



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 116768311 B

(45) 授权公告日 2023. 10. 20

(21) 申请号 202311040134.1

C02F 1/38 (2023.01)

(22) 申请日 2023.08.18

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 116768311 A

CN 108218098 A, 2018.06.29

CN 115321633 A, 2022.11.11

CN 116282321 A, 2023.06.23

(43) 申请公布日 2023.09.19

CN 101445279 A, 2009.06.03

EP 1779911 A1, 2007.05.02

(73) 专利权人 北京石油化工学院

地址 102600 北京市大兴区清源北路19号

WO 2017164747 A1, 2017.09.28

(72) 发明人 丁国栋 郑佳媛 胡建龙 陈家庆

姬宜朋 蔡小垒

审查员 殷实

(74) 专利代理机构 北京细软智谷知识产权代理

有限责任公司 11471

专利代理师 张肖

(51) Int. Cl.

C02F 1/24 (2023.01)

C02F 1/40 (2023.01)

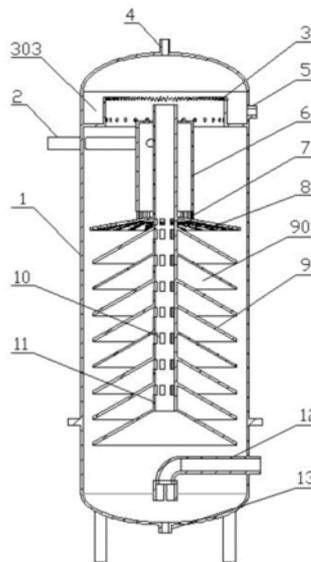
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

一种同心斜板强化型立式气旋浮设备

(57) 摘要

本发明提供了一种同心斜板强化型立式气旋浮设备,涉及含油污水处理技术领域,主要用于油田采出水、炼化污水、油轮压舱水等含油污水的高效处理。该设备包括罐体、收油结构、旋流内筒、破旋结构、均流结构、斜板沉降组件以及中心筒,罐体的顶部设置有排气口、底部设置有排渣口,罐体的侧面设置有溢油口、出水管和进水管,中心筒从下到上依次穿过斜板沉降组件、均流结构、破旋结构以及旋流内筒并引向收油结构;中心筒上设置有与沉降组件相配合的收油口。本发明提供的一种同心斜板强化型立式气旋浮设备,通过旋流内筒以及斜板沉降组件协同作用可完成单筒双级的强化分离过程,具有设备结构紧凑、水力停留时间短、油水分离效果好等特点。



1. 一种同心斜板强化型立式气旋浮设备,其特征在于,包括罐体(1)、收油结构(3)、旋流内筒(6)、破旋结构(7)、均流结构(8)、斜板沉降组件(9)以及中心筒(11),其中,

所述罐体(1)的顶部设置有排气口(4)、底部设置有排渣口(13),所述罐体(1)的侧面设置有溢油口(5)、出水管(12)和进水管(2),所述溢油口(5)靠近所述罐体(1)顶部并与所述收油结构(3)相连通,所述出水管(12)靠近所述罐体(1)底部并位于所述中心筒(11)下方,所述进水管(2)与所述旋流内筒(6)相切连接;

所述中心筒(11)竖直设置,所述中心筒(11)从下到上依次穿过所述斜板沉降组件(9)、所述均流结构(8)、所述破旋结构(7)以及所述旋流内筒(6)并引向所述收油结构(3);

所述中心筒(11)上设置有与所述斜板沉降组件(9)相配合的收油口(10),通过所述斜板沉降组件(9)分离出的油相能通过所述收油口(10)进入所述中心筒(11)内,以便于油相在所述中心筒(11)内向上浮升至所述收油结构(3);

所述破旋结构(7)包括破旋板(701),所述破旋板(701)沿所述中心筒(11)的周向方向间隔分布,所述破旋板(701)连接所述旋流内筒(6)的底部和所述均流结构(8);相邻的两个所述破旋板(701)之间形成流液间隙,所述流液间隙的方向与所述旋流内筒(6)内来液的旋流方向相反;

所述破旋板(701)的横截面形状为菱形状,所述破旋板(701)横截面中长对角线长度与所述旋流内筒(6)内径之比为0.04~0.08,所述破旋板(701)横截面中短对角线长度与所述旋流内筒(6)内径之比为0.05~0.09,所述破旋板(701)的锐角角度为 $30^{\circ}$ ~ $40^{\circ}$ 。

2. 根据权利要求1所述的同心斜板强化型立式气旋浮设备,其特征在于,所述均流结构(8)呈圆台状筒形结构,所述均流结构(8)上设置有均流孔(801),所述均流孔(801)沿所述均流结构(8)的周向方向分布且沿所述均流结构(8)的径向方向分布多圈。

