



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110622831 A

(43)申请公布日 2019.12.31

(21)申请号 201910924066.2

(22)申请日 2019.09.27

(71)申请人 海莱生态景观有限公司

地址 030000 山西省太原市杏花岭区新建路187号1幢西塔楼28层4号A室

(72)发明人 姚文俊 赵志刚

(51)Int.Cl.

A01G 25/02(2006.01)

A01G 25/16(2006.01)

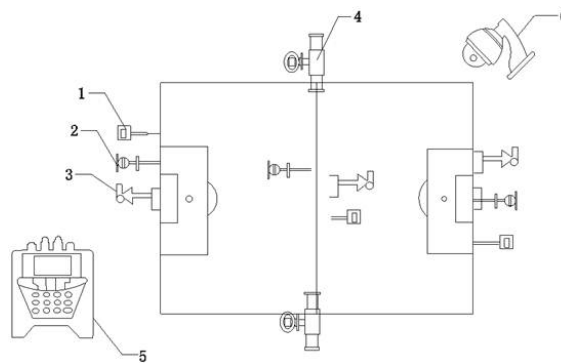
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

基于物联网技术的天然草足球场草坪智能养护系统

(57)摘要

本发明公开了基于物联网技术的天然草足球场草坪智能养护系统,包括:网关控制器和手机操作终端,所述的网关控制器同时通过LoRa无线网络连接土壤温湿度传感器、土壤PH值传感器、土壤水分传感器、喷灌装置,所述的网关控制器还通过GPRS无线网络连接云端服务器,所述的手机操作终端通过网络连接云端服务器,所述的土壤温湿度传感器、土壤PH值传感器、土壤水分传感器埋设于草坪地下。本发明同时公开了一种天然草足球场草坪智能养护的方法。本发明结基于物联网技术实现对天然草足球场草坪的智能养护和远程监控,所有设备通过无线连接的方式进行通信,实现对草坪生长状态的实时监控,全面提升了天然足球场草坪智能化管理水平,减少了传统的生产成本和人力成本。



1. 基于物联网技术的天然草足球场草坪智能养护系统,其特征在于,包括网关控制器和手机操作终端,所述的网关控制器同时通过LoRa无线网络连接土壤温湿度传感器、土壤PH值传感器、土壤水分传感器、喷灌装置,所述的网关控制器还通过GPRS无线网络连接云端服务器,所述的手机操作终端通过网络连接云端服务器,所述的土壤温湿度传感器、土壤PH值传感器、土壤水分传感器埋设于草坪地下,所述的土壤温湿度传感器用来实时采集土壤的温湿度值,所述的土壤PH值传感器用来实时采集土壤的PH值数据,所述的土壤水分传感器用来采集土壤的水分值,所述的网关控制器将LoRa信号转化成GPRS信号。

2. 根据权利要求1所述的基于物联网技术的天然草足球场草坪智能养护系统,其特征在于,所述的土壤温湿度传感器为若干个,每个温湿度传感器节点上设置有报警数据指标,当土壤的温湿度值超过该数值时,自动进行报警,同时将此信号发送至网关控制器,其他时间设备运行在低功耗状态下,保证电池超长待机;所述的土壤PH值传感器为若干个,每个PH值传感器节点上设置有数据指标,当土壤的PH值超过该指标数值时,自动进行报警功能,同时将此信号发送至所述网关控制器,其他时间设备运行在低功耗状态下,保证电池超长待机;所述的土壤水分传感器为若干个,每个水分传感器节点上设置报警数据指标,当土壤的水分值超过该数值时,自动进行报警功能,同时将此信号发送至所述网关控制器,其他时间设备运行在低功耗状态下,保证电池超长待机;所述的摄像头为若干个,摄像头对草坪进行拍摄,将拍摄到的图片、视频信息通过4G网络发送至云端服务器,工作人员可以通过手机操作终端获取这些信息来远程监控观察草坪的生长情况,以判断草坪是否生长良好或是否发病,手机操作终端对监控摄像头的工作时间进行设置,当每天达到预设时间时,控制摄像头进行拍摄工作。

