



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101813320 B

(45) 授权公告日 2012. 02. 15

(21) 申请号 200910066236. 4

(22) 申请日 2009. 10. 23

(73) 专利权人 洛阳瑞昌石油化工设备有限公司  
地址 471003 河南省洛阳市高新开发区延光  
路 8 号

(72) 发明人 王伟 许永伟 邵松 蒋松

(74) 专利代理机构 洛阳明律专利代理事务所  
41118

代理人 卢洪方

(51) Int. Cl.

F23G 7/06 (2006. 01)

F23D 14/24 (2006. 01)

F23D 14/46 (2006. 01)

F23D 14/72 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 201072286 Y, 2008. 06. 11, 全文 .

CN 201050790 Y, 2008. 04. 23, 全文 .

US 6238206 B1, 2001. 05. 29, 全文 .

US 5195884 A, 1993. 03. 23, 全文 .

JP 2001108225 A, 2001. 04. 20, 全文 .

审查员 谢磊

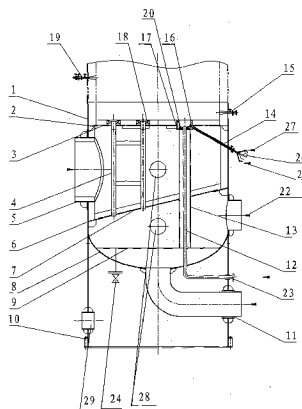
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种内置式一体化催化装置烟气余热锅炉燃烧器

(57) 摘要

本发明属于燃烧器技术,公开一种内置式一体化催化装置烟气余热锅炉燃烧器,其位于余热锅炉焚烧炉炉体的下部,多个一次空气支管 13 分别与所对应的燃料气枪同轴并环围燃料气枪设置,并在一次空气支管的出口设置有空气旋流器 20;燃料气枪的出口与一次空气的空气旋流器位于所对应的燃烧道内;再生烟气分配腔的上端面设置多个再生烟气旋流器 18 并使每个二次空气喷射管 4 的出口对应再生烟气旋流器设置;多个沿圆周分布的混合燃料气的燃烧道位于沿内、外两层圆周布置的混合再生烟气出口之间;使混合的再生烟气与混合的燃料气均匀分布呈内外分层相间的混合燃烧圈。本发明具有集成型、结构简单可靠、便于操作、成本低、焚烧充分热效率高。



1. 一种内置式一体化催化装置烟气余热锅炉燃烧器,其特征是:所述的燃烧器位于余热锅炉焚烧炉炉体的下部,设置有混合烟气的燃烧分配腔、再生烟气分配腔、二次空气分配腔、一次空气分配腔:

a. 具有燃料气枪的多个燃烧器单体,每个一次空气支管(13)与所对应的燃料气枪同轴并环围燃料气枪设置,并在一次空气支管的出口设置有空气旋流器(20);所述燃料气枪的出口与一次空气的空气旋流器(20)位于所对应的燃烧道内;由每个燃料气枪(12)喷出的燃料气与通过空气旋流器的一次空气旋转混合后在燃烧道内燃烧;多个一次空气支管(13)通过一次空气分配腔与一次空气进口连通,每个燃料气枪与燃料气进口连通并在每个燃料气枪(12)的一侧设置有点火用点火枪(14);

b. 再生烟气分配腔的再生烟气通过再生烟气旋流器(18)与二次空气旋转混合至燃烧器,即多个二次空气喷射管(4)通过二次空气分配腔与二次空气进口连通,再生烟气分配腔与再生烟气进口连通;再生烟气分配腔的上端面设置多个再生烟气旋流器(18)并使每个二次空气喷射管(4)的出口对应再生烟气旋流器(18)设置;

c. 再生烟气与二次空气旋转的混合再生烟气出口、燃料气与一次空气的混合燃料气的燃烧道相间布置,使多个沿圆周分布的混合燃料气的燃烧道位于沿内、外两层圆周布置的混合再生烟气出口之间;使混合的再生烟气与燃料气的燃烧道均匀分布呈内外分层相间的混合燃烧圈。

