



(21) 申请号 202110836438.3

(22) 申请日 2021.07.23

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 113531528 A

(43) 申请公布日 2021.10.22

(73) 专利权人 杭州中景科技有限公司

地址 310022 浙江省杭州市下城区星城发
展大厦2幢1002室

(72) 发明人 潘景新 沈刚 高恒 李恩
张佳新

(74) 专利代理机构 杭州天欣专利事务所(普通
合伙) 33209

专利代理师 张狄峰

(51) Int. Cl.

F23D 14/02 (2006.01)

F23D 14/46 (2006.01)

F23D 14/48 (2006.01)

F23D 14/62 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 102278758 A, 2011.12.14

CN 108469024 A, 2018.08.31

CN 110220190 A, 2019.09.10

CN 110864289 A, 2020.03.06

CN 211424447 U, 2020.09.04

CN 215723204 U, 2022.02.01

CN 2305557 Y, 1999.01.27

JP 2003097803 A, 2003.04.03

JP 2005274042 A, 2005.10.06

JP 2013178013 A, 2013.09.09

JP H08338615 A, 1996.12.24

KR 20110078454 A, 2011.07.07

US 6024083 A, 2000.02.15

楼国锋;宋兴飞;温治.自身预热式燃气辐射
管的数值研究.金属热处理.2009,(第08期),第
99-101页.

审查员 邹鸿

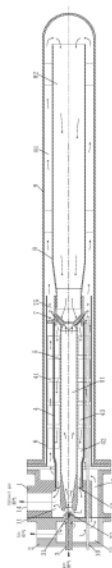
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

一种带烟气回流扩散式低NO_x自身预热辐射
管烧嘴及方法

(57) 摘要

本发明涉及一种带烟气回流扩散式低NO_x自身预热辐射管烧嘴及方法,属于工业燃烧器技术领域。本发明包括烟气壳体、空气壳体、燃气喷枪、换热器、扩散混流管、导流筒、稳焰混合芯、导焰筒和辐射管,所述空气壳体和辐射管分别安装在烟气壳体的两侧,所述燃气喷枪安装在空气壳体上,所述导流筒和导焰筒均安装在辐射管内,所述换热器和稳焰混合芯均安装在导流筒内,所述扩散混流管安装在换热器内,所述换热器和扩散混流管均与稳焰混合芯连接,所述稳焰混合芯与导焰筒连接。还包括点火装置,所述点火装置安装在烟气壳体和空气壳体上、且点火装置与稳焰混合芯配合。



1. 一种带烟气回流扩散式低NO_x自身预热辐射管烧嘴,其特征在于:包括烟气壳体(1)、空气壳体(2)、燃气喷枪(3)、换热器(4)、扩散混流管(5)、导流筒(6)、稳焰混合芯(7)、导焰筒(8)、辐射管(9)和点火装置(10),所述空气壳体(2)和辐射管(9)分别安装在烟气壳体(1)的两侧,所述燃气喷枪(3)安装在空气壳体(2)上,所述导流筒(6)和导焰筒(8)均安装在辐射管(9)内,所述换热器(4)和稳焰混合芯(7)均安装在导流筒(6)内,所述扩散混流管(5)安装在换热器(4)内,所述换热器(4)和扩散混流管(5)均与稳焰混合芯(7)连接,所述稳焰混合芯(7)与导焰筒(8)连接,所述点火装置(10)安装在烟气壳体(1)和空气壳体(2)上、且点火装置(10)与稳焰混合芯(7)配合;

所述扩散混流管(5)内设置有扩散混流腔(51),

所述稳焰混合芯(7)包括半球状集气腔体(71)、柱状喷嘴(72)、烟气隔套(73)和配风环(74),所述烟气隔套(73)与配风环(74)固定,所述烟气隔套(73)与导流筒(6)之间为混合燃烧室(75),所述换热器(4)与配风环(74)连接,所述扩散混流腔(51)与半球状集气腔体(71)连通,所述半球状集气腔体(71)与柱状喷嘴(72)连通,所述柱状喷嘴(72)与混合燃烧室(75)连通。

2. 根据权利要求1所述的带烟气回流扩散式低NO_x自身预热辐射管烧嘴,其特征在于:所述换热器(4)的一端安装在烟气壳体(1)上,所述扩散混流管(5)的一端与燃气喷枪(3)配合,所述换热器(4)的另一端和扩散混流管(5)的另一端均与稳焰混合芯(7)连接。

