



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 217816724 U

(45) 授权公告日 2022. 11. 15

(21) 申请号 202220993343.2

(22) 申请日 2022.04.27

(73) 专利权人 机械工业上海蓝亚石化设备检测
所有限公司

地址 201517 上海市金山区吕巷镇干巷荣
昌路505号5幢

专利权人 中国石油化工股份有限公司中原
油田普光分公司
甘肃蓝科石化高新装备股份有限
公司
西北大学
中国石油化工股份有限公司华北
油气分公司

(74) 专利代理机构 上海海钧知识产权代理事务
所(特殊普通合伙) 31330
专利代理师 许兰 姜波

(51) Int.Cl.

F23D 11/24 (2006.01)

F23D 11/38 (2006.01)

F23D 14/02 (2006.01)

F23D 14/26 (2006.01)

F23D 14/46 (2006.01)

F23D 14/62 (2006.01)

F23D 17/00 (2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(72) 发明人 宋文明 李玉阁 卢雪梅 张玉福
张杰 李煌 王团亮 魏利平
闫渊

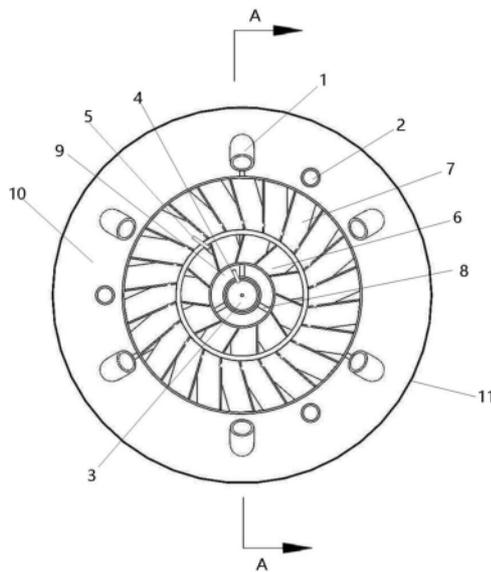
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种双燃料双旋流燃烧器

(57) 摘要

本申请公开了一种双燃料双旋流燃烧器,包括:风筒,其一端设有入口端,另一端设有出口端,其内部设有助燃风道,风筒内从外至内依次包括同轴设置的燃气管路、双旋流稳焰盘和燃油管路,双旋流稳焰盘与风筒之间形成外部空气环路,双旋流稳焰盘与燃油管路之间形成内部空气环路;燃气管路的出气口、燃油管路的出油口处设有点火电极,燃气管路的出气口、燃油管路的出油口、点火电极以及双旋流稳焰盘均设置在风筒的出口端。其中,双旋流稳焰盘包括二级旋流器和设置在二级旋流器之内的一级旋流器,一级旋流器和二级旋流器采用反向旋流结构。本申请解决了内热法热处理工艺燃料适应性单一、燃烧火焰形状调节灵活性低、燃烧稳定性不足的问题。



CN 217816724 U

1. 一种双燃料双旋流燃烧器,其特征在于,包括:

风筒,其一端设有入口端,另一端设有出口端,其内部设有助燃风道;所述风筒内,从外至内依次包括同轴设置的燃气管路、双旋流稳焰盘和燃油管路,所述双旋流稳焰盘与所述风筒之间形成外部空气环路,所述双旋流稳焰盘与所述燃油管路之间形成内部空气环路;所述燃气管路的出气口、燃油管路的出油口处设有点火电极;所述燃气管路的出气口、燃油管路的出油口、点火电极以及双旋流稳焰盘均设置在所述风筒的出口端;其中,

所述燃气管路包括第一燃气管路和第二燃气管路,所述第一燃气管路和第二燃气管路沿所述外部空气环路的周向均匀间隔分布,所述第一燃气管路的出气口超出所述双旋流稳焰盘且逐渐向所述双旋流稳焰盘的中心轴倾斜,所述第二燃气管路的出气口超出所述双旋流稳焰盘且与所述双旋流稳焰盘的中心轴平行;