2. 根据权利要求1所述的一种内置式一体化催化装置烟气余热锅炉燃烧器,其特征是:燃料气燃烧器单体具有的燃料气枪(12)穿过一次空气支管上端的空气旋流器(20)与位于耐火砖托架(17)上的火道砖(16)所构成的燃烧道连通,燃烧道内燃料气枪一侧的点火枪(14)固定于燃烧筒体外侧,点火枪具有燃料气进口、高能点火器口、助燃空气入口。

3. 根据权利要求1所述的一种内置式一体化催化装置烟气余热锅炉燃烧器,其特征是:一次空气分配腔位于二次空气分配腔的下部,呈盆形腔体,腔体下部设有一次空气入口管(11);腔体上部同时与若干个一次空气支管连通,多个一次空气支管穿过二次空气分配腔、再生烟气分配腔,其末口端分别与空气旋流器(20)连通。

4. 根据权利要求1所述的一种内置式一体化催化装置烟气余热锅炉燃烧器,其特征是:再生烟气分配腔为由大渐小的腔体,腔体大端设有再生烟气入口管(5);腔体顶部均匀分布有再生烟气旋流器(18),多个再生烟气旋流器均匀布置成内、外两圈。

5. 根据权利要求1所述的一种内置式一体化催化装置烟气余热锅炉燃烧器,其特征是:二次空气分配腔为由大渐小的腔体,腔体大端设有二次空气入口管(22);腔体上部同时与若干个二次空气喷射管(4)连通,多个二次空气喷射管(4)穿过再生烟气分配腔;其端口分别位于再生烟气旋流器(18)的中心位置。

6. 根据权利要求1所述的一种内置式一体化催化装置烟气余热锅炉燃烧器,其特征是:燃烧分配腔均匀分布有由二次空气喷射管(4)与再生烟气旋流器(18)构成的再生烟气混合器和由燃料气枪(12)与空气旋流器(20)构成的燃料气的燃烧道,多个沿圆周分布的燃料气的燃烧道位于沿内、外两层圆周分布的再生烟气混合器之间。

7. 根据权利要求1所述的内置式一体化催化装置烟气余热锅炉燃烧器,其特征是:所述燃烧器单体具有自身的燃料气入口管(23),可以单独设立切断阀或调节阀实现开、停或调节燃料气量。

8. 根据权利要求 1 所述的内置式一体化催化装置烟气余热锅炉燃烧器,其特征是:所述燃烧器单体具有一套紫外线火焰监测仪(15),每个紫外线火焰监测仪(15)监测两个相对燃烧器单体的火焰燃烧状况,反馈信号,实现自动控制和熄火保护功能。

9. 根据权利要求 1 所述的内置式一体化催化装置烟气余热锅炉燃烧器,其特征是:所述燃烧器单体均配置有一看火孔(19),看火孔安装在炉壁上,可以直接看到每个燃烧器单体的点火及正常燃烧的火焰工况,并具备熄火保护功能。

10. 根据权利要求 1 所述的内置式一体化催化装置烟气余热锅炉燃烧器,其特征是:燃烧器筒体(1)上设置有若干个人孔(28),筒体(1)的下部设置有敞开式人孔(29)。

