



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115382368 A

(43) 申请公布日 2022. 11. 25

(21) 申请号 202211239083.0

(22) 申请日 2022.10.11

(71) 申请人 成都力拓力源科技有限责任公司  
地址 610000 四川省成都市龙泉驿区南四路2799号2号附属用房

(72) 发明人 赖芒

(74) 专利代理机构 四川言己律师事务所 51349  
专利代理师 丁时量

(51) Int. Cl.

B01D 53/32 (2006.01)

B03C 3/017 (2006.01)

F27D 17/00 (2006.01)

F23G 7/00 (2006.01)

F23G 7/06 (2006.01)

F23G 5/46 (2006.01)

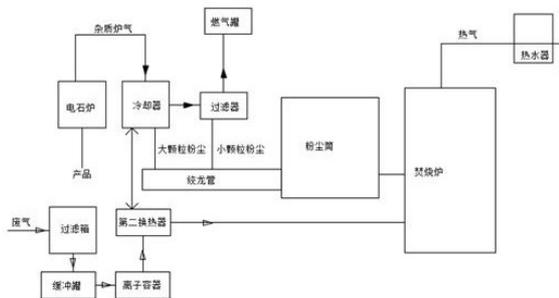
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

## (54) 发明名称

一种降低能耗的废气等离子处理方法

## (57) 摘要

本发明公开了一种降低能耗的废气等离子处理方法,该方法用于配合电石炉生产线进行废气的前置处理,包括炉气储存:将电石炉产生的杂质炉气输出到冷却器,将上述冷却器分离的低温炉气输送到过滤器中进行过滤,将上述炉气输出到燃气罐中储存,将大颗粒粉尘和小颗粒粉尘输出到绞龙管,通过绞龙管输出到粉尘筒中堆积;再通过绞龙管输送到焚烧炉中,将废气通入到过滤箱中进行水滤;再输出到离子容器中,上述离子容器用于对废气进行等离子降解,并将降解后的废气输入到焚烧炉中;以期望改善现有的电石炉尾气处理过程中,需要较多设备同时工作,从而导致整体生产线的运行能耗较高的问题。



1. 一种降低能耗的废气等离子处理方法,该方法用于配合电石炉生产线进行废气的前置处理,其特征在于:

炉气储存:将电石炉产生的杂质炉气输出到冷却器,通过冷却器对杂质炉气进行粉尘分离,得到大颗粒粉尘和低温炉气;将所述冷却器分离的低温炉气输送到过滤器中进行过滤,得到小颗粒粉尘和炉气,将所述炉气输出到燃气罐中储存;

炉气杂质处理:将大颗粒粉尘和小颗粒粉尘输出到绞龙管,通过绞龙管输出大颗粒粉尘和小颗粒粉尘到粉尘筒中堆积;所述粉尘筒中粉尘通过绞龙管输送到焚烧炉中;

废气处理:将废气通入到过滤箱中,并在过滤箱中进行水滤;将水滤后的废气从过滤箱输出到离子容器中,所述离子容器用于对废气进行等离子降解,并将降解后的废气输入到焚烧炉中。

2. 根据权利要求1所述的降低能耗的废气等离子处理方法,其特征在于:所述废气通入过滤箱后,通过加装缓冲罐,所述缓冲罐将废气输入到离子容器中,使进入离子容器中的气流为恒定流量。

3. 根据权利要求1所述的降低能耗的废气等离子处理方法,其特征在于:将所述冷却器的冷却介质变为高温介质向第二换热器输出,所述离子容器输出的废气经过第二换热器,第二换热器用于对降解后的废气进行预热升温,所述废气经第二换热器流入焚烧炉中。

4. 根据权利要求1所述的降低能耗的废气等离子处理方法,其特征在于:所述杂质炉气经冷却器降至300摄氏度以下输入到过滤器,所述冷却器为陶瓷材质,且耐温性能达到1200摄氏度以上。

5. 根据权利要求4所述的降低能耗的废气等离子处理方法,其特征在于:所述冷却器为两个,所述冷却器分别位于过滤器的输出侧和输入侧,输出侧的冷却器用于将炉气降温至焦油析出温度以下。

6. 根据权利要求1所述的降低能耗的废气等离子处理方法,其特征在于:将预热升温后的废气输出到焚烧炉燃烧后产生热气;所述热气通过排气热管进行外送,且热气用于厂区的热水器进行换热后外排。

