(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102358840 B

(45)授权公告日 2013.05.01

(21)申请号 201110269683.7

(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 张波 郭瑞刚 曹明见 牛振国

(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 47/20(2006.01)

C10B 31/00(2006.01)

C10B 57/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 202186979 U,2012.04.11, 权利要求 1.

CN 101805625 A,2010.08.18, 权利要求 1-4.

CN 102010731 A,2011.04.13, 权利要求 1-8.

GB 1422660 A,1976.01.28, 权利要求 1-20, 图 1.

审查员 李鹏

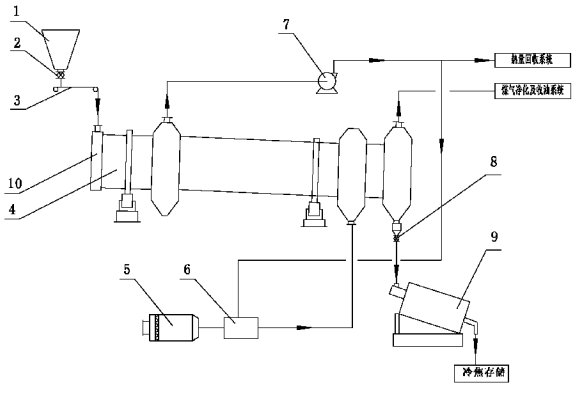
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

单级粉煤多管回转低温干馏工艺及系统

(57)摘要

本发明公开了一种单级粉煤多管回转低温干馏工艺及系统，其采用多管回转干馏机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、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 102358840 B

1. 一种单级粉煤多管回转低温干馏工艺，其特征是，包括煤流程和烟气流程：

煤流程

1）将待干馏的煤粉经输送设备送入多管粉煤给料器中，再均匀布入多管回转干馏机内的多根干馏管中；

2）干馏管内的煤粉与来自混风室的高温烟气进行间接换热，煤粉吸收热量后，热解生成半焦和气态产物；

3）半焦经高温卸料阀进入冷焦机中冷却后收集存储，根据需要去下一步工段；

4）气态产物由多管回转干馏机的导气口导出进入煤气净化及焦油收油系统；

烟气流程

1）将烟气发生炉燃烧产生的高温烟气与多管回转干馏机循环烟气一起进入混风室混合调节，再进入多管回转干馏机筒体内，经干馏管壁间接加热干馏管内的煤粉；

2）放热后的低温烟气通过多管回转干馏机烟气出口处设置的引风机排出多管回转干馏机，一部分烟气根据所需的干馏热源温度进入混风室与来自烟气发生炉的高温烟气混合后进入干馏机再次循环利用，另一部分烟气排出干馏系统，并回收利用其热量，提高系统的综合热效率。

2. 如权利要求 1 所述的单级粉煤多管回转低温干馏工艺，其特征是，所述煤流程步骤 1）中所述待干馏的煤粉进入原煤仓，经过旋转给料阀下方的输送设备送入多管粉煤给料器中，再均匀进入多管回转干馏机内部的多根干馏管中，在干馏管内螺旋叶片导流及自身重力作用下沿轴向移动。

3. 如权利要求 1 所述的单级粉煤多管回转低温干馏工艺，其特征是，所述煤流程步骤 2）中高温烟气与煤粉的流向为顺流或逆流。

4. 如权利要求 1 所述的单级粉煤多管回转低温干馏工艺，其特征是，所述煤流程步骤 3）中半焦排料温度控制在 400-600℃。

5. 如权利要求 1 所述的单级粉煤多管回转低温干馏工艺，其特征是，所述煤流程步骤 3）中根据需要去下一步工段，用于半焦气化，或成型后作为冶金还原剂，或作为清洁燃料。

6. 如权利要求 1 所述的单级粉煤多管回转低温干馏工艺，其特征是，所述煤流程步骤 4）中气态产物由多管回转干馏机导气口导出进入煤气净化及焦油收油系统，净化冷却后的煤气作为城市煤气或合成气使用。

