

(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
2023 年 1 月 5 日 (05.01.2023)



(10) 国际公布号
WO 2023/272802 A1

- (51) 国际专利分类号:
C10B 53/00 (2006.01) *C10B 57/08* (2006.01)
C10B 57/02 (2006.01) *C02F 11/10* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2021/107021
- (22) 国际申请日: 2021 年 7 月 19 日 (19.07.2021)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202110751404.4 2021年7月2日 (02.07.2021) CN
- (71) 申请人: 山东省环境保护科学
设计院有限公司 (SHANDONG ACADEMY
OF ENVIRONMENTAL SCIENCES CO., LTD.) [CN/
CN]; 中国山东省济南市历下区历山路 50
号, Shandong 250000 (CN)。 山东沃特环保有

限公司 (SHANDONG WATER ENVIRONMENTAL
PROTECTION CO., LTD.) [CN/CN]; 中国山东省
枣庄市滕州市经济开发区祥源路 289 号,
Shandong 277500 (CN)。 山东大学 (SHANDONG
UNIVERSITY) [CN/CN]; 中国山东省济南市历城
区山大南路 27 号, Shandong 250100 (CN)。

(72) 发明人: 于军 (YU, Jun); 中国山东省济南市历下区
历山路 50 号, Shandong 250000 (CN)。 苏颖 (SU,
Ying); 中国山东省济南市历下区历山路 50 号,
Shandong 250000 (CN)。 李明泽 (LI, Mingze); 中
国山东省济南市历下区历山路 50 号, Shandong
250000 (CN)。 王富楷 (WANG, Fukai); 中国山东
省济南市历下区历山路 50 号, Shandong 250000
(CN)。 宋占龙 (SONG, Zhanlong); 中国山东省济
南市历下区历山路 50 号, Shandong 250000 (CN)。

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR CRACKING HIGH-SALINITY OILY SLUDGE

(54) 发明名称: 一种高盐含油污泥裂解装置和方法

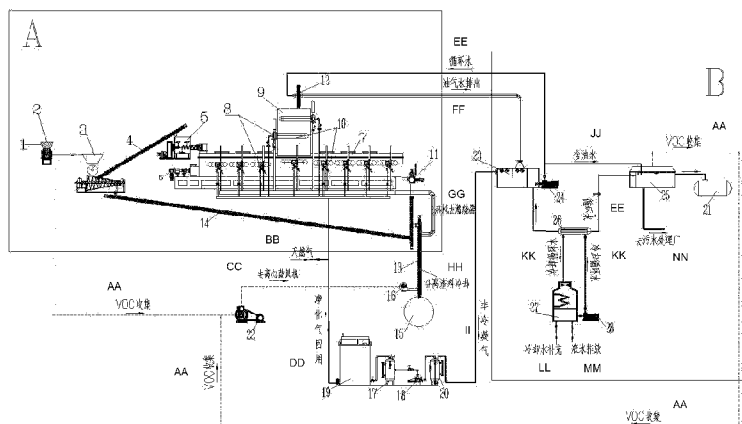


图 1

- AA Collection of VOC
BB Natural gas
CC Sending same to a centrifugal blower
DD Reuse of purified gas
EE Circulating water
FF Discharge of oil, gas and water
GG Sending hot wind to a combustor
HH Cooling of a separated slag
II Non-condensing gas
JJ Oily water
KK Cooling of circulating water
LL Supplement of cooling water
MM Discharge of boiling water
NN Sending same to a sewage treatment plant

(57) Abstract: A device and a method for cracking high-salinity oily sludge, which involves pre-treating the high-salinity oily sludge by means of refluxing slag, thus ensuring the stability of a cracking heat transfer and discharging system, wherein the refluxing of the slag is carried out by cracking the slag and then treating same at high temperature, which not only recovers waste heat, but also heats and softens the high-salinity oily sludge to make it easier for the high-salt oily sludge to be completely mixed with the slag; the high-salinity oily sludge is treated by means of primary cracking and secondary cracking, and the temperature of the primary cracking is controlled

邹晓凤(ZOU, Xiaofeng); 中国山东省济南市历下区历山路50号, Shandong 250000 (CN)。

(74) 代理人: 北京知联天下知识产权代理事务所(普通合伙)(BEIJING IPLING INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 中国北京市海淀区知春路56号天利大厦5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, 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, 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))。

to be 500° C or below, such that organic substances are completely cracked and carbonized, and salts do not generate a molten state; and the secondary cracking is added on the basis of the primary cracking to form a high-temperature thermal field, organic substances are cracked and react with water vapor to generate combustible substances, which are separated and purified and then combusted to achieve harmlessness and provide energy for the cracking device.

(57) 摘要: 一种高盐含油污泥裂解装置和方法, 采取渣料回流对高盐含油污泥进行预处理, 保证了裂解传热和出料系统稳定性, 回流渣料采用裂解后高温渣料, 既回收余热又将高盐含油污泥加热软化, 使高盐含油污泥更容易与渣料完全混合; 通过一级裂解和二级裂解对高盐含油污泥进行处理, 将一级裂解温度控制在500℃以下, 有机物完全裂解碳化, 盐类不产生熔融状态; 在一级裂解基础上增加二级裂解, 形成高温热场, 有机物裂解并与水蒸汽反应生成可燃物质, 分离净化后进行燃烧, 实现无害化, 为裂解装置提供能源。

