(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 202186980 U
(45)授权公告日 2012.04.11

(21)申请号 201120341795.4

(22)申请日 2011.09.13

(73)专利权人 山东天力干燥股份有限公司
地址 250103 山东省济南市经十东路山东省科学院东区

(72)发明人 王宏耀 吴静 曹世峰 罗光亮 范红梅 吴广义

(74)专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限公司 37221
代理人 王吉勇

(51)Int.Cl.
C10B 53/04(2006.01)
C10B 47/18(2006.01)
C10B 57/02(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

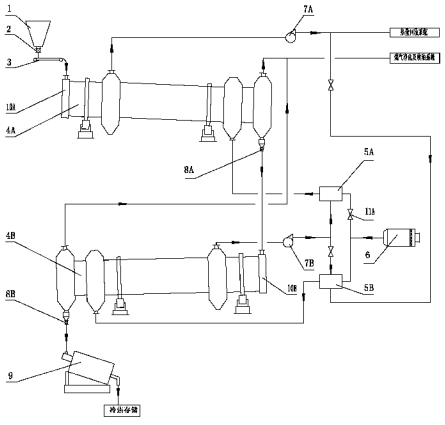
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 3 页

(54)实用新型名称

多级粉煤多管回转低温干馏系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种多级粉煤多管回转低温干馏系统，其采用多管回转干馏机多级（两级及以上）串联的对粉煤进行低温干馏，在多管回转干馏机内设有诸多干馏管分散煤粉，干馏管内设有螺旋叶片，对煤起到了导流和扰动作用，可强化干馏效果、增加干馏有效面积，具有粉煤处理量大、干馏气体处理量小，焦油粉尘含量低、煤气热值高等优点；尽可能的回收烟煤、低阶粉煤的低温干馏过程中产生的煤焦油等化工原料，提高煤的综合利用率；用烟煤、低阶粉煤低温干馏生产半焦粉和高热值的煤气。



CN 202186980 U

1. 一种多级粉煤多管回转低温干馏系统，其特征是，包括至少两级串联的多管回转干馏机，第一级多管回转干馏机前端的多管粉煤给料器与进料装置相连，第一级多管回转干馏机的出料口通过第一级高温卸料阀与第二级多管回转干馏机的多管粉煤给料器相连，依次类推，上一级多管回转干馏机的出料口经本级高温卸料阀与下一级多管回转干馏机的多管粉煤给料器相连，直至最后一级多管回转干馏机，最后一级多管回转干馏机的出料口经本级高温卸料阀与冷焦机相连；

各级混风室分别与本级多管回转干馏机的烟气进口以及烟气发生炉相连，在每一级多管回转干馏机烟气出口处均设置引风机，除第一级和最后一级多管回转干馏机处设置的引风机外，中间级多管回转干馏机烟气出口处的引风机和上级混风室相连，第一级多管回转干馏机处设置的引风机分别与最后一级混风室和干馏系统外的热量回收系统相连，最后一级多管回转干馏机设置的引风机分别与本级混风室和上级混风室相连；各级多管回转干馏机的导气口均与系统外的煤气净化及焦油收油系统相连。

2. 如权利要求 1 所述的多级粉煤多管回转低温干馏系统，其特征是，所述烟气发生炉与各级混风室之间连接的管道上，除最后一级外，其上均设有阀门，根据每一级多管回转干馏机的热量要求选择打开或关闭阀门。

3. 如权利要求 1 所述的多级粉煤多管回转低温干馏系统，其特征是，所述烟气发生炉至少为一个。

多级粉煤多管回转低温干馏系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种粉煤的低温干馏系统，尤其是一种多级粉煤多管回转低温干馏系统。

背景技术

[0002] 煤的干馏是煤在隔绝空气的条件下，受热分解生成煤气、焦油、粗苯和焦炭的过程。按加热终温的不同，分为低温干馏、中温干馏和高温干馏。

[0003] 按供热方式的不同，分为外热式和内热式两种。外热式代表性的为英国开发的伍德炉褐煤干燥提质工艺，其特点为干馏室与燃烧室不相通，干馏挥发物与燃烧烟气不相混合，从而保证了挥发产物不被稀释。但该方法存在着对褐煤的粒度及煤质要求较高，单台处理能力小，废水量大，环保性差等问题，目前该工艺已很少使用。

