

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

B01D 24/02

B01D 39/00



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 98814010.1

[45] 授权公告日 2004 年 5 月 26 日

[11] 授权公告号 CN 1150959C

[22] 申请日 1998.3.2 [21] 申请号 98814010.1

[86] 国际申请 PCT/US1998/003982 1998.3.2

[87] 国际公布 WO1999/044712 英 1999.9.10

[85] 进入国家阶段日期 2000.11.2

[71] 专利权人 密克罗伴产品公司

地址 美国北卡罗莱纳州

共同专利权人 吉尔伯特·帕特里克

[72] 发明人 吉尔伯特·帕特里克

阿温德·S·帕提尔

审查员 巩克栋

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公
司

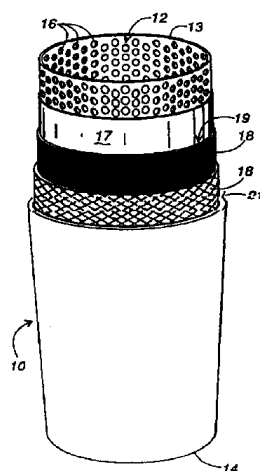
代理人 刘晓峰

权利要求书 3 页 说明书 12 页 附图 4 页

[54] 发明名称 抗微生物过滤筒

[57] 摘要

一种抗微生物过滤筒(10)，包括：一个用微孔膜(17)包裹的多孔芯(12)；该膜被一个用抗微生物剂浸过的纱(18)螺旋包裹覆盖。螺旋包裹层被十字交错包裹纱层(21)覆盖。过滤筒的尺寸须合适以使其可以紧密配合装入液体过滤系统的过滤室腔(37)。流过过滤室腔的液体将被过滤筒过滤以从液体中除去微生物，并且过滤筒可以阻止微生物在过滤介质上的生长。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 一种抗微生物过滤筒，包括：

一个在内的多孔芯；

一个包裹上述芯的微孔膜；

一个螺旋缠绕在上述膜上经抗生物剂处理过的抗微生物纱，使纱的每一圈与其相邻圈相接触；以及

至少一层以十字交错方式包裹上述螺旋层的包裹纱层；

其中所述微孔膜的标称孔径为 0.1-5.0 微米。

2. 根据权利要求 1 所述的过滤筒，其特征在于：

进一步包括一层包裹上述十字交错包裹层的第二微孔膜，一层包裹上述第二微孔膜层的第二螺旋包裹层，以及一个包裹上述第二螺旋包裹层的第二十字交错包裹层。

3. 根据权利要求 1 所述的过滤筒，其特征在于：

其中所述的芯是从包括下述材料组中选取的：活性碳、塑料、纸、金属以及陶瓷。

4. 根据权利要求 1 所述的过滤筒，其特征在于：

其中的膜具有 0.1-0.45 μ 标称孔径的孔。

5. 根据权利要求 1 所述的过滤筒，其特征在于：

进一步包括用于过滤筒相对两端的端帽。

6. 根据权利要求 1 所述的过滤筒，其特征在于：

其中所述的抗微生物纱是由一种高聚物制的，该高聚物可从以下材料选取：尼龙、聚丙烯、聚乙烯、醋酸纤维素、聚酯、凝胞、人造纤维、丙烯酸、聚酯及其混合物组成。

7. 根据权利要求 1 所述的过滤筒，其特征在于：

其中所述的抗微生物纱包含棉花。

8. 根据权利要求 1 所述的过滤筒，其特征在于：

其中所述的十字交错包裹纱是用一种抗微生物剂处理过的。

9. 根据权利要求 1 所述的过滤筒，其特征在于：

其中所述的抗微生物纱包含一种用一种抗微生物剂处理过的纱，该抗微生物剂从以下化合物中选取：2，4，4-三氯基-2 羟基联苯芬醚或 5-氯基-2 苯芬(2，4-联氯芬)化合物。

