



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110726073 A

(43)申请公布日 2020.01.24

(21)申请号 201810786014.9

B01D 49/00(2006.01)

(22)申请日 2018.07.17

(71)申请人 中国石化工程建设有限公司

地址 100101 北京市朝阳区安慧北里安园
21号楼

申请人 中石化炼化工程(集团)股份有限公
司

(72)发明人 王亚彪 田野 张成 袁毅夫

(74)专利代理机构 北京思创大成知识产权代理
有限公司 11614

代理人 高爽

(51)Int.Cl.

F17D 1/20(2006.01)

F17D 3/14(2006.01)

B01D 19/00(2006.01)

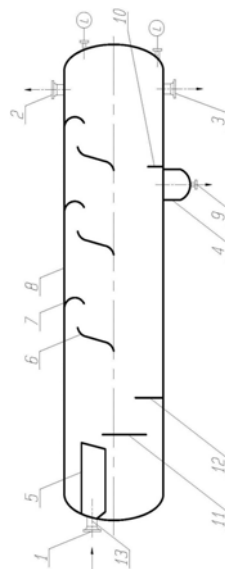
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

一种段塞流捕集器

(57)摘要

本发明属于油气混输管道处理设备领域,涉及一种段塞流捕集器。包括:罐体;段塞液入口,所述段塞液入口设置于罐体一侧;气相出口,所述气相出口设置于罐体顶部;油相出口,所述油相出口设置于罐体底部;旋流板,所述旋流板设置于所述罐体内,所述旋流板的流体入口与段塞液入口连通;液体稳折流组件,所述液体稳折流组件设置于所述旋流板下游且位于罐体中下部;至少一组导气聚液组件,所述至少一组导气聚液组件沿罐体轴向依次设置于罐体上部。采用本发明的段塞流捕集器,可以捕集和消除段塞流,使流态趋于平稳,有利于后续工艺生产过程的安全稳定运行,同时可以快速高效地完成气液相分离。



1. 一种段塞流捕集器,其特征在于,该段塞流捕集器包括:
罐体;
段塞液入口,所述段塞液入口设置于罐体一侧;
气相出口,所述气相出口设置于罐体顶部;
油相出口,所述油相出口设置于罐体底部;
旋流板,所述旋流板设置于所述罐体内,所述旋流板的流体入口与段塞液入口连通;
液体稳折流组件,所述液体稳折流组件设置于所述旋流板下游且位于罐体中下部;
至少一组导气聚液组件,所述至少一组导气聚液组件沿罐体轴向依次设置于罐体上部。
2. 根据权利要求1所述的段塞流捕集器,其特征在于,所述旋流板为渐缩螺旋面结构,螺旋面之间形成流体通道,所述旋流板整体呈倒置圆台形,横截面呈螺旋线形;所述旋流板的至少部分外周与罐体内壁相连接,段塞液入口与旋流板内壁相切;所述旋流板流体通道的宽度大于段塞液入口直径,优选地,所述旋流板流体通道的宽度为段塞液入口直径的1.2-2倍;优选地,所述倒置圆台形的圆台锥角不小于30度。
3. 根据权利要求1所述的段塞流捕集器,其特征在于,旋流板上沿距离段塞液入口中心线的垂直距离等于段塞液入口直径的0.8-1.2倍,旋流板底沿距离段塞液入口中心线的垂直距离为段塞液入口直径的1.2-1.8倍。
4. 根据权利要求1所述的段塞流捕集器,其特征在于,所述液体稳折流组件包括沿流体流动方向依次设置的液体稳流板和液体折流板,所述液体稳流板的上沿在竖直方向上高于旋流板的底沿,所述液体稳流板的底沿与罐体内形成液体通道,所述液体折流板的上沿在竖直方向上位于液体稳流板的上沿和底沿之间,所述液体折流板的底部与罐体底部连接。
5. 根据权利要求1所述的段塞流捕集器,其特征在于,所述导气聚液组件包括沿流体流动方向依次设置的气体导流板和液滴聚结板。
6. 根据权利要求5所述的段塞流捕集器,其特征在于,
所述气体导流板由一块倾斜板和两块弧形板组成,两块弧形板分别在首尾与倾斜板以相切的方式连接在一起,使得气体导流板的纵向截面呈倾斜S形,朝向气相出口方向倾斜,所述气体导流板的侧部周边与罐体相连接;
所述液滴聚结板为弧形板,其上部周边与罐体顶部相连接;优选地,所述弧形板的弧度不大于 π ,且朝向段塞液入口方向弯曲,弧形的弦线与竖直方向呈夹角。
7. 根据权利要求5所述的段塞流捕集器,其特征在于,所述气体导流板的弧形板的弧度不大于 0.5π 。
8. 根据权利要求5所述的段塞流捕集器,其特征在于,所述液滴聚结板底沿在竖直方向上不高于气相空间高度的1/2处。
9. 根据权利要求5所述的段塞流捕集器,其特征在于,所述液滴聚结板的底沿宽度等于或大于气体导流板的上沿宽度,所述气体导流板的上沿在竖直方向上平齐于或高于液滴聚结板的底沿。
10. 根据权利要求1所述的段塞流捕集器,其特征在于,所述段塞流捕集器的罐体底部、靠近油相出口一侧设置有分水包,分水包上设置有水相出口;在分水包和油相出口之间,靠近分水包一侧,设置有隔油挡板。

