(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 201713489 U
(45)授权公告日 2011.01.19

(21)申请号 201020217525.8

(22)申请日 2010.06.07

(73)专利权人 华南再生资源(中山)有限公司
地址 528471 广东省中山市沙溪镇涌边村工业区

(72)发明人 许文姬 李国声

(74)专利代理机构 深圳市千纳专利代理有限公司 44218
代理人 胡坚

(51)Int.Cl.
C10G 1/00(2006.01)
C10G 1/10(2006.01)
C10B 53/00(2006.01)
C10B 53/07(2006.01)
B09B 3/00(2006.01)
C02F 11/10(2006.01)
C10L 3/00(2006.01)
C10K 1/00(2006.01)
F02B 43/10(2006.01)

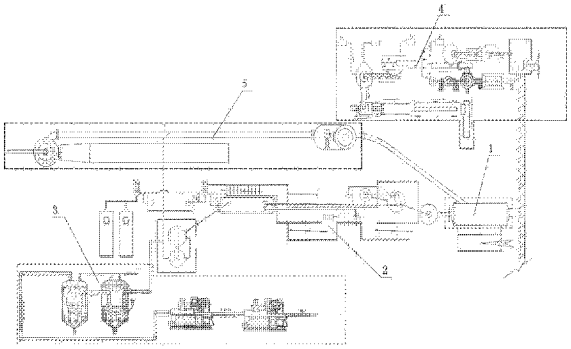
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 6 页

(54)实用新型名称

将城市污泥转换成气、液、固态燃料的全封闭式设备系统

(57)摘要

本实用新型公开一种将城市污泥转化为可贮存的燃气、燃料油、固体燃料的全套设备系统，其特征在于：所述的全封闭式设备系统包括裂解炉(1)、油气分离与存储设备(2)、可燃气体收集与存储设备(3)、固体燃料生产设备(4)和反应釜烟气处理设备(5)，各部分为全封闭结构，其中裂解炉(1)包括外层的裂解炉外壳(11)、位于裂解炉外壳(11)内部的保温隔热层(12)、位于保温隔热层(12)内的反应釜(13)，位于裂解炉(1)上方的排烟口(14)与裂解炉烟气处理设备(5)相连，反应釜(13)具有三个出口，污泥和废旧塑料由进料口(15)进入裂解炉(1)中，气化物出口(16)与油气分离设备(2)相通，油气分离设备(2)又与可燃气体收集与存储设备(3)相连，出渣口(17)与固体燃料生产设备(4)相通。该设备系统在全密封的设备中进行处理，完全解决了现有设备的单一环保思考和可能造成二次污染的缺陷。本实用新型尤其是对污染处理中的碳排放、废气排放、温室气体排放、二恶英有毒气体排放和重金属飞灰排放等进行了杜绝性的处理，实现了城市污泥的完全的无二次污染的环保处理，将城市污泥实现了全部的再生利用，是一种安全的城市污泥处理设备系统。



CN 201713489 U

1. 一种将城市污泥转换成气、液、固态燃料的全封闭式设备系统，其特征在于：所述的全封闭式设备系统包括裂解炉 (1)、油气分离与存储设备 (2)、可燃气体收集与存储设备 (3)、固体燃料生产设备 (4) 和反应釜烟气处理设备 (5)，各部分为全封闭结构，其中裂解炉 (1) 包括外层的裂解炉外壳 (11)、位于裂解炉外壳 (11) 内部的保温隔热层 (12)、位于保温隔热层 (12) 内的反应釜 (13)，位于裂解炉 (1) 上方的排烟口 (14) 与裂解炉烟气处理设备 (5) 相连，反应釜 (13) 具有三个出口，污泥和废旧塑料由进料口 (15) 进入裂解炉 (1) 中，气化物出口 (16) 与油气分离设备 (2) 相通，油气分离设备 (2) 又与可燃气体收集与存储设备 (3) 相连，出渣口 (17) 与固体燃料生产设备 (4) 相通。

2. 根据权利要求 1 所述的将城市污泥转换成气、液、固态燃料的全封闭式设备系统，其特征在于：所述的反应釜 (13) 为卧式旋转砣式无轴刮壁反应釜。

3. 根据权利要求 1 所述的将城市污泥转换成气、液、固态燃料的全封闭式设备系统，其特征在于：所述的可燃气体收集与存储设备 (3) 包括燃气输入管 (31)、二恶英捕捉装置 (32)、燃气压缩机组 (33) 和燃气输出管 (34)，各部分按照可燃气体行进的顺序依次相连。

4. 根据权利要求 3 所述的将城市污泥转换成气、液、固态燃料的全封闭式设备系统，其特征在于：所述的二恶英捕捉装置 (32) 由两个盛有机溶剂的反应容器 (321) 构成，容器上部具有化学液体加入口 (322)，容器底部具有出水口 (324)。

将城市污泥转换成气、液、固态燃料的全封闭式设备系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种将城市污泥转化为可贮存的燃气、燃料油、固体燃料的全套设备系统，用来炼制气、液、固态燃料，属于环境工程技术领域。

