



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102363730 B

(45) 授权公告日 2014. 08. 20

(21) 申请号 201110003281. 2

(22) 申请日 2011. 01. 10

(73) 专利权人 张卫军

地址 110005 辽宁省沈阳市和平区砂阳路
278 号

(72) 发明人 张卫军 张效鹏 仝永娟 杨强大
姚彤辉 王敏

(51) Int. Cl.

C10B 53/06 (2006. 01)

C10B 47/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101649215 A, 2010. 02. 17, 说明书第 11
段至第 12 段、说明书附图 1-3.

CN 101362952 A, 2009. 02. 11, 说明书第 4 段
至第 5 段、说明书附图 1-3.

审查员 黄鑫

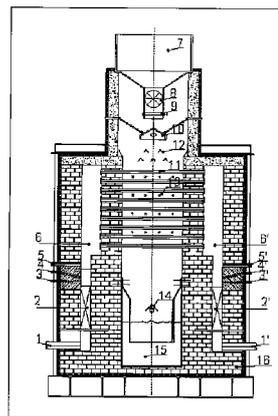
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

油母页岩干湿混合法干馏工艺及蓄热式外燃
干馏炉

(57) 摘要

油母页岩干湿混合法干馏工艺及外燃式干馏炉是低温干馏获得页岩油及高热值瓦斯气的工艺及装置。新的干馏工艺是将一组传热管束置于干馏炉内,管内流过混合好的高温燃烧产物,管外侧与被干馏的页岩直接进行热交换产生油蒸气。新干馏炉型为竖炉结构,物料在重力及导料器作用下,由上向下运动。在干馏炉两侧设置燃烧室,采用蓄热式燃烧及烟气回兑产生高温烟气流过干馏炉内的换热管束,为干馏炉提供热源。



1. 一种油母页岩低温干馏获得页岩油及高热值瓦斯气的干馏装置,其特征在于:干馏装置左右对称设置,在干馏炉两侧设置燃烧室,燃烧室设有瓦斯喷口和点火枪,点火枪位于瓦斯喷口下方,燃烧室下部设有蓄热室,将一组换热管束水平置于干馏炉内,物料以固定床方式通过换热管束完成干馏过程,每根换热管的两端分别与左侧、右侧燃烧室连通,左侧瓦斯喷口与左侧瓦斯管路一端相连,左侧瓦斯管路另一端与瓦斯三通换向阀一端相连,右侧瓦斯喷口与右瓦斯管路一端相连,右侧瓦斯管路另一端与瓦斯三通换向阀另一端相连,瓦斯三通换向阀设有瓦斯入口,蓄热室下面设有空气入口,左侧蓄热室空气入口与左侧空气管路相连,左侧空气管路另一端与空气烟气四通换向阀左侧相连,右侧蓄热室空气入口与右侧空气管路相连,右侧空气管路另一端与空气烟气四通换向阀右侧相连,空气烟气四通换向阀下侧设有空气入口,空气烟气四通换向阀的上侧出口同引风机的入口相连通,引风机出口与左侧烟气回兑管路、右侧烟气回兑管路以及放空管路连接,左侧烟气回兑管路、右侧烟气回兑管路的另一端分别与左侧燃烧室、右侧燃烧室连通,干馏炉底部通过冷循环瓦斯喷口仅通入一定量的冷循环瓦斯气用于半焦显热回收,在换热管束之间加入与换热管束垂直布置的导料器,通过导料器的转动辅助页岩在干馏炉内向下均匀运动,在干馏炉底部出口处采用水封装置,防止回收半焦显热的冷循环瓦斯气及干馏产生的油气从干馏炉底部溢出。

