

(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
2016 年 5 月 19 日 (19.05.2016) WIPO | PCT

(10) 国际公布号

WO 2016/074582 A1

(51) 国际专利分类号:

F23D 14/58 (2006.01) F24H 9/18 (2006.01)
F23D 14/26 (2006.01) F24H 1/10 (2006.01)
F23D 14/02 (2006.01)(74) 代理人: 北京三友知识产权代理有限公司
(BEIJING SANYOU INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY LTD.); 中国北京市金融街 35 号国际企业大厦 A 座 16 层, Beijing 100033 (CN)。

(21) 国际申请号:

PCT/CN2015/093788

(22) 国际申请日:

2015 年 11 月 4 日 (04.11.2015)

(25) 申请语言:

中文

(26) 公布语言:

中文

(30) 优先权:

2014106428075 2014 年 11 月 13 日 (13.11.2014) CN

(71) 申请人: 艾欧史密斯 (中国) 热水器有限公司
(A.O.SMITH(CHINA)WATER HEATER CO., LTD.)

[CN/CN]; 中国江苏省南京市南京经济技术开发区尧新大道 336 号, Jiangsu 210038 (CN)。

(72) 发明人: 韦瑞洪 (WEI, Ruihong); 中国江苏省南京市南京经济技术开发区尧新大道 336 号, Jiangsu 210038 (CN)。 杨京战 (YANG, Jingzhan); 中国江苏省南京市南京经济技术开发区尧新大道 336 号, Jiangsu 210038 (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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)。

[见续页]

(54) Title: GAS PREMIX BURNER AND GAS WATER HEATER

(54) 发明名称: 燃气预混燃烧器及燃气热水器

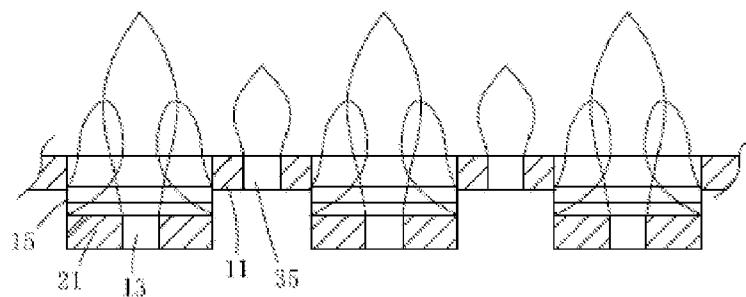


图 2 /Fig.2

(57) Abstract: A gas premix burner and a gas water heater. The gas premix burner (10) is provided with a burning direction (F), the gas premix burner (10) is matched with a premix cavity arranged at the upstream of the burning direction (F) of the gas premix burner (10), and gas and air are burned via the gas premix burner (10) after being mixed in the premix cavity. The gas premix burner (10) comprises: a burner substrate (11), main burning holes (13) being arranged on the burner substrate (11). Auxiliary burning holes (15) arranged along the burning direction (F) at the downstream of the main burning holes (13) are also provided on the burner substrate (11). Auxiliary flames of the auxiliary burning holes (15) and main flames of the main burning holes (13) intersect. The main burning holes (13) are arranged along the burning direction (F) at the upstream of the auxiliary burning holes (15) so that the main flames are arranged at the upstream of the auxiliary flames, it is easier for the auxiliary flames and the main flames to intersect, and opposed firing of the flames is formed between the auxiliary flames and the main flames to implement a stable flame effect.

(57) 摘要:

[见续页]

**本国际公布：**

- 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种燃气预混燃烧器及燃气热水器。其中，燃气预混燃烧器（10）具有燃烧方向（F），燃气预混燃烧器（10）与设置在燃气预混燃烧器（10）的燃烧方向（F）上游的预混腔相配接，燃气和空气在预混腔混合后能通过燃气预混燃烧器（10）进行燃烧；燃气预混燃烧器（10）包括：燃烧器基板（11），设置在燃烧器基板（11）上的主燃烧孔（13）；在燃烧器基板（11）上还设有沿燃烧方向（F）设置在主燃烧孔（13）下游的辅助燃烧孔（15）；辅助燃烧孔（15）的辅助火焰与主燃烧孔（13）的主火焰相交。通过将主燃烧孔（13）沿燃烧方向（F）设置在辅助燃烧孔（15）的上游，使得将主火焰设置在辅助火焰的上游，较易于辅助火焰与主火焰相交，进而通过辅助火焰与主火焰形成火焰对冲实现稳定火焰的效果。

燃气预混燃烧器及燃气热水器

技术领域

本申请涉及热水器领域，特别涉及一种燃气预混燃烧器及燃气热水器。

5

背景技术

预混燃烧是指将燃气和空气在预混腔中混合，混合后的气体在燃烧器上进行燃烧。燃烧器的结构设计对混合后气体的燃烧情况具有较大影响。现有的燃烧器，如铁铬铝合金丝网燃烧器，其为以一种以特殊材料所制的金属网覆盖于支撑元件表面的燃烧器。火10焰附着于金属网表面，其孔隙率大、火焰稳定性好，调节比也较大，污染物排放等均处于较好水平。然而，由于金属丝网的特殊性，其制造工艺复杂，成本较高。

