(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105625545 B
(45)授权公告日 2018.09.25

(21)申请号 201610085967.3
(22)申请日 2016.02.15
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105625545 A
(43)申请公布日 2016.06.01
(73)专利权人 武汉圣禹排水系统有限公司
地址 430056 湖北省武汉市武汉经济技术开发区沌阳科技工业园
(72)发明人 李习洪 周超
(74)专利代理机构 武汉开元知识产权代理有限公司 42104
代理人 俞鸿
(51)Int.Cl.
E03F 1/00(2006.01)
E03F 5/10(2006.01)
E03F 5/14(2006.01)
审查员 张汉婷

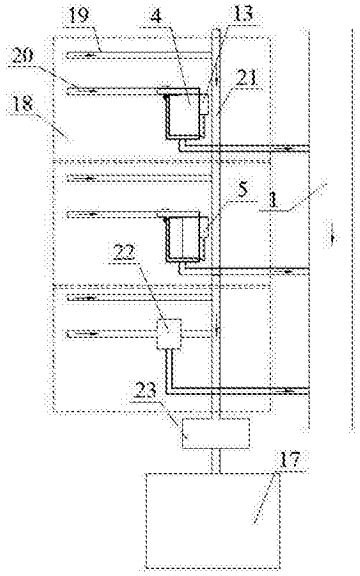
权利要求书2页 说明书10页 附图8页

(54)发明名称

一种基于分流制管网的区域分片雨水处理系统

(57)摘要

本发明涉及城市雨水处理系统领域，具体地指一种基于分流制管网的区域分片雨水处理系统。包括多个按面积划分的片区和与污水处理厂连通的污水总管；所述的每个片区内设置有污水支管、雨水支管和至少一个的雨水处理设施；所述的雨水处理设施与雨水支管的排放端连通，雨水处理设施的排放端与自然水体连通；所述的污水支管的排放端与污水总管连通。本发明结构简单，将城市水处理系统划分独立的片区，通过在片区设置独立的雨水处理设施解决了现有技术初期雨水远距离输送过程中的延迟问题，既减轻了污水处理厂的处理压力又避免了初期雨水污染自然水，对雨水的排放处理更为合理高效，具有极大的推广价值。



CN 105625545 B

1.一种基于分流制管网的区域分片雨水处理系统，所述区域内包括有污水总管(21)、雨水支管(20)和污水支管(19)；所述污水支管(19)的排放端与污水总管(21)连通，其特征在于：所述区域按网格状划分为多个片区(18)，每个片区(18)的面积为0.2～4平方公里；所述的每个片区(18)内设置有雨水支管(20)、污水支管(19)和至少一个的雨水处理设施；所述的雨水处理设施设置有进口端、净水出口端和污水出口端，雨水处理设施的进口端与该片区(18)内与之对应的雨水支管(20)的排放端连通，雨水处理设施的净水出口端与自然水体(1)连通，雨水处理设施的污水出口端与污水总管(21)或是与设置于该片区(18)内与之对应的初雨处理装置连通；

所述的雨水处理设施包括多功能雨水处理装置；所述多功能雨水处理装置包括缓冲池(2)以及设置于缓冲池(2)旁的与其连通的初雨调蓄池(4)和紧急泄洪通道(6)；所述初雨调蓄池(4)与所述缓冲池(2)共用的侧壁墙体上设置有初雨调蓄池进水口(7)，所述初雨调蓄池(4)的排放端包括与自然水体(1)连通的净水出口端和与初雨处理装置连通的污水出口端；所述紧急泄洪通道(6)与所述缓冲池(2)共用的侧壁墙体上设置有紧急泄洪通道进水口(10)；所述初雨调蓄池进水口(7)的进水口最低水位线(E)与缓冲池(2)池底相平齐；所述初雨调蓄池进水口(7)和所述紧急泄洪通道进水口(10)上均设置有堰门或者水力闸门；

所述的缓冲池(2)旁设置有与其连通的在线处理调蓄池(5)；所述在线处理调蓄池(5)与所述缓冲池(2)共用的侧壁墙体上设置有在线处理调蓄池进水口(9)，在线处理调蓄池(5)出口端包括净水出口端和污水出口端，净水出口端与自然水体(1)连通，污水出口端与初雨处理装置连通；所述在线处理调蓄池进水口(9)的进水口最低水位线(A)大于或等于所述初雨调蓄池进水口(7)的进水口最高水位线(B)；所述在线处理调蓄池进水口(9)的进水口最高水位线(C)小于或等于所述紧急泄洪通道进水口(10)的进水口最低水位线(D)。

2.如权利要求1所述的一种基于分流制管网的区域分片雨水处理系统，其特征在于：所述雨水处理设施为弃流井、截流井或是调蓄池中的一种。

3.如权利要求2所述的一种基于分流制管网的区域分片雨水处理系统，其特征在于：整个区域至少有两个片区(18)内的雨水处理设施结构不相同。

4.如权利要求1所述的一种基于分流制管网的区域分片雨水处理系统，其特征在于：所述初雨调蓄池(4)内设置有智能冲洗装置(4a)，集水池(4b)，自清理水平格栅(12)；所述集水池(4b)位于靠近所述缓冲池(2)的侧壁墙体的一端；所述集水池(4b)的池底端面低于所述初雨调蓄池(4)的池底端面；所述初雨调蓄池(4)和所述集水池(4b)的池底均存在坡度；所述自清理水平格栅(12)安装于所述初雨调蓄池(4)的初雨调蓄池进水口(7)处。

5.如权利要求1所述的一种基于分流制管网的区域分片雨水处理系统，其特征在于：所述在线处理调蓄池(5)内设置有水力颗粒分离器(5a)、拍门式冲洗门(5b)、存水区(5c)和污水廊道(5d)；所述污水廊道(5d)位于靠近所述缓冲池(2)的侧壁墙体的一端；所述污水廊道(5d)的池底端面低于所述在线处理调蓄池(5)的池底端面；所述拍门式冲洗门(5b)和存水区(5c)位于靠近平行于缓冲池(2) 的侧壁墙体的第三墙体(4-3)的一端；所述在线处理调蓄池(5)和所述污水廊道(5d)的池底均存在坡度；所述在线处理调蓄池进水口(9)上设置有自清理水平格栅(12)；所述存水区(5c)为设置于在线处理调蓄池(5)内的第十墙体(5-2)、与在线处理调蓄池(5)的池壁围绕而成的储水结构；所述第十墙体(5-2)的高度小于或等于在线处理调蓄池(5)的池壁；所述拍门式冲洗门(5b)安装于所述第十墙体(5-2)上。

6.如权利要求1所述的一种基于分流制管网的区域分片雨水处理系统，其特征在于：所述的初雨处理装置包括介质过滤器池(13)；所述介质过滤器池(13)内设置有多个高效雨水过滤器(14)；所述介质过滤器池(13)的进口端通过潜污泵(15)与在线处理调蓄池(5)和初雨调蓄池(4)连通，其出口端通过管道(16)与自然水体(1)连通。

7.如权利要求1、2或3所述的一种基于分流制管网的区域分片雨水处理系统，其特征在于：所述的雨水处理设施包括弃流井(22)；所述的弃流井(22)包括井体；所述井体内设置沉淀室(28)、浮箱室(29)和浮球室(30)三个相互独立的腔室，所述沉淀室(28)连接进水管(26)，所述浮箱室(29)、浮球室(30)共同连接出口管(27)，出口管(27)与自然水体(1)连通，所述浮球室(30)连接弃流管(25)，弃流管(25)与污水总管(21)连通，所述弃流管(25)管口分别低于进水管(26)、出口管(27)管口，所述沉淀室(28)与浮箱室(29)之间开有第一溢流口(33)，所述沉淀室(28)与浮球室(30)之间开有第二溢流口(34)，所述第一溢流口(33)的面积小于第二溢流口(34)的面积，所述第一溢流口(33)、第二溢流口(34)均高于弃流管(25)管口，所述浮箱室(29)内设有浮箱(32)，所述浮球室(30)内设有连通至弃流管(25)的弃流通道(39)和可将弃流通道(39)口覆盖的浮球(31)，所述浮箱(32)的重量大于浮球(31)的重量，所述浮箱(32)与浮球(31)之间通过连接装置连接。

8.如权利要求1所述的一种基于分流制管网的区域分片雨水处理系统，其特征在于：所述区域内设置有污水处理厂(17)，污水总管(21)的排放端与污水处理厂(17)连通。

一种基于分流制管网的区域分片雨水处理系统

技术领域

[0001] 本发明涉及城市雨水处理系统领域，具体地指一种基于分流制管网的区域分片雨水处理系统。

背景技术

[0002] 当前社会，城市化发展越来越迅速，城市的面积越来越大，城市雨水管网结构越来越复杂，城市雨水处理系统的处理压力越来越大。目前，城市雨水管网分为三种：分流制、合流制和混流制。

[0003] 早期的分流制水处理系统拥有完整的雨水管网结构，城市污水系统与雨水管网完全分离，城市污水直接通过污水管网进入到污水处理系统中进行收集和处理，雨水管网直接收集城市雨水排放到自然水体中，两者不连通互不干扰。早期的分流制雨水管网没有考虑到初期雨水存在严重污染的问题，随着工业化的不断进展，初期雨水的污染程度越来越严重，如果不对初期雨水进行处理直接排放到自然水体中，就会对自然水体造成严重的污染。

[0004] 因此，现有技术中的分流制雨水管网一般在城市某个区域修建一个调蓄池或是截流井结构，通过将初期雨水蓄积起来输送到城市污水处理系统进行处理避免直接排放到自然水体中。使用这种分流制的雨水管网结构，能够有效的将初期雨水输送到城市污水处理系统中，避免初期雨水污染城市自然水体，后期洁净雨水直接排放至自然水体又减轻了城市污水处理系统的压力，在整个雨水分配上，这种分流制的雨水管网有很多的优点，更适合现有城市的使用。

