



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: 一种秸秆粪便垃圾连续性干发酵一罐式高效能沼气生产器及生产沼气的工艺, 沼气生产器包括顶部开口的生产器罐体(2)和设置在罐体(2)顶部与罐体(2)滑动连接的贮气罩(1), 罐体(2)内设置有可打开与闭合的双相隔离装置(3), 有效将反应体系中的干物质集聚于罐体(2)下部双相隔离装置(3)的下方, 产生甲烷的沼液集中于双相隔离装置(3)的上方, 生产的沼气集聚于贮气罩(1)内贮存, 生产器罐体(2)整体形成由下到上的固、液、气三段结构, 原料进入沼气生产器后, 一罐式进行好氧、厌氧、产酸、产氢、产甲烷高效能发酵生产出沼气并输出使用或一罐式进行厌氧、产酸、产氢、产甲烷高效能发酵生产出沼气并输出使用, 其设备简单、工艺简便, 产气稳定, 产气率高。

秸秆粪便垃圾连续干发酵一罐式高效能沼气生产器及工艺

技术领域

[0001] 本发明属于沼气发酵装置与工艺技术领域，尤其涉及一种秸秆粪便垃圾单体连续性干发酵一罐式高效能沼气生产器及其一罐式先进发酵工艺。

背景技术

[0002] 在能源短缺、全球变暖、生态环境恶化的大背景下，节能减排、高效利用资源和发展新能源成为全世界的当务之急。据统计,我国已成为世界上固体有机废弃物产出量最大的国家之一，其中农作物秸秆年产量达 7 亿多吨，可供青贮的茎叶等鲜料约 10 亿吨，畜禽粪便排放量 134 亿吨，城市垃圾 7 万吨以上，随着工农业生产的迅速发展和人口的增加，这些废弃物以年均 5%~10%的速度递增，这些废弃物蕴藏着可以被利用的巨大能量，不能良好利用，将是严重的污染源，造成严重的生态环境污染，若能良好利用、变废为宝，则是宝贵的资源。

[0003] 在众多固体有机废弃物资源化利用的技术中，沼气干发酵技术是国内外研究的热点和重点发展方向之一，沼气干发酵又称固体厌氧发酵,它是以秸秆、生活垃圾和畜禽粪便等固体有机废弃物为原料,利用厌氧微生物发酵产生沼气，反应体系中的干物质（TS）含量达到 20%~40%。沼气干发酵具有稳定性好、处理量大、占地少、节水等优点。

[0004] 在过去的 20 年间，欧洲沼气工业得到了蓬勃发展，德国上个世纪 90 年代开始进行间歇式干法沼气发酵技术及工业装备的研发，沼气发酵罐以地上立式圆形为主，罐体内部侧面或顶部中央安装有搅拌器，能耗高，后又发展出干湿同步发酵，用钢筋混凝土建造的干式发酵柜和大体积的循环水储存池，虽然其技术发展到目前，工艺产气稳定，实现了工业化应用，但其占地面积大，工艺复杂、成本高。

[0005] 我国从 20 世纪 80 年代开始了户用沼气干发酵研究，并于本世纪开始开展大中型沼气干发酵技术研究，设计了卧式螺带式搅拌发酵罐、弹性覆膜覆盖厌氧干发酵装置和新型柔性顶膜车库式干发酵装置，以及农业部沼气科学研究所开发的秸秆沼气连续分层发酵技术，采用每天定时、定量从反应器的顶部均匀布料，并按照进料的顺序成层状推压下行，出料依靠自压从底部排出。我国现有的沼气干发酵技术设备和工艺还存在占地面积大、投入成本高、产气率低、产气不稳定、进出料难、传质传热效果差、增温保温功能低等诸多不足之处。并且占地面积大、投入成本高、产气率低、产气不稳定、进出料难一直是困扰我国沼气干发酵技术发展的关键问题，需要进一步开发研究，提升我国沼气干发酵技术水平。

发明内容

替换页(细则第26条)

[0006] 本发明的目的是针对上述现有技术的不足，提供一种连续性干发酵一罐式高效能沼气生产器及其发酵工艺，以秸秆、粪便、垃圾为原料，其设备简单、工艺简便，设备制造和工艺运行成本低，占地面积小，投资少，产气稳定且产气率高，进出料方便，适用于工业化应用，对提升我国沼气干发酵技术水平具有较大推动作用。

[0007] 为实现本发明的目的所采用的技术方案是：该连续性干发酵一罐式高效能沼气生产器，包括顶部开口的生产器罐体和设置在罐体顶部与罐体滑动连接的贮气罩，所述罐体内设置有可打开与闭合的双相隔离装置，所述贮气罩上布设有多个纵向柱杆，双相隔离装置上布设有多个与所述纵向柱杆相对应配合的穿孔，所述纵向柱杆由所述穿孔贯穿过所述双相隔离装置，多个纵向柱杆的下端均与一栅栏底座连接。

[0008] 所述双相隔离装置包括固定板和活动板，固定板和活动板间通转轴连接，固定板和活动板上分别布设有若干通孔，两板间的通孔相互对应时，双相隔离装置打开，两板间的通孔相互错位时，双相隔离装置闭合。

