



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113863425 A

(43) 申请公布日 2021. 12. 31

(21) 申请号 202110734245.7

E03B 7/07 (2006.01)

(22) 申请日 2021.06.30

G02F 9/02 (2006.01)

G02F 9/14 (2006.01)

(30) 优先权数据

63/045,970 2020.06.30 US

17/347,451 2021.06.14 US

(71) 申请人 科勒公司

地址 美国威斯康星州

(72) 发明人 N·艾尔姆斯 钟昌炫

C·加雷尔斯 W·库鲁

(74) 专利代理机构 北京邦信阳专利商标代理有

限公司 11012

代理人 郑世奇

(51) Int.Cl.

E03B 1/04 (2006.01)

E03B 7/04 (2006.01)

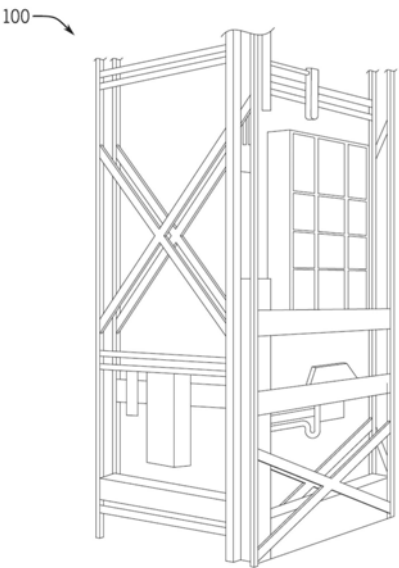
权利要求书4页 说明书11页 附图14页

(54) 发明名称

循环水系统

(57) 摘要

本发明涉及一种用于循环水系统的模块化墙式框架,所述模块化墙式框架包括:水平框架模块;垂直框架模块;灰水箱,连接至所述水平框架或所述垂直框架;至少一个用水器具排水管,连接至所述水平框架模块;以及至少一个用水器具进水口,连接至所述垂直框架模块。



1. 一种用于循环水系统的模块化墙式框架,其特征在于,所述模块化墙式框架包括:
水平框架模块;
垂直框架模块;
灰水箱,连接至所述水平框架或所述垂直框架;
至少一个用水器具排水管,连接至所述水平框架模块;以及
至少一个用水器具进水口,连接至所述垂直框架模块。
2. 根据权利要求1所述的模块化墙式框架,其特征在于,进一步包括:
至少一条淡水供应管线,所述至少一条淡水供应管线由所述模块化墙式框架支撑并连接至所述垂直框架。
3. 根据权利要求1所述的模块化墙式框架,其特征在于,进一步包括:
至少一条灰水供应管线,所述至少一条灰水供应管线由所述模块化墙式框架支撑并连接至所述垂直框架。
4. 根据权利要求1所述的模块化墙式框架,其特征在于,进一步包括:
泵,所述泵连接至所述灰水箱。
5. 根据权利要求1所述的模块化墙式框架,其特征在于,进一步包括:
过滤器,位于所述灰水箱的上游。
6. 根据权利要求1所述的模块化墙式框架,其特征在于,进一步包括:
水位传感器,与所述灰水箱相关联。
7. 根据权利要求6所述的模块化墙式框架,其特征在于,进一步包括:
第一阀门,被配置成选择性地向所述灰水箱供应淡水,其中,所述灰水箱中的水位低于第一预定水位。
8. 根据权利要求6所述的模块化墙式框架,其特征在于,进一步包括:
第二阀门,被配置成当所述灰水箱中的水位上升到第二预定水位以上时,选择性地从所述灰水箱中移除灰水。
9. 根据权利要求6所述的模块化墙式框架,其特征在于,所述水平框架模块或所述垂直框架模块被配置成支撑:
第一组用水器具,所述第一组用水器具消耗淡水并输出第一层灰水;
第一水循环处理装置,所述第一水循环处理装置对所述第一层灰水进行处理,并输出处理后第一层灰水;
第二组用水器具,所述第二组用水器具消耗所述处理后第一层灰水并输出第二层灰水;
第二水循环处理装置,所述第二水循环处理装置处理所述第二层灰水并输出处理后第二层灰水;以及
第三组用水器具,所述第三组用水器具消耗所述处理后第二层灰水。
10. 一种水循环系统,其特征在于,包括:
过滤器,所述过滤器被配置成从至少一个用水器具接收灰水;
处理装置,所述处理装置被配置用于处理过滤后灰水;以及
输送装置,所述输送装置被配置成将来自所述处理装置的处理后灰水提供给至少一个灰水消耗装置。

11. 根据权利要求10所述的水循环系统,其特征在于,进一步包括:
至少一个传感器,所述至少一个传感器被配置成检测来自所述处理装置的所述处理后灰水的特性。
12. 根据权利要求11所述的水循环系统,其特征在于,进一步包括:
反馈系统,所述反馈系统被配置成响应于所述处理后灰水的所述特性,将所述处理后灰水从所述输送装置返回至所述处理装置。
13. 根据权利要求10所述的水循环系统,其特征在于,所述至少一个灰水消耗装置包括洗碗机。
14. 根据权利要求10所述的水循环系统,其特征在于,所述至少一个灰水消耗装置包括垃圾处理器。
15. 根据权利要求10所述的水循环系统,其特征在于,所述至少一个灰水消耗装置包括盆式喷洒器。
16. 根据权利要求10所述的水循环系统,其特征在于,所述至少一个灰水消耗装置包括堆肥隔间喷洒器。
17. 根据权利要求10所述的水循环系统,其特征在于,所述至少一个灰水消耗装置包括垃圾隔间喷洒器。
18. 一种用于循环水系统的模块化墙式框架,其特征在于,所述模块化墙式框架包括:
水平框架模块;
垂直框架模块;
其中,所述水平框架模块或所述垂直框架模块连接至灰水箱;
其中,所述水平框架模块或所述垂直框架模块连接至至少一个用水器具排水管;以及
其中,所述水平框架模块或所述垂直框架模块连接至至少一个用水器具进水口。
19. 根据权利要求18所述的模块化墙式框架,其特征在于,进一步包括:
至少一条淡水供应管线,所述至少一条淡水供应管线由所述模块化墙式框架支撑并连接至所述垂直框架。
20. 根据权利要求18所述的模块化墙式框架,其特征在于,进一步包括:
至少一条灰水供应管线,所述至少一条灰水供应管线由所述模块化墙式框架支撑并连接至所述垂直框架。
21. 根据权利要求18所述的模块化墙式框架,其特征在于,进一步包括:
泵,所述泵连接至所述灰水箱;
过滤器,位于所述灰水箱的上游;以及
水位传感器,与所述灰水箱相关联。
22. 一种用于操作灰水箱的方法,其特征在于,所述方法包括:
接收指示所述灰水箱中的至少一个水位的至少一个传感器信号;
将所述至少一个传感器信号与多个灰水箱参考水位进行比较;以及
响应于所述至少一个传感器信号与所述多个灰水箱参考水位的所述比较,生成至少一个阀门启动信号。
23. 根据权利要求22所述的方法,其特征在于,所述至少一个传感器信号在压力水位传感器、超声波水位传感器、电容水位传感器、浮子传感器或射频传感器处生成。

24. 根据权利要求22所述的方法,其特征在于,所述灰水包括处理第一层灰水并输出处理后第一层灰水的第一水循环处理装置,或处理第二层灰水并输出处理后第二层灰水的第二水循环处理装置。

25. 根据权利要求22所述的方法,其特征在于,所述至少一个传感器信号包括与所述灰水箱中的第一预定水位相关联的第一传感器信号和与所述灰水箱中的第二预定水位相关联的第二传感器信号。

26. 根据权利要求25所述的方法,其特征在于,所述第一预定水位与上限阈值和用于从所述灰水箱移除水的排水管相关联。

27. 根据权利要求25所述的方法,其特征在于,所述第二预定水位与下限阈值和向所述灰水箱添加水的输入端相关联。

28. 根据权利要求22所述的方法,其特征在于,所述至少一个阀门启动信号包括第一阀门启动信号和第二阀门启动信号。

29. 根据权利要求28所述的方法,其特征在于,所述第一阀门启动信号触发第一阀门以从所述灰水箱排出水并且所述第二阀门启动信号触发第二阀门以向所述灰水箱添加水。

30. 根据权利要求29所述的方法,其特征在于,所述第一阀门被配置成打开或关闭通向黑水系统的排水管线,并且所述第二阀门被配置成打开或关闭供应管线。

31. 根据权利要求30所述的方法,其特征在于,所述供应管线连接至至少一个耗水装置。

32. 一种多级水循环系统,其特征在于,包括:

第一组用水器具,所述第一组用水器具消耗淡水并输出第一层灰水;

第一水循环处理装置,所述第一水循环处理装置对所述第一层灰水进行处理,并输出处理后第一层灰水;

第二组用水器具,所述第二组用水器具消耗所述处理后第一层灰水并输出第二层灰水;

第二水循环处理装置,所述第二水循环处理装置处理所述第二层灰水并输出处理后第二层灰水;以及

第三组用水器具,所述第三组用水器具消耗所述处理后第二层灰水。

33. 根据权利要求32所述的多级水循环系统,其特征在于,所述第一组用水器具包括至少一个饮用水装置。

34. 根据权利要求32所述的多级水循环系统,其特征在于,所述第一水循环处理装置包括膜生物反应器或反渗透过滤器。

35. 根据权利要求32所述的多级水循环系统,其特征在于,所述第二组用水器具包括至少一个洗浴器具。

36. 根据权利要求32所述的多级水循环系统,其特征在于,所述第二水循环处理装置包括过滤器或氯化器。

37. 根据权利要求32所述的多级水循环系统,其特征在于,所述第三组用水器具包括马桶。

38. 一种多级水循环系统,其特征在于,包括:

第一组用水器具,所述第一组用水器具消耗淡水并输出第一层灰水;

第一水循环处理装置,所述第一水循环处理装置对所述第一层灰水进行处理,并输出处理后第二层灰水;

第二水循环处理装置,所述第二水循环处理装置将所述处理后第二层灰水中的第一部分处理成第一层灰水;

第二组用水器具,所述第二组用水器具消耗所述处理后第二层灰水中的第二部分并输出废水;以及

第三组用水器具,所述第三组用水器具消耗所述第一层灰水的一部分。

39. 根据权利要求38所述的多级水循环系统,其特征在于,来自所述第二水循环处理装置的所述处理后第一层灰水的一部分被提供给所述第一水循环处理装置。

40. 根据权利要求38所述的多级水循环系统,其特征在于,所述第一组用水器具包括至少一个饮用水装置。

41. 根据权利要求38所述的多级水循环系统,其特征在于,所述第一水循环处理装置包括过滤器或氯化器。

42. 根据权利要求38所述的多级水循环系统,其特征在于,所述第二组用水器具包括马桶。

43. 根据权利要求38所述的多级水循环系统,其特征在于,所述第二水循环处理装置包括膜生物反应器或反渗透过滤器。

44. 根据权利要求38所述的多级水循环系统,其特征在于,所述第三组用水器具包括至少一个洗浴器具。

循环水系统

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2020年6月30日提交的临时申请No. 63/045,970的优先权,其全部内容通过引用并入本文。

