

(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
2022年7月28日 (28.07.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/156454 A1

(51) 国际专利分类号:

F23G 5/033 (2006.01) *F23G 5/44* (2006.01)

F23G 5/027 (2006.01) *F23G 7/00* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2021/139468

(22) 国际申请日: 2021年12月20日 (20.12.2021)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202110079806.4 2021年1月21日 (21.01.2021) CN

(71) 申请人: 东南大学 (SOUTHEAST UNIVERSITY) [CN/CN]; 中国江苏省南京市江宁区东南大学路2号张会岩, Jiangsu 210096 (CN)。

(72) 发明人: 张会岩 (ZHANG, Huiyan); 中国江苏省南京市东南大学路2号, 东南大学能源与环境学院, Jiangsu 210096 (CN)。彭勃 (PENG, Bo); 中国江苏省南京市东南大学路2号, 东南大学能源

与环境学院张会岩, Jiangsu 210096 (CN)。肖睿 (XIAO, Rui); 中国江苏省南京市东南大学路2号, 东南大学能源与环境学院张会岩, Jiangsu 210096 (CN)。储升 (CHU, Sheng); 中国江苏省南京市东南大学路2号, 东南大学能源与环境学院张会岩, Jiangsu 210096 (CN)。

(74) 代理人: 北京德崇智捷知识产权代理有限公司 (JW IP LAW FIRM); 中国江苏省南京市雨花台南京大数据产业基地8栋407杨艳, Jiangsu 210012 (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, IT, 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,

(54) Title: APPARATUS AND METHOD FOR PYROLYZING AND GASIFYING SLUDGE-COUPLED BIOMASS

(54) 发明名称: 一种污泥耦合生物质热解气化装置与方法

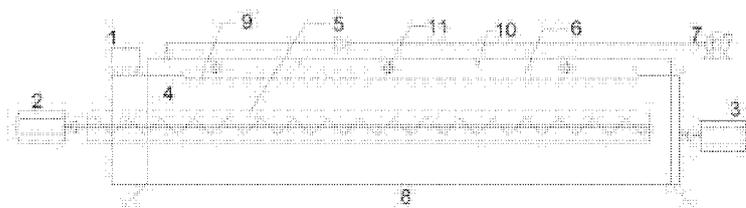


图 1

(57) Abstract: An apparatus for pyrolyzing and gasifying sludge-coupled biomass; the apparatus comprises a feeder (1), a screw motor (2), a furnace body motor (3), a pyrolysis and gasification cavity (4), a screw pusher (5), a combustion heat supply cavity (6), an induced draft fan (7), a carbon collection box (8) and a mesh-shaped discharge port (9); an outlet of the feeder (1) is located at an inlet of the front end of the screw pusher (5), and is connected to the pyrolysis and gasification cavity (4); the screw motor (2) is connected to the screw pusher (5); the furnace body motor (3) is connected to the furnace body of the pyrolysis and gasification cavity (4); the pyrolysis and gasification cavity (4) is in communication with the combustion heat supply cavity (6) by means of the mesh-shaped discharge port (9); several stable combustion nozzles (11) uniformly distributed are provided on the side face of the inner wall of the combustion heat supply cavity (6), several air holes (10) are provided on the inner wall of the top of the combustion heat supply cavity (6), and the outer wall of the top of the combustion heat supply cavity (6) is connected to the induced draft fan (7); the carbon collection box (8) is located below the combustion heat supply cavity (6), and is connected to the combustion heat supply cavity (6) by means of a sealing wall; and an opening is provided at the connection of the carbon collection box (8) and the bottom of the pyrolysis and gasification cavity (4). The apparatus can improve the quality of the generated carbon product, ensure the performance of the carbon product, enhance the solidification of the heavy metal, and greatly increase the resource utilization rate.

WO 2022/156454 A1

PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, WS, 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))。

(57) 摘要: 一种污泥耦合生物质热解气化装置,该装置包括进料器(1)、螺旋电机(2)、炉体电机(3)、热解气化腔(4)、螺旋推料器(5)、燃烧供热腔(6)、引风机(7)、集炭箱(8)和网状出料口(9);进料器(1)出口位于螺旋推料器(5)的前端入口处,且与热解气化腔(4)相连;螺旋电机(2)与螺旋推料器(5)相连;炉体电机(3)与热解气化腔(4)炉身相连;热解气化腔(4)通过网状出料口(9)与燃烧供热腔(6)连通;燃烧供热腔(6)内壁侧面设有若干均匀分布的稳燃喷嘴(11),燃烧供热腔(6)顶部内壁开有若干空气孔(10),且外壁与引风机(7)相连;集炭箱(8)位于燃烧供热腔(6)下方,且与燃烧供热腔(6)通过密封壁连接,集炭箱(8)与热解气化腔(4)底部连接处设有开口。该装置可以提高生成的炭产物的质量,保证炭产物的各项性能,并加强对重金属的固化,资源利用率大大提高。

