



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204084374 U

(45) 授权公告日 2015. 01. 07

(21) 申请号 201420579874. 2

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2014. 10. 09

(73) 专利权人 中冶南方(武汉)威仕工业炉有限公司

地址 430205 湖北省武汉市东湖新技术开发区大学园路 33 号

(72) 发明人 李卫杰 刘豪 周末 段殿勇 涂焱杰

(74) 专利代理机构 湖北武汉永嘉专利代理有限公司 42102

代理人 唐万荣

(51) Int. Cl.

F23D 14/24 (2006. 01)

F23D 14/46 (2006. 01)

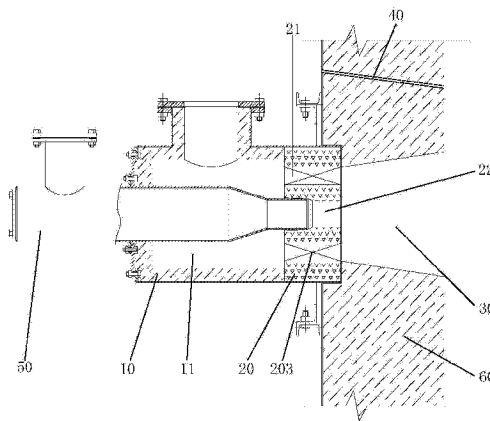
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 实用新型名称

富氧无焰燃气燃烧器

(57) 摘要

本实用新型公开了一种富氧无焰燃气燃烧器,该燃烧器包括燃烧器壳体、配风盘、预燃室、氧气喷管以及燃料喷管,加热炉的炉墙上设有贯穿于其墙体的通道,燃烧器壳体安装于通道的一侧,通道中的空间形成预燃室,燃烧器壳体上设置有助燃空气通道,燃料喷管穿插于燃烧器壳体上,燃料喷管上设有燃料通道,配风盘上设有空气进风口以及燃料进口,氧气喷管设有氧气通道,氧气喷管安装于加热炉的炉墙上且氧气通道与加热炉的炉膛连通,氧气喷管倾斜设置于加热炉的炉墙上使其喷头端靠近预燃室。本实用新型提出的富氧无焰燃气燃烧器,将稀释燃烧技术与富氧燃烧技术有机结合,实现炉内无焰燃烧,同时优化了炉内温度分布,降低了NOx的排放。



1. 一种富氧无焰燃气燃烧器,其特征在于,包括燃烧器壳体、配风盘、预燃室、氧气喷管以及燃料喷管,其中,

加热炉的炉墙上设有贯穿于其墙体的通道,燃烧器壳体安装于所述通道的一侧,所述通道中的空间形成所述预燃室,所述燃烧器壳体上设置有助燃空气通道,所述配风盘安装于所述燃烧器壳体尾部,所述燃料喷管穿插于燃烧器壳体上,所述燃料喷管上设有与所述预燃室连通的燃料通道,所述配风盘上设有与所述助燃空气通道出口连通的空气进风口以及与所述燃气通道出口连通的燃料进口,助燃气和燃料分别经过所述助燃空气通道和燃料通道后通过所述配风盘进入所述预燃室,所述氧气喷管设有用于向加热炉的炉膛中通入富氧空气或氧气的氧气通道,所述氧气喷管安装于加热炉的炉墙上且所述氧气通道与加热炉的炉膛连通,所述氧气喷管倾斜设置于加热炉的炉墙上使其喷头端靠近所述预燃室。

2. 如权利要求 1 所述的富氧无焰燃气燃烧器,其特征在于,所述氧气喷管上设置有用用于控制其内部助燃气流量的氧气喷管调节阀,所述燃烧器壳体上设置有用用于控制其助燃气流量的空气进口阀门。

