



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108025274 B

(45) 授权公告日 2021.03.09

(21) 申请号 201680052869.8

(22) 申请日 2016.09.28

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108025274 A

(43) 申请公布日 2018.05.11

(30) 优先权数据
14/870368 2015.09.30 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2018.03.12

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/US2016/054084 2016.09.28

(87) PCT国际申请的公布数据
W02017/058856 EN 2017.04.06

(73) 专利权人 陶氏环球技术有限责任公司
地址 美国密歇根州

(72) 发明人 M·T·普雷茨 D·F·肖
R·E·瓦尔特 M·科戴

(74) 专利代理机构 北京坤瑞律师事务所 11494
代理人 封新琴

(51) Int.Cl.
B01J 8/00 (2006.01)
B01J 8/26 (2006.01)
B01J 8/38 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 204583150 U, 2015.08.26
CN 204503038 U, 2015.07.29
US 2011020186 A1, 2011.01.27

审查员 王雪蕊

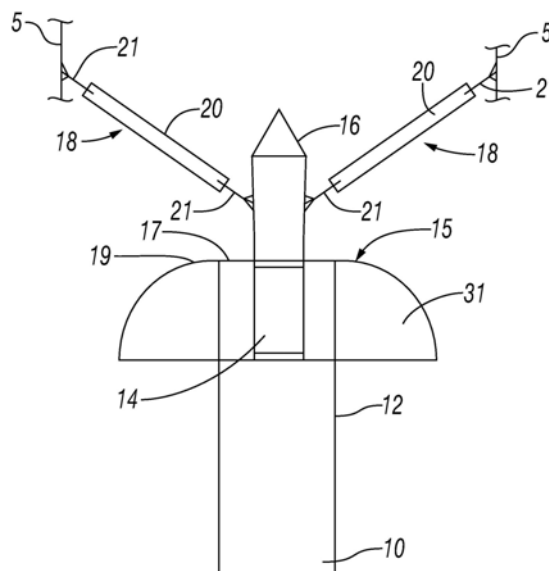
权利要求书2页 说明书4页 附图6页

(54) 发明名称

催化剂再生器和其中使用的提升管终端器

(57) 摘要

提供一种用于燃烧来自催化剂的含碳沉积物的催化剂再生器,所述催化剂再生器包含:第一腔室,其包含用于将具有含碳沉积物的废催化剂进料到所述第一腔室中的催化剂入口、辅助燃料气体分配器和分配器,所述分配器用于将含氧气体分配到所述第一腔室中;从所述第一腔室延伸的提升管部分,用于输送所述废催化剂和所述烟道气,所述提升管部分包含外壁、所述外壁中的至少一个狭槽和提升管终端装置,所述提升管终端装置包含内部大体上平坦的盖板、从所述盖板延伸的至少一个臂,其中所述臂从所述外壁围绕所述狭槽延伸,所述臂包含封闭所述臂的外部壳体,且其中所述盖板的内部部分不延伸到所述至少一个臂的所述外部壳体的上部表面上方。



1. 一种用于燃烧来自催化剂的含碳沉积物的催化剂再生器,包含:
第一腔室,其包含
催化剂入口,用于将具有含碳沉积物的废催化剂进料给所述第一腔室,
辅助燃料气体分配器,和
含氧气体的分配器,用于将含氧气体分配到所述第一腔室中以接触所述废催化剂且燃烧含碳沉积物和补充燃料,所述补充燃料进一步使所述废催化剂失活且产生烟道气;
从所述第一腔室延伸的提升管部分,用于输送所述废催化剂和所述烟道气,所述提升管部分包含外壁、所述外壁中的至少一个狭槽和提升管终端装置,所述提升管终端装置包含内部大体上平坦的盖板、从所述盖板延伸的至少一个臂,其中所述至少一个臂从所述外壁围绕所述狭槽延伸并且所述至少一个臂从所述盖板非径向延伸,所述至少一个臂包含封闭所述臂的外部壳体,且其中所述盖板的内部部分不延伸到所述至少一个臂的所述外部壳体的上部表面上方。
2. 根据权利要求1所述的催化剂再生器,其中所述臂的所述外部壳体具有从所述盖板向外延伸预定距离的水平部分。
3. 根据权利要求1所述的催化剂再生器,其中所述臂进一步包含延伸到所述臂的下边缘下方的臂延伸部分。
4. 根据权利要求1所述的催化剂再生器,其中下部臂部分具有竖直的U形。
5. 根据权利要求1所述的催化剂再生器,进一步包含含有所述一个或多个臂的第二腔室,所述第二腔室包含用于从所述含氧气体分离所述催化剂的旋风分离器、再生催化剂出口和烟道气出口。
6. 根据权利要求1所述的催化剂再生器,其中 $A_{riser}/A_{openings}$ 为至少0.1。
7. 根据权利要求1所述的催化剂再生器,其中 $A_{riser}/A_{openings}$ 为0.1到4.0。
8. 根据权利要求1所述的催化剂再生器,其中所述至少一个臂靠近所述盖板向下转动。
9. 根据权利要求1所述的催化剂再生器,其中所述狭槽的高宽比(高度除以宽度)为1.0到4.0,其中所述高宽比定义为所述狭槽的高度除以所述狭槽的宽度。
10. 根据权利要求1所述的催化剂再生器,其中提升管通量为1至 $200\text{lb}/\text{ft}^2\text{-sec}$ 。
11. 根据权利要求1所述的催化剂再生器,其中所述提升管的表观速度为10到 $70\text{ft}/\text{s}$ 。
12. 根据权利要求1所述的催化剂再生器,其中根据 $X*(A_{riser}/A_{openings})$ 确定离开所述至少一个臂的气流的速度。
13. 一种提升管终端装置,包括:(a)内部大体上平坦的盖板;(b)以0度到85度的臂角度从盖板延伸的至少一个臂;其中所述臂包含封闭所述臂的外部壳体,且其中所述盖板的内部不延伸到所述至少一个臂的所述外部壳体的上部表面上方。
14. 根据权利要求13所述的提升管终端装置,其中所述至少一个臂从所述盖板沿切线方向延伸。
15. 一种用于燃烧来自催化剂的含碳沉积物的催化剂再生器,包含:
第一腔室,所述第一腔室包含
催化剂入口,和
含氧气体的分配器,用于将含氧气体分配到所述第一腔室中以接触废催化剂且燃烧来自所述废催化剂的含碳沉积物;和

