(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 114368862 A
(43)申请公布日 2022.04.19

(21)申请号 202210162837.0

(22)申请日 2022.02.22

(71)申请人 兰州理工大学
地址 730050 甘肃省兰州市七里河区兰工坪路287号

(72)发明人 高雅玉 宋玉 赵廷红 梁靓 田孟涵

(74)专利代理机构 南京行高知识产权代理有限公司 32404
代理人 李晓

(51)Int.Cl.
C02F 9/04(2006.01)

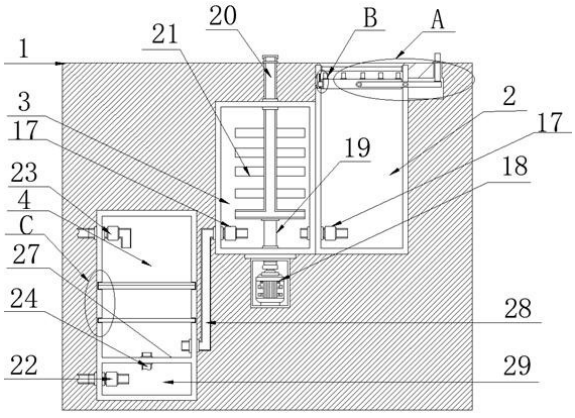
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

用于道路雨洪治理的雨水蓄集利用装置及其雨水处理方法

(57)摘要

本发明提供了一种用于道路雨洪治理的雨水蓄集利用装置及其雨水处理方法，通过在储水机构开口处设置排水板和过滤板，排水板和过滤板上分别设有配合使用的过滤口和凸块，下雨时如有异物随着雨水堵塞排水板过滤口，人为的踩动抬升板一端的踩动块，使抬升板作为杠杆在踩动块下沉的过程中带动过滤板上升，过滤板上的凸块可以在排水板过滤口中往复通过，在此过程中，凸块顶开排水板上的堵塞物，一方面避免雨水收集装置堵塞造成的排水不畅现象，避免内涝，另一方面，还能对雨水进行初级过滤，将雨水中的异物进行排除，使无大块异物的雨水可直接进入搅拌机构和净水机构进行后续净水和除沙处理，更快速及高效的解决城市内涝。



CN 114368862 A

1.一种用于道路雨洪治理的雨水蓄集利用装置,其特征在于,包括埋设在地下且顺序连通的储水机构、搅拌机构和净水机构;

所述储水机构包括开口设于地面的储水箱、上下封闭储水箱开口的排水板和过滤板、穿过储水箱侧壁且以侧壁中固定点转动的抬升板,所述排水板和过滤板分别设有相适配的过滤口和凸块,所述抬升板的一端与过滤板转动连接,另一端设有伸出地面的踩动块。

2.根据权利要求1所述的用于道路雨洪治理的雨水蓄集利用装置,其特征在于,所述储水箱的两侧对应侧壁开设凹槽,所述过滤板的两端设有伸入凹槽的限位块,且限位块的上下两端通过弹簧固定在凹槽中。

3.根据权利要求1所述的用于道路雨洪治理的雨水蓄集利用装置,其特征在于,所述排水板的过滤口为矩形,所述过滤口的长×宽不小于4×5cm,个数不少于8个,排布方式至少为两行,任意两个相邻过滤口之间的间距不小于2cm。

4.根据权利要求1所述的用于道路雨洪治理的雨水蓄集利用装置,其特征在于,所述搅拌机构包括通过水泵连接储水箱的搅拌箱、由电机驱动自转的转动杆,所述转动杆上设有搅拌叶。

5.根据权利要求4所述的用于道路雨洪治理的雨水蓄集利用装置,其特征在于,所述转动杆在竖直方向上等距固定搅拌叶,所述搅拌叶为长方形的铝片,两个一组、左右对称布置,所述转动杆的转速为60r/min~100r/min。