为了降低制造难度，一些制造工艺简单的平板式燃烧器被研制出来，如申请号为201320092745，专利名为《全预混燃烧器》的中国专利，和申请号为201310135997，专利名为《正压引射式全预混燃烧供热装置》的中国专利，均提出了以不锈钢平板或有一定弧度的板为基板的预混燃烧器，其火孔为圆孔或矩形孔的组合，制造简单，成本很低。其缺点在于，单一的圆孔或矩形孔火孔火焰稳定性较差，在供气流量不稳定的情况下，较易产生离焰现象，进一步的可能由于离焰现象引起燃烧器的共振，可能致使与燃烧器关联的元器件损坏。进一步的，参见申请号为201410313365.X，专利申请名称为《燃气预混燃烧器》，其提出了在高于基板的燃烧平台上设置主燃烧火孔，并通过辅助火孔的20辅助火焰与主燃烧火孔的主火焰相交，以期望达到通过火焰相交稳定火焰的作用。然而，该专利申请中，主燃烧火孔高于辅助火孔，在小负荷情况下，可能会发生辅助火焰的长度不够，难以很好的与主火焰相交的情况，此时火焰的稳定性相对较差。

发明内容

25 本申请实施方式提供一种具有较佳火焰稳定性的燃气预混燃烧器及燃气热水器。

为解决上述技术问题，本申请提供一种燃气预混燃烧器，其具有燃烧方向，所述燃气预混燃烧器能与设置在所述燃气预混燃烧器的燃烧方向上游的预混腔相配接，燃气和空气在所述预混腔混合后能通过所述燃气预混燃烧器进行燃烧；所述燃气预混燃烧器包括：燃烧器基板，设置在所述燃烧器基板上的主燃烧孔；在所述燃烧器基板上还设有沿

所述燃烧方向设置在所述主燃烧孔下游的辅助燃烧孔；所述辅助燃烧孔的辅助火焰与所述主燃烧孔的主火焰相交。

在一个实施方式中，所述燃烧器基板具有基板燃烧面；所述燃烧器基板上设置有燃烧平台，所述主燃烧孔开设在所述燃烧平台上，所述燃烧平台具有平台燃烧面，所述平台燃烧面沿所述燃烧方向设置在所述基板燃烧面上游。
5

在一个实施方式中，所述辅助燃烧孔位于所述平台燃烧面和所述基板燃烧面之间。

在一个实施方式中，所述主燃烧孔及所述辅助燃烧孔均通过所述燃烧器基板加工而成。

在一个实施方式中，所述主燃烧孔及所述辅助燃烧孔均通过所述燃烧器基板冲压而成，
10 所述辅助燃烧孔是冲压形成的裂缝。

在一个实施方式中，所述辅助燃烧孔设置在所述燃烧器基板上，在所述辅助燃烧孔靠近所述基板燃烧面的部分设置有导向嘴，以使所述辅助燃烧孔朝向所述主燃烧孔或所述主火焰。

在一个实施方式中，所述主燃烧孔和/或所述辅助燃烧孔的形状选自长条形孔、圆形孔、
15 多角形孔或不规则形孔。

在一个实施方式中，所述主燃烧孔为长条形孔，其宽度的取值小于等于3mm；和/或所述辅助燃烧孔为长条形孔，其宽度取值小于等于3mm。

在一个实施方式中，所述燃烧器基板上设置有间隔相邻两个所述燃烧平台的间隔部，所述间隔部的宽度为25mm以下。

20 在一个实施方式中，所述间隔部设置有第三燃烧孔。

在一个实施方式中，所述第三燃烧孔的孔径小于3mm，所述间隔部设置有至少二种不同孔径的所述第三燃烧孔，且不同孔径的所述第三燃烧孔相互交错布置。

在一个实施方式中，所述主燃烧孔的总面积为A1，所述辅助燃烧孔的总面积为A2，所述第三燃烧孔的面积是A3，所述燃烧器基板的面积为A，孔隙率K= (A1+A2+A3) / A，
25 K的数值>5%。

在一个实施方式中，所述燃烧器基板材料为铝或不锈钢。

在一个实施方式中，所述燃烧器基板的所述基板燃烧面的为平面或曲面。

本申请实施方式还提供一种燃气热水器，所述燃气热水器安装有上述任一所述的燃气预混燃烧器。

30 在一个实施方式中，所述燃气热水器的预混腔内安装有混合气分配板，在所述混合

气分配板上设置有通气孔，进入所述预混腔的空气和燃气能经过所述通气孔后再通过所述燃气预混燃烧器燃烧。

由以上本申请实施方式提供的技术方案可见，本申请提供的燃气预混燃烧器，将主燃烧孔沿燃烧方向设置在辅助燃烧孔的上游，由于主火焰通常比辅助火焰的规模大，使得将主火焰设置在辅助火焰的上游，较易于辅助火焰与主火焰相交，进而通过辅助火焰与主火焰形成火焰对冲实现稳定火焰的效果；由于主燃烧孔下沉，金属壁面伸入预混腔内，燃气与空气的混合气在燃烧前得到预热，进而使得在燃烧过程中火焰根部更贴近燃烧器的燃烧孔，燃烧更加稳定；另外，主燃烧孔下沉，使得整个燃气预混燃烧器表面的整体火焰高度降低，更有利子燃烧的稳定；在此之上，本申请有着较佳的热负荷。

10

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施方式或现有技术中的技术方案，下面将对实施方式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中记载的一些实施方式，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动15性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为本申请一个实施方式提供的燃气预混燃烧器的立体图；

图 2 为本申请一个实施方式提供的燃气预混燃烧器工作状态示意图；

图 3 为本申请一个实施方式提供的燃气预混燃烧器的正视图；

图 4 为本图 3 中的燃气预混燃烧器沿着直线 A-A 的剖视图；

20

图 5 为本图 3 中的燃气预混燃烧器沿着直线 B-B 的剖视图；

图 6 为本申请一个实施方式提供的燃气预混燃烧器的剖视示意图；

图 7 为本申请一个实施方式提供的燃气预混燃烧器与预混腔配接的示意图。

具体实施方式

25 为了使本技术领域的人员更好地理解本申请中的技术方案，下面将结合本申请实施方式中的附图，对本申请实施方式中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施方式仅仅是本申请一部分实施方式，而不是全部的实施方式。基于本申请中的实施方式，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方式，都应当属于本申请保护的范围。