[0004] 外热式多段回转炉工艺（专利公开号：CN1066459A）是中国煤炭科学研究总院北京煤化所开发的低阶煤干馏（热解）工艺。该工艺的主要目标是制备优质半焦，对原料煤的适宜粒度要求是 6-30mm。煤气经净化后，可外供民用或做工业燃气。其缺点是工艺单台处理能力小，热效率低。

[0005] 内热式工艺主要有托斯考 (Toscoal)、ETCH 粉煤快速热解工艺、鲁奇鲁尔煤气 (Lurgi-Ruhrgas，简写成 LR) 工艺、大连理工大学煤固体热载体法热解工艺，其特点是干馏室与燃烧室相通，热载体直接进入干馏室，穿过块粒状干馏料层，把热量传给料层。托斯考 (Toscoal) 工艺是美国油页岩公司 (The Oil Shale Corporation) 公司基于 Tosco-II 油页岩干馏工艺开发的煤低温干馏方法。用瓷球作为热载体，在热解转炉内进行煤的干馏。该工艺仅对非粘结性煤有效，所产半焦可用作气化原料或生产型焦，副产粗焦油经加氢可获得优质的轻质合成原油。但该工艺存在着设备复杂、投资高、维修量大，陶瓷球的热容量和耐磨性差等问题。ETCH 粉煤快速热解工艺是利用气体热载体流化床加热煤粉，可以达到快速热解的目的。但是，该工艺中气体热载体为烟气，煤热解析出的挥发产物被烟气稀释，降低了煤气质量，增大了煤气分离净化设备及动力消耗，焦油比较重，粉尘含量高。鲁奇鲁尔煤气 (LR) 工艺是德国的 Lurgi 和 Ruhrgas 两公司联合开发的一种有多种用途的内热式固体热载体快速热解工艺。其优点是油收率高、能耗较低、设备结构较简单。但存在着焦油和粒子的凝聚而产生故障，设备磨损和装置放大等问题。大连理工大学煤固体热载体法热解工艺由备煤、煤干燥、煤干馏、流化提升加热粉焦、煤焦混合、流化燃烧和煤气冷却、输送和净化等部分组成。工艺系统复杂并且设备制造成本高、投资大，操作难度大，热半焦循环量大。

实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的是为克服上述现有技术的不足，提供一种多级粉煤多管回转低温干馏系统，其针对烟煤、低阶粉煤（包括褐煤、长焰煤、不粘煤、弱粘煤、气煤等）的低温干馏技术，采用多管回转干馏机进行粉煤的低温干馏，在多管回转干馏机内设有诸多干馏

管分散煤粉，干馏管内设有螺旋叶片，对煤起到了导流作用，有强化干馏效果、增加干馏有效面积、粉煤处理量大、干馏气体处理量小，焦油粉尘含量低、煤气热值高；尽可能的回收烟煤、低阶粉煤的低温干馏过程中产生的煤焦油等化工原料，提高煤的综合利用率；用烟煤、低阶粉煤低温干馏生产半焦粉和高热值的煤气。

[0007] 为实现上述目的，本实用新型采用下述技术方案：

[0008] 一种多级粉煤多管回转低温干馏系统，包括至少两级串联的多管回转干馏机，第一级多管回转干馏机前端的多管粉煤给料器与进料装置相连，第一级多管回转干馏机的出料口通过第一级高温卸料阀与第二级多管回转干馏机的多管粉煤给料器相连，依次类推，上一级多管回转干馏机的出料口经本级高温卸料阀与下一级多管回转干馏机的多管粉煤给料器相连，直至最后一级多管回转干馏机，最后一级多管回转干馏机的出料口经本级高温卸料阀与冷焦机相连；

[0009] 各级混风室分别与本级多管回转干馏机的烟气进口以及烟气发生炉相连，在每一级多管回转干馏机烟气出口处均设置引风机，除第一级和最后一级多管回转干馏机处设置的引风机外，中间级多管回转干馏机烟气出口处的引风机和上级混风室相连，第一级多管回转干馏机处设置的引风机分别与最后一级混风室和干馏系统外的热量回收系统相连，最后一级多管回转干馏机设置的引风机分别与本级混风室和上级混风室相连；各级多管回转干馏机的导气口均与系统外的煤气净化及焦油收油系统相连。

