



(12)发明专利



(10)授权公告号 CN 103974776 B

(45)授权公告日 2017.02.22

(21)申请号 201280060945.1

(22)申请日 2012.12.17

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103974776 A

(43)申请公布日 2014.08.06

(30)优先权数据
11194310.6 2011.12.19 EP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2014.06.10

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2012/075744 2012.12.17

(87)PCT国际申请的公布数据
W02013/092471 DE 2013.06.27

(73)专利权人 夸兹沃克公司

地址 德国弗雷兴

(72)发明人 M·里斯 J·U·齐利斯
N·潘尼克

(74)专利代理机构 上海一平知识产权代理有限公司 31266

代理人 马莉华 崔佳佳

(51)Int.Cl.
B02C 23/06(2006.01)
B02C 19/00(2006.01)
C03B 37/16(2006.01)

审查员 岳洋

权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

加工光学纤维废料的方法

(57)摘要

本发明涉及一种从光学纤维废料粉碎光学纤维的方法,包括以下步骤:a)粗粉碎光学纤维从而获得粗粉碎的光学纤维;和b)使用d50值在0.1到5.0毫米的颗粒添加剂作为聚集体精粉碎粗粉碎的光学纤维从而获得精粉碎的光学纤维,其中光学纤维和添加剂的混合比例为25/75重量%到95/05重量%。

1. 一种从废弃玻璃纤维材料中粉碎玻璃纤维的方法,包括如下步骤:
 - a)粗粉碎玻璃纤维从而获得粗粉碎的玻璃纤维;
 - b)使用d50值在0.1到5毫米范围的颗粒添加剂作为聚集体精粉碎所述粗粉碎的玻璃纤维,从而获得精粉碎的玻璃纤维,玻璃纤维与添加剂的混合重量比为25/75到95/05。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述添加剂选自下组:石英砂、生石灰、白云石、煅烧白云石、高炉矿渣、氧化铝、氢氧化铝、钠长石、正长石、钙长石、硼酸、氧化硼、碱金属和碱土金属硼酸盐、及它们的混合物。
3. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述粗粉碎包括1、2、3或更多个步骤。
4. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述粗粉碎通过以下设备来执行:切割粉碎机、截切机、磨轮、齿根轧机、锤式粉碎机、转盘式粉碎机、冲击式磨机、或以上设备的结合。
5. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,在磨机内进行所述精粉碎,且随后分离出磨削介质。
6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述磨机为介质磨机。
7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述介质磨机为球磨机。
8. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述介质磨机为滚磨机。
9. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述介质磨机为鼓磨机。
10. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述介质磨机为管磨机。
11. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,在步骤a)中获得长度为5到50毫米的粗粉碎的玻璃纤维。
12. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,在步骤a)中获得长度为10到20毫米的粗粉碎的玻璃纤维。
13. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述粗粉碎的玻璃纤维的残余水分含量 <5 重量%。
14. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述粗粉碎的玻璃纤维的残余水分含量 <2.5 重量%。
15. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,在步骤b)中获得长度 <2 毫米的精粉碎的玻璃纤维。
16. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,在步骤b)中获得长度 <1 毫米的精粉碎的玻璃纤维。
17. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,精粉碎的玻璃纤维和添加剂的混合物进行筛分。
18. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,玻璃纤维和添加剂的混合重量比为30/70到80/20。
19. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,玻璃纤维和添加剂的混合重量比为40/60到70/30。
20. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,玻璃纤维和添加剂的混合重量比为40/60到60/40。
21. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,玻璃纤维和添加剂的混合重量比为

45/55到55/45。

22.根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所使用的添加剂的d50值在0.1到1.5毫米范围。

23.根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所使用的添加剂的d50值在0.3到1.0毫米范围。

24.一种添加剂作为聚集体用于粉碎玻璃纤维的用途,其特征在于,该添加剂选自下组:石英砂、石灰、煅石灰、白云石、煅烧白云石、高炉矿渣、氧化铝、氢氧化铝、钠长石、正长石、钙长石、硼酸,氧化硼、碱金属和碱土金属硼酸盐、及其混合物,玻璃纤维和添加剂的重量比为25/75到95/05。