一种污泥耦合生物质热解气化装置与方法

技术领域

本发明属于污泥处理技术领域，具体来说，涉及一种污泥耦合生物质热解气化装置与方法。

背景技术

近年来，我国工业化进程不断加快，污泥的产量逐步提高，其处理处置已成为不可忽视的问题。污泥中含有有机质且具备一定热值，还大量具有农用价值的氮、磷、钾等营养元素，是具有利用价值的废弃物。若直接倾倒入环境中，污泥中含有的大量病原微生物、致病菌、重金属等难降解有毒有害成分，将会在土壤和水体中释放污染物，极易形成严重的二次污染。若处理利用得当，并将其变废为宝，既解决环境污染问题，又能实现资源化循环利用、提升经济效益，具有重要意义。

污泥热解气化技术具有处理速度快、二次污染少、资源可回收等特点，是极具潜力的污泥处理技术，受到广泛关注。然而，污泥中水分、灰分、无机盐和金属含量较高，而易挥发的有机物含量低，使得现有技术中污泥单独热解时挥发分析出特性较差，产油率低，液相产物成分复杂且易氧化、易结焦，生成的炭质量较差，比表面积较小，吸附性能差，且重金属问题无法得到妥善解决。因此，迫切需要一种能够生成高质量炭，且性能更好，固化重金属的污泥处理装置与方法。

发明内容

本发明针对上述不足，提供一种污泥耦合生物质热解气化装置与方法，可以充分利用污泥与生物质的特点，提高生成的炭产物的质量，保证炭产物的各项性能，并加强对重金属的固化，资源利用率大大提高。

为解决上述技术问题，本发明实施例采用以下技术方案：

一方面，本发明实施例提供一种污泥耦合生物质热解气化装置与方法，包括进料器、螺旋电机、炉体电机、热解气化腔、螺旋推料器、燃烧供热腔、引风机、集炭箱和网状出料口；所述进料器出口位于螺旋推料器的前端入口处，且与热解气化腔相连；所述螺旋电机与螺旋推料器相连；所述炉体电机与热解气化腔炉身相连；所述热解气化腔通过网状出料口与燃烧供热腔连通；所述燃烧供热腔内壁侧面设有若干均匀分布的稳燃喷嘴，所述燃烧供热腔顶部内壁开有若干空气孔，且外壁与引风机相连；所述集炭箱位于燃烧供热腔下方，且与燃烧供热腔通过密封壁连接，所述集炭箱与热解气化腔底部连接处设有开口。

优选的，所述热解气化腔与燃烧供热腔为同心内外套筒结构，所述热解气化腔的外径与燃烧供热腔的外径的比例为 4: 5。

优选的，所述燃烧供热腔顶部内壁开设的空气孔的数量为 4-8 个，所述空气孔的直径为 40mm。

优选的，所述网状出料口由不锈钢丝网构成，网孔直径为 5-10 目，所述网状出料口的面

积与集炭箱顶部开口大小相等。

另一方面，本发明实施例还提供一种利用上述装置实现的污泥耦合生物质热解气化方法，所述污泥耦合生物质热解气化分批次批量进行，每批次反应包括以下步骤：

步骤 1) 将一批量污泥与生物质原料混合后通过进料器直接加入热解气化腔前部，并与螺旋推料器直接接触；所述螺旋电机带动螺旋推料器不断旋转，推动污泥-生物质混合物向前输送并不断搅拌破碎；利用污泥中所含水分在高温贫氧环境下发生热解气化反应；

步骤 2) 热解气化腔中反应生成的可燃油气进入燃烧供热腔内；同时空气从空气孔处自然漏进燃烧供热腔内，与热解气化产生的油气燃烧；所放出热量为热解气化腔中后续热解气化反应供热；

步骤 3) 完成热解气化反应后，启动炉体电机，带动热解气化腔旋转，使网状出料口对准集炭箱开口，污泥-生物质热解气化反应生成的炭经螺旋推料器不断搅拌破碎后，通过网状出料口落进集炭箱。

