(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101353271 B
(45)授权公告日 2010.11.17

(21)申请号 200810119782.5

(22)申请日 2008.09.09

(73)专利权人 北京科技大学
地址 100083 北京市海淀区学院路30号

(72)发明人 李子富 李祎飞 程世昆 胡爱兵

(51)Int.Cl.
*C05F 3/00*(2006.01)
*C02F 9/14*(2006.01)
*E03D 5/00*(2006.01)
*C02F 11/04*(2006.01)
*C02F 3/32*(2006.01)

(56)对比文件
KR 20040009890 A,2004.01.31, 全文.
CN 201010582 Y,2008.01.23, 全文.
CN 2778810 Y,2006.05.10, 全文.

审查员 白优爱

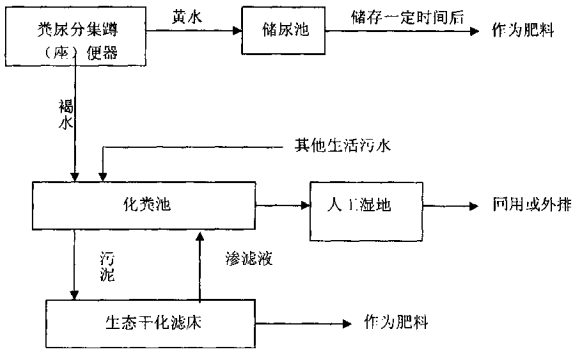
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54)发明名称

一种粪尿分集式厕所及无害化处理和资源化利用系统

(57)摘要

本发明属于环保领域，涉及一种粪尿分集厕所及无害化处理和资源化利用系统。系统由粪尿分集蹲（座）便器、储尿池、化粪池、人工湿地、生态干化滤床组成。粪尿分集厕所的粪尿分集蹲（座）便器可以将黄水和褐水分开收集。收集的黄水在储尿池中经过一定时间的储存后可用作肥料。收集的褐水（可以与其他生活污水相混和）首先进入化粪池进行预处理，然后进入人工湿地，经过人工湿地处理后的出水可回用或者达标排放。另外，化粪池中沉淀的污泥经生态干化滤床处理后可作为肥料。克服传统水冲式厕所存在的冲洗水量大、污水排放量大、污水处理成本高、营养物质回收率低等问题，并且可以就地进行污水的处理和营养物质的回用，从而实现节水减污、提高污水处理率、减少环境污染、有效循环利用营养物质的目的。




CN 101353271 B

1. 一种粪尿分集及无害化处理和资源化利用系统，其特征是系统由粪尿分集蹲或座便器、储尿池、化粪池、人工湿地、生态干化滤床组成；粪尿分集蹲或座便器将黄水及褐水分开收集，收集的黄水在储尿池中储存后作肥料；收集的褐水首先在化粪池进行预处理，然后进入人工湿地，经过人工湿地处理后的出水可回用或者达标排放；另外，化粪池中沉淀的污泥取出后采用生态干化滤床进行处理后作为肥料；黄水为尿液加少量冲洗水、褐水为粪便加冲洗水；

粪尿分集蹲或座便器为水冲式，能将黄水和褐水分开收集；便器前部有一个较小的黄水收集孔，黄水通过下导管进入输送管道，进而流入储尿池；便器后部有一个较大的褐水收集孔，褐水通过此孔被收集输送至化粪池；

储尿池配有液位指示装置，当池中黄水达到高液位时，采用移动式潜水泵或者真空抽吸泵将黄水输送至黄水储罐车，再运至绿地、农田、果园作为肥料使用；

人工湿地由四个部分组成：填料、植物、布水系统、排水系统；填料采用当地的砾石、粗砂，一方面为植物和微生物生长提供介质，另一方面通过沉积、过滤和吸附直接去除污染物；湿地植物采用当地常见的芦苇类挺水植物，植物能增加湿地基质的遇水性，并且还能与周围环境的原生动物、微生物形成各种小环境，将氧气传输至根区，形成特殊的根际微生态环境，这一微生态环境具有很强的净化污水的能力。