7. 如权利要求 1 所述的单级粉煤多管回转低温干馏工艺，其特征是，所述煤流程步骤 4）中导气口设置在多管回转干馏机的出料端或进料端。

8. 如权利要求 1 所述的单级粉煤多管回转低温干馏工艺，其特征是，所述烟气流程步骤 1）中烟气发生炉为燃煤炉或燃气炉或燃油炉。

9. 如权利要求 1 所述的单级粉煤多管回转低温干馏工艺，其特征是，所述烟气流程步骤 2）中放热后的低温烟气一部分进入混风室循环利用，另一部分排出干馏系统。

10. 如权利要求 1 所述的工艺所采用的系统，其特征是，包括多管回转干馏机，所述多管回转干馏机前端的多管粉煤给料器与进料装置相连，多管回转干馏机的出料口通过高温卸料阀与冷焦机相连；多管回转干馏机的烟气进口通过混风室与烟气发生炉相连，多管回转干馏机的烟气出口通过引风机分别与混风室和烟气回收利用系统相连；多管回转干馏机的干馏气体导气口与煤气净化及焦油收油系统相连。

单级粉煤多管回转低温干馏工艺及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种粉煤的低温干馏工艺及系统，尤其是一种单级粉煤多管回转低温干馏工艺及系统。

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，可外供民用或作工业燃气。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。

[0006] 托斯考 (Toscoal) 工艺是美国油页岩公司 (The Oil Shale Corporation) 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。

发明内容

[0007] 本发明的目的是为克服上述现有技术的不足，提供一种单级粉煤多管回转低温干馏工艺及系统，其是针对烟煤、低阶粉煤（包括褐煤、长焰煤、不粘煤、弱粘煤、气煤等）的低温干馏工艺及系统，采用多管回转干馏机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、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。

[0008] 为实现上述目的，本发明采用下述技术方案：

[0009] 一种单级粉煤多管回转低温干馏工艺，包括煤流程和烟气流程：

[0010] 煤流程

[0011] 1）将待干馏的煤粉经输送设备多管粉煤给料器中，再均匀布入多管回转干馏机内的多根干馏管中。

[0012] 2）干馏管内的煤粉在与来自混风室的高温烟气进行间接换热，煤粉吸收热量后，热解生成热半焦和气态产物；

[0013] 3）热半焦经高温卸料阀进入冷焦机中冷却后收集存储，根据需要去下一步工段；

[0014] 4）气态产物由干馏机导气口导出进入煤气净化及焦油收油系统；

[0015] 烟气流程

[0016] 1）将烟气发生炉燃烧产生的高温烟气与多管回转干馏机循环烟气一起进入混风室混合调节，再进入多管回转干馏机筒体，经干馏管壁间接加热干馏管内的煤粉；

[0017] 2）放热后的低温烟气通过多管回转干馏机出口处设置的引风机排出多管回转干馏机，一部分烟气根据所需的干馏热源温度进入混风室与来自烟气发生炉的高温烟气混合后进入干馏机再次循环利用，另一部分烟气排出干馏系统，并回收利用其热量，提高系统的综合热效率。

[0018] 所述煤流程步骤 1）中所述待干馏的煤粉进入原煤仓，经过旋转给料阀下方的输送设备送入多管粉煤给料器中，再均匀进入多管回转干馏机内部的多根干馏管中，在干馏管内螺旋叶片导流及自身重力作用下沿轴向移动。

[0019] 所述煤流程步骤 2）中高温烟气与煤粉的流向为顺流或逆流。

[0020] 所述煤流程步骤 3）中热半焦排料温度控制在 400-600℃。

[0021] 所述煤流程步骤 3）中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。

[0022] 所述煤流程步骤 4）中气态产物由干馏机导气口导出进入煤气净化及焦油收油系统，净化冷却后的煤气作为城市煤气或合成气使用。

[0023] 所述煤流程步骤 4）中导气口可设置在多管回转干馏机的出料端或进料端。

[0024] 所述烟气流程步骤 1）中烟气发生炉可以是燃煤的，也可以是燃气或燃油的。

[0025] 所述烟气流程步骤 1）中烟气发生炉燃烧产生的烟气温度为 850℃ -1200℃，该烟气与多管回转干馏机循环烟气一起进入混风室混合调节温度至 750℃ -900℃。

[0026] 所述烟气流程步骤 2）中放热后的低温烟气为 400℃ -750℃，60-90％的低温烟气进入混风室循环利用，10-40％的低温烟气排出干馏系统。

[0027] 一种单级粉煤多管回转低温干馏系统，包括多管回转干馏机，所述多管回转干馏机前端的多管粉煤给料器与进料装置相连，多管回转干馏机的出料口通过高温卸料阀与冷焦机相连；多管回转干馏机的烟气进口通过混风室与烟气发生炉相连，多管回转干馏机的烟气出口通过引风机分别与混风室和烟气回收利用系统相连；多管回转干馏机的干馏气体

