



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105802685 B

(45)授权公告日 2019.02.01

(21)申请号 201610332313.6

(22)申请日 2016.05.19

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105802685 A

(43)申请公布日 2016.07.27

(73)专利权人 神雾科技集团股份有限公司
地址 102200 北京市昌平区科技园区昌怀
路155号

(72)发明人 耿层层 陈水渺 肖磊 薛逊
吴道洪

(74)专利代理机构 北京连城创新知识产权代理
有限公司 11254
代理人 郝学江

(51)Int.Cl.
C10L 3/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 201942645 U,2011.08.24,
CN 102260537 A,2011.11.30,
CN 105482839 A,2016.04.13,
CN 103074093 A,2013.05.01,
CN 105112081 A,2015.12.02,
WO 02/051966 A1,2002.07.04,

审查员 钟科

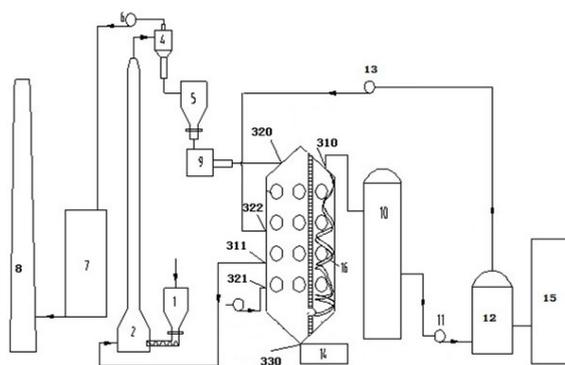
权利要求书2页 说明书9页 附图3页

(54)发明名称

一种煤热解和裂解管裂解产气联合燃气发电系统

(57)摘要

本发明提供了一种热解和裂解产气联合燃气发电系统,包括:热解料斗;第一进料装置;热解和裂解反应器,包括:隔热砖墙,将所述反应器的内部空间分隔成所述热解室和所述裂解室;连通构件,连通构件设置在隔热砖墙的下部;裂解通道,所述裂解通道位于所述裂解室内;喷淋塔,所述喷淋塔与所述裂解气出口连接;燃气罐,所述燃气罐与所述喷淋塔连接;发电机组,所述发电机组与所述燃气罐连接。该发电系统可进行热解和裂解两种作业,热解室产生的油气,可以进入裂解室内的裂解管进行深度裂解,油气在裂解管中停留时间长,将大分子的焦油分子裂解为小分子的气态烃类。此外,裂解气少部分供应辐射管燃烧,剩余燃气进入燃气发电机组,燃烧发电。



1. 一种热解和裂解产气联合燃气发电系统,其特征在于,包括:
热解料斗;
第一进料装置,所述第一进料装置与所述热解料斗连接;
热解和裂解反应器,包括:进料口、热解室、裂解室和裂解气出口,所述进料口设置在所述热解室的顶壁上,所述裂解气出口设置在所述裂解室的侧壁上;以及:
蓄热式辐射管,所述蓄热式辐射管沿所述反应器的高度方向多层布置在所述热解室和所述裂解室内,每层具有多根沿水平方向布置的所述蓄热式辐射管;
隔热砖墙,所述隔热砖墙设置在所述反应器横向宽度的2/3处,竖直地贯穿于所述反应器内,将所述反应器的内部空间分隔成所述热解室和所述裂解室;
连通构件,所述连通构件设置在所述隔热砖墙的下部,用于将所述热解室产生的油气,通过所述连通构件,通入到所述裂解室;
裂解通道,所述裂解通道位于所述裂解室内,所述裂解通道的一端与所述连通构件位于所述裂解室的一端连接,所述裂解通道的另一端与所述裂解气出口连接;
喷淋塔,所述喷淋塔与所述裂解气出口连接;
燃气罐,所述燃气罐与所述喷淋塔连接;
发电机组,所述发电机组与所述燃气罐连接。
2. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述连通构件为设置在所述隔热砖墙上的包括多个孔的孔带;或者所述连通构件为所述隔热砖墙纵向长度上,位于下部位置的开口。
3. 根据权利要求2所述的系统,其特征在于,所述隔热砖墙的厚度为5-15cm,所述孔带的高度为3-15cm,所述孔的直径为1-3cm,所述开口的高度为3-15cm。
4. 根据权利要求1-3中任一项所述的系统,其特征在于,进一步包括燃气送风机和燃气引风机,其中,所述燃气送风机的一端与所述燃气罐的出口连接,另一端与所述蓄热式辐射管的燃气入口连接;所述燃气引风机布置在所述喷淋塔和所述燃气罐之间。
5. 根据权利要求1-3中任一项所述的系统,其特征在于,还包括加料斗;第二进料装置,其与所述加料斗相连;干燥装置,其分别与所述第二进料装置和所述蓄热式辐射管上的烟气出口连接;气固分离装置,其分别与所述干燥装置和所述热解料斗相连接;尾气净化装置,其与所述气固分离装置相连接。
6. 根据权利要求1-3中任一项所述的系统,其特征在于,所述裂解通道为裂解管,所述裂解管盘旋分布于所述裂解室内,所述裂解管围绕着所述蓄热式辐射管蜿蜒分布,多层布置。
7. 根据权利要求6所述的系统,其特征在于,所述裂解管为易传热材料。
8. 根据权利要求6所述的系统,其特征在于,所述裂解管的另一端焊接在所述裂解气出口上。
9. 根据权利要求1-3中任一项所述的系统,其特征在于,所述热解料斗通过所述第一进料装置与所述进料口相连。
10. 根据权利要求1-3中任一项所述的系统,其特征在于,还包括半焦出口,所述半焦出口设置在所述热解室的下部,所述半焦出口与半焦输送装置连接。
11. 一种利用权利要求1-10中任一项所述的系统进行热解和裂解产气联合燃气发电的方法,其特征在于,包括以下步骤:

- a. 将颗粒物料通过进料口加入到反应器中,在所述反应器的热解室中完成热解过程;
- b. 热解产生的油气,通过所述反应器隔热砖墙上设置的连通构件,进入到所述反应器的裂解室中的裂解通道内;
- c. 热解产生的油气在所述裂解室的所述裂解通道内,进行深度裂解,产生裂解气;
- d. 所述裂解气通过裂解气出口进入到喷淋塔中,对所述裂解气进行净化处理;
- e. 经净化的净裂解气经燃气引风机送入燃气罐,所述燃气罐中的气体一部分经燃气送风机送入蓄热式辐射管的燃气入口,另一部分送入发电机组,进行燃烧发电。

12. 根据权利要求11所述的方法,其特征在于,所述步骤a中,所述颗粒物料从所述反应器上部的进料口加入到所述反应器中,并被所述反应器内的所述蓄热式辐射管打散,热解半焦从所述反应器底部的半焦出口排出;所述步骤a中,所述颗粒物料被所述反应器热解室中的所述蓄热式辐射管加热到500-600℃,所述步骤b中,所述热解油气被所述反应器裂解室中的所述蓄热式辐射管加热到650-900℃。

13. 根据权利要求11所述的方法,其特征在于,所述颗粒物料的粒度为10mm以下。

一种煤热解和裂解管裂解产气联合燃气发电系统

技术领域

[0001] 本发明属于煤的热解和裂解管裂解产气以及燃气燃烧发电技术领域,具体涉及一种基于蓄热式辐射管加热颗粒煤热解和裂解管裂解系统以制取可燃气联合发电系统。

背景技术

[0002] 我国煤炭资源丰富,原煤除了部分用于炼焦、转化加工外,绝大部分用于直接燃烧。煤直接燃烧,导致煤炭中富含的油气资源还没有得到充分的提炼利用,而且直接燃烧热效率低,对环境破坏严重。煤的热解是将煤在惰性气氛下加热,制取半焦、煤气和焦油等产品,得到的这些产品,又可以梯级利用,对油气资源充分提取的同时,又提高了煤炭的综合利用效率。煤热解工艺可分为外热式和内热式两类。外热式热效率低,挥发产物二次分解严重;内热式工艺克服了外热式的缺点,借助热载体(固体热载体和气体热载体)把热量传递给煤。气体热载体工艺,存在干馏气被冲稀,冷凝回收系统庞大,气体热值低,难以进一步综合利用的缺点。固体热载体工艺相对来说具有一定的优势,但是存在工艺复杂操作环节太多,制造成本高昂等缺点。现有的热解炉型均以制取油品为主要目的,但是大多热解炉型,尤其是以处理粉煤为原料的炉型,热解油中含有大量尘,造成热解油难以有效利用,热解油价值不高等问题。因此,如何设计一种高效除尘、系统结构和工艺流程都简单的煤热解和裂解产气联合燃气发电系统成为本领域亟需解决的问题。

发明内容

[0003] 本发明针对现有技术的不足,设计并开发出一种热解和裂解管裂解产气联合燃气发电系统,该反应系统可进行热解和裂解两种作业,热解室产生的油气,可以进入裂解室内的裂解管进行深度裂解,油气在裂解管中停留时间长,将大分子的焦油分子裂解为小分子的气态烃类,该反应器可产生大量的裂解气,从而避免了生产热解油含尘的问题,真正实现了煤的清洁高效利用。该系统采用了蓄热式辐射管加热技术无需气、固热载体加热,提高了反应器的热效率的同时简化了系统工艺,裂解气少部分供应辐射管燃烧,剩余燃气进入燃气发电机组,燃烧发电。

[0004] 为解决上述技术问题,本发明采用的技术方案为:本发明提供了一种热解和裂解产气联合燃气发电系统。根据本发明的实施例,该系统包括:热解料斗;第一进料装置,所述第一进料装置与所述热解料斗连接;热解和裂解反应器,包括:进料口、热解室、裂解室和裂解气出口,所述进料口设置在所述热解室的顶壁上,所述裂解气出口设置在所述裂解室的侧壁上,以及,蓄热式辐射管,所述蓄热式辐射管沿所述反应器的高度方向多层布置在所述热解室和所述裂解室内,每层具有多根沿水平方向布置的所述蓄热式辐射管;隔热砖墙,所述隔热砖墙设置在所述反应器横向宽度的2/3处,竖直地贯穿于所述反应器内,将所述反应器的内部空间分隔成所述热解室和所述裂解室;连通构件,所述连通构件设置在所述隔热砖墙的下部,用于将所述热解室产生的油气,通过所述连通构件,通入到所述裂解室;裂解通道,所述裂解通道位于所述裂解室内,所述裂解通道的一端与所述连通构件位于所述

裂解室的一端连接,所述裂解通道的另一端与所述裂解气出口连接;喷淋塔,所述喷淋塔与所述裂解气出口连接;燃气罐,所述燃气罐与所述喷淋塔连接;发电机组,所述发电机组与所述燃气罐连接。

