

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202116507 U

(45) 授权公告日 2012. 01. 18

(21) 申请号 201120199187. 4

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2011. 06. 13

(73) 专利权人 福建省龙岩龙能粉煤灰综合利用有限公司

地址 364002 福建省龙岩市新罗区雁石镇龙雁工业集中区

(72) 发明人 许闽清

(74) 专利代理机构 广州三环专利代理有限公司 44202

代理人 戴建波

(51) Int. Cl.

C10B 53/02 (2006. 01)

C10B 57/00 (2006. 01)

C01B 31/10 (2006. 01)

C10B 1/10 (2006. 01)

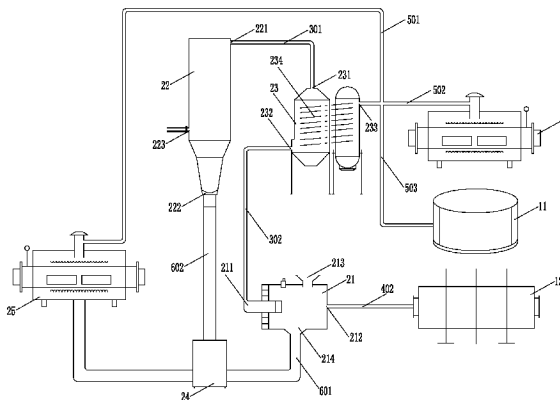
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

一种双活性炭的生产系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种双活性炭的生产系统,其包括活性炭生产子系统,该活性炭生产子系统包括搅拌装置、烘干装置、炭化装置、第一活化装置;该系统还包括生物质热解子系统,该生物质热解子系统包括:供热装置;生物质热解炉;余热锅炉,其包括第一热交换管路,生物质热解炉通过第一热解气管道将高温生物质热解气通到所述第一热交换管路;余热锅炉通过第二热解气管道将冷却后的生物质热解气通到供热装置之内;第二活化装置,用于对生物质热解炉热解产生的生物质残炭进行活化。本实用新型通过设置第二活化装置,在原有产品的基础上增加一种高品位的活性炭产品。



1. 一种双活性炭的生产系统,其包括活性炭生产子系统,所述活性炭生产子系统包括搅拌装置、烘干装置、炭化装置及第一活化装置;其特征在于,该系统还包括生物质热解子系统,所述生物质热解子系统包括:

供热装置,其通过燃烧生物质或生物质热解气对生物质热解炉进行供热;

生物质热解炉,其利用所述供热装置提供的热量对生物质进行热解,生成高温生物质热解气;

余热锅炉,其包括第一热交换管路,所述第一热交换管路具有第一气体入口和第一气体出口;所述生物质热解炉通过第一热解气管道将高温生物质热解气通到所述第一气体入口;所述第一气体出口连接第二热解气管道,所述余热锅炉通过所述第二热解气管道将冷却后的生物质热解气通到所述供热装置之内;

第二活化装置,用于对所述生物质热解炉热解产生的生物质残炭进行活化。

2. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述余热锅炉还包括第二热交换管路,所述第二热交换管路具有第二气体入口和第二气体出口;所述供热装置通过第一烟气管道将燃烧产生的烟气通到所述第二气体入口。

3. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述供热装置通过第二烟气管道将燃烧产生的烟气通向所述烘干装置。

4. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述余热锅炉产生的水蒸气通过第一水蒸气管道通到所述第二活化装置之内。

5. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述余热锅炉产生的水蒸气通过第二水蒸气管道通到所述第一活化装置之内。

6. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述余热锅炉产生的水蒸气通过第三水蒸气管道通到所述搅拌装置的外壁。

7. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述炭化装置包括:

燃烧装置,其具有进气口及出气口;

双筒旋转炭化炉,其包括可旋转的内筒及可旋转的外筒、位于所述内筒内的加热装置、驱动所述内筒及所述外筒旋转的驱动装置,所述的外筒套在所述的内筒之外;

燃气-烟气回路结构,该回路结构将炭化炉之炭粉原料受热所产生的燃气送入燃烧装置进行燃烧,并将燃气所产生的烟气进一步用于加热炭粉原料,其包括位于所述炭化炉的多个开口及连接于所述炭化炉和所述燃烧装置之间的气体管道。

