

报告编号：2017210001166C

科技查新报告



项目名称：还原铁热送电炉冶炼高端高合金钢。

委托人： maosen australia Pty Ltd

委托日期： 2017年06月05日

查新机构（盖章）： 辽宁省科学技术情报研究所



查新完成日期： 2017年06月10日

中华人民共和国科学技术部

二〇一六年制

查新项目 名称	中文：还原铁热送电炉炼钢冶炼高端高合金钢。			
	英文：			
查新机构	名称	辽宁省科学技术情报研究所		
	通讯地址	沈阳市东陵区朗月街2甲号	邮政编码	110168
	负责人	吴敏	电话：024-83186066 http://cx.lnisti.cn	
	联系人	李俏	电话：024-83186071 E-mail: 798042123@qq.com	
一、查新目的 申报技术、设备、品种引进。				
二、查新项目的科学技术要点 1、Energiron 工艺优势：可以取消烧结和、或焦化工艺，最大程度保护环境，并可使钢铁联合企业达到国家要求的排放标准。 高金属化率：直接还原铁金属化率可达到93% - 94%，ESI二期已到达96.14%。 HYTEMP 热送：在阿布扎比 ESI 钢厂电炉车间，采用热送直接还原铁进入电炉时，吨钢电耗被采用室温的直接还原铁可降低约 120KWh/t，直接还原铁入炉温度约为 600℃。HYTEMP 是世界上唯一经过实践证实的无维护高温热送系统，其热送成本几乎可以忽略不计。 2、还原气体：可采用天然气、煤制气、焦炉煤气、或以上气体的混合气体， 3、节能生产：二氧化碳去除所需蒸汽可由 ENERGIION 工厂自产，无须外部供应。 4、环境保护：NOx 排放：≤ 90 mg/Nm ³ ，按国家和地区要求，可更低。 5、直接还原铁用途：直接还原铁可以完全取代废钢进行电炉操作。还原铁为冶炼纯净钢的重要原料。其优点远高于废钢。原因在于无废钢中存在的有害元素。此对下游纯净钢生产有极重要的影响。同时，直接还原铁可用于稀释降低电炉生产时废钢中有害元素比例的功能。 6、完善的自动化系统 已经过多个建成工厂的实践证实。				

三、查新点

将含铁 67%的球团矿送入气基竖炉，通过天然气还原成直接还原铁（DRI），输送进入电炉，冶炼高端高合金钢。

四、查新范围要求

国内查新。

五、文献检索范围及检索策略

国内检索：

数据库：

中国科技期刊数据库	1989-2017
中国科学技术成果库（CSTAD）	1986-2017
国家科技成果信息网	1991-2017
中国专利文献数据库	1985-2017
中国学位论文数据库（CDDb）	1989-2017
中国学术会议论文数据库	1989-2017
中国知网（CNKI）	1989-2017
维普期刊数据库	1989-2017
www.baidu.com	-2017

中国标准网 <http://www.standards.cn/bzsearch/bzsearchdetail.asp>

检索策略：

- 1、气基*竖炉*天然气*还原铁
- 2、还原铁*电炉*（炼钢+合金钢）

六、检索结果

经国内文献检索, 查到主要相关文献 9 篇, 其中文献 1-7、9 为中国专利, 文献 8 为科技论文。

1

用焦炉煤气生产直接还原铁短流程工艺

【摘要】本发明用焦炉煤气生产直接还原铁短流程工艺,其特征为:采用焦炉煤气为直接还原铁生产提供氢资源,在气基竖炉中生产直接还原铁,直接还原铁生产装置由冷却回路,还原气体回路及反应塔组成,在反应塔中生产直接还原铁.反应塔的上部为还原段,下部为冷却段,氧化球团通过上料系统进入反应塔顶部,在重力的作用下向下移动,在还原段预热并与还原气体进行还原反应,生成直接还原铁;在冷却段用冷却气体冷却到常温排出,得到冷直接还原铁.本发明用高化学能的焦炉煤气代替天然气,在气基竖炉中生产直接还原铁,满足电炉炼钢的需求,减少冶炼钢铁整体流程的能耗,降低生产成本,降低二氧化碳排放量,推动实现绿色钢铁的进程.

