

(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
2018 年 4 月 19 日 (19.04.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/068617 A1

(51) 国际专利分类号:
F27B 7/00 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/102563

(22) 国际申请日: 2017 年 9 月 21 日 (21.09.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201610897885.9 2016 年 10 月 14 日 (14.10.2016) CN

(72) 发明人: 及

(71) 申请人: 张西进 (ZHANG, Xijin) [CN/CN]; 中国河南省洛阳市涧西区南昌路翠堤湾 2 号楼 5-2302, Henan 471003 (CN)。

(74) 代理人: 安徽知问律师事务所 (WEN PARTNERS.P.C); 中国安徽省合肥市高新区创新大道 2800 号创新产业园二期 F3 栋 18 层 1805 室, Anhui 230088 (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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。

(54) Title: FURNACE BODY FOR ACTIVATED-CARBON ACTIVATION FURNACE

(54) 发明名称: 活性炭活化炉的炉体

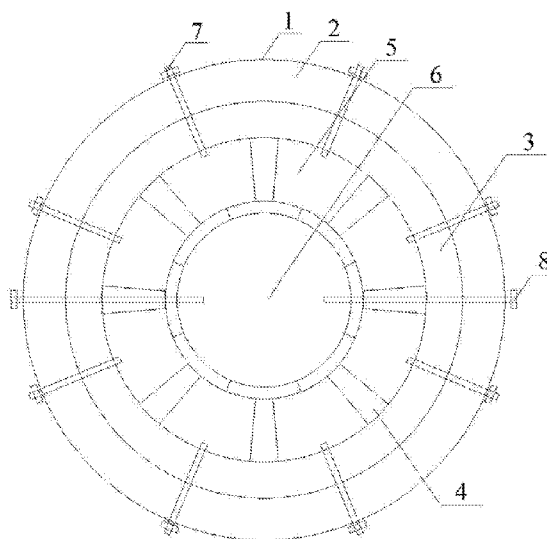


图 2

(57) Abstract: A furnace body for an activated-carbon activation furnace, which relates to the field of activated-carbon production devices. A burning passage (6) communicating with the inside of the furnace body is disposed in the furnace body. Air is introduced in the burning passage (6). At least two material passages (5) are formed in division of the furnace body, the material passages (5) are disposed along the length direction of the furnace body, and steam is introduced in each material passage (5). The furnace body comprises an outer cylinder (1). At least two sections of branch bin supporting members (4) are disposed along of the circumferential direction of the inner wall of the outer cylinder (1) to form the burning passage (6) in a surrounding manner. Adjacent two sections



WO 2018/068617 A1



(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:

— 发明人资格(细则4.17(iv))

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

of branch bin supporting members (4), the inner wall of the outer cylinder (1) and the outer wall of the burning passage (6) define one material passage (5) in a surrounding manner. The safety of an activated-carbon production process can be improved to a certain extent, the furnace body can stably work for a long time, and the quality and the productive capacity of produced activated carbon can be greatly improved.

(57) 摘要: 一种活性炭活化炉的炉体, 涉及活性炭生产设备领域。炉体内设置有与炉体内部连通的燃烧通道(6), 该燃烧通道(6)内通有空气; 炉体内部分隔有至少两个物料通道(5), 物料通道(5)沿炉体的长度方向设置, 每个物料通道(5)内通有蒸汽; 炉体包括外筒体(1), 至少两段分仓支撑件(4)沿外筒体(1)内壁周向设置并围成燃烧通道(6), 相邻两段分仓支撑件(4)、外筒体(1)内壁以及燃烧通道(6)外壁之间围成一个物料通道(5)。能够一定程度提高活性炭生产过程的安全性, 炉体长期稳定运行, 极大提升生产的活性炭品质、产能。

活性炭活化炉的炉体

技术领域

本发明涉及活性炭生产设备领域，更具体地说，涉及一种活性炭活化炉的炉体。

背景技术

目前，国内外活性炭生产方法主要分为两大类，即：物理法和化学法。物理法是先把原料（优质煤、果壳、木炭等）放在密闭的炉体中闷烧炭化，再通入适量的水蒸汽活化而制得活性炭。化学法是把原料（一般为锯木屑）先通过化学药剂（磷酸、氯化锌等）浸渍后，在空气流通的炉体中炭化、活化而制得活性炭。目前，较多厂家使用物理法生产活性炭。

当前，我国物理法生产活性炭设备普遍为传统的立式活化炉、外热型转炉、内胆回转炉、内热正压回转炉、内热直燃型活化炉。具体例如专利公开号：CN 104477905 A，公开日：2015年04月01日，发明创造名称为：活性炭生产设备用加热炉，该申请案涉及活性炭生产设备用加热炉，包括加热炉本体，加热炉本体包括壳体、在壳体内部轴向设置的炉体、设置在壳体与外炉体之间的保温层，炉体包括外炉体和内炉体，外炉体和内炉体之间构成一个封闭的空腔，空腔中设有若干加热组件，内炉体的一端为进料口，另一端为出料口，加热炉本体上设有连通内炉体的排烟管。保温层的设置有效降低加热炉的热损失；通过加热组件对内炉体中的活性炭的原料进行加热，避免了内热式加热炉自重过大，动力消耗过大等问题；加热组件采用若干组，若干加热组件可根据实际的加工要求对内炉体中的原料的加热温度实现不同的温度控制。

但是，现有物理法生产活性炭的活化炉普遍存在着一定的技术缺陷：（1）安全隐患较大：由于炭化料成分不一致受热后，产生气体数量变化会引起气体压力的不稳定，气压的突升会造成高温气体爆燃，引起炉体密封处喷燃等安全隐患，尤其对于回转式的活化炉，其旋转接头处的密封性能相对较差，一旦发生喷燃现象，容易引发安全事故。（2）活性炭产能及品质较低：由于炉体不能很好的区域密封，物料受热析出的可燃气体容易直接在物料放置的区域发生燃烧反应而造成炭化料或者活性炭烧蚀量大大增加，降低了活性炭的产能和品质，增加了原料消耗及能源消耗；同时，现有的活化炉单位时间内加料量有限，活性炭产能无法进一步显著提升，且加入的原料由于重力作用始终堆积在活化炉的下部，难以充分与蒸汽接触，导致活化效果差，降低了活性炭的品质。