一种高盐含油污泥裂解装置和方法

技术领域

本发明属于含油污泥处理技术领域，特别涉及一种高盐含油污泥裂解
5 装置和方法。

背景技术

高盐含油污泥(以下简称“废盐”)主要产生于农药中间体、药物合成、石油炼油和印染等工业生产过程以及固液分离、溶液浓缩结晶及污水处理等过程，具有种类繁多、成分复杂、来源众多、处理成本高、环境危害大
10 等特点。2016 年，《国家危险废物名录》把多种生产过程中的蒸馏和反应残余物、废母液与反应罐及容器清洗废液等废弃物正式列入危险废物名录。近年来，我国废盐产生量不断增加，预计年产生量超过 500 万吨，其中农药占 30%，精细化工占 15%，医药占 10%，其他占 45%。目前，废盐普遍实行企业建库集中暂存的方式进行处理，但如何对其进行彻底的无害化资
15 源化处理与处置已成为一个亟待解决的现实问题，得到社会各界的广泛关注。

现有废盐的末端处理技术主要为填埋、焚烧和无害化综合利用，填埋是将废盐经过混凝土等固化后，按照填埋技术规范送入刚性填埋场进行卫生填埋处置。焚烧是将废盐加热到 1100℃，无机盐熔融流入炉底，经冷却
20 后回收，有机物在高温下挥发和分解。由于废盐熔点区间波动大，在焚烧处理过程中极易发生结渣、结块等不利现象，影响工艺稳定性。一些临海国家采取废盐无害化处理后倾倒入海洋，但在我国大部分地区不具备实施条件。在此背景下，废盐的无害化资源化综合利用成为废盐的必然出路，

而制约其资源化大规模发展的因素主要为废盐中有机物的去除。

传统高盐含油污泥处置技术中，热解吸法具有减容效果明显、可回收原油及固化重金属污染等优点，但由于设备结构、加热方式存在的技术问题，目前，仅能处理经过预处的低组分油类物质含量高、不含或少含重组分、水分和重金属含量低的高盐含油污泥，并且处理后油污泥残渣含油高，5 还需要采用其他方式协同处理。

本工艺处理后残渣有机物含量低，可以通过水洗溶解残渣中的盐类，蒸发结晶回收有价值盐类，使残渣变为固体废物，达到资源化利用目的。

发明内容

10 针对上述问题，本发明提出一种高盐含油污泥裂解装置，所述装置包括：布料机构、裂解机构、分离机构、净化机构，所述分离机构与所述裂解机构相连通，所述净化机构与所述分离机构相连通；

其中，所述裂解机构包括一级裂解机、二级裂解机、辐射加热管，所述一级裂解机和所述二级裂解机相连通，所述一级裂解机和所述二级裂解15 机内均设置有所述辐射加热管，所述辐射加热管内设置有燃烧器；

所述一级裂解机用于对高盐含油污泥进行一级裂解，将所述高盐含油污泥内的有机物裂解、蒸发、碳化形成碳化渣料；

所述二级裂解机用于对所述一级裂解后形成的混合蒸汽进行二级裂解，得到可燃性低分子物质；

20 所述一级裂解机上靠近所述布料机构一侧设置有污泥推进器，与所述污泥推进器相对一侧设置有出渣器。

进一步的，所述二级裂解机上设置有管道清洁喷射器，所述管道清洁喷射器与所述分离机构相连通，所述分离机构包括：油气水净化分离器、油水分离器；

25 所述油气水净化分离器分别与所述管道清洁喷射器和所述油水分离器

相连通，所述油水分离器还通过热交换器与所述油气水净化分离器循环连通。

进一步的，所述油气水净化分离器分离出非冷凝气与所述净化机构相连通，所述净化机构包括：第一净化罐、第二净化罐、裂解气恒压贮柜；

5 非冷凝气依次经过所述第一净化罐和所述第二净化罐并通过燃气压缩机进入到裂解气恒压贮柜。

进一步的，所述出渣器上连接渣料螺旋和翅片风冷螺旋，所述出渣器通过所述渣料螺旋与预处理混合器相连通，所述出渣器通过所述翅片风冷螺旋连接干渣料仓。

10 进一步的，所述装置还包括撕裂机，高盐含油污泥依次经过所述撕裂机处理，撕裂后的高盐含油污泥和部分渣料经过所述预处理混合器混合，混合后的高盐含油污泥通过进料螺旋进入所述布料机构。

进一步的，所述装置内设置有 VOC 引风机，所述翅片风冷螺旋上设置有离心鼓风机，所述 VOC 引风机与所述离心鼓风机相连通，VOC 依次经
15 过所述 VOC 引风机、所述离心鼓风机、所述翅片风冷螺旋进入所述燃烧器。

进一步的，所述裂解气恒压贮柜与所述燃烧器相连通。

本发明还提供一种高盐含油污泥裂解方法，所述方法包括：

对高盐含油污泥进行一级裂解，将所述高盐含油污泥内的有机物裂解、蒸发、碳化形成碳化渣料；

20 对所述一级裂解后形成的混合蒸汽进行二级裂解，得到可燃性低分子物质。

进一步的，所述一级裂解和所述二级裂解均采用辐射加热方式。

本发明的高盐含油污泥裂解装置和方法，采取渣料回流对高盐含油污泥进行预处理，保证了裂解传热和出料系统稳定性，回流渣料采用裂解后
25 高温渣料，既回收余热又将油污泥加热软化，使污泥更容易与渣料完全混合；同时，本发明通过一级裂解和二级裂解对高盐含油污泥进行处理，将

一级裂解温度控制在 500℃ 以下，有机物完全裂解碳化，同时盐类不产生熔融状态，有利于减少物料排出系统运行；在一级蒸发裂解基础上增加二级裂解工艺，二级裂解加热体为 1000℃ 高温热管，在其周围形成一个高温热场，有机物裂解并与污泥中水蒸汽反应生成可燃物质，主要为碳氢化合物、一氧化碳、氢气等，通过分离净化进入燃烧器实现无害化，为裂解设备提供能源；同时，本发明处理后残渣有机物含量低，可以通过水洗溶解残渣中的盐类，蒸发结晶回收有价值盐类，使残渣变为固体废物，达到资源化利用目的。