8. 如权利要求7所述的系统,其特征在于,所述炭化炉的多个开口包括位于所述炭化炉的内筒首部的第一开口、位于所述炭化炉的内筒尾部的第二开口、位于所述炭化炉的外筒尾部的第三开口;所述第二开口套在所述外筒之内。

9. 如权利要求8所述的系统,其特征在于,所述气体管道包括与所述第一开口连通的第一气体管道、与所述第三开口连通的第二气体管道,所述第一气体管道的另一端通向所述燃烧装置的进气口或出气口,所述第二气体管道的另一端通向所述燃烧装置的出气口或进气口。

10. 如权利要求8所述的系统,其特征在于,所述第一开口位于所述内筒首部的端面上。

一种双活性炭的生产系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及生物质利用和活性炭制造,更具体地讲,本实用新型涉及一种双活性炭的生产系统。

背景技术

[0002] 生物质能是一种清洁可再生能源,在能源危机和环境问题日益严重的今天,开发利用生物质能源具有很重大的战略意义。我国这样的人口大国、农业大国、能源消耗大国,利用生物质资源改善能源状况,更具现实意义。如何充分利用生物质资源是人们一直在探索和研究的方 向。常见的利用方式是对生物质进行裂解。生物质裂解产生高温的裂解气以及残炭,其裂解反应产生的各种产品均有利用价值,例如裂解气可以燃烧,残炭可以用于制造活性炭,但是缺乏一种有效的方式对其进行综合利用。

[0003] 中国专利 200410052663.4 公开了由生物质裂解制备液体燃料过程中产生的副产物—生物质裂解残炭的用途:将生物质裂解残炭作为制备活性炭的原料,经化学或物理活化法制成具有良好吸附和脱色性能的活性炭。

[0004] 中国专利 200510009735.1 公开了一种热解生物质燃料可以联产生物油、可燃气、活性炭、热能(蒸汽或热水)的锅炉,其由供料系统、外热式热解装置、换热式热解装置、锅炉等组成。它的供料系统能够将生物质燃料脱水、脱气、升温,使其能量密度达到最大值;外热式热解装置能将制备后的燃料在高温环境中快速热解,产生热解汽,换热式热解装置利用外热式热解装置产生的 900℃ 高温热解汽在无氧的条件下热解生物质材料,产生的半焦可用于制造活性炭,可联产或单产生物油、可燃气、活性炭、热能(蒸汽或热水)。

[0005] 中国专利 200910016053.1 公开了一种余能回收式活性炭的制备装置,其热风炉一侧组合式结构制有燃气燃烧器和助燃风机,热风炉另一侧与间壁加热室连通,间壁加热室中心竖向制有炭材室,炭材室底部插入式制有炭材室底部连杆机构,间壁加热室四周包制保温材料,间壁加热室中部的炭材室一侧上下留有间距制有两个热电偶,间壁加热室顶端制有顶部端盖用于密封间壁加热室,间壁加热室顶端串过顶部端盖分别连通式制有炭材室气体出口管和加热室烟气出口管;炭材室气体出口管通过三通阀与管式冷凝器顶部连通,管式冷凝器底部与热风炉管式连通,并在连通通道中段串接式制有循环风机。

[0006] 中国专利 201020270840.7 公开了一种生物质批量连续制备活性炭的装置,其中:该装置包括螺旋干燥装置、螺旋炭化活化装置、螺旋冷却装置、燃烧炉、余热锅炉、循环风机、送风机、引风机、烟囱、调速电机、喷淋塔、废液循环池、循环水泵;螺旋干燥装置设有加料口、废气出口、干燥后物料出口和盘管、夹套;螺旋炭化活化装置包括炭化段和与其导通的活化段两个部分。

[0007] 上述技术方案的不足在于,在活性炭制备的过程中,仅仅利用了生物质热解产物的一种,没有对其热解产物进行综合利用,导致了资源的浪费以及产品的单一。

发明内容

[0008] 针对现有技术的缺点,本实用新型的目的是提供一种双活性炭的生产系统,其能将生物质热解的产物充分利用到活性炭生产的各个环节中,且通知制造两种活性炭产品。