技术领域

[0003] 本申请大体上涉及室内环境中的节水和再循环。

背景技术

[0004] 用水量是一个日益严重的问题。根据最近的报告,在大约25年内,淡水可能会变得非常稀缺。一些预测指出,到2040年,全世界人口可能会缺水,或者受到不利影响。随着人口的不断增长,对需要用水进行制造的商品也有持续的需求。这种工业实践尤其是在干旱时期以及全球湖泊、河流和海洋持续受到污染的情况下,只会继续加剧潜在的短缺。

[0005] 根据环境保护署(EPA)的数据,美国家庭平均每天使用大约870升水。除非对洗澡、洗衣和清洁的日常习惯做出重大改变,否则将消费量减少到这一水平的一小部分可能需要彻底改变生活方式。因此,提出了一种能够实施到任何结构中以通过再循环来执行节水的方法和装置。

发明内容

[0006] 在一种示例性实施例中,描述了用于循环水系统的模块化墙式框架。所述模块化墙式框架包括:水平框架模块;垂直框架模块;灰水箱,连接至所述水平框架或所述垂直框架;至少一个用水器具排水管,连接至所述水平框架模块;以及至少一个用水器具进水口,连接至所述垂直框架模块。

[0007] 在另一示例性实施例中,描述了一种水循环系统。所述水循环系统包括过滤器、处理装置和输送装置。所述过滤器被配置成从至少一个用水器具接收灰水。所述处理装置被配置成处理过滤后灰水。所述输送装置被配置成将来自所述处理装置的处理后灰水提供给至少一个灰水消耗装置。

[0008] 在又一实施例中,描述了用于循环水系统的模块化墙式框架。所述模块化墙式框架包括水平框架模块和垂直框架模块。所述水平框架模块或所述垂直框架模块连接至灰水箱。所述水平框架模块或所述垂直框架模块连接至至少一个用水器具排水管。所述水平框架模块或所述垂直框架模块连接至至少一个用水器具进水口。

[0009] 在一种示例性方法中,描述了一种用于操作灰水箱的方法。所述方法包括接收指示所述灰水箱中的至少一个水位的至少一个传感器信号。所述至少一个传感器信号与多个灰水箱参考水位进行比较。响应于所述至少一个传感器信号与所述多个灰水箱参考水位的所述比较,至少一个阀门启动信号被生成。

[0010] 在又一实施例中,描述了一种多级水循环系统。所述系统包括第一组用水器具,第一组用水器具消耗淡水并输出第一层灰水。第一水循环处理装置对所述第一层灰水进行处

理,并输出处理后第一层灰水。第二组用水器具消耗所述处理后第一层灰水并输出第二层灰水。第二水循环处理装置处理所述第二层灰水并输出处理后第二层灰水。第三组用水器具消耗所述处理后第二层灰水。

[0011] 在又一实施例中,描述了一种多级循环系统。所述系统包括第一组用水器具,所述第一组用水器具消耗淡水并输出第一层灰水。第一水循环处理装置对所述第一层灰水进行处理,并输出处理后第二层灰水。第二水循环处理装置将所述处理后第二层灰水中的第一部分处理成第一层灰水。第二组用水器具消耗所述处理后第二层灰水中的第二部分并输出废水。第三组用水器具消耗所述第一层灰水的一部分。

附图说明

[0012] 根据一种示例性实施例,在此参考以下附图描述了示例性实施例。

[0013] 图1示出了具有浴室的带有循环水系统的模块化柔性框架100。

[0014] 图2示出了作为循环水系统的模块化柔性框架100和相关联的结构。

[0015] 图3示出了连接至模块化柔性框架的浴室。

[0016] 图4示出了灰水箱的示例性第一实施例。

[0017] 图5示出了灰水箱的示例性第二实施例。

[0018] 图6示出了灰水箱的示例性第三实施例。

[0019] 图7示出了灰水箱的操作流程图。

[0020] 图8示出了厨房的循环水系统。

[0021] 图9示出了图8的厨房的循环水系统的框图。

[0022] 图10示出了盆式喷洒器。

[0023] 图11示出了直接注入式垃圾处理器。

[0024] 图12示出了图11的直接注入式垃圾处理的详细组件。

[0025] 图13示出了整个家庭循环水系统。

[0026] 图14示出了用于循环水系统的示例性控制器。

[0027] 图15示出了用于循环水系统的控制器的流程图。

[0028] 图16示出了示例性阀门阵列。

具体实施方式

[0029] 进水和出水取决于一系列管道,所述一系列管道通常称为水管设施,并且在安装时根据建筑规范的特定方面进行管理。建筑检查员参考建筑规范,以确保建筑质量。管道规范是指与建筑相关的三种不同类型的水:饮用水、灰水和黑水。在施工期间,饮用水在安全输送方面的优先级最高,而通常称为灰水的家庭废水是家庭每天在做家务时产生的,例如洗碗、衣服、刷牙、洗澡、淋浴、或任何与马桶或小便池没有直接关系的水。以下实施例根据应用于灰水的处理或由一个或多个传感器确定的灰水的特性引入了定义的灰水层。第三类水被认为是黑水或废水,黑水或废水在冲洗马桶或小便池后产生并直接进入下水道或化粪池系统。以下实施例提供了用于处理装置之间的灰水交换的新型模块化结构。以下实施例提供使用新技术来利用灰水的装置。

[0030] 在大多数情况下,灰水和黑水一起流出建筑物,并被引导流入市政下水道或农村

地区的化粪池进行处理。通常,废水排出方法依赖于通过管道的重力下降,以到达其最终目的地。

[0031] 以下实施例单独或组合可以允许建筑物或家庭实现节水目标。一个示例性目标可能是一天仅消耗50升水。

[0032] 图1示出了浴室的带有循环水系统的模块化柔性框架100。框架100是模块化的,因为框架100可以由紧固在一起的模块形成。框架100可以由建筑物的墙壁支撑并且为浴室提供水管设施。框架100提供了安装在墙壁内并利用墙壁内的空间的节省空间的概念。例如,框架100可以包括在墙壁内的空间中的存储库或搁架。再例如,框架100可以为一个或多个设备提供支撑,这消除了对设备的额外支撑。最后,如在以下实施例中所描述的那样,框架100允许壁内存在水循环系统,水循环系统节约水。

[0033] 在一个示例中,图1的框架100可以包括至少两个垂直框架模块。垂直框架模块基本上沿重力方向延伸。垂直框架100可以包括在多个方向上延伸的支架或支撑件。图1的示例包括水平支撑件、垂直支撑件、对角支撑件等。垂直框架模块可以堆积在建筑物的墙壁中(例如,承重墙)。垂直框架模块可以在器具之间形成部分墙壁。例如,在浴室中,部分墙壁可以位于淋浴间内的马桶之间、马桶与盥洗室之间、淋浴间与浴缸之间,或其它组合之间。如在其它示例中所讨论的那样,框架100还可以包括水平框架模块,该水平框架模块可以延伸或以其它方式形成地板或天花板。

[0034] 水平框架模块或所述框架模块可以连接至灰水箱。灰水箱接收来自一个或多个用水器具的用过的或消耗的水。水平框架模块或垂直框架模块可以连接至至少一个用水器具排水管,以便于用过的水离开用水器具并进入灰水箱。可以存在至少一条灰水供应管线,所述至少一条灰水供应管线由所述模块化墙式框架支撑并连接至所述垂直框架。

[0035] 灰水箱还可以将用过的水(例如,在一个或多个过滤或转化过程之后)提供给用水器具。水平框架模块或垂直框架模块连接至至少一个用水器具进水口,以便于水离开灰水箱并进入用水器具进水口。可以存在至少一条淡水供应管线,所述至少一条淡水供应管线由所述模块化墙式框架100支撑并连接至垂直框架。

[0036] 图2示出了作为循环水系统的模块化柔性框架100和相关联的结构。框架100可以包括至少一个水平模块和至少一个垂直模块。如图所示,框架100包括多个上部水平模块和多个下部水平模块。水平模块可以包括沿第一方向布置的第一组支撑件104和沿第二方向布置的第二组支撑件105。同样地,下部水平模块可以包括沿第一方向布置的第一组支撑件114和沿第二方向布置的第二组支撑件115。垂直模块可以包括沿第一方向布置的第一组支撑件117和沿第二方向布置的第二组支撑件116。上部水平模块和下部水平模块可以使用螺栓、框架支架和/或榫舌和凹槽连接件连接至垂直模块。除了本文描述的用水器具之外,框架100还可以支撑并连接至加热通风和空调系统、通风口或控制面板122。框架100可以支撑并连接至扬声器、显示器、控制面板或其它视听部件125。额外的、不同的或更少的组件可以包括在框架100中。

[0037] 图3示出了连接至模块化柔性框架的浴室。该浴室至少包括马桶201、水槽202、淋浴头/喷头211和排水管219。可以包括额外的、不同的或更少组件。

[0038] 循环水系统可以包括连接至框架100或以其它方式与框架100相关联的附加部件。框架可以支撑一个或多个管道部件,其包括管子、管道、适配器、三通、弯管和接头。管道部

件可能包括用于淡水和灰水的平行供应和排水管线。

[0039] 进入系统的淡水管线包括热水管111和冷水管112,热水管111和冷水管112可以向水槽202供水。这种供水可以是永久性的。就是说,水槽202始终连接至热水管111和冷水管112。水槽202的供水可以不连接至任何灰水管道。

[0040] 水槽202的排水管102向灰水箱103或灰水过滤器110供水。如图所示,排水管102包括横排式(P-trap)排水管并将水从水槽202供应到灰水过滤器110。排水管102可以包括用于在灰水过滤器110之前收集碎屑和毛发的收集器。可以通过排水管102接近收集器,从而使得用户可以清洁收集器。

[0041] 淋浴排水管219的排水管119也向灰水箱103或灰水过滤器110供水。如图所示,排水管119在接头101处与水槽202的位于灰水过滤器110上方的排水管102结合。泵120可以将来自淋浴排水管219的排出的水泵送到灰水过滤器110上方的接头101。泵120可由电池供电或由公用设施供电。泵120可由气压提供动力。泵120可以利用淡水供应管线中的水压。排水管119可以包括用于在灰水过滤器110之前收集碎屑和毛发的收集器。可以通过排水管119接近收集器,从而使得用户可以清洁存水弯。

[0042] 灰水过滤器110可以包括多种类型的过滤器。灰水过滤器110可以包括织物或网状过滤器。灰水过滤器110可以包括粗过滤器层和细过滤器层。灰水过滤器110可以包括含有沙子或其它颗粒的颗粒过滤器。灰水过滤器110可以包括化学添加剂或酶。

[0043] 灰水箱103连接至至少一个水平框架或至少一个垂直框架。灰水箱103接收来自灰水过滤器110的过滤后水。在一些实施例中,灰水箱103直接从至少一个用水器具排水管(即排水管102或排水管119)接收水。灰水箱103向至少一个用水器具供水。例如,灰水输出管106可以向马桶201供水。在一些示例中,灰水箱103和/或灰水输出管106可以分支以向诸如淋浴头/喷头211之类的另一装置供水。灰水箱103可以向其它房间或器具,例如洗衣机、灰水水槽或室外洒水器、软管或灌溉系统供水。

[0044] 在一种可替代方案中,灰水箱103可以安装在墙上并连接至马桶201,而不是位于框架100内。灰水箱103可以直接位于马桶201后面。灰水箱103可以位于马桶201上方。灰水箱103可以在马桶201附近的壁橱或其它隔间中。

