



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109930653 A

(43)申请公布日 2019. 06. 25

(21)申请号 201910258632.0

(22)申请日 2019.04.01

(71)申请人 四川大学工程设计研究院有限公司

地址 610041 四川省成都市武侯区一环路
南一段24号

(72)发明人 唐柳 周璇 王军

(74)专利代理机构 北京维正专利代理有限公司

11508

代理人 戚小琴 雷永升

(51) Int. Cl.

E03B 1/04(2006.01)

E03B 3/02(2006.01)

E03F 5/10(2006.01)

E03F 5/14(2006.01)

E03F 5/22(2006.01)

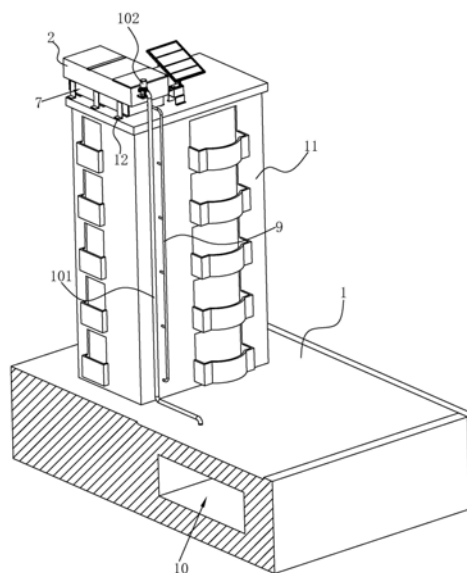
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

一种海绵场地雨水回收系统

(57)摘要

本发明涉及一种海绵场地雨水回收系统,属于海绵城市技术领域,包括基土层,基土层上设置有居民楼,基土层内设置有蓄水池,居民楼的顶部设置有架体,架体上设置有蓄水箱,蓄水箱通过输水管与蓄水池连通,输水管上设置有抽水泵,蓄水箱包括第一区域、第二区域以及第三区域,第一区域和第二区域之间设置有第一挡板,第二区域和第三区域之间设置有第二挡板,第一挡板与蓄水箱顶板之间的空隙处设置有除杂件,第二挡板与蓄水箱顶板之间的空隙处设置有过滤件,架体上还设置有加热箱,加热箱与第三区域的底壁连通,加热箱上设置有加热组件,加热箱上设置有运输管,本发明具有能把雨水净化之后用于居民的日常饮用的优点。



1. 一种海绵场地雨水回收系统,其特征在于,包括基土层(1),所述基土层(1)上设置有居民楼(11),所述基土层(1)内设置有蓄水池(10),所述居民楼(11)的顶部设置有架体(12),所述架体(12)上设置有蓄水箱(2),所述蓄水箱(2)通过输水管(101)与蓄水池(10)连通,所述输水管(101)上设置有用将蓄水池(10)内的水泵入蓄水箱(2)内的抽水泵(102),所述蓄水箱(2)包括第一区域(21)、第二区域(22)以及第三区域(23),所述第一区域(21)和第二区域(22)之间设置有用将两者隔开且竖直高度低于蓄水箱(2)侧壁高度的第一挡板(3),所述第二区域(22)和第三区域(23)之间设置有用将两者隔开且竖直高度低于蓄水箱(2)侧壁高度的第二挡板(4),所述第一挡板(3)与蓄水箱(2)顶板之间的空隙处设置有用过滤雨水内的杂质颗粒的除杂件(5),所述第二挡板(4)与蓄水箱(2)顶板之间的空隙处设置有用过滤雨水内的有害物质的过滤件(6),所述架体(12)上位于蓄水箱(2)的下方设置有加热箱(7),所述加热箱(7)与所述第三区域(23)的底壁连通,所述加热箱(7)上设置有用对加热箱(7)内的雨水进行高温加热的加热组件,所述加热箱(7)上设置有把水运送至居民楼(11)的各层住户住处的运输管(9)。

2. 根据权利要求1所述的一种海绵场地雨水回收系统,其特征在于,所述除杂件(5)包括第一网框(51)以及海绵块(52),所述第一网框(51)设置在第一挡板(3)与蓄水箱(2)顶部之间的空隙处,所述第一网框(51)的上端开口设置,所述海绵块(52)设置在所述第一网框(51)内且海绵块(52)与蓄水箱(2)的顶壁抵触。

3. 根据权利要求2所述的一种海绵场地雨水回收系统,其特征在于,所述过滤件(6)包括第二网框(61)以及活性炭(62),所述第二网框(61)设置在第二挡板(4)与蓄水箱(2)顶部之间的空隙处,所述活性炭(62)放置第二网框(61)内。

4. 根据权利要求3所述的一种海绵场地雨水回收系统,其特征在于,所述第二网框(61)的上端开口设置,所述蓄水箱(2)的顶壁且位于第二网框(61)上方处开设有与第二网框(61)的上方开口正对的更换口,所述蓄水箱(2)位于更换口处铰接设置有用将更换口遮盖的盖板(24)。

