(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 104798666 A
(43)申请公布日 2015.07.29

(21)申请号 201410044149.X

(22)申请日 2014.01.29

(71)申请人 魏春旺
地址 830002 新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市天山区青年路704号方苑小区15号楼3单元201室

(72)发明人 魏春旺

(51)Int.Cl.
*A01G 25/16*(2006.01)
*A01G 25/06*(2006.01)

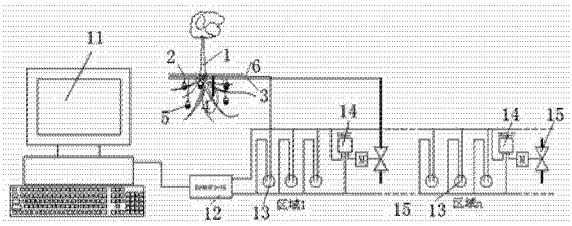
权利要求书1页 说明书3页 附图5页

(54)发明名称

果园林带智能化渗浇灌溉系统

(57)摘要

本发明公开了一种果园林带智能化渗浇灌溉系统，用渗浇罐(5)对树木(1)浇水，渗浇罐(5)和管网埋在地下，避免人畜踩踏。在灌溉区域选定树木(1)根部布设水分传感器(4)，用PC(14)机对水分传感器(4)进行数据采集、计算，若需要浇水，PC机(14)发出指令打开该区域的电磁阀(13)，浇水。PC机(14)与灌溉设施的联系可用单总线通信方式和三遥控制方式。单总线方式结构简单，造价低。管理的距离大，应用三遥方式，建立由PC机(14)、信道控制器(18)、发射台(19)组成的机站，与设在各区域的远动终端RTU(20)进行信息传输，进行管理。无电的区域用太阳能光伏电池(21)为RTU(20)提供能量。




CN 104798666 A

1. 一种果园林带智能化渗浇灌溉系统，在树木（1）的根系生长分布的空间，在地表下埋设有渗浇罐（5），渗浇罐（5）通过埋设在地表下的注水细管与灌溉支管（3）连接，灌溉支管（3）通过电磁阀（13）连接到灌溉管（10）上，在树木的根部埋设有土壤水分传感器（4），土壤水分传感器（4）与传输单总线（6）连接，单总线（6）接入控制 PC 机（14），其特征在于：土壤水分传感器（4）探测土壤水分含量，在接到 PC 机发出的传输指令后土壤水分传感器（4）将数据传输到 PC 机（14），PC 机（14）根据设定的数学模型，对该区域土壤水分含量进行计算，若土壤水分含量低于设定的下限值，PC 机 (14) 通过单总线（6）向该区域的电磁阀（13）发出开启指令，对该区域进行灌溉浇水，当该区域土壤水分含量达到上限值，PC 机（14）通过单总线（6）发出指令关闭电磁阀（13），实现树木灌溉浇水的智能化管理。

2. 按照权利要求 1 所述的智能渗浇灌溉系统，渗浇罐（5）用注水细管与灌溉支管（3）连接，灌溉支管（3）与灌溉管（10）连接，灌溉管（10）通过电磁阀（13）接入灌溉主管（11），其特征在于：所述灌溉系统全部埋设在地表以下，地面上没有任何设施，可以有效的避免人、畜的踩踏损坏。

3. 按照权利要求 1 所述的智能渗浇灌溉系统，其特征在于：在控制距离较远，埋设总线困难，可以采用“三遥”技术实现远程对树木的遥测、遥信、遥控，PC 机 914) 对信道控制器 (18) 通过信号发射塔（19）发出通讯指令，远动终端 RTU （20）经过解码，相对于的第 n 个远动终端（20）接受指令，将采集到的土壤水分传感器探测到的数据通过无线信号传输给信道控制器（18），由 PC 机（14）取走，PC 机经计算后向该远动终端（20）发出是否开启电磁阀的指令，以此方式逐一对每个区域通过每个区域的远动终端（20）实施遥测、遥信和遥控。

