



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103173251 B

(45) 授权公告日 2014. 12. 10

(21) 申请号 201310097658. 4

(22) 申请日 2013. 03. 25

(73) 专利权人 赵广健

地址 510000 广东省广州市黄埔区护林路骊丰大厦四楼

(72) 发明人 赵广健 马培碧 杨昌良 梁鸿超

(74) 专利代理机构 广州三环专利代理有限公司
44202

代理人 戴建波 朱本利

CN 101580739 A, 2009. 11. 18,

CN 101812326 A, 2010. 08. 25,

CN 201634645 U, 2010. 11. 17,

CN 102517093 A, 2012. 06. 27,

DE 3028067 A1, 1981. 04. 02,

US 5562744 A, 1996. 10. 08,

审查员 卢利清

(51) Int. Cl.

C10J 3/84 (2006. 01)

C10J 3/02 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 202465609 U, 2012. 10. 03,

CN 200985323 Y, 2007. 12. 05,

CN 200940928 Y, 2007. 08. 29,

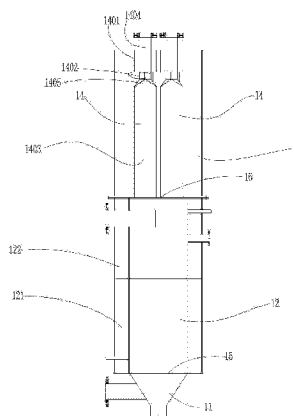
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

一种用于生物质固定床气化炉的自除焦油的方法

(57) 摘要

本发明提供了一种用于生物质固定床气化炉的自除焦油的方法,其中,气化炉的下段产生生物质燃气,在气化炉的上段设置燃气通道,并对燃气通道内的空间进行冷却降温,在气化炉的下段所产生燃气自下而上通过该燃气通道的时候,燃气的温度降低,从而使燃气内的焦油析出。本发明不会对燃气的生产效率产生影响,也不会对外部环境和循环水造成污染;燃气温度的降低一部分用于对炉内干燥层燃料的干燥,因此循环水冷却带走的热量较小,在燃气降温过程中,大量焦油被回收并再次参与气化,大大提高了能量利用率,两者相比,节约的大于冷却损失的;由于燃气温度较低,对辅机、仪表及管道等设备的要求也大大降低,节省投资成本。



1. 一种用于生物质固定床气化炉的自除焦油的方法,其中,气化炉的下段产生生物质燃气,在气化炉的上段设置燃气通道,并对燃气通道内的空间进行冷却降温,在气化炉的下段所产生燃气自下而上通过该燃气通道的时候,燃气的温度降低,从而使燃气内的焦油析出:所述气化炉包括纵向设置的炉体,所述炉体自下至上依次为锥斗状尾灰段、筒状反应段、除焦油段:所述除焦油段的顶部设有燃气出口:所述反应段和所述除焦油段之间设有隔板,所述隔板上设有用于与所述反应段相通的燃气入口:所述除焦油段内设有除焦油装置,所述除焦油装置包括冷凝筒,所述冷凝筒包括两端开口的筒状壳体,所述筒状壳体的下端开口连接于所述隔板上的燃气入口:

所述筒状壳体内设有多个冷却管形成的管束,所述多条冷却管竖直悬挂且间隔设置,所述筒状壳体的上端开口连接燃气管道,所述燃气管道连接至所述燃气出口:所述反应段内所产生的燃气通过所述隔板上的燃气入口进入所述冷凝筒的筒状壳体内,穿过所述筒状壳体到达燃气管道,然后穿过燃气管道到达位于炉顶的燃气出口并输出:在燃气穿过筒状壳体的过程中,由于冷却管的冷却作用,燃气的温度降低,燃气内所包含的焦油成分遇冷凝结在冷却管的外管壁上以及筒状壳体的内壁上,同时捕捉燃气中携带的灰尘,积累到一定程度后,在自重的作用下,向下流动,最后滴回炉内料堆。

2. 如权利要求1所述的方法,其中,在气化炉内设置冷媒通路:冷媒通路的进口和出口均位于气化炉的壳体上,所述冷媒通路的一段位于所述燃气通道之内,冷媒在所述冷媒通路里通过的过程中,对所述燃气通道进行降温,进而使燃气内的焦油析出。

