



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107821116 A

(43)申请公布日 2018.03.23

(21)申请号 201711356931.5

(22)申请日 2017.12.16

(71)申请人 邱诗俊

地址 354500 福建省三明市建宁县濂溪镇  
斗垵村助家井10号

(72)发明人 邱诗俊

(51)Int.Cl.

A01G 25/06(2006.01)

A01G 25/16(2006.01)

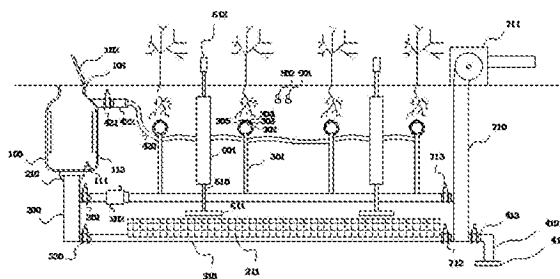
权利要求书2页 说明书9页 附图4页

### (54)发明名称

一种农林根灌系统及其根灌方法

### (57)摘要

本发明涉及一种农林根灌系统及其根灌方法,由渗透式根灌系统以及盘绕式根灌系统组成,通过开启/关闭进水阀控制土壤湿度直至植物生长至其根部盘绕于盘绕部件,通过开启/关闭给水阀以及开启/关闭给水泵控制植物根部的湿度。渗水管通过渗水阻尼孔向海绵材料层进行渗水,海绵材料层起到了一个保水和保湿的效果,保证土壤的湿度,而植物根部就可以根据蒸腾作用和拉力从下方土壤中汲取水分,保证了土壤的供水,水泵提供水压,可以根据需求向延伸管进行进水,盘绕部件通过洒孔向花泥进行给水,花泥起到了一个保水和保湿的效果,同时提供了一个较大的盘绕面积,提高与植物根部的接触效果,而植物根部就可以根据蒸腾作用和拉力从下方花泥中汲取水分。



1. 一种农林根灌系统,其特征在于:包括用于存放水源的蓄水结构、进水管以及若干渗水管,所述蓄水结构的下部设置有进水孔,所述蓄水结构通过进水孔与进水管连接,所述进水管的一端连接于所述进水孔;

所述进水管设置有进水阀,所述进水管的连接每一所述渗水管,所述渗水管上分布有若干向上设置的渗水阻尼孔,所述渗水管的外表面还包覆有海绵材料层,所述海绵材料层的部分填充入所述渗水阻尼孔设置,所述渗水阻尼孔的孔径为2毫米到8毫米,所述渗水管的管径沿背离所述进水管的方向逐渐减小,所述渗水管的管径为所述渗水阻尼孔的孔径的50-100倍,所述渗水管预埋于所述土壤内部且距离土壤上表面的距离为1-3米,所述蓄水结构的水平高度高于所述渗水管设置以使所述蓄水结构内部的水可在重力作用下填充所述渗水管;

所述进水管设置有给水阀以及进水泵以及进水泵,所述进水管连接每一所述盘绕结构,所述盘绕结构包括延伸管以及盘绕部件,所述延伸管预埋于植物下方的土壤中并向上延伸设置,所述延伸管的顶部设置所述盘绕部件,所述延伸管连通所述进水管与所述盘绕部件,所述盘绕部件设置有若干洒孔,所述盘绕部件包覆有花泥,所述盘绕部件距离所述土壤表面10-50厘米以使所述植物的根在生长过程中能够与所述盘绕部件表面的花泥接触,所述洒孔的孔径为3-8毫米,所述进水泵工作且所述给水阀开启时,水源可以从蓄水结构运动至所述盘绕部件。

2. 如权利要求1所述的一种农林根灌系统,其特征在于:还包括预埋于所述土壤中的挤出结构,所述挤出结构包括挤出杆以及引导套管,所述引导套管的内腔设置有内螺纹,所述挤出杆上设置有与所述内螺纹配合的外螺纹,所述挤出杆的上部裸露形成转动部,所述挤出杆的下部形成有挤压部,所述转动部转动以带动所述挤压部上\下运动,所述挤出杆向下运动时挤压所述海绵材料层。

3. 如权利要求1所述的一种农林根灌系统,其特征在于:还包括排水管,所述排水管设置有排水阀,所述渗水管还设置有排水孔,所述渗水管连接至所述排水管,所述排水阀与所述进水阀为互锁设置,所述进水阀开启时,所述排水阀截止,所述进水阀关闭时,所述排水阀开启,所述渗水管沿所述进水管至所述排水管的方向向下倾斜设置,且所述排水管设置有向下的排水孔。

4. 如权利要求1所述的一种农林根灌系统,其特征在于:所述盘绕结构的端部设置有排气孔,所述排气孔上设置有防止土壤进入所述延伸管的支撑网。

5. 如权利要求1所述的一种农林根灌系统,其特征在于:还包括回水管,所述回水管连接于所述蓄水结构以及所述盘绕部件,所述回水管设置有回水阀以及回水泵,当所述回水泵工作且所述回水阀处于开启状态时,带动所述盘绕部件中的水进入所述蓄水结构。

6. 一种农林根灌方法,其特征在于:提供一种农林根灌系统,包括用于存放水源的蓄水结构、进水管以及若干渗水管,所述蓄水结构的下部设置有进水孔,所述蓄水结构通过进水孔与进水管连接,所述进水管的一端连接于所述进水孔;

所述进水管设置有进水阀,所述进水管的连接每一所述渗水管,所述渗水管上分布有若干向上设置的渗水阻尼孔,所述渗水管的外表面还包覆有海绵材料层,所述海绵材料层的部分填充入所述渗水阻尼孔设置,所述渗水阻尼孔的孔径为2毫米到8毫米,所述渗水管的管径沿背离所述进水管的方向逐渐减小,所述渗水管的管径为所述渗水阻尼孔的孔径的

50-100倍,所述渗水管预埋于所述土壤内部且距离土壤上表面的距离为1-3米,所述蓄水结构的水平高度高于所述渗水管设置以使所述蓄水结构内部的水可在重力作用下填充所述渗水管;

所述进水管设置有给水阀以及进水泵以及进水泵,所述进水管连接每一所述盘绕结构,所述盘绕结构包括延伸管以及盘绕部件,所述延伸管预埋于植物下方的土壤中并向上延伸设置,所述延伸管的顶部设置所述盘绕部件,所述延伸管连通所述进水管与所述盘绕部件,所述盘绕部件设置有若干洒孔,所述盘绕部件包覆有花泥,所述盘绕部件距离所述土壤表面10-50厘米以使所述植物的根在生长过程中能够与所述盘绕部件表面的花泥接触,所述洒孔的孔径为3-8毫米,所述进水泵工作且所述给水阀开启时,水源可以从蓄水结构运动至所述盘绕部件;

具体包括以下步骤:

步骤1,通过开启/关闭进水阀控制土壤湿度直至植物生长至其根部盘绕于盘绕部件,进入步骤2;

