

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

C02F 1/32

C02F 1/28 C02F 9/12



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 00814211.4

[45] 授权公告日 2004 年 12 月 22 日

[11] 授权公告号 CN 1180985C

[22] 申请日 2000.10.9 [21] 申请号 00814211.4

[30] 优先权

[32] 1999.10.14 [33] SE [31] 9903704-6

[86] 国际申请 PCT/SE2000/001948 2000.10.9

[87] 国际公布 WO2001/027035 英 2001.4.19

[85] 进入国家阶段日期 2002.4.12

[71] 专利权人 乔萨博国际股份公司

地址 瑞典赫尔辛堡

[72] 发明人 J-O·斯帕曼 J·林德奎斯特

审查员 刘通广

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

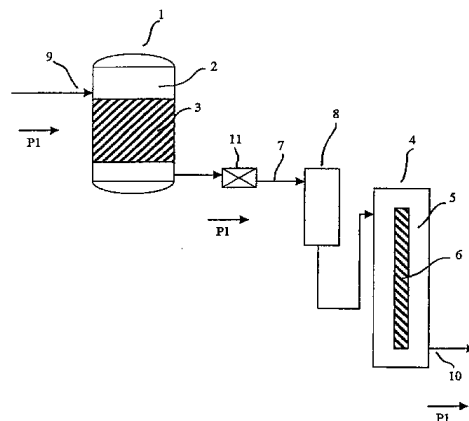
代理人 李华英

权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 1 页

[54] 发明名称 水净化装置

[57] 摘要

本发明涉及一种用于水净化的装置，包括至少两个单元，其中第一单元包括至少一个过滤器单元(1)，该过滤器单元由包含沸石的滤床(3)的容器(2)组成，和其中第二单元(4)由包围紫外线灯(6)的容器(5)组成。该两个单元通过用于输送水的导管(7)彼此连接。根据本发明，滤床(3)由至少 50wt% 孔径为 0.05-5nm 的天然沸石组成。滤床中的压力为 1-4 巴和紫外线灯(6)的光强度为 300-500J/m²。



ISSN 1008-4274

1.一种用于水净化的装置，包括至少两个单元，其中第一单元包括至少一个过滤器单元(1)，该过滤器单元由包含沸石的滤床(3)的容器(2)组成，和其中第二单元(4)由包围紫外线灯(6)的容器(5)组成，该两个单元通过用于输送水的导管(7)彼此连接，其特征在于滤床(3)由占重量百分数至少 50%、粒径为 0.1-2.5mm、孔径为 0.05-5nm 的天然沸石组成，滤床中的压力为 1-4 巴，和紫外线灯(6)的光强度为 300-500J/m²。

2.权利要求 1 的装置，其特征在于滤床(3)中的天然沸石由斜发沸石和/或丝光沸石组成。

3.权利要求 1 或 2 的装置，其特征在于滤床(3)的内过滤表面为 50-600m²/g。

4.权利要求 1 或 2 的装置，其特征在于滤床(3)的内过滤表面为 200-500m²/g。

5.权利要求 1 或 2 的装置，其特征在于沸石的孔径为 0.08-3nm。

6.权利要求 1 或 2 的装置，其特征在于沸石的孔径为 0.1-1nm。

7.权利要求 1 或 2 的装置，其特征在于紫外线灯(6)的光强度为 350-450J/m²。

8.权利要求 1 或 2 的装置，其特征在于紫外线灯(6)的光强度为 400-430J/m²。

9.权利要求 1 或 2 的装置，其特征在于过滤器单元(1)中的压力为 1.5-3.5 巴。

10.权利要求 1 或 2 的装置，其特征在于过滤器单元(1)中的压力为 2.5-3.4 巴。

11.权利要求 1 或 2 的装置，其特征在于沸石的粒径为 0.6-2.0mm。

12.权利要求 1 或 2 的装置，其特征在于将袋滤器放置在过滤器单元(1)和紫外线单元(4)之间，以保证在过滤器单元(1)的反冲洗之后，滤液中粒子直径小于 1μm。

