



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112525383 A

(43) 申请公布日 2021.03.19

(21) 申请号 202011289576.6

(22) 申请日 2020.11.17

(71) 申请人 中国航发四川燃气涡轮研究院
地址 610500 四川省成都市新军路六号

(72) 发明人 赵涌 宋子军 张志宏 袁世辉
姜海良 陈冕

(74) 专利代理机构 中国航空专利中心 11008
代理人 王世磊

(51) Int. Cl.
G01K 13/024 (2021.01)
B01D 45/16 (2006.01)

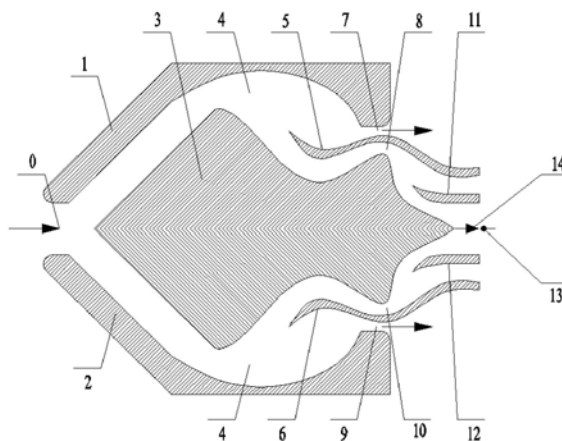
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种气液两相流气体温度测量装置

(57) 摘要

本发明属于风洞试验或航空发动机试验领域,具体涉及气液两相流气体温度测量装置。该装置包括:第一流体导向部和第二流体导向部;气体引导部,设置在第一流体导向部和第二流体导向部之间;第一流体导向部和第二流体导向部分别与气体引导部形成两个对称的第一分离通道;第一气液分离部和第二气液分离部,第一气液分离部与第一流体导向部形成第一液体排出通道,第一气液分离部与气体引导部形成第一气体排出通道;第二气液分离部与第二流体导向部形成第二液体排出通道,第二气液分离部与气体引导部形成第二气体排出通道;温度测量传感器,设置在气体出口处。本发明通过测量分离后的气体温度,从而达到气液两相流中气体温度准确测量的目的。



1. 一种气液两相流气体温度测量装置,其特征在于,包括:
对称的第一流体导向部和第二流体导向部;
气体引导部,设置在第一流体导向部和第二流体导向部之间;
第一流体导向部和第二流体导向部分别与气体引导部形成两个对称的第一分离通道;
第一分离通道的入口段为直通流道;
在第一分离通道中段,第一流体导向部和第二流体导向部的内壁面为弧面,气体引导部的外壁面为弧面;
对称的第一气液分离部和第二气液分离部,第一气液分离部和第二气液分离部为波浪形并且分别设置在第一分离通道的出口段中,第一气液分离部与第一流体导向部形成第一液体排出通道,第一气液分离部与气体引导部形成第一气体排出通道;第二气液分离部与第二流体导向部形成第二液体排出通道,第二气液分离部与气体引导部形成第二气体排出通道;
温度测量传感器,设置在气体出口处。
2. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,气体引导部前段为朝向来流方向的三角锥形,中段为内凹弧形面,后段为朝向排气方向的三角锥形。
3. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,还包括:第一气液隔离部和第二气液隔离部,其中,第一气液隔离部和第二气液隔离部分别设置在第一气体排出通道和第二气体排出通道的尾段。
4. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,第一流体导向部和第二流体导向部的内壁面为向外凹陷的弧面。
5. 根据权利要求2所述的装置,其特征在于,气体引导部中段来流方向段为平面,排气方向段为内凹弧面。
6. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,第一气液分离部和第二气液分离部第一弧形段、第二弧形段和直线段,其中第一弧形段为与气体引导部内壁面弧形一致的弧形结构,第二弧形段与第一弧形段曲率相反。
7. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,第一气液隔离部和第二气液隔离部为平直导引结构。
8. 根据权利要求6所述的装置,其特征在于,第一气液隔离部和第二气液隔离部的入口段设置有弧形导流面。

