



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104196118 B

(45) 授权公告日 2016. 02. 24

(21) 申请号 201410441488. 1

CH 634622 A5, 1983. 02. 15,

(22) 申请日 2014. 09. 02

AT 399527 B, 1995. 04. 15,

(73) 专利权人 洼石环境工程(上海)有限公司

审查员 李萍萍

地址 201703 上海市青浦区沪青平公路

1362 号 1 幢 1 层 F 区 153 室

(72) 发明人 程江 赵金保 邹育杰 蒋页
蔡光胜

(74) 专利代理机构 上海科盛知识产权代理有限公司 31225

代理人 赵继明

(51) Int. Cl.

E03F 9/00(2006. 01)

(56) 对比文件

DE 3923820 A1, 1991. 01. 24,

JP H06108528 A, 1994. 04. 19,

CN 201794839 U, 2011. 04. 13,

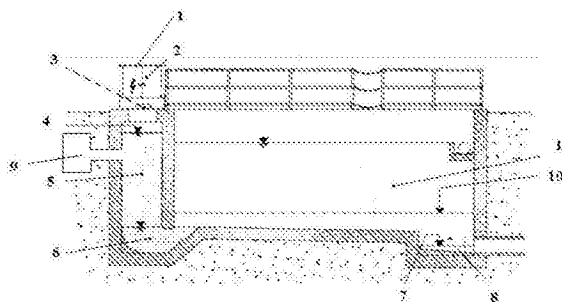
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种水池自动真空冲洗清淤装置及方法

(57) 摘要

本发明涉及一种水池自动真空冲洗清淤装置,该装置用于对水池的冲洗清淤,装置包括真空泵、真空隔膜阀、冲洗室和虹吸单元,冲洗室通过虹吸单元与水池连接,冲洗室通过真空隔膜阀与真空泵连接;真空泵、真空隔膜阀控制水池中的水进入冲洗室并达到设定高度后,关闭真空隔膜阀并放空水池中剩余的水,虹吸单元阻止冲洗室中的冲洗水进入水池,开启真空隔膜阀,冲洗室中的冲洗水进入水池并带走水池中的污泥。与现有技术相比,本发明具有结构简单、节约水资源等优点。



1. 一种水池自动真空冲洗清淤装置, 该装置用于对水池的冲洗清淤, 其特征在于, 所述装置包括真空泵、真空隔膜阀、冲洗室和虹吸单元, 所述冲洗室通过虹吸单元与水池连接, 所述冲洗室通过真空隔膜阀与真空泵连接,

所述虹吸单元包括阻隔阀门, 所述阻隔阀门设在虹吸单元的通道上,

所述装置还包括自动控制单元和备用水源, 所述自动控制单元与真空泵、真空隔膜阀和阻隔阀门连接, 所述冲洗室与所述备用水源连接, 所述自动控制单元控制真空泵、真空隔膜阀和阻隔阀门的开启和关闭, 所述备用水源在水池中没水时为所述冲洗室提供冲洗水;

所述真空泵、真空隔膜阀控制水池中的水进入冲洗室并达到设定高度后, 关闭真空隔膜阀并放空水池中剩余的水, 所述虹吸单元阻止冲洗室中的冲洗水进入水池, 开启真空隔膜阀, 冲洗室中的冲洗水进入水池并带走水池中的污泥。

2. 根据权利要求 1 所述的一种水池自动真空冲洗清淤装置, 其特征在于, 所述自动控制单元与远程控制中心连接, 所述远程控制中心通过所述自动控制单元控制真空泵、真空隔膜阀和阻隔阀门的开启和关闭。

3. 根据权利要求 1 所述的一种水池自动真空冲洗清淤装置, 其特征在于, 所述设定高度小于 7 米。

4. 一种实现如权利要求 1 所述的水池自动真空冲洗清淤装置的冲洗清淤方法, 其特征在于, 该方法包括水池水清洗和备用水清洗两种模式,

所述水池水清洗模式包括以下步骤:

101) 水池中蓄满水后, 所述真空隔膜阀开启, 水池中的水进入冲洗室;

102) 所述真空隔膜阀关闭;

103) 放空水池中剩余的水, 期间所述虹吸单元保持冲洗室的冲洗水位不变;

104) 所述真空隔膜阀开启, 大量空气进入所述冲洗室, 所述冲洗室真空度下降, 所述虹吸单元的虹吸现象被破坏, 导致所述冲洗室的冲洗水快速冲入所述水池底部, 对水池进行清洗冲淤;

所述备用水清洗模式包括以下步骤:

201) 所述真空泵和真空隔膜阀开启, 所述阻隔阀门关闭;

202) 待所述备用水源为冲洗室蓄满水后, 所述真空泵和真空隔膜阀关闭;

203) 所述阻隔阀门开启;

204) 所述真空隔膜阀开启, 大量空气进入所述冲洗室, 所述冲洗室真空度下降, 所述虹吸单元的虹吸现象被破坏, 导致所述冲洗室的冲洗水快速冲入所述水池底部, 对水池进行清洗冲淤。

5. 根据权利要求 4 所述的一种冲洗清淤方法, 其特征在于, 所述步骤 101) 包括子步骤:

1011) 所述真空隔膜阀开启, 水池中的水进入冲洗室;

1012) 判断冲洗室中水位是否达到设定值, 若为是, 则执行步骤 102), 若为否, 则执行步骤 1013);

1013) 所述真空泵开启, 水池中的水进一步进入冲洗室。

一种水池自动真空冲洗清淤装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种水利技术设备,尤其是涉及一种水池自动真空冲洗清淤装置及方法。

背景技术

[0002] 城市点源污染得到有效控制后,地表水环境质量得到改善。但水质进一步改善的难度增加,尤其是汛期河道水质阶段性污染现象严重,究其原因,主要是初期雨水污染严重,这也是当前国内外困扰城市地表水环境质量持续改善的主要原因之一。雨水调蓄池是一项行之有效的控制初期雨水污染的工程性措施,在德国、美国、日本等国家已使用多年。近十几年来,国内上海、北京、昆明、武汉、南京等地亦开始设计、建设、运行雨水调蓄池。截止 2013 年,上海已建成使用 11 座雨水调蓄池。

[0003] 由于雨水调蓄池的调蓄水具有悬浮颗粒物浓度高和有机污染物浓度高等特点,该污水滞留在池内数小时后,水中污染物杂质会沉积下来,因此雨水调蓄池放空后,调蓄池底部会淤积一定厚度的淤泥,不仅占用池体容积,而且散发臭味,为消除上述影响,雨水调蓄池放空后需及时对池底的沉积物进行有效的冲洗和清除。目前,雨水调蓄池的常用冲洗清淤方法有潜水搅拌机搅拌冲洗、水力翻斗冲洗、连续沟槽冲洗和门式自冲洗等。现有上述技术存在不同程度的冲洗效率低、设备亦损坏,能耗高和造价高等不足。

[0004] 例如申请号为 201210123052.9 的中国专利公开了一种集水井清淤系统及其清淤方式,该发明的技术方案是:集水井清淤系统,集水井内装设排水设施,该集水井靠近底部较低区域埋设含砂水流汇集管,其特征是:集水井底板设置一定倾斜坡度,集水井上方、对应底板最低处安装抓斗式清淤装置;集水井底部设置泥沙密度和泥沙淤积高度测量系统和泥沙汇集高压冲洗系统。本发明适用于水电和水利工程,尤其适用于水电站地下厂房、坝体以及水垫塘内的集水井底部淤积物的清理,以及抽水站的集水井底部淤积物的清理,同样也适用于各引水工程的取水池以及污水处理厂的沉积池等区域。然而,本发明的冲洗需通过高压冲系统实现,这样一来,一是高压设备本身价格高,二是对于需要铺设电缆,电缆的绝缘问题无意中也加大了建设成本,对于工程的精度要求无疑也增加了。