# 一种粪尿分集式厕所及无害化处理和资源化利用系统

**技术领域：**

[0001] 本发明属于环保领域，涉及一种粪尿分集厕所及无害化处理和资源化利用系统，特别适用于居住小区、学校、公共厕所、宾馆、旅游景点建筑物等分散污水处理系统。

[0002] 背景技术：

[0003] 现今推广的传统卫生系统主要是水冲式卫生系统，主要卫生设施是传统水冲式厕所。传统水冲式厕所将粪尿混合冲洗，需要消耗大量的冲洗水量，从而产生大量的粪便污水，给环境带来污染。另外，粪尿的混合冲洗加大了粪便污水的处理难度，使污水的处理效率低、成本高，并且造成粪便污水中的氮、磷等营养物质回收难度大、回收率低，最终导致许多城市水体的富营养化。针对传统水冲式厕所存在的问题，研究人员近年开发了粪尿分集生态卫生厕所。粪尿分集生态卫生厕所基于生态卫生系统的理念，即旨在使水资源和营养物质在人类社会和经济发展中以闭合循环的方式运行，并且以安全、经济、可靠的方法来完成这一可持续的闭合循环。水冲式粪尿分集厕所是粪尿分集生态卫生厕所的一种，用其替代传统的水冲式厕所具有许多优点，有很好的应用前景。

[0004] 发明内容：

[0005] 本发明的目的是为了克服传统水冲式厕所存在的冲洗水量大、污水排放量大、污水处理成本高、营养物质回收率低等问题，采用水冲式粪尿分集厕所及无害化处理和资源化利用系统，对传统水冲式厕所进行改进，实现污水的处理和营养物质的回用，从而达到节水减污、提高污水处理率、减少环境污染、有效循环利用营养物质的目的。

[0006] 一种粪尿分集厕所及无害化处理和资源化利用系统，由粪尿分集蹲（座）便器、储尿池、化粪池、人工湿地、生态干化滤床组成（如图 1 所示）。在整个工艺系统中，粪尿分集蹲（座）便器将黄水及褐水分开收集，收集的黄水在储尿池

[0007] 中经过一定时间的储存后可作为肥料。收集的褐水（可以与其他生活污水相混合）首先在化粪池进行预处理，然后进入人工湿地，经过人工湿地处理后的出水可回用或者达标排放。另外，化粪池中沉淀的污泥取出后采用生态干化滤床进行处理，处理后可作为肥料。

[0008] 粪尿分集蹲（座）便器为水冲式，可以将黄水（尿液加少量冲洗水）和褐水（粪便加冲洗水）分开收集。便器前部有一个较小的黄水收集孔，黄水通过下导管进入输送管道，进而流入储尿池。便器后部有一个较大的褐水收集孔，褐水通过此孔被收集输送至化粪池。便器是两级冲厕方式（大、小便各有其独自的冲水系统），可根据其具体应用条件采用不同的冲洗水量。

[0009] 储尿池配有液位指示装置，当池中黄水达到高液位时，可以采用移动式潜水泵或者真空抽吸泵将黄水输送至黄水储罐车，再运至绿地、农田、果园等地作为肥料使用。

[0010] 人工湿地由四个部分组成：填料、植物、布水系统、排水系统。填料采用当地的砾石、粗砂，一方面可以为植物和微生物生长提供介质，另一方面可以通过沉积、过滤和吸附等作用直接去除污染物。湿地植物一般采用当地常见的芦苇等挺水植物，植物可以增加湿地基质的遇水性，并且还能与周围环境的原生动物、微生物等形成各种小环境，将氧气传输

