



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114688532 B

(45) 授权公告日 2024. 09. 27

(21) 申请号 202011574483.8

F23D 14/62 (2006.01)

(22) 申请日 2020.12.25

F23D 14/60 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

F23D 14/46 (2006.01)

申请公布号 CN 114688532 A

F24H 9/1836 (2022.01)

F24H 9/20 (2022.01)

(43) 申请公布日 2022.07.01

F24H 15/238 (2022.01)

(73) 专利权人 芜湖美的厨卫电器制造有限公司

(56) 对比文件

地址 241009 安徽省芜湖市经济技术开发区东区万春东路

CN 112682792 A, 2021.04.20

专利权人 美的集团股份有限公司

CN 214307646 U, 2021.09.28

(72) 发明人 李鑫 陆祖安 梁泽锋 钱晓林

审查员 陈兢

(74) 专利代理机构 深圳市世纪恒程知识产权代

理事务所 44287

专利代理师 谢阅

(51) Int. Cl.

F23D 14/02 (2006.01)

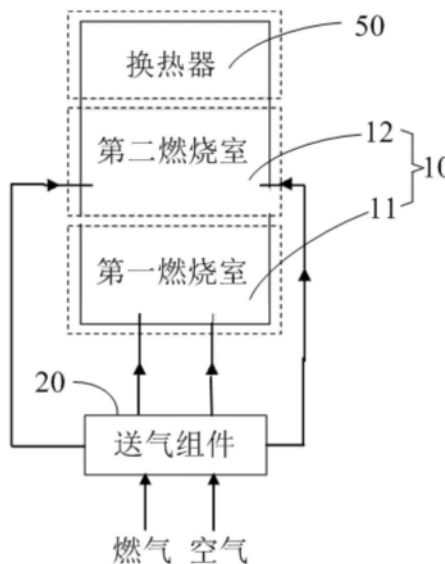
权利要求书2页 说明书10页 附图5页

(54) 发明名称

燃烧器及燃气热水器

(57) 摘要

本发明公开一种燃烧器及燃气热水器,该燃烧器包括:燃烧主体,所述燃烧主体具有依次连通的第一燃烧室及第二燃烧室;以及,送气组件,用于向所述第一燃烧室及第二燃烧室输送气体,并能够控制输送至所述第二燃烧室的气体流速大小。本发明利用高温空气燃烧的特性,设计新型的燃烧器,以及应用于燃气热水器,使燃气热水器能够有效减少污染物(CO和NOx)的排放并降低燃气热水器的噪音。



1. 一种燃烧器,其特征在于,所述燃烧器包括:
燃烧主体,所述燃烧主体具有依次连通的第一燃烧室及第二燃烧室;以及,
送气组件,用于向所述第一燃烧室及第二燃烧室输送气体,并能够控制输送至所述第二燃烧室的气体流速大小;
所述送气组件包括:
风机,所述风机具有第一出风口及第二出风口,所述第一出风口与所述第一燃烧室连通;以及,
第一气体压力调节装置,所述第一气体压力调节装置的入口与所述风机的第二出风口连通,所述第一气体压力调节装置的出口与所述第二燃烧室连通,所述第一气体压力调节装置用于控制输送至所述第二燃烧室的气体流速;所述气体流速不小于2m/s;
所述第一燃烧室为预热燃烧室,所述第二燃烧室为高温空气燃烧室。
2. 如权利要求1所述的燃烧器,其特征在于,所述第一气体压力调节装置包括增压装置,用于增大输送至所述第二燃烧室的气体流速。
3. 如权利要求2所述的燃烧器,其特征在于,所述增压装置为空压机。
4. 如权利要求2所述的燃烧器,其特征在于,所述第一气体压力调节装置还包括:
第一调压阀,所述增压装置与所述第一调压阀依次设置于所述风机的第二出口与第二燃烧室之间。
5. 如权利要求2所述的燃烧器,其特征在于,所述送气组件还包括:
第二调压阀,所述第二调压阀串联设置于所述第一出风口与所述第一燃烧室之间;或者,所述第二调压阀串联设置于所述第二出风口与所述第二燃烧室之间;
所述第二调压阀,用于调节输送至所述第一燃烧室和所述第二燃烧室的空气流量。
6. 如权利要求1所述的燃烧器,其特征在于,所述送气组件包括:
第一燃气阀,具有第一燃气出口和第二燃气出口,所述第一燃气出口连通所述第一燃烧室,用于向所述第一燃烧室输送燃气;
所述第二燃气出口连通所述第二燃烧室,用于向所述第二燃烧室输送燃气。
7. 如权利要求6所述的燃烧器,其特征在于,所述送气组件还包括:
第二燃气阀,所述第二燃气阀串联设置于所述第一燃气出口与所述第一燃烧室之间;或者,所述第二燃气阀串联设置于所述第二燃气出口与所述第二燃烧室之间;
所述第二燃气阀,用于调节输送至所述第一燃烧室和所述第二燃烧室的燃气流量。
8. 如权利要求6所述的燃烧器,其特征在于,所述送气组件包括:
第二气体压力调节装置,所述第二气体压力调节装置的入口与所述第一燃气阀的第二燃气出口连通,所述第二气体压力调节装置的出口与所述第二燃烧室连通,所述第二气体压力调节装置用于控制输送至所述第二燃烧室的气体流速。
9. 如权利要求1所述的燃烧器,其特征在于,所述燃烧器还包括:
燃气管;以及,
第一预混合器,用于将自所述第一出风口接入的空气以及自所述燃气管接入的燃气进行预混合,并向第一燃烧室提供混合气体。
10. 如权利要求1所述的燃烧器,其特征在于,所述燃烧器还包括:
燃气管;以及,

第二预混合器,用于将自所述第二出风口接入的空气以及自所述燃气管接入的燃气进行预混合,并向第二燃烧室提供混合气体。

11. 如权利要求1所述的燃烧器,其特征在于,所述燃烧器还包括:

电控组件,所述电控组件与所述送气组件电连接,用以控制所述送气组件分别向所述第一燃烧室和第二燃烧室输送气体,并控制输送至所述第二燃烧室的气体流速大小,以使气体在所述第一燃烧室内加热至预设目标温度后输送至所述第二燃烧室发生高温空气燃烧。

12. 如权利要求1-11任一项所述的燃烧器,其特征在于,所述燃烧器还包括:

换热器,换热器的一端连通冷水进水管,另一端连通热水出水管,所述换热器用于吸收所述第一燃烧室燃烧和所述第二燃烧室燃烧产生的热量并将吸收的热量与换热器内部的水进行热量交换。

13. 一种燃气热水器,其特征在于,包括如权利要求1-12任一项所述的燃烧器。

燃烧器及燃气热水器

技术领域

[0001] 本发明涉及高温空气燃烧技术领域,特别涉及一种燃烧器及燃气热水器。

背景技术

[0002] 高温空气燃烧(high temperature air combustion)称为“温和与深度低氧稀释燃烧”,简称柔和燃烧是一种新型的燃烧方式,又称MILD燃烧。该燃烧的主要特点是:化学反应主要发生在高温低氧的环境中,反应物温度高于其自燃温度,并且燃烧过程中最大温升低于其自燃温度,氧气体积分数被燃烧产物稀释到极低的浓度,通常为3%~10%。相比于常规燃烧,在这种燃烧状态下,燃料的热解受到抑制,火焰厚度变厚,火焰前锋面消失,从而使得在这种燃烧时整个炉膛的温度非常均匀,污染物NO_x和CO排放大幅度降低。

[0003] 虽然高温空气燃烧具有上述诸多优点,但是,目前,却难以在燃烧燃气热水器内满足燃烧条件,产生较好的燃烧效果。

发明内容

[0004] 本发明的主要目的是提出一种燃烧器及燃气热水器,旨在减少污染物(CO和NO_x)的排放并降低燃气热水器的噪音。

[0005] 为实现上述目的,本发明提出一种燃烧器,所述燃烧器包括:

[0006] 燃烧主体,所述燃烧主体具有依次连通的第一燃烧室及第二燃烧室;以及,

[0007] 送气组件,用于向所述第一燃烧室及第二燃烧室输送气体,并能够控制输送至所述第二燃烧室的气体流速大小。

[0008] 可选地,所述送气组件包括:

[0009] 风机,所述风机具有第一出风口及第二出风口,所述第一出风口与所述第一燃烧室连通;以及,

[0010] 第一气体压力调节装置,所述第一气体压力调节装置的入口与所述风机的第二出风口连通,所述第一气体压力调节装置的出口与所述第二燃烧室连通,所述第一气体压力调节装置用于控制输送至所述第二燃烧室的气体流速。

[0011] 可选地,所述第一气体压力调节装置包括增压装置,用于增大输送至所述第二燃烧室的气体流速。

[0012] 可选地,所述增压装置为空压机。

[0013] 可选地,所述第一气体压力调节装置还包括:

[0014] 第一调压阀,所述增压装置与所述第一调压阀依次设置于所述风机的第二出口与第二燃烧室之间。

[0015] 可选地,所述送气组件还包括:

[0016] 第二调压阀,所述第二调压阀串联设置于所述第一出风口与所述第一燃烧室之间;或者,所述第二调压阀串联设置于所述第二出风口与所述第二燃烧室之间;

[0017] 所述第二调压阀,用于调节输送至所述第一燃烧室和所述第二燃烧室的空气流

量。

[0018] 可选地,所述送气组件包括:

[0019] 第一燃气阀,具有第一燃气出口和第二燃气出口,所述第一燃气出口连通所述第一燃烧室,用于向所述第一燃烧室输送燃气;

[0020] 所述第二燃气出口连通所述第二燃烧室,用于向所述第二燃烧室输送燃气。

[0021] 可选地,所述送气组件还包括:

[0022] 第二燃气阀,所述第二燃气阀串联设置于所述第一燃气出口与所述第一燃烧室之间;或者,所述第二燃气阀串联设置于所述第二燃气出口与所述第二燃烧室之间;

[0023] 所述第二燃气阀,用于调节输送至所述第一燃烧室和所述第二燃烧室的燃气流量。

[0024] 可选地,所述送气组件包括:

[0025] 第二气体压力调节装置,所述第二气体压力调节装置的入口与所述第一燃气阀的第二燃气出口连通,所述第二气体压力调节装置的出口与所述第二燃烧室连通,所述第二气体压力调节装置用于控制输送至所述第二燃烧室的气体流速。

[0026] 可选地,所述燃烧器还包括:

[0027] 燃气管;以及,

[0028] 第一预混合器,用于将自所述第一出风口接入的空气以及自所述燃气管接入的燃气进行预混合,并向第一燃烧室提供混合气体。

[0029] 可选地,所述燃烧器还包括:

[0030] 燃气管;以及,

[0031] 第二预混合器,用于将自所述第二出风口接入的空气以及自所述燃气管接入的燃气进行预混合,并向第二燃烧室提供混合气体。

[0032] 可选地,所述第一燃烧室为预热燃烧室,所述第二燃烧室为高温空气燃烧室。

[0033] 可选地,所述燃烧器还包括:

[0034] 电控组件,所述电控组件与所述送气组件电连接,用以控制所述送气组件分别向所述第一燃烧室和第二燃烧室输送气体,并控制输送至所述第二燃烧室的气体流速大小,以使气体在所述第一燃烧室内加热至预设目标温度后输送至所述第二燃烧室发生高温空气燃烧。

[0035] 可选地,所述燃烧器还包括:

[0036] 换热器,换热器的一端连通冷水进水管,另一端连通热水出水管,所述换热器用于吸收所述第一燃烧室燃烧和所述第二燃烧室燃烧产生的热量并将吸收的热量与换热器内部的水进行热量交换。

[0037] 本发明还提出一种燃气热水器,包括如上所述的燃烧器;所述燃烧器包括:燃烧主体,所述燃烧主体具有依次连通的第一燃烧室及第二燃烧室;以及,送气组件,用于向所述第一燃烧室及第二燃烧室输送气体,并能够控制输送至所述第二燃烧室的气体流速大小。

