



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115234942 A

(43) 申请公布日 2022. 10. 25

(21) 申请号 202210752115.0

(22) 申请日 2022.06.28

(71) 申请人 北京航空航天大学

地址 100191 北京市海淀区学院路37号

(72) 发明人 韩啸 吴子恒 林宇震 张弛

(74) 专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司 11002

专利代理师 赵娜

(51) Int. Cl.

F23R 3/38 (2006.01)

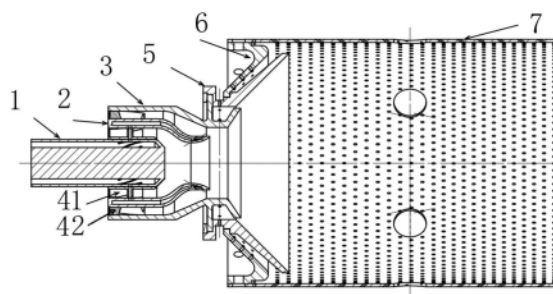
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

利用文氏管喷射燃料的燃烧室

(57) 摘要

本发明涉及燃烧室技术领域,尤其涉及一种利用文氏管喷射燃料的燃烧室。该利用文氏管喷射燃料的燃烧室包括燃烧室头部和燃烧室主体,燃烧室头部包括由内至外依次设置的燃料喷嘴、文氏管、旋流杯,燃料喷嘴与文氏管之间设有一级旋流叶片,文氏管与旋流杯之间设有二级旋流叶片,文氏管的管壁中设有中空腔室,中空腔室的第一端设有燃料进口,空腔室的第二端设有燃料喷射口;燃烧室主体包括转接段和火焰筒,转接段的一端与旋流杯相连,转接段的另一端与火焰筒相连。本发明提供的利用文氏管喷射燃料,能够在头部形成燃烧区,以使热态场温度分布更加合理。



1. 一种利用文氏管喷射燃料的燃烧室,其特征在于,包括:

燃烧室头部,包括由内至外依次设置的燃料喷嘴、文氏管、旋流杯,所述燃料喷嘴与所述文氏管之间设有一级旋流叶片,所述文氏管与所述旋流杯之间设有二级旋流叶片,所述文氏管的管壁中设有中空腔室,所述中空腔室的第一端设有燃料进口,所述中空腔室的第二端设有燃料喷射口;

燃烧室主体,包括转接段和火焰筒,所述转接段的一端与所述旋流杯相连,所述转接段的另一端与所述火焰筒相连。

2. 根据权利要求1所述的利用文氏管喷射燃料的燃烧室,其特征在于,在所述燃料喷嘴与所述文氏管之间设有第一空心通道,所述第一空心通道的第一端与外部连通,所述第一空心通道的第二端与所述燃料进口连通。

3. 根据权利要求1所述的利用文氏管喷射燃料的燃烧室,其特征在于,在所述文氏管与所述旋流杯之间设有第二空心通道,所述第二空心通道的第一端与外部连通,所述第二空心通道的第二端与所述燃料进口连通。

4. 根据权利要求3所述的利用文氏管喷射燃料的燃烧室,其特征在于,还包括第一隔板,所述第一隔板中设有第一燃料供给管,所述第一燃料供给管与所述第二空心通道的第一端连通。

5. 根据权利要求1所述的利用文氏管喷射燃料的燃烧室,其特征在于,还包括第二隔板,所述第二隔板中设有第二燃料供给管,所述第二燃料供给管与所述燃料进口连通。

6. 根据权利要求1所述的利用文氏管喷射燃料的燃烧室,其特征在于,所述燃料喷嘴中设有沿所述燃料喷嘴的轴线方向延伸的燃料供给腔,其中燃料供给腔的一端与外部连通,燃料供给腔的另一端设有燃料供给孔。

