



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106167985 A

(43)申请公布日 2016. 11. 30

(21)申请号 201510294002.0

*DO6M 11/38*(2006.01)

(22)申请日 2015.06.01

*DO6M 11/50*(2006.01)

(30)优先权数据

*DO6M 101/12*(2006.01)

PCT/IB2015/052394 2015.04.01 IB

(71)申请人 金羊毛新西兰有限公司

地址 新西兰下哈特镇

(72)发明人 亚历山德拉·霍奇森

保罗·米德伍德

穆罕默德·阿扎姆·阿里

德勒利·波卓兹-史密斯

(74)专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理

有限责任公司 11204

代理人 王达佐 安佳宁

(51)Int.Cl.

*DO6M 13/144*(2006.01)

权利要求书2页 说明书14页 附图10页

(54)发明名称

羊毛处理方法以及产品

(57)摘要

本发明涉及羊毛处理方法和通过所述羊毛处理方法生产的羊毛产品。具体地,本发明涉及生产具有增强的吸收性能的羊毛产品的羊毛处理方法和具有增强的吸收性能的羊毛产品。

1. 处理羊毛基材的方法,其包括:

用醇和碱反应混合物处理所述羊毛基材并反应时间为约5-60分钟的第一反应步骤;和用水性氧化剂混合物处理从所述第一反应步骤获得的所得的羊毛基材的第二反应步骤。

2. 如权利要求1所述的方法,其中用于所述第一反应步骤的所述羊毛基材为化学未处理的非织造羊毛基材。

3. 如权利要求1所述的方法,其中用于所述第一反应步骤的所述羊毛基材为化学未处理的knop浸制的非织造基材。

4. 如权利要求1所述的方法,其中用于所述第一反应步骤的所述羊毛基材选自(i)针刺的或(ii)水刺的包括分层纺粘的或梳理的羊毛纤维的羊毛非织造基材。

5. 如权利要求1所述的方法,其中用于所述第一反应步骤的所述羊毛基材包括松散羊毛纤维。

6. 如权利要求1至4中任一项所述的方法,其中所述羊毛基材具有约100克每平方米-1000克每平方米的密度。

7. 如权利要求1至4中任一项所述的方法,其中所述羊毛基材具有约200克每平方米-600克每平方米的密度。

8. 如权利要求1所述的方法,其中所述醇选自甲醇、乙醇、丙醇、丁醇或其混合物。

9. 如权利要求1所述的方法,其中所述碱选自氢氧化钾或氢氧化钠或其混合物。

10. 如权利要求9所述的方法,其中在所述醇混合物中的所述碱浓度为约0.5%-5%。

11. 如权利要求9或10所述的方法,其中在所述醇混合物中的所述碱浓度为约1%-2%。

12. 如权利要求9至11中任一项所述的方法,其中在所述醇混合物中的所述碱浓度为约1.5%。

13. 如权利要求1所述的方法,其中所述氧化剂为过氧化氢。

14. 如权利要求13所述的方法,其中在所述水性混合物中的所述氧化剂浓度为约0.5%-5%。

15. 如权利要求13或14所述的方法,其中在所述水性混合物中的所述氧化剂浓度为约1%-2%。

16. 如权利要求13至15中任一项所述的方法,其中在所述水性混合物中的所述氧化剂浓度为约2.0%。

17. 如权利要求1所述的方法,其中所述第一反应步骤的所述反应时间为约5-30分钟。

18. 如权利要求17所述的方法,其中所述第一反应步骤的所述反应时间为约10-30分钟。

19. 如权利要求17或18所述的方法,其中所述第一反应步骤的所述反应时间为约10分钟。

20. 如权利要求17或18所述的方法,其中所述第一反应步骤的所述反应时间为约12-14分钟。

21. 如权利要求1所述的方法,其中所述第二反应步骤的所述反应时间为约30-180分钟。

22. 如权利要求21所述的方法,其中所述第二反应步骤的所述反应时间为约30-120分钟。

23. 如权利要求21或22所述的方法,其中所述第二反应步骤的所述反应时间为约30-90分钟。

24. 如权利要求23所述的方法,其中所述第二反应步骤的所述反应时间为约60分钟。

25. 如前述权利要求中任一项所述的方法,其以1:10至1:40的纤维与液体的比率进行。

26. 通过权利要求1至25中任一项所述的方法获得的羊毛产品,其中所述羊毛产品具有比未处理的羊毛基材高至少800%的吸收性能。

27. 如权利要求26所述的羊毛产品,其中所述羊毛产品具有比未处理的羊毛基材高至少1000%的吸收性能。

28. 如权利要求26或27所述的羊毛产品,其中所述羊毛产品具有比未处理的羊毛基材高至少大于1200%的吸收性能。

29. 如权利要求26或27所述的羊毛产品,其中所述羊毛产品具有比未处理的羊毛基材高至少大于1500%的吸收性能。

30. 如权利要求26或27所述的羊毛产品,其中所述羊毛产品具有比未处理的羊毛基材高至少大于2400%的吸收性能。

31. 如权利要求26至30中任一项所述的羊毛产品,其中所述羊毛产品进一步用于需要具有吸收性能的材料的一种或多种产品中。

32. 如权利要求31所述的羊毛产品,其中所述需要具有吸收性能的材料的一种或多种产品包括:个人卫生用品,例如尿片、尿垫、尿布等;伤口敷料或外科敷料等;化学物溢漏或清洁产品等。

## 羊毛处理方法以及产品

### 发明领域

[0001] 本发明涉及羊毛处理方法以及涉及通过该羊毛处理方法生产的羊毛产品。具体地,本发明涉及生产具有增强的吸收性能的羊毛产品的羊毛处理方法以及涉及具有增强的吸收性能的羊毛产品。

### [0002] 发明背景

[0003] 当今的有环境和健康意识的消费者所关注的一个方面是由一次性产品(例如尿片、尿垫和尿失禁护垫)产生的大量非生物可降解的废弃物。一次性尿片包含化学化合物,例如超吸收性聚合物、聚丙烯、粘合剂、弹性物和纸浆。大量的这些产品最终被填埋,并耗费相当长一段时间来进行降解,导致对环境的长期危害。

[0004] 许多消费者正寻求当前可用的此类型产品的替代品。消费者尤其正寻求无气味、不含化学物、生物可降解和环境友好的产品,该产品是合理定价的且仍然提供此类产品所需的吸收性。

[0005] 在其他情况中也需要吸收性产品,例如在家庭、商业和工业清洗中和当处理流体溢漏时,以及用于个人卫生和保健产品如尿片、尿布、用作哺乳护垫及伤口和外科敷料。而且,对用于运动、户外活动和一般日常流行项目的吸收性衣物也有需求。

[0006] 羊毛是具有很多特性的天然产品,所述特性使其成为当今有环境和健康意识的消费者所选择的产品或产品成分。羊毛的重要特性是其为可再生的、生物可降解的、无过敏的、透气的、天然绝缘体、耐用的、弹性的和可水洗的。然而,羊毛作为未处理的天然产品是疏水性的,具有非常有限的吸收性。

[0007] 因此对提供如下的吸收性材料存在着需求,该吸收性材料是合理定价的,来源于自然存在且可再生的来源并对越来越多的有环境和健康意识的消费者而言是可接受的。对至少提供当前可用的吸收性材料的有用替代品存在着进一步需求。

### [0008] 发明概述

[0009] 在第一方面中,本发明提供了处理羊毛基材的方法,其包括:

[0010] 用醇和碱反应混合物处理羊毛基材且反应时间为约5分钟-60分钟的第一反应步骤;和用水性氧化剂混合物处理从第一反应步骤获得的所得羊毛基材的第二反应步骤。

[0011] 在一个实施方案中,用于第一反应步骤的羊毛基材为化学未处理的非织造的羊毛基材。

[0012] 在另一实施方案中,用于第一反应步骤的羊毛基材为化学未处理的knop浸制的非织造基材。

[0013] 在另一实施方案中,用于第一反应步骤的羊毛基材选自(i)针刺的或(ii)水刺的(水刺的(hydroentangled))包括分层纺粘的或梳理的羊毛纤维的羊毛非织造物。

[0014] 在另一实施方案中,羊毛基材具有约100克每平方米-1000克每平方米的密度。在一个实施方案中,羊毛基材具有约200克每平方米-600克每平方米的密度。

