



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101522066 B

(45) 授权公告日 2011. 07. 06

(21) 申请号 200780037759. 5

A41D 31/00 (2006. 01)

(22) 申请日 2007. 10. 09

D02G 3/04 (2006. 01)

D02G 3/44 (2006. 01)

(30) 优先权数据

11/545, 736 2006. 10. 10 US

(56) 对比文件

US 6001474 A, 1999. 12. 14,

EP 0237451 A1, 1987. 09. 16,

US 6829881 B1, 2004. 12. 14,

US 2003129395 A1, 2003. 07. 10,

CN 1222059 A, 1999. 07. 07,

US 4918912 A, 1990. 04. 24,

(85) PCT申请进入国家阶段日

2009. 04. 09

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2007/021616 2007. 10. 09

(87) PCT申请的公布数据

W02008/045459 EN 2008. 04. 17

审查员 耿苗

(73) 专利权人 纳幕尔杜邦公司

地址 美国特拉华州

(72) 发明人 L·J·普里克特

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 林毅斌 韦欣华

(51) Int. Cl.

A41D 19/015 (2006. 01)

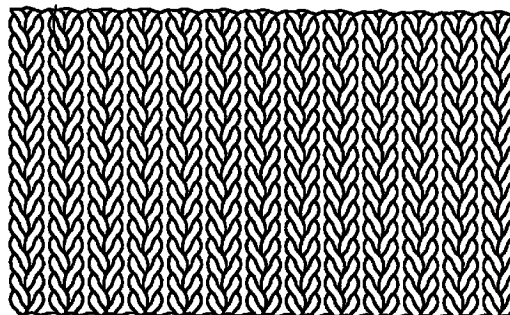
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 4 页

(54) 发明名称

多旦纤维抗切割织物和制品及其制造方法

(57) 摘要

本发明涉及抗切割织物和包括手套的制品以及制造抗切割制品的方法,所述织物和制品包含包括短纤维均匀混合物的纱,所述混合物包含基于润滑纤维、第一芳族聚酰胺纤维和第二芳族聚酰胺纤维总重量 20 至 50 重量份润滑纤维;20 至 40 重量份具有 3.3 至 6 旦/单丝(3.7 至 6.7 分特/单丝)线密度的第一芳族聚酰胺纤维;和 20 至 40 重量份具有 0.50 至 4.5 旦/单丝(0.56 至 5.0 分特/单丝)线密度的第二芳族聚酰胺纤维。第一芳族聚酰胺纤维与第二芳族聚酰胺纤维的单丝线密度差为 1 旦/单丝(1.1 分特/单丝)或更大。



1. 一种抗切割织物,所述抗切割织物包括:
包括短纤维均匀混合物的纱,所述混合物包含基于 100 重量份 a)、b) 和 c) 的纤维:
a) 20 至 50 重量份润滑纤维;
b) 20 至 40 重量份具有 3.3 至 6 旦 / 单丝线密度的第一芳族聚酰胺纤维;和
c) 20 至 40 重量份具有 0.50 至 4.5 旦 / 单丝线密度的第二芳族聚酰胺纤维;
其中第一芳族聚酰胺纤维与第二芳族聚酰胺纤维的单丝线密度差为 1 旦 / 单丝或更大。
2. 权利要求 1 的抗切割织物,其中,基于 100 重量份 a)、b) 和 c) 的纤维,a)、b) 和 c) 的纤维分别以 26 至 40 重量份的量存在。
3. 权利要求 1 的抗切割织物,其中所述润滑纤维选自脂族聚酰胺纤维、聚酯纤维、聚烯烃纤维、丙烯腈系纤维及其混合物。
4. 权利要求 1 的抗切割织物,其中所述第一芳族聚酰胺纤维或第二芳族聚酰胺纤维包括聚对苯二甲酰对苯二胺。
5. 权利要求 1 的抗切割织物,所述抗切割织物为针织物的形式。
6. 一种制品,所述制品包括权利要求 1 的抗切割织物。
7. 权利要求 6 的制品,所述制品为手套的形式。
8. 一种制造抗切割制品的方法,所述方法包括:
a) 混合基于 100 重量份 i)、ii) 和 iii) 的纤维:
i) 20 至 50 重量份润滑短纤维;
ii) 20 至 40 重量份具有 3.7 至 6.7 分特 / 单丝线密度的第一芳族聚酰胺短纤维;和
iii) 20 至 40 重量份具有 0.56 至 5.0 分特 / 单丝线密度的第二芳族聚酰胺短纤维,
其中第一芳族聚酰胺纤维与第二芳族聚酰胺纤维的单丝线密度差为 1.1 分特 / 单丝或更大;
b) 用纤维混合物形成短纤维纱;和
c) 用短纤维纱针织制品。
9. 权利要求 8 的方法,其中,基于 100 重量份 i)、ii) 和 iii) 的纤维,i)、ii) 和 iii) 的纤维分别以 26 至 40 重量份的量存在。
10. 权利要求 8 的方法,其中混合至少部分通过一起混合 i)、ii) 和 iii) 的纤维并将纤维梳理成包含均匀短纤维混合物的条来完成。
11. 权利要求 8 的方法,其中混合刚好在形成短纤维纱之前或在形成短纤维纱期间通过将分别实质仅包含 i)、ii) 和 iii) 的纤维之一的一个或多个条提供到短纤维纱纺纱装置来完成。
12. 权利要求 8 的方法,其中短纤维纱用环锭纺纱来形成。
13. 权利要求 8 的方法,其中所述润滑纤维选自脂族聚酰胺纤维、聚酯纤维、聚烯烃纤维、丙烯腈系纤维及其混合物。
14. 权利要求 8 的方法,其中所述第一芳族聚酰胺纤维或第二芳族聚酰胺纤维包括聚对苯二甲酰对苯二胺。
15. 权利要求 8 的方法,其中针织通过将包含来自纤维混合物的短纤维纱的纱束或合股纱束和一种或多种其他短纤维纱或连续长丝纱一起送到针织机来完成。

