



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108085035 A

(43)申请公布日 2018.05.29

(21)申请号 201711423686.5

(22)申请日 2017.12.25

(71)申请人 武汉科思瑞迪科技有限公司
地址 430223 湖北省武汉市东湖高新技术
开发区华工科技园创新基地4栋1层

(72)发明人 周强 李建涛 唐恩 陈泉锋
汪朋

(74)专利代理机构 北京市兰台律师事务所
11354

代理人 刘俊清

(51)Int.Cl.
C10B 57/06(2006.01)
C10B 53/04(2006.01)
C21B 5/00(2006.01)

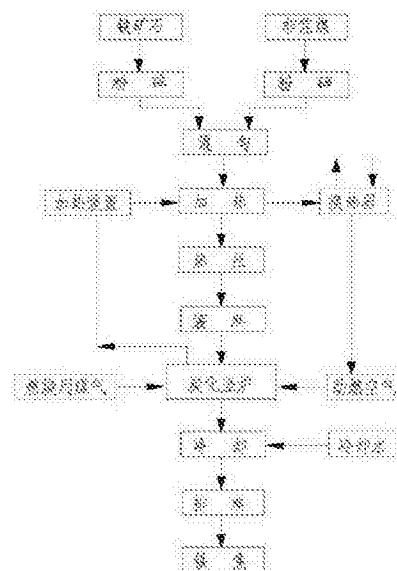
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种采用热压的铁焦生产工艺

(57)摘要

本发明涉及一种采用热压的铁焦生产工艺,所述生产工艺生产的铁焦能够部分替代高炉的重要原料焦炭,所述的铁焦生产工艺包括以下主要步骤:铁矿石和非焦煤经过粉碎后,通过混匀、加热和热压,热压块采用装料装置加入炭化竖炉中的外热式炭化室,在炭化室中完成铁的还原及非焦煤的炭化,从而形成铁焦,铁焦经过冷却后排出炉外并装入铁焦槽供高炉使用。本发明具有工艺先进可靠、能够实现铁焦的大规模生产、产品质量好、减少高炉炼铁焦炭用量、降低高炉炼铁生产成本、提高高炉炼铁生产效率、减少高炉炼铁CO₂排放等显著优点。



1. 一种采用热压的铁焦生产工艺,其特征在於具体包括以下步骤:

(1) 将铁矿石和煤炭均粉碎至粒度小于0.5mm的粉末,然后将粉碎得到的铁矿粉与煤粉充分混匀后形成混匀料;

(2) 将所述混匀料加热,加热后的温度为300-600℃,加热后的混匀料经过热压机热压成为压块料,所述压块料的粒度大小为15-75mm;

(3) 所述压块料由装料装置装入炭化竖炉中的外热式炭化室中,所述压块料在炭化室中向下运行,经过所述炭化室的预热段和炭化段后得到铁焦,预热的温度为400-800℃,炭化的温度为800-1300℃,预热和炭化的时间共为5-30h;

(4) 所述铁焦经过冷却段后冷却至50-150℃,通过排料装置排出炉外。

2. 根据权利要求1所述的铁焦生产工艺,其特征在於,所述步骤(1)中所述煤粉与所述铁矿粉的质量比为60~90:10~40。

3. 根据权利要求1或2所述采用热压的铁焦生产工艺,其特征在於,所述步骤(1)中的所述煤炭为非焦煤,选自无烟煤、烟煤或褐煤中的一种或多种。

4. 根据权利要求1所述的铁焦生产工艺,其特征在於,所述步骤(2)中所述混匀料加热的热量来源于所述炭化竖炉中所述燃烧室燃烧产生的高温烟气,所述高温烟气通过加热装置加热所述混匀料。

5. 根据权利要求1所述的铁焦生产工艺,其特征在於,所述步骤(3)中所述外热式炭化室中炭化所需的热量,来源于所述炭化室隔墙外所述燃烧室燃料燃烧产生的热量,热量通过所述隔墙传给所述炭化室。