10. 一种抗微生物过滤筒，包括：

一个在内的管状多孔芯，该芯具有第一端和第二端；

一个缠绕上述芯的微孔膜，该膜覆盖上述芯的第一和第二端并具有标称孔径在 0.1-5 微米之间的孔；

一个以所需方式螺旋缠绕在上述膜和上述芯件上的用抗微生物剂处理过的抗微生物纱；以及

当液体流过过滤筒时，液体与抗微生物纱和微孔膜接触，该膜能够捕获在液体中的污染颗粒和阻碍病菌生长，并净化受污染的液体。

11. 根据权利要求 10 所述的过滤筒，其特征在于：

其中所述的抗微生物纱是由一种高聚物制的，该高聚物从以下材料选取：尼龙、聚丙烯、聚乙烯、醋酸纤维素、聚酯、凝胞、人造纤维、丙烯酸、聚酯及其混合物组成。

12. 根据权利要求 10 所述的过滤筒，其特征在于：

进一步包括一层包裹上述抗微生物纱的第二微孔膜，一层包裹上述第二微孔膜层的第二微孔膜层的螺旋包裹层，以及一个包裹上述螺旋包裹层的以所需方式形成的十字交错包裹层。

13. 根据权利要求 10 所述的过滤筒， 其特征在于：

其中所述的微孔膜覆盖上述芯的第一和第二端 0.32cm。

14. 一种抗微生物过滤筒，包括：

一个由以下材料组成的组中选择的多孔材料制成的多孔芯：活性碳、陶瓷和塑料；

至少一层螺旋包裹在所述芯上的纱，所述纱具有抗微生物剂分散其中的纤维，其中在使用所述过滤筒的过程中，所述抗微生物剂扩散到所述纤维的表面；以及

以一种十字缠绕方式螺旋包裹在上述芯上的一层用抗微生物剂浸过的纱；

其中所述微孔膜的标称孔径为 0.1-5.0 微米。

15. 一种抗微生物过滤筒，包括：

一个在内的多孔芯；

一个缠绕所述芯的微孔膜；

一个包裹所述微孔膜且缠绕所述微孔膜，并且经抗微生物剂浸渍过的纤维网；以及

当液体流过上述过滤筒的所述纤维网、微孔膜和芯时，在液体中的污染物和病菌被捕获及除去，从而充分地清洁液体；

其中所述微孔膜的标称孔径为 0.1-5.0 微米。

16. 一种病菌过滤筒，包括：

一个由活性碳材料形成的芯，它具有外侧面和一个内侧面；

用于上述芯的外侧面和内侧面的微孔膜；

螺旋缠绕在用于上述芯的外侧面的上述膜上的一层抗微生物纱；

一层以十字交错方式缠绕在上述芯上的抗微生物纱并具有由此而形成的孔；以及

用于上述芯相对两端的端帽；

其中所述微孔膜的标称孔径为 0.1-5.0 微米。

17. 根据权利要求 16 所述的过滤筒，其特征在于：

其中上述微孔膜突出于上述芯相对两端 0.32cm。

18. 根据权利要求 16 所述的过滤筒，其特征在于：

上述以螺旋方式和以十字交错方式形成的抗微生物纱的形成材料是从下列材料中选取的：尼龙、聚丙烯、醋酸纤维素、人造纤维、凝胞、丙烯酸、聚乙烯、聚酯及其混合物。

19. 根据权利要求 16 所述的过滤筒，其特征在于：

其中的上述微孔膜具有 0.1-0.45 μ 标称孔径的孔。

抗微生物过滤筒

技术领域

本发明涉及一种用于净化液体的过滤器。尤其是，本发明涉及一种用于从水中除去微生物的过滤系统的抗微生物过滤筒，这种筒是由数层纱或无编织网或缠绕网或以不同方式缠绕的网来形成的，并用一种抗微生物剂处理以使过滤筒能够捕获并除去少量的微生物有机污染颗粒，并阻止所捕获的微生物在过滤筒介质上的生长，从而通过该过滤系统，可显著减少在水中的污染程度和细菌数量。

背景技术

最近几年，公众已日益意识到我们国家的水供应质量在下降。市民们正在要求 EPA 将自来水标准降低到更低的质量。免疫力低的病人则被要求不要饮用自来水。在饮用水中的最大污染来自于自然界中的细菌。

在全世界范围内，人口日益增加的国家正在注意到水的质量已降低到了很低的标准。然而，许多已知的用于净化水的方法或者过于昂贵或者在某些地方不适用。

反渗透系统是用于改善水质量的最普通的方法之一。如由 Nishino 在美国专利：3, 872, 013 中所述的，通常这些系统使用了一种沉积清除过滤器，该过滤器与置于过滤器和水出口之间的活性炭和由 Ag 的氧化物或氯化物覆盖的制菌膜相结合。该膜可以防止某种病菌脱离过滤器并能延缓其在膜表面的生长，但是却不能够检查病菌在活性炭上的生长和它们的繁殖及产生毒素的能力。这种情况也适用于其它的过滤器如陶瓷过滤筒，这种过滤器只能够滤去约 1 微米尺寸的病菌，但是在病菌被收集到过滤器表面时，却不能够延缓病菌的生长。

Medlin 在美国专利：5, 269, 919 中详细描述了一种其它类型的杀菌反渗透系统。Medlin 在该专利中述及在与病菌或病毒生物接触时如何使用一种聚碘化物树脂来释放碘化物以及如何使用粒状金属合金和活性碳来除去释放进水中的碘化物。如果不除去水中的碘化物，将会危害到人体健康。EPA 的“碘消毒方针”最初建立于 1973 年，后又在 1982 年重申，该方针指出，碘消毒只是短期的，无论何时含碘化合物都残留在饮用水中。

考虑到上述问题，很明显，目前所使用的水净化系统已变成了一个饲养病菌和毒素的场所，或者变成了一个使用户受到未从水中过滤去的过渡金属如银和铜以及其它污染物的威胁的场所。

发明内容

由此可以看出，有必要提供一种水过滤筒，以滤去微生物并能防止其在过滤介质内的生长，而不会释放必须进一步滤去的对生命有害的抗微生物剂。

简言之，本发明包括一种能够安全有效地从饮用水中过滤去微生物并能够阻止被过滤器所捕获的微生物进一步生长的用于水过滤系统的过滤筒。该过滤筒包括一个在内的管状有孔的金属、塑料、陶瓷材料、或活性碳形成的芯。该芯覆盖了一层带有约 0.45-0.10 μ 孔径的标称孔的膜。膜紧紧包裹芯，最好膜的宽度略大于芯的长度以保证能够覆盖住芯的两端。

已被浸过抗微生物剂或以其它方法用抗微生物剂处理过的纱或未编织材料被特别地螺旋缠绕在膜上以使得纱的每一圈或层之间没有空隙，由此使得在纱和微孔膜之间没有空隙，从而形成一个柱状螺旋纱层。此后，纱的其它层被螺旋层以十字交错或菱形方式进行缠绕，产生菱形开口使水可以通过。也可以使用含有抗微生物剂纤维的未编织材料垫或网来缠绕微孔膜，从而替代纱。作为选择的，提供大面积覆盖或浸入有抗微生物剂的任何充填材料均可用来代替纱。

另外，十字交错层可覆盖一层具有标称孔径为 0.45 μ 的微孔的第

二层微孔膜，然后用一层第二螺旋抗微生物剂纱层以及一层微生物剂纱的第二或外部十字交错缠绕段。外部十字交错缠绕段具有一定的厚度以使得过滤筒可紧紧插入筒腔中，从而在过滤筒和腔壁之间留下的空隙最小。膜的两端和完成过滤的纱层被封塞进一个抗微生物高聚物或树脂中以在过滤器两端形成端帽，从而确保在流出该系统之前液体可以经过整个过滤器。