[0005] 但是随着城市范围的不断扩展，现有的分流制雨水管网结构存在很大的缺陷，现有城市一般在整个城区结构内设置几套大型的水处理系统，每套水处理系统涵盖的区域面积太大，没有充分考虑到雨水在管道或是地表径流上的延迟时间，初雨要么是直接排放到自然水体引发严重的污染事故，要么是与大量的后期洁净雨水混合汇流到污水处理厂内严重增加污水处理厂的处理压力，对于初期雨水和后期雨水的调控并不合理，不能进行完全的分离。例如，某城市在靠近城市污水处理系统的地区修建有调蓄池，假设M地区距离该调蓄池1Km，M地区内的城市雨水通过管网直接排放到调蓄池，M地区的城市初期雨水完全排放到调蓄池的时间为T1。对于超出该区域的距离调蓄池较远的地区，假设N地区距离调蓄池的直线距离为10km，N地区的城市初期雨水完全排放到调蓄池的时间为T2，从时间长短来看，T2显然要远远大于T1。而当调蓄池收集满了初期雨水后，超出的雨水就开始自动排放到自然水体中，调蓄池从开始收集雨水到开始向自然水体排放的时间为T3。实际运行时，如果仅仅顾及M地区的雨水排放情况，即M地区的初期雨水能够通过调蓄池进入到污水处理系统中、后期的洁净雨水能够排放到自然水体中，需要T3大于T1，一旦超出T3，调蓄池立马向自然水体排放，而此时N地区流向调蓄池的雨水还是污染很严重的初期雨水，即T3小于T2，向自然水体排放无疑会造成很严重的污染。

[0006] 如果仅仅考虑到N地区的雨水排放情况，即T3大于T2，那N地区的初期雨水能够通

过调蓄池进入到城市污水处理系统中，得到很好的处理。但是对于M地区来说，M地区有大量的后期洁净雨水也在调蓄池排放N地区的初期雨水的时间内排放到了城市污水处理系统中，这样的排放情况会给城市污水系统造成很大的处理压力。另外，实际运行时M地区和N地区的管网一般为连通情况，由于距离的不同，路途上的滞留作用，N地区的初期雨水可能会严重污染M地区的后期洁净雨水，也会导致雨水排放情况的不合理。

发明内容

[0007] 本发明的目的就是要解决上述背景技术的不足，提供一种基于分流制管网的区域分片雨水处理系统。

[0008] 本发明的技术方案为：

[0009] 一种基于分流制管网的区域分片雨水处理系统，所述区域内包括有污水总管、雨水支管和污水支管；所述污水支管的排放端与污水总管连通，其特征在于：所述区域按网格状划分为多个片区，每个片区的面积为0.2～4平方公里；所述的每个片区内设置有雨水支管、污水支管和至少一个的雨水处理设施；所述的雨水处理设施设置有进口端、净水出口端和污水出口端，雨水处理设施的进口端与该片区内与之对应的雨水支管的排放端连通，雨水处理设施的净水出口端与自然水体连通，雨水处理设施的污水出口端与污水总管或是与设置于该片区内与之对应的初雨处理装置连通。

[0010] 进一步的所述雨水处理设施为弃流井、截流井或是调蓄池中的一种。

[0011] 进一步的整个区域至少有两个片区内的雨水处理设施结构不相同。

[0012] 进一步的所述的雨水处理设施包括多功能雨水处理装置；多功能雨水处理装置包括缓冲池以及设置于缓冲池旁的与其连通的初雨调蓄池和紧急泄洪通道；所述初雨调蓄池的排放端包括与自然水体连通的净水出口端和与初雨处理装置连通的污水出口端；所述初雨调蓄池与所述缓冲池共用的侧壁墙体上设置有初雨调蓄池进水口；所述紧急泄洪通道与所述缓冲池共用的侧壁墙体上设置有紧急泄洪通道进水口；所述初雨调蓄池进水口的进水口最低水位线与缓冲池池底相平齐；所述初雨调蓄池进水口和所述紧急泄洪通道进水口上均设置有堰门或者水力闸门。

[0013] 进一步的所述的缓冲池旁设置有与其连通的在线处理调蓄池；所述在线处理调蓄池与所述缓冲池共用的侧壁墙体上设置有在线处理调蓄池进水口，在线处理调蓄池出口端包括净水出口端和污水出口端，净水出口端与自然水体连通，污水出口端与初雨处理装置连通；所述在线处理调蓄池进水口的进水口最低水位线大于或等于所述初雨调蓄池进水口的进水口最高水位线；所述在线处理调蓄池进水口的进水口最高水位线小于或等于所述紧急泄洪通道进水口的进水口最低水位线。

[0014] 进一步的所述初雨调蓄池内设置有智能冲洗装置，集水池，自清理水平格栅；所述集水池位于靠近所述缓冲池的侧壁墙体的一端；所述集水池的池底端面低于所述初雨调蓄池的池底端面；所述初雨调蓄池和所述集水池的池底均存在坡度；所述自清理水平格栅安装于所述初雨调蓄池的初雨调蓄池进水口处。

[0015] 进一步的所述在线处理调蓄池内设置有水力颗粒分离器、拍门式冲洗门、存水区和污水廊道；所述污水廊道位于靠近所述缓冲池的侧壁墙体的一端；所述污水廊道的池底端面低于所述在线处理调蓄池的池底端面；所述拍门式冲洗门和存水区位于靠近所述第三

墙体的一端；所述在线处理调蓄池和所述污水廊道的池底均存在坡度；所述在线处理调蓄池进水口上设置有自清理水平格栅；所述存水区为设置于在线处理调蓄池内的第十墙体、与在线处理调蓄池的池壁围绕而成的储水结构；所述第十墙体的高度小于或等于在线处理调蓄池的池壁；所述拍门式冲洗门安装于所述第十墙体上。

[0016] 进一步的所述的初雨处理装置包括介质过滤器池；所述介质过滤器池内设置有多个高效雨水过滤器；所述介质过滤器池的进口端通过潜污泵与在线处理调蓄池和初雨调蓄池连通，其出口端通过管道与自然水体连通。

[0017] 进一步的所述的雨水处理设施包括弃流井；所述的弃流井包括井体；所述井体内设置沉淀室、浮箱室和浮球室三个相互独立的腔室，所述沉淀室连接进水管，所述浮箱室、浮球室共同连接出口管，出口管与自然水体连通，所述浮球室连接弃流管，弃流管与污水总管连通，所述弃流管管口分别低于进水管、出口管管口，所述沉淀室与浮箱室之间开有第一溢流口，所述沉淀室与浮球室之间开有第二溢流口，所述第一溢流口的面积小于第二溢流口的面积，所述第一溢流口、第二溢流口均高于弃流管管口，所述浮箱室内设有浮箱，所述浮球室内设有连通至弃流管的弃流通道和可将弃流通道口覆盖的浮球，所述浮箱的重量大于浮球的重量，所述浮箱与浮球之间通过连接装置连接。

[0018] 进一步的所述区域内设置有污水处理厂，污水总管的排放端与污水处理厂连通。

[0019] 本发明的有益效果有：

[0020] 1、将整个城市水处理系统划分为均匀分布的片区，在每个单独片区里面设置雨水处理设施，这样的结构能够避免在远离调蓄结构的雨水在输送路途中的延迟，通过独立的小型的雨水处理设施就能够完成初期雨水处理的功能，减轻了污水处理厂在降雨时处理压力，解决了初雨和后期洁净雨水难以分离的问题；

[0021] 2、通过雨水处理设施与雨水支管的配合使用形成每个片区的独立雨水处理小系统，使雨水处理的更及时，能够最大程度的对初期雨水进行调蓄处理，避免了初期雨水在降雨时期进入到污水处理厂增加处理厂的压力，或是避免直接排放到自然水体污染自然水体，初期雨水后续经过处理后排放，更加环保；

[0022] 3、每个片区内的雨水处理设施可以根据当地地形进行合理的布置，以便于应对各种地形地貌，适用于区域管网铺设或是后期区域管网的改建；

[0023] 4、将管网划分为面积在0.2-4平方公里的片区，每个片区设立单独的雨水处理设施，每个雨水处理设施对每个片区内的雨水进行处理。由于片区面积较小，每个分区内距离雨水处理设施远点与近点的雨水汇流至雨水处理设施进水口的时间差较小，初雨与后期雨水的混合度大大降低，雨水的处理效果显著提高。此外，各个片区通过各自的雨水处理设施对片区内的雨水进行处理，不同片区雨水的处理过程可以同时进行，大大的提高了雨水处理的效率；

[0024] 5、通过将整个管网区域划分为面积较小的片区，再在片区内设置独立的小型的雨水处理系统以达到初雨调蓄处理的目地，相较于在整个区域内修建总的大型的雨水调蓄系统，本发明的片区独立结构更为经济性，节省了大量的人力和物力；

[0025] 6、通过将弃流模式和分流模式结合起来，能够更加合理的布置区域内的水处理系统的结构，能够适应各种不同的地形和地貌，应用范围更为广泛，壳广泛应用于区域雨水管网布置或是现有管网的改建领域；

[0026] 7、多功能雨水处理装置能够有效的去除掉雨水中的泥沙，具有良好的沉降功能，雨水经过简单处理，悬浮物或是泥沙基本去除干净，排放到自然水体中的水质洁净不会造成自然水体的污染；

[0027] 8、介质过滤器池能够有效的将初期雨水或是沉降的杂质中的污染物进行有效的去除掉，避免了这些污染物进入到自然水体污染环境，同时初雨不用进入到污水处理厂增加污水处理厂的压力，初雨处理更加及时、高效；

