



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107090315 A

(43)申请公布日 2017.08.25

(21)申请号 201710387276.3

F23N 1/00(2006.01)

(22)申请日 2017.05.26

(71)申请人 上海锅炉厂有限公司

地址 201100 上海市闵行区华宁路250号

(72)发明人 倪建军 池国镇 程相宣 陈子珍

(74)专利代理机构 上海申汇专利代理有限公司

31001

代理人 翁若莹 吴小丽

(51)Int.Cl.

C10J 3/60(2006.01)

C10J 3/56(2006.01)

C10J 3/72(2006.01)

C10J 3/82(2006.01)

C10J 3/84(2006.01)

C10J 3/86(2006.01)

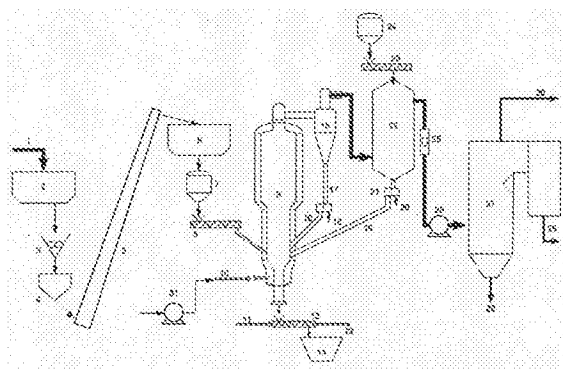
权利要求书2页 说明书7页 附图1页

(54)发明名称

一种生物质双床气化-热解耦合发电系统及方法

(57)摘要

本发明提供了一种生物质双床气化-热解耦合发电系统,包括:用于将收集的生物质原料存储,并切割破碎后进行输送的生物质储存输送单元;用于将切割破碎后的生物质原料进行气化,并排出粗煤气的生物质循环流化床气化单元;用于利用生物质热解吸热反应,将粗煤气降温的生物质热解单元;用于对降温后的粗煤气精确计量,同时送入燃煤锅炉进行稳定燃烧的粗煤气计量送风单元以及配套燃烧单元。本发明还提供了生物质双床气化-热解耦合发电方法,采用生物质气化、热解、燃烧三过程耦合,通过循环流化床气化转化生物质为燃料气,并在固定床热解炉内将燃料气降温并改善燃气品质,最终在燃煤锅炉内燃烧替代部分原煤,节省燃煤的同时高效利用了生物质。



