



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112879902 A

(43) 申请公布日 2021.06.01

(21) 申请号 202110062281.3

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2021.01.18

F23D 1/02 (2006.01)

F23K 3/02 (2006.01)

(71) 申请人 煤科院节能技术有限公司

F23L 1/00 (2006.01)

地址 102600 北京市大兴区采育镇北京采
育经济开发区育隆大街5号

申请人 天津市热力有限公司

(72) 发明人 魏琰荣 牛芳 颜淑娟 王成文
刘振宇 裘星 王志星 李殿新
王诗君 李美军 于海鹏 戈铁柱
张松 蔡鹏 潘昊 杨瑾琪 张媛
李晓娇 齐桐 杨晋芳 于清航
宋春燕 张旭芳 陈喆 郑祥玉
董智 黄健

(74) 专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事
务所(普通合伙) 11201

代理人 杜德海

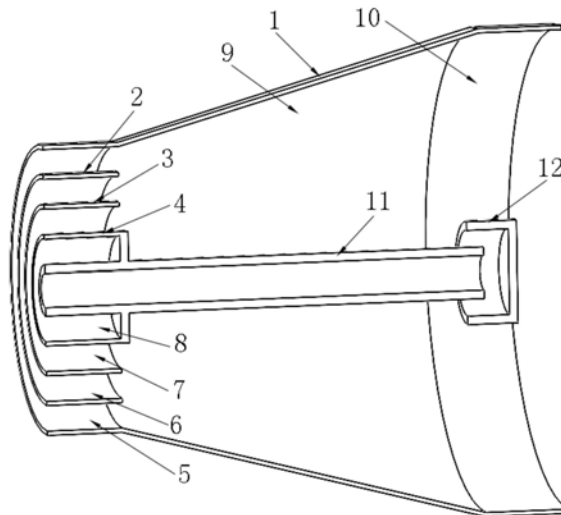
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54) 发明名称

生物质粉耦合煤粉燃烧器及其使用方法

(57) 摘要

本发明公开了一种生物质粉耦合煤粉燃烧器及其使用方法,所述生物质粉耦合煤粉燃烧器包括壳体和由内向外依次套设在所述壳体内部的粉体供应组件、过渡通道、调温通道、助燃通道和贴壁风通道,该生物质粉耦合煤粉燃烧器采用多通道配风的设计,空气经多级配风进入稳燃腔,气流边界处湍流强度强烈,加强了风粉混合速率,不仅使生物质粉或生物质粉与煤粉的掺混物粉稳定着火,还能保证其高效燃烧,减少氮氧化物的产生。



1. 一种生物质粉耦合煤粉燃烧器,其特征在于,包括:
壳体,所述壳体具有第一腔和围成所述第一腔的周壁;
第一导风筒,设在所述第一腔内,所述第一导风筒的外周面和所述周壁之间形成贴壁风通道;
第二导风筒,设在所述第一腔内,所述第二导风筒的外周面与所述第一导风筒的内周面之间形成助燃风通道;
粉体供应组件,设在所述第一腔内;和
第三导风筒,设在所述第一腔内,所述第三导风筒套设在所述粉体供应组件上,所述第三导风筒的内周面与所述粉体供应组件的外周面之间形成过渡通道,所述第三导风筒的外周面与所述第二导风筒的内周面之间形成调温通道。
2. 根据权利要求1所述的生物质粉耦合煤粉燃烧器,其特征在于,所述粉体供应组件包括风粉管和回流帽,所述风粉管沿所述第一腔的轴线设在所述第一腔内,所述风粉管具有入口端和出口端,所述第三导风筒套设在所述风粉管的入口端处,所述回流帽设在所述风粉管的出口端,所述回流帽为筒形,所述回流帽的出口朝向所述风粉管的入口端。
3. 根据权利要求1所述的生物质粉耦合煤粉燃烧器,其特征在于,所述助燃风通道和所述调温通道内均设有叶轮组件,所述叶轮组件包括彼此相连的叶片和伸缩杆,所述伸缩杆沿所述第一腔的轴向设置。
4. 根据权利要求1所述的生物质粉耦合煤粉燃烧器,其特征在于,所述第一导风筒包括筒体和套设在所述筒体的外周面上的柔性部,所述生物质粉耦合煤粉燃烧器进一步包括调节组件,所述调节组件包括调节件和密封垫圈,所述筒体上设有安装孔,所述调节件的第一部分穿过所述柔性部且设在所述安装孔内,所述调节件的第二部分压制在所述柔性部的外周面上,所述密封垫圈设在所述调节件的所述第二部分和所述柔性部的外周面之间。
5. 根据权利要求4所述的生物质粉耦合煤粉燃烧器,其特征在于,所述安装孔为多个,多个所述安装孔沿所述筒体的周向间隔设置,所述调节组件为多个,多个所述调节组件一一对应地设在多个所述安装孔内。
6. 根据权利要求5所述的生物质粉耦合煤粉燃烧器,其特征在于,所述调节件为螺栓,所述安装孔为螺纹孔。
7. 根据权利要求1所述的生物质粉耦合煤粉燃烧器,其特征在于,所述第三导风筒具有沿所述风粉管的轴向相对设置的第一端和第二端,所述第三导风筒的第一端敞开,所述第三导风筒的第二端上设有多个通孔,所述生物质粉耦合煤粉燃烧器进一步包括点火器,所述点火器设在所述第三导风筒内,所述点火器的火焰穿过所述通孔后射入所述第一腔内。
8. 根据权利要求7所述的生物质粉耦合煤粉燃烧器,其特征在于,进一步包括火焰检测器,所述火焰检测器设在所述第三导风筒内。
9. 一种生物质粉耦合煤粉燃烧器的使用方法,其特征在于,包括以下步骤:
S1、将生物质粉和煤粉掺混(掺混比20%~100%);
S2、点燃点火器;
S3、分两路通入空气,一路经助燃风通道进入稳燃腔,另一路经贴壁风通道进入稳燃腔;
S4、将掺混后的生物质粉和煤粉经风粉管和回流帽组成的回流通道吹入稳燃腔内;

