



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103215678 B

(45) 授权公告日 2016. 03. 30

(21) 申请号 201310097045. 0

0005-0009 段 .

(22) 申请日 2013. 03. 26

CN 102220648 A, 2011. 10. 19, 权利要求 1-6.

(73) 专利权人 聚隆纤维股份有限公司
地址 中国台湾彰化县埔盐乡永乐村番金路 94 号

CN 102234852 A, 2011. 11. 09, 说明书第 0006-0020, 0030, 0033, 0039 段 .

审查员 赵硕

(72) 发明人 周文东 赖明毅 黄坤山

(74) 专利代理机构 深圳市嘉宏博知识产权代理 事务所 44273

代理人 孙强

(51) Int. Cl.

D01F 2/00(2006. 01)

D01F 1/10(2006. 01)

D01F 13/02(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102191579 A, 2011. 09. 21, 说明书第 0003-0010, 0021 段 .

CN 102127841 A, 2011. 07. 20, 说明书 0008-0013, 0015, 0040 段 .

CN 102127842 A, 2011. 07. 20, 说明书第

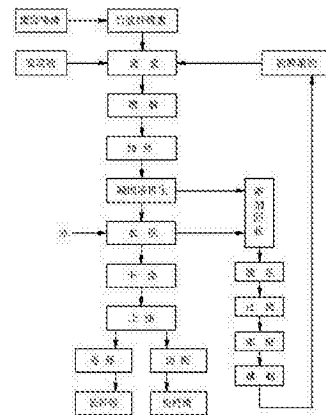
权利要求书2页 说明书10页 附图2页

(54) 发明名称

具有天然抗菌、除臭及负离子功能竹纤维素 纤维的制法

(57) 摘要

本发明涉及一种具有天然抗菌、除臭及负离子功能竹纤维素纤维的制法,系将适量的废咖啡渣先加入竹浆作为原料,再加入氧化甲基玛琳溶剂,使其相混合溶解成黏液后,以干喷湿式纺丝法将该黏液从纺嘴中挤压出来,并经凝固浴中凝固再生成丝,最后经水洗、干燥、上油及卷取等程序后,即可制得具有天然抗菌、除臭及负离子功能竹纤维素纤维。



1. 一种具有天然抗菌、除臭及负离子功能竹纤维素纤维的制法,其特征在于:其步骤包含:

a. 将废咖啡渣加入竹浆作为原料;该废咖啡渣先经高速研磨成 500nm ~ 1000nm 的微颗粒后再加入竹浆内,该竹浆选用 α -纤维素含量在 80% 以上的竹浆纤维素,其纤维素聚合度介于 400 ~ 800;

b. 加入氧化甲基吗啉溶剂及苯基恶唑安定剂于步骤 a 的竹浆中,并使其相混合溶解成粘液;其系利用卧式调浆机,将该废咖啡渣与竹浆纤维素、氧化甲基吗啉溶剂及苯基恶唑添加剂一起置入后,以 60°C ~ 80°C 低温进行高速搅碎,并藉由氧化甲基吗啉对纤维素膨润性大、溶解性高及溶解速率快的功效,来达成快速相互混合溶解形成浆液,再利用真空薄膜蒸发器以 80°C ~ 120°C 加热,在 5 分钟内蒸发溶解混合后的水分排除至 5 ~ 13%,即可形成粘液;

c. 以干喷湿式纺丝法进行纺丝,将纺丝粘液从纺嘴中挤压出来后,再进入凝固浴中使其凝固再生成丝;及

d. 将凝固再生的纺丝经过水洗、干燥、上油及卷取程序后,即可制得长纤丝的具有天然抗菌、除臭及负离子功能竹纤维素纤维;

该步骤 a 中所加入竹浆内的废咖啡渣含量为 0.5wt% ~ 3wt%;该步骤 d 中所制得竹纤维素纤维的纤维伸率为 4.0% ~ 8.0%;该步骤 d 中所制得竹纤维素纤维的纤维杨氏系数为 50g/d ~ 150g/d,

该步骤 d 中凝固再生与水洗后的溶剂回收步骤包含:

(1). 脱色:系以活性碳悬浮方式吸附脱色,未脱色液加入 0.05% ~ 0.10% 吸附性和悬浮性良好的活性碳粉末,用鼓风混合吸附和静置悬浮吸附交替处理,其两者之处理时间比例为 1:3 至 1:6,处理时间 8 小时以上即可完成脱色,

(2). 过滤:系采用二阶段过滤,其第一阶段粗滤用一般滤芯式过滤器以简化设备,但为避免活性碳逐渐累积在滤芯最外层而减缓过滤的速度,故助滤剂除预布于滤芯表面之外,亦在未滤液中加入 0.03% ~ 0.05%,使未滤液含有少量膨松助滤剂,则过滤速度大幅提高且可保持不减退,该助滤剂的组成以硅藻土:纤维素 = 4:1 的比例效果最好,粗滤完成后将滤渣残液离心、脱水、回收,而脱水后的滤渣助滤剂仍具有助滤效果可再回收使用一次,其第二阶段精滤使用精密过滤器 UF,精滤后滤液清净度与新鲜溶剂相同,

(3). 浓缩:本制程因水洗液回收时,其溶剂浓度由 6.5% ~ 8.0% 需浓缩到 50% ~ 55%,每吨纤维需浓缩除水 90 吨,浓缩负荷极大;当纤维产量较少时:系采用三效浓缩方式,其除水每吨需蒸汽用量 0.5 吨,虽蒸汽消耗高,但电力消耗较小;当纤维产量稍大时:则采用 MVR 浓缩方式,其除水每吨需蒸汽 0.003 ~ 0.03 吨,虽蒸汽消耗低,但电力消耗稍大,该二种浓缩方式各适合不同产量,但所产生的浓缩液和冷凝水都可全部回收;其中,浓缩液可供制程溶剂之用;冷凝水可供原丝水洗之用,

