(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 117958002 A
(43)申请公布日 2024.05.03

(21)申请号 202410274474.9

(22)申请日 2024.03.11

(71)申请人 中国农业科学院农田灌溉研究所
地址 453000 河南省新乡市牧野区宏力大道(东)380号

(72)发明人 刘战东 李迎 张钊 秦安振 宁东峰 李鹏慧 张莹莹 黄超 郭翔

(74)专利代理机构 郑州意创知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 41138
专利代理师 张岑

(51)Int.Cl.
A01C 23/04(2006.01)
A01C 23/00(2006.01)
A01M 7/00(2006.01)

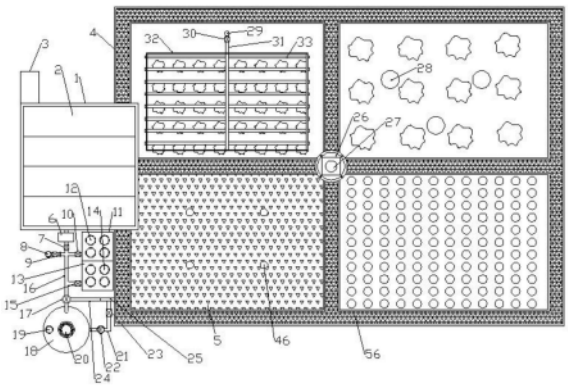
权利要求书4页 说明书9页 附图4页

(54)发明名称

一种水肥一体化智能配药调控系统及方法

(57)摘要

本发明涉及一种水肥一体化智能配药调控系统及方法,在循环水收集渠与下沉式集水池连通口位置设置有二级垂直过滤网,下沉式集水池内设置有循环水抽水泵和水含量分析仪,循环水抽水泵通过管道与外过滤器相连通,外过滤器通过外过滤电磁阀与供水主管道内端相连通,四块栅格种植区内设置有与终端灌溉管道以及水含量分析仪相配合的终端智能配药调控灌溉装置;在四块栅格种植区内分别设置有与终端灌溉管道上方相连通的第一纵向连接管、第二纵向连接管、第三纵向连接管和第四纵向连接管;能够对区域内相同大面积作物实施智能配药控制灌溉和区域内不同植物的智能配药控制灌溉。



CN 117958002 A

1.一种水肥一体化智能配药调控系统,包括下沉式集水池(1),设置在下沉式集水池(1)外侧的洁净水压力供水端头(8),通过洁净水电磁阀(9)与洁净水压力供水端头(8)相连通的供水主管道(16),其特征在于:所述的供水主管道(16)分别通过配肥电磁阀(10)和配药电磁阀(15)与配肥容器(11)的底部以及配药容器(13)的底部相连通,供水主管道(16)的外端与三通电磁阀(17)相连通,三通电磁阀(17)的一侧出口端通过洁净水分支管道(24)与终端灌溉管道(25)相连通,三通电磁阀(17)的另一个水口端通过管道与下沉式混料罐(18)的顶部相连通,下沉式混料罐(18)的顶部固定安装有终极混料电机(20),下沉式混料罐(18)的底部与安装有混合液体输出泵(22)的混合液体输出管(21)相连通,混合液体输出管(21)通过混合液体输出电磁阀(23)与终端灌溉管道(25)相连通;在下沉式集水池(1)外侧连通有田字形结构的循环水收集渠(4),循环水收集渠(4)内侧均等设置有四块栅格种植区(5),终端灌溉管道(25)沿循环水收集渠(4)的外框内侧预埋在四块栅格种植区(5)的下方,在循环水收集渠(4)上部设置有初级水平过滤防护网(56),在循环水收集渠(4)与下沉式集水池(1)连通口位置设置有二级垂直过滤网(49),下沉式集水池(1)内设置有循环水抽水泵(47)和水含量分析仪(48),循环水抽水泵(47)通过管道与外过滤器(6)相连通,外过滤器(6)通过外过滤电磁阀(7)与供水主管道(16)内端相连通,四块栅格种植区(5)内设置有与终端灌溉管道(25)以及水含量分析仪(48)相配合的终端智能配药调控灌溉装置。

2.根据权利要求1所述的水肥一体化智能配药调控系统,其特征在于:所述的终端智能配药调控灌溉装置包括预埋在四个栅格种植区(5)内的若干均等分布的土壤湿度传感器探头(50)和土壤成分分析仪探头(51),在四块栅格种植区(5)的中部设置有病虫害红外分析集合气象站(27),病虫害红外分析集合气象站(27)、土壤湿度传感器探头(50)和土壤成分分析仪探头(51)均通过数据收集器与设置在下沉式集水池(1)外侧的控制器(3)相连接,在四块栅格种植区(5)内分别设置有与终端灌溉管道(25)上方相连通的第一纵向连接管(29)、第二纵向连接管(35)、第三纵向连接管(39)和第四纵向连接管(43),第一纵向连接管(29)通过第一电磁阀(30)与淋灌主管道(31)相连通,淋灌主管道(31)与均等支撑在支架(32)下方的若干淋灌喷淋管(33)相连通,第二纵向连接管(35)通过第二电磁阀(36)与泉涌灌主管道(37)相连通,泉涌灌主管道(37)通过泉涌分支管道(38)与若干泉涌喷头(28)相连通,第三纵向连接管(39)通过第三电磁阀(40)与地埋灌主管道(41)相连通,地埋灌主管道(41)与若干地埋灌溉管(42)相连通,第四纵向连接管(43)通过第四电磁阀(44)与喷灌主管道(45)相连通,喷灌主管道(45)通过喷灌分支管道与若干喷灌喷头(46)相连通。

3.根据权利要求1所述的水肥一体化智能配药调控系统,其特征在于:所述的下沉式集水池(1)的顶部设置有防蒸发盖板(2),配肥容器(11)内纵向卡接有若干液体肥容器(12),液体肥容器(12)的底部设置有配肥液体流量电磁阀(55),配肥液体流量电磁阀(55)的底部与配肥混合仓(54)的顶部相连通,配肥混合仓(54)的底部通过管道与配肥电磁阀(10)相连通。

4.根据权利要求1所述的水肥一体化智能配药调控系统,其特征在于:所述的配药容器(13)内纵向卡接有若干液体药液容器(14),液体药液容器(14)的底部设置有配药液体流量电磁阀(52),配药液体流量电磁阀(52)的底部与配药混合仓(53)的顶部相连通,配药混合仓(53)的底部通过管道与配药电磁阀(15)相连通。

5.根据权利要求1所述的水肥一体化智能配药调控系统,其特征在于:所述的下沉式混

料罐(18)预埋在下沉式集水池(1)的外侧,在终极混料电机(20)的一侧开设有固体可溶肥药添加口(19),终极混料电机(20)的输出端与安装在下沉式混料罐(18)内的搅拌轴相连接。

6.根据权利要求1所述的水肥一体化智能配药调控系统,其特征在于:所述的循环水收集渠(4)的一端与下沉式集水池(1)的一端顶部相连通,循环水收集渠(4)的另一端与下沉式集水池(1)的一端顶部相连通,循环水收集渠(4)的中部为十字渠状结构,该十字渠状结构的其中三个外端与循环水收集渠(4)内侧相连通,该十字渠状结构的剩余一个外端与下沉式集水池(1)的外侧顶部相连通,四块栅格种植区(5)均等分布在该十字渠状结构的的外侧与循环水收集渠(4)内侧之间。

7.根据权利要求2所述的水肥一体化智能配药调控系统,其特征在于:所述的病虫害红外分析集合气象站(27)的下方设置有跨渠支撑平台(26),在病虫害红外分析集合气象站(27)上安装有小型气象站和360度红外病虫害分析仪,控制器(3)通过导线分别与水含量分析仪(48)、洁净水电磁阀(9)、配肥电磁阀(10)、配药电磁阀(15)、三通电磁阀(17)、混合液体输出泵(22)、混合液体输出电磁阀(23)、循环水抽水泵(47)、外过滤电磁阀(7)以及下沉式混料罐(18)相连接。

8.根据权利要求2所述的水肥一体化智能配药调控系统,其特征在于:所述的淋灌喷淋管(33)下方的栅格种植区(5)内种植有大叶作物,泉涌喷头(28)辐射区域的栅格种植区(5)内种植有发达根茎作物,地埋灌溉管(42)辐射的栅格种植区(5)内种植有蔬菜作物,喷灌喷头(46)辐射的栅格种植区(5)内种植有密植低矮作物。