3. 根据权利要求1所述的带烟气回流扩散式低NO_x自身预热辐射管烧嘴,其特征在于:所述烟气壳体(1)内设置有烟气内腔(11)和导流外腔(12),所述烟气内腔(11)上分别设置有烟气内腔入口端(13)和烟气外腔出口端(14)。

4. 根据权利要求3所述的带烟气回流扩散式低NO_x自身预热辐射管烧嘴,其特征在于:所述扩散混流腔(51)与烟气内腔(11)连通;所述扩散混流腔(51)由入口端至出口端分别为收缩段、喉管段和扩散段。

5. 根据权利要求3所述的带烟气回流扩散式低NO_x自身预热辐射管烧嘴,其特征在于:所述空气壳体(2)内设置有空气腔体(21)和空气喷口(22),所述空气腔体(21)与导流外腔(12)连通,所述燃气喷枪(3)的燃气喷枪出口(31)设置在空气喷口(22)处。

6. 根据权利要求5所述的带烟气回流扩散式低NO_x自身预热辐射管烧嘴,其特征在于:所述换热器(4)上设置有换热翅片(43),所述换热器(4)与导流筒(6)之间为换热器空气通道(41),所述换热器(4)与扩散混流管(5)之间为换热器烟气通道(42),所述换热器空气通道(41)与导流外腔(12)连通,所述换热器烟气通道(42)与烟气内腔(11)连通。

7. 根据权利要求1所述的带烟气回流扩散式低NO_x自身预热辐射管烧嘴,其特征在于:所述柱状喷嘴(72)数量为 m , $2 \leq m \leq 6$,所述柱状喷嘴(72)与烟气隔套(73)的中心线夹角为 θ , $20^\circ \leq \theta \leq 60^\circ$ 。

8. 根据权利要求6所述的带烟气回流扩散式低NO_x自身预热辐射管烧嘴,其特征在于:所述配风环(74)上设置有配风孔(76)和点火装置安装孔(77),所述配风孔(76)的两端分别与换热器空气通道(41)和混合燃烧室(75)连通,所述点火装置(10)贯穿于点火装置安装孔(77)。

9. 根据权利要求6所述的带烟气回流扩散式低NO_x自身预热辐射管烧嘴,其特征在于:所述导焰筒(8)内设置有导焰筒内腔(82),所述导焰筒(8)与辐射管(9)之间为导焰筒外腔

(81),所述导焰筒外腔(81)与混合燃烧室(75)连通,所述导焰筒内腔(82)与换热器烟气通道(42)连通。

10.一种如权利要求9所述的带烟气回流扩散式低NO_x自身预热辐射管烧嘴的工作方法,其特征在于:所述工作方法如下:

燃气经燃气喷枪(3)由燃气喷枪出口(31)喷出与空气喷口(22)喷出的小部分助燃空气混合进入扩散混流腔(51)后,再通过半球状集气腔体(71)由柱状喷嘴(72)进入混合燃烧室(75);

大部分助燃空气通过空气腔体(21)进入烟气壳体(1)的导流外腔(12),经换热器空气通道(41)由配风环(74)上的配风孔(76)进入混合燃烧室(75)与混合气混合,并由点火装置(10)引燃在环状通道内实现扩散燃烧;

燃烧产物经导焰筒外腔(81)进入导焰筒内腔(82),经烟气隔套(73)进入换热器烟气通道(42)后再经烟气内腔(11),小部分燃烧产物通过燃气喷枪出口(31)和空气喷口(22)喷出的混合气吸入至扩散混流腔(51),大部分燃烧产物由烟气外腔出口端(14)排出。

一种带烟气回流扩散式低NO_x自身预热辐射管烧嘴及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种带烟气回流扩散式低NO_x自身预热辐射管烧嘴及方法,属于工业燃烧器技术领域。

背景技术

[0002] 目前大部分自身预热辐射管烧嘴,火焰柱状,燃烧产物在辐射管内的导烟管内流通,然后再经过辐射管与导烟管之间的通道进入换热器烟气通道,存在辐射管表面负荷低,断面温差大,排烟温度高,辐射管效率低等弊端,同时烧嘴分级效果不佳,烟气回流量难以控制,火焰短、NO_x排放高,使用寿命短,影响其在高性能工业炉窑上的推广与应用。