背景技术

[0002] 污泥处理（sludge treatment）是对污泥进行浓缩、调治、脱水、稳定、干化或焚烧的加工过程。

[0003] 有很多种方法可以用来处理含油污泥，化学和物理的方法例如：焚烧、氯氧化、臭氧氧化和燃烧，生物的处理方法例如：生物修复、传统堆肥法等等。

[0004] 目前有多种的污泥环保处理方法，也包括了污泥造气、污泥固体燃料、污泥造油等，但是在污泥处理过程中是单一无害化的处理过程，所剩余物另行独立处理，这些方法肯定会产生第二次污染的危险性。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于克服现有技术的不足之处，提供一种以污泥、废塑料为混合炼制物料，经缺氧热裂解、催化制造燃气及燃料油、乳化重油和固体燃料的全封闭式设备。

[0006] 为实现上述目的，本实用新型采用了下述技术方案：

[0007] 1. 采用经脱水处理及初步灭菌处理的脱水污泥作为基本原料；

[0008] 2. 将污泥与废旧塑料或废旧轮胎经输送设备送入裂解炉中，该裂解炉内设 有卧式旋转砣式无轴刮壁反应釜，该反应釜的搅拌方法为无轴鳍型装置摆砣式无轴刮壁，此裂解炉可顺逆方向 360° 旋转，污泥与废旧塑料的比例为污泥占总重量的 60％以上，废旧塑料占总重量的 40％以下；

[0009] 3. 在裂解炉初始升温时，根据污泥及废旧塑料的总含水量加入 2-6％的氧化钙作为脱氯剂及发热剂，及起到杀菌作用，进行混炼；

[0010] 4. 当裂解炉温度提升至 80℃时，开始分批加入反应物总量的 1-3％的锌类催化剂以及 2-4％的铝类催化剂造气剂，加入催化剂的量视所需可燃气与油品的产成比例而定；

[0011] 5. 当所有原料及化学剂添加完成后，封闭裂解炉进料口及开动裂解炉后端的负压装置，使裂解炉在缺氧负压中工作，由于反应物在缺氧负压中反应，裂解炉温度在 120-160℃时，开始破坏污泥的结构，使污泥的结晶水加快脱出，大量的水蒸汽在负压装置设备的作用下，经该设备的负冷凝管激冷转为水后迅速引排，所排出的水分，是经过裂解炉中的氧化钙作用呈非酸性，无细菌；

[0012] 6. 当裂解炉的温度升至 240-300℃时，裂解炉内物质已完成干燥并开始热解，完成物料热解的温度为 500-850℃，为裂解最终温度；在该温度范围内也就是生成可燃气体和炭黑的阶段，为了防止残渣熔融，需保持在 950℃以下，同时在此阶段中，当固体残渣与其他高温分解的产物分开后，蒸汽产物迅速通过热交换器进行激冷，阻止大的油分子进一步

裂解，避免形成不符合产品所需要求的产物；

[0013] 7. 可燃气体收集系统中，除利用现有的水封安全设备外，另增加有毒气体 二恶英捕捉装置，及可燃气体的清洁装置（如碱液清洗器，以便消除 HCl 和残余的硫化物），二恶英捕捉装置是由两组装有有机溶剂的水封式设备组成，该方法是依据二恶英气体的熔点较高、极难溶于水，但溶于大部分有机溶剂的特性而设立的；

[0014] 8. 可燃气体输送及储存：可燃气体输送系统由始于可燃气体收集系统中的尾端输气管，经专用燃气压缩机将燃气压缩到 0.5Mpa 时，同时起到第一级的气体脱水作用；再将可燃气体送第二级专用燃气压缩机，将燃气压缩到 1Mpa 时，同时起到二次燃气脱水作用，再将可燃气体送入燃气储存库作为燃气发电用途；

[0015] 9. 裂解剩余固体残炭利用：当固体残渣经热裂解裂解炉自动卸出后，由水封熄火槽急冷，从中回收残渣中的重金属，以免再造成燃煤在燃烧过程中所产生的重金属飞灰造成二次污染，通过螺带式输送管道直接送入固体燃料生产线，该生产线由风选组机为起点，进入高能低硫煤的生产工艺（该工艺及设备线本发明人已申请实用新型专利，专利号为 [20101048172.5]），其污泥炭黑与高能低硫煤原料比配为 30％：70％，最后得到高能低硫煤；

[0016] 10. 裂解炉反应尾气处理：裂解炉反应后产生的烟气经除尘脱硫设备进一步净化处理，将气体成分和固体沉渣加以分离，然后将尾气进行处理，将沉渣进行过滤处理。

[0017] 本实用新型所述的技术方案采取了全封闭的系统来完成，具体来讲，本实用新型所述的全封闭式设备系统包括裂解炉 1、油气分离与存储设备 2、可燃气体收集与存储设备 3、固体燃料生产设备 4 和裂解炉烟气处理设备 5，各部分为 全封闭结构，各部分的连接和功能如下所述：

[0018] 1、裂解炉 1 具有裂解炉外壳 11、位于外壳内部的保温隔热层 12、位于保温隔热层内的反应釜 13，裂解炉 1 借助排烟口 14 将反应过程中产生的烟气送至裂解炉烟气处理设备 5 进行处理，反应釜 13 具有三个出口，分别是进料口 15、气化物出口 16 和出渣口 17；其中，污泥和废旧塑料由进料口 15 进入裂解炉中，产生的气化物由气化物出口 16 进入油气分离设备 2，油气分离设备 2 又与可燃气体收集与存储设备 3 相连，反应后产生的固体残渣经出渣口 17 进入固体燃料生产设备 4；裂解炉 1 的底部还具有地坑 18 和地桥 19；

