



## (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207483378 U

(45)授权公告日 2018.06.12

(21)申请号 201721535647.X

(22)申请日 2017.11.16

(73)专利权人 云南冶金新立钛业有限公司

地址 650100 云南省昆明市西山区春雨路  
913号

(72)发明人 江书安 杨明 唐仁杰 孙浩  
刘涛 李保金

(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 赵天月

(51)Int.Cl.

C01G 23/02(2006.01)

C01B 7/01(2006.01)

C01D 3/04(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

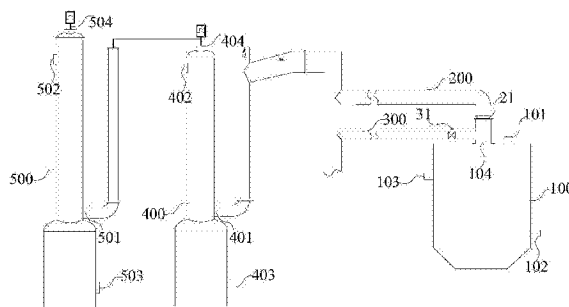
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

### (54)实用新型名称

氯化炉泄压防爆和尾气处理系统

### (57)摘要

本实用新型公开了氯化炉泄压防爆和尾气处理系统,包括:氯化炉,其具有原料入口、氯气入口、氯化反应混合物出口以及防爆泄压口,防爆泄压口位于氯化炉的顶部;第一泄压管道,其与防爆泄压口相连,第一泄压管道内布置石棉隔板;第二泄压管道,其与位于石棉隔板下方的第一泄压管道连通,第二泄压管道上布置气动阀;水洗单元,其具有尾气入口、水洗液入口、水洗盐酸出口和水洗后气出口,尾气入口分别与第一泄压管道和第二泄压管道相连;碱洗单元,其具有水洗后气入口、吸收剂入口、碱洗后液出口和碱洗后气出口。采用该系统可以方便且及时的对氯化炉压力逐渐增大或突然增大时进行泄压,排出的气体依次进入水洗单元和碱洗单元可以达标排放。



1. 一种氯化炉泄压防爆和尾气处理系统,其特征在于,包括:

氯化炉,所述氯化炉具有含有高钛渣、石油焦和氯化钠的原料入口、氯气入口、氯化反应混合物出口以及防爆泄压口,所述防爆泄压口位于所述氯化炉的顶部;

第一泄压管道,所述第一泄压管道与所述防爆泄压口相连,且在所述第一泄压管道内布置有石棉隔板;

第二泄压管道,所述第二泄压管道与位于所述石棉隔板下方的第一泄压管道连通,并且所述第二泄压管道上布置有气动阀;

水洗单元,所述水洗单元具有尾气入口、水洗液入口、水洗盐酸出口和水洗后气出口,所述尾气入口分别与所述第一泄压管道和所述第二泄压管道相连;

碱洗单元,所述碱洗单元具有水洗后气入口、吸收剂入口、碱洗后液出口和碱洗后气出口,所述水洗后气入口与所述水洗后气出口相连。

2. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述防爆泄压口与所述第一泄压管道之间通过第一法兰连接,并且所述第一法兰内面具有密封件。

3. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述气动阀的两端与所述第二泄压管道之间通过第二法兰连接,并且连接处布置密封件。

4. 根据权利要求2或3所述的系统,其特征在于,所述密封件为石棉垫。

5. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述水洗单元包括依次相连的一级水洗装置和二级水洗装置。

6. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述碱洗单元包括依次相连的一级碱洗装置和二级碱洗装置。

7. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述第一泄压管道的内径大于所述第二泄压管道的内径。

## 氯化炉泄压防爆和尾气处理系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于冶金和化工技术领域,具体而言,本实用新型涉及一种氯化炉泄压防爆和尾气处理系统。

### 背景技术

[0002] 熔盐氯化炉在海绵钛行业中用于生产镁还原法生产海绵钛的原料之一:粗四氯化钛。氯化炉中氯化反应过程的主要原料为高钛渣、石油焦、氯气,其中,高钛渣、石油焦等固体物料倒入各自料仓,经埋刮板输送机送到斗式提升机,再由斗式提升机送到各自料仓,进行配料后通过螺旋给料机连续地将物料从炉前料仓送到熔盐表面与通过氯气喷枪供应到熔盐里氯气接触,在一定温度下于熔盐介质中进行氯化反应。

[0003] 目前熔盐氯化炉生产过程中,炉子中挥发出的物料常常会堆积在炉子与收尘器过道处,造成堵塞,导致炉内产生气体不能顺利进入后序收尘、冷却系统,从而造成炉子压力上升;同时如果炉子内熔盐体系恶化,熔盐黏度增加,产生的气体气泡瞬间破裂造成炉子内压力骤然上升,上述两种情况的出现,常常会导致熔盐氯化炉内的气体从氯化炉体上部防爆泄压口泄露,气体中含有HCl、TiCl<sub>4</sub>、SiCl<sub>4</sub>、Cl<sub>2</sub>和SO<sub>2</sub>等有害气体,由于气体直接排出至厂房内,长时间泄露会造成人员中毒及环保事故。

[0004] 因此,现有的生产粗四氯化钛的设备有待进一步改进。

### 实用新型内容

[0005] 本实用新型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,本实用新型的一个目的在于提出一种氯化炉泄压防爆和尾气处理系统,采用该系统可以方便且及时的对氯化炉压力逐渐增大或突然增大时进行泄压,排出的气体依次进入水洗单元和碱洗单元可以达标排放。

[0006] 在本实用新型的一个方面,本实用新型提出了一种氯化炉泄压防爆和尾气处理系统。根据本实用新型的实施例,所述系统包括:

[0007] 氯化炉,所述氯化炉具有含有高钛渣、石油焦和氯化钠的原料入口、氯气入口、氯化反应混合物出口以及防爆泄压口,所述防爆泄压口位于所述氯化炉的顶部;

[0008] 第一泄压管道,所述第一泄压管道与所述防爆泄压口相连,且在所述第一泄压管道内布置有石棉隔板;

[0009] 第二泄压管道,所述第二泄压管道与位于所述石棉隔板下方的第一泄压管道连通,并且所述第二泄压管道上布置有气动阀;

[0010] 水洗单元,所述水洗单元具有尾气入口、水洗液入口、水洗盐酸出口和水洗后气出口,所述尾气入口分别与所述第一泄压管道和所述第二泄压管道相连;

[0011] 碱洗单元,所述碱洗单元具有水洗后气入口、吸收剂入口、碱洗后液出口和碱洗后气出口,所述水洗后气入口与所述水洗后气出口相连。

[0012] 根据本实用新型实施例的氯化炉泄压防爆和尾气处理系统通过采用具有石棉隔

板的第一泄压管道和具有气动阀的第二泄压管道,当氯化炉内压力逐渐增大,第二泄压管道内的气动阀自动开启,直至炉内压力恢复稳定,而当氯化炉内压力骤然上升,第一泄压管道内的石棉隔板破裂,从而稳定炉内压力,同时将经防爆泄压口排出的气体依次经过水洗和碱洗,不仅可以有效回收其中的氯元素,而且所得到的尾气可以达标排放,从而避免了现有技术中由于氯化炉内压力过高导致的气体泄漏导致的人员中毒及环保事故。

[0013] 另外,根据本实用新型上述实施例的氯化炉泄压防爆和尾气处理系统还可以具有如下附加的技术特征:

[0014] 在本实用新型的一些实施例中,所述氯化炉内压力高于1KPa,所述气动阀开启。

[0015] 在本实用新型的一些实施例中,所述氯化炉内压力低于0.5KPa,所述气动阀关闭。

[0016] 在本实用新型的一些实施例中,所述防爆泄压口与所述第一泄压管道之间通过第一法兰连接,并且所述第一法兰内面具有密封件。由此,可以显著提高系统的密封效果。

