



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113216362 A

(43) 申请公布日 2021.08.06

(21) 申请号 202110418600.X

E03F 7/00 (2006.01)

(22) 申请日 2021.04.19

E03F 3/04 (2006.01)

G01V 8/12 (2006.01)

(71) 申请人 长安大学

地址 710054 陕西省西安市碑林区二环南路中段126号

(72) 发明人 杨利伟 秦帅阳 赵传靓 赵红梅  
周振江 王岩松 程舜媛

(74) 专利代理机构 北京中建联合知识产权代理  
事务所(普通合伙) 11004

代理人 周妮妮 晁璐松

(51) Int. Cl.

E03F 5/04 (2006.01)

E03F 5/06 (2006.01)

E03F 5/14 (2006.01)

E03F 7/10 (2006.01)

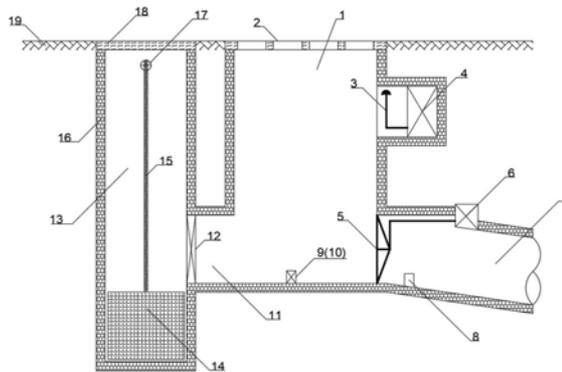
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

一种自动调节及清理的雨水口系统及其施工方法

(57) 摘要

本发明公开了一种自动调节及清理的雨水口系统及其施工方法,雨水口系统包含雨水井、连接于雨水井顶部雨水口处的篦子组件、连接于雨水井中上部的杂质清除装置、连接于杂质清除装置与雨水井之间的第一伸缩装置、连接于雨水井底部一侧的雨水管道、连接于雨水井底部的激光接收装置和垃圾过滤通道、连接于雨水井底部与雨水管道接口处的过滤网、连接于过滤网与雨水管道顶部的第二伸缩装置、连接于雨水管道内侧底部且位于过滤网下游的流量计;本发明通过调节模块和转轴的设置,利于自动转动扩大排水孔径;通过杂质清除装置和第一伸缩装置的设置,利于在雨水孔堵塞时进行清理;通过过滤网和第二伸缩装置的设置,利于清理雨水井底部的垃圾。



1. 一种自动调节及清理的雨水口系统,其特征在於,包含雨水井(1)、连接于雨水井(1)顶部雨水口处的篦子组件(2)、连接于雨水井(1)中上部的杂质清除装置(3)、连接于杂质清除装置(3)与雨水井(1)之间的第一伸缩装置(4)、连接于雨水井(1)底部一侧的雨水管道(7)、连接于雨水井(1)另一侧的垃圾井(13)、连接于雨水井(1)底部的激光发射装置(9)、激光接收装置(10)和垃圾过滤通道(11)、连接于雨水井(1)底部与雨水管道(7)接口处的过滤网(5)、连接于过滤网(5)与雨水管道(7)顶部的第二伸缩装置(6)、连接于雨水管道(7)内侧底部且位于过滤网(5)下游的流量计(8)、连接于雨水井(1)底部与垃圾井(13)之间的垃圾过滤通道(11)并在垃圾过滤通道(11)上安装启闭装置(12)、连接于垃圾井(13)内的提篮(14);

篦子组件(2)包含篦子主框架(22)、设置于篦子主框架(22)上的第一雨水孔(21)、连接于篦子主框架(22)上的向下转动开启的调节模块(23)、连接于篦子主框架(22)角部的压力传感器(25)和活动板(24);压力传感器(25)连接于活动板(24)的下方,活动板(24)为旋转连接且活动板(24)位于过水面处。

2. 如权利要求1所述的一种自动调节及清理的雨水口系统,其特征在於,所述调节模块(23)包含调节主框(231)和设置在调节主框(231)的第二雨水孔(232),所述调节模块(23)在篦子组件(2)间隔设置且与第一雨水孔(21)交替分布;所述第二雨水孔(232)为椭圆形、矩形或圆角矩形。

3. 如权利要求2所述的一种自动调节及清理的雨水口系统,其特征在於,所述调节主框(231)通过转轴(26)与篦子主框架(22)连接,且调节模块(23)自动向下开启。

