



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110864289 B

(45) 授权公告日 2024. 12. 31

(21) 申请号 201911251869.2

F23D 14/66 (2006.01)

(22) 申请日 2019.12.09

F23D 14/78 (2006.01)

F23J 15/06 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110864289 A

(43) 申请公布日 2020.03.06

(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回龙路
231号645室

(56) 对比文件

CN 104033902 A, 2014.09.10

CN 110440256 A, 2019.11.12

CN 204063038 U, 2014.12.31

CN 211600688 U, 2020.09.29

审查员 万丽娟

(72) 发明人 潘景新

(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 14/48 (2006.01)

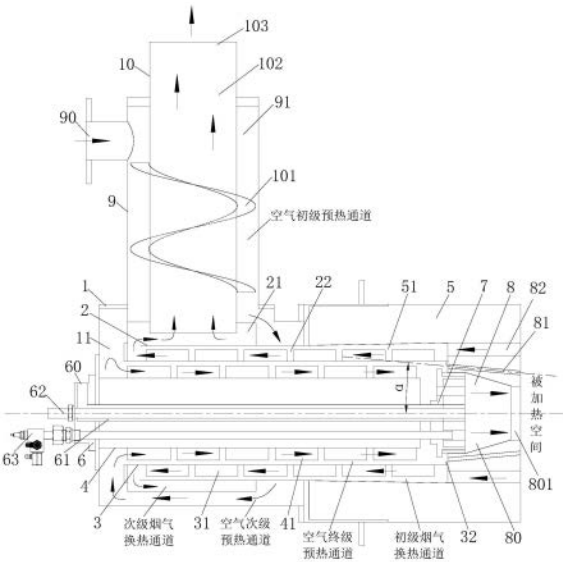
权利要求书3页 说明书6页 附图13页

(54) 发明名称

一种多级预热双模式低NO_x自身预热烧嘴

(57) 摘要

本发明涉及一种多级预热双模式低NO_x自身预热烧嘴,属于工业燃烧器技术领域,主要用于钢铁、有色、机械、航空、锻造、陶瓷等行业的工业炉窑。本发明中所述烧嘴壳体安装在烟气导流装置的一端,所述花砖安装在烟气导流装置的另一端,所述烧嘴芯安装在花砖上,所述空气烟气导流器安装在烧嘴壳体内、且空气烟气导流器与烟气导流装置配合,所述换热器的一端安装在空气烟气导流器上,所述换热器的另一端与花砖连接,所述空气导流筒的一端安装在烧嘴壳体上,所述空气导流筒的另一端位于换热器内,所述烧嘴端盖和空气筒的一端均安装在烧嘴壳体上,所述排烟管安装在空气筒内,所述排烟管与空气烟气导流器连接。



1. 一种多级预热双模式低NO_x自身预热烧嘴,包括烧嘴壳体(1)、空气烟气导流器(2)、换热器(3)、空气导流筒(4)、烟气导流装置(5)、烧嘴端盖(6)、烧嘴芯(7)、花砖(8)、空气筒(9)和排烟管(10),其特征在于:所述烧嘴壳体(1)安装在烟气导流装置(5)的一端,所述花砖(8)安装在烟气导流装置(5)的另一端,所述烧嘴芯(7)安装在花砖(8)上,所述空气烟气导流器(2)安装在烧嘴壳体(1)内、且空气烟气导流器(2)与烟气导流装置(5)配合,所述换热器(3)的一端安装在空气烟气导流器(2)上,所述换热器(3)的另一端与花砖(8)的入口端连接,所述空气导流筒(4)的一端安装在烧嘴壳体(1)上,所述空气导流筒(4)的另一端位于换热器(3)内,所述烧嘴端盖(6)和空气筒(9)的一端均安装在烧嘴壳体(1)上,所述排烟管(10)安装在空气筒(9)内,所述排烟管(10)与空气烟气导流器(2)连接;

所述空气烟气导流器(2)外设置有空气烟气导流器外腔(21),所述空气烟气导流器(2)内设置有空气烟气导流器内腔(22),所述空气烟气导流器外腔(21)与空气烟气导流器内腔(22)连通,所述烧嘴壳体(1)内设置有烧嘴壳体内腔(11),所述排烟管(10)的外壁与空气筒(9)的内壁设置存在空气筒内腔(91),所述空气筒内腔(91)与烧嘴壳体内腔(11)连通,所述排烟管(10)的一端与空气烟气导流器外腔(21)连通;

所述烟气导流装置(5)内设置有烟气导流腔(51),所述烟气导流腔(51)与空气烟气导流器内腔(22)连通,所述换热器(3)的另一端位于烟气导流腔(51)内,所述烧嘴芯(7)和花砖(8)均位于烟气导流腔(51)内、且均与换热器(3)的另一端配合;

所述花砖(8)上设置有燃烧腔(80),所述燃烧腔(80)呈喇叭口状结构设置,所述燃烧腔(80)的周向设置有多个空气通道(81),所述花砖(8)的外壁上设置有多个烟气通道(82),所述燃烧腔(80)的两端分别为燃烧腔出口(801)和燃烧腔入口(802);

外部空气由空气入口(90)进入空气筒(9)与排烟管(10)之间的空气初级预热通道,并与排烟管(10)进行热交换,对空气进行初级预热;然后进入烧嘴壳体(1)与空气烟气导流器(2)之间形成空气次级预热通道,并与空气烟气导流器(2)进行热交换,对空气进行次级预热;预热后的空气再进入空气导流筒(4)与换热器(3)之间空气终预热通道,并与换热器(3)进行热交换,对空气进行最终预热,最终预热后的空气一部分通过烧嘴芯(7)进入燃烧腔(80),与由烧嘴芯(7)进入燃烧腔(80)的燃气混合燃烧,另一部分通过空气通道(81)进入加热空间与由燃烧腔(80)喷出的未燃烧的燃气混合燃烧,

外部燃气由燃气接口(60)进入烧嘴端盖(6),经一级燃气管(61)通过烧嘴芯(7)进入燃烧腔(80)与燃烧腔(80)内气体混合,未完全燃烧的混合物通过燃烧腔出口(801)喷出进入加热空间与另一部分通过空气通道(81)进入加热空间再次混合燃烧,

加热空间的烟气通过烟气通道(82)进入换热器(3)与烟气导流腔(51)和空气烟气导流器(2)内腔之间形成的初级烟气换热通道,与换热器(3)进行热交换后进入空气烟气导流器(2)的空气烟气导流器内腔(22)和空气烟气导流器外腔(21),对烟气进行再次热交换后通过排烟管(10)排出至外部排烟系统,并与排烟管(10)进行最终热交换。

2. 根据权利要求1所述的多级预热双模式低NO_x自身预热烧嘴,其特征在于:所述烧嘴芯(7)与花砖(8)的入口端连接,所述换热器(3)安装在空气烟气导流器(2)内,所述空气导流筒(4)安装在换热器(3)内。

3. 根据权利要求2所述的多级预热双模式低NO_x自身预热烧嘴,其特征在于:所述空气导流筒(4)的外壁与换热器(3)的内壁之间形成空气终级预热通道。

4. 根据权利要求1所述的多级预热双模式低NO_x自身预热烧嘴,其特征在于:所述空气烟气导流器外腔(21)为次级烟气换热通道,所述空气烟气导流器(2)的外壁与烧嘴壳体(1)的内壁之间形成空气次级预热通道。

5. 根据权利要求1所述的多级预热双模式低NO_x自身预热烧嘴,其特征在于:所述排烟管(10)的另一端为烟气出口(103),所述排烟管(10)的内部为烟气出口通道(102),所述排烟管(10)的外壁安装有排烟管翅片(101),所述排烟管翅片(101)位于空气筒内腔(91)内,所述空气筒(9)上设置有空气入口(90),所述空气入口(90)与空气筒内腔(91)连通。

6. 根据权利要求5所述的多级预热双模式低NO_x自身预热烧嘴,其特征在于:所述排烟管翅片(101)呈螺旋状结构设置,所述排烟管翅片(101)将空气筒内腔(91)分割为空气初级预热通道。

7. 根据权利要求1所述的多级预热双模式低NO_x自身预热烧嘴,其特征在于:所述烟气导流装置(5)的外壳由金属材料制成,所述外壳内设置有耐火材料。

8. 根据权利要求1所述的多级预热双模式低NO_x自身预热烧嘴,其特征在于:所述烟气导流装置(5)的外壳由耐热合金材料制成,所述外壳与烧嘴壳体(1)通过法兰连接。

9. 根据权利要求1所述的多级预热双模式低NO_x自身预热烧嘴,其特征在于:所述空气导流筒(4)的外壁设置有空气导流筒翅片(41)。

10. 根据权利要求9所述的多级预热双模式低NO_x自身预热烧嘴,其特征在于:所述空气导流筒翅片(41)呈圆周阵列状设置;或所述空气导流筒翅片(41)呈螺旋状设置;或所述空气导流筒翅片(41)圆周阵列状与螺旋状组合设置;或所述空气导流筒翅片(41)呈阶梯状设置,当所述空气导流筒翅片(41)呈阶梯状设置时,所述空气导流筒翅片(41)与空气导流筒(4)水平部位设置有筛孔状结构。

11. 根据权利要求1所述的多级预热双模式低NO_x自身预热烧嘴,其特征在于:所述换热器(3)呈筒状结构设置,所述换热器(3)的外壁设置有换热器翅片(31),所述换热器(3)的另一端安装有环套(32),所述环套(32)与花砖(8)接触配合。

12. 根据权利要求11所述的多级预热双模式低NO_x自身预热烧嘴,其特征在于:所述换热器(3)的外壁与空气烟气导流器内腔(22)和烟气导流腔(51)之间形成初级烟气换热通道。