3. 如权利要求2所述的方法,其中,所述冷媒通路包括入口段、列管段、出口段:所述列管段位于所述燃气通道内,其包括若干条冷却管,每条冷却管均包括下行通道与上行通道:燃气内的焦油析出后凝结于冷却管上,然后滴到下部的燃料堆中。

4. 如权利要求3所述的方法,其中,所述冷却管包括细管和粗管,所述粗管套在所述细管之外,所述细管两端开口,所述粗管底端封闭、顶端开口,所述粗管与所述细管在底端连通:所述细管为下行通道,所述粗管为上行通道。

5. 如权利要求2所述的方法,其中,气化炉内的冷媒离开气化炉之后,进行冷却,然后重新进入气化炉,实现冷媒的循环利用。

6. 如权利要求2所述的方法,其中,在所述气化炉的上段设置至少两个燃气通道,每个燃气通道均对应设有冷媒通路:当某一燃气通道被焦油堵塞严重,则排除其冷媒通路内的绝大部分冷媒,在没有冷媒冷却的情况下,该燃气通道内的焦油会被较高温度的燃气加热,进而融化并流下到料堆上,从而实现冷媒通路的自清理。

7. 如权利要求6所述的方法,其中,当某一燃气通道被焦油堵塞严重,则排除其冷媒通路内的绝大部分冷媒,并对该燃气通道进行加热。

8. 如权利要求7所述的方法,其中,所述冷媒为水,当某一燃气通道被焦油堵塞严重,则向其冷媒通路中通入水蒸气,从而对该燃气通道进行加热。

9. 如权利要求8所述的方法,其中,环绕所述气化炉设置有用作蒸汽发生器的夹套,以利用炉温产生水蒸气,该蒸汽发生器所产生的水蒸气用于通入冷媒通路进行自清理、以及作为一部分气化介质通入所述气化炉内参与反应。

10. 如权利要求9所述的方法,其中,所述气化炉内设有水冷炉排,该水冷炉排的出水通入所述蒸汽发生器内。

一种用于生物质固定床气化炉的自除焦油的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于生物质固定床气化炉的自除焦油的方法。

背景技术

[0002] 生物质是十分重要的可再生能源,具有可再生性、低污染性和广泛分布性等特点。利用生物质作为替代能源,对低碳减排,减少“温室效应”和改善大气酸雨环境具有十分重要的意义。生物质气化系统就是利用生物质在气化炉中密闭缺氧燃烧,通过干馏热解及热化学氧化后产生可燃气体。

[0003] 固定床气化炉是生物质气化系统的重要类型。固定床气化炉中,燃料在炉内以堆积的状态存在,以层燃的方式完成气化过程。固定床气化炉因为燃料热解时间较长,压料较多,所以燃气中焦油含量较高,加上所产燃气温度较低,导致焦油极易析出,从而堵塞燃气管道。

[0004] 目前生物质气化炉系统多采用外部除焦油如水洗等,或者通过增加二、三次风来提高生物质燃气温度来解决或缓解焦油问题。

[0005] 例如,中国专利申请 201010251310.2 公开了一种规模化固定床生物质气化发电生产工艺及成套设备,其由四个部分组成:(1) 原料预处理部分,主要包括原料收集、烘干和成型系统;(2) 生物质气化部分,主要为大型生物质固定床气化炉及其相关配套设施;(3) 气体净化部分,主要包括除灰、除焦油、脱硫、脱氯等设备;(4) 燃气发电部分,深度净化后的燃气主要利用内燃机中燃烧发电。

[0006] 中国专利申请 201110385439.7 公开了一种焦油分级收集的固定床生物质气化工工艺及设备,设置与气化炉相连的高温过滤除尘器,在高温过滤除尘器的出气口串连多个焦油收集器,经气化风入口管向气化炉的顶部或底部通入气化风流,将气化炉中含有焦油的高温混合气体排出,在保持温度的条件下,经第一导气管进入高温过滤除尘器进行高温除尘,之后经第二导气管进入串连的多个焦油收集器分段处理,得到不同成份的焦油。根据燃气中焦油成分的馏段不同,利用冷却方式分级收集燃气中的焦油,再根据收集到的成分的不同进行有效的利用。