过滤筒被安装在一个容腔之内，以便于过滤器安装到供水系统上。当水流进容腔，水从下流经过过滤筒，通过出口端流出容腔。本发明中的过滤筒是从流经过滤筒的水中除去微生物和其它杂质。大的杂质可通过十字交错层或微孔膜除去。由于紧密的螺旋缠绕使得在纱和膜之间只留下了较小的空隙，从而使得保留在一层膜上的微生物被迫与纱中的抗微生物剂相接触。从而达到了在污染物和用于除去和处理污染物的抗微生物剂处理过的纱之间的充分接触，而无需在流体和过滤筒之间的长时接触。一种同等有效的抗微生物过滤器可进一步通过使用一种陶瓷蜡或一种突出的活性碳芯得到，而不用上述的微孔膜，其中陶瓷蜡或碳芯的标称孔径小于 0.45μ 。

因此，本发明的目的之一在于提供一种抗微生物过滤筒，该过滤筒通过提供一种能够从水中充分完全过滤微生物并阻止微生物在过滤介质内的生长的过滤筒来克服了上述缺点和以前工艺中的缺陷。

本发明的另一目的在于提供一种不向水中释放有害毒素的抗微生物过滤筒，而该有害毒素是必须在安全消费水之前就从水中除去的。

本发明的进一步的目标在于提供一种可被用于装入目前所使用的过滤系统腔壳中的（包括那些用于反渗透系统中的）抗微生物过滤筒，该系统可阻止微生物及毒素产物的生长并可能保护在反渗透系统中普遍使用的活性碳过滤器。

本发明的进一步的另一目标在于提供一种具有极少死角空隙但却足以使水流动的抗微生物过滤筒。

本发明的另一目标在于提供一种抗微生物过滤筒，其中几乎所有的流进过滤筒的水都与抗微生物剂相接触。

为了实现上述目的，本发明提供一种抗微生物过滤筒，包括：

一个在内的多孔芯；一个包裹上述芯的微孔膜；一个螺旋缠绕在上述膜上经抗生物剂处理过的抗微生物纱，使纱的每一圈与其相邻圈相接触；以及至少一层以十字交错方式包裹上述螺旋层的包裹纱层。

根据本发明的另一方面，其提供一种抗微生物过滤筒，包括：一个在内的管状多孔芯，该芯具有第一端和第二端；一个缠绕上述芯的微孔膜，该膜覆盖上述芯的第一和第二端并具有标称孔径在0.1-5 微米之间的孔；一个以所需方式螺旋缠绕在上述膜和上述芯件上的用抗微生物剂处理过的抗微生物纱；以及当液体流过过滤筒时，液体与抗微生物纱和微孔膜接触，该膜能够捕获在液体中的污染颗粒和阻碍病菌生长，并净化受污染的液体。

根据本发明的另一方面，其提供一种抗微生物过滤筒，包括：一个由以下材料组成的组中选择的多孔材料制成的多孔芯：活性碳、陶瓷和塑料；至少一层螺旋包裹在所述芯上的纱，所述纱具有抗微生物剂分散其中的纤维，其中在使用所述过滤筒的过程中，所述抗微生物剂扩散到所述纤维的表面；以及以一种十字缠绕方式螺旋包裹在上述芯上的一层用抗微生物剂浸过的纱。

根据本发明的另一方面，其提供一种抗微生物过滤筒，包括：一个在内的多孔芯；一个缠绕所述芯的微孔膜；一个包裹所述微孔膜且缠绕所述微孔膜，并且经抗微生物剂浸渍过的纤维网；以及当液体流过上述过滤筒的所述纤维网、微孔膜和芯时，在液体中的污染物和病菌被捕获及除去，从而充分地清洁液体。

根据本发明的另一方面，其提供一种病菌过滤筒，包括：一个由活性碳材料形成的芯，它具有外侧面和一个内侧面；用于上述芯的外侧面和内侧面的微孔膜；螺旋缠绕在用于上述芯的外侧面的上述膜上的一层抗微生物纱；一层以十字交错方式缠绕在上述芯上的抗微生物纱并具有由此而形成的孔；以及用于上述芯相对两端的端帽。

根据本发明的另一方面，其提供一种抗微生物过滤筒，包括：一个在内的多孔芯；一个用于上述芯的微孔膜，微孔膜具有一系列0.45-0.1 μ 标称孔径的孔；一个以所需方式缠绕在上述膜上的抗微生物

物纱；一个接受上述纱的外壳，在两者之间形成空隙，外壳大体用多孔材料制得；一种充填在上述抗微生物纱和外壳之间形成的空隙的用抗微生物剂处理过的充填物；以及用于封装过滤筒相对两端以封塞上述充填材料的装置。

根据本发明的另一方面，其提供一种抗微生物过滤筒，包括：一个在内的多孔芯；一个用于上述芯的微孔膜，微孔膜具有一系列0.45-0.1 μ 标称孔径的孔；一个以所需方式缠绕在上述膜上的抗微生物纱；一个接受上述膜和在两者之间所形成的间隙的大致为多孔材料的外壳；一种用在上述抗微生物壳和上述外壳之间的用抗微生物剂处理过的活性炭充填材料；及一种用于封装过滤筒相对两端的装置。

附图说明

本发明的其它目的、特征和优势将在以下的附图及实施例的详细描述中，对于熟悉本领域的技术人员来说变得更为明显。

图1是根据本发明提供的过滤筒的最佳实施例的侧面正视图，其中有部分在图中被切去。

图2是根据本发明提供的过滤筒的第二实施例的侧正视图，其中有部分在图中被切去。

图3是根据图2的过滤筒的实施例的一端的横剖面示意图。

图4是根据本发明提供的过滤筒的又一实施例的侧面正视图，其中有部分在图中被切去。

图5是根据本发明提供的过滤筒的侧面正视图。

图6是根据本发明提供的装配有端帽的过滤筒的端视图。

图7是根据本发明提供的过滤筒的又一实施例的透视图。

图8是根据本发明提供的过滤筒的示意图，示意了在水槽内过滤系统中的过滤筒的安装和使用。

图9是根据本发明提供的过滤筒的示意图，示意了在水笼头过滤系统中的过滤筒的安装和使用。

具体实施方式

现在参照附图对本发明进行详细描述，其中的相同的标号在全文表示类似的部分。图 1 是根据本发明提供的过滤筒 10 的最佳实施例的示意图。该过滤筒 10 包括一个位于内部的具有两个开口端 13 和 14 的带孔的芯 12，该芯是由塑料、纸或金属形成的。可选择地，该芯可由本身就是多孔的压缩活性碳或陶瓷蜡制成。该芯被制成长度为 5-30 英寸（0.127-0.762 米）、直径为 1-2 英寸（0.0254-0.0508 米）的管或柱，根据需要，也可使用更大或更小的直径。沿长度方向在整个芯上形成一系列的孔 16。