25.一种添加剂作为聚集体用于粉碎玻璃纤维的用途,其特征在于,该添加剂选自下组:石英砂、石灰、煅石灰、白云石、煅烧白云石、高炉矿渣、氧化铝、氢氧化铝、钠长石、正长石、钙长石、硼酸,氧化硼、碱金属和碱土金属硼酸盐、及其混合物,玻璃纤维和添加剂的重量比为30/70到80/20。

26.一种包含玻璃纤维的混合物,根据权利要求1到23任一项所述的方法获得。

27.一种包含玻璃纤维的混合物,包括:

——长度小于2毫米的精粉碎的玻璃纤维;

——d50值在5微米到5.0毫米范围的添加剂,玻璃纤维和添加剂的混合重量比为25/75到95/05。

28.根据权利要求27所述的包含玻璃纤维的混合物,其特征在于,玻璃纤维和添加剂的混合重量比为30/70到80/20。

29.根据权利要求27或28所述的包含玻璃纤维的混合物,其特征在于,所述添加剂的d50值在5.0微米到2毫米范围。

加工光学纤维废料的方法

[0001] 本发明涉及一种从废弃玻璃纤维材料中粉碎玻璃纤维的方法,且涉及添加剂在介质磨机中为粉碎玻璃纤维作为聚集体的用途。

[0002] 在玻璃纤维的典型生产过程中,在所有执行的加工步骤中形成相当数量的废弃玻璃纤维材料。这些废弃的玻璃纤维材料主要由长度通常在5到10米范围的长纤维构成。为了能够回收这些废弃玻璃纤维材料到生产过程从而提高该过程的经济效率,将这些纤维粉碎到适合生产过程的目标长度是理想的。

[0003] US 2007/0042890描述了一种方法,其中纤维首先被粗切然后在球磨机里磨碎。

[0004] US 6032883描述了一种加工玻璃纤维的方法,其中玻璃纤维和少量玻璃粉末,碎玻璃或水混合。

[0005] 在这种玻璃纤维加工的初步实验中,发现使用合适的切削工具直接粉碎到所需的目标长度对该工具有很高的磨损。另外,玻璃纤维也会被工具磨损形成的颗粒所污染。

[0006] 另外,纤维研磨实验显示纤维基本上趋向于相互结块。这样制造出毛茸茸的玻璃纤维聚集体,显著降低磨机的研磨性能,从而不再可能实现待磨材料或玻璃纤维的有效粉碎。

[0007] 因此,本发明的目的是提供一种方法,该方法可以使得废弃玻璃纤维材料能够被重新利用。

[0008] 根据本发明,该目标可以通过从废弃玻璃纤维材料中粉碎玻璃纤维的方法实现,包括以下步骤:

[0009] a)粗粉碎玻璃纤维从而获得粗粉碎的玻璃纤维;和

[0010] b)使用d50值在0.1到5.0毫米范围的颗粒添加剂作为聚集体精粉碎所述粗粉碎的玻璃纤维,从而获得精粉碎的玻璃纤维,玻璃纤维与添加剂的混合重量比为25/75到95/05。

[0011] 该方法生产含有玻璃纤维的混合物。

[0012] 与上述US2007/0042890相比,添加剂被使用并保留在材料中,而US2007/0042890A1使用返回到研磨过程的直径为3到9毫米的研磨球。典型地,在该文件中描述的磨机含有50%的研磨球和50%的待研磨材料。铝密度为3.96g每立方厘米和玻璃纤维密度为0.7到0.9克每立方厘米,可以获得大约20:80(玻璃纤维与氧化铝研磨球之比)的质量比。

[0013] 上述US6032883使用玻璃粉末在其它材料之间作为载体材料。玻璃粉末的比例从1:10到1:40(玻璃粉末与玻璃纤维之比)。

[0014] 根据本发明所使用的玻璃纤维可以是包覆的玻璃纤维或非包覆的玻璃纤维。例如,包覆的玻璃纤维是具有氨基硅烷涂层的玻璃纤维。

[0015] 如果废弃玻璃纤维材料具有高残余水分,例如,大于或等于6重量%,可以实施干燥步骤,优选在所述粗粉碎玻璃纤维之后以及精粉碎所述粗粉碎玻璃纤维步骤之前。对于技术人员来说,合适的干燥设备在现有技术中是已知的。因此,例如,可以使用温控风机干燥粗粉碎的玻璃纤维。