[0005] 因此,本领域的科技研发和工程技术人员致力于开发一种结构简单、成效显著、运行便捷和造价低廉的水池自动真空冲洗清淤装置及方法。

发明内容

[0006] 本发明的目的就是为了解决上述现有技术存在的缺陷而提供一种水池自动真空冲洗清淤装置。

[0007] 本发明的目的可以通过以下技术方案来实现:

[0008] 一种水池自动真空冲洗清淤装置,该装置用于对水池的冲洗清淤,所述装置包括真空泵、真空隔膜阀、冲洗室和虹吸单元,所述冲洗室通过虹吸单元与水池连接,所述冲洗室通过真空隔膜阀与真空泵连接;

[0009] 所述真空泵、真空隔膜阀控制水池中的水进入冲洗室并达到设定高度后,关闭真空隔膜阀并放空水池中剩余的水,所述虹吸单元阻止冲洗室中的冲洗水进入水池,开启真空隔膜阀,冲洗室中的冲洗水进入水池并带走水池中的污泥。

[0010] 所述虹吸单元包括阻隔阀门,所述阻隔阀门设在虹吸单元的通道上。

[0011] 所述装置还包括自动控制单元和备用水源,所述自动控制单元与真空泵、真空隔膜阀和阻隔阀门连接,所述冲洗室与所述备用水源连接,所述自动控制单元控制真空泵、真空隔膜阀和阻隔阀门的开启和关闭,所述备用水源在水池中没水时为所述冲洗室提供冲洗水。

[0012] 所述真空泵控制所述冲洗室的真空度。

[0013] 所述自动控制单元与远程控制中心连接,所述远程控制中心可以通过所述自动控制单元控制真空泵、真空隔膜阀和阻隔阀门的开启和关闭。

[0014] 所述设定高度小于 7 米。

[0015] 一种实现水池自动真空冲洗清淤装置的冲洗清淤方法,其特征在于,该方法包括水池水清洗和备用水清洗两种模式,

[0016] 所述水池水清洗模式包括以下步骤:

[0017] 101) 水池中蓄满水后,所述真空隔膜阀开启,水池中的水进入冲洗室;

[0018] 102) 所述真空隔膜阀关闭;

[0019] 103) 放空水池中剩余的水,期间所述虹吸单元保持冲洗室的冲洗水位不变;

[0020] 104) 所述真空隔膜阀开启,大量空气进入所述冲洗室,所述冲洗室真空度下降,所述虹吸单元的虹吸现象被破坏,导致所述冲洗室的冲洗水快速冲入所述水池底部,对水池进行清洗冲淤。

[0021] 所述备用水清洗模式包括以下步骤:

[0022] 201) 所述真空泵和真空隔膜阀开启,所述阻隔阀门关闭;

[0023] 202) 待所述备用水源为冲洗室蓄满水后,所述真空泵和真空隔膜阀关闭;

[0024] 203) 所述阻隔阀门开启;

[0025] 204) 所述真空隔膜阀开启,大量空气进入所述冲洗室,所述冲洗室真空度下降,所述虹吸单元的虹吸现象被破坏,导致所述冲洗室的冲洗水快速冲入所述水池底部,对水池进行清洗冲淤。

[0026] 所述步骤 101) 包括子步骤:

[0027] 1011) 所述真空隔膜阀开启,水池中的水进入冲洗室;

[0028] 1012) 判断冲洗室中水位是否达到设定值,若为是,则执行步骤 102),若为否,则执行步骤 1013);

[0029] 1013) 所述真空泵开启,水池中的水进一步进入冲洗室。

[0030] 与现有技术相比,本发明具有以下优点:

[0031] 1) 水池底部坡度适用范围广,水池池型适用范围广,节省了施工空间、工程量和基建成本,系统易于维护,提高了操作人员的健康和安全,利用了冲洗水的势能转化为动能,比直接压缩水冲洗能耗更低。