7. 根据权利要求1所述的降低能耗的废气等离子处理方法,其特征在于:所述粉尘筒中进行搅拌,并注入氮气。

## 一种降低能耗的废气等离子处理方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及污染物质处理,具体涉及一种降低能耗的废气等离子处理方法。

### 背景技术

[0002] 电石生产具有高能耗和高污染的特点,随着技术的不断发展,目前开放式电石炉也逐渐向密闭式转变,从而使得电石生产过程中的产物能够形成相对的闭环管理,由于电石主要成分是碳化钙,且呈块状、无色晶体,工业产物为棕黄、灰褐,具有导电性;由于当前的电石原料中存在较多的杂质部分,从而使得原料中的杂质在进行生产过程中,导致电石炉尾气中存在粉尘和含氰化合物,一般状态下的电石炉尾气的污染因子对于环境存在巨大的环保隐患。同时对于规模化的生产而言,在对电石炉尾气洗涤的过程中,可能还会因为蒸发、夹带等作用下,使得含氰污水中高浓度的污染因子随煤气带入后续处理环节,其排放超标风险较大。

[0003] 当前采用湿法去除粉尘,可以导致液体中堆积污染物,而含氰化物的污水处理成本较高,电石生产过程中,通常原料囤积较多,使得各个车间中的通风管道中均具有较高的污染风险,因此一般车间的排气系统需要单独设置降尘和净化系统,使得整体管路分布较为杂乱,若设备24小时运行,其车间中的整体能耗相对较高。因此,对电石炉的尾气进行处理,并且尽可能的降低整体生产线运行能耗是值得研究的。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种降低能耗的废气等离子处理方法,以期望改善现有的电石炉尾气处理过程中,需要较多设备同时工作,从而导致整体生产线的运行能耗较高的问题。

[0005] 为解决上述的技术问题,本发明采用以下技术方案:

一种降低能耗的废气等离子处理方法,该方法用于配合电石炉生产线进行废气的前置处理,包括炉气储存:将电石炉产生的杂质炉气输出到冷却器,通过冷却器对杂质炉气进行粉尘分离,得到大颗粒粉尘和低温炉气;将上述冷却器分离的低温炉气输送到过滤器中进行过滤,得到小颗粒粉尘和炉气,将上述炉气输出到燃气罐中储存;

炉气杂质处理:将大颗粒粉尘和小颗粒粉尘输出到绞龙管,通过绞龙管输出大颗粒粉尘和小颗粒粉尘到粉尘筒中堆积;上述粉尘筒中粉尘通过绞龙管输送到焚烧炉中;

废气处理:将废气通入到过滤箱中,并在过滤箱中进行水滤;将水滤后的废气从过滤箱输出到离子容器中,上述离子容器用于对废气进行等离子降解,并将降解后的废气输入到焚烧炉中。

[0006] 作为优选,上述废气通入过滤箱后,通过加装缓冲罐,上述缓冲罐将废气输入到离子容器中,使进入离子容器中的气流为恒定流量。

[0007] 作为优选,将上述冷却器的冷却介质变为高温介质向第二换热器输出,上述离子容器输出的废气经过第二换热器,第二换热器用于对降解后的废气进行预热升温,上述废

气经第二换热器流入焚烧炉中。

[0008] 作为优选,上述杂质炉气经冷却器降至300摄氏度以下输入到过滤器,上述冷却器为陶瓷材质,且耐温性能达到1200摄氏度以上。

[0009] 进一步的技术方案是,上述冷却器为两个,上述冷却器分别位于过滤器的输出侧和输入侧,输出侧的冷却器用于将炉气降温至焦油析出温度以下。

[0010] 作为优选,将预热升温后的废气输出到焚烧炉燃烧后产生热气;上述热气通过排气热管进行外送,且热气用于厂区的热水器进行换热后外排。

[0011] 作为优选,上述粉尘筒中进行搅拌,并注入氮气。

[0012] 与现有技术相比,本发明的有益效果至少是如下之一:

本发明能够通过冷却器对杂质炉气进行降温降尘,再利用过滤器进行过滤,从而在相对合理的去除炉气中的粉尘和炉气焦油,其产生的产物通过焚烧炉进行燃烧处理,其炉气的热能能够用于对废气进行预热,从而避免废气进入焚烧炉后对焚烧炉的温度造成较大影响。该方法能够在一定程度上降低焚烧炉的能耗,且整个废气处理可以在较小的能耗情况下,通过将废气引入到焚烧炉配合电石炉生产线进行前置处理,从而有效地处理避免粉尘中氰化物污染挥发和废气中的部分物质随意散溢到大气。

## 附图说明

[0013] 图1为本发明工艺关系分布示意图。

## 具体实施方式

[0014] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0015] 参考图1所示,本发明的一个实施例是,一种降低能耗的废气等离子处理方法,该方法用于配合电石炉生产线进行废气的前置处理,其中电石炉为现有电石炉,炉体强度应能满足炉衬受热而产生的剧烈膨胀,适应炉衬热胀冷缩的要求;且满足强度要求的情况下,尽量减轻重量;炉体整体采用圆柱型结构;炉体的外壁为炉壳,炉体的内壁为耐火砖衬,其中炉壳为钢板制成,钢板厚度为8~12毫米。炉壁和炉底分成两部分,用螺栓连接;其砌筑耐火砖一般为六层以上,厚度为450~500毫米。炉壁部分砌筑两层耐火砖,直到炉顶。耐火砖一般采用粘土耐火砖,砌耐火砖的方法有干砌法和湿砌法两种。大容量电石炉上可以采用干砌法,炉壁则均为湿砌法,湿砌法采用耐火熟料粉70%,耐火生料粉30%,用水调合砌筑,砖缝要求不大于3毫米。

[0016] 炉气储存是将电石炉产生的杂质炉气输出到冷却器,通过冷却器对杂质炉气进行粉尘分离,得到大颗粒粉尘和低温炉气;其中,杂质炉气中含有大量的一氧化碳,一般炉气可以作为燃料气和化工原料气体,因此通常会考虑加工运用,但是杂质炉气中的粉尘含有氰化物,而氰化物对人体的影响极大,因此,在进行二次利用之前,一般考虑将杂质炉气中的氰化物去除。

[0017] 其中,冷却器为现有商品,可以是立式换热器,其换热器的热管倾斜分布,换热器的热管部分一端处于杂质炉气的流道中,换热器的热管另一部分处于换热器的冷却介质

中，通过热管把杂质炉气的热量传给冷却介质，使得冷却介质升温。其中，使用冷却器存在两个因素，一方面电石炉的出口炉气温度一般在700-800摄氏度，过载温度可达1000摄氏度，其高温状态使得炉气本身热量极大，若直接对排放的杂质炉气进行净化，及其容易损坏设备。另一方面杂质炉气降温后，会产生水气从而使得粉尘跌落；从而达到降低杂质炉气中的粉尘含量的目的。

[0018] 其杂质炉气中分离出的粉尘一般温度在300摄氏度一下，粉尘中一般含有C、MgO、SiO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、CaO等，将上述冷却器分离的低温炉气输送到过滤器中进行过滤，得到小颗粒粉尘和炉气，将上述炉气输出到燃气罐中储存。其中过滤器为现有的袋式过滤器。

[0019] 炉气杂质处理是将大颗粒粉尘和小颗粒粉尘输出到绞龙管，通过绞龙管输出大颗粒粉尘和小颗粒粉尘到粉尘筒中堆积；上述粉尘筒中粉尘通过绞龙管输送到焚烧炉中。

[0020] 废气处理是将废气通入到过滤箱中，并在过滤箱中进行水滤，由过滤箱中的液体使废气中的悬浮物被吸附；其中废气主要是存放车间的排风管道产生的废气，由于车间堆放化学品，使得空气中存在一定的悬浮物和异味，一般直接排放，可能对附近的居住环境造成一定的影响，因此一般考虑将车间的通风排气口进行统一收集和净化处理。其废气通过水滤的方式，尽可能的将悬浮物进行吸附，从而初步净化废气中的悬浮物。