## 一种内置式一体化催化装置烟气余热锅炉燃烧器

### 技术领域

[0001] 本发明属于燃烧器技术,尤其适用于炼油行业催化装置余热锅炉的含 CO 成分烟气的高效燃烧方面,具体涉及一种内置式一体化催化装置烟气余热锅炉燃烧器。

### 背景技术

[0002] 炼油厂普遍建设有催化裂化装置,装置运行过程中催化剂再生有氧燃烧产生含有 3-10% (V) 左右 CO 及少量可燃气体的大量烟气,这部分烟气不仅本身具有一定的温度大约 600℃,而且含有一定量的可进一步燃烧的 CO 气体,可以释放余热,所以一般在催化装置的再生烟气后端均设置烟气余热锅炉来充分利用烟气的余热达到节能的目的。余热锅炉一般用来发生中压蒸汽,蒸汽可用于装置开工、运行或发电。余热锅炉的负荷一般随装置的规模而定,从而达到最佳能耗循环利用的效果。余热锅炉的焚烧炉一般为立式炉,都要选用专门的燃气或燃油燃烧器,燃烧器燃烧的最大负荷一般发生在装置开工之前还没有再生烟气的时候,因为余热锅炉要先期运行为装置开工提供必要的蒸汽资源。而当装置正常运行时,燃烧器只提供不足的能量部分,甚至当烟气余热较大时燃烧器可以停运。以前的燃烧器一般安装在 CO 焚烧炉的侧底部,火焰侧烧,单独配燃烧空气,为了均匀燃烧,一般 CO 焚烧炉配置四台以上数量的燃烧器,这样,配风、燃料管线非常复杂。另外,炉体上分别开设再生 CO 烟气和二次燃烧空气的入口,如果分别各有一个进口,在有限的燃烧时间内很难达到烟气、空气混合燃烧充分,从而造成浪费和排放不达标。如果为了保证混合均匀效果,在炉壁上多开均布进口,会带来较大的制造难度,同时打破了炉体的完整性,实际也很难实现最佳的混合效果。所以现有的 CO 焚烧炉不仅制造难度大,燃烧效果也不很理想,很难达到燃烧后烟气中 CO 排放量在 500PPm 以下,一般均在 1000-1500PPm 以上,能源浪费较大,并造成环境污染,尤其在大型的催化装置上会更明显。因此,开发一种新型的、集成型、结构简单可靠、焚烧充分、热效率高、便于操作的催化装置烟气余热锅炉燃烧器具有非常重要的现实意义。

### 发明内容

[0003] 为了克服现有技术的不足,本发明公开了一种内置式一体化催化装置烟气余热锅炉燃烧器,使该燃烧器具有集成型、结构简单可靠、焚烧充分热效率高、便于操作、成本低等优点,能有效解决现有设备制造工艺复杂、结构分散、操作困难、燃烧效果差等技术难题。

[0004] 为实现上述发明目的,本发明采用如下技术方案:

[0005] 一种内置式一体化催化装置烟气余热锅炉燃烧器,位于余热锅炉焚烧炉炉体的下部,设置有混合烟气的燃烧分配腔、再生烟气分配腔、二次空气分配腔、一次空气分配腔;

[0006] a. 具有燃料气枪的多个燃烧器单体,每个一次空气支管与所对应的燃料气枪同轴并环围燃料气枪设置,并在一次空气支管的出口设置有空气旋流器;所述燃料气枪的出口与一次空气的空气旋流器位于所对应的燃烧道内;由每个燃料气枪喷出的燃料气与通过空气旋流器的一次空气旋转混合后在燃烧道内燃烧;多个一次空气支管通过一次空气分配腔与一次空气进口连通,每个燃料气枪分别与燃料气进口连通并在每个燃料气枪的一侧设置

有点火用点火枪；

[0007] b. 再生烟气分配腔的再生烟气通过再生烟气旋流器与二次空气旋转混合至燃烧器,即多个二次空气喷射管通过二次空气分配腔与二次空气进口连通,再生烟气分配腔与再生烟气进口连通;再生烟气分配腔的上端面设置多个再生烟气旋流器并使每个二次空气喷射管的出口对应再生烟气旋流器设置;

[0008] c. 再生烟气与二次空气旋转的混合再生烟气出口、燃料气与一次空气的混合燃料气的燃烧道相间布置,使多个沿圆周分布的混合燃料气的燃烧道位于沿内、外两层圆周布置的混合再生烟气出口之间;使混合的再生烟气与混合的燃料气均匀分布呈内外分层相间的混合燃烧圈。

