



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102642027 A

(43) 申请公布日 2012. 08. 22

(21) 申请号 201210105376. X

(22) 申请日 2012. 04. 11

(71) 申请人 莱芜钢铁集团有限公司
地址 271104 山东省莱芜市钢城区友谊大街
38 号

(72) 发明人 曾晖 李建云 杜春峰 周林
罗霞光 周小辉

(74) 专利代理机构 济南金迪知识产权代理有限
公司 37219

代理人 吕利敏

(51) Int. Cl.

B22F 9/20 (2006. 01)

C21B 13/00 (2006. 01)

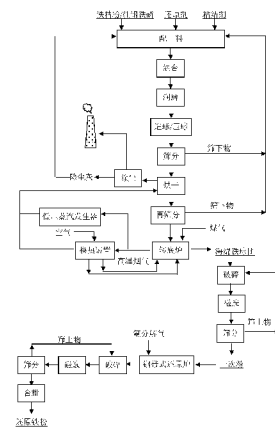
权利要求书 2 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种还原铁粉生产工艺

(57) 摘要

一种高效节能还原铁粉生产工艺,通过以下技术方案实现:1) 高纯铁精矿粉/轧钢铁鳞、还原剂、粘结剂按一定比例进行配料、混合、润磨处理后,经造球/压球制得生球。2) 生球经筛分、烘干后,进入转底炉进行一次还原,制得海绵铁。铁矿粉与还原剂直接接触,还原速度快、用时短,生产效率高。转底炉 1000℃-1100℃ 高温烟气进入烟气余热回收系统,从而实现热能的高效利用。3) 对海绵铁进行破碎、磁选、筛分后,在钢带式还原炉内进行二次还原,所得粉饼经破碎、筛分、合批,制得还原铁粉。4) 本发明有效解决了粉末冶金行业还原铁粉产能低、质量稳定性差、热能利用率低、工作强度大、工作环境差等问题。



1. 一种还原铁粉生产工艺,包括下列步骤:

1) 将含铁原料与还原剂、粘结剂按一定比例进行配料、混合、润磨处理后,经造球或压球制得生球;

2) 生球经筛分、烘干、再筛分后,进入转底炉,在转底炉内进行一次还原,制得海绵铁;

3) 对海绵铁进行破碎、磁选、筛分后,在钢带式还原炉内进行二次还原,所得粉饼经破碎、筛分、合批,制得还原铁粉。

其中所述步骤 1) 中,所述的含铁原料为高纯铁精矿粉或轧钢铁鳞,其性能指标为: TFe \geq 70%,粒度小于 74 μ m 部分 \geq 60%。

2. 如权利要求 1 所述的还原铁粉生产工艺,其特征在于:其中步骤 1) 中,所述的还原剂为焦粉或煤粉,粒度 \leq 1mm;

其中步骤 1) 中,所述的粘结剂为有机粘结剂,粒度小于 74 μ m 部分 \geq 80%。

3. 如权利要求 1 所述的还原铁粉生产工艺,其特征在于:所述步骤 1) 中,配料是指:根据含铁原料含 O 量和还原剂的含 C 量,按照摩尔比 C : O = 1 : 1 计算得到含铁原料与还原剂配比,粘结剂为含铁原料与还原剂总重量的 1% -3%;在配料的过程中添加水,最终使得混合料的含水量为混合料总重量的 7% ~ 10%;

其中所述步骤 1) 中所述的混合又称混料,采用可连续进料、连续出料的混料机;

其中所述步骤 1) 中,所述的润磨采用润磨机完成。

4. 如权利要求 1 所述的还原铁粉生产工艺,其特征在于:步骤 1) 中采用圆盘造球机造球或高压压球机压球,生球直径为 15mm ~ 40mm。

5. 如权利要求 1 所述的还原铁粉生产工艺,其特征在于:其中所述步骤 2) 中所述的筛分和再筛分是指:筛分和再筛分均选用滚筛,滚筛的间隙 8-12mm;滚筛上球团称之为筛上物,筛上物直接进入下道工序;滚筛下的碎料称之为筛下物,筛下物返回步骤 1) 中的配料工序;