[0005] 发明人发现,根据本发明实施例的发电系统结构简单,操作方便,温度分布均匀,加热效果好。反应器分为热解室和裂解室,该反应系统可进行热解和裂解两种作业,热解室产生的油气,可以进入裂解室内的裂解管进行深度裂解,油气在裂解管中停留时间长,将大分子的焦油分子裂解为小分子的气态烃类,该反应器可产生大量的裂解气,从而避免了生产热解油含尘的问题,真正实现了煤的清洁高效利用。此外,一个炉体内可进行两种作业,合二为一,节省建造成本和占地面积,而且,该系统采用了蓄热式辐射管加热技术无需气、固热载体加热,提高了反应器的热效率的同时简化了系统工艺,裂解气少部分供应辐射管燃烧,剩余燃气进入燃气发电机组,燃烧发电。

[0006] 根据本发明的实施例,所述连通构件为设置在所述隔热砖墙上的包括多个孔的孔带;或者所述连通构件为所述隔热砖墙纵向长度上,位于下部位置的开口。

[0007] 根据本发明的实施例,所述隔热砖墙的厚度为5-15cm,所述孔带的高度为3-15cm,所述孔的直径为1-3cm,所述开口的高度为3-15cm。

[0008] 根据本发明的实施例,其特征在于,进一步包括燃气送风机和燃气引风机,其中,所述燃气送风机的一端与所述燃气罐的出口连接,另一端与所述蓄热式辐射管的燃气入口连接;所述燃气引风机布置在所述喷淋塔和所述燃气罐之间。

[0009] 根据本发明的实施例,还包括加料斗;第二进料装置,其与所述加料斗相连;干燥装置,其分别与所述第二进料装置和所述蓄热式辐射管上的烟气出口连接;气固分离装置,其分别与所述干燥装置和所述热解料斗相连接;尾气净化装置,其与所述气固分离装置相连接。

[0010] 根据本发明的实施例,所述裂解通道为裂解管,优选的,裂解管为易传热材料,所述裂解管盘旋分布于所述裂解室内,更优选的,所述裂解管围绕着所述蓄热式辐射管蜿蜒分布,多层布置;更优选的,所述裂解管的另一端焊接在所述裂解气出口上。

[0011] 根据本发明的实施例,所述热解料斗通过所述第一进料装置与所述进料口相连;进一步包括半焦出口,所述半焦出口设置在所述热解室的下部,所述半焦出口与所述半焦输送装置连接。

[0012] 在本发明的另一个方面,本发明提供了一种利用前面所述的系统进行热解和裂解产气联合燃气发电的方法,其特征在于,包括以下步骤:a. 将颗粒物料通过进料口加入到反应器中,在所述反应器的热解室中完成热解过程;b. 热解产生的油气,通过所述反应器隔热砖墙上设置的连通构件,进入到所述反应器的裂解室中的裂解通道内;c. 热解产生的油气在所述裂解室的所述裂解通道内,进行深度裂解,产生裂解气;d. 所述裂解气通过裂解气出口进入到喷淋塔中,对所述裂解气进行净化处理;e. 经净化的净裂解气经燃气引风机送入燃气罐,所述燃气罐中的气体一部分经燃气送风机送入蓄热式辐射管的燃气入口,另一部分送入发电机组,进行燃烧发电。

[0013] 根据本发明的实施例,所述步骤a中,所述颗粒物料从所述反应器上部的进料口加入到所述反应器中,并被所述反应器内的所述蓄热式辐射管打散,热解半焦从所述反应器底部的半焦出口排出;所述步骤a中,所述颗粒物料被所述反应器热解室中的所述蓄热式辐

射管加热到500-600℃,所述步骤b中,所述热解油气被所述反应器裂解室中的所述蓄热式辐射管加热到650-900℃。

[0014] 根据本发明的实施例,所述颗粒物料的粒度为10mm以下。

[0015] 本发明的有益效果在于:

[0016] 1) 采取蓄热式辐射管移动床工艺加热10mm以下的颗粒和粉末煤,温度分布均匀,加热效果好,反应系统结构简单,操作方便,原料煤利用率高,适于推广。

[0017] 2) 反应器分为热解室和裂解室,裂解室内盘旋分布着裂解管,裂解管围绕着辐射管蜿蜒分布,热解室产生的油气,可以进入裂解室内的裂解管进行深度裂解,油气在裂解管中停留时间长,大分子的焦油分子裂解为小分子的气态烃类;该反应系统可产生大量的裂解气产品,避免了热解油含尘的问题,燃气可燃烧发电,真正实现了化石燃料的清洁高效利用。

[0018] 3) 一个炉体内可进行两种作业,合二为一,节省建造成本和占地面积。

[0019] 4) 裂解气少部分供应辐射管燃烧,剩余燃气进入燃气发电机组,燃烧发电。

附图说明

[0020] 图1为本发明煤热解和裂解管裂解产气联合燃气发电系统结构图。

[0021] 图2为本发明煤热解和裂解管裂解产气联合燃气发电系统的反应器结构图。

[0022] 图3为本发明反应器中的隔热砖墙的正视图。

[0023] 其中,1.加料斗;2.提升管干燥器;3.蓄热式移动床反应器;310、裂解气出口;311、烟气出口;320、进料口;321、空气入口;322、燃气入口;330、半焦出口;340、裂解室;350、热解室;360、连通构件;370、隔热砖墙;380、蓄热式辐射管;4.干燥旋风分离器;5.热解料斗;6.尾气引风机;7.尾气净化装置;8.烟囱;9.星形进料器;10.喷淋塔;11.燃气引风机;12.燃气罐;13.燃气送风机;14.螺旋输送机;15.燃气发电机组;16.裂解管。

