



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106281398 A

(43)申请公布日 2017. 01. 04

(21)申请号 201610859149.4

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2016.09.28

C10G 1/06(2006.01)

C10J 3/46(2006.01)

(71)申请人 中石化宁波工程有限公司

C10J 3/48(2006.01)

地址 315103 浙江省宁波市高新区院士路
660号

C10J 3/72(2006.01)

申请人 中石化宁波技术研究院有限公司
中石化炼化工程(集团)股份有限公
司

(72)发明人 庞睿 郭强 赵国忠 李克海
李峰 王鲁杰 杨松峰 潘旭明
柳杨 刘文

(74)专利代理机构 宁波诚源专利事务所有限公
司 33102

代理人 刘凤钦

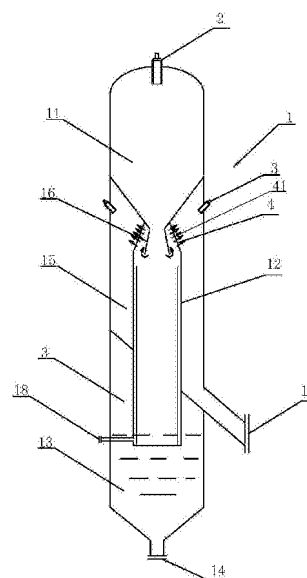
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种煤热解炉及煤热解方法

(57)摘要

本发明涉及到一种煤热解炉及煤热解方法，包括气化炉，所述气化炉的顶部设有气化喷嘴，所述气化炉的上部为气化室，所述气化室的底部为激冷室，所述气化室的底部出口和激冷室通过下降管相连通，所述气化炉的底部设有渣出口；其特征在于：所述气化炉内还设有热解室，所述热解室位于所述气化室和所述激冷室之间，所述下降管的下端口穿过所述热解室插入到所述激冷室内；所述下降管的顶部入口通过挡板密封连接所述气化室的外侧壁；所述挡板上间隔设有多个对向所述热解室喷孔；所述气化炉的侧壁上设有至少一个对向所述热解室的粉煤喷嘴；所述气化炉的侧壁上还设有连通所述热解室的物料出口。



1. 一种煤热解炉, 包括气化炉(1), 所述气化炉(1)的顶部设有气化喷嘴(2), 所述气化炉的上部为气化室(11), 所述气化室(11)的底部为激冷室(13), 所述气化室(11)的底部出口和激冷室(13)通过下降管(12)相连通, 所述气化炉(1)的底部设有渣出口(14);

其特征在于:

所述气化炉(1)内还设有热解室(15), 所述热解室(15)位于所述气化室(11)和所述激冷室(13)之间, 所述下降管(12)的下端口穿过所述热解室(15)插入到所述激冷室(13)内;

所述下降管(12)的顶部入口通过挡板(4)密封连接所述气化室(11)的外侧壁; 所述挡板(4)上间隔设有多个对向所述热解室(15)喷孔(41);

所述气化炉(1)的侧壁上设有至少一个对向所述热解室(15)的粉煤喷嘴(3); 所述气化炉(1)的侧壁上还设有连通所述热解室(15)的物料出口(17)。

2. 根据权利要求1所述的煤热解炉, 其特征在于所述热解室(15)的底面相对于所述气化炉(1)的侧壁倾斜设置, 所述物料出口(17)设置在所述热解室(15)的最低位置。

3. 根据权利要求1或2所述的煤热解炉, 其特征在于所述粉煤喷嘴(3)有多个, 沿所述气化炉的周壁均匀布置。

4. 根据权利要求1至3任一权利要求所述的煤热解炉, 其特征在于所述挡板(4)与所述气化炉(1)的轴向夹角为 $15^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 。

5. 根据权利要求4所述的煤热解炉, 其特征在于所述粉煤喷嘴(3)的轴向与所述气化炉(1)的径向夹角为 $0^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 。

6. 使用如权利要求1至5任一权利要求所述的煤热解炉的煤热解方法, 其特征在于包括下述步骤:

燃料、氧气和水蒸汽自所述气化喷嘴(2)的对应通道内进入所述气化室(11)内, 在 $1000 \sim 1700^{\circ}\text{C}$ 、 $3 \sim 9\text{MPa}$ 下反应, 生成的合成气和液态渣从所述气化室(11)的底部出口进入所述下降管(12)内;