3. 如权利要求 2 所述的富氧无焰燃气燃烧器,其特征在于,所述燃料通道为直流通道,所述空气进风口为旋流通道。

4. 如权利要求 3 所述的富氧无焰燃气燃烧器,其特征在于,所述配风盘包括同轴设置的内毂和外防护罩、以及多个连接所述内毂和外防护罩的旋流叶片,所述燃料进口位于所述内毂上,每相邻两旋流叶片之间的间隙形成用于供空气或富氧空气通过的空气进风口,所述旋流叶片数量为 4 至 8 个,所述旋流叶片的倾角为 30 至 60 度。

5. 如权利要求 2 所述的富氧无焰燃气燃烧器,其特征在于,所述预燃室为渐扩圆台形空腔,所述预燃室的扩口端位于其靠近加热炉的炉膛一侧,所述预燃室的缩口端上安装有所述配风盘。

6. 如权利要求 2 所述的富氧无焰燃气燃烧器,其特征在于,还包括安装于加热炉的炉墙上、用于调整所述氧气喷管安装角度的角度调节阀,以及包覆于所述氧气喷管外的水冷套。

7. 如权利要求 2 所述的富氧无焰燃气燃烧器,其特征在于,所述氧气喷管的喷头与所述预燃室的出口之间的距离为 200 至 600mm,所述氧气喷管安装于加热炉的炉墙上的角度可调整,所述氧气喷管的轴线与所述燃料喷管的轴线之间夹角为 0~30 度。

8. 如权利要求 1 至 7 中任意一项所述的富氧无焰燃气燃烧器,其特征在于,所述燃料喷管、配风盘以及预燃室同轴设置。

富氧无焰燃气燃烧器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及气体燃料的燃烧设备领域,尤其涉及一种富氧无焰燃气燃烧器。

背景技术

[0002] 钢铁行业既是能源消耗大户,又是污染物排放大户,提高钢铁生产过程中的资源利用率,一方面将降低钢铁企业的生产成本,另一方面对于减少污染物排放具有重要意义。

[0003] 目前面临环保排放考核力度的加大和市场价格竞争的加剧,通过提高空气中的氧浓度而实现富氧燃烧已成为一种备受青睐的新型燃烧方式。富氧燃烧具有提升炉膛燃烧温度,降低烟气余热损失,以及增强炉内辐射换热等优点。此外,该燃烧技术还能显著改善低热值燃料的着火及燃烧特性。

[0004] 富氧方式有氧气喷枪式富氧和直接掺混富氧方式,但目前在加热炉领域基本为管道直接富氧。对于传统的加热炉燃烧器来说,如果直接空气掺混氧气实现富氧燃烧,则会造成燃烧速率加快,火焰缩短,燃烧区域更加集中,随着空气富氧率的提升,反而与加热炉的热工制度背道而驰,适得其反,使得炉膛温度分布的均匀性变差,热力 NO_x 的形成剧烈增加,同时钢坯的氧化烧损和炉渣量将增大,不利于提高钢铁生产的质量。对于所谓的氧气喷枪式富氧方式,在加热炉领域基本是解决加热能力不足或提高产能角度出发,并未真正解决富氧所引起的工艺制度、炉温均匀性、污染生成和氧化烧损等问题。因此开发新的可燃用不同热值的燃料、富氧浓度可调的符合加热炉热工制度的新型富氧燃烧器势在必行。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的主要目的在于提供一种富氧无焰燃气燃烧器,旨在满足加热工艺前提下,通过燃烧组织优化实现富氧燃烧,以达到“提升加热质量、节能和减排”的综合效果。

[0006] 为实现上述目的,本实用新型提供一种富氧无焰燃气燃烧器,包括燃烧器壳体、配风盘、预燃室、氧气喷管以及燃料喷管,其中,

[0007] 加热炉的炉墙上设有贯穿于其墙体的通道,燃烧器壳体安装于所述通道的一侧,所述通道中的空间形成所述预燃室,所述燃烧器壳体上设置有助燃空气通道,所述配风盘安装于所述燃烧器壳体尾部,所述燃料喷管穿插于燃烧器壳体上,所述燃料喷管上设有与所述预燃室连通的燃料通道,所述配风盘上设有与所述助燃空气通道出口连通的空气进风口、以及与所述燃气通道出口连通的燃料进口,助燃气和燃料分别经过所述助燃空气通道和燃料通道后通过所述配风盘进入所述预燃室,所述氧气喷管设有用于向加热炉的炉膛中通入富氧空气或氧气的氧气通道,所述氧气喷管安装于加热炉的炉墙上且所述氧气通道与加热炉的炉膛连通,所述氧气喷管倾斜设置于加热炉的炉墙上使其喷头端靠近所述预燃室。

