

(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
2013 年 9 月 19 日 (19.09.2013)



(10) 国际公布号
WO 2013/134893 A1

(51) 国际专利分类号:
C10B 53/04 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2012/000331

(22) 国际申请日: 2012 年 3 月 16 日 (16.03.2012)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): **中国科学院过程工程研究所 (INSTITUTE OF PROCESS ENGINEERING, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES)** [CN/CN]; 中国北京市海淀区中关村北二条 1 号, Beijing 100190 (CN)。

(72) 发明人: 及

(75) 发明人/申请人 (仅对美国): **许光文 (XU, Guangwen)** [CN/CN]; 中国北京市海淀区中关村北二条 1 号, Beijing 100190 (CN)。 **韩江则 (HAN, Jiangze)** [CN/CN]; 中国北京市海淀区中关村北二条 1 号, Beijing 100190 (CN)。 **武荣成 (WU, Rongcheng)** [CN/CN]; 中国北京市海淀区中关村北二条 1 号, Beijing 100190 (CN)。 **张纯 (ZHANG, Chun)** [CN/CN]; 中国北京市海淀区中关村北二条 1 号,

Beijing 100190 (CN)。 **高士秋 (GAO, Shiqiu)** [CN/CN]; 中国北京市海淀区中关村北二条 1 号, Beijing 100190 (CN)。 **张聚伟 (ZHANG, Juwei)** [CN/CN]; 中国北京市海淀区中关村北二条 1 号, Beijing 100190 (CN)。

(74) 代理人: **北京法思腾知识产权代理有限公司 (FAST INTELLECTUAL PROPERTY LAW, LLC)**; 中国北京市海淀区中关村北二条 13 号院 1 号楼 202 室, Beijing 100190 (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, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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,

[见续页]

(54) Title: DRY DISTILLATION DEVICE AND METHOD FOR COAL WITH WIDE PARTICLE SIZE DISTRIBUTION

(54) 发明名称: 一种用于宽粒径分布煤的干馏装置及方法

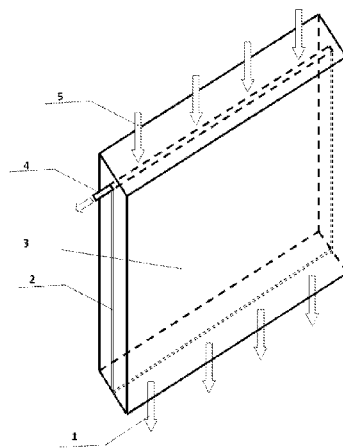


图 1 / FIG. 1

(57) Abstract: A dry distillation device for coal with wide particle size distribution, a dry distillation device group and a dry distillation method based on the device. The device comprises a semicoke outlet (1), a combustion heating chamber (3), a coal feed port (5) and a pyrolysis gas discharge pipe (4). Two layers of division plates are disposed in the dry distillation device. A pyrolysis gas channel (2) is formed between the two layers of division plates, and holes are disposed on the division plate, so as to form a gas flow path from a fuel bed to the pyrolysis gas channel (2). Further, an internal component having fine heat transfer performance and made of a high-temperature-resistance material may be disposed in the dry distillation device, so as to strengthen heat transfer of a heating wall on the fuel bed and inside the fuel bed. Because the pyrolysis gas channel is added in the dry distillation reaction device, gaseous products generated in the coal dry distillation process can overflow in time. At the same time, by disposing the internal component, heat and mass transfer effects are improved, a secondary reaction is reduced, and tar yield and quality are further improved.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2013/134893 A1



RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, 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))。

一种用于宽粒径分布煤的干馏装置、干馏装置组以及基于该装置的干馏方法。该装置包括半焦排出口(1)、燃烧加热室(3)、加煤口(5)与热解气排出管(4)，在干馏装置内还设置两层隔板，该两层隔板之间形成热解气体通道(2)，隔板上设置有孔隙，形成燃料层向热解气通道(2)的气体流路。在该煤干馏装置中，还可设置传热性能好、由耐高温材料制成的内构件，强化加热墙对燃料层和燃料层内的传热。由于在干馏反应装置中添加了热解气通道，使得煤干馏过程中所产生的气相产物能及时溢出，同时通过设置内构件，改善了传热传质效果，减少二次反应，有利于提高焦油产率与品质。

