(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 5 月 12 日 (12.05.2022)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2022/095154 A1

(51) 国际专利分类号:
F23G 5/00 (2006.01) *F23G 7/06* (2006.01)
F23G 5/44 (2006.01) *F25B 27/02* (2006.01)
F23G 5/46 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2020/131583

(22) 国际申请日: 2020 年 12 月 29 日 (29.12.2020)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202011241960.9 2020年11月9日 (09.11.2020) CN

(71) 申请人: 广 东 工 业 大 学 (GUANGDONG UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) [CN/CN]; 中国广东省广州市越秀区东风东路 729 号, Guangdong 510090 (CN)。

(72) 发明人: 刘效洲 (LIU, Xiaozhou); 中国广东省广州市越秀区东风东路729号, Guangdong 510090 (CN)。 林培斌 (LIN, Peibin); 中国广东省广州市越秀区东风东路729号, Guangdong 510090 (CN)。 文水润 (WEN, Shuirun); 中国广东省广州市越秀区东风东路729号, Guangdong 510090 (CN)。 林远劲 (LIN, Yuanjing); 中国广东省广州市越秀区东风东路729号, Guangdong 510090 (CN)。

(74) 代理人: 广 州 粤 高 专 利 商 标 代 理 有 限 公司 (YOGO PATENT AND TRADEMARK AGENCY LIMITED COMPANY); 中国广东省广州市天河区体育西路中石化大厦B塔4416室, Guangdong 510620 (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,

(54) **Title:** LOW-NITROGEN COUPLING COMBUSTION PROCESSING SYSTEM FOR LANDFILL ODOROUS GAS AND SOLID WASTE

(54) 发明名称: 垃圾坑臭气与固体垃圾低氮耦合燃烧处理系统

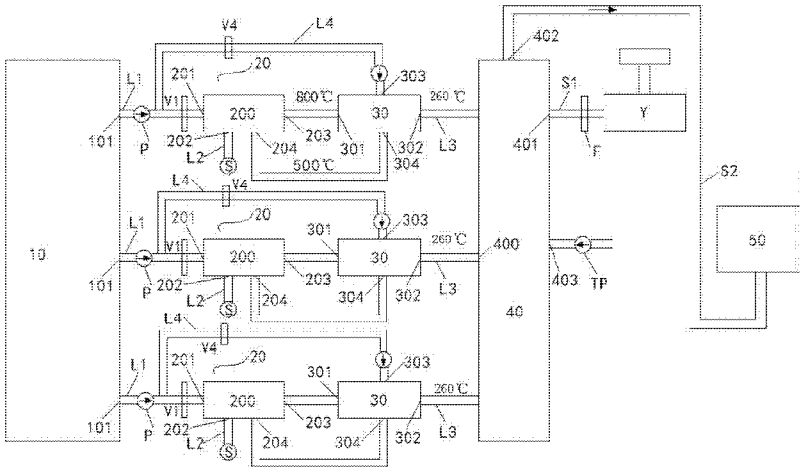


图 2

(57) **Abstract:** A low-nitrogen coupling combustion processing system for landfill odorous gas and solid waste comprising: a landfill (10), at least one odorous gas combustion mechanism (20), and a waste incinerator (50), wherein the landfill (10) is provided with an odorous gas outlet (101). The odorous gas combustion mechanism (20) comprises: a combustion chamber (200) used to burn a waste gas, an odorous gas inlet (201) in communication with the combustion chamber (200), a fuel inlet (202), and a burned odorous gas outlet (203). The odorous gas inlet (201) is connected to the odorous gas outlet (101) of the landfill (10) via an odorous gas delivery pipeline (L1). The fuel inlet (202) is connected to a fuel source (S) via a fuel delivery pipeline (L2). The burned odorous gas outlet (203) is connected to a combustion air inlet of the waste incinerator (50) via a fume exhaust pipeline (L3). The invention enables waste incineration to be performed in a high-temperature low-oxygen environment by introducing a high-temperature low-oxygen fume

WO 2022/095154 A1

[见续页]

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))。

exhausted from the odorous gas combustion mechanism (20) as the combustion air of the waste incinerator (50), so as to effectively reduce the generation of nitrogen oxide, and thereby prevent, to a great extent, waste incinerator (50) coking, and improve burning efficiency and service life.

(57) 摘要：一种垃圾坑臭气与固体垃圾低氮耦合燃烧处理系统，其包括：垃圾坑（10）、至少一个臭气焚烧机构（20）和垃圾焚烧炉（50），其中，垃圾坑（10）设有臭气出口（101），臭气焚烧机构（20）包括：用于燃烧废气的焚烧室（200）、与焚烧室（200）相连通的臭气进口（201）、燃料进口（202）以及燃烧臭气出口（203），臭气进口（201）通过臭气输送管道（L1）与垃圾坑（10）的臭气出口（101）相连接，燃料进口（202）通过燃料输送管道（L2）与燃料源（S）相连接，燃烧臭气出口（203）通过烟气排放管道（L3）与垃圾焚烧炉（50）的助燃空气入口相连接，以引用臭气焚烧机构（20）排放的高温低氧烟气作为垃圾焚烧炉（50）的助燃空气，使得垃圾焚烧在高温低氧环境下进行，可以有效减少氮氧化物的产生，从而可以极大程度地防止垃圾焚烧炉（50）产生结焦现象，提高燃烧效率，并且延长使用寿命。

