



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109477247 A

(43)申请公布日 2019.03.15

(21)申请号 201780045086.1

(22)申请日 2017.07.20

(30)优先权数据

102016009570.9 2016.08.05 DE

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.01.21

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2017/000888 2017.07.20

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/024362 DE 2018.02.08

(71)申请人 泰科斯特科德-施泰因福特股份公
司

地址 卢森堡施泰因福特

(72)发明人 伯恩哈德·穆勒 罗曼·考尼格

(74)专利代理机构 上海瀚桥专利代理事务所
(普通合伙) 31261

代理人 曹芳玲

(51)Int.Cl.

D01F 2/00(2006.01)

B60C 9/00(2006.01)

D02G 3/48(2006.01)

D01F 2/06(2006.01)

D01D 4/02(2006.01)

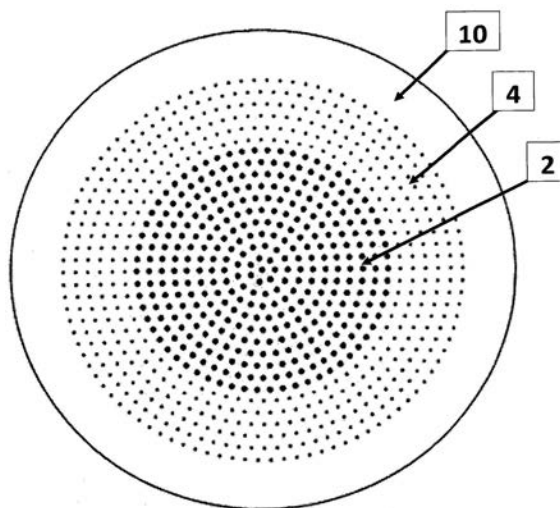
权利要求书1页 说明书9页 附图3页

(54)发明名称

用于橡胶结构、尤其是形式为轮胎帘线结构的
增强材料和其制造方法

(57)摘要

增强材料,尤其是用于橡胶结构以及尤其是
形式为轮胎帘线结构的增强材料,该材料具有在
调节状态下为35 cN/tex或更高强度的纤维素多
纤维以及由于单纤维强度的分布偏离单个纤维
强度的严格中心而具有结构不均匀性的结构。



1. 增强材料,尤其是用于橡胶结构、尤其是形式为轮胎帘线结构的增强材料,该增强材料具有在调节状态下为35 cN/tex或更高强度的纤维素多纤维以及由于单纤维强度的分布偏离单个纤维强度的严格中心而具有结构不均匀性的结构。

2. 根据权利要求1所述的增强材料,其特征在于,在拉伸1%的情况下测量,多纤维的单纤维模量的平均值差异低于10%,优选低于8%,特别优选低于5%。

3. 根据权利要求1或2所述的增强材料,其特征在于,多纤维的结构具有通过由具有相同纺丝材料配方的纺丝材料纺丝制成单纤维而形成的材料均匀性,尤其是,该结构由相同的纺丝材料纺丝而成。

4. 根据上述权利要求任一项所述的增强材料,其特征在于,多纤维的结构具有通过在相同纺丝过程中单纤维纺丝而形成的固有均匀性。

5. 根据上述权利要求任一项所述的增强材料,其特征在于,分布的变化系数大于1/27,优选大于1/21,尤其大于1/17。

6. 根据上述权利要求任一项所述的增强材料,其特征在于,分布的变化系数小于七分之三,优选小于七分之二,进一步优选小于五分之一,尤其是小于七分之一。

7. 根据上述权利要求任一项所述的增强材料,其特征在于,分布具有至少两个显著相对的最大值。

8. 根据上述权利要求任一项所述的增强材料,其特征在于,以dtex计,测量到的分布平均单丝纤度大于1.5,优选大于1.8,尤其大于2.0。

9. 根据上述权利要求任一项所述的增强材料,其特征在于,以dtex计,测量到的分布平均单丝纤度优选小于4.0,进一步优选小于3.3,尤其小于2.8,特别优选小于2.6。

10. 根据权利要求4至7任一项所述的增强材料,其特征在于,两个最大值的纤维强度差异和以dtex计的分布平均单纤维强度的商数优选大于1/15,进一步优选大于1/13,尤其大于1/11,且尤其地,该商数小于1,优选小于0.9,尤其是小于0.8。

11. 根据上述权利要求任一项所述的增强材料,其特征在于,多纤维以复丝形式存在。

12. 根据上述权利要求任一项所述的增强材料,具有由至少两种多纤维构成的、尤其是捻合的复丝结构,其中的多纤维具有至少一种,尤其是至少两种,尤其是恰好两种强度为35 cN/tex或更高以及既具有材料不均匀性,也具有材料均匀性尤其是固有均匀性的复丝。

13. 根据权利要求12所述的增强材料,其特征在于,至少两种复丝组成部分具有相同的结构不均匀性以及尤其是具有相同的材料均匀性。

14. 用于制造增强材料的方法,所述增强材料具有纤维素多纤维,其特征在于,该纤维素多纤维具有至少35 cN/tex的强度(调节状态的情况下)以及由于单纤维强度的分布偏离单个纤维强度的严格中心而具有结构不均匀性的结构。

