

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
F23G 7/04 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610089595.8

[43] 公开日 2008年1月9日

[11] 公开号 CN 101101124A

[22] 申请日 2006.7.5

[21] 申请号 200610089595.8

[71] 申请人 中昊晨光化工研究院

地址 643201 四川省自贡市中昊晨光化工研究院科技规划处

[72] 发明人 樊有三 张在利 曾子敏 刘忠文
曾本忠 喻崇权 徐美燧 吕太恒
李 剑

[74] 专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司
代理人 顾筑华

权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 1 页

[54] 发明名称

一种等离子焚烧处理有机卤化物的方法

[57] 摘要

本发明涉及一种等离子焚烧处理有机卤化物的方法，包括将高沸残液经管道输送至卧式结构焚烧炉预热器余热预热，与预热后的氧化介质空气一起进入焚烧炉等离子体电弧区，裂解氧化，采用工业水或循环酸喷淋急冷，循环酸闭路循环吸收，经一级酸回收塔、二级酸回收塔、碱中和塔后引至烟囱高空排放。本发明所述的等离子焚烧处理有机卤化物的方法具有焚烧温度高、单位时间处理量大、燃烧完全充分、消除了处理系统中可能发生的有毒物质外泄、低维护、低能耗、无二次污染、寿命长的优点。

1、一种等离子焚烧处理有机卤化物的方法，包括下述步骤：将高沸残液经管道输送至残液计量贮槽，保持计量贮槽内压力为 0.2 ~ 0.3MPa，以 10 ~ 100kg/h 流量流出，预热至温度为 50 ~ 300℃，高纯氮进入等离子体发生器产生高温等离子气体，等离子体电弧区温度为 4500 ~ 5000℃，氧化介质空气的流量为 15 ~ 250Nm³/h，升温预热后与预热后的高沸残液一起进入焚烧炉等离子体电弧区，在裂解反应温度 1400 ~ 1600℃，反应空时 5 ~ 10 秒裂解氧化，中和急冷，经急冷后的尾气处理后引至烟囱高空排放，其特征在于：

(1) 有机卤化物预热采用焚烧炉余热进行；

(2) 裂解氧化时焚烧炉内负压20 ~ 80毫米水柱；

(3) 中和急冷采用工业水或循环酸喷淋急冷，循环酸闭路循环吸收，经一级酸回收塔、二级酸回收塔、碱中和塔后引至烟囱高空排放。

2、如权利要求1所述的一种等离子焚烧处理有机卤化物的方法，其特征在于所述焚烧炉为卧式炉结构焚烧炉。

3、如权利要求1所述的一种等离子焚烧处理有机卤化物的方法，其特征在于所述等离子体发生器安装在焚烧炉端面。

一种等离子焚烧处理有机卤化物的方法

技术领域

本发明涉及处理有机卤化物的方法，具体地说，涉及一种等离子焚烧处理有机卤化物的方法。

背景技术

有机氟材料工业生产中，四氟乙烯和六氟丙烯是生产氟树脂、氟橡胶的重要原料。在生产四氟乙烯和六氟丙烯时都生成一定量的、剧毒的全氟异丁烯（PFIB）。全氟异丁烯是一种极毒的有机氟化合物，其毒性比光气大十余倍，其急性吸入中毒的半致死浓度 LC50 为 0.5ppm，毒性作用带极窄，毒性潜伏期按吸入量及体质差异而有差别，潜伏期由 3~5 天直到 1~2 周。由于毒性极大，有机氟残液绝对不能随意排放，且储存条件苛刻、费用高，久储一旦泄漏后果不堪设想。国际禁化武组织（OPCW）已将 PFIB 列为附表 II A 类化合物，相关的生产企业必须向政府申报其生产能力、生产量和消费量，并接受 OPCW 的生产设施核查。中昊晨光化工研究院于 1997 年 10 月、1998 年 9 月连续两年接受并通过了 OPCW 的检查。

国内生产四氟乙烯和全氟丙烯的厂家除中昊晨光化工研究院外，还有上海三爱富、江苏梅兰、浙江三环、浙江巨化等，目前处理残液基本上都是采用焚烧的方法，用天然气或煤气等混合雾状的残液在 1150℃ 以上焚烧，再将气体经吸收中和后高空排放。长期以来，对残液的处理一直是有机氟化工的难题之一。虽然国内对残液综合利用的研究较多，但大多数厂家目前只能采取一般高温焚烧的办法进行处理。

用传统的燃烧法热处理工艺可能导致出现特别危险的二次化合物，如二噁星（二（8-羟基喹啉））、二氟光气、氯光气、八氟异丁烯、

苯芘等等。另外要达到特别高的温度时才能热裂解它们。如在 750~900℃ 温度时就生成的 2, 3, 7, 8-四氯二苯基-n-二噁星, 要破坏它们需达到 1200~1400℃, 也就是当温度达 1350℃ 时它的浓度才下降到安全值。