[0009] 所述固定板和活动板的通孔均呈扇形间隔分布。

[0010] 所述活动板一侧设置有操作杆，操作杆延伸至所述罐体外。

[0011] 所述双相隔离装置活动板上设置有倒喇叭口结构的导流罩，增强双相隔离板上下联通与搅拌作用。

[0012] 所述贮气罩周侧和/或所述纵向柱杆与所述罐体内壁间布设有滚轮，减小贮气罩与罐体间的摩擦力，并提高贮气罩的稳定性。

[0013] 所述栅栏底座上设置有配重件和/或贮气罩内通过支架设置有配重件，可提高装置稳定性和贮气罩内沼气气压。

[0014] 所述罐体另一侧设置有液位观察管，液位观察管上设置有双向泵，起调节两相液位作用。

[0015] 所述罐体一侧于双相隔离装置下方设置有进料口和进料装置，进料装置可采用绞龙或固体物料输送泵等将预处理的秸秆、生活垃圾和畜禽粪便等固体有机废弃物注入罐体内。

[0016] 所述罐体底部另一侧设置有出料口和出料装置，出料装置可采用绞龙或固体物料输送泵等将罐体底部产生的沼渣排出。

[0017] 所述罐体底部一侧设置具有阀门的沼气出气管，出气管于罐体内部向上延伸至贮气罩内，贮气罩内沼气由出气管及阀门控制定时排出供使用。

[0018] 一种采用上述生产器进行沼气干法发酵的工艺，其特征在于原料进入沼气生产器后，一罐式进行好氧、厌氧、产酸、产氢、产甲烷高效能发酵生产出沼气并输出使用或一罐式进行厌氧、产酸、产氢、产甲烷高效能发酵生产出沼气并输出使用。

[0019] 本申请的固体有机物发酵原料以秸秆、粪便、垃圾中的任意一种或多种为原料，固体有机物原料经粉碎处理，粉碎至 8cm 以下粉体，原料投入方式分为三种：第一种是粉碎后的粉体直接投入罐体，在罐体内进行好氧发酵、厌氧发酵、产酸、产氢、产甲烷，产沼气；第二种是粉碎后的粉体在罐体外进行好氧发酵，然后投入罐体内，在罐体内进行厌氧发酵、产酸、产氢、产甲烷，产沼气；第三种是前两种的结合，粉体一部分在罐体外进行好氧发酵后投入，另一部分直接投入罐体。

[0020] 优选地，第一次投料，直接将粉体投入高效能沼气生产器下部，直接在罐体内进行好氧发酵，实现通过生物热能对罐体的快速节能升温，继而在罐体内进行高浓度厌氧发酵、产酸、产氢、产甲烷，产沼气，并带压输出；后续第 N ($N \geq 2$) 次投料，粉体先装袋置放于生产器罐体下部外侧设有的好氧发酵空间进行好氧发酵，通过好氧发酵产生的生物热能对罐体进行保温或升温，好氧发酵后，将原料投入至罐体内，在罐体内进行高浓度厌氧发酵、产酸、产氢、产甲烷，产沼气，并带压输出；在第 N 次投料中，将部分粉体直接投入至罐体内，使罐体内温度分布均衡。

[0021] 生产过程中，第一次直接将粉体投入罐体内进行好氧发酵过程中，生产器的双相隔离装置及进、出料口均为打开状态，好氧发酵完成后，进、出料口均封闭，双相隔离装置保持打开状态，进行高浓度厌氧发酵。第 N 次投料时，双相隔离装置和出料口闭合，投料完成后，闭合进料口并打开双相隔离装置。

[0022] 产酸、产氢、产甲烷后的固体物含量达到一定程度时，排出沼渣，可直接作为有机肥产品。排沼渣时，双相隔离装置和进料口闭合。

[0023] 本发明的有益效果是：

1) 本发明的单体连续性干发酵高效能沼气生产器，通过创造性地在罐体内中部设置可打开与闭合的双相隔离装置，有效将反应体系中的干物质集聚于罐体下部双相隔离装置的下方，产生甲烷的沼液集中于双相隔离装置的上方，生产的沼气集聚于贮气罩内贮存，生产器罐体整体形成由下到上的固、液、气三段结构。进料与出料时，双相隔离装置关闭，避免进料对隔离装置上方的产气沼液造成波动影响，保障产气的连续稳定性，进料之后，双相隔离装置打开，下层干物质分解为上层产气沼液提供有机物原料，实现单体连续化干发酵沼气生产。

[0024] 2) 罐体下层干物质 (TS) 含量可达到 50% 以上，反应体系整体干物质 (TS) 含量可达到 35% 以上，进料物质在下层可有效高效分解，使上层沼液高效产气，单个 500 立方的罐体中温日产沼气可达 2000 立方以上。

[0025] 3) 贮气罩通过纵向柱杆与设置在双相隔离装置下方的栅栏底座，有效实现通过产生的沼气将贮气罩顶升，进而带动栅栏底座实现对下层高浓度有机物料的自动搅拌，提高有机

物原料的反应效率，使下层沼液自动向双相隔离装置上方沼液区流动，提高对上层沼液的养料供应，生产沼气消耗过养料的沼液由于倒喇叭口导流罩作用向下回流至下层有机物料层，促进营养物流的流动交换，保障产气稳定性，提高沼气生产效率。

[0026] 4) 本发明的单体连续性干发酵沼气生产器及其发酵工艺，设备简单、工艺简便，设备制造和工艺运行成本低，盈利多，占地面积小，投资少，产气稳定且产气率高，进出料方便，适用于工业化应用，对提升我国沼气干发酵技术水平具有较大引领推动作用。

