

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B01D 71/36 (2006.01)

B01D 69/10 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510023965.3

[43] 公开日 2006年8月23日

[11] 公开号 CN 1820831A

[22] 申请日 2005.2.19

[21] 申请号 200510023965.3

[71] 申请人 桐乡市健民过滤材料有限公司

地址 314511 浙江省桐乡市崇福镇开发区世纪大道北侧

共同申请人 顾玉琴

[72] 发明人 顾玉琴 尤健民 杨树学

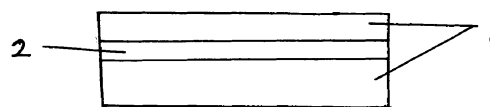
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 2 页

[54] 发明名称

一种用于空气净化的聚四氟乙烯复合微孔膜及其制造方法

[57] 摘要

本发明公开了一种用于空气净化的聚四氟乙烯复合微孔膜及其制造方法，一种用于空气净化的聚四氟乙烯复合微孔膜，由作为过滤效率保证的聚四氟乙烯微孔膜和与其复合的保护支撑材料组成一种毛细管模型微孔膜，所述的保护支撑材料为高分子或无机纤维材料，所述的聚四氟乙烯微孔膜的厚度为 3 ~ 20 μm ，孔径为 0.050 ~ 10.0 μm ，所述的保护支撑材料的厚度为 10 ~ 3000 μm 。具有成本低、制造方便、工艺简单等特点。



1、一种用于空气净化的聚四氟乙烯复合微孔膜，其特征在于：由作为过滤效率保证的聚四氟乙烯微孔膜和与其复合的保护支撑材料组成一种毛细管模型微孔膜，所述的保护支撑材料为高分子或无机纤维材料，所述的聚四氟乙烯微孔膜的厚度为 3~20um，孔径为 0.050~10.0 um，所述的保护支撑材料的厚度为 10~3000 um。

2、根据权利要求 1 所述的一种用于空气净化的聚四氟乙烯复合微孔膜，其特征在于：所述的高分子纤维材料是棉、麻、毛、人造丝、锦纶、腈纶、丙纶、涤纶、氯纶、维纶、氨纶中的一种或一种以上。

3、根据权利要求 1 所述的一种用于空气净化的聚四氟乙烯复合微孔膜，其特征在于：所说的无机纤维材料是不锈钢、陶瓷、玻璃、活性炭、无机晶须中的一种或一种以上。

4、根据权利要求 1 所述的一种用于空气净化的聚四氟乙烯复合微孔膜，其特征在于：所说的聚四氟乙烯微孔膜的膜孔呈网络形状的微孔过滤介质。

5、根据权利要求 1 所述的一种用于空气净化的聚四氟乙烯复合微孔膜，其特征在于：所说的保护支撑层材料是高分子或无机纤维材料。

6、一种用于空气净化的聚四氟乙烯复合微孔膜的制备方法，其特征在于：第一步、材料的选择，所选择的聚四氟乙烯微孔膜厚度为 3~20um，孔径为 0.050~10.0um；所选择的保护支撑材料为由聚丙烯、聚酯组成的无纺布，其中聚丙烯质量含量为 2%~50%，熔点为 110℃~165℃；一层无纺布选择 5~50g / m²，另一层无纺布选择 50~500g / m²；第二步、复合方法的选择，所选择的复合方法为热熔复合方法，加热温度为 110℃~165℃，优选的为 120℃~145℃；第三步、复合微孔膜的制造，将支撑无纺布、聚四氟乙烯微孔膜、支撑无纺布按顺序放置于带阻尼的放料装置上，并且

按热熔复合方法装载在偶合的热复合转鼓上，最后收卷于带力矩电机的张力转鼓上，复合速度控制在 $0.1\sim 5.0\text{ m/min}$ ，优选的为 $0.8\sim 2.5\text{ m/min}$ 。

7、根据权利要求 6 所述的一种用于空气净化的聚四氟乙烯复合微孔膜的制备方法，其特征在于：所选择的聚四氟乙烯微孔膜厚度为 $5\sim 10\mu\text{m}$ ，孔径为 $1.0\sim 1.5\mu\text{m}$ 。

一种用于空气净化的聚四氟乙烯复合微孔膜及其制造方法

技术领域

本发明涉及一种用于空气净化的聚四氟乙烯复合微孔膜及其制备方法。

背景技术

空气净化在生物、制药、化工、电子、环保、科学实验等高科技领域有着十分重要的意义。传统的过滤介质有聚丙烯、聚酯、玻璃纤维，用或纺黏、或熔喷、或热压、或抄造的方法制造，所获得的产品为深层过滤介质，在空气过滤使用过程中，过滤的效率随着空气的流动速度变化而有所变化，并且伴随着过滤截留物穿透的可能。