[0028] 9、多功能雨水处理装置的各部分堰门和闸门能够自行调节，自动化程度高，无需人员看守，能够应对各种雨水情况，具有极大的推广价值。

[0029] 每个片区面积大小为0.2～4平方公里，假设距离多功能雨水处理装置最远端的初期雨水进入到多功能雨水处理装置的时间为T4，多功能雨水处理装置从开始下雨调蓄初雨的时间到初雨调蓄完成后的时间为T5。实际使用时，可以直接设置T5等于或是大于T4，因为片区面积比较小，T4取值也相对较小，只有少部分后期洁净雨水混杂在初期雨水中进入到初雨调蓄设备内，这样小部分的初期雨水并不会增加多功能雨水处理装置的处理压力，初雨与后期洁净雨水能够得到充分的分离，初雨能够有效的被多功能雨水处理装置处理掉，后期雨水也不会污染自然水体。

[0030] 本发明结构简单，将城市水处理系统划分独立的片区，通过在片区设置独立的雨水处理设施解决了现有技术初期雨水远距离输送过程中的延迟问题，既减轻了污水处理厂的处理压力又避免了初期雨水污染自然水，对雨水的排放处理更为合理高效，具有极大的推广价值。

附图说明

[0031] 图1：本发明的弃流模式的分流制管网结构示意图；

[0032] 图2：本发明的分流模式的分流制管网结构示意图（带在线处理调蓄池）；

[0033] 图3：本发明的分流模式结构示意图（不带在线处理调蓄池）；

[0034] 图4：本发明的分流模式与弃流模式的分流制管网结构示意图（带在线处理调蓄池）；

[0035] 图5：本发明的多功能雨水处理装置（有在线处理调蓄池）的俯视图；

[0036] 图6：本发明的多功能雨水处理装置（有在线处理调蓄池）的俯视图；

[0037] 图7：本发明的多功能雨水处理装置（无在线处理调蓄池）的俯视图；

[0038] 图8：本发明的图5的X-X示意图；

[0039] 图9：本发明的图5的Y-Y示意图；

[0040] 图10：本发明的图5的Z-Z示意图；

[0041] 图11：本发明实施例1中弃流井的结构示意图；

[0042] 图12：本发明实施例1中弃流井的俯视图；

[0043] 1-自然水体；2-缓冲池；3-流量控制阀门；4-初雨调蓄池；5-在线处理调蓄池；6-紧急泄洪通道；7-初雨调蓄池进水口；8-液动旋转堰门；9-在线处理调蓄池进水口；10-紧急泄洪通道进水口；11-水力自动闸门；12-自清理水平格栅；13-介质过滤器池；14-高效雨水过滤器；15-潜污泵；16-管道；4a-智能冲洗装置；4b-集水池；5a-水力颗粒分离器，5b-拍门式冲洗门；5c-存水区；5d-污水廊道；4-1-第一墙体；4-2-第二墙体；4-3-第三墙体；5-1-第四

墙体;6-1-第五墙体;6-2-第六墙体;13-1-第七墙体;13-2-第八墙体;13-3-第九墙体;5-2-第十墙体;17-污水处理厂;18-片区;19-污水支管;20-雨水支管;21-污水总管;22-弃流井;23-总调蓄池;24-出水管;25-弃流管;26-进水管;27-出口管;28-沉淀室;29-浮箱室;30-浮球室;31-浮球;32-浮箱;33-第一溢流口;34-第二溢流口;35-泄水孔;36-滑轮组;37-第一挡墙;38-第二挡墙;39-弃流通道;40-旱季污水溢流口;41-浮箱限位块。

具体实施方式

[0044] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步的详细说明。

[0045] 如图1～4,一种基于分流制管网的区域分片雨水处理系统,本发明的处理系统包括多个片区18,片区18按照面积,形成网格状的分布,每个片区18的大小为0.2～4平方公里,每个片区18内设置有雨水支管20和污水支管19,污水总管21将所有的片区18串联起来,每个片区18的污水支管19的排放端与污水总管21连通,将每个片区18内的污水收集汇合后输送到污水总管21内。

[0046] 每个片区18内的雨水支管20的排放端与雨水处理设施连通,将片区18内的雨水收集后排放到雨水处理设施进行处理,处理完成后排放到自然水体1。本发明的雨水支管20与污水支管19和污水总管21不连通,为完全分流制。初期雨水通过雨水处理设施收集。雨水处理设施为弃流井、截流井、调蓄池或是多功能雨水处理装置。

[0047] 本发明的雨水处理设施的进口端与雨水支管20的排放端连通,其排放端分为净水排放端和污水排放端,净水排放端排放的为后期洁净雨水,与自然水体1连通。污水排放端排放的初期雨水,初期雨水污染严重,本发明通过两种方式对初期雨水进行处理,一是直接通过管道排放到污水总管21内输送到污水处理厂17进行综合治理,为直接弃流模式,另一种是通过管道排放到初雨处理装置内进行处理,处理后的洁净水排放到自然水体1,为分流模式。因此,本发明的雨水处理系统的污水排放端有两种处理模式,现用两个实施例对本发明的水处理系统进行说明。

[0048] 实施例1:如图1所示,本实施例的初雨直接排放到污水总管21内弃流,通过污水处理厂17进行综合处理,本实施例在污水总管21的出口端与污水处理厂17的进口端之间设置总调蓄池23。实际应用时,污水处理厂17的处理能力为固定值,下雨时,分流制管网为弃流,即初雨直接排放到污水处理厂17内进行处理,污水处理厂17的压力急剧加大,会严重超过其处理量。因此本实施例在污水处理厂17的进口端前增设总调蓄池23,通过总调蓄池23收集存储初雨,待污水处理厂17处理压力减小或是降雨停歇后,再将总调蓄池23中的初雨通过潜水泵等设备排放到污水处理厂17进行综合处理。本实施例的弃流结构为弃流井22。

[0049] 如图11～12所示,本实施例包括井体,井体内设置沉淀室28、浮箱室29和浮球室30三个相互独立的腔室,沉淀室28连接进水管26,浮箱室29、浮球室30共同连接出口管27,浮球室30连接弃流管25,弃流管25管口分别低于进水管26、出口管27管口,沉淀室28与浮箱室29之间开有第一溢流口33,沉淀室28与浮球室30之间开有第二溢流口34,第一溢流口33的面积小于第二溢流口34的面积,第一溢流口33、第二溢流口34均高于弃流管25管口,浮箱室29内设有浮箱32,浮球室30内设有连通至弃流管25的弃流通道39和可将弃流通道39口覆盖的浮球31,浮箱32的重量大于浮球31的重量,浮箱32与浮球31之间通过连接装置连接。

[0050] 井体内设置相互垂直的竖直布置的第一挡墙37和第二挡墙38,第一挡墙37与井体

内壁之间围成沉淀室28，第一挡墙37的一部分、第二挡墙38与井体内壁之间围成浮箱室29，第一挡墙37的另一部分、第二挡墙38与井体内壁之间围成浮球室30。第一溢流口33开在第一挡墙37的一部分上，第二溢流口34开在第一挡墙37的另一部分上。

[0051] 第二溢流口34底部开有旱季污水溢流口40，旱季污水溢流口40低于第二溢流口34开设。晴天时的旱流污水通过进水管26进入弃流井，在沉淀室28沉淀后，通过旱流污水溢流口17进入浮球室30，再通过弃流管25排出。由于旱流污水溢流口17高度低于第二溢流口34和第一溢流口33，旱流污水不会进入浮箱室29，可避免浮箱室29泄水孔12发生堵塞。

[0052] 连接装置包括连接绳，连接绳一端与浮箱32固定，另一端穿过滑轮组36与浮球31固定。

[0053] 浮箱室29与浮球室30之间底部开有泄水孔12，泄水孔12的孔径小于出口管27和弃流管25管口的面积。

[0054] 浮箱室29内底部设有浮箱限位块18。

[0055] 本实施例的雨水经雨水支管20输送到进水管26，通过进水管26进入弃流井22，弃流井22的工作过程为：在沉淀室28沉淀后，通过第一溢流口33、第一溢流口分别进入浮箱室29和浮球室30。浮箱32与浮球31通过滑轮组36相连。由于浮箱32的重量大于浮球31的重量，初始状态下浮箱32处于最低位置，而浮球31处于最高位置(即开启状态)，若开始下雨，则初雨可通过弃流管25弃流。当雨量逐渐增大时，浮箱室29内的水位逐渐升高，达到停止弃流水位，此时浮箱32在浮力作用下达到最高位置，而浮球31达到最低位置(即关闭状态)。由于浮球31堵住弃流通道39，此时雨水会在浮球室30内聚集，当浮球室30内水位升高至出口管27处时，雨水从出口管27排出，此时雨水已变得较为干净，达到了预处理的效果。此装置需要定期维护，清理沉淀室内的淤泥。其中，第一溢流口33、第二溢流口34的开口大小比例和停止弃流水位，可根据不同情况的初雨量的体积设定。

[0056] 弃流井22的出水管24将后期洁净雨水排放到自然水体1内，弃流管25的排放端与污水总管21连通，将初期雨水排放到污水总管21内进行综合处理。

[0057] 使用时：

[0058] 1.晴天无降雨，雨水支管20内无水，污水支管19收集该片区18内的污水，并将污水输送到污水总管21，污水通过污水总管21输送到污水处理厂17进行综合处理；

[0059] 2.下雨时，雨水支管20收集该片区18内的雨水，雨水进入到弃流井22内后，初期雨水通过弃流管25进入到污水总管21，通过污水总管21的输送直接积蓄在总调蓄池23内。初雨排放完成后，后期的洁净雨水通过弃流井22的出水管24排放到自然水体1内。

[0060] 污水支管19收集该片区18内的污水，通过污水总管21与初雨混合后进入到总调蓄池23内。当总调蓄池23存储体积达到最大值时(此时，每个片区18内的初雨已经排放完)，污水总管21开始直接往污水处理厂17排放污水进行综合治理。进入到总调蓄池23内的初雨在污水处理厂17压力减小或是降雨停歇时，通过设备直接排放到污水处理厂17处理掉。