4. 如权利要求3所述的一种自动调节及清理的雨水口系统,其特征在於,所述第一雨水孔(21)呈排或呈列设置,对应的调节模块(23)成排或成列设置;所述调节模块(23)安装在篦子主框架(22)上预先设置的调节孔(27)内;所述第一雨水孔(21)为椭圆形、矩形或圆角矩形。

5. 如权利要求3所述的一种自动调节及清理的雨水口系统,其特征在於,所述调节主框(231)与转轴(26)连接一侧为倒L形,倒L形的阴角部位转动连接转轴(26),转轴(26)分别与压力传感器(25)和远程控制中心连接。

6. 如权利要求1所述的一种自动调节及清理的雨水口系统,其特征在於,所述杂质清除装置(3)上部清洁装置为半球形件且下部为杆件,半球形件直径小于第一雨水孔(21)和第二雨水孔(232)的宽度;杂质清除装置(3)一侧可拆卸连接有第一伸缩装置(4),所述第一伸缩装置(4)为水平和竖向伸缩。

7. 如权利要求1所述的一种自动调节及清理的雨水口系统,其特征在於,所述过滤网(5)安装于喇叭口状支撑件上,过滤网(5)位于喇叭口外侧大口径处并位于雨水井(1)侧壁且朝向雨水井(1),喇叭口状小口径部位连接有第二伸缩装置(6);所述第二伸缩装置(6)水平伸缩。

8. 如权利要求1所述的一种自动调节及清理的雨水口系统,其特征在於,所述激光发射装置(9)和激光接收装置(10)分别位于雨水井(1)井壁(16)相对侧,激光发射装置(9)和激光接收装置(10)高度为设计垃圾清理高度;所述激光发射装置(9)和激光接收装置(10)伸出端不超过井壁(16)侧面。

9. 如权利要求1所述的一种自动调节及清理的雨水口系统,其特征在於,所述垃圾井

(13)深度大于雨水井(1)的深度且二者深度差不小于提篮(14)的高度,垃圾井(13)与雨水管道(7)之间的垃圾过滤通道(11)水平设置;所述提篮(14)通过吊绳(15)和滑轮(17)手动或自动升降。

10.一种如权利要求1至9任意一项所述的自动调节及清理的雨水口系统的施工方法,其特征在于,具体步骤如下:

步骤一、在降雨初期,流量计(8)检测到水流流过,打开活动板(24),此时压力传感器(25)将会传输一定的水压;

步骤二、随着降雨的持续进行,在指定时间内,压力传感器(25)的压力逐渐增大且流量计(8)检测到的流量逐渐减小或维持不变,证明第一雨水孔(21)和第二雨水孔(232)堵塞或其他垃圾堵塞篦子组件(2);

步骤三、此时转动篦子组件(2)上的调节模板,增大排水面积,加快排水,减少内涝风险;

步骤四、待降雨结束时,压力传感器(25)接受到的压力就会变小,小于指定值时,活动板(24)及调节模块(23)恢复原状;

步骤五、垃圾堵塞第一雨水孔(21)和第二雨水孔(232),或者通过第一雨水孔(21)和第二雨水孔(232)进入到雨水井(1)内部;对于堵塞第一雨水孔(21)和第二雨水孔(232),定时启动杂质清除装置(3),该装置的顶部在雨水孔内移动,以清除堵塞雨水孔的杂质;

步骤六、对于进入雨水井(1)底部垃圾,底部的激光发射装置(9)定时发射激光,当雨水井(1)底部的垃圾超过一定的高度,激光接收装置(10)将接收不到来自激光发射装置(9)发射的激光,这时启动过滤网(5)并打开启闭装置(12),将雨水井(1)底部的垃圾推至垃圾井(13)内的提篮(14)中;