垃圾坑臭气与固体垃圾低氮耦合燃烧处理系统

技术领域

本发明涉及垃圾处理领域，具体为一种可以处理臭气同时防止垃圾焚烧结焦且节能的垃圾坑臭气与固体垃圾低氮耦合燃烧处理系统。

背景技术

随着人口数量持续增加、城市化进程加快和生活水平的提高，近年来，城市垃圾数量迅猛增加。我国城市垃圾无害化处置主要有三种方式：填埋、焚烧和堆肥。我国生活垃圾处理主要是以填埋为主，焚烧和堆肥的比例较少，但是焚烧的比例每年都在增长。焚烧相比填埋具有减容、减量、以及能源再次利用等优点。如果继续以填埋为主，在不久的将来，更多城市将被垃圾所包围，这就迫使我国加快垃圾焚烧厂的建设速度。

城市生活垃圾焚烧厂的垃圾在焚烧前将进行一定量的堆放储存和干化过程，因此会产生一定量的垃圾渗滤液。垃圾渗滤液是一种成分复杂的高浓度有机废水，被公认为当今世界上最难处理达标的污水之一。垃圾渗滤液的典型特点为 BOD 和 COD 浓度高、重金属浓度高、水质水量变化大、氨氮的含量高、微生物营养比例失调，其不仅极为恶臭难闻，而且相关指标为一般城市污水的 10-100 倍。如果生活垃圾渗滤液直接排放环境中，则会对周围土壤和水体造成严重污染，垃圾渗滤液所到之处，植物无法生长。

城市生活垃圾在焚烧过程中，在尾气净化设备中会沉降高含量二噁英和重金属的飞灰。根据《生活垃圾填埋污染控制标准 GB16889 2008》中明确规定生活垃圾焚烧飞灰属于危险废弃物，同时填埋要求为 生活垃圾焚烧飞灰含水率效率小于 30%，二噁英含量低于 3 ug TEQ/Kg 和重金属的浸出毒性低于相应的标准值。特别是，二噁英（PCDD/Fs）是多氯代二苯并二噁英（PCDDs）和多氯代二苯并呋喃(PCDFs)的统称。公认为“世界上最毒的物质”，最大危害是具有不可逆

的“三致”毒性，即致畸、致癌、致突变；一旦进入在生物体内，在生物体脂肪层和脏器堆积而几乎不能排出或降解，产生积累性中毒，严重影响周围的生态环境。

另外，存储垃圾的垃圾坑在有机废弃物发酵过程中，产生大量的有机废气，其恶臭无比，严重污染周边环境。现有垃圾坑有机废气的处理方式如图 1 所示，垃圾坑废气温度在 20℃，被抽吸通过换热器加热到220℃左右导入垃圾焚烧炉燃烧，燃料焚烧炉产生的 300℃的蒸汽用于换热器的热源。这样的处理模式存在比较严重的缺陷，废气容易泄露，污染周边环境，影响周边居民生活；另外有机废气焚烧处理过程中，需要耗费能源，无法节约成本；垃圾焚烧炉在相对较低的温度下燃烧垃圾，产生灰分多，炉壁容易产生结焦现象，影响垃圾焚烧炉使用寿命和焚烧效率。

发明内容

本发明的目的在于克服以上现有技术存在的不足，提供一种可以有效去除垃圾坑臭气污染同时减少垃圾焚烧炉结焦现象，又具有节能并易于实现的垃圾坑臭气与固体垃圾低氮耦合燃烧处理系统。

为达到上述目的，本发明提供了一种垃圾坑臭气与固体垃圾低氮耦合燃烧处理系统，其包括：垃圾坑、至少一个臭气焚烧机构和垃圾焚烧炉，其中，垃圾坑设有臭气出口，臭气焚烧机构包括：用于燃烧废气的焚烧室、与焚烧室相连通的臭气进口、燃料进口以及燃烧臭气出口，臭气进口通过臭气输送管道与垃圾坑的臭气出口相连接，燃料进口通过燃料输送管道与燃料源相连接，燃烧臭气出口通过烟气排放管道与垃圾焚烧炉的助燃空气入口相连接，以引用臭气焚烧机构排放的高温低氧烟气作为垃圾焚烧炉的助燃空气。

可选择地，臭气焚烧机构与垃圾焚烧炉之间设有热风管，热风管设有进风口、第一排风口及第二排风口，其中，进风口与臭气焚烧机构相连接；第一排风口通过第一排风管道与烟囱相连接，第一排风管道上设有阀门；第二排风口通过第二排风管道与垃圾焚烧炉的助燃空气入口相连接以引用臭气焚烧机构排放的高温低氧烟气作为垃圾焚烧炉的助燃空气。

可选择地，热风管设有调节空气入口，调节空气入口处连接有风机，用于引入空气，调节烟气温度和含氧量，使得烟气温度控制在 220℃左右，含氧量控制在 15-18%左右，可以有效地减少垃圾焚烧炉氮氧化物产生，防止结焦。

可选择地，臭气焚烧机构与热风管之间设有第一换热器，第一换热器设有高温气体入口、中温气体出口、臭气进入口、以及臭气排出口，臭气焚烧机构还设有臭气分支进口；高温气体入口与臭气焚烧机构的燃烧臭气出口相连接，中温气体出口与热风管的进风口相连接，臭气进入口与垃圾坑的臭气出口通过臭气分支管道相连接，第一换热器的臭气排出口通过管道与臭气焚烧机构的臭气分支进口相连接，由此，第一换热器将垃圾坑中的部分臭气引出，在第一换热器中，通过臭气焚烧机构产生的高达 800℃的烟气，被加热成温度高达 500℃以上的热臭气后，导入臭气焚烧机构与燃料一起混合燃烧。

优选地，臭气输送管道上设有主阀门，臭气分支管道上设有辅阀门。在装置刚开始运行时，打开主阀门，关闭辅阀门，待系统运行一段时间后，则关闭主阀门，打开辅阀门。若臭气分支管道出现问题需要检修时，再关闭辅阀门，打开主阀门，此时臭气不加热直接燃烧，虽然会浪费部分能量，但是装置不用停机仍可正常运作。

