

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷
D03D 15/00
A41D 31/00



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02821047.6

[43] 公开日 2005 年 2 月 2 日

[11] 公开号 CN 1575359A

[22] 申请日 2002. 10. 24 [21] 申请号 02821047. 6
[30] 优先权
[32] 2001. 10. 26 [33] US [31] 10/044, 269
[86] 国际申请 PCT/US2002/034100 2002. 10. 24
[87] 国际公布 WO2003/038169 英 2003. 5. 8
[85] 进入国家阶段日期 2004. 4. 23
[71] 申请人 杜邦公司
地址 美国特拉华州
[72] 发明人 纪成航 拉里·约翰·普里克特

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
代理人 于 辉

权利要求书 3 页 说明书 16 页

[54] 发明名称 含有高强度纤维的轻质粗斜纹棉布
织物及其制备方法和由其制成的衣服

[57] 摘要
一种轻质耐用的高性能粗斜纹棉布织物。 更确切地说，本发明涉及含有高强度成分和天然纤维的轻质耐用的高性能粗斜纹棉布， 由其制成的织物比标准的粗斜纹棉布的重量大约轻 15%，耐用性大约高 15%。

I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1、一种轻质耐用的粗斜纹棉布织物，其包含：

(a) 经纱，其包含：

(i) 75 至 98 重量份的天然纤维，和

(ii) 2 至 25 重量份的高强度纤维，和

(b) 纬纱，其包含：

(i) 75 至 98 重量份天然纤维，和

(ii) 2 至 25 重量份的高强度纤维，

其中所述轻质耐用的粗斜纹棉布织物比标准的基本上天然的粗斜纹棉布的重量至少轻 15%，撕裂强度至少高 15%，断裂强度至少高 15%。

2、权利要求 1 所述的轻质耐用的粗斜纹棉布织物，其中所述的天然纤维是棉花，所述的高强度纤维是对芳族聚酰胺。

3、权利要求 2 所述的轻质耐用的粗斜纹棉布织物，其中所述对芳族聚酰胺是聚(对苯二甲酸对苯二酰胺)。

4、权利要求 2 所述的轻质耐用的粗斜纹棉布织物，其中所述对芳族聚酰胺是共聚(对苯二甲酸对苯二酰胺/对苯二甲酸 3,4'-二苯基醚二酰胺)。

5、权利要求 1 所述的轻质耐用的粗斜纹棉布织物，其中所述的高强度纤维选自聚苯并噁唑和聚苯并噻唑及其组合。

6、权利要求 1 所述的轻质粗耐用的斜纹棉布织物，其中所述织物由包含紧密混合纤维的纱线所制成。

7、权利要求 1 所述的轻质耐用的粗斜纹棉布织物，其中所述织物包含鞘/芯纱或包芯纱。

8、权利要求 7 所述的轻质耐用的粗斜纹棉布织物，其中所述的纱芯包括单长丝芯。

9、权利要求 7 所述的轻质耐用的粗斜纹棉布织物，其中所述的纱芯包括纤维束。

10、权利要求 8 所述的轻质耐用的粗斜纹棉布织物，其中所述的纱芯包括连续长丝。

11、权利要求 9 所述的轻质耐用的粗斜纹棉布织物，其中所述的纱芯包括连续长丝。

12、权利要求 9 所述的轻质耐用的粗斜纹棉布织物，其中所述的纱芯包括多根短纤维。

13、权利要求 12 所述的轻质耐用的粗斜纹棉布织物，其中所述的多根短纤维的长度为约 2.8 厘米至约 25 厘米。

14、权利要求 1 所述的轻质粗斜纹棉布织物，其中所述织物还包含导电纤维。

15、权利要求 1 所述的轻质粗斜纹棉布织物，其中所述织物还包含 2 至 10 重量份的其它合成纤维。

16、一种轻质耐用的粗斜纹棉布织物，其包含高强度纤维和天然纤维，所述织物比基本上只含天然纤维的粗斜纹棉布的重量至少轻 15%，并且比相同的天然纤维的粗斜纹棉布的撕裂强度至少高 15%，断裂强度至少高 15%。

