

(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  
2014 年 5 月 30 日 ( 30.05.2014)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号  
WO 2014/079283 A 1

- (51) 国际分类号 :  
F23C 10/10 (2006.01) F23C 10/26 (2006.01)  
F23C 10/18 (2006.01)
- (21) 国际申请号 : PCT/CN20 13/084879
- (22) 国际申请日 : 2013 年 10 月 9 日 (9.10.2013)
- (25) 申报语言 : 中文
- (26) 公布语言 : 中文
- (30) 优先权 :  
2012 10473056.X 2012 年 11 月 21 日 (21.11.2012) CN
- (71) 申请人 : 中国东方电气集团有限公司 (DONG-FANG ELECTRIC CORPORATION) [CN/CN]; 中国四川省成都市高新西区西芯大道 18 号 ,Sichuan 611731 (CN)。
- (72) 发明人 : 曹立勇 (CAO, Liyong); 中国四川省成都市高新西区西芯大道 18 号 ,Sichuan 611731 (CN)。樊伟 (FAN, Wei); 中国四川省成都市高新西区西芯大道 18 号 ,Sichuan 611731 (CN)。杜奇 (DU, Qi); 中国四川省成都市高新西区西芯大道 18 号 ,Sichuan 611731 (CN)。郭盼 (GUO, Pan); 中国四川省成都市高新西区西芯大道 18 号 ,Sichuan 611731 (CN)。

刘正宁 (LIU, Zhengning); 中国四川省成都市高新西区西芯大道 18 号 ,Sichuan 611731 (CN)。刘江 (LIU, Jiang); 中国四川省成都市高新西区西芯大道 18 号 ,Sichuan 611731 (CN)。张媛 (ZHANG, Yuan); 中国四川省成都市高新西区西芯大道 18 号 ,Sichuan 611731 (CN)。张春飞 (ZHANG, Chunfei); 中国四川省成都市高新西区西芯大道 18 号 ,Sichuan 611731 (CN)。胡红伟 (HU, Hongwei); 中国四川省成都市高新西区西芯大道 18 号 ,Sichuan 611731 (CN)。李阳 (LI, Yang); 中国四川省成都市高新西区西芯大道 18 号 ,Sichuan 611731 (CN)。张鑫 (ZHANG, Xin); 中国四川省成都市高新西区西芯大道 18 号 ,Sichuan 611731 (CN)。

(74) 代理人 : 北京康信知识产权代理有限公司 (KANGXIN PARTNERS, P.C.); 中国北京市海淀区知春路甲 48 号盈都大厦 A 座 16 层 ,Beijing 100098 (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, LT,

[见续页]

(54) Title: EXTERNAL BED TYPE DOUBLE-FLUIDIZED BED SYSTEM FOR PREVENTING BOILER CONTAMINATION

(54) 发明名称 : 一种外置床式双流化床防止锅炉沾污的系统

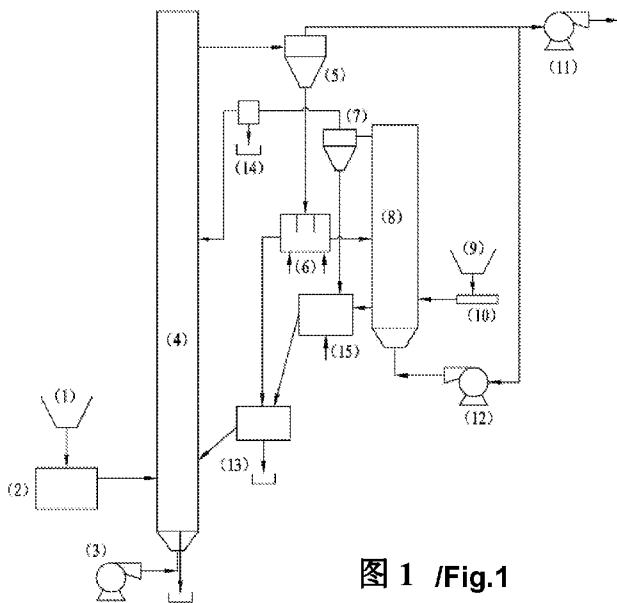


图 1 /Fig.1

(57) Abstract: An external bed type double-fluidized bed system for preventing boiler contamination includes a fluidized bed combustion furnace (4), a cyclone separator (5), a coal ash distributor (6) and a fluidized bed pyrolyzing furnace (8). The fluidized bed combustion furnace (4) is connected to the coal distributor (6). A first coal ash outlet of the coal distributor (6) is connected to a coal ash inlet on the sidewall of the fluidized bed combustion furnace (4) by a return feeder (13), and a coal ash outlet of the fluidized bed pyrolyzing furnace (8) is connected to the return feeder (13) by an external bed (15). The return feeder (13) is connected to the fluidized bed combustion furnace (4). The coal in the fluidized bed pyrolyzing furnace (8) can be decomposed so that the alkali metal chloride can be volatilized in the pyrolysis gas, which can reduce the alkali metal content of the coal in the fluidized bed combustion furnace (4) and the alkali metal in the flue gas. Therefore the contamination condition of the convection heating surface can be ameliorated. At the same time, because the heating surface of the external bed (15) exchanges heat with the pyrolyzed semi-coke and the coal, the heat exchange amount can be increased and the temperature of the double bed can be adjusted.

