



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101896233 A

(43) 申请公布日 2010. 11. 24

(21) 申请号 200880112071. 3

D01F 6/90 (2006. 01)

(22) 申请日 2008. 10. 10

D01F 6/94 (2006. 01)

(30) 优先权数据

0707229 2007. 10. 16 FR

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 04. 16

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2008/063600 2008. 10. 10

(87) PCT申请的公布数据

W02009/050114 FR 2009. 04. 23

(71) 申请人 罗地亚管理公司

地址 法国欧贝维利耶

(72) 发明人 F·布奎雷尔 C·韦尔杰拉蒂

F·克莱芒

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专
利商标事务所 11038

代理人 柳冀

(51) Int. Cl.

A63B 29/02 (2006. 01)

权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 1 页

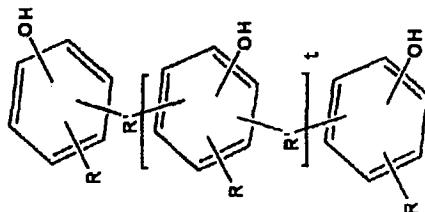
(54) 发明名称

纱、纤维或长丝及其特别是在绳中的用途

(57) 摘要

本发明涉及特别是基于聚酰胺的、特别是可用于制造绳的纱、纤维或长丝。更具体地说,本发明涉及包含这些纱、纤维或长丝的攀登绳,它具有良好的机械特性,特别是在高的相对湿度条件下。

1. 由包含下列成分的组合获得的基于热塑性聚合物的纱、纤维或长丝：
 - 热塑性聚合物基质，
 - 线型酚醛树脂。
2. 按照权利要求 1 的纱、纤维或长丝，其特征在于聚合物基质是聚酰胺。
3. 按照权利要求 1 或 2 的纱、纤维或长丝，其特征在于线型酚醛树脂是苯酚和甲醛的缩合产物。
4. 按照上述权利要求之一的纱、纤维或长丝，其特征在于线型酚醛树脂具有以下化学式：



其中 R 和 R' 是烷基，t 为 1 至 20，优选 8 至 13。

5. 按照上述权利要求之一的纱、纤维或长丝，其特征在于该组合包含 0.1 至 20 重量%，优选 1 至 10 重量%的线型酚醛树脂。
6. 按照权利要求 1 至 5 之一的纱、纤维、长丝的制备方法，其通过包含热塑性聚合物基质和线型酚醛树脂的组合物的纺纱来进行。
7. 按照权利要求 6 的方法，其特征在于该纺纱是在该组合物的熔融状态下的纺纱。
8. 包含按照权利要求 1 至 5 之一的纱、纤维和 / 或长丝的产品。
9. 按照权利要求 8 的产品，其特征在于它是绳、粗索或缆。
10. 按照权利要求 9 的产品，其特征在于它是攀登绳。
11. 按照权利要求 8 的产品，其特征在于它是轮胎增强制品。
12. 按照权利要求 8 的产品，其特征在于它是用于气囊的织物。
13. 按照权利要求 8 的产品，其特征在于它是用于造纸机的毡子。
14. 按照权利要求 8 的产品，其特征在于它是纺织品。
15. 按照权利要求 8 至 14 之一的产品在高于或等于 80%，优选高于或等于 90%的相对湿度条件下的用途。
16. 按照权利要求 9 的产品在船舶、舰艇、浮码头、轻型浮桥、锚固浮标、航海浮标或定位浮标的系泊或锚固装置中的用途。
17. 线型酚醛树脂在攀登绳领域中的用途。

纱、纤维或长丝及其特别是在绳中的用途

技术领域

[0001] 本发明涉及特别是基于聚酰胺的特别是可用于制造绳的纱、纤维或长丝。更具体地说,它涉及包含这些纱、纤维或长丝的攀登绳,其特别是在高的相对湿度条件下具有良好的机械特性。

