



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1903997 B

(45) 授权公告日 2011.07.27

(21) 申请号 200610110001.7

CN 1630701 A, 2005.06.22,

(22) 申请日 2006.07.28

DE 19618213 A1, 1997.11.13,

US 3951615 A, 1976.04.20,

(30) 优先权数据

102005035921.3 2005.07.28 DE

审查员 杨水晶

(73) 专利权人 科林工业有限公司

地址 德国弗赖贝格

(72) 发明人 D·鲁戈 O·舒尔泽 J·卡佩乐

B·穆勒 B·M·沃尔夫

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 龙传红

(51) Int. Cl.

C10J 3/46 (2006.01)

(56) 对比文件

WO 03033624 A1, 2003.04.24,

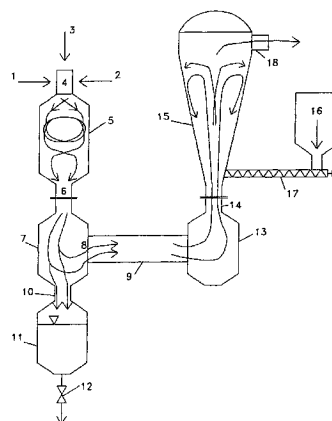
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54) 发明名称

碳的吸热气化方法

(57) 摘要

本发明涉及在夹带床设备内用热气体吸热气化固态碳的方法,其中所述热气体来自由燃料部分氧化和固态碳吸热气化过程阶段组成的过程组合的部分氧化中,视需要所述吸热气化之前是低温碳化,以便碳化气体通过部分氧化阶段和碳化焦炭通过吸热气化阶段,根据本发明,在该过程中从燃烧室向下流动的热气体物流发生偏流,分离液体矿渣,且通过固态碳吸热气化过程阶段,所述过程阶段采用提升气体物流操作,并添加固态碳,优选为来自加工过程的低温碳化阶段且粒径最多20mm的焦炭,其中在碳入口处的气体速度高于反应性碳粒的悬浮速度,和在吸热气化过程阶段结束处的气体速度低于反应性碳粒的悬浮速度。



1. 在夹带床设备内用热气体吸热气化固态碳的方法,所述热气体来自燃料部分氧化和固态碳吸热气化过程阶段组成的过程组合的部分氧化,其中在该过程中从燃烧室向下流动的热气体物流被偏流,分离出液体矿渣,且通过固态碳吸热气化过程阶段,所述过程阶段采用提升气体物流操作,并添加来自加工过程的低温碳化且粒径最多 20mm 的焦炭,其中在碳入口处的气体速度高于反应性碳粒的悬浮速度,和在吸热气化过程阶段结束处的气体速度低于反应性碳粒的悬浮速度。

2. 权利要求 1 的方法,特征在于固态碳的吸热气化之前是低温碳化,以便碳化气体通过部分氧化阶段和碳化焦炭通过吸热气化阶段。

碳的吸热气化方法

技术领域

[0001] 本发明涉及在夹带床设备内用热气体气化固态碳的方法,该热气体来自气体、液体和固体燃料(尤其是煤、生物物质和例如来自废物回收的有机残余物质)的部分氧化。

背景技术

[0002] 本发明的应用领域是由这些燃料生产燃料气体、合成气体和还原气体。

[0003] 借助热气体气化固态碳是已知的,这是因为在固定床和在流化床内引入了通过部分氧化生产气体的方法。

[0004] 在固定床内气化的过程中,在所谓的还原区之前,通过在气化介质的流动方向上燃烧固态碳产生含有二氧化碳的热气体。气体夹带二氧化碳气化介质和碳吸热气化成一氧化碳所必需的焓进入还原区,因此,在固定床气化过程中,碳的部分氧化和吸热气化在不同的位置处和不同的温度下按顺序发生。

[0005] 另一方面,在固定或循环流化床内燃料气化的特定方面由固态碳的部分氧化和吸热气化组成,二者实际上同时且在相同的位置处以接近等温的方式发生。

[0006] 根据专利说明书 PCT/EP95/00443,在夹带床设备内用来自部分氧化的热气体吸热气化固态碳的方法是已知的,在实践中该方法被称为化学猝冷。

[0007] 这一方法的基本原理是将燃料脱气得到的煤或焦炭形式的固态碳混合到来自部分氧化的温度高于 1200℃ 且含有二氧化碳和蒸汽的热气体物流内。通过利用热气体的物理焓,碳与二氧化碳和蒸汽气体组分反应,形成一氧化碳和 / 或一氧化碳和蒸汽,即通过吸热化学反应,将气体的部分物理高温焓再转化成化学焓。作为这一措施的结果,气体的热值增加,与仅仅物理利用气体物理焓的那些方法相比,这是过程转化的有效程度得到改进导致的。