综上所述，如何进一步提高活性炭生产过程的安全性、提升其产能和品质，是现有技术中亟需解决的技术问题。

发明内容

1.发明要解决的技术问题

本发明提供了一种活性炭活化炉的炉体，采用本发明的活性炭活化炉的炉体，能够一定程度提高活性炭生产过程的安全性，提升生产的活性炭品质。

2.技术方案

为达到上述目的，本发明提供的技术方案为：

本发明的活性炭活化炉的炉体，所述炉体内设置有与炉体内部连通的燃烧通道，该燃烧通道内通有空气；炉体内部分隔有至少两个物料通道，所述物料通道沿炉体的长度方向设置，每个物料通道内通有蒸汽。

作为本发明的活性炭活化炉的炉体更进一步的改进，所述炉体包括外筒体，至少两段分仓支撑件沿外筒体内壁周向设置并围成燃烧通道，相邻两段分仓支撑件、外筒体内壁以及燃烧通道外壁之间围成一个物料通道。

作为本发明的活性炭活化炉的炉体更进一步的改进，每个分仓支撑件包括分仓支撑柱和分仓支撑板，所述分仓支撑柱的一端与外筒体内壁连接，分仓支撑柱的另一端与所述分仓支撑板连接，所述分仓支撑板为弧形板，沿周向设置的分仓支撑板在炉体内部中心位置围成径向横面为圆形的燃烧通道，沿炉体周向相邻的两个分仓支撑柱、外筒体内壁以及燃烧通道外壁之间围成一个物料通道的一截；若干个分仓支撑件沿炉体的长度方向排列并组成一段分仓支撑件。

作为本发明的活性炭活化炉的炉体更进一步的改进，沿炉体周向相邻的两个分仓支撑件之间、沿炉体长度方向相邻的两个分仓支撑件之间均采用子母扣连接在一起且其之间的连接缝隙均采用胶泥密封。

作为本发明的活性炭活化炉的炉体更进一步的改进，所述燃烧通道沿炉体的长度方向设置，燃烧通道的首端靠近炉体的进料口且其通过管道与换热机构连通，燃烧通道的尾端靠近炉体的出料口且其开口设置；炉体内部为负压状态且燃烧通道内的气压低于炉体内部。

作为本发明的活性炭活化炉的炉体更进一步的改进，所述燃烧通道的尾端连接有一挡料环，该挡料环的内壁固定在燃烧通道的外壁上。

3.有益效果

采用本发明提供的技术方案，与现有技术相比，具有如下显著有益效果：

(1) 本发明中，将炉体内部分隔为至少两个物料通道，由于将物料通道分隔为多个，自

炉体的进料口送入的物料被均匀地分配在各个物料通道内，每个物料通道内的料层厚度适中合理，同时活化炉采用低斜度转动，每个物料通道分别上下反复旋转，物料在炉内翻动次数增多，物料翻动更加充分，蒸汽与物料接触的次数和时间大大增加，达到最佳活化效果，提高了活性炭的品质；同时，物料通道分隔为多个后，在确保活性炭品质的前提下，单位时间内的加料量相比于过去大大增加，显著增加了活性炭的产能。

(2) 本发明中，至少两段分仓支撑件沿外筒体内壁周向设置并围成燃烧通道，通过分仓支撑件支撑形成燃烧通道，相邻两段分仓支撑件、外筒体内壁以及燃烧通道外壁之间围成一个物料通道，采用上述结构围成的燃烧通道及物料通道，其中燃烧通道被支撑在多个物料通道之间，结构稳定性较好。

(3) 本发明中，每一段分仓支撑件均由若干个分仓支撑件沿炉体的长度方向排列并组成，采用这种模块化的结构形式，相邻模块间有较好的形变缓冲，能够最大限度地防止组装的物料通道和燃烧通道因发生变形而断裂，大大提高了物料通道和燃烧通道的结构稳定性和可靠性，大大提高了设备的可靠性和使用年限。

(4) 本发明中，沿炉体周向相邻的两个分仓支撑件之间、沿炉体长度方向相邻的两个分仓支撑件之间均采用子母扣连接在一起且其之间的连接缝隙均采用胶泥密封，通过子母扣能够将相邻两个分仓支撑件相对的固定在一起，且即使在发生较剧烈的热胀冷缩时，子母扣也能形成一定的缓冲，避免相邻两个分仓支撑件之间因应力变形发生脱落或断裂；为了确保物料通道和燃烧通道的相对密封性，相邻两个分仓支撑件之间的连接缝隙采用胶泥密封，胶泥在活化炉初次使用时即受热凝固，起到良好的密封作用。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案，下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍，应当理解，以下附图仅示出了本发明的某些实施例，因此不应被看作是对范围的限定，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他相关的附图。

图 1 为实施例 1 的活性炭活化炉的结构示意图；

图 2 为图 1 中炉体沿径向的剖视结构示意图；

图 3 为实施例 2 中单个分仓支撑件的结构示意图；

图 4 为实施例 3 中外筒体的右视结构示意图；

图 5 为实施例 4 的活性炭生产方法的流程图。

示意图中的标号说明：

1、外筒体；2、保温层；3、耐火层；4、分仓支撑件；401、分仓支撑柱；402、分仓支撑板；5、物料通道；6、燃烧通道；7、蒸汽配入机构；8、空气配入机构；9、引风机；10、蒸汽发生器；11、除尘器；12、烟囱；13、物料入炉装置；14、上料机构；15、出料机构；16、传动装置；17、支座调整装置；18、旋转接头；19、挡料环。

具体实施方式

为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。因此，以下对在附图中提供的本发明的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围，而是仅仅表示本发明的选定实施例。基于本发明中的实施例，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例，都属于本发明保护的范围。

为进一步了解本发明的内容，结合附图和实施例对本发明作详细描述。

实施例 1

参考图 1 和图 2，本实施例的活性炭活化炉，包括炉体、物料入炉装置 13 和出料机构 15，物料入炉装置 13 与炉体的进料口连通，出料机构 15 与炉体的出料口连通，炉体内设置有与炉体内部连通的燃烧通道 6，该燃烧通道 6 内通有空气，炉体内部为负压状态且燃烧通道 6 内的气压低于炉体内部。

当前的工艺水平和方法，炉体内区域间无法做到完全相对密封，因此物料受热析出的可燃气体容易直接在物料放置的区域发生燃烧反应而造成炭化料或者活性炭烧蚀量大大增加，降低了活性炭的产能及品质，增加了原料消耗及能源消耗，而本实施例中则完全避免了上述问题，具体如下：