本发明的其它特征和优点将在随后的说明书中阐述，并且，部分地从说明书中变得显而易见，或者通过实施本发明而了解。本发明的目的和其他优点可通过在说明书、权利要求书以及附图中所指出的结构来实现和获得。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本发明的一些实施例，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的附图。

图 1 示出了本发明实施例中的高盐含油污泥裂解装置结构示意图；

图 2 示出了图 1 中 A 部分裂解机构放大图；

图 3 示出了图 1 中 B 部分分离机构放大图。

图中，1-高盐含油污泥，2-撕裂机，3-预处理混合器，4-进料螺旋，5-布料机构，6-污泥推进器，7-一级裂解机，8-燃烧器，9-二级裂解机，10-辐射加热管，11-出渣器，12-管道清洁喷射器，13-翅片风冷螺旋，14-渣料螺旋，15-干渣料仓，16-离心鼓风机，17-第二净化罐，18-燃气压缩机，19-裂解气恒压贮柜，20-第一净化罐，21-回收油贮存罐，22-VOC 引风机，23-油气水净化分离器，24-第一循环水泵，25-油水分离器，26-热交换器，27-

冷却塔，28-第二循环水泵。

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、完整地说明，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。5 基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做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。

高盐含油污泥有机物的化学性质与普通油污泥有机物化学性质没有本质的区别，仅仅是含盐量多少差异。由于含盐量高造成对热裂工艺设备腐10 蚀性及超高温状态下盐分发生的物理变化，优化设备防腐性，选用耐腐蚀材料，控制裂解温度，优化设计工艺，在现有油污泥裂解设备基础上实现高盐含油污泥裂解处理，无论从技术上和实际工程应用是完全可行的，本发明从含油污泥处理装置的角度出发，对高盐含油污泥进行处理。

由于高盐含油污泥有机物成分复杂，在低温条件下为固体物，100℃条件下为液态物，裂解过程中容易流动，与设备接触易挂壁结焦成块，影响15 裂解传热和出料系统稳定性，根据实验采取渣料回流或掺入渣灰可以有效解决这一问题，回流渣料采用裂解后高温渣料，既回收余热又将油污泥加热软化，使污泥更容易与渣料完全混合。高温渣料与污泥相混合包裹隔离，在加热过程中无法形成熔流状态。掺入料与块状物料统一破碎进入裂解设20 备。本发明实施例中通过设置预处理混合器3，将高盐含油污泥与渣料进行混合。

控制一级裂解温度500℃以下，有机物完全裂解碳化，同时盐类不产生熔融状态，有利于减少物料排出系统运行。

高盐含油污泥有机物具有复杂性，部分含有有毒致病物，在裂解过程25 中有机物碳化的同时也有蒸发分解过程，这部分物质无法有效去除和回收就可能产生新的污染，由于高盐油污泥裂解温度必须在盐的熔点以下，否

则会在裂解设备内形成熔融状态，影响设备运行，一般控制在 500℃以下，在此温度条件下，有机物不能完全分解和无害化，特别高盐油污泥一般都含有苯环结构，必须在 800℃才能完全分解，部分有机物具有水溶性，分子结构不完全破坏，在后序处理过程中，与管道喷射清洗水混后成为污染物进入污水处理工艺中，成为新的污染源。根据高盐含油污泥特殊性，在一级蒸发裂解基础上增加二级裂解工艺，二级裂解加热体为 1000℃高温热管，在其周围形成一个高温热场，有机物裂解并与污泥中水蒸汽反应生成可燃物质，主要为碳氢化合物、一氧化碳、氢气等，通过分离净化进入燃烧器实现无害化，为裂解设备提供能源。

10 同时，本发明装置中针对高盐含油污泥裂解过程中产生的腐蚀问题，还采取如下方式：

对于酸性污泥采取投加部分石灰进行中和处理；

裂解设备内与物料非接触部分采用耐酸碱高温浇铸料浇注；

15 设备内与物料接触运动部分采用陶瓷和高温合金复合材料，提高设备高温耐磨耐腐蚀性；

加热部件采用合金材料，并喷涂非晶材料。

图 1 示出了本发明实施例中的高盐含油污泥裂解装置结构示意图，图 1 中，装置包括：布料机构、裂解机构（图 1 中 A）、分离机构（图 1 中 B）、净化机构；

20 其中，图 2 示出了图 1 中 A 部分裂解机构放大图，裂解机构包括一级裂解机 7、二级裂解机 9、辐射加热管 10，一级裂解机 7 和二级裂解机 9 相连通，9 一级裂解机 7 和二级裂解机 9 内均设置有辐射加热管 10，辐射加热管 10 内设置有燃烧器 8；一级裂解机 7 上靠近布料机构一侧设置有污泥推进器 6，与污泥推进器 6 相对一侧设置有出渣器 11。出渣器 11 上连接渣料螺旋 14 和翅片风冷螺旋 13，出渣器 11 通过渣料螺旋 14 与预处理混合器 3 相连通，出渣器 11 通过翅片风冷螺旋 13 连接干渣料仓 15；高盐含油污