5. 根据权利要求2所述的一种海绵场地雨水回收系统,其特征在于,所述蓄水箱(2)的顶壁且位于第一区域(21)的正上方铰接设置有将第一区域(21)打开的更换板(25),所述更换板(25)盖合时,放置在所述第一网框(51)内的海绵块(52)与更换板(25)的板面抵触。

6. 根据权利要求1所述的一种海绵场地雨水回收系统,其特征在于,所述加热箱(7)包括外框(71)与内热水箱(72),所述外框(71)与内热水箱(72)之间留有空隙,所述加热组件包括设置在外框(71)与内热水箱(72)之间的电热丝(8),所述居民楼(11)顶层设置有蓄电池(81),所述蓄电池(81)与所述电热丝(8)电连接。

7. 根据权利要求6所述的一种海绵场地雨水回收系统,其特征在于,所述居民楼(11)顶层设置有太阳能光伏板(82),所述太阳能光伏板(82)与所述蓄电池(81)电连接。

8. 根据权利要求6所述的一种海绵场地雨水回收系统,其特征在于,所述内热水箱(72)的表面覆设有石墨烯层(721)。

9. 根据权利要求6所述的一种海绵场地雨水回收系统,其特征在于,所述外框(71)表面的表面覆盖设置有气凝胶毡(711)。

一种海绵场地雨水回收系统

技术领域

[0001] 本发明涉及海绵城市技术领域,尤其涉及一种海绵场地雨水回收系统。

背景技术

[0002] 海绵场地是指场地能够像海绵一样,在适应环境变化和应对自然灾害等方面具有良好的“弹性”,下雨时吸水、蓄水、渗水、净水,需要时将蓄存的水“释放”并加以利用。海绵场地建设应遵循生态优先等原则,将自然途径与人工措施相结合,在确保场地排水防涝安全的前提下,最大限度地实现雨水在建设区域的积存、渗透和净化,促进雨水资源的利用和生态环境保护。在海绵场地建设过程中,应统筹自然降水、地表水和地下水的系统性,协调给水、排水等水循环利用各环节,并考虑其复杂性和长期性,而海绵城市便是这种思想所建造出来的产物。

[0003] 现有的海绵城市建成之后,能够实现把雨水蓄起来,以达到调蓄和错峰,且能同时兼做雨水回收池,收集屋顶、路面的雨水,从而用于路面的浇洒、道路冲洗、植被灌溉。但雨水收集之后,雨水中会夹杂许多微生物,细菌,因而只能用于一般的浇灌或者清洗,并不能直接饮用。因此,雨水蓄起来之后,不能够得到充分利用。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种海绵场地雨水回收系统,具有能把雨水净化之后用于居民的日常饮用的优点。

[0005] 本发明的上述目的是通过以下技术方案得以实现的:

一种海绵场地雨水回收系统,包括基土层,所述基土层上设置有居民楼,所述基土层内设置有蓄水池,所述居民楼的顶部设置有架体,所述架体上设置有蓄水箱,所述蓄水箱通过输水管与蓄水池连通,所述输水管上设置有用于将蓄水池内的水泵入蓄水箱内的抽水泵,所述蓄水箱包括第一区域、第二区域以及第三区域,所述第一区域和第二区域之间设置有用将两者隔开且竖直高度低于蓄水箱侧壁高度的第一挡板,所述第二区域和第三区域之间设置有用将两者隔开且竖直高度低于蓄水箱侧壁高度的第二挡板,所述第一挡板与蓄水箱顶板之间的空隙处设置有用过滤雨水内的杂质颗粒的除杂件,所述第二挡板与蓄水箱顶板之间的空隙处设置有用过滤雨水内的有害物质的过滤件,所述架体上位于蓄水箱的下方设置有加热箱,所述加热箱与所述第三区域的底壁连通,所述加热箱上设置有用对加热箱内的雨水进行高温加热的加热组件,所述加热箱上设置有把水运送至居民楼的各层住户住处的运输管。

[0006] 实施上述技术方案,雨水滴落在基土层上,并渗透进蓄水池内,接着启动抽水泵,把蓄水池内储存的雨水通过输水管抽至蓄水箱内的第一区域内,第一区域内的雨水慢慢累积使得水面升高,因此雨水内的部分杂质会沉降在第一区域底部;当水面升高到高于第一挡板的竖直高度且通过除杂件之后,雨水内的漂浮杂质颗粒又会进一步地被除杂件阻挡,使得颗粒杂质进一步地进行过滤,最终雨水透过除杂件流到第二区域内;雨水在第二区域

内慢慢累积,水面也不断身高,最终水面高于第二挡板的竖直高度后,通过过滤件的设置能够过滤掉雨水中的有害物质,进而流到第三区域内,再从第三区域内流到加热箱内,启动加热组件对过滤掉大部分有害物质以及颗粒杂质的雨水继续进行加热,雨水在高温加热后,大部分的细菌已经被除掉;关闭掉加热组件,待雨水冷却后,通过运输管输送至用户家,此时的雨水便能够供居民饮用,因此本发明具有能把雨水净化之后用于居民的日常饮用的优点。

[0007] 进一步,所述除杂件包括第一网框以及海绵块,所述第一网框设置在第一挡板与蓄水箱顶部之间的空隙处,所述第一网框的上端开口设置,所述海绵块设置在所述第一网框内且海绵块与蓄水箱的顶壁抵触。