3. 根据权利要求1所述的基于物联网技术的天然草足球场草坪智能养护系统,其特征在于,所述的土壤温湿度传感器埋设于草坪地下深6-12cm处,所述的土壤水分传感器埋设于草坪地下深11~16cm处,所述的土壤PH值传感器埋设于草坪地下深11~16cm处。

4. 根据权利要求3所述的基于物联网技术的天然草足球场草坪智能养护系统,其特征在于,所述网关控制器将土壤PH值数据信息与预设的指标数据进行分析比对,若发现土壤PH值高于或低于预设值时,经所述网关控制器控制连接的喷灌装置进行喷灌施肥或停止喷灌施肥操作;当所述网关控制器将土壤水分值信息与预设值进行分析比对,若土壤水分小于设定值下限时,则通过网关控制器下发指令控制相应的喷灌装置对草坪进行灌溉,当土壤水分大于设定值上限时,则控制喷灌装置停止灌溉。

5. 根据权利要求1所述的基于物联网技术的天然草足球场草坪智能养护系统,其特征在于,所述的喷灌装置为水肥一体装置,包括多个地埋式可伸缩喷头,每个地埋式可伸缩喷头埋设于草坪下方,多个地埋式可伸缩喷头均匀分布于整个草坪场内,地埋式可伸缩喷头与网关控制器通信连接。

6. 根据权利要求1所述的基于物联网技术的天然草足球场草坪智能养护系统,其特征在于,所述的喷灌装置包括相互连接的喷灌装置本体和可旋转喷灌管,喷淋水通过管道输送至喷灌装置本体内,然后输送至可旋转喷灌管喷出。

7. 根据权利要求1所述的基于物联网技术的天然草足球场草坪智能养护系统,其特征在于,所述网关控制器包括LCD显示屏、低功耗MCU,所述的网关控制器将LoRa信号转化为GPRS信号,所述的低功耗MCU负责唤醒深度休眠中的LoRa模块,通过LoRa无线通信来采集土

壤的温湿度值、pH值、水分值信息,并将这些土壤环境参数通过GPRS发送给云端服务器,同时将参数发送至LCD液晶进行显示,来对草坪生长环境进行监测管理。

8. 根据权利要求7所述的基于物联网技术的天然草足球场草坪智能养护系统,其特征在于,所述网关控制器设置报警信息推送手机号码,给监管人员进行短信报警提醒,让监管人员时刻掌握草坪环境情况。

9. 基于物联网技术的天然草足球场草坪智能养护的方法,其特征在于,云服务器间隔一定的时间向网关控制器请求数据,网关控制器循环采集传感器设备数据,土壤温湿度传感器、土壤PH值传感器、土壤水分传感器终端与喷灌装置带有LoRa无线网络接点,利用网关控制器将传感器终端通过无线传回的数据进行分析处理,打包发送给云服务器,最后由手机操作终端APP获取云服务器数据,监管人员通过APP来了解草坪生长情况,同时手机终端APP下发指令,通过云服务器将指令转发到网关,再下发给LoRa局域网内的各个终端设备,可对喷灌设备的电磁阀门进行开关控制,给草坪进行浇水。

