

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2021年12月9日 (09.12.2021)



(10) 国际公布号
WO 2021/244494 A1

(51) 国际专利分类号:
F23D 14/04 (2006.01) *F23D 14/70* (2006.01)
F23D 14/64 (2006.01) *F24H 1/10* (2006.01)
F23D 14/66 (2006.01) *F24H 9/18* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2021/097445

(22) 国际申请日: 2021年5月31日 (31.05.2021)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202010487271.X 2020年5月30日 (30.05.2020) CN
202010487258.4 2020年5月30日 (30.05.2020) CN
202010487259.9 2020年5月30日 (30.05.2020) CN

(71) 申请人: 芜湖美的厨卫电器制造有限公司(WUHU MIDEA KITCHEN AND BATH APPLIANCES MFG. CO., LTD.) [CN/CN]; 中国安徽省芜湖市经济技术开发区东区万春东路, Anhui 241009 (CN)。美的集团股份有限公司(MIDEA GROUP CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省佛山市顺德区北

涪镇美的大道6号美的总部大楼B区26-28楼, Guangdong 528311 (CN)。

(72) 发明人: 梁泽锋(LIANG, Zefeng); 中国安徽省芜湖市经济技术开发区东区万春东路, Anhui 241009 (CN)。钱晓林(QIAN, Xiaolin); 中国安徽省芜湖市经济技术开发区东区万春东路, Anhui 241009 (CN)。曲绍鹤(QU, Shaohu); 中国安徽省芜湖市经济技术开发区东区万春东路, Anhui 241009 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市世纪恒程知识产权代理事务所(CENFO INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY); 中国广东省深圳市南山区西丽街道松坪山社区松坪山路3号奥特迅电力大厦201, Guangdong 518052 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT,

(54) Title: COMBUSTOR AND GAS WATER HEATER

(54) 发明名称: 燃烧器和燃气热水器

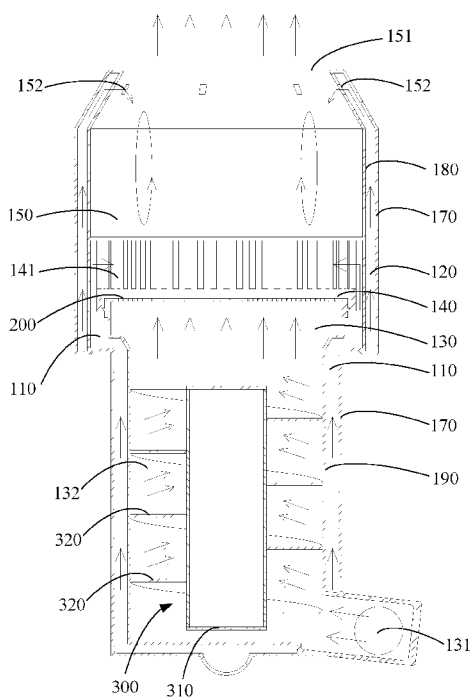


图4

(57) Abstract: A combustor (10), comprising a housing (100) and a preheating combustor (200), wherein a premixing chamber (130), an air preheating chamber (140) and a combustion chamber (150) which are in sequential communication are arranged inside the housing (10); the premixing chamber (130) is provided with a gas inlet (131) for being connected with air and gas; the air preheating chamber (140) is provided with an air outlet (141) through which air flows into the air preheating chamber; and the combustion chamber (150) is provided with a flue gas outlet (151) and a gas outlet (152), and the gas outlet (152) is used for injecting gas into the combustion chamber (150), such that a high-temperature air combustion reaction is carried out in the combustion chamber (150); and the preheating combustor (200) is installed in the air preheating chamber (140), and the preheating combustor (200) is used for igniting the mixed gas which is discharged into the air preheating chamber (140) through the premixing chamber (130), and is also used for heating the temperature in the air preheating chamber (140) to a preset temperature. Further disclosed is a gas water heater comprising the combustor (10).



WO 2021/244494 A1

JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 一种燃烧器(10), 包括壳体(100)及预热燃烧器(200); 壳体(10)内设置有依次连通的预混室(130)、空气预热室(140)及燃烧室(150), 预混室(130)具有接入空气和燃气的进气口(131), 空气预热室(140)具有向其内流入空气的空气出口(141), 燃烧室(150)具有烟气出口(151)及燃气出口(152), 燃气出口(152)用于向燃烧室(150)内喷射燃气, 以使得燃烧室(150)内进行高温空气燃烧反应; 预热燃烧器(200)安装于空气预热室(140), 预热燃烧器(200)用于将预混室(130)排放至空气预热室(140)内的混合气体点燃, 并将空气预热室(140)内的温度加热至预设温度。一种包括该燃烧器(10)的燃气热水器。

燃烧器和燃气热水器

5 本申请要求2020年05月30日申请的，申请号为202010487259.9，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。

本申请要求2020年05月30日申请的，申请号为 202010487258.4，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。

10 本申请要求2020年05月30日申请的，申请号为202010487271.X，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。

技术领域

本申请涉及高温空气燃烧技术领域，特别涉及一种燃烧器和燃气热水器。

背景技术

15 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然温度，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。

20 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。相关技术中，通过在壳体内限定出预混室，使得燃气和空气在预混室内混合后再送至预热燃烧器内进行燃烧，因此，预混室内混合气体是否混合均匀决定其在预热燃烧器内燃烧是否完全。由此，亟需一种能够实现高温空气燃烧的同时使得预热燃烧器燃烧完全的燃烧器。

25 上述内容仅用于辅助理解申请的技术方案，并不代表承认上述内容是现有技术。

申请内容

本申请的主要目的是提出一种燃烧器，旨在解决上述提出的一个或多个技术问题。

为实现上述目的，本申请提出的燃烧器包括：

30 壳体，所述壳体内设置有依次连通的预混室、空气预热室及燃烧室，所述预混室具有接入空气和燃气的进气口，所述空气预热室具有向其内流入空气的空气出口，所述燃烧室具有烟气出口及燃气出口，所述燃气出口被设置为向所述燃烧室内喷射燃气，使得所述燃烧室内进行高温空气燃烧反应；以及

预热燃烧器，安装于所述空气预热室，所述预热燃烧器被设置为将所述预混室排放至所述空气预热室内的混合气体点燃，并将所述空气预热室内的温度加热至预设温度。

35 可选地，所述壳体包括外壳及设于所述外壳内的第一筒体，所述第一筒体内限定出所述燃烧室；

所述第一筒体与所述外壳之间限定出燃气分配室，所述燃气出口与所述燃气分配室连通，所述燃气分配室具有燃气进口，所述燃气出口为多个，多个所述燃气出口开设于所述

第一筒体的周壁面，且沿所述第一筒体的周向间隔设置。

5 可选地，所述壳体还包括设于所述外壳内的第二筒体，所述第二筒体内限定出所述空气预热室及所述预混室，所述第二筒体与所述外壳之间限定出空气分配室，所述空气分配室具有空气进口，所述空气出口为多个，多个所述空气出口开设于所述第二筒体的周壁面，且沿所述第二筒体的周向间隔设置。

可选地，所述预混室、所述空气预热室、所述燃烧室自下向上依次排布，所述燃气出口设于所述第一筒体的上端，且所述燃气出口的气流方向朝下或倾斜朝下设置。

10 可选地，所述燃烧器还包括扰流装置，所述扰流装置安装于所述预混室，被设置为使得所述预混室内形成螺旋通道，所述螺旋通道的入口与进气口连通，所述螺旋通道的出口与所述空气预热室连通。

可选地，所述扰流装置包括中心挡圈及螺旋叶片，所述螺旋叶片的内端连接于所述中心挡圈，所述螺旋叶片的外端连接于所述预混室的内壁面，被设置为使得所述螺旋叶片、所述中心挡圈与所述壳体之间限定出所述螺旋通道。

可选地，所述螺旋叶片的螺旋角大于或等于 10 度，且小于或等于 45 度。

15 可选地，所述预混室的延伸高度与所述螺旋叶片的延伸高度的比值大于或等于 1.2，且小于或等于 2。

可选地，所述预混室的内径与所述中心挡圈的外径的比值大于或等于 1.5，且小于或等于 4。

可选地，所述中心挡圈的底部与所述预混室的底壁面呈间隔设置。

20 此外，为实现上述目的，本申请还提供一种燃气热水器，包括主体、换热器及燃烧器，所述主体内设置有换热室及与所述换热室连通的排烟口，所述换热器设置在所述换热室内，所述燃烧器的烟气出口与所述换热室连通，所述燃烧器包括：

25 壳体，所述壳体内设置有依次连通的预混室、空气预热室及燃烧室，所述预混室具有接入空气和燃气的进气口，所述空气预热室具有向其内流入空气的空气出口，所述燃烧室具有烟气出口及燃气出口，所述燃气出口被设置为向所述燃烧室内喷射燃气，使得所述燃烧室内进行高温空气燃烧反应；以及

预热燃烧器，安装于所述空气预热室，所述预热燃烧器被设置为将所述预混室排放至所述空气预热室内的混合气体点燃，并将所述空气预热室内的温度加热至预设温度。

此外，为实现上述目的，本申请还提供一种燃烧器，包括：

30 壳体，所述壳体形成有相互连通的空气预热室及燃烧室，所述空气预热室具有烟气进口及多个沿所述空气预热室的周向间隔设置的旋流空气出口，所述旋流空气出口被设置为向所述空气预热室内输入空气，所述燃烧室具有烟气出口及燃气出口，所述燃气出口被设置为向所述燃烧室内喷射燃气，以使得所述燃烧室内进行高温空气燃烧反应；

35 预热燃烧器，对应所述烟气进口设置，所述预热燃烧器被设置为将经过预混合后的燃气和空气的混合气体点燃后由烟气进口排入所述空气预热室，并将所述空气预热室内的温度加热至预设温度；

其中，多个所述旋流空气出口吹出的气流旋向一致，被设置为使得所述旋流空气出口吹出的气流在所述空气预热室内形成旋流。

可选地，所述燃烧器还包括引流装置，所述引流装置设于所述空气预热室的壁面，且

与所述旋流空气出口连通，被设置为引导所述旋流空气出口的气流绕所述空气预热室的周向吹出。

可选地，所述引流装置包括引流板，所述引流板设于所述旋流空气出口沿所述空气预热室的轴向延伸的侧缘，且自所述空气预热室的内壁面朝向所述旋流空气出口倾斜设置。

5 可选地，所述引流板固定连接于所述空气预热室的内壁面，或，所述引流板可转动的连接于所述空气预热室的内壁面，被设置为调节所述旋流空气出口的开口大小。

可选地，所述空气预热室还具有对应所述旋流空气出口设置的旋流空气进口，每一所述旋流空气进口与其对应的所述旋流空气出口之间形成一旋流通道，所述旋流空气出口的过风面积小于所述旋流空气进口的过风面积。

10 可选地，所述旋流通道的内径自所述旋流空气进口向所述旋流空气出口逐渐减小。

可选地，所述旋流空气出口的出流方向与所述空气预热室的壁面的夹角大于或等于 0 度，且小于或等于 45 度。

可选地，所述壳体还形成有预混室，所述预混室、所述空气预热室及所述燃烧室依次连通，所述预热燃烧器设于所述空气预热室，所述预混室具有接入空气和燃气的进气口，所述燃烧器还包括安装于所述预混室的扰流装置，所述扰流装置被设置为对空气和燃气进行扰流，使得经所述扰流装置吹出的混合气体为旋转气流。

可选地，经所述扰流装置吹出的混合气体的旋向与所述旋流空气出口吹出的气流的旋向一致；或，

经所述扰流装置吹出的混合气体的旋向与所述旋流空气出口吹出的气流的旋向相反。

20 此外，为实现上述目的，本申请还提供一种燃气热水器包括主体、换热器及燃烧器，所述主体内设置有换热室及与所述换热室连通的排烟口，所述换热器设置在所述换热室内，所述燃烧器的烟气出口与所述换热室连通，所述燃烧器包括：

壳体，所述壳体形成有相互连通的空气预热室及燃烧室，所述空气预热室具有烟气进口及多个沿所述空气预热室的周向间隔设置的旋流空气出口，所述旋流空气出口被设置为向所述空气预热室内输入空气，所述燃烧室具有烟气出口及燃气出口，所述燃气出口被设置为向所述燃烧室内喷射燃气，使得所述燃烧室内进行高温空气燃烧反应；

预热燃烧器，对应所述烟气进口设置，所述预热燃烧器被设置为将经过预混合后的燃气和空气的混合气体点燃后由烟气进口排入所述空气预热室，并将所述空气预热室内的温度加热至预设温度；

30 其中，多个所述旋流空气出口吹出的气流旋向一致，被设置为使得所述旋流空气出口吹出的气流在所述空气预热室内形成旋流。

此外，为实现上述目的，本申请还提供一种燃烧器，包括：

壳体，所述壳体设置有依次连通的预混室、空气预热室及燃烧室，所述预混室具有接入空气和燃气的进气口，所述空气预热室具有向其内流入空气的空气出口，所述燃烧室具有烟气出口及燃气出口，所述燃气出口被设置为向所述燃烧室内喷射燃气，使得所述燃烧室内进行高温空气燃烧反应；

预热燃烧器，安装于所述空气预热室，所述预热燃烧器被设置为将所述预混室排放至所述空气预热室内的混合气体点燃，并将所述空气预热室内的温度加热至预设温度；以及扰流装置，所述扰流装置可转动地设于所述预混室，被设置为对进入所述预混室内的

燃气和空气进行扰流。

可选地，所述扰流装置包括扰流件、转动轴及套设于所述转动轴上的轴承，所述扰流件通过所述转动轴及所述轴承可转动地安装于所述壳体，所述扰流件位于所述进气口与所述预热燃烧器之间。

5 可选地，所述轴承安装于所述壳体，所述转动轴的一端连接于所述轴承，另一端固定连接于所述扰流件。

可选地，所述进气口开设于所述预混室的周壁面。

可选地，所述扰流装置包括扰流件及与所述扰流件相连接的转动轴，所述燃烧器还包括驱动装置，所述驱动装置与所述转动轴连接，被设置为驱动所述扰流件转动。

10 可选地，所述扰流件包括盘状体；或，所述扰流件包括多个沿所述预混室的周向间隔设置的叶片。

可选地，所述盘状体向靠近所述预热燃烧器的一侧呈渐扩设置。

可选地，所述盘状体包括沿其周向间隔设置的多个凹部及多个凸部，相邻两所述凸部之间连接有一所述凹部。

15 可选地，所述盘状体上开设有多个扰流孔，多个所述扰流孔沿所述盘状体的周向间隔设置。

可选地，所述盘状体与所述壳体的内壁面呈间隔设置，所述壳体的内壁面还凸设有挡环，所述挡环的凸设高度大于或等于所述盘状体与所述壳体的内壁面之间的间距，在所述预混室的出风方向上，所述挡环位于所述盘状体的下游。

20 此外，为实现上述目的，本申请还提供一种燃气热水器，包括主体、换热器及燃烧器，所述主体内设置有换热室及与所述换热室连通的排烟口，所述换热器设置在所述换热室内，所述燃烧器的烟气出口与所述换热室连通，所述燃烧器包括：

壳体，所述壳体设置有依次连通的预混室、空气预热室及燃烧室，所述预混室具有接入空气和燃气的进气口，所述空气预热室具有向其内流入空气的空气出口，所述燃烧室具有烟气出口及燃气出口，所述燃气出口被设置为向所述燃烧室内喷射燃气，使得所述燃烧室内进行高温空气燃烧反应；

预热燃烧器，安装于所述空气预热室，所述预热燃烧器被设置为将所述预混室排放至所述空气预热室内的混合气体点燃，并将所述空气预热室内的温度加热至预设温度；以及

30 扰流装置，所述扰流装置可转动地设于所述预混室，被设置为对进入所述预混室内的燃气和空气进行扰流。

本申请燃烧器通过在壳体内设置依次连通的预混室、空气预热室及燃烧室，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，再通过燃烧室上的燃气出口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。本申请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。且仅在燃烧室上开设燃气出口便可实现喷射燃气，结构简单、易于实现，且使得整个燃烧器的结构更加紧凑、体积更小。

附图说明

5 为了更清楚地说明本申请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申请的一些实施例，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。

图1为本申请燃烧器一实施例的结构示意图；

图2为图1中S处的放大示意图；

10 图3为图1中燃烧器的俯视结构示意图；

图4为图3中沿A-A的第一实施例的剖视结构示意图；

图5为图3中沿B-B的第一实施例的剖视结构示意图；

图6为图5中沿C-C的剖视结构示意图；

图7为图3中沿A-A的第二实施例的剖视结构示意图；

15 图8为图3中沿B-B的第二实施例的剖视结构示意图；

图9为图8中沿D-D的剖视结构示意图；

图10为图9中E处的局部放大图，其中，预热燃烧器被移除；

图11为本申请燃烧器的第二筒体一实施例的部分结构示意图；

图12为图11中第二筒体另一角度的结构示意图；

20 图13为图12中沿F-F的剖视结构示意图；

图14为图3中沿A-A的第三实施例的剖视结构示意图；

图15为图3中沿B-B的第三实施例的剖视结构示意图；

图16为图15中沿G-G的剖视结构示意图；

图17为本申请燃烧器的盘状体一实施例的结构示意图。

25 附图标号说明：

标号	名称	标号	名称	标号	名称
10	燃烧器	142	烟气进口	190	第二筒体
100	壳体	143	旋流空气出口	200	预热燃烧器
110	空气分配室	144	旋流空气进口	300	扰流装置
111	空气进口	145	旋流通道	310	中心挡圈
120	燃气分配室	150	燃烧室	320	螺旋叶片
121	燃气进口	151	烟气出口	330	盘状体
130	预混室	152	燃气出口	331	凹部
131	进气口	161	挡环	332	凸部
132	螺旋通道	162	引流板	333	扰流孔
140	空气预热室	170	外壳	340	转动轴
141	空气出口	180	第一筒体	350	轴承

本申请目的的实现、功能特点及优点将结合实施例，参照附图做进一步说明。

具体实施方式

本申请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 CO 和 NO_x 的排放并降低燃气热水器的噪音。