[0008] 实施上述技术方案,海绵块能够让水透过,而将一些杂质颗粒阻挡在海绵块外,因此在第一网框内放置海绵块能够有效地将雨水和颗粒杂质进行初步的分离,并且海绵块与蓄水箱的顶壁抵触之后,第一挡板和蓄水箱顶壁之间的空隙能够被海绵块充分遮挡,从而使得过滤颗粒杂质的效果较好。

[0009] 进一步,所述过滤件包括第二网框以及活性炭,所述第二网框设置在第二挡板与蓄水箱顶部之间的空隙处,所述活性炭放置第二网框内。

[0010] 实施上述技术方案,活性炭具有强度高,吸附速度快,吸附容量高,比表面积较大,孔隙结构发达,物理化学特性好,可有效去除雨水中的有害物质。

[0011] 进一步,所述第二网框的上端开口设置,所述蓄水箱的顶壁且位于第二网框上方处开设有与第二网框的上方开口正对的更换口,所述蓄水箱位于更换口处铰接设置有用以将更换口遮盖的盖板。

[0012] 实施上述技术方案,长期过滤且使用之后,活性炭可能会逐渐失去吸附有害物质的效果,此时打开盖板,使得更换口暴露在外界,居民便能够直接通过更换口把第二网框内的活性炭进行更换,达到更换活性炭较为方便的效果。

[0013] 进一步,所述蓄水箱的顶壁且位于第一区域的正上方铰接设置有将第一区域打开的更换板,所述更换板盖合时,放置在所述第一网框内的海绵块与更换板的板面抵触。

[0014] 实施上述技术方案,第一区域内的杂质颗粒长期堆积之后也需要进行清理,此时打开更换板,能够让清理工人便于直接进入第一区域内进行杂质颗粒的清理,并且更换板打开之后也能够顺便将海绵块进行更换。

[0015] 进一步,所述加热箱包括外框与内热水箱,所述外框与内热水箱之间留有空隙,所述加热组件包括设置在外框与内热水箱之间的电热丝,所述居民楼顶层设置有蓄电池,所述蓄电池与所述电热丝电连接。

[0016] 实施上述技术方案,开启蓄电池,此时与蓄电池电连接的电热丝通电之后开始发热,从而对内热水箱内的雨水进行加热,达到加热雨水较为方便的效果。

[0017] 进一步,所述居民楼顶层设置有太阳能光伏板,所述太阳能光伏板与所述蓄电池电连接。

[0018] 实施上述技术方案,太阳能光伏板的设置能够在晴天时对蓄电池进行充电,达到充分利用太阳光且节省电能的效果。

[0019] 进一步,所述内热水箱的表面覆设有石墨烯层。

[0020] 实施上述技术方案,石墨烯是一种只有一个原子层厚度的准二维材料,所以又叫

氮原子层石墨,是现目前导电导热性能最强的一种新型纳米材料,也是制作传热层最好的备选材料之一;因此将其覆设在内热水箱表面,能够充分地把电热丝发出的热能传递到内热水箱内,从而让加热的效果更好。

[0021] 进一步,所述外框表面的表面覆盖设置有气凝胶毡。

[0022] 实施上述技术方案,气凝胶毡是以纳米二氧化硅气凝胶为主体材料,通过特殊工艺同玻璃纤维棉或预氧化纤维毡复合而成的柔性保温毡。其特点是导热系数底,有一定的抗拉及抗压强度,属于新型的保温材料,因此将其覆盖在外框表面,能够充分发挥其保温效果,让电热丝发出的热量不易散失。

[0023] 综上所述,本发明具有以下有益效果:

雨水滴落在基土层上,并渗透进蓄水池内,接着启动抽水泵,把蓄水池内储存的雨水通过输水管抽至蓄水箱内的第一区域内,第一区域内的雨水慢慢累积使得水面升高,因此雨水内的部分杂质会沉降在第一区域底部;当水面升高到高于第一挡板的竖直高度且通过除杂件之后,雨水内的漂浮杂质颗粒又会进一步地被除杂件阻挡,使得颗粒杂质进一步地进行过滤,最终雨水透过除杂件流到第二区域内;雨水在第二区域内慢慢累积,水面也不断升高,最终水面高于第二挡板的竖直高度后,通过过滤件的设置能够过滤掉雨水中的有害物质,进而流到第三区域内,再从第三区域内流到加热箱内,启动加热组件对过滤掉大部分有害物质以及颗粒杂质的雨水继续进行加热,雨水在高温加热后,大部分的细菌已经被除掉;关闭掉加热组件,待雨水冷却后,通过运输管输送至用户家,此时的雨水便能够供居民饮用,因此本发明具有能把雨水净化之后用于居民的日常饮用的优点。

附图说明

[0024] 图1是本发明实施例的结构示意图;

图2是本发明实施例的用于展示蓄水箱且隐藏蓄水箱的上顶板的结构示意图;

图3是本发明实施例的部分结构示意图;

图4是本发明实施例的用于展示加热箱内部结构的部分剖视图;