至根区，形成特殊的根际微生态环境，这一微生态环境具有很强的净化污水的能力。

[0011] 本发明的特点主要有：

[0012] ●保持了传统水冲式厕所的使用特点，无需改变人们的如厕习惯；

[0013] ●能够承受短时间内大流量人数的如厕情况；

[0014] ●采用粪尿分集可以大大减少厕所的冲洗水量和污水排放量；

[0015] ●黄水在储尿池内经过储存净化后，转化为富含氮磷的有机复合肥；

[0016] ●褐水经过化粪池和人工湿地的处理后，可以达到城镇污水处理厂的排放标准，若再经过消毒处理，可用于就近绿化；

[0017] ●化粪池沉淀污泥经过生态干化滤床的堆肥处理后，可实现无害化并且可以作为土壤调节剂进行回用；

[0018] ●整个工艺系统可以实现无污染物排出，褐水采用就地处理方式，黄水的处理可以采用集中处理方式也可以采用就地处理方式；

**附图说明：**

[0019] 图 1：工艺系统流程图

[0020] 图 2：粪尿分集蹲便器示意图

[0021] 图 3：储尿池示意图

[0022] 图 4：垂直流型人工湿地示意图

[0023] 图 5：生态干化滤床示意图

[0024] 图中说明：1. 粪尿分集蹲便器，2. 黄水收集孔，3. 褐水收集孔，4. 储尿池，5. 垂直流型人工湿地，6. 进水管，7. 湿地植物，8. 填料，9. 通气管，10. 排水管，11. 生态干化滤床，12. 污泥，13. 砂砾，14. 渗沥液

**具体实施方式：**

[0025] 图 1 中，整个工艺系统的褐水采用就地处理方式，黄水既可以采用就地处理方式，也可以采用集中处理方式。如果黄水采用集中处理方式，可以就地采用较小体积的储尿池，黄水在储尿池中停留一段时间后，再运输至集中处理场地的储尿池进行处理。

[0026] 水冲式粪尿分集厕所将尿液和粪便分流，冲洗后，黄水及褐水的独立收集方式可以采用重力收集系统，也可以采用真空收集系统。粪尿分集蹲（座）便器（粪尿分集蹲便器如图 2 所示）前部有一个较小的黄水收集孔，黄水通过下导管进入输送管道，进而流入储尿池。便器后部有一个较大的褐水收集孔，褐水通过此孔被收集输送至化粪池。便器是两级冲厕方式（大、小便各有其独自的冲水系统），可根据其具体应用条件采用不同的冲洗水量。

[0027] 黄水在储尿池（如图 3 所示）中的储存时间依据具体条件来定。储尿池的体积根据黄水流量及停留时间来确定。储尿池配有液位指示装置，当池中黄水达到高液位时，指示装置会给以提示，此时，维护管理人员需要用泵将黄水输送至黄水储罐车，再运至绿地、农田、果园等地作为肥料使用。泵可以采用移动式潜水泵，也可以采用真空抽吸泵，根据具体条件进行选择。

[0028] 化粪池按照相关的设计标准、规范和图集进行设计，依据具体要求设计成一格、两

格或者三格。

[0029] 褐水经过化粪池处理后进入人工湿地，人工湿地有四个部分组成：填料、植物、布水系统、排水系统。填料采用当地的砾石、粗砂，一方面可以为植物和微生物生长提供介质，另一方面可以通过沉积、过滤和吸附等作用直接去除污染物。湿地植物一般采用当地常见的芦苇等挺水植物，植物可以增加湿地基质的遇水性，并且还能与周围环境的原生动物、微生物等形成各种小环境，将氧气传输至根区，形成特殊的根际微生态环境，这一微生态环境具有很强的净化污水的能力。人工湿地的类型可根据具体情况进行选择，由于垂直流型人工湿地具有处理效率高、脱氮效果好、不易发生短流、无恶臭、不滋生蚊蝇等优点，本工艺优先采用此类型人工湿地，如图 4 所示。