1. 一种生物质双床气化-热解耦合发电系统,其特征在于:包括
用于将收集的生物质原料进行规整后存储,并将生物质原料切割破碎至设定粒径后进行输送的生物质储存输送单元;
用于将生物质储存输送单元输送来的生物质原料进行气化,并排出粗煤气的生物质循环流化床气化单元;
用于利用生物质热解吸热反应,将生物质循环流化床气化单元排出的粗煤气降温的生物质热解单元;
用于对生物质热解单元排出的粗煤气进行精确计量,同时克服沿程阻力将其送入燃煤锅炉进行稳定燃烧,以替代一部分燃煤负荷的粗煤气计量送风单元以及配套燃烧单元。
2. 如权利要求1所述的一种生物质双床气化-热解耦合发电系统,其特征在于:所述生物质储存输送单元、生物质循环流化床气化单元、生物质热解单元、粗煤气计量送风单元以及配套燃烧单元依次连接。
3. 如权利要求1所述的一种生物质双床气化-热解耦合发电系统,其特征在于:所述生物质储存输送单元包括生物质储仓(2),切割破碎机(3)设于生物质储仓(2)下方,料斗(4)设于切割破碎机(3)下方,料斗(4)通过输送皮带(5)连接原料仓(6),给料仓(7)设于原料仓(6)下方,第一变频螺旋给料机(8)设于给料仓(7)下方,第一变频螺旋给料机(8)出口连接所述生物质循环流化床气化单元。
4. 如权利要求1所述的一种生物质双床气化-热解耦合发电系统,其特征在于:所述生物质循环流化床气化单元包括循环流化床气化炉(9),所述生物质储存输送单元出口连接循环流化床气化炉(9);送风机(31)通过送风管道连接循环流化床气化炉(9)底部,循环流化床气化炉(9)底部设有布风板;循环流化床气化炉(9)顶部连接旋风分离器(15)进气口;旋风分离器(15)的颗粒物出口通过第一回料单元连接循环流化床气化炉(9)下端;旋风分离器(15)的气体出口连接所述生物质热解单元。
5. 如权利要求4所述的一种生物质双床气化-热解耦合发电系统,其特征在于:所述循环流化床气化炉(9)底部设有排渣管,螺旋冷渣机(12)设于排渣管下方,螺旋冷渣机(12)下方设有渣池(14)。
6. 如权利要求4或5所述的一种生物质双床气化-热解耦合发电系统,其特征在于:所述生物质热解单元包括给料罐(24),第二变频螺旋给料机(23)设于给料罐(24)下方,第二变频螺旋给料机(23)出口连接固定床热解炉(22)顶部的生物质入口;所述旋风分离器(15)的气体出口连接固定床热解炉(22)下部;固定床热解炉(22)底部通过第二回料单元连接所述循环流化床气化炉(9)的侧下方;固定床热解炉(22)上部的粗煤气出口连接所述粗煤气计量送风单元以及配套燃烧单元。
7. 如权利要求6所述的一种生物质双床气化-热解耦合发电系统,其特征在于:所述粗煤气计量送风单元以及配套燃烧单元包括引风机(26),所述固定床热解炉(22)上部的粗煤气出口经过管路连接引风机(26)入口,引风机(26)出口连接粗煤气燃烧锅炉系统(27),所述固定床热解炉(22)的粗煤气出口与引风机(26)之间的管路上设有粗煤气流量计(25)。
8. 如权利要求1所述的一种生物质双床气化-热解耦合发电系统,其特征在于:所述生物质包括秸秆、果壳、林业剩余物、稻壳、木屑,且进入生物质循环流化床气化单元的生物质原料含水率小于20%。

9. 如权利要求1所述的一种生物质双床气化-热解耦合发电系统,其特征在于:所述生物质原料切割破碎后的粒径小于100mm。

10. 一种生物质双床气化-热解耦合发电方法,采用如权利要求1所述的生物质双床气化-热解耦合发电系统,其特征在于,步骤为:

步骤1:通过循环流化床气化炉(9)底部燃烧燃料气产生热烟气或引自粗煤气燃烧锅炉系统(27)的热烟气进行循环流化床气化炉(9)的烘炉升温;

步骤2:经过晾晒控制水分小于20%的储存在生物质储仓(2)内的生物质原料,经过切割破碎机(3)处理,控制生物质颗粒粒径小于100mm,并通过输送皮带(5)输送至料仓,再经过变频式螺旋给料机输送进循环流化床气化炉(9)和固定床热解炉(22),通过变频控制螺旋给料机实现生物质给料量的调整;

步骤3:空气由送风机(31)送入循环流化床气化炉(9)底部布风板,实现生物质循环流化床气化,同时循环流化床气化炉(9)将升温,通过空气量和生物质给入量匹配调整实现循环流化床气化炉(9)内温度控制;

步骤4:循环流化床气化炉(9)内生物质气化后产生的粗煤气经过旋风分离器(15)分离后去固定床热解炉(22),粗煤气由下而上通过固定床热解炉(22)内的固定床床层后温度下降,并通过热解过程补充了可燃气组分;所补充的可燃气组分并入粗煤气中;

步骤5:固定床热解过程产生的生物质半焦从固定床底部排出并送入循环流化床气化炉(9)进行气化;

