



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106077027 A

(43)申请公布日 2016. 11. 09

(21)申请号 201610435886.1

(22)申请日 2016.06.16

(71)申请人 北京神雾环境能源科技集团股份有
限公司

地址 102200 北京市昌平区马池口镇神牛
路18号

(72)发明人 贾懿曼 包欣欣 肖磊 王鹏飞
吴道洪

(74)专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事
务所(普通合伙) 11201

代理人 李志东

(51)Int. Cl.

B09B 3/00(2006.01)

B09B 5/00(2006.01)

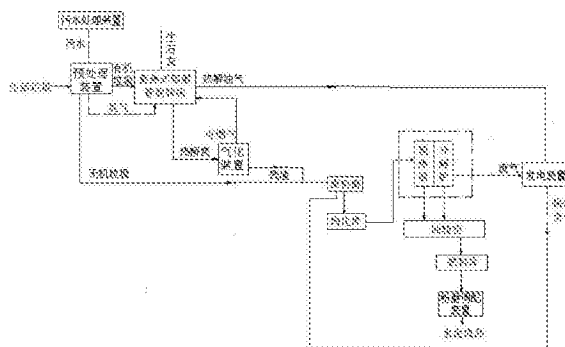
权利要求书1页 说明书10页 附图8页

(54)发明名称

处理生活垃圾的系统和方法

(57)摘要

本发明公开了处理生活垃圾的系统和方法,该系统包括:预处理装置,具有生活垃圾入口、臭气出口、有机垃圾出口和无机垃圾出口;蓄热式辐射管旋转床,具有助燃空气入口、生石灰入口、有机垃圾入口和热解炭出口,助燃空气入口与臭气出口相连,有机垃圾入口与有机垃圾出口相连;气化装置,具有热解炭入口、可燃气出口和残渣出口,热解炭入口与热解炭出口相连,可燃气出口与可燃气入口相连;水泥窑协同处理单元,具有原料入口和废气出口,原料入口与残渣出口和无机垃圾出口相连;发电装置,具有废气入口,废气入口与废气出口相连。该系统可以有效降低水泥生产成本,并且可以实现生活垃圾的无害化及资源化处理,具有巨大的经济效益和社会效益。



1. 一种处理生活垃圾的系统,其特征在于,包括:

预处理装置,所述预处理装置具有生活垃圾入口、臭气出口、有机垃圾出口、无机垃圾出口和污水出口;

蓄热式辐射管旋转床,所述蓄热式辐射管旋转床具有可燃气入口、助燃空气入口、生石灰入口、有机垃圾入口、热解油气出口和热解炭出口,所述助燃空气入口与所述臭气出口相连,所述有机垃圾入口与所述有机垃圾出口相连;

气化装置,所述气化装置具有热解炭入口、可燃气出口和残渣出口,所述热解炭入口与所述热解炭出口相连,所述可燃气出口与所述可燃气入口相连;

水泥窑协同处理单元,所述水泥窑协同处理单元具有原料入口、废气出口和水泥出口,所述原料入口分别与所述残渣出口和所述无机垃圾出口相连;

发电装置,所述发电装置具有废气入口和锅炉余气出口,所述废气入口与所述废气出口相连。

2. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,进一步包括:

污水处理装置,所述污水处理装置具有污水入口和处理液出口,所述污水入口与所述污水出口相连。

3. 根据权利要求1或2所述的系统,其特征在于,所述热解油气出口与所述发电装置上的燃料入口相连。

4. 根据权利要求1-3中任一项所述的系统,其特征在于,所述锅炉余气出口与所述水泥窑协同处理单元上的原料磨相连。

5. 一种采用权利要求1~4中任一项所述的处理生活垃圾的系统处理生活垃圾的方法,其特征在于,包括:

(1)将生活垃圾供给至所述预处理装置中进行预处理,以便得到臭气、有机垃圾、无机垃圾和污水;

(2)将生石灰、所述有机垃圾和所述臭气供给至所述蓄热式辐射管旋转床,以便对所述有机垃圾进行热解处理,得到热解油气和热解炭;

(3)将所述热解炭供给至所述气化装置进行气化处理,以便得到可燃气和残渣,并将所述可燃气返回至所述蓄热式辐射管旋转床中作可燃气使用;

(4)将所述残渣和所述无机垃圾供给至所述水泥窑协同处理单元进行协同处理,以便得到废气和水泥,

(5)将步骤(4)得到的所述废气供给至所述发电装置进行余热利用,以便得到锅炉余气。

6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,进一步包括:

(6)将步骤(1)得到的所述污水供给至污水处理装置,以便得到处理液。

7. 根据权利要求5或6所述的方法,其特征在于,进一步包括:

(7)将步骤(2)得到的所述热解油气供给至所述发电装置作为燃料使用。

8. 根据权利要求5-7中任一项所述的方法,其特征在于,进一步包括:

(8)将步骤(5)得到的所述锅炉余气供给至所述水泥窑协同处理单元上的原料磨作为干燥介质使用。

处理生活垃圾的系统和方法

技术领域

[0001] 本发明属于化工技术领域,具体而言,本发明涉及一种处理生活垃圾的系统和方法。

背景技术

[0002] 目前,城市生活垃圾的处理问题已然成为全民关注的焦点。现有填埋、堆肥、焚烧等技术由于其自身固有的缺点,使其发展受到局限。我国许多城市建设了生活垃圾焚烧发电厂,但焚烧带来的二噁英污染问题引起了人们对垃圾焚烧方式的争议。二噁英环境毒性大,不易降解,对居民身体健康造成极大威胁。采用水泥窑协同处置垃圾的方法,现有的技术有将垃圾直接焚烧后或是直接将垃圾原料扔入水泥窑中。直接焚烧垃圾会产生二噁英等污染环境,产生一些腐蚀性气体会腐蚀水泥窑的装置,破坏装置;而直接将生活垃圾扔入水泥窑中反应,垃圾的成分复杂,含水量高等特点会影响水泥产品的质量,影响整个水泥窑的工艺。

[0003] 因此,现有的处理生活垃圾的技术有待进一步改进。

发明内容

[0004] 本发明旨在至少在一定程度上解决相关技术中的技术问题之一。为此,本发明的一个目的在于提出一种处理生活垃圾的系统和方法,该系统通过将生活垃圾的处理与水泥窑协同处理技术有机结合起来,不仅可以有效降低水泥生产成本,而且可以实现生活垃圾的无害化及资源化处理,具有巨大的经济效益和社会效益。

[0005] 在本发明的第一个方面,本本发明提出了一种处理生活垃圾的系统。根据本发明的实施例,该系统包括:

[0006] 预处理装置,所述预处理装置具有生活垃圾入口、臭气出口、有机垃圾出口、无机垃圾出口和污水出口;

[0007] 蓄热式辐射管旋转床,所述蓄热式辐射管旋转床具有可燃气入口、助燃空气入口、生石灰入口、有机垃圾入口、热解油气出口和热解炭出口,所述助燃空气入口与所述臭气出口相连,所述有机垃圾入口与所述有机垃圾出口相连;

[0008] 气化装置,所述气化装置具有热解炭入口、可燃气出口和残渣出口,所述热解炭入口与所述热解炭出口相连,所述可燃气出口与所述可燃气入口相连;

[0009] 水泥窑协同处理单元,所述水泥窑协同处理单元具有原料入口、废气出口和水泥出口,所述原料入口分别与所述残渣出口和所述无机垃圾出口相连;

[0010] 发电装置,所述发电装置具有废气入口和锅炉余气出口,所述废气入口与所述废气出口相连。

[0011] 由此,根据本发明实施例的处理生活垃圾的系统通过将生活垃圾预处理后得到的有机垃圾、臭气以及水泥原料生石灰供给至蓄热式辐射管旋转床中进行热解处理,生石灰可以催化裂解所得热解油气中的热解油,从而可以显著提高所得热解气的产量,并且该部