一种段塞流捕集器

技术领域

[0001] 本发明属于油气混输管道处理设备领域,更具体地,涉及一种段塞流捕集器。

背景技术

[0002] 随着海洋、陆地油气田以及大型凝析气田的开发,多相流混输技术得到不断的发展。在多相流混输过程中,长距离输送和管线转弯剪切,通常会产生段塞流;在油气田的开发过程中,由于油井操作和维护的原因,也会导致段塞流的产生。严重的段塞流会对管道末端的油气分离设备及后续工艺设施造成水力冲击、液位波动和阻塞等一系列问题,使下游的工艺设施很难正常操作。

[0003] 中国专利2017110543940.9公开了一种指状段塞流耗散分离装置,该装置通过设置分流管和指状支管,不断降低流体的速度和动量,同时耗散段塞的能量,最终将分离后的气液两相分别通过集气、集液汇管送至下游设施。该装置的占地较大,且缺乏有效处理段塞流的结构组件。

[0004] 中国专利201620777487.9公开了一种旋流段塞流捕集器,该设备设计切向进料,在立式结构内安装旋流筒,在上部空间安装具有径向通道的TP组件。该设备的旋流筒和TP组件结构复杂,设备内部气液分离空间有限,处理能力和最终的气液分离效果受到限制。

[0005] 中国专利申请200810232329.5公开了一种段塞流捕集系统,其主要包括旋流装置,气体整流装置,立式捕雾分离装置等关键组件。该系统对各组件的设计水平要求较高,任何一个组件的效率下降都会影响到整个系统的性能,同时该系统内构件较多,设计偏复杂。中国专利申请200510096834.8公开了一种油气混输段塞流捕集器,与中国专利申请200810232329.5相比其缺少气体整流装置,气量较大时易产生涡流,影响气液分离效果;其公开的集砂斗、冲砂管、排砂管等设施,结构复杂,在实践中也较少用到。

[0006] 因此,目前尚未有一种可有效解决段塞流捕集问题,并且结构简单、实用的段塞流捕集器。

发明内容

[0007] 本发明的目的是为了克服现有技术中的上述缺点,提供一种段塞流捕集器。该捕集器结构简单,气液分离空间充分,能够有效促进气液分离和段塞流捕集,解决了混输管线段塞流对下游设施的影响,保证了生产运行的平稳和安全。

[0008] 为了实现上述目的,本发明提供一种段塞流捕集器,该段塞流捕集器包括:

[0009] 罐体;

[0010] 段塞液入口,所述段塞液入口设置于罐体一侧;可设置于罐体一侧封头上部;

[0011] 气相出口,所述气相出口设置于罐体顶部;可设置于远离段塞液入口的罐体顶部;

