



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207709525 U

(45)授权公告日 2018.08.10

(21)申请号 201721656817.X

B01D 53/04(2006.01)

(22)申请日 2017.12.01

B01D 53/18(2006.01)

F23G 7/06(2006.01)

(73)专利权人 浙江万银节能环保科技有限公司

地址 312000 浙江省绍兴市上虞区百官街
道锦瑞大厦1407室

(72)发明人 许李

(74)专利代理机构 北京超凡志成知识产权代理
事务所(普通合伙) 11371

代理人 史明昱

(51) Int. Cl.

B09B 3/00(2006.01)

B09B 5/00(2006.01)

B01D 46/02(2006.01)

B01D 50/00(2006.01)

B01D 53/78(2006.01)

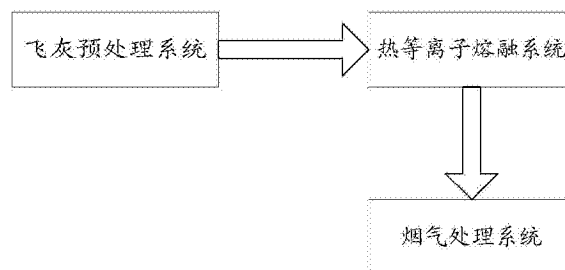
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)实用新型名称

热等离子熔融垃圾焚烧飞灰处置系统

(57)摘要

本实用新型属于固体废物处理及处置技术领域,具体涉及一种热等离子熔融垃圾焚烧飞灰处置系统。包括:依次连通的飞灰预处理系统、热等离子熔融系统和烟气处理系统;所述飞灰预处理系统用于调整飞灰中氧化钙和二氧化硅的配比及对飞灰进行造粒预处理;所述热等离子熔融系统用于将飞灰颗粒进行高温熔融以分解飞灰中的二噁英及稳定重金属,并形成玻璃体;所述烟气处理系统用于处理烟气中的颗粒物、挥发性重金属、酸性气体和二噁英有害物质,以缓解现有技术中存在的对飞灰的处理存在潜在的环境危害性、占地面积大等缺点,且不能达到资源化最终处置技术问题。



1. 一种热等离子熔融垃圾焚烧飞灰处置系统,其特征在于,包括:依次连通的飞灰预处理系统、热等离子熔融系统和烟气处理系统;

所述飞灰预处理系统用于调整飞灰中氧化钙和二氧化硅的配比及对飞灰进行造粒预处理;

所述热等离子熔融系统用于将飞灰颗粒进行高温熔融以分解飞灰中的二噁英及稳定重金属,并形成玻璃体;

所述烟气处理系统用于处理烟气中的颗粒物、挥发性重金属、酸性气体和二噁英有害物质。

2. 根据权利要求1所述的热等离子熔融垃圾焚烧飞灰处置系统,其特征在于,所述热等离子熔融系统包括:等离子熔融装置和水冷槽;

所述等离子熔融装置分别与所述水冷槽、所述飞灰预处理系统和所述所述烟气处理系统连通,所述等离子熔融装置用于将飞灰颗粒高温熔融。

3. 根据权利要求2所述的热等离子熔融垃圾焚烧飞灰处置系统,其特征在于,所述等离子熔融装置包括:熔融反应炉和金属合金储存罐;

所述熔融反应炉内部的顶端设置有热等离子喷枪,所述熔融反应炉内部的底端设置有金属熔池;

所述熔融反应炉上设置有进料口、玻璃渣排放口、金属渣排放口和烟气排放口,所述进料口与所述飞灰预处理系统的出料口连通,所述玻璃渣排放口通过管道与所述水冷槽的熔渣入口连接,所述金属渣排放口通过管道与所述金属合金储存罐入口连接。

4. 根据权利要求3所述的热等离子熔融垃圾焚烧飞灰处置系统,其特征在于,所述飞灰预处理系统包括飞灰储存仓、第一定量给料机、造粒机和分格轮;

所述飞灰储存仓的出口与所述第一定量给料机的入口连接;所述第一定量给料机的出口与所述造粒机的第一入口连接,所述造粒机的出口与所述分格轮的入口连接,所述分格轮的出口与所述熔融反应炉的进料口连接。

5. 根据权利要求4所述的热等离子熔融垃圾焚烧飞灰处置系统,其特征在于,所述飞灰预处理系统还包括添加剂储存仓、和第二定量给料机;