[0061] 实施例2：本实施例为分流模式，如图2所示，初雨直接通过每个片区18内的初雨处理装置处理掉即可，不用与污水总管21连通。本实施例的结构图见图2所示，雨水支管20的排放端与多功能雨水处理装置连通，多功能雨水处理装置的在线处理调蓄池5的污水排放端与初雨处理装置连通。初雨调蓄池4和在线处理调蓄池5的污水经过初雨处理装置处理后直接排放到自然水体1中，无需进入到污水处理厂17处理，极大的减小了污水处理厂17的处

理压力。

[0062] 如图5～6和8～10所示，多功能雨水处理装置包括与雨水支管20排放端连通的缓冲池2以及位于缓冲池2旁的初雨调蓄池4、在线处理调蓄池和紧急泄洪通道。本实施例的初雨处理装置为介质过滤器池13。

[0063] 由图5～6所示的缓冲池2结构示意图可知，缓冲池2的进水口端与雨水支管20的排放端连通，缓冲池2的侧壁墙体上设置有与初雨调蓄池4连通的初雨调蓄池进水口7，该初雨调蓄池进水口7处安装有自清理水平格栅12和液动旋转堰门8(参考专利号为201410312118.8的中国专利)，液动旋转堰门8包括固定设置初雨调蓄池进水口7一侧的油缸，油缸驱动端与门板一侧端面铰接；门板另一侧端面通过旋转轴铰接在初雨调蓄池进水口7另一侧，通过油缸驱动，门板可以以旋转轴为中心进行摆动，从而使初雨调蓄池进水口7开启或关闭，本实施例的油缸还可以配备自动控制系统，自动控制系统可以根据水位的高低自动控制油缸工作与否，进而达到自动控制初雨调蓄池进水口7开启或关闭，达到完全自动化的目的。

[0064] 缓冲池2的侧壁上还设置有与在线处理调蓄池5连通的在线处理调蓄池进水口9，在线处理调蓄池进水口9处安装有自清理水平格栅12，缓冲池2的侧壁上还设置有与紧急泄洪通道6连通的紧急泄洪通道进水口10，紧急泄洪通道进水口10处设置有水力自动闸门11。其中自清理水平格栅12(参考专利号为201520518807.4的中国专利)包括框架、水平固定于框架上的格栅条、油缸支架、第二液压油缸和耙齿，油缸支架包括固定端和活动端，固定端竖直固定于框架上下边之间，活动端共四个，竖直设置于框架上，活动端的上下端与框架滑动连接，四个活动端之间通过连杆连接。第二液压油缸水平对称设置于固定端两侧，油缸的缸体底部固定于固定端上，活塞杆固定于活动端上，随着第二液压油缸的工作，活塞杆代用活动端沿框架水平滑动。耙齿纵向均匀分布于活动端上，与格栅条相对应。

[0065] 缓冲池2的池底带有坡度，坡度方向从进口端到出口端逐渐沉降，便于水体的流动。刚下雨时，雨水从雨水支管20进入到有缓冲池2通过初雨调蓄池进水口7进入到初雨调蓄池4蓄积。

[0066] 由图9所示的初雨调蓄池Y-Y断面示意图可知，初雨调蓄池4通过垂直于缓冲池2的侧壁墙体的第一墙体4-1、第二墙体4-2和平行于缓冲池2的侧壁墙体的第三墙体4-3以及缓冲池2的侧壁墙体围绕而成，初雨调蓄池4内还设置有智能冲洗装置4a(参考专利号为201510259529.X的中国专利)。智能冲洗装置4a包括自动化控制系统、液位传感器、冲洗装置；冲洗装置包括水泵、出水管总成和电机；水泵与出水管总成之间通过可沿水平面旋转的旋转接头连接；出水管总成与电机转轴连接；电机转轴与旋转接头的旋转中心位于同一竖直线上；液位传感器、电机和水泵均与自动化控制系统电连接。初雨调蓄池4内的水通过流量控制阀3流入在线处理调蓄池5，初雨调蓄池水位开始下降时控制冲洗装置对初雨调蓄池底进行搅拌和固定方向冲洗，当初雨调蓄池内水位下降到预设高度时，自动化控制系统控制冲洗装置对初雨调蓄池进行旋转冲洗。

[0067] 初雨调蓄池4内的水排空时，自动化控制系统控制冲洗装置对初雨调蓄池进行旋转冲洗；旋转冲洗结束后，自动化控制系统控制冲洗装置对初雨调蓄池进行污点定点冲洗；所述冲洗装置对初雨调蓄池进行旋转冲洗结束后，摄像头采集初雨调蓄池底部画面，并将该图像信号传递给自动化控制系统，自动化控制系统对初雨调蓄池池底进行智能化网格区

域划分，若初雨调蓄池底部存在污点，则根据污点位置与冲洗装置的坐标关系，控制水泵出水扬程和冲洗装置所需旋转角度，对污点位置进行点对点清洗。

[0068] 另外为了方便污泥能够快速的集中处理，本实施例在初雨调蓄池4的池底设置有集水池4b。实际上，初雨调蓄池4的池底具有一定的坡度，其坡度方向为从进口端到与进口端相对一端逐渐上升，集水池4b位于靠近进口端一侧的低洼处。集水池4b的池底也具有一定的坡度，靠近在线处理调蓄池5的一侧为坡底一端，靠近紧急泄洪通道6的一段为坡顶，便于冲刷的污泥进入到在线处理调蓄池5进行后期转运。

[0069] 如图10所示，为本实施例的在线处理调蓄池5的结构示意图，在线处理调蓄池5主要用于处理后期较为洁净的雨水，通过一些简单的沉降去泥沙程序后将雨水排放到自然水体1中。在线处理调蓄池5通过缓冲池2的侧壁墙体、初雨调蓄池4的第一墙体4-1、第三墙体4-3、以及位于初雨调蓄池4中部且垂直于缓冲池2的侧壁墙体的第四墙体5-1围绕而成，第四墙体5-1上设置有流量控制阀3。

[0070] 在线处理调蓄池5一侧通过在线处理调蓄池进水口9与缓冲池2连通，另一侧设溢流墙与自然水体1连通，在线处理调蓄池5与初雨调蓄池4通过流量控制阀3连通，在线处理调蓄池进水口9的最低水位线A等于所述初雨调蓄池进水口7的进水口最高水位线B。在线处理调蓄池进水口9处设置有用于隔除浮渣的自清理水平格栅12(参考专利号为201520518807.4的中国专利)。当初雨调蓄池4中蓄积满了以后，雨水从缓冲池2进入到在线处理调蓄池5中。雨水经过简单的沉降处理后通过溢流墙溢流进入到自然水体，一般情况下，雨水会在在线处理调蓄池5中停留30s以上，以便于雨水中的泥沙沉降完全。

[0071] 在线处理调蓄池5池底倾斜布置形成具有坡度的斜坡结构，其坡顶一侧设置有存水区5c，其坡低一侧设置有低于池底下端面的污水走廊5d。存水区5c为高度小于溢流墙高度的竖直墙体围绕溢流墙形成的存水结构，存水区5c通过第一墙体4-1、第三墙体4-3、第四墙体5-1和第十墙体5-2围绕而成，第十墙体5-2的高度小于或等于第三墙体4-3的高度。

[0072] 第十墙体5-2上设置有拍门式冲洗门5b，存水区5c蓄积大量的雨水，当降雨停止后，在线处理调蓄池5的池底上会淤积很多污泥，本实施例打开拍门式冲洗门5b即可利用存水区5c内的雨水快速冲刷池底，将污泥冲击到污水走廊5d，便于后期的转运和处理。

[0073] 污水走廊5d的底面为斜坡结构，其坡顶一端通过流量控制阀3与集水池4b连通，坡底一端通过潜水泵15与介质过滤器池13连通。污水走廊5d的坡顶低于所述集水池4b的坡底，这样的结构便于初雨调蓄池4内的污泥通过流量控制阀3直接进入到污水走廊5d内，污水走廊5d内设置有潜污泵15，潜污泵15将污泥输送到介质过滤器池13中，通过介质过滤器池13的综合处理，再排放到自然水体1中。

[0074] 在线处理调蓄池5对雨水进行沉降处理的主要设备为水力颗粒分离器5a(参照专利号为201510415907.9的中国专利)，水利颗粒分离器5a包括架设于在线处理调蓄池5两侧池壁上的支架，支架上安装有多块相互平行间隔排布的挡水板，挡水板可旋转地铰接连接于支架上，挡水板通过水流冲击改变倾角。挡水板倾角改变后，雨水的沉降面积变大，有利于泥沙的快速沉降，挡水板可以是自动调节，也可以是人工调节。

[0075] 在线处理调蓄池5池底和初雨调蓄池4池底最后淤积的污泥最后都转运到介质过滤器池13中进行综合处理。如图2，为本实施例的介质过滤器池13即初雨处理装置，介质过滤器池13通过潜污泵15与所述在线处理调蓄池5连通，介质过滤器池13上设置有与自然水

体1连通的管道16，介质过滤器池13处理后的污水通过管道16排放到自然水体1中。

[0076] 如图5所示，介质过滤器池13通过初雨调蓄池4的第一墙体4-1、平行于第一墙体4-1的第七墙体13-1以及垂直于第一墙体4-1的第八墙体13-2和第九墙体(13-3)围绕而成。

[0077] 介质过滤器池13内设置有多个高效过滤器14(参照专利号为201510633556.9的中国专利)，高效过滤器14包括与排水管连通的过滤器，过滤器内同轴布置有带有过水孔的收集管，收集管内同轴布置有中心筒，中心筒上设置有溢流孔，中心筒的底端与所述排水管连通，收集管与所述中心筒之间形成雨水滞留通道，雨水滞留通道积聚的雨水通过所述中心筒上的溢流孔排出。