2. 一种使用权利要求 1 所述干馏装置干馏油母页岩的方法,其特征在于:当使用左侧燃烧室燃烧瓦斯时,瓦斯通过瓦斯三通换向阀瓦斯入口、左侧瓦斯管路、左侧瓦斯喷口进入左侧燃烧室,空气通过空气烟气四通换向阀空气入口、左侧空气管路、左侧蓄热室进入左侧燃烧室,在左侧燃烧室内空气与瓦斯混合燃烧获得高温烟气,高温烟气进入干馏炉内的换热管之前与经左侧烟气回兑管回兑入左侧燃烧室的 150℃左右的回兑烟气组成 700℃左右的混合烟气,换热管内流过混合好的混合烟气,管外侧与被干馏的页岩直接进行热交换,物料以固定床方式通过换热管束完成干馏过程,混合烟气流过换热管束后,通过干馏炉右侧燃烧室进入右侧蓄热室,将右侧蓄热室蓄热体加热,通过右侧空气入口、右侧空气管路、空气烟气四通换向阀后由引风机出口排出,引风机出口排出的烟气经引风机分成两部分:一部分为回兑烟气,进入左侧烟气回兑管路,另一部分直接排掉,经过一个换向周期后,空气烟气四通换向阀与瓦斯三通换向阀同时换向,使用右侧燃烧室进行燃烧。

油母页岩干湿混合法干馏工艺及蓄热式外燃干馏炉

技术领域

[0001] 本发明属于油母页岩低温干馏领域,特别是低温干馏获得页岩油及高热值瓦斯气的工艺及装置。

背景技术

[0002] 在当前能源紧张的大背景下,国内石油缺口逐渐增大。国内油母页岩储量巨大,对油母页岩低温干馏加工生产页岩油符合我国可持续发展战略。目前,国内外低温干馏技术主要分为两种:一种是采用干馏炉底部燃烧方式,利用燃烧半焦产生的烟气和循环瓦斯气加热炉外供热瓦斯气作为热载体,具有代表性的为抚顺干馏工艺;另一种是采用干馏炉外设蓄热式循环瓦斯加热炉将循环瓦斯加热后作为热载体,具有代表性的为最近投入建设的桦甸全循环干馏工艺。以上两种干馏工艺的共同特点是:①系统均需两个热工设备,即干馏炉和循环瓦斯加热炉。②干馏炉内的传热都是靠气体热载体与页岩进行对流传热,以“蒸”的方式干馏出页岩油蒸气。两种干馏设备的共同缺点是:①干馏炉、加热炉两个设备完成一套工艺,系统复杂、投资大,且两设备连接使用增加了系统的热损失。②干馏的全部热量都是气体热载体提供,因此增加了油回收系统的处理量。此外第一种方式由于在干馏炉底部直接燃烧半焦供热,使干馏气中含有大量的 N_2 ,增加了后期收油工序处理量并使副产品瓦斯气热值过低,同时在燃烧过程中一部分油气被直接烧掉,收油率低。

发明内容

[0003] 为了解决现有干馏工艺及装置的缺点,本发明提供一种油母页岩干湿混合法干馏工艺及蓄热式外燃干馏炉。新的干馏工艺是将一组传热管束置于干馏炉内,管内流过混合好的高温燃烧产物,管外侧与被干馏的页岩直接进行热交换。为了回收干馏后半焦的余热,同时为了增强干馏炉内的传热效果,从干馏炉底部仅通入一定量的循环瓦斯。这种干馏工艺变原来的湿法(依靠气体介质与物料进行热交换)为干湿混合法(既有气固之间的热交换,又有换热管束与物料之间直接接触完成的热交换),即变原来的“蒸”法干馏为“蒸”“炒”混合干馏。

[0004] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:

[0005] 1. 新的干馏炉将原来的干馏炉与加热炉合并为一体。将蓄热式燃烧技术应用于传热管束换热器构成干馏炉的燃烧供热系统。传热管束置于干馏炉内,物料以固定床方式通过传热管束完成干馏过程。新干馏工艺与传统干馏工艺的主要区别是:①传统的干馏工艺是完全靠干馏介质(烟气或循环瓦斯气)与物料进行热交换,而新工艺在干馏炉内的热交换主要通过干馏炉内的传热管束与物料的直接或间接接触完成,仅有一部分回收半焦显热的循环瓦斯气参与干馏过程。②传统的干馏过程是靠干馏介质与物料之间对流传热及物料内部的传导传热完成的,新工艺中的传热过程包括了传热管束向物料的辐射传热,传导传热和循环介质与物料的对流传热。