从所述第一腔室延伸的提升管部分,用于输送所述废催化剂和烟道气,所述提升管部分包含外壁、所述外壁中的至少一个狭槽和提升管终端装置,所述提升管终端装置包含内部大体上平坦的盖板、从所述盖板延伸的至少一个臂,其中所述至少一个臂从所述外壁围绕所述狭槽延伸并且所述至少一个臂从所述盖板非径向延伸,所述至少一个臂包含外部壳体,且其中所述盖板的内部部分不延伸到所述至少一个臂的所述外部壳体的上部表面上方。

催化剂再生器和其中使用的提升管终端器

技术领域

[0001] 本公开涉及催化剂再生器和在其中使用的提升管终端器。

背景技术

[0002] 催化剂再生器用于多种化学工艺操作,包括低级烷烃的流化催化裂化和催化脱氢中。常规的再生器通常包括具有废催化剂入口、催化剂出口和分配器的容器,所述分配器用于将含氧气体供应到容器中的催化剂床。两个阶段的再生器通常包含在两个不同步骤中完成氧气接触的两个容器。在两阶段过程中,部分废催化剂与其中夹带催化剂颗粒的气体一起进入下部容器,且通过提升管终端器封盖的提升管上升。在提升管的顶部部分的外壁中有开口或狭槽,其允许废催化剂和产物气体离开提升管。提升管终端器通常具有盖帽和封闭狭槽的多个臂。常规提升管终端器的盖帽通常存在于狭槽上方的预定距离处,在狭槽上方提供内部提升管空间,气体和夹带的催化剂颗粒中的一些可进入到所述狭槽内且撞击回流催化剂和终端器盖帽。与其它回流颗粒的这种碰撞引起催化剂颗粒中的一些断裂或磨损。在通过狭槽和臂离开提升管之后,催化剂和气体进入到一个或多个旋风分离器中。期望在气体进入一个或多个旋风分离器之前获得催化剂和气体的分离,这反过来将从气体中除去>99%的催化剂颗粒。

发明内容

[0003] 在一个实施例中,本公开提供一种用于燃烧来自催化剂的含碳沉积物的催化剂再生器,所述催化剂再生器包含:第一腔室,其包括用于将具有含碳沉积物的废催化剂进料到所述第一腔室中的催化剂入口、任选的辅助燃料气体和用于含氧气体例如空气等的分配器,所述分配器用于将所述气体分配到所述第一腔室中以接触所述废催化剂且燃烧含碳沉积物和任选的补充燃料,以提供进一步失活的至少再加热且除焦的催化剂且产生烟道气;从所述第一腔室延伸的提升管部分,用于输送废催化剂和烟道气,所述提升管部分包含外壁、所述外壁中的至少一个狭槽和提升管终端装置,所述提升管终端装置包含内部大体上平坦的盖板、从所述盖板延伸的至少一个臂,其中所述臂从所述外壁围绕所述狭槽延伸,所述臂包含封闭所述臂的外部壳体,且其中所述盖板的内部部分不延伸到所述至少一个臂的所述外部壳体的上部表面上方。

[0004] 在另一实施例中,本公开提供一种提升管终端装置,其包含:(a)内部大体上平坦的盖板;和(b)从盖板延伸的至少一个臂;其中所述盖板的任何部分都不延伸到所述至少一个臂的任何部分上方。

附图说明

[0005] 图1是催化剂再生器的第一实施例的正视图;

[0006] 图2是提升管的第一实施例的上部截面的正视图,示出提升管终端装置的一个实施例;

