



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104179248 B

(45) 授权公告日 2015. 12. 30

(21) 申请号 201410441127. 7

FR 2767546 A1, 1999. 02. 26,

(22) 申请日 2014. 09. 02

JP 2010101133 A, 2010. 05. 06,

(73) 专利权人 洼石环境工程(上海)有限公司

审查员 熊士昌

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 赵金保 程江 蒋页 蔡光胜
邹育杰

(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

AT 399180 B, 1995. 02. 15,

AT 399527 B, 1995. 04. 15,

CN 201850643 U, 2011. 06. 01,

CN 202073175 U, 2011. 12. 14,

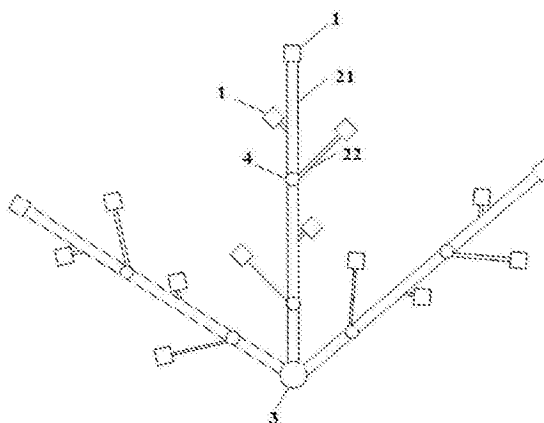
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54) 发明名称

一种排水管网的真空冲洗清淤系统

(57) 摘要

本发明涉及一种排水管网的真空冲洗清淤系统,包括排水管道、泵站集水井和接收井,排水管道包括排水干管和排水支管,排水支管输出端通过接收井与排水干管连接,排水干管尾端与泵站集水井连接,排水干管上设有冲洗装置,冲洗装置包括缓冲室、冲洗池、真空泵、真空隔膜阀和虹吸单元,缓冲室底部一侧通过虹吸单元与冲洗室底部连接,底部另一侧与排水干管连接,冲洗室顶部通过真空隔膜阀与真空泵连接。与现有技术相比,本发明具有自动清洗、省事省力等优点。



1. 一种排水管网的真空冲洗清淤系统,包括排水管道(2),其特征在于,该清淤系统还包括泵站集水井(3)和接收井(4),所述排水管道(2)包括排水干管(21)和排水支管(22),所述排水支管(22)输出端通过接收井(4)与排水干管(21)连接,所述排水干管(21)的输出端与泵站集水井(3)连接,所述排水管道(2)上设有冲洗装置(1),所述冲洗装置(1)包括缓冲室(11)、冲洗池(12)、真空泵(13)、真空隔膜阀(14)和虹吸单元(15),所述缓冲室(11)底部一侧通过虹吸单元(15)与冲洗室(12)底部连接,底部另一侧与排水管道(2)连接,所述冲洗室(12)顶部通过真空隔膜阀(14)与真空泵(13)连接;

所述缓冲室(11)在下雨时收集雨水,所述真空泵(13)、真空隔膜阀(14)控制缓冲室(11)中的水进入冲洗池(12)并达到设定高度后,关闭真空隔膜阀,待雨停后缓冲室(11)中的水排尽,开启真空隔膜阀(13),冲洗室(12)中的冲洗水进入缓冲室(11)和排水管道(2)并带走缓冲室(11)和排水管道(2)中的淤泥(8)。

2. 根据权利要求1所述的一种排水管网的真空冲洗清淤系统,其特征在于,所述冲洗装置(1)还包括自动控制单元(16),所述自动控制单元(16)分别与真空泵(13)和真空隔膜阀(14)连接,所述自动控制单元(16)控制真空泵(13)和真空隔膜阀(14)的开启和关闭。