图5是图4中的A部放大图。

[0025] 附图标记:1、基土层;11、居民楼;12、架体;2、蓄水箱;21、第一区域;22、第二区域;23、第三区域;24、盖板;25、更换板;3、第一挡板;4、第二挡板;5、除杂件;51、第一网框;52、海绵块;6、过滤件;61、第二网框;62、活性炭;7、加热箱;71、外框;711、气凝胶毡;72、内热水箱;721、石墨烯层;8、电热丝;81、蓄电池;82、太阳能光伏板;9、运输管;10、蓄水池;101、输水管;102、抽水泵。

具体实施方式

[0026] 下面将结合附图,对本发明实施例的技术方案进行描述。

[0027] 如图1、2所示,一种海绵场地雨水回收系统,包括基土层1,基土层1上设置有居民楼11,基土层1内设置有蓄水池10,居民楼11的顶部设置有架体12,架体12上设置有蓄水箱2,蓄水箱2通过输水管101与蓄水池10连通,输水管101上设置有用将蓄水池10内的水泵入蓄水箱2内的抽水泵102,蓄水箱2包括第一区域21、第二区域22以及第三区域23,第一区域21和第二区域22之间设置有第一挡板3,第一挡板3用于将两者隔开且第一挡板3的竖直

高度低于蓄水箱2的侧壁高度,第一挡板3与蓄水箱2顶板之间的空隙处设置有除杂件5,除杂件5用于过滤雨水内的杂质颗粒。

[0028] 如图1、2所示,除杂件5包括第一网框51以及海绵块52,第一网框51设置在第一挡板3与蓄水箱2顶部之间的空隙处,第一网框51的上端开口设置,海绵块52设置在第一网框51内且海绵块52与蓄水箱2的顶壁抵触;蓄水箱2的顶壁且位于第一区域21的正上方铰接设置有将第一区域21打开的更换板25,更换板25盖合时,放置在第一网框51内的海绵块52与更换板25的板面抵触。

[0029] 海绵块52能够让水透过,而将一些杂质颗粒阻挡在海绵块52外,因此在第一网框51内放置海绵块52能够有效地将雨水和颗粒杂质进行初步的分离,并且海绵块52与蓄水箱2的顶壁抵触之后,第一挡板3和蓄水箱2顶壁之间的空隙能够被海绵块52充分遮挡,从而使得过滤颗粒杂质的效果较好;而第一区域21内的杂质颗粒长期堆积之后需要进行清理,此时打开更换板25,能够让清理工人便于直接进入第一区域21内进行杂质颗粒的清理,并且更换板25打开之后也能够顺便将海绵块52进行更换。

[0030] 如图1、2所示,第二区域22和第三区域23之间设置有第二挡板4,第二挡板4用于将两者隔开且第二挡板4的竖直高度低于蓄水箱2的侧壁高度,第二挡板4与蓄水箱2顶板之间的空隙处设置有过滤件6,过滤件6用于过滤雨水内的有害物质。

[0031] 如图1、2所示,过滤件6包括第二网框61以及活性炭62,第二网框61设置在第二挡板4与蓄水箱2顶部之间的空隙处,若干活性炭62放置第二网框61内;且第二网框61的上端开口设置,蓄水箱2的顶壁且位于第二网框61上方处开设有更换口,更换口与第二网框61的上方的开口正对设置,蓄水箱2位于更换口处铰接设置有盖板24,盖板24用于将更换口进行遮盖。

[0032] 活性炭62具有强度高,吸附速度快,吸附容量高,比表面积较大,孔隙结构发达,物理化学特性好,可有效去除雨水中的有害物质;并且长期过滤且使用之后,活性炭62可能会逐渐失去吸附有害物质的效果,此时打开盖板24,使得更换口暴露在外界,居民便能够直接通过更换口把第二网框61内的活性炭62进行更换,达到更换活性炭62较为方便的效果。

[0033] 如图3、4所示,架体12上位于蓄水箱2的下方设置有加热箱7,加热箱7包括外框71与内热水箱72,外框71与内热水箱72之间留有空隙,内热水箱72与第三区域23的底壁连通,加热箱7上设置有加热组件,加热组件用于对加热箱7内的雨水进行高温加热以便杀除雨水内的大部分细菌;加热组件包括设置在外框71与内热水箱72之间的电热丝8,居民楼11顶层设置有蓄电池81,蓄电池81与电热丝8电连接,结合图1,加热箱7上设置有把水运送至居民楼11的各层住户住处的运输管9。

[0034] 开启蓄电池81,此时与蓄电池81电连接的电热丝8通电之后开始发热,从而对内热水箱72内的雨水进行加热,达到加热雨水较为方便的效果。

[0035] 如图3、4所示,居民楼11顶层设置有太阳能光伏板82,太阳能光伏板82与蓄电池81电连接;太阳能光伏板82的设置能够在晴天时对蓄电池81进行充电,达到充分利用太阳光且节省电能的效果。

[0036] 如图4、5所示,内热水箱72的表面覆设有石墨烯层721,石墨烯是一种只有一个原子层厚度的准二维材料,所以又叫氮原子层石墨,是现目前导电导热性能最强的一种新型纳米材料,也是制作传热层最好的备选材料之一;因此将其覆设在内热水箱72表面,能够充