[0038] 本发明技术方案中,通过送气组件向所述第一燃烧室及第二燃烧室输送气体,并能够控制输送至所述第二燃烧室的气体流速大小,以将气体加压至呈高速射流状态,形成具有一定射流速度的喷射气体,以实现高温预热空气,并在输送至第二燃烧室后能够产生卷吸效应,使得高温烟气回流,一方面实现保温,使得燃烧室内燃气能够自燃,另一方面稀

释空气,使氧气浓度低于一定值,实现均匀燃烧,如此,可以达到MILD燃烧要求,便使得燃烧室内发生高温空气燃烧,降低CO和NO_x排放量。可以理解的是,本发明便实现了一种具体可行的具有高温空气燃烧功能的燃烧器。并且,这种燃烧器框架的结构,能够将实现高温空气燃烧的组件小型化,使得具有更多的应用空间和价值,又加之噪音低,燃烧充分,排放废气污染小,在应用于燃气热水器以及包括燃气壁挂炉等使用燃气燃烧产生高温热水进行家庭沐浴及采暖等使用的相关产品和设备时,不仅满足了要求,而且还带来了现有热水器中燃烧器所不具备的燃烧充分、低污染物排放的效果。

附图说明

[0039] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图示出的结构获得其他的附图。

[0040] 图1为本发明燃烧器一实施例的结构示意图;

[0041] 图2为本发明燃烧器另一实施例的结构示意图;

[0042] 图3为本发明燃烧器又一实施例的结构示意图;

[0043] 图4为本发明燃烧器再一实施例的结构示意图;

[0044] 图5为本发明燃烧器还一实施例的结构示意图。

[0045] 本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例,参照附图做进一步说明。

[0046] 附图标号说明:

标号	名称	标号	名称
10	燃烧主体	221	第一燃气阀
11	第一燃烧室	222	第二燃气阀
[0047] 12	第一燃烧室	223	第二气体压力调节装置
20	送气组件	31	第一预混合器
211	风机	32	第二预混合器
212	第一气体压力调节装置	33	全预混器
2121	增压装置	40	电控组件
[0048] 2122	第一调压阀	50	换热器
214	第二调压阀		

具体实施方式

[0049] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明的一部分实施例,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。

[0050] 本发明的目的是利用高温空气燃烧的特性,设计新型的燃烧器,以及应用于燃气热水器,使燃气热水器能够有效减少污染物(CO和NO_x)的排放并降低燃气热水器的噪音。

[0051] 本发明提出一种燃烧器,适用于燃气热水器以及包括燃气壁挂炉等使用燃气燃烧产生高温热水进行家庭沐浴及采暖等使用的相关产品和设备,以下为方便理解,以应用于燃气热水器为例。

[0052] 参照图1至图5,在本发明一实施例中,本发明提出的燃烧器包括:

[0053] 燃烧主体10,所述燃烧主体10具有依次连通的第一燃烧室11及第二燃烧室12;以及

[0054] 送气组件20,用于向所述第一燃烧室11及第二燃烧室12输送气体,并能够控制输送至所述第二燃烧室12的气体流速大小。

[0055] 本实施例中,高温空气燃烧的主要特点是:化学反应需要发生在高温低氧的环境中,反应物温度高于其自燃温度,并且燃烧过程中最大温升低于其自燃温度,氧气体积分数被燃烧产物稀释到极低的浓度。相比于常规燃烧,在这种燃烧状态下,燃料的热解受到抑制,火焰厚度变厚,火焰前锋面消失,从而使得在整个炉膛的温度非常均匀,燃烧峰值温度低且噪音极小,且污染物NO_x和CO排放大幅度降低。但是,达成高温空气燃烧需要一定的条件:需要保证炉内大部分区域的氧气浓度低于一定值,一般是低于5%~10%,保证燃气被充分燃解以及燃烧均匀,并且温度要高于燃料的自燃点,维持自燃。此外,还要达成以下条件:高温预热空气并配合高速射流是实现高温空气燃烧的主要方式;卷吸高温烟气并稀释燃空气射流是维持高温空气燃烧的技术关键。燃烧主体10包括壳体,壳体依次形成有第一燃烧室11及第二燃烧室12,壳体上还开设有排烟口;预热燃烧器,安装在第一燃烧室11内;换热器50,位于排烟口与第二燃烧室12之间;燃烧器还包括电控组件40,燃烧主体10中,还包括用于向燃气热水器中引入进水的进水管、用于向外部提供热水的热水出水管以及与排烟口相接的排烟管、接入燃气的燃气进气管路及进气阀均可以采用现有的,在此不再详述。其中,预热燃烧器用于对MILD燃烧室的气体进行加热。预热燃烧器可以采用能有效防止在燃烧过程中发生回火的蜂窝状结构,举例而言,燃气热水器还包括点火器,点火器用以将从预热燃烧器中引射的燃气点燃。电控组件40用以在燃气热水器启动时,控制预热燃烧器燃烧工作,进入至第一燃烧室11的燃气与空气由预热燃烧器进行点火起燃,使混合有燃气和空气的混合气体燃烧而对第一燃烧室11内的空气进行加热,形成高温烟气。可以理解的是,控制加热的温度,可以将第一燃烧室11内的空气加热至目标温度,也即上述所说的预设温度,如此,便实现了对空气的高温预热。进行高温预热后的高温气体送入第二燃烧室12后,向第二燃烧室12喷射燃气,燃气与高温气体结合,高温气体点燃燃气,实现在第二燃烧室12内形成MILD燃烧。其中,所述第一燃烧室11为预热燃烧室,所述第二燃烧室12为高温空气燃烧室。

[0056] 为了在热水器的燃烧室内形成MILD燃烧,对MILD进气进行预热和提高MILD进气的速度是关键。现有的全预混式燃气热水器,采用风机211吸入空气,与燃气混合后,再喷入燃烧室;现有的大气式燃气热水器,强抽式通过燃气引射空气,再喷入燃烧室,强鼓式通过风机211吸入,再分别喷入燃烧室。现有的几种燃气热水器采用的配风方式,喷入燃烧室的气流的速度往往都不超过2m/s,这无法达到MILD燃烧所需要的高速射流状态。

