是单根金属长丝或几根金属长丝。金属长丝意指由延性金属如不锈钢、铜、铝、青铜、钨等制成的长丝或线,或通常称为“微钢”的金属纤维结构。不锈钢是优选的金属。金属长丝通常是连续的线。可用的金属长丝的直径为1至150微米,并且优选直径为25至75微米。

[0040] 在一些实施例中,无机纤维是玻璃长丝。它可以是一根或多根玻璃长丝,例如像110分特 (100旦尼尔) 玻璃长丝。然而,玻璃是较不优选的,因为其耐切割性/线密度比金属低,并且如果纱线用于手套、袖子等 (其中织物与皮肤接触),则更加关键的是玻璃基本上被短纤维皮覆盖以最小化皮肤刺激。因此,在许多实施例中,无机纤维不是玻璃长丝而是金属长丝。

[0041] 至少一种第二纱线具有皮/芯结构,该皮/芯结构具有卤化自熄性短纤维的皮和包含至少一种连续弹性长丝的芯,其中基于第二纱线的总重量,该至少一种第二纱线的60至95重量百分比是卤化自熄性纤维,并且该卤化自熄性纤维与该至少一种连续弹性长丝接

触,该第二纱线不含或基本上不含无机纤维。

[0042] 至少一种第二纱线具有皮/芯结构,其中卤化自熄性短纤维的皮与至少一种连续弹性长丝的芯接触并覆盖该芯。据信,卤化自熄性短纤维为至少一种连续弹性长丝的芯提供活性灭火覆盖物。这与提供芯的“结构屏蔽”的覆盖纤维不同,即覆盖纤维在暴露于火焰时简单地烧焦并保持在原位,并且因此在火焰与弹性芯之间提供结构屏障。替代地,卤化自熄性短纤维的皮在高温通量存在下(如在火焰中)分解,释放出卤素气体,该卤素气体置换纱线的局部氧气并阻碍至少一种连续弹性长丝的芯的燃烧。因此,据信卤化自熄性短纤维不仅应覆盖芯,而且应与芯直接接触,以局部置换至少一种连续弹性长丝的芯表面的氧气。

[0043] 卤化自熄性短纤维的皮可以包覆或纺在至少一种连续弹性长丝周围。这可以通过已知的手段来实现,如常规环锭纺纱,其包括改进常规工艺如利用COTSON技术的那些;包芯纺纱如DREF纺纱;使用所谓的芯插入与Murata(现在的Muratec)喷射式纺纱的喷气纺纱;自由端纺纱等。优选地,短纤维以足以覆盖芯的密度固结在至少一种连续弹性长丝的芯周围。覆盖程度取决于纺纱所使用的工艺;例如,包芯纺纱如DREF纺纱(公开于例如美国专利号4,107,909;4,249,368;和4,327,545)提供了比环锭纺纱更好的覆盖。常规环锭纺纱仅提供中心芯的部分覆盖,但即使部分覆盖在本文中也假定可能的皮/芯结构。

[0044] 据信,当基于第二纱线的总重量,至少一种第二纱线的60至95重量百分比是卤化自熄性纤维时,卤化自熄性短纤维的灭火效果是足够的。在一些实施例中,基于第二纱线的总重量,希望至少一种第二纱线的80至95重量百分比是卤化自熄性纤维。皮还可以包括一些其他材料的纤维,其程度是可以容忍由于该其他材料而降低的灭火效果。

[0045] 卤化自熄性纤维包括由卤化聚合物制成的那些。一种尤其优选的卤化自熄性纤维是由改性聚丙烯腈聚合物制成的纤维。“改性聚丙烯腈聚合物”意指,优选地该聚合物是包含30至70重量百分比的丙烯腈以及70至30重量百分比的含卤素的乙烯基单体的共聚物。该含卤素的乙烯基单体是至少一种选自例如氯乙烯、偏二氯乙烯、溴乙烯、偏二溴乙烯等中的单体。

