



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110360843 A

(43)申请公布日 2019.10.22

(21)申请号 201910699360.8

(22)申请日 2019.07.31

(71)申请人 中国科学院力学研究所

地址 100190 北京市海淀区北四环西路15号

(72)发明人 魏小林 张乐宇 李森

(74)专利代理机构 北京和信华成知识产权代理
事务所(普通合伙) 11390

代理人 胡剑辉

(51)Int.Cl.

F27B 17/00(2006.01)

F27D 7/06(2006.01)

C04B 7/43(2006.01)

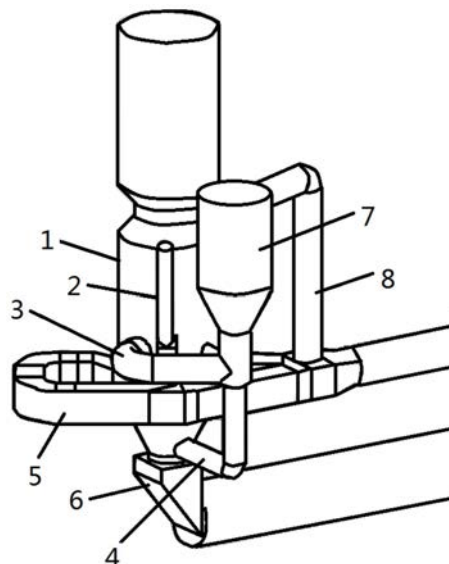
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种水泥分解炉煤粉高效气化低氮燃烧技术装置

(57)摘要

本发明实施例涉及一种水泥分解炉煤粉高效气化低氮燃烧技术装置,所述装置包括:分解炉,所述分解炉侧壁上部设置至少一个物料入口,以及至少一个第一还原气体入口;所述分解炉侧壁下部设置至少一个第二还原气体入口,以及至少一个高温气体入口;还原气体输送管道,包括至少一个连通至所述第一还原气体入口的第一支路管道,以及至少一个连通至所述第二还原气体入口的第二支路管道;高温气体输送管道,包括至少一个连通至所述高温气体入口的第三支路管道。



1. 一种水泥分解炉煤粉高效气化低氮燃烧技术装置,其特征在于,所述装置包括:分解炉,所述分解炉侧壁上部设置至少一个物料入口,以及至少一个第一还原气体入口;
所述分解炉侧壁下部设置至少一个第二还原气体入口,以及至少一个高温气体入口;
还原气体输送管道,包括至少一个连通至所述第一还原气体入口的第一支路管道,以及至少一个连通至所述第二还原气体入口的第二支路管道;
高温气体输送管道,包括至少一个连通至所述高温气体入口的第三支路管道。
2. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述分解炉侧壁上部包括一个物料入口,以及两个水平设置的第一还原气体入口,其中,两个水平设置的第一还原气体入口对称分布在所述物料入口两侧。
3. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述分解炉包括设置在上主体和设置在下的锥体,包括一个第二还原气体入口,位于所述锥体靠近底部的侧壁上。
4. 根据权利要求1至3任一项所述的装置,其特征在于,所述装置还包括与所述还原气体输送管道连通的气化炉。
5. 根据权利要求4所述的装置,其特征在于,所述高温气体输送管道还包括第四支路管道,所述第四支路管道一端连通于所述第三支路管道,另一端连通与所述气化炉。
6. 根据权利要求5所述的装置,其特征在于,所述第四支路管道出口位于所述气化炉顶部。
7. 根据权利要求1至6任一项所述的装置,其特征在于,所述还原气体输送管道还包括与所述第一支路管道与所述第二支路管道均连通的第一主路管道,所述高温气体输送管道还包括与所述第三支路管道连通的第二主路管道,所述第一主路管道与所述第二主路管道由设置在一根管道中央的、沿轴向延伸的隔板分隔形成。
8. 根据权利要求7所述的装置,其特征在于,在所述第一主路管道远离所述分解炉的一端连接煤粉燃烧器,且所述煤粉燃烧器中的过量空气系数小于1。
9. 根据权利要求1至8任一项所述的装置,其特征在于,所述高温气体输送管道,包括两个水平设置的连通至所述高温气体入口的第三支路管道,对称分布在所述分解炉两侧。
10. 根据权利要求1至9任一项所述的装置,其特征在于,所述装置还包括位于所述分解炉下方的烟室,与所述分解炉底部连通。

一种水泥分解炉煤粉高效气化低氮燃烧技术装置

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及水泥生产设备技术领域,尤其涉及一种水泥分解炉煤粉高效气化低氮燃烧技术装置。

