



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107750183 A

(43)申请公布日 2018.03.02

(21)申请号 201680015503.3

(22)申请日 2016.02.09

(30)优先权数据

62/114,481 2015.02.10 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.09.13

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2016/017217 2016.02.09

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/130596 EN 2016.08.18

(71)申请人 GP 纤维素股份有限公司

地址 瑞士楚格

(72)发明人 A·J·诺尼 C·E·库尔切尼

C·M·斯隆

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 庞东成 张培源

(51)Int.Cl.

B01D 39/20(2006.01)

B01D 39/18(2006.01)

B01D 39/16(2006.01)

权利要求书1页 说明书5页

(54)发明名称

过滤介质及由其制成的过滤器

(57)摘要

本申请描述了包括氧化的纤维素牛皮纸纤维的过滤介质。该过滤介质提供了改善的过滤器特性,包括抗微生物特性和抗异味特性。所述过滤介质可用于空气过滤器和水过滤器。

1. 一种流体过滤介质,其包括:
包含随机排列的纤维的基底,其中,所述纤维包含氧化牛皮纸纤维素纤维。
2. 如权利要求1所述的过滤介质,其中,所述基底展现出抗微生物特性。
3. 如权利要求1所述的过滤介质,其中,所述纤维还包含合成纤维。
4. 如权利要求3所述的过滤介质,其中,所述合成纤维选自玻璃丝纤维、聚丙烯纤维和聚酯纤维中的一种或多种。
5. 一种空气过滤器,其包括:
封装过滤介质的框架,
其中,所述过滤介质包括随机排列的纤维垫,其中所述纤维包含合成纤维和氧化牛皮纸纤维素纤维。
6. 如权利要求5所述的空气过滤器,其中,所述过滤介质展现出抗微生物特性。
7. 如权利要求6所述的空气过滤器,其中,所述空气过滤器是HVAC过滤器,并且所述合成纤维是玻璃丝。
8. 如权利要求7所述的空气过滤器,其中,所述过滤介质被褶皱。
9. 如权利要求5所述的空气过滤器,其中,所述过滤器是HEPA过滤器。
10. 如权利要求9所述的空气过滤器,其中,所述HEPA过滤器包括过滤介质的高密度包。
11. 一种液体过滤器,其包括:
随机排列的纤维的基底,其中,所述纤维包含氧化牛皮纸纤维素纤维。
12. 如权利要求11所述的液体过滤器,其中,所述过滤介质展现出抗微生物特性。
13. 如权利要求11所述的液体过滤器,其中,所述纤维还包含合成纤维。
14. 如权利要求11所述的液体过滤器,其中,所述过滤介质被褶皱。
15. 如权利要求11所述的液体过滤器,其中,待过滤的液体是水。
16. 一种过滤流体的方法,其包括:
提供过滤介质,所述介质包含由合成纤维和氧化牛皮纸纤维素纤维构成的随机排列的纤维;
使要过滤的流体通过过滤器;
收集在所述过滤介质中的来自所述流体流的污染物。
17. 如权利要求16所述的方法,其中,所述流体是空气或水。
18. 如权利要求16所述的方法,其中,所述过滤介质展现出抗微生物特性。
19. 如权利要求16所述的方法,其中,所述过滤器是水净化过滤器。
20. 如权利要求16所述的方法,其中,所述过滤器是HVAC过滤器。

过滤介质及由其制成的过滤器

[0001] 本申请提供了一种纤维过滤介质,其包含氧化牛皮纸纤维素纤维。更具体地,本申请提供了一种展现出改善的过滤器性能的过滤介质。

[0002] 过滤器(包括高性能过滤器)通常用于商业和住宅市场。过滤介质可用于在各种应用中移除污染物。根据应用,过滤介质被设计为具有不同的性能特征。过滤介质通常由非织造纤维网形成,并且通过改变非织造网的性质(包括例如纤维的组成、纤维的尺寸、纤维间隔以及纤维添加剂或涂层)来操控性能特征。当需要大量的颗粒负载、长寿命或者液体或气体流的一般澄清时,非织造网通常是选择的过滤介质。

[0003] 纤维网提供允许流体(例如气体、空气、水)流过过滤介质的多孔结构。流体内的污染物颗粒被捕获在纤维网上。诸如压降、表面积和基重等过滤介质特性影响过滤器性能,包括过滤器效率和对经过滤器的流体流的阻力。一般而言,更高的过滤效率导致对流体流更高的阻力,这使得在给定流速下跨过滤器有更高的压降和增加的能量消耗。当前的商业过滤器通常包括合成材料,包括例如聚酯、聚丙烯和玻璃丝。这种过滤器偶尔含有天然纤维,例如棉。