[0003] 有鉴于此,在申请号为201120266226.8的专利文献中公开了一种自预热式辐射管燃气烧嘴,其使用寿命短,不便于推广应用。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服现有技术中存在的上述不足,而提供一种结构设计合理的带烟气回流扩散式低NO_x自身预热辐射管烧嘴及方法。

[0005] 本发明解决上述问题所采用的技术方案是:该带烟气回流扩散式低NO_x自身预热辐射管烧嘴,其结构特点在于:包括烟气壳体、空气壳体、燃气喷枪、换热器、扩散混流管、导流筒、稳焰混合芯、导焰筒、辐射管和点火装置,所述空气壳体和辐射管分别安装在烟气壳体的两侧,所述燃气喷枪安装在空气壳体上,所述导流筒和导焰筒均安装在辐射管内,所述换热器和稳焰混合芯均安装在导流筒内,所述扩散混流管安装在换热器内,所述换热器和扩散混流管均与稳焰混合芯连接,所述稳焰混合芯与导焰筒连接,所述点火装置安装在烟气壳体和空气壳体上、且点火装置与稳焰混合芯配合;

[0006] 所述稳焰混合芯包括半球状集气腔体、柱状喷嘴、烟气隔套和配风环,所述烟气隔套与配风环固定,所述烟气隔套与导流筒之间为混合燃烧室,所述换热器与配风环连接,所述扩散混流腔与半球状集气腔体连通,所述半球状集气腔体与柱状喷嘴连通,所述柱状喷嘴与混合燃烧室连通。

[0007] 进一步地,所述换热器的一端安装在烟气壳体上,所述扩散混流管的一端与燃气喷枪配合,所述换热器的另一端和扩散混流管的另一端均与稳焰混合芯连接。

[0008] 进一步地,所述烟气壳体内设置有烟气内腔和导流外腔,所述烟气内腔上分别设置有烟气内腔入口端和烟气外腔出口端。

[0009] 进一步地,所述扩散混流管内设置有扩散混流腔,所述扩散混流腔与烟气内腔连通。

[0010] 进一步地,所述扩散混流腔由入口端至出口端分别为收缩段、喉管段和扩散段。

[0011] 进一步地,所述空气壳体内设置有空气腔体和空气喷口,所述空气腔体与导流外腔连通,所述燃气喷枪的燃气喷枪出口设置在空气喷口处。

[0012] 进一步地,所述换热器上设置有换热翅片,所述换热器与导流筒之间为换热器空

气通道,所述换热器与扩散混流管之间为换热器烟气通道,所述换热器空气通道与导流外腔连通,所述换热器烟气通道与烟气内腔连通。

[0013] 进一步地,所述柱状喷嘴数量为 m , $2 \leq m \leq 6$,所述柱状喷嘴与烟气隔套的中心线夹角为 θ , $20^\circ \leq \theta \leq 60^\circ$ 。

[0014] 进一步地,所述配风环上设置有配风孔和点火装置安装孔,所述配风孔的两端分别与换热器空气通道和混合燃烧室连通,所述点火装置贯穿于点火装置安装孔。

[0015] 进一步地,所述导焰筒内设置有导焰筒内腔,所述导焰筒与辐射管之间为导焰筒外腔,所述导焰筒外腔与混合燃烧室连通,所述导焰筒内腔与换热器烟气通道连通。

[0016] 进一步地,本发明的另一个技术目的在于提供一种带烟气回流扩散式低 NO_x 自身预热辐射管烧嘴的工作方法。

[0017] 本发明的上述技术目的是通过以下技术方案得以实现的。

[0018] 一种带烟气回流扩散式低 NO_x 自身预热辐射管烧嘴的工作方法,其特征在于:所述工作方法如下:

[0019] 燃气经燃气喷枪由燃气喷枪出口喷出与空气喷口喷出的小部分助燃空气混合进入扩散混流腔后,再通过半球状集气腔体由柱状喷嘴进入混合燃烧室;

[0020] 大部分助燃空气通过空气腔体进入烟气壳体的导流外腔,经换热器空气通道由配风环上的配风孔进入混合燃烧室与混合气混合,并由点火装置引燃在环状通道内实现扩散燃烧;

[0021] 燃烧产物经导焰筒外腔进入导焰筒内腔,经烟气隔套进入换热器烟气通道后再经烟气内腔,小部分燃烧产物通过燃气喷枪出口和空气喷口喷出的混合气吸入至扩散混流腔,大部分燃烧产物由烟气外腔出口端排出。