(57) 摘要 :

[见续页]



2 14/079283 A1

V

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。

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)。

- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区 本国际公布 :  
 保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, — 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种外置床式双流化床防止锅炉沾污的系统, 包括流化床燃烧炉 (4)、旋风分离器 (5)、煤灰分配器 (6)、流化床热解炉 (8)。流化床燃烧炉 (4) 连接至煤灰分配器 (6), 煤灰分配器 (6) 的第一煤灰出口经过返料器 (13) 连接至流化床燃烧炉 (4) 侧壁的煤灰入口, 同时流化床热解炉 (8) 的煤灰出口也通过外置床 (15) 连接至返料器 (13), 返料器 (13) 连接至流化床燃烧炉 (4)。燃煤在流化床热解炉 (8) 中进行高温分解, 使得碱金属氯化物挥发到热解气中, 减少了流化床燃烧炉 (4) 中煤的碱金属含量, 进而减少燃烧烟气中的碱金属, 减轻了对流受热面沾污状况; 同时外置床 (15) 受热面通过与热解半焦和煤粉进行换热, 既增加了换热量还可调节双床温度。

## 一种外置床式双流化床防止锅炉沾污的系统

### 技术领域

本发明涉及防止双流化床的锅炉沾污的技术，更具体地说，涉及一种外置床式双流化床防止锅炉沾污的系统。

### 5 背景技术

我国发电行业以火力发电为主，火电装机容量超过 70% 以上。循环流化床燃烧技术具有控制污染成本低廉、燃料适用性广、负荷调节范围大等优点，当燃用高碱性煤种时，存在于煤中的碱性化合物，在燃烧过程中会挥发出来，易凝结在锅炉受热面上形成烧结或粘结的灰沉积，造成锅炉受热面的设备的腐蚀、结渣与沾污问题。结渣和沾污会降低锅炉的传热效率，影响锅炉出力，使得设备的运行安全性严重降低。

为了防止由于结渣与沾污所带来的各种问题，国内外学者对结渣与沾污的机理进行了大量的研究，研究表明结渣与沾污是复杂的物理化学反应过程，炉内结渣既是一个复杂的物理化学过程，又是一个动力学过程，既与燃料特性有关，也与锅炉的结构和运行条件有关。学者提出了多个结渣判定指数，但这些结渣判定指数在实际应用过程中有着很大的局限性，只能作为初步判断并不能从根本上解决沾污对锅炉的危害问题。在电厂运行过程中，煤粉燃烧产生高温烟气和灰渣，对于高碱性煤种，其中的碱金属元素在高温下，会以气体状态挥发出来，并随高温烟气流动至后续对流换热面，在与温度较低的对流换热面接触后，碱金属会沉积在对流换热器表面，并因为具有较高的黏性吸附飞灰而导致受热面发生沾污现象。对于高碱性煤，已有研究表明：由于煤中碱金属元素的挥发，碱金属盐、硫酸钙或者钠、钾、钙与硫酸盐的共晶体是形成粘性灰沉积的基本物质，主要以  $\text{NaCl}$  或  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  形式存在。随着附着物对飞灰的吸附作用，会使得对流受热面出现不同程度的沾污现象，且沾污物无法使用吹灰器清除，从而导致受热面传热能力下降，造成锅炉排烟温度升高等问题，最终使得炉膛出力大大降低造成停炉。

因此，如果能够降低烟气中碱金属化合物份额，则能从根源上解决或减轻锅炉对流受热面的沾污状况。

目前国内对于燃烧利用高碱性煤还缺乏工程运行经验，仅新疆地区个别电厂在研究高碱性煤的燃烧沾污问题，还没有有效的利用办法。即使有通过优化锅炉燃烧方式，控制炉膛内的温度和燃烧来减缓锅炉的结渣问题，在实际中并不便于操作也未得到推

5 广。通过外煤掺烧的方式来减轻沾污问题，利用准东煤与其它煤种混合后进行掺烧，锅炉掺烧高碱性煤的比例不应超过30%，掺烧比例增大时，锅炉的对流受热面沾污积灰严重，同时碱金属对锅炉的金属材料腐蚀也非常严重，对循环流化床锅炉的设计与运行带来很大困难。由于新疆地区高碱性煤利用方式多为坑口电站，掺烧时对外煤的需求量较大，这样对准东煤使用量非常有限，同时又要从其它地方购买优质燃煤，增加了发电企业的发电成本。对准东煤田的开发和电源基地的建设带来了困难，难于将准东煤的优势得以充分发挥。因此，锅炉纯烧高碱性煤时，对流受热面的沾污是亟待解决的问题。