[0045] 在一些示例中,灰水输出管106与从垂直框架延伸的马桶支撑件组合。马桶201可以安装至马桶支撑件。马桶201可以不被地板支撑或者不接触地板。马桶201可以完全由框架100支撑。通过框架100内的灰水箱103,马桶201可以被配置成接收一定量的灰水,以在冲洗循环期间灌注马桶的虹吸管并有效地从马桶201排出废物。在冲洗循环期间,灰水出现在马桶管道装置的废物或化粪池侧(例如,马桶收集器(trap)、堰、虹吸管、通道、存水弯等的废物或化粪池侧)并且也可以存在于马桶201的便池的水供应中。在通道的废物侧供应水,可以在通道内建立真空。真空可以引起虹吸以例如使用少量的水(总水和/或淡水)排空便池中的内容物。马桶201在冲洗循环和填充循环期间利用灰水提供了几个优点,仅讨论了其中的一些优点。首先,本文公开的灰水马桶系统可以例如通过在每次冲洗循环中使用一定量的灰水来有利地减少每次冲洗循环期间所需的淡水量。此外,启动本文公开的马桶的冲洗循环的致动器可以被配置成使用现有方法来起作用。例如,本文公开的马桶的冲水循环可以由手柄(例如,枢转手柄)、杠杆(例如,提升杠杆)、按钮(例如,按压按钮)或任何其它传统的致动装置来启动。因此,从消费者的角度来看,本文公开的马桶可以有利地看起来和操

作起来像任何其它马桶。

[0046] 马桶201可以包括水箱、底座(或基座)和座椅组件。灰水箱103可以包括中空容器、盖部(例如,盖子)和致动器,中空容器用于储存在马桶201的操作(例如,冲洗)循环期间使用的水(例如,淡水、灰水),盖部用于提供进入容器的选择性通路,致动器被配置成在被激活时启动操作(例如,冲洗)循环。致动器可以是配置成在按下(或拉动)预定距离或触摸时激活的按钮(例如,触敏按钮),是被配置成在旋转预定角行程时激活的杠杆,或者是被配置成基于用户的输入操作激活的任何合适的设备。致动器可以设置在水箱上的任何地方,可以设置在马桶的诸如基座之类的其它部件上,或者可以远离马桶设置,例如在马桶附近的墙壁或固定装置上。

[0047] 马桶201可以直接安装到灰水箱103上。也就是说,马桶201可以不包括任何额外的水箱。马桶201可以紧靠墙壁中的灰水箱103的位置的前面。在一些示例中,仅将来自灰水箱103的水供应至马桶201。在一些情况下,更多的灰水被供应到灰水箱103,灰水箱103可以被用水器具使用。在这种情况下,灰水箱103可以溢出或排出多余的灰水。在一些情况下,较少的灰水被供应到灰水箱103,灰水箱103被用水器具使用。在这种情况下,灰水箱103还可以被配置成接收淡水以供应至用水器具。灰水箱103可以包括根据图4至图6中的示例的一个或多个传感器或阀门。

[0048] 灰水箱103可以包括入口开口,该入口开口被配置成诸如通过软管(例如,热水管111和/或冷水管112)从连接的水源接收水(例如,淡水)。换句话说,灰水箱103可以通过入口从淡水源接收淡水供应,淡水源可以是其中安装有马桶201的住宅的水管。灰水箱103还可以包括入口阀门组件或其它装置,入口阀门组件或其它装置被配置成控制来自淡水源或供应的淡水通过入口到水箱的流动。

[0049] 图4示出了灰水箱103的示例性第一实施例,灰水箱103包括水位传感器系统200,该水位传感器系统200包括可滑动地安装在垂直轴216上的浮动水位仪217。水位仪217的位置可以由传感器220检测。传感器220使用检测水平面217的图像的图像传感器或发射从浮动水位仪217反射的光的光传感器来确定传感器220到浮动水位仪217的距离。传感器220可以向控制器或阀门系统输出检测信号,该控制器或阀门系统打开或关闭通往或来自灰水箱103的一条或多条路径。可替代地,水位仪217可以连接至机械传感器,该传感器根据浮动水位仪217的位置移动电缆或杠杆。

[0050] 例如,当灰水箱103中的水位高于第一预定水位213时,可以打开阀门以将多余的灰水从灰水箱103排出,从而成为用于下水道或化粪池的废水。

[0051] 附加地或可替代地,当灰水箱103中的水位低于预定水位215时,可以打开阀门以允许将淡水添加到灰水箱103,从而有足够的水来冲洗马桶201。尽管仅示出了预定水位215,但预定水位215实际上可以包括两个水位。包括触发附加水流开始的第一水位和触发附加水流停止的第二水位。附加地或可替代地,当灰水箱103中的水位低于预定水位215时,可以打开阀门以允许另一种灰水源(例如,如本文所述的第二层灰水或第三层灰水)。

[0052] 图5示出了灰水箱103的示例性第二实施例。在该示例中,与灰水箱103相关联的水位传感器包括分别处于预定水位213和预定水位215的水传感器221A和水传感器221B。水传感器221A和水传感器221B可以包括确定浸没式传感器上方的水压的压力水位传感器、从换能器发射声波并测量反射波的超声波水位传感器、测量灰水箱103中两点之间电容的电容

水位传感器或射频传感器,或者发射并检测雷达信号以确定灰水箱103中的水位的雷达水位传感器。

[0053] 图6示出了灰水箱103的示例性第三实施例。在该示例中,安装在杆上的第一球形浮标231A与预定高度213相关联,而安装在杆上的第二球形浮标231B与预定高度215相关联。每个浮标和杆可以连接至不同的阀门。例如,在使用球形浮标231A的情况下,当灰水箱103中的水位高于第一预定水位213时,可以打开阀门(例如,第二阀门)以将多余的灰水从灰水箱103排出,从而成为用于下水道或化粪池的废水。附加地或可替代地,在使用球形浮标231B的情况下,当灰水箱103中的水位低于预定水位215时,阀门(例如,第一阀门)被配置成选择性地向灰水箱103供应淡水和/或其它灰水。

[0054] 图7示出了灰水箱的操作流程图。流程图的动作可以由本文所描述的循环水系统的控制系统执行。流程图的一个或多个动作可以手动或机械地执行(例如,没有控制系统)。流程图的动作可以由控制系统400、网络设备或服务器的任意组合来执行。一个或多个动作的部分可以由该器具执行。另外,可以包括不同的更少的动作。

[0055] 在动作S1处,接收指示灰水箱中至少一个水位的至少一个传感器信号。所述至少一个传感器信号可以从本文所描述的任何水位传感器接收。所述至少一个传感器信号可以包括多个信号,每个所述信号对应于不同的水位传感器。所述至少一个传感器信号在压力水位传感器、超声波水位传感器、电容水位传感器或射频传感器处生成。

[0056] 在动作S2处,将所述至少一个传感器信号与多个灰水箱参考水位进行比较。该比较可以由控制系统(例如,处理器)通过将参考水位数据与至少一个信号中的一个或多个水位进行比较来执行。所述至少一个传感器信号包括与灰水箱中的第一预定水位相关联的第一传感器信号和与灰水箱中的第二预定水位相关联的第二传感器信号。第一预定水位与上限阈值和用于从灰水箱移除水的排水管相关。第二预定水平与下限阈值和向灰水箱添加水的输入端相关联。可替代地,所述比较可以机械地或手动地进行。

[0057] 在S3处,响应于所述至少一个传感器信号与所述多个参考水位的所述比较,生成至少一个阀门启动信号。至少一个阀门启动信号可以包括第一阀门启动信号和第二阀门启动信号。第一阀门启动信号触发第一阀门以从所述灰水箱排出水并且第二阀门启动信号触发第二阀门以向所述灰水箱添加水。第一阀门被配置成打开或关闭通向黑水系统的排水管线,并且所述第二阀门被配置成打开或关闭连接至至少一个耗水装置的供应管线。

[0058] 图8示出了厨房的循环水系统50。系统50可以包括灰水箱130、垃圾处理器131、洗碗机132、垃圾隔间133、储藏隔间或堆肥隔间134、回收隔间135、皂液分配器136、水龙头、水槽137和歧管138的任意组合。灰水箱130可以被替换或连接至与浴室相关联的灰水箱103。可以包括额外的、不同的或更少的组件。

[0059] 图9示出了灰水处理顺序的示例框图。图8中包括洗碗机132和水槽137的一个或多个器具可以包括排水管301。排水管301还可以与诸如浴室器具或洗衣器具之类的另一器具相关联。由排水管301收集的水可以被认为是灰水。灰水可以由歧管138接收和分配,歧管138包括一个或多个用于接收和引导水流的阀门和管道。

[0060] 歧管138和/或灰水箱130可以包括过滤器303、处理系统305、传感器307和反馈路径306的任意组合。反馈路径306可以包括通过处理系统305再循环水的路径。

[0061] 过滤器303被配置成从至少一个用水器具接收灰水。过滤器303可以包括本文所述

的任何示例性过滤器,包括网状过滤器、织物过滤器、生物活化过滤器或颗粒过滤器。处理系统305被配置成处理过滤后灰水。处理可以是本文所述的任何示例,包括氯化、反渗透、生物反应、凝结、絮凝或使用二氧化钛和紫外线进行的氧化。

[0062] 处理系统305可以与灰水箱103结合。例如,可以将过滤器设置在容纳颗粒或化合物的液体溶液的容器中,其中,过滤器包括一个或多个孔,所述一个或多个孔与灰水箱103的贮存器中的水流体连通。化合物可以是氯或二氧化钛。

[0063] 此外,例如,可以提供流体扩散管。扩散管可以包括多个间隔开的开口,这些开口将管的内部流体地连接至灰水箱103的贮存器。输送系统可以提供从灰水箱103的壁的前方的位置再填充化学化合物并且从前壁的向前方向分配。

[0064] 传感器307被配置成检测来自处理系统305的处理后灰水的特性。该特性可以是水的透明度、水的浊度、水的pH值、生物需氧量、生化需氧量(BOD)、总悬浮固体(TSS)、粪大肠菌群含量、大肠杆菌含量或残留氯的任意组合。

[0065] 控制电路或控制器可以将处理后灰水的特性与阈值进行比较。包括反馈路径306的反馈系统被配置成响应于所述处理后灰水的所述特性,将所述处理后灰水从所述输送装置返回至所述处理装置。也就是说,如果不满足灰水特性的一个或多个标准,则将处理后水反馈到处理系统305以进行额外的处理。

[0066] 歧管138和/或灰水箱130是一种示例性输送装置,其被配置成将来自处理装置的处理后灰水提供给被示出为使用装置309和使用装置311的至少一个灰水消耗装置。

[0067] 至少一个灰水消耗装置可以包括洗碗机132。在该示例中,歧管138将来自灰水箱130的灰水传送到洗碗机132,以用于清洗和/或漂洗盘子。洗碗机132可以是容纳在抽屉内的顶部装载洗碗机。洗碗机132可以将灰水加热至预定温度,以进行进一步处理。

[0068] 至少一个灰水消耗装置可以包括用于水槽137的盆式喷洒器139,如图10所示。盆式喷洒器139安装在水槽盆的内侧、结合在水龙头中,或者位于水槽137上方。盆式喷洒器139可以定位成低于台面但高于水槽的底面。