分生石灰经热解工序后可以供给至后续过程作为水泥生产原料使用,从而在不增加处理成本的同时可以避免垃圾填埋或焚烧导致的资源浪费,并且通过热解处理可以有效解决焚烧垃圾所带来的二噁英污染的问题,同时将所得热解炭供给至气化装置得到可燃气和残渣,并将所得可燃气返回作为蓄热式辐射管旋转床中作为燃气使用,所得到的残渣及无机垃圾供给至水泥窑协同处理单元中配合石灰石、黏土质等用作水泥生料,这样不仅可以有效降低水泥成本,而且可以使得垃圾废渣和分离所得无机垃圾得以充分利用,从而可以将垃圾处理与水泥窑协同处理单元有机结合起来,相对于现有的水泥窑协同处置方法,在本申请中,一旦水泥窑生产线停产,生活垃圾也可以先行热解,不会堆置发臭,产生垃圾无处可放的问题,其次,气化所得残渣中有害有毒物质经水泥进行固化,从而实现生活垃圾的无害化和资源化处理,另外,通过将水泥窑协同处理单元得到的窑尾废气供给至发电装置进行余热回收,可以实现能源的资源化利用。

[0012] 另外,根据本发明上述实施例的处理生活垃圾的系统还可以具有如下附加的技术特征:

[0013] 在本发明的一些实施例中,所述处理生活垃圾的系统进一步包括:污水处理装置,所述污水处理装置具有污水入口和处理液出口,所述污水入口与所述污水出口相连。由此,可以显著提高该系统的环保效益。

[0014] 在本发明的一些实施例中,所述热解油气出口与所述发电装置上的燃料入口相连。由此,可以显著降低发电成本。

[0015] 在本发明的一些实施例中,所述锅炉余气出口与所述水泥窑协同处理单元上的原料磨相连。由此,可以显著降低系统能耗。

[0016] 在本发明的再一个方面,本发明提出了一种处理生活垃圾的方法。根据本发明的实施例,该方法是采用上述所述的处理生活垃圾的系统进行的。根据本发明的具体实施例,该方法包括:

[0017] (1)将生活垃圾供给至所述预处理装置中进行预处理,以便得到臭气、有机垃圾、无机垃圾和污水;

[0018] (2)将生石灰、所述有机垃圾和所述臭气供给至所述蓄热式辐射管旋转床,以便对所述有机垃圾进行热解处理,得到热解油气和热解炭;

[0019] (3)将所述热解炭供给至所述气化装置进行气化处理,以便得到可燃气和残渣,并将所述可燃气返回至所述蓄热式辐射管旋转床中作可燃气使用;

[0020] (4)将所述残渣和所述无机垃圾供给至所述水泥窑协同处理单元进行协同处理,以便得到废气和水泥,

[0021] (5)将步骤(4)得到的所述废气供给至所述发电装置进行余热利用,以便得到锅炉余气。

[0022] 由此,根据本发明实施例的处理生活垃圾的方法通过将生活垃圾预处理后得到的有机垃圾、臭气以及水泥原料生石灰供给至蓄热式辐射管旋转床中进行热解处理,生石灰可以催化裂解所得热解油气中的热解油,从而可以显著提高所得热解气的产量,并且该部分生石灰经热解工序后可以供给至后续过程作为水泥生产原料使用,从而在不增加处理成本的同时可以避免垃圾填埋或焚烧导致的资源浪费,并且通过热解处理可以有效解决焚烧垃圾所带来的二噁英污染的问题,同时将所得热解炭供给至气化装置得到可燃气和残渣,

并将所得可燃气返回作为蓄热式辐射管旋转床中作为燃气使用,所得到的残渣及无机垃圾供给至水泥窑协同处理单元中配合石灰石、黏土质等用作水泥生料,这样不仅可以有效降低水泥成本,而且可以使得垃圾废渣和分离所得无机垃圾得以充分利用,从而可以将垃圾处理与水泥窑协同处理单元有机结合起来,相对于现有的水泥窑协同处置方法,在本申请中,一旦水泥窑生产线停产,生活垃圾也可以先行热解,不会堆置发臭,产生垃圾无处可放的问题,其次,气化所得残渣中有害有毒物质经水泥进行固化,从而实现生活垃圾的无害化和资源化处理,另外,通过将水泥窑协同处理单元得到的窑尾废气供给至发电装置进行余热回收,可以实现能源的资源化利用。

[0023] 另外,根据本发明上述实施例的处理生活垃圾的方法还可以具有如下附加的技术特征:

[0024] 在本发明的一些实施例中,所述处理生活垃圾的方法进一步包括:(6)将步骤(1)得到的所述污水供给至污水处理装置,以便得到处理液。由此,可以显著提高该系统的环保效益。

[0025] 在本发明的一些实施例中,所述处理生活垃圾的方法进一步包括:(7)将步骤(2)得到的所述热解油气供给至所述发电装置作为燃料使用。由此,可以显著降低发电成本。

[0026] 在本发明的一些实施例中,所述处理生活垃圾的方法进一步包括:(8)将步骤(5)得到的所述锅炉余气供给至所述水泥窑协同处理单元上的原料磨作为干燥介质使用。由此,可以显著降低系统能耗。

[0027] 本发明的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本发明的实践了解到。

附图说明

[0028] 本发明的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0029] 图1是根据本发明一个实施例的处理生活垃圾的系统结构示意图;

[0030] 图2是根据本发明再一个实施例的处理生活垃圾的系统结构示意图;

[0031] 图3是根据本发明又一个实施例的处理生活垃圾的系统结构示意图;

[0032] 图4是根据本发明又一个实施例的处理生活垃圾的系统结构示意图;

[0033] 图5是根据本发明又一个实施例的处理生活垃圾的系统结构示意图;

[0034] 图6是根据本发明一个实施例的处理生活垃圾的方法流程示意图;

[0035] 图7是根据本发明再一个实施例的处理生活垃圾的方法流程示意图;

[0036] 图8是根据本发明又一个实施例的处理生活垃圾的方法流程示意图;

[0037] 图9是根据本发明又一个实施例的处理生活垃圾的方法流程示意图;

[0038] 图10是根据本发明又一个实施例的处理生活垃圾的系统结构示意图。

具体实施方式

[0039] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,旨在用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0040] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0041] 此外,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至少一个该特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三个等,除非另有明确具体的限定。

[0042] 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,除非另有明确的限定。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。

[0043] 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。

[0044] 在本发明的一个方面,本发明提出了一种处理生活垃圾的系统。根据本发明的实施例,参考图1,该系统包括:预处理装置100、蓄热式辐射管旋转床200、气化装置300、水泥窑协同处理单元400和发电装置500。

[0045] 根据本发明的实施例,预处理装置100具有生活垃圾入口101、臭气出口102、有机垃圾出口103、无机垃圾出口104和污水出口105,且适于将生活垃圾进行预处理,从而可以得到臭气、有机垃圾、无机垃圾和污水。具体的,生活垃圾通过地磅房称量后,经卸料平台倒入垃圾贮坑进行堆滤,得到臭气(主要成分为甲烷)和污染水,然后由垃圾抓斗将堆滤后的垃圾送入板式给料机中,板式给料机与均匀布料机将物料均匀稳定的输送到皮带机上,皮带机将垃圾输送到人工分拣室,将干扰物如玻璃、砖瓦、树枝、网绳等无机垃圾分拣出来,再经滚筒筛进行筛分,得到的有机垃圾再经辊式破碎机破碎后供给至后续过程进行处理。

[0046] 根据本发明的实施例,蓄热式辐射管旋转床200具有可燃气入口201、助燃空气入口202、生石灰入口203、有机垃圾入口204、热解油气出口205和热解炭出口206,助燃空气入口202与臭气出口102相连,有机垃圾入口204与有机垃圾出口103相连,且适于将臭气供给至蓄热式辐射管旋转床作为蓄热式辐射管的助燃空气使用,并与可燃气一起在蓄热式辐射管中燃烧为旋转床内提供热量,将生石灰和有机垃圾供给至旋转床内进行热解处理,从而可以得到热解油气和热解炭。具体的,来自垃圾预处理装置的有机垃圾在隔绝空气的条件下在旋转床热解炉内加热到600~900℃左右,其所含的有机物及挥发分绝大部分析出,热解后得到热解油气和热解炭两种产品,其中添加的生石灰可以催化裂解热解油气中的焦油,从而提高热解气的产量。热解使用的蓄热式辐射管旋转床的炉膛呈环形,炉底可连续转动,经过预处理后得到的有机垃圾和生石灰,由装料装置装入蓄热式辐射管旋转床内,均匀