13. 根据权利要求1所述的多级预热双模式低NO_x自身预热烧嘴,其特征在于:所述烧嘴芯(7)的一端安装有挡板(75),所述烧嘴芯(7)的另一端设置有耐火材料保护层(76)、且该端与花砖(8)配合,所述挡板(75)上安装有凸台(73),所述凸台(73)上设置有中心孔(70),所述凸台(73)的周向设置有多一个一次风孔(71),所述多个一次风孔(71)均设置在挡板(75)上,所述一次风孔(71)的数量为m,所述m的取值范围为4-12个,所述一次风孔(71)的一端与换热器(3)的内腔连通,所述一次风孔(71)的另一端与燃烧腔(80)连通,所述烧嘴芯(7)的外壁上设置有多一个分流片(74),所述多个分流片(74)沿着烧嘴芯(7)的轴线呈圆周阵列排布,相邻两个分流片(74)之间存在一个二次风道(72),所述二次风道(72)的数量为n,所述n的取值范围为3-24个,所述二次风道(72)的一端与换热器(3)的内腔连通,所述二次风道(72)的另一端与燃烧腔(80)连通。

14. 根据权利要求1所述的多级预热双模式低NO_x自身预热烧嘴,其特征在于:所述空气通道(81)的数量为x,所述x的取值范围为4-16个,所述空气通道(81)倾斜设置,所述空气通

道(81)的轴线与燃烧腔(80)的轴线的夹角为 α ,所述 α 的取值范围为 $0-20^{\circ}$,所述烟气通道(82)的数量为 y ,所述 y 的取值范围为4-12个。

15.根据权利要求1所述的多级预热双模式低 NO_x 自身预热烧嘴,其特征在于:所述烧嘴端盖(6)上设置有一级燃气管(61),所述一级燃气管(61)内安装有二级燃气管(62),所述一级燃气管(61)的一端与燃气端盖(6)上的燃气接口(60)相通,所述二级燃气管(62)的一端外露于烧嘴端盖(6),所述一级燃气管(61)的另一端与烧嘴芯(7)连接,所述二级燃气管(62)的另一端与烧嘴芯(7)贯穿、且位于花砖(8)内,所述烧嘴端盖(6)上安装有点火装置(63),所述点火装置(63)的一端外露于烧嘴端盖(6),所述点火装置(63)的另一端与烧嘴芯(7)连接,所述烧嘴端盖(6)上安装有火焰监测装置(64)。

一种多级预热双模式低NO_x自身预热烧嘴

技术领域

[0001] 本发明涉及一种多级预热双模式低NO_x自身预热烧嘴,属于工业燃烧器技术领域,主要用于钢铁、有色、机械、航空、锻造、陶瓷等行业的工业炉窑。

背景技术

[0002] 目前大部分自身预热烧嘴,烟气在烧嘴壳体最外层腔体内流通,存在烧嘴壳体温度高,阻力大,换热效率相对较低,烧嘴功率小等弊端,同时烧嘴分级效果不佳,火焰短、温度低,NO_x排放高,且烧嘴出口结构抗高温能力差。另外,无焰模式燃气管延伸至烧嘴喷出口,易烧坏,使用寿命短等缺点,如发明专利201811304912.2,影响其在高温高性能大型工业炉窑上的推广与应用。

发明内容

[0003] 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多级预热双模式低NO_x自身预热烧嘴。

[0004] 本发明解决上述问题所采用的技术方案是:该多级预热双模式低NO_x自身预热烧嘴,包括烧嘴壳体、空气烟气导流器、换热器、空气导流筒、烟气导流装置、烧嘴端盖、烧嘴芯、花砖、空气筒和排烟管,其结构特点在于:所述烧嘴壳体安装在烟气导流装置的一端,所述花砖安装在烟气导流装置的另一端,所述烧嘴芯安装在花砖上,所述空气烟气导流器安装在烧嘴壳体内、且空气烟气导流器与烟气导流装置配合,所述换热器的一端安装在空气烟气导流器上,所述换热器的另一端与花砖的入口端连接,所述空气导流筒的一端安装在烧嘴壳体上,所述空气导流筒的另一端位于换热器内,所述烧嘴端盖和空气筒的一端均安装在烧嘴壳体上,所述排烟管安装在空气筒内,所述排烟管与空气烟气导流器连接。

[0005] 进一步地,所述烧嘴芯与花砖的入口端连接,所述换热器安装在空气烟气导流器内,所述空气导流筒安装在换热器内。

[0006] 进一步地,所述空气导流筒的外壁与换热器的内壁之间形成空气终级预热通道。

[0007] 进一步地,所述空气烟气导流器外设置有空气烟气导流器外腔,所述空气烟气导流器内设置有空气烟气导流器内腔,所述空气烟气导流器外腔与空气烟气导流器内腔连通,所述烧嘴壳体内设置有烧嘴壳体内腔,所述排烟管的外壁与空气筒的内壁设置存在空气筒内腔,所述空气筒内腔与烧嘴壳体内腔连通,所述排烟管的一端与空气烟气导流器外腔连通。

[0008] 进一步地,所述空气烟气导流器外腔为次级烟气换热通道,所述空气烟气导流器的外壁与烧嘴壳体的内壁之间形成空气次级预热通道。

[0009] 进一步地,所述排烟管的另一端为烟气出口,所述排烟管的内部为烟气出口通道,所述排烟管的外壁安装有排烟管翅片,所述排烟管翅片位于空气筒内腔内,所述空气筒上设置有空气入口,所述空气入口与空气筒内腔连通。

[0010] 进一步地,所述排烟管翅片呈螺旋状结构设置,所述排烟管翅片将空气筒内腔分

割为空气初级预热通道。

[0011] 进一步地,所述烟气导流装置的外壳由金属材料制成,所述外壳内设置有耐火材料;或所述烟气导流装置的外壳由耐热合金材料制成,所述外壳与烧嘴壳体通过法兰连接。

[0012] 进一步地,所述烟气导流装置内设置有烟气导流腔,所述烟气导流腔与空气烟气导流器内腔连通,所述换热器的另一端位于烟气导流腔内,所述烧嘴芯和花砖均位于烟气导流腔内、且均与换热器的另一端配合。

[0013] 进一步地,所述空气导流筒的外壁设置有空气导流筒翅片;所述空气导流筒翅片呈圆周阵列状设置;或所述空气导流筒翅片呈螺旋状设置;或所述空气导流筒翅片圆周阵列状与螺旋状组合设置;或所述空气导流筒翅片呈阶梯状设置,当所述空气导流筒翅片呈阶梯状设置时,所述空气导流筒翅片与空气导流筒水平部位设置有筛孔状结构。

[0014] 进一步地,所述换热器呈筒状结构设置,所述换热器的外壁设置有换热器翅片,所述换热器的另一端安装有环套,所述环套与花砖接触配合。

[0015] 进一步地,所述换热器的外壁与空气烟气导流器内腔和烟气导流腔之间形成初级烟气换热通道。

[0016] 进一步地,所述烧嘴芯的一端安装有挡板,所述烧嘴芯的另一端设置有耐火材料保护层、且该端与花砖配合,所述挡板上安装有凸台,所述凸台上设置有中心孔,所述凸台的周向设置有多一个一次风孔,所述多个一次风孔均设置在挡板上,所述一次风孔的数量为 m ,所述 m 的取值范围为4-12个,所述一次风孔的一端与换热器的内腔连通,所述一次风孔的另一端与燃烧腔连通,所述烧嘴芯的外壁上设置有多一个分流片,所述多个分流片沿着烧嘴芯的轴线呈圆周阵列排布,相邻两个分流片之间存在一个二次风道,所述二次风道的数量为 n ,所述 n 的取值范围为3-24个,所述二次风道的一端与换热器的内腔连通,所述二次风道的另一端与燃烧腔连通。

[0017] 进一步地,所述花砖上设置有燃烧腔,所述燃烧腔呈喇叭口状结构设置,所述燃烧腔的周向设置有多一个空气通道,所述空气通道的数量为 x ,所述 x 的取值范围为4-16个,所述空气通道倾斜设置,所述空气通道的轴线与燃烧腔的轴线的夹角为 α ,所述 α 的取值范围为0-20°,所述花砖的外壁上设置有多一个烟气通道,所述烟气通道呈扇形结构设置,所述烟气通道的数量为 y ,所述 y 的取值范围为4-12个。

[0018] 进一步地,所述燃烧腔的两端分别为燃烧腔出口和燃烧腔入口。

[0019] 进一步地,所述烧嘴端盖上设置有一级燃气管,所述一级燃气管内安装有二级燃气管,所述一级燃气管的一端与燃气端盖上的燃气接口相通,所述二级燃气管的一端外露于烧嘴端盖,所述一级燃气管的另一端与烧嘴芯连接,所述二级燃气管的另一端与烧嘴芯贯穿、且位于花砖内,所述烧嘴端盖上安装有点火装置,所述点火装置的一端外露于烧嘴端盖,所述点火装置的另一端与烧嘴芯连接,所述烧嘴端盖上安装有火焰监测装置。

[0020] 进一步地,所述一级燃气管和点火装置均位于空气导流筒内,所述烧嘴端盖上安装有火焰监测装置。

[0021] 相比现有技术,本发明具有以下优点:

[0022] 1、空气筒套装在排烟管外,经初级换热的空气在排烟管外,高温烟气在排烟管内,因此空气筒的外壁温度低,空气通过螺旋通道,换热路径加长;空气经初级预热后进入烧嘴壳体与空气烟气导流器之间进行次级换热,最后进入换热器与空气烟气导流器之间进行终

级换热(三级),大大提高了换热路径、换热面积和换热效率,提高了空气预热温度,增加了燃烧效率,提高了热效率和能源利用率。

[0023] 2、在空气初级和次级预热时,空气流通通道在空气烟气导流器外,烟气流通通道在空气烟气导流器内,降低了烟气流通阻力,使排烟更加顺畅,同时也大大降低了烧嘴外壁温度,提高烧嘴的使用寿命,改善了烧嘴的工作环境,使烧嘴使用操作更加友好。