[0009] 为了实现上述目的,本实用新型提供了一种双活性炭的生产系统,其包括活性炭生产子系统,该活性炭生产子系统包括搅拌装置、烘干装置、炭化装置、第一活化装置;该系统还包括生物质热解子系统,该生物质热解子系统包括:

[0010] 供热装置,其通过燃烧生物质或生物质热解气对生物质热解炉进行供热;

[0011] 生物质热解炉,其利用供热装置提供的热量对生物质进行热解,生成高温生物质热解气;

[0012] 余热锅炉,其包括第一热交换管路,所述第一热交换管路具有第一气体入口和第一气体出口;所述生物质热解炉通过第一热解气管道将高温生物质热解气通到所述第一气体入口;所述第一气体出口连接第二热解气管道,所述余热锅炉通过所述第二热解气管道将冷却后的生物质热解气通到所述供热装置之内;

[0013] 第二活化装置,用于对生物质热解炉热解产生的生物质残炭进行活化。

[0014] 本实用新型的工作流程如下:

[0015] 1、供热装置燃烧生物质,为生物质热解炉提供热量,使生物质热解炉内的生物质热解,产生高温(500℃-600℃)的生物质热解气;

[0016] 2、高温的生物质热解气被输送到余热锅炉中,通过热交换对余热锅炉内的水进行加热,生成水蒸气,同时生物质热解气降温到180℃-250℃;

[0017] 3、降温后的生物质热解气被输送到供热装置中,供热装置燃烧生物质热解气为生物质热解炉提供热量,使生物质热解炉内的生物质热解,产生高温的生物质热解气;

[0018] 4、重复步骤2-3。

[0019] 本实用新型的系统有两条活性炭生产线:一条是常规的活性炭生产线,其可利用低端原料例如粉煤灰浮选得到的碳粉制造低品位的第一活性炭;另一条以生物质热解炉热解产生的生物质残炭为原料,制造高品位的第二活性炭(例如用作食品添加剂的活性炭)。制造用作食品添加剂的活性炭必须使用物理活化法,利用水蒸气进行活化。在该实施方式中,余热锅炉产生的水蒸气通过第一水蒸气管道通到第二活化装置之内,从而利用余热锅炉产生的水蒸气对生物质残炭进行活化。另外,供热装置内的燃烧灰烬中,也含有少量生物质残炭,这部分生物质残炭也可以作为制造第二活性炭的原料。

[0020] 根据本实用新型的一实施方式,余热锅炉还包括第二热交换管路,所述第二热交换管路具有第二气体入口和第二气体出口;供热装置通过第一烟气管道将燃烧产生的烟气通到第二气体入口。通过这样的设置,供热装置燃烧产生的烟气也可通入余热锅炉,通过热交换对余热锅炉内的水进行加热。

[0021] 根据本实用新型的另一实施方式,供热装置通过第二烟气管道将燃烧产生的烟气通向烘干装置。即利用烟气的高温对搅拌成型后的、待炭化的物料进行烘干。

[0022] 活性炭生产子系统的活性炭活化可以采用物理活化法。根据本实用新型的另一实施方式,余热锅炉产生的水蒸气通过第二水蒸气管道通到第一活化装置之内,从而利用余热锅炉产生的水蒸气对第一活化装置内的物料进行活化,以充分利用资源,节省化学制剂的使用。

[0023] 根据本实用新型的另一实施方式,余热锅炉产生的水蒸气通过第三水蒸气管道通

到所述搅拌装置的外壁,以利用水蒸气的高温对搅拌装置进行加热,进而达到更好的搅拌效果。

[0024] 根据本实用新型的另一实施方式,炭化装置包括:

[0025] 燃烧装置,其具有进气口及出气口;

[0026] 双筒旋转炭化炉,其包括可旋转的内筒及可旋转的外筒、位于内筒内的加热装置、驱动内筒及外筒旋转的驱动装置,外筒套在内筒之外;

[0027] 燃气-烟气回路结构,该回路结构将炭化炉之炭粉原料受热所产生的燃气送入燃烧装置进行燃烧,并将燃气所产生的烟气进一步用于加热炭粉原料,其包括位于炭化炉的多个开口及连接于炭化炉和燃烧装置之间的气体管道。