9.根据权利要求2所述的水肥一体化智能配药调控系统,其特征在于:所述的终端灌溉管道(25)呈N字形或者S字形设置在循环水收集渠(4)的外框内侧,终端灌溉管道(25)的转角位置设置有转角连接管,终端灌溉管道(25)的外端部设置有带有阀门的扩展连接管(34)。

10.一种如权利要求1-9任意一项所述的水肥一体化智能配药调控系统的水肥药一体化灌溉调控方法,其方法为:

在自然降水不充沛的季节,根据病虫害红外分析集合气象站(27)、土壤湿度传感器探头(50)和土壤成分分析仪探头(51)的收集器收集四块栅格种植区(5)内大叶作物、发达根茎作物、蔬菜作物以及密植低矮作物的蓄水、需肥和病虫害防治需求,当需要单独实施纯水灌溉作业时,通过控制器(3)开启洁净水电磁阀(9),外部的洁净水压力供水端头(8)水源通过洁净水电磁阀(9)进入至供水主管道(16),此时关闭外过滤电磁阀(7)、配肥电磁阀(10)、配药电磁阀(15)以及混合液体输出电磁阀(23),驱动三通电磁阀(17)的一个出口端与洁净水分支管道(24)连通,并关闭三通电磁阀(17)与下沉式混料罐(18)顶部连通端出口,洁净水通过洁净水分支管道(24)进入至终端灌溉管道(25),并通过终端灌溉管道(25)向第一纵向连接管(29)、第二纵向连接管(35)、第三纵向连接管(39)以及第四纵向连接管(43)中的一根或者多根输送,同时对应开启第一电磁阀(30)、第二电磁阀(36)、第三电磁阀(40)和第四纵向连接管(43)中的其中一个或者多个,淋灌喷淋管(33)、泉涌喷头(28)、地埋灌溉管(42)和喷灌喷头(46)实施单一开启或者多个开启,实施自然降水不充沛的季节的单一供水灌溉作业;

在自然降水不充沛的季节,当需要实施水肥一体化灌溉作业时,通过控制器(3)开启洁

净水电磁阀(9),外部的洁净水压力供水端头(8)水源通过洁净水电磁阀(9)进入至供水主管道(16),此时关闭外过滤电磁阀(7)、配药电磁阀(15),驱动三通电磁阀(17)的一个出口端与下沉式混料罐(18)顶部连通,并关闭三通电磁阀(17)与洁净水分支管道(24)连通端出口,同时根据水肥一体化需求开启配肥液体流量电磁阀(55),不同含量的液体肥料自液体肥容器(12)底部流入配肥混合仓(54),开启配肥电磁阀(10),液体肥料通过供水主管道(16)与洁净水一起混合至下沉式混料罐(18)内,开启终极混料电机(20)对水肥液体实施混合,然后开启液体输出电磁阀(23)和混合液体输出泵(22)通过混合液体输出管(21)将水肥混合液输送至终端灌溉管道(25),并通过终端灌溉管道(25)向第一纵向连接管(29)、第二纵向连接管(35)、第三纵向连接管(39)以及第四纵向连接管(43)中的一根或者多根输送,同时对应开启第一电磁阀(30)、第二电磁阀(36)、第三电磁阀(40)和第四纵向连接管(43)中的其中一个或者多个,淋灌喷淋管(33)、泉涌喷头(28)、地埋灌溉管(42)和喷灌喷头(46)实施单一开启或者多个开启,实施自然降水不充沛的季节的水肥一体化灌溉作业;

在自然降水不充沛的季节,当需要实施水肥药一体化灌溉作业时,通过控制器(3)开启洁净水电磁阀(9),外部的洁净水压力供水端头(8)水源通过洁净水电磁阀(9)进入至供水主管道(16),此时关闭外过滤电磁阀(7),驱动三通电磁阀(17)的一个出口端与下沉式混料罐(18)顶部连通,并关闭三通电磁阀(17)与洁净水分支管道(24)连通端出口,同时根据水肥药一体化需求开启配肥液体流量电磁阀(55)和配药液体流量电磁阀(52),不同含量的液体肥料自液体肥容器(12)底部流入配肥混合仓(54),不同含量的液体药液自配药容器(13)底部流入配药混合仓(53),开启配肥电磁阀(10)和配药电磁阀(15),液体肥料通过供水主管道(16)与洁净水一起混合至下沉式混料罐(18)内,液体药液通过供水主管道(16)与洁净水一起混合至下沉式混料罐(18)内,开启终极混料电机(20)对水肥药液体实施混合,然后开启液体输出电磁阀(23)和混合液体输出泵(22)通过混合液体输出管(21)将水肥药混合液输送至终端灌溉管道(25),并通过终端灌溉管道(25)向第一纵向连接管(29)、第二纵向连接管(35)、第三纵向连接管(39)以及第四纵向连接管(43)中的一根或者多根输送,同时对应开启第一电磁阀(30)、第二电磁阀(36)、第三电磁阀(40)和第四纵向连接管(43)中的其中一个或者多个,淋灌喷淋管(33)、泉涌喷头(28)、地埋灌溉管(42)和喷灌喷头(46)实施单一开启或者多个开启,实施自然降水不充沛的季节的水肥药一体化灌溉作业;

在自然降水充沛的季节,根据病虫害红外分析集合气象站(27)、土壤湿度传感器探头(50)和土壤成分分析仪探头(51)的收集器收集四块栅格种植区(5)内大叶作物、发达根茎作物、蔬菜作物以及密植低矮作物的蓄水、需肥和病虫害防治需求,当需要实施水肥一体化灌溉作业时,通过控制器(3)关闭洁净水电磁阀(9),通过循环水收集渠(4)收集的富积水经过初级水平过滤防护网(56)和二级垂直过滤网(49)过滤后进入至下沉式集水池(1),开启外过滤电磁阀(7)、循环水抽水泵(47)和水含量分析仪(48),对回收的循环水实施成分分析,然后将循环水输送至供水主管道(16),驱动三通电磁阀(17)的一个出口端与下沉式混料罐(18)顶部连通,并关闭三通电磁阀(17)与洁净水分支管道(24)连通端出口,同时根据水肥一体化需求和水含量分析仪(48)分析结果开启配肥液体流量电磁阀(55),不同含量的液体肥料自液体肥容器(12)底部流入配肥混合仓(54),开启配肥电磁阀(10),液体肥料通过供水主管道(16)与洁净水一起混合至下沉式混料罐(18)内,开启终极混料电机(20)对水肥液体实施混合,然后开启液体输出电磁阀(23)和混合液体输出泵(22)通过混合液体输出

管(21)将水肥混合液输送至终端灌溉管道(25),并通过终端灌溉管道(25)向第一纵向连接管(29)、第二纵向连接管(35)、第三纵向连接管(39)以及第四纵向连接管(43)中的一根或者多根输送,同时对应开启第一电磁阀(30)、第二电磁阀(36)、第三电磁阀(40)和第四纵向连接管(43)中的其中一个或者多个,淋灌喷淋管(33)、泉涌喷头(28)、地埋灌溉管(42)和喷灌喷头(46)实施单一开启或者多个开启,实施自然降水充沛季节的水肥一体化灌溉作业;

在自然降水充沛的季节,根据病虫害红外分析集合气象站(27)、土壤湿度传感器探头(50)和土壤成分分析仪探头(51)的收集器收集四块栅格种植区(5)内大叶作物、发达根茎作物、蔬菜作物以及密植低矮作物的蓄水、需肥和病虫害防治需求,当需要实施水肥药一体化灌溉作业时,通过控制器(3)关闭洁净水电磁阀(9),通过循环水收集渠(4)收集的富积水经过初级水平过滤防护网(56)和二级垂直过滤网(49)过滤后进入至下沉式集水池(1),开启外过滤电磁阀(7)、循环水抽水泵(47)和水含量分析仪(48),对回收的循环水实施成分分析,然后将循环水输送至供水主管道(16),驱动三通电磁阀(17)的一个出口端与下沉式混料罐(18)顶部连通,并关闭三通电磁阀(17)与洁净水分支管道(24)连通端出口,同时根据水肥一体化需求和水含量分析仪(48)分析结果开启配肥液体流量电磁阀(55)和配药液体流量电磁阀(52),不同含量的液体肥料自液体肥容器(12)底部流入配肥混合仓(54),不同含量的液体药液自配药容器(13)底部流入配药混合仓(53),开启配肥电磁阀(10)和配药电磁阀(15),液体肥料通过供水主管道(16)与洁净水一起混合至下沉式混料罐(18)内,液体药液通过供水主管道(16)与洁净水一起混合至下沉式混料罐(18)内,开启终极混料电机(20)对水肥药液体实施混合,然后开启液体输出电磁阀(23)和混合液体输出泵(22)通过混合液体输出管(21)将水肥药混合液输送至终端灌溉管道(25),并通过终端灌溉管道(25)向第一纵向连接管(29)、第二纵向连接管(35)、第三纵向连接管(39)以及第四纵向连接管(43)中的一根或者多根输送,同时对应开启第一电磁阀(30)、第二电磁阀(36)、第三电磁阀(40)和第四纵向连接管(43)中的其中一个或者多个,淋灌喷淋管(33)、泉涌喷头(28)、地埋灌溉管(42)和喷灌喷头(46)实施单一开启或者多个开启,实施自然降水充沛的季节的水肥药一体化灌溉作业。