6. 根据权利要求1所述采用热压的铁焦生产工艺,其特征在於,所述步骤(3)中所述压块料和煤粉混合后一起加入所述炭化室。

7. 根据权利要求4所述采用热压的铁焦生产工艺,其特征在於,所述高温烟气通过所述加热装置加热所述混匀料后,通过换热器来预热所述燃烧室燃烧用助燃空气。

一种采用热压的铁焦生产工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及金属火法冶炼的技术领域,具体涉及一种采用热压的铁焦生产工艺,主要用于生产铁焦以替代高炉生产所需要的部分焦炭。

背景技术

[0002] 焦炭是高炉冶炼的重要原料,在高炉内同时发挥铁水渗碳剂、发热剂、还原剂和料柱骨架的作用,高炉炼铁既要保证高炉炉况稳定顺行,又要尽量降低焦炭消耗。因此,高炉对焦炭质量的要求是热强度要高,同时反应性也要高。

[0003] 为了保证焦炭的质量,焦炭的生产原料采用专用的焦煤,然而焦煤的资源是十分有限的,为了降低焦炭的消耗,高炉炼铁积极推广了喷吹煤粉的技术,该技术已在国内外得到普遍推广,降低焦炭的效果虽然明显,但是目前一般高炉焦比高达每吨铁水350-380公斤,先进的高炉焦比每吨铁水也有300-320公斤,不仅消耗量仍然很大,而且焦煤的价格逐年升高,使得降低生产成本的压力越来越大。

[0004] 从目前全球焦煤分布和储量来看,分布极不均衡且优质焦煤资源总储量很有限,在每年消耗近10亿吨优质焦煤的情况下,再过不到50年世界的优质焦煤资源将消耗殆尽,如何进一步降低焦煤的消耗及CO₂的排放量,已经成为十分重要的课题。

[0005] 近几年国内外积极开展了铁焦替代焦炭的研究,所谓铁焦,就是向非焦煤中添加一定比例的铁矿粉,通过高温炭化得到的含有金属铁的一种焦炭。由于金属铁对 $C+CO_2=2CO$ 反应具有催化作用,铁焦的反应性明显高于普通焦炭。

[0006] 将铁焦与铁矿石混装入炉用于炼铁,其意义归纳起来有以下几点:

[0007] (1) 铁焦很好地满足高炉对焦炭的热强度和反应性都要高的性能要求,并且铁焦的反应性明显高于普通焦炭,降低了热保存区温度,降低了能耗,提高了生产效率;

[0008] (2) 铁焦替代部分焦炭,从而降低了焦炭消耗,降低了生产成本,提高了生产率,降低了CO₂的排放;

[0009] (3) 非焦煤中配加的铁矿石在生产铁焦的过程中已还原成金属铁,这样也能够降低焦比、提高生产效率。

[0010] 铁焦的制备方法目前主要有两种:

[0011] 一种是日本JFE公司的热压块—竖炉法,这种方法是将含有少量黏结剂的铁矿石和非焦煤的混合物加热到一定温度,用压块机制成一定形状的团矿,然后装入内热式竖炉反应器中进行干馏,最后制得形状规整的铁焦产品。这种方法的优点是可以多配铁矿石(铁矿石配比最高可达30%),铁焦的热性质较好。但其缺点是工艺流程复杂、内热式竖炉铁焦质量难以稳定、内热式竖炉生产率低难以实现大型化。

[0012] 另一种方法是日本新日铁公司的传统室式炼焦炉法,曾在大型焦炉上做过工业性试验。它是将破碎到合适粒度的铁矿石添加到配合煤的运输皮带机上,没有设置专门的混匀设备,而是在皮带机的转运过程中实现配合煤与铁矿石的均匀混合。工业试验结果显示,推焦作业顺利,没有发生炉墙侵蚀现象。这种方法的优点是可以利用传统的炼焦设备生产

