



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109339978 B

(45)授权公告日 2019.06.14

(21)申请号 201811375118.7

H01Q 1/40(2006.01)

(22)申请日 2018.11.19

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109339978 A

CN 104314692 A, 2015.01.28,

CN 106342366 B, 2010.11.10,

US 5617717 A, 1997.04.08,

CN 104763572 A, 2015.07.08,

CN 103758678 A, 2014.04.30,

(43)申请公布日 2019.02.15

审查员 胡浩

(73)专利权人 中国科学院力学研究所

地址 100190 北京市海淀区北四环西路15
号

(72)发明人 孟宇 顾洪斌 孙文明 周芮旭

(74)专利代理机构 北京和信华成知识产权代理
事务所(普通合伙) 11390

代理人 胡剑辉

(51)Int.Cl.

F02K 7/14(2006.01)

H01Q 1/48(2006.01)

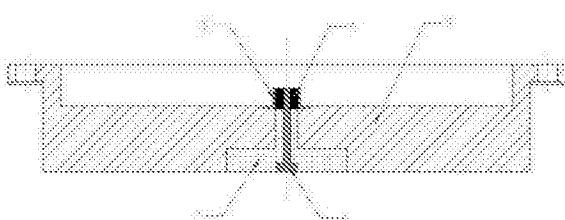
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种用于超燃冲压发动机的微波天线模块

(57)摘要

本发明提供了一种用于超燃冲压发动机的微波天线模块，微波天线模块设置在发动机燃烧室的内壁面，包括：接地部、天线振子和陶瓷介质；发动机燃烧室的内壁面安装有用于提供天线接地端面的接地部，接地部内设置有开孔，开孔中嵌设有天线振子，天线振子一端暴露在发动机燃烧室的内壁面，天线振子的另一端延伸至发动机燃烧室外，天线振子与开孔之间填充有陶瓷介质，用于使微波天线模块能够在设定的温度、压力下发射微波。微波能够增强超燃冲压发动机点火和火焰稳定，加入耐高温的陶瓷材料，使模块具有耐高温高压及高速气流的性能，通过参数设计，使陶瓷介质的端面与接地部的端面保持平齐，不会影响燃烧室内壁结构，同时可以实现对大功率的需求。



B

CN 109339978

1. 一种用于超燃冲压发动机的微波天线模块，其特征在于，包括：所述微波天线模块设置在超燃冲压发动机的燃烧室内壁面，所述天线模块包括：接地部、天线振子和陶瓷介质；

所述发动机燃烧室的内壁面安装有用于提供天线接地端面的接地部，所述接地部内设置有开孔，所述开孔中嵌设有用于发射微波的所述天线振子，所述天线振子一端暴露在所述发动机燃烧室的内壁面，所述天线振子的另一端延伸至所述发动机燃烧室外，所述天线振子与所述开孔之间填充有所述陶瓷介质，用于使所述微波天线模块能够在设定的温度、压力下发射微波；

所述天线振子为单极子天线。

2. 根据权利要求1所述的微波天线模块，其特征在于，所述天线振子延伸至所述发动机燃烧室外的一端上还设置有固定在所述接地部上的天线接头外壳，以及填充于所述天线接头外壳与所述天线振子延伸端之间的连接器介质。

3. 根据权利要求1所述的微波天线模块，其特征在于，所述陶瓷介质为氧化铝陶瓷。

4. 根据权利要求3所述的微波天线模块，其特征在于，所述氧化铝陶瓷的底部端面经过参数设计与所述接地部的底部端面平齐，且与所述超燃冲压发动机的燃烧室内壁面处于同一平面。

