



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 112458582 A

(43)申请公布日 2021.03.09

(21)申请号 201910841636.1

(22)申请日 2019.09.06

(71)申请人 杜邦安全与建筑公司

地址 美国特拉华

(72)发明人 胡迎祥

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 祁丽

(51)Int.Cl.

D02G 3/04(2006.01)

D02G 3/28(2006.01)

D02G 3/36(2006.01)

D02G 3/44(2006.01)

D02G 3/32(2006.01)

权利要求书1页 说明书9页 附图1页

(54)发明名称

具有耐割性能的合股捻纱和织物

(57)摘要

本发明提供了一种用于耐割织物的合股捻纱,其包含:(i)至少一种具有皮/芯结构的第一单纱,其中皮包含芳族聚酰胺短纤维,芯包含钨长丝;和(ii)至少一种具有皮/芯结构的第二单纱,其中皮包含耐割性短纤维,芯包含至少一种弹性体长丝;所述第二单纱的耐割性短纤维选自芳族聚酰胺短纤维,脂肪族聚酰胺短纤维,聚酯短纤维,聚乙烯短纤维中的一种或多种。本发明还提供了包含上述合股捻纱的耐割织物,以及包含所述耐割织物的防护物品。



1. 用于耐割织物的合股捻纱,其特征在于,其包含:

(i) 至少一种具有皮/芯结构的第一单纱,其中皮包含芳族聚酰胺短纤维,芯包含钨长丝;和

(ii) 至少一种具有皮/芯结构的第二单纱,其中皮包含耐割性短纤维,芯包含至少一种弹性体长丝;

所述第二单纱的耐割性短纤维选自芳族聚酰胺短纤维,脂肪族聚酰胺短纤维,聚酯短纤维,聚乙烯短纤维中的一种或多种。

2. 如权利要求1所述的合股捻纱,其特征在于,所述钨长丝的直径为22-38 μm 。

3. 如权利要求1所述的合股捻纱,其特征在于,所述弹性体长丝为聚氨酯弹性体长丝,其线密度为22-220dtex。

4. 如权利要求1所述的合股捻纱,其特征在于,所述的合股捻纱的捻系数为200-400TPM,其线密度为240-850dtex。

5. 一种耐割织物,其包含如权利要求1所述的合股捻纱。

6. 如权利要求6所述的耐割织物,其特征在于,所述耐割织物为针织织物。

7. 如权利要求6所述的耐割织物,其特征在于,所述耐割织物具有200-400g/m²的基重。

8. 如权利要求6所述的耐割织物,其特征在于,所述耐割织物具有高于或等于ANSI/ISEA 105的标准的A6等级。

9. 防护物品,其包含如权利要求5-8任一项所述的耐割织物。

10. 如权利要求9所述的防护物品,其为防护手套、防护衣、防护背心、防护帽、护臂、护毯、护帘、防护鞋、工作服、或运动服。

具有耐割性能的合股捻纱和织物

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于耐割织物的合股捻纱和由其制备的耐割织物,所述耐割织物在舒适柔软灵活的同时具有优异的耐割性能。

背景技术

[0002] 工业从业人员、警察、士兵等人员在工作场合可能会与各种钢板、铁具、刀具、锋利器械、碎片、碎玻璃和铁丝网等直接接触,因而需要穿戴具有耐割性能的防护物品,如防护手套。尤其是重工业从业人员,例如从事极端机械作业、钢板整理切割的专业人员,对于需要穿戴的防护手套的耐割性能要求更高,需要达到ANSI/ISEA 105的标准的A6等级及以上,或达到EN388 2016的标准的F等级及以上,但是目前达到这种等级的防护手套在满足耐割性能要求的同时,具有又硬又厚的缺点,其硬度和刚性对穿戴者的活动灵敏性和舒适性有较大的限制。

[0003] 因此,理想的情况是开发一种舒适柔软灵活且具有优异的耐割性能的织物,用于制备防护手套及其他防护物品。

发明内容

[0004] 本发明提供了一种用于耐割织物的合股捻纱,其包含:

[0005] (i) 至少一种具有皮/芯结构的第一单纱,其中皮包含芳族聚酰胺短纤维,芯包含钨长丝;和

[0006] (ii) 至少一种具有皮/芯结构的第二单纱,其中皮包含耐割性短纤维,芯包含至少一种弹性体长丝;

