

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷
D02G 3/00 D03D 3/00

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97191589. X

[45] 授权公告日 2002 年 12 月 18 日

[11] 授权公告号 CN 1096510C

[22] 申请日 1997. 9. 12 [21] 申请号 97191589. X

[30] 优先权

[32] 1996. 9. 18 [33] US [31] 08/710,488

[86] 国际申请 PCT/US97/16505 1997. 9. 12

[87] 国际公布 WO98/12371 英 1998. 3. 26

[85] 进入国家阶段日期 1998. 7. 6

[73] 专利权人 阿尔巴尼国际公司

地址 美国纽约州

[72] 发明人 J·S·登顿 D·B·伊格勒斯

J·G·奥肯诺 R·B·达维斯

[56] 参考文献

US4927698 1990. 5. 1

US5527597 1996. 6. 18

US5549967 1996. 8. 27

审查员 茅 红

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

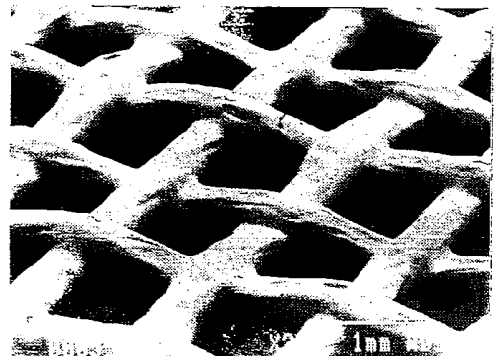
代理人 肖春京

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 2 页

[54] 发明名称 包覆高模量材料的纱线和由其形成的织物

[57] 摘要

本发明涉及包覆高模量长丝材料的纱线及由该纱线形成的织物。本发明是用来提供一种复合长丝材料,其呈现出高模量材料的优点,同时提供一种方法用于补偿织物在垂直于分子链取向方向上表现的被削弱的一些特性。本发明的复合长丝结构是一种用双组分长丝包覆的高模量长丝材料。复合长丝结构具有高模量长丝材料的第一内部层和双组分纤维的第二外部层,双组分纤维的第二外部层是绕着高模量材料的第一内部层沿着其整个长度包覆的,高模量材料的整个表面区域应被包覆。



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

1. 一种由第一种高模量长丝材料和至少一个第二种长丝组成的复合纱线，其中第一种高模量材料被第二种材料包覆，其包括：

第一种高模量长丝材料；

5 第二种双组分长丝材料，该第二种双组分长丝材料具有一外皮组分和一芯部组分，其中第二种双组分长丝材料绕着第一种高模量长丝材料包覆并且沿着复合纱线的长度把第一种高模量材料包起来。

2. 根据权利要求1的复合纱线，其中第一种高模量材料选自下列（材料）所构成的组；高模量聚酰胺，芳族聚酰胺，聚（萘乙二醇酯），
10 玻璃纤维，热致的，芳族共聚酯，聚（对苯-苯并双噻唑），聚酯，高模量聚乙烯纤维，和它们的混合物。

3. 根据权利要求1的复合纱线，其中双组分纤维的皮-芯型组合物是选自下列组合物：共聚多酯/聚（对苯二甲酸乙二醇酯），聚酰胺/聚（对苯二甲酸乙二醇酯），聚酰胺/聚酰胺，聚乙烯/聚（对苯二甲酸
15 乙二醇酯），聚丙烯/聚（对苯二甲酸乙二醇酯），聚乙烯/聚酰胺，聚丙烯/聚酰胺和热塑性聚氨基甲酸酯/聚（对苯二甲酸乙二醇酯）。

4. 根据权利要求1的复合纱线，其中第一内部纱线层由许多高模量长丝进一步组成。

5. 根据权利要求1的复合纱线，其中第二种外部纱线层是由一些
20 双组分纱线进一步组成，每一双组分纱线将是由具有皮芯型排列的双组分长丝进一步组成。

6. 一种用于造纸机的成形，压制或干燥部分中的织物，该织物具有至少一层，该至少一层包括一种由高模量材料和至少第二种材料构成的复合纱线，其中高模量材料被第二种材料包覆，其包括：