[0008] 优选地,所述氧气喷管上设置有用以控制其内部助燃气流量的氧气喷管调节阀,所述燃烧器壳体上设置有用以控制其助燃气流量的空气进口阀门。

[0009] 优选地,所述燃料通道为直流通道,所述空气进风口为旋流通道。

[0010] 优选地,所述配风盘包括同轴设置的内毂和外防护罩、以及多个连接所述内毂和外防护罩的旋流叶片,所述燃料进口位于所述内毂上,每相邻两旋流叶片之间的间隙形成用于供空气或富氧空气通过的空气进风口,所述旋流叶片数量为4至8个,所述旋流叶片的倾角为30至60度。

[0011] 优选地,所述预燃室为渐扩圆台形空腔,所述预燃室的扩口端位于其靠近加热炉的炉膛一侧,所述预燃室的缩口端上安装有所述配风盘。

[0012] 优选地,所述富氧无焰燃气燃烧器还包括安装于加热炉的炉墙上、用于调整所述氧气喷管安装角度的角度调节阀,以及包覆于所述氧气喷管外的水冷套。

[0013] 优选地,所述氧气喷管的喷头与所述预燃室的出口之间的距离为200至600mm,所述氧气喷管安装于加热炉的炉墙上的角度可调整,所述氧气喷管的轴线与所述燃料喷管的轴线之间夹角为 0° ~ 30° 度。

[0014] 优选地,所述燃料喷管、配风盘以及预燃室同轴设置。

[0015] 本实用新型提出的富氧无焰燃气燃烧器,具有以下优点:

[0016] 1) 本实用新型提出的燃烧器结构简单,易于实现,仅需在炉墙上布置1个氧气喷管40即可。

[0017] 2) 本实用新型的燃烧器既可以完全实现传统燃烧器的功能,又可以实现无焰富氧低 NO_x 燃烧。

[0018] 3) 本燃烧器所用的助燃气并不限于空气(空气进风口中)和氧气(燃料喷管中),空气进风口和氧气通道也可以使用预先掺混的不同氧浓度的富氧空气。

[0019] 4) 本燃烧器通过设置空气进风口和氧气喷管,从而实现对空气和氧气的独立控制,因此,可分别调整预燃室以及炉膛内的着火及燃烧状况。当燃料热值发生变化时,可以通过改变预燃室内助燃气的速度、流量以及氧气浓度,改善其着火。此外,也可以改变氧气通道助燃气的流量、速度以及氧气浓度,以调节炉膛内火焰的长度及温度分布。

[0020] 5) 在高温稳定燃烧时,可以通过调节空气进风口和氧气喷管中进入风量的比例,甚至关闭空气进口,以最大限度的减小 NO_x 的形成以及烟气余热损失。

[0021] 6) 本实用新型结合了旋流燃烧、分级燃烧、稀释燃烧和富氧燃烧等技术,将燃烧反应分散到两个区域进行,并通过烟气稀释反应物,在保留富氧燃烧诸多优点的前提下实现了低 NO_x 排放。

[0022] 7) 本实用新型由于燃烧化学反应扩大到炉膛的大部分区域,可以提高炉膛温度分布的均匀性,有利于钢坯的均匀加热,同时使炉膛局部高温区得到抑制,使得氧化烧损降低。

附图说明

[0023] 图1为本实用新型富氧无焰燃气燃烧器优选实施例的剖视结构示意图;

[0024] 图2为图1所示的富氧无焰燃气燃烧器左侧方向的结构示意图;

[0025] 图3为本实用新型富氧无焰燃气燃烧器优选实施例的原理结构示意图;

