

(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
2021 年 9 月 23 日 (23.09.2021)



(10) 国际公布号
WO 2021/184745 A1

- (51) 国际专利分类号:
C02F 11/13 (2019.01) *B01D 53/26* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2020/121246
- (22) 国际申请日: 2020 年 10 月 15 日 (15.10.2020)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202010197223.7 2020年3月19日 (19.03.2020) CN
- (71) 申请人: 中国华能集团清洁能源技术研究院有限公司 (HUANENG CLEAN ENERGY RESEARCH INSTITUTE) [CN/CN]; 中国北京市昌平区北七家镇未来科技城华能人才创新创业基地实验楼A楼, Beijing 102209 (CN)。
- (72) 发明人: 张庆(ZHANG, Qing); 中国北京市昌平区北七家镇未来科技城华能人才创新创业基地

实验楼A楼, Beijing 102209 (CN)。刘冠杰(LIU, Guanjie); 中国北京市昌平区北七家镇未来科技城华能人才创新创业基地实验楼A楼, Beijing 102209 (CN)。郭涛(GUO, Tao); 中国北京市昌平区北七家镇未来科技城华能人才创新创业基地实验楼A楼, Beijing 102209 (CN)。吕海生(LV, HaiSheng); 中国北京市昌平区北七家镇未来科技城华能人才创新创业基地实验楼A楼, Beijing (CN)。李强(LI, Qiang); 中国北京市昌平区北七家镇未来科技城华能人才创新创业基地实验楼A楼, Beijing 102209 (CN)。

(74) 代理人: 西安通大专利代理有限公司(XI'AN TONG DA PATENT AGENCY CO., LTD.); 中国陕西省西安市高新区锦业路 32 号, Shaanxi 710075 (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,

(54) **Title:** LOW-TEMPERATURE BELT SLUDGE DRYING SYSTEM CAPABLE OF ACHIEVING HIERARCHICAL HEAT UTILIZATION

(54) 发明名称: 一种分级热利用的污泥低温带式干化系统

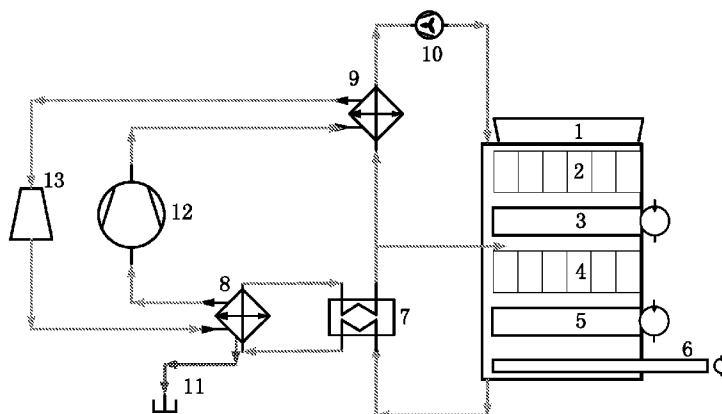


图 1

(57) **Abstract:** A low-temperature belt sludge drying system capable of achieving hierarchical heat utilization. An upper air chamber (2) is formed between an upper conveyor (3) and the top of a cavity. A lower air chamber (4) is formed between the upper conveyor (3) and a lower conveyor (5). The sludge output from a forming machine is dried sequentially by the upper conveyor (3) and the lower conveyor (5) and then falls onto a dry sludge conveyor. A circulating air dehumidification and heating system comprises a heat regenerator (7), an evaporator (8), and a condenser (9). The outlet at the bottom of the cavity sequentially passes through the heat release side of the heat regenerator (7), the heat release side of the evaporator (8), and the heat absorbing side of the heat regenerator (7) and is then divided into two paths, one of which is communicated with the lower air chamber (4), and the other is communicated with the entrance at the top of the cavity by means of the heat absorbing side of the condenser (9). The condensed wastewater outlet of the evaporator (8) is communicated with a condensed wastewater pipeline (11). The energy consumption of the system is lower, the corrosion of dust-containing air to the circulating air dehumidification and heating system can be reduced, and maintenance costs are lower.