步骤七、当启闭装置(12)启动次数达到指定次数后,将会传输信号给终端的远程控制中心,提醒市政环卫工人清理垃圾井(13)中的垃圾。

## 一种自动调节及清理的雨水口系统及其施工方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于市政排水设备技术领域,特别涉及一种自动调节及清理的雨水口系统及其施工方法。

### 背景技术

[0002] 城市雨水口是收集地面雨水的重要设施,其由雨水篦子、雨水井及支管等多个部分组成,雨水口是汇集、排除城市雨水的重要构筑物,通常设置于道路交叉口和地面低洼处,当前,传统雨水口存在许多弊端,传统雨水口仅有排放雨水的作用,没有考虑到雨水口堵塞的问题,致使城市部分道路常年积水严重,不仅影响城市环境、阻碍市民正常工作生活,而且严重破坏了城市秩序,甚者引起路基松动、垮塌或路面起壳、翻浆等,致使车辆不能通行或增大通行危险从而造成交通事故。近年来,雨水口堵塞、雨水泥沙分离、雨水口防臭等问题更是成为研究热点,对传统雨水口因污染、堵塞等引起的泄水能力降低而引发城市路面排水能力下降等问题的整治已经迫在眉睫。因此,提升雨水口的排水能力对于实际工程具有重要意义。

### 发明内容

[0003] 本发明提供了一种自动调节及清理的雨水口系统及其施工方法,用以解决雨水口在雨水多时的自动调节、篦子上堵塞时清理、雨水井内垃圾多时自动清理等技术问题。

[0004] 为实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

一种自动调节及清理的雨水口系统,包含雨水井、连接于雨水井顶部雨水口处的篦子组件、连接于雨水井中上部的杂质清除装置、连接于杂质清除装置与雨水井之间的第一伸缩装置、连接于雨水井底部一侧的雨水管道、连接于雨水井另一侧的垃圾井、连接于雨水井底部的激光发射装置、激光接收装置和垃圾过滤通道、连接于雨水井底部与雨水管道接口处的过滤网、连接于过滤网与雨水管道顶部的第二伸缩装置、连接于雨水管道内侧底部且位于过滤网下游的流量计、连接于雨水井底部与垃圾井之间的垃圾过滤通道并在垃圾过滤通道上安装启闭装置、连接于垃圾井内的提篮;

篦子组件包含篦子主框架、设置于篦子主框架上的第一雨水孔、连接于篦子主框架上的向下转动开启的调节模块、连接于篦子主框架角部的压力传感器和活动板;压力传感器连接于活动板的下方,活动板为旋转连接且活动板位于过水面处。

[0005] 进一步的,所述调节模块包含调节主框和设置在调节主框的第二雨水孔,所述调节模块在篦子组件间隔设置且与第一雨水孔交替分布;所述第二雨水孔为椭圆形、矩形或圆角矩形。

[0006] 进一步的,所述调节主框通过转轴与篦子主框架连接,且调节模块自动向下开启。

[0007] 进一步的,所述第一雨水孔呈排或呈列设置,对应的调节模块成排或成列设置;所述调节模块安装在篦子主框架上预先设置的调节孔内;所述第一雨水孔为椭圆形、矩形或圆角矩形。

[0008] 进一步的,所述调节主框与转轴连接一侧为倒L形,倒L形的阴角部位转动连接转轴,转轴分别与压力传感器和远程控制中心连接。

[0009] 进一步的,所述杂质清除装置上部清洁装置为半球形件且下部为杆件,半球形件直径小于第一雨水孔和第二雨水孔的宽度;杂质清除装置一侧可拆卸连接有第一伸缩装置,所述第一伸缩装置为水平和竖向伸缩。

[0010] 进一步的,所述过滤网安装于喇叭口状支撑件上,过滤网位于喇叭口外侧大口径处并位于雨水井侧壁且朝向雨水井,喇叭口状小口径部位连接有第二伸缩装置;所述第二伸缩装置水平伸缩。

[0011] 进一步的,所述激光发射装置和激光接收装置分别位于雨水井井壁相对侧,激光发射装置和激光接收装置高度为设计垃圾清理高度;所述激光发射装置和激光接收装置伸出端不超过井壁侧面。

[0012] 进一步的,所述垃圾井深度大于雨水井的深度且二者深度差不小于提篮的高度,垃圾井与雨水管道之间的垃圾过滤通道水平设置;所述提篮通过吊绳和滑轮手动或自动升降。

[0013] 进一步的,自动调节及清理的雨水口系统的施工方法,具体步骤如下:

步骤一、在降雨初期,流量计检测到水流流过,打开活动板,此时压力传感器将会传输一定的水压;

步骤二、随着降雨的持续进行,在指定时间内,压力传感器的压力逐渐增大且流量计检测到的流量逐渐减小或维持不变,证明第一雨水孔和第二雨水孔堵塞或其他垃圾堵塞篦子组件;

