(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 111123998 B
(45)授权公告日 2024.10.01

(21)申请号 202010026030.5

(22)申请日 2020.01.10

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111123998 A

(43)申请公布日 2020.05.08

(73)专利权人 福建师范大学
地址 350007 福建省福州市仓山区上三路8号

(72)发明人 王怡颖 林巧玉 张亚冉 邓海军 刘梅冰

(74)专利代理机构 北京正华智诚专利代理事务所(普通合伙) 11870
专利代理师 韦海英

(51)Int.Cl.
G05D 9/12(2006.01)
A01G 25/00(2006.01)
A01G 25/16(2006.01)
E03F 5/10(2006.01)

(56)对比文件
CN 211349115 U,2020.08.25

审查员 张凡

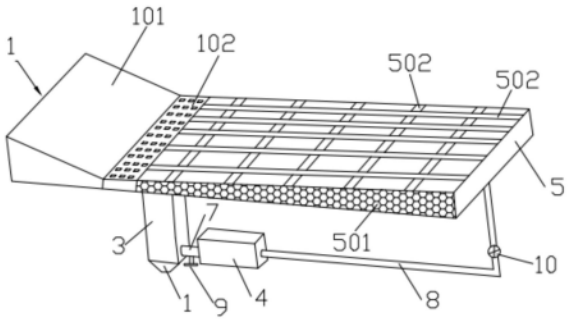
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种利用雨洪资源的农业回灌装置

(57)摘要

本发明公开了一种利用雨洪资源的农业回灌装置,包括径流集水机构、引水通道、高位蓄水池、低位蓄水池、回灌机构和单片机,径流集水机构和高位蓄水池之间通过引水通道连通,低位蓄水池和高位蓄水池之间通过输水管道连通,低位蓄水池通过回灌管道与回灌机构连接,径流集水机构和回灌机构布设于地表,引水通道、高位蓄水池及低位蓄水池埋设于地下;输水管道上安装有电磁阀,回灌管道上安装有电动水泵,高位蓄水池的内壁设有水位传感器组件,本发明将雨水收集装置与农业利用相结合,通过收集降水和地表径流,调节降水的时空差异,实现水资源的回收利用,缓解旱情,提高作物产量。



CN 111123998 B

1.一种利用雨洪资源的农业回灌装置,其特征在于:包括径流集水机构(1)、引水通道(2)、高位蓄水池(3)、低位蓄水池(4)、回灌机构(5)和单片机(6),所述径流集水机构(1)和高位蓄水池(3)之间通过引水通道(2)连通,所述低位蓄水池(4)和所述高位蓄水池(3)之间通过输水管道(7)连通,所述低位蓄水池(4)通过回灌管道(8)与所述回灌机构(5)连接,所述径流集水机构(1)和回灌机构(5)布设于地表,所述引水通道(2)、高位蓄水池(3)及低位蓄水池(4)埋设于地下;

所述输水管道(7)上安装有电磁阀(9),所述回灌管道(8)上安装有电动水泵(10),所述高位蓄水池(3)的内壁设有水位传感器组件,所述单片机(6)安装在所述径流集水机构(1)上;

所述单片机(6)的采样信号输入端连接水位传感器组件,所述单片机(6)的使能信号输出端分别与电磁阀(9)及电动水泵(10)相连;

所述水位传感器组件包括设置在所述高位蓄水池(3)内壁下侧的低水位传感器(11)和设置在所述高位蓄水池(3)内壁上侧的高水位传感器(12);

所述回灌机构(5)包括设于地表的土壤种植区(501)和设于所述土壤种植区(501)内的若干个滴灌管道(502),若干个所述滴灌管道(502)纵横交错排布,所述滴灌管道(502)上均匀开设有多个滴灌孔。

2.根据权利要求1所述的利用雨洪资源的农业回灌装置,其特征在于:所述径流集水机构(1)包括设于地表的坡面(101)和防护格栅板(102),所述防护格栅板(102)与所述坡面(101)的末端连接。