优选的，所述方法还包括：

步骤 4) 炭收集完成后，再次启动炉体电机，带动热解气化腔旋转，使网状出料口位于燃烧供热腔的范围内。

优选的，所述螺旋电机带动螺旋推料器不间断顺时针旋转；所述炉体电机每次启动带动热解气化腔顺时针旋转 180°。

优选的，所述步骤 2) 中，还包括：

通过引风机调节炉内形成微负压，可燃油气及空气由气压吸入燃烧供热腔中混合，在稳燃喷嘴的协助下燃烧，产生的热量为后续反应供热，同时通过引风机调节空气量。

优选的，所述步骤 2) 中，热解气化温度为 600°C~800°C。

与现有技术相比，本发明的一种污泥耦合生物质热解气化装置与方法，可以充分利用污泥与生物质的特点，提高生成的炭产物的质量，保证炭产物的各项性能，并加强对重金属的固化，资源利用率大大提高。本实施例的一种污泥耦合生物质热解气化装置与方法，包括进料器、螺旋电机、炉体电机、热解气化腔、螺旋推料器、燃烧供热腔、引风机、集炭箱和网状出料口；所述进料器出口位于螺旋推料器的前端入口处，且与热解气化腔相连；所述螺旋电机与螺旋推料器相连；所述炉体电机与热解气化腔炉身相连；所述热解气化腔通过网状出料口与燃烧供热腔连通；所述燃烧供热腔内壁侧面设有若干均匀分布的稳燃喷嘴，所述燃烧供热腔顶部内壁开有若干空气孔，且外壁与引风机相连；所述集炭箱位于燃烧供热腔下方，且与燃烧供热腔通过密封壁连接，所述集炭箱与热解气化腔底部连接处设有开口。本发明不单独设置燃烧室，将燃烧室合并至内外燃烧供热炉体内部，节省了大量空间，简化了装置结构；同时，本发明装置中采用微负压环境，高温烟气不直接与物料接触，保证了炭化的质量通过旋转反应器实现产物炭、油气高温分离，利用热解气返回燃烧室燃烧，提供热量，节约能源；本发明装置采用螺旋器搅动，增强物料混合程度，可显著增强换热效率，保证炭化反应的热量供给，并有效节约燃烧供热炉体长度；本发明中的方法借由生物质优点，弥补因污泥热值低无法完全靠自身供能的弊端，使得耦合共热解系统达到能量的自给自足，还提高了产物品质，大大增加经济效益。本发明提供的方法所采用的生物质原料来源广泛，协同处理了农林业废弃物，实现污泥与生物质两种物质的综合处置和资源化利用。

附图说明

图1是本发明实施例的结构示意图；

图2是本发明实施例的侧视图。

图中有：进料器1、螺旋电机2、炉体电机3、热解气化腔4、螺旋推料器5、燃烧供热腔6、引风机7、集炭箱8、网状出料口9、空气孔10和稳燃喷嘴11。

具体实施方式

以下的说明本质上仅仅是示例性的而并不是为了限制本公开、应用或用途。应当理解的是，在全部附图中，对应的附图标记表示相同或对应的部件和特征。

如图1和图2所示，本发明实施例一方面提供一种污泥耦合生物质热解气化装置，包括进料器1、螺旋电机2、炉体电机3、热解气化腔4、螺旋推料器5、燃烧供热腔6、引风机7、集炭箱8和网状出料口9；所述进料器1出口位于螺旋推料器5的前端入口处，且与热解气化腔4相连；所述螺旋电机2与螺旋推料器5相连；所述炉体电机3与热解气化腔4炉身相连；所述热解气化腔4通过网状出料口9与燃烧供热腔6连通；所述燃烧供热腔6内壁侧面设有若干均匀分布的稳燃喷嘴11，所述燃烧供热腔6顶部内壁开有若干空气孔10，且外壁与引风机7相连；所述集炭箱8位于燃烧供热腔6下方，且与燃烧供热腔6通过密封壁连接，所述集炭箱8与热解气化腔4底部连接处设有开口。

其中，通过设置旋转结构，使污泥和生物质在混合的同时不断向前推进，完成耦合，并在前进过程中发生热解气化反应。不单独设置燃烧室，将燃烧室合并至内外燃烧供热炉体内部，节省了大量空间，简化了装置结构；同时，本发明装置中采用微负压环境，高温烟气不直接与物料接触，保证了炭化的质量通过旋转反应器实现产物炭、油气高温分离，利用热解气返回燃烧室燃烧，提供热量，节约能源；本发明装置采用螺旋器搅动，增强物料混合程度，可显著增强换热效率，保证炭化反应的热量供给，并有效节约燃烧供热炉体长度。