3. 根据权利要求2所述的一种排水管网的真空冲洗清淤系统,其特征在于,所述缓冲室(11)池壁上设有启动器(5)和溢流口(111),所述启动器(5)与自动控制单元(16)连接,所述溢流口(111)与排水管道(2)连接。

4. 根据权利要求3所述的一种排水管网的真空冲洗清淤系统,其特征在于,所述溢流口(111)的高度大于等于启动器(5)的高度。

5. 根据权利要求1所述的一种排水管网的真空冲洗清淤系统,其特征在于,所述缓冲室(11)上还设有扶梯(112)。

6. 根据权利要求1所述的一种排水管网的真空冲洗清淤系统,其特征在于,所述排水管道(2)的管径大于600毫米。

7. 根据权利要求1所述的一种排水管网的真空冲洗清淤系统,其特征在于,所述排水管道(2)和缓冲室(11)表面铺有光滑材料。

8. 根据权利要求1所述的一种排水管网的真空冲洗清淤系统,其特征在于,所述排水干管(21)的首端和中间设有冲洗装置(1),所述排水支管(22)的首端设有冲洗装置(1)。

一种排水管网的真空冲洗清淤系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种市政排水领域的冲洗清淤技术,尤其是涉及一种排水管网的真空冲洗清淤系统。

背景技术

[0002] 排水管道指汇集和排放污水、废水和雨水的管渠及其附属设施所组成的系统。污水从坡度大的排水支管流入坡度小的排水干管后流速减小,污水中携带的泥沙和悬浮固体物极易在坡度小、管径大的干管中沉积下来。对于合流制管道,设计流量是按照雨季雨污合流的流量设计。排水管道在旱季接纳的污水流量和管内污水流速均远小于雨季值,使得雨季可被污水带走的大颗粒悬浮物在旱季时沉积下来,容易引起管道淤积。目前国内外众多城市的排水管道都出现了不同程度的淤积问题,淤积管道若不及时清理不仅将会影响居民健康和城市的正常运转,而且还会造成环境污染。因此,排水管道清淤是市政部门的一项极其重要且繁重的工作。

[0003] 目前国内外应用于排水管道的清淤方法主要有高压水射流清淤法、绞车清淤法、水冲刷清淤法,以及拦蓄冲洗门清淤等方法。现有的上述方法基本都是为小管径管道清淤而设计,有些技术人工成本高,且存在安全隐患,有些技术不适合在大管径管道中应用,有些技术在大管径排水管道运行时存在运行成本过高、清淤能力不足、存在二次污染和不能适应复杂地形条件等局限性。

[0004] 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、性价比高、节能环保、冲洗效率高和运行维护便捷的排水管网自动真空冲洗清淤系统及方法。

发明内容

[0005] 本发明的目的就是为了克服上述现有技术存在的缺陷而提供一种可自动启动的排水管网的真空冲洗清淤系统。

[0006] 本发明的目的可以通过以下技术方案来实现:

[0007] 一种排水管网的真空冲洗清淤系统,包括排水管道、泵站集水井和接收井,所述排水管道包括排水干管和排水支管,所述排水支管输出端通过接收井与排水干管连接,所述排水干管输出端与泵站集水井连接,所述排水管道上设有冲洗装置,所述冲洗装置包括缓冲室、冲洗池、真空泵、真空隔膜阀和虹吸单元,所述缓冲室底部一侧通过虹吸单元与冲洗室底部连接,底部另一侧与排水管道连接,所述冲洗室顶部通过真空隔膜阀与真空泵连接;

[0008] 所述缓冲室在下雨时收集雨水,所述真空泵、真空隔膜阀控制缓冲室中的水进入冲洗池并达到设定高度后,关闭真空隔膜阀,待雨停后缓冲室中的水排尽,开启真空隔膜阀,冲洗室中的冲洗水进入缓冲室和排水管道并带走缓冲室和排水管道中的淤泥。