附图说明

[0027] 下面结合附图对本发明做进一步的说明：

图 1 是本发明生产器的剖面结构示意图；

图 2 是本发明生产器与图 1 所在面垂直的剖面结构示意图；

图 3 是本发明中固定板的一种结构示意图；

图 4 是本发明中活动板的一种结构示意图；

图 5 是本发明中导流罩与活动板的俯视结构示意图；

图 6 是本发明中一种活动板与固定板的俯视结构示意图；

图 7 是本发明中罐体内栅栏底座的一种俯视结构示意图；

图 8 是一种操作杆密封机构的结构示意图；

图 9 是本发明的连续化一罐式干发酵工艺流程图。

具体实施方式

[0028] 下面结合实施例对本发明作进一步说明，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。

[0029] 参看图 1-8：本发明的秸秆粪便垃圾单体连续性干发酵一罐式高效能沼气生产器，包括顶部开口的生产器罐体 2 和设置在罐体 2 顶部与罐体 2 滑动连接的贮气罩 1，所述罐体 2 内设置有可打开与闭合的双相隔离装置 3，所述双相隔离装置 3 包括固定板 3-1 和活动板 3-2，固定板 3-1 与罐体 2 内壁固接，活动板 3-2 和固定板 3-1 中心通转轴连接，固定板 3-1 和活动板 3-2 上分别布设有若干通孔，两板间的通孔相互对应时，双相隔离装置 3 打开，两板间的通孔相互错位时，双相隔离装置 3 闭合。活动板 3-2 一侧设置有操作杆 3-2-1，操作杆 3-2-1 延伸至所述罐体 2 外，并于其端部设置有操作手柄，通过操作手柄扳动操作杆 3-2-1 进而可实现带动活动板 3-2 转动，往复扳动，即可实现对双相隔离装置 3 的打开与闭合控制。操作杆 3-2-1 与罐体 2 间通过密封机构封闭，参看图 8，给出一种密封机构示例，密封机构包括与罐体 2 配合的弧形压板 15，弧形压板 15 设置在与之相配合的槽壳 16 内，操作杆 3-2-1 穿过弧形压板 15 并于操作杆 3-2-1 上设置有压紧螺栓 17，弧形压板 15 内侧设置有橡胶

密封垫。

[0030] 所述贮气罩 1 上布设有多个纵向柱杆 4，参看图 1-3，本实施例纵向柱杆 4 与所述贮气罩 1 下部连接，双相隔离装置 3 的固定板 3-1 上布设有多个与纵向柱杆 4 相对应配合的穿孔 3-1-1，纵向柱杆 4 与穿孔 3-1-1 间设置密封套环，活动板 3-2 半径小于其中心到纵向柱杆 4 间的距离，或者如图 6 所示，活动板 3-2 周侧布设有与纵向柱杆 4 是对应配合的弧形缺口 3-2-2，所述纵向柱杆 4 由所述穿孔 3-1-1 贯穿过所述双相隔离装置 3，多个纵向柱杆 4 的下端均与一栅栏底座 5 连接。

[0031] 参看图 1、图 2，本实施例中贮气罩 1 设置在罐体 2 内，并通过密封环 6 与罐体 2 内壁封闭连接，所述贮气罩 1 周侧和所述纵向柱杆 4 与所述罐体 2 内壁间布设有滚轮 7，一方面避免贮气罩 1 与罐体 2 直接接触，减小贮气罩 1 与罐体 2 间的摩擦力，另一方面还可有效提高贮气罩 1 其连接的纵向柱杆 4 和栅栏底座 5 的整体稳定性。

[0032] 参看图 1，所述罐体 2 一侧于双相隔离装置 3 下方设置有进料口和进料装置，进料装置可采用绞龙或固体物料输送泵等将预处理的秸秆、生活垃圾和畜禽粪便等固体有机废弃物注入罐体内。所述罐体 2 底部一侧设置有出料口和出料装置，出料装置可采用绞龙或固体物料输送泵等将罐体底部产生的沼渣排出。本实施例的进料装置和出料装置均采用绞龙示例说明，进料绞龙 8 优选采用斜置结构，便于进料，进料绞龙 8 上设置进料斗 8-1，进料斗 8-1 上设置第一密封盖板，进料完成之后，便于将进料斗 8-1 密封盖严。出料绞龙 9 亦优选采用斜置结构，出料绞龙 9 的上端设置出渣口 9-1，出渣口 9-1 上设置第二密封盖板，便于排出沼渣时，沼液回流，减少沼液排出量，使出渣口 9-1 排出的沼渣可以直接作为有机肥料使用，出渣完成后，将出渣口封闭。进料绞龙 8 和出料绞龙 9 的上端均高于双相隔离装置 3 的高度。

[0033] 所述贮气罩 1 上设置有气压表 1-1，所述罐体 2 一侧设置有压力式温度计 2-1。

[0034] 优选地，参看图 3-5，所述双相隔离装置 3 的固定板 3-1 和活动板 3-2 上的通孔均呈扇形间隔分布。参看图 7，所述栅栏底座 5 采用四边形结构，其内部布设栅栏，便于在罐体 2 内侧部设置出气管 13，参看图 2，出气管 13 顶端延伸至贮气罩 1 内，下端由罐体 2 的下部延伸到罐体 2 外并设有控制阀。

[0035] 进一步作为优选方案，参看图 2，所述罐体 2 一侧设置有液位观察管 10，液位观察管 10 上设置有双向泵 11，既实现液位观察，又可以实现罐体 2 内双相隔离装置 3 上下两侧沼液浓度的调节控制。

[0036] 再一步作为优选方案，参看 1、2、5，所述双相隔离装置 3 上设置有倒喇叭口结构的导流罩 12，导流罩 12 上端小下端大，导流罩 12 下端设置在双相隔离装置 3 的活动板 3-2 上，导流罩 12 下端尺寸小于活动板 3-2 的尺寸，当沼液提升时，沼液通过导流罩 12 内到达