30

请参阅图 1，为本申请的一个实施方式提供的燃气预混燃烧器 10。该燃气预混燃

器 10 具有燃烧方向 F。在使用时，燃气预混燃烧器 10 能与设置在燃气预混燃烧器 10 的燃烧方向 F 上游的预混腔相配接，使得在预混腔内混合的空气和燃气能够通过燃气预混燃烧器 10 后燃烧。

5 燃气预混燃烧器 10 包括：燃烧器基板 11，设置在燃烧器基板 11 上的主燃烧孔 13；在燃烧器基板 11 上还设有沿所述燃烧方向 F 设置在主燃烧孔 13 下游的辅助燃烧孔 15；在工作状态下，辅助燃烧孔 15 的辅助火焰与主燃烧孔 13 的主火焰相交。

请一并参阅图 1 和图 2，本申请实施方式通过将辅助燃烧孔 15 设置在主燃烧孔 13 沿燃烧方向 F 的下游，并使辅助火焰与主火焰相交，实现可以抑制离焰的作用，从而使辅助火焰和主火焰更加稳定。燃气预混燃烧器 10 安装至燃气热水器中后，燃气预混燃烧器 10 与预混腔相配接，空气和燃气在预混腔内混合后形成混合气体，所述混合气体可以经过燃气预混燃烧器 10 后燃烧。为了实现辅助火焰与主火焰相交，混合气体流经辅助燃烧孔 15 后的气流方向与流经主燃烧孔 13 的气流方向相交。具体的，流经主燃烧孔 13 的气流可以为第一气流，所述第一气流燃烧时产生的火焰可以为所述主火焰；流经辅助燃烧孔 15 的气流可以为第二气流，所述第二气流燃烧时产生的火焰可以为所述辅助火焰。15 所述第一气流和所述第二气流的方向相交，使得所述主火焰和所述辅助火焰相交，即形成了火焰对冲现象。在一些情况下，预混腔内的气体流速忽然增大，使得第一气流和第二气流的流速增大，在主火焰和辅助火焰对冲的作用下，可以降低第一气流和第二气流的流速，使得主火焰和辅助火焰相交后形成的火焰对冲可以对离焰现象有抑制作用，以达到稳定主火焰和辅助火焰的效果。

20 请一并参阅图 3、图 4 和图 5，燃烧器基板 11 可以采用金属材料制成，在本实施方式中，其可以采用铝或不锈钢材料制成。燃烧器基板 11 具有面对所述主火焰的基板燃烧面 17，和背对所述主火焰的基板进气面 19。混合后的气体可以从基板进气面 19 穿过燃烧器基板 11 至基板燃烧面 17 后进入燃烧状态。燃烧器基板 11 的基板燃烧面 17 可以为平面或曲面。基板进气面 19 的边缘可以设置有安装部 20，在燃气预混燃烧器 10 安装25 至预混腔时，可以通过安装部 20 与预混腔配接。燃气预混燃烧器 10 可以独立与一个的预混腔配接。具体的，燃气预混燃烧器 10 可以与一个预混腔相对应，使得一个预混腔可以仅需要安装一个燃烧器基板 11，使得燃气预混燃烧器 10 较为便于与预混腔组装。

30 燃烧器基板 11 可以设置有至少一个燃烧平台 21，主燃烧孔 13 开设在燃烧平台 21 上。燃烧平台 21 具有面向所述主火焰的平台燃烧面 25 和背对所述主火焰的平台进气面 27。所述平台燃烧面 25 沿预混燃烧器 10 燃烧方向 F 设置在基板燃烧面 17 上游。在本实

施方式中，通过在燃烧器基板 11 上设置具有主燃烧孔 13 的燃烧平台 21，实现在燃烧器基板上设置主燃烧孔 21。

在本实施方式中，平台燃烧面 25 沿所述燃烧方向 F 设置在所述基板燃烧面 17 的上游，如此设置可以实现主燃烧孔 13 沿所述燃烧方向 F 设置在辅助燃烧孔 15 的上游，即 5 辅助燃烧孔 15 沿所述燃烧方向 F 位于主燃烧孔 13 的下游。由于主火焰的规模大于辅助火焰的规模，使得将辅助燃烧孔 15 设置在主燃烧孔 13 的下游可以易于辅助火焰与主火焰之间相交，产生火焰对冲。具体的，可以在燃烧器基板 11 上临近燃烧平台 21 的位置设置辅助燃烧孔 15。

在本申请的一个实施方式中，辅助燃烧孔 15 位于平台燃烧面 25 和基板燃烧面 17 10 之间。由于平台燃烧面 25 沿所述燃烧方向 F 位于基板燃烧面 17 的上游，使得在平台燃烧面 25 与基板燃烧面 17 之间存在一定空间。将辅助燃烧孔 15 设置在平台燃烧面 25 和基板燃烧面 17 之间，使得辅助燃烧孔 15 与设置在燃烧平台 21 上的主燃烧孔 13 较为接近，以有利于主火焰和辅助火焰相交。再者，平台燃烧面 25 和基板燃烧面 17 之间的空间沿 15 所述燃烧方向 F 处于平台燃烧面 25 的下游，由前文介绍，在该空间形成的辅助燃烧孔 15，可以将辅助燃烧孔 15 朝向主燃烧孔 13 或主火焰，进一步促使辅助火焰与主火焰相交，产生火焰对冲的效果。在本实施方式中，辅助燃烧孔 15 的数量可以为至少一个。具体的，举例为：若辅助燃烧孔 15 的数量为一个，其可以是一个条形孔；若辅助燃烧孔 15 的数量为二个，其可以相对设置在燃烧平台 21 的两侧。更多数量的情况不再赘述。