所述添加剂储存仓的出口与所述第二定量给料机的入口连接,所述第二定量给料机的出口与所述造粒机的第二入口连接。

6. 根据权利要求5所述的热等离子熔融垃圾焚烧飞灰处置系统,其特征在于,所述烟气处理系统包括:二次燃烧室、急冷塔和布袋除尘器;

所述二次燃烧室的烟气入口与所述熔融反应炉的烟气排放口连通,所述二次燃烧室用于将熔融反应炉排出烟气中的CO和CH₄去除;

所述二次燃烧室的气体排出口与急冷塔的进气口连通,所述急冷塔用于将进入到水冷塔内的烟气快速降温;

所述急冷塔的排气口与布袋除尘器的进气口连通,所述布袋除尘器用于将烟气中的二次飞灰及颗粒物捕集。

7. 根据权利要求6所述的热等离子熔融垃圾焚烧飞灰处置系统,其特征在于,所述烟气处理系统还包括:喷淋吸收塔;

所述布袋除尘器的烟气出口与所述喷淋吸收塔的烟气入口连接;所述喷淋吸收塔包

括：循环泵、碱池和雾化喷头，所述雾化喷头设置在所述喷淋吸收塔主体内部的顶端，所述循环泵的进口通过管道与所述碱池的出口连接，所述循环泵的出口通过管道与所述雾化喷头连接，所述雾化喷头喷洒碱液与烟气充分接触以吸收烟气含有的酸性气体。

8. 根据权利要求7所述的热等离子熔融垃圾焚烧飞灰处置系统，其特征在于，所述烟气处理系统还包括：活性炭吸附塔和烟囱；

所述活性炭吸收塔的烟气入口与所述喷淋吸收塔的烟气出口连接，所述活性炭吸附塔用于吸收烟气中微量的挥发性重金属及微量的二噁英；

所述活性炭吸附塔的烟气出口与所述烟囱的烟气入口连接，烟气经所述烟囱的烟气出口排入大气中。

9. 根据权利要求7所述的热等离子熔融垃圾焚烧飞灰处置系统，其特征在于，所述喷淋吸收塔采用聚丙烯材质。

10. 根据权利要求3所述的热等离子熔融垃圾焚烧飞灰处置系统，其特征在于，热等离子体喷枪采用两路进气双阳极结构。

热等离子熔融垃圾焚烧飞灰处置系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于固体废物处理及处置技术领域,具体涉及一种热等离子熔融垃圾焚烧飞灰处置系统。

背景技术

[0002] 随着中国社会经济的快速发展、城市化进程的加快以及人民生活水平的提高,中国城市生活垃圾的排放量也随之不断的增加,基本以年均8%~10%的速度递增,生活垃圾的急剧产生严重影响了人类的生存环境以及城市的可持续发展,而焚烧技术已经成为生活垃圾处置的最有效手段,因此垃圾焚烧所产生的垃圾飞灰也因此增多。由于垃圾焚烧飞灰含有能被水易于浸出的较高浓度的Cd、Pb、Zn以及Cr等多种有害重金属物质和可溶性盐类,同时二噁英和呋喃等有机污染物也将在飞灰载体中富集存在,这些物质的存在使飞灰具有一定的污染特性,《国家危险废物名录》已将垃圾焚烧飞灰规定为编号为HW18的危险废物,这些物质的存在使飞灰具有一定的污染特性。

[0003] 随着生活垃圾焚烧飞灰的量持续增加,而常规的的处置方法包括固化、填埋、药剂稳定化处理等技术存在潜在的环境危害性、占地面积大等缺点,均不能达到资源化的最终处置。而等离子体熔融技术提供的高温环境可以有效使飞灰中的二噁英和呋喃等有机污染物被彻底降解,飞灰经高温熔融再进行冷却变成玻璃熔渣,其高沸点重金属被固化在熔渣中,低沸点重金属则挥发成气体被捕集,同时飞灰熔融后形成的熔渣体积减少到原来的1/3左右,且可作为路基、水泥熟料、陶瓷等原料。因此,利用等离子体熔融技术处置垃圾焚烧飞灰可以将危险废物处置的无害化、减量化和资源化。