15. 根据权利要求14所述的方法,其特征在于,所述多纤维的结构具有通过由具有相同纺丝材料配方的纺丝材料纺丝制成单纤维而形成的材料均匀性,尤其是,该结构由相同的纺丝材料纺丝而成。

16. 根据权利要求14或15任一项所述的方法,其特征在于,制造出的增强材料具有权利要求2至10中任一项或多项的特征。

17. 具有合成和/或天然橡胶和/或其他合成塑料的结构的物体,尤其是车辆轮胎,其特征在于,所述结构通过根据权利要求1至13任一项所述的增强材料进行增强。

用于橡胶结构、尤其是形式为轮胎帘线结构的增强材料和其 制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于橡胶结构、尤其是形式为轮胎帘线结构的增强材料和其制造方法。

背景技术

[0002] 这一类的增强材料已经作了公开。例如,使用具有形式为单末端帘线 (SEC) 的纤维素复丝纤维的帘线或者含纤维素帘线的纺织平面结构用于加固轮胎,尤其是高性能和超高性能轮胎以及橡胶材料制品,例如需承受较高负载的软管和输送带。

[0003] 对此,在工业应用中,例如使用强度为40cN/tex或更高以及纤维强度(毛细管纤度、单丝纤度)为1.8d/tex的纤维素复丝纱线,例如形式为具有1000根单丝的标准纤度1840dtex的纱线(见Cordenka® RT 700或Glanzstoff Bohemia s.r.o.Viscord CS3)。

[0004] 为了适配打算使用的应用情况,增强材料应具有良好的疲劳性能(疲劳),其中,该疲劳性能例如通过相对于参照物的所谓擦鞋疲劳测量进行测定。

[0005] 在WO 2012/017034中,为了实现改进的疲劳性能,建议使用比上述产品具有明显更高名义单丝纤度的多纤维,即数值优选大于4dtex(本申请的图1)。在本说明书中使用单丝纤度小于2.0d/tex的复丝纱线作为参照物,且为了制造在本说明书中所述的具有更高单丝纤度以及同时具有较高强度的复丝纱线,降低喷丝板开孔数量并调整喷嘴开孔直径,尽管具有较高的材料流,但在总材料流相同的情况下,其喷射速度与参照纱线的制造方法类似。

发明内容

[0006] 本发明的任务在于,进一步改进上述类型的增强材料,尤其是在其应用中较高的强度和较高抗疲劳强度具有良好的兼容性。

[0007] 该任务通过上述类型的增强材料的一种改进形式加以实现,其中,包含纤维素的多纤维基本特征在于在调节状态下为35cN/tex或更高的强度以及由于单纤维强度的分布偏离围绕单个纤维强度的严格中心而具有结构不均匀性的结构。

[0008] 通过根据本发明在纤维素多纤维内实现的强度结构的不均匀性可形成一种增强材料,其中,该材料可以改善上述兼容性。

[0009] 其优点还在于,例如,对于现有技术水平下的常规纤维结构而言,在用作轮胎增强织物时,为了实现更高的抗疲劳强度,例如必须形成更高的捻度(以每米捻数[tpm]表示)。但是,此类更高的捻度对于帘线强度存在负面影响,必须通过相应更高的帘线密度加以补偿。对于根据本发明的结构而言,这一类的情况在一定程度上不再需要,因此可以降低或避免由于增加帘线密度而导致的这一类增强材料单层单位面积重量的增加,最终由此可以避免例如轮胎的总重量的增加以及对滚动阻力的负面影响。

[0010] 术语“单纤维强度”或“纤维强度值”的含义与横截面形状(例如圆形横截面形状或

与圆形不同的横截面形状) 无关, 其含义是指“有效的”直径, 即和形状不同的横截面形状的表面具有相同面积的圆形表面的直径。因此, 在这方面, 重要的是单纤维纤度或其分布/分布函数。

[0011] 在一种优选的实施方式中, 在拉伸1%的情况下测量, 多纤维的单纤维模量的平均值差异低于10%, 优选低于8%, 特别优选低于5%。这使得, 通过由单体葡萄糖构成的结构而已经具有基本均匀度的纤维素多纤维在单纤维的拉伸性能方面不再具有过大的差异。

[0012] 在一种特别优选的实施方式中, 多纤维的结构具有一种通过由具有相同纺丝材料配方的纺丝材料纺丝制成单纤维而形成的材料均匀性, 尤其是, 该结构由相同的纺丝材料纺丝而成。由此, 材料类型的均匀性特点被进一步增强, 并实现强度和疲劳性能方面令人满意的兼容性。

[0013] 在一种合理的构成中, 多纤维的结构具有一种在相同纺丝过程中由单纤维纺丝形成的固有均匀性。通过该方式, 该多纤维一方面易于制造, 另一方面不再取决于可能存在状态差异的纺丝设备。

