



(45)授权公告日 2019.08.30

权利要求书2页 说明书5页 附图1页

1. 一种细粉悬浮焙烧方法,其特征在于,包括如下步骤:

焙烧开始前,将焙烧室的进风阀门、入料阀门和出料阀门均设置为关闭状态,焙烧室内只有常压空气,焙烧开始时,常压下的进风阀门开启向所述焙烧室内通入从空转的旋风冷却器中通入的流速可使粉体悬浮的冷空气,同时燃气烧嘴点火,当气压达到P1时,所述进风阀门关闭,随着所述焙烧室温度升高,气压上升,当气压上升至P2时,所述出料阀门打开,热气体依次通过成品旋风分离器、旋风预热器后通入原料干燥器中烘干原料粉,原料粉被热气流烘干并随着热气流依次导入原料旋风分离器和旋风预热器中;

当所述焙烧室的气压下降至P3时,所述进风阀门打开,同时所述出料阀门关闭,所述焙烧室的气压上升至P1时,所述进风阀门重新关闭,当气压上升至P2时,所述出料阀门重新打开,操作转入本步骤开始部分反复循环,同时实时检测从所述进风阀门进入的气体温度;

当上述步骤中从所述进风阀门进入的气体温度升至T及更高时,继续所述进风阀门在气压升高至P1时关闭、所述焙烧室的气压升高至P2时所述出料阀门打开及所述焙烧室的气压下降至P3时所述进风阀门打开和所述出料阀门关闭操作后,打开所述入料阀门,从所述旋风预热器导入定量被预热的原料粉体,进料完毕后,关闭所述入料阀门,操作转入本步骤开始环节依序反复循环,这时从出料阀门排出的粉料与热气体的混合物在压力作用下导入所述成品旋风分离器进行固气分离;

从所述成品旋风分离器分离的粉体与从冷空气入口进入的冷空气混合后进入所述旋风冷却器,从所述旋风冷却器输出的粉体导入成品仓,输出的气体一部分通过所述进风阀门进入所述焙烧室,其余部分与从所述成品旋风分离器分离出的热气汇合通入所述旋风预热器,从旋风预热器中排出的热风通入原料干燥器中烘干原料粉,原料粉被热气流烘干并随着热气流依次被导入所述原料旋风分离器和所述旋风预热器,从所述旋风分离器分离出的废气经过除尘机除尘后被高温风机排入大气。

2. 根据权利要求1所述的细粉悬浮焙烧方法,其特征在于, $P_2 > P_1 > P_3 > \text{常压}$, $T > \text{常温}$ 。

3. 应用权利要求1所述的细粉悬浮焙烧方法的一种细粉悬浮焙烧装置,其特征在于,包括相连接的原料预热部和加压焙烧部,所述原料预热部包括原料干燥器、原料旋风分离器和旋风预热器,所述原料干燥器的进气端与所述旋风预热器的热气出口相连接,所述原料干燥器的出料端与所述原料旋风分离器的进料端相连接,所述原料旋风分离器的出料端与所述旋风预热器的进料端相连接;所述加压焙烧部包括焙烧室、成品旋风分离器、旋风冷却器和成品仓,所述焙烧室的出料端与所述成品旋风分离器的进料端相连接,所述成品旋风分离器的出料端与所述旋风冷却器的进料端相连接,所述旋风冷却器的出料端与所述成品仓的进料端相连接,所述成品旋风分离器的高温废气出口与所述旋风预热器的热气进口相连接,所述焙烧室上还设置有空气入口和燃气烧嘴。

4. 根据权利要求3所述的细粉悬浮焙烧装置,其特征在于,所述原料预热部还包括除尘机和高温风机,所述除尘机的进风口与所述原料旋风分离器的废气出口相连接,所述除尘机的出风口与所述高温风机相连接。