[0057] 为此,本实施通过设置送气组件20,以在燃烧器工作的过程中,送气组件20分别向第一燃烧室11和第二燃烧室12输送气体,并且在向第二燃烧室12输送气体时,可以调节输送至第二燃烧室12的气体的压力,从而提高输送至第二燃烧室12的气体压力,进而确保输送至控制燃气射流速度能够满足MILD燃烧条件,保证在向第二燃烧室12喷射气体时,燃气与高温气体结合,高温气体点燃燃气,实现在第二燃烧室12内形成MILD燃烧,由于通过送气组件20向第二燃烧室12输送加压后的气体,使得输送至第二燃烧室12的气体呈高速射流状态,达到MILD燃烧要求。并在第二燃烧室12内形成卷吸效应,使得在第二燃烧室12内形成喷射燃烧区以及烟气回流区,使部分高温烟气(富含N₂和CO₂的废气)在第二燃烧室12内部循环稀释反应物,继而将喷射的燃气与空气充分稀释,形成较低的氧气浓度,降低燃烧反应速度,并维持第二燃烧室12较高的温度,保证温度高于燃料的自燃点,实现自燃,从而实现了高温空气燃烧。在进行MILD燃烧时,电控组件40还可以在MILD燃烧器的温度达到MILD燃烧起燃温度以上时控制预热燃烧器停止工作。

[0058] 需要说明的是,本实施例通过高温预热空气并配合送气组件20对气体进行加压,以将气体呈高速射流状态,实现卷吸高温烟气并稀释,使第二燃烧室12燃气和空气混合均匀,这样第二燃烧室12的氧气浓度也会均衡,并低于一定值,燃烧的时候不仅燃气能够得到充分燃烧,这样就降低了污染物的排放,并且,第二燃烧室12内也会燃烧均匀,不会出现局部燃烧过旺而产生噪音的问题。另外,通过高速射流卷吸还实现了高温烟气的回流,就能够保持第二燃烧室12温度高于燃料的自燃点,只要持续通入燃气就可以维持燃烧。燃烧后的热量可以与燃气热水器的换热器50进行换热,以实现制得热水。

[0059] 还需要说明的是,高温预热空气的目标温度不能太低,尽量不能低于600摄氏度,一般控制在600至1200摄氏度可以保证高温气体与第二燃烧室12内的燃气接触时,实现较好的自动燃烧,不再需要点火起燃。其中,要达到目标温度可以通过控制加热时间、控制燃气与空气比例、进行保温、增加高温气体在第一燃烧室11的停留时间等方式实现。送气组件20向第二燃烧室12输送的气体的喷射速度可以根据需求进行调节,具体可以根据预设温度、环境温度、进水流量、出水温度、环境压强等进行调整,调整的比例与过程可以通过试验预先确定和设定。因此,第二燃烧室12的射流速度则可以通过控制输送至第二燃烧室12的气体压强进行调整,通过调节射流速度可以卷吸高温烟气并稀释燃/空气射流,可以维持高温空气燃烧。

[0060] 可以理解的是,本实施例中,送气组件20可以向第二燃烧室12输送加压后的空气。也可以向第二燃烧室12输送加压后的燃气和空气的混合气体,也即先将燃气和空气进行混合后,再对混合气体进行加压后输送至第二燃烧室12。或者,将空气和燃气分别加压后,再通过空气管道和燃气管道分别输送至第二燃烧室12。在先对燃气和空气进行混合时,可以采用预混合器来实现,预混合器设置在燃烧室内,例如可以设置在第一燃烧室11或者第二燃烧室12内,由于通过预混合器提供了包含燃气和空气的混合气体,预热燃烧器对混合气体进行点火燃烧,实现了高温预热空气,再通过对混合气体进行加压,形成具有一定射流速度的喷射气体进行配合产生卷吸效应,使得高温烟气回流,一方面实现保温使得温度高于燃料的自燃点,使得燃烧室内燃气能够自燃,另一方面通过射流卷吸稀释空气,使氧气浓度低于一定值,实现均匀燃烧,如此,便使得燃烧室内发生高温空气燃烧,可以达到MILD燃烧要求,降低CO和NO_x排放量。也就是说,本实施例的技术方案有利于同时达到上述实现MILD

燃烧所需满足的两个条件,顺利实现高温空气燃烧。并且,这种燃烧器框架的结构,能够实现高温空气燃烧的组件小型化,使得具有更多的应用空间和价值,又加之噪音低,燃烧充分,排放废气污染小,在应用于燃气热水器以及包括燃气壁挂炉等使用燃气燃烧产生高温热水进行家庭沐浴及采暖等使用的相关产品和设备时,不仅满足了要求,而且还带来了现有热水器中燃烧器所不具备的燃烧充分、低污染物排放的效果。

[0061] 参照图2或图3,在一实施例中,所述送气组件20包括:

[0062] 风机211,所述风机211具有第一出风口及第二出风口,所述第一出风口与所述第一燃烧室11连通;以及,

[0063] 第一气体压力调节装置212,第一气体压力调节装置212的入口与所述风机211的第二出风口连通,第一气体压力调节装置212的出口与所述第二燃烧室12连通,第一气体压力调节装置212用于控制输送至所述第二燃烧室12的气体流速。

