



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103743570 B

(45) 授权公告日 2016. 05. 25

(21) 申请号 201310688019. 5

(22) 申请日 2013. 12. 16

(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 程迪 孟令瑾 范学军

(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 王艺

(51) Int. Cl.

G01M 15/02(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1534173 A, 2004. 10. 06,

CN 201650427 U, 2010. 11. 24,

CN 202467976 U, 2012. 10. 03,

CN 201057073 Y, 2008. 05. 07,

CN 2667173 Y, 2004. 12. 29,

CN 1385598 A, 2002. 12. 18,

CN 2173865 Y, 1994. 08. 10,

JP 特开平 11-30120 A, 1999. 02. 02,

JP 特开 2004-28095 A, 2004. 01. 29,

王永生. 常规潜艇废气涡轮增压柴油机排气冷却消声器的功用分析. 《海军工程学院学报》. 1995, (第 3 期),

审查员 李倩敏

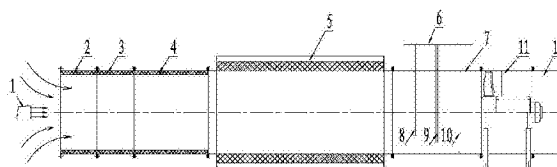
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

用于超声速燃烧冲压发动机试验台的消声装置

(57) 摘要

本发明公开一种用于超声速燃烧冲压发动机试验台的消声装置,其包括依次直线连接在一起的消声器系统、冷却水喷注系统和风机排气系统,所述三个系统均具有引射通道,且其引射通道同轴,消声器系统设置在靠近超声速燃烧冲压发动机燃烧室尾端的正后方,以抑制超声速燃烧冲压发动机燃烧室尾端射流产生的噪音,冷却水喷注系统用于冷却经过其引射通道的射流并降低射流流速,风机排气系统为超声速燃烧冲压发动机燃烧室的尾端射流提供引射并进行排气。本发明解决了消声器在极高温极高速射流中的生存问题,并能够为超声速燃烧冲压发动机燃烧室的尾端射流提供引射并排气,具有使用寿命长、工作稳定、并能较好地消除超声速冲压发动机试验台的射流噪声的优点。



1. 一种用于超声速燃烧冲压发动机试验台的消声装置,其特征在于:包括依次直线连接在一起的消声器系统、冷却水喷注系统和风机排气系统,三个系统均具有引射通道,且其引射通道同轴,所述消声器系统设置在超声速燃烧冲压发动机燃烧室尾端的正后方,且靠近超声速燃烧冲压发动机燃烧室的尾端,以抑制超声速燃烧冲压发动机燃烧室尾端射流产生的噪音,所述冷却水喷注系统向其引射通道内喷射冷却水,以冷却经过其引射通道的射流并降低射流流速,所述风机排气系统为超声速燃烧冲压发动机燃烧室的尾端射流提供引射并进行排气,所述消声器系统由一个消声器或两个以上串联在一起的消声器构成,所述消声器包括外壳、多孔夹空管和耐高温疏水吸声材料,所述外壳的端部设置有连接法兰,所述多孔夹空管设置在外壳内,且多孔夹空管的外壁与外壳的内壁间留有间隙,多孔夹空管的内壁和外壁上都均匀布满孔,其内壁和外壁间夹设有空腔,所述空腔内设置有耐高温疏水吸声材料,多孔夹空管的内壁围成的空腔为其引射通道。

2. 根据权利要求1所述的用于超声速燃烧冲压发动机试验台的消声装置,其特征在于:所述多孔夹空管的内壁和外壁上均匀布满的孔的孔径为2mm。

3. 根据权利要求1所述的用于超声速燃烧冲压发动机试验台的消声装置,其特征在于:所述外壳和多孔夹空管由耐热合金制成。

4. 根据权利要求1所述的用于超声速燃烧冲压发动机试验台的消声装置,其特征在于:所述消声器呈圆管状。

5. 根据权利要求1所述的用于超声速燃烧冲压发动机试验台的消声装置,其特征在于:所述冷却水喷注系统包括冷却水源、泵、输水管、喷淋管和冷却引射管,所述喷淋管与输水管连接,所述喷淋管设置在冷却引射管上,其上设置有若干个通向冷却引射管内的喷口,且这些喷口呈环形分布。