25 高模量长丝材料的第一种内部纱线层；

双组分长丝材料的第二种纱线层，该双组分长丝材料具有皮层组分和芯部组分，其中双组分长丝材料绕着第一种高模量长丝材料而包覆，并且沿着复合纱线的长度把第一种高模量长丝材料包起来。

7. 根据权利要求6所述的织物，其中构成织物的纱线是机织的。

30 8. 根据权利要求6所述的织物，其中构成织物的纱线是针织的。

9. 根据权利要求6所述的织物，其中复合纱线在经纱方向和纬纱方向上延伸。

10. 根据权利要求6所述的织物，其中复合纱线在经纱方向上延伸。

11. 根据权利要求6所述的织物，其中复合纱线在纬线方向上延伸。

5 12. 根据权利要求8所述的织物，其中第一种高模量材料选自下列（材料）构成的组：高模量聚酰胺，芳族聚酰胺，聚萘乙二醇酯，玻璃纤维，热致的芳族共聚酯，聚对苯苯并双噻唑，聚酯，高模量聚乙烯，和它们的混合物。

10 13. 根据权利要求6所述的织物，其中双组分纤维的皮-芯型组合物是选自下列组合物：共聚多酯/聚（对苯二甲酸乙二酯），聚酰胺/聚（对苯二甲酸乙二酯），聚酰胺/聚酰胺，聚乙烯/聚（对苯二甲酸乙二酯），聚丙烯/聚（对苯二甲酸乙二酯），聚乙烯/聚酰胺，聚丙烯/聚酰胺，热塑性聚氨酯甲酸酯/聚（对苯二甲酸乙二酯）。

14. 根据权利要求6的织物，其由许多高模量长丝进一步组成。

15 15. 根据权利要求6的织物，其中第二种外部纱线层是由许多双组分纱线进一步组成，每一双组分纱线是由具有皮芯型排列的双组分长丝进一步组成的。

16. 根据权利要求6的织物，其中织物被加热到高于皮层组分的熔点而低于芯部组分的熔点温度，并冷却到低于皮层组分熔点的温度。

20 17. 根据权利要求6的织物，其中复合纱线在织物形成之前被热熔。

18. 根据权利要求6的织物，其中织物是一种单层织物。

包覆高模量材料的纱线和 由其形成的织物

5 发明领域

本发明领域是涉及高模量材料，例如聚合物材料，被第二种材料包覆的纱线。该纱线可被用于构成使用在造纸机网布中的织物和其它工业上使用的织物。

发明背景

10 造纸机网布是对使用于造纸机之成形，压制和干燥部分中的工业织物的专用术语。其通常用聚酯或是聚酰胺复合丝和/或单线在普通的大型纺织机上织造而成。这些织物一般由传统的纺织技术织造而成。

所有造纸机网布（PMC）的主要功能是从纸张片材中去除水。由于造纸机的制造厂和造纸者二者都要增加造纸工艺过程的速度和改善纸
15 张质量，而对 PMC 织物已发现一些新的障碍，因而需要改善材料和织物结构。此外，PMC 制造厂也寻求更有效的 PMC 织物产品和增强其关键的质量特性。

现今，造纸机有着非常快的速度，以致于使织物结构厚度首先限定了除水速率，尤其是在成形部分中，未充分的除水造成片材的低强
20 度。而片材的强度对于输送并保持片材特性经过下一步骤，亦即更有危害性的片材去水步骤是十分关键的。一种可能的解决方法是加长机器的成形部分的长度，但这种方法相当的不经济并因此减少其使用寿命。另一解决方式是 PMC 制造厂生产更薄的织物，但在织造工艺过程中，尽可能最小尺寸是使用在经纱和纬纱方向上的长丝的混合直径。
25 一些标准如尺寸稳定性，织物强度和织物寿命实际上造成对于长丝直径细度及织物的整体厚度的限定。在许多 PMC 配置中，其特性的折衷方案是不适宜的或不实际的，而事实上现今较高的机器速度还要求其特性更进一步增强。