6.根据权利要求4所述的用于道路雨洪治理的雨水蓄集利用装置,其特征在于,所述转动杆为中空的,顶端衔接并贯通伸出地面的输药管,所述转动杆的管壁设有通孔。

7.根据权利要求4所述的用于道路雨洪治理的雨水蓄集利用装置,其特征在于,所述净水机构包括通过水泵连接搅拌箱的清水箱、上下横向布置在清水箱内部的土工布和过滤网、以及排水泵,所述清水箱的底部存在通过隔板与上部空间隔离的沉沙箱,所述隔板上设有通沙管,所述沉沙箱设有抽沙泵;所述过滤网由不锈钢丝制成,所述过滤网的孔径为3~5mm,不锈钢丝直径为1~2mm,不锈钢丝的数目为5~10个;所述土工布为聚酯长丝土工布。

8.根据权利要求7所述的用于道路雨洪治理的雨水蓄集利用装置,其特征在于,所述清水箱在过滤网和隔板之间的侧壁设有连接搅拌箱的连通管,所述排水泵设置在土工布以上的侧壁上。

9.根据权利要求1所述的用于道路雨洪治理的雨水蓄集利用装置的雨水处理方法,其特征在于:雨水从储水箱开口流入,当排水板过滤口遇异物堵塞时,向下踩动踩动块,抬升板作为杠杆带动过滤板上升,过滤板上的凸块穿过排水板过滤口,顶开排水板上堵塞过滤口的异物,经过排水板和过滤板排除异物的雨水进入储水箱后流入搅拌机构进行化学净化,净化后的雨水流入净水机构进行水沙分离,将处理后的净水排出。

10.根据权利要求9所述的用于道路雨洪治理的雨水蓄集利用装置的雨水处理方法,其特征在于:雨水从储水机构流入搅拌机构,净水剂通过输药管给药进入转动杆并从通孔流出,随着转动杆带动搅拌叶转动,使雨水净化完全后进入净水机构;雨水在净水机构中首先经过过滤网过滤掉大沙砾进行第一次除沙,然后通过过滤网和土工布的组合过滤掉小沙砾进行第二次除沙,经过两次除沙的雨水由排水泵吸走,从雨水中分离的沙石沉降后由通沙管流入沉沙箱,最后由抽沙泵抽走。

用于道路雨洪治理的雨水蓄集利用装置及其雨水处理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及雨洪利用领域，具体涉及一种雨水收集装置及其处理方法。

背景技术

[0002] 雨洪利用就是把从自然或人工集雨面流出的雨水进行收集、集中和储存，是从水文循环中获取水为人类所用的一种方法。雨洪利用是解决城市缺水和治理城市内涝的一项重要措施。

[0003] 现有的下水道口在城市里降水量大、下水道排水时经常被各种异物堵塞造成排水速度下降，造成道路积水排放不及时、积水过多，导致城市内涝，影响城市的交通情况。现有的雨水利用装置由于埋藏于地下，投放净水剂十分不便且难以做到使净水剂与污水充分融合，导致雨水净化达不到使用要求。

发明内容

[0004] 发明目的：提供一种用于道路雨洪治理的雨水蓄集利用装置及其雨水处理方法，解决了在下水道排水时容易被堵塞和净水剂难以投放的问题。

[0005] 技术方案：一种用于道路雨洪治理的雨水蓄集利用装置，包括埋设在地下且顺序连通的储水机构、搅拌机构和净水机构；

所述储水机构包括开口设于地面的储水箱、上下封闭储水箱开口的排水板和过滤板、穿过储水箱侧壁且以侧壁中固定点转动的抬升板，所述排水板和过滤板分别设有相适配的过滤口和凸块，所述抬升板的一端与过滤板转动连接，另一端设有伸出地面的踩动块。

[0006] 进一步，所述储水箱的两侧对应侧壁开设凹槽，所述过滤板的两端设有伸入凹槽的限位块，且限位块的上下两端通过弹簧固定在凹槽中。

[0007] 进一步，所述排水板的过滤口为矩形，所述过滤口的长×宽不小于4×5cm，个数不少于8个，排布方式至少为两行，任意两个相邻过滤口之间的间距不小于2cm。