一种气液两相流气体温度测量装置

技术领域

[0001] 本发明属于风洞试验或航空发动机试验领域,具体涉及一种气液两相流气体温度测量装置。

背景技术

[0002] 气液两相流存在于众多工程领域中,包括石油、化工、电力、以及航空航天等领域,气液两相流相关测量技术有着广阔的应用背景和发展前景。其中气液两相流气体温度测量技术是航空发动机高空模拟试验测试关键技术之一。

[0003] 由于气液两相流中液体与气体混合在一起,如果采用传统的温度传感器直接浸入两相流中测量气体温度,其测量结果受液体和传热误差的影响,使得传统的测量方法很难准确地测出气液两相流中气体的温度。

发明内容

[0004] 发明目的:本发明的目的在于解决气液两相流中气体温度准确测量的问题,提供了一种气液两相流气体温度测量装置。

[0005] 技术方案:

[0006] 第一方面,提供了一种气液两相流气体温度测量装置,包括:对称的第一流体导向部和第二流体导向部;气体引导部,设置在第一流体导向部和第二流体导向部之间;第一流体导向部和第二流体导向部分别与气体引导部形成两个对称的第一分离通道;第一分离通道的入口段为直通流道;在第一分离通道的中段,第一流体导向部和第二流体导向部的内壁面为弧面,气体引导部的外壁面为弧面;对称的第一气液分离部和第二气液分离部,第一气液分离部和第二气液分离部为波浪形并且分别设置在第一分离通道的出口段中,第一气液分离部与第一流体导向部形成第一液体排出通道,第一气液分离部与气体引导部形成第一气体排出通道;第二气液分离部与第二流体导向部形成第二液体排出通道,第二气液分离部与气体引导部形成第二气体排出通道;温度测量传感器,设置在气体出口处。

[0007] 进一步地,气体引导部前段为朝向来流方向的三角锥形,中段为内凹弧形面,后段为朝向排气方向的三角锥形。

[0008] 进一步地,还包括:第一气液隔离部和第二气液隔离部,其中,第一气液隔离部和第二气液隔离部分别设置在第一气体排出通道和第二气体排出通道的尾段。

[0009] 进一步地,第一流体导向部和第二流体导向部的内壁面为向外凹陷的弧面。

[0010] 进一步地,气体引导部中段来流方向段为平面,排气方向段为内凹弧面。

[0011] 进一步地,第一气液分离部和第二气液分离部第一弧形段、第二弧形段和直线段,其中第一弧形段为与气体引导部内壁面弧形一致的弧形结构,第二弧形段与第一弧形段曲率相反。

[0012] 进一步地,第一气液隔离部和第二气液隔离部为平直导引结构。

[0013] 进一步地,第一气液隔离部和第二气液隔离部的入口段设置有弧形导流面。

[0014] 有益效果:

[0015] 本发明通过气液分离装置将气体和液体分离开,并使用高精度温度传感器测量分离后的气体温度,从而达到气液两相流中气体温度准确测量的功能。

附图说明

[0016] 图1气液两相流气体温度测量装置示意图。

[0017] 其中,0进口;1第一流体导向部;2第二流体导向部;3气体引导部;4第一分离通道;5第一气液分离部;6第二气液分离部;7第一液体排出通道;8第一气体排出通道;9第二液体排出通道;10第二气体排出通道;11第一气液隔离部;12第二气液隔离部;13温度测量传感器;14出口

[0018] 图2气液分离效果仿真图。

具体实施方式

[0019] 为了提高气液两相流气体温度测量精度,需设计一套能有效的将两相流中气体和液体分离开,并可以准确测量气体温度的装置。

[0020] 一种气液两相流气体温度测量装置,如图1所示,所述的装置包括:进口0、第一流体导向部1、第二流体导向部2、气体引导部3、第一分离通道4、第一气液分离部5、第二气液分离部6、第一液体排出通道7、第一气体排出通道8、第二液体排出通道9、第二气体排出通道10、第一气液隔离部11、第二气液隔离部12、温度测量传感器13、出口14

[0021] 其特征在于,所述的装置包括:对称的第一流体导向部1、第二流体导向部2和气体引导部3,气体引导部3设置在第一流体导向部1和第二流体导向部2之间;

[0022] 第一流体导向部1和第二流体导向部2分别与气体引导部3形成两个对称的第一分离通道4;

[0023] 第一分离通道4的入口段为直通流道;在第一分离通道4的中段,第一流体导向部1和第二流体导向部2的内壁面为弧面,气体引导部3的外壁面为弧面;