[0010] 所述进料装置包括与多管粉煤给料器相对应输送设备，输送设备上部设有原煤仓，原煤仓下部设有旋转给料阀。

[0011] 所述烟气发生炉与各级混风室之间连接的管道上，除最后一级外，其上均设有阀门，根据每一级多管回转干馏机的热量要求选择打开或关闭阀门。

[0012] 所述烟气发生炉至少为一个。在多级回转低温干馏工艺中若一台热风炉不能满足热量要求，可设置二级或多级烟气发生炉补充热量。

[0013] 本实用新型解决了现有技术中煤低温干馏技术中存在的单台设备处理能力小，热效率低，废水量大，环保性差、投资高、工艺系统复杂，操作难度大，焦油粉尘含量高等问题。

[0014] 本实用新型的有益效果是：

[0015] 1、该系统采用多管回转干馏机多级（两级及以上）串联，可大大提高粉煤干馏生产线的处理能力。

[0016] 2、采用多管回转干馏机进行干馏，干馏机内设有众多干馏管，可大大地增加换热面积，是同等规格内热式烟气干馏机换热面积的 10-20 倍。同时随着干馏机的转动，干馏管内的螺旋导流叶片可对干馏管内的粉煤进行分散、导流，强化了干馏效果。

[0017] 3、待干馏煤粉加入多管回转干馏机内部众多干馏管内，使煤粉在干馏管内的填充率可达 30-45%，大大提高了单台设备的干馏处理能力。

[0018] 4、该间接加热式的干馏系统使传热介质不直接与粉煤接触，干馏产生的气体主要成分为焦油气、煤气及水蒸气，相对内热直接加热方式所获得的干馏气体纯度高，气体处理量小，得到的焦油中粉尘含量低，煤气热值高。

[0019] 5、该干馏系统实现了对烟气热量的梯级有效利用，大大提高了系统的热利用率。

附图说明

[0020] 图 1 为本实用新型两级回转低温干馏流程图；

[0021] 图 2 为本实用新型三级多管回转低温干馏流程图；

[0022] 图 3 为本实用新型多管回转干馏机结构示意图；

[0023] 其中 1- 原煤仓，2- 旋转给料阀，3- 输送设备，4A- 第一级多管回转干馏机，4B- 第二级多管回转干馏机，4C- 第三级多管回转干馏机，5A- 第一级混风室，5B- 第二级混风室，5C- 第三级混风室，6- 烟气发生炉，7A- 第一级引风机，7B- 第二级引风机，7C- 第三级引风机，8A- 第一级高温卸料阀，8B- 第二级高温卸料阀，8C- 第三级高温卸料阀，9- 冷焦机，10A- 第一级多管粉煤给料器，10B- 第二级多管粉煤给料器，10C- 第三级多管粉煤给料器，11A- 第一级阀门，11B- 第二级阀门，12- 干馏管，13- 螺旋叶片，14- 导气口。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图和实施例对本实用新型进一步说明。

[0025] 实施例 1、两级多管回转低温干馏工艺及系统，如图 1、3 所示。

[0026] 煤流程：将待干馏的煤粉送入原煤仓 1，经旋转给料阀 2 下方的输送设备 3 送入第一级多管粉煤给料器 10A，均匀进入第一级多管回转干馏机 4A 内部的多根干馏管 12 中，在干馏管 12 内螺旋叶片 13 导流和自身重力作用下沿轴向移动，与来自第一级混风室 5A 的烟气进行间接换热，烟气与煤粉的流向可为顺流或逆流。煤粉吸收热量后发生轻度热解，排料温度控制在 200-400℃；经第一级多管回转干馏机 4A 加热热解后的煤粉经高温卸料阀 8A 送入第二级多管粉煤给料器 10B，均匀进入第二级多管回转干馏机 4B 内部多根干馏管 12 中。同样的，煤粉在干馏管 12 中螺旋叶片 13 导流及自身重力作用下沿轴向移动，与来自第二级混风室 5B 的高温烟气进行间接换热，高温烟气与煤粉的流向可为顺流或逆流。煤粉吸收热量后，进一步热解生成热半焦和气态产物（煤气、焦油蒸气、水蒸气等）。半焦排料温度控制在 400-600℃，经高温卸料阀 8B 进入冷焦机 9 中进行冷却后收集存储，根据需要去下一步工段，可用于半焦气化，或成型后作为冶金还原剂，或作为清洁燃料。从第一、二级多管回转干馏机 4A、4B 析出的干馏气体由第一级、第二级多管回转干馏机的导气口 14 导出进入煤气净化及焦油收集系统，导气口 14 可设置在每一级多管回转干馏机的出料端或进料端，净化冷却后的煤气可作为城市煤气或合成气使用。

