



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113652766 A

(43) 申请公布日 2021.11.16

(21) 申请号 202110969478.5	D01F 1/10 (2006.01)
(22) 申请日 2021.08.23	A01N 65/44 (2009.01)
(71) 申请人 芯安健康科技(广东)有限公司	A01N 65/22 (2009.01)
地址 510300 广东省广州市海珠区逸景路	A01N 65/12 (2009.01)
4 6 4 号 3 0 1 房 自 编	A01N 65/08 (2009.01)
31096.31097.31098.31099.31100号	A01N 65/00 (2009.01)
商铺	A01N 55/10 (2006.01)
(72) 发明人 黄蕊烨	A01N 65/10 (2009.01)
(74) 专利代理机构 广州市科丰知识产权代理事	A01N 65/36 (2009.01)
务所(普通合伙) 44467	A01N 61/00 (2006.01)
代理人 罗啸秋	A01N 59/18 (2006.01)
(51) Int. Cl.	A01N 59/16 (2006.01)
D01F 6/90 (2006.01)	A01N 65/34 (2009.01)
D01F 6/92 (2006.01)	A01N 65/30 (2009.01)
D01F 6/50 (2006.01)	A01N 65/48 (2009.01)
	A01P 1/00 (2006.01)

权利要求书2页 说明书8页

(54) 发明名称

一种复方消臭抗菌抗病毒多功能纤维及其制备方法

(57) 摘要

本发明属于功能纤维材料技术领域,公开了一种复方消臭抗菌抗病毒多功能纤维及其制备方法。将PVA和有机硅季铵盐抗菌剂加入到中药抗病毒提取液中得到混合液,然后加入催化剂和硅酸钠或硅酸酯化合物进行缩合反应,得到包覆中药抗病毒成分和有机硅季铵盐抗菌剂的PVA-SiO₂互穿网络粒子,将所得功能粒子与纤维基体经混合纺丝,得到产物。本发明以PVA作为中药抗病毒成分和有机硅季铵盐抗菌剂的包覆剂,促进其在纤维基体中的混合分散;并进一步与SiO₂形成互穿网络增强结构。将其引入到纤维基体中可以达到持久长效的消臭抗菌抗病毒效果并增强纤维强度。

1. 一种复方消臭抗菌抗病毒多功能纤维的制备方法,其特征在于包括如下制备步骤:

(1) 将抗病毒中药原料采用水和乙醇的混合溶剂提取,得到中药抗病毒提取液;

(2) 将PVA和有机硅季铵盐抗菌剂加入到步骤(1)的中药抗病毒提取液中,加热搅拌溶解均匀,得到混合液;

(3) 往步骤(2)的混合液中加入催化剂,然后滴加硅酸钠或硅酸酯化合物进行缩合反应,真空干燥去除溶剂,得到包覆中药抗病毒成分和有机硅季铵盐抗菌剂的PVA-SiO₂互穿网络粒子;

(4) 将步骤(3)所得包覆中药抗病毒成分和有机硅季铵盐抗菌剂的PVA-SiO₂互穿网络粒子与纤维基体经混合纺丝,得到所述复方消臭抗菌抗病毒多功能纤维。

2. 根据权利要求1所述的一种复方消臭抗菌抗病毒多功能纤维的制备方法,其特征在于:步骤(1)中所述抗病毒中药原料包括植物类抗病毒中药原料和矿物类抗病毒中药原料中的至少一种;所述植物类抗病毒中药原料包括黄芩、黄柏、柴胡、金银花、银花藤、野菊花、连翘、板蓝根、蒲公英、鱼腥草、草珊瑚、大青叶、白术、防风、苏叶、牛蒡子、太子参、紫草、甘草、桑叶、白茅根、佩兰、杏仁、瓜蒌、大黄、麻黄、葶苈子、桃仁、草果、槟榔、陈皮、麦冬根、薄荷、贯众、苍术、白芍、五味子、五指毛桃、薏苡仁、茯苓、藿香中的至少一种;所述矿物类抗病毒中药原料包括朱砂、雄黄、龙骨、芒硝、胆矾中的至少一种。