【申请(专利)号】CN201310674082.3

【申请日期】2013-12-13

【公开(公告)日】2014-03-26

【公开(公告)号】CN103667573A

【申请(专利权)人】王少立

【发明(设计)人】王太炎;王文骥;王少立

【主权项】一种用焦炉煤气生产直接还原铁短流程工艺,其特征为:采用焦炉煤气为直接还原铁生产提供氢资源,在气基竖炉中生产直接还原铁,直接还原铁生产装置由冷却回路,还原气体回路及反应塔三个部分组成,最终在反应塔中生产直接还原铁,反应塔的上部为还原段,下部为冷却段,氧化球团通过上料系统进入反应塔顶部,在重力的作用下缓慢向下移动,在还原段预热并与还原气体进行还原反应,生成直接还原铁;在冷却段用冷却气体冷却到常温排出,得到冷直接还原铁;直接还原铁生产工艺流程:采用焦炉煤气加热处理、焦炉煤气和铁矿石在气基竖炉中的自重整反应和还原反应、热还原铁冷却处理并对还原铁进行渗碳反应及还原气体回收循环利用,通过四个工艺步骤实现:(1)采用焦炉煤气加热处理:将焦炉煤气送入增湿器中加入水蒸气,融合了水蒸气的焦炉煤气在加热器中加热到 930℃,焦炉煤气中的甲烷气体和水一起加热后产生一氧化碳和氢气,其后向出口管道中喷入纯氧,进行部分燃烧,使焦炉煤气温度提高到 1050℃,达到自重整反应和还原反应温度和热量平衡的要求,后进入气基竖炉中部;(2)焦炉煤气和铁矿石在气基竖炉中的自重整反应和还原反应:加热后的焦炉煤气在气基竖炉中存在三种反应:自重整反应、还原反应和渗碳反应;气基竖炉的上部为还原段,下部为冷却段,氧化球团通过气基竖炉顶部的上料系统进入气基竖炉,在重力的作用下缓慢向下移动,进入气基竖炉中的高温焦炉煤气,将氧化球团加热到 600℃?700℃,同时高温的焦炉煤气在铁触媒的作用下,发生热裂解和自重整反应,产生还原气体氢气和一氧化碳,将焦炉煤气中的甲烷重整为氢气与一氧化碳,加热到 600℃?700℃的氧化球团与氢气、一氧化碳反应,脱出球团矿中的氧,生产出高质量直接还原铁;(3)热还原铁冷却处理并对还原铁进行渗碳反应:与还原性气体反应之后生成的热直接还原铁进入冷却段用冷却气体冷却到常温然后排出,得到的直接还原铁称为冷直接还原铁;在冷却段使用气体压缩机对补充的焦炉煤气加压然后进入冷却回路,循环冷却在气基竖炉还原段生产的直接还原铁,同时将焦炉煤气中的碳氢化合物裂解并对还原铁进行渗碳反应,在冷却段冷的焦炉煤气在冷却热还原铁的过程中会被加热,焦炉煤气被加热到 70℃,将加热后的焦炉煤气直接送入还原气压缩机中进行加压处理然后送入