[0064] 本实施例中,所述燃烧器主体内还形成有进风风道、燃气流道和混合通道,所述混合通道与所述进风风道、燃气流道分别连通,所述风机211设于所述进风风道,在燃气热水器工作时,风机211将燃烧器外的空气抽入至进风风道内,风机211具有第一出风口、第二出风口这两个出风口,其中第一出风口用于将空气输送至第一燃烧室11,第二出风口则将空气输送至第一气体压力调节装置212。可以理解的是,通过控制风机211的转速,可以控制吸入至第一燃烧室11和第二燃烧室12的总空气量。为了在热水器的燃烧室内形成MILD燃烧,对MILD进气进行预热和提高MILD进气的速度是关键。现有的全预混式燃气热水器,采用风机211吸入空气,与燃气混合后,再喷入燃烧室;现有的大气式燃气热水器,强抽式通过燃气引射空气,再喷入燃烧室,强鼓式通过风机211吸入,再分别喷入燃烧室。现有的几种燃气热水器采用的配风方式,喷入燃烧室的气流的速度往往都不超过2m/s,这无法达到MILD燃烧所需要的高速射流状态,为此,本实施例通过第一气体压力调节装置212将第二出风口输出的空气进行增压,以提高输出至第二燃烧室12的气体流速,提高MILD进气的射流速度,达到MILD燃烧要求,降低CO和NO_x排放量。

[0065] 进一步地,实施例中,所述第一气体压力调节装置212包括增压装置2121,用于增大输送至所述第二燃烧室12的气体流速。其中,所述增压装置2121为空压机。

[0066] 本实施例中,空压机可以将风机211输出的空气进行加压,从而可以提高输出至第二燃烧室12的空气射流速度。在一实施例中,所述第一气体压力调节装置212还包括:

[0067] 第一调压阀2122,所述增压装置2121与所述第一调压阀2122依次设置于所述风机211的第二出口与第二燃烧室12之间。本实施例中,空压机将空气进行加压之后,第一调压阀2122可以根据实际应用的需求进一步地的增大或者适当的减小输出至第二燃烧室12的空气的压力,进而控制进行MILD燃烧时,进入至第二燃烧室12的进气达到MILD燃烧所需的速度。

[0068] 参照图2或图3,在一实施例中,所述送气组件20还包括:

[0069] 第二调压阀213,所述第二调压阀213串联设置于所述第一出风口与所述第一燃烧室11之间;或者,所述第二调压阀213串联设置于所述第二出风口与所述第二燃烧室12之间;

[0070] 所述第二调压阀213,用于调节输送至所述第一燃烧室11和所述第二燃烧室12的空气流量。

[0071] 本实施例中,第二调压阀213可以设置在第一出风口与第一燃烧室11之间;也可以串联设置于第二出风口与第二燃烧室12之间。第二调压阀213用于调节第一出风口和第二出风口的空气流量,通过调整第二调压阀213的开度,可以调整输送至第一燃烧室11和第二燃烧室12的空气流量比例,例如在第二调压阀213设置在第一出风口与第一燃烧室11之间时,第二调压阀213的开度增大,则输出至第一燃烧室11的空气比例增加,输出至第二燃烧室12的空气比例则减小。反之,第二调压阀213的开度减小,则输出至第一燃烧室11的空气比例减小,输出至第二燃烧室12的空气比例则增大。同理,在第二调压阀213设置在第二出风口与第二燃烧室12之间时,也能调节第一燃烧室11和第二燃烧室12的比例。如此,可以保证输出至第一燃烧室11和第二燃烧室12的流量能够满足在第一燃烧室11进行预热燃烧,在第二燃烧室12进行高温空气燃烧的需求。例如在进行预热燃烧时,可以将风机211输出的空气均输出至第一燃烧室11,在进行MILD燃烧,并控制预热燃烧器停止工作时,可将风机211输出的空气均输出至第二燃烧室12。

[0072] 参照图2或图3,在一实施例中,所述送气组件20包括:

[0073] 第一燃气阀221,具有第一燃气出口和第二燃气出口,所述第一燃气出口连通所述第一燃烧室11,用于向所述第一燃烧室11输送燃气;

[0074] 所述第二燃气出口连通所述第二燃烧室12,用于向所述第二燃烧室12输送燃气。

[0075] 本实施例中,第一燃气阀221用于控制输送至第一燃烧室11和第二燃烧室12的燃气流量,第一燃气阀221的开度可以根据实际应用进行调节,例如预设温度、进水温度等,保证燃气热水器在工作的过程中,能够提供对应流量的燃气,实现预热燃烧、MILD燃烧等。例如,在燃气热水器开始工作时,通过控制第一燃气阀221的开度使其达到点火开度,然后通过火焰检测检测是否有火焰,如果有火焰则点火成功,再调整第一燃气阀221的开度使燃气进入第一燃烧室11的流量满足预热燃烧,并开始对冷水进行加热。同时,还可以根据燃气热水器的进水温度、进水流量以及预设温度计算燃气热水器将进水从进水温度加热至设置温度所需的热负荷,并根据热负荷调节燃气热水器的第一燃气阀221的开度,保证输送至第一燃烧室11和第二燃烧室12的流量可以使燃气热水器的出水温度与设置温度保持一致。

[0076] 参照图2或图3,在一实施例中,所述送气组件20还包括:

[0077] 第二燃气阀222,所述第二燃气阀222串联设置于所述第一燃气出口与所述第一燃烧室11之间;或者,所述第二燃气阀222串联设置于所述第二燃气出口与所述第二燃烧室12之间;

[0078] 所述第二燃气阀222,用于调节输送至所述第一燃烧室11和所述第二燃烧室12的燃气流量。

[0079] 本实施例中,第二燃气阀222可以设置在第一燃气出口与第一燃烧室11之间;也可以串联设置于第二燃气出口与第二燃烧室12之间。通过调整第二燃气阀222的开度,可以调整输送至第一燃烧室11和第二燃烧室12的燃气流量比例。例如在第二燃气阀222设置在第一燃气出口与第一燃烧室11之间时,第二燃气阀222的开度增大,则输出至第一燃烧室11的空气比例增加,输出至第二燃烧室12的空气比例则减小。反之,第二燃气阀222的开度减小,则输出至第一燃烧室11的空气比例减小,输出至第二燃烧室12的空气比例则增大。同理,在第二燃气阀222设置在第二燃气出口与第二燃烧室12之间时,也能调节第一燃烧室11和第二燃烧室12的比例。如此,可以调节第一出风口和第二出风口的流量,也即分配输出至第一