[0021] 将水滤后的废气从过滤箱输出到离子容器中，上述离子容器用于对废气进行等离子降解，并将降解后的废气输入到焚烧炉中。

[0022] 其中，离子容器为现有商品，离子容器主要是引入低温等离子废气治理设备，其本质上采取的是静电净化技术，通过产生正负电荷使颗粒物带电聚合，最终沉降收集达到净化目的，值得注意的是，离子容器由于只能用于清除大直径的颗粒物，难以对废气当中分子级别的有害物质进行有效去除，使得清除效率不能保证稳定，因此使用离子容器处理进行前期净化之外，还可以引入到电石炉的炉气处理系统中的焚烧炉，通过焚烧炉中进行更稳定的净化，值得注意的是，使废气通过离子容器净化后，其废气中的空气注入到焚烧炉中不仅可以减少焚烧炉的负担，还可以为焚烧炉的燃烧辅助一定的氧气。

[0023] 基于上述实施例，本发明的另一个实施例是，上述废气通入过滤箱后，通过加装缓冲罐，其中缓冲罐为现有商品，上述缓冲罐将废气输入到离子容器中，使进入离子容器中的气流为恒定流量。由于废气主要是存放车间的排风管道产生的废气，其气体中的含有放置的化合物挥发物，也是含有车间空气中的空气悬浮物和灰尘，且每个车间的风机工作频率也存在差异，若直接将废气输出到离子容器中，会导致废气的流量波动过大，使得离子容器的处理效果不稳定，因此利用缓冲罐对输送的的废气进行压力波动的缓冲，使废气输出后处于相对平稳的状态，从而在离子容器处于恒定放电状态下，其废气的处理想过相对稳定。

[0024] 基于上述实施例，本发明的另一个实施例是，将上述冷却器的冷却介质变为高温介质向第二换热器输出，上述离子容器输出的废气经过第二换热器，第二换热器用于对降解后的废气进行预热升温，上述废气经第二换热器流入焚烧炉中。

[0025] 其中，冷却器主要是与炉气进行换热，通过冷却器的冷却介质吸附炉气中的热能，从而使得炉气的温度降低，而冷却介质吸附炉气中的热能变为高温介质，其高温介质输出到向第二换热器，从而在第二换热器中释放高温介质的热能，其热能用于对废气进行预热，从而避免废气进入焚烧炉后，对焚烧炉的温度造成影响。

[0026] 进一步的，上述杂质炉气经冷却器降至300摄氏度以下输入到过滤器，上述冷却器

为陶瓷材质,且耐温性能达到1200摄氏度以上。考虑到杂质炉气在电石炉输出的过程中,一般温度在800-1000摄氏度,因此,为了避免杂质炉气对过滤器造成影响,因此炉气经过冷却器降温后,需要降低到300摄氏度以下,以保证过滤器处于相对安全稳定。

[0027] 其次,冷却器为陶瓷材质其材料具有耐高温性能,甚至过滤器也可以直接采用多管陶瓷过滤器,其多管陶瓷过滤器采用微孔结构,一般能够承载800摄氏度的使用强度。

[0028] 值得注意的是,由于炉气中含有一定量的焦油,而焦油的其露点温度通常在150摄氏度以上,若炉气温度低于150摄氏度,可能导致炉气中的焦油析出,从而使得焦油可能会粘粘在过滤器上,因此进入过滤器的炉气温度通常还需要在150以上,即杂质炉气经冷却器降温后,其炉气的温度范围为150-300摄氏度。其冷却器也可以采用多根热管结构,多根热管都是相互独立的传热元件,使得,任一根热管堵塞,也能保证响整个冷却器具有足够的工作效率,其每根管道中具有两个流道,并使用隔板将两个流道分开,杂质炉气和冷却介质均分别处于冷却器的同一管道。

[0029] 基于上述实施例,本发明的另一个实施例是,上述冷却器为两个,上述冷却器分别位于过滤器的输出侧和输出侧,输出侧的冷却器用于将炉气降温至焦油析出温度以下。其中,输出侧的冷却器为现有的热管冷却器,通过输出侧的冷却器把过滤器输出的炉气的温度降至50摄氏度以下,使得炉气中的焦油成分在气体中析出,必要时可以在管壁下端设置水槽,当炉气中的焦油成分析出形成焦油雾,并附着在热管的管壁上,焦油沿着管壁流入热管下部的水槽中,使得炉气中的焦油含量尽量降低,其经过输出侧的冷却器的炉气可以用风机送往燃气罐中储存。