5. 根据权利要求3所述的细粉悬浮焙烧装置,其特征在于,所述燃气烧嘴分别与燃气管和助燃气管相连接。

6. 根据权利要求3所述的细粉悬浮焙烧装置,其特征在于,所述焙烧室的进料端设置在所述焙烧室的上部侧壁上,所述焙烧室的进料端设置有入料阀门,所述焙烧室的出料端设

置在所述焙烧室的底部,所述焙烧室的出料端设置有出料阀门,所述焙烧室的空气入口设置在所述焙烧室的顶部,所述空气入口设置有进风阀门。

7.根据权利要求6所述的细粉悬浮焙烧装置,其特征在于,所述空气入口与所述旋风冷却器的废气出口相连接。

8.根据权利要求3或7所述的细粉悬浮焙烧装置,其特征在于,所述旋风冷却器的废气出口与所述旋风预热器的热气进口相连接。

9.根据权利要求3所述的细粉悬浮焙烧装置,其特征在于,所述原料干燥器的进气端设置在所述原料干燥器的底部,所述原料干燥器的出料端设置在所述原料干燥器的顶部;所述旋风预热器的热气出口和热气进口均设置在所述旋风预热器的上部侧壁上,所述旋风预热器的进料端设置在所述旋风预热器的顶部,所述旋风预热器的出料端设置在所述旋风预热器的底部。

10.根据权利要求3所述的细粉悬浮焙烧装置,其特征在于,所述成品旋风分离器的出料端与冷空气入口相连。

一种细粉悬浮焙烧装置及其焙烧方法

技术领域

[0001] 本发明涉及粉末材料制备和化工技术领域,特别是涉及一种细粉悬浮焙烧装置及其焙烧方法。

背景技术

[0002] 粉体的焙烧是选矿、冶金、材料和化工领域广泛应用的一项工业技术,相应的焙烧设备有传统的倒焰窑、梭式窑、隧道窑、立窑,也有相对现代的回转窑、沸腾炉、循环流化床焙烧炉等。传统的焙烧设备生产效率低,自动化程度低,劳动强度大,操作复杂;回转窑固定资产投资大,沸腾炉、循环流化床焙烧炉则主要针对粒度分布以毫米级为主乃至更粗的粉体,对微米级粉体的焙烧不充分,且不同粒级粉体因焙烧时间差别很大,总有部分焙烧时间短的粉体不能达到焙烧要求,影响焙烧粉体的整体质量,难以制备高质量的粉体。比如煤气化渣中的细渣虽然含碳量高(超过20%),但着火困难,燃尽性差,只有磨成微米级的细粉、通氧充分持久且足够高温的环境下才可能充分燃烧利用。典型循环流化床焙烧时,粗料在燃烧室停留时间比细料长,多数细粉被气流过早冲出燃烧室,导致燃烧时间过短,难以达到理想的氧化除碳目的。超细煅烧高岭土要求高白度和合适的理化性能,其粉体粒度细至数微米,且需在合适的焙烧温度区间下充分氧化除碳才能保证质量。专利CN 105444160A对循环流化床焙烧设备进行改进,利用旋风分离器收集焙烧时间过短的粉体返回焙烧室二次焙烧,在一定程度上弥补了循环流化床的不足。但由于旋风分离器的分离能力有限,仍有焙烧时间过短的微细粉体混入旋风分离器的气体中被带走而损失掉。入料粉体粒度越细,这种损失就越大,从而使产品收率太低,生产不经济。本发明将粉料分批在焙烧室一起焙烧,同批次产品的焙烧时间相同,从而能保证均衡的焙烧质量而不影响成品率,利于制备高质量的微细粉体。本申请主要针对微细粉体的焙烧,发明一种半连续的悬浮焙烧设备和方法,意在克服循环流化床对细粉焙烧不充分的缺点,也相比上述专利提高成品收率。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是针对上述技术现状,提供一种焙烧质量高、生产效率高且节能降耗的细粉悬浮焙烧装置及其焙烧方法。