3. 根据权利要求1所述的一种复方消臭抗菌抗病毒多功能纤维的制备方法,其特征在于:步骤(1)中所述水和乙醇的混合溶剂中水和乙醇的体积比为1:9~9:1。

4. 根据权利要求1所述的一种复方消臭抗菌抗病毒多功能纤维的制备方法,其特征在于:步骤(2)中所述有机硅季铵盐抗菌剂包括聚硅氧烷季铵盐和二甲基十八烷基[3-(三甲氧基硅基)丙基]氯化铵中的至少一种。

5. 根据权利要求1所述的一种复方消臭抗菌抗病毒多功能纤维的制备方法,其特征在于:步骤(2)中所述混合液中还加入无机抗菌纳米粒子、无机负离子纳米粒子、无机远红外纳米粒子中的至少一种;所述无机抗菌纳米粒子为纳米氧化锌、纳米氧化银中的至少一种;所述无机负离子纳米粒子为电气石负离子粉、天然蛋白石矿粉、纳米二氧化钛粉、纳米二氧化硅粉、纳米氧化钙粉、纳米氧化镁粉、纳米氧化铝粉中的至少一种;所述无机远红外纳米粒子为远红外陶瓷粉、太极石粉、蛭石原矿石粉、麦饭石原矿石粉、纳米二氧化锆粉、纳米氧化锰粉中的至少一种。

6. 根据权利要求1所述的一种复方消臭抗菌抗病毒多功能纤维的制备方法,其特征在于:步骤(3)中所述催化剂为酸性催化剂或碱性催化剂;所述酸性催化剂为盐酸,所述碱性催化剂为氨水;所述硅酸酯化合物为正硅酸甲酯、正硅酸乙酯、正硅酸异丙酯中的至少一种。

7. 根据权利要求1所述的一种复方消臭抗菌抗病毒多功能纤维的制备方法,其特征在于:步骤(3)中所述硅酸钠或硅酸酯化合物的加入量与步骤(2)中聚乙烯醇的质量比为1:(0.2~1)。

8. 根据权利要求1所述的一种复方消臭抗菌抗病毒多功能纤维的制备方法,其特征在于:步骤(4)中所述纤维基体为聚酯、聚酰胺、聚丙烯腈、聚氨基甲酸酯、聚乙烯醇、聚乳酸、聚己二酸/对苯二甲酸丁二酯、纤维素、聚己内酯、聚羟基脂肪酸酯或聚丁二酸丁二醇酯。

9. 根据权利要求1所述的一种复方消臭抗菌抗病毒多功能纤维的制备方法,其特征在

于:步骤(4)中所述混合纺丝是指通过挤出机熔融共混纺丝。

10.一种复方消臭抗菌抗病毒多功能纤维,其特征在于:通过权利要求1~9任一项所述的方法制备得到。

一种复方消臭抗菌抗病毒多功能纤维及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明属于功能纤维材料技术领域,具体涉及一种复方消臭抗菌抗病毒多功能纤维及其制备方法。

背景技术

[0002] 纺织品在人体穿着过程中会沾污很多汗液、皮脂以及其它各种人体分泌物,同时也会被环境中的污物所沾污,这些污物是各种微生物的良好培养基,微生物的大量繁殖以及分解织物上的污物,产生氨等刺激性气体,导致对皮肤的异常刺激作用。