[0024] 3、在空气导流筒的外壁上设置翅片,并采用多种结构形式(圆周阵列状、螺旋状、螺旋状与圆周阵列状组合、阶梯状),可根据不同使用工况、使用场合灵活选择,使烧嘴换热效率和使用性能达到最佳。

[0025] 4、可以是预热后的空气其中一次、二次通过烧嘴芯进入燃烧腔内与一级燃气混合,三次风直接通过空气通道进入加热空间内与燃烧腔喷出的混合空气燃气混合燃烧,真正实现多级混合,最大限度降低NO_x生成。也可以是预热后的空气与二级燃气喷入加热空间形成扩散燃烧,超低NO_x生成。

附图说明

[0026] 图1是本发明实施例的烟气导流装置由金属外壳内置耐火材料制成时、空气导流筒翅片呈圆周阵列状设置的多级预热双模式低NO_x自身预热烧嘴的剖面结构示意图。

[0027] 图2是本发明实施例的烟气导流装置由金属外壳内置耐火材料制成时、空气导流筒翅片呈阶梯状设置的多级预热双模式低NO_x自身预热烧嘴的剖面结构示意图。

[0028] 图3是本发明实施例的烟气导流装置由金属外壳内置耐火材料制成时、空气导流筒翅片圆周阵列状与螺旋状组合设置的多级预热双模式低NO_x自身预热烧嘴的剖面结构示意图。

[0029] 图4是本发明实施例的烟气导流装置由金属外壳内置耐火材料制成时的多级预热双模式低NO_x自身预热烧嘴的左视结构示意图。

[0030] 图5是本发明实施例的烟气导流装置由金属外壳内置耐火材料制成时的多级预热双模式低NO_x自身预热烧嘴的右视结构示意图。

[0031] 图6是本发明实施例的烟气导流装置的外壳由耐热合金材料制成时、空气导流筒翅片呈圆周阵列状设置的多级预热双模式低NO_x自身预热烧嘴的剖面结构示意图。

[0032] 图7是本发明实施例的烟气导流装置的外壳由耐热合金材料制成时、空气导流筒翅片呈阶梯状设置的多级预热双模式低NO_x自身预热烧嘴的剖面结构示意图。

[0033] 图8是本发明实施例的烟气导流装置的外壳由耐热合金材料制成时、空气导流筒翅片圆周阵列状与螺旋状组合设置的多级预热双模式低NO_x自身预热烧嘴的剖面结构示意图。

[0034] 图9是本发明实施例的的烟气导流装置的外壳由耐热合金材料制成时的多级预热双模式低NO_x自身预热烧嘴的右视结构示意图。

[0035] 图10是本发明实施例的花砖的立体结构示意图。

[0036] 图11是本发明实施例的花砖的立体结构示意图。

[0037] 图12是本发明实施例的烧嘴芯的立体结构示意图。

[0038] 图13是本发明实施例的烧嘴芯的立体结构示意图。

[0039] 图中:烧嘴壳体1、空气烟气导流器2、换热器3、空气导流筒4、烟气导流装置5、烧嘴

端盖6、烧嘴芯7、花砖8、空气筒9、排烟管10、

[0040] 烧嘴壳体内腔11、

[0041] 空气烟气导流器外腔21、空气烟气导流器内腔22、

[0042] 换热器翅片31、环套32、

[0043] 空气导流筒翅片41、

[0044] 烟气导流腔51、

[0045] 燃气接口60、一级燃气管61、二级燃气管62、点火装置63、火焰监测装置64、

[0046] 中心孔70、一次风孔71、二次风道72、凸台73、分流片74、挡板75、耐火材料保护层76、

[0047] 燃烧腔80、空气通道81、烟气通道82、燃烧腔出口801、燃烧腔入口802、

[0048] 空气入口90、空气筒内腔91、

[0049] 排烟管翅片101、烟气出口通道102、烟气出口103。

具体实施方式

[0050] 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。

[0051] 实施例

[0052] 参见图1至图13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。

[0053] 本实施例中的多级预热双模式低NO_x自身预热烧嘴,包括烧嘴壳体1、空气烟气导流器2、换热器3、空气导流筒4、烟气导流装置5、烧嘴端盖6、烧嘴芯7、花砖8、空气筒9和排烟管10,换热器3安装在空气烟气导流器2内,空气导流筒4安装在换热器3内;空气导流筒4的外壁与换热器3的内壁之间形成空气终级预热通道。

[0054] 本实施例中的烧嘴壳体1安装在烟气导流装置5的一端,花砖8安装在烟气导流装置5的另一端,烧嘴芯7与花砖8的入口端相连,花砖8的出口端为被加热空间,空气烟气导流器2安装在烧嘴壳体1内、且空气烟气导流器2与烟气导流装置5配合,换热器3的一端安装在空气烟气导流器2上,换热器3的另一端与花砖8的入口端连接,空气导流筒4的一端安装在烧嘴壳体1上,空气导流筒4的另一端位于换热器3内,烧嘴端盖6和空气筒9的一端均安装在烧嘴壳体1上,排烟管10安装在空气筒9内,排烟管10与空气烟气导流器2连接。

[0055] 本实施例中的空气烟气导流器2外设置有空气烟气导流器外腔21,空气烟气导流器2内设置有空气烟气导流器内腔22,空气烟气导流器外腔21与空气烟气导流器内腔22连通,烧嘴壳体1内设置有烧嘴壳体内腔11,排烟管10的外壁与空气筒9的内壁设置存在空气筒内腔91,空气筒内腔91与烧嘴壳体内腔11连通,排烟管10的一端与空气烟气导流器外腔21连通;空气烟气导流器外腔21为次级烟气换热通道,空气烟气导流器2的外壁与烧嘴壳体

1的内壁之间形成空气次级预热通道。

[0056] 本实施例中的排烟管10的另一端为烟气出口103,排烟管10的内部为烟气出口通道102,排烟管10的外壁安装有排烟管翅片101,排烟管翅片101位于空气筒内腔91内,空气筒9上设置有空气入口90,空气入口90与空气筒内腔91连通;排烟管翅片101呈螺旋状结构设置,排烟管翅片101将空气筒内腔91分割为空气初级预热通道。

[0057] 本实施例中的烟气导流装置5的外壳由金属材料制成,外壳内设置有耐火材料;或烟气导流装置5的外壳由耐热合金材料制成,外壳与烧嘴壳体1通过法兰连接;烟气导流装置5内设置有烟气导流腔51,烟气导流腔51与空气烟气导流器内腔22连通,换热器3的另一端位于烟气导流腔51内,烧嘴芯7和花砖8均位于烟气导流腔51内、且均与换热器3的另一端配合。

[0058] 本实施例中的空气导流筒4的外壁设置有空气导流筒翅片41;空气导流筒翅片41呈圆周阵列状设置;或空气导流筒翅片41呈螺旋状设置;或空气导流筒翅片41圆周阵列状与螺旋状组合设置;或空气导流筒翅片41呈阶梯状设置,当空气导流筒翅片41呈阶梯状设置时,空气导流筒翅片41与空气导流筒4水平部位设置有筛孔状结构。

[0059] 本实施例中的换热器3呈筒状结构设置,换热器3的外壁设置有换热器翅片31,换热器3的另一端安装有环套32,环套32与花砖8接触配合;换热器3的外壁与空气烟气导流器内腔22和烟气导流腔51之间形成初级烟气换热通道。

[0060] 本实施例中的烧嘴芯7的一端安装有挡板75,烧嘴芯7的另一端设置有耐火材料保护层76、且该端与花砖8配合,挡板75上安装有凸台73,凸台73上设置有中心孔70,凸台73的周向设置有多一个一次风孔71,多个一次风孔71均设置在挡板75上,一次风孔71的数量为 m , m 的取值范围为4-12个,一次风孔71的一端与换热器3的内腔连通,一次风孔71的另一端与燃烧腔80连通,烧嘴芯7的外壁上设置有多一个分流片74,多个分流片74沿着烧嘴芯7的轴线呈圆周阵列排布,相邻两个分流片74之间存在一个二次风道72,二次风道72的数量为 n , n 的取值范围为3-24个,二次风道72的一端与换热器3的内腔连通,二次风道72的另一端与燃烧腔80连通。

[0061] 本实施例中的花砖8上设置有燃烧腔80,燃烧腔80呈喇叭口状结构设置,燃烧腔80的周向设置有多一个空气通道81,空气通道81的数量为 x , x 的取值范围为4-16个,空气通道81倾斜设置,空气通道81的轴线与燃烧腔80的轴线的夹角为 α , α 的取值范围为 $0-20^{\circ}$,花砖8的外壁上设置有多一个烟气通道82,烟气通道82呈扇形结构设置,烟气通道82的数量为 y , y 的取值范围为4-12个;燃烧腔80的两端分别为燃烧腔出口801和燃烧腔入口802。

[0062] 本实施例中的烧嘴端盖6上设置有一级燃气管61,一级燃气管61内安装有二级燃气管62,一级燃气管61的一端与燃气端盖6上的燃气接口60相通,二级燃气管62的一端外露于烧嘴端盖6,一级燃气管61的另一端与烧嘴芯7连接,二级燃气管62的另一端与烧嘴芯7贯穿、且位于花砖8内,烧嘴端盖6上安装有点火装置63,点火装置63的一端外露于烧嘴端盖6,点火装置63的另一端与烧嘴芯7连接;一级燃气管61和点火装置63均位于空气导流筒4内,烧嘴端盖6上安装有火焰监测装置64。