# 果园林带智能化渗浇灌溉系统

## 技术领域

[0001] 本发明涉及林果业灌溉浇水技术，更涉及应用渗浇罐浇水的智能化控制技术。

## 背景技术

[0002] 特色林果业是许多地方提高农业经济效益、增加农民收入的有效途径。当下果园很大一部分采用了树下滴灌技术，达到节水的目的。在果园采用滴灌存在弊端。树木的根系发达，扎入土壤之中很深，采用滴灌灌溉，水达不到土壤深处，造成两方面的问题，一是浇不到水的的土壤中的养分无法被植物吸收；二是水分主要在地面表层，树的根扎的浅，树木的抗风能力下降。

[0003] 在西北荒漠干旱地区，植树造林，防沙固沙，保护穿行其中的高速公路、铁路，在我国已经做了几十年的不懈努力，取得了辉煌成果。这些工程也是采用滴灌技术对林带和固沙植物进行灌溉。多年实践发现，在这种工程中应用滴灌技术弊端更突出，林带是防止风沙的，滴灌将水浇灌在地表，树木的根系扎得浅，大大降低了树木的抗风能力。滴灌管布置在地表，不但大风会造成灌溉系统的管路破坏，牲畜、人的踩踏更会造成管路损坏，由于林带绵延几十甚至几百公里，人员巡查困难，很多地段管路损坏后没及时修复，林带树木大批死亡，因此造成大量人力财力上的浪费。

## 发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题是提供一种用于果园、林带给树木利用渗浇罐灌溉的智能渗浇灌溉系统，系统由 PC 机控制，根据土壤所含水分情况，发出某片区域需要浇水的信号，和停止浇水的信号，自动完成该区域的浇灌，或由操作人员完成浇水。

[0005] 为解决上述问题，本系统应用了本人已获得授权的实用新型专利“一种带插根孔的树木渗浇灌溉用的渗浇罐”，专利号：ZL201120349537.0。这种渗浇罐埋入地表以下，根据不同树木的根系成长情况，在树木根系的分布空间埋设数个渗浇罐，渗浇罐有注水细管与灌溉支管相连接，灌溉支管可以通过注水细管向渗浇罐内注水，渗浇罐四周有许多小孔，罐内的水通过小孔渗入与渗浇罐接触的土壤，使树木根系周围的土壤含水达到树木生长需要。

[0006] 为了能够及时掌握每个区域土壤的含水情况，本系统对灌溉区根据土壤含水和保持水分情况划分若干区域，在每个区域设置数个土壤水分传感器。对每个区域进行编号，并对每个土壤水分传感器进行编码。

[0007] 为了对每个区域的土壤水分实时监测与调控，本发明的一种优选方案，智能渗浇灌溉系统设置控制 PC 机，控制 PC 机通过数据总线与每个区域的土壤水分传感器连接。每天 PC 机对通过数据总线对每个土壤水分传感器进行两次巡回监测，取得各点的数据，并对每个区域各点的数据按设计的数学模型进行计算，对土壤水分低于设定值下限的的区域提出警示信号。同时对于个别土壤水分传感器的数值明显低于或高于该区域平均值的，提出报警，可能产生的问题有：数值过低，可能是灌溉水管断裂，灌溉用水到达不了该点；数值

过高，可能是控制开关失灵，灌溉水不停地浇注；或是土壤水分传感器损坏等，由管理人员进行处理。

[0008] 在控制 PC 机发出某区域需要浇水灌溉的警示信号后，对该区域的灌溉操作有两种模式，自动灌溉模式及人工灌溉模式。两种模式可以转换。若选择自动灌溉模式，PC 机将打开该区域的灌溉管的电磁阀，对该区域进行注水灌溉，同时 PC 机将实时监测该区域的土壤水分变化情况，当土壤水分达到设定值的上限时，控制 PC 机关闭该电磁阀，停止注水灌溉。若选择人工操作模式，管理人员可以手动打开电磁阀，当 PC 机显示土壤水分含量达到设定上限值时，关闭电磁阀即可。

