



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203980293 U

(45) 授权公告日 2014. 12. 03

(21) 申请号 201420338415. 5

F01K 27/00(2006. 01)

(22) 申请日 2014. 06. 23

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(73) 专利权人 杨义军

地址 310015 浙江省杭州市拱墅区湖州街  
360 空间大厦 906 室

(72) 发明人 杨义军

(74) 专利代理机构 杭州九洲专利事务所有限公  
司 33101

代理人 王洪新

(51) Int. Cl.

F23G 5/02(2006. 01)

F23G 5/44(2006. 01)

F23G 7/00(2006. 01)

G04B 7/24(2006. 01)

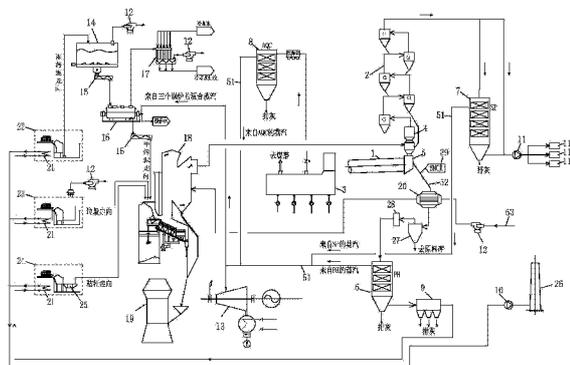
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种水泥窑协同处理可燃废弃物与旁路放风发电互补系统

(57) 摘要

本实用新型涉及一种水泥窑协同处理可燃废弃物与旁路放风发电互补系统。目的是提供的系统应具有较高的可燃废弃物处理能力,同时能保证水泥的生产质量。技术方案是:一种水泥窑协同处理可燃废弃物与旁路放风发电互补系统,包括发电装置、窑尾预热器、窑头余热锅炉及窑尾余热锅炉;窑头余热锅炉及窑尾余热锅炉通过蒸汽循环回路连接发电装置,窑头余热锅炉的进气口连接熟料冷却机的废气出口,窑尾预热器的废气出口连接窑尾余热锅炉的进气口且窑尾预热器的出料口连接回转窑中窑尾烟室的进料口;该系统还包括收集装置、焚烧炉、原料立磨以及旁路放风装置;所述焚烧炉的烟气出口接入窑尾预热器的分解炉中。



1. 一种水泥窑协同处理可燃废弃物与旁路放风发电互补系统,包括发电装置(13)、窑尾预热器(2)、窑头余热锅炉(8)及窑尾余热锅炉(7);窑头余热锅炉及窑尾余热锅炉通过蒸汽循环回路连接发电装置,窑头余热锅炉的进气口连接熟料冷却机(3)的废气出口,窑尾预热器的废气出口连接窑尾余热锅炉的进气口且窑尾预热器的出料口连接回转窑(1)中窑尾烟室(5)的进料口;

其特征在于:该系统还包括用于收容可燃废弃物及将可燃废弃物输送至焚烧炉的收集装置、用于焚烧处理可燃废弃物的焚烧炉(18)、用于处理焚烧炉产生灰渣的原料立磨(19)以及用于引出窑尾烟室废气的旁路放风装置;所述焚烧炉的烟气出口接入窑尾预热器的分解炉(4)中;

所述收集装置中配置有用于可燃废弃物发酵催化及烘干的换热器(21);

所述旁路放风装置中,窑尾烟室通过取风管道依次连接烟气脱硝装置(29)、空气预热器(20)、高温除尘器(27)、急冷装置(28)及旁路放风余热锅炉(6),旁路放风余热锅炉与发电装置通过蒸汽循环回路连接,旁路放风余热锅炉的出气口依次连接旁路放风收尘器(9)、换热器及旁路放风引风机(10)后接入烟囱(26)以排放废气。

2. 根据权利要求1所述的一种水泥窑协同处理可燃废弃物与旁路放风发电互补系统,其特征在于:所述收集装置包括垃圾接收仓(23)、污泥处理装置或/秸秆接收仓(24)。

3. 根据权利要求2所述的一种水泥窑协同处理可燃废弃物与旁路放风发电互补系统,其特征在于:所述污泥处理装置包括依序连通的污泥接收仓(22)、湿污泥仓(14)、输送污泥的污泥给料泵(15)、以及干燥污泥的干化机(16),还包括收集干化机中的废蒸汽并冷凝后排放的废蒸汽冷凝器(17);所述干化机接入蒸汽循环回路中以获取污泥干化所需热量。