- [0007] 图3是提升管终端装置的一个实施例的俯视图；
- [0008] 图4是提升管终端装置的第一替代性实施例的俯视图；
- [0009] 图5是提升管终端装置的第二替代性实施例的透视图；以及
- [0010] 图6是提升管的第一实施例的上部截面的正视图，示出提升管终端装置的一个实施例，示出替代性臂结构。

具体实施方式

[0011] 参考图1，展示用于燃烧来自催化剂的含碳沉积物的催化剂再生器1。催化剂再生器1包括第一腔室2和第二腔室5，所述第一腔室包括催化剂入口3。催化剂再生器1还包括含氧气体分配器4和辅助燃料分配器6。提升管部分10从第一腔室2延伸。第二腔室5包括一个或多个旋风分离器和重整区域9。如图1中所展示，可存在主旋风分离器7和次旋风分离器8。重整区域9用于使进一步失活的催化剂颗粒与氧气接触。提升管部分10的顶部包括提升管终端装置15。多个格栅11可存在于第二腔室5的下部中。如图1中所展示的用于操作丙烷脱氢催化的催化剂再生器的工艺条件通常描述于美国专利申请公开案20140200385中，所述公开案的公开内容通过引用的方式并入本文中。

[0012] 现在参考图2，展示提升管部分10的上部部分的正视图。提升管部分10具有外壁12、位于外壁12的最上部部分中的至少一个开口14。提升管部分10进一步包括封盖提升管部分10的提升管终端装置15。提升管终端装置15包括内部大体上平坦的盖板17。

[0013] 对于各开口14，提升管终端装置15包括从盖板17延伸的至少一个臂19。如参看图5，各至少一个臂19由具有上部部分31a和两个侧部部分31b的外部壳体31形成。外部壳体31在开口14上方形成部分遮盖。如图2中所展示，提升管部分10或盖板17的内部部分不延伸到至少一个臂19的外部壳体31的上方，其条件是提升管壳体12可在开口14处具有其上连接有至少一个臂19的上部唇缘。因此，提升管部分10中的催化剂颗粒不会通过开口14的水平上方的提升管内部。

[0014] 如图2中所展示，提升管部分10的外部组件可在开口14的水平上方延伸。此类外部组件可包括盖帽16，其可连接到容器（第二腔室5）以便稳定和/或固定提升管部分10。如图2中进一步展示，提升管盖帽16可通过一个或多个条带18保持在原位。可以允许纵向和径向膨胀和收缩的铰接方式将条带18连接到容器（第二腔室5）和提升管盖帽16中的任意一个或两个上。如图2中所展示，每个条带18包含具有两个开口端的管状杆20，金属条带21插入到所述开口端中。金属条带21优选足够柔韧的，以允许提升管部分10在热膨胀和收缩时弯曲一些。

[0015] 在一个优选实施例中，如图3中所展示，至少一个臂19从盖板17沿切线方向或大约沿切线方向延伸。在替代性实施例中，如图4中所展示，臂从盖板17沿径向延伸。为进一步描述臂19可从盖板17延伸的角度，图3和图4中的每一者进一步表示点A作为臂19的两侧31b之间的中心点。从A点画虚线，所述虚线平行于臂19的两侧31b。在虚线与盖板17的外侧边缘相交处是点B。所画虚线与盖板17相切且穿过点B。如图3和图4中所展示的短划线与虚线之间的角度D可在90°（如在径向延伸的臂19的情况下）到0°的范围内。0到90°的所有个别值和子范围包括且公开于本文中；举例来说，角度D可在大于0度、10度、20度、30度、40度、50度、60度、70度或80度的下限到10度、25度、35度、45度、55度、65度、75度、85度或90度的上限的范

围内。如本文中所使用,角度D定义为“臂角度”。臂角度可为0到90°,或在替代方案中,为10°到65°,或在替代方案中,为45°到90°,或在替代方案中,为20°到65°,或在替代方案中,为1°至90°。

[0016] 如图2中所展示,在向下转动之前,至少一个臂19可以大体上水平向外的方式从盖板17延伸一定距离。替代地,如图5中所展示,至少一个臂19可靠近盖板17向下转动。

[0017] 图6说明替代性臂结构,其中所述臂19包括在外部壳体31的侧部31b下方竖直延伸的臂延伸部32。图5相似地展示此类替代性臂结构。臂延伸部32可以呈方U形或圆U形。图6进一步说明用于向提升管盖帽16提供机械强度的加强肋35。在替代性实施例中,臂延伸部32在开口14的下边缘下方延伸。

[0018] 在一个实施例中,所述至少一个狭槽的高宽比(高度除以宽度)(在1.0到4.0的范围内)。1.0到4.0的所有个别值和子范围包括且公开于本文中;举例来说,所述至少一个狭槽的高宽比可在1.0、2.0或3.0的下限到1.5、2.5、3.5或4.0的上限的范围内。举例来说,所述至少一个狭槽的高宽比可在1.0到4.0的范围内,或在替代方案中,在2.0到3.5,或在替代方案中,在1.0到2.5,或在替代方案中,在2.5到4.0。