一种用于宽粒径分布煤的干馏装置及方法

技术领域

本发明涉及煤化工技术领域，具体地，本发明涉及一种用于宽粒径分布煤的干馏装置及方法。

背景技术

煤热解是所有煤转化过程中的基本反应，此过程中得到的煤焦油是煤化学工业的主要原料。目前，煤基替代油气及化学品的生产主要基于煤气化或煤的催化液化，但同时存在通过热解利用煤的组成与结构特征制备替代石油、天然气以及化学品的技术路线。计算表明，利用煤炭本身的挥发分直接生产燃料油、燃气与传统技术路线相比可提高能效 10%-20%，降低水耗 20%-30%，减少 CO₂ 排放 0.3-0.9 吨/吨煤，而通过热解与甲烷化生产合成天然气（SNG）的效率可达 75%、通过热解与加氢制备燃料油的效率可至 65%。

目前常见的干馏供热方式可分为内热式和外热式。内热式技术是通过高温气体（或固体）热载体直接与物料接触换热进行热解。内热式热解干馏技术具有传热效率高，且加热速率快，受热均匀等优点。但目前存在的问题是以气体热载体直接加热时，对原料粒度要求比较高，当处理小粒径碎煤时煤气和焦油的含尘量高；以固体热载体加热时，一般采用高温灰，高温半焦等与煤颗粒直接接触换热，但实际生产中热解气夹带灰尘严重，使焦油质量变差，严重时会造成管路堵塞。为解决以上问题，一些研究已经进行。如：专利 CN 101818071 A 就是以高温灰为热载体，通过将引入高温灰的管路改为多级分枝形，将固体热载体引入到反应器中下部，同时热解原料煤由上部加入到反应器内部，加料的同时热载体的引入管路会对原料进行预热。在热解过程中堆积在反应器上部的煤料会对粉尘起到一定的过滤作用。但该反应器结构复杂，特别是如果遇到热解原料结焦等情况很容易造成管路堵塞，引起换热不均匀等问题。外热式技术是通过加热壁向物料传热，物料层由外向内逐渐升温的过程。外热式热解干馏技术由于不引入其他热载体介质，因而获得的焦油含尘量相对较低、煤气热值较高。但当热解原料粒径较小时，由于其在设备内部堆积密实，外部热源很难加热内部煤，致使物料受热不均匀，产生的热解气逸出阻力大、停留时间过长引发二次反应加剧，从而造成焦油产率低、重质油含量高、品质差、生产效率低等问题。另一方面，以目前的采煤技术

在采煤的过程中产生大量粒径 20 mm 以下的碎煤，寻找对其的有效利用方式具有十分重要的意义。专利 CN 102212378 A 是通过在热解反应器内添加内构件对加强小粒径含碳原料热解过程中的传热，具有一定的效果，但是，该专利并未解决热解气逸出阻力大、停留时间过长的問題。

由以上分析可以看出，目前宽粒径分布煤干馏过程存在的核心問題是如何强化其反应过程中的传质传热。

发明内容

本发明的目的在于，为了克服宽粒径分布煤在外热式间接加热干馏装置内存在的传热速率慢以及由于热解气逸出阻力大、停留时间长而导致焦油产率低、品质差的問題，提供一种用于宽粒径分布煤的干馏装置。通过在热解反应器内设置热解气体通道，强化煤热解过程中的传质传热。

本发明的另一目的在于提供一种基于上述干馏装置的用于宽粒径分布煤的干馏方法。

本发明的用于宽粒径分布煤的干馏装置，包括：半焦排出口 1、燃烧加热室 3、加煤口 5 与热解气排出管 4，其中，所述干馏装置内还设置两层隔板，该两层隔板之间形成热解气体通道 2，所述的隔板上设有孔隙，形成燃烧层向热解气通道 2 的气体流路。

根据本发明的干馏装置，其中，所述隔板为带有筛孔的板材 9、或由若干实体板材 10 平行间隔排列成百叶窗结构、或由若干管状材料 11 平行间隔排列而成。

根据本发明的干馏装置，其中，所述的热解气体通道 2 上部封闭并与热解气排出管 4 相连通，通道上部与干馏装置顶盖之间留有间距，以便于加料过程中原料可以均匀分布到热解气体通道 2 周围。

根据本发明的干馏装置，其中，所述热解气体通道 2 的下端与干馏装置底盖上设置的半焦排出口 1 相连通，以便于反应完成后排除热解气体通道 2 中的半焦。

根据本发明的干馏装置，所述干馏装置内还设置有若干板式内构件 6；所述板式内构件 6 以垂直于干馏装置上下面的方式置于干馏装置内，其中，板式内构件 6 一端连接于加热壁 8 且均匀分布于两加热壁 8 上；板式内构件 6 自加热壁 8 向干馏装置内延伸至煤层内，且不接触热解气体通道 2。