[0019] 2、油气分离与存储设备 2 包括提供给裂解炉负压的负压装置 20，裂解炉 1 中产生的油气混合气体依次通过气油分离器 21、一级冷凝器 22、水封式气油分离器 23、水封装置 24、卧式冷凝器 25，最后将气和油两相分离，液相通过混合油容器 26 进入混合储油罐 27 中存储，气相经燃气中和水洗器 28 和水封式燃气混合安全输出器 29 输送至可燃气体收集与存储设备 3；

[0020] 3、可燃气体收集与存储设备 3 包括燃气输入管 31、二恶英捕捉装置 32、燃气压缩机组 33 和燃气输出管 34，二恶英捕捉装置 32 由水封式设备构成，包括两个反应容器 321，具有化学液体加入口 322，内盛有机溶剂 323，可以溶解二恶英，容器底部具有出水口 324；

[0021] 4、固体燃料生产设备 4 包括与裂解炉 1 的出渣口 17 相连的水封熄火槽 41、螺带式输送管道 42、进入高能低硫煤的生产工艺过程，最后得到高能低硫煤；高能低硫煤的生产设备包括炭黑储备池 61、臭氧氧化床 62、热蒸汽处理器 63、原煤加入机 64、干式混合器 65、添加剂喷雾加入器 66、湿式混合器 67、立式搅拌器 68、固硫剂、助燃剂添加器 69、稀有黑金

属催化剂喷雾加入器 70、高能煤形成机 71、形煤输送带 72、热风干燥机 73、成品输送带 74 和风选系统设备 75；

[0022] 5、裂解炉烟气处理设备 5 包括除尘脱硫设备 51、水蒸汽卤 52 和过滤式沉渣池 53，裂解炉中的反应后烟气经除尘脱硫设备净化后得到无污染的气体经水蒸汽卤排出，沉降下来的固定沉渣进入过滤式沉渣池中过滤处理；其中，除尘脱硫设备 51 包括连接炉体方形管道 81、双塔形湿式气固分离器 82、水气缓冲室 83、双重碳渣过滤器 84、方形引风管 85、引风器 86、冷却塔 87、烟囱组合中部的热交换器 88、烟囱组合下部的碳水分离器 89、后级循环碱性冷水管 90、泵 91、过滤式沉渣池 92、水泵 93、前级循环冷水管 94 和冷水管 95。

[0023] 本实用新型所述的技术方案的有益效果如下所述：

[0024] 1、通过本实用新型的系统能有效地、安全地、环保地使带污染性、不可贮存性的城市污泥转化为以可燃气、燃料油和低硫环保高能煤为主的可贮存性能源，具有多功能的转化作用；

[0025] 2、上述的全部生产过程中均在全密封设备中进行，由于缺氧分解，排气量少，减轻了对大气环境的二次污染；

[0026] 3、本实用新型所述的系统有效的改变了现有污泥与固体燃料混合燃烧或使用单项设备进行污泥裂解造气、造油的过程中，产生二恶英等有毒气体以及重金属飞灰排放所带来的二次严重污染的缺陷，真正能实现污泥处理项目的 无害化处理，以及有害物质转化为可贮存能源的全部再生利用。

附图说明

[0027] 图 1 是本实用新型所述的设备系统的示意图，由图可知，本实用新型申请所述的设备系统包括裂解炉 1、油气分离与存储设备 2、可燃气体收集与存储设备 3、固体燃料生产设备 4 和裂解炉烟气处理设备 5，各部分为全封闭结构，原料由进料口进入裂解炉中；

[0028] 图 2 是本实用新型所述的设备系统的裂解炉结构示意图，1 为裂解炉、11 为裂解炉外壳、12 为位于外壳内部的保温隔热层、13 为位于保温隔热层内的反应釜，14 为排烟口、15 为进料口、16 为气化物出口、17 为出渣口；

[0029] 图 3 是本实用新型所述的设备系统的油气分离和存储设备和裂解炉烟气处理设备结构示意图，其中 1 为裂解炉，18 为地坑、19 为地桥、41 为水封熄火槽、42 为螺带式输送管道、20 为负压装置，21 为气油分离器、22 为一级冷凝器、23 为水封式气油分离器、24 为水封装置、25 为卧式冷凝器，26 为混合油容器、27 为混合储油罐，28 为燃气中和水洗器、29 为水封式燃气混合安全输出器，51 为除尘脱硫设备、52 为水蒸汽卤，53 为过滤式沉渣池；

[0030] 图 4 是本实用新型所述的设备系统的可燃气体收集与存储设备结构示意图，31 为燃气输入管、32 为二恶英捕捉装置、33 为燃气压缩机组、34 为燃气输出管，二恶英捕捉装置 32 由水封式设备构成，321 为反应容器，322 为化学液体加入口，323 为有机溶剂，324 为出水口；

[0031] 图 5 是本实用新型所述的设备系统的固体燃料生产设备结构示意图，其中， 42 为螺带式输送管道、61 为炭黑储备池、62 为臭氧氧化床、63 为热蒸汽处理器、64 为原煤加入机、65 为干式混合器、66 为添加剂喷雾加入器、67 为湿式混合器、68 为立式搅拌器、69 为固硫剂、助燃剂添加器、70 为稀有黑金属催化剂喷雾加入器、71 为高能煤形成机、72 为形煤输