5 本申请提出一种燃烧器，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。

在本申请实施例中，如图 1 至图 5 所示，所示，该燃烧器 10 包括壳体 100 及预热燃烧器 200。壳体 100 形成有依次连通的预混室 130、空气预热室 140 及燃烧室 150，预混室 130 具有接入空气和燃气的进气口 131，空气预热室 140 具有向其内流入空气的空气出口 10 141。燃烧室 150 具有烟气出口 151 及燃气出口 152，燃气出口 152 用于向燃烧室 150 内喷射燃气，以使得所述燃烧室 150 内进行高温空气燃烧反应。预热燃烧器 200 安装于空气预热室 140，预热燃烧器 200 用于将预混室 130 排放至空气预热室 140 内的混合气体点燃，并将所述空气预热室 140 内的温度加热至预设温度。

高温空气燃烧的主要特点是：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然温度，并且燃烧过程中最大温升低于其自然温度，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：需要保证炉内任意位置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 15 燃烧均匀，并且温度要高于燃料的自燃点，维持自燃。

在本实施例中，壳体 100 的横截面形状可以为矩形、圆形、椭圆形、异形等，可根据实际需求进行选择和设计，在此不做具体限定。预混室 130、空气预热室 140 及燃烧室 150 可以呈直线排布的方式贯通（则过风通道为直线），也可以呈转折线排布的方式贯通（则过风通道为折线），还可以为层层包围的方式贯通（则气流由内向外吹出或由外向内吹出）， 25 当然，也可以使得预混室 130、空气预热室 140 及燃烧室 150 为直线与包围结合的方式排布，只需使得预混室 130、空气预热室 140 及燃烧室 150 依次连通即可，在此不做具体限定。预混室 130、空气预热室 140、燃烧室 150 的横截面形状可以为圆形、椭圆形、环形、矩形等形状，可根据壳体 100 的实际形状及三者的排布方式进行选择和设计。

为了使得燃烧更加充分，使得从进气口 131 进入的气体为经过预混合器混合后的燃气和空气的混合气体。外部的空气先进入到壳体 100 的空气分配室 110，然后从空气出口 141 30 进入到空气预热室 140，可通过风机等装置将气流鼓入空气分配室 110，进而通过空气出口 141 相对均匀的进入空气预热室 140。需要说明的是，空气出口 141 设置在预热燃烧器 200 的出气端。也即，当预混室 130 的混合气体经预热燃烧器 200 燃烧后，高温烟气进入到空气预热室 140 内，同时从空气出口 141 进入空气到空气预热室 140，使得冷空气与空气预 35 热室 140 内的高温烟气进行混合，进而加热冷空气。加热后的空气及高温烟气进入到燃烧室 150 内，对燃烧室 150 进行加热。为了让空气与空气预热室 140 内燃烧时产生的高温烟气充分且均匀的混合，使得空气出口 141 可以为多个，且多个空气出口 141 呈间隔设置的围绕空气预热室 140 的周壁面设置。则多个空气出口 141 能够将空气梳理成多股均匀的气流，则使得空气与空气预热室 140 内燃烧的高温烟气混合时，更加充分和均匀。为了进一

步搅拌空气预热室 140 的冷空气与高温烟气，可在空气预热室 140 内设置搅拌装置，用于充分搅拌和混合冷空气与高温烟气，使得空气快速且均匀地加热至预设温度。

5 可通过外部的燃气气阀控制燃气分配室 120 内的燃气。可以理解的是，由于燃气气阀打开时具有一定的气压，使得燃气分配室 120 的燃气能够从燃气出口 152 喷射至燃烧室 150 内。燃气出口 152 具体可为开设在壳体 100 壁面上的开口，也可以为燃气喷嘴或燃气喷管的气流出口，应使得燃气从燃气喷射装置的燃气出口 152 喷出时实现高速射流。则高速喷射出的燃气在燃烧室 150 内形成卷吸效应，使得燃烧室 150 内形成喷射燃烧器以及烟气回流区，燃烧室 150 内的高温烟气在燃烧室 150 内进行快速且强烈的循环，继而将喷射出的燃气与进入的空气充分稀释，形成较低的氧气浓度，降低燃烧反应速度，并维持燃烧室 150 10 内较高的温度，保持温度高于燃料的自燃点，实现自燃。如此，本实施例满足了高温空气燃烧（MILD 燃烧）的条件：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。

预热燃烧器 200 具体可以为全预混燃烧器。预热燃烧器 200 可以安装在空气预热室 140 内，也可以安装在预混室 130 与空气预热室 140 的气体流通口处，预热燃烧器 200 用于将 15 预混室 130 排放至空气预热室 140 的混合气体点燃。具体地，燃烧器 10 还包括设于壳体 100 内邻近预热燃烧器 200 的点火装置，点火装置用于对预热燃烧器 200 进行点火。为了使得燃烧均匀，预热燃烧器 200 包括板状本体及贯穿板状本体厚度方向设置的多个过气孔，多个过气孔用于供混合气体通过，并进入空气预热室 140。多个过气孔在板状本体上可以均匀或交错设置，以保证燃烧均匀。点火装置具体可以为电子点火器或电加热丝，使得功 20 耗更小。

燃烧器 10 在工作时，由进气口 131 输送混合气体进入到预混室 130 的螺旋通道 132，在螺旋通道 132 内使得燃气和空气混合均匀后输送至预热燃烧器 200，由点火装置对预热 25 燃烧器 200 进行点火，混合气体燃烧后高温烟气进入到空气预热室 140 内，同时空气从空气分配室 110 通过空气出口 141 进入到空气预热室 140，高温烟气与冷空气混合，以对冷空气进行加热。可以理解的是，控制加热的温度，可以将空气预热室 140 内的空气加热至 30 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。具体地，燃烧器 10 还包括测温装置，测温装置设于空气预热室 140 内。测温装置用于检测空气预热室 140 内的气体温度是否达到目标温度，若没有达到，则需要调高空气预热室 140 内的温度，可以对空气进风量的大小进行控制，或控制预混室 130 内燃气和空气比例实现温度调节。 35 通过检测温度，预热燃烧器 200 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 和 NOX 排放。测温装置可以为温度传感器。进行高温预热后的空气及高温烟气输送至燃烧室 150 后，控制燃气出口 152 喷射燃气，燃气与高温气体接触，高温气体点燃燃气，实现在燃烧室 150 内形成 MILD 燃烧。燃烧后的热量通过烟气出口 151 排出，则可以与燃气热水器的换热器进行换热，以实现制 35 得热水。

在本申请实施例中，通过在壳体 100 内设置依次连通的预混室 130、空气预热室 140 及燃烧室 150，预热燃烧器 200 对混合气体进行点火燃烧，实现了高温预热空气，再通过燃气出口 152 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 150 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
5 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。且仅在燃烧室 150 上开设燃气出口 152 便可实现喷射燃气，结构简单、易于实现，且使得整个燃烧器 10 的结构更加紧凑、体积更小。

上述实施例中，为了更好的得到燃气和空气的混合气体，预混合器包括机壳、风机及
10 燃气开关阀，机壳形成有进风风道、燃气流道和混合通道，混合通道与进风风道、燃气流道分别连通，风机设于进风风道，燃气开关阀设于燃气流道，混合通道与混合气体分配室的进气口 131 连通。则当需要混合气体时，按照预先设定的进风和燃气比例控制风机工作以及控制燃气开关阀打开，以在机壳内混合得到一定燃气/空气比例的混合气体。

在一实施例中，请参照图 4 及图 5，壳体 100 包括外壳 170 及设于外壳 170 内的第一
15 筒体 180，第一筒体 180 内限定出燃烧室 150，第一筒体 180 与外壳 170 之间限定出燃气分配室 120，燃气分配室 120 具有燃气进口 121，燃气出口 152 为多个，多个燃气出口 152 开设于第一筒体 180 的周壁面，且沿第一筒体 180 的周向间隔设置。

在本实施例中，外壳 170 的形状可以有很多，为了保持整体一致性，且使得燃烧器 10
20 整体结构更加紧凑，可以使得外壳 170 整体呈筒状设置。燃气进口 121 连接有燃气进气管，燃气进气管与燃气的源连通，进而输入燃气。在第一筒体 180 的周壁面开设多个燃气出口 152，则燃气能够从燃气分配室 120 通过燃气出口 152 喷射入燃烧室 150 内，满足燃气高速射流条件。且多个燃气喷射口使得燃烧室 150 内的气体混合更加均匀，从而燃烧更加缓慢和充分。燃气出口 152 可以开设在第一筒体 180 的上端，则燃气出口 152 对应的出流方向可为下方，或使得燃气出口 152 开设在第一筒体 180 的下端，则燃气出口 152 对应的出
25 流方向可为上方。

进一步地，壳体 100 还包括设于外壳 170 内的第二筒体 190，第二筒体 190 内限定出
30 空气预热室 140 及预混室 130，第二筒体 190 与外壳 170 之间限定出空气分配室 110，空气分配室 110 具有空气进口 111，空气出口 141 为多个，多个空气出口 141 开设于第二筒体 190 的周壁面，且沿第二筒体 190 的周向间隔设置。空气进口 111 连接有空气进气管，空气进气管与空气源连通，可通过风机等输入空气。仅通过使得第一筒体 180 及第二筒体 190 设置在外壳 170 内，便能够分别限定出燃气分配室 120、空气分配室 110、空气预热室 140、燃烧室 150 及预混室 130，整体结构简单，设计巧妙，使得整个燃烧器 10 的体积小，占用空间小，外形美观。

在上述实施例的基础上，进一步地，如图 4 及图 5 所示，预混室 130、空气预热室 140、
35 燃烧室 150 自下向上依次排布，燃气出口 152 设于第一筒体 180 的上端，且燃气出口 152 的气流方向朝下或倾斜朝下设置。如此，使得整个燃烧器 10 的进气方向由下至上，符合气流流通特性，使得气流流通更加顺畅。第一筒体 180 位于第二筒体 190 上方，外壳 170 包围第一筒体 180 及第二筒体 190，保持外观整体一致性，且布局更加紧凑合理。使得燃气出口 152 设置在第一筒体 180 的上端，并使得燃气出口 152 的气流朝下或倾斜朝下设置，

则燃气从燃气出口 152 朝下喷出,在燃烧室 150 内形成卷吸效应,使得气体混和更加均匀,燃烧更加缓慢和充分。

具体地,如图 1、图 4 及图 5 所示,第一筒体 180 的上端由下至上呈渐缩设置。如此,第一筒体 180 的上端由下至上呈缩口设置。则燃气出口 152 设置在第一筒体 180 的上端时,使得燃气出口 152 斜向下设置,则多个周向间隔设置的燃气出口 152 均朝空气预热室 140 的中部斜向下喷射燃气,从而能够使得燃烧室 150 内的气体混合更加均匀,燃烧更加缓慢和充分。

在一实施例中,请参照图 4 至图 6,燃烧器 10 还包括扰流装置 300,扰流装置 300 安装于预混室 130,以使得预混室 130 内形成螺旋通道 132,螺旋通道 132 的入口与进气口 131 连通,螺旋通道 132 的出口与空气预热室 140 连通。

在本实施例中,扰流装置 300 可以包括螺旋叶片 320,螺旋叶片 320 沿预混室 130 的轴向螺旋延伸,使得螺旋叶片 320 与预混室 130 的内壁面围合形成螺旋通道 132。在一实施例中,扰流装置 300 包括螺旋盘管,螺旋盘管内形成螺旋通道 132。通过螺旋盘管内形成螺旋通道 132,结构简单,易于实现。需要说明的是,螺旋通道 132 指的是,该通道呈螺旋状延伸,则气流流经该螺旋通道 132 时,气流的流通过程也呈螺旋状。通过在预混室 130 内安装扰流装置 300,以形成螺旋通道 132,相比于不设置扰流装置 300 的预混室 130 而言,使得气流的流通过程更长,且使得气流在螺旋通道 132 内产生旋向。从而当燃气和空气从进气口 131 进入到螺旋通道 132 内后,在螺旋通道 132 内充分且均匀的混合,然后从螺旋通道 132 的出口输送至预热燃烧器 200 进行燃烧,则使得燃烧更加充分,燃烧过程中的污染物排放量低,噪音低。

在一实施例中,请参照图 4 至图 6,扰流装置 300 包括中心挡圈 310 及螺旋叶片 320,螺旋叶片 320 的内端连接于中心挡圈 310,螺旋叶片 320 的外端连接于预混室 130 的内壁面,以使得螺旋叶片 320、中心挡圈 310 与壳体 100 之间限定出螺旋通道 132。

在本实施例中,可以理解的是,中心挡圈 310 呈柱状结构,且为封闭结构,从而能够防止混合气流进入到中心挡圈 310 内,影响燃气和空气的混合效果。中心挡圈 310 设置在预混腔的中部,且中心挡圈 310 的延伸方向与预混室 130 的延伸方向一致。则螺旋叶片 320 沿中心挡圈 310 的轴线延伸,也即螺旋叶片 320 沿预混室 130 的轴线延伸。螺旋叶片 320 与中心挡圈 310、壳体 100 之间可以通过焊接或一体成型的方式固定连接。通过使得螺旋叶片 320 的内端连接于中心挡圈 310,外端连接于壳体 100 的内壁面,则使得螺旋叶片 320、中心挡圈 310 的外壁面与预混室 130 的内壁面之间限定出螺旋通道 132。通过螺旋叶片 320 加中心挡圈 310 的结构,在使得预混室 130 内形成螺旋通道 132 的同时,结构简单、易于制造,且相比于螺旋盘管内形成螺旋通道 132,能够充分利用预混室 130 内的空间,从而最大化螺旋通道 132 的过风面积,有效提高预混室 130 的气体混合率及流通率。

在上述实施例的基础上,进一步地,如图 4 及图 5 所示,螺旋叶片 320 的螺旋角大于或等于 10 度,且小于或等于 45 度。具体地,螺旋叶片 320 的螺旋角可以为 10 度、15 度、18 度、20 度、25 度、27 度、30 度、35 度、40 度、45 度等。若使得螺旋叶片 320 的螺旋角小于 10 度时,则使得螺旋通道 132 的路径过长,气流损耗大,且单次输送混合气体的时间变长,则预混室 130 的气体流通率变低,使得预混室 130 的混合气体不能满足使用需求。当螺旋叶片 320 的螺旋角大于 45 度时,则使得螺旋通道 132 的路径过短,从而燃气

和空气进入螺旋通道 132 后不能够充分混合。通过使得螺旋叶片 320 的螺旋角大于或等于 10 度，且小于或等于 45 度时，在使得燃气和空气能够充分混合的前提下，提高预混室 130 的气体流通率，降低气流损耗。

5 在结合扰流装置 300 包括螺旋叶片 320 的上述实施例，进一步地，预混室 130 的延伸高度与螺旋叶片 320 的延伸高度的比值大于或等于 1.2，且小于或等于 2。具体地，预混室 130 的延伸高度与螺旋叶片 320 的延伸高度的比值可以为 1.2、1.3、1.5、1.8、2 等。

需要说明的是，螺旋叶片 320 的延伸高度指的是，螺旋叶片 320 整体的高度，即沿螺旋叶片 320 的轴线方向上，螺旋叶片 320 的最底端至最顶端的高度。预混室 130 的延伸高度指的是预混室 130 沿其轴线方向上的高度。当预混室 130 的延伸高度与螺旋叶片 320 的延伸高度的比值小于 1.2 时，使得螺旋叶片 320 过长，充满整个预混室 130，或伸出预混室 130，则使得从螺旋通道 132 出口输出的混合气流没有足够的空间进行缓冲，而直接进入 10 到预热燃烧器 200 内进行燃烧，则由于螺旋通道 132 出口的过风面积相对较小，则不能够使得混合气流布满整个预热燃烧器 200，从而不能达到最佳的燃烧效果。当预混室 130 的延伸高度与螺旋叶片 320 的延伸高度的比值大于或等于 2 时，使得整个螺旋叶片 320 在预混室 130 内的占比较小，也及螺旋通道 132 的长度较短，从而不能够达到充分混合燃气和空气的效果。通过使得预混室 130 的延伸高度与螺旋叶片 320 的延伸高度的比值大于或等于 1.2，且小于或等于 2，在能够使得燃气和空气在螺旋通道 132 内充分混合的同时，使得从螺旋通道 132 出口吹出的混合气流在预混室 130 内具有足够的空间进行缓冲，且使得 15 从预混室 130 输送到预热燃烧器 200 的混合气体能够布满整个预热燃烧器 200，进而使得 20 预热燃烧器 200 达到最佳的燃烧效果。

在一实施例中，请参照图 6，预混室 130 的等效内径与中心挡圈 310 的等效外径的比值大于或等于 1.5，且小于或等于 4。具体地，预混室 130 的等效内径与中心挡圈 310 的等效外径的比值可以为 1.5、1.8、2、2.5、3、3.5、4 等。

可以理解的是，当预混室 130 的横截面形状为多边形，如矩形时，预混室 130 的等效 25 内径为该多边形的内切圆的直径。当预混室 130 的横截面形状为椭圆形时，预混室 130 的等效内径为椭圆的短轴的长度。当预混室 130 的横截面形状为圆形时，预混室 130 的等效内径即为该圆的直径。中心挡圈 310 的横截面形状可以为圆形、矩形、椭圆形等。则当中心挡圈 310 的横截面形状为圆形时，中心挡圈 310 的等效外径即为该圆的直径。当中心挡圈 310 的横截面形状为椭圆形时，中心挡圈 310 的等效外径为该椭圆的长轴的长度。当中心挡圈 310 的横截面形状为多边形，如矩形时，中心挡圈 310 的等效外径为该多边形的外切圆的直径。为了便于理解，以下以预混室 130 的横截面形状及中心挡圈 310 的横截面形状均为圆形进行详细说明。

当预混室 130 的等效内径与中心挡圈 310 的等效外径的比值小于 1.5 时，使得中心挡圈 310 的直径过大，从而使得螺旋通的内径过小，单次输送混合气体的量变小，则预混室 35 130 的气体流通率变低，使得预混室 130 的混合气体不能满足使用需求。当预混室 130 的等效内径与中心挡圈 310 的等效外径的比值大于 4 时，使得中心挡圈 310 的直径过小，而螺旋叶片 320 的总体面积大、重量大，则中心挡圈 310 的强度小，不足以支撑连接螺旋叶片 320，从而当混合气流流经螺旋通道 132 时，会造成中心挡圈 310 晃动，进而产生噪音，或使得螺旋叶片 320 与中心挡圈 310 之间的连接断裂。通过使得预混室 130 的等效内径与