[0009] 所述冲洗装置还包括自动控制单元,所述自动控制单元分别与真空泵和真空隔膜阀连接,所述自动控制单元控制真空泵和真空隔膜阀的开启和关闭。

[0010] 所述缓冲室池壁上设有启动器和溢流口,所述启动器与自动控制单元连接,所述溢流口与排水管道连接,所述启动器控制自动控制单元启动,所述溢流口控制缓冲室中液面不超标。

[0011] 所述溢流口的高度大于等于启动器的高度。

[0012] 所述缓冲室上还设有扶梯。

[0013] 所述排水管道的管径大于 600 毫米。

[0014] 所述排水管道和缓冲室表面铺有瓷砖。

[0015] 所述排水干管的首端和中间设有冲洗装置,所述排水支管的首端设有冲洗装置。

[0016] 与现有技术相比,本发明具有以下优点:

[0017] 1) 排水管道的适用管径范围广,排水管道底部坡降适用范围广,冲洗室空间较小,节省工程量和基建成本。冲洗水来源于排水管道,节约了水资源,利用了虹吸原理,降低了电力消耗和运行成本。

[0018] 2) 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,同时系统自动化控制,全过程信息化管理,运行稳定性高,易于实施日常管理。

[0019] 3) 启动器巧妙地利用了缓冲室中水的浮力还启动自动控制单元,而溢出口则可以防止缓冲室中水位过高。

[0020] 4) 溢流口的高度大于等于启动器高度才能够保证自动控制单元能够启动。

[0021] 5) 扶梯可以方便工作人员进入作业。

[0022] 6) 最小管径足够大,可以有更好的冲洗清淤效果。

[0023] 7) 表面铺有光滑材料,可以提高冲洗清淤效果。

[0024] 8) 系统易于维护,提高了操作人员的健康和安全。

附图说明

[0025] 图 1 为本发明结构示意图;

[0026] 图 2 为冲洗装置结构示意图;

[0027] 图 3 为凹底虹吸单元的剖面结构示意图(单位:厘米);

[0028] 图 4 为平底虹吸单元的剖面结构示意图(单位:厘米);

[0029] 图 5 为启动器结构示意图;

[0030] 图 6 为实施例中的空池模式示意图;

[0031] 图 7 为实施例中的进水模式示意图;

[0032] 图 8 为实施例中的满池模式示意图;

[0033] 图 9 为实施例中的放空模式示意图;

[0034] 图 10 为实施例中的真空冲洗模式示意图;

[0035] 其中:1、冲洗装置,2、排水管道,3、泵站集水井,4、接收井,5、启动器,6、冲洗水流,7、淤泥,8、缓冲室最高水位,11、缓冲室,12、冲洗室,13、真空泵,14、真空隔膜阀,15、虹吸单元,16、自动控制单元,21、排水干管,22、排水支管,51、浮泡,52、支架,53、支杆,54、开关,55、外壳,111、溢流口,112、扶梯,121、冲洗室最高水位。

具体实施方式

[0036] 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。

[0037] 一种排水管网的真空冲洗清淤系统,如图1所示,包括排水管道2、泵站集水井3和接收井4,排水管道2包括排水干管21和排水支管22,排水支管22输出端通过接收井4与排水干管21连接,排水干管21输出端与泵站集水井3连接,排水管道2上设有冲洗装置1,如图2所示,冲洗装置1包括缓冲室11、冲洗池12、真空泵13、真空隔膜阀14和虹吸单元15,缓冲室11底部一侧通过虹吸单元15与冲洗室12底部连接,底部另一侧与排水管道21连接,冲洗室12顶部通过真空隔膜阀14与真空泵13连接;

[0038] 缓冲室11在下雨时收集雨水,真空泵13、真空隔膜阀14控制缓冲室11中的水进入冲洗池12并达到设定高度后,关闭真空隔膜阀,待雨停后缓冲室11中的水排尽,开启真空隔膜阀13,冲洗室12中的冲洗水进入缓冲室11和排水管道2并带走缓冲室11和排水管道2中的淤泥7。