顶部，再从导流罩 12 外侧向下回流，实现对罐体 2 内沼液的自动搅拌，提高沼气生产效率。

[0037] 再一步优选地，所述栅栏底座 5 上设置有配重件和/或贮气罩 1 内通过支架设置有配重件，可提高装置稳定性和贮气罩内沼气气压。

[0038] 再一步优选地，所述生产器罐体 2 外侧于其下部设有秸秆好氧发酵空间 14，秸秆好氧发酵空间 14 为八个以上，供粉碎后的秸秆好氧发酵给生产器加温使用。

[0039] 一种采用上述生产器进行一罐式连续性高效能沼气干法发酵的工艺，其特征在于原料进入沼气生产器后，一罐式进行好氧、厌氧、产酸、产氢、产甲烷高效能发酵生产出沼气并输出使用或一罐式进行厌氧、产酸、产氢、产甲烷高效能发酵生产出沼气并输出使用。

[0040] 具体地，本申请的固体有机物发酵原料以秸秆、粪便、垃圾中的任意一种或多种为原料，本实施例以秸秆为例，示例说明。

[0041] 参看图 9，秸秆原料经粉碎处理，粉碎至 3-8cm 的秸秆粉体，

第一次投料时，直接将秸秆粉体投入高效能沼气生产器的罐体 2 下部，并加入石灰水，双相隔离装置 3 和进、出料口均保护打开状态，在罐体 2 内进行好氧发酵，使罐体 2 快速升温，3-8 天原料升温至 $60 \pm 5^{\circ}\text{C}$ 时，加入氨水或粪便或生活污水，进、出料口闭合，继而在罐体 2 内进行高浓度厌氧发酵，并加入总体量 25% 的沼液，双相隔离装置 3 打开，栅栏底座 5 随贮气罩 1 上升而上升，下部营养液进入双相隔离装置 3 上方，产酸、产氢、产甲烷，产沼气，并带压输出使用；产酸、产氢、产甲烷后的固体物含量达到 50% 时，双相隔离装置 3 和进料口闭合，排出沼渣，作为高效有机肥商品，入库暂存。

[0042] 后续第 N ($N \geq 2$) 次投料，秸秆粉体先装袋置放于生产器罐体 2 下部外侧设有的好氧发酵空间 14 进行好氧发酵，通过好氧发酵产生的生物热能对罐体 2 进行加温和保温，好氧发酵后，在双相隔离装置 3 闭合的状态下，再投入至罐体 2 内，在罐体 2 内进行高浓度厌氧发酵等后续工艺，后续工艺同上述第一次投料的工艺；其中，优选地，在第 N 次投料中，可以根据罐体 2 内温度情况，将部分秸秆粉体直接投入至罐体 2 内进行好氧发酵，保障罐体 2 内的温度稳定并均衡。

[0043] 生产过程中，第一次直接将粉体投入罐体内进行好氧发酵过程中，生产器的双相隔离装置及进、出料口均为打开状态，好氧发酵完成后，进、出料口均封闭，双相隔离装置保持打开状态，进行高浓度厌氧发酵。第 N 次投料时，双相隔离装置和出料口闭合，投料完成后，闭合进料口并打开双相隔离装置。概括来说，本发明生产器的原料投入方式分为三种：第一种是粉碎后的粉体直接投入罐体，在罐体内进行好氧发酵、厌氧发酵、产酸、产氢、产甲烷，产沼气；第二种是粉碎后的粉体在罐体外进行好氧发酵，然后投入罐体内，在罐体内进行厌氧发酵、产酸、产氢、产甲烷，产沼气；第三种是前两种的结合，粉体一部分在罐体

外进行好氧发酵后投入，另一部分直接投入罐体。

[0044] 最终，本发明的连续性干发酵一罐式高效能沼气生产器的一罐式连续性高效能沼气生产干法发酵工艺包括原料进入沼气生产器后，一罐式进行好氧、厌氧、产酸、产氢、产甲烷高效能发酵生产出沼气并输出使用或一罐式进行厌氧、产酸、产氢、产甲烷高效能发酵生产出沼气并输出使用两种工艺。

[0045] 本发明的技术方案并不限制于本发明所述的实施例的范围内，本发明的技术保护范围以权利要求书为准，本发明未详尽描述的技术内容均为公知技术。

1. 一种秸秆粪便垃圾连续性干发酵一罐式高效能沼气生产器，包括顶部开口的生产器罐体和设置在罐体顶部与罐体滑动连接的贮气罩，其特征在于：所述罐体内设置有可打开与闭合的双相隔离装置，所述贮气罩上布设有多个纵向柱杆，双相隔离装置上布设有多个与纵向柱杆相对应配合的穿孔，所述纵向柱杆由所述穿孔贯穿过所述双相隔离装置，多个纵向柱杆的下端均与一栅栏底座连接。
2. 如权利要求 1 所述的沼气生产器，其特征在于：所述双相隔离装置包括固定板和活动板，固定板和活动板间通转轴连接，固定板和活动板上分别布设有若干通孔，两板间的通孔相互对应时，双相隔离装置打开，两板间的通孔相互错位时，双相隔离装置闭合。
3. 如权利要求 2 所述的沼气生产器，其特征在于：所述固定板和活动板的通孔均呈扇形间隔分布。
4. 如权利要求 2 所述的沼气生产器，其特征在于：所述活动板一侧设置有操作杆，操作杆通过设置在所述罐体上的密封机构延伸至所述罐体外。
5. 如权利要求 1 所述的沼气生产器，其特征在于：所述双相隔离装置上设置有倒喇叭口结构的导流罩。
6. 如权利要求 1 所述的沼气生产器，其特征在于：所述贮气罩周侧和/或所述纵向柱杆与所述罐体内壁间布设有滚轮。
7. 如权利要求 1 所述的沼气生产器，其特征在于：所述栅栏底座上设置有配重件和/或贮气罩内通过支架设置有配重件。
8. 如权利要求 1 所述的沼气生产器，其特征在于：所述罐体另一侧设置有液位观察管，液位观察管上设置有双向泵。
9. 如权利要求 1 所述的沼气生产器，其特征在于：所述罐体一侧于双相隔离装置下方设置有进料口和进料装置，所述罐体底部另一侧设置有出料口和出料装置。
10. 一种使用权利要求 1-9 任一所述沼气生产器生产沼气的工艺，其特征在于：原料进入沼气生产器后，一罐式进行好氧、厌氧、产酸、产氢、产甲烷高效能发酵生产出沼气并输出使用或一罐式进行厌氧、产酸、产氢、产甲烷高效能发酵生产出沼气并输出使用。