17、权利要求 16 所述的轻质耐用的粗斜纹棉布织物，其中所述的天然纤维是棉花，所述的高强度纤维是对芳族聚酰胺。

18、权利要求 17 所述的轻质耐用的粗斜纹棉布织物，其中所述对芳族聚酰胺是聚(对苯二甲酸对苯二酰胺)。

19、权利要求 17 所述的轻质耐用的粗斜纹棉布织物，其中所述对芳族聚酰胺是共聚(对苯二甲酸对苯二酰胺/对苯二甲酸 3,4'-二苯基醚二酰胺)。

20、权利要求 16 所述的轻质耐用的粗斜纹棉布织物，其中所述对芳族聚酰胺选自聚苯并噁唑和聚苯并噻唑及其组合。

21、一种轻质耐用的粗斜纹棉布织物，其在经纱和纬纱方向上均包含至少约 70%的棉和最多约 30%的对芳族聚酰胺。

22、包含权利要求 1 所述的轻质耐用的粗斜纹棉布织物的衬衫。

23、包含权利要求 1 所述的轻质耐用的粗斜纹棉布织物的裤子。

24、制备轻质耐用的粗斜纹棉布的方法，该方法包括如下步骤：
形成包含经纱和纬纱的织物：

所述的经纱包含：

75 至 98 重量份的天然纤维，和

2 至 25 重量份的高强度纤维，和

所述的纬纱包含：

75 至 98 重量份的天然纤维，和

2 至 25 重量份的高强度纤维。

25、权利要求 24 所述的方法，其中所述织物比标准的基本上天然的粗斜纹棉布的重量至少轻 15%，撕裂强度至少高 15%，断裂强度至少高 15%。

含有高强度纤维的轻质粗斜纹棉布织物及其制备方法和由其制成的衣服

发明领域

本发明涉及轻质耐用的高性能粗斜纹棉布织物。更确切地说，本发明涉及含有至少一种高性能高强度纤维和天然纤维成分的轻质耐用的粗斜纹棉布，其中将这些成分最终用于构成织物，所述织物比标准的粗斜纹棉布的重量至少轻 15%，耐用性至少高 15%。

发明背景

粗斜纹棉布织物是已为公知，并且通常可购买的粗斜纹棉布可根据其特殊的应用（例如将其用于各种类型的服装或服饰）而进行变化。然而，通常可购买的粗斜纹棉布不具备所必需的既日常穿着舒适又保持足够的撕破和断裂强度的性能。

对于粗斜纹棉布或任何给定的织物，舒适性通常取决于三个变量，即：纤维的类型、纤维的重量和纤维的构造，而纤维的强度或耐用性可以用撕裂强度和断裂强度来描述，二者对于日常使用的粗斜纹棉布是重要的。适当的平衡这些变量是关键。已经证明试图生产重量轻的棉布粗斜纹棉布的尝试是不成功的，因为为了得到更轻的重量使用了由松散编织的棉布制成的更薄或更轻的织物。而这使得所需要的性能如耐用性和强度受到影响，由此产生不耐穿的衣服，因为所述的材料会由于日常使用和/或洗涤而受到永久性的破坏或降解。由松散编织所构成的织物会允许更多的水分传输性以及柔软性，然而这样的织物的性能差并且强度较低。

本领域通常已知的是通过将芳族聚酰胺纤维引入到织物中来提高粗斜纹棉布织物的性能。例如，Kevlar®(一种芳族聚酰胺纤维)是一

种因其强度高而驰名的高模量纤维，但是，还已知的是，由于其硬度而使其成为服装或服饰的不舒适性织物成分。

由棉纱和/或合成纤维构成的织物在本领域是已知的，正如美国专利 4,900,613 (Green)、5,223,334 (Green)、4,941,884 (Green)、5,077,126 (Green)、5,918,319 (Baxter) 和 5,628,172 (Kolmes 等人) 中所记载的那样。

含有 Kevlar® 的工业织物记载于美国专利 5,025,537 (Green) 中，其公开了含有高收缩性人造纤维的粗斜纹棉布织物。然而，Greene 的专利公开了具有非常高的紧密性因子的织物，并且针对工业保护服装，而不适宜设计日常的便装或织物。这种工业服装缺乏常规服装所必需的舒适性。

在前述公开（即美国专利 5,625,537 (Green)）中，已知的是利用棉纱、聚(对苯二甲酸对苯二酯)(PPD-T) 和尼龙生产粗斜纹棉布织物，如该专利的实施例 1 所示。然而，该实施例仅涉及本发明的范围之外的织物，例如，PPD-T 仅存在于经纱方向上。

因此在工业内需要提供具有高强度和高性能的织物以满足日常使用的要求，同时还能保留一定的舒适性，本发明满足了该工业需要。本发明将高强度的纤维引入织物中而并不影响织物自身原有的舒适性。本发明还进一步阐述了生产过程中存在的问题，即，将纤维或纱线不适当地引入织物将影响织物的合适的耐用性、强度和舒适性。