按照《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2001) 规定焚烧温度要求 $\geq 1200^{\circ}\text{C}$, 停留时间 ≥ 2 秒。实际上采用焚烧法很难达到 1200℃ 和 2 秒的停留时间。目前, 国内传统焚烧方法不可能达到 1500℃。

危险废物在能量密集的等离子炉内会迅速被分解成单个的离子和原子结构, 如将有机物分解为碳、氢、氯和硅等元素以及 CO 等分子结构。金属呈熔融态或升华为气态。等离子体是利用电极间所产生的等离子炬或等离子束来产生高温的, 产生等离子炬或等离子束可用交流、直流、工频和高频等方法, 弧(束)心温度可达到 7000℃ 以上, 并可瞬间实现高温。

为了有效和全部无害化处理残液中的有机卤化合物必须使温度不低于 1400℃, 而使用气态燃料的燃烧炉的传统热处理方法很难达到这样的要求, 等离子法很容易达到 1500℃, 在 1500℃ 中, 有机物在 15 毫秒即可彻底分解。焚烧处理工作温度在 1200℃~2000℃, 物料停留时间在 0.5~100 毫秒, 在这个温度可以保证彻底分解。对它们进行热分解的最有前途是等离子体化学工艺。

由于采用等离子方法, 很容易瞬间得到超高温。可在 850℃ 到 3000℃ 的范围内任意调节, 而国内焚烧炉一般很难达到 1200℃, 而有毒有害有机物在温度 1500℃ 时, 最长在 15 毫秒内完全裂解, 一般危险废弃物在几毫秒就可以完成。

中国专利 CN1185440C 公开了一种等离子焚烧处理有机卤化物的方法及工业装置。该专利公开的方法仍然存在下述缺陷:

1. 该专利背景技术中公开的预热采用电加热器加热, 存在容易焦

化，清洗困难，能耗增大的缺陷；

2. 该专利所公开的焚烧炉为立式炉，等离子体发生器安装在炉子顶部，存在等离子发生器安装更换不是很方便，且易被焚烧炉内废气中卤化氢腐蚀和高温烧蚀的缺陷，而等离子器如果安装在反应器下部，容易被堵塞。

3. 该专利方法尾气处理采用碱溶液喷淋急冷，有大量含氟污水废液产生，需送污水处理装置处理。

发明内容

本发明的目的旨在提供一种等离子焚烧处理有机卤化物的方法。

为了实现上述目的，本发明涉及了一种等离子焚烧处理有机卤化物的方法，包括以下步骤：将高沸残液经管道输送至残液计量贮槽，保持计量贮槽内压力为 0.2 ~ 0.3MPa，以 10 ~ 100kg/h 流量流出，预热至温度为 50 ~ 300℃，高纯氮进入等离子体发生器产生高温等离子气体，等离子体电弧区温度为 4500 ~ 5000℃，氧化介质空气的流量为 15 ~ 250Nm³/h，升温预热后与预热后的高沸残液一起进入焚烧炉等离子体电弧区，在裂解反应温度 1400 ~ 1600℃，反应空时 5 ~ 10 秒裂解氧化，中和急冷，经急冷后的尾气处理后引至烟囱高空排放。

反应空时表示标准状态下一定气体体积通过焚烧炉需要的时间。

其中：当高沸残液带有固体或粘稠沉淀物时，定期用氯仿清洗，清洗时，用氮气将工业氯仿压入计量槽内，放置 2 小时后，送到直流电弧等离子体燃烧段焚烧处理。

有机卤化物预热采用焚烧炉余热进行，从而可以避免使用电加热器加热时所导致的焦化，清洗困难等问题，并且提高了能源的利用率；在操作中，焚烧炉先加热到投料温度，焚烧炉本身散热可以用来预热高沸残液和氧化介质空气，另外，焚烧炉在焚烧过程中炉内温度很高，裂解温度 1400 ~ 1600℃，焚烧炉本身散热也用来预热高沸残液和氧化介质空气。

裂解氧化时焚烧炉内负压 20~80 毫米水柱，小于外界正常大气压，消除了处理系统可能发生的有毒物质外泄，保证处理安全。

中和急冷采用工业水或循环酸喷淋急冷，循环酸闭路循环吸收，经一级酸回收塔、二级酸回收塔、碱中和塔后引至烟囱高空排放，处理后回收浓度30~40%氢卤酸作为商品外售，没有废液排放。

所述焚烧炉优选为卧式炉结构焚烧炉，卧式炉优化结构设计可以保护等离子体发生器不被炉内废气中卤化氢腐蚀和高温烧蚀，同时方便等离子体发生器的快速更换。

所述焚烧炉优选为卧式炉结构焚烧炉，具体构造为中国专利 CN1185440C 公开的工业装置，但是将外形修改为卧式。等离子体发生器安装在焚烧炉端面，使等离子体发生器安装更加方便，且不易被焚烧炉内废气中卤化氢腐蚀和高温烧蚀。