[0032] 2) 阻隔阀门可以在水池中没水的情况下使用备用水源清洗时冲洗室蓄水用。

[0033] 3) 采用了自动控制单元,可以对其进行编程,将冲洗清淤过程全自动化,无需额外

能源消耗,降低了运行成本,系统自动化控制,全过程信息化管理,日常维护仅需对所述真空泵和所述真空隔膜阀进行维护,运行稳定性高,易于实施日常管理。

[0034] 4) 控制了真空度,一方面可以做到让冲洗室中水位高于水池中水位,从而让冲洗池中冲洗水位达标,另一方面也可以在方空水池中水的时候,不借助阻隔阀门也能保持冲洗室中水不流失,同时相对于直接将水抬高的方式能耗低。

[0035] 5) 远程中心可以远程操控整个冲洗过程。

[0036] 6) 冲洗室中水位高度小于7米,一方面7米的水位产生的势能已足够清淤,另一方面7米以上的水位造成的能耗过高。

[0037] 7) 冲洗水来源于水池中的水,节约了水资源。

附图说明

[0038] 图1为本发明实施例的结构示意图;

[0039] 图2为实施例中的空池模式示意图;

[0040] 图3为实施例中的进水模式示意图;

[0041] 图4为实施例中的非满池模式示意图;

[0042] 图5为实施例中的满池模式示意图;

[0043] 图6为实施例中的放空模式示意图;

[0044] 图7为实施例中的真空冲洗模式示意图;

[0045] 其中1、自动控制单元,2、真空泵,3、真空隔膜阀,4、冲洗室最高水位,5、冲洗室,6、虹吸单元;7、污泥层下限,8、污泥池,9、备用水源,10、污泥层上限,11、雨水调蓄池,12、雨水调蓄池水位,13、雨水调蓄池底部淤泥,14、冲洗水流。

具体实施方式

[0046] 下面结合附图和具体实施例对本发明进行详细说明。本实施例以本发明技术方案为前提进行实施,给出了详细的实施方式和具体的操作过程,但本发明的保护范围不限于下述的实施例。

[0047] 如图1所示为本发明的一个实施例,一种水池自动真空冲洗清淤装置,该装置用于对雨水调蓄池11的冲洗清淤,该装置包括真空泵2、真空隔膜阀3、冲洗室5和虹吸单元6,冲洗室5通过虹吸单元6与雨水调蓄池连接,冲洗室5顶部通过真空隔膜阀3与真空泵2连接;

[0048] 真空泵2、真空隔膜阀3控制雨水调蓄池中的水进入冲洗室5并达到设定高度后,关闭真空隔膜阀3并放空雨水调蓄池中剩余的水,虹吸单元6阻止冲洗室5中的冲洗水进入雨水调蓄池,开启真空隔膜阀3,冲洗室5中的冲洗水进入雨水调蓄池并带走雨水调蓄池中的污泥。

[0049] 其中真空泵2和真空隔膜阀3的参数型号根据雨水调蓄池的具体参数确定。

[0050] 其中真空隔膜阀3的安装空间尺寸不小于700mm×900mm,且距离周边构筑物的间距不小于250mm。

[0051] 虹吸单元6包括阻隔阀门61,所述阻隔阀门61设在虹吸单元6的通道上。

[0052] 装置还包括自动控制单元1和备用水源9,自动控制单元1与真空泵2、真空隔膜

阀 3 和阻隔阀门 61 连接,冲洗室与备用水源 9 连接,自动控制单元 1 控制真空泵 2、真空隔膜阀 3 和阻隔阀门 61 的开启和关闭,备用水源 9 在雨水调蓄池中没水时为冲洗室 5 提供冲洗水。

[0053] 真空泵 2 控制冲洗室 5 的真空度。

[0054] 自动控制单元 1 与远程控制中心连接,远程控制中心可以通过自动控制单元 1 控制真空泵 2、真空隔膜阀 3 和阻隔阀门 61 的开启和关闭。

[0055] 冲洗室 5 水位设定高度小于 7 米,具体根据雨水调蓄池 11 底部廊道的长度、宽度、坡降和冲洗水头等参数综合确定,其中冲洗室 5 的宽度不小于 800mm,便于必要时维修人员进入。

