



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104946826 A

(43) 申请公布日 2015. 09. 30

(21) 申请号 201510303343. X

(22) 申请日 2015. 06. 05

(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 潘利生 魏小林 李博 李森
李腾 宾峰

(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.

G21B 3/06(2006. 01)

G21B 3/08(2006. 01)

F27D 17/00(2006. 01)

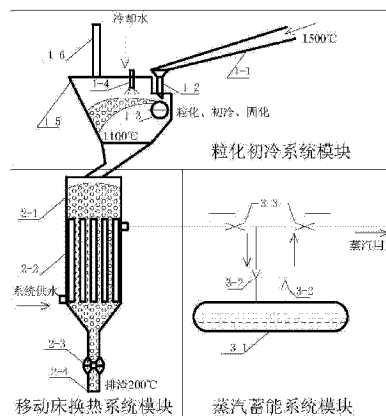
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种冶金渣余热回收设备及方法

(57) 摘要

公开一种冶金渣余热回收设备,包括粒化初冷系统模块、移动床换热系统模块,粒化初冷系统模块包括冶金渣槽、漏斗给料器、粒化轮、雾化器、粒化初冷箱体,移动床换热系统模块包括储渣仓、移动床换热器、排渣轮;高温熔融态冶金渣经过冶金渣槽,由漏斗给料器自上而下向粒化轮给料,粒化轮将熔融态冶金渣击碎并沿切线方向飞出,冶金渣在飞行过程中与雾化器提供的冷却水雾接触并发生水淬而产生表面固化的冶金渣颗粒和水蒸汽,冶金渣颗粒进入储渣仓,水蒸汽排出;储渣仓中的冶金渣颗粒持续供应给移动床换热器,移动床换热器具有壳体和管道,冶金渣颗粒在壳体内从上至下运动,管道在壳体内且管道内从下至上通水。还提供了采用这种设备的方法。



1. 一种冶金渣余热回收设备,其特征在于:该设备包括粒化初冷系统模块、移动床换热系统模块,粒化初冷系统模块包括冶金渣槽(1-1)、漏斗给料器(1-2)、粒化轮(1-3)、雾化器(1-4)、粒化初冷箱体(1-5),移动床换热系统模块包括储渣仓(2-1)、移动床换热器(2-2)、排渣轮(2-3);高温熔融态冶金渣经过冶金渣槽,由漏斗给料器自上而下向粒化轮给料,粒化轮将熔融态冶金渣击碎并沿切线方向飞出,冶金渣在飞行过程中与雾化器提供的冷却水雾接触并发生水淬而产生表面固化的冶金渣颗粒和水蒸汽,冶金渣颗粒经输渣通道进入移动床换热系统模块的储渣仓,水蒸汽由粒化初冷箱体的排气管(1-6)排出;储渣仓中的冶金渣颗粒持续供应给移动床换热器,移动床换热器具有壳体和管道,壳体的入口在上出口在下,冶金渣颗粒在壳体内从上至下运动,管道在壳体内且管道内从下至上通水。

2. 根据权利要求1所述的冶金渣余热回收设备,其特征在于:所述移动床换热器的壳体出口处设有控制冶金渣颗粒向下流速的排渣轮(2-3)。

3. 根据权利要求1或2所述的冶金渣余热回收设备,其特征在于:该设备还包括蒸汽蓄能系统模块,其包括蒸汽蓄能器(3-1)、阀门、管路系统,来自移动床换热器的蒸汽参数达标则蒸汽进入蒸汽蓄能器来液化蓄能,无蒸汽产生或来自移动床换热器的蒸汽参数未达标则蒸汽蓄能器内的液态水蒸发向外提供达标蒸汽。

4. 根据权利要求3所述的冶金渣余热回收设备,其特征在于:所述粒化轮转速在200-300rpm范围内。

5. 根据权利要求4所述的冶金渣余热回收设备,其特征在于:所述粒化轮采用定转速间歇运行。

6. 根据权利要求1所述的冶金渣余热回收设备,其特征在于:所述储渣仓的内壁具有耐磨保温涂层。

7. 根据权利要求1所述的冶金渣余热回收设备,其特征在于:所述移动床换热器的壳体内壁具有耐磨涂层,所述移动床换热器的管道是导热管且其外壁具有耐磨导热涂层或直接采用耐磨金属材料制造。

