



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112682781 B

(45) 授权公告日 2022.11.29

(21) 申请号 202010487249.5

(22) 申请日 2020.05.30

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112682781 A

(43) 申请公布日 2021.04.20

(66) 本国优先权数据
201910992986.8 2019.10.17 CN

(73) 专利权人 芜湖美的厨卫电器制造有限公司
地址 241009 安徽省芜湖市经济技术开发区东区万春东路

专利权人 美的集团股份有限公司

(72) 发明人 梁泽锋 随晶侠 钱晓林 曲绍鹤
李忠华

(74) 专利代理机构 深圳市世纪恒程知识产权代
理事务所 44287

专利代理人 王韬

(51) Int.Cl.

F23D 14/04 (2006.01)

F23D 14/64 (2006.01)

F23D 14/66 (2006.01)

F23D 14/70 (2006.01)

F24H 1/10 (2022.01)

F24H 9/1836 (2022.01)

(56) 对比文件

CN 213272606 U, 2021.05.25

CN 104696965 A, 2015.06.10

CN 109695955 A, 2019.04.30

CN 207350776 U, 2018.05.11

CN 105841340 A, 2016.08.10

CN 206469470 U, 2017.09.05

审查员 潘华伟

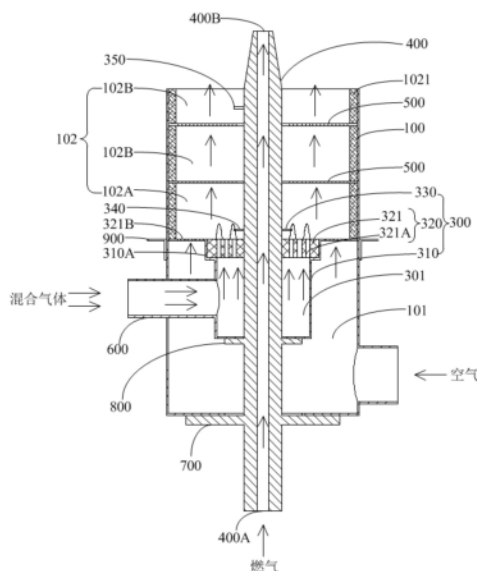
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(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,燃烧器包括:壳体,壳体形成有依次连通的空气进气室、第一燃烧室及第二燃烧室;预混合器,用于接入燃气和空气并进行预混合,并向第一燃烧室提供混合气体;预热燃烧器,预热燃烧器用于将第一燃烧室内的混合气体点燃,并将第一燃烧室内的温度加热至预设温度;燃气喷射管,具有燃气进口和燃气出口,燃气喷射管的燃气出口设于第二燃烧室内,以用于向第二燃烧室喷射燃气,使得第二燃烧室内进行高温空气燃烧反应。本发明实现了一种具有高温空气燃烧功能的燃烧器。



1. 一种燃烧器,其特征在于,所述燃烧器包括:
壳体,所述壳体形成有依次连通的空气进气室、第一燃烧室及第二燃烧室;
预混合器,用于接入燃气和空气并进行预混合,并向第一燃烧室提供混合气体;
预热燃烧器,所述预热燃烧器用于将所述第一燃烧室内的混合气体点燃,并将所述第一燃烧室内的温度加热至预设温度;
燃气喷射管,具有燃气进口和燃气出口,所述燃气喷射管的燃气出口设于所述第二燃烧室内,以用于向所述第二燃烧室喷射燃气,使得所述第二燃烧室内进行高温空气燃烧反应。
2. 如权利要求1所述的燃烧器,其特征在于,所述第一燃烧室内设置有对燃烧后产生的烟气进行扰流的扰流件。
3. 如权利要求1所述的燃烧器,其特征在于,所述预热燃烧器具有混合气体分配室,所述混合气体分配室的进气口与所述预混合器连通,所述混合气体分配室的出气口与所述第一燃烧室连通。
4. 如权利要求2所述的燃烧器,其特征在于,所述扰流件为多孔扰流板,所述扰流板的数量为N个,所述扰流板将所述第一燃烧室分隔形成燃烧区和N个混合区,所述燃烧区的烟气依次经过N个所述混合区后流向所述第二燃烧室,所述N为大于或者等于1的正整数。
5. 如权利要求1-4任一项所述的燃烧器,其特征在于,所述第一燃烧室的内壁或者外壁上设置隔热层。
6. 如权利要求3所述的燃烧器,其特征在于,所述预热燃烧器还具有设于所述混合气体分配室的出气口的燃烧组件及用于对燃烧组件进行点火的点火装置。
7. 如权利要求3所述的燃烧器,其特征在于,所述预热燃烧器至少部分设于所述空气进气室内,所述预热燃烧器还具有伸出所述空气进气室外的混合气体接头,所述混合气体接头与所述预混合器连通。
8. 如权利要求1所述的燃烧器,其特征在于,所述燃气喷射管依次穿过所述空气进气室、所述预热燃烧器、所述第一燃烧室后设于所述第二燃烧室内。
9. 如权利要求1所述的燃烧器,其特征在于,所述燃气喷射管穿过所述空气进气室、所述预热燃烧器、所述第一燃烧室的中部设置。
10. 如权利要求1所述的燃烧器,其特征在于,所述空气进气室与所述第一燃烧室的连接壁上设置有多通孔,以将所述空气进气室与所述第一燃烧室连通,多个所述通孔环绕所述预热燃烧器设置。
11. 如权利要求1所述的燃烧器,其特征在于,所述燃气喷射管通过连接法兰与所述壳体连接固定,所述燃气喷射管通过固定法兰与所述预热燃烧器的外壳连接固定。
12. 如权利要求6所述的燃烧器,其特征在于,所述预热燃烧器包括形成混合气体分配室的外壳,所述外壳靠近所述第一燃烧室的位置形成有台阶槽,所述燃烧组件卡设于所述台阶槽内。
13. 如权利要求6所述的燃烧器,其特征在于,所述燃烧组件包括板状本体及贯穿所述板状本体厚度方向设置的多个过气孔。
14. 如权利要求1所述的燃烧器,其特征在于,所述燃烧器还包括火焰感应装置,所述火焰感应装置用于检测所述预热燃烧器是否处于燃烧状态,当检测到未处于燃烧状态时,控