[0069] 盆式喷洒器139使用的水少于水槽137的水龙头使用的水。盆式喷洒器还可以使用灰水,因为输出不是供人类使用的。可能很难将盆式喷洒器中的水收集到玻璃杯中,以进一步阻止人类使用。此外,盆式喷洒器139可以被标记为不供人类使用。盆式喷洒器139可以由控制器打开和关闭。控制器可以从检测用户或物体在预定位置或水槽中的移动的传感器(例如,运动传感器或红外传感器)接收输入。预定位置可以是水槽的特定侧面或角落。响应于来自传感器的输入,控制器打开盆式喷洒器139。在一段时间过去之后,控制器可以关闭盆式喷洒器139。该时间段可以由用户配置。

[0070] 所述至少一个灰水消耗装置可以包括直接注入式垃圾处理器131,如图11所示。此外,图12示出了在一个示例中的图11的直接注入式垃圾处理器131的详细组件。可以包括额外的、不同的或更少的组件。垃圾处理器131包括腔室140、输入管141、阀门组件143、控制器145和排水管147(连接到软管或其它未示出的排水管)。垃圾处理器131还可以包括由电机驱动的切割机构、洗碗机输入管、以及电源连接和电线。可以包括额外的、不同的或更少的组件。

[0071] 输入管141可以连接至厨房的灰水箱130和/或浴室的灰水箱103。输入管141连接至阀门组件143,以控制灰水流入垃圾处理器131。阀门组件143可以是单个管和阀门。厨房

橱柜内厨房水龙头的供水可以具有Y形阀门组件(如图11所示),其中,有一个分支达到垃圾处理器131。阀门组件143可以包括其自身的截止阀门或省略该截止阀门。

[0072] 控制器145可以驱动阀门组件143打开或关闭通向垃圾处理器131的阀门。控制器145可以向阀门组件143生成命令。命令可以是打开阀门或关闭阀门。在一些示例中,阀门可以具有由命令设置的可变设置(例如,水量控制)。控制器145可以向垃圾处理器131生成命令(打开电机或关闭电机)。在变速垃圾处理器的示例中,电机的速度可以由命令来设置。

[0073] 控制器145可以从开关150接收用户输入。如图12所示,开关150可以安装在靠近水槽137的台面附近。开关150可以包括按下按钮。开关150可以包括机械开关,所述机械开关打开或关闭关于控制器145的电开关。可替代地,开关150可以在电路上,以直接控制垃圾处理器131和/或阀门组件143。开关150可以是电容开关,当用户触摸开关150时,该电容开关生成关于控制器145的电信号。电容开关可以生成与用户接触开关的持续时间成比例的信号。开关150可以包括用于语音控制的麦克风。

[0074] 控制器145可以定义一个或多个循环,这些循环通过对垃圾处理器131和阀门组件143的命令来实现。所述循环可以根据用户触摸开关150的持续时间来选择。可替代地,可以使用多个按钮或一系列的按压。注意,这些命令可以组合成关于垃圾处理器131和阀门组件143的单个信号(例如,脉宽调制信号)。在一个示例中,控制器145在短循环和长循环之间进行选择。短循环可以包括用于操作垃圾处理器131和/或阀门组件143的第一时间段。短周期可以包括用于操作垃圾处理器131和/或阀门组件143的第二时间段,使得第二时间段比第一时间段长。更具体地,任一循环可以包括通过阀门组件143打开水,然后将垃圾处理器131打开一处理时间段,然后当过了该时间段时关闭阀门组件。注意,厨房水龙头可以不参与这些循环。

[0075] 在另一示例中,至少一个灰水消耗装置包括用于清洁堆肥隔间134的堆肥隔间喷洒器。堆肥隔间喷洒器可以使用上述阀门组件143和控制器145。在另一示例中,至少一个灰水消耗装置包括用于垃圾隔间133或回收隔间135的喷洒器,该喷洒器也可使用上述阀门组件143和控制器145。

[0076] 图13示出了整个家庭循环水系统500。该系统从来自当地供水系统(例如,市政或水井)的输入流 $Q_{\text{输入}}$ 延伸至通往废水系统(例如,化粪池或下水道系统)的输出流 $Q_{\text{输出}}$ 。根据每个系统中使用的技术,如何布置输入和输出可能会有很多变化。图13的示例包括区域、浴室、厨房、洗衣房、泄漏和其它的用水量。图13的示例包括两个灰水系统(灰水系统1和灰水系统2),作为两个单独的单元来详细说明输入和输出,但作为可以组合成一个单元的最终设备。这实现了许多效率(制造、操作、维护等)。

[0077] 在第一实施例中,多级水循环系统可以包括消耗淡水并输出第一层灰水的第一组用水器具、处理第一层灰水并输出处理后第一层灰水的第一水循环处理装置、消耗处理后第一层灰水并输出第二层灰水的第二组用水器具、处理第二层灰水并输出处理后第二层灰水的第二水循环处理装置,以及消耗处理后第二层灰水的第三组用水器具。

[0078] 在第一实施例中,第一组用水器具包括至少一个饮用水器具,例如水龙头、水冷却器、冰箱或制冰机。第二组用水器具包括至少一个洗浴器具。洗浴器具可以包括浴缸或淋浴器。第三组用水器具包括马桶。在本实施例中,第二水循环处理装置包括过滤器或氯化器。第一水循环处理装置包括膜生物反应器或反渗透过滤器。

[0079] 在第二实施例中,多级水循环系统包括:消耗淡水并输出第一层灰水的第一组用水器具、处理第一层灰水并输出处理后第二层灰水的第一水循环处理装置、将处理后第二层灰水的第一部分处理成第一层灰水的第二水循环处理装置、消耗处理后第二层灰水的第二部分并输出废水的第二组用水器具,以及消耗第一层灰水的一部分的第三组用水器具。来自第二水循环处理装置的处理后第一层灰水的一部分被提供给所述第一水循环处理装置。

[0080] 在第二实施例中,第一组用水器具包括至少一个饮用水装置,第二组用水器具包括马桶,而第三组用水器具包括至少一个洗浴器具。在第二实施例中,第一水循环处理装置包括过滤器或氯化器,而第二水循环处理装置包括膜生物反应器或反渗透过滤器。

[0081] 图14示出了用于循环水系统的示例性控制器400。控制器400可以包括处理器300、存储器352和用于与设备或互联网和/或其它网络346相接的通信接口353。除了通信接口353之外,传感器接口可以被配置成接收来自本文所述的传感器的数据或来自任何来源的数据,用于分析水的特性或本文所述的器具的操作。控制系统400的组件可以使用总线348进行通信。控制系统400可以连接至工作站或另一外部设备(例如,控制面板)和/或数据库,用于接收用户输入、系统特性和本文所描述的任何值。

[0082] 可选地,控制系统400可以包括输入设备355和/或与任何传感器通信的感测电路。如上所述,感测电路接收传感器测量值。输入设备355可以包括开关150、与镜子连接或集成的触摸屏、键盘、用于语音输入的麦克风、用于手势输入的相机和/或其它机构。

[0083] 可选地,控制系统400可以包括驱动单元340,驱动单元340用于接收和读取具有指令342的非易失性计算机介质341。可以包括额外的、不同的或更少的组件。处理器300被配置成执行存储在存储器352中的指令342,以用于执行本文所描述的算法。显示器350可由镜框支撑。显示器350可以与用户输入设备355结合。

[0084] 图15示出了用于循环水系统的控制系统400的流程图。流程图的动作可以由控制系统400、网络设备或服务器的任意组合来执行。一个或多个动作的部分可以由该器具执行。另外,可以包括不同的更少的动作。

[0085] 在动作S101处,控制器400(例如,通过处理器300)接收关于灰水源的特性的传感器数据。灰水源可以是水箱,并且传感器数据可以描述水箱中的水位。灰水源可以是水箱,传感器数据可以描述水箱中的水的质量。示例性质量测量可以包括生物材料的水平、污染物的水平、浊度或本文所述的任何示例。灰水源可以是来自灰水处理系统的管子或管道,并且传感器数据可以描述流过管子或管道的灰水的质量。灰水源可以是用水器具箱,并且传感器数据可以描述来自用水器具的水输出的数量或质量。传感器数据或传感器数据的统计参数可以显示在显示器350上,或者通过通信接口353发送给用户或中心位置。

[0086] 在动作S103处,控制器400(例如,通过处理器300)将灰水源的特性与阈值进行比较。该阈值可以是存储在存储器352中的预定值。该阈值可以通过网络346从外部设备的通信接口353接收。外部设备可以是市政当局、中央控制器或用户设备(例如,移动电话)。该阈值可以从用户输入设备355接收。阈值可以包括水的透明度、水的浊度、水的pH值、生物需氧量、生化需氧量(BOD)、总悬浮固体(TSS)、粪大肠菌群含量、大肠杆菌含量或残余氯中的一个或多个的值。

[0087] 在动作S105处,控制器400(例如,通过处理器300)基于所述比较生成阀门命令。该

阀门命令可以指示阀门打开、关闭,或者部分打开或关闭到另一位置。该阀门可以允许预定量的水进入灰水箱。该阀门可以允许预定量的水从灰水箱排出。该阀门可以允许预定量的水从耗水装置排出到特定的灰水系统。该阀门可以允许预定量的水从特定的灰水系统进入耗水装置。

[0088] 阀指令可以提供给阀门阵列或水歧管。阀门阵列可以控制来自多个用水器具以及进出多个用水器具的水流。图16示出了阀门阵列602的示例,阀门阵列602可以打开或关闭多个用水器具601A-N到多个灰水系统603A-N(例如,包括过滤、处理、感测等)中的任何一个的任何输出。阀门阵列602可以打开或关闭多个用水器具601A-N中的任何一个之间的连接,从而将灰水从一个器具直接提供给另一个器具。阀门阵列602可以打开或关闭从任何灰水系统603A-N到任何用水器具601A-N的连接。在动作S107处,系统例如通过阀门阵列602响应于阀门命令将灰水提供给用水器具或排水管。

[0089] 处理器300可以是通用或专用处理器、专用集成电路(ASIC)、一个或多个可编程逻辑控制器(PLC)、一个或多个现场可编程门阵列(FPGA)、一组处理组件或其它合适的加工组件。处理器300被配置成执行存储在存储器352中或从其它计算机可读介质(例如,嵌入式闪存、本地硬盘存储器、本地ROM、网络存储、远程服务器等)接收的计算机代码或指令。处理器300可以是单个设备或多个设备的组合,其例如与网络、分布式处理或云计算相关联。

[0090] 存储器352可以包括用于存储数据和/或计算机代码,以完成和/或促进本公开中描述的各种过程的一个或多个设备(例如,存储器单元、存储器设备、存储设备等)。存储器352可以包括随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、硬盘驱动器存储器、临时存储器、非易失性存储器、闪存、光学存储器或用于存储软件对象和/或计算机指令的任何其它合适的存储器。存储器352可以包括数据库组件、目标代码组件、脚本组件或用于支持本公开中描述的各种活动和信息结构的任何其它类型的信息结构。存储器352可以经由处理电路可通信地连接至处理器300,并且可以包括用于执行(例如,由处理器300执行)本文所描述的一个或多个过程的计算机代码。例如,存储器298可以包括图形、网页、HTML文件、XML文件、脚本代码、淋浴配置文件或其它资源,用于生成用于显示的图形用户界面和/或用于解释用户界面输入以做出命令、控制或通信决定。