铁焦,铁焦的冷强度符合实际高炉生产的要求,产量大,工艺成熟;缺点是铁矿石配比低(铁矿石配比最高可达10%),而且热性能较差,难以达到理想的生产效果。

发明内容

[0013] 本发明的目的在于,提供了一种生产铁焦的竖炉工艺,该工艺具有工艺先进可靠、能够实现铁焦的大规模生产、产品质量好、减少高炉炼铁焦炭用量、降低高炉炼铁生产成本、提高高炉炼铁生产效率、减少高炉炼铁CO₂排放等显著优点。

[0014] 本发明所采用的技术方案基于使用了如图2所示的炭化竖炉,该炭化炉为竖炉型式,由炭化室1和燃烧室2组成,多个炭化室1布置在一个很大的燃烧室2中,炭化室通过模块化组合而成,炭化室1从上到下分为预热段4、炭化段5和冷却段7,每个炭化室1和燃烧室2之间设有传热隔墙6,通过燃烧室2中的燃烧器3燃烧煤气产生炭化室1所需要的热量,各炭化室1内温度基本一致,压块料从顶部加入后经过预热段4、炭化段5和冷却段7后,在排料装置8的控制下按照合理流量排出。

[0015] 本发明所采用的技术方案如下:

[0016] 一种生产铁焦的竖炉工艺,具体包括以下步骤:

[0017] (1) 将铁矿石和煤炭均粉碎至粒度小于0.5mm的粉末,然后将粉碎得到的铁矿粉与煤粉充分混匀后形成混匀料;

[0018] (2) 将混匀料加热,加热后的温度为300-600℃,加热后的混匀料经过热压机热压成为压块料,压块料的粒度大小为15-75mm;

[0019] (3) 压块料由装料装置装入炭化竖炉中的外热式炭化室中,压块料在炭化室中向下运行,经过炭化室的预热段和炭化段后得到铁焦,预热的温度为400-800℃,炭化的温度为800-1300℃,预热和炭化的时间共为5-30h;

[0020] (4) 铁焦经过冷却段后冷却至50-150℃,最后通过排料装置排出炉外。

[0021] 所述步骤(1)中煤粉与铁矿粉的质量比优选为60~90:10~40。

[0022] 所述步骤(1)中的煤碳可以为非焦煤,优选选自无烟煤、烟煤或褐煤中的一种或多种。

[0023] 作为优选方式,所述步骤(2)中混匀料加热的热量来源于炭化竖炉中燃烧室燃烧产生的高温烟气,高温烟气通过加热装置来加热混匀料。

[0024] 所述步骤(3)中外热式炭化室中炭化所需的热量,来源于炭化室隔墙外燃烧室燃料燃烧产生的热量,热量通过隔墙传给炭化室。

[0025] 所述步骤(3)中压块料根据需要可以和少量的煤粉混合后一起加入炭化室。

[0026] 所述高温烟气通过加热装置加热混匀料后,可以通过换热器来预热燃烧室燃烧用助燃空气。

[0027] 实施本发明生产铁焦的工艺,具有以下有益效果:

[0028] 1) 该工艺中矿粉和煤粉的成型工艺采用热压机热压造块,不仅能够使得煤粉的选择性更广,而且不用或少用粘结剂能够降低生产成本,并且有利于增加铁焦的热强度。

[0029] 2) 采用本发明生产铁焦的炭化竖炉工艺,能够实现大规模生产,原因在于:外热式的炭化室可以通过模块化组合来实现大规模生产需要的产量。

[0030] 3) 该工艺根据不同的原料条件,可通过有效的调节炭化温度和炭化时间,来得到

优质的铁焦。

[0031] 4) 该工艺高品质的炭化室隔墙采用优质耐材,具有高导热、低气孔、耐高温、耐磨损等性能,为高生产效率、降低能耗和长寿命提供了很好的条件。

[0032] 5) 该工艺炭化室和燃烧室各自独立,各自的还原气氛和氧化气氛互不干涉,并且能够实现温度场均匀,从而得到优质的铁焦。

[0033] 6) 该工艺压块料中煤和铁氧化物充分接触,能够使得铁在炭化过程中得到很好的还原,并且由于金属铁对 $C+CO_2=2CO$ 反应具有催化作用,铁焦的反应性明显高于普通焦炭。