因此，比较于目前现有的网布无疑需要高强度，低重量，相对更
30 薄的网布。

PMC 织物的表面外形是影响纸张产品质量的因素之一。已做了大量工作以使得形成一个与纸张片材相接触的较光滑的表面。然而，PMC

机织织物的表面光滑度要受到由织物组织图和长丝物理特性形成的外形之限制。在机织织物（或针织织物）中，光滑度受到形成在交叉纱线的交点上之结节的固有限制。

5 高模量材料是供应用于要求高机械性能和轻质量使用的潜在材料。在重量特性的基础上，高模量聚合物比起金属和陶瓷来具有一特殊的优点。

高模量聚合物是高异向性的，并且高模量是仅在分子链取向方向上获得的。事实上，垂直于分子轴的特性比在纵向方向上表现的特性显示出非常低的值。因此，低的剪切变形和压缩特性呈现在垂直于分子轴的方向上。

为了补偿特性上的差异，在本技术领域已知一些组合设计原理。其代表是 US 4, 927, 698，该专利揭示了这样的纱线，即在可收缩的短纤维外层内有例如是 Kevlar[®]和 Nomex[®]的阻燃长丝的芯，其外层纱线通过在第一交联树脂，第二交联树脂，Kevlar[®]和 Nomex[®]组分和短纤维组之间的反应而呈现出以化学方式粘合到阻燃芯部上。

15 发明概述

本发明针对一种包覆有高模量长丝材料的纱线及由该纱线形成的织物。本发明目的是用来提供一种复合长丝材料，其表现出了高模量材料的一些优点，同时为补偿在垂直分子链取向方向上由此纤维表现出的被减少的特性提供一种方法。

20 本发明为一种复合长丝结构，其中高模量长丝材料被双组分长丝所包覆。复合长丝结构具有高模量长丝材料的第一内层和双组分纤维的第二外层，双组分纤维的第二外层围绕着高模量材料的第一内层并沿着其整个长度而进行包覆。高模量材料的整个表面区域应被包覆。

25 本发明的双组纤维既可以是皮芯型排列的或是并列排列的，而被优选的是采用皮芯型的。更好的是皮组分具有比芯组分低的熔点。

相适应的双组分纤维包括如下的一些皮芯型组合：共聚多酯/聚（对苯二甲酸乙二酯），聚酰胺/聚（对苯二甲酸乙二酯），聚酰胺/聚酰胺，聚乙烯/聚（对苯二甲酸乙二酯），聚丙烯/聚（对苯二甲酸乙二酯），聚乙烯/聚酰胺，聚丙烯/聚酰胺，热塑性聚氨基甲酸酯/聚酰胺和热塑性聚氨基甲酸酯/聚（对苯二甲酸乙二酯）。

在此所使用的“模量”表示如由在室温下一变形的样品的负荷拉

伸特性曲线（应力-应变曲线）之初始线性部分的斜度而确定的抗拉模量。

在此所使用的高模量材料包括高模量聚合物，其表现出抗拉模量大于理论的约25%。换句话说，高模量聚合物就是一种具有抗拉模量大于约25GPA的聚合物，（见聚合物学百科全书 2d ed. Vol 7. PP. 699-722.）。应当注意的是，高取向聚合物结构是非均质的，而作为模量随着提高分子链取向度而增加，而在其它方向模量成适应比例地减小。

相适宜的高模量聚合物包括如下，但不限于此：芳族聚酰胺例如聚（对苯二甲酰对苯二胺），可从杜邦（DUPont）获得，商品名 Vevlal[®]，其它的芳族聚酰胺例如 Vevlal[®]（可从 Phone-Poulenc 获得）Arenka[®] 可从 Akzo 获得，Nomex（可从 Dupont 获得），聚萘乙二醇酯（PEN），聚（对苯苯并双噻唑），聚酯，玻璃纤维（glass），芳族聚酰胺树脂 Arenka[®]，可从 Akzo 获得的芳族聚酰胺，热致的共聚酯例如 Vevlal[®]（Celanese）和 Xydar[®]（Dart），高模量聚乙烯纤维例如 Spectra 900（Allied）。

本专业普通技术人员应理解的是可有一些将高模量内芯（部）包覆的方法，例如编织和包缠。双组分纤维绕着高模量内芯（部）的编织提供了一种具有良好稳定性的结构。将高模量纤维用双组分纤维材料包缠是另一种适宜的方法。既可用单包覆机或者也可用双包覆机来包覆纤维。在任何一种情况下，芯纤维以选定的间距而被螺旋形地包覆。

