

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
C21B 13/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410008754.8

[45] 授权公告日 2006 年 1 月 25 日

[11] 授权公告号 CN 1238528C

[22] 申请日 2004.3.17

[21] 申请号 200410008754.8

[71] 专利权人 北京科技大学

地址 100083 北京市海淀区学院路 30 号

[72] 发明人 冯俊小 王尚槐

审查员 彭 敏

[74] 专利代理机构 北京科大华谊专利代理事务所
代理人 吕中强

权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 2 页

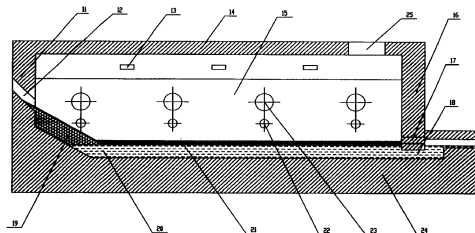
[54] 发明名称

一种转底炉还原接火焰炉熔分的炼铁方法及熔炼设备

[57] 摘要

本发明属于炼铁领域，特别涉及一种用转底炉还原接火焰炉熔分的炼铁方法及设备。本发明采用转底炉还原生产海绵铁热送热装接火焰炉熔分的生产方式生产铁水。转底炉内采用薄料层、高炉温、快加热的还原焙烧工艺；炉底上铺料厚度为 1-3 层球团，炉温为 1200-1450℃，还原出的海绵铁的金属化率为 85-95%，生产的海绵铁，用内衬耐火材料的料罐运送，直接热装入熔分炉内。熔分炉的炉温为 1450-1650℃，在火焰的辐射加热下实现铁矿终还原和渣铁熔化分离，铁水和渣分别从固定的出铁口和出渣口连续流出，保持炉内渣面和铁水面不变。转底炉和熔分炉都装有蓄热燃烧器。本发明方法不用焦炭，不需烧结，设备简单，不需大量电力。使用普通原料，通过简单流

程，可以生产出低成本铁水。



1. 一种转底炉还原接火焰炉熔分的炼铁方法, 其特征在于本发明采用转底炉还原生产海绵铁热送热装接火焰炉熔分的生产方式生产铁水, 转底炉焙烧的炉料是含碳、含钙的球团, 即球团内配有煤粉和石灰石粉, 还原剂的碳和矿粉的氧原子比为1.1-1.3, 石灰石配加量需保持炉渣氧化钙比二氧化硅为1.1-1.4; 转底炉内采用薄料层、高炉温、快加热的还原焙烧工艺; 炉底上铺料厚度为1-3层球团, 炉温为1200-1450℃, 还原出的海绵铁的金属化率为85-95%; 转底炉生产的海绵铁, 用内衬耐火材料的料罐运送, 直接热装入熔分炉内; 熔分炉的炉温为1450-1650℃, 在火焰的辐射加热下实现铁矿终还原和渣铁熔化分离, 铁水和渣分别从固定的出铁口和出渣口连续流出, 保持炉内渣面和铁水面不变。

2. 如权利要求1所述一种转底炉还原接火焰炉熔分的炼铁方法的熔炼设备, 转底炉由布料器(1)、排烟口(2)、固定的炉顶(5)、水冷螺旋出料机(6)、端墙(7)、侧墙(9)和可以转动的炉底(8)组成; 熔分炉由后端墙(11)、装料口(12)、装料口(13)、炉顶(14)、侧墙(15)、前端墙(16)、出渣口(17)、出铁口(18)、固体料层(19)、铁水(20)、炉渣(21)、炉底(24)、排烟口(25)组成; 其特征在于:

转底炉侧墙(9)上装有两个蓄热式燃烧器, 蓄热式燃烧器由蓄热器(3)和煤气喷口(4)组成, 蓄热器先通过高温烟气, 将烟气的热量储蓄起来, 然后通过燃烧用空气, 利用储蓄的热量将空气预热到高温; 两个蓄热器组成一对轮流换向作业, 相应地煤气也换向, 换向操作由换向阀控制; 干燥后的球团用布料器1将其布在转动的炉底上送入炉内焙烧, 通过改变炉底转动速度以调节炉料在炉内的焙烧时间; 经焙烧后, 球团中的矿粉还原成海绵铁--金属化球团, 用水冷螺旋出料机(6)将产品排出, 装入料罐; 燃烧产生的烟气, 除一部分进入蓄热器外, 多余的部分从排烟口(2)排走;