导气口与煤气净化及焦油收油系统相连。

[0028] 所述进料装置包括与多管粉煤给料器相对应的输送设备，输送设备上部设有原煤仓，原煤仓下部设有旋转给料阀。

[0029] 本发明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。

[0030] 本发明的有益效果是：

[0031] 1、该工艺及系统采用单级多管回转干馏机，单套系统处理能力大，生产效率高。

[0032] 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。

[0033] 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大。

[0034] 4、该间接加热式的干馏工艺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。

[0035] 5、该干馏工艺及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

[0036] 图 1 为本发明单级回转低温干馏工艺流程图；

[0037] 图 2 为本发明多管回转干馏机结构示意图；

[0038] 其中 1- 原煤仓，2- 旋转给料阀，3- 输送设备，4- 多管回转干馏机，5- 烟气发生炉，6- 混风室，7- 引风机，8- 高温卸料阀，9- 冷焦机，10- 多管粉煤给料器，11- 干馏管，12- 螺旋叶片，13- 导气口。

具体实施方式

[0039] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

[0040] 如图 1、2 所示，单级粉煤多管回转低温干馏系统，包括多管回转干馏机 4，所述多管回转干馏机 4 前端的多管粉煤给料器 10 与进料装置相连，多管回转干馏机 4 的出料口通过高温卸料阀 8 与冷焦机 9 相连；多管回转干馏机 4 的烟气进口通过混风室 6 与烟气发生炉 5 相连，多管回转干馏机 4 的烟气出口通过引风机 7 分别与混风室 6 和烟气回收利用系统相连；多管回转干馏机 4 的干馏气体导气口与煤气净化及焦油收油系统相连。

[0041] 所述进料装置包括与多管粉煤给料器 10 相对应的输送设备 3，输送设备 3 上部设有原煤仓 1，原煤仓 1 下部设有旋转给料阀 2。

[0042] 单级粉煤多管回转低温干馏工艺

[0043] 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 进入多管回转干馏机 4 前端设置的多管粉煤给料器 10 中。煤粉经多管粉煤给料器 10 均匀布入干馏机 4 内的多根干馏管 11 中，每根干流管内设有螺旋叶片 12。煤粉在干馏管内螺旋叶片 12 导流及自身重力作用下沿轴向移动，与来自混风室 6 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，热解生成半焦和气态产物（煤气、焦油蒸气、热解水等）。半焦排料温度为 400-600℃，经高温卸料阀 8 排出干馏机 4 进入冷焦机 9 中冷却后收集存储，可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。煤粉热解析出的气态产物由干馏机 4 的导气口 13 导出送入煤气净化及焦油收油系统，导气口 13 可设置在干馏机 4 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。

[0044] 高温烟气流程：烟气发生炉 5 产生的高温烟气作为该工艺的热源。烟气发生炉 5 可以是燃煤的，也可以是燃气或燃油的。烟气发生炉 5 燃烧产生 850℃ -1200℃高温烟气，与多管回转干馏机 4 循环烟气一起进入混风室 6 混合调节温度至 750℃ -900℃，进入多管回转干馏机 4 筒体内加热干馏管 11 内的煤粉。多管回转干馏机 4 烟气出口处设置引风机 7，放热后的 400℃ -750℃的低温烟气在引风机 7 的作用下排出干馏机 4，其中约 60-90％的烟气进入混风室 6，与来自烟气发生炉 5 的高温烟气混合后进入干馏机 4 再次循环利用；约 10-40％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。