S5、通过调温通道向稳燃腔内通入氧化性气体或惰性气体。

10. 根据权利要求9所述的生物质粉耦合煤粉燃烧器的使用方法, 其特征在于, 所述生物质粉和煤粉的粒径为50~250微米。

生物质粉耦合煤粉燃烧器及其使用方法

技术领域

[0001] 本发明涉及生物质粉以及生物质粉与煤粉的掺混物的燃烧技术领域,更具体地,涉及一种生物质粉耦合煤粉燃烧器及其使用方法。

背景技术

[0002] 生物质能源因其可再生、清洁低碳、易于获取及利用形式多样等优点被认为是全球继石油、煤炭、天然气之后的第四大能源,生物质能绿色低碳、经济环保,是重要的清洁能源。

[0003] 以生物质为主要原料,经过机械加工致密成型、生产的具有规则形状的固体燃料产品,即生物质粉,其低位发热量 $\geq 16.9\text{MJ/kg}$,氮、硫含量分别低于0.3%、0.05%,完全具备在煤粉工业锅炉上燃烧的条件,且二氧化硫的初始浓度很低,较易处理。目前,生物质燃烧亟待解决的问题就是如何实现生物质固体成型燃料的高效燃烧以及燃烧过程中 NO_x 的有效控制。

发明内容

[0004] 本发明旨在至少在一定程度上解决相关技术中的技术问题之一。

[0005] 为此,本发明的实施例提出一种生物质粉耦合煤粉燃烧器,该生物质粉耦合煤粉燃烧器采用多通道配风的设计,空气经多级配风进入稳燃腔,气流边界处湍流强度强烈,加强了风粉混合速率,不仅使生物质粉或生物质粉与煤粉的掺混物粉稳定着火,还能保证其高效低氮燃烧。

[0006] 根据本发明实施例的生物质粉耦合煤粉燃烧器,包括:壳体,所述壳体具有第一腔和围成所述第一腔的周壁;第一导风筒,设在所述第一腔内,所述第一导风筒的外周面和所述周壁之间形成贴壁风通道;第二导风筒,设在所述第一腔内,所述第二导风筒的外周面与所述第一导风筒的内周面之间形成助燃风通道;粉体供应组件,设在所述第一腔内;和第三导风筒,设在所述第一腔内,所述第三导风筒套设在所述粉体供应组件上,所述第三导风筒的内周面与所述粉体供应组件的外周面之间形成过渡通道,所述第三导风筒的外周面与所述第二导风筒的内周面之间形成调温通道。

[0007] 根据本发明实施例的生物质粉耦合煤粉燃烧器,通过在所述第一腔内设置相互套设的第一导风筒、第二导风筒、第三导风筒和粉体供应组件,其中粉体供应组件沿第一腔的轴向设置,且粉体供应组件的轴线和第一腔的轴线大体重合,在第一腔的径向方向上,第三导风筒套设在粉体供应组件上,第二导风筒套设在第三导风筒上,第一导风筒套设在第二导风筒上,第一导风筒和第一腔的周壁之间可形成贴壁风通道,本发明采用多通道配风的设计,空气经多级配风进入第一腔内,气流边界处湍流强度强烈,加强了风粉混合速率,不仅使生物质粉或生物质粉与煤粉的掺混物粉稳定着火,还能保证其高效低氮燃烧,而且本发明的多通道配风的设计可以形成稳燃腔和整流腔壁面有贴壁冷却风的多层火焰结构,助燃风缓缓渗入主火焰,确保主火焰中间是高温、高 CO 和低氧的环境,延长生物质粉或生物质粉与煤

粉的掺混物在高温、还原性气氛下的停留时间,达到高燃烧效率和低氮的目的,同时,贴壁风可以在稳燃腔内形成沿稳燃腔壁面流动的冷却空气层,以冷却稳燃腔和整流腔,使稳燃腔和整流腔的壁面温度始终低于40℃,不仅可以取消稳燃腔的水冷装置,而且避免稳燃腔壁面积灰结焦现象的发生。

[0008] 在一些实施例中,所述粉体供应组件包括风粉管和回流帽,所述风粉管沿所述第一腔的轴线设在所述第一腔内,所述风粉管具有入口端和出口端,所述第三导风筒套设在所述风粉管的入口端处,所述回流帽设在所述风粉管的出口端,所述回流帽为筒形,所述回流帽的出口朝向所述风粉管的入口端。

[0009] 在一些实施例中,所述助燃风通道和所述调温通道内均设有叶轮组件,所述叶轮组件包括彼此相连的叶片和伸缩杆,所述伸缩杆沿所述第一腔的轴向设置。

[0010] 在一些实施例中,所述第一导风筒包括筒体和套设在所述筒体的外周面上的柔性部,所述生物质粉耦合煤粉燃烧器进一步包括调节组件,所述调节组件包括调节件和密封垫圈,所述筒体上设有安装孔,所述调节件的第一部分穿过所述柔性部且设在所述安装孔内,所述调节件的第二部分压制在所述柔性部的外周面上,所述密封垫圈设在所述调节件的所述第二部分和所述柔性部的外周面之间。

[0011] 在一些实施例中,所述安装孔为多个,多个所述安装孔沿所述筒体的周向间隔设置,所述调节组件为多个,多个所述调节组件一一对应地设在多个所述安装孔内。

[0012] 在一些实施例中,所述调节件为螺栓,所述安装孔为螺纹孔。

[0013] 在一些实施例中,所述第三导风筒具有沿所述风粉管的轴向相对设置的第一端和第二端,所述第三导风筒的第一端敞开,所述第三导风筒的第二端上设有多个通孔,所述生物质粉耦合煤粉燃烧器进一步包括点火器,所述点火器设在所述第三导风筒内,所述点火器的火焰穿过所述通孔后射入所述第一腔内。

