



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103993477 A

(43) 申请公布日 2014. 08. 20

(21) 申请号 201410224680. 5

D06M 101/12(2006. 01)

(22) 申请日 2014. 05. 26

(71) 申请人 东华大学

地址 201620 上海市松江区松江新城人民北路 2999 号

(72) 发明人 俞丹 王炜 田魏成 沈益彤

(74) 专利代理机构 上海泰能知识产权代理事务所 31233

代理人 黄志达

(51) Int. Cl.

D06M 11/83(2006. 01)

D06M 13/282(2006. 01)

D06M 101/10(2006. 01)

权利要求书1页 说明书3页

(54) 发明名称

一种抗静电、抗菌及电磁屏蔽的蛋白质纤维的制备方法

(57) 摘要

本发明涉及一种抗静电、抗菌及电磁屏蔽的蛋白质纤维的制备方法。包括：(1) 配置三(2-羧乙基)磷的溶液，用缓冲盐体系将溶液的 PH 调至 7；(2) 将蛋白质纤维织物放入上述溶液中，室温下震荡；(3) 将步骤 (2) 所得到的纤维织物取出，用蒸馏水清洗；(4) 配置硝酸银的水溶液，滴加氨水至溶液澄清，然后加入甲醛的水溶液，搅拌，得到镀银液；(5) 将步骤 (3) 所得到的纤维织物加入到上述溶液中，室温下反应；(6) 取出纤维织物，洗涤，干燥，得到产品。本发明利用巯基活性基团对单质银的定位吸附功能将金属银镀附在蛋白质纤维上，替代了传统的粗化-敏化-活化前处理工艺，简化了工艺流程，减少了环境污染，获得了具有较好抗菌/抗电磁屏蔽性能的功能性镀银蛋白质纤维。

1. 一种抗静电、抗菌及电磁屏蔽的蛋白质纤维的制备方法,步骤包括:
 - (1) 配置三(2-羧乙基)膦的溶液,用缓冲盐体系将溶液的PH调至7;
 - (2) 将蛋白质纤维织物放入到上述溶液中,室温下震荡;
 - (3) 将步骤(2)所得到的纤维织物取出,清洗;
 - (4) 配置硝酸银的水溶液,滴加氨水至溶液澄清,然后再加入甲醛的水溶液,搅拌,得到镀银液;
 - (5) 将步骤(3)所得到的纤维织物加入到上述镀银液中,室温下反应;
 - (6) 取出纤维织物,洗涤,干燥,得到抗静电、抗菌及电磁屏蔽的蛋白质纤维。
2. 根据权利要求1所述的一种抗静电、抗菌及电磁屏蔽的蛋白质纤维的制备方法,其特征在于,步骤(1)中所述的三(2-羧乙基)膦溶液的浓度为10-30mmol/L。
3. 根据权利要求2所述的一种抗静电、抗菌及电磁屏蔽的蛋白质纤维的制备方法,其特征在于,所述的三(2-羧乙基)膦溶液的浓度为20mmol/L。
4. 根据权利要求1所述的一种抗静电、抗菌及电磁屏蔽的蛋白质纤维的制备方法,其特征在于,步骤(1)中所述溶液的溶剂为水和甲醇,乙醇,丙醇,乙二醇或丙二醇中的一种或几种。
5. 根据权利要求1所述的一种抗静电、抗菌及电磁屏蔽的蛋白质纤维的制备方法,其特征在于,步骤(1)中所述的缓冲盐体系选自 $\text{Na}_2\text{CO}_3/\text{NaHCO}_3$ 。
6. 根据权利要求1所述的一种抗静电、抗菌及电磁屏蔽的蛋白质纤维的制备方法,其特征在于,步骤(2)中所述的震荡时间为2-4小时。
7. 根据权利要求1所述的一种抗静电、抗菌及电磁屏蔽的蛋白质纤维的制备方法,其特征在于,步骤(4)中所述的甲醛的水溶液中,甲醛和水的体积比为2 : 15。
8. 根据权利要求1所述的一种抗静电、抗菌及电磁屏蔽的蛋白质纤维的制备方法,其特征在于,步骤(4)中硝酸银和氨水的比例为3g : 4ml。
9. 根据权利要求1所述的一种抗静电、抗菌及电磁屏蔽的蛋白质纤维的制备方法,其特征在于,步骤(4)中氨水和甲醛的水溶液的体积比为1 : 4。
10. 根据权利要求1所述的一种抗静电、抗菌及电磁屏蔽的蛋白质纤维的制备方法,其特征在于,步骤(5)中所述的反应时间为0.1-1小时。