10. 根据权利要求9所述的基于物联网技术的天然草足球场草坪智能养护的方法,其特征在于,手机终端APP终端对传感器设备报警参数上下限值进行参数设置。

## 基于物联网技术的天然草足球场草坪智能养护系统

### 技术领域

[0001] 本发明属于草坪的足球场智能养护领域,尤其涉及基于物联网技术的天然草足球场草坪智能养护系统。

### 背景技术

[0002] 作为草坪业一重要分支的足球场草坪,草坪科研、草坪建植和管理水平都没有跟上形势发展的需要。

### 发明内容

[0003] 为了解决以上问题,本发明提供了基于物联网技术的天然草足球场草坪智能养护系统。

[0004] 本发明是这样实现的:基于物联网技术的天然草足球场草坪智能养护系统,包括网关控制器和手机操作终端,所述的网关控制器同时通过LoRa无线网络连接土壤温湿度传感器、土壤PH值传感器、土壤水分传感器、喷灌装置,所述的网关控制器还通过GPRS无线网络连接云端服务器,所述的手机操作终端通过网络连接云端服务器,所述的土壤温湿度传感器、土壤PH值传感器、土壤水分传感器埋设于草坪地下,所述的土壤温湿度传感器用来实时采集土壤的温湿度值,所述的土壤PH值传感器用来实时采集土壤的PH值数据,所述的土壤水分传感器用来采集土壤的水分值,所述的网关控制器将LoRa信号转化成GPRS信号。

[0005] 所述的土壤温湿度传感器为若干个,每个温湿度传感器节点上设置有报警数据指标,当土壤的温湿度值超过该数值时,自动进行报警,同时将此信号发送至网关控制器,其他时间设备运行在低功耗状态下,保证电池超长待机。

[0006] 所述的土壤PH值传感器为若干个,每个PH值传感器节点上设置有数据指标,当土壤的PH值超过该指标数值时,自动进行报警功能,同时将此信号发送至所述网关控制器,其他时间设备运行在低功耗状态下,保证电池超长待机。当所述网关控制器将土壤PH值数据信息与预设的指标数据进行分析比对,若发现土壤PH值高于或低于预设值时,经所述网关控制器控制连接的喷灌装置进行喷灌施肥或停止喷灌施肥操作。

[0007] 所述的土壤水分传感器为若干个,每个水分传感器节点上设置报警数据指标,当土壤的水分值超过该数值时,自动进行报警功能,同时将此信号发送至所述网关控制器,其他时间设备运行在低功耗状态下,保证电池超长待机。当所述网关控制器将土壤水分值信息与预设值进行分析比对,若土壤水分小于15%,则通过网关控制器下发指令控制相应的喷灌装置对草坪进行灌溉;当土壤水分大于30%,则控制喷灌装置停止灌溉。

[0008] 所述的喷灌装置为水肥一体装置,包括多个地埋式可伸缩喷头,每个地埋式可伸缩喷头埋设于草坪下方,多个地埋式可伸缩喷头均匀分布于整个草坪场内,地埋式可伸缩喷头与网关控制器通信连接。

[0009] 需要说明的是,在本发明的其他实施方式中,喷灌装置包括相互连接的喷灌装置本体和可旋转喷灌管,喷淋水通过管道输送至喷灌装置本体内,然后输送至可旋转喷灌管

喷出。可旋转喷灌管在灌溉过程中能够在一定角度范围内旋转,实现大面积灌溉。

[0010] 所述的摄像头为若干个,摄像头对草坪进行拍摄,将拍摄到的图片、视频信息通过4G网络发送至云端服务器,工作人员可以通过手机操作终端获取这些信息来远程监控观察草坪的生长情况,以判断草坪是否生长良好或是否发病。优选地,手机操作终端可对监控摄像头的工作时间进行设置,当每天达到预设时间时,控制摄像头进行拍摄工作。

[0011] 所述网关控制器包括LCD显示屏、低功耗MCU,所述的网关控制器将LoRa信号转化为GPRS信号,所述的低功耗MCU负责唤醒深度休眠中的LoRa模块,通过LoRa无线通信来采集土壤的温湿度值、pH值、水分值信息,并将这些土壤环境参数通过GPRS发送给云端服务器,同时将参数发送至LCD液晶进行显示,来对草坪生长环境进行监测管理。LoRa模块收到MCU发来的数据后,休眠模式被中止,LoRa模块被唤醒进入工作模式,在数据传送完毕后再次进入休眠模式。

[0012] 另外网关控制器可设置报警信息推送手机号码,给相关监管人员进行短信报警提醒,让监管人员时刻掌握草坪环境情况,保证草坪有一个良好的、适宜的生长环境。网关控制器表面带有3\*4的矩阵键盘,可用来设置参数上下限值、手机号码和网络服务器IP地址等内容。