[0022] 相比现有技术,本发明具有以下优点:该带烟气回流扩散式低 NO_x 自身预热辐射管烧嘴主要用于钢铁、有色、机械、航空、重机、热处理等行业的工业炉窑;该带烟气回流扩散式低 NO_x 自身预热辐射管烧嘴实现扩散燃烧,环状火焰,火焰长,无局部热点,温度分布均匀,回流量易于控制,燃烧产物 NO_x 低,具有使用寿命长,可在高性能工业炉窑上的推广与应用。

附图说明

[0023] 图1是本发明实施例的带烟气回流扩散式低 NO_x 自身预热辐射管烧嘴的剖面结构示意图。

[0024] 图2是本发明实施例的带烟气回流扩散式低 NO_x 自身预热辐射管烧嘴的局部结构示意图。

[0025] 图3是本发明实施例的稳焰混合芯的剖面结构示意图。

[0026] 图4是本发明实施例的稳焰混合芯的侧视结构示意图。

[0027] 图中:烟气壳体1、空气壳体2、燃气喷枪3、换热器4、扩散混流管5、导流筒6、稳焰混合芯7、导焰筒8、辐射管9、点火装置10、

[0028] 烟气内腔11、导流外腔12、烟气内腔入口端13、烟气外腔出口端14、

[0029] 空气腔体21、空气喷口22、

[0030] 燃气喷枪出口31、

- [0031] 换热器空气通道41、换热器烟气通道42、换热翅片43、
[0032] 扩散混流腔51、
[0033] 半球状集气腔体71、柱状喷嘴72、烟气隔套73、配风环74、混合燃烧室75、配风孔76、点火装置安装孔77、
[0034] 导焰筒外腔81、导焰筒内腔82。

具体实施方式

[0035] 下面结合附图并通过实施例对本发明作进一步的详细说明,以下实施例是对本发明的解释而本发明并不局限于以下实施例。

[0036] 实施例

[0037] 参见图1至图4所示,须知,本说明书所附图式所绘示的结构、比例、大小等,均仅用以配合说明书所揭示的内容,以供熟悉此技术的人士了解与阅读,并非用以限定本发明可实施的限定条件,故不具技术上的实质意义,任何结构的修饰、比例关系的改变或大小的调整,在不影响本发明所能产生的功效及所能达成的目的下,均应仍落在本发明所揭示的技术内容能涵盖的范围内。同时,本说明书中若有引用如“上”、“下”、“左”、“右”、“中间”及“一”等的用语,亦仅为便于叙述的明了,而非用以限定本发明可实施的范围,其相对关系的改变或调整,在无实质变更技术内容下,当亦视为本发明可实施的范畴。

[0038] 本实施例中的带烟气回流扩散式低NO_x自身预热辐射管烧嘴,包括烟气壳体1、空气壳体2、燃气喷枪3、换热器4、扩散混流管5、导流筒6、稳焰混合芯7、导焰筒8、辐射管9和点火装置10。

[0039] 本实施例中的空气壳体2和辐射管9分别安装在烟气壳体1的两侧,燃气喷枪3安装在空气壳体2上,导流筒6和导焰筒8均安装在辐射管9内,换热器4和稳焰混合芯7均安装在导流筒6内,扩散混流管5安装在换热器4内,换热器4和扩散混流管5均与稳焰混合芯7连接,通常情况下,换热器4的一端安装在烟气壳体1上,扩散混流管5的一端与燃气喷枪3配合,换热器4的另一端和扩散混流管5的另一端均与稳焰混合芯7连接,稳焰混合芯7与导焰筒8连接,点火装置10安装在烟气壳体1和空气壳体2上、且点火装置10与稳焰混合芯7配合。

[0040] 本实施例中的烟气壳体1内设置有烟气内腔11和导流外腔12,烟气内腔11上分别设置有烟气内腔入口端13和烟气外腔出口端14,换热器4的一端与烟气内腔入口端13连接,扩散混流管5的一端位于烟气内腔11内,扩散混流管5内设置有扩散混流腔51,扩散混流腔51与烟气内腔11连通。扩散混流腔51由入口端至出口端分别为收缩段、喉管段和扩散段。

[0041] 本实施例中的空气壳体2内设置有空气腔体21和空气喷口22,空气腔体21与导流外腔12连通,燃气喷枪3的燃气喷枪出口31设置在空气喷口22处,换热器4上设置有换热翅片43,换热器4与导流筒6之间为换热器空气通道41,换热器4与扩散混流管5之间为换热器烟气通道42,换热器空气通道41与导流外腔12连通,换热器烟气通道42与烟气内腔11连通。