[0009] 为实现土壤水分传感器与 PC 机之间的数据传输，本发明的一种优选方案是采用单总线传输。单总线系统只用一根信号线，在其上可挂多个测控对象，这样构成的数据采集与监控系统非常简单，使用方便，适用于远距离、多点测试、集中控制。PC 机通过串口对单总线上多个数字土壤水分传感器进行数据采集，对数字开关发出控制命令，控制电磁阀。这样构成的单总线系统结构简单、造价低、便于施工、调试，与多总线相比有极大的优越性。

[0010] 为实现对空间距离较远的林木的管理，如沙漠公路、铁路的防风绿化林带，沙漠林场等地方，在那里一个管理段少则几公里，多则几十公里，应用总线传输有困难。本发明的又一种优选技术方案，在所述 PC 机与管理点之间采用“三遥”技术，即遥测、遥信、遥控技术，实现对控制点的有效测量、相互数据交换、对电磁阀进行控制。对偏远无电的控制点，采用光伏电源供电，保证系统的正常运行。

## 附图说明

[0011] 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。

[0012] 图 1 是本发明智能化渗浇灌溉系统渗浇罐在树木根部的安装图。

[0013] 图 2 是渗浇灌溉系统用的渗浇罐的视图。

[0014] 图 3 是智能化渗浇灌溉系统土壤水分传感器的布置图。

[0015] 图 4 是智能化渗浇灌溉系统管路安装布置图。

[0016] 图 5 是图 4 智能化渗浇灌溉系统管路安装布置图中局部 1-1 放大，电磁阀安装图。

[0017] 图 6 是智能化渗浇灌溉系统基于单总线通信传输的控制图。

[0018] 图 7 是智能化渗浇灌溉系统基于三遥技术的控制图。

## 具体实施方式

[0019] 图 1 是本发明智能化渗浇灌溉系统渗浇罐在树木根部的安装图。该系统位于树木 1 的地表面 2 以下，埋设有传输总线 6 和灌溉支管 3，有土壤水分传感器 4 与传输总线 6 连接，在灌溉支管 3 上通过注水细管连接安装有若干个渗浇罐 5。

[0020] 图 2 是渗浇灌溉系统用的渗浇罐的视图，在罐体 5 下半部排列布置若干个渗浇孔 9，在罐体 5 的上半部有一带盖的大孔 8，其作用是在栽植幼树时可以打开盖将幼树的一支根插入其中，保证幼树的成活率。在渗浇罐的顶部有带注水细管接口 7 的盖，接口 7 与从灌溉支管 3 上引下来的细管对接，灌溉水由细管进入渗浇罐 5 内。

[0021] 图 3 是智能化渗浇灌溉系统土壤水分传感器的布置图，数据传输总线 6 通过传输线与埋设在土壤中的土壤水分传感器 4 连接，土壤水分传感器 4 埋设在树木 1 的根部。将

树林分成 1—n 块区域，每个区域埋设若干个土壤水分传感器 4。

[0022] 图 4 是智能化渗浇灌溉系统管路安装布置图。灌溉主管 11 与每区域的灌溉管 10 通过电磁阀连接，在区域灌溉管 10 上有并联的数根灌溉支管 3，灌溉支管 3 通到每棵树 12 的根部，用注水细管与渗浇罐 5 连接。灌溉主管、灌溉管、灌溉支管均埋设在地表之下，地面之上无管道暴露，在电磁阀处设立工作井加盖，以便维修。这样可以避免人、畜踩踏造成的损坏，也可以避免大风等自然灾害造成的破坏。

[0023] 图 5 是图 4 智能化渗浇灌溉系统管路安装布置图中局部 1-1 放大，电磁阀安装图。灌溉主管 11 和灌溉管 10 连接，在灌溉主管 11 与灌溉管 10 之间安装有电磁阀 13，通过控制电磁阀 13 的开启与闭合，达到对相对区域灌溉浇水与停止浇水的操作。