聚四氟乙烯微孔膜是以双向拉伸方法制造、膜孔呈网络形状的表面过滤介质，由于其具有敏锐的筛分过滤特征，已在气体和液体的净化、除菌处理中得到广泛应用。作为空气净化用的聚四氟乙烯微孔膜现有的技术是将聚四氟乙烯微孔膜用不同的方法复合在如聚丙烯、聚酯、玻璃纤维等材料的表面，这种组合方式迫使以增加聚四氟乙烯微孔膜的厚度来弥补膜在使用过程中因受损伤而造成的效率降低，使过滤效率保证与空气流动阻力的下降成为一对矛盾。

发明内容

本发明的目的在于克服现有技术的不足，提供一种以克服现有技术过滤效率保证与空气流动阻力两者之间普遍存在的不调和性的用以空气净化的聚四氟乙烯复合微孔膜及其制备方法。

一种用于空气净化的聚四氟乙烯复合微孔膜，由作为过滤效率保证的聚四氟乙烯微孔膜和与其复合的保护支撑材料组成一种毛细管模型微孔

膜，所述的保护支撑材料为高分子或无机纤维材料，所述的聚四氟乙烯微孔膜的厚度为 3~20 μm ，孔径为 0.050~10.0 μm ，所述的保护支撑材料的厚度为 10~3000 μm 。

所述的高分子纤维材料包括棉、麻、毛、人造丝(黏、富强、铜铵、醋酸)、锦纶(聚酰胺)、腈纶(聚丙烯腈)、丙纶(聚丙烯)、涤纶(聚酯)、氯纶(聚氯乙烯)、维纶(聚乙烯醇缩甲醛)、氨纶(聚氨基甲酸酯)中的一种或一种以上。

所说的无机纤维材料包括不锈钢、陶瓷、玻璃、活性炭、无机晶须中的一种或一种以上。

所说的聚四氟乙烯微孔膜为聚四氟乙烯以膨化双向拉伸方法制造，膜孔呈网络形状的微孔过滤介质。

所说的保护支撑层材料包括高分子或无机纤维材料。

所说的复合方法是指黏结剂复合和热熔复合方法中的一种或一种以上。

本发明用于空气净化的聚四氟乙烯复合微孔膜的制备方法：

第一步、材料的选择

所选择的聚四氟乙烯微孔膜厚度为 3~20 μm ，孔径为 0.050~10.0 μm ；所选择的保护支撑材料为由聚丙烯、聚酯组成的无纺布，其中聚丙烯质量含量为 2%~50%，熔点为 110 $^{\circ}\text{C}$ ~165 $^{\circ}\text{C}$ ；一层无纺布选择 5~50 g / m^2 ，另一层无纺布选择 50~500 g / m^2 ；

第二步、复合方法的选择

所选择的复合方法为热熔复合方法，加热温度为 110 $^{\circ}\text{C}$ ~165 $^{\circ}\text{C}$ ；

第三步、复合微孔膜的制造

将支撑无纺布、聚四氟乙烯微孔膜、支撑无纺布按顺序放置于带阻尼的放料装置上，并且按热熔复合方法装载在偶合的热复合转鼓上，最后收卷于带力矩电机的张力转鼓上，复合速度控制在 0.1~5.0 m/min，优选的为 0.8~2.5 m/min。

采用上述方法所制备的复合微孔膜，由于聚四氟乙烯微孔膜极薄且孔隙率高、过滤效率好且稳定，支撑无纺布保护了膜且流阻低，因此表现出低流阻、高效率、耐使用、成本低廉等特点。例如用于 HEPA 级的聚四氟乙烯复合微孔膜厚度为 0.20~0.50mm，在空气速度 5.3cm/sec 时对 0.3~0.4um DOP 的过滤效率 \geq 99.99%，而压力降 \leq 160Pa；用于 U1PA 级的聚四氟乙烯复合微孔膜厚度为 0.35~0.80mm，在空气速度 5.3cm/sec 时对 0.1~0.2um DOP 的过滤效率 \geq 99.99999%，而压力降 \leq 350Pa。