#### 发明内容

10 本发明为解决上述提及的现有煤粉炉锅炉及循环流化床锅炉燃用高碱性煤时对流受热面沾污问题，提出了一种外置床式双流化床防止锅炉沾污的系统，可以降低锅炉受热面布置难度，增加换热面积，保证锅炉受热面充分换热，稳定锅炉出力；还可以避免由于沾污所造成的对流受热面超温现象，大大降低爆管事故发生。

为解决上述技术问题，本发明的技术方案如下：

15 一种外置床式双流化床防止锅炉沾污的系统，其特征在于：包括流化床燃烧炉、旋风分离器、煤灰分配器、流化床热解炉，流化床燃烧炉连接有第一给料器，流化床燃烧炉侧壁上端的出口连接至旋风分离器的入口，旋风分离器将来自流化床燃烧炉的高温煤灰进行分离；旋风分离器底部的出口连接至煤灰分配器的入口，将分离得到的高温煤灰通入到煤灰分配器中，旋风分离器顶部设置有烟气出口；所述煤灰分配器设置  
20 置有第一煤灰出口和第二煤灰出口，第一煤灰出口经过返料器连接至流化床燃烧炉侧壁的煤灰入口，第二煤灰出口连接至流化床热解炉侧壁的煤灰入口；所述流化床热解炉的侧壁的上端设置有热解气出口，流化床热解炉的侧壁的中部或下部设置有原煤入口，流化床热解炉的侧壁下端设置有煤焦和煤灰的混合物出口，所述煤焦和煤灰的混合物出口通过外置床连接至返料器，通过返料器连接至流化床燃烧炉的煤灰入口。

25 所述系统还设置有净化装置和热解分离器，热解分离器的侧面设置有热解气入口，顶部设置有热解气出口，底部设置有分流得到热解煤灰的热解煤灰出口；热解分离器的热解气入口连接流化床热解炉的热解气出口，热解分离器的热解气出口连接至净化装置的入口，热解分离器的热解煤灰出口连接至外置床，通过外置床连接至返料器，返料器连接至流化床燃烧炉。

所述旋风分离器顶部的烟气出口经鼓风机连接至流化床热解炉底部，将分离得到的高温烟气通入流化床热解炉。

进一步的，所述旋风分离器的烟气出口经过引风机连通至烟囱。

也就是说，从旋风分离器顶部出来的烟气，一部分经鼓风机进入流化床热解炉，  
5 一部分则经引风机通过烟囱排出。

进一步的，所述流化床热解炉的煤灰出口连接至外置床，通过外置床经过同一返料器连接至流化床燃烧炉侧壁的煤灰入口。

流化床燃烧炉连接有第一给料器，所述第一给料器设置有第一煤斗。

所述净化装置的出口连接至流化床燃烧炉侧壁的热解气入口。

10 所述流化床热解炉的原煤入口连接第二给料器，第二给料器设置有第二煤斗。

本系统的工作过程如下：

经过热解的半焦在流化床燃烧炉的炉膛内与空气进行燃烧，生成的煤灰与烟气进入旋风分离器进行分离；分离得到的烟气一部分经鼓风机送入流化床热解炉，另外一部分经引风机由烟囱排出；分离得到的煤灰进入煤灰分配器，根据流化床热解炉的需要将煤灰分为两路，一路通过第一煤灰出口直接经返料器返回流化床燃烧炉的炉膛，  
15 另一路通过第二煤灰出口进入流化床热解炉与来自第二煤斗、第二给料器的高碱性煤进行混合，在流化床热解炉中进行热解，热解得到的气体经净化装置除去钠后进入流化床燃烧炉燃烧，热解后的热灰及高碱性煤半焦进入外置床进行换热，热灰及高碱性煤半焦温度经过调整后由外置床进入返料器，使用烟气送入流化床燃烧炉在炉膛进行  
20 燃烧；锅炉排渣在流化床燃烧炉的底部进行；高碱性煤在流化床热解炉中进行热解后，可挥发性钠被大量去除，高碱性煤中的钠含量下降，在流化床燃烧炉的炉膛中进行燃烧时生成的烟气中活性钠的钠含量已经大大降低，在经过后续受热面时由于烟气中活性钠含量极少，基本不发生沾污。