[0014] 在一些实施例中,进一步包括火焰检测器,所述火焰检测器设在所述第三导风筒内。

[0015] 根据本发明另一方面实施例的一种生物质粉耦合煤粉燃烧器的使用方法,包括以下步骤:

[0016] S1、将生物质粉和煤粉掺混(掺混比20%~100%);

[0017] S2、点燃点火器;

[0018] S3、分两路通入空气,一路经助燃风通道进入稳燃腔,另一路经贴壁风通道进入稳燃腔;

[0019] S4、将掺混后的生物质粉和煤粉经风粉管和回流帽组成的回流通道吹入稳燃腔内;

[0020] S5、通过调温通道向稳燃腔内通入氧化性气体或惰性气体。

[0021] 在一些实施例中,其特征在于,所述生物质粉和煤粉的粒径为50~250微米。

附图说明

[0022] 图1是根据本发明的实施例的生物质粉耦合煤粉燃烧器的立体图第一视角。

[0023] 图2是图1的剖视图第一视角。

[0024] 图3是图1的剖视图第二视角。

[0025] 图4是图1的剖视图第三视角。

[0026] 图5是根据本发明的实施例的生物质粉耦合煤粉燃烧器的立体图第二视角。

[0027] 图6是根据本发明实施例的生物质粉耦合煤粉燃烧器中的叶轮组件结构图。

[0028] 图7是根据本发明实施例的生物质粉耦合煤粉燃烧器中调节组件结构图。

[0029] 附图标记：

[0030] 壳体1, 第一导风筒2, 第二导风筒3, 第三导风筒4, 贴壁风通道5, 助燃风通道6, 过渡通道7, 调温通道8, 稳燃腔9, 整流腔10, 风粉管11, 回流帽12, 叶片13, 伸缩杆14, 筒体15, 柔性部16, 调节件17, 密封垫圈18。

具体实施方式

[0031] 下面详细描述本发明的实施例, 所述实施例的示例在附图中示出。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的, 旨在用于解释本发明, 而不能理解为对本发明的限制。

[0032] 如图1~图7所示, 根据本发明实施例的生物质粉耦合煤粉燃烧器包括壳体1、第一导风筒2、第二导风筒3、第三导风筒4和粉体供应组件。

[0033] 壳体1具有第一腔和围成第一腔的周壁。

[0034] 第一导风筒2设在第一腔内, 第一导风筒2的外周面和周壁内周面之间形成贴壁风通道5, 第二导风筒3设在第一腔内, 第二导风筒3的外周面与第一导风筒2的内周面之间形成助燃风通道6, 粉体供应组件设在第一腔内, 第三导风筒4设在第一腔内, 第三导风筒4套设在粉体供应组件上, 第三导风筒4的内周面与粉体供应组件的外周面之间形成过渡通道7, 第三导风筒4的外周面与第二导风筒3的内周面之间形成调温通道8。

[0035] 具体地, 如图1-图5所示, 壳体1的左端和右端大体为圆柱形, 壳体1的中间段大体为圆锥形, 壳体1的右端为整流腔10, 壳体1的中间段为稳燃腔9, 第一导风筒2、第二导风筒3、第三导风筒4和粉体供应组件均设在壳体1左端内部。

[0036] 其中, 粉体供应组件沿左右方向水平设置, 且粉体供应组件的轴线和第一腔的轴线大体重合, 即粉体供应组件位于第一腔的中间位置, 由此, 可使得生物质粉或生物质粉与煤粉的混合物通过粉体供应组件进入第一腔后也处在第一腔的中间位置, 使得生物质粉或生物质粉与煤粉的混合物燃烧更充分。

[0037] 第一导风筒2、第二导风筒3、第三导风筒4均设在壳体1的左端的内侧, 其中, 第三导风筒4套设在粉体供应组件的左端上, 第二导风筒3套设在第三导风筒4上, 第一导风筒2套设在第二导风筒3上, 且在第一腔的轴向方向上, 第一导风筒2的右端、第二导风筒3的右端和第三导风筒4的右端大体对齐, 本发明采用多通道配风的设计, 空气经多级配风进入第一腔内, 气流边界处湍流强度强烈, 加强了风粉混合速率, 不仅使生物质粉或生物质粉与煤粉的掺混物粉稳定着火, 还能保证其高效低氮燃烧, 而且本发明的多通道配风的设计可以形成稳燃腔9和整流腔10壁面有贴壁冷却风的多层火焰结构, 助燃风缓缓渗入主火焰, 确保主火焰中间是高温、高CO和低氧的环境, 延长生物质粉或生物质粉与煤粉的掺混物在高温、还原性气氛下的停留时间, 达到高燃烧效率和低氮的目的, 同时, 贴壁风可以在稳燃腔9内形成沿稳燃腔9壁面流动的冷却空气层, 以冷却稳燃腔9和整流腔10, 使稳燃腔9和整流腔10的壁面温度始终低于40℃, 不仅可以取消稳燃腔9的水冷装置, 而且避免稳燃腔9壁面积灰结焦现象的发生。

[0038] 由此,本发明实施例的生物质粉耦合煤粉燃烧器具有高效燃烧,减少氮氧化物产生以及避免稳燃腔9壁面积灰结焦等优点。

[0039] 可以理解的是,上述调温气体包括氧化性气体、可燃气体和惰性气体中的一种或多种。

[0040] 本发明实施例中的调温气体用于调节第一腔内的燃烧温度,即当第一腔内的燃烧温度高于预设值时,可向第一腔内充入惰性气体,该惰性气体用于抑制第一腔内的燃烧程度,以降低第一腔内的燃烧温度,其中,惰性气体包括 CO_2 、 N_2 和其它惰性气体中的一种或多种;

