



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102602092 A

(43) 申请公布日 2012. 07. 25

(21) 申请号 201210057220. 9

(22) 申请日 2012. 03. 06

(71) 申请人 昆山汇维新材料有限公司

地址 215300 江苏省昆山市经济开发区科技
创业园风琴路 108 号

(72) 发明人 王栋 孙刚 黄祖基 王凯

(51) Int. Cl.

B32B 27/02 (2006. 01)

B32B 27/12 (2006. 01)

权利要求书 1 页 说明书 4 页

(54) 发明名称

一种三维纳米纤维复合膜及其制备方法

(57) 摘要

本发明涉及一种三维纳米纤维膜及其制备方法,属于纺织材料领域。三维纳米纤维复合膜由基材面料和表面膜层构成,表面膜层是通过在基材面料上进行表面刮涂而形成的热塑性聚合物纳米纤维膜,基材面料采用机制面料、针织面料或无纺布面料。由本发明的制备方法制备出的三维纳米纤维膜具有厚度均匀、分散性好、力学性能好、比表面积大的优点,可广泛应用于清洁材料、生物医药、传感器、防辐射等多个领域。另外,本发明的制备方法工艺简单,易于实现工业化生产。

1. 一种三维纳米纤维复合膜,其特征在于:所述三维纳米纤维复合膜由基材面料和表面膜层构成,表面膜层是通过在基材面料上进行表面刮涂而形成的热塑性聚合物纳米纤维膜,

所述的基材面料为机织面料或针织面料或无纺布中的一种。

2. 一种三维纳米纤维复合膜的制备方法,其特征在于:制备方法按以下步骤进行:

A 将热塑性聚合物纳米纤维与溶剂按质量比 0.5-2 : 98-99.5 的比例在室温下经乳化机以 10000 转 / 分的转速乳化 6-10 分钟得到纳米纤维乳液;

B 将 A 步骤中所制备的纳米纤维乳液在基材面料表面通过刮涂的工艺在常温下进行表面涂层,待干燥之后得到三维纳米纤维复合膜,其中纳米纤维乳液在基材面料上的涂覆厚度为 1-3 毫米。

3. 根据权利要求 2 所述的一种三维纳米纤维复合膜的制备方法,其特征在于:所述步骤 A 中的溶剂为去离子水和异丙醇或甲酸或乙酸其中一种的混合物。

4. 根据权利要求 2 所述的一种三维纳米纤维复合膜的制备方法,其特征在于:所述的热塑性聚合物纳米纤维为聚对苯二甲酸乙二醇酯 PET 纳米纤维或聚己内酰胺 PA6 纳米纤维或聚丙烯 PP 纳米纤维或聚乳酸 PLA 或聚乙二醇 PVA 与聚乙烯 PE 的共聚物 PVA-co-PE 纳米纤维中的一种。

一种三维纳米纤维复合膜及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种三维纳米纤维复合膜及其制备方法,属于纺织材料领域。

背景技术

[0002] 随着纳米材料技术的飞速发展,纳米纤维技术已成为纤维科学的前沿和研究热点,并在电子,机械生物医学,化工,纺织等产业领域得到一定的应用,纳米纤维技术在传统产业中的应用必将提升传统产业。而纳米纤维膜由于其特殊的物理形态结构,使其在以下几方面表现出特殊性能:表面效应、小尺寸效应、量子尺寸效应以及宏观量子的阳隧道效应等。这就使得纳米纤维广泛应用于服装、食品、医药、能源、电子、造纸、航空等领域。此外,纳米纤维膜还可用于化工、医药等产品的提纯、过滤等。