[0004] 过滤器用于各种空气处理应用,包括但不限于通风系统、工业空气处理器、洁净室、HVAC、呼吸防护和例如汽车装配等工业过程。过滤器用于各种液体处理应用,包括但不限于一次性滤水器、生活用水净化过滤器、工业用水净化过滤器,包括HVAC应用、石化应用、纸浆和造纸应用、饮用水、金属加工应用、废水应用、食品工业应用和塑料生产应用中的水过滤。

[0005] 高质量合成空气过滤器通常是昂贵的,因为生产这些过滤器的原料是昂贵的。高效颗粒空气(HEPA)过滤器在本领域公知是市面上最洁净的空气过滤器之一,在0.3微米颗粒范围内的效率高达99.9%。HEPA过滤器通常包括过滤介质的高密度介质包。HEPA过滤介质的大接触面积提高了其过滤效率。HEPA过滤器不仅起到像大于最大开口的颗粒不能穿过的筛子的作用,而且HEPA过滤器也被设计成靶向小得多的污染物和颗粒。较小的颗粒经由截取被捕获,即,其中颗粒沿着空气流中的流线与纤维紧密接近并附着在其上;经由惯性撞击被捕获,其中较大的颗粒不能通过跟随气流的弯曲轮廓而躲避纤维,并被迫直接嵌入其中之一;和经由扩散被捕获。迄今为止,已经设计了HEPA过滤器来有效地捕获非常细的颗粒,但它们不会过滤掉气体和气味分子。

[0006] 一次性HVAC过滤器是最常见的空气过滤器之一,并且通常是包含在纸板框架内的褶皱过滤器。过滤介质通常是玻璃丝或聚酯介质,其被褶皱以改善过滤器的表面积并最小化跨过滤器上的压降,同时去除与室内空气质量相关的许多污染物。一次性空气过滤器预期定期更换,并且一般不用抗微生物组合物处理,所述抗微生物组合物昂贵并因此最经常加入到永久过滤器中。

[0007] 对于在采暖、通风、制冷和空调应用中的应用,介质可以设计为具有美国采暖、制冷与空调工程师学会(ASHRAE)核准的性能。这种介质被称为ASHRAE过滤介质。ASHRAE过滤器与上述其它商业空气过滤器一样主要由昂贵的合成纤维材料制造。本文描述的过滤介质提供合成材料的低成本替代品,同时保持商业上可接受的过滤效率、改善异味控制并使微

生物生长最小化。

[0008] 过滤器也用于各种水净化和液体分离工艺。水过滤器根据使用过滤器的产品或工艺而采取多种形式。例如,消费者熟悉装在水瓶中、联接至水槽或装在冰箱的水路上的水过滤器。用于住宅用途的大型水过滤器包括水疗或泳池过滤器。其它不那么熟悉的液体净化过滤器包括可以附接到管道出口以滤过例如水、乳状物、漆料或其它化学产品的袋式过滤器。

[0009] 仍需要可提供商业上适合的流体过滤、同时在不需昂贵添加剂的情况下提供改善的抗微生物特性的低成本高效过滤介质。仍需要可提供商业上适合的空气过滤、同时在不需添加剂的情况下提供改善的除异味的低成本高效过滤介质。

[0010] 如本文所述,过滤介质由随机排列的纤维构成,所述纤维包含氧化牛皮纸纤维素纤维,在某些情况下包含氧化牛皮纸纤维素纤维和合成纤维的组合。氧化牛皮纸纤维素纤维提供了合成纤维原料的低成本替代品,并且还改善了空气或水过滤器的抗微生物性质(不包括过滤效率)。

[0011] 本文还描述了一种空气过滤器,其包括封装过滤介质的物理框架,所述过滤介质包括随机排列的纤维的基底,所述纤维包含合成纤维和氧化牛皮纸纤维素纤维。更特别地,该空气过滤器提供异味过滤。

[0012] 最后,描述了通过使空气或水经过包含合成纤维和氧化牛皮纸纤维素纤维的过滤介质来过滤空气或水的方法。

具体实施方式

[0013] 下面的描述涉及本发明的各种实施方式。附图不一定按比例绘制。实施方式的某些特征可以以比例尺或者某种程度示意的形式被夸大,并且为了清楚和简明起见,可能不会显示常规元件的一些细节。虽然这些实施方式中的一个或多个可能是优选的,但是所公开的实施方式不应被解释为或以其他方式用于限制本公开(包括权利要求)的范围。应当充分认识到,下面描述的实施方式的不同教导可以单独或以任何合适的组合使用以产生期望的结果。此外,本领域技术人员将理解,以下描述具有广泛的应用,并且任何实施方式的描述仅意图为该实施方式的示例,并且不旨在暗示本公开(包括权利要求)的范围限于该实施方式。

[0014] 某些术语在整个以下的描述和权利要求书中用来表示特定特征或部件。如本领域技术人员将理解的,不同的人可能以不同的名称来指代相同的组件或部件。本文件不打算区分名称不同但结构或功能并无不同的部件或特征。