在本实施方式中，所述燃气预混燃烧器 10 还可以包括连接所述燃烧平台 21 与所述 20 燃烧器基板 11 的连接部 29。所述连接部 29 可以构成辅助燃烧孔 15 的侧壁。在辅助燃烧孔 15 的数量多于一个时，所述连接部 29 可以间隔相邻的辅助燃烧孔 15。所述连接部 29 还可以起到为主火焰导向的作用，即从主燃烧孔 13 流出的混合气体在燃烧的过程中，会沿着连接部 29 移动，实现主火焰更加集中，可以减少热能损失。

在本申请的一个实施方式中，主燃烧孔 13 及辅助燃烧孔 15 均通过燃烧器基板 11 加 25 工而成。可以采用注塑成型或冲压成型的方式，将主燃烧孔 13 和辅助燃烧孔 15 形成在燃烧器基板 11 上。即燃烧平台 21 与燃烧器基板 11 一体成型制成，从而使得燃气预混燃烧器 10 便于加工制造。在本实施方式中，较佳的，主燃烧孔 13 及辅助燃烧孔 15 均通过燃烧器基板 11 冲压而成，辅助燃烧孔 15 是冲压形成的裂隙。

请参阅图 6，在本申请的一个实施方式中，辅助燃烧孔 15 设置在燃烧器基板 11 上， 30 在辅助燃烧孔 15 靠近基板燃烧面 17 的部分设置有导向嘴 31，以使辅助燃烧孔 15 朝向

主燃烧孔 13 或主火焰。在本实施方式中，通过导向嘴 31 使辅助燃烧孔 15 朝向主燃烧孔 13 或主火焰，从而实现辅助火焰与主火焰相交，产生火焰对冲，以抑制离焰的现象。

当然，燃烧器基板 11 并不限于上述设置主燃烧孔 13 和辅助燃烧孔 15 的方式，还可以通过直接在燃烧器基板 11 上开设贯通孔的方式实现设置主燃烧孔 13。并可以通过设置凸出基板燃烧面 17 的导向嘴的方式实现辅助燃烧孔 15 朝向主燃烧孔 13 或主火焰，以使辅助火焰与主火焰相交。

请参阅图 1，在本申请的一个实施方式中，主燃烧孔 13 和/或辅助燃烧孔 15 的形状选自长条形孔、圆形孔、多角形孔或不规则形孔。在本实施方式中，具体的，主燃烧孔 13 为长条形孔，其宽度的取值小于等于 3mm；和/或辅助燃烧孔 15 为长条形孔，其宽度取值小于等于 3mm。发明人经过研究发现，在主燃烧孔 13 和辅助燃烧孔 15 均为长条形孔时，燃气预混燃烧器 10 的燃烧效果达到最佳。

在本申请的一个实施方式中，燃烧器基板 11 上可以设置若干主燃烧孔 13 和辅助燃烧孔 15，其中可以将部分主燃烧孔 13 分别设置在一个燃烧平台 21 上，将部分主燃烧孔 13 直接开设在燃烧器基板 11 上，并可以按照前述实施方式的描述设置辅助燃烧孔 15。当然，也可以将全部主燃烧孔 13 均分别设置在一个燃烧平台 21 上，并可以按照前述实施方式的描述设置辅助燃烧孔 15。

请一并参阅图 1 和图 3，在本申请的一个实施方式中，所述燃烧器基板上设置有间隔相邻两个所述燃烧平台的间隔部 33，所述间隔部 33 的宽度为 25mm 以下。发明人经过试验发现，在间隔部 33 的宽度大于 25mm 后，燃气预混燃烧器的单位面积热负荷降低较快。

在本申请的一个实施方式中，所述间隔部 33 设置有第三燃烧孔 35。在本实施方式中，燃烧器基板 11 的间隔部 33 上还可以开设有第三燃烧孔 35，所述第三燃烧孔 35 的气体喷出方向可以与主燃烧孔 13 的气体喷出方向相同。第三燃烧孔 35 的开孔面积可以小于主燃烧孔 13 的开孔面积，使得第三燃烧孔 35 的火焰长度会小于主火焰的长度。三种形式的燃烧孔与现有单一形式的孔相比，不易引起共振。

在一个实施方式中，第三燃烧孔 35 的孔径小于 3mm，间隔部 33 设置有至少二种不同孔径的第三燃烧孔 35，且不同孔径的第三燃烧孔 35 相互交错布置。如此设置，可以获得合理的火力分配，做到与主燃烧孔 13 和辅助稳焰 15 燃烧孔相互配合。具体的，举例为：燃烧平台 21 的俯视方向投影可以为矩形，并且，多个燃烧平台 21 以矩形阵列的形式排布在燃烧器基板 11 上，第三燃烧孔 35 分布在相邻两个燃烧平台 21 之间的间隔部

33 上，多个第三燃烧孔 35 可以形成具有一定行距和列距的行列式排布，其中，第三燃烧孔 35 可以在行向方向上和列向方向上相交，即第三燃烧孔 35 可以在行向方向上和列向方向上共有一个燃烧孔，该燃烧孔为大口径第三燃烧孔 36，其余第三燃烧孔为小口径第三燃烧孔 38。大口径第三燃烧孔 36 的孔径大于小口径第三燃烧孔 38。大口径第三燃烧孔 36 设置在两行和两列共 4 个燃烧平台 21 之间的中心处，该中心处距离各燃烧平台 21 的距离最远，因而，该中心处有相对充分的空间设置大口径第三燃烧孔 36，这样能够充分提高燃烧面积，提高燃烧效率。再者，发明人经过研究发现，第三燃烧孔 35 的孔径小于 3mm 时，可以提高单位面积热负荷。本实施方式中，第三燃烧孔 35 能够增加燃烧孔隙率，提高了单位面积的热负荷。