分地把电热丝8发出的热能传递到内热水箱72内,从而让加热的效果更好;外框71表面的表面覆盖设置有气凝胶毡711,气凝胶毡711是以纳米二氧化硅气凝胶为主体材料,通过特殊工艺同玻璃纤维棉或预氧化纤维毡复合而成的柔性保温毡。其特点是导热系数低,有一定的抗拉及抗压强度,属于新型的保温材料,因此将其覆盖在外框71表面,能够充分发挥其保温效果,让电热丝8发出的热量不易散失。

[0037] 具体工作过程:雨水滴落在基土层1上,并渗透进蓄水池10内,接着启动抽水泵102,把蓄水池10内储存的雨水通过输水管101抽至蓄水箱2内的第一区域21内,第一区域21内的雨水慢慢累积使得水面升高,因此雨水内的部分杂质会沉降在第一区域21底部;当水面升高到高于第一挡板3的竖直高度且通过海绵块52之后,雨水内的漂浮杂质颗粒又会进一步地被海绵块52阻挡,使得颗粒杂质进一步地进行过滤,最终较为洁净的雨水透过海绵块52流到第二区域22内;雨水在第二区域22内慢慢累积,水面也不断升高,最终水面高于第二挡板4的竖直高度后,通过第二网框61内活性炭62的吸附作用能够过滤掉雨水中大部分的有害物质,进而流到第三区域23内,再从第三区域23内流到加热箱7内,启动电热丝8对过滤掉大部分有害物质以及颗粒杂质的雨水继续进行加热,雨水在高温加热后,大部分的细菌已经被除掉;接着关闭蓄电池81让电热丝8不再发热,待雨水冷却后,通过运输管9输送至用户家,此时的雨水便能够供居民饮用,因此本发明具有能把雨水净化之后用于居民的日常饮用的优点。