[0030] 其中,但由于杂质炉气中所含粉尘的粒度大都小于30微米,因此所形成的积灰主要是物理沉积,其次,过滤器的壁管带有一定的静电荷,因此小于5微米的悬浮液粉尘可被感应带有静电荷的壁管吸附。

[0031] 其中,输出侧的冷却器采用立式布置,输出侧的冷却器重点在于的冷却性能和积灰特性,其需要具有较高的工作可靠性。输出侧的冷却器主要用析出焦油,输出侧的冷却器重点在于控温。必要时可以使用氮气进行吹灰。

[0032] 基于上述实施例,本发明的另一个实施例是,将预热升温后的废气输出到焚烧炉燃烧后产生热气;上述热气通过排气热管进行外送,且热气用于厂区的热水器进行换热后外排。由于焚烧炉一般为800摄氏度,其焚烧炉处理后的气体具有较高的热能,而这部分热能一般可以通过排气热管进行外送,一方面可以在冬天作为送热管道接入到厂区室内中,散发热能,也可以通过换热器与厂区中的热水器进行换热,从而为厂区提供产生温水所需热能。

[0033] 基于上述实施例,本发明的另一个实施例是,上述粉尘筒中进行搅拌,并注入氮气。

[0034] 其中,考虑到粉尘可能涉及的爆炸风险,通过搅拌的方式确保粉尘在粉尘筒中相对均匀,而氮气的加入使得粉尘筒中的粉尘输出到焚烧炉后,也不会发生爆炸风险,从而保证焚烧炉的工作安全性。

[0035] 在本说明书中所谈到的“一个实施例”、“另一个实施例”、“实施例”、“优选实施例”等,指的是结合该实施例描述的具体特征、结构或者特点包括在本申请概括性描述的至少一个实施例中。在说明书中多个地方出现同种表述不是一定指的是同一个实施例。进一

步来说,结合任一实施例描述一个具体特征、结构或者特点时,所要主张的是结合其他实施例来实现这种特征、结构或者特点也落在本发明的范围内。

[0036] 尽管这里参照本发明的多个解释性实施例对本发明进行了描述,但是,应该理解,本领域技术人员可以设计出很多其他的修改和实施方式,这些修改和实施方式将落在本申请公开的原则范围和精神之内。更具体地说,在本申请公开、附图和权利要求的范围内,可以对主题组合布局的组成部件和/或布局进行多种变型和改进。除了对组成部件和/或布局进行的变形和改进外,对于本领域技术人员来说,其他的用途也将是明显的。

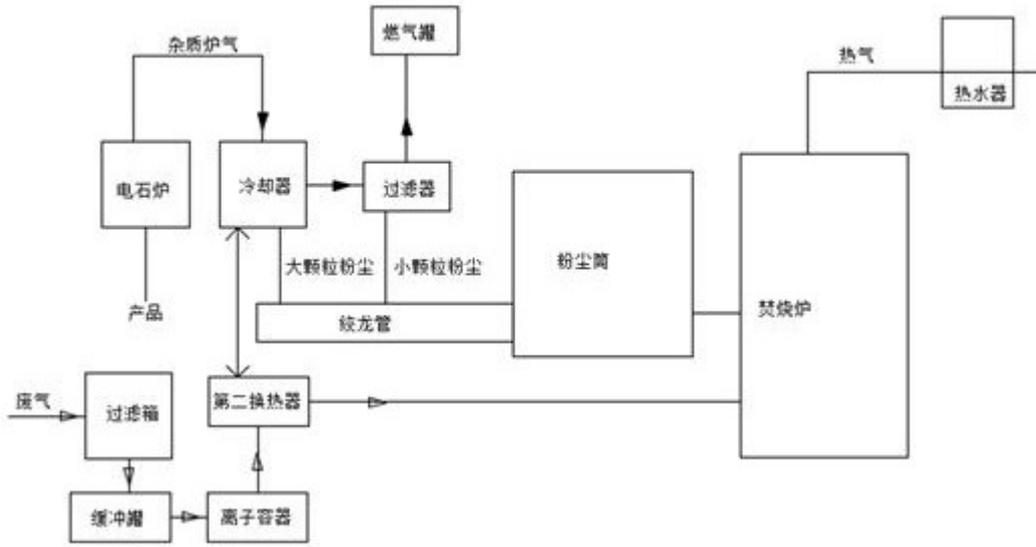


图1