送带、73 为热风干燥机、74 为成品输送带、75 为风选系统设备；

[0032] 图 6 是本实用新型所述的设备系统的裂解炉烟气处理设备中的除尘脱硫设备 51 的结构示意图，81 为连接炉体方形管道、82 为双塔形湿式气固分离器、83 为水气缓冲室、84 为双重碳渣过滤器、85 为方形引风管、86 为引风器、87 为冷却塔、88 为烟囱组合中部的热交换器、89 为烟囱组合下部的碳水分离器、90 为后级循环碱性冷水管、91 为泵、92 为过滤式沉渣池、93 为水泵、94 为前级循环冷水管、95 为冷水管。

具体实施方式

[0033] 下面以具体的实施例说明本实用新型所述的将城市污泥转化为可贮存的燃气、燃料油、固体燃料的全套生产方法及设备系统，应当理解的是实施例中所作的说明是为了公众更好的理解本实用新型所述的技术内容，而不是对本实用新型所述的技术内容的限制，事实上，在不违反本实用新型所述的技术内容的实用新型精神之内所做的改进都在本实用新型申请保护的范围之内。

[0034] 本实施以含水量为 30％的城市污泥进行处理的过程及结果为例：凡有其之原理和基本结构与本实施例相同或近似的均在本实用新型保护范围之内。

[0035] ①将水含量为 30％的 3.5 吨污泥，及含水量为 40％的废塑料 1.5 吨（作为助 溶剂）经专用自动化投料机送入裂解炉，并加入 80.5 公升的氧化钙；

[0036] ②裂解炉在升温至 80℃时再加入 31.75 公斤锌类催化剂及 127 公斤铝类催化造气剂经进料口进入裂解炉，并打开负压装置，裂解炉的热源使用燃料油燃烧加热；

[0037] ③从加热开始至裂解完成所需时间 28 小时，所用燃油 385kg，裂解炉终温为 660℃，所得混合燃油 1.91 吨，裂解剩余物（粗碳黑）1.7 吨，可得可燃烧气体 650 立方米，在整个生产过程中无气体排放；

[0038] ④可燃气体经二次加压脱水后以 1Mpa 压力下进入燃气库贮存；

[0039] ⑤使用贮存的可燃气体由燃气库输出，并减压为 0.3Mpa 进入 500kw/h 内混式燃气发电机，发电可得发电量为 2125 度，在发电过程中产生的热气经热回收再利用系统换成热空气，供造煤生产线利用；

[0040] ⑥裂解剩余物（粗碳黑）经水封急冷设备处理清除重金属尘后，再由密封式螺带输送入造煤生产线，经生产线的第一道风选工序后，所得 600 目以上的残渣作为生产油煤乳化油备用，600 目以下的残渣作为混合高能低硫环保煤材料，经专用生产线制造型煤；

[0041] 经上述实例的生产程序（设备）及方法，实施了对城市污泥全密封处理的无废气排放，无二恶英气体排放，无二次污染的环保处理并由一种由有害物质转化为无害的可贮存能源，此种全部再生利用工程，是一种安全的城市污泥处理方法及处理设备系统。

