



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110015792 A

(43)申请公布日 2019.07.16

(21)申请号 201910390131.8

(22)申请日 2019.05.10

(71)申请人 北京交通大学

地址 100044 北京市海淀区西直门外上园村3号

(72)发明人 姚宏 孙绍斌 田盛

(74)专利代理机构 北京市商泰律师事务所  
11255

代理人 孙洪波

(51) Int. Cl.

C02F 9/08(2006.01)

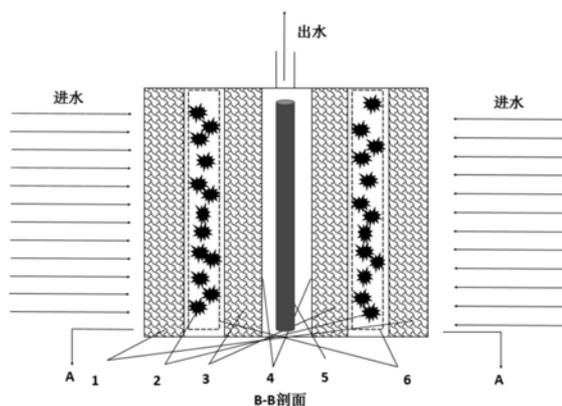
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

## (54)发明名称

一种光催化尿液处理回收利用装置

## (57)摘要

本发明实施例提供了一种光催化尿液处理回收利用装置,处理装置包括:进水系统、柔性陶瓷膜过滤系统、活性炭吸附系统和紫外杀菌系统;所述进水系统包括进水泵和进水管路;所述柔性陶瓷膜过滤系统是由外层陶瓷膜1和内层陶瓷膜3两层柔性陶瓷膜组件构成;所述活性炭吸附系统位于所述外层陶瓷膜1和内层陶瓷膜3之间,由活性炭和草木灰2构成;所述紫外杀菌系统包括紫光灯5。本发明实能够滤掉尿液中的胶体及悬浮物,去除尿液的色度和浊度,杀死细菌和病毒,分离尿液中氮磷钾并进行回收再利用做肥料,经过滤的尿液回用到洗手、厕所冲洗等。



1. 一种光催化尿液处理回收利用装置,其特征在于,包括:进水系统、柔性陶瓷膜过滤系统、活性炭吸附系统和紫外杀菌系统;

所述进水系统包括进水泵和进水管路;

所述柔性陶瓷膜过滤系统是由外层陶瓷膜(1)和内层陶瓷膜(3)两层柔性陶瓷膜组件构成;

所述活性炭吸附系统位于所述外层陶瓷膜(1)和内层陶瓷膜(3)之间,由活性炭和草木灰(2)构成;

所述紫外杀菌系统包括紫光灯(5)。

2. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述进水系统采用自吸泵将尿液输入到柔性陶瓷膜过滤系统。

3. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,外层陶瓷膜(1)和内层陶瓷膜(3)为圆柱状。

4. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,外层陶瓷膜(1)过滤采用错流过滤方式出水,内层陶瓷膜(3)采用死端过滤方式出水。

5. 根据权利要求4所述的装置,其特征在于,所述柔性陶瓷膜过滤系统的错流流速为0.4~0.5L/min,产水流速为0.2~0.3L/min。

6. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述柔性陶瓷膜过滤系统出水的浊度小于1NTU。

7. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述活性炭吸附系统中,活性炭和草木灰装在PTFE网袋(5)中,活性炭和草木灰的比例为1.5~3.5:1。

8. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述内层陶瓷膜(3)的内壁上有光催化剂(4)。

9. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述紫外杀菌系统中出水流速为0.2~0.3L/min。

## 一种光催化尿液处理回收利用装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及污水处理技术领域,尤其涉及一种光催化尿液处理回收利用装置。

### 背景技术

[0002] 随着经济的发展和人口的增加,人类对水资源的需求不断增加,再加上存在对水资源的不合理开采和利用,很多国家和地区出现不同程度的缺水问题。水资源短缺已经成为严重的社会问题。而解决水资源短缺问题,目前最有前景的解决办法是开发利用某些不可用水。尿液是人体排泄的一种污染物,需要大量的水源去冲洗,造成水资源的巨大浪费。同时,尿液中含有尿素,而尿素是一种高浓度氮肥,人们常常直接回收尿液用于对农作物的施肥,尤其在农村一些地区,但尿液中携带一定的细菌,直接对农作物进行施肥,尿液中的细菌进入土壤环境中,造成危害。因此,从尿液中将水分同氮磷钾回收,回收的水回用到厕所冲洗中,氮磷钾可用作肥料,在一定程度上既可保护环境又可以实现水资源的回收再利用,同时缓解水资源短缺问题。