[0007] 所述第二单纱的耐割性短纤维选自芳族聚酰胺短纤维,脂肪族聚酰胺短纤维,聚酯短纤维,聚乙烯短纤维中的一种或多种。

[0008] 本发明还提供了包含上述合股捻纱的耐割织物,以及包含所述耐割织物的防护物品,所述防护物品可以是防护手套、防护衣、防护背心、防护帽、护臂、护膝、护帘、防护鞋、工作服、或运动服。

附图说明

[0009] 图1显示了本发明的合股捻纱的一个实施方案的示意图。

[0010] 图2显示了本发明的合股捻纱的一个实施方案的剖视图。

[0011] 发明详述

[0012] 如果没有另行指出,本说明书所提到的所有出版物、专利申请、专利以及其它参考文献通过引用将其整体明确地并入本说明书以用于所有目的,如同在此被充分公开一样。

[0013] 除非另有定义,否则本说明书使用的所有技术与科学术语具有与本发明所属领域中的普通技术人员所通常理解的相同的含义。在有冲突的情况下,将以本说明书中的定义为准。

[0014] 除非另有说明,所有的百分比、份数、比率等都以重量计。

[0015] 如本说明书中所用,“由……制备”这一术语与术语“包含”同义。如本说明书中所用,术语“包含”、“包括”、“具有”、“含有”或它们的任何其它变型旨在于覆盖非排他性的包含物。例如,包含一系列要素的组合物、工艺、方法、制品或仪器不一定仅限于那些要素,而是可以包括未明确列出的其它要素或者是这种组合物、工艺、方法、制品或仪器所固有的其它要素。

[0016] 连接词“由……组成”不包括任何未指明的要素、步骤或成分。如果是在权利要求书中,除了通常与其伴随的杂质之外,这种连接词将使权利要求书封闭至所列举的材料。当“由……组成”这一短语出现在权利要求书的特征部分的从句中而不是紧接着前序部分时,其仅仅限制在该从句中所列出的要素;其它要素并不排除于权利要求书的整体之外。

[0017] 连接词“基本上由……组成”用于限定组合物、方法或仪器,其括除了那些字面上所讨论之外的材料、步骤、特征、组分或要素,前提是这些附加的材料、步骤、特征、组分或要素不实质性地影响要求保护的发明的基本的与新颖的特征。术语“基本上由……组成”位于“包含”与“由……组成”之间的中间范围。

[0018] 术语“包含”包括由“基本上由……组成”与“由……组成”的术语涵盖的实施方案。类似地,术语“基本上由……组成”包括术语“由…组成”涵盖的实施方案。

[0019] 当数量、浓度或其它值或参数是作为范围、优选范围或优选上限值与优选下限值的列表给出时,应当理解为具体公开了任何一对范围上限或优选值与范围下限或优选值所形成的所有范围,无论范围是否被单独披露。例如,当列举“1-5”的范围时,所公开的范围应理解为包括“1-4”、“1-3”、“1-2”、“1-2以及4-5”、“1-3以及5”等等。在本说明书中列举数值范围时,除非另有说明,所述范围意在包括范围的端点以及在范围之内所有整数和分数。

[0020] 当使用术语“约”描述值或范围的端点时,本公开内容应被理解为包括所指的特定值或端点。

[0021] 此外,除非明确有相反的说明,“或”指包含性的“或”,而不是排他性的“或”。例如,以下任意一条都满足A“或”B的条件:A为真(或存在)且B为假(或不存在)、A为假(或不存在)且B为真(或存在)、以及A与B均为真(存在)。

[0022] 摩尔%指的是摩尔百分数。

[0023] 在本发明的说明书和/或权利要求书中,术语“均聚物”是指由一种重复单元聚合得到的聚合物。例如,术语“聚对苯二甲酰对苯二胺均聚物”是指基本上由一种重复单元“对苯二甲酰对苯二胺”组成的聚合物。如本说明书中所用,术语“共聚物”是指包含由两种或多种共聚单体共聚所得到的共聚单元的聚合物。