[0012] 油相出口,所述油相出口设置于罐体底部;可设置于远离段塞液入口的罐体底部;

[0013] 旋流板,所述旋流板设置于所述罐体内,所述旋流板的流体入口与段塞液入口连通;

[0014] 液体稳折流组件,所述液体稳折流组件设置于所述旋流板下游且位于罐体中下部;

[0015] 至少一组导气聚液组件,所述至少一组导气聚液组件沿罐体轴向依次设置于罐体上部。所述导气聚液组件的组数可根据捕集器罐体长度和具体过程需要确定。

[0016] 本发明中,所述段塞流捕集器为卧式结构。

[0017] 本发明中,所述“下游”是针对物料流动方向而言的部件的相对设置关系,该术语的含义为本领域技术人员了解。

[0018] 本发明中,旋流板的作用是在旋流过程中对段塞液进行消能,同时进行气液分离。根据本发明一种优选实施方式,所述旋流板为渐缩螺旋面结构,螺旋面之间形成流体通道,所述旋流板整体呈倒置圆台形,横截面呈螺旋线形,螺旋线的圈数可以为一圈或多圈,一般以两圈为宜。所述旋流板的至少部分外周与罐体内壁相连接,所述连接既包括直接连接,也包括间接连接,直接连接例如为焊接,段塞液入口优选与旋流板内壁相切。所述旋流板流体通道的宽度大于段塞液入口直径,优选地,所述旋流板流体通道的宽度为段塞液入口直径的1.2-2倍。

[0019] 所述倒置圆台形的圆台锥角与段塞液的气液比相关,液体负荷越小,锥角越大,优选地,圆台锥角不小于30度。

[0020] 根据本发明,优选地,旋流板上沿距离段塞液入口中心线的垂直距离等于段塞液入口直径的0.8-1.2倍,旋流板底沿距离段塞液入口中心线的垂直距离为段塞液入口直径的1.2-1.8倍。旋流板底沿以高于正常液位为宜,也可以浸在液体中,但需保证整个段塞液入口嘴子在最高液位之上。

[0021] 根据本发明,优选地,所述液体稳折流组件包括沿流体流动方向依次设置的液体稳流板和液体折流板,所述液体稳流板的上沿在竖直方向上高于旋流板的底沿,所述液体稳流板的底沿与罐体间形成液体通道,所述液体折流板的上沿在竖直方向上位于液体稳流板的上沿和底沿之间,所述液体折流板的底部与罐体底部连接,所述连接例如为焊接。一般地,液体稳流板的上沿高于最高液位,液体折流板的上沿低于最低液位。所述液体稳流板的底沿与罐体间的距离可根据需要设计,优选满足最大量液体通过的要求。所述液体稳流板和液体折流板之间的距离也可根据需要设计,优选满足最大量液体通过的要求。

[0022] 根据本发明,优选地,所述导气聚液组件包括沿流体流动方向依次设置的气体导流板和液滴聚结板。

[0023] 所述气体导流板由一块倾斜板和两块弧形板组成,两块弧形板分别在首尾与倾斜板以相切的方式连接在一起,使得气体导流板的纵向截面呈倾斜S形,朝向气相出口方向倾斜,所述气体导流板的侧部周边与罐体相连接,所述连接例如为焊接;所述气体导流板的弧形板的弧度不大于 0.5π 。所述气体导流板的下沿可高于或低于正常液位,一般以正常液位为宜。

[0024] 所述液滴聚结板为弧形板,其上部周边与罐体顶部相连接,所述连接例如为焊接;优选地,所述弧形板的弧度不大于 π ,且朝向段塞液入口方向弯曲,弧形的弦线与竖直方向呈夹角,所述液滴聚结板底沿在竖直方向上不低于气相空间高度的1/2处。

[0025] 根据本发明,为实现更好的液滴聚结,优选地,所述液滴聚结板的底沿宽度等于或大于气体导流板的上沿宽度,所述气体导流板的上沿在竖直方向上平齐于或高于液滴聚结