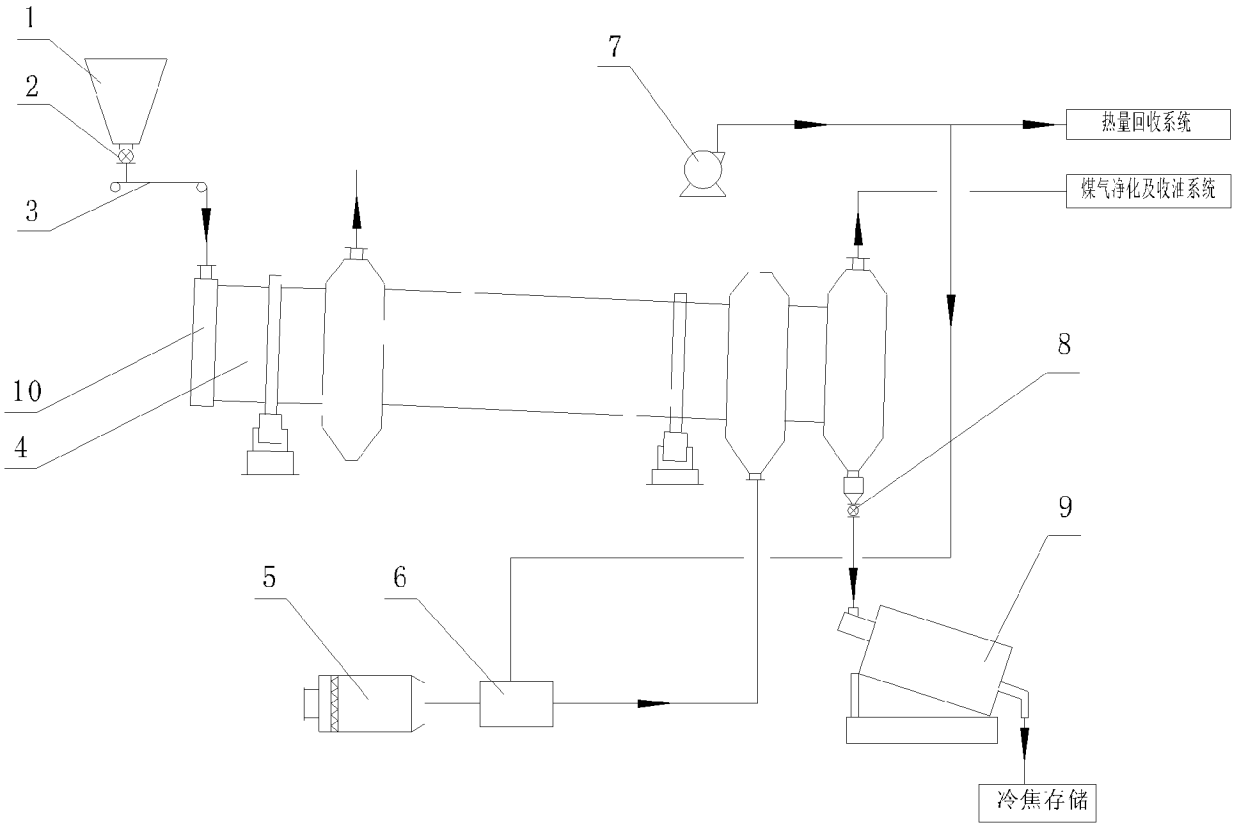


图 1

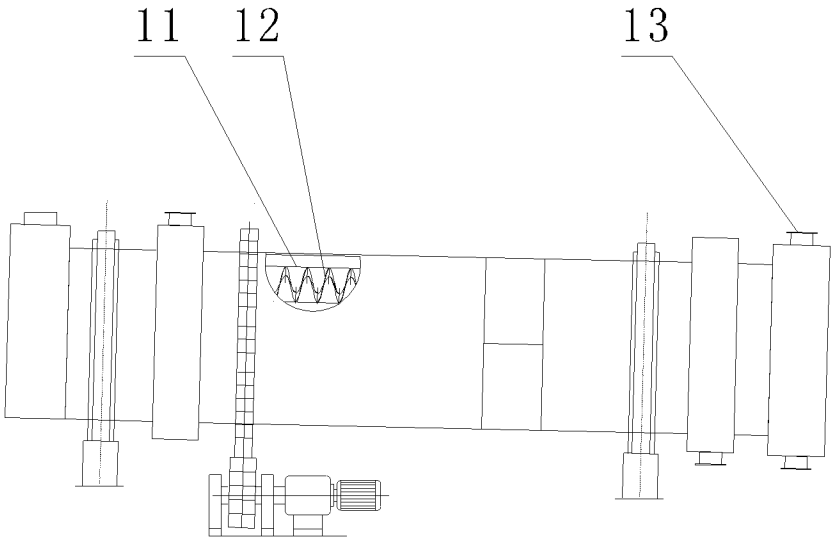


图 2