7. 根据权利要求1至6任一项所述的利用文氏管喷射燃料的燃烧室,其特征在于,所述燃料喷射口的喷射方向朝向所述文氏管的内侧。

8. 根据权利要求1至6任一项所述的利用文氏管喷射燃料的燃烧室,其特征在于,所述燃料喷射口的喷射方向朝向所述文氏管的外侧。

9. 根据权利要求1至6任一项所述的利用文氏管喷射燃料的燃烧室,其特征在于,所述燃料喷射口的喷射方向与所述文氏管的轴向方向平行。

10. 根据权利要求1至6任一项所述的利用文氏管喷射燃料的燃烧室,其特征在于,在所述转接段与所述旋流杯的连接处设有挡溅盘。

利用文氏管喷射燃料的燃烧室

技术领域

[0001] 本发明涉及燃烧室技术领域,尤其涉及一种利用文氏管喷射燃料的燃烧室。

背景技术

[0002] 对于航空发动机、燃气轮机而言,燃烧室是其能量转换的场所。现有技术中的常规燃烧室,主要的供燃料方式为通过头部中心的喷嘴进行喷射,这种燃料供给手段虽然较为简便,但是燃烧室在工作过程中存在无法头部形成燃烧区,高温区较为靠后,从而存在热态场温度分布不合理的问题,进而导致燃烧室的出口温度分布较为不均匀。由于燃烧室在工作过程中无法在头部形成燃烧区,因此会在挡溅盘部位产生较大的热负荷,不利于燃烧室的长期运行与使用。

发明内容

[0003] 本发明旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。

[0004] 为此,本发明提出一种利用文氏管喷射燃料的燃烧室,能够在头部形成燃烧区,以使热态场温度分布更加合理。

[0005] 本发明提供一种利用文氏管喷射燃料的燃烧室,包括燃烧室头部和燃烧室主体,其中燃烧室头部包括由内至外依次设置的燃料喷嘴、文氏管、旋流杯,所述燃料喷嘴与所述文氏管之间设有一级旋流叶片,所述文氏管与所述旋流杯之间设有二级旋流叶片,所述文氏管的管壁中设有中空腔室,所述中空腔室的第一端设有燃料进口,所述中空腔室的第二端设有燃料喷射口;

[0006] 燃烧室主体包括转接段和火焰筒,所述转接段的一端与所述旋流杯相连,所述转接段的另一端与所述火焰筒相连。

[0007] 根据本发明提供的一种利用文氏管喷射燃料的燃烧室,在所述燃料喷嘴与所述文氏管之间设有第一空心通道,所述第一空心通道的第一端与外部连通,所述第一空心通道的第二端与所述燃料进口连通。

[0008] 根据本发明提供的一种利用文氏管喷射燃料的燃烧室,在所述文氏管与所述旋流杯之间设有第二空心通道,所述第二空心通道的第一端与外部连通,所述第二空心通道的第二端与所述燃料进口连通。

[0009] 根据本发明提供的一种利用文氏管喷射燃料的燃烧室,还包括第一隔板,所述第一隔板中设有第一燃料供给管,所述第一燃料供给管与所述第二空心通道的第一端连通。

[0010] 根据本发明提供的一种利用文氏管喷射燃料的燃烧室,还包括第二隔板,所述第二隔板中设有第二燃料供给管,所述第二燃料供给管与所述燃料进口连通。

[0011] 根据本发明提供的一种利用文氏管喷射燃料的燃烧室,所述燃料喷嘴中设有沿所述燃料喷嘴的轴线方向延伸的燃料供给腔,其中燃料供给腔的一端与外部连通,燃料供给腔的另一端设有燃料供给孔。

[0012] 根据本发明提供的一种利用文氏管喷射燃料的燃烧室,所述燃料喷射口的喷射方

向朝向所述文氏管的内侧。

[0013] 根据本发明提供一种利用文氏管喷射燃料的燃烧室,所述燃料喷射口的喷射方向朝向所述文氏管的外侧。

[0014] 根据本发明提供一种利用文氏管喷射燃料的燃烧室,所述燃料喷射口的喷射方向与所述文氏管的轴向方向平行。

[0015] 根据本发明提供一种利用文氏管喷射燃料的燃烧室,在所述转接段与所述旋流杯的连接处设有挡溅盘。

[0016] 本发明提供的利用文氏管喷射燃料的燃烧室,包括燃烧室头部和燃烧室主体,其中燃烧室头部包括由内至外依次设置的燃料喷嘴、文氏管、旋流杯,燃料喷嘴与文氏管之间设有一级旋流叶片,文氏管与旋流杯之间设有二级旋流叶片,文氏管的管壁中设有中空腔室,中空腔室的第一端设有燃料进口,中空腔室的第二端设有燃料喷射口;燃烧室主体包括转接段和火焰筒,转接段的一端与旋流杯相连,转接段的另一端与火焰筒相连。由此,本发明提供的利用文氏管喷射燃料的燃烧室,燃料由文氏管的燃料进口进入中空腔室,并由文氏管的燃料喷射口喷出,从而能够在头部形成燃烧区,改善了燃料的分布,使得燃烧室内的热态场温度分布更加合理。

附图说明

[0017] 图1是本发明实施例提供的利用文氏管喷射燃料的燃烧室的结构示意图;

