



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106892429 A

(43)申请公布日 2017.06.27

(21)申请号 201710138746.2

(22)申请日 2017.03.09

(71)申请人 神雾环保技术股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区将台路5号院15  
号楼C座6层

(72)发明人 祁娟 赵飞翔 高建 邓鑫 刘涛  
吴道洪

(74)专利代理机构 北京律和信知识产权代理事  
务所(普通合伙) 11446

代理人 鲍晓芳 武玉琴

(51)Int.Cl.

C01B 32/942(2017.01)

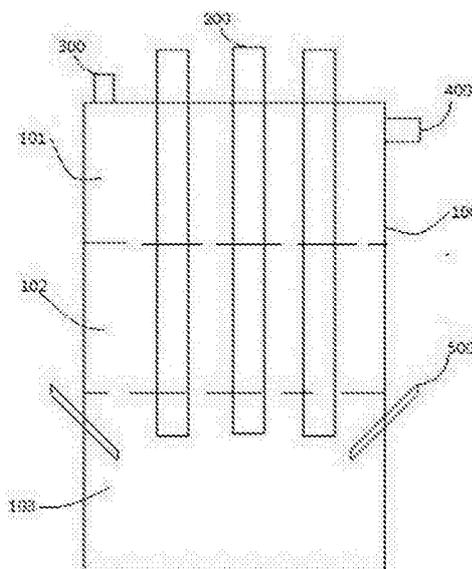
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

## (54)发明名称

一种电石炉及生产电石的方法

## (57)摘要

本发明公开一种电石炉及生产电石的方法。该电石炉包括内部为空腔的炉体,炉体上设有进料口、尾气出口和电极,还包括将混合物料喷入炉体的喷枪;进料口设置在炉体的顶部;炉体的空腔由上而下依次分为预热区、反应区和熔池区;电极由炉顶嵌入,伸入到熔池区;喷枪安装在炉体的外侧壁上,喷枪包括喷管,喷管穿过炉体侧壁延伸入熔池区。所述方法为利用该电石炉生产电石的方法。本发明通过将电石炉与喷吹结构结合,利用了通常电石炉难以处理的粉状物料,充分利用电石熔体的热量,节约了生产成本。



1. 一种电石炉,包括内部为空腔的炉体,所述炉体上设有进料口、尾气出口和电极,其特征在于,还包括将混合物料喷入所述炉体的喷枪;

所述进料口设置在所述炉体的顶部;

所述炉体的空腔由上而下依次分为预热区、反应区和熔池区;

所述电极由炉顶嵌入,伸入到所述熔池区;

所述喷枪安装在所述炉体的外侧壁上,所述喷枪包括喷管,所述喷管穿过炉体侧壁延伸入所述熔池区。

2. 根据权利要求1所述的电石炉,其特征在于,所述喷枪还包括冷却管,所述喷管套在所述冷却管内。

3. 根据权利要求1所述的电石炉,其特征在于,所述喷管为陶瓷喷管或硅铝喷管。

4. 根据权利要求1所述的电石炉,其特征在于,所述喷管的出口距离所述电石炉轴线的距离为所述喷管的出口所在处的电石炉直径的 $2/3 \sim 5/6$ 。

5. 根据权利要求1所述的电石炉,其特征在于,多个所述喷枪平行布置在所述熔池区的同一水平面上。

6. 根据权利要求1所述的电石炉,其特征在于,所述喷枪的喷管与水平方向的夹角为 $15^\circ \sim 60^\circ$ 。

7. 一种利用权利要求1~6任一所述电石炉生产电石的方法,包括以下步骤:

A、将钙素原料、碳素原料和添加剂混合,得到混合物料,其中,碳素原料和钙素原料粉的平均粒径小于3mm,添加剂平均粒径小于1mm,碳素原料和钙素原料的质量比为 $0.6 \sim 1:1$ ,添加剂的质量为碳素原料和钙素原料总量的 $1\% \sim 20\%$ ;

B、将所述混合物料进行了成型处理,得到成型球团;

C、将所述成型球团送入电石炉中,进行碳热还原反应,得到电石熔体;

D、当所述电石熔体没过所述喷管的喷口时,通过喷枪向电石熔体内喷吹所述混合物料;

