

(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
2017 年 9 月 21 日 (21.09.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/156824 A1

- (51) 国际专利分类号:
F22B 31/02 (2006.01) F23L 9/00 (2006.01)
F23C 7/02 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/080062
- (22) 国际申请日: 2016 年 4 月 22 日 (22.04.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201610153272.4 2016 年 3 月 17 日 (17.03.2016) CN
- (71) 申请人: 西安交通大学 (XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY) [CN/CN]; 中国陕西省西安市咸宁西路 28 号, Shaanxi 710049 (CN)。烟台龙源电力技术股份有限公司 (YANTAI LONGYUAN POWER TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国山东省烟台市经济技术开发区白云山东路首, Shandong 264000 (CN)。国电新能源技术研究院 (GUODIAN NEW ENERGY TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE) [CN/CN]; 中国北京市昌平区北七家镇未来科技城北二街, Beijing 102209 (CN)。

- (72) 发明人: 刘银河 (LIU, Yinhe); 中国陕西省西安市咸宁西路 28 号, Shaanxi 710049 (CN)。车得福 (CHE, Defu); 中国陕西省西安市咸宁西路 28 号, Shaanxi 710049 (CN)。张勇 (ZHANG, Yong); 中国山东省烟台市经济技术开发区白云山东路首, Shandong 264000 (CN)。张玉斌 (ZHANG, Yubin); 中国山东省烟台市经济技术开发区白云山东路首, Shandong 264000 (CN)。杨天亮 (YANG, Tianliang); 中国山东省烟台市经济技术开发区白云山东路首, Shandong 264000 (CN)。李庚达 (LI, Gengda); 中国北京市昌平区北七家镇未来科技城北二街, Beijing 102209 (CN)。刘汉强 (LIU, Hanqiang); 中国北京市昌平区北七家镇未来科技城北二街, Beijing 102209 (CN)。郭桦 (GUO, Hua); 中国北京市昌平区北七家镇未来科技城北二街, Beijing 102209 (CN)。
- (74) 代理人: 西安通大专利代理有限公司 (XI'AN TONG DA PATENT AGENCY CO., LTD.); 中国陕西省西安市咸宁西路 28 号, Shaanxi 710049 (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,

[见续页]

(54) Title: LIGNITE SEMI-COKE OXYGEN DEFICIENT COMBUSTION BOILER

(54) 发明名称: 一种褐煤半焦贫氧燃烧锅炉

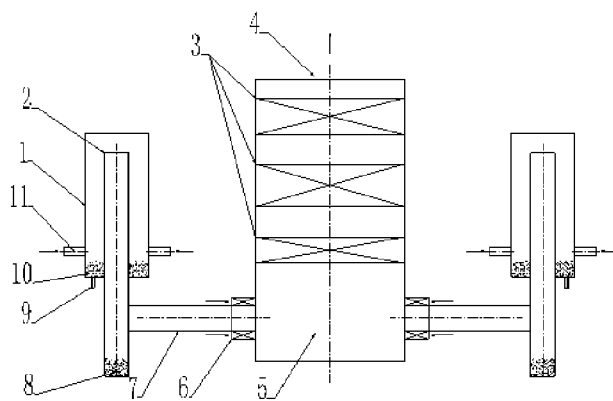


图 1

(57) Abstract: A lignite semi-coke oxygen deficient combustion boiler, comprising multiple cyclone oxygen deficient combustion means and a boiler body. The boiler body comprises a secondary combustion chamber (5), as well as a boiler heated surface (3) and a smoke discharge port (4) provided on the upper part of the secondary combustion chamber (5); the cyclone oxygen deficient combustion means is an inverted heat-insulating cyclone separator provided with a center cylinder (2); each cyclone oxygen deficient combustion means is connected to the secondary combustion chamber (5) of the boiler body. The lignite semi-coke oxygen deficient combustion boiler has high combustion intensity, a high slag capture rate, low pollutant discharge, and a wide load adjustment range.