3. 根据权利要求2所述的同心斜板强化型立式气旋浮设备,其特征在于,所述均流结构(8)与所述旋流内筒(6)同轴固定连接,所述均流孔(801)的孔径为15mm~30mm;所述均流结构(8)母线的倾斜角 $70^{\circ}$ ~ $90^{\circ}$ 。

4. 根据权利要求1所述的同心斜板强化型立式气旋浮设备,其特征在于,所述中心筒(11)位于所述罐体(1)的竖直中心轴线上,所述中心筒(11)与所述旋流内筒(6)和所述斜板沉降组件(9)同轴设置,所述中心筒(11)直径与所述旋流内筒(6)之比为0.3~0.5。

5. 根据权利要求1所述的同心斜板强化型立式气旋浮设备,其特征在于,所述斜板沉降组件(9)包括多个锥台式斜板(901),所述锥台式斜板(901)沿所述中心筒(11)的高度方向上依次间隔设置,所述锥台式斜板(901)为筒状结构且外轮廓成圆台状。

6. 根据权利要求5所述的同心斜板强化型立式气旋浮设备,其特征在于,所述斜板沉降组件(9)位于所述均流结构(8)的下方,所述斜板沉降组件(9)总高度与所述罐体(1)的高度之比为0.4~0.5,单个所述锥台式斜板(901)的高度与所述斜板沉降组件(9)的总高度之比为0.15~0.2,相邻两个所述锥台式斜板(901)的间距为30mm~60mm,所述锥台式斜板(901)母线倾斜角为 $45^{\circ}$ ~ $65^{\circ}$ 。

7. 根据权利要求1所述的同心斜板强化型立式气旋浮设备,其特征在于,所述收油结构(3)包括底板部(301)和侧板部(302),所述底板部(301)呈环状且其外周向侧边与所述罐体(1)的内侧面相连接,所述底板部(301)的内侧边与所述侧板部(302)相连接,所述底板部(301)、所述侧板部(302)以及所述罐体(1)内侧面之间形成环形收油槽(303),所述侧板部

(302)的直径大于所述旋流内筒(6)的直径。

8.根据权利要求7所述的同心斜板强化型立式气旋浮设备,其特征在于,所述侧板部(302)上设置有出水孔(304),所述出水孔(304)沿所述侧板部(302)的周向方向设置,所述出水孔(304)靠近所述侧板部(302)的底部;所述侧板部(302)的顶部边沿设置有锯齿(305)。

## 一种同心斜板强化型立式气旋浮设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及油污水处理技术领域,尤其是涉及一种同心斜板强化型立式气旋浮设备。

### 背景技术

[0002] 1970年,气浮分离技术开始被Shell石油公司率先应用于处理含油污水,主要去除污水中的油分和部分溶解性污染组分。如今,气浮分离技术已经在全球范围内的含油污水处理领域得到了广泛应用。气浮池主体结构的发展趋势是从卧式开敞变为立式密闭、同时与其他油水分离单元技术一体化协同乃至耦合,以减少占地面积和VOCs无组织排放。在上述背景并遵循“单元技术高效化与单元技术复合化”的研究理念下,国内外围绕含油污水处理的诸多组合技术研究,其中最为引人瞩目的是气浮旋流一体化处理技术(Compact Flotation Unit;CFU; 又被称为紧凑型气浮技术、气旋浮技术等)。目前气旋浮技术具有高处理能力、高分离效率、低运行成本等优点,在海上油田采出水处理中应用广泛,但对于高乳化度、高密度、成分复杂的含油污水处理能力有待提升。

[0003] 美国专利US20110290738A介绍了一种单罐双级的气旋浮罐,富含微气泡的污水经过进水口进入立式外筒内,在一级分离腔室内完成一级分离,之后经过隔板进入二级分离区,二级分离区与一级分离区完全相同,并且在此基础上同样可以进行三级、四级分离等过程。单罐多级的立式外筒结构形式在提高除油效率的同时显著提高了气旋浮装置的结构紧凑性,大幅度降低大处理量气旋浮装置的占地面积,但该气旋浮罐内部结构较为复杂,水力损失较大并且各部件安装维护困难。

[0004] 美国专利US007157007B2介绍了一种立式诱导气浮罐,在其运行过程中,含油污水向下流到整流筒底部经各周向布液口排到处理罐内,在立式外筒的中部设有聚结层,聚结层不仅会使小油滴聚结变大,而且也会进一步起到均匀布液的作用。通过聚结层后,携带有微气泡的含油污水进入到气浮腔进行气浮作用。但该气浮罐内部结构较为复杂,并且在实际工况下聚结层极易堵塞,影响生产过程的连续进行。