[0041] 当第一腔内的燃烧温度低于预设值时,可向第一腔内充入氧化性气体和/或可燃气体,有利于提高第一腔内的燃烧温度,其中,氧化性气体包括空气、氧气,可燃气体包括 H_2 、 CH_4 和天然气。

[0042] 优选地,本发明实施例的生物质粉耦合煤粉燃烧器内的燃烧区温度控制在900-1600℃之间,在该温度范围内,可使生物质粉或生物质粉与煤粉的掺混物高效燃烧并减少氮氧化物的产生。

[0043] 在一些实施例中,如图2~图4所示,粉体供应组件包括风粉管11和回流帽12,风粉管11沿第一腔的轴线设在第一腔内,风粉管11具有入口端(例如图2~图4中风粉管11的左端)和出口端(例如图2~图4中风粉管11的右端),第三导风筒4套设在风粉管11的入口端处,回流帽12设在风粉管11的出口端,回流帽12大体为筒形,还可以为圆锥形、椭圆形或圆柱形钝体,回流帽12的出口朝向风粉管11的入口端。

[0044] 具体地,如图2~图4所示,风粉管11为直管形结构,生物质粉或生物质粉与煤粉的掺混物在气流的带动下从风粉管11的左端进入风粉管11,生物质粉或生物质粉与煤粉的掺混物在风粉管11内向右移动,回流帽12设在风粉管11的右端处,回流帽12的左端敞开、右端封闭,生物质粉或生物质粉与煤粉的掺混物从风粉管11的右端冲出后会撞击在回流帽12的右端上,反射后的生物质粉或生物质粉与煤粉的掺混物从回流帽12的左端冲出并流向第一腔的内部。

[0045] 其中,生物质粉或生物质粉与煤粉的掺混物先撞击在回流帽12的右端上,再反射到第一腔内,使得生物质粉或生物质粉与煤粉的掺混物的粒径更小、生物质粉或生物质粉与煤粉的掺混物更细化,有利于提高生物质粉或生物质粉与煤粉的掺混物的燃烧效率。同时,经过反射后的生物质粉或生物质粉与煤粉的掺混物会弥散在第一腔内,也使得生物质粉或生物质粉与煤粉的掺混物与空气或调温气体的接触更充分,有利于生物质粉或生物质粉与煤粉的掺混物的充分燃烧。

[0046] 在一些实施例中,如图4所示,生物质粉耦合煤粉燃烧器进一步包括叶轮组件,助燃风通道6和调温通道8内均设有叶轮组件,叶轮组件包括彼此相连的叶片13和伸缩杆14,伸缩杆14沿第一腔的轴向设置。

[0047] 具体地,如图6所示,伸缩杆14可沿第一腔的轴线设在上述气体通道内,伸缩杆14的左端可与构成上述通道的导风筒相连,伸缩杆14的右端设有叶片13,叶片13可自由旋转,上述通道内的气体在进入第一腔内时会流经叶片13,叶片13使得流经叶片13的气体发生旋转并流向第一腔的中心位置。由此,使得助燃气体和调温气体之间的混合更充分,有利于提高生物质粉或生物质粉与煤粉的掺混物的燃烧效率。

[0048] 在一些实施例中,如图7所示,第一导风筒2包括筒体15和套设在筒体15的外周面上的柔性部16。

[0049] 生物质粉耦合煤粉燃烧器进一步包括调节组件,调节组件包括调节件17和密封垫圈18,筒体15上设有安装孔,调节件17的第一部分穿过柔性部16且设在安装孔内,调节件17的第二部分压制在柔性部16的外周面上,密封垫圈18设在调节件17的第二部分和柔性部16的外周面之间。

[0050] 具体地,如图7所示,调节件17可以为螺栓,调节件17的第一部分为螺栓的螺纹部,调节件17的第二部分为螺帽部。柔性部16的内周面和筒体15的外周面相连,安装孔为螺纹孔,调节件17的螺纹部设在安装孔内,通过拧紧调节件17可使调节件17的螺帽部压紧柔性部16,使得柔性部16的外径缩小(体积缩小),由此,扩大了柔性部16的外周面和周壁之间的间隙,即扩大了贴壁风通道5的流通面积。

[0051] 其中,密封垫圈18设在调节件17的螺帽部和柔性部16之间,密封垫圈18可用于密封安装孔,使得贴壁风通道5与助燃风通道6之间不发生气体交换,有利于提高生物质粉耦合煤粉燃烧器的密封性。同时,调节件17为刚性材料,密封垫圈18避免了调节件17直接压紧在柔性部16上,防止调节件17刮伤柔性部16,有利于延长柔性部16的使用寿命。

[0052] 在一些实施例中,安装孔为多个,多个安装孔沿筒体15的周向间隔设置,调节组件为多个,多个调节组件一一对应地设在多个安装孔内。由此,增大了调节件17与柔性部16的接触面积,使得柔性部16的受力更均匀,有利于延长柔性部16的使用寿命。

[0053] 在一些实施例中,如图2~图4所示,第三导风筒4具有沿风粉管11的轴向相对设置的第一端(例如图中第三导风筒4的左端)和第二端(例如图中第三导风筒4的右端)。第三导风筒4的第一端敞开,第三导风筒4的第二端上设有多个通孔(图中未示出)。生物质粉耦合煤粉燃烧器进一步包括火焰检测器(图中未示出)和点火器(图中未示出),火焰检测器和点火器设在第三导风筒4内,点火器的火焰穿过通孔后射入第一腔内。

[0054] 具体地,如图2~图4所示,第三导风筒4大体为桶形,第三导风筒4的右端为圆板形结构,第三导风筒4的右端朝向第一腔的内部,火焰检测器和点火器设在风粉管11的外周面和第三导风筒4的内周面之间,其中,点火器用于点燃第一腔内的生物质粉或生物质粉与煤粉的掺混物和空气以及调温气体,火焰检测器用于检测风粉管11的外周面和第三导风筒4的内周面之间是否存在火焰,有利于提高生物质粉耦合煤粉燃烧器的安全性。