燃烧室11和第二燃烧室12的流量,满足预热燃烧或者高温空气燃烧的需求。例如在进行预热燃烧时,可以将风机211输出的空气均输出至第一燃烧室11,在进行MILD燃烧,并控制预热燃烧器停止工作时,可将风机211输出的空气均输出至第二燃烧室12。

[0080] 参照图3,在一实施例中,所述送气组件20包括:

[0081] 第二气体压力调节装置223,所述第一调压阀的入口与所述第一燃气阀221的第二燃气出口连通,所述第一调压阀的出口与所述第二燃烧室12连通,所述第一调压阀用于控制输送至所述第二燃烧室12的气体流速。

[0082] 为了在热水器的燃烧室内形成MILD燃烧,本实施例通过第二气体压力调节装置223将第二燃气出口输出的燃气进行增压,以提高输出至第二燃烧室12的气体流速,提高MILD进气的射流速度,达到MILD燃烧要求,降低CO和NO_x排放量。可以理解的是,第一气体压力调节装置212和第二气体压力调节装置223分别调节输出至第二燃烧室12的空气和燃气的压力,提高MILD进气的射流速度,在实际应用时,可以在燃烧器中同时设置第一气体压力调节装置212和第二气体压力调节装置223,也可以设置第一气体压力调节装置212和第二气体压力调节装置223中的任意一个,通过控制第一气体压力调节装置212和第二气体压力调节装置223来调节进气的压力,可以控制MILD进气达到的速度,以实现在第二燃烧室12内形成MILD燃烧。

[0083] 参照图4,在一实施例中,所述燃烧器还包括:

[0084] 燃气管(图中标示);以及

[0085] 第一预混合器31,用于将自所述第一出风口接入的空气以及自所述燃气管接入的燃气进行预混合,并向第一燃烧室11提供混合气体。

[0086] 本实施例中,第一预混合器31设置在可以设置在第一燃烧室11内,由于通过第一预混合器31提供了包含燃气和空气的混合气体,混合气体输出至第一燃烧室11,以使预热燃烧器对混合气体进行点火燃烧,实现了高温预热空气。

[0087] 参照图4,在一实施例中,所述燃烧器还包括:

[0088] 燃气管;以及

[0089] 第二预混合器32,用于将自所述第二出风口接入的空气以及自所述燃气管接入的燃气进行预混合,并向第一燃烧室11提供混合气体。

[0090] 本实施例中,第二预混合器32设置在可以设置在第二燃烧室12内,由于通过第二预混合器32提供了包含燃气和空气的混合气体,混合气体输出至第二燃烧室12,并且通过送气组件20对输送至第二燃烧室12的混合气体进行加压,形成具有一定射流速度的喷射气体进行配合产生卷吸效应,使得高温烟气回流,一方面实现保温使得温度高于燃料的自燃点,使得燃烧室内燃气能够自燃,另一方面通过射流卷吸稀释空气,使氧气浓度低于一定值,实现均匀燃烧,如此,便使得燃烧室内发生高温空气燃烧,可以达到MILD燃烧要求,降低CO和NO_x排放量。

[0091] 参照图5,可以理解的是,上述实施例中,可以分别对输出至第一燃烧室11和第二燃烧室12的气体进行预混合,也可以对总的空气和燃气进行混合后,也即设置一个全预混合器33,通过上述送气组件20分别向第一燃烧室11和第二燃烧室12输送混合气体,也即实现全预混,具体可以根据实际应用的需求,以及能够保证MILD燃烧的前提下进行适配设置,此处不做限制。

[0092] 在进行全预混时,为了方便气体的混合,可在预热燃烧器内设置或者形成混合气体分配室,混合气体分配室的进气口与全预混合器33连通,混合气体分配室的出气口与第一燃烧室11和第二燃烧室12连通,以分配输送至第一燃烧室11和第二燃烧室12的气体的混合气体点燃。全预混合器33将接入的空气和燃气进行混合之后,分别输出至第一燃烧室11和第二燃烧室12。并且,在进行全预混时,如图5所示,全预混合器33与送气组件20的两个出口连接,全预混合器33的两个出口则与第一燃烧室11及第二燃烧室12分别连通。全预混合器33接入的空气和/或燃气为增压后的气体,也即送气组件20先对空气和/或燃气进行增压之后输出至全预混合器33,全预混合器33对增压后的气体进行混合。当然,在其他实施例中,也可以通过全预混合器33将空气和燃气进行混合之后将混合气体输出至送气组件20,送气组件20再对混合气体进行增压。

[0093] 参照图2或图3,在一实施例中,所述燃烧器还包括:

[0094] 电控组件40,所述电控组件40与所述送气组件20电连接,用以控制所述送气组件20分别向所述第一燃烧室11和第二燃烧室12输送气体,并控制输送至所述第二燃烧室12的气体流速大小,以使气体在所述第一燃烧室11内加热至预设目标温度后输送至所述第二燃烧室12发生高温空气燃烧。

[0095] 本实施例中,电控组件40包括主控制器及对燃气阀、空压机、风机211等实现驱动的驱动组件,例如电机、驱动电路等,电控组件40中还可以设置有检测进水温度的进水温度传感器、检测出水温度的出水温度传感器、检测火焰温度的火焰温度传感器、检测进水流量的流量计等,通过上述传感器,以检测燃气热水器工作时各项参数,并输出至主控制器,以使主控制器根据上述参数以及预设温度等控制送气组件20及预热燃烧器等部件工作,实现加热。

[0096] 参照图1至图5,在一实施例中,所述燃烧器还包括:

[0097] 换热器50,换热器50的一端连通冷水进水管,另一端连通热水出水管,所述换热器50用于吸收所述第一燃烧室11燃烧和所述第二燃烧室12燃烧产生的热量并将吸收的热量与换热器50内部的水进行热量交换。

[0098] 本实施例中,冷水进水管用于从外部向燃气热水器引入冷水,并将冷水送入换热器50,换热器50吸收预热燃烧器燃烧和MILD燃烧产生的热量后将冷水加热成热水,热水通过热水出水管引出燃气热水器。