16. 权利要求 8 的方法,其中所述制品为织物或手套。

多旦纤维抗切割织物和制品及其制造方法

[0001] 发明背景

[0002] 1. 发明领域

[0003] 本发明涉及抗切割织物和包括手套的制品及其制造方法。

[0004] 2. 现有技术描述

[0005] Perry 等人的美国专利申请公布 US2004/0235383 公开一种用于保护性衣服的纱或织物,这种保护性衣服是为可能暴露于熔融物质泼溅、辐射热或火焰的活动而设计的。纱或织物由阻燃纤维和微旦阻燃纤维制成。阻燃纤维与微旦阻燃纤维的重量比为 4-9 : 2-6。

[0006] Howland 的美国专利申请公布 US 2002/0106956 公开由高韧度纤维和低韧度纤维的均匀混合物制成的织物,其中低韧度纤维具有实质低于高韧度纤维的旦数 / 单丝。

[0007] Takiue 的美国专利申请公布 US 2004/0025486 公开一种增强包芯纱,所述包芯纱包括多根连续长丝,并且与包括多根短纤维的至少一根实质无捻短纤维纱平行。短纤维优选选自尼龙 6 短纤维、尼龙 66 短纤维、间芳族聚酰胺短纤维和对芳族聚酰胺短纤维。

[0008] 由对芳族聚酰胺纤维制成的制品具有优良的切割性能,并且在市场上卖得奇高的价格。然而,此类制品可能比传统纺织纤维制造的制品更硬挺,并且在某些应用中对芳族聚酰胺制品可能比希望的更快磨损。因此,需要改善舒适性、耐久性或制品中足够切割性能所需芳族聚酰胺材料的量。

[0009] 发明概述

[0010] 本发明涉及一种抗切割织物,所述抗切割织物包括:

[0011] 包括短纤维均匀混合物的纱,所述混合物包含基于 100 重量份 a)、b) 和 c) 的纤维:

[0012] a) 20 至 50 重量份润滑纤维;

[0013] b) 20 至 40 重量份具有 3.3 至 6 旦 / 单丝 (3.7 至 6.7 分特 / 单丝) 线密度的第一芳族聚酰胺纤维;和

[0014] c) 20 至 40 重量份具有 0.50 至 4.5 旦 / 单丝 (0.56 至 5.0 分特 / 单丝) 线密度的第二芳族聚酰胺纤维;

[0015] 其中第一芳族聚酰胺纤维与第二芳族聚酰胺纤维的单丝线密度差为 1 旦 / 单丝 (1.1 分特 / 单丝) 或更大。

[0016] 本发明还涉及一种制造抗切割制品的方法,所述方法包括:

[0017] a) 混合基于 100 重量份 i)、ii) 和 iii) 的纤维:

[0018] i) 20 至 50 重量份润滑短纤维;

[0019] ii) 20 至 40 重量份具有 3.7 至 6.7 分特 / 单丝线密度的第一芳族聚酰胺短纤维;和

[0020] iii) 20 至 40 重量份具有 0.56 至 5.0 分特 / 单丝线密度的第二芳族聚酰胺短纤维,

[0021] 其中第一芳族聚酰胺纤维与第二芳族聚酰胺纤维的单丝线密度差为 1.1 分特 / 单丝或更大;

[0022] b) 用纤维混合物形成短纤维纱 ;和

[0023] c) 用短纤维纱针织制品。

[0024] 附图简述

[0025] 图 1 为本发明的一种可能的针织织物的代表图。

[0026] 图 2 为本发明的针织手套形式的制品。

[0027] 图 3 为包括一种可能的纤维均匀混合物的短纤维纱的截面代表图。

[0028] 图 4 为用于本发明织物的短纤维纱束的一种可能的横截面的图示。

[0029] 图 5 为用于本发明织物的短纤维纱束的另一种可能的横截面的图示。

[0030] 图 6 为具有通常使用的 1.5 旦 / 单丝 (1.7 分特 / 单丝) 的对芳族聚酰胺纤维的现有技术短纤维纱束的横截面的图示。

[0031] 图 7 为由两根单纱制成的一根可能的合股纱的图示。

[0032] 图 8 为由两根不同的单纱制成的合股纱的一种可能的横截面图示。

[0033] 图 9 为由三根单纱制成的一根可能的合股纱的图示。

[0034] 发明详述

[0035] 在一个实施方案中,本发明涉及一种抗切割织物,所述抗切割织物包含包括短纤维均匀混合物的纱,所述混合物包含基于润滑纤维、第一芳族聚酰胺纤维和第二芳族聚酰胺纤维总重量 20 至 50 重量份润滑纤维 ;20 至 40 重量份具有 3.3 至 6 旦 / 单丝 (3.7 至 6.7 分特 / 单丝) 线密度的第一芳族聚酰胺纤维 ;和 20 至 40 重量份具有 0.50 至 4.5 旦 / 单丝 (0.56 至 5.0 分特 / 单丝) 线密度的第二芳族聚酰胺纤维。在一些优选的实施方案中,第一芳族聚酰胺纤维具有 3.3 至 5.0 旦 / 单丝 (3.7 至 5.6 分特 / 单丝) 的线密度,并且在一些优选的实施方案中,第二芳族聚酰胺纤维具有 1.0 至 4.0 旦 / 单丝 (1.1 至 4.4 分特 / 单丝) 的线密度。第一芳族聚酰胺纤维与第二芳族聚酰胺纤维的单丝线密度差为 1 旦 / 单丝 (1.1 分特 / 单丝) 或更大。在一些优选的实施方案中,润滑纤维和第一芳族聚酰胺纤维及第二芳族聚酰胺纤维分别单独以基于 100 重量份这些纤维约 26 至 40 重量份存在。在一些最优选的实施方案中,这三种类型的纤维以实质相等的重量份存在。

