



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105314894 A

(43) 申请公布日 2016. 02. 10

(21) 申请号 201510064805. 7

(22) 申请日 2015. 02. 03

(71) 申请人 李正福

地址 315800 浙江省宁波北仑明州路海琴园
G801

(72) 发明人 李正福 李宁燕

(51) Int. Cl.

C04B 2/10(2006. 01)

C01B 31/22(2006. 01)

F22B 1/18(2006. 01)

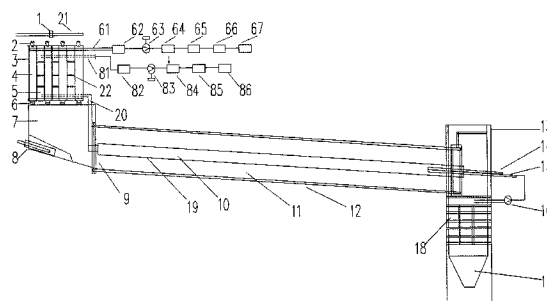
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种间接生产石灰、回收二氧化碳的回转窑装置和方法

(57) 摘要

本发明提供一种间接生产石灰、回收二氧化碳的回转窑装置和方法,用于将矿山生产的20mm-40mm小粒度石灰石,通过回转窑内筒燃烧室内燃料燃烧,辐射传递热量至回转窑内石灰石进行间接煅烧,将燃烧室与煅烧室完全隔离。煅烧后的石灰石分解为氧化钙和二氧化碳气体,氧化钙通过冷却后由出灰装置排出进入灰仓,二氧化碳通过预热器对石灰石进行预热,经集气管收集后再经除尘、干燥、加压、液化装置和干冰装置生产干冰;燃烧室内煤气或煤粉燃烧后,产生的废气通过预热器对石灰石预热,经净化后进行余热回收;冷却器冷却氧化钙产生的余热作为二次助燃风。该发明既能生产高品质少杂质活性石灰、节省资源,也可以降低碳排放和温室效应。



1. 一种间接生产石灰、回收二氧化碳的回转窑装置和方法,其特征在于,包括:
内外筒回转窑
回转窑内设置内筒燃烧室,用以燃烧产生热源;
回转窑外筒,用以放置待煅烧石灰石,并通过内外筒隔热墙与燃烧室分隔;
集气管,连接预热料道,用以采集回转窑外筒石灰煅烧产生的气体;
废气管,连接预热气体室,用以采集燃烧室燃烧产生的气体;
干冰装置,与所述集气管连接,用以将所述集气管采集的所述气体加工制成干冰;
余热回收装置,与所述燃烧室废气管连接,以及用以将所述废气管采集的废气余热利用产生蒸汽。

2. 如权利要求 1 所述,间接生产石灰、回收二氧化碳的回转窑装置和方法,其特征在于还包括设置于窑尾上方的间接预热室,用以预热待煅烧的石灰石;所述预热气体室通过管道与所述回转窑燃烧室联通,燃烧产生的废气经预热气体室间接预热石灰石后进入废气收集管;所述预热石灰石室与所述回转窑外筒煅烧石灰石室联通,产生的气体经中间仓、预热石灰石室后进入集气管。

3. 如权利要求 1 所述,间接生产石灰、回收二氧化碳的回转窑装置和方法,其特征在于所述废气收集管道经除尘、变频调节风机与余热利用装置连接。

4. 如权利要求 1 所述,间接生产石灰、回收二氧化碳的回转窑装置和方法,其特征在于所述集气管经除尘、余热回收装置、变频调节风机与干冰装置连接,采集的余热与废气余热利用装置连接。

5. 如权利要求 1 所述,间接生产石灰、回收二氧化碳的回转窑装置和方法,其特征在于所述预热石灰石室上方设置有运送石灰石的皮带,所述皮带上设置有一卸料装置,用以向所述预热石灰石室顶部的卸料口卸载石灰石,所述卸料口设置有可封闭的盖板。

6. 如权利要求 1 所述,间接生产石灰、回收二氧化碳的回转窑装置和方法,其特征在于预热器下方中间仓对应设置液压推杆给料机,用以将预热后的石灰石送至石灰窑内。

7. 如权利要求 1 所述,间接生产石灰、回收二氧化碳的回转窑装置和方法,其特征在于回转窑头部设置有冷却器,用以将煅烧产生的活性石灰快速冷却,冷空气在冷却石灰时带走热量,做为二次助燃风。