### 发明内容

[0003] 本发明的实施例提供了一种光催化尿液处理回收利用装置,以克服现有技术的缺陷。

[0004] 为了实现上述目的,本发明采取了如下技术方案。

[0005] 一种光催化尿液处理回收利用装置,包括:进水系统、柔性陶瓷膜过滤系统、活性炭吸附系统和紫外杀菌系统;

[0006] 所述进水系统包括进水泵和进水管路;

[0007] 所述柔性陶瓷膜过滤系统是由外层陶瓷膜1和内层陶瓷膜3两层柔性陶瓷膜组件构成;

[0008] 所述活性炭吸附系统位于所述外层陶瓷膜1和内层陶瓷膜3之间,由活性炭和草木灰2构成;

[0009] 所述紫外杀菌系统包括紫光灯5。

[0010] 优选地,所述进水系统采用自吸泵将尿液输入到柔性陶瓷膜过滤系统。

[0011] 优选地,外层陶瓷膜1和内层陶瓷膜3为圆柱状。

[0012] 优选地,外层陶瓷膜1过滤采用错流过滤方式出水,内层陶瓷膜3采用死端过滤方式出水。

[0013] 优选地,所述柔性陶瓷膜过滤系统的错流流速为0.4~0.5L/min,产水流速为0.2~0.3L/min,

[0014] 优选地,所述柔性陶瓷膜过滤系统出水的浊度小于1NTU。

[0015] 优选地,所述活性炭吸附系统中,活性炭和草木灰装在PTFE网袋5中,活性炭和草木灰的比例为1.5~3.5:1。

[0016] 优选地,所述内层陶瓷膜3的内壁上有光催化剂4。

[0017] 优选地,所述紫外杀菌系统中出水流速为0.2~0.3L/min。

[0018] 由上述本发明的实施例提供的技术方案可以看出,本发明实施例提供一种光催化尿液处理回收利用装置,可实现尿液回用冲厕,该装置包括进水系统、双层柔性陶瓷膜过滤系统、活性炭吸附系统、紫外杀菌系统,能够滤掉尿液中的胶体及悬浮物,去除尿液的颜色和浊度,杀死细菌和病毒,对尿液中经分离的氮磷钾进行回收再利用做肥料,经过滤回收水分回用到洗手、厕所冲洗等。

[0019] 本发明附加的方面和优点将在下面的描述中部分给出,这些将从下面的描述中变得明显,或通过本发明的实践了解到。

## 附图说明

[0020] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0021] 图1为本发明实施例提供一种光催化尿液处理回收利用装置的B-B剖面结构示意图;

[0022] 图2为本发明实施例提供一种光催化尿液处理回收利用装置的A-A剖面结构示意图。

[0023] 附图标记:

[0024] 1 外层陶瓷膜

[0025] 2 草木灰

[0026] 3 内层陶瓷膜

[0027] 4 光催化剂

[0028] 5 紫外灯

[0029] 6 PTE网袋

## 具体实施方式

[0030] 下面详细描述本发明的实施方式,所述实施方式的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施方式是示例性的,仅用于解释本发明,而不能解释为对本发明的限制。

[0031] 本技术领域技术人员可以理解,除非特意声明,这里使用的单数形式“一”、“一个”、“所述”和“该”也可包括复数形式。应该进一步理解的是,本发明的说明书中使用的措辞“包括”是指存在所述特征、整数、步骤、操作、元件和/或组件,但是并不排除存在或添加一个或多个其他特征、整数、步骤、操作、元件、组件和/或它们的组。应该理解,当我们称元件被“连接”或“耦接”到另一元件时,它可以直接连接或耦接到其他元件,或者也可以存在中间元件。此外,这里使用的“连接”或“耦接”可以包括无线连接或耦接。这里使用的措辞“和/或”包括一个或更多个相关联的列出项的任一单元和全部组合。

[0032] 本技术领域技术人员可以理解,除非另外定义,这里使用的所有术语(包括技术术语和科学术语)具有与本发明所属领域中的普通技术人员的一般理解相同的意义。还应该