[0024] 如本说明书中所用,术语“纤维”(fiber)的定义是相对柔韧的伸长的物体,其具有长度与垂直于该长度的横截面的宽度的高比率。纤维横截面可以是任何形状,例如圆形、扁平形或椭圆形,但通常为圆形。纤维横截面可以是实心的或空心的,优选实心的。纤维可以分为连续纤维(filament)和短纤维(staple fiber)。

[0025] 术语“连续纤维”是由化学纺丝液经喷丝头得到的人造连续纤维,其长度可达数百米,也可以称为“长丝”。

[0026] 术语“短纤维”是指纤维可被切割成短长度的纤维段,可为天然纤维如棉、麻、毛等,也可由长丝切成指定长度的短纤维,其长度为约10-300mm。

[0027] 如本说明书中所用,术语“单纱”(yarn)被定义为由多根纤维组成的单股线,是捻合短纤维和/或长丝而成。

[0028] 如本说明书中所用,术语“合股捻纱”被定义为由至少两种单独的单纱捻在一起制备,术语“将至少两种单独的单纱捻在一起”是指将两种单纱捻在一起,但是没有一种纱完全覆盖另一种纱,这使得将术语“合股捻纱”与“包线”或“包覆纱”区别开来,在包线或包覆纱中,第一单纱完全包覆在第二单纱周围使所得到的合股捻纱的表面只露出第一单纱。

[0029] 如本说明书中所用,术语“加捻”是使纱条的两个截面产生相对回转,这时纱条中原来平行于纱轴的纤维倾斜成螺旋线。加捻的程度用“捻度系数”来表征,即是指将短纤维和/或长丝聚合在一起所需每个单位长度的旋转次数,纱丝加捻扭转一圈为一个旋转次数,即一个捻回。捻度系数可以使用多种量纲中的任一种定义,本说明书中的“捻度系数”,是以纱线在100cm长度内的捻回数来定义,单位为TPM。

[0030] 单纱中的纤维或股线中的单纱在加捻后,捻回的方向由下而上、自右至左的叫S捻;自下而上,自左至右的叫Z捻。

[0031] 如本说明书中所用,纤维或纱线的细度通常用直径或线密度(dtex,分特克斯,也可简称为“分特”)来表示,分特是10,000米长的纤维或纱线在公定回潮率下的重量的克数。

[0032] 在本发明的发明内容部分中所述的本发明的实施方案包括本说明书所述的任何其它实施方案,并能够以任何方式组合,并且在实施方案中的主题描述不仅涉及本发明的合股捻纱和耐割织物,还涉及由其制备的防护物品。

[0033] 本发明详细描述如下。

[0034] 图1显示了本发明的合股捻纱的一个实施方案的示意图,其包含:具有皮/芯结构的第一单纱1和具有皮/芯结构的第二单纱2。

[0035] 图2显示了本发明的合股捻纱的一个实施方案的剖视图,其中具有皮/芯结构的第一单纱1的皮为芳族聚酰胺短纤维11,芯为钨长丝12;具有皮/芯结构的第二单纱2的皮为耐割性短纤维21,芯为弹性体长丝22。

[0036] 第一单纱

[0037] 在本发明中,所述第一单纱为具有皮/芯结构的单纱;其中皮包含芳族聚酰胺短纤维;芯为包含金属钨的长丝,即钨长丝;基于第一单纱的总重量,芳族聚酰胺短纤维的含量为约45-75重量%,钨长丝的含量为约25-55重量%。

[0038] 如本说明书中所用,术语“皮/芯结构”是指的所述皮(即芳族聚酰胺短纤维)完全或部分包覆在芯(即钨长丝)的外面,以纺成单纱。使用皮/芯结构的目的是用芳族聚酰胺短纤维包覆并保护钨长丝,避免其与其他材料直接摩擦接触,其还赋予包含这种纱的织物以改进的舒适性。

[0039] 所述皮/芯结构中,芳族聚酰胺短纤维包覆或纺在钨长丝的周围可以通过已知方法实现,如环锭纺纱、包芯纺纱、喷气纺纱、自由端纺纱等。优选地,芳族聚酰胺短纤维以足够覆盖芯的密度凝结在钨长丝的周围。覆盖度取决于纺纱的方法。常规环锭纺纱只提供对中心芯的大部分覆盖,但是即使部分覆盖,其也被认为是用于本发明目的的皮/芯结构。皮还可以包含一些其它材料的纤维,其程度为可以承受由其它材料引起的耐割性降低。