3.根据权利要求2所述的利用雨洪资源的农业回灌装置,其特征在于:所述引水通道(2)设于所述防护格栅板(102)的下部。

4.根据权利要求1所述的利用雨洪资源的农业回灌装置,其特征在于:所述高位蓄水池(3)的侧壁开设有泄水通道(301),所述泄水通道(301)设于所述高水位传感器(12)的下方,所述泄水通道(301)上安装有泄水磁阀(302),所述泄水磁阀(302)与所述单片机(6)的使能信号输出端连接。

5.根据权利要求4所述的利用雨洪资源的农业回灌装置,其特征在于:所述高位蓄水池(3)的底部还连接有泥沙泄水道(13)。

6.根据权利要求1所述的利用雨洪资源的农业回灌装置,其特征在于:所述土壤种植区(501)内设有湿度传感器(14),所述湿度传感器(14)与单片机(6)的采样信号输入端连接。

7.根据权利要求1所述的利用雨洪资源的农业回灌装置,其特征在于:所述低位蓄水池(4)中设有液位传感器,所述液位传感器连接常闭继电器,湿度传感器(14)连接常开继电器,所述开继电器和常闭继电器串联后与电动水泵连接。

一种利用雨洪资源的农业回灌装置

技术领域

[0001] 本发明涉及雨水收集利用技术,具体涉及一种利用雨洪资源的农业回灌装置。

背景技术

[0002] 我国降雨量分布时空差异显著,空间上,南多北少,东多西少,山地多平原少;时间上,夏季多冬季少。因此,我国水土资源组合不平衡,导致工农业生活用水问题严峻,旱涝灾害频繁,旱涝灾害成为我国主要的自然灾害,对农业生产的影响极大。

[0003] 我国农业生产受水资源限制极为显著。一方面,干旱问题严峻,直接威慑农业生产,尤其是我国北方地区水资源是农业生产的主要限制性因子;另一方面,雨季,暴雨洪灾频发,造成严重的损失,同时也导致大量降雨形成径流汇入江河湖海,没有被充分利用起来,造成雨水资源的浪费。

[0004] 因此,亟需开发一种雨水资源收集与利用装置,在雨季,可收集过多的地表径流,提高雨水资源的利用效率;在干旱季,利用雨期收集到的雨水,在干旱期对农作物进行回灌,缓解旱情。在我国的温带季风气候和温带大陆性气候的地区,将雨季过多的降雨量有效储备,用于旱季能缓解洪涝灾害的损失,大大提升水资源利用率,进而实现更大的经济效益和社会效益。

[0005] 目前虽然存在雨水收集利用装置,但是现有的雨水收集利用装置大多是在地表进行雨水收集,部分地区在地下利用雨水的渗透原理进行收集,收集后的雨水经过一定程度的排污处理后,将其应用于生产生活中,且主要用于家庭、公共、工业等三方面非饮用水;这种雨水收集利用装置易出现的无水可蓄和蓄水溢流的问题;存在一定程度的泥沙淤积问题,缩短了工程使用期限;其多用于生活用水,不能针对农业灌溉用水的提供来源;没有实现整体上的自动化控制,限制农业劳动力。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种利用雨洪资源的农业回灌装置,通过地形收集地表径流和坡面径流,利用引水滑道将雨水收集到地下高位池贮存,遇到干旱季节时,又能将雨水回抽到地表种植区进行滴灌,以解决背景技术中提到的技术问题。

[0007] 本发明的目的是通过以下技术方案来实现的:

[0008] 一种利用雨洪资源的农业回灌装置,包括径流集水机构、引水通道、高位蓄水池、低位蓄水池、回灌机构和单片机,所述径流集水机构和高位蓄水池之间通过引水通道连通,所述低位蓄水池和所述高位蓄水池之间通过输水管道连通,所述低位蓄水池通过回灌管道与所述回灌机构连接,所述径流集水机构和回灌机构布设于地表,所述引水通道、高位蓄水池及低位蓄水池埋设于地下;

[0009] 所述输水管道上安装有电磁阀,所述回灌管道上安装有电动水泵,所述高位蓄水池的内壁设有水位传感器组件,所述单片机安装在所述径流集水机构上;

