



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204404238 U

(45) 授权公告日 2015.06.17

(21) 申请号 201420850191.6

(22) 申请日 2014.12.26

(73) 专利权人 北京华清燃气轮机与煤气化联合
循环工程技术有限公司

地址 100084 北京市海淀区中关村东路1号
院8号楼1001号

(72) 发明人 付镇柏 查筱晨 张珊珊

(74) 专利代理机构 北京鸿元知识产权代理有限
公司 11327

代理人 邸更岩

(51) Int. Cl.

F23R 3/20(2006.01)

F23R 3/22(2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

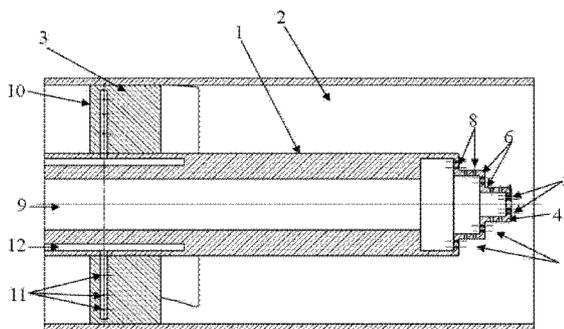
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种具有台阶中心体的燃料空气混合器

(57) 摘要

一种具有台阶中心体的燃料空气混合器,属于燃气轮机结构设计技术领域。所述混合器包括中心体、环形燃料空气通道、旋流装置以及设置在中心体末端的中心空气喷射孔;所述中心体的下游段呈台阶状渐缩段,该台阶状渐缩段与所述环形燃料空气通道的外壁面形成突扩通道;该突扩通道能够在混合器中心体末端上游的突扩段的区域形成局部小回流区,从而提高了混合器的稳火性能;同时由于是对混合器中心体的结构改进,在混合器总体尺寸不增加的前提下实现了结构易加工维修的效果,并节省了混合器径向安装空间。



1. 一种具有台阶中心体的燃料空气混合器,含有中心体(1)和与中心体(1)同轴布置的环形燃料空气通道(2),所述环形燃料空气通道(2)内设有旋流装置(3),在中心体内设有中心空气通道(9),中心体末端设有中心空气喷射孔(5),其特征在于:所述中心体(1)的下游段呈台阶状渐缩段(6),该台阶状渐缩段与所述环形燃料空气通道的外壁面形成突扩通道(7)。

2. 如权利要求1所述的一种具有台阶中心体的燃料空气混合器,其特征在于:所述台阶状渐缩段(6)的长度为中心体(1)长度的10%~30%。

3. 如权利要求1或2所述的一种具有台阶中心体的燃料空气混合器,其特征在于:所述中心体(1)下游段的台阶状渐缩段(6)具有2~5个台阶。

4. 如权利要求3所述的一种具有台阶中心体的燃料空气混合器,其特征在于:所述的台阶状渐缩段(6)上设有中心体侧壁冷却孔(8),所述中心体侧壁冷却孔为轴向冷却孔、径向冷却孔和倾斜冷却孔中的一种或它们的组合。

一种具有台阶中心体的燃料空气混合器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及燃气轮机的燃烧室结构,更具体而言涉及一种燃烧室燃料空气混合器,属于燃气轮机结构设计技术领域。

背景技术

[0002] 随着能源紧缺及全世界对环境保护问题的重视,各国对燃气轮机燃烧室排放和燃烧效率的要求越来越严格,一般要求燃气轮机在 50% 及以上负荷区间,燃烧室排放能维持在较低水平,同时保持较高的燃烧效率。为了达到低排放的目的,预混燃烧技术被广泛采用。因此,需要能够实现燃料与空气预先混合的装置,即燃料空气混合器,并在混合器出口处形成混合均匀及有一定速度型的燃料空气混合气,进而进入火焰筒内参与燃烧。

[0003] 由于从燃料空气混合器喷射出的燃料在燃烧室内以预混火焰的方式燃烧,为达到极低的污染排放,火焰工作在可燃边界附近,加上混合器喷射出的燃料空气混合气体射流速度较大,火焰的稳定是比较困难的,现有技术中解决方法通常是中心体轴向长度小于燃料空气混合器外壁面的长度,使得燃料空气混合气体从环形预混通道流出时先向中心体头部端壁下游的中心区域扩张,在中心体头部端壁下游的中心区域形成回流区,然后进入火焰筒内在火焰筒内进一步扩张,进而在火焰筒内形成较大的回流区域,用于火焰的稳定,但这两个回流区域易受火焰筒内其他气流的影响作用,使得火焰存在不能稳定或稳定性差的风险。