步骤2,通过开启/关闭给水阀以及开启/关闭给水泵控制植物根部的湿度。

## 一种农林根灌系统及其根灌方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及农业根灌领域,更具体地说,涉及一种农林根灌系统及其根灌方法。

### 背景技术

[0002] 随着农业水平的提高,越来越多的农业采用高效可靠的喷灌技术作为辅助植物摄取水分,而一般的喷灌系统是通过叶片和土壤进行喷洒水从而实现喷灌的效果,而为了保证喷灌效果,喷灌的时间、透度与温度息息相关,例如叶片受日晒影响,表面温度较高,喷灌引起的温差会导致叶片萎蔫;或者不同类型的植物对水分摄取的需求不同,有些植物需要在喷灌时浇透,有些植物根部的保湿效果则较差,而还有些植物在过分浇投时可能会导致过涝导致植物死亡,而例如气候的干燥、湿润情况下,浇灌的量均有所变化,这样给一些植物的浇灌造成了较大的难度,而一般植物是在根部汲取水分,如果能保持根部的水分,就可以给植物提供一个较大的“吃”水裕量,大大降低喷灌的难度,所以如何长期且较为稳定地提供植物根部水分供给,是目前亟待解决的问题。

### 发明内容

[0003] 有鉴于此,本发明第一目的是提供一种农林根灌系统;

本发明的第二目的是提供一种农林根灌方法。为了解决上述技术问题,本发明的技术方案是:一种农林根灌系统,包括用于存放水源的蓄水结构、进水管以及若干渗水管,所述蓄水结构的下部设置有进水孔,所述蓄水结构通过进水孔与进水管连接,所述进水管的一端连接于所述进水孔;

所述进水管设置有进水阀,所述进水管的连接每一所述渗水管,所述渗水管上分布有若干向上设置的渗水阻尼孔,所述渗水管的外表面还包覆有海绵材料层,所述海绵材料层的部分填充入所述渗水阻尼孔设置,所述渗水阻尼孔的孔径为2毫米到8毫米,所述渗水管的管径沿背离所述进水管的方向逐渐减小,所述渗水管的管径为所述渗水阻尼孔的孔径的50-100倍,所述渗水管预埋于所述土壤内部且距离土壤上表面的距离为1-3米,所述蓄水结构的水平高度高于所述渗水管设置以使所述蓄水结构内部的水可在重力作用下填充所述渗水管;

所述进水管设置有给水阀以及进水泵以及进水泵,所述进水管连接每一所述盘绕结构,所述盘绕结构包括延伸管以及盘绕部件,所述延伸管预埋于植物下方的土壤中并向上延伸设置,所述延伸管的顶部设置所述盘绕部件,所述延伸管连通所述进水管与所述盘绕部件,所述盘绕部件设置有若干洒孔,所述盘绕部件包覆有花泥,所述盘绕部件距离所述土壤表面10-50厘米以使所述植物的根在生长过程中能够与所述盘绕部件表面的花泥接触,所述洒孔的孔径为3-8毫米,所述进水泵工作且所述给水阀开启时,水源可以从蓄水结构运动至所述盘绕部件。

[0004] 进一步地,还包括预埋于所述土壤中的挤出结构,所述挤出结构包括挤出杆以及引导套管,所述引导套管的内腔设置有内螺纹,所述挤出杆上设置有与所述内螺纹配合的

外螺纹,所述挤出杆的上部裸露形成转动部,所述挤出杆的下部形成有挤压部,所述转动部转动以带动所述挤压部上\下运动,所述挤出杆向下运动时挤压所述海绵材料层。

[0005] 进一步地,还包括排水管,所述排水管设置有排水阀,所述渗水管还设置有排水孔,所述渗水管连接至所述排水管,所述排水阀与所述进水阀为互锁设置,所述进水阀开启时,所述排水阀截止,所述进水阀关闭时,所述排水阀开启,所述渗水管沿所述进水管至所述排水管的方向向下倾斜设置,且所述排水管设置有向下的排水孔。

[0006] 进一步地,所述盘绕结构的端部设置有排气孔,所述排气孔上设置有防止土壤进入所述延伸管的支撑网。

[0007] 进一步地,还包括回水管,所述回水管连接于所述蓄水结构以及所述盘绕部件,所述回水管设置有回水阀以及回水泵,当所述回水泵工作且所述回水阀处于开启状态时,带动所述盘绕部件中的水进入所述蓄水结构。

[0008] 为了实现本发明的第二目的,提供一种农林根灌方法,提供一种农林根灌系统,包括用于存放水源的蓄水结构、进水管以及若干渗水管,所述蓄水结构的下部设置有进水孔,所述蓄水结构通过进水孔与进水管连接,所述进水管的一端连接于所述进水孔;

所述进水管设置有进水阀,所述进水管的连接每一所述渗水管,所述渗水管上分布有若干向上设置的渗水阻尼孔,所述渗水管的外表面还包覆有海绵材料层,所述海绵材料层的部分填充入所述渗水阻尼孔设置,所述渗水阻尼孔的孔径为2毫米到8毫米,所述渗水管的管径沿背离所述进水管的方向逐渐减小,所述渗水管的管径为所述渗水阻尼孔的孔径的50-100倍,所述渗水管预埋于所述土壤内部且距离土壤上表面的距离为1-3米,所述蓄水结构的水平高度高于所述渗水管设置以使所述蓄水结构内部的水可在重力作用下填充所述渗水管;

所述进水管设置有给水阀以及进水泵以及进水泵,所述进水管连接每一所述盘绕结构,所述盘绕结构包括延伸管以及盘绕部件,所述延伸管预埋于植物下方的土壤中并向上延伸设置,所述延伸管的顶部设置所述盘绕部件,所述延伸管连通所述进水管与所述盘绕部件,所述盘绕部件设置有若干洒孔,所述盘绕部件包覆有花泥,所述盘绕部件距离所述土壤表面10-50厘米以使所述植物的根在生长过程中能够与所述盘绕部件表面的花泥接触,所述洒孔的孔径为3-8毫米,所述进水泵工作且所述给水阀开启时,水源可以从蓄水结构运动至所述盘绕部件;

具体包括以下步骤:

步骤1,通过开启/关闭进水阀控制土壤湿度直至植物生长至其根部盘绕于盘绕部件,进入步骤2;

步骤2,通过开启/关闭给水阀以及开启/关闭进水泵控制植物根部的湿度。

[0009] 本发明技术效果主要体现在以下方面:通过这样设置,通过蓄水结构以及进水阀的设置,可以根据需求向渗水管进行进水,渗水管通过渗水阻尼孔向海绵材料层进行渗水,海绵材料层起到了一个保水和保湿的效果,保证土壤的湿度,而植物根部就可以根据蒸腾作用和拉力从下方土壤中汲取水分,保证了土壤的供水,同时,通过蓄水结构以及给水阀的设置,水泵提供水压,可以根据需求向延伸管进行进水,盘绕部件通过洒孔向花泥进行给水,花泥起到了一个保水和保湿的效果,同时提供了一个较大的盘绕面积,提高与植物根部的接触效果,而植物根部就可以根据蒸腾作用和拉力从下方花泥中汲取水分。

## 附图说明

[0010] 图1:本发明的农林根灌系统的结构示意图;

图2:本发明的渗透式农林根灌系统的结构示意图;

图3:本发明的盘绕式农林根灌系统的结构示意图;

图4:本发明的农林根灌系统的进水控制算法的线性关系图;

图5:本发明的农林根灌系统干燥控制算法的线性关系图;