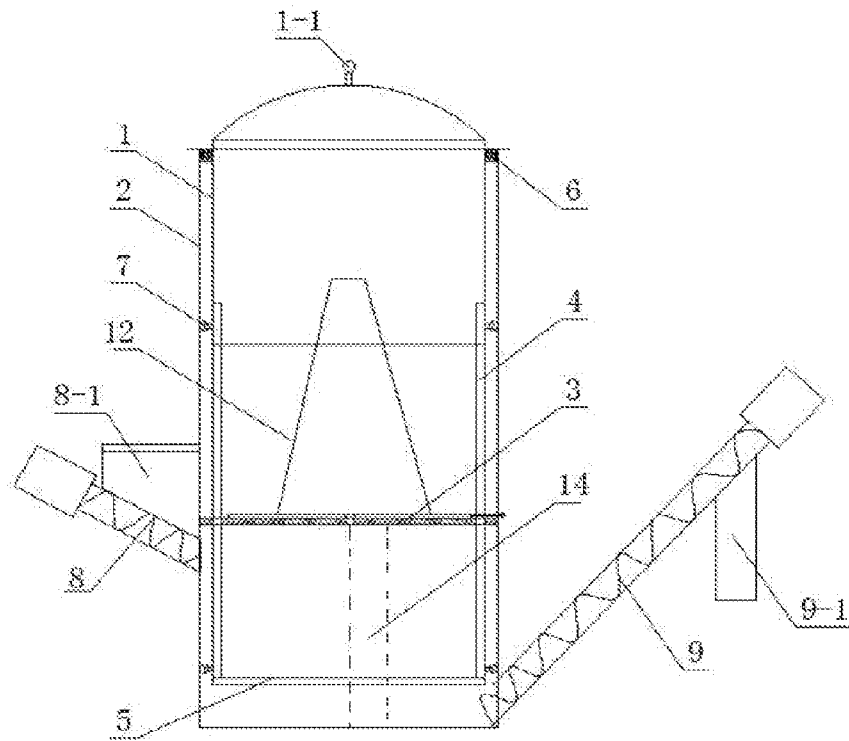


图 1

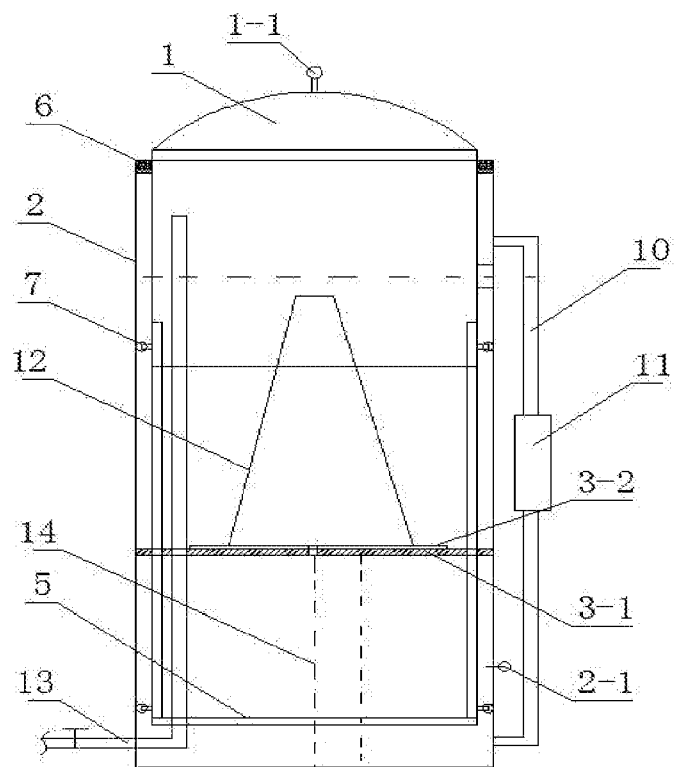


图 2

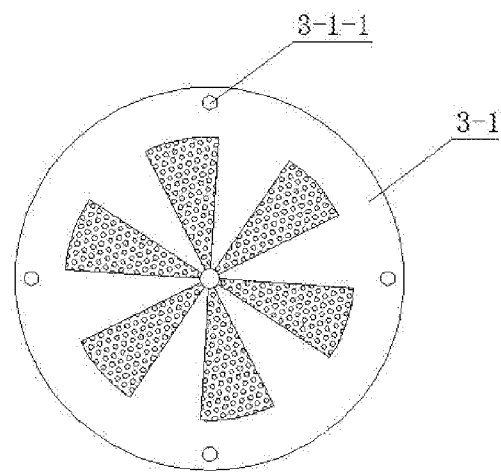


图 3

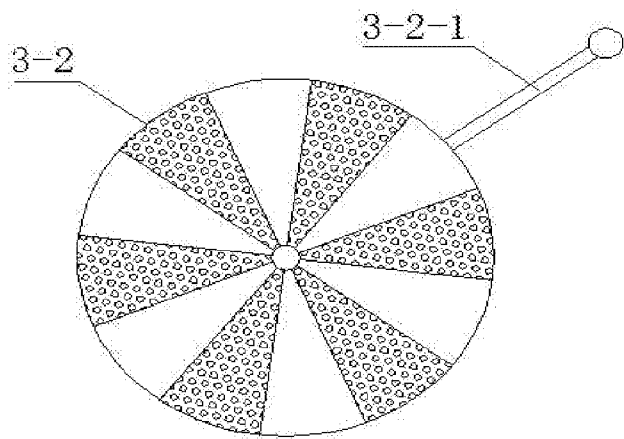


图 4

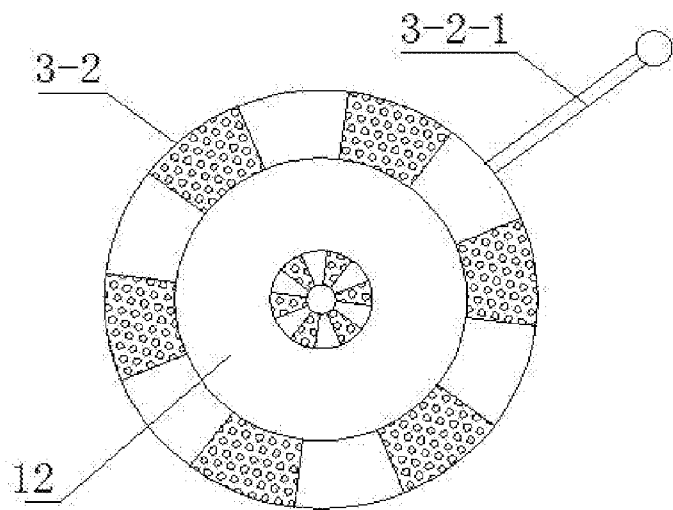


图 5

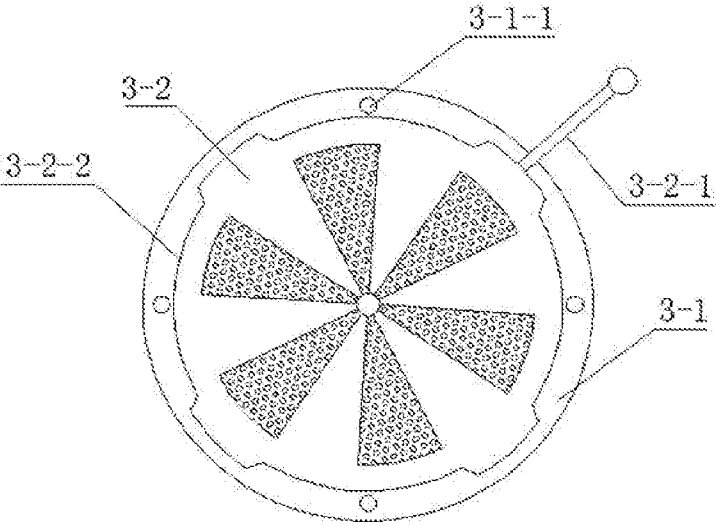


图 6

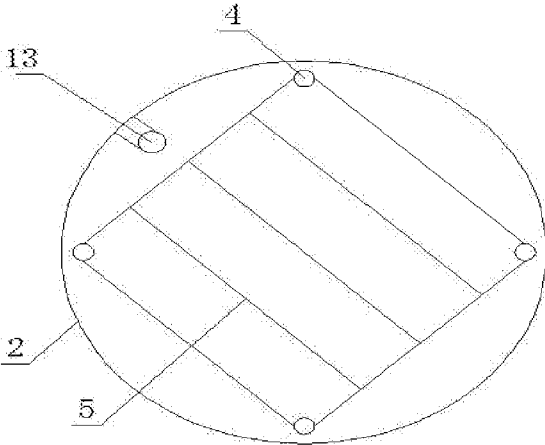


图 7

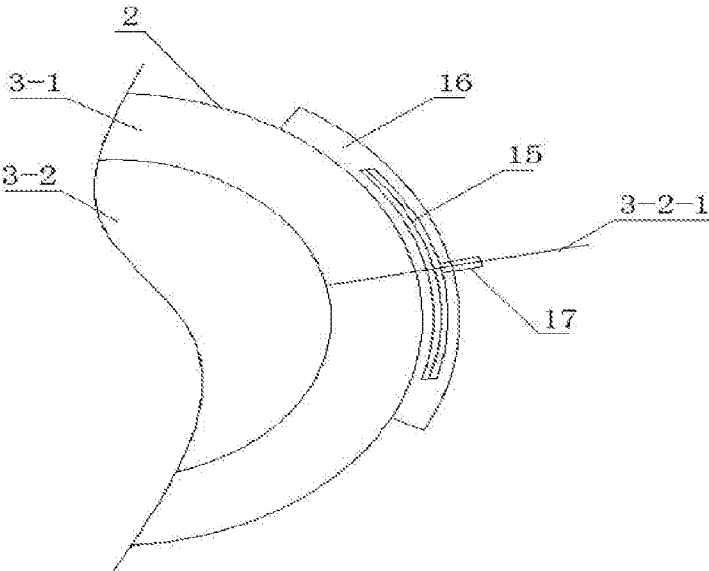


图 8

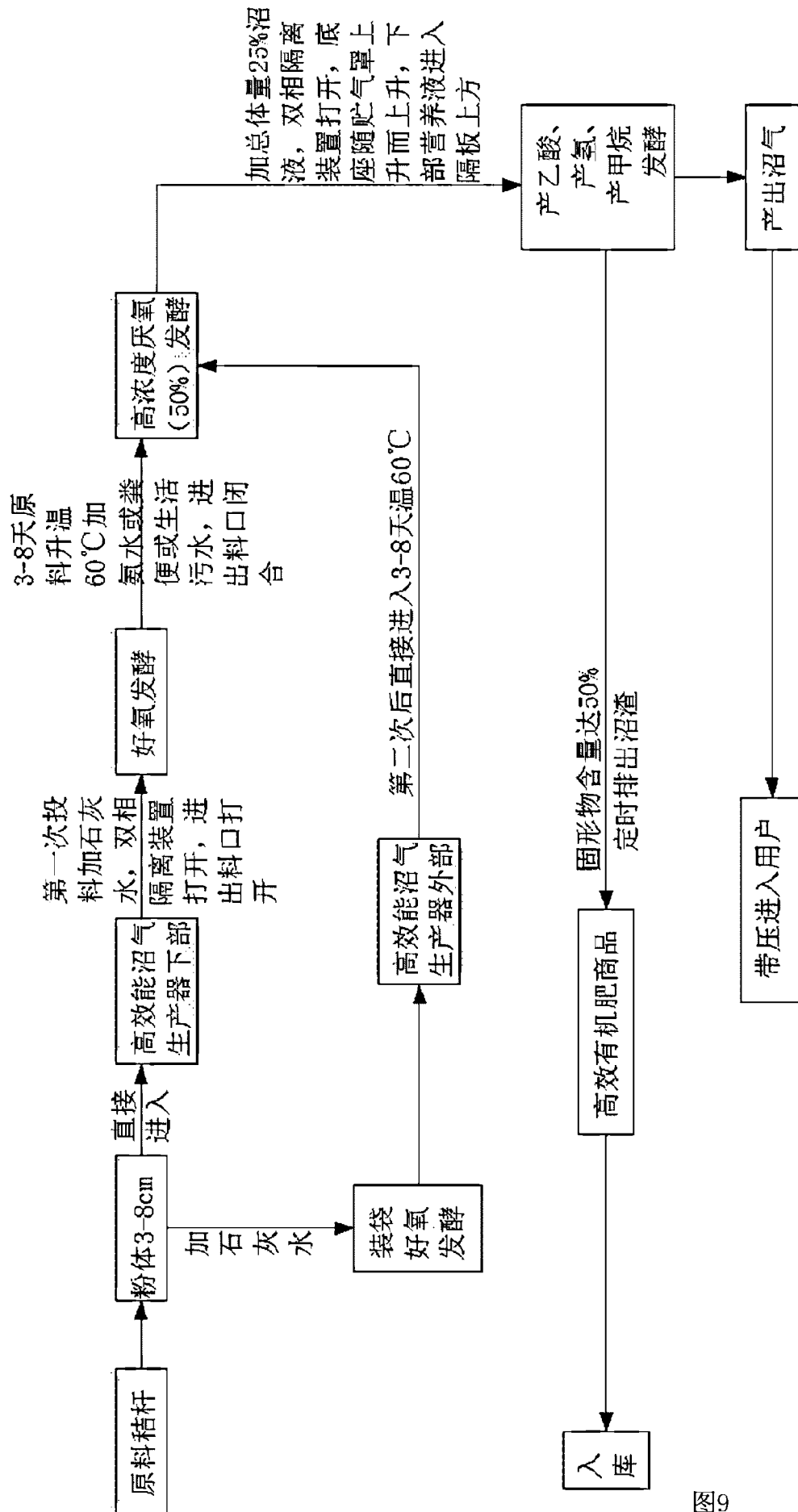


图9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/102505

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
C12M 1/107(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)		
C12M; 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)		
EPODOC, WPI, CNPAT, CNKI: 河南楚汉实业集团有限公司, 杨士均, 杨朴, 杨仁广, 杨沁春, 沼气, 干发酵, 干性发酵, 气, 罩, 囊, 浮, 盖, 滑, 开, 关, 闭, 隔板, 隔离, 挡板, 孔, 厌氧, 好氧, 秸秆, 垃圾, 粪便, 