[0004] 公开于该背景技术部分的信息仅仅旨在加深对本实用新型的总体背景技术的理解,而不应当被视为承认或以任何形式暗示该信息构成已为本领域技术人员所公知的现有技术。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于提供一种热等离子熔融垃圾焚烧飞灰处置系统,以缓解现有技术中存在的对飞灰的处理存在潜在的环境危害性、占地面积大等缺点,且不能达到资源化的最终处置技术问题。

[0006] 本实用新型提供的一种热等离子熔融垃圾焚烧飞灰处置系统,包括:依次连通的飞灰预处理系统、热等离子熔融系统和烟气处理系统;

[0007] 所述飞灰预处理系统用于调整飞灰中氧化钙和二氧化硅的配比及对飞灰进行造粒预处理;

[0008] 所述热等离子熔融系统用于将飞灰颗粒进行高温熔融以分解飞灰中的二噁英及稳定重金属,并形成玻璃体;

[0009] 所述烟气处理系统用于处理烟气中的颗粒物、挥发性重金属、酸性气体和二噁英有害物质。

- [0010] 进一步地,所述热等离子熔融系统包括:等离子熔融装置和水冷槽;
- [0011] 所述等离子熔融装置分别与所述水冷槽、所述飞灰预处理系统和所述所述烟气处理系统连通,所述等离子熔融装置用于将飞灰颗粒高温熔融。
- [0012] 进一步地,所述等离子熔融装置包括:熔融反应炉和金属合金储存罐;
- [0013] 所述熔融反应炉内部的顶端设置有热等离子喷枪,所述熔融反应炉内部的底端设置有金属熔池;
- [0014] 所述熔融反应炉上设置有进料口、玻璃渣排放口、金属渣排放口和烟气排放口,所述进料口与所述飞灰预处理系统的出料口连通,所述玻璃渣排放口通过管道与所述水冷槽的熔渣入口连接,所述金属渣排放口通过管道与所述金属合金储存罐入口连接。
- [0015] 进一步地,所述飞灰预处理系统包括飞灰储存仓、第一定量给料机、造粒机和分格轮;
- [0016] 所述飞灰储存仓的出口与所述第一定量给料机的入口连接;所述第一定量给料机的出口与所述造粒机的第一入口连接,所述造粒机的出口与所述分格轮的入口连接,所述分格轮的出口与所述熔融反应炉的进料口连接。
- [0017] 进一步地,所述飞灰预处理系统还包括添加剂储存仓、和第二定量给料机;
- [0018] 所述添加剂储存仓的出口与所述第二定量给料机的入口连接,所述第二定量给料机的出口与所述造粒机的第二入口连接。
- [0019] 进一步地,所述烟气处理系统包括:二次燃烧室、急冷塔和布袋除尘器;
- [0020] 所述二次燃烧室的烟气入口与所述熔融反应炉的烟气排放口连通,所述二次燃烧室用于将熔融反应炉排出烟气中的CO和CH₄去除;
- [0021] 所述二次燃烧室的气体排出口与急冷塔的进气口连通,所述急冷塔用于将进入到水冷塔内的烟气快速降温;
- [0022] 所述急冷塔的排气口与布袋除尘器的进气口连通,所述布袋除尘器用于将烟气中的二次飞灰及颗粒物捕集。
- [0023] 进一步地,所述烟气处理系统还包括:喷淋吸收塔;
- [0024] 所述布袋除尘器的烟气出口与所述喷淋吸收塔的烟气入口连接;所述喷淋吸收塔包括:循环泵、碱池和雾化喷头,所述雾化喷头设置在所述喷淋吸收塔主体内部的顶端,所述循环泵的进口通过管道与所述碱池的出口连接,所述循环泵的出口通过管道与所述雾化喷头连接,所述雾化喷头喷洒碱液与烟气充分接触以吸收烟气含有的酸性气体。
- [0025] 进一步地,所述烟气处理系统还包括:活性炭吸附塔和烟囱;
- [0026] 所述活性炭吸收塔的烟气入口与所述喷淋吸收塔的烟气出口连接,所述活性炭吸附塔用于吸收烟气中微量的挥发性重金属及微量的二噁英;
- [0027] 所述活性炭吸附塔的烟气出口与所述烟囱的烟气入口连接,烟气经所述烟囱的烟气出口排入大气中。
- [0028] 进一步地,所述喷淋吸收塔采用聚丙烯材质。
- [0029] 进一步地,热等离子体喷枪采用两路进气双阳级结构。
- [0030] 本实用新型提供的一种热等离子熔融垃圾焚烧飞灰处置系统,包括:依次连通的飞灰预处理系统、热等离子熔融系统和烟气处理系统;所述飞灰预处理系统用于调整飞灰中氧化钙和二氧化硅的配比及对飞灰进行造粒预处理;所述热等离子熔融系统用于将飞灰

