



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103937518 B

(45) 授权公告日 2016. 07. 06

(21) 申请号 201410155139. 3

CN 102275748 A, 2011. 12. 14, 全文.

(22) 申请日 2014. 04. 17

审查员 谢聪

(73) 专利权人 天津大学

地址 300072 天津市南开区卫津路 92 号

(72) 发明人 吕学斌 支泽浩

(74) 专利代理机构 天津市北洋有限责任专利代
理事务所 12201

代理人 王丽

(51) Int. Cl.

C10B 53/02(2006. 01)

C10B 49/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 203878099 U, 2014. 10. 15, 权利要求
1-7.

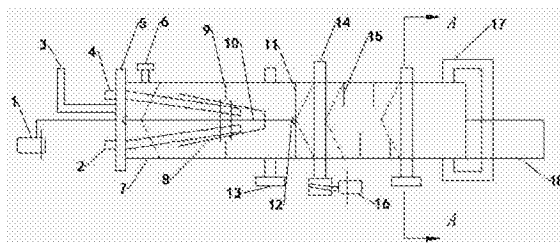
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种生物质热解装置及热解方法

(57) 摘要

本发明涉及一种生物质热解装置及热解方法,一种生物质热解的装置,至少由筒体、转锥、支撑装置、驱动装置组成;筒体分为前后两个部分,前部分内设置有转锥,转锥与筒体同轴;后部分筒体内壁上设置有交错排列的刮刀;筒体前后设置有密封罩。控制物料通过物料流进管进入锥体底部,与通过热载体流进管流进的热载体在转锥的旋转离心作用下混合反应,未反应的物料与热载体进入转锥下方的筒体,在刮刀的搅拌混合作用下继续反应,反应生成的气体通过出气管排出。与固定床热解反应器相比大大提高了热效率;与循环流化床热解反应器相比,取消了载体,降低了能耗;与旋转锥热解反应器相比,生物质热解彻底,反应器处理量可实现规模化。



1. 一种生物质热解的装置,至少由筒体、转锥、支撑装置、驱动装置组成;其特征是筒体分为前后两个部分,前部分内设置有转锥,转锥与筒体同轴;后部分筒体内壁上设置有交错排列的刮刀;筒体前后设置有密封罩;前密封罩上设置有物料流进管、出气管和热载体流进管;后密封罩上设置有物料流出管;筒体上设置有防爆口;物料流进管和热载体流进管延伸到转锥中;转锥长度占整个筒体长度的 $1/5-1/3$,转锥的大口端距离前密封罩为筒体长度的 $1/7-1/5$ 。

2. 如权利要求1所述的装置,其特征是所述的转锥由支撑架支撑,支撑架为一个直径稍大于转锥平均直径的圆环,圆环由若干金属条固定在筒体内壁上,保证了转锥在支撑架中转动;转锥连接锥驱动装置,转锥驱动装置通过转轴与轴承相连,轴承由轴承支撑杆固定在筒体内。

3. 如权利要求1所述的装置,其特征是所述的筒体外设置有支撑装置,筒体支撑装置设在筒体的外侧距离前密封罩 $1/8-7/8$ 筒体长度之间,筒体支撑装置设置1-3个,筒体前端与水平面成 $5-15^{\circ}$ 的倾角。

4. 如权利要求1所述的装置,其特征是所述的筒体支撑装置,由轮带、托轮、挡轮、托轮轴承组及大底座组成,轮带包围在筒体上,大底座上设置有两个托轮和一个挡轮(21),均由轴承组固定连接到大底座上,其中挡轮安装在筒体的中心线正下方,托轮平行对称分布在挡轮两端,两托轮中心与筒体中心连线成锐角。

5. 如权利要求1所述的装置,其特征是所述的筒体驱动装置设在距离前密封罩 $1/3-3/4$ 筒体长度处,筒体驱动装置它由电机,减速器,小齿轮和大齿圈组成,大齿圈用弹簧板安装在筒体上,大齿圈和其啮合的小齿轮都是直齿,两者通过电机和减速器传递过来的力矩来驱动整个筒体转动。

6. 如权利要求1所述的装置,其特征是所述的热载体采用陶瓷球,云砂类可蓄热的惰性材料。

7. 如权利要求1所述的装置,其特征是所述的筒体和转锥分别以 $1-200\text{r/min}$ 的转速进行旋转,热解过程中筒体和转锥的转速相同或不相同,分别采用单独的驱动装置。

8. 利用权利要求1的装置进行生物质热解的方法,其特征是物料通过物料流进管进入锥体底部,与通过热载体流进管流进的热载体在转锥的旋转离心作用下混合反应,未反应的物料与热载体进入转锥下方的筒体,在刮刀的搅拌混合作用下继续反应,反应生成的气体通过出气管排出。