中心挡圈 310 的等效外径的比值大于或等于 1.5,且小于或等于 4,在预混室 130 内的气体流通率及混合气体的量能够满足使用需求的同时,保证螺旋叶片 320 与中心挡圈 310 的连接稳定性,有效降低噪音。

进一步地,如图 4 及图 5 所示,中心挡圈 310 的底部与预混室 130 的底壁面呈间隔设置。通过使得中心挡圈 310 的底部与预混室 130 的底壁面呈间隔设置,则中心挡圈 310 呈悬空设置,通过螺旋叶片 320 固定在壳体 100 上。如此,在混合气流流经螺旋通道 132 内时,能够避免中心挡圈 310 的振动传递至预混室 130 的底壁面,从而有效降低噪音。

此外,本申请提出一种燃烧器,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。

在本申请实施例中,如图 1 至图 13 所示,该燃烧器 10 包括壳体 100 及预热燃烧器 200。壳体 100 形成有相互连通的空气预热室 140 及燃烧室 150。空气预热室 140 具有烟气进口 142 及多个沿空气预热室 140 的周向间隔设置的旋流空气出口 143,旋流空气出口 143 用于向所述空气预热室 140 内输入空气。燃烧室 150 具有烟气出口 151 及燃气出口 152,燃气出口 152 用于向燃烧室 150 内喷射燃气,以使得所述燃烧室 150 内进行高温空气燃烧反应。预热燃烧器 200 对应烟气进口 142 设置,预热燃烧器 200 用于将经过预混合后的燃气和空气的混合气体点燃后由烟气进口 142 排入空气预热室 140,并将所述空气预热室 140 内的温度加热至预设温度。其中,且多个旋流空气出口 143 吹出的气流旋向一致,以使得旋流空气出口 143 吹出的气流在空气预热室 140 内形成旋流。

高温空气燃烧的主要特点是: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然温度,并且燃烧过程中最大温升低于其自然温度,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:需要保证炉内任意位置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。

在本实施例中,壳体 100 的横截面形状可以为矩形、圆形、椭圆形、异形等,可根据实际需求进行选择和设计,在此不做具体限定。空气预热室 140 的烟气进口 142 用于输入经过预热燃烧器 200 燃烧后的高温烟气。外部的空气先进入到壳体 100 的空气分配室 110,然后从旋流空气出口 143 进入到空气预热室 140,可通过风机等装置将气流鼓入空气分配室 110,进而通过旋流空气出口 143 相对均匀的进入空气预热室 140。需要说明的是,旋流空气出口 143 设置在预热燃烧器 200 的出气端。也即,当燃气和空气的混合气体经预热燃烧器 200 燃烧后,高温烟气进入到空气预热室 140 内,同时从旋流空气出口 143 进入空气到空气预热室 140,使得冷空气与空气预热室 140 内的高温烟气进行混合,进而加热冷空气。加热后的空气及高温烟气进入到燃烧室 150 内,对燃烧室 150 进行加热。

可通过外部的燃气气阀控制燃气分配室 120 内的燃气。可以理解的是,由于燃气气阀打开时具有一定的气压,使得燃气分配室 120 的燃气能够从燃气出口 152 喷射至燃烧室 150 内。燃气出口 152 具体可为开设在壳体 100 壁面上的开口,也可以为燃气喷嘴或燃气喷管的气流出口,应使得燃气从燃气喷射装置的燃气出口 152 喷出时实现高速射流。则高速喷

射出的燃气在燃烧室 150 内形成卷吸效应，使得燃烧室 150 内形成喷射燃烧器以及烟气回流区，燃烧室 150 内的高温烟气在燃烧室 150 内进行快速且强烈的循环，继而将喷射出的燃气与进入的空气充分稀释，形成较低的氧气浓度，降低燃烧反应速度，并维持燃烧室 150 内较高的温度，保持温度高于燃料的自燃点，实现自燃。如此，本实施例满足了高温空气燃烧（MILD 燃烧）的条件：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。

预热燃烧器 200 具体可以为全预混燃烧器。预热燃烧器 200 对应烟气进口 142 设置，则预热燃烧器 200 可以安装在空气预热室 140 内，也可以安装在空气预热室 140 的烟气进口 142 处。当壳体 100 内还限定有与空气预热室 140 通过烟气进口 142 连通的预混室 130，可以使得预热燃烧器 200 安装在空气预热室 140 与预混室 130 的气体流通口处，使得一定比例混合后的燃气和空气的混合气体通过预混室 130 进入到预热燃烧器 200 内进行燃烧。预热燃烧器 200 用于将经过预混合后的燃气和空气的混合气体点燃，并使得点燃后的高温烟气通过烟气进口 142 进入到空气预热室 140 内。具体地，燃烧器 10 还包括设于壳体 100 内邻近预热燃烧器 200 的点火装置，点火装置用于对预热燃烧器 200 进行点火。为了使得燃烧均匀，预热燃烧器 200 包括板状本体及贯穿板状本体厚度方向设置的多个过气孔，多个过气孔用于供混合气体通过，并进入空气预热室 140。多个过气孔在板状本体上可以均匀或交错设置，以保证燃烧均匀。点火装置具体可以为电子点火器或电加热丝，使得功耗更小。

从旋流空气出口 143 进入空气预热室 140 的冷空气均能够被预热燃烧器 200 燃烧后排入空气预热室 140 的高温烟气加热。具体地，使得旋流空气出口 143 的出流方向与空气预热室 140 的壁面呈锐角设置，则从旋流空气出口 143 吹出的气流并非是垂直空气预热室 140 的壁面设置的，也即，旋流空气出口 143 吹出的气流为斜向气流。可以通过将旋流空气出口 143 设置为斜孔，使得旋流空气出口 143 吹出斜向气流。也即使得旋流空气出口 143 的孔壁面与空气预热室 140 的内壁面呈非垂直设置。也可以通过在空气预热室 140 的内壁面靠近旋流空气出口 143 的壁面设置斜向挡板，以使得旋流空气出口 143 吹出的气流在空气预热室 140 内形成旋流。还可以在空气预热室 140 的外壁面设置与旋流空气出口 143 连通的斜向通道，如斜管等，使得从旋流空气出口 143 吹出的气流为斜向气流。通过使得旋流空气出口 143 吹出的气流为斜向气流，且多个旋流空气出口 143 吹出的气流旋向一致，也即同时为顺时针或逆时针，则使得从旋流空气出口 143 进入到空气预热室 140 内的气流能够形成旋流。

燃烧器 10 在工作时，经过预混合后的燃气和空气输送至预热燃烧器 200，由点火装置对预热燃烧器 200 进行点火，混合气体燃烧后高温烟气进入到空气预热室 140 内，同时空气从旋流空气出口 143 进入到空气预热室 140 内，以形成旋流。旋流冷空气在空气预热室 140 内的驻留时间长，且流动速率快，从而当经过预热燃烧器 200 燃烧后的高温烟气吹向空气预热室 140 时，能够快速地与旋流冷空气混合，实现快速且均匀地预热冷空气。同时，高温烟气与旋流冷空气混合后，进入到燃烧室 150 内时，仍具有一定的旋向，从而使得高温气体在燃烧室 150 内螺旋上升，均匀地加热整个燃烧室 150。可以理解的是，控制加热的温度，可以将空气预热室 140 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。具体地，燃烧器 10 还包括测温装置，测温装置设于空气预热室 140 内。测温装置用于检测空气预热室 140 内的气体温度是否达到目标温度，

若没有达到，则需要调高空气预热室 140 内的温度，可以对旋流空气出口 143 的空气进风量的大小进行控制，或控制进入预热燃烧器 200 内燃烧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 200 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 和 NOX 排放。测温装置可以为温度传感器。进行高温预热后的空气及高温烟气输送至燃烧室 150 后，控制燃气出口 152 喷射燃气，燃气与高温气体接触，高温气体点燃燃气，实现在燃烧室 150 内形成 MILD 燃烧。燃烧后的热量通过烟气出口 151 排出，则可以与燃气热水器的换热器进行换热，以实现制得热水。

本申请燃烧器 10 通过在壳体 100 内限定出相互连通的空气预热室 140 和燃烧室 150，使得预热燃烧器 200 对应空气预热室 140 的烟气进口 142 设置，且空气预热室 140 的周向间隔设置多个旋流空气出口 143，使得旋流空气出口 143 吹出的气流在空气预热室 140 内形成旋流。从而当经过预热燃烧器 200 燃烧后的高温烟气吹向空气预热室 140 时，能够快速地与旋流冷空气混合，实现快速且均匀地预热冷空气。预热燃烧器 200 对混合气体进行点火燃烧，实现了高温预热空气，再通过燃气出口 152 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 150 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。且仅在燃烧室 150 上开设燃气出口 152 便可实现喷射燃气，结构简单、易于实现，且使得整个燃烧器 10 的结构更加紧凑、体积更小。

在一实施例中，所述燃烧器 10 还包括引流装置，所述引流装置设于所述空气预热室 140 的壁面，且与所述旋流空气出口 143 连通，以引导所述旋流空气出口 143 的气流绕所述空气预热室 140 的周向吹出。引流装置具体可以为引流管、引流喷嘴、引流板、引流通道的等，只需能够引导旋流空气出口 143 吹出的气流，或使得旋流空气出口 143 吹出的气流形成旋流即可。通过设置引流装置，进一步提高旋流空气出口 143 的出流速度，强化旋流，从而使得空气预热室 140 内的燃气和空气混合更加均匀。

进一步地，如图2、图9及图10所示，壳体100还包括引流板162，引流板162设于旋流空气出口143沿空气预热室140的轴向延伸的侧缘，且自空气预热室140的内壁面朝向旋流空气出口143倾斜设置，以引导旋流空气出口143的气流绕空气预热室140的周向吹出。

在本实施例中，引流板162连接在旋流空气出口143在空气预热室140轴向上延伸的侧缘，且使得引流板162自空气预热室140的内壁面朝向旋流空气出口143倾斜设置，则多个引流板162在空气预热室140的周向上沿顺时针排布或逆时针排布。引流板162实现部分遮挡旋流空气出口143，同时能够引导气流沿着引流板162的板面吹出，使得从旋流空气出口143吹出的气流为斜向，且绕空气预热室140的周向形成旋流。可以理解的是，壳体100的壁厚通常较薄，若仅将旋流空气出口143设置为斜孔，则使得从旋流空气出口143吹出的气

流倾斜的角度较小，不能够在空气预热室140内形成有效且稳定的旋流。通过设置引流板162引导旋流空气出口143的气流，使其在空气预热室140内形成旋流，一方面降低了旋流空气出口143的加工难度，另一方面提高了旋流效果，使得从旋流空气出口143吹出的气流能够在空气预热室140内形成稳定的旋流，进而实现快速高温预热空气。在其他实施例中，
5 为了进一步提高空气旋流效果，可以使得旋流空气出口143的内壁面呈倾斜设置，且倾斜方向与引流板162的倾斜方向一致。

在一实施例中，引流板162固定连接于空气预热室140的内壁面。引流板162可以与壳体100一体成型设置，也可以通过焊接或胶水粘接等方式固定连接。通过使得引流板162固定连接在空气预热室140的内壁面，当气流从旋流出风口吹出时，引流板162能够稳固
10 且有效地引导气流。从而使得整体结构更加稳固，提高整体可靠性。

在另一实施例中，引流板162可转动的连接于空气预热室140的内壁面，以调节旋流空气出口143的开口大小。引流板162可通过合页、枢轴等转动连接在空气预热室140的内壁面上，则引流板162相当于开关门，能够调节旋流空气出口143的大小。具体地，燃烧器10还包括传动连接的驱动装置及传动装置，传动装置连接多个引流板162。控制器控制驱动装置驱动传动装置带动多个引流板162转动，进而调节多个旋流空气出口143的开口大小。通过使得引流板162可转动地连接在空气预热室140的内壁面，一方面能够调节旋流空气出口143的开口大小，进而调节空气预热室140的进风量，另一方面还能够调节旋流空气出口143的出流方向，从而控制旋流气流的方向及流速。如此，使得整个旋流空气出口143的进风量和旋流参数可控，灵活调节，能够满足整个燃烧过程中的燃烧需求。
15

在一实施例中，请参照图11至图13，所述空气预热室140还具有对应所述旋流空气出口设置的旋流空气进口144，每一所述旋流空气进口144与其对应的所述旋流空气出口143之间形成一旋流通道145，所述旋流空气出口143的过风面积小于所述旋流空气进口144的过风面积。可以理解的是，旋流通道145的延伸方向与空气预热室140的径向和轴向均呈夹角设置。通过设置旋流通道145，能够进一步提高旋流空气出口143的出流速度，
20 强化空气在空气预热室140内形成的旋流，从而使得空气预热室140内的燃气和空气混合更加均匀。进一步地，所述旋流通道145的内径自所述旋流空气进口144向所述旋流空气出口143逐渐减小。以使得从旋流空气出口143吹出的旋流更加均匀、风损小，同时形成旋流的效果更好。

具体而言，请参照图2、图9及图10，旋流空气出口143的出流方向与空气预热室140的壁面的夹角（如图10中的角 α ）大于或等于0度，且小于或等于45度。当旋流空气出口143的出流方向与空气预热室140的壁面的夹角大于45度时，使得旋流空气的出流方向逐渐远离空气预热室140的壁面的切向，而趋于朝向空气预热室140的中心，从而从多个旋流空气出口143吹出的空气气流不易在空气预热室140内形成稳定的旋流。通过使得流空气出口的出流方向与空气预热室140的壁面的夹角大于或等于0度，且小于或等于45度，则使得从旋流空气出口143吹出的气流大致沿空气预热室140的周向旋转吹出，从而易于在空气预热室140内形成稳定可靠的旋流，进而能够快速且均匀地与高温烟气混合，使得冷空气被迅速且均匀地加热。
30
35

在一实施例中，如图7及图8所示，壳体100还形成有预混室130，预混室130、空气预热室140及燃烧室150依次连通，预热燃烧器200设于空气预热室140，预混室130

具有接入空气和燃气的进气口 131，燃烧器 10 还包括安装于预混室 130 的扰流装置 300，扰流装置 300 被设置为对空气和燃气进行扰流，以使得经扰流装置 300 吹出的混合气体为旋转气流。

在本实施例中，为了使得空气预热室 140 及燃烧室 150 内的气体混合效果更好，将预混室 130、空气预热室 140、燃烧室 150 设置为直线排布的方式贯通。预热燃烧器 200 可以设置在空气预热室 140 内，也可以设置在空气预热室 140 和预混室 130 的连通处。扰流装置 300 具体可以包括固定的扰流叶片、螺旋叶片 320、螺旋管、可转动的扰流叶片或扰流盘等。通过在预混室 130 内设置扰流装置 300，则扰流装置 300 能够对空气和燃气进行搅动混合，使得燃气和空气在预混室 130 内的混合更加均匀，从而使得混合气体进入到预热燃烧器 200 进行燃烧更加充分，保证整个燃烧过程中低 CO 和 NOX 排放。通过使得扰流装置 300 吹出的混合气体为旋转气流，则使得从扰流装置 300 中吹出的气流被预热燃烧器 200 燃烧后旋转上升至空气预热室 140 内，与从旋流空气出口 143 吹入空气预热室 140 内的旋流空气混合，从而旋转的高温烟气与旋流空气充分且均匀地混合，使得冷空气被快速且均匀地加热，而旋转的高温烟气能够带动旋流空气一齐螺旋上升至燃烧室 150 内，从而螺旋上升的高温气体能够更加均匀地加热整个燃烧室 150。

为了使得燃烧更加充分，使得从进气口 131 进入的气体为经过预混合器混合后的燃气和空气的混合气体。在一实施例中，预混合器包括机壳、风机及燃气开关阀，机壳形成有进风风道、燃气流道和混合通道，混合通道与进风风道、燃气流道分别连通，风机设于进风风道，燃气开关阀设于燃气流道，混合通道与混合气体分配室的进气口 131 连通。则需要混合气体时，按照预先设定的进风和燃气比例控制风机工作以及控制燃气开关阀打开，以在机壳内混合得到一定燃气/空气比例的混合气体。

具体而言，经扰流装置 300 吹出的混合气体的旋向与旋流空气出口 143 吹出的气流的旋向一致。如此，经预热燃烧器 200 燃烧后的高温烟气的旋向与旋流空气出口 143 吹出的气流旋向一致。当高温烟气旋转上升至空气预热室 140 时，与旋流空气迅速混合均匀，从而快速地将旋流空气加热至所需温度，且由于两股气流的旋向相同，从而混合后的高温气体进入到燃烧室 150 内，能够螺旋上升至整个燃烧室 150 内，对整个燃烧室 150 进行均匀地加热。

在另一实施例中，经扰流装置 300 吹出的混合气体的旋向与旋流空气出口 143 吹出的气流的旋向相反。如此，经预热燃烧器 200 燃烧后的高温烟气的旋向与旋流空气出口 143 吹出的气流旋向相反。当高温烟气旋转上升至空气预热室 140 时，由于两者的旋向相反，使得高温烟气与旋流空气对冲，从而两者在空气预热室 140 内的驻留时间更长，从而使得高温烟能够与旋流空气充分混合，从而快速且均匀地将旋流空气加热至所需温度。

在一实施例中，请参照图 7 及图 8，扰流装置 300 包括螺旋组件，以使得预混室 130 内形成螺旋通道 132，螺旋通道 132 的入口与进气口 131 连通，螺旋通道 132 的出口与空气预热室 140 连通。螺旋组件可以包括螺旋叶片 320，螺旋叶片 320 沿预混室 130 的轴向螺旋延伸，使得螺旋叶片 320 与预混室 130 的内壁面围合形成螺旋通道 132。在一实施例中，螺旋组件包括螺旋盘管，螺旋盘管内形成螺旋通道 132。通过螺旋盘管内形成螺旋通道 132，结构简单，易于实现。需要说明的是，螺旋通道 132 指的是，该通道呈螺旋状延伸，则气流流经该螺旋通道 132 时，气流的流路径也呈螺旋状。通过在预混室 130 内安