[0099] 上述实施例中,进一步地,燃烧器还可以设置有测温装置,测温装置设于第一燃烧室11内。测温装置用于检测第一燃烧室11内的温度,以便于确定第一燃烧室11内的气体温度是否达到目标温度,没有达到,则需要提高第一燃烧室11内的温度,可以对进风量的大小进行控制或者控制预混合器的燃气和空气比例实现温度调节。通过检测温度,能够根据MILD的燃烧所需的空气量自动调节第一燃烧室11预热燃烧产生的热负荷以达到快速预热空气的效果,同时保证整个燃烧过程低CO&NOX排放。

[0100] 参照图1至图5,结合上述燃烧器的实施例,阐述本发明燃烧器应用于燃气热水器的工作原理:

[0101] 热水器启动,第一燃气阀221以及风机211将按一定比例混合的空气与燃气提供至第一燃烧室11,点火装置点火,在第一燃烧室开始燃烧,风机动作并吸入预热燃烧所需的空气,冷空气与第一燃烧室11燃烧产生的高温烟气在第一燃烧室11经多次搅拌混合后形成高

温烟气,当高温烟气的温度达到MILD燃烧所需的温度,则第一燃气阀221提供燃气至第二燃烧室12,风机211将吸入的空气经空压机进行空气压缩后输出至第二燃烧室12,同时MILD燃烧所需的燃气经第二燃气阀222喷射至第二燃烧室12,燃气、压缩后的空气与高温气体结合,高温气体点燃燃气,实现在第二燃烧室12内形成MILD燃烧,由于通过压缩后的空气具有一定的射流速度,会在第二燃烧室12内形成卷吸效应,使得在第二燃烧室12内形成喷射燃烧区以及烟气回流区,使部分烟气在第二燃烧室12内强烈循环,继而将喷射的空气与燃气充分稀释,形成较低的氧气浓度,降低燃烧反应速度,并维持第二燃烧室12较高的温度,保证温度高于燃料的自燃点,实现自燃。如此,本实施例实现了高温空气燃烧(MILD燃烧):高温预热空气并配合高速射流实现卷吸高温烟气并稀释点燃空气射流,使氧气浓度低于一定值,且温度高于燃料的自燃点。燃烧后的热量可以与燃气热水器的换热器进行换热后排至室外,以实现制得热水。

[0102] 可以理解的是,由于在燃气热水器中采用了燃烧器,使燃气热水器能够有效减少CO和NO_x的排放并降低燃气热水器的噪音。

[0103] 本发明还提供一种燃气热水器。该燃气热水器包括如上所述的燃烧器,所述换热器通过所述燃烧器产生的热量制得热水。该燃烧器的详细结构可参照上述实施例,此处不再赘述;可以理解的是,由于在本发明燃气热水器中使用了上述燃烧器,因此,本发明燃气热水器的实施例包括上述燃烧器全部实施例的全部技术方案,且所达到的技术效果也完全相同,在此不再赘述。

[0104] 以上所述仅为本发明的可选实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是在本发明的发明构思下,利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构变换,或直接/间接运用在其他相关的技术领域均包括在本发明的专利保护范围内。