[0013] 本发明的有益效果是:本发明基于物联网技术实现对天然草足球场草坪的智能养护和远程监控,所有设备通过无线连接的方式进行通信,实现对草坪生长状态的实时监控,这样就使监管人员可以在办公室等远距离地方对草坪生长情况进行监测管理,及时有效的了解草坪生长状态并能进行及时的养护,全面提升了天然足球场草坪智能化管理水平,减少了传统的生产成本和人力成本。

## 附图说明

[0014] 图1为本发明系统整体结构示意图;

图2为本发明工程实施示意图;

图3为本发明喷灌装置结构示意图;

图4为本发明网关控制器结构示意图。

[0015] 图中:1-土壤温湿度传感器、2-土壤PH值传感器、3-土壤水分传感器、4-喷灌装置、401-雨鸟喷头、402-千秋架、403-内牙、404-三通、405-供水支管、5-网关控制器、501-LoRa天线,502-GPRS天线,503-LED显示屏,504-矩阵键盘,6-摄像头。

## 具体实施方式

[0016] 为了能更清楚地理解本发明的技术方案,下面结合附图对本发明进一步说明。

[0017] 如图1-2所示的基于物联网技术的天然草足球场草坪智能养护系统,包括网关控制器5和手机操作终端,所述的网关控制器5是LoRa转GPRS网关控制器,包括LoRa天线501, GPRS天线502, LED显示屏503,矩阵键盘504,所述的网关控制器5同时通过LoRa无线网络连接土壤温湿度传感器1、土壤PH值传感器2、土壤水分传感器3、喷灌装置4,所述的网关控制器5还通过GPRS无线网络连接云端服务器,所述的手机操作终端通过网络连接云端服务器,所述的土壤温湿度传感器1、土壤PH值传感器2、土壤水分传感器3埋设于草坪地下,所述的土壤温湿度传感器1用来实时采集土壤的温湿度值,所述的土壤PH值传感器2用来实时采集

土壤的PH值数据,所述的土壤水分传感器3用来采集土壤的水分值,所述的网关控制器将LoRa信号转化成GPRS信号。

[0018] 所述的土壤温湿度传感器1为若干个,土壤温湿度传感器1埋设于草坪地下深6-12cm处,经多次付出大量创造性劳动发现此深度内的土壤温度和湿度对草生长影响较大,每个土壤温湿度传感器1节点上设置有报警数据指标,当土壤的温湿度值超过该数值时,自动进行报警,同时将此信号发送至网关控制器5,其他时间设备运行在低功耗状态下,保证电池超长待机。

[0019] 所述的土壤PH值传感器2为若干个,土壤PH值传感器2埋设于草坪地下深11~16cm处,草的根系主要吸收此深度范围的营养物质因此此深度范围内营养物质的含量对草生长影响较大。每个土壤PH值传感器2节点上设置有数据指标,当土壤的PH值超过该指标数值时,自动进行报警功能,同时将此信号发送至所述网关控制器5,其他时间设备运行在低功耗状态下,保证电池超长待机。当所述网关控制器5将土壤PH值数据信息与预设的指标数据进行分析比对,若发现土壤PH值高于或低于预设值时,经所述网关控制器5控制连接的喷灌装置4进行喷灌施肥或停止喷灌施肥操作。

[0020] 所述的土壤水分传感器3为若干个,土壤水分传感器3埋设于草坪地下深11~16cm处,草的根系主要吸收此深度范围的营养物质因此此深度范围内营养物质的含量对草生长影响较大,每个土壤水分传感器3节点上设置报警数据指标,当土壤的水分值超过该数值时,自动进行报警功能,同时将此信号发送至所述网关控制器,其他时间设备运行在低功耗状态下,保证电池超长待机。当所述网关控制器将土壤水分值信息与预设值进行分析比对,若土壤水分小于15%,则通过网关控制器5下发指令控制相应的喷灌装置对草坪进行灌溉;当土壤水分大于30%,则控制喷灌装置停止灌溉。