E、将所述电石炉排出电石熔体,冷却后获得电石。

8. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,所述添加剂为焦油、沥青、腐殖酸钠中的一种或多种。

9. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,所述步骤D中,所述喷枪采用惰性气体输送混合物料。

10. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,还包括步骤:F、所述喷枪向电石熔体内喷吹所述混合物料的同时,将外部的成型球团送入电石炉中。

## 一种电石炉及生产电石的方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于电石生产技术领域,尤其涉及一种新型的电石炉及生产电石的方法。

### 背景技术

[0002] 电石的主要成分是碳化钙,是重要的有机化工原料,可以合成诸多有机物。在我国,电石工业经过60多年的发展和改进,已经成为我国不可或缺的基础化工原料产业。同时,我国“富煤、贫油、少气”的能源结构,决定了电石在国内经济社会发展中发挥着不可替代的重要作用。近年来,随着人民生活水平的不断提升,市场对聚氯乙烯、氯丁橡胶、聚乙烯醇等产品的需求不断增加,电石行业在未来还存在较大的发展空间。

[0003] 目前,工业上生产电石的方法主要是电热法。其先把符合电石生产需求的石灰和焦炭按规定的配比进行配料,然后用斗式提升机将炉料送至电石炉炉顶料仓,经过料管向电炉内加料,炉料在电炉内经过电极电弧垫和炉料的电阻热反应生成电石,电石定时出炉,放至电石锅内,经冷却后,破碎成一定规格要求的粒度,即得到成品电石。

[0004] 电热法生产过程中,石灰添加工序繁琐、复杂,且在电石生产整个过程中,始终伴随着固体破碎、固体分筛和固体运输等工艺过程,这些过程都会有粉尘产生,带来污染。同时由于电热法采用块状原料,原料之间传热、传质效率低,存在化学反应时间长、反应温度高、能耗与设备投资成本高、粉尘排放大、污染严重等问题。

[0005] 同时,目前的电石生产工艺,电石炉无法直接利用粉状物料进行生产。

### 发明内容

[0006] 为了解决上述技术问题,本发明期望提出一种电石炉及生产电石的方法,利用喷枪将粉状电石生产原料喷入炉体,充分利用炉内熔体的热量,同时改善了电石炉内温度分布,降低了生产成本。

[0007] 本发明的目的之一是提供一种电石炉,包括内部为空腔的炉体,所述炉体上设有进料口、尾气出口和电极,还包括将混合物料喷入所述炉体的喷枪;

[0008] 所述进料口设置在所述炉体的顶部;

[0009] 所述炉体的空腔由上而下依次分为预热区、反应区和熔池区;

[0010] 所述电极由炉顶嵌入,伸入到所述熔池区;