颗粒进行高温熔融以分解飞灰中的二噁英及稳定重金属,并形成玻璃体;所述烟气处理系统用于处理烟气中的颗粒物、挥发性重金属、酸性气体和二噁英有害物质,采用上述的方案,先通过灰预处理系统将飞灰进行颗粒化处理,在通过热等离子熔融系统将颗粒状的飞灰进行高温熔融,以将飞灰中的二噁英及稳定重金属分解,并形成玻璃体,然后烟气处理系统将热等离子熔融系统产生的烟气进行处理,将烟气内的颗粒物、挥发性重金属、酸性气体和二噁英有害物质进行处理。以缓解现有技术中存在的对飞灰的处理存在潜在的环境危害性、占地面积大等缺点,且不能达到资源化的最终处置技术问题。

附图说明

[0031] 为了更清楚地说明本实用新型具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本实用新型的一些实施方式,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0032] 图1为本实用新型实施例提供的热等离子熔融垃圾焚烧飞灰处置系统的主流程图;

[0033] 图2为本实用新型实施例提供的热等离子熔融垃圾焚烧飞灰处置系统的流程框图。

具体实施方式

[0034] 下面将结合附图对本实用新型的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0035] 在本实用新型的描述中,需要说明的是,如出现术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等,其所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实用新型和简化描述,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实用新型的限制。此外,如出现术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0036] 在本实用新型的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,如出现术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;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。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实用新型中的具体含义。

[0037] 图1为本实用新型实施例提供的热等离子熔融垃圾焚烧飞灰处置系统的主流程图。如图1所示,本实用新型提供的一种热等离子熔融垃圾焚烧飞灰处置系统,包括:依次连通的飞灰预处理系统、热等离子熔融系统和烟气处理系统;

[0038] 所述飞灰预处理系统用于调整飞灰中氧化钙和二氧化硅的配比及对飞灰进行造粒预处理;

[0039] 所述热等离子熔融系统用于将飞灰颗粒进行高温熔融以分解飞灰中的二噁英及稳定重金属,并形成玻璃体;

[0040] 所述烟气处理系统用于处理烟气中的颗粒物、挥发性重金属、酸性气体和二噁英有害物质。

[0041] 本实施例中,先通过灰预处理系统将飞灰进行颗粒化处理,在通过热等离子熔融系统将颗粒状的飞灰进行高温熔融,以将飞灰中的二噁英及稳定重金属分解,并形成玻璃体,然后烟气处理系统将热等离子熔融系统产生的烟气进行处理,将烟气内的颗粒物、挥发性重金属、酸性气体和二噁英有害物质进行处理。以缓解现有技术中存在的对飞灰的处理存在潜在的环境危害性、占地面积大等缺点,且不能达到资源化的最终处置技术问题。

[0042] 图2为本实用新型实施例提供的热等离子熔融垃圾焚烧飞灰处置系统的流程框图。如图2所示,在上述实施例的基础上,进一步地,所述热等离子熔融系统包括:等离子熔融装置和水冷槽;

[0043] 所述等离子熔融装置分别与所述水冷槽、所述飞灰预处理系统和所述所述烟气处理系统连通,所述等离子熔融装置用于将飞灰颗粒高温熔融。

[0044] 进一步地,所述等离子熔融装置包括:熔融反应炉和金属合金储存罐;

[0045] 所述熔融反应炉内部的顶端设置有热等离子喷枪,所述熔融反应炉内部的底端设置有金属熔池;

[0046] 所述熔融反应炉上设置有进料口、玻璃渣排放口、金属渣排放口和烟气排放口,所述进料口与所述飞灰预处理系统的出料口连通,所述玻璃渣排放口通过管道与所述水冷槽的熔渣入口连接,所述金属渣排放口通过管道与所述金属合金储存罐入口连接。