图6:本发明的农林根灌系统控制电路连接关系示意图。

[0011] 附图标记:100、蓄水结构;101、蓄水开口;102、盖板;103、驱动件;111、水温传感器;200、进水管;201、给水阀;202、给水泵;210、进水孔;220、给水阀;301、延伸管;302、盘绕部件;303、花泥;304、通气孔;305、支撑网;310、渗水管;311、海绵材料层;410、排水管;411、排水孔;412、排水阀;421、回水阀;422、回水泵;420、回水管;501、土壤温度传感器;502、土壤湿度传感器;601、引导套管;610、挤出杆;611、挤压部;612、转动部;710、干燥管;711、抽气气阀;712、抽风机;713、抽气气阀。

## 具体实施方式

[0012] 以下结合附图,对本发明的具体实施方式作进一步详述,以使本发明技术方案更易于理解和掌握。

[0013] 参照图1所示,这个农林根灌系统其实可以由两个根灌的子系统组成,分别为渗透式根灌系统以及盘绕式根灌系统,分别参照图2和图3,渗透式根灌系统和盘绕式根灌系统共用蓄水结构100、进水管200、土壤温度传感器501、土壤湿度传感器502、以及干燥结构。以下分别就两个子系统逐一对本发明的技术方案作出介绍。

[0014] 参照图2示对发明做出详述,介绍渗透式农林结构示意图,包括用于存放水源的蓄水结构100、进水管200以及若干渗水管310,所述蓄水结构100的下部设置有进水孔210,所述蓄水结构100通过进水孔210与进水管200连接,所述进水管200设置有进水阀220,所述进水管200的一端连接于所述进水孔210,另一端连接每一所述渗水管310,所述渗水管310上分布有若干向上设置的渗水阻尼孔,所述渗水管310的外表面还包覆有海绵材料层311,所述海绵材料层311的部分填充入所述渗水阻尼孔设置,所述渗水阻尼孔的孔径为2毫米到8毫米,所述渗水管310的管径沿背离所述进水管200的方向逐渐减小,所述渗水管310的管径为所述渗水阻尼孔的孔径的50-100倍,所述渗水管310预埋于所述土壤内部且距离土壤上表面的距离为1-3米,所述蓄水结构100的水平高度高于所述渗水管310设置以使所述蓄水结构100内部的水可在重力作用下填充所述渗水管310。

[0015] 首先,参照图1中所示,对本发明的系统的工作流程以及起到的积极效果做出详述,首先,整个系统的组成较为简单,是通过一个蓄水结构100,蓄水结构100起到存储水源的作用,可以连接外部自来水源,也可以形成一个蓄水口,人为补充水源,也可以接收存储生活废水,而不做局限,其次蓄水结构100的下部设置进水孔210,在进水管200上设置进水阀220,这样一来,只要打开进水阀220,蓄水结构100中的水就会流入进水管200至渗水管310,而进水阀220优选设置于进水管200远离蓄水结构100的一端,保证不会造成水源的浪费,而渗水管310的设置,渗水管310数量设置较多,且几乎是水平设置的,也就是说进水管

200是竖直设置在土壤中,而每一渗水管310分别连接进水管200,渗水管310优选相互平行设置,保证进水管200出水较为均匀,水压恒定以减小噪声,保证土壤结构稳定性,而渗水管310上设置渗水阻尼孔,阻尼孔的设置保证了出水量,而阻尼孔处是包覆有海绵材料层311的,也就是说,当渗水管310内部进水时,海绵材料层311起到一个吸水的效果,而当海绵材料层311饱和时,阻尼孔几乎是处于“封闭”状态的,防止多余的水从阻尼孔流出,而在土壤干燥的情况下,海绵材料层311的水分被土壤吸收,同时被其根部吸收,这样一来直至根部需要水分时,海绵材料层311中的水分可以提供根部吸收,根部无需水分时,海绵材料层311的水分通过土壤与根部隔离,保证根部的健康,不至于出现过涝的现象。

[0016] 还包括预埋于所述土壤中的挤出结构,所述挤出结构包括挤出杆610以及引导套管601,所述引导套管601的内腔设置有内螺纹,所述挤出杆610上设置有与所述内螺纹配合的外螺纹,所述挤出杆610的上部裸露形成转动部612,所述挤出杆610的下部形成有挤压部611,所述转动部612转动以带动所述挤压部611上\下运动,所述挤出杆610向下运动时挤压所述海绵材料层311。挤出结构的设置较为简单,转动部612可以设置为转轮也可以直接设置为把手,只要可以通过人手转动转动杆即可,而引导套管601是预埋在土壤中的,而挤出杆610的下端设置挤压部611,通过挤压部611对海绵材料层311进行挤压就可以完成出水,需要说明的是,当使用者需要对土壤补充水分时,才会使用到挤出结构,而同时挤出结构可以配合进水结构使用,当进水阀220打开时,可以通过挤出结构挤压海绵材料层311、放松海绵材料层311的方法进行对渗水管310中水分的充分吸收,而要完成挤压部611对海绵材料层311的挤压,所以通过螺纹螺杆的配合方式进行挤压,由于一定时间后,当挤压部611的下方势必填充土壤,所以直接通过一个杆件就难以完成挤压工作,所以通过转动方便施力,转动时,由于引导套管601的表面积较大,所以引导套管601是嵌入土壤的,不会相对运动,此时就仅仅通过挤出杆610相对于引导套管601转动,所以就可以完成挤出杆610的上、下运动,挤出杆610的结构则不做局限。

[0017] 还包括排水管410,所述排水管410设置有排水阀412,所述渗水管310还设置有排水孔411,所述渗水管310连接至所述排水管410,所述排水阀412与所述进水阀220为互锁设置,所述进水阀220开启时,所述排水阀412截止,所述进水阀220关闭时,所述排水阀412开启,所述渗水管310沿所述进水管200至所述排水管410的方向向下倾斜设置,且所述排水管410设置有向下的排水孔411。排水管410的设置,目的在于将渗水管310多余的水分排尽,而排水管410是通过排水阀412的设置,为了保证水分的充分接触,所以排水阀412不能保证实时开启状态,排水阀412正常情况下是处于开启状态,而当进水阀220开启时,排水阀412处于关闭状态,保证渗水管310的静态水以及由于重力势能产生的进水水压可以增加海绵材料层311的吸水效果,而互锁设置通过互锁电路配合电磁阀就可以实现,较为简单便利。

[0018] 还包括干燥结构,所述干燥结构包括有干燥管710,所述干燥管710对称于所述进水管200设置于所述渗水管310的另一端,并与所述渗水管310连通设置,所述干燥管710上设置有干燥气阀711,所述干燥管710上还设置有抽风机712。由于如果连天降雨,可以会导致过涝的现象,而提供的海绵材料层311可以吸收一定量的水分,而通过了干燥结构的设置,可以吸收更多的水分,原理如下,由于在过涝情况下,海绵材料层311中的水分处于饱胀状态此时如果通过抽风机712吸取渗水管310的空气,海绵材料层311上的水分就会被带入干燥管710,由抽风机712带出渗水管310,这样一来被“风干”的海绵材料层311会继续吸收

土壤中的水分,起到一个除湿的效果,防止过涝,干燥结构可以选择设置干燥剂或者干燥装置提高干燥效果。

[0019] 所述土壤设置有土壤湿度传感器502,所述土壤湿度传感器502用于检测所述土壤湿度并输出湿度采样值,所述土壤湿度传感器502连接有湿度控制电路,所述湿度控制电路配置有湿度控制策略,所述湿度控制策略包括