[0021] 所述的喷灌装置4为水肥一体装置,包括多个地埋式可伸缩喷头,每个地埋式可伸缩喷头埋设于草坪下方,多个地埋式可伸缩喷头均匀分布于整个草坪场内,地埋式可伸缩喷头与网关控制器通信连接。所述的喷灌装置4包括雨鸟喷头401,所述的雨鸟喷头401设置在千秋架402上,所述的千秋架402通过三通404连接供水支管405,所述的三通404内设置内牙403,通过内牙403连接千秋架402。

[0022] 作为本专利的另一种实施方式,喷灌装置4包括相互连接的喷灌装置本体和可旋转喷灌管,喷淋水通过管道输送至喷灌装置本体内,然后输送至可旋转喷灌管喷出。可旋转喷灌管在灌溉过程中能够在一定角度范围内旋转,实现大面积灌溉。

[0023] 所述的摄像头6为若干个,摄像头6对草坪进行拍摄,将拍摄到的图片、视频信息通过4G网络发送至云端服务器,工作人员可以通过手机操作终端获取这些信息来远程监控观察草坪的生长情况,以判断草坪是否生长良好或是否发病。优选地,手机操作终端可对监控摄像头的工作时间进行设置,当每天达到预设时间时,控制摄像头进行拍摄工作。

[0024] 所述网关控制器5包括LCD显示屏、低功耗MCU,所述的网关控制器5将LoRa信号转化为GPRS信号,所述的低功耗MCU负责唤醒深度休眠中的LoRa模块,通过LoRa无线通信来采集土壤的温湿度值、pH值、水分值信息,并将这些土壤环境参数通过GPRS发送给云端服务器,同时将参数发送至LCD液晶进行显示,来对草坪生长环境进行监测管理。

[0025] 另外网关控制器5可设置手机号码,给相关监管人员进行短信报警提醒,让监管人员时刻掌握草坪环境情况,保证草坪有一个良好的、适宜的生长环境。

[0026] 系统运行过程如下：云服务器间隔一定的时间向网关控制器请求数据，网关控制器内的LoRa主机循环采集传感器设备数据，土壤温湿度传感器、土壤PH值传感器、土壤水分传感器终端与喷灌装置带有LoRa无线网络接点，利用网关控制器将传感器终端通过无线传回的数据进行分析处理，打包发送给云服务器，最后由手机操作终端APP获取云服务器数据，这样监管人员就可以通过APP来了解草坪生长情况，及时作出处理。同时手机终端APP可下发指令，通过云服务器将指令转发到网关，再下发给LoRa局域网内的各个终端设备，可对喷灌设备4的电磁阀门进行开关控制，给草坪进行浇水，也可对终端传感器设备进行参数设置，如温湿度报警上下限值。

[0027] 系统采集数据流向：传感器设备→LoRa节点→网关控制器→云服务器→手机终端APP。

[0028] LoRa节点是位于传感器设备内的LoRa模块，是传感器设备的无线传输部分。

[0029] 网关控制器内的LoRa主机间隔一定时间循环采集传感器设备数据，土壤温湿度传感器、土壤PH值传感器和土壤水分传感器采集土壤的相关参数，将采集到的数据通过LoRa节点传输到网关控制器内的LoRa主机，再通过网关控制器的GPRS模组将数据传到网络服务器上，最后通过手机APP来访问服务器端数据。

[0030] 系统控制数据流向：手机终端APP→服务器→网关控制器→LoRa节点→设备。

[0031] 控制过程为手机终端APP下发命令至云服务器，云服务器将命令发给网关控制器，网关收到命令后再由网关控制器内的LoRa主机发送给局域网内的LoRa节点，最后LoRa节点将命令转发给传感器或喷灌设备内部的控制器来执行相应指令。