[0024] 图 6 是智能渗浇灌溉系统基于单总线通信传输的控制图。如图 2 所示，PC 机 14 通过 RS23 串口对单总线上的多个土壤水分传感器 4 进行数据读取、对数字开关发出控制命令，这样构成的单总线系统结构简单，造价低，接口硬件小，便于施工调试，与多单总线相比具有很多优点。从 PC 机 14 的串口 RS232 通过 DS9097U-09 单总线串行端口适配器 15 实现电平的转换及数据的读写。数字开关 DS 2947 同样采用单总线协议。它是由单总线上的数据来决定其漏极开路输出的逻辑电平作为开关的控制信号，控制电磁阀 13 的开启与关闭。

[0025] 图 7 是智能化渗浇灌溉系统基于三遥技术的控制图。在需要管理的树木距离控制管理中心较远的场合，如果采用单总线的方式进行数据传输，不但工程量大，而造成信号误差、技术复杂等缺点，采用三遥（遥测、遥信、遥控）技术对系统进行控制，将使系统可行、可靠。如图 7 中，PC 机 14 与信道控制器 18 连接，信道控制器 18 通过信号塔 19 与远动终端 RTU20 实现数据交换。RTU20 采集到土壤水分传感器 4 的数据，在得到信道控制器 18 发出的接受指令后，即向信道控制器传输数据，信道控制器 18 在 PC 机 14 的控制下，通过此方式对每个区域逐一采集数据，在完成数据采集后，PC 机 14 按设定的数学模型，经过计算得出某区域需要灌溉浇水的指令，通过信道控制器 18 向某区域的 RTU20 发出指令数据，RTU20 接受到该指令后，开启本区域的电磁阀 13，对本区域进行灌溉浇水。在此种情况下，PC 机 14 将保持与该区域 RTU20 的通信，会定时与此区域的 RTU20 交换数据，当得到 RTU20 发送来的数据显示土壤水分达到设定的上限时，即向给 RTU20 发出关闭电磁阀 13 的指令，该区域电磁阀关闭，停止灌溉浇水。同时切断与该区 RTU20 的通信，等待到设定的下次通信时间，重复上次操作。在图 7 中可以看出在每个区域中都设有光伏电池板，向 RTU20 供电，适合边远、无电供应的地区。