4. 根据权利要求3所述的一种水泥窑协同处理可燃废弃物与旁路放风发电互补系统,其特征在于:该系统还包括用于将收集装置的气体输入焚烧炉的净化处理装置;净化处理装置中,垃圾接收仓或/污泥处理装置中的气体通过送风管道连接鼓风机(12)及空气预热器(20)后接入焚烧炉中焚烧处理,空气预热器的烟气通道送入烟气脱硝装置与高温除尘器之间的取风管道中以引入高温烟气的热量。

5. 根据权利要求4所述的一种水泥窑协同处理可燃废弃物与旁路放风发电互补系统,其特征在于:所述焚烧炉为炉排式焚烧炉或流化床式焚烧炉。

6. 根据权利要求5所述的一种水泥窑协同处理可燃废弃物与旁路放风发电互补系统,其特征在于:所述秸秆接收仓中设有粉碎机(25)。

## 一种水泥窑协同处理可燃废弃物与旁路放风发电互补系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种可燃废弃物系统,具体是一种水泥窑协同处理可燃废弃物系统。

### 背景技术

[0002] 可燃废弃物是指人类在生产、消费、生活和其他活动中产生的有一定热值并且在一定条件下可以燃烧的固态、半固态废弃物(国外的定义则更加广泛,动物活动产生的废弃物也属于此类),通俗地说就是有热值的“垃圾”。可燃废弃物主要包括城市生活垃圾、庄稼秸秆、污泥、废弃的塑料或橡胶制品、破损的木质家具、动物尸体、变质食品、人畜粪便等等。

[0003] 欧盟在处理城市生活垃圾、污泥等可燃废弃物方面,有过几次转变:刚开始是以填埋和焚烧为主,焚烧后的灰渣也被填埋;90年代后期相继发生了几起垃圾填埋场渗透液泄漏事故,于是他们修订并大幅度提高了填埋场的防渗漏标准和技术规范;这样经历了6~8年,欧盟发现他们所采取的补救措施成本太高且收效不大,不能根治二次污染之隐患;经过慎重而痛苦地反思和论证,2007年至今,德、英等国终于相继作出了新决策,不再新建可燃废弃物与城市生活垃圾填埋场和焚烧炉厂;今后所有新产生的可燃废物和垃圾都要采取其他更安全更经济的方法,尽可能地全部即时处置,一步到位,消纳干净,不留后患,尽量少用或不用填埋场和焚烧炉,探索厌氧堆肥、再生固体燃料制造、开发生物燃料等方面,同时对水泥工业消纳可燃废物的前景也颇为看好。

[0004] 国内可燃废弃物的现状是,由于国内城市生活垃圾等可燃废弃物产生量大,决定了我国废弃物处理一定要强调“减容”,经过半个多世纪的摸索与实践,目前国内对可燃废弃物处理的主要方法就是焚烧。这种方法一可做到减量化,把如山的可燃废弃物一烧了之;二可实现资源化,把可燃废弃物作为能源加以利用来发电。因此全国上下大中城市都在大量兴建垃圾、秸秆、污泥等可燃废弃物的焚烧电站,而且个别省份已开始将以往用于填埋的垃圾重新挖出一烧了之。

[0005] 欧美等先进国家已经开始放弃焚烧后填埋的处理方式,在国内却在重蹈覆辙,那么垃圾焚烧的弊端是什么呢?经研究认为,可燃废弃物焚烧不能实现废弃物处理的无害化是可燃废弃物焚烧的致命弊病。垃圾焚烧之所以有害,是由于国内生活垃圾等废弃物没有分拣机制,城市生活垃圾垃圾含水量多在35%以上,在常规炉排炉或者流化床炉等的焚烧过程中由于需要升温、去除水分,而不能迅速燃烧,必然存在一个200~500℃的温度空间,属中低温焚烧,在氯化物(如塑料袋)大量存在的情况下,焚烧过程就成为大量制造二噁英的过程。当前的垃圾焚烧厂都是先制造二噁英,然后通过喷入活性炭等进行吸附的模式。这就为二噁英对环境的污染和毒害打开了方便之门,其中有烟气事故泄漏造成二噁英排入环境的原因,更有活性炭等运行成本高而有部分企业偷排偷放所致。

[0006] 水泥窑协同处理可燃废弃物有相当的优势,其天然的稳定高温环境可彻底消灭二噁英、天然的碱性环境可中和酸性气体,固化重金属,同时垃圾和灰渣的组分与水泥原料类