发明简述

本发明涉及耐用的粗斜纹棉布织物，其含有紧密混合的棉纱线和高强度纤维，或者含有具有鞘/芯构造的纱线和高强度纤维，所述鞘/芯构造的纱线包含由天然纤维（优选棉花）形成的外鞘和由高强度纤维形成的芯。该织物或纱线包含至多 30% 的高强度纤维和相应比例的天然纤维。

更确切地说，本发明涉及适合于休闲装的粗斜纹棉布织物，其含有：

(a) 经纱，其含有：

(i) 75 至 98 重量份的天然纤维，优选棉花，和

(ii) 2 至 25 重量份的高强度纤维，优选对芳族聚酰胺，和

(b) 纬纱，其含有

(i) 75 至 98 重量份的天然纤维，优选棉花，和

(ii) 2 至 25 重量份地高强度纤维，优选对芳族聚酰胺，其中所述织物比标准的粗斜纹棉布的重量至少轻 15%，撕裂强度至少高 15%，断裂强度至少高 15%，然而优选其重量至少轻 20%、撕裂强度至少高 20%以及断裂强度至少高 20%的织物。

本发明还任选地包括约 1-5 重量%的导电纤维或长丝，其中导电纤维或长丝包含分散于其内部的碳黑或其等同物，它为纤维提供了抗静电传导。

本发明涉及由包含天然纤维和高强度纤维的纱线制成的服饰用品，以使所述的高强度纤维在经纱和纬纱方向上均有分布，其中服饰用品包括裤子、衬衫、夹克等。

发明详述

本发明提供了数种胜过其它目前生产的粗斜纹棉布的优点。借助其独特构造，所以本发明保留了所需的粗斜纹棉布的性能，同时还提供了便于日常穿戴以及其它应用的轻质衣服。本发明所带来的另一个优点是它的多用性。本发明因其性能例如悬垂性而能够使服装设计师以及其它的织物消费者(例如公众)和/或设计师(例如家具设计师或内部装饰家)的设计具有多样性，其中设计师和消费者可以不同于先前

的较重的粗斜纹棉布的方式使用本发明的粗斜纹棉布。

本发明涉及松散织造同时重量较低的织物，它提供了高度的舒适性和提高的撕破和断裂强度，这些都是本领域未曾出现的。本发明的织物可以是针织的、机织的等。

可以通过本领域已知的多种不同的纺纱方法将本发明的纤维纺制成纱，所述的纺丝方法包括但不限于环锭纺纱、自由端纺纱、喷气纺纱和摩擦纺纱。

本文中所用的术语“轻质的粗斜纹棉布织物”(例如对于裤子)是指当与重量为 13.5-15 盎司/平方码(460-510 克/平方米)的标准天然粗斜纹棉布相比时，其最多大约重 11 盎司/平方码(373 克/平方米)的粗斜纹棉布织物，然而，由于不同类型的衣服(例如衬衫)使用不同重量的粗斜纹棉布，所以“轻质粗斜纹棉布织物”还可以指比由重量为 6-8 盎司/平方码(200-270 克/平方米)的标准天然粗斜纹棉布制成的类似物品至少轻 15%的粗斜纹棉布织物用品。

本文中所用的术语“高强度纤维”是指其初度至少为 10 克/分特并且拉伸模量至少为 150 克/分特的纤维。

“芳族聚酰胺”是指其中的至少 85%的酰胺键(-CO-NH-)直接连接到两个芳环上的聚酰胺。芳族聚酰胺纤维的例子记载于 Man-Made Fibers-Science and Technology, Volume 2, “形成纤维的芳族聚酰胺”部分, 第 297 页, W.Black 等, Interscience Publishers, 1968。芳族聚酰胺纤维还公开于美国专利 4,172,938、3,869,429、3,819,587、3,673,143、3,354,127 和 3,094,511 中。

本发明的要求是与通常的 100%棉质粗斜纹棉布织物的等重织物相比能够承受高度的磨损。对于某些日常穿戴的衣服耐磨损性是重要的，例如，在打斗游戏中儿童牛仔裤会出现高度磨损。由 100%棉制成的牛仔裤很快就会出现洞，必须进行修补或丢弃。增加的抗磨损性通常意味着服饰用品具有更大的耐用性，由此在必须丢弃之前能够使

用更长的时间。

本发明涉及轻质耐用的粗斜纹棉布织物，其包含天然纤维（优选棉花）和高强度纤维（优选对芳族聚酰胺），以及在织物的生产过程中由此纺成的纱线，当评价粗斜纹棉布的撕裂强度和断裂强度时，所述的织物比标准的天然粗斜纹棉布的重量至少轻 15%，耐用性至少高 15%，但优选重量至少轻 20%、撕裂强度至少高 20%并且断裂强度至少高 20%的织物。