[0040] 在本发明中,所述芳族聚酰胺短纤维具有约20-200mm,或约35-60mm的长度,其直径为约5-25 μ m,其线密度为约0.5-7dtex,或约1.5-3dtex。

[0041] 在本发明中,所述芳族聚酰胺短纤维可以是对位芳族聚酰胺短纤维、间位芳族聚酰胺短纤维、基丁共聚(对亚苯基/3,4-二苯醚对苯二甲酰胺)短纤维、聚苯并噁唑短纤维、或其混合物;优选为对位芳族聚酰胺短纤维。对位芳族聚酰胺短纤维是指由对位芳族聚酰胺制成的短纤维,术语“对位芳族聚酰胺”是指聚(对苯二甲酰对苯二胺)均聚物和聚(对苯二甲酰对苯二胺)共聚物。聚(对苯二甲酰对苯二胺)均聚物源自对苯二胺(PPD)与对苯二酰氯(TC1)的等摩尔聚合。聚(对苯二甲酰对苯二胺)共聚物源自在对苯二胺中掺入多达10摩尔%的其它二胺以及在对苯二酰氯中掺入多达约10摩尔%的其它二酰基氯化物,前提是所述其它二胺以及二酰基氯化物不具有干扰聚合反应的反应性基团。对苯二胺之外的其它二胺的实例包括但不限于:间苯二胺或3,4'-二氨基二苯醚(3,4'-ODA)。对苯二酰氯之外的其它二酰基氯化物的实例包括但不限于间苯二甲酰氯、2,6-萘二甲酰氯、氯代对苯二甲酰氯或二氯对苯二甲酰氯。上述对位芳族聚酰胺可以通过溶液纺丝而纺成纤维。纤维纺丝可以用多孔喷丝头通过干法纺丝、湿法纺丝或干喷湿纺(也称为气隙纺丝)来实现。然后,根据需要,可以使用常规的技术处理纺丝后的纤维,以便中和、洗净、干燥或热处理纤维,从而制备稳定的有用的纤维和或短纤维。

[0042] 芳族聚酰胺短纤维是可商购的,例如获自DuPont Specialty Products US,LLC(下文称作“杜邦”)的Kevlar[®],获自Teijin的Twaron[®]或Technor[®],或获自Toyobo的Zylon[®]。

[0043] 在本发明中,所述钨长丝可以是单丝或复丝,优选为单个长丝或若干个长丝,根据具体情况的需要或要求而定。所述钨长丝的直径为约1-150 μm ,或约10-75 μm ,或约22-38 μm ,或约25-35 μm ,或约28-32 μm 。

[0044] 第二单纱

[0045] 在本发明中,所述第二单纱为具有皮/芯结构的单纱;其中皮包含耐割性短纤维;芯包含至少一种弹性体长丝;弹性体长丝可以被皮所包含的耐割性短纤维完全覆盖或部分覆盖。基于第二单纱的总重量,耐割性短纤维的含量为约75-98重量%,弹性体长丝的含量为约2-25重量%。

[0046] 在本发明中,所述皮/芯结构的第二单纱中,耐割性短纤维包覆或纺在弹性体长丝的周围可以通过已知方法实现,如环锭纺纱、包芯纺纱、喷气纺纱、自由端纺纱等。优选地,耐割性短纤维以足够覆盖芯的密度凝结在弹性体长丝的周围。

[0047] 在本发明中,所述弹性体长丝优选为聚氨酯弹性体长丝,亦称为“斯潘德克斯长丝”,是指一种制成的纤维,其中成纤物质是一种包含至少约85重量%嵌段聚氨酯的长链合成弹性体。这种聚氨酯由聚醚二醇、二异氰酸酯类的混合物和扩链剂制成,然后熔纺、干纺或湿纺成弹性体长丝。在制造聚氨酯弹性体长丝的一些方法中,聚氨酯弹性体长丝在挤出之后立即用凝集射流使其凝结。干纺的聚氨酯弹性体长丝在刚刚挤出之后发粘。使一组这种发粘长丝在一起和使用凝集射流的结合将产生凝集复丝纱,然后通常在卷绕之前对其涂上硅树脂或其它整理剂以防止粘在卷装上。实际上为许多微小的单独长丝沿其长度彼此粘附的这种凝集长丝组在许多方面优于具有同样线密度的聚氨酯弹性体长丝。在本发明中,所述聚氨酯弹性体长丝可以以一个或多个单独长丝或一组或多组凝集长丝的形式存在于聚氨酯弹性体单纱中,优选只使用一组凝集长丝。无论是以一个或多个单独长丝形式存在、