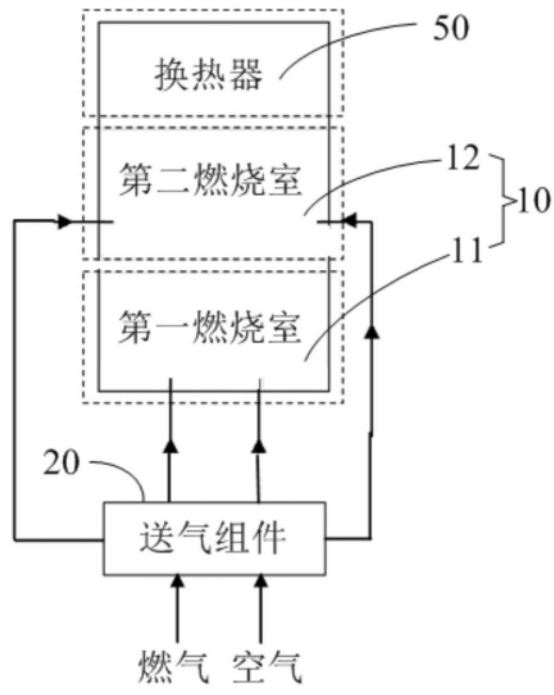


图1

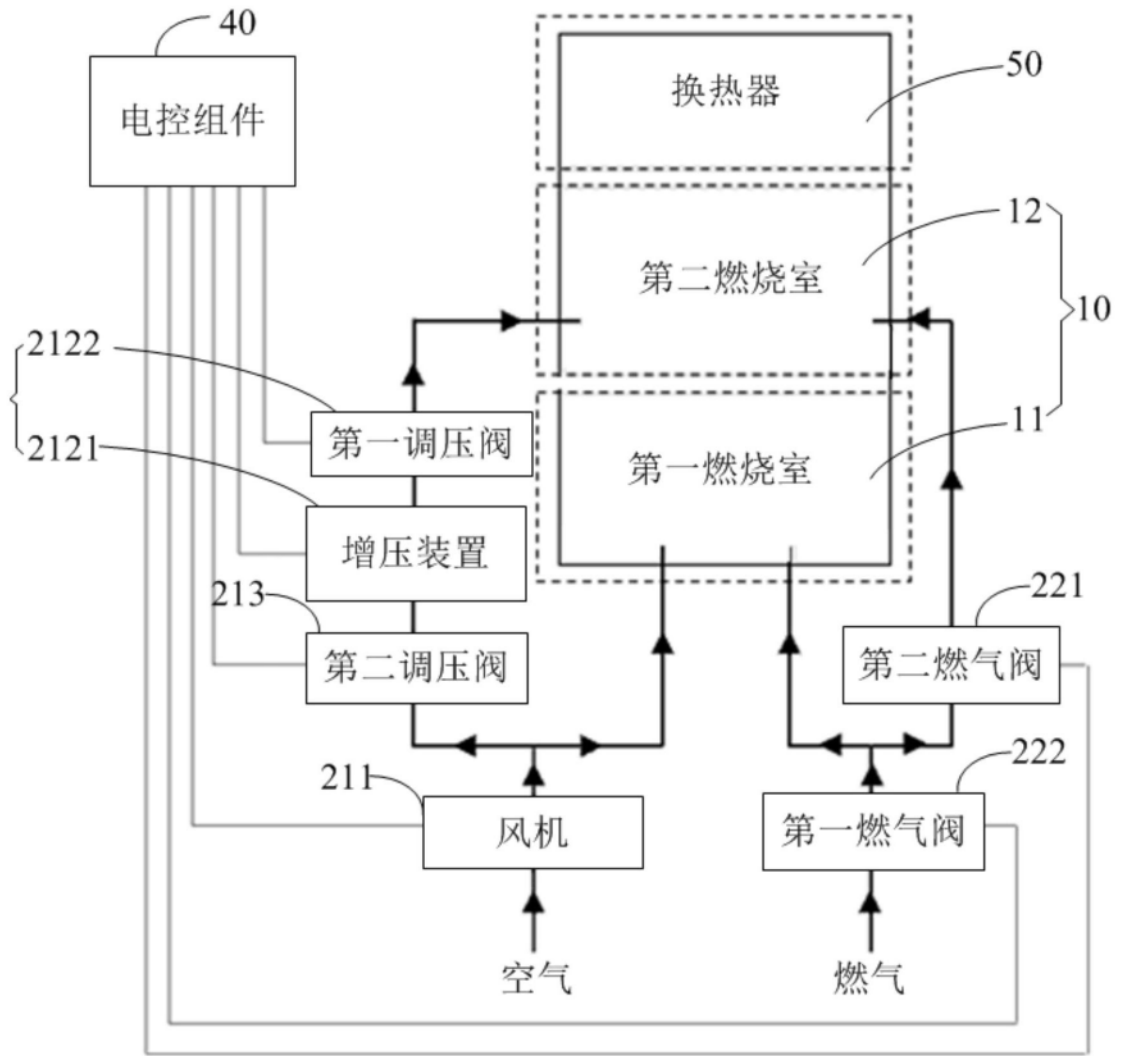


图2

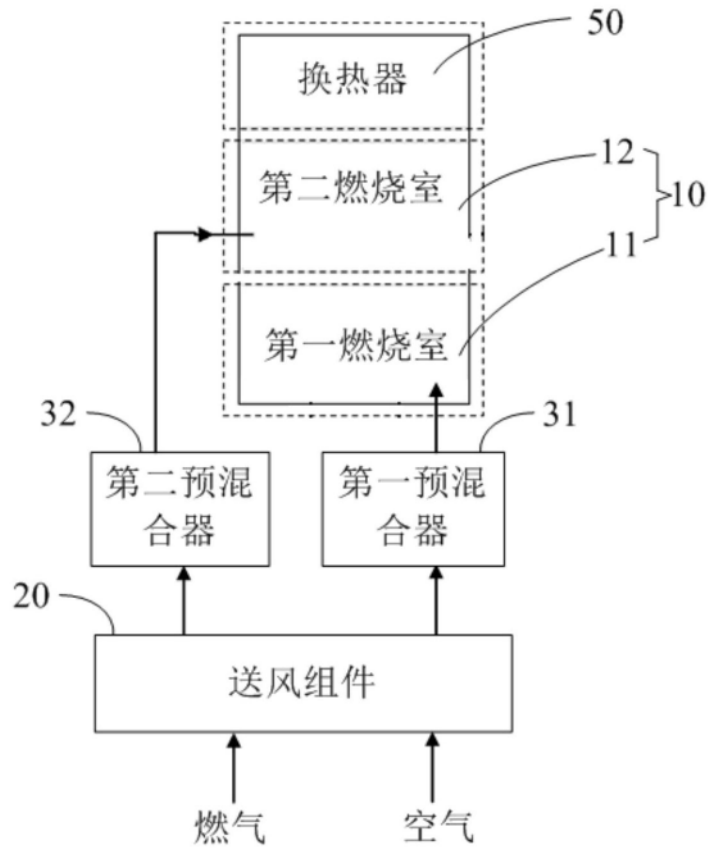


图4

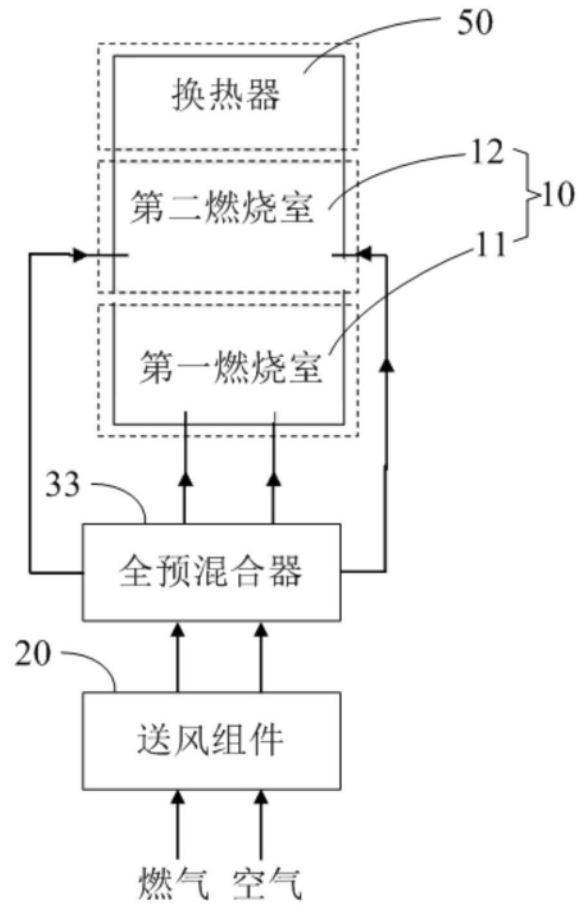


图5