[0004] 为了提高火焰的稳定性,现有中国专利文献 CN1704574 中,采用了在混合器出口中心体附近制造与主流流动方向相反的撞击空气流动,形成再循环涡流,减少了喷射到回流区中的空气量,从而降低混合器出口附近射流速度,提高了火焰稳定性。而这种混合器内层挡板等结构加工连接等较为复杂,且不易于维修更换,并且再循环涡流并不容易控制,有可能难以解决火焰稳定性问题。

实用新型内容

[0005] 针对现有技术中存在的不足和缺陷,本实用新型的目的是提供台阶形中心体的燃气轮机燃料空气混合器,旨在进一步提高混合器的稳火性能,同时具有结构简单、且便于加工维修的特点。

[0006] 本实用新型所采用的技术方案如下:

[0007] 一种具有台阶中心体的燃料空气混合器,含有中心体和与中心体同轴布置的环形燃料空气通道,所述环形燃料空气通道内设有旋流装置,在中心体内设有中心空气通道,中心体末端设有中心空气喷射孔,其特征在于:所述中心体的下游段呈台阶状渐缩段,该台阶状渐缩段与所述环形燃料空气通道的外壁面形成突扩通道。

[0008] 上述技术方案中,所述台阶状渐缩段的长度为中心体长度的 10%~30%。

[0009] 优选地,所述中心体下游段的台阶状渐缩段具有 2~5 个台阶。

[0010] 本实用新型的技术特征还在不:所述的台阶状渐缩段上设有中心体侧壁冷却孔,

所述中心体侧壁冷却孔为轴向冷却孔、径向冷却孔和倾斜冷却孔中的一种或它们的组合。

[0011] 该实用新型与现有技术相比,具有以下优点及突出性效果:①由于在中心体的下游段设置了台阶形渐缩结构,该台阶状渐缩段与环形燃料空气通道的外壁面形成突扩通道,当燃料空气混合气在向中心体末端方向流动的过程中,会流经突扩通道,该突扩通道使混合气流突然减速,因此在突扩通道处会形成局部的、独立的、稳定的突扩通道回流区,该局部小回流区有效提高了混合器的稳火性能。②由于是对混合器的内部中心体进行结构改进,不会增加混合器的总体尺寸,保证了混合器能在原来的空间内直接安装,且具有结构简单、便于加工维修等优点。

附图说明

[0012] 图1为本实用新型提供的具有台阶形中心体的燃料空气混合器的结构原理示意图。

[0013] 图2为本实用新型的三维结构示意图。

[0014] 图3为本实用新型的气动原理示意图。

[0015] 图中符号说明如下:

[0016] 1-中心体;2-环形燃料空气通道;3-旋流装置;4-中心体末端;5-中心空气喷射孔;6-台阶状渐缩段;7-突扩通道;8-中心体侧壁冷却孔;9-中心空气通道;10-中空旋流叶片;11-燃料孔;12-环形燃料通道;13-突扩通道回流区;14-中心体突扩回流区;15-火焰筒突扩回流区。

具体实施方式

[0017] 下面结合附图对本实用新型的原理、结构和具体实施方式做进一步的说明。

[0018] 图1为本实用新型提供的一种具有台阶中心体的燃料空气混合器的结构原理示意图,该燃料空气混合器包括中心体1、环形燃料空气通道2和旋流装置3;中心体1的内部设有中心空气通道9和环形燃料通道12,中心体1的末端设有中心空气喷射孔5;环形燃料空气通道2与中心体1同轴布置;旋流装置3包括周向设置的中空旋流叶片10,在中空旋流叶片上设置有燃料孔11,环形燃料通道12与燃料孔相通。