(4). 精制:系采用 80°C 低温氧化和中和还原,用 35% H_2O_2 为氧化剂、85% $N_2H_4 \cdot H_2O$ 为中和还原剂,用电位滴定法测定氧化还原的结果,其 NMM 含量可降到 10ppm 以下,可提高 NMMO 纯度和减少损耗。

2. 根据权利要求 1 所述的具有天然抗菌、除臭及负离子功能竹纤维素纤维的制法,其特征在于:该步骤 b 中氧化甲基吗啉溶剂的浓度为 50% ~ 75%。

3. 根据权利要求 1 所述的具有天然抗菌、除臭及负离子功能竹纤维素纤维的制法, 其特征在于: 该步骤 d 中的干燥的温度为 $100^{\circ}\text{C} \sim 150^{\circ}\text{C}$ 。

4. 根据权利要求 1 所述的具有天然抗菌、除臭及负离子功能竹纤维素纤维的制法, 其特征在于: 该步骤 d 中的卷取速度为每分钟 200 ~ 800 公尺。

5. 根据权利要求 1 所述的具有天然抗菌、除臭及负离子功能竹纤维素纤维的制法, 其特征在于: 该步骤 d 中所制得竹纤维素纤维的纤维强度为 $1.5\text{g/d} \sim 4.0\text{g/d}$ 。

6. 根据权利要求 1 所述的具有天然抗菌、除臭及负离子功能竹纤维素纤维的制法, 其特征在于: 该步骤 d 中经凝固再生的纺丝, 在水洗、干燥及上油后, 即依所需要的长度切断成为短纤丝。

具有天然抗菌、除臭及负离子功能竹纤维素纤维的制法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种具有天然抗菌、除臭及负离子功能竹纤维素纤维的制法,其属于竹纤维制造技术领域,且制程采用不会造成环境污染的环保制程,所制得的竹纤维素纤维属于长纤丝(filament),或可依所需要的长度切断成为短纤丝(staple),均具有良好的抗菌、除臭及负离子等功能,可被应用于纺织品、医疗卫生材料及生物科技材料等用途上。

背景技术

[0002] 目前人造合成纤维生产中所使用的最大量原料,依序为聚丙烯(PP)、聚酯(PET)、聚乙烯(PE)与尼龙(Nylon),共计占总使用量的96%,当这些大量人造合成纤维被制成织品且经使用后成为废弃物时,因无法被自然环境分解,而对环境形成巨大的危害,因此,以木浆(pulp)为原料,并使用溶剂法来生产制造天然纤维素纤维已渐成主流,其织物产品的废弃物因可自然降解,而被称为绿色环保纤维或称为Lyocell纤维。

[0003] 发表于中国山东纺织科技期刊2003年第2期的“新型再生纤维素纤维-竹纤维”已研究证实,竹纤维具有天然抗菌、吸湿透气、负离子保健等特性,且竹子属快速生长植物,繁殖力强(2至3年即可砍伐),更新容易,是极佳的再生资源,在资源利用过程中不会发生如林木砍伐时,所产生林地环境生态受到严重破坏等问题,此外,竹浆的成本只有木浆的三分之一,因此,应用制造Lyocell纤维的溶剂法来做为生产竹纤维,已见于诸多专利文献中,例如:中国发明专利CN1129680、CN1190531、CN1315624及CN100395384等皆是,由该公开的各中国发明专利技术内容可知,其生产所得的竹纤维并未具有除臭的功效。

[0004] 根据中国海关数据显示,2007-2011年中国共计进口咖啡豆13.7万吨,单2011年就进口咖啡4.3万吨,同比增长41.9%,以2011年为例:烘焙使用后的废咖啡渣数量至少达2万公吨以上(咖啡豆与使用后的比例约为2:1计算),目前这些每年多达2万公吨以上的废咖啡渣,大部分是以直接焚化或掩埋等方式来处理,少部分则因咖啡渣具有除臭的功效而拿来去除异味,或做为供给植物的养分,或做为清洁的功用;另外,已有人将其应用来制造咖啡纱之用,例如中国发明专利授权公告号CN101418477,由该咖啡纱专利所揭露的技术内容可知,其将咖啡渣和高分子聚合物颗粒混合制成母粒后,再将母粒抽丝成纱线,而所用的高分子聚合物颗粒选自聚丙烯、尼龙和聚酯,因此,经由该咖啡纱所制得的织物,因含有高分子聚合物,故使用后成为废弃物时,也将无法被自然环境分解,仍会有对环境造成危害的结果。

[0005] 中国除竹林资源丰富外(现有竹林面积达421万公顷,储蓄量1.27亿吨,约占全球竹资源的三分之一),更有每年多达2万公吨以上的废咖啡渣可做为除臭之用,本发明人有鉴于此,特别深入研究如何将可被自然环境分解的竹纤维,与具有除臭功能的废咖啡渣相结合,再加上竹纤维本身所具备天然抗菌、负离子保健等特性,而成为具有天然抗菌、除臭及负离子功能竹纤维素纤维,经多次实验试作成功后,终能完成本发明的制法。