本实施例中，炉体内设置有与炉体内部连通的燃烧通道 6（燃烧通道 6 的四壁将燃烧通道 6 与炉体内部物料放置的区域分割成相对独立的两个区域），且燃烧通道 6 内的气压低于炉体内部，从而使得炉体内部物料受热析出的可燃气体直接从炉体内部被吸到燃烧通道 6 内，并与燃烧通道 6 内通入的空气混合、燃烧，一方面为炉体内部物理法生产活性炭提供热源，具体为将燃烧通道 6 内燃烧产生的热量热辐射、热传导给物料；另一方面，由于燃烧通道 6 内的气压低于炉体内部，物料受热析出的气体源源不断地被吸入燃烧通道 6 内或燃烧或排走，气体是从炉体内部向燃烧通道 6 内单向流动，从而燃烧通道 6 内通入的空气无法到达炉体内部，因此炉体内部物料放置的区域处于缺氧状态，物料受热析出的可燃气体则无法直接在炉体内部物料放置的区域燃烧，避免炭化料或者活性炭被烧蚀，提高了活性炭的产能及品质，

减少了原料消耗及能源消耗；且由于燃烧通道 6 内的气压低于炉体内部，完全不用担心燃烧通道 6 内的烟气窜入炉体内部而污染物料。

由于炭化料成分不一致受热后，产生气体数量变化会引起气体压力的不稳定（即炭化料受热不均匀等原因会引起炉内产气量变化，从而造成气压的不稳定），气压的突升会造成高温气体爆燃，引起炉体密封处喷燃等安全隐患，尤其对于回转式的加热炉，其旋转接头处的密封性能相对较差，一旦发生喷燃现象，容易引发安全事故，而本实施例中则完全避免了上述问题，具体如下：本实施例中，设置炉体内部为负压状态，因此即使炉体内部发生气压突升而造成的高温气体爆燃现象，由于炉体内部负压状态的缓冲作用，爆燃的火焰难以从炉体密封处喷出燃烧，大大避免了炉体密封处的喷燃而引发的安全事故。

优选的，本实施例中燃烧通道 6 沿炉体的长度方向设置，燃烧通道 6 的首端靠近炉体的进料口且其通过管道与换热机构连通，燃烧通道 6 的尾端靠近炉体的出料口且其开口设置。

本实施例中，燃烧通道 6 沿炉体的长度方向设置，使得燃烧通道 6 沿着炉体的长度方向加热炉体内部的物料，提高了物料的加热效果；燃烧通道 6 的首端通过管道与换热机构连通，可以对燃烧通道 6 内燃烧后的高温烟气进行热回收，提高能源利用效率；燃烧通道 6 的首端延伸至炉体的进料口，燃烧通道 6 的尾端延伸至炉体的出料口，且燃烧通道 6 的尾端开口设置，使得炉体内部物料受热析出的可燃气体顺着物料移动的方向汇集后通入燃烧通道 6 的尾端，有利于可燃气体更加顺畅地通入燃烧通道 6 内燃烧。

需要指出的是，本实施例中还可以将燃烧通道 6 的首端和尾端所在的方位进行对调，同样可以实现可燃气体在燃烧通道 6 内的收集；还可以将燃烧通道 6 的首端、尾端均分别通过管道与换热机构连通，在燃烧通道 6 的中部某处截断或挖孔，形成用于抽取可燃气体的开口，同样可以实现可燃气体在燃烧通道 6 内的收集。上述技术方案的宗旨是，燃烧通道 6 与炉体内部相连通，且燃烧通道 6 内部燃烧后的烟气通入换热机构内回收热量，如果本领域的普通技术人员受其启示，在不脱离此处发明创造宗旨的情况下，不经创造性的设计出与该技术方案相似的结构方式及实施例，均应属于本发明的保护范围。

优选的，本实施例中炉体内部隔有至少两个物料通道 5，物料通道 5 沿炉体的长度方向设置，每个物料通道 5 内通有蒸汽。

现有的活化炉单位时间内加料量有限，因此活性炭产能无法进一步显著提升，且加入的原料由于重力作用始终堆积在活化炉的下部，难以充分与蒸汽接触，导致活化效果差，降低了活性炭的品质。

本实施例中，将炉体内部隔为至少两个物料通道 5，物料通道 5 沿炉体的长度方向设置，自炉体的进料口送入的物料被均匀地分配在各个物料通道 5 内，可以显著提升活性炭的

产能及品质，具体原因分析如下：现有的活化炉内仅有一个大的物料通道，物料按照规定量加入其中，虽然活化炉可以转动，但是由于重力作用大量物料始终堆积在活化炉的下部，活化炉下部形成较厚的物料层，一方面难以充分翻转开来从而与蒸汽充分接触，活化效果差，降低了活性炭的品质；另一方面，所有的物料在重力作用下堆积在活化炉的下部，具有一定的厚度，较厚的物料层内部难以与蒸汽充分接触，物料层内部的物料活化效果明显较差，导致活性炭的品质参差不齐。而本实施例中则可以一定程度上改善上述问题，具体如下：将炉体内部分隔为至少两个物料通道 5，由于将物料通道 5 分隔为多个，自炉体的进料口送入的物料被均匀地分配在各个物料通道 5 内，每个物料通道 5 内的料层厚度适中合理，同时活化炉采用低斜度转动，每个物料通道 5 分别上下反复旋转，物料在炉内翻动次数增多，物料翻动更加充分，蒸汽与物料接触的次数和时间大大增加，达到最佳活化效果，提高了活性炭的品质。同时，物料通道 5 分隔为多个后，在确保活性炭品质的前提下，单位时间内的加料量相比于过去大大增加（因为物料通道 5 被分隔为多个后，相同总加料量条件下，物料与蒸汽的混合情况得到显著提升，为增加单位时间内的加料总量提供条件；虽然单个物料通道 5 的加料量相对较少，但所有物料通道 5 的加料总量相对显著提升），理论上，物料通道 5 被分隔的越多越好，但是考虑制造和生产工艺实际情况，本实施例中炉体内部被分隔为 3~12 个物料通道，具体本实施例中，炉体内部被分隔为 8 个物料通道 5，其单位时间内的加料总量是过去的 2~3 倍，显著增加了活性炭的产能。

优选的，本实施例中炉体包括外筒体 1，外筒体 1 由钢板卷制而成，外筒体 1 的内壁上由内向外依次设置有保温层 2 和耐火层 3，传统活化炉普遍采用耐火砖作为耐火层 3，在高温状态下耐火砖会产生膨胀，活化炉转动中会产生振动，容易造成耐火砖松动脱落，炉体变形等。本实施例中，耐火层 3 采用耐火浇注料制作，使得耐火层 3 为一个整体具备耐高温、强度大等优良性能，提高了设备的可靠性和使用寿命。