步骤三、此时转动篦子组件上的调节模板,增大排水面积,加快排水,减少内涝风险;

步骤四、待降雨结束时,压力传感器接受到的压力就会变小,小于指定值时,活动板及调节模块恢复原状;

步骤五、垃圾堵塞第一雨水孔和第二雨水孔,或者通过第一雨水孔和第二雨水孔进入到雨水井内部;对于堵塞第一雨水孔和第二雨水孔,定时启动杂质清除装置,该装置的顶部在雨水孔内移动,以清除堵塞雨水孔的杂质;

步骤六、对于进入雨水井底部垃圾,底部的激光发射装置定时发射激光,当雨水井底部的垃圾超过一定的高度,激光接收装置将接收不到来自激光发射装置发射的激光,这时启动过滤网并打开启闭装置,将雨水井底部的垃圾推至垃圾井内的提篮中;

步骤七、当启闭装置启动次数达到指定次数后,将会传输信号给终端的远程控制中心,提醒市政环卫工人清理垃圾井中的垃圾。

[0014] 本发明的有益效果体现在:

1) 本发明通过调节模块和转轴的设置,利于在雨水大时通过自动转动扩大排水孔径,利于更多的水流通过;

2) 本发明通过杂质清除装置和第一伸缩装置的设置,利于在雨水孔堵塞时进行清理;通过过滤网和第二伸缩装置的设置,利于清理雨水井底部的垃圾;

3) 本发明通过活动板、压力传感器和流量计的联合使用,利于区分雨水流量的大小,进一步指导调节模板和杂质清除装置的使用;通过激光发射装置和激光接收装置标定

垃圾的高度；

本发明通过增加垃圾收集井来多维度保障雨水口不被垃圾堵塞，降低城市内涝风险；本发明的其它特征和优点将在随后的说明书中阐述，并且部分地从说明书中变得显而易见，或者通过实施本发明而了解；本发明的主要目的和其它优点可通过在说明书中所特别指出的方案来实现和获得。

## 附图说明

[0015] 图1是自动调节及清理的雨水口系统施工布置图；

图2是篦子组件结构平面图；

图3是篦子组件结构闭合竖向剖面图；

图4是篦子组件结构开启竖向剖面图；

图5是杂质清除装置及其连接结构示意图；

图6是过滤网结构示意图。

[0016] 附图标记：1-雨水口、2-篦子组件、21-第一雨水孔、22-篦子主框架、23-调节模块、231-调节主框、232-第二雨水孔、24-活动板、25-压力传感器、26-转轴、27-调节孔、3-杂质清除装置、4-第一伸缩装置、5-过滤网、6-第二伸缩装置、7-雨水管道、8-流量计、9-激光发射装置、10-激光接收装置、11-垃圾过滤通道、12-启闭装置、13-垃圾井、14-提篮、15-吊绳、16-井壁、17-滑轮、18-井盖、19-地面。

## 具体实施方式

[0017] 如图1至图6所示，一种自动调节及清理的雨水口系统，包含雨水井1、连接于雨水井1顶部雨水口处的篦子组件2、连接于雨水井1中上部的杂质清除装置3、连接于杂质清除装置3与雨水井1之间的第一伸缩装置4、连接于雨水井1底部一侧的雨水管道7、连接于雨水井1另一侧的垃圾井13、连接于雨水井1底部的激光发射装置9、激光接收装置10和垃圾过滤通道11、连接于雨水井1底部与雨水管道7接口处的过滤网5、连接于过滤网5与雨水管道7顶部的第二伸缩装置6、连接于雨水管道7内侧底部且位于过滤网5下游的流量计8、连接于雨水井1底部与垃圾井13之间的垃圾过滤通道11并在垃圾过滤通道11上安装启闭装置12、连接于垃圾井13内的提篮14；

如图2至图4所示，篦子组件2包含篦子主框架22、设置于篦子主框架22上的第一雨水孔21、连接于篦子主框架22上的向下转动开启的调节模块23、连接于篦子主框架22角部的压力传感器25和活动板24；压力传感器25连接于活动板24的下方，活动板24为旋转连接且活动板24位于过水面处。压力传感器25用于接收及传输压力信号。