[0006] 2. 本系统中,燃烧系统采用蓄热式燃烧技术。在干馏炉两侧设置燃烧室,采用蓄热

式燃烧技术获得高温烟气。高温烟气进入干馏炉内的换热管之前与回兑入燃烧室的 150℃ 左右烟气组成 700℃ 左右的混合烟气。700℃ 的混合烟气流过传热管束间接加热物料后,从干馏炉另侧燃烧室下部的蓄热室排出。烟气经引风机分成两部分:一部分为回兑烟气,另一部分直接排掉。由于新工艺中仅向炉外排出一小部分 150℃ 以下的烟气,解决了工业炉窑排烟温度过高,排烟量大的问题,进而解决了热利用率低的问题。

[0007] 3. 干馏炉底部仅通入一定量的冷循环瓦斯气用于半焦显热回收,同时增加了干馏炉内传热管束和物料的对流传热,利于传热管束与被加热物料的热交换。

[0008] 4. 为了防止干馏炉发生蓬料现象,在换热管束之间加入与换热管束垂直布置的导料器。通过导料器的转动,辅助油页岩在干馏炉内向下均匀运动,也起到了均匀物料温度的作用。

[0009] 5. 在干馏炉底部出口处采用水封装置,防止回收半焦显热的冷循环瓦斯气及干馏产生的油气从干馏炉底部溢出。

[0010] 本发明的有益效果是:

[0011] 1. 干馏炉与加热炉合为一体,减少了系统能量损耗,节省了设备投资;

[0012] 2. 蓄热式燃烧技术和烟气再循环技术的应用,使系统余热余能的回收利用接近极限,节能减排;

[0013] 3. 采用干湿混合方式对油母页岩进行低温干馏,出干馏炉的含油干馏气体量大大减少,减轻了后期除尘收油等工序的处理量,减少了后期收油工序的所有设备投资,同时获得了高热值的瓦斯气;

[0014] 4. 传热管束的应用,使新型干馏炉可以处理油母页岩小颗粒及粉末,油母页岩处理率达 100%;

[0015] 5. 物料导料器的应用可以有效防止干馏炉内蓬料,保证物料顺行及物料温度的均匀性。

附图说明

[0016] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

[0017] 图 1 为蓄热式外燃干馏炉实施例的纵剖面构造图。

[0018] 图 2 为蓄热式燃烧在干馏炉实现的原理图

[0019] 图 1 中 1. 左侧空气管,1'. 右侧空气管,2. 左侧蓄热室,2'. 右侧蓄热室,3. 左侧煤气喷口,3'. 右侧煤气喷口,4. 左侧点火枪,4'. 右侧点火枪,5. 左侧烟气回兑管,5'. 右侧烟气回兑管,6. 左侧燃烧室,6'. 右侧燃烧室,7. 料仓,8. 电动星型阀,8. 电动闸阀,10. 气伞,11. 换热管束,12. 布料器,13. 导料器,14. 冷循环瓦斯气喷入口,15. 水封出渣装置,16. 炉体结构

[0020] 图 2(a) 中 1. 左侧燃烧室,2. 左侧瓦斯喷口,3. 左侧烟气回兑管路,4. 左侧蓄热室,5. 左侧空气管路,6. 左侧瓦斯管路,7. 瓦斯三通换向阀,8. 空气烟气四通换向阀,9. 引风机,10. 右侧燃烧室,11. 右侧蓄热室,12. 左侧烟气管路,13. 传热管束

[0021] 图 2(b) 中 1. 右侧燃烧室,2. 右侧瓦斯喷口,3. 右侧烟气回兑管路,4. 右侧蓄热室,5. 右侧空气管路,6. 右侧瓦斯气管路,7. 瓦斯三通换向阀,8. 空气烟气四通换向阀,9. 引风机,10. 左侧燃烧室,11. 左侧蓄热室,12. 右侧烟气管路,13. 换热管束

具体实施方式

[0022] 在图 1 中,物料(油母页岩颗粒)在料仓(7)内经过电动星型阀(8),再经过电动闸阀(9)(其中 8 与 9 起到锁气卸料作用)下降到干馏炉内。物料经过布料器(12)均匀布料之后垂直下落,通过水封出渣装置(15)控制物料下降速度。在干馏炉体内物料被换热管束(11)加热完成干馏过程。干馏生产的干馏油气通过气伞(10)排出炉外。冷循环瓦斯气从冷循环瓦斯气喷口(14)喷入回收半焦显热。物料导料器(13)与换热管束(11)垂直布置,通过其转动带动物料顺行防止蓬料。