(57) 摘要: 一种褐煤半焦贫氧燃烧锅炉, 包括若干旋风筒贫氧燃烧装置和锅炉本体; 锅炉本体包括二燃室 (5)、设置于二燃室 (5) 上部的锅炉受热面 (3) 和排烟口 (4); 旋风筒贫氧燃烧装置为一个倒置的带有中心筒 (2) 的绝热旋风分离器; 旋风筒贫氧燃烧装置连接锅炉本体的二燃室 (5)。该褐煤半焦贫氧燃烧锅炉燃烧强度高、捕渣率高、污染物排放低、负荷调节范围广。

WO 2017/156824 A1



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)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种褐煤半焦贫氧燃烧锅炉

技术领域

本发明涉及锅炉技术领域，特别涉及一种褐煤半焦贫氧燃烧锅炉。

5 背景技术

褐煤是一种低阶煤，我国和世界的储量巨大，但褐煤的含水量高，挥发分高，易于自燃，不利于运输，制约了褐煤的大规模利用。将褐煤提质，分级分质综合利用，对于褐煤的开发具有重要意义。

在褐煤利用领域，中低温热解技术是一种较有发展前途的褐煤分级分质利用技术。热解固体产物褐煤半焦由于挥发分减少，水分减少，发热量提高，是一种较好的燃料，褐煤半焦的高效低污染利用对于褐煤分级分质利用综合能效提高具有举足轻重的作用。

褐煤半焦可用于气化炉原料制造煤气，也可以用于锅炉燃料直接燃烧生产热能。其中用于锅炉直接燃烧加热工质生产热水或蒸汽是最直接的利用方法。但由于褐煤半焦挥发分的显著减少，其着火性能受到影响。开发一种燃烧性能稳定，污染物排放低的燃褐煤半焦的锅炉至关重要。

当前，固体燃料煤和煤焦的主要燃烧方式有三种：层燃炉、流化床炉和煤粉炉。煤粉炉是电站锅炉的最主要燃烧方式。

还有一种燃烧方式旋风燃烧也曾得到较多的应用。旋风燃烧是人为组织的一种稳定可控的高速旋转火焰，燃烧火焰充满度较高，扰动能力极其强烈，适用于粉、屑状固体燃料的燃烧过程，比一般的室燃方式具有更高的热强度。由于固体燃料在燃烧室中存在一定的积蓄量，在旋风炉中具有相当长的滞留时间，有助于维持燃烧过程的连续性。灼热的熔渣膜蓄积一定的热量，是极稳定的燃烧床，可以维持燃烧过程的稳定性。旋风燃烧具有燃烧强度高、捕渣率高、燃烧

稳定等优点，但由于析铁、氢爆、排渣困难以及污染物如氮氧化物排放高等问题，其应用受到一定的限制。

在节能减排的大背景下，燃煤电厂承担着重要的电力调峰任务，要求电站锅炉能够在宽广的负荷范围内稳定高效运行。现有电站锅炉通常存在燃烧的稳定性高效性和锅炉的低负荷运行之间的矛盾。因此，有必要提出一种新的燃烧锅炉，既能实现高效低污染燃烧，也能够实现较大的负荷调节性。

发明内容

本发明的目的在于提供一种褐煤半焦贫氧燃烧锅炉，以解决现有煤粉炉锅炉燃烧强度低、负荷调节范围窄、污染物排放超标的问题；本发明锅炉具有燃烧强度高、捕渣率高、污染物排放低、负荷调节范围广等优点。

为达到以上目的，本发明是采取如下技术方案予以实现的：

一种褐煤半焦贫氧燃烧锅炉，包括若干旋风筒贫氧燃烧装置和锅炉本体；锅炉本体包括二燃室、设置于二燃室上部的锅炉受热面和排烟口；旋风筒贫氧燃烧装置为一个倒置的带有中心筒的绝热旋风分离器；所述旋风筒贫氧燃烧装置连接锅炉本体的二燃室。