在本发明所构成的织物中，利用了双组分长丝特殊结构的优点。皮组分的熔点低于芯组分的熔点，并低于高模量内芯（部）的熔点。改善的结构完整性是通过加热织物而被赋予的，其织物是由纱线而形成的，在织物中纱线相互相交，加热织物时使温度超过皮组分熔点温度，但低于芯组分和高模量内芯（部）的温度，随后接下来进行冷却。下面提及的热熔的工艺过程使双组分纤维的皮组分进入一软化状态，于是当冷却到低于皮组分材料的熔点时，纱线在接触点熔合在一起。这样的接触点多半是纱线相互相交的点。

因为本发明的织物改善了稳定性，应当确信的是，由本发的复合纱线构成的单层织物可成功地运用在造纸机上。即，本发明提供了一

种用于生产单层状织物的方法，该织物能够承受住造纸机网布所经受的需求条件。通常，为了承受所要求的运行条件，织物必须由至少两层构成，以确保织物具有一定的尺寸稳定性和强度。

5 本发明还能用于多层结构的顶层结构，应当确信的是，以这样的作为一个顶层的使用方式，就为普通材料之应用提供了一些优点。这是由于在织物的表面上减少了结节尺寸并减小了织物厚度。减少的结节尺寸会产生一种较光滑的织物表面，这是造纸厂所希望的特征。也有可能的是，使用本发明高模量复合纱线可制成较薄的织物，由于高模材料具有极好的抗拉特性，这就意味着可使用较少的材料而达到由普通织物所具有的强度。本发明还可用于多层结构的基层。该层材改善的尺寸稳定性使其非常好的适用于这种应用。把根据本发明的织物作为基层的应用会给整个织物结构赋予一定的优点。因为本发明的复合纱线在沿纱线轴向上显示出相对高的强度，故利用这种织物层作为基层能提供整个织物结构所要求的稳定性和强度。因此，较少刚性的材料可用于其它织物层，例如使造纸厂能够选择细旦的纤维来构成其它层。于是，织物以这种方式同样可制成较薄。由于能够改善排水特性，而较薄的织物正是所希望的。

在本发明的一个较佳的实施例中，本发明的纱线是一种网布的至少一层的底部组成部分。在多层网布的情况下，至少一层是由本发明的纱线构成的，并且最好是使这个表面层和纸张片材相接触。不管织物是单层还是多层，双组分纤维是以有序的非随意的方式而排列的。由于以有序非随意的方式排列，这就意味着，网布的纤维沿着第一个方向布置；第一方向的纤维不与沿第一方向布置的其它纤维相交；而网布的纤维还沿着第二方向布置；该第二方向上的纤维不与沿第二方向布置的其它纤维相交，反之亦然。例如，在机器方向上排列的纤维相互之间将不相交，而这些纤维将仅与沿机器横向方向的纤维相交。较好的是，本发明的网布是由沿机器方向或机器横向方向布置的纤维构成，但是这样的网布也可由沿与造纸机的机器方向和机器横向方向成一些角度的方向布置的纤维构成。

30 附图简要说明

图 1 是本发明的一种复合编织物；

图 2 是本发明的另一种复合编织物；

图3是本发明纱线的横截面图；

最佳实施例的详细说明

图1是由本发明的纱线构成的一种织物。该织物是一种平纹组织结构，经向和纬向方向上所采用的纱线是由本发明的纱线构成。由图1
5 可观察到，纱线在一些位置上与其它纱线相互连接，在所述的这些位置处纱线相交，这可归因于纱线的热熔合，其中，双组分材料的皮层在把织物加热到皮层材料的熔点之上而低于芯部材料的熔点之后时相互被熔合。

示于图1中的织物的经纱和纬纱两种纱线是相同的结构。高模量
10 内部的纱线约是Kevlar®49的134根长丝。8根双组分纱线被绕着Kevlar®内芯(部)编织。每一纱线由16根双组分长丝构成。长丝源于Kanebo的Bellcouple®：16根长丝支数为250旦尼尔，其具有低熔点的共聚酯皮层材料和聚(对苯二甲酸乙二醇酯)的芯部，而共聚酯皮层的熔点低于PET芯部的熔点。