[0019] 本公开提供根据本文中所公开的任何实施例的催化剂再生器和提升管终端装置,不同之处在于提升管通量为每秒每平方英尺1到200磅($1\text{b}/\text{ft}^2\text{sec}$) (每秒每平方米5到976千克($\text{kg}/\text{m}^2\text{sec}$),其中 $11\text{b}/\text{ft}^2\text{sec}$ 等于 $4.8823\text{kg}/\text{m}^2\text{sec}$)。1到200 $\text{lb}/\text{ft}^2\text{sec}$ 的所有个别值和子范围包括且公开于本文中;举例来说,提升管通量可在1、25、75、120、169或180 $\text{lb}/\text{ft}^2\text{sec}$ 的下限到10、50、100、150或200 $\text{lb}/\text{ft}^2\text{sec}$ 的上限的范围内。举例来说,提升管通量可为1到200 $\text{lb}/\text{ft}^2\text{sec}$,或在替代方案中,为1到100 $\text{lb}/\text{ft}^2\text{sec}$,或在替代方案中,为100到200 $\text{lb}/\text{ft}^2\text{sec}$,或在替代方案中,为5到100 $\text{lb}/\text{ft}^2\text{sec}$,或在替代方案中,为1到50 $\text{lb}/\text{ft}^2\text{sec}$ 。

[0020] 本公开提供根据本文中所公开的任何实施例的催化剂再生器和提升管终端装置,不同之处在于提升管的表观速度在10到70英尺/秒(ft/s) (3到21米/秒(m/s),其中 $1\text{ft}/\text{s}$ 等于 $0.3048\text{m}/\text{s}$)之间变化。10到70 ft/s 的所有个别值和子范围包括且公开于本文中;举例来说,提升管的表观速度可在10、20、30、40、50或60 ft/sec 的下限到15、25、35、45、55、65或70、的上限的范围内。举例来说,提升管的表观速度可为10到70 ft/sec ,或在替代方案中,为10到40 ft/sec ,或在替代方案中,为40到70 ft/sec ,或在替代方案中,为20到50 ft/sec 。

[0021] 在特定实施例中,离开臂的气流的速度由 $X*(A_{\text{riser}}/A_{\text{openings}})$ 确定,其中X是提升管中的气流的速度,且 $(A_{\text{riser}}/A_{\text{openings}})$ 是提升管(A_{riser})的横截面积与开口14的横截面面积的总和的比率,所述开口与臂19连通且位于提升管(A_{openings})的顶部处。在一个实施例中, $A_{\text{riser}}/A_{\text{openings}}$ 为0.1到4.0。0.1到4.0的所有个别值和子范围包括且公开于本文中;举例来说,X可在1.25、1.35、1.45、1.55、1.65、1.75或1.85的下限到1.3、1.4、1.5、1.6、1.7、1.8、1.9、或2的上限的范围内。举例来说,X可在1.25到2的范围内,或在替代方案中,在1.25到1.65,或在替代方案中,在1.55到2。

[0022] 实例

[0023] 使用可购自CPFD Software, LLC (新墨西哥州阿尔伯克基)许可的BARRACUDA VIRTUAL REACTOR建模软件,模拟将催化剂颗粒从其中夹带所述催化剂颗粒的气体中分离出来的能力。在比较例中,模拟具有四个臂的美国专利7,799,287的图2中所展示的提升管终端装置。用以下参数模拟比较例:5256.6平方英寸(in^2 , 1in^2 等于 6.4516 平方厘米(cm^2))

的4个提升管开口面积的总和;和 2375.8in^2 的提升管入口面积。在本发明实例中,模拟根据本公开的具有从内部平坦的盖板沿切线方向延伸的四个臂的提升管终端装置。本发明实例用2.7的提升管开口高宽比; 5205.6in^2 的4个提升管开口的总面积;和 2375.8in^2 的提升管入口面积模拟。关于所述两个实例的条件如下:提升管直径=55英寸(1英寸等于2.54厘米);通过提升管的气体速度=35米/秒(ft/s,1ft/s等于0.3048米/秒);通过提升管的固体流动速率= $164.14\text{kg/s}=1,300,000\text{lb/hr}$;和固体流量= $21.89\text{lb/ft}^2\text{s}$ ($106.87\text{kg/m}^2\text{s}$)。比较例建模预测88.4%的夹带的催化剂颗粒的分离。本发明实例建模预测94.3%的夹带的催化剂颗粒的分离。