10 在一个实施方式中，主燃烧孔 13 的总面积为 A1，辅助燃烧孔 15 的总面积为 A2，第三燃烧孔 25 的面积是 A3，燃烧器基板 11 的面积为 A，孔隙率 $K = (A1+A2+A3) / A$ ，K 的数值>5%。其中，孔隙率 $K = (A1+A2+A3) / A$ ，该值表明了燃烧器基板的利用率。孔隙率越大，燃烧室截面上产生的热负荷越大，即燃烧器基板的利用率越高；换言之，在同等热负荷要求下，孔隙率较大的燃烧器总面积较小。本申请的孔隙率 K 的数值>5%，以实现燃气预混燃烧器 10 具有较好的热负荷和利用率。

15 本申请实施方式还提供一种燃气热水器，所述燃气热水器可以安装有任意前述实施方式介绍的燃气预混燃烧器 10。所述燃气热水器具有较高的加热效率，且能够较佳的抑制离焰现象产生，延长了产品的使用寿命。

20 请参阅图 7，在本申请的一个实施方式中，所述燃气热水器的预混腔 40 内安装有混合气分配板 42，在混合气分配板 42 上设置有通气孔 44，进入预混腔 40 的空气和燃气能经过通气孔 44 后再通过燃气预混燃烧器 10 燃烧。通过设置混合气分配板 42，可以使进入预混腔的空气和燃气能够更加充分的混合，以使混合的气体能在燃气预混燃烧器 10 处更加充分的燃烧。预混腔 40 由壳体 46 围成，在壳体 46 内部的侧壁上可以设置有支撑部 48，用于安装混合气分配板 42。

25 由以上本申请实施方式提供的技术方案可见，本申请提供的燃气预混燃烧器，将主燃烧孔沿燃烧方向 F 设置在辅助燃烧孔的上游，由于主火焰通常比辅助火焰的规模大，使得将主火焰设置在辅助火焰的上游，较易于辅助火焰与主火焰相交，进而通过辅助火焰与主火焰形成火焰对冲实现稳定火焰的效果。在此之上，本申请有着较佳的热负荷。

30 虽然通过实施方式描绘了本申请，在本申请技术精髓启示下，本领域技术人员可能对上述多个实施方式之间进行组合，也可以对本申请的实施方式进行变化，但只要其实

现的功能和效果与本申请相同或相似，均应涵盖于本申请的保护范围内。

权利要求书

1、一种燃气预混燃烧器，其特征在于，其具有燃烧方向，所述燃气预混燃烧器能与设置在所述燃气预混燃烧器的燃烧方向上游的预混腔相配接，燃气和空气在所述预混腔混合后能通过所述燃气预混燃烧器进行燃烧；所述燃气预混燃烧器包括：燃烧器基板，
5 设置在所述燃烧器基板上的主燃烧孔；在所述燃烧器基板上还设有沿所述燃烧方向设置在所述主燃烧孔下游的辅助燃烧孔；所述辅助燃烧孔的辅助火焰与所述主燃烧孔的主火焰相交。

2、如权利要求 1 所述的燃气预混燃烧器，其特征在于：所述燃烧器基板具有基板燃烧面；所述燃烧器基板上设置有燃烧平台，所述主燃烧孔开设在所述燃烧平台上，所
10 15 10 15 述燃烧平台具有平台燃烧面，所述平台燃烧面沿所述燃烧方向设置在所述基板燃烧面上游。

3、如权利要求 2 所述的燃气预混燃烧器，其特征在于：所述辅助燃烧孔位于所述平台燃烧面和所述基板燃烧面之间。

4、如权利要求 1 至 3 中任一所述的燃气预混燃烧器，其特征在于：所述主燃烧孔及所述辅助燃烧孔均通过所述燃烧器基板加工而成。
15

5、如权利要求 4 所述的燃气预混燃烧器，其特征在于：所述主燃烧孔及所述辅助燃烧孔均通过所述燃烧器基板冲压而成，所述辅助燃烧孔是冲压形成的裂缝。

6、如权利要求 1 所述的燃气预混燃烧器，其特征在于：所述主燃烧孔和/或所述辅助燃烧孔的形状选自长条形孔、圆形孔、多角形孔或不规则形孔。

20 7、如权利要求 6 所述的燃气预混燃烧器，其特征在于：所述主燃烧孔为长条形孔，其宽度的取值小于等于 3mm；和/或所述辅助燃烧孔为长条形孔，其宽度取值小于等于 3mm。

25 8、如权利要求 2 所述的燃气预混燃烧器，其特征在于：所述辅助燃烧孔设置在所述燃烧器基板上，在所述辅助燃烧孔靠近所述基板燃烧面的部分设置有导向嘴，以使所述辅助燃烧孔朝向所述主燃烧孔或所述主火焰。

9、如权利要求 2 所述的燃气预混燃烧器，其特征在于：所述燃烧器基板上设置有间隔相邻两个所述燃烧平台的间隔部，所述间隔部的宽度为 25mm 以下。

10、如权利要求 9 所述的燃气预混燃烧器，其特征在于：所述间隔部设置有第三燃
烧孔。

30 11、如权利要求 10 所述的燃气预混燃烧器，其特征在于：所述第三燃烧孔的孔径

小于 3mm，所述间隔部设置有至少二种不同孔径的所述第三燃烧孔，且不同孔径的所述第三燃烧孔相互交错布置。

12、如权利要求 10 所述的燃气预混燃烧器，其特征在于，所述主燃烧孔的总面积为 A1，所述辅助燃烧孔的总面积为 A2，所述第三燃烧孔的面积是 A3，所述燃烧器基板 5 的面积为 A，孔隙率 $K = (A1+A2+A3) / A$ ，K 的数值>5%。