本发明所述的等离子体焚烧处理有机卤化物的方法具有焚烧温度高、单位时间处理量大、燃烧完全充分、消除了处理系统中可能发生的有毒物质外泄、低维护、低能耗、无二次污染、寿命长的优点。

附图说明

图1 等离子体焚烧处理有机氟残液流程简图。

具体实施方式

以下实施例用于说明本发明，但不用来限制本发明的范围。

实施例1

对六氟丙烯（HFP）生产装置高沸残液的处理

将六氟丙烯（HFP）生产装置的高沸残液经管道输送至残液计量贮槽，以10kg/h流量进入焚烧炉预热器预热至温度为10℃，高纯氮进入等离子体发生器产生高温等离子体气体，等离子体电弧区温度为4500~5000℃，氧化介质空气的流量为15Nm³/h，氧化空气与预热后的高沸残液进入反应器等离子体电弧区，裂解反应温度1400℃，反应空时5秒，焚烧炉内负压20毫米水柱，氧化裂解。所得的裂解产物用氢氟酸

溶液喷淋急冷后，氢氟酸喷淋急冷，氢氟酸闭路循环吸收，经一级酸回收塔、二级酸回收塔、碱中和塔石灰水碱洗中和后引至烟囱高空排放，处理后回收浓度30~40%氢卤酸作为商品外售，没有废液排放。

实施例2

对六氟丙烯（HFP）生产装置高沸残液的处理

将六氟丙烯（HFP）生产装置的高沸残液经管道输送至残液计量贮槽，以100kg/h流量进入焚烧炉预热器预热至温度为300℃，高纯氮进入等离子体发生器产生高温等离子气体，等离子电弧区温度为4500~5000℃，氧化介质空气的流量为250Nm³/h，氧化空气与预热后的高沸残液进入反应器等离子体电弧区，裂解反应温度1600℃，反应空时10秒，焚烧炉内负压80毫米水柱，氧化裂解。所得的裂解产物用氢氟酸溶液喷淋急冷后，氢氟酸喷淋急冷，氢氟酸闭路循环吸收，经一级酸回收塔、二级酸回收塔、碱中和塔石灰水碱洗中和后引至烟囱高空排放，处理后回收浓度30~40%氢卤酸作为商品外售，没有废液排放。

实施例3

对四氟乙烯（TFE）生产装置高沸残液的处理

将四氟乙烯（TFE）生产装置的高沸残液经管道输送至残液计量贮槽，以55kg/h流量进入焚烧炉预热器预热至温度为175℃，高纯氮进入等离子体发生器产生高温等离子气体，等离子电弧区温度为4500~5000℃，氧化介质空气的流量为110Nm³/h，氧化空气与预热后的高沸残液进入反应器等离子体电弧区，裂解反应温度1500℃，反应空时7秒，焚烧炉内负压50毫米水柱，氧化裂解。所得的裂解产物用氢氟酸溶液喷淋急冷后，氢氟酸喷淋急冷，氢氟酸闭路循环吸收，经一级酸回收塔、二级酸回收塔、碱中和塔石灰水碱洗中和后引至烟囱高空排放，处理后回收浓度30~40%氢卤酸作为商品外售，没有废液排放。

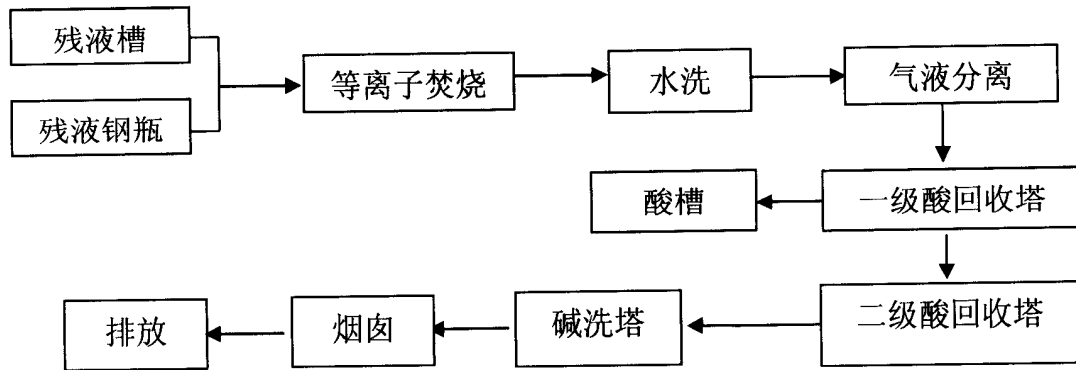


图 1