所述双旋流稳焰盘包括一级旋流器和二级旋流器,所述一级旋流器设置在所述二级旋流器之内,所述一级旋流器的中心位置具有中心通孔,所述中心通孔用于放置所述燃油管路;所述一级旋流器和二级旋流器采用反向旋流结构,两级旋流器由旋流叶轮构成环形状,旋流叶轮的叶片之间的夹角形成空气流经的通道。

2. 根据权利要求1所述的一种双燃料双旋流燃烧器,其特征在于,所述双旋流稳焰盘固定设置在所述风筒出口端的内部轴线方向,所述双旋流稳焰盘的出口端与所述风筒的出口端具有200mm距离。

3. 根据权利要求1所述的一种双燃料双旋流燃烧器,其特征在于,所述一级旋流器包括第一罩筒和第一旋流叶轮,所述二级旋流器包括第二罩筒和第二旋流叶轮,所述第一罩筒同轴嵌套在第二罩筒之内,所述第一旋流叶轮设置于第一罩筒之内,所述第二旋流叶轮设置于第一罩筒和第二罩筒之间,所述第一旋流叶轮的叶片和第二旋流叶轮的叶片均沿周向均匀间隔布设,所述第一旋流叶轮上的各叶片与周向切线之间具有相同的倾斜夹角,所述第二旋流叶轮上的各叶片与周向切线之间具有相同的倾斜夹角;所述第一旋流叶轮与第二旋流叶轮的旋流方向相反。

4. 根据权利要求3所述的一种双燃料双旋流燃烧器,其特征在于,所述第一旋流叶轮的叶片和所述第二旋流叶轮的叶片的倾斜角度不同。

5. 根据权利要求4所述的一种双燃料双旋流燃烧器,其特征在于,所述第一旋流叶轮的叶片的倾斜角度为 45° ,所述第二旋流叶轮的叶片的倾斜角度为 40° 。

6. 根据权利要求3所述的一种双燃料双旋流燃烧器,其特征在于,所述第一旋流叶轮的叶片和所述第二旋流叶轮的叶片的数量不同。

7. 根据权利要求1所述的一种双燃料双旋流燃烧器,其特征在于,所述燃油管路靠近其出油口的管壁上固定有支架,所述双旋流稳焰盘固定在所述支架上方。

8. 根据权利要求1所述的一种双燃料双旋流燃烧器,其特征在于,所述燃油管路的出油口、与双旋流稳焰盘中心处的内部空气环路的出口端平齐。

9. 根据权利要求1所述的一种双燃料双旋流燃烧器,其特征在于,所述燃油管路的出油口处设置有雾化喷嘴。

10. 根据权利要求1所述的一种双燃料双旋流燃烧器,其特征在于,所述点火电极包括第一高能点火电极和第二高能点火电极,所述第一高能点火电极的点火端靠近所述燃油管路的出油口设置,所述第二高能点火电极的点火端靠近所述燃气管路的出气口设置。

一种双燃料双旋流燃烧器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及燃烧设备技术领域,尤其涉及一种热处理时使用的双燃料双旋流燃烧器。

背景技术

[0002] 内热法热处理是目前国内大型设备整体热处理较为流行的一种工艺。内热法热处理常采用轻柴油作为燃料,通过鼓风机和喷嘴将燃料送入塔内并雾化,由燃油不断燃烧产生的高温气流在塔体内壁对流传导和火焰热辐射作用,使塔体升温到热处理所需的温度。

[0003] 送入塔内的燃料一般先要经过雾化,并且要使雾化后的燃料与空气充分接触。要做到这一点通常燃烧器头部会有装一个稳焰装置。燃烧器烧嘴的稳焰盘又称旋风片、旋流器等,主要作用是组织气流,使火焰稳定燃烧,并且使火焰成一定形状,是烧嘴中的重要组成配件。在内热法热处理工艺中,火焰长度过长,造成燃油碰壁,燃油结焦,燃烧不完全,污染物排放量高,设备寿命短;火焰长度过短,燃烧室平均温度过低,燃烧与传热效率低下。在使用柴油燃料的情况下,柴油雾化后与空气混合状况较差,导致燃烧不充分、污染排放高、火焰不稳定等问题。而旋转射流是强化燃烧和组织火焰的一个有效措施,强化混合和缩短火焰长度,提高燃烧效率以及控制和减少污染物的排放,广泛应用于各种燃烧器。燃烧器火焰产生旋流的原理是在流体流动的通道中设置一个旋流装置(稳焰盘/旋流器),旋流器使流过的流体产生切向速度,因而使其产生旋转。若产生强旋流,燃烧过程中在火焰的中心部分将会建立一个回流区,这个回流区将对火焰的稳定方面起重要作用,并且对火焰长度的减小以及燃烧强度有着积极的影响。