上述实施例的一种污泥耦合生物质热解气化装置中，优选的，所述热解气化腔4与燃烧供热腔6为同心内外套筒结构，所述热解气化腔4的外径与燃烧供热腔6的外径的比例为4:5。通过将热解气化腔4和燃烧供热腔6设置为同心内外套筒结构，节省了装置空间的同时，使得热解气化产生的油气直接作为燃烧供热腔6中燃烧的原料，燃烧后放出的热量又为热解气化腔4中后续反应供热，各项流程的资源利用率提高。

优选的，所述燃烧供热腔6顶部内壁开设的空气孔10的数量为4-8个，所述空气孔10的直径为40mm。通过开设空气孔10，使空气由燃烧供热炉体内外压差从空气孔10自然漏进燃烧供热腔，与热解气化产生的油气一同燃烧，漏进空气量由引风机7调节。

优选的，所述网状出料口9由不锈钢丝网构成，网孔直径为5-10目，所述网状出料口9的面积与集炭箱8顶部开口大小相等。通过设置网状出料口9，当热解气化腔4炉身旋转，网状出料口9向上时，热解气化产生油气就从网状出料口9流入燃烧供热腔6中；当热解气化腔4炉身旋转，网状出料口9向下，与集炭箱8顶部开口适配时，产生的炭则从网状出料口9掉入集炭箱8中。

另一方面，本发明实施例提供一种利用上述装置实现的污泥耦合生物质热解气化方法，所述污泥耦合生物质热解气化分批次批量进行，每批次反应包括以下步骤：

步骤1)将一批量污泥与生物质原料混合后通过进料器1直接加入热解气化腔4前部，并

与螺旋推料器 5 直接接触；所述螺旋电机 2 带动螺旋推料器 5 不断旋转，推动污泥-生物质混合物向前输送并不断搅拌破碎；利用污泥中所含水分在高温贫氧环境下发生热解气化反应；

步骤 2) 热解气化腔 4 中反应生成的可燃油气进入燃烧供热腔 6 内；同时空气从空气孔 10 处自然漏进燃烧供热腔 6 内，与热解气化产生的油气燃烧；所放出热量为热解气化腔 4 中后续热解气化反应供热；

步骤 3) 完成热解气化反应后，启动炉体电机 3，带动热解气化腔 4 旋转，使网状出料口 9 对准集炭箱 8 开口，污泥-生物质热解气化反应生成的炭经螺旋推料器 5 不断搅拌破碎后，通过网状出料口 9 落进集炭箱 8。

优选的，所述方法还包括：

步骤 4) 炭收集完成后，再次启动炉体电机 3，带动热解气化腔 4 旋转，使网状出料口 9 位于燃烧供热腔 6 的范围内。

优选的，所述螺旋电机 2 带动螺旋推料器 5 不间断顺时针旋转；所述炉体电机 3 每次启动带动热解气化腔 4 顺时针旋转 180°。

优选的，所述螺旋电机 2 带动螺旋推料器 5 不间断顺时针旋转；所述步骤 2) 中，还包括：

通过引风机 7 调节炉内形成微负压，可燃油气及空气由气压吸入燃烧供热腔 6 中混合，在稳燃喷嘴 11 的协助下燃烧，产生的热量为后续反应供热，同时通过引风机 7 调节空气量。

优选的，所述步骤 2) 中，热解气化温度为 600°C~800°C。

上述实施例的工作过程为：将一批量的污泥和生物质原料分别投入进料器 1 混合，混合原料从进料器 1 进入热解气化腔 4 前部，螺旋推料器 5 由螺旋电机 2 带动不断旋转，带动混合原料不停搅拌且向前推进，混合原料在此过程中发生热解气化反应；此时网状出料口 9 向上，热解气化产生的可燃油气从网状出料口 9 进入燃烧供热腔 6，并且外界空气从空气孔 10 经引风机 7 控制吸入燃烧供热腔 6 中，可燃油气与空气在燃烧供热腔 6 中燃烧，放出热量为热解气化腔 4 中后续的热解气化反应供热；热解气化反应完成后，炉体电机 3 启动，将热解气化腔 4 旋转 180°，网状出料口 9 与集炭箱 8 顶部开口对准，污泥-生物质热解气化反应生成的炭经螺旋推料器 5 搅拌破碎后，从网状出料口 9 掉入集炭箱 8 中。最后，再次启动炉体电机 3，将热解气化腔 4 旋转 180°，将网状出料口 9 重新位于燃烧供热腔 6 中。此外定期将集炭箱 8 中的炭取出即可。