[0042] 本实施例中的稳焰混合芯7包括半球状集气腔体71、柱状喷嘴72、烟气隔套73和配风环74,烟气隔套73与配风环74固定,烟气隔套73与导流筒6之间为混合燃烧室75,换热器4与配风环74连接,扩散混流腔51与半球状集气腔体71连通,半球状集气腔体71与柱状喷嘴72连通,柱状喷嘴72与混合燃烧室75连通;柱状喷嘴72数量为m, $2 \leq m \leq 6$, 柱状喷嘴72与烟气隔套73的中心线夹角为 θ , $20^\circ \leq \theta \leq 60^\circ$ 。

[0043] 本实施例中的配风环74上设置有配风孔76和点火装置安装孔77,配风孔76的两端分别与换热器空气通道41和混合燃烧室75连通,点火装置10贯穿于点火装置安装孔77。

[0044] 本实施例中的导焰筒8内设置有导焰筒内腔82,导焰筒8与辐射管9之间为导焰筒外腔81,导焰筒外腔81与换热器烟气通道42连通,导焰筒内腔82与扩散混流腔51连通。

[0045] 本实施例中的带烟气回流扩散式低NO_x自身预热辐射管烧嘴的工作方法,如下:

[0046] 燃气经燃气喷枪3由燃气喷枪出口31喷出与空气喷口22喷出的小部分助燃空气混合进入扩散混流腔51后,再通过半球状集气腔体71由柱状喷嘴72进入混合燃烧室75;

[0047] 大部分助燃空气通过空气腔体21进入烟气壳体1的导流外腔12,经换热器空气通道41由配风环74上的配风孔76进入混合燃烧室75与混合气混合,并由点火装置10引燃在环状通道内实现扩散燃烧;

[0048] 燃烧产物经导焰筒外腔81进入导焰筒内腔82,经烟气隔套73进入换热器烟气通道42后再经烟气内腔11,小部分燃烧产物通过燃气喷枪出口31和空气喷口22喷出的混合气吸入至扩散混流腔51,大部分燃烧产物由烟气外腔出口端14排出。

[0049] 具体的说,空气壳体2固定在烟气壳体1的一端,烟气壳体1内设有烟气内腔11和导流外腔12;空气壳体2内设有空气腔体21,空气壳体2上的空气腔体21与烟气壳体1上的导流外腔12相通;空气壳体2设有空气喷口22。

[0050] 换热器4的一端通过法兰固定在烟气壳体1的另一端,换热器4另一端与稳焰混合芯7配合,换热器4的入口端与烟气壳体1的烟气内腔入口端13配合,换热器4内、外壁均设有换热翅片43,换热器4置于导流筒6内并与导流筒6同心,换热器4与导流筒6之间形成换热器空气通道41。

[0051] 扩散混流管5的一端与稳焰混合芯7配合;扩散混流管5置于换热器4内并与换热器4同心,扩散混流管5内设有扩散混流腔51,扩散混流腔51的入口端至出口端呈典型的文丘里管状收缩段、喉管段和扩散段结构分布。

[0052] 扩散混流管5置于换热器4内并与换热器4同心,扩散混流管5与换热器4之间形成换热器烟气通道42;换热器烟气通道42与烟气壳体1的烟气内腔11相通,换热器空气通道41与烟气壳体1的导流外腔12相通。

[0053] 导焰筒8置于辐射管9内,导焰筒8的一端与稳焰混合芯7配合,导焰筒8上设有支撑架;导焰筒8与辐射管9同心,导焰筒8与辐射管9之间形成导焰筒外腔81,导焰筒外腔81为火焰通道,导焰筒8内设有导焰筒内腔82,导焰筒内腔82为烟气通道;导焰筒内腔82呈扩散状。

[0054] 燃气喷枪3设在空气壳体2上,燃气喷枪出口31置于空气喷口22内。

[0055] 稳焰混合芯7置于导流筒6内,稳焰混合芯7为一端带配风环74的烟气隔套73,烟气隔套73与导流筒6之间为混合燃烧室75,稳焰混合芯7的一端还设有半球状集气腔体71,半球状集气腔体71通过柱状喷嘴72与烟气隔套73相连;配风环74上沿圆周分布有配风孔76和点火装置安装孔77。