本实施例中，炉体包括外筒体 1，至少两段分仓支撑件 4 沿外筒体 1 内壁周向设置并围成燃烧通道 6，相邻两段分仓支撑件 4、外筒体 1 内壁以及燃烧通道 6 外壁之间围成一个物料通道 5。参考图 2，本实施例中，燃烧通道 6 及多个物料通道 5 依靠多段分仓支撑件 4 围成，具体的，至少两段分仓支撑件 4 沿外筒体 1 内壁周向设置并围成燃烧通道 6，通过分仓支撑件 4 支撑形成燃烧通道 6，相邻两段分仓支撑件 4、外筒体 1 内壁以及燃烧通道 6 外壁之间围成一个物料通道 5，采用上述结构围成的燃烧通道 6 及物料通道 5，其中燃烧通道 6 被支撑在多个物料通道 5 之间，结构稳定性较好。本实施例中，构成燃烧通道 6 和物料通道 5 的多段分仓支撑件 4 可以为一体结构，一次整体制造成型，制作方便。

优选的，燃烧通道 6 的首端通过管道依次与蒸汽发生器 10、除尘器 11、烟囱 12 连通，

蒸汽发生器 10 的进烟端和或出烟端上设置有引风机 9 (具体本实施例中, 蒸汽发生器 10 的进烟端和出烟端上分别设置有引风机 9, 蒸汽发生器 10 进烟端设置的引风机 9 主要用于使得炉体内部为负压状态且燃烧通道 6 内的气压低于炉体内部, 蒸汽发生器 10 出烟端设置的引风机 9 主要用于将换热后的烟气排出), 蒸汽发生器 10 的排蒸汽口通过管道与蒸汽配入机构 7 连通, 为物料通道 5 内的物料提供蒸汽, 该蒸汽配入机构 7 包括多支蒸汽喷管, 每个物料通道 5 内至少通入一支蒸汽喷管; 本实施例中, 燃烧通道 6 内燃烧后的高温烟气经过蒸汽发生器 10 换热产生的蒸汽, 满足了生产过程中蒸汽需求, 整个生产过程不需要外部热能源, 大大节约了生产成本, 降低了能源消耗; 且高温烟气经过蒸汽发生器 10 换热、除尘器 11 净化后排放, 解决了烟气对环境造成的污染问题, 达到了绿色环保标准。空气配入机构 8 包括多支空气管, 多支空气管沿燃烧通道 6 的长度方向分布且每支空气管对应穿过一个分仓支撑件 4 与燃烧通道 6 内部连通, 解决了空气管由燃烧通道 6 尾部通入造成的密封、弯曲变形、维修困难等问题。其中, 可以控制燃烧通道 6 内不同位置处空气的供给量来调节燃烧通道 6 内火焰的强度, 从而调节炉内的温度分布, 以更好的满足生产工艺的需求, 提高产品品质。

物料入炉装置 13 通过上料机构 14 供应物料, 出料机构 15 采用螺旋输送机, 外筒体 1 通过其上的传动装置 16 驱动旋转, 燃烧通道 6 的首端安装有旋转接头 18, 外筒体 1 底部的两侧分别设有一个支座, 通过支座调整装置 17 调整两个支座的相对高度, 本实施例中, 靠近炉体进料口处的支座高于远离炉体进料口处的支座, 两个支座的相对高度设置使得外筒体 1 整体倾斜, 实现了物料在外筒体 1 内随外筒体 1 的旋转而慢慢向出料机构 15 推进的目的。

每支蒸汽喷管上均设有蒸汽流量阀, 每支空气管上均设有空气流量阀, 炉身沿长度方向的不同位置处设有测温装置, 蒸汽流量阀、空气流量阀和测温装置均与计算机连接。本实施例中, 使用计算机智能控制系统, 根据活性炭生产物料品种的不同, 通过对炉体各段温度数据、入炉物料的数量、蒸汽流量、空气流量、外筒体 1 转速等数据的测控, 实现了生产全过程的智能化控制管理。

实施例 2

参考图 3, 本实施例的活性炭活化炉, 其结构与实施例 1 基本相同, 更进一步的:

本实施例中, 每个分仓支撑件 4 包括分仓支撑柱 401 和分仓支撑板 402, 分仓支撑柱 401 的一端与外筒体 1 内壁连接, 分仓支撑柱 401 的另一端与分仓支撑板 402 连接, 分仓支撑板 402 为弧形板, 沿周向设置的分仓支撑板 402 在炉体内部中心位置围成径向横面为圆形的燃烧通道 6, 沿炉体周向相邻的两个分仓支撑柱 401、外筒体 1 内壁以及燃烧通道 6 外壁之间围成一个物料通道 5 的一截; 若干个分仓支撑件 4 沿炉体的长度方向排列并组成一段分仓支撑件 4; 具体本实施例中, 该燃烧通道 6 长度设置为 12~20 米, 内径设置为 0.4~1.0 米, 物料通

道 5 高度设置为 0.2~0.5 米。其中，燃烧通道 6 放置在炉体中心位置，物料通道 5 均匀分布在燃烧通道 6 四周，有利于对各个物料通道 5 均匀辐射加热，稳定了物料的受热温度，提高了物料的活化效果；燃烧通道 6 内燃烧后的高温烟气经过蒸汽发生器 10 换热产生的蒸汽满足了生产过程中对于蒸汽的需求，整个生产过程不需要外部热源，大大降低了能源消耗；同时物料析出气体经燃烧后再通过换热、除尘净化后排放，解决了析出的气体对环境造成的污染问题，达到了绿色环保标准。

由于金属材料在不发生严重变形下，具有较好的密封性能，因此发明人一开始倾向于采用金属材料制作燃烧通道 6 或物料通道 5，但是，活化炉实际使用过程中，炉体内部处于 900 度左右较高的温度，经过一段时间的使用后，几乎所有金属材料（例如耐高温不锈钢）制作的物料通道 5 和燃烧通道 6 都出现了弯曲、变形、开裂、漏气、断裂等问题，难以满足使用需求。如何找到一种适合活化炉内部使用的耐高温金属材料，是发明人初期阶段重点研究的课题，但是发明人投入大量人力物力后，均未找到合适的耐高温金属材料。总结之前的失败经验，发明人发现，现有的活性炭活化炉体积巨大，采用金属材料制作的物料通道 5 和燃烧通道 6，一方面由于轴向和径向尺寸相对较大，在活化炉内部受到强烈的热胀冷缩效应后，金属材料本身的变形、开裂甚至断裂等问题在当前材料科学水平下根本无法避免，且活化炉中旋转接头处的轴向和径向尺寸精度要求更严，采用金属材料制作的物料通道 5 和燃烧通道 6 基于当前的技术水平，难以实现。