一种水肥一体化智能配药调控系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种智能灌溉领域,具体涉及一种水肥一体化智能配药调控系统及方法。

背景技术

[0002] 水肥一体化技术,指灌溉与施肥融为一体的农业新技术。水肥一体化是借助压力系统,将可溶性固体或液体肥料,按土壤养分含量和作物种类的需肥规律和特点,配兑成的肥液与灌溉水一起,通过可控管道系统供水、供肥,使水肥相融后,通过管道和滴头形成滴灌,均匀、定时、定量浸润作物根系发育生长区域,使主要根系土壤始终保持疏松和适宜的含水量。同时根据不同的作物的需肥特点,土壤环境和养分含量状况,作物不同生长期需水,需肥规律情况进行不同生育期的需求设计,把水分、养分定时定量,按比例直接提供给作物。

[0003] 在水肥一体化灌溉系统运行时往往需要根据作物的生长阶段进行对应的除草或者病除虫害灌溉作业,将除草和病虫害药液与水肥一体化灌溉系统并联运行,能够在灌溉的同时根据作物声场环境实施对应的出早作业,同时可以根据对作物不同生长阶段的病虫害进行有效的防治,不仅省去了人工喷洒药液的缺点,同时能够使药液充分发挥药效。传统的水肥一体化灌溉过程中的药液调控在运行时存在以下缺陷:首先,传统的药液调控需要采用外部专用设备进行配比量的混合,然后在水肥一体化灌溉的过程中利用负压或者水肥液体的高速流动将药液罐内的药液吸入灌溉管道进行配比灌溉,这一操作存在药液与水肥液体混合不均匀现象的发生,会因负压不稳定或者水流速的变化导致药液与水肥液体最终作用端的不均匀出液,造成局部药液施加量的不均匀变化,影响最终的水肥药灌溉效果;其次,尽管一些水肥一体化灌溉过程中配药调控采取了预先混合再出液灌溉的方式,但是这些传统的配药调控作业往往需要压力辅助设备对药液罐体内的药液实施加压输送作业,造成了加压设备的过度使用,浪费了资源。再次,传统的水肥一体化配药调控后其终端出料方式较为单一,不适合不同地貌或者大区域内不同作物的区分灌溉,导致其工作和运行效率降低。另外,传统的水肥一体化配药作业前后的用水一般采用洁净水源,在一些自然光降水充沛的地区,水肥药三者一体化的灌溉作业没用充分考虑自然降水和田间富积水的回收,造成该部分自然降水和富积水的浪费,同时大量的自然降水会带走田间的肥力,造成肥力流失,同时带来了水资源被化肥和药液污染问题的发生,在此方面,传统的水肥药一体灌溉作业没用实现更好的调控作用,存在一定的欠缺。

[0004] 综上所述,本发明提供一种结构简单,操作方便,水肥药三者混合均匀配比合理,整体输出均匀度高且稳定高效,采取地埋式混合模式,充能对富积水和自然降水进行回收,通过充分节省压力元件和充分利用水资源的方式,形成循环模式的水肥药一体化配药调控,能够对小环境内收集水进行分析后进行合理配药调控,减少水资源的外溢污染,方法简单易操作的水肥一体化智能配药调控系统及方法,具有广泛的市场前景。

发明内容

[0005] 针对现有技术的不足,本发明提供一种结构简单,操作方便,水肥药三者混合均匀配比合理,整体输出均匀度高且稳定高效,采取地埋式混合模式,充能对富积水和自然降水进行回收,通过充分节省压力元件和充分利用水资源的方式,形成循环模式的水肥药一体化配药调控,能够对小环境内收集水进行分析后进行合理配药调控,减少水资源的外溢污染,方法简单易操作的水肥一体化智能配药调控系统及方法,用于克服现有技术中的缺陷。

[0006] 本发明的技术方案是这样实现的:一种水肥一体化智能配药调控系统,包括下沉式集水池,设置在下沉式集水池外侧的洁净水压力供水端头,通过洁净水电磁阀与洁净水压力供水端头相连通的供水主管道,所述的供水主管道分别通过配肥电磁阀和配药电磁阀与配肥容器的底部以及配药容器的底部相连通,供水主管道的外端与三通电磁阀相连通,三通电磁阀的一侧出口端通过洁净水分支管道与终端灌溉管道相连通,三通电磁阀的另一个水口端通过管道与下沉式混料罐的顶部相连通,下沉式混料罐的顶部固定安装有终极混料电机,下沉式混料罐的底部与安装有混合液体输出泵的混合液体输出管相连通,混合液体输出管通过混合液体输出电磁阀与终端灌溉管道相连通;在下沉式集水池外侧连通有田字形结构的循环水收集渠,循环水收集渠内侧均等设置有四块栅格种植区,终端灌溉管道沿循环水收集渠的外框内侧预埋在四块栅格种植区的下方,在循环水收集渠上部设置有初级水平过滤防护网,在循环水收集渠与下沉式集水池连通口位置设置有二级垂直过滤网,下沉式集水池内设置有循环水抽水泵和水含量分析仪,循环水抽水泵通过管道与外过滤器相连通,外过滤器通过外过滤电磁阀与供水主管道内端相连通,四块栅格种植区内设置有与终端灌溉管道以及水含量分析仪相配合的终端智能配药调控灌溉装置。

[0007] 所述的终端智能配药调控灌溉装置包括预埋在四个栅格种植区内的若干均等分布的土壤湿度传感器探头和土壤成分分析仪探头,在四块栅格种植区的中部设置有病虫害红外分析集合气象站,病虫害红外分析集合气象站、土壤湿度传感器探头和土壤成分分析仪探头均通过数据收集器与设置在下沉式集水池外侧的控制器相连接,在四块栅格种植区内分别设置有与终端灌溉管道上方相连通的第一纵向连接管、第二纵向连接管、第三纵向连接管和第四纵向连接管,第一纵向连接管通过第一电磁阀与淋灌主管道相连通,淋灌主管道与均等支撑在支架下方的若干淋灌喷淋管相连通,第二纵向连接管通过第二电磁阀与泉涌灌主管道相连通,泉涌灌主管道通过泉涌分支管道与若干泉涌喷头相连通,第三纵向连接管通过第三电磁阀与地埋灌主管道相连通,地埋灌主管道与若干地埋灌溉管相连通,第四纵向连接管通过第四电磁阀与喷灌主管道相连通,喷灌主管道通过喷灌分支管道与若干喷灌喷头相连通。

[0008] 所述的下沉式集水池的顶部设置有防蒸发盖板,配肥容器内纵向卡接有若干液体肥容器,液体肥容器的底部设置有配肥液体流量电磁阀,配肥液体流量电磁阀的底部与配肥混合仓的顶部相连通,配肥混合仓的底部通过管道与配肥电磁阀相连通。

[0009] 所述的配药容器内纵向卡接有若干液体药液容器,液体药液容器的底部设置有配药液体流量电磁阀,配药液体流量电磁阀的底部与配药混合仓的顶部相连通,配药混合仓的底部通过管道与配药电磁阀相连通。

[0010] 所述的下沉式混料罐预埋在下沉式集水池的外侧,在终极混料电机的一侧开设有固体可溶肥药添加口,终极混料电机的输出端与安装在下沉式混料罐内的搅拌轴相连接。