[0078] 当雨水流量过大时，在线处理调蓄池5来不及处理，缓冲池2内的水位超过在线处理调蓄池进水口9的最高水位，此时，雨水开始从缓冲池2进入到紧急泄洪通道6避免雨水太大造成设备设施的损坏。

[0079] 由图8所示的紧急泄洪通道X-X断面示意图可知，紧急泄洪通道6通过缓冲池2的侧壁墙体、初雨调蓄池4的第二墙体4-2、第三墙体4-3、第一墙体4-1以及平行于缓冲池2的第三墙体4-3的第五墙体6-1和平行于缓冲池的第二墙体4-2的第六墙体6-2围绕而成，紧急泄洪通道6的池底设置有坡度。

[0080] 紧急泄洪通道6通过紧急泄洪通道进水口10与所述缓冲池2连通，紧急泄洪通道进水口10上设置有水力自动闸门11，紧急泄洪通道6排放口与自然水体1连通，紧急泄洪通道进水口10的最低水位线D等于在线处理调蓄池进水口9的进水口最高水位线C。

[0081] 水力自动闸门11(参照专利号为201410304733.4的中国专利)包括设置于水道内的旋转轴、浮箱和堰门板，所述的浮箱通过浮箱支撑臂固定在旋转轴的一端，堰门板通过堰门板支撑臂固定在旋转轴上，浮箱和堰门板位于旋转轴的同侧。通过水力自动闸门11能够方便的控制紧急泄洪通道6的开启或是关闭，无需人工操作。

[0082] 当缓冲池2内的水位高于在线处理调蓄池进水口9的进水口最高水位线C时，水利自动闸门11开始开启，水流从缓冲池2流入到紧急泄洪通道6内，此时，缓冲池2内的水流分为两部分，一部分直接通过在线处理调蓄池进水口9的进水口进入到在线处理调蓄池5经过简单的沉降后排放到自然水体1内，此时在线处理调蓄池5的处理量达到最大值。另一部分通过紧急泄洪通道6进入到自然水体1中。

[0083] 使用时，每个片区18内的污水支管19收集该地区的污水排放到污水总管21内，污水总管21将所有的污水排放到污水处理厂17内进行综合处理，每个片区18内的雨水支管20将该地区内的雨水收集起来排放到每个片区18内的雨水处理设施内进行简单的处理。

[0084] 1.晴天的时候，雨水支管20没有水。

[0085] 2.当下雨时，雨水进入雨水支管20，初雨调蓄池进水口7的进水口最低水位线与管底相平，初期雨水就会通过液动旋转堰门8(此时液动旋转堰门8处于全开状态)进入初雨调蓄池4进行储存，当上升到初雨调蓄池进水口7的进水口最高水位线时，液动旋转堰门8开始关闭，防止收集到的初雨返回到缓冲池2中。此时后期的雨水开始从在线处理调蓄池进水口9进入在线处理调蓄池5(在线处理调蓄池5内装有斜板式颗粒分离器，即水力颗粒分离器5a)，当在线处理调蓄池5储满后，进来的后期雨水经斜板式颗粒分离器处理后溢流而出排放到自然水体1。在线处理调蓄池5有个最大处理量，此最大处理量对应的在线处理调蓄池进水口9的进水口最高水位线，保证雨水进入在线处理调蓄池5后可以至少停留30秒。如果

下雨强度越来越大，那么缓冲池2的水位将继续上升，当上升到在线处理调蓄池进水口9的进水口最高水位线时，雨水将从水力自动闸门11浮箱室入口处进入，浮箱浮起带动水力自动闸门11的门板旋转开启，雨水从紧急泄洪通道6排向自然水体1，当缓冲池2的水位下降低于在线处理调蓄池进水口9的进水口最高水位线时，水力自动闸门11关闭。

[0086] 3.降雨结束后，在线处理调蓄池5中的潜污泵15开启，连通初雨调蓄池4和在线处理调蓄池5的流量控制阀3打开，把池中的初雨强排到介质过滤器池13中进行过滤处理。当初雨调蓄池4中的水位一旦下降，初雨调蓄池4中的冲洗设备智能喷射器启动，喷射冲洗，向池底注入氧气，降解池中的COD，同时智能喷射器边喷射边旋转，对池中的雨水进行搅拌，防止泥沙沉淀，当雨水抽到见池底时，智能喷射器开始启动定点冲洗。在线处理调蓄池5底部也装有冲洗设备拍门式冲洗门5b，当在线处理调蓄池5中的雨水抽到快见池底时，开启拍门式冲洗门5b，利用拍门式冲洗门5b前存水区5c的水对池底进行冲洗，冲洗后的污水流入污水廊道5d，最后由潜污泵15排到介质过滤器池13中进行过滤处理，污水廊道5d的容积至少要是存水区5c容积的两倍。

[0087] 实际使用时，在一些地域较为狭窄的地方，如图3和7所示，可以去掉在线处理调蓄池5以节约地域面积，减小整个多功能雨水处理装置的体积和占地面积。如图7所示，在没有在线处理调蓄池5的多功能雨水处理装置的情况下，缓冲池2内的雨水进入到初雨调蓄池4后，当初雨调蓄池4内的初雨存储量达到峰值，缓冲池2内的雨水开始通过紧急泄洪通道6进入到自然水体1。等到降雨停歇时，通过强排将初雨调蓄池4内的污水排放到介质过滤器池13内进行过滤处理，处理完的水排放到自然水体1，剩余的杂质和污泥收集集中处理。

[0088] 对城市或是农村水处理管道进行布设时，需要根据实际情况进行综合处理，在某些不适于分流的情况下可以使用弃流模式，在地域广阔或是污染严重的区域适用分流模式，为节省地域面积可以去掉多功能雨水处理装置内的在线处理调蓄池5。实际情况实际考虑设计，整个区域内每个片区的初雨处理模式可以不一样，如图4所示(实际应用时，只要某个独立的片区18内有弃流模式的存在，整个管网的污水总管21的出口端需要修建总调蓄池23统一调控弃流雨水)，可以同一结构，如图1～3所示，只要能够实现初雨的合理处理即可。

[0089] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征和本发明的优点。本行业的技术人员应该了解，本发明不受上述实施例的限制，上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理，在不脱离本发明精神和范围的前提下本发明还会有各种变化和改进，这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等同物界定。