[0018] 本实施例中，雨水井1顶部为雨水口用于过滤和运输雨水，平面尺寸与篦子组件2平面大小相匹配，深度一般为0.5m~1.0m；篦子组件2尺寸：长40cm~50cm，宽30cm~40cm，可适当缩小或放大，雨水篦子上有16个第一雨水孔21和第二雨水孔232，可根据实际情况适当增加或减少；第一雨水孔21位于篦子组件2上，用于排泄雨水，尺寸：长：8~10cm，宽2~3cm，可适当缩小或放大。

[0019] 本实施例中，第一雨水孔21呈排或呈列设置，对应的调节模块23成排或成列设置；所述调节模块23安装在篦子主框架22上预先设置的调节孔27内；所述第一雨水孔21为椭圆

形、矩形或圆角矩形。

[0020] 本实施例中,调节模块23包含调节主框231和设置在调节主框231的第二雨水孔232,所述调节模块23在篦子组件2间隔设置且与第一雨水孔21交替分布;所述第二雨水孔232为椭圆形、矩形或圆角矩形。调节主框231通过转轴26与篦子主框架22连接,且调节模块23自动向下开启。转轴26位于篦子组件2上,连接篦子组件2固定部分及调节主框231可旋转部分。

[0021] 本实施例中,调节主框231与转轴26连接一侧为倒L形,倒L形的阴角部位转动连接转轴26,转轴26分别与压力传感器25和远程控制中心连接。

[0022] 如图5所示,杂质清除装置3上部清洁装置为半球形件且下部为杆件,半球形件直径小于第一雨水孔21和第二雨水孔232的宽度;杂质清除装置3一侧可拆卸连接有第一伸缩装置4,所述第一伸缩装置4为水平和竖向伸缩。过滤网5安装于喇叭口状支撑件上,过滤网5位于喇叭口外侧大口径处并位于雨水井1侧壁且朝向雨水井1,喇叭口状小口径部位连接有第二伸缩装置6;所述第二伸缩装置6水平伸缩。

[0023] 本实施例中,杂质清除装置3定时开启,该装置上部可清除雨水孔中的杂质,由第一伸缩装置4控制,上部清洁装置为半球形,直径小于雨水孔;第一伸缩装置4控制杂质清除装置3,使其在一定范围内前后,上下,左右移动;

本实施例中,激光发射装置9和激光接收装置10分别位于雨水井1井壁16相对侧,激光发射装置9和激光接收装置10高度为设计垃圾清理高度;所述激光发射装置9和激光接收装置10伸出端不超过井壁16侧面。

[0024] 本实施例中,垃圾井13深度大于雨水井1的深度且二者深度差不小于提篮14的高度,垃圾井13与雨水管道7之间的垃圾过滤通道11水平设置;所述提篮14通过吊绳15和滑轮17手动或自动升降。

[0025] 本实施例中,过滤网5用于清扫雨水井1底部的杂质,与雨水管道7大小相匹配,过滤网5上的孔径为0.5cm~1.0cm;第二伸缩装置6控制雨水管过滤网5,使其前后移动。垃圾过滤通道11用于运输垃圾,连接垃圾井13和雨水井1,与过滤网5大小相匹配,略大于雨水管过滤网5。垃圾过滤通道11上安装启闭装置12,启闭装置12安装于垃圾井13的井壁16上,与过滤网5大小相匹配,略大于过滤网5。

[0026] 本实施例中,地面19为道路路面。垃圾井13用于接收来自雨水口的垃圾,平面尺寸一般0.3m×0.5m,可适当放大或缩小,井深大于雨水口深度0.3m左右。提篮14位于垃圾井13中,用于承装雨水口的垃圾,平面大小与垃圾井13相匹配,略小于垃圾井13平面尺寸,高度略小于垃圾井13深度与雨水口深度之差。

[0027] 本实施例中,吊绳15位于垃圾井13中,用于提升提篮14;滑轮17用于固定和提升铁链安装于井盖18下部5cm~10cm处。井盖18安装于垃圾井13上部,可为圆形或矩形,大小与垃圾井13相匹配;雨水管道7用于运输雨水,大小,坡度视具体情况而定;

结合图1至图6,进一步说明自动调节及清理的雨水口系统的施工方法,具体步骤如下:

步骤一、在降雨初期,流量计8检测到水流流过,打开活动板24,此时压力传感器25将会传输一定的水压;流量计8用于实时监测雨水管道7中的流量。

[0028] 步骤二、随着降雨的持续进行,在指定时间内,压力传感器25的压力逐渐增大且流

量计8检测到的流量逐渐减小或维持不变,证明第一雨水孔21和第二雨水孔232堵塞或其他垃圾堵塞篦子组件2。

[0029] 步骤三、此时转动篦子组件2上的调节模板,增大排水面积,加快排水,减少内涝风险。

[0030] 步骤四、待降雨结束时,压力传感器25接受到的压力就会变小,小于指定值时,活动板24及调节模块23恢复原状。

[0031] 步骤五、垃圾堵塞第一雨水孔21和第二雨水孔232,或者通过第一雨水孔21和第二雨水孔232进入到雨水井1内部;对于堵塞第一雨水孔21和第二雨水孔232,定时启动杂质清除装置3,该装置的顶部在雨水孔内移动,以清除堵塞雨水孔的杂质。

[0032] 步骤六、对于进入雨水井1底部垃圾,底部的激光发射装置9定时发射激光,当雨水井1底部的垃圾超过一定的高度,激光接收装置10将接收不到来自激光发射装置9发射的激光,这时启动过滤网5并打开启闭装置12,将雨水井1底部的垃圾推至垃圾井13内的提篮14中。

[0033] 步骤七、当启闭装置12启动次数达到指定次数后,将会传输信号给终端的远程控制中心,提醒市政环卫工人清理垃圾井13中的垃圾。

[0034] 以上所述仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内所想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