进一步的，旋风筒贫氧燃烧装置包括旋风筒、中心筒、烟气导管和二次风旋流器；旋风筒的下部侧壁上设有一次风口；旋风筒的底部中心开有通孔，中心筒穿过旋风筒底部的通孔伸入旋风筒内部，中心筒顶部为通孔且与旋风筒顶部内壁间隔设置，中心筒与旋风筒连接处密封；旋风筒内位于一次风口的下方设有熔融渣池，熔融渣池的底部设有第一排渣口；中心筒的底部设有第二排渣口，烟气导管一端垂直连接中心筒，另一端连接二燃室。

进一步的，在烟气导管与二燃室的入口处设有用于送入补燃二次风的二次风旋流器。

进一步的，一次风口向下倾斜设置。

进一步的，每个旋风筒侧壁上设有两个用于在旋风筒中形成旋风的一次风口。

进一步的，锅炉受热面塔式布置。

进一步的，褐煤半焦粉在一次空气作用下沿切向或割向从旋风筒下部一次风口进入中心筒和旋风筒之间的环形空间，在环形空间的下部形成高温燃烧气化区，在这个区域保持过量空气系数小于 1，维持反应为贫氧燃烧氛围；生成烟气在旋风筒内强烈旋转脱除液态熔渣，然后
5 烟气通过二燃室与旋风筒之间的烟气导管进入二燃室，在进入二燃室时补充部分二次空气，以旋转射流进入二燃室；烟气在二燃室内充分燃烧并进一步放热，然后生成高温烟气上行分别通过塔式布置的锅炉各个受热面，完成传热，将烟气降低至排烟温度后从排烟口排出。

进一步的，中心筒和旋风筒由氮化硅材料制成，中心筒和旋风筒之间形成的旋风燃烧室为绝热燃烧室。

10 进一步的，二燃室内进行的燃烧为均相燃烧，过量空气系数为 1.05~1.1。

进一步的，熔融渣池上方反应区的温度比灰熔融温度高 100~200℃。

进一步的，旋风筒贫氧燃烧装置为多个且均匀分布于锅炉本体外周。

与现有技术相比，本发明的优点是：

1、旋风筒内采用熔融贫氧燃烧，将大部分燃料氮转化为氮气，在二燃室采用分级空气燃
15 烧，降低了氮氧化物的排放。

2、旋风筒环室空间内有较多的熔融渣形成渣池，渣池中的熔融灰分对残焦的气化燃烧起到催化和提供热源的作用，维持了燃烧的稳定性，提高了碳的转化率。每个旋风筒有 2 个对称布置的一次风进口，在旋风筒内形成强旋转气流；在旋风筒底部上方是有一定深度的熔融渣池，大颗粒的煤屑在熔渣渣池中快速热解和气化，实现高碳转化率；渣池下面开有排渣孔，旋风筒
20 里的温度维持在灰熔融温度以上，可实现顺利液态排渣。

3、渣池里的气化燃烧主要为碳氧放热反应，使得渣池处维持局部高温，有利于提高燃烧强度和提提高熔融渣的流动性。

4、旋风筒燃烧室里的强烈旋转气流，将焦渣甩到壁面而实现熔融液滴与烟气的分离，提高了补渣率，大大减轻了后续塔式锅炉受热面的沾污和后续的除尘负担。

5、在旋风筒和二燃室之间的中心管下部设有第二熔渣分离室，未来得及分离的液态渣进入这个渣池被捕捉，进一步减少了烟气中的飞灰份额实现液态渣与气体产物的尽可能分离。

5 6、在二燃室进口设有旋转射流的补充二次风，维持整体过量空气系数在较低的水平，在二燃室进行的主要是均相燃烧，降低了氮氧化物的生成。

7、旋风筒、中心筒和绝热导管均采用氮化硅材料，提高了设备的耐热震性能。

8、一台锅炉可以配多个旋风筒贫氧燃烧设备。

附图说明

10 以下结合附图及具体实施方式对本发明作进一步的详细描述。

图 1 为本发明一种褐煤半焦贫氧燃烧锅炉的结构示意图；

图 2 为图 1 的俯视图。

图中：1、旋风筒；2、中心筒；3、锅炉受热面；4、排烟口；5、二燃室；6、二次风旋流器；7、烟气导管；8、第二排渣口；9、第一排渣口；10、熔融渣池；11、一次风口。