[0008] 在专利说明书 PCT/EP95/00443 的实际应用中,很明显吸热气化固态碳的有效性明显取决于下游和上游的过程阶段的操作方法、热气体的固态碳含量以及气体与碳之间的相对速度。

[0009] 在含量与专利说明书 DE19807988 一致和类似的装置中,在加工燃料(优选生物物质)变成含焦油的脱气气体和不含焦油的焦炭的加热阶段中,主要获得具体限定量的焦炭,这是由于燃料的挥发物含量和热回收过程的热量要求导致的。粉碎这一焦炭成适合于气力输送的粒度优选 < 100 微米的粉碎燃料。

[0010] 在用于实施专利说明书 PCT/EP95/00443 的与 DE19747324 一致的装置中,含焦炭的脱气气体在燃烧室内部分燃烧,同时在使用含氧的气化介质使高于灰分熔点的气化气体脱尘的过程中获得残留焦炭,其方式得到不仅含有 CO 和 H₂ 而且含有 CO₂ 和 H₂O 的热的不含焦油的气化介质。包含在残留焦炭内的燃料灰分在这一过程中熔融。

[0011] 热的气化介质与按照 DE19747324 的呈浸渍物流形式的液体炉渣一起从燃烧室流入到设置在燃烧室下方的部分夹带床反应器内,在其内发生吸热反应,该反应器在下文中被称为吸热夹带床反应器。

[0012] 微细的焦炭粉尘通过喷枪和喷嘴气动吹入到浸渍物流内,由于化学猝冷的结果是导致气体冷却,并按比例增加氢气和一氧化碳。

[0013] 在吸热夹带床反应器的底端,气体偏流,并与未转化的部分焦炭一起离开装置,随后通过间接的热耗散冷却,并通过随后的过程阶段。

[0014] 为了避免焦炭从气体物流中分离出来,气体的速度总是要大于焦炭颗粒的悬浮速度,尤其是在反应器内气体的偏流位置处和在可能向上流动的部分内。

[0015] 利用实施该过程的这一方法及焦炭粉尘小的粒度,焦炭与气体之间的相对速度低,且焦炭的停留时间主要由气体的停留时间决定,而气体的停留时间本身又取决于吸热反应器的范围。

[0016] 用蒸汽和二氧化碳吸热气化固态碳是受反应动力学影响的过程。随着温度下降和所形成的一氧化碳与氢气的比例增加,固态碳的转化速度下降。

[0017] 为此,需要将太低的固态碳和气体之间的相对速度和太短的碳与气体在反应器内的停留时间视为碳的转化率太低的主要原因。

[0018] 由于小粒度和固态碳与气体之间的相对速度低,在按照专利说明书 DE19747324 实施该过程的情况下,停留时间是不可控的,且只能通过扩大反应器才可延长。

[0019] 在固定流化床气化的情况下,气化介质克服重力从底部向上流向顶部。反应器截面尺寸的确定方式应使气体速度低于所使用的燃料颗粒的悬浮速度。结果,与所使用的气化介质和已转化的燃料相比,在反应器内总是存在过量的燃料,从而保证燃料的高转化率。

[0020] 在非固定流化床的情况下,气体速度高于燃料颗粒的悬浮速度。在此情况下,通过循环未转化的部分燃料到反应器的反应区内,从而实现所要求的燃料转化率。

[0021] 在固定和非固定流化床的情况下,由于在反应器内平行地发生干燥、脱气和气化过程,含有一定比例挥发物、焦油和相对大比例的甲烷和其它烃的燃料的气化总是包含在气体内。

[0022] 在合成情况下,以及在利用已生成的气体用于能量目的例如在燃气机内使用的情况下,焦油需要在气体利用之前从气体中除去。这导致在气体纯化和气体流出物流处理中高的花费水平。

[0023] 其它烃例如甲烷不是可以合成的气体组分。因此,它们是不希望存在于气体内的物质,并会降低合成效率。

发明内容

[0024] 本发明的目的是进一步改进燃料利用率。

[0025] 其结果是下述技术目的:与现有技术相比,通过气体与固态碳之间的吸热化学反应,进一步冷却部分氧化之后在燃烧室内存在的气体,并因此增加从气化过程中除去化学焓,所述气化过程组合了在燃烧室内用氧气或空气部分氧化燃料成为热的不含焦油的粗气体的过程阶段和按照 PCT/EP95/00443 在随后的过程阶段中用热的粗气体吸热气化固态碳。