[0015] 在另一实施方案中,用于第一反应步骤的羊毛基材包含松散羊毛纤维,优选地包含未加工但经冲刷过的未处理的羊毛纤维。

- [0016] 在一个实施方案中,醇选自甲醇、乙醇、丙醇、丁醇或其混合物。
- [0017] 在一个实施方案中,碱选自氢氧化钾或氢氧化钠或其混合物。
- [0018] 在一个实施方案中,醇混合物中的碱浓度为约0.5%–5%。优选地,在醇混合物中的碱浓度为约1%–2%。更优选地,在醇混合物中的碱浓度为约1.5%。
- [0019] 在一个实施方案中,氧化剂为过氧化氢。
- [0020] 在一个实施方案中,水性混合物中的氧化剂浓度为约0.5–5%。优选地,在水性混合物中的氧化剂浓度为约1–2%。更优选地,在水性混合物中的氧化剂浓度为约2.0%。
- [0021] 在一个实施方案中,第一反应步骤的反应时间为约5–30分钟。更优选地,第一反应步骤的反应时间为约10–30分钟。当羊毛基材为非织造羊毛基材时,第一反应步骤的优选反应时间为约10分钟。当羊毛基材包含松散的羊毛纤维时,第一反应步骤的优选反应时间为约12–14分钟。
- [0022] 在一个实施方案中,第二反应步骤的反应时间为约30–180分钟。优选地,第二反应步骤的反应时间为约30–120分钟。更优选地,第二反应步骤的反应时间为约30–90分钟。最优选地,第二反应步骤的反应时间为约60分钟。
- [0023] 在一个实施方案中,用1:10至1:40的纤维与液体的比率进行本发明的方法。
- [0024] 在第二方面中,本发明提供了通过上述方法得到的羊毛产品,其中该羊毛产品具有比未处理的羊毛基材高至少800%的吸收性能。
- [0025] 在一个实施方案中,该羊毛产品具有比未处理的羊毛基材高至少1000%的吸收性能。在另一实施方案中,该羊毛产品具有比未处理的羊毛基材高至少大于1200%的吸收性能。
- [0026] 当羊毛基材包含松散羊毛纤维时,经过处理的羊毛具有比未处理的松散羊毛纤维高至少1500%的吸收性能,以及具有比未处理的松散羊毛纤维高至2400%的吸收性能。
- [0027] 在一个实施方案中,将该羊毛产品进一步用于需要具有吸收性能的材料的一种或多种产品中。此类产品包括个人卫生用品(例如尿片、尿垫、尿布等),伤口敷料或外科敷料等,化学物溢漏(chemical spill)或清洁产品等,以及运动、户外和一般日常流行服装。
- [0028] 此发明概述泛泛地描述了本发明某些实施方案的特征和优点。将在下面的发明详述中描述进一步的特征和优点。
- [0029] 当结合附图和实施例进行考虑时,通过该详述将会更好地理解被认为是发明特征的新颖的特征。然而,附图和实例旨在帮助示例说明本发明或辅助理解本发明,而不是意图限定或限制本发明的范围。
- [0030] 附图简述
- [0031] 图1:为本发明的一方面的处理羊毛的方法的流程图。
- [0032] 图2:示出利用测角仪测量技术通过接触角( $\theta$ )而评估的吸收性测试的结果。在碱性第一反应步骤之后、然后在氧化性第二反应步骤之后测量吸收性。
- [0033] 图3(a)和3(b):示出在存在油墨样品的情况下比较未处理的羊毛基材3(a)与经处理的羊毛基材3(b)的比较吸收性结果的照片。
- [0034] 图4:示出对羊毛纤维基材处理的浸渍阶段所设立的吸收实验。
- [0035] 图5:示出对羊毛纤维基材处理的排水阶段所设立的吸收实验。
- [0036] 图6:示出与对照样品进行比较的经梳理的处理的羊毛纤维基材。

- [0037] 图7:示出经处理的羊毛纤维基材的标准测试法吸收性数据。
- [0038] 图8:示出经处理的羊毛纤维基材的模拟卫生品吸收性。
- [0039] 图9:示出在手工梳理期间经处理的羊毛纤维基材的纤维损失百分比。
- [0040] 图10-17:示出经处理的羊毛纤维基材的8个样品的低倍和高倍放大扫描电子显微照片。
- [0041] 发明详述
- [0042] 在详细说明本发明之前,提供用于本说明书的某些术语的定义是有帮助的。
- [0043] 所使用的与参考的数值指标有关的术语“约”意指该参考的数值指标加上或减去至多10%的参考数值指标。例如,措辞“约50”个单位涵盖了45个单位至55个单位的范围。
- [0044] 所用的术语“羊毛基材”包括未加工的羊毛基材,例如未加工的绵羊羊毛、松散羊毛纤维(包括未加工的未处理的羊毛纤维)、开士米、马海毛、安哥拉山羊毛、100%杂交型羊毛;美利奴羊毛、经过清洗和干燥的未加工的羊毛基材;经过清洗、干燥并针刺成非织造网或垫的未加工的羊毛基材。羊毛基材优选具有100-1000克每平方米的密度,例如100gsm、200gsm、400gsm、600gsm、800gsm或1000gsm。
- [0045] 本发明的羊毛处理方法生产了具有增强的吸收性能的羊毛产品,使得由本发明的处理方法生产的羊毛成为有用的吸收性产品或需要吸收性的产品的有用成分,例如尿片、尿垫、伤口和外科敷料、尿失禁护垫等,以及用于运动、户外活动和日常活动的运动服装。
- [0046] 在第一方面中,本发明提供了处理羊毛基材的方法,其包括:
- [0047] 用醇和碱反应混合物处理羊毛基材且反应时间为约5-60分钟的第一反应步骤;和用水性氧化剂混合物处理从第一反应步骤获得的所得羊毛基材的第二反应步骤。
- [0048] 在一个实施方案中,醇混合物中的碱浓度为约0.5-5%。优选地,在醇混合物中的碱浓度为约1-2%。更优选地,在醇混合物中的碱浓度为约1.5%。
- [0049] 在一个实施方案中,醇和碱反应混合物包括乙醇和氢氧化钾的混合物。
- [0050] 在一个实施方案中,醇和碱反应混合物包含约1.5%氢氧化钠(例如,在217升乙醇中的2.8kg氢氧化钠)。在另一实施方案中,醇和碱反应混合物包含约1.5%氢氧化钾(例如在200升96%乙醇中的3.0kg氢氧化钾)。
- [0051] 在一个实施方案中,水性混合物中的氧化剂浓度为约0.5-5%。优选地,在水性混合物中的氧化剂浓度为约1-2%。更优选地,在水性混合物中的氧化剂浓度为约2.0%。
- [0052] 在一个实施方案中,氧化剂为过氧化氢。
- [0053] 在一个实施方案中,水性氧化剂混合物包含2%过氧化氢(例如在224升水中的9升50%过氧化氢)。
- [0054] 在一个实施方案中,第一反应步骤的反应时间为约5-30分钟。更优选地,第一反应步骤的反应时间为约10-30分钟。当羊毛基材为非织造羊毛基材时,第一反应步骤的优选反应时间为约10分钟。当羊毛基材包含松散羊毛纤维时,第一反应步骤的优选反应时间为约12-14分钟。
- [0055] 在一个实施方案中,第二反应步骤的反应时间为约30-180分钟。优选地,第二反应步骤的反应时间为约30-120分钟。更优选地,第二反应步骤的反应时间为约30-90分钟。最优选地,第二反应步骤的反应时间为约60分钟。
- [0056] 在一个实施方案中,以1:10至1:40的纤维与液体的比率进行本发明的方法。优选

的比率将取决于所处理的羊毛基材的性质和量、反应容器的尺寸等。

[0057] 在一个实施方案中,如有可能,将试剂(特别是醇)回收并重复利用,降低成本和有害废弃物。

[0058] 在另一实施方案中,该方法包括在第一和第二反应步骤之间用水冲洗羊毛基材的其他步骤。

[0059] 在另一实施方案中,该方法包括在第二反应步骤之后用水冲洗羊毛产品的其他步骤。

[0060] 在另一实施方案中,该方法包括在第二反应步骤之后冲洗且随后干燥羊毛产品的其他步骤。

[0061] 优选地,羊毛基材包含100%杂交型羊毛(大约35-42微米)。

[0062] 该方法优选应用于非织造羊毛基材。

[0063] 在本发明的一个实施方案中,无纺羊毛基材为400克每平方米(gsm),然而非织造羊毛基材也可以具有其他密度,例如200gsm或600gsm。

[0064] 在一个实施方案中,以大约1.5米×30米的卷的形式生产非织造羊毛基材,然而应理解可以使用任何适当的宽度和/或长度。

[0065] 在另一实施方案中,将该方法应用于松散羊毛纤维基材。

[0066] 不希望受限于任何理论,认为本发明的方法为湿处理,其影响了整体羊毛纤维结构(羊毛表面及羊毛基质)。羊毛纤维通过化学变化而经历松弛(破坏并重组羊毛纤维键的结构)。更具体地,碱性-OH离子通过与紧靠硫原子的酸性氢原子相互作用而破坏二硫键并使得羊毛材料变得具有显著吸收性。

[0067] 本发明的处理方法生产高吸收性羊毛产品,例如经处理的羊毛基材。在一个优选的实施方案中,羊毛产品能够吸收高达其重量的1200-1500%的水分(与未经本发明的方法处理的羊毛的30%相比较)。在另一优选的实施方案中,羊毛产品能够吸收高达其重量的2400%的水分。