上述板式内构件 6 与干馏装置底盖之间留有间距，以便于反应完成后排除半焦。

本发明的用于宽粒径分布煤的干馏装置组，由若干干馏装置并联组成，所述的干馏装置包括：半焦排出口 1、燃烧加热室 3、加煤口 5 与热解气排出管 4，其中，所述干馏装置内还设置两层隔板，该两层隔板之间形成了热解气体通道 2，所述的隔板上设有孔隙，形成燃烧层向热解气通道 2 的气体流路；所述干馏装置的热解气体通道 2 上部与热解气排出管 4 相连通，若干热解气排出管 4 与总集气管道 7 相连通，热解气相产物通过总集气管道 7 排出。

根据本发明的干馏装置组，其中，所述隔板为带有筛孔的板材 9、或由若干实体板材 10 平行间隔排列成百叶窗结构、或由若干管状材料 11 平行间隔排列而成。

根据本发明的干馏装置组，其中，所述干馏装置内还设置有若干板式内构件 6；所述板式内构件 6 以垂直于干馏装置上下面的方式置于干馏装置内，其中，板式内构件 6 一端连接于加热壁 8 且均匀分布于两加热壁 8 上；板式内构件 6 自加热壁 8 向干馏装置内延伸至煤层内，且不接触热解气体通道 2。

本发明的基于上述干馏装置的用于宽粒径分布煤的干馏方法，包括以下步骤：

- 1) 热解煤经加煤口 5 进入干馏装置内，分别位于热解气体通道 2 两侧；
- 2) 干馏装置一方面通过燃烧加热室 3 对加热壁 8 加热升温进而对热解煤加热，另一方面通过热解气相产物向热解气体通道 2 移动过程中所携带热量对热解煤加热；
- 3) 热解气相产物经热解气体通道 2 壁面的孔隙汇集到热解气体通道 2 中，并经热解气排出管 4 排出，然后进行热解气与热解油的分离处理；固态产物由半焦排出口 1 排出，并做熄焦处理。

根据本发明的用于宽粒径分布煤的干馏方法，其中，所述干馏装置内还设有板式内构件 6，其中，所述板式内构件 6 伸入热解煤煤层，热解煤层可以通过板式内构件 6 强化其中的传热传质。

根据本发明的用于宽粒径分布煤的干馏方法，其中，所述热解气排出管 4 管口处优选设置引风机，使管口与热解气体通道 2 之间形成较大压力差，加速热解气体排出。

根据本发明用于宽粒径分布煤的干馏方法，其中，所述干馏装置内含有板式内构件 6 时，热解煤经加煤口 5 加入装有热解气体通道 2 的干馏装置内，位于热解气体通道 2 两侧，且使板式内构件 6 伸入煤层。干馏装置一方面通过燃烧加热

室 3 间接加热升温热解煤, 另一方面通过板式内构件 6 进行强化传热传质, 同时热解气相产物向热解气体通道 2 移动过程中热解气体所携带的热量也会对热解煤进行直接加热升温, 其升温速率将迅速增加。

本发明的优点在于, 在干馏反应装置中添加了热解气体通道, 使得煤干馏过程中所产生的气相产物能及时溢出, 同时通过设置内构件, 改善了传热传质效果, 减少二次反应, 有利于提高焦油产率与品质。同时在热解气相产物向热解气体通道移动过程中热解气体所携带的热量也会对原料进行直接加热升温, 使得物料升温速率大大提高, 加热均匀性也得到了改善, 有效解决了外热式间接加热热解反应器存在的传热速率慢的问题。

附图说明

图 1 为本发明用于宽粒径分布煤的干馏装置结构示意图;

图 2 为本发明用于宽粒径分布煤的干馏装置结构示意图 (含板式内构件);

图 3 为本发明用于宽粒径分布煤的干馏装置俯视剖面图, 其中, 热解气体通道隔板为带有筛孔的板材;

图 4 为本发明用于宽粒径分布煤的干馏装置俯视剖面图, 其中, 热解气体通道隔板由若干实体板材平行间隔排列成百叶窗结构;

图 5 为本发明用于宽粒径分布煤的干馏装置俯视剖面图, 其中, 热解气体通道隔板由若干管状材料平行间隔排列构成;