[0007] 上述技术方案中,采用外部除焦油,通过外部水洗析出的焦油与水一起排入环境中,造成对循环水的污染和工作环境的恶化,并且对外部环境造成严重的污染。

[0008] 而通过增加二、三次风提高燃气温度,实际上是以牺牲燃气的热值为代价的,并且提高燃气温度对燃气管道及后续设备的要求也大大提高,成本也将随之增加,并且伴随管路延长,不可避免的出现燃气降温,一旦降温,就会产生焦油。

[0009] 这两种技术都是在牺牲环境、投资成本(设备的使用寿命)或产出效率的前提下解决焦油问题的,都有非常明显的缺陷。

[0010] 因此,如何提供一种既能实现较好的除焦油效果、又能在不降低产出效率及设备使用寿命、且不对环境造成污染的用于生物质固定床气化炉的自除焦油的方法,成为了业界需要解决的问题。

发明内容

[0011] 针对现有技术的缺点,本发明的目的是提供一种用于生物质固定床气化炉的自除焦油的方法,其既能实现较好的除焦油效果,又能不降低产出效率及设备使用寿命,且不对环境造成污染,还能满足工业化应用的需要。

[0012] 为了实现上述目的,本发明提供了一种用于生物质固定床气化炉的自除焦油的方法,其中,气化炉的下段产生生物质燃气,在气化炉的上段设置燃气通道,并对燃气通道内的空间进行冷却降温,在气化炉的下段所产生燃气自下而上通过该燃气通道的时候,燃气的温度降低,从而使燃气内的焦油析出。

[0013] 本发明中,冷媒可为各种合适的流体材料,考虑到成本及便于实施的因素,其优选为水。

[0014] 根据本发明另一具体实施方式,在气化炉内设置冷媒通路;冷媒通路的进口和出口均位于气化炉的壳体上,冷媒通路的一段位于燃气通道之内,冷媒在冷媒通路里通过的过程中,对燃气通道进行降温,进而使燃气内的焦油析出。

[0015] 根据本发明另一具体实施方式,冷媒通路包括入口段、列管段、出口段;列管段位于燃气通道内,其包括若干条冷却管,每条冷却管均包括下行通路与上行通路;燃气内的焦油析出后凝结于冷却管上。

[0016] 根据本发明另一具体实施方式,冷却管包括细管和粗管,粗管套在细管之外,细管两端开口,粗管底端封闭、顶端开口,粗管与细管在底端连通;细管为下行通路,粗管为上行通路。

[0017] 根据本发明另一具体实施方式,气化炉内的冷媒离开气化炉之后,进行冷却,然后重新进入气化炉,实现冷媒的循环利用。

[0018] 根据本发明另一具体实施方式,在气化炉的上段设置至少两个燃气通道,每个燃气通道均对应设有冷媒通路;当某一燃气通道被焦油堵塞严重,则排除其冷媒通路内的绝大部分冷媒,在没有冷媒冷却的情况下,该燃气通道内的焦油会被较高温度的燃气加热,进而融化并流下到料堆上,从而实现冷媒通路的自清理。

[0019] 根据本发明另一具体实施方式,当某一燃气通道被焦油堵塞严重,则排除其冷媒通路内的绝大部分冷媒,并对该燃气通道进行加热。

[0020] 根据本发明另一具体实施方式,冷媒为水,当某一燃气通道被焦油堵塞严重,则向其冷媒通路中通入水蒸气,从而对该燃气通道进行加热。

[0021] 根据本发明另一具体实施方式,环绕气化炉设置有用作蒸汽发生器的夹套,以利用炉温产生水蒸气,该蒸汽发生器所产生的水蒸气用于通入冷媒通路进行自清理、以及作为一部分气化介质通入所述气化炉内参与反应。

[0022] 根据本发明另一具体实施方式,气化炉内设有水冷炉排,该水冷炉排的出水通入蒸汽发生器内。

[0023] 可实现本发明的方法的系统,例如,一种自除焦油式生物质固定床气化炉系统,其包括自除焦油式生物质固定床气化炉,该自除焦油式生物质固定床气化炉包括纵向设置的炉体,炉体自下至上依次为锥斗状尾灰段(含风室)、筒状反应段、除焦油段;尾灰段和反应段之间设有炉排;除焦油段的顶部设有燃气出口;尾灰段的底部设有出渣口,尾灰段的侧