[0091] 除了入口端口和出口端口之外,通信接口353可以包括任何可操作的连接。可操作的连接可以是其中可以发送和/或接收信号、物理通信和/或逻辑通信的连接。可操作的连接可以包括物理接口、电接口和/或数据接口。通信接口353可以连接至网络。该网络可以包括有线网络(例如以太网)、无线网络或上述项的组合。无线网络可以是蜂窝电话网络、802.11、802.16、802.20或WiMax网络、蓝牙设备配对或蓝牙网状网络。此外,网络可以是公共网络(例如互联网),专用网络(例如内联网),或上述项的组合,并且可以利用现在可用或以后开发的各种联网协议,这些联网协议包括但不限于基于TCP/IP的网络协议。

[0092] 尽管计算机可读介质(例如,存储器352)被示为单个介质,但是术语“计算机可读介质”包括单个介质或多个介质,例如集中式或分布式数据库,和/或存储一组或多组指令的相关联的高速缓存和服务器。术语“计算机可读介质”还应包括能够存储、编码或携带一组由处理器执行的指令或使计算机系统执行本文公开的任何一种或多种方法或操作的任何介质。

[0093] 在特定的非限制性示例性实施例中,计算机可读介质可以包括固态存储器,诸如

容纳一个或多个非易失性只读存储器的存储卡或其它封装件。此外,计算机可读介质可以是随机存取存储器或其它易失性可重写存储器。此外,计算机可读介质可以包括磁光或光学介质(例如磁盘或磁带或其它存储设备),以捕获载波信号(例如通过传输介质传送的信号)。电子邮件或其它自含式信息档案或档案集的数字文件附件可以被视为是有形存储介质的分发介质。因此,本公开被认为包括其中可以存储数据或指令的计算机可读介质或分发介质以及其它等同物和后续介质中的任何一种或多种。计算机可读介质可以是非易失性的,包括所有有形的计算机可读介质。

[0094] 在可替代的实施例中,可以构建专用硬件实现(例如专用集成电路、可编程逻辑阵列和其它硬件设备)来实现本文所描述的一个或多个方法。可以包括各种实施例的装置和系统的应用可以广泛地包括各种电子和计算机系统。本文所描述的一个或多个实施例可以使用两个或多个特定的互连硬件模块或设备来实现功能,其中,相关的控制 and 数据信号可以在模块之间和通过模块进行通信,或者作为专用集成电路的一部分。因此,本系统包括软件、固件和硬件实现。

