

# (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10月6日 (06.10.2016)



(10) 国际公布号  
WO 2016/155236 A1

- (51) 国际专利分类号:  
F27B 7/22 (2006.01) C22B 26/22 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/088848
- (22) 国际申请日: 2015年9月2日 (02.09.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
201510156051.8 2015年4月3日 (03.04.2015) CN
- (71) 申请人: 石家庄新华能源环保科技股份有限公司 (SHIJIAZHUANG XINHUA ENERGY ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY CO., LTD) [CN/CN]; 中国河北省石家庄栾城窦妪镇装备制造基地新华路6号祝军芳, Hebei 051431 (CN)。
- (72) 发明人: 贾会平 (JIA, Huiping); 中国河北省石家庄栾城窦妪镇装备制造基地新华路6号祝军芳, Hebei 051431 (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)。

### 根据细则 4.17 的声明:

- 关于申请人有权要求在先申请的优先权 (细则 4.17(iii))

[见续页]

(54) Title: DIVIDING-WALL ROTARY KILN DEVICE

(54) 发明名称: 一种间壁式回转窑装置

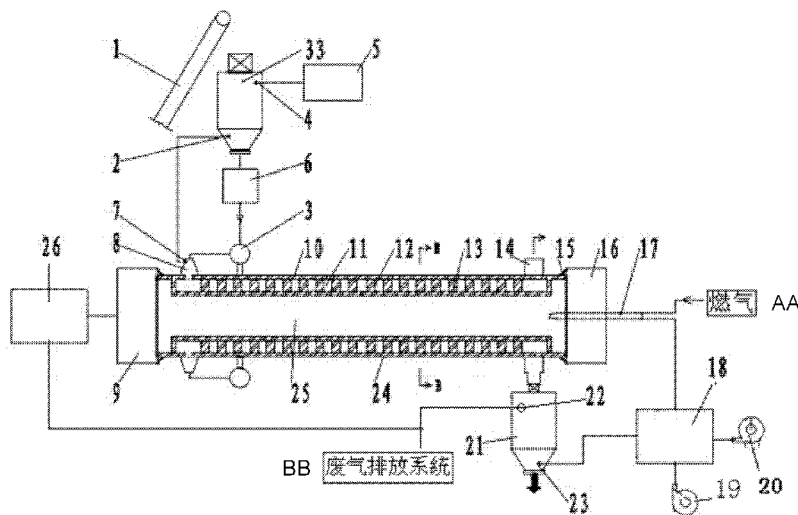


图 1

AA FUEL GAS  
BB EXHAUST EMISSION SYSTEM

(57) Abstract: A dividing-wall rotary kiln device comprises a rotary kiln, an exhaust gas waste-heat power generation device (26), a gas recovery processing device (5), a cooler (21), a combustion fan (19), a feeding system (1) and an exhaust emission system. A refractory brick unit of a kiln body (10) is a hollow structure formed by a refractory inner cylinder (13) and a refractory outer cylinder (24). A center of the refractory inner cylinder (13) is a kiln chamber (25). A material channel (11) is between the refractory inner cylinder (13) and the refractory outer cylinder (24), and is provided with a refractory support (12) or a refractory brick unit comprising a channel. The feeding system (1) is connected to a feeding device via a raw material preheating compartment or a dividing-wall preheater. The feeding device is provided with a decomposition gas outlet (7) connected to the gas recovery processing device (5) via the raw material preheating compartment or the dividing-wall preheater. The kiln chamber (25) is connected to the exhaust gas waste-heat power generation device (26) via a kiln

tail hood (9). The kiln body (10) is formed by a kiln wall and the coaxially mounted refractory inner cylinder (13) and refractory outer cylinder (24), thus avoiding a direct contact between the flue gas and the material, improving quality of a heated or calcinated product, facilitating recycling of decomposition gas, and increasing an economic benefit.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2016/155236 A1

**本国际公布:**

- 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

---

一种间壁式回转窑装置，包括回转窑、烟气余热发电设备(26)、气体回收处理设备(5)、冷却器(21)、助燃风机(19)、上料系统(1)和废气排放系统。窑体(10)的耐材砌体为由耐材内筒(13)和耐材外筒(24)构成的空心结构。耐材内筒(13)的中心为窑膛(25)，耐材内筒(13)和耐材外筒(24)之间为物料通道(11)，物料通道(11)设有耐材支撑(12)或含有通道的耐火砌体。上料系统(1)通过原料预热仓或间壁预热器与加料设备连接。加料设备设有分解气体出口(7)，分解气体出口(7)通过原料预热仓或间壁预热器连接到气体回收处理设备(5)，窑膛(25)通过窑尾罩(9)连接到烟气余热发电设备(26)。由窑壁和同轴安装的耐材内筒(13)和耐材外筒(24)构成的窑体(10)，避免烟气与物料直接接触，提高了被加热或煅烧产品的质量，有利于回收利用分解气体，增加经济效益。

# 一种间壁式回转窑装置

## 技术领域

[0001] 本发明属于工业炉窑技术领域，涉及一种间壁式回转窑装置。

## 背景技术

[0002] 工业炉窑余热回收利用，可以节约能源消耗，降低热工产品生产成本，同时减少污染物的排放。工业炉窑是大型的高耗能装置，余热非常丰富，随着国民经济的迅猛发展，可利用的潜力巨大。钢铁工业、电石工业、氧化铝工业和耐火材料工业是能耗大户，上述行业的快速增长，带动了工业炉窑的高速发展。热工产品在生产过程中，烟气排放温度高，约为 240~260℃。将这部分烟气余热有效利用，可以减少能源浪费，增加工业炉窑的经济性和环保性。

[0003] 回转窑中燃料燃烧产生的烟气从窑膛中穿过煅烧物料，燃料中的有害物质附着在被煅烧物料上，同时燃烧产生的灰尘落在物料上，影响煅烧产品的质量。另外燃烧后的烟气与石灰石分解产生的二氧化碳混合在一起，不利于石灰石煅烧副产品二氧化碳的回收和利用。现有技术的回转窑，被加工物料和燃烧在同一窑膛进行，不能直接用于进行焦化、煤气化或兰炭生产。

## 发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种间壁式回转窑，通过间壁加热煅烧石灰石，使燃料燃烧和石灰石分解或焦化反应在不同的空间内进行，以提高被加热生产产品的质量，有利于收集高纯度的分解气体和利用燃烧烟气的余热发电，降低回转窑的能量消耗，充分利用资源。