可选择地，垃圾坑臭气与固体垃圾低氮耦合燃烧处理系统设有至少两个臭气焚烧机构，使用的时候进行切换式使用，可以在其中一个臭气焚烧机构损坏或者需要保修的时候，切换另一个臭气焚烧机构运行，这样可以做到不间断的对废气进行处理，减少污染和危险。

可选择地，垃圾坑臭气与固体垃圾低氮耦合燃烧处理系统设有三个臭气焚烧机构，运行时，其中两个臭气焚烧机构在运行，另外一个臭气焚烧机构在备用。

可选择地，还包括第二换热器，第二换热器包括：冷空气入口、热空气出口、热蒸汽入口、以及冷凝水出口；热风管还设有空气入口，空气入口与第二换热器的热空气出口相连接，第二换热器的热蒸汽入口与汽轮机蒸汽排放系统连接，由此，第二换热器利用汽轮机蒸汽排放系统中的汽轮机的蒸汽排放余热来预热空气，然后热空气再进入到热风管中与烟气进行混合。

可选择地，汽轮机蒸汽排放系统包括依次连接的汽轮机、除氧器、以及分气罐，分气罐的出气口与第二换热器的热蒸汽入口相连接。

可选择地，分气罐还可以设置分支出口，分支出口与吸收式制冷系统的入口相连接，从而将部分热量用于制冷，制成的冷气供生产车间办公区使用；吸收式制冷系统的出口处通过冷凝水管道与除氧器的入口相连接，使得制冷后形成的高温冷凝水经冷凝水管道再回到除氧器中。

可选择地，还包括第三换热器，第三换热器包括：热烟气入口、冷烟气出口、冷水入口以及蒸汽出口、热烟气入口与垃圾焚烧炉的蒸汽出口相连接，冷烟气出口与烟囱相连接，冷水入口与冷水源相连接，蒸汽出口处设有蒸汽管道，蒸汽出口通过蒸汽管道与汽轮机蒸汽排放系统的汽轮器的进气口相连接。

与现有技术相比，本发明的优点和有益效果包括：(1)、减少污染：可以对垃圾坑废气进行完全处理，避免泄露污染环境；(2)、节约能源：充分的进行余热回收利用，有效的节约能源消耗；(3)、运行成本低：回收利用排放余热，且系统改造和运行管理简便，成本低；(4)、引用臭气焚烧机构排放的高温低氧烟气作为垃圾焚烧炉的助燃空气，使得垃圾焚烧在高温低氧环境下进行，可以有效减少氮氧化物的产生，从而可以极大程度地防止垃圾焚烧炉产生结焦现象，提高燃烧效率，并且延长使用寿命。

附图说明

图 1 为现有技术的垃圾坑臭气处理系统结构示意图。

图 2 为本发明的垃圾坑臭气与固体垃圾低氮耦合燃烧处理系统的第一种实施方式的结构示意图。

图 3 为本发明的垃圾坑臭气与固体垃圾低氮耦合燃烧处理系统的第二种实施方式的结构示意图。

图 4 为本发明的垃圾坑臭气与固体垃圾低氮耦合燃烧处理系统的第三种实施方式的结构示意图。

具体实施方式

以下结合附图和具体实施例对本发明做详细的描述。附图显示出了本发明之较佳实施例的具体结构。其中各元件的结构特点，而如果有描述到方向(上、下、左、右、前及后) 时，是以图 1 所示的结构为参考描述，但本发明的实际使用方向并不局限于此。

请参考图 2，作为一种非限制性实施方式，本发明提供的垃圾坑臭气与固体垃圾低氮耦合燃烧处理系统包括垃圾坑 10、三个臭气焚烧机构 20、三个换热器 30、热风管 40 和垃圾焚烧炉 50。

垃圾坑 10 上设有臭气出口 101，臭气焚烧机构 20 包括：用于燃烧臭气的焚烧室 200、与焚烧室 200 相连通的臭气进口 201、燃料进口 202、以及燃烧臭气出口 203。

垃圾坑 10 的臭气出口 101 通过臭气输送管道 L1 与臭气焚烧机构 20 的臭气进口 201 相连接，臭气输送管道 L1 上设有抽风机 P，从而实现将垃圾坑 10 内的臭气抽至臭气焚烧机构 20 内进行燃烧的效果。

臭气焚烧机构 20 的燃料进口 202 通过燃料输送管道 L2 与燃料源 S 相连接。燃料源 S 为天然气，具有高热值且低污染优点。燃料与加热后的臭气混合后在焚烧室 200 内高温燃烧，对臭气进行有效的焚烧处理，使其不再污染环境，且能产生热量供利用。

臭气焚烧机构 20 的燃烧臭气出口 203 通过烟气排放管道 L3 与热风管 40 相连接，从而将燃料与臭气混合燃烧产生的高温低氧废气排放到热风管中。热风管 40 设有进风口 400、第一排风口 401 及第二排风口 402。如图 2 所示，进风口 400 与臭气焚烧机构 20 的燃烧臭气出口 203 相连接。第一排风口 401 通过第一排风管道 S1 与烟囱 Y 相连接，第一排风管道 S1 上设有阀门 F，由此在垃圾焚烧炉 50 不需要助燃空气的情况下，可以将烟气通过烟囱 Y 直接排放。

热风管 40 通过第二排风管道 S2 与垃圾焚烧炉 50 的助燃空气入口（图中未标示）连接，引用臭气焚烧机构 20 排放的高温低氧烟气作为垃圾焚烧炉 50 的助燃空气，可以使垃圾焚烧在高温（不超过垃圾焚烧炉极限上限温度）低氧环境下进行，可以有效减少氮氧化物以及一氧化碳的产生，从而可以极大程度的防止垃圾焚烧炉产生结焦现象，提高燃