本发明采用双床系统，将燃煤先在流化床热解炉中进行高温热解，使可挥发的碱金属氧化物挥发到热解气中，从而减少流化床燃烧炉中煤的碱金属含量，进而减少燃烧烟气中的碱金属，则能从根本上解决或者大大减轻对流受热面沾污状况，同时热解气经过净化装置除钠后送入流化床燃烧炉中燃烧，有效利用煤中可燃组分，保证锅炉燃烧效率。外置床受热面通过与热解半焦与煤粉灰进行换热，即增加了换热量，又可  
25 调节热解和燃烧流化床温度，使系统保持最优工况。

本发明工艺路线为利用燃烧后的煤粉灰温度较高，经旋风分离器连续分离收集下来，通过煤灰分配器进入流化床热解炉，与第二给料器送入的煤粉均匀混合，入炉煤粉利用煤粉灰和流化床燃烧炉燃烧气的热量在流化床热解炉中热解，煤粉中碱金属在高温下挥发进入热解气中，热解气经流化床热解炉顶部分离器出口进入净化装置，经  
5 净化除去碱金属后热解气送入流化床燃烧炉炉膛燃烧。流化床热解炉出口的煤焦和煤灰混合物经外置床调整温度后进入返料器，返料器将其送入流化床燃烧炉中进行燃烧。由于煤焦中碱金属大幅减少，避免了流化床燃烧炉燃烧烟气中碱金属化合物遇冷粘附在对流受热面管壁上形成沾污的初始层，破坏了沾污形成的初始条件。

本发明的有益效果如下：

10 (1) 本发明通过在流化床热解炉中锅炉热灰与高碱性煤混合热解移除煤中的可挥发性 Na，降低了燃烧流化床煤中的 Na 元素含量，减少了锅炉对流受热面的沾污，提高了换热面的换热效率，稳定锅炉出力；

(2) 通过利用锅炉循环热灰对高碱金属煤加热进行热解，热解气净化后送入炉膛燃烧，能量利用效率提高，减少了气固分离除尘的问题，同时避免了高碱性煤目前只  
15 能通过掺烧途径利用所带来的高额成本；

(3) 通过利用外置式换热器内受热面的布置，增加了换热面积，减轻锅炉内受热面布置难度，减轻锅炉受热面沾污，提高了锅炉负荷调节的灵活性、汽温调节性能、燃料的适用性和传热性能；

(4) 在对原锅炉设计改动不大，不影响锅炉燃烧效率的情况下，实现高碱性煤大  
20 规模纯烧利用，提高了电厂的效益。

## 附图说明

图 1 为本发明的结构示意图；

其中，附图标记为：1 第一煤斗，2 第一给料器，3 鼓风机，4 流化床燃烧炉，5 旋风分离器，6 煤灰分配器，7 热解分离器，8 流化床热解炉，9 第二煤斗，10 第二给  
25 料器，11 引风机，12 鼓风机，13 返料器，14 净化装置，15 外置床。

## 具体实施方式

下面结合附图对本发明作进一步详细描述。

如图 1 所示，一种外置床式双流化床防止锅炉沾污的系统，包括流化床燃烧炉 4、  
旋风分离器 5、煤灰分配器 6、流化床热解炉 8，流化床燃烧炉 4 连接有第一给料器 2，  
流化床燃烧炉 4 侧壁上端的出口连接至旋风分离器 5 的入口，旋风分离器 5 将来自流  
化床燃烧炉 4 的高温煤灰进行分离；旋风分离器 5 底部的出口连接至煤灰分配器 6 的  
5 入口，将分离得到的高温煤灰通入到煤灰分配器 6 中，旋风分离器 5 顶部设置有烟气  
出口；所述煤灰分配器 6 设置有第一煤灰出口和第二煤灰出口，第一煤灰出口经过返  
料器 13 连接至流化床燃烧炉 4 侧壁的煤灰入口，第二煤灰出口连接至流化床热解炉 8  
侧壁的煤灰入口；所述流化床热解炉 8 的侧壁的上端设置有热解气出口，流化床热解  
炉 8 的侧壁的中部或下部设置有原煤入口，流化床热解炉 8 的侧壁下端设置有煤焦和  
10 煤灰的混合物出口，所述煤焦和煤灰的混合物出口通过外置床 15 连接至返料器 13，  
通过返料器 13 连接至流化床燃烧炉 4 的煤灰入口。

所述系统还设置有净化装置 14 和热解分离器 7，热解分离器 7 的侧面设置有热解  
气入口，顶部设置有热解气出口，底部设置有分离得到热解煤灰的热解煤灰出口；热  
解分离器 7 的热解气入口连接流化床热解炉 8 的热解气出口，热解分离器 7 的热解气  
15 出口连接至净化装置 14 的入口，热解分离器 7 的热解煤灰出口连接至外置床 15，通  
过外置床 15 连接至返料器 13，返料器 13 连接至流化床燃烧炉 4。