25

泥依次经过撕裂机 2 处理，撕裂后的高盐含油污泥和部分渣料经过预处理混合器 3 混合，混合后的高盐含油污泥通过进料螺旋 4 进入布料机构。

具体的，高盐含油污泥 1 经撕裂机 2 破碎成 30mm 以下污泥块进入污泥预处理混合器 3，在预处理混合器 3 中，污泥与回流渣料均匀混合后，经
5 进料螺旋 4 输送布料机构 5，布料机构 5 将油污泥油均匀送入一级裂解机 7，
污泥推进器 6 将污泥推动前进并表面不断更新。天然气通过燃烧器 8 燃烧
加热辐射加热管 10，辐射加热管 10 产生辐射热对油污泥进行辐射加热，一
裂解机内 7 温度控制在 500℃以下，油污泥内有机物裂解、蒸发、碳化形成
碳化渣料，达到有机物无害化的目的。油污泥内有机物及水分在一级裂解
10 机 7 内裂解、蒸发形成混合蒸汽，混合蒸汽进入二级裂解机 9 进一步加热
进行裂解反应，在辐射加热管 10 周边热场作用下，分解为可燃性低分子物
质，有利于能源回收。

具体的，碳化渣料通过出渣器 11 分离出一级裂解机 7，部分渣料通过
保温的渣料螺旋 14 回流到预处理混合器 3 与新进入的高盐含油污泥混合，
15 部分碳化渣料通过翅片风冷螺旋 13 冷却后进入干渣料仓 15。

图 3 示出了图 1 中 B 部分分离机构放大图，图 3 中，二级裂解机 9 上
设置有管道清洁喷射器 12，管道清洁喷射器 12 与分离机构相连通，分离机
构包括：油气水净化分离器 23、油水分离器 25；油气水净化分离器 23 分
别与管道清洁喷射器 12 和油水分离器 25 相连通，油水分离器 25 还通过热
20 交换器 26 与油气水净化分离器 23 循环连通。

具体的，二级裂解机 9 内混合蒸汽通过管道清洁喷射器 12 导出，在循
环水作用下进行降温、清洗后进入油气水净化分离器 23 进行油气气液二相
分离。分离后油水液态物质在第一循环水泵 24 作用下，部分油水循环到管
道清洁喷射器 12，部分油水进入油水分离器 25 进行油水分离。分离出的油
25 进入回收油贮存罐 21 贮存。分离出的水部分进入污水处理厂处理，部分经
热交换器 26 降温进入油气水净化分离器 23 循环使用。热交换器 26 换热水

经冷却塔 27 降温后并在第二循环水泵 28 的作用下循环使用。

图 1 中, 油气水净化分离器 23 分离出非冷凝气与净化机构相连通, 净化机构包括: 第一净化罐 20、第二净化罐 17、裂解气恒压贮柜 19; 非冷凝气依次经过第一净化罐 20 和所述第二净化罐 17 并通过燃气压缩机 18 进入
5 到裂解气恒压贮柜 19, 裂解气恒压贮柜 19 与燃烧器 8 相连通, 裂解气恒压贮柜 19 与燃烧器 8 相连通。

具体的, 油气水净化分离器 23 分离出的非冷凝气经二级净化罐 17 净化处理, 处理后经燃气压缩机 18 送入裂解气恒压贮柜 19, 净化后非冷凝气与天然气混合进入燃烧器 8 燃烧后达标排放。

10 具体的, 装置内设置 VOC 引风机 22 (VOC: 挥发性有机化合物), 翅片风冷螺旋 13 上设置有离心鼓风机 16, VOC 引风机 22 与离心鼓风机 16 相连通, VOC 依次经过 VOC 引风机 22、离心鼓风机 16、翅片风冷螺旋 13 进入燃烧器 8。

具体的, 油水分离器 25、污泥预处理混合器 3 及车间的 VOC 经 VOC
15 引风机 22 抽吸后送入燃烧器 8 的离心鼓风机 16, 经离心鼓风机 16 送入燃烧器 8 燃烧, 燃烧温度达到 1400°C, 实现无害化处理; 离心鼓风机 16 将空气加压送入翅片风冷螺旋 13 冷却碳化渣料, 加热后空气送入燃烧器 8 使用。

本发明的高盐含油污泥裂解装置和方法, 采取渣料回流对高盐含油污泥进行预处理, 保证了裂解传热和出料系统稳定性, 回流渣料采用裂解后
20 高温渣料, 既回收余热又将油污泥加热软化, 使污泥更容易与渣料完全混合; 同时, 本发明通过一级裂解和二级裂解, 将一级裂解温度控制在 500°C 以下, 有机物完全裂解碳化, 同时盐类不产生熔融状态, 有利于减少物料排出系统运行; 在一级蒸发裂解基础上增加二级裂解工艺, 二级裂解加热体为 1000°C 高温热管, 在其周围形成一个高温热场, 有机物裂解并与污泥
25 中水蒸汽反应生成可燃物质, 主要为碳氢化合物、一氧化碳、氢气等, 通过分离净化进入燃烧器实现无害化, 为裂解设备提供能源。

尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

权利要求书

1.一种高盐含油污泥裂解装置，其特征在于，所述装置包括：布料机构、裂解机构、分离机构、净化机构，所述分离机构与所述裂解机构相连通，所述净化机构与所述分离机构相连通；

5 其中，所述裂解机构包括一级裂解机、二级裂解机、辐射加热管，所述一级裂解机和所述二级裂解机相连通，所述一级裂解机和所述二级裂解机内均设置有所述辐射加热管，所述辐射加热管内设置有燃烧器；

所述一级裂解机用于对高盐含油污泥进行一级裂解，将所述高盐含油污泥内的有机物裂解、蒸发、碳化形成碳化渣料；

10 所述二级裂解机用于对所述一级裂解后形成的混合蒸汽进行二级裂解，得到可燃性低分子物质；

所述一级裂解机上靠近所述布料机构一侧设置有污泥推进器，与所述污泥推进器相对一侧设置有出渣器。

2.根据权利要求1所述的高盐含油污泥裂解装置，其特征在于，所述二级裂解机上设置有管道清洁喷射器，所述管道清洁喷射器与所述分离机构相连通，所述分离机构包括：油气水净化分离器、油水分离器；