[0024] 对称的第一气液分离部5和第二气液分离部6,第一气液分离部5和第二气液分离部6为波浪形并且分别设置在第一分离通道4的出口段中,第一气液分离部5与第一流体导向部1形成第一液体排出通道7,第一气液分离部5与气体引导部3形成第一气体排出通道8;第二气液分离部6与第二流体导向部2形成第二液体排出通道9,第二气液分离部6与气体引导部3形成第二气体排出通道10;第一气液隔离部11和第二气液隔离部12,其中,第一气液隔离部和第二气液隔离部分别设置在第一气体排出通道8和第二气体排出通道10的尾段。温度测量传感器13设置在气体出口14处。

[0025] 该装置整体为扁平状结构,上下表面设计有面板,使两相流在中空通道内流动。所有零件固定在面板上。

[0026] 混合着液体的两相流从进口0以一定的流速进入装置,气液两相流首先通过第一分离通道4,由于相同体积液珠的质量比气体大,液珠在弧形通道离心力的作用下,被甩到弧形通道壁面上,沿着壁面流动,被分离出来的液珠随着气流一起由第一液体排出通道7和第二液体排出通道9排出。剩余的气体以及极少部分液珠流入第一气体排出通道8和第二气体排出通道10,同样在离心力的作用下,剩余少部分液珠被分离出来,并通过第一气液隔离

部11与第一气液分离部5后段形成的通道,以及第二气液隔离部12和第二气液分离部6后段形成的通道排出。此时液珠已被完全分离出去,剩余的气体通过出口14排出,并在出口14布置温度测量传感器13来测量排出气体的温度,从而实现了气液两相流气体温度的准确测量。

[0027] 一种气液两相流气体温度测量装置的优点在于,该装置是针对气液两相流中气体与液珠混合的特点,设计了能有效分离两相流中的气体和液珠,并可以准确测量气体温度的装置。避免气体温度测量结果受液珠和传热误差的影响,从而提高气液两相流气体温度的测量精度。

[0028] 对设计的气液分离装置气液分离效果进行了仿真分析,仿真结果如图2所示,图中灰色部分表示含液体的气流,白色部分表示不含液体的气流。从图中可以看出,气液两相流经过第一分离通道后,液体已被完全分离出去,温度测量传感器13测量结果即为气液两相流气体的温度。