[0009] 所述的一种内置式一体化催化装置烟气余热锅炉燃烧器,燃料气燃烧器单体具有的燃料气枪穿过一次空气支管上端的空气旋流器与位于耐火砖托架上的火道砖所构成的燃烧道连通,燃烧道内燃料气枪一侧的点火枪固定于燃烧筒体外侧,点火枪具有燃料气进口、高能点火器口、助燃空气入口。

[0010] 所述的一种内置式一体化催化装置烟气余热锅炉燃烧器,一次空气分配腔位于二次空气分配腔的下部,呈盆形腔体,腔体下部设有一次空气入口管;腔体上部同时与分布若干个一次空气支管连通,多个一次空气支管穿过二次空气分配腔、再生烟气分配腔,其末端分别与空气旋流器连通。

[0011] 所述的一种内置式一体化催化装置烟气余热锅炉燃烧器,再生烟气分配腔为由大渐小的腔体,腔体大端设有再生烟气入口管;腔体顶部均匀分布有再生烟气旋流器,多个再生烟气旋流器均匀布置成内、外两圈。

[0012] 所述的一种内置式一体化催化装置烟气余热锅炉燃烧器,二次空气分配腔为由大渐小的腔体,腔体大端设有二次空气入口管;腔体上部同时与若干个二次空气喷射管连通,多个二次空气喷射管穿过再生烟气分配腔,其端口分别位于再生烟气旋流器的中心位置。

[0013] 所述的一种内置式一体化催化装置烟气余热锅炉燃烧器,燃烧分配腔均匀分布有由二次空气喷射管与再生烟气旋流器构成的再生烟气混合器和由燃料气枪与空气旋流器构成的燃料气的燃烧道,多个沿圆周分布的燃料气的燃烧道位于沿内、外两层圆周分布的再生烟气混合器之间。

[0014] 所述的内置式一体化催化装置烟气余热锅炉燃烧器,燃烧器单体具有自身的燃料气入口管,可以单独设立切断阀或调节阀实现开、停或调节燃料气量。

[0015] 所述的内置式一体化催化装置烟气余热锅炉燃烧器,燃烧器单体具有一套紫外线火焰监测仪,每个紫外线火焰监测仪监测两个相对燃烧器单体的火焰燃烧状况,反馈信号,实现自动控制和熄火保护功能。

[0016] 所述的内置式一体化催化装置烟气余热锅炉燃烧器,燃烧器单体均配置有一看火孔,看火孔安装在炉壁上,可以直接看到每个燃烧器单体的点火及正常燃烧的火焰工况,并具备熄火保护功能。

[0017] 所述的内置式一体化催化装置烟气余热锅炉燃烧器,燃烧器筒体上设置有若干个人孔,筒体的下部设置有敞开式人孔。

[0018] 由于采用了如上所述技术方案,本发明具有如下优越性:

[0019] 1、整体性好,外形整齐美观。烟气部分、燃料气部分、燃烧空气部分既相互分离又

结合紧密在燃烧器内部,外部配管简单便捷。

[0020] 2、独特的分层结构设计,可充分保证再生烟气、燃料气与燃烧空气内置通道的独立性、合理性且便于加工制造。

[0021] 3、多燃烧区域的设计可保证燃烧的均匀性,避免燃烧不充分、效率低等缺点。

[0022] 4、燃料气燃烧区域的多点布置,不仅可以保证炉膛温度的均匀,还可极大提高其操作弹性。在大处理量开工或小负荷补燃时,可实现全开或部分关停来提高其操作弹性同时满足充分燃烧。