发明内容

[0006] 本发明的主要目的是提供一种具有天然抗菌、除臭及负离子功能竹纤维素纤维的制法,系将适量的废咖啡渣(Coffee residue)先加入竹浆(Bamboo pulp)作为原料,再加入氧化甲基玛琳(N-methylmorpholine N-oxide,简称NMMO)溶剂使其相混合溶解,并使用真空薄膜蒸发器(Thin Film Evaporator, TFE)以80℃~100℃加热,在5分钟内蒸发溶解混合后的水份排除至5~13%而形成黏液(dope),再以干喷湿式纺丝法(Dry-jet Wet Spinning)将该黏液从纺嘴中挤压出来,并经凝固浴中凝固再生成丝,最后经水洗、干燥、上油及卷取等程序后,即可制得长纤丝(filament),或依所需要的长度切断成为短纤丝(staple)的具有天然抗菌、除臭及负离子功能竹纤维素纤维;其整体的制程短且使用无毒性的氧化甲基玛琳作为溶剂,并经由脱色、过滤、浓缩及精制等溶剂回收方式,能将氧化甲基玛琳溶剂充分回收循环使用,而成为不会对环境造成污染的环保制程,且制得的竹纤维素纤维除本身所具备天然抗菌、负离子保健等特性外,更因含有废咖啡渣而具有除臭的功效,其织物成品在使用后成为废弃物时,完全能在环境中自然分解,而不会对环境造成破坏。

[0007] 本发明的技术方案为:一种具有天然抗菌、除臭及负离子功能竹纤维素纤维的制法,其特征在于:其步骤包含:

[0008] a. 将废咖啡渣加入竹浆作为原料;该废咖啡渣先经高速研磨成500nm~1000nm的微颗粒后再加入竹浆内,该竹浆选用a—纤维素含量在80%以上的竹浆纤维素,其纤维素聚合度介于400~800。

[0009] b. 加入氧化甲基玛琳溶剂及苯基恶唑安定剂于步骤a的竹浆中,并使其相混合溶解成黏液;其系利用卧式调浆机,将该废咖啡渣与竹浆纤维素、氧化甲基玛琳溶剂及苯基恶唑添加剂一起置入后,以60℃~80℃低温进行高速搅碎,并藉由氧化甲基玛琳对纤维素膨润性大、溶解性高及溶解速率快等功效,来达成快速相互混合溶解形成浆液,再利用真空薄膜蒸发器以80℃~120℃加热,在5分钟内蒸发溶解混合后的水份排除至5~13%,即可形成黏液。

[0010] c. 以干喷湿式纺丝法进行纺丝,将纺丝粘液从纺嘴中挤压出来后,再进入凝固浴中使其凝固再生成丝。

[0011] d. 将凝固再生的纺丝经过水洗、干燥、上油及卷取等程序后,即可制得长纤丝的具有天然抗菌、除臭及负离子功能竹纤维素纤维。

[0012] 该步骤a中所加入竹浆内的废咖啡渣含量为0.5wt%~5wt%。

[0013] 该步骤b中氧化甲基玛琳溶剂的浓度为50%~75%。

[0014] 该该步骤d中的干燥的温度为100℃~150℃。

[0015] 该步骤d中的卷取速度为每分钟200~800公尺。

[0016] 该步骤d中所制得竹纤维素纤维的纤维强度为1.5g/d~4.0g/d。

[0017] 该步骤d中所制得竹纤维素纤维的纤维伸率为4.0%~8.0%。

[0018] 该步骤d中所制得竹纤维素纤维的纤维杨氏系数为50g/d~150g/d。

[0019] 该步骤d中经凝固再生的纺丝,可在水洗、干燥及上油后,即依所需要的长度切断成为短纤丝。

[0020] 该步骤d中凝固再生與水洗後的溶劑回收步驟包含:

[0021] 1. 脱色:系以活性炭悬浮方式吸付脱色,未脱色液加入0.05%~0.10%吸附性和悬

浮性良好的活性碳粉末,用鼓风混合吸附复和静置悬浮吸附交替处理,其两者之处理时间比例为 1:3 至 1:6,处理时间 8 小时以上即可完成脱色。

[0022] 2. 过滤:系采用二阶段过滤,其第一阶段粗滤用一般滤芯式过滤器以简化设备,但为避免活性碳逐渐累积在滤芯最外层而减缓过滤的速度,故助滤剂除预布于滤芯表面之外,亦在未滤液中加入 0.03%~0.05%,使未滤液含有少量膨松助滤剂,则过滤速度大幅提高且可保持不减退,该助滤剂的组成以硅藻土:纤维素=4:1 的比例效果最好,粗滤完成后将滤渣残液离心、脱水、回收,而脱水后的滤渣助滤剂仍具有助滤效果可再回收使用一次。其第二阶段精滤使用精密过滤器 UF,精滤后滤液清净度与新鲜溶剂相同。

[0023] 3. 浓缩:本发明制程因水洗液回收时,其溶剂浓度由 6.5%~8.0% 需浓缩到 50%~55%,每吨纤维约需浓缩除水 90 吨,浓缩负荷极大;当纤维产量较少时:系采用三效浓缩方式,其除水每吨约需蒸汽用量 0.5 吨(虽蒸汽消耗高,但电力消耗较小);当纤维产量稍大时:则采用 MVR 浓缩方式,其除水每吨约需蒸汽 0.003~0.03 吨(虽蒸汽消耗低,但电力消耗稍大),该二种浓缩方式各适不同产量,但所产生的浓缩液和冷凝水都可全部回收;其中,浓缩液可供制程溶剂之用;冷凝水可供原丝水洗之用。

[0024] 4. 精制:系采用 80℃ 低温氧化和中和还原,用 35% H_2O_2 为氧化剂、85% $N_2H_4 \cdot H_2O$ 为中和还原剂,用电位滴定法测定氧化还原的结果,其 NMM 含量可降到 10ppm 以下,可提高 NMMO 纯度和减少损耗。

附图说明

[0025] 图 1 为本发明的制造流程方块图。

[0026] 图 2 为本发明所使用氧化甲基玛琳溶剂(N-methylmorpholine N-oxide,简称 NMMO)的化学结构图。

[0027] 图中具体标号如下:

[0028] 无

具体实施方式

[0029] 为进一步说明本发明的制作流程与功效,兹佐以图示及各试验实例详细说明如后:

[0030] 请参阅图 1 至图 2 所示,本发明具有天然抗菌、除臭及负离子功能竹纤维素纤维的制法,其步骤包含:

[0031] a. 将废咖啡渣(Coffee residue)加入竹浆(Bamboo pulp)作为原料;该废咖啡渣先经高速研磨成 500nm~1000nm (奈米)的微颗粒后再加入竹浆内,该竹浆选用 a—纤维素含量在 80% 以上的竹浆纤维素,其纤维素聚合度(degree of polymerization,简称 DP)介于 400~800。

[0032] b. 加入氧化甲基玛琳溶剂(N-methylmorpholine N-oxide,简称 NMMO,其化学结构如图 2 所示)及苯基恶唑安定剂(1,3-phenylene - bis 2-oxazoline, BOX)于步骤 a 的竹浆中,并使其相混合溶解成黏液(dope);其系利用卧式调浆机,将该废咖啡渣与竹浆纤维素、氧化甲基玛琳溶剂及苯基恶唑添加剂一起置入后,以 60℃~80℃ 低温进行高速搅碎,并藉由氧化甲基玛琳对纤维素膨润性大、溶解性高及溶解速率快等功效,来达成快速相

互混合溶解形成浆液(slurry),再利用真空薄膜蒸发器(Thin Film Evaporator, TFE)以 80℃~120℃加热,在 5 分钟内蒸发溶解混合后之水份排除至 5~13%,即可形成黏液(dope)。

[0033] c. 以干喷湿式纺丝法(Dry-Jet Wet Spinning)进行纺丝,将纺丝粘液从纺嘴中挤压出来后,再进入凝固浴中使其凝固再生成丝。

[0034] d. 将凝固再生的纺丝经过水洗、干燥、上油及卷取等程序后,即可制得长纤丝(filament),或依所需要的长度切断成为短纤丝(staple)的具有天然抗菌、除臭及负离子功能竹纤维素纤维,其中,干燥的温度为 100℃~150℃,卷取速度为每分钟 200~800 公尺,所制得竹纤维素纤维的纤维强度为 1.5g/d~4.0g/d,纤维伸率为 4.0%~8.0%,纤维杨氏系数为 50g/d~150g/d。

[0035] 其中,步骤 a 中所加入竹浆内的废咖啡渣含量为 0.5wt%~5wt%。

[0036] 其中,步骤 b 所加入之苯基恶唑安定剂(1,3-phenylene-bis-2-oxazoline,BOX)可降低纤维素黏液的色泽及聚合度的衰退,其氧化甲基玛琳溶剂的浓度为 50%~75%且为无毒性溶剂,于水洗过程中被洗出后,再经由回收再使用,其损耗率低且回收率可达 99.7%以上,除可降低制造成本外,亦不会造成环境的污染,完全符合环保制程的规范。

[0037] 另步骤 d 中凝固再生与水洗后的溶剂回收步骤包含:

[0038] 1. 脱色:系以活性炭悬浮方式吸付脱色,未脱色液加入 0.05%~0.10% 吸附性和悬浮性良好的活性炭粉末,用鼓风混合吸附复和静置悬浮吸附交替处理,两者之处理时间比例为 1:3 至 1:6,处理时间 8 小时以上即可完成脱色,该方式及程序可简化设备、节省能源和提高吸附脱色效果。

[0039] 2. 过滤:系采用二阶段过滤,其第一阶段粗滤用一般滤芯式过滤器以简化设备,但为避免活性炭逐渐累积在滤芯最外层而减缓过滤之速度,故助滤剂除预布于滤芯表面之外,亦在未滤液中加入 0.03%~0.05%,使未滤液含有少量膨松助滤剂,则过滤速度大幅提高且可保持不减退,该助滤剂的组成以硅藻土:纤维素=4:1 的比例效果最好,粗滤完成后将滤渣残液离心、脱水、回收,而脱水后的滤渣助滤剂仍具有助滤效果可再回收使用一次。其第二阶段精滤使用精密过滤器 UF,精滤后滤液清净度与新鲜溶剂相同,采用本方式的粗滤和精滤可得低设备费、低损耗率、高处理量、高纯净度的特点。

[0040] 3. 浓缩:本发明制程因水洗液回收时,其溶剂浓度由 6.5%~8.0% 需浓缩到 50%~55%,每吨纤维约需浓缩除水 90 吨,浓缩负荷极大;当纤维产量较少时:系采用三效浓缩方式,其除水每吨约需蒸汽用量 0.5 吨(虽蒸汽消耗高,但电力消耗较小);当纤维产量稍大时:则采用 MVR 浓缩方式,其除水每吨约需蒸汽 0.003~0.03 吨(虽蒸汽消耗低,但电力消耗稍大),该二种浓缩方式各适不同产量,但所产生的浓缩液和冷凝水都可全部回收;其中,浓缩液可供制程溶剂之用;冷凝水可供原丝水洗之用。

[0041] 4. 精制:系采用 80℃低温氧化和中和还原,用 35%H₂O₂ 为氧化剂、85% N₂H₄·H₂O 为中和还原剂,用电位滴定法测定氧化还原的结果,其 NMM 含量可降到 10ppm 以下,可提高 NMMO 纯度和减少损耗。

[0042] 为进一步证明本发明的功效,特依本发明制程,设定不同的组分、条件和参数,而完成下列各试验的实施例,并详加说明如下:

[0043] 实施例一:(依本发明制法制得样品编号 1~6):