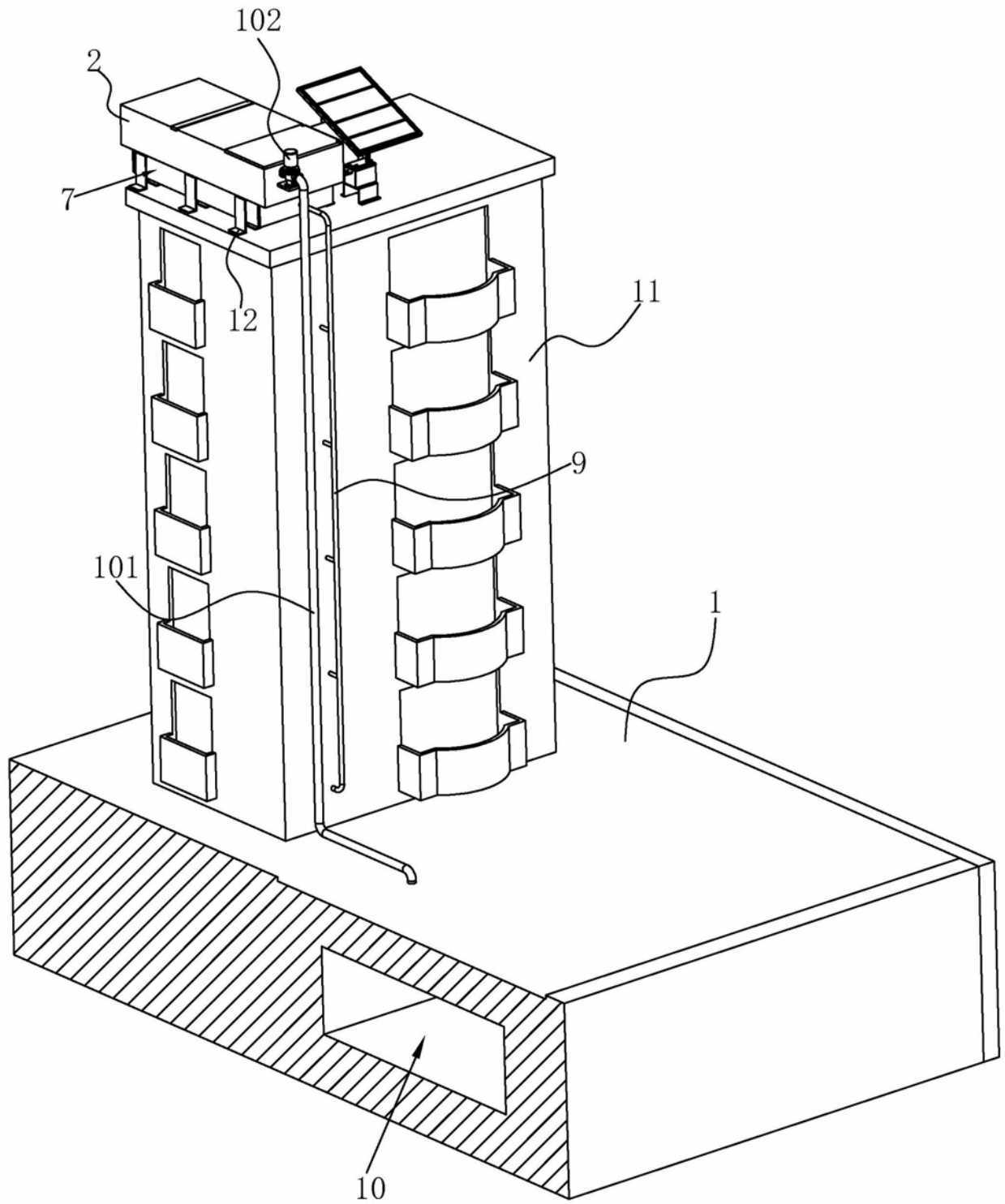


图1

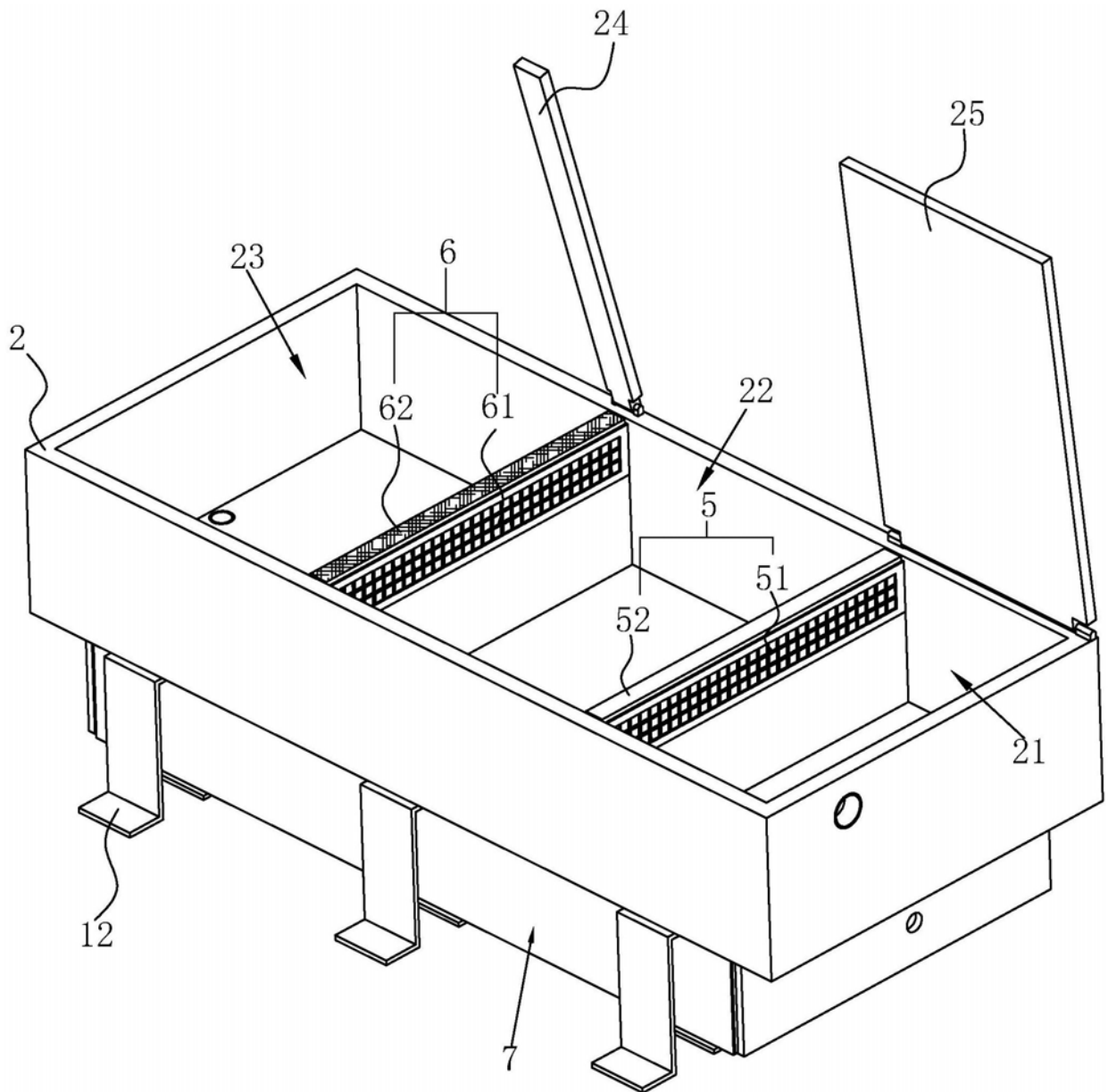