优选所述耐用性粗斜纹棉布织物包含天然纤维（优选棉花）和高强度纤维的紧密混合物或鞘/芯构造，所述的鞘/芯构造包含由天然纤维（优选棉花）制成的外鞘和由高强度纤维（优选对芳族聚酰胺）制成的芯。所述的织物包含至多约 30%的高强度纤维，但优选约 5%至约 20%，粗斜纹棉布织物其它部分由天然纤维构成。高强度纤维和天然纤维在经纱和纬纱方向上均有分布，由此生成具有更高的强度、能够减少织物重量的松散编织结构和更高的舒适性的织物。

更确切地说，本发明还涉及适于休闲装的粗斜纹棉布织物，其包含：

(a) 经纱，其包含：

- (i) 75 至 98 重量份的天然纤维，优选棉花，和
- (ii) 2 至 25 重量份的高强度纤维，优选对芳族聚酰胺，和

(b) 纬纱，其包含：

- (i) 75 至 98 重量份的天然纤维，优选棉花，和
- (ii) 2 至 25 重量份的高强度纤维，优选对芳族聚酰胺，其中所述织物比标准的天然粗斜纹棉布的重量至少轻 15%，撕裂强度至少高 15%，断裂强度至少高 15%，然而优选其重量至少轻 20%、撕裂强度至少高 20%以及断裂强度至少高 20%的织物。

高强度纤维的量将根据所使用的高强度纤维的具体类型以及服饰用品的最终用途而改变。

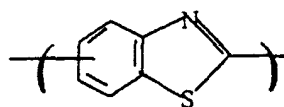
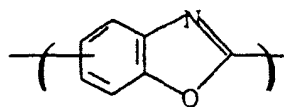
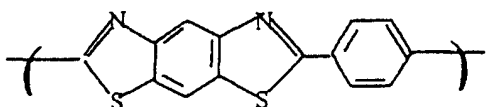
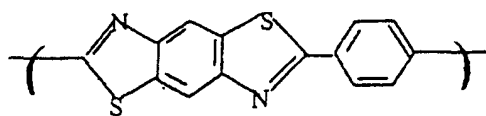
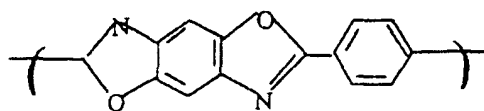
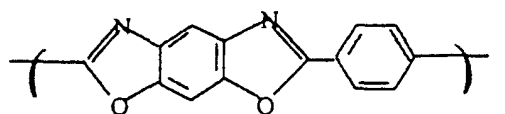
举例来说，与裤子相比衬衫可能需要更小的强度。棉布的含量为 90 至 98 重量份，高强度纤维的含量为 2 至 10 重量份。

高强度纤维和纱线的例子包括但不限于那些由诸如芳族聚酰胺（特别是对芳族聚酰胺）、完全的芳香族共聚聚酰胺、聚烯烃、聚苯并噁唑、聚苯并噻唑及其组合等的纤维制成的纱线，并且可以由所述纱线的混合物制成。

对芳族聚酰胺是芳族聚酰胺纱线中的常用聚合物，聚(对苯二甲酸对苯二酰胺) (PPD-T) 是常用的对芳族聚酰胺。PPD-T 是指由对苯二胺与对苯二酰氯等摩尔聚合生成的均聚物以及引入对苯二胺中的少量其它二胺和少量其它二酰氯与对苯二酰氯所形成的共聚物。作为一般规律，其它二胺和其它二酰氯的用量最多是对苯二胺或对苯二酰氯的 10 摩尔%，或者可能稍微高些，只要所述其它二胺和二酰氯不含有可干扰聚合反应的反应性基团。PPD-T 还可以指引入其它芳香族二胺和其它芳香族二酰氯（例如 2,6-萘酰氯或氯-或二氯对苯二酰氯或 3,4'-二氨基二苯基醚）所形成的共聚物。对于本发明的目的，对芳族聚酰胺还包括高度修饰的完全芳香族的共聚聚酰胺，例如共聚(对苯二甲酸对苯二酰胺/对苯二甲酸 3,4'-二苯基醚二酰胺)。

