(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 110604950 A
(43)申请公布日 2019.12.24

(21)申请号 201910820598.1

(22)申请日 2019.08.29

(71)申请人 杭州富阳新兴水处理设备厂
地址 310000 浙江省杭州市富阳区东洲街道建华村明星

(72)发明人 张一多 张一寻

(74)专利代理机构 北京沁优知识产权代理事务所(普通合伙) 11684
代理人 林捷达

(51)Int.Cl.
*B01D 24/12*(2006.01)
*B01D 24/46*(2006.01)

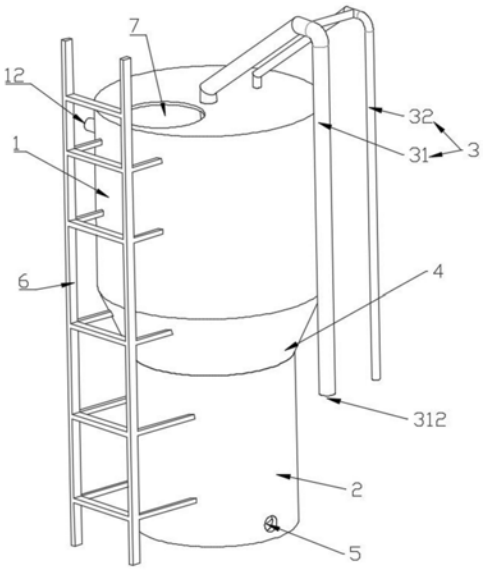
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

一种高效的重力式无阀过滤器

(57)摘要

本发明公开了一种高效的重力式无阀过滤器,包括产水室、过滤室、虹吸设备,所述产水室、过滤室均为圆柱形,所述过滤室与产水室之间设有锥形仓,所述产水室上形成有进水口与出水口;所述过滤室内设有第一缓冲层、过滤层、第二缓冲层、净水层,所述过滤室内设有回流管;所述虹吸机构包括虹吸入水口、虹吸出水口以及虹吸管;所述虹吸破坏机构包括虹吸破坏管以及虹吸破坏斗。本发明制造成本低,由于本发明的圆柱形罐体,钢制同一规格的重力式无阀过滤器,圆柱形无阀过滤器整体生产成本是厢式无阀过滤器整体生产成本约50%;本发明节能环保,设备工作时不用电,零能耗,全程利用了重力作用、水位差产生的水头、虹吸原理。




CN 110604950 A

1.一种高效的重力式无阀过滤器,包括产水室(1)、过滤室(2)、虹吸设备(3),其特征在于:所述产水室(1)、过滤室(2)均为圆柱形,所述产水室(1)位于过滤室(2)的上方,所述产水室(1)的圆柱形直径大于过滤室(2)的圆柱形直径,所述过滤室(2)与产水室(1)之间设有锥形仓(4),所述锥形仓(4)的仓底与过滤室(2)连通,所述锥形仓(4)的圆锥凸面朝向产水室(1)设置;

所述过滤室(2)内由上至下依次设有第一缓冲层(21)、过滤层(22)、第二缓冲层(23)、净水层(24),所述过滤室(2)内设有连通产水室(1)与净水层(24)的回流管(25),以使由重力不断进入净水室的净水所产生的压力驱动净水通过回流管(25)向上流进产水室(1);

所述虹吸设备(3)包括虹吸机构(31)以及虹吸破坏机构(32),所述虹吸机构(31)包括虹吸入水口(311)、虹吸出水口(312)以及用于连通所述虹吸入水口(311)和虹吸出水口(312)的虹吸管(313),所述虹吸入水口(311)设于锥形仓(4)内,所述虹吸出水口(312)设于所述产水室(1)外,所述虹吸出水口(312)高度低于虹吸入水口(311)高度;所述虹吸破坏机构(32)包括虹吸破坏管(321)以及虹吸破坏斗(322),所述虹吸破坏斗(322)设于产水室(1)的底部,所述虹吸破坏管(321)连通虹吸破坏斗(322)与虹吸管(313)最高点;

所述产水室(1)上形成有一进水口(11)与一出水口(12),以使污水由进水口(11)自流进所述重力式无阀过滤器经过滤后从出水口(12)流出,所述进水口(11)与虹吸管(313)连通以使污水通过虹吸入水口(311)进入过滤室(2)。

2.根据权利要求1所述的一种高效的重力式无阀过滤器,其特征在于:所述过滤室(2)内设有用于反冲洗时过滤杂质的环形过滤层(26),所述环形过滤层(26)设在过滤室(2)侧壁内,所述环形过滤层(26)与第一缓冲层(21)、第二缓冲层(23)之间均连通有与反冲洗水流方向一致的通槽(261),所述通槽(261)设有多个,所述通槽(261)上设有只有在反冲洗时开启的单向门(262),所述环形过滤层(26)与净水层(24)之间设有滤网(263)以使环形过滤层(26)内的净水回到净水层(24)。