一种抗静电、抗菌及电磁屏蔽的蛋白质纤维的制备方法

技术领域

[0001] 本发明属于蛋白质纤维领域,特别涉及一种抗静电、抗菌及电磁屏蔽的蛋白质纤维的制备方法。

背景技术

[0002] 蛋白质纤维主要包括羊毛及蚕丝。羊毛是人类在纺织上最早利用的天人纤维之一。羊毛织物具有许多优良特性,如光泽柔和,手感丰满而富有弹性,悬垂性良好,不易沾污,吸湿性强,穿着舒适,保暖性及抗皱性较好,耐磨性优良等,是最高档的纺织纤维之一。蚕丝具有柔和悦目的光泽、平滑柔软的手感、轻盈美丽的外观,其吸湿性好,穿着滑爽舒适,这些性能是其他纺织纤维无法相比的。

[0003] 羊毛纤维是吸湿能力很强的纤维,回潮率达到 15%~17%,但是当环境的相对湿度低于 45%时,羊毛会因相对湿度过低而易于带上静电。电荷的积聚可引起灰尘附着、服装粘附肢体产生不适感。还可引起血液 pH 值上升,血液中钙含量降低,血糖升高,维生素 C 含量下降。较高的静电压会对人体产生电击,并引起电子元件损坏,甚至导致起火和爆炸。因此消除静电隐患已成为人们生产、生活中亟待解决的一个问题。随着人们生活水平的提高,对纺织品性能要求也相应提高,适度提高羊毛织物的抗静电性能已是一种趋势。

[0004] 民用运动服、防寒服、野外工作服等这类织物要求具有良好的防水、透湿、透气及保暖性能,而人在运动时汗液、皮脂会大量分泌,在适度的湿度和温度下,羊毛和蚕丝会成为微生物生长和传播的媒介,微生物容易大量繁殖,所以有必要对衣物进行抗菌整理。

[0005] 随着电子工业的迅猛发展,电磁波在航空、通信、家用电器、军事等领域得到广泛应用,而电磁污染问题也日益严重。电磁屏蔽织物相比其他电磁屏蔽材料来说,更贴近人民的生活,既满足人们日常生活的需要,又能起到防护的作用。目前羊毛和蚕丝织物功能整理为具有电磁屏蔽性能的研究很少,作为防电磁辐射纤维的后备材料,前景可观。

发明内容

[0006] 本发明所要解决的技术问题是提供一种使蛋白质纤维织物具有抗静电、抗菌及电磁屏蔽功能的整理加工方法。采用该加工方法,还可以使蛋白质纤维纺织品保持原来的各种优良性能,且绿色健康,对人体无毒无害。

[0007] 本发明提供了一种抗静电、抗菌及电磁屏蔽的蛋白质纤维的制备方法,步骤包括:

[0008] (1) 配置三(2-羧乙基)膦的溶液,用缓冲盐体系将溶液的 PH 调至 7;

[0009] (2) 将蛋白质纤维织物放入到上述溶液中,室温下震荡;

[0010] (3) 将步骤(2)所得到的纤维织物取出,清洗;

[0011] (4) 配置硝酸银的水溶液,滴加氨水至溶液澄清,然后再加入甲醛的水溶液,搅拌,得到镀银液;

[0012] (5) 将步骤(3)所得到的纤维织物加入到上述镀银液中,室温下反应;

- [0013] (6) 取出纤维织物,洗涤,干燥,得到抗静电、抗菌及电磁屏蔽的蛋白质纤维。
- [0014] 其中,上述步骤(1)中所述的三(2-羧乙基)膦溶液的浓度为10-30mmol/L。
- [0015] 优选的,上述步骤(1)中所述的三(2-羧乙基)膦溶液的浓度为20mmol/L。
- [0016] 上述步骤(1)中所述溶液的溶剂为水和甲醇,乙醇,丙醇,乙二醇或丙二醇中的一种或几种。
- [0017] 上述步骤(1)中所述的缓冲盐体系选自 $\text{Na}_2\text{CO}_3/\text{NaHCO}_3$ 。
- [0018] 上述步骤(2)中所述的震荡时间为2-4小时。
- [0019] 上述步骤(4)中所述的甲醛的水溶液中,甲醛和水的体积比为2 : 15。
- [0020] 上述步骤(4)中硝酸银和氨水的比例为3g : 4mL。
- [0021] 上述步骤(4)中氨水和甲醛的水溶液的体积比为1 : 4。
- [0022] 上述步骤(5)中所述的反应时间为0.1-1小时。
- [0023] 优选的,上述步骤(5)中所述的反应时间为30分钟。
- [0024] 三(2-羧乙基)膦采自Sigma-Aldrich公司。硝酸银、氨水、甲醛均购自国药集团。
- [0025] 水溶性的三(2-羧乙基)膦是一种极为合适的部分还原试剂,对还原二硫键选择性极强。肽键在碱性条件下易于降解,在酸性条件下对保持角蛋白的分子量有很好的作用。TCEP对半胱氨酸反应的活性强而且几乎没有与其它氨基酸的副反应。通过三(2-羧乙基)膦处理后,蛋白质纤维上的二硫键较多的转化为巯基,金属银易于与巯基结合,使后整理更易进行。
- [0026] 有益效果
- [0027] 本发明利用巯基活性基团对单质银的定位吸附功能将金属银镀附在蛋白质纤维上,替代了传统的粗化-敏化-活化前处理工艺,简化了工艺流程,减少了环境污染,获得了具有较好抗菌/抗电磁屏蔽性能的功能性镀银蛋白质纤维。