部设有至少一个气化介质入口；反应段的上部侧面设有进料口；

[0024] 反应段和除焦油段之间设有隔板，隔板上设有用于与反应段相通的燃气入口；除焦油段内设有除焦油装置，除焦油装置包括冷凝筒，冷凝筒包括两端开口的筒状壳体，筒状壳体的下端开口连接于隔板上的燃气入口；除焦油段的炉壁、隔板、除焦油装置的外壳三者形成燃气无法进入的空间；

[0025] 筒状壳体内设有多个冷却管形成的管束，该多条冷却管竖直悬挂且间隔设置，筒状壳体的上端开口连接燃气管道，燃气管道连接至燃气出口。

[0026] 该方案中，反应段的上部侧面设有进料口，生物质燃料通过该进料口从炉外输送至炉内进行反应，该进料口设置于隔板的下方。

[0027] 该方案的自除焦油式生物质固定床气化炉系统还包括进料装置，该进料装置可为各种合适的进料装置，由于进料有可能被焦油黏住，因而其优选为连续进料装置例如螺旋输送机。

[0028] 该方案中，反应段内所产生的燃气通过隔板上的燃气入口进入冷凝筒的筒状壳体内，穿过该筒状壳体到达燃气管道，然后穿过燃气管道到达位于炉顶的燃气出口并输出。在燃气穿过筒状壳体的过程中，由于冷却管的冷却作用，燃气的温度降低，燃气内所包含的焦油成分遇冷凝结在冷却管的外管壁上以及筒状壳体的内壁上，同时捕捉燃气中携带的灰尘，积累到一定程度后，在自重的作用下，向下流动，最后滴回炉内料堆。

[0029] 该方案主要通过设置在炉内冷却空间、并使燃气通过该冷却空间来使燃气与焦油分离。可采用多种制冷方案来实现在炉内设置冷却空间，例如，可通过制冷压缩机进行制冷，又如，可通过冷媒（例如水）进行制冷。关于通过冷媒（例如水）进行制冷的方案，将在下文进行详细描述。

[0030] 本发明中，冷却管的作用有两个，一个是制造一定的冷却空间，另一个是使焦油在冷却管上附着且凝结。随气化炉的燃气产量及焦油含量而定，冷却管管束的数目可为几十根甚至几百根，例如，该数目可为 50-100 根。

[0031] 进一步地，冷却管包括细管和粗管，粗管套在细管之外，细管两端开口，粗管底端封闭、顶端开口，粗管与细管在底端连通；除焦油装置进一步包括位于炉体顶部的冷媒容器，冷媒容器的顶部设有冷媒入口，其底部设有多个与冷却管的细管对应的小孔；筒状壳体的顶部为上窄下宽的喇叭口，喇叭口的顶部开口连接所述燃气管道；冷却管位于燃气管道的外围，其细管的顶端连接与其对应的小孔，冷却管的下部穿过喇叭口进入冷凝筒的筒状壳体内，粗管的顶端开口连接于喇叭口上；炉体的除焦油段的炉壁上设有冷媒出口。

[0032] 本方案中，冷媒通过输送冷媒的管道从冷媒入口进入冷媒容器，从冷媒容器底部的小孔进入冷却管的细管向下流动，随后在细管的底部进入粗管并向上流动，当冷媒到达粗管的顶端开口，其从粗管的顶端开口进入除焦油段的炉壁、隔板、除焦油装置的外壳三者形成的密闭空间，最终从除焦油段炉壁上的冷媒出口流出炉体。冷媒（例如水）在冷却管的细管中向下流动，后经粗管向上流动的时候，对燃气进行冷却以使焦油析出，同时自身也被加热，如下文所述，加热后的冷媒可以进入冷却装置进行冷却，然后重新进入炉内，以实现循环利用，进而减少成本。

[0033] 进一步地，除焦油装置的数目为两个或两个以上，相应地，反应段和除焦油段之间的隔板上设有相同数目的燃气入口，除焦油段的顶部设有相同数目的燃气出口。通过这样

的设置,炉内的多个除焦油装置可以轮流使用,当某一除焦油装置的冷凝筒内被焦油堵塞,可关闭该除焦油装置,而开启另一除焦油装置,被关闭的冷凝筒的冷媒不再循环,通过排空阀排除绝大部分冷媒,该冷凝筒在没有冷媒冷却的情况下,会被较高温度的燃气加热,其壁上凝结的焦油在高温下会融化,并在自重的作用下流下到料堆,这样就完成了故障冷凝筒的自清理工作。