板的底沿。

[0026] 根据本发明,优选地,所述段塞流捕集器的罐体底部、靠近油相出口一侧设置有分水包,分水包上设置有水相出口;在分水包和油相出口之间,靠近分水包一侧,设置有隔油挡板。

[0027] 采用本发明的段塞流捕集器,段塞液经过段塞液入口进入捕集器,贴着旋流板内壁进行旋转,段塞液进行消能,在旋转的过程中同时完成气液分离,分离得到的气体经过气体导流板完成导向,在爬升的过程中小液滴发生聚结,气体裹挟着液滴继续向前,在液滴聚结板上继续聚结,小液滴变成大液滴,从气体中分离,最终气体从气相出口排出;气液分离得到的液体在液体稳流板和段塞液入口封头之间继续进行消能,稳定后的液体通过液体稳流板与罐体间的空间,再经过液体折流板完成折流,液体的液面得到稳定,最终从油相出口排出。当捕集器进一步设置有分水包、水相出口、隔油挡板时,可以在捕集器底部分出游离水,从而有效降低后续设施的分水负荷。

[0028] 本发明的有益效果在于:采用该捕集器,可以捕集和消除段塞流,使流态趋于平稳,有利于后续工艺生产过程的安全稳定运行,也可以快速高效地完成气液相分离。同时,在捕集器底部可以分出游离水,对于含水原料可有效降低后续设施的分水负荷。

[0029] 本发明的其它特征和优点将在随后具体实施方式部分予以详细说明。

附图说明

[0030] 通过结合附图对本发明示例性实施方式进行更详细的描述,本发明的上述以及其它目的、特征和优势将变得更加明显,其中,在本发明示例性实施方式中,相同的参考标号通常代表相同部件。

[0031] 图1示出了根据本发明的示例性实施例的立面图;

[0032] 图2示出了根据本发明的示例性实施例的俯视图;

[0033] 图3示出了根据本发明的示例性实施例的旋流板立面的放大图;

[0034] 图4示出了根据本发明的示例性实施例的气体导流板立面的放大图;

[0035] 图5示出了根据本发明的示例性实施例的液滴聚结板立面的放大图。

[0036] 附图标记说明:

[0037] 1—段塞液入口;2—气相出口;3—油相出口;4—分水包;5—旋流板;6—气体导流板;7—液滴聚结板;8—罐体;9—水相出口;10—隔油挡板;11—液体稳流板;12—液体折流板;13—段塞液入口中心线;14—旋流板上沿;15—旋流板底沿;16—弧形板;17—倾斜板。

[0038] L—捕集器液位; θ —夹角。

具体实施方式

[0039] 下面将更详细地描述本发明的优选实施方式。虽然以下描述了本发明的优选实施方式,然而应该理解,可以以各种形式实现本发明而不应被这里阐述的实施方式所限制。

[0040] 实施例1

[0041] 所述段塞流捕集器的立面图如图1所示,该段塞流捕集器为卧式结构,包括罐体8、设置于罐体8一侧封头上的段塞液入口1、设置于远离段塞液入口1的罐体顶部的气相出口2、设置于远离段塞液入口1的罐体底部的油相出口3;段塞液入口1处的罐体8内设置有旋流

板5,所述旋流板5的流体入口与段塞液入口1连通;设置于所述旋流板5下游且位于罐体8中下部的液体稳折流组件;以及,沿罐体8轴向依次设置于罐体8上部的三组导气聚液组件。

[0042] 如图1-图3所示,旋流板5为渐缩螺旋面结构,螺旋面之间形成流体通道,整体呈倒置圆台形,圆台的锥角为 30° ,横截面呈螺旋线形,螺旋线的圈数为两圈;旋流板5的两侧与罐体8相焊接;段塞液入口1在进入捕集器后与旋流板5内壁相切。旋流板5流体通道的宽度为段塞液入口1直径的1.5倍;旋流板上沿14距离段塞液入口中心线13的垂直距离等于段塞液入口1的直径,旋流板底沿15距离段塞液入口中心线13的垂直距离等于段塞液入口1直径的1.5倍。旋流板5的底沿高于正常液位,段塞液入口1嘴子在最高液位之上。