[0063] 具体的说,外部空气由空气入口90进入空气筒9与排烟管10之间的空气初级预热通道,并与排烟管10进行热交换,对空气进行初级预热;然后进入烧嘴壳体1与空气烟气导流器2之间形成空气次级预热通道,并与空气烟气导流器2进行热交换,对空气进行次级预

热;预热后的空气再进入空气导流筒4与换热器3之间空气终预热通道,并与换热器3进行热交换,对空气进行最终预热,最终预热后的空气一部分通过烧嘴芯7进入燃烧腔80,与由烧嘴芯7进入燃烧腔80的燃气混合燃烧,另一部分通过空气通道81进入加热空间与由燃烧腔80喷出的未燃烧的燃气混合燃烧。

[0064] 外部燃气由燃气接口60进入烧嘴端盖6,经一级燃气管61通过烧嘴芯7进入燃烧腔80与燃烧腔80内气体混合,未完全燃烧的混合物通过燃烧腔出口801喷出进入加热空间与另一部分通过空气通道81进入加热空间再次混合燃烧。

[0065] 加热空间的烟气通过烟气通道82进入换热器3与烟气导流腔51和空气烟气导流器2内腔之间形成的初级烟气换热通道,与换热器3进行热交换后进入空气烟气导流器2的空气烟气导流器内腔22和空气烟气导流器外腔21,对烟气进行再次热交换后通过排烟管10排出至外部排烟系统,并与排烟管10进行最终热交换。

[0066] 另外也可以是,外部燃气由二级燃气管62直接进入燃烧腔80,高速喷射出的燃气与燃烧腔80内的空气以及空气通道81内喷出的空气混合形成扩散燃烧模式。其通过外部燃气阀进行控制。

[0067] 该多级预热双模式低NO_x自身预热烧嘴具有以下优点:

[0068] 1、空气筒9套装在排烟管10外,经初级换热的空气在排烟管10外,高温烟气在排烟管10内,因此空气筒9的外壁温度低,空气通过螺旋通道,换热路径加长;空气经初级预热后进入烧嘴壳体1与空气烟气导流器2之间进行次级换热,最后进入换热器3与空气烟气导流器2之间进行终级换热三级,大大提高了换热路径、换热面积和换热效率,提高了空气预热温度,增加了燃烧效率,提高了热效率和能源利用率。

[0069] 2、在空气初级和次级预热时,空气流通通道在空气烟气导流器2外,烟气流通道在空气烟气导流器2内,降低了烟气流阻力,使排烟更加顺畅,同时也大大降低了烧嘴外壁温度,提高烧嘴的使用寿命,改善了烧嘴的工作环境,使烧嘴使用操作更加友好。

[0070] 3、在空气导流筒4的外壁上设置翅片,并采用多种结构形式圆周阵列状、螺旋状、螺旋状与圆周阵列状组合、阶梯状,可根据不同使用工况、使用场合灵活选择,使烧嘴换热效率和使用性能达到最佳。

[0071] 4、可以是预热后的空气其中一次、二次通过烧嘴芯7进入燃烧腔80内与一级燃气混合,三次风直接通过空气通道81进入加热空间内与燃烧腔80喷出的混合空气燃气混合燃烧,真正实现多级混合,最大限度降低NO_x生成。也可以是预热后的空气与二级燃气喷入加热空间形成扩散燃烧,超低NO_x生成。