[0004] 为实现上述目的,本发明提供了如下方案:本发明提供一种细粉悬浮焙烧装置,包括相连接的原料预热部和加压焙烧部。所述原料预热部包括原料干燥器、原料旋风分离器和旋风预热器,所述原料干燥器的进气端与所述旋风预热器的热气出口相连接,所述原料干燥器的出料端与所述原料旋风分离器的进料端相连接,所述原料旋风分离器的出料端与所述旋风预热器的进料端相连接;所述加压焙烧部包括焙烧室、成品旋风分离器、旋风冷却器和成品仓,所述焙烧室的出料端与所述成品旋风分离器的进料端相连接,所述成品旋风分离器的出料端与所述旋风冷却器的进料端相连接,所述旋风冷却器的出料端与所述成品仓的进料端相连接,所述成品旋风分离器的高温废气出口与所述旋风预热器的热气进口相连接,所述焙烧室上还设置有空气入口和燃气烧嘴。

[0005] 优选地,所述原料预热部还包括除尘机和高温风机,所述除尘机的进风口与所述原料旋风分离器的废气出口相连接,所述除尘机的出风口与所述高温风机相连接。

[0006] 优选地,所述燃气烧嘴分别与燃气管和助燃气管相连接。

[0007] 优选地,所述焙烧室的进料端设置在所述焙烧室的上部侧壁上,所述焙烧室的进料端设置有入料阀门,所述焙烧室的出料端设置在所述焙烧室的底部,所述焙烧室的出料端设置有出料阀门,所述焙烧室的空气入口设置在所述焙烧室的顶部,所述空气入口设置有进风阀门。

[0008] 优选地,所述空气入口与所述旋风冷却器的废气出口相连接。

[0009] 优选地,所述旋风冷却器的废气出口与所述旋风预热器的热气进口相连接。

[0010] 优选地,所述原料干燥器的进气端设置在所述原料干燥器的底部,所述原料干燥器的出料端设置在所述原料干燥器的顶部;所述旋风预热器的热气出口和热气进口均设置在所述旋风预热器的上部侧壁上,所述旋风预热器的进料端设置在所述旋风预热器的顶部,所述旋风预热器的出料端设置在所述旋风预热器的底部。

[0011] 优选地,所述成品旋风分离器的出料端与冷空气入口相连。

[0012] 本发明还提供一种细粉悬浮焙烧方法,包括如下步骤:

[0013] 焙烧开始前,将焙烧室的进风阀门、入料阀门和出料阀门均设置为关闭状态,焙烧室内只有常压空气,焙烧开始时,常压下的进风阀门开启向所述焙烧室内通入从空转的旋风冷却器中通入的流速可使粉体悬浮的冷空气,同时燃气烧嘴点火,当气压达到P1时,所述进风阀门关闭,随着所述焙烧室温度升高,气压上升,当气压上升至P2时,所述出料阀门打开,热气体依次通过成品旋风分离器、旋风预热器后通入原料干燥器中烘干原料粉,原料粉被热气流烘干并随着热气流依次导入原料旋风分离器和旋风预热器中;

[0014] 当所述焙烧室的气压下降至P3时,所述进风阀门打开,同时所述出料阀门关闭,所述焙烧室的气压上升至P1时,所述进风阀门重新关闭,当气压上升至P2时,所述出料阀门重新打开,操作转入本步骤开始部分反复循环,同时实时检测从所述进风阀门进入的气体温度;