步骤6:经过固定床热解冷却后的粗煤气经过粗煤气流量计(25)计量和引风机(26)的抽引进入粗煤气燃烧锅炉系统(27),通过粗煤气燃烧锅炉系统(27)完全燃烧,并替代部分燃煤实现间接发电。

一种生物质双床气化-热解耦合发电系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种生物质双床气化-热解耦合发电系统及其工艺方法,属于生物质处理技术领域。

背景技术

[0002] 能源问题和环境问题是全球共同面临的两个重大问题,随着常规能源煤、石油、天然气等化石能源的开采消耗速度提升,这些能源逐渐被消耗,传统化石能源的消耗对环境的影响逐渐显现,厄尔尼诺现象频繁加剧影响,极地冰川消融,生态环境遭受史无前例的挑战。中国政府对世界承诺,到2020年非化石能源占一次能源消费比重将达到15%左右,单位国内生产总值二氧化碳排放比2005年下降40%~45%,在2030年达到二氧化碳排放峰值,到2030年非化石能源占一次能源消费比重将达到20%左右,单位国内生产总值二氧化碳排放比2005年下降60%~65%。因此,在这样的综合环境下,可再生资源的利用随着环境保护意识的提升的到快速发展,是推进能源供应多元化和清洁化发展的重要途径。

[0003] 生物质作为可再生资源,具有资源产量丰富、地域分布广阔和能量储量稳定的特点。国内外对生物质的利用主要采用直接燃烧、热解等方式,但是由于生物质能量密度相对较低,高水分、高挥发分和高碱金属含量等特点,直接燃烧容易结渣、结焦。而生物质热解过程挥发分的释放主要以焦油形态出来,可以进行焦油深加工制油品,但是生物质热解残渣仍具有较高的热值,能量利用不充分。国内一度兴起生物质和煤掺烧发电,但是由于生物质结渣结焦特性,导致锅炉局部结焦工况出现,影响燃煤锅炉的出力和正常运行。此外,生物质先气化后燃烧发电的技术近几年得到了一定的工业化示范,并取得了较大进展,例如国电荆门电厂,利用生物质流化床气化日处理生物质约200t/d,气化后合成气经冷却后用引风机送入600MW等级燃煤锅炉再燃实现发电,可降低原燃煤锅炉煤耗,生物质气化燃烧发电折合发电量约为8MW。但是,该项目从2008年开始建设,历时8年左右才逐渐实现正常运行,主要因为生物质气化粗煤气冷却过程复杂,工艺控制难度较大,生物质气化粗煤气在冷却过程中焦油析出等影响换热设备和风机的正常运转,系统稳定性和可靠性有待进一步提高。

[0004] 综上所述,生物质气化-燃烧发电技术已成为生物质利用的重要发展方向,但是如何实现生物质气化和燃烧过程的耦合问题也是摆在工程应用面前跨不过去的一道坎。

发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题是如何实现生物质的高效清洁气化,并将气化后粗煤气以可计量的方式送入燃煤锅炉燃烧,在不影响燃煤锅炉系统情况下替代一部分燃煤负荷,并间接实现生物质发电。

[0006] 为了解决上述技术问题,本发明的技术方案是提供一种生物质双床气化-热解耦合发电系统,其特征在于:包括

[0007] 用于将收集的生物质原料进行规整后存储,并将生物质原料切割破碎至设定粒径

后进行输送的生物质储存输送单元；

[0008] 用于将生物质储存输送单元输送来的生物质原料进行气化,并排出粗煤气的生物质循环流化床气化单元；

[0009] 用于利用生物质热解吸热反应,将生物质循环流化床气化单元排出的粗煤气降温的生物质热解单元；

[0010] 用于对生物质热解单元排出的粗煤气进行精确计量,同时克服沿程阻力将其送入燃煤锅炉进行稳定燃烧,以替代一部分燃煤负荷的粗煤气计量送风单元以及配套燃烧单元。