[0005] 欧洲专利W02017/164747A1介绍了一种罐内多级切向入口式的多级旋流技术,工作时,气体及含油污水经混合器充分混合通过入口管道进入气旋浮罐,布水管沿内锥壁切向均匀分布使得流经的液体形成顺时针向上的旋流运动。水在顶部沿边缘被筛选出,进入外腔后流到底部。在CFU顶部的内外腔之间安装了Stauper专利导流叶片,使水流方向由旋流转变为径向流动,在旋流作用下,气泡和液滴充分接触聚集成大的液滴和气泡,向上往中心移动,油气从顶部排出。固体杂质在旋流作用下沉积在内腔下部四周,并从下方定期排出。但该装置立式外筒高径比较小,结构紧凑性有待进一步提高。

[0006] 天津瑞吉德科技有限公司在专利CN201932927U中介绍了一种旋流式微气泡浮选设备,工作过程中,油水混合物经过切向入口进入装置内,形成旋流场,气相从设备底部的微孔管进入设备内,通过微孔发泡的形式产生微气泡。微气泡与油相形成的粘附体上浮至设备顶部,经排油口排出,清水由底部排水口排出。该装置由于没有专门的排沙口,应用于

含沙量较多的场合时容易造成油泥在底部堆积,使得外排水含油量较高。

[0007] 珠海巨涛海洋石油服务有限公司在专利CN202224253U中介绍了一种旋流器及气浮选装置,在其运行过程中,含油污水通过装置中下部的切向入口进入装置内部并随之产生旋流,在旋流离心力的作用下,质量较重的水相被甩向罐壁而进入集水室,而质量较轻的气泡与油滴则在离心力的作用下向立式外筒中心移动。被气泡携带至顶部液面的浮油以及逸出的气体经装置顶部的油气出口排出,未被气泡携带至液面而紧靠旋流离心力聚集的油滴则通过装置底部的油污出口排出。

## 发明内容

[0008] 本发明的目的在于提供一种同心斜板强化型立式气旋浮设备,以解决现有技术中采用的气旋浮设备存在占地面积大、操作复杂、运行维护成本高以及油水分离效率低的技术问题。本发明提供的诸多技术方案中的优选技术方案所能产生的诸多技术效果详见下文阐述。

[0009] 为实现上述目的,本发明提供了以下技术方案:

[0010] 本发明提供了一种同心斜板强化型立式气旋浮设备,包括罐体、收油结构、旋流内筒、破旋结构、均流结构、斜板沉降组件以及中心筒,其中,所述罐体的顶部设置有排气口、底部设置有排渣口,所述罐体的侧面设置有溢油口、出水管和进水管,所述溢油口靠近所述罐体顶部并与所述收油结构相连通,所述出水管靠近所述罐体底部并位于所述中心筒下方,所述进水管与所述旋流内筒相切连接;所述中心筒竖直设置,所述中心筒从下到上依次穿过所述斜板沉降组件、所述均流结构、所述破旋结构以及所述旋流内筒并引向所述收油结构;所述中心筒上设置有与所述斜板沉降组件相配合的收油口,通过所述斜板沉降组件分离出的油相能通过所述收油口进入所述中心筒内,以便于油相在所述中心筒内向上浮升至所述收油结构。

[0011] 进一步地,所述破旋结构包括破旋板,所述破旋板沿所述中心筒的周向方向间隔分布,所述破旋板连接所述旋流内筒的底部和所述均流结构;相邻的两个所述破旋板之间形成流液间隙,所述流液间隙的方向与所述旋流内筒内来液的旋流方向相反。

[0012] 进一步地,所述破旋板的横截面形状为菱形状,所述破旋板横截面中长对角线长度与所述旋流内筒内径之比为0.04~0.08,所述破旋板横截面中短对角线长度与所述旋流内筒内径之比为0.05~0.09,所述破旋板的锐角角度为30°~40°。

[0013] 进一步地,所述均流结构呈圆台状筒形结构,所述均流结构上设置有均流孔,所述均流孔沿所述均流结构的周向方向分布且沿所述均流结构的径向方向分布多圈。

[0014] 进一步地,所述均流结构与所述旋流内筒同轴固定连接,所述均流孔的孔径为15mm~30mm;所述均流结构母线的倾斜角70°~90°。

[0015] 进一步地,所述中心筒位于所述罐体的竖直中心轴线上,所述中心筒与所述旋流内筒和所述斜板沉降组件同轴设置,所述中心筒直径与所述旋流内筒之比为0.3~0.5。

[0016] 进一步地,所述斜板沉降组件包括多个锥台式斜板,所述锥台式斜板沿所述中心筒的高度方向上依次间隔设置,所述锥台式斜板的外轮廓成圆台状。

[0017] 进一步地,所述斜板沉降组件位于所述均流结构的下方,所述斜板沉降组件总高度与所述罐体的高度之比为0.4~0.5,单个所述锥台式斜板的高度与所述斜板沉降组件的

