



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210603816 U

(45)授权公告日 2020.05.22

(21)申请号 201921876248.9

(22)申请日 2019.11.01

(73)专利权人 中国空气动力研究与发展中心超
高速空气动力研究所

地址 621900 四川省绵阳市二环路南段6号
15分箱

(72)发明人 李杰 邱华诚 杨彦广 石义雷
李四新

(74)专利代理机构 北京中济纬天专利代理有限
公司 11429

代理人 王丹

(51)Int.Cl.

G01M 9/04(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

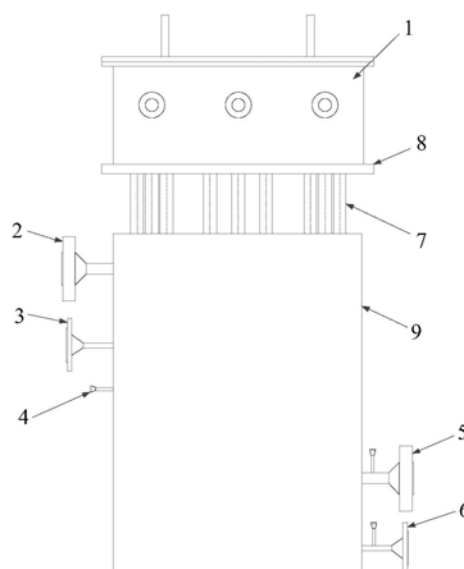
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54)实用新型名称

一种高超声速风洞热喷流干扰试验气体加
热器

(57)摘要

本实用新型公开了一种高超声速风洞热喷流干扰试验气体加热器。该加热器包括接线盒、电加热管、管板和加热器壳体,管板的下表面固定有阵列排列的电加热管,电加热管向下插入封闭的加热器壳体中;管板的上表面安装有接线盒,阵列排列的电加热管的电线在接线盒内集束,集束后分别与接线盒外固定的阳极、阴极接线头连接,阳极、阴极接线头连通外接电源为电加热管供电;接线盒上还安装有控制电路接口,控制电路接口与外接的计算机相连,计算机控制电加热管的加热功率;加热器壳体的上部开有大、小进气口,加热器壳体的下部开有大、小出气口;加热器壳体和大、小出气口管道上分别开有测温孔。该加热器结构简单,坚固耐用,换热效率高且稳定。



1. 一种高超声速风洞热喷流干扰试验气体加热器,其特征在于,所述的加热器包括接线盒(1)、电加热管(7)、管板(8)和加热器壳体(9),管板(8)的下表面固定有阵列排列的电加热管(7),电加热管(7)向下插入封闭的加热器壳体(9)中;管板(8)的上表面安装有接线盒(1),阵列排列的电加热管(7)的电线在接线盒(1)内集束,集束后分别与接线盒(1)外固定的阳极接线头和阴极接线头连接,阳极接线头和阴极接线头连通外接电源为电加热管(7)供电;接线盒(1)上还安装有控制电路接口,控制电路接口与外接的计算机相连,计算机控制电加热管(7)的加热功率;加热器壳体(9)的上部开有大进气口(2)和小进气口(3),加热器壳体(9)的下部开有大出气口(5)和小出气口(6);加热器壳体(9)、大出气口(5)管道和小出气口(6)管道上分别开有测温孔(4)。

2. 根据权利要求1所述的高超声速风洞热喷流干扰试验气体加热器,其特征在于,所述的大进气口(2)和大出气口(5)的内径为25mm,小进气口(3)和小出气口(6)的内径为10mm,大进气口(2)、大出气口(5)、小进气口(3)和小出气口(6)安装有法兰。

3. 根据权利要求1所述的高超声速风洞热喷流干扰试验气体加热器,其特征在于,所述的测温孔(4)内安装有热电偶。

4. 根据权利要求1所述的高超声速风洞热喷流干扰试验气体加热器,其特征在于,所述的电加热管(7)的材质为800H,800H的原材料为高温氧化镁粉22SR和电阻丝Ni80Cr20。