[0005] 本发明的技术方案是：间壁式回转窑装置，包括回转窑、烟气余热发电设备、气体回收处理设备、冷却器、助燃风机、上料系统和废气排放系统。回转窑设有窑体、窑尾罩和窑头罩，窑体与窑尾罩和窑头罩密封连接，窑体由外壳和耐材砌体构成。窑头罩设有燃烧器，窑体设有加料设备和出料设备，加料设备和出料设备与窑体动密封连接。出料设备与冷却器连接。窑体的耐材砌体为耐材内筒和耐材外筒构成的空心结构，耐材内筒的中心为窑膛，耐材内筒和耐材外筒之间为物料通道，物料通道设有耐材支撑。上料系统通过原料预热仓或间壁预热器与加料设备连接，加料设备设有分解气体出口，分解气体出口通过原料预热仓或间壁预热器连接到分解气体收集器或气体回收处理设备，窑膛通过窑尾罩连接到烟气余热发电设备。

[0006] 装置设有输送器和中间设备，中间设备为蓄料环、单排物料喷射装置或多排物料喷射装置，蓄料环、单排物料喷射装置或多排物料喷射装置固定安装在窑体。上料系统依次通过原料预热仓、输送器和蓄料环与加料设备连接。原料预热仓设有预热仓气体入口和预热仓气体出口，分解气体出口连接到预热仓气体入口，预热仓气体出口连接到分解气体收集器。

**[0007]** 气体回收处理设备包括气体净化设备、焦油提取设备和多弯道除尘设备，间壁预热器为套筒式结构，由环形预热仓和烟气道构成。环形预热仓上部设有分解气体出口，下部设有分解气体入口和预热仓物料出口，烟气道设有烟气出口。上料系统通过间壁预热器的环形预热仓和预热仓物料出口连接到加料设备。回转窑分解气体出口通过环形预热仓的分解气体入口连接到环形预热仓，环形预热仓通过分解气体出口依次连接到焦油提取设备和气体净化设备。窑膛通过窑尾罩、烟气道、烟气出口依次连接到多弯道除尘设备和烟气余热发电设备。

**[0008]** 物料通道为至少一个直行通道或至少一个螺旋形通道，每个直行通道或螺旋形通道各自设置有进料设备和出料设备。物料通道轴向分为多段，每段相互不连通，各段独立设置有加料设备和出料设备。加料设备为加料喷嘴或加料环，出料设备为出料环或出料通道。加料环位于窑尾罩一侧，出料环位于窑头罩的一侧。耐材外筒设有进料孔和出料孔，加料设备通过进料孔与物料通道连通，出料环通过出料孔与冷却器连接。加料环中设有物料抄板，物料抄板安装在进料孔的入口处。物料通道设有物料挡板，物料挡板安装在进料孔的出口处。装置设有冷却风机和换热器，冷却风机通过换热器连接到冷却器，助燃风机经换热器连接到燃烧器的助燃风入口，用冷却产品后的热气预热助燃空气。

**[0009]** 耐材砌体的材质为金属材料、耐火材料、陶瓷材料或导热材料，或上述材料的复合材料。耐火材料为耐火砖或不定形耐材浇注成。窑体的耐材砌体为单环或多环结构，每环耐材砌体中至少一个物料通道，各个物料通道独立设置加料设备和出料设备。所述耐材砌体和窑膛为同心安装或偏心安装。耐材砌体为环套环结构或不连接的环构成。回转窑连续旋转或 $0\sim 360^\circ$ 之间往复转动，回转窑筒体的轴向倾角范围为 $0\sim 45^\circ$ 。

**[0010]** 空心结构在耐材外筒和耐材内筒之间，而且被内筒和外筒有效的隔绝，空心结构与中心窑膛中的烟气和耐材外筒外的结构不联通。间壁式回转窑装置的物料空间和中心窑膛可以相互调换，即高温烟气通入耐材砌体中的通道，被煅烧物料送入中心窑膛煅烧，对应燃料烧嘴设置在耐材砌体通道端部，加料设备和出料设备与中心窑膛的两端连接。形成窑膛和至少一环结构，每环砌体中至少一个物料通道，一环砌体两边与窑膛相连，各层物料通道独立设置加料设备和出料设备。耐材砌体为环套环或不连接的环，环的中心不一定在窑膛中心，环的形状可以是任意曲线。耐材砌体为有内部通道的多种形状，内部通道为直线、曲线或螺旋结构，相邻两个物料通道可以不联通。耐材砌体由多个水平放置或一定角度的按轴线方向分成的小段组成，每段在窑体上沿轴线方向设置有多组加料口和出料口，加料口与加料设备连接，出料口与出料设备连接，各段中物料可以不混合或少混合，各段物料煅烧的分解气可通过各段之间的连通管路相互连通，也可以不连通。

**[0011]** 烟气余热发电设备包括废热锅炉、蒸汽轮机和发电机，废热锅炉设有蒸汽盘管，蒸汽

盘管与蒸汽轮机连接，蒸汽轮机与发电机组轴连接。燃烧器为气体燃料烧嘴、液体燃料烧嘴和固体燃料烧嘴，或上述烧嘴的组合。本发明可以用于煅烧石灰、白云石，进行煤的干馏和煤气化，生产焦炭、兰炭，也可用于还原炼铁生产海绵铁。

**[0012]** 本发明间壁式回转窑装置由窑壁和同轴安装的耐材内筒和耐材外筒构成的窑体，使耐材内筒为燃料燃烧和烟气流通的窑膛，耐材外筒和耐材内筒之间为煅烧物料通道，或整体是含有通道的耐火砌体，窑膛燃烧产生的烟气间壁加热物料通道的石灰石等物料，避免烟气与物料直接接触，提高了被加热或煅烧产品的质量，有利于回收利用有经济价值的分解气体，增加副产收入和企业的经济效益。回转窑与烟气余热发电设备连接，利用窑膛燃料燃烧烟气的余热发电，充分利用了废热资源，降低回转窑的能量消耗，提高煅烧的热效率。通过在窑体安装加料环和出料环，改进了进料和出料方式，优化了间壁式回转窑的操作。加料环中设有物料抄板，物料通道设有物料挡板便于物料进入物料通道，避免物料从下部的进料孔流出和堵塞加料环。