[0023] 图 2(a)中,燃烧瓦斯气经过瓦斯三通换向阀(7)后先流经左侧瓦斯气管路(6)和左侧瓦斯喷嘴(2)进入左侧燃烧室(1)。空气通过空气烟气四通换向阀(8)后由左侧空气管路(5)经左侧蓄热室(4)进入左侧燃烧室(1)。在左侧燃烧室(1)内瓦斯与预热空气混合燃烧产生高温烟气。高温烟气与经过左侧烟气回兑管路(3)的 150℃左右的烟气混合为 700℃左右的烟气流过传热管束(13)加热物料后,以 500℃左右的温度流入右侧燃烧室(10),后流进右侧蓄热室(11)将蓄热体加热后,以 150℃左右的温度由引风机(9)分两部分排出。排出的烟气一部分流入左侧烟气回兑管路(3),另一部分排掉。经过一个换向周期(一般为 45 秒~3 分钟)后,空气烟气四通换向阀与瓦斯三通换向阀同时换向,系统改为图 2(b)的工作状态。

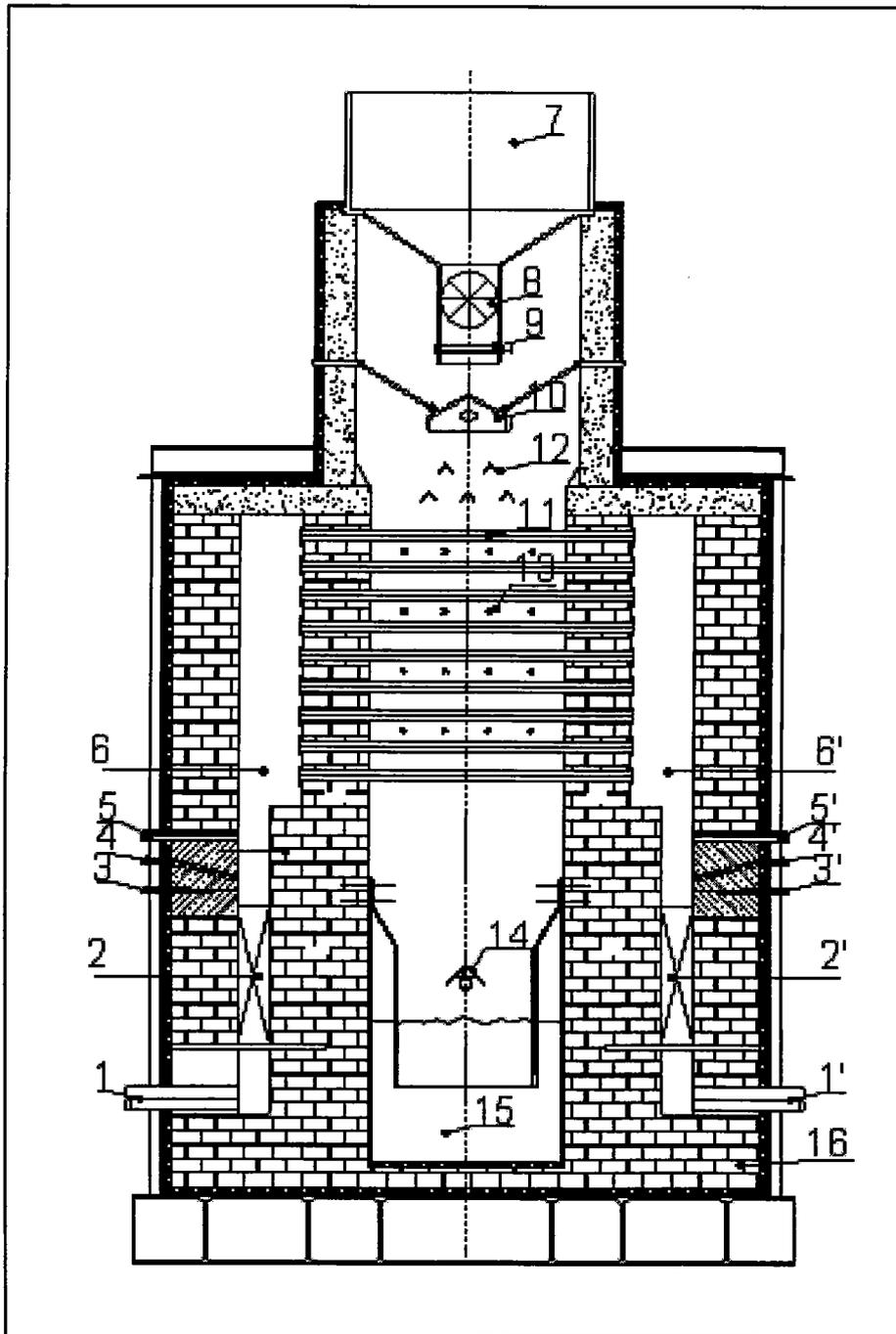
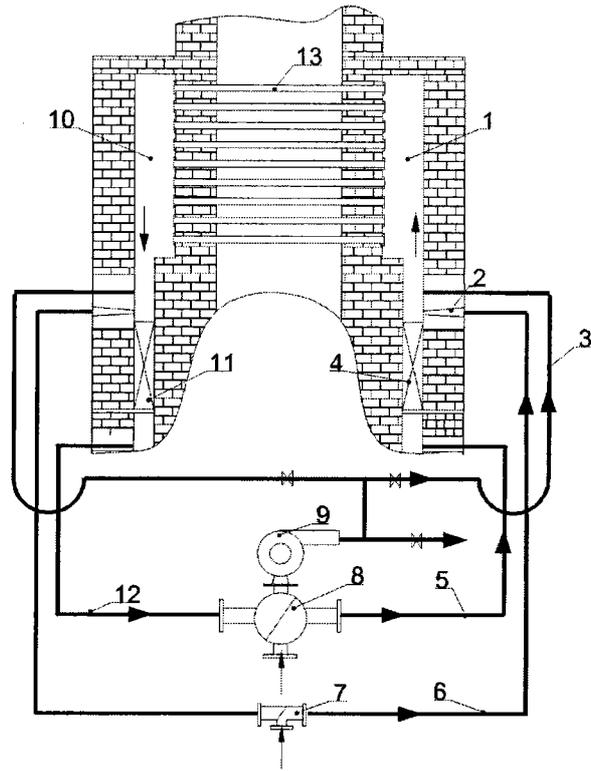
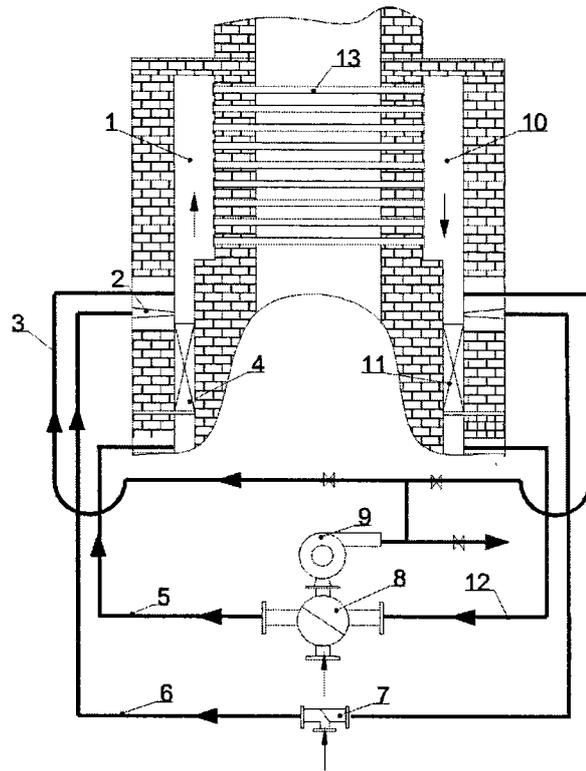


图 1



a



b

图 2