[0047] 本实施例中,通过热等离子体喷枪控制熔融反应炉温度维持在1300-1700℃,飞灰颗粒在高温环境下形成熔融液,飞灰中二噁英等有害成分被降解,重金属被溶出并回收利用,熔融液流入水冷槽内,采用流动冷水快速冷却以迅速降低玻璃态物质的温度,有效抑制重金属离子的析出,飞灰熔融液经水冷槽冷却后形成玻璃熔渣。

[0048] 在上述实施例的基础上,进一步地,所述飞灰预处理系统包括飞灰储存仓、第一定量给料机、造粒机和分格轮;

[0049] 所述飞灰储存仓的出口与所述第一定量给料机的入口连接;所述第一定量给料机的出口与所述造粒机的第一入口连接,所述造粒机的出口与所述分格轮的入口连接,所述分格轮的出口与所述熔融反应炉的进料口连接。

[0050] 进一步地,所述飞灰预处理系统还包括添加剂储存仓、和第二定量给料机;

[0051] 所述添加剂储存仓的出口与所述第二定量给料机的入口连接,所述第二定量给料机的出口与所述造粒机的第二入口连接。

[0052] 本实施例中,由于第一定量给料机和第二定量给料机分别与造粒机的第一入口和第二入口连通,第一定量给料机将一定量的飞灰输送到造粒机内,第二定量给料机将一定量的二氧化硅添加剂输送到造粒机内,飞灰和氧化硅添加剂按照一定比例混合均匀,可促进飞灰熔融玻璃体的形成,加速造粒机进行造粒,这样可有效解决飞灰输送过程中随空气扩散以及飞灰在热等离子装置内随烟气扩散至烟气处理系统等问题。

[0053] 在上述实施例的基础上,进一步地,所述烟气处理系统包括:二次燃烧室、急冷塔和布袋除尘器;

[0054] 所述二次燃烧室的烟气入口与所述熔融反应炉的烟气排放口连通,所述二次燃烧室用于将熔融反应炉排出烟气中的CO和CH₄去除;

[0055] 所述二次燃烧室的气体排出口与急冷塔的进气口连通,所述急冷塔用于将进入到水冷塔内的烟气快速降温;

[0056] 所述急冷塔的排气口与布袋除尘器的进气口连通,所述布袋除尘器用于将烟气中的二次飞灰及颗粒物捕集。

[0057] 其中,二次燃烧室内的温度大于等于1100℃,急冷塔将二次燃烧室内排出的烟气温度降低至200℃以下。

[0058] 本实施例中,二次燃烧室内的温度至少为1100℃,用过高温将熔融反应炉排出烟气中的CO和CH₄去除,经二次燃烧室内处理过的烟气进入到急冷塔内,急冷塔将烟气的温度降低,在使烟气进入到布袋除尘器内,以使烟气中的烟气中的二次飞灰及颗粒物被吸附。

[0059] 在上述实施例的基础上,进一步地,所述烟气处理系统还包括:喷淋吸收塔;

[0060] 所述布袋除尘器的烟气出口与所述喷淋吸收塔的烟气入口连接;所述喷淋吸收塔包括:循环泵、碱池和雾化喷头,所述雾化喷头设置在所述喷淋吸收塔主体内部的顶端,所述循环泵的进口通过管道与所述碱池的出口连接,所述循环泵的出口通过管道与所述雾化喷头连接,所述雾化喷头喷洒碱液与烟气充分接触以吸收烟气含有的酸性气体。

[0061] 进一步地,所述烟气处理系统还包括:活性炭吸附塔和烟囱;

[0062] 所述活性炭吸收塔的烟气入口与所述喷淋吸收塔的烟气出口连接,所述活性炭吸附塔用于吸收烟气中微量的挥发性重金属及微量的二噁英;

[0063] 所述活性炭吸附塔的烟气出口与所述烟囱的烟气入口连接,烟气经所述烟囱的烟气出口排入大气中。

[0064] 其中,碱液可以为NaOH,烟气中的酸性气体一般为HCl、SO₂酸性气体,雾化喷头的朝向可以为和烟气的流向相同也可与烟气的流向相反。

[0065] 本实施例中,烟气进入到喷淋吸附塔内,雾化喷头将碱液进行喷洒,以使碱液充分的接触,且循环泵持续地为雾化喷头提供碱液,可使烟气中的酸性气体中和,由于,喷淋塔与活性炭吸附塔和烟囱连通,这样,烟气经过多次分级处理使烟气尾气中的颗粒物、挥发性重金属、酸性气体、二噁英等有害物质均被吸附或中和,整个过程均采用全封闭处理,直至净化达到相关排放标准后经引风机和烟囱排入大气中,有效避免了对环境的二次污染。