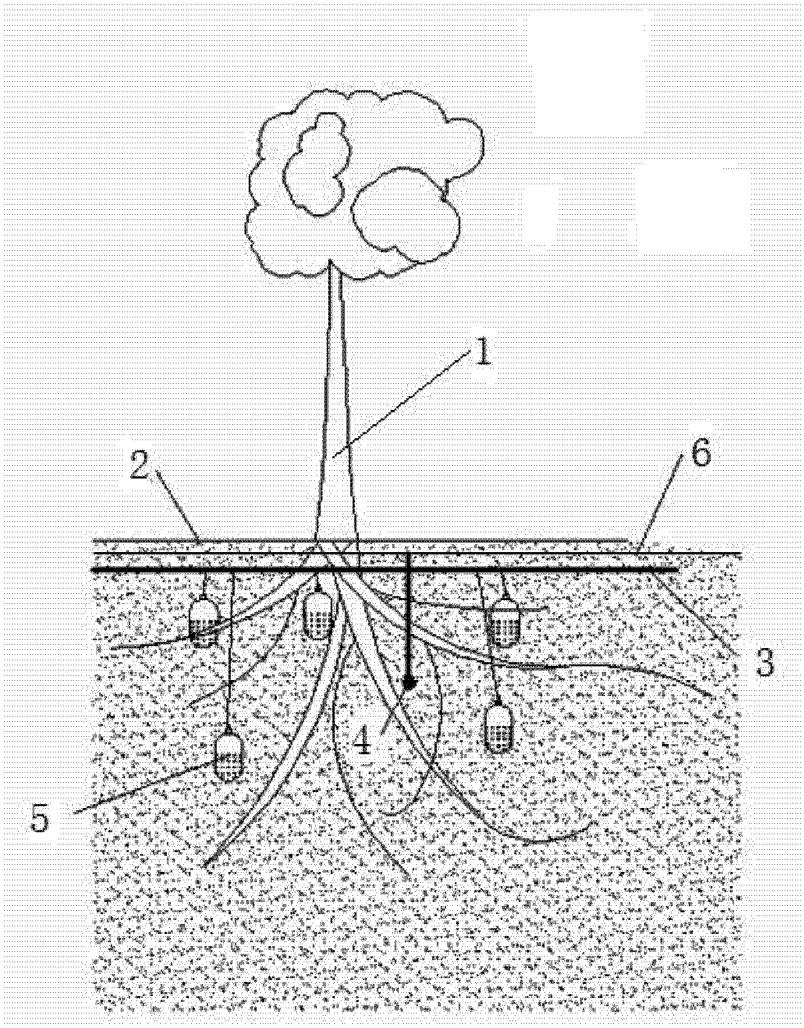



图 1

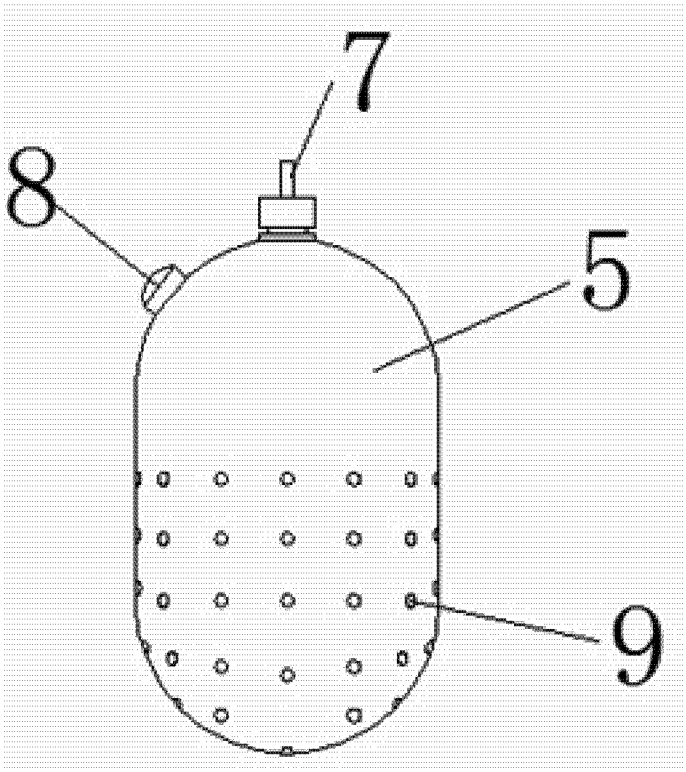