[0003] 添加有抗菌作用的物质以预防臭气的产生为主的办法,称为防臭加工;对织物表面处理,以消除产生的臭气的办法,称为消臭加工。消臭抗菌织物的加工有两种方法:一种是采用经由纺丝共混方法生产的消臭抗菌纤维而织造成消臭抗菌织物;另一种是采用消臭抗菌整理剂,经染整后整理加工而成的消臭抗菌织物。经共混方法生产的消臭抗菌纤维虽然具有良好的持久性和耐洗性,但采用的消臭抗菌材料往往与纤维基材的相容性较差,造成纤维材料力学性能的劣化。克服的方法是将消臭抗菌剂制成纳米级微粉,同时还要添加助剂,使消臭抗菌剂微粉与基材相容并分散均匀,成本较高,制备难度大。采用消臭抗菌整理剂,经染整后整理加工的方法虽然不影响纤维材料的力学性能,但消臭抗菌整理剂与纤维基材的结合力较弱,持久性和耐洗性能不佳,且采用无机材料作为消臭抗菌成分时还影响织物的柔软性和触感,降低使用感受。

[0004] 专利CN1340119A公开了一种制备除臭纤维的方法,使用含有脱乙酰的甲壳质和/或改性的脱乙酰甲壳质,羧酸聚合物,氧化锌和粘合树脂的处理液,处理天然纤维或合成纤维,或由所述纱线机织或针纺制成的用于内衣裤等的织物,由此抑制附着于织物上的一般的细菌的繁殖,并使有气味的物质吸附于织物上,这样表现出除臭效果。专利CN101768291A公开了一种具抗菌消臭功能的多孔性聚合母粒及纤维的制造方法,该纤维系含有多孔性天然矿石硅藻土或活性炭等物质,能迅速吸附消除臭味如人体所排出的汗臭等,具有杀菌、抗菌、防霉、消臭等功能。天然矿石(硅藻土)或活性炭孔洞内含有有机中草药和无机抗菌矿石,此类有机中草药和无机抗菌矿石皆具有抗菌,抗霉等功能,能有效的消除臭味或实质地降低臭味,可以广泛地应用在各种布料,衣饰或其它物品上。专利CN109183193A公开了一种抗菌消臭纳米纤维及其制备方法。所述抗菌消臭纳米纤维由包括以下重量份组分的原料制成:纳米二氧化钛22-26份,壳聚糖30-35份,玫瑰花3-5份,冰醋酸55-60份,单层石墨烯2-4份,竹纤维素微粉2-3份,羧甲基纤维素钠1-2份和大蒜精油1-2份。通过各组分的协同作用达到良好的抗菌消臭功能。

[0005] 近年来,新的病毒感染已成为威胁,特别是通过呼吸道传播的病毒感染,如冠状病毒感染等。开发具有抗病毒的复合消臭抗菌纤维具有广阔的市场前景。中药作为我国的宝贵财富,在抗病毒方面发挥着重要的作用。中药抗病毒纤维主要是利用中药成分的直接抗病毒作用,包括:直接杀灭作用,是指中药抗病毒成分对病毒侵入细胞前的杀灭作用;阻挡浸染作用,是指中药抗病毒成分阻止病毒对细胞吸附和穿入的作用;抑制繁殖作用,即抑制