[0068] 本发明的羊毛产品的有用性能可包括:超吸收性、抗气味性、抗微生物性(通过水分的天然芯吸和材料的透气性)、不含化学物、非合成和非石油、减轻皮疹、阻燃、温度可控、低过敏、保暖、舒适、透气、生物可降解和可堆肥化、可再生以及可持续的羊毛产品,其可剪切或成形为适用于所需目的的任何期望的形状。

[0069] 本发明的羊毛产品可用于多种应用,包括家庭、商业和工业清洗产品以及清洗配件;美容清洗辅助物(例如面膜、去角质擦拭巾/纱布、给皂器和擦洗辅助物);尿片组件(例如浸渍垫、集液层和尿垫);便器训练底座护垫&助推器护垫;用于母亲的哺乳护垫;尿失禁护垫和裤子;动物便器护垫;宠物床上用品;石油和机械流体溢漏;吸收暴露于电子设备的任何流体的辅助物;医疗设备(例如伤口护理敷料、手术衣、外科纱布和身体保暖器);用于运动、户外活动和日常活动的时尚运动服装。

[0070] 在附图的图1中示出本发明的一个优选实施方案的方法。

[0071] 在本发明的该实施方案中,处理方法包括制备第一试剂和第二试剂的初步或预处理步骤。

[0072] 一旦制备出试剂,就开始该处理方法。将羊毛(例如一卷非织造羊毛基材)浸渍到包含第一反应混合物的浴槽中进行处理。羊毛基材在第一反应混合物的浴槽中停留预定的

时间段,例如约5-60分钟。

[0073] 将羊毛基材从浴槽中移除并使其排水。将第一反应混合物进一步加工,以回收乙醇(其可再用)。

[0074] 然后将经处理的羊毛基材用水冲洗。可以使用多个冲洗周期。

[0075] 在处理方法的第二反应步骤中,将由第一反应步骤得到的羊毛基材浸渍在包含第二反应混合物的浴槽中进行处理。羊毛基材在第二试剂的浴槽中停留预定的时间段,例如约60-180分钟。

[0076] 将羊毛基材从浴槽中移除,使其排水并用水冲洗。此外,可以使用多个冲洗周期。

[0077] 在该冲洗之后,将羊毛基材干燥,以生产出本发明的经处理的羊毛产品。

[0078] 通常,用于本发明的方法的试剂会处于约20°C(即,室温)的温度下,并且通常所述方法在约20°C(即,室温)下进行。

[0079] 现在将参考实施例来描述本发明。

[0080] 实验

[0081] 实施例1-反应条件

[0082] 1)制备1.5%氢氧化钾(KOH)的乙醇(EtOH)溶液:

[0083] 含3.0kg KOH颗粒的200升EtOH或含6.0kg KOH的400升EtOH(发现制备少量且较高浓度是最切实可行的;例如,3.0kg在20升中,然后用EtOH将其适当地稀释以获得1.5%KOH溶液)。

[0084] (1a)将20升EtOH加入到干净的容器(玻璃或不锈钢或合适的塑料)中。

[0085] (1b)将3.0kg KOH颗粒缓慢加入到(1a)中并进行混合,直到所有KOH颗粒完全溶解(注:混合溶液/容器可产生一些热量)。

[0086] (1c)然后将适量的EtOH加入到(1a)中,直到获得在EtOH中总计1.5%KOH浓度。

[0087] 2)选择合适的羊毛基材(例如200gsm、400gsm或600gsm羊毛基材)。测量和测定羊毛基材的总尺寸和重量。

[0088] 3)含1.5%KOH的EtOH的处理/加工方案:

[0089] (3a)选择合适的干燥且干净的处理器皿(优选玻璃或不锈钢)。

[0090] (3b)将足量的1.5%KOH的EtOH溶液(预先制备的)加入到器皿(3a)中并小心装运(使用适当的安全器材和条件)。

[0091] (3c)加入羊毛基材(例如,400gsm羊毛基材)并将其在室温(20°C±2°C)下完全浸入到包含在EtOH中1.5%KOH浓度的处理液中20分钟(优选无搅动)。

[0092] (3d)如果可行的话,将处理液回收以再次使用,或将其用于处理第二批或第三批羊毛基材。

[0093] (3e)然后将经处理的羊毛基材在室温下在反渗透(RO)水中冲洗(优选地,至少5次)。该方法可包括在应用过氧化氢(H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)处理步骤之前干燥羊毛基材。

[0094] 4)制备2%过氧化氢(H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)的水溶液:

[0095] 选项1:计算H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>的总需求量并加入到反应器皿中,然后填装水直至得到所需的浓度(即,2%)。

[0096] 选项2:

[0097] (4.2a)将100升RO水加入到干净的容器(玻璃或不锈钢或适当的塑料)中。

[0098] (4.2b)将1.5kg H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>(条件是已稀释为30%)加入到(4.2a)中并在室温下混合以确保H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>均匀溶解。向(4.2a)中加入适量的水以获得2%H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>浓度。

[0099] (4.2c)处理条件:在室温(20℃±2)下、在无搅动的情况下总暴露/处理时间60分钟是优选的。其后是在干燥(使用热空气或其他方式)之前用水冲洗至少5次。建议干燥不超过120℃,否则可能导致基材发黄。

[0100] 实施例2-反应条件的优化

[0101] 将切割成圆形并具有100mm直径且质量为200gsm或400gsm的100%新西兰绵羊毛基质(针刺的羊毛非织造基材)样品用作基材。氢氧化钾(KOH)、97.6%无水乙醇(EtOH)、过氧化氢和铵溶液用于羊毛基材的预处理/后处理。

[0102] 使羊毛样品适应48小时(20℃,65%相对湿度),然后用配制的包含不同浓度(例如1%、1.5%和2%)的KOH/EtOH的处理液处理不同的时间段(例如10分钟、20分钟和30分钟)。应用采用1%KOH/EtOH的预处理方法,在室温下分别处理100mm圆直径羊毛样品10分钟、20分钟和30分钟的时间段。然后用2%H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>在室温下分别处理(即,后处理)经预处理的样品60分钟、90分钟和120分钟的时间段。类似地,进行预处理实验以用1.5%浓度、2%浓度的KOH/EtOH处理羊毛样品,接着是在上述条件下使用H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>溶液的后处理。下面表1中详述了该结果。

[0103] 表1:以下为羊毛基材(400gsm和200gsm)处理的测试变量、其浓度和条件

[0104]

试剂和处理制剂	浓度和条件(例如时间、温度)
氢氧化钾在乙醇中(KOH/EtOH)的浓度	1%,1.5%,2%;室温(约20℃)
对KOH/EtOH的暴露时间	10min,20min,30min;室温(约20℃)
对2%过氧化氢H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 的暴露时间	60min,90min,120min;室温(约20℃)

[0105] 对于与指定的处理制剂和加工时间相关的每种处理(预处理和后处理)产生一组测试样品(n=5)以进行吸收性测试。选择用于评估未处理的(对照)和经处理的羊毛样品的水-盐水吸收性测试方法是基于ISO标准ISO 11948:1-1998:总吸收能力。

[0106] 在吸水效能测试(质量变化)之前在与ISO标准(ISO 11948:1-1998)所需的相同环境条件下使所有的羊毛样品(经处理的和未处理的)适应48小时(20℃,65%相对湿度)。用水接触角计量器(KSV CAM101)研究所得的羊毛产品的表面亲水性。在碱性第一反应步骤之后、然后在氧化第二反应步骤之后测量吸收性。在接触30秒后采集测量值并记录平均5个测量值。在图2中示出了利用测角仪测量技术通过接触角( $\theta$ )而评估的吸收性测试结果。在处理之前、处理期间和处理之后,利用FTIR(ATR)研究羊毛的结构-功能性能。通过扫描电子显微术(SEM)图像分析来分析羊毛纤维的表面形态。通过下列标准方法(ISO 11948:1-1998:总吸收能力)进行吸水研究。

[0107] 200gsm基材的所得羊毛产品的亲水性/吸收性结果制表于下面表2中。

[0108] 表2:水-盐水吸收百分比的分组描述性统计(200gsm羊毛基材)

羊毛织物(200 GSM)		KOH/EtOH 浓度						
		1%		1.5%		2%		
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 暴露(分钟)	KOH/EtOH 暴露(分钟)	$\bar{x}$	s.d	$\bar{x}$	s.d	$\bar{x}$	s.d	
[0109]	对照	0	356.17%	0.034	443.14%	0.077	467.09%	0.065
	60	10	1204.01%	0.561	1411.09%	0.778	1301.33%	0.253
		20	1227.34%	5.010	1303.33%	2.110	1267.01%	1.871
		30	1297.92%	0.887	1333.28%	0.778	1252.90%	2.997
	90	10	1201.62%	0.887	1312.20%	1.870	1298.12%	1.112
		20	1192.01%	2.651	1279.90%	2.531	1238.03%	2.970
		30	1234.17%	0.887	1288.11%	2.008	1201.77%	3.012
[0110]	120	10	1204.96%	1.330	1298.11%	0.089	1239.01%	0.778
		20	1167.12%	1.087	1301.06%	3.103	1198.23%	1.003
		30	1223.98%	1.003	1291.23%	1.187	1276.30%	2.023