### 附图说明

**[0013]** 图 1 为本实用新型间壁式回转窑的结构示意图；

图 2 为本实用新型的 B-B 图；

图 3 为本实用新型另一实施方案的结构示意图；

图 4 为加料环结构示意图；

图 5 为出料环结构示意图；

图 6 为本发明再一种实施方案的结构示意图；

图 7 为图 6 的 C-C 图；

图 8 为本发明第四种实施方案的结构示意图；

图 9 为本发明第五种实施方案的结构示意图；

图 10 为本发明第六种实施方式的截面示意图。

**[0014]** 其中：

1—上料系统、2—预热仓气体入口、3—蓄料环、4—预热仓气体出口、5—分解气体收集器、6—输送器、7—分解气体出口、8—加料设备、9—窑尾罩、10—窑体、11—物料通道、12—耐材支撑、13—耐材内筒、14—出料设备、15—密封、16—窑头罩、17—燃烧器、18—助燃空气换热器、19—助燃风机、20—冷却风机、21—冷却器、22—冷却风出口、23—冷却风入口、24—耐材外筒、25—窑膛、26—烟气余热发电设备、27—间壁预热器、28—环形预热仓、29—烟气道、30—气体净化设备、31—焦油提取设备、32—多弯道除尘设备、33—原料预热仓、34—烟气出口、35—分解气入口、36—预热仓物料出口、37—进料孔、38—物料挡板、

39—物料抄板、40—加料环、41—出料孔、42—出料环、43—第二窑膛、44—第二物料通道、45—物料喷嘴、46—出料嘴。

### 具体实施方式

**[0015]** 下面结合实施例和附图对本发明进行详细说明。本发明保护范围不限于实施例，本领域技术人员在权利要求限定的范围内做出任何改动也属于本发明保护的范畴。

#### **[0016]** 实施例 1

本发明间壁式回转窑装置如图 1、图 2 所示，包括回转窑、烟气余热发电设备 26、分解气体收集器 5、冷却器 21、原料预热仓 33、输送机 6、蓄料环 3、冷却风机 20、助燃风机 19、换热器 18、上料系统 1 和废气排放系统。回转窑设有窑体 10、窑尾罩 9、窑头罩 16，窑体与窑尾罩和窑头罩密封 15 连接。窑头罩设有燃烧器 17，燃烧器为气体燃料烧嘴。窑体设有加料设备 8、出料设备 14，加料设备和出料设备与窑体动密封连接。出料设备与冷却器连接，冷却风机通过换热器连接到冷却器，助燃风机经换热器连接到燃烧器的助燃风入口。窑体 10 的耐材砌体为由耐材内筒 13 和由耐材外筒 24 构成的空心结构。耐材内筒的中心为窑膛 25，耐材内筒和耐材外筒之间为物料通道 11，物料通道为直行通道，物料通道设有耐材支撑 12。耐材内筒和耐材外筒的材质为陶瓷材料。

**[0017]** 物料通道是耐高温耐磨材料，耐材支撑为耐高温耐磨材料，耐高温耐磨材料为陶瓷材料。蓄料环固定安装在窑体 10，上料系统依次通过原料预热仓、输送器和蓄料环与加料设备连接。加料设备设有分解气体出口 7，原料预热仓设有预热仓气体入口 2 和预热仓气体出口 4，分解气体出口通过原料预热仓连接到分解气体收集器 5。窑膛通过窑尾罩连接到烟气余热发电设备，烟气余热发电设备连接到废气排放系统。废气排放系统包括脱硫脱硝设备、除尘器、引风机和烟囱。加料设备为加料环 40，如图 5 所示，出料设备为出料环 42。加料环位于窑尾罩一侧，出料环位于窑头罩的一侧。耐材外筒设有进料孔 37 和出料孔 41，加料设备通过进料孔与物料通道 11 连通，出料环通过出料孔与冷却器连接。如图 4 所示，加料环 40 中设有物料抄板 39，物料抄板安装在进料孔 37 的入口处。物料通道 11 设有物料挡板 38，物料挡板安装在进料孔 37 的出口处。烟气余热发电设备包括废热锅炉、蒸汽轮机和发电机，废热锅炉设有蒸汽盘管，蒸汽盘管与蒸汽轮机连接，蒸汽轮机与发电机组同轴连接。

**[0018]** 间壁式回转窑装置以石灰石为原料煅烧生产石灰，运行过程是：石灰石经上料系统 1 进入原料预热仓 33，利用煅烧石灰石物料产生的分解气体对原料进行预热。预热后的石灰石经输送机 6、蓄料环 3 和加料环 40 进入回转窑的物料通道。燃烧器 17 燃烧产生烟气的间壁加热物料通道 11 中的石灰石物料，煅烧后的石灰经出料环 42 进入冷却器 21。冷却风机 20 鼓出的冷却风进入冷却器中冷却石灰，冷却石灰后的热风经换热器 18 与助燃风换热后到废气排

放系统排放。燃烧烟气在窑膛 25 间壁加热物料通道中物料后经烟气出口到烟气余热发电设备 26 的废热锅炉发生蒸汽，驱动蒸汽轮机转动，带动发电机发电。离开废热锅炉的烟气经脱硝脱硫和除尘后到烟囱排放。物料通道中石灰石分解产生的分解气体，富含二氧化碳，经分解气体出口 7、预热仓气体入口 2 到原料预热仓 33 预热原料。预热原料后的分解气体到分解气体收集器收集。

#### [0019] 实施例 2

本发明的另一种实施方式如图 3 所示，包括回转窑、烟气余热发电设备 26、冷却器 21、间壁预热器 27、气体净化设备 30、焦油提取设备 31 和多弯道除尘设备 32、冷却风机 20、助燃风机 19、换热器 18、上料系统 1 和废气排放系统。间壁预热器为套筒式结构，由环形预热仓 28 和烟气道 29 构成。环形预热仓上部设有分解气体出口，下部设有分解气体入口 35 和预热仓物料出口 36，烟气道设有烟气出口 34；上料系统通过间壁预热器的环形预热仓和预热仓物料出口连接到加料设备 8。分解气体出口通过分解气体入口连接到环形预热仓，环形预热仓通过分解气体出口依次连接到焦油提取设备和气体净化设备。窑膛通过窑尾罩 9、烟气道、烟气出口依次连接到多弯道除尘设备和烟气余热发电设备 26。多弯道除尘设备设有烧嘴，气体净化设备出口分为两路，一路连接到燃烧器 17，另一路连接到多弯道除尘设备的烧嘴。其它结构与实施例 1 相同。