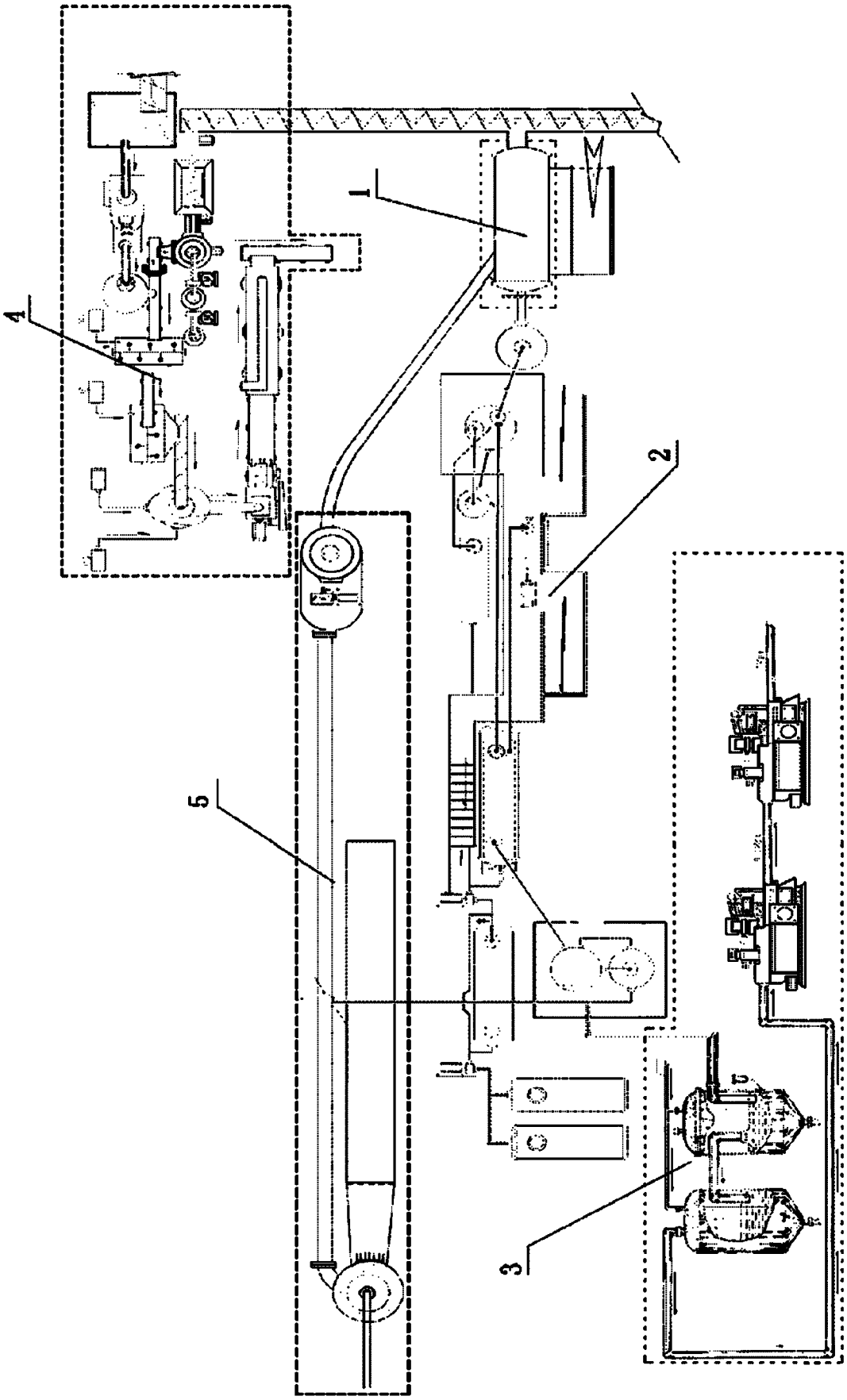


图 1

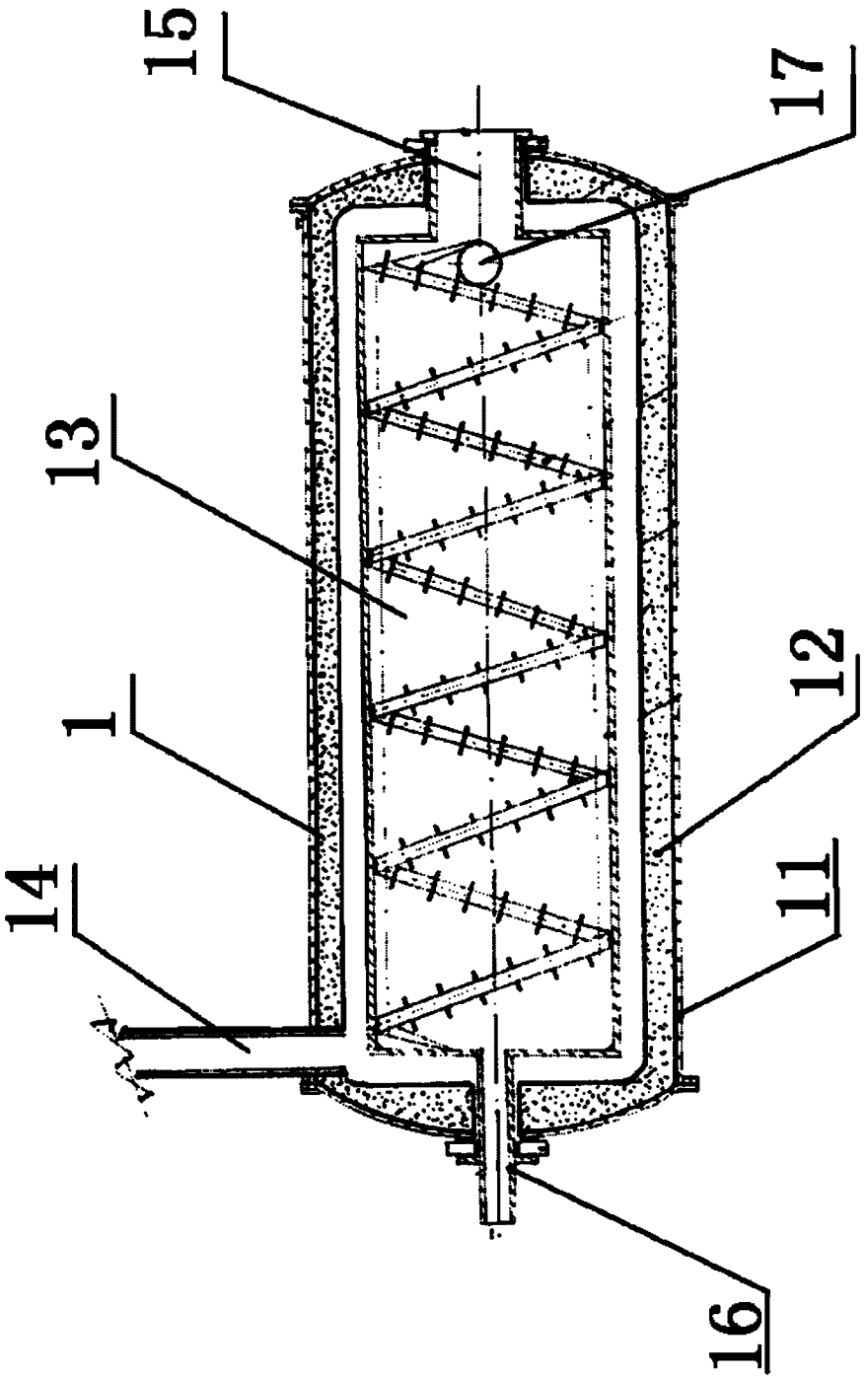