制所述预热燃烧器重新点火。

15. 如权利要求1所述的燃烧器,其特征在于,所述第二燃烧室设置有烟气出口,所述燃烧器还包括测温装置,所述测温装置设于所述第一燃烧室内靠近所述烟气出口设置,所述测温装置用于检测所述第一燃烧室内温度是否到达预设目标温度。

16. 如权利要求15所述的燃烧器,其特征在于,所述第二燃烧室内的氧气浓度低于5%~10%。

17. 如权利要求1所述的燃烧器,其特征在于,所述预混合器包括机壳、风机及燃气开关阀,所述机壳形成有进风风道、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,所述风机设于所述进风风道,所述燃气开关阀设于所述燃气流道,所述混合通道与所述混合气体分配室的进气口连通。

18. 如权利要求1所述的燃烧器,其特征在于,所述预热燃烧器为全预混燃烧器。

19. 一种燃气热水器,其特征在于,包括换热器及如权利要求1-18任一项所述的燃烧器,所述换热器通过所述燃烧器产生的热量制得热水。

燃烧器及燃气热水器

[0001] 本申请要求2019年10月17日,申请号为201910992986.8,申请名称为“燃烧器及燃气热水器”的中国专利申请的优先权,在此将其全文引入作为参考。

技术领域

[0002] 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

[0003] 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。

[0004] 虽然高温空气燃烧具有上述诸多优点,但是,目前,并没有专业的燃烧器来实现上述高温空气燃烧。

发明内容

[0005] 本发明的主要目的是提出一种可应用的燃烧器。

[0006] 为实现上述目的,本发明提出一种燃烧器,所述燃烧器包括:

[0007] 壳体,所述壳体形成有依次连通的空气进气室、第一燃烧室及第二燃烧室;

[0008] 预混合器,用于接入燃气和空气并进行预混合,并向第一燃烧室提供混合气体;

[0009] 预热燃烧器,所述预热燃烧器用于将所述第一燃烧室内的混合气体点燃,并将所述第一燃烧室内的温度加热至预设温度;

[0010] 燃气喷射管,具有燃气进口和燃气出口,所述燃气喷射管的燃气出口设于所述第二燃烧室内,以用于向所述第二燃烧室喷射燃气,使得所述第二燃烧室内进行高温空气燃烧反应。

[0011] 在一实施例中,所述第一燃烧室内设置有对燃烧后产生的烟气进行扰流的扰流件。

[0012] 在一实施例中,所述预热燃烧器具有混合气体分配室,所述混合气体分配室的进气口与所述预混合器连通,所述混合气体分配室的出气口与所述第一燃烧室连通。

[0013] 在一实施例中,所述扰流件为多孔扰流板,所述扰流板的数量为N个,所述扰流板将所述第一燃烧室分隔形成燃烧区和N个混合区,所述燃烧区的烟气依次经过N个所述混合区后流向所述第二燃烧室,所述N为大于或者等于1的正整数。