[0015] 在下面的论述和权利要求中,术语“包含”和“包括”以开放的方式使用,因此应被解释为意指“包括但不限于...”。“顶部”、“底部”、“上面”、“下面”和这些术语的变体是为了方便而使用,而不需要部件的任何特定取向。

[0016] 所描述的流体过滤器介质包括氧化纤维素牛皮纸纤维。如本文所用,术语“流体”是指液体和气体两者。牛皮纸纤维通常是其它再生纤维素材料或合成材料的较廉价的替代品。氧化牛皮纸纤维素纤维可以使用美国专利8,778,136、公布的美国申请US 20120175073、US2014/0274680、US 2014/0371442和US 2014/0318725以及公布的国际申请W02014/140852、W02014/140940和W02014/122533中描述的氧化方法生产,所有这些文件皆

通过引入而整体并入本文。这些申请和专利中描述的氧化方法提供了适当的纤维特性和化学功能性,以产生具有抗微生物/抗病毒特性、防异味特性和改善的成本特征的过滤器介质产品。

[0017] 当在不添加合成纤维的情况下使用氧化纤维素牛皮纸纤维作为过滤介质时,其以几分之一的成本展现商业上可接受的过滤。此外,这些氧化纤维抑制细菌和病毒生长的能力导致纤维介质比其它类似的过滤介质具有优势。所述的氧化纤维素牛皮纸纤维介质展现出抗微生物特性,包括对大肠杆菌、金黄色葡萄球菌 (*Staphylococcus aureus*)、鸡白痢沙门氏菌 (*Alamonella enterica pullorum*) 和单核细胞增多利斯特氏菌 (*Listeria monocytogenes*) 的抗性。当用鼻病毒和流感病毒测试时,氧化纤维介质也显示抗病毒性质。

[0018] 与氧化纤维相关的功能不仅提高了过滤器介质的抗微生物/抗病毒性质,而且当氧化纤维与合成纤维组合使用时,进一步改善了该纤维与合成纤维的结合。根据一个实施方式,过滤器还包括合成纤维。合成纤维可以是任何本领域已知的合成纤维材料,包括但不限于玻璃丝、聚乙烯、聚酯、聚丙烯、丙烯酸、人造丝、尼龙和含氟聚合物等,以及它们的组合。合成纤维可以是双组分纤维,例如芯-鞘纤维,其中芯部中的合成材料与鞘部中的合成材料不同。

[0019] 过滤介质可使用任何本领域已知的方法生产。例如,过滤介质可以通过气流成网、纺粘、湿法成网、熔喷、电纺、针刺、水刺、梳理或热粘合来生产。

[0020] 根据一个实施方式,当将氧化纤维与合成纤维组合使用时,氧化纤维可与合成纤维共混,并且合成纤维充当氧化纤维的粘合剂。氧化纤维素牛皮纸纤维可以与合成纤维共混并湿法成网,以生产基底产品。由合成材料和天然材料形成非织造物的任何本领域已知方法可用于生产本文所述的过滤器介质。

[0021] 本文所述的过滤器介质可进行任何适当的生产后处理,包括但不限于浮花压延、电晕放电、针刺、某些纤维的多根并合以产生驻极体性质或摩擦电势。过滤器介质可通过任何合适的精加工处理进行处理,包括但不限于水性流体排斥剂、抗微生物处理、阻燃剂或微型封装剂。

[0022] 本文所述的过滤器和过滤器介质可并入本领域知晓的用于过滤器介质的其它纤维、材料或颗粒。例如,水过滤器通常由非织造纤维材料制成,但其通常可具有其它材料,例如分散在纤维网中的活性炭。本文所述的氧化牛皮纸纤维素过滤介质可与本领域已知的添加剂一起使用。

[0023] 本文所述的过滤器介质可用于各种过滤器应用,包括但不限于通风系统,包括工业空气处理器、空气采样、洁净室、呼吸防护和工业过程。更具体而言,本文所述的过滤器介质可以以各种过滤器形式使用,包括但不限于面板过滤器,平板过滤器,HEPA过滤器,洁净室过滤器,扇形过滤器,风机盘管机组,汽车过滤器,喷漆柜过滤器,汽车组件过滤器,袋式过滤器,扩展表面刚性过滤器,滤筒过滤器,毯式过滤器,预过滤器如涡轮进气系统、箱形框架过滤器、啤酒过滤器、真空吸尘器袋。本文描述的过滤介质优选用于生产汽车进气管和空气过滤器以及HVAC过滤器。根据一个实施方式,当过滤介质仅包含氧化牛皮纸纤维素纤维时,过滤器或预过滤器可堆肥和/或可回收循环利用。