[0026] 图4为本实用新型富氧无焰燃气燃烧器中配风盘的结构示意图;

[0027] 图5为本实用新型富氧无焰燃气燃烧器中氧气喷管安装于炉墙时的结构示意图。

[0028] 图中:10-燃烧器壳体,20-配风盘,30-预燃室,40-氧气喷管,50-燃料喷管,

60- 炉墙, 11- 助燃空气通道, 21- 空气进风口、22- 燃料进口, 201- 内毂, 202- 外防护罩, 203- 旋流叶片, 41- 角度调节阀, 42- 水冷套。

[0029] 本实用新型目的的实现、功能特点及优点将结合实施例, 参照附图做进一步说明。

具体实施方式

[0030] 应当理解, 此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本实用新型, 并不用于限定本实用新型。

[0031] 需要说明的是, 在本实用新型的描述中, 术语“横向”、“纵向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”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实用新型和简化描述, 并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实用新型的限制。

[0032] 本实用新型提出一种富氧无焰燃气燃烧器。

[0033] 参照图 1 和图 2, 图 1 为本实用新型富氧无焰燃气燃烧器优选实施例的剖视结构示意图; 图 2 为图 1 所示的无焰富氧燃气燃烧器左侧方向的结构示意图。

[0034] 本优选实施例中, 富氧无焰燃气燃烧器包括燃烧器壳体 10、配风盘 20、预燃室 30、氧气喷管 40 以及燃料喷管 50, 其中,

[0035] 加热炉的炉墙 60 上设有贯穿于其墙体的通道, 燃烧器壳体 10 安装于通道的一侧, 通道中的空间形成预燃室 30, 燃烧器壳体 10 上设置有助燃空气通道 11, 配风盘 20 安装于燃烧器壳体 10 尾部, 燃料喷管 40 穿插于燃烧器壳体 10 上, 燃料喷管 40 上设有与预燃室 40 连通的燃料通道, 配风盘 20 上设有与助燃空气通道出口连通的空气进风口 21、以及与所述燃气通道出口连通的燃料进口 22, 助燃气和燃料分别经过助燃空气通道和燃料通道后通过配风盘 20 进入预燃室 30, 氧气喷管 40 设有用于向加热炉的炉膛中通入富氧空气或氧气的氧气通道, 氧气喷管 40 安装于加热炉的炉墙 60 上且氧气通道与加热炉的炉膛连通, 氧气喷管 40 倾斜设置于加热炉的炉墙 60 上使其喷头端靠近预燃室 30。氧气喷管 40 上设置有用用于控制其内部助燃气流量的氧气喷管调节阀。燃烧器壳体 10 上设有用于控制其助燃气流量的空气进口阀门。氧气喷管 40 设置一个即可。

[0036] 需要说明的是, 助燃气为空气或富氧空气。当氧气喷管 40 中通入为富氧空气时, 此时, 氧气喷管 40 中氧浓度降低, 但是体积流量会增加, 因此, 需要适当提高氧气喷管 40 的管径。

[0037] 本实施例中, 氧气喷管 40 的轴线与预燃室 30 轴线的夹角为 $0^{\circ}\sim 30^{\circ}$ 度, 将氧气喷管 40 的安装角度这样控制, 可使经氧气喷管 40 喷出的助燃气与预燃室 30 中的混合物(混合物为燃料和经空气进风口 21 进入的助燃气) 达到一较好的混合状态, 以利于优化炉内温度均匀分布。

[0038] 进一步地, 燃料通道为直流通道, 空气进风口 21 为旋流通道。旋流通道结构的空气进风口 21 和直流通道的燃料通道配合使用, 使本燃烧器在通入助燃气时, 燃料被旋转空气所包裹, 其着火和稳燃均得到提升。

[0039] 具体地, 结合参照图 1 和图 4, 配风盘 20 包括同轴设置的内毂 201 和外防护罩 202、以及多个连接内毂 201 和外防护罩 202 的旋流叶片 203, 燃料进口 22 位于内毂 201 上, 每相