[0111] 从这些结果可以看出,与对照(未处理的羊毛基质)相比,经处理的羊毛样品表现出显著的水-盐水吸收能力(以重量计为约1300%)。羊毛基质的处理并没有改变羊毛的物理性能,例如其柔韧性、脆性、结构完整性和气味。经处理的羊毛产品在颜色上比未处理的羊毛基质稍微更亮(更白)。

[0112] 400gsm基材的所得羊毛产品的亲水性/吸收性结果制表于下面表3中。

[0113] 表3:对水-盐水吸收百分比的分组描述性统计(400gsm羊毛基材)

羊毛织物(400 GSM)		KOH/EtOH 浓度					
		1%		1.5%		2%	
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 暴露 (分钟)	KOH/EtOH 暴露(分钟) (分钟)	$\bar{x}$	s.d	$\bar{x}$	s.d	$\bar{x}$	s.d
对照	0	480.07%	0.066	538.54%	0.032	591.19%	0.037
[0114] 60	10	1241.21%	0.326	1503.17%	2.929	1400.08%	0.253
	20	1370.13%	4.120	1391.88%	1.961	1356.92%	1.871
	30	1397.92%	2.330	1406.09%	0.582	1342.03%	3.734
90	10	1319.62%	0.777	1405.36%	1.526	1405.66%	0.829
	20	1284.31%	1.881	1369.12%	1.951	1328.71%	3.947
	30	1355.58%	0.703	1365.91%	1.527	1296.33%	2.553
120	10	1334.77%	0.187	1391.65%	1.069	1321.55%	0.834
	20	1245.25%	1.369	1394.30%	2.147	1279.64%	0.665
	30	1334.03%	1.156	1396.48%	1.698	1390.06%	0.198

[0115] \*总百分比吸收能力(吸收后的重量/样品的初始重量×100)

[0116] 从表3中的结果可以看出,与对照(未处理的羊毛基质)相比,经处理的羊毛样品表现出显著的水-盐水吸收能力(以重量计为约1300%)。羊毛基质的处理没有改变羊毛的物理性能,例如其柔韧性、脆性、结构完整性和气味。经处理的羊毛产品在颜色上比未处理的羊毛基质稍微更亮(更白)。

[0117] 图3(a)和3(b)清楚地示出在存在油墨样品的情况下比较3(a)中的未处理的羊毛基材与3(b)中的经处理的羊毛基材的比较吸收性。图3(a)示出未处理的羊毛垫的疏水性和在羊毛基材的表面上呈珠状的油墨。相反,图3(b)示出油墨容易被吸收到羊毛基材中而在羊毛基材的表面上根本没有形成任何珠状。

[0118] 实施例3-反应混合物的可再用性

[0119] 对于4个反应/批次周期,进行测定1.5%KOH/EtOH反应混合物的可再用性的研究。在第三周期之后,1.5%KOH/EtOH的反应混合物在颜色上变为浑浊的黄色/橘黄色,还在经处理的羊毛基材中出现轻微的染色,其中呈现出浅的淡黄色羊毛基材。

[0120] 下面表4中示出水-盐水吸收性百分比。从结果中可以看出,在由新鲜的KOH/EtOH处理反应混合物所得到的羊毛基材与由周期1-3中再用的KOH/EtOH反应混合物所得到的羊毛基材之间的吸收性没观察到显著差异。这有力地表明了第一反应混合物在多个处理周期中再用而不损害所获得的吸收性结果。还应理解,可通过从反应混合物中蒸馏来回收EtOH。

[0121] 表4:水-盐水吸收性百分比和描述性统计结果,其说明KOH/EtOH反应混合物(暴露持续10分钟)的可再用性,同时在4个反应周期内仍产生400gsm羊毛基材的高吸收性羊毛产品

羊毛织物(400 GSM)		KOH/EtOH 浓度		
			1.5%	
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 暴露 (分钟)	KOH/EtOH 暴露(分 钟)	可再用性周期	$\bar{x}$	s.d
[0122] 对照组	-	-	469.20%	0.277
60	10	周期-0 (新鲜的)	1397.04%	1.103
		周期-1	1347.68%	1.566
		周期-2	1383.74%	0.695
		周期-3	1379.66%	1.484

[0123] 实施例4-羊毛纤维的处理

[0124] 由Hawkes Bay羊毛洗刷器供应羊毛纤维。该纤维是具有优良颜色和低植物性物质的冲刷的强毛(strong wool, 3/4Romney品种, 第二次修剪), 预计平均纤维直径为35-42微米并且预计纤维长度为100-120mm。

[0125] 用于处理和测试的化学物(备注为供应商)为:

[0126] 1. 氢氧化钾(分析试剂), Fisher Chemical;

[0127] 2. 乙醇(96% v/v, 食品级), Southern Grains;

[0128] 3. 过氧化氢(25% v/v, 源自50% v/v工业级), Jasol;

[0129] 4. 氯化钠(AR, ACS), Pronalys; 以及

[0130] 5. 反渗透(RO)水。

[0131] 所有的处理在环境条件下进行并且所有的测试在标准纺织品测试条件(20℃和65%相对湿度)下进行。

[0132] 所有处理均以1:40的纤维与液体的比率来运行。经历一系列使用1.5% KOH/EtOH和2%过氧化氢的处理, 每种处理具有不同的乙醇氢氧化物处理持续时间, 但是具有相同(60分钟)的过氧化氢浸泡时段。该处理使用了下列处理时间:

[0133] 1. 对照组(未处理的)

[0134] 2. 8分钟

[0135] 3. 10分钟

[0136] 4. 12分钟

[0137] 5. 14分钟

[0138] 6. 16分钟

[0139] 7. 18分钟

[0140] 8. 20分钟

[0141] 然后将每一个样品在RO水中冲洗5次, 接着在40℃下干燥30分钟。在测试之前, 将干燥样品放置在标记的袋中, 然后移至条件环境(袋子未密封)中至少48小时。

[0142] 对每一个处理样品测试“总吸收能力”(ISO11948:1-1998)。样品尺寸为10cm×10cm(对每种变化重复5次)。

[0143] 装备: 带有方形开口的塑料网(3mm宽度, 20mm开口)、小筛子(预先称重)以及覆盖

筛子并保持纤维在适当位置的金属网。

[0144] 程序标准方法如下：

[0145] 1)将干燥的适应条件的产品称重并放置在筛子中，金属网在顶部上方(以保持纤维)。筛子放置在塑料网上。

[0146] 2)将网降低并筛分至氯化钠溶液(9g/l,1000ml)的储器中，并浸泡5分钟。

[0147] 3)升高网格，使样品从储器中清除，并静置排水5分钟。

[0148] 4)移除筛子，移去盖子并称重。

[0149] 5)对5×样品计算干重和湿重之间的差值。

[0150] 6)计算结果的平均值和标准偏差。

[0151] 在图4和图5中示出了实验装置。

[0152] 还进行了模拟的卫生吸收性实验。对于每段处理时间，一个额外的样品通过将250ml溶液均匀地倾倒在样品(被金属网覆盖并在塑料网的顶部上)上而运行。使其浸泡5分钟，然后在称重之前排水5分钟。依据来自上文(而非下文)的可比较的液体体积应用，对该技术进行试验，因为其表示卫生或尿布(尿片)类型产品的作用方式。

[0153] 对每个样品，剪切长方形的适应条件的黑色编织羊毛织物(25cm×20cm)。然后将其称重，随后在平面上铺展开。从大块材料中取出每次处理持续时间的精确称重的5g样品，然后在织物片上方依次手工梳理。每个样品梳理4个部分，每部分各自梳理10次。在梳理之后，对织物再次称重并计算在手工梳理期间的纤维损失。将梳理过的纤维装袋并标记，并记录关于易梳理性、纤维手感、体积和外观的观察结果。图6示出对照样品的未梳理过的纤维、梳理过的纤维和羊毛‘纤维捕集(fibre catching)’织物。

[0154] 利用扫描电子显微术(SEM)来获得在处理期间与对纤维引起的物理变化相关的信息。通过用一束电子以光栅扫描模式对样品进行扫描以由SEM对样品成像。使材料在很高的放大倍数下观察，并研究纤维表面形貌、组成和其他性能。从金/钨源溅射涂覆样品以向样品表面赋予导电性。用JEOL JSM 7000F场致发射枪扫描电子显微镜对样品进行研究。显微镜在10kV下操作并且在11.3mm-13.7mm的工作距离范围内观察样品。从8至14分钟(包括8和14分钟)处理的样品没有任何下述显著迹象，即，比在冲刷的羊毛纤维(对照样品)上通常发现的纤维损坏更多的纤维损坏。一旦处理时间达到16分钟，则纤维表面有明显的损坏迹象。具体地，有证据表明纵向‘皱褶’在纤维上形成；纵向‘皱褶’在18分钟和20分钟的样品上更为严重。图10-17示出从不同的处理样品获得的扫描电子显微术图像。