15 具体实施方式

请参阅图 1 所示，本发明一种褐煤半焦贫氧燃烧锅炉，包括若干旋风筒贫氧燃烧装置和锅炉本体，两者卫星型布置。

锅炉本体的底部为二燃室 5，二燃室 5 上部为塔式布置的锅炉受热面 3，锅炉受热面 3 顶部设有排烟口 4。

20 旋风筒贫氧燃烧装置包括旋风筒 1、中心筒 2、烟气导管 7 和二次风旋流器 6。旋风筒 1 的下部侧壁上设有一次风口 11，一次风口 11 微向下倾斜设置；每个旋风筒 1 侧壁上设有两个用于在旋风筒 1 中形成旋风的一次风口 11。旋风筒 1 的底部中心开有通孔，中心筒 2 穿过旋

风筒 1 底部的通孔伸入旋风筒 1 内部，中心筒 2 顶部为通孔且与旋风筒 1 顶部内壁间隔设置，中心筒 2 与旋风筒 1 连接处密封。旋风筒 1 内位于一次风口 11 的下方设有熔融渣池 10，熔融渣池 10 的底部设有第一排渣口 9。中心筒 2 的底部设有第二排渣口 8，烟气导管 7 一端垂直连接中心筒 2，另一端连接二燃室 5，在烟气导管 7 与二燃室 5 的入口处设有次风旋流器 6，用于送入补燃的二次风。

为了实现贫氧燃烧，褐煤半焦粉由一次空气和再循环烟气由微向下倾斜的一次风口 11 送入旋风筒 1 中熔融渣池 10 上方的环形区域，褐煤焦在强烈的高温熔渣加热作用下迅速热解并燃烧，一次空气的过量空气系数维持在小于 1 的范围内。小颗粒在气流的作用下迅速燃烧，由于强烈的湍流燃动，小颗粒的灰熔融液滴合并长大并在离心力的作用下甩到旋风筒 1 壁面上，在重力的作用下流入熔融渣池 10，而大颗粒的焦粉也在离心力的作用下黏附在熔融渣膜上，在重力作用下缓慢流入熔融渣池 10，残焦的颗粒边流动边发生气化和燃烧反应，流入熔融渣池 10 后停留时间显著增加，提高了碳的燃尽率。熔融渣池 10 上方反应区的温度采用调整过量空气系数和再循环烟气率控制，维持比灰熔融温度高 100~200℃。熔融渣池 10 有较大的热容量，可以迅速完成残焦的气化燃烧。由于熔融渣池 10 内有一层熔渣，可保证渣池温度的稳定性和熔渣流动性，多余的熔渣由第一排渣口 9 排出。在环型反应区，生成的气体产物完成与熔渣的气液分离，气体从旋风筒 1 上部的折返区沿中心筒 2 向下并经过烟气导管 7 送入二燃室 5。在烟气导管 7 与二燃室 5 的入口处通过二次风喷口 6 送入补燃的二次风，在二燃室 5 里面以 1.05~1.1 的小过量空气系数完成完全燃烧。完全燃烧后生成的高温烟气从二燃室 5 向上，依次通过各锅炉受热面 3，烟气与锅炉受热面 3 换热温度降低至一定的温度从排烟口 4 排出锅炉，系统中同时设置烟气再循环风机将一定量的排烟引入一次风口 11。

本发明褐煤半焦贫氧燃烧锅炉的结构与工艺特点是：

在由氮化硅制成的绝热高温旋风筒 1 与中心筒 2 形成的环形通道内，所通入的过量空气系

数低于 1，形成贫氧燃烧条件，同时在这个区域有较厚的熔融渣池 10，残焦完成熔融燃烧，生成的烟气中含有较多的可燃气体。熔融渣池的温度较高，有利于残碳的完全转化，同时使排渣顺利。倒置的旋风筒使得熔渣与气体产物实现最大程度的分离。同时由于高温贫氧燃烧生成的氮氧化物也显著减少。在二燃室中，由于是均相燃烧，可以维持较低的过量空气系数，以减少污染物的生成。该种锅炉的特点是每一个锅炉本体可以配置多个旋风筒贫氧燃烧装置，每一台旋风筒贫氧燃烧装置可单独运行，从而提高了褐煤半焦贫氧燃烧锅炉的负荷调节比例。