与现有技术相比，采用本发明的一种污泥耦合生物质热解气化装置与方法，不单独设置燃烧室，将燃烧室合并至内外燃烧供热炉体内部，节省了大量空间，简化了装置结构；同时，本发明装置中采用微负压环境，高温烟气不直接与物料接触，保证了炭化的质量通过旋转反应器实现产物炭、油气高温分离，利用热解气返回燃烧室燃烧，提供热量，节约能源；本发明装置采用螺旋器搅动，增强物料混合程度，可显著增强换热效率，保证炭化反应的热量供给，并有效节约燃烧供热炉体长度；本发明中的方法借由生物质优点，弥补因污泥热值低无法完全靠自身供能的弊端，使得耦合共热解系统达到能量的自给自足，还提高了产物品质，大大增加经济效益。本发明提供的方法所采用的生物质原料来源广泛，协同处理了农林业废弃物，实现污泥与生物质两种物质的综合处置和资源化利用。

本发明中所述具体实施案例仅为本发明的优选实施案例而已，并非用来限定本发明的实施范围。即凡依本发明申请专利范围的内容所作的等效变化与修饰，都应作为本发明的技术范畴。

权 利 要 求 书

1. 一种污泥耦合生物质热解气化装置，其特征在于：包括进料器(1)、螺旋电机(2)、炉体电机(3)、热解气化腔(4)、螺旋推料器(5)、燃烧供热腔(6)、引风机(7)、集炭箱(8)和网状出料口(9)；所述进料器(1)出口位于螺旋推料器(5)的前端入口处，且与热解气化腔(4)相连；所述螺旋电机(2)与螺旋推料器(5)相连；所述炉体电机(3)与热解气化腔(4)炉身相连；所述热解气化腔(4)通过网状出料口(9)与燃烧供热腔(6)连通；所述燃烧供热腔(6)内壁侧面设有若干均匀分布的稳燃喷嘴(11)，所述燃烧供热腔(6)顶部内壁开有若干空气孔(10)，且外壁与引风机(7)相连；所述集炭箱(8)位于燃烧供热腔(6)下方，且与燃烧供热腔(6)通过密封壁连接，所述集炭箱(8)与热解气化腔(4)底部连接处设有开口。

2. 根据权利要求1所述的污泥耦合生物质热解气化装置，其特征在于：所述热解气化腔(4)与燃烧供热腔(6)为同心内外套筒结构，所述热解气化腔(4)的外径与燃烧供热腔(6)的外径的比例为4:5。

3. 根据权利要求1所述的污泥耦合生物质热解气化装置，其特征在于：所述燃烧供热腔(6)顶部内壁开设的空气孔(10)的数量为4-8个，所述空气孔(10)的直径为40mm。

4. 根据权利要求1所述的污泥耦合生物质热解气化装置，其特征在于：所述网状出料口(9)由不锈钢丝网构成，网孔直径为5-10目，所述网状出料口(9)的面积与集炭箱(8)顶部开口大小相等。

5. 一种利用权利要求1至4中任一所述装置实现的污泥耦合生物质热解气化方法，其特征在于，所述污泥耦合生物质热解气化分批次批量进行，每批次反应包括以下步骤：

步骤1)将一批量污泥与生物质原料混合后通过进料器(1)直接加入热解气化腔(4)前部，并与螺旋推料器(5)直接接触；所述螺旋电机(2)带动螺旋推料器(5)不断旋转，推动污泥-生物质混合物向前输送并不断搅拌破碎；利用污泥中所含水分在高温贫氧环境下发生热解气化反应；

步骤2)热解气化腔(4)中反应生成的可燃油气进入燃烧供热腔(6)内；同时空气从空气孔(10)处自然漏进燃烧供热腔(6)内，与热解气化产生的油气燃烧；所放出热量为热解气化腔(4)中后续热解气化反应供热；

步骤3)完成热解气化反应后，启动炉体电机(3)，带动热解气化腔(4)旋转，使网状出料口(9)对准集炭箱(8)开口，污泥-生物质热解气化反应生成的炭经螺旋推料器(5)不断搅拌破碎后，通过网状出料口(9)落进集炭箱(8)。

