



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118633505 A

(43) 申请公布日 2024. 09. 13

(21) 申请号 202410752769.2

A01C 23/04 (2006.01)

(22) 申请日 2024.06.12

A01C 23/00 (2006.01)

(71) 申请人 山东省水利科学研究院

地址 250013 山东省济南市历下区历山路  
125号

(72) 发明人 马海燕 黄乾 张克峰 王薇  
古俊飞

(74) 专利代理机构 南京钟山专利代理有限公司  
32252

专利代理师 李小静

(51) Int. Cl.

A01G 29/00 (2006.01)

A01G 25/06 (2006.01)

A01G 25/16 (2006.01)

A01C 23/02 (2006.01)

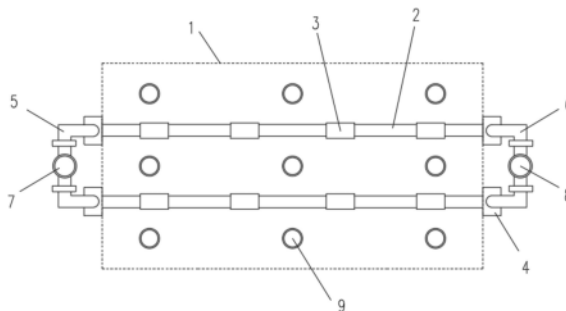
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种带有智能感知功能的地理式渗灌水肥  
精准施用系统

(57) 摘要

本发明涉及一种带有智能感知功能的地理式渗灌水肥精准施用系统,其特征在于:包括智能感知系统、地理式渗灌灌溉系统、云端控制平台和控制终端,所述的智能感知系统是由土壤环境监测系统和田间气象监测系统所组成,所述的土壤环境监测系统和所述的田间气象监测系统都与云端控制平台电连接,所述的云端控制平台与控制终端电连接,所述的地理式渗灌灌溉系统通过云端控制平台进行开启和关闭。本发明采用地理式渗灌水肥一体化方式,可实现一定程度的作物精准灌溉施肥,且由于只对作物根系层进行水肥施用,作物行间无水肥供应,田面相对干燥,可有效降低病害的发生率,杂草的生长也大打折扣。



1. 一种带有智能感知功能的地理式渗灌水肥精准施用系统,其特征在于:包括智能感知系统、地理式渗灌灌溉系统、云端控制平台和控制终端,所述的智能感知系统是由土壤环境监测系统和田间气象监测系统所组成,所述的土壤环境监测系统和所述的田间气象监测系统都与云端控制平台电连接,所述的云端控制平台与控制终端电连接,所述的地理式渗灌灌溉系统通过云端控制平台进行开启和关闭,所述的土壤环境监测系统是由土壤信息采集控制箱、土壤采样器(12)、土壤温湿度传感器、土壤盐分传感器、土壤水分传感器、PH传感器、EC传感器所组成,所述的土壤信息采集控制箱又是由上箱体(10-1)和下箱体(10-2)连成一体所组成,所述下箱体设置在上箱体后端的底部,所述上箱体前端的底部呈敞开状,所述下箱体的前端也呈敞开状,所述上箱体的前端内竖直固定有导向筒(11),所述导向筒的下端伸出上箱体,所述土壤采样器的上端伸入导向筒内并与固定在上箱体顶部的伸缩电缸(13)相连,伸缩电缸的出轴端伸入导向筒内与土壤采样器相连,所述下箱体内的底部设置有滑轨,所述的滑轨上滑动连接有平移板(14),所述的平移板上固定有检测容器,所述的土壤温湿度传感器、土壤盐分传感器、土壤水分传感器、PH传感器和EC传感器安装在检测容器内,所述下箱体的后端外壁上安装有平移电缸(15),平移电缸的出轴端伸入下箱体内与平移板相连,所述的检测容器在平移电缸的驱动下伸至土壤采样器的正下方。

2. 根据权利要求1所述的一种带有智能感知功能的地理式渗灌水肥精准施用系统,其特征在于:所述的滑轨呈倒置的梯形,所述平移板的底部设置有与滑轨相匹配的滑块,所述的平移板通过底部的滑块连接在滑轨上。