5. 根据权利要求2所述的微波天线模块，其特征在于，所述天线振子、所述天线接头外壳与所述连接器介质为一体化设计，所述天线接头外壳通过螺栓固定在所述接地部上。

6. 根据权利要求1所述的微波天线模块，其特征在于，所述接地部为不锈钢材料。

7. 根据权利要求1所述的微波天线模块，其特征在于，所述接地部通过固定件安装在所述发动机燃烧室的内壁面上。

一种用于超燃冲压发动机的微波天线模块

技术领域

[0001] 本发明涉及航空航天超燃冲压发动机技术领域,特别提供了一种用于超燃冲压发动机的微波天线模块。

背景技术

[0002] 超燃冲压发动机是实现高超声速飞行器的首要关键技术,是目前世界各国竞相发展的热点领域之一。超燃冲压发动机的燃烧室具有高温、高压、超高流速的特点,但是在超燃冲压发动机的燃烧室进行点火非常困难,保持超燃冲压发动机的稳定燃烧工作难度也很大。由于空气和燃料的混合和燃烧时间非常短,燃烧控制的困难程度不亚于14级台风中点燃一根火柴。超燃冲压发动机的工作窗口极其狭窄,错过一点点,就不能够维持工作。随着燃烧的持续,发动机温度升高,其燃烧环境也随之变化,不及时补偿的话也会破坏燃烧条件,使持续燃烧失败。

[0003] 天线作为微波发射装置,在电子设备,航空航天中有广泛的应用。传统的单极子天线可以实现常规微波发射,但是其在结构上存在缺陷,不能满足高速气流条件下的特殊需求;微带天线可以实现壁面发射,不影响流场,但是其不能耐高温,且不能实现大功率的要求;喇叭天线等会对燃烧室结构有改变。因此在高温、高压、高速气流的环境及不影响燃烧室结构的条件下,现有天线都无法满足。

发明内容

[0004] 本发明为了解决上述问题,提供了一种用于超燃冲压发动机,并且能够促进超燃冲压发动机点火和稳焰的微波天线模块,通过在天线振子与接地部之间填充耐高温陶瓷介质,调整参数使所述天线介质的底面与所述接地部的底面处于同一平面,增加模块整体的密封设计。从而使发射天线模块可以实现在高温高压及高速气流的环境条件下稳定进行大功率的微波发射,同时在不影响燃烧室内腔结构及高速流场的情况下,进而起到了促进燃烧室点火及稳定火焰的作用。

[0005] 本发明的一种用于超燃冲压发动机的微波天线模块,包括:所述微波天线模块设置在发动机燃烧室的内壁面,所述天线模块包括:接地部、天线振子和陶瓷介质;

[0006] 所述发动机燃烧室的内壁面安装用于提供天线接地端面的接地部,所述接地部内设置有开孔,所述天线振子嵌设于所述开孔中,所述天线振子一端暴露在所述发动机燃烧室的内壁面,所述天线振子的另一端延伸至所述发动机燃烧室外,所述天线振子与所述开孔之间填充有所述陶瓷介质,用于使所述微波天线模块能够在设定的温度、压力下发射微波。

[0007] 进一步地,所述天线振子延伸至所述发动机燃烧室外的一端上还设置有固定在所述接地部上的天线接头外壳,以及填充于所述天线接头外壳与所述天线振子延伸端之间的连接器介质。

[0008] 进一步地,所述陶瓷介质为耐高温的氧化铝陶瓷。

[0009] 进一步地,所述氧化铝陶瓷经过参数设计与所述接地部的底部端面平齐,且与所述发动机的内壁面处于同一平面。

[0010] 进一步地,所述天线振子、所述天线接头外壳与所述连接器介质为一体化设计,所述天线接头外壳通过螺栓固定在所述接地部上。

[0011] 进一步地,所述天线振子为单极子天线。

[0012] 进一步地,所述接地部为不锈钢材料。

[0013] 进一步地,所述接地部通过固定件安装在所述发动机燃烧室的内壁面上。

[0014] 本发明所达到的有益效果是:

[0015] 1、通过在超燃冲压发动机的燃烧室内加入微波,可以增强超燃冲压发动机点火和火焰稳定。并且通过在发射天线模块中的天线振子与接地部之间填充耐高温的陶瓷介质,一方面能够使发射天线模块具备耐高温、高压及高速气流的性能,另一方面,能够起到填充作用,保证燃烧室内壁平整,保证微波天线模块在极端环境下不被破坏。

[0016] 2、通过参数设计,使天线介质的底面与接地部的底面处于同一平面,以至于不会影响超燃冲压发动机燃烧室的内腔结构。

[0017] 3、将接地部通过固定件安装在与发动机燃烧室内壁面上,可达到整体的密封效果。

[0018] 4、将发射天线模块装配在超燃冲压发动机的燃烧室,可以实现在高温、高压及高速气流的环境下,稳定高效的进行大功率的微波发射,同时不影响结构及高速流场,进而实现在超燃冲压发动机中增强点火和火焰稳定。