发明人经过实验发现，分仓支撑件 4 由氮化硅结合碳化硅的复合材料制造，具备耐高温、强度大、韧性好、抗氧化与导热性能好等性能，大大提高了设备的可靠性和使用寿命。且本实施例中，每一段分仓支撑件 4 均由若干个分仓支撑件 4 沿炉体的长度方向排列并组成，采用这种模块化（碎片化）的结构形式，相邻模块间有较好的形变缓冲，能够最大限度地防止组装的物料通道 5 和燃烧通道 6 因发生变形而断裂，大大提高了物料通道 5 和燃烧通道 6 的结构稳定性和可靠性，大大提高了设备的可靠性和使用年限。

优选的，为了确保组装的物料通道 5 和燃烧通道 6 既具有较高的结构强度，又具有较好的密封性能，本实施例中，沿炉体周向相邻的两个分仓支撑件 4 之间、沿炉体长度方向相邻的两个分仓支撑件 4 之间均采用子母扣连接在一起且其之间的连接缝隙均采用胶泥密封，通过子母扣能够将相邻两个分仓支撑件 4 相对的固定在一起，且即使在发生较剧烈的热胀冷缩时，子母扣也能形成一定的缓冲，避免相邻两个分仓支撑件 4 之间因应力变形发生脱落或断裂；为了确保物料通道 5 和燃烧通道 6 的相对密封性，相邻两个分仓支撑件 4 之间的连接缝隙采用胶泥密封，胶泥在活化炉初次使用时即受热凝固，起到良好的密封作用。需要强调的是，上述子母扣连接和胶泥密封虽然结构和组装方法看似简单，但经发明人现场多次实验证

实，二者相互配合，既提高了物料通道 5 和燃烧通道 6 的结构稳定性，又确保物料通道 5 和燃烧通道 6 相应的密封性。

需要说明的是，本实施例的活性炭活化炉是用于物理法生产活性炭的，因此，物料在物料通道 5 内受热活化等过程中，需要确保物料通道 5 具有很好的区域密封性能，以免物料受热析出气体直接在物料通道 5 内发生燃烧反应而烧蚀炭化料或者活性炭，从而影响活性炭的产能及品质，上述采用分仓支撑件 4 制作的物料通道 5，虽然已经密封性能较好，但是距离更好满足物理法生产活性炭对于物料通道 5 密封性能的要求，还有进一步提高的余地，此时需要强调的是，本实施例中采用多个分仓支撑件 4 制作的物料通道 5，一定要与本实施例中炉体内部为负压状态且燃烧通道 6 内的气压低于炉体内部的结构相配合使用，因为二者配合使用，就能使得物料受热析出的可燃气体时刻从炉体内部被吸入到燃烧通道 6 内，在燃烧通道 6 内配入空气后燃烧，确保物料通道 5 内处于缺氧状态。同时，燃烧通道 6 内的空气和烟气无法混入物料通道 5 内，从而直接满足了物理法生产活性炭对于物料通道 5 密封性能的极高要求，既确保了物料通道 5 和燃烧通道 6 的结构稳定性，提高设备使用寿命，降低成本，又确保了活性炭的产能及品质。

实施例 3

参考图 4，本实施例的活性炭活化炉，其结构与实施例 2 基本相同，更进一步的：

本实施例中，燃烧通道 6 的尾端连接有一挡料环 19，该挡料环 19 的内壁固定在燃烧通道 6 的外壁上。外筒体 1 旋转过程中，位于燃烧通道 6 尾端上部的物料通道 5，由于物料堆积在其底部，该物料通道 5 内的气体在被抽吸进入燃烧通道 6 时，容易将其中的物料颗粒带进燃烧通道 6 内，通过挡料环 19 的安装，能够将旋转至燃烧通道 6 尾端上部的物料通道 5 其内堆积的物料阻挡住，避免其直接落下被吹入燃烧通道 6 内。

实施例 4

参考图 5，本实施例的活性炭生产方法，活性炭生产开始前预热好实施例 3 中的活性炭活化炉，活性炭生产时包括以下步骤：

步骤 A：在活化炉内设置一个燃烧通道 6 和至少两个物料通道 5，上述至少两个物料通道 5 围绕设置在燃烧通道 6 周围，燃烧通道 6 和物料通道 5 均与活化炉内连通；

步骤 B：通过物料入炉装置 13 分别将物料送入各个物料通道 5 内，向各个物料通道 5 内分别通入蒸汽，物料活化后经出料机构 15 出料；

步骤 C：开启与燃烧通道 6 连通的引风机 9，使得活化炉内为负压状态且燃烧通道 6 内的气压低于活化炉内，从而将各个物料通道 5 内受热后析出气体引入燃烧通道 6 内，并与燃烧通道 6 内通入的空气混合、燃烧；

步骤 D: 燃烧通道 6 内燃烧产生的热量热辐射、热传导至各个物料通道 5 内的物料;

步骤 E: 将燃烧通道 6 内燃烧产生的烟气通入蒸汽发生器 10, 经过换热, 所产生的蒸汽后续使用, 剩余烟气除尘后排出;

以此往复, 重复步骤 B、步骤 C、步骤 D、步骤 E, 直至活性炭生产完成。

以上示意性的对本发明及其实施方式进行了描述, 该描述没有限制性, 附图中所示的也只是本发明的实施方式之一, 实际的结构并不局限于此。所以, 如果本领域的普通技术人员受其启示, 在不脱离本发明创造宗旨的情况下, 不经创造性的设计出与该技术方案相似的结构方式及实施例, 均应属于本发明的保护范围。

权 利 要 求 书

1、一种活性炭活化炉的炉体，其特征在于：所述炉体内设置有与炉体内部连通的燃烧通道（6），该燃烧通道（6）内通有空气；炉体内部分隔有至少两个物料通道（5），所述物料通道（5）沿炉体的长度方向设置，每个物料通道（5）内通有蒸汽。