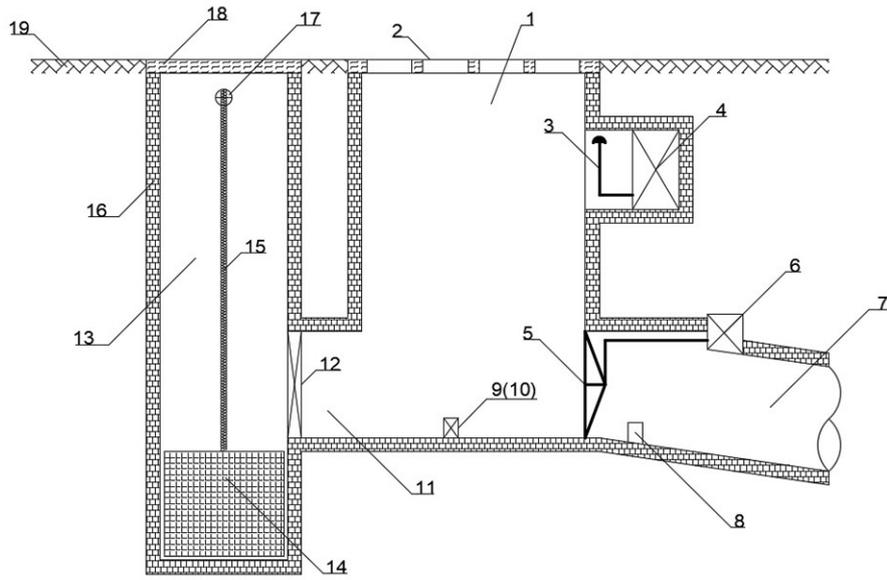


图 1

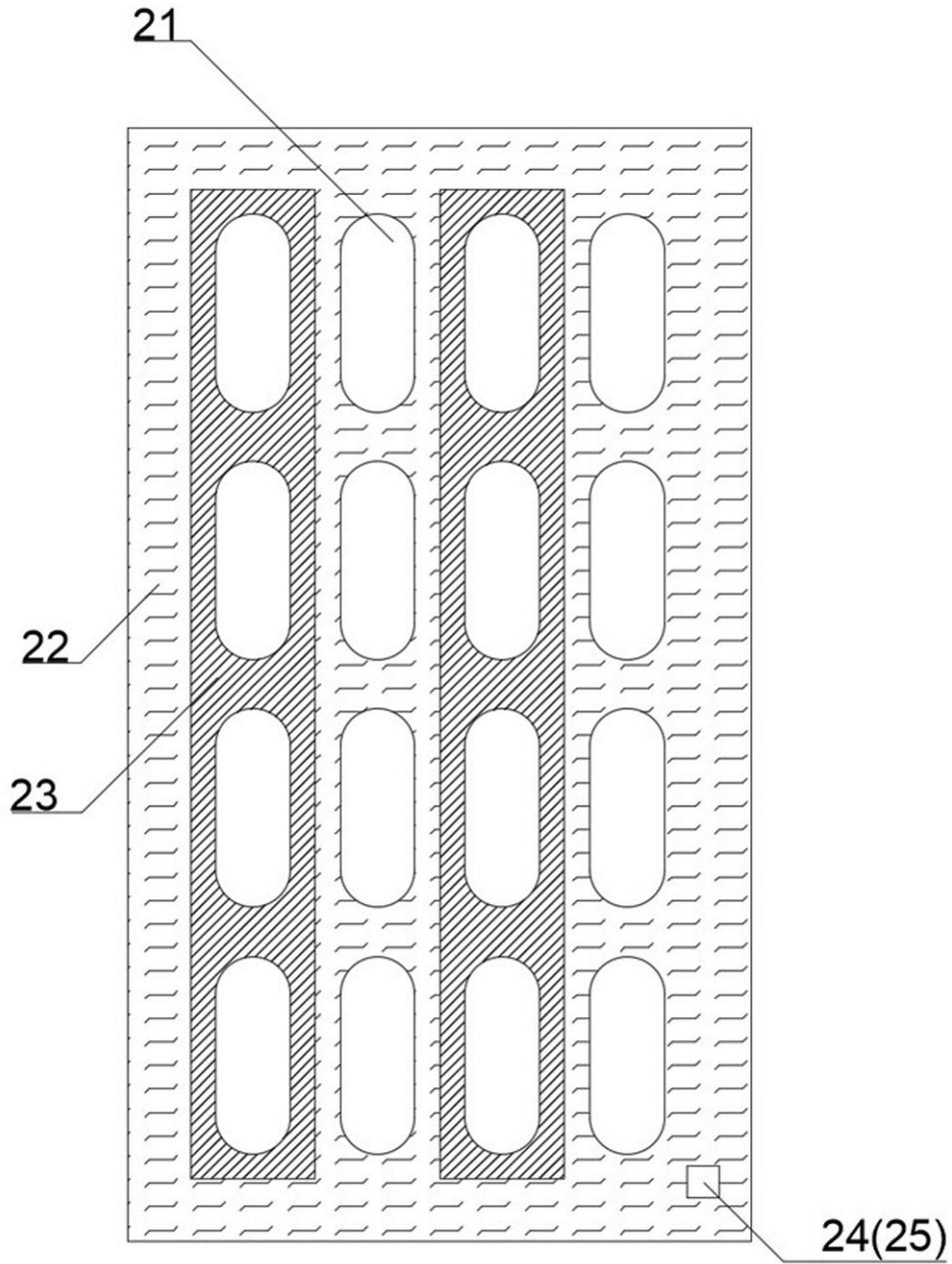


图 2

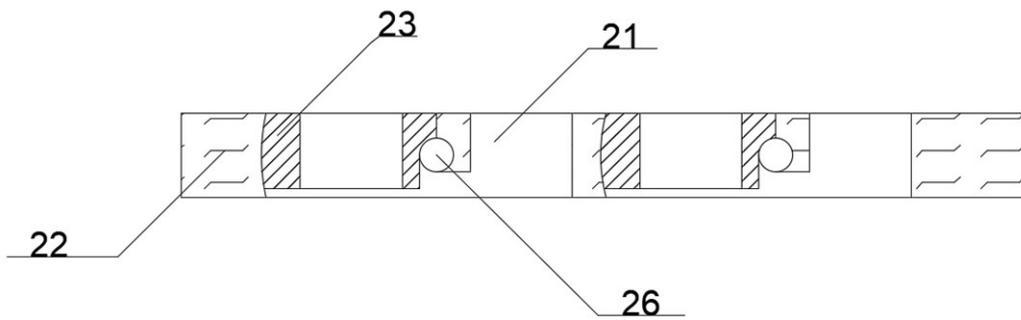


图 3

