



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109714850 A

(43)申请公布日 2019.05.03

(21)申请号 201811559191.X

(22)申请日 2018.12.19

(71)申请人 西安航天动力研究所

地址 710100 陕西省西安市航天基地飞天路289号

(72)发明人 张晰哲 张志豪 贾桂友

(74)专利代理机构 中国航天科技专利中心  
11009

代理人 武莹

(51) Int. Cl.

H05B 7/20(2006.01)

F24H 3/04(2006.01)

F24H 9/18(2006.01)

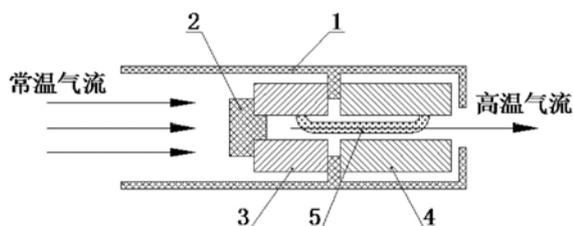
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54)发明名称

一种用于产生洁净高温空气的高效方法

(57)摘要

一种用于产生洁净高温空气的高效方法,首先构建气体加热工具,包括等离子体炬、进气部件、阳极、阴极、直流电弧、附属结构,等离子体炬为长圆筒状,进气部件为带有切向通孔的圆台、阳极、阴极均为管状,进气部件、阳极和阴极安装在等离子体炬中,沿轴线顺序布置,直流电弧在阳极与阴极间,两端的弧根分别落在阳极与阴极的内壁上,弧柱与等离子体炬的结构轴线重合,附属结构包括冷却水管道、阳极与阴极间的绝缘体、用于约束直流电弧的电磁线圈,然后将常温空气使用等离子体加热装置进行加热,得到洁净高温空气。



1. 一种用于产生洁净高温空气的高效方法,其特征在于包括下列步骤:

(1) 构建气体加热工具;

(2) 将常温空气使用等离子体加热装置进行加热,得到洁净高温空气。

2. 根据权利要求1所述的产生洁净高温空气的高效方法,其特征在于:所述的气体加热工具包括等离子体炬(1)、进气部件(2)、阳极(3)、阴极(4)、直流电弧(5)、附属结构,其中:

等离子体炬(1)为长圆筒状,进气部件(2)为带有切向通孔的圆台、阳极(3)、阴极(4)均为管状,进气部件(2)、阳极(3)和阴极(4)安装在等离子体炬(1)中,沿轴线顺序布置,直流电弧(5)在阳极(2)与阴极(3)间,两端的弧根分别落在阳极与阴极的内壁上,弧柱与等离子体炬(1)的结构轴线重合,附属结构包括冷却水管道、阳极(2)与阴极(3)间的绝缘体、用于约束直流电弧(5)的电磁线圈。

3. 根据权利要求1或2所述的一种产生洁净高温空气的高效方法,其特征在于:所述的阳极(3)、阴极(4)向等离子体炬(5)供电,在电极间产生并维持直流电弧。

4. 根据权利要求1或2所述的一种产生洁净高温空气的高效方法,其特征在于:所述的直流电弧(5)调节直流电弧强度,以控制气体通过等离子体炬后达到的温度。

5. 根据权利要求1或2所述的一种产生洁净高温空气的高效方法,其特征在于:所述的等离子体炬(1)通过的气量与需要获得的洁净高温空气的量相当。

6. 一种用于产生洁净高温空气的装置,其特征在于包括等离子体炬(1)、进气部件(2)、阳极(3)、阴极(4)、直流电弧(5)、附属结构,其中:

等离子体炬(1)为长圆筒状,进气部件(2)为带有切向通孔的圆台、阳极(3)、阴极(4)均为管状,进气部件(2)、阳极(3)和阴极(4)安装在等离子体炬(1)中,沿轴线顺序布置,直流电弧(5)在阳极(2)与阴极(3)间,两端的弧根分别落在阳极与阴极的内壁上,弧柱与等离子体炬(1)的结构轴线重合,附属结构包括冷却水管道、阳极(2)与阴极(3)间的绝缘体、用于约束直流电弧(5)的电磁线圈。