[0026] 根据本发明,该技术目标按如下过程实现:通过使该过程中由燃烧室向下流动的热气体物流偏流,同时分离出液体矿渣,并使之流入到利用提升气体物流操作的固态碳吸热气化过程阶段中,同时添加固态碳,优选为粒径最多 20mm 的来自加工过程的低温碳化的

焦炭,其中在碳入口处的气体速度高于反应性碳粒的悬浮速度,和在吸热气化过程阶段结束处的气体速度低于反应性碳粒的悬浮速度。

具体实施方式

[0027] 实施例

[0028] 这一实施例的技术目的如下:通过用来自产生热解气体的同一脱气过程的焦炭化学猝冷,冷却来自燃烧室的热气体,其中所述热气体通过在约 1400℃ 的温度下气化含焦油 (tear) 的热解气体和来自粗气体氧气脱尘的残留焦炭而产生。借助图 1 描述这一实施例,图 1 描述了实施本发明方法的适合装置。

[0029] 含焦油的脱气气体 1、来自粗气体脱尘的残留焦炭粉尘 2 和氧气 3 经旋转燃烧气 4 的独立通道流入到燃烧室 5 中。在燃烧室内,脱气气体和残留焦炭与氧气反应形成气化气体,所述气化气体除了 CO 和 H₂ 以外还含有 CO₂ 和 H₂O,且其温度高于残留焦炭灰分中灰分的熔融温度。由于高温,残留焦炭的灰分熔融,并通过燃烧气的旋转喷射到燃烧室壁上,在所述燃烧室壁上液体矿渣沿气体出口方向从燃烧室 6 中流出。

[0030] 在燃烧室下方设置偏流室 7,其在侧面沿输送管线 9 的方向配有水平的气体排放管 8。在偏流室 7 的底端,存在矿渣流出孔 10,在其下方设置有注水的矿渣浴 11。

[0031] 来自燃烧室的热气体在偏流室内沿输送管线的方向急剧偏流。由于产生离心力,包含在气体物流内的微细矿渣滴也从气体物流中分离出来,并与从气体出口 6 的壁上滴落的大的矿渣颗粒一起喷射到偏流室壁上。

[0032] 之后,液体矿渣穿过孔 10 进入注水的矿渣浴 11,在此固化形成固体颗粒,所述固体颗粒经闸阀 12 从反应器中间歇排放。

[0033] 偏流的气体物流经输送管线 9 进入另一偏流室 13,在其中被偏流 90° 并经设置在该腔室上部的孔 14 到达吸热夹带床反应器 15 内。具有一定比例的最多 20mm 粗粒子的来自燃料热解的焦炭 16 经螺杆输送机 17 输送到吸热夹带床反应器内。

[0034] 夹带床反应器具有向上变宽的截面,且其截面尺寸的确定方式应使反应器底端的气体速度高于最粗焦炭颗粒的悬浮速度,以便没有焦炭可沿偏流室 13 的方向落下,且在上端的气体速度慢于最小反应性焦炭颗粒的悬浮速度,以便只有极小的完全反应的颗粒能与气体物流一起离开反应器。

[0035] 最粗焦炭颗粒首先被气体物流夹带向上,直到气体的速度降至低于所述悬浮速度,这是反应器截面变宽的结果,然后所述最粗焦炭颗粒回落,直到再次被气体向上输送。

[0036] 由于反应器的设计和焦炭颗粒结构的选择,随着焦炭与气体之间强的相对运动发生强烈混合,并且由于反应器内富含焦炭,直到达到准固定态,这意味着热解之后相对于起始的焦炭与气体之比具有过量的焦炭,即可通过本发明将固态碳与气体之比从约 0.1 增加到大于 1。

[0037] 过量的焦炭和在固态碳与气体之间强的相对运动改进了用热气体中的二氧化碳和蒸汽吸热气化焦炭成一氧化碳和氢气的动力学,并且与其中固态碳和气体具有大致相同停留时间的情况下的相当过程如与专利说明书 DE19747324 的过程相比,导致增加的碳转化率和与此相关的更强的气体冷却。

[0038] 与未反应的残留焦炭一起引入的粗气体通过气体排放管 18 离开反应器,并于实

际应用之前被冷却和脱尘。在脱尘过程中分离出来的残留焦炭 2 流回到燃烧室 5 内,如上文所述。

图1