[0019] 本实用新型的中心体1的下游段呈台阶状渐缩段6,该台阶状渐缩段与所述环形燃料空气通道的外壁面形成突扩通道7;台阶状渐缩段6的长度优选为中心体长度的10%~30%。所述中心体下游段的台阶状渐缩段优选具有2~5个台阶。台阶状渐缩段6上设置有中心体侧壁冷却孔8;中心空气通道9和突扩通道7通过所述的中心体侧壁冷却孔8相连通。中心体侧壁冷却孔8的形式可以是轴向冷却孔或径向冷却孔,也可以是轴向冷却孔、径向冷却孔和倾斜冷却孔的组合形式。

[0020] 本实用新型的工作原理如下:

[0021] 空气通过中心体1与环形壁2限定的空间流进混合器内部,并经过旋流装置3形成旋转流动的气流;燃料气从燃料通道12进入中空旋流叶片10,并从中空旋流叶片10上设置的燃料孔11喷射而出;空气和燃料气在旋流装置3所处的位置混合,燃料空气混合气在向中心体末端4方向流动的过程中,会流经台阶状渐缩段与环形燃料空气通道的外壁面形成的突扩通道7,突扩通道7使混合气流突然减速,在突扩通道7处形成局部的、独立的、

稳定的突扩通道回流区 13,且突扩通道回流区 13 不易受下游火焰筒内其他气流的影响,有助于提高火焰稳定的可靠性;由于气流在中心体 1 中心体末端 4 下游进行扩张,会在中心体末端 4 下游的中心区域内形成中心体突扩回流区 14;气流从混合器进入火焰筒后,会在火焰筒内形成较大的火焰筒突扩回流区 15,在突扩通道回流区 13、中心体突扩回流区 14、火焰筒突扩回流区 15 的共同作用下最终实现了可靠稳定的燃烧火焰(参见图 3);同时,中心体末端 4 上开设的中心空气喷射孔 5 以及台阶状渐缩段 6 上开设的中心体侧壁冷却孔 8,有冷却气体流出,以达到对此处壁面的冷却作用,且该冷却气流不会对附近的回流区有明显的破坏作用以保证稳定的回流区域。