所述油气水净化分离器分别与所述管道清洁喷射器和所述油水分离器相连通，所述油水分离器还通过热交换器与所述油气水净化分离器循环连通。

20 3.根据权利要求2所述的高盐含油污泥裂解装置，其特征在于，所述油气水净化分离器分离出非冷凝气与所述净化机构相连通，所述净化机构包括：第一净化罐、第二净化罐、裂解气恒压贮柜；

非冷凝气依次经过所述第一净化罐和所述第二净化罐并通过燃气压缩机进入到裂解气恒压贮柜。

25 4.根据权利要求1所述的高盐含油污泥裂解装置，其特征在于，所述出渣器上连接渣料螺旋和翅片风冷螺旋，所述出渣器通过所述渣料螺旋与预

处理混合器相连通，所述出渣器通过所述翅片风冷螺旋连接干渣料仓。

- 5.根据权利要求4所述的高盐含油污泥裂解装置，其特征在于，所述装置还包括撕裂机，高盐含油污泥依次经过所述撕裂机处理，撕裂后的高盐含油污泥和部分渣料经过所述预处理混合器混合，混合后的高盐含油污泥
5 通过进料螺旋进入所述布料机构。

6.根据权利要求4所述的高盐含油污泥裂解装置，其特征在于，所述装置内设置有VOC引风机，所述翅片风冷螺旋上设置有离心鼓风机，所述VOC引风机与所述离心鼓风机相连通，VOC依次经过所述VOC引风机、所述离心鼓风机、所述翅片风冷螺旋进入所述燃烧器。