6. 根据权利要求5所述的污泥耦合生物质热解气化方法，其特征在于，所述方法还包括：

步骤4)炭收集完成后，再次启动炉体电机(3)，带动热解气化腔(4)旋转，使网状出料口(9)位于燃烧供热腔(6)的范围内。

7. 根据权利要求6所述的污泥耦合生物质热解气化方法，其特征在于：所述螺旋电机(2)带动螺旋推料器(5)不间断顺时针旋转；所述炉体电机(3)每次启动带动热解气化腔(4)顺时针旋转180°。

8. 根据权利要求 5 所述的污泥耦合生物质热解气化方法, 其特征在于: 所述步骤 2) 中, 还包括:

通过引风机(7)调节炉内形成微负压, 可燃油气及空气由气压吸入燃烧供热腔(6)中混合, 在稳燃喷嘴(11)的协助下燃烧, 产生的热量为后续反应供热, 同时通过引风机(7)调节空气量。

9. 根据权利要求 5 所述的污泥耦合生物质热解气化方法, 其特征在于: 所述步骤 2) 中, 热解气化温度为 $600^{\circ}\text{C}\sim 800^{\circ}\text{C}$ 。

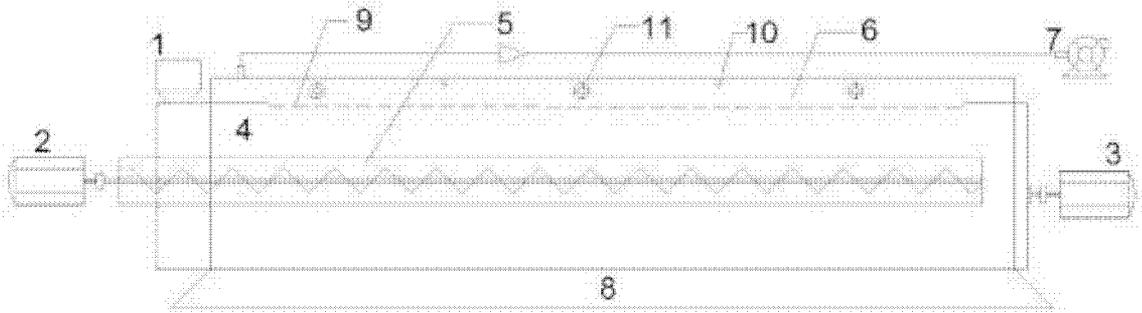


图 1

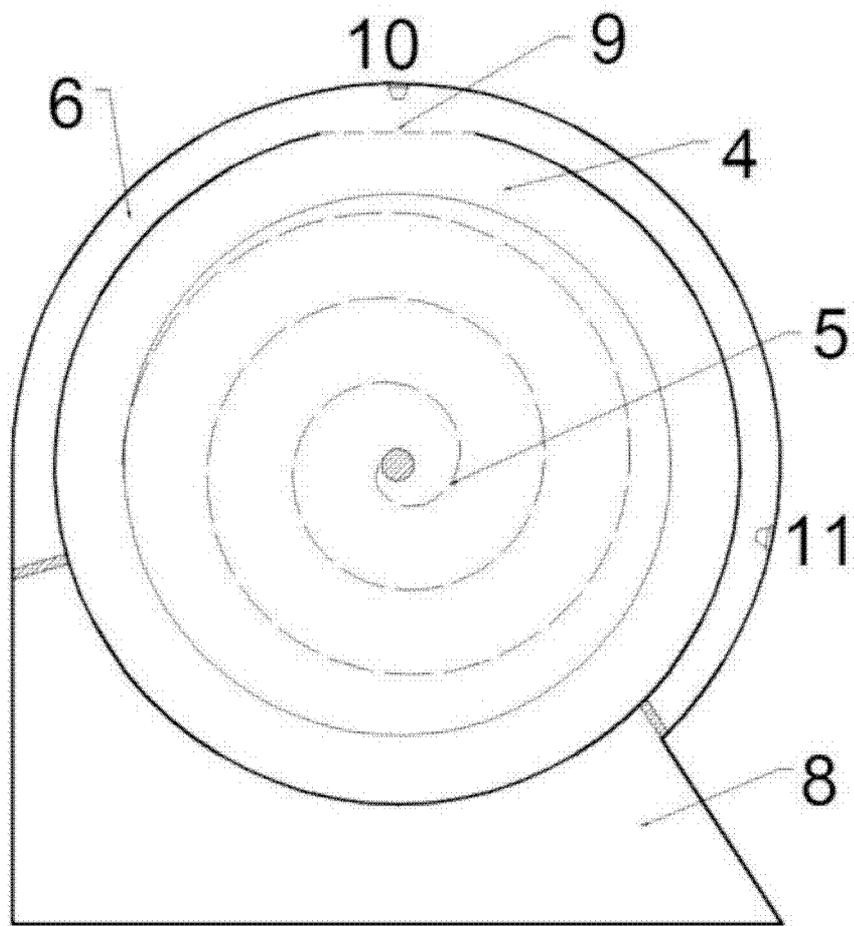


图 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/139468

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
F23G 5/033(2006.01)i; F23G 5/027(2006.01)i; F23G 5/44(2006.01)i; F23G 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)		
F23G		
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)		
CNABS, DWPI, VEN, CNKI: 内筒, 污泥, 燃烧, 网, 热解, 炭, 转, rotary, kiln, inner, outer, core, sludge, combust, burn, pyroly, thermal, net, reticular, lamina, carbon, collect		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 112923371 A (SOUTHEAST UNIVERSITY) 08 June 2021 (2021-06-08) description paragraphs [0004]-[0041], claims 1-9, figures 1-2	1-9
Y	CN 206244626 U (BEIJING ZHONGYUAN ENVIRONMENTAL PROTECTION ENGINEERING CO., LTD.) 13 June 2017 (2017-06-13) description, paragraphs [0004]-[0047], and figures 1-2	1-9
Y	CN 110846055 A (SOUTHEAST UNIVERSITY) 28 February 2020 (2020-02-28) description, paragraphs [0005]-[0035], and figure 1	1-9
Y	CN 111777309 A (CENTRAL CHINA NORMAL UNIVERSITY et al.) 16 October 2020 (2020-10-16) description, paragraphs [0006]-[0025], and figure 1	1-9