似,也可将垃圾“吃干净”,投资和成本最低、技术手段灵活。

[0007] 水泥窑协同处理可燃废弃物会带来大量影响水泥质量的有害成分(如钾、钠、氯、硫等),目前在不影响水泥质量的前提下水泥窑协同处理可燃废弃物的能力是有限的;因此,为了提高水泥窑协同处理可燃废弃物的能力,一些技术采用了旁路放风的办法,但旁路放风会带来额外的能量损失,所以放风量一般会控制在窑尾出口总烟气量 5% -10%,还略显不足。

### 实用新型内容

[0008] 本实用新型的目的是克服上述背景技术中的不足,提供一种水泥窑协同处理可燃废弃物与旁路放风发电互补系统,该系统应具有较高的可燃废弃物处理能力,同时能保证水泥的生产质量。

[0009] 本实用新型的技术方案是:一种水泥窑协同处理可燃废弃物与旁路放风发电互补系统,包括发电装置、窑尾预热器、窑头余热锅炉及窑尾余热锅炉;窑头余热锅炉及窑尾余热锅炉通过蒸汽循环回路连接发电装置,窑头余热锅炉的进气口连接熟料冷却机的废气出口,窑尾预热器的废气出口连接窑尾余热锅炉的进气口且窑尾预热器的出料口连接回转窑中窑尾烟室的进料口;

[0010] 其特征在于:该系统还包括用于收容可燃废弃物及将可燃废弃物输送至焚烧炉的收集装置、用于焚烧处理可燃废弃物的焚烧炉、用于处理焚烧炉产生灰渣的原料立磨以及用于引出窑尾烟室废气的旁路放风装置;所述焚烧炉的烟气出口接入窑尾预热器的分解炉中;

[0011] 所述收集装置中配置有用于可燃废弃物发酵催化及烘干的换热器;

[0012] 所述旁路放风装置中,窑尾烟室通过取风管道依次连接烟气脱硝装置、空气预热器、高温除尘器、急冷装置及旁路放风余热锅炉,旁路放风余热锅炉与发电装置通过蒸汽循环回路连接,旁路放风余热锅炉的出气口依次连接旁路放风收尘器、换热器及旁路放风引风机后接入烟囱以排放废气。

[0013] 所述收集装置包括垃圾接收仓、污泥处理装置或/秸秆接收仓。

[0014] 所述污泥处理装置包括依序连通的污泥接收仓、湿污泥仓、输送污泥的污泥给料泵、以及干燥污泥的干化机,还包括收集干化机中的废蒸汽并冷凝后排放的废蒸汽冷凝器;所述干化机接入蒸汽循环回路中以获取污泥干化所需热量。

[0015] 该系统还包括用于将收集装置的气体输入焚烧炉的净化处理装置;净化处理装置中,垃圾接收仓或/污泥处理装置中的气体通过送风管道连接鼓风机及空气预热器后接入焚烧炉中焚烧处理,空气预热器的烟气通道送入烟气脱硝装置与高温除尘器之间的取风管道中以引入高温烟气的热量。

[0016] 所述焚烧炉为炉排式焚烧炉或流化床式焚烧炉。

[0017] 所述秸秆接收仓中设有粉碎机。

[0018] 本实用新型的有益效果是:

[0019] 1) 生活垃圾及可燃废弃物只需要简单分拣即可送入焚烧炉燃烧,尽量减少了前期处理的环节,从而节约前期成本;

[0020] 2) 充分利用水泥窑现有余热资源,将旁路放风余热锅炉的排风热量用于废弃物发

酵催化及烘干,从而使可燃废弃物更易燃烧;

[0021] 3) 垃圾收集仓中可燃废弃物出产生的“臭气”经过系统加热后才送入焚烧炉,从而彻底消除臭味并且有效提高火焰温度;

[0022] 4) 可燃废弃物中污水渗出至污水池,经过滤后送入污水水箱,其主要成分为有机物,具有不耐热性,采用专用的泵将污水提升后,不定期送入水泥窑窑头烧掉,减少污水处理系统及设备的投资;(相关设备均为常规设备,图中省略);

[0023] 5) 焚烧炉中产生的炉渣、飞灰等灰渣都送入原料立磨,最终成为水泥替代原料(每吨废弃物约可产生替代原料 90-130kg),并通过水泥的固化作用彻底消除重金属污染;