[0011] 所述的循环水收集渠的一端与下沉式集水池的一端顶部相连通,循环水收集渠的另一端与下沉式集水池的一端顶部相连通,循环水收集渠的中部为十字渠状结构,该十字渠状结构的其中三个外端与循环水收集渠内侧相连通,该十字渠状结构的剩余一个外端与下沉式集水池的外侧顶部相连通,四块栅格种植区均等分布在该十字渠状结构的的外侧与循环水收集渠内侧之间。

[0012] 所述的病虫害红外分析集合气象站的下方设置有跨渠支撑平台,在病虫害红外分析集合气象站上安装有小型气象站和360度红外病虫害分析仪,控制器通过导线分别与水含量分析仪、洁净水电磁阀、配肥电磁阀、配药电磁阀、三通电磁阀、混合液体输出泵、混合液体输出电磁阀、循环水抽水泵、外过滤电磁阀以及下沉式混料罐相连接。

[0013] 所述的淋灌喷淋管下方的栅格种植区内种植有大叶作物,泉涌喷头辐射区域的栅格种植区内种植有发达根茎作物,地埋灌溉管辐射的栅格种植区内种植有蔬菜作物,喷灌喷头辐射的栅格种植区内种植有密植低矮作物。

[0014] 所述的终端灌溉管道呈N字形或者S字形设置在循环水收集渠的外框内侧,终端灌溉管道的转角位置设置有转角连接管,终端灌溉管道的外端部设置有带有阀门的扩展连接管。

[0015] 一种如上任意一项所述的水肥一体化智能配药调控系统的水肥药一体化灌溉调控方法,其方法为:

[0016] 在自然降水不充沛的季节,根据病虫害红外分析集合气象站、土壤湿度传感器探头和土壤成分分析仪探头的收集器收集四块栅格种植区内大叶作物、发达根茎作物、蔬菜作物以及密植低矮作物的蓄水、需肥和病虫害防治需求,当需要单独实施纯水灌溉作业时,通过控制器开启洁净水电磁阀,外部的洁净水压力供水端头水源通过洁净水电磁阀进入至供水主管道,此时关闭外过滤电磁阀、配肥电磁阀、配药电磁阀以及混合液体输出电磁阀,驱动三通电磁阀的一个出口端与洁净水分支管道连通,并关闭三通电磁阀与下沉式混料罐顶部连通端出口,洁净水通过洁净水分支管道进入至终端灌溉管道,并通过终端灌溉管道向第一纵向连接管、第二纵向连接管、第三纵向连接管以及第四纵向连接管中的一根或者多根输送,同时对应开启第一电磁阀、第二电磁阀、第三电磁阀和第四纵向连接管中的其中一个或者多个,淋灌喷淋管、泉涌喷头、地埋灌溉管和喷灌喷头实施单一开启或者多个开启,实施自然降水不充沛的季节的单一供水灌溉作业;

[0017] 在自然降水不充沛的季节,当需要实施水肥一体化灌溉作业时,通过控制器开启洁净水电磁阀,外部的洁净水压力供水端头水源通过洁净水电磁阀进入至供水主管道,此时关闭外过滤电磁阀、配药电磁阀,驱动三通电磁阀的一个出口端与下沉式混料罐顶部连通,并关闭三通电磁阀与洁净水分支管道连通端出口,同时根据水肥一体化需求开启配肥液体流量电磁阀,不同含量的液体肥料自液体肥容器底部流入配肥混合仓,开启配肥电磁阀,液体肥料通过供水主管道与洁净水一起混合至下沉式混料罐内,开启终极混料电机对水肥液体实施混合,然后开启液体输出电磁阀和混合液体输出泵通过混合液体输出管将水肥混合液输送至终端灌溉管道,并通过终端灌溉管道向第一纵向连接管、第二纵向连接管、第三纵向连接管以及第四纵向连接管中的一根或者多根输送,同时对应开启第一电磁阀、第二电磁阀、第三电磁阀和第四纵向连接管中的其中一个或者多个,淋灌喷淋管、泉涌喷头、地埋灌溉管和喷灌喷头实施单一开启或者多个开启,实施自然降水不充沛的季节的水

肥一体化灌溉作业；

[0018] 在自然降水不充沛的季节，当需要实施水肥药一体化灌溉作业时，通过控制器开启洁净水电磁阀，外部的洁净水压力供水端头水源通过洁净水电磁阀进入至供水主管道，此时关闭外过滤电磁阀，驱动三通电磁阀的一个出口端与下沉式混料罐顶部连通，并关闭三通电磁阀与洁净水分支管道连通端出口，同时根据水肥药一体化需求开启配肥液体流量电磁阀和配药液体流量电磁阀，不同含量的液体肥料自液体肥容器底部流入配肥混合仓，不同含量的液体药液自配药容器底部流入配药混合仓，开启配肥电磁阀和配药电磁阀，液体肥料通过供水主管道与洁净水一起混合至下沉式混料罐内，液体药液通过供水主管道与洁净水一起混合至下沉式混料罐内，开启终极混料电机对水肥药液体实施混合，然后开启液体输出电磁阀和混合液体输出泵通过混合液体输出管将水肥药混合液输送至终端灌溉管道，并通过终端灌溉管道向第一纵向连接管、第二纵向连接管、第三纵向连接管以及第四纵向连接管中的一根或者多根输送，同时对应开启第一电磁阀、第二电磁阀、第三电磁阀和第四纵向连接管中的其中一个或者多个，淋灌喷淋管、泉涌喷头、地埋灌溉管和喷灌喷头实施单一开启或者多个开启，实施自然降水不充沛的季节的水肥药一体化灌溉作业；

[0019] 在自然降水充沛的季节，根据病虫害红外分析集合气象站、土壤湿度传感器探头和土壤成分分析仪探头的收集器收集四块栅格种植区内大叶作物、发达根茎作物、蔬菜作物以及密植低矮作物的蓄水、需肥和病虫害防治需求，当需要实施水肥一体化灌溉作业时，通过控制器关闭洁净水电磁阀，通过循环水收集渠收集的富积水经过初级水平过滤防护网和二级垂直过滤网过滤后进入至下沉式集水池，开启外过滤电磁阀、循环水抽水泵和水含量分析仪，对回收的循环水实施成分分析，然后将循环水输送至供水主管道，驱动三通电磁阀的一个出口端与下沉式混料罐顶部连通，并关闭三通电磁阀与洁净水分支管道连通端出口，同时根据水肥一体化需求和水含量分析仪分析结果开启配肥液体流量电磁阀，不同含量的液体肥料自液体肥容器底部流入配肥混合仓，开启配肥电磁阀，液体肥料通过供水主管道与洁净水一起混合至下沉式混料罐内，开启终极混料电机对水肥液体实施混合，然后开启液体输出电磁阀和混合液体输出泵通过混合液体输出管将水肥混合液输送至终端灌溉管道，并通过终端灌溉管道向第一纵向连接管、第二纵向连接管、第三纵向连接管以及第四纵向连接管中的一根或者多根输送，同时对应开启第一电磁阀、第二电磁阀、第三电磁阀和第四纵向连接管中的其中一个或者多个，淋灌喷淋管、泉涌喷头、地埋灌溉管和喷灌喷头实施单一开启或者多个开启，实施自然降水充沛季节的水肥一体化灌溉作业；

[0020] 在自然降水充沛的季节，根据病虫害红外分析集合气象站、土壤湿度传感器探头和土壤成分分析仪探头的收集器收集四块栅格种植区内大叶作物、发达根茎作物、蔬菜作物以及密植低矮作物的蓄水、需肥和病虫害防治需求，当需要实施水肥药一体化灌溉作业时，通过控制器关闭洁净水电磁阀，通过循环水收集渠收集的富积水经过初级水平过滤防护网和二级垂直过滤网过滤后进入至下沉式集水池，开启外过滤电磁阀、循环水抽水泵和水含量分析仪，对回收的循环水实施成分分析，然后将循环水输送至供水主管道，驱动三通电磁阀的一个出口端与下沉式混料罐顶部连通，并关闭三通电磁阀与洁净水分支管道连通端出口，同时根据水肥一体化需求和水含量分析仪分析结果开启配肥液体流量电磁阀和配药液体流量电磁阀，不同含量的液体肥料自液体肥容器底部流入配肥混合仓，不同含量的液体药液自配药容器底部流入配药混合仓，开启配肥电磁阀和配药电磁阀，液体肥料通过