[0010] 所述单片机的采样信号输入端连接水位传感器组件,所述单片机的使能信号输出

端分别与电磁阀及电动水泵相连。

[0011] 进一步地,所述水位传感器组件包括设置在所述高位蓄水池内壁下侧的低水位传感器和设置在所述高位蓄水池内壁上侧的高水位传感器。

[0012] 进一步地,所述径流集水机构包括设于地表的坡面和防护格栅板,所述防护格栅板与所述坡面的末端连接。

[0013] 进一步地,所述引水通道设于所述防护格栅板的下部。

[0014] 进一步地,所述高位蓄水池的侧壁开设有泄水通道,所述泄水通道设于所述高水位传感器的下方,所述泄水通道上安装有泄水磁阀,所述泄水磁阀与所述单片机的使能信号输出端连接。

[0015] 进一步地,所述高位蓄水池的底部还连接有泥沙泄水道。

[0016] 进一步地,所述回灌机构包括设于地表的土壤种植区和设于所述土壤种植区内的若干个滴灌管道,若干个所述滴灌管道纵横交错排布,所述滴灌管道上均匀开设有多个滴灌孔。

[0017] 进一步地,所述土壤种植区内设有湿度传感器,所述湿度传感器与单片机的采样信号输入端连接。

[0018] 进一步地,所述低位蓄水池中设有液位传感器,所述液位传感器连接常闭继电器,所述湿度传感器连接常开继电器,所述开继电器和常闭继电器串联后与电动水泵连接。

[0019] 本发明的有益效果是:

[0020] 1)本发明的利用雨洪资源的农业回灌装置,在雨季,径流集水机构能够收集降雨形成的地表径流,将地表径流储存于地下的高位蓄水池;若遇到少雨季节,土壤熵情低,易发生旱灾,届时可通过回灌机构抽水而回灌地表的农田,缓解旱情;水位传感器组件能实时监控高位蓄水池中的水位,若水位达到最高水位,多余的雨水可通过高位池上方的泄水道排出,且高位蓄水池底部沉积的泥沙可利用水压通过棱锥状泄泥沙通道排出池外的地下通道;若水位达到最低,与所述低位蓄水池连接的回灌管道上的电动水泵停止工作,停止向回灌机构供水,这样就避免了农业回灌装置无水可蓄及蓄满溢流的现象。

[0021] 2)本发明的地表径流和坡面径流通过具有一定的坡度的坡面收集汇入防护格栅板下,能高效地收集水资源,亦可有效防止装置淤泥,高位蓄水池底部的棱锥状泥沙泄水道的设置有利于大面积输沙,避免高位蓄水池淤积;本发明运用高位蓄水池与低位蓄水池两个储水池,解决了泥沙沉淀排放的问题,也避免了电动水泵发动时带动高位蓄水池内的泥沙上翻进而影响工作农业灌溉雨水的质量的现象的发生,还可延长工程使用期限,高位蓄水池与低位蓄水池均建在地下,减少了地上占地面积,减少了水分的蒸发,提高了雨洪资源的利用率。

[0022] 3)本发明把雨水收集装置与农业利用相结合,在温带季风气候即不同季节雨量差异显著、温带大陆性气候中降水量不低于400mm、农业种植区地形起伏小平坦等地区,通过收集降水和地表径流,调节降水的时空差异,实现水资源的回收利用,缓解旱情,提高作物产量。

附图说明

[0023] 图1为本发明利用雨洪资源的农业回灌装置的整体结构示意图;

[0024] 图2为本发明利用雨洪资源的农业回灌装置的整体细节结构示意图;

[0025] 图中,1-径流集水机构,101-坡面,102-防护格栅板,2-引水通道,3-高位蓄水池,301-泄水通道,302-泄水磁阀,4-低位蓄水池,5-回灌机构,501-土壤种植区,502-滴灌管道,6-单片机,7-输水管道,8-回灌管道,9-电磁阀,10-电动水泵,11-低水位传感器,12-高水位传感器,13-泥沙泄水道,14-湿度传感器。

具体实施方式

[0026] 下面将结合实施例,对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域技术人员在没有付出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0027] 实施例1

[0028] 参阅图1-2,本发明提供一种技术方案:

[0029] 请参照图1,一种利用雨洪资源的农业回灌装置,包括径流集水机构1、引水通道2、高位蓄水池3、低位蓄水池4、回灌机构5和单片机6,所述径流集水机构1和高位蓄水池3之间通过引水通道2连通,所述低位蓄水池4和所述高位蓄水池3之间通过输水管道7连通,所述低位蓄水池4通过回灌管道8与所述回灌机构5连接,所述径流集水机构1和回灌机构5布设于地表,所述引水通道2、高位蓄水池3及低位蓄水池4埋设于地下;