背景技术

[0002] 纱制品应当呈现的特性按其用途而不同。在这些特性中,可以列举例如韧性、断裂伸长率、疲劳强度、透明性、光泽、白度、印染能力、收缩性、保水能力、耐火性、高温下的寿命和稳定性。可能要求的特性,特别是对于所述纱技术领域,是断裂强度以及冲击过程中的缓冲能力。

[0003] 对于例如绳 (corde)、粗索 (cordage)、缆 (filin) 就是这样,它们应用于许多领域例如航海领域、攀登领域等等。例如,它可以用于系住船舶和舰艇,例如游艇。

[0004] 这些绳、粗索、缆在其使用过程中经受巨大的机械荷载,例如由于海浪的运动、用户对绳的操作等等。例如,在攀登绳领域中,该绳不仅要承受攀登者可能的坠落,而且还应该缓冲这些坠落,特别是在该绳突然张紧的过程中,以便防止攀登者因坠落而造成的伤害。存在一些评价这些特性的标准,特别是标准 EN 892。对于标准 EN 892 的强度特性的测量特别基于断裂之前的坠落次数,其应该大于一个最小值。在该标准的断裂前的坠落次数方面的最低要求可以是 4 次或更多;它尤其取决于该绳的性质及其用途(单索、双索)。

[0005] 目前由聚酰胺 6 的纱制造的攀登绳符合这些标准。但是这些标准的测量条件是空气湿度 (65+/-5%) 和温度 (25°C) 的标准条件。不过该绳可能在非常不同的湿度条件下使用,例如从非常干燥的条件(如相对湿度 30%),例如在沙漠中,到非常潮湿(如相对湿度 90%)的条件,例如经过一场暴雨之后。然而,已经发现,在攀登领域中已知的某些聚酰胺 6 绳当预先浸入水中一小时时仅具有 2 或 3 的断裂前的坠落次数,而在标准湿度 (65+/-5%) 和温度 (25°C) 条件下,这个断裂前的坠落次数是 10 次。

[0006] 因而,人们寻求改善这些绳、特别是攀登绳在特别是湿润条件下的断裂强度特性,特别是冲击过程中的缓冲能力。

发明内容

[0007] 为此,作为第一主题,本发明提出由包含下列成分的组合物获得的基于热塑性聚合物的纱、纤维或长丝:

[0008] - 热塑性聚合物基质

[0009] - 线型酚醛 (novolaque) 树脂。

[0010] 作为第二主题,本发明提出这些纱、纤维或长丝的制备方法。

[0011] 作为第三主题,本发明提出包含本发明的纱、纤维和 / 或长丝的制品,特别是攀登绳。

[0012] 作为第四主题,本发明提出该制品在高湿度条件下的用途。

[0013] 最后,作为最后的主题,本发明提出线型酚醛树脂在攀登绳领域中的用途。

[0014] 因而,作为第一主题,本发明涉及由包含下列成分的组合物获得的基于热塑性聚合物的纱、纤维或长丝:

[0015] - 聚合物基质

[0016] - 线型酚醛树脂。

[0017] 本发明的纱、纤维、长丝基于热塑性聚合物。作为示例,作为在本发明的范围内适合的热塑性(共)聚合物,可以列举:聚烯烃、聚酯、聚烯烃氧化物、聚氧化烯烃、聚卤代烯烃、聚(烯烃-邻苯二甲酸酯或对苯二甲酸酯)、聚(苯(phény)或苯撑)、聚(苯撑的氧化物或硫化物)、聚醋酸乙烯酯、聚乙烯醇、聚卤代乙烯、聚偏二卤代乙烯、聚乙烯腈、聚酰胺、聚酰亚胺、聚碳酸酯、丙烯酸类或甲基丙烯酸类聚合物、聚丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯、作为纤维素及其衍生物的天然聚合物,合成聚合物如合成弹性体,或包含至少一种与上述聚合物中所包含的任意一种单体相同的单体的热塑性共聚物,以及任何这些(共)聚合物的混合物和/或共混物(alliages)。

