(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 108479132 A
(43)申请公布日 2018.09.04

(21)申请号 201810580027.0

(22)申请日 2018.06.07

(66)本国优先权数据
201820462476.0 2018.04.03 CN

(71)申请人 中国石油天然气股份有限公司
地址 100007 北京市东城区东直门北大街9号
申请人 大庆油田有限责任公司
大庆油田工程有限公司

(72)发明人 古文革 房永 赵秋实

(74)专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司 11322
代理人 鲁兵

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

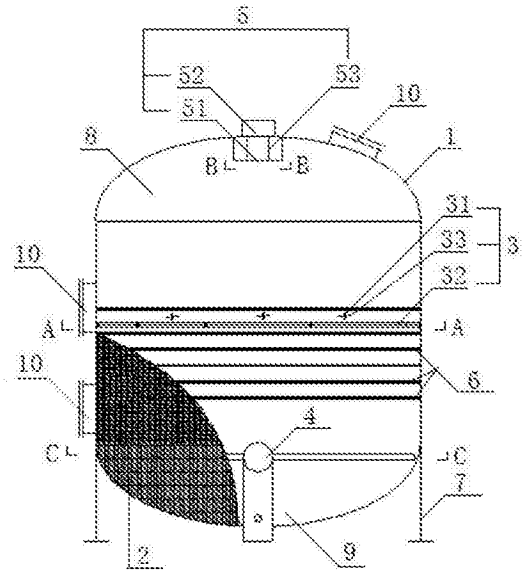
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

多层静态切割破板结过滤器及方法

(57)摘要

本发明提供一种多层静态切割破板结过滤器及方法，属于油田含油污水处理技术领域，该过滤器包括过滤罐罐体、位于过滤罐罐体内的滤料以及过滤罐罐体内从上至下依次设置的过滤进液布水系统、钢片静态切割破板结机构和反冲洗配水系统，钢片静态切割破板结机构位于滤料的上方。本发明过滤器采用钢片静态切割破板结机构代替现有的搅拌器等动态运动部件，且钢片静态切割破板结机构采用多层立式钢片切割结构以及由短钢筋形成的“钉耙”或锯齿结构，既减轻了对钢片的冲击力，也有利于滤料板结层的切割破碎，反冲洗水从底部进入从过滤罐罐体的顶部排出，不会出现反洗时憋压和积油积气现象，内件不易损坏，提高了滤料的再生效果。



CN 108479132 A

1.一种多层静态切割破板结过滤器，包括过滤罐罐体(1)、位于过滤罐罐体(1)内的滤料(2)以及位于过滤罐罐体(1)上部的过滤进液布水系统(5)和位于过滤罐罐体(1)下部的反冲洗配水系统(4)，其特征在于，还包括一钢片静态切割破板结机构(3)，钢片静态切割破板结机构(3)固定于过滤罐罐体(1)的中部且位于滤料(2)的上方。

2.根据权利要求1所述的多层静态切割破板结过滤器，其特征在于，所述钢片静态切割破板结机构(3)包括两层以上的滤料板结破坏网，每一层滤料板结破坏网包括多个平行排列的切割片，相邻两层的切割片呈角度交错设置；每一切割片上设置有多个切割爪，切割片竖向设置形成立式切割结构，切割爪水平固定于切割片的两侧形成“钉耙”结构或锯齿结构。

3.根据权利要求2所述的多层静态切割破板结过滤器，其特征在于，切割片为碳钢或不锈钢，相邻两层的切割片交错角度范围为45°-135°。

4.根据权利要求2或3所述的多层静态切割破板结过滤器，其特征在于，切割爪为钢筋或钢片，其长度范围为50mm-400mm。

5.根据权利要求1至4任一项所述的多层静态切割破板结过滤器，其特征在于，所述钢片静态切割破板结机构(3)包括固定于过滤罐罐体(1)上的上层滤料板结破坏网(31)和下层滤料板结破坏网(32)，上层滤料板结破坏网(31)包括等间距平行设置的三条切割片，下层滤料板结破坏网(32)包括等间距垂直设置的三条平行切割片，且上层滤料板结破坏网(31)的切割片与下层滤料板结破坏网(32)的切割片垂直设置。