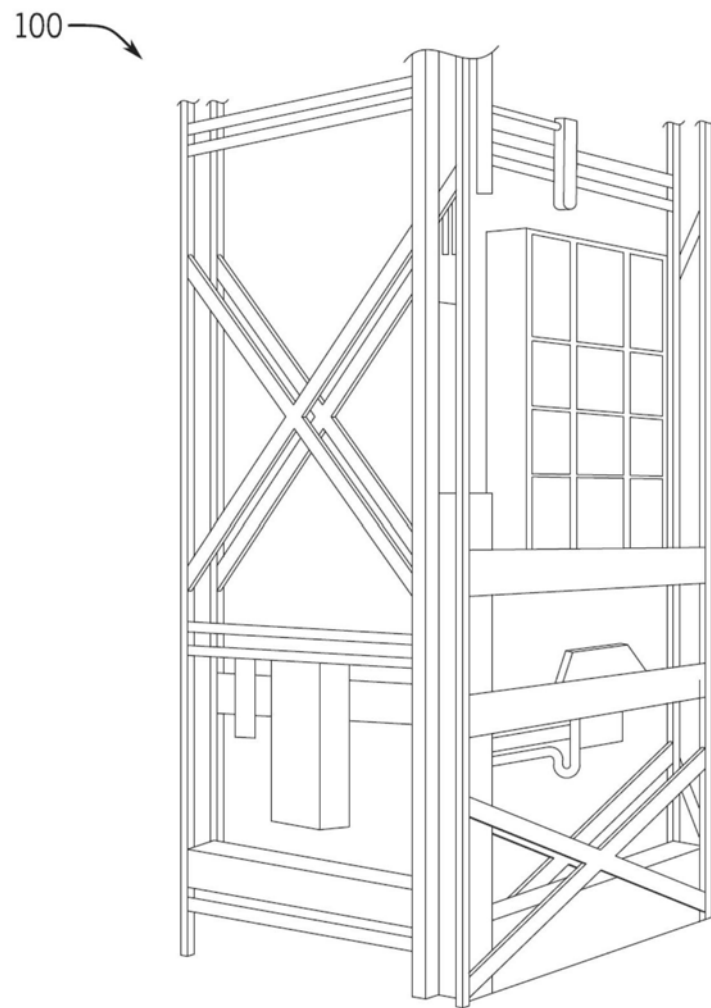


图1

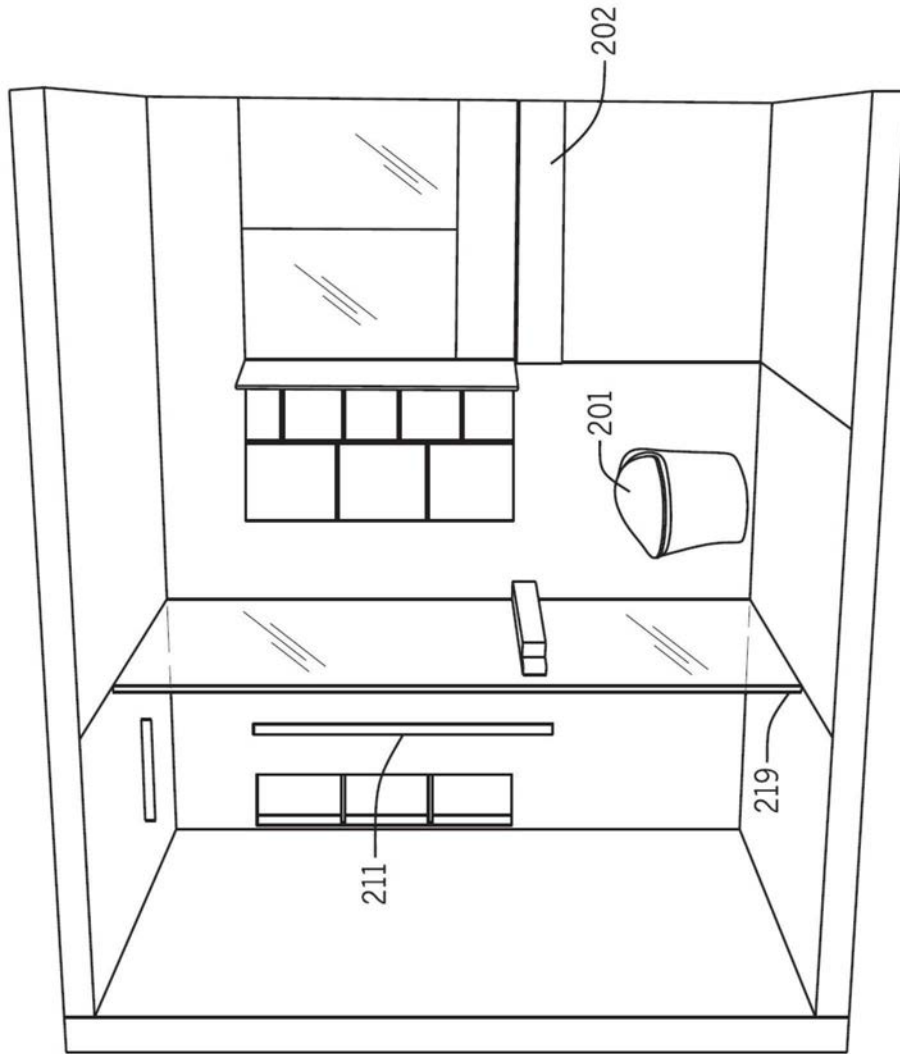


图3

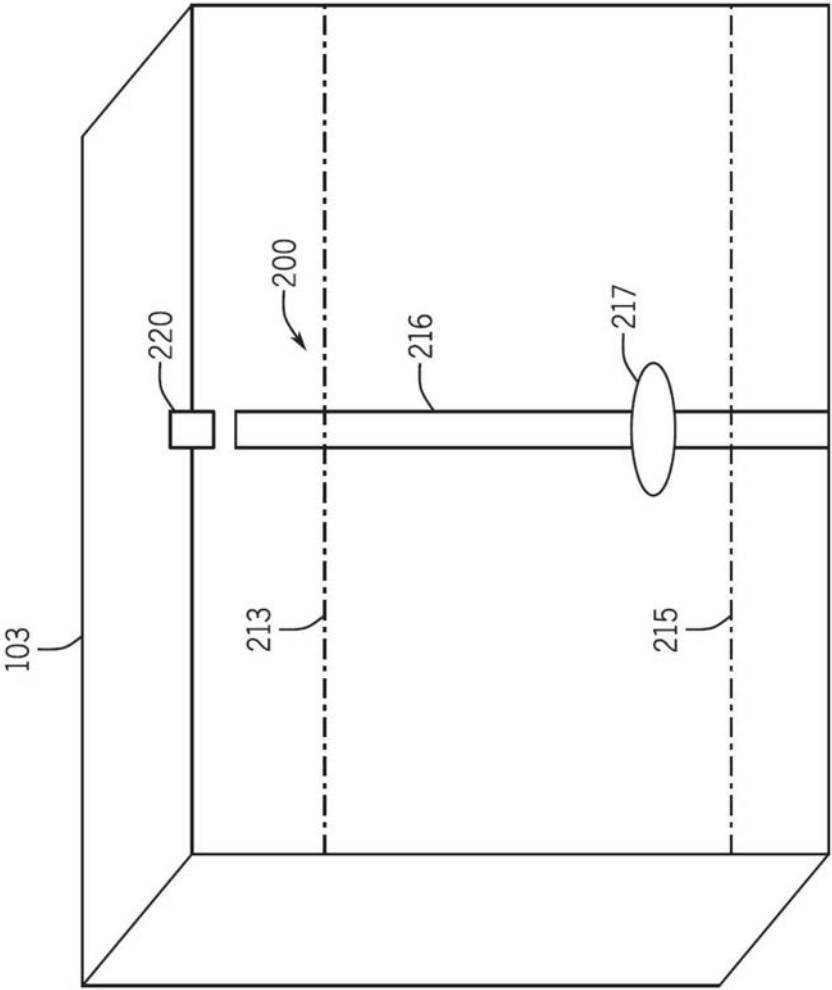


图4

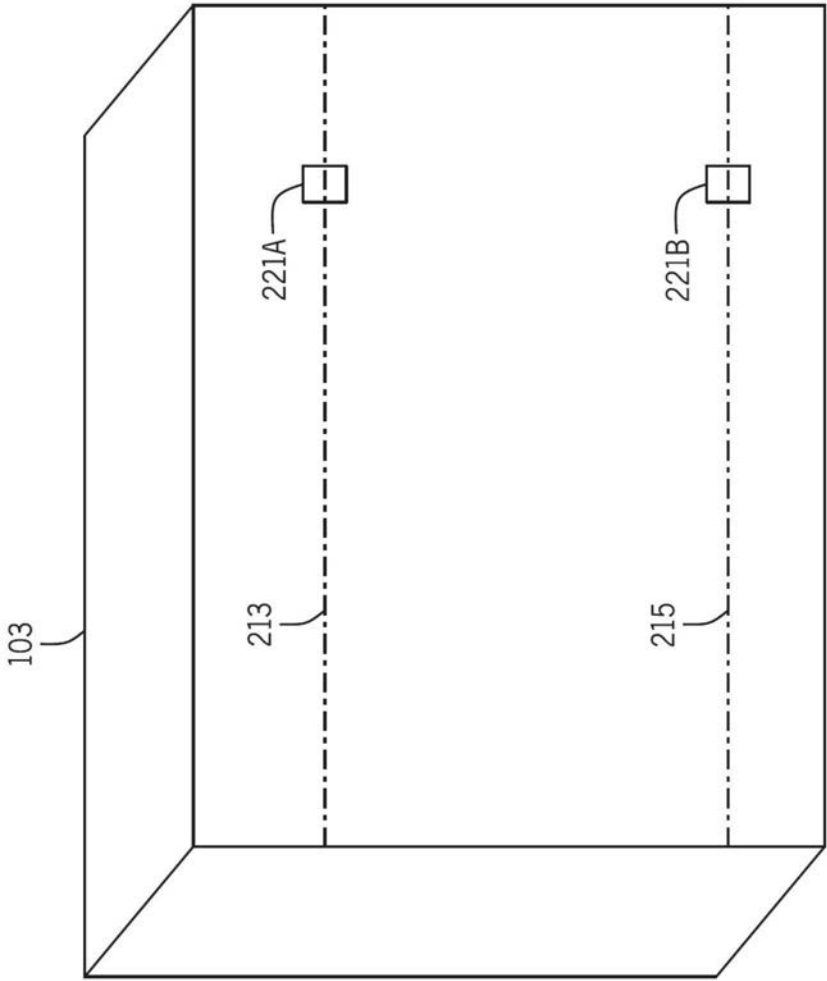


图5

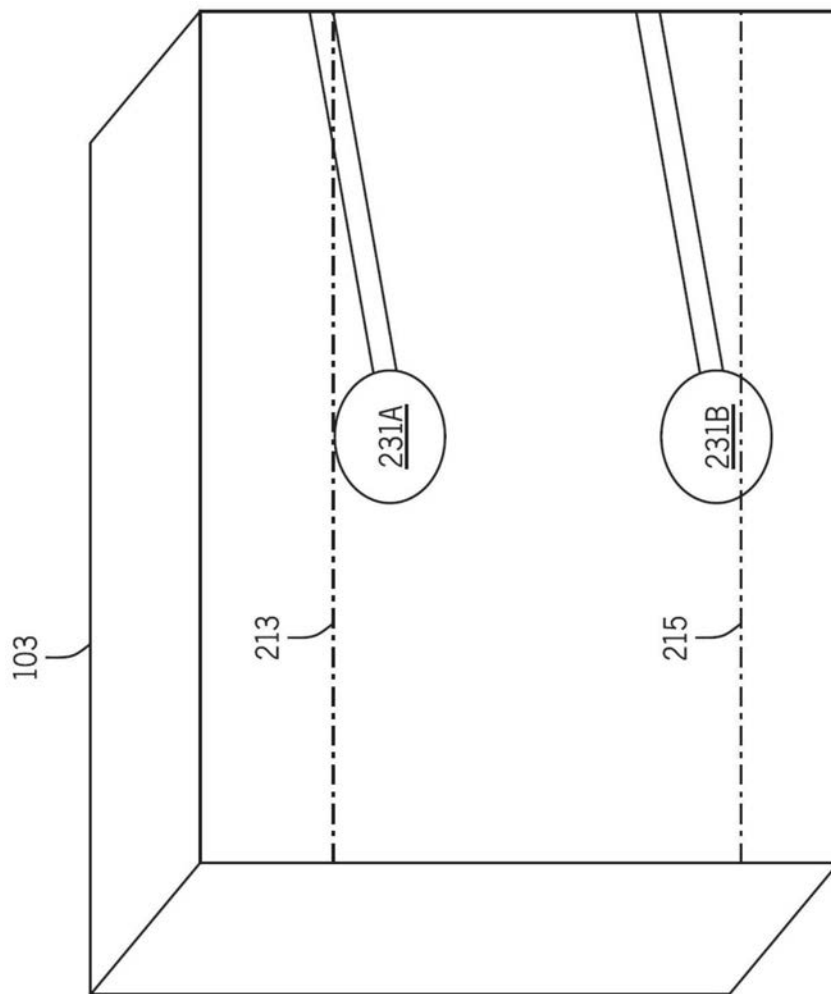


图6