[0016] 在玻璃纤维生产中获得的废弃玻璃纤维材料可以在第一步骤,步骤a)中借助合适的切割设备进行粗粉碎。典型地,用非控方式将松散的废弃玻璃纤维材料装载在合适的切

割设备上,例如从装有废弃玻璃纤维材料的容器中倒入。或者,废弃玻璃纤维材料也可以从线轴上展开或从玻璃熔体中直接拉出并供给切割设备。

[0017] 本发明方法尤其适用于所谓的随机纤维,即,没有特定方向的玻璃纤维球。

[0018] 根据优选的实施方式,通过切割粉碎机(cutting mill)、截切机(guillotine cutter)、磨轮(attrition wheel)、齿根轧机(toothed roller mill)、锤式粉碎机(hammer mill)、转盘式粉碎机(pinned disk mill)或冲击式磨机(impact mill)来执行粗粉碎的步骤的。对本领域技术人员来说,这些设备在现有技术中都是已知的。磨轮也叫做摩擦轮(friction wheel或frictional wheel)。在某些情况下,连续进行两个或多个粗粉碎步骤是有用的。

[0019] 在采用两个粗粉碎步骤的实施方式中,在第一步中仅先将纤维长度粉碎到10到100厘米,然后再进行一次或多次更进一步的粗粉碎可能是有用的。

[0020] 优选地,在步骤a)中获得5到50毫米,优选为5到35毫米,更优选为10到20毫米平均长度的粗粉碎的玻璃纤维。精确的长度取决于所使用的粗粉碎设备的种类。截切机(guillotine cutter)加工出相当一致的长度,而磨轮或齿根轧机(toothed roller mill)加工的长度则不太均匀。粗粉碎减少了在随后精粉碎过程中的结块现象。

[0021] 优选地,粗粉碎的玻璃纤维的残余水分含量小于5重量%,优选为小于2.5重量%,更优选为小于1.5重量%。因此,可以发现,磨机中粗粉碎的玻璃纤维和添加剂的混合物,其中玻璃纤维残余水分含量仍高于5重量%,导致结块从而降低精粉碎速率。导致经粉碎率降低的水分含量取决于设备的类型。

[0022] 在第二加工步骤,步骤b),粗粉碎的玻璃纤维和作为聚集体的d50值在0.1到5毫米范围的适合的颗粒添加剂混合。d50值为0.1到2.0毫米范围的颗粒添加剂是特别优选的。然后这样获得的玻璃纤维和添加剂的混合物在机械力的作用下持续一段时间。从而获得精粉碎的玻璃纤维和添加剂的混合物,可再次提供到熔炉。

[0023] 因此,根据本发明,添加的添加剂保留在精粉碎的玻璃纤维中,通常引入到生产过程。通常,添加剂也因此被粉碎。

[0024] 本发明的颗粒添加剂在通常条件下是固态物质,并且优选由普通球形颗粒组成。

[0025] 优选地,颗粒添加剂的表面具有锋利的边缘,即,颗粒添加剂的截面图上至少有两条边相交成一个锐角。

[0026] 根据优选的实施方式,添加剂选自下组:石英砂、石灰、煅石灰、白云石、煅烧白云石、高炉矿渣、氧化铝 Al_2O_3 、氢氧化铝、钠长石、正长石、钙长石、硼酸、氧化硼、碱金属和碱土金属硼酸盐及它们的混合物。因此,取决于根据本发明处理玻璃纤维的熔炉,合适的添加剂可以用作聚集体精粉碎粗粉碎的玻璃纤维。

[0027] 可选地或作为补充,本领域技术人员已知的用于玻璃生产的添加剂也可以用作添加剂。碳酸钠,碳酸钾,长石或用过的玻璃,优选在生产中使用的所谓碎玻璃,对本领域技术人员来说是已知的。这些添加剂也必须是颗粒状的。

[0028] 使用氧化铝和用过的玻璃是次优选的。特别地,因为通常碎玻璃都有高钠含量,使用用过的玻璃可导致不必要的高钠含量。

[0029] 在特别优选的实方式中,使用d50值在0.1到2毫米或0.1到1.5毫米、优选为0.3到1毫米范围的添加剂。已经发现具有更高的d50值的添加剂(见实施例2)在将粗粉碎玻璃纤维