邻两旋流叶片 203 之间的间隙形成用于供空气或富氧空气通过的空气进风口 21, 旋流叶片 203 数量为 4 至 8 个, 旋流叶片 203 的倾角为 30 至 60 度。内毂 201、外防护罩 202 和旋流叶片 203 为一体成型。多个旋流叶片 203 均匀地分布于内毂 201 和外防护罩 202 之间。

[0040] 参照图 3, 本富氧无焰燃气燃烧器的工作原理如下:

[0041] 首先, 控制氧气喷管 40 中助燃气的流量为零, 空气或富氧空气依次经燃烧器壳体 10 的助燃空气通道 21 和空气进风口 21 进入预燃室 30 中, 燃料从燃料喷管 50 的燃料通道进入预燃室 30 中并进行点火, 空气或富氧空气和燃料在预燃室 30 内进行初步混合燃烧;

[0042] 当加热炉的炉膛温度升高至预设温度(本实施例中, 预设温度为 800℃)时, 控制富氧空气或氧气经氧气喷管 40 射入炉膛(打开氧气喷管调节阀), 根据燃料热值控制氧气喷管 40 中助燃气流量、成分(含氧量的多少)、速度、氧气喷管 40 的安装角度以及其与预燃室 30 出口的相对距离, 同时逐渐控制经燃烧器壳体 10 的空气进口阀门关闭, 直至形成理想火焰时完全关闭空气进口阀门, 氧气喷管 40 中的助燃气高速射入时的引射作用, 在预燃室 30 出口形成低压区, 卷吸炉膛尾部的高温烟气和预燃室 30 出口的未完全燃烧的高温燃料, 烟气对高温燃料和助燃气进行稀释, 预燃室 30 出口高温燃料以及炉膛尾部的高温烟气被卷吸而进一步混合燃烧。

[0043] 本实施例提出的富氧无焰燃气燃烧器具有以下优点:

[0044] 1) 本实用新型提出的燃烧器结构简单, 易于实现, 仅需在炉墙 60 上布置 1 个氧气喷管 40 即可。

[0045] 2) 本实用新型的燃烧器既可以完全实现传统燃烧器的功能, 又可以实现无焰富氧低 NO_x 燃烧。

[0046] 3) 本燃烧器所用的助燃气并不限于空气(空气进风口 21 中)和氧气(燃料喷管 50 中), 空气进风口 21 和氧气通道也可以使用预先掺混的不同氧浓度的富氧空气。

[0047] 4) 本燃烧器通过设置空气进风口 21 和氧气喷管 40, 从而实现对空气和氧气的独立控制, 因此, 可分别调整预燃室 30 (调节空气进风口 21 的流量)以及炉膛(调节氧气喷管 40 的流量)内的着火及燃烧状况。当燃料热值发生变化时, 可以通过改变预燃室 30 内助燃气(空气或富氧空气)的速度、流量以及氧气浓度, 改善其着火。此外, 也可以改变氧气通道助燃气(氧气或者富氧空气)的流量、速度以及氧气浓度, 以调节炉膛内火焰的长度及温度分布。

[0048] 5) 在高温稳定燃烧时, 可以通过调节空气进风口 21 和氧气喷管 40 中进入风量的比例, 甚至关闭空气进口(风量比例为 0), 以最大限度的减小 NO_x 的形成以及烟气余热损失。

[0049] 6) 本实用新型结合了旋流燃烧、分级燃烧、稀释燃烧和富氧燃烧等技术, 将燃烧反应分散到两个区域进行, 并通过烟气稀释反应物, 在保留富氧燃烧诸多优点的前提下实现了低 NO_x 排放。

[0050] 7) 本实用新型由于将燃烧化学反应扩大到炉膛的大部分区域, 可以提高炉膛温度分布的均匀性, 有利于钢坯的均匀加热, 同时使炉膛局部高温区得到抑制, 使得氧化烧损降低。

[0051] 进一步地, 参照图 1, 预燃室 30 为渐扩圆台形空腔, 预燃室 30 的扩口端位于其靠近加热炉的炉膛一侧, 预燃室 30 的缩口端上安装有配风盘 20, 这种结构的预燃室 30 更加有利