[0015] 当上述步骤中从所述进风阀门进入的气体温度升至T及更高时,继续所述进风阀门在气压升高至P1时关闭、所述焙烧室的气压升高至P2时所述出料阀门打开及所述焙烧室的气压下降至P3时所述进风阀门打开和所述出料阀门关闭操作后,打开所述入料阀门,从所述旋风预热器导入定量被预热的原料粉体,进料完毕后,关闭所述入料阀门,操作转入本步骤开始环节依序反复循环,这时从出料阀门排出的粉料与热气体的混合物在压力作用下导入所述成品旋风分离器进行固气分离;从所述成品旋风分离器分离的粉体与冷空气入口进入的冷空气混合后进入所述旋风冷却器,从所述旋风冷却器输出的粉体导入成品仓,输出的气体一部分通过所述进风阀门进入所述焙烧室,其余部分与从所述成品旋风分离器分离出的热气汇合通入所述旋风预热器,从旋风预热器中排出的热风通入原料干燥器中烘干原料粉,原料粉被热气流烘干并随着热气流依次被导入所述原料旋风分离器和所述旋风预热器,从所述旋风分离器分离出的废气经过除尘机除尘后被高温风机排入大气。

[0016] 各步骤中, $P2 > P1 > P3 > \text{常压}$, $T > \text{常温}$ 。

[0017] 本发明相对于现有技术取得了以下有益效果:

[0018] 1、本发明提供的细粉悬浮焙烧装置创新了一种充分焙烧细粉原料的方法,可保证

焙烧质量以得到高品质焙烧粉体,适用于对焙烧粉体质量要求高的应用。

[0019] 2、本发明提供的细粉悬浮焙烧装置中焙烧气氛、温度和时间均可灵活调节,从而使其对各种不同种类的细粉产品的焙烧具有广泛的适应性。

[0020] 3、本发明提供的细粉悬浮焙烧装置设备结构简单,可实现半连续生产,且利用废气预热原料,故投资节省、生产效率高且节能降耗。

附图说明

[0021] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例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发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0022] 图1为本发明细粉悬浮焙烧装置的整体结构示意图;

[0023] 其中,1原料干燥器、2原料旋风分离器、3旋风预热器、4除尘机、5高温风机、6焙烧室、7成品旋风分离器、8旋风冷却器、9成品仓、10燃气烧嘴、61入料阀门、62出料阀门、63进风阀门。

具体实施方式

[0024] 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,所描述的实施例仅仅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。

[0025] 本发明所要解决的技术问题是针对上述技术现状,提供一种焙烧质量高、生产效率高且节能降耗的细粉悬浮焙烧装置及其焙烧方法。

[0026] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0027] 如图1所示,本实施例提供一种细粉悬浮焙烧装置,包括相连接的原料预热部和加压焙烧部。原料预热部包括原料干燥器1、原料旋风分离器2和旋风预热器3,原料干燥器1的进气端与旋风预热器3的热气出口相连接,原料干燥器1的出料端与原料旋风分离器2的进料端相连接,原料旋风分离器2的出料端与旋风预热器3的进料端相连接;加压焙烧部包括焙烧室6、成品旋风分离器7、旋风冷却器8和成品仓9,焙烧室6的出料端与成品旋风分离器7的进料端相连接,成品旋风分离器7的出料端与旋风冷却器8的进料端相连接,旋风冷却器8的出料端与成品仓9的进料端相连接,成品旋风分离器7的高温废气出口与旋风预热器3的热气进口相连接,焙烧室6上还设置有空气入口和燃气烧嘴10。

[0028] 其中,相连接的关系并不一定指的是通过管路相连接,也可以上下相对间隔设置,如成品旋风分离器7的出料端与旋风冷却器8的进料端上下相对间隔设置;旋风冷却器8的出料端与成品仓9的进料端上下相对间隔设置;燃气烧嘴10用于点火燃烧,为现有技术。

[0029] 本实施例中原料预热部还包括除尘机4和高温风机5,除尘机4的进风口与原料旋风分离器2的废气出口相连接,除尘机4的出风口与高温风机5相连接。

[0030] 本实施例中燃气烧嘴10分别与燃气管和助燃气管相连接。

[0031] 本实施例中焙烧室6的进料端设置在焙烧室6的上部侧壁上,焙烧室6的进料端设置有入料阀门61,焙烧室6的出料端设置在焙烧室6的底部,焙烧室6的出料端设置有出料阀门62,焙烧室6的空气入口设置在焙烧室6的顶部,空气入口设置有进风阀门63。