[0046] 在一些实施例中,该改性聚丙烯腈共聚物是与偏二氯乙烯组合的丙烯腈的那些。在一些实施例中,该改性聚丙烯腈共聚物此外具有一种或多种铈氧化物。在一些优选的实施例中,该改性聚丙烯腈共聚物具有小于1.5重量百分比的一种或多种铈氧化物,或者该共聚物完全没有铈。非常低的铈含量的聚合物和无铈的聚合物可以通过限制在制造期间加入到该共聚物中的任何铈化合物的量或完全消除任何铈化合物来制造。用于改性聚丙烯腈聚合物(包括可以以这种方式改性的那些)的代表性方法公开于美国专利号3,193,602(具有2重量百分比的三氧化铈);美国专利号3,748,302(用以至少2重量百分比并且优选地不大于8重量百分比的量存在的各种铈氧化物制造);以及美国专利号5,208,105和5,506,042(具有8至40重量百分比的铈化合物)中。在一些实施例中,改性聚丙烯腈聚合物具有至少26的LOI。在一个优选的实施例中,该改性聚丙烯腈聚合物具有至少26的LOI,同时还是无铈的。

[0047] 至少一种第二纱线中的卤化自熄性短纤维是优选具有约2至9厘米、优选约3.5至6厘米长度的短纤维。至少一种第二纱线中的卤化自熄性短纤维是优选具有5至25微米的直径和0.5至7分特的线密度的短纤维。

[0048] 合股加捻纱线包含至少一种具有皮/芯结构的第二纱线,该皮/芯结构具有卤化自熄性短纤维的皮和包含至少一种连续弹性长丝的芯。卤化自熄性纤维与至少一种连续弹性

长丝接触,从而消除了弹性长丝在整个表面实际上被短纤维皮完全覆盖的需要。

[0049] 在一些实施例中,优选至少90%的芯被皮覆盖,如在显微镜下观察的,其中纱线处于松弛状态;即,其中皮芯纱线在没有张力时进行观察。芯的实际覆盖可能取决于纱线的张力程度;然而,据信只要改性聚丙烯腈纤维与弹性芯接触,改性聚丙烯腈纤维就能提供其屏蔽益处。

[0050] 在一些实施例中,至少一种第二纱线的总重量的5至40重量百分比是至少一种连续弹性长丝。在一些实施例中,环锭纺第二纱线具有包含至少一种弹性长丝的芯和部分覆盖的卤化自熄性短纤维。在一些优选的实施例中,弹性长丝的芯占线密度为100至1500分特的总皮/芯单纱的5至25重量百分比。

[0051] 如本文所用,“包含至少一种连续弹性长丝的芯”意指由弹性体的长丝形成或含有弹性体的长丝的芯,该芯优选具有在重复拉伸甚至至其原始长度的至少两倍后快速回到其原始长度的能力。优选的弹性芯包括聚氨酯基纱线,如氨纶或弹性纤维;然而,可以使用通常具有拉伸和恢复性的任何纤维。合适的众所周知的弹性纱线还包括以商标名 **Dorlastan®** 和 **Lycra®** 销售的产品。

[0052] 优选的至少一种连续弹性长丝是氨纶纤维。如本文所用,“氨纶”具有其通常的定义,即,其中纤维形成物质是由至少85重量%的链段聚氨酯组成的长链合成聚合物的人造纤维。在氨纶类型的链段聚氨酯中的是描述于例如美国专利号2,929,801;2,929,802;2,929,803;2,929,804;2,953,839;2,957,852;2,962,470;2,999,839;和3,009,901中的那些。

[0053] 在一些制造氨纶弹性长丝的方法中,聚结射流用于在挤出后立即固定氨纶长丝。还公知干纺氨纶长丝在挤出后立即发粘。使一组这种发粘的长丝在一起并使用聚结射流的组合将产生聚结的复丝纱线,然后典型地在缠绕之前用硅酮或其他整理剂涂覆以防止粘在包装上。这种长丝的聚结组实际上是沿其长度彼此粘附的许多微小的单个长丝,其在许多方面优于相同线密度的单个氨纶长丝。