于火焰的均匀燃烧,而不是将火焰集中于燃料喷管 50 的喷头端。

[0052] 进一步地,参照图 5,本无焰富氧燃气燃烧器还包括安装于加热炉的炉墙 60 上、用于调整氧气喷管 40 安装角度的角度调节阀 41,以及包覆于氧气喷管 40 外的水冷套 42。

[0053] 通过设置角度调节阀 41,从而方便调节氧气喷管 40 的安装角度,通过调整氧气喷管 40 的安装角度,以调整火焰的长度及温度分布,从而使本燃烧器可以适应不同的燃料热值。设置水冷套 42,可以对氧气喷管 40 进行氧化阻止保护。

[0054] 本燃烧器的氧气喷管 40 具有较大的调节性和良好的燃料适应性,通过设置角度调节阀 41,可以在 0° ~ 30° 的范围内灵活的改变氧气喷管 40 的安装角度,从而改变氧气气流与燃料气流混合的距离和位置,从而获得理想的炉膛温度分布效果。

[0055] 进一步地,氧气喷管 40 的喷头与预燃室 30 的出口之间的距离为 200 至 600mm。此时,可使燃烧时的卷吸效果最好,烟气对高温燃料和氧气喷管 40 喷出的助燃气进行稀释的效果好,从而进一步降低 NO_x 的排放,使炉膛温度更均匀。

[0056] 进一步地,燃料喷管 50、配风盘 20 以及预燃室 30 同轴设置。此时,一方面减小了燃烧器安装和维修的难度,另一方面有利于火焰的对称分布。

[0057] 以上仅为本实用新型的优选实施例,并非因此限制本实用新型的专利范围,凡是利用本实用新型说明书及附图内容所作的等效结构变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本实用新型的专利保护范围内。