[0032] 本发明采用土壤水分传感器3能动态跟踪掌握草坪根系在土层中的具体深度位置及根系的动态吸收消耗水分情况，并将土壤水分信息发送至网关控制器5，网关控制器5将土壤水分信息分析处理后发送至手机APP和显示器以数字的形式反映出来。草坪工作人员可以通过显示的土壤水分信息了解草坪灌溉中所需的灌溉深度、灌溉量、灌溉持续时间、灌溉量上限以及土壤水分含量下限等关键因素。当测得的土壤水分含量小于15%大于30%时（该参数可根据实际需要进行设置），网关控制器将控制指令信号发送至喷灌装置进行喷灌操作，使草坪生长在一个真正感到舒服的土壤环境中。另外，土壤水分传感器能在一定程度上起到节约用水，保护水资源的功能。

[0033] 另外，在本发明中工作人员也可以通过显示器显示出的土壤温湿度值，PH值、水分含量值以及监控摄像头综合反应的信息来预估草坪可能的发病期、是否发病，以便提前做好防御工作。若检测到相关参数信息经控制器分析处理后已经到达发病的可能，则工作人员通过手机APP下发控制指令到网关控制器来控制喷灌装置对草坪进行喷水喷药处理以预防发病。

[0034] 综上所述，本发明提供的草坪智能养护方法，由于采用能够对土壤各个理化指标进行检测的传感器进行监测，并将监测到的数据自动发送给控制系统，能在监测到数据的第一时间自动进行灌溉或施肥，并将草坪的各理化性质通过手机APP和LCD显示屏反映出来，使得工作人员能够远程对草坪情况进行监控，系统使用方便，不需要工作人员时常实地查看，便能得知草坪生长情况，大大降低人工成本，并且由于草坪智能养护方法是通过仪器检测反映土壤的理化指标及草的生长情况，相较于人工判断更准确，进而使得养护效果更好。