[0020] 本实施例以煤粉为原料干馏生产兰炭、焦油和煤气产品。生产过程为：煤粉经上料系统 1 进入间壁预热器 27 的环形预热仓 28，由煤粉干馏产生的分解气体（焦炉煤气）进入环形预热仓对煤粉进行预热，预热后的煤粉经预热仓物料出口 36 和加料设备 8 进入物料通道 11。燃烧器 17 燃烧产生烟气，间壁加热物料通道 11 中的煤粉进行间壁加热，煤粉在物料通道进行焦化反应。生成的兰炭经出料设备 14 到冷却器冷却，冷却后出装置。产生的焦炉煤气经分解气体出口 7 和分解气入口 35 进入间壁预热器预热煤粉原料，预热煤粉后的焦炉煤气经环形预热仓上部的气体出口到焦油提取设备 31 提取煤焦油，提油后的煤气进入气体净化设备 30 进行除尘、降温和脱硫，然后到回转窑燃烧器 17 和多弯道除尘设备的烧嘴作燃料。其它结构和过程与实施例 1 相同。

#### [0021] 实施例 3

本发明再一种实施方式用于还原炼铁和煅烧石灰两种用途。如图 6、图 7 所示，物料通道 11 为螺旋形通道，螺旋空间分别用于加热石灰石。耐材砌体的材质为金属材料。其它结构与权利要求 1 相同。

#### [0022] 实施例 4

本发明第四种实施方式如图 8 所示，窑体 10 的耐材砌体为 4 环结构，包括耐材砌体中心的窑

膛 25，物料通道 11、第二窑膛 43 和第二物料通道，各层物料通道独立设置加料设备和出料设备，用于加热不同的物料。

**[0023] 实施例 5**

本发明第五种实施方式如图 9 所示，耐材砌体由多个水平放置或一定角度的按轴线方向分成 3 小段组成，每段相互不连通，每段在窑体上沿轴线方向设置单排物料喷射装置。单排物料喷射装置包括 7 组进料喷嘴 45 和 7 组出料嘴 46，进喷嘴 45 通过输送器 6 与原料预热仓 33 连接，出料嘴 46 与冷却器 21 连接。各段独立设置有加料设备和出料设备，工作过程为：窑体静止时，通过加料设备向各段物料通道内进行加料，完成加料后所有料嘴关闭，回转窑旋转煅烧物料，完成煅烧后，物料从出料喷嘴出料后，窑体停止转动，进行第二次加料和煅烧流程。

**[0024] 实施例 6**

本发明第六种实施方式如图 10 所示，耐材砌体设有 8 个直行的物料通道 11，中心为窑膛 25，物料通道之间各不相通，每个直行的物料通道各自设置有进料设备和出料设备。

## 权 利 要 求 书

1. 一种间壁式回转窑装置，包括回转窑、烟气余热发电设备（26）、气体回收处理设备（5）、冷却器（21）、助燃风机（19）、上料系统（1）和废气排放系统，所述回转窑设有窑体（10）、窑尾罩（9）和窑头罩（16），窑体与窑尾罩和窑头罩密封（15）连接，所述窑体由外壳和耐材砌体构成；窑头罩设有燃烧器（17），所述窑体设有加料设备（8）和出料设备（14），所述加料设备和出料设备与窑体动密封连接；所述出料设备与冷却器连接，其特征是：所述窑体（10）的耐材砌体为由耐材内筒（13）和耐材外筒（24）构成的空心结构；所述耐材内筒的中心为窑膛（25），耐材内筒和耐材外筒之间为物料通道（11），物料通道设有耐材支撑（12）；所述上料系统通过原料预热仓或间壁预热器与加料设备连接；所述加料设备设有分解气体出口（7），所述分解气体出口通过原料预热仓或间壁预热器连接到分解气体收集器（5）或气体回收处理设备，所述窑膛通过窑尾罩连接到烟气余热发电设备。
2. 根据权利要求 1 所述的间壁式回转窑装置，其特征是：所述装置设有输送机（6）和中间设备，所述中间设备为蓄料环（3）、单排物料喷射装置或多排物料喷射装置；所述蓄料环、单排物料喷射装置或多排物料喷射装置固定安装在窑体（10）；所述上料系统依次通过原料预热仓（33）、输送器和蓄料环与加料设备连接；所述原料预热仓（33）设有预热仓气体入口（2）和预热仓气体出口（4），所述分解气体出口（7）连接到预热仓气体入口，预热仓气体出口连接到分解气体收集器（5）。
3. 根据权利要求 1 所述的间壁式回转窑装置，其特征是：所述气体回收处理设备包括气体净化设备（30）、焦油提取设备（31）和多弯道除尘设备（32）；所述间壁预热器（27）为套筒式结构，由环形预热仓（28）和烟气道（29）构成；所述环形预热仓上部设有气体出口，下部设有分解气体入口（35）和预热仓物料出口（36），所述烟气道设有烟气出口（34）；所述上料系统通过间壁预热器的环形预热仓和预热仓物料出口连接到加料设备（8）；所述分解气体出口（7）通过环形预热仓的分解气体入口连接到环形预热仓，环形预热仓通过上部的气体出口依次连接到焦油提取设备和气体净化设备；所述窑膛通过窑尾罩（9）、烟气道、烟气出口依次连接到多弯道除尘设备，多弯道除尘设备出口与烟气余热发电设备（26）连接。
4. 根据权利要求 1~3 任一项所述的间壁式回转窑装置，其特征是：所述物料通道（11）为至少一个直行通道或至少一个螺旋形通道，每个直行通道或螺旋形通道分别设置有进料设备和出料设备；所述物料通道轴向分为多段，各段相互不连通，每段独立设置有加料设备和出料设备。
5. 根据权利要求 1 所述的间壁式回转窑装置，其特征是：所述加料设备（8）为加料喷嘴或加料环（40），所述出料设备为出料环（42）或出料通道；所述耐材外筒设有进料孔（37）和出料孔（41），加料设备通过进料孔与物料通道（11）连通，出料环通过出料孔与冷却器连接；

所述加料环（40）中设有物料抄板（39），所述物料抄板安装在进料孔（37）的入口处；所述物料通道（11）设有物料挡板（38），所述物料挡板安装在进料孔（37）的出口处。