第一层微孔膜 17 被紧紧包裹在芯上以使其完全覆盖芯。最好膜 17 是一层薄膜，其宽度略大于芯 12 的长度约 0.125 英寸（0.0032 米）以保证膜能够覆盖住芯的开口两端 13，14。微孔膜具有一系列的标称孔径约为 5.0-0.10 μ （最好为 0.45-0.10 μ 或更小）的孔，以有效地防止大部分革兰氏阳性和革兰氏阴性病菌和大于 0.10 μ 的污染颗粒流过该膜进入到孔芯的内部。该膜可以是一种在贸易名 Filtrite 下由 Memtec 美国公司出售的聚矾类。对于由碳或陶瓷材料形成的芯，如果本来形成于碳和/或陶瓷芯内部的孔隙或穿孔的有效孔径小于 0.45 μ ，则可以考虑不用微孔膜。

纤维纱 18 沿下伏的多孔芯的长度方向被紧密牢固地螺旋缠绕在微孔膜 17 上，以形成一层第一螺旋缠绕层 18。特别地，纱是由能够支撑微生物介质的纺纱 3dpf、聚丙烯的 2"纤维、醋酸纤维素、人造纤维、丙烯酸、聚酯或任何其它的纤维材料形成的。在某些使用当中，纱可以进一步由尼龙、凝胞（lyocell）、棉花、或纤维细丝纱材料形成。另外，由这些高聚物材料组合所制成的纱也可用于形成主体螺旋缠绕纱层。纱被浸入抗微生物剂，其中，在纤维的形成过程中将抗微生物剂与纱混合使得抗微生物剂分散进纱纤维中并在使用过滤筒时扩散到纤维表面。

在本发明中的过滤筒中所使用的纱可在 10/1c.c-0.3/1c.c 之间，最好在 3/1c.c-0.4/1c.c 之间。纱进一步可由纤维如聚丙烯、丙烯酸、醋酸纤维素、尼龙、人造聚酯纤维、凝胞、棉花、或其结合或混合材

料制成。这些纤维的但尼尔在 0.3-10dpf 之间, 根据成本和性能最好在 1.5-6dpf 之间。或者通过专门处理或者通过在挤出过程中将抗微生物剂浸入将微生物剂赋予这些纤维。在纤维中的抗微生物剂的浓度通常在 100-10,000ppm 范围内, 最好在 2000-8000ppm 范围内。根据纱含量, 最终抗过滤筒的抗微生物剂的含量在 100-10,000ppm 范围内, 最好在 2500-7500ppm 范围内。

最好这种抗微生物剂实际上是不溶于经过过滤筒的水的, 并且是安全、无毒、不致癌、对人体或动物皮肤不过敏、在摄取时在人体内不积累。通常, 这种抗微生物剂是一种宽谱抗微生物剂, 即它能够同等有效地对抗在水中遇到的大部分有害病菌。例如, 通常使用一种抗微生物剂如 2,4,4'-三氯基-2'-羟基联苯芬醚或 5-氯基-2 苯芬(2,4-联氯芬), 该试剂一般由 Microban 产品公司在商标 **MICROBAN®B** 下销售。不过, 在本发明中, 也可以使用不同的其它的抗微生物剂。

纱 18 被包裹在一个简单的紧密的螺旋包裹层或缠绕层 19 内, 以使得在每个单层或圈之间没有空隙, 以及在第一螺旋包裹或缠绕层 19 和微孔膜之间没有空隙。

在使用第一包裹层 19 之后, 可用同股用抗微生物剂浸过的纱 18 以标准的十字或菱形方式来包裹过滤筒以形成一个第一十字包裹层 21。十字包裹层 21 不必用同样的抗微生物剂浸过, 它可以由无抗微生物剂浸过的纱制成。另外, 十字包裹层可被直接用于膜上而无需使用纱的螺旋包裹层。

十字包裹层的厚度将决定过滤筒的厚度。最好十字包裹层的厚度约为 1/4"英寸 (0.0064 米)。尽管根据过滤系统容腔(过滤筒要装在其内)的尺寸, 十字包裹层的总厚度可以略大或略小, 以使过滤筒紧密配合过滤系统的容腔。一旦过滤器被包裹至所需的最终厚度, 纱被切断, 纱头被打结以免纱被拆开。

在图 2, 3 中所示的其它实施例中, 第一十字包裹层 21 可由第二微孔膜 22、第二螺旋包裹层 24 和十字包裹 26 的第二段以一种标准方式进行包裹。通过这种方式, 提供了更大的过滤能力, 如果微孔膜的一个被刺穿或以其它方式被破坏可以透过尺寸大于 0.45 μ 的颗粒

时，另一层膜将会起作用捕获并除去这些颗粒。

图 4 示意了本发明的另一实施例。在该实施例中，过滤筒 10' 包括一个由塑料、纸或金属、陶瓷或一种用于微孔膜 17' 的活性炭材料制成的带孔的芯 12'。一种由塑料或纤维材料如尼龙、聚丙烯、醋酸纤维素、聚酯、凝胶、人造纤维、棉花等组成的未编织纤维垫或网 25 被包裹在微孔膜和芯上。未编织网是经过抗微生物剂如 MICROBAN®B 或类似抗微生物剂处理过的，使用时，其厚度应能使其紧贴在液体过滤系统的过滤室内。对于由陶瓷、塑料或活性炭制成的过滤筒，未编织网可突出在陶瓷、塑料或碳轴之外。