[0023] 5、与以往焚烧炉及燃烧器相比,保证了炉体的完整性,极大地降低了炉内尤其是燃烧关联部分的衬里施工难度,可大大提高设备的使用周期。

### 附图说明

[0024] 图 1 为本发明的结构示意图。

[0025] 图 2 为图 1 的俯视图。

[0026] 图中:1、筒体,2、上支撑挡圈,3、上衬里托板,4、二次空气喷射管,5、再生烟气入口管,6、下支撑挡圈,7、下衬里托板,8、椭圆封头,9、下隔板,10、裙座,11、一次空气入口管,12、燃料气枪,13、一次空气支管,14、点火枪,15、紫外线火焰监测仪,16、火道砖,17、耐火砖托架,18、再生烟气旋流器,19、看火焰孔,20、空气旋流器,21、燃烧分配腔,22、二次空气入口管,23、燃料气入口管,24、排泄口,25、长明灯助燃空气入口,26、高能点火器口,27、长明灯燃料气入口,28、人孔,29、敞开式人孔。

### 具体实施方式

[0027] 下面结合附图对本发明作进一步描述:

[0028] 如图 1、2 中所示:1、一种内置式一体化催化装置烟气余热锅炉燃烧器,位于余热锅炉焚烧炉炉体的下部设置有混合烟气的燃烧分配腔、再生烟气分配腔、二次空气分配腔、一次空气分配腔:

[0029] a. 具有燃料气枪的多个燃烧器单体,每个一次空气支管 13 与所对应的燃料气枪 12 同轴并环围燃料气枪设置,并在一次空气支管的出口设置有空气旋流器 20;所述燃料气枪的出口与一次空气的空气旋流器位于所对应的燃烧道内;由每个燃料气枪喷出的燃料气与通过空气旋流器的一次空气旋转混合后在燃烧道内燃烧;多个一次空气支管通过一次空气分配腔与一次空气进口连通,每个燃料气枪 12 分别与燃料气进口连通并在每个燃料气枪的一侧设置有点火用点火枪 14;

[0030] b. 再生烟气分配腔的再生烟气通过再生烟气旋流器 18 与二次空气旋转混合至燃烧器,即多个二次空气喷射管 4 通过二次空气分配腔与二次空气进口连通,再生烟气分配腔与再生烟气进口连通;再生烟气分配腔的上端面设置多个再生烟气旋流器 18 并使每个二次空气喷射管的出口对应再生烟气旋流器 18 设置;

[0031] c. 再生烟气与二次空气旋转的混合再生烟气出口、燃料气与一次空气的混合燃料气的燃烧道相间布置,使多个沿圆周分布的混合燃料气的燃烧道位于沿内、外两层圆周布置的混合再生烟气出口之间;使混合的再生烟气与混合的燃料气均匀分布呈内外分层的混合燃烧圈。

[0032] 使用时,催化装置再生器产生的含有一定可燃物一氧化碳的烟气由再生烟气入口管 5 进入再生烟气分配腔,所述再生烟气分配腔为由大渐小的腔体,腔体大端设有再生烟气入口管 5;腔体顶部均匀分布有再生烟气旋流器 18,多个再生烟气旋流器 18 均匀布置成内、外两圈。再生烟气分配腔由上衬里挡板 3、筒体 1、下衬里托板 7 组成,然后再平均分配给若干个(8-24 个)再生烟气旋流器 18,经旋流后喷入炉膛与氧气混合燃烧。

[0033] 再生烟气燃烧用的空气称为二次空气,经二次空气入口管 22 进入位于再生烟气分配腔下面的二次空气分配腔,所述二次空气分配腔为由大渐小的腔体,腔体大端设有二次空气入口管 22;腔体上部同时与若干个二次空气喷射管 4 连通,多个二次空气喷射管 4 穿过再生烟气分配腔,其端口分别位于再生烟气旋流器 18 的中心位置。

[0034] 二次空气分配腔由下衬里托板 7、筒体 1、椭圆封头 8、下隔板 9 组成,然后再平均分配给若干个(8-24 个)二次空气喷射管 4,喷入燃烧炉膛帮助再生烟气氧化燃烧。