13、如权利要求 1 所述的燃气预混燃烧器，其特征在于，所述燃烧器基板材料为铝或不锈钢。

14、如权利要求 2 所述的燃气预混燃烧器，其特征在于，所述燃烧器基板的所述基板燃烧面的为平面或曲面。

10 15、一种燃气热水器，其特征在于，所述燃气热水器安装有如权利要求 1 至 14 中任一所述的燃气预混燃烧器。

16、如权利要求 15 所述的燃气热水器，其特征在于：所述燃气热水器的预混腔内安装有混合气分配板，在所述混合气分配板上设置有通气孔，进入所述预混腔的空气和燃气能经过所述通气孔后再通过所述燃气预混燃烧器燃烧。

10

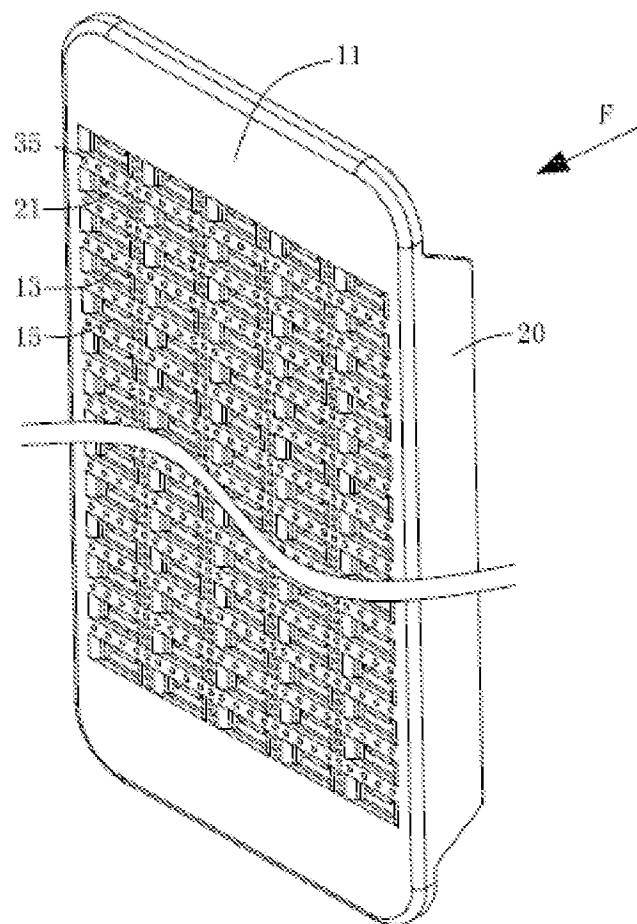


图 1

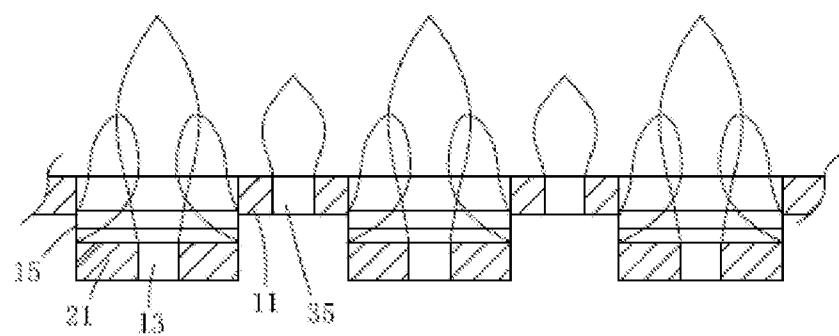


图 2

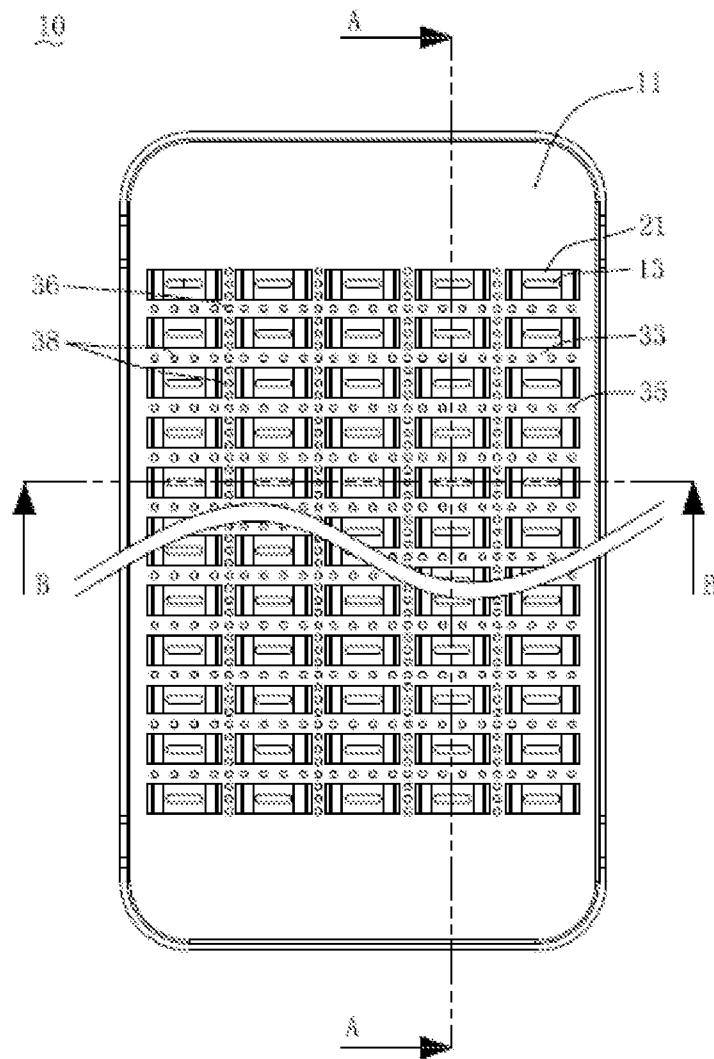


图 3

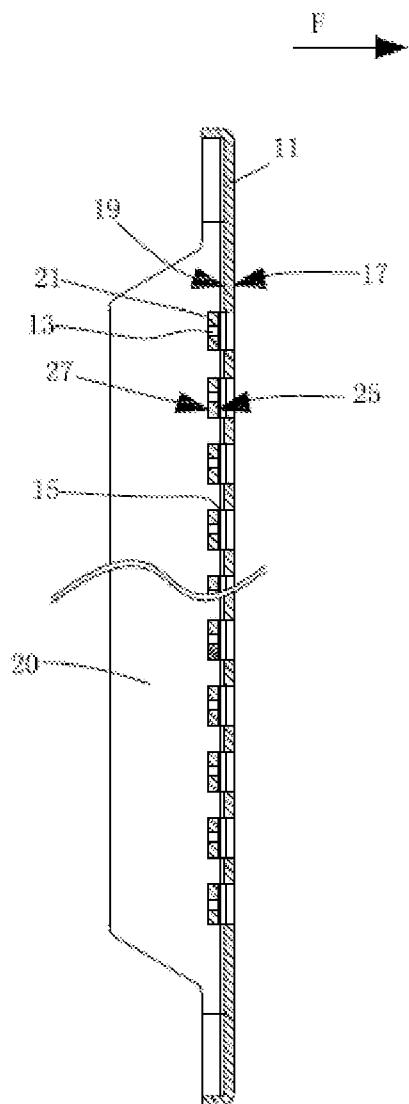


图 4

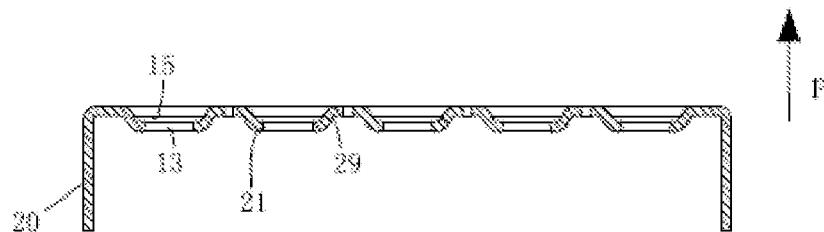


图 5

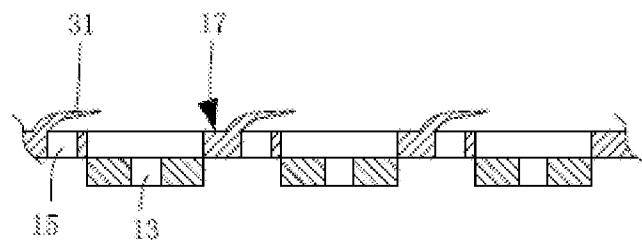


图 6