装螺旋组件，以形成螺旋通道 132，相比于不设置螺旋组件的预混室 130 而言，使得气流的流径更长，且使得气流在螺旋通道 132 内产生旋向。从而当燃气和空气从进气口 131 进入到螺旋通道 132 内后，在螺旋通道 132 内充分且均匀的混合，然后从螺旋通道 132 的出口输送至预热燃烧器 200 进行燃烧，则使得燃烧更加充分，燃烧过程中的污染物排放量低，噪音低。预热燃烧器 200 燃烧后产生的高温烟气也能够形成旋流，且具有足够的旋转速度，从而实现在空气预热室 140 内充分且均匀地与旋流空气混合，将冷空气加热至 MILD 燃烧所需温度，同时能够带动旋流空气螺旋上升，使得混合后的高温烟气能够上升至整个燃烧室 150，对整个燃烧室 150 进行充分且均匀的加热。

在上述实施例的基础上，进一步地，如图6至图8所示，螺旋组件包括中心挡圈310及螺旋叶片320，螺旋叶片320的内端连接于中心挡圈310，螺旋叶片320的外端连接于预混室130的内壁面，以使得螺旋叶片320、中心挡圈310与壳体100之间限定出螺旋通道132。

在本实施例中，可以理解的是，中心挡圈310呈柱状结构，且为封闭结构，从而能够防止混合气流进入到中心挡圈310内，影响燃气和空气的混合效果。中心挡圈310设置在预混腔的中部，且中心挡圈310的延伸方向与预混室130的延伸方向一致。则螺旋叶片320沿中心挡圈310的轴线延伸，也即螺旋叶片320沿预混室130的轴线延伸。螺旋叶片320与中心挡圈310、壳体100之间可以通过焊接或一体成型的方式固定连接。通过使得螺旋叶片320的内端连接于中心挡圈310，外端连接于壳体100的内壁面，则使得螺旋叶片320、中心挡圈310的外壁面与预混室130的内壁面之间限定出螺旋通道132。通过螺旋叶片320加中心挡圈310的结构，在使得预混室130内形成螺旋通道132的同时，结构简单、易于制造，且相比于螺旋盘管内形成螺旋通道132，能够充分利用预混室130内的空间，从而最大化螺旋通道132的过风面积，有效提高预混室130的气体混合率及流通率。

在一实施例中，请参照图7及图8，壳体100包括外壳170及设于外壳170内的第一筒体180，第一筒体180内限定出燃烧室150，第一筒体180与外壳170之间限定出燃气分配室120，燃气分配室120具有燃气进口121，燃气出口152为多个，多个燃气出口152开设于第一筒体180的周壁面，且沿第一筒体180的周向间隔设置。

在本实施例中，外壳170的形状可以有很多，为了保持整体一致性，且使得燃烧器10整体结构更加紧凑，可以使得外壳170整体呈筒状设置。燃气进口121连接有燃气进气管，燃气进气管与燃气气源连通，进而输入燃气。在第一筒体180的周壁面开设多个燃气出口152，则燃气能够从燃气分配室120通过燃气出口152喷射入燃烧室150内，满足燃气高速射流条件。且多个燃气喷射口使得燃烧室150内的气体混合更加均匀，从而燃烧更加缓慢和充分。燃气出口152可以开设在第一筒体180的上端，则燃气出口152对应的出流方向可为下方，或使得燃气出口152开设在第一筒体180的下端，则燃气出口152对应的出流方向可为上方。

进一步地，壳体100还包括设于外壳170内的第二筒体190，第二筒体190内限定出空气预热室140及预混室130，第二筒体190与外壳170之间限定出空气分配室110，空气分配室110具有空气进口111，多个旋流空气出口143开设于第二筒体190的周壁面，且沿第二筒体190的周向间隔设置。空气进口111连接有空气进气管，空气进气管与空气气源连通，可通过风机等输入空气。仅通过使得第一筒体180及第二筒体190设置在外壳170内，便能够分别限定出燃气分配室120、空气分配室110、空气预热室140、燃烧室150及预混室130，整体结构

简单，设计巧妙，使得整个燃烧器10的体积小，占用空间小，外形美观。

在上述实施例的基础上，进一步地，如图7及图8所示，预混室130、空气预热室140、燃烧室150自下向上依次排布，燃气出口152设于第一筒体180的上端，且燃气出口152的气流方向朝下或倾斜朝下设置。如此，使得整个燃烧器10的进气方向由下至上，符合气流流通特性，使得气流流通更加顺畅。第一筒体180位于第二筒体190上方，外壳170包围第一筒体180及第二筒体190，保持外观整体一致性，且布局更加紧凑合理。使得燃气出口152设置在第一筒体180的上端，并使得燃气出口152的气流朝下或倾斜朝下设置，则燃气从燃气出口152朝下喷出，在燃烧室150内形成卷吸效应，使得气体混和更加均匀，燃烧更加缓慢和充分。

具体地，第一筒体180的上端由下至上呈渐缩设置。如此，第一筒体180的上端由下至上呈缩口设置。则燃气出口152设置在第一筒体180的上端时，使得燃气出口152斜向下设置，则多个周向间隔设置的燃气出口152均朝空气预热室140的中部斜向下喷射燃气，从而能够使得燃烧室150内的气体混合更加均匀，燃烧更加缓慢和充分。

本申请提出一种燃烧器，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。

在本申请实施例中，如图14至图15所示，该燃烧器10包括壳体100、预热燃烧器200及扰流装置300。壳体100形成有依次连通的预混室130、空气预热室140及燃烧室150。预混室130具有接入空气和燃气的进气口131，空气预热室140具有向其内流入空气的空气出口141。燃烧室150具有烟气出口151及燃气出口152，燃气出口152用于向燃烧室150内喷射燃气，以使得燃烧室150内进行高温空气燃烧反应。预热燃烧器200安装于空气预热室140，预热燃烧器200用于将预混室130排放至空气预热室140内的混合气体点燃，并将所述空气预热室140内的温度加热至预设温度。扰流装置300可转动地设于预混室130，以对进入预混室130内的燃气和空气进行扰流。

高温空气燃烧的主要特点是：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然温度，并且燃烧过程中最大温升低于其自然温度，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：需要保证炉内任意位置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。

在本实施例中，壳体100的横截面形状可以为矩形、圆形、椭圆形、异形等，可根据实际需求进行选择和设计，在此不做具体限定。预混室130、空气预热室140及燃烧室150可以呈直线排布的方式贯通（则过风通道为直线），也可以呈转折线排布的方式贯通（则过风通道为折线），还可以为层层包围的方式贯通（则气流由内向外吹出或由外向内吹出），当然，也可以使得预混室130、空气预热室140及燃烧室150为直线与包围结合的方式排布，只需使得预混室130、空气预热室140及燃烧室150依次连通即可，在此不做具体限定。预混室130、空气预热室140、燃烧室150的横截面形状可以为圆形、椭圆形、环形、矩形等形状，可根据壳体100的实际形状及三者的排布方式进行选择和设计。

为了使得燃烧更加充分，使得从进气口 131 进入的气体为经过预混合器混合后的燃气和空气的混合气体。外部的空气先进入到壳体 100 的空气分配室 110，然后从空气出口 141 进入到空气预热室 140，可通过风机等装置将气流鼓入空气分配室 110，进而通过空气出口 141 相对均匀的进入空气预热室 140。需要说明的是，空气出口 141 设置在预热燃烧器 200 的出气端。也即，当预混室 130 的混合气体经预热燃烧器 200 燃烧后，高温烟气进入到空气预热室 140 内，同时从空气出口 141 进入空气到空气预热室 140，使得冷空气与空气预热室 140 内的高温烟气进行混合，进而加热冷空气。加热后的空气及高温烟气进入到燃烧室 150 内，对燃烧室 150 进行加热。为了让空气与空气预热室 140 内燃烧时产生的高温烟气充分且均匀的混合，使得空气出口 141 为多个，且多个空气出口 141 呈间隔设置的围绕空气预热室 140 的周壁面设置。则多个空气出口 141 能够将空气梳理成多股均匀的气流，则使得空气与空气预热室 140 内燃烧的高温烟气混合时，更加充分和均匀。为了进一步搅拌空气预热室 140 的冷空气与高温烟气，可在空气预热室 140 内设置搅拌装置，用于充分搅拌和混合冷空气与高温烟气，使得空气快速且均匀地加热至预设温度。

可通过外部的燃燃气阀控制燃气分配室 120 内的燃气。可以理解的是，由于燃燃气阀打开时具有一定的气压，使得燃气分配室 120 的燃气能够从燃气出口 152 喷射至燃烧室 150 内。燃气出口 152 具体可为开设在壳体 100 壁面上的开口，也可以为燃气喷嘴或燃气喷管的气流出口，应使得燃气从燃气喷射装置的燃气出口 152 喷出时实现高速射流。则高速喷射出的燃气在燃烧室 150 内形成卷吸效应，使得燃烧室 150 内形成喷射燃烧器以及烟气回流区，燃烧室 150 内的高温烟气在燃烧室 150 内进行快速且强烈的循环，继而将喷射出的燃气与进入的空气充分稀释，形成较低的氧气浓度，降低燃烧反应速度，并维持燃烧室 150 内较高的温度，保持温度高于燃料的自燃点，实现自燃。如此，本实施例满足了高温空气燃烧（MILD 燃烧）的条件：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。

预热燃烧器 200 具体可以为全预混燃烧器。预热燃烧器 200 可以安装在空气预热室 140 内，也可以安装在预混室 130 与空气预热室 140 的气体流通口处，预热燃烧器 200 用于将预混室 130 排放至空气预热室 140 的混合气体点燃。具体地，燃烧器 10 还包括设于壳体 100 内邻近预热燃烧器 200 的点火装置，点火装置用于对预热燃烧器 200 进行点火。为了使得燃烧均匀，预热燃烧器 200 包括板状本体及贯穿板状本体厚度方向设置的多个过气孔，多个过气孔用于供混合气体通过，并进入空气预热室 140。多个过气孔在板状本体上可以均匀或交错设置，以保证燃烧均匀。点火装置具体可以为电子点火器或电加热丝，使得功耗更小。

扰流装置 300 具体可以包括扰流板、扰流盘、梳状结构、扰流叶片等结构。扰流装置 300 可以自动转动或由驱动装置驱动而实现转动。扰流装置 300 自动转动指的是，扰流装置 300 通过转轴，或者转轴与轴承 350 实现摩擦阻力小或无摩擦的接触，则当混合气流由进气口 131 进入到预混室 130 后，混合气流驱动扰流装置 300 转动，切割和搅拌混合气体，使得燃气和空气混合均匀。在一实施例中，扰流装置 300 包括扰流件及与扰流件相连接的转动轴 340，燃烧器 10 还包括驱动装置，驱动装置与转动轴 340 连接，以驱动扰流件转动。扰流件与转动轴 340 固定连接，驱动装置具体可以为驱动电机等能够驱动转动轴 340 转动的驱动件。驱动电机的输出轴与转动轴 340 连接，进而带动扰流件转动，以实现切割和搅

拌混合气体，达到均匀混合燃气和空气的目的。通过扰流装置 300 搅拌混合后的气体进入预热燃烧器 200 燃烧时，燃烧更加充分，燃烧过程中的污染物排放量低，噪音低。

燃烧器 10 在工作时，由进气口 131 输送混合气体进入到预混室 130，扰流装置 300 转动，使得燃气和空气混合均匀后，由点火装置对预热燃烧器 200 进行点火后，混合气体燃烧后高温烟气进入到空气预热室 140 内，同时空气从空气分配室 110 通过空气出口 141 进入到空气预热室 140，高温烟气与冷空气混合，以对冷空气进行加热。可以理解的是，控制加热的温度，可以将空气预热室 140 内的空气加热至目标温度，也即所述的预设温度如此，便实现了对空气的高温预热。具体地，燃烧器 10 还包括测温装置，测温装置设于空气预热室 140 内。测温装置用于检测空气预热室 140 内的气体温度是否达到目标温度，若没有达到，则需要调高空气预热室 140 内的温度，可以对空气进风量的大小进行控制，或控制预混室 130 内燃气和空气比例实现温度调节。通过检测温度，预热燃烧器 200 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 和 NOX 排放。测温装置可以为温度传感器。进行高温预热后的空气及高温烟气输送至燃烧室 150 后，控制燃气出口 152 喷射燃气，燃气与高温气体接触，高温气体点燃燃气，实现在燃烧室 150 内形成 MILD 燃烧。燃烧后的热量通过烟气出口 151 排出，则可以与燃气热水器的换热器进行换热，以实现制得热水。

本申请燃烧器 10 通过在壳体 100 内设置依次连通的预混室 130、空气预热室 140 及燃烧室 150，在预混室 130 内设置可转动的扰流装置 300，则预混室 130 内的空气和燃气混合更加均匀，使得预混室 130 内的混合气体在预热燃烧器 200 中的燃烧更加充分，保证整个燃烧过程中低 CO 和 NOX 排放。预热燃烧器 200 对混合气体进行点火燃烧，实现了高温预热空气，再通过燃气出口 152 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 150 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。且仅在燃烧室 150 上开设燃气出口 152 便可实现喷射燃气，结构简单、易于实现，且使得整个燃烧器 10 的结构更加紧凑、体积更小。

上述实施例中，为了更好的得到燃气和空气的混合气体，预混合器包括机壳、风机及燃气开关阀，机壳形成有进风风道、燃气流道和混合通道，混合通道与进风风道、燃气流道分别连通，风机设于进风风道，燃气开关阀设于燃气流道，混合通道与混合气体分配室的进气口 131 连通。则当需要混合气体时，按照预先设定的进风和燃气比例控制风机工作以及控制燃气开关阀打开，以在机壳内混合得到一定燃气/空气比例的混合气体。

在一实施例中，如图 14 及图 15 所示，扰流装置 300 包括扰流件、转动轴 340 及套设于转动轴 340 上的轴承 350，扰流件通过转动轴 340 及轴承 350 可转动地安装于壳体 100，扰流件位于进气口 131 与预热燃烧器 200 之间。

在本实施例中，扰流件具体可以为扰流板、扰流盘、梳状结构、扰流叶片等能够搅动

5 气流的结构。该轴承 350 具体为滚动轴承 350，以使得转动轴 340 与轴承 350 之间的摩擦阻力小，进而当气流吹动扰流件时，能够实现扰流件的自转，实现切割和搅拌燃气和空气，以进一步混合气体。使得扰流件位于进气口 131 与预热燃烧器 200 之间，则气流从进气口 131 进入到预混室 130 后，能够直接吹向扰流件，从而带动扰流件转动的效果更佳。进气口 131 可以开设在预混室 130 的周壁面或底壁面上。通过使得扰流件通过转动轴 340 及轴承 350 可转动地安装在壳体 100 上，则不用另外设置驱动装置驱动扰流件转动，通过进气口 131 的气流实现扰流件的自动转动，结构简单且巧妙，占用空间小，搅拌效果佳。可以理解的是，在其他实施例中，轴承 350 也可以用多个周向设置的滚动体替代，此时，滚动体需要嵌置在壳体 100 或扰流件上，实现转动轴 340 带动扰流件相对壳体 100 转动或滚动体带动扰流件相对壳体 100 转动。为了使得从进气口 131 进入的气流对扰流件的吹动效果更好，使得进气口 131 开设在预混室 130 的周壁面上。则相对于将进气口 131 开设在预混室 130 的底部，使得气流从侧边吹向扰流件，从而能够使得气流对扰流件上周向上的作用力大，进而推动扰流件转动的效果更佳。在其他实施例中，扰流件也可以直接通过转动轴 340 转动安装在壳体 100 上。

15 在上述实施例的基础上，进一步地，请再次参照图 14 及图 15，轴承 350 安装于壳体 100 上，转动轴 340 的一端连接于轴承 350，另一端固定连接于扰流件。轴承 350 安装在壳体 100 的轴承 350 座上，相比于将轴承 350 安装在扰流件上的方案，能够减轻扰流件的重量，从而使得扰流件在气流吹动下的转动更加省力，进而提高扰流件的转速，提高气流混合效果。具体而言，轴承 350 至少为两个，两轴承 350 沿转动轴 340 的延伸方向间隔设置。可以理解的是，壳体 100 设置成有一定厚度、双层或多层壁面的结构，则在壳体 100 上设置两个或两个以上的轴承 350 座。通过使得两个或多个轴承 350 沿转动轴 340 的延伸方向间隔设置，一方面使得转动轴 340 与壳体 100 之间的转动连接更加平稳，防止转动轴 340 出现偏斜，进而造成扰流件转动不顺畅等情况，另一方面保证扰流件的工作可靠性，以在其中一个轴承 350 失效时，仍能够保证转动轴 340 相对壳体 100 的自由转动，从而使得扰流件始终能够在气流的吹动下自由转动切割和搅拌气流。

20 在另一实施例中，轴承 350 安装在扰流件上，转动轴 340 的一端固定安装在壳体 100 上，另一端通过轴承 350 与扰流件转动连接。如此，扰流件随着轴承 350 相对转动轴 340 转动，同样可以实现扰流件在气流的吹动下自由转动，进而实现搅动混合气体。

30 在一实施例中，请参照图 14 至图 17，扰流件包括盘状体 330。可以理解的是，盘状体 330 具体可以为圆盘、椭圆盘、方盘等盘状结构。使得扰流件包括盘状体 330，则能够提高扰流件与进气口 131 进入的混合气体的接触面积，从而扰流件的受力面积大，则扰流件能够在气流的推动下顺畅的自由转动，以切割和搅拌气体。盘状体 330 的横截面积应小于预混室 130 的横截面积，使得盘状体 330 能够在预混室 130 内无阻碍的转动，气流可从盘状体 330 与预混室 130 内壁面之间的间隙流向空气预热室 140。