[0030] 所述输水管道7上安装有电磁阀9,所述回灌管道8上安装有电动水泵10,所述高位蓄水池3的内壁设有水位传感器组件,所述单片机6安装在所述径流集水机构1上;

[0031] 所述单片机6的采样信号输入端连接水位传感器组件,所述单片机6的使能信号输出端分别与电磁阀9及电动水泵10相连。

[0032] 本发明的利用雨洪资源的农业回灌装置,在雨季,径流集水机构1能够收集降雨形成的地表径流,将地表径流储存于地下的高位蓄水池3;若遇到少雨季节,土壤熵情低,易发生旱灾,届时可通过回灌机构5抽水而回灌地表的农田,缓解旱情;水位传感器组件能实时监控高位蓄水池3中的水位,若水位达到最高水位,多余的雨水可通过高位池上方的泄水道排出,若水位达到最低,与所述低位蓄水池4连接的回灌管道8上的电动水泵10停止工作,停止向回灌机构5供水,这样就避免了农业回灌装置无水可蓄及蓄满溢流的现象。

[0033] 本发明的农业回灌装置装置具有调蓄雨洪、集水、引水回灌等特点,十分适用于温带季风气候即不同季节雨量差异显著、温带大陆性气候中降水量不低于400mm、农业种植区地形起伏小平坦等地区,适用范围广,易于推广使用。

[0034] 请参照图2,所述水位传感器组件包括设置在所述高位蓄水池3内壁下侧的低水位传感器11和设置在所述高位蓄水池3内壁上侧的高水位传感器12。

[0035] 所述低水位传感器11和高水位传感器12用于实时监测高位蓄水池3水位情况,并实时将水位数据发送至单片机6,便于对高位蓄水池3中的雨水进行调节,避免了农业回灌装置无水可蓄及蓄满溢流的现象。

[0036] 请参照图1,所述径流集水机构1包括设于地表的坡面101和防护格栅板102,所述防护格栅板102与所述坡面101的末端连接。

[0037] 所述的坡面101在地表呈一定的坡度设置,有利于收集地表径流和坡面101径流,

利用雨水的自流顺地表的坡面101流下的雨水流经防护格栅板102,经防护格栅板102能过滤到大颗粒的杂质,然后流入引水通道2。

[0038] 请参照图2,所述引水通道2设于所述防护格栅板102的下部。

[0039] 所述引水通道2设于地下,与防护格栅板102连接,雨水通过引水通道2注入高位蓄水池3。

[0040] 请参照图2,所述高位蓄水池3的侧壁开设有泄水通道301,所述泄水通道301设于所述高水位传感器12的下方,所述泄水通道301上安装有泄水磁阀302,所述泄水磁阀302与所述单片机6的使能信号输出端连接。

[0041] 所述高水位传感器12监测到高位蓄水池3的水位到达最高位时,若不做任何处理将出现蓄满溢流的现象,泄水通道301的设置可以避免这一现象的发生,单片机6一旦接受到水位到达最高位时的信息,即可控制泄水磁阀302打开进行泄水处理。

[0042] 请参照图2,所述高位蓄水池3的底部还连接有泥沙泄水道13。

[0043] 所述泥沙泄水道13为棱锥状的泄泥沙通道,高位蓄水池3利用自然沉降的方法净化雨水,高位蓄水池3底部沉积的泥沙可利用水压通过棱锥状泄泥沙通道排出池外的地下通道,若水位过高则可通过上方泄水管道排出。

[0044] 所述低位蓄水池4和所述高位蓄水池3之间通过输水管道7连通,所述低位蓄水池4用来存放经高位蓄水池3泥沙自然沉降处理后雨水,通过输水管道7的电动水泵10控制进行回灌。本发明采用高位池和低位池两个池子,若仅仅设置高位池,那么电动水泵10发动时必然会带动高位蓄水池3内的泥沙上翻,影响工作农业灌溉雨水的质量,因此,低位蓄水池4能存储初步净化后的雨水,低位蓄水池4的设置亦可保证电动水泵10拥有良好的运行工况,并通过电动水泵10抽水到地表,进行回灌电动水泵10在离心力的作用下科将雨水甩出,其叶轮中心处形成真空低压区,液池中的液体在外界大气压的作用下从水泵的出口被排出。