[0014] 在一实施例中,所述第一燃烧室的内壁或者外壁上设置隔热层。

[0015] 在一实施例中,所述预热燃烧器还包括设于所述混合气体分配室的出气口的燃烧组件及设于所述第一燃烧室内且用于对燃烧组件进行点火的点火装置。

[0016] 在一实施例中,所述预热燃烧器至少部分设于所述空气进气室内,所述预热燃烧器还具有伸出所述空气进气室外的混合气体接头,所述混合气体接头与所述预混合器连通。

[0017] 在一实施例中,所述燃气喷射管依次穿过所述空气进气室、所述预热燃烧器、所述第一燃烧室后设于所述第二燃烧室内。

[0018] 在一实施例中,所述燃气喷射管穿过所述空气进气室、所述预热燃烧器、所述第一燃烧室的中部设置。

[0019] 在一实施例中,所述空气进气室与所述第一燃烧室的连接壁上设置有多个通孔,以将所述空气进气室与所述第一燃烧室连通,多个所述通孔环绕所述预热燃烧器设置。

[0020] 在一实施例中,所述燃气喷射管通过连接法兰与所述壳体连接固定,所述燃气喷射管通过固定法兰与所述预热燃烧器的外壳连接固定。

[0021] 在一实施例中,所述外壳靠近所述第一燃烧室的位置形成有台阶槽,所述燃烧组件卡设于所述台阶槽内。

[0022] 在一实施例中,所述燃烧组件包括板状本体及贯穿所述板状本体厚度方向设置的多个过气孔。

[0023] 在一实施例中,所述燃烧器还包括火焰感应装置,所述火焰感应装置设于所述第二燃烧室内,且靠近所述预热燃烧器,所述火焰感应装置用于检测所述预热燃烧器是否处于燃烧状态,当检测到未处于燃烧状态时,控制所述预热燃烧器重新点火。

[0024] 在一实施例中,所述燃烧器还包括测温装置,所述测温装置设于所述第一燃烧室内靠近所述烟气出口设置,所述测温装置用于检测所述第一燃烧室内温度是否到达预设目标温度。

[0025] 在一实施例中,所述预混合器包括机壳、风机及燃气开关阀,所述机壳形成有进风风道、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,所述风机设于所述进风风道,所述燃气开关阀设于所述燃气流道,所述混合通道与所述混合气体分配室的进气口连通。

[0026] 在一实施例中,所述预热燃烧器为全预混燃烧器。

[0027] 此外,本发明还提出一种燃气热水器,包括换热器及如上所述的燃烧器,所述燃烧器包括:

[0028] 壳体,所述壳体形成有依次连通的空气进气室、第一燃烧室及第二燃烧室;

[0029] 预混合器,用于接入燃气和空气并进行预混合,并向第一燃烧室提供混合气体;

[0030] 预热燃烧器,所述预热燃烧器用于将所述第一燃烧室内的混合气体点燃,并将所述第一燃烧室内的温度加热至预设温度;

[0031] 燃气喷射管,具有燃气进口和燃气出口,所述燃气喷射管的燃气出口设于所述第二燃烧室内,以用于向所述第二燃烧室喷射燃气,使得所述第二燃烧室内进行高温空气燃烧反应;

[0032] 所述换热器通过所述燃烧器产生的热量制得热水。

[0033] 本发明技术方案中,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,再通过燃气喷射管喷射燃气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,便使得燃烧室内发生高温空气燃烧。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

[0034] 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。

[0035] 图1为本发明燃烧器一实施例的结构示意图,其中未示出预混合器和第二燃烧室;

[0036] 图2为图1所示的燃烧器从混合区朝向燃烧区方向的视角图;

[0037] 图3为本发明燃烧器一实施例的结构示意图,其中未示出预混合器;

[0038] 图4为本发明预混合器一实施例的结构示意图。

[0039] 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。

[0040] 附图标号说明:

[0041]

标号	名称	标号	名称
100	壳体	300	预热燃烧器
200	预混合器	400	燃气喷射管
101	空气进气室	500	扰流件
102	第一燃烧室	103	第二燃烧室
400A	燃气进口	301	混合气体分配室
400B	燃气出口	103A	烟气出口

[0042]	102A	燃烧区	102B	混合区
	1021	隔热层	310	外壳
	320	燃烧组件	330	点火装置
	310A	台阶槽	321	本体
	321A	过气孔	340	火焰感应装置
	350	测温装置	210	机壳
	220	风机	321B	通孔
	600	混合气体接头	230	燃气开关阀
	700	连接法兰	800	固定法兰
	900	安装法兰		