[0008] 进一步，所述搅拌机构包括通过水泵连接储水箱的搅拌箱、由电机驱动自转的转动杆，所述转动杆上设有搅拌叶。

[0009] 进一步，所述转动杆在竖直方向上等距固定搅拌叶，所述搅拌叶为长方形的铝片，两个一组、左右对称布置，所述转动杆的转速为60r/min~100r/min。

[0010] 进一步，所述转动杆为中空的，顶端衔接并贯通伸出地面的输药管，所述转动杆的管壁设有通孔。

[0011] 进一步，所述净水机构包括通过水泵连接搅拌箱的清水箱、上下横向布置在清水箱内部的土工布和过滤网、以及排水泵，所述清水箱的底部存在通过隔板与上部空间隔离的沉沙箱，所述隔板上设有通沙管，所述沉沙箱设有抽沙泵；所述过滤网由不锈钢丝制成，所述过滤网的孔径为3~5mm，不锈钢丝直径为1~2mm，不锈钢丝的数目为5~10个；所述土工布为聚酯长丝土工布。

[0012] 进一步，所述清水箱在过滤网和隔板之间的侧壁设有连接搅拌箱的连通管，所述

排水泵设置在土工布以上的侧壁上。

[0013] 一种用于道路雨洪治理的雨水蓄集利用装置的雨水处理方法，雨水从储水箱开口流入，当排水板过滤口遇异物堵塞时，向下踩动踩动块，抬升板作为杠杆带动过滤板上升，过滤板上的凸块穿过排水板过滤口，顶开排水板上堵塞过滤口的异物，经过排水板和过滤板排除异物的雨水进入储水箱后流入搅拌机构进行化学净化，净化后的雨水流入净水机构进行水沙分离，将处理后的净水排出。

[0014] 进一步，雨水从储水机构流入搅拌机构，净水剂通过输药管给药进入转动杆并从通孔流出，随着转动杆带动搅拌叶转动，使雨水净化完全后进入净水机构；雨水在净水机构中首先经过过滤网过滤掉大沙砾进行第一次除沙，然后通过过滤网和土工布的组合过滤掉小沙砾进行第二次除沙，经过两次除沙的雨水由排水泵吸走，从雨水中分离的沙石沉降后由通沙管流入沉沙箱，最后由抽沙泵抽走。

[0015] 由以上本发明的方案可见，本发明的显著优点在于：

通过在储水机构开口处设置排水板和过滤板，排水板和过滤板上分别设有配合使用的过滤口和凸块，下雨时如有异物随着雨水堵塞排水板过滤口，人为的踩动抬升板一端的踩动块，使抬升板作为杠杆在踩动块下沉的过程中带动过滤板上升，过滤板上的凸块可以在排水板过滤口中往复通过，在此过程中，凸块顶开排水板上的堵塞物，一方面避免雨水收集装置堵塞造成的排水不畅现象，避免内涝，另一方面，还能对雨水进行初级过滤，将雨水中的异物进行排除，使无大块异物的雨水可直接进入搅拌机构和净水机构进行后续净水和除沙处理，更快速及高效的解决城市内涝。