- 10 7.根据权利要求3所述的高盐含油污泥裂解装置，其特征在于，所述裂解气恒压贮柜与所述燃烧器相连通。

8.一种高盐含油污泥裂解方法，其特征在于，所述方法包括：

对高盐含油污泥进行一级裂解，将所述高盐含油污泥内的有机物裂解、蒸发、碳化形成碳化渣料；

- 15 对所述一级裂解后形成的混合蒸汽进行二级裂解，得到可燃性低分子物质。

9.根据权利要求8所述的高盐含油污泥裂解方法，其特征在于，所述一级裂解和所述二级裂解均采用辐射加热方式。

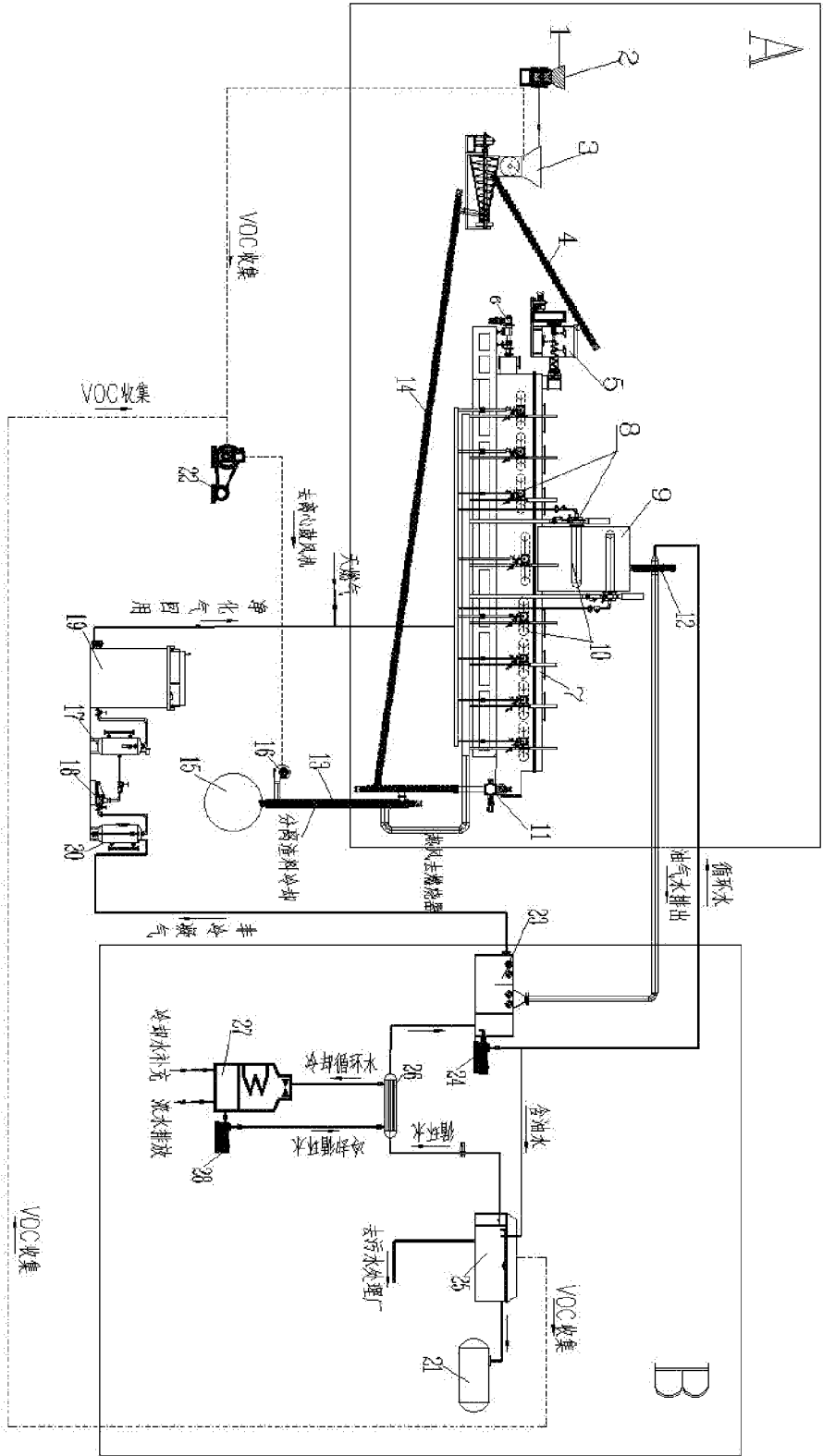


图 1

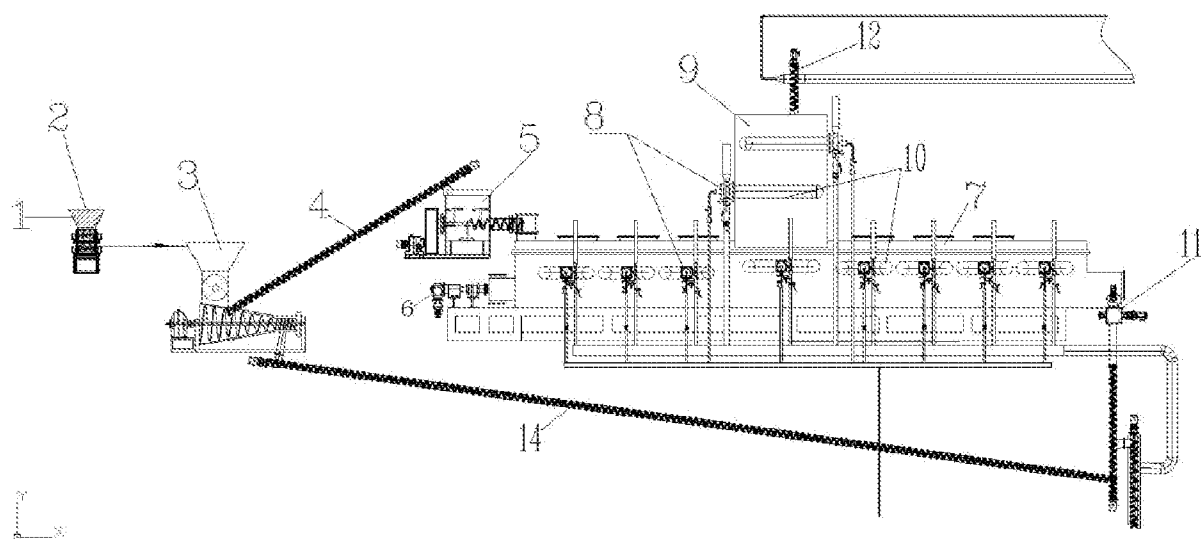


图 2

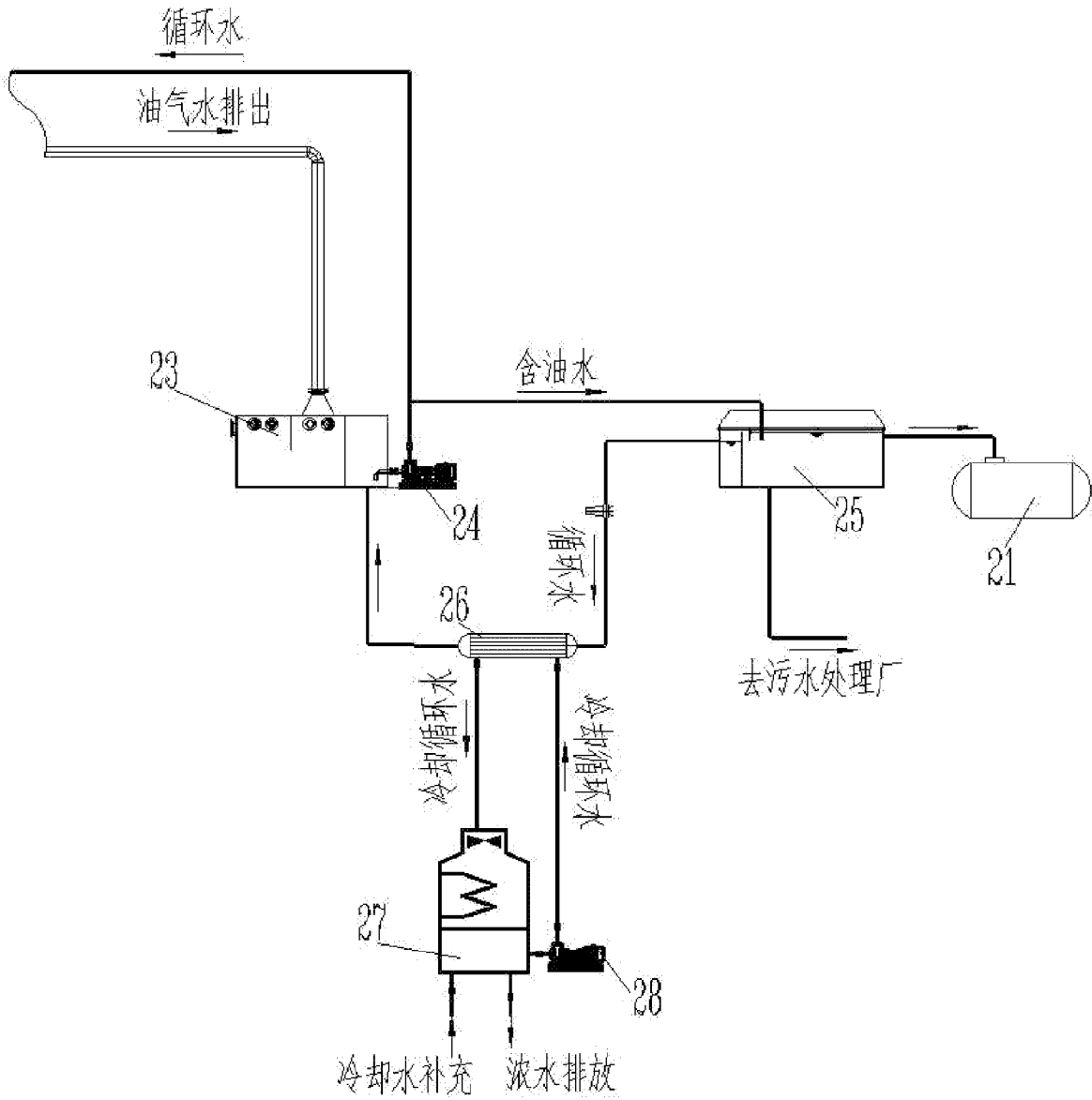


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/107021

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C10B 53/00(2006.01)i; C10B 57/02(2006.01)i; C10B 57/08(2006.01)i; C02F 11/10(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)

C10B; C02F

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)

CNTEXT, CNABS, WPABS, DWPI: 山东省环境保护科学研究设计院有限公司, 山东沃特环保有限公司, 山东大学, 于军, 苏颖, 李明泽, 王富楷, 宋占龙, 邹晓凤, 含油污泥, 油泥, 废盐, 裂解, 热解, 燃烧器, 残渣, 渣料, 回流, 分离, 净化, 辐射, 加热, 螺旋, 喷射, oil sludge, oily sludge, crack+, heat+, pyrolysis+, combustor, separator, sprayer, first, second

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 106430892 A (CNOOC ENERGY TECHNOLOGY & SERVICES LIMITED, BEIJING SAFETY AND ENVIRONMENTAL PROTECTION ENGINEERING RESEARCH INSTITUTE et al.) 22 February 2017 (2017-02-22) description, embodiments 1 and 2, and figure 1	8, 9
X	CN 112724993 A (SHANDONG ACADEMY OF ENVIRONMENTAL SCIENCES CO., LTD. et al.) 30 April 2021 (2021-04-30) description, paragraphs [0034]-[0055]	8, 9
X	CN 108101335 A (BEIJING UNIVERSITY OF CHEMICAL TECHNOLOGY) 01 June 2018 (2018-06-01) description, embodiment 1, and figure 1	8, 9
X	CN 109943357 A (YUHENG (NANJING) ENVIRONMENTAL PROTECTION EQUIPMENT TECHNOLOGY CO., LTD.) 28 June 2019 (2019-06-28) description, embodiments 1-3, and figure 1	8, 9
Y	CN 106430892 A (CNOOC ENERGY TECHNOLOGY & SERVICES LIMITED, BEIJING SAFETY AND ENVIRONMENTAL PROTECTION ENGINEERING RESEARCH INSTITUTE et al.) 22 February 2017 (2017-02-22) description, embodiments 1 and 2, and figure 1	1-7



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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 March 2022