8. 根据权利要求2所述的冶金渣余热回收设备,其特征在于:所述排渣轮采用固定转速,稳定或间歇运行。

9. 一种采用根据权利要求1所述的冶金渣余热回收设备的方法,其特征在于:包括以下步骤:

(1) 高温熔融态冶金渣经过冶金渣槽,由漏斗给料器自上而下向粒化轮给料;

(2) 粒化轮将熔融态冶金渣击碎并沿切线方向飞出;

(3) 冶金渣在飞行过程中与雾化器提供的冷却水雾接触并发生水淬而产生表面固化的冶金渣颗粒和水蒸汽,冶金渣颗粒经输渣通道进入移动床换热系统模块的储渣仓,水蒸汽由粒化初冷箱体的排气管排出;

(4) 储渣仓中的冶金渣颗粒持续供应给移动床换热器,冶金渣颗粒在移动床换热器的壳体内从上至下运动;

(5) 在壳体内设置管道,管道内从下至上通水,冶金渣颗粒被逆流的水冷却后排出;

(6) 系统供水被移动床换热器中的热态冶金渣加热成为蒸汽,达标的蒸汽供用户利用,多余蒸汽进入蒸汽蓄能器蓄能,当产生的蒸汽未达标时,则靠蒸汽蓄能器向用户提供达标的蒸汽。

一种冶金渣余热回收设备及方法

技术领域

[0001] 本发明属于冶金方面能源回收的技术领域,具体地涉及一种冶金渣余热回收设备,以及采用该设备的方法。

背景技术

[0002] 2000 年以来,我国钢产量一直高速增长,2007 年已经达到 4.89 亿吨,为世界钢产量的 1/3。冶金企业已是我国最大的能源用户,单以用电来说,约占全国总用量的 15%~18%。但冶金行业能源利用效率较低,目前,我国大中型冶金企业综合能耗约为 640kg 标准煤/吨钢,钢 CO₂ 产生量为 1.88tCO₂/吨钢,分别比国际先进水平高 10%和 25%。

[0003] 冶金行业的余热资源包括固态热源、液态热源和气态热源。像热水、蒸汽、烟气等热源,热能较容易回收,但对于熔融态冶金渣及固态钢坯等热能,较难回收。以高炉炼铁工艺为例,生产每吨铁约产生 300kg 高炉渣,出渣温度介于 1350-1550℃,热能储量巨大。

[0004] 目前国内外高温液态渣的处理方法主要方式是水冲渣,采用冷却水冲击熔融态的高温渣,将其急速冷却,在热应力作用下粒化,得到的非晶态炉渣产品作为水泥熟料替代物。该技术中,熔融态冶金渣余热资源并未得到利用,并损失大量水资源,同时水冲渣过程中产生大量污染气体而造成环境污染。

发明内容

[0005] 本发明的技术解决问题是:克服现有技术的不足,提供一种冶金渣余热回收设备,其能够高效回收利用冶金渣余热资源,降低冶金渣处理过程中的耗水量,同时该技术可实施性强,具有较大的工程化应用前景。

[0006] 本发明的技术解决方案是:这种冶金渣余热回收设备,该设备包括粒化初冷系统模块、移动床换热系统模块,粒化初冷系统模块包括冶金渣槽、漏斗给料器、粒化轮、雾化器、粒化初冷箱体,移动床换热系统模块包括储渣仓、移动床换热器、排渣轮;高温熔融态冶金渣经过冶金渣槽,由漏斗给料器自上而下向粒化轮给料,粒化轮将熔融态冶金渣击碎并沿切线方向飞出,冶金渣在飞行过程中与雾化器提供的冷却水雾接触并发生水淬而产生表面固化的冶金渣颗粒和水蒸汽,冶金渣颗粒经输渣通道进入移动床换热系统模块的储渣仓,水蒸汽由粒化初冷箱体的排气管排出;储渣仓中的冶金渣颗粒持续供应给移动床换热器,移动床换热器具有壳体和管道,壳体的入口在上出口在下,冶金渣颗粒在壳体内从上至下运动,管道在壳体内且管道内从下至上通水。