[0036] 已意外地发现,本发明的织物比通常使用 100% 1.5 旦 / 单丝 (1.7 分特 / 单丝) 的对芳族聚酰胺纤维纱制成的织物具有相当或更大的抗切割性。换言之讲,可通过具有最多 80 重量份对芳族聚酰胺纤维的织物复制 100% 对芳族聚酰胺纤维织物的抗切割性。相信这三种类型的纤维 (即,润滑纤维、较高旦数 / 单丝的芳族聚酰胺纤维和较低旦数 / 单丝的芳族聚酰胺纤维) 共同作用,不仅提供抗切割性,而且提供改善的织物抗磨性和柔韧性,这些又转变为改善的耐久性和使用舒适性。

[0037] “织物”意味包括利用纱的任何织造、针织或非织造层结构等。“纱”是指一起纺成或加捻成连续股的纤维的集合物。本文所用“纱”一般是作为单纱在本领域已知的,这是适用于机织和针织此类操作的纺织材料的最简单股。可多少利用加捻,由短纤维形成短纤维纱,可利用或不利用加捻形成连续的复丝纱。当存在加捻时,加捻均处于相同方向。本文所用术语“合股纱”和“股线”可互换使用,是指两根或多根纱线,即单根纱线加捻或合股在一起。“织造”意味包括机织制成的任何织物,即至少两根纱一般以直角交织或交错。通常此类织物由一组纱 (称为经纱) 与另一组纱 (称为纬纱) 交织制成。“机织物”可基本具有任何织物组织,如平纹组织、四经破缎纹组织、方平组织、缎纹组织、斜纹组织、不平衡织物组

织等。平纹组织最为普通。“针织”是指由针或线使一根或多根纱的一系列线圈互锁制成的结构,如经编(例如特里科经编织物、米兰尼斯经编织物或拉舍尔经编织物)和纬编(例如,圆筒形针织物或平针织物)。“非织造”意味包括形成柔韧性片材的纤维网,其不用机织或针织制成,而是由以下方式保持在一起:(i)至少一些纤维机械互锁;(ii)一些纤维的至少一些部分熔合;或(iii)至少一些纤维用粘合剂物质粘合。利用纱的非织造织物包括主要单向织物,然而其他结构也是可能的。

[0038] 在一些优选的实施方案中,本发明的织物为利用任何适合的针织图案和普通的针织机针织的针织织物。图1为一种针织织物的代表图。抗切割性和舒适性受针织物紧密度影响,可调节紧密度以满足任何具体需要。抗切割性和舒适性的很有效组合已发现于例如单面针织物和针织毛圈织物图案。在一些实施方案中,本发明织物的基重为3至30oz/yd²(100至1000g/m²),优选5至25oz/yd²(170至850g/m²),在此基重范围高端的织物提供更多切割保护。

[0039] 本发明的织物可用于提供切割保护的制品。有用的制品包括但不限于手套、围裙和袖子。在一个优选的实施方案中,制品为抗切割的针织手套。图2为图示手套针织结构的具有细部2的一种此类手套1的代表图。

[0040] 在本发明的织物和包括手套的制品中,较高旦数/单丝的芳族聚酰胺纤维和较低旦数/单丝的芳族聚酰胺纤维的单丝线密度差为1旦/单丝(1.1分特/单丝)或更大。在一些优选的实施方案中,单丝线密度差为1.5旦/单丝(1.7分特/单丝)或更大。相信润滑纤维减小短纤维纱束中纤维之间的摩擦,从而允许较低旦数/单丝的芳族聚酰胺纤维和较高旦数/单丝的芳族聚酰胺纤维更容易地在织物纱束中移动。图3为包括一种可能的纤维均匀混合物的短纤维纱3的截面代表图。

[0041] 图4为图3的短纤维纱束的横截面A-A'的一个可能的实施方案。短纤维纱4包含具有3.3至6旦/单丝(3.7至6.7分特/单丝)线密度的第一芳族聚酰胺纤维5,和具有0.50至4.5旦/单丝(0.56至5.0分特/单丝)线密度的第二芳族聚酰胺纤维6。润滑纤维7具有与第二芳族聚酰胺纤维6相同范围的线密度。润滑纤维在纱束中均匀分布,并且在很多情况下用于分离第一芳族聚酰胺纤维和第二芳族聚酰胺纤维。相信这有助于避免在芳族聚酰胺纤维表面上存在或在芳族聚酰胺纤维表面上磨损产生的任何芳族聚酰胺原纤维的实质互锁(未示出),也在纱束中的丝上提供润滑作用,从而使由这些纱制成的织物具有更多纺织纤维性质和较佳的美感或“手感”。

[0042] 图5图示图3的短纤维纱束的横截面A-A'的另一个可能的实施方案。纱束11具有与图4相同的第一芳族聚酰胺纤维和第二芳族聚酰胺纤维5和6,然而润滑纤维8具有与第一芳族聚酰胺纤维5相同范围的线密度。比较起来,图6为现有技术常用的1.5旦/单丝(1.7分特/单丝)的对芳族聚酰胺短纤维纱12与1.5旦/单丝(1.7分特/单丝)纤维9的纱束的横截面的图示。为了图中简单起见,在称润滑纤维粗略与芳族聚酰胺纤维类型相同旦数的情况下,润滑纤维显示具有与那种芳族聚酰胺纤维类型相同的直径。由于聚合物密度的差异,实际纤维直径可能略有不同。尽管在所有这些图中单独的纤维被表示为具有圆形横截面,并且在这些束中所用的很多纤维优选可具有圆形、椭圆形或豆形横截面形状,但应了解,可在这些束中使用具有其他横截面的纤维。