3. 根据权利要求1所述的一种带有智能感知功能的地理式渗灌水肥精准施用系统,其特征在于:所述的地理式渗灌灌溉系统是由渗灌管(2)、渗灌管滴头(3)、灌溉泵、管道接头(4)、第一分流管道(5)、第二分流管道(6)、送水管道(7)和肥料输送管道(8),所述的灌溉泵设置有两个,两个灌溉泵分别为第一灌溉泵和第二灌溉泵,所述的渗灌管设置有若干根,若干根渗灌管从前往后依次埋入待灌溉场地(1)内,所述渗灌管的一端通过一个管道接头与第一分流管道上的一条第一分流支管相连,所述的第一分流支管上安装有第一开关阀门,所述的送水管道与第一分流管道相连并且其上安装有第一灌溉泵,所述渗灌管的另一端通过一个管道接头与第二分流管道上的一条第二分流支管相连,所述的第二分流支管上安装有第二开关阀门,所述的肥料输送管道与第二分流管道相连并且其上安装有第二灌溉泵,所述渗灌管上从左往右依次安装有若干个渗灌管滴头。

4. 根据权利要求3所述的一种带有智能感知功能的地理式渗灌水肥精准施用系统,其特征在于:所述的送水管道和肥料输送管道上都安装有流量计和压力表,所述送水管道与所述第一分流管道以及所述肥料输送管道与所述的第二分流管道之间都设置有过滤器。

5. 根据权利要求3所述的一种带有智能感知功能的地理式渗灌水肥精准施用系统,其特征在于:所述的渗灌管前后两侧的待灌溉场地内都竖直设置有若干根导向管(9),所述导向管的下端伸入地下,土壤采样器在伸缩电缸的作用下沿着导向管向下运动。

6. 根据权利要求5所述的一种带有智能感知功能的地理式渗灌水肥精准施用系统,其特征在于:所述导向管下端伸入地下的位置与渗灌管的埋设位置相匹配。

7. 根据权利要求1所述的一种带有智能感知功能的地理式渗灌水肥精准施用系统,其特征在于:所述的田间气象监测系统是由光照传感器、风速传感器、风向传感器、二氧化碳传感器、太阳能电池板、蒸发传感器、降雨量传感器、参数采集控制柜所组成,所述待灌溉场

地的一侧设置有数据采集中心,所述的光照传感器、风速传感器、风向传感器、二氧化碳传感器、太阳能电池板、蒸发传感器以及降雨量传感器设置在数据采集中心上,所述的光照传感器、风速传感器、风向传感器、二氧化碳传感器、太阳能电池板、蒸发传感器以及降雨量传感器都与参数采集控制柜电连接。

8. 根据权利要求1所述的一种带有智能感知功能的地理式渗灌水肥精准施用系统,其特征在于:所述的云端控制平台是由中控室显示屏、中控室服务器、网络收发器所组成,所述的土壤环境监测系统和所述的田间气象监测系统通过网络收发器与中控室服务器相连,所述的中控室显示屏与中控室服务器电连接。

9. 根据权利要求8所述的一种带有智能感知功能的地理式渗灌水肥精准施用系统,其特征在于:所述的控制终端是由PC远程控制端和便携式智能控制终端所组成,所述的PC远程控制端和所述的便携式智能控制终端都通过网络收发器与中控室服务器电连接。

## 一种带有智能感知功能的地理式渗灌水肥精准施用系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及农业灌溉技术领域,具体的涉及一种带有智能感知功能的地理式渗灌水肥精准施用系统。

### 背景技术

[0002] 水肥精准管理是精准农业的重点研究方向之一,现有的地理式渗灌水肥一体化系统大多功能单一,仅具备将水与肥混合后再进行灌溉的功能,其对水肥的时间和用量所做出的决策与判断一般是依靠生产者或管理者在长期工作中积累的经验,通常不是最佳灌溉方案,因此有时会造成极大的浪费,有时则无法给作物提供充足的营养,所以为了解决上述问题设计一种带有智能感知功能的地理式渗灌水肥精准施用系统则显得尤为重要。

### 发明内容

[0003] 本发明构建基于由土壤环境监测系统和田间气象监测系统所组成的智能感知系统,为地理式渗灌水肥施用动态决策提供科学依据,解决现有地理式渗灌水肥一体化技术中土壤水肥施用与作物生长发育、生长环境的全面协同问题。