[0017] 在本实用新型的一些实施例中,所述气动阀的两端与所述第二泄压管道之间通过第二法兰连接,并且连接处布置密封件。由此,可以显著提高系统的密封效果。

[0018] 在本实用新型的一些实施例中,所述密封件为石棉垫。由此,可以显著提高系统的密封效果。

[0019] 在本实用新型的一些实施例中,所述石棉隔板的最大承压为3KPa。由此,可以解决现有技术中氯化炉内压力骤增导致的气体泄漏的难题。

[0020] 在本实用新型的一些实施例中,所述水洗单元包括依次相连的一级水洗装置和二级水洗装置。由此,可以显著提高该系统的环保效果。

[0021] 在本实用新型的一些实施例中,所述碱洗单元包括依次相连的一级碱洗装置和二级碱洗装置。由此,可以进一步提高该系统的环保效果。

[0022] 在本实用新型的一些实施例中,所述第一泄压管道的内径大于所述第二泄压管道的内径。由此,可以有效避免炉内压力骤增导致的气体泄漏问题。

[0023] 本实用新型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,或通过本实用新型的实践了解到。

## 附图说明

[0024] 本实用新型的上述和/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:

[0025] 图1是根据本实用新型一个实施例的氯化炉泄压防爆和尾气处理系统结构示意图。

## 具体实施方式

[0026] 下面详细描述本实用新型的实施例,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,旨在用于解释本实用新型,而不能理解为对本实用新型的限制。

[0027] 在本实用新型的描述中,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。

[0028] 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。在本实用新型的描述中,“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。

[0029] 在本实用新型中,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实用新型中的具体含义。

[0030] 在本实用新型中,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。

[0031] 在本实用新型的一个方面,本实用新型提出了一种氯化炉泄压防爆和尾气处理系统。根据本实用新型的实施例,参考图1,该系统包括:氯化炉100、第一泄压管道200、第二泄压管道300、水洗单元400和碱洗单元500。

[0032] 根据本实用新型的实施例,氯化炉100具有含有高钛渣、石油焦和氯化钠的原料入口 101、氯气入口102、氯化反应混合物出口103和防爆泄压口104,并且防爆泄压口104位于氯化炉100的顶部,以便将高钛渣、石油焦和氯化钠按比例混合后供给到氯化炉中,并向氯化炉中供给氯气,以便在氯化炉中发生氯化反应,从而可以得到含有四氯化钛气体的氯化反应混合物。根据本实用新型的一个具体实施例,氯化反应可以在700~800摄氏度的温度下进行,优选地,氯化反应是在750摄氏度的温度下进行的。具体地,四氯化钛气体的生产主要是向氯化炉内连续不断的添加高钛渣、石油焦和氯化钠,并连续不断的向反应器内通入氯气;且温度在750℃时高钛渣和氯气连续发生反应持续生成TiCl<sub>4</sub>气体,反应方程式为:  
$$\text{TiO}_2 + \text{C} + 2\text{Cl}_2 = \text{TiCl}_4 \uparrow + \text{CO}_2$$

[0033] 根据本实用新型的实施例,第一泄压管道200与防爆泄压口107相连,且在第一泄压管道200内布置有石棉隔板21,根据本实用新型的一个具体实施例,石棉隔板21的最大承压为3Kpa,即当压力超过3Kpa,石棉隔板即可破裂。具体的,当氯化炉炉顶压力值骤增超过3Kpa时,石棉隔板21破裂,氯化炉内的混合气体经第一泄压管道排出依次进入水洗单元和碱洗单元,直至炉内压力稳定,当炉况稳定后,重新安装新的石棉隔板,从而避免了现有技术中由于氯化炉内压力过高导致的气体泄漏导致的人员中毒及环保事故。根据本实用新型的再一个具体实施例,防爆泄压口107与第一泄压管道200之间通过第一法兰(未示出)连接,并且第一法兰(未示出)内面具有密封件(未示出),从而可以确保防爆泄压口与第一泄压管道之间不发生气体泄漏。