6. 根据权利要求1所述的用于超声速燃烧冲压发动机试验台的消声装置,其特征在于:所述风机排气系统包括轴流风机、风机电源及附属支撑结构。

7. 根据权利要求6所述的用于超声速燃烧冲压发动机试验台的消声装置,其特征在于:所述轴流风机包括电机和叶片,所述电机为防爆防水电机,所述叶片由耐热合金制成。

8. 根据权利要求6所述的用于超声速燃烧冲压发动机试验台的消声装置,其特征在于:所述轴流风机的排气量为 $15000\text{m}^3/\text{h}$ 。

用于超声速燃烧冲压发动机试验台的消声装置

技术领域

[0001] 本发明涉及消声装置,特别涉及用于超声速燃烧冲压发动机试验台的消声装置。

背景技术

[0002] 超声速燃烧冲压发动机试验台在工作时会产生非常严重的噪声,尤其是发动机出口处的宽频带超声速射流噪声,为降低噪声,需对此采取消声措施,但由于发动机出口处排放的超声速射流速度极快(约1000m/s),温度极高(约2200K),压力较低(常小于1atm),现有的消声器根本无法承受如此高温高速气流的冲刷并提供足够的动力排出尾端射流。

发明内容

[0003] 针对现有消声器存在的问题,本发明提供一种用于超声速燃烧冲压发动机试验台的消声装置,以较好地消除超声速冲压发动机试验台的射流噪声。

[0004] 为了实现上述目的,本发明的技术方案如下:

[0005] 一种用于超声速燃烧冲压发动机试验台的消声装置,其包括依次直线连接在一起的消声器系统、冷却水喷注系统和风机排气系统,所述三个系统均具有引射通道,且其引射通道同轴,所述消声器系统设置在超声速燃烧冲压发动机燃烧室尾端的正后方,且靠近超声速燃烧冲压发动机燃烧室的尾端,以抑制超声速燃烧冲压发动机燃烧室尾端射流产生的噪音,所述冷却水喷注系统向其引射通道内喷射冷却水,以冷却经过其引射通道的射流并降低射流流速,所述风机排气系统为超声速燃烧冲压发动机燃烧室的尾端射流提供引射并进行排气。

[0006] 优选地,所述消声器系统由一个消声器或两个以上串联在一起的消声器构成。

[0007] 优选地,所述消声器包括外壳、多孔夹空管和耐高温疏水吸声材料,所述外壳的端部设置有连接法兰,所述多孔夹空管设置在外壳内,且多孔夹空管的外壁与外壳的内壁间留有间隙,多孔夹空管的内壁和外壁上都均匀布满孔,其内壁和外壁间夹设有空腔,所述空腔内设置有耐高温疏水吸声材料,多孔夹空管的内壁围成的空腔为其引射通道。

[0008] 优选地,所述多孔夹空管的内壁和外壁上均匀布满的孔的孔径为2mm。

[0009] 优选地,所述外壳和多孔夹空管由耐热合金制成。

[0010] 优选地,所述消声器呈圆管状。

[0011] 优选地,所述冷却水喷注系统包括冷却水源、泵、输水管、喷淋管和冷却引射管,所述喷淋管与输水管连接,所述喷淋管设置在冷却引射管上,其上设置有若干个通向冷却引射管内的喷口,且这些喷口呈环形分布。

[0012] 优选地,所述风机排气系统包括轴流风机、风机电源及附属支撑结构。

[0013] 优选地,所述轴流风机包括电机和叶片,所述电机为防爆防水电机,所述叶片由耐热合金制成。

[0014] 优选地,所述轴流风机的排气量为15000m³/h。

[0015] 本发明通过采用风机排气系统不仅实现了为超声速燃烧冲压发动机燃烧室的尾

端射流提供引射并进行排气,同时还在超声速燃烧冲压发动机的极高温极高速尾端射流周围引起了足够流量的冷空气流,其中,紧挨高温尾端射流的内层冷空气流又必然会与高温尾端射流进行掺混,从而对射流产生冷却和减速作用,而包围高温尾端射流的外围冷空气流,则可防止高温尾端射流直接冲刷消声器内壁面,起到保护和冷却消声器的作用,使消声器能够长时间稳定地工作,并气流在通过时,能较好地消除超声速冲压发动机试验台的宽频射流噪声;同时,本发明还采用冷却水喷注系统向其引射通道内喷射冷却水,以冷却经过其引射通道的射流并降低射流流速,从而保护了后面的风机排气系统。进一步地,本发明的消声器采用的多孔夹空管能够在较大程度上为耐高温疏水吸声材料遮挡热辐射和气流冲刷,从而提高了消声器的生存能力。

[0016] 本发明解决了消声器在极高温极高速射流中的生存问题,并能够为超声速燃烧冲压发动机燃烧室的尾端射流提供引射并进行排气,具有使用寿命长、工作稳定、并能较好地消除超声速冲压发动机试验台的射流噪声的优点。

附图说明

[0017] 图1是本发明一实施例的结构示意图;

[0018] 图2是用于图1所示本发明实施例的一消声器的结构示意图;

[0019] 图3是用于图2所示消声器的多孔夹空管的内壁和外壁上的孔的布置示意图;