二氧化碳回收装置,同时与补充的焦炉煤气一起送入增湿器中重新加热,然后循环进入气基竖炉,在冷却段使用气体冷却器对未达到温度 70℃的焦炉煤气进行冷却处理,经气体压缩机加压后送入气基竖炉冷却直接还原铁;(4)还原气体回收循环利用:用于冷却的循环气体经加压送入在气基竖炉顶部的还原气体回路系统,在气基竖炉顶部的高温还原性气体在反应段中在铁触媒的作用下,甲烷重整形成的氢气与一氧化碳,与铁精矿发生反应生成二氧化碳和水,经过加压送入反应塔顶部的冷却循环气体称为顶气,在气基竖炉顶部的顶气温度为 427℃,顶气从气基竖炉顶部排除进入热回收装置生产蒸汽,经顶气冷却器中冷却分离出水,分离出水的顶气送入还原器压缩机进行加压,还原器压缩机需要控制整个工艺流程中气体的压力在 4?6 帕,加压的顶气送入脱二氧化碳装置,脱除二氧化碳和水的顶气与补充的焦炉煤气、及在冷却段加温到 70℃的焦炉煤气一起送入增湿器加热器中重新加热,然后循环进入气基竖炉。

2

一种气基竖炉直接还原炼铁的系统及方法

【摘要】本发明公开了一种气基竖炉直接还原炼铁的系统及方法.该系统包括:气基竖炉、洗涤器、压缩机、逆变换炉、间冷器和加热炉,洗涤器分别与气基竖炉和压缩机相连,逆变换炉分别与压缩机和间冷器相连,加热炉分别与间冷器和气基竖炉相连.本发明采用炉顶气作为原料,制备直接还原铁用还原气,炉顶气的循环利用率高达 80%以上.不仅节约了原料,还降低了系统能耗,从而降低了直接还原铁的生产成本.本发明制得的直接还原铁的品质高,且生产成本低.

【申请(专利)号】CN201611168224.9

【申请日期】2016-12-16

【公开(公告)日】2017-02-15

【公开(公告)号】CN106399617A

【申请(专利权)人】江苏省冶金设计院有限公司

【发明(设计)人】范志辉;员晓;刘亮;曹志成;吴道洪

【主权项】一种气基竖炉直接还原炼铁的系统,其特征在于,所述系统包括:气基竖炉,具有氧化物入口、还原气入口、高温炉顶气出口和直接还原铁出口;洗涤器,具有高温炉顶气入口和净化炉顶气出口,所述高温炉顶气入口与所述气基竖炉的高温炉顶气出口相连;压缩机,具有净化炉顶气入口和压缩炉顶气出口,所述净化炉顶气入口与所述洗涤器的净化炉顶气出口相连;逆变换炉,具有 H₂ 入口、CO₂ 入口、燃料气入口、压缩炉顶气入口、高温混合气体出口,所述压缩炉顶气入口与所述压缩机的压缩炉顶气出口相连;间冷器,具有混合气体入口、低温还原气出口和水出口,所述混合气体入口与所述逆变换炉的高温混合气体出口相连;加热炉,具有低温还原气入口、燃料气入口和高温还原气出口,所述低温还原气入口与所述间冷器的低温还原气出口相连,所述高温还原气出口与所述气基竖炉的还原气入口相连。

3

一种超高品位铁精矿气基竖炉直接还原制取超纯铁的方法

【摘要】一种超高品位铁精矿气基竖炉直接还原制取超纯铁的方法,属于冶金竖炉直接还原技术领域.其特征在于以超高品位铁精矿为原料,添加有机粘结剂、造球、氧化焙烧制取氧化球团,而后再将超高品位铁精矿氧化球团置于气基竖炉中采用还原气进行直接还原,再将气基还原获得的金属化球团送至中频感应炉内在真空或氩气气氛下熔分,得到 TFe≥99.98%、C≤0.005%的超纯铁.该工艺流程短且衔接紧凑,各工艺参数易于控制,可用于超纯铁的高效清洁生产.