7. 根据权利要求6所述的一种用于产生洁净高温空气的装置,其特征在于:所述的阳极(3)、阴极(4)向等离子体炬(5)供电,在电极间产生并维持直流电弧。

8. 根据权利要求6所述的一种用于产生洁净高温空气的装置,其特征在于:所述的直流电弧(5)调节直流电弧强度,以控制气体通过等离子体炬后达到的温度。

## 一种用于产生洁净高温空气的高效方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种产生高温空气的方法,可以高效地产生洁净的高温空气,属于等离子体技术领域。

### 背景技术

[0002] 高温空气在航空航天、冶金冶炼、环境保护等领域具有十分广泛的用途,其产生方式一般为电热式、燃油式、燃煤式等,但这些方法普遍存在预热时间长、加热效率低等缺陷,有些方法还会对被加热的空气造成一定污染。

### 发明内容

[0003] 本发明解决的问题:克服现有技术的不足之处,提供一种高效的空气加热方法,可以产生洁净的高温空气,克服了传统方法预热时间长、加热效率低、加热系统复杂庞大的缺点。

[0004] 本发明的技术解决方案是:一种用于产生洁净高温空气的高效方法,包括下列步骤:

[0005] (1) 构建气体加热工具;

[0006] (2) 将常温空气使用等离子体加热装置进行加热,得到洁净高温空气。

[0007] 所述的气体加热工具包括等离子体炬、进气部件、阳极、阴极、直流电弧、附属结构,其中:

[0008] 等离子体炬为长圆筒状,进气部件为带有切向通孔的圆台、阳极、阴极均为管状,进气部件、阳极和阴极安装在等离子体炬中,沿轴线顺序布置,直流电弧在阳极与阴极间,两端的弧根分别落在阳极与阴极的内壁上,弧柱与等离子体炬的结构轴线重合,附属结构包括冷却水管道、阳极与阴极间的绝缘体、用于约束直流电弧的电磁线圈。

[0009] 所述的阳极、阴极向等离子体炬供电,在电极间产生并维持直流电弧。

[0010] 所述的直流电弧调节直流电弧强度,以控制气体通过等离子体炬后达到的温度。

[0011] 所述的等离子体炬通过的气量与需要获得的洁净高温空气的量相当。

[0012] 一种用于产生洁净高温空气的装置,包括等离子体炬、进气部件、阳极、阴极、直流电弧、附属结构,其中:

[0013] 等离子体炬为长圆筒状,进气部件为带有切向通孔的圆台、阳极、阴极均为管状,进气部件、阳极和阴极安装在等离子体炬中,沿轴线顺序布置,直流电弧在阳极与阴极间,两端的弧根分别落在阳极与阴极的内壁上,弧柱与等离子体炬的结构轴线重合,附属结构包括冷却水管道、阳极与阴极间的绝缘体、用于约束直流电弧的电磁线圈。

[0014] 所述的阳极、阴极向等离子体炬供电,在电极间产生并维持直流电弧。

[0015] 所述的直流电弧调节直流电弧强度,以控制气体通过等离子体炬后达到的温度。

[0016] 本发明与现有技术相比的有益效果是:

[0017] (1) 由于直流电弧在产生之后立即达到超高的温度,本发明通过直流电弧加热气

体使气体加热速度大大提升,省去了漫长的预热时间,可以在系统开机后2~3s内即获得所需的高温空气;

[0018] (2) 本发明采用电热转换方式对空气进行加热,与燃油或燃煤方法相比,该方法不会对空气造成污染,可获得洁净的高温空气,与传统的电热方法相比,热转换效率提升了20%以上。

### 附图说明

[0019] 图1是本发明产生洁净高温空气的高效方法的原理图,如图所示常温空气在经历等离子体炬1、进气部件2、阳极3、阴极4、直流电弧5以及等离子体炬附属结构后被加热为高温空气。

### 具体实施方式

[0020] 本发明针对现有技术的不足,提出一种高效的空气加热方法,可以产生洁净的高温空气,克服了传统方法预热时间长、加热效率低、加热系统复杂庞大的缺点。如图1所示是本发明产生洁净高温空气的高效方法的原理图,常温空气在经历等离子体炬1、进气部件2、阳极3、阴极4、直流电弧5以及等离子体炬附属结构后被加热为高温空气。