[0054] 弹性单纱中的弹性长丝优选是连续长丝,并且可以以一根或多根单独的长丝或一个或多个聚结的长丝组的形式存在于第二纱线中。然而,优选的是在优选的弹性单纱中仅使用一个聚结的长丝组。无论是作为一根或多根单独的长丝还是作为一个或多个聚结的长丝组存在,处于松弛状态的弹性长丝的总线密度通常在17与560分特(15与500旦尼尔)之间,并且优选的线密度范围为44至220分特(40至200旦尼尔)。

[0055] 优选的是在与短纤维结合之前,通过使用相对于最终的第二纱线速度较慢的至少一种连续弹性长丝输送速度,通过牵拉或拉伸至少一种连续弹性长丝,在张力下将至少一种连续弹性长丝掺入第二纱线中。该牵拉可被描述为连续弹性长丝的拉伸比,其为最终的第二纱线速度除以连续弹性长丝的输送速度。

[0056] 典型的拉伸比为1.5至5.0,其中优选1.5至3.50。低拉伸比产生较小的弹性恢复,而非常高的拉伸比使单纱难以加工并且织物太紧且不舒适。最佳拉伸比还取决于弹性芯的重量%含量。张力装置也可用于拉紧和拉伸弹性纤维,但由于难以再现和控制张力和拉伸而不太优选。根据织物所希望的合身性和感觉,最终确定每种织物的最佳拉伸比。

[0057] 例如,在其最简单的实际应用中,通过使卤化自熄性短纤维的粗纱、纱条或集合体穿过多组牵伸辊以使牵伸纤维团被环锭加捻成单纱,可以实现将至少一种连续弹性长丝掺

入卤化自熄性短纤维的第二纱线中。至少一种连续弹性长丝通常从线筒通过一组进料辊进料并且随后在最后一组牵伸辊之前进入短纤维。增加或减少进料辊相对于牵伸辊表面速度较慢的相对表面速度,以使用常规技术确定最终环锭加捻单纱中的弹性拉伸和张力的量。

[0058] 在一些实施例中,至少一种第二纱线的皮可以进一步包含如本文先前所述的耐热聚合物纤维。在一些其他实施例中,至少一种第二纱线的皮可以进一步包含如本文先前所述的耐切割耐热聚合物纤维。

[0059] 在一些实施例中,至少一种第二纱线的皮可以进一步包含耐燃纤维。“耐燃”纤维意指仅由该织物制成的织物具有等于或小于4英寸的烧焦长度和根据ASTM D6143-99的垂直燃烧测试等于或小于2秒的续燃。合适的耐燃纤维包括芳族聚酰胺纤维,其中尤其优选间位芳族聚酰胺纤维;优选的间位芳族聚酰胺是聚(间苯二甲酰间苯二胺)。可能有用的耐燃纤维包括间位芳族聚酰胺、聚酰胺酰亚胺、阻燃处理过的(FR)纤维素、FR棉、FR莱赛尔纤维、或其混合物。只要第二纱线和最终织物满足本文讨论的性能标准,第二纱线中可包含任何数量的纤维。

[0060] 如果用于第二纱线中,则耐热聚合物纤维、耐切割耐热聚合物纤维或耐燃纤维优选为短纤维,优选具有约2至20厘米、优选约3.5至6厘米的长度。此外,如果用于第二纱线中,则耐热聚合物纤维、耐切割耐热聚合物纤维和耐燃纤维优选为短纤维,优选具有5至25微米的直径和0.5至7分特的线密度。

[0061] 在一些实施例中,至少一种第二纱线的皮可以进一步包含本领域已知的抗静电纤维或具有减少纱线中或所得织物中的电荷累积能力的纤维。在一些优选的实施例中,至少一种第二纱线的皮包括基于至少一种第二纱线的总重量至少1-5重量百分比的抗静电纤维。优选的抗静电纤维是那些通过纤维中存在碳(作为碳涂层或碳颗粒)起作用的纤维;尤其是有助于消除电荷积聚,但在实际意义上不被认为是导电的抗静电纤维。在一些实施例中,包含碳颗粒的芳族聚酰胺纤维是优选的。