[0034] 进一步地,除焦油装置进一步包括用于加热冷却管的加热装置。通过这样的设置,当某一除焦油装置的冷凝筒内被焦油堵塞,可将其关闭,且将其加热装置打开,从而使凝结于冷却管上的焦油受热而变为流体流下,并从隔板上的燃气入口返回反应段继续参加反应,同时完成冷凝筒的自清理。

[0035] 进一步地,其进一步包括位于炉外的冷媒冷却装置(例如冷却塔),冷媒冷却装置具有出口和入口,炉体的除焦油段的炉壁上的冷媒出口通过管道连接至所述冷媒冷却装置的入口,冷媒容器通过管道连接至冷媒冷却装置的出口。加热后的冷媒通过管道进入该冷媒冷却装置进行冷却,然后重新进入炉内,以实现循环利用,进而减少成本。

[0036] 进一步地,自除焦油式生物质固定床气化炉进一步包括蒸汽发生器,蒸汽发生器为环绕炉体的反应段的夹套,其包括至少一个入口以及至少一个出口。进入该蒸汽发生器的水的来源可为,例如,炉体上冷媒出口的出水、水冷炉排的出水、冷媒冷却装置所提供的水等等。该蒸汽发生器利用炉温,将进入的水加热为蒸汽,该蒸汽可从位于炉底的气化介质入口进入炉内参与反应,以提高所产生燃气的热值;更重要的是,可利用该蒸汽对冷却管进行加热,即当某一除焦油装置的冷凝筒内被焦油堵塞,可将其关闭,且将其冷媒容器的冷媒入口连接蒸汽管道,从而使蒸汽通过冷却管,进而使凝结于冷却管上的焦油受热而变为流体流下。值得注意的是,当采用蒸汽对冷却管进行加热,蒸汽在炉内的路径与冷却时冷却水在炉内的路径相同。

[0037] 进一步地,炉排为水冷炉排,该水冷炉排包括多条并行排列的炉排杆,每条炉排杆均为带有空腔的金属管,水冷炉排包括用于驱动炉排杆进行旋转的驱动电机;水冷炉排的出口通过管道连接至蒸汽发生器的入口。该水冷炉排的入口,例如,通过管道连接至冷媒冷却装置的出口。

[0038] 另外,每条炉排杆均安装有可以该炉排杆为旋转轴进行旋转的叶片,该叶片均位于气化炉的炉体内。通过驱动电机带动炉排杆旋转,进而带动炉排杆上的叶片旋转,可以实现更好的排渣效果,有效地对炉排进行连续主动清渣,防止灰渣在炉排上堆积。具体而言,叶片可为螺旋形、多棱柱形、或者刀片形。

[0039] 进一步地,蒸汽发生器的某一出口通过管道连接至某一气化介质入口,即,使水蒸汽参与气化反应以提高所产生燃气的热值。

[0040] 进一步地,蒸汽发生器具有用于通过管道连接至冷媒容器的顶部入口的出口,即采用蒸汽对冷却管进行加热。

[0041] 进一步地,自除焦油式生物质固定床气化炉进一步包括回流燃气加热段,该回流燃气加热段为环绕炉体的反应段的夹套,且位于蒸汽发生器的上方,其包括燃气入口以及燃气出口;回流燃气加热段的燃气入口通过管道直接或间接连接至炉体顶部的燃气出口。其目的是通过炉温对燃气进行加热,以减少热损失,提高气化炉的效率。

[0042] 进一步地,自除焦油式生物质固定床气化炉进一步包括启炉放散管道,该启炉放

散管道连接至位于反应段上部侧面的放散口,其作用是在启炉时打开,以将炉内的烟气排出。

[0043] 进一步地,其进一步包括位于炉体之外的第二级除焦油装置,该第二级除焦油装置可为和炉内除焦油装置相同的装置,也可为和炉内除焦油装置不同的其它类型的装置。

[0044] 与现有技术相比,本发明具备如下有益效果:

[0045] 1、不会对燃气的生产效率产生影响,也不会对外部环境和循环水造成污染;

[0046] 2、燃气温度的降低一部分用于对炉内干燥层燃料的干燥,因此循环水冷却带走的热量较小,在燃气降温过程中,大量焦油被回收并再次参与气化,大大提高了能量利用率,两者相比,节约的大于冷却损失的;