2、根据权利要求1所述的活性炭活化炉的炉体，其特征在于：所述炉体包括外筒体（1），至少两段分仓支撑件（4）沿外筒体（1）内壁周向设置并围成燃烧通道（6），相邻两段分仓支撑件（4）、外筒体（1）内壁以及燃烧通道（6）外壁之间围成一个物料通道（5）。

3、根据权利要求2所述的活性炭活化炉的炉体，其特征在于：每个分仓支撑件（4）包括分仓支撑柱（401）和分仓支撑板（402），所述分仓支撑柱（401）的一端与外筒体（1）内壁连接，分仓支撑柱（401）的另一端与所述分仓支撑板（402）连接，所述分仓支撑板（402）为弧形板，沿周向设置的分仓支撑板（402）在炉体内部中心位置围成径向横面为圆形的燃烧通道（6），沿炉体周向相邻的两个分仓支撑柱（401）、外筒体（1）内壁以及燃烧通道（6）外壁之间围成一个物料通道（5）的一截；若干个分仓支撑件（4）沿炉体的长度方向排列并组成一段分仓支撑件（4）。

4、根据权利要求3所述的活性炭活化炉的炉体，其特征在于：沿炉体周向相邻的两个分仓支撑件（4）之间、沿炉体长度方向相邻的两个分仓支撑件（4）之间均采用子母扣连接在一起且其之间的连接缝隙均采用胶泥密封。

5、根据权利要求1~4任意一项所述的活性炭活化炉的炉体，其特征在于：所述燃烧通道（6）沿炉体的长度方向设置，燃烧通道（6）的首端靠近炉体的进料口且其通过管道与换热机构连通，燃烧通道（6）的尾端靠近炉体的出料口且其开口设置；炉体内部为负压状态且燃烧通道（6）内的气压低于炉体内部。