熔分炉侧墙(15)上装有两个蓄热式燃烧器, 它由蓄热器(23)和煤气喷口(22)组成; 蓄热器先通过高温烟气, 将烟气的热量储蓄起来, 然后通过燃烧用空气, 利用储蓄的热量将空气预热到高温; 两个蓄热器组成一对轮流换向作业, 相应地煤气也换向, 换向操作由换向阀控制; 由转底炉生产的热海绵铁用料罐运送到熔分炉前, 通过后端墙上装料口(12)和炉顶上的装料口(13)

装入炉内；固体料层（19）在高温火焰的辐射加热下，剩余的氧化铁实现终还原并熔化分离；生成的铁水（20）和炉渣（21）向前端墙（16）方向流动并继续加热；铁水从前端墙（16）中部的虹吸式出铁口（18）流出，炉渣从前端墙侧面的出渣口（17）流出；由于出铁口和出渣口位置固定并连续出铁、出渣，因此渣线位置固定；在渣线周围用水冷箱冷却，以延长使用寿命；燃烧产生的烟气，除一部分进入蓄热器外，多余的部分从排烟口（25）排走。

一种转底炉还原接火焰炉熔分的炼铁方法及熔炼设备

技术领域

本发明属于炼铁领域，特别涉及一种用转底炉还原接火焰炉熔分的炼铁方法及设备。

背景技术

当前，主要的炼铁方法是高炉炼铁法。此方法技术成熟，已经实现大型化，自动化，在炼铁生产中站统治地位。但是，高炉炼铁存在两方面的问题：一是必须以焦炭为主要燃料，而炼焦煤资源很有限，这将限制高炉炼铁的长远发展；二是为高炉服务的炼焦、烧结过程污染严重，这是发展高炉炼铁的另一个限制因素。基于这一形势，发展非高炉炼铁已经成为重大的冶金课题。

非高炉炼铁的方法有两大类：一是生产铁水的熔融还原法，二是生产固态产品（海绵铁）的直接还原法。固态海绵铁可以直接用于炼钢，也可以熔化分离后生产铁水。本发明属于生产固态海绵铁后，再接熔化分离生产铁水的方法。

目前，已经存在的与本发明类似的方法有三种：一是转底炉还原后接埋弧电炉熔分生产铁水，如Inmetco法，Fastmelt法，Redsmelt法等。二是转底炉还原后接高炉熔分。三是转底炉还原后接着熔化、冷却生产粒铁，如ITmk3法。转底炉还原后接埋弧电炉熔分生产铁水需用大量电力；转底炉还原后接高炉熔分需要消耗焦炭，且海绵铁不可以热装；转底炉内还原、熔化、冷却生产粒铁的方法能耗高，生产率低。

发明内容

本发明目的是为了解决传统高炉炼铁消耗焦炭、污染环境的问题，提供一种能耗低、生产率高且不消耗焦炭和电能，能够为炼钢生产直接提供铁水的转底炉还原接火焰炉熔分的炼铁方法。

一种转底炉还原接火焰炉熔分的炼铁方法，其特征在于本发明采用转底炉还原生产海绵铁热送热装接火焰炉熔分的生产方式生产铁水，转底炉焙烧的炉料是含碳、含钙的球团，即球团内配有煤粉和石灰石粉，还原剂的碳和矿粉的氧原子比为1.1-1.3。石灰石配加量需保持炉渣碱度（氧化钙比二氧化硅）为1.1-1.4。转底炉内采用薄料层、高炉温、快加热的还原焙烧工艺。炉底上铺料

厚度为1-3层球团，炉温为1200-1450℃，还原出的海绵铁的金属化率为85-95%。转底炉生产的海绵铁，用内衬耐火材料的料罐运送，直接热装入熔分炉内。熔分炉的炉温为1450-1650℃，在火焰的辐射加热下实现铁矿终还原和渣铁熔化分离。铁水和渣分别从固定的出铁口和出渣口连续流出，保持炉内渣面和铁水面不变。