6. 根据权利要求1所述的间壁式回转窑装置，其特征是：所述装置设有冷却风机（20）和换热器（18），所述冷却风机通过换热器（18）连接到冷却器（21），所述助燃风机经换热器连接到燃烧器的助燃风入口；所述燃烧器（17）为气体燃料烧嘴、液体燃料烧嘴和固体燃料烧嘴，或上述烧嘴的组合。

7. 根据权利要求1所述的间壁式回转窑装置，其特征是：所述耐材砌体的材质为金属材料、耐火材料、陶瓷材料或导热材料，或上述材料的复合材料；所述耐火材料为耐火砖或不定形耐材浇注成。

8. 根据权利要求1所述的间壁式回转窑装置，其特征是：所述窑体（10）的耐材砌体为单环或多环结构，每环耐材砌体中至少一个物料通道，各个物料通道独立设置加料设备和出料设备。

9. 根据权利要求1所述的间壁式回转窑装置，其特征是：所述耐材砌体和窑膛为同心安装或偏心安装；所述耐材砌体为环套环结构或不连接的环构成。

10. 根据权利要求1所述的间壁式回转窑装置，其特征是：所述回转窑连续旋转或 $0\sim 360^\circ$ 之间往复转动，所述回转窑筒体的轴向倾角范围为 $0\sim 45^\circ$ 。