[0018] 图2是本发明实施例提供的利用文氏管喷射燃料的燃烧室的第一种燃料供给结构图;

[0019] 图3是本发明实施例提供的利用文氏管喷射燃料的燃烧室的第二种燃料供给结构图;

[0020] 图4是本发明实施例提供的利用文氏管喷射燃料的燃烧室的第三种燃料供给结构图;

[0021] 图5是本发明实施例提供的利用文氏管喷射燃料的燃烧室的第一种燃料喷射结构图;

[0022] 图6是本发明实施例提供的利用文氏管喷射燃料的燃烧室的第二种燃料喷射结构图;

[0023] 图7是本发明实施例提供的利用文氏管喷射燃料的燃烧室的第三种燃料喷射结构图;

[0024] 图8是本发明实施例提供的利用文氏管喷射燃料的燃烧室中燃烧室头部的结构图;

[0025] 图9是本发明实施例提供的利用文氏管喷射燃料的燃烧室的一种双燃料燃烧室结构图;

[0026] 图10是本发明实施例提供的利用文氏管喷射燃料的燃烧室的另一种双燃料燃烧室结构图。

[0027] 附图标记:

[0028] 1:燃料喷嘴;2:文氏管;21:燃料喷射口;3:旋流杯;41:一级旋流叶片;42:二级旋流叶片;5:挡溅盘;6:转接段;7:火焰筒;8:第一隔板;9:第二隔板;10:燃料供给腔;11:燃料

供给孔;12:第一空心通道;13:第二空心通道。

具体实施方式

[0029] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明中的附图,对本发明中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是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作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0030] 下面结合图1至图10描述本发明的利用文氏管喷射燃料的燃烧室的具体实施例。

[0031] 如图1和图8所示,本发明实施例的利用文氏管喷射燃料的燃烧室,包括相互连接的燃烧室头部和燃烧室主体。

[0032] 燃烧室头部包括由内至外依次设置的燃料喷嘴1、文氏管2、旋流杯3,其中燃料喷嘴1与文氏管2之间设有一级旋流叶片41,从而形成内旋流器。文氏管2与旋流杯3之间设有二级旋流叶片42,从而形成外旋流器。

[0033] 其中,文氏管2的管壁中设有中空腔室,该中空腔室为环形腔室。中空腔室的第一端设有燃料进口,中空腔室的第二端设有多个燃料喷射口21,各燃料喷射口21沿文氏管2的周向呈环状间隔布置。

[0034] 其中,燃烧室主体包括转接段6和火焰筒7,转接段6的一端与旋流杯3相连,转接段6的另一端与火焰筒7相连。

[0035] 该利用文氏管喷射燃料的燃烧室在工作时,燃料由文氏管2的燃料进口进入中空腔室,并由文氏管2的燃料喷射口21喷出,从而能够在燃烧室头部形成燃烧区,改善了燃料在燃烧室头部的浓度分布,使得燃烧室内的热态场温度分布更加合理。

[0036] 该利用文氏管喷射燃料的燃烧室,由于在燃烧室头部形成了燃烧区,从而能够在轴向距离上使回流区的范围更广,具有更好的回流效果。

[0037] 该利用文氏管喷射燃料的燃烧室,由于在燃烧室头部形成了燃烧区,从而有效改善了燃烧室的高温区分布,减少了挡溅盘5的热负荷,火焰根部伸入文氏管2喉道,因此火焰稳定性更好。

[0038] 进一步来说,本发明实施例的利用文氏管喷射燃料的燃烧室,其燃料供给方式主要有三种:

[0039] 第一种,如图2所示,在燃料喷嘴1与文氏管2之间设有第一空心通12,第一空心通道12的第一端与外部连通,第一空心通道12的第二端与文氏管2的燃料进口连通。也即,该燃烧室通过内旋流器向文氏管2供给燃料。

[0040] 第二种,如图3所示,在文氏管2与旋流杯3之间设有第二空心通道13,第二空心通道13的第一端与外部连通,第二空心通道13的第二端与文氏管2的燃料进口连通。也即,该燃烧室通过外旋流器向文氏管2供给燃料。

[0041] 具体来说,还可以在对应旋流杯3的位置处设置第一隔板8,第一隔板8中设有第一燃料供给管,第一燃料供给管与第二空心通道13的第一端连通。也即,可以通过第一燃料供给管向外旋流器输送燃料,再通过外旋流器向文氏管2供给燃料。

[0042] 第三种,如图4所示,该利用文氏管喷射燃料的燃烧室还包括第二隔板9,第二隔板9中设有第二燃料供给管,该第二燃料供给管与文氏管2的燃料进口连通。也即,该燃烧室通