地铺放在炉底上,铺料厚度约40~800mm,炉底机械带动炉底连续转动,铺在炉底上的料层随炉底转动,依次经过炉子的预热段、一反应段、二反应段和三反应段,最终被加热到600~900℃左右并完成热解反应,热解后的热解炭由热解炭出口卸出炉外,并立即进入冷却室冷却,热解油气从炉膛的多个热解油气出口排出。发明人发现,通过将生活垃圾预处理后得到的有机垃圾、臭气以及水泥原料生石灰供给至蓄热式辐射管旋转床中进行热解处理,生石灰可以催化裂解所得热解油气中的热解油,从而可以显著提高所得热解气的产量,并且该部分生石灰经热解工序后可以供给至后续过程作为水泥生产原料使用,从而在不增加处理成本的同时可以避免垃圾填埋或焚烧导致的资源浪费,并且通过热解处理可以有效解决焚烧垃圾所带来的二噁英污染的问题。需要说明的是,生石灰入口203和有机垃圾入口204可以为单独的两个入口,也可以为同一个入口,本领域技术人员可以根据实际需要进行选择。

[0047] 根据本发明的实施例,气化装置300具有热解炭入口301、可燃气出口302和残渣出口303,热解炭入口301与热解炭出口206相连,可燃气出口302与可燃气入口201相连,且适于将蓄热式辐射管旋转床中得到的热解炭进行气化处理,从而可以得到可燃气和残渣,并将所得到的可燃气返回蓄热式辐射管旋转床作为辐射管的燃气使用。具体的,气化包括气化制燃料气和所产可燃气净化两部分,空气进入鼓风机升压,在空气预热器中加热,分别去气化装置底以及返料气化床,在气化装置进口管道上设有混合器,在此把空气与蒸汽混合均匀,喷入气化装置内,另一部分喷入返料气化床,气化装置内底部的残渣,最终得到可燃气和残渣,并将该部分可燃气供给至蓄热式辐射管旋转床作为辐射管的燃气使用。需要说明的是,本领域技术人员可以根据实际需要对比化处理的具体条件进行选择。

[0048] 根据本发明的实施例,水泥窑协同处理单元400具有原料入口401、废气出口402和水泥出口403,原料入口401与残渣出口303和无机垃圾出口104相连,且适于残渣、无机垃圾和水泥生料进行协同处理,从而可以得到废气和水泥。发明人发现,通过将气化装置得到的残渣和预处理装置所得到的无机垃圾供给至水泥窑协同处理单元中配合石灰石、黏土质等用作水泥生料,这样不仅可以有效降低水泥成本,而且可以使得垃圾废渣得以充分利用,从而可以将垃圾处理与水泥窑协同处理单元有机结合起来,相对于现有的水泥窑协同处置方法,在本申请中,一旦水泥窑生产线停产,生活垃圾也可以先行热解,不会堆置发臭,产生垃圾无处可放的问题,进而实现有机垃圾的无害化和资源化处理。

[0049] 具体的,参考图2,水泥窑协同处理单元400包括原料磨41、均化库42、预热器43、分解炉44、回转窑45、熟料库46和粉煤调配装置47等,残渣经原料磨41进行磨粉和干燥后,与水泥生料一起依次供给至均化库42、预热器43、分解炉44、回转窑45、熟料库46和粉煤调配装置47进行处理,得到废气和水泥产品。为控制原料成分波动可在原料磨增加在线分析仪,从而一方面节省水泥原料的投入,另一方面残渣中的有毒有害物质经过水泥固化作用实现了无害化处理。

[0050] 根据本发明的实施例,参考图1,发电装置500具有废气入口501和锅炉余气出口502,废气入口501与废气出口402相连,且适于将水泥窑系统处理单元得到的窑尾废气供给至发电装置中进行余热回收。由此,可以显著提高能源的高效利用。

[0051] 根据本发明实施例的处理生活垃圾的系统通过将生活垃圾预处理后得到的有机垃圾、臭气以及水泥原料生石灰供给至蓄热式辐射管旋转床中进行热解处理,生石灰可以催化裂解所得热解油气中的热解油,从而可以显著提高所得热解气的产量,并且该部分生

石灰经热解工序后可以供给至后续过程作为水泥生产原料使用,从而在不增加处理成本的同时可以避免垃圾填埋或焚烧导致的资源浪费,并且通过热解处理可以有效解决焚烧垃圾所带来的二噁英污染的问题,同时将所得热解炭供给至气化装置得到可燃气和残渣,并将所得可燃气返回作为蓄热式辐射管旋转床中作为燃气使用,所得到的残渣及无机垃圾供给至水泥窑协同处理单元中配合石灰石、黏土质等用作水泥生料,这样不仅可以有效降低水泥成本,而且可以使得垃圾废渣和分离所得无机垃圾得以充分利用,从而可以将垃圾处理与水泥窑协同处理单元有机结合起来,相对于现有的水泥窑协同处置方法,在本申请中,一旦水泥窑生产线停产,生活垃圾也可以先行热解,不会堆置发臭,产生垃圾无处可放的问题,其次,气化所得残渣中有害有毒物质经水泥进行固化,从而实现生活垃圾的无害化和资源化处理,另外,通过将水泥窑协同处理单元得到的窑尾废气供给至发电装置进行余热回收,可以实现能源的资源化利用。

[0052] 参考图3,根据本发明的实施例,所述处理生活垃圾的系统进一步包括:污水处理装置600。

[0053] 根据本发明的实施例,污水处理装置600具有污水入口601和处理液出口602,污水入口601分别与污水出口105相连,且适于将预处理装置得到的污水进行净化处理,从而可以得到处理液。需要说明的是,本领域技术人员可以根据实际需要对该过程中所采用的具体条件进行选择。

[0054] 参考图4,根据本发明的实施例,热解油气出口205可以与发电装置500上的燃料入口相连,且适于将蓄热式辐射管旋转床中得到的热解油气供给至发电装置作为燃料使用,从而可以显著降低发电成本。

[0055] 参考图5,根据本发明的实施例,锅炉余气出口502与水泥窑协同处理单元上的原料磨41相连,且适于将发电装置得到的锅炉余气作为热源供给至水泥窑系统处理单元上的原料磨作为干燥介质使用。由此,可以显著降低系统能耗。

[0056] 如上所述,根据本发明实施例的处理生活垃圾的系统可具有选自下列的优点至少之一:

[0057] 根据本发明实施例的处理生活垃圾的系统采用蓄热式辐射管旋转床对生活垃圾进行热解,避免了焚烧所带来的二噁英污染的问题;

[0058] 根据本发明实施例的处理生活垃圾的系统通过将垃圾热解与水泥窑生产线结合起来,充分利用了垃圾热解产生的油、气、炭,将垃圾热解后的产品直接利用,不用外售,省去销售环节;

[0059] 根据本发明实施例的处理生活垃圾的系统在预处理后就加入生石灰,既对热解起到催化作用,又可省去后期水泥原料加入的环节,改变了传统水泥窑的工艺流程;

[0060] 根据本发明实施例的处理生活垃圾的系统的垃圾热解后的产物都可以被水泥窑利用,节省水泥窑生产所需要的原料;

[0061] 根据本发明实施例的处理生活垃圾的系统相对于原来的垃圾与水泥窑相结合技术,此技术不会影响水泥窑本身的生产线,不会影响其产品的质量,而且一旦水泥窑停产,生活垃圾也可以处理;

[0062] 根据本发明实施例的处理生活垃圾的系统提高了垃圾热解气化工艺的整体经济性,易于工业化推广。

[0063] 在本发明的再一个方面,本发明提出了一种处理生活垃圾的方法。根据本发明的实施例,该方法是采用上述处理生活垃圾的系统进行的。根据本发明的具体实施例,参考图6,所述处理生活垃圾的方法包括:

[0064] S100:将生活垃圾供给至预处理装置中进行预处理

[0065] 根据本发明的实施例,将生活垃圾供给至预处理装置中进行预处理,从而可以得到臭气、有机垃圾、无机垃圾和污水。具体的,生活垃圾通过地磅房称量后,经卸料平台倒入垃圾贮坑进行堆滤,得到臭气(主要成分为甲烷)和污染水,然后由垃圾抓斗将堆滤后的垃圾送入板式给料机中,板式给料机与均匀布料机将物料均匀稳定的输送到皮带机上,皮带机将垃圾输送到人工分拣室,将干扰物如玻璃、砖瓦、树枝、网绳等无机垃圾分拣出来,再经滚筒筛进行筛分,得到的有机垃圾再经辊式破碎机破碎后供给至后续过程进行处理。

[0066] S200:将生石灰、有机垃圾和臭气供给至蓄热式辐射管旋转床

[0067] 根据本发明的实施例,将臭气供给至蓄热式辐射管旋转床作为蓄热式辐射管的助燃空气使用,并与可燃气一起在蓄热式辐射管中燃烧为旋转床内提供热量,将生石灰和有机垃圾供给至旋转床内进行热解处理,从而可以得到热解油气和热解炭。具体的,来自垃圾预处理装置的有机垃圾在隔绝空气的条件下在旋转床热解炉内加热到600~900℃左右,其所含的有机物及挥发分绝大部分析出,热解后得到热解油气和热解炭两种产品,其中添加的生石灰可以催化裂解热解油气中的焦油,从而提高热解气的产量。热解使用的蓄热式辐射管旋转床的炉膛呈环形,炉底可连续转动,经过预处理后得到的有机垃圾和生石灰,由装料装置装入蓄热式辐射管旋转床内,均匀地铺放在炉底上,铺料厚度约40~800mm,炉底机械带动炉底连续转动,铺在炉底上的料层随炉底转动,依次经过炉子的预热段、一反应段、二反应段和三反应段,最终被加热到600~900℃左右并完成热解反应,热解后的热解炭由热解炭出口卸出炉外,并立即进入冷却室冷却,热解油气从炉膛的多个热解油气出口排出。发明人发现,通过将生活垃圾预处理后得到的有机垃圾、臭气以及水泥原料生石灰供给至蓄热式辐射管旋转床中进行热解处理,生石灰可以催化裂解所得热解油气中的热解油,从而可以显著提高所得热解气的产量,并且该部分生石灰经热解工序后可以供给至后续过程作为水泥生产原料使用,从而在不增加处理成本的同时可以避免垃圾填埋或焚烧导致的资源浪费,并且通过热解处理可以有效解决焚烧垃圾所带来的二噁英污染的问题。

[0068] S300:将热解炭供给至气化装置进行气化处理,并将可燃气返回至蓄热式辐射管旋转床中作燃气使用

[0069] 根据本发明的实施例,将蓄热式辐射管旋转床中得到的热解炭进行气化处理,从而可以得到可燃气和残渣,并将所得到的可燃气返回蓄热式辐射管旋转床作为辐射管的燃气使用。具体的,气化包括气化制燃料气和所产可燃气净化两部分,空气进入鼓风机升压,在空气预热器中加热,分别去气化装置底以及返料气化床,在气化装置进口管道上设有混合器,在此把空气与蒸汽混合均匀,喷入气化装置内,另一部分喷入返料气化床,气化装置内底部的残渣,最终得到可燃气和残渣,并将该部分可燃气供给至蓄热式辐射管旋转床作为辐射管的燃气使用。需要说明的是,本领域技术人员可以根据实际需要对比化处理的的具体条件进行选择。

[0070] S400:将残渣和无机垃圾供给至水泥窑协同处理单元进行协同处理

[0071] 根据本发明的实施例,将气化装置所得残渣和预处理装置所得无机垃圾与水泥生

料供给至水泥窑协同处理单元进行协同处理,从而可以得到废气和水泥。发明人发现,通过将气化装置得到的残渣和预处理装置所得到的无机垃圾供给至水泥窑协同处理单元中配合石灰石、黏土质等用作水泥生料,这样不仅可以有效降低水泥成本,而且可以使得垃圾废渣得以充分利用,从而可以将垃圾处理与水泥窑协同处理单元有机结合起来,相对于现有的水泥窑协同处置方法,在本申请中,一旦水泥窑生产线停产,生活垃圾也可以先行热解,不会堆置发臭,产生垃圾无处可放的问题,进而实现有机垃圾的无害化和资源化处理。

[0072] S500:将S400得到的废气供给至发电装置进行余热利用

[0073] 根据本发明的实施例,将水泥窑系统处理单元得到的窑尾废气供给至发电装置中进行余热回收。由此,可以显著提高能源的高效利用。

[0074] 根据本发明实施例的处理生活垃圾的方法通过将生活垃圾预处理后得到的有机垃圾、臭气以及水泥原料生石灰供给至蓄热式辐射管旋转床中进行热解处理,生石灰可以催化裂解所得热解油气中的热解油,从而可以显著提高所得热解气的产量,并且该部分生石灰经热解工序后可以供给至后续过程作为水泥生产原料使用,从而在不增加处理成本的同时可以避免垃圾填埋或焚烧导致的资源浪费,并且通过热解处理可以有效解决焚烧垃圾所带来的二噁英污染的问题,同时将所得热解炭供给至气化装置得到可燃气和残渣,并将所得可燃气返回作为蓄热式辐射管旋转床中作为燃气使用,所得到的残渣及无机垃圾供给至水泥窑协同处理单元中配合石灰石、黏土质等用作水泥生料,这样不仅可以有效降低水泥成本,而且可以使得垃圾废渣和分离所得无机垃圾得以充分利用,从而可以将垃圾处理与水泥窑协同处理单元有机结合起来,相对于现有的水泥窑协同处置方法,在本申请中,一旦水泥窑生产线停产,生活垃圾也可以先行热解,不会堆置发臭,产生垃圾无处可放的问题,其次,气化所得残渣中有害有毒物质经水泥进行固化,从而实现生活垃圾的无害化和资源化处理,另外,通过将水泥窑协同处理单元得到的窑尾废气供给至发电装置进行余热回收,可以实现能源的资源化利用。

[0075] 参考图7,根据本发明的实施例,所述处理生活垃圾的方法进一步包括:

[0076] S600:将S100得到的污水供给至污水处理装置

[0077] 根据本发明的实施例,将预处理装置得到的污水供给至污水处理装置进行净化处理,从而可以得到处理液。需要说明的是,本领域技术人员可以根据实际需要对该过程中所采用的具体条件进行选择。

[0078] 参考图8,根据本发明的实施例,所述处理生活垃圾的方法进一步包括:

[0079] S700:将S200得到的热解油气供给至发电装置作为燃料使用

[0080] 根据本发明的实施例,将蓄热式辐射管旋转床中得到的热解油气供给至发电装置作为燃料使用,从而可以显著降低发电成本。

[0081] 参考图9,根据本发明的实施例,所述处理生活垃圾的方法进一步包括:

[0082] S800:将S500得到的锅炉余气供给至水泥窑协同处理单元上的原料磨

[0083] 根据本发明的实施例,将发电装置得到的锅炉余气作为热源供给至水泥窑系统处理单元上的原料磨作为干燥介质使用。由此,可以显著降低系统能耗。

[0084] 下面参考具体实施例,对本发明进行描述,需要说明的是,这些实施例仅仅是描述性的,而不以任何方式限制本发明。

[0085] 实施例

[0086] 采用图10所示的处理生活垃圾的系统对某市生活垃圾进行处理,生活垃圾成分组成如表1所示:

[0087] 表1 生活垃圾成分组成(wt%)

[0088]

名称	含水率	干基									合计
		厨余	织物	塑料	纸类	木竹	金属	玻璃	渣土	小计	
含量/%	40.7	30.0	6.0	20.0	18.5	3.0	0.5	2.0	20.0	100	140.7
质量/t	122	53.4	10.7	35.6	32.9	5.3	0.9	3.6	35.6	178	300

[0089] A、预处理装置中进行预处理:生活垃圾通过地磅房称量后,经卸料平台倒入垃圾贮坑进行堆滤,得到臭气(主要成分为甲烷)和污染水,然后由垃圾抓斗将堆滤后的垃圾送入板式给料机中,板式给料机与均匀布料机将物料均匀稳定的输送到皮带机上,皮带机将垃圾输送到人工分拣室,将干扰物如玻璃、砖瓦、树枝、网绳等无机垃圾分拣出来,再经滚筒筛进行筛分,得到的有机垃圾再经辊式破碎机破碎后供给至蓄热式辐射管旋转床;