理解的是,诸如通用字典中定义的那些术语应该被理解为具有与现有技术的上下文中的意义一致的意义,并且除非像这里一样定义,不会用理想化或过于正式的含义来解释。

[0033] 为便于对本发明实施例的理解,下面将结合附图以几个具体实施例为例做进一步的解释说明,且各个实施例并不构成对本发明实施例的限定。

[0034] 本发明实施例提供了一种光催化尿液处理回收利用装置,如图1-2所示,包括:进水系统、柔性陶瓷膜过滤系统、活性炭吸附系统和紫外杀菌系统;进水系统包括进水泵和进水管路,采用自吸泵将尿液输入到柔性陶瓷膜过滤系统;柔性陶瓷膜过滤系统是由外层陶瓷膜1和内层陶瓷膜3两层圆柱状柔性陶瓷膜组件构成,外层陶瓷膜1过滤采用错流过滤方式出水,膜产水进入活性炭吸附系统,内层陶瓷膜3采用死端过滤方式出水,柔性陶瓷膜过滤系统的错流流速为0.4~0.5L/min,产水流速为0.2~0.3L/min,出水的浊度小于1NTU;活性炭吸附系统位于外层陶瓷膜1和内层陶瓷膜3之间,活性炭吸附系统由比例为1.5~3.5:1活性炭和草木灰2构成,装在容易拆卸式的PTFE网袋6中,便于更换。通过活性炭和草木灰2对尿液中的氮磷钾元素进行吸附,将吸附的氮磷钾元素用作养料;经吸附过后的尿液通过柔性陶瓷膜过滤系统的内层陶瓷膜3进入到紫外杀菌系统,该系统中紫外灯5与空气联通,保持散热,紫外光强度与内层陶瓷膜3的内壁上的光催化剂4发生光催化反应,能够有效杀死细菌病毒,处理后的液体储存在回收箱中,可回用冲厕等。

[0035] 通过上述装置回收利用尿液的处理过程如下:

[0036] 1) 在进水系统中,尿液经进水泵吸取,通过进水管路流入柔性陶瓷膜过滤系统中;

[0037] 2) 在柔性陶瓷膜过滤系统中经外层陶瓷膜过滤尿液中的胶体及悬浮物,经过滤后进入活性炭吸附系统;

[0038] 3) 进入活性炭吸附系统中的尿液,经活性炭和草木灰吸附并分离尿液中的氮磷钾元素;

[0039] 4) 经吸附的尿液通过所述内层陶瓷膜过滤后进入到紫外杀菌系统,采用紫外灯照射杀死尿液中的细菌病毒,将处理后的液体储存在回收箱中。

[0040] 在本实施例中,光催化剂为铁型光催化剂,具体可为针铁矿,但不限于此,不排除有更合适的材料用于光催化反应。

[0041] 综上所述,本发明实施例提供了一种光催化尿液处理回收利用装置,通过双层柔性陶瓷膜、活性炭及草木灰的过滤并吸附掉尿液中的胶体及悬浮物,去除尿液的色度和浊度,吸附尿液中的氮磷钾元素用作肥料,从而将尿液中的水分进行回收,再经紫外灯杀死细菌和病毒,将尿液回用到洗手、厕所冲洗等。本发明的有益效果是:将尿液中绝大部分水分、污染物及氮磷钾元素等进行有效的分离转化,最终实现水分的回收和尿液中营养元素的直接回收利用,处理技术简单,易实现。水分杂质少、品质高,回收成本低;同时,对尿液中营养物质及水的循环利用,极大地缓解了水资源短缺的问题,也减少了污染。