病毒自我复制过程的作用。

[0006] 专利CN105603556A公开了一种具有抗病毒、抗菌、护肤功能的大青叶纤维素纤维，以纤维素浆粕、大青叶提取物、酪氨酸钠、多孔淀粉和蛋白质等为主要原料，将大青叶提取物、酪氨酸钠、多孔淀粉和蛋白质等通过微胶囊制备技术得到以大青叶提取物-酪氨酸钠为芯材，多孔淀粉和蛋白质为混合壁材的微胶囊。将上述制备的复合微胶囊利用纺前注射设备添加到粘胶原液中。专利CN108624975A公开了一种吸湿性好的草珊瑚抗菌抗病毒纤维素纤维的制备方法，包括制备硅酸复合胶体步骤；所述的制备硅酸复合胶体：将硅酸钠水溶液与透明质酸钠、淀粉顺丁二酸单酯混合均匀，加入交联剂N,N'-亚甲基双丙烯酰胺，和聚合引发剂过硫酸钠，得到混合物料。该专利采用特定的壳聚糖-功能性成分的复合粒子、制备的特定的硅酸复合胶体、并控制酸浴中硅酸复合胶体的合适浓度、纺丝原液较低的粘度、特定的酸浴组成和纺丝成型条件，使得壳聚糖-功能性成分的复合粒子、硅酸复合胶体刚好均匀分散在纤维的皮层及表面，且不易脱落。专利111534877A公开了一种中药复方抗冠状病毒、流感病毒复合抗菌多功能纤维，采用二氧化硅气凝胶微球作为中药抗病毒成分的载体，将其引入到纤维材料中，能够保护中药抗病毒功效成分不受纤维成型过程中的损害，从而发挥良好的抗病毒效果。专利112941652A公开了一种中药复方抗冠状、流感病毒抗菌可降解多功能纤维，通过将多孔二氧化硅及硅烷偶联剂表面改性的无机纳米粉体材料加入到中药抗病毒提取液中进行吸附处理负载中药抗病毒成分，同时发挥抗菌、抗病毒和/或健康保健功能。

[0007] 通过以上现有技术可以看出，在纤维基体中引入消臭、抗菌或抗病毒等功能成分的关键均在于如何解决功能成分与纤维基体的相容性及分散性问题，以及功能成分的功效能稳定发挥的问题。

发明内容

[0008] 针对以上现有技术存在的缺点和不足之处，本发明的首要目的在于提供一种复方消臭抗菌抗病毒多功能纤维的制备方法。本发明的制备方法以聚乙烯醇作为中药抗病毒成分和有机硅季铵盐抗菌剂的包覆剂，促进中药抗病毒成分和有机硅季铵盐抗菌剂在纤维基体中的混合分散；同时通过硅酸酯化合物的水解、缩合反应与聚乙烯醇形成互穿网络，进一步稳定中药抗病毒成分和有机硅季铵盐抗菌剂，并形成增强结构。将其引入到纤维基体中可以达到持久长效的消臭抗菌抗病毒效果并增强纤维强度。

[0009] 本发明的另一目的在于提供一种通过上述方法制备得到的复方消臭抗菌抗病毒多功能纤维。

[0010] 本发明目的通过以下技术方案实现：

[0011] 一种复方消臭抗菌抗病毒多功能纤维的制备方法，包括如下制备步骤：

[0012] (1) 将抗病毒中药原料采用水和乙醇的混合溶剂提取，得到中药抗病毒提取液；

[0013] (2) 将聚乙烯醇(PVA)和有机硅季铵盐抗菌剂加入到步骤(1)的中药抗病毒提取液中，加热搅拌溶解均匀，得到混合液；

[0014] (3) 往步骤(2)的混合液中加入催化剂，然后滴加硅酸钠或硅酸酯化合物进行缩合反应，真空干燥去除溶剂，得到包覆中药抗病毒成分和有机硅季铵盐抗菌剂的PVA-SiO₂互穿网络粒子；

[0015] (4) 将步骤(3)所得包覆中药抗病毒成分和有机硅季铵盐抗菌剂的PVA-SiO₂互穿网络粒子与纤维基体经混合纺丝,得到所述复方消臭抗菌抗病毒多功能纤维。

[0016] 进一步地,步骤(1)中所述抗病毒中药原料包括植物类抗病毒中药原料和矿物类抗病毒中药原料中的至少一种;所述植物类抗病毒中药原料包括黄芩、黄柏、柴胡、金银花、银花藤、野菊花、连翘、板蓝根、蒲公英、鱼腥草、草珊瑚、大青叶、白术、防风、苏叶、牛蒡子、太子参、紫草、甘草、桑叶、白茅根、佩兰、杏仁、瓜蒌、大黄、麻黄、葶苈子、桃仁、草果、槟榔、陈皮、麦冬根、薄荷、贯众、苍术、白芍、五味子、五指毛桃、薏苡仁、茯苓、藿香中的至少一种;所述矿物类抗病毒中药原料包括朱砂、雄黄、龙骨、芒硝、胆矾中的至少一种。