5. 根据权利要求1所述的高超声速风洞热喷流干扰试验气体加热器,其特征在于,所述的加热器壳体(9)密封,加热器壳体(9)的内部填充有储热块,储热块的材料为铸钢,加热器壳体(9)的外部包裹有用于保温的硅酸铝棉。

一种高超声速风洞热喷流干扰试验气体加热器

技术领域

[0001] 本实用新型属于高超声速风洞试验装置技术领域,具体涉及一种高超声速风洞热喷流干扰试验气体加热器。

背景技术

[0002] 在进行高超声速风洞热喷流干扰试验时,需要对喷流气体加热以满足试验用气要求。目前,大多数气体加热器都是采用燃烧煤产生的热量来加热不锈钢管,不锈钢管吸收热量后将其传递给管内气体。这种加热方案存在诸多不足:首先是不锈钢管的受热很不均匀,导致受热较多的不锈钢管容易被烧穿以致损坏设备,使维修成本增加;其次,部分热量通过对流换热和热辐射的形式耗散掉了,导致加热效率降低;更重要的是气体的温度没有办法定量精准控制,不能满足风洞试验的需要。

[0003] 现有的市售电加热管加热器在对气体加热时,存在电能消耗大,加热效率低并且结构复杂等一系列不足,不方便用于热喷流干扰试验。

[0004] 当前,亟需发展一种专用于高超声速风洞热喷流干扰试验气体加热器。

实用新型内容

[0005] 本实用新型所要解决的技术问题是提供一种高超声速风洞热喷流干扰试验气体加热器。

[0006] 本实用新型的高超声速风洞热喷流干扰试验气体加热器,其特点是,所述的加热器包括接线盒、电加热管、管板和加热器壳体,管板的下表面固定有阵列排列的电加热管,电加热管向下插入封闭的加热器壳体中;管板的上表面安装有接线盒,阵列排列的电加热管的电线在接线盒内集束,集束后分别与接线盒外固定的阳极接线头和阴极接线头连接,阳极接线头和阴极接线头连通外接电源为电加热管供电;接线盒上还安装有控制电路接口,控制电路接口与外接的计算机相连,计算机控制电加热管的加热功率;加热器壳体的上部开有大进气口和小进气口,加热器壳体的下部开有大出气口和小出气口;加热器壳体、大出气口管道和小出气口管道上分别开有测温孔。

[0007] 所述的大进气口和大出气口的内径为25mm,小进气口和小出气口的内径为10mm,大进气口、大出气口、小进气口和小出气口安装有法兰。

[0008] 所述的测温孔内安装有热电偶。

[0009] 所述的电加热管的材质为800H,800H的原材料为高温氧化镁粉22SR和电阻丝Ni80Cr20。

[0010] 所述的加热器壳体密封,加热器壳体的内部填充有储热块,储热块的材料为铸钢,加热器壳体的外部包裹有用于保温的硅酸铝棉。

[0011] 本实用新型的高超声速风洞热喷流干扰试验气体加热器为储热式加热器,加热器设置有内径为25mm的DN25及内径为10mm的DN10两根通气管道,能够满足混合气体大小流量的不同需求,加热器通过计算机的控制电路精准控制用气点温度。被加热气体为N₂和CF₄的