双相, 三相, 连续, biogas, gas, dry, ferment+, cover, float, slid+, open+, clos+, separat+, isolat+, two, three, phase+, hole?, aerobic+, anaerobic+, straw, excrement, garbage, continuous+		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109055189 A (HENAN CHUHAN INDUSTRIAL GROUP CO., LTD. et al.) 21 December 2018 (2018-12-21) claims 1-10	1-10
PX	CN 209039466 U (HENAN CHUHAN INDUSTRIAL GROUP CO., LTD. et al.) 28 June 2019 (2019-06-28) claims 1-9, description, paragraphs [0039]-[0055], and figures 1-9	1-10
A	CN 201473533 U (CAI, Hongke) 19 May 2010 (2010-05-19) description, paragraphs [0019]-[0024], and figures 1 and 2	1-10
A	CN 203855525 U (NORTHEAST AGRICULTURAL UNIVERSITY) 01 October 2014 (2014-10-01) entire document	1-10
A	CN 201890879 U (LV, Jinghai) 06 July 2011 (2011-07-06) 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 "D" document cited by the applicant in the international application "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
07 November 2019		28 November 2019
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/CN2019/102505**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 201737939 U (KAIXIAN XINYUAN INDUSTRIAL DEVELOPMENT CO., LTD.) 09 February 2011 (2011-02-09) entire document	1-10
A	CN 201598286 U (CHONGQING LIHUA ENVIRONMENTAL PROTECTION CO., LTD.) 06 October 2010 (2010-10-06) entire document	1-10
A	CN 107760589 A (BEIJING ENVIRONMENTAL ENGINEERING TECHNOLOGY CO., LTD.) 06 March 2018 (2018-03-06) entire document	1-10
A	US 2015299632 A1 (CHOI, Hong Lim) 22 October 2015 (2015-10-22) entire document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/102505