1、一种褐煤半焦贫氧燃烧锅炉，其特征在于，包括若干旋风筒贫氧燃烧装置和锅炉本体；

锅炉本体包括二燃室（5）、设置于二燃室（5）上部的锅炉受热面（3）和排烟口（4）；

旋风筒贫氧燃烧装置为一个倒置的带有中心筒的绝热旋风分离器；所述旋风筒贫氧燃烧装置连接锅炉本体的二燃室（5）。

5 2、根据权利要求1所述的一种褐煤半焦贫氧燃烧锅炉，其特征在于，旋风筒贫氧燃烧装置包括旋风筒（1）、中心筒（2）、烟气导管（7）和二次风旋流器（6）；旋风筒（1）的下部侧壁上设有一次风口（11）；旋风筒（1）的底部中心开有通孔，中心筒（2）穿过旋风筒（1）底部的通孔伸入旋风筒（1）内部，中心筒（2）顶部为通孔且与旋风筒（1）顶部内壁间隔设置，中心筒（2）与旋风筒（1）连接处密封；旋风筒（1）内位于一次风口（11）的下方设有熔融渣池（10），熔融渣池（10）的底部设有第一排渣口（9）；中心筒（2）的底部设有第二排渣口（8），烟气导管（7）一端垂直连接中心筒（2），另一端连接二燃室（5）。

3、根据权利要求2所述的一种褐煤半焦贫氧燃烧锅炉，其特征在于，在烟气导管（7）与二燃室（5）的入口处设有用于送入补燃二次风的二次风旋流器（6）。

15 4、根据权利要求2所述的一种褐煤半焦贫氧燃烧锅炉，其特征在于，一次风口（11）向下倾斜设置。

5、根据权利要求2所述的一种褐煤半焦贫氧燃烧锅炉，其特征在于，每个旋风筒（1）侧壁上设有两个用于在旋风筒（1）中形成旋风的一次风口（11）。

6、根据权利要求1所述的一种褐煤半焦贫氧燃烧锅炉，其特征在于，锅炉受热面（3）塔式布置。

20 7、根据权利要求2所述的一种褐煤半焦贫氧燃烧锅炉，其特征在于，褐煤半焦粉在一次空气作用下沿切向或割向从旋风筒下部一次风口（11）进入中心筒和旋风筒之间的环形空间，在环形空间的下部形成为高温燃烧气化区，在这个区域保持过量空气系数小于1，维持反应为

贫氧燃烧氛围；生成烟气在旋风筒内强烈旋转脱除液态熔渣，然后烟气通过二燃室与旋风筒之间的烟气导管（7）进入二燃室，在进入二燃室时补充部分二次空气，以旋转射流进入二燃室；烟气在二燃室内充分燃烧并进一步放热，然后生成高温烟气上行分别通过塔式布置的锅炉各个受热面，完成传热，将烟气降低至排烟温度后从排烟口排出。

5 8、根据权利要求 2 所述的一种褐煤半焦贫氧燃烧锅炉，其特征在于，中心筒和旋风筒由氮化硅材料制成，中心筒和旋风筒之间形成的旋风燃烧室为绝热燃烧室。

9、根据权利要求 2 所述的一种褐煤半焦贫氧燃烧锅炉，其特征在于，二燃室内进行的燃烧为均相燃烧，过量空气系数为 1.05~1.1；熔融渣池（10）上方反应区的温度比灰熔融温度高 100~200℃。