[0018] 作为本发明优选的其他热塑性聚合物,可以列举半结晶或无定形的聚酰胺,如脂族聚酰胺、半芳族聚酰胺和更一般地说通过脂族或芳族饱和二酸与芳族或脂族饱和伯二胺之间缩聚获得的线型聚酰胺,通过内酰胺、氨基酸缩合获得的聚酰胺,或者通过这些不同的单体的混合物缩合获得的线型聚酰胺。

[0019] 更确切地说,这些共聚酰胺可以是例如聚己二酰六亚甲基二胺、由对苯二甲酸和/或间苯二甲酸获得的聚苯二甲酰胺,例如以商品名称 AMODEL 销售的聚酰胺;由己二酸、六亚甲基二胺和己基内酰胺获得的共聚酰胺。

[0020] 该热塑性聚合物可以是聚酯,如聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚对苯二甲酸丙二醇酯(PPT)、聚对苯二甲酸丁二醇酯(PBT)、它们的共聚物和混合物。

[0021] 更优选地,该热塑性聚合物选自下列(共)聚酰胺:聚酰胺 6、聚酰胺 6.6、聚酰胺 4、聚酰胺 11、聚酰胺 12、聚酰胺 4-6,6-10,6-12,6-36,12-12、它们的共聚物和混合物。

[0022] 本发明的纱、纤维和长丝可以基于热塑性聚合物或热塑性共聚物的混合物。

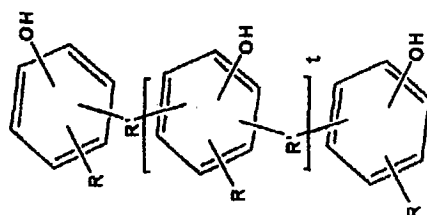
[0023] 本发明的纱、纤维或长丝是由包含线型酚醛树脂的组合物获得的。该线型酚醛树脂是多羟基化合物,例如酚化合物与醛的缩合产物。这些缩合反应通常通过酸进行催化。

[0024] 该酚化合物可以独自地或混合地选自苯酚、甲酚、二甲苯酚、萘酚、烷基苯酚,如丁基苯酚、叔丁基苯酚(terbutyl-phénol)或异辛基苯酚,或者任何其他取代的苯酚。最常用的醛是甲醛。但其他也可以使用,例如乙醛、多聚甲醛、丁醛、巴豆醛和乙二醛(glyoxal)。

[0025] 按照本发明一种具体实施方案,该树脂是苯酚和甲醛的缩合产物。

[0026] 有利地,该线型酚醛树脂具有以下化学式

[0027]



[0028] 其中 R 和 R' 是烷基, t 为 1 至 20, 优选 8 至 13。

[0029] 所用的树脂有利地具有 500 至 3000g/mol, 优选 800 至 2000g/mol 的分子量。

[0030] 作为市售线型酚醛树脂,尤其可以列举产品**Durez®**、**Vulkadur®**或**Rhenosin®**。

[0031] 由其出发获得本发明的纱、纤维或长丝的组合物包含 0.1 至 20 重量%,优选 1 至 10 重量%的线型酚醛树脂。

[0032] 本发明的纱、纤维、长丝可以包含添加剂,例如增强填料、防火剂、紫外稳定剂、热稳定剂、消光剂(matifiants)如二氧化钛、生物活性剂等等。

[0033] 本发明的纱的总纤度可以选自常规纱纤度的整个范围,例如 200dtex 至 3000dtex。按照本发明一种具体实施方案,本发明的纱、纤维、长丝是具有 700 至 2500dtex 的总纤度的纱。

[0034] 本发明的纱股的纤度可以选自常规纱纤度的整个范围。股的纤度一般大于或等于 0.3dtex。通常,在粗直径的单丝的情况下,小于 800 微米直径的等价 dtex。按照本发明的一种具体实施方案,本发明的纱、纤维、长丝是具有 3 至 10dtex 的股纤度的纱。