6.根据权利要求1至5任一项所述的多层静态切割破板结过滤器，其特征在于，所述反冲洗配水系统(4)包括相互连通的配水干管(41)、配水支管(42)和反冲洗进水管(43)。

7.根据权利要求6所述的多层静态切割破板结过滤器，其特征在于，所述配水支管(42)平行布置在配水干管(41)的两侧，呈“丰”字形；配水干管(41)的管体上设置的干管开孔(411)设置在管体的上部，孔口朝上且与配水干管(41)的垂直法线的夹角范围为0°-90°，配水支管(42)的管体上设置的支管开孔(421)位于管体的下部，孔口朝下且交错布置，支管开孔(421)与支管开孔(421)的垂直法线的夹角范围为0°-90°。

8.根据权利要求7所述的多层静态切割破板结过滤器，其特征在于，所述干管开孔(411)和支管开孔(421)的孔眼直径范围均为8mm-12mm；干管开孔(411)和支管开孔(421)的孔眼流速范围均为3m/s-6m/s。

9.根据权利要求1至8任一项所述的多层静态切割破板结过滤器，其特征在于，所述过滤进液布水系统(5)包括用于引入含油污水的过滤进水管(52)、用于均匀布水的挡水板(51)和吊拉筋(53)，过滤进水管(52)安装在过滤罐罐体(1)的上部；挡水板(51)通过多个吊拉筋(53)固定于过滤罐罐体(1)上，且挡水板(51)位于过滤进水管(52)的下部，挡水板(51)上开设有多个开孔。

10.一种含油污水处理方法，采用权利要求1至9任一项所述的多层静态切割破板结过滤器进行操作，包括以下步骤：

步骤一，过滤过程：含油污水在提升泵作用下，经过滤进液布水系统(5)的过滤进水管(52)、挡水板(51)均匀布水后，进入到过滤罐罐体(1)的内部，经滤料(2)过滤；

步骤二，反冲洗过程：过滤后的净化水在反冲洗泵作用下经反冲洗进水管(43)、反冲洗配水系统(4)的配水干管(41)和配水支管(42)的均匀布水后，进入过滤罐罐体(1)内部，对

滤料(2)进行反向冲洗，滤料(2)在反冲洗水的推动下，膨胀上升，在上升过程中，经过钢片静态切割破板结机构(3)时，被逐级切割和破碎，滤料颗粒之间互相碰撞、搓洗，在水流剪切力的作用下，滤料颗粒表面的污染物脱离、剥落，污染物随反冲洗水通过滤进液布水系统(5)，经反冲洗排水管(52)排出过滤罐。

多层静态切割破板结过滤器及方法

技术领域

[0001] 本发明属于污水处理设备技术领域，涉及油田含油污水处理技术，具体涉及一种多层静态切割破板结过滤器及方法。

背景技术

[0002] 我国陆上油田大部分采用注水开发方式，大量的采油污水必须处理达标后回注地层，才能保持地层能量平衡，维护油田稳定生产。过滤设备是油田污水处理中的关键设备，污水在经过滤处理时，由于滤料表面的截留作用，滤料表层截留和吸附大量杂质，特别是随着油田化学驱开发的逐步深入，油田采出水中含有较高浓度的聚合物(聚丙烯酰胺)，更加剧了滤料板结层的形成，主要原因是聚合物的存在，造成杂质与滤料颗粒表面的粘附增强，形成的具有一定厚度的与过滤面积相当的板结层。在滤料反冲洗时，若不能及时有效的破碎掉此板结层，在反冲洗水的推动下，板结层整体上升，可能会堵塞过滤罐上部筛管，造成反冲洗憋压，进而造成反冲洗效果变差；又可能造成滤料的大量流失(跑料)。滤料反洗效果差以及滤料流失，又影响到过滤效果，使过滤出水的水质变差。