A	CN 104017590 A (SOUTH CHINA AGRICULTURAL UNIVERSITY) 03 September 2014 (2014-09-03) entire document	1-9
A	CN 112126472 A (QINGDAO HONGRUN FORESTRY BIO-MASS ENERGY CO., LTD.) 25 December 2020 (2020-12-25) entire document	1-9
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
29 January 2022		18 February 2022
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088, China		
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/139468

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 208717138 U (QINGDAO YIMEISHENG INVESTMENT CO., LTD.) 09 April 2019 (2019-04-09) entire document	1-9
A	CN 211896791 U (BG SIFON (SHANDONG) ENVIRONMENTAL PROTECTION ENERGY GROUP CO., LTD.) 10 November 2020 (2020-11-10) entire document	1-9
A	CN 101805106 A (TSINGHUA UNIVERSITY; YANGZHOU CHENGLU ENVIRONMENTAL ENGINEERING CO., LTD.) 18 August 2010 (2010-08-18) entire document	1-9
A	US 2009282738 A1 (THARPE JR JOHN M) 19 November 2009 (2009-11-19) entire document	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/139468

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	112923371	A	08 June 2021	None			
CN	206244626	U	13 June 2017	None			
CN	110846055	A	28 February 2020	None			
CN	111777309	A	16 October 2020	None			
CN	104017590	A	03 September 2014	WO	2015196841	A1	30 December 2015
				US	2017137715	A1	18 May 2017
				US	10253263	B2	09 April 2019
				CN	104017590	B	27 April 2016
CN	112126472	A	25 December 2020	None			
CN	208717138	U	09 April 2019	None			
CN	211896791	U	10 November 2020	None			
CN	101805106	A	18 August 2010	CN	101805106	B	11 July 2012
US	2009282738	A1	19 November 2009	US	8353973	B2	15 January 2013