8. 如权利要求 1 所述,间接生产石灰、回收二氧化碳的回转窑装置和方法,其特征在于所述燃烧室的燃料为煤粉和 / 或煤气,以及助燃氧气。

9. 如权利要求 1 所述,间接生产石灰、回收二氧化碳的回转窑装置和方法,其特征在于所述传热墙为耐火传热材料或者耐热合金钢制成。

10. 如权利要求 1 所述,间接生产石灰、回收二氧化碳的回转窑装置和方法,其特征在于所述集气管与所述干冰装置之间还顺序设置有用以净化气体的净化装置,用以干燥气体的干燥装置,以及用以将气体液化的加压装置。

一种间接生产石灰、回收二氧化碳的回转窑装置和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及冶金、化工技术领域,尤其是冶金行业利用回转窑煅烧石灰石生产高性能活性石灰,利用产生二氧化碳气体生产干冰的装置和方法。

背景技术

[0002] 2009 年哥本哈根气候变化研讨,使低碳经济成为全球焦点。低碳经济以低能耗、低污染、低排放为基础的经济发展模式,是对现行消耗大量化石能源、大量排放二氧化碳的生产方式的根本变革,我国政府承诺 2020 年,单位 GDP 的二氧化碳排放量比 2005 年下降 40-45%,并作为约束性指标被纳入国民经济和社会发展中长期规划。

[0003] 二氧化碳做为一种重要的资源,用途广泛,同时二氧化碳的排放也是造成全球变暖的主要原因之一,所以有效的回收二氧化碳既可以节省资源,也可以减少大气污染和温室效应。

[0004] 对于冶金行业,石灰是碱性炼钢的造渣材料。主要成分是 CaO 。活性石灰与普通石灰相比,成渣速度快、缩短冶炼时间,提高炉龄,减少喷溅,具有较好的脱硫、脱磷效果,能明显提高炼钢生产能力和钢水质量,并降低冶炼成本。为使石灰快速熔化、快速成渣,石灰应具有较高的反应能力、含较低的杂质。目前国内外用于煅烧细粒石灰的主要窑型为回转窑,此类窑用于煅烧 20-40mm 小粒度石灰石,可以充分利用目前我国石灰石矿许多丢弃的细粒石灰石,采用煤气与石灰石一起煅烧生产活性石灰,为我国石灰石矿的资源综合利用开辟了新途径。针对回转窑系统投资高、设备复杂、维护麻烦,更主要的是建设成本高、成品吨灰成本较高,特别强调的是由于石灰与燃料混合一起燃烧,分解产生的二氧化碳含有残留的煤气,难以回收排放的二氧化碳,燃烧产生的高温烟气由于含有大量粉尘,回收难度较大,造成污染环境和能源浪费,与国家要求的循环经济、低碳排放不想适应。另外石灰与燃料混合一起燃烧,特别是煅烧过程再增加喷煤粉,使石灰质量明显降低,杂质提高,硫含量增加,增加下道工序炼钢脱硫成本和造渣难度。

[0005] 目前国内干冰的制造方式主要是通过石化行业生产的气体通过净化 and 催化氧化后得到二氧化碳,再经脱除有害物质,降温、加压生产成液态二氧化碳,通过干冰装置制造干冰。该方法无论从原料成本、还是生产运行成本都比较高。

发明内容

[0006] 针对现有的回转窑生产石灰存在的上述问题,本发明提供的技术方案的主要目的是:

[0007] 提供一种间接生产石灰、回收二氧化碳的回转窑装置和方法。

[0008] 为了实现上述目的,本发明采用了如下的技术方案:

[0009] 一种间接生产石灰、回收二氧化碳的回转窑装置和方法,其中,包括:

[0010] 内外筒回转窑

[0011] 回转窑内设置内筒燃烧室,用以燃烧产生热源;