3.根据权利要求2所述的一种高效的重力式无阀过滤器,其特征在于:所述第一缓冲层(21)与第二缓冲层(23)内分别可拆卸连接有第一风叶(211)、第二风叶(231),所述第一风叶(211)与第二风叶(231)的叶片均倾斜设置形成两侧受力面以使水流冲击受力面驱动第一风叶(211)、第二风叶(231)转动,所述第一风叶(211)的叶片上均设有向下插入滤材的搅拌棒(212),所述搅拌棒(212)与所述第一风叶(211)上的叶片呈轴对称设置以使第一风叶(211)带动搅拌棒(212)对滤材进行搅拌。

4.根据权利要求3所述的一种高效的重力式无阀过滤器,其特征在于:所述通槽(261)弯曲设置,所述通槽(261)的弯曲方向与反冲洗时水流旋转方向一致,以使反冲洗时第一风叶(211)、第二风叶(231)旋转产生的离心力带动水流冲进通槽(261),所述单向门(262)与环形过滤层(26)内壁铰接且铰接点位于通槽(261)的槽口上方,所述单向门(262)的门框大于通槽(261)的槽口以使单向门(262)只在反冲洗时受水流压力朝向环形过滤层(26)开启。

5.根据权利要求2或4所述的一种高效的重力式无阀过滤器,其特征在于:所述的滤网(263)上铰接有阀门(264),所述阀门(264)位于净水层(24)内,所述阀门(264)朝向滤网(263)一面上设有吸附块(265),所述吸附块(265)设有多个且与滤网(263)上的网格相适配以使阀门(264)关闭带动吸附块(265)卡进所述网格。

6.根据权利要求5所述的一种高效的重力式无阀过滤器,其特征在于:所述过滤室(2)

底部设有用于排放污水、杂质的污水口(5)。

7.根据权利要求1或5所述的一种高效的重力式无阀过滤器,其特征在于:一层所述第一缓冲层(21)与一层过滤层(22)为一组过滤部,所述过滤部设有多组。

8.根据权利要求1所述的一种高效的重力式无阀过滤器,其特征在于:所述净水层(24)与第二缓冲层(23)的连接面上均布有用于过滤固体杂质的滤帽(232),所述滤帽(232)位于第二缓冲层(23)内。

9.根据权利要求1所述的一种高效的重力式无阀过滤器,其特征在于:所述重力式无阀过滤器外设有扶梯(6),所述产水室(1)与过滤室(2)上均设有用于工作人员检修的人孔(7)。

# 一种高效的重力式无阀过滤器

## 技术领域

[0001] 本发明涉及过滤器技术领域，尤其是涉及一种重力式无阀过滤器。

## 背景技术

[0002] 重力式无阀过滤器，广泛适用于地表水净化(如大中小形景观水、人工河湖、喷泉瀑布等循环水的过滤)；地下水除铁除猛；旁流水旁流过滤；生产废水去除悬浮杂质；有机污水经生化处理、二次沉淀池处理之后的后续过滤，以及室内游泳池水的过滤；应用于河水、水库水、地下水、循环旁流水经加药沉淀或生产废水经生化处理二次沉淀后的后续过滤。

[0003] 然而市面上多为厢式重力式无阀过滤器，厢式结构的侧板用材料因是平面结构承受压力低，需要用较厚材料才能满足使用要求；厢式结构焊接工作量大，需要四边焊接；厢式结构长期使用容易产生死角滋生细菌。

## 发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供了一种降低重力式无阀过滤器材料成本和制造成本、改善重力式无阀过滤器过滤与反冲洗效果的高效反冲洗的重力式无阀过滤器。

[0005] 为实现上述目的，本发明采取的技术方案为：一种高效的重力式无阀过滤器，包括产水室、过滤室、虹吸设备，所述产水室、过滤室均为圆柱形，所述产水室位于过滤室的上方，所述产水室的圆柱形直径大于过滤室的圆柱形直径，产水室与过滤室的圆柱形设置有足够的刚性，只要保证罐体强度即可，圆柱形罐体不存在外凸变形。生产同一规格重力式无阀过滤器，圆柱形罐体材料厚度只需要厢式罐体材料厚度50％，即厢式8mm厚钢板，圆柱形4mm厚钢板，同样能保证重力式无阀过滤器正常运行及使用寿命，因此可大幅降低重力式无阀过滤器的生产成本；同时，厢式罐体需焊接4边4条焊缝，圆柱形罐体只需焊接1条纵焊缝，圆柱形罐体制作成本大幅降低。综上所述圆柱形重力式无阀过滤器制造成本是厢式重力式无阀过滤器制造成本约50％，即可降低近一半成本：例如每小时产水20吨的由不锈钢304材料制成的重力式无阀过滤器，厢式重力式无阀过滤器主体需要材料8mm厚钢板，圆柱形重力式无阀过滤器主体材料则仅需4mm厚钢板，厢式重力式无阀过滤器每套人民币26万元，圆柱形重力式无阀过滤器每套人民币14万元；所述过滤室与产水室之间设有锥形仓，所述锥形仓的仓底与过滤室连通，所述锥形仓的圆锥凸面朝向产水室设置，锥形仓的设置使产水室与过滤室的连接结构更加稳定。