配置有第一湿度上限阈值以及第一湿度下限阈值,当所述湿度采样值大于湿度上限阈值时,控制进水阀220关闭、控制所述干燥气阀711开启以及控制所述抽风机712工作;当所述湿度采样值下雨所述第一湿度下限阈值时,控制所述干燥气阀711关闭、控制所述抽风机712停止以及控制所述进水阀220开启。

[0020] 通过土壤湿度传感器502的设置,检测土壤湿度值,从而通过湿度控制策略进行湿度控制,而第一湿度上限阈值和第一湿度下限阈值可以根据需求设置,例如对于一些花卉可以分别设置为45%和35%,而分别控制加湿和除湿工作。

[0021] 所述湿度控制电路还包括进水控制算法以及干燥控制算法,所述进水控制算法和所述干燥控制算法的优先级大于所述湿度控制策略;

参照图4所示,所述进水控制算法为当满足预设的进水控制条件时,控制所述进水阀220关闭,所述进水控制条件为:

$RHr + (RHr - RHb) * d1 / t > RHmax$ ; 其中,  $RHmax$  为第二湿度上限阈值,  $t$  为预设的时间长度值,  $RHr$  为当前时刻湿度采样值,  $RHb$  为在  $t$  时刻之前的湿度采样值,  $d1$  为停止进水后的延时修正参数; 上述的方法介绍了如何两个装置之间的切换, 而此算法用于控制进水装置的关闭, 保证最大进水效果, 节约水源, 具体原理如下, 如果需要最大程度上节约水源, 则需要计算一个延时值  $RHd1$ , 这个值的意义是在关闭进水阀220后, 湿度的增加的延时值 (由于湿度通过海绵材料层311进入土壤需要一定时间), 所以也就是说, 关闭进水阀220后, 湿度会达到  $RHr + RHd1$  就不再增加, 而  $RHd1$  和湿度增加的速率有关 (具体和土壤吸水水分的效率, 渗水管310水压、土壤体积相关), 所以  $RHd1$  是正比于湿度增加的速率  $v1$ , 所以只要得到湿度增加的速率, 通过一个停止进水后的延时修正参数  $d1$  就可以得到最后的值,  $d1$  的取值范围为 0.2-0.4 之间为优, 首先定义一个预设时间, 例如设置预设时间为 1 分钟, 那么就可以得到进水阀220在这 1 分钟的湿度变化量  $(RHr - RHb)$ , 而这个根据这个湿度增加的量, 就可以得到这 1 分钟内湿度增加的速率  $v1$ , 就可以得到最佳的关闭进水阀220的时刻, 最大程度上节约水源。

[0022] 参照图5所示, 所述干燥控制算法为当满足预设的干燥控制条件时, 控制所述抽风机712停止工作以及控制所述干燥气阀711关闭, 所述干燥控制条件为:

$RHr - (RHb - RHr) * d2 / t < RHmin$ ; 其中,  $RHmin$  为第二湿度下限阈值,  $d2$  为停止干燥后的延时修正参数。而此算法用于控制干燥结构的关闭, 最大程度上节约电能, 具体原理如下, 如果需要最大程度上节约水源, 则需要计算一个延时值  $RHd2$ , 这个值的意义是在关闭干燥结构后, 湿度的降低的延时值 (由于湿度通过土壤进入海绵材料层311需要一定时间), 所以也就是说, 关闭干燥结构后, 湿度会达到  $RHr - RHd2$  就不再下降, 而  $RHd2$  和湿度降低的速率有关 (具体和土壤吸水水分的效率, 渗水管310水压、土壤体积相关), 所以  $RHd2$  是正比于湿度增加的速率  $v2$ , 所以只要得到湿度减少的速率, 通过一个停止干燥后的延时修正参数  $d2$  就可以得到最后的值,  $d2$  的取值范围为 0.3-0.5 之间为优, 首先定义一个预设时间, 例如设置预

设时间为1分钟,那么就可以得到干燥结构在这1分钟的湿度变化量(RHb-RHr),而这个根据这个湿度减少的量,就可以得到这1分钟内湿度减少的速率v2,就可以得到最佳的关闭干燥装置的时刻,最大程度上节约电能。

[0023] 所述蓄水结构100设置有水温传感器111,所述水温传感器111用于检测水温并输出一水温采样值,所述土壤中设置有土壤温度传感器501,所述土壤温度传感器501用于检测土壤温度并输出一土壤温度采样值,所述蓄水结构100还设置有一加热装置,所述加热装置、土壤温度传感器501以及水温传感器111均连接于一控制电路,所述控制电路包括有加热控制策略,所述加热控制策略包括开启进水阀220前,当所述水温采样值低于所述土壤温度采样值超过第一预设差值时,控制所述加热装置工作一预设的加热时间,然后开启所述进水阀220。

[0024] 通过水温传感器111的设置,可以通过水温传感器111加热蓄水结构100内的水,当如果温度较高时,不会产生较大温差,而预设的加热时间可以根据蓄水结构100的水量设置,优选加热到接近土壤温度,例如土壤温度为23摄氏度,那么可以将水加热到18摄氏度即可开启进水阀220,避免温差导致的萎蔫现象,而上述方法一般叫场用于干燥高温气候。

[0025] 所述蓄水结构100包括一蓄水桶,所述蓄水桶预埋于所述土壤内部并在其顶部形成一裸露的蓄水开口101,所述蓄水开口101设置有用以封闭所述蓄水开口101的盖板102。通过蓄水开口101和盖板102的设置,使用者就可以直接通过倾倒的方式进行加水动作,较为简单便利,提高稳定性和可靠性。

[0026] 所述盖板102设置为遮阳板,所述遮阳板通过驱动件103安装于所述蓄水开口101上,并连接于所述控制电路,所述控制电路包括有遮阳控制策略,所述遮阳控制策略包括

开启进水阀220前,当所述水温采样值高于所述土壤温度采样值超过第二预设值时,控制控制所述驱动件103带动所述遮阳板封闭所述蓄水开口101一预设的封闭时间,然后开启所述进水阀220。

[0027] 通过遮阳板的设置,避免由于长时间暴晒导致的水温升高,水温高于土壤温度,所以通过遮阳板避免温度上升。

[0028] 参照图3所示,一种盘绕式农林根灌系统,包括用于存放水源的蓄水结构100、进水管200以及若干盘绕结构,所述蓄水结构100的下部设置有进水孔210,所述蓄水结构100通过进水孔210与进水管200连接,所述进水管200设置有给水阀201以及进水泵,所述进水管200的一端连接于所述进水孔210,另一端连接每一所述盘绕结构,所述盘绕结构包括延伸管301以及盘绕部件302,所述延伸管301预埋于植物下方的土壤中并向上延伸设置,所述延伸管301的顶部设置所述盘绕部件302,所述延伸管301连通所述进水管200与所述盘绕部件302,所述盘绕部件302设置有若干洒孔,所述盘绕部件302包覆有花泥303,所述盘绕部件302距离所述土壤表面10-50厘米以使所述植物的根在生长过程中能够与所述盘绕部件302表面的花泥303接触,所述洒孔的孔径为3-8毫米,所述进水管200设置有进水泵,所述进水泵工作且所述给水阀201开启时,水源可以从蓄水结构100运动至所述盘绕部件302。

[0029] 首先,参照图3中所示,对本发明的系统的工作流程以及起到的积极效果做出详述,首先,整个系统的组成较为简单,是通过一个蓄水结构100,蓄水结构100起到存储水源的作用,可以连接外部自来水源,也可以形成一个蓄水口,人为补充水源,也可以接收存储生活废水,而不做局限,其次蓄水结构100的下部设置进水孔210,在进水管200上设置给水