10 10、根据权利要求 1 所述的一种褐煤半焦贫氧燃烧锅炉，其特征在于，旋风筒贫氧燃烧装置为多个且均匀分布于锅炉本体外周。

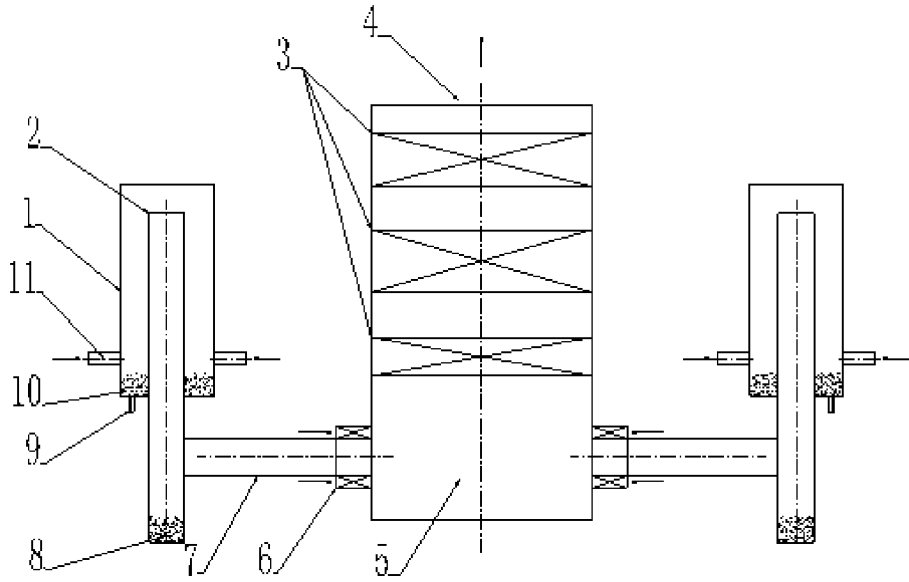


图 1

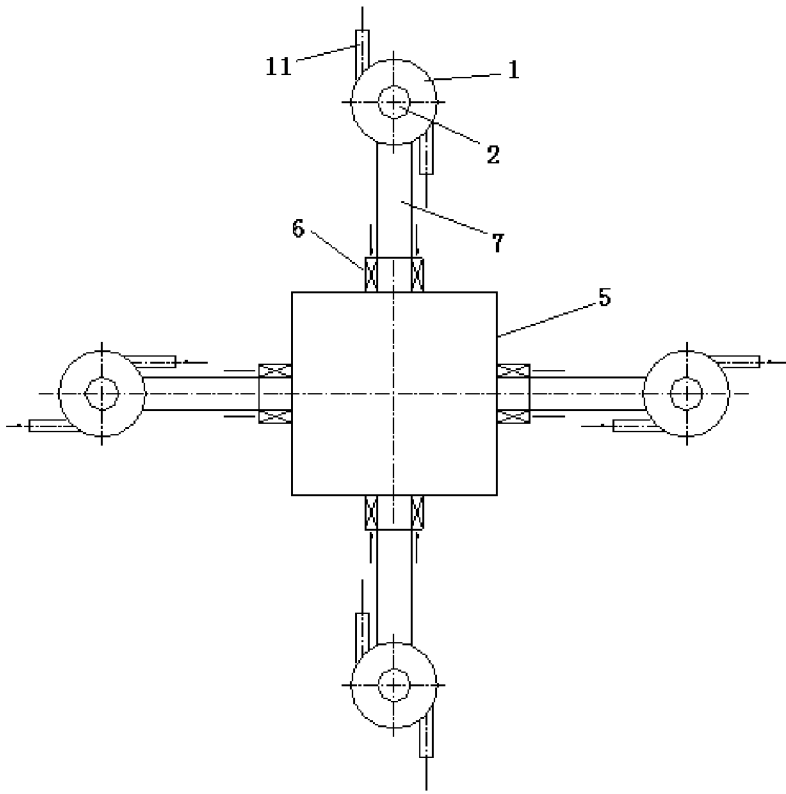


图 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/080062

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F22B 31/02 (2006.01) i; F23C 7/02 (2006.01) i; F23L 9/00 (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)