[0020] 图中:1、燃烧室尾端;2、3、4、5、消声器;51、外壳;511、连接法兰;52、多孔夹空管;53、耐高温疏水吸声材料;6、输水管;7、冷却引射管;8、9、10、喷淋管;11、轴流风机;12、风机尾段。

具体实施方式

[0021] 下文中将结合附图对本发明的实施例进行详细说明。需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互任意组合。

[0022] 如图1所示,本发明实施例的用于超声速燃烧冲压发动机试验台的消声装置,其包括依次直线连接在一起的消声器系统、冷却水喷注系统和风机排气系统,所述三个系统均具有引射通道,且其引射通道同轴,所述消声器系统设置在超声速燃烧冲压发动机的燃烧室尾端1的正后方,且靠近超声速燃烧冲压发动机的燃烧室尾端1。

[0023] 所述消声器系统由4个串联在一起的消声器2、3、4和5构成。其中,消声器5为主消声级,主要针对以1100Hz为中心的射流噪声进行消声;消声器2、3和4为可拆卸的辅助消声级,可以部分削弱中高频噪声,并且可以用来调节消声器入口位置,以匹配不同的试验发动机长度。消声器2、3、4的结构可以与消声器5相同,也可以不同。

[0024] 如图2所示,消声器5包括外壳51、多孔夹空管52和耐高温疏水吸声材料53,外壳51的端部设置有连接法兰511,多孔夹空管52设置在外壳51内,且多孔夹空管52的外壁与外壳的内壁间留有间隙,多孔夹空管52的内壁和外壁上都均匀布满孔,孔的布置如图3所示,其内壁和外壁间夹设有空腔,该空腔内设置一定厚度(如0.1m厚)的耐高温疏水吸声材料53,多孔夹空管的内壁围成的空腔为其引射通道。

[0025] 优选地,多孔夹空管52的内壁和外壁上均匀布满的孔的孔径为2mm。

[0026] 优选地,外壳51和多孔夹空管52由耐热合金(如耐热不锈钢)制成。

[0027] 优选地,消声器5呈圆管状。

[0028] 当超声速燃烧冲压发动机燃烧室尾端射流通过消声器5时,针对若干特定频段而设计的消声器5即抑制射流产生的宽频噪音,此时多孔夹空管52能够在较大程度上为耐高温疏水吸声材料53遮挡热辐射和气流冲刷,从而提高了消声器5的生存能力。

[0029] 优选地,所述冷却水喷注系统包括冷却水源、泵、输水管6、喷淋管8、9、10和冷却引射管7,喷淋管8、9、10与输水管6连接,喷淋管8、9、10设置在冷却引射管7上,每根喷淋管上均设置有若干个通向冷却引射管7内的喷口,且每根喷淋管上的这些喷口呈环形分布。

[0030] 所述冷却水喷注系统工作时,冷却水被加压到1.0MPa的压力,通过输水管和喷淋管8、9、10喷射进冷却引射管7内的超声速射流中。冷却水气化需要吸收2260kJ/kg的热量,可以冷却极高温的尾部射流并降低其流速,从而保护后面的轴流风机11。

[0031] 优选地,所述风机排气系统包括轴流风机11、风机电源及附属支撑结构。

[0032] 优选地,轴流风机11包括电机和叶片,所述电机为防爆防水电机,所述叶片由耐热合金(如耐热不锈钢)制成。

[0033] 优选地,轴流风机11的排气量为15000m³/h。

[0034] 风机排气系统不仅实现了为超声速燃烧冲压发动机燃烧室的尾端射流提供引射并进行排气,同时还在超声速燃烧冲压发动机的极高温极高速尾端射流周围引起了足够流量的冷空气流,其中,紧挨高温尾端射流的内层冷空气流又必然会与高温尾端射流进行掺混,从而对射流产生冷却和减速作用,而包围高温尾端射流的外围冷空气流,则可防止高温尾端射流直接冲刷消声器内壁面,起到保护和冷却消声器的作用,使消声器能够长时间稳定地工作。

[0035] 本发明解决了消声器在极高温极高速射流中的生存问题,并能够为超声速燃烧冲压发动机燃烧室的尾端射流提供引射并进行排气,具有使用寿命长、工作稳定、并能较好地消除超声速冲压发动机试验台的射流噪声的优点。