[0047] 3、由于燃气温度较低,对辅机、仪表及管道等设备的要求也大大降低,节省投资成本。

[0048] 下面结合附图对本发明作进一步的详细说明。

附图说明

[0049] 图 1 是实现实施例 1 方法的自除焦油式生物质固定床气化炉系统的结构示意图;

[0050] 图 2 是实施例 1 中的自除焦油式生物质固定床气化炉的结构示意图。

具体实施方式

[0051] 实施例 1

[0052] 如图 1 所示,实现本实施例方法的自除焦油式生物质固定床气化炉系统,包括自除焦油式生物质固定床气化炉 1,以及冷媒冷却装置(冷却塔,图中未示)、进料装置 2、尾灰输送装置 3、气化介质供应装置 4、启炉放散装置 5、水封阀 6、第二级除焦油装置 7、燃气管道 801、802、803。

[0053] 其中,如图 2 所示自除焦油式生物质固定床气化炉 1 包括纵向设置的炉体以及蒸汽发生器 121、回流燃气加热段 122。炉体自下至上依次为锥斗状尾灰段 11、筒状反应段 12、除焦油段 13。尾灰段 11 和反应段 12 之间设有水冷炉排 15。除焦油段 13 的顶部设有两个燃气出口;尾灰段 11 的底部设有出渣口,尾灰段 11 的侧部设有气化介质入口;反应段 12 的上部侧面设有进料口。进料装置 2 的末端通入进料口,出渣口通向尾灰输送装置 3,气化介质供应装置 4 通过管道连接至气化介质入口。启炉放散装置 5 连接至位于反应段 12 上部侧面的放散口。

[0054] 反应段 12 和除焦油段 13 之间设有隔板 16,隔板 16 上设有两个用于与反应段 13 相通的燃气入口;除焦油段 13 内设有两个除焦油装置 14。

[0055] 除焦油装置 14 利用水做冷媒,其包括冷媒容器(水盆 1401)、多条(例如 80 条)冷却管 1402 形成的管束、冷凝筒 1403、燃气管道 1404。其中,水盆 1401 位于炉体顶部,水盆的顶部设有进水口,其底部设有 80 个与冷却管 1402 的细管对应的小孔。冷却管 1402 包括细管和粗管,粗管套在细管之外,细管两端开口,粗管底端封闭、顶端开口,粗管与细管在底端连通。

[0056] 冷凝筒 1403 包括两端开口的筒状壳体,筒状壳体的下端开口连接于隔板 16 上的燃气入口;筒状壳体的顶部为上窄下宽的喇叭口 1405,喇叭口 1405 的顶部开口连接燃气管

道 1404 ;燃气管道 1404 连接至燃气出口。除焦油段 13 的炉壁 131、隔板 16、除焦油装置 14 的外壳三者形成燃气无法进入的空间。

[0057] 80 条冷却管 1402 位于燃气管道 1404 的外围,其细管的顶端连接水盆上与其对应的小孔,冷却管 1402 的下部穿过喇叭口 1405 进入冷凝筒 1403 的筒状壳体内,粗管的顶端开口连接于喇叭口 1405 上 ;除焦油段的炉壁 131 上设有出水口。

[0058] 冷却塔具有出口和入口,除焦油段的炉壁 131 上的出水口通过管道连接至冷却塔的入口,水盆 1401 通过管道连接至冷却塔的出口。

[0059] 蒸汽发生器 121 为环绕炉体的反应段 12 的夹套,其包括两个入口以及一个出口。其入口分别连接水冷炉排、冷却塔。其出口可通过蒸汽管道连接至水盆 1401 的进水口。这里需要指出的是,当需要冷却时,水盆 1401 的进水口通过水管连接冷却塔 ;当需要加热时,水盆 1401 的进水口通过蒸汽管道连接蒸汽发生器 121 的出口。

[0060] 水冷炉排 15 包括多条并行排列的炉排杆以及用于驱动炉排杆进行旋转的驱动电机,每条炉排杆均为带有空腔的金属管,每条炉排杆的两端均位于气化炉的炉体之外,每条炉排杆的两端均设有水冷旋转接头。每条炉排杆均安装有螺旋形叶片,螺旋形叶片可以该炉排杆为旋转轴进行旋转,螺旋形叶片均位于气化炉的炉体内。水冷炉排 15 的出口通过管道连接至蒸汽发生器的入口。