[0011] 优选地,所述生物质储存输送单元、生物质循环流化床气化单元、生物质热解单元、粗煤气计量送风单元以及配套燃烧单元依次连接。

[0012] 优选地,所述生物质储存输送单元包括生物质储仓,切割破碎机设于生物质储仓下方,料斗设于切割破碎机下方,料斗通过输送皮带连接原料仓,给料仓设于原料仓下方,第一变频螺旋给料机设于给料仓下方,第一变频螺旋给料机出口连接所述生物质循环流化床气化单元。

[0013] 优选地,所述生物质循环流化床气化单元包括循环流化床气化炉,所述生物质储存输送单元出口连接循环流化床气化炉;送风机通过送风管道连接循环流化床气化炉底部,循环流化床气化炉底部设有布风板;循环流化床气化炉顶部连接旋风分离器进气口;旋风分离器的颗粒物出口通过第一回料单元连接循环流化床气化炉下端;旋风分离器的气体出口连接所述生物质热解单元。

[0014] 优选地,所述第一回料单元包括第一回料腿和第一回料器,旋风分离器的颗粒物出口连接第一回料腿,第一回料腿通过第一回料器连接循环流化床气化炉下端。

[0015] 优选地,所述第一回料器通过第一回料器流化风将颗粒送循环流化床气化炉的侧下方。

[0016] 优选地,所述循环流化床气化炉底部设有排渣管,螺旋冷渣机设于排渣管下方,螺旋冷渣机下方设有渣池。

[0017] 优选地,所述生物质热解单元包括给料罐,第二变频螺旋给料机设于给料罐下方,第二变频螺旋给料机出口连接固定床热解炉顶部的生物质入口;所述旋风分离器的气体出口连接固定床热解炉下部;固定床热解炉底部通过第二回料单元连接所述循环流化床气化炉的侧下方;固定床热解炉上部的粗煤气出口连接所述粗煤气计量送风单元以及配套燃烧单元。

[0018] 优选地,所述第二回料单元包括第二回料腿和第二回料器,固定床热解炉底部连接第二回料器,第二回料器通过第二回料腿连接所述循环流化床气化炉的侧下方。

[0019] 优选地,所述第二回料器通过第二回料器流化风将颗粒送循环流化床气化炉的侧下方。

[0020] 优选地,所述粗煤气计量送风单元以及配套燃烧单元包括引风机,所述固定床热解炉上部的粗煤气出口经过管路连接引风机入口,引风机出口连接粗煤气燃烧锅炉系统,所述固定床热解炉的粗煤气出口与引风机之间的管路上设有粗煤气流量计。

[0021] 优选地,所述生物质包括秸秆、果壳、林业剩余物、稻壳、木屑,且进入生物质循环流化床气化单元的生物质原料含水率小于20%。

[0022] 优选地,所述生物质原料切割破碎后的粒径小于100mm。

[0023] 本发明还提供了一种生物质双床气化-热解耦合发电方法,采用上述的生物质双床气化-热解耦合发电系统,其特征在于,步骤为:

[0024] 步骤1:通过循环流化床气化炉底部燃烧燃料气产生热烟气或引自粗煤气燃烧锅炉系统的热烟气进行循环流化床气化炉的烘炉升温;

[0025] 步骤2:经过晾晒控制水分小于20%的储存在生物质储仓内的生物质原料,经过切割破碎机处理,控制生物质颗粒粒径小于100mm,并通过输送皮带输送至料仓,再经过变频式螺旋给料机输送进循环流化床气化炉和固定床热解炉,通过变频控制螺旋给料机实现生物质给料量的调整;

[0026] 步骤3:空气由送风机送入循环流化床气化炉底部布风板,实现生物质循环流化床气化,同时循环流化床气化炉将升温,通过空气量和生物质给入量匹配调整实现循环流化床气化炉内温度控制;

[0027] 步骤4:循环流化床气化炉内生物质气化后产生的粗煤气经过旋风分离器分离后去固定床热解炉,粗煤气由下而上通过固定床热解炉内的固定床床层后温度下降,并通过热解过程补充了可燃气体组分;所补充的可燃气组分并入粗煤气中;