[0043] 如图1和图2所示,所述液体稳折流组件包括沿流体流动方向依次设置的液体稳流板11和液体折流板12,所述液体稳流板11的上沿在竖直方向上高于旋流板5的底沿,所述液体稳流板11的底沿与罐体8间形成液体通道,所述液体折流板12的上沿在竖直方向上位于液体稳流板11的上沿和底沿之间,所述液体折流板12的底部与罐体8底部连接。

[0044] 如图1和图4所示,所述导气聚液组件包括沿流体流动方向依次设置的气体导流板6和液滴聚结板7。气体导流板6由一块倾斜板17和两块弧形板16组成,两块弧形板16分别在首尾与倾斜板17以相切的方式连接在一起。使得气体导流板6的纵向截面呈倾斜S形,朝向气相出口2方向倾斜,其两侧与罐体8相焊接。所述弧形板16竖截面为圆弧形,圆弧的弧度为 0.5π ;气体导流板6的上沿高于液滴聚结板7的底沿,气体导流板6的底沿在正常液位。

[0045] 如图1和图5所示,液滴聚结板7为弯曲的弧形板,其竖截面为圆弧形,弧度为 π ,朝向段塞液入口1方向弯曲,圆弧的弦线与竖直方向呈夹角 θ , $\theta=15^{\circ}$;液滴聚结板7的底沿宽度大于气体导流板6的上沿宽度。液滴聚结板7的顶部和两侧边与壳体相焊接,底沿位于气相空间高度的 $1/2$ 处。

[0046] 所述段塞流捕集器的罐体8底部、靠近油相出口3一侧设置有分水包4,分水包4上设置有水相出口9;在分水包4和油相出口3之间,靠近分水包4一侧,设置有隔油挡板10。

[0047] 采用本实施例的段塞流捕集器,段塞液经过段塞液入口1进入罐体8内后,贴着旋流板5内壁沿螺旋线形进行旋转,在此过程中段塞液进行消能,同时完成气液分离,分离得到的气体经过气体导流板6完成导向,沿气体导流板6进行爬升,在爬升过程中小液滴发生聚结,气体裹挟着液滴继续向前,遇到液滴聚结板7,在液滴聚结板7上继续聚结,如此往复3次,小液滴变成大液滴,从气体中分离,最终气相从气相出口2排出。

[0048] 气液分离得到的液体离开旋流板5后,进入液体稳流板11和罐体8封头所形成的空间中,继续进行消能,稳定后的液体通过液体稳流板11与罐体8底部的空间,再经过液体折流板12完成折流,液体的液面得到稳定。液体稳流板11的上沿高于最高液位,液体折流板12的上沿低于最低液位。通过设置分水包4、水相出口9和隔油挡板10,可以在捕集器底部分出游离水,从而有效降低后续设施的分水负荷,其余进料当中的油相从油相出口3排出。

[0049] 采用本发明的段塞流捕集器,可以捕集和消除段塞流,使流态趋于平稳,有利于后续工艺生产过程的安全稳定运行,同时,可以快速高效地完成气液相分离。当设置分水包、水相出口和隔油挡板时,可以在捕集器底部分出游离水,从而有效降低后续设施的分水负荷。

[0050] 以上已经描述了本发明的各实施例,上述说明是示例性的,并非穷尽性的,并且也不限于所披露的各实施例。在不偏离所说明的各实施例的范围和精神的情况下,对于本技