[0061] 第二级除焦油装置 7 位于气化炉的炉体之外,其和炉内除焦油装置 14 大致相同,在此不再赘述。气化炉所产生的燃气经燃气管道 801、802 进入水封阀 6,然后从水封阀 6 经燃气管道 803 进入第二级除焦油装置 7 中进行除焦。

[0062] 回流燃气加热段 122 为环绕炉体的反应段 12 的夹套,且位于蒸汽发生器 121 的上方,其包括燃气入口以及燃气出口。燃气经过第二级除焦油装置 7 的除焦之后,进入回流燃气加热段,然后输送至下游用户。

[0063] 本实施例中,燃气通道包括冷凝筒 1403 和燃气管道 1404 ;冷媒通路包括水盆 1401,冷却管 1402,以及除焦油段的炉壁、隔板、除焦油装置 14 的外壳三者形成的燃气无法进入的空间。

[0064] 实施例 2

[0065] 实现本实施例方法的系统与实施实施例 1 方法的系统的不同之处在于:(1) 炉内除焦油装置的数目为一个,(2) 蒸汽发生器具有两个出口,气化介质入口也有两个,一个蒸汽发生器出口可连接至水盆的进水口,另一个蒸汽发生器出口连接至一个气化介质入口,另一个气化介质入口通入空气。

[0066] 实施例 3

[0067] 实现本实施例方法的系统与实施实施例 1 方法的系统的不同之处在于:炉内除焦油装置的数目为三个。

[0068] 虽然本发明以较佳实施例揭露如上,但并非用以限定本发明实施的范围。任何本领域的普通技术人员,在不脱离本发明的发明范围内,当可作些许的改进,即凡是依照本发明所做的同等改进,应为本发明的范围所涵盖。