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))。

(57) 摘要: 一种分级热利用的污泥低温带式干化系统, 上层输送机(3)与腔体的顶部之间形成上层风室(2), 上层输送机(3)与下层输送机(5)之间形成下层风室(4), 成型机输出的污泥依次经上层输送机(3)、下层输送机(5)干化后掉落到干污泥输送机上; 循环风除湿加热系统包括回热器(7)、蒸发器(8)及冷凝器(9), 其中, 腔体底部的出口依次经回热器(7)的放热侧、蒸发器(8)的放热侧及回热器(7)的吸热侧后分为两路, 其中一路与下层风室(4)相连通, 另一路经冷凝器(9)的吸热侧与腔体顶部的入口相连通, 蒸发器(8)的冷凝废水出口与冷凝废水管道(11)相连通, 该系统的能耗较低, 同时能够减轻含尘空气对循环风除湿加热系统的腐蚀, 且维护成本较低。

一种分级热利用的污泥低温带式干化系统

技术领域

本发明属于环保设备技术领域，涉及一种分级热利用的污泥低温带式干化系统。

背景技术

污泥作为污水处理厂处理污水后的附属产品，对环境污染较大，需经无害化处理。目前，污泥干化后焚烧是“最彻底”的污泥处理方式。与高温干化工艺（包括流化床式、圆盘式、两段式、薄层式、桨叶式，等）相比，污泥低温干化技术产生的臭气、粉尘较少，冷凝废水的水质较好。因此，污泥低温干化技术在污水处理厂得到广泛应用。

传统的污泥低温带式干化系统存在以下几个问题：

- 1) 低温带式干化系统运行能耗仍有下降空间；
- 2) 长期运行，含尘空气对循环风除湿加热系统造成腐蚀，进而影响低温带式干化系统出力；
- 3) 系统需配置多级粉尘过滤器，且过滤器滤布需定期更换，日常维护费用有下降空间。

发明内容

本发明的目的在于克服上述现有技术的缺点，提供了一种分级热利用的污泥低温带式干化系统，该系统的能耗较低，同时能够减轻含尘空气对循环风除湿加热系统的腐蚀，且维护成本较低。

为达到上述目的，本发明所述的分级热利用的污泥低温带式干化系

统包括污泥干燥系统及循环风除湿加热系统，其中，污泥干燥系统包括腔体、成型机以及设置于腔体内且自上到下依次分布的上层输送机、下层输送机及干污泥输送机，其中，上层输送机与腔体的顶部之间形成上层风室，上层输送机与下层输送机之间形成下层风室，成型机输出的污泥依次经上层输送机、下层输送机干化后掉落到干污泥输送机上；

循环风除湿加热系统包括回热器、蒸发器及冷凝器，其中，腔体底部的出口依次经回热器的放热侧、蒸发器的放热侧及回热器的吸热侧后分为两路，其中一路与下层风室相连通，另一路经冷凝器的吸热侧与腔体顶部的入口相连通，蒸发器的冷凝废水出口与冷凝废水管道相连通。