[0035] 本发明还涉及本发明的纱、纤维和长丝的制备方法,其通过包含热塑性聚合物基质和线型酚醛树脂的复合物的纺纱进行。

[0036] 该组合物可以按照本领域技术人员已知的任何方法制备。

[0037] 该组合物可以通过在例如纺纱装置上游的混合装置中向熔融聚合物中引入线型酚醛树脂而制备。例如,它可以是引入基质的熔融物流中,或者借助于母体混合物(英文为“master-batch”)。

[0038] 纱、纤维或长丝是按照纺纱的常规技术由包含热塑性聚合物基质和线型酚醛树脂的组合物制备的。纺纱可以在基质的聚合之后立即进行,该基质为熔融形式。它可以由包含该复合物的颗粒来进行。

[0039] 按照本发明的纱、纤维、长丝可以经受在纺纱步骤以后的步骤中可以进行的所有处理。它特别可以进行放松或拉伸、变形、卷曲、加热、捻、染、上油、切割等等。这些补充的操作可以连续地进行,并且集成在纺纱装置之后或者不连续地进行。纺纱以后的操作清单没有任何限制性作用。

[0040] 通过该复合物的纺纱,可以获得例如连续复丝纱、短纤维或长纤维、单丝、纤维纱、经纱层(nappe)、纺织纤维束(ruban)、缆绳等。

[0041] 作为第三主题,本发明还涉及包含本发明的纱、纤维和/或长丝的制品。该制品可以是绳、粗索或缆,其至少包含上述纱、纤维、长丝,特别是复丝纱。这样的制品可以尤其由单一类型的纱、纤维、长丝获得,或者相反,由不同类型的纱、纤维、长丝的混合物获得。该绳、粗索或缆至少部分地包含按照本发明的纱、纤维、长丝。对于一种给定类型的纱、纤维、长丝,例如不含线型酚醛树脂的纱、纤维、长丝,在本发明的绳、粗索、缆中可以使用不同种类的纱、纤维或长丝。该绳、粗索或缆有利地包含至少 50 重量%的本发明的纱、纤维、长丝。

[0042] 该绳、粗索或缆有利地是攀登绳。攀登绳经受重大的机械应力。该攀登绳一般由被编制的管状护套围绕的缆核或芯构成。芯和护套一般由纱构成。芯的纱和护套的纱之间可以有联系。在攀登绳中,本发明的纱、纤维、长丝有利地存在于该绳的芯中,而不是出现在护套中。在本发明的攀登绳中,有利地,芯的纱、纤维、长丝的至少 50 重量%由本发明纱、纤维、长丝构成。优选地,本发明的纱、纤维、长丝同时存在于该绳的芯和护套中。本发明的绳不仅对于其使用过程中攀登者可能的坠落具有高强度,同时它还使得可以缓冲这些坠落以防止攀登者由于坠落而严重受伤,特别是在高湿度的绳使用条件下。

[0043] 因而,本发明还涉及本发明的绳在高于或等于 80%,优选高于或等于 90%的相对湿度条件下的用途。

[0044] 本发明还涉及本发明的绳在船舶、舰艇、浮码头、轻型浮桥、锚固浮标、航海浮标或定位浮标的系泊或锚固装置中的用途。

[0045] 最后,本发明涉及如上所述的线型酚醛树脂在攀登绳领域中的用途。

[0046] 本发明的制品还可以是造纸机的毡子。这些毡子一般具有纤维和单丝的织物。该毡子可以由本发明的纤维和常规纤维的混合物生产。该毡子还可以由包含本发明的单丝和常规单丝的织物生产。这些毡子一般在潮湿的条件下使用。

[0047] 本发明的制品还可以是通常由复丝获得的用于气囊的织物,或者纺织品。

[0048] 本发明的制品最后可以是轮胎增强制品。这些制品可以例如是绳。它可以由本发明的复丝或者单丝获得。它也可以由本发明的和常规的单丝或复丝的混合物获得。

具体实施方式

[0049] 通过阅读下面给出的实施例,本发明的其他细节或优点将更加清楚地呈现。

[0050] 受冲击时缓冲能力的测试

[0051] 标准 EN892 是评价攀登绳使用特性的专用标准。在该标准中,对绳进行预先调节(在 65% HR 下 72h),然后在绳质量、高度、绳长度和 2 次坠落之间等待时间的确定条件下经受一系列坠落。测量多个量,其中包括:

[0052] - 第一次坠落过程中攀登者所感受的冲击力或最大的力,它应当小于一个最大值,

[0053] - 第一次坠落过程中的最大伸长率,它应当小于一个最大值,

[0054] - 该绳断裂前的坠落次数,它应当大于一个最小值。

[0055] 按照力学定律(力=质量 x 加速度),攀登者所受的冲击力是攀登者经历的加速度的直接映象(image directe)。因而,施加最大的力相当于施加最大的加速度。

[0056] 在这个测试中暗含的物理特性是缓冲特性或能量耗散。一个“良好的”绳应能尽可能迅速地吸收坠落动能。

[0057] 除了按照标准 EN892 进行的必须在绳上进行的测试以外,还可以用很多其他方法表征缓冲特性或能量耗散。例如,在动力学测试中评价弹性模量 G' 和粘性模量 G'' 及其比 G''/G' (称为 $\tan \delta$),经常用来量化该能量耗散能力。对比值 $\tan \delta$ 的该评价可用于任何类型的材料,涉及最终产品(绳)、构成绳的单元材料(复丝或单丝)或者由同一聚合物配方获得的任何其他工件(例如注射工件)。

[0058] 实施例

[0059] 实施例 1 至 4:聚酰胺 6 和线型酚醛树脂的组合物的制备。

[0060] 所用材料是:

[0061] - 聚酰胺 6 颗粒,其粘度指数为 215ml/g,在 90%的甲酸中测量(按照标准 ISO 307)

[0062] - 线型酚醛树脂片,由 Rhein Chemie 公司以名称 **Rhenosin® PR95** 出售。

[0063] 将聚酰胺 6 在烘箱中在真空下预先干燥,以便使其水含量达到约 500ppm 的值。

[0064] 聚酰胺 6 颗粒和线型酚醛树脂片的混合物用 Leistritz 34 型同向旋转双螺杆挤出机制备。

[0065] 在该挤出机上使用具有较低剪切的常规型面。

[0066] 挤出温度为约 270 至 280°C。

[0067] 挤出在没有任何显著困难的情况下进行。挤出条件是完全稳定的,总共生产 4 个批次,每批 10kg 颗粒:

[0068] 表 1

[0069]

实施例	组成
实施例 1 (对比)	PA6
实施例 2	PA6+3 重量%Rhenosin® PR95
实施例 3	PA6+4 重量%Rhenosin® PR95
实施例 4	PA6+5 重量%Rhenosin® PR95

[0070] 实施例 5 至 8:组合物的纺纱和牵伸

[0071] 由实施例 1 至 4 的颗粒在 FOURNE 实验室的纺纱/牵伸工位上制备总纤度为 84dtex 并包含 12 股(牵伸之后单位纤度约为 7dtex)的复丝。

[0072] 该纺纱用单螺杆挤出机、抽吸泵(pompe de titre)和模头实现,纺纱温度为 265-270°C,络纱速度为 300m/min。

[0073] 该纺纱步骤在完全稳定的条件下进行。毫无困难地维持抽吸速度,没有发现任何断股。这表明在纺纱过程中酚醛树脂与基质 PA6 完全相容。

[0074] 然后,通过在加热的滚轮上通过、然后松弛和卷绕而进行随后的牵伸步骤。

[0075] 卷绕以约 400m/min 的速度进行。

[0076] 调整后面的滚轮的牵拉速度,以便获得断裂伸长率为约 20%的纱。这对应于 4.35 的牵伸率。

[0077] 应当指出,这些不同的纱的牵伸是在良好的条件下进行的。实施例 1 的参考纱的牵伸率 4.35 可以在实施例 2 至 4 的纱的添加体系中维持同一水平,这表明以约 5%添加的酚醛树脂与牵伸方法兼容。

[0078] 下表汇总了测力分析的结果。它们是 10 次断裂的值的平均。它们是在调节到纺织品标准条件(65% HR)下的实验室中在 FRANK 型机器上测量的。

[0079] 表 2

[0080]