[0044] 将废咖啡渣加入聚合度为 500 的竹浆纤维素与氧化甲基玛琳(NMMO)溶剂混合

的浆液,并掺入不同添加比例之苯基恶唑(1,3-phenylene-bis 2-oxazoline,BOX)安定剂,然后利用真空薄膜蒸发器蒸发多余的水份,以 80℃~120℃加热,5 分钟内排除水分至 5%~13%,即可将竹浆纤维素溶解成黏液(dope),再将此黏液以计量 pump 送至纺丝机进行纺丝,以干喷湿式纺丝法(Dry-jet Wet Spinning)的押出方式经纺嘴挤压出来后,经凝固浴再生成丝,再经水洗、干燥、上油及卷取而制成具有天然抗菌、除臭及负离子功能竹纤维素纤维。以上所得竹纤维素纤维样品之黏液组成表如【表一】中样品编号 1~6 所示。

[0045] 实施例二:(依本发明制法制得样品编号 7~12):

[0046] 将废咖啡渣加入聚合度为 750 的竹浆纤维素与氧化甲基玛琳(NMMO)溶剂混合的浆液,并掺入不同添加比例的苯基恶唑(1,3-phenylene-bis 2-oxazoline,BOX)安定剂,然后利用真空薄膜蒸发器蒸发多余的水份,以 80℃~120℃加热,5 分钟内排除水分至 5%~13%,即可将竹浆纤维素溶解成黏液(dope),再将此黏液以计量 pump 送至纺丝机进行纺丝,以干喷湿式纺丝法(Dry-jet Wet Spinning)的押出方式经纺嘴挤压出来后,经凝固浴再生成丝,再经水洗、干燥、上油及卷取而制成具有天然抗菌、除臭及负离子功能竹纤维素纤维。以上所得竹纤维素纤维样品的黏液组成表如【表一】中样品编号 7~12 所示。

[0047] 【表一】:竹纤维素纤维样品 1 至样品 12 的黏液组成表

[0048]

| 样品 | 竹浆纤维素聚合度 | 抗氧化剂添加比例(ppm) | 纤维素含量(%) | 溶剂含量(%) | 水份含量(%) | DP 衰退率(%) |
|----|----------|---------------|----------|---------|---------|-----------|
| 1 | 500 | 500 | 12.5 | 77.9 | 9.6 | 21.6 |
| 2 | 500 | 1000 | 12.5 | 78.0 | 9.5 | 18.7 |
| 3 | 500 | 1500 | 12.9 | 76.9 | 10.2 | 17.8 |
| 4 | 500 | 2000 | 13.1 | 77.8 | 9.1 | 16.7 |
| 5 | 500 | 2500 | 12.2 | 78.3 | 9.5 | 15.3 |
| 6 | 500 | 3000 | 13.1 | 77.8 | 9.1 | 13.1 |
| 7 | 750 | 500 | 12.5 | 77.1 | 10.4 | 22.4 |
| 8 | 750 | 1000 | 12.2 | 78.0 | 9.8 | 19.4 |
| 9 | 750 | 1500 | 12.2 | 78.2 | 9.6 | 18.2 |
| 10 | 750 | 2000 | 13.0 | 77.5 | 9.5 | 17.2 |
| 11 | 750 | 2500 | 12.9 | 76.2 | 10.9 | 16.9 |
| 12 | 750 | 3000 | 12.2 | 78.1 | 9.7 | 15.1 |

[0049] 实施例三:进行抗菌功能试验。

[0050] 竹子在大自然的环境中能保持无虫蛀、不发霉腐烂,是因为竹子中存在天然抗菌的成分“竹醌”。故将本发明制得的竹纤维素纤维进行天然抗菌功能试验及评估,测试其是否具备抗菌性,抗菌功能的评估采用金黄色葡萄球菌(ATCC 6538P)及肺炎杆菌(ATCC 4352)为测试菌种。

[0051] 依前述样品 1~12 进行抗菌功能的试验结果如【表二】、【表三】所示,本试验方法为 JIS L1902-1998 定量法,试验菌种为金黄色葡萄球菌 (ATCC 6538P) 及肺炎杆菌 (ATCC 4352)。其中,植菌浓度在 $1.0 \pm 0.3 E^{+5}$ (菌数/毫升) 内表示实验有效, M_a =未加工样 0 小时立即冲刷后菌数, M_b =未加工样 18-24 小时培养后菌数, M_c =加工样 18-24 小时培养后菌数; 细菌成长活性值 = $\log M_b - \log M_a$, 细菌成长活性值 > 1.5 表示实验有效, 抑菌值 = $\log M_b - \log M_c$, 杀菌值 = $\log M_a - \log M_c$; 依据日本纤维制品新机能评价协议会 (JAFET) 的抗菌标准, 抑菌值大于 2.2 表示测试样本有抑菌效果, 杀菌值大于 0 表示测试样本有杀菌效果; $1.3 E^{+4}$ 表示 13000, 依此类推。

[0052] 【表二】:竹纤维素纤维样品 1 至样品 12 的抗菌功能试验, 试验菌种为金黄色葡萄球菌 (ATCC 6538P)

[0053]

| 样品 | 竹浆纤维 素聚合 合度 | 抗氧化剂 添加比例 (ppm) | 抑菌值 | 杀菌值 | 试验结果 (有/无) |
|----|-------------------|-----------------------|--------|--------|---------------|
| 1 | 500 | 500 | >2.3 | >1.3 | 有 |
| 2 | 500 | 1000 | >2.5 | >1.1 | 有 |
| 3 | 500 | 1500 | >2.3 | >1.5 | 有 |
| 4 | 500 | 2000 | >2.4 | >0.9 | 有 |
| 5 | 500 | 2500 | >2.5 | >1.0 | 有 |
| 6 | 500 | 3000 | >2.6 | >1.1 | 有 |
| 7 | 750 | 500 | >2.4 | >1.2 | 有 |
| 8 | 750 | 1000 | >2.3 | >1.2 | 有 |
| 9 | 750 | 1500 | >2.5 | >1.0 | 有 |
| 10 | 750 | 2000 | >2.5 | >1.0 | 有 |
| 11 | 750 | 2500 | >2.6 | >1.2 | 有 |
| 12 | 750 | 3000 | >2.5 | >1.5 | 有 |