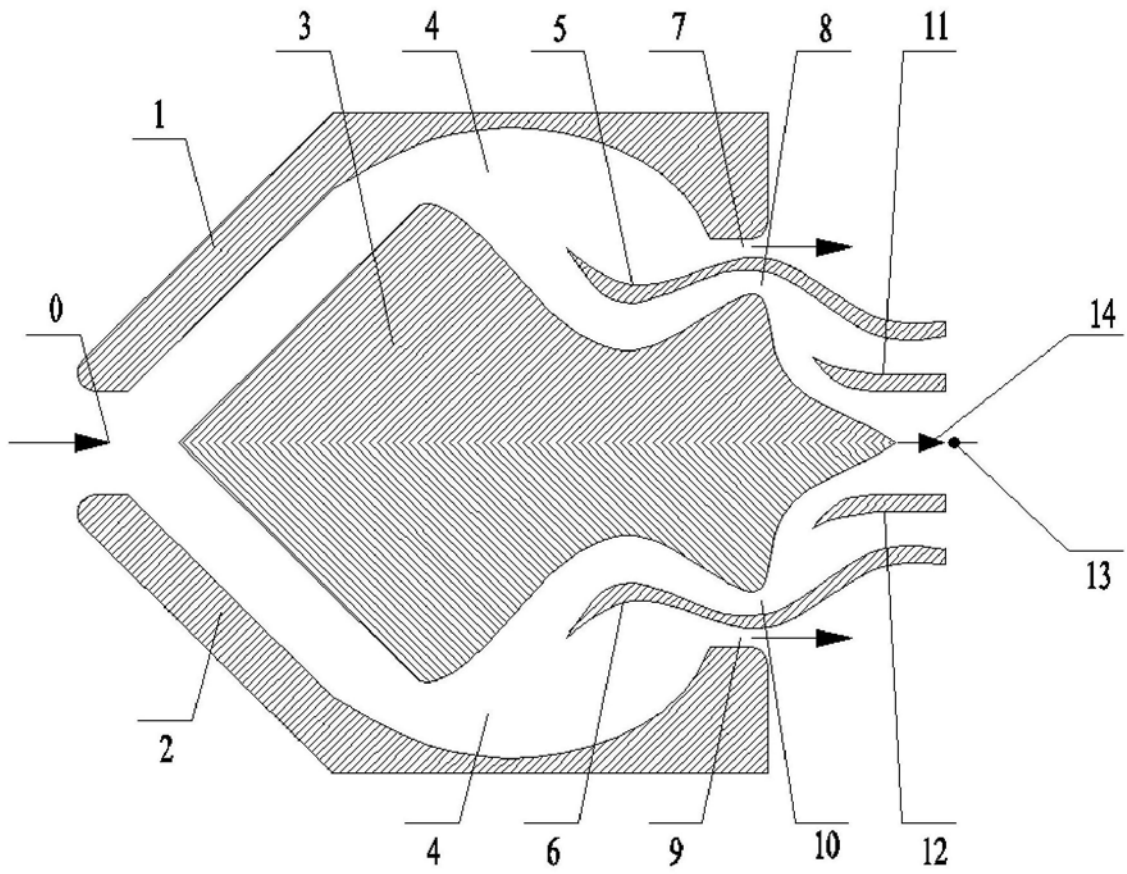


图1

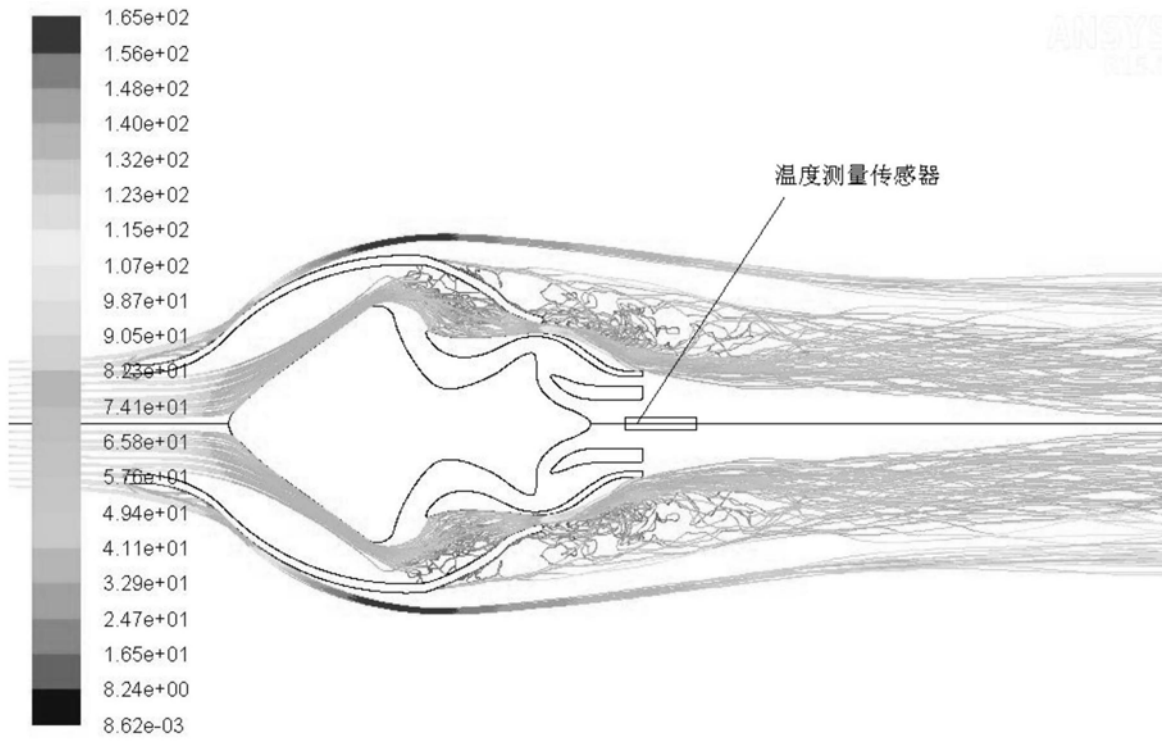


图2