所述旋风分离器 5 顶部的烟气出口经鼓风机 12 连接至流化床热解炉 8 底部，将分  
离得到的高温烟气通入流化床热解炉 8。

进一步的，所述旋风分离器 5 的烟气出口经过引风机 11 连通至烟囱。

20 也就是说，从旋风分离器 5 顶部出来的烟气，一部分经鼓风机 12 进入流化床热解  
炉 8，一部分则经引风机 11 通过烟囱排出。

进一步的，所述流化床热解炉 8 的煤灰出口连接至外置床 15，通过外置床 15 经  
过同一返料器 13 连接至流化床燃烧炉 4 侧壁的煤灰入口。

所述第一给料器 2 设置有第一煤斗 1。

25 所述净化装置 14 的出口连接至流化床燃烧炉 4 侧壁的热解气入口。

所述流化床热解炉 8 的原煤入口连接第二给料器 10，第二给料器 10 设置有第二  
煤斗 9。

本系统的工作过程如下：

经过热解的半焦在流化床燃烧炉 4 的炉膛内与来自鼓风机 3 的空气进行燃烧，生成的煤灰与烟气进入旋风分离器 5 进行分离；分离得到的烟气一部分经鼓风机 12 送入流化床热解炉 8，另外一部分经引风机 11 由烟肉排出；分离得到的煤灰进入煤灰分配器 6，根据流化床热解炉 8 的需要将煤灰分为两路，一路通过第一煤灰出口直接经返料器 13 返回流化床燃烧炉 4 的炉膛，另一路通过第二煤灰出口进入流化床热解炉 8 与来自第二煤斗 9、第二给料器 10 的高碱性煤进行混合，在流化床热解炉 8 中进行热解，热解得到的气体经净化装置 14 除去钠后进入流化床燃烧炉 4 燃烧，热解后的热灰及高碱性煤半焦进入外置床 15 进行换热，热灰及高碱性煤半焦温度经过调整后由外置床 15 进入返料器 13，使用烟气送入流化床燃烧炉 4 在炉膛进行燃烧；锅炉排渣在流化床燃烧炉 4 的底部进行；高碱性煤在流化床热解炉 8 中进行热解后，可挥发性钠被大量去除，煤中的钠含量下降，在流化床燃烧炉 4 的炉膛中进行燃烧时生成的烟气中活性钠的钠含量已经大大降低，在经过后续受热面时由于烟气中活性钠含量极少，基本不发生沾污。

本发明采用双床系统，将燃煤先在流化床热解炉 8 中进行高温热解，使可挥发的碱金属氯化物挥发到热解气中，从而减少燃烧流化床入炉煤中碱金属含量，进而减少燃烧烟气中的碱金属，则能从根本上解决或者大大减轻对流受热面沾污状况，同时热解气经过净化装置 14 除钠后送入流化床燃烧炉 4 中燃烧，有效利用煤中可燃组分，保证锅炉燃烧效率。外置床 15 受热面通过与热解半焦与煤粉灰进行换热，即增加了换热量，又可调节热解和燃烧流化床温度，使系统保持最优工况。

本发明工艺路线为利用燃烧后的煤粉灰温度较高，经旋风分离器 5 连续分离收集下来，通过煤灰分配器 6 进入流化床热解炉 8，与第二给料器 10 送入的煤粉均匀混合，入炉煤粉利用煤粉灰和流化床燃烧炉 4 燃烧气的热量在流化床热解炉 8 中热解，煤粉中碱金属在高温下挥发进入热解气中，热解气经流化床热解炉 8 顶部分离器出口进入净化装置 14，经净化除去碱金属后热解气送入流化床燃烧炉 4 炉膛燃烧。流化床热解炉 8 出口的煤焦和煤灰混合物经外置床 15 调整温度后进入返料器 13，返料器 13 将其送入流化床燃烧炉 4 中进行燃烧。由于煤焦中碱金属大幅减少，避免了流化床燃烧炉 4 燃烧烟气中碱金属化合物遇冷粘附在对流受热面管壁上形成沾污的初始层，破坏了沾污形成的初始条件。