不论在转底炉上还是熔分炉上，都采用蓄热燃烧技术。这样既能保证要求的高炉温，又能大量节约燃料。

转底炉由布料器1、排烟口2、固定的炉顶5、水冷螺旋出料机6、端墙7、侧墙9和可以转动的炉底8组成。侧墙9上装有两个蓄热式燃烧器，蓄热式燃烧器由蓄热器3和煤气喷口4组成。蓄热器先通过高温烟气，将烟气的热量储蓄起来，然后通过燃烧用空气，利用储蓄的热量将空气预热到高温。两个蓄热器组成一对轮流换向作业，相应地煤气也换向。换向操作由换向阀控制。干燥后的球团用布料器1将其布在转动的炉底上送入炉内焙烧。通过改变炉底转动速度以调节炉料在炉内的焙烧时间。经焙烧后，球团中的矿粉还原成海绵铁（金属化球团），用水冷螺旋出料机6将产品排出，装入料罐。燃烧产生的烟气，除一部分进入蓄热器外，多余的部分从排烟口2排走。

熔分炉由后端墙11、装料口12、装料口13、炉顶14、侧墙15、前端墙16、出渣口17、出铁口18、固体料层19、铁水20、炉渣21、炉底24、排烟口25组成。侧墙15上装有两个蓄热式燃烧器，它由蓄热器23和煤气喷口22组成。蓄热器先通过高温烟气，将烟气的热量储蓄起来，然后通过燃烧用空气，利用储蓄的热量将空气预热到高温。两个蓄热器组成一对轮流换向作业，相应地煤气也换向。换向操作由换向阀控制。由转底炉生产的热海绵铁用料罐运送到熔分炉前，通过后端墙上装料口12和炉顶上的装料口13装入炉内。固体料层19在高温火焰的辐射加热下，剩余的氧化铁实现终还原并熔化分离。生成的铁水20和炉渣21向前端墙16方向流动并继续加热。铁水从前端墙16中部的虹吸式出铁口18流出，炉渣从前端墙侧面的出渣口17流出。由于出铁口和出渣口位置固定并连续出铁、出渣，因此渣线位置固定。在渣线周围用水冷箱冷却，以延长使用寿命。燃烧产生的烟气，除一部分进入蓄热器外，多余的部分从排烟口25排走。

本发明的技术特点是：

(1) 转底炉焙烧的炉料是含碳、含钙的球团，即球团内配有煤粉和石灰石

粉。配碳量必须足够，这是本方法的关键。配碳量除满足还原、渗碳外，最后在炉渣中还应有足够的游离碳粒使炉渣为还原性。具体的配碳比是：还原剂的碳和矿粉的氧原子比为1.1-1.3。石灰石配加量需保持炉渣碱度（氧化钙比二氧化硅）为1.1-1.4。

(2) 转底炉内采用薄料层、高炉温、快加热的还原焙烧工艺。炉底上铺料厚度为1-3层球团，炉温为1200-1450℃，还原出的海绵铁的金属化率为85-95%。

(3) 火焰熔分炉内采用热装料、高炉温、固定液面的熔分工艺。转底炉生产的海绵铁，用内衬耐火材料的料罐运送，直接热装入熔分炉内。熔分炉的炉温为1450-1650℃，在火焰的辐射加热下实现铁矿终还原和渣铁熔化分离。铁水和渣分别从固定的出铁口和出渣口连续流出，保持炉内渣面和铁水面不变。

(4) 不论在转底炉上还是熔分炉上，都采用蓄热燃烧技术。这样既能保证要求的高炉温，又能大量节约燃料。

与转底炉还原接埋弧电炉熔分的炼铁方法比较，本发明只用煤气供热，不需大量电力供热。与转底炉还原接高炉熔分生产铁水的方法比较，本发明不需焦碳，而且海绵铁可以热装，因此，能耗和成本都较低。与转底炉内还原、熔化、冷却生产粒铁的方法比较，本发明生产率高，作业简单，可以为炼钢提供铁水，以降低炼钢能耗。

附图说明

图1为转底炉沿中心线的纵向剖面展开图。

转底炉由布料器1、排烟口2、蓄热器3、煤气喷口4、固定的炉顶5、水冷螺旋出料机6、端墙7、炉底8、侧墙9组成。

图2是熔分炉的纵剖面图。

熔分炉由后端墙11、装料口12、装料口13、炉顶14、侧墙15、前端墙16、出渣口17、出铁口18、固体料层19、铁水20、炉渣21、蓄热器23和煤气喷口22、炉底24、排烟口25组成。