[0090] B、蓄热式辐射管旋转床热解:将生石灰以及来自垃圾预处理装置的臭气和有机垃圾供给至蓄热式辐射管旋转床中在隔绝空气的条件下在旋转床热解炉内加热到800℃左右,其所含的有机物及挥发分绝大部分析出,热解后得到热解油气和热解炭两种产品。热解使用的蓄热式辐射管旋转床的炉膛呈环形,炉底可连续转动,经过预处理后得到的有机垃圾,由装料装置装入蓄热式辐射管旋转床内,均匀地铺放在炉底上,铺料厚度约700mm,炉底机械带动炉底连续转动,铺在炉底上的料层随炉底转动,依次经过炉子的预热段、一反应段、二反应段和三反应段,最终被加热到800℃左右并完成热解反应,热解后的热解炭由热解炭出口卸出炉外,并立即进入冷却室冷却,热解油气从炉膛的多个热解油气出口排出。

[0091] C、气化装置中进行气化处理:气化包括气化制燃料气和所产可燃气净化两部分,将热解炭供给至气化装置中,空气进入鼓风机升压,在空气预热器中加热,分别去气化装置底以及返料气化床,在气化装置进口管道上设有混合器,在此把空气与蒸汽混合均匀,喷入气化装置内,另一部分喷入返料气化床,气化装置内底部的残渣,最终得到可燃气和残渣,并将该部分可燃气供给至蓄热式辐射管旋转床作为辐射管的燃气使用。

[0092] D、水泥窑协同处理单元进行协同处理:来自生活垃圾预处理装置的无机垃圾和气化装置所得残渣送之水泥厂内的无机物储仓,经抓斗取料、计量后送至原料磨的进料皮带上,与原料经配料后进入原料磨进行磨粉和干燥,为控制原料成分波动可在原料磨系统增加在线分析仪。无机垃圾一方面可替代部分黏土质原料,节省水泥原料投入,另一方面残渣中的有毒有害物质经过水泥固化作用实现了无害化处理,并且无机垃圾及残渣的总质量不高于水泥整体配料比例的5%,将水泥窑协同处理单元得到的窑尾废气和蓄热式辐射管得到的热解油气供给至发电装置进行余热回收,并将所得到的锅炉余气供给至水泥窑协同处理装置上的原料磨作为干燥介质使用,将预处理装置中所得污水供给至污水处理装置进行处理。

[0093] 热解气的成分和热值如表2所示:

[0094] 表2 热解气成分及热值

[0095]