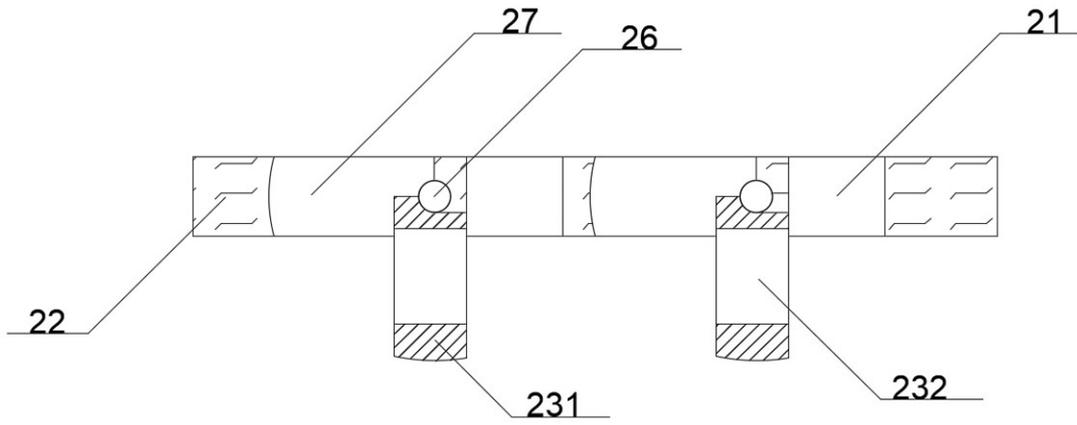


图 4

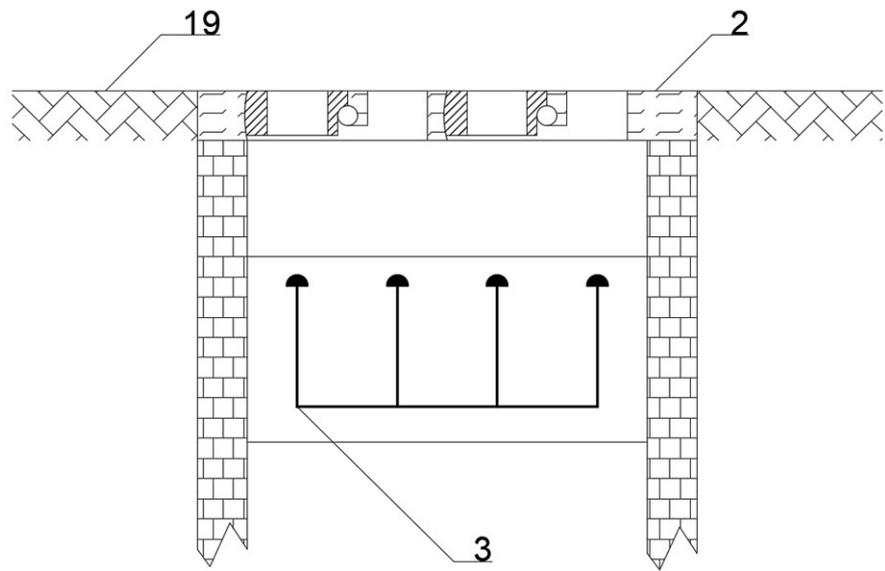


图 5

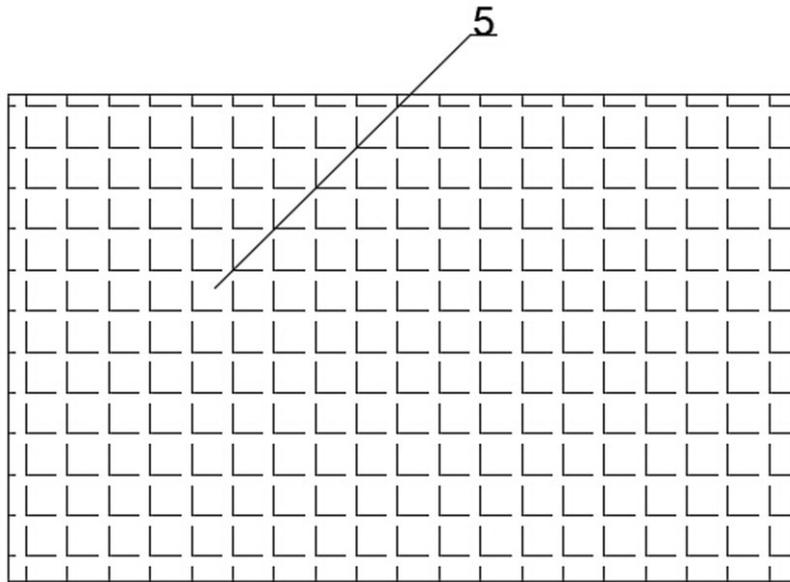


图 6