还是以一组或多组凝集长丝形式存在,松弛状态下的聚氨酯弹性体长丝的总线密度通常为约22-220dtex,或约33-110dtex,或约44-77dtex。优选通过使用相对于最终聚氨酯弹性体单纱速度为更慢的聚氨酯弹性体纤维的传输速度,在与短纤维结合之前,通过拉伸或延伸纤维,在张力下将弹性体纤维混合到聚氨酯弹性体单纱中。这种拉伸可描述为聚氨酯弹性体纤维的延伸比,其为最终聚氨酯弹性体单纱速度除以聚氨酯弹性体纤维的传输速度。典型的延伸比为1.5到5.0,优选为1.5到3.5。低的延伸比产生较差的弹性回复,而非常高的延伸比使得单纱难以进行加工并且织物太紧和不舒服。最适宜的延伸比还取决于聚氨酯弹性体芯的重量%。还可以使用张力装置以拉紧和延伸聚氨酯弹性体纤维,但是由于难以再现和控制张力和延伸而次优选。根据织物的理想的适形性和感觉而最终确定每种织物的最适宜的延伸比。

[0048] 在本发明中,所述耐割性短纤维选自芳族聚酰胺短纤维、脂肪族聚酰胺短纤维、聚酯短纤维、或聚乙烯短纤维中的一种或多种。在本发明中,所述芳族聚酰胺短纤维可以是对位芳族聚酰胺短纤维、或间位芳族聚酰胺短纤维,优选为对位芳族聚酰胺短纤维;所述脂肪族聚酰胺短纤维可以是聚酰胺-6 (PA-6) 短纤维、或聚酰胺-66 (PA-66) 短纤维;所述聚酯短纤维可以是聚对苯二甲酸乙二酯 (PET) 短纤维;所述聚乙烯短纤维可以是超高分子量聚乙烯 (UHMWPE) 短纤维。

[0049] 合股捻纱

[0050] 在本发明中,所述合股捻纱由至少一种第一单纱和至少一种第二单纱捻在一起以形成合股捻纱。通常可使用两步法或结合法制造本发明的合股捻纱。例如,在两步法的第一步中,将两个或多个单纱彼此平行地结合(不用合股捻)并卷绕在卷装上。在下一步中,随后将两个或多个结合的纱通过单纱S捻而环锭捻在一起,形成合股捻纱。合股捻纱通常具有“Z”捻(单纱通常具有“S”捻)。或者,可使用在一次操作中结合这两个步骤的结合法对单纱进行合股捻。在本发明中,单纱捻度的捻度为约400-850TPM,合股捻纱的捻度为约200-400TPM。

[0051] 然后可将合股捻纱与其它相同或不同的合股捻纱结合,以形成用于形成织物的纱束,或者单独的合股捻纱可用于形成耐割织物。其中,“纱束”为一个或多个合股捻纱、或多个单纱、或合股捻纱与单纱的结合。优选的纱束具有1-3个合股捻纱,纱束或织物中的合股捻纱或单纱不必全部相同。另外,纱束可只包含没有合股捻在一起而只是简单地集合在一起成为纱束以喂给到机器中从而制造针织织物的单纱。

[0052] 在本发明中,所述合股捻纱由至少一种第一单纱和至少一种第二单纱合股加捻制备而成,所述合股捻纱具有约150-1000dtex,或约240-850dtex的总线密度。合股捻纱和制备合股捻纱的单纱还可以包含其它材料,只要没有损害纱或由纱制成的织物用于所需应用的功能或性能即可。

[0053] 包含合股捻纱的耐割织物和防护物品

[0054] 在本发明中,包含合股捻纱的耐割织物,可通过针织或机织的方法制得,通过调整针织或机织的紧密度实现耐割性、耐刺性和舒适性。

[0055] 在本发明中,包含所述合股捻纱或耐割织物的防护物品,可以将合股捻纱通过针织或机织的方法直接制成;也可以先将所述合股捻纱通过针织或机织的方法制成耐割织物,然后再通过缝合、粘结、切割等工艺制成。所述防护物品可以是防护手套、防护衣、防护