[0056] 一种如上述的水池自动真空冲洗清淤装置的水池自动真空冲洗清淤方法,该方法包括水池水清洗和备用水清洗两种模式,

[0057] 水池水清洗模式包括以下步骤:

[0058] 101) 雨水调蓄池中蓄满水后,自动控制单元 1 开启真空隔膜阀 3,雨水调蓄池中的水进入冲洗室 5;

[0059] 102) 自动控制单元 1 关闭真空隔膜阀 3;

[0060] 103) 放空雨水调蓄池中剩余的水,期间虹吸单元 6 保持冲洗室 5 的冲洗水位不变;

[0061] 104) 自动控制单元 1 开启真空隔膜阀 3;

[0062] 105) 大量空气进入冲洗室 5,冲洗室 5 真空度下降,虹吸单元 6 的虹吸现象被破坏,导致冲洗室 5 的冲洗水快速冲入雨水调蓄池底部,对雨水调蓄池进行清洗冲淤。

[0063] 备用水清洗模式包括以下步骤:

[0064] 201) 自动控制单元 1 开启真空泵 2 和真空隔膜阀 3,并关闭阻隔阀门 61;

[0065] 202) 待备用水源 9 为冲洗室 5 蓄满水后,自动控制单元 1 关闭真空泵 2 和真空隔膜阀 3;

[0066] 203) 自动控制单元 1 开启阻隔阀门 61 后,再开启真空隔膜阀 3;

[0067] 204) 大量空气进入冲洗室 5,冲洗室 5 真空度下降,虹吸单元 6 的虹吸现象被破坏,导致冲洗室 5 的冲洗水快速冲入雨水调蓄池底部,对雨水调蓄池进行清洗冲淤。

[0068] 步骤 101) 包括子步骤:

[0069] 1011) 自动控制单元 1 开启真空隔膜阀 3,雨水调蓄池中的水进入冲洗室 5;

[0070] 1012) 判断冲洗室 5 中水位是否达到设定值,若为是,则执行步骤 102),若为否,则执行步骤 1013)

[0071] 1013) 自动控制单元 1 开启真空泵,雨水调蓄池中的水进一步进入冲洗室 5。

[0072] 如图 2 ~ 图 7 所示,在降雨模式下,雨水调蓄池的自动真空冲洗清淤系统的运行过程。

[0073] 如图 2 所示,降雨前,雨水调蓄池 11 为空池状态。

[0074] 如图 3 所示,降雨开始后,自动控制单元 1 控制真空隔膜阀 3 开启,污水通过收集管道进入雨水调蓄池 11 内,雨水调蓄池水位 12 和冲洗室 5 水位同时上升,并维持齐平。

[0075] 如图 4 所示,降雨持续,雨水调蓄池水位 12 和冲洗室 5 水位继续上升,雨水调蓄池 11 蓄满,冲洗室 5 水位达到冲洗室最高水位 4 后,自动控制单元 1 控制真空泵 2 和真空隔膜

阀为关闭状态。

[0076] 如图 5 所示,降雨停止后,雨水调蓄池 11 未蓄满,自动控制单元 1 控制真空泵 2 开启,雨水调蓄池 11 内污水通过真空负压进入冲洗室 5,冲洗室内水位达到冲洗室最高水位 4,自动控制单元 1 自动关闭真空泵 2 和真空隔膜阀。

[0077] 如图 6 所示,雨水调蓄池 11 开始放空前,自动控制单元 1 控制真空隔膜阀为关闭状态,之后雨水调蓄池 11 放空,淤泥 13 沉积在雨水调蓄池 11 底部。冲洗室 5 因顶部真空状态,以及虹吸单元 6 的结构特点,形成虹吸,冲洗室 5 内的冲洗水位保持最高水位 4 不变。