具体实施方式

[0043] 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。

[0044] 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。

[0045] 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。

[0046] 参照图1,在本发明一实施例中,本发明提出的燃烧器包括:

[0047] 壳体100,壳体100形成有依次连通的空气进气室101、第一燃烧室102及第二燃烧室103;

[0048] 预混合器200,用于接入燃气和空气并进行预混合,形成混合气体,并向第一燃烧室102提供混合气体;

[0049] 预热燃烧器300,预热燃烧器300用于将第一燃烧室102内的混合气体点燃,并将所述第一燃烧室102内的温度加热至预设温度;

[0050] 燃气喷射管400,具有燃气进口400A和燃气出口400B,燃气喷射管400的燃气出口400B设于第二燃烧室103内,以用于向第二燃烧室103喷射燃气,使得所述第二燃烧室内进行高温空气燃烧反应。

[0051] 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。

[0052] 本实施例中,空气进气室101用于将外部空气相对均匀的提供给第一燃烧室102,预混合器200将混合气体经预热燃烧器300后再进入第一燃烧室102,由预热燃烧器300进行点火起燃,使混合气体燃烧而对第一燃烧室102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102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103后,控制燃气喷射管400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103内形成MILD燃烧,由于通过燃气喷射管400喷射燃气,会在第二燃烧室103内形成卷吸效应,使得在第二燃烧室103内形成喷射燃烧区102A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103内强烈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103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。

[0053] 需要说明的是,本实施例通过高温预热空气并配合高速射流实现卷吸高温烟气并稀释,使第二燃烧室103燃气和空气混合均匀,这样第二燃烧室103的氧气浓度也会均衡,并低于一定值,这样,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103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103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进行换热,以实现制得热水。其中,第二燃烧室103可设置烟气出口103A,燃烧后的废气通过烟气出口103A排出。

[0054] 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103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102的停留时间等方式实现。燃气喷射管400的喷射速度通常是通过试验预先确定和设定的,之后基本不会改变,因此,第二燃烧室的氧气浓度大小则可以通过控制实时进风风量实现,也即控制燃气和进风比例实现,基于该理论基础,具体实现第二燃烧室103的氧气浓度大小控制则并不具备难度,此处则不再赘述。第二燃烧室103氧气浓度的大小可以根据第二燃烧室103的大小及控制喷射的速度进行控制。

[0055] 可以理解的是,本实施例中,由于通过预混合器200提供了包含燃气和空气的混合气体,预热燃烧器300对混合气体进行点火燃烧,实现了高温预热空气,再通过燃气喷射管400喷射燃气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。也就是说,本实施例的技术方案有利于同时达到了这两个条件,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服务时,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。

[0056] 上述实施例中,为了更好的得到燃气和空气的混合气体,所述预混合器200包括机

壳210、风机220及燃气开关阀230,所述机壳210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220设于所述进风风道,所述燃气开关阀230设于所述燃气流道,所述混合通道与所述混合气体分配室301的进气口连通。

[0057] 本实施例的工作原理是,当需要混合气体时,按照预先设定的进风和燃气比例控制风机220工作以及控制燃气开关阀230打开,以在机壳210内混合得到一定燃气/空气比例的混合气体。

[0058] 上述实施例中,预热燃烧器300包括形成混合气体分配室301的外壳310、设于混合气体分配室301的出气口的燃烧组件320及设于第一燃烧室102内且用于对燃烧组件320进行点火的点火装置330。

[0059] 本实施例中,为了燃烧均匀,燃烧组件320包括板状本体321及贯穿板状本体321厚度方向设置的多个过气孔321A,多个过气孔321A用于供混合气体通过,并进入第一燃烧室102。多个过气孔321A在板状本体321上可以均匀或者交错设置,以保证燃烧均匀。

[0060] 本实施例中,点火装置330可以是电子点火器或者是电加热丝,功耗小。可以理解的是,为了方便点火,点火装置330尽可能的靠近燃烧组件320设置,如此混合气体分配室301内经过在燃烧组件320进入第一燃烧室102的混合气体很快便可到达点火装置330进行点火燃烧。

[0061] 需要说明的是,在其他实施例中,上述燃烧组件320的形状及点火装置330的具体形式和安装位置均可以改变,以实现不同的设计,在此不再赘述。

[0062] 此外,为了便于安装燃烧组件320,外壳310靠近第一燃烧室102的位置形成有台阶槽310A,燃烧组件320卡设于台阶槽310A内。

[0063] 上述实施例中,为了减少整个燃烧器的体积,预热燃烧器300至少部分设于空气进气室101内,所述预热燃烧器300还设置有伸出于空气进气室101外的混合气体接头600,混合气体接头600与所述预混合器200连通。可以理解的是,燃烧器的体积较小,便于应用于小体积的燃气热水器等设备中,应用前景更广。当然在其他实施例中,预热燃烧器300也可以设于空气进气室101外。