[0028] 本实用新型中所称的“炭粉原料”特指在炭化炉内炭化的原料,其可为颗粒状含碳物料,例如由粉煤灰浮选制得的含碳颗粒。

[0029] 本实用新型中所称的“燃气”特指炭粉原料在热作用下产生的可燃性气体,其可包括 CO、H₂、CH₄、烷烃、烯烃、煤焦油等各种挥发物组分;所称的“烟气”为燃气在燃烧装置中燃烧后所产生的气体。

[0030] 本实用新型中,炭化炉的内筒及外筒的旋转方向可相同,也可相反。优选地,外筒的轴线与内筒的轴线重合。

[0031] 外筒和内筒的轴线可水平,也可与水平面有微小的夹角,例如 5°-8°。外筒和内筒在驱动装置的驱动下旋转,使位于其内的炭粉原料加热得更均匀更充分。

[0032] 燃烧装置(例如燃烧炉)位于炭化炉之外,其通过气体管道与炭化炉相连通。气体管道中间可设置有气体泵。这样,在气体泵的抽送下,炭化炉内的炭粉原料炭化分解时产生的燃气通过气体管道进入燃烧装置的进气口,在燃烧装置内进行燃烧。燃烧后产生的高温烟气通过气体管道通入炭化炉内。此时关闭加热装置,依靠炭化炉内的高温烟气对炭化炉内的炭粉原料进行加热并炭化。炭化产生的燃气又被泵回燃烧装置内燃烧并产生高温烟气,如此循环。

[0033] 由于设置了燃气-烟气回路结构,炭化过程中产生的可燃性气体从该回路结构进入燃烧装置中燃烧,燃烧产生的高温烟气从该回路结构中进入炭化炉,对炭化炉内的炭粉原料进行加热进而炭化。这样,既节省了能源,又避免了大量可燃性气体排入大气中,减少了环境污染。

[0034] 根据本实用新型的另一实施方式,燃气-烟气回路结构包括位于内筒首部的第一开口、位于内筒尾部的第二开口、位于外筒尾部的第三开口;第二开口套在外筒之内。

[0035] 第二开口的数目可以有多个,例如位于与内筒的尾端距离相等的同一纵截面上,外筒将所有第二开口均套于其内。

[0036] 炭粉原料从内筒的第一开口处进入,在内筒旋转的作用下,流向第二开口,并经第二开口进入外筒,同样在外筒的旋转作用下,流向第三开口。燃气-烟气与炭粉原料可为顺流接触,也可为逆流接触。当顺流接触,炭粉原料在热作用下产生的可燃性气体从第三开口流出炭化炉,进入燃烧装置进行燃烧;可燃性气体燃烧产生的高温烟气从第一开口进入炭化炉,并经第二开口流向第三开口。当逆流接触,炭粉原料在热作用下产生的可燃性气体从第一开口流出炭化炉,进入燃烧装置进行燃烧;可燃性气体燃烧产生的高温烟气从第三开口进入炭化炉,并经第二开口流向第一开口。本实用新型优选为顺流接触。

[0037] 根据本实用新型的另一实施方式,气体管道包括与第一开口连通的第一气体管道、与第三开口连通的第二气体管道,第一气体管道的另一端通向燃烧装置的进气口或出气口,第二气体管道的另一端通向燃烧装置的出气口或进气口。

[0038] 根据本实用新型的另一实施方式,第一开口位于内筒首部的端面上。炭粉原料也从该第一开口进入内筒。

[0039] 本实用新型中,活化装置可以为斯利普活化装置,其适用于对炭化后的炭粉或生物质炭粉进行活化;其中,对于炭化后的炭粉而言,活化装置内的水蒸气压力一般可控制在1-3个表头气压,温度控制在950-1050℃,而对于生物质炭粉,活化装置内的水蒸气压力一般可控制在1-3个表头气压,温度控制在750-850℃。另外,对于未经炭化的炭粉,可以选用耙式活化装置。当然,也可以选用其它类型的活化装置,其具体的工艺条件与活化装置的类型、原料情况等相关。