[0032] 本实施例中焙烧室空气入口与旋风冷却器8的废气出口相连接。

[0033] 本实施例中旋风冷却器8的进料端设置在旋风冷却器8的顶部,旋风冷却器8的出料端设置在旋风冷却器8的底部,旋风冷却器8的废气出口设置在旋风冷却器8的上部侧壁上,旋风冷却器8的废气出口与旋风预热器3的热气进口相连接。

[0034] 本实施例中原料干燥器1的进气端设置在原料干燥器1的底部,原料干燥器1的出料端设置在原料干燥器1的顶部;原料旋风分离器2的进料端设置在原料旋风分离器2的上部侧壁上,原料旋风分离器2的出料端设置在原料旋风分离器2的底部,原料旋风分离器2的废气出口设置在原料旋风分离器2的顶部;旋风预热器3的热气出口和热气进口均设置在旋风预热器3的上部侧壁上,旋风预热器3的进料端设置在旋风预热器3的顶部,旋风预热器3的出料端设置在旋风预热器3的底部。

[0035] 本实施例中成品旋风分离器7的进料端设置在成品旋风分离器7的上部侧壁上,成品旋风分离器7的出料端设置在成品旋风分离器7的底部,成品旋风分离器7的高温废气出口设置在成品旋风分离器7的顶部。

[0036] 为了提高成品物料的冷却效果和冷却效率,本实施例中成品旋风分离器7的出料端与旋风冷却器8的进料端之间设置有冷空气入口。

[0037] 本发明还提供一种应用上述细粉悬浮焙烧装置的细粉悬浮焙烧方法,以焙烧煤气化渣粉为例描述步骤如下:

[0038] 焙烧开始前,将焙烧室6的进风阀门63、入料阀门61和出料阀门62均设置为关闭状态,焙烧室6内只有常压空气,焙烧开始时,常压下的进风阀门63开启向焙烧室6内通入从空转的旋风冷却器8中通入的冷空气,同时燃气烧嘴10点火,当焙烧室气压达到P1时,进风阀门63关闭,随着焙烧室6温度升高,气压上升,当气压上升至P2时,出料阀门62打开,热气体依次通过成品旋风分离器7、旋风预热器3后通入原料干燥器1中烘干原料粉(磨细的煤气化渣),原料粉被热气流烘干并随着热气流依次导入原料旋风分离器2和旋风预热器3中,从旋风分离器分离出的废气经过除尘机4除尘后被高温风机5排入大气;

[0039] 当焙烧室6的气压下降至P3时,进风阀门63打开,同时出料阀门62关闭,焙烧室6的气压上升至P1时,进风阀门63重新关闭,当气压上升至P2时,出料阀门62重新打开,操作转入本步骤开始部分反复循环,同时实时检测进入进风阀门63的气体温度;

[0040] 上述步骤中当从进风阀门63的进气温度升至T及更高时,进行进风阀门63在气压升高至P1时关闭、焙烧室6的气压升高至P2时出料阀门62打开及焙烧室6的气压下降至P3时进风阀门63打开和出料阀门62关闭操作后,打开入料阀门61,从旋风预热器3导入定量被预热的原料粉体,进料完毕后,入料阀门61关闭,操作转入本步骤开始环节依序反复循环;此时从出料阀门排出的粉料与热气体导入成品旋风分离器7进行固气分离;

[0041] 从成品旋风分离器7分离的粉体与从冷空气入口进入的冷空气混合后进入旋风冷却器8,从旋风冷却器8输出的粉体导入成品仓9,输出的气体一部分通过进风阀门63进入焙烧室6,其余部分与从成品旋风分离器7分离出的热气汇合通入旋风预热器3。