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109055189	A	21 December 2018	None			
CN	209039466	U	28 June 2019	None			
CN	201473533	U	19 May 2010	None			
CN	203855525	U	01 October 2014	None			
CN	201890879	U	06 July 2011	None			
CN	201737939	U	09 February 2011	None			
CN	201598286	U	06 October 2010	None			
CN	107760589	A	06 March 2018	CN	207659432	U	27 July 2018
US	2015299632	A1	22 October 2015	US	9303243	B2	05 April 2016
				EP	2937324	A1	28 October 2015

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/102505

A. 主题的分类 C12M 1/107 (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) C12M; 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)) EP0DOC, WPI, CNPAT, CNKI: 河南楚汉实业集团有限公司, 杨士均, 杨朴, 杨仁广, 杨沁春, 沼气, 干发酵, 干性发酵, 气, 罩, 囊, 浮, 盖, 滑, 开, 关, 闭, 隔板, 隔离, 挡板, 孔, 厌氧, 好氧, 秸秆, 垃圾, 粪便, 双相, 三相, 连续, biogas, gas, dry, ferment+, cover, float, slid+, open+, clos+, separat+, isolat+, two, three, phase+, hole?, aerobic+, anaerobic+, straw, excrement, garbage, continuous+																										
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 109055189 A (河南楚汉实业集团有限公司 等) 2018年 12月 21日 (2018 - 12 - 21) 权利要求1-10</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 209039466 U (河南楚汉实业集团有限公司 等) 2019年 6月 28日 (2019 - 06 - 28) 权利要求1-9、说明书第39-55段、附图1-9</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 201473533 U (蔡宏柯) 2010年 5月 19日 (2010 - 05 - 19) 说明书第19-24段、附图1-2</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 203855525 U (东北农业大学) 2014年 10月 1日 (2014 - 10 - 01) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 201890879 U (吕景海) 2011年 7月 6日 (2011 - 07 - 06) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 201737939 U (开县新源实业开发有限公司) 2011年 2月 9日 (2011 - 02 - 09) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 201598286 U (重庆力华环保工程有限公司) 2010年 10月 6日 (2010 - 10 - 06) 全文</td> <td>1-10</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 109055189 A (河南楚汉实业集团有限公司 等) 2018年 12月 21日 (2018 - 12 - 21) 权利要求1-10	1-10	PX	CN 209039466 U (河南楚汉实业集团有限公司 等) 2019年 6月 28日 (2019 - 06 - 28) 权利要求1-9、说明书第39-55段、附图1-9	1-10	A	CN 201473533 U (蔡宏柯) 2010年 5月 19日 (2010 - 05 - 19) 说明书第19-24段、附图1-2	1-10	A	CN 203855525 U (东北农业大学) 2014年 10月 1日 (2014 - 10 - 01) 全文	1-10	A	CN 201890879 U (吕景海) 2011年 7月 6日 (2011 - 07 - 06) 全文	1-10	A	CN 201737939 U (开县新源实业开发有限公司) 2011年 2月 9日 (2011 - 02 - 09) 全文	1-10	A	CN 201598286 U (重庆力华环保工程有限公司) 2010年 10月 6日 (2010 - 10 - 06) 全文	1-10
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
PX	CN 109055189 A (河南楚汉实业集团有限公司 等) 2018年 12月 21日 (2018 - 12 - 21) 权利要求1-10	1-10																								
PX	CN 209039466 U (河南楚汉实业集团有限公司 等) 2019年 6月 28日 (2019 - 06 - 28) 权利要求1-9、说明书第39-55段、附图1-9	1-10																								
A	CN 201473533 U (蔡宏柯) 2010年 5月 19日 (2010 - 05 - 19) 说明书第19-24段、附图1-2	1-10																								
A	CN 203855525 U (东北农业大学) 2014年 10月 1日 (2014 - 10 - 01) 全文	1-10																								
A	CN 201890879 U (吕景海) 2011年 7月 6日 (2011 - 07 - 06) 全文	1-10																								
A	CN 201737939 U (开县新源实业开发有限公司) 2011年 2月 9日 (2011 - 02 - 09) 全文	1-10																								
A	CN 201598286 U (重庆力华环保工程有限公司) 2010年 10月 6日 (2010 - 10 - 06) 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 2019年 11月 7日		国际检索报告邮寄日期 2019年 11月 28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 冯俊华 电话号码 86-10-53961133																								

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 107760589 A (北京环境工程技术有限公司) 2018年 3月 6日 (2018 - 03 - 06) 全文	1-10
A	US 2015299632 A1 (CHOI, HONG LIM) 2015年 10月 22日 (2015 - 10 - 22) 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/CN2019/102505

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	109055189	A	2018年 12月 21日	无	
CN	209039466	U	2019年 6月 28日	无	
CN	201473533	U	2010年 5月 19日	无	
CN	203855525	U	2014年 10月 1日	无	
CN	201890879	U	2011年 7月 6日	无	
CN	201737939	U	2011年 2月 9日	无	
CN	201598286	U	2010年 10月 6日	无	
CN	107760589	A	2018年 3月 6日	CN	207659432 U 2018年 7月 27日
US	2015299632	A1	2015年 10月 22日	US	9303243 B2 2016年 4月 5日
				EP	2937324 A1 2015年 10月 28日