如图 5 所示，抗微生物剂膜 17 和 22 重叠在芯的两端 13, 14。端帽 27 和 28 被用于芯和筒状过滤器的两个开口端 13, 14 以封住过滤筒的两端。端帽 27 和 28 通常包括一种含有一种抗微生物剂如 MICROBAN®B 中的聚氯乙烯 (PVC) 塑性材料。该塑性材料以液体形式被倾入具有开口内管的浅模具中。过滤筒 10 的第一端被装入含有被加热到建议温度如 260°F 的塑性液体的模具内，保持大约七分钟或直到塑性体完全浸入到过滤器两端的纱中。移动过滤筒，将其相对端或第二端浸入到塑性液体中。冷却后，塑性液体被固化在过滤筒的两端，塑性体粘结在纤维纱上和微孔膜的突出边上以封住过滤筒两端的纱和膜的边缘，同时仍保持过滤筒的中心处于开口状态，如图 6 所示。

在另一可选择的实施例中，所使用的端帽可用来代替由塑性液体形成的端帽。这种端帽通常是由一种用抗微生物剂处理过的塑性材料如聚丙烯或类似材料组成的。最好使用一种抗微生物剂粘合剂来保证这种端帽密封微孔膜的两端以及用于过滤筒的两端。

端帽封塞和覆盖过滤筒的微孔膜、螺旋包裹纱层和十字包裹层的两端。这样就强迫被该过滤系统滤过的水或其它液体流经过滤筒的两侧以保证水或其它液体通过并接触围绕在过滤器上的纱的十字和螺旋包裹层的抗微生物剂纱，以从流经该过滤筒的水流中捕获和除去至少 1 微米或更大的污染物，另外，通过与纱层的抗微生物剂表面的接触，将会除去细菌和其它微生物，从而可以大幅度清洁含细

菌和其它微生物的水。

另外，如果流经过滤向的水要回转，从过滤筒的内部流出，抗微生物剂纱/未编织物材料的层和包住芯的微孔膜也被颠倒。这样，芯首先被抗微生物剂纱/未编织物网包裹，然后被微孔膜覆盖。由此，水首先将与抗微生物剂纱接触以杀死病菌，然后与微孔膜接触，从水中捕获并除去污染颗粒。以这样的构成，本发明所提供的过滤筒仍能够提供对流经该过滤筒的水进行充分清洁，而没有显著减少从水中除去的病菌和污染物的量。

图 7 仍是根据本发明中的过滤筒 10" 的进一步实施例的示意图。在本实施例中，该过滤筒 10" 包括一个由塑料、纸、金属、压缩活性炭或陶瓷蜡组成的带孔的内部管状芯 12"。特别地，一层微孔膜 17" 包裹在带孔的内部芯 12" 上，该微孔膜通常是一种带有一系列孔径大致在 $0.45\text{-}0.10\mu$ 或更小范围内的孔的薄膜，如聚磺酸膜，可进一步用抗微生物剂处理。抗微生物层纱 18" 的外层被包裹在芯和膜上。纱特别地以一种螺旋或十字交错方式或其它所需方式包裹覆盖在微生物膜上。外壳 28 在纱层 18" 上，在壳与纱之间形成一个空隙。壳是由塑性材料如 PVC 形成的，并具有足够多的孔，其孔径约在 $1\text{-}5\mu$ 之间一种活性炭充填物 29（通常是由活性木碳颗粒组成的并有抗微生物剂处理过的）放入外壳与抗微生物纱层之间的空隙中。由此，端帽 27" 被用于过滤筒 10" 的两端以封塞过滤筒两端的空隙。利用这种结构，当病菌和颗粒状污染物通过过滤器边时，病菌被抗微生物纱和木碳充填物接触和抑制，同时，污染颗粒也被在微孔膜中的活性炭充填物从水中滤出。另外，过滤筒可不用抗微生物纱，而只用存在于膜和外壳之间的空隙中由抗微生物剂处理过的活性炭充填物来形成。

实施操作

在使用中，过滤筒被特别安装在一种传统的水过滤系统如图 8 所示的水槽系统或图 9 所示的水笼头过滤系统中的容腔中。在图 8 的系统中，过滤筒 10 被贴紧安装在过滤筒容腔 32 内，过滤系统 30 容

腔的进水端与水源 35 连接，水以所需的流速被供给过滤系统并流进容腔的上游和进水口（如箭头 36 所示）。水从容腔流经过滤筒，过滤筒捕获并除去水流中的污染物和病菌，从而在水通过出口 37 流出容腔之前清洁和净化水流。在容腔 32 的下游处可再安装一个过滤筒容腔 32 以进一步净化水。

在图 9 中的水净化系统中，水笼头过滤系统 31 包括一个容腔 37，通过该容腔形成内部水通道 38 和 39。在容腔底部形成一个出水端或水喷出口 41，与出水通道 39 相连。容腔通过装配在水笼头 42 出水口的连接部分 43 与水笼头 42 相连接，通过该连接部分，引导水从水笼头流进容腔。如图 9 所示，当水从水笼头 42 流进过滤系统中时，水沿箭头 44 所指的方向从入口水流通通道 38 经过过滤器 10，再从出口水流通通道 39 经过出口端口 41 完成过滤过程，从而使水被过滤筒充分清洁净化。

在本发明的过滤筒 10 的使用过程中，在上述两种过滤系统里，由箭头 36（图 8）和 38、9（图 9）所指示的方向进行流动的水，是经过过滤筒的侧面从芯的开口端出去的。然而，熟悉本领域的技术人员将会理解到，如果水流是反向流动如先经过过滤筒的端口再从筒的侧面出去时，本发明中的过滤筒也会起到相同的作用，这种情形也不会影响到过滤筒捕获和防止在水中的细菌的能力。在这种可选择的流动条件下，膜和抗微生物纱的顺序也必须改变。