[0035] 燃料气燃烧系统由燃料气枪 12、一次空气支管 13、耐火砖托架 17、火道砖 16 组成。燃料气燃烧系统平均分为若干个(2-8 个)燃烧器单体,所述燃料气燃烧器单体具有的燃料气枪 12 穿过一次空气支管 13 上端的空气旋流器 20 与位于耐火砖托架 17 上的火道砖 16 所构成的燃烧道连通,燃烧道内燃料气枪 12 一侧的点火枪 14 固定于燃烧筒体 1 外侧,点火枪 14 具有燃料气进 27、高能点火器 26、长明灯助燃空气入口 25。每个燃烧器单体设有自己的点火枪即自动点火枪 14,可以单独燃烧。一次空气经一次空气入口管 11 进入一次空气分配腔,所述一次空气分配腔位于二次空气分配腔的下部,呈盆形腔体,腔体下部设有一次空气入口管 11;腔体上部同时与若干个一次空气支管 13 连通,多个一次空气支管 13 穿过二次空气分配腔、再生烟气分配腔,其末口端分别与空气旋流器 20 连通。

[0036] 一次空气分配腔由下隔板 9、椭圆封头 8 组成,然后再平均分配给若干个燃烧器单体,所述燃烧器单体具有自身的燃料气入口管 23,每个单独燃烧器单体可以单独设立切断阀或调节阀实现开、停或调节燃料气量。

[0037] 如图 1 所示,所述燃烧器单体安装了若干套紫外线火焰监测仪 15,每个紫外线火焰监测仪 15,监测两个相对燃烧器单体的火焰燃烧状况,反馈信号,实现自动控制和熄火保护功能。所述燃烧器单体均配置有一看火孔 19,看火孔安装在炉壁上,可以直接看到每个燃烧器单体的点火及正常燃烧的火焰工况,并具备熄火保护功能,所述的紫外线火焰监测仪 15 为现有的结构。

[0038] 本发明在保证独特的多分配结构的同时,还充分考虑了烟气分配腔内各部件的受热膨胀、震动等问题,通过在支撑板上或各燃烧器单体之间焊接补强筋板、连接筋板等措施来加以保证。所述燃烧器筒体 1 的烟气分配腔和二次空气分配腔均上设置有若干个人孔 28,筒体 1 的下部设置有敞开式人孔 29,方便工作人员施工及停工检修。

[0039] 所述本发明燃烧器从外观看,在余热锅炉焚烧炉炉体的下部,与炉体融为一体,紧密相连。具有再生烟气进口管、燃料气进口管、一、二燃烧空气进口管与对应管线相连,除此之外,整个焚烧浑然一体,所有分配体系、燃烧系统均内置于燃烧器筒体 1 内。燃烧器筒体 1 内自上而下共分 4 个分配腔,依次为:燃烧分配腔-再生烟气分配腔-二次空气分配腔-一次空气分配腔。功能分别为:燃烧分配腔主要将再生烟气分成均布的、也可以内外分层的若干个燃烧区域,同时将燃料气也分成若干个燃烧区域均布在再生烟气燃烧区域之内来辅助燃烧或开工燃烧,目的是达到充分混合、均匀燃烧,无燃烧盲区。再生烟气分配腔主要将

来自再生器的烟气均匀分配给若干个再生烟气燃烧区。二次空气分配腔主要将二次燃烧空气均匀分配给若干个再生烟气燃烧区帮助再生烟气有氧燃烧。一次空气分配腔主要将一次燃烧空气均匀分配给若干个辅助燃料气燃烧区域使辅助燃料气有氧燃烧。各个燃烧区域烟气或燃料气与燃烧用空气均同轴布置, 为了加强混合效果, 在燃烧区前均设置了旋流机构。为了保证再生烟气流速均匀进入燃烧区, 将再生烟气分配腔下隔板倾斜放置。由于开工初期, 先点燃料气, 保证烘炉或者开工蒸汽的需要, 每个燃料气燃烧区均设置自动点火器和长明灯以及火焰监测器熄火保护, 在降低劳动强度的同时, 极大地保证了可靠性和安全性。在燃烧区域的侧壁上加装有若干个看火孔, 方便查看火焰。