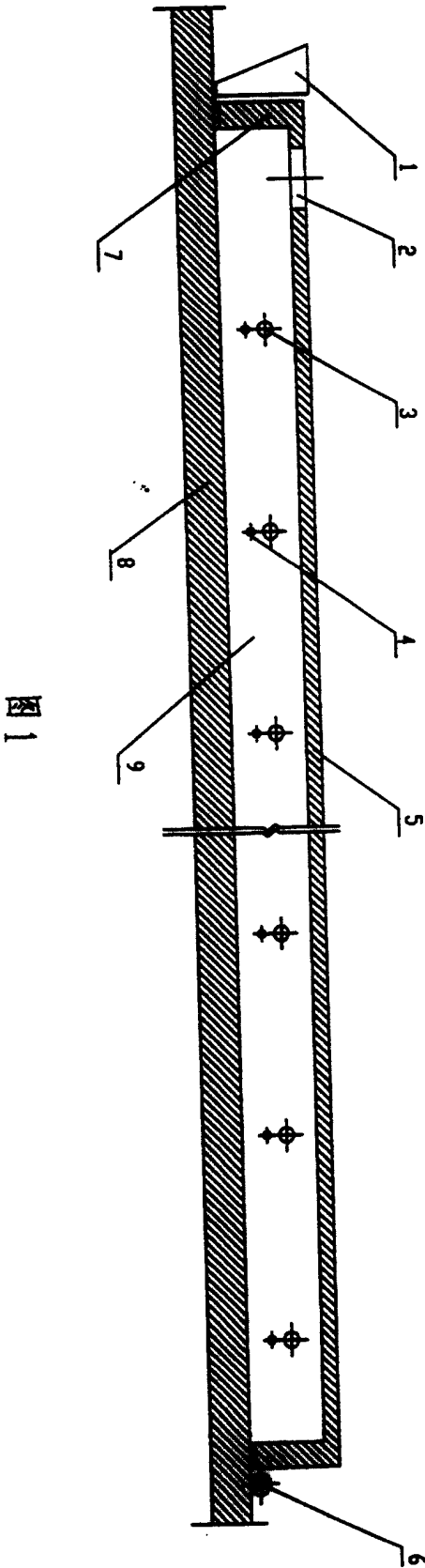
具体实施方式

实施本发明的转底炉和熔分炉实例如附图1和附图2所示。

转底炉由布料器1、排烟口2、固定的炉顶5、水冷螺旋出料机6、端墙7、侧墙9和可以转动的炉底8组成。侧墙9上装有两个蓄热式燃烧器，蓄热式燃烧器由蓄热器3和煤气喷口4组成。蓄热器先通过高温烟气，将烟气的热量储蓄起来，

然后通过燃烧用空气，利用储蓄的热量将空气预热到高温。两个蓄热器组成一对轮流换向作业，相应地煤气也换向。换向操作由换向阀控制。干燥后的球团用布料器1将其布在转动的炉底上送入炉内焙烧。通过改变炉底转动速度以调节炉料在炉内的焙烧时间。经焙烧后，球团中的矿粉还原成海绵铁（金属化球团），用水冷螺旋出料机6将产品排出，装入料罐。燃烧产生的烟气，除一部分进入蓄热器外，多余的部分从排烟口2排走。

熔分炉由后端墙11、装料口12、装料口13、炉顶14、侧墙15、前端墙16、出渣口17、出铁口18、固体料层19、铁水20、炉渣21、炉底24、排烟口25组成。侧墙15上装有两个蓄热式燃烧器，它由蓄热器23和煤气喷口22组成。蓄热器先通过高温烟气，将烟气的热量储蓄起来，然后通过燃烧用空气，利用储蓄的热量将空气预热到高温。两个蓄热器组成一对轮流换向作业，相应地煤气也换向。换向操作由换向阀控制。由转底炉生产的热海绵铁用料罐运送到熔分炉前，通过后端墙上装料口12和炉顶上的装料口13装入炉内。固体料层19在高温火焰的辐射加热下，剩余的氧化铁实现终还原并熔化分离。生成的铁水20和炉渣21向前端墙16方向流动并继续加热。铁水从前端墙16中部的虹吸式出铁口18流出，炉渣从前端墙侧面的出渣口17流出。由于出铁口和出渣口位置固定并连续出铁、出渣，因此渣线位置固定。在渣线周围用水冷箱冷却，以延长使用寿命。燃烧产生的烟气，除一部分进入蓄热器外，多余的部分从排烟口25排走。