[0004] 为解决上述的技术问题,本发明提供了一种带有智能感知功能的地理式渗灌水肥精准施用系统,其特征在于:包括智能感知系统、地理式渗灌灌溉系统、云端控制平台和控制终端,所述的智能感知系统是由土壤环境监测系统和田间气象监测系统所组成,所述的土壤环境监测系统和所述的田间气象监测系统都与云端控制平台电连接,所述的云端控制平台与控制终端电连接,所述的地理式渗灌灌溉系统通过云端控制平台进行开启和关闭,所述的土壤环境监测系统是由土壤信息采集控制箱、土壤采样器、土壤温湿度传感器、土壤盐分传感器、土壤水分传感器、PH传感器、EC传感器所组成,所述的土壤信息采集控制箱又是由上箱体和下箱体连成一体所组成,所述下箱体设置在上箱体后端的底部,所述上箱体前端的底部呈敞开状,所述下箱体的前端也呈敞开状,所述上箱体的前端内竖直固定有导向筒,所述导向筒的下端伸出上箱体,所述土壤采样器的上端伸入导向筒内并与固定在上箱体顶部的伸缩电缸相连,伸缩电缸的出轴端伸入导向筒内与土壤采样器相连,所述下箱体内的底部设置有滑轨,所述的滑轨上滑动连接有平移板,所述的平移板上固定有检测容器,所述的土壤温湿度传感器、土壤盐分传感器、土壤水分传感器、PH传感器和EC传感器安装在检测容器内,所述下箱体的后端外壁上安装有平移电缸,平移电缸的出轴端伸入下箱体与平移板相连,所述的检测容器在平移电缸的驱动下伸至土壤采样器的正下方。

[0005] 进一步:所述的滑轨呈倒置的梯形,所述平移板的底部设置有与滑轨相匹配的滑块,所述的平移板通过底部的滑块连接在滑轨上。

[0006] 又进一步:所述的地理式渗灌灌溉系统是由渗灌管、渗灌管滴头、灌溉泵、管道接头、第一分流管道、第二分流管道、送水管道和肥料输送管道,所述的灌溉泵设置有两个,两个灌溉泵分别为第一灌溉泵和第二灌溉泵,所述的渗灌管设置有若干根,若干根渗灌管从前往后依次埋入待灌溉场地内,所述渗灌管的一端通过一个管道接头与第一分流管道上的

一条第一分流支管相连,所述的第一分流支管上安装有第一开关阀门,所述的送水管道与第一分流管道相连并且其上安装有第一灌溉泵,所述渗灌管的另一端通过一个管道接头与第二分流管道上的一条第二分流支管相连,所述的第二分流支管上安装有第二开关阀门,

[0007]

[0008] 所述的肥料输送管道与第二分流管道相连并且其上安装有第二灌溉泵,所述渗灌管上从左往右依次安装有若干个渗灌管滴头。

[0009] 又进一步:所述的送水管道和肥料输送管道上都安装有流量计和压力表,所述送水管道与所述第一分流管道以及所述肥料输送管道与所述的第二分流管道之间都设置有过滤器。

[0010] 又进一步:所述的渗灌管前后两侧的待灌溉场地内都竖直设置有若干根导向管,所述导向管的下端伸入地下,土壤采样器在伸缩电缸的作用下沿着导向管向下运动。

[0011] 又进一步:所述导向管下端伸入地下的位置与渗灌管的埋设位置相匹配。

[0012] 又进一步:所述的田间气象监测系统是由光照传感器、风速传感器、风向传感器、二氧化碳传感器、太阳能电池板、蒸发传感器、降雨量传感器、参数采集控制柜所组成,所述待灌溉场地的一侧设置有数据采集中心,所述的光照传感器、风速传感器、风向传感器、二氧化碳传感器、太阳能电池板、蒸发传感器以及降雨量传感器设置在数据采集中心上,所述的光照传感器、风速传感器、风向传感器、二氧化碳传感器、太阳能电池板、蒸发传感器以及降雨量传感器都与参数采集控制柜电连接。

[0013] 又进一步:所述的云端控制平台是由中控室显示屏、中控室服务器、网络收发器所组成,所述的土壤环境监测系统和所述的田间气象监测系统通过网络收发器与中控室服务器相连,所述的中控室显示屏与中控室服务器电连接。

[0014] 再进一步:所述的控制终端是由PC远程控制端和便携式智能控制终端所组成,所述的PC远程控制端和所述的便携式智能控制终端都通过网络收发器与中控室服务器电连接。

[0015] 采用上述结构后,本发明具有的有益效果如下所示:

[0016] 1、本发明基于由土壤环境监测系统和田间气象监测系统所组成的智能感知系统,为地理式渗灌水肥施用动态决策提供科学依据,解决现有地理式渗灌水肥一体化技术中土壤水肥施用与作物生长发育、生长环境的全面协同问题。