[0066] 在上述实施例的基础上,进一步地,所述喷淋吸收塔采用聚丙烯材质。

[0067] 进一步地,热等离子体喷枪采用两路进气双阳极结构。

[0068] 其中,热等离子体喷枪控制熔融反应炉温度维持在1300-1700℃。

[0069] 本实施例中,热等离子体喷枪由一根具有圆锥尖头的阴极、两个个拉法尔型的阳极及两路进气装置构成。第一路进气装置的气体通过气体分离器进入阳极I,第二路进气装置气体则通过中间件上的斜孔直接进入阳极II。这些独特的结构设计使得热等离子体喷枪具有多种不同的工作模式,可调节性大大增强,等离子弧的电弧长度增加,功率升高,具有很好的稳弧作用。

[0070] 本实用新型的工作原理如下:

[0071] 城市垃圾焚烧飞灰及SiO₂添加剂分别通过第一定量给料机和第二定量给料机调节焚烧飞灰中CaO和SiO₂的重量比为(0.3-2):1,然后通过管道输送至造粒机进行造粒预处

理,启动热等离子熔融装置,并向热等离子体喷枪通入工作气体氮气,控制熔融反应炉内的温度在1300-1700℃,将造粒后的焚烧飞灰通过熔融反应炉顶部上的分格轮送入炉内的金属反应池进行熔融反应,金属溶液里的飞灰熔体溢流至热等离子熔融装置下方的水冷槽内进行冷却得到玻璃体,并将其贮存起来以用于水泥熟料、路基等途径。熔融反应炉内所产生的烟气通过引风机及管道输送至二次燃烧室内,通过燃料与空气或氧气混合燃烧使温度达到1100℃左右以去除尾气中的CO和CH₄等有害物质,从二次燃烧室出来的烟气通过管道输送至急冷塔内通过水冷降温至200℃以下,防止二噁英的再次生成,经降温后的烟气进入布袋除尘器内以去除颗粒物,然后通过管道进入喷淋吸收塔,并在碱池内配置好10%-30%的NaOH溶液,通过循环泵及雾化喷头让碱液雾化与烟气充分接触以去除烟气中的HCl、SO₂等酸性气体,随后进入活性炭吸附塔以吸附烟气中残留的Hg、Pd等挥发性重金属及微量的二噁英等,最后达标的尾气经引风机和烟囱排入大气中。

[0072] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本实用新型的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本实用新型进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质的本质脱离本实用新型各实施例技术方案的范围。