[0024] 在不脱离本发明精神和基本特质的情况下可以其它形式实施本发明,且因此,应参考所附权利要求书而非前文说明书来指定本发明的范围。

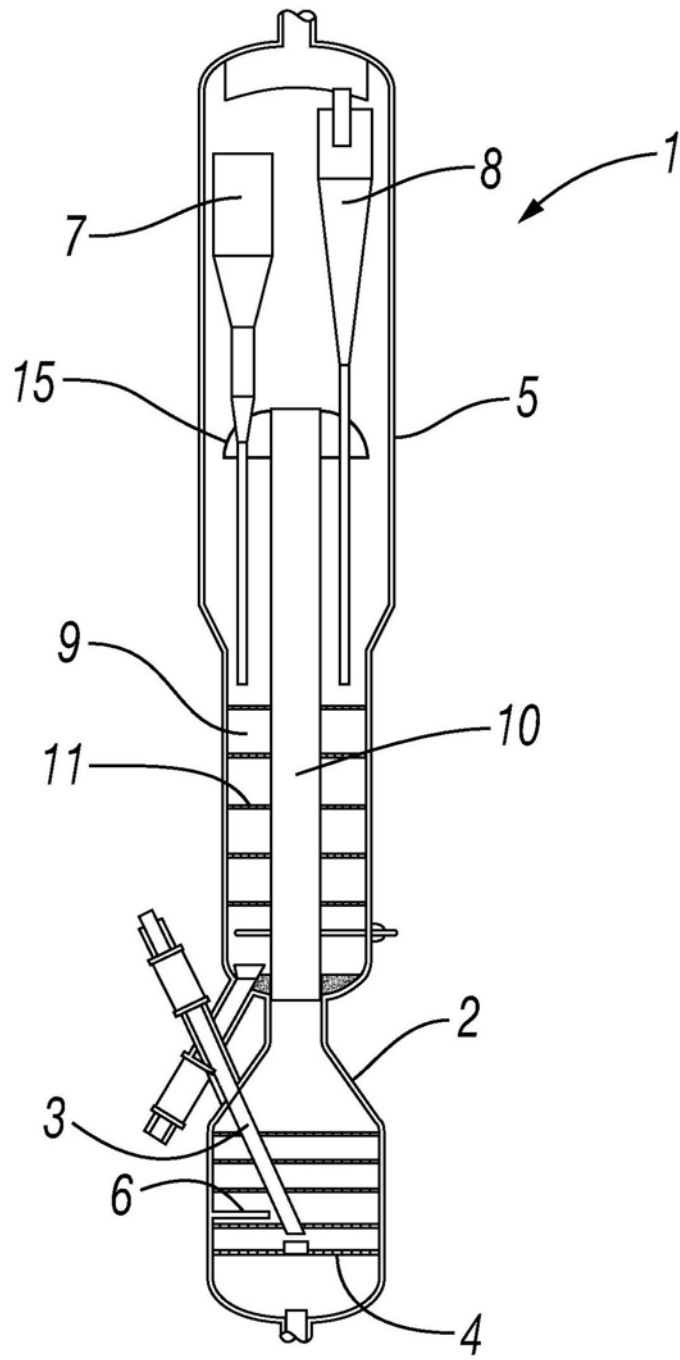


图1

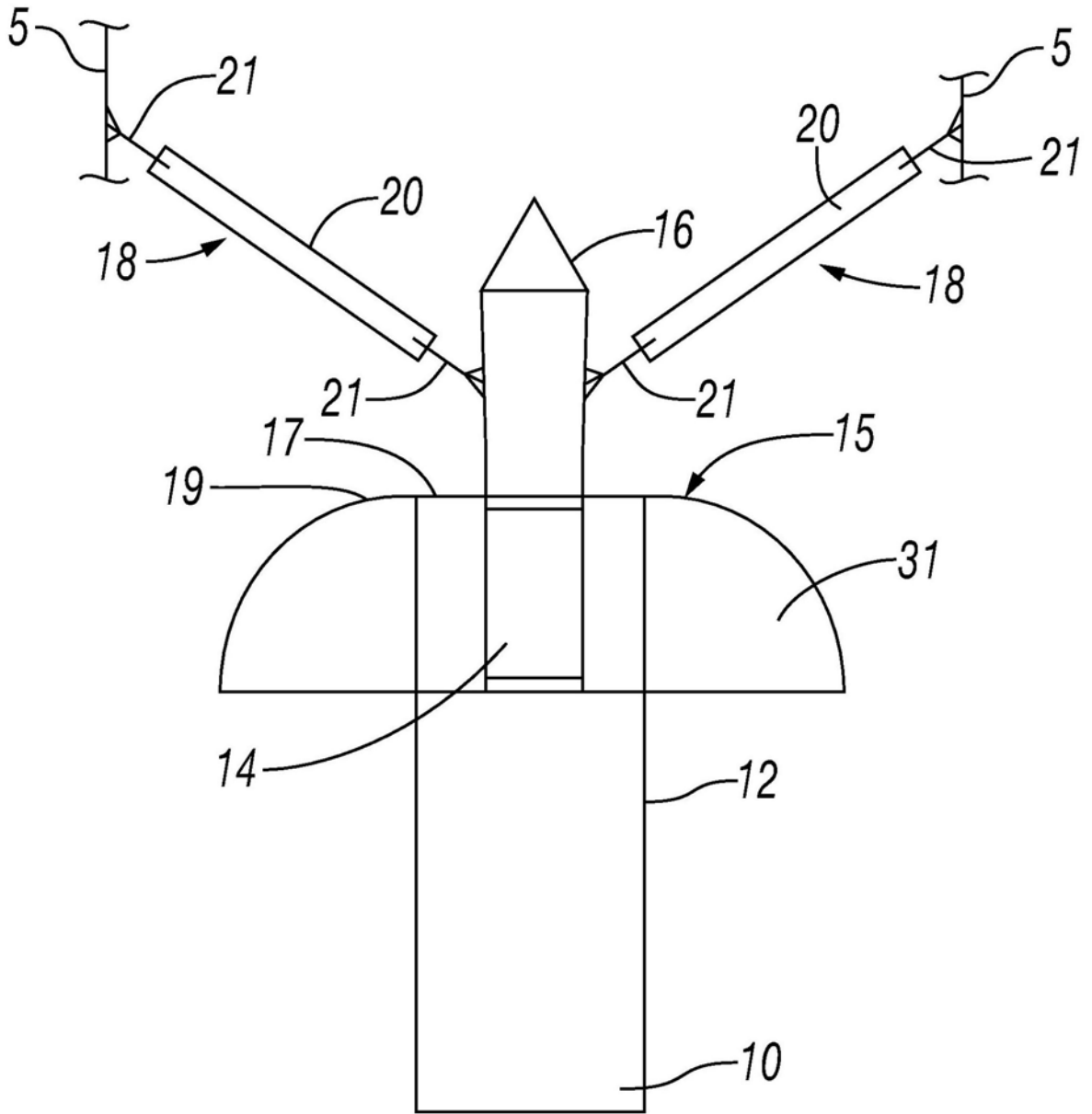


图2