[0155] 根据触摸时感觉如何来评估每个纤维样品。存在该处理会致使样品变脆和变得刚性的风险，并且当触摸羊毛时可以很容易地感觉到。因为该测试是主观性的，所以样品由3个志愿者来评估，并记录一般性评论。梳理过的和未梳理的样品都进行评估。

[0156] 结果

[0157] 总吸收能力

[0158] 在下列表5-7中提供了一整套结果。

[0159] 表5:总吸收能力ISO 119848:1-1998

[0160]

处理时间	样品数	原始样品质量 (g)	浸渍后质量 (g)	质量差值 (g)	%吸收性
0 分钟	1	4.06	28.13	24.07	593
	2	4.00	26.69	22.69	567
	3	4.08	17.15	13.07	321
	4	4.26	18.02	13.76	323
	5	4.17	27.63	23.46	562
8 分钟	1	4.16	67.81	63.65	1530
	2	4.06	76.49	72.43	1783
	3	4.15	113.13	108.98	2627
	4	4.13	96.34	92.21	2231
	5	4.40	102.53	98.13	2229
10 分钟	1	4.13	96.99	92.86	2251
	2	4.11	102.76	98.65	2401
	3	4.07	110.27	106.20	2606

[0161]		4	4.04	110.40	106.36	2632
		5	4.03	109.41	105.38	2617
	12 分钟	1	4.05	102.69	98.64	2436
		2	4.09	106.34	102.25	2499
		3	4.06	102.73	98.67	2429
		4	4.04	100.49	96.45	2390
		5	4.08	101.48	97.40	2387
	14 分钟	1	4.11	109.81	105.70	2570
		2	4.03	104.72	100.69	2496
		3	4.05	101.60	97.55	2406
		4	4.05	98.79	94.74	2340
		5	4.04	100.39	96.35	2385
	16 分钟	1	4.05	97.74	93.69	2314
		2	4.04	88.71	84.67	2093
		3	4.00	90.97	86.97	2174
		4	4.08	101.01	96.93	2375
		5	4.57	101.72	97.15	2128
	18 分钟	1	4.07	94.13	90.06	2213
		2	4.12	94.48	90.36	2194
		3	4.01	94.62	90.61	2257
		4	4.03	89.08	85.05	2108
		5	4.20	87.41	83.211	1983
	20 分钟	1	4.00	78.22	74.22	1854
		2	4.15	82.60	78.45	1890
		3	4.02	80.53	76.51	1901
4		4.13	81.98	77.85	1884	
5		4.18	83.22	79.04	1891	

[0162] 表6:总吸收性、平均值和标准偏差

[0163]

处理时间	平均%吸收性	标准偏差
------	--------	------

[0164]

0分钟	473	139
-----	-----	-----

8分钟	2080	429
10分钟	2502	169
12分钟	2428	45
14分钟	2440	92
16分钟	2217	122
18分钟	2151	108
20分钟	1884	18

[0165] 表7:模拟卫生物吸收性

[0166]

处理时间	样品质量(g)	浸渍后质量(g)	差值(g)	%吸收性
对照	5.04	19.70	14.66	291.11
8分钟	5.00	108.60	103.59	2070.02
10分钟	5.04	110.46	105.42	2092.79
12分钟	5.02	104.82	99.80	1988.34
14分钟	5.06	117.78	112.72	2229.83
16分钟	5.01	106.30	101.29	2022.45
18分钟	5.06	101.72	96.66	1910.46
20分钟	5.08	83.35	78.27	1542.24

[0167] 图7中用图表来示出标准测试方法结果,图8中示出模拟的卫生物方法。

[0168] 图7:标准测试方法吸收性数据

[0169] 经处理的样品的平均总吸收能力范围为1884-2502%,未处理的样品平均为473%。具有最低吸收性的经处理的样品为20分钟样品(最长持续时间)。20分钟样品的标准偏差(参见上述表6)最低且8分钟样品的标准偏差最高,其余的样品具有相近的标准偏差(包括对照样品)。这可以作为纤维处理的水平度的说明,8分钟对于液体在整个纤维束内均匀地渗透和反应而言不是充足的时间,意味着从经处理的材料的不同区域取出的样品会表现不同。

[0170] 图8:模拟卫生物吸收性

[0171] 基于卫生用品而模拟‘使用中’的条件单独测试给出了与标准测试方法相似的结果(图8)。最低的经处理的样品的吸收性由20分钟持续时间的样品呈现。

[0172] 据观察,对于两种测试方法,18和20分钟样品浸湿最迅速,而8和10分钟样品最缓慢。然而,所有7个经处理的样品浸湿均不需要施加压力,而对照样品趋向于漂浮在溶液的表面上,直至将网放置在筛子的顶部。

[0173] 存在这样的风险,即,延长处理的持续时间可实质性损坏纤维并致使其不适于任何后续的机械加工,为了用这些纤维制作纱线或织物,需要该后续的机械加工。手工梳理试验考虑到处理时间对纤维的影响所构成的简单比较。减弱的纤维可以更容易地折断且所得的短纤维会趋向于在梳理期间损失。在图9中示出在手工梳理期间纤维损失的量。结果清楚地表明,大部分处理持续时间会经历与对照样品相当的水平纤维损失。20分钟样品比其他样品损失几乎多3倍的质量,这表示更高水平的纤维损坏。

[0174] 该项工作的目的是测定经冲刷的松散羊毛纤维通过本发明的处理方法而被赋予

超亲水性并仍能够经受适度加工的潜能。来自吸收性、手工-梳理和SEM的结果均证明了随着处理持续时间增加,对纤维的损坏也增加。尽管用测试溶液浸湿是最容易的,但在20分钟持续时间下,观察到吸收结果降低。在检查SEM图像之后,变得明显的是,多条纵向‘皱褶’呈现在纤维上,纤维还出现内部塌陷。可能的是,上述情况通过提供可促进吸收(通过毛细管作用)但同样使溶液更容易地排出的通道,并且还通过降低纤维的内部保持水分(已部分塌陷)的能力来影响吸收性。纤维的较低表观弹性还可降低纤维在纤维之间保留大量水的能力。在18分钟样品的SEM图像上观察到相似的效果。

[0175] 对于梳理,当与对照组样品相比时,20分钟样品是唯一明显表现出较大纤维损失的经处理的样品。其还具有最干燥的手感和最低的可观测的体积和弹性性能。在持续时间数值范围的另一端点处,8分钟样品具有整个吸收性数据的最大标准偏差。这表明处理可能在整个样品内是不均匀的。考虑到所有收集到的数据和所做的观察,对于松散纤维而言,推荐12-14分钟的处理时间。在此水平下,纤维的吸收性处于2400%的区域,SEM图像示出最低纤维损坏(与对照样品比较),样品不包含任何强化区域并很容易手工-梳理。观测到的手感比对照的手感更干燥,但体积和弹性未受到不利影响,尽管这仅通过主观试验而评估。

[0176] 详细描述了本发明及其实施方案。然而,本发明的范围并不旨在受限于说明书中所描述的实施方案。在不背离本发明的范围或必要特征的情况下可以对所公开的实施方案做出修改和变动。