【申请(专利)号】CN201610317033.8

【申请日期】2016-05-13

【公开(公告)日】2016-09-07

【公开(公告)号】CN105925743A

【申请(专利权)人】东北大学

【发明(设计)人】储满生;唐珏;李峰;冯聪;汤雅婷;赵嘉琦;柳政根;付小俊;王宏涛;赵伟

【主权项】一种超高品位铁精矿气基竖炉直接还原制取超纯铁的方法,该方法以气基竖炉为主要设备,以超高品位铁精矿粉为原料,利用还原气进行直接还原,而后采用中频感应炉进行熔分,其特征在于所使用的超高品位铁精矿粉中铁品位高于71.50%、二氧化硅及其它酸不溶物杂质含量小于0.20%~0.30%,并利用如下方法进行生产:(1)将前述的超高品位铁精矿粉、有机粘结剂和水按一定比例进行机械混合,原料混匀后进行焖料处理,用圆盘造球机将焖好的物料制备成粒径为10~12.5mm的生球,所得生球再经充分干燥制得超高品位铁精矿球团;其中,超高品位铁精矿粉的粒度不大于0.074mm;有机粘结剂的加入比例按质量分数计不高于物料总质量的0.40%,焖料时间不少于45min,制备出生球的落下强度不低于4次、抗压强度不小于10N、水分为8.00%~9.00%;(2)在温度为900℃的炉温下将干燥处理后的超高品位铁精矿球团放入高温炉内,并通入空气,以5℃/min升至焙烧温度1200~1250℃并维持20~25min后,将球团排出高温炉并自然冷却,制备得到超高品位铁精矿氧化球团,其抗压强度不低于2500N;(3)将超高品位铁精矿氧化球团从气基竖炉顶部加入,同时向竖炉内通入还原气,控制还原温度为850~950℃,进行直接还原制得超高品位铁精矿金属化球团;其中还原气体流量为3~5m³/m²·min,还原气中H₂+CO的体积比不低于90%、H₂和CO的摩尔比为1.5~3.0,还原时间不小于35min,气基还原过程中球团膨胀率不大于20%,金属化率为95.00%~97.00%;超高品位铁精矿金属化球团中还残留一定量的氧化亚铁FeO;(4)将气基还原后的超高品位铁精矿金属化球团热送至中频感应炉内,控制熔分过程气氛为真空或者氩气气氛,控制熔分温度为1550~1650℃,熔分时间为15~25min,制得TFe≥99.98%、C≤0.005%的超纯铁。

4

气基还原竖炉生产直接还原铁的方法及装置

【摘要】本发明公开了一种气基还原竖炉生产直接还原铁的方法及装置,采用煤制还原气和焦炉煤气结合供给竖炉生产直接还原铁,首先将焦炉煤气分离为氢气和林德气,氢气混合煤制还原气作为还原气还原铁矿石,林德气作为冷却气冷却直接还原铁;实现上述方法的装置包括竖炉、焦炉煤气气源、煤气化装置、焦炉煤气提氢装置和气体加热装置;本发明可采用不同规模的煤气化装置和焦炉煤气供应装置灵活配置,降低了煤气化装置规模,并将焦炉煤气有效利用起来,同时,本发明取消了一般竖炉冷却段的小循环,不但节省了设备与投资,还将直接还原铁的热量带到还原段,节省了系统还原气的加热负荷。

【申请(专利)号】CN201110282924.1

【申请日期】2011-09-22

【公开(公告)日】2012-01-04

【公开(公告)号】CN102304599A

【申请(专利权)人】中冶赛迪上海工程技术有限公司;中冶赛迪工程技术股份有限公司

【发明(设计)人】王正宇;杨若仪;金明芳

【主权项】一种气基还原竖炉生产直接还原铁的方法,其特征在于:将焦炉煤气分离为氢气和林德气,所述氢气与煤制还原气混合后加热成为热还原气,所述热还原气进入竖炉(8)

还原段参与还原反应,所述林德气从竖炉(8)冷却段底部进入竖炉(8)后与直接还原铁充分接触换热。

5

以 100%低品质隧道窑直接还原铁为原料的电炉炼钢方法

【摘要】本发明提供一种以 100%低品质隧道窑直接还原铁为原料的电炉炼钢方法,它在电炉中加入直接还原铁,并按直接还原铁质量的 1~1.5%计加入废电极,再按直接还原铁质量的 2.5~3.5%计加入低 S 焦炭或无烟煤,按常规给电炉通电加热、吹氧助熔至炉内直接还原铁全部熔化,造渣脱 P 升温,合格后出钢,出钢后留钢留渣操作.有效克服隧道窑直接还原铁难熔化、渣量大,以及钢水熔池碳含量低等困难,实现电炉 100%冶炼低品质隧道窑直接还原铁,有助于直接还原炼铁技术的推广.可向不具备实施传统钢铁流程条件的地区推广应用短流程非高炉炼铁技术,带动该区域经济的发展.