[0028] 步骤5:固定床热解过程产生的生物质半焦从固定床底部排出并送入循环流化床气化炉进行气化;

[0029] 步骤6:经过固定床热解冷却后的粗煤气经过粗煤气流量计计量和引风机的抽引进入粗煤气燃烧锅炉系统,通过粗煤气燃烧锅炉系统完全燃烧,并替代部分燃煤实现间接发电。

[0030] 本发明采用了生物质气化、热解、燃烧三过程的耦合,实现了生物质的间接发电,通过循环流化床气化转化生物质为燃料气,并在固定床热解炉内将燃料气降温并改善燃气品质,最终在燃煤锅炉内燃烧替代部分原煤,节省燃煤的同时高效利用了生物质,并在一定程度上降低了燃煤锅炉NO_x排放,应用前景十分广阔。

[0031] 本发明运行稳定可靠、易于大型化放大、环保节能,相比现有技术,本发明还具有如下有益效果:

[0032] (1) 本发明采用气化与热解耦合、气化与燃烧耦合,实现了双耦合过程,最终达到了生物质发电的目的,作为可再生资源的生物质实现了清洁、高效的利用;

[0033] (2) 本发明采用热解过程降温气化过程产生的粗煤气,解决了粗煤气的降温,实现了热解过程的热源问题,同时有效改善了气化粗煤气的燃气品质,达到了一举多得的目的;

[0034] (3) 本发明生物质经过气化、热解,实现生物质间接燃烧,全过程不涉及灰水和飞灰的排放,不会造成水和粉尘的二次污染,整体环保性较高,且系统设计紧凑,整体投资低,建设和运维管理方便;

[0035] (4) 本发明循环流化床气化和固定床热解过程的双床设计,解决了固定床中低温热解过程热源输入问题和热解半焦的再利用问题,系统能源转化率大大提高。

[0036] (5) 本发明所述的生物质双床气化-热解耦合发电系统中燃料气为还原性气体,进燃煤锅炉燃烧过程对降低燃煤锅炉的NO_x排放起到有益效果,可在一定程度上降低总体NO_x的排放。

附图说明

[0037] 图1为本实施例提供的生物质双床气化-热解耦合发电系统示意图;

[0038] 附图标记说明

[0039] 1-生物质原料;2-生物质储仓;3-切割破碎机;4-料斗;5-输送皮带;6-原料仓;7-给料仓;8-第一变频螺旋给料机;9-循环流化床气化炉;10-空气;11-除盐水进口;12-螺旋冷渣器;13-除盐水出口;14-渣池;15-旋风分离器;16-第一回料器;17-第一回料腿;18-第一回料器流化风;19-第二回料腿;20-第二回料器流化风;21-第二回料器;22-固定床热解炉;23-第二变频螺旋给料机;24-给料罐;25-流量计;26-引风机;27-粗煤气燃烧锅炉系统;28-烟气;29-底渣;30-蒸汽;31-送风机。

具体实施方式

[0040] 下面结合具体实施例,进一步阐述本发明。应理解,这些实施例仅用于说明本发明而不适用于限制本发明的范围。此外应理解,在阅读了本发明讲授的内容之后,本领域技术人员可以对本发明作各种改动或修改,这些等价形式同样落于本申请所附权利要求书所限定的范围。

[0041] 图1为本实施例提供的生物质双床气化-热解耦合发电系统示意图,所述的生物质双床气化-热解耦合发电系统主要包括生物质储存输送单元、生物质循环流化床气化单元、生物质热解单元、粗煤气计量送风单元以及配套燃烧单元等设备。