[0042] 其中,焙烧室6的进风阀门63、入料阀门61和出料阀门62均只能单向开启,其启闭

分为手动启闭和压力启闭两种,开机时可手动启闭,正常运行时由压力启闭。

[0043] 本细粉悬浮焙烧装置依靠进风与高温燃气交互作用形成的紊流气体悬浮并充分混合和加热粉体,并促成气固焙烧反应充分,其中 $P_2 > P_1 > P_3 > \text{常压}$, $T > \text{常温}$ 。 P_1 的下限值需与进风阀门口径及粉体粒径匹配,使进风气流的流速足以悬浮粉体,通常预先设定 P_1 、 P_3 和 T 为默认值,只通过调整 P_2 的大小来调节焙烧温度和焙烧时间, P_2 越大,则焙烧温度越高,焙烧时间越长。

[0044] 本发明中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处。综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

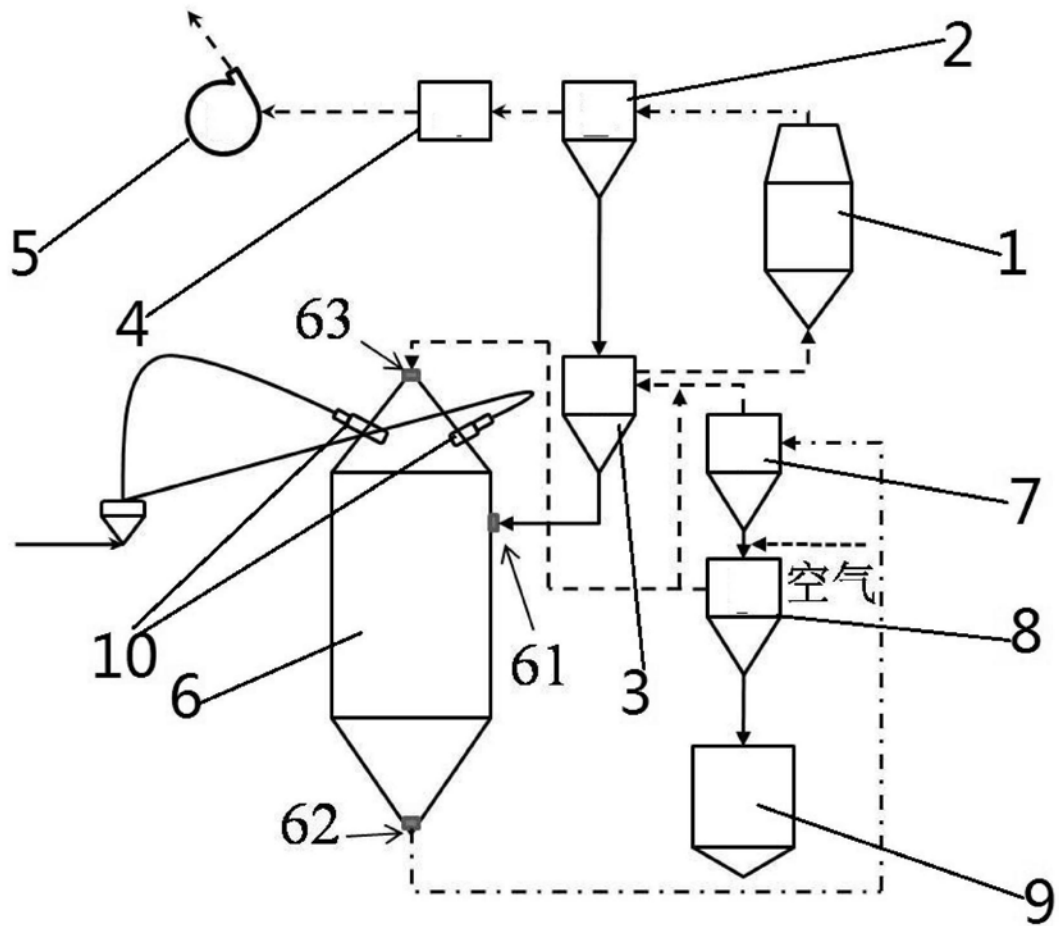


图1