[0027] 烟气流程：烟气发生炉 6 产生的高温烟气作为该工艺的热源。烟气发生炉 6 可以是燃煤的，也可以是燃气或燃油的。烟气发生炉 6 燃烧产生的 850℃ -1200℃高温烟气分两路，一路与第二级多管回转干馏机 4B 循环烟气以及第一级多管回转干馏机 4A 尾气一起进入第二级混风室 5B 混合调节温度至 750℃ -900℃，进入第二级多管回转干馏机 4B 筒体内加热干馏管 12 内的煤粉。在第二级多管回转干馏机 4B 出口处设置第二级引风机 7B，放热后的 400℃ -750℃的低温烟气在引风机 7B 的作用下排出第二级多管回转干馏机 4B，其中约 10-30％的低温烟气进入第二级混风室 5B，与来自烟气发生炉的高温烟气混合后进入第二级多管回转干馏机 4B 再次循环利用，约 70-90％的低温烟气经第一级混风室 5A 送入第一级多管回转干馏机 4A 筒体内加热干馏管 12 内的煤粉。在第一级多管回转干馏机 4A 出口设第一级引风机 7A，放热后的 200℃ -400℃的低温烟气在引风机 7A 的作用下排出第一级多管回转干馏机 4A，其中约 20-40％的低温烟气进入第二级混风室 5B 再次循环利用，约 60-80％的低温烟气排出第一级多管回转干馏机 4A，可根据需要对该部分低温烟气的热量进行回收

利用，提高系统的综合热利用率。

[0028] 烟气发生炉 6 产生的另一路高温烟气为第一级多管回转干馏机 4A 补充热量，在这段烟气管路上设有第一级阀门 11A 控制。如果第二级多管回转干馏机 4B 尾气的温度及流量不能满足第一级多管回转干馏机 4A 的热源要求，可开启第一级阀门 11A 使这部分高温烟气进入第一级混风室 5A 与第二级多管回转干馏机 4B 尾气混合至满足第一级多管回转干馏机 4A 热源要求。

[0029] 实施例 2 ：三级多管回转低温干馏工艺及系统，如图 2、3 所示。

[0030] 煤流程 ：待干馏的煤粉送入原煤仓 1，经旋转给料阀 2 下方的输送设备 3 送入多管粉煤给料器 10A，均匀进入第一级多管回转干馏机 4A 内部的多根干馏管 12 中，在干馏管 12 内螺旋叶片 13 导流和自身重力作用下沿轴向移动，与来自第一级混风室 5A 的烟气进行间接换热，烟气与煤粉的流向可为顺流或逆流。煤粉吸收热量后发生轻度热解，排料温度控制在 200-300℃，经第一级多管回转干馏机 4A 加热热解后的煤粉经高温卸料阀 8A 送入第二级多管粉煤给料器 10B，均匀进入第二级多管回转干馏机 4B 内部多根干馏管 12 中，与来自第二级混风室 5B 的烟气进行间接换热，烟气与煤粉的流向可为顺流或逆流。煤粉吸收热量后进一步热解，排料温度控制在 300-400℃，经高温卸料阀 8B 送入第三级多管粉煤给料器 10C，均匀进入第三级多管回转干馏机 4C 内部多根干馏管 12 中，与来自第三级混风室 5C 的混温烟气进行间接换热，混温烟气与煤粉的流向可为顺流或逆流。煤粉受热后最终热解生成挥发分很低的热半焦和气态产物（煤气、焦油蒸汽、水蒸气等）。热半焦排料温度控制在 400-600℃，经第三级高温卸料阀 8C 进入冷焦机 9 中冷却后收集存储，根据需要去下一步工段，可用于半焦气化，或成型后作为冶金还原剂，或作为清洁燃料。从第一、二、三级多管回转干馏机 4A、4B、4C 析出的干馏气体由每一级多管回转干馏机导气口 14 导出进入煤气净化及焦油收油系统，导气口 14 可设置在每一级多管回转干馏机的出料端或进料端，处理后的煤气可作为城市煤气或合成气使用。