“聚烯烃”是指聚乙烯或聚丙烯。聚乙烯主要是指其分子量优选大于一百万的线性聚乙烯材料，它可能含有少量的链分支或共聚单体，每 100 个主链碳原子中有不超过 5 个修饰单元，它还可能含有混在其中的不大于 50 重量%的一种或多种聚合添加剂例如烯烃-1-聚合物，尤其是低密度聚乙烯、丙烯等，或者是通常引入的低分子量添加剂例如抗氧化剂、润滑剂、紫外线掩蔽剂、着色剂等。其作为长链聚乙烯(ECPE)通常是已知的。类似地，聚丙烯主要是其分子量优选大于一百万的线性聚丙烯物质。高分子量的线性聚烯烃纤维是可购买的。

聚苯并噁唑和聚苯并噻唑优选由如下结构的聚合物构成：



虽然所示的与氮原子连接的芳基可以是杂环，但它们优选为碳环；虽然它们可以是稠合的或非稠合的多元环体系，但是它们优选为单一的六元环。虽然二唑系的主链中所表示的基团是优选的对亚苯基，但该基团可以被任何的不会干扰聚合物的制备的二价有机基团所取代，或者根本不带任何基团。例如，该基团可以是最多为 12 个碳原子的脂肪族基团、甲代亚苯基、亚联苯基、二亚苯基醚等。

天然纤维的适宜例子包括但不限于棉花、人造纤维和其它纤维素纤维以及这些纤维的混合物。

出乎意料地是，当与 100%棉布的粗斜纹棉布织物以及本领域已知的仅在纬线方向上使用 Kevlar®的粗斜纹棉布织物相比较时，撕裂强度和断裂强度均得到提高是引人注目的，正如实施例的表 1 中所示的那样。

本发明的实施方案涉及轻质耐用的粗斜纹棉布，其重量小于约 11 盎司/平方码(373 克/平方米)，并且包含高强度纤维(优选对芳族聚酰胺)和天然纤维(优选棉花)，由此形成适宜的织物。为了所需程度的舒适性、耐用性和强度，粗斜纹棉布织物应该包含至少约 70%、更优选至少约 80%的棉纱和最多约 30%的高强度纤维，然而优选约 5%至约 20%；其中将高强度纤维(优选对芳族聚酰胺纤维，更优选 Kevlar®)分布在经纱和纬纱两个方向上。

织物可能包含具有紧密混合或鞘/芯构造的纱线。高强度纤维芯可以是单长丝或纤维束。此外，高强度纤维芯中的纤维束可以是连续的长丝，或者是多根的短纤维，其中多根短纤维的长度至少约为 1.12 英寸(2.8 厘米)，但优选约 1.25 英寸(3.2 厘米)至约 10 英寸(25 厘米)。

用于本发明的粗斜纹棉布织物的细纱通常由常规的棉纺系统、短绒纺纱工艺制得。这些工艺利用梳理机将短纤维断开或形成纱条。通常将梳理机用于纤维工业以分离、排列然后将纤维形成松散集合的纤维的连续长线而没有加捻，通常将其称作粗梳纱条。

一般通过但不限于两步拉伸工艺将粗梳纱条加工成拉伸纱条。紧密混合的短纤维通过在梳理之前混合短纤维来得到，或者通过在拉伸之前混合粗梳纱条来得到。对于制备良好混合的、均匀的、紧密混合的细纱，在梳理之前混合短纤维是优选的方法。

为了制备紧密混合的细纱，将拉伸的纱条制成粗纱，然后通常利用制备细纱的任何常用方法(例如环锭纺纱)形成加捻纱。为了制备

包芯纱,将拉伸的纱条制成粗纱,然后在纺纱步骤中的最后拉伸辊(也将其称作“鞘壳”)之前将纱芯材料插入拉伸/牵伸的粗砂中。然后将合并的粗纱和芯纱共捻成纱线。将导纱器用于控制包芯纱插入一个或多个拉伸/牵伸的粗纱的中心。另外,还可以利用(例如自由端纺纱机(其中的一个例子是 Murata 喷气纺纱机)或包芯纺纱机(其中的一个例子是 DREF 摩擦纺纱机))将纱条直接纺成纱线。

对于根据本发明的方法可能制成的纱线的类型或尺寸没有限制。然而,该方法特别适于提供单纱支数为 8.5 公制支数(约为 5 英制棉纱支数)或更细的短纱,并且优选单纱支数为 8.5 至 34 公制支数(约为 5 至 20 英制棉纱支数)的短纱。还可以将这些单纱进行合并以形成合股线。