[0062] 第二纱线不含或基本上不含无机纤维。合股加捻纱线的耐切割益处是由第一纱线提供的,对于大多数预期应用,消除了第二纱线中额外的无机纤维的需要。

[0063] 合股加捻纱线由至少一种第一纱线和至少一种第二纱线形成。合股加捻纱线通过将至少两根单独的单纱加捻在一起制成。短语“将至少两根单独的单纱加捻在一起”意指将两根单纱加捻在一起而不是一根纱线完全覆盖另一根纱线。这将合股加捻纱线与覆盖纱线或包覆纱线(其中第一单纱基本上或完全包覆在第二单纱周围,使得理想地仅第一单纱暴露于所得覆盖纱线的表面上)区分开。

[0064] 在一个优选的实施例中,合股加捻纱线由至少两根单纱制成,第一单纱是(a)至少一种第一纱线,其包含基于第一纱线的总重量至少50重量百分比的耐热聚合物纤维,并且其中存在于至少一种第一纱线中的聚合物纤维的至少30重量百分比是耐切割耐热聚合物纤维,根据F2992-15,该耐切割耐热聚合物纤维的耐切割性为500克力或更高,该至少一种第一纱线进一步具有皮/芯结构,其中皮包含耐切割耐热聚合物纤维,并且芯包含无机纤维;并且第二单纱是(b)至少一种具有皮/芯结构的第二纱线,该皮/芯结构具有卤化自熄性短纤维的皮和包含至少一种连续弹性长丝的芯,其中基于第二纱线的总重量,该至少一种第二纱线的60至95重量百分比是卤化自熄性纤维,并且该卤化自熄性纤维与该至少一种连续弹性长丝接触,该第二纱线不含或基本上不含无机纤维。每根单纱可以有一些捻度。

[0065] 在一些实施例中,由两根单纱制成的合股加捻纱线具有200至3000分特的总线密度。任一单纱中的单独的短纤维可具有0.5至7分特的线密度,其中优选的线密度范围为1.5至3分特。合股加捻纱线以及构成那些合股加捻纱线的单纱可包括其他材料,只要纱线或由该纱线制成的织物的功能或性能对于所希望用途而言不受影响。

[0066] 合股加捻纱线可以通过Prickett的美国专利号6,952,915中公开的方法由单纱制成,并且合股加捻纱线可以具有如其中所公开的宽范围的合股捻度。例如,可以使用两步法或组合法。在两步法的第一步中,将两根或更多根单纱彼此平行、没有合股加捻地组合,并卷绕到包装上。在下一步骤中,然后使用单纱的反向加捻(如果它们有捻度)将两根或更多根组合单纱环锭加捻在一起以形成合股加捻纱线。合股加捻纱线通常具有“Z”捻度,并且单纱通常具有“S”捻度。可替代地,可以采用组合法对单纱进行合股加捻,将这两个步骤组合在一个操作中。通常用于合股加捻单纱的设备由设备制造商如Volkman和Muratec(以前称为Murata)销售。

[0067] 然后合股加捻纱线可以与其他相同或不同的合股加捻纱线组合以形成纱线束以形成织物,或者可以使用单独的合股加捻纱线来形成织物,这取决于所希望的织物要求。例如,可以将两种或更多种所描述的合股加捻纱线组合以形成纱线束,该纱线束可以加捻或不加捻地进料到针织机。可替代地,纱线束可以用一种或多种所描述的合股加捻纱线与一种或多种不同的单纱制成,以赋予最终织物所希望的特性。由于现代针织机可以由多个合股加捻纱线的进料来针织织物,因此进料到机器的合股加捻纱线束不需要加捻,尽管如果需要的话可以对束进行加捻。

[0068] 优选合股加捻纱线中使用的至少一种第一纱线优选具有聚(对苯二甲酰对苯二胺)(PPD-T)短纤维皮,PPD-T具有3.8cm(1.5英寸)的切割长度和1.7分特/长丝(1.5旦尼尔/长丝)的长丝密度。短纤维皮可以是14至29棉纱支数纱线的形式。