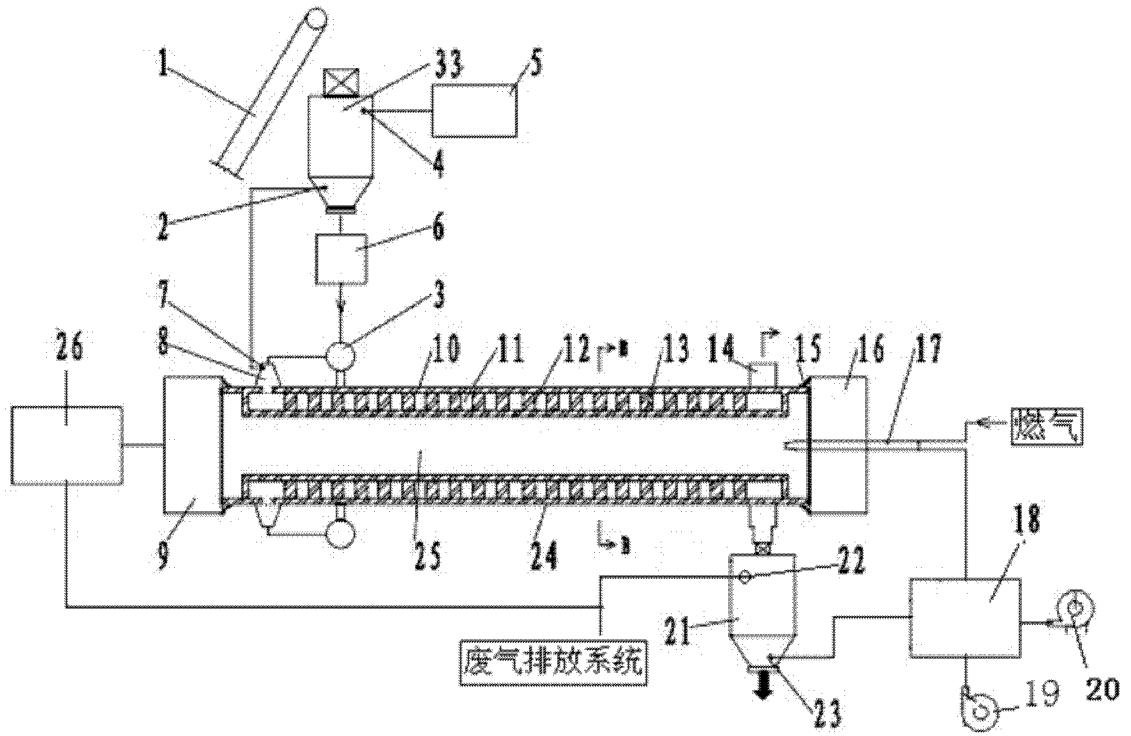


图 1

B-B

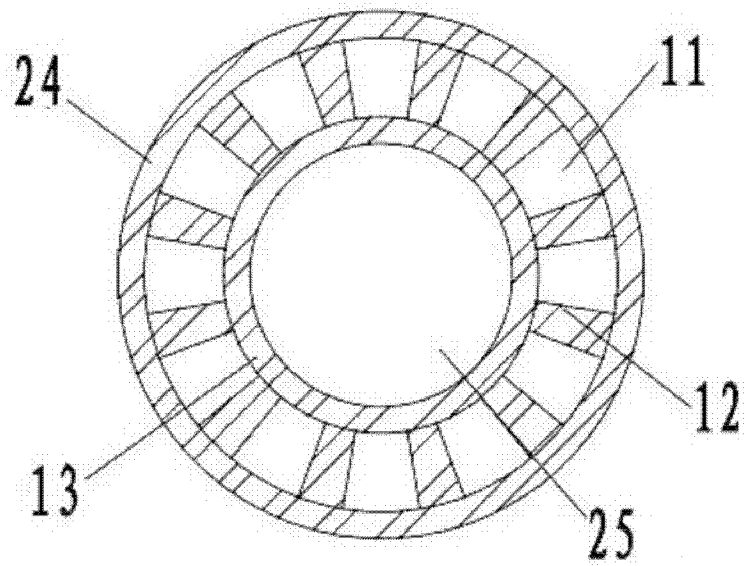


图 2

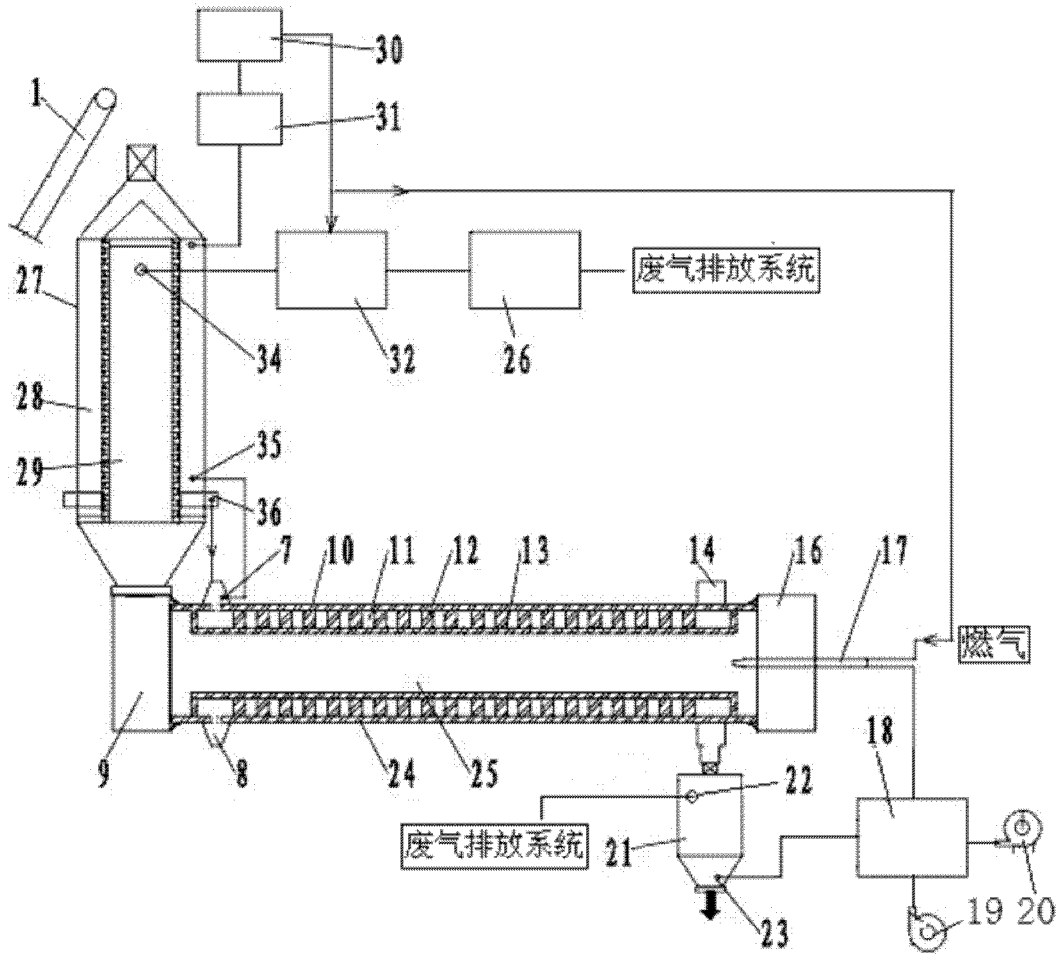


图 3

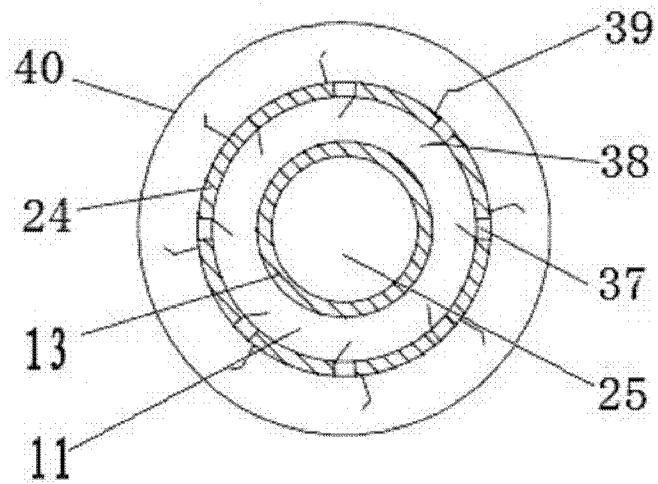


图 4

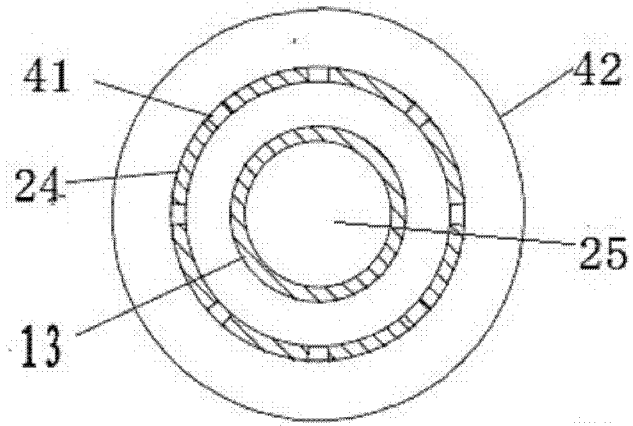


图 5

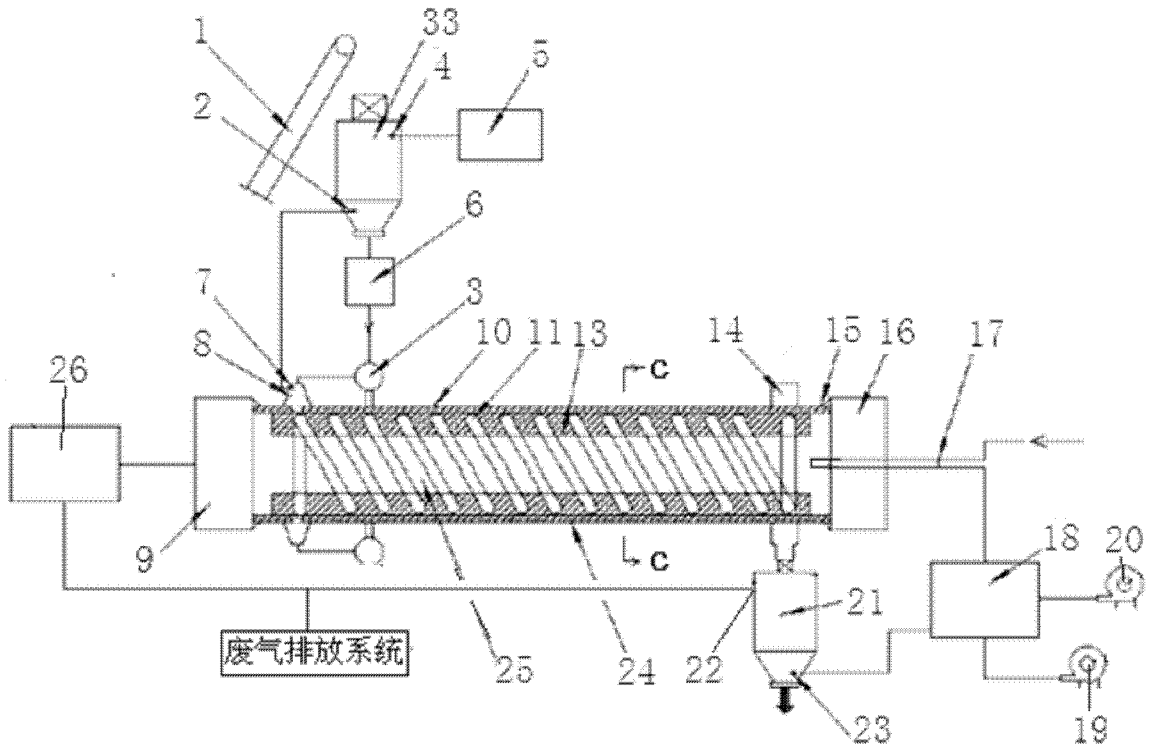


图 6

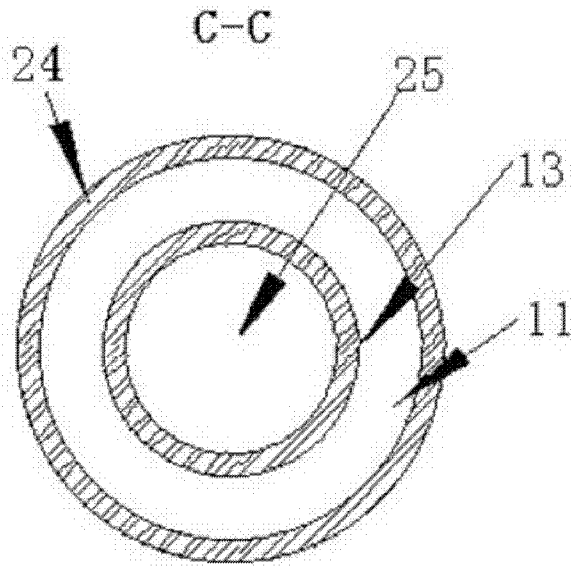


图 7

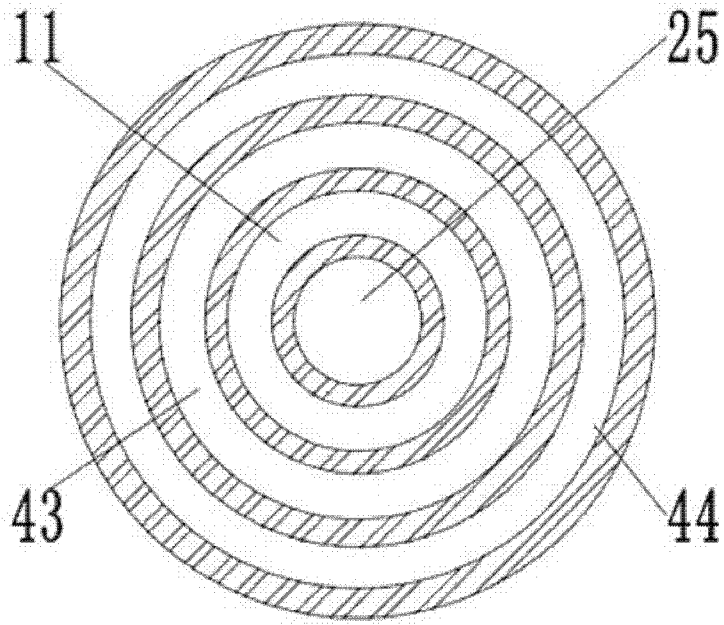


图 8

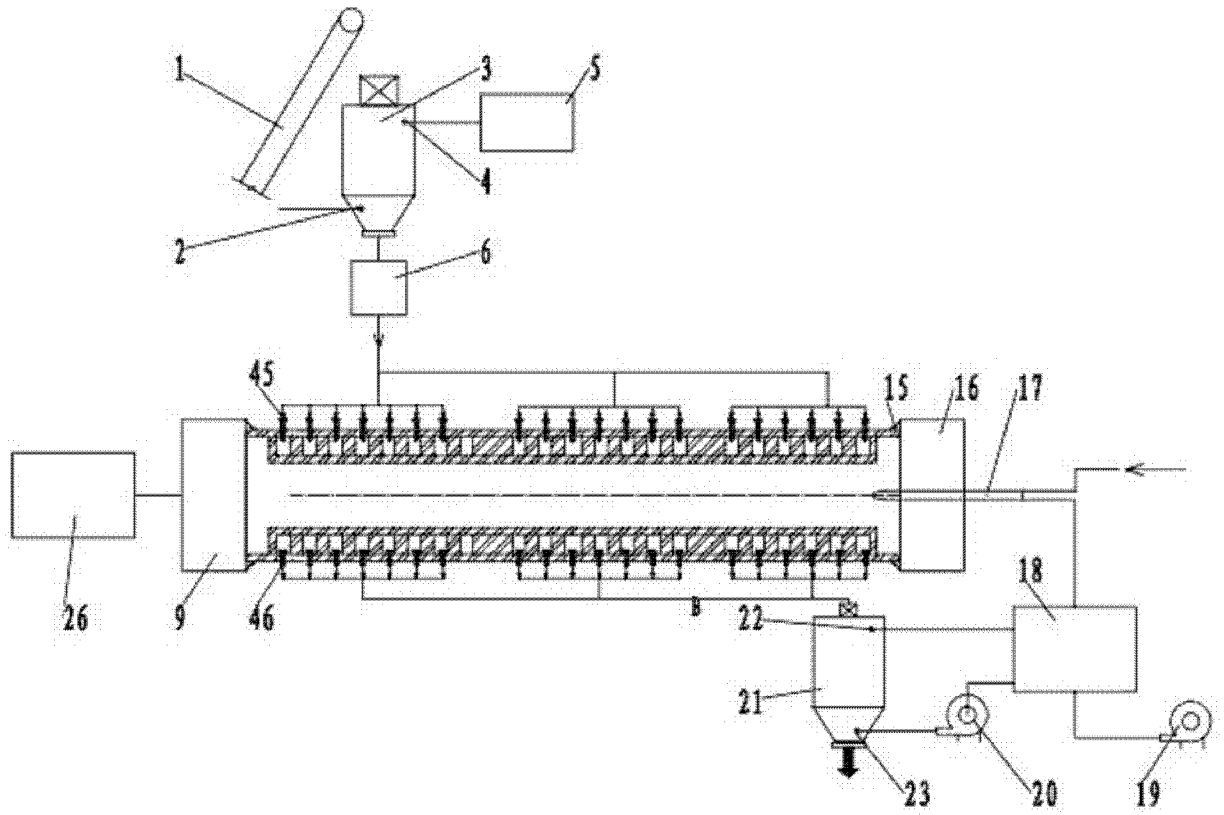


图 9

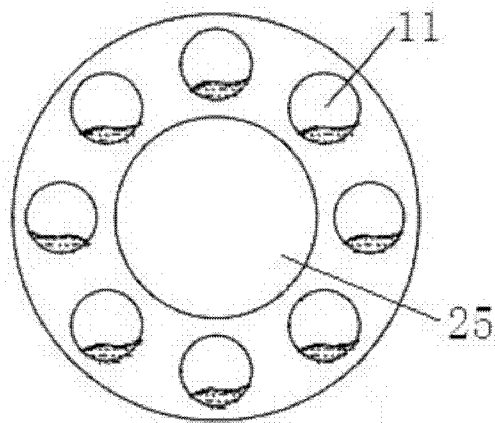


图 10

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/CN2015/088848

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F27B 7/22 (2006.01) i; C22B 26/22 (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)

IPC: F27B 7; C22B 26; C04B 2

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, CNPAT, VEN: cylinder, rotary kiln?, waste heat, recover+, dividing wall, partition wall, decompose, burden, combust+, wall

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 104792154 A (SHIJIAZHUANG XINHUA ENERGY ENVIRONMENTAL TECHNOLOG) 22 July 2015 (22.07.2015) claims 1-10	1-10
A	CN 104313350 A (SHIJIAZHUANG XINHUA ENERGY ENVIRONMENTAL TECHNOLOG) 28 January 2015 (28.01.2015) description, paragraphs [0009]-[0013], and figures 1-4	1-10
A	CN 102620573 A (NANJING SUYE CALCIUM INDUSTRY TECHNOLOGY CO., LTD.) 01 August 2012 (01.08.2012) the whole document	1-10
A	CN 104291713 A (SHIJIAZHUANG XINHUA ENERGY ENVIRONMENTAL TECHNOLOG) 21 January 2015 (21.01.2015) the whole document	1-10
A	JP 2013147523 A (TONAMI TRANSP CO., LTD. et al.) 01 August 2013 (01.08.2013) the whole document	1-10

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p>
---	---

<p>Date of the actual completion of the international search</p> <p style="text-align: center;">18 December 2015</p>	<p>Date of mailing of the international search report</p> <p style="text-align: center;">12 January 2016</p>
<p>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</p>	<p>Authorized officer</p> <p style="text-align: center;">SUN, Jie</p> <p>Telephone No. (86-10) 62084190</p>

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/CN2015/088848

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104792154 A	22 July 2015	None	
CN 104313350 A	28 January 2015	None	