[0072] 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。

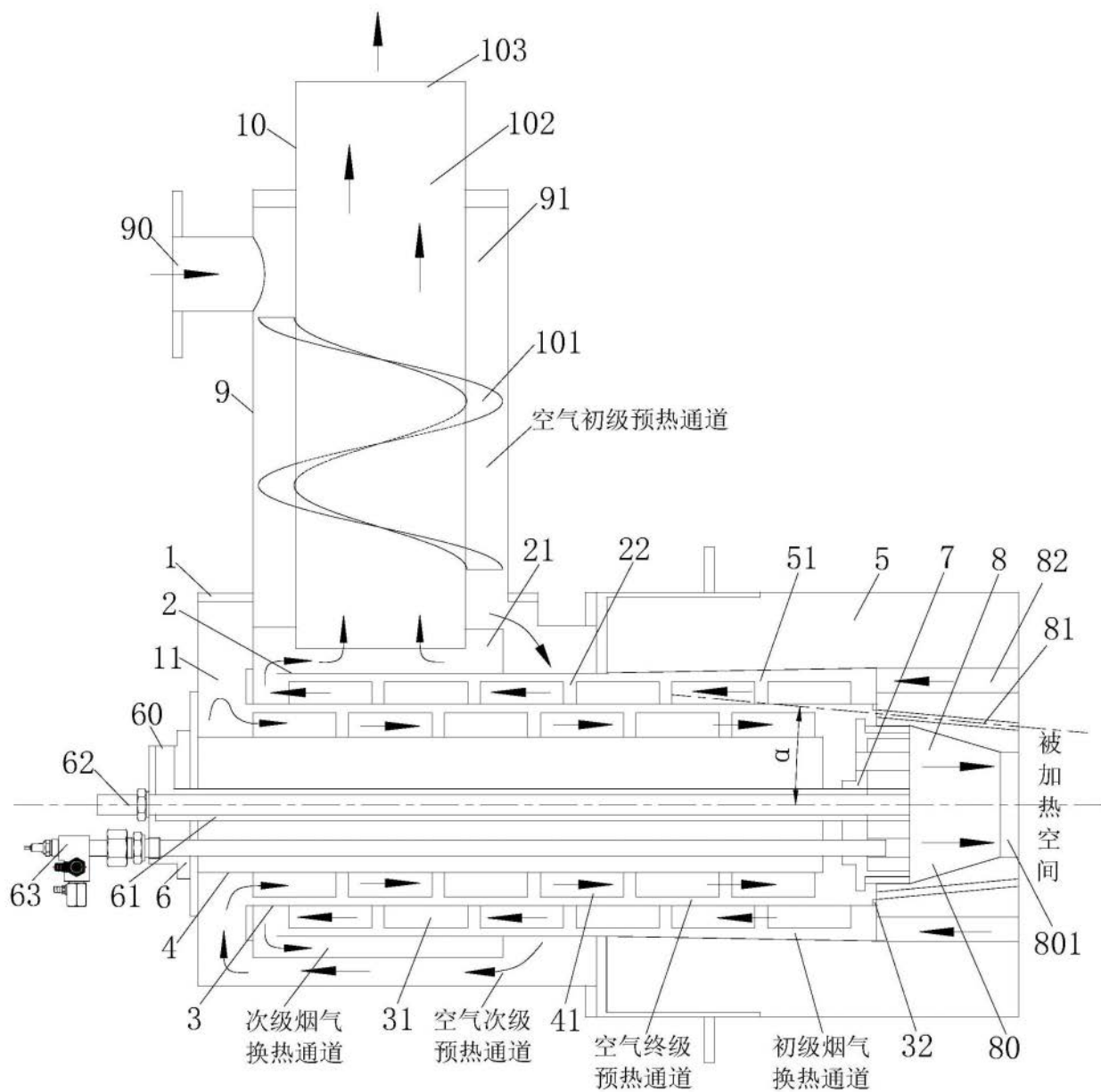


图1

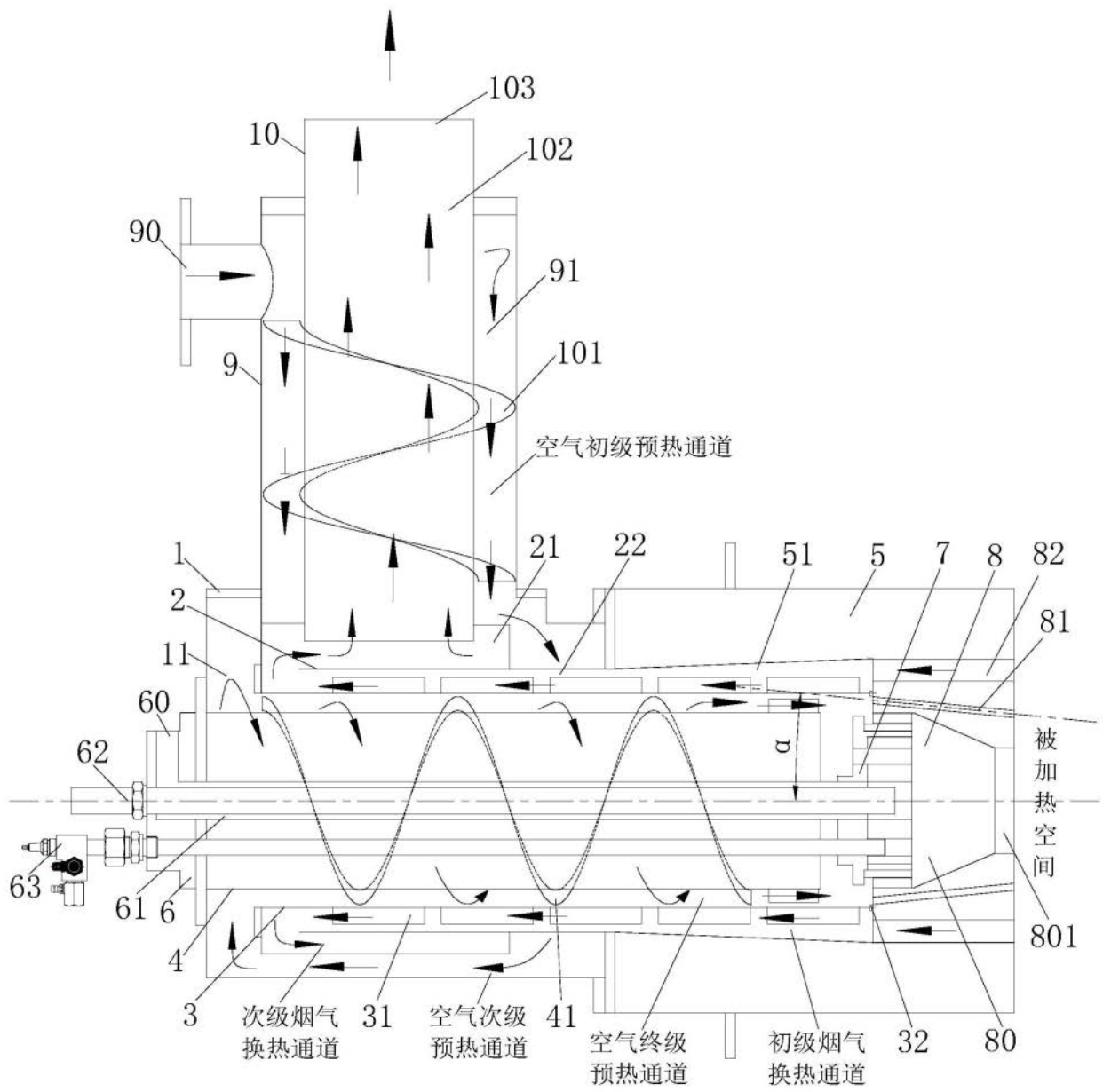


图3