阀201以及进水泵,这样一来,只要打开给水阀201以及控制进水泵工作,蓄水结构100中的水就会流入进水管200至延伸管301,而给水阀201优选设置于进水管200远离蓄水结构100的一端,保证不会造成水源的浪费,而延伸管301的设置数量设置较多,且几乎是竖直设置的,也就是说进水管200和延伸管301都是竖直设置在土壤中,而每一延伸管301分别连接进水管200,延伸管301优选相互平行设置,保证进水管200出水较为均匀,水压恒定以减小噪声,保证土壤结构稳定性,而延伸管301上设置盘绕部件302,盘绕部件302的形状可以是圆形,正方形或其他异形结构,而盘绕部件302上设置有若干个洒孔,洒孔的设置保证了出水量,而洒孔处是包覆花泥303的,也就是说,当延伸管301内部进水时,花泥303起到一个吸水的效果,而花泥303具有较佳的可塑性又较为柔软,所以根管可以盘绕在花泥303上,而当花泥303饱和时,洒孔几乎是处于“封闭”状态的,防止多余的水从洒孔流出,而在土壤干燥的情况下,洒孔的水分被土壤吸收,同时被其根部吸收,这样一来直至根部需要水分时,花泥303中的水分可以提供根部吸收,根部无需水分时,花泥303自身可以起到保湿作用,保证根部的健康,不至于出现过涝的现象。

[0030] 所述盘绕结构的端部设置有排气孔,所述排气孔上设置有防止土壤进入所述延伸管301的支撑网305。由于水压是泵送的,所以如果没有排气孔的设置,原本延伸管301以及盘绕结构的空气难以从洒孔中排出,所以增设了一个排气孔,起到一个平衡压力的效果。

[0031] 还包括回水管420,所述回水管420连接于所述蓄水结构100以及所述盘绕部件302,所述回水管420设置有回水阀421以及回水泵422,当所述回水泵422工作且所述回水阀421处于开启状态时,带动所述盘绕部件302中的水进入所述蓄水结构100。回水管420的设置,保证多余的水分可以在回水泵422的带动下回到蓄水结构100中,节约水源,较为简单可靠。

[0032] 还包括干燥结构,所述干燥结构包括有干燥管710,所述干燥管710对称于所述进水管200设置于所述延伸管301的另一端,并与所述延伸管301连通设置,所述干燥管710上设置有抽气气阀713,所述干燥管710上还设置有抽风机712。由于如果连天降雨,可以会导致过涝的现象,而提供的花泥303可以吸收一定量的水分,而通过了干燥结构的设置,可以吸收更多的水分,原理如下,由于在过涝情况下,花泥303中的水分处于饱胀状态此时如果通过抽风机712吸取延伸管301的空气,花泥303上的水分就会被带入干燥管710,由抽风机712带出延伸管301,这样一来被“风干”的花泥303会继续吸收土壤中的水分,起到一个除湿的效果,防止过涝,干燥结构可以选择设置干燥剂或者干燥装置提高干燥效果。

[0033] 所述土壤设置有土壤湿度传感器502,所述土壤湿度传感器502用于检测所述土壤湿度并输出湿度采样值,所述土壤湿度传感器502连接有湿度控制电路,所述湿度控制电路配置有湿度控制策略,所述湿度控制策略包括

配置有第一湿度上限阈值以及第一湿度下限阈值,当所述湿度采样值大于湿度上限阈值时,控制给水阀201关闭、控制给水泵202停止工作、控制所述抽气气阀713开启以及控制所述抽风机712工作;当所述湿度采样值下雨所述第一湿度下限阈值时,控制所述抽气气阀713关闭、控制所述抽风机712停止以及控制所述给水阀201开启。

[0034] 通过土壤湿度传感器502的设置,检测土壤湿度值,从而通过湿度控制策略进行湿度控制,而第一湿度上限阈值和第一湿度下限阈值可以根据需求设置,例如对于一些花卉可以分别设置为45%和35%,而分别控制加湿和除湿工作。

[0035] 所述湿度控制电路还包括进水控制算法以及干燥控制算法,所述进水控制算法和所述干燥控制算法的优先级大于所述湿度控制策略;

参照图4所示,所述进水控制算法为当满足预设的进水控制条件时,控制所述给水阀201220关闭,所述进水控制条件为:

$RHr + (RHr - RHb) * d1 / t > RHmax$ ; 其中,  $RHmax$  为第二湿度上限阈值,  $t$  为预设的时间长度值,  $RHr$  为当前时刻湿度采样值,  $RHb$  为在  $t$  时刻之前的湿度采样值,  $d1$  为停止进水后的延时修正参数; 上述的方法介绍了如何两个装置之间的切换, 而此算法用于控制进水装置的关闭, 保证最大进水效果, 节约水源, 具体原理如下, 如果需要最大程度上节约水源, 则需要计算一个延时值  $RHd1$ , 这个值的意义是在关闭给水阀201后, 湿度的增加的延时值(由于湿度通过海绵材料层311进入土壤需要一定时间), 所以也就是说, 关闭给水阀201后, 湿度会达到  $RHr + RHd1$  就不再增加, 而  $RHd1$  和湿度增加的速率有关(具体和土壤吸水水分的效率, 延伸管301水压、土壤体积相关), 所以  $RHd1$  是正比于湿度增加的速率  $v1$ , 所以只要得到湿度增加的速率, 通过一个停止进水后的延时修正参数  $d1$  就可以得到最后的值,  $d1$  的取值范围为0.2-0.4之间为优, 首先定义一个预设时间, 例如设置预设时间为1分钟, 那么就可以得到给水阀201在这1分钟的湿度变化量 ( $RHr - RHb$ ), 而这个根据这个湿度增加的量, 就可以得到这1分钟内湿度增加的速率  $v1$ , 就可以得到最佳的关闭给水阀201的时刻, 最大程度上节约水源。

[0036] 参照图5所示, 所述干燥控制算法为当满足预设的干燥控制条件时, 控制所述抽风机712停止工作以及控制所述抽气气阀713关闭, 所述干燥控制条件为:

$RHr - (RHb - RHr) * d2 / t < RHmin$ ; 其中,  $RHmin$  为第二湿度下限阈值,  $d2$  为停止干燥后的延时修正参数。而此算法用于控制干燥结构的关闭, 最大程度上节约电能, 具体原理如下, 如果需要最大程度上节约水源, 则需要计算一个延时值  $RHd2$ , 这个值的意义是在关闭干燥结构后, 湿度的降低的延时值(由于湿度通过土壤进入花泥303需要一定时间), 所以也就是说, 关闭干燥结构后, 湿度会达到  $RHr - RHd2$  就不再下降, 而  $RHd2$  和湿度降低的速率有关(具体和土壤吸水水分的效率, 延伸管301水压、土壤体积相关), 所以  $RHd2$  是正比于湿度增加的速率  $v2$ , 所以只要得到湿度减少的速率, 通过一个停止干燥后的延时修正参数  $d2$  就可以得到最后的值,  $d2$  的取值范围为0.3-0.5之间为优, 首先定义一个预设时间, 例如设置预设时间为1分钟, 那么就可以得到干燥结构在这1分钟的湿度变化量 ( $RHb - RHr$ ), 而这个根据这个湿度减少的量, 就可以得到这1分钟内湿度减少的速率  $v2$ , 就可以得到最佳的关闭干燥装置的时刻, 最大程度上节约电能。