F22B 31; F23C 7; F23L 9

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)

CNKI, WPI, EPODOC, CPRS: boiler, burn, burner, combus, combustion, whirl, cyclone, separate, oxygen deficient

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E	CN 205447700 U (XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY et al.) 10 August 2016 (10.08.2016) claims 1-10	1-10
A	CN 201487939 U (LIU, Xiaozhou) 26 May 2010 (26.05.2010) description, paragraphs [0020] and [0021], and figure 1	1-10
A	CN 201246737 Y (GUANGDONG UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 27 May 2009 (27.05.2009) the whole document	1-10
A	CN 2198506 Y (SHANGHAI JIAOTONG UNIVERSITY) 24 May 1995 (24.05.1995) the whole document	1-10
A	CN 105240818 A (LI, Cong) 13 January 2016 (13.01.2016) the whole document	1-10

☐ 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 November 2016	Date of mailing of the international search report 30 December 2016
Name and mailing address of the ISA 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 SUN, Ping Telephone No. (86-10) 62084861

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/080062

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 205447700 U	10 August 2016	None	
CN 201487939 U	26 May 2010	None	
CN 201246737 Y	27 May 2009	None	
CN 2198506 Y	24 May 1995	None	
CN 105240818 A	13 January 2016	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/080062

A. 主题的分类 F22B 31/02 (2006.01)i; F23C 7/02 (2006.01)i; F23L 9/00 (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) F22B31, F23C7, F23L9 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)) CNKI, WPI, EPDOC, CPRS: 锅炉, 燃烧, 旋风, 分离, 贫氧, boiler, burn, burner, combust, combustion, whirl, cyclone, separate																				
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E</td> <td>CN 205447700 U (西安交通大学 等) 2016年 8月 10日 (2016 - 08 - 10) 权利要求1-10</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 201487939 U (刘效洲) 2010年 5月 26日 (2010 - 05 - 26) 说明书[0020]-[0021]段, 图1</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 201246737 Y (广东工业大学) 2009年 5月 27日 (2009 - 05 - 27) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 2198506 Y (上海交通大学) 1995年 5月 24日 (1995 - 05 - 24) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105240818 A (李聪) 2016年 1月 13日 (2016 - 01 - 13) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	E	CN 205447700 U (西安交通大学 等) 2016年 8月 10日 (2016 - 08 - 10) 权利要求1-10	1-10	A	CN 201487939 U (刘效洲) 2010年 5月 26日 (2010 - 05 - 26) 说明书[0020]-[0021]段, 图1	1-10	A	CN 201246737 Y (广东工业大学) 2009年 5月 27日 (2009 - 05 - 27) 全文	1-10	A	CN 2198506 Y (上海交通大学) 1995年 5月 24日 (1995 - 05 - 24) 全文	1-10	A	CN 105240818 A (李聪) 2016年 1月 13日 (2016 - 01 - 13) 全文	1-10
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
E	CN 205447700 U (西安交通大学 等) 2016年 8月 10日 (2016 - 08 - 10) 权利要求1-10	1-10																		
A	CN 201487939 U (刘效洲) 2010年 5月 26日 (2010 - 05 - 26) 说明书[0020]-[0021]段, 图1	1-10																		
A	CN 201246737 Y (广东工业大学) 2009年 5月 27日 (2009 - 05 - 27) 全文	1-10																		
A	CN 2198506 Y (上海交通大学) 1995年 5月 24日 (1995 - 05 - 24) 全文	1-10																		
A	CN 105240818 A (李聪) 2016年 1月 13日 (2016 - 01 - 13) 全文	1-10																		
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 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 2016年 11月 24日		国际检索报告邮寄日期 2016年 12月 30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 孙平 电话号码 (86-10)62084861																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/080062

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	205447700	U	2016年 8月 10日	无	
CN	201487939	U	2010年 5月 26日	无	
CN	201246737	Y	2009年 5月 27日	无	
CN	2198506	Y	1995年 5月 24日	无	
CN	105240818	A	2016年 1月 13日	无	