[0024] 6) 由于回转窑中分解炉烟气温度达 850℃以上,可有效避开二噁英的形成温度,最大可能地消灭了二噁英;

[0025] 7) 旁路放风装置将原燃料和可燃废弃物中所带入的硫、氯、钾、钠部分引出,有效保证了水泥熟料质量不受这些有害成分的影响;

[0026] 8) 旁路放风装置的热烟气通过余热锅炉后进行发电,可有效提升发电量 20%以上;

[0027] 9) 采用本实用新型后,水泥熟料的产量不变、热耗不变(由于可燃废弃物组成不同还有可能降低热耗)、电耗不变,对水泥熟料生产线无任何不利影响;

[0028] 10) 本实用新型简单易行,与传统的可燃废弃物焚烧电站系统相比节省投资约 50%。

### 附图说明

[0029] 图 1 是本实用新型的结构示意图。

[0030] 图中标号说明:回转窑 1、窑尾预热器 2、熟料冷却机 3、分解炉 4、窑尾烟室 5、旁路放风余热锅炉 6(PH)、窑尾余热锅炉 7(SP)、窑头余热锅炉 8(AQC)、旁路放风收尘器 9、旁路放风引风机 10、窑尾高温风机 11、鼓风机 12、发电装置 13、湿污泥仓 14、污泥给料泵 15、干化机 16、废蒸汽冷凝器 17、焚烧炉 18、原料立磨 19、空气预热器 20、换热器 21、污泥接收仓 22、垃圾接收仓 23、秸秆接收仓 24、粉碎机 25、烟囱 26、高温除尘器 27、急冷装置 28、烟气脱硝装置 29、生料磨 111、收尘器 112 及增湿塔 113、蒸汽输送管路 51(蒸汽输送管路 51 和回流至锅炉的凝结水管路组成蒸汽循环回路;图中省略凝结水管路)、取风管道 52、送风管道 53。

### 具体实施方式

[0031] 以下结合说明书附图,对本实用新型作进一步说明,但本实用新型并不局限于以下实施例。

[0032] 如图 1 所示,一种水泥窑协同处理可燃废弃物与旁路放风发电互补系统,包括发电装置 13、窑尾预热器 2、窑头余热锅炉 8、窑尾余热锅炉 7、用于收容可燃废弃物及将可燃废弃物输送至焚烧炉的收集装置、用于焚烧处理可燃废弃物的焚烧炉 18、用于处理焚烧炉产生灰渣的原料立磨 19、用于引出窑尾烟室废气的旁路放风装置以及用于将收集装置的空气输入焚烧炉的净化处理装置。

[0033] 所述回转窑 1 中窑尾烟室 5 的进料口连接窑尾预热器的出料口,窑尾预热器的废

气出口连接窑尾余热锅炉的进气口,窑尾余热锅炉通过蒸汽循环回路连接发电装置;窑尾余热锅炉的出气口通过窑尾高温风机 11 与生料磨 111、收尘器 112 及增湿塔 113 连接,窑尾预热器的废气出口还通过另一条管道与生料磨、收尘器及增湿塔连接;窑尾预热器包括分解炉 4 以及多级串联的旋风筒 C1、C2、C3、C4 与 C5(旋风筒 C1 的废气出口连接窑尾余热锅炉的进气口,并通过另一条管道与生料磨、收尘器及增湿塔连接)。

[0034] 所述熟料冷却机 3 的废气出口连接窑头余热锅炉的进气口,窑头余热锅炉通过蒸汽循环回路连接发电装置。

[0035] 所述焚烧炉为炉排式焚烧炉或流化床式焚烧炉,焚烧炉的烟气出口接入窑尾预热器的分解炉中。

[0036] 所述旁路放风装置中,窑尾烟室通过取风管道 52 依次连接烟气脱硝装置 29、空气预热器 20(高温烟气放出热量)、高温除尘器 27、急冷装置 28 及旁路放风余热锅炉 6(旁路放风余热锅炉的进气口),旁路放风余热锅炉与发电装置通过蒸汽循环回路连接,旁路放风余热锅炉的出气口依次连接旁路放风收尘器 9、换热器 21、旁路放风引风机 10 后接入烟囱 26 以排放废气。