[0055] 本发明实施例的生物质粉耦合煤粉燃烧器100实施的废气处理方法包括以下步骤:

[0056] 生物质粉与煤粉掺混后(掺混比20~100%)由空气经过风粉管11和回流帽12组成的回流通道输送至稳燃腔9内,空气一路由助燃风通道6进入第一腔,经轴向叶轮后形成具有切向速度的旋转风进入稳燃腔9,形成高温回流区,温度可达900~1600℃,生物质粉或生物质粉与煤粉的掺混物在低氧、炙热的高温回流区内热解,并与多股旋转风束在过渡通道7的共同作用下混合在一起后形成一个多层的主火焰,调温通道8可通入氧化性气体(包括但不限于空气、氧气)、可燃气体(包括但不限于H₂、CH₄和天然气)以及惰性气体(包括但不限于CO₂、N₂),若燃烧区温度较低则通入氧化性气体或可燃气体,温度较高则通入惰性气体,以维持燃烧区温度在900~1600℃之间,空气另一路自贴壁风通道5进入第一腔,形成沿稳燃腔9壁面流动的冷却空气层,以冷却稳燃腔9和整流腔10,防止壁面结焦,并且与主火焰经

整流腔10形成风包火的高速喷射多层火焰进入炉膛,其中轴向叶轮产生旋转风束的旋流数应控制在0.6~2范围内,生物质粉和煤粉的粒径90%为50~250 μm 。

[0057] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”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发明和简化描述,而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发明的限制。

[0058] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三个等,除非另有明确具体的限定。

[0059] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接或彼此可通讯;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系,除非另有明确的限定。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0060] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触,或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0061] 在本发明中,术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必须针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0062] 尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本发明的限制,本领域的普通技术人员在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