## 权 利 要 求 书

- 1、一种外置床式双流化床防止锅炉沾污的系统，其特征在于：包括流化床燃烧炉（4）、旋风分离器（5）、煤灰分配器（6）、流化床热解炉（8），所述流化床燃烧炉（4）侧壁上端的出口连接至所述旋风分离器（5）的入口，所述旋风分离器（5）将来自所述流化床燃烧炉（4）的高温煤灰进行分离；所述旋风分离器（5）底部的出口连接至所述煤灰分配器（6）的入口，将分离得到的高温煤灰通入到所述煤灰分配器（6）中，所述旋风分离器（5）顶部设置有烟气出口；所述煤灰分配器（6）设置有第一煤灰出口和第二煤灰出口，所述第一煤灰出口经过返料器（13）连接至所述流化床燃烧炉（4）侧壁的煤灰入口，所述第二煤灰出口连接至所述流化床热解炉（8）侧壁的煤灰入口；所述流化床热解炉（8）的侧壁的上端设置有热解气出口，所述流化床热解炉（8）的侧壁的中部或下部设置有原煤入口，所述流化床热解炉（8）的侧壁下端设置有煤焦和煤灰的混合物出口，所述煤焦和煤灰的混合物出口通过外置床（15）连接至所述返料器（13），通过所述返料器（13）连接至所述流化床燃烧炉（4）的煤灰入口。
- 2、根据权利要求1所述的系统，其特征在于：所述系统还设置有净化装置（14）和热解分离器（7），所述热解分离器（7）的侧面设置有热解气入口，顶部设置有热解气出口，底部设置有分离得到热解煤灰的热解煤灰出口；所述热解分离器（7）的热解气入口连接所述流化床热解炉（8）的热解气出口，所述热解分离器（7）的热解气出口连接至所述净化装置（14）的入口，所述热解分离器（7）的热解煤灰出口连接至所述外置床（15），通过所述外置床（15）连接至所述返料器（13），所述返料器（13）连接至所述流化床燃烧炉（4）。
- 3、根据权利要求1或2所述一种外置床式双流化床防止锅炉沾污的系统，其特征在于：所述旋风分离器（5）顶部的烟气出口经鼓风机（12）连接至所述流化床热解炉（8）底部，将分离得到的高温烟气通入所述流化床热解炉（8）。
- 4、根据权利要求3所述一种外置床式双流化床防止锅炉沾污的系统，其特征在于：所述旋风分离器（5）的烟气出口经过引风机（11）连通至烟囱。
- 5、根据权利要求4所述一种外置床式双流化床防止锅炉沾污的系统，其特征在于：所述流化床热解炉（8）的煤灰出口连接至所述外置床（15），通过所述外置床（15）经过同一所述返料器（13）连接至所述流化床燃烧炉（4）侧壁的煤灰入口。

- 6、 根据权利要求 5 所述一种外置床式双流化床防止锅炉沾污的系统,其特征在于:所述流化床燃烧炉 (4) 连接有第一给料器 (2), 所述第一给料器 (2) 设置有第一煤斗 (1)。
- 7、 根据权利要求 2 或 5 所述一种外置床式双流化床防止锅炉沾污的系统, 其特征在于:所述净化装置 (14) 的出口连接至所述流化床燃烧炉 (4) 侧壁的热解气入口。
- 8、 根据权利要求 7 所述一种外置床式双流化床防止锅炉沾污的系统,其特征在于:所述流化床热解炉 (8) 的原煤入口连接有第二给料器 (10), 所述第二给料器 (10) 设置有第二煤斗 (9)。
- 9、 根据权利要求 8 所述一种外置床式双流化床防止锅炉沾污的系统,其特征在于:所述系统的工作过程如下:

经过热解的半焦在所述流化床燃烧炉 (4) 的炉膛内与空气进行燃烧,生成的煤灰与烟气进入所述旋风分离器 (5) 进行分离;分离得到的烟气一部分经鼓风机 (12) 送入所述流化床热解炉 (8), 另外一部分经引风机 (11) 由烟囱排出;分离得到的煤灰进入所述煤灰分配器 (6), 根据所述流化床热解炉 (8) 的需要将煤灰分为两路, 一路通过所述第一煤灰出口直接经所述返料器 (13) 返回所述流化床燃烧炉 (4) 的炉膛, 另一路通过所述第二煤灰出口进入所述流化床热解炉 (8) 与来自所述第二煤斗 (9)、所述第二给料器 (10) 的高碱性煤进行混合, 在所述流化床热解炉 (8) 中进行热解, 热解得到的气体经所述净化装置 (14) 除去钠后进入所述流化床燃烧炉 (4) 燃烧, 热解后的热灰及高碱性煤半焦进入所述外置床 (15) 进行换热, 热灰及高碱性煤半焦温度经过调整后由所述外置床 (15) 进入所述返料器 (13), 使用烟气送入所述流化床燃烧炉 (4) 在炉膛进行燃烧;锅炉排渣在所述流化床燃烧炉 (4) 的底部进行;高碱性煤在所述流化床热解炉 (8) 中进行热解后, 去除大量可挥发性钠, 高碱性煤中的钠含量下降, 不发生沾污。