【申请(专利)号】CN201010129719.7

【申请日期】2010-03-23

【公开(公告)日】2010-07-14

【公开(公告)号】CN101775460A

【申请(专利权)人】武钢集团昆明钢铁股份有限公司

【发明(设计)人】杨雪峰;章祝雄;朱锡森;赵红全;李轶

【主权项】一种以 100%低品质隧道窑直接还原铁为原料的电炉炼钢方法,其特征在于经过下列工艺步骤:A、将质量百分比为: TFe? 83.3~87.5%、SiO₂6.6~9.8%、C≤0.2%的 100%低品质直接还原铁加入电炉中,同时在电炉中,按直接还原铁质量的 1~1.5%计加入废电极,再按直接还原铁质量的 2.5~3.5%计,加入总质量的 30%的低 S 增碳剂,按常规加入造渣剂石灰;B、按常规给电炉通电加热、吹氧助熔至炉内直接还原铁熔化率达到 85~95%之后再向电炉中加入与步骤 A 相同的直接还原铁,同时按直接还原铁质量的 2.5~3.5%计,加入总质量的 40%的低 S 增碳剂,按常规加入造渣剂石灰;C、继续加热、吹氧助熔至炉内直接还原铁熔化率达到 85~95%,之后向电炉中加入与步骤 A 相同的直接还原铁,同时按直接还原铁质量的 2.5~3.5%计,加入总质量的 30%的低 S 增碳剂,按常规加入造渣剂石灰;D、继续加热、吹氧助熔至炉内直接还原铁熔化率达到 85~95%时流渣,之后向电炉中加入剩余的直接还原铁,按常规加入造渣剂石灰;继续加热、吹氧助熔至炉内直接还原铁全部熔化,按二元碱度达到 1.5 的要求造渣脱 P,合格出钢,出钢后在炉内留总质量的 15~30%的钢水,以利下一炉的正常冶炼。

6

煤-铁矿微波还原-电炉直接炼钢方法及设备

【摘要】本发明为一种煤-铁矿微波还原,电炉直接炼钢方法及设备,其要点是将一定量的煤、铁矿及溶剂混合,布入微波加热移动床上通电加热到 800℃~1300℃,保持 10~20 分钟,直接还原到金属化率为 85%~98%的还原铁料,然后直接将其送入电弧炉中升温至 1400℃~1600℃,炼制 1~2 小时后,进行渣钢分离,采用此方法主要使用一种微波加热移动床,有耐火材料内壁和金属防护板外壁,内外壁之间设有微波加热器,空气冷却循环器通到内外壁之间,移动床上有混合料给料器,最下端有高温下料器,此方法设备投资少,工艺简单,流程短,效率高,能耗低,适合各种规模生产,生产过程无三废排放.

【申请(专利)号】CN02116882.2

【申请日期】2002-04-22

【公开(公告)日】2003-03-19

【公开(公告)号】CN1403595

【申请(专利权)人】任瑞刚;陈津;刘全营;刘浏

【发明(设计)人】任瑞刚;陈津;刘全营;刘浏

【主权项】一种煤—铁矿微波还原,电炉直接炼钢方法,其特征是:以重量比配料:煤:5~30份铁矿:55~90份溶剂:5~15份炼制方法:按上述比例将三种原料混合均匀,将混合料密实布入微波加热移动床上,通电加热到800℃~1300℃,保持10~20分钟,直接还原到金属化率为85%~98%的还原铁料,并利用微波直接还原混合料产生的CO气体对上部的混合料进行予还原。此时仍为固态,将其推入电弧炉中加热升温至1400℃~1600℃,炼制1~2小时后,进行渣钢分离。