[0043] 虽然在这些图中,这些纤维束代表单纱,但应了解,这些多旦单纱可与一根或多根

其他单纱合股产生合股纱。例如,图 7 为由两根单纱一起合股加捻制成的合股纱或合股线 14 的一个实施方案的图示。图 8 为包含两根单纱的图 7 的合股纱束的横截面 B-B' 的一个可能的实施方案,其中一根单纱 15 由前述多旦短纤维的均匀混合物制成,一根单纱 16 只由一个类型的长丝制成。虽然在这些图中显示两根不同的单纱,但这为不限制性,并且应了解,合股纱可包含多于两根一起合股加捻的纱。例如,图 9 为一起合股加捻的三根单纱的图示。还应了解,合股纱可由前述多旦短纤维的均匀混合物制成的两根或多根单纱制成,或者,合股纱可由多旦短纤维的均匀混合物制成的至少一根单纱和具有任何所需组成的至少一根纱(例如,包括包含连续长丝的纱)制成。

[0044] 意外的是,本发明的织物比用常用 1.5 旦/单丝(1.7 分特/单丝)纤维制成的织物具有改善的柔韧性,尽管均匀混合物利用具有比 1.5 旦/单丝(1.7 分特/单丝)纤维直径更大直径的大量长丝。

[0045] 本发明的抗切割织物和手套包括包含短纤维均匀混合物的纱。均匀混合物是指不同的短纤维在短纤维纱束中均匀分布。在本发明的一些实施方案中使用的短纤维具有 2 至 20 厘米的长度。可用短绒或棉纱系统、长绒或毛纱系统或拉断纱线系统将短纤维纺成纱。在一些实施方案中,短纤维切段长度优选为 3.5 至 6 厘米,尤其是用于棉纺系统的短纤维。在一些其他实施方案中,短纤维切段长度优选为 3.5 至 16 厘米,尤其是用于长绒或毛纺系统的短纤维。在本发明很多实施方案中使用的短纤维具有 5 至 30 微米直径,线密度为约 0.5 至 6.5 旦/单丝(0.56 至 7.2 分特/单丝),优选 1.0 至 5.0 旦/单丝(1.1 至 5.6 分特/单丝)。

[0046] 本文所用“润滑纤维”意味包括按本文指定比例与多旦芳族聚酰胺纤维制纱时,增加由纱制成的织物或制品(包括手套)的柔韧性的任何纤维。相信由润滑纤维提供的所需效果与纤维聚合物的非原纤化和纱-纱摩擦特性有关。因此,在一些优选的实施方案中,润滑纤维为非原纤化或“无原纤维”的纤维。在一些实施方案中,根据 ASTM Method D3412 绞盘法在 50 克负荷、170° 包缠角和 30cm/s 相对移动测定,润滑纤维具有对自身测定小于 0.55 的纱-纱动摩擦系数,在一些实施方案中,动摩擦系数小于 0.40。例如,在以此方式测定时,聚酯-聚酯纤维的测定动摩擦系数为 0.50,尼龙-尼龙纤维的测定动摩擦系数为 0.36。润滑纤维不必为提供润滑特性具有任何特殊表面整理或化学处理。根据最终织物和制品的所需美观性,润滑纤维的单丝线密度可等于纱中芳族聚酰胺纤维类型之一的单丝线密度,或者其单丝线密度可不同于纱中芳族聚酰胺纤维的单丝线密度。

[0047] 在本发明的一些优选实施方案中,润滑纤维选自脂族聚酰胺纤维、聚烯烃纤维、聚酯纤维、丙烯腈系纤维(acrylic fiber)及其混合物。在一些实施方案中,润滑纤维为热塑性纤维。“热塑性”意味具有传统聚合物定义,即,这些材料在加热时以粘性液体的方式流动,在冷却时固化,并且在随后加热和冷却时如此经常可逆进行。在一些最优选的实施方案中,润滑纤维为熔纺纤维或凝胶纺热塑性纤维。

[0048] 在一些优选的实施方案中,脂族聚酰胺纤维是指任何类型的包含尼龙聚合物或共聚物的纤维。尼龙是具有重复酰胺基($-\text{NH}-\text{CO}-$)作为聚合物链整体部分的长链合成聚酰胺,尼龙的两个一般实例是尼龙 66(聚己二酰 1,6-己二胺)和尼龙 6(聚己内酰胺)。其他尼龙可包括尼龙 11(由 11-氨基十一烷酸制成)和尼龙 610(由 1,6-己二胺和癸二酸的缩合产物制成)。

[0049] 在一些实施方案中,聚烯烃纤维指由聚丙烯或聚乙烯制成的纤维。聚丙烯由丙烯的聚合物或共聚物制成。一种聚丙烯纤维自 PhillipsFibers 以商品名 **Marvess®** 购得。聚乙烯由乙烯的聚合物或共聚物制成,其中 100% 摩尔聚合物具有至少 50% 摩尔乙烯,并且可从熔体纺成;然而,在一些优选的实施方案中,纤维由凝胶纺成。有用的聚乙烯纤维可由高分子量聚乙烯或超高分子量聚乙烯制成。高分子量聚乙烯一般具有大于约 40,000 的重均分子量。一种高分子量熔纺聚乙烯纤维购自 **Fibervisions®**,聚烯烃纤维也可包括具有各种聚乙烯和 / 或聚丙烯皮芯或并列结构的双组分纤维。市售超高分子量聚乙烯一般具有约一百万或更高的重均分子量。一般可如美国专利 4,457,985 讨论制备一种超高分子量聚乙烯或伸展链聚乙烯纤维。此类型凝胶纺纤维可以商品名 **Dyneema®** 购自 Toyobo,也可以商品名 **Spectra®** 购自 Honeywell。