具体实施方式

[0024] 为了使本领域技术人员更好地理解本发明的技术方案,下面结合具体实施例对本发明作进一步的详细说明。下面描述的实施例是示例性的,仅用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。实施例中未注明具体技术或条件的,按照本领域内的文献所描述的技术或条件或者按照产品说明书进行。

[0025] 根据本发明的一个方面,本发明提供了一种煤热解和裂解管裂解产气联合燃气发电系统,图1为该煤热解和裂解管裂解产气联合燃气发电系统的结构图,如图1所示,煤热解和裂解管裂解产气联合燃气发电系统包括:热解料斗5;第一进料装置9,所述第一进料装置9与所述热解料斗5连接;热解和裂解反应器3,包括:进料口320、热解室350、裂解室340、裂解气出口310、蓄热式辐射管380、隔热砖墙370、连通构件360和裂解通道16,其中,所述进料口设置在所述热解室的顶壁上,所述裂解气出口设置在所述裂解室的侧壁上,所述隔热砖墙竖直地贯穿于所述反应器内,将所述反应器的内部空间分隔成所述热解室和所述裂解室;所述连通构件设置在所述隔热砖墙上,将热解室和裂解室连通,优选的,所述连通构件设置在所述隔热砖墙的下部,用于将所述热解室产生的油气,通过所述连通构件,通入到所述裂解室;所述裂解通道位于所述裂解室内,所述裂解通道的一端与所述连通构件位于所

述裂解室的一端连接,所述裂解通道的另一端与所述裂解气出口连接;喷淋塔10,所述喷淋塔与所述裂解气出口连接;燃气罐,所述燃气罐与所述喷淋塔连接;发电机组,所述发电机组与所述燃气罐连接。

[0026] 发明人发现,根据本发明实施例的发电系统结构简单,操作方便,温度分布均匀,加热效果好。反应器分为热解室和裂解室,该反应系统可进行热解和裂解两种作业,热解室产生的油气,可以进入裂解室内的裂解管进行深度裂解,油气在裂解管中停留时间长,将大分子的焦油分子裂解为小分子的气态烃类,该反应器可产生大量的裂解气,从而避免了生产热解油含尘的问题,真正实现了煤的清洁高效利用。此外,一个炉体内可进行两种作业,合二为一,节省建造成本和占地面积,而且,该系统采用了蓄热式辐射管加热技术无需气、固热载体加热,提高了反应器的热效率的同时简化了系统工艺,裂解气少部分供应辐射管燃烧,剩余燃气进入燃气发电机组,燃烧发电。

[0027] 根据本发明的具体实施例,适用于该发电系统处理的热解料的具体种类和粒径不受特别限制,根据本发明的实施例,热解料可以是油页岩、煤等化石燃料,也可以是垃圾、污泥、废旧轮胎等,热解料可以为块状热解料也可以为小颗粒热解料,在本发明的优选实施例中,该发电系统采用粒径10mm以下的颗粒煤,由此,可以充分利用小颗粒热解料,资源利用率高,且能够解决大量堆积污染环境的问题。

[0028] 根据本发明的具体实施例,适用于该发电系统的所述反应器3的炉型不受特别限制,可以是蓄热式移动床热解和裂解反应器3也可以是其它类型,如非蓄热式或非移动式等,只要能通过隔热砖墙一体化的分割为热解室和裂解室即可。

[0029] 根据本发明的具体实施例,图2为该煤热解和裂解管裂解产气联合燃气发电系统的热解和裂解反应器3结构图,如图2所示,所述隔热砖墙设置在反应器内,优选的,位于反应器横向宽度的2/3处,隔热砖墙的厚度为5-15cm,隔热砖墙竖直地贯穿于反应器内,将反应器的内部空间分隔成热解室和裂解室,该结构使得在一个炉体内设置了热解室和裂解室,热解室产生的油气,可以进入裂解室的裂解通道内进行深度裂解,油气在裂解通道中停留时间长,将大分子的焦油分子裂解为小分子的气态烃类,产生大量的裂解气,从而避免了生产热解油含尘的问题。并且,一个炉体内可进行两种作业,合二为一,节省建造成本和占地面积。

[0030] 根据本发明的具体实施例,所述连通构件360的具体种类不受特别限制,只要可以将热解室和裂解室连通,从而将热解室产生的油气通入到裂解室即可。在本发明的一些实施例中,图3为从反应器的左向右看时,隔热砖墙的正视图,如图3所示,连通构件可以为设置在隔热砖墙上的包括多个孔的孔带,优选情况下,所述孔带的高度为3-15cm,所述孔的直径为1-3cm。连通构件也可以为隔热砖墙纵向长度上,位于下部位置的开口,优选情况下,所述开口的高度为3-15cm。

[0031] 根据本发明的具体实施例,所述裂解通道16的具体种类不受特别限制。优选的,裂解通道16为裂解管,且裂解管16为易传热材料,裂解管盘旋分布于裂解室内,更优选的,裂解管围绕着辐射管蜿蜒分布,多层布置。由此,热解产生的油气可以在裂解管中长时间停留,进行深度裂解。此外,裂解管的一端与所述孔带或开口位于裂解室的一端连接,所述裂解管的另一端可以通过焊接等方式固定在所述裂解气出口上。