[0039] 其中冲洗室12的冲洗水量根据排水管道2的管长、管径、底部坡降、管道糙率系数、管道底部沉积物性质等参数综合确定,其中真空泵13和真空隔膜阀14的参数型号根据实际情况确定,其中真空隔膜阀14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,其中冲洗室12的最高水位最高可达7m,一般控制在4m~5m,其中冲洗室12的宽度不小于800mm,便于必要时维修人员进入。

[0040] 如图3和图4所示,其中虹吸单元15可设置为凹底或平底,虹吸现象的控制水位高度一般为500mm,冲洗室12的挡板下探深度一般为20mm,以确保虹吸作用。

[0041] 如图2所示,冲洗装置1还包括自动控制单元16,自动控制单元16分别与真空泵13和真空隔膜阀14连接,自动控制单元16控制真空泵13和真空隔膜阀14的开启和关闭。

[0042] 如图2所示,缓冲室11池壁上设有启动器5和溢流口111,启动器5与自动控制单元16连接,溢流口111与排水管道2连接。

[0043] 如图5所示,启动器5包括浮泡51、支架52、支杆53、开关54好外壳55,浮泡51通过支杆53与开关54连接,支杆53通过支架52固定在外壳55上,支杆53外部包裹有防腐材料,启动器5控制自动控制单元16启动,溢流口111控制缓冲室11中液面不超标,当缓冲室11中水位高于启动器安装位置时,缓冲室11中水流入启动器5中,浮泡51上浮,通过支杆53带动开关54闭合从而使启动器5导通,触发自动控制单元16启动。

[0044] 其中溢流口111的高度大于等于启动器5的高度。

[0045] 如图2所示,缓冲室11上还设有扶梯112。

[0046] 排水管道2的管径大于600毫米。

[0047] 排水管道2和缓冲室11表面铺有等光滑材料。

[0048] 排水干管21的首端和中间设有冲洗装置1,排水支管22的首端设有冲洗装置1。

[0049] 其中,排水干管21和排水支管22的首端的冲洗装置完成源头冲洗,排水干管21中间设的冲洗装置1负责中途冲洗。

[0050] 如图1所示,冲洗后,淤泥和冲洗水进入下一段排水管道2,之后下游排水管道2逐次完成自动清洗冲淤,直至排水管道2的淤泥和冲洗水进入排入市政排水泵站集水井3。

[0051] 如图6~图10为一个实施例中,冲洗装置1的运行过程。

[0052] 如图 6 所示,降雨前,冲洗室 12 为空池状态。

[0053] 如图 7 所示,降雨开始后,缓冲室 11 中水位上升,自动控制单元 16 控制真空隔膜阀 14 开启,污水进入冲洗室 12 内,缓冲室 11 中水位逐渐上升到缓冲室最高水位 8。

[0054] 如图 8 所示,缓冲室 11 中水位逐渐上升到缓冲室最高水位 8 时,自动控制单元 16 开启真空泵,使冲洗室 12 液面上方气压下降,从而缓冲室 11 中水进一步进入冲洗室 12,使得冲洗室 12 的水位达到冲洗室最高水位 121 后,关闭真空泵 13 和真空隔膜阀 14,保持冲洗室 12 顶部真空状态,通过虹吸单元 15 保持冲洗室的冲洗水位不变;

[0055] 如图 9 所示,降雨结束后,缓冲室 11 和排水管道 2 水位下降,此时保持真空泵 13 和真空隔膜阀 14 的关闭状态,冲洗室 12 因顶部真空状态,以及虹吸单元 15 的结构特点,形成虹吸现象,冲洗室 12 内的冲洗水位保持冲洗室最高水位 121 不变。缓冲室 11 和排水管道 2 水位下降后,淤泥 7 沉积在排水管道 2 底部。