图 2

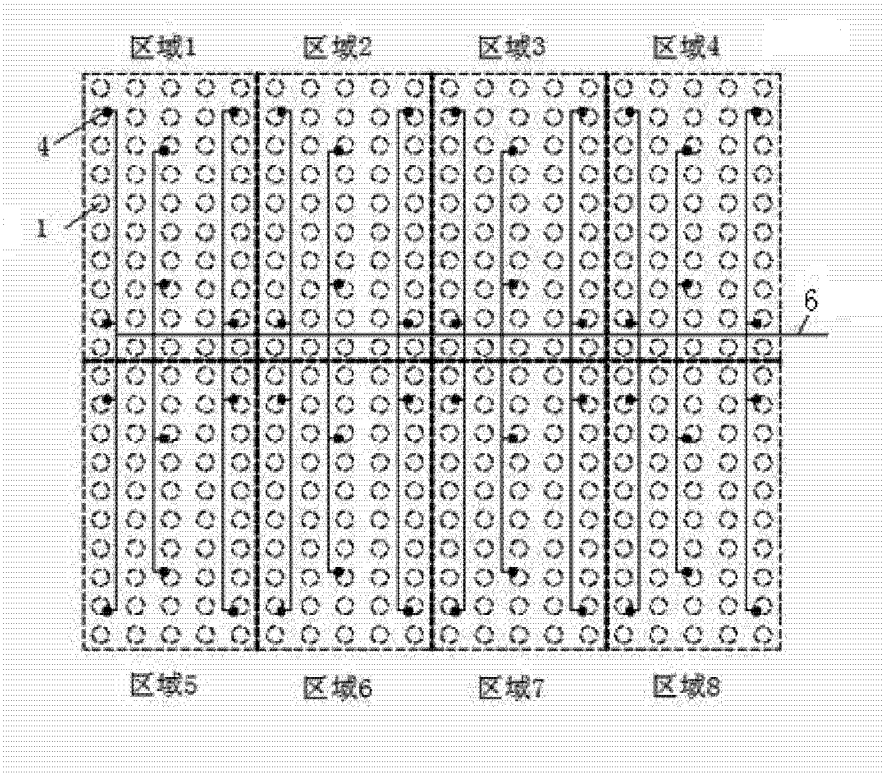



图 3

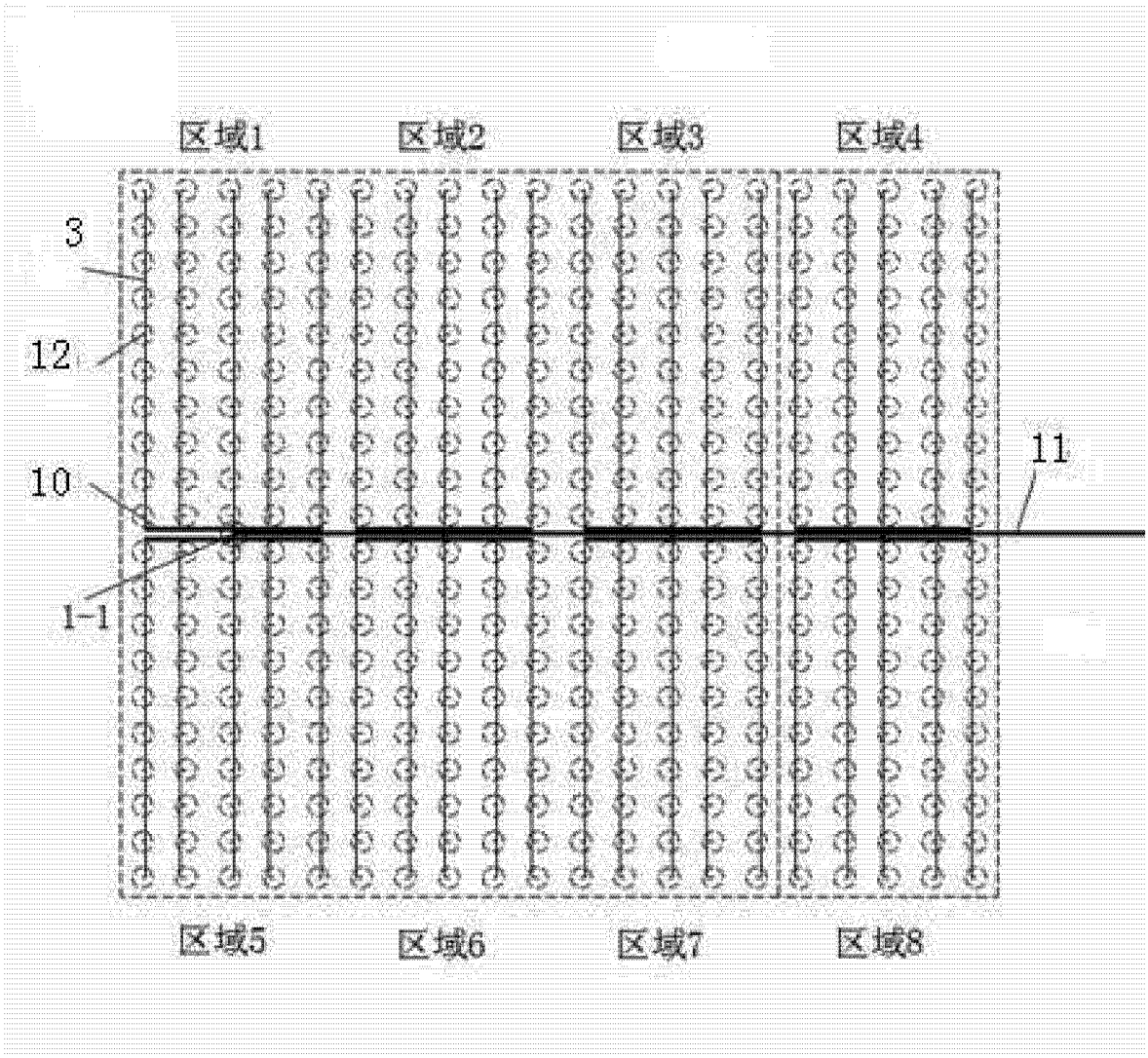