[0004] 在经济、环保方面,使用天然气燃料相比使用柴油燃料更加经济环保,具有一定优势。在中国石化此类天然气储存丰富的应用场合可选择以天然气为燃料,或者以天然气和柴油作为混合燃料提供给燃烧设备。

[0005] 因此,开发一种能够灵活调整火焰形状、提高燃料适应性的燃烧器具有重要价值与意义。

实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的是解决内热法热处理工艺燃料适应性单一、燃烧火焰形状调节灵活性低、燃烧稳定性不足的问题,提供一种内热法热处理工艺所使用的双燃料双旋流燃烧器设备。该设备采用双旋流结构稳焰盘,实现较低的阻力、足够的旋流强度,能够保证燃料的充分混合,达到旋流区域稳定、火焰稳定的燃烧环境。

[0007] 为实现上述目的,本实用新型采用以下技术方案:

[0008] 一种双燃料双旋流燃烧器,包括:

[0009] 风筒,其一端设有入口端,另一端设有出口端,其内部设有助燃风道;所述风筒内,从外至内依次包括同轴设置的燃气管路、双旋流稳焰盘和燃油管路,所述双旋流稳焰盘与所述风筒之间形成外部空气环路,所述双旋流稳焰盘与所述燃油管路之间形成内部空气环

路;所述燃气管路的出气口、燃油管路的出油口处设有点火电极;所述燃气管路的出气口、燃油管路的出油口、点火电极以及双旋流稳焰盘均设置在所述风筒的出口端;其中,

[0010] 所述燃气管路包括第一燃气管路和第二燃气管路,所述第一燃气管路和第二燃气管路沿所述外部空气环路的周向均匀间隔分布,所述第一燃气管路的出气口超出所述双旋流稳焰盘且逐渐向所述双旋流稳焰盘的中心轴倾斜,所述第二燃气管路的出气口超出所述双旋流稳焰盘且与所述双旋流稳焰盘的中心轴平行;

[0011] 所述双旋流稳焰盘包括一级旋流器和二级旋流器,所述一级旋流器设置在所述二级旋流器之内,所述一级旋流器的中心位置具有中心通孔,所述中心通孔用于放置所述燃油管路;所述一级旋流器和二级旋流器采用反向旋流结构,两级旋流器由旋流叶轮构成环形状,旋流叶轮的叶片之间的夹角形成空气流经的通道。

[0012] 优选地,所述双旋流稳焰盘固定设置在所述风筒出口端的内部轴线方向,所述双旋流稳焰盘的出口端与所述风筒的出口端具有一预设距离,例如距离200mm。

[0013] 优选地,所述一级旋流器包括第一罩筒和第一旋流叶轮,所述二级旋流器包括第二罩筒和第二旋流叶轮,所述第一罩筒同轴嵌套在第二罩筒之内,所述第一旋流叶轮设置于第一罩筒之内,所述第二旋流叶轮设置于第一罩筒和第二罩筒之间,所述第一旋流叶轮的叶片和第二旋流叶轮的叶片均沿周向均匀间隔布设,所述第一旋流叶轮上的各叶片与周向切线之间具有相同的倾斜夹角,所述第二旋流叶轮上的各叶片与周向切线之间具有相同的倾斜夹角;所述第一旋流叶轮与第二旋流叶轮的旋流方向相反。