供水主管道与洁净水一起混合至下沉式混料罐内,液体药液通过供水主管道与洁净水一起混合至下沉式混料罐内,开启终极混料电机对水肥药液体实施混合,然后开启液体输出电磁阀和混合液体输出泵通过混合液体输出管将水肥药混合液输送至终端灌溉管道,并通过终端灌溉管道向第一纵向连接管、第二纵向连接管、第三纵向连接管以及第四纵向连接管中的一根或者多根输送,同时对应开启第一电磁阀、第二电磁阀、第三电磁阀和第四纵向连接管中的其中一个或者多个,淋灌喷淋管、泉涌喷头、地埋灌溉管和喷灌喷头实施单一开启或者多个开启,实施自然降水充沛的季节的水肥药一体化灌溉作业。

[0021] 本发明具有如下的积极效果:

[0022] 首先,本发明利用配药电磁阀、配肥容器与下沉式混料罐配合使用,配备不同的控制电磁阀实现水肥、水药以及水肥药的一体化混合作业,整体在单独的混合容器中进行混合作业,能够根据预设配比完成和实现均匀的混合配比,实现了智能配药的调控,该调控能够根据土壤的湿度和成分缺失配合四块栅格种植区不同或者相同作物的需求进行配比,并配合了不同的水源获取形式,可以单独进行纯净水源的供给作业,也可以对富积的自然降水实施过滤后回收供水灌溉,通过循环水收集渠和下沉式集水池的配合实现高效的节约用水,节省了水资源,提高了水资源的利用效率。

[0023] 其次,本发明通过水含量分析仪与数据收集器的信息配合使用,能够对回收水资源的含量进行分析,在使用回收水资源实施灌溉的过程中,能够对回收水进行分析,并根据分析和收集器信息综合,得到水肥、水药和水肥药配比的理想需求,实现科学配比,减少水肥药的过度使用造成的环境污染。

[0024] 再次,本发明采取了下沉式混料罐与下沉式集水池和循环水收集渠配合,减少了水资源输送过程中多次朝向高处输出的能耗,配合富积水收集、富积水收集后的成分分析等措施,能够实现智能的高效节能配药调控,工作和运行效率降高,有助于田间肥力的保持。并且能对辐射区域实施分区控制作业,实现对分区控制的多个区域实施相同灌溉方式和不同灌溉方式的实施,能够对区域内相同大面积作物实施智能配药控制灌溉和区域内不同植物的智能配药控制灌溉。

附图说明

[0025] 图1为本发明的俯视结构示意图。

[0026] 图2为本发明的分层俯视结构示意图之一。

[0027] 图3为本发明的分层俯视结构示意图之二。

[0028] 图4为本发明图1的侧面结构示意图之一。

[0029] 图5为本发明图1的侧面结构示意图之二。

[0030] 图6为发明图1的侧面结构示意图之三。

具体实施方式

[0031] 如图1、2、3、4、5、6所示,一种水肥一体化智能配药调控系统,包括下沉式集水池1,设置在下沉式集水池1外侧的洁净水压力供水端头8,通过洁净水电磁阀9与洁净水压力供水端头8相连通的供水主管道16,所述的供水主管道16分别通过配肥电磁阀10和配药电磁阀15与配肥容器11的底部以及配药容器13的底部相连通,供水主管道16的外端与三通电磁

阀17相连通,三通电磁阀17的一侧出口端通过洁净水分支管道24与终端灌溉管道25相连通,三通电磁阀17的另一个水口端通过管道与下沉式混料罐18的顶部相连通,下沉式混料罐18的顶部固定安装有终极混料电机20,下沉式混料罐18的底部与安装有混合液体输出泵22的混合液体输出管21相连通,混合液体输出管21通过混合液体输出电磁阀23与终端灌溉管道25相连通;在下沉式集水池1外侧连通有田字形结构的循环水收集渠4,循环水收集渠4内侧均等设置有四块栅格种植区5,终端灌溉管道25沿循环水收集渠4的外框内侧预埋在四块栅格种植区5的下方,在循环水收集渠4上部设置有初级水平过滤防护网56,在循环水收集渠4与下沉式集水池1连通口位置设置有二级垂直过滤网49,下沉式集水池1内设置有循环水抽水泵47和水含量分析仪48,循环水抽水泵47通过管道与外过滤器6相连通,外过滤器6通过外过滤电磁阀7与供水主管道16内端相连通,四块栅格种植区5内设置有与终端灌溉管道25以及水含量分析仪48相配合的终端智能配药调控灌溉装置。所述的终端智能配药调控灌溉装置包括预埋在四个栅格种植区5内的若干均等分布的土壤湿度传感器探头50和土壤成分分析仪探头51,在四块栅格种植区5的中部设置有病虫害红外分析集合气象站27,病虫害红外分析集合气象站27、土壤湿度传感器探头50和土壤成分分析仪探头51均通过数据收集器与设置在下沉式集水池1外侧的控制器3相连接,在四块栅格种植区5内分别设置有与终端灌溉管道25上方相连通的第一纵向连接管29、第二纵向连接管35、第三纵向连接管39和第四纵向连接管43,第一纵向连接管29通过第一电磁阀30与淋灌主管道31相连通,淋灌主管道31与均等支撑在支架32下方的若干淋灌喷淋管33相连通,第二纵向连接管35通过第二电磁阀36与泉涌灌主管道37相连通,泉涌灌主管道37通过泉涌分支管道38与若干泉涌喷头28相连通,第三纵向连接管39通过第三电磁阀40与地埋灌主管道41相连通,地埋灌主管道41与若干地埋灌溉管42相连通,第四纵向连接管43通过第四电磁阀44与喷灌主管道45相连通,喷灌主管道45通过喷灌分支管道与若干喷灌喷头46相连通。

[0032] 所述的下沉式集水池1的顶部设置有防蒸发盖板2,配肥容器11内纵向卡接有若干液体肥容器12,液体肥容器12的底部设置有配肥液体流量电磁阀55,配肥液体流量电磁阀55的底部与配肥混合仓54的顶部相连通,配肥混合仓54的底部通过管道与配肥电磁阀10相连通。所述的配药容器13内纵向卡接有若干液体药液容器14,液体药液容器14的底部设置有配药液体流量电磁阀52,配药液体流量电磁阀52的底部与配药混合仓53的顶部相连通,配药混合仓53的底部通过管道与配药电磁阀15相连通。所述的下沉式混料罐18预埋在下沉式集水池1的外侧,在终极混料电机20的一侧开设有固体可溶肥药添加口19,终极混料电机20的输出端与安装在下沉式混料罐18内的搅拌轴相连接。所述的循环水收集渠4的一端与下沉式集水池1的一端顶部相连通,循环水收集渠4的另一端与下沉式集水池1的一端顶部相连通,循环水收集渠4的中部为十字渠状结构,该十字渠状结构的其中三个外端与循环水收集渠4内侧相连通,该十字渠状结构的剩余一个外端与下沉式集水池1的外侧顶部相连通,四块栅格种植区5均等分布在该十字渠状结构的的外侧与循环水收集渠4内侧之间。

[0033] 所述的病虫害红外分析集合气象站27的下方设置有跨渠支撑平台26,在病虫害红外分析集合气象站27上安装有小型气象站和360度红外病虫害分析仪,控制器3通过导线分别与水含量分析仪48、洁净水电磁阀9、配肥电磁阀10、配药电磁阀15、三通电磁阀17、混合液体输出泵22、混合液体输出电磁阀23、循环水抽水泵47、外过滤电磁阀7以及下沉式混料罐18相连接。所述的淋灌喷淋管33下方的栅格种植区5内种植有大叶作物,泉涌喷头28辐射

区域的栅格种植区5内种植有发达根茎作物,地埋灌溉管42辐射的栅格种植区5内种植有蔬菜作物,喷灌喷头46辐射的栅格种植区5内种植有密植低矮作物。所述的终端灌溉管道25呈N字形或者S字形设置在循环水收集渠4的外框内侧,终端灌溉管道25的转角位置设置有转角连接管,终端灌溉管道25的外端部设置有带有阀门的扩展连接管34。

