



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105861019 A

(43)申请公布日 2016.08.17

(21)申请号 201610403105.0

(22)申请日 2016.06.12

(71)申请人 山东理工大学

地址 255086 山东省淄博市高新技术产业
开发区高创园D座1012室

(72)发明人 付鹏 李宁 李志合 易维明
李永军 王绍庆

(51)Int.Cl.

C10G 1/00(2006.01)

C10B 53/02(2006.01)

C10B 49/22(2006.01)

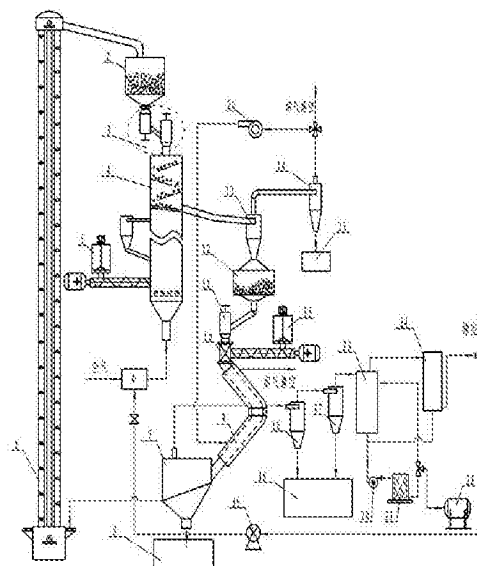
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种新型陶瓷蓄热球循环加热式下降管裂解液化系统

(57)摘要

一种新型陶瓷蓄热球循环加热式下降管裂解液化系统,属于可再生能源利用技术领域,其特征是,包括依次循环连接的双管式热载体提升机、第一热载体储仓、循环流化床式热载体加热器、气固分离器、第二热载体储仓、V型套管反应器、热载体分离器,其中,双管式热载体提升机上部 and 第一热载体储仓采用管路连接,循环流化床式热载体加热器上部采用管路与气固分离器连接,下部连接有第一生物质喂料器,V型套管反应器上部连接有第二生物质喂料器,热载体加热器底部采用管路连接气体混合控制器。所述热载体加热器内部设有角度可调的挡板。本发明能充分利用循环流化床式热载体加热器燃烧热和高温烟气余热,生物质热解液化效率高、成本低、运行稳定。



1. 一种新型陶瓷蓄热球循环加热式下降管裂解液化系统,其特征是,包括依次循环连接的双管式热载体提升机(1)、第一热载体储仓(2)、循环流化床式热载体加热器(4)、气固分离器(13、14)、第二热载体储仓(12)、V型套管反应器(9)、热载体分离器(7),其中,双管式热载体提升机(1)上部和第一热载体储仓(2)采用管路连接,循环流化床式热载体加热器(4)的上部采用管路与气固分离器(13、14)连接,下部连接有第一生物质喂料器(5),V型套管反应器(9)上部连接有第二生物质喂料器(15),热载体加热器(4)底部采用管路连接气体混合控制器(6);在第一热载体储仓(2)和热载体加热器(4)之间设置H型热载体流量控制阀(4),在第二热载体储仓(12)和V型套管反应器(9)之间设置T型热载体流量控制阀(11);所述反应管为V型套管反应器(9),包括同轴心套装的内管和外管,其中内管的两端敞口,分别连通第二生物质喂料器(15)的出口和热载体分离器(7)的入口,外管的两端封闭,外管上端的侧壁设有热风出口,外管下端的侧壁设有热风进口。

2. 根据权利要求1所述的新型陶瓷蓄热球循环加热式下降管裂解液化系统,其特征是,双管式热载体提升机(1)采用一管一路、链条齿轮传动的方式,可以防止运行过程中因跨度过大、搭连以及陶瓷球掉落而造成卡机现象。

3. 根据权利要求1所述的新型陶瓷蓄热球循环加热式下降管裂解液化系统,其特征是,所述循环流化床式热载体加热器(4)由角度可调的热载体挡板、多孔筛板、布风板、流化燃烧室、旋风分离器、返料器组成,陶瓷蓄热球在热载体挡板和多孔筛板的作用下经流化燃烧室进入气固分离器,之后经气固分离器(13)进入第二热载体储仓(12),其中,热载体挡板角度可调,通过调节热载体流量控制阀和改变挡板角度,可以控制陶瓷蓄热球流量和运动速度,实现陶瓷蓄热球加热温度的精确可控。

4. 根据权利要求1所述的新型陶瓷蓄热球循环加热式下降管裂解液化系统,其特征是,所述气固分离器采用管路依次连接灰粉分离器(14)、四通阀、高温引风机(26),气固分离器(13)下部连接有第二热载体储仓,灰粉分离器下部设有灰箱,高温引风机(26)的出口通过管路与V型套管反应器(9)外管热风进口连接,此装置能充分利用热载体加热器尾部烟气热量为反应管进行加热。