[0014] 更优选地,所述第一旋流叶轮的叶片和所述第二旋流叶轮的叶片的倾斜角度不同。

[0015] 在一种优选实施例中,所述第一旋流叶轮的叶片的倾斜角度为 45° ,所述第二旋流叶轮的叶片的倾斜角度为 40° 。

[0016] 更优选地,所述第一旋流叶轮的叶片和所述第二旋流叶轮的叶片的数量不同。

[0017] 在一种优选实施例中,所述第一旋流叶轮的叶片的数量为11个,所述第二旋流叶轮的叶片的数量为22个。

[0018] 优选地,所述双旋流稳焰盘的外径为250mm,高度40mm,所述双旋流稳焰盘的旋流叶片倾斜后高度为30mm。

[0019] 优选地,所述燃油管路靠近其出油口的管壁上固定有支架,所述双旋流稳焰盘固定在所述支架上方。

[0020] 优选地,所述燃油管路的出油口、与双旋流稳焰盘中心处的内部空气环路的出口端平齐。

[0021] 优选地,所述燃油管路的出油口处设置有雾化喷嘴。

[0022] 优选地,所述点火电极包括第一高能点火电极和第二高能点火电极,所述第一高能点火电极的点火端靠近所述燃油管路的出油口设置,所述第二高能点火电极的点火端靠近所述燃气管路的出气口设置。

[0023] 优选地,所述燃油管路连通外部的燃油输入组件,所述燃气管路连通外部的燃气输入组件,所述风筒的入口端还设有将气流吹入风筒的风机。

[0024] 与现有技术相比,本实用新型的技术方案具有以下有益效果:

[0025] 本申请中的双旋流稳焰盘,较于一般的单旋流稳焰盘具有较低的阻力、较强的旋

流强度,使得燃料与空气的混合更加充分,可缩短形成的火焰长度。

[0026] 燃料的着火性能一定程度上受到稳焰盘所形成旋流效果的影响,根据其空气流动情况,旋流火焰会形成回流区,通过吸卷自身燃烧的热量以及炉膛高温烟气来提高着火稳定性。双旋流稳焰盘的旋流强度可调节,可根据实际所需更换不同叶片数量和内外旋向的双旋流稳焰盘,因此对火焰形状的调节较为灵活。同时,为控制内燃法热处理所使用燃烧器所产生火焰的宽度,在双旋流稳焰盘和外部的风筒之间设置环道,流经环道的空气可以将火焰包裹。

[0027] 本申请可以通过设计双旋流稳焰盘的叶片数量、叶片大小、叶片的倾角来改善介质流经双旋流稳焰盘的流动情况,改善了一般单旋流稳焰盘下阻力大、旋流强度较低、燃料混合不充分的情况。

附图说明

[0028] 构成本申请的一部分附图用来提供对本申请的进一步理解,本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请,并不构成对本申请的不当限定。在附图中:

[0029] 图1是双旋流双燃料燃烧器的头部结构示意图;

[0030] 图2是图1当中双旋流双燃料燃烧器的头部A-A剖视图;

[0031] 图3是双旋流稳焰盘与单旋流稳焰盘的数值模拟对比结果。

[0032] 图例说明:

[0033] 1、第一燃气管路;2、第二燃气管路;3、燃油管路;4、第一高能点火电极;5、第二高能点火电极;6、一级旋流器;7、二级旋流器;8、支架;9、内部空气环路;10、外部空气环路;11、风筒。

具体实施方式

[0034] 为使本实用新型的目的、技术方案及效果更加清楚、明确,以下参照附图并举实例对本实用新型进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本实用新型,并不用于限定本实用新型。

[0035] 需要说明的是,本实用新型的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象,而不必用于描述特定的顺序或先后次序,应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换。此外,术语“包括”和“具有”以及它们的任何变形,意图在于覆盖不排他的包含。

[0036] 实施例:

[0037] 图1为双旋流双燃料燃烧器头部的结构示意图,图2是图1当中双旋流双燃料燃烧器头部A-A剖视图。

[0038] 如图1、图2所示,本实施例所述的一种双燃料双旋流燃烧器,包括外壳内部为助燃风道的风筒11,以及设在风筒11内部的燃油管路3、燃气管路、点火电极和双旋流稳焰盘。风筒11的一端设有入口端,另一端设有出口端。燃气管路、由一级旋流器6和二级旋流器7所形成的双旋流稳焰盘,以及燃油管路3从外至内依次同轴设置在所述风筒11内。所述燃油管路3靠近其出油口的管壁上固定有支架8,所述双旋流稳焰盘固定在所述支架8上方。所述双旋流稳焰盘与所述风筒11之间形成外部空气环路10,所述双旋流稳焰盘与所述燃油管路3之