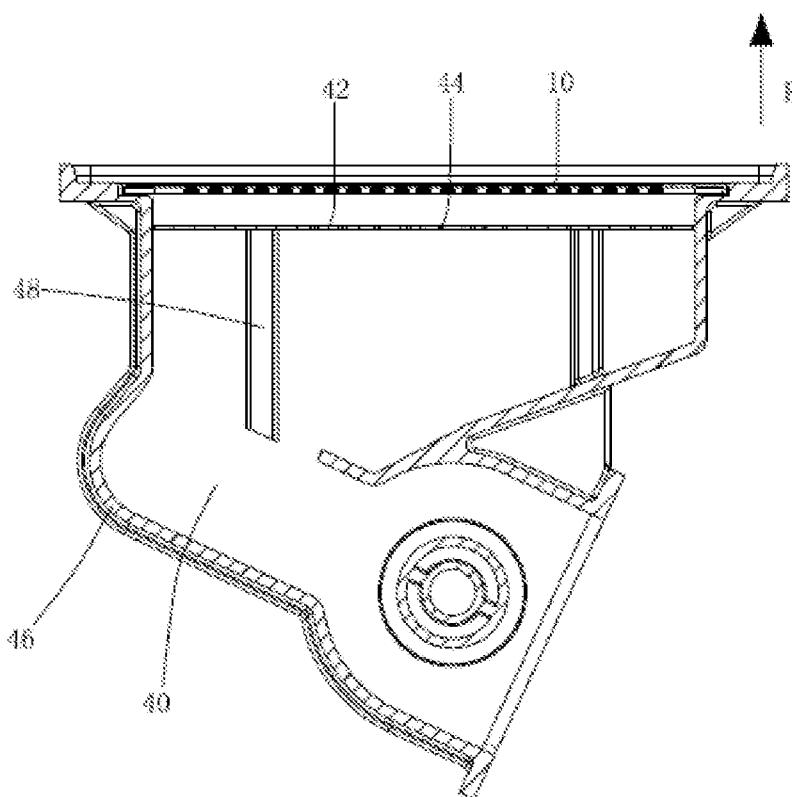


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/093788

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F23D 14/58 (2006.01) i; F23D 14/26 (2006.01) i; F23D 14/02 (2006.01) i; F24H 9/18 (2006.01) i; F24H 1/10 (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)

F23D 14, F24H 9, F24H 1

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)

EPODOC, WPI, CNPAT, CNKI: inner, outer, intersect, angle, oblique, pair, impact, parallel, flame, auxiliary, main, first, second, hole, open, stable