[0014] 特别优选地, 分布的变化系数大于 $1/27$, 优选大于 $1/21$, 尤其大于 $1/17$ 。在存在此类较高结构不均匀性的情况下, 可以形成令人满意的改进, 尤其是疲劳性能的改进。另外, 优选地, 分布的变化系数小于七分之三, 优选小于七分之二, 进一步优选小于五分之一, 尤其是小于七分之一。由此, 相对于均匀性的性能, 结构不均匀性不会超出过大, 尤其地, 这使得可以实现令人满意的强度性能。对此, 分布的变化系数定义为其平均值的分布均方差异 (即分布函数的各数值) 的平方根与该平均值的商。

[0015] 在一种特别优选的构造中, 多纤维是纤维素复丝, 其强度值根据ASTM D 855M至少为 40cN/tex , 优选至少为 45cN/tex , 尤其至少为 50cN/tex 。

[0016] 此外规定, 纤维素复丝的总纤度 (所有单丝的毛细管纤度) 至少为 200dtex , 优选至少为 400dtex , 尤其至少为 840dtex 。多纤维中的单丝总数优选至少为80, 进一步优选至少为160, 尤其至少为300。另一方面规定, 单丝总数优选低于2400, 进一步优选低于2000, 尤其低于1600。

[0017] 在一种优选的实施方式中, 其分布具有至少两个显著的相对最大值, 尤其是具有恰好两个这样的最大值。因此, 换言之, 在该多纤维中设有至少两种单丝纤度。对此, 该单丝纤度相互之间的差异优选大于10%。在一种可能的变体中, 该分布严格以各自种类的平均值为中心, 从而使得各自种类的单丝纤度相差低于5%。此处, 特别意味着, 在最小值 $\pm 5\%$ 范围内累加的分布密度至少为分布重量的10%。

[0018] 在一种特别优选的实施方式中, 测量到的分布的平均单丝纤度 (单位: dtex) 大于1.5, 优选大于1.8, 尤其大于2.0。此外, 分布的平均单丝纤度优选小于4.0, 进一步优选小于3.3, 尤其小于2.8, 特别优选小于2.6。该数值分配允许在结构不均匀性和性能均匀性、尤其是固有材料均匀性方面形成特别有效的组合。在该变体中, 在分布中可识别出使得分布尤其强力对中的两个最大值, 两个最大值的纤维强度差异和分布的平均单纤维强度的商数优选大于 $1/15$, 进一步优选大于 $1/13$, 尤其大于 $1/11$, 且尤其地, 该商数小于1, 优选小于0.9, 尤其是小于0.8。

[0019] 同时, 作为增强材料的组成部分, 可以理解的是由至少两种多纤维构成的、尤其是加捻的多纤维结构, 其中, 至少一种组成部分由根据上述观点的多纤维构成。

[0020] 这一类的帘线优选具有至少为360,进一步优选至少为380,尤其至少为400的捻度水平(单位:[tpm])。一方面,优选地,捻度在相同的计量单位下小于520,优选小于480,进一步优先小于460,尤其小于440。但是,由于根据本发明的结构不均匀性和性能均匀性(尤其是固有材料均匀性)的组合,为了实现强度和疲劳性能良好的兼容性,也可以具有小于430,尤其是小于420或更低的捻度水平。

[0021] 这一类帘线的合理构造通过以下方式实现,即包含至少两种,尤其是恰好两种具有上述性能的多纤维。对此,两种复丝组成部分优选具有相同的结构不均匀性。此外,优选地,两者具有通过由相同的纺丝材料制造形成的相同的材料均匀性。

[0022] 增强材料可以以线性形状存在,也可以以平面形状存在,具有根据上述任一种观点的加捻或未加捻多纤维结构。此外,该增强材料可以组合其他的纱线,其中,例如可以使用再生纤维素制成的纱线(可以不考虑其单纤度分布),纤维素纱线具有例如大于40%的结晶度或35cN/tex的强度或更高强度(也可以不存在结构不均匀性),可以含脂肪族和芳香族聚酰胺、聚酰亚胺或聚酯(PEN、PAN、PEEK、PEF)以及聚酮。此外,也存在和纤维以及由玻璃、钢、玄武岩或碳制成的纱线组合的可能性。

[0023] 由于其包含的具有结构不均匀性和性能均匀性、尤其是固有材料均匀性的组合的纤维素多纤维,根据本发明的增强材料相对于常规的参照增强材料的特别之处在于,在擦鞋疲劳测试中,其相对强度损失至少低15%。

[0024] 对此,在确定参照材料时,多纤维除了结构不均匀性以外在制造和结构方面应和根据本发明的增强材料相同。代替根据本发明的多纤维,参照材料因此包含一种多纤维,其单纤维强度或单纤维纤度围绕单纤维强度值严格对中的分布,另一方面,则存在性能均匀性,例如相同的固有材料均匀性,相同的多纤维总纤度以及多纤维差异不超过10%的单纤维总数。基于参照值,强度损失可降低甚至超过20%。

[0025] 在方法技术方面,本发明已经提供了一种用于制造增强材料的方法,该增强材料具有纤维素多纤维,其中,该纤维素多纤维具有至少为35cN/tex的强度(在调节状态下)以及由于单纤维强度的分布偏离围绕单个纤维强度的严格中心而具有结构不均匀性的结构。此外,优选地,该多纤维通过由相同纺丝材料纺丝以及尤其是在相同的纺丝过程中制成的单纤维可以形成结构的材料均匀性、尤其是固有材料均匀性。