一种生物质热解装置及热解方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种生物质热解装置及热解方法,属于生物质热解制备生物燃油领域。

背景技术

[0002] 生物质燃料油是以生物质为原料,在特定的热裂解工艺下,经快速分离转化所获得的新型绿色可再生的生物质液体燃料,为了得到更高的产率以及较低的能耗,一种高效节能的生物质热解装置是必不可少的。目前常用的热解装置有循环流化床、固定床以及旋转锥式热解反应器等。循环流化床具有热效率高的优点,但是载气的使用以及后续的气固分离耗能大;而固定床热解装置传热效果不佳;旋转锥式热解反应器克服了流化床和固定床的缺点,通过将热载体与物料混合实现了较高的热效率且避免了载气的使用,降低了能耗,然而,该装置由于其圆锥型的结构特点难以实现大型化,且其在中设计中未热解完全的物料无法实现二次热解,造成处理量大大减少。

发明内容

[0003] 本发明在充分吸收旋转锥热解反应器的基础上,通过对其进行改进,创新性的开发出了新型热解反应器,该热解装置为圆筒状,前半段筒体中设有旋转锥,利用旋转锥反应器对生物质进行快速热解,而旋转锥中未完全热解的生物质随热载体一起进入后半段筒体,在后段筒体中完全热解后由物料流出管排出热载体,热解气由出气口排出。

[0004] 为实现上述目的,本发明采用的技术方案是:

[0005] 一种生物质热解方法,其特征是物料与热载体首先在转锥内实现快速热解,而在转锥中未热解的物料进入后半段筒体在筒体内和热载体混合继续热解,本装置具有热效率高、能耗低、处理量大的特点。

[0006] 本发明的技术方案如下:

[0007] 一种生物质热解的装置,至少由筒体、转锥、支撑装置、驱动装置组成;筒体分为前后两个部分,前部分内设置有转锥,转锥与筒体同轴;后部分筒体内壁上设置有交错排列的刮刀;筒体前后设置有密封罩。

[0008] 所述的转锥长度占整个筒体长度的 $1/5-1/3$,转锥的大口端距离前密封罩为筒体长度的 $1/7-1/5$ 。

[0009] 所述的前密封罩上设置有物料流进管、出气管和热载体流进管;物料流进管和热载体流进管延伸到转锥中。

[0010] 所述的后封罩上设置有物料流出管。所述的筒体上设置有防爆口。

[0011] 所述的转锥8由支撑架9支撑,支撑架9为一个直径稍大于转锥平均直径的圆环,圆环由若干金属条固定在筒体内壁上,保证了转锥在支撑架中转动;转锥连接锥驱动装置,转锥驱动装置通过转轴与轴承相连,轴承由轴承支撑杆固定在筒体内。

[0012] 所述的筒体外设置有支撑装置,筒体支撑装置设在筒体的外侧距离前密封罩 $1/8-$

7/8筒体长度之间,筒体支撑装置设置1-3个,筒体前端与水平面成5-15°的倾角。

[0013] 所述的筒体支撑装置,由轮带19、托轮20、挡轮21、托轮轴承组22及大底座23组成,轮带19包围在筒体上,大底座23上设置有两个托轮20和一个挡轮21,均由轴承组固定连接到大底座23上,其中挡轮21安装在筒体的中心线正下方,托轮20平行对称分布在挡轮21两端,两托轮中心与筒体中心连线成锐角。

[0014] 所述的筒体驱动装置设在距离前密封罩1/3-3/4筒体长度处,筒体驱动装置它由电机,减速器,小齿轮和大齿圈14组成,大齿圈14用弹簧板安装在筒体上,大齿圈14和其啮合的小齿轮都是直齿,两者通过电机和减速器传递过来的力矩来驱动整个筒体转动。

[0015] 所述的热载体采用陶瓷球,云砂类可蓄热的惰性材料。

[0016] 所述的筒体和转锥分别以1-200r/min的转速进行旋转,热解过程中筒体和转锥的转速相同或不相同,分别采用单独的驱动装置。

[0017] 后半段筒体中设有刮刀,用于筒体内热载体和生物质的混合,提高热效率。

[0018] 所述的生物质热解装置,筒体和转锥分别以1-200r/min的转速进行旋转,热解过程中筒体和转锥的转速可相同也可不相同,且驱动筒体和转锥旋转所采用的驱动装置是不同。

[0019] 所述的生物质热解装置,其特征是整套装置以5-15°的倾角微倾斜安放置,且倾角的角度可调节,有利于筒体内物料在重力的作用下随着筒体的旋转向出料口方向移动。