总高度之比为0.15~0.2,相邻两个所述锥台式斜板的间距为30mm~60mm,所述锥台式斜板母线倾斜角为45°~65°。

[0018] 进一步地,所述收油结构包括底板部和侧板部,所述底板部呈环状且其外周向侧边与所述罐体的内侧面相连接,所述底板部的内侧边与所述侧板部相连接,所述底板部、所述侧板部以及所述罐体内侧面之间形成环形收油槽,所述侧板部的直径大于所述旋流内筒的直径。

[0019] 进一步地,所述侧板部上设置有出水孔,所述出水孔沿所述侧板部的周向方向设置,所述出水孔靠近所述侧板部的底部;所述侧板部的顶部边沿设置有锯齿。

[0020] 本发明优选技术方案至少产生如下技术效果之一:

[0021] 本发明提供一种同心斜板强化型立式气旋浮设备基于单元技术复合化理念,具体表现为耦合内筒内旋和斜板沉降技术,一方面通过弱旋流有效增加微细气泡与分散相油滴之间的碰撞粘附机率,另一方面斜板沉降区强化油滴聚结后的重力分离过程,进一步促进油滴与气泡之间的碰撞粘附,另外,通过设置破旋结构和均流结构,为油水分离过程提供层流环境,进一步强化了油水分离过程。本发明提供的立式气旋浮设备,结构紧凑,通过旋流内筒以及斜板沉降组件进行协同作用可完成单筒双级的强化分离过程,具有水力停留时间短、油水分离效果好等特点;

[0022] 直筒型旋流内筒通过弱旋流场有效增加微细气泡与分散相油滴之间的碰撞粘附几率,不但能够分离会破坏浮选的大气泡,保留有助于浮选过程的小气泡,另外由于来液中各相密度不同,旋流区可对来液进行初步预分离;

[0023] 与来液旋流方向相反安装的立式菱形破旋板,将形成的旋流保留在旋流内筒中,同时为斜板处理油水分离的无旋环境提供助力;

[0024] 均流结构可实现均流的效果;

[0025] 多层锥台式同心斜板沉降组件的设计,构成的斜板沉降区强化油滴聚结后的重力分离过程,同时有效增加了油滴在斜板上的运移作用时间,进一步促进油滴与气泡之间的碰撞粘附。

## 附图说明

[0026] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0027] 图1是本发明提供的立式气旋浮设备的结构示意图;

[0028] 图2是本发明提供的立式气旋浮设备的纵向剖视示意图;

[0029] 图3是本发明提供的立式气旋浮设备的横向剖视示意图;

[0030] 图4是本发明提供的破旋结构的俯视示意图;

[0031] 图5是本发明提供的均流结构的俯视示意图;

[0032] 图6是本发明提供的立式气旋浮设备的横向剖视示意图。

[0033] 图中1-罐体;2-进水管;3-收油结构;301-底板部;302-侧板部;303-侧板部;304-出水孔;305-锯齿;4-排气口;5-溢油口;6-旋流内筒;7-破旋结构;701-破旋板;8-均流结

构;9-斜板沉降组件;901-锥台式斜板;10-收油口;11-中心筒;12-出水管;13-排渣口。

### 具体实施方式

[0034] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将对本发明的技术方案进行详细的描述。显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所得到的所有其它实施方式,都属于本发明所保护的范围。

[0035] 本发明提供了一种同心斜板强化型立式气旋浮设备,包括罐体1、收油结构3、旋流内筒6、破旋结构7、均流结构8、斜板沉降组件9以及中心筒11,其中,罐体1的顶部设置有排气口4、底部设置有排渣口13,罐体1的侧面设置有溢油口5、出水管12和进水管2,溢油口5靠近罐体1顶部并与收油结构3相连通,出水管12靠近罐体1底部并位于中心筒11下方,出水管2与旋流内筒6相切连接;中心筒11竖直设置,中心筒11从下到上依次穿过斜板沉降组件9、均流结构8、破旋结构7以及旋流内筒6并引向收油结构3;中心筒11上设置有与斜板沉降组件9相配合的收油口10,通过斜板沉降组件9分离出的油相能通过收油口10进入中心筒11内,以便于油相在中心筒11内向上浮升至收油结构3。

[0036] 混有微细气泡的含油污水从设备上部的切向进水管2进入旋流内筒6,含油污水在旋流内筒6产生弱旋流场,通过弱旋流有效增加微细气泡与分散相油滴之间的碰撞粘附几率,旋流内筒2上端与中心筒13之间存在一个环形缝隙,气体及少量油相通过这个开口向上移动,进入收油结构4。