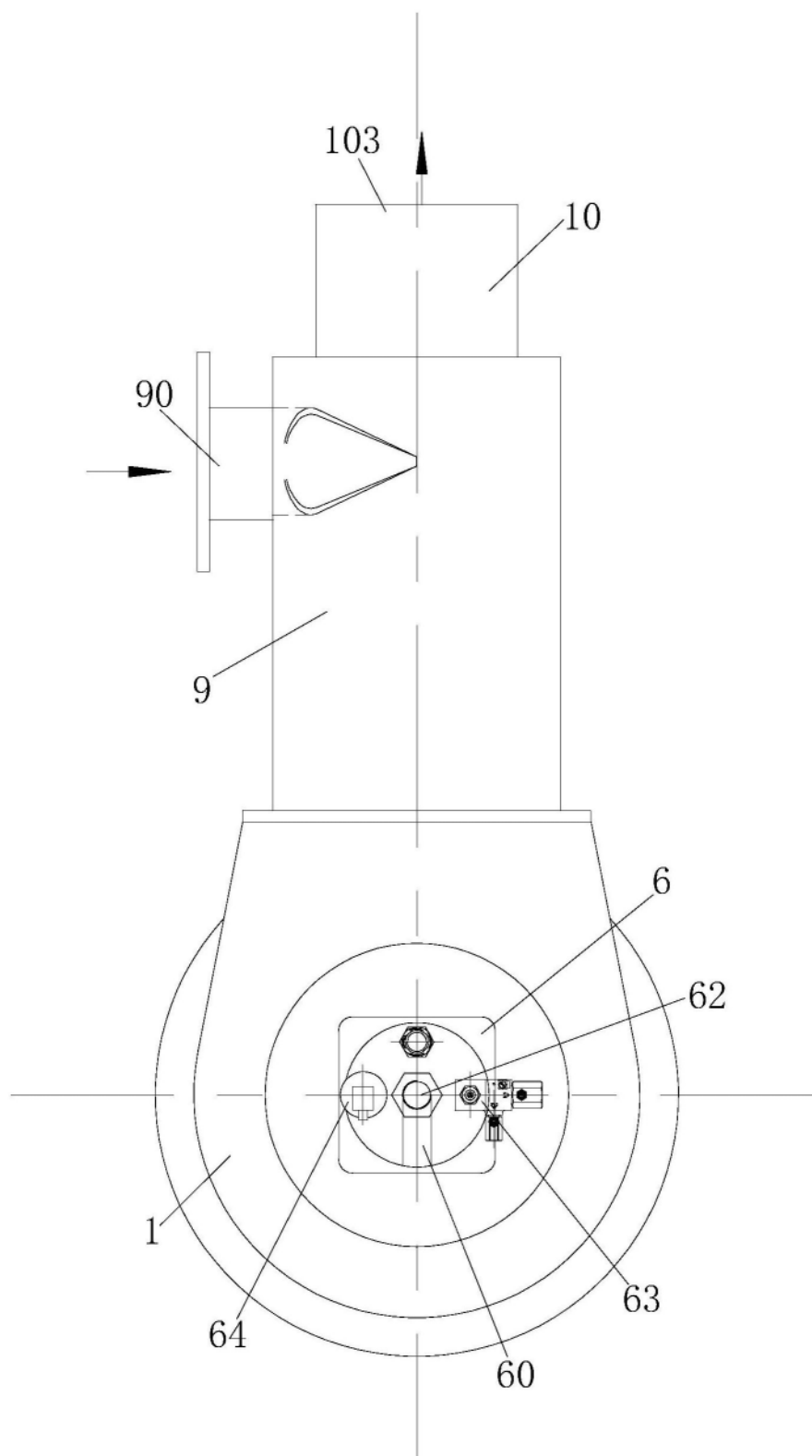


图4

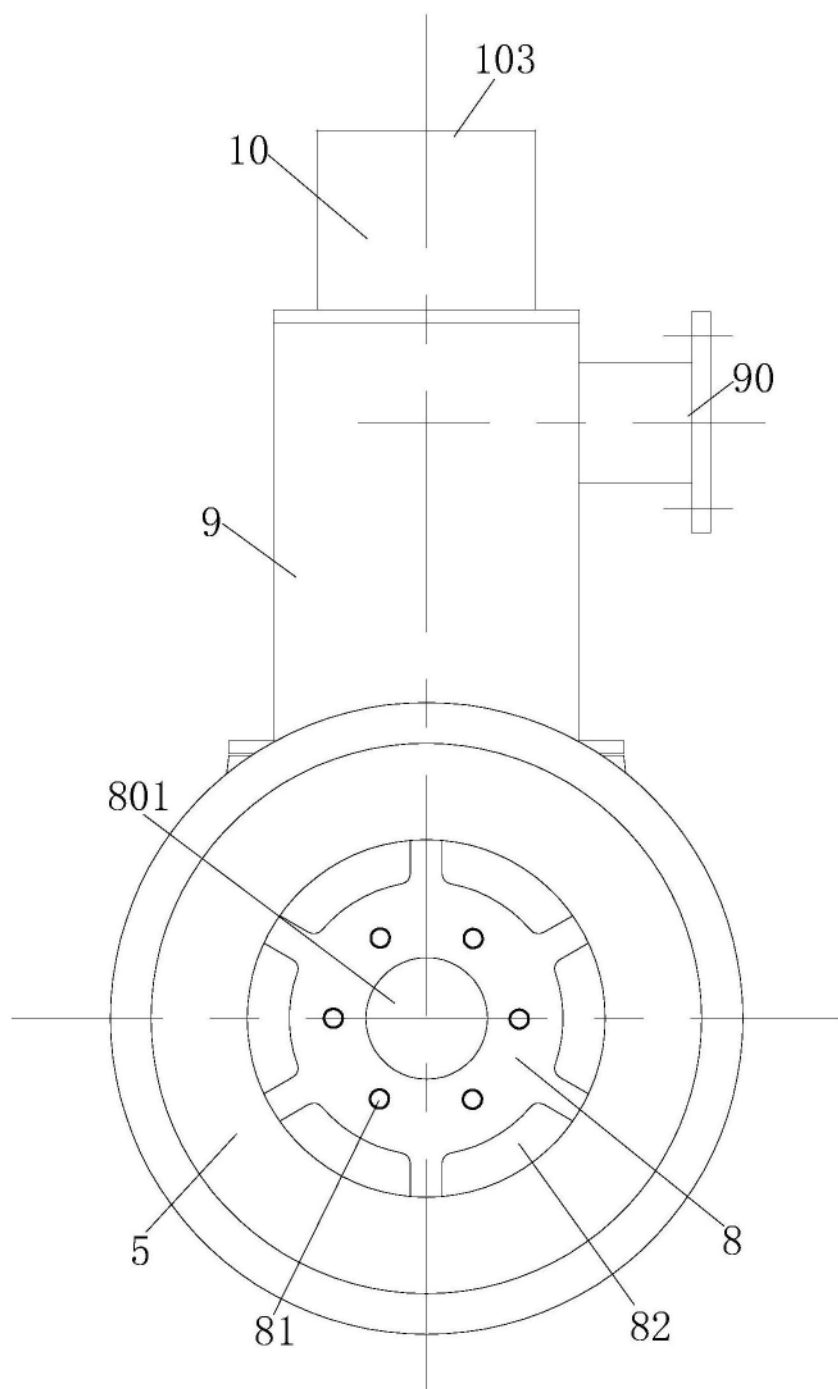


图5

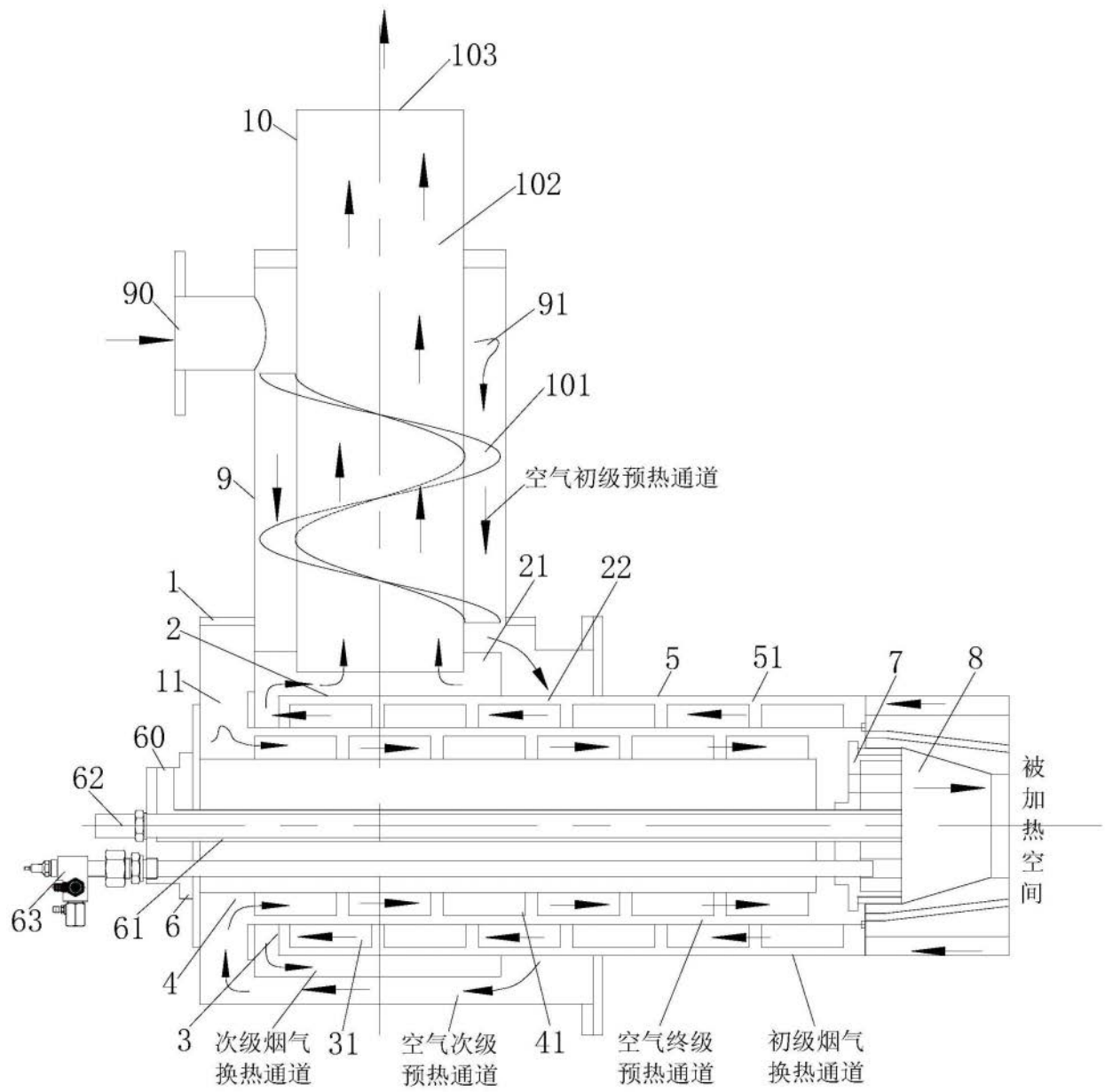


图6