35 在实际应用中，盘状体 330 上开设有多多个扰流孔 333，多个扰流孔 333 沿盘状体 330 的周向间隔设置。扰流孔 333 的形状可以为圆形、矩形、异形等。通过在盘状体 330 上开设多个扰流孔 333，一方面能够有效减轻盘状体 330 的重量，从而减少气流推动阻力，另一方面，扰流孔 333 能够增大混合气体通道的路径，从而提高气体流通率，且扰流孔 333 能够对混合气体进行分流，进一步提高燃气和空气的混合效果。可以使得扰流孔 333 设置

为多圈，多圈扰流孔 333 自盘状体 330 的中部向周缘间隔排布。如此，使得盘状体 330 上均分布有扰流孔 333，整体切割搅拌气流的效果更佳。此时，盘状体 330 的横截面积可以略小于预混室 130 的横截面积，从而尽可能多的搅拌和切割预混室 130 内的气流。

5 为了进一步提高混合气体搅拌效果，在盘状体 330 开设多个扰流孔 333 的基础上，进一步地，如图 14 及图 15 所示，盘状体 330 与壳体 100 的内壁面呈间隔设置，壳体 100 的内壁面还凸设有挡环 161，挡环 161 的凸设高度大于或等于盘状体 330 与壳体 100 的内壁面之间的间距，在预混室 130 的出风方向上，挡环 161 位于盘状体 330 的下游。使得盘状体 330 与壳体 100 的内壁面呈间隔设置，则能够保证盘状体 330 在预混室 130 内无阻碍顺畅的转动。在盘状体 330 的下游设置挡环 161，且挡环 161 用于遮挡盘状体 330 与壳体
10 100 的内壁面之间的间隙，则当混合气体经过盘状体 330 时，能够增大缝隙阻力，防止混合气体从盘状体 330 与壳体 100 的内壁面之间的间隙逃逸。从而使得从进气口 131 进入预混室 130 的气流全部经过盘状体 330，且从盘状体 330 的扰流孔 333 穿过，则能够有效的梳理混合气流，盘状体 330 同时能够将穿过扰流孔 333 的混合气流切割搅拌，进一步提高燃气和空气的混合效果。

15 在另一些实施例中，扰流件包括多个沿预混室 130 的周向间隔设置的叶片。叶片的数量及大小可根据预混室 130 的横截面积的大小进行选择和设计。叶片具体可以为三个、四个、五个等。叶片可以在周向上间隔设置，相邻两个叶片也可以呈部分重叠设置。通过使得扰流件包括多个叶片，则扰流件在转动时，同样可以切割和搅拌气体，使得燃气和空气充分混合。

20 在扰流件包括盘状体 330 的实施例的基础上，进一步地，请参照图 14 及图 15，盘状体 330 向靠近预热燃烧器 200 的一侧呈渐扩设置。如此，盘状体 330 大致呈喇叭状，且使得盘状体 330 的大端靠近预热燃烧器 200，小端靠近进气口 131。则混合气流从进气口 131 进入预混室 130 后，直接吹向盘状体 330 的外侧面，且顺着盘状体 330 的壁面向外扩，从而推动盘状体 330 转动的效果更佳，进而搅拌混合气流的效果更好。

25 结合扰流件包括盘状体 330 的实施例，进一步地，如图 14、图 15 及图 17 所示，盘状体 330 包括沿其周向间隔设置的多个凹部 331 及多个凸部 332，相邻两凸部 332 之间连接有一凹部 331。为了进一步提高受风面积，使得盘状体 330 由多个凹部 331 和凸部 332 间隔组成。如此，盘状体 330 的内壁面和外壁面均呈波浪起伏状。通过使得盘状体 330 设置多个凹部 331 和多个凸部 332 间隔的结构，则相比于表面平整的盘状体 330，能够增大盘
30 状体 330 的受风面积，且使得盘状体 330 的受风方向和受风角度增多，从而使得混合气体驱动盘状体 330 转动的效果更佳。在盘状体 330 设置有扰流孔 333 的实施例的基础上，使得扰流孔 333 分布在凹部 331 或凸部 332 上，如此，在能够满足混合气体流通的前提下，保证盘状体 330 在混合气体的吹动下顺畅转动。

35 在一实施例中，请再次参照图 14 及图 15，壳体 100 包括外壳 170 及设于外壳 170 内的第一筒体 180，第一筒体 180 内限定出燃烧室 150，第一筒体 180 与外壳 170 之间限定出燃气分配室 120，燃气分配室 120 具有燃气进口 121，燃气出口 152 为多个，多个燃气出口 152 开设于第一筒体 180 的周壁面，且沿第一筒体 180 的周向间隔设置。

在本实施例中，外壳 170 的形状可以有很多，为了保持整体一致性，且使得燃烧器 10 整体结构更加紧凑，可以使得外壳 170 整体呈筒状设置。燃气进口 121 连接有燃气进气管，

燃气进气管与燃气气源连通，进而输入燃气。在第一筒体 180 的周壁面开设多个燃气出口 152，则燃气能够从燃气分配室 120 通过燃气出口 152 喷射入燃烧室 150 内，满足燃气高速射流条件。且多个燃气喷射口使得燃烧室 150 内的气体混合更加均匀，从而燃烧更加缓慢和充分。燃气出口 152 可以开设在第一筒体 180 的上端，则燃气出口 152 对应的出流方向可为下方，或使得燃气出口 152 开设在第一筒体 180 的下端，则燃气出口 152 对应的出流方向可为上方。

进一步地，壳体 100 还包括设于外壳 170 内的第二筒体 190，第二筒体 190 内限定出空气预热室 140 及预混室 130，第二筒体 190 与外壳 170 之间限定出空气分配室 110，空气分配室 110 具有空气进口 111，空气出口 141 为多个，多个空气出口 141 开设于第二筒体 190 的周壁面，且沿第二筒体 190 的周向间隔设置。空气进口 111 连接有空气进气管，空气进气管与空气气源连通，可通过风机等输入空气。仅通过使得第一筒体 180 及第二筒体 190 设置在外壳 170 内，便能够分别限定出燃气分配室 120、空气分配室 110、空气预热室 140、燃烧室 150 及预混室 130，整体结构简单，设计巧妙，使得整个燃烧器 10 的体积小，占用空间小，外形美观。

在上述实施例的基础上，进一步地，如图 14 及图 15 所示，预混室 130、空气预热室 140、燃烧室 150 自下向上依次排布，燃气出口 152 设于第一筒体 180 的上端，且燃气出口 152 的气流方向朝下或倾斜朝下设置。如此，使得整个燃烧器 10 的进气方向由下至上，符合气流流通特性，使得气流流通更加顺畅。第一筒体 180 位于第二筒体 190 上方，外壳 170 包围第一筒体 180 及第二筒体 190，保持外观整体一致性，且布局更加紧凑合理。使得燃气出口 152 设置在第一筒体 180 的上端，并使得燃气出口 152 的气流朝下或倾斜朝下设置，则燃气从燃气出口 152 朝下喷出，在燃烧室 150 内形成卷吸效应，使得气体混和更加均匀，燃烧更加缓慢和充分。

具体地，第一筒体 180 的上端由下至上呈渐缩设置。如此，第一筒体 180 的上端由下至上呈缩口设置。则燃气出口 152 设置在第一筒体 180 的上端时，使得燃气出口 152 斜向下设置，则多个周向间隔设置的燃气出口 152 均朝空气预热室 140 的中部斜向下喷射燃气，从而能够使得燃烧室 150 内的气体混合更加均匀，燃烧更加缓慢和充分。

此外，本申请还提供一种燃气热水器，包括主体、换热器及燃烧器 10，主体内设置有换热室及与换热室连通的排烟口，换热器设置在换热室内，燃烧器 10 的烟气出口 151 与换热室连通。应当说明的是，燃气分配室 120 的燃气可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，而空气分配室 110 的空气则通过独立风机进行控制，此风机与预混合器的风机相互独立。

该燃烧器 10 的详细结构可参照上述燃烧器 10 的实施例，此处不再赘述；可以理解的是，由于在本申请燃气热水器中使用了上述燃烧器 10，因此，本申请燃气热水器的实施例包括上述燃烧器 10 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。

结合上述燃烧器 10 的实施例，阐述本申请燃烧器 10 应用于燃气热水器的工作原理：热水器启动，预混合器的燃气开关阀以及风机将按一定比例混合的空气与燃气通过进气口 131 提供至预混室 130，经扰流装置 300 搅拌，充分混合后，提供至预热燃烧器 200，点火装置点火，在空气预热室 140 的燃烧区开始燃烧，空气分配室 110 对应的风机也动作

吸入燃烧所需的空气，从空气出口 141 吹出的冷空气与预热燃烧器 200 燃烧产生的高温烟气在空气预热室 140 内混合后形成高温烟气。当测温装置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分配室 120，MILD 燃烧所需的燃气从燃气出口 152 喷射至燃烧室 150 与高温气体结合，高温气体点燃燃气，实现在燃烧室 150 内形成 MILD 燃烧，由于通过燃气出口 152 喷射燃气，会在燃烧室 150 内形成卷吸效应，使得在燃烧室 150 内形成喷射燃烧区以及烟气回流区，使部分烟气在燃烧室 150 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，并维持燃烧室 150 较高的温度，保证温度高于燃料的自燃点，实现自燃。如此，本实施例满足了高温空气燃烧（MILD 燃烧）的条件：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。

可以理解的是，由于在燃气热水器中采用了燃烧器 10，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。

权 利 要 求 书

1、一种燃烧器，其中，包括：

壳体，所述壳体内设置有依次连通的预混室、空气预热室及燃烧室，所述预混室具有接入空气和燃气的进气口，所述空气预热室具有向其内流入空气的空气出口，所述燃烧室具有烟气出口及燃气出口，所述燃气出口被设置为向所述燃烧室内喷射燃气，使得所述燃烧室内进行高温空气燃烧反应；以及

预热燃烧器，安装于所述空气预热室，所述预热燃烧器被设置为将所述预混室排放至所述空气预热室内的混合气体点燃，并将所述空气预热室内的温度加热至预设温度。

2、如权利要求 1 所述的燃烧器，其中，所述壳体包括外壳及设于所述外壳内的第一筒体，所述第一筒体内限定出所述燃烧室；

所述第一筒体与所述外壳之间限定出燃气分配室，所述燃气出口与所述燃气分配室连通，所述燃气分配室具有燃气进口，所述燃气出口为多个，多个所述燃气出口开设于所述第一筒体的周壁面，且沿所述第一筒体的周向间隔设置。

3、如权利要求 2 所述的燃烧器，其中，所述壳体还包括设于所述外壳内的第二筒体，所述第二筒体内限定出所述空气预热室及所述预混室，所述第二筒体与所述外壳之间限定出空气分配室，所述空气分配室具有空气进口，所述空气出口为多个，多个所述空气出口开设于所述第二筒体的周壁面，且沿所述第二筒体的周向间隔设置。

4、如权利要求 3 所述的燃烧器，其中，所述预混室、所述空气预热室、所述燃烧室自下向上依次排布，所述燃气出口设于所述第一筒体的上端，且所述燃气出口的气流方向朝下或倾斜朝下设置。

5、如权利要求 1 至 4 中任意一项所述的燃烧器，其中，所述燃烧器还包括扰流装置，所述扰流装置安装于所述预混室，被设置为使得所述预混室内形成螺旋通道，所述螺旋通道的入口与进气口连通，所述螺旋通道的出口与所述空气预热室连通。

6、如权利要求 5 所述的燃烧器，其中，所述扰流装置包括中心挡圈及螺旋叶片，所述螺旋叶片的内端连接于所述中心挡圈，所述螺旋叶片的外端连接于所述预混室的内壁面，被设置为使得所述螺旋叶片、所述中心挡圈与所述壳体之间限定出所述螺旋通道。

7、如权利要求 6 所述的燃烧器，其中，所述螺旋叶片的螺旋角大于或等于 10 度，且小于或等于 45 度。

8、如权利要求 6 所述的燃烧器，其中，所述预混室的延伸高度与所述螺旋叶片的延伸高度的比值大于或等于 1.2，且小于或等于 2。

9、如权利要求 6 所述的燃烧器，其中，所述预混室的内径与所述中心挡圈的外径的比值大于或等于 1.5，且小于或等于 4。

10、如权利要求 6 所述的燃烧器，其中，所述中心挡圈的底部与所述预混室的底壁面呈间隔设置。

11、一种燃气热水器，其中，包括主体、换热器及燃烧器，所述主体内设置有换热室及与所述换热室连通的排烟口，所述换热器设置在所述换热室内，所述燃烧器的烟气出口与所述换热室连通，所述燃烧器包括：

壳体，所述壳体内设置有依次连通的预混室、空气预热室及燃烧室，所述预混室具有

接入空气和燃气的进气口，所述空气预热室具有向其内流入空气的空气出口，所述燃烧室具有烟气出口及燃气出口，所述燃气出口被设置为向所述燃烧室内喷射燃气，使得所述燃烧室内进行高温空气燃烧反应；以及

5 预热燃烧器，安装于所述空气预热室，所述预热燃烧器被设置为将所述预混室排放至所述空气预热室内的混合气体点燃，并将所述空气预热室内的温度加热至预设温度。

12、一种燃烧器，其中，包括：

壳体，所述壳体形成有相互连通的空气预热室及燃烧室，所述空气预热室具有烟气进口及多个沿所述空气预热室的周向间隔设置的旋流空气出口，所述旋流空气出口被设置为向所述空气预热室内输入空气，所述燃烧室具有烟气出口及燃气出口，所述燃气出口被设置
10 为向所述燃烧室内喷射燃气，以使得所述燃烧室内进行高温空气燃烧反应；

预热燃烧器，对应所述烟气进口设置，所述预热燃烧器被设置为将经过预混合后的燃气和空气的混合气体点燃后由烟气进口排入所述空气预热室，并将所述空气预热室内的温度加热至预设温度；

其中，多个所述旋流空气出口吹出的气流旋向一致，被设置为使得所述旋流空气出口
15 吹出的气流在所述空气预热室内形成旋流。

13、如权利要求 12 所述的燃烧器，其中，所述燃烧器还包括引流装置，所述引流装置设置于所述空气预热室的壁面，且与所述旋流空气出口连通，被设置为引导所述旋流空气出口的气流绕所述空气预热室的周向吹出。

14、如权利要求 13 所述的燃烧器，其中，所述引流装置包括引流板，所述引流板设
20 于所述旋流空气出口沿所述空气预热室的轴向延伸的侧缘，且自所述空气预热室的内壁面朝向所述旋流空气出口倾斜设置。

15、如权利要求 13 所述的燃烧器，其中，所述引流板固定连接于所述空气预热室的内壁面，或，所述引流板可转动的连接于所述空气预热室的内壁面，被设置为调节所述旋流空气出口的开口大小。

25 16、如权利要求 12 所述的燃烧器，其中，所述空气预热室还具有对应所述旋流空气出口设置的旋流空气进口，每一所述旋流空气进口与其对应的所述旋流空气出口之间形成一旋流通道，所述旋流空气出口的过风面积小于所述旋流空气进口的过风面积。

17、如权利要求 16 所述的燃烧器，其中，所述旋流通道的内径自所述旋流空气进口
30 向所述旋流空气出口逐渐减小。

18、如权利要求 12 所述的燃烧器，其中，所述旋流空气出口的出流方向与所述空气
35 预热室的壁面的夹角大于或等于 0 度，且小于或等于 45 度。

19、如权利要求 12 至 18 中任意一项所述的燃烧器，其中，所述壳体还形成有预混室，所述预混室、所述空气预热室及所述燃烧室依次连通，所述预热燃烧器设于所述空气预热室，所述预混室具有接入空气和燃气的进气口，所述燃烧器还包括安装于所述预混室的扰流装置，所述扰流装置被设置为对空气和燃气进行扰流，使得经所述扰流装置吹出的混合
35 气体为旋转气流。

20、如权利要求 19 所述的燃烧器，其中，

经所述扰流装置吹出的混合气体的旋向与所述旋流空气出口吹出的气流的旋向一致；
或，

经所述扰流装置吹出的混合气体的旋向与所述旋流空气出口吹出的气流的旋向相反。

21、一种燃气热水器，其中，包括主体、换热器及燃烧器，所述主体内设置有换热室及与所述换热室连通的排烟口，所述换热器设置在所述换热室内，所述燃烧器的烟气出口与所述换热室连通，所述燃烧器包括：

5 壳体，所述壳体形成有相互连通的空气预热室及燃烧室，所述空气预热室具有烟气进口及多个沿所述空气预热室的周向间隔设置的旋流空气出口，所述旋流空气出口被设置为向所述空气预热室内输入空气，所述燃烧室具有烟气出口及燃气出口，所述燃气出口被设置为向所述燃烧室内喷射燃气，使得所述燃烧室内进行高温空气燃烧反应；

10 预热燃烧器，对应所述烟气进口设置，所述预热燃烧器被设置为将经过预混合后的燃气和空气的混合气体点燃后由烟气进口排入所述空气预热室，并将所述空气预热室内的温度加热至预设温度；

其中，多个所述旋流空气出口吹出的气流旋向一致，被设置为使得所述旋流空气出口吹出的气流在所述空气预热室内形成旋流。

22、一种燃烧器，其中，包括：

15 壳体，所述壳体设置有依次连通的预混室、空气预热室及燃烧室，所述预混室具有接入空气和燃气的进气口，所述空气预热室具有向其内流入空气的空气出口，所述燃烧室具有烟气出口及燃气出口，所述燃气出口被设置为向所述燃烧室内喷射燃气，使得所述燃烧室内进行高温空气燃烧反应；

20 预热燃烧器，安装于所述空气预热室，所述预热燃烧器被设置为将所述预混室排放至所述空气预热室内的混合气体点燃，并将所述空气预热室内的温度加热至预设温度；以及

扰流装置，所述扰流装置可转动地设于所述预混室，被设置为对进入所述预混室内的燃气和空气进行扰流。

23、如权利要求 22 所述的燃烧器，其中，所述扰流装置包括扰流件、转动轴及套设于所述转动轴上的轴承，所述扰流件通过所述转动轴及所述轴承可转动地安装于所述壳体，所述扰流件位于所述进气口与所述预热燃烧器之间。