背心、防护帽、护臂、护毯、护帘、防护鞋、工作服、或运动服。例如,可以将合股捻纱用针织的方法直接制成防护手套。通过针织方法制备的耐割织物,任何适当的针织图案都是可接受的。

[0056] 在本发明中,可以根据合股捻纱的线密度,选择合适针数的手套针织机或圆筒针织机通过针织的方法制备耐割织物,例如使用13针、15针、18针、或21针的手套针织机、或使用20针或24针的圆筒针织机,将合股捻纱针织成的耐割织物或防护手套。线密度小于300dtex的合股捻纱,可选择针数大于或等于20针的针织机;线密度在约300-500dtex的范围内的合股捻纱,可选择18针的针织机,线密度在约500~600dtex的范围内的合股捻纱,可选择15针的针织机;线密度在约600-850dtex的范围内的合股捻纱,可选择13针的针织机。所选择的针织机的针数越高,所制备的耐割织物或防护手套越薄,灵活性及舒适性越好。

[0057] 在一个实施方案中,包含本发明的合股捻纱的耐割织物具有约100-500g/m²,或约200-400g/m²的基重;和约0.8-2.0mm的厚度。

[0058] 本发明的耐割织物和防护物品的耐割性能是根据ISO 13997的标准方法进行测定的。将由100%待试验合股捻纱针织而成的织物,采用耐割性能测试仪TDM-100,测得样品的耐割力(Cutting Force),单位为牛顿(N)。耐割力越大表明织物的耐割性能越好。用耐切割力除以所切割的织物的基重,然后乘以100,可得到耐割指数(Cutting Force Index),单位为N/g/m²。

[0059] 将本发明的耐割织物或防护物品的耐割力,对应ANSI/ISEA105的标准或EN388 2016的标准,可得到所述耐割织物或防护物品的耐割等级。根据ANSI/ISEA105的标准,在锋利的直刃刀片上施加负载,确定样品在承受刀片切割20mm的距离不被割穿的情况下刀片上所能施加的最大负载,单位为克(g),可以将织物的耐切割性能分为A1-A9共10个等级,如表1所列。相应的,耐割力,即最大力,也可以用最大负载的重量乘以9.8N/Kg计算得到,如表1所示。

[0060] 表1

	耐割等级	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
	耐割负载(g)	≥200	≥500	≥1000	≥1500	≥2200	≥3000	≥4000	≥5000	≥6000
	耐割力(N)	≥1.96	≥4.9	≥9.8	≥14.7	≥21.56	≥29.4	≥39.2	≥49.0	≥58.8

[0062] 根据EN388 2016的标准,在锋利的直刃刀片上施加负载,确定样品在承受刀片切割20mm的距离不被割穿的情况下刀片上所能施加的最大力,可以将织物的耐割性能分为A-F共6个等级,如表2所示。

[0063] 表2

	耐割等级	A	B	C	D	E	F
	耐割力(N)	>2	>5	>10	>15	>22	>30

[0065] 本发明的合股捻纱制备的织物在舒适柔韧的同时,具有优异的耐割性能,可以用于制备耐割且舒适灵活的防护物品。由第一单丝的芯部为钨长丝的合股捻纱制备的织

物,与由第一单丝的芯部为钢长丝的合股捻纱制备的织物相比,更柔软灵活,舒适度更高,而且具有增强的耐割性能。本发明的织物的耐割力,至少大于29.4N,达到ANSI/ISEA 105的标准的A6等级及以上,优选至少大于39.2N,达到ANSI/ISEA 105的标准的A7等级及以上;或至少大于30N,达到EN388 2016标准的F等级及以上。

[0066] 无需进一步的阐述,相信使用前述描述,本领域技术人员能够将本发明利用至其最大程度。因此,以下实施例仅为说明性的,而不以任何方式限制本公开。

实施例

[0067] 缩写“E”代表“实施例”,“CE”代表“比较例”,其后的数字表明合股捻纱及相应耐割织物是在哪个实施例中或比较例中制备。实施例和比较例均以相似的方式制备和测试。