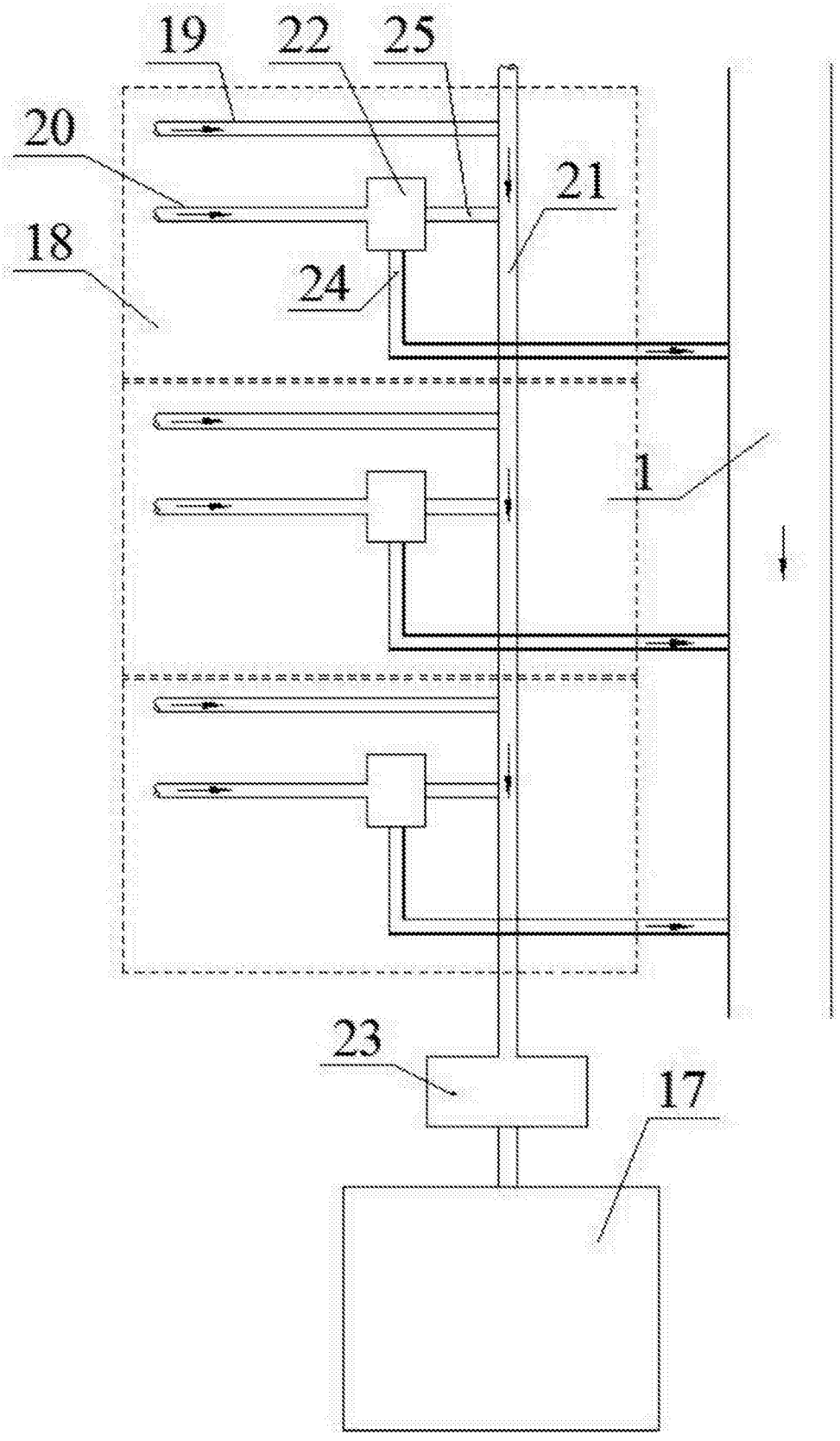


图1

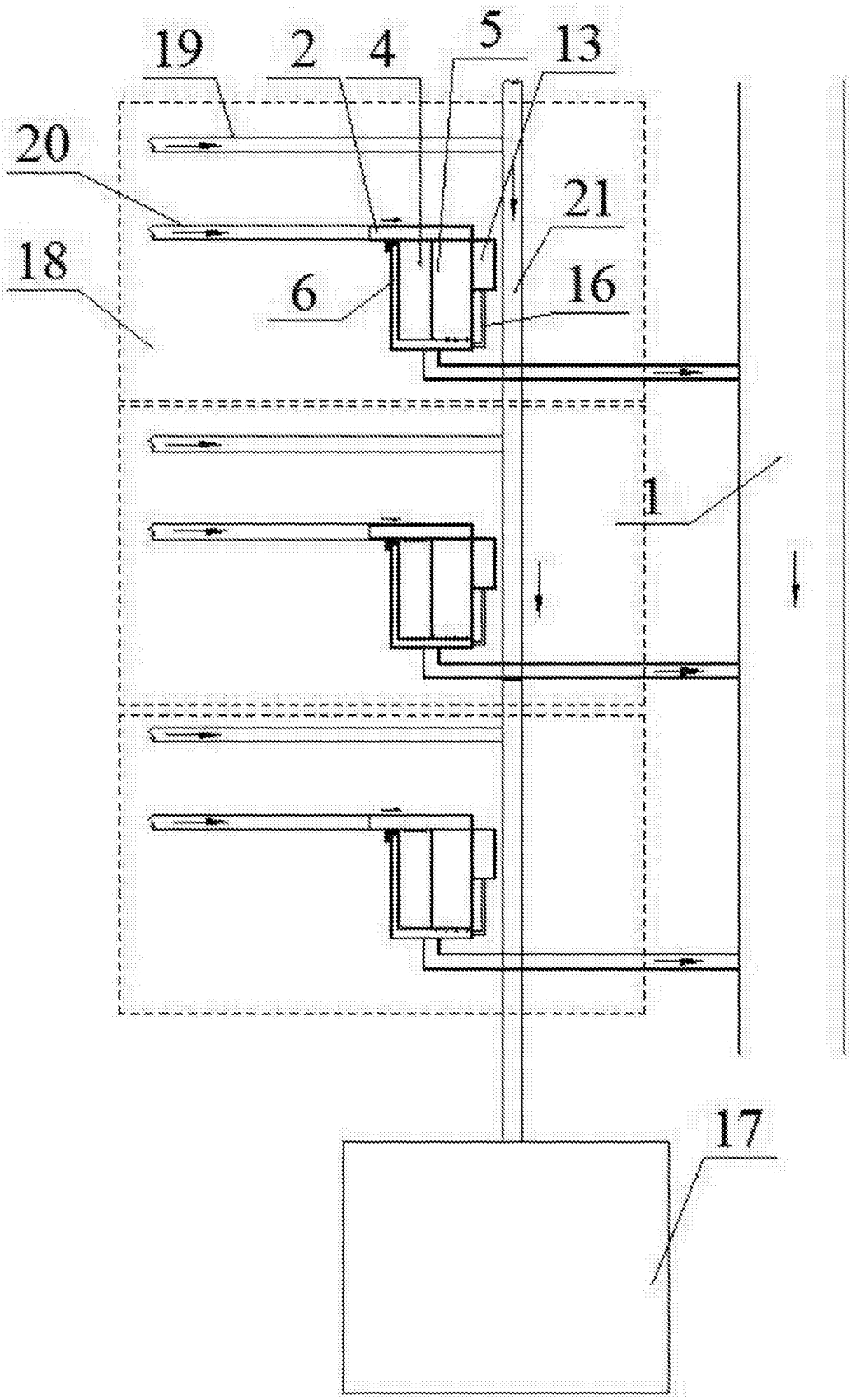


图2

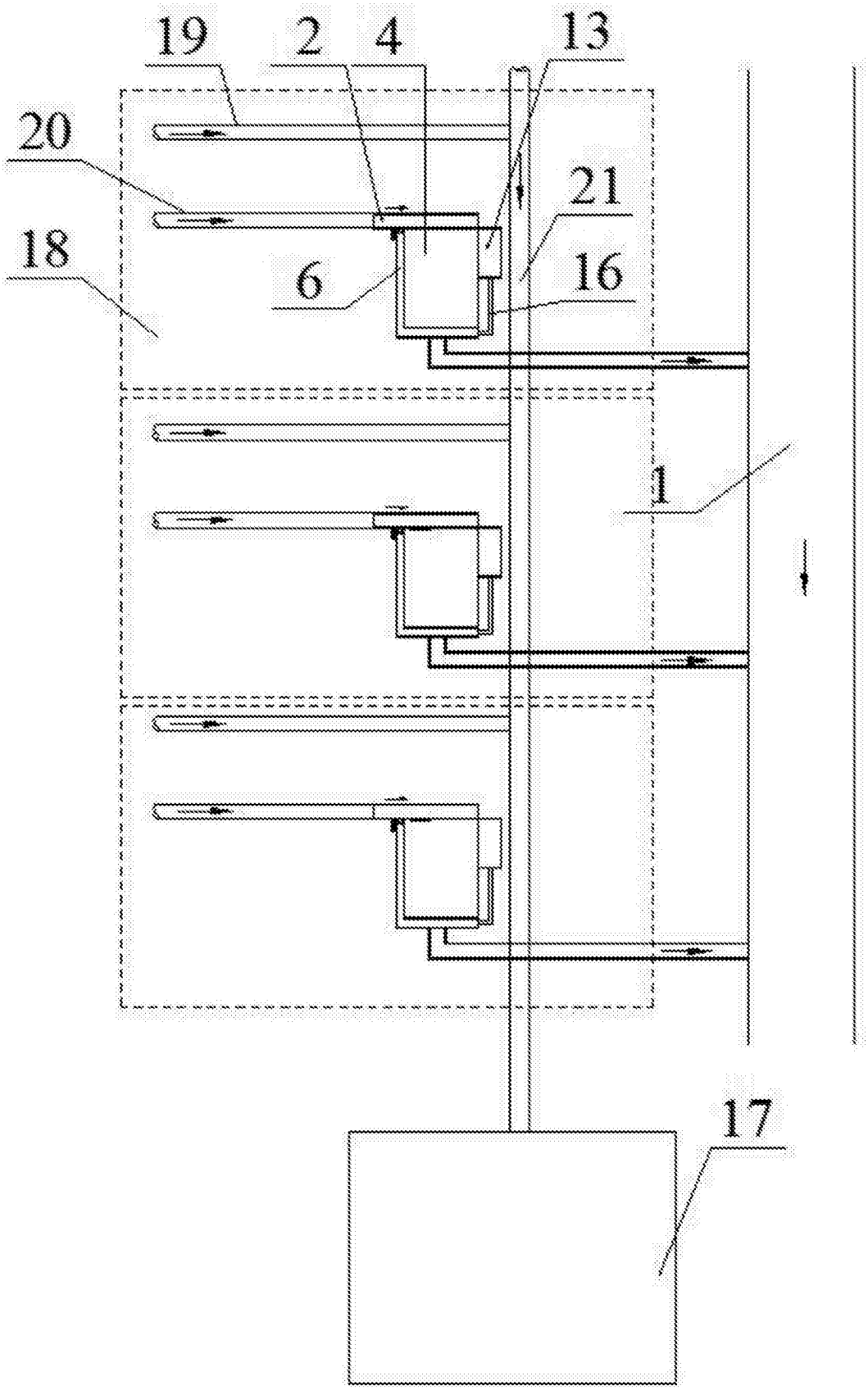


图3

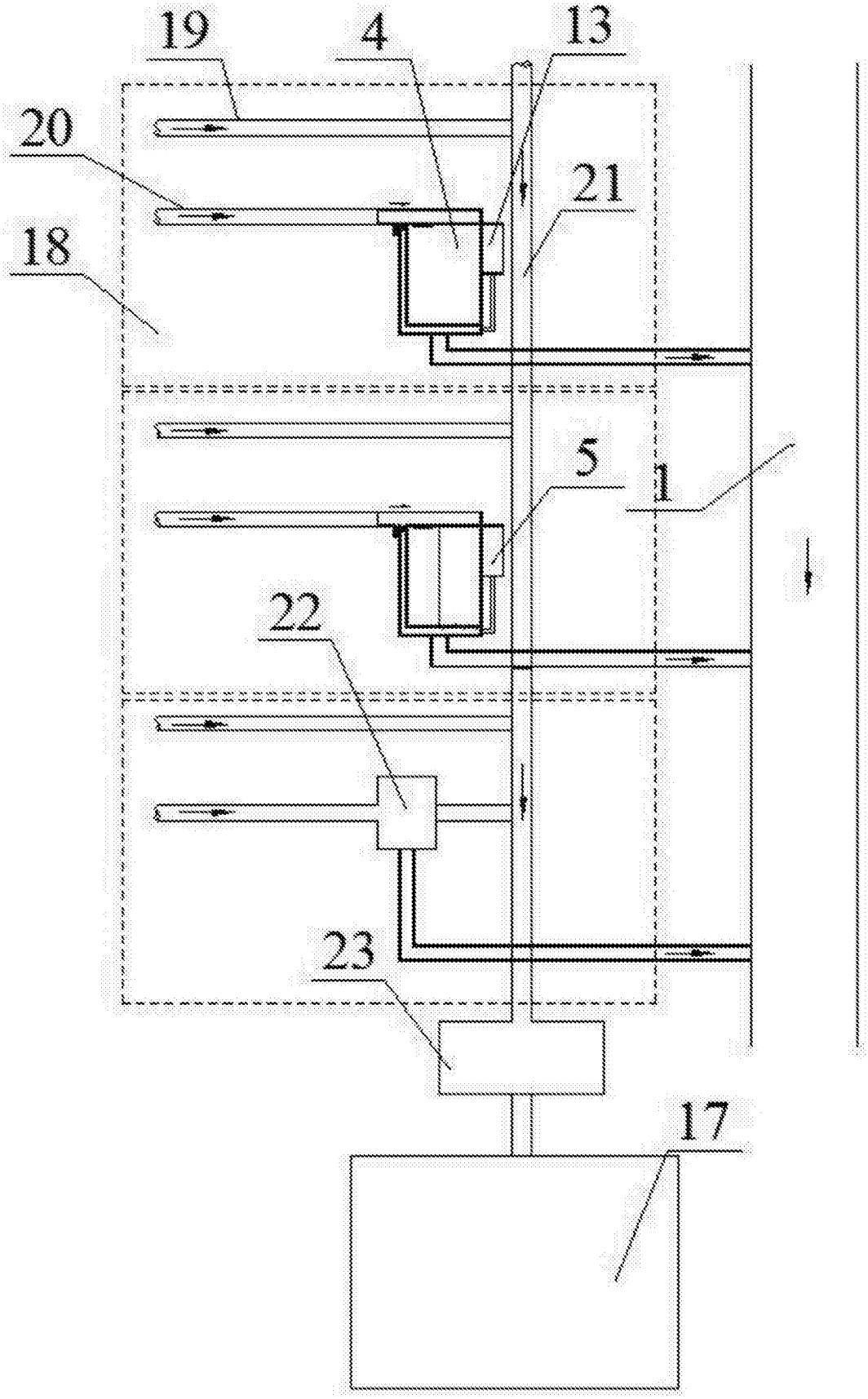