[0054] 【表三】竹纤维素纤维样品 1 至样品 12 的抗菌功能试验, 试验菌种为肺炎杆菌 (ATCC 4352)

[0055]

| 样品 | 竹浆纤维素聚合度 | 抗氧化剂添加比例 (ppm) | 抑菌值 | 杀菌值 | 试验结果 (有/无) |
|----|----------|----------------|-----|------|------------|
| 1 | 500 | 500 | >24 | >0.9 | 有 |
| 2 | 500 | 1000 | >25 | >1.1 | 有 |
| 3 | 500 | 1500 | >22 | >1.2 | 有 |
| 4 | 500 | 2000 | >24 | >1.0 | 有 |
| 5 | 500 | 2500 | >25 | >0.9 | 有 |
| 6 | 500 | 3000 | >26 | >1.1 | 有 |
| 7 | 750 | 500 | >25 | >1.1 | 有 |
| 8 | 750 | 1000 | >24 | >0.9 | 有 |
| 9 | 750 | 1500 | >25 | >0.9 | 有 |
| 10 | 750 | 2000 | >24 | >1.1 | 有 |
| 11 | 750 | 2500 | >23 | >1.2 | 有 |
| 12 | 750 | 3000 | >26 | >1.1 | 有 |

[0056] 由该【表二】及【表三】的试验结果可知,本发明所制得的竹纤维素纤维,本身对于金黄色葡萄球菌及肺炎杆菌具备了相当良好的抗菌效果。

[0057] 实施例四:进行除臭功能试验。

[0058] 本除臭效果评估以吸氨气试验为除臭的依据,其方法如下说明:以密闭的瓶子装入一定浓度的氨气,将定量的 Lyocell 竹纤维放入瓶内吸附 15 分钟,再以气体层析仪 (GC) 测得 Lyocell 竹纤维放入前后的气体浓度,此时除臭性为

[0059]

| | |
|-------------|----------------------|
| 除臭性(吸氨气试验)= | 初始气体浓度-吸收 15 分钟后气体浓度 |
| | 初始气体浓度 |

[0060] 前述各样品的吸氨率试验结果如【表四】所示

[0061] 【表四】竹纤维素纤维样品 1 至样品 12 的除臭功能试验

[0062]

| 样品 | 竹浆纤维 素聚合度 | 废咖啡渣添 加比例(wt%) | 吸氨率(%) | 试验结果 (有/无) |
|----|--------------|-------------------|--------|---------------|
| 1 | 500 | 0.5 | 56.9 | 有 |
| 2 | 500 | 1.0 | 58.7 | 有 |
| 3 | 500 | 1.5 | 60.8 | 有 |
| 4 | 500 | 2.0 | 64.7 | 有 |
| 5 | 500 | 2.5 | 65.9 | 有 |
| 6 | 500 | 3.0 | 69.3 | 有 |
| 7 | 750 | 0.5 | 56.7 | 有 |
| 8 | 750 | 1.0 | 57.3 | 有 |
| 9 | 750 | 1.5 | 59.7 | 有 |
| 10 | 750 | 2.0 | 62.8 | 有 |
| 11 | 750 | 2.5 | 63.1 | 有 |
| 12 | 750 | 3.0 | 64.3 | 有 |

[0063] 由该【表四】的试验结果可知,本发明所制得的竹纤维素纤维,具有除臭功能。

[0064] 实施例五:进行负离子试验。

[0065] 负离子又称「空气维他命」,藉由瀑布、溪水、喷泉的四溅水花,植物光合作用制造的新鲜氧气,以及太阳的紫外线等,均能产生「负离子」(Negative ions),从健康角度分析,负离子对人体有净化血液、活化细胞、增强免疫力、调整自律神经,以及消除失眠、头痛、焦虑、预防血管硬化等好处。

[0066] 本发明的竹纤维素纤维对于负离子的测试,采用美制数字式空气正负离子测试器, ion counter 测试方法,以人工用手搓揉样品一定的时间后,再用负离子测定仪测定负离子的数目,前述各样品的负离子试验结果如【表五】所示。

[0067] 【表五】竹纤维素纤维样品 1 至样品 12 的负离子功能试验

[0068]

| 样品 | 竹浆纤维 素聚合度 | 抗氧化剂添 加比例(ppm) | 负离子 (ions/cc) | 试验结果 (有/无) |
|----|--------------|-------------------|------------------|---------------|
| 1 | 500 | 500 | 1210 | 有 |
| 2 | 500 | 1000 | 1180 | 有 |
| 3 | 500 | 1500 | 1208 | 有 |
| 4 | 500 | 2000 | 1190 | 有 |
| 5 | 500 | 2500 | 1224 | 有 |
| 6 | 500 | 3000 | 1186 | 有 |
| 7 | 750 | 500 | 1150 | 有 |
| 8 | 750 | 1000 | 1232 | 有 |
| 9 | 750 | 1500 | 1212 | 有 |
| 10 | 750 | 2000 | 1180 | 有 |
| 11 | 750 | 2500 | 1340 | 有 |
| 12 | 750 | 3000 | 1160 | 有 |

[0069] 由该【表五】之试验结果可知,本发明所制得的竹纤维素纤维,具有负离子功能,一般空气中负离子数约为 430(ions/cc)。

[0070] 实施例六:水洗 10 次后抗菌、除臭及负离子功能试验。

[0071] 将各样品以 5g/L 的洗衣精,在 70℃ 的热水中清洗 45 分钟 10 次,所得的各样品进行抗菌、除臭及负离子等功能试验,其结果如【表六】、【表七】及【表八】所示。