[0011] 所述喷枪安装在所述炉体的外侧壁上,所述喷枪包括喷管,所述喷管穿过炉体侧壁延伸入所述熔池区。

[0012] 为了给喷管降温,所述喷枪还包括冷却管,所述喷管套在所述冷却管内。冷却管内可通入冷却气体,降低炉体内高温对喷管的损伤,延长喷管的使用寿命。

[0013] 作为本发明优选的方案,所述喷管为陶瓷喷管或硅铝喷管。

[0014] 在本发明中,所述喷管的出口距离所述电石炉轴线的距离为所述喷管的出口所在处的电石炉直径的 $2/3 \sim 5/6$ 。

[0015] 具体的,多个所述喷枪平行布置在所述熔池区的同一水平面上。

- [0016] 优选的,所述喷枪的喷管与水平方向的夹角为 $15^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 。
- [0017] 本发明的另一目的是提供一种利用上述电石炉生产电石的方法,包括以下步骤:
- [0018] A、将钙素原料、碳素原料和添加剂混合,得到混合物料,其中,碳素原料和钙素原料粉的平均粒径小于3mm,添加剂平均粒径小于1mm,碳素原料和钙素原料的质量比为0.6~1:1,添加剂的质量为碳素原料和钙素原料总量的1%~20%;
- [0019] B、将所述混合物料进行了成型处理,得到成型球团;
- [0020] C、将所述成型球团送入电石炉中,进行碳热还原反应,得到电石熔体;
- [0021] D、当所述电石熔体没过所述喷管的喷口时,通过喷枪向电石熔体内喷吹所述混合物料;
- [0022] E、将所述电石炉排出电石熔体,冷却后获得电石。
- [0023] 作为优选的方案,所述添加剂为焦油、沥青、腐殖酸钠中的一种或多种。
- [0024] 在本发明的所述步骤D中,所述喷枪采用惰性气体输送混合物料。
- [0025] 优选的,本发明生产电石的方法还包括步骤:F、所述喷枪向电石熔体内喷吹所述混合物料的同时,将外部的成型球团送入电石炉中。
- [0026] 本发明提供的电石炉和生产电石的方法,将传统的电石炉与喷吹结构结合,通过喷枪向电石炉内熔体喷吹粉状混合物料,利用电石熔体加热粉体混合物料,进而生成电石,从而降低电石生产能耗,节约生产成本;充分利用了粉状原料的表面活性,强化了电石冶炼反应,降低了电石生成反应温度,缩短了反应时间;同时可以直接利用传统电石炉难以利用的粉状物料,从而降低了生产成本。

## 附图说明

- [0027] 图1是本发明实施例电石炉的结构示意图;
- [0028] 图2是本发明实施例喷枪示意图;
- [0029] 图3是本发明实施例生产电石的方法。
- [0030] 100-炉体,200-电极;300-进料口;400-尾气出口;500-喷枪,501-喷管,502-冷却管。

## 具体实施方式

- [0031] 以下结合附图和实施例,对本发明的具体实施方式进行更加详细的说明,以便能够更好地理解本发明的方案及其各个方面的优点。然而,以下描述的具体实施方式和实施例仅是说明的目的,而不是对本发明的限制。
- [0032] 如图1所示,本发明的实施例提供一种电石炉,包括炉体100、电极200、进料口300、尾气出口400和喷枪500。电石炉利用喷枪500将通常难以利用的粉状混合物料喷入电石熔体中,节约了生产成本。
- [0033] 炉体100为生产电石的容器,依靠电极200为电石生产提供热量。炉体100的空腔下部温度高,上部温度低,其内腔依次分为预热区101、反应区102和熔池区103。球团状的物料在炉体内受热,产生电石。熔池区103的电石熔化形成电石熔体,反应区102的温度约为 $1600\sim 2200^{\circ}\text{C}$ ,生成液态电石,预热区101内的球团物料与下方上升的气体热交换,进行预热。

[0034] 电极200嵌入炉体100的顶部,由顶部伸入到熔池区103,且不触及炉底,其可以是三相电极,为电石生产提供能量。

[0035] 进料口300设置在炉体100的顶部,用于球团状物料的进入。

[0036] 尾气出口400位于炉体100顶部的侧壁上,用于炉内尾气的排出。炉内的尾气在上升过程中还可对球团状无氧进行预热,节约生产成本。

[0037] 喷枪500安装在炉体的外侧壁上,位于熔池区103,可以高效地向炉内提供混合物料。如图2所示,喷枪500包括喷管501和冷却管502。喷管501穿过炉体侧壁延伸入熔池区103,喷管501套在冷却管502内,工作时,冷却管502内通入冷却气体,为喷管501降温,防止在炉体内因温度过高导致的喷枪使用寿命缩短。本发明实施例中,冷却气体为惰性气体。作为优选的方案,喷管501为耐高温材料制成,耐高温材料可以是陶瓷材料、硅铝材料等。

[0038] 炉体100上设有8个喷枪500,8个喷枪500平行布置在熔池区103的同一水平面上。这样可以保证混合物料和电石熔体充分接触,充分发挥喷枪射流的冲击作用,提高对混合物料的预热效率,降低电热法生产电石过程的能耗。

[0039] 喷管501的出口距离电石炉轴线的距离为喷管的出口所在处的电石炉直径的 $2/3 \sim 5/6$ 。这样的结构有利于喷枪射流对炉体内高温熔体的卷吸作用,既有利于保护喷枪附件壁面材料,增加其使用寿命,增加运行稳定性,又有利于电石反应的发生,增加电石产量。