本发明用于清洁和净化流体的效率的实施例叙述如下。

实施例 1

一个直径为 1-1/8 英寸（0.0254-0.0032 米）、长度为 10 英寸（0.254 米）的多孔聚丙烯管被固定在可旋转心轴上。一个标称孔径为 0.3 μ 孔径的微孔膜绕芯缠绕以使其完全覆盖住芯并从芯两端各突出 0.125 英寸（0.0032 米）。一个用 MICROBAN®B 抗微生物剂处理过的 3dpf, 2 英寸（0.0508 米）的纺纱聚丙烯纤维缠绕的纱被打开、梳理、磨缠进一个 0.60cc 的具有块体性质的纱中。然后通过用手旋转心轴沿芯的整个长度将纱紧紧包裹或缠绕在微孔膜上。使用正常的十字交

错缠绕方式可使过滤筒的直径增加约 1/4 英寸 (0.0064 米)。然后将第二层微孔膜包裹在部分完成的过滤器上，同样的抗微生物纱的第二螺旋包裹层包裹在膜上，然后使用标称 1 微米十字交错缠绕的第二段，直至其直径达到可将筒过滤器紧紧装进容腔中。过滤器两端用MICROBAN®B抗微生物剂处理过的黑 PVC 塑性材料封塞。

由上述过程制成的过滤器也可以通过使用包含 50%未处理过的聚丙烯和用MICROBAN®B抗微生物剂处理过的 50%的 3dpf 的 2 英寸 (0.0508 米) 聚丙烯纤维制备而得。过滤器也可以通过使用包含 50%未处理过的聚丙烯和用MICROBAN®B抗微生物剂处理过的 50%的 3dpf 的 2 英寸 (0.0508 米) 丙烯酸人造纤维制备而得，还可以通过使用包含 50%未处理过的聚丙烯和用MICROBAN®B抗微生物剂处理过的 50%的 3dpf 的 2 英寸 (0.0508 米) 醋酸纤维素制备而得，并使用 AATCC 方法 147-1993 进行检测。

结果

样品	鉴定	S. Aureus	K. Pneumoniac
1	50%聚丙烯 50%AM 丙烯酸	I/25mm	I/24mm
2	50%聚丙烯 50%AH 醋酸纤维素	I/24mm	I/19mm
3	50%聚丙烯 50%AM 聚丙烯	I/23mm	I/19mm
4	100% AM 聚丙烯	I/26mm	I/26mm

其中，I=在样品下对生长的抑制；mm=以毫米表示的抑制区。

从以上结果可以看出，没有必要使用 100%用抗微生物剂处理过的纤维，而使用更便宜的未处理过的纤维混合后的纤维也可以得到相当的结果，因此完全可以进行替换。进一步地，使用不同纤维的混合制成的纱也可能得到相当的结果。

实施例 2

实施例 1 中的过滤筒（包含两个微孔膜和由 100%MICROBAN®B 抗微生物剂处理过的聚丙烯纤维纱）被装在筒装配（由 Keystone Filter-Model 21N 制得）的容腔中，该筒通过一条塑性水龙带与自来水源相连。过滤筒的水流下游被调节成 2gal/min。为了周期性地收集水样，其它的塑性水龙管连接在筒容腔的下游出水口。利用已知的病菌浓度得到大肠菌的液体培养，并且周期性地将已知数量的培养液（ca 0.5 百万繁殖形成单元 cfu）注射在筒容腔的上游边。在水流经过滤器 5 分钟后，在过滤器下游的水样被收集，对于病菌繁殖体的出现，用标准总大肠菌膜过滤程序（美国公共卫生协会）进行检测。这一系列总共重复 6 次，直至有 3 百万 CFU 的大肠菌被通过本发明中的过滤器。

结果

由上述过程制成的过滤器的抗微生物效率可以通过标准总大肠菌膜过滤程序进行测定，其中使用了含有注入大量的大肠菌的上游水源。特别地，0.5 百万 cfu 的大肠菌被注射在筒容腔的上游边。在水流经过滤器 5 分钟后，在过滤器下游的水样被收集，并用标准总大肠菌膜过滤程序（美国公共卫生协会）检测病菌繁殖体的出现。甚至在每次约 0.5 百万 cfu 量的大肠菌注入进行 6 次之后也未在下游水中检测到大肠菌。从所有过滤筒中得到的结果都是相同的。另外，在上述进行大肠注入之后对分别过滤 48，72，96 小时的从过滤器上游但在容腔内取的水样进行化验检测，结果发现在进行过滤 48 小时之后，出现 97 个大肠菌繁殖体（cfu/cc），在 72 小时之后，降低到 14，而在 96 小时之后则降为零。

在过滤筒下游处检测到每 10 亿（ppb）MICROBAN®B 少于 50 部分。当在过滤筒容腔中保持 72 小进后，约 120 ppb 的 MICROBAN®B 从水中被检测到。这一 MICROBAN®B 的数量对人体是无害的。