烧效率，且延长炉体寿命。

热风管 40 还设有调节空气入口 403，调节空气入口 403 处连接有调节风机 TP，用于引入空气，调节烟气温度和含氧量，使烟气温度控制在 220℃左右，含氧量控制在 15-18%左右，从而可以有效的减少垃圾焚烧炉氮氧化物产生，同时防止结焦。

在该非限制性实施方式中，如图 2 所示，臭气焚烧机构 20 与热风管 40 之间设有第一换热器 30，第一换热器 30 设有高温气体入口 301、中温气体出口 302、臭气进入口 303、以及臭气排出口 304，臭气焚烧机构 20 还设有臭气分支进口 204。

第一换热器 30 的高温气体入口 301 与臭气焚烧机构 20 的燃烧臭气出口 203 相连接，中温气体出口 302 与热风管 40 的进风口 400 相连接，臭气进入口 303 与垃圾坑 10 的臭气出口 101 通过臭气分支管道 L4 相连接，臭气排出口 304 通过管道与臭气焚烧机构 20 的臭气分支进口 204 相连接，由此，垃圾坑 10 中的臭气被引出至第一换热器 30 中，利用臭气焚烧机构 20 产生的高达 800℃的废烟气，被加热成温度为 500℃以上的热风后，再导入焚烧室 200 中，与燃料一起混合燃烧，臭气经过加热后再燃烧，不仅可以节能，还可以提高臭气焚烧机构 20 的燃烧效率，减少臭气焚烧机构 20 的外源燃料消耗量，达到回收利用绝大部分废气余热的目的。

由此，臭气输送管道 L1 上设有阀门 V1，臭气分支管道 L4 上设有阀门 V4，在系统刚开始运行时，打开阀门 V1，关闭阀门 V4，待系统运行一段时间后，则关闭阀门 V1，打开阀门 V4。若臭气分支管道 L4 出现问题需要检修时，再关闭阀门 V4，打开阀门 V1，此时臭气不加热直接燃烧，虽然会浪费部分能量，但是系统不用停机仍可正常运作。

在该非限制性实施方式中，臭气焚烧机构 20 设置两个以上，使用的时候进行切换式使用，可以在其中一个臭气焚烧机构损坏或者需要保修的时候，切换另一个臭气焚烧机构运行，这样可以做到不间断的对臭气进行处理，减少污染和外泄危险。

在本发明中，臭气焚烧机构 20 设置有 3 个，每一个臭气焚烧机构 20 与热风管 40 之间设置换热器 30，垃圾坑 10 设有三个臭气出口 101，均通过设置分支管路 L4 分别与三个换热器 30 相连接，每个换热器 30

的臭气出口 304 均通过管道与对应的臭气焚烧机构 20 的燃料进口 202 相连接。由此，整个系统在运行时，可使得其中两个臭气焚烧机构 20 在运行，另外一个在备用，这样可以保证将臭气处理彻底，最低限度减少污染，且可以提供充足的低氧高温废气，用于垃圾焚烧炉助燃。

作为另一种非限制性实施方式 ,如图 3 所示 ,还包括第二换热器 60，第二换热器 60 包括 :冷空气入口 601、热空气出口 602、热蒸汽入口 603、以及冷凝水出口 604。热风管 40 设有空气入口 404，空气入口 404 与第二换热器 60 的热空气出口 602 相连接 ,第二换热器 60 的热蒸汽入口 603 与汽轮机蒸汽排放系统 70 相连接，从而利用汽轮机蒸汽排放系统 70 中的分气罐 703 排放的蒸汽余热来预热空气 ,热空气然后进入到热风管 40 中与高温低氧烟气（废气）进行混合，这样可以有效回收分气罐 703 排放的蒸汽余热，进一步回收利用能源。

如图 3 所示，汽轮机蒸汽排放系统 70 包括依次连接的汽轮机 701、除氧器 702 以及分气罐 703，分气罐 703 的出气口 7031 与第二换热器 60 的热蒸汽入口 603 相连接。由此，汽轮机 701 的蒸汽通过除氧器 702 后进入分气罐 703，从而可以有效地回收利用汽轮机蒸汽排放系统排放余热，有效地节约能源。作为一种简化，汽轮机的排放口可以直接与分气罐连接，省去除氧步骤。作为一种非限制实施方式，分气罐 703 与汽轮机 701 相连的管线上邻近分气罐 703 处可设置第一开关阀门（图未示），除氧器 702 与汽轮机 701 相连的管线上邻近除氧器 702 处可设置第二开关阀门（图未示），当需要除氧器 702 工作时，打开第二开关阀门同时关闭第一开关阀门，当不需要除氧器 702 工作时，打开第一开关阀门同时关闭第二开关阀门。

在该非限制性实施方式中，分气罐 703 可以设置分支出口 7032，分支出口 7032 与吸收式制冷系统 90 的入口（图中未标示）相连接，从而将部分热量用于制冷，制成的冷气供生产车间、办公区使用。吸收式制冷系统 90 的出口（图中未标示）处通过冷凝水管道 Z2 与除氧器 702 的入口（图中未标示）相连接，使得制冷后形成的高温冷凝水经冷凝水管道 Z2 再回到除氧器 702 中。

作为又一种非限制性实施方式，如图 4 所示，系统还包括第三换热器 80，第三换热器 80 包括：热烟气入口 801、冷烟气出口 802、冷水入口 803 以及蒸汽出口 804、热烟气入口 801 与垃圾焚烧炉 50 的烟气出口