5. 根据权利要求1所述的新型陶瓷蓄热球循环加热式下降管裂解液化系统,其特征是,热载体分离器(7)下部与排灰器(8)相连,上部以管道依次连接有一级旋风分离器(16)、二级旋风分离器(17)、喷淋冷却器(23)、静电捕集器(24),一级旋风分离器(16)和二级旋风分离器(17)底部连接炭粉收集箱,二级旋风分离器连接喷淋冷却器(23),喷淋冷却器(23)以液相管路依次循环连接油泵(20)、板式换热器(21),其中板式换热器(21)连接于喷淋冷却器(23)的上部;喷淋冷却器(23)以气相管路依次连接静电捕集器(24)、罗茨风机(19)、气体混合控制器(6),其中,不可冷凝气在罗茨风机(19)的作用下进入气体混合控制器(6),与一定量空气混合送入循环流化床式热载体加热器(4),通过燃烧加以利用。

一种新型陶瓷蓄热球循环加热式下降管裂解液化系统

技术领域

[0001] 本发明提供一种新型陶瓷蓄热球循环加热式下降管裂解液化系统,属于可再生能源利用技术领域。

背景技术

[0002] 液体燃料是当今社会经济发展和民众生活不可或缺的关键能源产品,然而,随着能源资源短缺问题的加剧,液体燃料需求与供给的矛盾更显突出。同时,化石交通燃料过度使用导致的环境污染,尤其是城市雾霾日益加重。和其他可再生能源相比,生物质作为唯一的含碳有机能源,具有可以大规模替代石油制备液体燃料和化学品的潜力。我国具有丰富的生物质能资源,发展可替代石油基的生物质基液体燃料与化学品等高端产品,有助于缓解我国石油短缺的局面,保障国家能源安全,改善生态环境,符合我国重大战略需求。

[0003] 生物质热解液化技术是生物质能源利用较为有效的途径之一,其产品生物油是一种用途极其广泛的新型可再生清洁能源产品,加工后可用于锅炉、柴油机、涡轮机等;同时,还可从中提取高附加值化学品,如经分馏可得到香料、溶剂、树脂等,并可制取多酚、化肥、农药和一些满足环保要求的产品。生物质热解液化技术不仅可以提供取高价值液体燃料和化学品,而且将可再生资源高品位利用、生态环境的低污染以及绿色能源的持续供应等有机地结合在一起,实现了资源、能源和环境的高效统一,因此具有广阔的应用前景。在热解装置方面,比较典型的有加拿大Ensyn和Dynamotive公司分别建立了日处理量为75t和200t的流化床热解示范工厂;荷兰BTG公司建立了处理能力为2t/h的旋转锥热解装置;德国Pytec公司目前正建立一台处理量为2t/h的烧蚀反应器。国内的如公告号为CN 102206496 B的固体蓄热球加热生物质热解液化系统作为一种生物质热解液化工艺系统的具体形式,其主要缺陷是热载体的加热采取间接换热方式,换热效率低,陶瓷蓄热球升温速率慢,尾气余热浪费严重,造成生物质热解液化成本偏高。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种以陶瓷蓄热球为热载体、循环流化床燃烧器做热载体加热器以及V型套管反应器做热解反应器的新型陶瓷蓄热球循环加热式下降管裂解液化系统。

[0005] 本发明采用的具体技术方案是:

一种新型陶瓷蓄热球循环加热式下降管裂解液化系统,其特征是,包括依次循环连接的双管式热载体提升机、第一热载体储仓、循环流化床式热载体加热器、气固分离器、第二热载体储仓、V型套管反应器、热载体分离器,其中,双管式热载体提升机上部和第一热载体储仓采用管路连接,循环流化床式热载体加热器的上部采用管路与气固分离器连接,下部连接有第一生物质喂料器,V型套管反应器上部连接有第二生物质喂料器,热载体加热器底部采用管路连接气体混合控制器;所述的反应管为V型套管反应器,包括同轴心套装的内管和外管,其中内管的两端敞口,分别连通第二生物质喂料器的出口和热载体分离器的入口,

外管的两端封闭,外管上端的侧壁设有热风出口,外管下端的侧壁设有热风进口。

[0006] 双管式热载体提升机采用一管一路、链条齿轮传动的方式,可以防止运行过程中因跨度过大、搭连以及陶瓷球掉落而造成卡机现象。

[0007] 在第一热载体储仓和热载体加热器之间设置H型热载体流量控制阀,同时在循环流化床式热载体加热器内部设有角度可调的热载体挡板,通过调节热载体流量控制阀和改变挡板角度,可以控制陶瓷蓄热球流量和运动速度,实现陶瓷蓄热球加热温度的精确可控。为控制V型套管反应器的反应温度,使系统稳定连续运行,在第二热载体储仓和V型套管反应器之间设置T型热载体流量控制阀。