[0032] 根据本发明的具体实施例,如图1所示,所述进料口设置在热解室上部的顶壁上,

热解料斗通过第一进料装置与所述进料口相连；第一进料装置的具体种类不受特别限制，只要可以将料斗中的热解料有效地输送至反应器中即可。在本发明的一些实施例中，第一进料装置9可以为星形进料器或螺旋输送机。由此，能够实现对热解料的自动化输送，输送量可控，且设备结构简单，操作方便。

[0033] 根据本发明的具体实施例，如图1所示，反应器进一步还包括半焦出口330，所述半焦出口设置在所述热解室的下部，所述半焦出口与所述半焦输送装置14连接。由此，可以利用半焦输送装置将反应器中获得的半焦进行输送。半焦输送装置14的具体种类不受特别限制，包括但不限于星形或螺旋输送机。由此，能够实现对半焦的自动化输送，且输送量可控，设备结构简单，操作方便。

[0034] 根据本发明的具体实施例，如图2所示，所述反应器内部有多层沿所述反应器的高度方向布置在所述热解室和所述裂解室内部的蓄热式辐射管，每层蓄热式辐射管可以包括多个彼此平行且沿水平方向间隔分布的蓄热式辐射管。根据本发明的实施例，所述热解室和裂解室内分别分布了至少一根所述蓄热式辐射管，优选的，所述至少一根蓄热式辐射管均匀分布。蓄热式辐射管能够有效用于对热解料和裂解室内的油气进行加热，使其进行热解和裂解反应，具体地，可以向蓄热式辐射管内通入可燃气和空气，使可燃气燃烧实现对热解料的加热功能。该设备采用蓄热式辐射管加热技术，无需气、固热载体加热，热解气不会被稀释，热值高，且反应器内温度分布均匀，表面温差小，排烟温度低，热效率高，提高了反应器的热效率的同时简化了系统工艺，反应系统结构简单，操作方便。

[0035] 在所述反应器中，热解料自上而下运动，所述反应器中设置的蓄热式辐射管可以将热解料打散使其均匀分布，热解料在反应器中自上而下停留1-40分钟，并加热到500-600℃。根据本发明的实施例，蓄热式辐射管的形状不受特别限制，在本发明的一些实施例中，可以为圆柱形，由此有利于热解料的打散，实现混合热解料在反应器中的均匀分散。辐射管采用DN200-300的圆形管，辐射管的水平间距为200-500mm，垂直间距为200-700mm，辐射管层数为10-25层，反应器宽度为2-6m，反应器高度为3-20m。另外，蓄热式辐射管可以为均匀布置的单向蓄热式辐射管，管壁的温度可以通过燃气调节阀控制在450-1000℃范围，蓄热式辐射管可以采取定期换向的燃烧方式，使得单根蓄热式辐射管的表面温差只有30℃左右，没有局部高温区，由此，有利于提高热效率。

[0036] 根据本发明的具体实施例，所述反应器设有燃气入口322、空气入口321以及烟气出口311，其中，燃气入口和烟气出口分别与蓄热式辐射管连接，分别用于通入可燃气和排出烟气，空气入口分别与气源和蓄热式辐射管连接，用于将气源产生的空气通入蓄热式辐射管中。

[0037] 根据本发明的实施例，如图1所示，该合成气系统可以进一步包括：加料斗1；与加料斗相连的第二进料装置；分别与第二进料装置和蓄热式辐射管的烟气出口311相连的干燥装置2；分别与干燥装置和热解料斗5相连的气固分离装置4；与气固分离装置相连的尾气净化装置7。由此，可以通过第二进料装置将加料斗中的热解料加入干燥装置中，在干燥装置中，热解料在来自蓄热式辐射管的烟气（温度约为150-250℃）的作用下进行干燥，然后干燥后的热解料和烟气的混合物进入气固分离装置，分离获得的烟气（温度约为70-130℃）进入尾气净化装置中进行净化处理，以实现达标排放，分离获得的热解料输送至热解料斗中，用于进行热解反应。

[0038] 根据本发明的实施例,第二送料装置的具体种类不受特别限制,只要适用于将加料斗中的热解料输送至干燥装置中即可。在本发明的一些实施例中,第二送料装置可以为星形送料机或螺旋送料机。由此,能够实现对热解料的自动化输送,且输送量可控,设备结构简单,操作方便。

[0039] 根据本发明的实施例,干燥装置2的具体种类不受特别限制,只要能够实现对热解料的干燥和预热的功能即可。在本发明的一些实施例中,干燥装置2可以为提升管干燥器2,由此,热解料在烟气的作用下进行干燥和提升,干燥后的热解料和烟气的混合物排出提升管干燥器,有利于后续步骤进行。在干燥装置中,在对热解料进行干燥的同时,还实现了预热的功能,有利于提高后续热解反应的速率和效率,且采用蓄热式辐射管排出的烟气对热解料进行干燥和预热,实现了热能的综合利用,有效减少了能耗,达到了节能环保的目的。

[0040] 根据本发明的实施例,气固分离装置4的具体种类不受特别限制,只要能够将热解料和烟气分离即可。在本发明的一些实施例中,气固分离装置4可以为干燥旋风分离器4,由此能够快速、有效地将热解料和烟气进行分离,且分离效果好,操作简单方便,成本较低。