15 8根双组分纱线绕着Kevlar®内芯(部)编织。其编织形成一种相对稳定的结构，并且这种包覆高模量的纱线能够用于形成如图1所示的织物。这样的织物可根据专业技术人员熟知的一些方法而形成。在织物形成之后，被放在张力下，加热至高于皮层熔点而低于芯部熔点的温度，然后冷却到低于皮层熔点温度。

20 由于本发明的织物改善了稳定性，可以确信，由本发明的复合纱线构成的单层织物可成功地运行在造纸机上。即本发明提供了一种用于生产单层织物的方法，该织物能够承受住造纸机网布所经受的需求条件。

通常，织物必须由至少两层构成，以确保织物具有需要的尺寸稳
25 定性和强度，以便承受住所要求的运行条件。然而，因为本发明的造纸机网布的特点在于是高模量，低牵伸材料；织物的刚性和尺寸稳定性通过高模量材料的层材而提供，因此，一层织物就能满足了。换句话说，由于通过这样的材料而提供有高强度，故能够在所构成的织物中使用较少材料而产生等于或者甚至大于那些含有非常多材料的多层
30 材料的强度。

实现一个单层织物设计是PMC设计上的一个实质性的技术革新。随着机器速率的增加，减少了排水时间，实现尽可能最薄厚度的

能力变得更加重要，由于单层组物比多层织物薄，从而减少了为排除其液体（水）所需通过的距离。

5 本发明还可用于多层结构的顶层结构，并且可以确信的是，以这样的作为一个顶层的使用方式，为在普通材料上提供了一些优点，这是由于在表面上增加了平整性。增加平整性是在纱线相交位置上减少了结节尺寸的结果。当织物热熔时，双组分纤维的低熔点组分陷缩并流动，从而减少了交点处的结节尺寸。

10 本发明还可用于多层结构的基层。这种层材所被改善的尺寸稳定性使其非常适用于这种用途。这样，其它材料，例如细直径材料可用于其它层，这是由于通过高模量材料构成的层材已被赋予稳定性和强度。在纸张层材接触层上采用细直径材料能够改善表面光滑度，这是造纸机网布所希望的一个特征。

15 图2示出了一种织物，其中相对于图1所述的纱线被用于经纱方向上。纬纱方向的纱线是由9根（Ply）材料构成。即它们是如图1所述的双组分材料的9根纱线的一合股线。这些合股线被松驰地捻在一起。该纱线具有一个明显变平的外观。即在热熔之后，纱线呈现一带状外观。

图3示出了根据本发明的复合纱线的一横截面。Kevlar[®]内芯（部）是如一清楚区域可见的。双组分外部是非分散的。

20 当运行在造纸机上时，根据本发明的织物将比普通单丝构成的网布保持得更清洁。由双组分纤维构成的织物的热熔之特征在于，部分熔融相交的纱线。比较起来，普通的单丝在纱线相交点处具有一些间隙。在双组分纤维的相交处的熔融接合则减少了并尽可能消除了这种间隙。间隙就是一些窄点，在该窄点处一些碎屑随时可能被夹住并被收集。因此，热熔所相交的由双组分纤维生产的纱线提供了一种比由普通单丝构成的网布能保持较清洁的结构。

30 本发明的造纸机网布被认为具有优于由单丝构成的普通网布的另一优点是这种网布在相交点处呈现出相对平的，无结节的表面。应能容易理解到，当纤维是被机织（或针织）时，则形成一些结节，其减弱了表面光滑度。如上所述，当双组分纤维热熔接合时，可减少结节尺寸，这就改善了表面光滑度。表面光滑度是影响纸张质量的一个因素。因此，改善了光滑度的网布是纸和有关产品制造厂商所关心的。

当由双组分纤维构成的网布热熔时，在所相交的纤维之间粘合的网状物将会形成。这种物理粘合比起由单丝构成的普通网布来改善了尺寸稳定性。由于双组分纤维的特征和它们形成的特有结构，比起要求用于普通单丝的旦数来说可使用旦数较低的纤维。采用较低旦数的纤维具有网布较薄于普通单丝构成的网布的优点，而无损于织物强度。