[0026] 根据本发明的方法的优点来自根据本发明的增强材料的上述优点。

[0027] 在一种特别优选的方法构成中,多纤维的结构不均匀性通过使用具有纺丝孔的喷丝板加以实现,其直径分布偏离单个直径的严格中心。优选地,对于喷丝板直径的分布而言,具有变化系数的分布参考上文基于单纤维直径/单纤维纤度的分布。对此可以利用的是,在典型的纺丝工艺参数范围,单纤维纤度与喷丝板各自喷嘴开孔的开孔横截面基本成正比。

[0028] 在一种特别优选的构成中规定,喷嘴开孔构成同心结构。对此,尤其规定,喷嘴开孔在中心位置具有较大的直径,而在外围的具有较小直径的喷嘴开孔围绕较大直径的喷嘴开孔布置。由此可以提高固有材料均匀性的质量。

[0029] 优选规定,较小喷嘴开孔的直径与较大喷嘴开孔的直径差异至少为5%,优选差异至少为10%,尤其差异至少为15%。对此,根据目的规定,喷嘴开孔的名义单个直径至少为40 μ m,进一步优选至少为50 μ m,且该直径小于140 μ m,尤其是小于100 μ m。对于具有两种分布

(在分布函数中具有两个严格对中的最大值)的应用情况优选使得,具有较小直径的喷嘴开孔总面积在喷丝板所有喷嘴开口的总面积中的占比至少为10%,优选至少为20%,尤其至少为35%,并且该占比优选小于90%,进一步优选小于80%,尤其小于65%。

附图说明

[0030] 本发明的其他特征、细节和优点见参考附图的下列说明,其中:

图1示出了一种在纺丝过程中使用的喷嘴,

图2例示性示出了一种疲劳模型的结构,

图3示出了一种根据本发明的变体和现有技术水平下的参照物在基于捻度的强度损失方面的比较示意图。

具体实施方式

[0031] 首先,简要说明适合用于增强材料多纤维纺丝材料的制造方法,对此参考粘胶纤维制造法,尤其是改进的粘胶纤维制造法。对此,阿尔法纤维素含量大于94%,优选大于97%的合适的纤维素通过在氢氧化钠溶液中碱化、挤压和预熟化、使用CS₂硫化并溶解于氢氧化钠溶液,接着进行过滤和干馏以及熟化可纺丝的粘胶纤维溶液。

[0032] 该溶液被泵送经过具有大量开孔的纺丝喷嘴,并按顺序经由至少一次沉淀和至少一次再生浴被凝结和再生成粘胶纤维丝。根据期望的机械性能,纱线可以立即进行无酸洗涤(PH>6)、增艳处理和干燥,或者在其在单独的过程步骤中被再次拉伸、无酸洗涤、增艳处理和干燥前,在弱酸性条件(<PH 6)进行数小时的再熟化。对此,后者的数小时过程变体用于所谓的“Super 3”纱线。

[0033] 在该改进的粘胶纤维制造法实施例,不仅可以使使用持续纺丝法(“持续法”),也可以使用非持续纺丝法,例如离心罐式纺丝或卷绕纺丝法,对此,本发明未作进一步的限制。

[0034] 同时,本发明不限于改进的粘胶纤维法的上述实施例。除了粘胶纤维制造法以外,也可以使用氨基甲酸酯制造法,通常可以使用基于水溶液的再生纤维素制造过程,例如也可以使用所谓的直接溶解法,其基液由有机溶剂(NMMO莱赛尔-过程)或离子液体构成。

[0035] 因此,特别优选地,取决于纺丝方法,化学衍生纤维素或者被溶解于溶剂中的非衍生纤维素经由喷丝板被泵出,喷丝板的喷嘴开孔例如被布置在喷嘴的底部。

[0036] 然而,喷丝板的喷嘴开孔与传统的喷丝板(其中,为了确保制造工艺的均匀性,喷嘴开孔在任何情况下在制造公差方面均保持相同)相比,偏离单个直径的严格中心。利用喷嘴开孔横截面和单丝毛细管纤度之间关系,由此借助该喷丝板制造出组合了结构不均匀性和材料固有均匀性的高强度复丝。在下文中对实施例1、2和3进行具体说明。

[0037] 此处,所有的实施例的共同点在于,可纺丝的粘胶纤维溶液(7%纤维素、130kfs的粘度,13.2度霍滕罗特熟成度)以3.0至4.5bar的压力经由总直径12.5mm的喷丝板泵出。其差别在于纺丝工艺中所使用的喷丝板结构。

[0038] 在第一种实施例中,喷丝板10具有847个喷嘴开孔,其中347个分别具有60μm直径的开口2由喷丝板中心点开始径向被布置在11个内侧同心圆环中。剩余的500个开孔4被布置在6个更大的同心圆环中,且具有分别为50μm的直径。开口布置如图1所示。