本发明的另一种实施方案还任选地包含约 1-5 重量%的导电纤维或长丝,如记载于美国专利 4,612,150 (DeHowitt)和美国专利 3,803,453 (Hull)的方法中所提到的导电纤维或长丝,其中导电纤维包含在其内部分散有碳黑或其等同物的纤维,它为纤维提供了抗静电传导。将抗静电纤维结合入本发明使得粗斜纹棉布具有抗静电的品质,以使粗斜纹棉布不易带上静电,由此能够防止宠物的毛发、灰尘、变应性物质以及通常易受静电荷吸引的其它外来物体的粘附。

除了棉花或对芳族聚酰胺以外,本发明的粗斜纹棉布织物还可含有纤维。这些纤维通常是合成纤维诸如聚酰胺例如尼龙、尼龙 6,6 和/或聚酯(例如聚对苯二甲酸乙二醇酯)。织物中合成纤维的添加纤维含量的一个例子是 2 至 10 重量份,更优选 3 至 8 重量份。应理解的是,在经纱和纬纱内上述纤维在纤维浓度中的相对含量可以有所不同。以销售为目的服装设计师可能使得一种织物表面与其它表面相比具有更柔软的触觉。

本发明涉及从包含天然纤维和高强度纤维的纱线制成的服饰用品,以使高强度纤维分布在经纱和纬纱两个方向上,其中所述的服饰

用品包括裤子、衬衫、夹克等。

通过如下实施例对本发明的实施方案做进一步的解释。应理解的是，虽然指出了本发明的优选实施方案和最优选的实施方案，但这些实施例仅仅是为了解释目的。从上述讨论和这些实施例，本领域的技术人员可以确定本发明的本质特征，并且在不偏离其精神实质和范围的情况下，可以对本发明进行各种改变和改进以使其适应各种用途和条件。因此，除了本文中所示的和所描述的改进之外，根据以上描述对本发明进行的各种改进对本领域的技术人员来说是显而易见的。虽然已经参照材料和实施方案对本发明进行了描述，但是，应理解的是，本发明不限于特定的公开内容，而是在权利要求的范围内扩展到所有的等同物。

在此将本文中提到的所有参考资料所公开的内容全文引入作为参考。

实施例

在以下实施例中，所有的份均是重量份，所表示的度均是摄氏度，除非另有说明。

对于实施例的织物，断裂强度和撕裂强度分别根据 ASTM D5034 和 ASTM D1424 进行测定。断裂强度和撕裂强度表示特定织物的耐用性。

鞘/芯纱样以及由其制成的织物的生产

制备具有如下组成的两份 6.8 千克(15 磅)的样品：

实施例 1：

- a. 中级棉鞘材料-75 重量%
- b. 50 公制支数(30/1s 英制棉纱支数), 1.7 分特/长丝(1.5

dpf)Kevlar[®]棉纺环锭纺成的纱芯材料-25 重量%。

实施例 2:

- a. 中级棉鞘材料-75 重量%
- b. 50 公制支数 (30/1s 英制棉纱支数), 1.7 分特/长丝(1.5dpf) Kevlar[®] (R) 拉伸断面的纱芯材料-25 重量%。

利用常规的短纱环锭纺纱设备将棉花纺成 1.4 公制支数(0.80 亨司)的粗纱。利用 CMC 固定盖板梳棉机将棉纤维梳理成粗梳纱条。通过两次穿经拉伸(头道梳毛机/末道清棉机)利用 Saco Lowell Versamatic/Shaw Drafting System 4 Over 5 将粗梳棉纱条加工成拉伸的棉纱条, 然后在 Saco Lowell1/B/F/B Roving Frame 上将拉伸的棉纱条加工成 1.4nM (0.8 亨司)的棉粗纱。

为了制备包芯纱, 在 Roberts Arrow Spinning Frame 上用 50mm (2 英寸)的环锭将 1.4nM (0.8 亨司)棉粗纱的两端换双倍粗纱。在拉伸/牵伸棉粗纱的过程中, 将 50 公制支数(30/1s cc)的对芳族聚酰胺细纱(来自实施例 1, 然后是实施例 2)在最后的牵伸辊(也将其称作“鞘壳”)之前从中心插入两个抽出的 1.4nM (0.80 亨司)棉粗纱端之间。然后在相同的 Roberts Arrow Spinning Frame 上用 50mm (2 英寸)的环锭将合并抽出的棉粗纱端和对芳族聚酰胺细纱端共捻成短细纱。使用导纱器以控制将 50nM (30/1 s cc)对芳族聚酰胺细纱插入两个抽出的粗纱端的中心。将 121 捻度系数(圈/米/(nM)^{1/2}) (或按照英制棉纱支数体系为 4.0 捻度系数(圈/英寸/(cc)^{1/2}))用于 13 公制支数(7.5/1 cc)的包芯纱。