[0078] 如图 7 所示,雨水调蓄池 11 放空后,自动控制单元 1 控制真空隔膜阀 3 开启,大量空气进入冲洗室 5,冲洗室 5 真空度下降,虹吸单元 6 的虹吸现象被破坏,导致冲洗室 5 的冲洗水通过冲洗室 5 底部通道快速冲入雨水调蓄池 11 底部,对雨水调蓄池 11 进行清洗冲淤。雨水调蓄池 11 清洗冲清淤后的淤泥 13 和冲洗水 14 排入污泥池 8,通过管道排入市政排水管网。

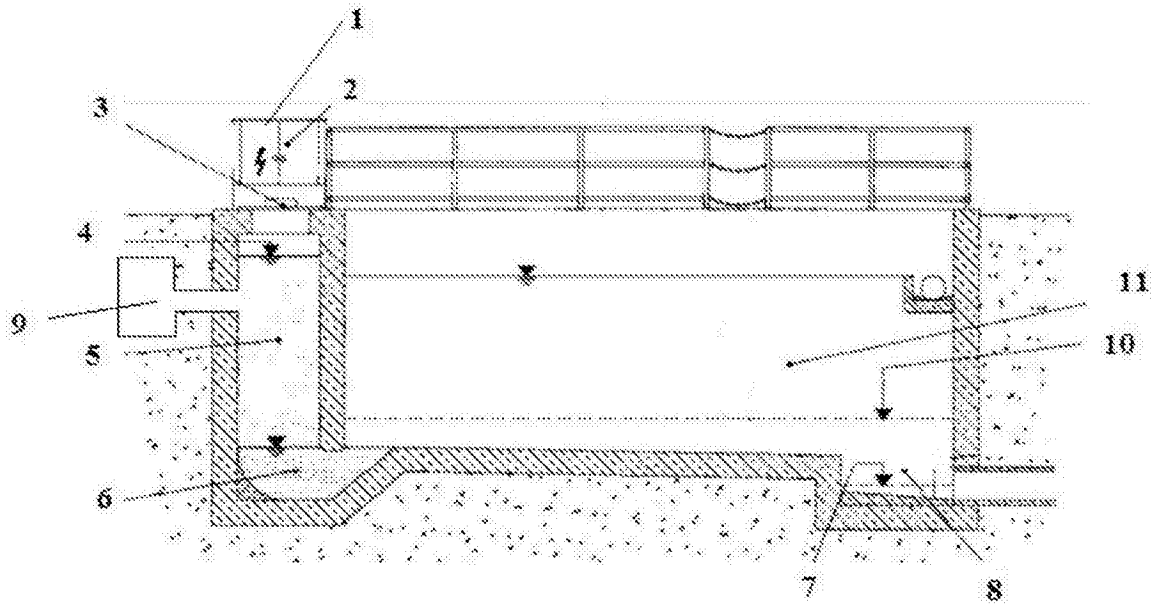


图 1