[0045] 请参照图2,所述回灌机构5包括设于地表的土壤种植区501和设于所述土壤种植区501内的若干个滴灌管道502,若干个所述滴灌管道502纵横交错排布,所述滴灌管道502上均匀开设有多个滴灌孔。

[0046] 所述土壤种植区501内设有湿度传感器14,所述湿度传感器14与单片机6的采样信号输入端连接。

[0047] 所述湿度传感器14安装在地表的种植区土壤中,实时监测土壤含水量变化,当土壤中的湿度低于凋萎系数时,向电动水泵10发送信号,将低位蓄水池4中的雨水进行抽水回灌到土壤种植区501内的滴灌管道502,滴灌管道502里的雨水通过滴灌孔浇灌到种植区土壤内,为农作物根系提供水分。

[0048] 此外,本发明可根据不同的作物不同生长阶段对其需水量进行调节:可在低位池中设置液位传感器,土壤中的湿度传感器14连接一个常开继电器,低于某一湿度关闭;液位传感器连接一个常闭继电器,低于某一液位打开;常开继电器和常闭继电器串联后与电动水泵10连接,这样就实现了当且仅当液位能供水和湿度偏低时才启动水泵,达到智能控制的效果。

[0049] 本发明的利用雨洪资源的农业回灌装置,其坡面101将地表径流经防护格栅板102过滤引导后汇入引水通道2之中,引水通道2与高位蓄水池3相通,雨水能顺利流入高位蓄水池3中;若高位蓄水池3的水位达到预设的最高水位,高水位传感器12即发出信号只单片机

6,单片机6控制泄水磁阀302打开,将多余的雨水将从泄水通道301排出。

[0050] 储存于高位蓄水池3的雨水经过若干天的沉淀处理后,其中的泥沙便会沉积在高位池的棱锥状泄泥沙底部,打开输水管道7上的电磁阀9,经过沉淀处理的雨水便可汇入低位池中,然后,打开泥沙泄水道13,将泥沙排出高位蓄水池3;若湿度传感器14监测到土壤发生干旱时即土壤含水量低于凋萎系数时,电动水泵10开始工作,低位蓄水池4中的雨水在电动水泵10的作用下经回灌管道8及滴灌管道502对农作物进行滴灌作业,到此工作结束。

[0051] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当理解本发明并非局限于本文所披露的形式,不应看作是对其他实施例的排除,而可用于各种其他组合、修改和环境,并能够在本文所述构想范围内,通过上述教导或相关领域的技术或知识进行改动。而本领域人员所进行的改动和变化不脱离本发明的精神和范围,则都应在本发明所附权利要求的保护范围内。