（未标号）相连接，冷烟气出口 802 与烟囱（图未示）相连接，冷水入口 803 与冷水源（图未示）相连接，蒸汽出口 804 处设有蒸汽管道 Z1，蒸汽管道 Z1 与汽轮机蒸汽排放系统 70 的汽轮机 701 的蒸汽入口（未标号）连接，从而可以将垃圾焚烧炉 50 焚烧的热量制成的蒸汽输入汽轮机进行发电，第三换热器 80 便可用于调节汽轮机的蒸汽温度和压力。

以上仅为本发明的较佳实施例，当不能以此限定本发明实施的范围，即依本发明申请专利范围及发明说明内容所作的简单等效变化与修饰，皆仍属本发明专利涵盖的范围。

权 利 要 求 书

1. 一种垃圾坑臭气与固体垃圾低氮耦合燃烧处理系统，包括：垃圾坑、至少一个臭气焚烧机构以及垃圾焚烧炉，其特征在于，所述垃圾坑设有臭气出口，所述臭气焚烧机构包括：用于燃烧臭气的焚烧室、与所述焚烧室相连通的臭气进口、燃料进口以及燃烧臭气出口，所述臭气进口通过臭气输送管道与所述垃圾坑的臭气出口相连接，所述燃料进口通过燃料输送管道与燃料源相连接，所述燃烧臭气出口通过烟气排放管道与所述垃圾焚烧炉的助燃空气入口相连接。

2. 根据权利要求 1 所述的垃圾坑臭气与固体垃圾低氮耦合燃烧处理系统，其特征在于，所述臭气焚烧机构与所述垃圾焚烧炉之间设有热风管，所述热风管设有进风口、第一排风口及第二排风口，

其中，所述进风口与所述臭气焚烧机构相连接；

所述第一排风口通过第一排风管道与烟囱相连接，所述第一排风管道上设有阀门；

所述第二排风口通过第二排风管道与所述垃圾焚烧炉的助燃空气入口相连接以引用所述臭气焚烧机构排放的高温低氧烟气作为所述垃圾焚烧炉的助燃空气。

3. 根据权利要求 2 所述的垃圾坑臭气与固体垃圾低氮耦合燃烧处理系统，其特征在于，所述热风管还设有调节空气入口，所述调节空气入口处连接有风机。

4. 根据权利要求 3 所述的垃圾坑臭气与固体垃圾低氮耦合燃烧处理系统，其特征在于，所述臭气焚烧机构与所述热风管之间设有第一换热器，所述第一换热器设有高温气体入口、中温气体出口、臭气进入口、以及臭气排出口，所述臭气焚烧机构还设有臭气分支进口；所述高温气体入口与所述臭气焚烧机构的燃烧臭气出口相连接，所述中温气体出口与所述热风管的进风口相连接，所述臭气进入口与所述垃圾坑的臭气出口通过臭气分支管道相连接，所述第一换热器的臭气排出口通过管道与所述臭气焚烧机构的臭气分支进口相连接。

5. 根据权利要求 4 所述的垃圾坑臭气与固体垃圾低氮耦合燃烧处理系统，其特征在于，所述垃圾坑臭气与固体垃圾低氮耦合燃烧处理系统设有至少两个所述臭气焚烧机构。

6. 根据权利要求 5 所述的垃圾坑臭气与固体垃圾低氮耦合燃烧处理系统，其特征在于，所述垃圾坑臭气与固体垃圾低氮耦合燃烧处理系统设有三个所述臭气焚烧机构。

7. 根据权利要求 2 所述的垃圾坑臭气与固体垃圾低氮耦合燃烧处理系统，其特征在于，还包括第二换热器，所述第二换热器包括：冷空气入口、热空气出口、热蒸汽入口、以及冷凝水出口；

所述热风管还设有空气入口，所述空气入口与所述第二换热器的热空气出口相连接，所述第二换热器的热蒸汽入口与汽轮机蒸汽排放系统连接。

8. 根据权利要求 7 所述的垃圾坑臭气与固体垃圾低氮耦合燃烧处理系统，其特征在于，所述汽轮机蒸汽排放系统包括依次连接的汽轮机、除氧器、以及分气罐，所述分气罐的出气口与所述第二换热器的热蒸汽入口相连接。

9. 根据权利要求 8 所述的垃圾坑臭气与固体垃圾低氮耦合燃烧处理系统，其特征在于，所述分气罐还设有分支出口，所述分支出口与吸收式制冷系统的入口相连接；所述吸收式制冷系统的出口处通过冷凝水管道与所述除氧器的入口相连接。

10. 根据权利要求 9 所述的垃圾坑臭气与固体垃圾低氮耦合燃烧处理系统，其特征在于，还包括第三换热器，所述第三换热器包括：热烟气入口、冷烟气出口、冷水入口以及蒸汽出口、所述热烟气入口与所述垃圾焚烧炉的蒸汽出口相连接，所述冷烟气出口与烟囱相连接，所述冷水入口与冷水源相连接，所述蒸汽出口处设有蒸汽管道，所述蒸汽出口通过蒸汽管道与所述汽轮机蒸汽排放系统的所述汽轮器的进气口相连接。