[0040] 喷枪的喷管与水平方向的夹角(喷枪的入射角度)为 $15^\circ \sim 60^\circ$ ,可以形成较大的回旋区域,保证炉内热量分布均匀。本发明实施例的喷管与水平方向的夹角为 $15^\circ$ 。

[0041] 炉体100上还设有电石出口,电石出口位于炉体的底部,可将电石熔体排出电石炉。

[0042] 如图3所示,另一方面,本发明实施例提供一种利用上述电石炉生产电石的方法,包括以下步骤:

[0043] 1、将钙素原料、碳素原料和添加剂混合,得到混合物料,其中,碳素原料和钙素原料粉的平均粒径小于3mm,添加剂平均粒径小于1mm,碳素原料和钙素原料的质量比为 $0.6 \sim 1:1$ ,添加剂的质量为碳素原料和钙素原料总量的 $1\% \sim 20\%$ 。

[0044] 2、将混合物料进行了成型处理,得到成型球团。

[0045] 3、将成型球团送入电石炉中,进行碳热还原反应,得到电石熔体。

[0046] 4、当电石熔体没过喷管的喷口时,通过喷枪向电石熔体内喷吹混合物料。

[0047] 5、电石炉排出电石熔体,冷却后获得电石。

[0048] 上述步骤4中所述电石熔体没过喷管的喷口,是指电石熔体的上表面超过喷管的喷口。

[0049] 本发明实施例中,上述的步骤1的碳素原料可以是长焰煤、焦煤、无烟煤、半焦、生物质等,钙素原料可以是生石灰等,添加剂可以是焦油、沥青、腐殖酸钠中的一种或多种。碳基原料以及钙基原料的具体种类以及具体混合比例不受特别限制,本领域技术人员可以根据实际情况进行选择。

[0050] 在步骤4中,喷枪采用惰性气体作为喷吹载气输送粉状混合物料,可以置换或携带走电石生产过程中产生的一氧化碳气体,从而有利于电石反应的发生,加快冶炼过程,提高生产效率。对于惰性气体的选择没有特别限制,本领域技术人员可以根据实际情况进行选择。喷吹粉状混合物料的输送速度不受特别限制,本领域技术人员可以根据炉内熔体量以

及生产稳定情况等适时调整。

[0051] 电石熔体由电石出口排出电石炉,在喷枪向电石熔体喷射混合物料的同时,将外部的成型球团同时送入电石炉中,补充炉内的物料,进行电石的生产。本发明,在传统电石生产的基础上,增加了粉状混合物料生产电石的工艺,充分利用了电石熔体的热量,大大降低了生产成本。喷吹原料为粉状,充分利用了细粉的活性表面,加快电石反应,降低了电石冶炼温度,充分利用了电石熔体热量。

[0052] 实施例1

[0053] 1、将生石灰、热解半焦进行破碎处理,其中,生石灰、热解半焦粒径均在3mm以下,生石灰中氧化钙含量在85%以上。

[0054] 2、将生石灰和热解半焦按照0.9:1的比例混合,添加剂为焦油,添加剂的量为生石灰和热解半焦总量的18%,得到电石混合物料。

[0055] 3、将电石混合物料在成型机中处理,得到成型球团。

[0056] 4、将成型球团送入电石炉,在电石炉内进行电石冶炼反应,在所述电石炉内形成预热区、反应区和熔池区;在所述预热区,所述成型球团经下部反应区反应形成的气体预热;在所述反应区,将所述经预热区预热的成型球团通过电极加热至1800℃进行电石冶炼反应。

[0057] 5、在所述熔池区,当电石熔体没过喷管的喷口后,将电石混合物料经喷枪送入熔池区,在温度约1500℃,生成电石。

[0058] 传统电石生产电耗约3100kwh/t,本发明实施例的电耗可降至2600kwh/t,生产成本降低180元/t。

[0059] 实施例2

[0060] 1、将生石灰、热解半焦进行破碎处理,其中,生石灰、热解半焦粒径均在3mm以下,生石灰中氧化钙含量在85%以上。

[0061] 2、将生石灰和热解半焦按照0.6:1的比例混合,添加剂为沥青,添加剂的量为生石灰和热解半焦总量的5%,得到电石混合物料。

[0062] 3、将电石混合物料在成型机中处理,得到成型球团。

[0063] 4、将成型球团送入电石炉,在电石炉内进行电石冶炼反应,在所述电石炉内形成预热区、电石反应区和熔池区;在所述预热区,所述成型球团经下部反应区反应形成的气体预热;在所述电石反应区,将所述经预热区预热的成型球团通过电极加热至2100℃进行电石冶炼反应。