图 2

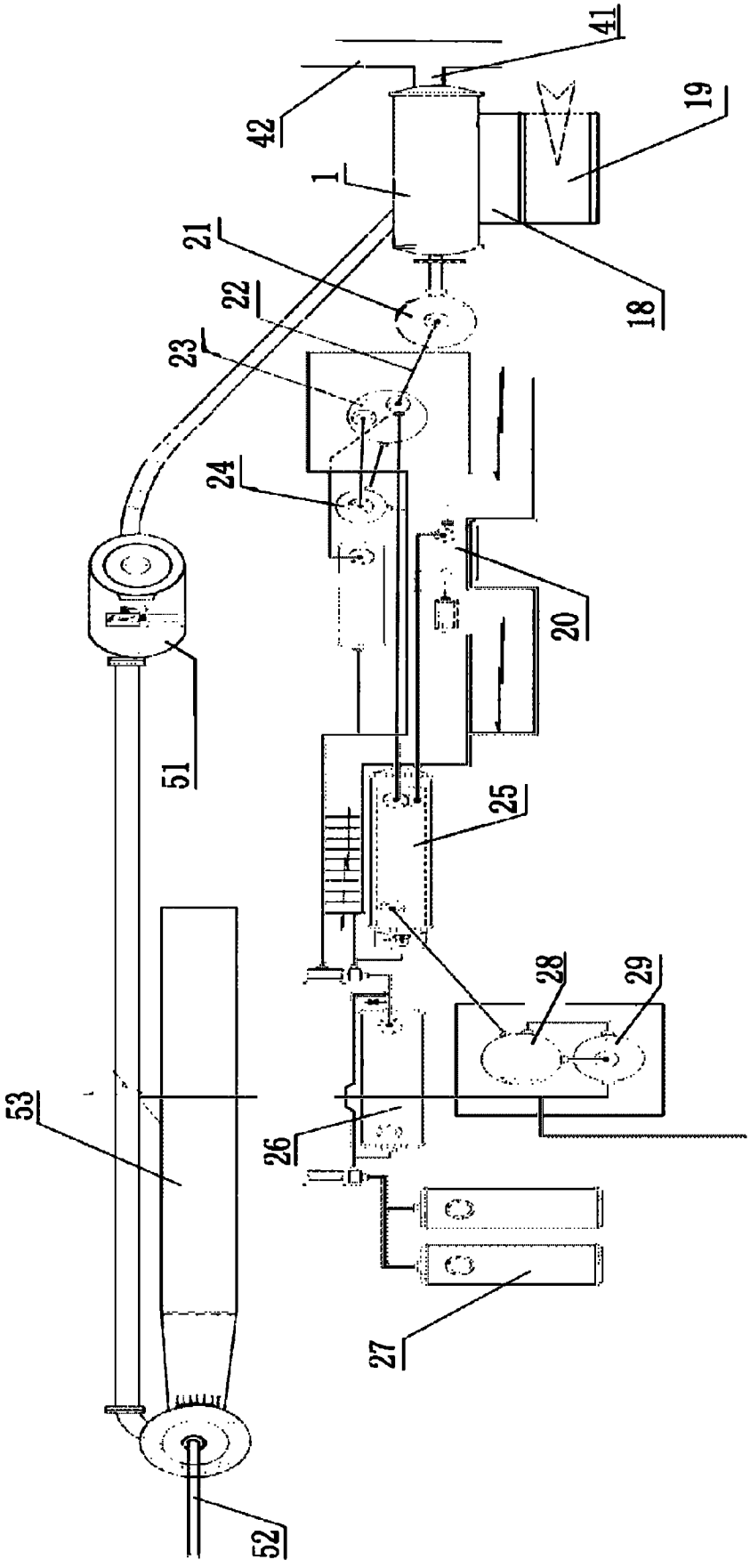


图 3