[0003] 目前,纳米纤维膜的制备方法主要利用静电纺丝装置喷出纳米尺度的丝束,通过改变纳米丝束的喷出方向,是最终落在接收装置的上纳米纤维束形成非织造布状的纤维毡,即纳米纤维膜。但是,由于采用静电纺丝来制备纳米纤维膜的方法主要适用于可进行溶液纺丝的高聚物,这就使得用该方法制备纳米纤维的时候在材料的选择上具有很大的局限性,另外用静电纺丝方法制备的纳米纤维膜力学性能差,不易单独使用,但是又由于经静电纺丝方法制备的纳米纤维膜是由连续长纤维组成,而且其厚度难以控制,若将其附在基材面料上进行使用,在纤维膜的均匀性以及与基材面料的粘连性上又会有很大缺陷,影响使用效果,同时用静电纺丝方法制备纳米纤维膜也难以实现工业化,由此导致了该方法制备的纳米纤维膜在应用领域上的局限性。目前对静电纺丝技术制备纳米纤维膜的报道已经有了很多,但是将经多组分共混相分离法制备的纳米纤维制成浆液在基材面料上进行表面涂层来制备纳米纤维膜的方法还未见报道。

发明内容

[0004] 针对上述存在问题,本发明的目的是在于提供一种应用领域广泛的新型三维纳米纤维复合膜材料及其制备方法,为了实现上述目的,本发明的技术解决方案为:

[0005] 一种三维纳米纤维复合膜,所述三维纳米纤维复合膜由基材面料和表面膜层构成,表面膜层是通过在基材面料上进行表面刮涂而形成的热塑性聚合物纳米纤维膜,

[0006] 所述的基材面料为机织面料或针织面料或无纺布中的一种。

[0007] 一种三维纳米纤维复合膜的制备方法,制备方法按以下步骤进行:

[0008] A 将热塑性聚合物纳米纤维与溶剂按质量比 0.5-2 : 98-99.5 的比例在室温下经乳化机以 10000 转 / 分的转速乳化 6-10 分钟得到纳米纤维乳液;

[0009] B 将 A 步骤中所制备的纳米纤维乳液在基材面料表面通过刮涂的工艺在常温下进行表面涂层,待干燥之后得到三维纳米纤维复合膜,其中纳米纤维乳液在基材面料上的涂覆厚度为 1-3 毫米。

[0010] 所述步骤 A 中的溶剂为去离子水和异丙醇或甲酸或乙酸其中一种的混合物。

[0011] 所述步骤 A 中的热塑性聚合物纳米纤维为聚对苯二甲酸乙二醇酯 PET 纳米纤维或

聚己内酰胺 PA6 纳米纤维或聚丙烯 PP 纳米纤维或聚乳酸 PLA 或聚乙二醇 PVA 与聚乙烯 PE 的共聚物 PVA-co-PE 纳米纤维中的一种。

[0012] 由于采用了以上技术方案,本发明具有以下优点:

[0013] 本发明的三维纳米纤维复合膜的制备方法,采用的纳米纤维是热塑性聚合物纳米纤维,其原因在于该热塑性聚合物纳米纤维可以经共混体系相分离方法来制备,该方法有工艺简单的特点,易于实现纳米纤维的工业化生产;选择的溶剂可以使得该热塑性纳米纤维在乳化机的作用下能均匀并稳定的分散于该溶剂当中,用该热塑性纳米纤维在对应的溶剂中用利用乳化机制成浆液,可以使纳米纤维以短纤维的形式均匀并稳定的分散于溶剂中,这使得在下一步工艺中用上述浆液对基材面料进行表面涂层的时候,一方面均匀分散在溶剂中的热塑性聚合物纳米纤维可以很均匀的分布在基材面料上,另一方面由于纳米纤维是以短纤维形式存在于浆液当中,在表面涂层之后很容易随溶剂渗入到基材面料内部,这样待干燥后的纳米纤维膜与基材面料就具有更紧密的粘连性,解决了纳米纤维膜由于其力学性能差而难以单独使用的难题。由本发明的制备方法制备出的三维纳米纤维膜具有厚度均匀、分散性好、力学性能好、比表面积大的优点,可广泛应用于清洁材料、生物医药、传感器、防辐射等多个领域。本发明的制备方法工艺简单,易于实现工业化生产。

具体实施方式

[0014] 一种三维纳米纤维复合膜,所述三维纳米纤维复合膜由基材面料和表面膜层构成,表面膜层是通过在基材面料上进行表面刮涂而形成的热塑性聚合物纳米纤维膜。

[0015] 一种三维纳米纤维复合膜的制备方法,制备方法按以下步骤进行:

[0016] A 将热塑性聚合物纳米纤维与溶剂按质量比 0.5-2 : 98-99.5 的比例在室温下经乳化机以 10000 转/分的转速乳化 6-10 分钟得到均匀并稳定分散的纳米纤维乳液;其中,热塑性聚合物纳米纤维为聚对苯二甲酸乙二醇酯 PET 纳米纤维或聚己内酰胺 PA6 纳米纤维或聚丙烯 PP 纳米纤维或聚乳酸 PLA 或聚乙二醇 PVA 与聚乙烯 PE 的共聚物 PVA-co-PE 纳米纤维中的一种,然而根据不同的热塑性聚合物纳米纤维,所选择应用的溶剂也不同,为去离子水和异丙醇或甲酸或乙酸其中一种的混合物。

[0017] B 将 A 步骤中所制备的纳米纤维乳液在不同的基材面料表面通过刮涂的工艺在常温下进行表面涂层,待干燥之后得到三维纳米纤维复合膜,其中乳液在基材面料上的涂覆厚度为 1-3 毫米,基材面料包括机织面料、针织面料以及无纺布面料。

[0018] 下面结合具体实施例对本发明三维纳米纤维复合膜的制备方法作进一步详细描述。

[0019] 实施例 1

[0020] 纳米纤维采用聚己内酰胺纳米纤维,溶剂选用去离子水与甲酸的混合液,其中纳米纤维在混合液中的质量分数为 0.5%,基材面料选用无纺布面料。

[0021] 将 100 克聚己内酰胺纳米纤维加入 19900 克去离子水与甲酸的混合液中,在室温下经乳化机以 10000 转/分的转速乳化 10 分钟后得到均匀并稳定分散的聚己内酰胺纳米纤维乳液,其中混合液中去离子水与甲酸的质量比为 40 : 60,将乳化后的聚己内酰胺纳米纤维乳液在无纺布上进行表面涂层,涂覆厚度为 1mm,干燥后即可获得三维聚己内酰胺纳米纤维/无纺布复合膜材料。

[0022] 实施例 2

[0023] 纳米纤维采用聚对苯二甲酸乙二醇酯纳米纤维,溶剂选用去离子水与乙酸的混合液,其中纳米纤维在混合液中的质量分数为 1.5%,基材面料选用机织面料。

[0024] 将 150 克聚对苯二甲酸乙二醇酯纳米纤维加入 9850 克去离子水与乙酸的混合液中,在室温下经乳化机以 10000 转 / 分的转速乳化 9 分钟后得到均匀并稳定分散的聚对苯二甲酸乙二醇酯纳米纤维乳液,其中混合液中去离子水与乙酸的质量比为 30 : 70,将乳化后的聚对苯二甲酸乙二醇酯纳米纤维乳液在机制面料上进行表面涂层,涂覆厚度为 2mm,干燥后即可获得三维聚对苯二甲酸乙二醇酯纳米纤维 / 机织面料复合膜材料。

[0025] 实施例 3

[0026] 纳米纤维采用聚丙烯纳米纤维,溶剂选用去离子水与异丙醇的混合液,其中纳米纤维在混合液中的质量分数为 1%,基材面料选用针织面料。

[0027] 将 200 克聚丙烯纳米纤维加入 19800 克去离子水与异丙醇的混合液中,在室温下经乳化机以 10000 转 / 分的转速乳化 8 分钟后得到均匀并稳定分散的聚丙烯纳米纤维乳液,其中混合液中去离子水与异丙醇的质量比为 50 : 50,将乳化后的聚丙烯纳米纤维乳液在针织面料上进行表面涂层,涂覆厚度为 2mm,干燥后即可获得三维聚丙烯纳米纤维 / 针织面料复合膜材料。