CN 102620573 A	01 August 2012	CN 102620573 B	20 August 2014
CN 104291713 A	21 January 2015	None	
JP 2013147523 A	01 August 2013	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2015/088848

<p>A. 主题的分类</p> <p>F27B 7/22(2006.01) i; C22B 26/22(2006.01) i</p> <p>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</p>																														
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>F27B7, C22B26, C04B2</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNKI, CNPAT, VEN:筒, 回转窑, 余热, 回收, 间壁, 分解, 料, 燃烧, wall?, rotary kiln?, cylinder, combust+, waste heat</p>																														
<p>C. 相关文件</p> <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>PX</td> <td>CN 104792154 A (石家庄新华能源环保科技有限公司) 2015年 7月 22日 (2015 - 07 - 22) 权利要求1-10</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104313350 A (石家庄新华能源环保科技有限公司) 2015年 1月 28日 (2015 - 01 - 28) 说明书0009-0013段, 图1-4</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102620573 A (南京苏冶钙业技术有限公司) 2012年 8月 1日 (2012 - 08 - 01) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104291713 A (石家庄新华能源环保科技有限公司) 2015年 1月 21日 (2015 - 01 - 21) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2013147523 A (TONAMI TRANSP CO LTD等) 2013年 8月 1日 (2013 - 08 - 01) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table> <p><input 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> <p>* 引用文件的具体类型:</p> <table border="0"> <tr> <td>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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)</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</td> <td>“&amp;” 同族专利的文件</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 104792154 A (石家庄新华能源环保科技有限公司) 2015年 7月 22日 (2015 - 07 - 22) 权利要求1-10	1-10	A	CN 104313350 A (石家庄新华能源环保科技有限公司) 2015年 1月 28日 (2015 - 01 - 28) 说明书0009-0013段, 图1-4	1-10	A	CN 102620573 A (南京苏冶钙业技术有限公司) 2012年 8月 1日 (2012 - 08 - 01) 全文	1-10	A	CN 104291713 A (石家庄新华能源环保科技有限公司) 2015年 1月 21日 (2015 - 01 - 21) 全文	1-10	A	JP 2013147523 A (TONAMI TRANSP CO LTD等) 2013年 8月 1日 (2013 - 08 - 01) 全文	1-10	“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件	“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	“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利	“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	“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)	“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	“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件	“&” 同族专利的文件	“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	