[0039] 在第二种实施例中,喷丝板667包含667个开孔,即67个直径为75 μ m的布置在内侧的开孔和600个直径为60 μ m的外侧喷嘴开孔。

[0040] 在第三种实施例中设有569个开孔,其中,284个内侧开孔具有75 μ m的直径,285个开孔具有60 μ m的直径。

[0041] 对于所有的实施例1至3而言,同样地,在穿过喷丝板后进行凝结,随后进行拉伸。对此,凝结纺丝浴包含80g/l硫酸、61g/l硫酸锌,通过添加Na₂SO₄达到1200g/l的密度。凝结纺丝浴的温度介于55℃至63℃的范围内,拉伸浴的温度介于90至94℃。在包含55g/l硫酸的拉伸浴中,拉伸量为106%,其末端以65m/min的速度进行拉紧。接着使用弱碱性的水进行洗涤、增艳处理、干燥和卷绕。单纤维的模量在多纤维的短纤维上根据BISFA标准(BISFA,粘胶、莫代尔、莱赛尔和醋酸短纤维和丝束的测试方法,2004)进行实施。

[0042] 为了确定由具有复丝的增强材料形成的对于既定用途(例如用作轮胎帘线)的机械性能,复丝纱线在直接并纱机(Alma-Sauerer DC2)上以5500rpm被拧成帘线1840 $\times$ 2前,需进行至少24小时的状态调节。

[0043] 接着,在人造纤维帘线常见的(参见“橡胶粘合手册,Bryan Crouter,Rapra技术有限公司,2003年,第241页ff”)单浴RFL-浸泡过程中进行浸泡,其总固体含量为22%,速度18m/min,此处使用C.A.Litzler有限公司(俄亥俄州克里夫兰市)的实验室单末端帘线设备,在150℃下振荡100秒。

[0044] 为了对实施的机械性能试验进行下述比较,使用以下分配:

实施例1—帘线A

实施例2—帘线B

实施例3—帘线C

在下文中对分析过程进行说明,其中,试验帘线的疲劳性能以强度损失作为比较参数进行分析。对此,其过程如下:

准备图2所示结构的疲劳性能测试试样,长度86cm,宽度1英寸(25.5mm)。外层为1.76 $\times$ 2tex,350tpm的Teijin T100帘线。内层为待试验帘线,在该情况下为1840 $\times$ 2dtex。不管是外层,还是内层均为22末端/英寸,且实施了RFL浸泡。试验帘线的具体嵌入在硫化后(硫化条件根据所选择的橡胶混合物调整)借助调整后的剥离测试确定,且必须至少为80%覆盖率。疲劳试验在Bogimac Society(比利时)公司的BSC-2双头擦鞋设备上进行。所选的试验条件为:400N拉力,550rpm,1英寸转轮,6h试验时长。试样的温度在试验过程中达到约60至70℃。对于每种试验帘线,对3至5个试样进行疲劳测试。为了避免作用于试样的拉力和压力出现的明显的不均匀性(在边缘处强度损失明显稍低),在试验分析时仅考虑在试样中心区域的右侧和左侧的五根帘线的强度值。此外,对于所使用的测试流程和测量方法适用测力测试D76/D2256,扭矩D1423,线性密度D1907,剥离测试Hot Conti法D4393,剥离测试Hot Michelin法D4393。

[0045] 标识疲劳性能的强度损失结果在下文表格1的第五栏中进行说明,其中,帘线A、B和C在第2至4行示出。强度损失介于22至28%之间的范围。与比较例相比,本发明在达到强度性能(见表格1第2和3栏所述的坏帘线断裂强度或非弯曲帘线断裂强度)的同时,能够实现良好的疲劳性能。

[0046] 对于第一种比较例而言,其过程同实施例1至3,但使用具有830个喷嘴开孔的喷丝

板,喷嘴开孔具有相同的60 μm 直径。

[0047] 在第二种比较例中,其过程和实施例1至3类似,但使用具有1000个喷嘴开孔的喷丝板,喷嘴开孔具有相同的50 μm 直径。

[0048] 在第三种比较例中,和实施例1至3类似,在使用具有420个直径均为60 μm 的喷嘴开孔的喷丝板的情况下对纤维素复丝进行纺丝。与比较例1和2(其中,使用和实施例1至3一样的方法,由两种相同的根据各自实施例制造出的复丝制造出经过浸泡的帘线)不同,在第三种比较例中,帘线由制造出的纤维素复丝(股)1840f420和第二种比较例的复丝(股)1840f1000制成。该帘线的名义单丝纤度(总纤度/单丝数量)为2.5dtex。

[0049] 对于表格1中的说明适用比较例的下列分配:

比较例1—帘线D

比较例2—帘线E

比较例3—帘线F(复合)

表格1:帘线性能和强度损失概览

结构	坏帘线 断裂强 度【N】	非弯曲 帘线断 裂强度 【N】	名义捻 度 【tpm】	强度损 失	丝数/开 孔尺寸 【 μm 】	名义纤 度 【dtex】
帘线 A 1840f847 $\times$ 2	181.7	156	420	28% (1%样 本标准 偏差)	491/50 356/60	2.17
帘线 B	178.5	155.2	420	22%	600/60	2.76