[0017] 进一步地,步骤(1)中所述水和乙醇的混合溶剂中水和乙醇的体积比为1:9~9:1。

[0018] 进一步地,步骤(2)中所述有机硅季铵盐抗菌剂包括聚硅氧烷季铵盐(如商业化产品聚硅氧烷季铵盐-16)和二甲基十八烷基[3-(三甲氧基硅基)丙基]氯化铵(商业化产品DC5700)中的至少一种。

[0019] 进一步地,步骤(2)中所述混合液中还加入无机抗菌纳米粒子、无机负离子纳米粒子、无机远红外纳米粒子中的至少一种;所述无机抗菌纳米粒子为纳米氧化锌、纳米氧化银中的至少一种;所述无机负离子纳米粒子为电气石负离子粉、天然蛋白石矿粉、纳米二氧化钛粉、纳米二氧化硅粉、纳米氧化钙粉、纳米氧化镁粉、纳米氧化铝粉中的至少一种;所述无机远红外纳米粒子为远红外陶瓷粉、太极石粉、蛭石原矿石粉、麦饭石原矿石粉、纳米二氧化锆粉、纳米氧化锰粉中的至少一种。

[0020] 进一步地,步骤(3)中所述催化剂为酸性催化剂或碱性催化剂。

[0021] 进一步优选地,所述酸性催化剂为盐酸,所述碱性催化剂为氨水。

[0022] 进一步地,步骤(3)中所述硅酸酯化合物为正硅酸甲酯、正硅酸乙酯、正硅酸异丙酯中的至少一种。

[0023] 进一步地,步骤(3)中所述缩合反应完成后,将反应物料经过滤水洗除盐,然后真空干燥。

[0024] 进一步地,步骤(3)中所述硅酸钠或硅酸酯化合物的加入量与步骤(2)中聚乙烯醇的质量比为1:(0.2~1)。

[0025] 进一步地,步骤(4)中所述纤维基体为聚酯、聚酰胺、聚丙烯腈、聚氨基甲酸酯、聚乙烯醇、聚乳酸、聚己二酸/对苯二甲酸丁二酯、纤维素、聚己内酯、聚羟基脂肪酸酯或聚丁二酸丁二醇酯。

[0026] 进一步地,步骤(4)中所述混合纺丝是指通过挤出机熔融共混纺丝。

[0027] 一种复方消臭抗菌抗病毒多功能纤维,通过上述方法制备得到。

[0028] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0029] (1) 本发明利用聚乙烯醇与纤维基体具有良好的相容性,对中药抗病毒成分和有机硅季铵盐抗菌剂进行包覆处理,能够显著增强中药抗病毒成分和有机硅季铵盐抗菌剂在纤维基体中的混合分散效果,取得持久长效耐水洗的抗病毒及抗菌效果。

[0030] (2) 本发明功能纤维中的中药抗病毒成分和有机硅季铵盐抗菌剂成分可阻止微生物的繁殖以及分解污物,具有抑菌消臭的效果;同时生成的多孔SiO₂互穿网络具有一定的吸附消臭功能。

[0031] (3) 本发明采用的有机硅季铵盐抗菌剂与硅酸钠或硅酸酯化合物具有良好的相容

性,或可直接参与硅溶胶的缩合反应,进一步增强了抗菌剂的稳定性。

[0032] (4) 经实验结果发现,本发明采用的有机硅季铵盐抗菌剂可作为表面活性剂发挥一定的界面调控性能,具有调节PVA-SiO₂互穿网络粒子粒径的作用,相比不加入有机硅季铵盐抗菌剂所得互穿网络粒子的粒径显著降低,有利于在纤维基体中的混合分散,复合效果更好。