[0030] 图 5 中，化粪池的沉淀污泥采用生态滤床进行干化处理，干化后的产物可以用作肥料，滤床的渗滤液回流至沉淀池进行处理。

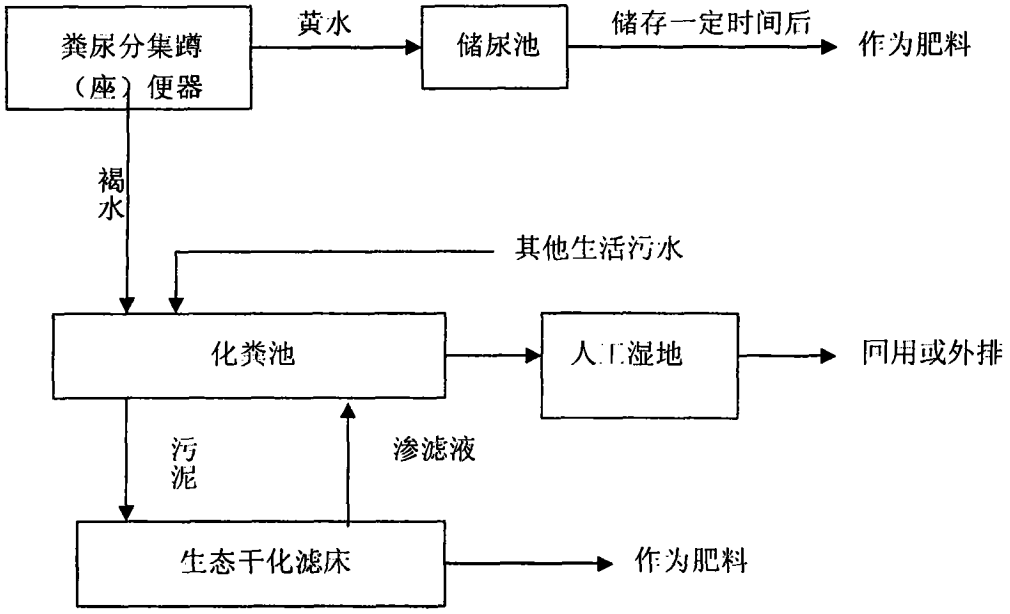

粪尿分集蹲
（座）便器
黄水
储尿池
储存一定时间后
作为肥料
褐水
其他生活污水
化粪池
人工湿地
回用或外排
污泥
渗滤液
生态干化滤床
作为肥料

图 1