附图说明

[0019] 图1是本发明在超燃冲压发动机中的结构示意图;

[0020] 图2是本发明的原理结构示意图。

[0021] 标注说明:1-发动机燃烧室,2-发动机中段,3-发动机后端,4-微波天线模块,5-天线接头外壳,6-连接器介质,7-陶瓷介质,8天线振子,9接地部。

具体实施方式

[0022] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方法进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例指示本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动成果前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明的保护范围。

[0023] 需要说明,若本发明实施例中有涉及方向性指示(诸如上、下、左、右、前、后等),则该方向性指示仅用于解释在解释某一特定姿态下各部件之间的相对位置关系,运动情况等,如果该特定姿态发生改变时,则该方向性指示也相应地随之改变。

[0024] 本发明提供了一种用于超燃冲压发动机的微波发射天线模块,在超燃发动机的燃烧室中,加入微波可以增强点火和火焰稳定,现在通过将微波发射天线模块装配到超燃冲压发动机燃烧室的壁面上,通过参数设计,使其不影响超燃冲压发动机燃烧室内腔结构,可以在超燃冲压发动机内实现增强点火和火焰稳定。

[0025] 本发明优选的实施例，在超燃冲压发动机中的安装位置如图1所示，图1中的4即为本发明提供的一种微波天线模块4，包括天线振子8，接地部9和陶瓷介质7，微波天线模块4安装于发动机燃烧室1的内壁面上，其中不锈钢材料的接地部9内设有开孔，天线振子8嵌设于开孔中，天线振子8的一端暴露在在发动机燃烧室1的内壁面，天线振子8另一端延伸至发动机燃烧室1之外，天线与接地部9的开孔之间填充有陶瓷介质7，陶瓷介质7为耐高温的氧化铝陶瓷，通过氧化铝陶瓷的加入克服了现有天线在高温高压、高速气流的条件下不能进行点火、稳焰及影响高速气流的缺点。

[0026] 本发明优选的实施例，如图2所示，天线振子8为单极子天线，单极子天线延伸至发动机燃烧室外一端上还设置有天线接头外壳5，天线接头外壳5通过螺栓固定在不锈钢材料的接地部9上，填充于天线接头外壳5与单极子天线延伸至发动机燃烧室外一端之间的连接器介质6。

[0027] 单极子天线、连接器介质6和天线接头外壳5三者为一体化设计；因为天线接头外壳5通过螺栓固定在不锈钢接地部9上，进而连接器介质6与单极子天线得以固定。装配后，微波发射天线模块4的下表面与发动机燃烧室1的内壁面处于同一平面，从而达到不会影响超高速流场的效果。

[0028] 在本发明的优选实施例中，单极子天线通过数值仿真设计，使天线的发振频率为2.45GHz，单极子天线的几何尺寸为直径5mm，高4mm的圆柱。天线接头采用N型头，其中天线接头外壳5与连接器介质6均为N型接头标准件尺寸和材质。对氧化铝陶瓷介质的尺寸经过仿真设计，使其能够适用于2.45GHz的发射频率。

[0029] 天线的接地端之所以采用不锈钢接材料，一方面不锈钢接地部用于提供天线的接地端，另一方面用于与超燃冲压发动机进行密封连接。

[0030] 其中陶瓷介质7为氧化铝陶瓷，因为氧化铝陶瓷具有良好的传导性、机械强度和耐高温性，将氧化铝陶瓷填充与天线振子8与不锈钢接地部9之间，使天线振子8与不锈钢材料接地部9的端面保持平齐。一方面满足了发射天线模块4对耐高温，高压的性能需求，同时通过参数设计使氧化铝陶瓷介质7端面与天线振子8端面以及发动机燃烧室内壁面平齐，不影响发动机燃烧室壁面结构，满足高速流场的要求；另一方面，功率可以实现最高500W。

[0031] 以上对发明的具体实施方式进行了详细说明，但器是作为范例，本发明并不限制与以上描述的具体实施方式。对于本领域的技术人员而言，任何对该发明进行的同等修改或替代也都在本发明的范畴之中，因此，在不脱离本发明的精神和原则范围下所作的均等变换和修改、改进等，都应涵盖在本发明的范围内。