图 6 为本发明用于宽粒径分布煤的干馏装置组结构示意图。

附图标识

- | | | |
|----------|----------|-----------|
| 1、半焦排出口 | 2、热解气体通道 | 3、燃烧加热室 |
| 4、热解气排出管 | 5、加煤口 | 6、板式内构件 |
| 7、总集气管道 | 8、加热壁 | 9、含有筛孔的板材 |
| 10、实体板材 | 11、管状材料 | 12、煤层 |

具体实施方式

下面结合附图和具体实施方式, 对本发明的用于宽粒径分布煤的干馏装置及方法进行说明。

如图 1-6 所示, 本发明的用于宽粒径分布煤的干馏装置, 包括: 半焦排出口 1、燃烧加热室 3、加煤口 5 与热解气排出管 4, 其中, 所述干馏装置内还设置两

层隔板，该两层隔板之间形成热解气体通道 2，所述的隔板上设有孔隙，形成燃烧层向热解气通道 2 的气体流路。所述隔板为带有筛孔的板材 9（图 3）、或由若干实体板材 10 平行间隔排列成百叶窗结构（图 4）、或由若干管状材料 11 平行间隔排列而成（图 5）。所述的热解气体通道 2 上部封闭并与热解气排出管 4 相连通，通道上部与干馏装置顶盖之间留有间距，以便于加料过程中原料可以均匀分布到热解气体通道 2 周围。所述热解气体通道 2 的下端与干馏装置底盖上设置的半焦排出口 1 相连通，以便于反应完成后排除热解气体通道 2 中的半焦。

所述干馏装置内还设置有若干板式内构件 6（图 2）；所述板式内构件 6 以垂直于干馏装置上下面的方式置于干馏装置内，其中，板式内构件 6 一端连接于加热壁 8 且均匀分布于两加热壁 8 上；板式内构件 6 自加热壁 8 向干馏装置内延伸至煤层内，且不接触热解气体通道 2。板式内构件 6 与干馏装置底盖之间留有间距，以便于反应完成后排除半焦。

本发明的用于宽粒径分布煤的干馏装置组，由若干干馏装置并联组成，如图 6 所示，所述的干馏装置包括：半焦排出口 1、燃烧加热室 3、加煤口 5 与热解气排出管 4，其中，所述干馏装置内还设置两层隔板，该两层隔板之间形成了热解气体通道 2，所述的隔板上设有孔隙，形成燃料层向热解气通道 2 的气体流路；所述干馏装置的热解气体通道 2 上部与热解气排出管 4 相连通，若干热解气排出管 4 与总集气管道 7 相连通，热解气相产物通过总集气管道 7 排出。所述隔板为带有筛孔的板材 9、或由若干实体板材 10 平行间隔排列成百叶窗结构、或由若干管状材料 11 平行间隔排列而成。所述干馏装置内还设置有若干板式内构件 6；所述板式内构件 6 以垂直于干馏装置上下面的方式置于干馏装置内，其中，板式内构件 6 一端连接于加热壁 8 且均匀分布于两加热壁 8 上；板式内构件 6 自加热壁 8 向干馏装置内延伸至煤层内，且不接触热解气体通道 2。

本发明的基于上述干馏装置的用于宽粒径分布煤的干馏方法，包括以下步骤：

- 1) 热解煤经加煤口 5 进入干馏装置内，分别位于热解气体通道 2 两侧；
- 2) 干馏装置一方面通过燃烧加热室 3 对加热壁 8 加热升温进而对热解煤加热，另一方面通过热解气相产物向热解气体通道 2 移动过程中所携带热量对热解煤加热；
- 3) 热解气相产物经热解气体通道 2 壁面的孔隙汇集到热解气体通道 2 中，并经热解气排出管 4 排出，然后进行热解气与热解油的分离处理；固态产物由半

焦排出口 1 排出，并做熄焦处理。

其中，所述干馏装置内还设有板式内构件 6，其中，所述板式内构件 6 伸入热解煤层，热解煤层可以通过板式内构件 6 强化其中的传热传质。所述热解气排出管 4 管口处优选设置引风机，使管口与热解气体通道 2 之间形成更大压力差，加速热解气体排出。

所述干馏装置内含有板式内构件 6 时，热解煤经加煤口 5 加入装有热解气体通道 2 的干馏装置内，位于热解气体通道 2 两侧，且使板式内构件 6 伸入煤层 12。干馏装置一方面通过燃烧加热室 3 间接加热升温热解煤，另一方面通过板式内构件 6 进行强化传热传质，同时热解气相产物向热解气体通道 2 移动过程中热解气体所携带的热量也会对热解煤进行直接加热升温，其升温速率将迅速增加。