附图说明

[0016] 图1为本发明装置剖视图；

图2为排水板上过滤口的结构示意图；

图3为图1中A处局部放大图；

图4为图1中B处局部放大图；

图5为图1中C处局部放大图。

具体实施方式

[0017] 一种用于道路雨洪治理的雨水蓄集利用装置，如图1~2所示，包括埋设在地下且顺序通过水泵连接的储水机构、净水机构和除沙机构，其中：

储水机构包括储水箱2、排水板7、过滤板5、抬升板15和踩动块16。

[0018] 储水箱2埋设在地下，储水箱2的顶部为敞开并与地面1平齐的集水口6。在储水箱2内，在集水口6处通过上下对应的排水板7和过滤板5进行封闭，排水板7的两端固定在储水箱2内壁，且排水板7上开设有一排过滤口8。如图2所示，排水板7的长×宽为20×60cm，过滤口8为正方形，过滤口8的长×宽为5×5cm，共设置10个过滤口8，排布方式为2行5列，其中相邻两个过滤口8之间的距离为5cm，每行两侧过滤口8到排水板7边缘之间的距离为7.5cm，每列两侧的过滤口8到排水板7边缘之间的距离为2.5cm。过滤板5位于排水板7的下方，且过滤板5上设有一组与排水板7各个过滤口8相适配的凸块13。如图4所示，储水箱2内壁对应两侧开设凹槽9，过滤板5的两端分别设有伸入凹槽9的限位块12，限位块12通过固定板10安装在

过滤板5上，限位块12的上下两端通过竖直的弹簧11固定在凹槽9中，过滤板5两侧结构对称，因此过滤板5可以上下平移。

[0019] 如图3所示，抬升板15穿过储水箱2右侧的侧壁，且可以以侧壁中的固定点为支点作为杠杆转动。抬升板15的右侧端容纳在地下的装置槽14内部，左侧端伸入储水箱2内，且左端头与过滤板5转动连接。地下的装置槽14开设在储水箱2集水口6的右侧，装置槽14内，抬升板15的右端固定有伸出地面1的踩动块16。

[0020] 净水机构包括搅拌箱3、由电机18驱动自转的转动杆19、输药管20，转动杆19上设有搅拌叶21。

[0021] 搅拌箱3设置在地下、储水箱2的左侧，且搅拌箱3和储水箱2下方侧壁通过水泵17进行连接。当储水箱2充满雨水时，打开水泵17进行抽水。转动杆19是中空的，竖直设置在搅拌箱3内，转动杆19的上端衔接并贯通伸出地面1的输药管20，用于投放净水剂。转动杆19管壁及底端均匀的设有流出净水剂的通孔，净水剂通过输药管20流经转动杆19最终流入搅拌箱3，从而保证整个搅拌箱3里的雨水与净水剂充分混合，使雨水净化完全。搅拌箱3的下方设有电机箱，电机箱内设有驱动转动杆19的伺服电机18，电机18的输出轴通过联轴器连接转动杆19，转动杆19带动搅拌叶21转动，搅拌叶21为长方形的铝片，防止在水中生锈，搅拌叶21两个一组、左右对称布置。设置搅拌转速为60r/min~100r/min，从而保证更均匀的搅拌效果。

[0022] 除沙机构包括清水箱4、土工布25、过滤网26、排水泵23、沉沙箱29和抽沙泵22。

[0023] 清水箱4设置在地下、搅拌箱3的左侧，且清水箱4位置低于搅拌箱3。土工布25和过滤网26上下对应设置，横向拦截在清水箱4中，如图5所示。具体的，过滤网26结构为矩形单层，由不锈钢丝制成，以防在水中生锈，耐腐蚀，强度大，抗冲击，过滤网26孔径为3~5mm，不锈钢丝直径为1~2mm，不锈钢丝的数目为5~10个。土工布25类型为聚酯长丝土工布，具有良好平面排水和垂直透水性，且耐蠕变性优于其他土工布。清水箱4的底部存在通过隔板27与上部空间隔离的沉沙箱29，隔板27上设有上下连通的通沙管24，沉沙箱29设有抽沙泵22。清水箱4在过滤网26和隔板27之间的侧壁设有连接搅拌箱3的连通管28，排水泵23设置在清水箱4土工布25以上的侧壁上。

[0024] 当雨水充满搅拌箱3时，打开搅拌箱3底部的水泵17将水通过连通管28抽至清水箱4。当清水箱4充满水时，打开排水泵23将干净的雨水排出。当沙石等充满沉沙箱29时，打开抽沙泵22进行抽沙。