[0040] 与现有技术相比,本实用新型具有如下有益效果:

[0041] 1、在原有产品的基础上增加一种高品质的活性炭产品;

[0042] 2、利用生物质进行自供热,不需要外加燃料;

[0043] 3、生物质燃烧及热解产生的各种产物均得到有效利用,其中

[0044] ①烟气可用于烘干和加热余热锅炉;

[0045] ②高温的热解气用于加热余热锅炉;

[0046] ③冷却后的低温的热解气用于燃烧;

[0047] ④余热锅炉产生的水蒸气用作两种活化装置的物理活化剂;

[0048] ⑤生物质燃烧及热解产生的残炭用于制造活性炭。

[0049] 下面结合附图对本实用新型作进一步的详细说明。

附图说明

[0050] 图1是本实用新型的实施例1的结构示意图;

[0051] 图2是本实用新型的实施例3之炭化装置的结构示意图。

具体实施方式

[0052] 实施例1

[0053] 如图1所示,本实用新型的实施例1,包括活性炭生产子系统和生物质热解子系统。

[0054] 其中,活性炭生产子系统包括搅拌装置11、烘干装置12、炭化装置(图中未示)、第一活化装置13。

[0055] 生物质热解子系统包括供热装置21、生物质热解炉22、余热锅炉23、残炭收集装置24、第二活化装置25。

[0056] 供热装置21具有燃气进口211、烟气出口212、固体燃料进口213、第一尾灰出口214,其通过燃烧生物质或生物质热解气对生物质热解炉22进行供热。其烟气出口212连接第二烟气管道402,第二烟气管道402通向烘干装置12。其第一尾灰出口214连接有通向残炭收集装置24的第一尾灰管道601。

[0057] 生物质热解炉22具有热解气出口221、第二尾灰出口222、进料口223,其利用供热

装置 21 提供的热量对生物质进行热解,生成高温生物质热解气。热解气出口 221 连接有第一热解气管道 301,第一热解气管道 301 的另一端连接到余热锅炉 23 的第一气体入口 231。第二尾灰出口 222 连接有通向残炭收集装置 24 的第二尾灰管道 602。

[0058] 余热锅炉 23 包括第一热交换管路 234,该第一热交换管路 234 具有第一气体入口 231、第二气体出口 232、水蒸气出口 233。生物质热解炉 22 通过第一热解气管道 301 将高温生物质热解气通到余热锅炉 23 的第一气体入口 231;余热锅炉 23 利用生物质热解气的高温通过第一热交换管路 234 加热余热锅炉 23 内的水,生成水蒸气;第一气体出口 232 连接第二热解气管道 302,余热锅炉 23 通过第二热解气管道 302 将冷却后的生物质热解气通到供热装置 21 之内。水蒸气出口 233 连接水蒸气管道,该水蒸气管道具有三个分支,分别为第一水蒸气管道 501、第二水蒸气管道 502、第三水蒸气管道 503。其中,第一水蒸气管道 501 通到所第二活化装置 25 之内,以制造以粉煤灰浮选得到的碳粉为原料的、低品位的第二活性炭;第二水蒸气管道 502 道通到第一活化装置 13 之内;第三水蒸气管道 503 通到搅拌装置 11 的外壁。

[0059] 第一尾灰管道 601 和第二尾灰管道 602 分别将供热装置 21 和生物质热解炉 22 内生成的残炭输送到残炭收集装置 24,并由残炭收集装置 24 统一输送到第二活化装置 25 中,以制造以生物质残炭为原料的、高品位的第二活性炭。

[0060] 实施例 2

[0061] 本实用新型的实施例 2 利用供热装置 21 燃烧产生的高温烟气对余热锅炉 23 内的水进行加热。其具体实现为,在实施例 1 的基础上,余热锅炉 23 上另外设置第二热交换管路,该第二热交换管路具有第二气体入口和第二气体出口。供热装置 21 燃烧产生的烟气分两路,第一路通过第一烟气管道通到余热锅炉 23 的第二气体入口,经热交换后从第二气体出口排出;第二路通过第一烟气管道 402 通到烘干装置 12。