7

短流程炼钢工艺以及炼钢装置

【摘要】本发明涉及炼钢工艺,提供一种短流程炼钢工艺,采用竖炉与电炉还原铁矿粉,先将铁矿粉与煤粉制成含碳球团,在干燥后将其置于竖炉的还原室内,通过燃烧室加热还原室使得铁氧化物与碳之间发生还原反应生成金属化球团,然后将金属化球团置于电炉内制备为钢水;还提供一种短流程炼钢装置,包括竖炉以及电炉,竖炉具有至少一个燃烧室以及至少一个还原室,每一还原室均与燃烧室紧邻,且还原室与紧邻的燃烧室之间采用炉墙分隔,各还原室均与电炉通过料管连通。本发明中燃烧室采用隔焰加热的方式保证还原室内自还原反应的顺利进行,同时还能够避免还原后的高质量海绵铁被二次氧化,且生成的海绵铁可直接导入电炉内熔炼出高质量钢水,工艺装置均比较简单。

【申请(专利)号】CN201510719441.1

【申请日期】2015-10-29

【公开(公告)日】2016-03-09

【公开(公告)号】CN105385805A

【申请(专利权)人】中冶南方工程技术有限公司

【发明(设计)人】唐恩;王君;苏进;张瑞

【主权项】一种短流程炼钢工艺,采用竖炉与电炉还原铁矿粉,其特征在于,包括以下工艺步骤:将铁矿粉以及煤粉混合添水制成若干含碳球团,且将制备的各所述含碳球团进行干燥;干燥后的各所述含碳球团均置于所述竖炉的还原室内,所述竖炉的燃烧室与所述还原室采用炉墙分隔;向所述燃烧室内充入助燃气以及燃料,两者混合燃烧加热所述还原室,所述还原室内的各所述含碳球团均预还原为金属化球团;将还原后的各所述金属化球团热装送入添加有造渣剂的所述电炉内,同时向所述电炉内吹氧冶炼各所述金属化球团且产生钢水与炉渣。

8

电炉炼钢原料及直接还原铁生产技术

【摘要】中国电炉炼钢的铁源原料由废钢铁料、生铁块、热铁水、直接还原铁等组成。直接还原铁(DRI/HBI)是电炉冶炼纯净钢最佳的残留元素的稀释剂。直接还原是钢铁工业技术发展的重要方向。气基竖炉和煤基回转窑是成熟的直接还原工业化生产技术。中国直接还原铁的生产仍处于起步时期,2008年产量约60万t,占世界总产量不足1.0%。直接还原铁在中国有广阔的发展前景,以国内铁矿资源为原料的氧化球团-煤制气-竖炉是中国发展直接还原铁的主要方向。

【作者】赵庆杰 储满生

【作者单位】东北大学钢铁冶金研究所

【刊名】中国冶金

【年,卷,期】2010年,004期

【关键词】 电炉炼钢 直接还原铁 直接还原技术 煤制气-竖炉 炼钢原料 生产技术 EAF
STEELMAKING RAW MATERIALS DRI HOT METAL PIG IRON

9

一种高质量低磷硫高合金钢的混炼方法

【摘要】 一种高质量低磷硫高合金钢的混炼方法,是将高炉炼出的铁水或生铁装入电炉或转炉进行连续氧化法冶炼,特别是:同时在另一感应炉或电炉中装入铁合金或返回料进行连续装入法冶炼;将前述电炉或转炉炼出的铁水和感应炉或电炉炼出的铁合金在钢包混合进行炉外精炼,钢锭模浇注;本发明操作简单规范,成本低,能高质量连续冶炼合金比大于 5%的高合金钢,彻底解决了采用普通冶炼方法生产高合金钢时其钢中磷、五害元素、微量有害元素无法控制的问题;特别适合于冶炼工模具钢、不锈钢耐热钢、叶片钢、阀门钢、高速工具钢、高温合金等。