图2

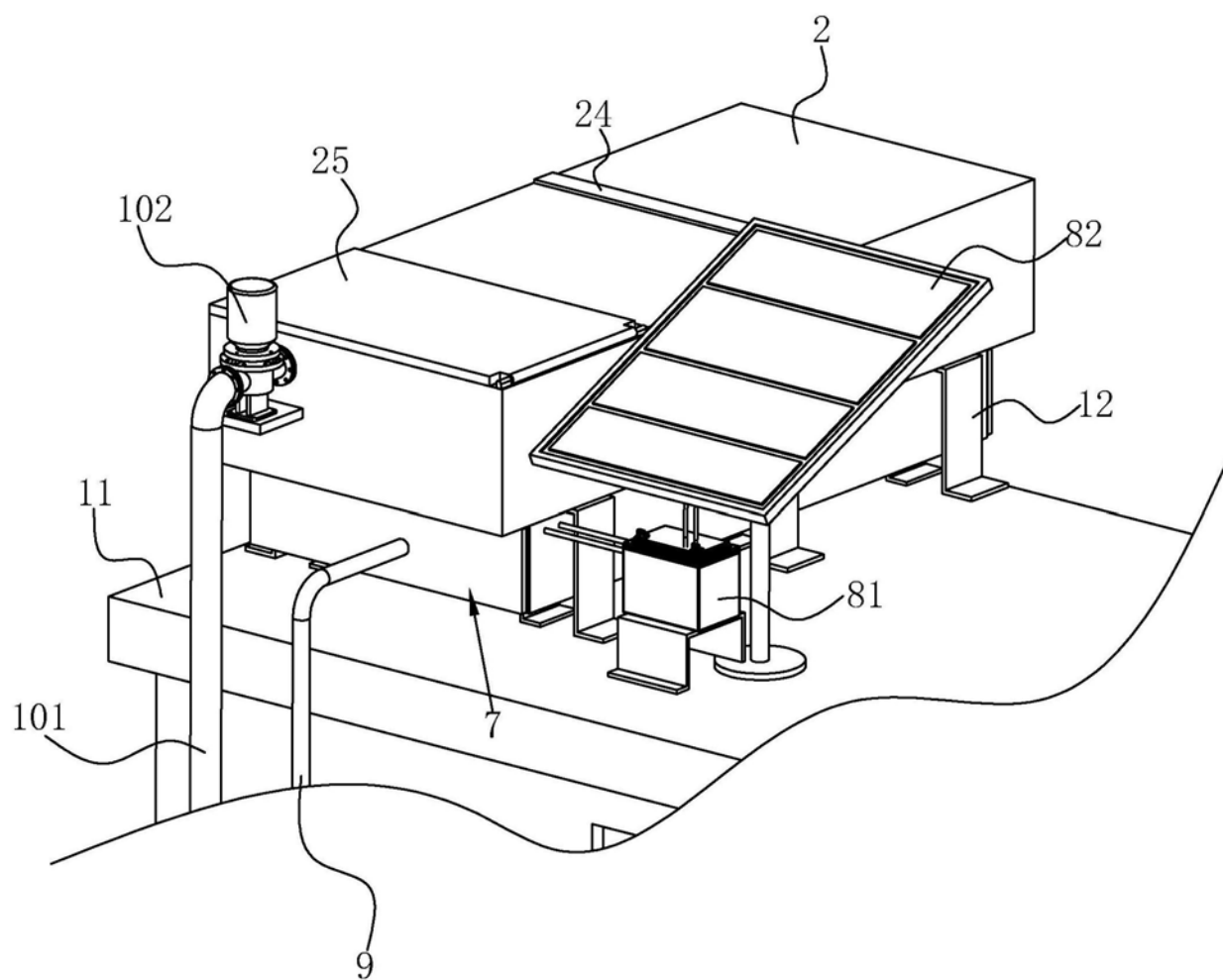


图3