[0037] 所述蓄水结构100设置有水温传感器111, 所述水温传感器111用于检测水温并输出一水温采样值, 所述土壤中设置有土壤温度传感器501, 所述土壤温度传感器501用于检测土壤温度并输出一土壤温度采样值, 所述蓄水结构100还设置有一加热装置, 所述加热装置、土壤温度传感器501以及水温传感器111均连接于一控制电路, 所述控制电路包括有加热控制策略, 所述加热控制策略包括开启给水阀201前, 当所述水温采样值低于所述土壤温度采样值超过第一预设差值时, 控制所述加热装置工作一预设的加热时间, 然后开启所述给水阀201。

[0038] 通过水温传感器111的设置, 可以通过水温传感器111加热蓄水结构100内的水, 当如果温度较高时, 不会产生较大温差, 而预设的加热时间可以根据蓄水结构100的水量设

置,优选加热到接近土壤温度,例如土壤温度为23摄氏度,那么可以将水加热到18摄氏度即可开启给水阀201,避免温差导致的萎蔫现象,而上述方法一般叫场用于干燥高温气候。

[0039] 所述蓄水结构100包括一蓄水桶,所述蓄水桶预埋于所述土壤内部并在其顶部形成一裸露的蓄水开口101,所述蓄水开口101置有用于封闭所述蓄水开口101的盖板102。通过蓄水开口101和盖板102的设置,使用者就可以直接通过倾倒的方式进行加水动作,较为简单便利,提高稳定性和可靠性。

[0040] 所述盖板102设置为遮阳板,所述遮阳板通过驱动件103安装于所述蓄水开口101上,并连接于所述控制电路,所述控制电路包括有遮阳控制策略,所述遮阳控制策略包括

开启给水阀201前,当所述水温采样值高于所述土壤温度采样值超过第二预设值时,控制控制所述驱动件103带动所述遮阳板封闭所述蓄水开口101一预设的封闭时间,然后开启所述给水阀201。

[0041] 通过遮阳板的设置,避免由于长时间暴晒导致的水温升高,水温高于土壤温度,所以通过遮阳板避免温度上升。

[0042] 本发明还提供一种农林根灌方法,提供一种农林根灌系统,包括用于存放水源的蓄水结构100、进水管200以及若干渗水管310,所述蓄水结构100的下部设置有进水孔210,所述蓄水结构100通过进水孔210与进水管200连接,所述进水管200的一端连接于所述进水孔210;

所述进水管200设置有进水阀,所述进水管200的连接每一所述渗水管310,所述渗水管310上分布有若干向上设置的渗水阻尼孔,所述渗水管310的外表面还包覆有海绵材料层311,所述海绵材料层311的部分填充入所述渗水阻尼孔设置,所述渗水阻尼孔的孔径为2毫米到8毫米,所述渗水管310的管径沿背离所述进水管200的方向逐渐减小,所述渗水管310的管径为所述渗水阻尼孔的孔径的50-100倍,所述渗水管310预埋于所述土壤内部且距离土壤上表面的距离为1-3米,所述蓄水结构100的水平高度高于所述渗水管310设置以使所述蓄水结构100内部的水可在重力作用下填充所述渗水管310;

所述进水管200设置有给水阀220201以及进水泵以及进水泵,所述进水管200连接每一所述盘绕结构,所述盘绕结构包括延伸管301以及盘绕部件302,所述延伸管301预埋于植物下方的土壤中并向上延伸设置,所述延伸管301的顶部设置所述盘绕部件302,所述延伸管301连通所述进水管200与所述盘绕部件302,所述盘绕部件302设置有若干洒孔,所述盘绕部件302包覆有花泥303,所述盘绕部件302距离所述土壤表面10-50厘米以使所述植物的根在生长过程中能够与所述盘绕部件302表面的花泥303接触,所述洒孔的孔径为3-8毫米,所述进水泵工作且所述给水阀220201开启时,水源可以从蓄水结构100运动至所述盘绕部件302;

具体包括以下步骤:

步骤1,通过开启/关闭进水阀控制土壤湿度直至植物生长至其根部盘绕于盘绕部件302,进入步骤2;

步骤2,通过开启/关闭给水阀220201以及开启/关闭进水泵202控制植物根部的湿度。

[0043] 当然,以上只是本发明的典型实例,除此之外,本发明还可以有其它多种具体实施方式,凡采用等同替换或等效变换形成的技术方案,均落在本发明要求保护的范围之内。