[0041] 根据本发明的实施例,在气固分离装置4和尾气净化装置7之间还可以进一步设置有尾气引风机6,尾气引风机可以快速、有效地将气固分离装置中分离获得的烟气输送至尾气净化装置中,有利于提高工作效率。

[0042] 根据本发明的实施例,该热解设备还可以设置有与尾气净化装置相连的烟囱8,经过尾气净化装置净化处理后的烟气经烟囱排空,由此,有利于保护环境,减少污染。

[0043] 根据本发明的实施例,如图1所示,该合成气系统进一步包括燃气送风机13,所述燃气送风机的一端与所述燃气罐的出口连接,另一端与所述蓄热式辐射管的燃气入口322连接。从而,一部分可燃气体经燃气送风机送入热解反应器的辐射管的燃气入口322。

[0044] 根据本发明的实施例,如图1所示,该合成气系统进一步包括燃气引风机11,其中,所述燃气引风机布置在所述喷淋塔和所述燃气罐之间。喷淋塔的出口与燃气引风机入口连接,燃气引风机出口与燃气罐入口连接,燃气罐出口与发电机组连接。

[0045] 在本发明的另一个方面,本发明提供了一种利用前面所述的系统进行煤热解和裂解管裂解产合成气的方法。根据本发明的实施例,该方法可以包括以下步骤:

[0046] a. 将颗粒煤通过进料口加入到反应器中,在所述反应器的热解室中完成热解过程。其中,所述颗粒煤从反应器上部的进料口加入到反应器中,并被反应器内的蓄热式辐射管打散,热解半焦从反应器底部的半焦出口排出,并经半焦输送装置(优选螺旋输送机)排出。

[0047] 根据本发明的具体实施例,适用于该发电系统处理的热解料的具体种类和粒径不受特别限制,根据本发明的实施例,热解料可以是油页岩、煤等化石燃料,也可以是垃圾、污泥、废旧轮胎等,热解料可以为块状热解料也可以为小颗粒热解料,在本发明的优选实施例中,该发电系统采用粒径10mm以下的颗粒煤,由此,可以充分利用小颗粒热解料,资源利用率高,且能够解决大量堆积污染环境的问题。

[0048] 根据本发明的实施例,反应器的热解室中设置的蓄热式辐射管可以将热解料打散使其均匀分布,颗粒煤在反应器中自上而下停留1-40分钟,颗粒煤被反应器热解室中的蓄热式辐射管加热到500-600℃,具体地,可以通过燃气阀控制蓄热式辐射管管壁的温度为500-700℃,颗粒煤在反应器中迅速被加热至500-600℃,完成热解过程。

[0049] b. 热解产生的油气,通过所述反应器隔热砖墙上设置的连通构件,进入到所述反应器的裂解室的裂解通道内。

[0050] 根据本发明的实施例,隔热砖墙设置在反应器内,优选的,位于反应器横向宽度的2/3处,隔热砖墙的厚度为5-15cm,隔热砖墙竖直地贯穿于反应器内,将反应器的内部空间分隔成热解室和裂解室,该结构使得在一个炉体内设置了热解室和裂解室,热解室产生的油气,可以进入裂解室内的裂解管进行深度裂解,油气在裂解管中停留时间长,将大分子的焦油分子裂解为小分子的气态烃类。由此,一个炉体内可进行两种作业,合二为一,节省建造成本和占地面积。根据本发明的实施例,连通构件可以为设置在隔热砖墙上的包括多个孔的孔带,也可以为隔热砖墙纵向长度上,位于下部位置的开口。具体的,裂解管的一端与所述孔带或开口位于裂解室的一端连接,热解产生的油气,通过反应器隔热砖墙下部的孔带或者开口,进入到裂解室的裂解管中。

[0051] c. 热解产生的油气在所述裂解室的所述裂解通道内,进行深度裂解,产生裂解气。

[0052] 根据本发明的实施例,所述裂解室内分布了至少一根所述蓄热式辐射管,优选的,所述至少一根蓄热式辐射管均匀分布。蓄热式辐射管能够有效用于对裂解管内的油气进行加热,使其进行裂解反应。裂解管为易传热材料,优先铁管,裂解管总长度为5-50m,裂解管围绕着辐射管蜿蜒分布,多层布置,油气在热解管中停留时间长,进行深度裂解。裂解管可用钢制铆钉固定于隔热砖墙上,裂解管的另一端(出口)连接在反应器裂解室的裂解气出口上,例如焊接。具体的,热解油气被反应器裂解室中的蓄热式辐射管加热到650-900℃,具体地,可以通过燃气阀控制蓄热式辐射管管壁的温度为650-900℃,颗粒煤在反应器中迅速被加热至650-900℃,完成热裂解过程,由此,大分子的焦油分子裂解为小分子的气态烃类,产生大量的裂解气,避免了热解油含尘的问题,真正实现了化石燃料的清洁高效利用。

[0053] d. 所述裂解气通过裂解气出口进入到喷淋塔中,对所述裂解气进行净化处理。

[0054] e. 经净化的净裂解气经燃气引风机送入燃气罐,所述燃气罐中的气体一部分经燃气送风机送入蓄热式辐射管的燃气入口,另一部分送入发电机组,进行燃烧发电。

[0055] 实施例一:

[0056] (1) 破碎至粒度 $\leq 10\text{mm}$ 的颗粒煤通过加料斗1进入提升管干燥器2,在提升管干燥器中,利用来自蓄热式移动床反应器3的辐射管烟气出口处的150-250℃烟气对煤进行干燥和提升,煤进入干燥旋风分离器4,分离下来的煤粉进入到热解料斗5中,70-130℃左右的烟气则经过尾气引风机6被送入尾气净化装置7,达到排放标准后的烟气经烟囱8排出。

[0057] (2) 煤在热解料斗5中经星形进料器9进入蓄热式移动床反应器3,移动床反应器3被格子砖墙分为热解室和裂解室。

[0058] (3) 热解室中均匀布置了单向蓄热式辐射管,管壁温度利用燃气调节阀控制在500~700℃范围,物料在反应器中自上而下停留1-40分钟,并加热到500~600℃,完成热解过程。

[0059] (4) 热解产生的油气,通过反应器下部格子砖的开口,进入到裂解室内的裂解管16中,裂解管为易传热材料,优先铁管,裂解管总长度为5-50m,裂解管围绕着辐射管蜿蜒分布,多层布置,油气在热解管中停留时间长,进行深度裂解。裂解室中均匀布置了单向蓄热式辐射管,管壁温度利用燃气调节阀控制在650~900℃范围,热解油气在裂解室内被加热

到650-900℃,完成热裂解过程,大分子的焦油分子裂解为小分子的气态烃类,产生大量的裂解气,避免了热解油含尘的问题,真正实现了化石燃料的清洁高效利用。裂解管16可钢制铆钉固定于格子砖上。裂解管出口连接在反应器气体出口上。例如焊接。

[0060] (5)裂解气通过反应器出口,进入喷淋塔10中洗涤,洗涤后的净裂解气经燃气风机11送入燃气罐12,一小部分可燃气经燃气送风机13送入热解反应器3的辐射管燃气入口,大部分可燃气送入燃气发电机组15,用以燃烧发电。

[0061] (6)煤热解产生的半焦通过螺旋输送机14排出,半焦可用于燃烧发电或制作型煤。

[0062] 发明人发现,根据本发明实施例的发电系统结构简单,操作方便,温度分布均匀,加热效果好。反应器分为热解室和裂解室,该反应系统可进行热解和裂解两种作业,热解室产生的油气,可以进入裂解室内的裂解管进行深度裂解,油气在裂解管中停留时间长,将大分子的焦油分子裂解为小分子的气态烃类,该反应器可产生大量的裂解气,从而避免了生产热解油含尘的问题,真正实现了煤的清洁高效利用。此外,一个炉体内可进行两种作业,合二为一,节省建造成本和占地面积,而且,该系统采用了蓄热式辐射管加热技术无需气、固热载体加热,提高了反应器的热效率的同时简化了系统工艺,裂解气少部分供应辐射管燃烧,剩余燃气进入燃气发电机组,燃烧发电。

[0063] 利用本发明煤热解和裂解管裂解产气联合燃气发电系统对褐煤进行处理,原料的基础数据见表1。

[0064] 表1:褐煤基础数据

[0065]	工业分析			铝甑产气率	全硫	发热量
	$M_{ad}(\%)$	$A_d(\%)$	$V_{ad}(\%)$	Gas(%)	$S_{td}(\%)$	(MJ/Kg)
	2.67	30.22	33.79	7	0.3	12.9

[0066] 利用该系统处理褐煤,得到的产气率高达25%,远高于实验室铝甑热解所得到的产气率,热解焦油几乎全部裂解为气态产物,产气率高。裂解气热值高达5500kcal/m³,品质高。产生的裂解气送入燃气发电机组,燃烧发电。

[0067] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。

[0068] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0069] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触,或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0070] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示

例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0071] 尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本发明的限制,本领域的普通技术人员在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型,同时,对于本领域的一般技术人员,依据本申请的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处。