[0006] 所述过滤室内由上至下依次设有第一缓冲层、过滤层、第二缓冲层、净水层，所述过滤室内设有连通产水室与净水层的回流管，以使由重力不断进入净水室的净水所产生的压力驱动净水通过回流管向上流进产水室，污水进入过滤室通过第一缓冲层，污水受到重力作用经由过滤层过滤生成净水进入第二缓冲层、净水层，不断进入净水层的净水在净水层内产生压力，驱动净水通过回流管进入产水室，最后从出水口排出，在净水过程运行中出水口的水位保持不变；过滤室内滤材体积占过滤层体积的40％-60％，虹吸作用带动的水流流速对过滤层内的滤材具有较大冲击力，使滤材所占的体积在反冲洗过程中受到冲击会有

50％膨胀率，过滤室内预留有滤材的膨胀空间，可避免滤材进入第一缓冲层；

[0007] 所述虹吸设备包括虹吸机构以及虹吸破坏机构，所述虹吸机构包括虹吸入水口、虹吸出水口以及用于连通所述虹吸入水口和虹吸出水口的虹吸管，所述虹吸入水口设于锥形仓内，所述虹吸出水口设于所述产水室外，所述虹吸出水口高度低于虹吸入水口高度，进水的水位随着过滤降低，导致过滤室内水头损失，压力增加而使过滤室内水位不断上升溢进锥形仓，从而进入虹吸入水口，当水位上升到虹吸管管顶，虹吸机构开始虹吸，使得产水室内的净水经回流管回到净水层，且在过滤室内由下至上开始开始对过滤层自动反冲洗，冲洗后废水经虹吸管排出过滤器外；所述虹吸破坏机构包括虹吸破坏管以及虹吸破坏斗，所述虹吸破坏斗设于产水室的底部，所述虹吸破坏管连通虹吸破坏斗与虹吸管最高点，随着反冲洗的不断进行，产水室内的水位不断下降，下降至低于虹吸破坏斗，虹吸破坏机构内失压以破坏虹吸机构的虹吸工作，完成反冲洗；

[0008] 所述产水室上形成有一进水口与一出水口，以使污水由进水口自流进所述重力式无阀过滤器经过滤后从出水口流出，所述进水口与虹吸管连通以使污水通过虹吸入水口进入过滤室，污水自流是指工业或生活污水前期经生化沉淀后自流进进水口，污水自流要有一定水头，也就是有5～6米高度产生一定压力驱动污水通过进水口进入过滤器，如是地下污水处理需用泵提升。

[0009] 作为优选，所述过滤室内设有用于反冲洗时过滤杂质的环形过滤层，所述环形过滤层设在环形过滤层的侧壁内，所述环形过滤层与第一缓冲层、第二缓冲层之间均连通有与反冲洗水流方向一致的通槽，所述通槽设有多个，所述通槽上设有只有在反冲洗时开启的单向门，所述环形过滤层与净水层之间设有滤网以使环形过滤层内的净水回到净水层，过滤器进行反冲洗工作时，净水由下至上对过滤层进行冲洗，具有一定流速的水流进入与之水流方向一致的桶槽内冲开单向门，将过滤层、第一缓冲层、第二缓冲层内的杂质冲进环形过滤层内，杂质在环形过滤层底部沉淀，净水由滤网回到净水层，重新参与反冲洗工作，显著的提高了反冲洗除杂质的效率。

[0010] 作为优选，所述第一缓冲层与第二缓冲层内分别可拆卸连接有第一风叶、第二风叶，所述第一风叶与第二风叶的叶片倾斜设置形成两侧受力面以使水流冲击受力面驱动第一风叶、第二风叶转动，过滤室内进行过滤或反冲洗工作时，过滤室内产生向上的水流驱动第一风叶、第二风叶旋转，以使过滤室内生成一定方向的旋转水流，增加了水流的流径，以此提高了污水的反冲洗效果，同时第一风叶、第二风叶旋转产生的离心力在反冲洗时更充分、高效的将杂质冲进环形过滤层内，所述第一风叶的叶片上均设有向下插入滤材的搅拌棒，所述搅拌棒与所述第一风叶上的叶片呈轴对称设置以使第一风叶带动搅拌棒对滤材进行搅拌，插入滤材的搅拌棒受第一风叶的驱动对膨胀后的滤材进行搅拌使反冲洗更加充分。

[0011] 作为优选，所述通槽弯曲设置，所述通槽的弯曲方向与反冲洗时水流旋转方向一致，以使反冲洗时第一风叶、第二风叶旋转产生的离心力带动水流冲进通槽，所述单向门与环形过滤层内壁铰接且铰接点位于通槽的槽口上方，所述单向门的门框大于通槽的槽口以使单向门只在反冲洗时受水流压力朝向环形过滤层开启，通槽与反冲洗时第一风叶、第二风叶旋转方向相配合，使得通槽方向与水流的离心力方向一致，大大提高了夹带杂质的净水经过通槽冲开单向门的效率，杂质进入环形过滤层内；此外，当过滤器处于污水净化工作

时，第一风叶、第二风叶旋转的方向与通槽方向反向，对单向门产生朝第一缓冲层、第二缓冲层的压力以此确保单向门的闭合，污水不会通过单向门进入环形过滤层，从而直接进入净水层污染过滤后的净水。