间形成内部空气环路9。所述燃气管路的出气口、燃油管路3的出油口处设有点火电极,所述燃气管路的出气口、燃油管路3的出油口、点火电极以及双旋流稳焰盘均设置在所述风筒11的出口端。

[0039] 所述燃气管路包括第一燃气管路1和第二燃气管路2,所述第一燃气管路1和第二燃气管路2沿所述外部空气环路10的周向均匀间隔分布。所述第一燃气管路1的出气口逐渐向所述双旋流稳焰盘的中心轴倾斜,即所述第一燃气管路1的出气口带有一定角度且方向朝内。所述第二燃气管路2的出气口与所述双旋流稳焰盘的中心轴平行,即所述第二燃气管路2为竖直燃气管路。

[0040] 第一燃气管路1和第二燃气管路2的出气口均超出双旋流稳焰盘一部分,超出部分喷出燃气,此时燃气在空气的卷吸作用下向双旋流稳焰盘的中心扩散实现稳定燃烧。第二燃气管路2对于增加火焰的长度有利。带有角度的第一燃气管路1喷射出的燃气在经过双旋流稳焰盘而产生向中心卷吸的气流的作用下向中心扩散燃烧,第二燃气管路2所喷射的燃气在外部空气环路10扩散燃烧。空气经过双旋流稳焰盘后在双旋流稳焰盘的上方形成稳定的回流区,该回流区使空气与燃料充分混合,实现稳定燃烧。

[0041] 所述双旋流稳焰盘包括一级旋流器6和二级旋流器7,所述一级旋流器6设置在所述二级旋流器7之内,所述一级旋流器6的中心位置具有中心通孔,所述中心通孔用于放置所述燃油管路3。所述一级旋流器6和二级旋流器7采用反向旋流结构,两级旋流器由旋流叶轮构成环形状,旋流叶轮的叶片之间的夹角形成空气流经的通道。

[0042] 所述一级旋流器6包括第一罩筒和第一旋流叶轮,所述二级旋流器7包括第二罩筒和第二旋流叶轮,所述第一罩筒同轴嵌套在第二罩筒之内,所述第一旋流叶轮设置于第一罩筒之内,所述第二旋流叶轮设置于第一罩筒和第二罩筒之间。所述第一旋流叶轮的叶片和第二旋流叶轮的叶片均沿周向均匀间隔布设,所述第一旋流叶轮上的各叶片与周向切线之间具有相同的倾斜夹角,所述第二旋流叶轮上的各叶片与周向切线之间具有相同的倾斜夹角。所述第一旋流叶轮与第二旋流叶轮的旋流方向相反。

[0043] 燃料的着火性能一定程度上受到稳焰盘所形成旋流效果的影响,根据其空气流动情况,旋流火焰会形成回流区,通过吸卷自身燃烧的热量以及炉膛高温烟气来提高着火稳定性。双旋流稳焰盘的旋流强度可调节,可根据实际所需更换不同叶片数量和内外旋向的双旋流稳焰盘,因此对火焰形状的调节较为灵活。同时,为控制内燃法热处理所使用燃烧器所产生火焰的宽度,在双旋流稳焰盘和外部风筒11之间设置环道,流经环道的空气可以将火焰包裹。

[0044] 通过设计双旋流稳焰盘的叶片数量、叶片大小、叶片的倾角可以改善介质流经双旋流稳焰盘的流动情况。在一种优选实施例中,双旋流稳焰盘的外径可以设计为250mm,高度40mm,叶片倾斜后高度为30mm;第一旋流叶轮的叶片的倾斜角度可以设置为 45° ,叶片数量为11个,第二旋流叶轮的叶片的倾斜角度可以设置为 40° ,叶片数量为22个。双旋流稳焰盘改善了一般单旋流稳焰盘下阻力大、旋流强度较低、燃料混合不充分的情况。