[0068] 材料

[0069] 芳族聚酰胺短纤维(S):获自杜邦的牌号为Kelvar[®]970的聚对苯二甲酰对苯二胺短纤维,长度为约3.8cm,细度为约1.6dtex;

[0070] 钨长丝(C1):获自厦门虹鹭钨钼工业有限公司的钨长丝,直径分别为约20 μ m、25 μ m、30 μ m、35 μ m、40 μ m、43 μ m;

[0071] 聚氨酯弹性长丝(C2):牌号为Lycra[®]146的斯潘德克斯长丝,细度为约44dtex;

[0072] 钢长丝(M):获自贝尔卡特公司的牌号304L的不锈钢长丝,直径为约50 μ m。

[0073] 制备第一单纱(Y1)

[0074] 将芳族聚酰胺短纤维(S)喂给一种用于加工短纤维环锭纺纱以制造粗梳纱条的标准粗梳机,制成梳理纱条。使用双程并条(头道并条/末道并条)将梳理纱条加工为熟条,并在粗纱机上加工以制造成一种粗纱。然后通过将粗纱的两个端部进行环锭纺纱,并在加捻之前嵌入钨长丝(C1),在最后的延伸辊之前将钨长丝(C1)置于两个并条粗纱端部之间的中心,而制成第一单纱(Y1)。

[0075] 制备第二单纱(Y2)

[0076] 将芳族聚酰胺短纤维(S)喂给通过用于加工短纤维环锭纺纱以制造粗梳纱条的标准粗梳机。使用双程并条(头道并条/末道并条)将粗梳纱条加工为熟条并在粗纱机上加工以制造一种粗纱。然后通过将粗纱的两个端部进行环锭纺纱,并在即将加捻之前嵌入一个加有张力的聚氨酯弹性长丝(C2),在最后延伸辊之前将聚氨酯弹性纤维(C2)置于两个并条粗纱端部之间的中心,通过将材料以比最终纱线速度更慢的速度不足地喂给材料,拉紧/拉伸聚氨酯弹性长丝(C2)而制造第二单纱(Y2)。

[0077] 制备包含钢长丝的对比例单纱(Y3)

[0078] 将芳族聚酰胺短纤维(S)喂给一种用于加工短纤维环锭纺纱以制造粗梳纱条的标准粗梳机,制成梳理纱条。使用双程并条(头道并条/末道并条)将梳理纱条加工为熟条,并在粗纱机上加工以制造成一种粗纱。然后通过将粗纱的两个端部进行环锭纺纱,并在即将加捻之前嵌入钢长丝(M),在最后的延伸辊之前将钢长丝(M)置于两个并条粗纱端部之间的中心,而制成对比单纱(Y3)。

[0079] 制备合股捻纱和耐割织物

[0080] 将上述的第一单纱(Y1)或对比例单纱(Y3)分别与第二单纱(Y2)进行合股处理,然

后采用针织的方法,制造不同的实施例和对比例。各个实施例中合股捻纱的成分、耐割织物的基重、耐割力和耐割指数的数据报告于表3中。

[0081] 测试方法

[0082] 基重:通过将织物的重量除以织物的表面积确定织物的基重,单位为 g/m^2 。

[0083] 耐割力:根据ISO 13997的标准方法测量得到。耐切割指数:用耐切割力除以所切割的织物的基重,然后乘以100得到。

[0084] 耐割力的百分比变化(ΔP):可通过下式计算:

$$[0085] \quad \Delta P\% = [(P_n - P_0) / P_0] \times 100$$

[0086] 其中 P_0 为参考例的耐割力值; P_n 为用于比较的实例的耐割力值。

[0087] 耐割力的百分比变化(ΔA):可通过下式计算:

$$[0088] \quad \Delta A\% = [(A_n - A_0) / A_0] \times 100$$

[0089] 其中 A_0 为参考例的耐割力值; A_n 为用于比较的实例的耐割力值。

[0090] 耐切割等级:将所测的耐割力对应ANSI/ISEA 105的标准(表1)和EN388 2016的标准(表2)得到织物的耐割等级。

[0091] 舒适度:为了测试本发明的耐割织物的舒适性,将各个实施例和对比例的合股捻纱针织成手套样品,试验操作者在不知道每个手套样品的成分的情况下试戴每个手套,根据手套的舒适度,即太松或太紧,或太硬太软,进行评定,将手套的舒适度评定为“好”、“中等”、或“差”三个等级。