[0007] 还提供了采用这种冶金渣余热回收设备的方法,包括以下步骤:

[0008] (1) 高温熔融态冶金渣经过冶金渣槽,由漏斗给料器自上而下向粒化轮给料;

[0009] (2) 粒化轮将熔融态冶金渣击碎并沿切线方向飞出;

[0010] (3) 冶金渣在飞行过程中与雾化器提供的冷却水雾接触并发生水淬而产生表面固化的冶金渣颗粒和水蒸汽,冶金渣颗粒经输渣通道进入移动床换热系统模块的储渣仓,水蒸汽由粒化初冷箱体的排气管排出;

[0011] (4) 储渣仓中的冶金渣颗粒持续供应给移动床换热器,冶金渣颗粒在移动床换热器的壳体内从上至下运动;

[0012] (5) 在壳体内设置管道,管道内从下至上通水,冶金渣颗粒被逆流的水冷却后排出;

[0013] (6) 系统供水被移动床换热器中的热态冶金渣加热成为蒸汽,达标的蒸汽供用户利用,多余蒸汽进入蒸汽蓄能器蓄能,当产生的蒸汽未达标时,则靠蒸汽蓄能器向用户提供达标的蒸汽。

[0014] 本发明通过粒化初冷系统模块将高温熔融态冶金渣冷却固化成具有一定硬度的冶金渣颗粒并初步冷却,再通过移动床换热系统模块的逆流水冷却取热利用后排出,因此能够高效回收利用冶金渣余热资源,降低冶金渣处理过程中的耗水量。

附图说明

[0015] 图 1 示出了根据本发明的冶金渣余热回收设备的结构示意图。

具体实施方式

[0016] 从图 1 中可以看出,这种冶金渣余热回收设备,该设备包括粒化初冷系统模块、移动床换热系统模块,粒化初冷系统模块包括冶金渣槽 1-1、漏斗给料器 1-2、粒化轮 1-3、雾化器 1-4、粒化初冷箱体 1-5,移动床换热系统模块包括储渣仓 2-1、移动床换热器 2-2、排渣轮 2-3;高温熔融态冶金渣经过冶金渣槽,由漏斗给料器自上而下向粒化轮给料,粒化轮将熔融态冶金渣击碎并沿切线方向飞出,冶金渣在飞行过程中与雾化器提供的冷却水雾接触并发生水淬而产生表面固化的冶金渣颗粒和水蒸汽,冶金渣颗粒经输渣通道进入移动床换热系统模块的储渣仓,水蒸汽由粒化初冷箱体的排气管 1-6 排出;储渣仓中的冶金渣颗粒持续供应给移动床换热器,移动床换热器具有壳体和管道,壳体的入口在上出口在下,冶金渣颗粒在壳体内从上至下运动,管道在壳体内且管道内从下至上通水。

[0017] 本发明通过粒化初冷系统模块将高温熔融态冶金渣冷却固化成具有一定硬度的冶金渣颗粒并初步冷却,再通过移动床换热系统模块的逆流水冷却取热利用后排出,因此能够高效回收利用冶金渣余热资源,降低冶金渣处理过程中的耗水量。

[0018] 另外,所述移动床换热器的出口处设有控制冶金渣颗粒向下流速的排渣轮 2-3,冶金渣颗粒从排渣轮的排渣口 2-4 排出。

[0019] 另外,该设备还包括蒸汽蓄能系统模块,其包括蒸汽蓄能器 3-1、阀门(包括单向阀 3-2,调压阀 3-3)、管路系统,来自移动床换热器的蒸汽合格则蒸汽进入蒸汽蓄能器来液化蓄能,无蒸汽产生或来自移动床换热器的蒸汽不合格则蒸汽蓄能器内的液态水蒸发向外提供蒸汽。

[0020] 另外,所述粒化轮转速在 200-300rpm 范围内。这样粒化效果好。

[0021] 另外,所述粒化轮采用定转速间歇运行。这样使得粒化效果更好,生产成本低。

[0022] 另外,所述储渣仓的内壁具有耐磨保温涂层。这是因为储渣仓内的冶金渣颗粒硬度大、温度高。

[0023] 另外,所述移动床换热器的壳体内壁具有耐磨涂层,所述移动床换热器的管道是导热管且其外壁具有耐磨涂层。冶金渣颗粒下流过程中仍会磨损壳体及管道外壁,两者需