实施例 3

将实施例 1 的 13 公制支数(7.5 棉纱支数)的短细纱用作经纱和纬纱以在梭织机上织成粗斜纹棉布织物。织物在织布机上是 2×1 的右

向斜纹编织，结构为 25.2 经纱/cm 和 13.4 纬纱/cm。原织物的单位重量是 353g/m²。实施例 3 中所述的本发明的实施方案的撕裂强度和断裂强度值远大于单位重量为 492g/m² 的 100%棉质粗斜纹棉布的实测值。更确切地说，实施例 3 的断裂强度比 39%重质棉质粗斜纹棉布织物的相应值在经纱方向上大约高 96%，在纬纱方向上大约高 20%。类似地，实施例 3 的撕裂强度比重质粗斜纹棉布织物的相应值在经纱方向上大约高 306%，在纬纱方向上大约高 236%。因此，实施例 3 的织物的耐用性比标准的重质棉质粗斜纹棉布织物至少高 15%。

实施例 4

将实施例 3 的 13 公制支数(7.5 棉纱支数)的短细纱用作经纱和纬纱以在梭织机上织成粗斜纹棉布织物。织物在织布机上是 2×1 的右向斜纹编织，结构为 25.2 经纱/cm 和 13.4 纬纱/cm。原织物的单位重量是 363g/m²。实施例 4 中所述的本发明的实施方案撕破和断裂强度值远大于单位重量为 492g/m² 的 100%棉质粗斜纹棉布的实测值。更确切地说，实施例 4 的断裂强度比 39%重质棉质粗斜纹棉布织物的相应值在经纱方向上大约高 125%，在纬纱方向上大约高 57%。类似地，实施例 4 的撕裂强度比重质粗斜纹棉布织物的相应值在经纱方向上大约高 277%，在纬纱方向上大约高 341%。因此，实施例 4 的织物的耐用性比标准的重质棉质粗斜纹棉布织物至少高 15%。

对比例

对比例 5 是包含 100%棉纱的标准的重质粗斜纹棉布织物，并且将其用作比较其它织物的断裂强度和撕裂强度的基准材料。织物是 3×1 右向斜纹编织而成的，结构为 23.6 经纱/cm 和 16 纬纱/cm。织物的单位重量是 492g/m²。对比例 5 的断裂强度和撕裂强度是标准的重质粗斜纹棉布的典型值。

织物的比较

表 1

	织物的重量 g/m ² (oz/yd ²)	断裂强度 经纱*纬纱 牛顿 (lbf)	撕裂强度 经纱*纬纱 牛顿 (lbf)
实施例 3 (25% Kevlar [®] 纱 芯和 75%棉鞘构型)	353 (10.4)	1660×747 (374×168)	252×195 (56.7×43.8)
实施例 4 (25%拉伸断开的 Kevlar [®] 和 75%棉鞘构型)	363 (10.7)	1900×979 (427×220)	234×256 (52.5×57.6)
对比例 5	492 (14.5)	845×620 (190×140)	62×58 (14×13)

紧密混合的细纱样以及由其制成的织物的生产
制备具有如下组成的两份 11.4 千克(25 lb)的样品:

细纱实施例 6:

- a. 中级梳棉-70 重量%
- b. 回收利用的对芳族聚酰胺防弹织物-12.5 重量%
- c. 1.7 分特/长丝(1.5dpf) × 3.8cm (1.5")对芳族聚酰胺纤维-12.5 重量%
- d. 4.3 分特/长丝 (3.9 dpf) × 3.8 cm (1.5")尼龙/碳鞘/芯抗静电纤维-5 重量%

细纱实施例 7:

- a. 中级梳棉-55 重量%
- b. 2.0 分特/长丝 (1.8 dpf) × 3.8 cm (1.5")尼龙纤维- 15 重量%
- c. 回收利用的对芳族聚酰胺防弹织物-12.5 重量%
- d. 1.7 分特/长丝 (1.5 dpf) × 3.8 cm (1.5")对芳族聚酰胺纤维-12.5

重量%

e. 4.3 分特/长丝 (3.9 dpf) $\times$ 3.8 cm (1.5") 尼龙/碳鞘/芯抗静电纤维

-5 重量%

注释：在实施例 6 和 7 中，对芳族聚酰胺是聚(对苯二甲酸对苯二酰胺)。

首先将 11.4 千克(25 lb)纤维样品手工混合,然后通过 Kitson/Saco Lowell Picker 分两次加入以形成不同纤维的混合物。一旦混合后,将每种样品通过 Double Lickerin Roll/Single Cylinder Davis Furber Roller top Card 加入,将精梳取下以制备粗梳纱条。与盖板式梳棉系统相比,优选使用罗拉盖板式梳理机系统。该方法使得分离出的 100%芳族聚酰胺防弹织物碎片和其它混合的短纤维可以形成包含分离出的长丝的纱条。