冷凝器的吸热侧经循环风机与腔体顶部的入口相连通。

腔体内用于干化污泥的热风自上而下流动。

循环风除湿加热系统还包括压缩机及膨胀阀；

蒸发器的吸热侧出口经压缩机与冷凝器的放热侧入口相连通，冷凝器的放热侧出口经膨胀阀与蒸发器的吸热侧入口相连通。

循环风除湿加热系统还包括热交换系统、冷却水塔及热水箱；

冷却水塔的出口与蒸发器的吸热侧入口相连通，蒸发器的吸热侧出口与冷却水塔的入口相连通；

热交换系统的出口与热水箱的入口相连通，热水箱的出口与冷凝器的放热侧入口相连通，冷凝器的放热侧出口与热交换系统的入口相连通。

冷却水塔的出口经循环水泵与蒸发器的吸热侧入口相连通。

热水箱的出口经热水泵与冷凝器的放热侧入口相连通。

腔体内上层风室及下层风室均由多个小风室组成，各小风室沿上层

输送机及下层输送机的宽度和长度方向风量均可调。

本发明具有以下有益效果：

本发明所述的分级热利用的污泥低温带式干化系统在具体操作时，热风在腔体中自上而下流动，高温热风对上层输送机网带上的含水率较高的污泥干化，再与部分未经冷凝器加热的热风一起干化下层输送机网带上的含水率较低的污泥，以实现热风能量的分级优化利用，从而有效降低污泥低温带式干化系统的运行能耗。另外，干化污泥的热风自上而下流动，在热风、污泥与网带的多重阻滞作用下，污泥干化过程中的粉尘不易逸出，避免高粉尘浓度导致的爆炸风险，同时无需配置多级粉尘过滤器，日常维护费用降低，并且有效的减轻了循环风除湿加热系统的腐蚀程度，延长系统的使用寿命，减轻由于设备腐蚀造成对系统整体出力的影响。

附图说明

图 1 为实施例一的结构示意图；

图 2 为实施例二的结构示意图。

其中，1 为成型机、2 为上层风室、3 为上层输送机、4 为下层风室、5 为下层输送机、6 为干污泥输送机、7 为回热器、8 为蒸发器、9 为冷凝器、10 为循环风机、11 为冷凝废水管道、12 为压缩机、13 为膨胀阀、14 为循环水泵、15 为冷却水塔、16 为热水泵、17 为热水箱、18 为热交换系统。

具体实施方式

下面结合附图对本发明做进一步详细描述：

参考图 1，本发明所述的分级热利用的污泥低温带式干化系统包括污泥干燥系统及循环风除湿加热系统，其中，污泥干燥系统包括腔体、成型机 1 以及设置于腔体内且自上到下依次分布的上层输送机 3、下层输送机 5 及干污泥输送机 6，其中，上层输送机 3 与腔体的顶部之间形成上层风室 2，上层输送机 3 与下层输送机 5 之间形成下层风室 4，成型机 1 输出的污泥依次经上层输送机 3、下层输送机 5 干化后掉落到干污泥输送机 6 上；循环风除湿加热系统包括回热器 7、蒸发器 8 及冷凝器 9，其中，腔体底部的出口依次经回热器 7 的放热侧、蒸发器 8 的放热侧及回热器 7 的吸热侧后分为两路，其中一路与下层风室 4 相连通，另一路经冷凝器 9 的吸热侧与腔体顶部的入口相连通，蒸发器 8 的冷凝废水出口与冷凝废水管道 11 相连通；冷凝器 9 的吸热侧经循环风机 10 与腔体顶部的入口相连通。

回热器 7、蒸发器 8 及冷凝器 9 均可为翅片换热器、板式换热器、管壳式换热器或其它型式的高效换热器；上层风室 2 及下层风室 4 均由多个小风室组成，各小风室沿上层输送机 3 及下层输送机 5 的宽度和长度方向风量均可调。

含水率 70%~85%的湿污泥进入成型机 1 中生成成为长条状或颗粒状污泥后落到上层输送机 3 的网带上平摊，污泥随上层输送机 3 前进过程中吸收自上而下流动的干燥热风的热量逐渐干化，再由上层输送机 3 的尾部落入下层输送机 5 的头部，继续吸收自上而下流动的热风的热量，最终干化到设定含水率要求后落入干污泥输送机 6 上后运出备用。