6、根据权利要求5所述的活性炭活化炉的炉体，其特征在于：所述燃烧通道（6）的尾端连接有一挡料环（19），该挡料环（19）的内壁固定在燃烧通道（6）的外壁上。

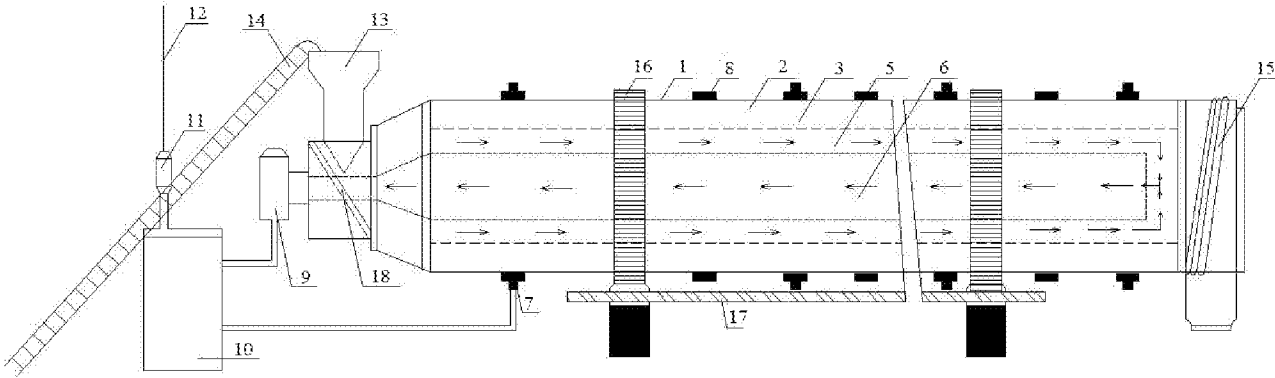


图 1

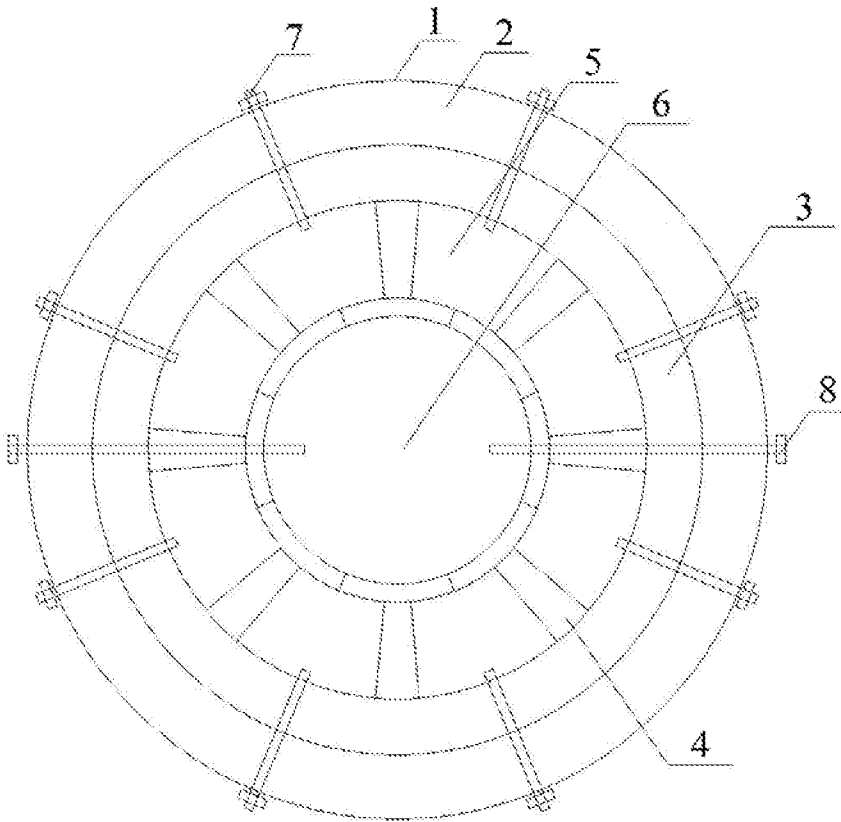


图 2

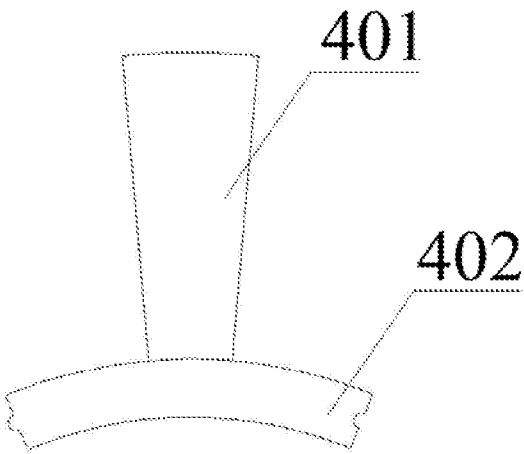


图 3

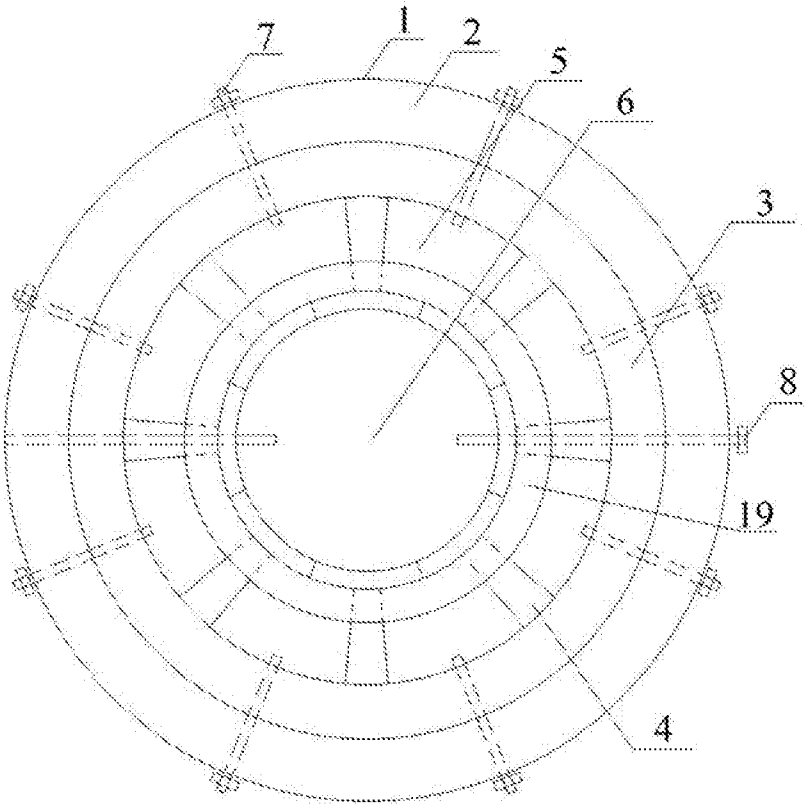


图 4

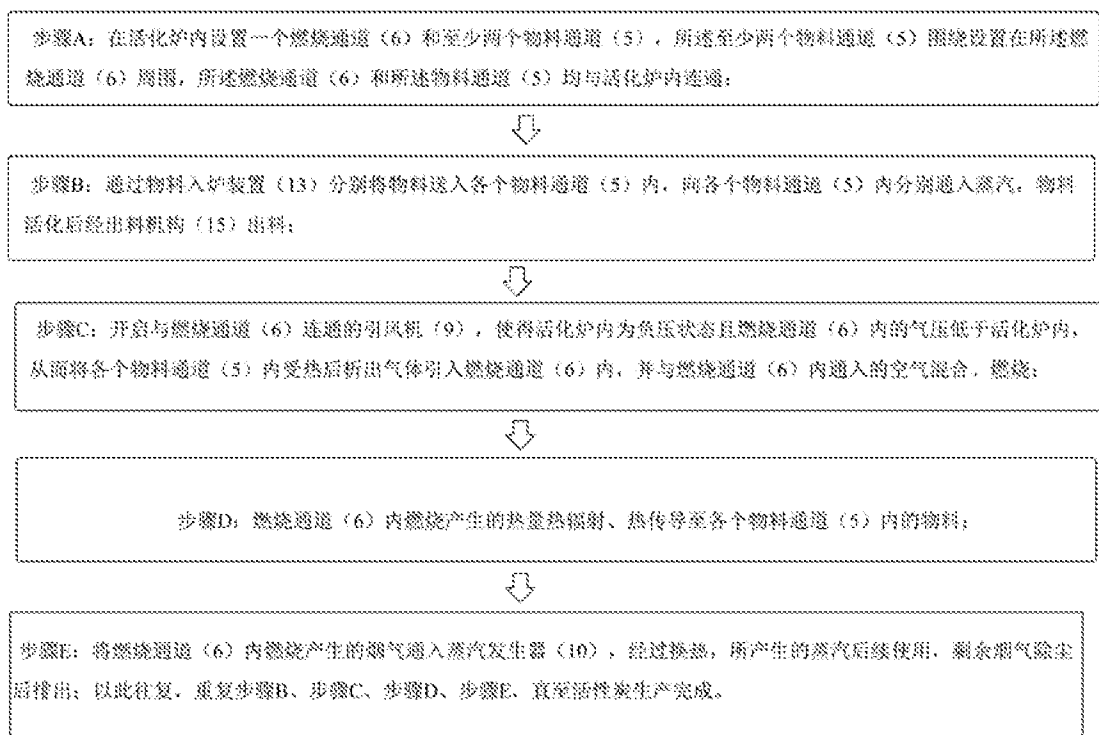


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2017/102563

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F27B 7/00 (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)

F27B 7/-, C01B 31/-

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)

DWPI, SIPOABS, CNABS, CNKI: 张西进, 活性炭, 活性碳, 负压, 燃烧通道, 活化炉, 炉体, 活化, active carbon, negative pressure, combust+, passage, activat+, furnace

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 106430191 A (ZHANG, Xijin), 22 February 2017 (22.02.2017), description, section of contents of the invention, and figures	1-6
PX	CN 106276889 A (ZHANG, Xijin), 04 January 2017 (04.01.2017), claims 1-6	1-6
PX	CN 206069380 U (ZHANG, Xijin), 05 April 2017 (05.04.2017), description, contents of the invention, and figures	1-6
PX	CN 206219212 U (ZHANG, Xijin), 06 June 2017 (06.06.2017), description, contents of the invention, and figures	1-6
X	CN 105752979 A (JIANGSU YOUHUADA ENVIRONMENTAL PROTECTION MATERIAL CO., LTD.), 13 July 2016 (13.07.2016), description, paragraphs [0020]-[0021], and figure 1	1-4
Y	CN 105752979 A (JIANGSU YOUHUADA ENVIRONMENTAL PROTECTION MATERIAL CO., LTD.), 13 July 2016 (13.07.2016), description, paragraphs [0020]-[0021], and figure 1	5-6
Y	CN 201172626 Y (ZHANG, Shuigen), 31 December 2008 (31.12.2008), claims 1-4, and description, and figures	5-6