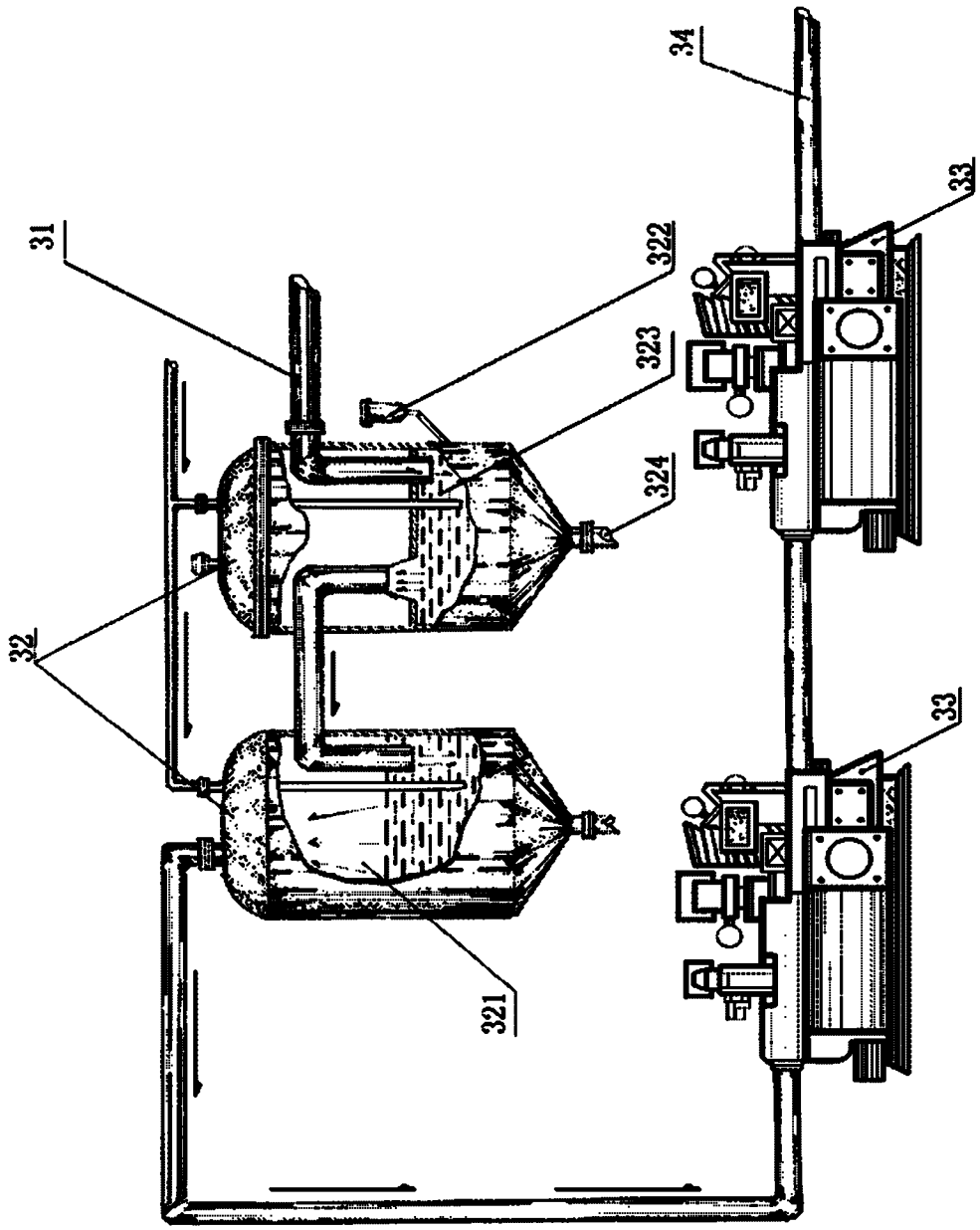


图 4

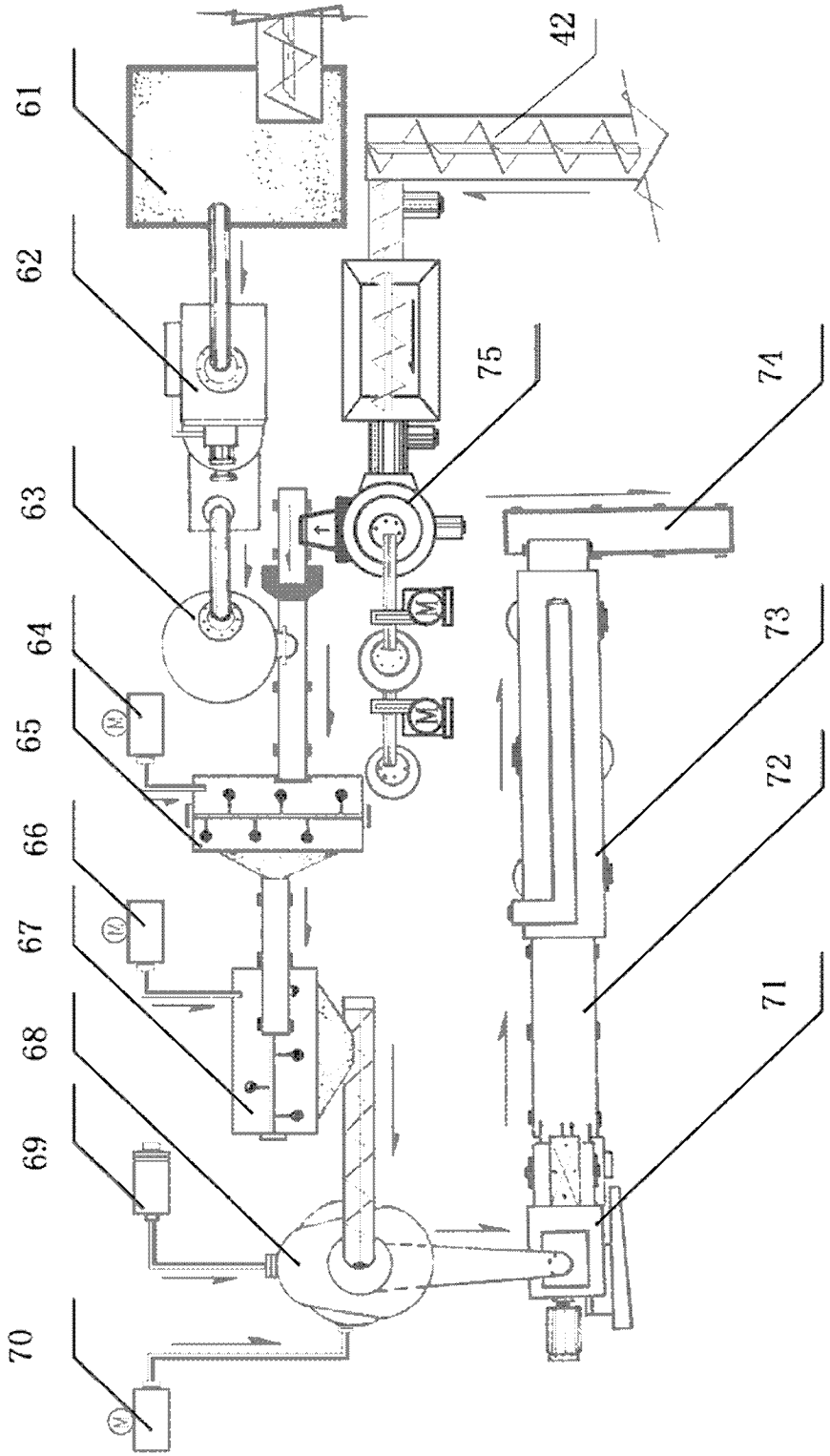