[0031] 烟气流程 ：烟气发生炉 6 产生的高温烟气作为该工艺的热源。烟气发生炉 6 可以是燃煤的，也可以是燃气或燃油的。烟气发生炉 6 燃烧产生的 850℃ -1200℃烟气分三路，一路与第三级多管回转干馏机 4C 循环烟气、以及第一级多管回转干馏机 4A 尾气一起进入第三级混风室 5C 混合调节温度至 750℃ -900℃，进入第三级多管回转干馏机 4C 筒体内加热干馏管 12 内的煤粉。在第三级多管回转干馏机 4C 出口处设置第三级引风机 7C，放热后的 500℃ -750℃的低温烟气在引风机 7C 的作用下排出第三级多管回转干馏机 4C，约 10-30％的低温烟气进入第三级混风室 5C，与来自烟气发生炉的高温烟气混合后进入第三级多管回转干馏机 4C 再次循环利用，约 70-90％的低温烟气经第二级混风室 5B 进入第二级多管回转干馏机 4B 筒体加热干馏管 12 内的煤粉。在第二级多管回转干馏机 4B 出口设第二级引风机 7B，放热后的 350℃ -500℃的低温烟气在引风机 7B 的作用下排出第二级多管回转干馏机 4B，经第一级混风室 5A 进入第一级多管回转干馏机 4A 筒体加热干馏管 12 内的煤粉。在第一级多管回转干馏机 4A 出口设第一级引风机 7A，放热后的 250℃ -350℃的低温烟气在引风机 7A 的作用下排出第一级多管回转干馏机 4A，其中约 20-40％的低温烟气进入第三级混风室 5C 再次循环利用，约 60-80％的低温烟气排出干馏系统，可根据需要对该部分低温烟气的热量进行回收利用，提高系统的综合热效率。

[0032] 烟气发生炉 6 产生的另一路高温烟气为第二级多管回转干馏机 4B 补充热量，在这

段烟气管路上设有第二级阀门 11B 控制。如果第三级多管回转干馏机 4C 尾气的温度及流量不能满足第二级多管回转干馏机 4B 的热源要求，可开启第二级阀门 11B 使这部分高温烟气进入第二级混风室 5B 与第三级多管回转干馏机 4C 尾气混合至满足第二级多管回转干馏机 4B 热源要求。

[0033] 烟气发生炉 6 产生的第三路高温烟气为第一级多管回转干馏机 4A 补充热量，在这段烟气管路上设有第一级阀门 11A 控制。如果第二级多管回转干馏机 4B 尾气的温度及流量不能满足第一级多管回转干馏机 4A 的热源要求，可开启阀门第一级 11A 使这部分高温烟气进入第一级混风室 5A 与第二级多管回转干馏机 4B 尾气混合至满足第一级多管回转干馏机 4A 热源要求。