[0017] 2、本发明可以自动实现水和肥料的滴灌,并且可以采集的信息进行定量灌溉,其不仅能够有效降低成本,而且能够保证种植作物吸收到足够的营养成分,起到了增加实用性能的作用。

[0018] 3、本发明采用地理式渗灌水肥一体化方式,可实现一定程度的作物精准灌溉施肥,且由于只对作物根系层进行水肥施用,作物行间无水肥供应,田面相对干燥,可有效降低病害的发生率,杂草的生长也大打折扣。

## 附图说明

[0019] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0020] 图1为地理式渗灌灌溉系统的局部结构示意图。

[0021] 图2为土壤信息采集控制箱的结构示意图。

### 具体实施方式

[0022] 如图2所示的一种带有智能感知功能的地理式渗灌水肥精准施用系统,包括智能感知系统、地理式渗灌灌溉系统、云端控制平台和控制终端,所述的智能感知系统是由土壤环境监测系统和田间气象监测系统所组成,所述的土壤环境监测系统和所述的田间气象监测系统都与云端控制平台电连接,所述的云端控制平台与控制终端电连接,所述的地理式渗灌灌溉系统通过云端控制平台进行开启和关闭,所述的土壤环境监测系统是由土壤信息采集控制箱、土壤采样器12、土壤温湿度传感器、土壤盐分传感器、土壤水分传感器、PH传感器、EC传感器所组成,所述的土壤信息采集控制箱又是由上箱体10-1和下箱体10-2连成一体所组成,所述下箱体设置在上箱体后端的底部,所述上箱体前端的底部呈敞开状,所述下箱体的前端也呈敞开状,所述上箱体的前端内竖直固定有导向筒11,所述导向筒的下端伸出上箱体,所述土壤采样器的上端伸入导向筒内并与固定在上箱体顶部的伸缩电缸13相连,伸缩电缸的出轴端伸入导向筒内与土壤采样器相连,所述下箱体内的底部设置有滑轨,所述的滑轨上滑动连接有平移板14,所述的平移板上固定有检测容器,所述的土壤温湿度传感器、土壤盐分传感器、土壤水分传感器、PH传感器和EC传感器安装在检测容器内,所述下箱体的后端外壁上安装有平移电缸15,平移电缸的出轴端伸入下箱体内与平移板相连,所述的检测容器在平移电缸的驱动下伸至土壤采样器的正下方。本发明通过对渗灌条件下大量的作物、土壤、气象数据进行深度分析和挖掘,建立作物生长数据库,并且基于由土壤环境监测系统和田间气象监测系统所组成的智能感知系统,为地理式渗灌水肥施用动态决策提供科学依据,解决现有地理式渗灌水肥一体化技术中土壤水肥施用与作物生长发育、生长环境的全面协同问题。

[0023] 本发明可以先通过对渗灌条件下大量的作物、土壤、气象数据进行深度分析和挖掘,建立数据库;然后通过设置的各类传感器用于监测土壤、田间气候等生长环境数据,实时监测土壤肥力、湿度、风速、光照、二氧化碳等情况,上传送至云端控制平台,云端控制平台通过建立的数据库进行比对分析,根据作物的生长阶段、气象情况及土壤情况等因素对监测数据进行分析研判,确定是否需要施肥;若是,自动精准匹配最优水肥种类和用量方案,实现个性化的智能灌溉决策;若否,仅控制开启灌水电磁阀实施地下渗灌灌水作业。

[0024] 上述的滑轨呈倒置的梯形,所述平移板的底部设置有与滑轨相匹配的滑块,所述的平移板通过底部的滑块连接在滑轨上。

[0025] 如图1所示的地理式渗灌灌溉系统是由渗灌管2、渗灌管滴头3、灌溉泵、管道接头4、第一分流管道5、第二分流管道6、送水管道7和肥料输送管道8,所述的灌溉泵设置有两个,两个灌溉泵分别为第一灌溉泵和第二灌溉泵,所述的渗灌管设置有若干根,若干根渗灌管从前往后依次埋入待灌溉场地1内,所述渗灌管的一端通过一个管道接头与第一分流管道上的一条第一分流支管相连,所述的第一分流支管上安装有第一开关阀门,所述的送水管道与第一分流管道相连并且其上安装有第一灌溉泵,所述渗灌管的另一端通过一个管道接头与第二分流管道上的一条第二分流支管相连,所述的第二分流支管上安装有第二开关阀门,所述的肥料输送管道与第二分流管道相连并且其上安装有第二灌溉泵,所述渗灌管上从左往右依次安装有若干个渗灌管滴头。本发明采用地理式渗灌水肥一体化方式,可实现一定程度的作物精准灌溉施肥,且由于只对作物根系层进行水肥施用,作物行间无水肥供应,田面相对干燥,可有效降低病害的发生率,杂草的生长也大打折扣。