13.权利要求 1 或 2 的装置，其特征在于滤床(3)中的沸石能耐 2.5

巴-4 巴的压力。

14.一种净化饮用水的方法，将水曝露于根据权利要求 1-13 的净化装置。

15.一种净化适于游泳池的水的方法，将水曝露于根据权利要求 1-13 的净化装置。

16.根据权利要求 14 或 15 的方法，用于清除隐孢子虫属微生物。

水净化装置

本发明涉及净化水的装置和方法。更具体地，本发明涉及含有致病微生物如贾第虫属和隐孢子虫属的水的净化装置和方法。

污染的饮用水是极大的问题并引起轻微病变和严重疾病甚至死亡。在美国，许多严重的爆发已经认为是由于饮用水被污染的缘故。特别有害的作用由水滋生的寄生物贾第虫属和隐孢子虫属引起。至关紧要的问题是不能通过施加已知方法而有效消除这些有机体。有机体遍布全世界，但最通常在温暖的国家并且它们引起腹泻、胃痛和恶心。在美国，最严重的隐孢子虫病爆发于 1993 年出现在密耳沃基，其中 400,000 个人由于饮用污染的水而患病。

正常情况下，饮用水以几个步骤如絮凝，沉降，通过砂过滤和氯化而净化。然而，微生物具有难以置信的能力以适应不同的环境并且它们逐渐变得耐通常的杀菌装置和消毒剂。例如，隐孢子虫属耐氯和可耐 3% 的氯 18 小时。然而，WHO 推荐在饮用水中氯仅为 0.5ppm。

在 US-A-5,935,431 中，描述了完整的过滤和消毒设备。在设备中，首先将入口水通过如下物质的滤床过滤：例如活性炭、吸附树脂、沸石、还原催化剂、纸、聚合物、粘土、金属等。在此设备中过滤器材料用于从入口水分离微粒，有机或无机化合物。如果要除去无机材料，如重金属或亚硫酸盐，过滤器材料优选是离子交换树脂、沸石或还原催化剂。然后将渗透物，即过滤的入口水暴露于紫外线辐射和臭氧处理下，该臭氧处理引起杀菌。

除耐氯以外，隐孢子虫属也非常耐紫外线辐射和臭氧。1ppm 臭氧 5 分钟导致仅 90% 的杀死。然而，不允许这样的高臭氧浓度；在希望用作饮用水的出口水中仅允许 0.4ppm。

US-A-5,935,431 并没有提及将多少 ppm 臭氧加入到出口水中，但此方法的缺点在于从杀死的细菌中形成臭氧处理降解产物。一方面，

由于形成的降低产物,另一方面,由于可能保留臭氧,直接使用从此设备的排出水作为饮用水是不可取的。

贾第虫属和隐孢子虫属两者在它们的生活史中都具有孢子阶段。孢子比真实的有机体更小,并且隐孢子虫属的卵囊可小到 $4\mu\text{m}$ 。目前,仅有超滤或反渗透可分离这样小的粒子,但这些方法太昂贵而不能用于大量的水。

因此,非常需要一种用于净化饮用水的新装置,它能够处理隐孢子虫属、贾第虫属和其它致病的,水滋生微生物。

本发明的一个目的是提供一种装置和方法,其中包含隐孢子虫属和贾第虫属的水可以有效地净化,具有优异的结果。

从以下描述中可以看出,本发明的其它目的,特征和优点是显然的。

通过根据独立权利要求的装置和方法达到这些目的。特别优选的实施方案在从属权利要求中定义。

简言之,本发明涉及一种用于水净化的装置,包括至少两个单元,其中第一单元包括至少一个过滤器单元,该过滤器单元由包含沸石的滤床的容器组成,其中第二单元由包围紫外线灯的容器组成。两个单元通过用于输送水的导管彼此连接。根据本发明,滤床由占重量百分数至少 50%、孔径为 0.05-5nm 的天然沸石组成。滤床中的压力为 1-4 巴,紫外线灯的光强度为 $300-500\text{J}/\text{m}^2$ 。