[0056] 如图 10 所示,缓冲室 11 和排水管道 2 水位下降后,自动控制单元 16 控制真空隔膜阀 14 开启,大量空气进入冲洗室 12,冲洗室 12 真空度下降,虹吸单元 14 的虹吸现象被破坏,导致冲洗室 12 的冲洗水通过冲洗室 12 底部通道快速冲入缓冲室 11 和排水管道 2,冲洗水流 6 对排水管道 2 底部进行清洗冲淤。

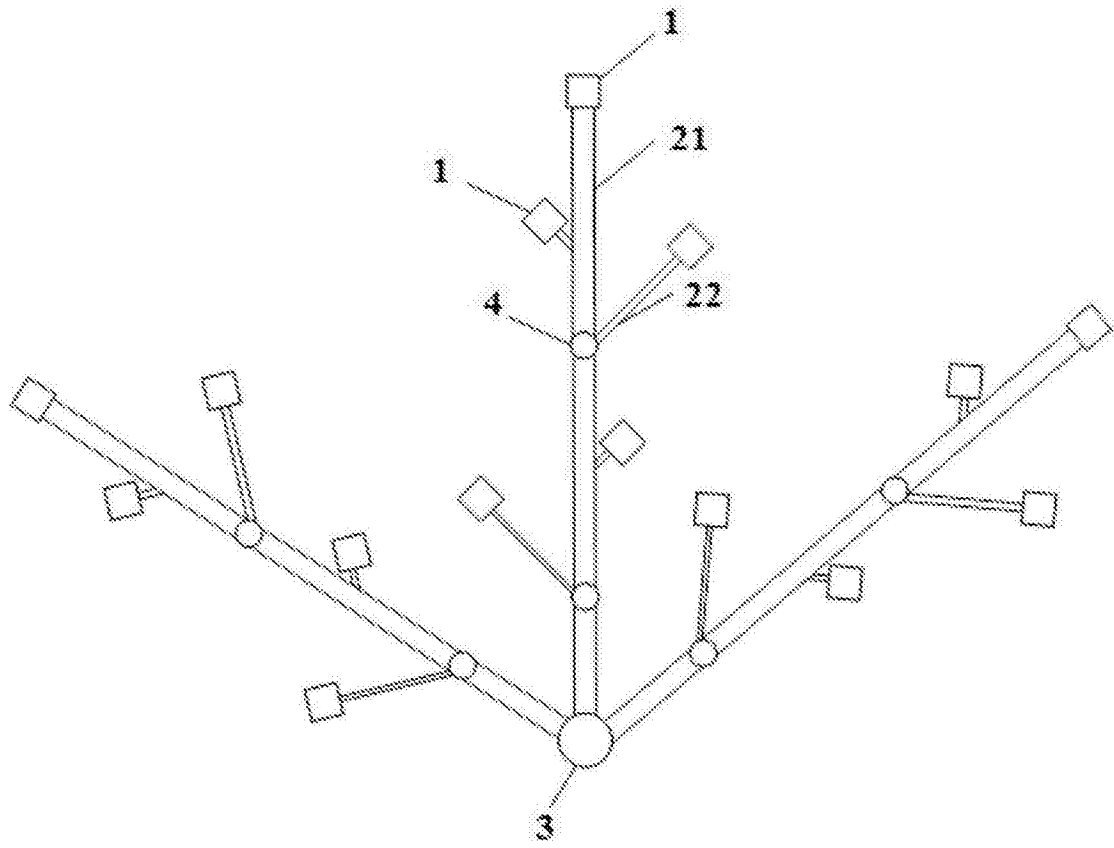


图 1

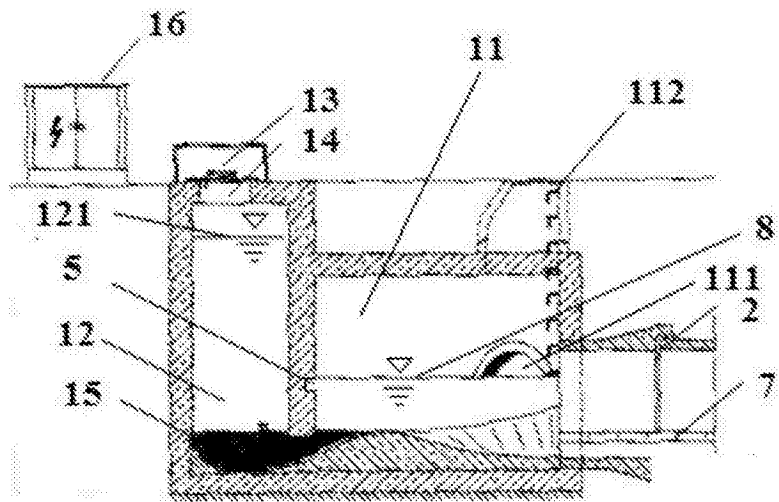


图 2

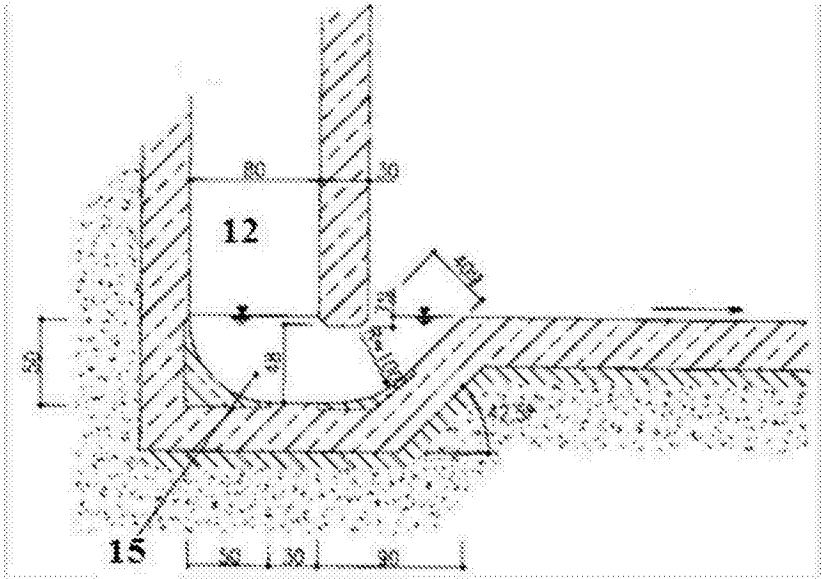


图 3