[0025] 工作时，雨水从集水口6进入储水箱2，当排水板7过滤口8遇异物堵塞时，向下踩动踩动块16，抬升板15作为杠杆带动过滤板5上升，过滤板5上的凸块13穿过排水板7过滤口8，顶开排水板7上堵塞过滤口8的异物，经过排水板7和过滤板5排除异物的雨水存储在储水箱2中。当储水箱2充满雨水时，雨水通过水泵17抽入搅拌箱3。工作人员从地面1上的输药管20倒入净水剂，净水剂通过转动杆19的通孔流入搅拌箱3，电机18使转动杆19转动，通过搅拌叶21的搅拌使雨水净化完全。搅拌箱3内充满时，净化后的水通过水泵17经由连通管28抽入清水箱4过滤网26和隔板27之间。雨水在清水箱4中累积的过程，雨水向上穿过过滤网26，对粒径大于3mm的较大颗粒沙(砂)砾进行第一次除沙过滤，将其留在过滤网26以下；随着水量继续增加，雨水漫过土工布25，对粒径为0-3mm的较小颗粒沙砾进行第二次过滤除沙，将其留在土工布以下。当清水箱4充满经过两次除沙的雨水时，打开排水泵23将水吸走，从雨水

中分离的沙石发生沉降由通沙管24流入沉沙箱29，最后由抽沙泵22抽走。