[0034] 根据本实用新型的实施例,第二泄压管道300与位于石棉隔板21下方的第一泄压管道200连通,并且第二泄压管道300上布置有气动阀31。根据本实用新型的一个具体实施例,当炉顶检测压力值高于1kpa时,炉顶检测压力值与第二泄压管道300的气动阀31自动连锁,此时气动阀31打开,炉内气体由第二泄压管道300排出依次进入水洗单元和碱洗单元;当炉内压力低于0.5kpa时,第二泄压管道300上的气动阀31自动关闭,转入正常生产。根据本实用新型再一个具体实施例,气动阀31的两端与第二泄压管道300之间通过第二法兰(未示出)连接,并且连接处布置密封件(未示出),从而可以显著提高系统的密封效果。具体的,第一泄压管道的内径高于第二泄压管道的内径,从而在氯化炉内压力骤增大于3Kpa时,第一泄压管道中的石棉隔板爆裂,使得气体通过第一泄压管道快速排出,从而迅速稳定炉况。

[0035] 根据本实用新型的实施例,第一法兰和第二法兰处的密封件均可以为石棉垫。

[0036] 根据本实用新型的实施例,水洗单元400具有尾气入口401、水洗液入口402、水洗盐酸出口403和水洗后气出口404,尾气入口401分别与第一泄压管道200和第二泄压管道300相连,且适于采用水洗液对经第一泄压管道或第二泄压管道排出的尾气(尾气中含有HCl、TiCl<sub>4</sub>、SiCl<sub>4</sub>、Cl<sub>2</sub>和SO<sub>2</sub>等)进行水洗处理,以便吸收尾气中的HCl和TiCl<sub>4</sub>等气体,具体的,可以采用工业水或盐液处理回水作为水洗液,吸收后产生盐酸,并且当HCl浓度大于25v%时输送到盐酸储罐后外销。根据本实用新型的一个具体实施例,水洗单元400可以包括依次相连的一级水洗装置和二级水洗装置,即一级水洗装置和二级水洗装置串联。

[0037] 根据本实用新型的实施例,碱洗单元500具有水洗后气入口501、吸收剂入口502、碱洗后液出口503和碱洗后气出口504,水洗后气入口501与水洗后气出口404相连,且适于采用吸收剂对水洗单元中得到的水洗后气(含有Cl<sub>2</sub>和SO<sub>2</sub>等)进行碱洗处理,以便得到碱洗后液(NaCl盐液)和达标排放的碱洗后气。具体的,吸收剂可以为浓度为20wt%的氢氧化钠溶液,并且将碱洗后产生NaCl盐液进行三效蒸发回收固体NaCl外销。根据本实用新型的一个具体实施例,碱洗单元500可以包括依次相连的一级碱洗装置和二级碱洗装置,即一级碱洗装置和二级碱洗装置串联。

[0038] 根据本实用新型实施例的氯化炉泄压防爆和尾气处理系统通过采用具有石棉隔板的第一泄压管道和具有气动阀的第二泄压管道,当氯化炉内压力逐渐增大,第二泄压管道内的气动阀自动开启,直至炉内压力恢复稳定,而当氯化炉内压力骤然上升,第一泄压管道内的石棉隔板破裂,从而稳定炉内压力,同时将经防爆泄压口排出的气体依次经过水洗和碱洗,不仅可以有效回收其中的氯元素,而且所得到的尾气可以达标排放,从而避免了现有技术中由于氯化炉内压力过高导致的气体泄漏导致的人员中毒及环保事故。