粉碎成合适尺寸的碎片方面表现更好。可以相信具有较高d50值的添加剂通过例如磨机中研磨介质施加压力粉碎待研磨的材料。

[0030] d50是指50重量%颗粒的颗粒尺寸小于d50值,50重量%的颗粒的颗粒尺寸小于d50值。这些值通常从粒度曲线获得。

[0031] 通常,可以发现,添加剂的最小可能d50值取决于添加剂的硬度。实验显示,添加剂的莫氏硬度(Mohs hardness)越低,了最佳粉碎粗粉碎的玻璃纤维,添加剂的d50值是必须更高的。从而,添加剂的d50值越高,第二个加工步骤,即步骤b)中研磨时间越长。

[0032] 根据另一优选实施方式,在磨机内进行精粉碎。装入磨粉机内的玻璃纤维和添加剂的混合物在确定的研磨时间里被精粉碎。

[0033] 原则上,本领域技术人员已知的所有磨机都适合。

[0034] 优选地,精粉碎在介质磨机上进行。优选地,合适的介质磨机包括球磨机、滚磨机、鼓磨机、或管磨机。与添加剂不同,研磨后取出研磨介质。

[0035] 玻璃纤维和添加剂的合适的混合重量比例优选为30/70或更高、或40/60或更高、或45/55或更高。上限为95/05或80/20重量比,优选为70/30、60/40、或55/45。从30/70到80/20重量比是特别优选的。

[0036] 不同的混合比例对研磨时间和通过该方法生产的产品都有影响。

[0037] 优选地,在步骤b中获得长度小于2毫米、优选小于1毫米的精粉碎玻璃纤维。精粉碎到0.1毫米以下通常是不必要的。

[0038] 在特定实施方式中,精粉碎玻璃纤维和添加剂的混合物经过筛选。合适的筛具对本领域技术人员来说在现有技术中是已知的。

[0039] 如果进行筛选,分离出来的尺寸过大的颗粒可以回收从而提高精细颗粒的产量。

[0040] 基本上,由于回收到过程中,建立产品流平衡。粗粉碎纤维和添加剂引入该过程的供给率决定了停留时间。如果太多材料直接进入该过程,产品变成粗磨,同时筛具的选择性会恶化。极端情况下,会发生阻塞。

[0041] 如果使用介质磨机,带有磨球的磨机的填充水平是又一个变量;磨球越多,研磨强度越高。

[0042] 空气分离机中的分离由所用风扇的转数决定。典型地,分离受两个逆流或正交流动的空气流影响。转数决定分离的颗粒尺寸。

[0043] 任选地,为了移除大的片段,在筛选(sift)之前,可以通过筛孔为小于2.5到0.5毫米范围,更优选为小于2到1毫米范围的筛具对精粉碎玻璃纤维和添加剂的混合物进行过筛。

[0044] 本发明还涉及选自下组的添加剂的使用:石英砂、石灰、煅石灰、白云石、煅烧白云石、高炉矿渣、氧化铝 Al_2O_3 、氢氧化铝、钠长石、正长石、钙长石、硼酸、氧化硼、碱金属和碱土金属硼酸盐及它们的混合物,以25/75到95/05比例(玻璃纤维比添加剂)作为聚集体用于粉碎玻璃纤维。

[0045] 本发明进一步涉及根据本发明方法获得的玻璃纤维,以及涉及含有玻璃纤维的混合物,包括:

[0046] ——长度小于2毫米的精粉碎玻璃纤维;

[0047] ——d50值在5.0微米到5.0毫米之间的添加剂,玻璃纤维和添加剂的混

[0048] 合重量比为从25/75到95/05。

[0049] 由于在精粉碎步骤中添加剂也被粉碎,与加工开始时的材料相比,产品中的添加剂有更小的颗粒尺寸。

[0050] 图1示出作为废弃材料获得的玻璃纤维球。

[0051] 图2示出已完成第一粗粉碎步骤的纤维图像。其长度范围为大约20到100厘米。

[0052] 图3示出已完成第二粗粉碎步骤的纤维。纤维长度为大约0.5到10厘米。

[0053] 图4示出精粉碎后的显微图。除了玻璃纤维,磨碎的添加剂也是材料的组分。

[0054] 实施例1

[0055] 粗粉碎

[0056] 采用高性能闸刀式切截机(guillotine cutting machine)将长度为5到10毫米范围的废弃的玻璃纤维材料粗粉碎到长度范围为10到20毫米。三氧化二铁(Fe_2O_3)的含量保持不变。