[0034] 本发明在运行时,循环水收集渠4的形状可以设置为口字形、日字形或者田字形结构,上述实施例为田字形结构,作为替代方案,当循环水收集渠4的形状为口字形结构时,栅格种植区5为一块相连的区域,在该区域内实施大叶作物、发达根茎作物、蔬菜作物以及密植低矮作物中的一种或者多种组合种植。当循环水收集渠4的形状为日字形结构时,栅格种植区5为两区域,在两块区域中的一块种植实施大叶作物和发达根茎作物,在两块区域中的另一块种植蔬菜作物以及密植低矮作物。

[0035] 配药容器13与配肥容器11内部结构采用纵向自重液体流动的方式,与传统的压力输出并泵压至主管道或者混合腔内的输送方式不同,本发明采取了下沉式混料罐18设置在地平面下方的方式,可以实现药液和液体肥料的流入。当需要实施可溶性肥料或者可溶性药物的混合作业时,则需要通过固体可溶肥药添加口19实施预设重量的投放。

[0036] 防蒸发盖板2能有效防止水分蒸发,对回收水实施防止蒸发的保护作业。液体肥容器12以及液体药液容器14的数量根据当地地质成分进行设定,同时需要考虑当地植物病虫害特征特性进行设定数量。

[0037] 本发明水肥一体化智能配药调控系统的水肥药一体化灌溉调控方法为:

[0038] 在自然降水不充沛的季节,根据病虫害红外分析集合气象站27、土壤湿度传感器探头50和土壤成分分析仪探头51的收集器收集四块栅格种植区5内大叶作物、发达根茎作物、蔬菜作物以及密植低矮作物的蓄水、需肥和病虫害防治需求,当需要单独实施纯水灌溉作业时,通过控制器3开启洁净水电磁阀9,外部的洁净水压力供水端头8水源通过洁净水电磁阀9进入至供水主管道16,此时关闭外过滤电磁阀7、配肥电磁阀10、配药电磁阀15以及混合液体输出电磁阀23,驱动三通电磁阀17的一个出口端与洁净水分支管道24连通,并关闭三通电磁阀17与下沉式混料罐18顶部连通端出口,洁净水通过洁净水分支管道24进入至终端灌溉管道25,并通过终端灌溉管道25向第一纵向连接管29、第二纵向连接管35、第三纵向连接管39以及第四纵向连接管43中的一根或者多根输送,同时对应开启第一电磁阀30、第二电磁阀36、第三电磁阀40和第四纵向连接管43中的其中一个或者多个,淋灌喷淋管33、泉涌喷头28、地埋灌溉管42和喷灌喷头46实施单一开启或者多个开启,实施自然降水不充沛的季节的单一供水灌溉作业。

[0039] 在自然降水不充沛的季节,当需要实施水肥一体化灌溉作业时,通过控制器3开启洁净水电磁阀9,外部的洁净水压力供水端头8水源通过洁净水电磁阀9进入至供水主管道16,此时关闭外过滤电磁阀7、配药电磁阀15,驱动三通电磁阀17的一个出口端与下沉式混料罐18顶部连通,并关闭三通电磁阀17与洁净水分支管道24连通端出口,同时根据水肥一体化需求开启配肥液体流量电磁阀55,不同含量的液体肥料自液体肥容器12底部流入配肥混合仓54,开启配肥电磁阀10,液体肥料通过供水主管道16与洁净水一起混合至下沉式混料罐18内,开启终极混料电机20对水肥液体实施混合,然后开启液体输出电磁阀23和混合液体输出泵22通过混合液体输出管21将水肥混合液输送至终端灌溉管道25,并通过终端灌溉管道25向第一纵向连接管29、第二纵向连接管35、第三纵向连接管39以及第四纵向连接

管43中的一根或者多根输送,同时对应开启第一电磁阀30、第二电磁阀36、第三电磁阀40和第四纵向连接管43中的其中一个或者多个,淋灌喷淋管33、泉涌喷头28、地埋灌溉管42和喷灌喷头46实施单一开启或者多个开启,实施自然降水不充沛的季节的水肥一体化灌溉作业。

[0040] 在自然降水不充沛的季节,当需要实施水肥药一体化灌溉作业时,通过控制器3开启洁净水电磁阀9,外部的洁净水压力供水端头8水源通过洁净水电磁阀9进入至供水主管道16,此时关闭外过滤电磁阀7,驱动三通电磁阀17的一个出口端与下沉式混料罐18顶部连通,并关闭三通电磁阀17与洁净水分支管道24连通端出口,同时根据水肥药一体化需求开启配肥液体流量电磁阀55和配药液体流量电磁阀52,不同含量的液体肥料自液体肥容器12底部流入配肥混合仓54,不同含量的液体药液自配药容器13底部流入配药混合仓53,开启配肥电磁阀10和配药电磁阀15,液体肥料通过供水主管道16与洁净水一起混合至下沉式混料罐18内,液体药液通过供水主管道16与洁净水一起混合至下沉式混料罐18内,开启终极混料电机20对水肥药液体实施混合,然后开启液体输出电磁阀23和混合液体输出泵22通过混合液体输出管21将水肥药混合液输送至终端灌溉管道25,并通过终端灌溉管道25向第一纵向连接管29、第二纵向连接管35、第三纵向连接管39以及第四纵向连接管43中的一根或者多根输送,同时对应开启第一电磁阀30、第二电磁阀36、第三电磁阀40和第四纵向连接管43中的其中一个或者多个,淋灌喷淋管33、泉涌喷头28、地埋灌溉管42和喷灌喷头46实施单一开启或者多个开启,实施自然降水不充沛的季节的水肥药一体化灌溉作业。

[0041] 在自然降水充沛的季节,根据病虫害红外分析集合气象站27、土壤湿度传感器探头50和土壤成分分析仪探头51的收集器收集四块栅格种植区5内大叶作物、发达根茎作物、蔬菜作物以及密植低矮作物的蓄水、需肥和病虫害防治需求,当需要实施水肥一体化灌溉作业时,通过控制器3关闭洁净水电磁阀9,通过循环水收集渠4收集的富积水经过初级水平过滤防护网56和二级垂直过滤网49过滤后进入至下沉式集水池1,开启外过滤电磁阀7、循环水抽水泵47和水含量分析仪48,对回收的循环水实施成分分析,然后将循环水输送至供水主管道16,驱动三通电磁阀17的一个出口端与下沉式混料罐18顶部连通,并关闭三通电磁阀17与洁净水分支管道24连通端出口,同时根据水肥一体化需求和水含量分析仪48分析结果开启配肥液体流量电磁阀55,不同含量的液体肥料自液体肥容器12底部流入配肥混合仓54,开启配肥电磁阀10,液体肥料通过供水主管道16与洁净水一起混合至下沉式混料罐18内,开启终极混料电机20对水肥液体实施混合,然后开启液体输出电磁阀23和混合液体输出泵22通过混合液体输出管21将水肥混合液输送至终端灌溉管道25,并通过终端灌溉管道25向第一纵向连接管29、第二纵向连接管35、第三纵向连接管39以及第四纵向连接管43中的一根或者多根输送,同时对应开启第一电磁阀30、第二电磁阀36、第三电磁阀40和第四纵向连接管43中的其中一个或者多个,淋灌喷淋管33、泉涌喷头28、地埋灌溉管42和喷灌喷头46实施单一开启或者多个开启,实施自然降水充沛季节的水肥一体化灌溉作业。

[0042] 在自然降水充沛的季节,根据病虫害红外分析集合气象站27、土壤湿度传感器探头50和土壤成分分析仪探头51的收集器收集四块栅格种植区5内大叶作物、发达根茎作物、蔬菜作物以及密植低矮作物的蓄水、需肥和病虫害防治需求,当需要实施水肥药一体化灌溉作业时,通过控制器3关闭洁净水电磁阀9,通过循环水收集渠4收集的富积水经过初级水平过滤防护网56和二级垂直过滤网49过滤后进入至下沉式集水池1,开启外过滤电磁阀7、