[0039] 为了方便理解,下面对本申请氯化炉泄压防爆和尾气处理系统的操作过程进行详细描述。首先将高钛渣、石油焦供给到氯化炉中,并向氯化炉中供给氧气、空气和氯气,以便在氯化炉中发生氯化反应,从而可以得到含有四氯化钛气体的氯化反应混合物,当氯化炉炉顶检测压力值高于1Kpa时,氯化炉炉顶检测压力值与第二泄压管道的气动阀自动连锁,此时气动阀打开,炉内气体由第二泄压管道排出依次进入水洗单元和碱洗单元,当炉内压力降至0.5kpa以下时,第二泄压管道上气动阀自动关闭,转入正常生产;而当氯化炉内压力突然增高至3kpa时,阻隔在炉顶防爆泄压口至第一泄压管道之间的石棉隔板自动爆裂,氯化炉内气体由第一泄压管道依次进入水洗单元和碱洗单元,而当炉况稳定后,重新安装新的石棉隔板,而进入水洗单元中的尾气在工业水或盐液处理回水的作用下,可以吸收尾气

中的HCl和TiCl<sub>4</sub>等气体,得到盐酸和水洗后气,水洗后气进入碱洗单元在浓度为 20wt%的氢氧化钠溶液作用下,吸收尾气中的Cl<sub>2</sub>和SO<sub>2</sub>等有害气体,得到碱洗后液(NaCl 盐液)和达标排放的碱洗后气。

[0040] 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实用新型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须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。

[0041] 尽管上面已经示出和描述了本实用新型的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本实用新型的限制,本领域的普通技术人员在本实用新型的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

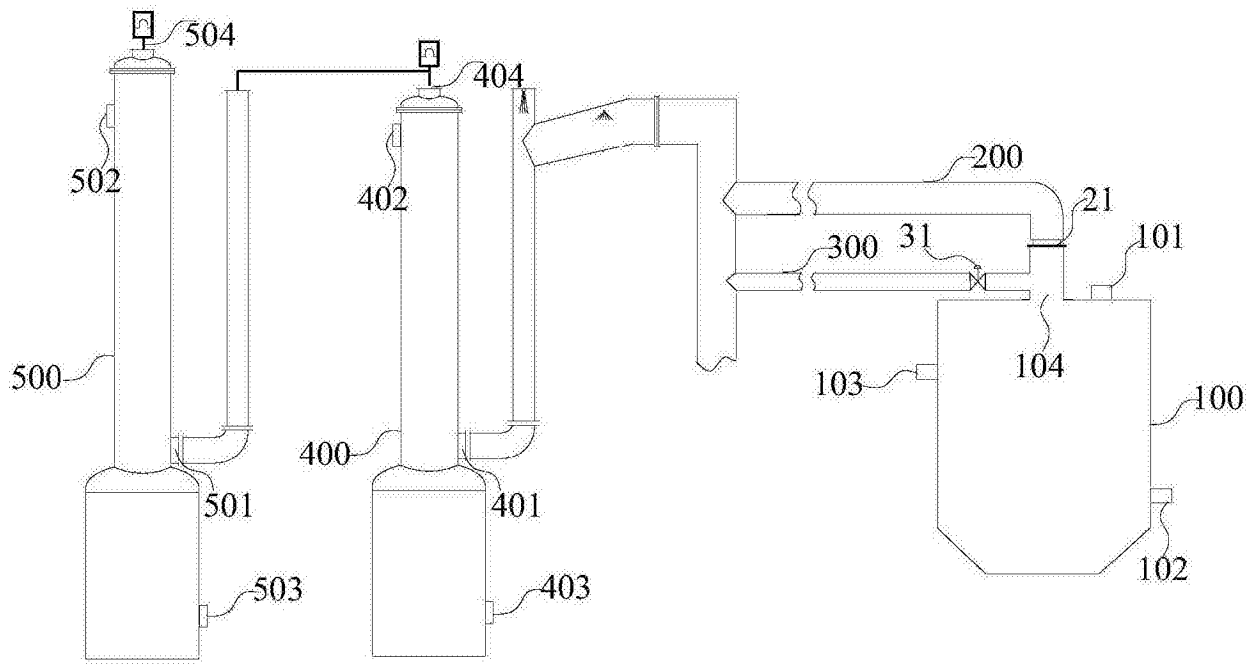


图1