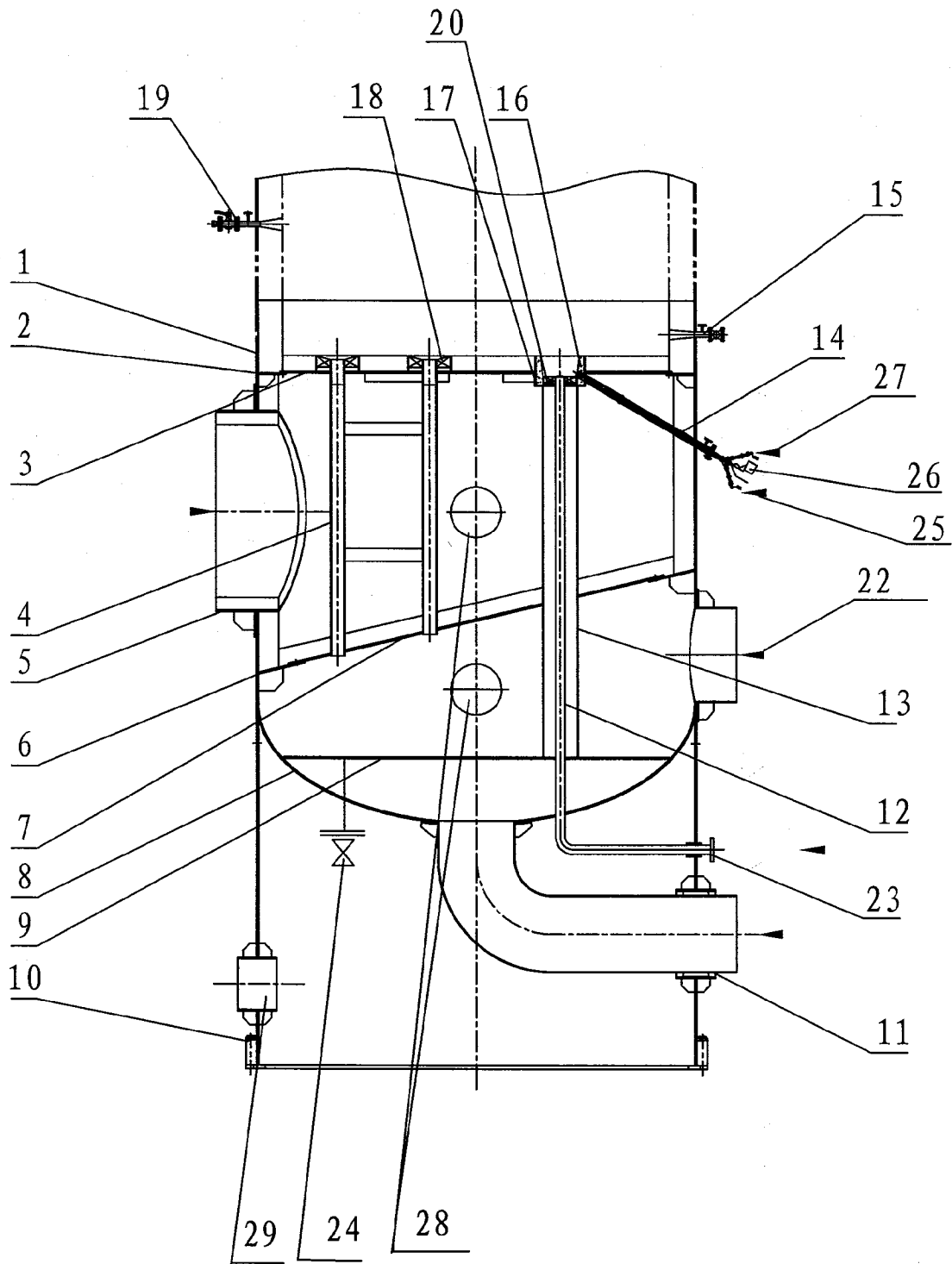


图 1