[0069] 优选合股加捻纱线中使用的至少一种第二纱线是环锭纺的单根330分特(295旦尼尔,相当于18棉纱支数)纱线。该纱线具有至少部分地覆盖弹性芯长丝的改性聚丙烯腈短纤维皮,该改性聚丙烯腈短纤维具有4.8cm(1.89英寸)的切割长度和1.7分特/长丝(1.5旦尼尔/长丝)的长丝密度。弹性芯是78分特(70旦尼尔)氨纶聚结长丝纱线,具有3.0x拉伸比(大约200百分比伸长率)。在一些优选的实施例中,大约92重量百分比的第二纱线由改性聚丙烯腈短纤维构成,并且其中第二纱线的8重量百分比是弹性芯。

[0070] 本发明还涉及一种由合股加捻纱线或包含合股加捻纱线的纱线束制成的耐切割机织或针织织物,其中该合股加捻纱线包含至少一种第一纱线和一种第二纱线,如本文所述。

[0071] 具体地,本发明涉及一种由合股加捻纱线制成的耐切割机织或针织织物,该合股加捻纱线由至少两根单纱制成,第一单纱是(a)至少一种第一纱线,其包含基于第一纱线的总重量至少50重量百分比的耐热聚合物纤维,并且其中存在于至少一种第一纱线中的聚合物纤维的至少30重量百分比是耐切割耐热聚合物纤维,根据F2992-15,该耐切割耐热聚合物纤维的耐切割性为500克力或更高,该至少一种第一纱线进一步具有皮/芯结构,其中皮包含耐切割耐热聚合物纤维,并且芯包含无机纤维;并且第二单纱是(b)至少一种具有皮/芯结构的第二纱线,该皮/芯结构具有卤化自熄性短纤维的皮和包含至少一种连续弹性长丝的芯,其中基于第二纱线的总重量,该至少一种第二纱线的60至95重量百分比是卤化自

熄性纤维,并且该卤化自熄性纤维与该至少一种连续弹性长丝接触,该第二纱线不含或基本上不含无机纤维。优选地,当根据NFPA-2112-2018测试时,耐切割机织或针织织物的最大续燃时间为两秒或更短,并且重量损失为5重量百分比或更小。

[0072] 至少一种第一纱线和至少一种第二纱线在合股加捻纱线中一起协同作用;掺入纱线中的至少一种连续弹性长丝提供了改善的拉伸和恢复,同时耐热短纤维提供了火焰中的结构,并且耐热耐切割有机短纤维和无机长丝为织物提供了优异的耐切割性。由此类纱线制成的织物柔软、舒适且是非磨擦性的并且耐切割。

[0073] 第一纱线与第二纱线的合股加捻有助于将弹性体单纱保持在伸展状态,而在松弛时不会自身成环。此外,当束由合股加捻纱线构成时,针织和机织时纱线的张力控制不太重要。

[0074] 机织和/或针织织物可包含本文所述的合股加捻纱线。当根据NFPA-2112-2018测试时,优选的机织和针织织物的最大续燃时间为两秒或更短,并且重量损失为5重量百分比或更小。

[0075] 优选的织物是针织织物,并且任何合适的针织图案都是可接受的。耐切割性和舒适性受针织物的紧密度影响并且可调节紧密度以满足任何特定需要。在例如单面针织布和毛圈(terry)针织图案中已经发现了用于许多耐切割制品的耐切割性和舒适性的非常有效的组合。织物优选地具有约4至30oz/yd²、优选6至25oz/yd²的基重,在基重范围高端处的织物提供更多热和切割保护。

[0076] 制品可包含本文所述的合股加捻纱线,或者制品可由包含本文所述的合股加捻纱线的前述织物制成。尤其有用的制品包括手套、袖子和围裙。

[0077] 测试方法

[0078] 续燃和重量损失根据NFPA 2112-2018“保护工业人员免受火灾短时热暴露的耐燃服标准”、具体地该标准第8.8节中的程序概述确定。

[0079] 如本文讨论的“耐热聚合物纤维”的确定可以通过使用ASTM E2105-2016-与红外线分析联合的热重分析(TGA)通用技术的标准实践(TGA/IR)(Standard Practice for General Techniques of Thermogravimetric Analysis(TGA) Coupled With Infrared Analysis(TGA/IR))来实现。通过将样品在空气中以20℃/分钟的速率加热至500℃来进行合成有机聚合物是否保留其原始纤维重量的90百分比的分析。