具体实施方式

[0028] 下面结合具体实施例,进一步阐述本发明。应理解,这些实施例仅用于说明本发明而并不用于限制本发明的范围。此外应理解,在阅读了本发明讲授的内容之后,本领域技术人员可以对本发明作各种改动或修改,这些等价形式同样落于本申请所附权利要求书所限定的范围。

[0029] 实施例1

[0030] 取1.147g三(2-羧乙基)膦固态粉末,置于250ml烧杯中,加入200mL的水与乙醇的混合液(1 : 1混合),搅拌均匀,用 $\text{Na}_2\text{CO}_3/\text{NaHCO}_3$ 调节溶液pH值为7,配得TCEP溶液。称取4g美利奴羊毛布,将美利奴羊毛布浸入三(2-羧乙基)膦溶液中,在烧杯口套上密封薄膜。将烧杯置于恒温磁力搅拌水浴锅中,25℃震荡处理4小时。取出美利奴羊毛织物,在蒸馏水中充分洗净。

[0031] 取3.000g硝酸银固体,置于1000ml烧杯中,加入120ml蒸馏水,使硝酸盐固体充分溶解。在上述配置好的硝酸银溶液中逐渐滴加氨水4ml,使硝酸银溶液由澄清变浑浊再变澄清即可,此即为银氨溶液。取甲醛8ml稀释与60ml蒸馏水内,将稀释后的甲醛溶液加入到上述银氨溶液,并不断充分搅拌,得到镀银液。将充分水洗的三(2-羧乙基)膦处理过的美利奴羊毛织物迅速投入上述混合溶液中,在磁力搅拌装置中充分搅拌并维持温度在25℃,

反应 30 分钟。

[0032] 取出镀银后的羊毛织物,充分水洗,烘干后即得到产物。

[0033] 实施例 2

[0034] 取 1.147g 三(2-羧乙基)膦固体颗粒,置于 250ml 烧杯中,加入 200mL 的水与乙醇的混合液(1 : 1 混合),搅拌均匀,用 $\text{Na}_2\text{CO}_3/\text{NaHCO}_3$ 调节溶液 pH 值为 7,配得三(2-羧乙基)膦溶液。取 4g 精练处理过的蚕丝织物。将蚕丝织物浸入 TCEP 溶液中,在烧杯口套上密封薄膜。将烧杯置于恒温震荡水浴锅中,25℃ 震荡处理 4 小时。取出蚕丝织物,在蒸馏水中充分洗净。

[0035] 取 3.000g 硝酸银固体,置于 1000ml 烧杯中,加入 120ml 蒸馏水,使硝酸盐固体充分溶解。在上述配置好的硝酸银溶液中逐渐滴加氨水 4ml,使硝酸银溶液由澄清变浑浊再变澄清即可,此即为银氨溶液。取甲醛 8ml 稀释与 60ml 蒸馏水内,将稀释后的甲醛溶液与之前配置的银氨溶液混合,并不断充分搅拌,得到镀银液。将充分水洗的三(2-羧乙基)膦处理过的蚕丝织物迅速投入上述混合溶液中,在磁力搅拌装置中充分搅拌并维持温度在 25℃,反应 30 分钟。

[0036] 取出镀银后的蚕丝织物,充分水洗,烘干后即得到产物。

[0037] 以上两个实施例的结果均为抗菌率达到 97%~99%,而且还具有良好的抗静电性能,其静电压经测试为 390V,半衰期为 0s(小于 10s 可评判为抗静电织物),此外电磁屏蔽效能经测试达到 30dB~40dB,达到了民用和工业用电磁屏蔽的水平。