[0021] 等离子体炬1为长圆筒状,进气部件2为带有切向通孔的圆台、阳极3、阴极4均为管状,进气部件2、阳极3和阴极4安装在等离子体炬1中,沿轴线顺序布置,直流电弧5在阳极2与阴极3间产生,电弧两端的弧根分别落在阳极与阴极的内壁,弧柱部分与等离子体炬1的结构轴线重合。附属结构包括冷却水管道,阳极2与阴极3间必要的绝缘体,以及用于约束直流电弧5的电磁线圈。

[0022] 本发明首先选择等离子体炬作为气体加热工具,根据需获得的气量确定等离子体炬的进气结构和供气压力,使通过等离子体炬电极的气量与需获得的气量相等,使等离子体炬的电极间产生并维持直流电弧,调节直流电弧的强度,以控制气体通过等离子体炬后达到的温度。

[0023] (1) 根据所需的气量15g/s确定等离子体炬的进气部件具有4个直径1mm的进气孔,相邻进气孔夹角为90°,且全部与电极圆周呈相切方向。

[0024] (2) 调整气体供应压力为0.35MPa,使通过进气部件进入等离子体炬电极的气量达到2~60g/s之间,最优为15g/s,等离子体炬的进气方向应为电极圆周的切向进气。

[0025] (3) 向等离子体炬供电,在电极间产生并维持直流电弧,此时直流电弧的电流强度为50~1200A,最优为150A,功率为60kW,出口气体温度为2500K。

[0026] (4) 根据需要的温度3000K,提升直流电弧的电流强度至215A,功率为80kW,则出口气体温度提升至3000K。

[0027] 综上所述,本发明根据需获得的气量和气温,选择合适的直流电弧等离子体炬,确定等离子体炬的结构和工作参数;调整气体供应压力,使通过等离子体炬电极的气量与需要获得的洁净高温空气的量相当;在等离子体炬的电极间产生并维持直流电弧;调节直流电弧的强度,将通过等离子体炬的空气加热至所需的温度。与现有技术相比,本发明显著提高了高温空气的产生速度,并具有热转换效率高、对气体无污染等优点。

[0028] 本发明说明书中未作详细描述的内容属本领域技术人员的公知技术。

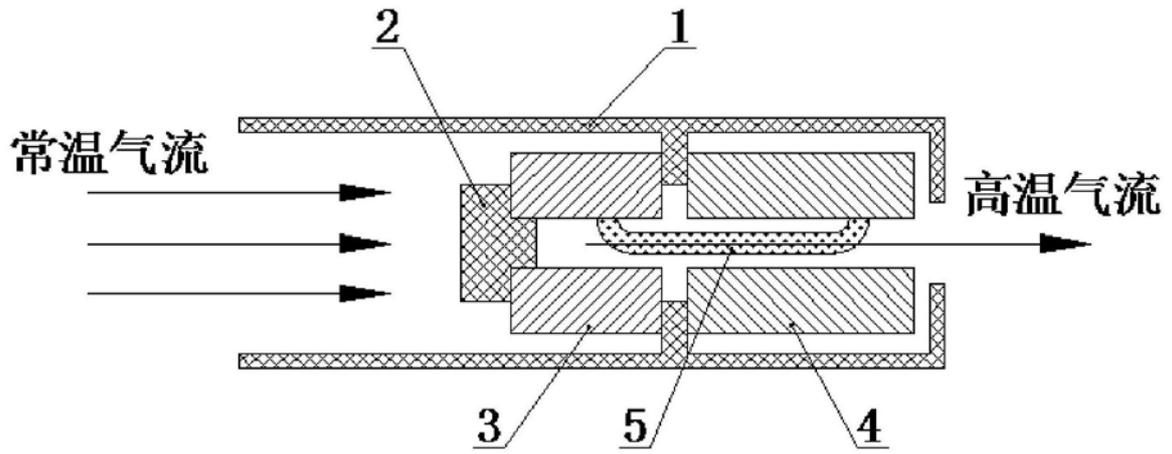


图1