过第二燃料供给管直接向文氏管2供给燃料。

[0043] 进一步来说,本发明实施例的利用文氏管喷射燃料的燃烧室,其燃料喷射方式主要有三种:

[0044] 第一种,如图5所示,文氏管2的燃料喷射口21的喷射方向朝向文氏管2的内侧,且喷射方向与文氏管2的轴向方向之间的夹角为锐角,其中图5中的箭头方向即为喷射方向。

[0045] 第二种,如图6所示,文氏管2的燃料喷射口21的喷射方向朝向文氏管2的外侧,且喷射方向与文氏管2的轴向方向之间的夹角为钝角,图6中的箭头方向即为喷射方向。

[0046] 第三种,如图7所示,燃料喷射口21设置于文氏管2的内侧壁上,且文氏管2的燃料喷射口21的喷射方向与文氏管2的轴向方向平行,图7中的箭头方向即为喷射方向。

[0047] 如图9和图10所示,在本发明的一些实施例中,还可以在燃料喷嘴1中设置沿燃料喷嘴1的轴线方向延伸的燃料供给腔10,其中燃料供给腔10的一端与外部连通,燃料供给腔10的另一端设有燃料供给孔11。也即,通过分别对燃料喷嘴1和文氏管2供给燃料,从而将该燃烧室设置为双燃料燃烧室。

[0048] 根据实际使用需求,可以向燃料喷嘴1供给煤油,向文氏管2供给天然气,如图9所示。

[0049] 根据实际使用需求,还可以向燃料喷嘴1供给天然气,向文氏管2供给氢气,如图10所示。

[0050] 当然,还可以根据实际使用需求,向双燃料燃烧室供给其他形式的燃料组合。

[0051] 在本发明的一些实施例中,还可以在转接段6与旋流杯3的连接处设置挡溅盘5。

[0052] 在本发明的一些实施例中,还可以在火焰筒7上设置冷却孔。

[0053] 在本发明实施例的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”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实施例和简化描述,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实施例的限制。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0054] 在本发明实施例的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连。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实施例中的具体含义。

[0055] 在本发明实施例中,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。

[0056] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述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实施例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。

