



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111520762 A

(43)申请公布日 2020.08.11

(21)申请号 202010186037.3

(22)申请日 2020.03.17

(71)申请人 西北工业大学

地址 710072 陕西省西安市碑林区友谊西路127号

(72)发明人 张群 杨福正 胡凡 李小龙
程祥旺 李程镐

(51)Int.Cl.

F23R 3/58(2006.01)

F23R 3/28(2006.01)

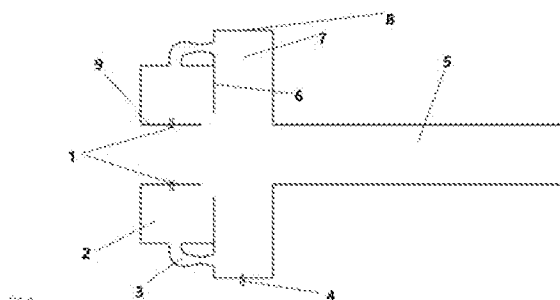
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54)发明名称

基于涡控扩压器原理的新型燃烧室

(57)摘要

本发明提供了一种基于涡控扩压器原理的新型燃烧室,其结构主要包括一级管道、二级管道、驻涡栏栅、涡流室、抽吸管道、主燃级直射喷嘴和点火电嘴。基于涡控扩压器原理,在突扩台阶处形成柯恩达效应回流区,用来稳定主燃级火焰;在涡流室内安装直射式喷嘴,将燃油横向喷入并与涡流室内具有一定湍流度的空气进行作用,完成初次破碎与掺混,燃油混气当量比保持在富油状态;进入主燃区的空气使得主燃级火焰淬熄并在下游保持贫油燃烧。这种新型燃烧室基于涡控扩压器以及RQL低排放燃烧室设计原理,结构简单,有较好的应用前景。



1.一种基于涡控扩压器原理的新型燃烧室,包括一级管道、二级管道、驻涡栏栅、涡流室、抽吸管道、主燃级直射式喷嘴、点火电嘴;

其中,燃烧室进口气流速度为 $30\sim 100\text{m/s}$,主燃级直射喷嘴在涡流室内当量比控制在 $1.6\sim 2.0$ 之间,在后台阶处形成当量比约为 $1.2\sim 1.6$ 的富油燃烧区;

其中,一级管道直径为 0.1m ,二级管道直径为 0.4m ,一级管道长度为 $0.7\sim 1.2\text{m}$,二级管道长度为 $0.1\text{m}\sim 0.2\text{m}$,驻涡栏栅缺口轴向和径向长度分别为 $0.02\text{m}\sim 0.025\text{m}$,抽吸管道直径为 0.02m ;涡流室轴向和径向长度分别为 0.1m ;

其中,主燃级直射式喷嘴位于涡流室中部偏后位置;

其中,点火电嘴位于后台阶凹腔中部,伸入火焰筒内壁面 $0.001\text{mm}\sim 0.002\text{mm}$,处于回流区边缘附近。

基于涡控扩压器原理的新型燃烧室

技术领域

[0001] 本发明属于航空发动机燃烧室领域,具体涉及一种基于涡控扩压器原理的新型燃烧室。

背景技术

[0002] 随着国际社会对环境污染问题的关注,ICAO对民航中CO、UHC、NO_x和烟气的排放量制定了相应的法规,特别是对于NO_x排放的限制更为严格。新一代航空发动机燃烧室的发展主要是由未来对于NO_x排放量的限制要求来推动的。传统航空发动机主要应用旋流器作为火焰筒中的火焰稳定器,在加力燃烧室中一般采用V型槽火焰稳定器。除钝体结构外,还可以借助气动火焰稳定器,气动结构有利于降低燃烧室重量和简化燃烧室复杂结构。涡控扩压器是一种具有良好应用前景的扩压器,不论是在一般的还是在高的马赫数下,它都能够对流场进行有效的扩压,同时能够在较短的长度尺寸内提供良好的流动稳定性,并且会在突扩台阶处形成柯恩达效应回流区。

[0003] 综上所述,基于涡控扩压器原理的新型燃烧室在提高燃烧室性能方面有着极好的应用前景。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是提出一种基于涡控扩压器原理的新型燃烧室,基于涡控扩压器原理,在突扩台阶处形成柯恩达效应回流区,类似于驻涡燃烧室凹腔中的气流驻涡,用来稳定主燃级火焰。在涡流室内安装直射式喷嘴,将燃油横向喷入,完成初次破碎与掺混,并保持燃油混气在富油状态。进入主燃区的部分空气使得主燃级火焰淬熄,之后在后台阶下游保持贫油燃烧。旨在通过实现RQL低排放燃烧室技术来减少NO_x的排放。