[0057] 精粉碎

[0058] 粗粉碎的玻璃纤维在带有石英砂(普罗沃丁(Provodin)铸造砂)的20千克的间歇式球磨机(batch ball mill)里精粉碎。

[0059]

实验	玻璃纤维含量 (%)	研磨时间 (分)	装载量 (千克)	纤维长度 (mm)
1	50	45	20	0.3
2	50	20	12	0.3
3	60	10	12	<1.5
4	70	10	12	<2

[0060] 筛选

[0061] 使用分离器对精粉碎的玻璃纤维和添加剂进行筛选。设置气流速度为165升/分,分级轮(classifying wheel)的转速为2000转/分。在第一分离回合尺寸过小的与尺寸过大的质量为1:1.75。获得的尺寸过小的纤维长度小于1毫米。

[0062] 实施例2

[0063] 采用20千克间歇式球磨机进行两次研磨实验,采用陶土作为对比例说明研磨实验。

[0064]

	石灰	陶土
添加剂比例 (%)	50	50
玻璃纤维比例 (%)	50	50
添加剂-d50	1.8毫米	2.4微米
颗粒尺寸	1.4到2.5微米	35% < 2微米
磨机载荷 (千克)	12	12
研磨时间 (分钟)	10	10

[0065] 当陶土作为添加剂添加到玻璃纤维研磨组时,玻璃纤维的粉碎完全被抑制。不能获得两种组分的混合物。在研磨时间里,玻璃纤维聚集成块。外部沾有陶土粉尘,但是内部仅包含玻璃纤维。

[0066] 使用颗粒石灰,在研磨时间里获得研磨成功。在这种情况下,在研磨材料里区别不出纤维球。纤维长度小于2毫米,获得的混合物非常适合作为制造玻璃的原材料。

[0067] 实施例3

[0068] 使用具有100千克/小时生产量的球磨机进行不间断研磨尝试。

[0069] 玻璃纤维和添加剂(实施例1中的石英砂)以50/50的比例被采用。添加剂的颗粒尺寸为0.18到1.4毫米且d50值为0.55毫米;磨球填充水平为磨机体积的40%。随后的筛选使用900转每分的转子和800转每分的风扇执行。尺寸过大的被回收。

[0070] 不间断去除的颗粒具有小于500微米的纤维长度,同时产品的d50值为14.5微米。得到如下尺寸过大的比例:

[0071]