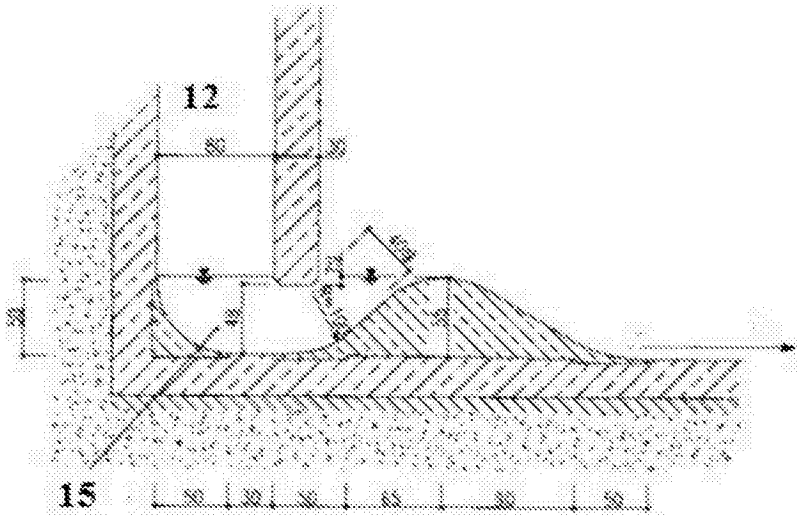


图 4

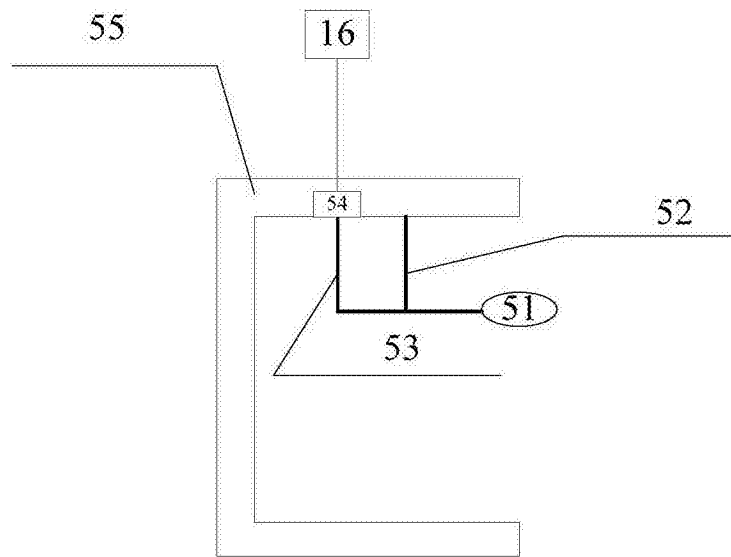


图 5

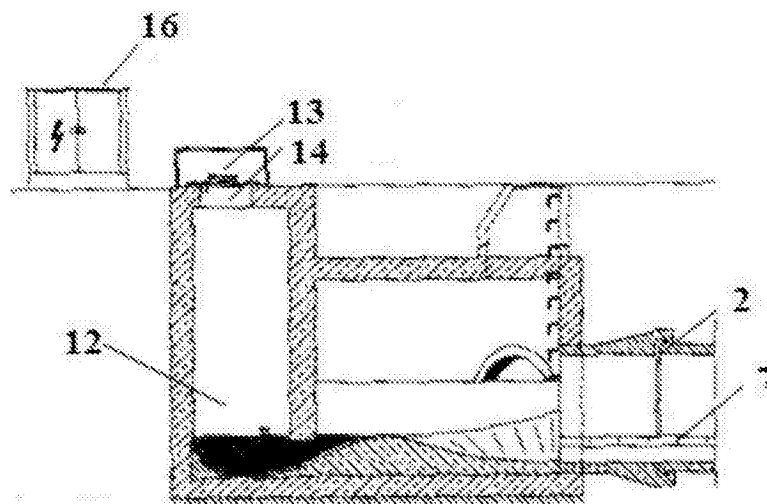


图 6

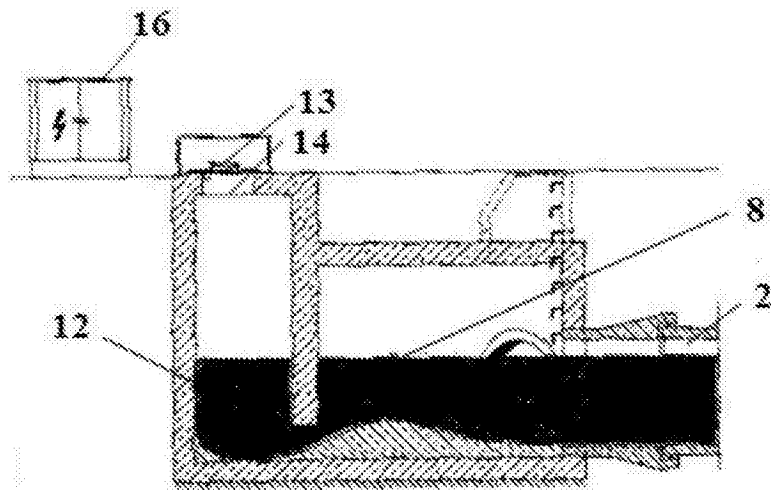