[0005] 技术方案

[0006] 本发明的目的在于提供一种基于涡控扩压器原理的新型燃烧室。

[0007] 本发明技术方案如下:

[0008] 一种基于涡控扩压器原理的新型燃烧室,包括一级管道、二级管道、驻涡栏栅、涡流室、抽吸管道、主燃级直射式喷嘴、点火电嘴;

[0009] 其中,燃烧室进口气流速度为30~100m/s,主燃级直射喷嘴在涡流室内当量比控制在1.6~2.0之间,在后台阶处形成当量比约为1.2~1.6的富油燃烧区;

[0010] 其中,一级管道直径为0.1m,二级管道直径为0.4m,一级管道长度为0.7~1.2m,二级管道长度为0.1m~0.2m,驻涡栏栅缺口轴向和径向长度分别为0.02m~0.025m,抽吸管道直径为0.02m;涡流室轴向和径向长度分别为0.1m;

[0011] 其中,主燃级直射式喷嘴位于涡流室中部偏后位置;

[0012] 其中,点火电嘴位于后台阶凹腔中部,伸入火焰筒内壁面0.001mm~0.002mm,处于回流区边缘附近。

[0013] 本发明具有以下有益效果:

[0014] (1) 本发明采用基于涡控扩压器原理形成的后台阶柯恩达效应回流区来稳定主燃级火焰,与传统钝体稳焰相比,其几何结构简单,同时还可以降低燃烧室的质量,火焰稳定效果也很好;

[0015] (2) 本发明主燃级采用直射式喷嘴,将燃油横向喷入涡流室,涡流室内空气湍流度较高,剪切效果好,可以形成很好的初次破碎和掺混效果,此外相对于离心喷嘴或气动雾化喷嘴,直射式喷嘴设计加工以及安装都比较简单;

[0016] (3) 本发明基于涡控扩压器原理,不需要额外的分流装置,依靠结构特点,将进口气流分为三部分,即:涡流室抽吸气、柯恩达效应回流区空气、直流主燃区空气;

[0017] (4) 本发明基于RQL低排放燃烧室技术,可以实现相对低的NO_x排放。

附图说明

[0018] 在结合以下附图阅读本发明的详细描述之后,能够更好地理解本发明的上述特征和优点。

[0019] 图1是本发明的整体结构示意图;

[0020] 图2是燃烧室流动示意图;

[0021] 符号说明:

[0022]	1	直射式喷嘴	2	涡流室
	3	抽吸管道	4	点火电嘴
[0023]	5	淬熄-贫油燃烧段	6	驻涡栏栅
	7	富油燃烧区	8	二级管道
	9	一级管道	10	柯恩达效应回流区
	11	涡流室回流区	12	主燃烧区

具体实施方式

[0024] 现结合附图对本发明作进一步描述:

[0025] 结合图1,本发明提供了一种基于涡控扩压器原理的新型燃烧室。

[0026] 具体过程:主流空气进入燃烧室后分流,分别进入涡流室2、柯恩达效应回流区 10 和主燃烧区12。进入涡流室2内的空气具有相当的湍流度,将燃油通过直射式喷嘴 1横向喷入涡流室2,可以得到较好的一次破碎和掺混。进入后台阶处的空气形成回流区,类似驻涡燃烧室的驻涡。通过抽吸管道3将初次掺混的油气混合物射入后台阶处的回流区10,形成富油燃烧7主燃级。在后台阶下游部分,进入主燃烧区的新鲜空气与主燃级燃气混合,使得富油燃烧主燃级混气被逐渐稀释,因此,在后台阶的中下游部分,燃油混气当量比大幅下降,形成淬熄区。在下游部分由于新鲜空气的持续补充,重新开始燃烧,形成贫油燃烧段,并逐渐燃烧完全。这种基于涡控扩压器原理的新型燃烧室,通过实现RQL低排放燃烧室技术来减少NO_x的排放,并降低燃烧室的自身重量。