[0035] 以上所述仅是本发明的较佳实施方式,故凡依本发明专利申请范围所述的构造、特征及原理所做的等效变化或修饰,均包括于本发明专利申请范围内。



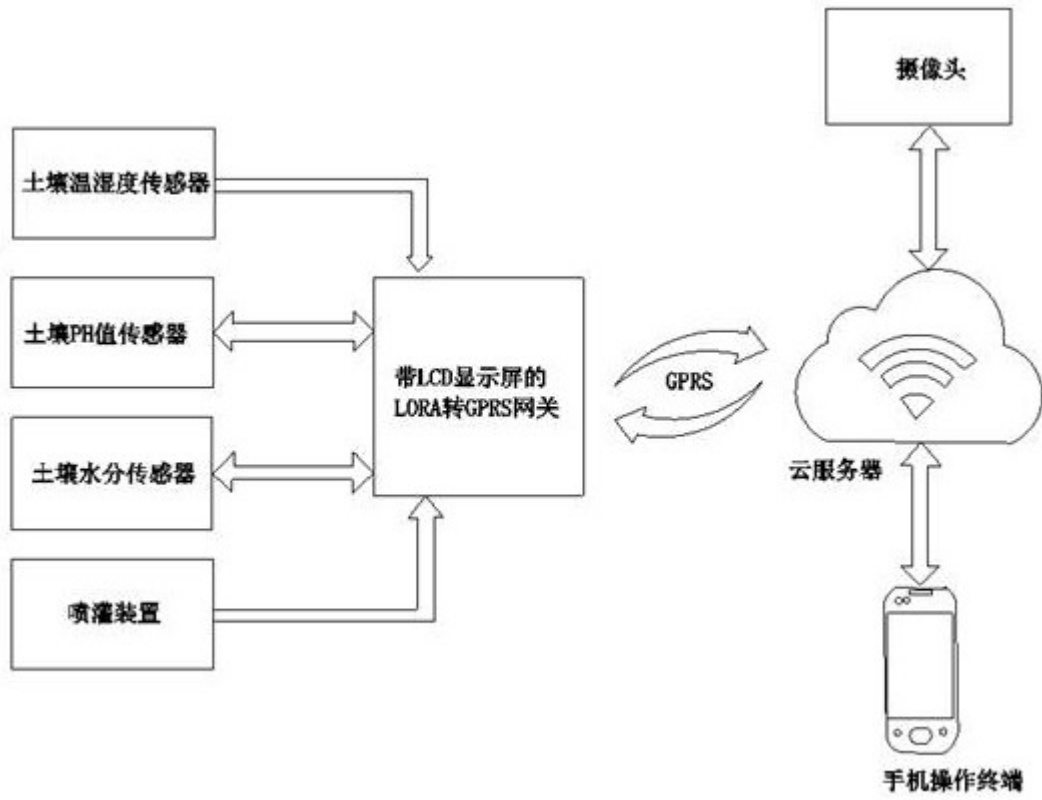


图1