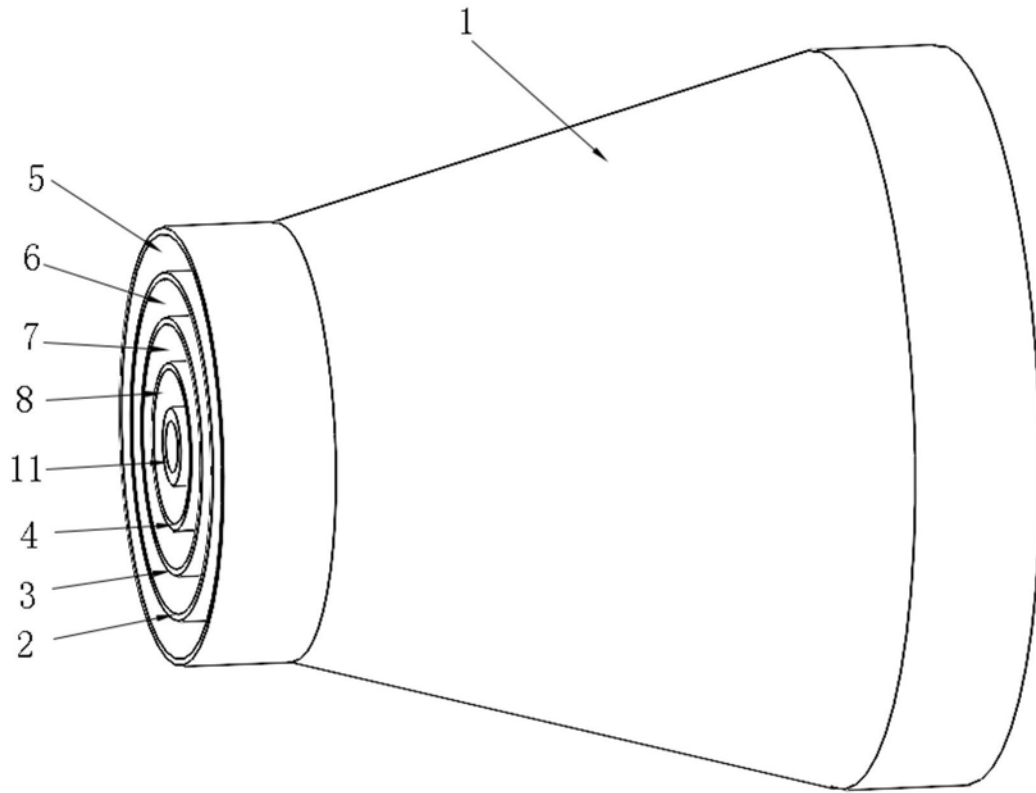


图1

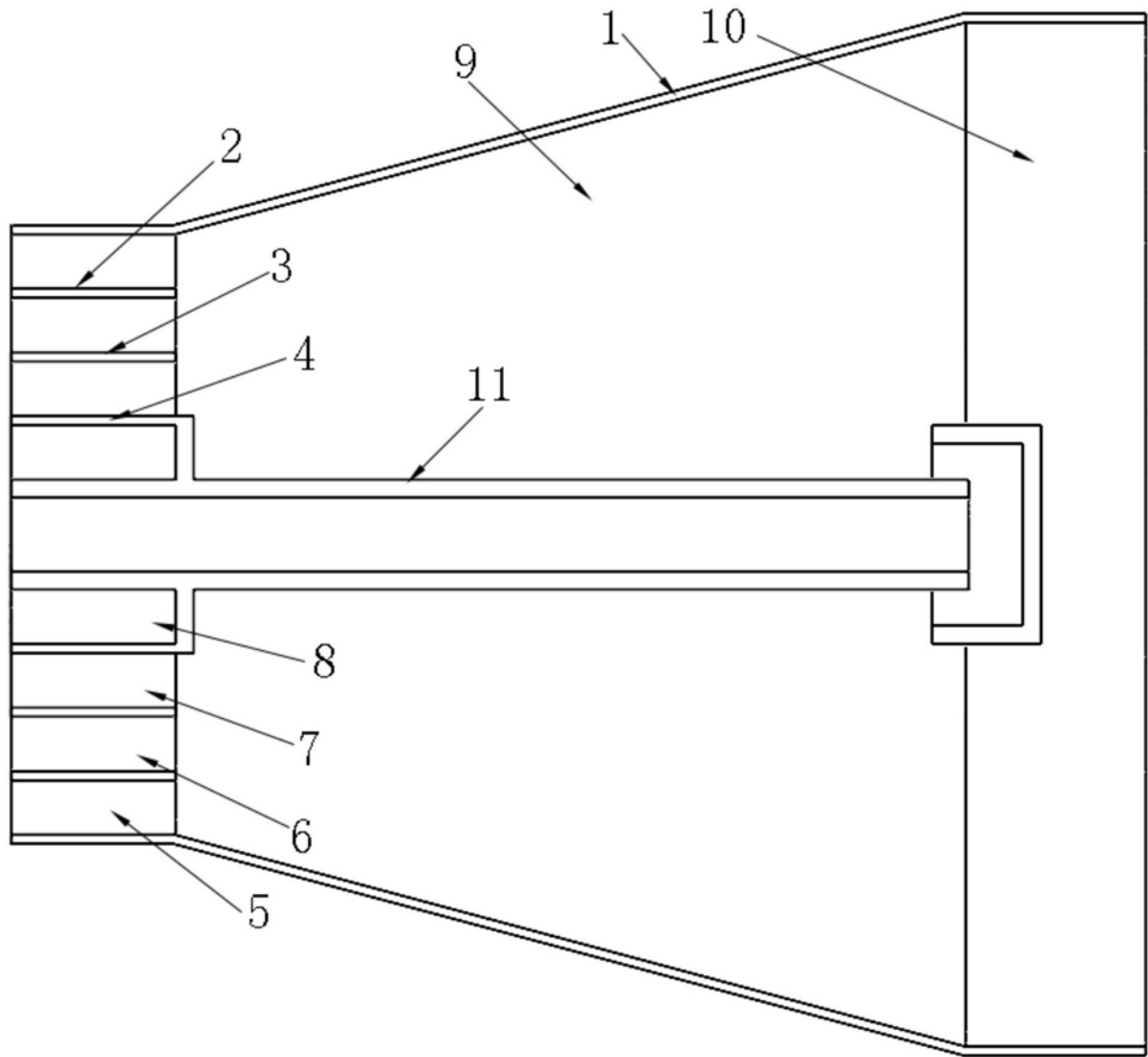


图2