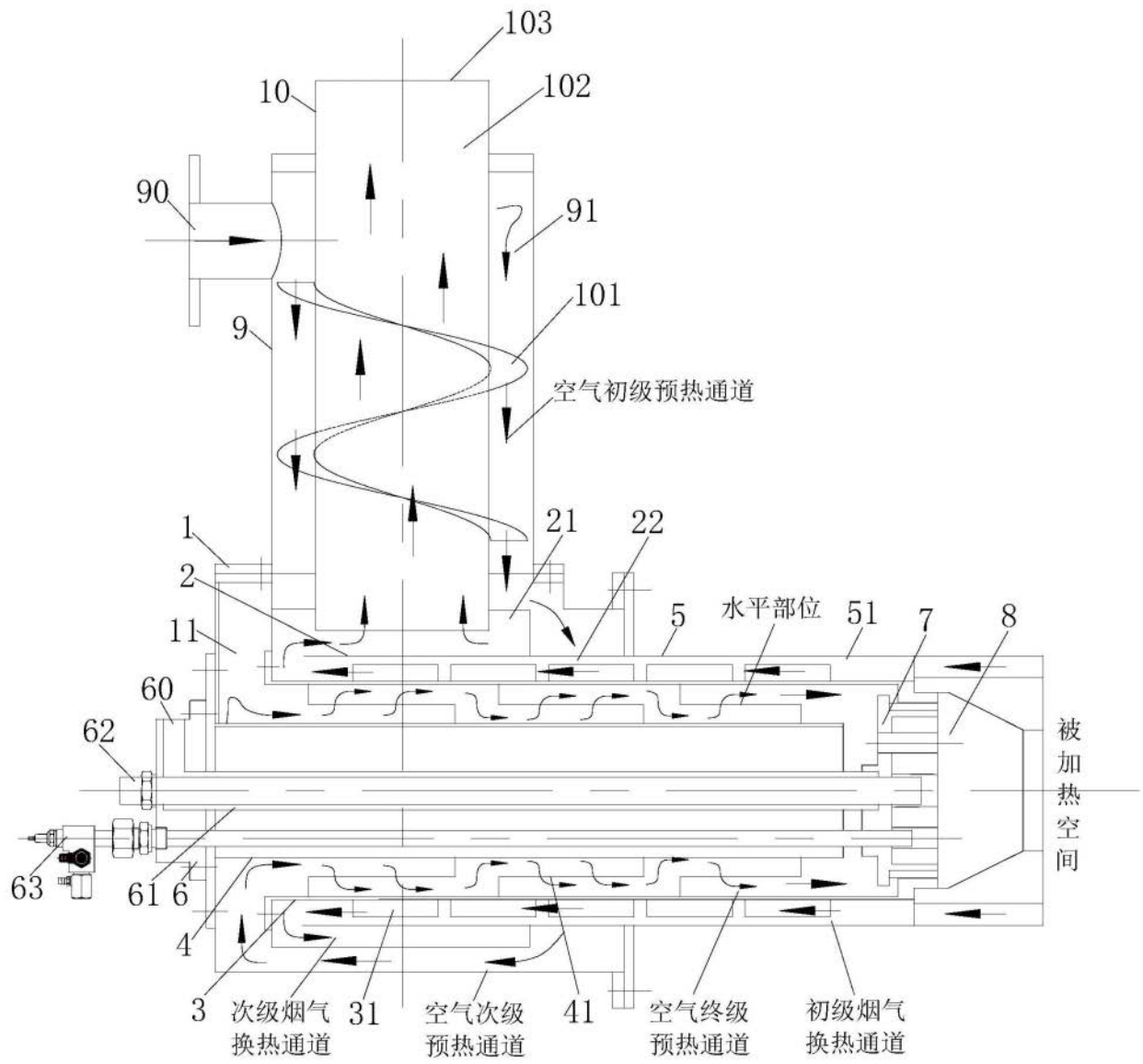


图7

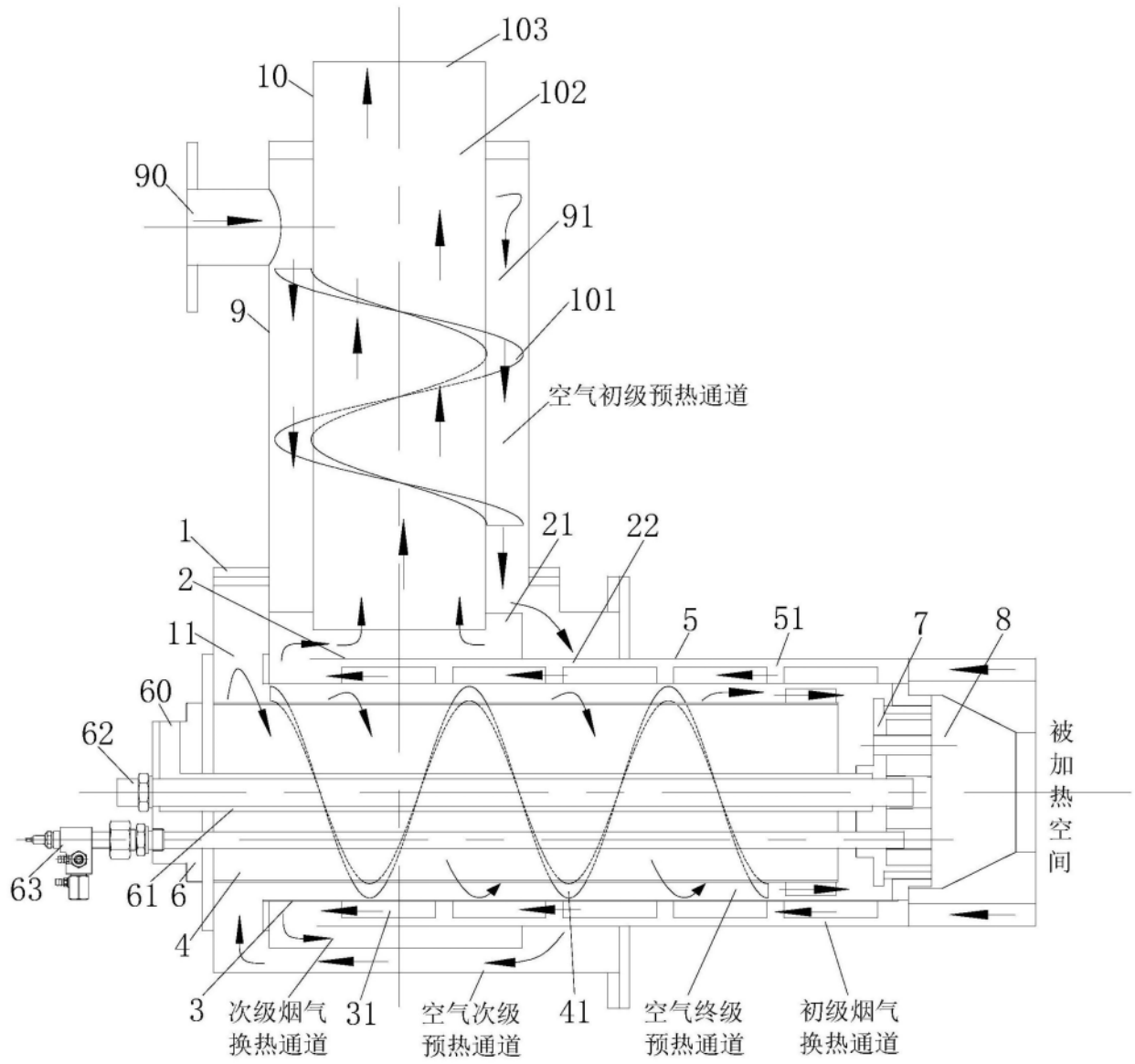


图8

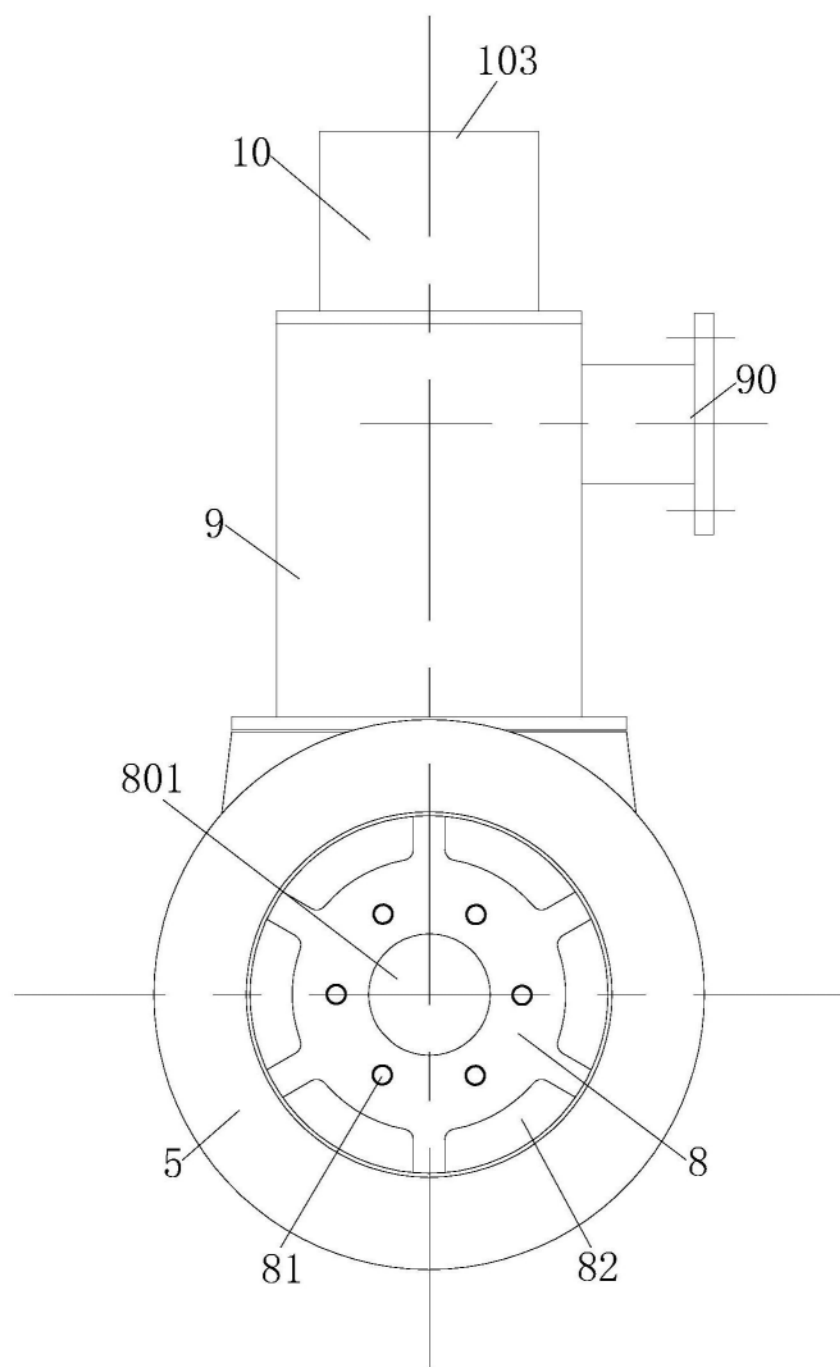


图9

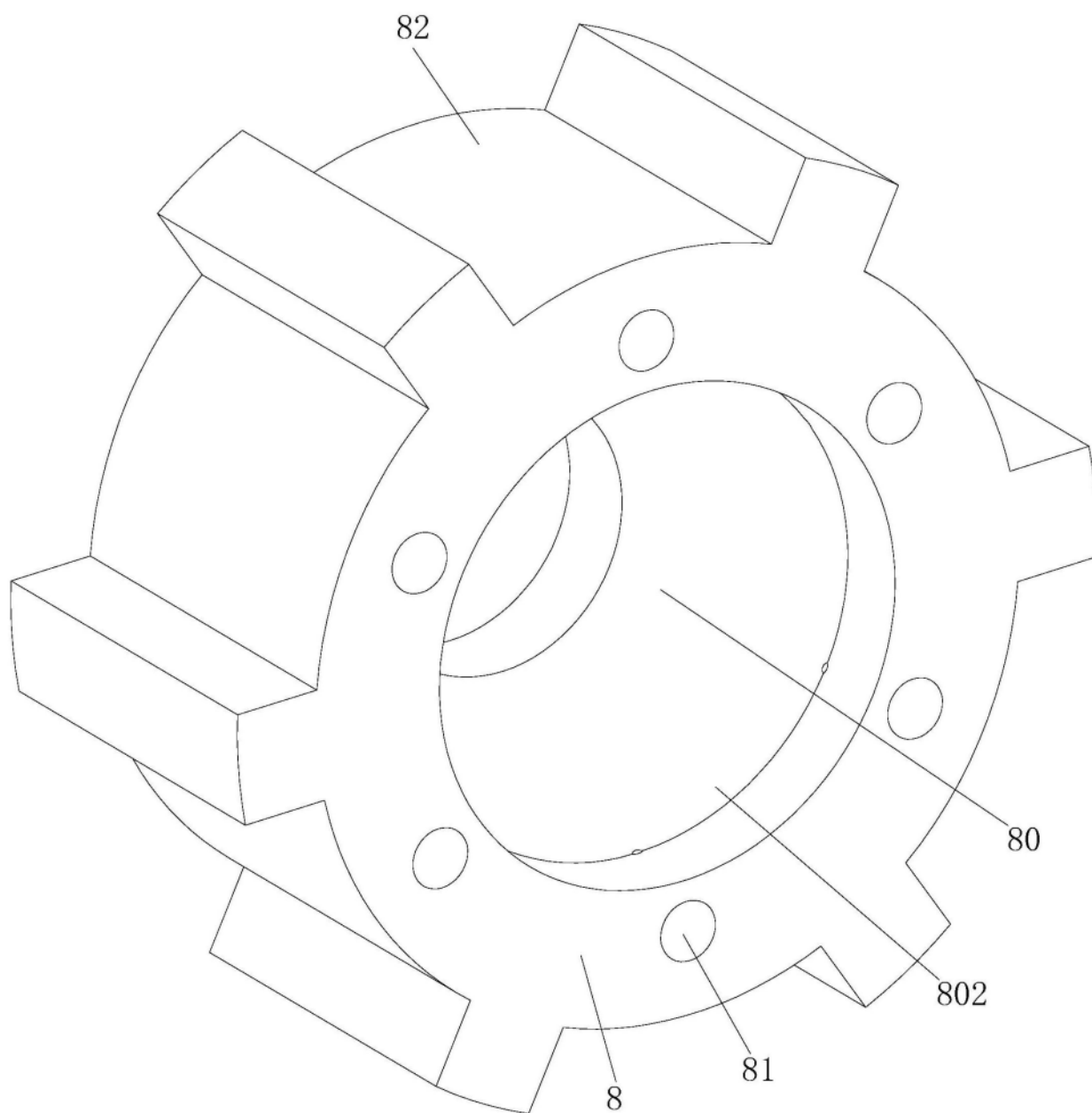