筛孔尺寸(微米)	尺寸过大的比例(%)
160	0.25
125	0.8
100	2.0
63	9.2
40	20

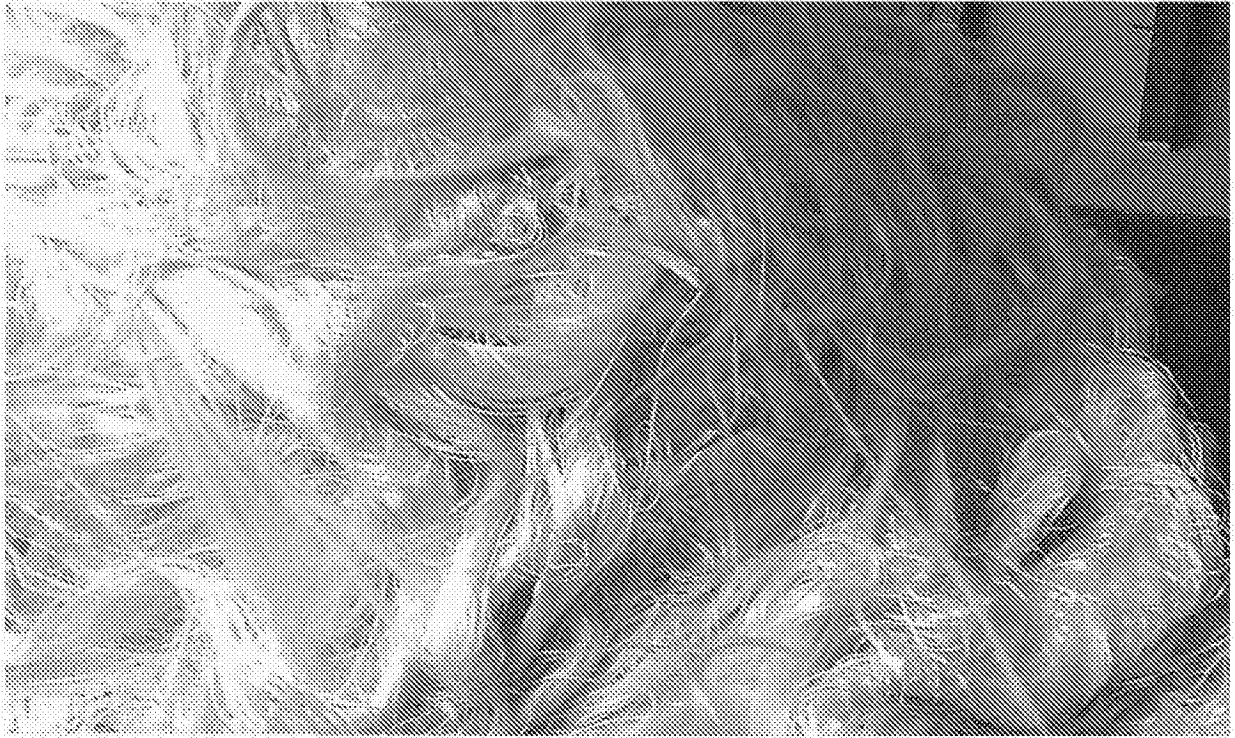