[0080] 实例

[0081] 合股加捻纱线和由这些纱线制成的针织物示例在实例1、2和3以及对比实例A中并总结在表5中。

[0082] 实例1

[0083] 通过对第一纱线和第二纱线进行合股加捻来制备合股加捻弹性纱线。

[0084] 第一纱线是在环锭纺纱机上纺制的具有对位芳族聚酰胺纤维皮和50微米不锈钢丝芯的14棉纱支数皮芯纱线。对位芳族聚酰胺纤维是2英寸的聚(对苯二甲酰对苯二胺)短纤维。

[0085] 第二纱线是通过在环锭纺纱机上将2英寸改性聚丙烯腈短纤维芯纺在70旦尼尔氨纶芯的周围而制成的18棉纱支数皮芯纱线;当氨纶芯被掺(纺)到皮芯纱线中时,它被拉伸了3X。

[0086] 通过对第一纱线和第二纱线合股加捻制成的所得合股加捻弹性纱线具有16/2或

675旦尼尔的总棉纱支数。纱线组分的相对量示于表2中。

[0087] 将所得合股加捻弹性纱线在Shima-Seiki手套针织机上针织成13规格(gauge)的袖子。所得袖子具有优异的手感和贴身特性。根据NFPA-2112-2018标准中详述的耐火手套测试方法对所得袖子的织物样品进行火焰测试。发现,所得拉伸织物的续燃为0秒,并且测试期间消耗的重量为4.8%,低于规范中允许的2秒最大续燃要求和5%重量损失限制。

[0088] 表2

	组分	合股加捻纱线的 重量百分比 (%)	在单纱中的重 量百分比 (%)
[0089]	对位芳族聚酰胺纤维	36.4	65
	钢丝	19.8	35
	改性聚丙烯腈纤维	40.3	92
	弹性纤维	3.5	8

[0090] 实例2

[0091] 重复实例1的合股加捻弹性纱线,但有以下例外。第一纱线是具有对位芳族聚酰胺纤维皮和由35微米不锈钢丝芯制成的不锈钢丝芯的26棉纱支数纱线。第二纱线是具有改性聚丙烯腈纤维皮和40旦尼尔氨纶芯的32棉纱支数纱线,该氨纶芯在纺纱期间被拉伸了3X。

[0092] 与实例1一样,通过对第一纱线和第二纱线合股加捻制成的所得合股加捻弹性纱线具有29/2或371旦尼尔的总棉纱支数。纱线组分的相对量示于表3中。

[0093] 将所得合股加捻弹性纱线在Shima-Seiki手套针织机上针织成18规格的袖子。所得袖子具有优异的贴身特性。将所得袖子的织物样品洗涤以去除针织油和整理剂(finish),并根据NFPA-2112-2018标准中详述的耐火手套测试方法进行火焰测试。发现,所得拉伸织物的续燃为0秒,并且测试期间消耗的重量为3.3%,低于规范中允许的2秒最大续燃要求和5%重量损失限制。

[0094] 表3

	组分	合股加捻纱线的 重量百分比 (%)	在单纱中的重 量百分比 (%)
[0095]	对位芳族聚酰胺纤维	37.4	68
	钢丝	17.8	32
	改性聚丙烯腈纤维	41.2	92
[0096]	弹性纤维	3.6	8