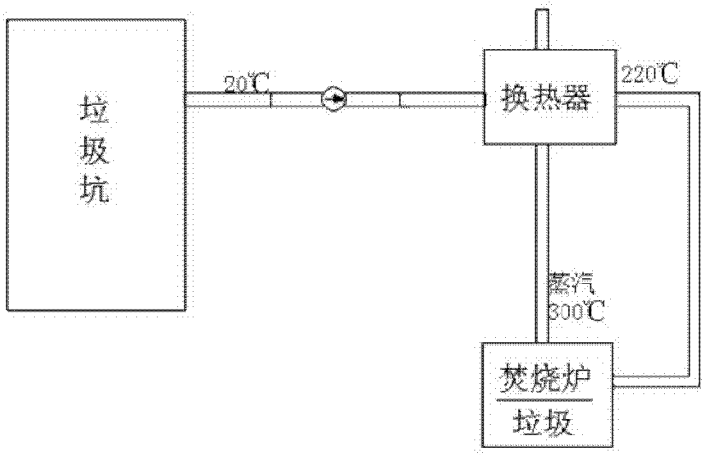

垃圾坑
20℃
换热器
220℃
蒸汽
300℃
焚烧炉
垃圾

图 1

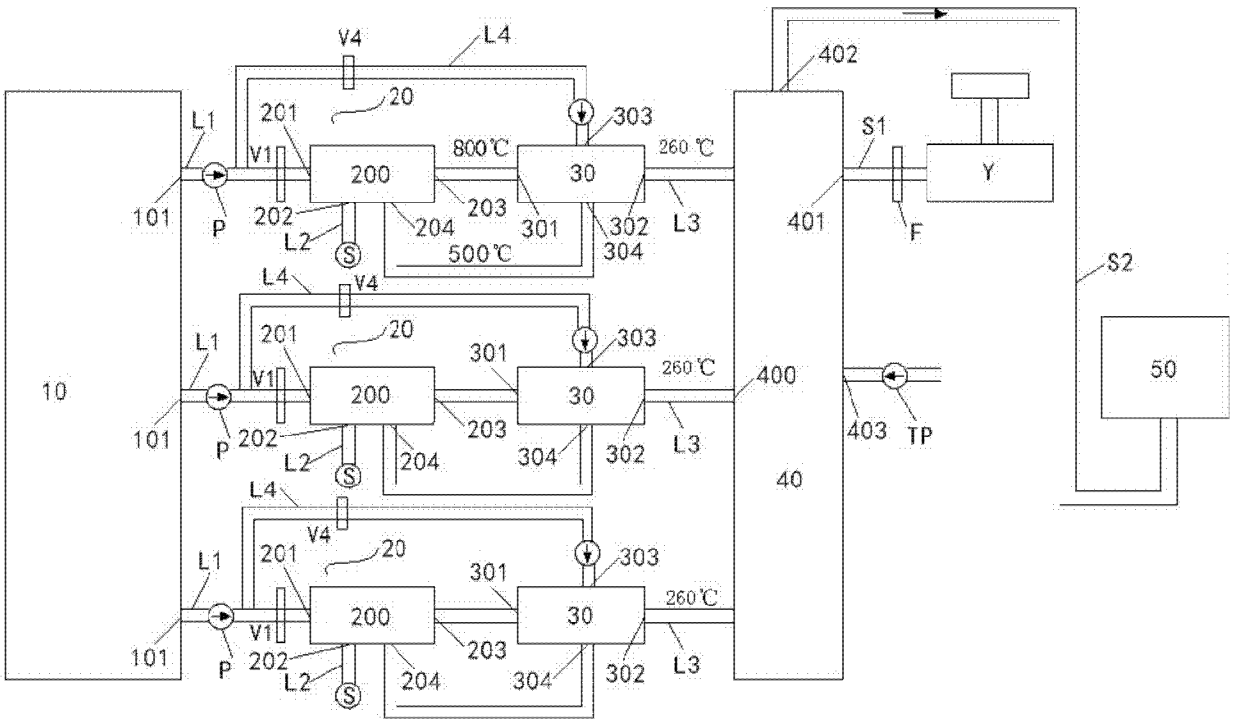

10
101
P
L1
V1
201
202
L2
S
V4
L4
20
200
204
203
301
303
304
302
L3
800℃
260℃
500℃
30
402
401
S1
F
Y
S2
50
400
403
TP
40

图 2

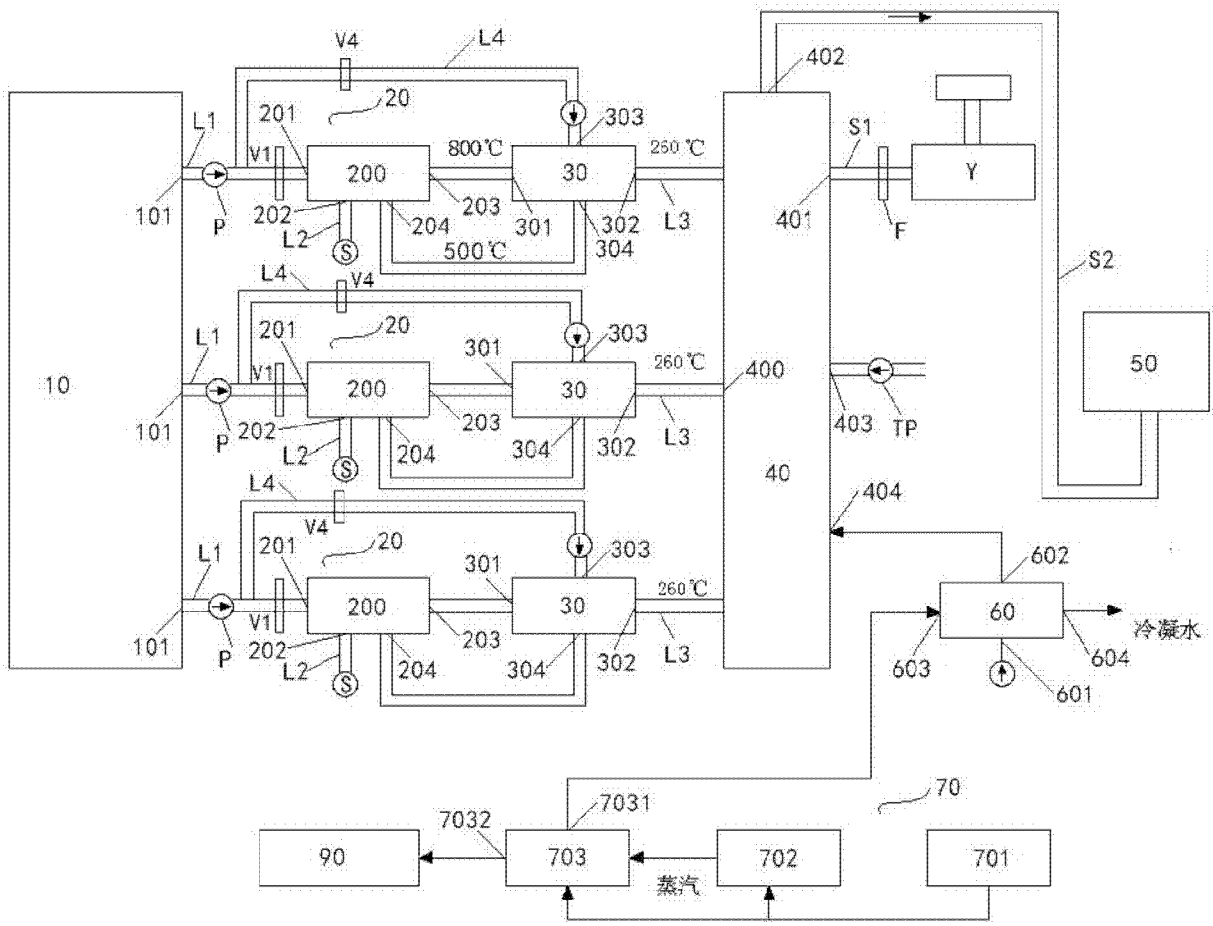

V4
L4
20
201
303
L1
V1
800℃
260℃
200
30
101
P
202
203
301
302
L3
L2