[0003] 目前存在采用搅拌器来实现破板结功能的过滤器，但由于需消耗电能，且易造成密封件磨损，导致滤罐漏水或漏蚀严重；并且搅拌器由于运动部件过多，易损坏，造成经常检修停运，且工程投资也较高。因此，采用搅拌器破板结，不是一种经济实用的破板结方式。

[0004] 另外，大多数过滤器上部布水系统采用多根穿孔管外套筛管形式，造成反冲洗排水不能从过滤器最顶端排出，过滤器顶部存在死区，无法有效排油排气，影响到滤料的再生效果。

发明内容

[0005] 为了解决上述问题，本发明提供一种多层静态切割破板结过滤器。

[0006] 本发明采用以下技术方案：

[0007] 一种多层静态切割破板结过滤器，包括过滤罐罐体(1)、位于过滤罐罐体(1)内的滤料(2)和位于过滤罐罐体(1)上部的过滤进液布水系统(5)、位于过滤罐罐体(1)下部的反冲洗配水系统(4)以及钢片静态切割破板结机构(3)，钢片静态切割破板结机构(3)固定于过滤罐罐体(1)的中部且位于滤料(2)的上方。

[0008] 上述多层静态切割破板结过滤器中，所述钢片静态切割破板结机构(3)包括两层以上的滤料板结破坏网，每一层滤料板结破坏网包括多个平行排列的切割片，相邻两层的切割片呈角度交错设置；每一切割片上设置有多个切割爪，切割片竖向设置形成立式切割结构，切割爪水平固定于切割片的两侧形成“钉耙”结构或锯齿结构。

[0009] 上述多层静态切割破板结过滤器中，切割片为碳钢或不锈钢，相邻两层的切割片交错角度范围为45°-135°。

[0010] 上述多层静态切割破板结过滤器中，切割爪为钢筋或钢片，其长度范围为50mm-400mm。

[0011] 上述多层静态切割破板结过滤器中，所述钢片静态切割破板结机构(3)包括固定于过滤罐罐体(1)上的上层滤料板结破坏网(31)和下层滤料板结破坏网(32)，上层滤料板结破坏网(31)包括等间距平行设置的三条切割片，下层滤料板结破坏网(32)包括等间距垂直设置的三条平行切割片，且上层滤料板结破坏网(31)的切割片与下层滤料板结破坏网(32)的切割片垂直设置。

[0012] 上述多层静态切割破板结过滤器中，切割片的形状为两头尖、中间宽的渐变形状或长条板状。

[0013] 上述多层静态切割破板结过滤器中，所述反冲洗配水系统(4)包括相互连通的配水干管(41)、配水支管(42)和反冲洗进水管(43)。

[0014] 上述多层静态切割破板结过滤器中，所述配水支管(42)平行布置在配水干管(41)的两侧，呈“丰”字形；配水干管(41)的管体上设置的干管开孔(411)设置在管体的上部，孔口朝上且与配水干管(41)的垂直法线的夹角范围为0°-90°，配水支管(42)的管体上设置的支管开孔(421)位于管体的下部，孔口朝下且交错布置，支管开孔(421)与支管开孔(421)的垂直法线的夹角范围为0°-90°，

[0015] 上述多层静态切割破板结过滤器中，所述干管开孔(411)和支管开孔(421)的孔眼直径范围均为8mm-12mm；干管开孔(411)和支管开孔(421)的孔眼流速范围均为3m/s-6m/s。

[0016] 上述多层静态切割破板结过滤器中，所述过滤进液布水系统(5)包括用于引入含油污水的过滤进水管(52)、用于均匀布水的挡水板(51)和吊拉筋(53)，过滤进水管(52)安装在过滤罐罐体(1)的上部；挡水板(51)通过多个吊拉筋(53)固定于过滤罐罐体(1)上，且挡水板(51)位于过滤进水管(52)的下部，挡水板(51)上开设有多个开孔。

[0017] 本发明还提供一种含油污水处理方法，该方法采用上述多层静态切割破板结过滤器进行操作，包括以下步骤：

[0018] 步骤一，过滤过程：含油污水在提升泵作用下，经过滤进液布水系统(5)的过滤进水管(52)、挡水板(51)均匀布水后，进入到过滤罐罐体(1)的内部，然后经滤料(2)过滤；