[0064] 上述实施例中,为了方便气体的混合,可在预热燃烧器300内设置或者形成混合气体分配室301,混合气体分配室301的进气口与预混合器200连通,混合气体分配室301的出气口与第一燃烧室102连通,则预热燃烧器300用于将混合气体分配室301排放至第一燃烧室102内的混合气体点燃。

[0065] 其中,在设置有混合气体接头600时,则混合气体接头600形成所述混合气体分配室301的进气口。

[0066] 上述实施例中,为了减少整个燃烧器的体积,燃气喷射管400的燃气出口400B从空气进气室101外依次穿过空气进气室101、预热燃烧器300、第一燃烧室102后设于第二燃烧室103内。可以理解的是,燃烧器的体积较小,便于应用于小体积的燃气热水器等设备中,应用前景更广。当然在其他实施例中,燃气喷射管400可以仅穿过空气进气室101、预热燃烧器300、第一燃烧室102中的部分器件或者直接穿设于第二燃烧室103内。

[0067] 需要说明的是,当燃烧器应用于燃气热水器时,由于燃气喷射管400的燃气出口400B从空气进气室101外依次穿过空气进气室101、预热燃烧器300、第一燃烧室102后设于第二燃烧室103内,安装后,燃气喷射管400的燃气出口400B在第二燃烧室103内朝向竖直上

方,喷射燃气时,会在喷射的气流两侧形成卷吸效应,使得部分高温烟气在第二燃烧室103内循环并稀释点燃空气射流,以维持高温空气燃烧。

[0068] 该实施例中,为了方便燃烧器的设计及进一步提高卷吸效应,燃气喷射管400穿过空气进气室101、预热燃烧器300、第一燃烧室102的中部设置。燃气喷射管400设置在中部,且燃气喷射管400的燃气出口400B靠近预热燃烧器300设置,喷射出的燃气射流两侧的空间大小对称,形成的卷吸气流均衡,使整个第二燃烧室103内的燃气和空气得到充分稀释混合。此外,燃气喷射管400的燃气出口400B应尽量位于第二燃烧室103的下部,保证气体的喷射距离,提高卷吸效果。

[0069] 上述实施例中,为了让空气与第一燃烧室102内燃烧时产生的高温烟气充分且均匀的混合,空气进气室101与第一燃烧室102的连接壁上设置有多个通孔321B,以将空气进气室101与第一燃烧室102连通,多个通孔321B环绕预热燃烧器300设置。多个通孔321B可以将空气梳理成多股均匀的气流,这样与第一燃烧室102内燃烧时产生的高温烟气混合时,就更加充分和均匀。

[0070] 当然在其他实施例中,空气进气室101与第一燃烧室102的连接壁上设置的通孔321B可以是环绕预热燃烧器300设置的环形孔或者多个弧形孔。

[0071] 上述实施例中,为了方便连接,燃气喷射管400可通过连接法兰700与壳体100连接固定,燃气喷射管400可通过固定法兰800与预热燃烧器300的外壳310连接固定。此外,为了方便安装,壳体100外套设有安装法兰900,通过安装法兰900与燃气热水器连接。

[0072] 上述实施例中,可以通过以下方式来控制高温预热空气的温度,第一燃烧室102内设置有对燃烧后产生的烟气进行扰流的扰流件500。扰流件500,用于将冷空气与预热燃烧器300燃烧产生的高温烟气均匀混搅拌与混合,以达到MILD燃烧所需温度。

[0073] 其中,扰流件500可采用多孔扰流板或者梳状结构实现,该实施例中,扰流件500选择为多孔扰流板,既提高了烟气在第一燃烧室102的停留时间,实现保温效果,又使得高温烟气与冷空气混合均匀。

[0074] 进一步地,扰流板的数量可以是一个或者多个,本实施例用N表示扰流板的数量,N为大于或者等于1的正整数,即,扰流板将第一燃烧室102分隔形成燃烧区102A和N个混合区102B,燃烧区102A的烟气依次经过N个混合区102B后流向第二燃烧室103。可以理解的是,当扰流板的数量为多个时,可以形成第一燃烧室102分隔形成多个混合区102B,多次对实现高温烟气与冷空气进行混合,提高混合的充分和均匀性,且进一步提高了烟气在第一燃烧室102的停留时间,如此,方便实现控制高温预热空气的温度达到目标温度。