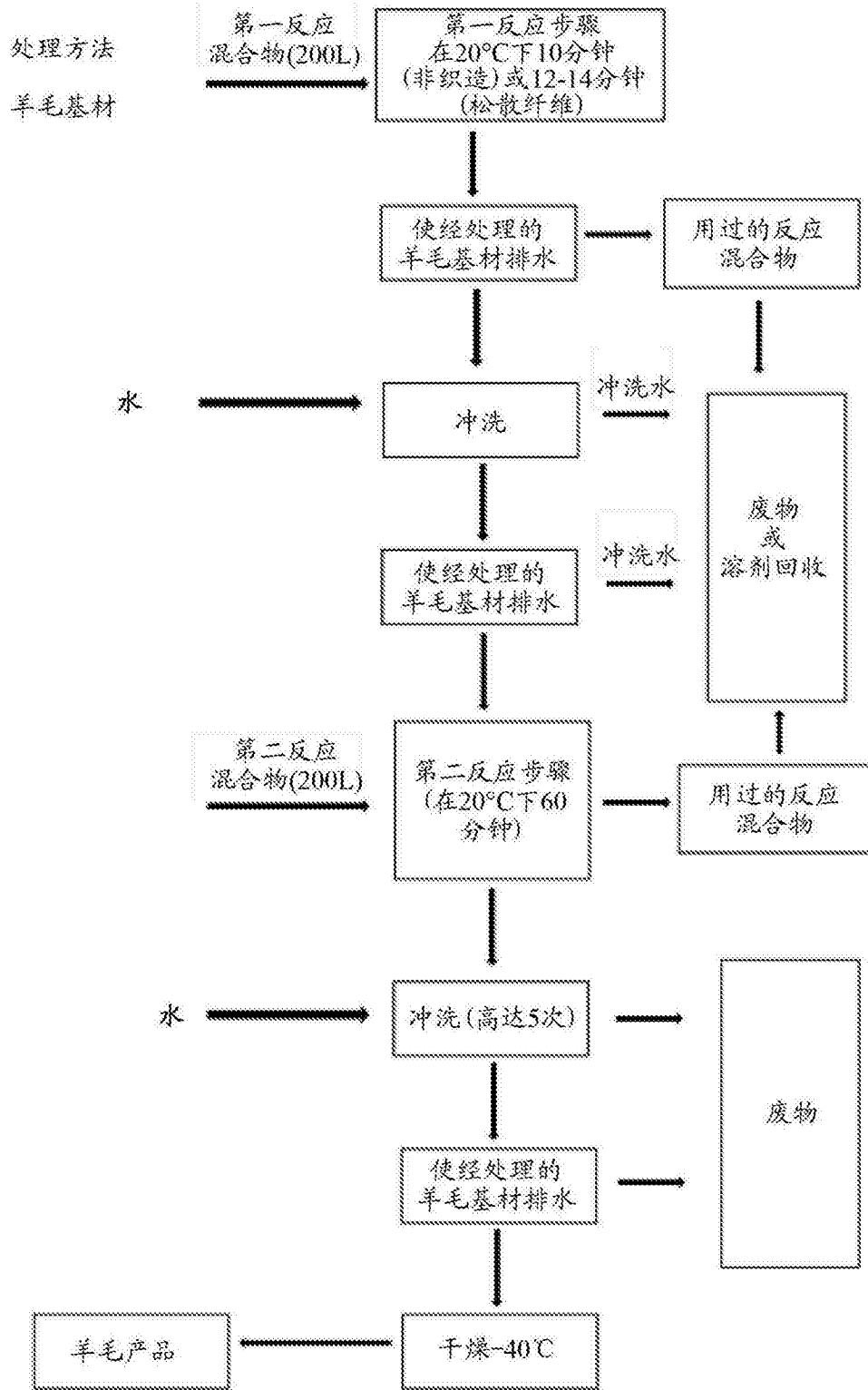


图1

利用测角仪测量技术通过接触角( $\theta$ )来评估吸收性

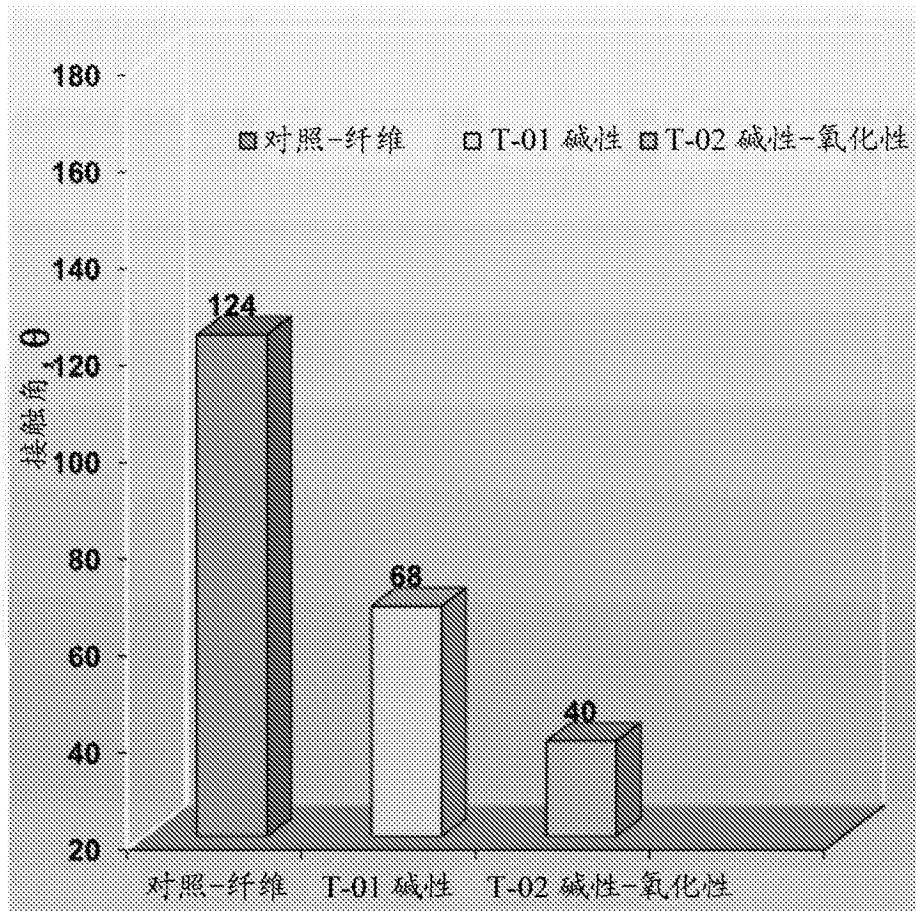


图2



图3(a)



图3(b)