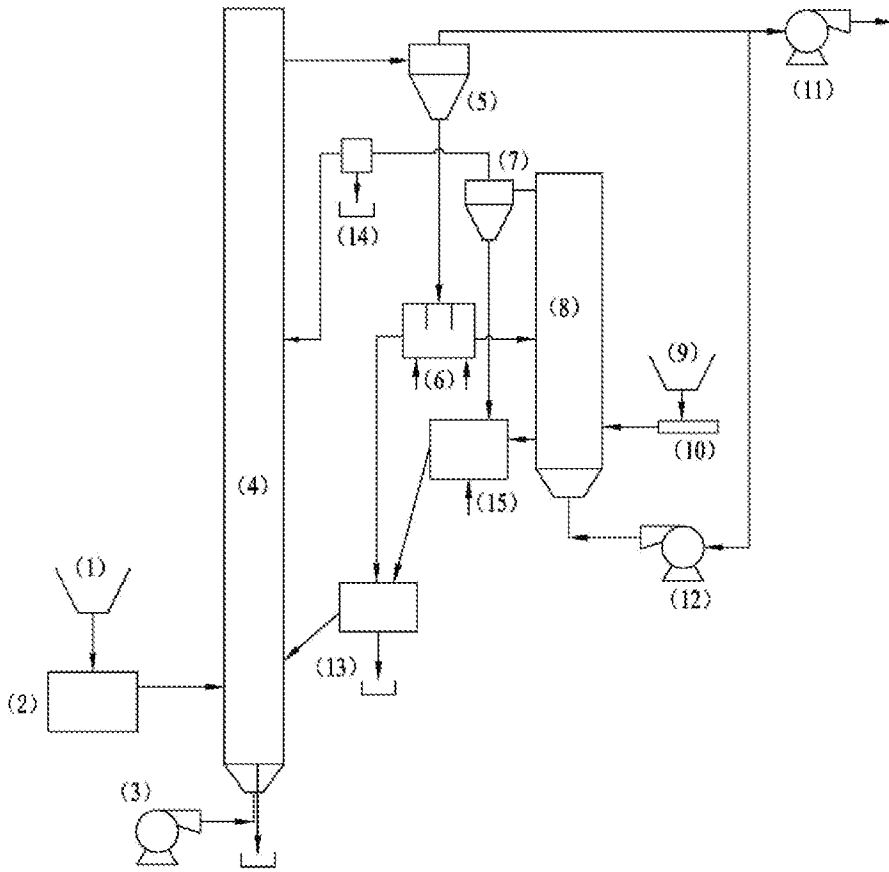


图 1

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2013/084879

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See the extra sheet

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)

IPC: F23C 10; C10J 3

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: thermolytic, thermal, decomposition, pyrolytic, gasify, gasification, fluid, bed, fluidized, double., external, heat w exchange+, circulat+

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 102937290 A (CHINA DONGFANG ELECTRIC CORP.) 20 February 2013 (20.02.2013) claims 1-9, description, paragraphs [0021]-[0033], and figure 1	1-9
PX	CN 202993181 U (CHINA DONGFANG ELECTRIC CORP.) 12 June 2013 (12.06.2013) claims 1-8, description, paragraphs [0029]-[0041], and figure 1	1-9
Y	CN 1318796 C (INST ENG THERMO PHYSICS C AS et al.) 30 May 2007 (30.05.2007) description, page 4, paragraph [0005] to page 6, paragraph [0003], and figures 1-3	1, 3-9
Y	CN 100529533 C (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND) 19 August 2009 (19.08.2009) description, page 3, paragraph [0007] to page 4, paragraph [0007], and figure 1	1, 3-9

 Further documents are listed in the continuation of Box C. 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

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 20 December 2013 (20.12.2013)	Date of mailing of the international search report 23 January 2014 (23.01.2014)
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  CHANG, Mengyuan Telephone No. (86-10) 62084961

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN201 3/084879

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 2273192 A I (ALSTOM TECHNOLOGY LTD) 12 January 2011 (12.01.2011) the whole document	1-9
A	WO 2005124232 A I (ALSTOM TECHNOLOGY LTD) 29 December 2005 (29.12.2005) the whole document	1-9
A	JP 2005041959 A (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND) 17 February 2005 (17.02.2005) the whole document	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/CN20 13/084879

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102937290 A	20.02.2013	None	
CN 202993181 U	12.06.2013	None	
CN 1318796 C	30.05.2007	CN 1727750 A	01.02.2006
CN 100529533 C	19.08.2009	EP 1310732 A2	14.05.2003
		US 2003089318 A I	15.05.2003
		JP 2003207115 A	25.07.2003
		KR 20030040051 A	22.05.2003
		CN 1427201 A	02.07.2003
		TW 571049 A	11.01.2004
		US 2005064357 A I	24.03.2005
		KR 100661117 B I	22.12.2006
		EP 1310732 B I	29.07.2009
		DE 60233102 E	10.09.2009
		EP 1310732 A3	24.03.2004
		US 7543553 B2	09.06.2009
		AT 438066 T	15.08.2009
		ES 2328906 T3	19.11.2009
EP 2273192 A I	12.01.2011	WO 2010142533 A I	16.12.2010
		CA 2763964 A I	16.12.2010
		AU 2010257649 A I	19.01.2012
		CN 102460017 A	16.05.2012
		US 2012167808 A I	05.07.2012
		INDELNP 201110302 E	26.10.2012
		JP 2012529614 A	22.11.2012
		ES 2421210 T3	29.08.2013
WO 2005124232 A I	29.12.2005	FR 2871554 A I	16.12.2005
		EP 1753998 A I	21.02.2007
		CN 1969150 A	23.05.2007
		US 2008260629 A I	23.10.2008