实施例 1

本实施例为固定床、间接加热方式的粒径小于 5mm 的府谷煤的热解，如图 1 所示，干馏装置内部设有热解气体通道 2，包括加煤口 5、燃烧加热室 3、热解气排出管 4 和半焦排出口 1，热解气体通道 2 两壁与燃烧加热室 3 平行。干馏装置两侧的燃烧室中燃气燃烧提供热量并由燃烧加热室 3 传入热解煤层中。原料煤由加煤口 5 装入干馏装置内，进行升温并发生热解反应，热解气相产物进入热解气体通道 2 并最终汇集到热解气排出管 4 被引出。达到预定反应温度和时间后，进行排焦操作，焦炭由半焦排出口 1 排出。关于熄焦及焦油、煤气处理技术可按现有技术处理。

与未添加热解气相产物排出通道的干馏装置相比，100 kg 煤在 3 小时内其中心温度由原来的 280℃ 提升到 420℃，表明传热速率大大提高。同时，焦油收率提高 1 倍以上、含灰尘率在 0.5% 以下。

实施例 2

本实施例为固定床、间接加热方式的板式内构件强化粒径小于 5 mm 的府谷煤的热解，如图 2 所示，干馏装置内装有板式内构件 6 和热解气体通道 2，包括加煤口 5、燃烧加热室 3、热解气排出管 4 和半焦排出口 1，板式内构件 6 以垂直于热解反应器两侧加热壁和炉底的方式置于干馏装置中，热解气体通道 2 与燃烧加热室 3 平行且位于两端板式内构件 6 之间。干馏装置两侧的燃烧室中燃气燃烧提供热量并由燃烧加热室 3 及板式内构件 6 导入热解煤层中。原料煤由加煤口

5 装入干馏装置内，进行升温并发生热解反应，热解气相产物进入热解气体通道 2 导出。最终所有热解气相产物汇集到热解气排出管 4 被引出，达到预定反应温度和时间后，进行排焦操作，焦炭由半焦排出口 1 排出。关于熄焦及焦油、煤气处理技术可按现有技术处理。

与未添加内构件和热解气相产物排出通道的热解反应器相比，100 kg 煤在 3 小时内其中心温度由原来的 280℃ 提升到 553℃，表明传热速率升高了 1 倍。同时，焦油收率是不加内构件时产率的 1.3 倍以上、含灰尘率在 0.5% 以下。

需要指出的是，对于本发明具体实施方法，如干馏装置内腔体边壁的孔径，孔分布，腔体的形状，内构件的形状、尺寸、安装间距与分布方式、热解反应器与其他装置的结合形式及操作方式等仍可进行修改和改进，但都不会由此而背离权利要求书中所规定的本发明的范围和基本精神。

权利要求

1、一种用于宽粒径分布煤的干馏装置，包括：半焦排出口（1）、燃烧加热室（3）、加煤口（5）与热解气排出管（4），其特征在于，所述干馏装置内还设置两层隔板，该两层隔板之间形成热解气体通道（2），所述的隔板上设有孔隙，形成燃料层向热解气通道（2）的气体流路。

2、根据权利要求1所述的干馏装置，其特征在于，所述隔板为带有筛孔的板材（9）、或由若干实体板材（10）平行间隔排列成百叶窗结构、或由若干管状材料（11）平行间隔排列而成。

3、根据权利要求1所述的干馏装置，其特征在于，所述的热解气体通道（2）上部封闭并与热解气排出管（4）相连通，通道上部与干馏装置顶盖之间留有间距，用于均匀加料。

4、根据权利要求1所述的干馏装置，其特征在于，所述热解气体通道（2）的下端与干馏装置底盖上设置的半焦排出口（1）相连通，用于排出热解气体通道（2）中的半焦。

5、根据权利要求1所述的干馏装置，其特征在于，所述干馏装置内还设置有若干板式内构件（6）；所述板式内构件（6）以垂直于干馏装置上下面的方式置于干馏装置内，其中，板式内构件（6）一端连接于加热壁（8）且均匀分布于两加热壁（8）上；板式内构件（6）自加热壁（8）向干馏装置内延伸至煤层内，