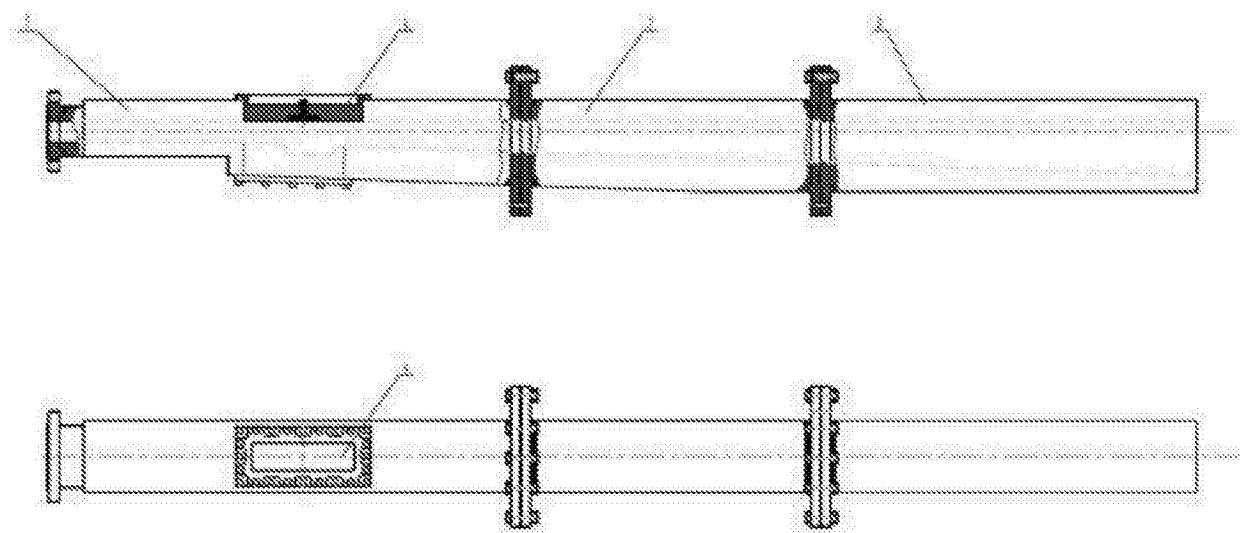


图1

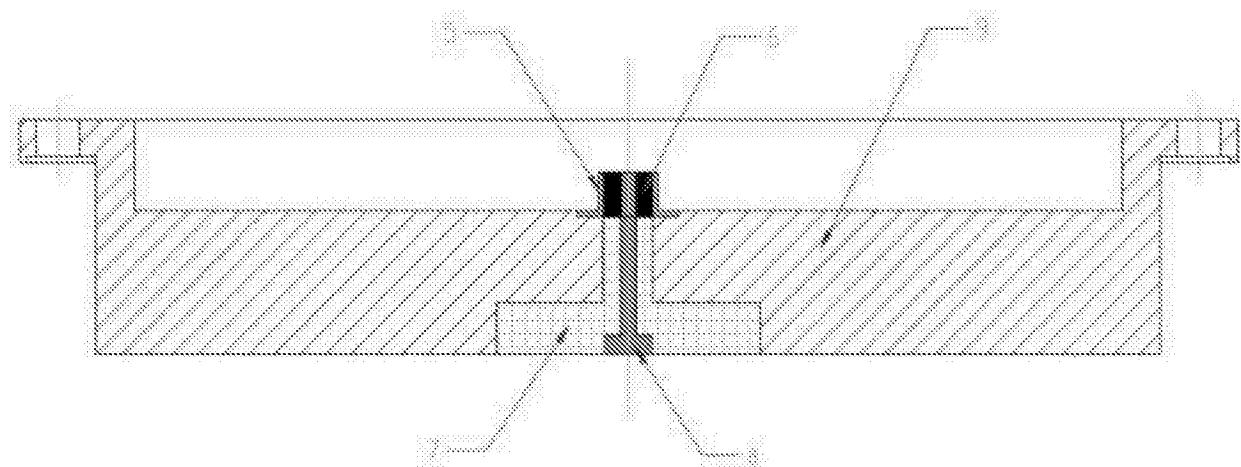


图2