图 5

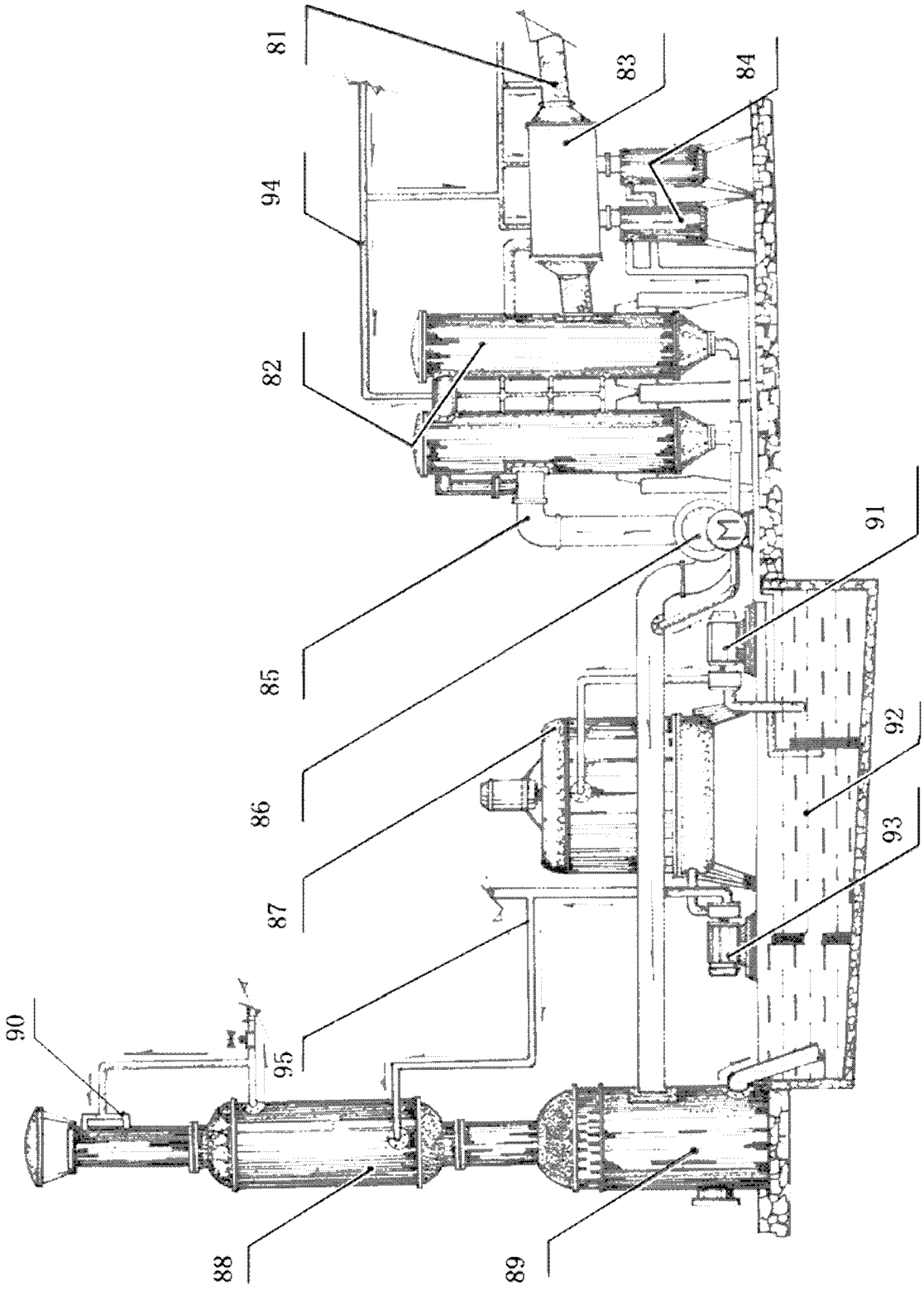


图 6