[0050] 在一些实施方案中,聚酯纤维指由至少 85% 重量二元醇和对苯二甲酸的酯组成的任何类型的合成聚合物或共聚物。这种聚合物可通过乙二醇和对苯二甲酸或其衍生物反应制得。在一些实施方案中,优选的聚酯为聚对苯二甲酸乙二酯 (PET)。聚酯制剂可包括多种共聚单体,包括二乙二醇、环己烷二甲醇、聚乙二醇、戊二酸、壬二酸、癸二酸、间苯二甲酸等。除了这些共聚单体外,也可使用支化剂,如均苯三酸、均苯四酸、三羟甲基丙烷和三羟甲基乙烷及季戊四醇。PET 可通过已知聚合技术由对苯二甲酸或其低级烷基酯 (例如对苯二甲酸二甲酯) 和乙二醇或这些化合物的共混物或混合物获得。所用聚酯也可包含聚萘二甲酸乙二酯 (PEN)。PEN 可通过已知聚合技术由 2,6- 萘二甲酸和乙二醇获得。

[0051] 在一些其他实施方案中,优选的聚酯为表现热致熔融特性的芳族聚酯。这些包括液晶或各向异性熔体聚酯,例如以商品名 **Vectran®** 购自 Celanese。在一些其他实施方案中,优选使用完全芳族熔融可加工的具有低熔点的液晶聚酯聚合物,如美国专利 5,525,700 所述的那些聚合物。

[0052] 在一些实施方案中,丙烯腈系纤维指具有至少 85% 重量丙烯腈单元的纤维,丙烯腈单元为 $-(CH_2-CHCN)-$ 。丙烯腈系纤维可由具有 85% 重量或更多丙烯腈和可与丙烯腈共聚的 15% 重量或更少烯键单体的丙烯腈聚合物和两种或多种这些丙烯腈聚合物的混合物制成。可与丙烯腈共聚的烯键单体的实例包括丙烯酸 (acrylic acid)、甲基丙烯酸及其酯 (丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸乙酯等)、乙酸乙烯酯、氯乙烯、偏二氯乙烯、丙烯酰胺、甲基丙烯酰胺 (methacrylamide)、甲基丙烯腈、烯丙基磺酸、甲磺酸和苯乙烯磺酸。各种类型的丙烯腈系纤维可购自 Sterling Fibers,制备丙烯腈聚合物和纤维的一种例证方法公开于美国专利 3,047,455。

[0053] 在本发明的一些实施方案中,润滑短纤维的切割指数为至少 0.8,优选切割指数为 1.2 或更大。在一些实施方案中,优选润滑短纤维的切割指数为 1.5 或更大。切割指数为根据 ASTM F1790-97 测定待测试 100% 纤维机织或针织的 475 克 / 平方米 (14 盎司 / 平方米) 织物测定的切割性能 (以克测量,也称为切割保护性能 (CPP)) 除以所切割织物的面密度 (克 / 平方米)。

[0054] 在本发明的一些实施方案中,优选的芳族聚酰胺短纤维为对芳族聚酰胺纤维。对芳族聚酰胺纤维是指由对芳族聚酰胺聚合物制成的纤维,聚 (对苯二甲酰对苯二胺) (PPD-T) 为优选的对芳族聚酰胺聚合物。PPD-T 既指由对苯二胺和对苯二甲酰氯等摩尔聚合得到的均聚物,也指由少量其他二胺与对苯二胺和少量其他二酰氯与对苯二甲酰氯结合

得到的共聚物。通常,其他二胺和其他二酰氯可以对苯二胺或对苯二甲酰氯的最多约 10% 摩尔的量或略高的量使用,唯一条件是其其他二胺和二酰氯没有干扰聚合反应的反应性基团。PPD-T 也指由其他芳族二胺和其他芳族二酰氯(例如 2,6-萘二甲酰氯或氯-或二氯对苯二甲酰氯)结合得到的共聚物,唯一条件是其其他芳族二胺和芳族二酰氯应以没有不利影响对芳族聚酰胺的性能的量存在。

[0055] 添加剂可与对芳族聚酰胺一起在纤维中使用,已发现,可将多达 10% 重量的其他聚合物材料与芳族聚酰胺共混,或者,可使用以多达 10% 其他二胺代替芳族聚酰胺的二胺的共聚物,或者可使用以多达 10% 其他二酰氯代替芳族聚酰胺的二酰氯的共聚物。

[0056] 对芳族聚酰胺纤维一般由对芳族聚酰胺溶液通过毛细管挤入凝固浴纺成。在聚(对苯二甲酰对苯二胺)的情况下,溶液所用的溶剂一般为浓硫酸,挤出一般通过气隙进入冷的含水凝固浴。这些方法熟知,并且一般公开于美国专利 3,063,966、3,767,756、3,869,429 和 3,869,430 中。对芳族聚酰胺纤维作为 **Kevlar®** 纤维(购自 E. I. du Pont de Nemours and Company)和 **Twaron®** 纤维(购自 Teijin, Ltd.) 购得。

[0057] 本发明还涉及制造抗切割制品(如织物或手套)的方法,所述方法包括以下步骤,混合基于润滑纤维、第一芳族聚酰胺纤维和第二芳族聚酰胺纤维总重量 20 至 50 重量份润滑短纤维、20 至 40 重量份具有 3.3 至 6 旦/单丝(3.7 至 6.7 分特/单丝)线密度的第一芳族聚酰胺短纤维和 20 至 40 重量份具有 0.50 至 4.5 旦/单丝(0.56 至 5.0 分特/单丝)线密度的第二芳族聚酰胺短纤维,其中第一芳族聚酰胺纤维与第二芳族聚酰胺纤维的单丝线密度差为 1 旦/单丝(1.1 分特/单丝)或更大;用纤维混合物形成短纤维纱;和用短纤维纱针织制品。在一些优选的实施方案中,润滑纤维和第一芳族聚酰胺纤维及第二芳族聚酰胺纤维以基于 100 重量份这些纤维 26 至 40 重量份的量存在。在一些最优选的实施方案中,这三种类型的纤维以实质相等的重量份存在。

[0058] 在一些优选的实施方案中,短纤维均匀混合物的制造方法是,首先将从打开的捆包获得的短纤维与根据需要用于另外功能的任何其他短纤维一起混合。然后用梳理机使纤维混合物形成长条。通常在纤维工业用梳理机将纤维分离、校直并输送成松散组合纤维的连续股,而不用实质加捻,通常称为生条。一般通过但不限于两步拉伸法将生条处理成熟条。