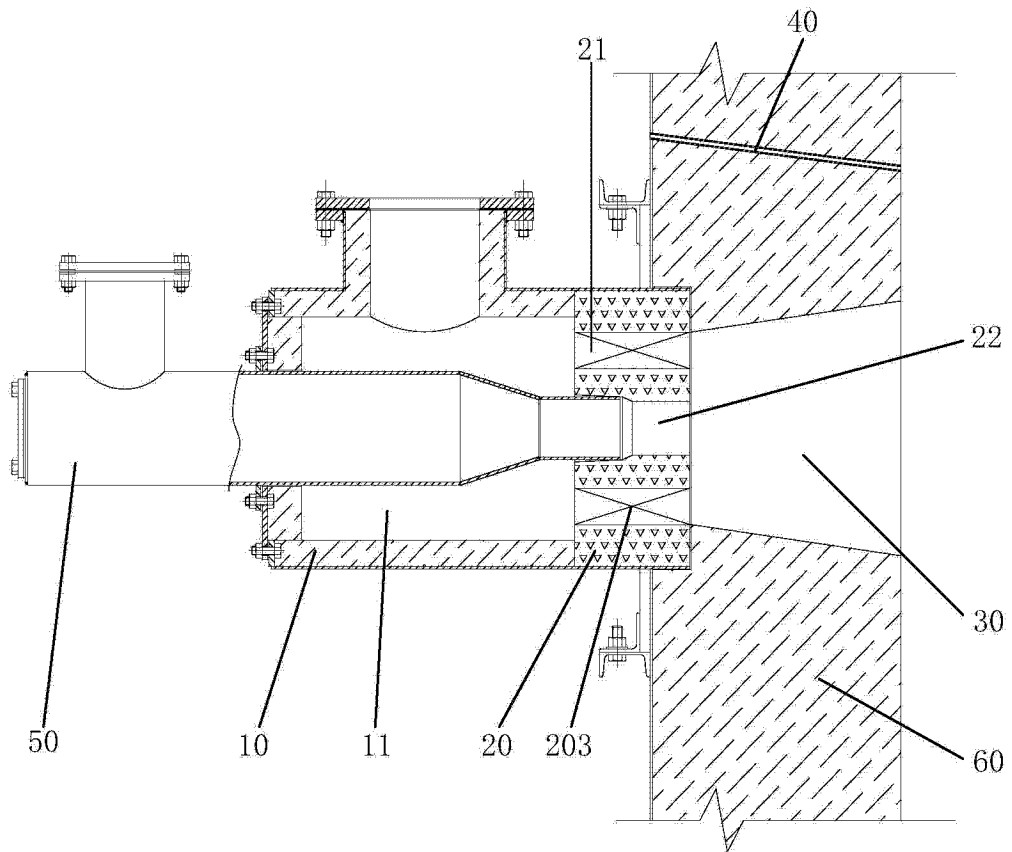


图 1

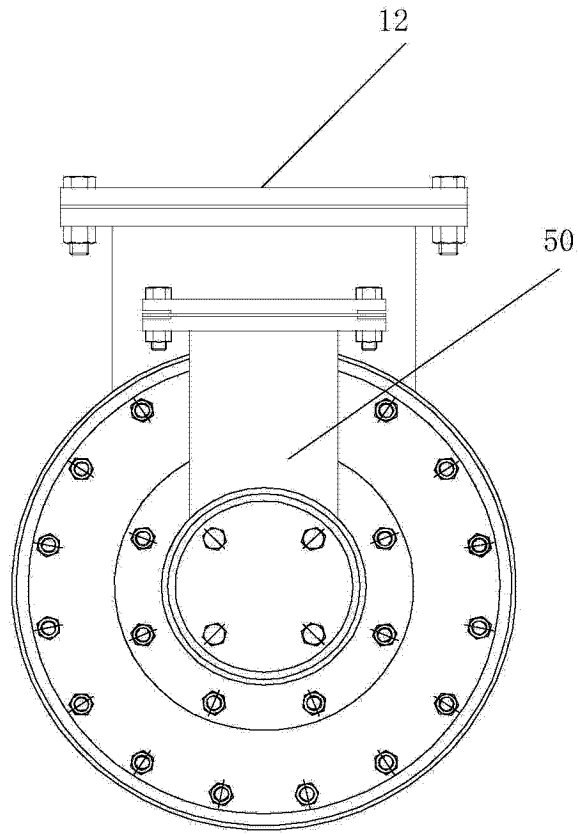


图 2

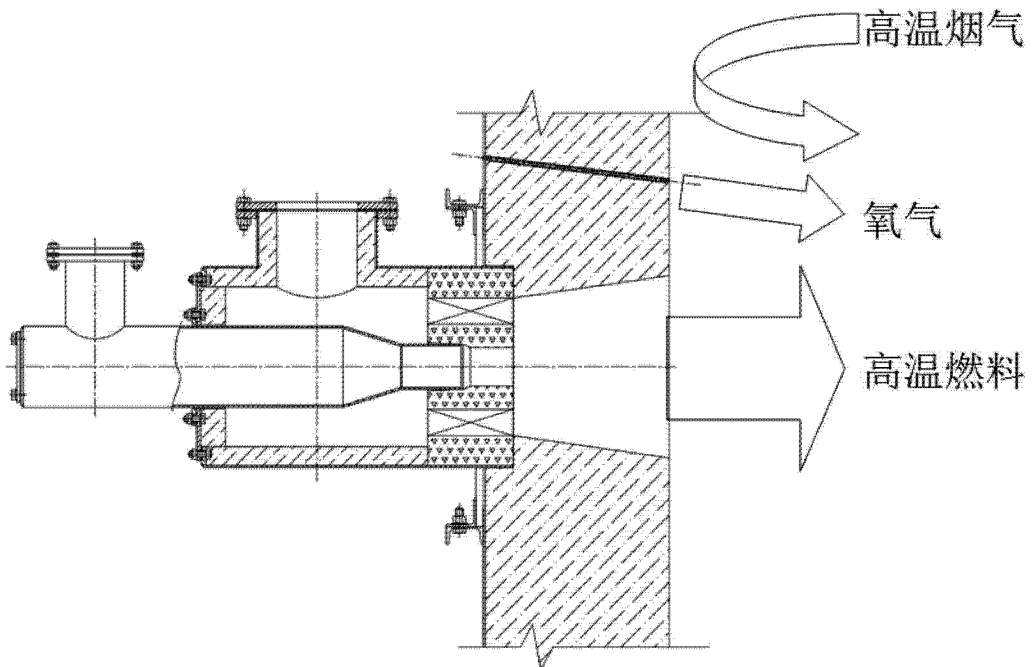