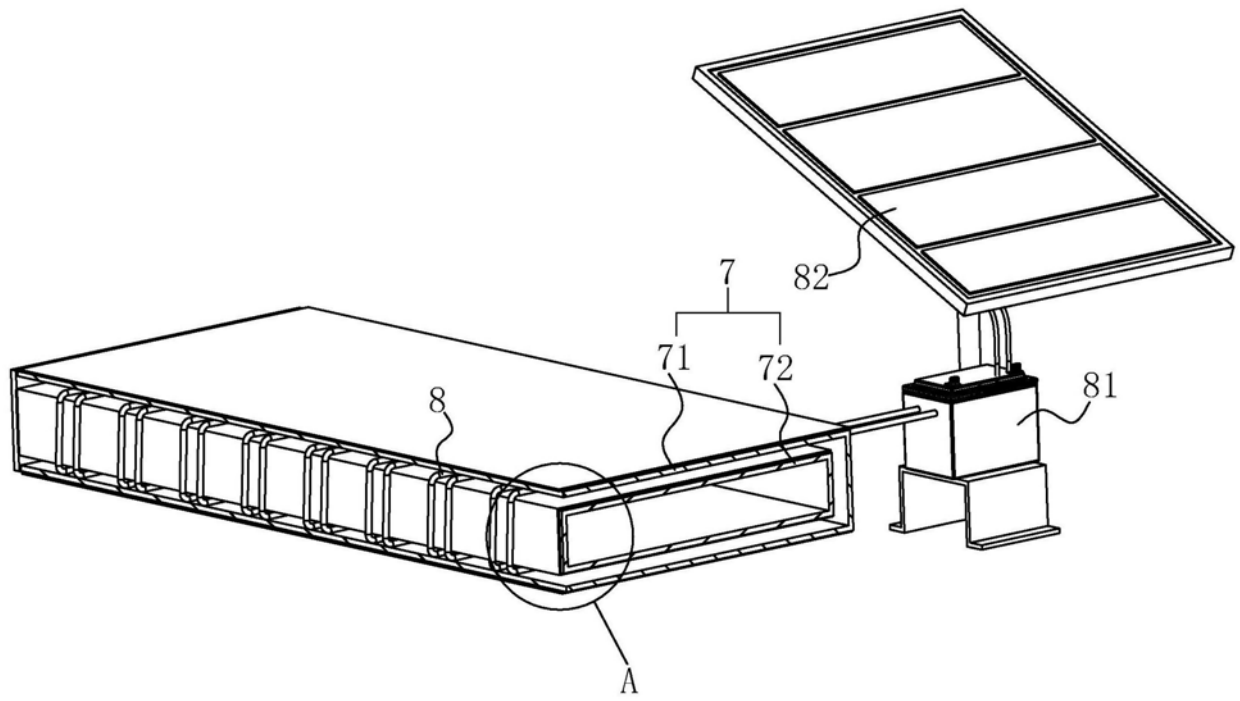
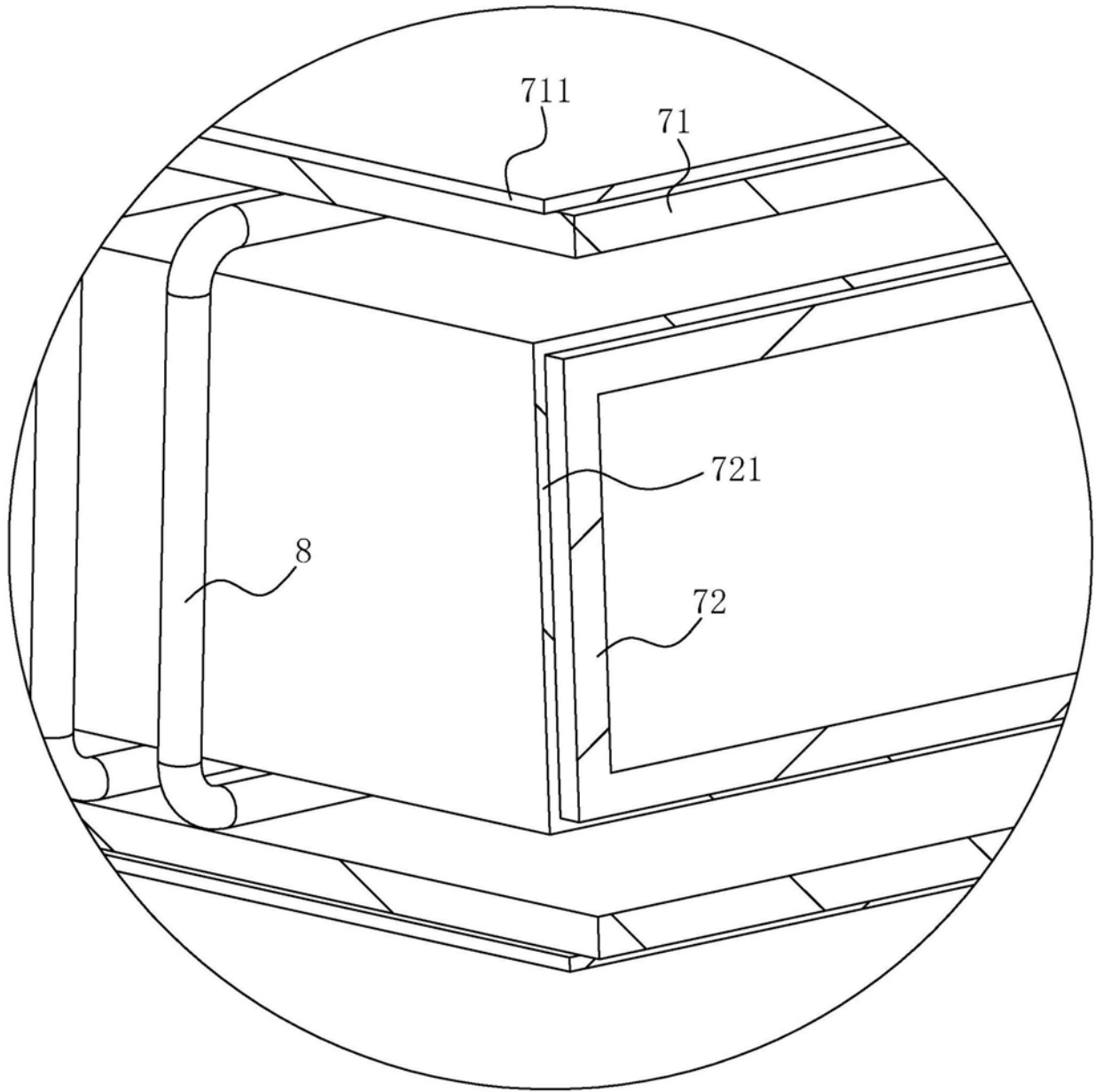


图4



A

图5