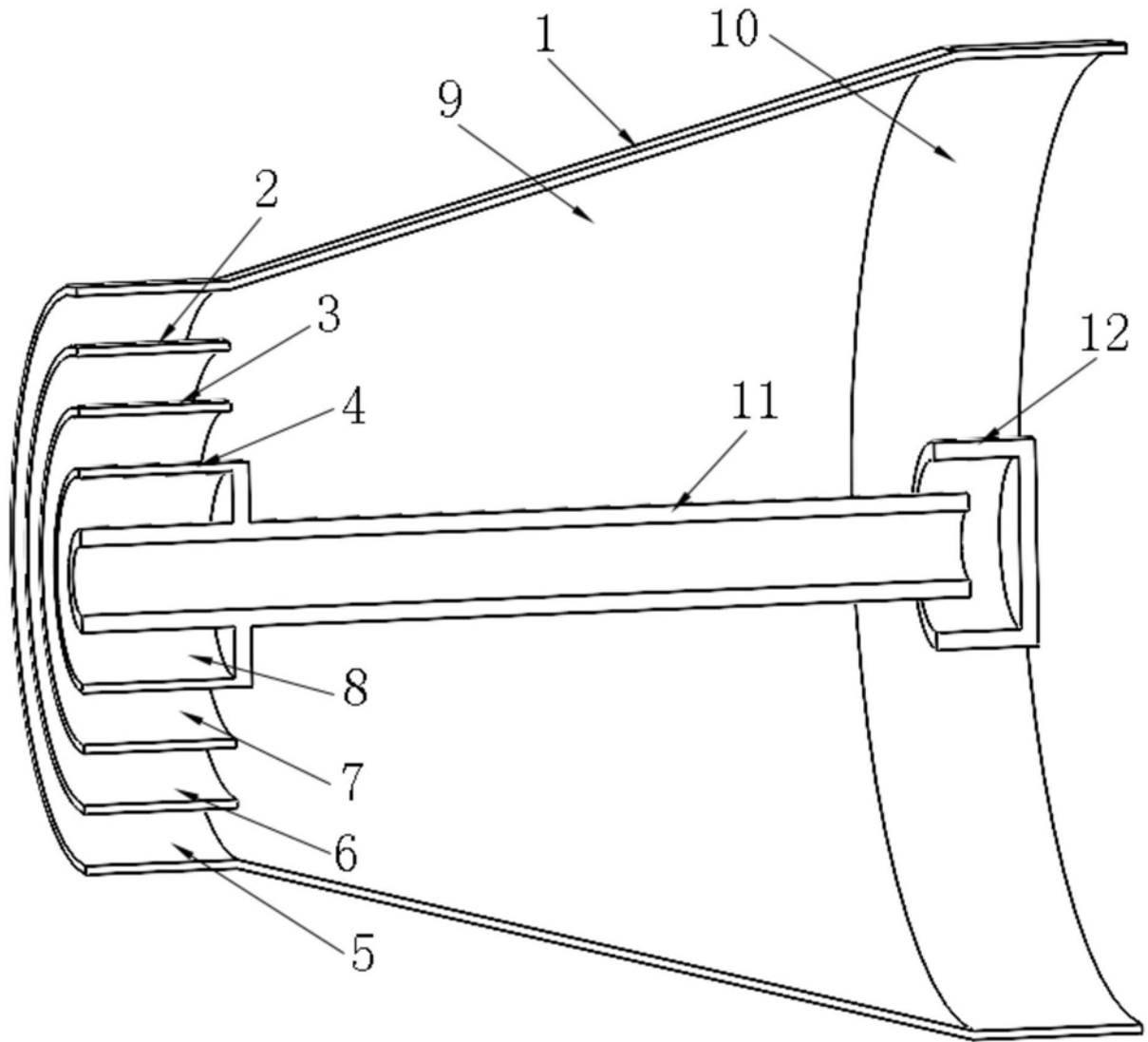


图3

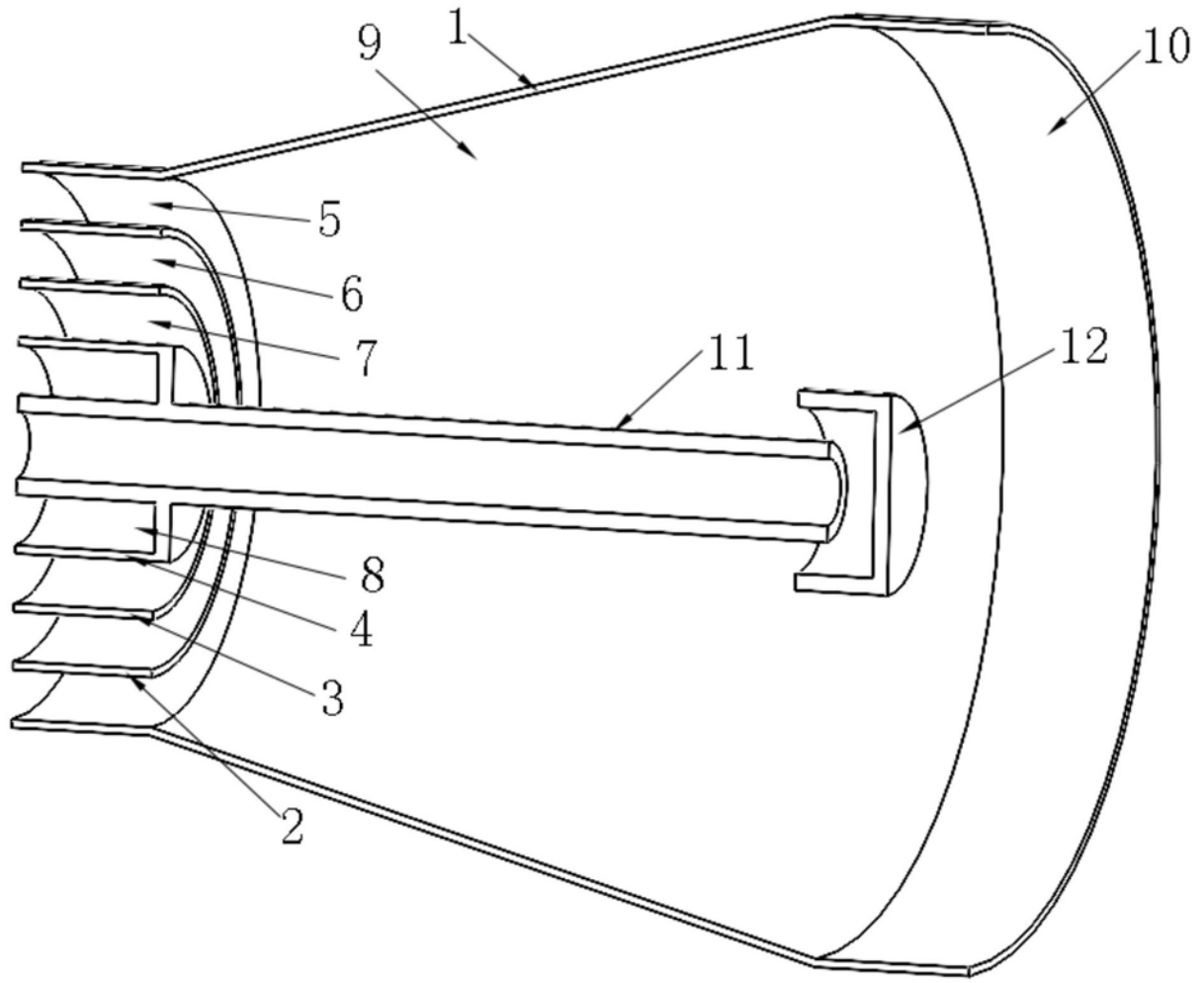


图4

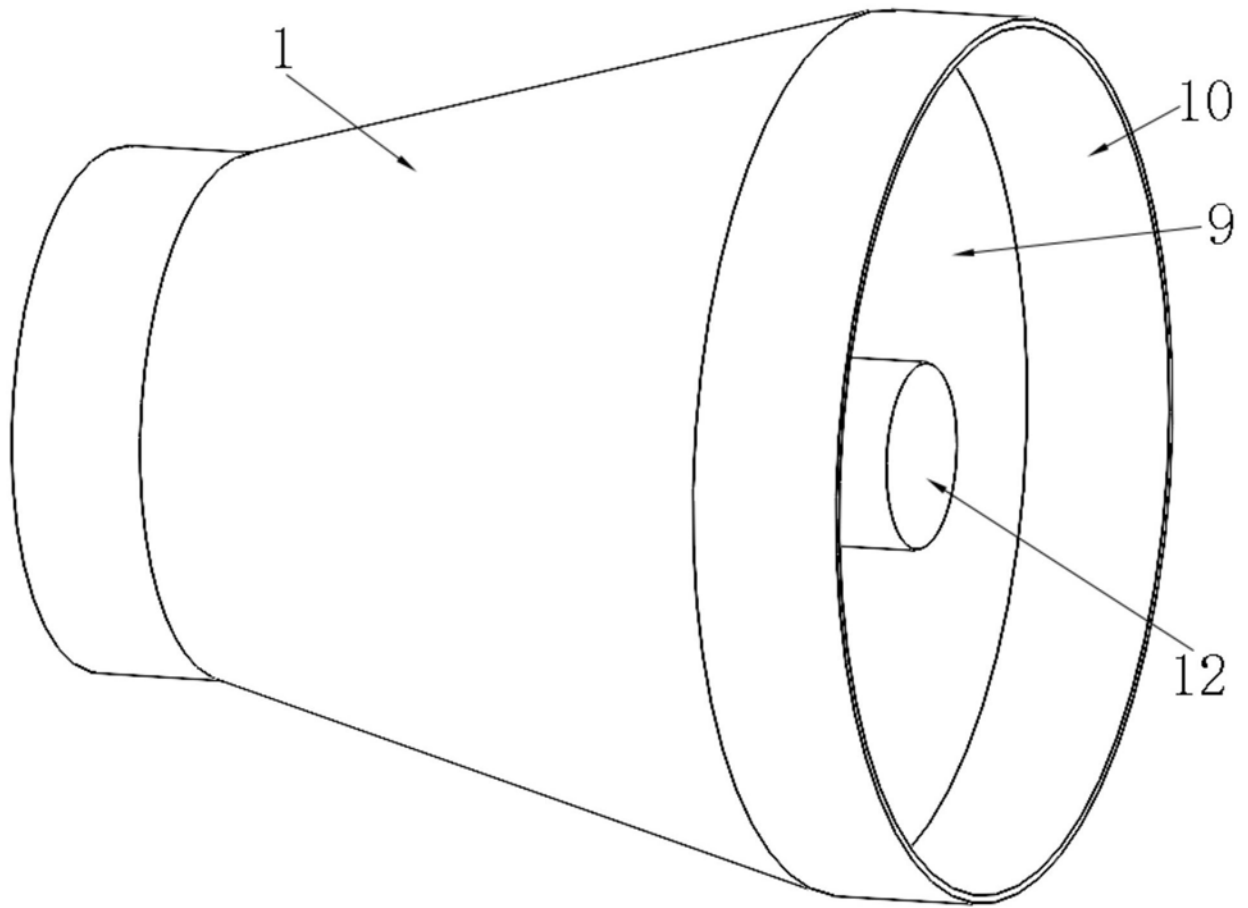