对于熟悉该工艺的技术人员会明白，对上述为说明本发明而所选择的实施例所做的任何变动以及等同原则的所有结果均在本发明如下述权利要求项保护范围之内。

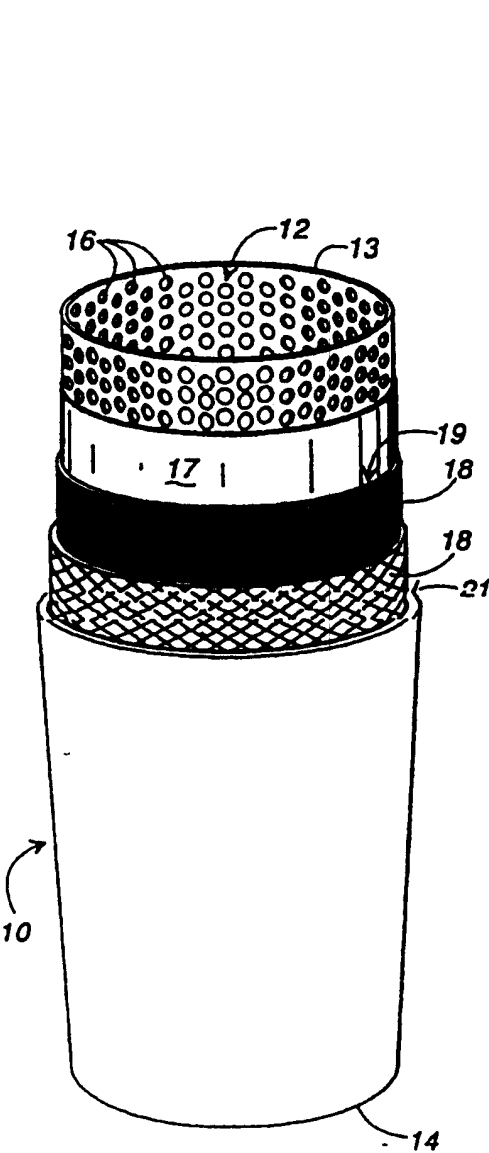


图 1

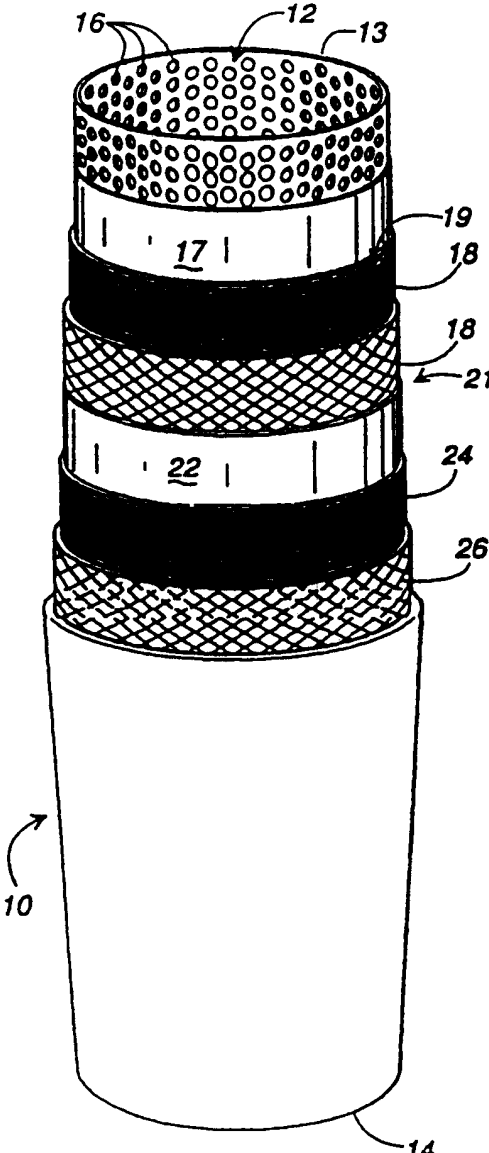


图 2

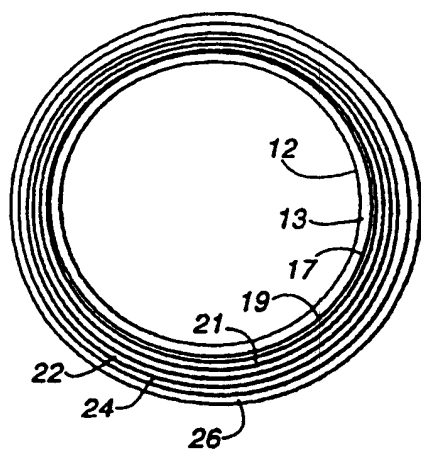


图 3

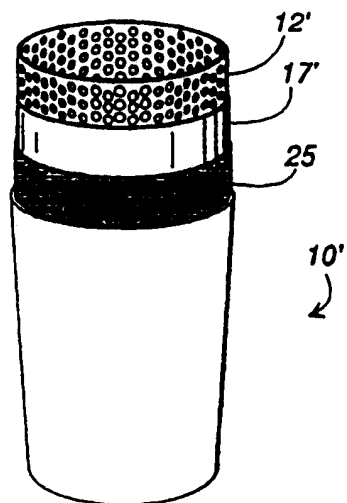