[0033] (5) 本发明通过硅酸酯化合物的水解、缩合反应与聚乙烯醇形成互穿网络,进一步稳定中药抗病毒成分和有机硅季铵盐抗菌剂,并形成增强结构,将其引入到纤维基体中可以达到持久长效的消臭抗菌抗病毒效果并增强纤维强度。

具体实施方式

[0034] 下面结合实施例对本发明作进一步详细的描述,但本发明的实施方式不限于此。

[0035] 实施例1

[0036] 本实施的一种复方消臭抗菌抗病毒多功能聚酯纤维的制备方法,包括如下制备步骤:

[0037] (1) 将由连翘、板蓝根、蒲公英、五指毛桃、薏苡仁、茯苓、藿香组成的中药抗病毒组方加入到水和乙醇的混合溶剂中回流提取,水和乙醇的体积比为1:1,提取的料液比(g/L)为30:1,提取时间为4h,提取完成后过滤取滤液浓缩至原体积的1/2,得到中药抗病毒提取液。

[0038] (2) 将100质量份聚乙烯醇(PVA)和20质量份有机硅季铵盐抗菌剂(DC5700)加入到400质量份步骤(1)的中药抗病毒提取液中,加热搅拌溶解均匀,得到混合液。

[0039] (3) 往步骤(2)的混合液中加入催化量的氨水,高速搅拌条件下滴加100质量份正硅酸乙酯进行缩合反应,真空干燥去除溶剂,得到包覆中药抗病毒成分和有机硅季铵盐抗菌剂的PVA-SiO₂互穿网络粒子。

[0040] (4) 取20质量份步骤(3)所得包覆中药抗病毒成分和有机硅季铵盐抗菌剂的PVA-SiO₂互穿网络粒子与80质量份聚酯切片经挤出机熔融共混纺丝,得到所述复方消臭抗菌抗病毒多功能聚酯纤维。

[0041] 实施例2

[0042] 本实施的一种复方消臭抗菌抗病毒多功能聚酰胺纤维的制备方法,包括如下制备步骤:

[0043] (1) 将由黄芩、黄柏、柴胡、板蓝根、朱砂、龙骨、大青叶、白术、防风组成的中药抗病毒组方加入到水和乙醇的混合溶剂中回流提取,水和乙醇的体积比为7:3,提取的料液比(g/L)为50:1,提取时间为4h,提取完成后过滤取滤液,得到中药抗病毒提取液。

[0044] (2) 将100质量份聚乙烯醇(PVA)和20质量份有机硅季铵盐抗菌剂(DC5700)加入到500质量份步骤(1)的中药抗病毒提取液中,加热搅拌溶解均匀,得到混合液。

[0045] (3) 往步骤(2)的混合液中加入催化量的氨水,高速搅拌条件下滴加200质量份正硅酸乙酯进行缩合反应,真空干燥去除溶剂,得到包覆中药抗病毒成分和有机硅季铵盐抗菌剂的PVA-SiO₂互穿网络粒子。

[0046] (4) 取20质量份步骤(3)所得包覆中药抗病毒成分和有机硅季铵盐抗菌剂的PVA-SiO₂互穿网络粒子与80质量份聚酰胺切片经挤出机熔融共混纺丝,得到所述复方消臭抗菌

抗病毒多功能聚酰胺纤维。

[0047] 实施例3

[0048] 本实施的一种复方消臭抗菌抗病毒负离子多功能聚乙烯醇纤维的制备方法,包括如下制备步骤:

[0049] (1) 将由板蓝根、蒲公英、鱼腥草、金银花、野菊花、大青叶组成的中药抗病毒组方加入到水和乙醇的混合溶剂中回流提取,水和乙醇的体积比为3:7,提取的料液比(g/L)为20:1,提取时间为4h,提取完成后过滤取滤液浓缩至原体积的1/2,得到中药抗病毒提取液。