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 104373937 A (A.O.SMITH (CHINA) WATER HEATER CO., LTD.), 25 February 2015 (25.02.2015), claims 1-16, description, paragraphs [0031]-[0049], and figures 1-7	1-16
PX	CN 204213929 U (A.O.SMITH (CHINA) WATER HEATER CO., LTD.), 18 March 2015 (18.03.2015), claims 1-16, description, paragraphs [0031]-[0049], and figures 1-7	1-16
Y	CN 104048296 A (A.O.SMITH (CHINA) WATER HEATER CO., LTD.), 17 September 2014 (17.09.2014), description, paragraphs [0031]-[0043], claim 8, and figures 1-4	1-2, 4-16
Y	CN 102052671 A (LI, Fangchun), 11 May 2011 (11.05.2011), see description, paragraphs [0016]-[0020], and figures 1-2	1-2, 4-16
A	CN 102022731 A (LI, Fangchun), 20 April 2011 (20.04.2011), the whole document	1-16
A	WO 2011010867 A2 (KYUNG DONG NAVIEN CO., LTD. et al.), 27 January 2011 (27.01.2011), the whole document	1-16
A	JP 4600991 B2 (YAMATAKE CORP.), 22 December 2010 (22.12.2010), the whole document	1-16

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 24 January 2016 (24.01.2016)	Date of mailing of the international search report 15 February 2016 (15.02.2016)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer WU, Yuying Telephone No.: (86-10) 62084967

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/093788**C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 8523561 B2 (HUANG, C.C. et al.), 03 September 2013 (03.09.2013), the whole document	1-16
A	CN 102878561 A (LI, Fangchun), 16 January 2013 (16.01.2013), the whole document	1-16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2015/093788

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104373937 A	25 February 2015	None	
CN 204213929 U	18 March 2015	None	
CN 104048296 A	17 September 2014	CN 204006008 U WO 2015196504 A1	10 December 2014 30 December 2015
CN 102052671 A	11 May 2011	None	
CN 102022731 A	20 April 2011	None	
WO 2011010867 A2	27 January 2011	US 2012178033 A1 WO 2011010867 A3 US 9052107 B2 EP 2458277 A2 KR 101025655 B1 KR 20110009369 A	12 July 2012 21 April 2011 09 June 2015 30 May 2012 30 March 2011 28 January 2011
JP 4600991 B2	22 December 2010	JP 2006349311 A	28 December 2006
US 8523561 B2	03 September 2013	US 2011306000 A1	15 December 2011
CN 102878561 A	16 January 2013	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2015/093788

A. 主题的分类		
F23D 14/58(2006.01)i; F23D 14/26(2006.01)i; F23D 14/02(2006.01)i; F24H 9/18(2006.01)i; F24H 1/10(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)		
F23D 14, F24H 9, F24H 1		
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)) EPQDOC, WPI, CNPAT, CNKI: 燃烧, 主, 副, 第一, 第二, 辅, 付, 内, 外, 火焰, 火苗, 相交, 交叉, 角度, 斜, 对, 冲, 平行, flame, auxiliary, main, first, second, hole, open, stable		
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 104373937 A (艾欧史密斯中国热水器有限公司) 2015年 2月 25日 (2015 - 02 - 25) 权利要求1-16、说明书第[0031]-[0049]段, 附图1-7	1-16
PX	CN 204213929 U (艾欧史密斯中国热水器有限公司) 2015年 3月 18日 (2015 - 03 - 18) 权利要求1-16、说明书第[0031]-[0049]段, 附图1-7	1-16
Y	CN 104048296 A (艾欧史密斯中国热水器有限公司) 2014年 9月 17日 (2014 - 09 - 17) 说明书第[0031]-[0043]段、权利要求8、附图1-4	1-2、4-16
Y	CN 102052671 A (李芳春) 2011年 5月 11日 (2011 - 05 - 11) 参见说明书第[0016]-[0020]段, 附图1-2	1-2、4-16
A	CN 102022731 A (李芳春) 2011年 4月 20日 (2011 - 04 - 20) 全文	1-16
A	WO 2011010867 A2 (KYUNG DONG NAVIEN CO LTD等) 2011年 1月 27日 (2011 - 01 - 27) 全文	1-16
A	JP 4600991 B2 (YAMATAKE CORP) 2010年 12月 22日 (2010 - 12 - 22) 全文	1-16
<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。
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>"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</p> <p>"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</p>		
国际检索实际完成的日期 2016年 1月 24日		国际检索报告邮寄日期 2016年 2月 15日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局(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		受权官员 吴玉莹 电话号码 (86-10)62084967

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2015/093788

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
A	US 8523561 B2 (HUANG CHUNG-CHIN等) 2013年 9月 3日 (2013 - 09 - 03) 全文	1-16
A	CN 102878561 A (李芳春) 2013年 1月 16日 (2013 - 01 - 16) 全文	1-16

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2015/093788

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	104373937	A	2015年 2月 25日		无				
CN	204213929	U	2015年 3月 18日		无				
CN	104048296	A	2014年 9月 17日	CN	204006008	U	2014年 12月 10日		
				WO	2015196504	A1	2015年 12月 30日		
CN	102052671	A	2011年 5月 11日		无				
CN	102022731	A	2011年 4月 20日		无				
WO	2011010867	A2	2011年 1月 27日	US	2012178033	A1	2012年 7月 12日		
				WO	2011010867	A3	2011年 4月 21日		
				US	9052107	B2	2015年 6月 9日		
				EP	2458277	A2	2012年 5月 30日		
				KR	101025655	B1	2011年 3月 30日		
				KR	20110009369	A	2011年 1月 28日		
JP	4600991	B2	2010年 12月 22日	JP	2006349311	A	2006年 12月 28日		
US	8523561	B2	2013年 9月 3日	US	2011306000	A1	2011年 12月 15日		
CN	102878561	A	2013年 1月 16日		无				