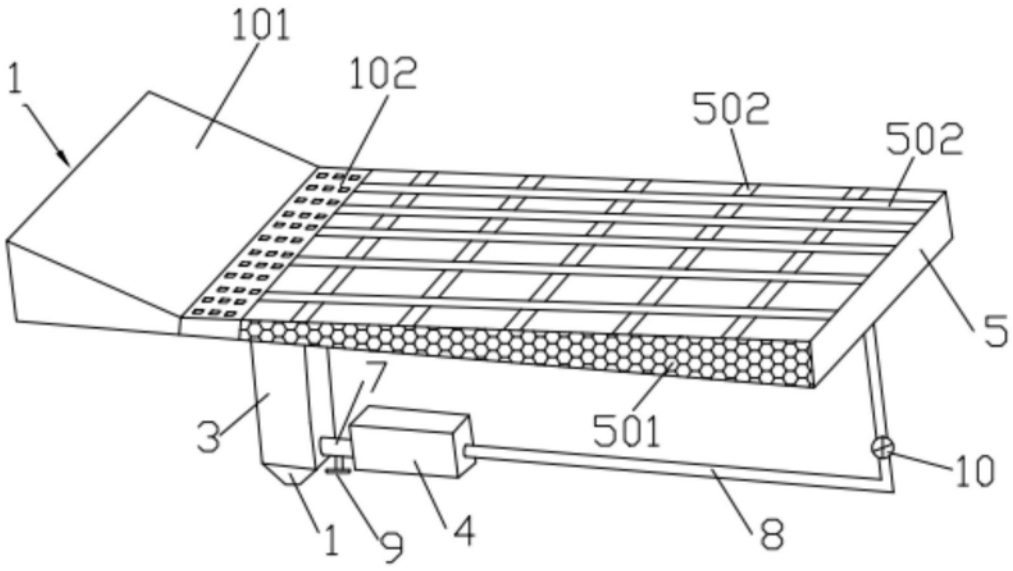

101
1
102
502
502
5
7
3
501
10
1
9
4
8

图1

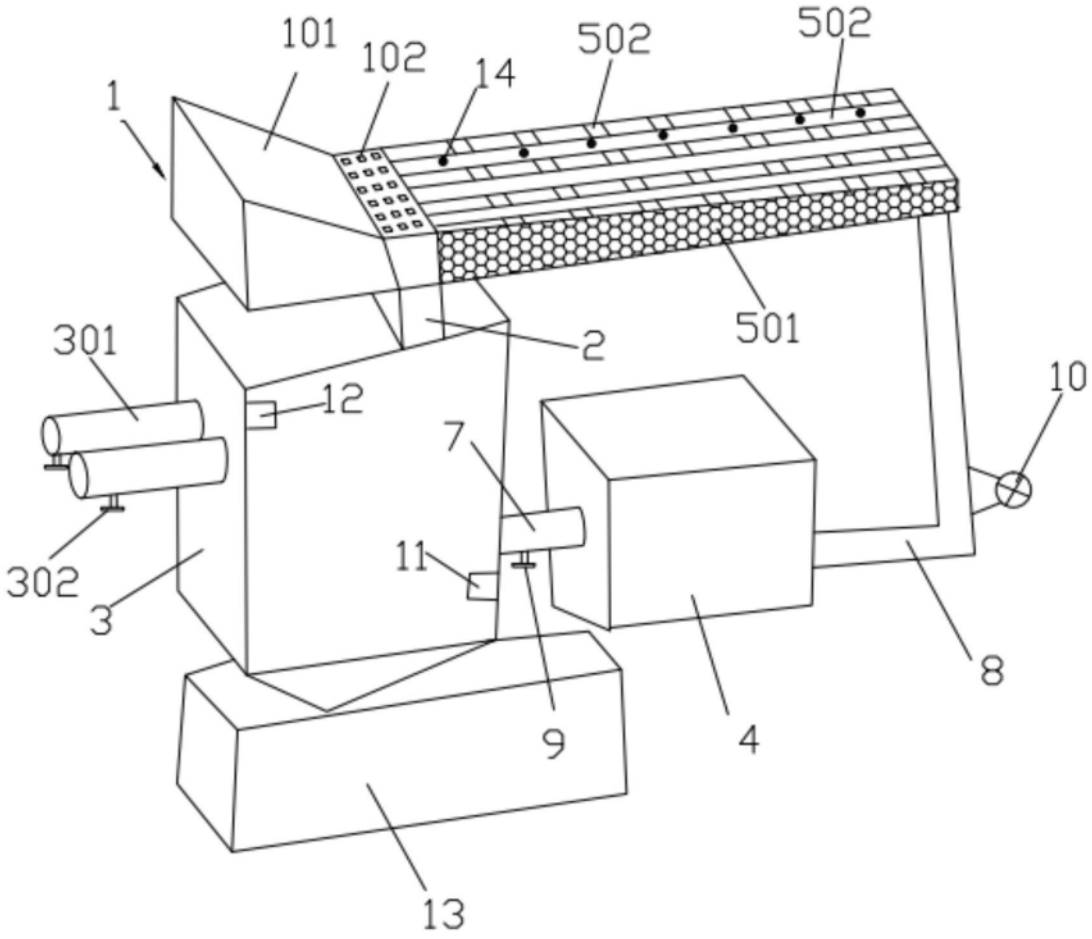

101
102
14
502
502
1
501
2
301
12
10
7
11
302
3
8
9
4
13

图2