背景技术

[0002] 新型干法水泥生产技术是一种目前较为成熟的水泥生产工艺,在分解炉燃烧系统中,高温的三次风及煤粉燃烧释放的热量作为碳酸钙分解的热源,使生料转变为氧化钙粉体,随后进入回转窑系统中煅烧为熟料,经篦冷机分离后送入装配车间打包为成品。

[0003] 目前,水泥行业普遍采用分级燃烧技术控制分解炉燃烧过程的氮氧化物排放,将燃料燃烧所需要的空气分两级进入,炉内主燃烧区域的过量空气系数较低,形成还原区,在抑制燃料型氮氧化物生成的基础上,可将窑尾烟气中部分的热力型氮氧化物还原为氮气。但是,由于生料的注入口位于分解炉的上部,而还原区位于分解炉的下部,即燃烧反应发生在炉体的下部,这样就会造成炉体局部过热,存在一定的安全隐患。

发明内容

[0004] 鉴于此,为解决现有技术中的分解炉在燃烧分解过程中易形成局部过热,存在一定的安全隐患的缺陷,同时利用还原性气体特性脱除大部分的氮氧化物,本发明实施例提供了一种水泥分解炉煤粉高效气化低氮燃烧技术装置。

[0005] 第一方面,本发明实施例提供了一种水泥分解炉煤粉高效气化低氮燃烧技术装置,所述装置包括:

[0006] 分解炉,所述分解炉侧壁上部设置至少一个物料入口,以及至少一个第一还原气体入口;

[0007] 所述分解炉侧壁下部设置至少一个第二还原气体入口,以及至少一个高温气体入口;

[0008] 还原气体输送管道,包括至少一个连通至所述第一还原气体入口的第一支路管道,以及至少一个连通至所述第二还原气体入口的第二支路管道;

[0009] 高温气体输送管道,包括至少一个连通至所述高温气体入口的第三支路管道。

[0010] 在一个可能的实施方式中,所述分解炉侧壁上部包括一个物料入口,以及两个水平设置的第一还原气体入口,其中,两个水平设置的第一还原气体入口对称分布在所述物料入口两侧。

[0011] 在一个可能的实施方式中,所述分解炉包括设置在上部的主体和设置在下部的锥体,包括一个第二还原气体入口,位于所述锥体靠近底部的侧壁上。

[0012] 在一个可能的实施方式中,所述装置还包括与所述还原气体输送管道连通的气化炉。

[0013] 在一个可能的实施方式中,所述高温气体输送管道还包括第四支路管道,所述第四支路管道一端连通于所述第三支路管道,另一端连通与所述气化炉。

[0014] 在一个可能的实施方式中,所述第四支路管道出口位于所述气化炉顶部。

[0015] 在一个可能的实施方式中,所述还原气体输送管道还包括与所述第一支路管道与所述第二支路管道均连通的第一主路管道,所述高温气体输送管道还包括与所述第三支路管道连通的第二主路管道,所述第一主路管道与所述第二主路管道由设置在一根管道中央的、沿轴向延伸的隔板分隔形成。

[0016] 在一个可能的实施方式中,在所述第一主路管道远离所述分解炉的一端连接煤粉燃烧器,且所述煤粉燃烧器中的过量空气系数小于1。

[0017] 在一个可能的实施方式中,所述高温气体输送管道,包括两个水平设置的连通至所述高温气体入口的第三支路管道,对称分布在所述分解炉两侧。

[0018] 在一个可能的实施方式中,所述装置还包括位于所述分解炉下方的烟室,与所述分解炉底部连通。

[0019] 本发明实施例提供的水泥分解装置,还原气体输送管道中的第一支路管道连通至分解炉上部的第一还原气体入口,第二支路管道连通至分解炉下部的第二还原气体入口,这样还原气体不仅可以在分解炉的下部与炉内的NO_x反应,降低炉内NO_x的浓度,而且还可以为通过上部的物料进口进入炉内的生料分解提供热量,使其放出的热量更快地被生料吸收,提高生料分解率的同时,保证吸热的均匀性,防止生料在降落至炉体底部后才开始进行吸热反应造成的局部过热现象,确保了炉体的安全。

附图说明

[0020] 为了更清楚地说明本说明书实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例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,下面描述中的附图仅仅是本说明书实施例中记载的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0021] 图1为本发明实施例的一种水泥分解炉煤粉高效气化低氮燃烧技术装置的总体结构示意图。

具体实施方式

[0022] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中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发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,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,都属于本发明保护的范围。

[0023] 为便于对本发明实施例的理解,下面将结合附图以具体实施例做进一步的解释说明,实施例并不构成对本发明实施例的限定。

[0024] 如图1所示,为本发明实施例提供的一种水泥分解炉煤粉高效气化低氮燃烧技术装置的总体结构示意图,在一实施例中,该装置可以包括:分解炉1、还原气体输送管道以及高温气体输送管道。