[0045] 在双旋流稳焰盘的中心处设有燃油管路3,在燃油管路3上固定有支架8,所述双旋流稳焰盘固定在支架8上方。燃油管路3的出油口与双旋流稳焰盘中心处的内部空气环路9的出口端平齐。燃油管路3的出油口设有雾化喷嘴,燃油经雾化后带有一定锥角喷出,在旋流气体作用下与空气均匀混合。部分空气流经中心处的内部空气环路9,向中心燃烧处补充

氧气。

[0046] 为使燃料能够顺利进行,在燃料出口一定距离处设有高能点火电极,具体包括第一高能点火电极4和第二高能点火电极5。所述第一高能点火电极4的点火端靠近所述燃油管路3的出油口设置,所述第二高能点火电极5的点火端靠近所述燃气管路的出气口设置。风筒11的长度超出双旋流稳焰盘的出口端200mm,为空气和燃料的充分混合留有一定空间,同时也起到稳定火焰的作用。所述风筒11入口端流入助燃空气,助燃空气在双旋流稳焰盘与风筒11内壁的作用下被分隔开来。

[0047] 上述的双燃料双旋流燃烧器可以选择使用单燃料燃烧和两种燃料混合燃烧的模式。选择燃气燃料单独燃烧时,燃气经由第一燃气管路1和第二燃气管路2喷出。燃气在带有一定角度的第一燃气管路1的作用下向双旋流稳焰盘的中心方向喷射,流向双旋流稳焰盘中心方向的燃气在双旋流稳焰盘的作用下被卷吸到双旋流稳焰盘上方,在第二高能点火电极5施加一定能量后被点燃,在双旋流稳焰盘的上方形成稳定的火焰。而第二燃气管路2的存在可增加燃料在轴向方向上的分布范围,进而使火焰长度的范围增加。单独使用燃油作为燃料时,燃料经由燃油管路3流入,雾化喷出形成液滴喷雾。同样,在双旋流稳焰盘所形成的卷吸作用下与空气形成稳定的混合区域,并由第一高能点火电极4点燃。使用单燃料工作时,一种燃料不足的情况下可按需注入另一种燃料,以此避免因一种燃料不足而造成的工作停止状况。使用双燃料工作时,一方面,以一种燃料工作时的高温点燃另一种燃料;另一方面,首先通入少量的燃油或者燃气燃料,在点火电极的作用下点燃后,通入另一种燃料,以小火点燃大火的形式工作。

[0048] 双旋流稳焰盘所起到的作用是,助燃空气流经双旋流稳焰盘时会在双旋流稳焰盘的上方形成强烈的旋流,以此形成旋转射流燃烧。双旋流稳焰盘的上方同时会形成一个回流区,此回流区会将部分燃料带回形成二次燃烧,在使燃烧更加充分的同时缩短了火焰长度,提升了燃烧强度。

[0049] 以双旋流稳焰盘与以往常见的单旋流稳焰盘进行对比,经数值模拟后发现,在燃烧室内流经双旋流稳焰盘的空气介质相较于单旋流稳焰盘拥有较低的阻力,证明双旋流稳焰盘能够提供良好的流动能力,以便于燃烧时烟气顺利由烟气出口排出。结果如图3所示。

[0050] 综上所述,本申请提供了一种内热法热处理工艺所使用的双燃料双旋流燃烧器设备,解决了内热法热处理工艺燃料适应性单一、燃烧火焰形状调节灵活性低、燃烧稳定性不足的问题。本申请采用双旋流结构的稳焰盘,较一般的单旋流稳焰盘具有较低的阻力、较强的旋流强度,能够保证燃料的充分混合,达到旋流区域稳定、火焰稳定的燃烧环境。

[0051] 以上对本实用新型的具体实施例进行了详细描述,但其只是作为范例,本实用新型并不限制于以上描述的具体实施例。对于本领域技术人员而言,任何对本实用新型进行的等同修改和替代也都在本实用新型的范畴之中。因此,在不脱离本实用新型的精神和范围下所作的均等变换和修改,都应涵盖在本实用新型的范围内。