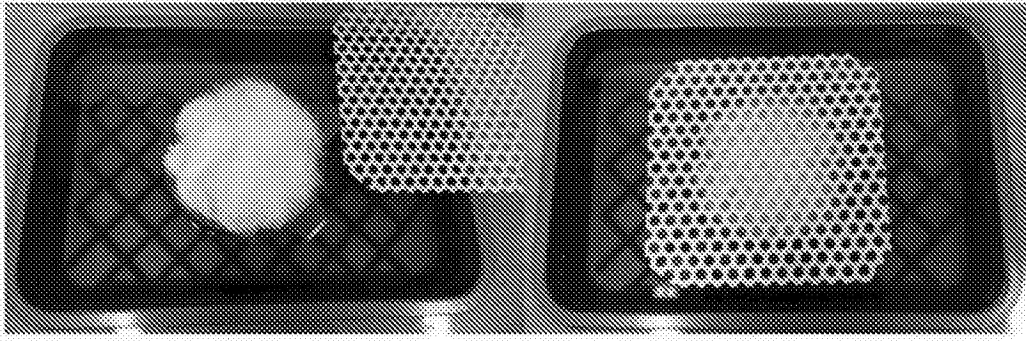


图4

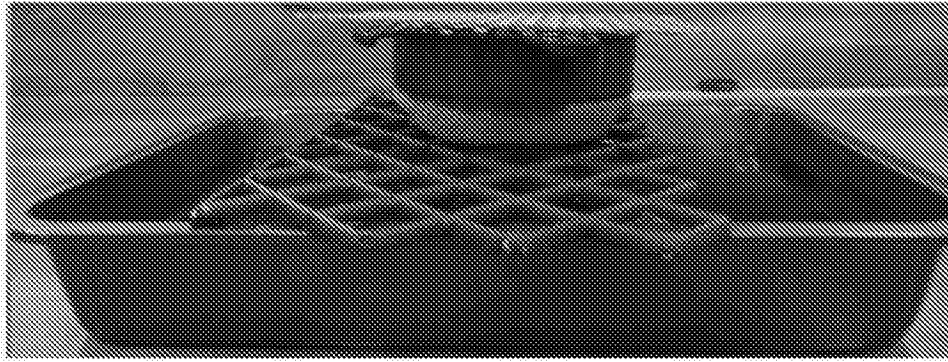


图5

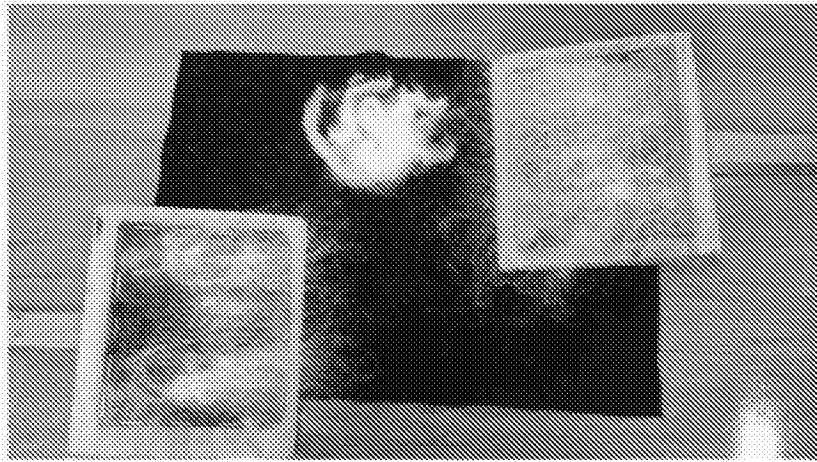


图6

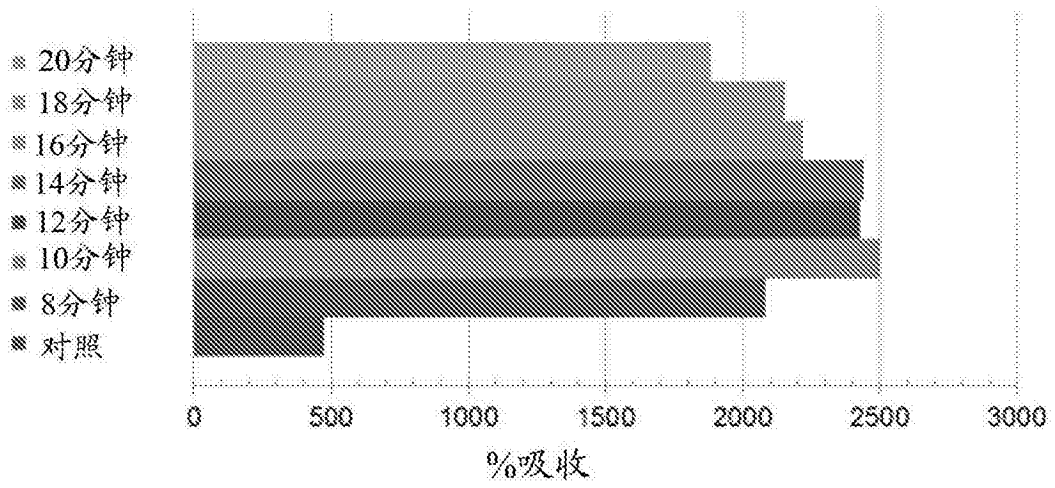


图7

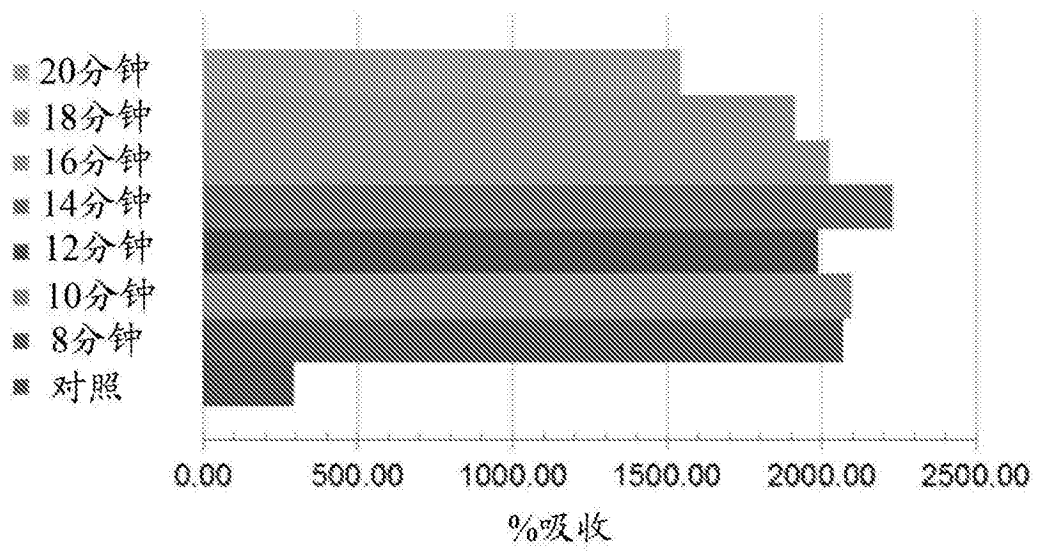


图8

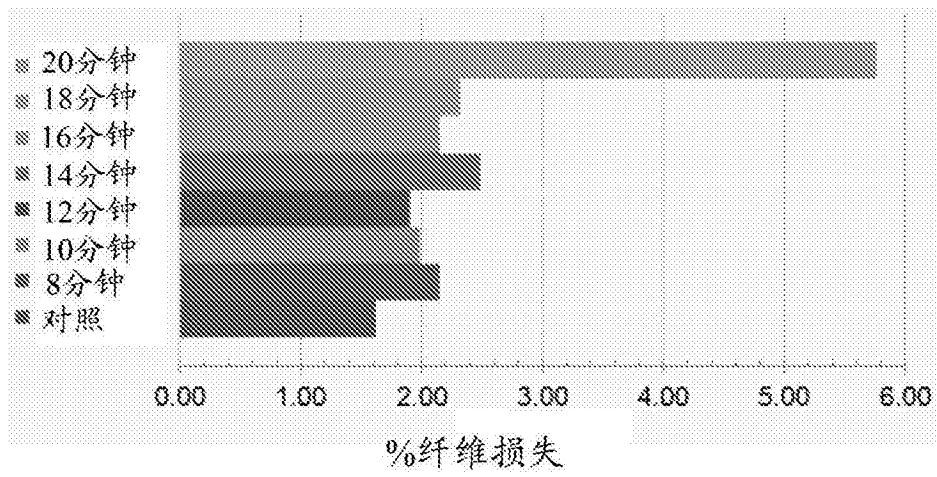


图9

对照样品

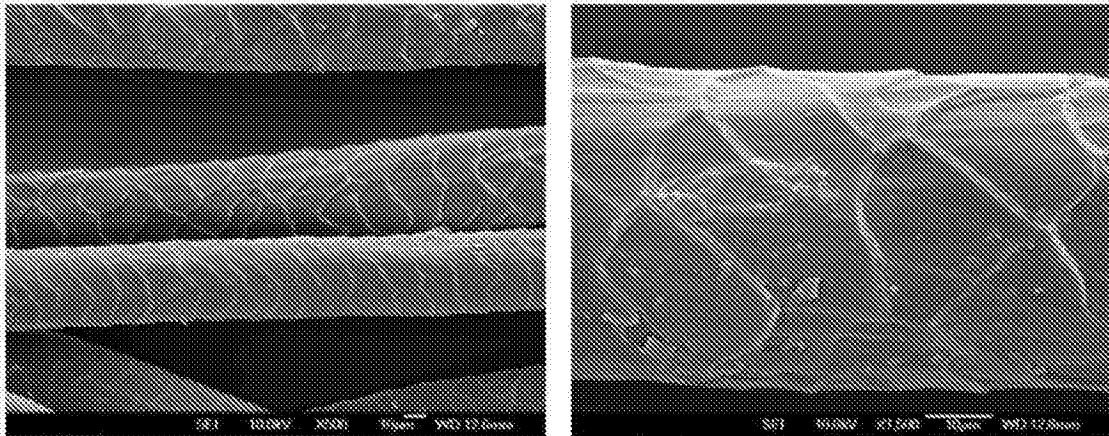


图10

8分钟样品

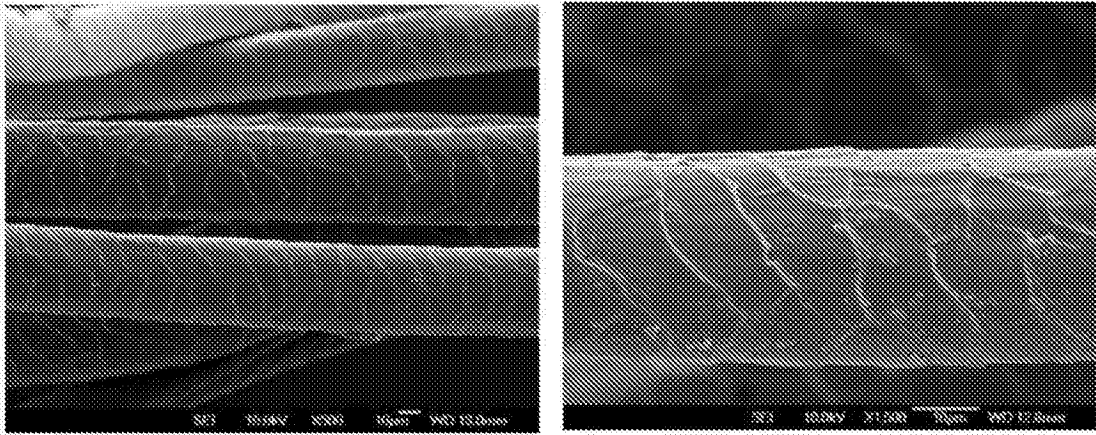