[0037] 在旋流内筒6下方设置由破旋结构7构成的破旋区,旋流内筒6内的流体经过破旋结构7流向下方的均流结构8,破旋结构7和均流结构8为下方斜板沉降组件9提供相对稳定流场,利于斜板沉降组件9沉降区的油水分离过程。大部分油水混合物通过均流结构8流向斜板沉降组件9,斜板沉降组件9所在的位置在罐体1内形成斜板沉降区,斜板沉降组件9强化油滴聚结后的重力分离。在斜板沉降区的中心筒11设置收油口10,沉降分离后的油相与微细气泡再次碰撞粘附后经收油口10浮升至收油结构3。收油结构3内的油相可通过溢油口5排出,气相则汇集到罐体1的顶部通过排气口4排出,最后经过净化处理后的污水通过下部排水管12排出,固体悬浮物等杂质则通过底部排渣口13排出。

[0038] 本发明提供的立式气旋浮设备基于单元技术复合化理念,具体表现为耦合内筒内旋和斜板沉降技术,一方面通过弱旋流有效增加微细气泡与分散相油滴之间的碰撞粘附几率,另一方面沉降区强化油滴聚结后的重力分离过程,进一步促进油滴与气泡之间的碰撞粘附,另外,通过设置破旋结构和均流结构,为油水分离过程提供层流环境,进一步强化了油水分离过程。本发明提供的立式气旋浮设备,结构紧凑,通过旋流内筒以及斜板沉降组件协同作用可完成单筒双级的强化分离过程,具有水力停留时间短、油水分离效果好等特点。

[0039] 另外,图2中并没有示意出连接固定结构,即未示意出用以将罐体1内的各部件固定在罐体1内的结构。

[0040] 关于破旋结构7,参见图3和图4,破旋结构7包括破旋板701,破旋板701沿中心筒11的周向方向间隔分布,破旋板701连接旋流内筒6的底部和均流结构8;相邻的两个破旋板701之间形成流液间隙,流液间隙的方向与旋流内筒6内来液的旋流方向相反。破旋结构7用于将旋流保留在旋流内筒6中,为斜板沉降区油水分离过程提供层流环境。

[0041] 参见图4,破旋板701的横截面形状为菱形状,图4中,示意出了相邻的两个破旋板701之间形成周向出口为逆时针方向,则旋流内筒6内液体的旋流方向为顺时针方向。

[0042] 破旋板701可以设置如下:破旋板701横截面中长对角线长度与旋流内筒6内径之比为0.04~0.08,破旋板701横截面中短对角线长度与旋流内筒6内径之比为0.05~0.09,破旋板701的锐角角度为 $30^{\circ}$ ~ $40^{\circ}$ ,优选为 $30^{\circ}$ 。

[0043] 关于均流结构8,参见图2、图3和图5,均流结构8呈圆台状筒形结构,均流结构8与旋流内筒6同轴固定连接,均流结构8上设置有均流孔801,均流孔801沿均流结构8的周向方向分布且沿均流结构8的径向方向分布多圈。均流结构8可实现均流的效果。

[0044] 关于均流孔801的尺寸,均流孔801的孔径可设置为15mm~30mm。均流结构8母线的倾斜角 $70^{\circ}$ ~ $90^{\circ}$ ,优选 $80^{\circ}$ 。

[0045] 关于中心筒11,中心筒11位于罐体1的竖直中心轴线上,中心筒11与旋流内筒6和斜板沉降组件9同轴设置。参见图2,示意出了旋流内筒6。旋流内筒6成圆柱筒状结构,旋流内筒6的直径大于中心筒11。旋流内筒6的顶部还设置有圆环板,圆环板的外周向边缘与旋流内筒6的顶部边缘相连接,圆形板的内侧孔的直径大于中心筒11,中心筒11穿出圆形板并引向收油结构3。圆形板的内侧孔与中心筒11之间具有5mm~10mm。

[0046] 关于中心筒11的尺寸情况,优选如下:中心筒11直径与旋流内筒6之比为0.3~0.5。

[0047] 关于斜板沉降组件9,具体结构如下:斜板沉降组件9包括多个锥台式斜板901,锥台式斜板901沿中心筒11的高度方向上依次间隔设置,锥台式斜板901的外轮廓成圆台状。参见图2,示意出了锥台式斜板901在中心筒11上的分布情况。

[0048] 斜板沉降组件9位于均流结构8的下方,斜板沉降组件9总高度与罐体1的高度之比为0.4~0.5,锥台式斜板901的高度与斜板沉降组件9的高度之比为0.15~0.2,相邻两个锥台式斜板901的间距为30mm~60mm,锥台式斜板901母线倾斜角为 $45^{\circ}$ ~ $65^{\circ}$ 。

[0049] 收油口10设置在中心筒11上且位于相应的两个锥台式斜板901之间,沿中心筒11的周向方向上间隔分布多个收油口10。比如:绕中心筒11一周设有6个收油口10,收油口10的长度与锥台式斜板901的间距之比为0.25-0.75。