[0050] (2) 将100质量份聚乙烯醇(PVA)、20质量份有机硅季铵盐抗菌剂(DC5700)和50质量份纳米氧化锌、50质量份电气石负离子粉加入到800质量份步骤(1)的中药抗病毒提取液中,加热搅拌溶解分散均匀,得到混合液。

[0051] (3) 往步骤(2)的混合液中加入催化量的氨水,高速搅拌条件下滴加500质量份正硅酸乙酯进行缩合反应,真空干燥去除溶剂,得到包覆中药抗病毒成分和有机硅季铵盐抗菌剂的PVA-SiO₂互穿网络粒子。

[0052] (4) 取10质量份步骤(3)所得包覆中药抗病毒成分和有机硅季铵盐抗菌剂的PVA-SiO₂互穿网络粒子与90质量份聚乙烯醇切片经挤出机熔融共混纺丝,得到所述复方消臭抗菌抗病毒负离子多功能聚乙烯醇纤维。

[0053] 实施例4

[0054] 本实施的一种复方消臭抗菌抗病毒远红外多功能聚乳酸纤维的制备方法,包括如下制备步骤:

[0055] (1) 将由杏仁、瓜蒌、大黄、麻黄、葶苈子、桃仁、草果、槟榔、苍术组成的中药抗病毒组方加入到水和乙醇的混合溶剂中回流提取,水和乙醇的体积比为1:1,提取的料液比(g/L)为30:1,提取时间为4h,提取完成后过滤取滤液浓缩至原体积的1/2,得到中药抗病毒提取液。

[0056] (2) 将100质量份聚乙烯醇(PVA)、20质量份有机硅季铵盐抗菌剂(聚硅氧烷季铵盐-16)和30质量份远红外陶瓷粉、20质量份麦饭石原矿石粉加入到500质量份步骤(1)的中药抗病毒提取液中,加热搅拌溶解均匀,得到混合液。

[0057] (3) 往步骤(2)的混合液中加入催化量的盐酸,高速搅拌条件下滴加300质量份硅酸钠进行缩合反应,反应完成后将物料经过滤水洗除盐,真空干燥去除溶剂,得到包覆中药抗病毒成分和有机硅季铵盐抗菌剂的PVA-SiO₂互穿网络粒子。

[0058] (4) 取15质量份步骤(3)所得包覆中药抗病毒成分和有机硅季铵盐抗菌剂的PVA-SiO₂互穿网络粒子与85质量份聚乳酸切片经挤出机熔融共混纺丝,得到所述复方消臭抗菌抗病毒远红外多功能聚乳酸纤维。

[0059] 对比例1~4

[0060] 对比例1~4分别与实施例1~4相比,步骤(2)的混合液中不加入聚乙烯醇,其余完全相同。

[0061] 对比例5~8

[0062] 对比例5~8分别与实施例1~4相比,步骤(2)的混合液中不加入有机硅季铵盐抗菌剂,其余完全相同。

[0063] 1、对以上实施例1~4及对比例5~8中步骤(3)所得PVA-SiO₂互穿网络粒子的粒径

进行测试(D50,D90),测试结果如下表1所示。

[0064] 表1

	粒径(μm)	
	D50	D90
实施例 1	0.99	2.47
对比例 5	1.79	5.38
实施例 2	0.83	1.77
对比例 6	1.66	4.96
实施例 3	0.67	1.52
对比例 7	1.42	4.10
实施例 4	0.86	1.95
对比例 8	1.73	5.09

[0065] 由表1结果可以明显看出,本发明加入的有机硅季铵盐抗菌剂可作为表面活性剂发挥一定的界面调控性能,具有调节PVA-SiO₂互穿网络粒子粒径的作用,相比不加入有机硅季铵盐抗菌剂所得互穿网络粒子的粒径显著降低,有利于在纤维基体中的混合分散,复合效果更好。