[0026] 上述的送水管道和肥料输送管道上都安装有流量计和压力表,所述送水管道与所述第一分流管道以及所述肥料输送管道与所述的第二分流管道之间都设置有过滤器。本发明可以自动实现水和肥料的滴灌,并且可以采集的信息进行定量灌溉,其不仅能够有效降低成本,而且能够保证种植作物吸收到足够的营养成分,起到了增加实用性能的作用。

[0027] 如图1所示的渗灌管前后两侧的待灌溉场地内都竖直设置有若干根导向管9,所述导向管的下端伸入地下,土壤采样器在伸缩电缸的作用下沿着导向管向下运动;所述的导向管下端伸入地下的位置与渗灌管的埋设位置相匹配。

[0028] 上述的田间气象监测系统是由光照传感器、风速传感器、风向传感器、二氧化碳传感器、太阳能电池板、蒸发传感器、降雨量传感器、参数采集控制柜所组成,所述待灌溉场地的一侧设置有数据采集中心,所述的光照传感器、风速传感器、风向传感器、二氧化碳传感器、太阳能电池板、蒸发传感器以及降雨量传感器设置在数据采集中心上,所述的光照传感器、风速传感器、风向传感器、二氧化碳传感器、太阳能电池板、蒸发传感器以及降雨量传感器都与参数采集控制柜电连接。

[0029] 上述的云端控制平台是由中控室显示屏、中控室服务器、网络收发器所组成,所述的土壤环境监测系统和所述的田间气象监测系统通过网络收发器与中控室服务器相连,所述的中控室显示屏与中控室服务器电连接。

[0030] 上述的控制终端是由PC远程控制端和便携式智能控制终端所组成,所述的PC远程控制端和所述的便携式智能控制终端都通过网络收发器与中控室服务器电连接。

[0031] 以上仅是本发明的优选实施方式,本发明的保护范围并不仅限于上述实施例,凡属于本发明思路下的技术方案均属于本发明的保护范围。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理前提下的若干改进和润饰,应视为本发明的保护范围。