术领域的普通技术人员来说许多修改和变更都是显而易见的。

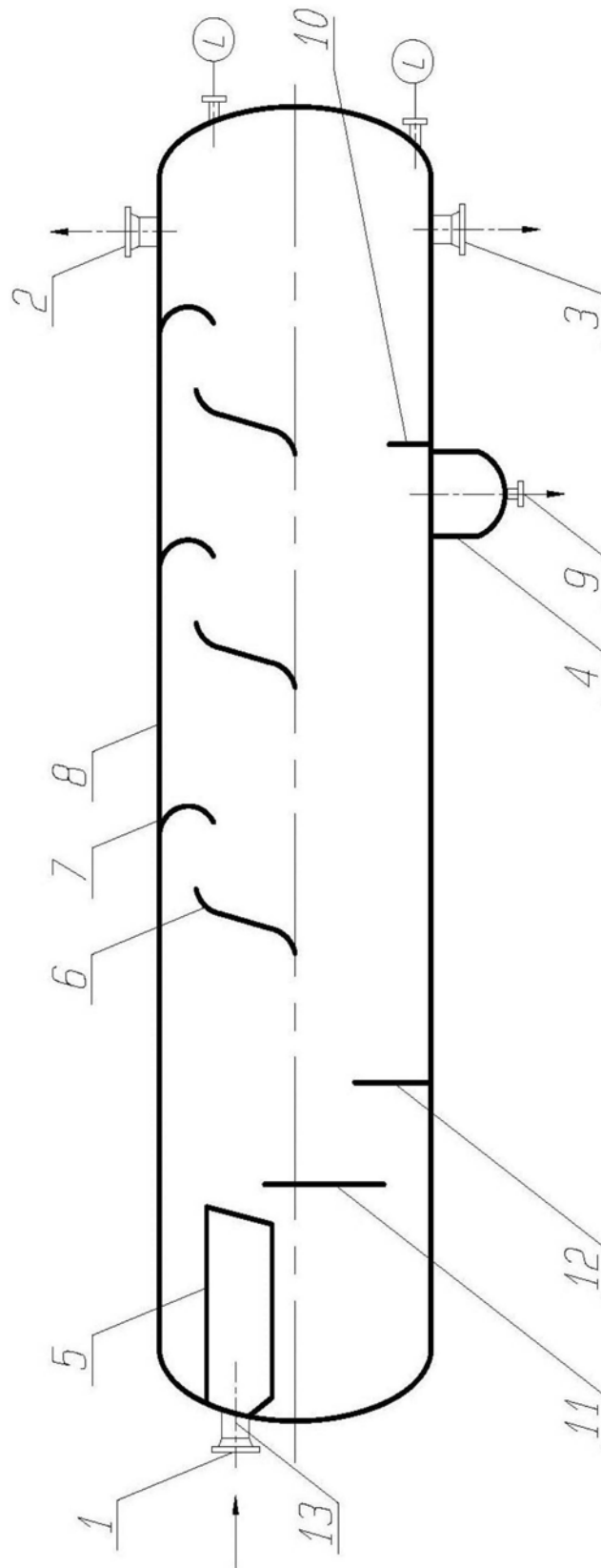


图1

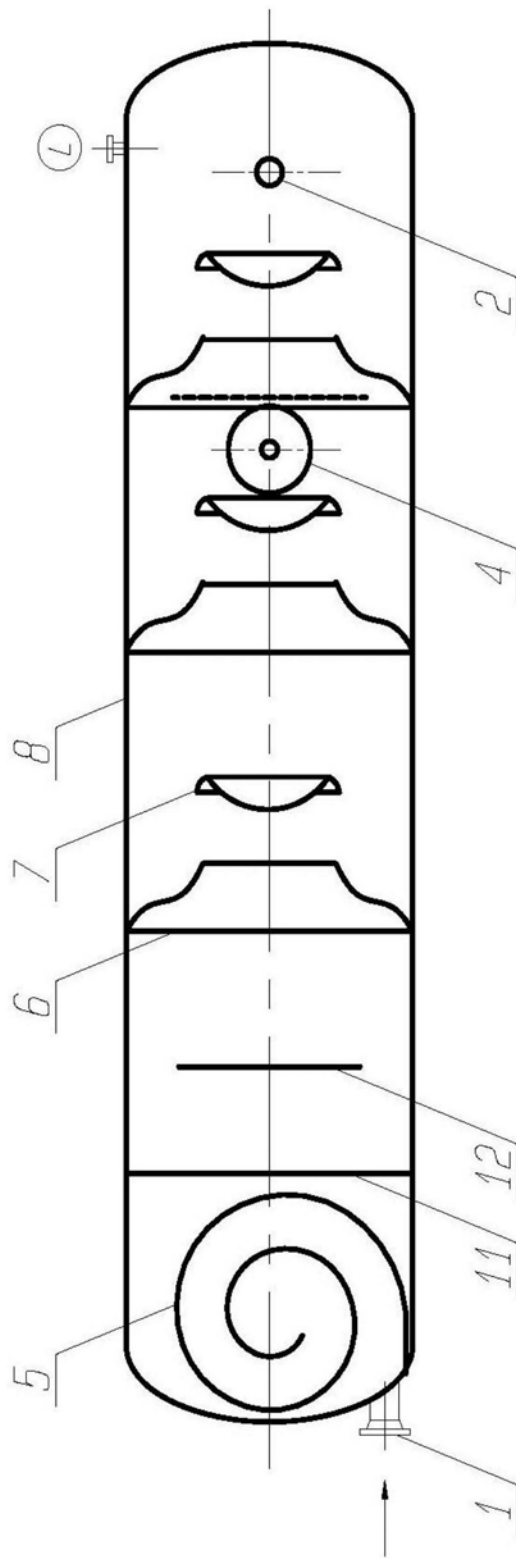


图2