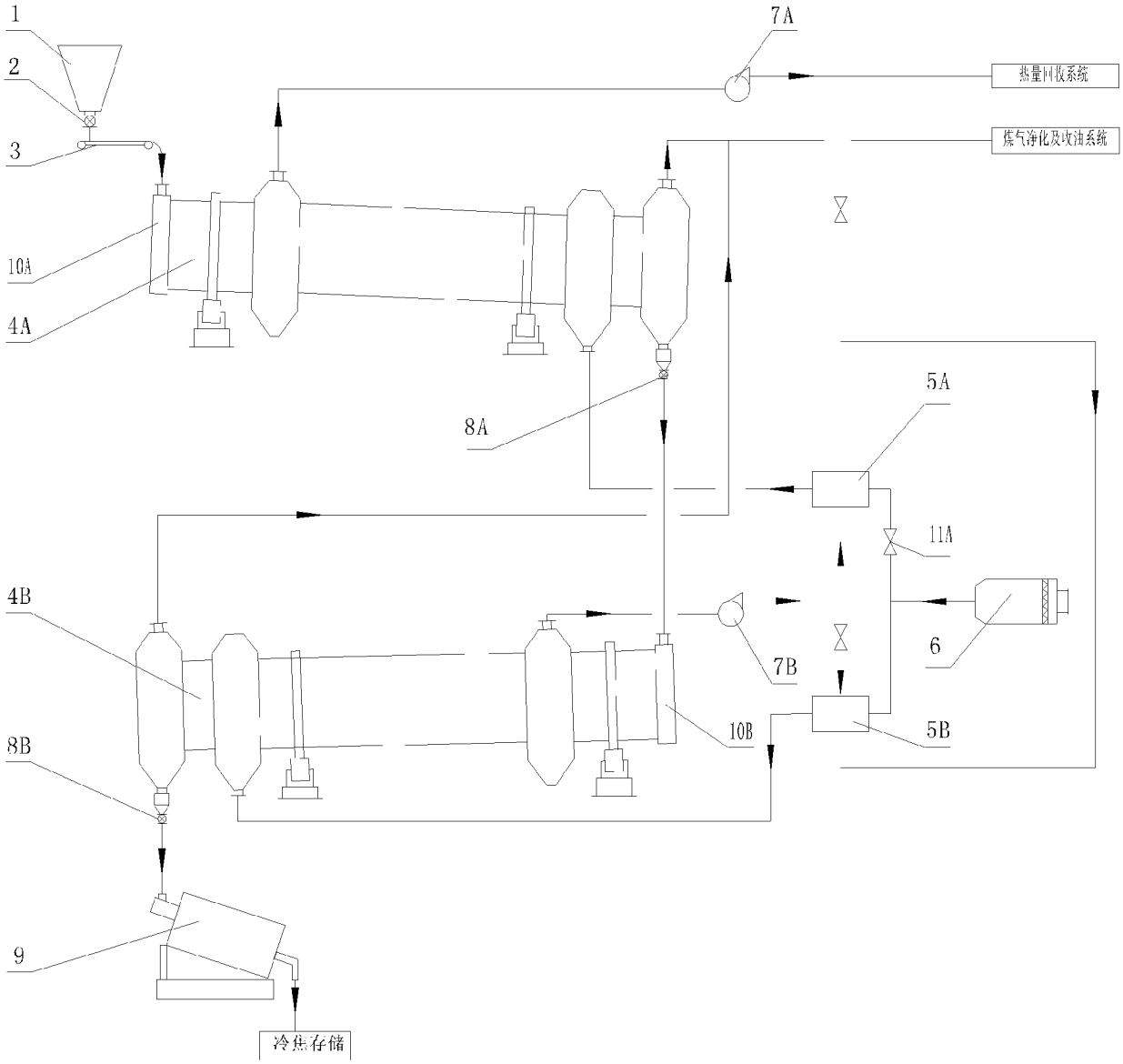


图 1

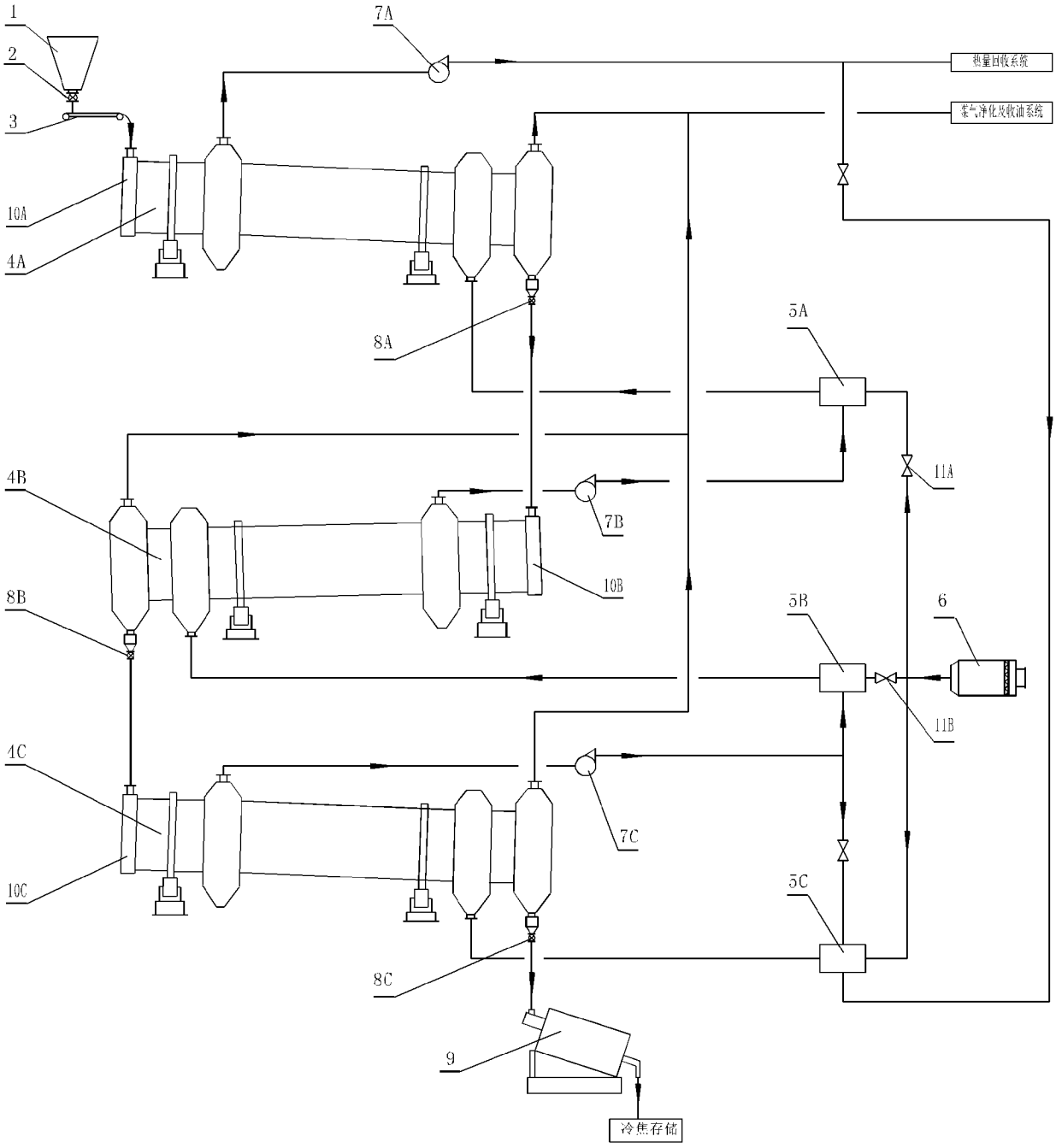

1
2
3
7A
热量回收系统
煤气净化及收油系统
10A
4A
8A
5A
11A
4B
7B
10B
8B
5B
6
11B
4C
7C
10C
5C
8C
9
冷焦存储

图 2

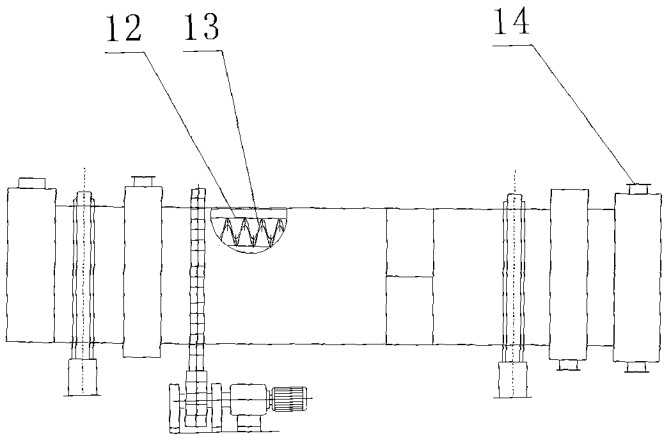


图 3