图 7

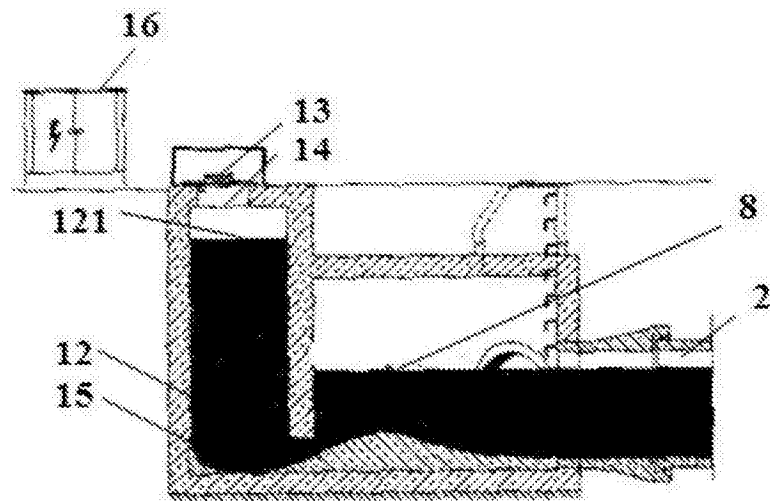


图 8

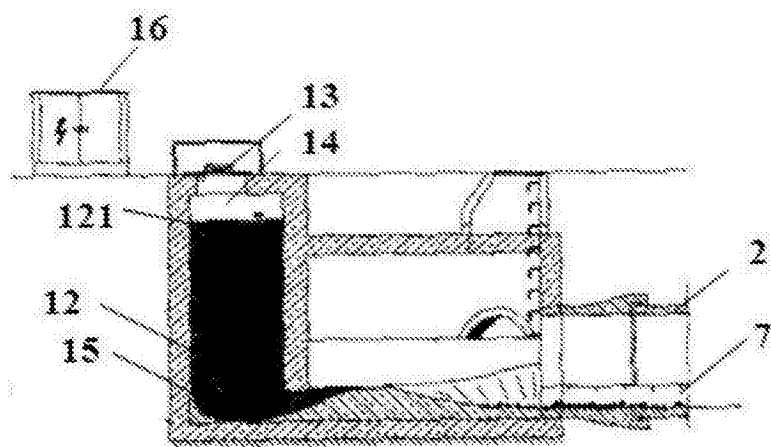


图 9

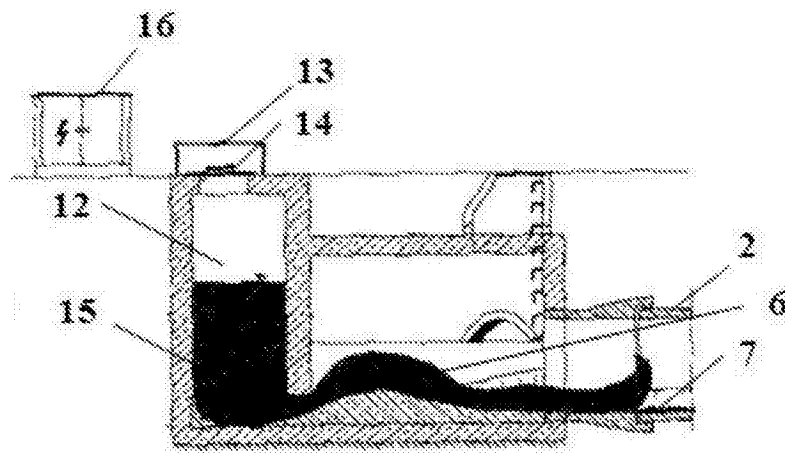


图 10