[0075] 上述实施例中,还可以通过保温的方式来控制高温预热空气的温度,具体地,第一燃烧室102的内壁上设置隔热层1021。通过设置隔热层1021可以防止第一燃烧室102的温度泄放,既对第一燃烧室102进行保温,方便实现控制高温预热空气的温度达到目标温度。并且由于隔热层1021的保温隔热作用,避免了对壳体100造成过热或者将热量传递至外部而影响外部器件寿命以及降低燃料利用效率。需要说明的是,当该实施例与上述扰流件500的实施例结合时,可以更加方便实现控制高温预热空气的温度达到目标温度。

[0076] 上述实施例中,进一步地,燃烧器还包括火焰感应装置340,火焰感应装置340设于第一燃烧室102内,且靠近预热燃烧器300,火焰感应装置340用于检测预热燃烧器300的火焰,以确定所述预热燃烧器300是否处于燃烧状态,当确定未处于燃烧状态时,控制所述预

热燃烧器300重新点火。

[0077] 上述实施例中,进一步地,燃烧器还包括测温装置350,测温装置350设于第一燃烧室102内。测温装置350用于检测第一燃烧室102内的温度,以便于确定第一燃烧室102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102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,预热燃烧器300能够根据MILD的燃烧所需的空气量自动调节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。

[0078] 该实施例中,进一步地,测温装置350靠近烟气出口103A设置,以确保第一燃烧室102输送至第二燃烧室103的烟气的温度达到目标温度。

[0079] 本发明还提供一种燃气热水器,在一实施例中,燃气热水器包括换热器及燃烧器,所述换热器通过所述燃烧器产生的热量制得热水。

[0080] 应当说明的是,燃气喷射管的燃气通过外部燃气管路提供,燃气管路上设置燃气比例阀进行控制,空气进入室的空气进入则通过独立风机220进行控制,此风机与预混合器200的风机220独立开。

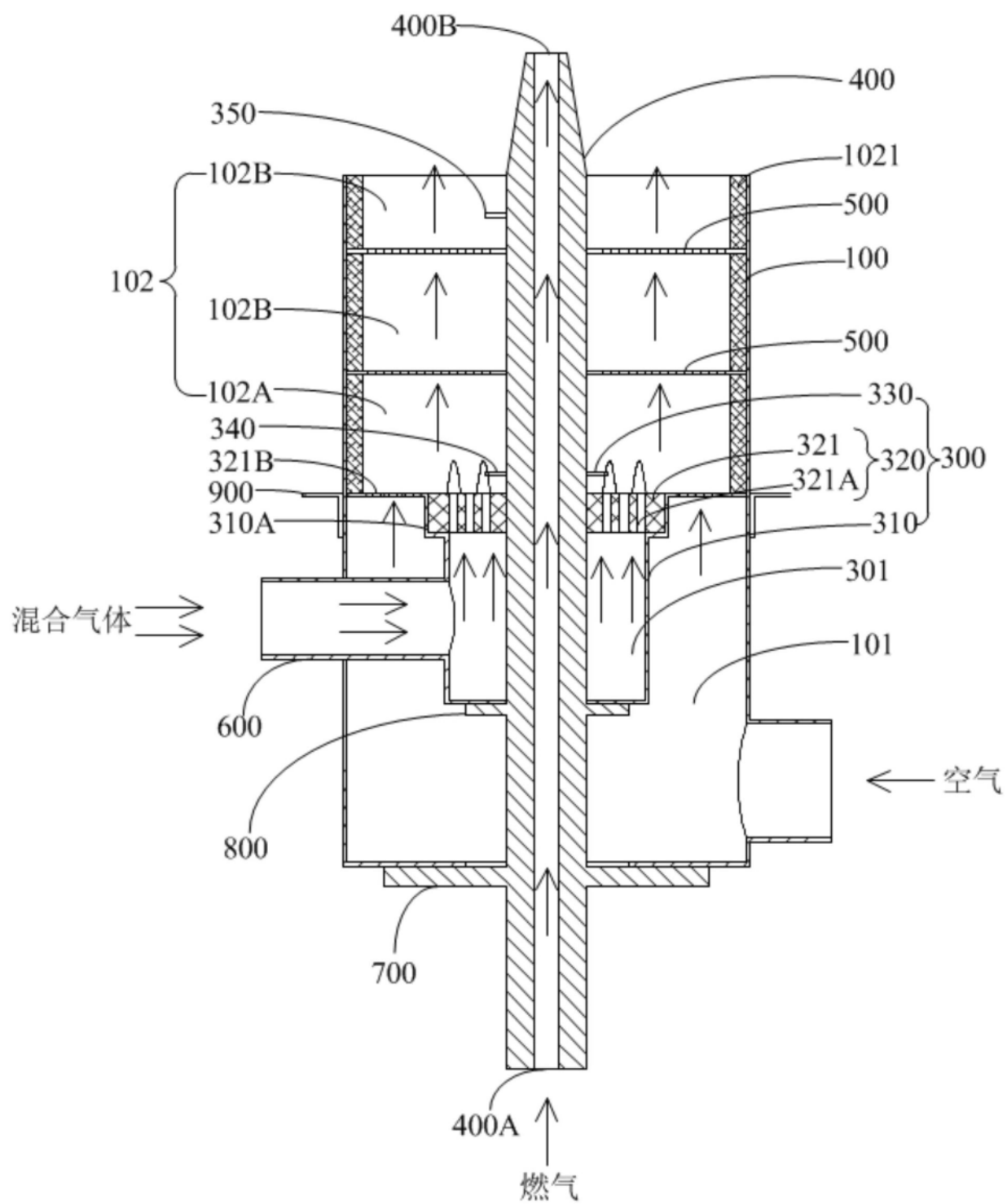
[0081] 该燃烧器的详细结构可参照上述燃烧器的实施例,此处不再赘述;可以理解的是,由于在本发明燃气热水器中使用了上述燃烧器,因此,本发明燃气热水器的实施例包括上述燃烧器全部实施例的全部技术方案,且所达到的技术效果也完全相同,在此不再赘述。