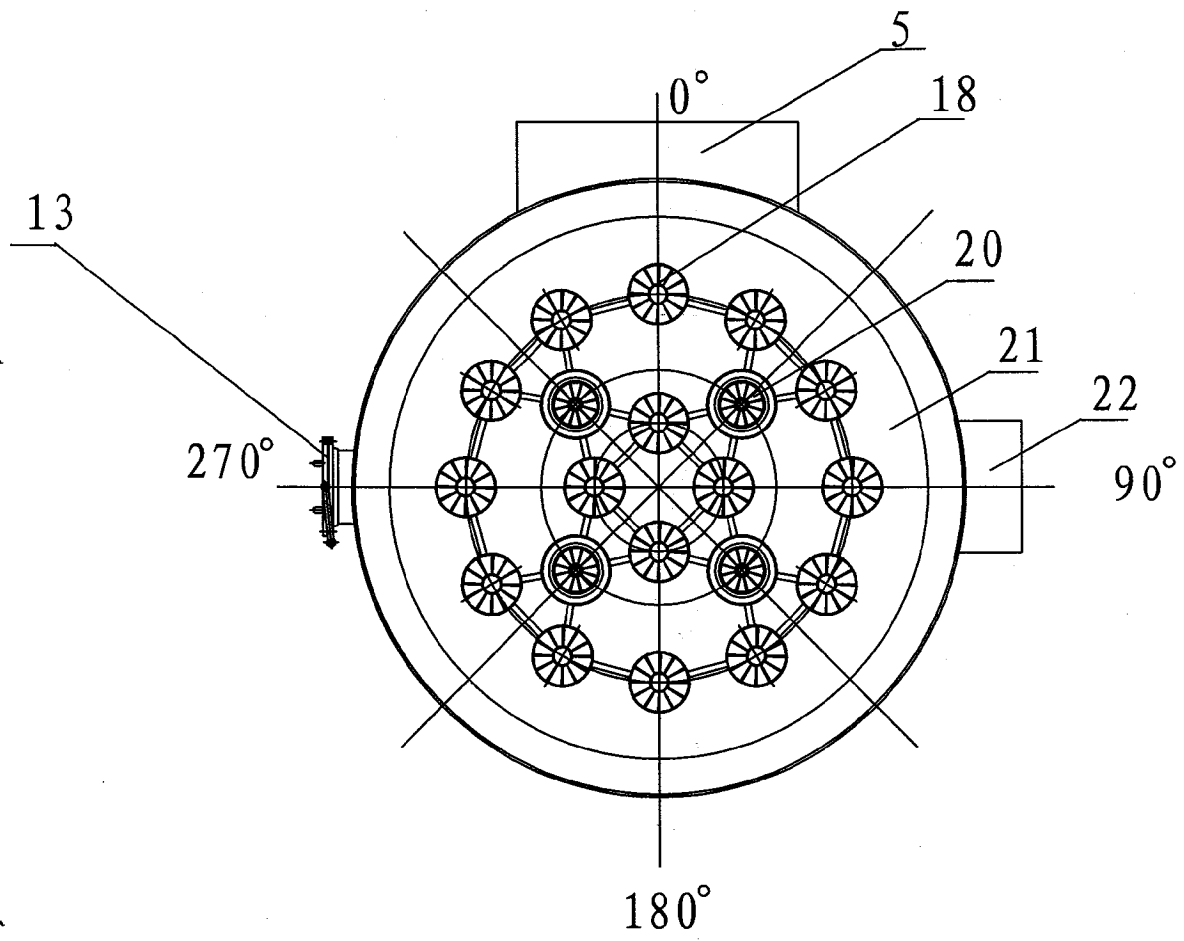


图 2