[0012] 作为优选，所述的滤网上铰接有阀门，所述阀门位于净水层内，所述阀门朝向滤网一面上设有用于清理滤网的吸附块，所述吸附块设有多个且与滤网上的网格相适配以使阀门关闭带动吸附块卡进所述网格，阀门起到隔离环形过滤层与净水层的作用，反冲洗时环形过滤层内的净水冲开阀门进入净水层，完成反冲洗后，单向门关闭，环形过滤层内水头降低，阀门关闭，关闭时带动吸附块卡进滤网上的网格内，将堵塞的网格穿通，起到清理滤网网格的作用。

[0013] 作为优选，所述过滤室底部设有用于排放污水、杂质的污水口，污水口便于工作人员定期对过滤室内的污水与杂质进行清理。

[0014] 作为优选，一层所述第一缓冲层以及一层过滤层为一组过滤部，所述过滤部设有多组，设置多组过滤部大大提高了污水过滤的效率以及生成净水的水质。

[0015] 作为优选，所述净水层与第二缓冲层的连接面上均布有用于过滤固体杂质的滤帽，所述滤帽位于第二缓冲层内，滤帽避免过滤残留的一些固体杂质进入净水层，以确保获得较高水质的净水。

[0016] 作为优选，所述重力式无阀过滤器外设有扶梯，所述产水室与过滤室上均设有用于工作人员检修的人孔，重力式无阀过滤器使用一定周期后或出现故障时，工作人员可以通过扶梯、人孔进入过滤器内部，便于维护、维修。

[0017] 与现有技术相比，本发明的有益效果为：

[0018] 1、制造成本低，由于本发明的圆柱形罐体，钢制同一规格的重力式无阀过滤器，圆柱形无阀设备过滤器整体生产成本是厢式无阀过滤器整体生产成本约50％，即可降低近一半制造成本，制作工期短，由于本发明的圆柱形罐体，厢式罐体需焊接4边4条焊缝，圆柱形罐体只需焊接1条纵焊缝。

[0019] 2、出水水质高，一方面厢式过滤器有死角而圆柱形过滤器无死角，不容易滋生细菌；另一方面通过加设的风叶、环形过滤层、单向门，提高了水流的流径并且可以将过滤中的杂质进行分离，过滤、反冲洗效果得到了显著的提高。

[0020] 3、节能环保，本发明工作应用不用电，零能耗，过滤净化利用了重力作用与水位差产生的水头，驱动污水进入过滤室过滤后压入产水室；对过滤层的反冲洗利用了重力作用与虹吸原理，产水室内的净水受重力与虹吸的吸力回到净水层由下至上对过滤层进行冲洗。

## 附图说明

[0021] 图1为本发明的结构示意图；

[0022] 图2为本发明的剖视图；

[0023] 图3为图2中A处的放大图；

[0024] 图4为本发明的俯视截面图。

[0025] 附图标记说明如下：1、产水室；11、进水口；12、出水口；2、过滤室；21、第一缓冲层；211、第一风叶；212、搅拌棒；22、过滤层；23、第二缓冲层；231、第二风叶；232、滤帽；24、净水

层;25、回流管;26、环形过滤层;261、通槽;262、单向门;263、滤网;264、阀门;265、吸附块;3、虹吸设备;31、虹吸机构;311、虹吸入水口;312、虹吸出水口;313、虹吸管;32、虹吸破坏机构;321、虹吸破坏管;322、虹吸破坏斗;4、锥形仓;5、污水口;6、扶梯;7、人孔。

## 具体实施方式

[0026] 下面结合附图和实施例,对本发明进一步详细说明。其中相同的零部件用相同的附图标记表示。需要说明的是,下面描述中使用的词语“前”、“后”、“左”、“右”、“上”和“下”指的是附图中的方向,词语“底部”和“顶部”、“内”和“外”分别指的是朝向或远离特定部件几何中心的方向。

[0027] 实施例:

[0028] 如图1-4所示,一种高效的重力式无阀过滤器,包括产水室1、过滤室2、虹吸设备3,产水室1、过滤室2均为圆柱形,产水室1位于过滤室2的上方,产水室1的圆柱形直径大于过滤室2的圆柱形直径,过滤室2与产水室1之间设有锥形仓4,锥形仓4的仓底与过滤室2连通,锥形仓4的圆锥凸面朝向产水室1设置;

[0029] 过滤室2内由上至下依次设有第一缓冲层21、过滤层22、第二缓冲层23、净水层24,一层第一缓冲层21与一层过滤层22为一组过滤部,过滤部设有多组,过滤室2内设有连通产水室1与净水层24的回流管25,以使由重力不断进入净水室的净水所产生的压力驱动净水通过回流管25向上流进产水室1,净水层24与第二缓冲层23的连接面上均布有用于过滤固体杂质的滤帽232,滤帽232位于第二缓冲层23内;