[0028] 实施例 4

[0029] 纳米纤维采用聚乳酸纳米纤维,溶剂选用去离子水与异丙醇的混合液,其中纳米纤维在混合液中的质量分数为 2%,基材面料选用针织面料。

[0030] 将 200 克聚乳酸纳米纤维加入 9800 克去离子水与异丙醇混合液中,在室温下经乳化机以 10000 转 / 分的转速乳化 7 分钟后得到均匀并稳定分散的聚乳酸纳米纤维乳液,其中混合液中异丙醇与甲酸的质量比为 40 : 60,将乳化后的聚乳酸纳米纤维乳液在无纺织上进行表面涂层,涂覆厚度为 3mm,干燥后即可获得三维聚乳酸纳米纤维 / 无纺布复合膜材料。

[0031] 实施例 5

[0032] 纳米纤维采用聚乙二醇与聚乙烯的共聚物纳米纤维,溶剂选用去离子水与异丙醇的混合液,其中纳米纤维在混合液中的质量分数为 1.5%,基材面料选用无纺布面料。

[0033] 将 150 克聚乙二醇与聚乙烯的共聚物纳米纤维加入 9850 克去离子水与异丙醇的混合液中,在室温下经乳化机以 10000 转 / 分的转速乳化 6 分钟后得到均匀并稳定分散的聚乙二醇与聚乙烯的共聚物纳米纤维乳液,其中混合液中去离子水与甲酸的质量比为 40 : 60,将乳化后的聚乙二醇与聚乙烯的共聚物纳米纤维乳液在无纺布上进行表面涂层,涂覆厚度为 1mm,干燥后即可获得三维聚乙二醇与聚乙烯的共聚物纳米纤维 / 无纺布复合膜材料。

[0034] 实施例 6

[0035] 纳米纤维采用聚己内酰胺纳米纤维,溶剂选用去离子水与甲酸的混合液,其中纳米纤维在混合液中的质量分数为 1.5%,基材面料选用无纺布面料。

[0036] 将 300 克聚己内酰胺纳米纤维加入 19700 克去离子水与甲酸的混合液中,在室温下经乳化机以 10000 转 / 分的转速乳化 10 分钟后得到均匀并稳定分散的聚己内酰胺纳米纤维乳液,其中混合液中去离子水与甲酸的质量比为 40 : 60,将乳化后的聚己内酰胺纳米

纤维乳液在无织物上进行表面涂层,涂覆厚度为 2mm,干燥后即可获得三维聚己内酰胺纳米纤维 / 无纺布复合膜材料。

[0037] 实施例 7

[0038] 纳米纤维采用聚乙二醇与聚乙烯的共聚物纳米纤维,溶剂选用去离子水与异丙醇的混合液,其中纳米纤维在混合液中的质量分数为 2%,基材面料选用无纺布面料。

[0039] 将 200 克聚乙二醇与聚乙烯的共聚物纳米纤维加入 9800 克去离子水与异丙醇的混合液中,在室温下经乳化机以 10000 转 / 分的转速乳化 6 分钟后得到均匀并稳定分散的聚乙二醇与聚乙烯的共聚物纳米纤维乳液,其中混合液中去离子水与甲酸的质量比为 40 : 60,将乳化后的聚乙二醇与聚乙烯的共聚物纳米纤维乳液在无织物上进行表面涂层,涂覆厚度为 0.5mm,干燥后即可获得三维聚乙二醇与聚乙烯的共聚物纳米纤维 / 无纺布复合膜材料。

[0040] 实施例 8

[0041] 纳米纤维采用聚乳酸纳米纤维,溶剂选用去离子水与异丙醇的混合液,其中纳米纤维在混合液中的质量分数为 1%,基材面料选用针织面料。

[0042] 将 100 克聚乳酸纳米纤维加入 9900 克去离子水与异丙醇混合液中,在室温下经乳化机以 10000 转 / 分的转速乳化 7 分钟后得到均匀并稳定分散的聚乳酸纳米纤维乳液,其中混合液中异丙醇与甲酸的质量比为 40 : 60,将乳化后的聚乳酸纳米纤维乳液在无织物上进行表面涂层,涂覆厚度为 2mm,干燥后即可获得三维聚乳酸纳米纤维 / 无纺布复合膜材料。