图1

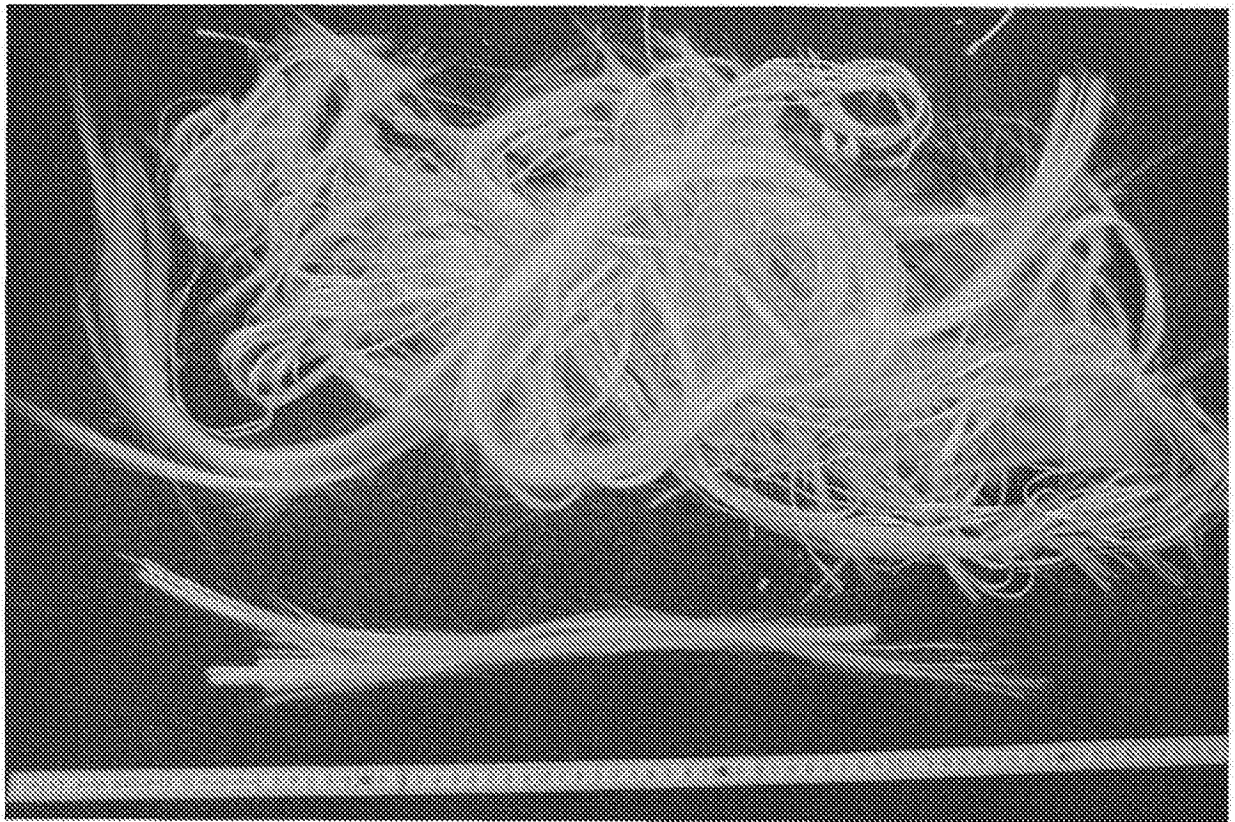


图2



图3

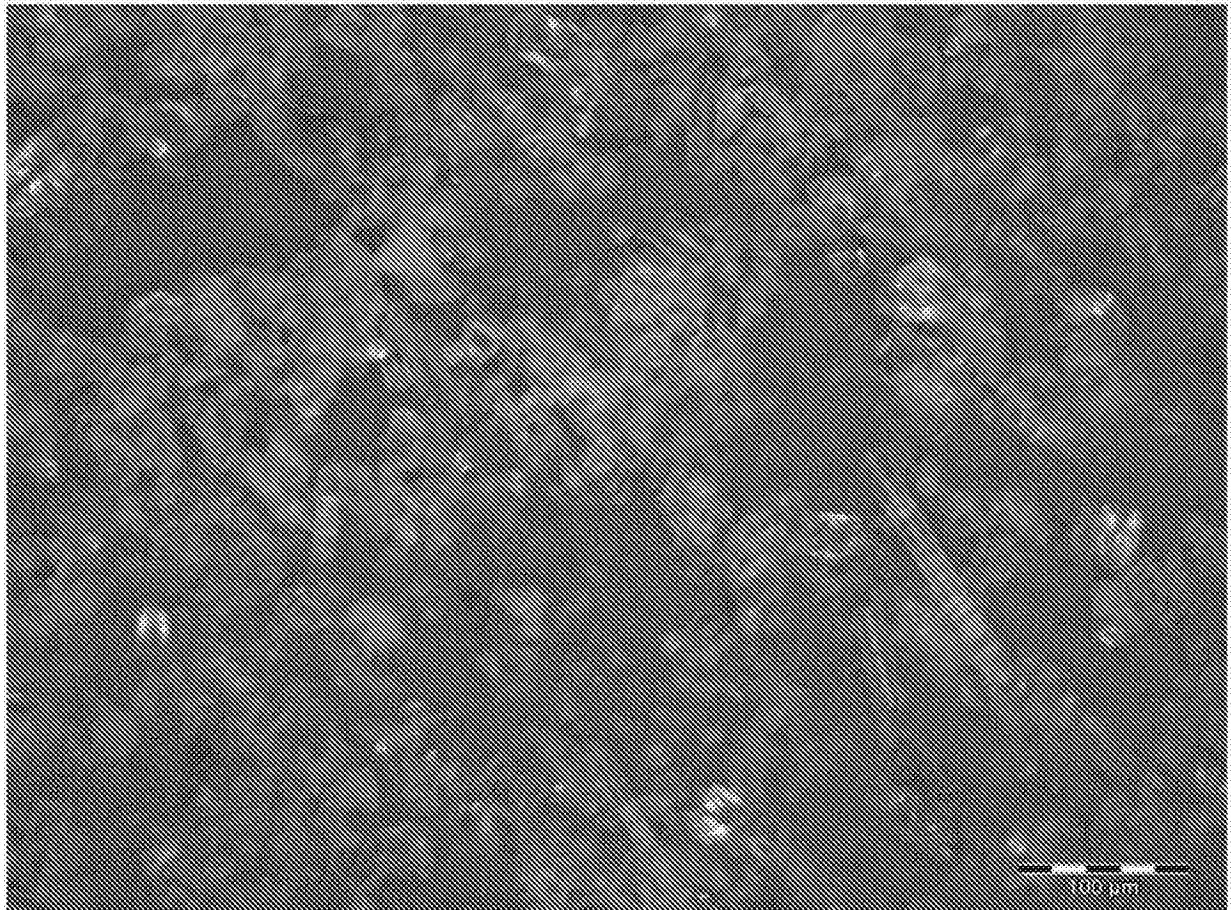


图4