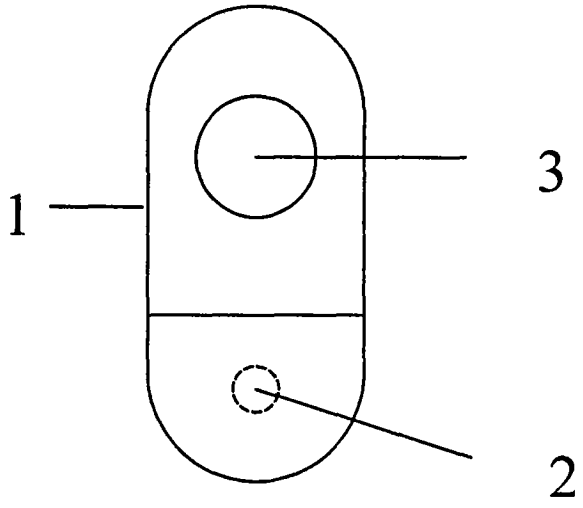

1
3
2

图 2

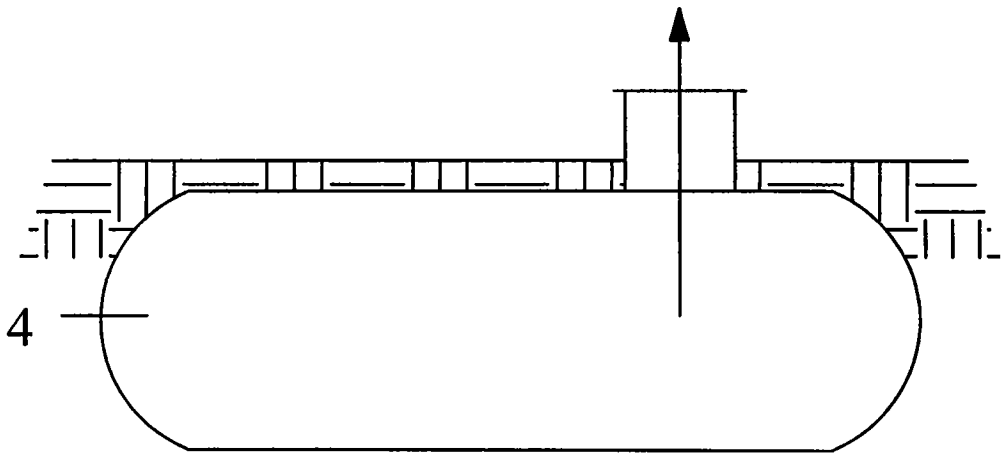



图 3

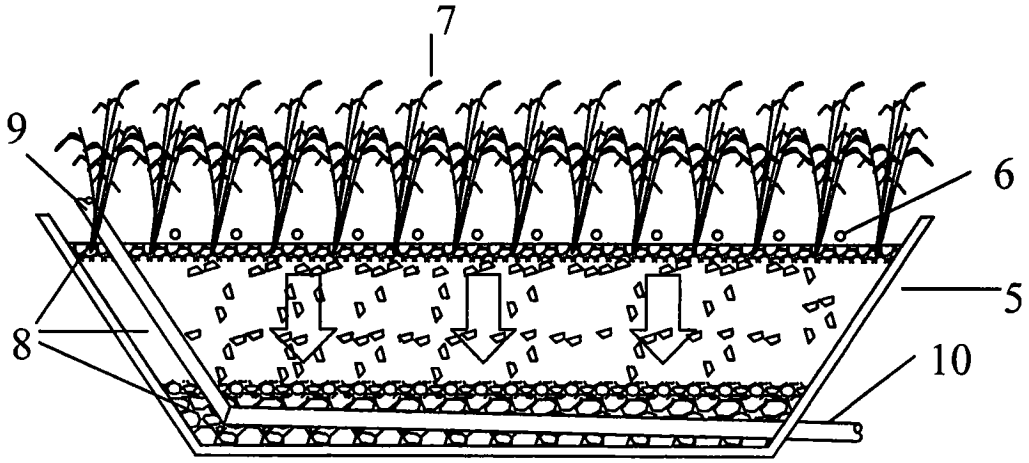



图 4

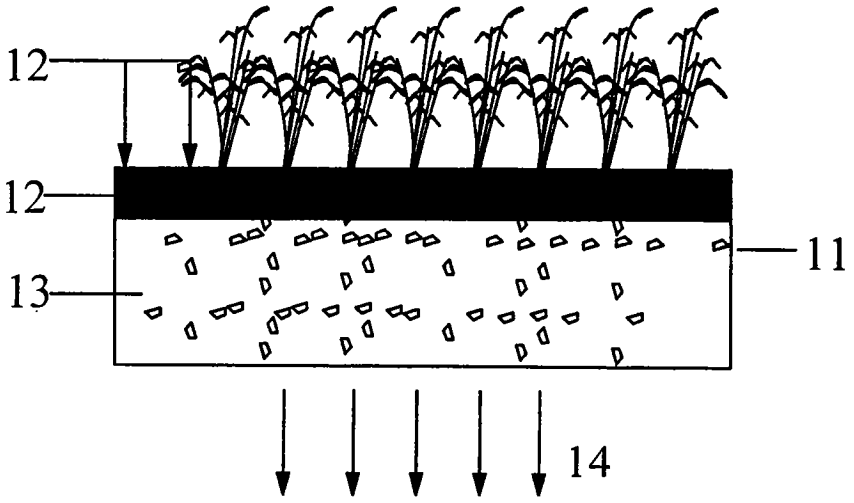



图 5