[0066] 2、对以上实施例及对比例所得纤维材料进行性能测试,纤维强度测试依据标准IS05079-1995,消臭性能测试依据GB/T33610.2-2017,测试气体为氨气和醋酸,并与未改性的纤维材料作为对照。抗菌性能测试依据GB/T20944.3-2008,测试菌为金黄色葡萄球菌(S.aureus)和大肠杆菌(col i)。抗病毒性能测试依据IS018184-2014,测试病毒为冠状病毒Hcov-229E和甲型流感病毒H1N1。持久长效耐水洗性能测试采用去污力为1的标准洗衣液洗涤50次后再次测试。测试结果如下表2和表3所示。

[0067] 表2

	强度		消臭率(%)	
	断裂强度(cN/dtex)	断裂伸长率(%)	氨气/洗涤 50 次	醋酸/洗涤 50 次
实施例 1	6.9	57	39/37	33/32

[0070]	对比例 1	4.2	21	33/29	26/22
	对比例 5	6.2	46	38/37	34/32
	纯聚酯纤维	5.6	34	18/18	16/14
	实施例 2	6.0	49	31/30	40/40
	对比例 2	4.1	30	26/17	33/29
	对比例 6	5.3	44	29/29	37/35
	纯聚酰胺纤维	4.7	37	12/13	19/18
	实施例 3	19.6	11	38/36	37/36
	对比例 3	8.7	5	29/27	33/30
	对比例 7	16.8	9	34/32	31/28
	纯聚乙烯醇纤维	13.2	6	13/12	15/17
	实施例 4	7.1	35	40/39	29/28
	对比例 4	4.4	20	36/37	25/23
	对比例 8	6.4	29	35/34	26/27
	纯聚乳酸纤维	5.8	24	21/20	10/9

[0071] 由表2结果可以明显看出,本发明所得改性多功能纤维相比未改性纤维,具有明显提高的吸附消臭性能。其原因在于生成的多孔 SiO_2 互穿网络对吸附消臭性能的提高有明显的促进作用。且通过强度性能的比较看出,加入聚乙烯醇形成PVA- SiO_2 互穿网络对强度提升非常明显,说明PVA- SiO_2 互穿网络对纤维基体起到了增强作用。另外,有机硅季铵盐抗菌剂的加入对纤维强度的改善亦有明显作用,进一步证明了互穿网络粒子的粒径降低有利于在纤维基体中的混合分散,复合效果更好,增强效果更明显。

[0072] 表3

[0073]	抑菌率(%)		抗病毒活性率(%)	
	S.aureus/洗涤 50 次	coli/洗涤 50 次	Hcov-229E/洗涤 50 次	H1N1/洗涤 50 次

[0074]

实施例 1	99/99	99/99	99/99	99/99
对比例 1	99/89	98/86	86/68	89/71
对比例 5	56/55	42/40	99/97	99/98
实施例 2	99/99	99/99	99/99	99/99
对比例 2	98/86	98/85	88/72	89/73
对比例 6	63/57	68/62	99/98	99/99
实施例 3	99/99	99/99	99/99	99/99
对比例 3	99/85	97/81	90/84	92/83
对比例 7	97/75	92/76	99/98	99/99
实施例 4	99/99	99/99	99/99	99/99
对比例 4	97/83	96/81	85/69	87/72
对比例 8	59/56	48/42	98/98	98/97

[0075] 由表3结果可以明显看出,本发明在纤维基材中引入有机硅季铵盐作为抗菌剂,取得了良好的抗菌效果。且通过加入聚乙烯醇对中药抗病毒成分和有机硅季铵盐抗菌剂进行包覆处理,并通过与硅溶胶缩合形成的PVA-SiO₂互穿网络,进一步稳定中药抗病毒成分和有机硅季铵盐抗菌剂,能够显著提高耐水洗特性,取得持久长效耐水洗的抗病毒及抗菌效果。

[0076] 上述实施例为本发明较佳的实施方式,但本发明的实施方式并不受上述实施例的限制,其它的任何未背离本发明的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化,均应为等效的置换方式,都包含在本发明的保护范围之内。