[0019] 步骤二，反冲洗过程：过滤后的净化水在反冲洗泵作用下经反冲洗进水管(43)、反冲洗配水系统(4)的配水干管(41)和配水支管(42)的均匀布水后，进入过滤罐罐体(1)内部，对滤料(2)进行反向冲洗，滤料(2)在反冲洗水的推动下，膨胀上升，在上升过程中，经过钢片静态切割破板结机构(3)时，被逐级切割和破碎，滤料颗粒之间互相碰撞、搓洗，在水流剪切力的作用下，滤料颗粒表面的污染物脱离、剥落，污染物随反冲洗水通过滤进液布水系统(5)，经反冲洗排水管(52)排出过滤罐；停止反冲洗泵后，流化膨胀的滤料在重力作用下，又回落至过滤罐底部。

[0020] 采用以上技术手段，本发明具有以下技术效果：本发明过滤器采用钢片静态切割破板结机构代替现有的搅拌器等动态运动部件，清洁经济，成本低，无需检修，减少人力成本，且钢片静态切割破板结机构采用多层立式钢片切割结构以及由短钢筋形成的“钉耙”结构，既减轻了对钢片的冲击力，也有利于滤料板结层的切割破碎；反冲洗水从底部进入，经反冲洗配水系统均匀布水后，从过滤罐罐体的顶部排出，过滤罐罐体内部不会出现反洗时憋压和积油积气现象，内件不易损坏，同时提高了滤料的再生效果。

附图说明

[0021] 图1是本发明过滤器的实施例的纵向剖切图；

[0022] 图2是沿图1中A-A线截取的截面图；

[0023] 图3是沿图1中C-C线截取的反冲洗配水系统的实施例的截面图；

[0024] 图4是沿B-B线截取的挡水板的实施例的示意图。

[0025] 图中附图标记表示为：

[0026] 1:过滤罐罐体；

[0027] 2:滤料；

[0028] 3:钢片静态切割破板结机构,31:上层滤料板结破坏网,32:下层滤料板结破坏网,33:短钢筋；

[0029] 4:反冲洗配水系统,41:配水干管,411:干管开孔;42:配水支管,421:支管开孔;43:反冲洗进水管,44:排水孔；

[0030] 5:过滤进液布水系统,51:挡水板,511:开孔,52:过滤进水管(反冲洗排水管),53:吊拉筋；

[0031] 6:阻力圈;7:裙座;8:上封头,9:下封头,10:人孔。

具体实施方式

[0032] 目前,油田污水过滤处理领域中,现有的过滤器存在过滤罐搅拌器易损坏、利用率不高且价格昂贵,以及反冲洗排水不能从最顶端排出,造成无法有效排油排气、反冲洗憋压的问题,为了解决上述问题,本发明提供一种具有多层钢片静态切割破板结结构和采用挡水板布水结构的过滤器及含油污水处理方法,该过滤器结构简单、成本低廉,能够自动切割破碎滤料板结层,实现反冲洗顶端排水,污染物能够排出顺畅,不会产生反洗时憋压而造成内件损坏的问题,同时有助于提高对滤料的再生效果。

[0033] 以下结合附图和具体实施实例,对本发明多层静态切割破板结过滤器及方法进行详细说明。

[0034] 图1示出了本发明多层静态切割破板结过滤器的整体结构示例。参见图1,本发明过滤器包括过滤罐罐体1、位于过滤罐罐体1内的滤料2以及过滤罐罐体1内从上至下依次设置的过滤进液布水系统5、钢片静态切割破板结机构3和反冲洗配水系统4,静止时滤料2在重力作用下位于过滤罐罐体1的底部,其中：