[0042] 一、生物质储存输送单元

[0043] 生物质储存输送单元用于将收集的生物质原料进行规整后存储,生物质原料经过切割破碎达到一定的粒径(小于100mm)后送入生物质循环流化床气化单元。

[0044] 生物质储存输送单元主要包括生物质储仓2、切割破碎机3、料斗4、输送皮带5、原料仓6、给料仓7、第一变频螺旋给料机8和配套管道仪表。切割破碎机3位于生物质储仓2下方,料斗4位于切割破碎机3下方,料斗4通过输送皮带5连接原料仓6,给料仓7位于原料仓6下方,第一变频螺旋给料机8位于给料仓7下方,第一变频螺旋给料机8出口通过管道连接生物质循环流化床气化单元。

[0045] 经过晾晒控制水分小于20%的生物质原料储存在生物质储仓2内,生物质储仓2内的生物质原料1首先经过切割破碎机3切割破碎达到一定的粒径(小于100mm),然后送入料斗4内,料斗4内的破碎原料经过皮带5输送到原料仓6,原料仓6出口的破碎原料送入给料仓7,给料仓7出口的破碎原料通过第一变频螺旋给料机8送入生物质循环流化床气化单元进行气化。第一变频螺旋给料机8可以实现生物质给料量的调整。

[0046] 二、生物质循环流化床气化单元

[0047] 生物质循环流化床气化单元主要包括循环流化床气化炉9、送风机31、旋风分离器15、第一回料腿17、第一回料器16、布风板、排渣管、螺旋冷渣器12和渣池14等组成。

[0048] 第一变频螺旋给料机8出口连接循环流化床气化炉9。送风机31通过送风管道连接循环流化床气化炉9底部,循环流化床气化炉9底部设有布风板。循环流化床气化炉9顶部连接旋风分离器15进气口;旋风分离器15的颗粒物出口连接第一回料腿17,第一回料腿17通过第一回料器16连接循环流化床气化炉9下端;旋风分离器15的气体出口连接生物质热解

单元。循环流化床气化炉9底部设有排渣管,螺旋冷渣机12设于排渣管下方,螺旋冷渣机12下方设有渣池14。

[0049] 所述第一回料器16通过第一回料器流化风18将颗粒送循环流化床气化炉9的侧下方。

[0050] 所述第二回料器21通过第二回料器流化风20将颗粒送循环流化床气化炉9的侧下方。

[0051] 通过循环流化床气化炉9底部燃烧燃料气产生热烟气或引自燃煤锅炉的热烟气进行循环流化床气化炉9的烘炉升温,升温至600℃左右。

[0052] 空气10由送风机31送入循环流化床气化炉9底部的布风板,实现生物质循环流化床气化,同时循环流化床气化炉9将升温至700℃左右;通过空气量和生物质给入量匹配调整,实现气化炉内温度控制。

[0053] 第一变频螺旋给料机8送入的生物质在700℃左右温度条件下在底部空气流化风作用下气化,气化压力0~50kPag,气化后的粗煤气夹带一定量的颗粒物出循环流化床气化炉9,并在旋风分离器15的作用下分离颗粒后去生物质热解单元,旋风分离器15分离下来的颗粒物经过第一回料腿17、第一回料器16返回循环流化床气化炉9再气化,气化后灰渣从循环流化床气化炉9底部的排渣管排出,经过间接式的螺旋冷渣机12冷却后去渣池14。除盐水从螺旋冷渣机12的除盐水进口11进入,从螺旋冷渣机12的除盐水出口13排出。

[0054] 循环流化床9气化过程采用空气或者富氧空气或者纯氧作为气化剂。

[0055] 三、生物质热解单元

[0056] 生物质热解单元主要包括给料罐24、第二变频螺旋给料机23、固定床热解炉22、第二回料器21、第二回料腿19。

[0057] 第二变频螺旋给料机23位于给料罐24下方,第二变频螺旋给料机23出口连接固定床热解炉22顶部的生物质入口。旋风分离器15的气体出口连接固定床热解炉22下部。固定床热解炉22底部连接第二回料器21,第二回料器21通过第二回料腿19连接生物质循环流化床气化单元的循环流化床气化炉9的侧下方。固定床热解炉22上部的粗煤气出口连接粗煤气计量送风单元以及配套燃烧单元。