- [0012] 回转窑外筒,用以放置待煅烧石灰石,并通过内外筒传热墙与燃烧室分隔;
- [0013] 集气管,连接预热料道,用以采集回转窑外筒石灰煅烧产生的气体;
- [0014] 废气管,连接预热气体室,用以采集燃烧室燃烧产生的气体;
- [0015] 干冰装置,与所述集气管连接,用以将所述集气管采集的所述气体加工制成干冰。
- [0016] 本发明的另一方面,还包括设置于窑尾上方的间接预热室,用以预热待煅烧的石灰石;所述预热气体室通过管道与所述回转窑燃烧室联通,燃烧产生的废气经预热气体室间接预热石灰石后进入废气收集管;所述预热石灰石室与所述回转窑外筒煅烧石灰石室联通,产生的气体经中间仓、预热器预热石灰石室后进入集气管;
- [0017] 本发明的另一方面,所述废气收集管道经除尘、变频调节风机与余热利用装置连接。
- [0018] 本发明的另一方面,所述集气管经除尘、余热回收装置、变频调节风机与干冰装置连接,采集的余热与废气余热利用装置连接。
- [0019] 本发明的另一方面,所述预热石灰石室上方设置有运送石灰石的皮带,所述皮带上设置有一卸料装置,用以向所述预热石灰石室顶部的卸料口卸载石灰石,所述卸料口设置有可封闭的盖板。
- [0020] 本发明的另一方面,回转窑头部设置有冷却器,用以将煅烧产生的石灰快速冷却,冷却后的石灰经输送机送出进入成品仓。冷空气在冷却石灰时带走热量,做为二次助燃风。
- [0021] 本发明的另一方面,所述燃烧室的燃料为煤粉和/或煤气。
- [0022] 本发明的另一方面,所述传热墙为耐火传热材料或者耐热合金钢制成。
- [0023] 本发明的另一方面,所述集气管与所述干冰装置之间还顺序设置有用以净化气体的净化装置,用以干燥气体的干燥装置,以及用以将气体液化的加压装置。
- [0024] 通过对本发明技术方案的实施,可以获得以下技术效果:
- [0025] 1、活性石灰产品质量高,产品纯度提高,硫含量降低,特别适合冶炼不锈钢和高强度、高品质钢铁品种的添加造渣;
- [0026] 2、石灰煅烧均匀,易于控制,活性度好。在供给合格石灰石和燃料的前提下,活性石灰的活性度达到 360ml 以上,正常生产不产生或较低过烧石灰;
- [0027] 3、热效率高,分解温度易于控制,避免能源浪费,用于石灰石分解耗热量占总耗热量的百分比在各类窑形中为最高,单位产品耗热量低,而且可充分利用煤粉燃烧,或高炉、转炉、焦炉以及混合煤气作为燃料进行煅烧;
- [0028] 4、排出的烟道烟气温度高,可回收利用,转换为蒸汽进行发电;
- [0029] 5、排出的二氧化碳易于净化,得到纯净二氧化碳,经加工处理得到食品级干冰,使工业废品得到有效利用,有利于解决碳排放等环境污染问题;
- [0030] 7、能够煅烧 20-40mm 小粒度石灰石,可充分利用我国现有废弃的石灰石资源。
- [0031] 8、对比普通回转窑型,间接煅烧回转窑利用辐射热煅烧活性石灰,整个系统设备简单、温度易控,操作容易,维护方便,成本较低,符合循环经济,是实现石灰生产过程节能减排和环境保护的发展方向。

附图说明

- [0032] 图 1 为本发明的间接生产石灰、回收二氧化碳的回转窑装置和方法的结构示意

图。

[0033] 图 2 为本发明的间接生产石灰、回收二氧化碳的回转窑装置和方法的截面示意图。

[0034] 图 3 为本发明的间接生产石灰、回收二氧化碳的回转窑装置的流程框图。

具体实施方式

[0035] 以下通过具体的实施例对本发明的技术方案进行说明,在与本发明的目的无冲突的前提下,下文中提到的实施例以及实施例中的技术特征可以相互组合。

[0036] 如图 1 所示,本发明所采用的技术方案是:利用煤粉或煤气在回转窑燃烧室 10 内燃烧产生热量通过传热墙 19,使石灰石加热到 1050-1100 度分解温度进行间接煅烧,生产合格高性能活性石灰和纯净的二氧化碳,废气余热产生蒸汽得到回收利用。

[0037] 本发明的间接生产石灰、回收二氧化碳的回转窑装置和方法的一种实施例包括:回转窑燃烧室 10,用以煤气或煤粉燃烧,煅烧室 11 用以放置待煅烧石灰石,并通过传热墙 19 与燃烧室 10 分隔;集气管 61,连接复数个预热石灰石室 4,采集预热石灰石后的气体;用以加工制作干冰;废气管 81,连接复数个预热气体室,采集预热石灰石后的废气,用以余热回收利用;

[0038] 本发明实施方式涉及间接煅烧生产活性石灰、回收二氧化碳的回转窑装置及方法,如图 1 所示,主要包括石灰石通过皮带 21 运输至预热器上方,卸料装置 1 将石灰石通过卸料口 2 添加到预热石灰石室 4 内,卸料口 2 上有盖板,在卸料时通过卸料小车打开,卸料完毕后进行封闭。废气管道 81 通过管道与复数个预热气体室 5 相连,预热气体室 5 的热量通过传热墙 22 将热量传递到预热石灰石室 4 内,对石灰石进行预热,预热后的石灰石通过给料机 6 定时送至中间仓 7 进一步预热后,通过液压推杆 8 将石灰石经入料口 9 送至回转窑 12 内,到达煅烧带时进行快速分解,分解后进入窑头竖式冷却室 18 进行冷却,冷却产生的热气体作为二次助燃风通过管道和风机 16 进行循环,冷却好的成品灰进入灰仓 17 通过皮带连续输送到石灰成品仓。