[0057] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

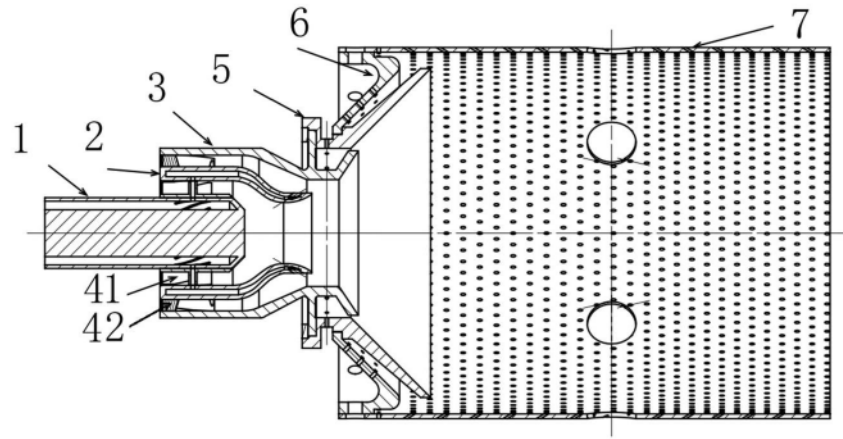


图1

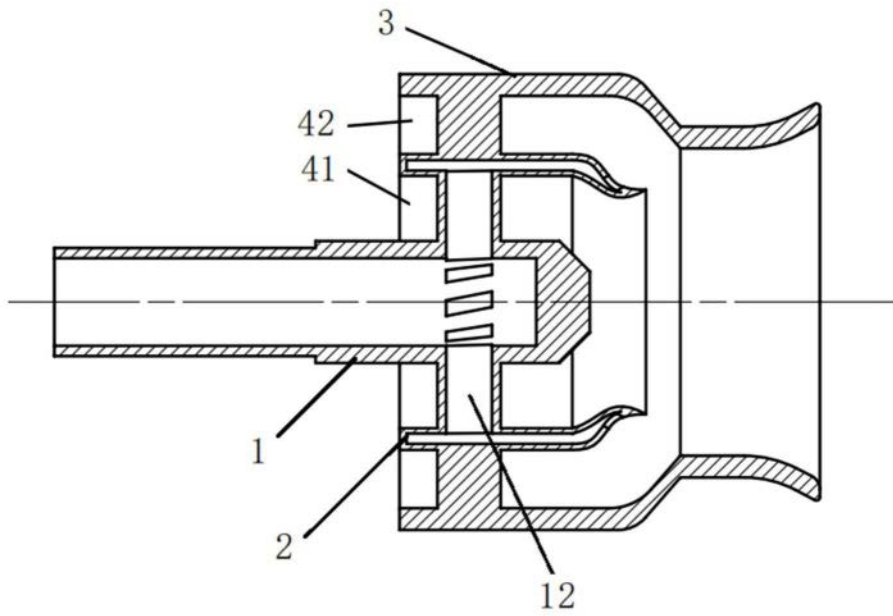


图2

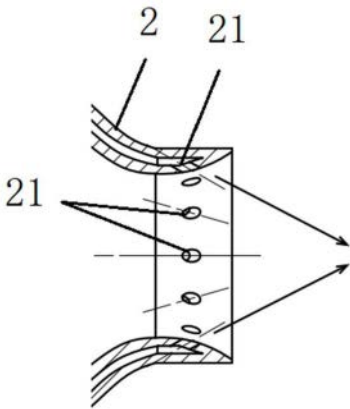


图5

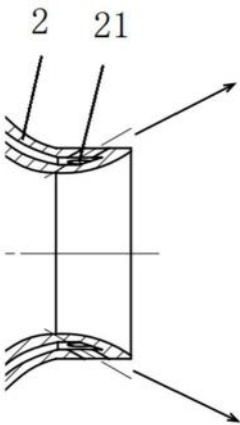


图6

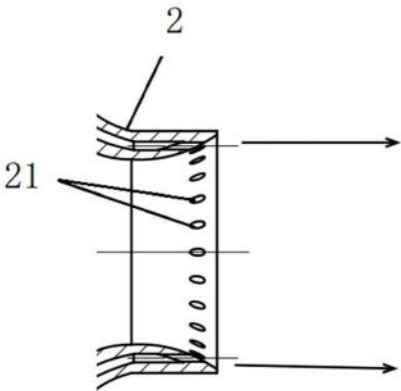


图7

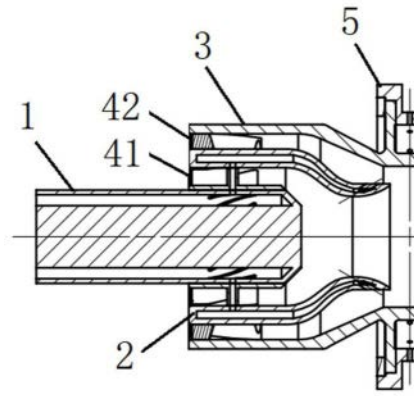


图8

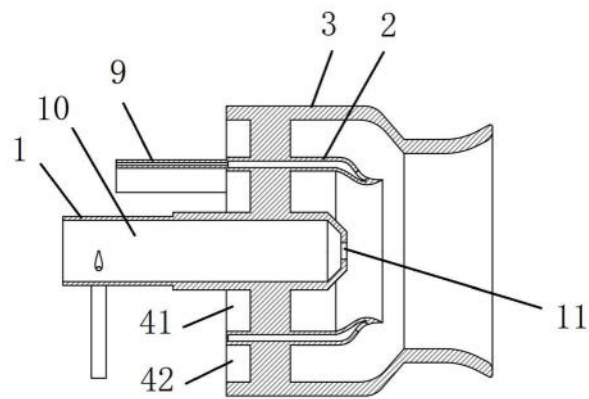


图9

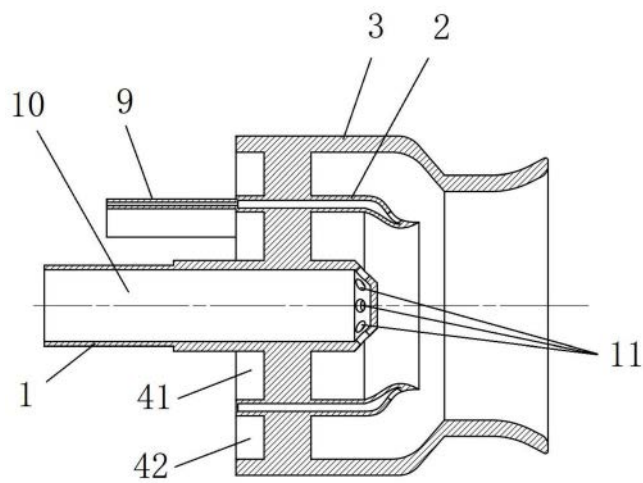


图10