图 3

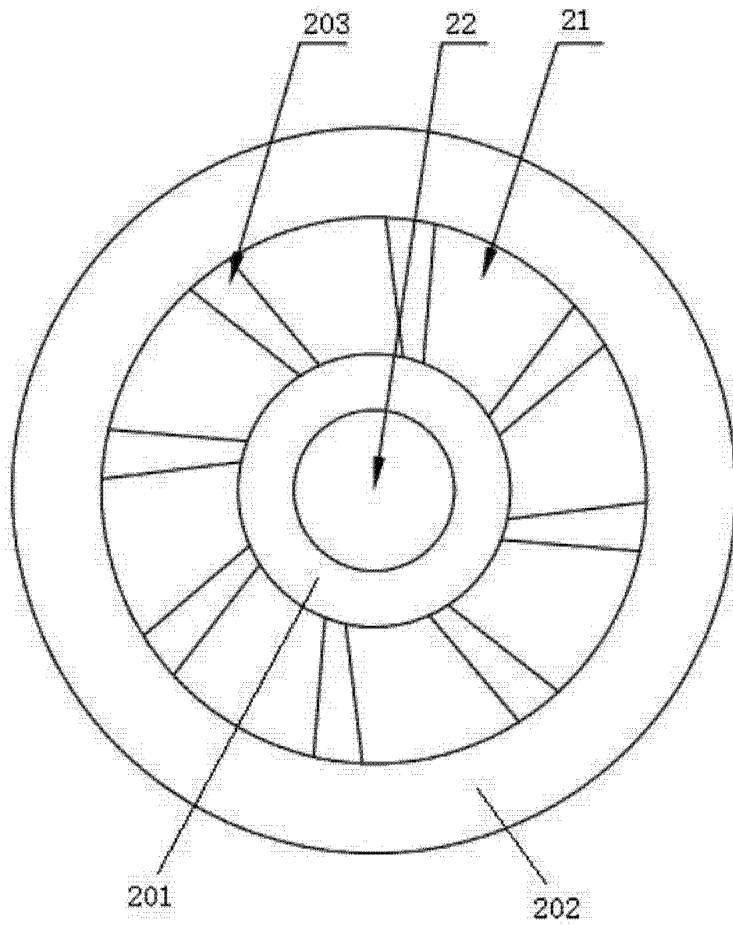


图 4

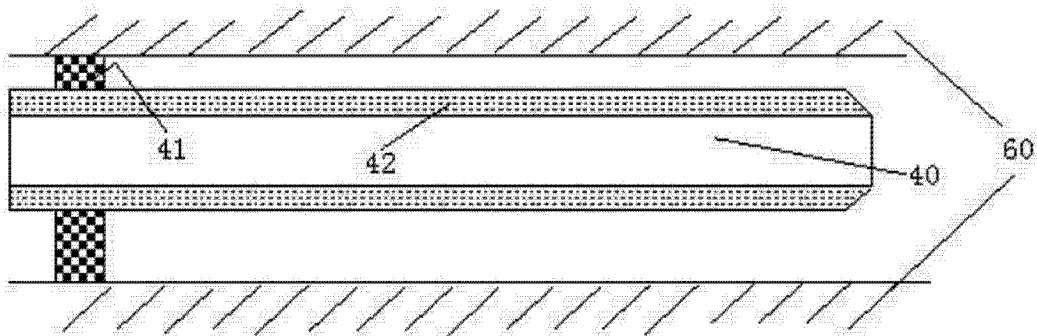


图 5