[0059] 然后用普通技术由熟条形成短纤维纱。这些技术包括常规棉系统短绒纺纱法(例如,自由端纺纱、环锭纺纱)或较高速空气纺纱技术(例如村田式喷气纺纱法,其中用空气将短纤维捻绕成纱)。也可用常规毛系统长绒或拉断纺纱方法(例如精纺或半精纺环锭纺纱)形成本发明织物所用的精纺纱。不考虑加工系统,环锭纺纱为制造抗切割短纤维纱的一般优选方法。

[0060] 在梳理前短纤维混合是制造本发明所用充分混合、均匀、精混短纤维纱使用的一种优选方法,然而其他方法也是可能的。例如,可由切割机混合(cutter blending)方法制造均匀纤维混合物,即,在卷曲或切断成短纤维之前或期间将纤维束或连续长丝形式的不同纤维一起混合。在从多旦纺成纤维束或连续多旦复丝纱得到芳族聚酰胺短纤维时,此方法可能有用。例如,可从溶液通过特制的纺丝板产生纱来纺制连续复丝芳族聚酰胺纱,其中单独的芳族聚酰胺长丝具有两种或更多种不同的线密度,然后可将纱切成短纤维长度,以制成多旦芳族聚酰胺短纤维混合物。通过润滑纤维与芳族聚酰胺纤维混合并将它们一起切

割,或者通过在切割后将润滑短纤维与芳族聚酰胺短纤维混合,可使润滑纤维与此多旦芳族聚酰胺混合物组合。混合纤维的另一种方法是生条和 / 或熟条混合,即,制得在混合物中不同短纤维的单独的条,或制得混合物中不同短纤维的组合,并且在纺制短纤维纱的同时将那些单独的生条和 / 或熟条提供到为混合条纤维设计的粗纱和 / 或短纤维纱纺纱装置。所有这些方法均不受限制,混合短纤维和制纱的其他方法也是可能的。所有这些短纤维纱可包含其他纤维,只要不显著损害所需的织物品质。

[0061] 然后,优选将均匀纤维混合物的短纤维纱送到针织装置制成针织手套。此类针织装置包括一系列极精细到标准隔距手套机,如以下实施例中所用的 Sheima Seiki 手套机。如果需要,可将多根粗纱或纱提供到针织机,即,可将纱束或合股纱束一起送到针织机,并用普通技术织成手套。在一些实施方案中,合乎需要通过一根或多根其他短纤维或连续长丝纱与具有均匀纤维混合物的一根或多根短纤维纱一起送入来增加手套的功能性。可调节针织物的紧密度,以满足任何具体需要。抗切割性和舒适性的很有效组合已发现于例如单面针织物和针织毛圈织物图案。

[0062] 试验方法

[0063] 抗切割性. 用 ASTM 1790-04 “Standard Test Method for Measuring Cut Resistance of Materials Used in Protective Clothing”(保护性衣服所用材料抗切割性测试标准试验方法)得到以下所述织物的抗切割数据。本试验使用 Tomodynamometer (TDM-100) 试验机。在试验进行中,跨安装在芯棒上的样品在规定力下拉刀刃一次。刀刃为具有 70 毫米长锋刃的不锈钢刀片。在试验开始和结束,在氯丁二烯橡胶校准材料上用 500g 负荷校准刀片源。每次切割试验使用新的刀刃。样品为长方形织物片,样品以从经向和纬向 45° 倾斜切成 50×100 毫米。芯棒为 38 毫米半径的圆形电导棒,用双面胶带将样品与窄铜条固定到棒上。铜条夹在样品和双面胶带之间。以与芯棒纵轴成直角跨芯棒上的织物拉刀刃。在刀刃与铜条电接触时记录切透。在几个不同的力记录从初始接触到切透拉过的距离,曲线图由力作为切透的距离的函数构成。从图确定在 0.8 英寸或 20 毫米距离切透的力,并使力归一化,以验证刀片源的一致性。将归一化力报告为抗切割力。

[0064] 实施例

[0065] 在以下实施例中用短纤维环锭纺成的纱针织织物。通过以表 2 所示比例混合表 1 所示类型的不同短纤维制成短纤维混合组合物。在所有情况下,芳族聚酰胺纤维由聚(对苯二甲酰对苯二胺)(PPD-T)制成。已知的此类型纤维商标为 KEVLAR®,由 E. I. du Pont de Nemours & Company 制造。润滑纤维组分为 Invista 以 Type 420 售出的半无光尼龙 66 纤维。

[0066] 表 1

[0067]

一般	具体	线密度		切段长度
纤维类型	纤维类型	旦/单丝	分特/单丝	厘米
芳族聚酰胺	PPD-T	1.5	1.7	4.8
芳族聚酰胺	PPD-T	2.25	2.5	4.8
芳族聚酰胺	PPD-T	4.2	4.7	4.8
润滑	尼龙	1.7	1.9	3.8

[0068] 用以下方式制得制造针织物所用的纱。对于对照纱 A, 将约 7 千克单一类型的 PPD-T 短纤维直接送入梳理机, 以制成生条。然后制成表 2 所示纱 1 至 5 和比较纱 B 至 D 的相当量 (7 至 9 千克) 各短纤维混合物组合物。通过首先手混纤维, 然后将混合物送过清棉机 (picker) 两次, 以制备均匀纤维混合物, 制得短纤维混合物。然后将各纤维混合物送过标准梳理机, 以制备生条。

[0069] 然后将生条用两次并条 (头道并条机 / 末道并条机) 并条成熟条, 并在粗纱机上加工制成 6560 分特 (0.9 亨克支数) 粗纱。然后通过对每种组合物各两根粗纱环锭纺纱来制纱。制得 10/1s 英制棉纱支数的纱具有 3.10 捻系数。通过以平衡顺手捻将一对 10/1s 纱合股在一起制成 10/2s 纱, 分别制成最终纱 A 至 D 和 1 至 5。