1840f667×2				(2%样 本标准 偏差)	67/75	
帘线 C 1840f569×2	165.3	164.2	420	25% (3%样 本标准 偏差)	285/60 284/75	3.23
帘线 D 1840f830×2	187.7	155.5	420	47% (9%样 本标准 偏差)	830/60	2.17
帘线 E 1840f1000×2	183.6	157.6	420	40% (4%样 本标准 偏差)	1000/50	1.84
帘线 F-复合 1840f1000/1840f420	178.2	145.5	420	52% (3%样 本标准 偏差)	1000/50 420/60	2.5

[0050] 具有帘线D、E和F的所有比较例1、2和3显示形式为显著更高的强度损失(40%–52%)的显著更差的疲劳性能。在表格1中,示出了较大改善的纱线疲劳性能,其复丝具有结构不均匀性以及具有在这些实施例中通过相同的纺丝材料和相同的纺丝过程而形成的固有材料均匀性,尤其是与不存在结构不均匀性的比较例1和2相比具有明显更低的强度损失。在具体比较第一实施例(帘线A)和第一比较例(帘线D)时很明显,尽管具有相同的名义纤度和类似的机械性能,帘线A具有显著更高的抗疲劳性能。其原因在于帘线A中形成的复丝的结构不均匀性。相反,和比较例3(帘线F)的比较显示,之前在第三种比较例中制造出的复合帘线基于纱线具有结构不均匀性,存在1.8dtex的毛细管纤度和4.4dtex的毛细管纤度。但是,其单独与各自的复丝纱线相关,未形成根据本发明的均匀性(基本的或材料固有的均匀性)。可以看出,帘线F未能改善疲劳性能。

[0051] 在图3中,不管是对于帘线A(第一种实施例),还是对于帘线E(比较例2),均显示了取决于捻度的强度损失。相对于在相同的纺丝条件下纺丝形成的未包含具备结构不均匀性的复丝的参照帘线,可以看到疲劳性能得到显著改善。可以看出,更低的捻度即可达到和帘

线A相同等级的强度损失。由于上述关系,因此,通过降低捻度可以实现,相对于传统的平面织物,纺织平面织物在具有相同的平面形状时具有更高的单位强度,且不会导致抗疲劳性能显著降低。

[0052] 本发明不局限于在上述实施例中单独所示的特征。因此,根据上述说明以及下文的权利要求所述的特征以单独以及组合的方式对于实现本发明的不同实施方式均具有重要意义。

[0053] 尤其地,在实施例中使用的圆形喷嘴开孔是一种优选变体,但是其开孔也可以使用其他的几何横截面形状。同时,在上述实施例中所述的通过使用两种不同的喷嘴开孔直径实现两种单丝纤度的结构不均匀性也是多种可以想到的构成中的一种,例如也可以使用三种或更多不同的喷嘴开孔直径并形成更多种类的单丝纤度。

[0054] 为了制造根据本发明的复丝,除了所述的再生法,也可以使用直接溶解法,其中,纤维素纤维从叔胺氧化物溶液例如N-甲基吗啉-N-氧化物(NMMO)或离子液体(ionic liquids)中获得。

[0055] 根据本发明的增强材料在其使用形式方面无特殊限制。对此,可以是专业人员已知的使用形式,除了用作帘线或包含帘线的平面织物,尤其也可以用作纱线或短纤维段。此外,该增强材料优选用于合成和天然橡胶,也可以用于其他材料(合成材料或以再生材料为基础的材料),例如用于热塑性或热固性塑料。对于这一类材料,例如在WO 2012017034中作了说明,尤其包含天然橡胶、其它聚异戊二烯、聚(丁二烯)、聚异丁烯、丁基橡胶、聚(丁二烯-共-苯乙烯)、聚(丁二烯丙腈)、聚(乙烯-共-丙烯)、聚(异丁烯-共-异戊二烯)、聚(氯丁二烯)、聚丙烯酸酯、聚氨酯、多硫化物、硅树脂、聚氯乙烯、聚(醚酯)、交联不饱和聚酯、环氧树脂或其混合物。

[0056] 表格1:帘线性能和强度损失概览

结构	坏帘线 断裂强 度【N】	非弯曲 帘线断 裂强度 【N】	名义捻 度 【tpm】	强度损 失	丝数/开 孔尺寸 【μm】	名义纤 度 【dtex】
帘线 A	181.7	156	420	28%	491/50	2.17

1840f847×2				(1%样 本标准 偏差)	356/60	
帘线 B 1840f667×2	178.5	155.2	420	22% (2%样 本标准 偏差)	600/60 67/75	2.76
帘线 C 1840f569×2	165.3	164.2	420	25% (3%样 本标准 偏差)	285/60 284/75	3.23
帘线 D 1840f830×2	187.7	155.5	420	47% (9%样 本标准 偏差)	830/60	2.17
帘线 E 1840f1000×2	183.6	157.6	420	40% (4%样 本标准 偏差)	1000/50	1.84
帘线 F-复合 1840f1000/1840f420	178.2	145.5	420	52% (3%样 本标准 偏差)	1000/50 420/60	2.5