混合气体,混合气体最大流量可达0.25kg/s,混合气体最大压力可达10MPa,混合气体最高加热温度可达823K。

[0012] 本实用新型的高超声速风洞热喷流干扰试验气体加热器结构简单,坚固耐用,换热效率高且稳定。

附图说明

[0013] 图1为本实用新型的高超声速风洞热喷流干扰试验气体加热器结构示意图。

[0014] 图中,1.接线盒 2.大进气口 3.小进气口 4.测温孔 5.大出气口 6.小出气口 7.电加热管 8.管板 9.加热器壳体。

具体实施方式

[0015] 下面结合附图和实施例详细说明本实用新型。

[0016] 如图1所示,本实用新型的高超声速风洞热喷流干扰试验气体加热器包括接线盒1、电加热管7、管板8和加热器壳体9,管板8的下表面固定有阵列排列的电加热管7,电加热管7向下插入封闭的加热器壳体9中;管板8的上表面安装有接线盒1,阵列排列的电加热管7的电线在接线盒1内集束,集束后分别与接线盒1外固定的阳极接线头和阴极接线头连接,阳极接线头和阴极接线头连通外接电源为电加热管7供电;接线盒1上还安装有控制电路接口,控制电路接口与外接的计算机相连,计算机控制电加热管7的加热功率;加热器壳体9的上部开有大进气口2和小进气口3,加热器壳体9的下部开有大出气口5和小出气口6;加热器壳体9、大出气口5管道和小出气口6管道上分别开有测温孔4。

[0017] 所述的大进气口2和大出气口5的内径为25mm,小进气口3和小出气口6的内径为10mm,大进气口2、大出气口5、小进气口3和小出气口6安装有法兰。

[0018] 所述的测温孔4内安装有热电偶。

[0019] 所述的电加热管7的材质为800H,800H的原材料为高温氧化镁粉22SR和电阻丝Ni80Cr20。

[0020] 所述的加热器壳体9密封,加热器壳体9的内部填充有储热块,储热块的材料为铸钢,加热器壳体9的外部包裹有用于保温的硅酸铝棉。

[0021] 实施例1

[0022] 本实用新型的高超声速风洞热喷流干扰试验气体加热器的具体工作过程如下:

[0023] 风洞试验前,通过大进气口2、大出气口5、小进气口3和小出气口6的法兰连接好各路气体管道,通过接线盒1连接计算机。加热器通电后,计算机设置用气点温度,加热管加热,储热块储存热量,待N₂和CF₄的混合气体温度到达设定温度时,风洞通气,开始试验。

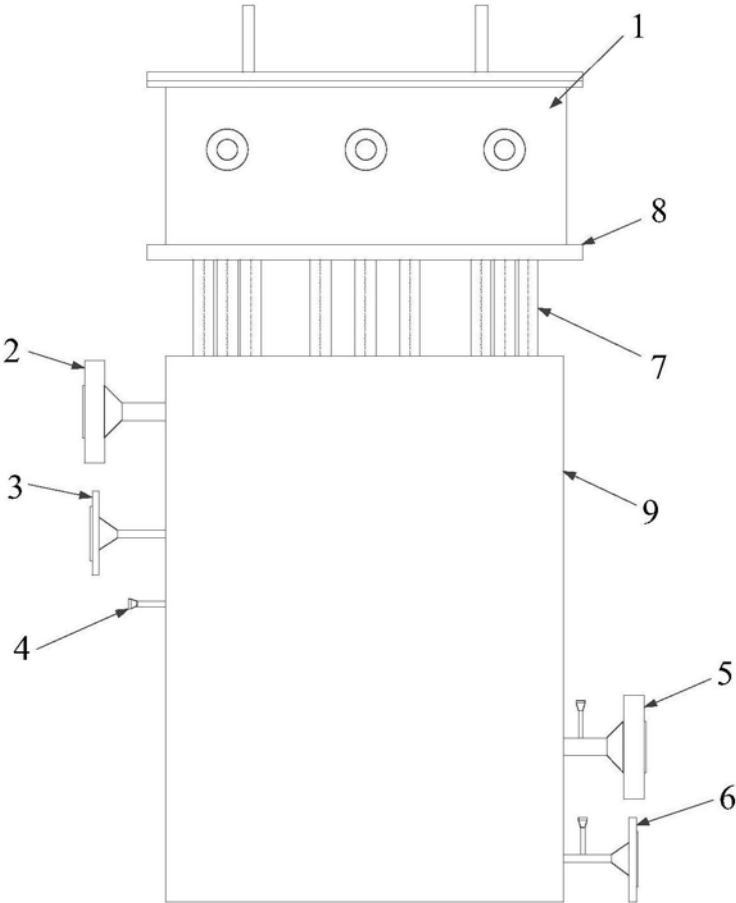


图1