6、一种用于宽粒径分布煤的干馏装置组，由若干干馏装置并联组成，所述的干馏装置包括：半焦排出口（1）、燃烧加热室（3）、加煤口（5）与热解气排出管（4），其特征在于，所述干馏装置内还设置两层隔板，该两层隔板之间形成了热解气体通道（2），所述的隔板上设有孔隙，形成燃料层向热解气通道（2）的气体流路；所述干馏装置的热解气体通道（2）上部与热解气排出管（4）相连通，若干热解气排出管（4）与总集气管道（7）相连通，热解气相产物通过总集气管道（7）排出。

7、根据权利要求6所述的干馏装置组，其特征在于，所述隔板为带有筛孔的板材（9）、或由若干实体板材（10）平行间隔排列成百叶窗结构、或由若干管状材料（11）平行间隔排列而成。

8、根据权利要求6所述的干馏装置组，其特征在于，所述干馏装置内还设置有若干板式内构件（6）；所述板式内构件（6）以垂直于干馏装置上下面的方式置于干馏装置内，其中，板式内构件（6）一端连接于加热壁（8）且均匀分布

于两加热壁（8）上；板式内构件（6）自加热壁（8）向干馏装置内延伸至煤层内。

9、一种基于权利要求 1 的用于宽粒径分布煤的干馏方法，其特征在于，所述的干馏方法包括以下步骤：

1) 热解煤经加煤口（5）进入干馏装置内，分别位于热解气体通道（2）两侧；

2) 干馏装置一方面通过燃烧加热室（3）对加热壁（8）加热升温进而对热解煤加热，另一方面通过热解气相产物向热解气体通道（2）移动过程中所携带热量对热解煤加热；

3) 热解气相产物经热解气体通道（2）壁面的孔隙汇集到热解气体通道（2）中，并经热解气排出管（4）排出；固态产物由半焦排出口（1）排出。

10、根据权利要求 9 所述的用于宽粒径分布煤的干馏方法，其特征在于，所述干馏装置内还设有板式内构件（6），其中，所述板式内构件（6）伸入热解煤层，热解煤层可以通过板式内构件（6）强化其中的传热传质。