腔体底部出口输出的携带污泥水分的潮湿热风进入回热器 7 的放热

侧中放热冷却，然后进入到蒸发器 8 的放热侧中继续冷却，使得潮湿热风中的可凝气体因温度低于含尘气流的露点温度而凝结，其中，冷凝废水经冷凝废水管道 11 排出，不凝热风经蒸发器 8 冷却后温度降低，然后进入回热器 7 的吸热侧中吸收热量，温度得到一定上升，回热器 7 吸热侧输出的热风分为两路，其中一路进入到下层风室 4 中，与经过上层输送机 3 网带上的污泥充分热交换后的热风汇合后一起干化下层输送机 5 网带上的污泥；另一路进入冷凝器 9 的吸热侧中吸收热量，然后经循环风机 10 进入到腔体中。

实施例一

参考图 1，循环风除湿加热系统还包括压缩机 12 及膨胀阀 13；蒸发器 8 的吸热侧出口经压缩机 12 与冷凝器 9 的放热侧入口相连通，冷凝器 9 的放热侧出口经膨胀阀 13 与蒸发器 8 的吸热侧入口相连通。

所述循环风除湿加热系统中的制冷剂可以采用无机化合物、氟化物纯工质、碳氢化合物或混合制冷剂，如 R142b、R134a、R22 等。

本实施例的制冷剂流程为：制冷剂经过压缩机 12 压缩为高温高压制冷剂气体，然后进入冷凝器 9 中放热后成为高压的饱和或过冷液体，再经膨胀阀 13 成为低压低温的制冷剂液，然后进入到蒸发器 8 的吸热侧中吸收热量后成为低压高温制冷剂气体，最后再进入到压缩机 12 中。

实施例二

参考图 2，循环风除湿加热系统还包括热交换系统 18、冷却水塔 15 及热水箱 17；冷却水塔 15 的出口与蒸发器 8 的吸热侧入口相连通，蒸发器 8 的吸热侧出口与冷却水塔 15 的入口相连通；热交换系统 18 的出

口与热水箱 17 的入口相连通，热水箱 17 的出口与冷凝器 9 的放热侧入口相连通，冷凝器 9 的放热侧出口与热交换系统 18 的入口相连通，冷却水塔 15 的出口经循环水泵 14 与蒸发器 8 的吸热侧入口相连通；热水箱 17 的出口经热水泵 16 与冷凝器 9 的放热侧入口相连通。

本实施例中蒸发器 8 的冷源工质为循环水，循环水由循环水泵 14 送至蒸发器 8 中吸收热量后回至冷却水塔 15 中冷却后循环利用。

所述冷凝器 9 的热源工质为热水，热水由热水泵 16 从热水箱 17 中抽出，进入冷凝器 9 中放热后回至热交换系统 18 的冷源端入口中，在热交换系统 18 中吸收热量升温后回至热水箱 17 中循环利用。

所述热交换系统 18 的热源可以为热烟气、蒸汽、热水或导热油。

本发明的工作原理为：干化污泥的热风自上而下流动，一方面，高温热风对上层输送机 3 网带上的含水率较高（约 50%以上）的污泥干化，经与上层污泥热交换降温后的热风与另一部分未经冷凝器 9 加热的热风一起干化下层输送机 5 网带上的含水率较低（约 50%以下）的污泥，实现热风能量的分级优化利用，从而降低污泥低温带式干化系统的运行能耗；另一方面，在热风、污泥与网带的多重阻滞作用下，污泥干化过程粉尘不易逸出，在实际操作时，可以根据实际需要设计相应参数，改变各换热器结构型式以及系统内各流动介质的流量、温度等，进而影响整体系统对污泥的干化效率等性能参数。

尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例，可以理解的是，上述实施例是示例性的，不能理解为对本发明的限制，本领域的普通技术人员在不脱离本发明的原理和宗旨的情况下在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。本发明的范围由所附权利要求及

其等同限定。

权 利 要 求 书

1、一种分级热利用的污泥低温带式干化系统，其特征在于，包括污泥干燥系统及循环风除湿加热系统，其中，污泥干燥系统包括腔体、成型机（1）以及设置于腔体内且自上到下依次分布的上层输送机（3）、下层输送机（5）及干污泥输送机（6），其中，上层输送机（3）与腔体的顶部之间形成上层风室（2），上层输送机（3）与下层输送机（5）之间形成下层风室（4），成型机（1）输出的污泥依次经上层输送机（3）、下层输送机（5）干化后掉落到干污泥输送机（6）上；