图 4

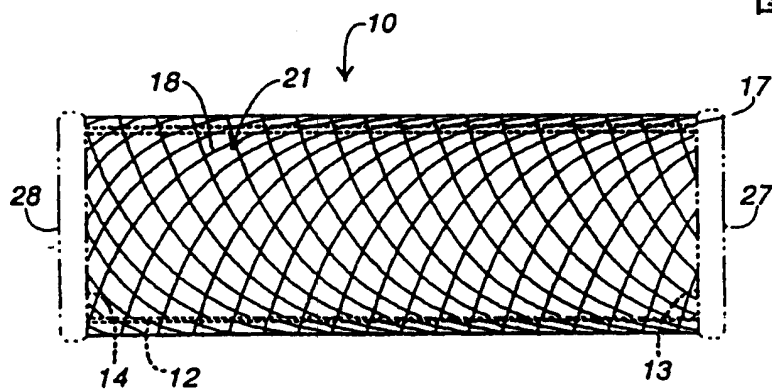


图 5

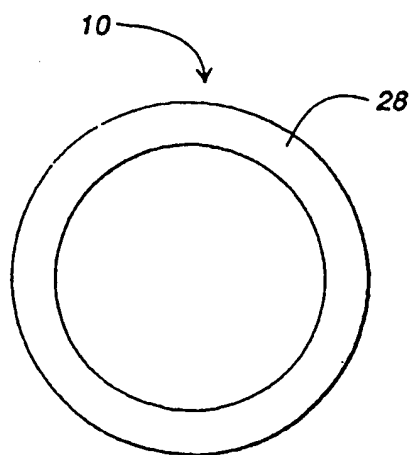


图 6

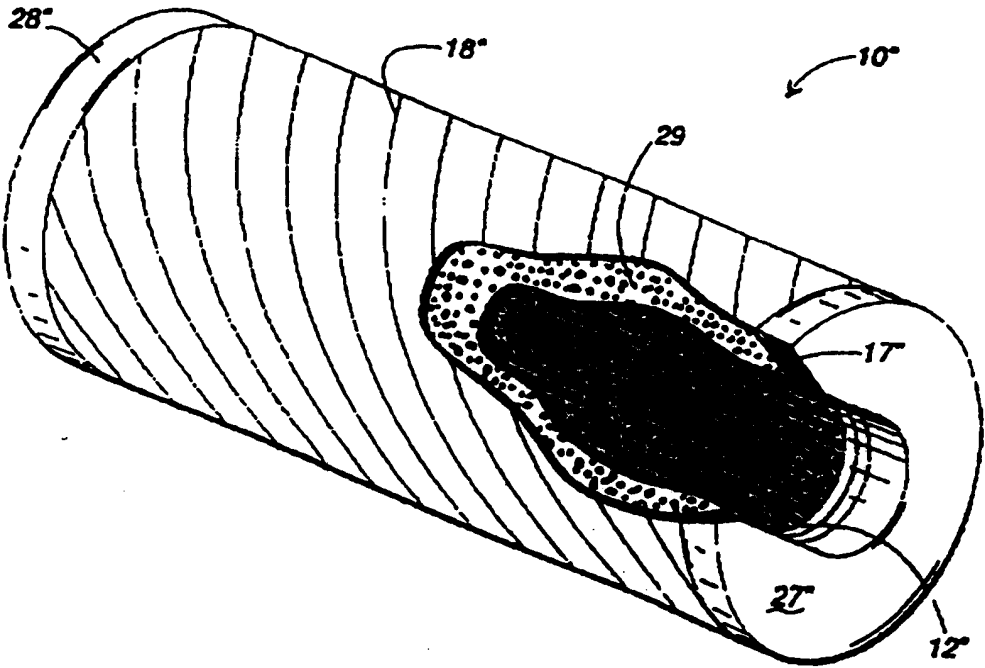


图 7

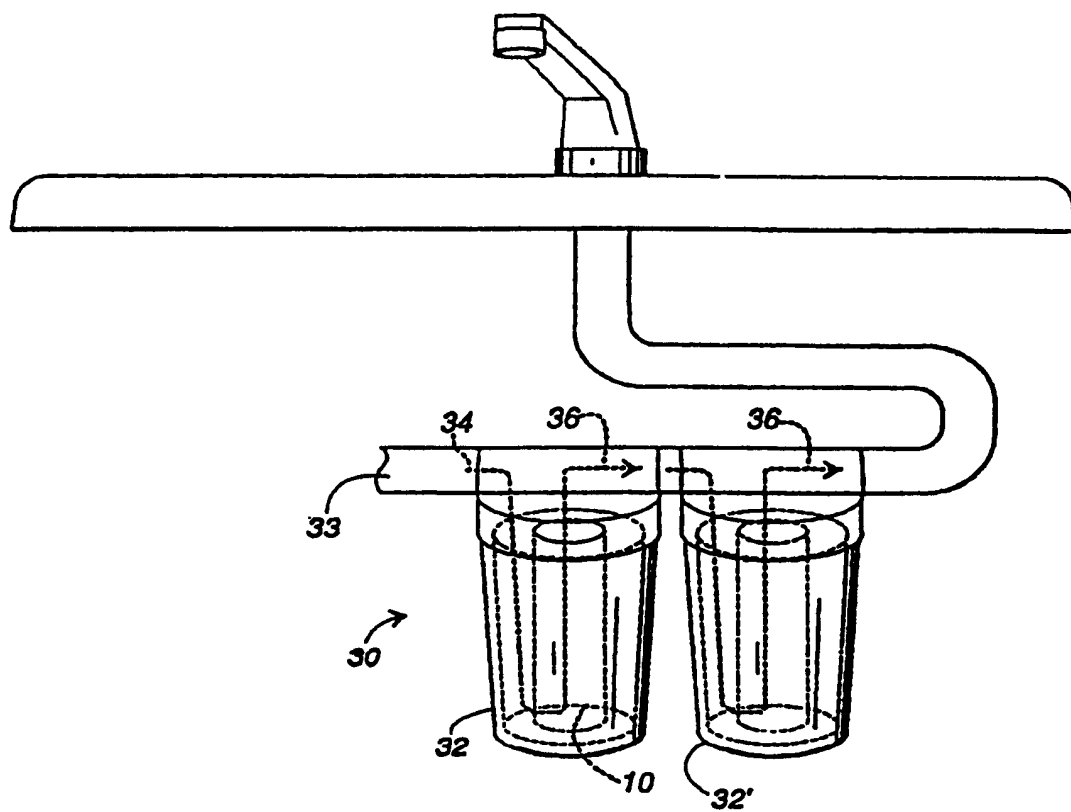


图 8

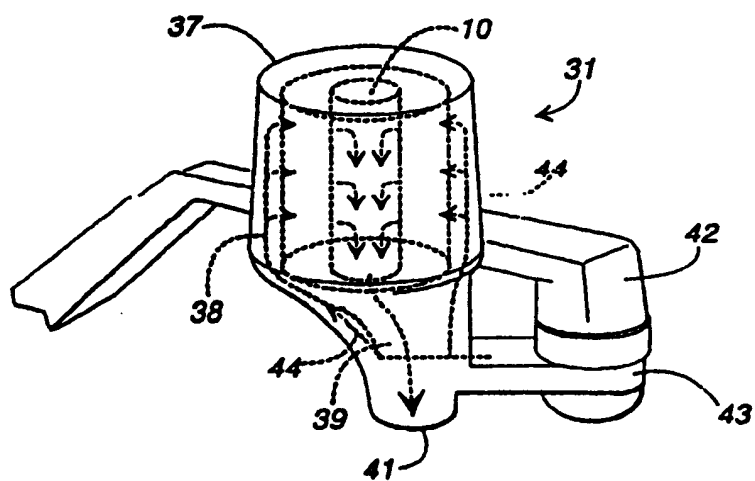


图 9