图4

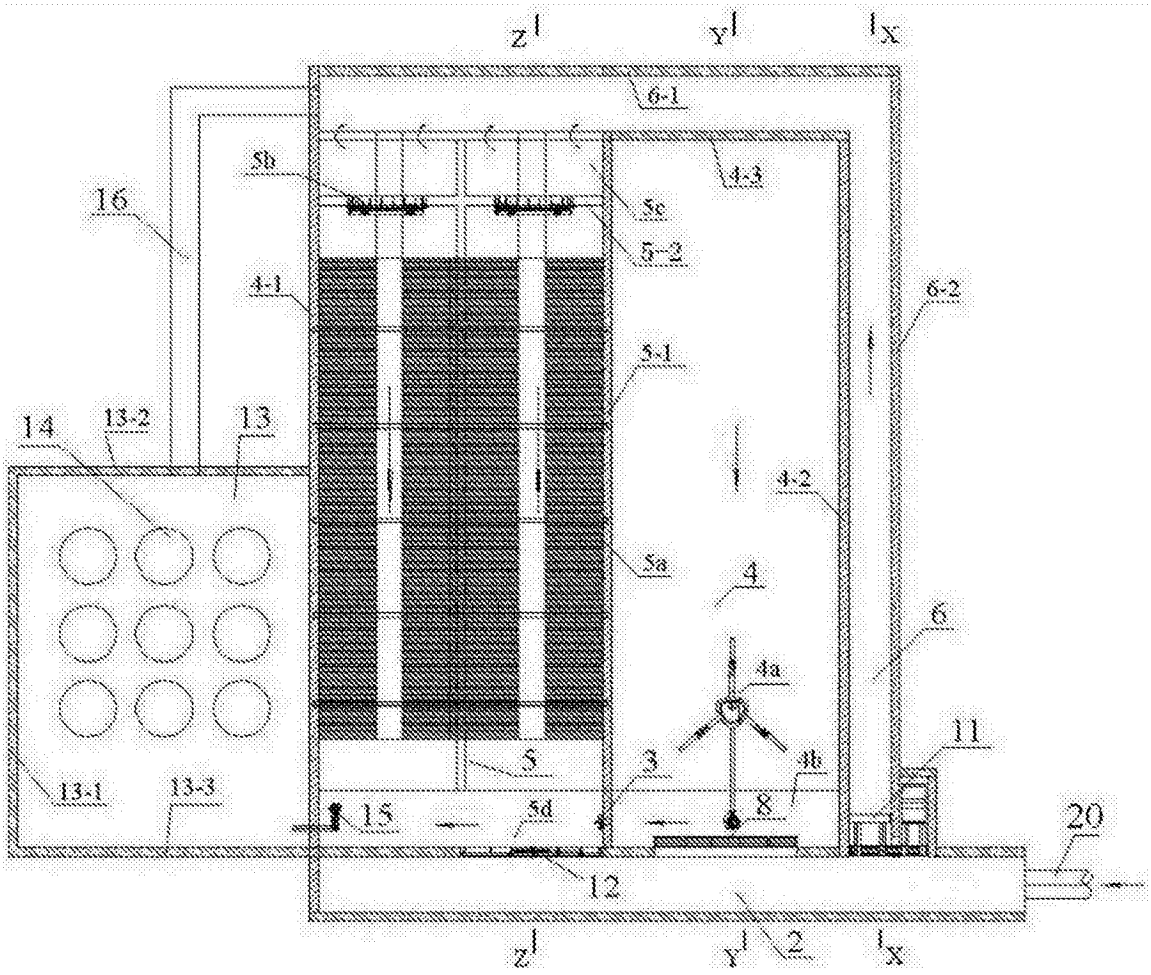

Z
Y
X
6-1
5b
5c
4-3
16
5-2
4-1
6-2
5-1
14
13-2
13
4-2
5a
4
6
4a
11
5
3
4b
13-1
13-3
15
5d
8
20
12
2