[0062] 实施例 3

[0063] 本实用新型的实施例 3 的其它部分与实施例 1 相似,其不同之处在于,其炭化装置(如图 2 所示)包括炭化炉和燃烧装置例如燃烧炉 77。其中炭化炉包括进料装置 71、可旋转的内筒 72、可旋转的外筒 73、收集装置 74、燃气-烟气回路结构 75、加热装置 76、驱动内筒及外筒旋转的驱动装置(图中未示)。

[0064] 其中,内筒 72 为封闭的圆柱,其轴线水平,其内壁上设有多个扬板(图中未示);内筒 72 首部的端面上设有第一开口 7503;内筒 72 尾部的侧面设有多个第二开口 7504,其均位于与内筒 72 的尾端距离相等的同一纵截面上。

[0065] 进料装置 71 为与第一开口 7503 连通的进料管道 7101;进料管道 7101 的底端封闭,顶端设有进料口 7102;进料管道 7101 内设有倾斜设置的、指向第一开口 7503 的挡板 7103;进料管道 7101 的侧壁、第一开口 7503 的下方设有第五开口 7502,该第五开口 7502 连接通向燃烧装置的第一气体管道 7501。

[0066] 外筒 73 为封闭的圆台状,其轴线与内筒 72 的轴线重合,外筒 73 的侧边与中轴线的夹角为 10° ;外筒 73 套在内筒 72 之外,内筒 72 的多个第二开口 7504 被套在外筒 73 之内;外筒 73 较细的首部靠近内筒 72 的尾部,外筒 73 较粗的尾部靠近内筒 72 的首部;外筒 73 的内壁上设有多个扬板(图中未示)。外筒 73 尾部的侧面设有多个第三开口 7505,其均位于与外筒 73 的尾端距离相等的同一纵截面上。

[0067] 收集装置 74 套在外筒 73 之外,并将所有第三开口 7505 均套于其内,收集装置 74 的顶端设有第四开口 7506,该第四开口 7506 连接通向燃烧装置的第二气体管道 7507。出料装置 74 的底端设有出料管道 7401。

[0068] 燃气-烟气回路结构 75 包括第一气体管道 7501、第五开口 7502、第一开口 7503、第二开口 7504、第三开口 7505、第四开口 7506、第二气体管道 7507。

[0069] 加热装置 76 为位于内筒 72 的轴线处的轴状电加热管。

[0070] 燃烧炉 77 包括位于燃烧炉内的蓄热砖 7701、位于燃烧炉 77 下方的进气口 7702、位于燃烧炉 77 上方的出气口 7703。燃烧炉 77 的进气口 7702 与第二气体管道 7507 的另一端连接,第二气体管道 7507 中间设有气体泵 78。第一气体管道 7501 的另一端连接到燃烧炉的出气口 7703。

[0071] 该炭化装置的工作流程如下:

[0072] 1、炭粉原料。炭粉原料例如由粉煤灰浮选出的碳颗粒从进料口 7102 进入进料管道 7101,被挡板 7103 阻挡后,从第一开口 7503 进入内筒 72,在驱动装置的驱动下,内筒 72 及外筒 73 旋转,带动位于内筒及外筒内壁上的扬板旋转,将炭粉原料向第二开口 7504 的方向推送。炭粉原料前行的过程中,与位于内筒 72 的加热装置 76 或高温烟气接触,并被加热。炭粉原料从第二开口 504 落入外筒 3,并被旋转的扬板向第三开口 505 的方向推送。在整个移动过程中,炭粉原料被加热、干燥、热解,最终被炭化。炭化后的炭粉原料从第三开口 7505 落到套在外筒 73 之外的收集装置 74 内,并经出料管道 7401 离开炭化炉。

[0073] 2、燃气-烟气。该炭化装置中燃气-烟气与炭粉原料为顺流接触。在加热装置 76 的加热作用下,内筒 72 内的炭粉原料在热作用下产生可燃性气体,该可燃性气体顺着炭粉原料的流动方向经第二开口 7504 进入外筒 73,并经第三开口 7505、第四开口 7506、第二气体管道 7507 进入燃烧炉,在燃烧炉 77 中燃烧后产生高温的烟气。高温烟气经第一气体管道 7501、第五开口 7502、第一开口 7503 进入内筒 72。内筒 72 内的炭粉原料在高温烟气的加热作用下,产生可燃性气体,该可燃性气体重复上述流程。