[0058] 给料罐24内的生物质通过第二变频螺旋给料机23送入固定床热解炉22内,循环流化床气化炉9气化后的700℃粗煤气在旋风分离器15的作用下分离颗粒后也送入固定床热解炉22内,利用生物质在固定床热解炉22内的热解吸热反应在固定床中进行热解,将粗煤气从700℃温度降温至450℃左右。同时,在热解过程中产生的热解气主要为CH₄、C₂H₆、CO、H₂O等可燃气体,以及少量的气态焦油,全部并入粗煤气中去下游的粗煤气计量送风单元以及配套燃烧单元,此时热解气的热值将得到大大提升。生物质热解过程产生的生物质半焦从固定床底部排出,通过第二回料器21、第二回料腿19去生物质循环流化床气化单元的循环流化床气化炉9气化。

[0059] 固定床热解炉22的操作温度为400℃~500℃,属于低温热解吸热过程。旋风分离器15出口的粗煤气由下而上通过固定床床层后温度降至450℃左右,并通过热解过程补充了大量可燃气体组分。固定床热解炉22的操作温度通过炉顶第二变频给料机23进行调整控制。

[0060] 四、粗煤气计量送风单元以及配套燃烧单元

[0061] 粗煤气计量送风单元以及配套燃烧单元主要包括粗煤气流量计25、引风机26、粗煤气燃烧锅炉系统27等。

[0062] 生物质热解单元的固定床热解炉22上部的粗煤气出口经过管路连接引风机26入口,引风机26出口连接粗煤气燃烧锅炉系统27,固定床热解炉22的粗煤气出口与引风机26之间的管路上设置有粗煤气流量计25。

[0063] 经过固定床热解炉22热解冷却后的粗煤气经过粗煤气流量计25计量后,通过引风机26的抽引进入粗煤气燃烧锅炉系统27,通过燃气燃烧器在锅炉中完全燃烧,并替代部分燃煤实现间接发电。

[0064] 粗煤气计量送风单元以及配套燃烧单元主要用于生物质气化粗煤气的精确计量,以及克服沿程阻力将粗煤气送入粗煤气燃烧锅炉系统进行稳定燃烧。燃烧产生的热量被锅炉吸收转化为蒸汽30热能,燃烧后粗煤气转化为烟气28,和少量底渣29。

[0065] 本实施例提供的生物质双床气化-热解耦合发电系统中,生物质主要包括秸秆、果壳、林业剩余物、稻壳、木屑等,并要求进入气化系统的原料含水率小于20%。

[0066] 循环流化床气化炉9、旋风分离器15、回料腿、回料器和固定床热解炉22均采用耐火防磨内衬材料设计,可有效避免磨损和腐蚀问题。

[0067] 整个生物质双床气化-热解耦合发电过程中没有生物质飞灰排放,所有生物质灰均形成气化底渣排出循环流化床气化炉,综合来看实现了生物质气化和热解分级过程,并与产生高热值燃气用于发电,实现了生物质双床气化-热解耦合发电。

[0068] 下面以一套日处理污泥量200吨的生物质双床气化-热解耦合发电系统为例。生物质采用玉米秸秆。气化-热解反应装置的设计参数如下:

[0069] 匹配燃料气发电功率:10MW

[0070] 进料生物质含水:20%;

[0071] 进料生物质颗粒粒径:<100mm;

[0072] 循环流化床气化温度:700℃;

[0073] 固定床热解炉温度:455℃;

[0074] 操作压力:10kPa;

[0075] 燃料热值:3000~3390kCal/kg;

[0076] 点火方式:循环流化床气化炉床下燃油点火

[0077] 气化剂:常温空气。

[0078] 处理后

[0079] 总气化效率:81.5%;

[0080] 粗煤气去燃烧温度:450℃;