INTERNATIONAL SEARCH REPORT  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/CN20 13/084879

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
		US 7820139 B2	26.10.2010
		CN 1969150 B	26.01.2011
		IN 249628 B	04.11.2011
JP 2005041959 A	17.02.2005	JP 3933105 B2	20.06.2007

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN201 3/084879

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F23C 10/10 (2006.01) i

F23C 10/18 (2006.01) i

F23C 10/26 (2006.01) i



## A. 主题的分类

参见附加页

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)

IPC: F23C 10, C10J 3

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))

EPODOC, WPI, CNPAT, CNKI: 热解, 气化, 流化床, 双, 外床, 循环, themolytic, thermal, decomposition, pyrolytic, gasify, gasification, fluid, bed, fluidized, double, external, heat w exchang+, circulat+

## 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 102937290 A (中国东方电气集团有限公司) 20.2 月 2013(20.02.2013) 权利要求 1-9, 说明书第 [0021]-[0033] 段, 附图 1	1-9
PX	CN 202993 181 U (中国东方电气集团有限公司) 12.6 月 2013(12.06.2013) 权利要求 1-8, 说明书第 [0029]-[0041] 段, 附图 1	1-9
Y	CN 13 18796 C (中国科学院工程热物理研究所等) 30.5 月 2007(30.05.2007) 说明书第 4 页第 5 段至第 6 页第 3 段, 附图 1-3	1, 3-9
Y	CN 100529533 C (石川岛播磨重工业株式会社) 19.8 月 2009(19.08.2009) 说明书第 3 页第 7 段至第 4 页第 7 段, 附图 1	1, 3-9
A	EP 2273 192 A I (ALSTOM TECHNOLOGY LTD) 12.1 月 2011(12.01.2011) 全文	1-9

 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" 在国际申请日的公布日先于国际申请日

"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

"&amp;" 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期  
20.12 月 2013(20.12.2013)国际检索报告邮寄日期  
23.1 月 2014 (23.01.2014)

ISA/CN 的名称和邮寄地址:

中华人民共和国国家知识产权局  
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100085  
传真号: (86-10)62019451

授权官员

常梦媛

电话号码: (86-10) 62084 961

c (续). 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	W O 2005124232 AI (ALSTOM TECHNOLOGY LTD) 29.12 月 2005(29.12.2005) 全文	1-9
A	JP 2005041959 A (ISHDCAWAJIMA HARIMA HEAVY IND) 17.2 月 2005(17.02.2005) 全文	1-9

国际检索报告

关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2013/084879

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN 102937290 A	20.02.2013	无	
CN 202993 181 U	12.06.2013	无	
CN 13 18796 C	30.05.2007	CN 1727750 A	01.02.2006
CN 100529533 C	19.08.2009	EP 13 10732 A 2	14.05.2003
		US 20030893 18 A I	15.05.2003
		JP 20032071 15 A	25.07.2003
		KR 20030040051 A	22.05.2003
		CN 1427201 A	02.07.2003
		TW 571049 A	11.01.2004
		US 2005064357 A I	24.03.2005
		KR 100661 117 B I	22. 12.2006
		EP 13 10732 B I	29.07.2009
		DE 60233 102 E	10.09.2009
		EP 13 10732 A 3	24.03.2004
		US 7543553 B 2	09.06.2009
		AT 438066 T	15.08.2009
		ES 2328906 T 3	19. 11.2009
EP 2273 192 A I	12.01.201 1	WO 2010142533 A I	16. 12.2010
		CA 2763964 A I	16. 12.2010
		AU 2010257649 A I	19.01.2012
		CN 102460017 A	16.05.2012
		US 2012167808 A I	05.07.2012
		INDELNP 201 110302 E	26. 10.2012
		JP 2012529614 A	22. 11.2012
		ES 2421210 T 3	29.08.2013
WO 2005 124232 A I	29. 12.2005	FR 2871554 A I	16. 12.2005
		EP 1753998 A I	21.02.2007
		CN 1969150 A	23.05.2007
		US 2008260629 A I	23. 10.2008
		US 7820139 B 2	26. 10.2010
		CN 1969150 B	26.01.2011
		IN 249628 B	04. 11.2011
JP 2005041959 A	17.02.2005	JP 3933 105 B 2	20.06.2007

A. 主题的分类

F23C 10/10 (2006.01) i

F23C 10/18 (2006.01) i

F23C 10/26 (2006.01) i