☒ 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 16 November 2017	Date of mailing of the international search report 26 December 2017
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 YAO, Xi Telephone No. (86-10) 010-62414118

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational application No.
PCT/CN2017/102563

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 203782091 U (SHENHUA GROUP CORPORATION LIMITED et al.), 20 August 2014 (20.08.2014), claims 1-9	1
A	CN 203782091 U (SHENHUA GROUP CORPORATION LIMITED et al.), 20 August 2014 (20.08.2014), claims 1-9	2-6
A	CN 1077934 A (XIANG, Jinnong), 03 November 1993 (03.11.1993), claims	1-6
A	CN 104118860 A (HUAIBEI ZHENGHAO MACHINERY TECHNOLOGY CO., LTD.), 29 October 2014 (29.10.2014), claims 1-8	1-6
A	JP 2001254082 A (KANKYO GIJUTSU KAIHATSU KENKYU KIKO K.K.), 18 September 2001 (18.09.2001), entire document	1-6

International application No.
PCT/CN2017/102563

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

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/102563

A. 主题的分类 F27B 7/00 (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) F27B7/-; C01B31/- 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)) DWPI, SIPOABS, CNABS, CNKI; 张西进, 活性炭, 活性碳, 负压, 燃烧通道, 活化炉, 炉体, 活化, active carbon, negative pressure, combust+, passage, activat+, furnace																										
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>PX</td> <td>CN 106430191 A (张西进) 2017年 2月 22日 (2017 - 02 - 22) 说明书发明内容部分及附图</td> <td>1-6</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 106276889 A (张西进) 2017年 1月 4日 (2017 - 01 - 04) 权利要求1-6</td> <td>1-6</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 206069380 U (张西进) 2017年 4月 5日 (2017 - 04 - 05) 说明书发明内容部分及附图</td> <td>1-6</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 206219212 U (张西进) 2017年 6月 6日 (2017 - 06 - 06) 说明书发明内容部分及附图</td> <td>1-6</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 105752979 A (江苏优华达环保材料科技有限公司) 2016年 7月 13日 (2016 - 07 - 13) 说明书第[0020]-[0021]段, 图1</td> <td>1-4</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 105752979 A (江苏优华达环保材料科技有限公司) 2016年 7月 13日 (2016 - 07 - 13) 说明书第[0020]-[0021]段, 图1</td> <td>5-6</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 201172626 Y (章水根) 2008年 12月 31日 (2008 - 12 - 31) 权利要求1-4, 说明书附图</td> <td>5-6</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	PX	CN 106430191 A (张西进) 2017年 2月 22日 (2017 - 02 - 22) 说明书发明内容部分及附图	1-6	PX	CN 106276889 A (张西进) 2017年 1月 4日 (2017 - 01 - 04) 权利要求1-6	1-6	PX	CN 206069380 U (张西进) 2017年 4月 5日 (2017 - 04 - 05) 说明书发明内容部分及附图	1-6	PX	CN 206219212 U (张西进) 2017年 6月 6日 (2017 - 06 - 06) 说明书发明内容部分及附图	1-6	X	CN 105752979 A (江苏优华达环保材料科技有限公司) 2016年 7月 13日 (2016 - 07 - 13) 说明书第[0020]-[0021]段, 图1	1-4	Y	CN 105752979 A (江苏优华达环保材料科技有限公司) 2016年 7月 13日 (2016 - 07 - 13) 说明书第[0020]-[0021]段, 图1	5-6	Y	CN 201172626 Y (章水根) 2008年 12月 31日 (2008 - 12 - 31) 权利要求1-4, 说明书附图	5-6
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
PX	CN 106430191 A (张西进) 2017年 2月 22日 (2017 - 02 - 22) 说明书发明内容部分及附图	1-6																								
PX	CN 106276889 A (张西进) 2017年 1月 4日 (2017 - 01 - 04) 权利要求1-6	1-6																								
PX	CN 206069380 U (张西进) 2017年 4月 5日 (2017 - 04 - 05) 说明书发明内容部分及附图	1-6																								
PX	CN 206219212 U (张西进) 2017年 6月 6日 (2017 - 06 - 06) 说明书发明内容部分及附图	1-6																								
X	CN 105752979 A (江苏优华达环保材料科技有限公司) 2016年 7月 13日 (2016 - 07 - 13) 说明书第[0020]-[0021]段, 图1	1-4																								
Y	CN 105752979 A (江苏优华达环保材料科技有限公司) 2016年 7月 13日 (2016 - 07 - 13) 说明书第[0020]-[0021]段, 图1	5-6																								
Y	CN 201172626 Y (章水根) 2008年 12月 31日 (2008 - 12 - 31) 权利要求1-4, 说明书附图	5-6																								
☒ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																										
<table border="0"> <tr> <td> * 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 </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 “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 </td> </tr> </table>			* 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																						
* 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 2017年 11月 16日		国际检索报告邮寄日期 2017年 12月 26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 姚希 电话号码 (86-10)010-62414118																								

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
X	CN 203782091 U (神华集团有限责任公司 等) 2014年 8月 20日 (2014 - 08 - 20) 权利要求1-9	1
A	CN 203782091 U (神华集团有限责任公司 等) 2014年 8月 20日 (2014 - 08 - 20) 权利要求1-9	2-6
A	CN 1077934 A (项缙农) 1993年 11月 3日 (1993 - 11 - 03) 权利要求书	1-6
A	CN 104118860 A (淮北正浩机械科技有限公司) 2014年 10月 29日 (2014 - 10 - 29) 权利要求1-8	1-6
A	JP 2001254082 A (KANKYO GIJUTSU KAIHATSU KENKYU KIKO K.K.) 2001年 9月 18日 (2001 - 09 - 18) 全文	1-6

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/102563

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	106430191	A	2017年 2月 22日	无	
CN	106276889	A	2017年 1月 4日	无	
CN	206069380	U	2017年 4月 5日	无	
CN	206219212	U	2017年 6月 6日	无	
CN	105752979	A	2016年 7月 13日	无	
CN	201172626	Y	2008年 12月 31日	无	
CN	203782091	U	2014年 8月 20日	无	
CN	1077934	A	1993年 11月 3日	CN	1038495 C 1998年 5月 27日
CN	104118860	A	2014年 10月 29日	CN	104118860 B 2016年 1月 6日
JP	2001254082	A	2001年 9月 18日	JP	4372302 B2 2009年 11月 25日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)