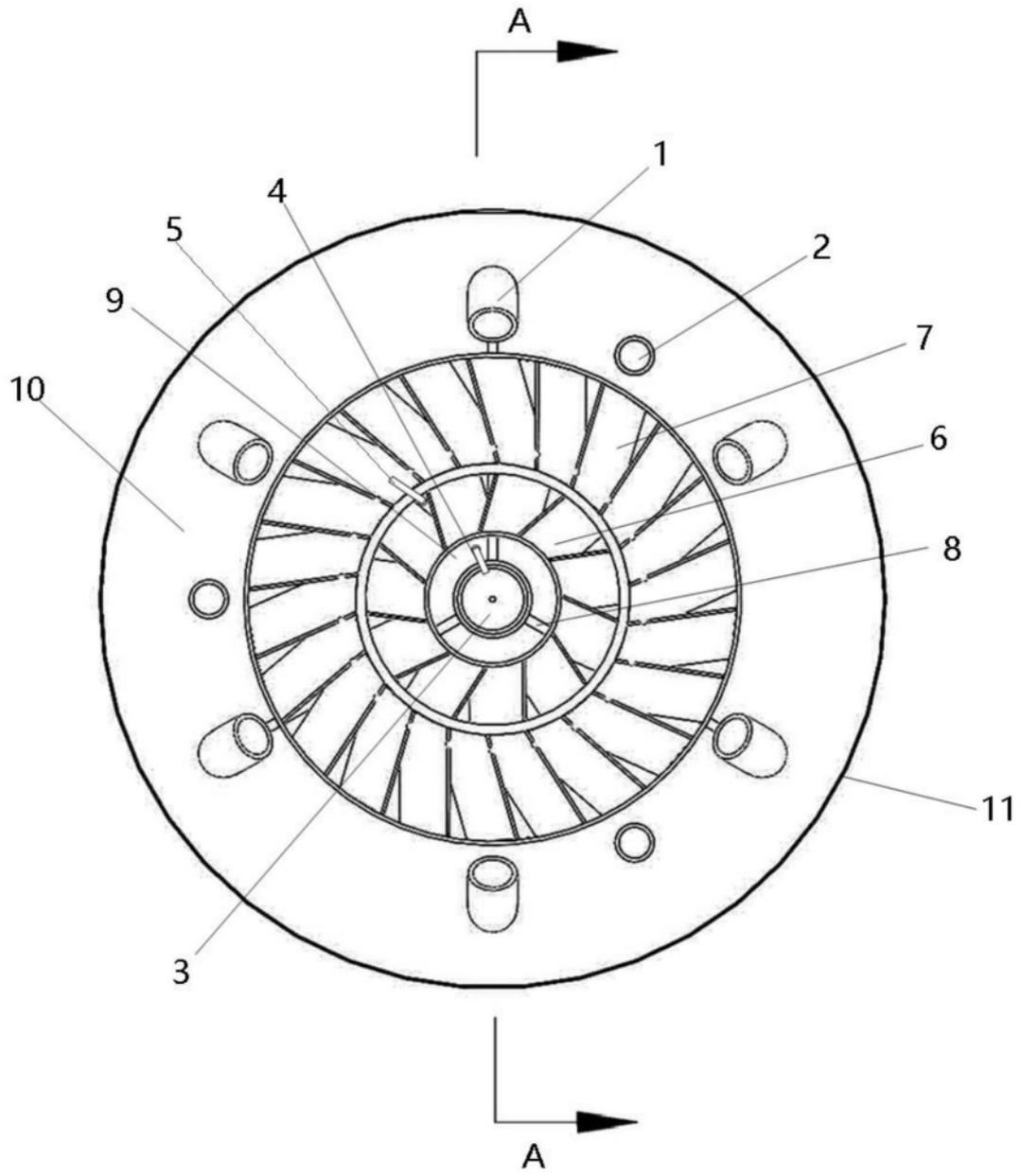


图1

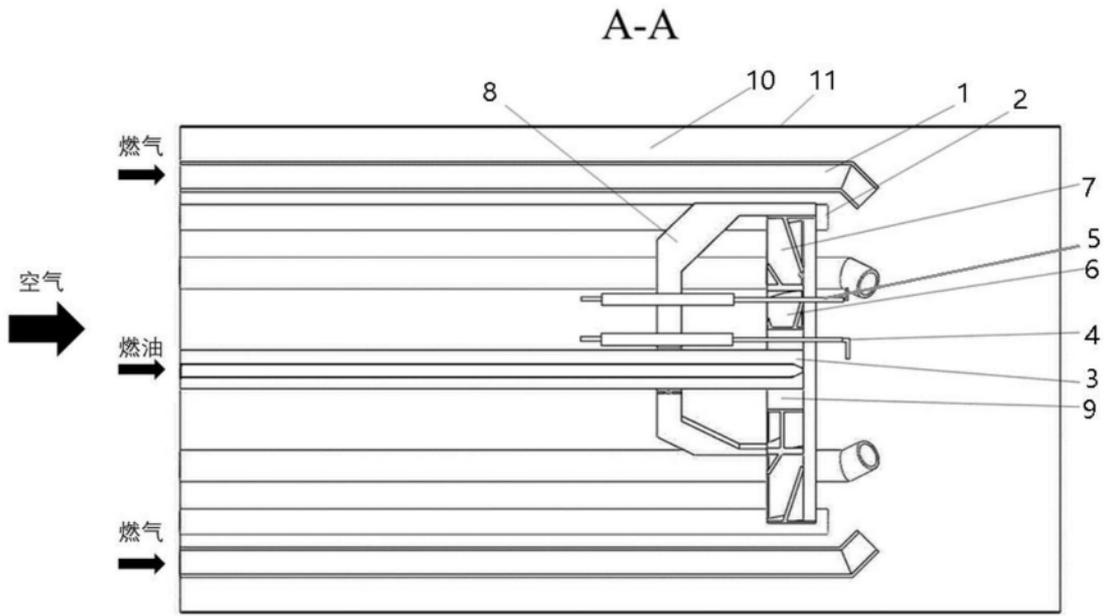