H ₂	CO ₂	O ₂	CH ₄	CO	C _n H _m	气体热值 (Kcal/Nm ³)
29.8	18.0	1.0	31.0	9.7	6.9	2952

[0096] 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。

[0097] 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。

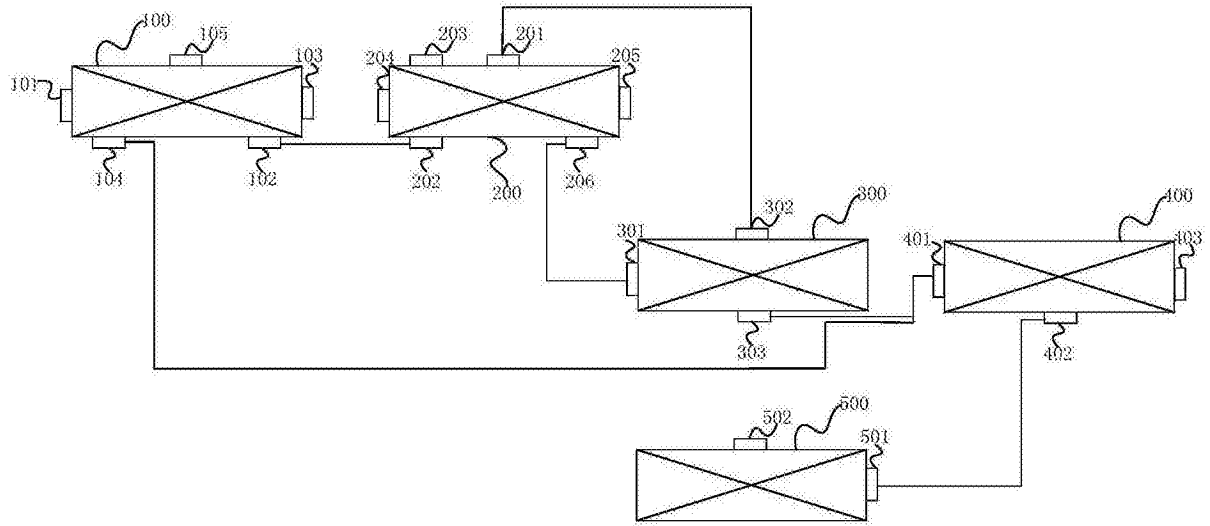


图1

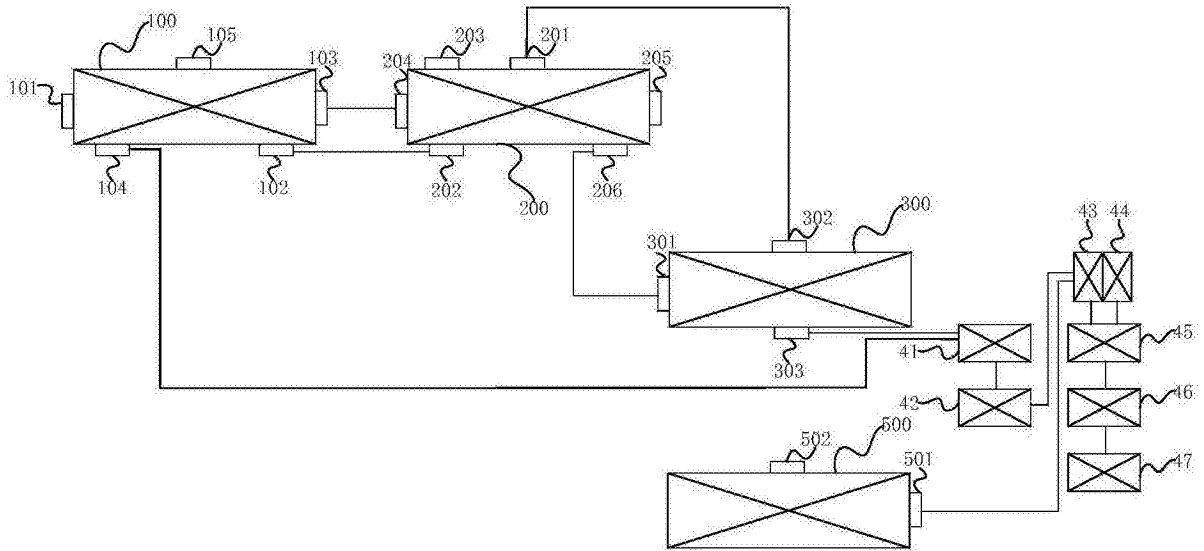


图2

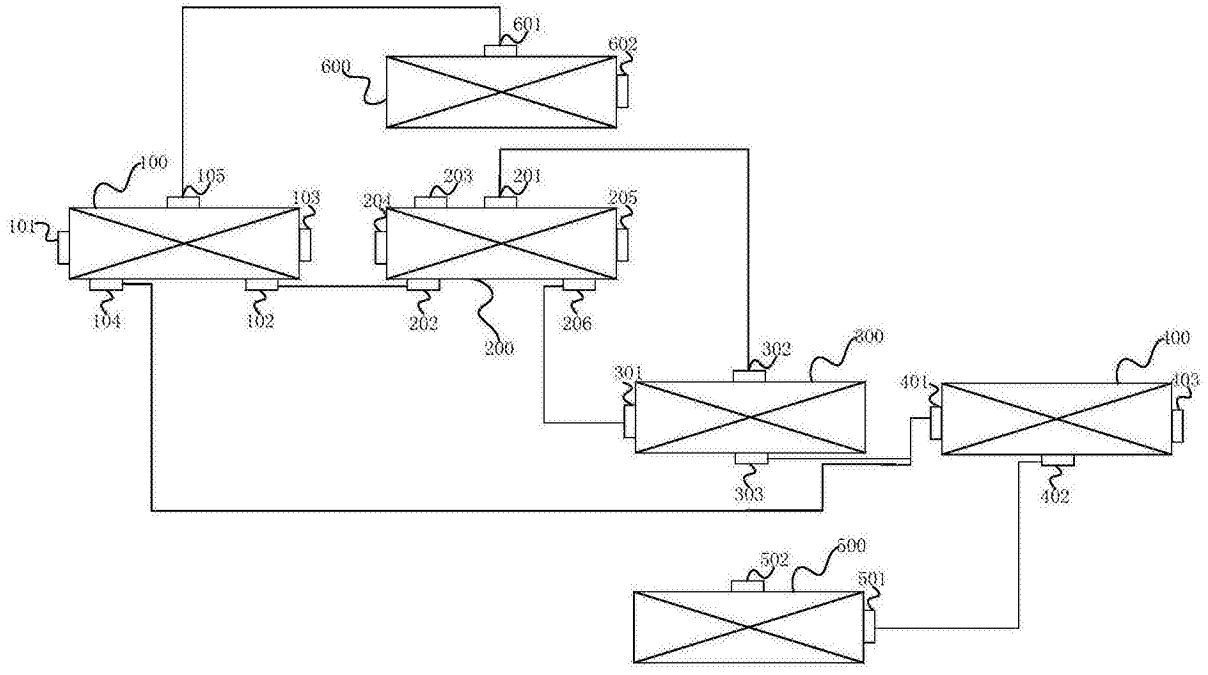


图3

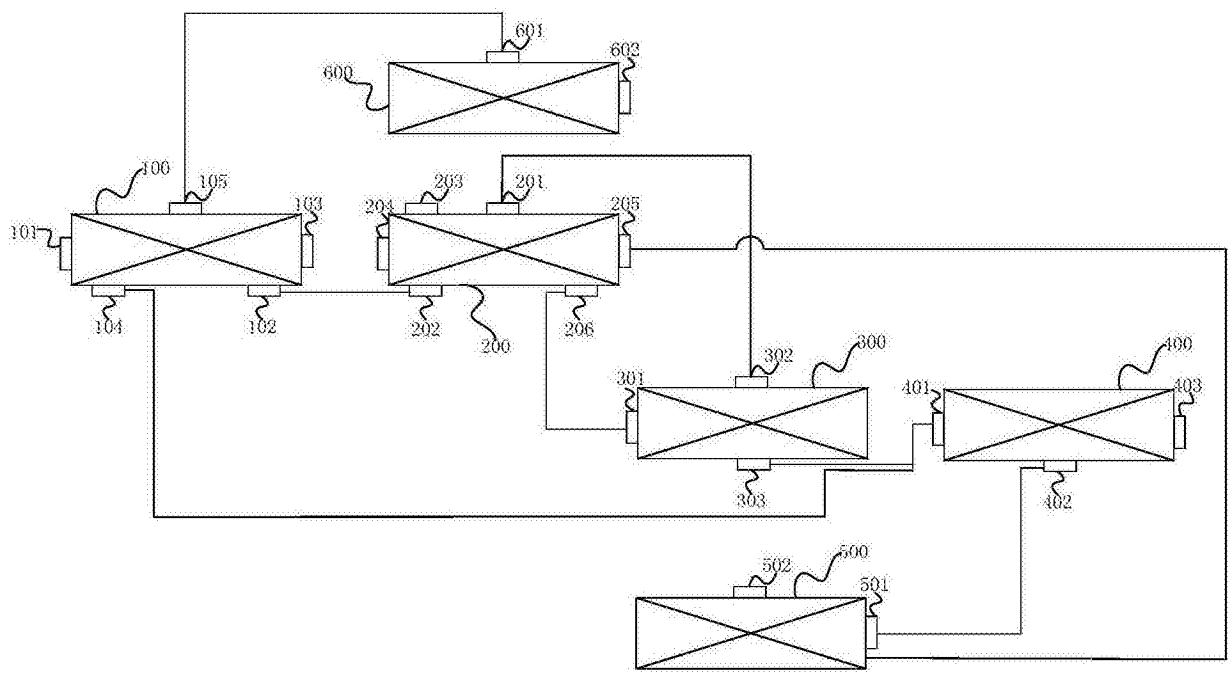


图4

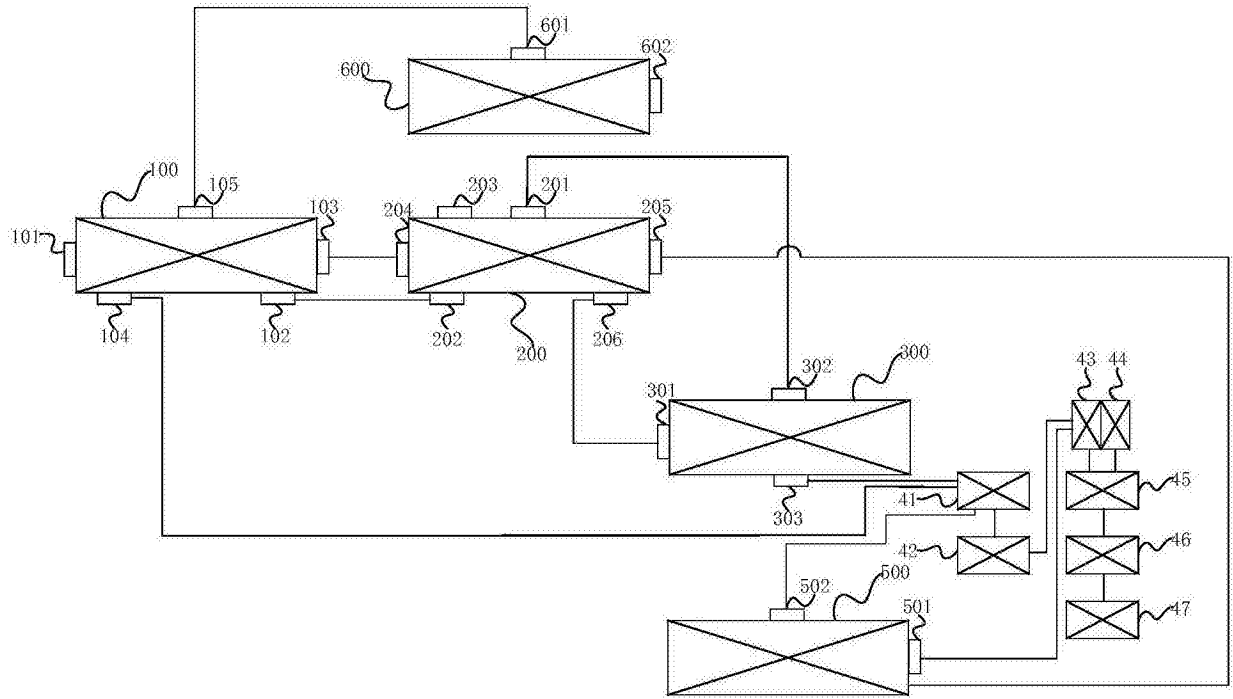


图5