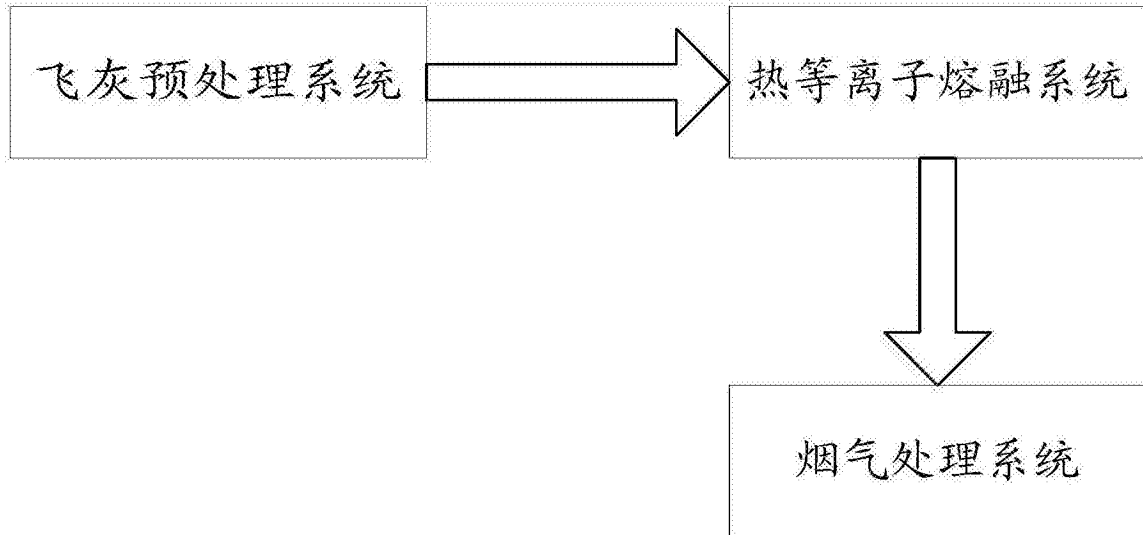


图1

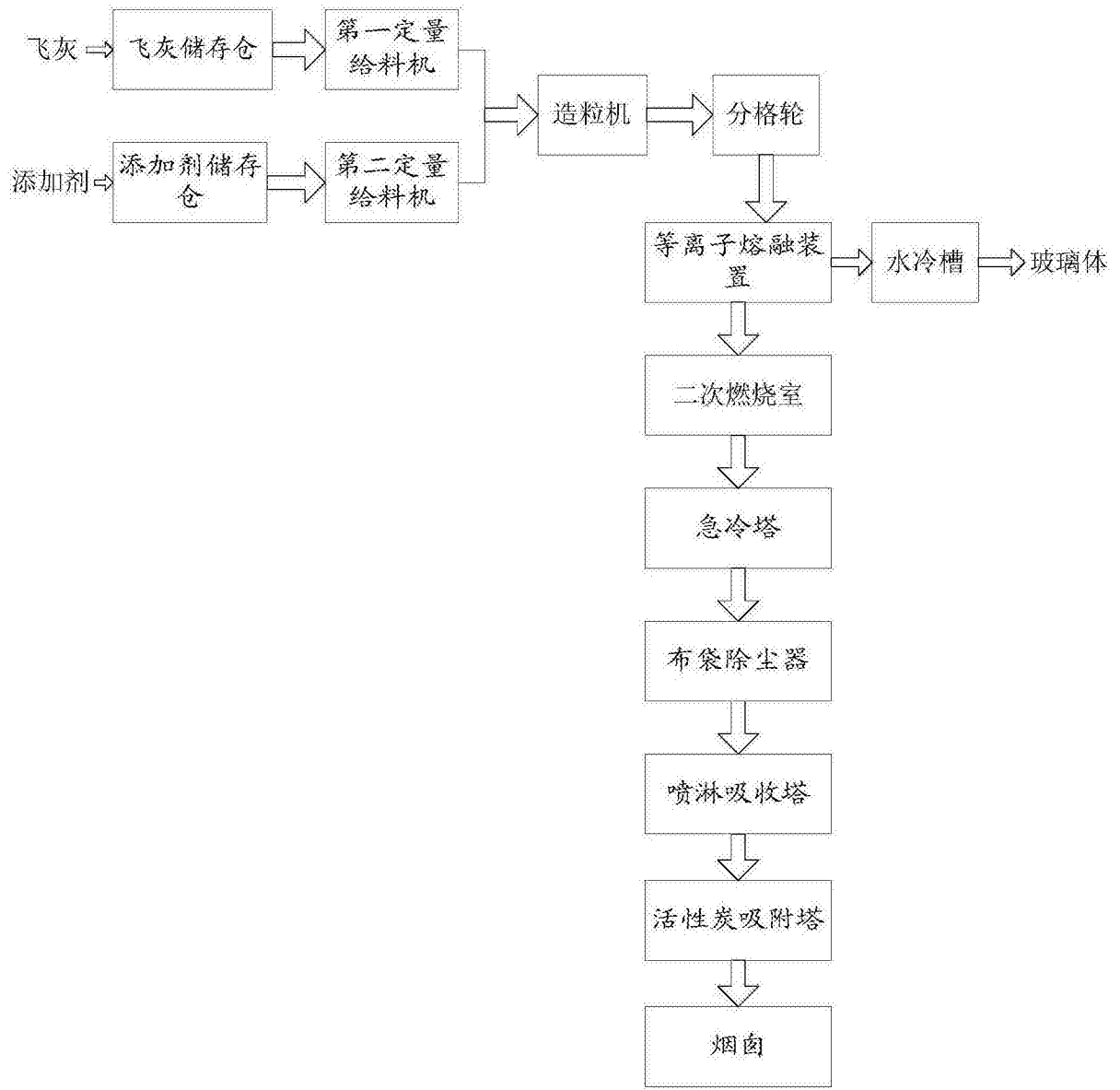


图2