Date of mailing of the international search report

30 March 2022

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
100088, China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/107021

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 209065712 U (DAQING CHENG DONG TECHNOLOGY CO., LTD.) 05 July 2019 (2019-07-05) description, paragraph [0004]	1-7
Y	CN 204661522 U (KARAMAY SANDA NEW TECHNOLOGY CO., LTD.) 23 September 2015 (2015-09-23) description, paragraph [0016], and figure 1	4-6
Y	CN 112724993 A (SHANDONG ACADEMY OF ENVIRONMENTAL SCIENCES CO., LTD. et al.) 30 April 2021 (2021-04-30) description, paragraphs [0034]-[0055]	1-7
Y	CN 108101335 A (BEIJING UNIVERSITY OF CHEMICAL TECHNOLOGY) 01 June 2018 (2018-06-01) description, embodiment 1, and figure 1	1-7
Y	CN 109943357 A (YUHENG (NANJING) ENVIRONMENTAL PROTECTION EQUIPMENT TECHNOLOGY CO., LTD.) 28 June 2019 (2019-06-28) description, embodiments 1-3, figure 1	1-7
A	CN 112724992 A (SHANDONG ACADEMY OF ENVIRONMENTAL SCIENCES CO., LTD. et al.) 30 April 2021 (2021-04-30) entire description	1-9
A	CN 108706849 A (INSTITUTE OF URBAN ENVIRONMENT, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES) 26 October 2018 (2018-10-26) entire description	1-9
A	CN 112745872 A (ZHAOYUAN HUICHAO NEW ENERGY TECHNOLOGY CO., LTD.) 04 May 2021 (2021-05-04) entire description	1-9
A	CA 2541335 A1 (CHEN ANDY H C) 30 September 2007 (2007-09-30) entire description	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/107021

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	106430892	A	22 February 2017	None			
CN	112724993	A	30 April 2021	None			
CN	108101335	A	01 June 2018	None			
CN	109943357	A	28 June 2019	None			
CN	209065712	U	05 July 2019	None			
CN	204661522	U	23 September 2015	None			
CN	112724992	A	30 April 2021	CN	214142188	U	07 September 2021
CN	108706849	A	26 October 2018	None			
CN	112745872	A	04 May 2021	WO	2021082596	A1	06 May 2021
CA	2541335	A1	30 September 2007	US	2007214233	A1	13 September 2007