【申请(专利)号】 CN200710052539.1

【申请日期】 2007-06-22

【公开(公告)日】 2008-12-24

【公开(公告)号】 CN101328555

【申请(专利权)人】 大冶特殊钢股份有限公司

【发明(设计)人】 文武; 柳学胜; 陈长西; 刘文德

【主权项】 一种高质量低磷硫高合金钢的混炼方法,首先选用矿石装入高炉冶炼,再将高炉炼出的铁水或生铁装入电炉或转炉进行连续氧化法冶炼,其特征是:同时在另一感应炉或电炉中装入铁合金或返回料进行连续装入法冶炼;将前述电炉或转炉炼出的铁水和感应炉或电炉炼出的铁合金在钢包混合进行炉外精炼,钢锭模浇注。

七、查新结论

经国内文献检索，查到主要相关文献 9 篇，其中文献 1-7、9 为中国专利，文献 8 为科技论文。文献 1 涉及了用焦炉煤气生产直接还原铁短流程工艺，在气基竖炉中生产直接还原铁。文献 2 涉及了一种气基竖炉直接还原炼铁的系统及方法，采用炉顶气作为原料。文献 3 公开了一种超高品位铁精矿气基竖炉直接还原制取超纯铁的方法，以超高品位铁精矿为原料。文献 4 涉及了气基还原竖炉生产直接还原铁的方法及装置，将焦炉煤气分离为氢气和林德气，氢气混合煤制还原气作为还原气还原铁矿石。文献 5 涉及了以 100%低品质隧道窑直接还原铁为原料的电炉炼钢方法。文献 6 公开了煤-铁矿微波还原-电炉直接炼钢方法及设备。文献 7 涉及了短流程炼钢工艺以及炼钢装置，包括竖炉以及电炉。文献 8 报道了电炉炼钢原料及直接还原铁生产技术。文献 9 涉及了一种高质量低磷硫高合金钢的混炼方法，将电炉或转炉炼出的铁水和感应炉或电炉炼出的铁合金在钢包混合进行炉外精炼。

查新结果与查新点对比如下：

查新点所述“将含铁 67%的球团矿送入气基竖炉，通过天然气还原成直接还原铁（DRI），输送进入电炉，冶炼高端高合金钢”，文献 1-4 涉及了气基竖炉生产直接还原铁的工艺装置，其中文献 3 提及了高品位铁精矿为原料，但均未提及具体的含铁量。文献 5-8 涉及了以直接还原铁为原料进行电炉炼钢的相关工艺及装置，其中文献 6 提及了煤-铁矿微波还原-电炉直接炼钢方法，文献 7 提及了短流程炼钢工艺，文献 8 综述了电炉炼钢原料及直接还原铁生产技术，未提及利用气基竖炉将含铁 67%的球团矿冶炼成还原铁这一过程。

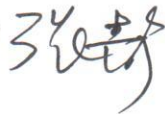
结论如下：经国内文献检索，利用气基竖炉生产直接还原铁、以直接还原铁为原料进行电炉炼钢等内容已见相关文献报道，但该委托单位研究的以上述查新点为特征的“还原铁热送电炉炼钢冶炼高端高合金钢”，未见相同研究报道。

查新员：李俏（签字）



查新员职称：工程师

审核员：张静（签字）



审核员职称：研究员

（科技查新专用章）

2017年06月10日

八、查新员、审核员声明

我们按照 GB/T32003-2015《科技查新技术规范》进行查新和审核，并作出上述查新结论。

九、附件清单

- 1、查新报告两份；
- 2、密切相关文献。

十、备注

- 1、本报告无“查新专用章”、签字和骑缝章无效；
- 2、本报告涂改无效；
- 3、检索结果及查新报告结论仅供参考，不作为任何法律依据。