实施例	颗粒	总纤度 (dtex)	割线模量 E ₅ % (cN/tex)	断裂伸长 率(%)	韧 度 (cN/tex)
实施例 5(对比)	实施例 1	83.8	11.1	21.5	74.1
实施例 6	实施例 2	83.8	11.6	20.5	71.8
实施例 7	实施例 3	83.1	12.0	20.9	69.3
实施例 8	实施例 4	82.8	11.9	19.7	68.1

[0081] 实施例 9 和 10 :包含聚酰胺 6 和线型酚醛树脂的组合物的缓冲能力的评价

[0082] 由实施例 1 和 4 的颗粒在 DEMAG H200-80 压机上进行 100x100x1mm 的板的模塑,其分别对应于实施例 9 和 10。套筒温度为约 285 至 290℃。

[0083] 这两个样品的注射在没有任何具体困难的情况下进行。

[0084] 分别对应于实施例 9 和 10 的实施例 1 和实施例 4 组合物的缓冲能力的评价,通过测量粘性模量 G'' 和弹性模量 G' 之比 (称为 $G''/G' = \tan \delta$) 而进行。该测量在一种商标为 Rheometrics 的 RSA2 型动态测量仪 (DMA) 上实现。

[0085] 通过 DMA 的评价在上述板的切割样品上进行。在两端固定的 3 点弯曲下施加的正弦应力 (频率 1hz, 振幅 0.02%) 和 DMA 分析在 -50 和 +100℃ 之间 (以 +2.5℃/min 的速度升温) 进行。

[0086] DMA 评价是在样品的 3 个不同的测湿平衡条件下进行的,数值分别为 50%, 75% 和 95% HR。这些测湿平衡是在 70℃ 下进行的加速预调节结束时获得的。为达到平衡所需要的调节时间通过监视吸水来估计。它至少是 50% HR 下 96h, 75% HR 下 48h 和 95% HR 下 24h。

[0087] 表 3 和图 1 明确给出用该 DMA 方法在 25℃ (对应于攀登绳受冲击时受力的典型温度) 的温度下测量的耗散系数值 $\tan \delta$:

[0088] 表 3 和图 1 表明在 25℃ 下在 50 和 95% HR 之间对于按照本发明的添加体系缓冲能力 (系数 $\tan \delta$) 得到改善。

[0089] 表 3

[0090]

条件	Tan δ 实施例 9	Tan δ 实施例 10
25℃ -50% HR	0.107	0.125
25℃ -75% HR	0.062	0.097
25℃ -95% HR	0.048	0.073

[0091] 实施例 11 至 14 :聚酰胺 6.6 和线型酚醛树脂的组合物的制备

[0092] 所用材料是 :

[0093] - 粘度指数为 140ml/g 的聚酰胺 6.6 颗粒,在 90% 的甲酸中测量 (按照 ISO 307 标准)

[0094] - 线型酚醛树脂片,由 Rhein Chemie 公司以名称 **Rhenosin® PR95** 出售。

[0095] 将聚酰胺 6.6 在烘箱中在真空下预先干燥,以使其水含量达到约 0.1 至 0.2 重量% 的值。

[0096] 聚酰胺 6.6 颗粒和线型酚醛树脂片的混合物在 Leistritz 34 型同向旋转双螺杆挤出机上制备。

[0097] 在该挤出机上使用具有较低剪切的常规型面。

[0098] 按照区域,挤出温度为约 280 至 295℃。

[0099] 挤出在没有任何显著的困难的情况下进行。挤出条件是完全稳定的,总共生产 4

个批次,每批 10kg 颗粒:

[0100] 表 4

[0101]

实施例	组成
实施例 11(对比)	PA6.6
实施例 12	PA6.6 + 4 重量% Rhenosin® PR 95
实施例 13	PA6.6 + 6 重量% Rhenosin® PR 95
实施例 14	PA6.6 + 8 重量% Rhenosin® PR 95