[0035] 钢片静态切割破板结机构3包括固定于过滤罐罐体1中部的多层(两层或两层以上)滤料板结破坏网,每一层滤料板结破坏网包括多个平行排列的切割片,每一切割片上都设置有多个切割爪,切割片竖向设置形成立式切割结构,切割爪水平固定于切割片的两侧,相邻两层的切割片呈角度(优选45°-135°)交错设置,切割爪水平固定于切割片的两侧形成“钉耙”结构或锯齿结构。为了实现本发明静态切割破板结功能,切割片需要具有一定的硬度和刚度,其材质可以为碳钢、不锈钢等;为了增强切割效果,切割片本身的形状可以为两头尖、中间宽的渐变形状,也可以为厚度较小的长条板状,但切割片本身的形状并不限定于此;切割爪同样需要一定硬度和刚度,可以为钢筋或钢片,其长度根据过滤罐罐体1大小以及切割片之间的间距设定,一般长度范围为50mm-400mm。

[0036] 在图1和图2所示的实施例中,钢片静态切割破板结机构3包括上层滤料板结破坏网31和下层滤料板结破坏网32,上层滤料板结破坏网31包括等间距平行设置的三条切割

片，下层滤料板结破坏网32包括与上层滤料板结破坏网31的切割片等间距垂直设置的三条平行切割片，每一切割片的两端分别固定于过滤罐罐体1上，每一切割片竖向设置，其两侧水平方向均匀布置有多个切割爪形成“钉耙”结构(切割爪为短钢筋)或锯齿结构(切割爪为钢片)。该实施例中的切割片为厚度为16mm、宽度为50mm的钢片，钢片的长度与过滤罐罐体1的直径相匹配，切割爪为直径20mm、长度100mm的短钢筋33，上层滤料板结破坏网31的切割片中心与下层滤料板结破坏网32的切割片中心的间距为100mm，切割片每一侧的短钢筋33之间的间距为200mm。切割片和切割爪之间可采用焊接或螺纹固定。

[0037] 参照图1和图3，反冲洗配水系统4包括相互连通的配水干管41、配水支管42、反冲洗进水管43和排水孔44，配水支管42与配水干管41相连通，反冲洗进水管43一端与配水干管41相连通，反冲洗进水管43的管壁上设置有排水孔44，用于彻底放空过滤罐罐体1内的水，防止过滤罐罐体1的底部出现死水区；配水干管41的管体上设置有多个干管开孔411，配水支管42的管体上设置有多个支管开孔421，进入反冲洗进水管43的反冲洗水经配水干管41的干管开孔411和配水支管42的支管开孔421进入过滤罐罐体1的内部，并对滤料2进行反向冲洗。图3所示的实施例中，配水支管42平行布置在配水干管41的两侧，呈“丰”字形；配水干管41的管体上设置的干管开孔411设置在管体的上部，孔口朝上，干管开孔411与配水干管41的垂直法线(或水平中位线)的夹角范围为0°-90°；同样配水支管42的管体上设置的支管开孔421位于管体的下部，孔口朝下且交错布置，支管开孔421与配水支管42的垂直法线(或水平中位线)的夹角范围为0°-90°。该实施例中，干管开孔411和支管开孔421的孔眼流速范围均为3m/s-6m/s，干管开孔411和支管开孔421的孔眼直径范围均为8mm-12mm。

[0038] 过滤进液布水系统5包括过滤进水管52、挡水板51和吊拉筋53，过滤进水管52安装在过滤罐罐体1的上部，用于引入含油污水，过滤进水管52在反冲洗过程中也称为反冲洗排水管，用于排出携带污染物的反冲洗水；挡水板51通过多个吊拉筋53固定于过滤罐罐体1上，且挡水板51位于过滤进水管52的下部，挡水板51防止过滤进水直接冲击滤层，起均匀布水作用；挡水板51具有一定的硬度和刚度，其材质优选为碳钢、不锈钢等，形状不限；吊拉筋用于固定挡水板51，同样需要一定硬度和刚度，其材质优选为碳钢、不锈钢等，形状可以为钢筋、角钢或钢片。参照图1和图4，在该实施例中，挡水板51为圆形，其直径范围400mm-1000mm，根据过滤罐罐体1以及过滤进水管52的尺寸进行选择，挡水板51上开设有多个开孔，孔眼直径范围为8mm-20mm。