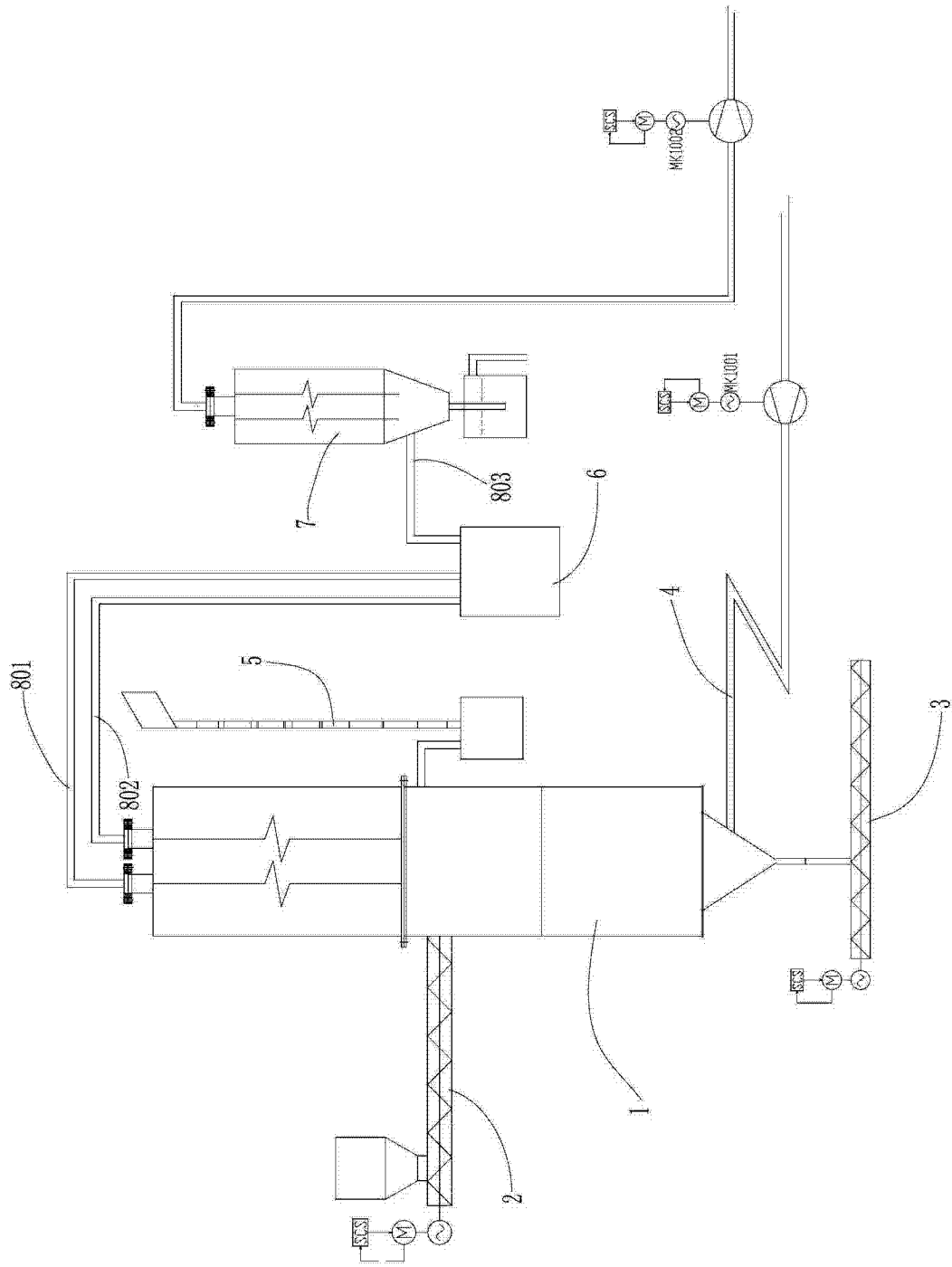


图 1

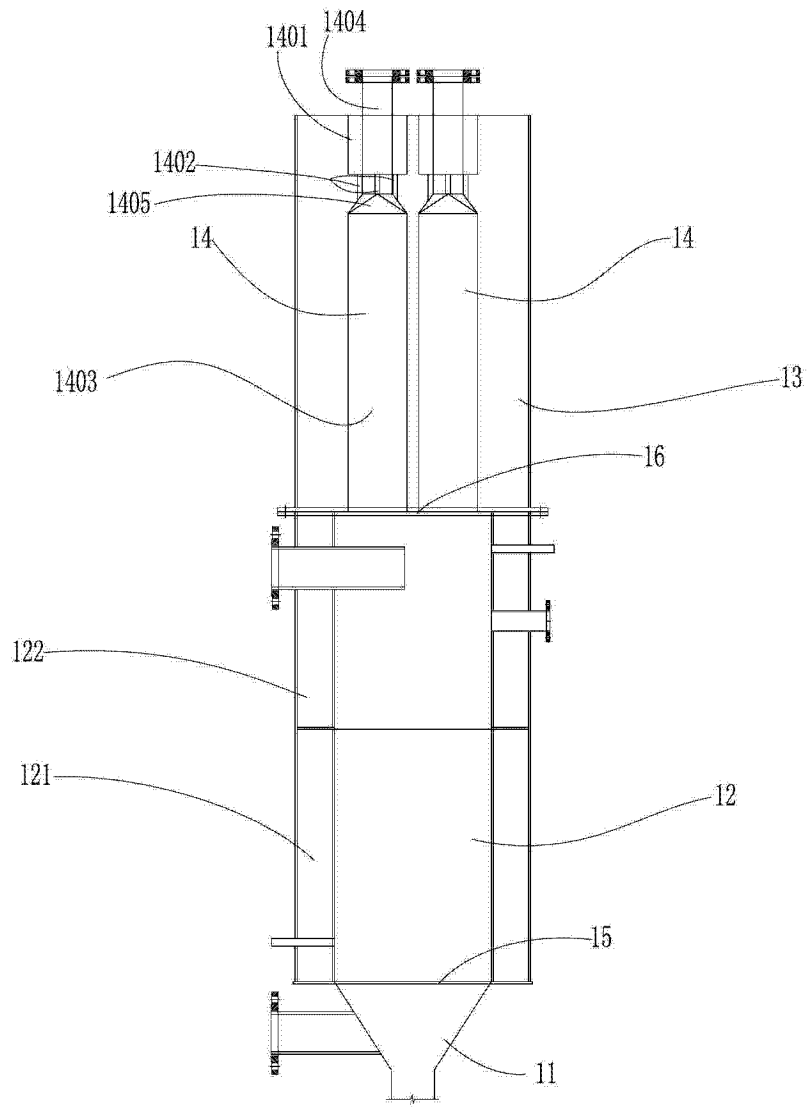


图 2