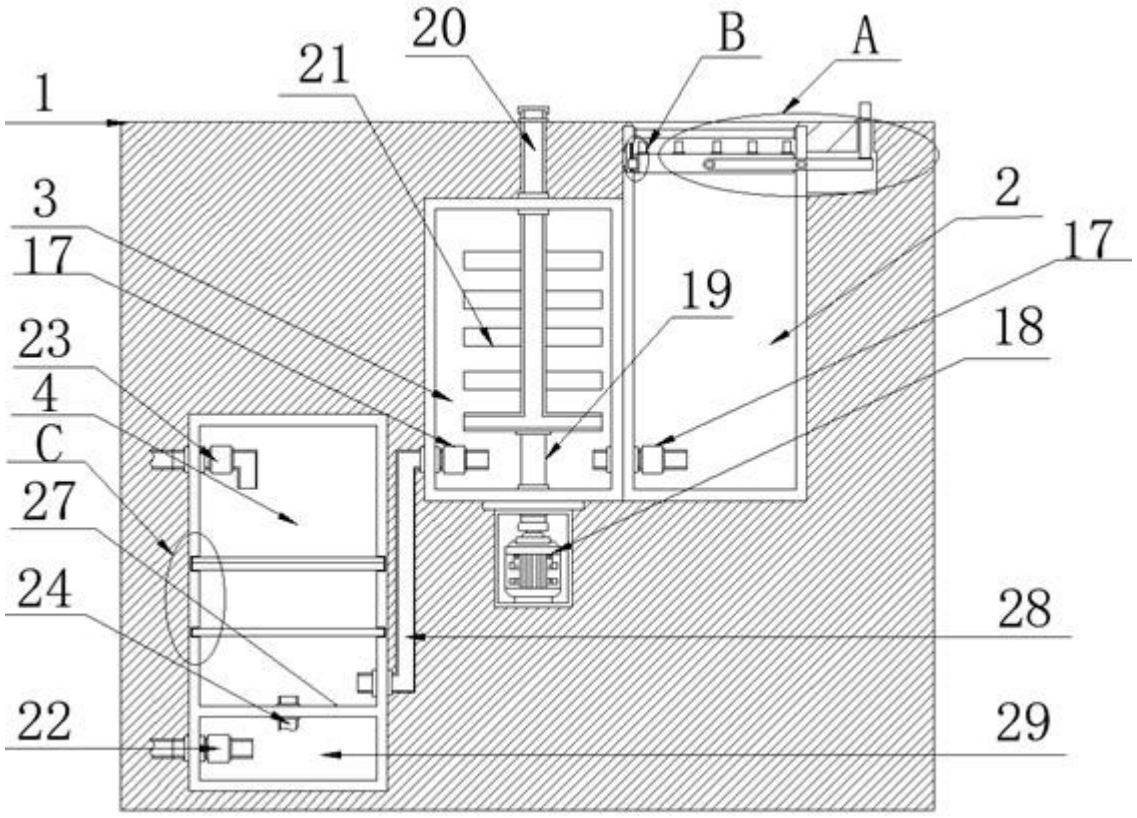


图1

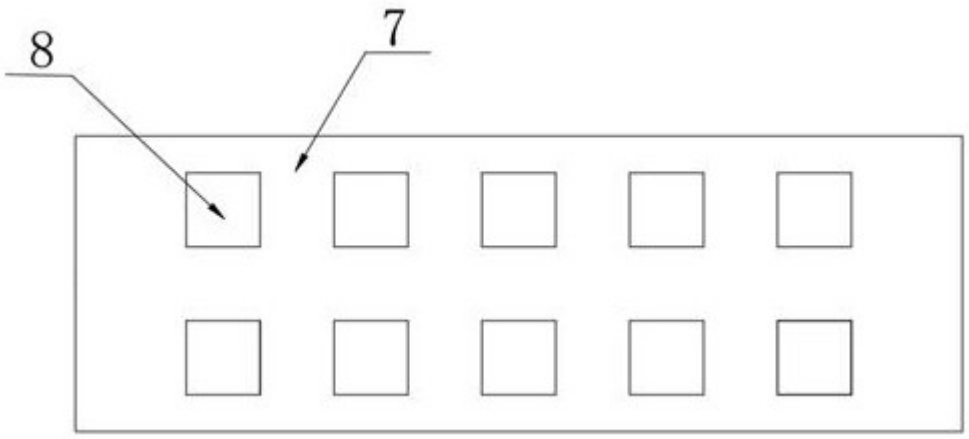


图2

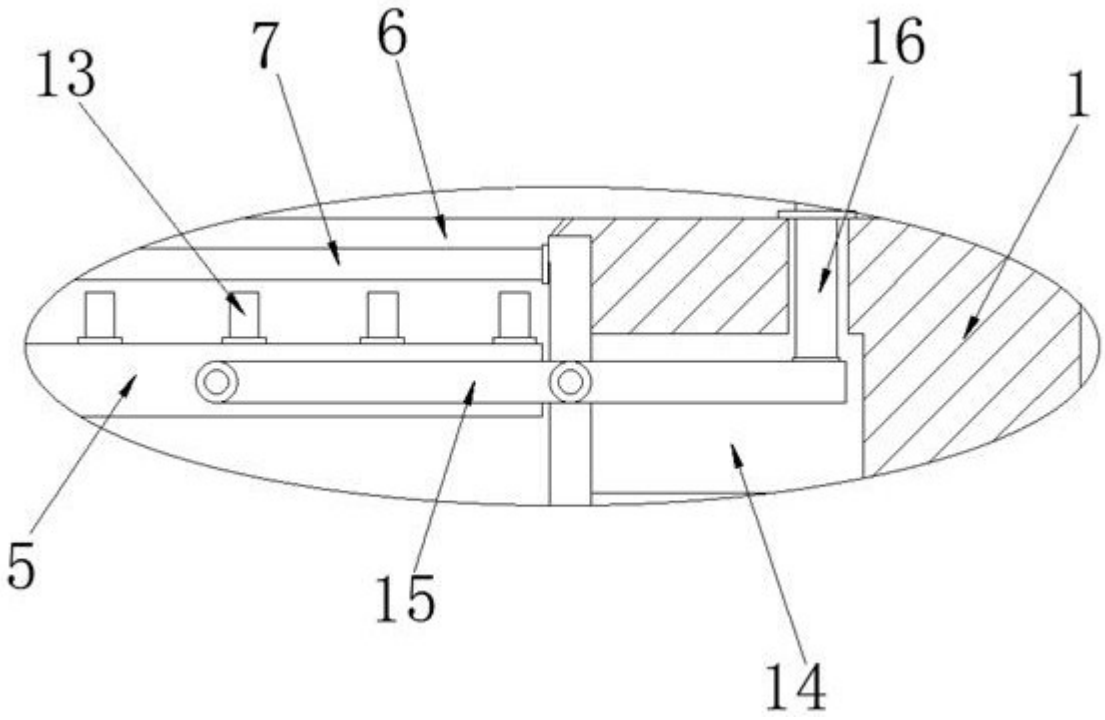


图3

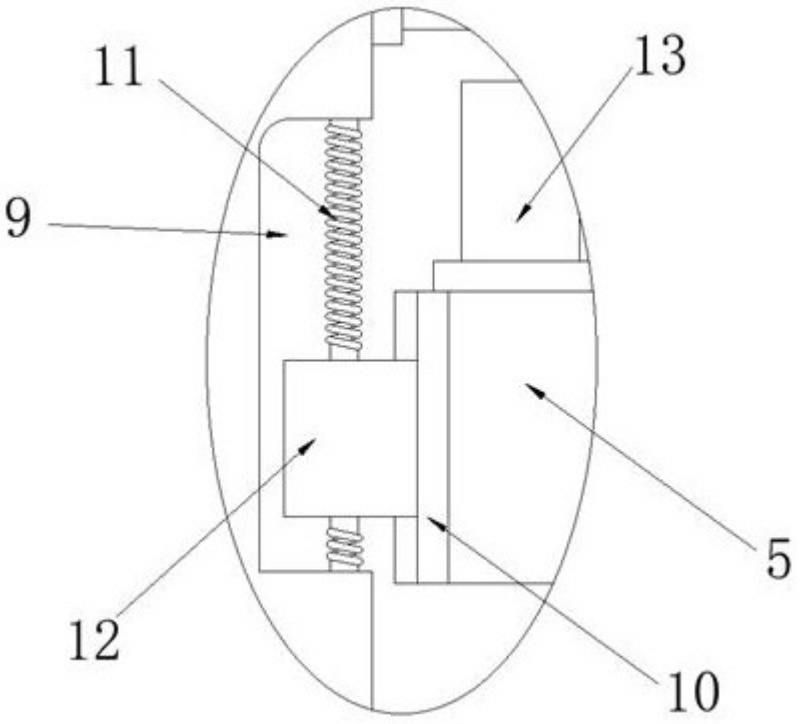


图4

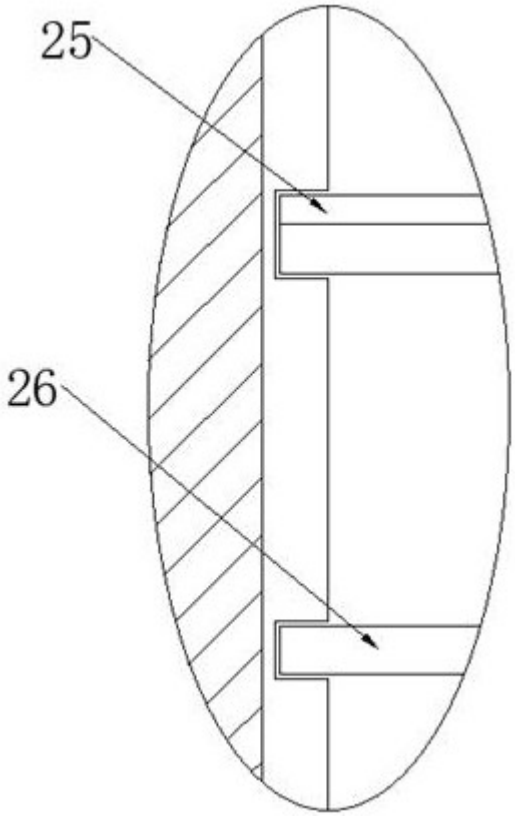


图5