[0025] 对于分解炉1,所述分解炉侧壁上部设置一个物料入口,以及两个水平设置的第一还原气体入口,其中,两个水平设置的第一还原气体入口对称分布在所述物料入口两侧。物料入口处安装下料管2,待分解的碳酸钙由下料管2进入分解炉1中。

[0026] 所述分解炉侧壁下部设置一个第二还原气体入口,以及两个水平对称设置的高温气体入口,本发明实施例中的高温气体是指用来提供分解炉中的燃料燃尽所需要的氧量和热量的气体。

[0027] 其中,所述分解炉1包括设置在上部的主体和设置在下部的锥体,所述第二还原气体入口,位于所述锥体靠近底部的侧壁上,用于将炉体内的氮氧化物还原。

[0028] 还原气体输送管道,包括两个连通至所述第一还原气体入口的第一支路管道3,以及两个连通至所述第二还原气体入口的第二支路管道4。

[0029] 高温气体输送管道,包括两个分别连通至两个所述高温气体入口的、水平设置的第三支路管道5,两个第三支路管道5对称分布在所述分解炉1的两侧。

[0030] 对于所述还原气体输送管道,其另一端连通于气化炉7,煤粉被送至气化炉7中进行部分燃烧生成还原性气体,还原性气体分别经第一支路管道3和第二支路管道4输送至分解炉1的上部和下部。

[0031] 为了保证气化炉7中煤粉燃烧所需的热量,对于所述还原气体输送管道,还包括第四支路管道8,所述第四支路管道8一端连通于所述第三支路管道5,另一端连通与所述气化炉7,所述第四支路管道8出口位于所述气化炉7顶部。

[0032] 为了将分解后的氧化钙粉体顺利送入回转窑中进行煅烧,在所述分解炉1下方底部还设有与其连通的烟室6,烟室6的另一端连接至回转窑中。

[0033] 原煤从煤仓进入磨煤机,磨煤机将原煤磨成煤粉,由送煤风通过煤粉喷管喷至气化炉7中。煤粉在气化炉7中吸收高温气体输送管道的第四支路管道8提供的热量,进行部分燃烧释放热量,部分燃烧生成的煤气和半焦混合物一部分通过两个第一支路管道3同时输送至分解炉1的上部,同时待分解的碳酸钙由下料管2进入分解炉1中,二者混合后发生热量交换,碳酸钙在此处吸收一部分热量进行部分分解,而后下落至分解炉1的底部。部分燃烧生成的煤气和半焦混合物另一部分通过第二支路管道4输送至分解炉1的下部,与炉内的氮氧化物反应,将其还原为氮气;同时高温气体输送管道通过第三支路管道5提供分解炉1中的碳酸钙燃尽所需要的氧量和热量,保证其分解完全。分解后的氧化钙粉体通过分解炉1下方的烟室6输送至回转窑中进行后续反应。

[0034] 另外,物料入口和第一还原气体入口还可以关于分解炉对称设置,数量也可以根据需求设置。

[0035] 为了降低成本,所述还原气体输送管道还包括与所述第一支路管道3与所述第二支路管道4均连通的第一主路管道,所述高温气体输送管道还包括与第三支路管道5连通的第二主路管道,所述第一主路管道与所述第二主路管道由设置在一根管道中央的、沿轴向延伸的隔板分隔形成。其中,隔板为耐高温合金材质,通过焊接固定在管道中央。

[0036] 为了保证煤粉有充足的距离进行气化,煤粉燃烧器设置在所述第一主路管道远离所述分解炉1的一端,且所述煤粉燃烧器中的过量空气系数小于1,甚至可以小于0.5,以使得煤粉在空气不足的情况下进行气化,生成含CO及H₂的还原性气体。

[0037] 原煤从煤仓进入磨煤机,磨煤机将原煤磨成煤粉,由送煤风通过煤粉喷管喷至煤粉燃烧器中。煤粉在煤粉燃烧器中进行部分燃烧释放热量,部分燃烧生成的煤气和半焦混合物一部分通过两个第一支路管道3同时输送至分解炉1的上部,同时待分解的碳酸钙由下料管2进入分解炉1中,二者混合后发生热量交换,碳酸钙在此处吸收一部分热量进行部分

分解,而后下落至分解炉1的底部。部分燃烧生成的煤气和半焦混合物另一部分通过第二支路管道4输送至分解炉1的下部,与炉内的氮氧化物反应,将其还原为氮气;同时高温气体输送管道通过第三支路管道5提供分解炉1中的碳酸钙燃尽所需要的氧量和热量,保证其分解完全。分解后的氧化钙粉体通过分解炉1下方的烟室6输送至回转窑中进行后续反应。