[0030] 第一缓冲层21与第二缓冲层23内分别可拆卸连接有第一风叶211、第二风叶231,第一风叶211与第二风叶231的叶片均倾斜设置形成两侧受力面以使水流冲击受力面驱动风叶转动,第一风叶211的叶片上均设有向下插入滤材的搅拌棒212,搅拌棒212与第一风叶211上的叶片呈轴对称设置以使第一风叶211带动搅拌棒212对膨胀后的滤材进行搅拌。

[0031] 虹吸设备3包括虹吸机构31以及虹吸破坏机构32,虹吸机构31包括虹吸入水口311、虹吸出水口312以及用于连通虹吸入水口311和虹吸出水口312的虹吸管313,虹吸入水口311设于锥形仓4内,虹吸出水口312设于产水室1外,虹吸出水口312高度低于虹吸入水口311高度;虹吸破坏机构32包括虹吸破坏管321以及虹吸破坏斗322,虹吸破坏斗322设于产水室1的底部,虹吸破坏管321连通虹吸破坏斗322与虹吸管313最高点。

[0032] 产水室1上形成有一进水口11与一出水口12,以使污水由进水口11自流进重力式无阀过滤器经过滤后从出水口12流出,进水口11与虹吸管313连通以使污水通过虹吸入水口311进入过滤室2。

[0033] 过滤室2内设有用于反冲洗时过滤杂质的环形过滤层26,环形过滤层26设在过滤室2侧壁内,环形过滤层26与第一缓冲层21、第二缓冲层23之间均连通有与反冲洗水流方向一致的通槽261,通槽261设有多个,通槽261上设有只有在反冲洗时开启的单向门262,通槽261弯曲设置,通槽261的弯曲方向与反冲洗时水流旋转方向一致,以使反冲洗时风叶旋转产生的离心力带动水流冲进通槽261,单向门262与环形过滤层26内壁铰接且铰接点位于通槽261的槽口上方,单向门262的门框大于通槽261的槽口以使单向门262只在反冲洗时受水流压力朝向环形过滤层26开启,环形过滤层26与净水层24之间设有滤网263以使环形过滤层26内的净水回到净水层24,滤网263上铰接有阀门264,阀门264位于净水层24内,阀门264

朝向滤网263一面上设有吸附块265，吸附块265设有多个且与滤网263上的网格相适配以使阀门264关闭带动吸附块265卡进网格。

[0034] 过滤室2底部设有用于排放污水、杂质的污水口5；重力式无阀过滤器外设有扶梯6，产水室1与过滤室2上均设有用于工作人员检修的人孔7。

[0035] 工作原理：

[0036] 本发明具有以下两种工作状态：

[0037] 一、污水过滤状态：

[0038] 污水通过入水口自流进重力式无阀过滤器中，通过虹吸入水口311进入过滤室2，进入过滤室2后，污水通过第一缓冲层21，污水受到重力作用经由第一缓冲层21、过滤层22过滤生成净水进入第二缓冲层23、净水层24，不断进入净水层24的净水在净水层24内产生压力，驱动净水通过回流管25进入产水室1，最后从出水口12排出，在净水过程运行中出水口12的水位保持不变。

[0039] 当过滤器处于污水净化工作时，第一风叶211、第二风叶231旋转的方向与通槽261方向反向，对单向门262产生朝第一缓冲层21、第二缓冲层23的压力以此确保单向门262的闭合，污水不会通过单向门262进入环形过滤层26，从而直接进入净水层24污染过滤后的净水。

[0040] 二、净水反冲洗状态：

[0041] 进水的水位随着过滤降低，导致过滤室2内水头损失，压力增加而使过滤室2内水位不断上升溢进锥形仓4，从而进入虹吸入水口311，当水位上升到虹吸管313管顶，虹吸机构31开始虹吸，使得产水室1内的净水经回流管25回到净水层24，且在过滤室2内由下至上开始开始过滤层22自动反冲洗，冲洗后废水经虹吸管313排出过滤器外。

[0042] 过滤室2内进行反冲洗工作时，过滤室2内产生向上的水流驱动第一风叶211、第二风叶231旋转，以使过滤室2内生成一定方向的旋转水流，增加了水流的流径，以此提高了反冲洗效果，通槽261与反冲洗时第一风叶211、第二风叶231旋转方向相配合，使得通槽261方向与水流的离心力方向一致，大大提高了夹带杂质的净水经过通槽261冲开单向门262的效率，杂质进入环形过滤层26内，杂质在环形过滤层26底部沉淀，净水由滤网263回到净水层24，重新参与反冲洗工作，显著的提高了反冲洗除杂质的效率，插入滤材的搅拌棒212受第一风叶211的驱动对膨胀后的滤材进行搅拌使反冲洗更加充分。

[0043] 随着反冲洗的不断进行，产水室1内的水位不断下降，下降至低于虹吸破坏斗322，虹吸破坏机构32内失压以破坏虹吸机构31的虹吸工作，完成反冲洗。

[0044] 完成反冲洗后，单向门262关闭，环形过滤层26内水头降低，阀门264关闭，关闭时带动吸附块265卡进滤网263上的网格内，将堵塞的网格穿通，起到清理滤网263网格的作用。