循环水抽水泵47和水含量分析仪48,对回收的循环水实施成分分析,然后将循环水输送至供水主管道16,驱动三通电磁阀17的一个出口端与下沉式混料罐18顶部连通,并关闭三通电磁阀17与洁净水分支管道24连通端出口,同时根据水肥一体化需求和水含量分析仪48分析结果开启配肥液体流量电磁阀55和配药液体流量电磁阀52,不同含量的液体肥料自液体肥容器12底部流入配肥混合仓54,不同含量的液体药液自配药容器13底部流入配药混合仓53,开启配肥电磁阀10和配药电磁阀15,液体肥料通过供水主管道16与洁净水一起混合至下沉式混料罐18内,液体药液通过供水主管道16与洁净水一起混合至下沉式混料罐18内,开启终极混料电机20对水肥药液体实施混合,然后开启液体输出电磁阀23和混合液体输出泵22通过混合液体输出管21将水肥药混合液输送至终端灌溉管道25,并通过终端灌溉管道25向第一纵向连接管29、第二纵向连接管35、第三纵向连接管39以及第四纵向连接管43中的一根或者多根输送,同时对应开启第一电磁阀30、第二电磁阀36、第三电磁阀40和第四纵向连接管43中的其中一个或者多个,淋灌喷淋管33、泉涌喷头28、地埋灌溉管42和喷灌喷头46实施单一开启或者多个开启,实施自然降水充沛的季节的水肥药一体化灌溉作业。

[0043] 本发明提供另外一种实施例,在该实施例中,能够通过带有阀门的扩展连接管34实现多个封闭的循环水收集渠4内侧的更多栅格种植区5区域的灌溉作业。

[0044] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

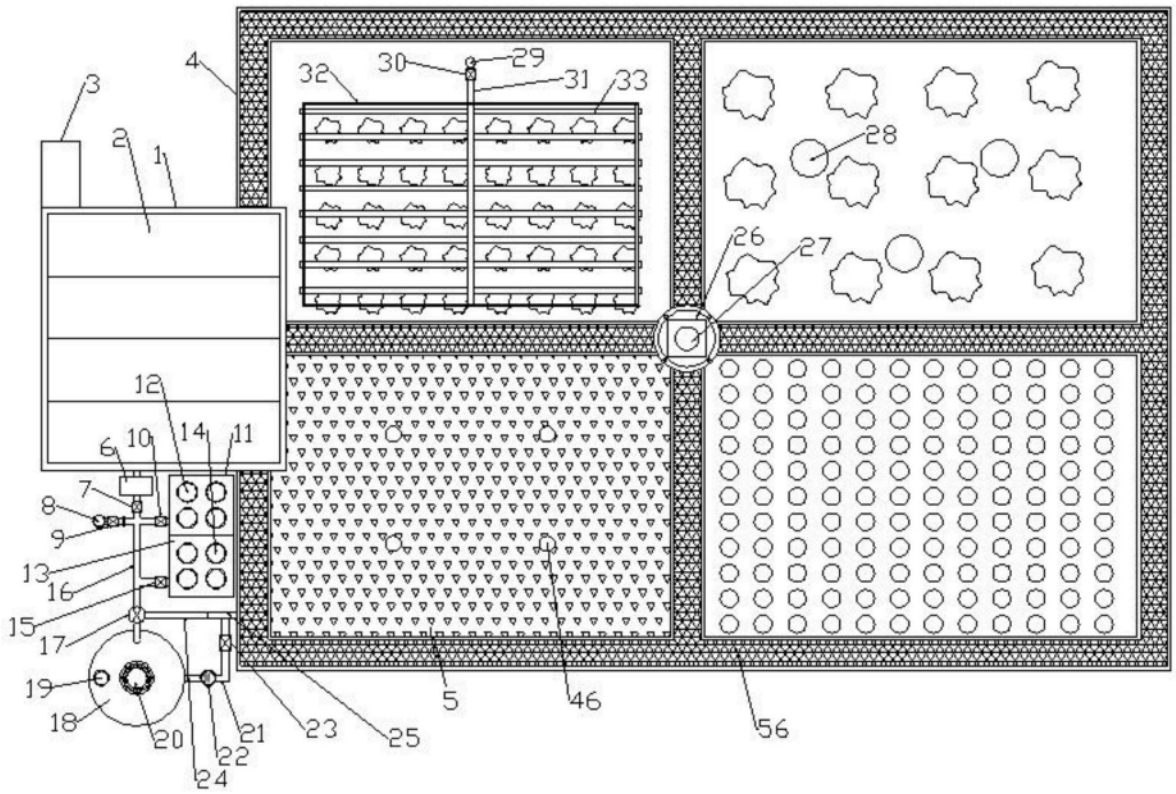

4
3
2
1
32
30
29
31
33
28
26
27
12
6
10
14
11
7
8
9
13
16
15
17
19
18
20
22
24
21
23
25
5
46
56

图1

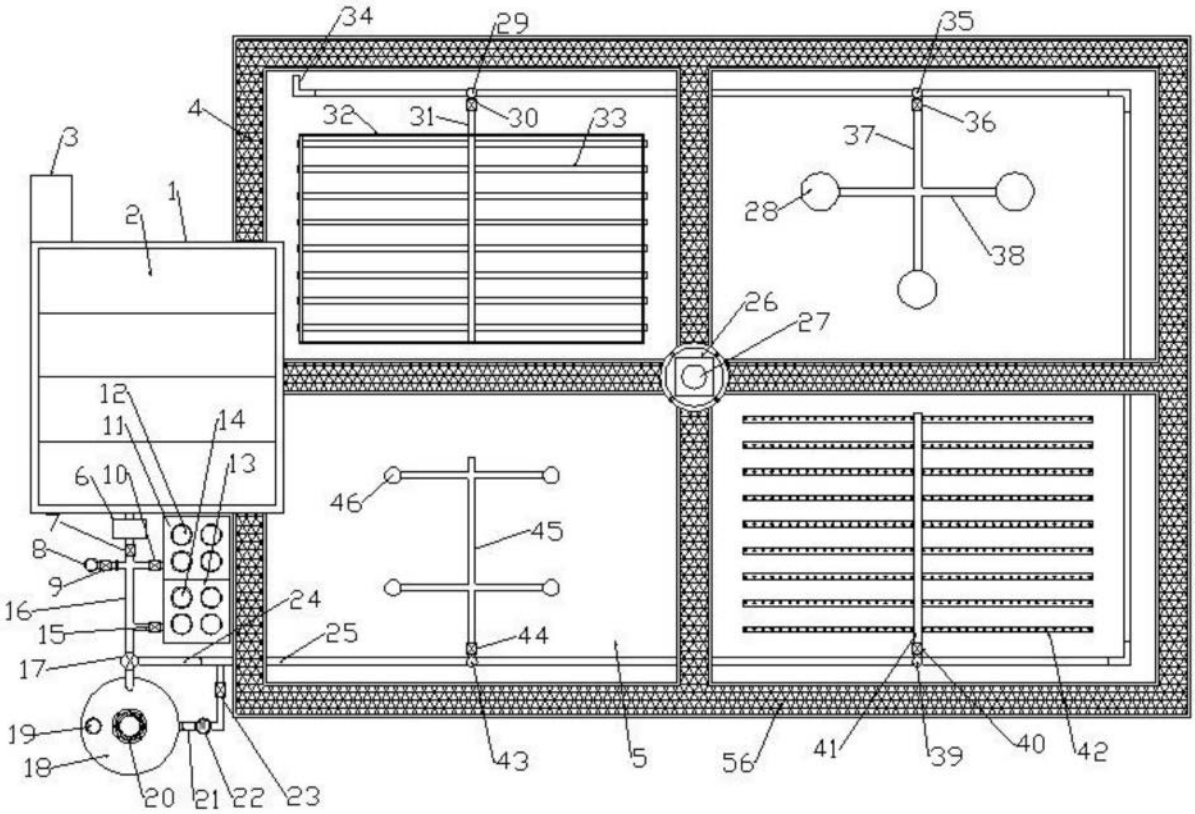

34
29
35
4
32
31
30
33
37
36
3
1
28
2
38
26
27
12
11
14
6
10
13
46
45
8
9
24
16
15
25
44
17
19
18
20
21
22
23
43
5
56
41
39
40
42