[0102] 实施例 15 至 18:包含聚酰胺 6.6 和线型酚醛树脂的组合物的缓冲能力的评价

[0103] 由实施例 11 至 14 的颗粒在 DEMAG H200-80 压机上进行 100x100x1mm 的板的模塑,其分别对应于实施例 15 至 18。按照区域,套筒温度为约 280 至 290℃。

[0104] 这 4 个样品的注射在没有任何具体困难的情况下进行。

[0105] 这些组合物的缓冲能力的评价在与上述实施例 9 和 10 相同的条件下进行,即在仪器 RSA2 上用 DMA 技术进行。

[0106] DMA 评价是在样品的 2 个不同的测湿平衡条件下进行的,其值分别为 0 和 50% HR。0% HR 的值对应于在压机的出口直接取样,然后在评价之前在惰性气氛中调节。对于数值 50% HR 的测湿平衡是通过在 70℃下进行的加速预调节结束时获得的。达到平衡所需要的调节时间通过监视吸水来估计。它在 50% HR 下为约 75h。

[0107] 表 5 和图 2 明确给出用该 DMA 方法在 25℃(对应于攀登绳受冲击时受力的典型温度)的温度下测量的耗散系数值 $\tan \delta$:

[0108] 表 5 和图 2 表明在 25℃下在 0 和 50% HR 之间对于按照本发明的添加体系缓冲能力(系数 $\tan \delta$)得到改善。

[0109] 表 5

[0110]

条件	Tan δ 实施例 15	Tan δ 实施例 16	Tan δ 实施例 17	Tan δ 实施例 18
25℃ -0% HR	0.1234	0.1471	0.1616	0.1738
25℃ -50% HR	0.0940	0.1104	0.1180	0.1306

[0111] 实施例 19 至 21:组合物的纺纱和牵伸

[0112] 由以下配方在 FOURNE 实验室的纺纱/牵伸工位上制备总纤度为 84dtex 并包含 12 股(牵伸之后单位纤度约为 7dtex)的复丝。

[0113] 表 6

[0114]

实施例	组成
实施例 19 (对比)	PA6.6
实施例 20	PA6.6 + 1 重量% Rhenosin® PR 95
实施例 21	PA6.6 + 3 重量% Rhenosin® PR 95

[0115] PA66 颗粒和 **Rhenosin® PR95** 片直接加入纺纱位置。

[0116] 该纺纱用单螺杆挤出机、抽吸泵和模头实现，纺纱温度为 280 至 290℃，络纱速度为 300m/min。

[0117] 该纺纱步骤在完全稳定的条件下进行。毫无困难地维持抽吸速度，没有发现任何断股。这表明，在纺纱过程中酚醛树脂与基质 PA6.6 完全相容。

[0118] 然后，通过在加热的滚轮上通过、然后松弛和卷绕而进行随后的牵伸步骤。

[0119] 卷绕以约 400m/min 的速度进行。

[0120] 调整后面的滚轮的牵拉速度，以便获得断裂伸长率为约 20% 的纱。

[0121] 应当指出，这些不同的纱的牵伸是在良好的条件下进行的。参考纱（实施例 19）的牵伸率是 4.76。它可以在 1% 的添加体系中（实施例 20）维持同一水平，这表示酚醛树脂与牵伸方法兼容。

[0122] 下表汇总了测力分析的结果。它们是 10 次断裂的值的平均。它们是在调节到纺织品标准条件（65% HR）下的实验室中在 FRANK 型机器上测量的。

[0123] 表 7

[0124]

实施例	纤度 (dtex)	断裂伸长率 (%)	韧度 (cN/tex)
实施例 19 (对比)	83.9	18.8	84.7
实施例 20	83.4	19.9	83.3
实施例 21	81.7	20.1	78.1