[0070] 用标准 7 隔距 Sheima Seiki 手套机将各 10/2s 纱针织成织物样品。调节机器针织时间制造约 1 米长的手套体, 以提供足够织物样品用于随后切割试验。通过将 3 根 10/2s 纱送入手套机得到具有约 20oz/yd² (680g/m²) 基重的织物样品来制样。然后制造具有约相同标称基重的标准尺寸手套。

[0071] 使织物经过前述抗切割性试验, 结果显示于表 2 中。表中还显示归一化为 20oz/yd² (680g/m²) 面密度的抗切割值。

[0072] 由纱 1 至 5 制成的织物和手套的抗切割性相当于由对照纱 A 制成的织物和手套归一化基重的抗切割性。虽然由纱 2 制成的织物具有比对照纱 A 制成的织物更低的抗切割值, 但应注意到, 抗切割值的统计置信区间可说明这些具有相当抗切割性这一结论。由纱 1 至 5 制成的织物和手套也具有比对照纱 A 制成的织物和手套主观更舒适的“手感”。

[0073] 另外, 由纱 B 至 D 制成的比较织物和手套具有比任何制成的其他织物或手套更低的抗切割性, 这说明加入具有 3.3 至 6 旦 / 单丝 (3.7 至 6.7 分特 / 单丝) 线密度的芳族聚酰胺纤维如何协同作用增加抗切割性, 并且在此实施例补偿尼龙纤维提供的较低抗切割性。

[0074] 表 2

[0075]

纱 项	1.5dpf 芳族聚 酰胺短纤维	2.25dpf 芳族聚 酰胺短纤维	4.2dpf 芳族聚 酰胺短纤维	润滑尼龙 短纤维	面密 度	ASTM 1790-04 切割值	归一化 切割值
单 位	重量%	重量%	重量%	重量%	oz/yd ²	克	克
A	100	0	0	0	20.2	934	926
1	0	40	40	20	19.7	968	983
2	0	40	20	40	20.5	897	875
3	0	20	40	40	19.7	958	973
4	0	30	30	40	19.8	925	934
5	0	33.3	33.3	33.3	21.0	1032	983
B	0	60	0	40	19.8	829	833
C	0	70	0	30	20.7	889	859
D	0	80	0	20	21.2	913	860