24、如权利要求 23 所述的燃烧器，其中，所述轴承安装于所述壳体，所述转动轴的一端连接于所述轴承，另一端固定连接于所述扰流件。

25、如权利要求 22 所述的燃烧器，其中，所述进气口开设于所述预混室的周壁面。

30 26、如权利要求 22 所述的燃烧器，其中，所述扰流装置包括扰流件及与所述扰流件相连接的转动轴，所述燃烧器还包括驱动装置，所述驱动装置与所述转动轴连接，被设置为驱动所述扰流件转动。

27、如权利要求 22 中任意一项所述的燃烧器，其中，所述扰流件包括盘状体；或，所述扰流件包括多个沿所述预混室的周向间隔设置的叶片。

35 28、如权利要求 27 所述的燃烧器，其中，所述盘状体向靠近所述预热燃烧器的一侧呈渐扩设置。

29、如权利要求 27 所述的燃烧器，其中，所述盘状体包括沿其周向间隔设置的多个凹部及多个凸部，相邻两所述凸部之间连接有一所述凹部。

30、如权利要求 27 所述的燃烧器，其中，所述盘状体上开设有多个扰流孔，多个所述扰流孔沿所述盘状体的周向间隔设置。

31、如权利要求 27 所述的燃烧器，其中，所述盘状体与所述壳体的内壁面呈间隔设置，所述壳体的内壁面还凸设有挡环，所述挡环的凸设高度大于或等于所述盘状体与所述壳体的内壁面之间的间距，在所述预混室的出风方向上，所述挡环位于所述盘状体的下游。

5 32、一种燃气热水器，其中，包括主体、换热器及燃烧器，所述主体内设置有换热室及与所述换热室连通的排烟口，所述换热器设置在所述换热室内，所述燃烧器的烟气出口与所述换热室连通，所述燃烧器包括：

壳体，所述壳体设置有依次连通的预混室、空气预热室及燃烧室，所述预混室具有接入空气和燃气的进气口，所述空气预热室具有向其内流入空气的空气出口，所述燃烧室具有烟气出口及燃气出口，所述燃气出口被设置为向所述燃烧室内喷射燃气，使得所述燃烧
10 室内进行高温空气燃烧反应；