[0045] 重力式无阀过滤器使用一定周期后或出现故障时，工作人员可以通过扶梯6、人孔7进入过滤器内部，便于维护、维修；也可通过污水口5定期对过滤室2内的污水与杂质进行清理。

[0046] 以上对本发明的一个实施例进行了详细说明，但所述内容仅为本发明的较佳实施例，不能被认为用于限定本发明的实施范围。凡依本发明申请范围所作的均等变化与改进等，均应仍归属于本发明的专利涵盖范围之内。

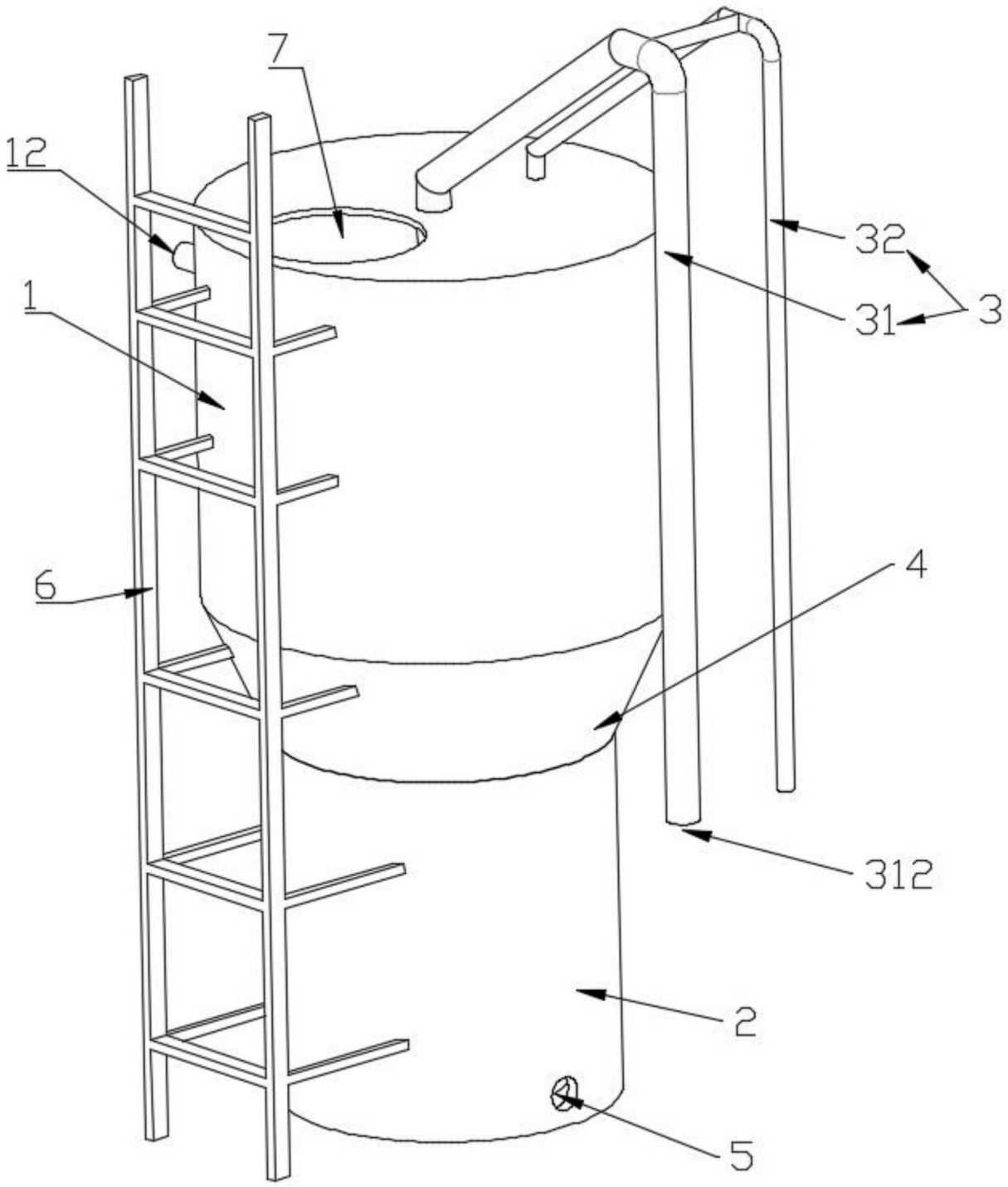



图1