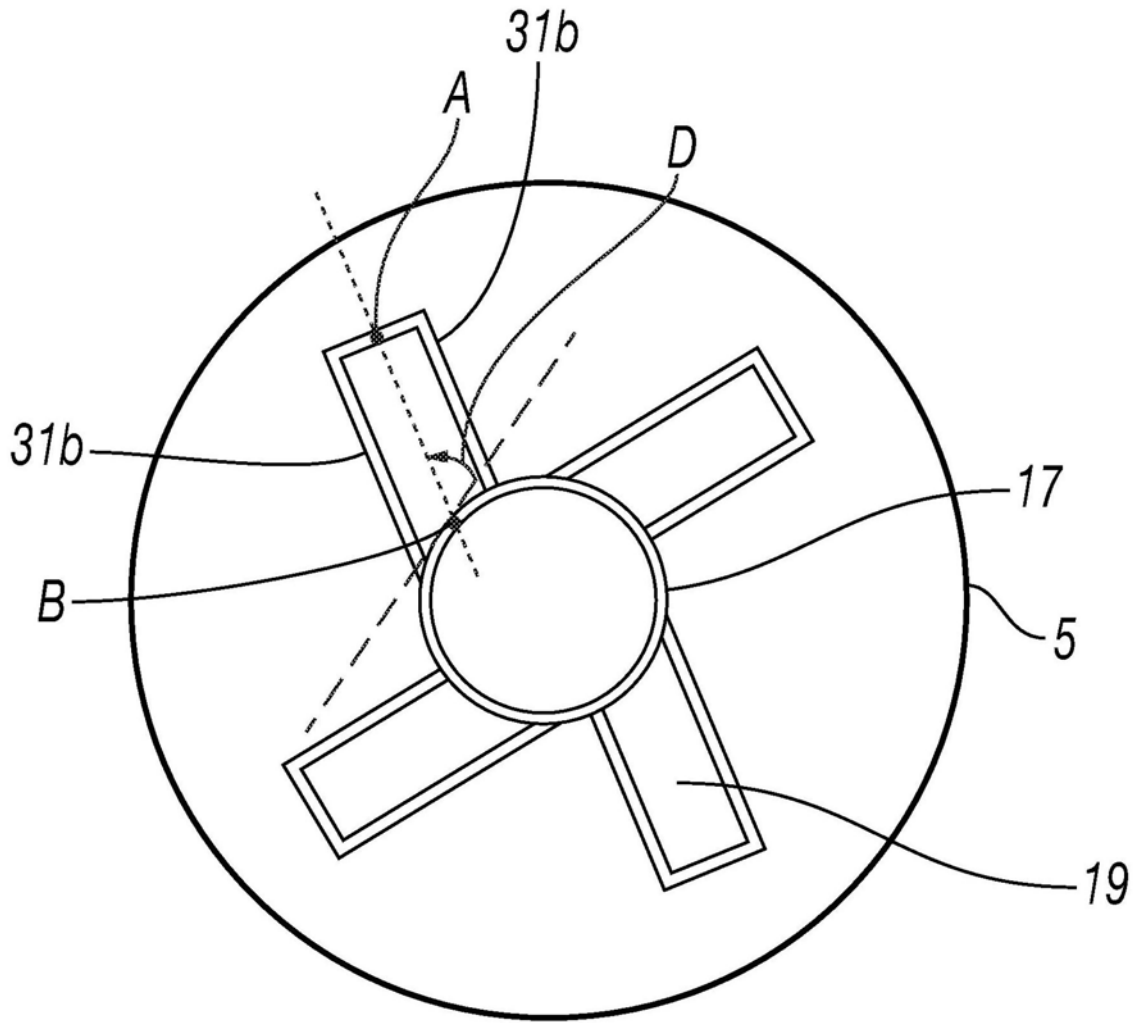


图3

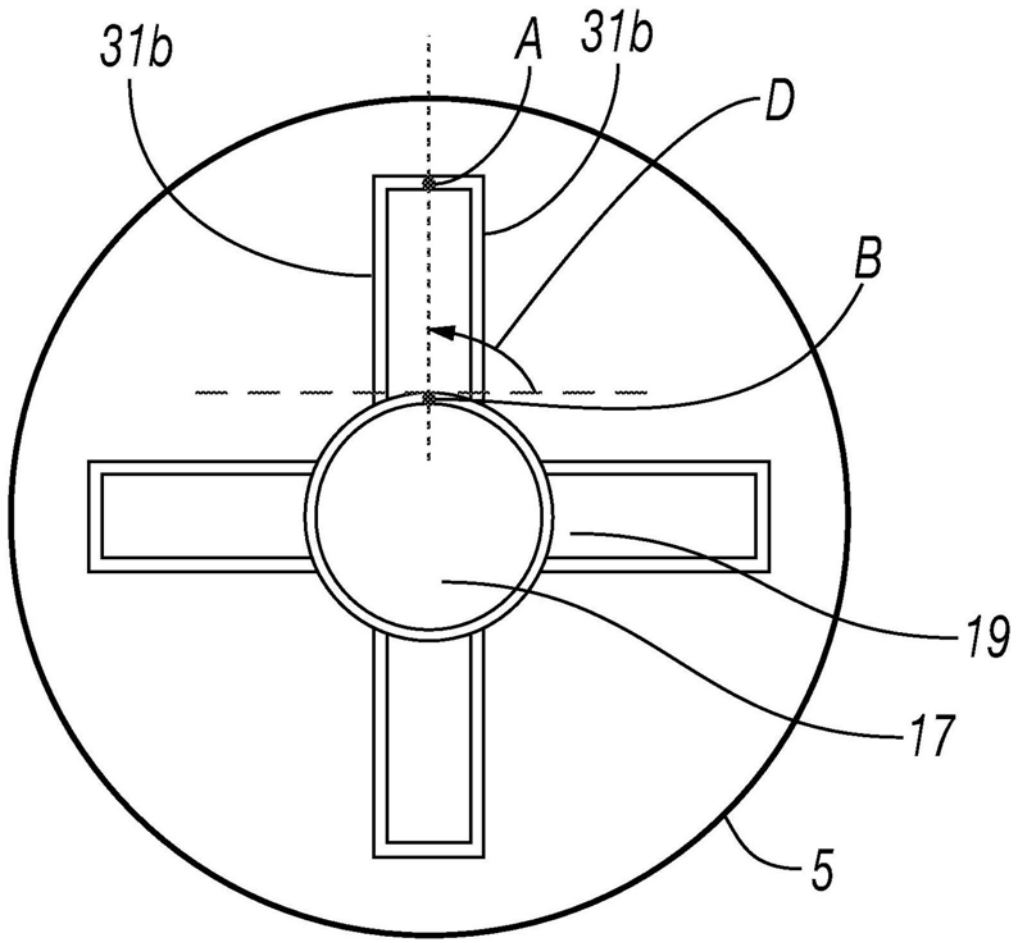


图4