图 4

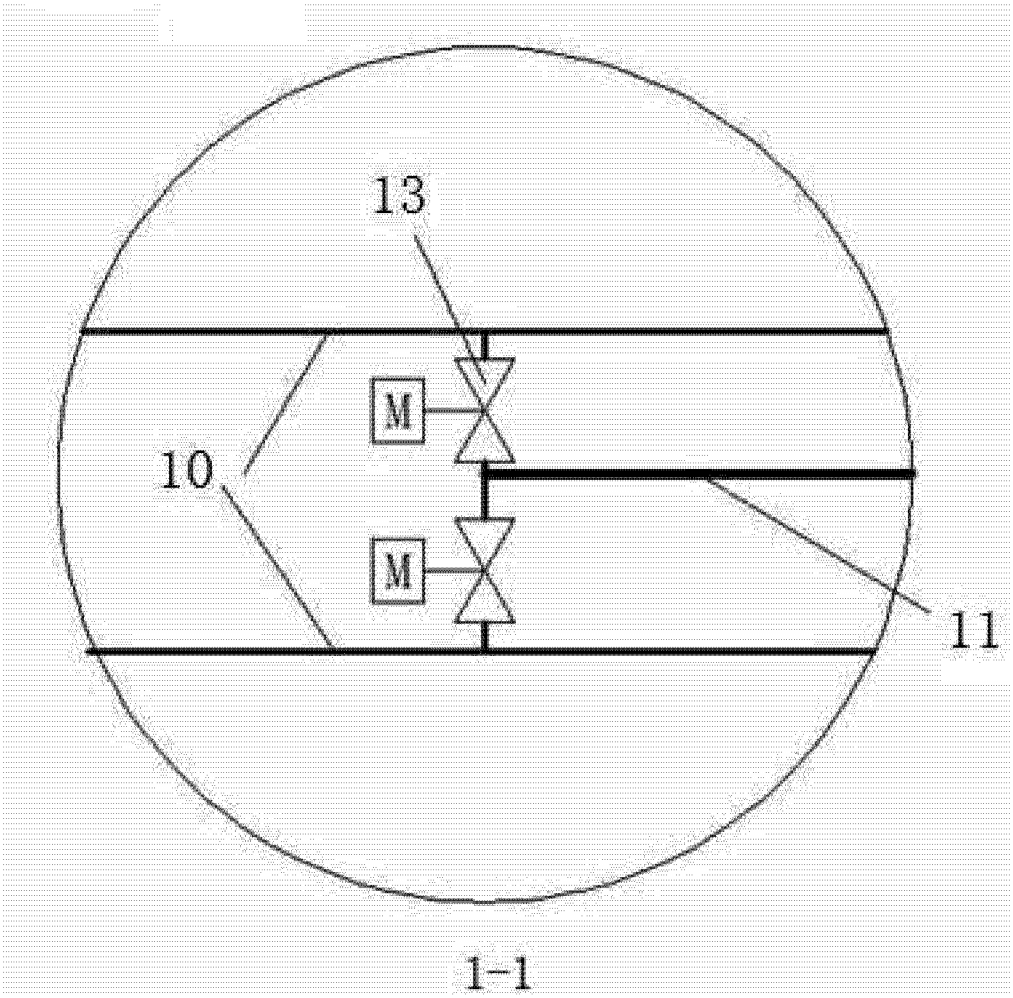



图 5