[0039] 回转窑外筒 11 内煅烧石灰石产生的气体,经中间仓 7 进行预热石灰石,再经复数个预热石灰石室 4 对石灰石进行预热,之后经集气管 61 进行收集,收集后的气体经除尘器 62、变频调节风机 63 进入二氧化碳余热回收 64,回收的余热进入锅炉余热回收装置 84,降温后的二氧化碳进入干燥装置 65 进行干燥处理,干燥处理后通过加压装置 66 把二氧化碳冷凝成液态,干冰装置 67 在低压下迅速蒸发,凝结成一块块压紧的冰雪状固体物质形成干冰。

[0040] 煤气管道或喷煤粉管道 14 送至回转窑烧嘴 23,二次助燃风通过风机 16 管道 15 送至燃烧室 10,回转窑燃烧室 10 产生的废气通过废气管道 20 与预热气体室 5 相连,向料道内石灰石进行预热,预热后的废气通过废气收集管 81 收集送除尘系统 82,变频调节风机 83 自动调节废气的流量,之后进入余热锅炉 84、蒸汽包 85 进行余热回收,并将余热利用装置 86 产生的蒸汽送全厂蒸汽管网供全厂使用或进行余热发电。

[0041] 竖式冷却器 18 冷却回转窑煅烧后的石灰,冷却后的热风通过助燃风机 16、管道 15 做为回转窑二次助燃风,烧嘴燃料采用煤气或煤粉通过管道 14 送入,在燃烧室内进行燃烧,并通过传热墙 19 将热量传递给回转窑煅烧室 11 内,煅烧石灰石。

[0042] 本发明实施方式涉及间接煅烧生产石灰、回收二氧化碳的回转窑装置截面图,如图 2 所示。回转窑 12 按逆时针 26 旋转,烧嘴 23 设置在回转窑中心位置,回转窑内筒 10 做为燃烧室并通过传热墙 19 将热量传递至煅烧室内石灰石 24,石灰石 24 在回转窑 12 内滚动均匀受热进行煅烧。回转窑 12 外壁采用耐磨耐火保温层 25,减少热量损失。

[0043] 需要说明的是实施方式中,烧嘴燃烧系统可进一步采用富氧燃烧,节能降耗,降低成本。

[0044] 需要说明的是上述实施方式中,预热石灰石室 4 和预热气体室 5 的数量,根据石灰实际生产产量进行设计组合。

[0045] 本发明的一种实施例中传热墙 19 可采用耐火传热材料或者合金钢制成。

[0046] 不难发现,本发明通过利用辐射热煅烧活性石灰,将燃烧室和煅烧间完全隔离分开,不但能得到较高品质的活性石灰,而且也能回收纯净的二氧化碳,加工制造为食品级干冰,燃烧产生的高温废气还可直接回收生产蒸汽,进行二次使用。与其他回转窑煅烧石灰石方法相比避免了石灰石与煤粉、煤气的直接接触,使活性石灰、二氧化碳更干净,含 S、P 等杂质更低,为国内活性石灰、干冰的生产以及资源的综合应用开辟了新的更有市场前景的一种途径,真正响应了国家政策,实现了循环经济和低碳节能减排。

[0047] 上述的实施例仅是本发明的部分体现,并不能涵盖本发明的全部,在上述实施例以及附图的基础上,本领域技术人员在不付出创造性劳动的前提下可根据本发明获得更多的实施方式,以及对其他类似窑型进行类似的改造,因此这些不付出创造性劳动的前提下获得的实施方式均应包含在本发明的保护范围内。