204
500℃
304
402
S1
Y
401
F
S2
50
10
400
403
TP
40
404
602
60
冷凝水
603
604
601
70
7031
7032
90
703
蒸汽
702
701

图 3

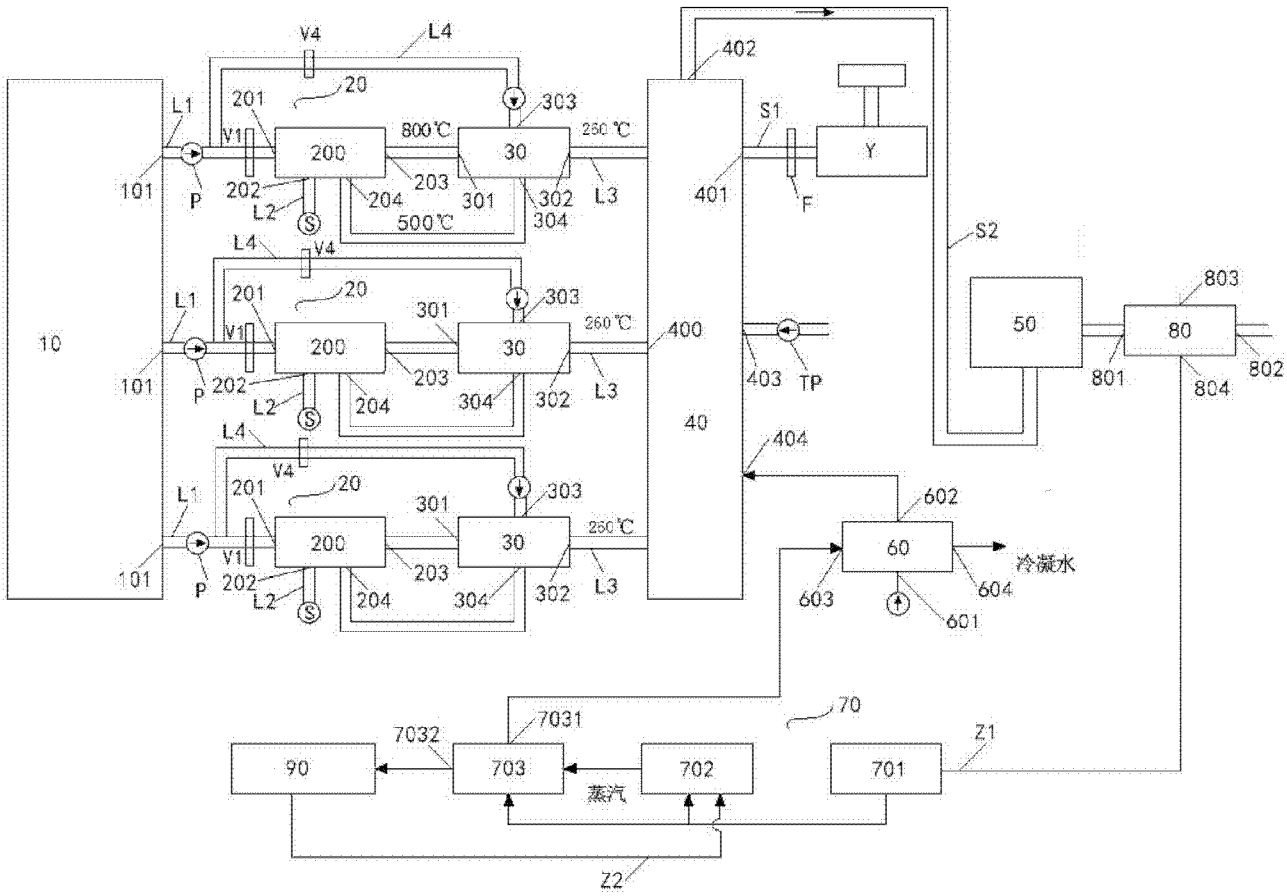

V4
L4
20
201
L1
V1
101
P
202
L2
200
800℃
203
204
500℃
303
30
301
302
304
250 ℃
L3
402
S1
Y
401
F
S2
10
400
403
TP
50
803
80
801
802
804
40
404
602
60
冷凝水
603
604
601
70
7031
7032
90
703
蒸汽
702
701
Z1
Z2