[0042] 本领域普通技术人员可以理解:附图只是一个实施例的示意图,附图中的模块或流程并不一定是实施本发明所必须的。

[0043] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应该以权利要求的保护范围为准。

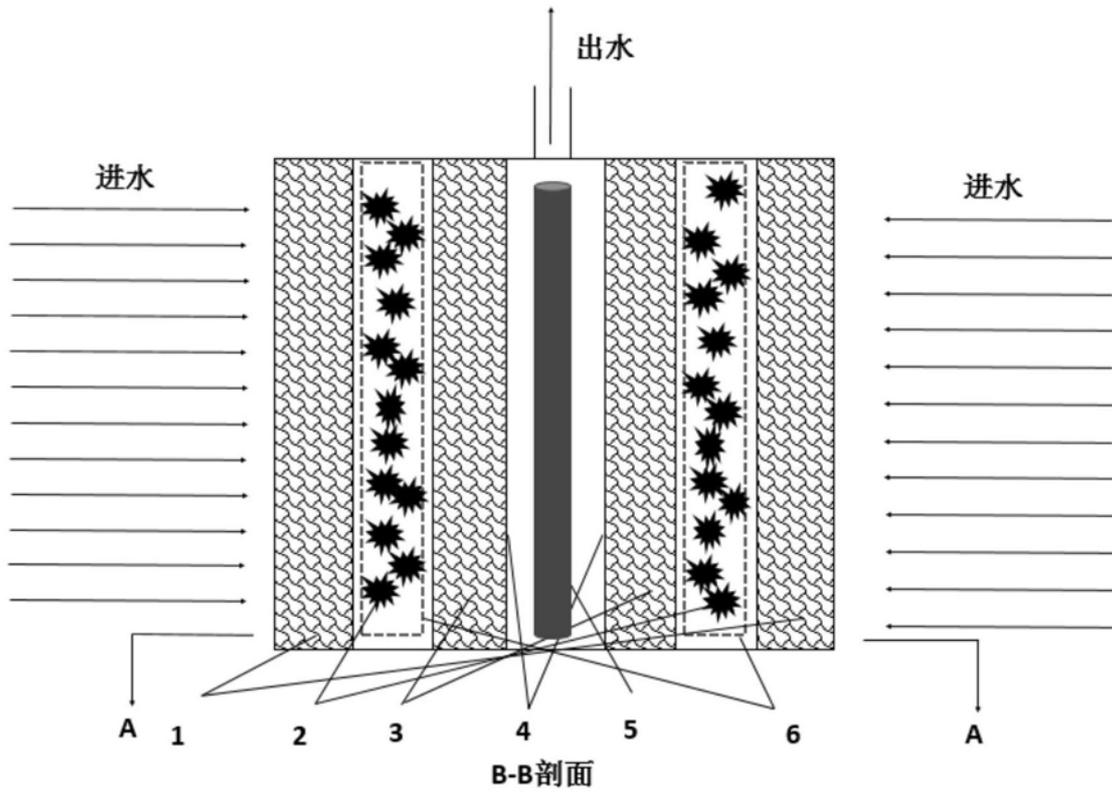
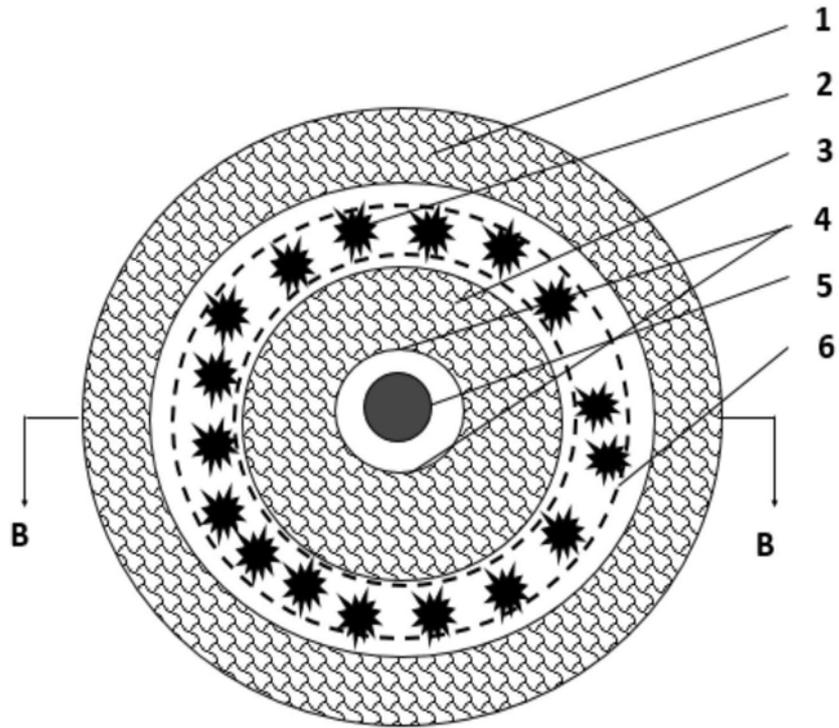


图1



A-A剖面

图2