[0050] 关于收油结构3,参见图2和图6,收油结构3包括底板部301和侧板部302,底板部301呈环状且其外周向侧边与罐体1的内侧面相连接,底板部301的内侧边与侧板部302相连接,底板部301、侧板部302以及罐体1内侧面之间形成环形收油槽303,侧板部302的直径大于旋流内筒6的直径。参见图2,示意出了中心筒11与收油结构3的位置关系。

[0051] 侧板部302上设置有出水孔304,出水孔304沿侧板部302的周向方向设置,出水孔304靠近侧板部302的底部,环形收油槽303中极少量的水相通过出水孔304排出;侧板部302的顶部边沿设置有锯齿305。

[0052] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有说明,"多个"的含义是两个或两个以上;术语"上"、"下"、"左"、"右"、"内"、"外"、"前端"、"后端"、"头部"、"尾部"等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语"第一"、"第二"、"第三"等仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0053] 在本发明的描述中,还需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连。对于本领域的普通技术人员而言,可视具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0054] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”或“一个示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本申请的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0055] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

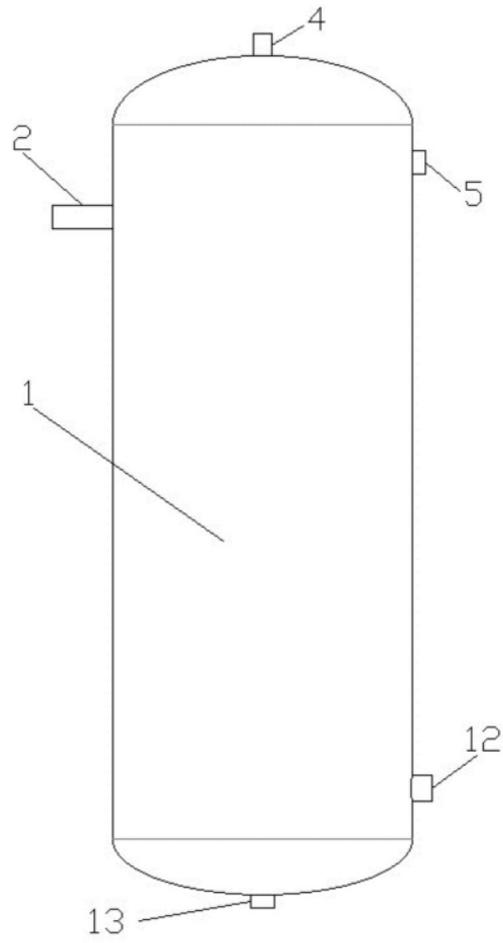


图1

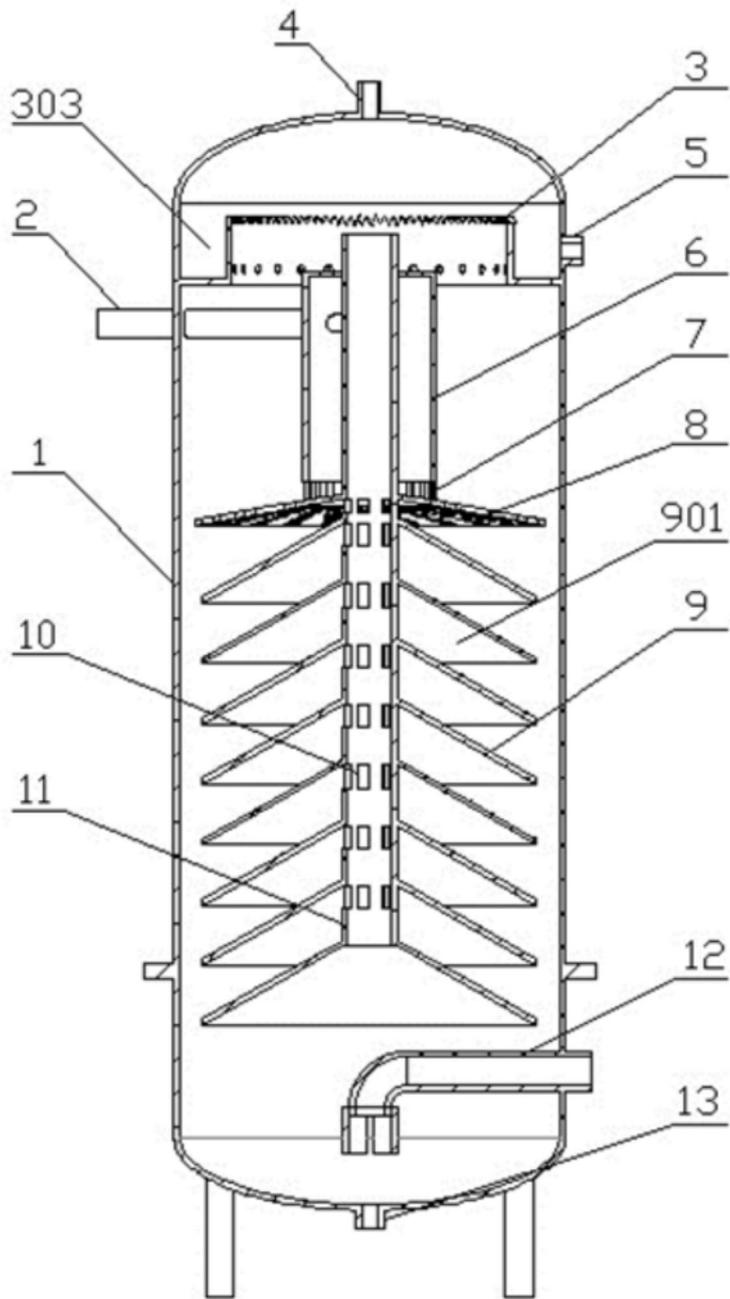


图2

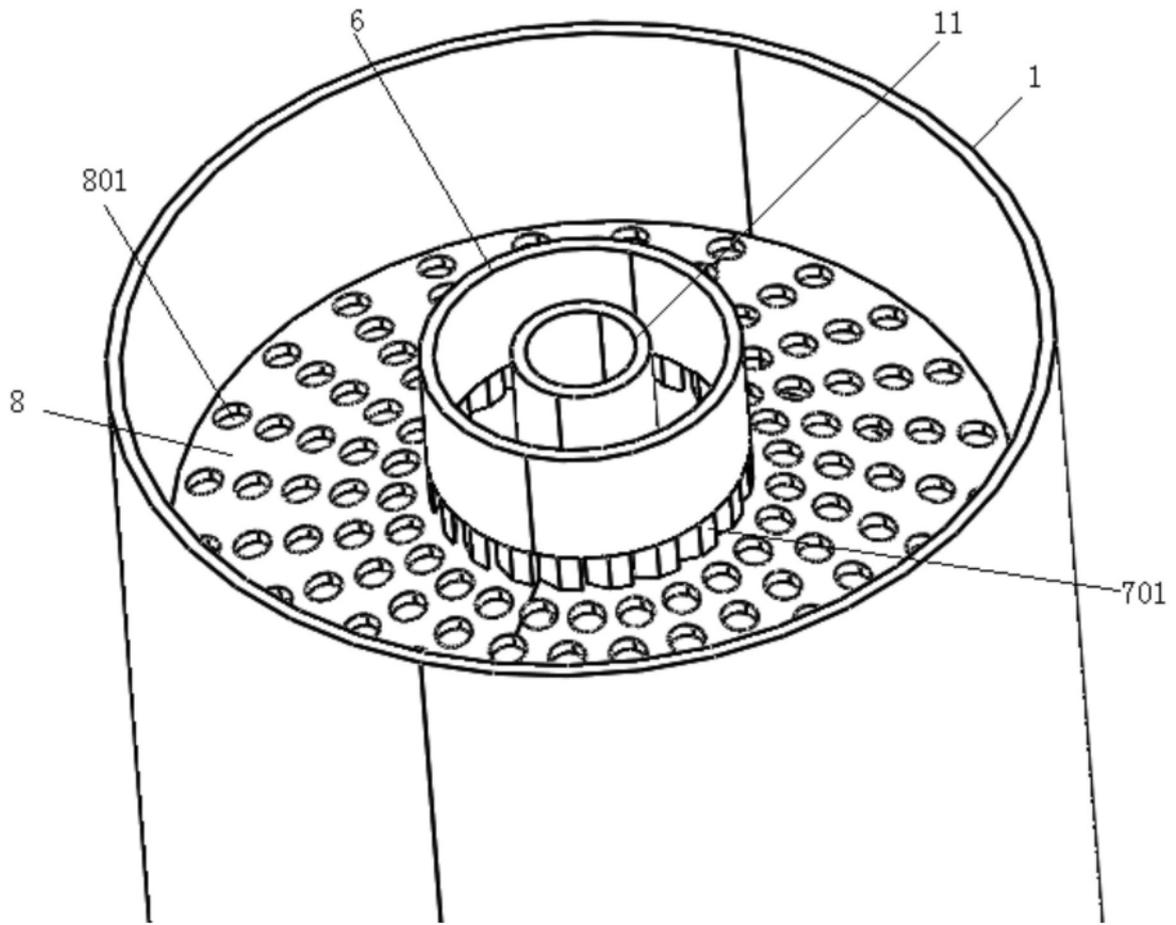


图3

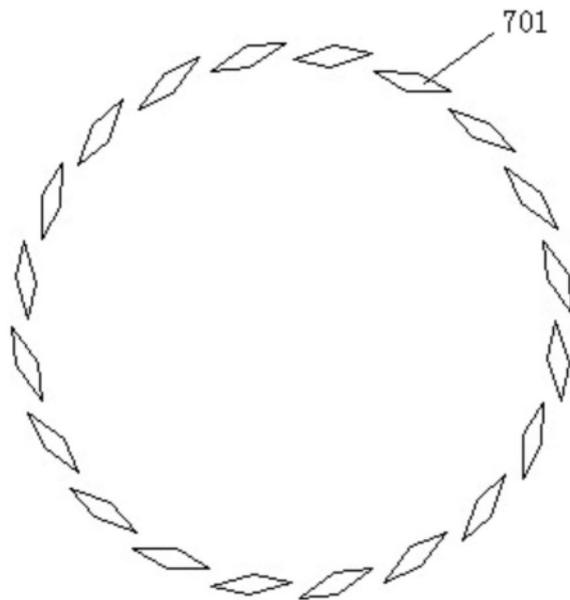


图4

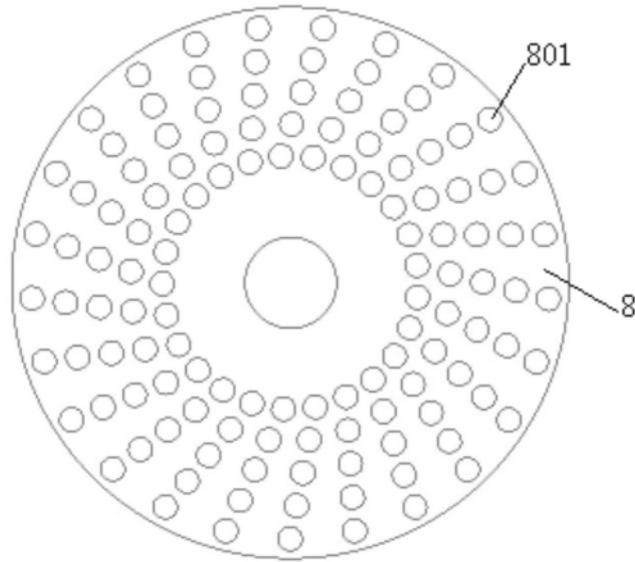


图5

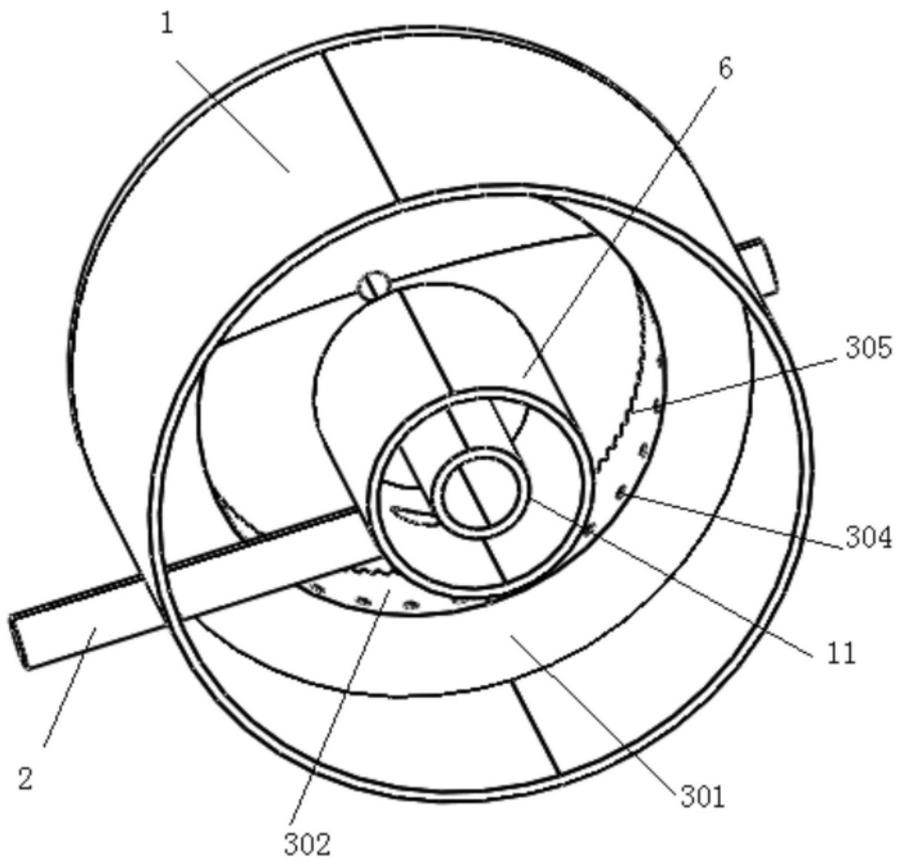


图6