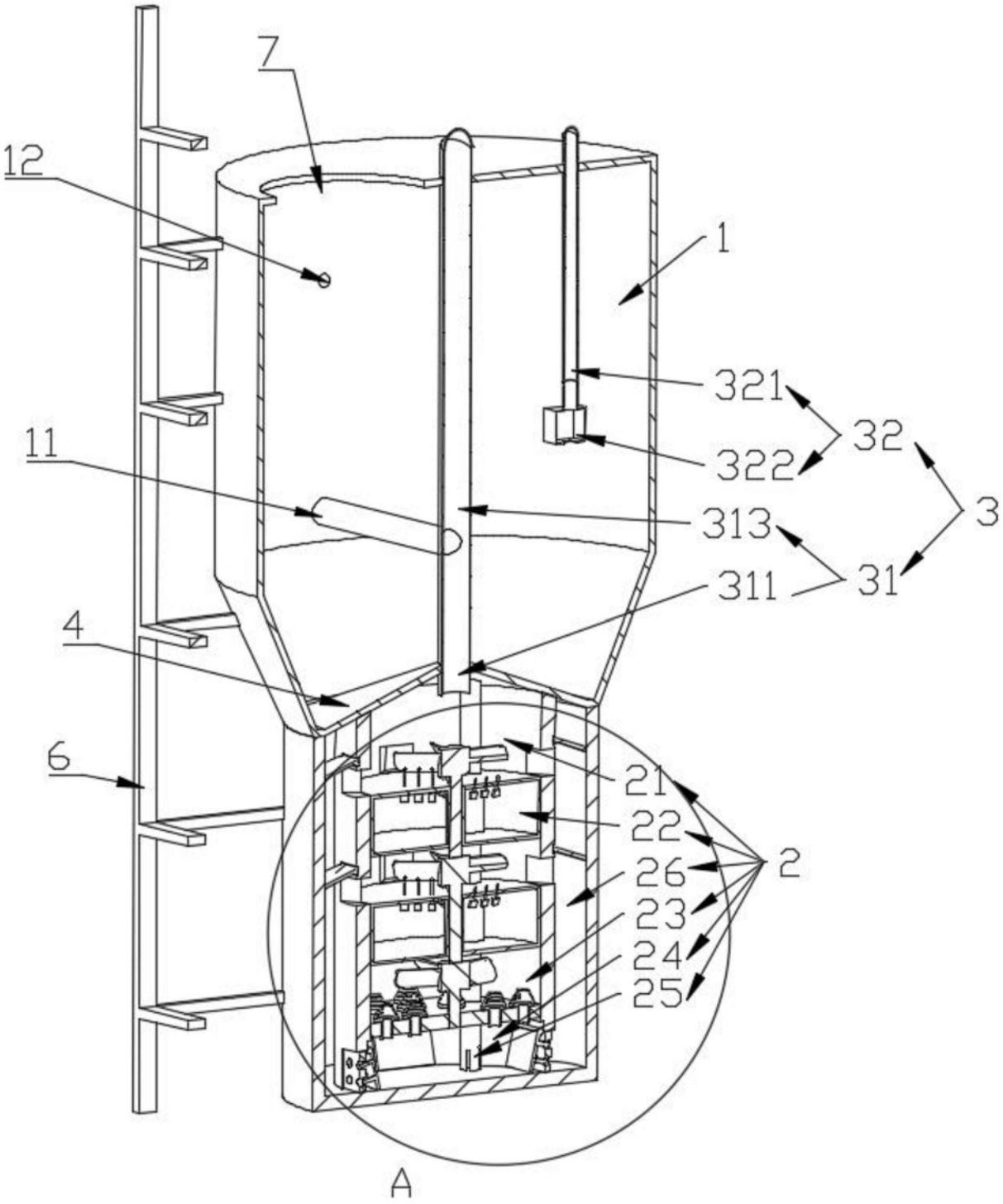



图2

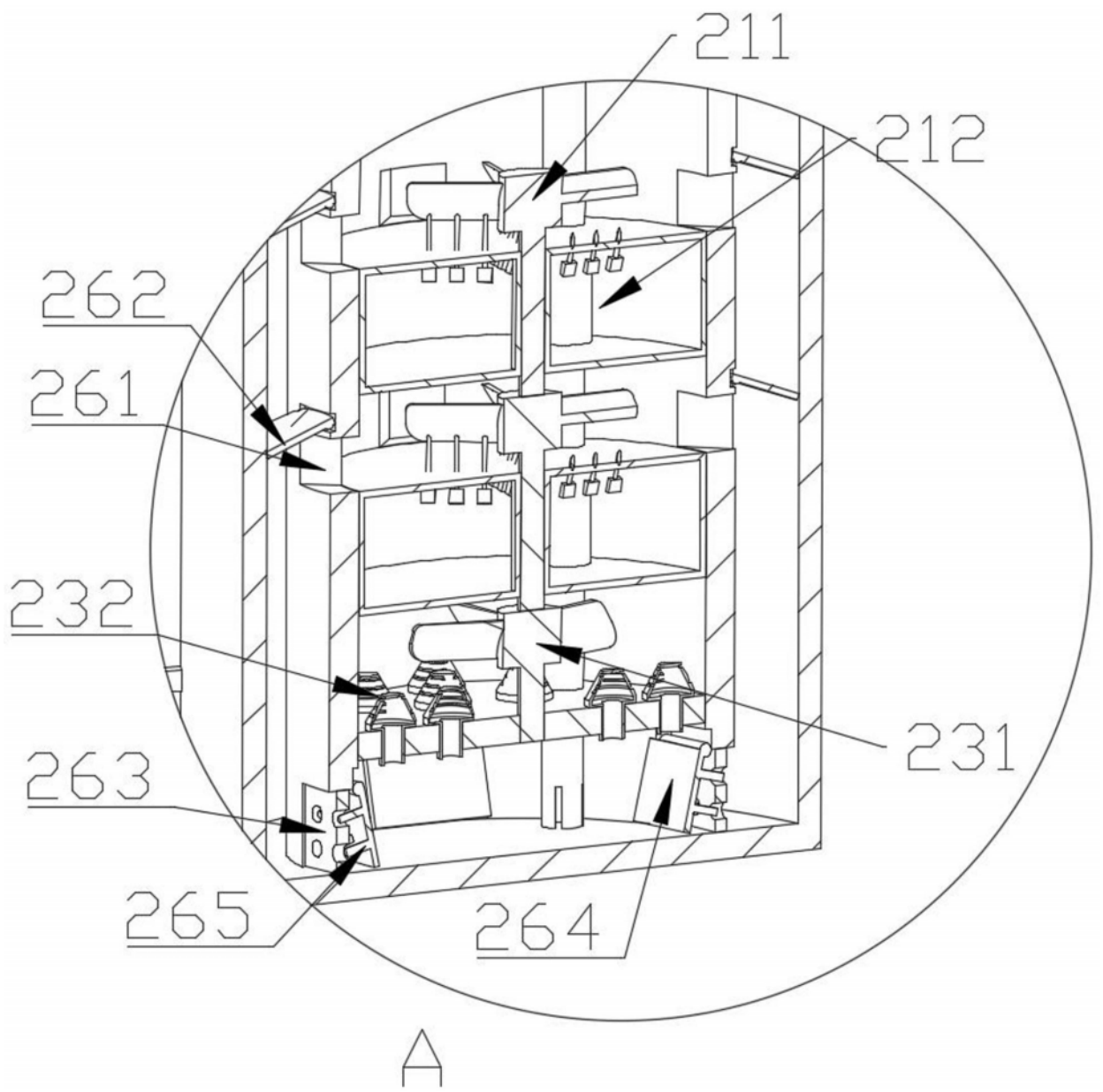



图3

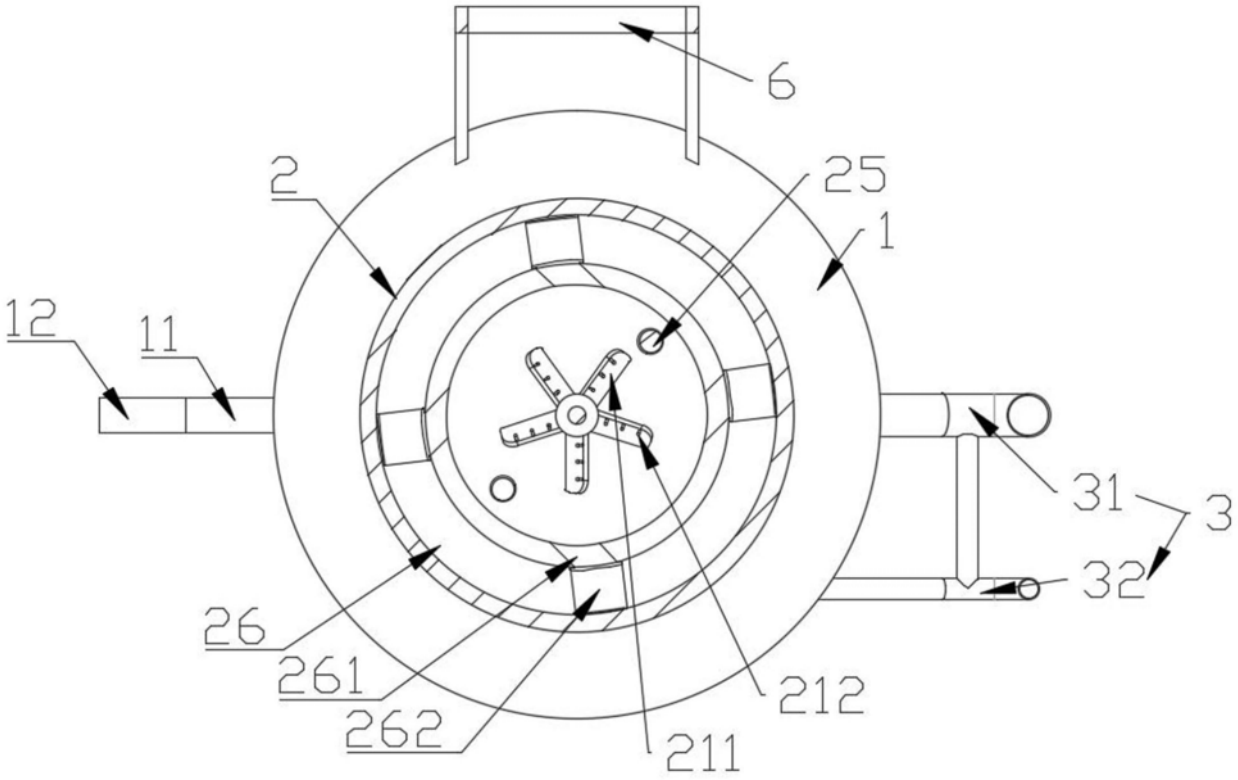



图4