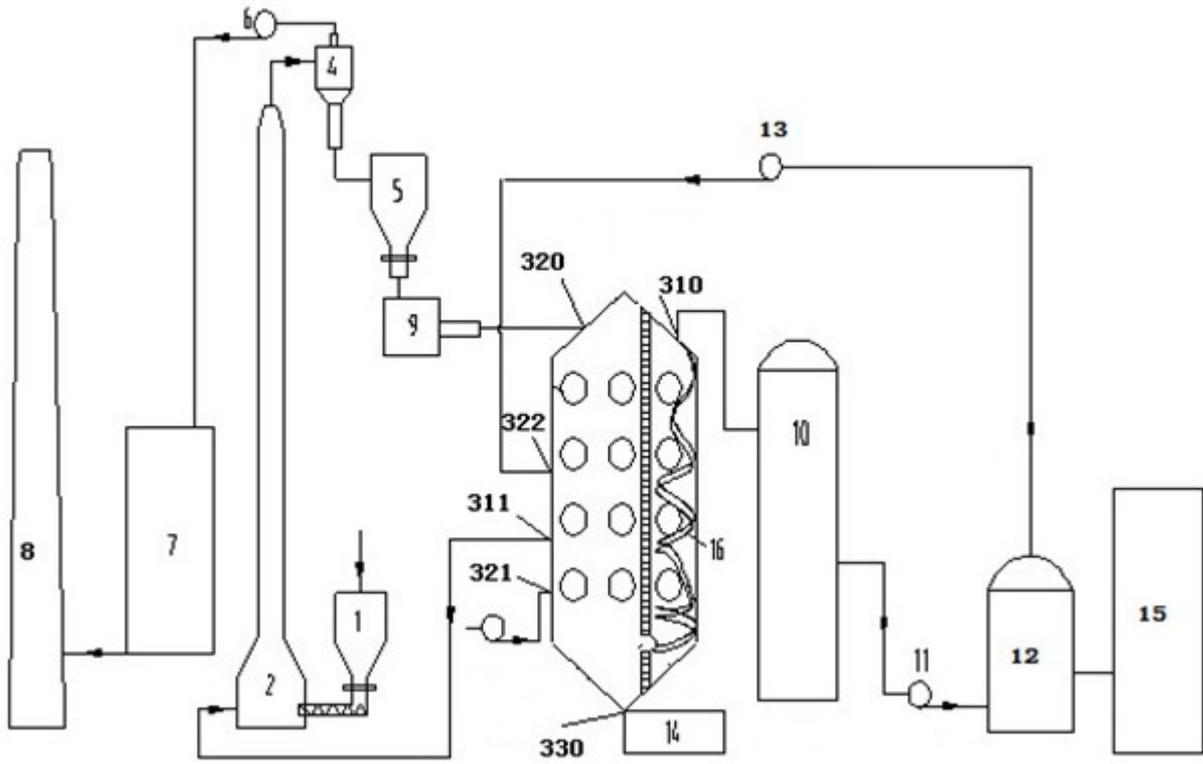


图1

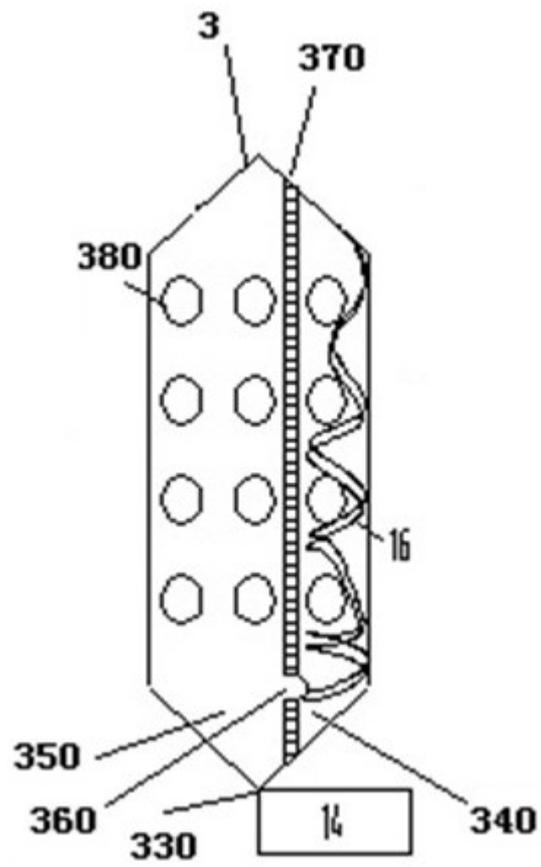


图2

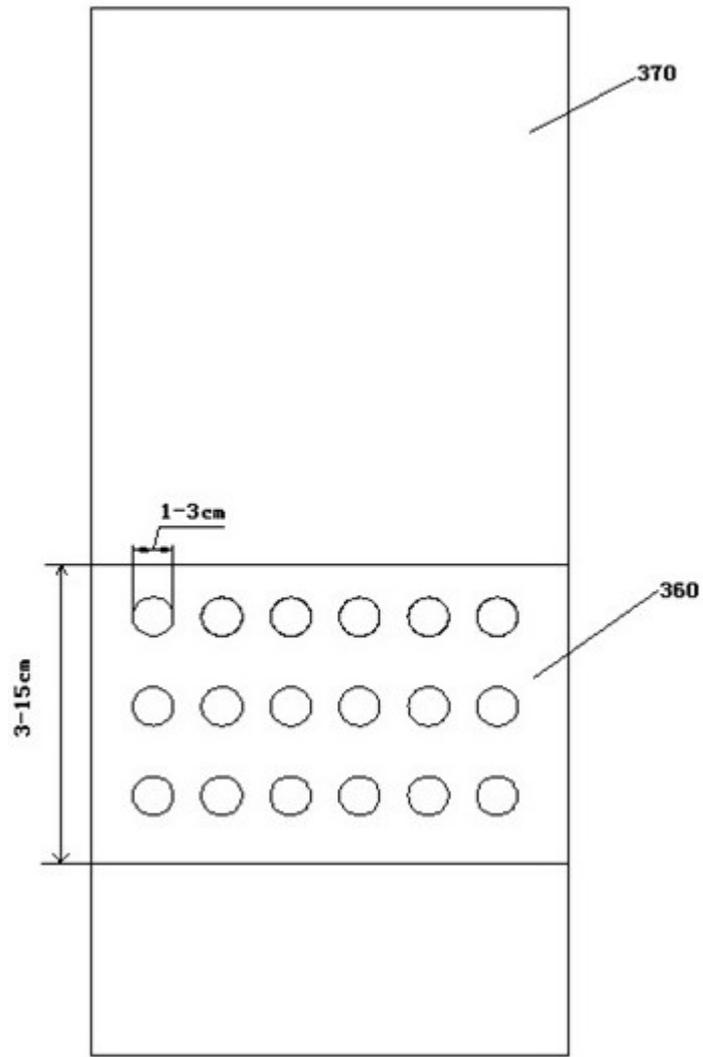


图3