循环风除湿加热系统包括回热器（7）、蒸发器（8）及冷凝器（9），其中，腔体底部的出口依次经回热器（7）的放热侧、蒸发器（8）的放热侧及回热器（7）的吸热侧后分为两路，其中一路与下层风室（4）相连通，另一路经冷凝器（9）的吸热侧与腔体顶部的入口相连通，蒸发器（8）的冷凝废水出口与冷凝废水管道（11）相连通。

2、根据权利要求 1 所述的分级热利用的污泥低温带式干化系统，其特征在于，冷凝器（9）的吸热侧经循环风机（10）与腔体顶部的入口相连通。

3、根据权利要求 1 所述的分级热利用的污泥低温带式干化系统，其特征在于，腔体内用于干化污泥的热风自上而下流动。

4、根据权利要求 1 所述的分级热利用的污泥低温带式干化系统，其特征在于，循环风除湿加热系统还包括压缩机（12）及膨胀阀（13）；

蒸发器（8）的吸热侧出口经压缩机（12）与冷凝器（9）的放热侧入口相连通，冷凝器（9）的放热侧出口经膨胀阀（13）与蒸发器（8）的吸热侧入口相连通。

5、根据权利要求 1 所述的分级热利用的污泥低温带式干化系统，其

特征在于，循环风除湿加热系统还包括热交换系统（18）、冷却水塔（15）及热水箱（17）；

冷却水塔（15）的出口与蒸发器（8）的吸热侧入口相连通，蒸发器（8）的吸热侧出口与冷却水塔（15）的入口相连通；

热交换系统（18）的出口与热水箱（17）的入口相连通，热水箱（17）的出口与冷凝器（9）的放热侧入口相连通，冷凝器（9）的放热侧出口与热交换系统（18）的入口相连通。

6、根据权利要求 5 所述的分级热利用的污泥低温带式干化系统，其特征在于，冷却水塔（15）的出口经循环水泵（14）与蒸发器（8）的吸热侧入口相连通。

7、根据权利要求 5 所述的分级热利用的污泥低温带式干化系统，其特征在于，热水箱（17）的出口经热水泵（16）与冷凝器（9）的放热侧入口相连通。

8、根据权利要求 1 所述的分级热利用的污泥低温带式干化系统，其特征在于，腔体内上层风室（2）及下层风室（4）均由多个小风室组成，各小风室沿上层输送机（3）及下层输送机（5）的宽度和长度方向风量均可调。