[0056] 点火装置10的一端设在空气壳体2上,点火装置10的另一端置于稳焰混合芯7的点火装置安装孔77处。

[0057] 此外,需要说明的是,本说明书中所描述的具体实施例,其零、部件的形状、所取名称等可以不同,本说明书中所描述的以上内容仅仅是对本发明结构所作的举例说明。凡依据本发明专利构思所述的构造、特征及原理所做的等效变化或者简单变化,均包括于本发

明专利的保护范围内。本发明所属技术领域的技术人员可以对所描述的具体实施例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替代,只要不偏离本发明的结构或者超越本权利要求书所定义的范围,均应属于本发明的保护范围。

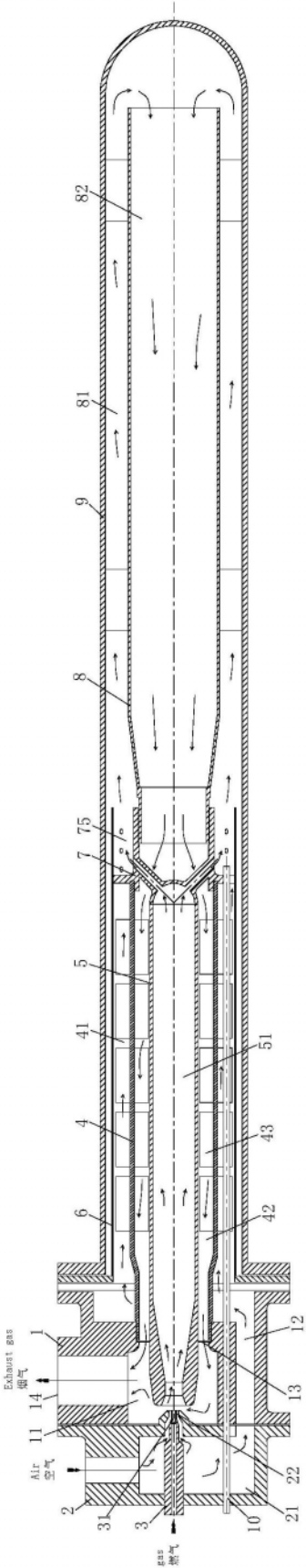


图1

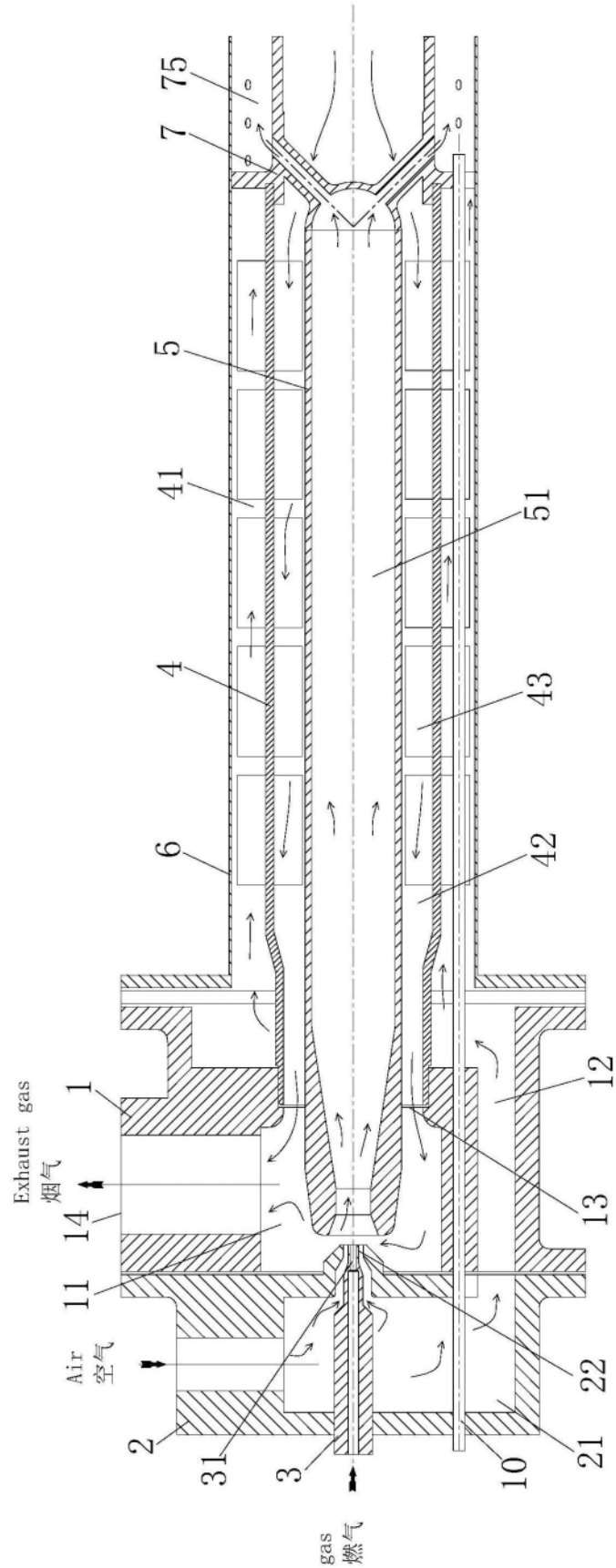


图2

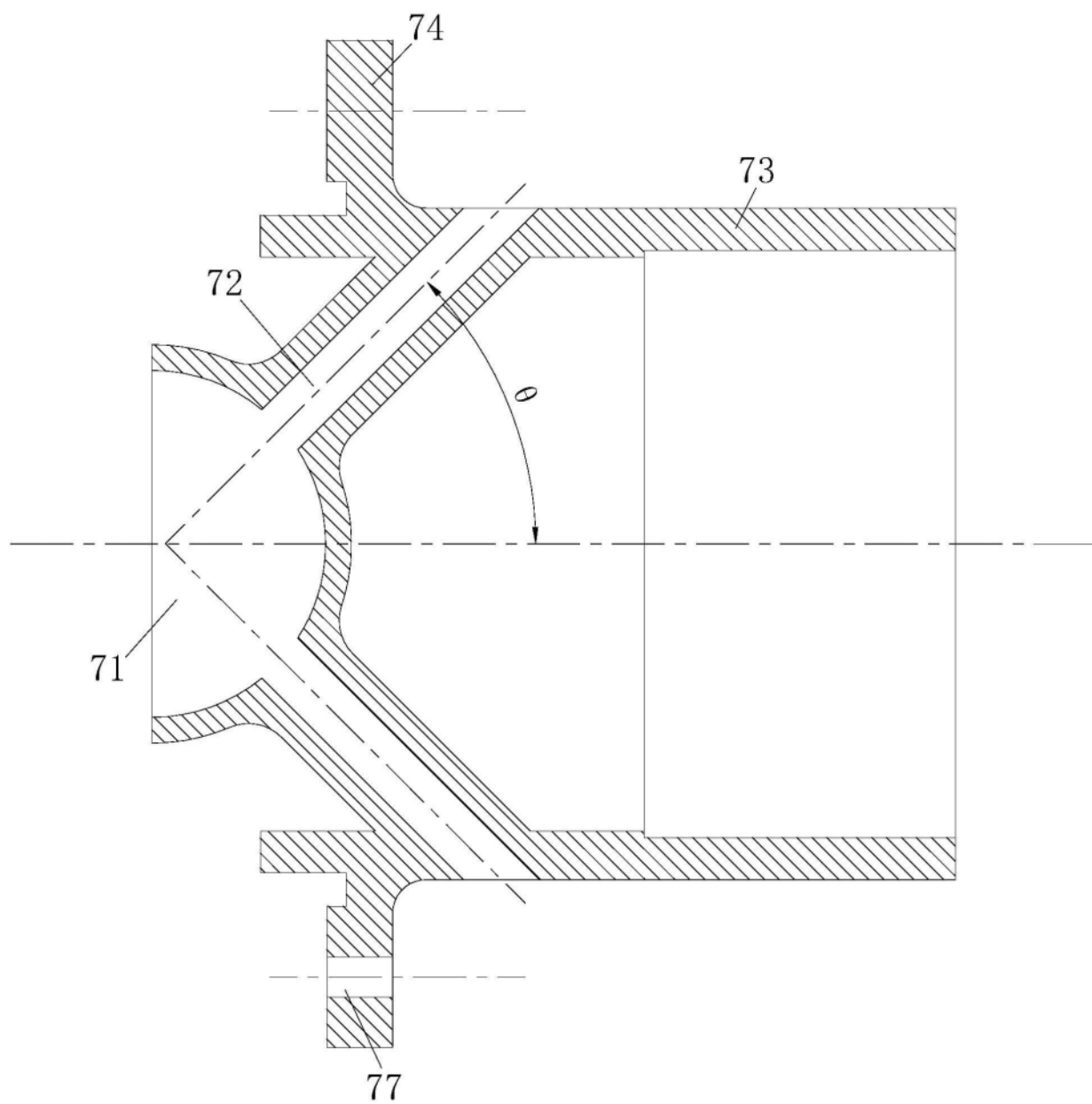


图3

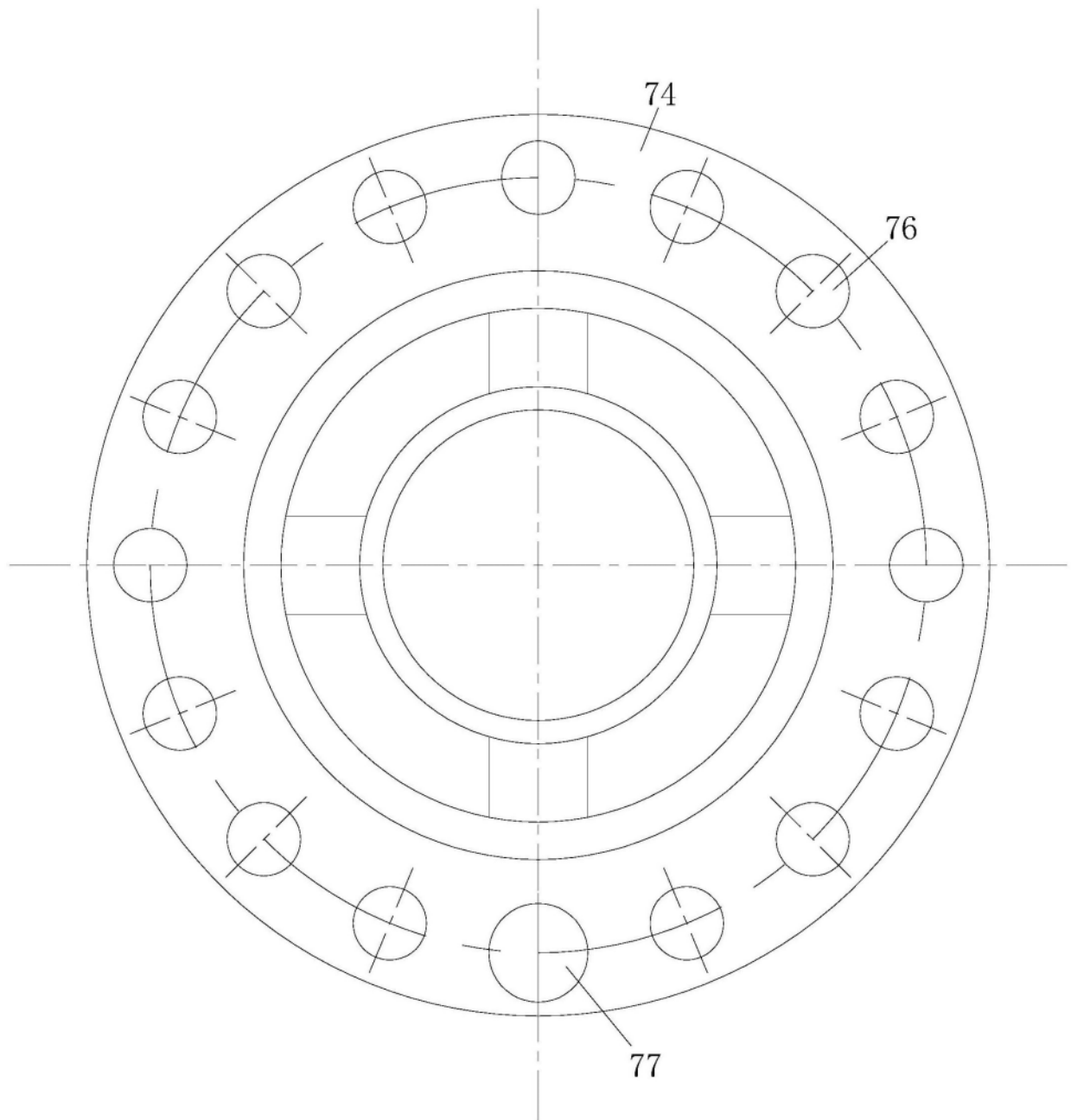


图4