用于分离出 100%芳族聚酰胺防弹织物碎片的以上梳棉过程优选是将 100%芳族聚酰胺防弹织物碎片单独加入到梳棉机中,然后手工混合。在没有混合的情况下,梳棉机在将织物碎片分离成独立的长丝方面不是有效的。

利用常规的短纤维环锭纺纱法将粗梳纱条纺成短纱。通过两次穿经拉伸(头道梳毛机/末道清棉机)利用 SacoLowell Versamatic/Shaw Drafting System 4 Over 5 将粗梳棉纱条加工成拉伸的棉纱条。然后在 Saco Lowell1/B/F/B Roving Frame 上将拉伸的棉纱条加工成粗纱。然后在 Roberts Arrow Spinning Frame 上用 5cm (2 英寸)的环锭将粗纱加工成 14 公制支数(8cc)的短细纱。将 121 捻度系数(圈/米/(nM)^{1/2}) (或按照英制棉纱支数系统捻度系数为 4.0 (圈/英寸/(cc)^{1/2}))用于细纱。

由于常用棉纤维的平均长度为 2.9cm 至 3.5cm(1-1/8 英寸至 1-3/8 英寸),所以使用具有类似长度的芳族聚酰胺纤维可以得到最好的拉伸结果以及细纱重量的均匀性(也将其称作“纱线均匀度”)。

选择棉纺系统环锭纺纱以实现芳族聚酰胺与棉纱的最佳拉伸均匀性。

机织实施例 8:

将细纱实施例 6 的 14 公制支数(8 棉纱支数)的短细纱用作纬纱以在常规的 Tsudakoma Model 209 喷气织布机上织成粗斜纹棉布织物。经纱由两类接近异经(end-to-end)设计的细纱所构成。第一类是 16 公制支数 (9.5c. c.)的环锭纺纱线,其含有 84 重量%棉纱和 16 重量%长度为 3.8 厘米的未使用过的对芳族聚酰胺纤维。第二类是 16 公制支数(9.5c. c.)的环锭纺纱线,其含有 84 重量%棉纱和 16 重量%的长度为 3.8 厘米的聚酯纤维。织物在织布机上是 3×1 的右向斜纹编织,结构为 23.6 经纱/cm 和 15.7 纬纱/cm。按照常规方法将织物进行防缩处理,防缩织物的单位重量是 354g/m²。

机织实施例 9:

重复与机织实施例 8 相同的过程,所不同的是,纬纱是 14 公制支数(8 棉纱支数)的 100%环锭纺棉纱。防缩织物的单位重量是 370g/m²。

机织实施例 10:

重复与机织实施例 8 相同的过程,所不同的是,纬纱是 14 公制支数(8c.c.)的环锭纺纱线,其含有 75 重量%棉纱和 25 重量%长度为 3.8 厘米的黑色、未使用过的对芳族聚酰胺纤维。防缩织物的单位重量是 366g/m²。

测试

对织物样品进行两种至关重要的测试(尤其是在纬纱方向上),

从而确定织物的性能。织物的断裂强度通过 ASTM D 5034 “强度和纺织物的断裂强度和伸长率的标准测试法(抓样强力试验)”进行测定。织物的撕裂强度通过 ASTM D 1424 “通过下降钟摆型(Elmendorf)装置进行织物的撕裂强度的标准测试方法”进行测定。织物的静电荷消失通过 Federal Standard 191A Method 5931 “织物的静电荷消失的测定”来测定。在 21℃ 及 20%相对湿度下, 对样品进行调理, 然后进行测试。

下面给出了机织实施例 8 和 10 的织物相对于机织实施例 9(由 100%棉纱制成)的试验结果。

试验结果

织物样品	纬纱的组成	织物在纬纱方向上的断裂强度(牛顿)	织物在纬纱方向上的撕裂强度(牛顿)	在纬纱方向上的静电消失时间(s)
机织实施例 8	70 重量%棉, 12.5 重量%回收利用的对芳族聚酰胺纤维, 12.5 重量%未使用过的对芳族聚酰胺, 5 重量%抗静电纤维	761	134	0.01
机织实施例 10	70 重量%棉, 25 重量%未使用过的对芳族聚酰胺纤维	743	145	0.25
机织实施例 9	100%棉	560	62	0.34