图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2020/131583

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F23G 5/00(2006.01)i; F23G 5/44(2006.01)i; F23G 5/46(2006.01)i; F23G 7/06(2006.01)i; F25B 27/02(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)

F23G5/-;F23G7/-;F25B27/-

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, CNTXT, 中国期刊全文数据库, DWPI, PATENTICS: 广东工业大学, 刘效洲, 林培斌, 文水润, 林远劲, 垃圾, 坑, 臭气, 填埋气, 固体垃圾, 固废, 城市, 生活, 天然气, 燃气, 甲烷, 燃料, 焚烧, 燃烧, 烟气, 循环, 回收, 回用, 低氮, 氧, 助燃, 次风, 空气, garbage, trash, rubbish, dump, refuse, solid, waste, sludge, city, mud, landfill, bin, can, pit, smell, combust+, bunr+, incinerat, methane, natural, gas, smoke, flue, recycl+, recirculat+, oxygen, air

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 101539296 A (NANJING UNIVERSITY) 23 September 2009 (2009-09-23) description, page 2, paragraph 2 from the bottom, figure 1	1-10
A	CN 201396766 Y (WANG, Zhong) 03 February 2010 (2010-02-03) entire document	1-10
A	CN 105387472 A (SEDIN ENGINEERING CO., LTD. et al.) 09 March 2016 (2016-03-09) entire document	1-10
A	CN 109695888 A (CLP HUACHUANG POWER TECHNOLOGY RESEARCH CO., LTD. et al.) 30 April 2019 (2019-04-30) entire document	1-10
A	CN 206924608 U (EVERBRIGHT ENVIRONMENTAL PROTECTION ENERGY (SUZHOU) CO., LTD.) 26 January 2018 (2018-01-26) entire document	1-10
A	CN 206944178 U (EVERBRIGHT ENVIRONMENTAL PROTECTION TECHNOLOGY INSTITUTE (NANJING) CO., LTD.) 30 January 2018 (2018-01-30) entire document	1-10

☑ 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	Date of mailing of the international search report
24 July 2021	**05 August 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/CN2020/131583

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 09236220 A (EBARA CORP.) 09 September 1997 (1997-09-09) entire document	1-10
A	JP 2000249324 A (HITACHI ZOSEN CORP.) 12 September 2000 (2000-09-12) entire document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2020/131583

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	101539296	A	23 September 2009	CN	101539296	B	08 December 2010
CN	201396766	Y	03 February 2010		None		
CN	105387472	A	09 March 2016	CN	105387472	B	23 February 2018
CN	109695888	A	30 April 2019		None		
CN	206924608	U	26 January 2018		None		
CN	206944178	U	30 January 2018		None		
JP	09236220	A	09 September 1997		None		
JP	2000249324	A	12 September 2000		None		

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2020/131583

A. 主题的分类

F23G 5/00(2006.01)i; F23G 5/44(2006.01)i; F23G 5/46(2006.01)i; F23G 7/06(2006.01)i; F25B 27/02(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)

F23G5/-;F23G7/-;F25B27/-

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）)

CNABS, CNTXT, 中国期刊全文数据库, DWPI, PATENTICS: 广东工业大学, 刘效洲, 林培斌, 文水润, 林远劲, 垃圾, 坑, 臭气, 填埋气, 固体垃圾, 固废, 城市, 生活, 天然气, 燃气, 甲烷, 燃料, 焚烧, 燃烧, 烟气, 循环, 回收, 回用, 低氮, 氧, 助燃, 次风, 空气, garbage, trash, rubbish, dump, refuse, solid, waste, sludge, city, mud, landfill, bin, can, pit, smell, combust+, bunr+, incinerat, methane, natural, gas, smoke, flue,recycl+,recirculat+,oxygen,air

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 101539296 A (南京大学) 2009年 9月 23日 (2009-09-23) 说明书第2页倒数第2段，附图1	1-10
A	CN 201396766 Y (王中) 2010年 2月 3日 (2010-02-03) 全文	1-10
A	CN 105387472 A (赛鼎工程有限公司等) 2016年 3月 9日 (2016-03-09) 全文	1-10
A	CN 109695888 A (中电华创电力技术研究有限公司等) 2019年 4月 30日 (2019-04-30) 全文	1-10
A	CN 206924608 U (光大环保能源苏州有限公司) 2018年 1月 26日 (2018-01-26) 全文	1-10
A	CN 206944178 U (光大环保技术研究院南京有限公司等) 2018年 1月 30日 (2018-01-30) 全文	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	国际检索报告邮寄日期
2021年 7月 24日	2021年 8月 5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 候金伟 电话号码 86-(10)-53962874

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2020/131583

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	JP 09236220 A (EBARA CORP.) 1997年 9月 9日 (1997 - 09 - 09) 全文	1-10
A	JP 2000249324 A (HITACHI ZOSEN CORP.) 2000年 9月 12日 (2000 - 09 - 12) 全文	1-10

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2020/131583

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	101539296	A	2009年 9月 23日	CN	101539296	B	2010年 12月 8日
CN	201396766	Y	2010年 2月 3日		无		
CN	105387472	A	2016年 3月 9日	CN	105387472	B	2018年 2月 23日
CN	109695888	A	2019年 4月 30日		无		
CN	206924608	U	2018年 1月 26日		无		
CN	206944178	U	2018年 1月 30日		无		
JP	09236220	A	1997年 9月 9日		无		
JP	2000249324	A	2000年 9月 12日		无		