图5

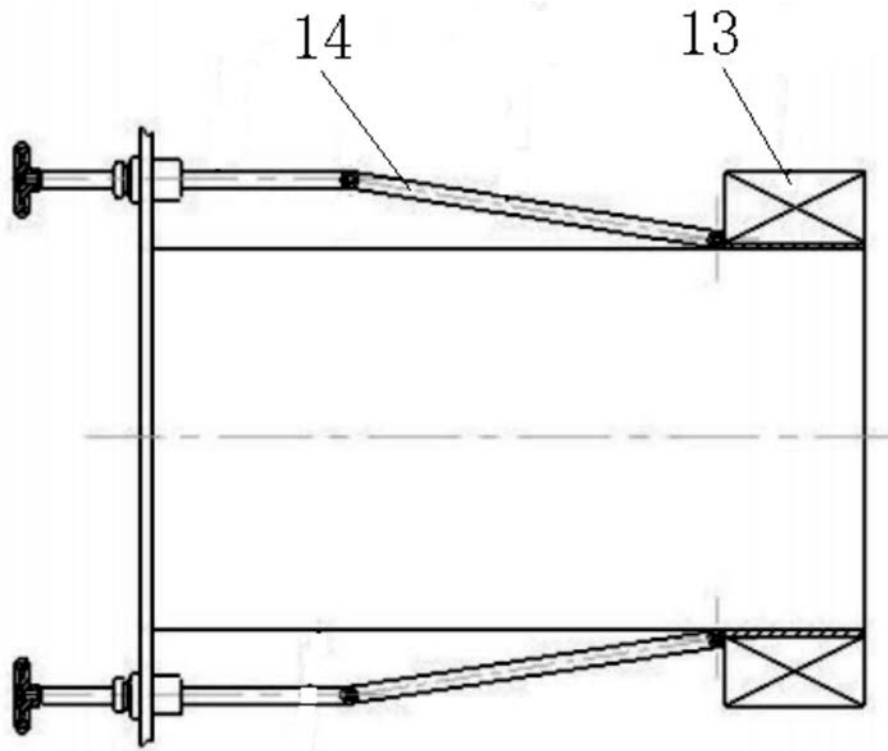


图6

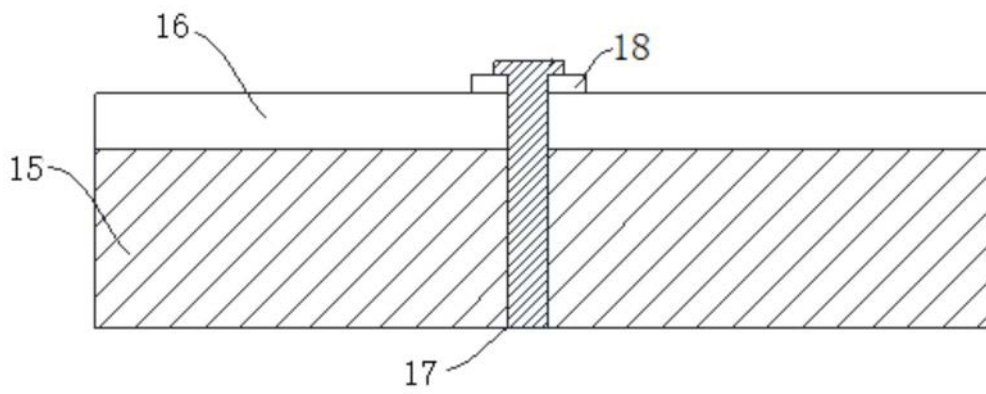


图7