[0034] 7) 该工艺燃烧室最终排出的高温烟气采用加热装置或换热器来加混匀料和助燃空气,不仅为热压创造了很好的条件,而且降低了能耗,提高了能源利用效率。

[0035] 8) 该工艺炭化室预热段排出的炭化性气体返回至燃烧室再利用,可节约能源、降低能源消耗。

附图说明

[0036] 图1为本发明采用热压的铁焦生产工艺的流程示意图;

[0037] 图2为本发明生产铁焦外热式炭化竖炉的结构示意图。

具体实施方式

[0038] 为了使本发明技术方案更容易理解,现结合附图采用具体实施例的方式,对本发明的技术方案进行清晰、完整的描述。应当注意,在此所述的实施例仅为本发明的部分实施例,而非本发明的全部实现方式,所述实施例只有示例性,其作用只在于为审查员及公众提供理解本发明内容更为直观明了的方式,而不是对本发明所述技术方案的限制。在不脱离本发明构思的前提下,所有本领域普通技术人员没有做出创造性劳动就能想到的其它实施方式,及其它对本发明技术方案的简单替换和各种变化,都属于本发明的保护范围。

[0039] 实施例1

[0040] 如图1所示,本发明提供了一种采用热压的铁焦生产工艺,用于生产替代高炉部分焦炭的铁焦,其主要生产步骤包括:

[0041] 1) 粉粹后达到合格粒度的铁矿粉(0.3mm)和煤粉(0.3mm)一起混匀,混匀后进行加热,加热温度达到 $550^{\circ}C$,然后进行压块,压块的粒度大小为20-50mm;

[0042] 2) 压块料由装料装置从炭化室顶部进料,炭化室被压块料全部填充,料面高出炭化炉本体一定高度;

[0043] 3) 压块料在炭化室中靠重力向下运行,经过预热段、炭化段后完成炭化过程,炭化室内温度 $1100^{\circ}C$,炭化室中进行预热和炭化所需的热量,来源于炭化室隔墙外燃烧室燃烧产生的热量,热量通过隔墙传给炭化室中的压块料;

[0044] 4) 燃烧室位于炭化室四周或两侧,燃烧室内设置若干个烧嘴,燃料和助燃气体燃烧会产生 $1100\sim 1400^{\circ}C$ 的高温烟气,高温烟气的热量整体均匀通过隔墙加热炭化室隔墙内的压块料;燃料为煤制煤气、高炉煤气、转炉煤气、焦炉煤气、天然气、石油液化气或页岩气等的至少一种;

[0045] 5) 压块料在炭化室内进行充分的炭化反应;根据原料条件和工艺需要,炭化室内的温度和炭化反应的时间均能实现可调、可控;

[0046] 6) 燃烧室排出的烟气温度较高,约900~1200℃,排出后的高温烟气通过加热装置来加热矿粉和煤粉的混匀料,然后烟气的余热通过换热器来预热进入燃烧室的助燃气体,助燃气体可预热至300~400℃,最后100~150℃的烟气通过烟囱外排;

[0047] 7) 各个炭化室内部被炭化物料在反应过程中,产生的气体,如CO、H₂等,返回至燃烧室作为补充燃料;

[0048] 8) 经过炭化段后生产的铁焦最后经过冷却段,根据需要的温度可以达到50-150℃,通过排料装置连续排出炉外,得到的冷态铁焦与高炉原燃料配料后加入高炉。

[0049] 实施例2

[0050] 本发明生产铁焦的工艺包括以下步骤:

[0051] 1) 将粉碎后含铁品位53%的铁矿粉(0.5mm)和褐煤(0.5mm)充分混匀,铁矿粉与褐煤的质量比例为30:70,混匀后加热至550℃,然后进行热压,热压块的粒度大小约30mm;

[0052] 2) 将以上得到的压块料由炉顶装置从炭化竖炉顶部装入炭化室,压块料将炭化室全部装满,并高出炭化竖炉顶面一定高度;