[0072] 【表六】竹纤维素纤维样品 1 至样品 12 经水洗 10 次后抗菌功能试验,试验方法为 JIS L1902-1998 定量法,试验菌种为肺炎杆菌(ATCC 4352)。

[0073]

| 样品 | 竹浆纤维素聚合度 | 抗氧化剂添加比例(ppm) | 抑菌值 | 杀菌值 | 试验结果(有/无) |
|----|----------|---------------|-----|------|-----------|
| 1 | 500 | 500 | >25 | >10 | 有 |
| 2 | 500 | 1000 | >24 | >12 | 有 |
| 3 | 500 | 1500 | >26 | >12 | 有 |
| 4 | 500 | 2000 | >23 | >11 | 有 |
| 5 | 500 | 2500 | >22 | >10 | 有 |
| 6 | 500 | 3000 | >24 | >0.8 | 有 |
| 7 | 750 | 500 | >25 | >10 | 有 |
| 8 | 750 | 1000 | >25 | >0.9 | 有 |
| 9 | 750 | 1500 | >26 | >1.1 | 有 |
| 10 | 750 | 2000 | >23 | >1.1 | 有 |
| 11 | 750 | 2500 | >24 | >0.9 | 有 |
| 12 | 750 | 3000 | >24 | >0.8 | 有 |

[0074] 【表七】竹纤维素纤维样品 1 至样品 12 经水洗 10 次后除臭功能试验

[0075]

| 样品 | 竹浆纤维素聚合度 | 废咖啡渣添加比例(wt%) | 吸氨率(%) | 试验结果(有/无) |
|----|----------|---------------|--------|-----------|
| 1 | 500 | 0.5 | 54.8 | 有 |
| 2 | 500 | 1.0 | 56.8 | 有 |
| 3 | 500 | 1.5 | 59.5 | 有 |
| 4 | 500 | 2.0 | 61.5 | 有 |
| 5 | 500 | 2.5 | 62.9 | 有 |
| 6 | 500 | 3.0 | 67.2 | 有 |
| 7 | 750 | 0.5 | 55.9 | 有 |
| 8 | 750 | 1.0 | 57.5 | 有 |
| 9 | 750 | 1.5 | 59.2 | 有 |
| 10 | 750 | 2.0 | 59.8 | 有 |
| 11 | 750 | 2.5 | 60.1 | 有 |
| 12 | 750 | 3.0 | 63.1 | 有 |

[0076] 【表八】竹纤维素纤维样品 1 至样品 12 经水洗 10 次后负离子功能试验

[0077]

| 样品 | 竹浆纤维 素聚合度 | 抗氧化剂添加 比例(ppm) | 负离子 (ions/cc) | 试验结果 (有/无) |
|----|--------------|-------------------|------------------|---------------|
| 1 | 500 | 500 | 1310 | 有 |
| 2 | 500 | 1000 | 1210 | 有 |
| 3 | 500 | 1500 | 1198 | 有 |
| 4 | 500 | 2000 | 1230 | 有 |
| 5 | 500 | 2500 | 1184 | 有 |
| 6 | 500 | 3000 | 1166 | 有 |
| 7 | 750 | 500 | 1290 | 有 |
| 8 | 750 | 1000 | 1302 | 有 |
| 9 | 750 | 1500 | 1112 | 有 |
| 10 | 750 | 2000 | 1286 | 有 |
| 11 | 750 | 2500 | 1241 | 有 |
| 12 | 750 | 3000 | 1262 | 有 |

[0078] 由【表六】及【表七】的试验结果可知,本发明所制得的竹纤维素纤维,经 10 次的水洗及清洁剂处理后,纤维的抗菌及除臭效果仍然维持原来未水洗前之 95% 左右,由该结果也显示本发明所制得的竹纤维素纤维为一具有长效型的抗菌、除臭功能的纤维素纤维,其效果远超过一般市面上贩卖以表面处理或添加抗菌剂的抗菌纤维;另由【表八】的试验结果可知,本发明所制得的竹纤维素纤维,经水洗 10 次后仍具有负离子功效,其因在于竹浆纤维初始原料本身所具有的负离子性能,在制程中并未被破坏,使得经水洗 10 次后仍具有明显的负离子效应。

[0079] 综上所述,依本发明所制得的竹纤维素纤维,因具有天然抗菌、除臭及负离子功能,故可被应用于纺织品、医疗卫生材、过滤材、生物科技材料及光电晶圆擦拭等所需的要求条件及用途上,确为一具有高度产业利用性的创新发明,乃依法提出申请。