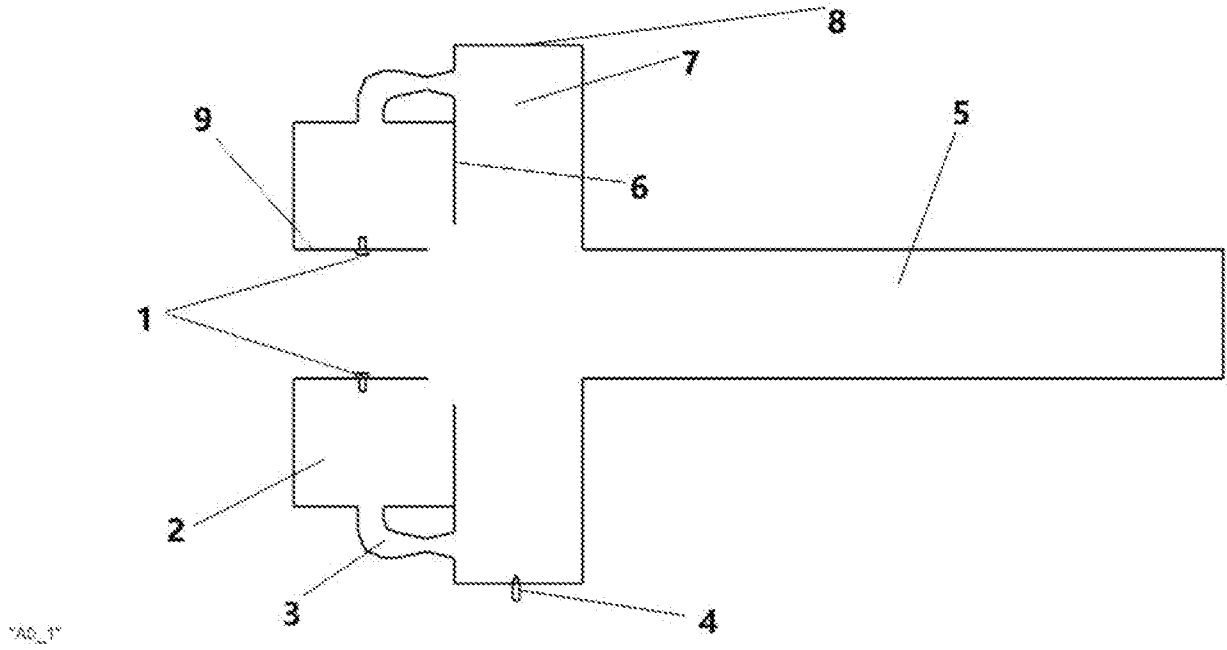


图1

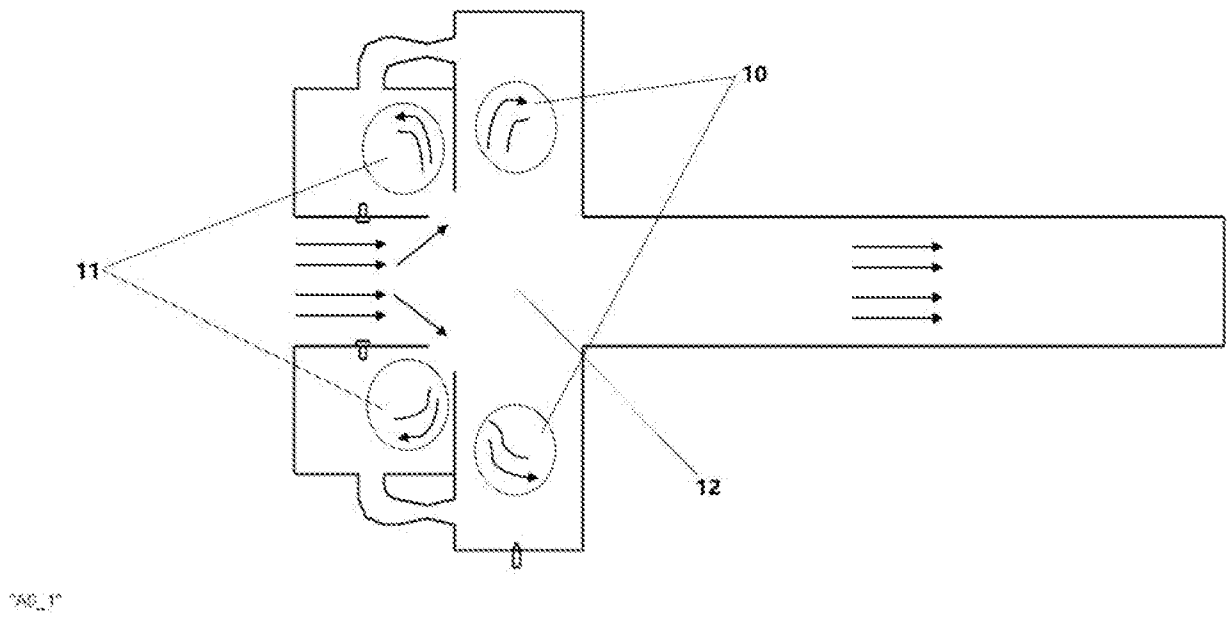


图2