[0038] 通过上述对本发明实施例提供的水泥分解装置的描述:

[0039] 1、还原气体输送管道中的第一支路管道连通至分解炉上部的第一还原气体入口,第二支路管道连通至分解炉下部的第二还原气体入口,这样还原气体不仅可以在分解炉的下部与炉内的 NO_x 反应,降低炉内 NO_x 的浓度,而且还可以为通过上部的物料进口进入炉内的生料分解提供热量,使其放出的热量更快地被生料吸收,提高生料分解率的同时,保证吸热的均匀性,防止生料在降落至炉体底部后才开始进行吸热反应造成的局部过热现象,确保了炉体的安全;

[0040] 2、两个第一还原气体入口对称分布在物料进口的两侧,这样可以最大程度上保证生料吸热的均匀性,提高分解率;

[0041] 3、高温气体输送管道的第四支路管道的出口连通至气化炉的顶部,使得高温气体自上而下输送至气化炉中,能够更好地对气化炉内的煤粉进行加热,并使得气化后的混合物尽快输送至相应的位置,避免了热量的浪费;

[0042] 4、还原气体输送管道的第一主路管道和高温气体输送管道的第二主路管道由设置在一根管道中央的、沿轴向延伸的隔板分隔形成;在第一主路管道远离分解炉的一端连接有煤粉燃烧器,且煤粉燃烧器中的过量空气系数小于1。这样无需设置气化炉,就能实现还原气体的供给,整个装置的结构更加简单,成本较低。

[0043] 专业人员应该还可以进一步意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,能够以电子硬件、计算机软件或者二者的结合来实现,为了清楚地说明硬件和软件的可互换性,在上述说明中已经按照功能一般性地描述了各示例的组成及步骤。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本发明的范围。

[0044] 结合本文中所公开的实施例描述的方法或算法的步骤可以用硬件、处理器执行的软件模块,或者二者的结合来实施。软件模块可以置于随机存储器(RAM)、内存、只读存储器(ROM)、电可编程ROM、电可擦除可编程ROM、寄存器、硬盘、可移动磁盘、CD-ROM、或技术领域内所公知的任意其它形式的存储介质中。

[0045] 以上所述的具体实施方式,对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上所述仅为本发明的具体实施方式而已,并不用于限定本发明的保护范围,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

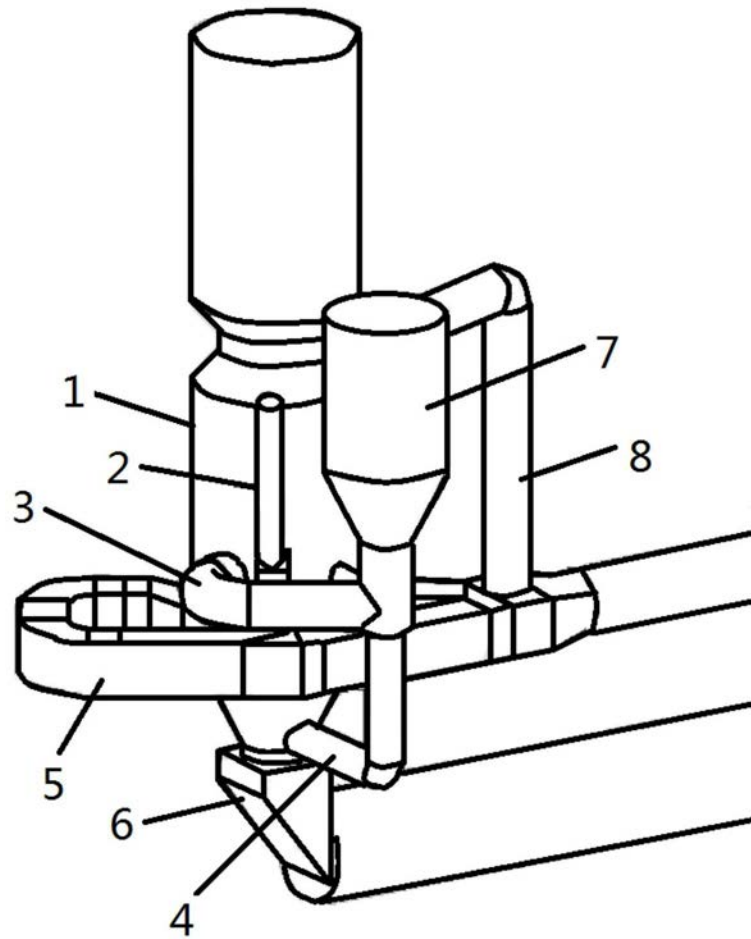


图1