[0039] 参照图1，过滤罐罐体1包括中部的筒体、上部的上封头8和下部下封头9，上封头8和下封头9分别盖合于中部筒体的上下两端开口处，形成密封的压力容器，过滤进液布水系统5位于上封头8处，钢片静态切割破板结机构3位于中部筒体位置，反冲洗配水系统4位于下封头9处，上封头8和中部筒体处各设有人孔10，用于日常检修；过滤罐罐体1的内部还设置有多个平行布置的阻力圈6，阻力圈6用于防止壁流。

[0040] 以上部件按照上述关系组装成本发明多层静态切割破板结过滤器，本发明过滤器采用钢片静态切割破板结机构3代替现有的搅拌器等动态运动部件，清洁经济，成本低，无需检修，减少人力成本，且钢片静态切割破板结机构3采用多层立式钢片切割结构以及由短钢筋形成的“钉耙”结构，既减轻了对钢片的冲击力，也有利于滤料板结层的切割破碎；反冲洗水从底部进入，经反冲洗配水系统4均匀布水后，从过滤罐罐体1的顶部排出，过滤罐罐体1内部无积油积气现象，不会出现反洗时憋压和内件损坏的现象。本发明过滤器整体结构简

单易于施工制造，提高了滤料的再生效果。

[0041] 本发明还提供一种含油污水处理方法，该方法采用上述多层静态切割破板结过滤器进行操作，该方法主要包括两个步骤，即过滤过程和反冲洗过程：

[0042] 过滤过程：含油污水在提升泵作用下，经过滤进液布水系统5的过滤进水管52、挡水板51均匀布水后，进入到过滤罐罐体1的内部，经滤料2过滤，在滤料颗粒截留、吸附作用下，去除污水中的杂质，使水体得到净化，过滤后的净化水进入反冲洗配水系统4，并经反冲洗进水管43流出过滤罐。在长期过滤过程中，由于含油污水中杂质影响，易造成滤料表面附着油、杂质及聚合物，使上层滤料形成板结层。

[0043] 反冲洗过程：过滤后的净化水在反冲洗泵作用下经反冲洗进水管43、反冲洗配水系统4的配水干管41和配水支管42的均匀布水后，进入过滤罐罐体1内部，对滤料2进行反向冲洗，滤料2在反冲洗水的推动下膨胀上升，在上升过程中，经过钢片静态切割破板结机构3时，被逐级切割和破碎，滤料颗粒之间互相碰撞、搓洗，在水流剪切力的作用下，滤料颗粒表面的污染物脱离、剥落，最后污染物随反冲洗水通过滤进液布水系统5，经反冲洗排水管52(即过滤进水管)排出过滤罐。停止反冲洗泵后，流化膨胀的滤料在重力作用下，又回落至过滤罐底部。

[0044] 基于上述多层静态切割破板结过滤器的含油污水处理方法，不但能够去除含油污水中的杂质，使水体得到净化，还能够自动去除过滤器中因长期过滤操作而形成的板结层，使用方便，无需检修，提高了滤料的再生效果，延长了过滤器的使用寿命。