。

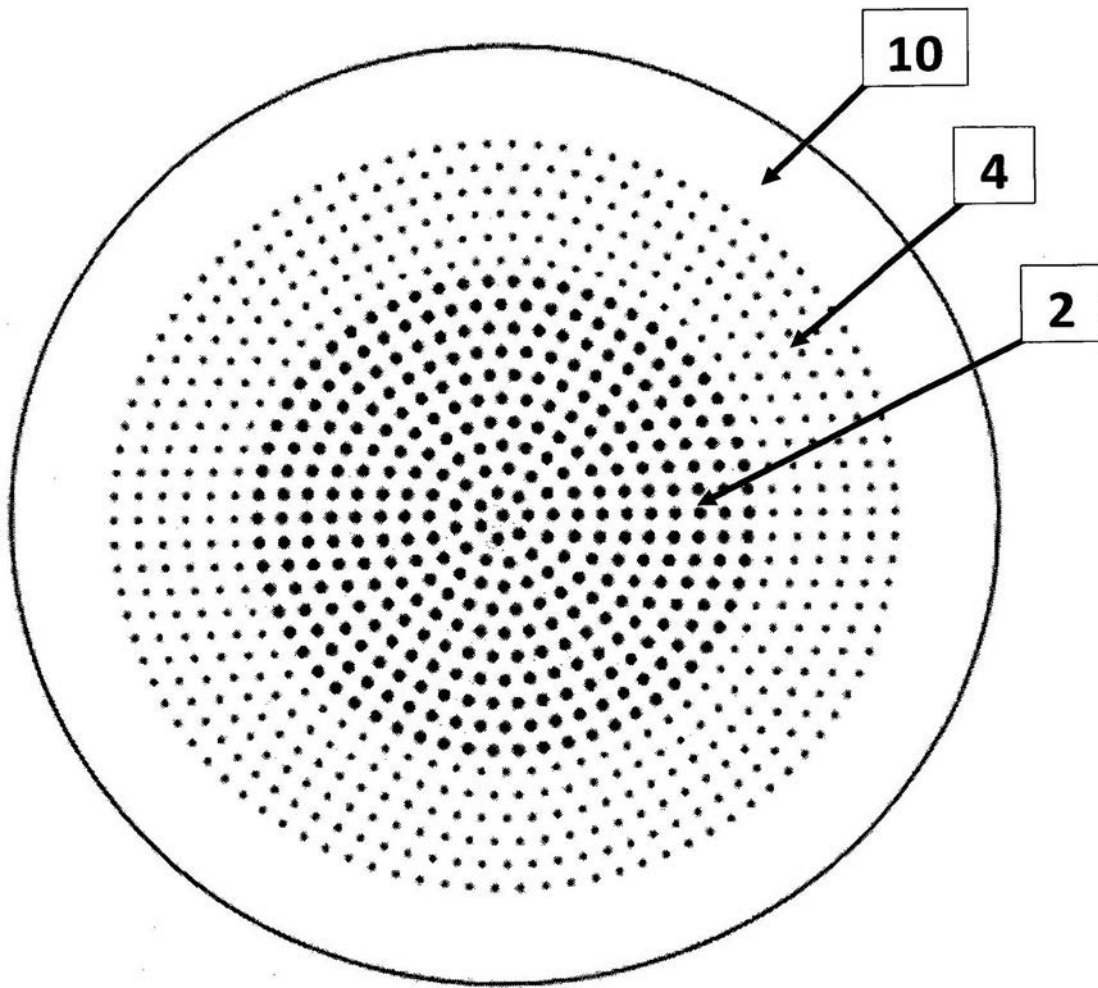


图 1

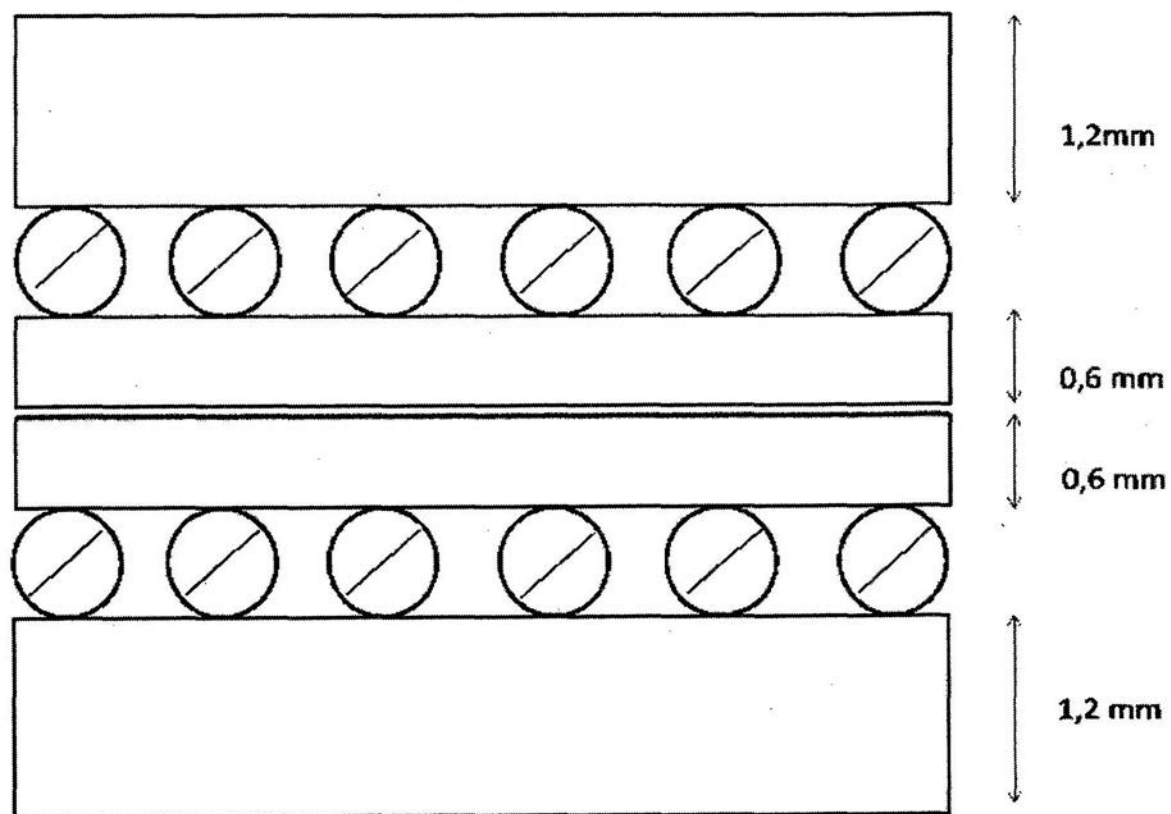