[0074] 虽然本实用新型以较佳实施例揭露如上,但并非用以限定本实用新型实施的范围。任何本领域的普通技术人员,在不脱离本实用新型的发明范围内,当可作些许的改进,即凡是依照本实用新型所做的同等改进,应为本实用新型的发明范围所涵盖。

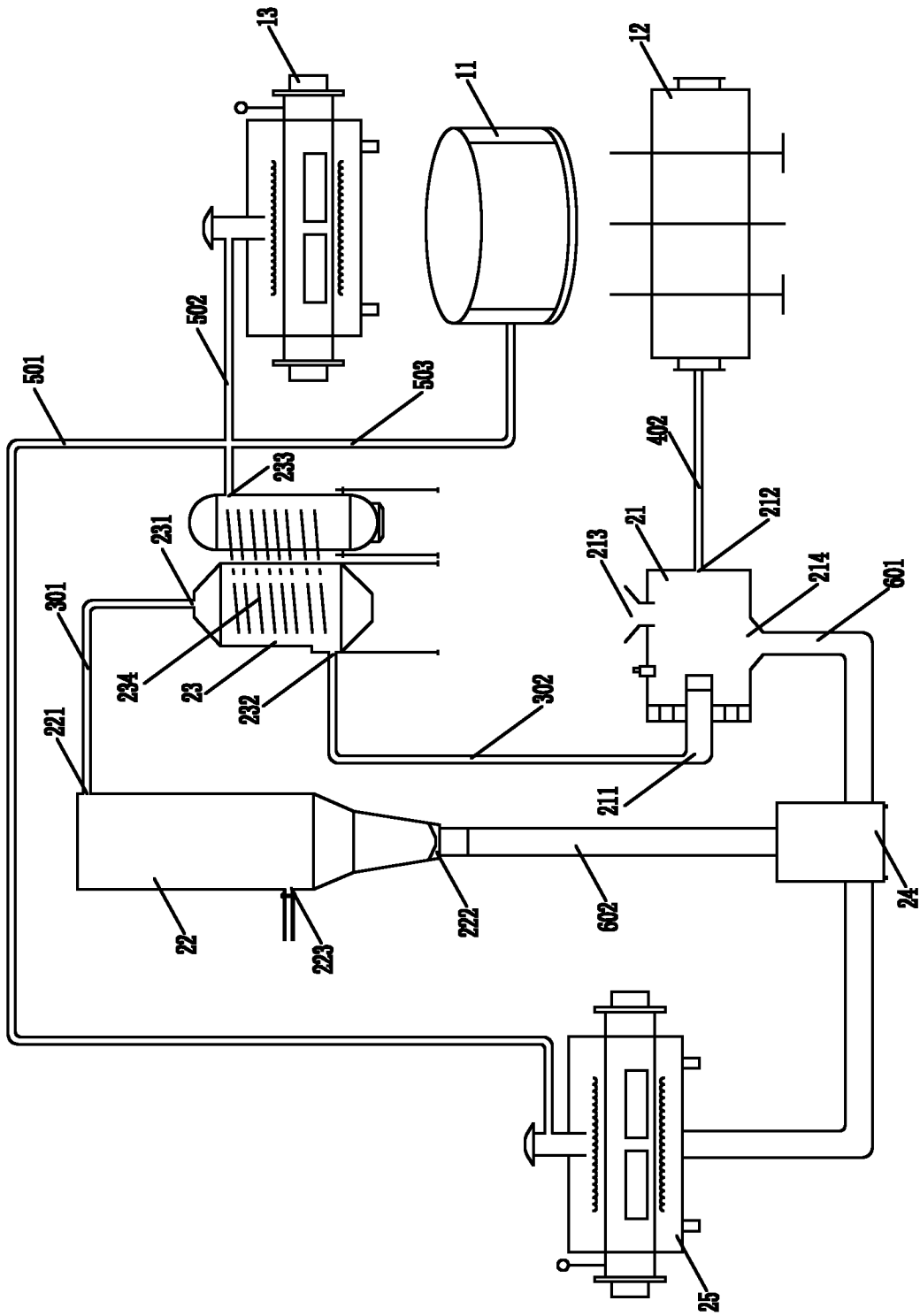


图 1

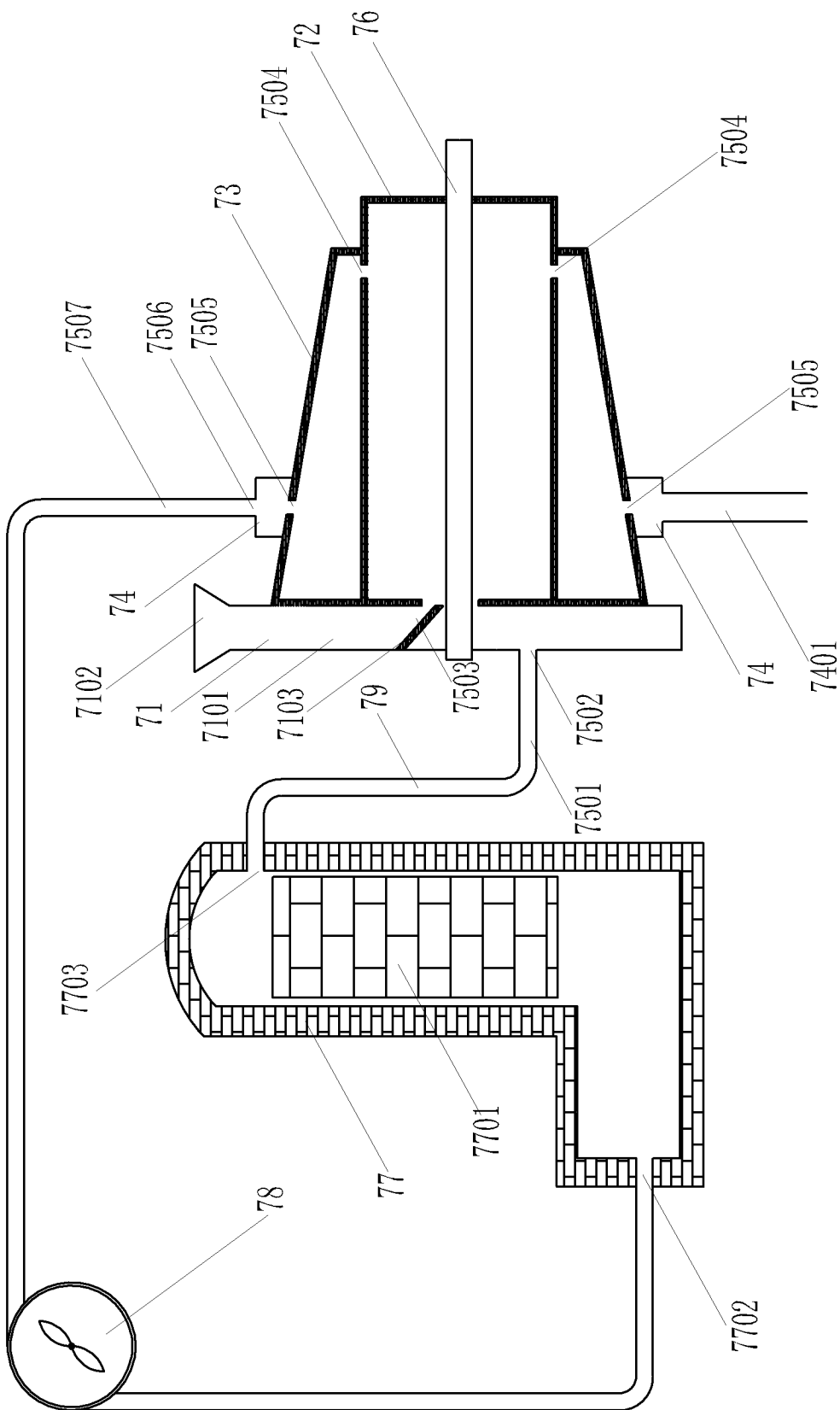


图 2