图2

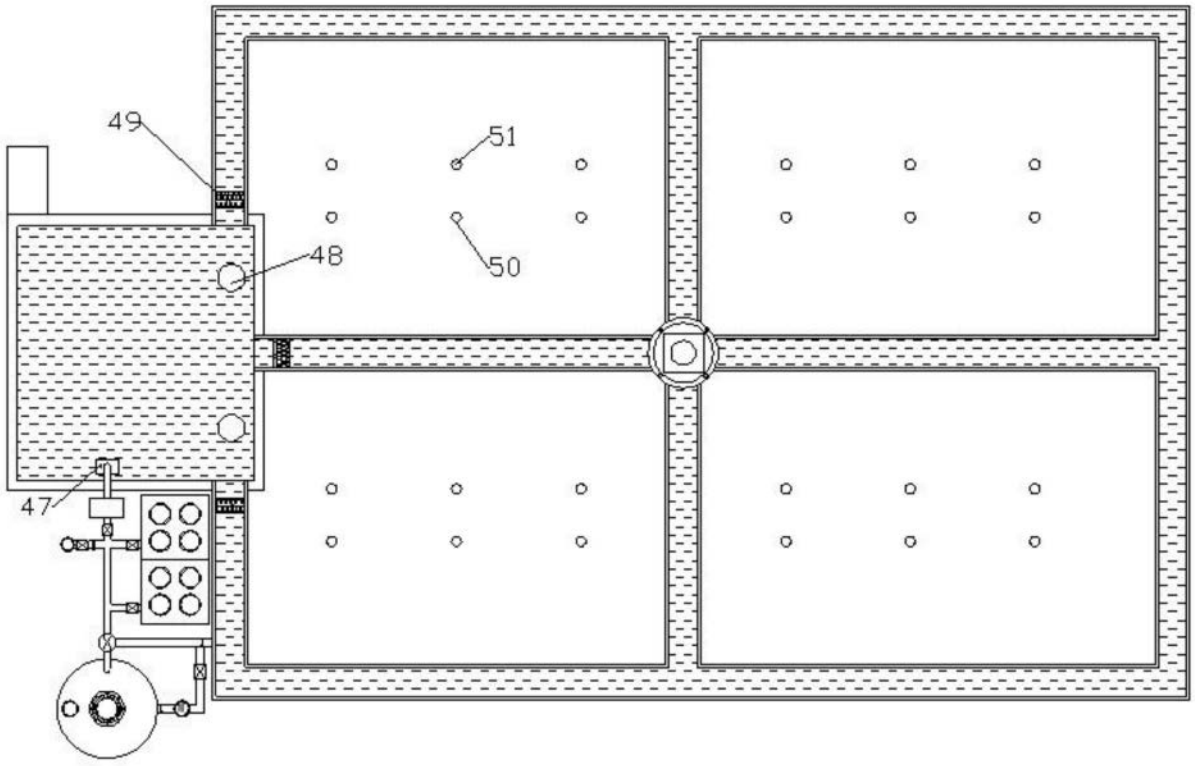

49
51
48
50
47

图3

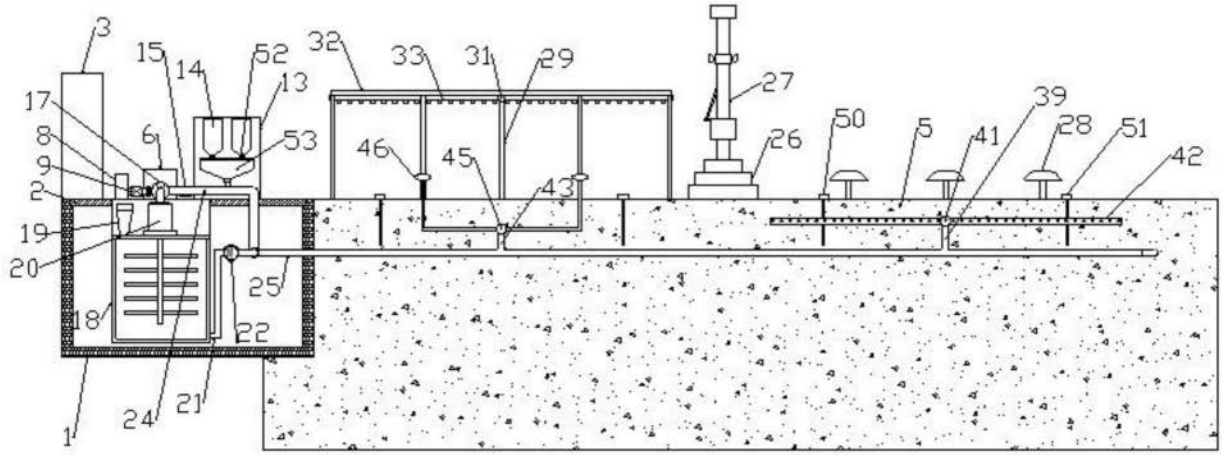

3
15
14
52
32
33
31
29
27
17
13
8
6
53
46
45
43
26
50
5
41
39
28
51
42
9
2
19
20
25
18
22
24
21
1

图4

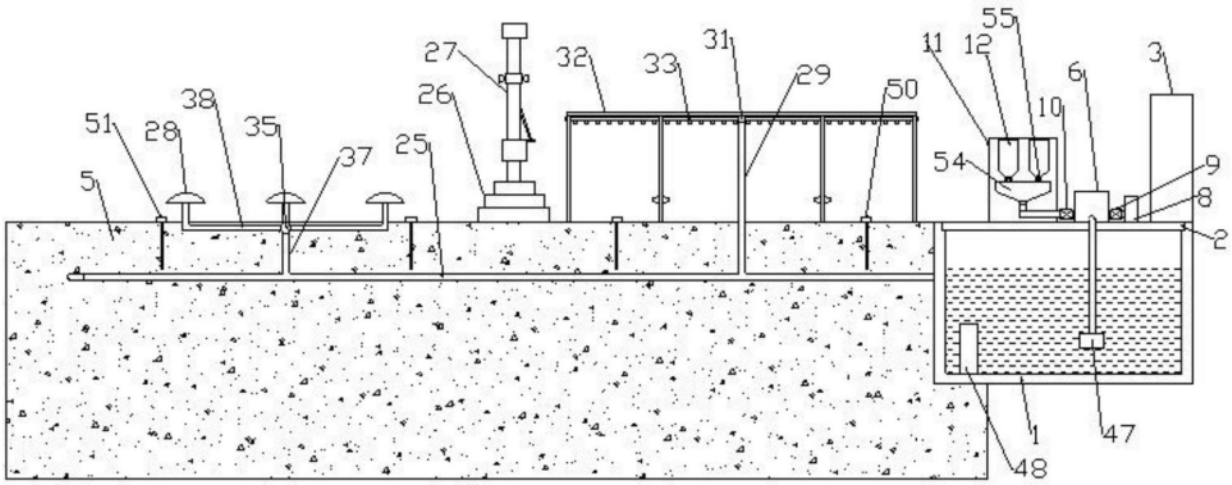

27
32
33
31
29
50
55
11
12
6
3
26
38
10
51
28
35
37
25
54
9
8
5
2
1
47
48

图5

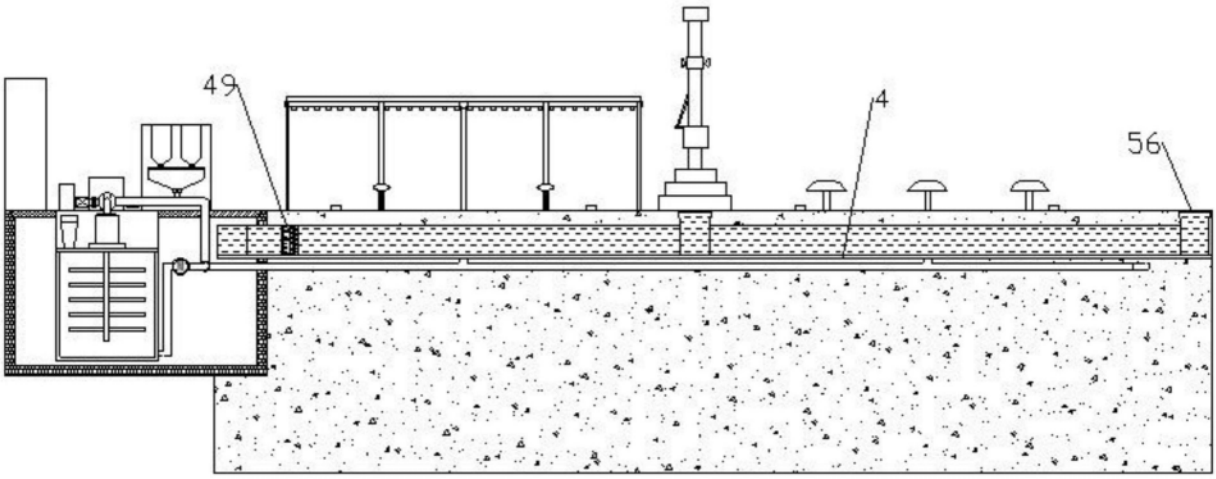


图6