[0036] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

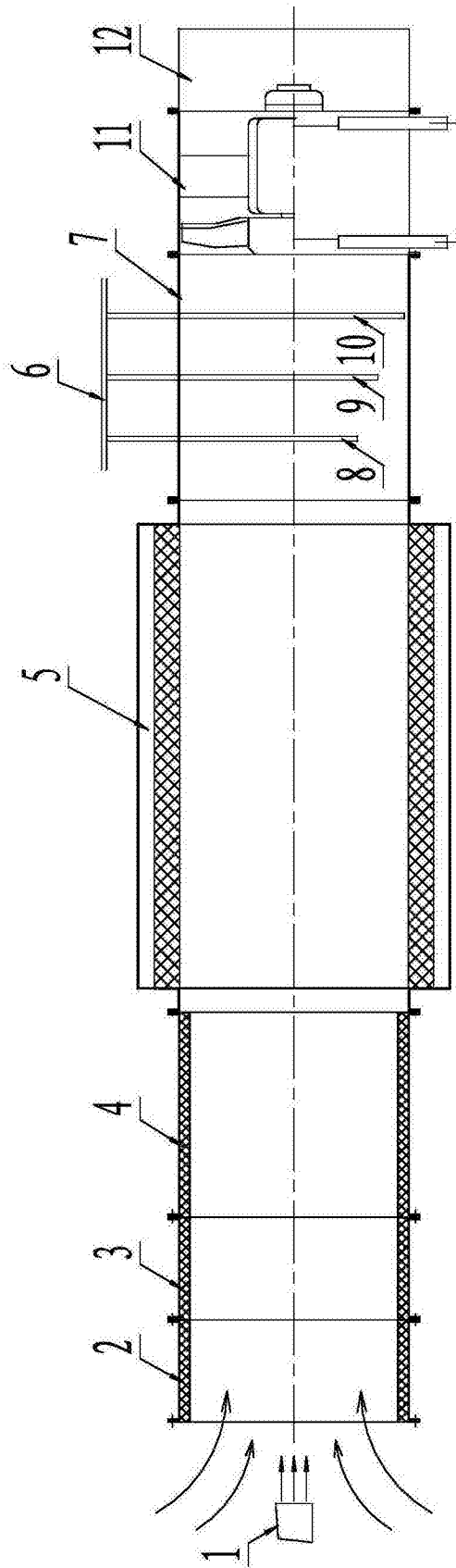


图1

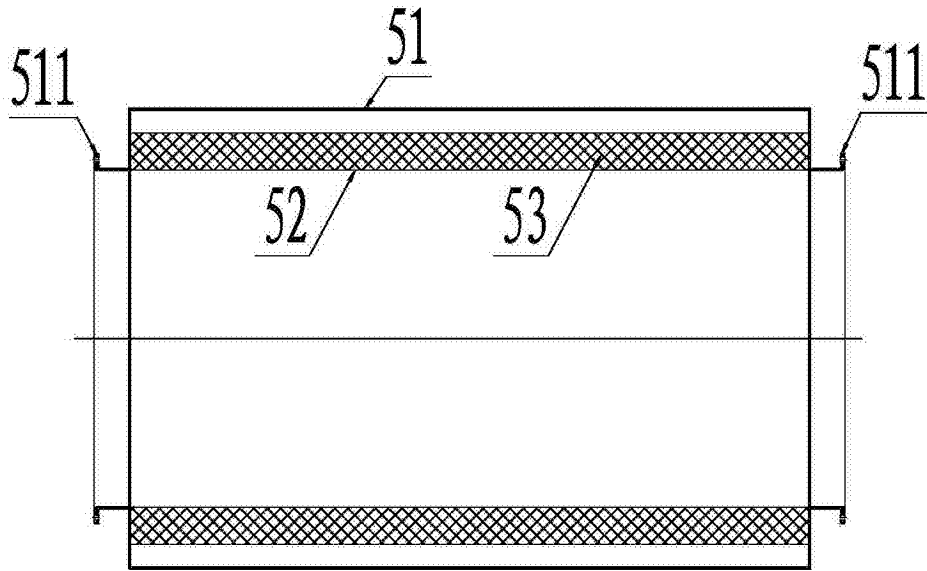


图2

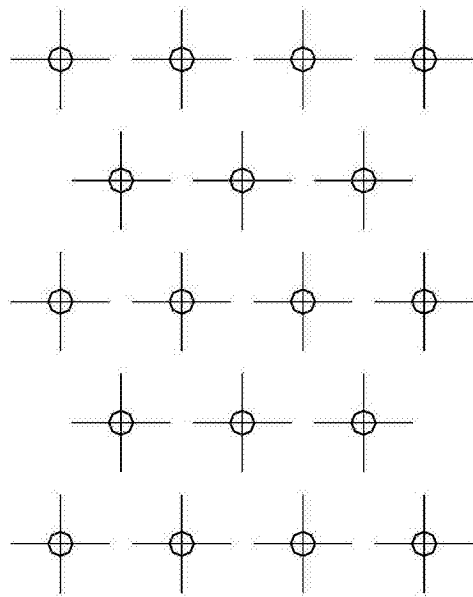


图3