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/107021

A. 主题的分类 C10B 53/00(2006.01)i; C10B 57/02(2006.01)i; C10B 57/08(2006.01)i; C02F 11/10(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) C10B; C02F 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)) CNTXT, CNABS, WPABS, DWPI, 山东省环境保护科学研究设计院有限公司, 山东沃特环保有限公司, 山东大学, 于军, 苏颖, 李明泽, 王富楷, 宋占龙, 邹晓凤, 含油污泥, 油泥, 废盐, 裂解, 热解, 燃烧器, 残渣, 渣料, 回流, 分离, 净化, 辐射, 加热, 螺旋, 喷射, oil sludge, oily sludge, crack+, heat+, pyrolysis+, combustor, separator, sprayer, first, second																							
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>X</td> <td>CN 106430892 A (中海油能源发展股份有限公司北京安全环保工程技术研究院等) 2017年2月22日 (2017 - 02 - 22) 说明书实施例1、2, 图1</td> <td>8、9</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 112724993 A (山东省环境保护科学研究设计院有限公司等) 2021年4月30日 (2021 - 04 - 30) 说明书[0034]-[0055]段</td> <td>8、9</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 108101335 A (北京化工大学) 2018年6月1日 (2018 - 06 - 01) 说明书实施例1, 图1</td> <td>8、9</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 109943357 A (宇恒南京环保装备科技有限公司) 2019年6月28日 (2019 - 06 - 28) 说明书实施例1-3, 图1</td> <td>8、9</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 106430892 A (中海油能源发展股份有限公司北京安全环保工程技术研究院等) 2017年2月22日 (2017 - 02 - 22) 说明书实施例1、2, 图1</td> <td>1-7</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 209065712 U (大庆诚东科技有限公司) 2019年7月5日 (2019 - 07 - 05) 说明书[0004]段</td> <td>1-7</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	X	CN 106430892 A (中海油能源发展股份有限公司北京安全环保工程技术研究院等) 2017年2月22日 (2017 - 02 - 22) 说明书实施例1、2, 图1	8、9	X	CN 112724993 A (山东省环境保护科学研究设计院有限公司等) 2021年4月30日 (2021 - 04 - 30) 说明书[0034]-[0055]段	8、9	X	CN 108101335 A (北京化工大学) 2018年6月1日 (2018 - 06 - 01) 说明书实施例1, 图1	8、9	X	CN 109943357 A (宇恒南京环保装备科技有限公司) 2019年6月28日 (2019 - 06 - 28) 说明书实施例1-3, 图1	8、9	Y	CN 106430892 A (中海油能源发展股份有限公司北京安全环保工程技术研究院等) 2017年2月22日 (2017 - 02 - 22) 说明书实施例1、2, 图1	1-7	Y	CN 209065712 U (大庆诚东科技有限公司) 2019年7月5日 (2019 - 07 - 05) 说明书[0004]段	1-7
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
X	CN 106430892 A (中海油能源发展股份有限公司北京安全环保工程技术研究院等) 2017年2月22日 (2017 - 02 - 22) 说明书实施例1、2, 图1	8、9																					
X	CN 112724993 A (山东省环境保护科学研究设计院有限公司等) 2021年4月30日 (2021 - 04 - 30) 说明书[0034]-[0055]段	8、9																					
X	CN 108101335 A (北京化工大学) 2018年6月1日 (2018 - 06 - 01) 说明书实施例1, 图1	8、9																					
X	CN 109943357 A (宇恒南京环保装备科技有限公司) 2019年6月28日 (2019 - 06 - 28) 说明书实施例1-3, 图1	8、9																					
Y	CN 106430892 A (中海油能源发展股份有限公司北京安全环保工程技术研究院等) 2017年2月22日 (2017 - 02 - 22) 说明书实施例1、2, 图1	1-7																					
Y	CN 209065712 U (大庆诚东科技有限公司) 2019年7月5日 (2019 - 07 - 05) 说明书[0004]段	1-7																					
☒ 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 2022年3月19日		国际检索报告邮寄日期 2022年3月30日																					
ISA/CN的名称和邮寄地址 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 传真号 (86-10)62019451		授权官员 唐焕威 电话号码 86-(10)-53962915																					

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
Y	CN 204661522 U (克拉玛依市三达新技术股份有限公司) 2015年9月23日 (2015 - 09 - 23) 说明书[0016]段, 图1	4-6
Y	CN 112724993 A (山东省环境保护科学研究设计院有限公司等) 2021年4月30日 (2021 - 04 - 30) 说明书[0034]-[0055]段	1-7
Y	CN 108101335 A (北京化工大学) 2018年6月1日 (2018 - 06 - 01) 说明书实施例1, 图1	1-7
Y	CN 109943357 A (宇恒南京环保装备科技有限公司) 2019年6月28日 (2019 - 06 - 28) 说明书实施例1-3, 图1	1-7
A	CN 112724992 A (山东省环境保护科学研究设计院有限公司等) 2021年4月30日 (2021 - 04 - 30) 说明书全文	1-9
A	CN 108706849 A (中国科学院城市环境研究所) 2018年10月26日 (2018 - 10 - 26) 说明书全文	1-9
A	CN 112745872 A (招远市汇潮新能源科技有限公司) 2021年5月4日 (2021 - 05 - 04) 说明书全文	1-9
A	CA 2541335 A1 (CHEN, A. H. C.) 2007年9月30日 (2007 - 09 - 30) 说明书全文	1-9

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/107021

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	106430892	A	2017年2月22日	无	
CN	112724993	A	2021年4月30日	无	
CN	108101335	A	2018年6月1日	无	
CN	109943357	A	2019年6月28日	无	
CN	209065712	U	2019年7月5日	无	
CN	204661522	U	2015年9月23日	无	
CN	112724992	A	2021年4月30日	CN	214142188 U 2021年9月7日
CN	108706849	A	2018年10月26日	无	
CN	112745872	A	2021年5月4日	WO	2021082596 A1 2021年5月6日
CA	2541335	A1	2007年9月30日	US	2007214233 A1 2007年9月13日