所述的制备方法第一步中聚四氟乙烯微孔膜厚度优选为 5~10um，孔径为 1.0~1.5 um；聚丙烯质量含量优选为 5%~15%，熔点为 120℃~145℃；一层无纺布优选的为 15~30g/m²，另一层无纺布优选为 70~130g/m²。

本发明设想的聚四氟乙烯复合微孔膜不仅过滤效率高、流阻低、性能可靠，而且制造工艺简单、生产成本低廉等特点。

附图说明

图 1 为一层聚四氟乙烯复合微孔膜。

图 2 为两层聚四氟乙烯复合微孔膜。

具体实施方式

实施例 1

将熔点为 125℃的聚丙烯短纤维和聚酯中长纤维按 1:9 比例用水刺方

法制成无纺布 1 后热轧，其中一种为 $15\text{g}/\text{m}^2$ ，另其中一种为 $75\text{g}/\text{m}^2$ 时，作为聚四氟乙烯微孔膜 2 上下保护支撑材料。选择孔径为 $1.2\mu\text{m}$ 、孔隙率 $\geq 88\%$ 、厚度为 $6\mu\text{m}$ 聚四氟乙烯微孔膜 2 为效率保证材料，三层热复合，热复合温度控制在 $114\sim 117^\circ\text{C}$ ，线压力为 0.45MPa ，复合速度为 $1.5\text{m}/\text{min}$ ，所制得的膜厚度为 $0.28\sim 0.30\text{mm}$ ，结构如图 1。

按照常规的膜性能评价方法，该膜在空气速度 $5.3\text{cm}/\text{sec}$ 时对 $0.3\sim 0.4\mu\text{m}$ DOP 的过滤效率为 99.995% ，压力降为 142Pa ，达到欧洲标准 H14 的效率要求。

实施例 2

用如实施例 1 中所述方法制造无纺布 1，其中两种为 $15\text{g}/\text{m}^2$ ，另其中一种为 $75\text{g}/\text{m}^2$ ，作为聚四氟乙烯微孔膜 2 上下保护支撑材料。选择孔径为 $1.2\mu\text{m}$ 、孔隙率 $\geq 88\%$ 、厚度为 $5\mu\text{m}$ 聚四氟乙烯微孔膜 2 放置于两种 $15\text{g}/\text{m}^2$ 无纺布 1 中间，选择孔径为 $0.7\mu\text{m}$ 、孔隙率 $\geq 88\%$ 、厚度为 $5\mu\text{m}$ 聚四氟乙烯微孔膜 2 放置于 $15\text{g}/\text{m}^2$ 和 $75\text{g}/\text{m}^2$ 无纺布 1 中间，五层热复合，热复合温度在 $15\text{g}/\text{m}^2$ 无纺布一面控制在 $114\sim 117^\circ\text{C}$ ，在 $75\text{g}/\text{m}^2$ 无纺布一面控制在 $116\sim 118^\circ\text{C}$ ，线压力为 0.45MPa ，复合速度为 $1.0\text{m}/\text{min}$ ，所制得的膜厚度为 $0.35\sim 0.38\text{mm}$ ，结构如图 2。

按照常规的膜性能评价方法，该膜在空气速度 $5.3\text{cm}/\text{sec}$ 时对 $0.1\sim 0.2\mu\text{m}$ DOP 的过滤效率为 99.999995% ，压力降为 338Pa ，达到欧洲标准 U17 的效率要求。

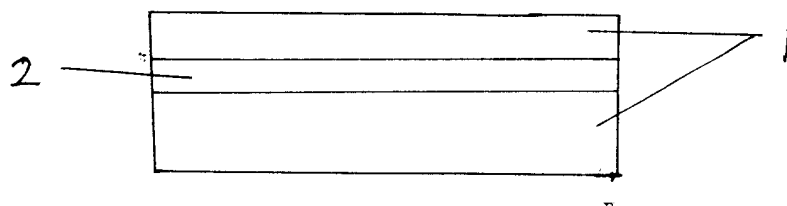


图 1

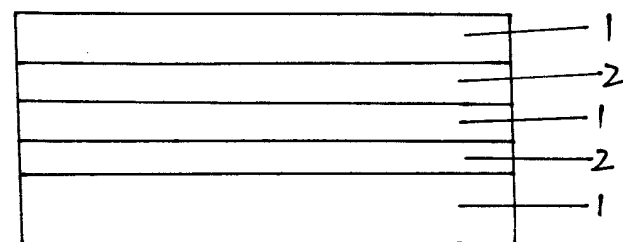


图 2