预热燃烧器，安装于所述空气预热室，所述预热燃烧器被设置为将所述预混室排放至所述空气预热室内的混合气体点燃，并将所述空气预热室内的温度加热至预设温度；以及

扰流装置，所述扰流装置可转动地设于所述预混室，被设置为对进入所述预混室内的燃气和空气进行扰流。

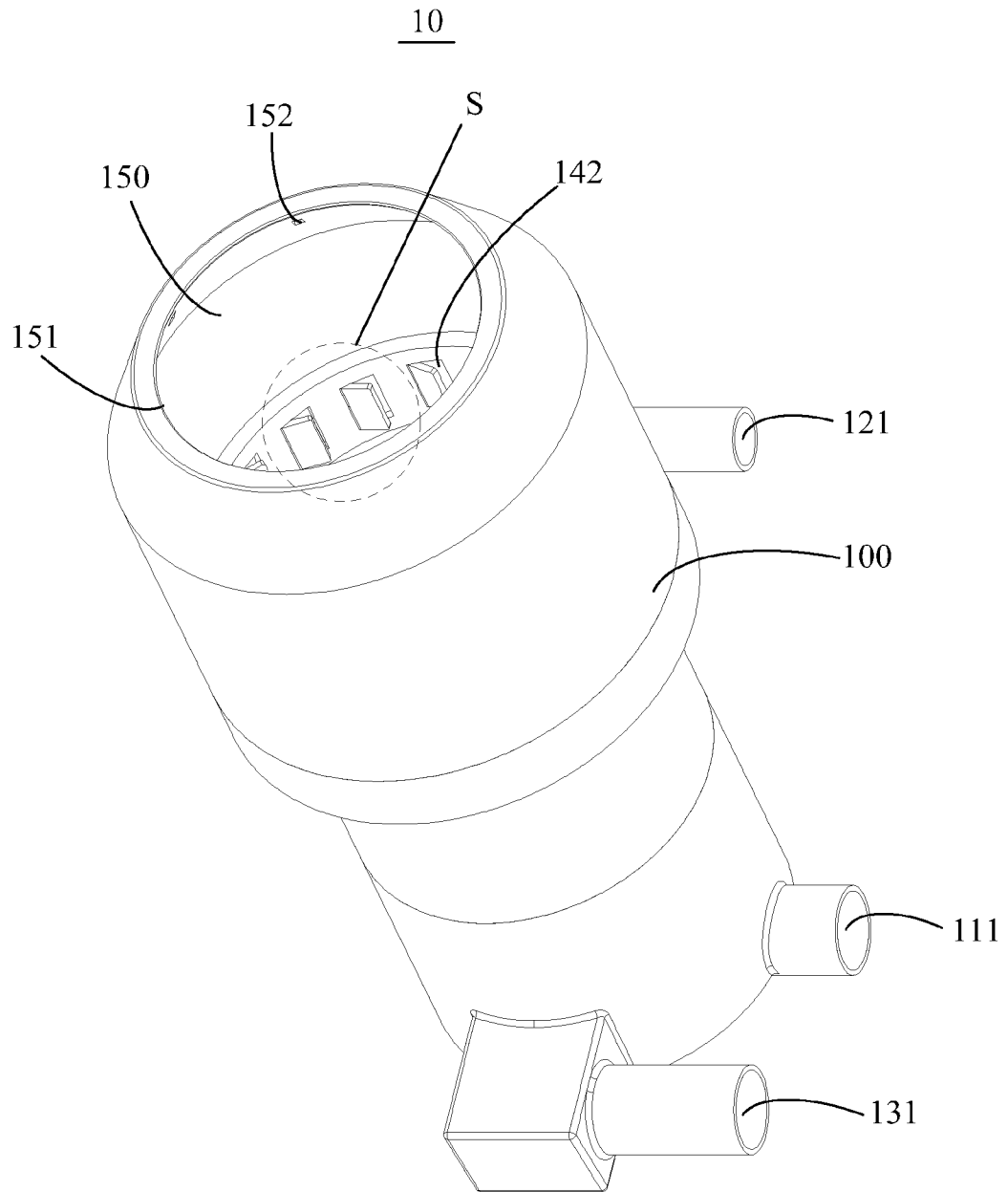


图 1

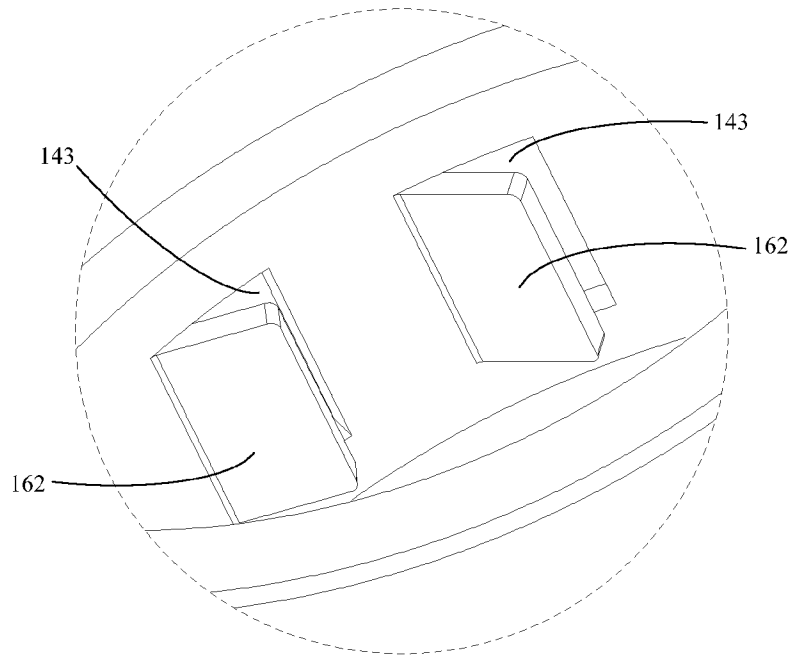


图 2

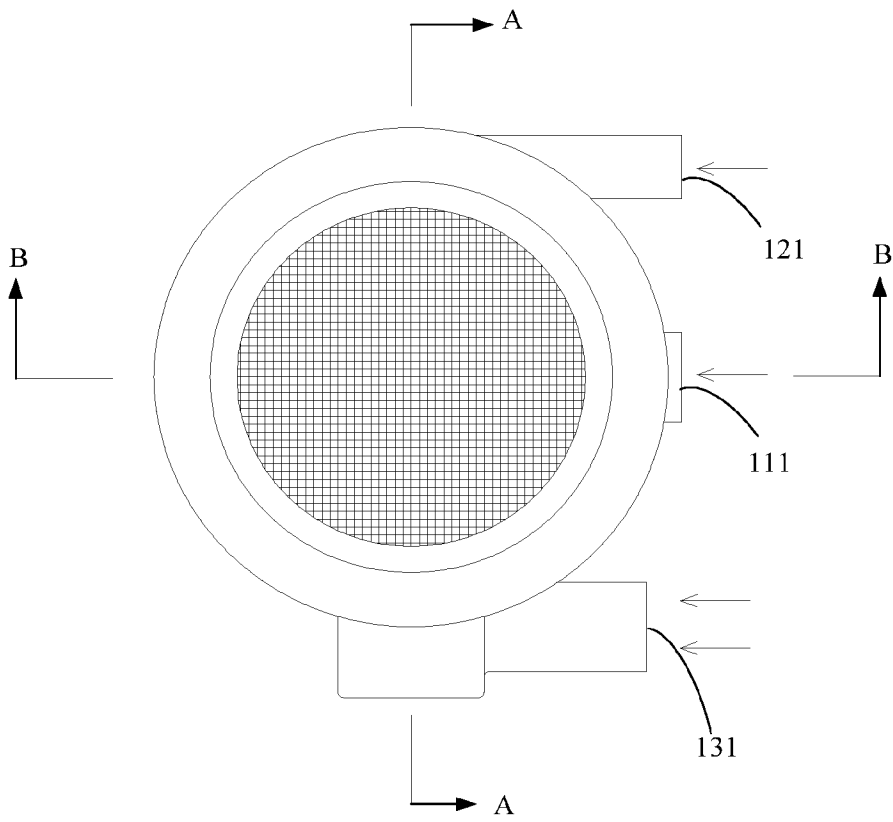


图 3

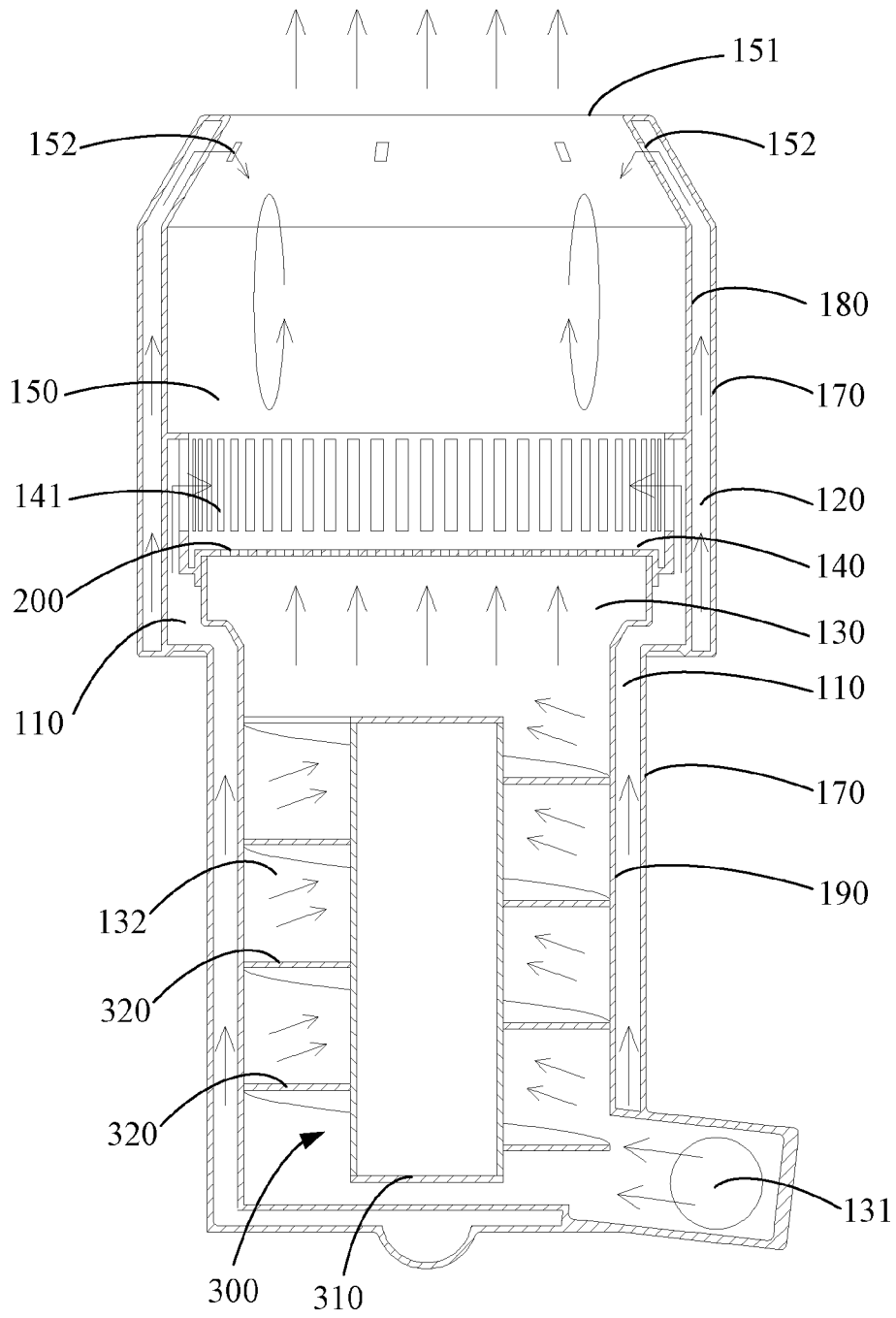


图 4

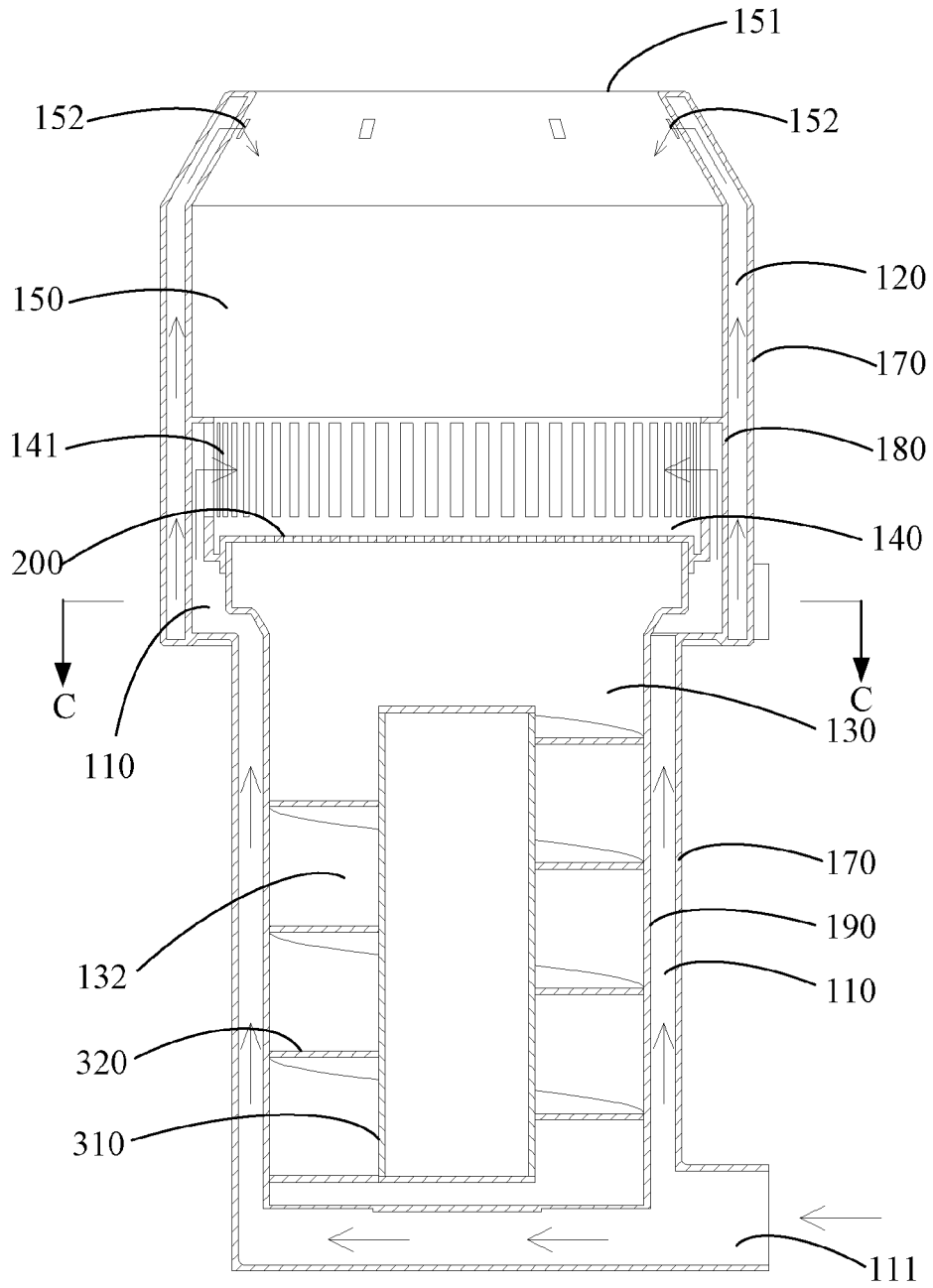


图 5

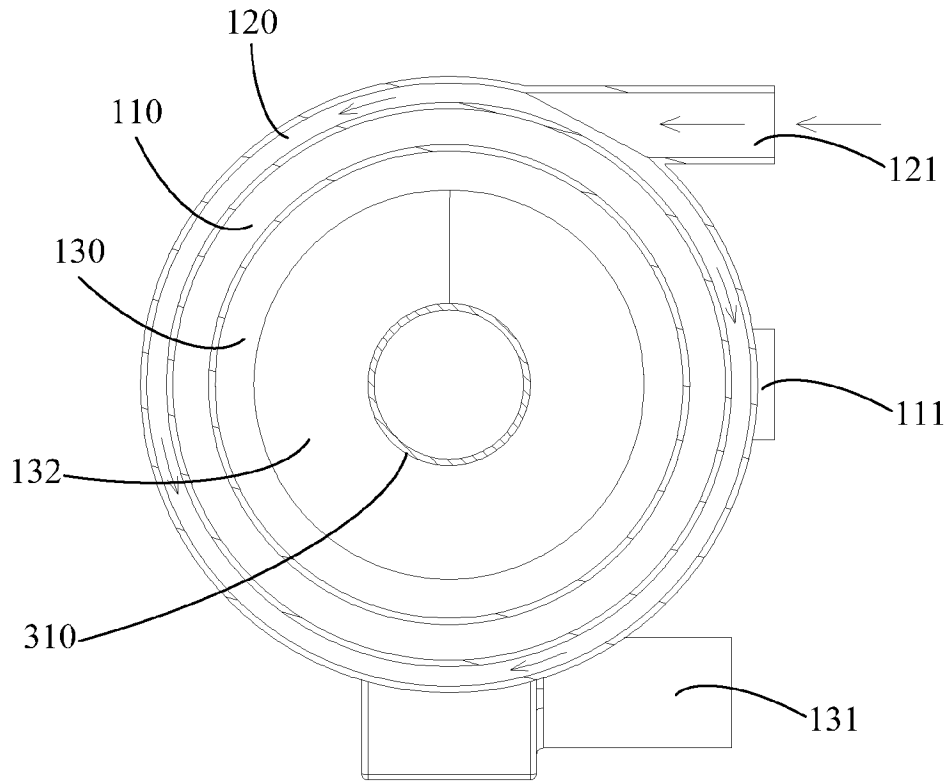


图 6

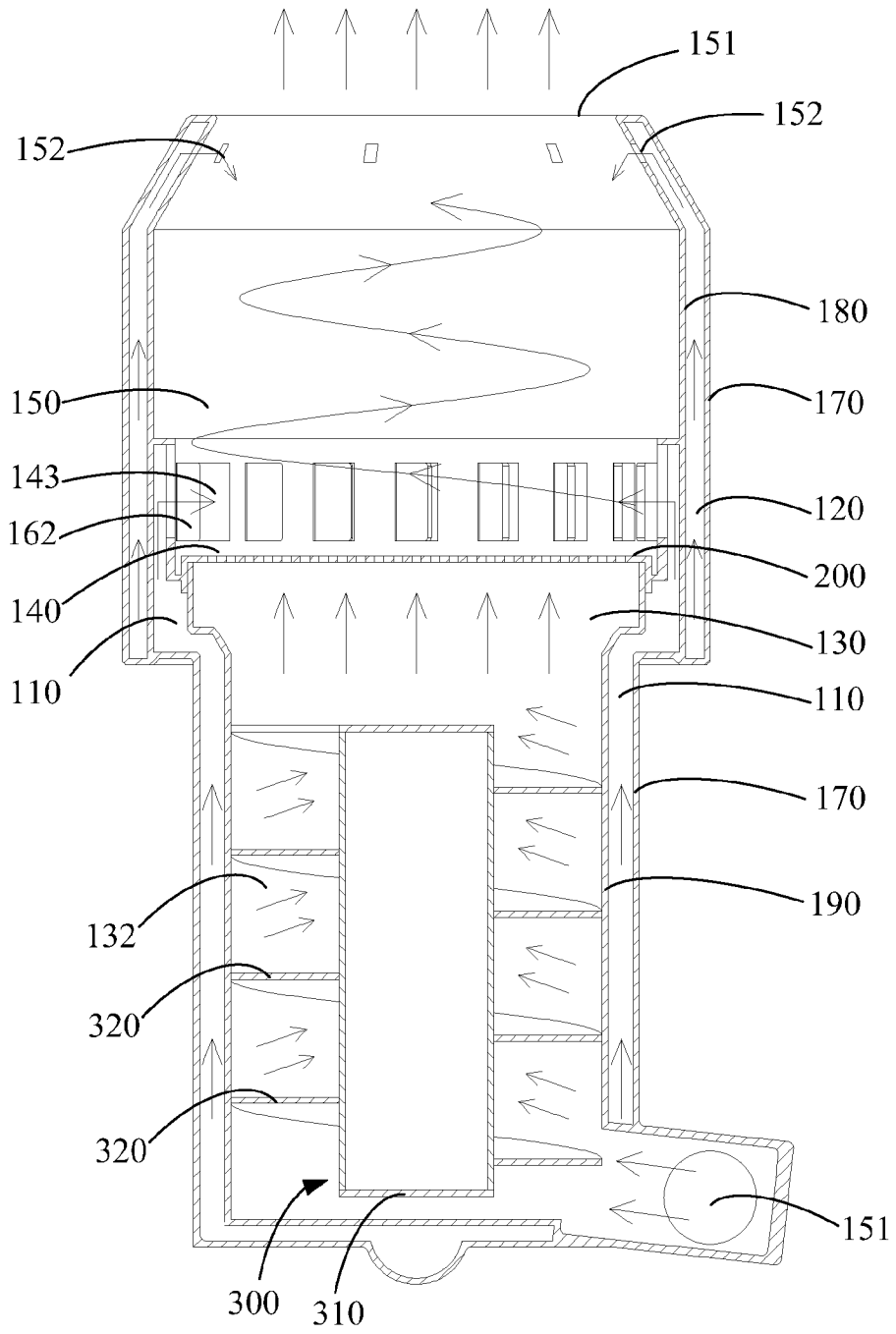


图 7

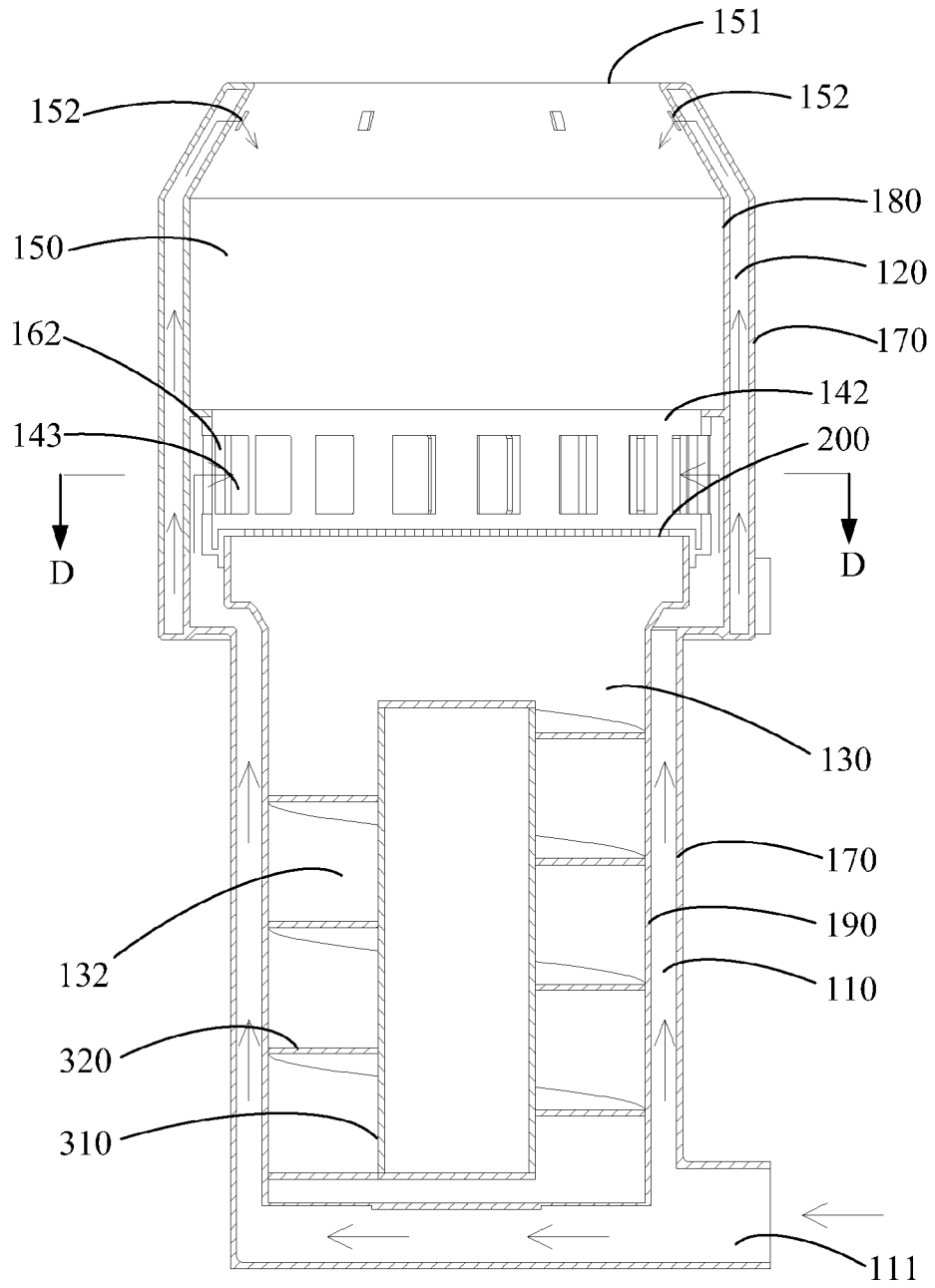


图 8

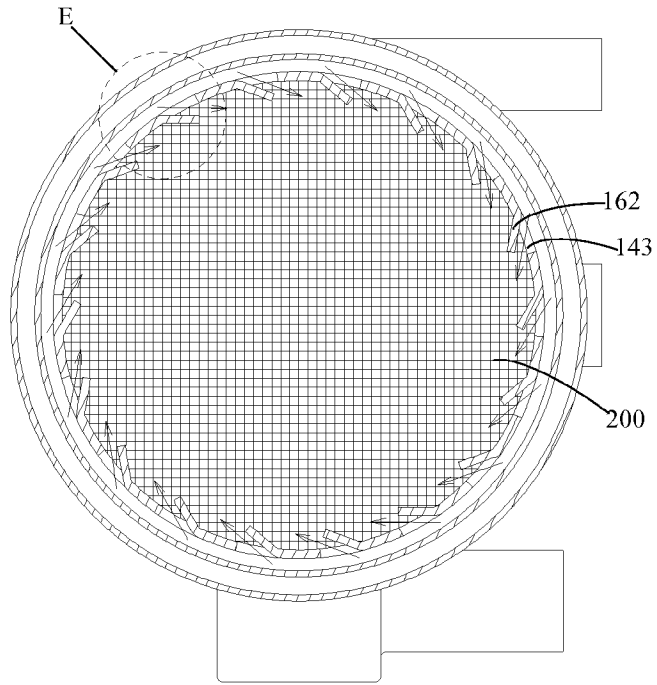


图 9

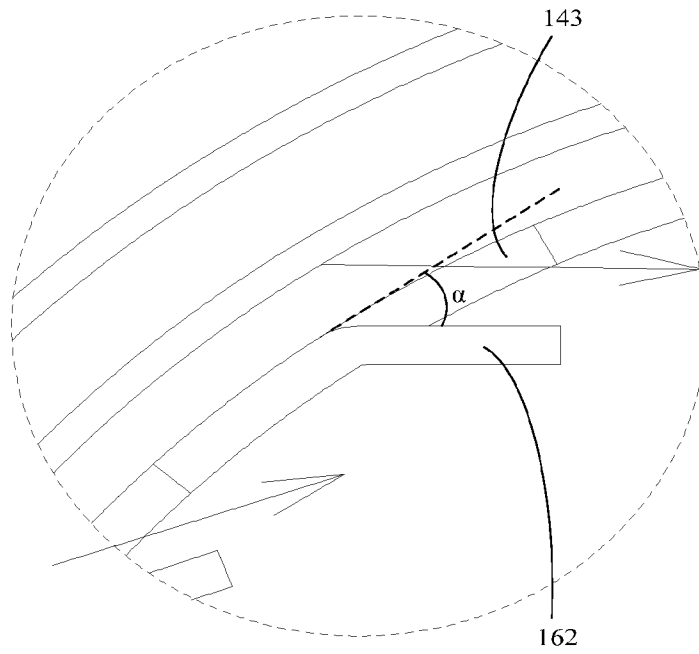


图 10

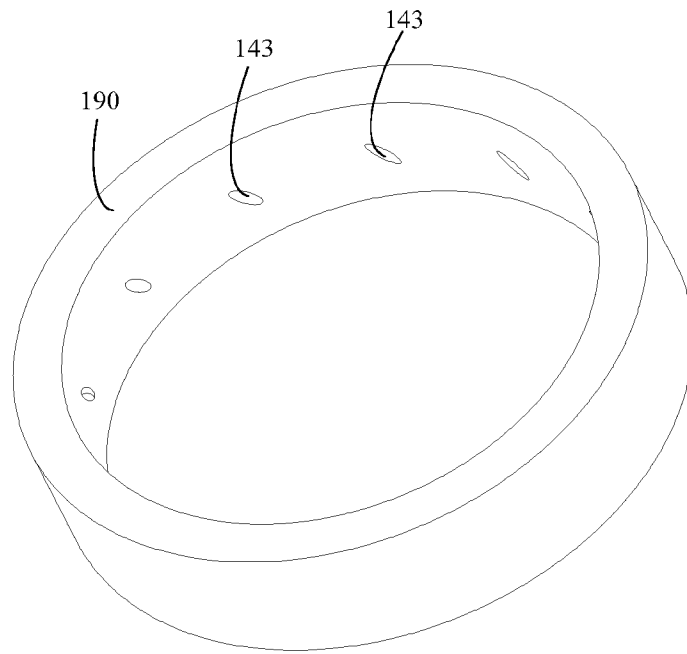


图 11

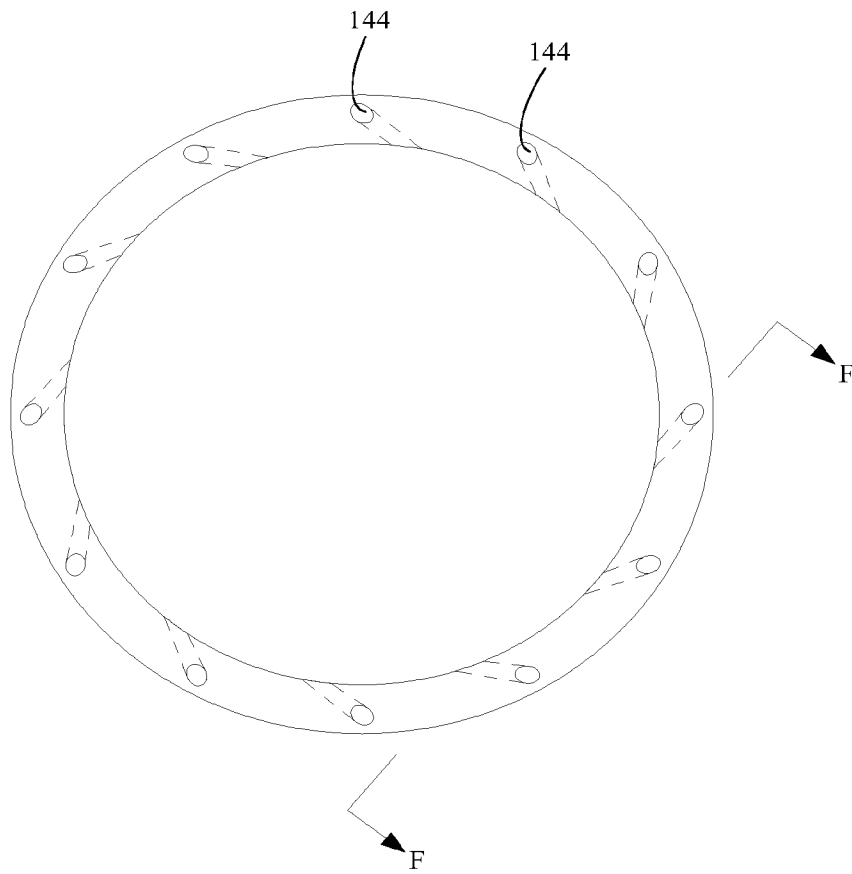


图 12

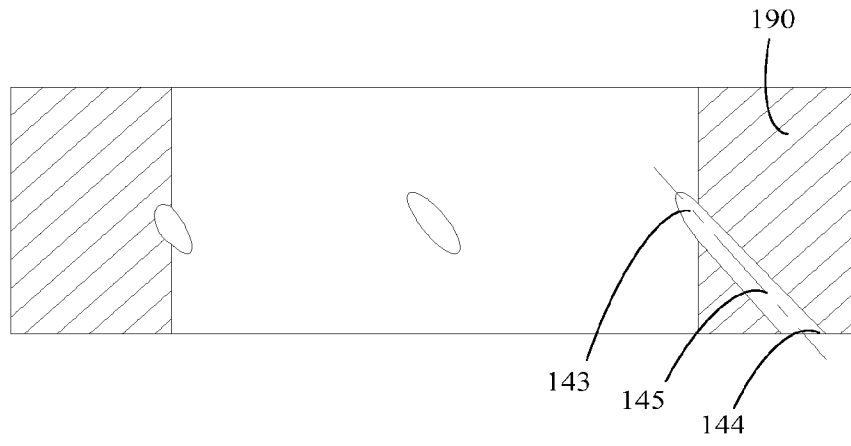


图 13

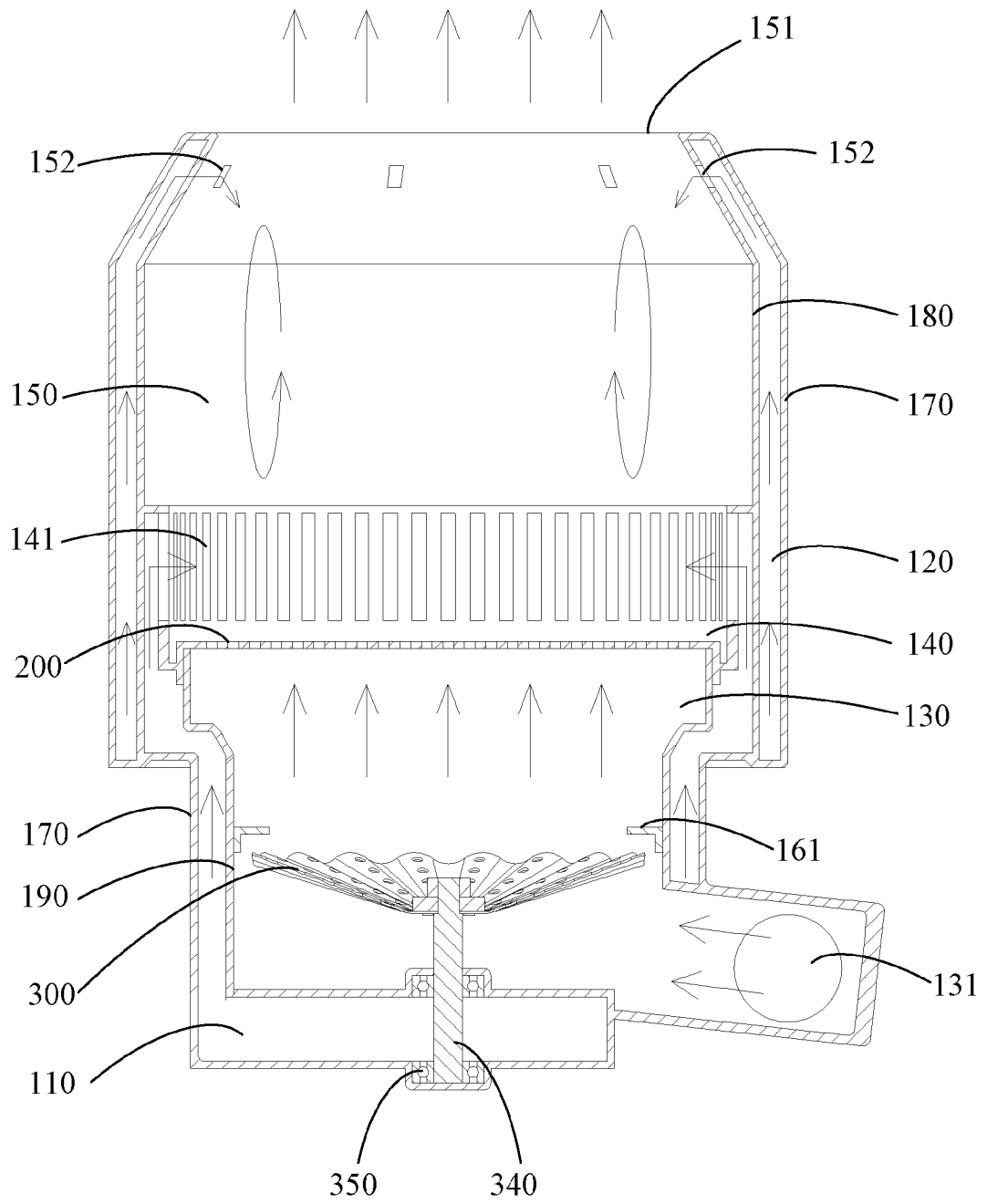


图 14

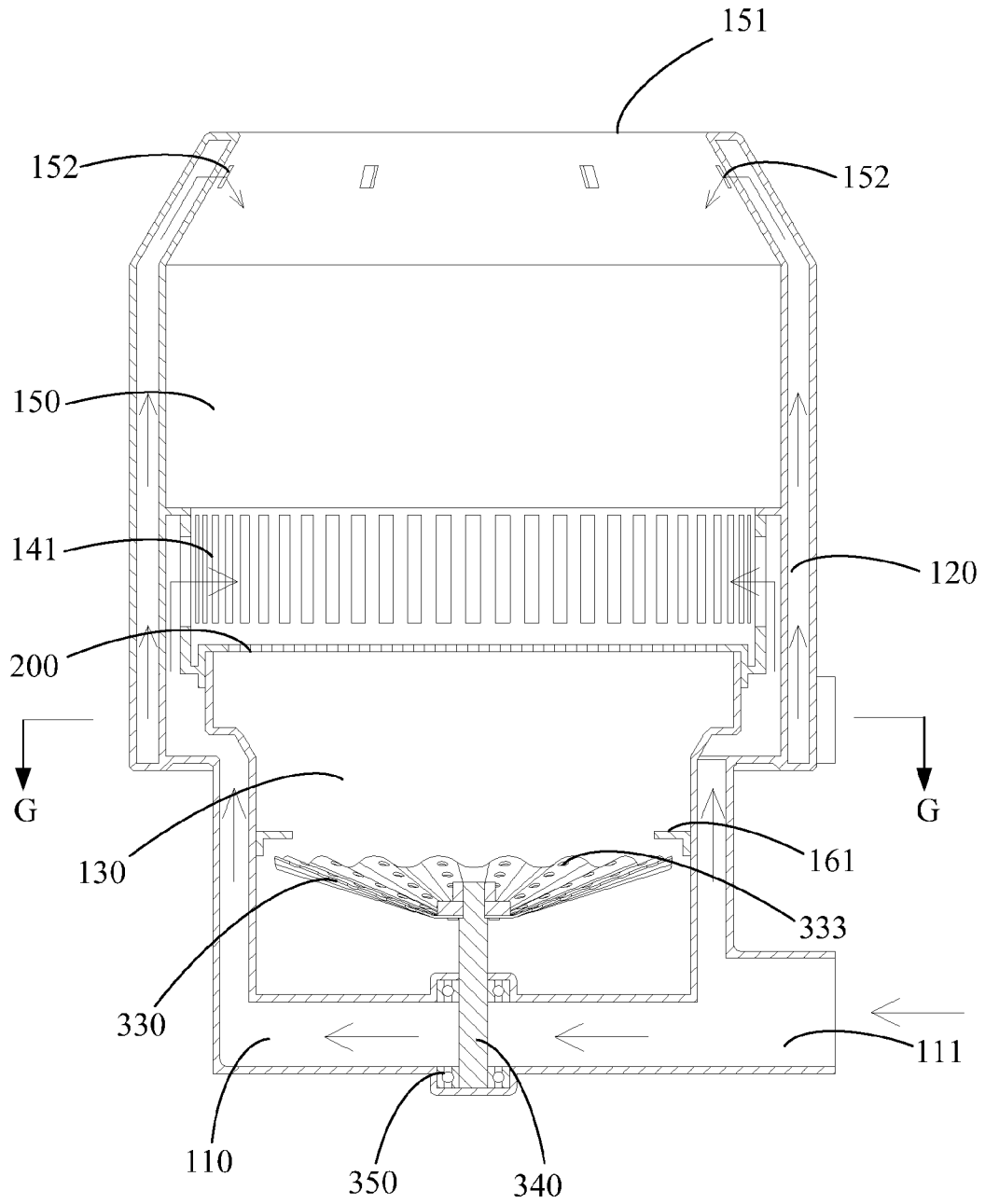


图 15

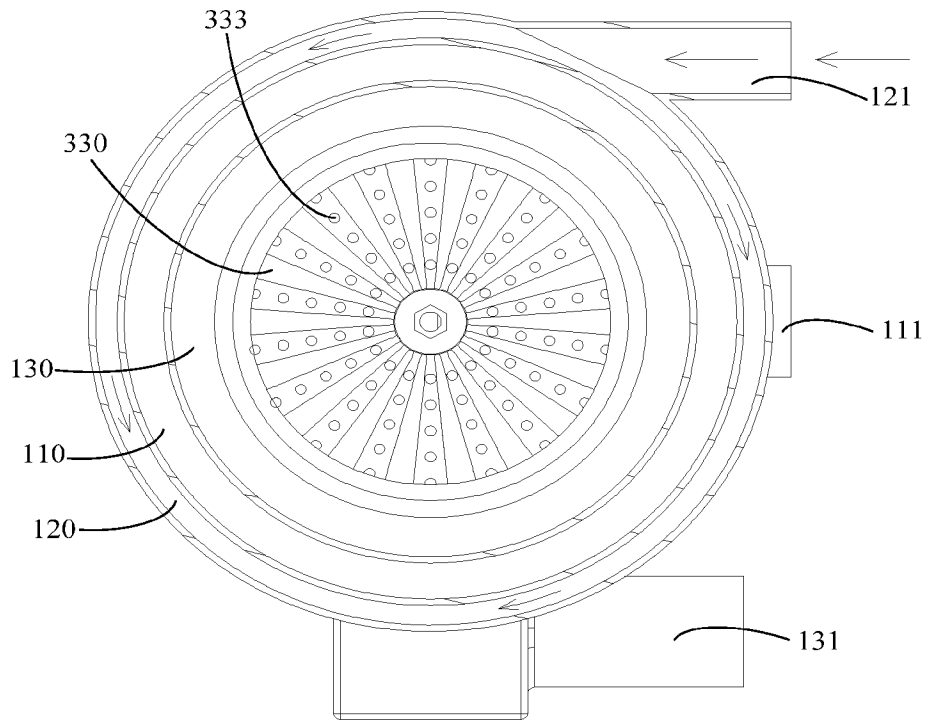


图 16

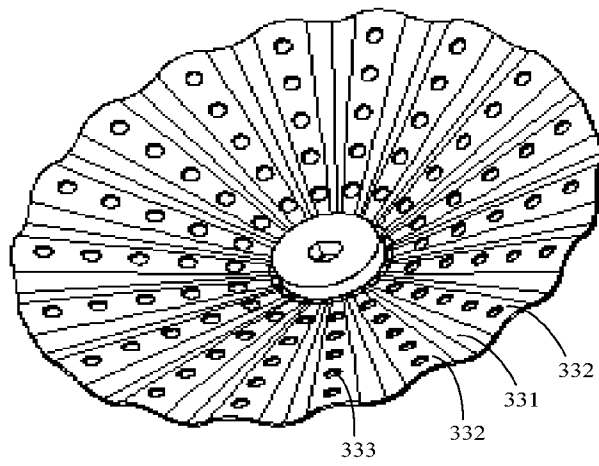


图 17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/097445

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
F23D 14/04(2006.01)i; F23D 14/64(2006.01)i; F23D 14/66(2006.01)i; F23D 14/70(2006.01)i; F24H 1/10(2006.01)i; F24H 9/18(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F23D14,F24H,F23L15		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) CNABS, CNKI, CNTXT, VEN, SIPOABS: 燃烧器, 热水器, 低氮, 多级, 分级, 二次空气, 预热, 烟气, 高温空气, 扰流, 预混, burner, combustor, boil, heat+ w water, NO, secondary w air, preheat, gas, premix+, distrub+		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 112682785 A (WUHU MIDEA KITCHEN & BATH APPLIANCES MANUFACTURING CO., LTD. et al.) 20 April 2021 (2021-04-20) description, paragraphs [0044]-[0073], and figures 1-6	1-32
PX	CN 212618283 U (WUHU MIDEA KITCHEN & BATH APPLIANCES MANUFACTURING CO., LTD. et al.) 26 February 2021 (2021-02-26) description, paragraphs [0041]-[0070], and figures 1-5	1-32
PX	CN 212618285 U (WUHU MIDEA KITCHEN & BATH APPLIANCES MANUFACTURING CO., LTD. et al.) 26 February 2021 (2021-02-26) description, paragraphs [0044]-[0073], and figures 1-6	1-32
PX	CN 112682783 A (WUHU MIDEA KITCHEN & BATH APPLIANCES MANUFACTURING CO., LTD. et al.) 20 April 2021 (2021-04-20) description, paragraphs [0046]-[0080], and figures 1-11	1-32
PX	CN 112682784 A (WUHU MIDEA KITCHEN & BATH APPLIANCES MANUFACTURING CO., LTD. et al.) 20 April 2021 (2021-04-20) description, paragraphs [0041]-[0070], and figures 1-5	1-32
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 27 July 2021		Date of mailing of the international search report 03 August 2021
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088 China		Authorized officer
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/097445

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 204005999 U (UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY BEIJING) 10 December 2014 (2014-12-10) description, paragraphs [0020]-[0030], and figures 1-4	1-10, 22-31
Y	CN 204005999 U (UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY BEIJING) 10 December 2014 (2014-12-10) description, paragraphs [0020]-[0030], and figures 1-4	11-21, 32
Y	CN 207881201 U (WH MEDIA KITCHEN & BATH APPLIANCES MANUFACTURING CO., LTD.) 18 September 2018 (2018-09-18) description, paragraphs [0030]-[0058], and figures 1-4	11, 21, 32
Y	CN 108302536 A (COCKLAND (JIANGSU) THERMAL ENERGY EQUIPMENT CO., LTD.) 20 July 2018 (2018-07-20) description, paragraphs [0030]-[0058], and figures 1-4	12-21
A	CN 201599793 U (WANG, Wenting) 06 October 2010 (2010-10-06) entire document	1-32
A	CN 2699145 Y (SOUTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 11 May 2005 (2005-05-11) entire document	1-32