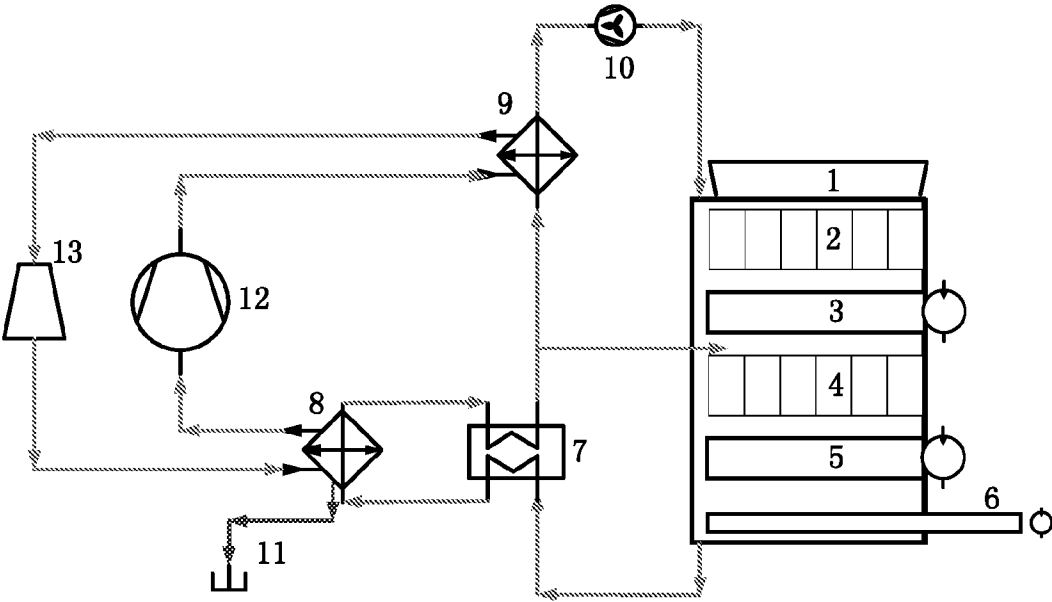


图 1

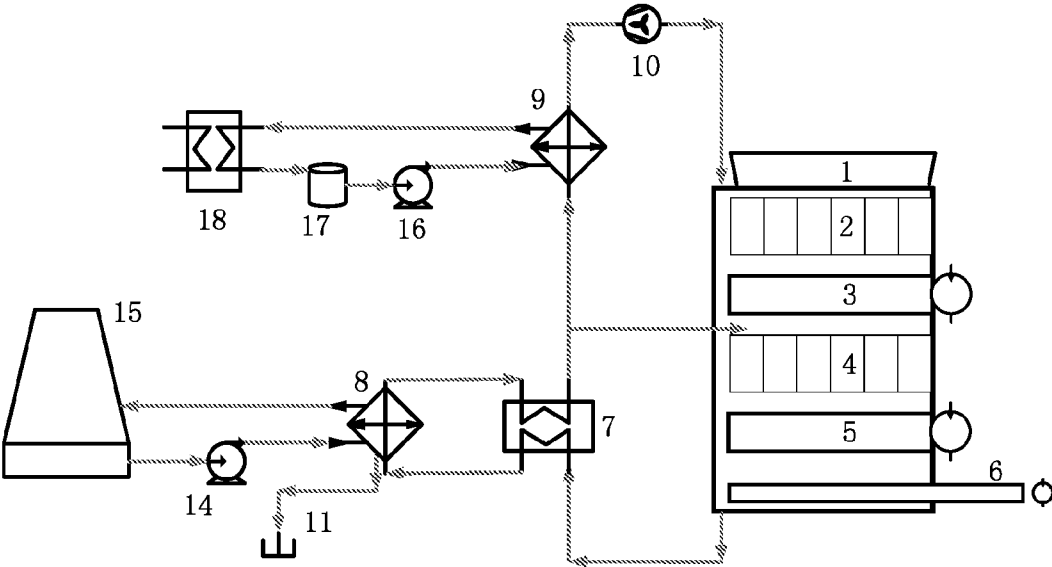


图 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/121246

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C02F 11/13(2019.01)i; B01D 53/26(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)

C02F:B01D

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, CNTXT, CNKI, USTXT, EPTXT, PATENTICS: 中国华能集团清洁能源技术, 张庆, 刘冠杰, 郭涛, 污泥, 干化, 加热, 除湿, 回热, 蒸发, 冷凝, 热泵, 膨胀阀, 低温, 输送, 传送, 分层, 送风, 进风, 分流, 优化, 热量, 余热, 预热器, conveyor, dry+, sludge, heat+, regenerat+, evapor+, condens+, circulating, compress+, expansion valve, circulating

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 111253042 A (HUANENG CLEAN ENERGY RESEARCH INSTITUTE) 09 June 2020 (2020-06-09) claims 1-8	1-8
Y	CN 109186235 A (SHANDONG FUHANG NEW ENERGY ENV STOCK CO., LTD.) 11 January 2019 (2019-01-11) description, paragraphs 0014-0018, figures 1-4	1-8
Y	CN 206607143 U (EVERBRIGHT WATER (SHENZHEN) CO., LTD.) 03 November 2017 (2017-11-03) description, paragraphs 0042-0043	1-8
Y	CN 209042989 U (SHANDONG FUHANG NEW ENERGY ENV STOCK CO., LTD.) 28 June 2019 (2019-06-28) description, specific embodiments	1-8
A	CN 210113265 U (ZHEJIANG WAYS ENVIRONMENTAL PROTECTION TECHNOLOGY CO., LTD.) 25 February 2020 (2020-02-25) description, specific embodiments	1-8