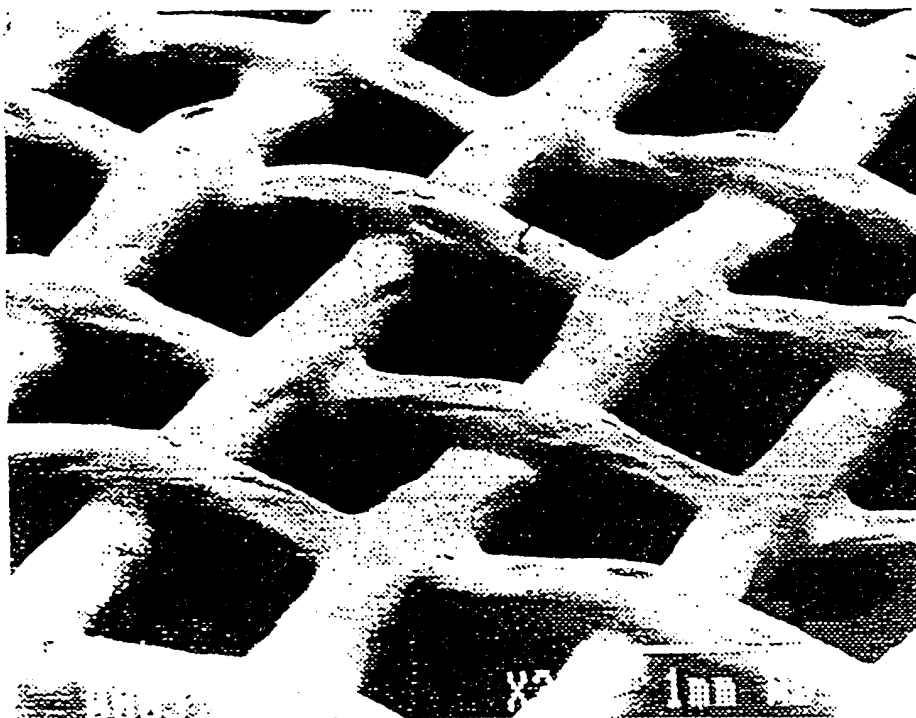


图 1



图 2

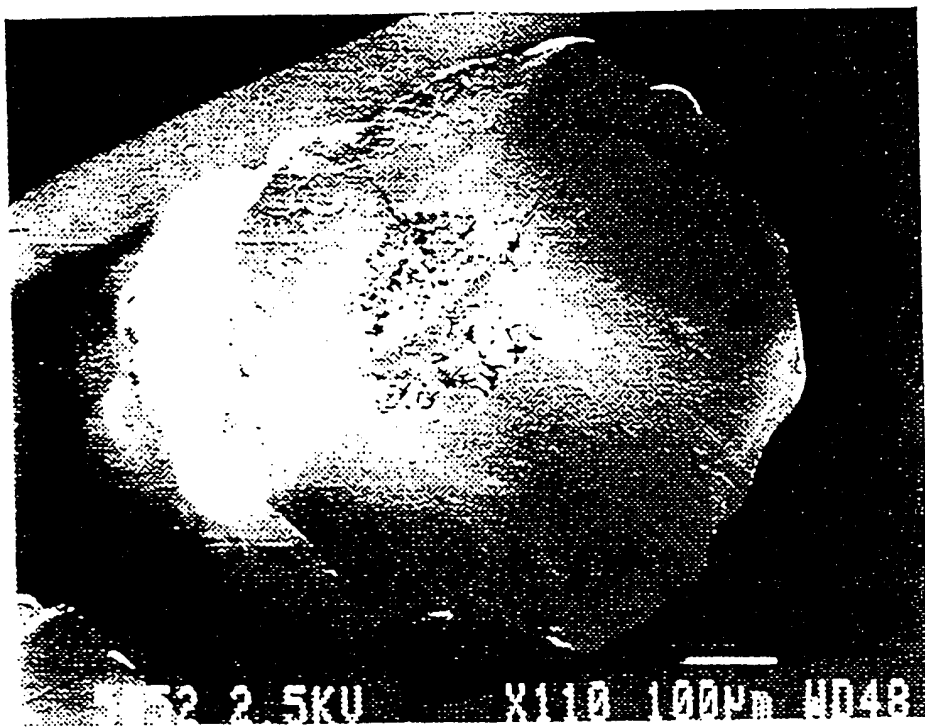


图 3