[0053] 3) 炭化室的预热段和炭化段为长方形,其宽度为300~800mm,长度为1000~1800mm,高度10000~18000mm;

[0054] 4) 通过管道向燃烧器供应的煤气和预热后达到600℃的助燃空气在燃烧室内燃烧,燃烧产生1350℃的高温烟气,混合料在炭化室内进行炭化反应;炭化室内的温度控制在1100℃,预热和炭化反应时间控制在12-15h;

[0055] 5) 燃烧室出来的烟气温度约1000℃,排出后的高温烟气通过加热装置来加热混匀料至550℃,然后通过换热器将进入燃烧室助燃空气预热至300℃,排出的烟气温度降低至100~150℃,最后通过烟囱外排;

[0056] 6) 各炭化室混合料反应完毕后,1050~1100℃铁焦经过冷却段后温度达到100℃以下后从排料装置排出,得到合格铁焦。

[0057] 该工艺生产效率明显提高,焦比和生产成本明显降低,每天铁焦产量为约3000吨以上,年产量可达100万吨以上。

[0058] 本发明工艺具有以下优点:

[0059] 1) 该工艺对铁矿石的品位要求不高,低品位铁矿石也可以使用;

[0060] 2) 该工艺的能源利用充分,能源浪费很少,并且资源都得到循环利用;

[0061] 3) 该工艺中的炭化炉由炭化室和燃烧室组成,炭化室的数量根据产量要求进行模块化的组合,燃烧室的大小和数量根据炭化室的多少进行调整。

[0062] 上面结合附图对本发明的实施例进行了描述,但本发明并不局限于上述的具体实施方式,上述的具体实施方式仅仅是示意性的,而不是限制性的,本领域的普通技术人员在本发明的启示下,在不脱离本发明宗旨和权利要求所保护