[0020] 本发明的装置的使用方法是控制物料通过物料流进管进入锥体底部,与通过热载体流进管流进的热载体在转锥的旋转离心作用下混合反应,未反应的物料与热载体进入转锥下方的筒体,在刮刀的搅拌混合作用下继续反应,反应生成的气体通过出气管排出。

[0021] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:与固定床热解反应器相比大大提高了的热效率;与循环流化床热解反应器相比,取消了载体,降低了能耗;与旋转锥热解反应器相比,生物质热解彻底,反应器处理量可实现规模化。

附图说明

[0022] 图1:本发明结构示意图;

[0023] 图2:图1筒体支撑装置A-A的剖面图;

[0024] 其中:1.转锥驱动装置,2.物料流进管,3.出气管,4.热载体流进管,5.前密封罩,6.防爆口,7.筒体,8.转锥,9.支撑架,10.转轴,11.轴承支撑杆,12.轴承,13.筒体支撑装置,14.大齿圈,15.刮刀,16.筒体驱动装置,17.后密封罩,18.物料流出管;19.轮带、20.托轮、21.挡轮、22.托轮轴承组、23.大底座。

具体实施方式

[0025] 以下结合附图和实施例对本发明进行进一步说明:

[0026] 如图所示的生物质热解装置,它由转锥驱动装置1,物料流进管2,出气管3,热载体流进管4,前密封罩5,防爆口6,筒体7,转锥8,支撑架9,转轴10,轴承支撑杆11,轴承12,筒体支撑装置13,大齿圈14,刮刀15,筒体驱动装置16,后密封罩17,物料流出管18构成。整个筒体7前后均加设密封罩,分别为前密封罩5和后密封罩17,前后密封罩可开合,便于筒体内部检修用,出气管通过前密封罩5伸出筒体,用于热解气体的导出。轴承支撑装置11将筒体7分

成前后两部分,前半部分筒体内设有转锥8,转锥8长度占整个筒体7长度的1/4,其大口端距离前密封罩5约为筒体长度的1/6。转锥8由支撑架9支撑,支撑架9为一个直径稍大于转锥平均直径的圆环由若干金属条固定在筒体上,保证了转锥8可以在支撑架9中转动。支撑架为圆环,但其的固定装置为金属条,金属条将其固定在筒体上。转锥8的转动由转锥驱动装置1控制,转锥驱动装置1由电机,减速器和链轮构成,通过转锥驱动装置1可以调节转锥的转速。转锥驱动装置1通过转轴10与轴承12相连,轴承由轴承支撑杆11固定在筒体上。物料流进管2和热载体流进管4通过前密封罩5伸入转锥底部,为转锥提供物料和热载体。后半部分筒体内部为空腔,在筒壁上设置若干个相互交错排列的刮刀15,可以保证物料与热载体的搅动反应。在筒体的外侧距离前密封罩5约3/8和6/8筒体长度处设有筒体支撑装置13,它由轮带19、托轮20、挡轮21、托轮轴承组22及大底座23组成,轮带19包围在筒体上,大底座23上设置有两个托轮20和一个挡轮21,均由轴承组固定连接到大底座23上,其中挡轮21安装在筒体的中心线正下方,托轮20平行对称分布在挡轮21两端,两托轮中心与筒体中心连线成60度角。筒体驱动装置16用于带动整个筒体转动,它由电机,减速器,小齿轮和大齿圈14组成,其设在距离前密封罩5约2/3筒体长度处,大齿圈14用弹簧板安装在筒体上,大齿圈14和其啮合的小齿轮都是直齿,两者通过电机和减速器传递过来的力矩来驱动整个筒体转动。物料流出管18通过后密封罩17从筒体内伸出,用于热载体和未热解的物料的排出。防爆口6设在筒体的任何位置,用于反应过程中的防爆。整个筒体以5

[0027] 工作时热载体经过热载体流进管4进入转锥8底部,生物质颗粒通过物料流进管2也进入转锥8底部,生物质颗粒与热载体迅速混合后,在转锥8的离心作用下,沿锥面螺旋上升进一步混合与热解,未热解的部分掉入后半段筒体7内在刮刀15的搅动下继续混合热解。转锥驱动装置1带动转锥旋转,筒体驱动装置12带动整个筒体的旋转,转锥的转速在150r/min,筒体的转速在5r/min时,热解过程达到最佳的效果。生物质热解后的气体通过装置上方的出气管3排出。而热载体从物料流出管18排出继续循环使用。支撑装置13支撑整个装置的重量,保证其安全的运行。