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

26 December 2020

Date of mailing of the international search report

15 January 2021

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/CN2020/121246

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 108585411 A (GUANGDONG PHNIX ENVIRONMENTAL PROTECTION EQUIPMENT CO., LTD.) 28 September 2018 (2018-09-28) description, specific embodiments	1-8
A	CN 110127984 A (SICHUAN TIANRUNDE ENVIRONMENTAL ENGINEERING CO., LTD.) 16 August 2019 (2019-08-16) description, specific embodiments	1-8
A	US 5230809 A (ROSLONSKI, Donald) 27 July 1993 (1993-07-27) abstract	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/121246

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	111253042	A	09 June 2020	None	
CN	109186235	A	11 January 2019	None	
CN	206607143	U	03 November 2017	None	
CN	209042989	U	28 June 2019	None	
CN	210113265	U	25 February 2020	None	
CN	108585411	A	28 September 2018	None	
CN	110127984	A	16 August 2019	None	
US	5230809	A	27 July 1993	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/121246

A. 主题的分类 C02F 11/13 (2019.01) i; B01D 53/26 (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) C02F; B01D 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, CNTXT, CNKI, USTXT, EPTXT, PATENTICS: 中国华能集团清洁能源技术, 张庆, 刘冠杰, 郭涛, 污泥, 干化, 加热, 除湿, 回热, 蒸发, 冷凝, 热泵, 膨胀阀, 低温, 输送, 传送, 分层, 送风, 进风, 分流, 优化, 热量, 余热, 预热, conveyor, dry+, sludge, heat+, regenerat+, evapor+, condens+, circulating, compress+, expansion valve, circulating		
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
PX	CN 111253042 A (中国华能集团清洁能源技术研究院有限公司) 2020年 6月 9日 (2020 - 06 - 09) 权利要求1-8	1-8
Y	CN 109186235 A (山东福航新能源环保股份有限公司) 2019年 1月 11日 (2019 - 01 - 11) 说明书第0014-0018段, 附图1-4	1-8
Y	CN 206607143 U (光大水务深圳有限公司) 2017年 11月 3日 (2017 - 11 - 03) 说明书第0042-0043段	1-8
Y	CN 209042989 U (山东福航新能源环保股份有限公司) 2019年 6月 28日 (2019 - 06 - 28) 具体实施方式	1-8
A	CN 210113265 U (浙江威治环保科技有限公司) 2020年 2月 25日 (2020 - 02 - 25) 具体实施方式	1-8
A	CN 108585411 A (广东芬尼克兹环保科技有限公司) 2018年 9月 28日 (2018 - 09 - 28) 具体实施方式	1-8
☒ 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 2020年 12月 26日		国际检索报告邮寄日期 2021年 1月 15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		受权官员 温媚 电话号码 86-(10)-53962785

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 110127984 A (四川天润德环境工程有限公司) 2019年 8月 16日 (2019 - 08 - 16) 具体实施方式	1-8
A	US 5230809 A (ROSLONSKI, Donald) 1993年 7月 27日 (1993 - 07 - 27) 摘要	1-8

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/121246

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	111253042	A	2020年 6月 9日	无	
CN	109186235	A	2019年 1月 11日	无	
CN	206607143	U	2017年 11月 3日	无	
CN	209042989	U	2019年 6月 28日	无	
CN	210113265	U	2020年 2月 25日	无	
CN	108585411	A	2018年 9月 28日	无	
CN	110127984	A	2019年 8月 16日	无	
US	5230809	A	1993年 7月 27日	无	