[0024] 应注意,本文所述的方法和产品不应限于提供的实施例。相反,所述实施例本身仅是代表性的。

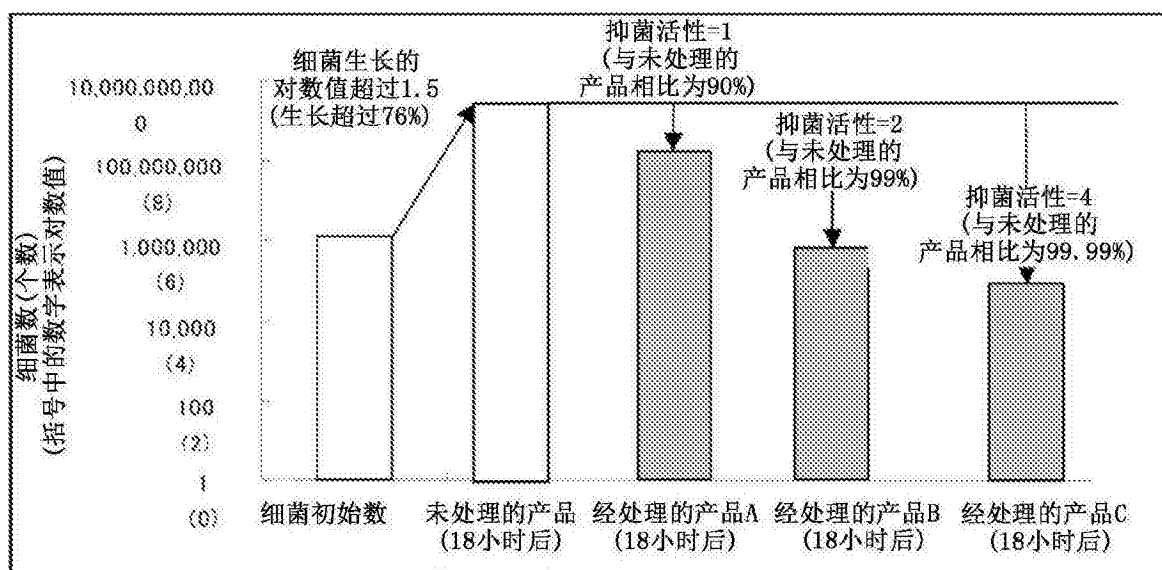
[0025] 实施例

[0026] 利用方法JIS L 1902:2008 (ISO 20743) 评估氧化纤维素牛皮纸纤维的抗微生物活性。使用此评估方法,因为TAPPI不提供抗菌测试的方法,并且此方法是日本个人卫生行业标签分类的基础。将非氧化牛皮纸纤维素与根据本文所述方法制造的两种氧化牛皮纸纤维素材料进行比较,以确定氧化处理以减少或防止过滤介质中细菌和病毒增殖的功效。对纤维进行大肠杆菌、金黄色葡萄球菌、鸡白痢沙门氏菌、单核细胞增生利斯特氏菌、鼻病毒和流感病毒测试。

[0027] 测试样品制备为0.4克的材料。将其置于容器中并蒸汽灭菌和干燥。将样品接种有含待测细菌或病毒的0.2ml血清。将样品在37℃下孵育下表2中规定的时间。孵育后,用20ml盐水洗涤样品。将孢子计数,然后如表1所示报告。

[0028] 表1抑菌(抗菌)活性值的概念图

[0029]



[0030] 下面报告的是相对于对照纤维的细菌生长的减少百分比。

[0031] 表2

[0032]

纤维	细菌	孵育时间	与对照相比的抑制百分比
对照	沙门氏菌	7 小时	
样品 1	沙门氏菌	7 小时	95.10%
样品 2	沙门氏菌	7 小时	97.66%
对照	大肠杆菌	7 小时	
样品 1	大肠杆菌	7 小时	99.97%
样品 2	大肠杆菌	7 小时	99.94%
对照	葡萄球菌	7 小时	
样品 1	葡萄球菌	7 小时	99.91%
样品 2	葡萄球菌	7 小时	99.48%
对照	利斯特氏菌	72 小时	
样品 1	利斯特氏菌	72 小时	99.91%
样品 2	利斯特氏菌	72 小时	99.78%

[0033] 用鼻病毒和流感病毒攻击相同的样品。样品1杀灭了99.2%的鼻病毒和99.95%的流感病毒,而样品2杀灭了93%的鼻病毒,但对流感病毒没有影响。

[0034] 尽管本文已经示出和描述了具体实施方式,但是应当理解,被配置为实现相同目的的任何设置可以代替所示的具体实施方式。本公开旨在覆盖各种实施方式的任何和所有修改或变化。上述实施方式以及本文中未描述的其它实施方式的组合对于阅读了以上描述的本领域技术人员是显而易见的。