令人惊奇地发现,当将包含隐孢子虫属和贾第虫属的水按照根据本发明的方法和净化装置净化时,达到优异的结果。初步的结果显示隐孢子虫属和贾第虫属获得基本完全的降低。

下面将部分参考附图对本发明的优选实施方案进行描述。附图不应该被认为是对本发明的限制。

图是根据本发明优选实施方案的简图。

根据本发明的水净化装置包括至少两个单元。第一单元包括至少一个过滤器单元 1,过滤器单元由包含沸石的滤床 3 的容器 2 组成。第二单元 4,紫外线单元,由包围紫外线灯 6 的容器 5 组成。在过滤

器单元 1，装置配置有入口 9 并在紫外线单元 4，配置有出口 10。两个单元通过用于输送水的导管 7 彼此连接，水以箭头 P1 所示方向移动通过净化装置。

滤床 3 由占重量百分数至少 50%的天然沸石组成，该天然沸石优选是斜发沸石（clinoptilolite）和/或丝光沸石（mordenite）。沸石的孔径为 0.05-5nm，优选 0.08-3nm 和最优选 0.1-1nm。沸石的粒径为 0.1-2.5mm，优选 0.6-2.0mm。

滤床 3 的内过滤器表面为 50-600m²/g，优选 200-500m²/g，在操作期间滤床中的压力为 1-4 巴，优选 1.5-3.5 巴和最优选 2.5-3.4 巴。压力对于沸石在滤床 3 中被压紧和提供所需的净化能力是重要的。滤床中的压力应当高到使得大于 1μm 的粒子被捕捉和停留在过滤器中。可以通过用于入口水的水泵(未示出)调节压力。在过滤器单元 1 之后的节流阀 11 使得可以快速地升高过滤器单元中的压力。

除天然沸石以外，滤床 3 也可包含蒙脱石、石英、长石和硬化的水晶。

滤床中的沸石必须具有一定的硬度，以能够耐滤床中的压力和应当能够耐至少 2.5 巴的压力，优选至少 4 巴的压力，并也能够耐高达 6 巴的压力波动。

如果使用几个过滤器单元，它们可以串联或并联。

采用含有紫外线-C 过滤器的灯 6，紫外线辐射在 200-280nm，优选 254nm 的波长进行。光强度应当优选为 300-500J/m²，更优选 350-450J/m²和最优选 400-430J/m²。具有约 250J/m² 正常光强度的紫外线光不能提供对于微生物所需的杀死效果。

在净化工艺中，在所有的时间点，也在用于清洁过滤器单元的反冲洗之后，为保证滤液中粒子的粒径小于 1μm，将袋滤器 8 放置在过滤器单元 1 和紫外线单元 4 之间。袋滤器 8 优选由筛孔尺寸小于 1μm 的聚丙烯组成。作为袋滤器 8 的替代物，在用于清洗过滤器单元 1 的反冲洗之后，可以(以未在图中表示的方式)让从过滤器单元排出的水返回到过滤器单元 1 的入口 9，直到已经在滤床 3 中建立起足够高的压力。

本发明也涉及一种净化水，特别是含隐孢子虫属的水方法，其中将水曝露于上述净化装置中，用于生产饮用水。

即使已经参考饮用水描述了本发明的优点，事实上，净化装置当然可用于净化其它类型的水，其中游泳池水是特别有兴趣的。

当向紧急状况区域和被战争毁坏的国家提供援助时，重要的是在手边具有可靠，快速，简单而便宜的装置用于净化水。本发明的一个实施方案涉及用于战场的运动净化装置，该装置包括上述净化装置。在此情况下，将净化装置安装在拖车上并包括用于泵送表面水的泵，污泥过滤器，含有沸石滤床的过滤器单元，可能是袋滤器，紫外线源，氯化设备和用于净化水的收集罐。