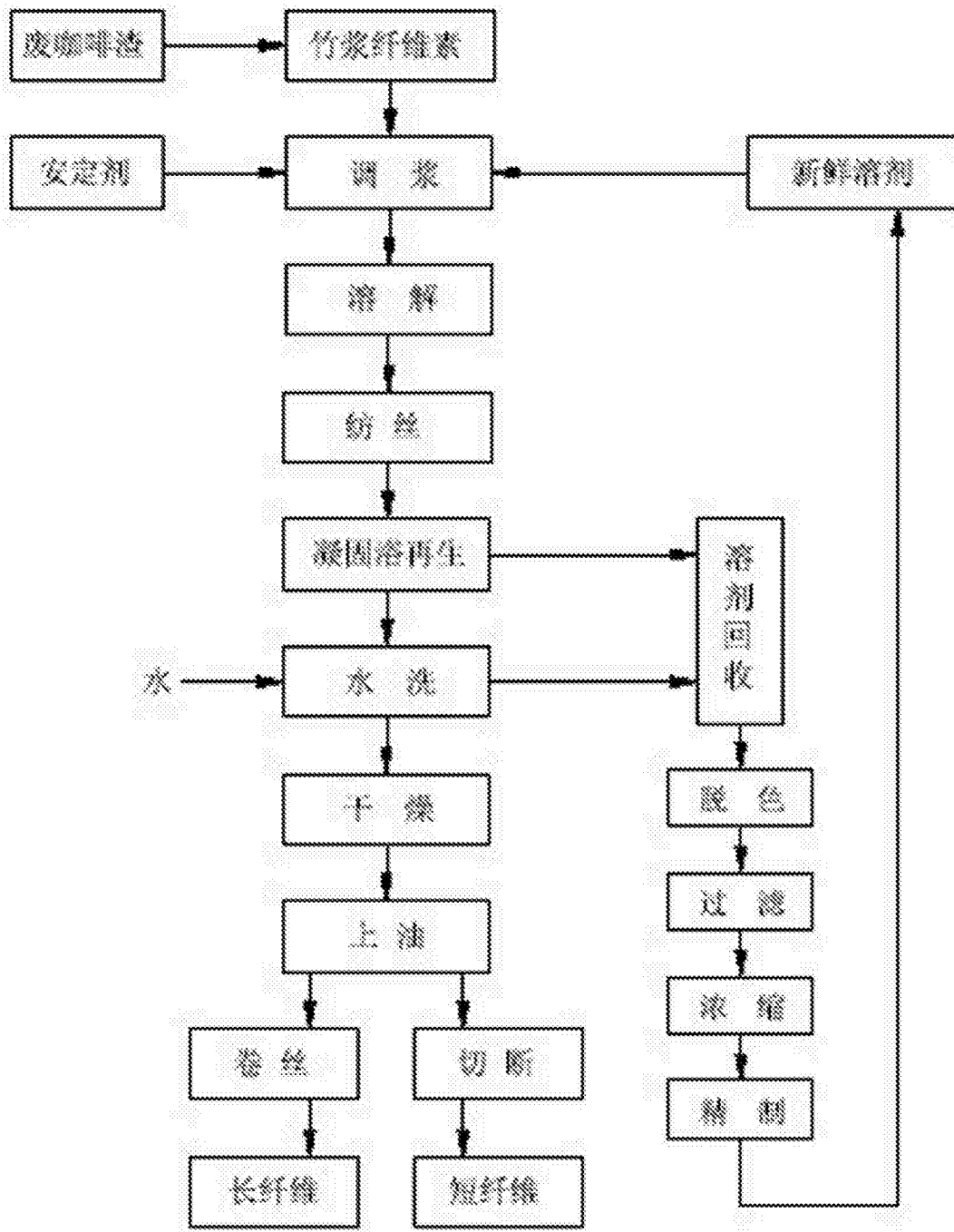


图 1

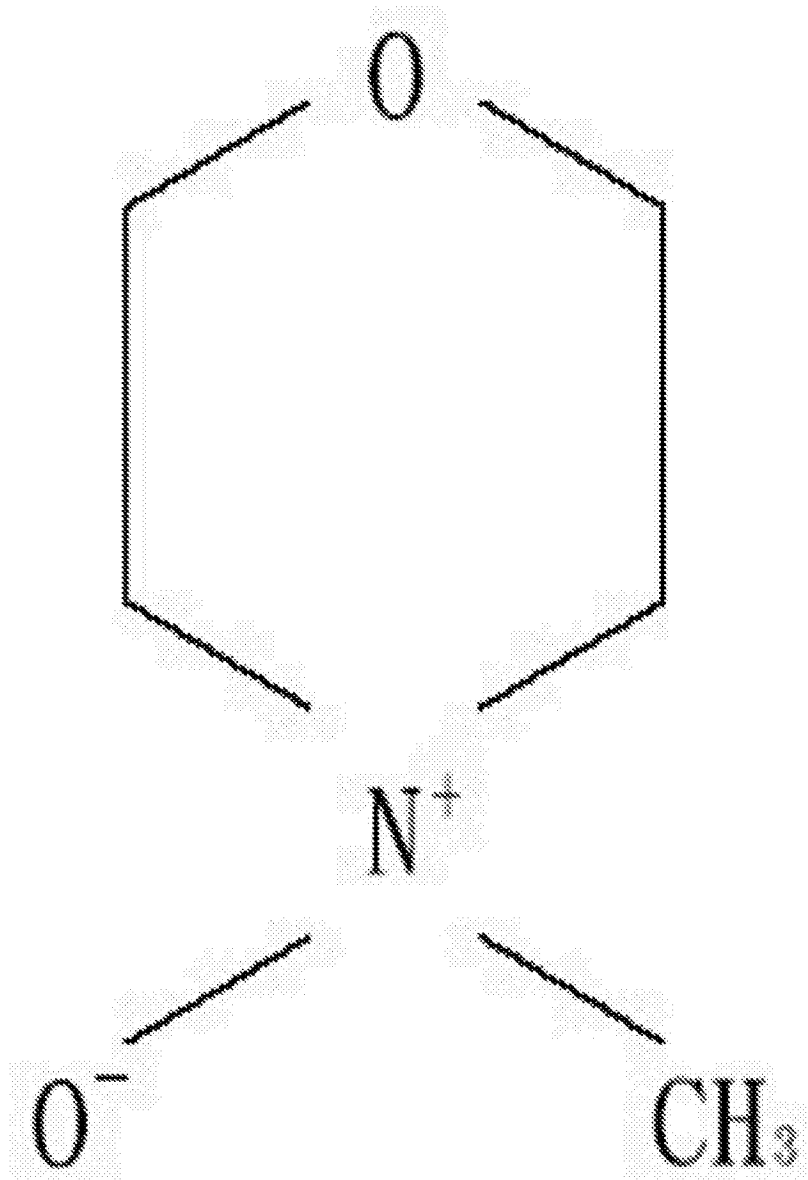


图 2