图 2

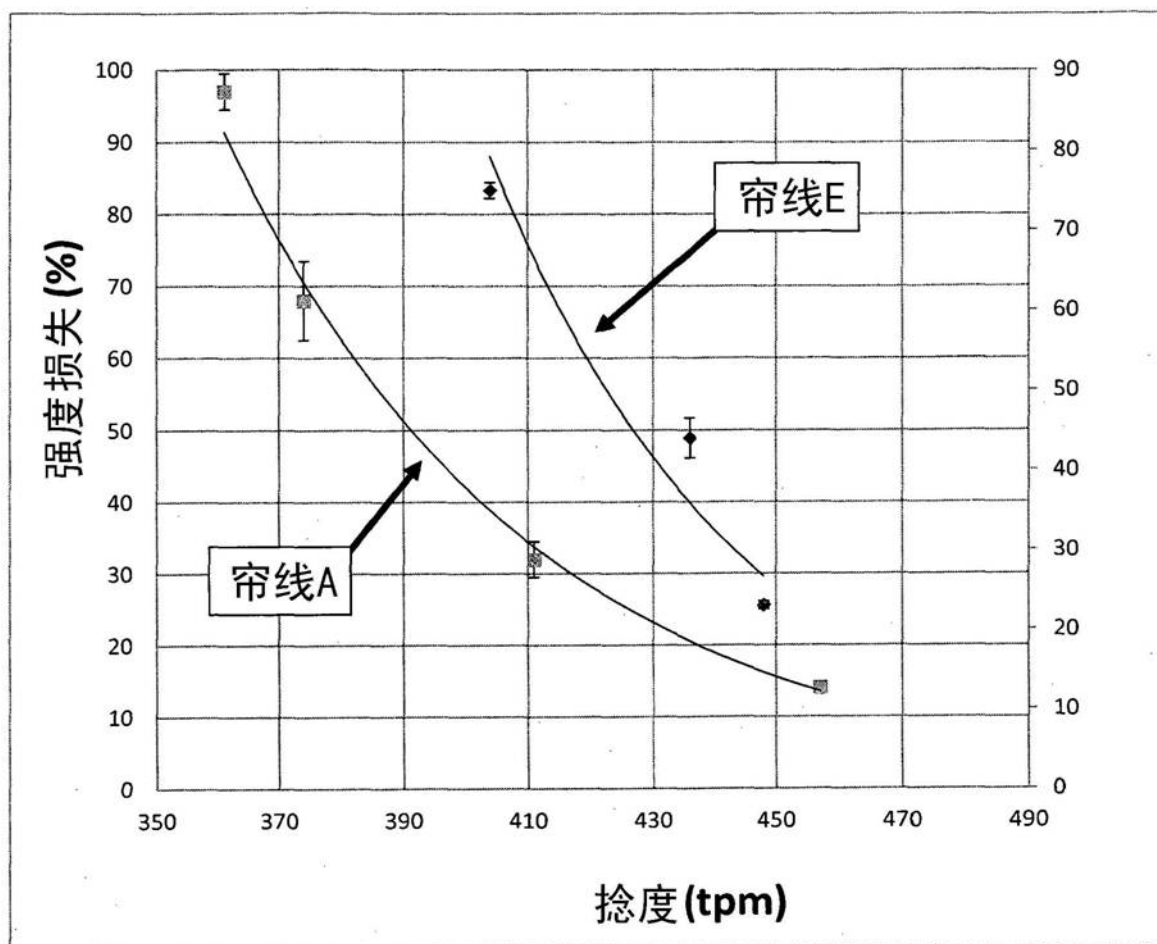


图 3