[0008] 为进一步利用循环流化床式热载体加热器产生的高温余热,本发明的气固分离器采用管路依次连接灰粉分离器、四通阀、高温引风机,气固分离器下部连接有第二热载体储仓,灰粉分离器下部设有灰箱,高温引风机的出口通过管路与V型套管反应器外管热风进口连接,此装置能充分利用热载体加热器尾部烟气热量为反应管进行加热。

[0009] 所述热载体分离器下部与排灰器相连,上部以管道依次连接有一级旋风分离器、二级旋风分离器、喷淋冷却器、静电捕集器,一级旋风分离器和二级旋风分离器底部连接炭粉收集箱,二级旋风分离器连接喷淋冷却器,喷淋冷却器以液相管路依次循环连接油泵、板式换热器,其中板式换热器连接于喷淋冷却器的上部;喷淋冷却器以气相管路依次连接静电捕集器、罗茨风机、气体混合控制器,其中,不可冷凝气在罗茨风机的作用下进入气体混合控制器,与一定量空气混合送入循环流化床式热载体加热器,通过燃烧加以利用。

[0010] 与现有技术相比,本发明的优点是:

1)双管式热载体提升机采用一管一路、链条齿轮传动的方式,可以防止运行过程中因跨度过大、搭连以及陶瓷球掉落而造成卡机现象。

[0011] 2)在第一热载体储仓和热载体加热器之间设置H型热载体流量控制阀,同时在循环流化床式热载体加热器内部设有角度可调的热载体挡板,通过调节热载体流量控制阀和改变挡板角度,可以控制陶瓷蓄热球流量和运动速度,实现陶瓷蓄热球加热温度的精确可控。

[0012] 3)采用循环流化床燃烧器做热载体加热器,对陶瓷蓄热球进行直接加热,充分利用燃烧热能和高温烟气热能,为热解反应器提供充足热量,实现了生物质快速热解连续稳定运行,液化转化效率高,生物油生产成本低。

[0013] 4)通过罗茨风机使热解气经过管道引出反应器,减少了热解气在反应器内的滞留时间,降低了反应器内的压力,从而限制了二次裂解的发生,提高生物质液化效率。

附图说明

[0014] 图1是本发明的结构示意图:

图中,1-双管式热载体提升机,2-第一热载体储仓,3-H型热载体流量控制阀,4-循环流化床式热载体加热器,5-第一生物质喂料器,6-气体混合控制器,7-热载体分离器,8-排灰器,9-V型套管反应器,10-十字筒,11-T型热载体流量控制阀,12-第二热载体储仓,13-气固分离器,14-灰粉分离器,15-第二生物质喂料器,16-一级旋风分离器,17-二级旋风分离器,18-炭粉收集箱,19-罗茨风机,20-油泵,21-板式换热器,22-储油罐,23-喷淋冷却器,24-静电捕集器,25-灰箱,26-高温引风机。

具体实施方式

[0015] 如图1所示,一种新型陶瓷蓄热球循环加热式下降管裂解液化系统,其特征是,包括依次循环连接的双管式热载体提升机1、第一热载体储仓2、循环流化床式热载体加热器4、气固分离器13、第二热载体储仓12、V型套管反应器9、热载体分离器7,其中,双管式热载体提升机1上部和第一热载体储仓2采用管路连接,循环流化床式热载体加热器4的上部采用管路与气固分离器13连接,下部连接有第一生物质喂料器5,V型套管反应器9上部连接第二生物质喂料器15,热载体加热器4底部采用管路连接气体混合控制器6;在第一热载体储仓2和热载体加热器4之间设置H型热载体流量控制阀3,在第二热载体储仓12和V型套管反应器9之间设置T型热载体流量控制阀11。

[0016] 气固分离器13采用管路依次连接灰粉分离器14、四通阀、高温引风机26,气固分离器13下部连接第二热载体储仓12,灰粉分离器14下部设有灰箱25,高温引风机26的出口通过管路与V型套管反应器9外管热风进口连接。

[0017] 热载体分离器7下部与排灰器8相连,上部以管道依次连接有一级旋风分离器16、二级旋风分离器17、喷淋冷却器23、静电捕集器24,一级旋风分离器16和二级旋风分离器17底部连接炭粉收集箱18,二级旋风分离器17连接喷淋冷却器23,喷淋冷却器23以液相管路依次循环连接油泵20、板式换热器21,其中板式换热器21连接于喷淋冷却器23的上部;喷淋冷却器23以气相管路依次连接静电捕集器24、罗茨风机19、气体混合控制器6。