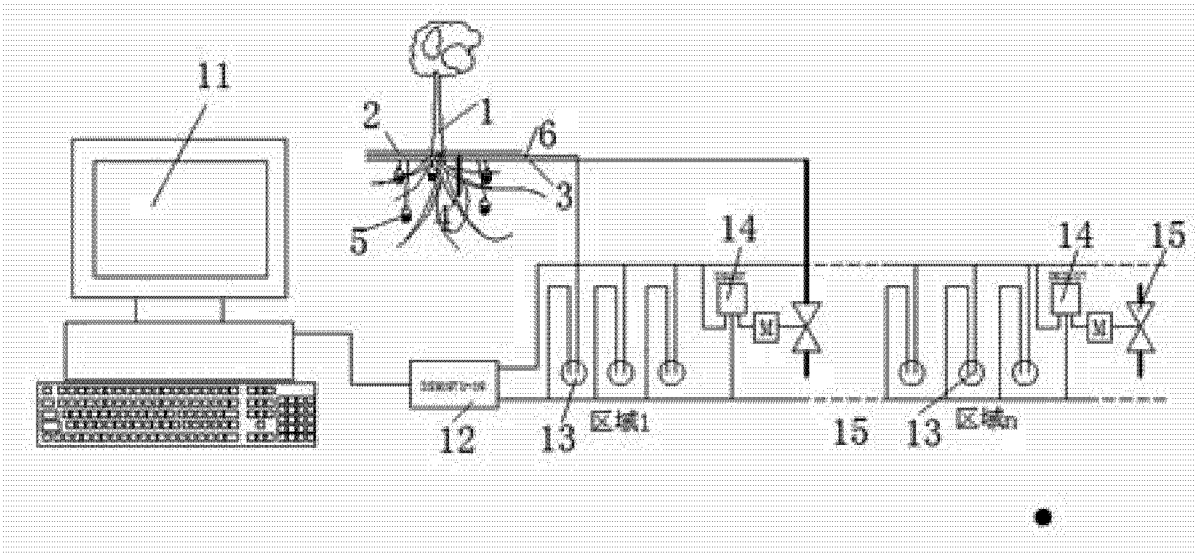



图 6

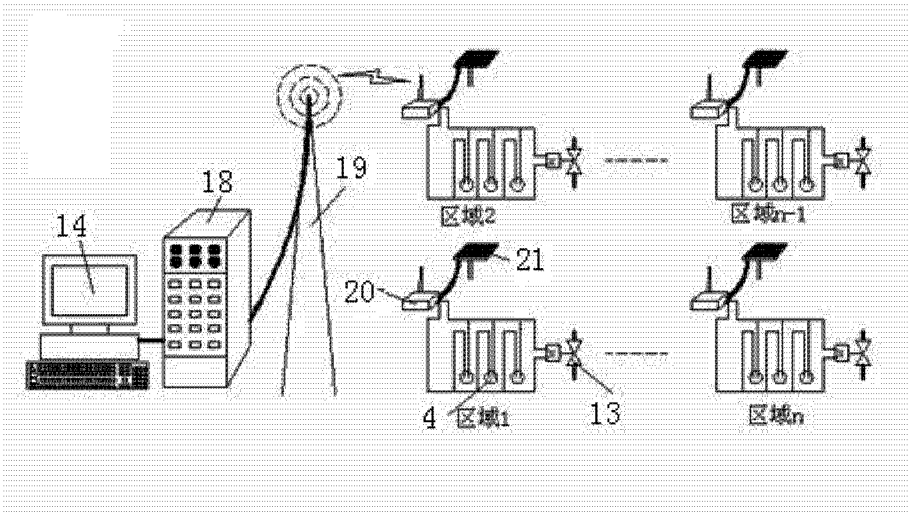



图 7