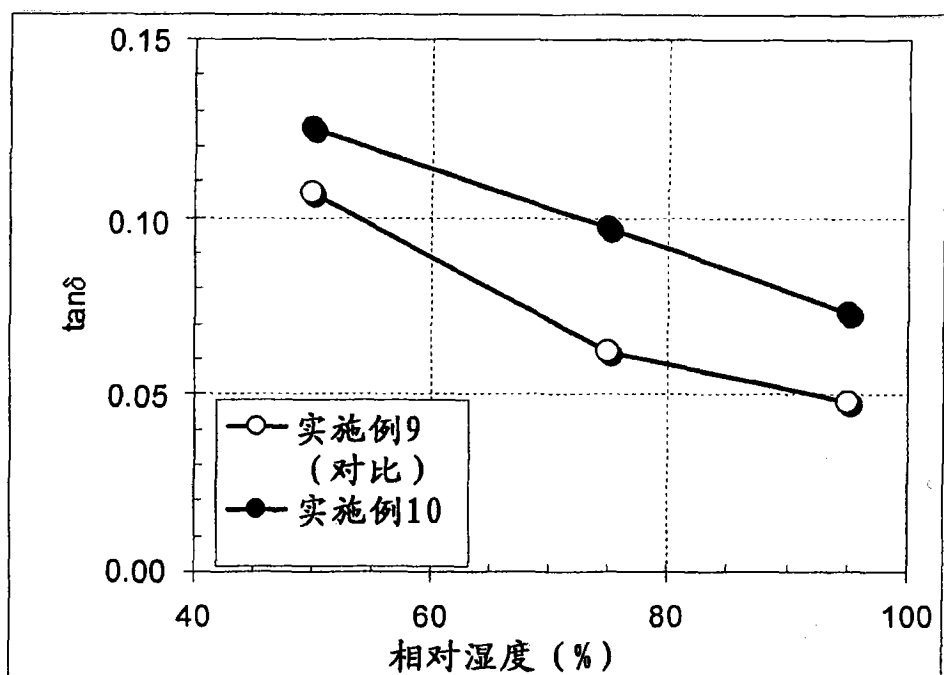


图 1

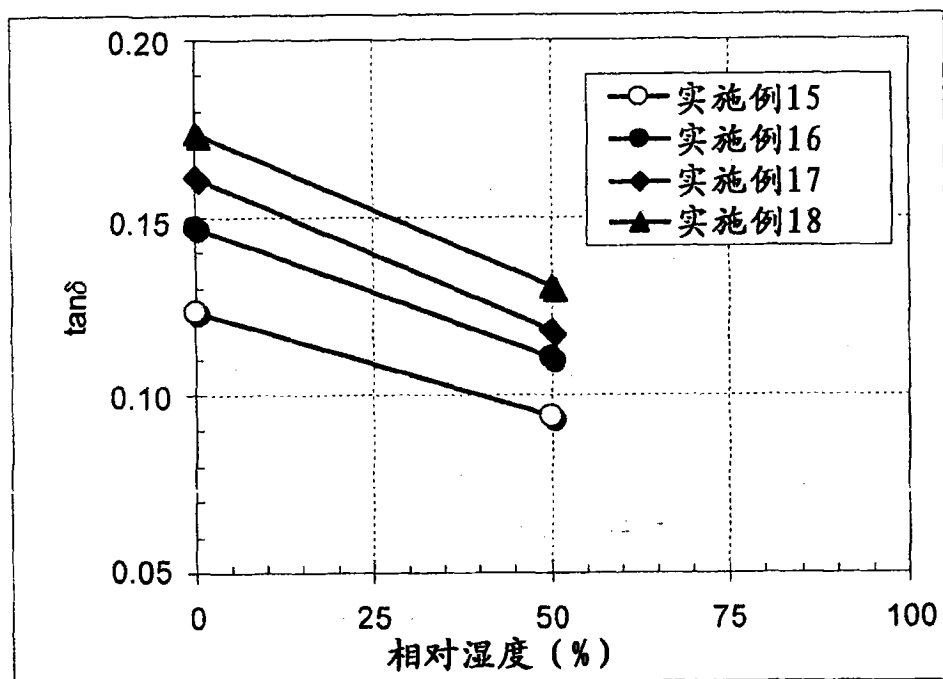


图 2