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/139468

<p>A. 主题的分类</p> <p>F23G 5/033 (2006.01) i; F23G 5/027 (2006.01) i; F23G 5/44 (2006.01) i; F23G 7/00 (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>F23G</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>CNABS, DWPI, VEN, CNKI: 内筒, 污泥, 燃烧, 网, 热解, 炭, 转, rotary, kiln, inner, outer, core, sludeg, combust, burn, pyroly, thermal, net, reticular, lamina, carbon, collect</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 112923371 A (东南大学) 2021年6月8日 (2021 - 06 - 08) 说明书第[0004]-[0041]段, 权利要求1-9, 附图1-2</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 206244626 U (北京中源环保工程有限公司) 2017年6月13日 (2017 - 06 - 13) 说明书第[0004]-[0047]段, 附图1-2</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 110846055 A (东南大学) 2020年2月28日 (2020 - 02 - 28) 说明书第[0005]-[0035]段, 附图1</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 111777309 A (华中师范大学 等) 2020年10月16日 (2020 - 10 - 16) 说明书第[0006]-[0025]段, 附图1</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104017590 A (华南农业大学) 2014年9月3日 (2014 - 09 - 03) 全文</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 112126472 A (青岛洪润林业生物质能源有限公司) 2020年12月25日 (2020 - 12 - 25) 全文</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 208717138 U (青岛颐美盛投资有限公司) 2019年4月9日 (2019 - 04 - 09) 全文</td> <td>1-9</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 112923371 A (东南大学) 2021年6月8日 (2021 - 06 - 08) 说明书第[0004]-[0041]段, 权利要求1-9, 附图1-2	1-9	Y	CN 206244626 U (北京中源环保工程有限公司) 2017年6月13日 (2017 - 06 - 13) 说明书第[0004]-[0047]段, 附图1-2	1-9	Y	CN 110846055 A (东南大学) 2020年2月28日 (2020 - 02 - 28) 说明书第[0005]-[0035]段, 附图1	1-9	Y	CN 111777309 A (华中师范大学 等) 2020年10月16日 (2020 - 10 - 16) 说明书第[0006]-[0025]段, 附图1	1-9	A	CN 104017590 A (华南农业大学) 2014年9月3日 (2014 - 09 - 03) 全文	1-9	A	CN 112126472 A (青岛洪润林业生物质能源有限公司) 2020年12月25日 (2020 - 12 - 25) 全文	1-9	A	CN 208717138 U (青岛颐美盛投资有限公司) 2019年4月9日 (2019 - 04 - 09) 全文	1-9
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
PX	CN 112923371 A (东南大学) 2021年6月8日 (2021 - 06 - 08) 说明书第[0004]-[0041]段, 权利要求1-9, 附图1-2	1-9																								
Y	CN 206244626 U (北京中源环保工程有限公司) 2017年6月13日 (2017 - 06 - 13) 说明书第[0004]-[0047]段, 附图1-2	1-9																								
Y	CN 110846055 A (东南大学) 2020年2月28日 (2020 - 02 - 28) 说明书第[0005]-[0035]段, 附图1	1-9																								
Y	CN 111777309 A (华中师范大学 等) 2020年10月16日 (2020 - 10 - 16) 说明书第[0006]-[0025]段, 附图1	1-9																								
A	CN 104017590 A (华南农业大学) 2014年9月3日 (2014 - 09 - 03) 全文	1-9																								
A	CN 112126472 A (青岛洪润林业生物质能源有限公司) 2020年12月25日 (2020 - 12 - 25) 全文	1-9																								
A	CN 208717138 U (青岛颐美盛投资有限公司) 2019年4月9日 (2019 - 04 - 09) 全文	1-9																								
<p><input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <p>* 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</p>																										
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2022年1月29日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2022年2月18日</p>																								
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>授权官员</p> <p>梁月明</p> <p>电话号码 62085033</p>																								

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	CN 211896791 U (北控十方山东环保能源集团有限公司) 2020年11月10日 (2020 - 11 - 10) 全文	1-9
A	CN 101805106 A (扬州澄露环境工程有限公司 等) 2010年8月18日 (2010 - 08 - 18) 全文	1-9
A	US 2009282738 A1 (THARPE JR JOHN M) 2009年11月19日 (2009 - 11 - 19) 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/CN2021/139468

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	112923371	A	2021年6月8日	无			
CN	206244626	U	2017年6月13日	无			
CN	110846055	A	2020年2月28日	无			
CN	111777309	A	2020年10月16日	无			
CN	104017590	A	2014年9月3日	WO	2015196841	A1	2015年12月30日
				US	2017137715	A1	2017年5月18日
				US	10253263	B2	2019年4月9日
				CN	104017590	B	2016年4月27日
CN	112126472	A	2020年12月25日	无			
CN	208717138	U	2019年4月9日	无			
CN	211896791	U	2020年11月10日	无			
CN	101805106	A	2010年8月18日	CN	101805106	B	2012年7月11日
US	2009282738	A1	2009年11月19日	US	8353973	B2	2013年1月15日