1/3

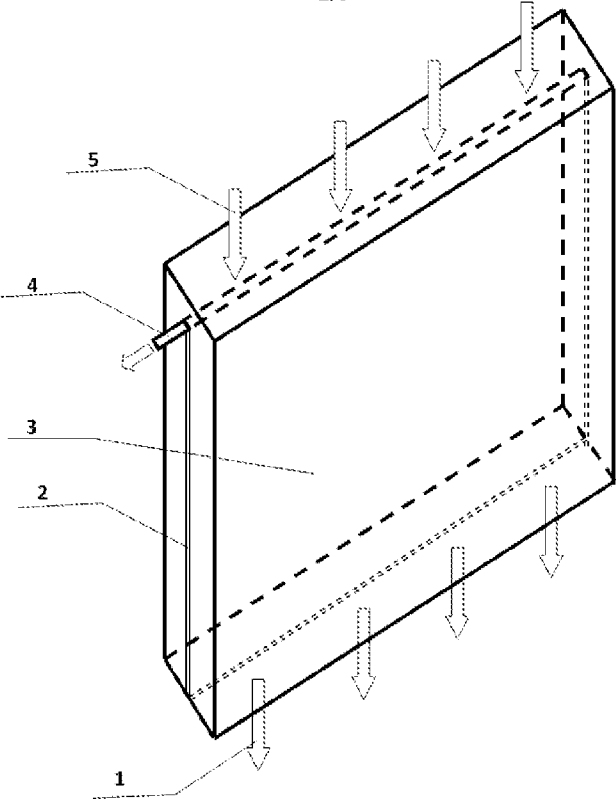


图 1

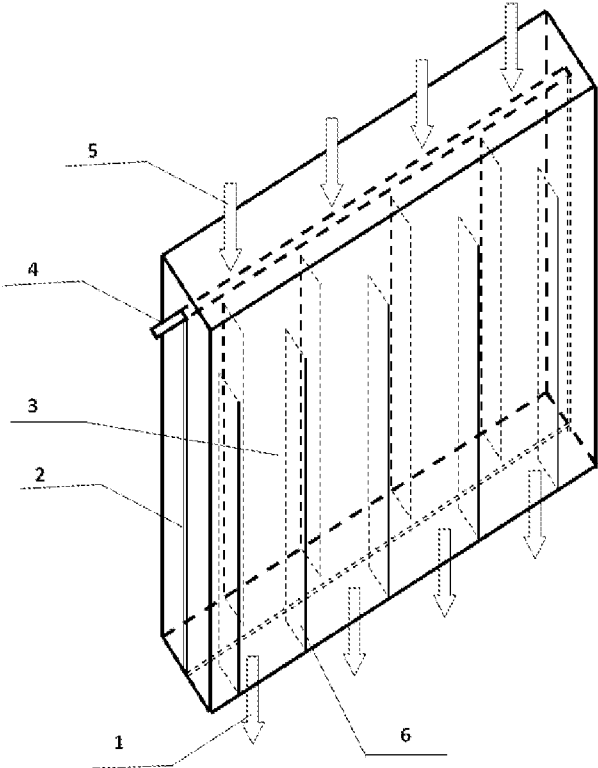


图 2

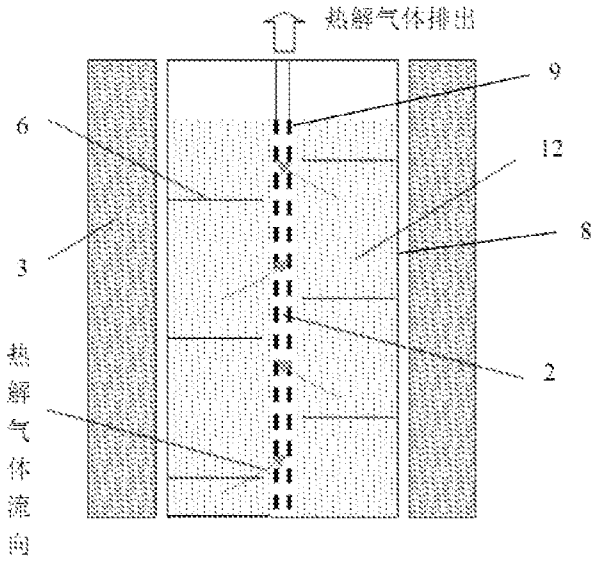


图 3

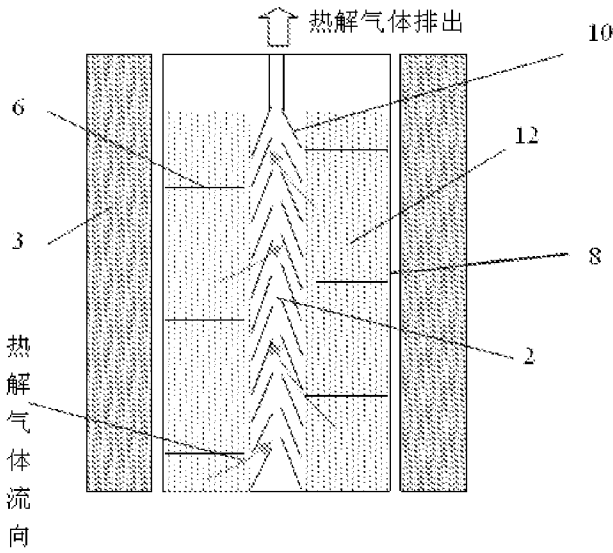
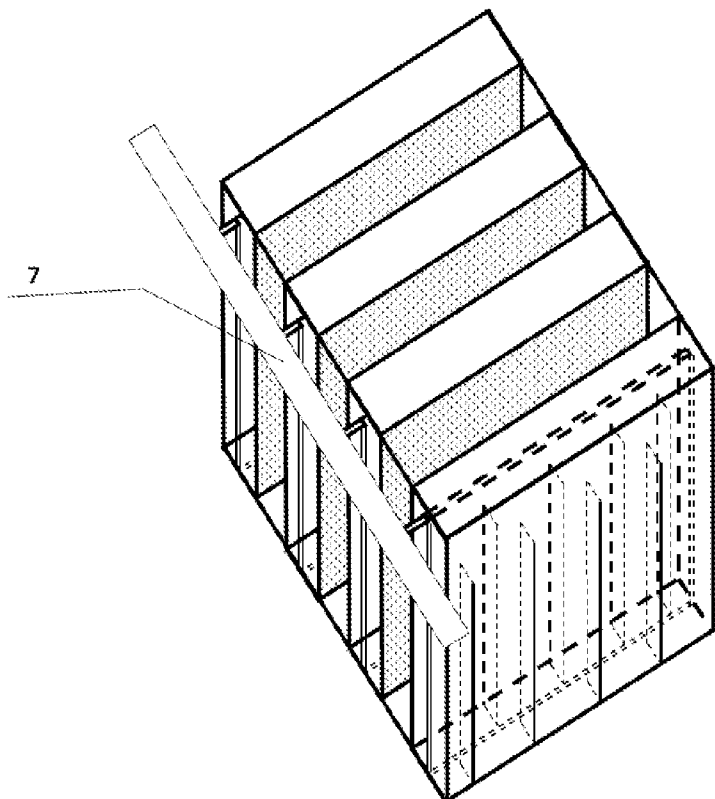
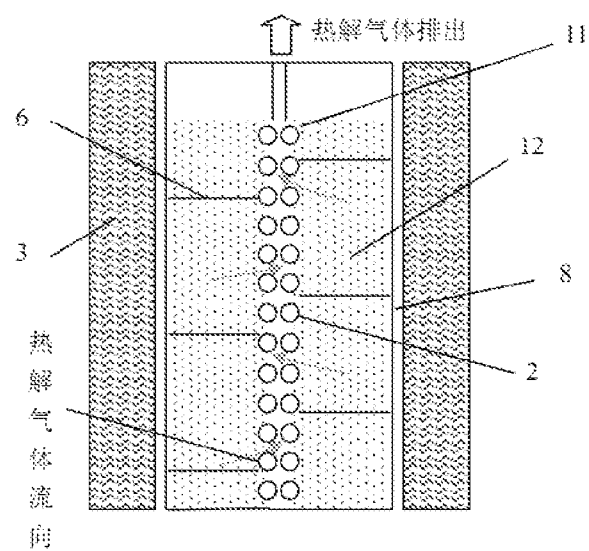