[0037] 所述收集装置配置有用于可燃废弃物发酵催化及烘干的换热器(污泥接收仓 22、垃圾接收仓 23、秸秆接收仓 24 中均分别配置有换热器);所述收集装置包括垃圾接收仓 23、污泥处理装置或/秸秆接收仓 24;所述秸秆接收仓中设有粉碎机 25;所述污泥处理装置包括依序连通的污泥接收仓 22、湿污泥仓 14、输送污泥的污泥给料泵 15、干燥污泥的干化机 16,以及收集干化机中的废蒸汽并冷凝后排放的废蒸汽冷凝器 17;来自干化机的废蒸汽进入废蒸汽冷凝器中进行降温处理;废蒸汽冷凝器采用的冷却水,可以是污水厂的污水(污水厂的废水流入废蒸汽冷凝器中,带走废蒸汽的热量后返回污水厂),或者是自来水(为节约用水,最好配置冷却水塔形成冷却水循环系统);放热降温后的废蒸汽则进入净化处理装置继续处理。

[0038] 所述干化机接入蒸汽循环回路中;污泥给料泵将湿污泥仓中的污泥输送到干化机中处理,干化所需的能量来自三个锅炉的混合蒸汽,干化后产生干污泥通过污泥给料泵输送到焚烧炉中焚烧,干化后产生的凝结水返回发电装置;

[0039] 所述净化处理装置中,垃圾接收仓或/污泥处理装置(包括湿污泥仓及废蒸汽冷凝器)中的气体通过送风管道 53 连接鼓风机 12 及空气预热器 20(气体吸收热量)后接入焚烧炉中,空气预热器的烟气通道送入烟气脱硝装置与高温除尘器之间的取风管道中以引入高温烟气的热量。

[0040] 以某公司一条日产 2800 吨的水泥熟料生产线为例:

[0041] 1、可燃废弃物被运送至收集装置中(包括垃圾接收仓、污泥处理装置或/秸秆接收仓),然后收集装置通过机械输送设备将每天近 300 吨的可燃废弃物送到焚烧炉中焚烧;

[0042] 2、可燃废弃物在焚烧炉中焚烧后,产生温度为 700-1000℃、烟气量为 22000Nm<sup>3</sup>/h 的热烟气被送入分解炉中,产生的灰渣送往原料立磨;

[0043] 取风管道将窑尾烟室的高碱性烟气(烟气量占窑尾预热器的 30-60%左右,烟气温度不低于 900℃)依次送入烟气脱硝装置、空气预热器、高温除尘器、急冷装置后进入旁路放风余热锅炉,在旁路放风余热锅炉中经过充分换热后进入旁路放风废气收尘器,并由旁路放风废气引风机将废气抽到收集装置的换热器后送入烟囱排放;

[0044] 焚烧炉焚烧可燃废弃物产生的烟气量与进入旁路放风装置中的烟气量大致相等,以保持分解炉的烟气平衡;旁路放风装置中的烟气经过空气预热器时,将来自垃圾接收仓或/污泥处理装置的空气预热后输送到焚烧炉中;

[0045] 3、旁路放风余热锅炉、窑头余热锅炉和窑尾余热锅炉产生的蒸汽共同送入发电装置的汽轮机中进行发电;旁路放风收尘器、旁路放风余热锅炉、窑头余热锅炉和窑尾余热锅炉排出的灰渣送入原料立磨;高温除尘器排出的灰渣冷却后输送回原料库(水泥原料库)。

[0046] 本实用新型的作用是:

[0047] 1、本实用新型可大幅提升旁路放风的烟气量(增大到30-60%),并将旁路引出来的热烟气用于余热发电;

[0048] 2、受限于旁路放风的工艺条件,系统中旁路放风余热锅炉的排烟温度仍然较高,因此本实用新型将旁路放风余热锅炉排出的烟气引入收集装置的换热器中,将可燃废弃物进行加热以提高可燃废弃物的可燃性,

[0049] 3、为了进一步提高废弃物的燃烧效率,本实用新型还在旁路放风的取风管道中设置焚烧炉所需要的空气预热器,可将风温提高到200-300℃。

[0050] 4、由于水泥窑旁路放风可以放掉大量的有害成分,就保证了水泥窑有更大的空间来接纳更多的可燃废弃物,旁路放风引出的烟气用于初步加热可燃废弃物及发电,不仅提高了可燃废弃物的可燃性,使得可燃废弃物处理过程中无污染,而且可燃废弃物焚烧后产生的热能得到了充分利用,增加了发电量,同时水泥窑熟料产量不变、熟料热耗不变、熟料电耗不变、熟料质量不受影响,整个系统的热能得到了最大限度的利用。