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																												
PX	CN 104792154 A (石家庄新华能源环保科技有限公司) 2015年 7月 22日 (2015 - 07 - 22) 权利要求1-10	1-10																												
A	CN 104313350 A (石家庄新华能源环保科技有限公司) 2015年 1月 28日 (2015 - 01 - 28) 说明书0009-0013段, 图1-4	1-10																												
A	CN 102620573 A (南京苏冶钙业技术有限公司) 2012年 8月 1日 (2012 - 08 - 01) 全文	1-10																												
A	CN 104291713 A (石家庄新华能源环保科技有限公司) 2015年 1月 21日 (2015 - 01 - 21) 全文	1-10																												
A	JP 2013147523 A (TONAMI TRANSP CO LTD等) 2013年 8月 1日 (2013 - 08 - 01) 全文	1-10																												
“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件	“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																													
“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利	“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																													
“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)	“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																													
“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件	“&” 同族专利的文件																													
“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																														
国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期																													
2015年 12月 28日	2016年 1月 12日																													
ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员																													
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	孙洁																													
传真号 (86-10)62019451	电话号码 (86-10)62084190																													

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/088848

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	104792154	A	2015年 7月 22日	无			
CN	104313350	A	2015年 1月 28日	无			
CN	102620573	A	2012年 8月 1日	CN	102620573	B	2014年 8月 20日
CN	104291713	A	2015年 1月 21日	无			
JP	2013147523	A	2013年 8月 1日	无			

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)