[0092] 由表3的结果,以下叙述是明显的。

[0093] 由钨长丝(直径为 $20\mu\text{m}$)作为第一单丝的芯部的合股捻纱所制备的织物(CE2:Y1/Y2),与由钢长丝作为第一单丝的芯部的合股捻纱所制备的织物(CE1:Y3/Y2),舒适度从“中等”提高到了“好”,耐切割力提高了约11%,但耐切割等级在ANSI/ISEA 105标准中仍属于A5等级,在EN3882016标准中仍属于E等级。

[0094] 由钨长丝(直径为 $40\mu\text{m}$ 、 $43\mu\text{m}$)作为第一单丝的芯部的合股捻纱所制备的织物(CE3、CE4:Y1/Y2),与由钢长丝作为第一单丝的芯部的合股捻纱所制备的织物(CE1:Y3/Y2),耐切割力提高了约60%-104%,耐切割指数提高了约42%-52%,耐切割等级在ANSI/ISEA 105标准中从A5提高到了A7-A8等级,在EN388 2016标准中从E提高到了F等级,但舒适度从“中等”降低到了“差”。

[0095] 由钨长丝(直径为 $25\text{--}35\mu\text{m}$)作为第一单丝的芯部的合股捻纱所制备的织物(E1-E3:Y1/Y2),与由钢长丝作为第一单丝的芯部的合股捻纱所制备的织物(CE1:Y3/Y2)相比较,意外地发现:耐切割力提高了约43%-114%,耐切割指数提高了约76%-84%,耐切割等级在ANSI/ISEA 105标准中从A5提高到了A6-A8等级,在EN388 2016标准中从E提高到了F等级,同时舒适度从“中等”提高到了“好”。在兼具超高等级的耐切割性能的同时,本发明的织物作为防护物穿品戴时更加舒适、柔软、灵活。

[0096] 表3

样品	CE1*	CE2	E1	E2	E3	CE3	CE4
合股捻纱	Y3/Y2	Y1/Y2	Y1/Y2	Y1/Y2	Y1/Y2	Y1/Y2	Y1/Y2
钢长丝直径 (μm)	50	-	-	-	-	-	-
钨长丝直径 (μm)	-	20	25	30	35	40	43
针数	13	20	18	13	13	13	13
[0097] 舒适度	中等	好	好	好	好	差	差
基重(g/m^2)	265	174	214	292	313	297.7	354.9
耐割力 P (N)	25.5	28.2	36.4	51.7	54.6	40.9	52.1
ΔP (%)	-	11%	43%	103%	114%	60%	104%
耐 割 等 级 ANSI/ISEA 105	A5	A5	A6	A8	A8	A7	A8
耐割等级 EN388 2016	E	E	F	F	F	F	F
耐 割 指 数 A (N/g/m^2)	9.64	16.21	16.94	17.73	17.44	13.7	14.7
[0098] ΔA (%)	-	68%	76%	84%	81%	42%	52%

[0099] “*”表明CE1为用于E1-E3和CE2-CE4的百分比变化计算的参考例。

[0100] 在本发明的一个实施方案中,用于耐割织物的合股捻纱包含:

[0101] (i) 至少一种具有皮/芯结构的第一单纱,其中皮包含芳族聚酰胺短纤维,芯包含直径为25-35 μm 的钨长丝;和

[0102] (ii) 至少一种具有皮/芯结构的第二单纱,其中皮包含芳族聚酰胺短纤维,芯包含至少一种聚氨酯弹性体长丝。

[0103] 尽管已在典型的实施方案中解释和描述了本发明,但不意图将其限于所示的细节,这是由于可能有各种修改和替换而不脱离本发明的精神。因此,此处公开的本发明的修改和等同物可由本领域技术人员仅使用常规实验即获得,则认为所有的这样的修改和等同物是处于如以下权利要求限定的本发明的精神和范围内。



图1

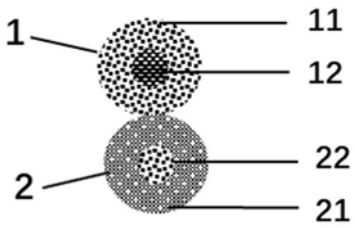


图2