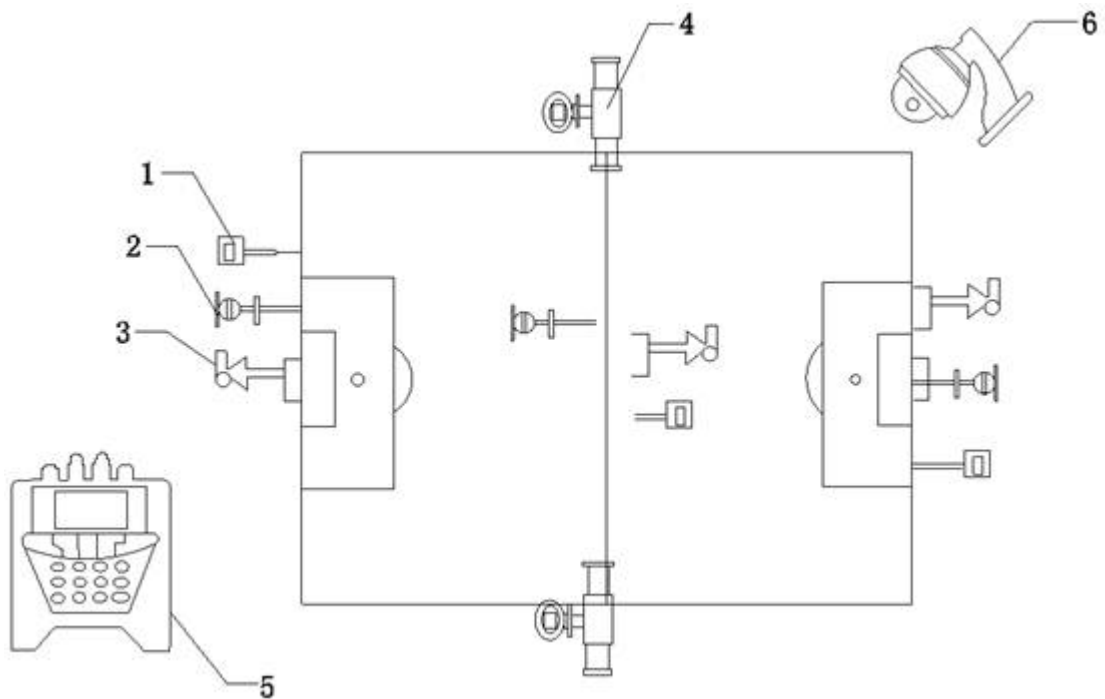


图2

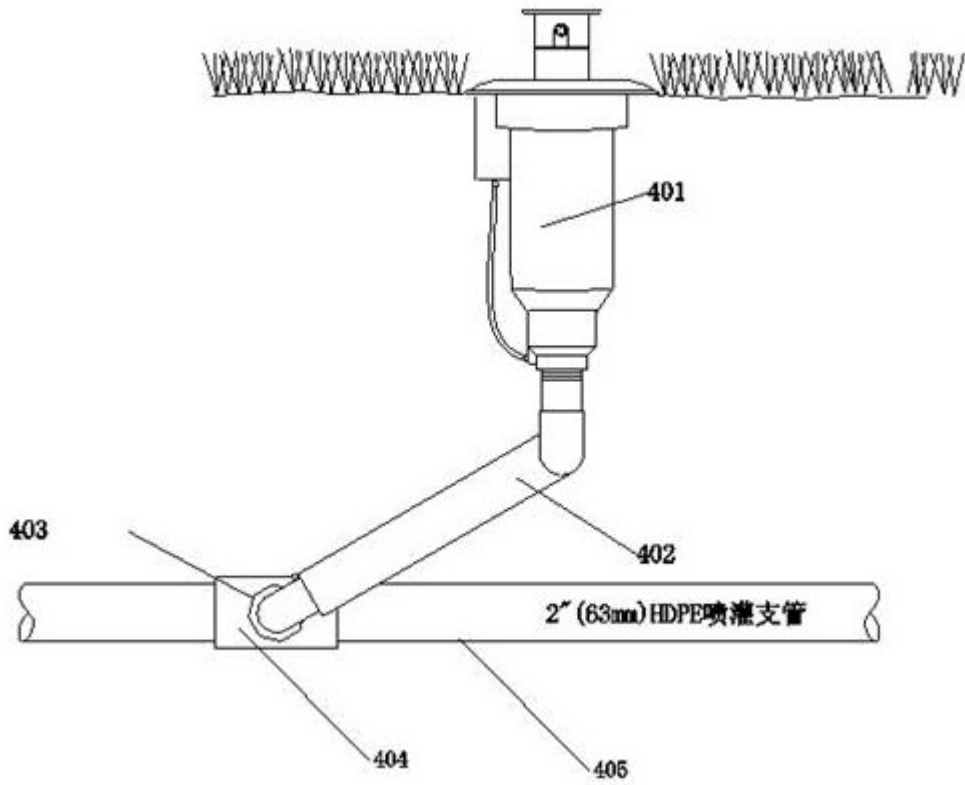


图3

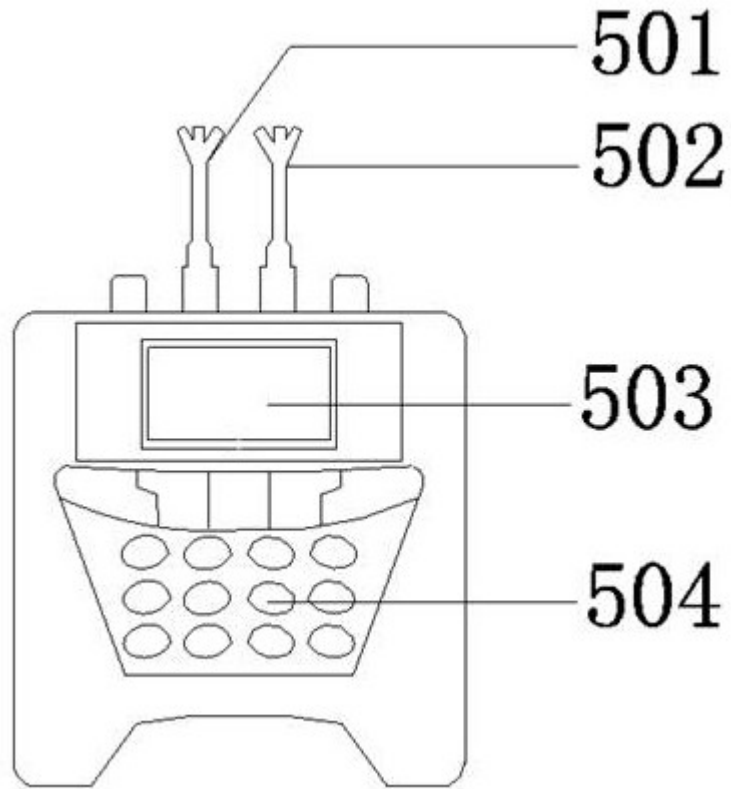


图4