图 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2012/000331

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C10B 53/04 (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: C10B 53/-

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)

WPI; EPODOC; CNKI; CA; CNPAT: coal, kiln, decopose, gas, oil, pyrolysis, tube, pipe, board, hole, air, oxygen, char, raw material, distillation, carbonization, semi-coke, clapboard, flow path, feed inlet, parallel, interval, connected

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 102212378 A (INSTITUTE OF PROCESS ENGINEERING, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES), 12 October 2011 (12.10.2011), see description, paragraphs 0005-0049, and figures 1-7	1-10
A	CN 101818071 A (QINGDAO HUASHIJIE ENVIRONMENT PROTECTION TECHNOLOGY CO., LTD.), 01 September 2010 (01.09.2010), see description, paragraphs 0005-0025, and figures 1-2	1-10
A	US 3736233 A (OCCIDENTAL PETROLEUM CORP.), 29 May 1973 (29.05.1973), see description, column 1, line 65 to column 8, line 12, and figures	1-10
A	CN 101984023 A (LONGCHENG SPECIAL MATERIALS CO., LTD.), 09 March 2011 (09.03.2011), see description, paragraphs 0002-0017, and figure 1	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 30 November 2012 (30.11.2012)	Date of mailing of the international search report 20 December 2012 (20.12.2012)
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 NIE, Daobo Telephone No.: (86-10) 82245687

International application No.
PCT/CN2012/000331

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2009)

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2012/000331

A. 主题的分类

C10B 53/04 (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)

IPC: C10B 53/-

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))

WPI; EPODOC; CNKI; CA; CNPAT: coal, kiln, decopose, gas, oil, pyrolysis, tube, pipe, board, hole, air, oxygen, char, raw material, distillation, 煤, 干馏, 半焦, 热解, 气, 隔板, 孔, 洞, 流路, 加料口, 平行, 间隔, 连通

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	CN102212378A(中国科学院过程工程研究所), 12.10 月 2011(12.10.2011), 参见说明书第 0005-0049 段, 附图 1-7	1-10
A	CN101818071A(青岛华世洁环保科技有限公司), 01.9 月 2010 (01.09.2010), 参见说明书第 0005-0025 段, 附图 1-2	1-10
A	US3736233A(OCCIDENTAL PETROLEUM CORP.), 29.5 月 1973 (29.05.1973), 参见说明书第 1 栏第 65 行-第 8 栏第 12 行, 附图	1-10
A	CN101984023A(西峡龙成特种材料有限公司), 09.3 月 2011(09.03.2011), 参见说明书第 0002-0017 段, 附图 1	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

30.11 月 2012(30.11.2012)

国际检索报告邮寄日期

20.12 月 2012 (20.12.2012)

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 100088

传真号: (86-10)62019451

受权官员

聂稻波

电话号码: (86-10) **82245687**

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2012/000331

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN102212378A	12.10.2011	无	
CN101818071A	01.09.2010	无	
US3736233A	29.05.1973	DE2322489A	21.11.1974
		GB1422660A	28.01.1976
CN101984023A	09.03.2011	CN101984023B	21.09.2011
		WO2012055124A1	03.05.2012