A	US 2004234918 A1 (KYUNG DONG NAVIEN CO., LTD.) 25 November 2004 (2004-11-25) entire document	1-32

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/097445

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	112682785	A	20 April 2021	None			
CN	212618283	U	26 February 2021	CN	212618288	U	26 February 2021
				CN	212618285	U	26 February 2021
				CN	212618287	U	26 February 2021
				CN	212618284	U	26 February 2021
				CN	212618286	U	26 February 2021
CN	212618285	U	26 February 2021	CN	212618288	U	26 February 2021
				CN	212618283	U	26 February 2021
				CN	212618287	U	26 February 2021
				CN	212618284	U	26 February 2021
				CN	212618286	U	26 February 2021
CN	112682783	A	20 April 2021	None			
CN	112682784	A	20 April 2021	None			
CN	204005999	U	10 December 2014	None			
CN	207881201	U	18 September 2018	None			
CN	108302536	A	20 July 2018	CN	108302536	B	28 December 2018
CN	201599793	U	06 October 2010	None			
CN	2699145	Y	11 May 2005	None			
US	2004234918	A1	25 November 2004	None			

A. 主题的分类 F23D 14/04(2006.01)i; F23D 14/64(2006.01)i; F23D 14/66(2006.01)i; F23D 14/70(2006.01)i; F24H 1/10(2006.01)i; F24H 9/18(2006.01)i 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类		
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) F23D14, F24H, F23L15 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNABS, CNKI, CNTXT, VEN, SIPOABS:燃烧器, 热水器, 低氮, 多级, 分级, 二次空气, 预热, 烟气, 高温空气, 扰流, 预混, burner, combustor, boiler, heat+ w water, NO, secondary w air, preheat, gas, premix+, distrib+		
C. 相关文件		
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 112682785 A (芜湖美的厨卫电器制造有限公司 等) 2021年 4月 20日 (2021 - 04 - 20) 说明书第[0044]-[0073]段, 附图1-6	1-32
PX	CN 212618283 U (芜湖美的厨卫电器制造有限公司 等) 2021年 2月 26日 (2021 - 02 - 26) 说明书第[0041]-[0070]段, 附图1-5	1-32
PX	CN 212618285 U (芜湖美的厨卫电器制造有限公司 等) 2021年 2月 26日 (2021 - 02 - 26) 说明书第[0044]-[0073]段, 附图1-6	1-32
PX	CN 112682783 A (芜湖美的厨卫电器制造有限公司 等) 2021年 4月 20日 (2021 - 04 - 20) 说明书第[0046]-[0080]段, 附图1-11	1-32
PX	CN 112682784 A (芜湖美的厨卫电器制造有限公司 等) 2021年 4月 20日 (2021 - 04 - 20) 说明书第[0041]-[0070]段, 附图1-5	1-32
X	CN 204005999 U (北京科技大学) 2014年 12月 10日 (2014 - 12 - 10) 说明书第[0020]-[0030]段, 附图1-4	1-10, 22-31
<input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期 2021年 7月 27日		国际检索报告邮寄日期 2021年 8月 3日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		授权官员 李倩 电话号码 62084188

C. 相关文件		
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
Y	CN 204005999 U (北京科技大学) 2014年 12月 10日 (2014 - 12 - 10) 说明书第[0020]-[0030]段, 附图1-4	11-21, 32
Y	CN 207881201 U (芜湖美的厨卫电器制造有限公司) 2018年 9月 18日 (2018 - 09 - 18) 说明书[0030]-[0058]段, 附图1-4	11, 21, 32
Y	CN 108302536 A (考克兰江苏热能设备有限公司) 2018年 7月 20日 (2018 - 07 - 20) 说明书[0030]-[0058]段, 附图1-4	12-21
A	CN 201599793 U (王文庭) 2010年 10月 6日 (2010 - 10 - 06) 全文	1-32
A	CN 2699145 Y (华南理工大学) 2005年 5月 11日 (2005 - 05 - 11) 全文	1-32
A	US 2004234918 A1 (KYUNG DONG NAVIEN CO. LTD) 2004年 11月 25日 (2004 - 11 - 25) 全文	1-32

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/097445

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	112682785	A	2021年 4月 20日	无	
CN	212618283	U	2021年 2月 26日	CN	212618288 U 2021年 2月 26日
				CN	212618285 U 2021年 2月 26日
				CN	212618287 U 2021年 2月 26日
				CN	212618284 U 2021年 2月 26日
				CN	212618286 U 2021年 2月 26日
CN	212618285	U	2021年 2月 26日	CN	212618288 U 2021年 2月 26日
				CN	212618283 U 2021年 2月 26日
				CN	212618287 U 2021年 2月 26日
				CN	212618284 U 2021年 2月 26日
				CN	212618286 U 2021年 2月 26日
CN	112682783	A	2021年 4月 20日	无	
CN	112682784	A	2021年 4月 20日	无	
CN	204005999	U	2014年 12月 10日	无	
CN	207881201	U	2018年 9月 18日	无	
CN	108302536	A	2018年 7月 20日	CN	108302536 B 2018年 12月 28日
CN	201599793	U	2010年 10月 6日	无	
CN	2699145	Y	2005年 5月 11日	无	
US	2004234918	A1	2004年 11月 25日	无	