[0082] 在另一实施例中,燃气热水器还包括主体,主体内设置有换热室及与换热器连通的排烟口,换热器设置在换热室内,燃烧器的烟气出口103A与换热室连通。

[0083] 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:

[0084] 热水器启动,预混合器的燃气开关阀230以及风机220将按一定比例混合的空气与燃气提供至预热燃烧器300,点火装置330点火,在第一燃烧室102的燃烧区102A开始燃烧,空气进入室对应的风机也动作吸入燃烧所需的空气,冷空气与预热燃烧器300燃烧产生的高温烟气在多个混合区102B经多次搅拌混合后形成高温烟气,当测温装置350检测到高温烟气的温度达到MILD燃烧所需的温度,则燃气阀提供燃气至燃气喷射管400,MILD燃烧所需的燃气从燃气喷射口喷射至第二燃烧区102A与高温气体结合,高温气体点燃燃气,实现在第二燃烧室103内形成MILD燃烧,由于通过燃气喷射管400喷射燃气,会在第二燃烧室103内形成卷吸效应,使得在第二燃烧室103内形成喷射燃烧区102A以及烟气回流区,使部分烟气在第二燃烧室103内强烈循环,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103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。

[0085] 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。



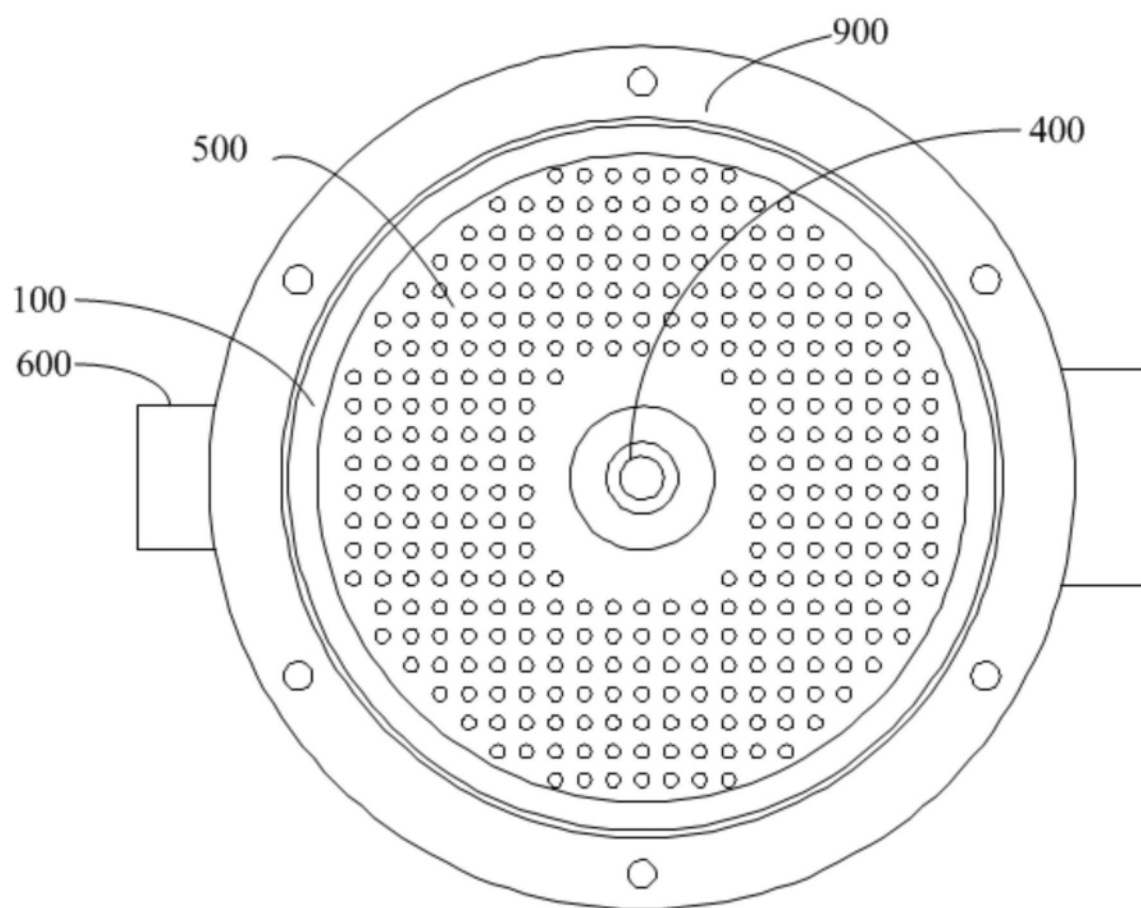


图2

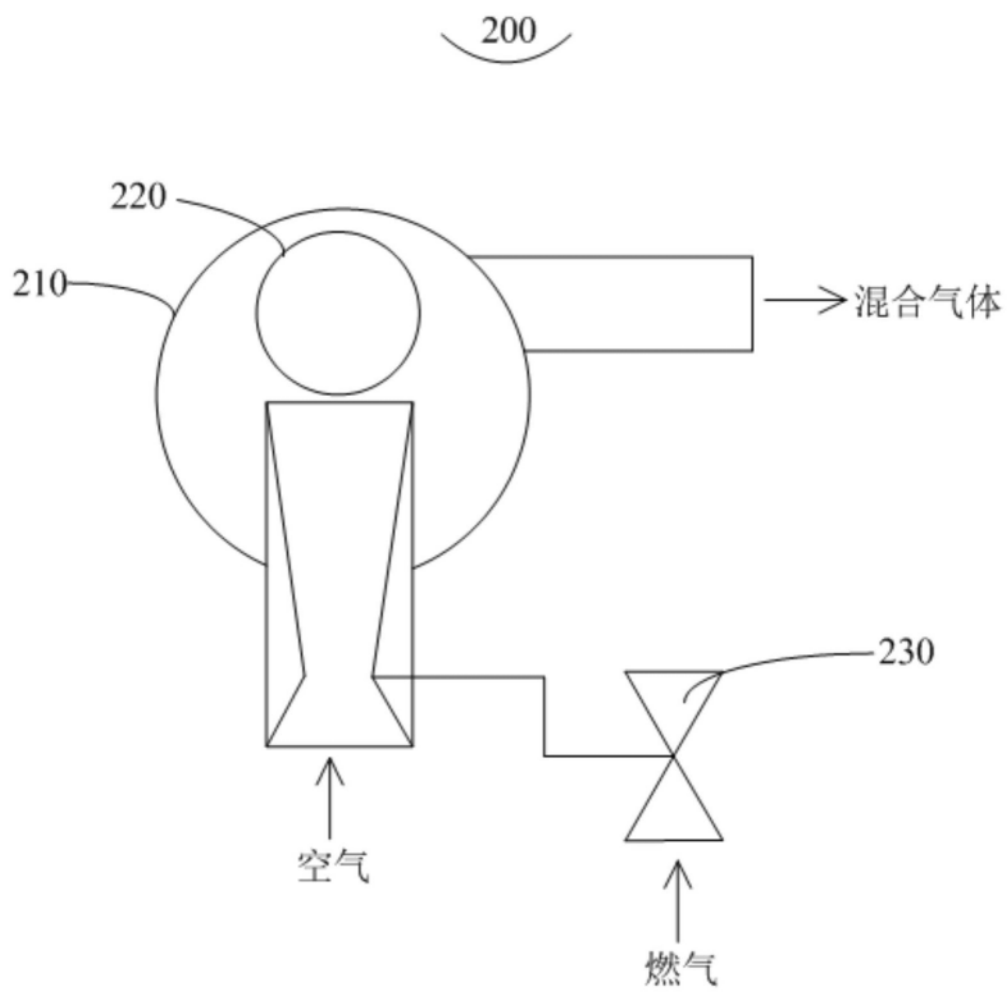


图4