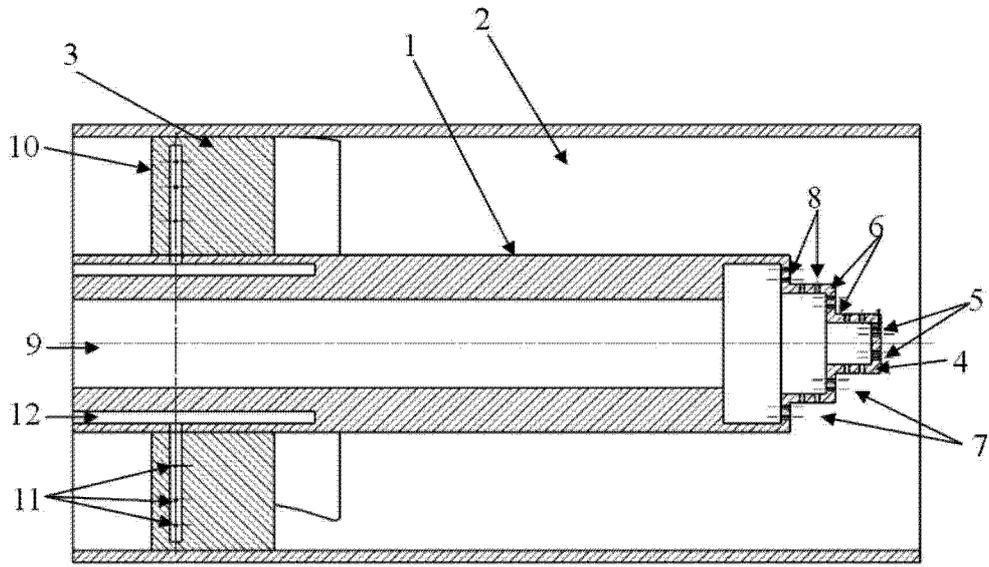


图 1

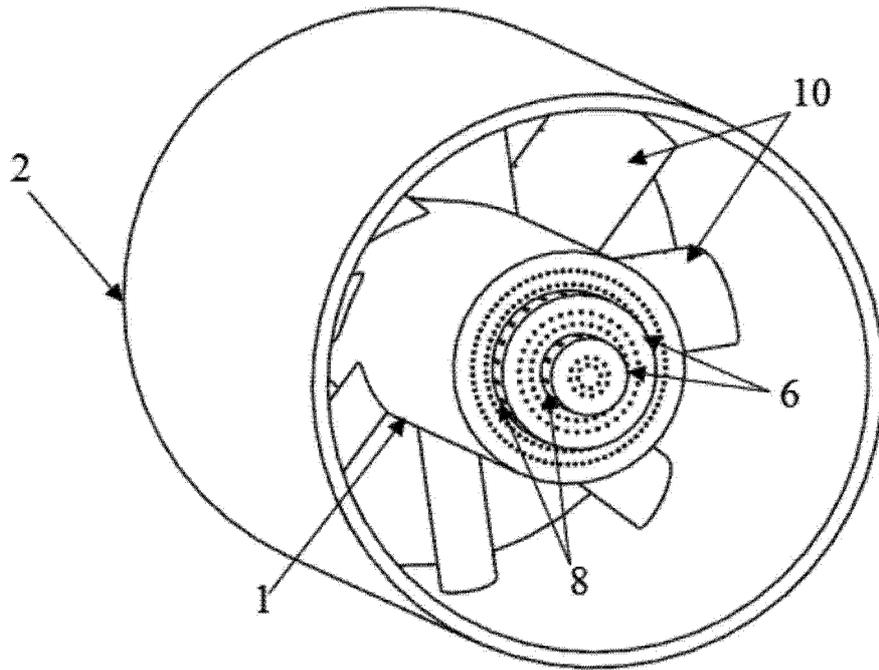


图 2

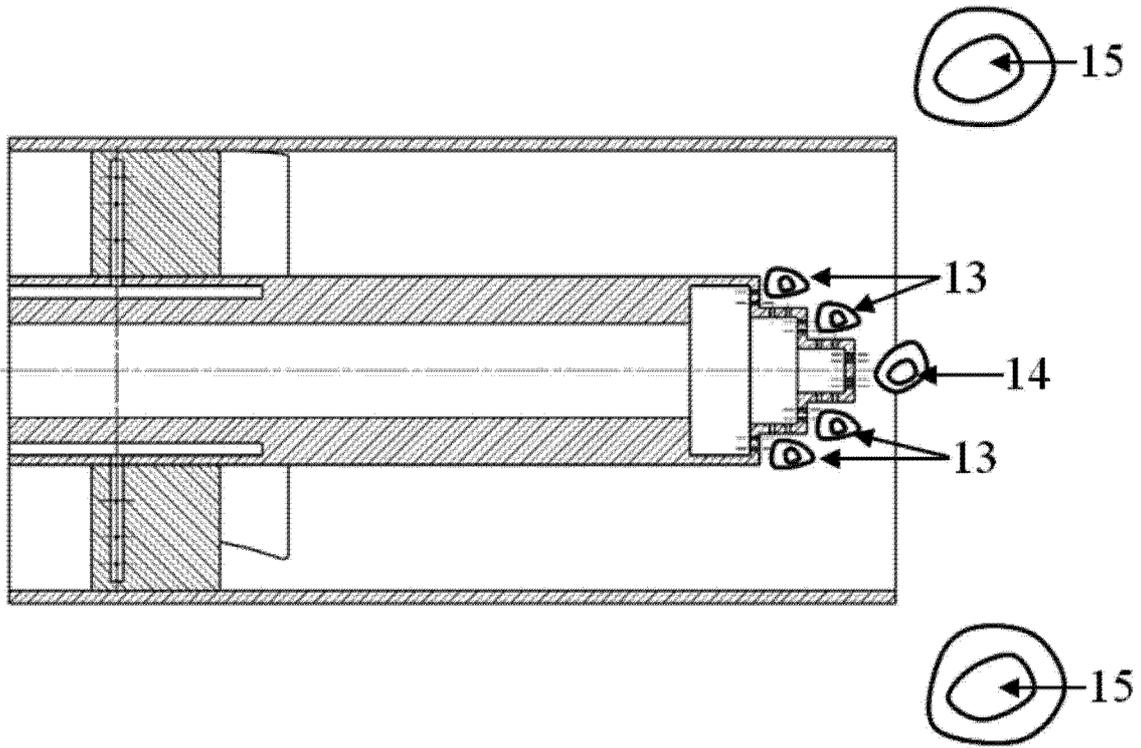


图 3