[0045] 本领域技术人员应当理解，这些实施例仅用于说明本发明而不限制本发明的范围，对本发明所做的各种等价变型和修改均属于本发明公开内容。

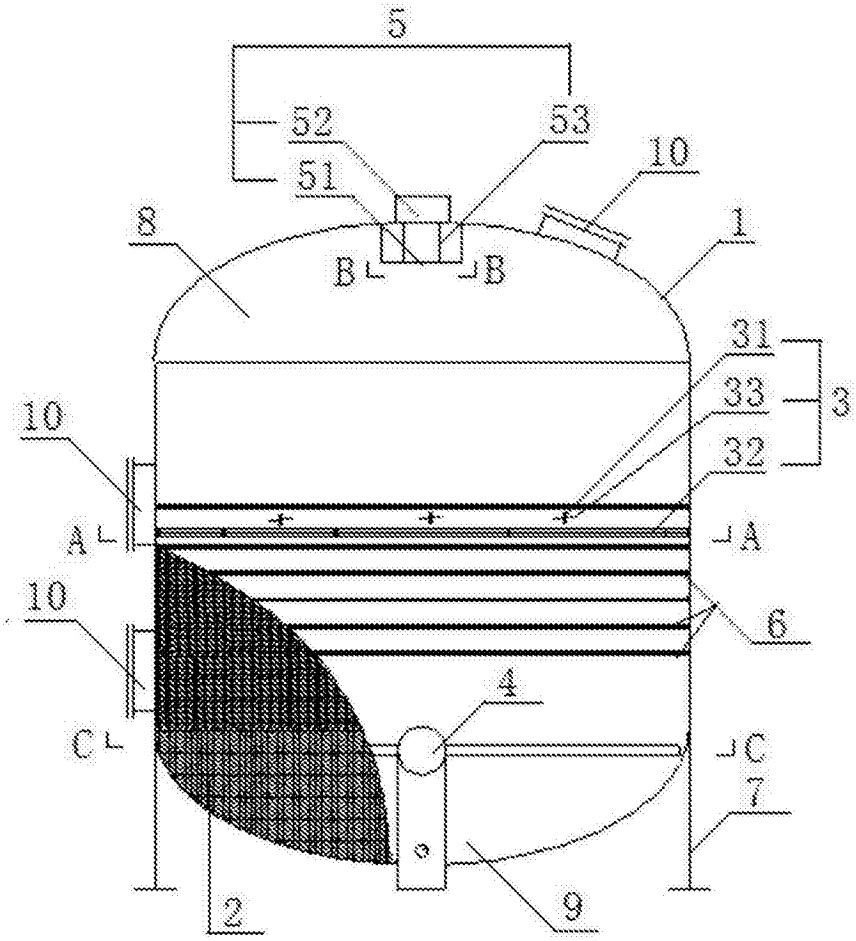


图1