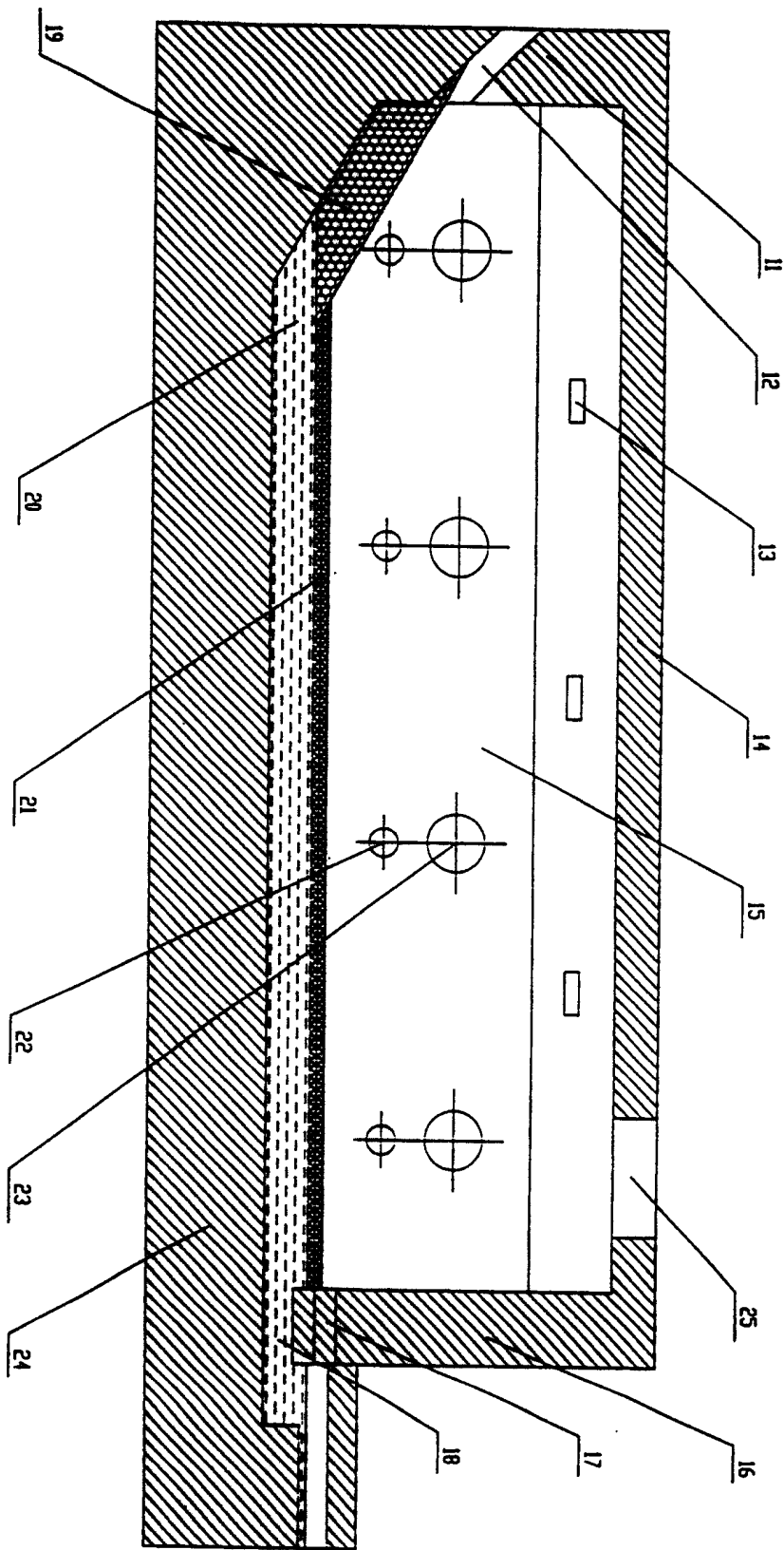


图2