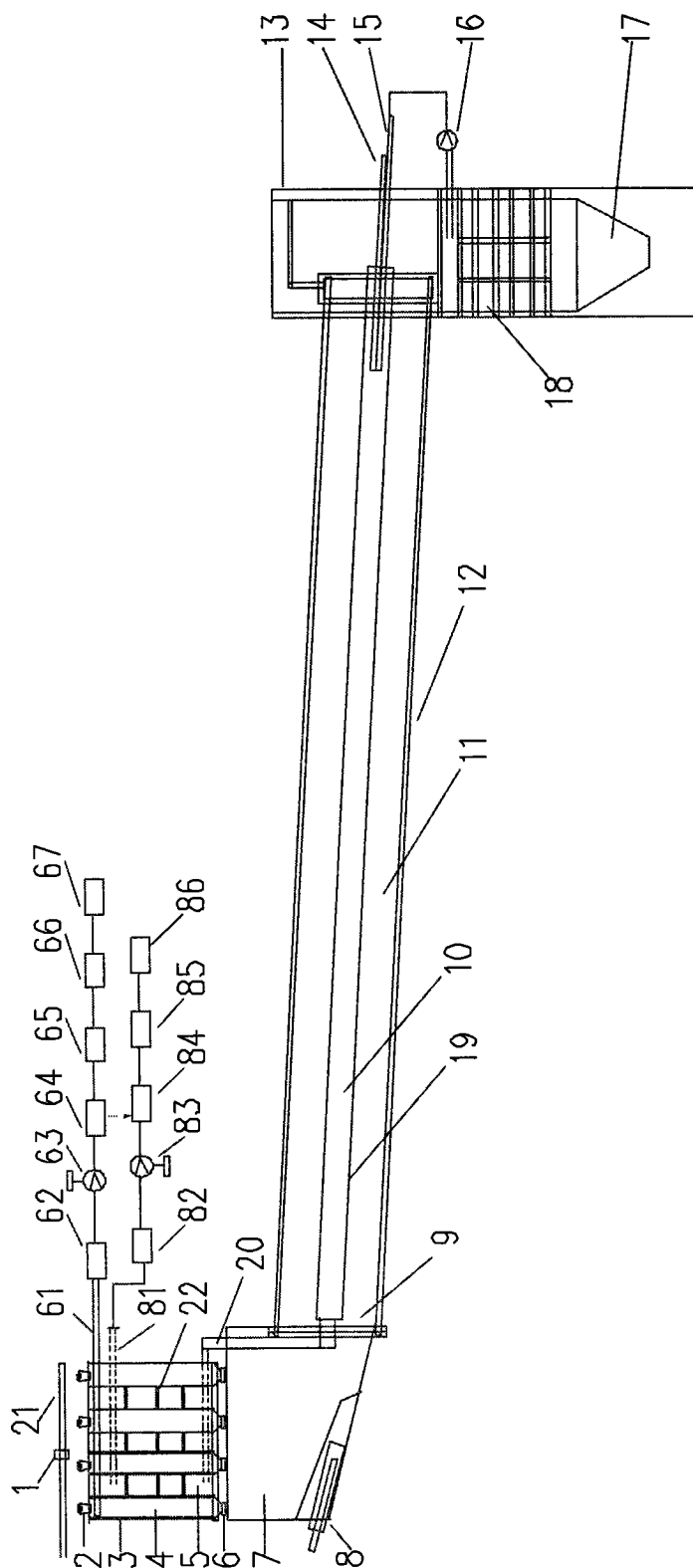


图 1

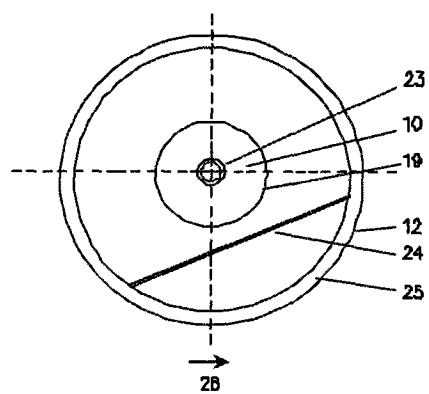


图 2

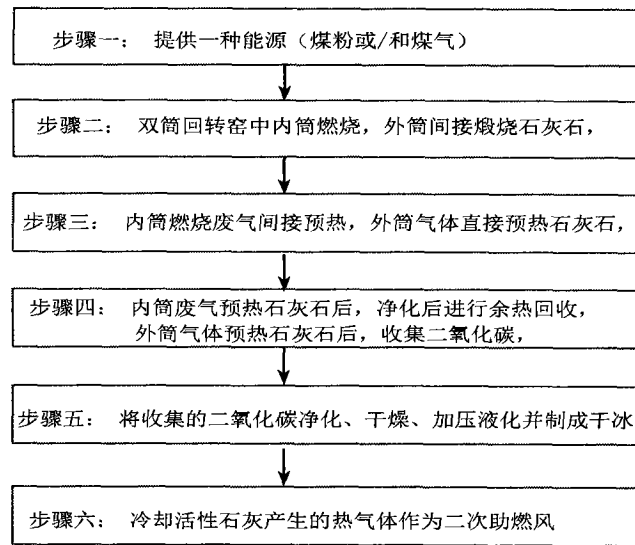


图 3