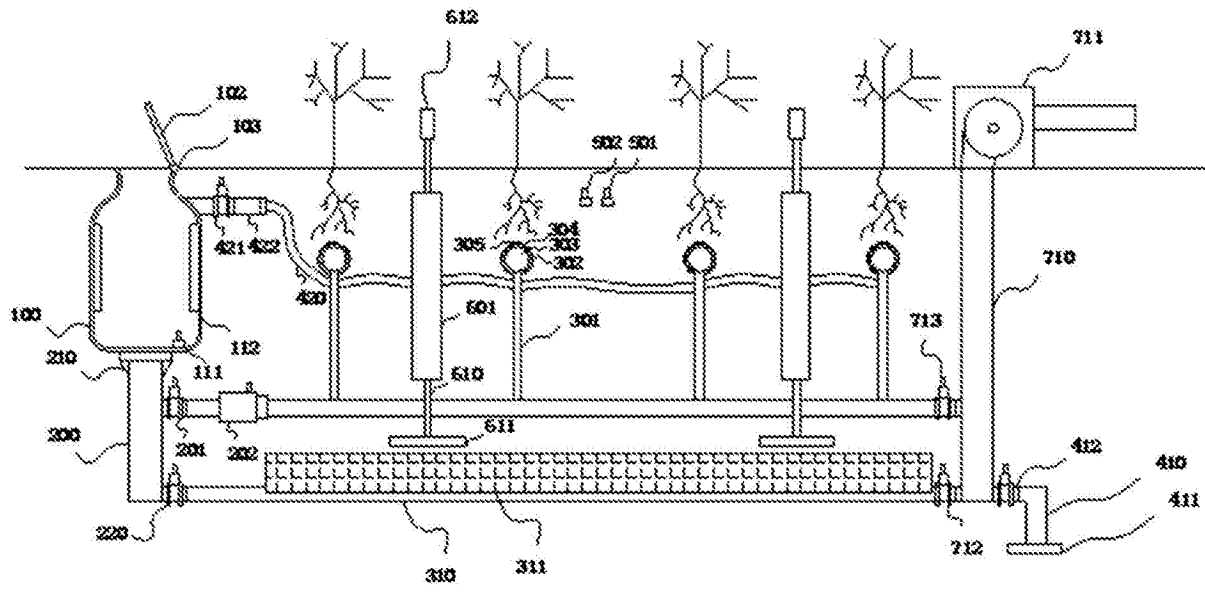


图1

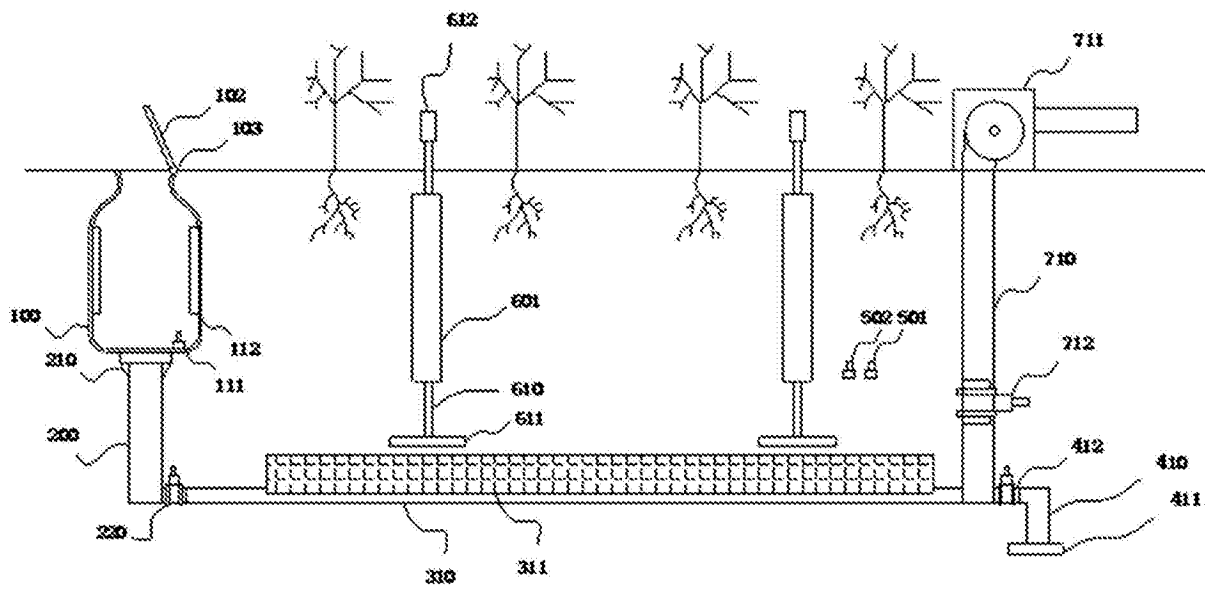


图2

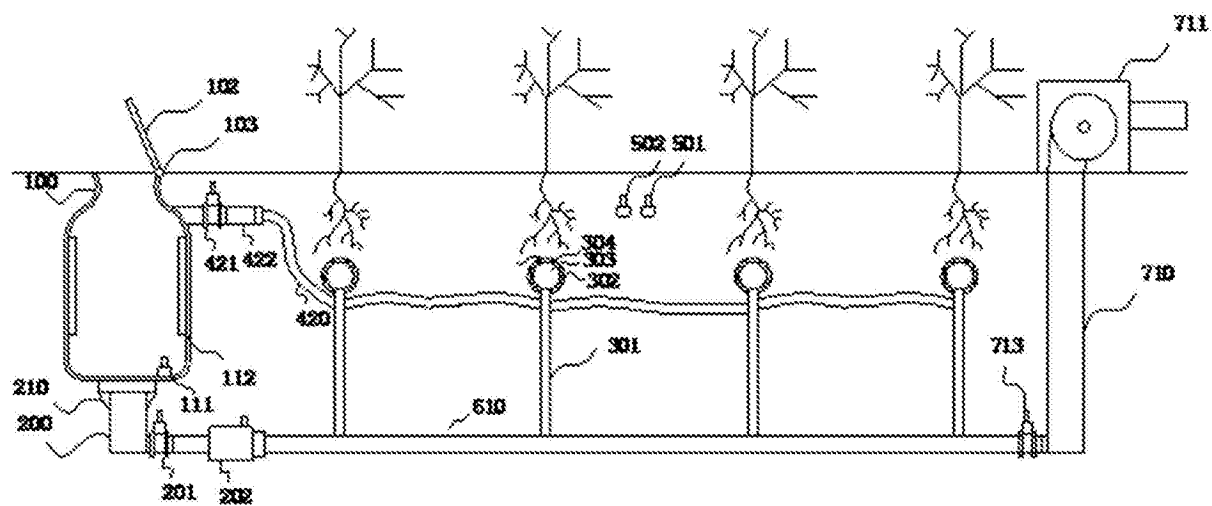


图3