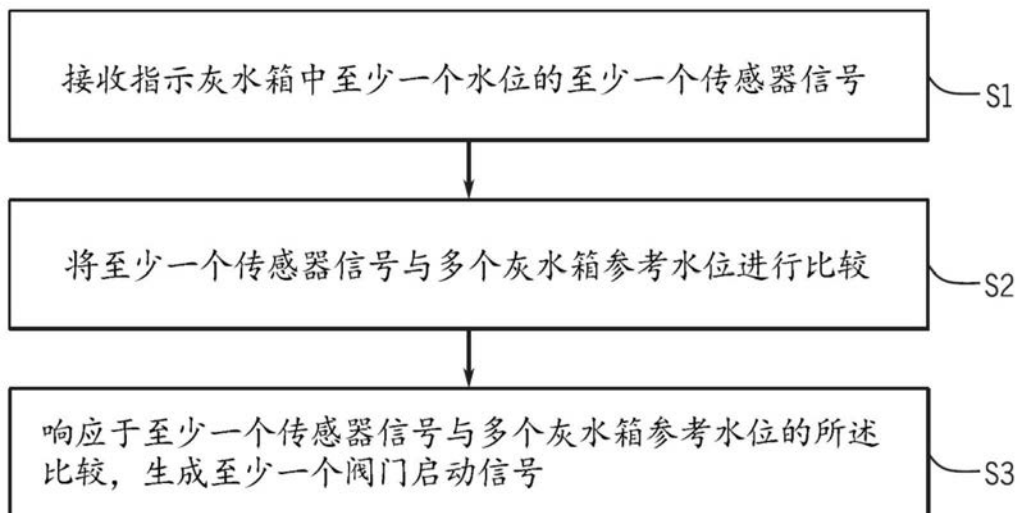


图7

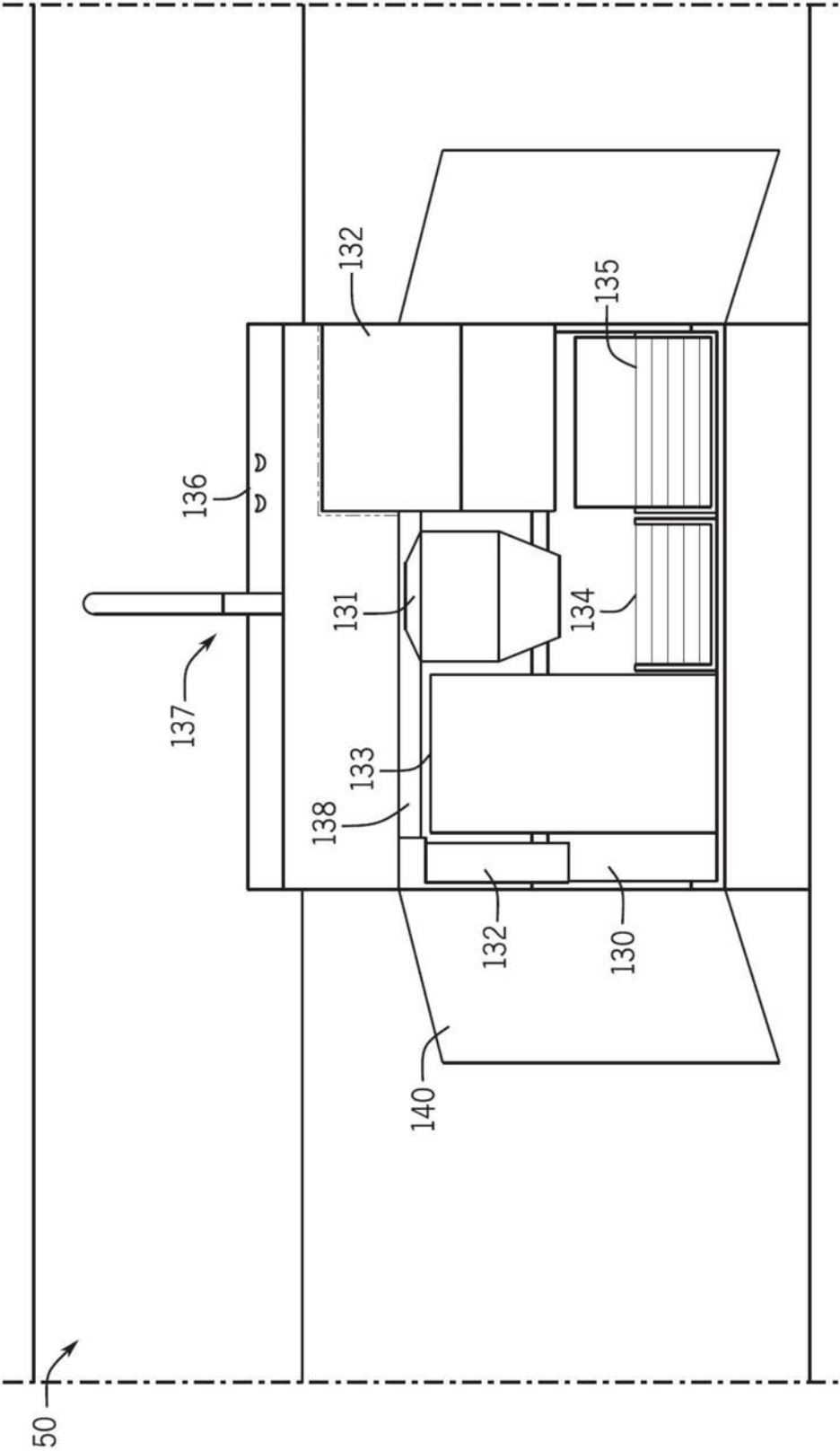


图8

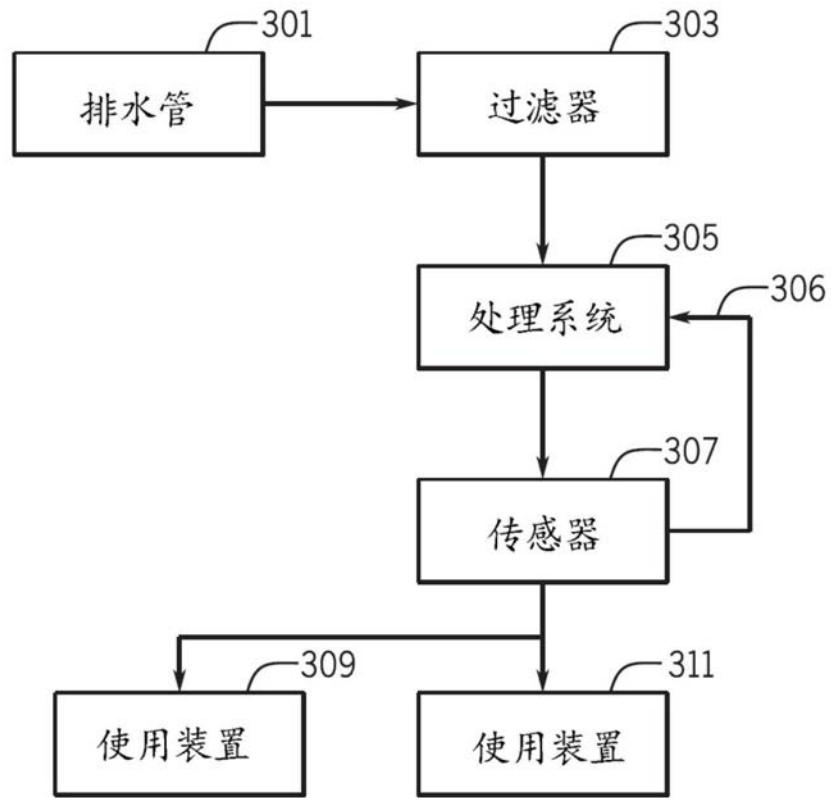


图9

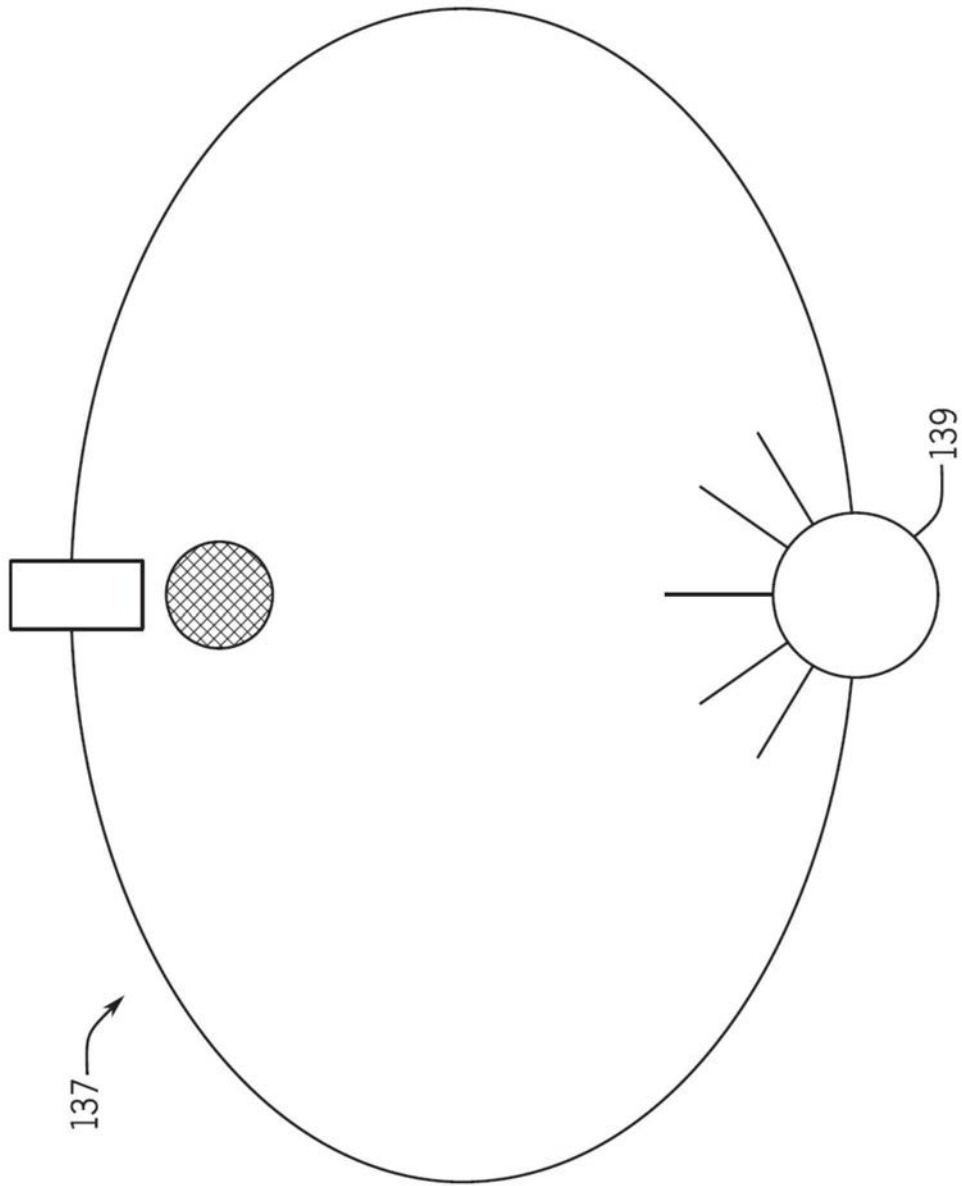


图10

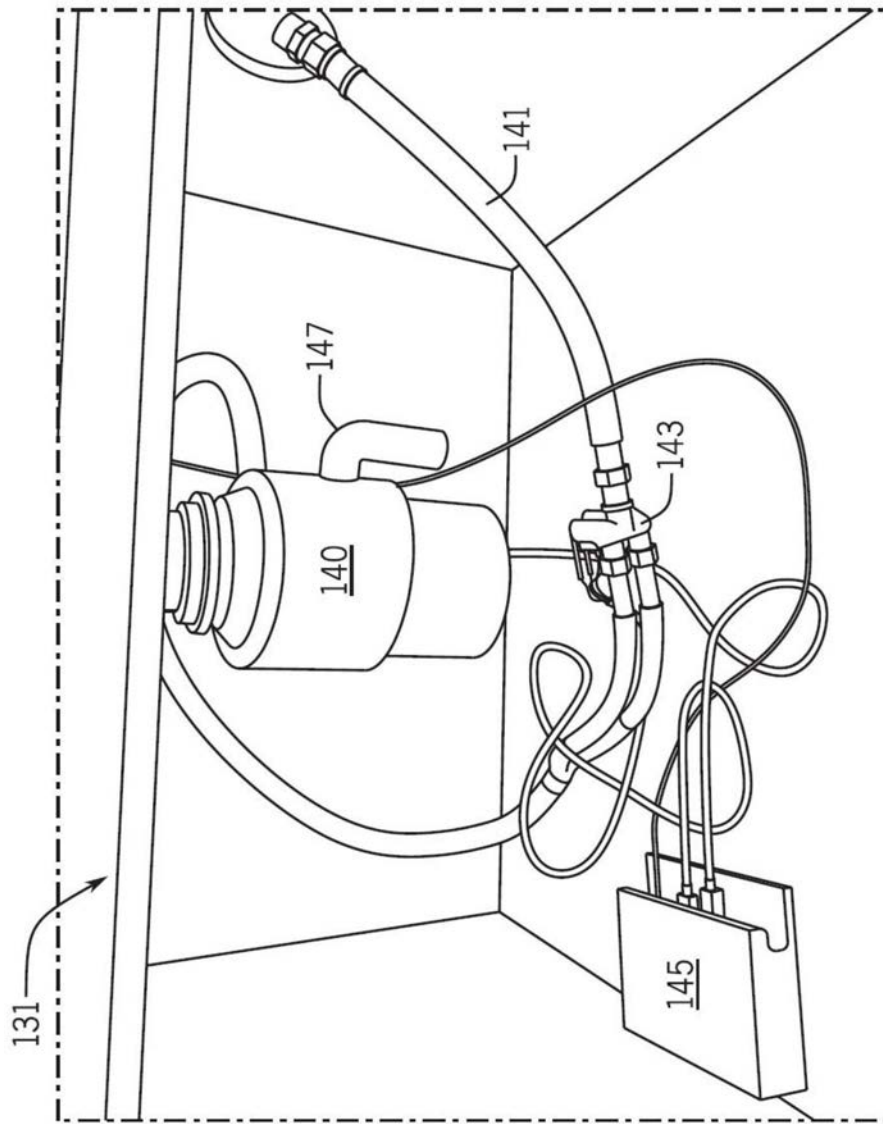
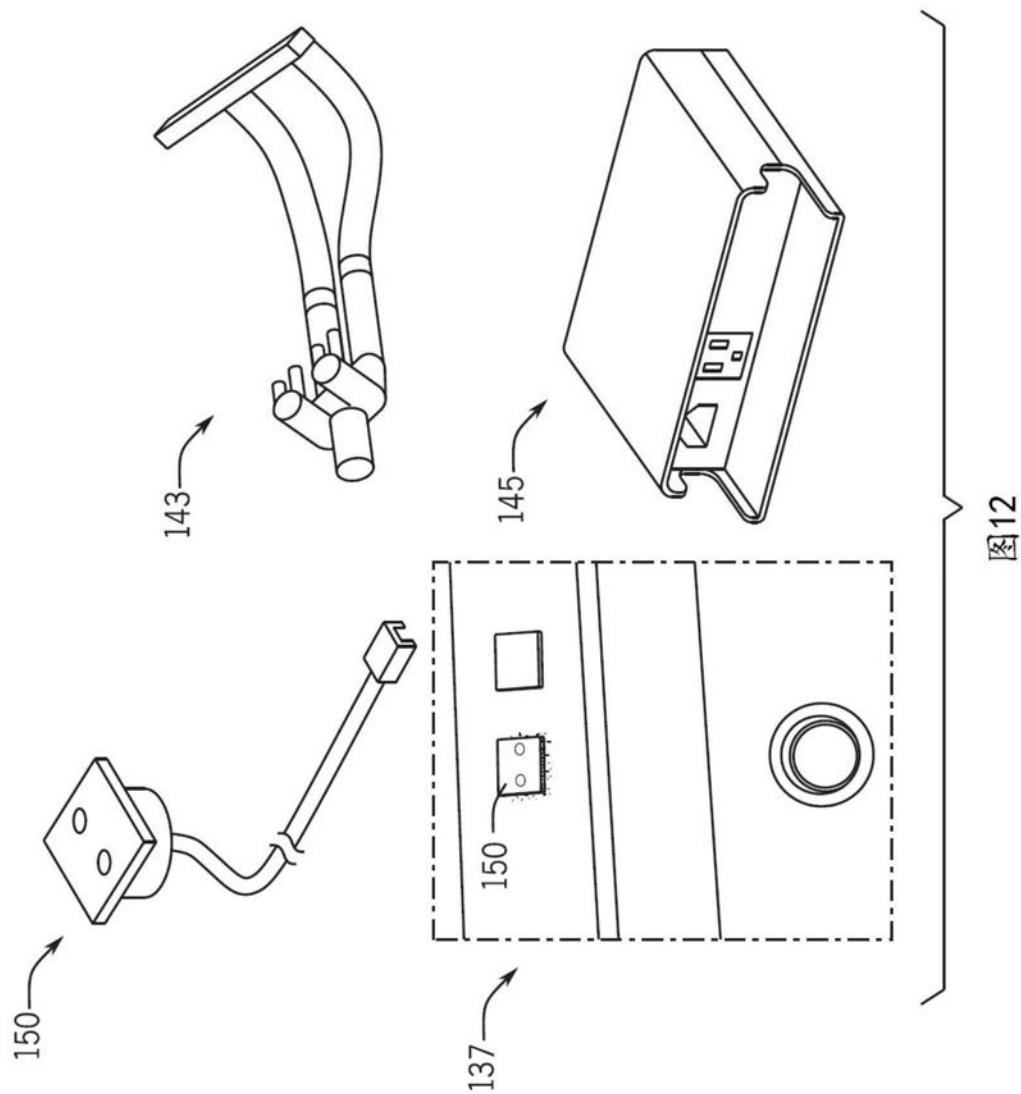