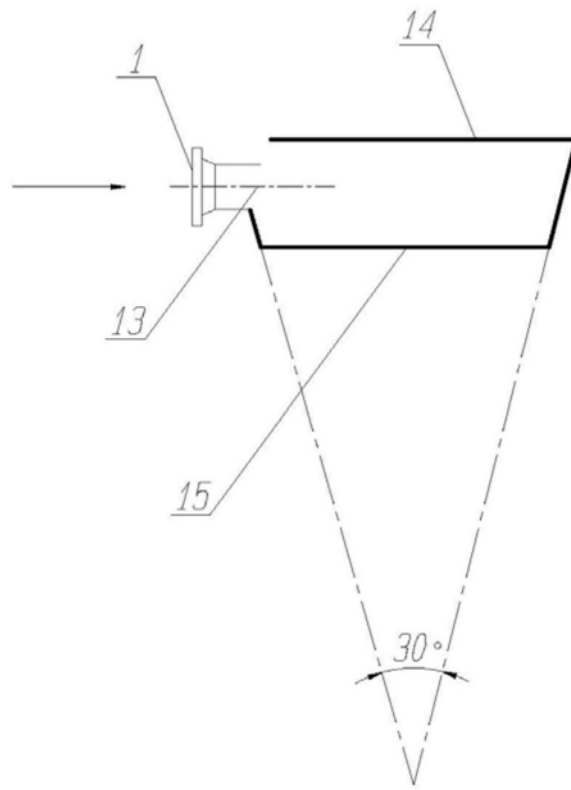


图3

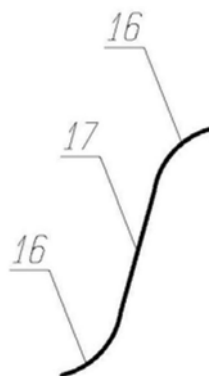


图4

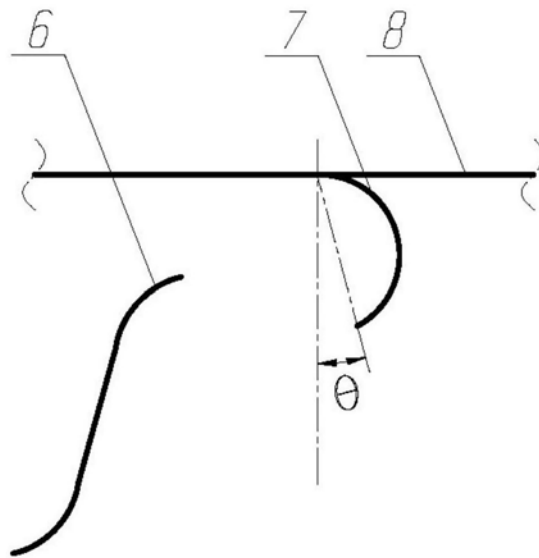


图5