[0064] 5、在所述熔池区,当电石熔体没过喷管的喷口后,将电石混合物料经喷枪送入熔池区,在温度约2000℃,生成电石。

[0065] 传统电石生产电耗约3100kwh/t,本发明实施例的电耗可降至2550kwh/t,生产成本降低178元/t。

[0066] 需要说明的是,以上参照附图所描述的各个实施例仅用以说明本发明而非限制本发明的范围,本领域的普通技术人员应当理解,在不脱离本发明的精神和范围的前提下对本发明进行的修改或者等同替换,均应涵盖在本发明的范围之内。此外,除上下文另有所指外,以单数形式出现的词包括复数形式,反之亦然。另外,除非特别说明,那么任何实施例的全部或一部分可结合任何其它实施例的全部或一部分来使用。

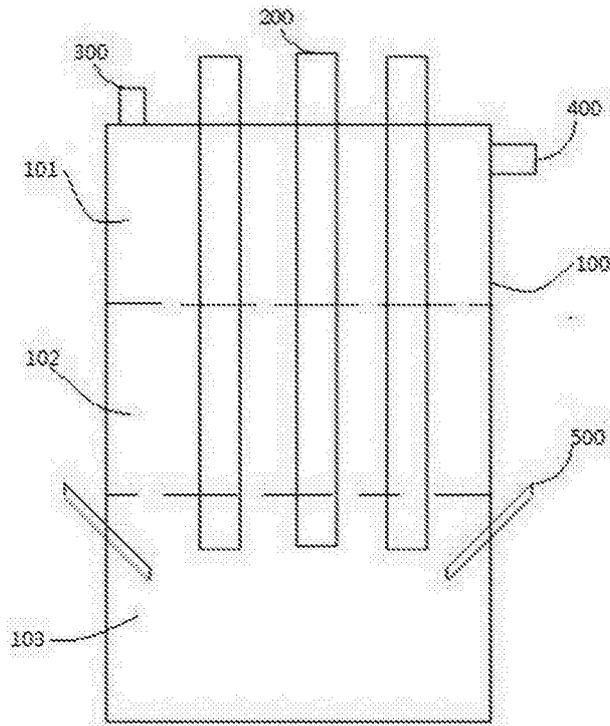


图1

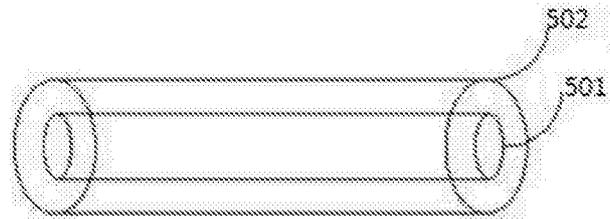


图2

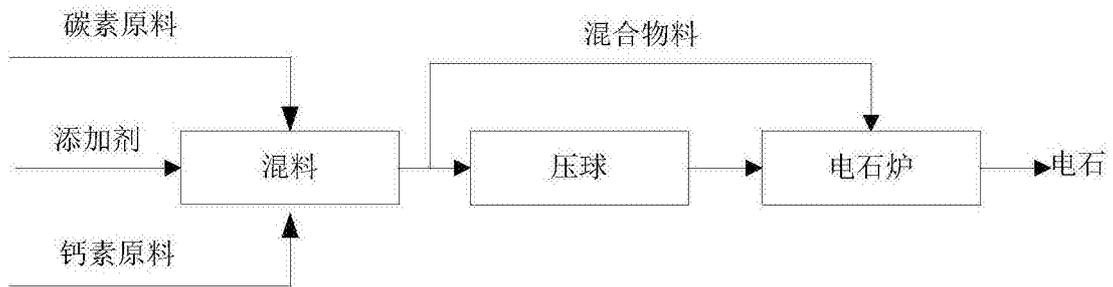


图3