图11



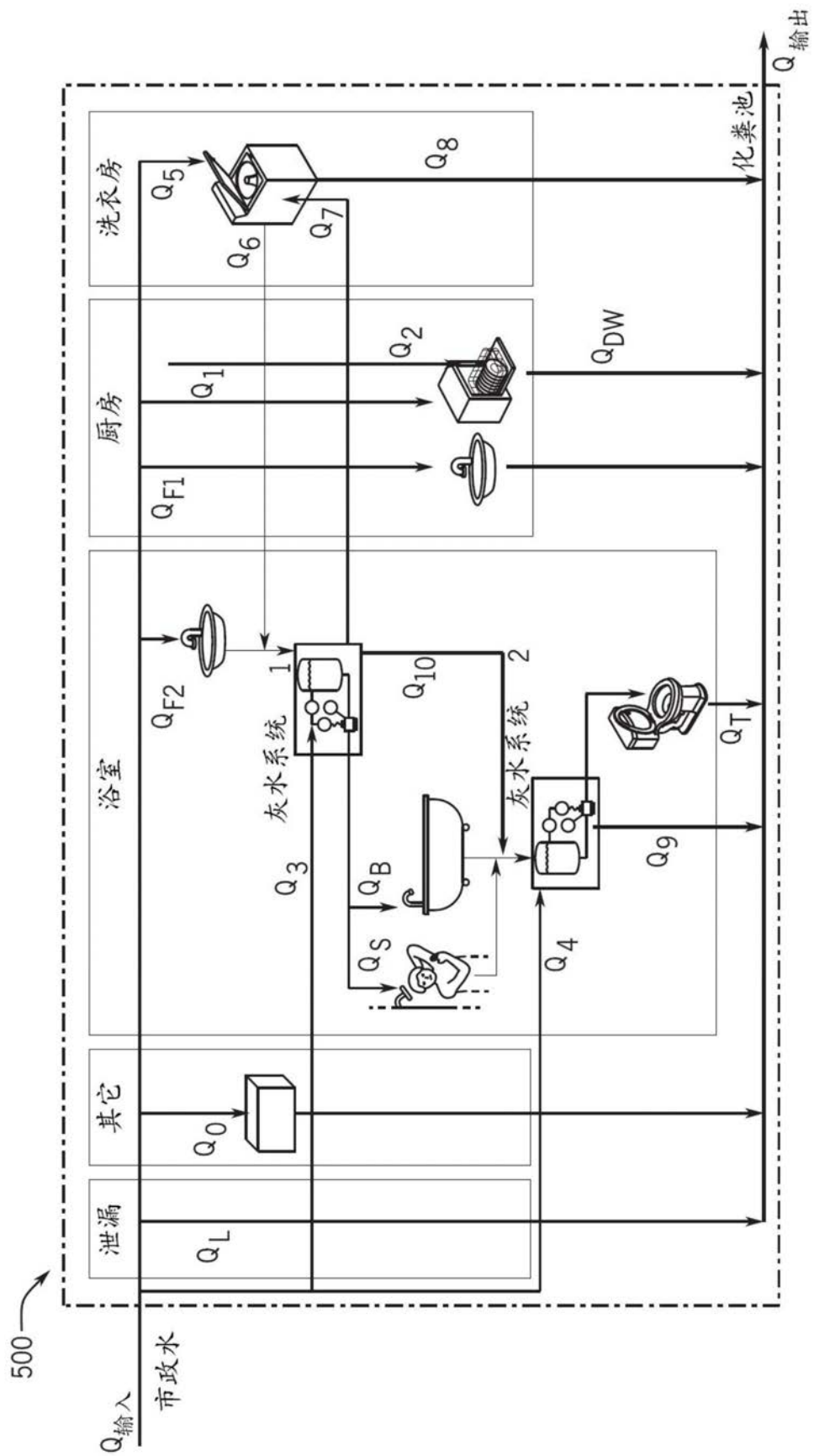


图13

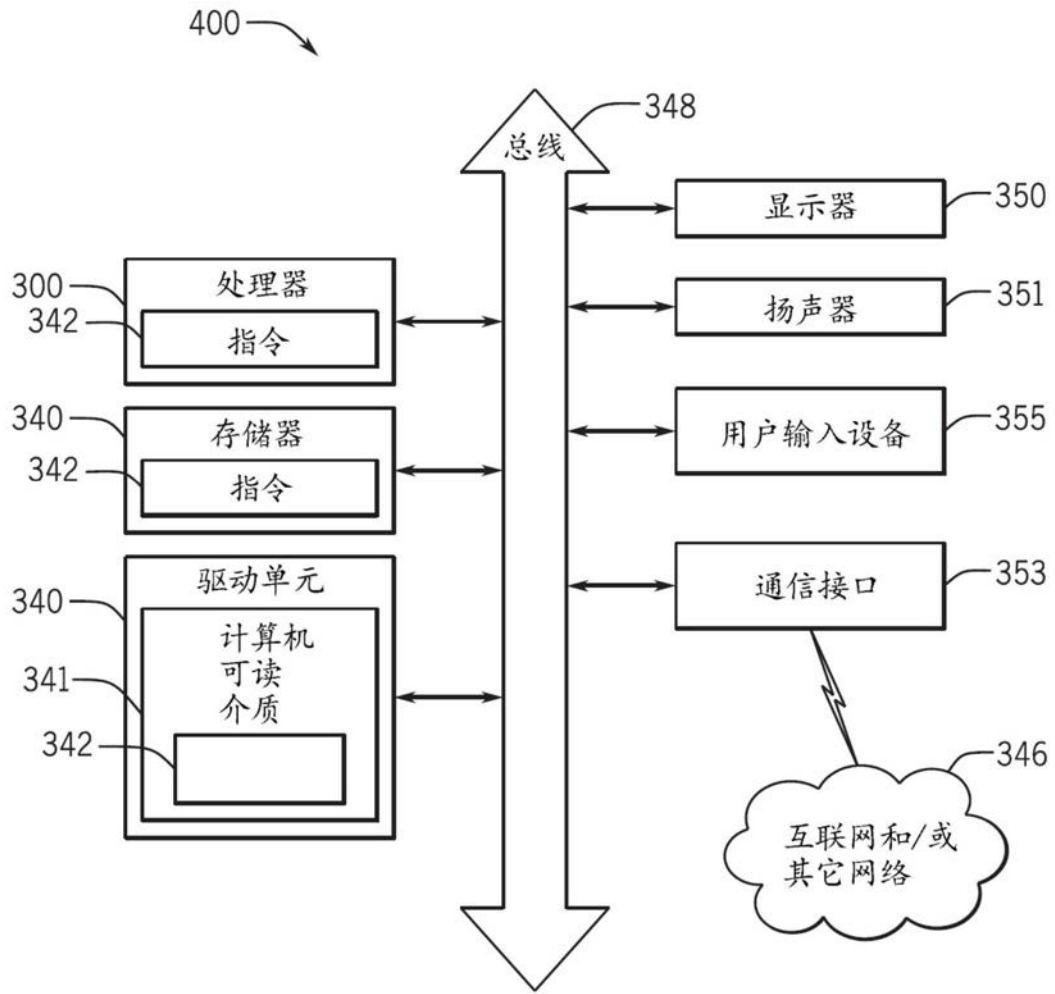


图14

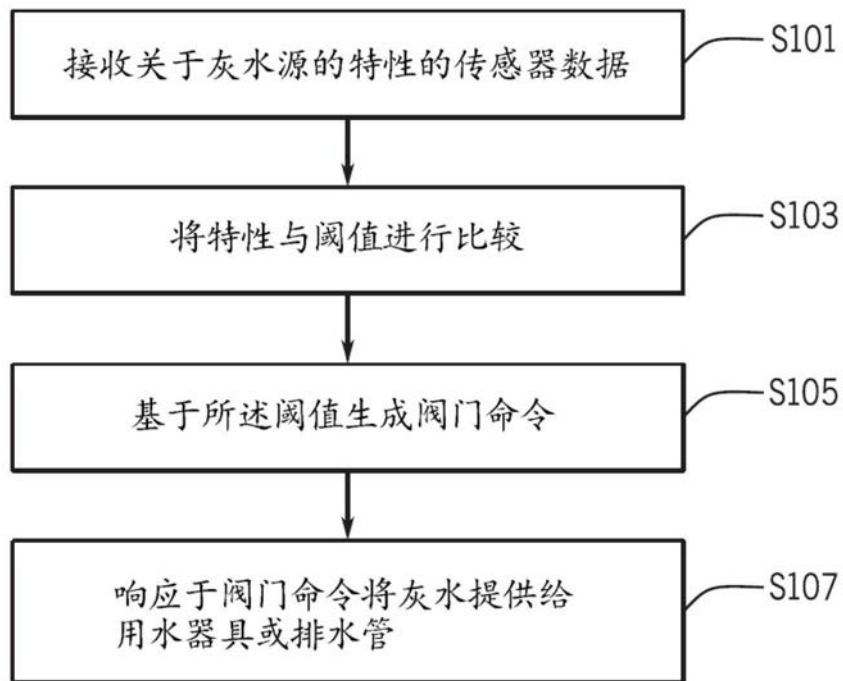


图15

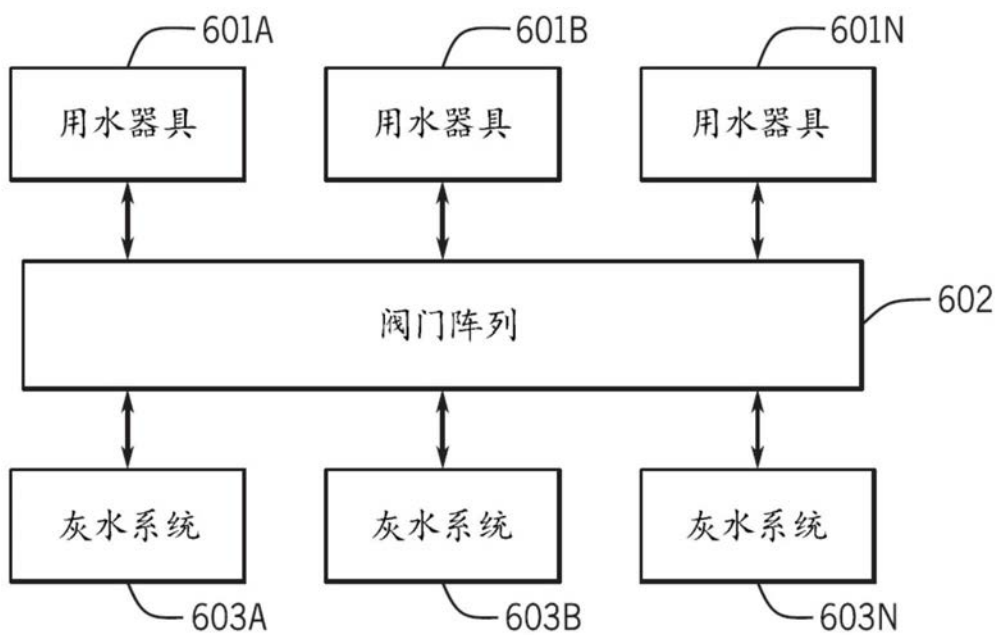


图16