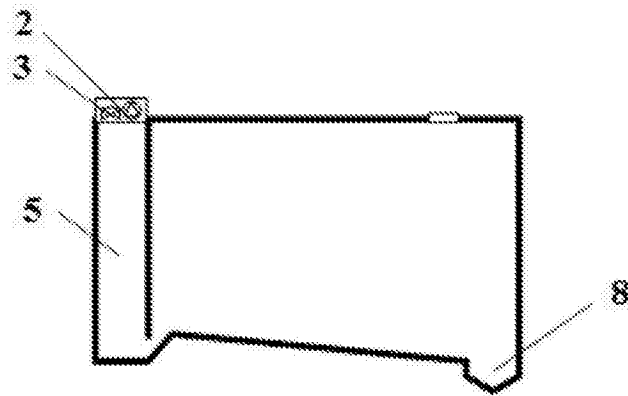


图 2

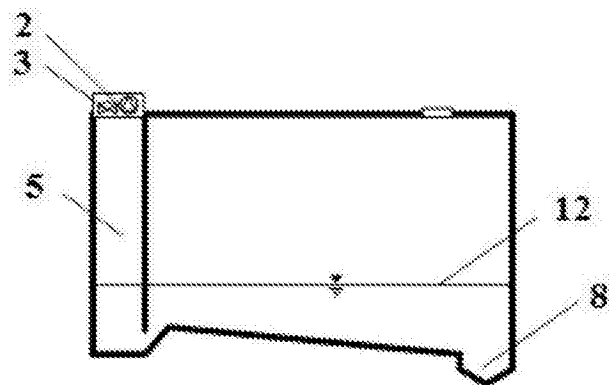


图 3

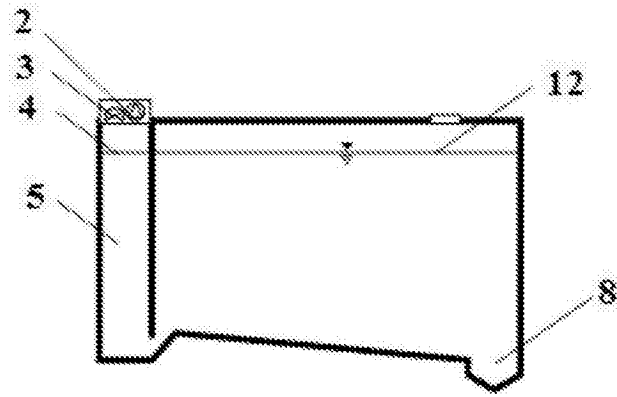


图 4

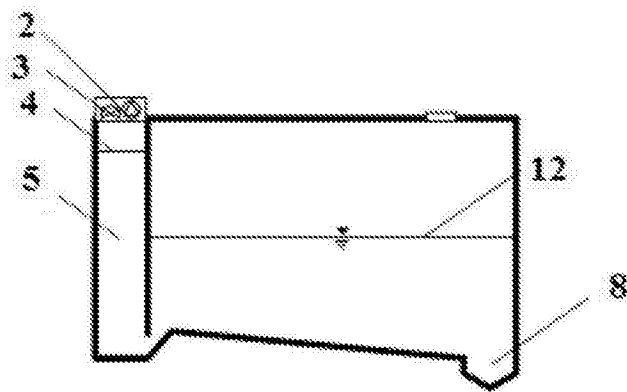


图 5

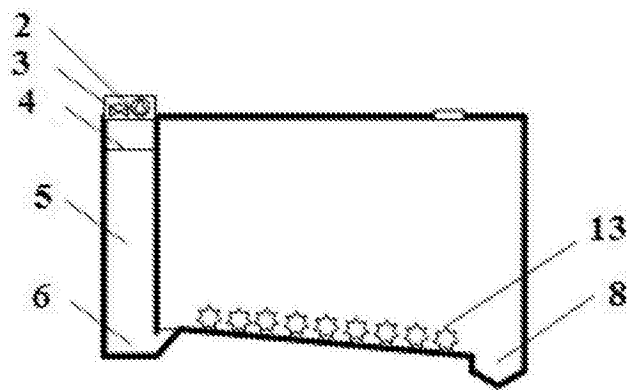


图 6

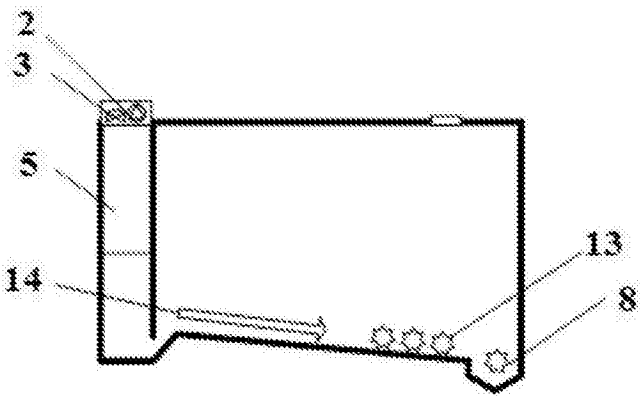


图 7