液态渣在重力作用下经由所述下降管(12)进入所述激冷室(13), 冷却后从渣出口(14)排出; 控制激冷室内温度小于等于 300°C ;

合成气则经由各所述喷孔(41)进入所述热解室(15)内; 煤粉从所述粉煤喷嘴(3)喷入到热解室(15)内, 控制合成气中氢含量为煤粉量的 $1.5 \sim 5\text{wt}\%$; 煤粉在高温临氢条件下进行煤加氢快速热解反应, 产出油气并生成煤渣, 油气连通煤渣从所述物料出口(17)排出;

控制所述热解室(15)内反应温度为 $600 \sim 1500^{\circ}\text{C}$, 反应压力 $3 \sim 9\text{MPa}$ 。

7. 根据权利要求6所述的煤热解方法, 其特征在于所述燃料为煤粉、焦粉或天然气。

一种煤热解炉及煤热解方法

技术领域

[0001] 本发明涉及到化工设备,具体指一种煤热解炉及煤热解方法。

背景技术

[0002] 煤直接加氢工艺过程主要包括煤的破碎与干燥、煤浆制备、加氢液化、固液分离、气体净化、液体产品分馏和精制以及制氢等部分。主要流程为:在高温高压下,高浓度煤浆中的煤发生热解,在催化剂作用下进行加氢和分解,最终成为稳定的液体分子。液化过程中,将煤、催化剂和循环油制成的煤浆,与制得的氢气混合送入反应器。在液化反应器内,煤首先发生热解反应,生成自由基“碎片”,不稳定的自由基“碎片”再与氢在催化剂存在条件下结合,形成分子量比煤低得多的初级加氢产物。出反应器的产物构成十分复杂,包括气、液、固三相。气相的主要成分是氢气,分离后循环返回反应器重新参加反应;固相为未反应的煤、矿物质及催化剂;液相则为轻油(粗汽油)、中油等馏份油及重油。液相馏份油经提质加工(如加氢精制、加氢裂化和重整等)得到合格的汽油、柴油和航空煤油等产品。重质的液固淤浆经进一步分离得到重油和残渣,重油作为循环溶剂用于煤浆制备。

[0003] 现有的煤直接液化技术中,反应器反应压力高达17MPa-30MPa,氢耗量高达6%-10%,流程复杂,投资成本高。工艺过程中不仅要补充大量新氢,还需要循环油作供氢溶剂,装置生产能力降低,出液化反应器的产物组成复杂,固液两相分离困难,产油率低。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是针对现有技术的现状提供一种反应条件温和、氢耗量小、产油率高的煤热解炉。

[0005] 本发明所要解决的另一个技术问题是针对现有技术的现状提供一种煤热解方法。

[0006] 本发明解决上述技术问题所采用的技术方案为:该煤热解炉,包括气化炉,所述气化炉的顶部设有气化喷嘴,所述气化炉的上部为气化室,所述气化室的底部为激冷室,所述气化室的底部出口和激冷室通过下降管相连通,所述气化炉的底部设有渣出口;

[0007] 其特征在于:

[0008] 所述气化炉内还设有热解室,所述热解室位于所述气化室和所述激冷室之间,所述下降管的下端口穿过所述热解室插入到所述激冷室内;

[0009] 所述下降管的顶部入口通过挡板密封连接所述气化室的外侧壁;所述挡板上间隔设有多个对向所述热解室喷孔;