[0063] 的范围情况下,还可做出很多形式,这些均属于本发明的保护之内。

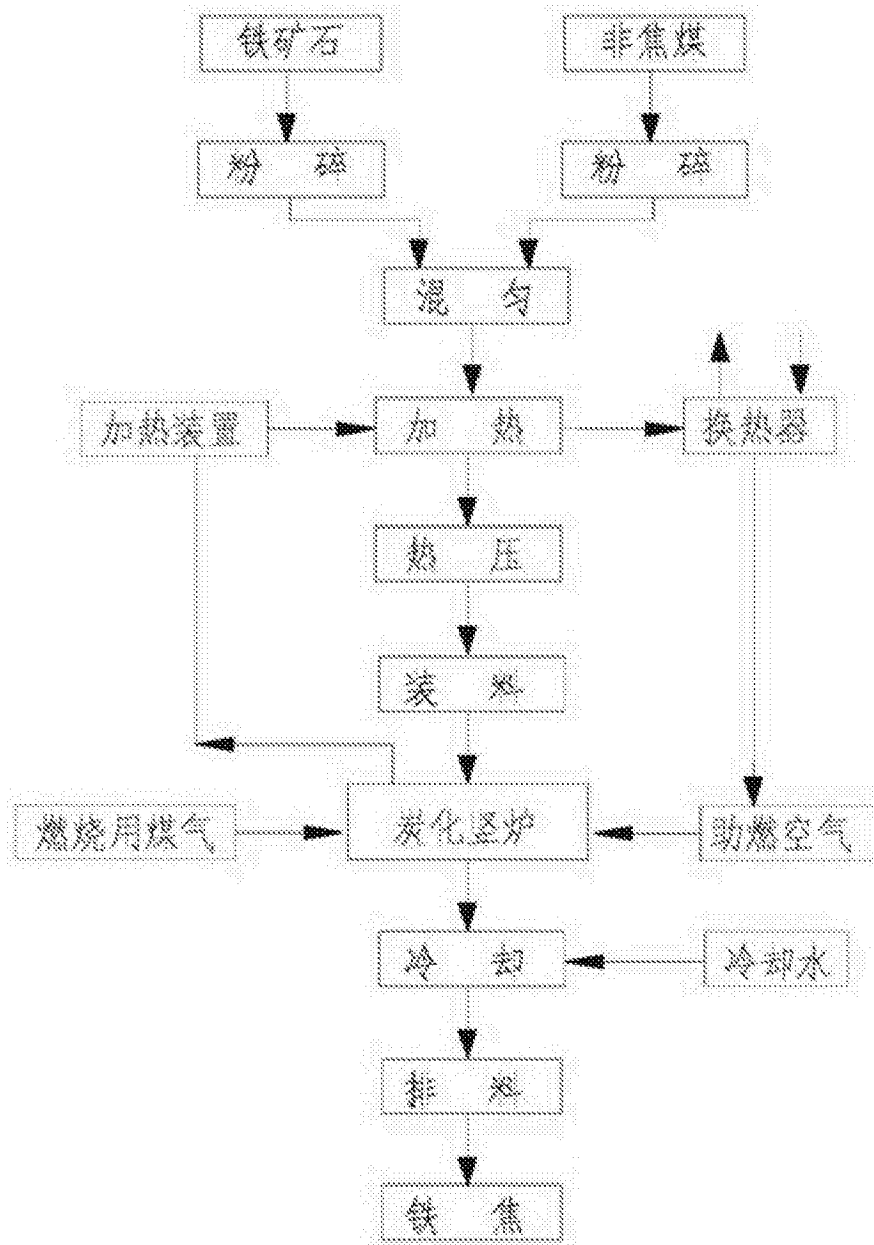


图1

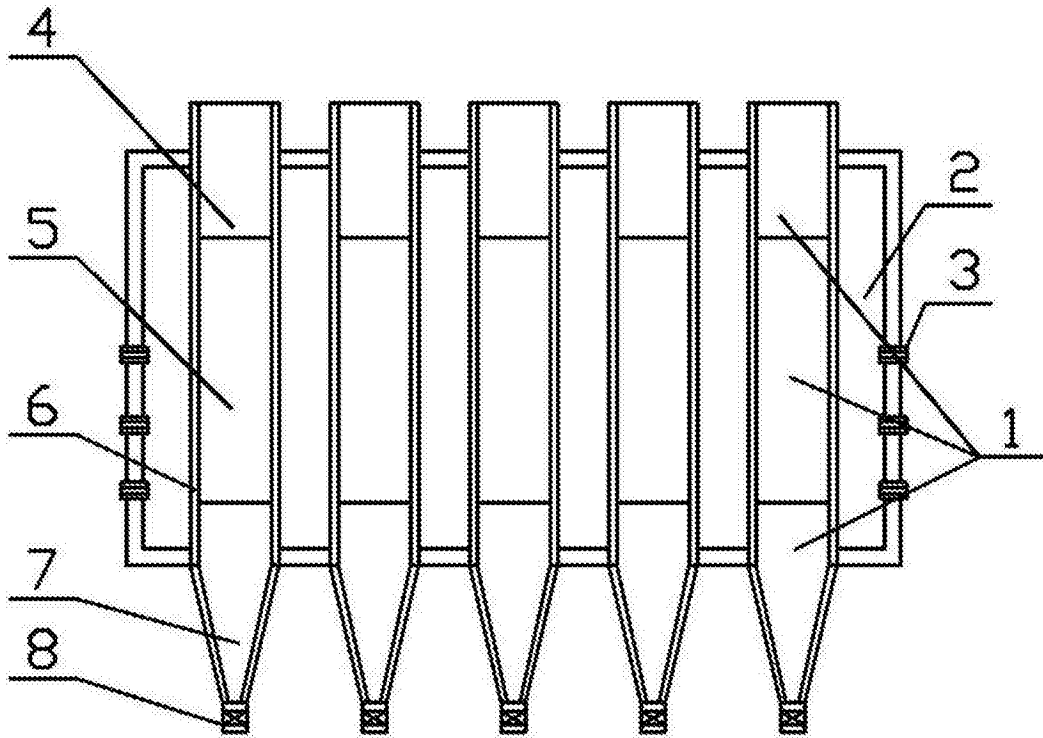


图2