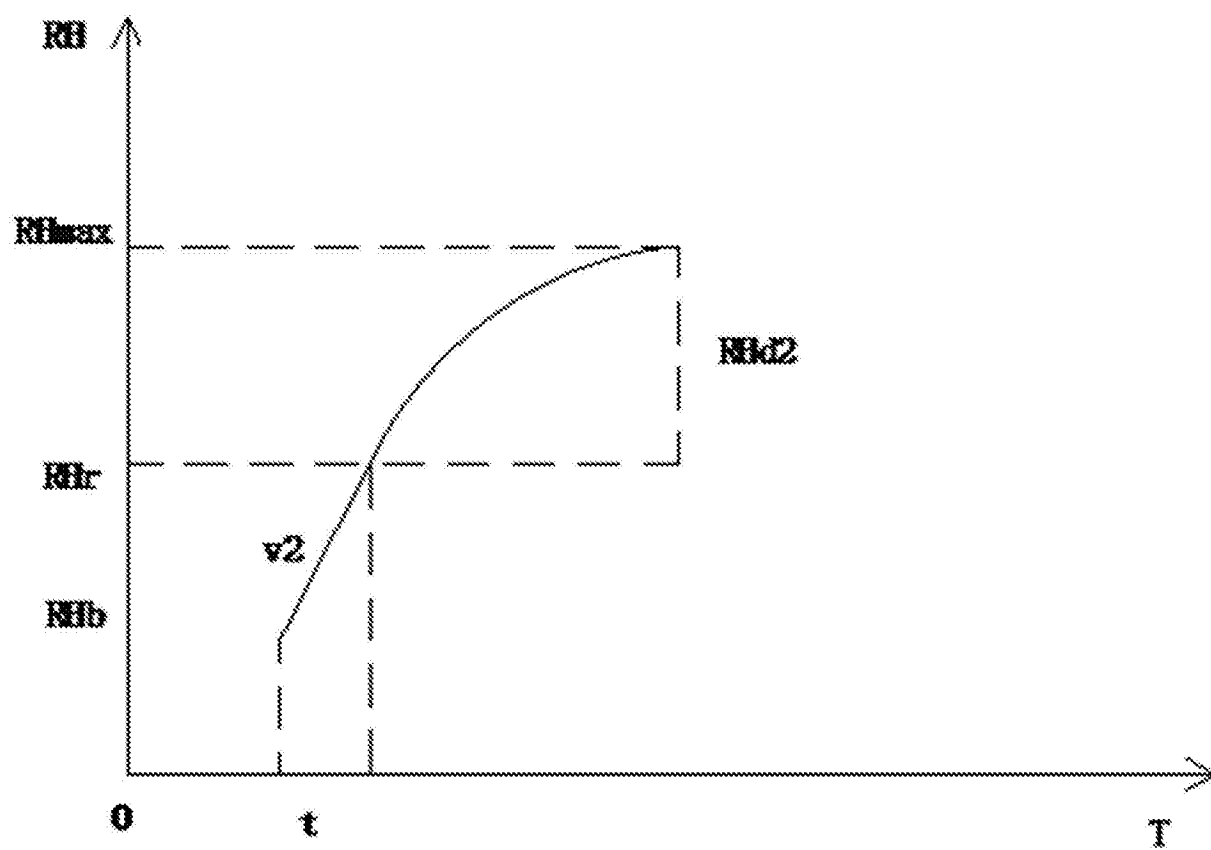


图4

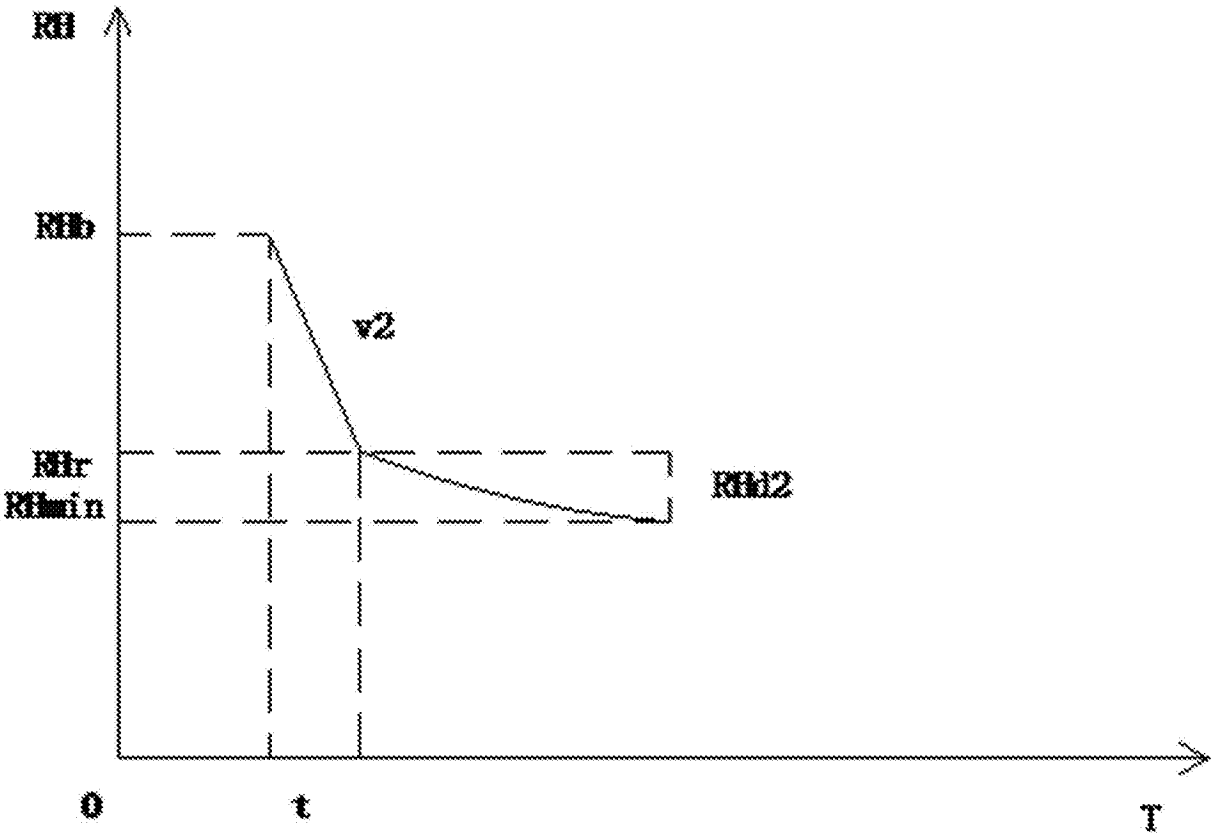


图5

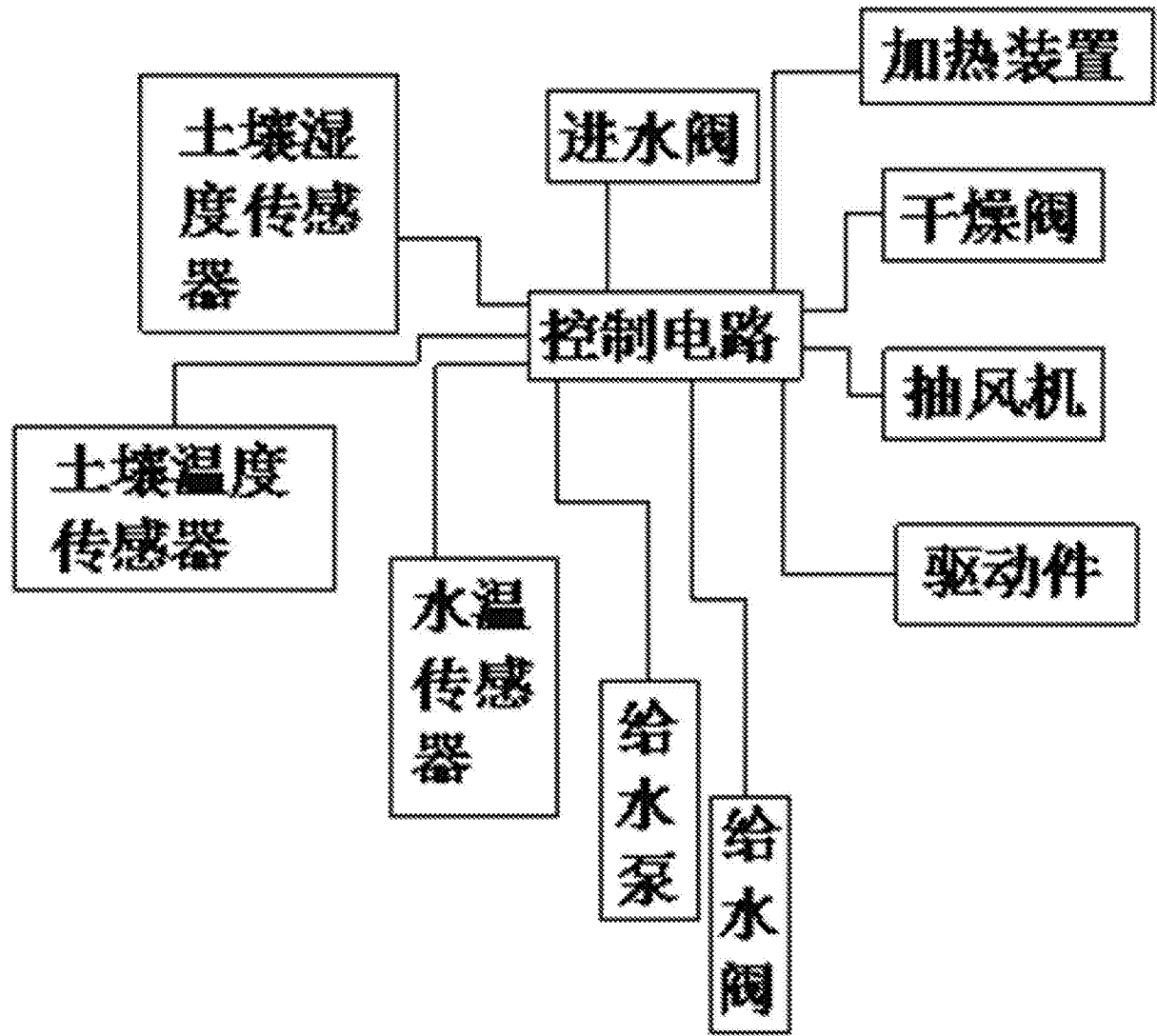


图6