[0097] 实例3

[0098] 重复实例1的合股加捻弹性纱线,但有以下例外。

[0099] 第一纱线是具有对位芳族聚酰胺纤维皮和由45微米不锈钢丝芯制成的不锈钢丝芯的19.5棉纱支数纱线。第二纱线是具有40旦尼尔氨纶芯的32棉纱支数皮芯纱线,该氨纶芯在纺纱期间被拉伸了3X;然而,皮是82重量%的改性聚丙烯腈短纤维和10重量百分比的2英寸切割长度间位芳族聚酰胺短纤维共混物的共混物;具体地,间位芳族聚酰胺共混物含有93重量%的聚(间苯二甲酰间苯二胺)短纤维、5重量%的聚(对苯二甲酰对苯二胺)短纤维和2重量%的碳芯尼龙抗静电纤维。

[0100] 与实例1一样,通过对第一纱线和第二纱线合股加捻制成的所得合股加捻弹性纱线具有24/2或439旦尼尔的总棉纱支数。纱线组分的相对量示于表4中。

[0101] 将所得合股加捻弹性纱线在Shima-Seiki手套针织机上针织成18规格的袖子。所得袖子具有优异的贴身特性。

[0102] 将所生产的袖子的织物样品洗涤以去除针织油和整理剂,并且然后根据NFPA-2112-2018标准中详述的耐火手套测试方法进行火焰测试。发现,所得拉伸织物的续燃为0秒,并且测试期间消耗的重量为3.9%,低于规范中允许的2秒最大续燃要求和5%重量损失限制。

[0103] 根据EN407:2020标准中详述的耐火手套测试方法对所生产的袖子的另一个织物样品进行火焰测试。发现,所得拉伸织物在暴露于火焰3秒和15秒后具有0秒的续燃和0秒的余辉,这低于达到规范中所述的最高等级的2秒最大续燃和5秒最大余辉要求。

[0104] 表4

[0105]	组分	合股加捻纱线的 重量百分比 (%)	在单纱中的重 量百分比 (%)
[0106]	对位芳族聚酰胺纤维	37.3	58
	钢丝	24.9	42
	改性聚丙烯腈纤维	31.0	82
	间位芳族聚酰胺纤维*	3.8	10
	弹性纤维	3.0	8

[0107] *93wt%间位芳族聚酰胺纤维、5wt%对位芳族聚酰胺纤维和2wt%碳芯尼龙抗静电纤维的实际共混物。

[0108] 对比实例A

[0109] 制备与实例3相似的对比合股加捻弹性纱线;然而,具有对位芳族聚酰胺纤维皮和不锈钢丝芯的第一纱线是用1.5英寸聚(对苯二甲酰对苯二胺)短纤维和45微米不锈钢丝芯制成的。第二纱线(也是32棉纱支数皮芯纱线)具有芯纺在40旦尼尔氨纶芯周围的仅1.5英寸切割长度的尼龙短纤维皮。

[0110] 将所得24's-2支合股加捻纱线在Shima-Seiki手套针织机上针织成18规格的袖子。所得袖子具有优异的贴身特性。

[0111] 然而,根据EN407:2020标准中详述的耐火手套测试方法对所生产的样品进行火焰测试。发现,所得拉伸织物在暴露于火焰3秒后具有至少25秒的续燃,这高于达到规范中所述甚至最低等级的20秒最大续燃要求。

[0112] 由于仅火焰暴露3秒就有过多的续燃,因此没有进行EN407测试中的15秒暴露以及NFPA-2112测试中的12秒暴露的后续测试。

[0113] 表5

	实例	纱线类型	针织物类型	第一纱线	第二纱线	续燃(秒)	重量损失%
[0114]	1	一根合股加捻纱线	13 规格针织物	对位芳族聚酰胺皮/钢芯	改性聚丙烯腈纤维皮/氨纶芯	2	4.8
	2	一根	18 规格	对位芳族	改性聚丙烯	0	3.3
[0115]		合股加捻纱线	针织物	聚酰胺皮/钢芯	烯腈纤维皮/氨纶芯		
	3	一根合股加捻纱线	18 规格针织物	对位芳族聚酰胺皮/钢芯	改性聚丙烯腈纤维 + 间位芳族聚酰胺皮/氨纶芯	0	3.9
	A	一根合股加捻纱线	18 规格针织物	对位芳族聚酰胺皮/钢芯	尼龙皮/氨纶芯	> 25	NA