[0010] 所述气化炉的侧壁上设有至少一个对向所述热解室的粉煤喷嘴;所述气化炉的侧壁上还设有连通所述热解室的物料出口。

[0011] 所述热解室的底面相对于所述气化炉的侧壁倾斜设置,所述物料出口设置在所述热解室的最低位置。

[0012] 所述粉煤喷嘴有多个,沿所述气化炉的周壁均匀布置。

[0013] 所述挡板与所述气化炉的轴向夹角为15~60°。

- [0014] 所述粉煤喷嘴的轴向与所述气化炉的径向夹角为 $0^{\circ} \sim 60^{\circ}$,以保证煤粉与合成气充分接触,利用高温合成气携带的热量进行热解反应。
- [0015] 使用上述各所述的煤热解炉的煤热解制油方法,其特征在于包括下述步骤:
- [0016] 燃料、氧气和水蒸汽自所述气化喷嘴的对应通道内进入所述气化室内,在 $1000 \sim 1700^{\circ}\text{C}$ 、 $3 \sim 9\text{MPa}$ 下反应,生成的合成气和液态渣从所述气化室的底部出口进入所述下降管内;
- [0017] 液态渣在重力作用下经由所述下降管进入所述激冷室,冷却后从渣出口排出;控制激冷室内温度小于等于 300°C ;
- [0018] 合成气则经由各所述喷孔进入所述热解室内;煤粉从所述粉煤喷嘴喷入到热解室内,控制合成气中氢含量为煤粉量的 $1.5 \sim 5\text{wt}\%$;煤粉在高温临氢条件下进行煤加氢快速热解反应,产出油气并生成煤渣,油气连通煤渣从所述物料出口排出;
- [0019] 控制所述热解室内反应温度为 $600 \sim 1500^{\circ}\text{C}$,反应压力 $3 \sim 9\text{MPa}$ 。
- [0020] 所述燃料可以为固体燃料,也可以为非固体燃料,优选煤粉、焦粉或天然气。
- [0021] 选用天然气时,控制燃料与氧气配比为 $1.3 \sim 1.8\text{Nm}^3/\text{Nm}^3$,蒸汽为保护烧嘴用,蒸汽用量为 $0.1 \sim 0.5\text{Nm}^3/\text{Nm}^3$ 氧气。
- [0022] 与现有技术相比,本发明所提供的煤热解炉及煤热解方法,集制氢与煤加氢炼油功能于一体,无需催化剂,反应条件温和,且耗氢量小(约 2% 左右),流程简单,能耗低,总投入成本少。

附图说明

- [0023] 图1为本发明实施例的剖视示意图;
- [0024] 图2为本发明实施例中气化喷嘴的剖视示意图;
- [0025] 图3为本发明实施例中粉煤喷嘴的剖视示意图;
- [0026] 图4为本发明实施例所粉煤喷嘴和喷孔与气化炉横向切面的夹角示意图。

具体实施方式

- [0027] 以下结合附图实施例对本发明作进一步详细描述。
- [0028] 如图1至图3所示,该煤热解炉包括气化炉1,气化炉1的顶部设有气化喷嘴2,气化炉的底部设有渣出口14;气化炉的内腔自上而下依次分为气化室11、热解室15和激冷室13。
- [0029] 其中,热解室15的底面相对于气化炉1的侧壁倾斜设置;气化炉1的侧壁上设有连通热解室15的物料出口17,物料出口17设置在热解室15的最低位置处,以方便出料。
- [0030] 气化室11的底部为锥形结构,其底部出口16为外扩的上小下大的喇叭口,底部出口连通下降管12并容置在挡板4。
- [0031] 下降管12,连接气化室11和激冷室13,为渣料的下降通道;其下端口穿过热解室15底面插入到激冷室的液面内;下降管12的顶部入口通过挡板4密封连接气化室11的外侧壁。
- [0032] 本实施例中,挡板4与气化炉1的轴向夹角 α 为 45° 挡板4上间隔设有多个对向热解室15的喷孔41。
- [0033] 激冷室13,用于对反应所产生的渣料进行冷却后排出气化炉,下降管12连接有激冷装置(图中未示出),用于冷却保护下降管,同时向激冷室提供冷却水;激冷室的侧壁上还

设有激冷水通道18,用于向激冷室内补水,保持激冷室内液位。

[0034] 本实施例中的激冷装置可根据需要选用现有技术中的任意一种。

[0035] 气化喷嘴2,用于向气化室内喷送反应物料,可根据需要选用现有技术中的任意一种。本实施例中的气化喷嘴2包括第一本体,第一本体上由内而外依次设有燃料通道22、氧气通道23、蒸汽通道24和第一冷却通道25;燃料通道22与所述氧气通道23之间的隔层26采用耐磨材料制备。

[0036] 粉煤喷嘴3,有多个,均布在气化炉的周向侧壁上,其出口对向热解室15,用于向热解室15内喷射煤粉;包括第二本体31,第二本体31上设有粉煤通道32,粉煤通道32外设有第二冷却通道33。第二本体31采用耐磨材料制备。

[0037] 本实施例中,粉煤喷嘴3的轴向与气化炉1的径向夹角 β 为 60° ,与气化室的底部锥面相平行。

[0038] 使用上述煤热解炉的煤热解制油方法包括下述步骤:

[0039] 燃料、氧气和水蒸汽自气化喷嘴2的对应通道内进入气化室11内,本实施例中使用天然气做为燃料;燃料、氧气和水蒸汽的配比为燃料气与氧气配比为 $1.35\text{Nm}^3/\text{Nm}^3$;蒸汽为保护烧嘴用,水蒸汽量取 $0.2\text{Nm}^3/\text{Nm}^3$ 氧气,在 13500°C 、 3.9MPa 下反应,生成的合成气和液态渣从气化室11的底部出口进入下降管12内;

[0040] 液态渣在重力作用下经由下降管12进入激冷室13,冷却后从渣出口14排出;控制激冷室内温度小于等于 300°C ;

[0041] 合成气经由各喷孔41进入热解室15内;煤粉从粉煤喷嘴3喷入到热解室15内,煤粉的用量为 $4.0\text{kg煤}/\text{Nm}^3$ 氧气;煤粉在高温临氢条件下进行煤加氢快速热解反应,产出油气并生成煤渣,油气连通煤渣从物料出口17排出;

[0042] 控制热解室15内反应温度为 800°C ,反应压力 3.6MPa 。

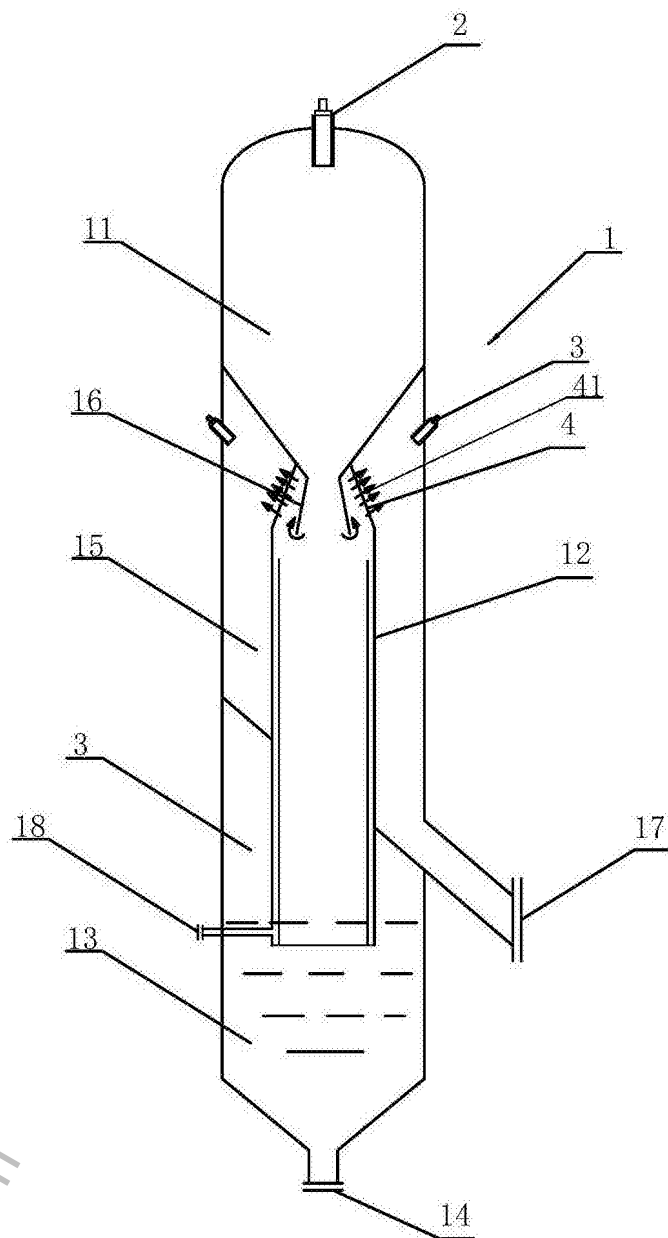


图1

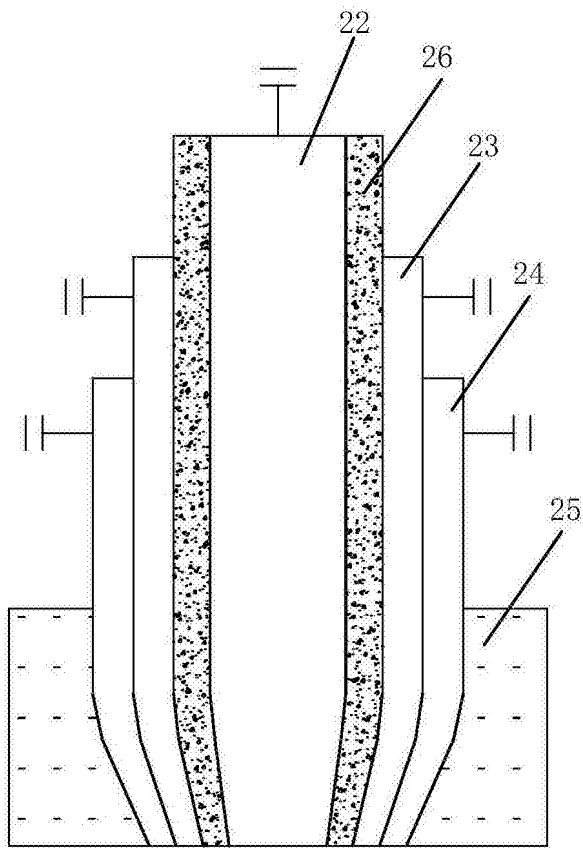


图2

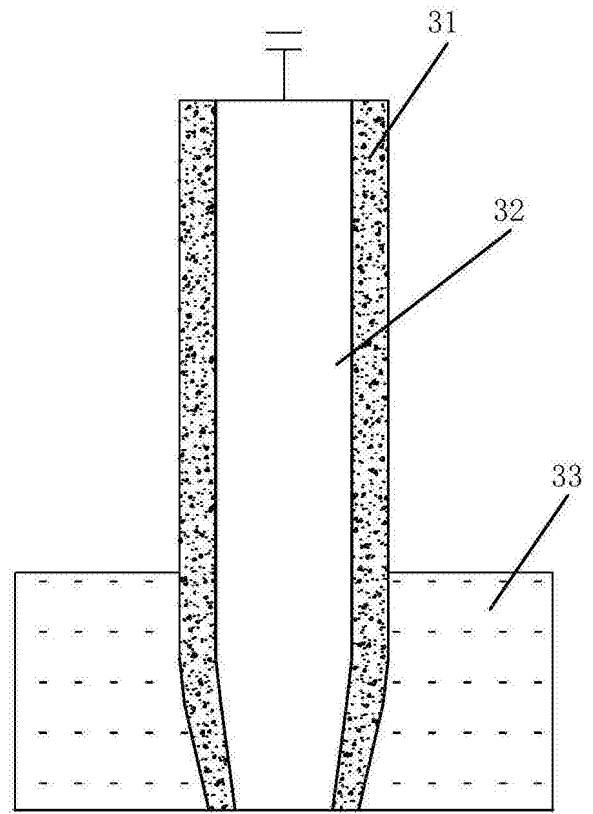


图3

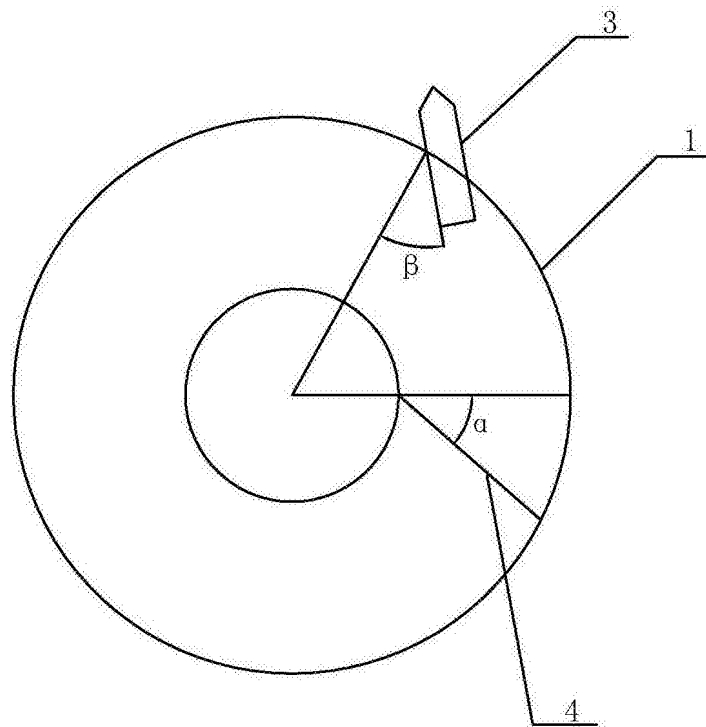


图4