图11

10分钟样品

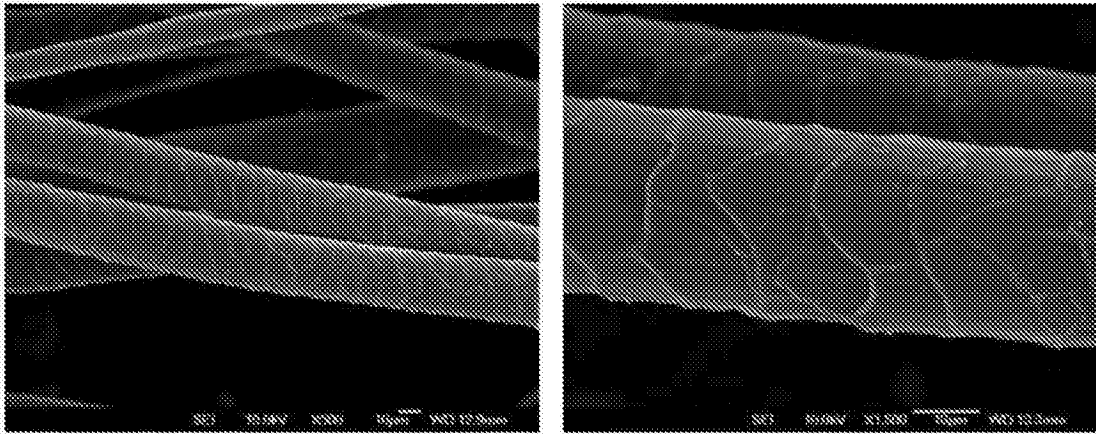


图12

### 12分钟样品

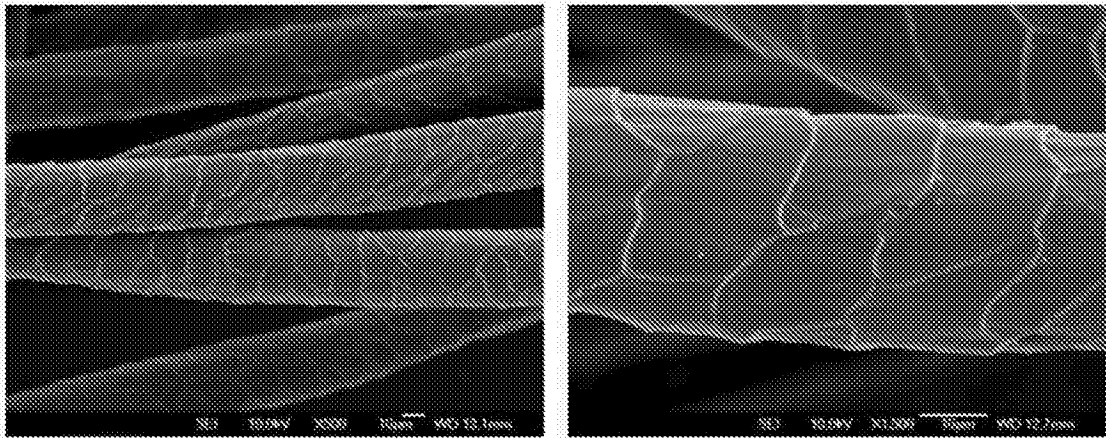


图13

### 14分钟样品

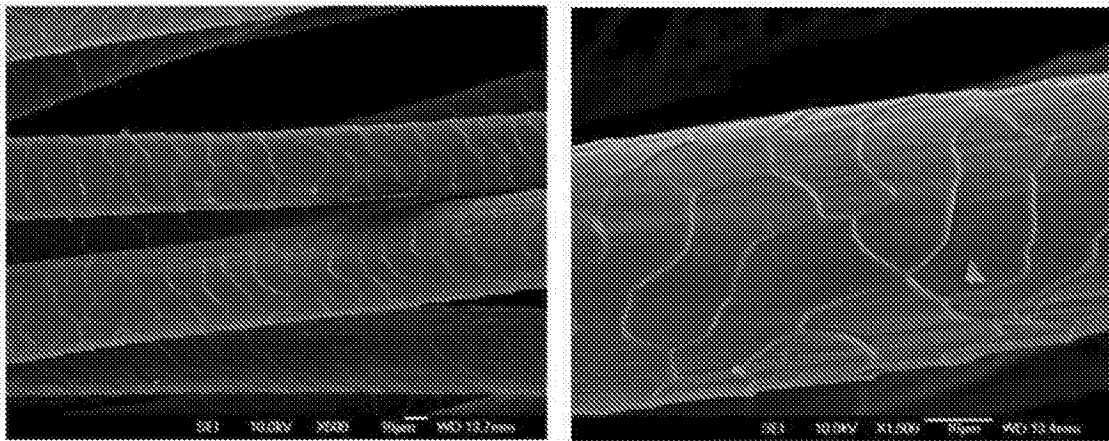


图14

### 16分钟样品

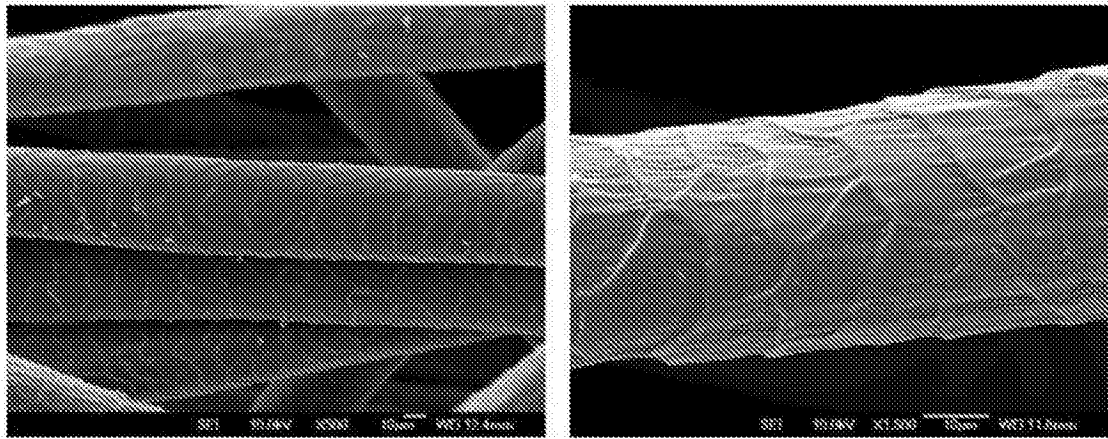


图15

### 18分钟样品

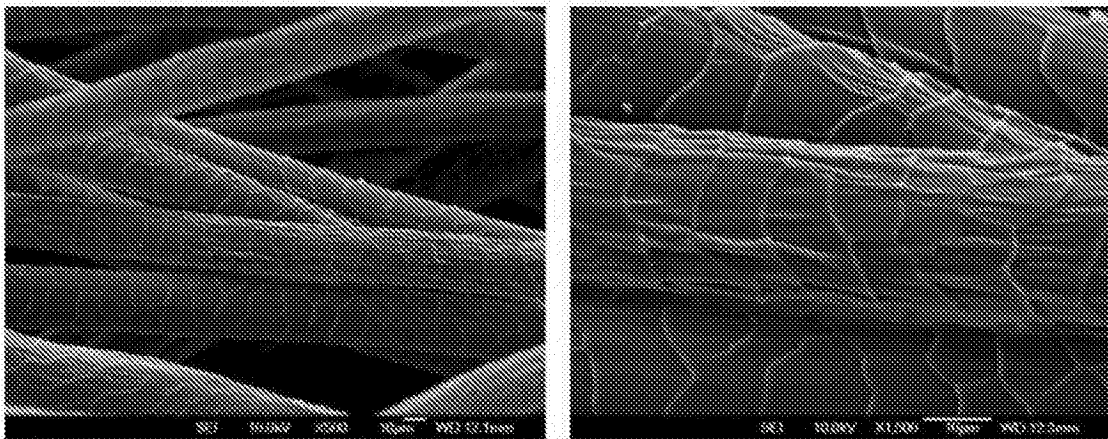


图16

20分钟样品

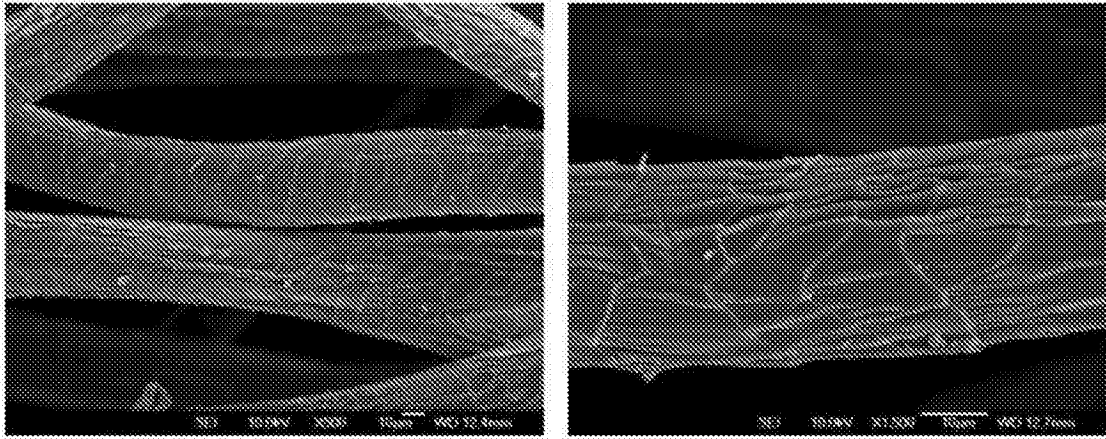


图17