图2

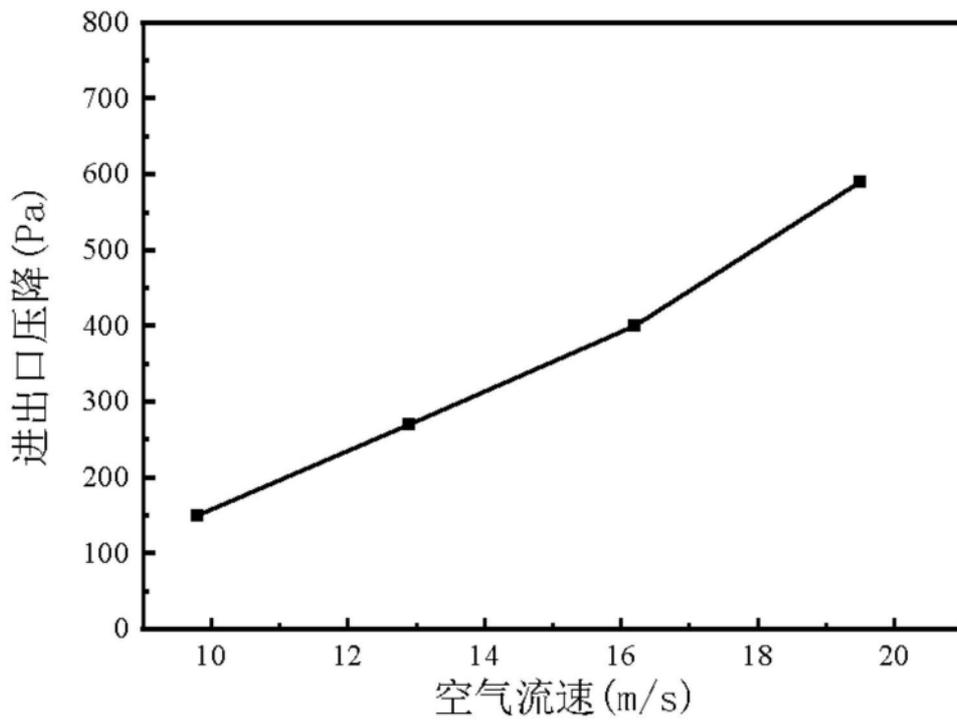


图3