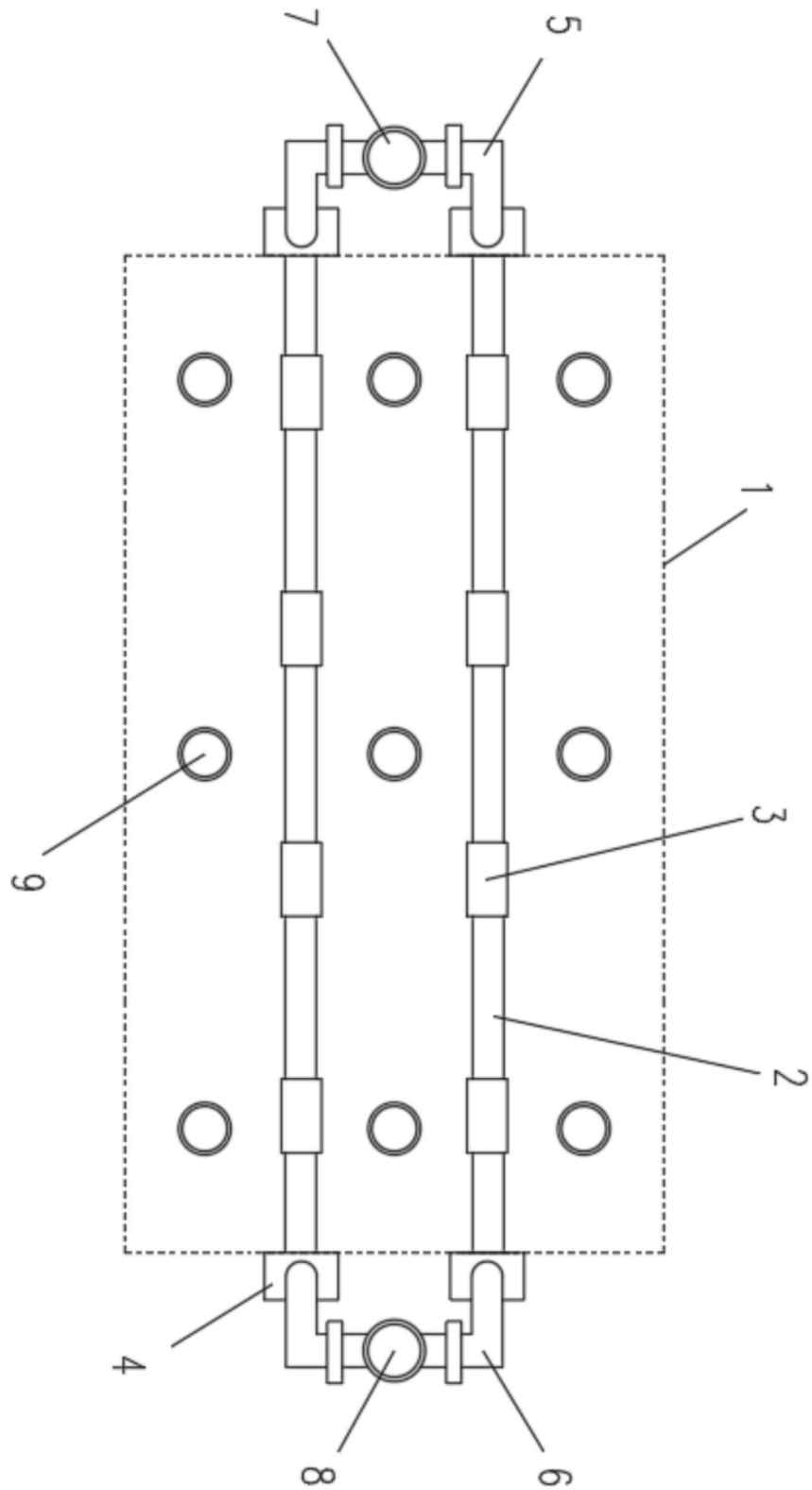


图1

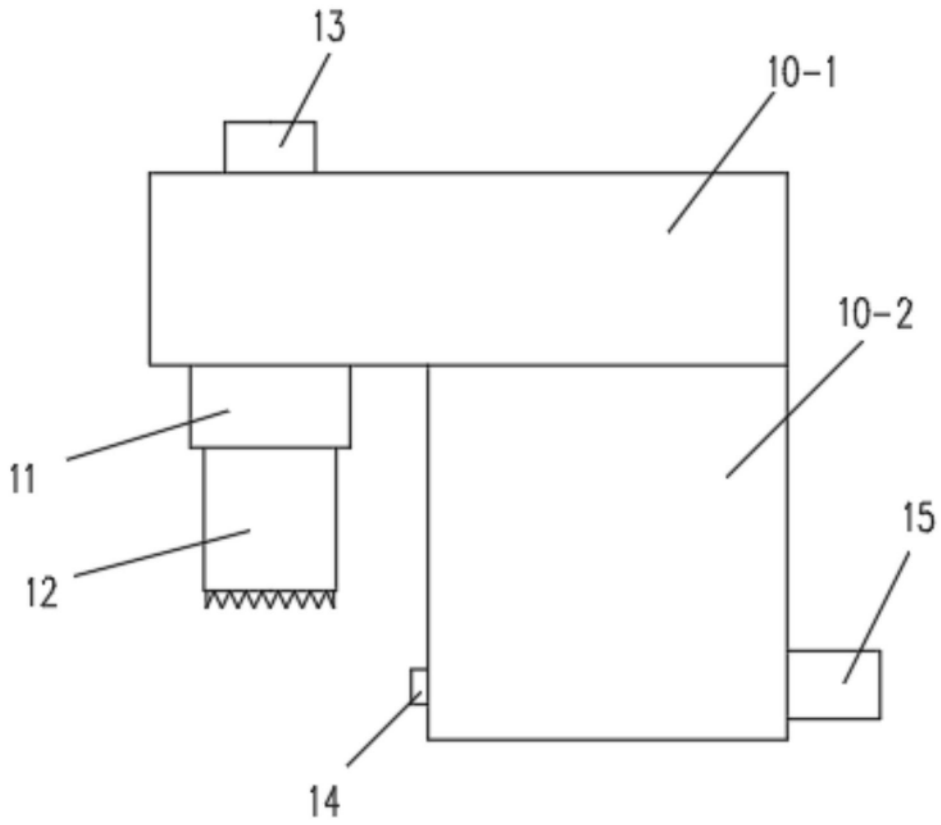


图2