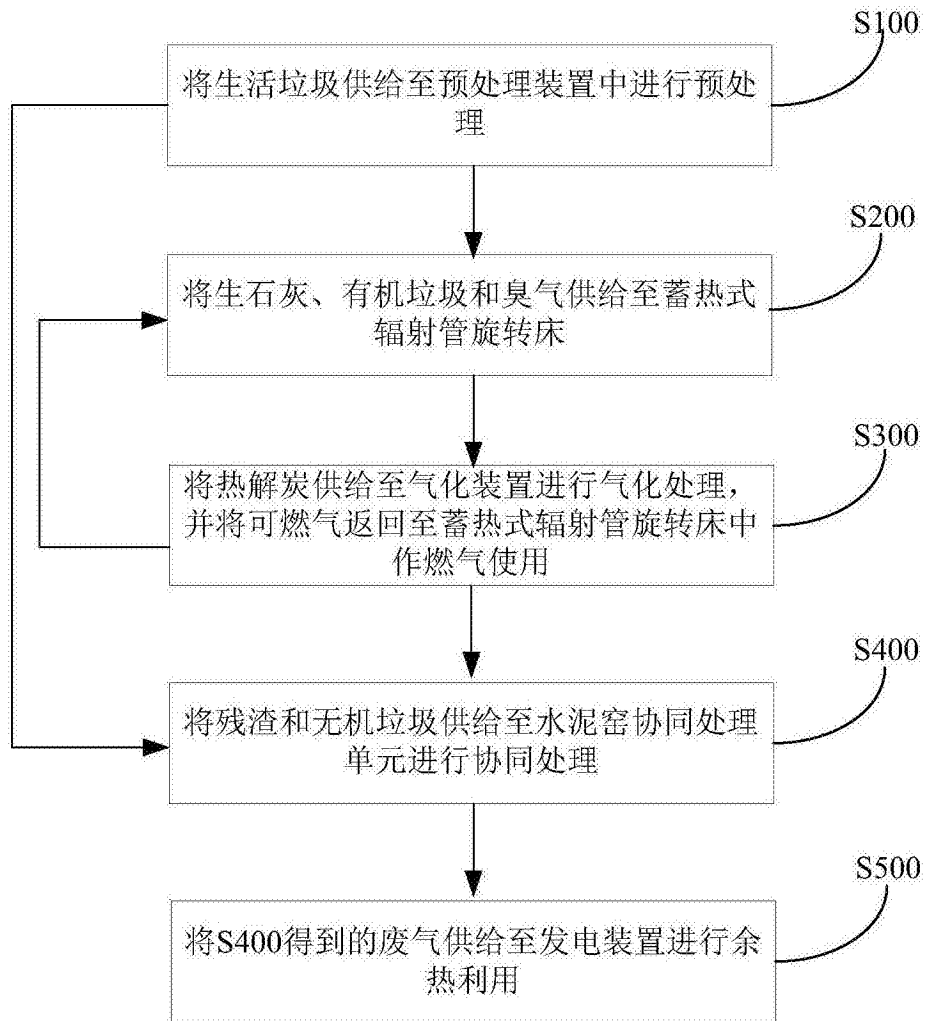


图6

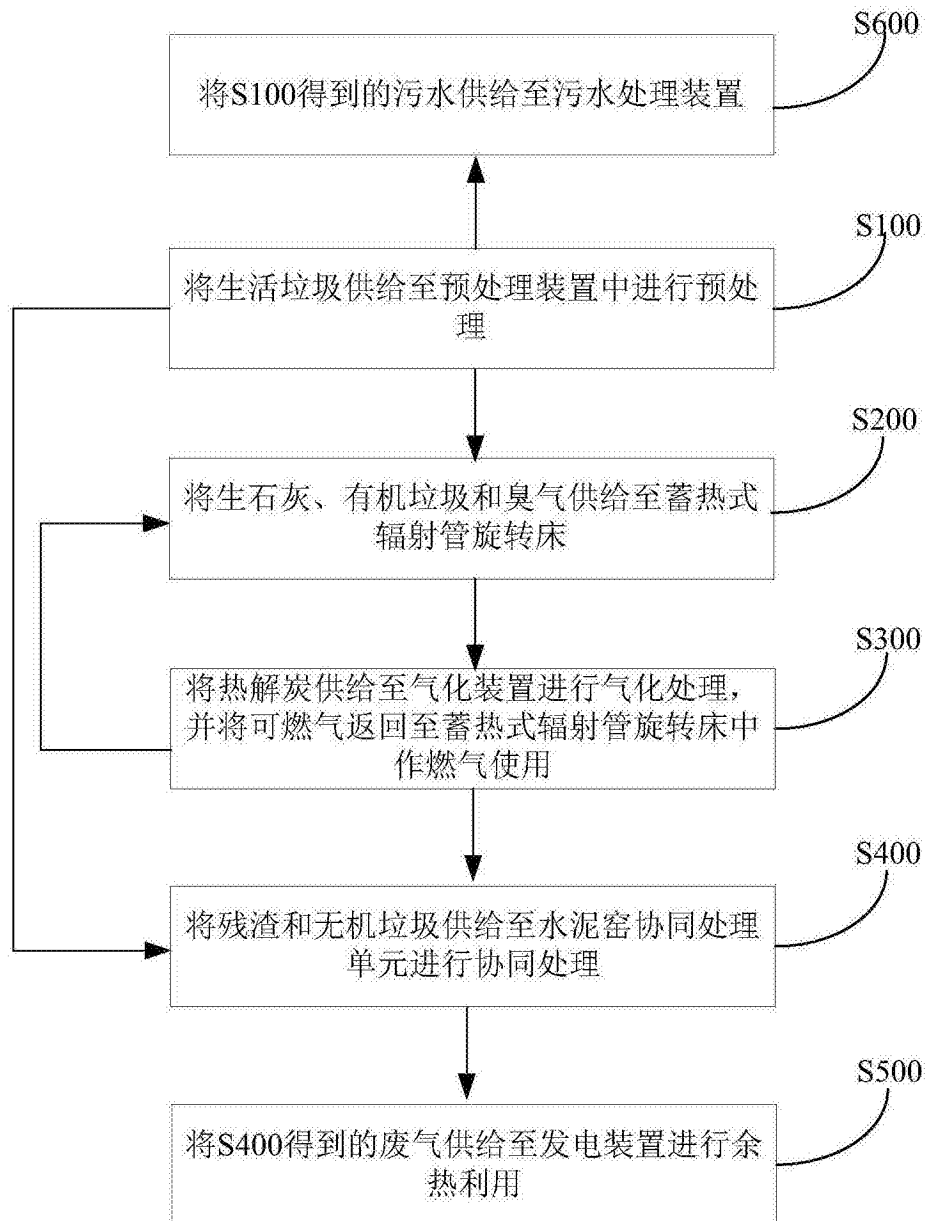


图7

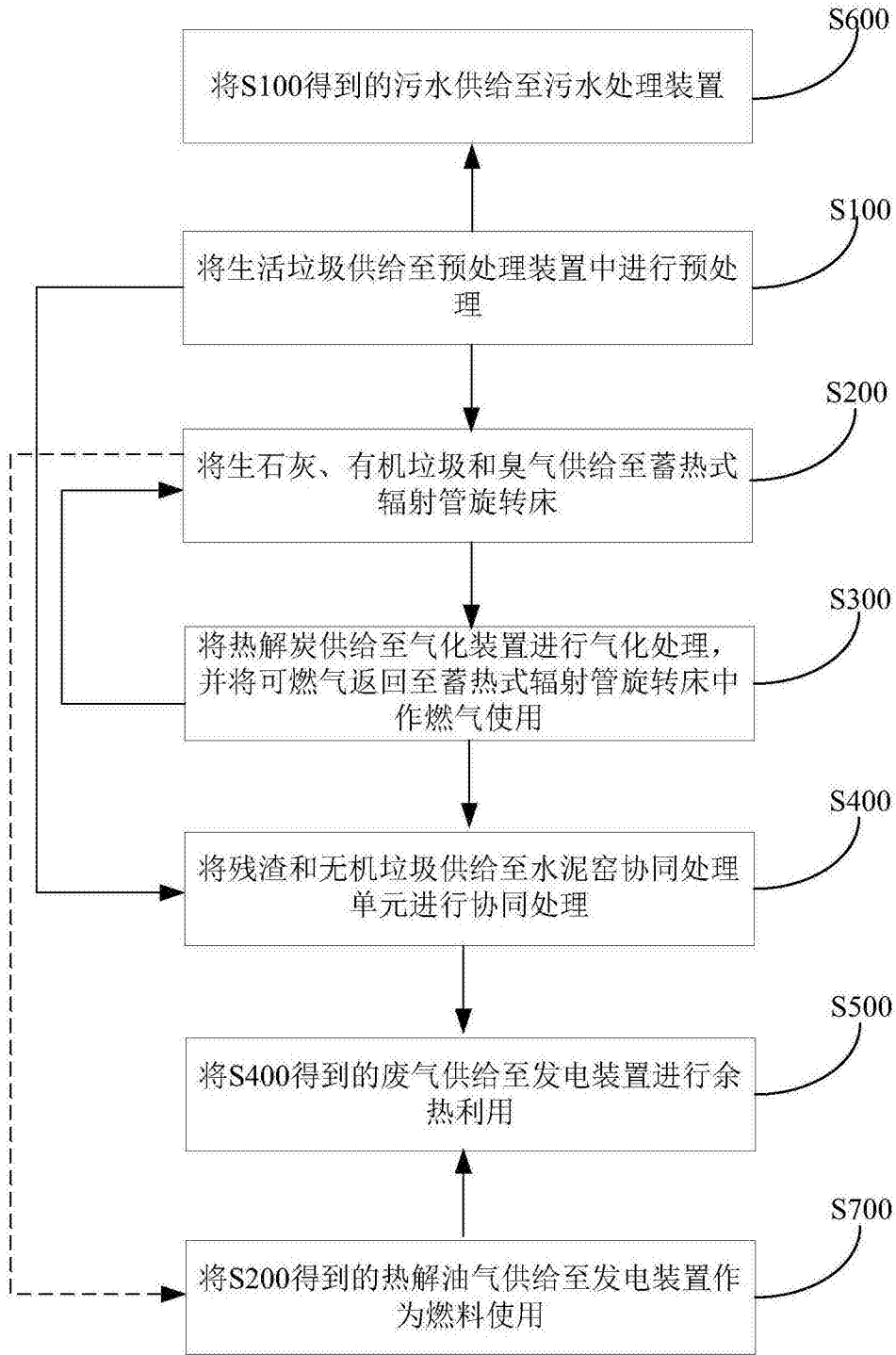


图8

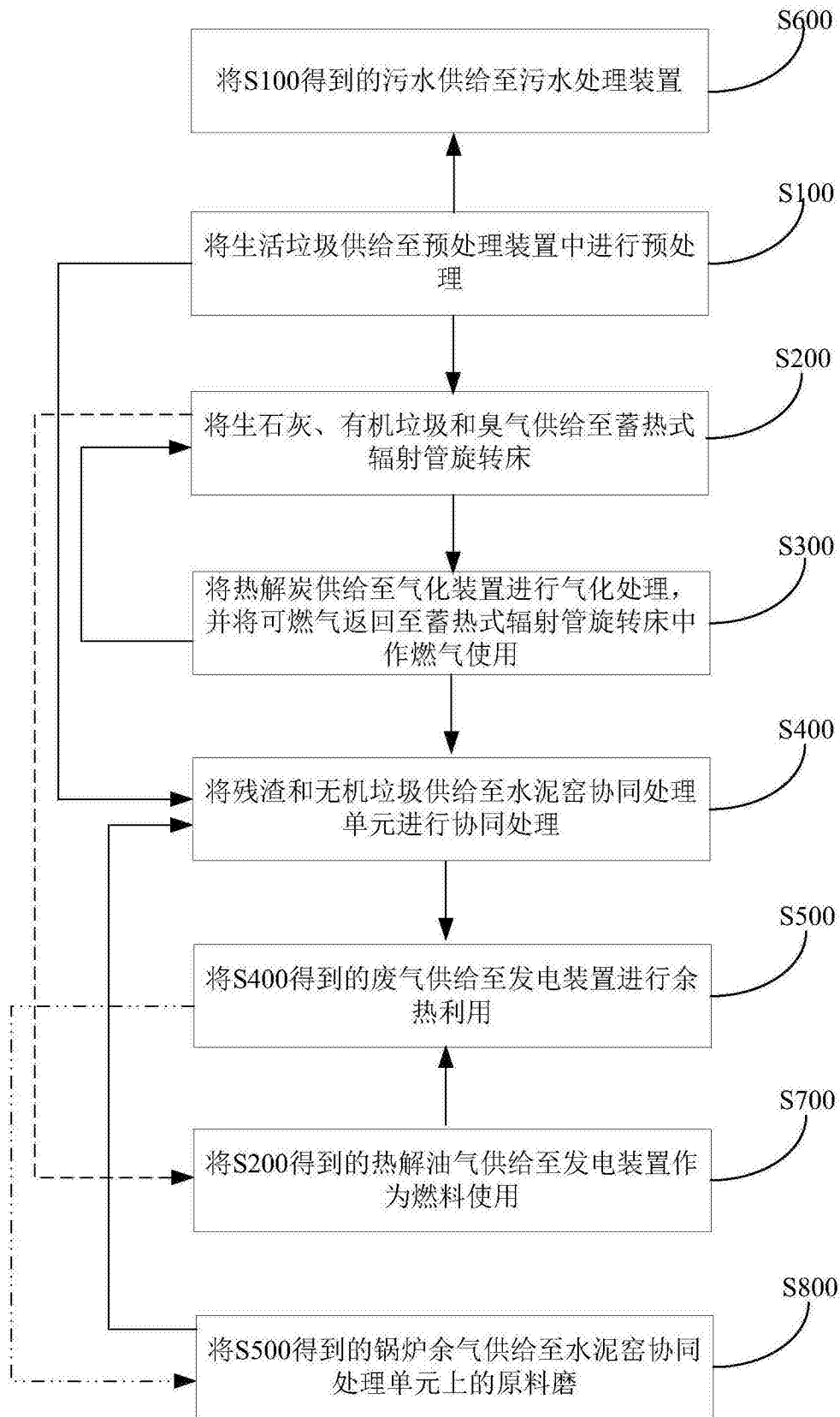


图9

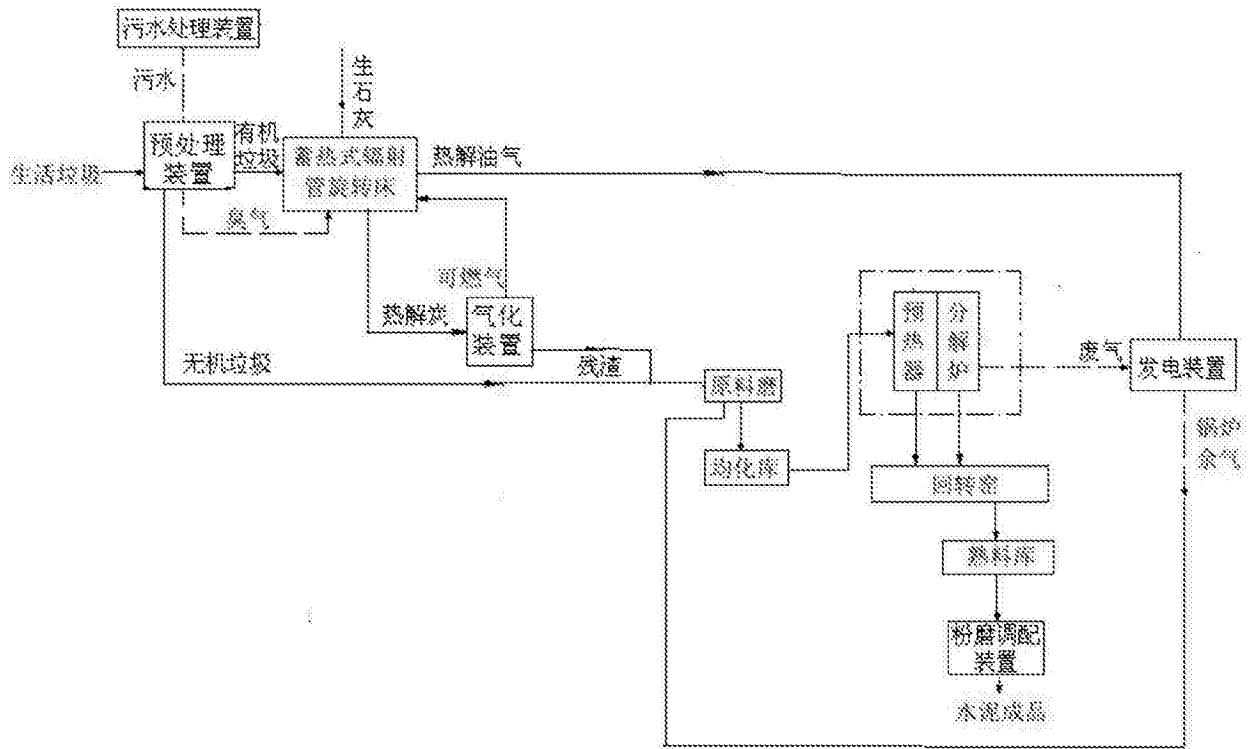


图10