图10

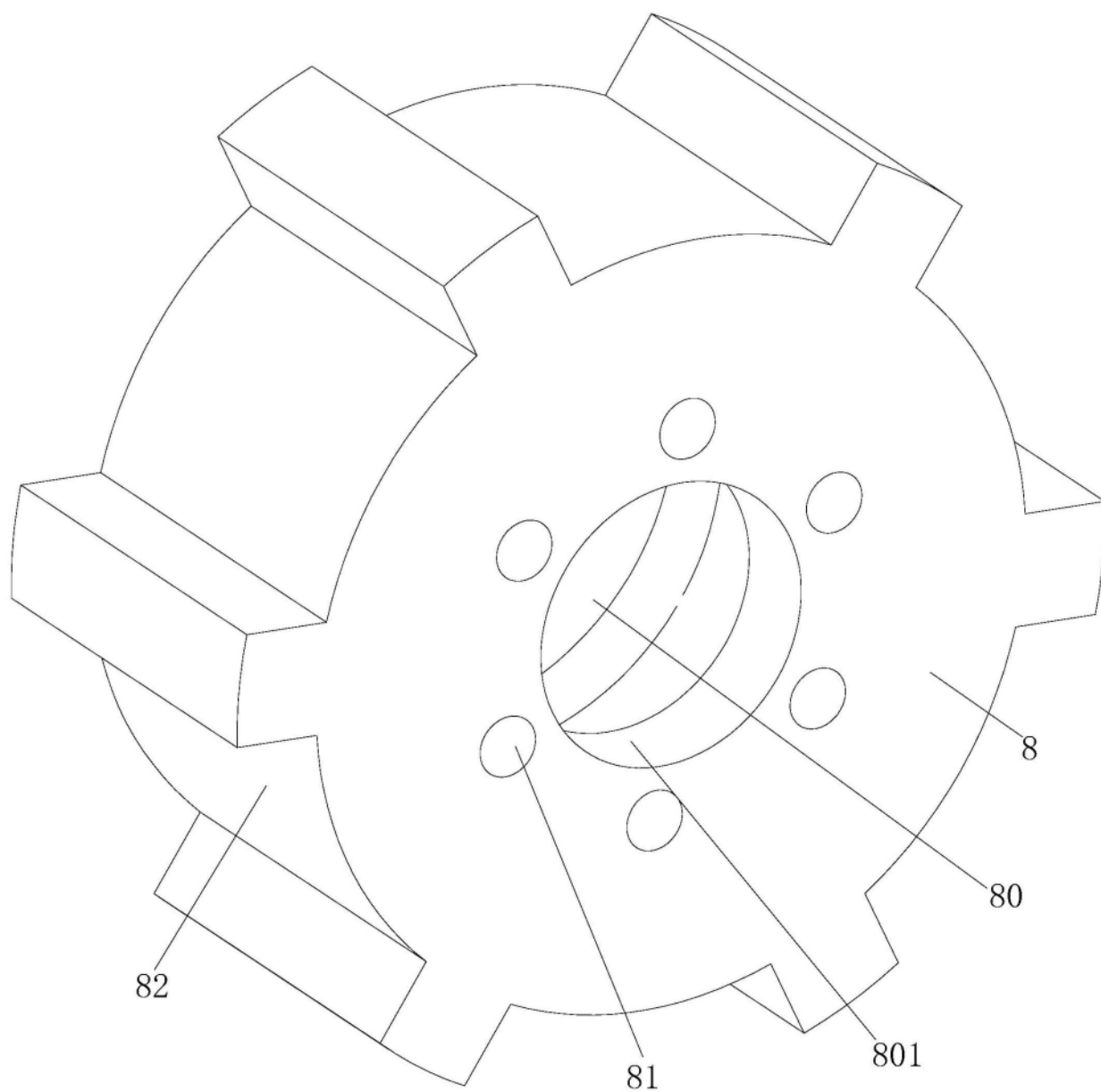


图11

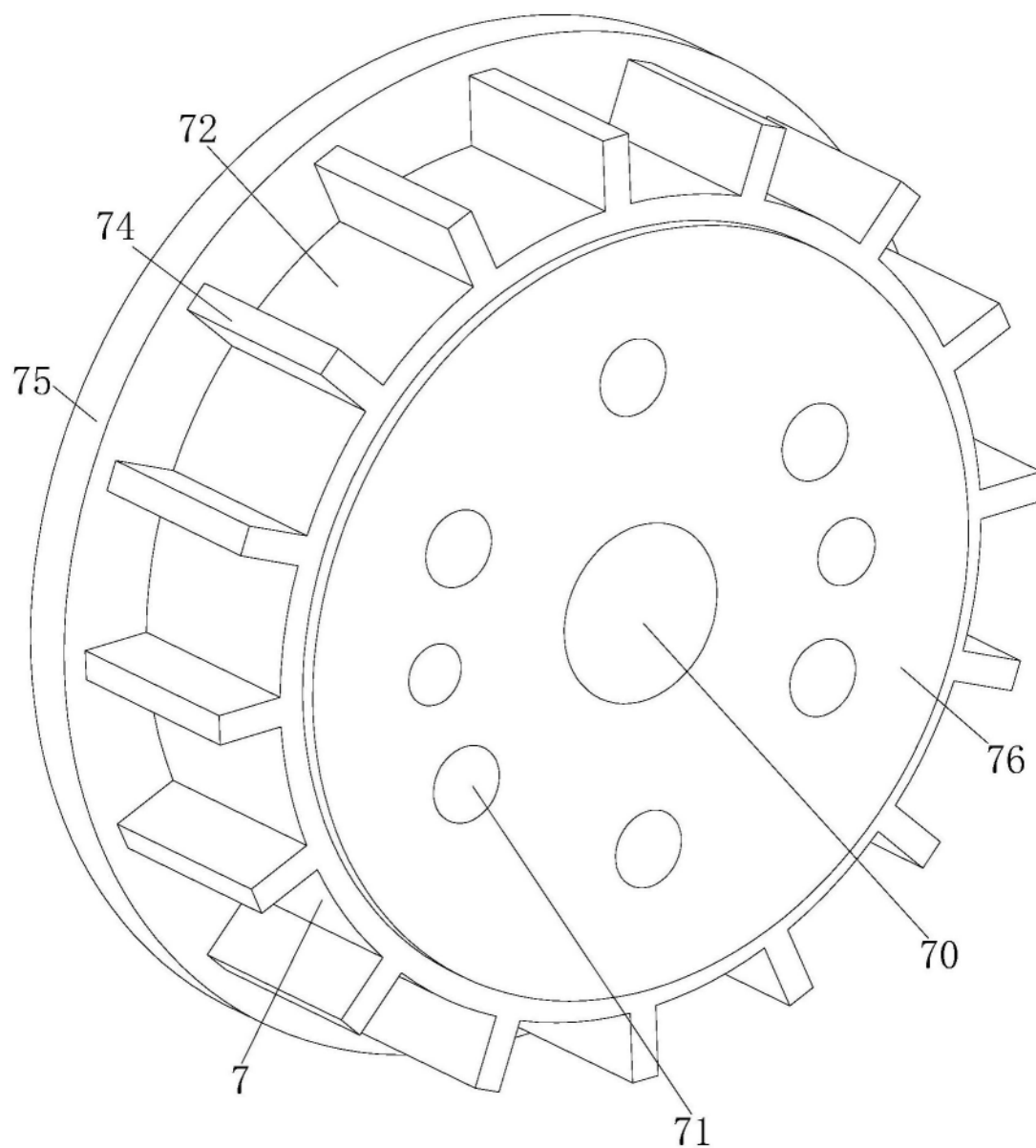


图12

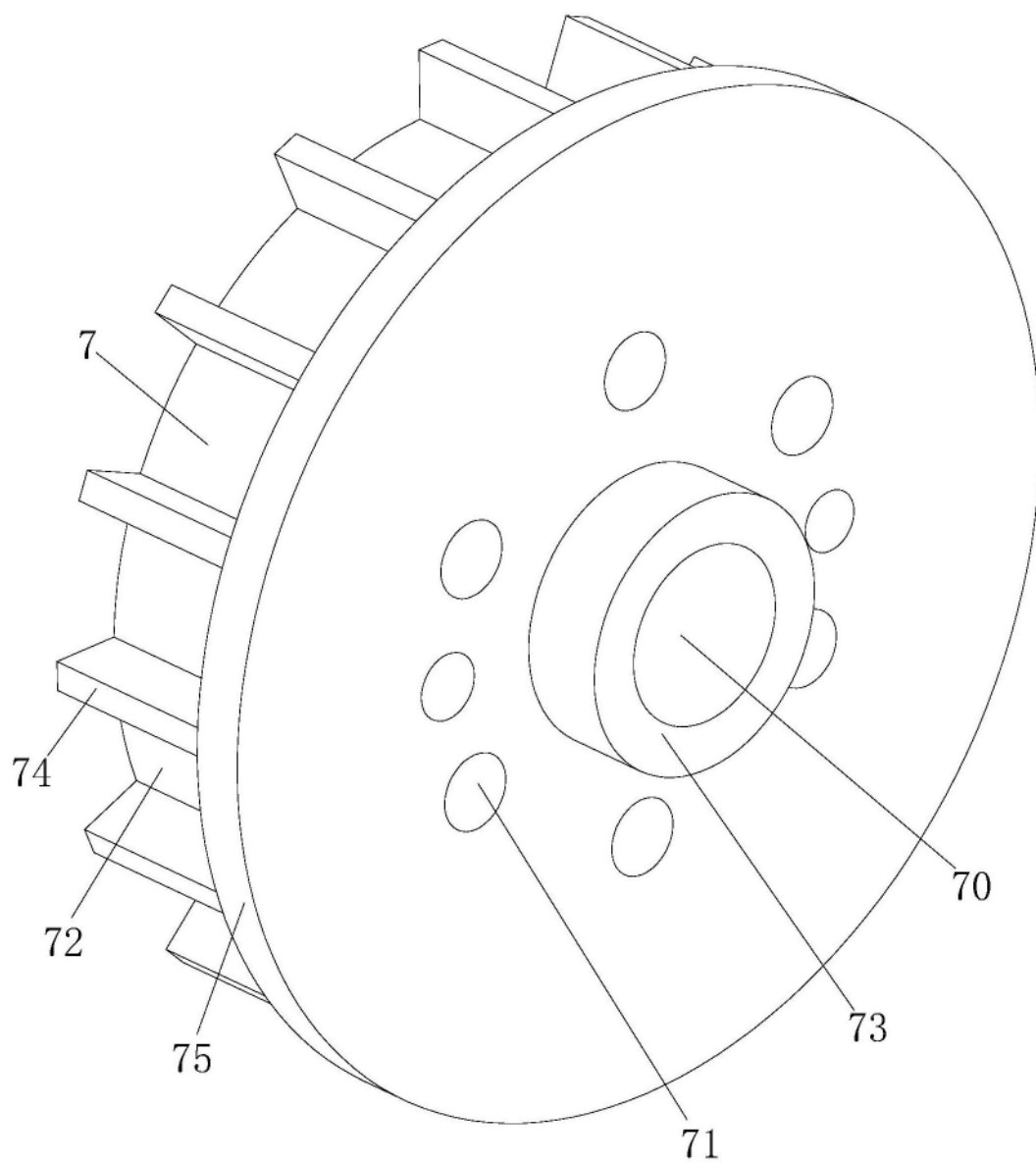


图13