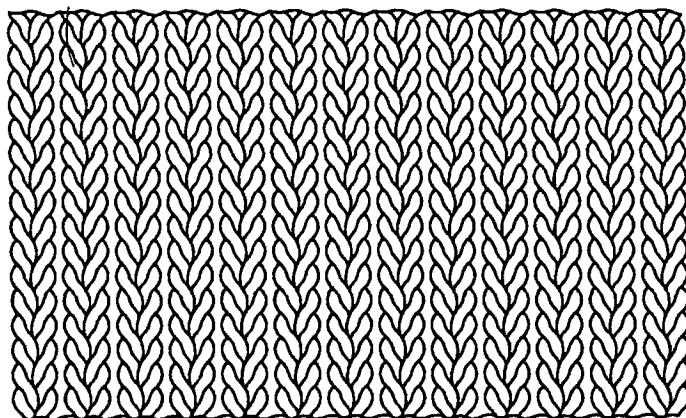


图 1

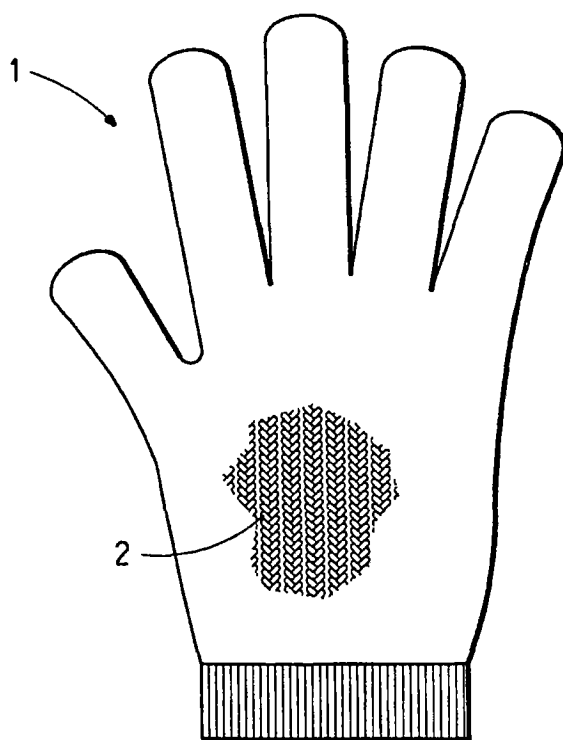


图 2

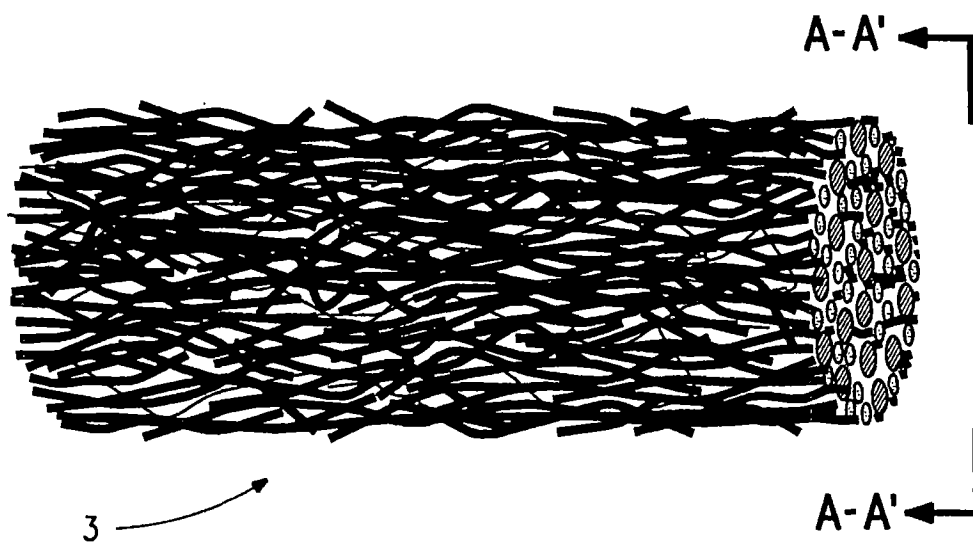


图 3

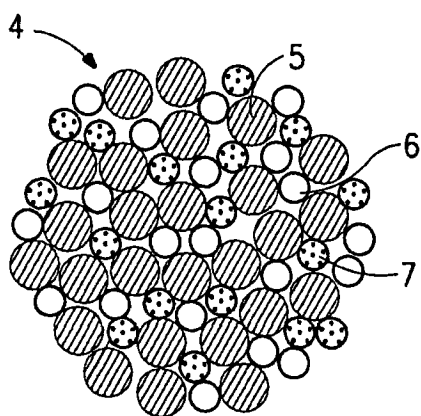


图 4

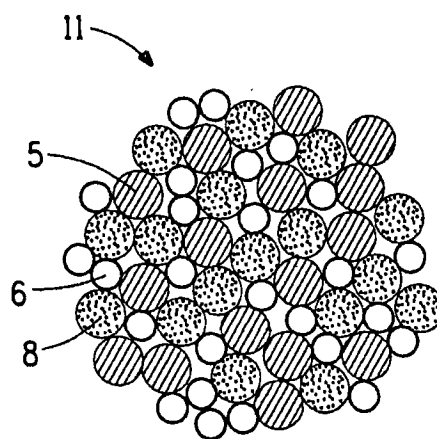


图 5

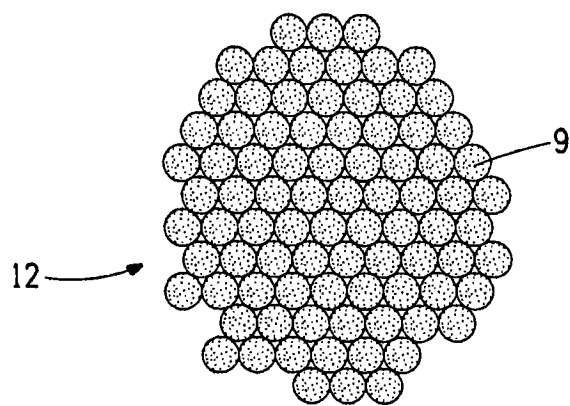


图 6

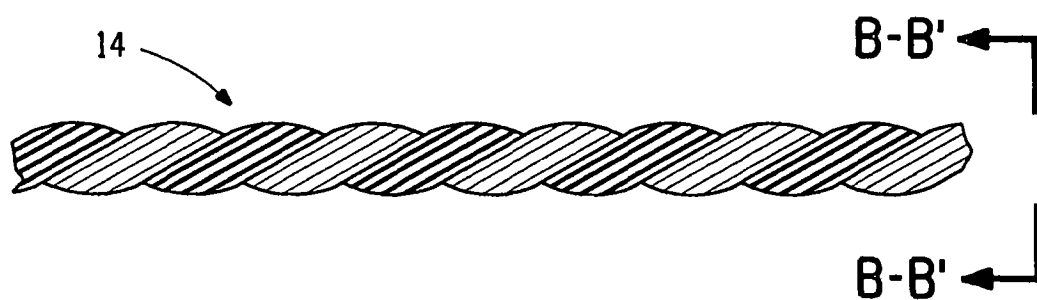


图 7

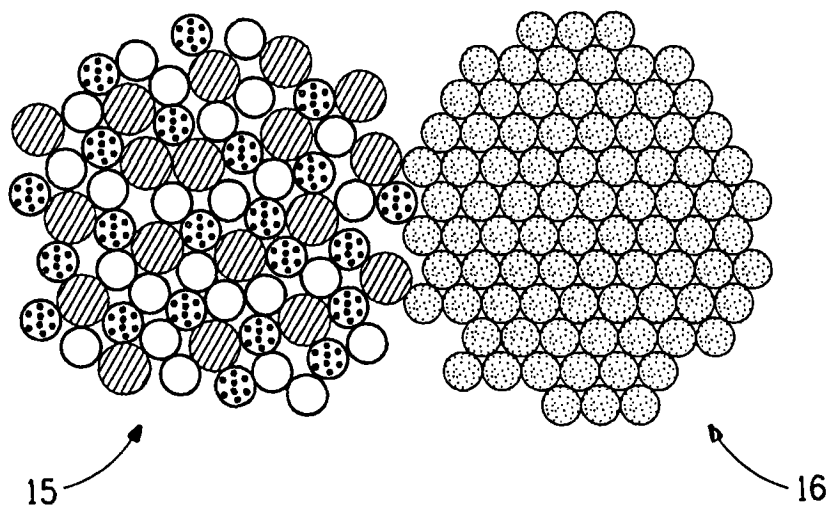


图 8

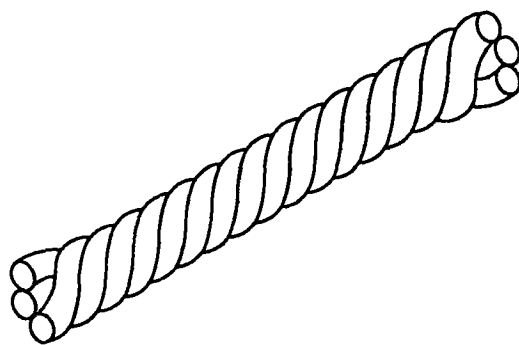


图 9