图5

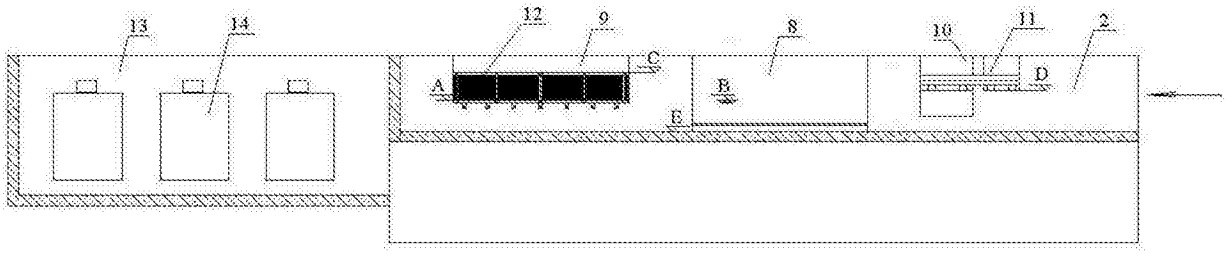

13
14
12
9
8
10
11
2
A
C
B
D
E

图6

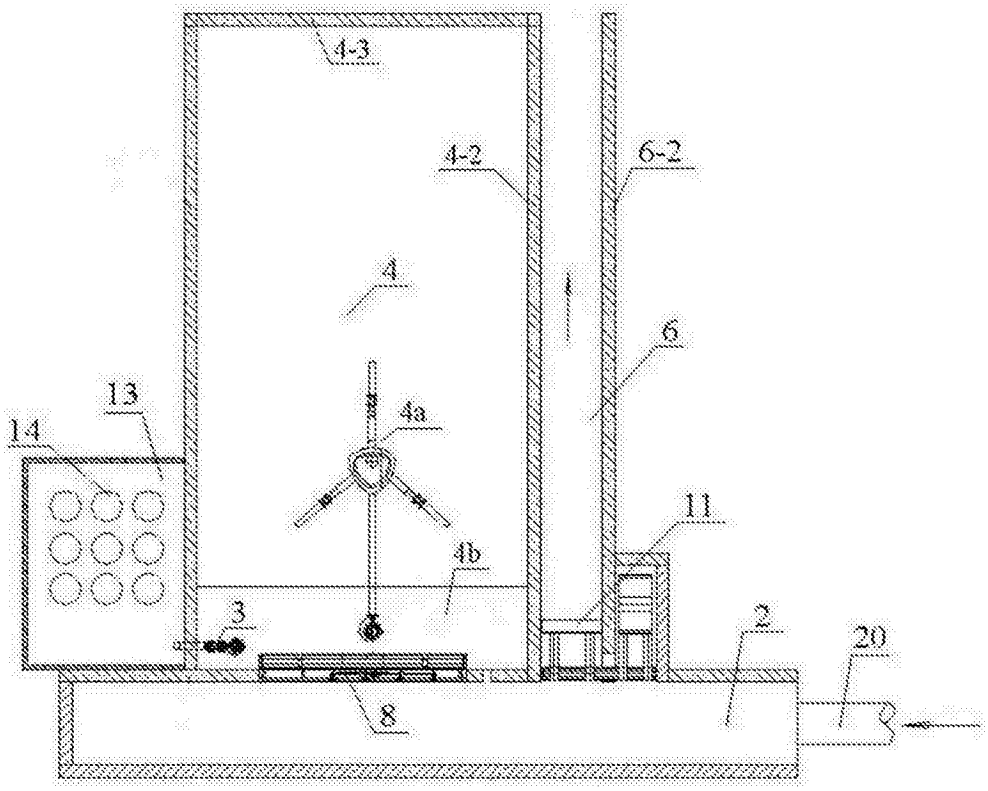


图7

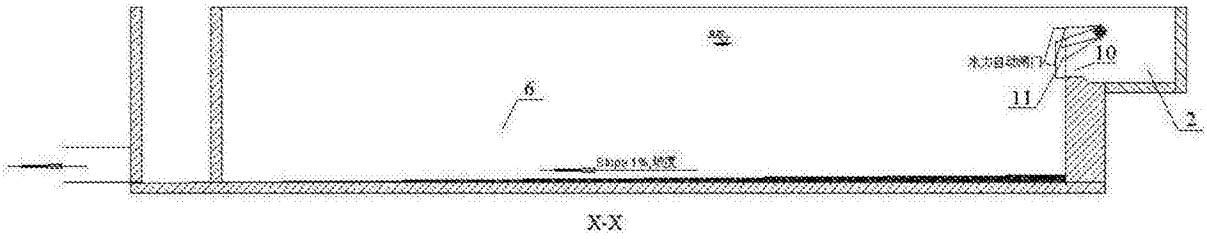


图8

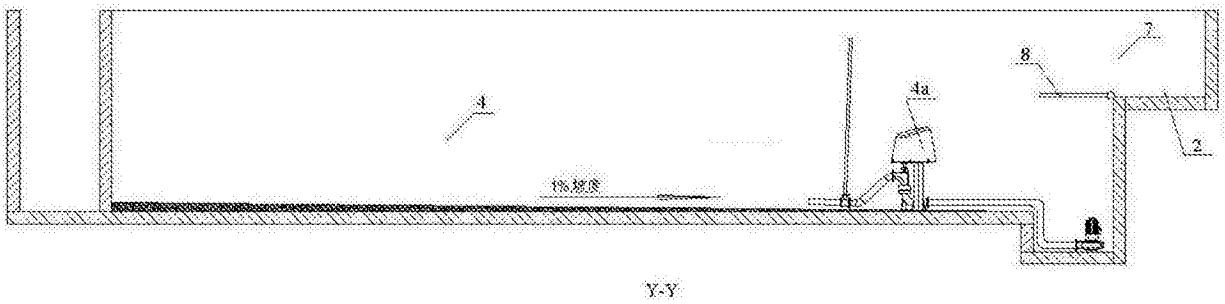


图9

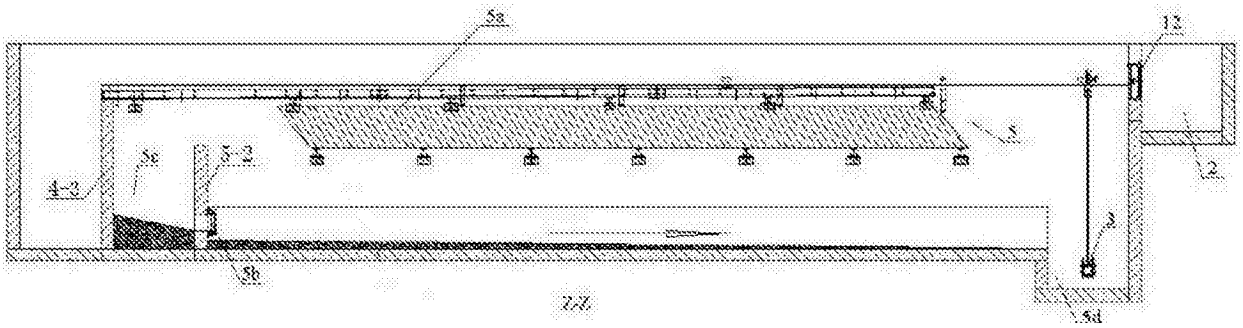


图10

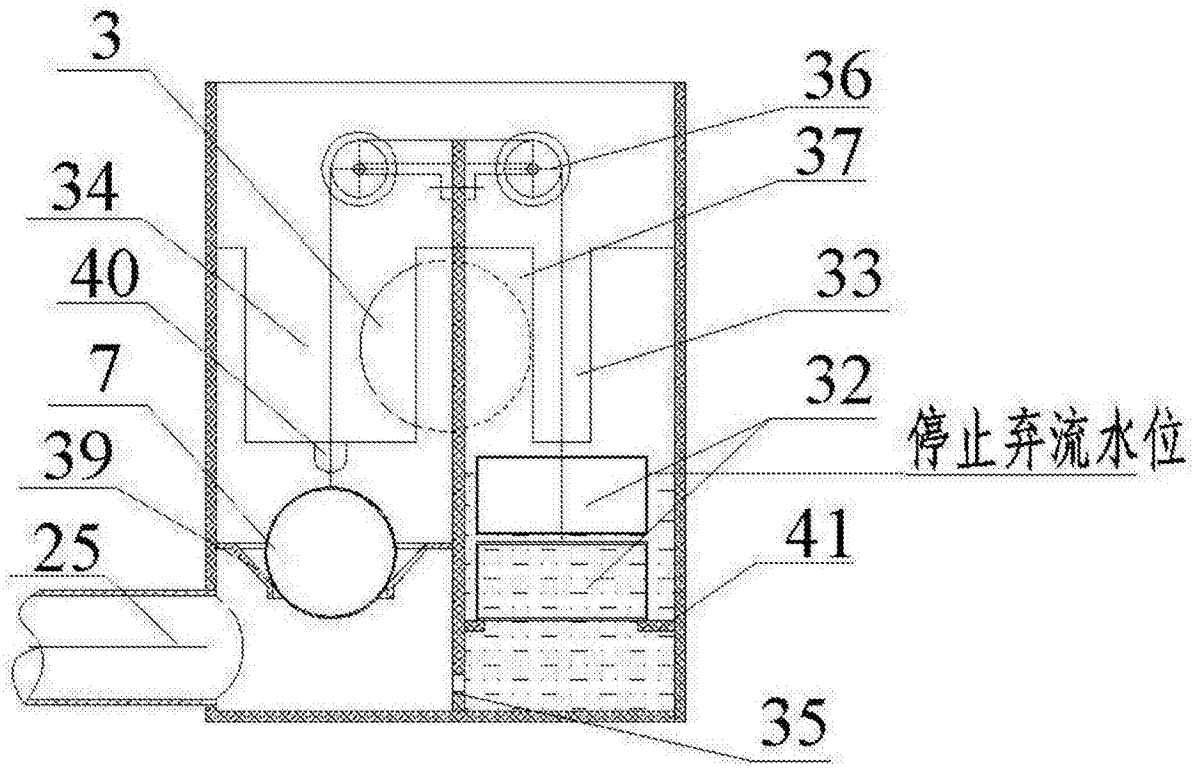


图11

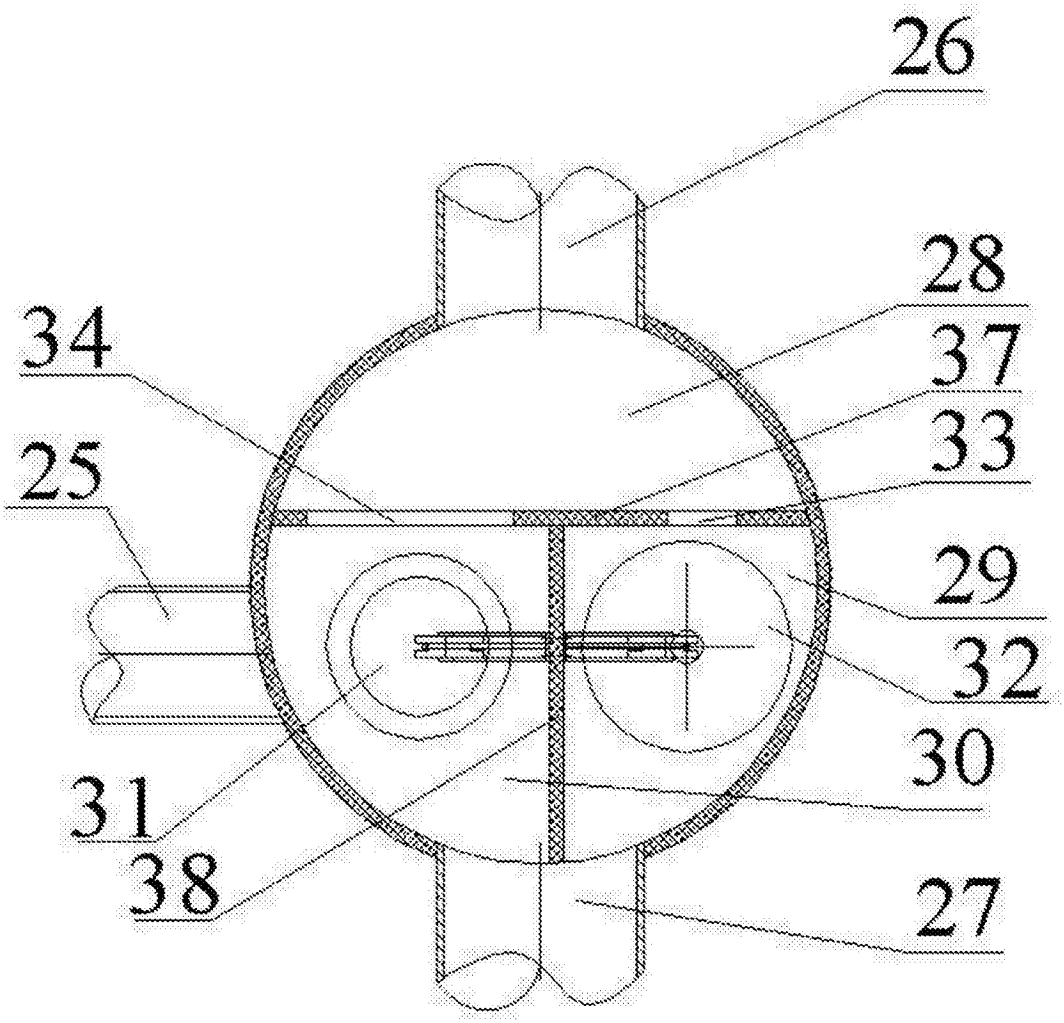


图12