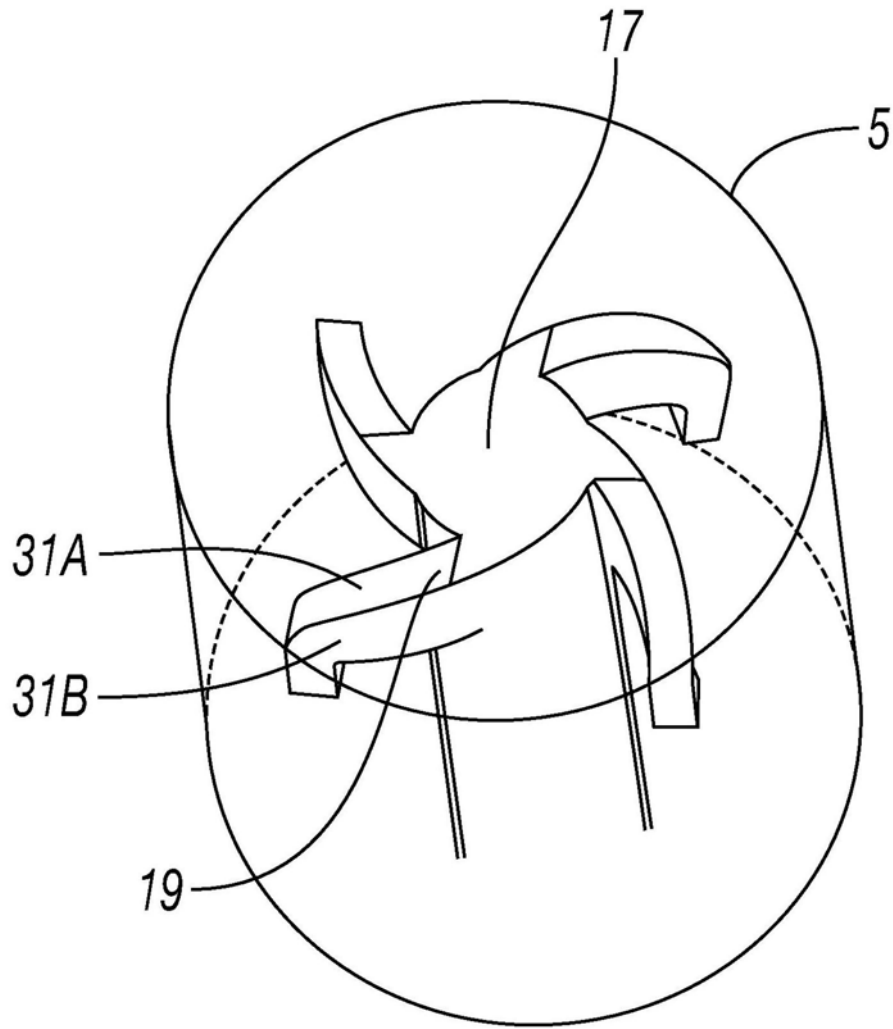


图5

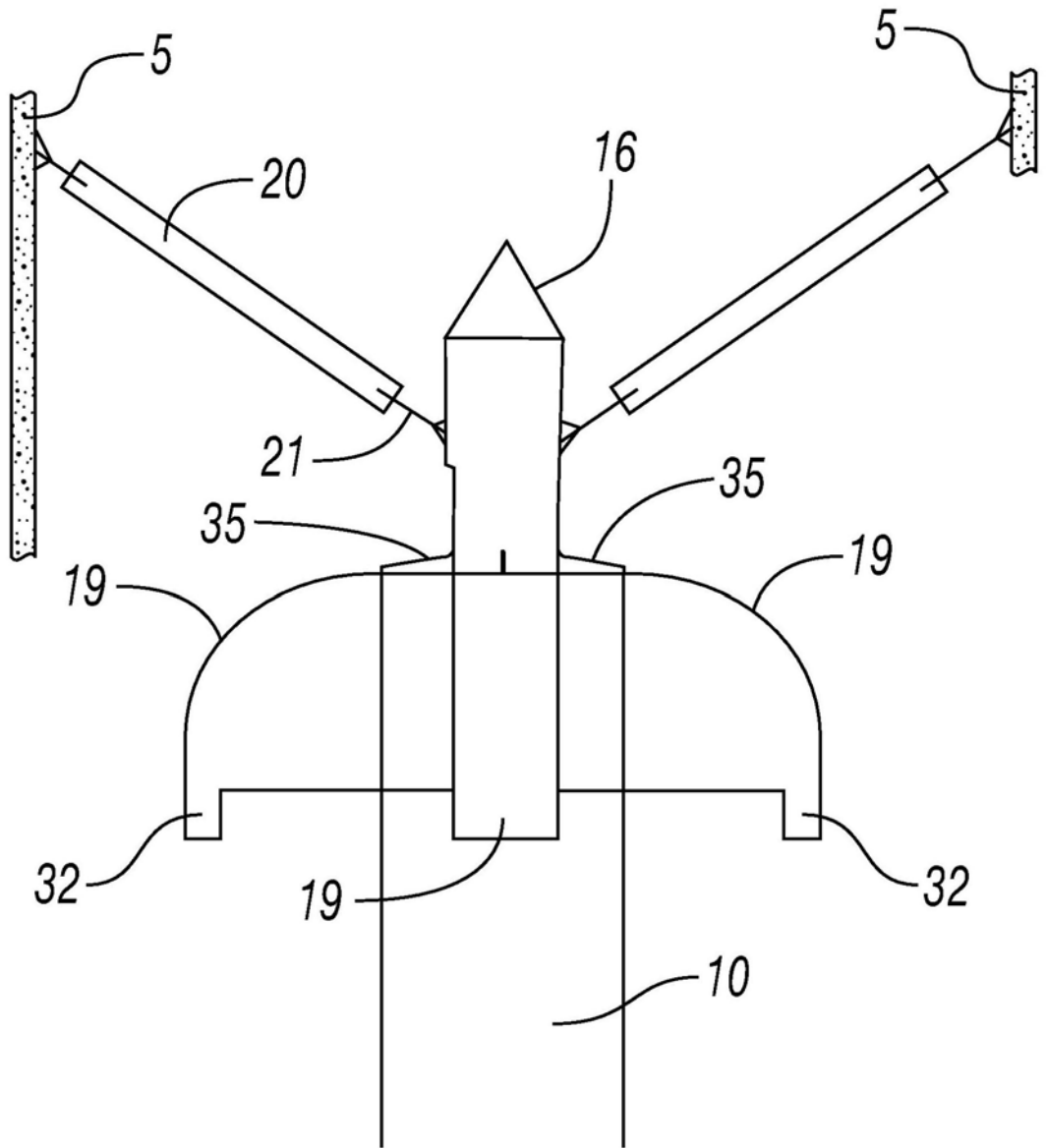


图6