采用耐磨材料,同时管道需具有较好的传热性能。

[0024] 另外,所述排渣轮采用固定转速,稳定或间歇运行。通过排渣轮转速可以控制冶金渣下流速度。排渣轮转速根据系统冶金渣设计供应量及间歇特性进行确定。运行过程中宜采用固定转速,稳定或间歇运行。

[0025] 另外,通过雾化器的冷却水量根据系统冶金渣设计供应量及间歇特性进行确定,采用固定流量间歇运行。

[0026] 蒸汽蓄能器和储渣仓均具有缓冲热源间歇性对系统运行参数冲击的作用,但蒸汽蓄能器造价较高,尤其是工作压力较高时,因此在可接受范围内合理设计蒸汽蓄能器和储渣仓的处理能力。当蒸汽用户需求蒸汽参数较高时,宜单独采用储渣仓的方式缓冲热源间歇性对系统运行参数冲击的作用。

[0027] 还提供了采用这种冶金渣余热回收设备的方法,包括以下步骤:

[0028] (1) 高温熔融态冶金渣经过冶金渣槽,由漏斗给料器自上而下向粒化轮给料;

[0029] (2) 粒化轮将熔融态冶金渣击碎并沿切线方向飞出;

[0030] (3) 冶金渣在飞行过程中与雾化器提供的冷却水雾接触并发生水淬而产生表面固化的冶金渣颗粒和水蒸汽,冶金渣颗粒经输渣通道进入移动床换热系统模块的储渣仓,水蒸汽由粒化初冷箱体的排气管排出;

[0031] (4) 储渣仓中的冶金渣颗粒持续供应给移动床换热器,冶金渣颗粒在移动床换热器的壳体内从上至下运动;

[0032] (5) 在壳体内设置管道,管道内从下至上通水,冶金渣颗粒被逆流的水冷却后排出;

[0033] (6) 系统供水被移动床换热器中的热态冶金渣加热成为蒸汽,达标的蒸汽供用户利用,多余蒸汽进入蒸汽蓄能器蓄能,当产生的蒸汽未达标时,则靠蒸汽蓄能器向用户提供达标的蒸汽。

[0034] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例,并非对本发明作任何形式上的限制,凡是依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均仍属本发明技术方案的保护范围。

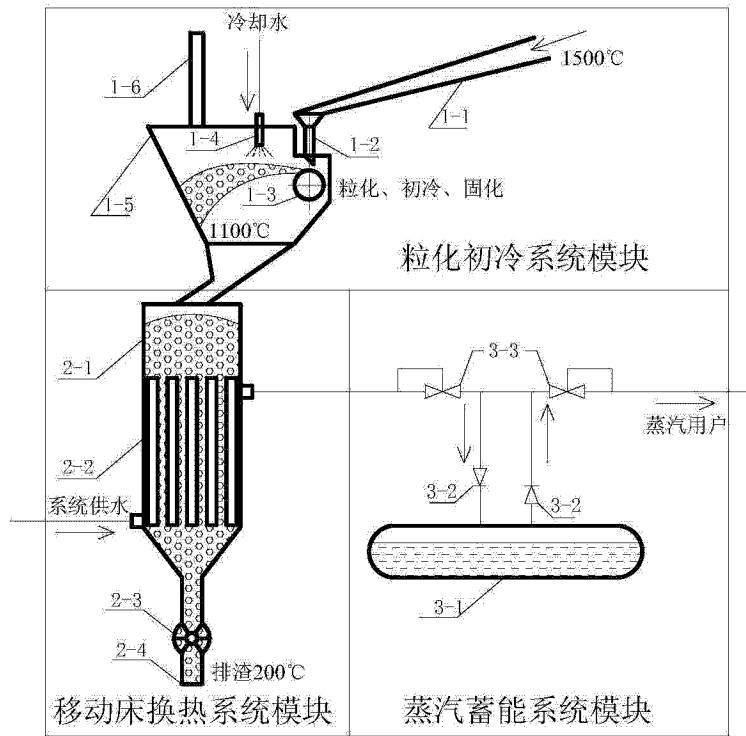


图 1