[0081] 燃料气热值:~5500kJ/Nm³;

[0082] 燃气中粉尘含量:5g/Nm³;

[0083] 燃气中焦油含量:20g/Nm³;

[0084] 去燃烧燃气量:2200Nm³/h;。

[0085] 从以上数据可以得出,本发明专利采用生物质双床气化-热解耦合发电设计,在生物质原料多样化条件依然实现了生物质气化、热解和燃烧全过程的安全稳定长期优质化设计,其中不涉及飞灰排放和污水排放,环境友好性非常高,与生物质直燃发电相比,有效避

免了生物质燃烧导致炉膛结渣风险,且生物质燃烧过程的波动将大大影响燃煤锅炉整体性能;与单一循环流化床生物质气化和固定床气化相比,本发明双床设计可提高热效率10%以上,尤其是生产相同品质燃气前提下,单位燃气消耗的生物质量降低10%以上,系统投资下降5%。

[0086] 综上所述,本发明专利具有明显的技术创新优势,适用于生物质的集中处理,与电厂进行匹配后实现间接生物质发电,即作为可再生的生物质资源发电,应用前景十分广阔。

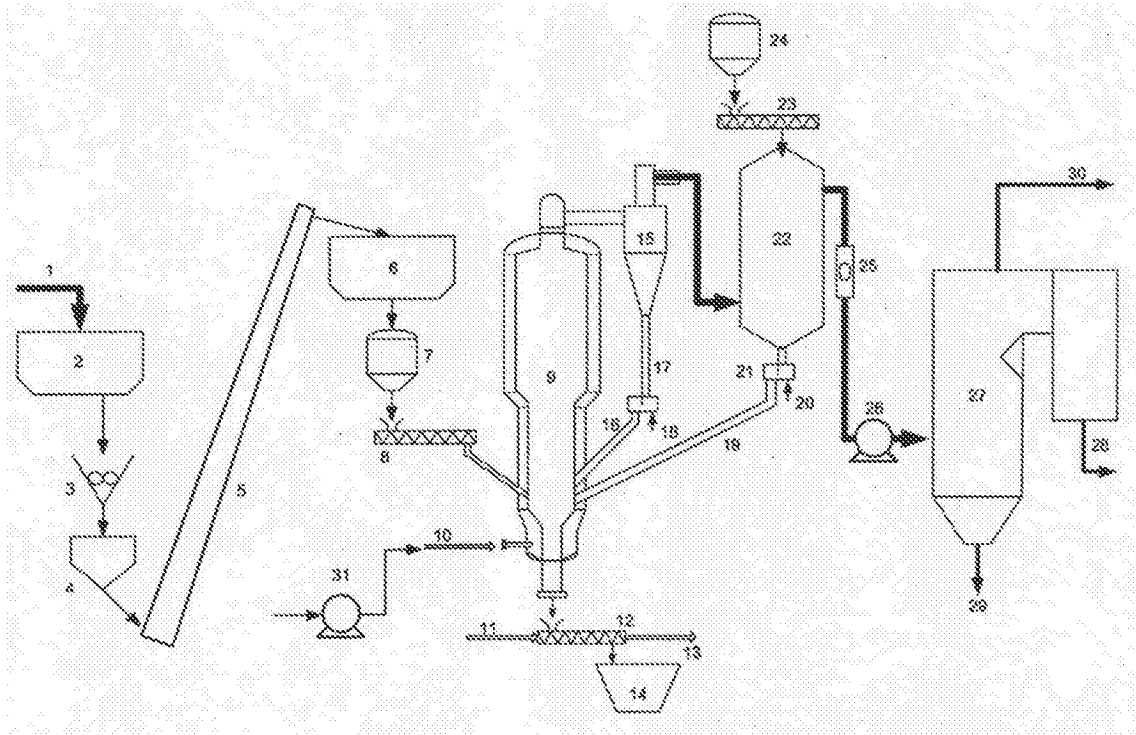


图1