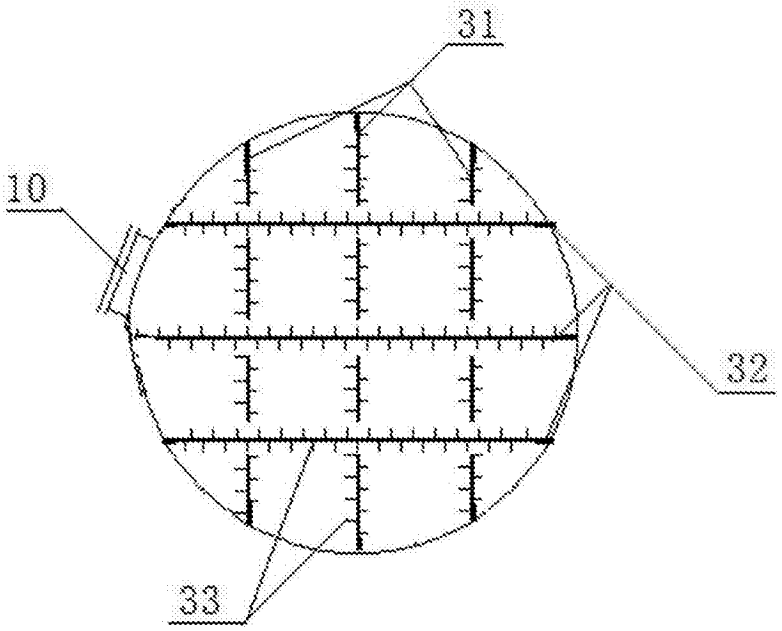


图2

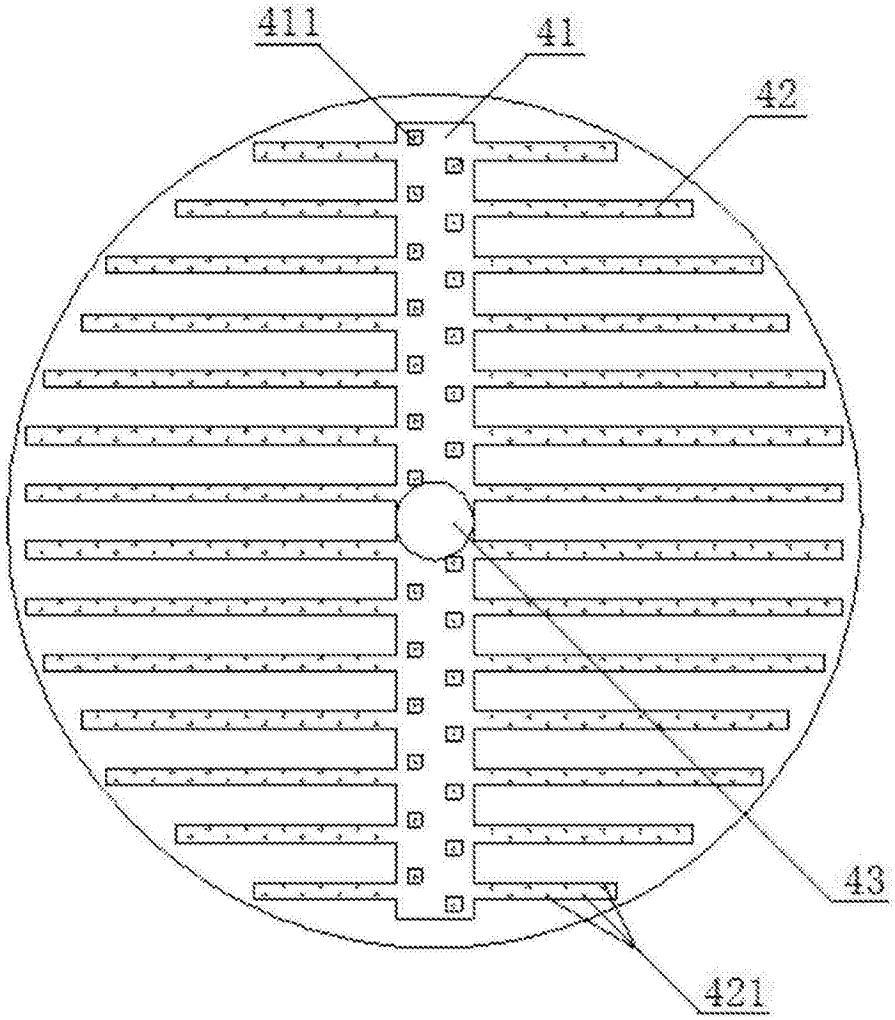


图3

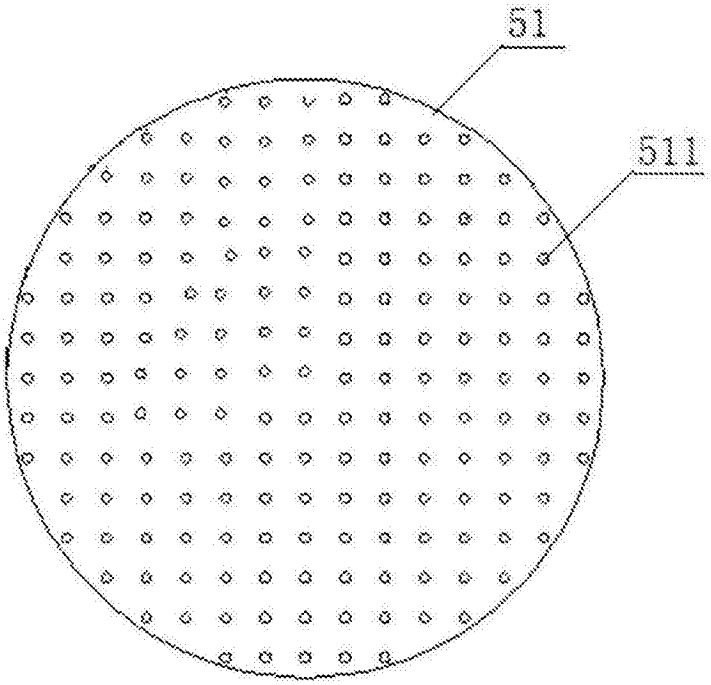


图4