其中所述步骤 2) 中,生球烘干采用链蓖机,烘干热源来自余热回收系统产生的 250 $^{\circ}$ C ~ 350 $^{\circ}$ C 的低温烟气,烘干时间为 12 ~ 25 分钟;烘干后的生球水份小于 3%;烟气含尘量须满足国家标准,烟气进入除尘器除尘后排放。除尘器所得除尘灰返回步骤 1) 中的配料工序。

6. 如权利要求 1 所述的还原铁粉生产工艺,其特征在于:步骤 2) 中采用转底炉作为一次还原炉,分五段还原,所述五段还原为预还原段、还原一段、还原二段、均热一段和均热二段,

最高温的还原二段及均热一段温度为 1230 $^{\circ}$ C -1300 $^{\circ}$ C。还原时间 20 ~ 35 分钟。

7. 如权利要求 6 所述的还原铁粉生产工艺,其特征在于:预还原段温度为 900 $^{\circ}$ C ~ 1100 $^{\circ}$ C、还原一段温度为 1100 $^{\circ}$ C ~ 1230 $^{\circ}$ C、还原二段温度为 1230 $^{\circ}$ C -1350 $^{\circ}$ C、均热一段温度为 1230 $^{\circ}$ C -1350 $^{\circ}$ C、均热二段温度为 1100 $^{\circ}$ C ~ 1200 $^{\circ}$ C;

转底炉所用煤气介质为焦炉煤气、高焦混合煤气或发生炉煤气。

8. 如权利要求 1 ~ 7 任一项所述的还原铁粉生产工艺,其特征在于:所述步骤 2) 中,转底炉出来的 1000 $^{\circ}$ C -1100 $^{\circ}$ C 高温烟气进入烟气余热回收系统:一路:高温烟气将转底炉所用助燃风和二次风通过换热装置预热至 800-900 $^{\circ}$ C;二路:高温烟气兑冷风后进入低压蒸汽发生器进行换热;两路换热后 250-350 $^{\circ}$ C 的烟气合并后返步骤 2) 中的生球烘干工序。

9. 如权利要求 1 所述的还原铁粉生产工艺,其特征在于:所述步骤 2) 中,海绵铁球团温度为 600°C - 800°C 。

10. 如权利要求 1 所述的还原铁粉生产工艺,其特征在于:所述步骤 3) 中,钢带式还原炉所用还原介质为氨分解气;还原温度为 $900 \sim 1000^{\circ}\text{C}$;还原时间为 30 分钟~ 120 分钟。

一种还原铁粉生产工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及一种高效节能还原铁粉生产工艺,属于粉末冶金生产技术领域。

背景技术

[0002] 粉末冶金行业还原铁粉的生产流程普遍为:(铁精矿、轧钢铁鳞等)→烘干→磁选→粉碎→筛分→装罐→一次还原→海绵铁→清刷→破碎→磁选→二次还原→粉块→解碎→磁选→筛分→分级→混料→包装→成品。

[0003] 对于这种普遍使用的流程存在以下不足:

[0004] (1) 生产效率低、质量不稳定。在装罐工序中,还原剂与铁精矿分别装在不同的装具中,一次还原主要靠间接还原实现,还原速度慢、还原时间长,夹生、过烧现象时有发生,使还原铁粉质量稳定性相对较差。且一次还原工序一般在隧道窑中完成,窑车需靠外力推入或拉出隧道窑,因而窑车不能做得太大,隧道窑产能受限。

[0005] (2) 热能利用率低。生产海绵铁的隧道窑高温段温度一般为 1150℃ 以上,整个炉体系统产生的余热值很大,除很小一部分用于厂区供暖外,其余热量全部外排,造成了热能的极大浪费。而且外排的热气流中含有很多微细颗粒成份,会污染空气,恶化工作环境。

[0006] (3) 工作环境差。生产海绵铁所用原料粒度都很小,在人工装料、卸料的过程中,出现的扬尘现象较为严重,工作环境很差,不利于人体健康。

[0007] (4) 劳动强度大。目前一般均采用人工装罐、卸罐的方式,一个装好料的罐重达几十公斤,致使工人劳动强度较大。

发明内容

[0008] 针对现有技术的缺陷,本发明提供一种设计合理,工艺先进,可提高产能和热能利用率,质量更稳定,能降低劳动强度和改善工作环境的一种高效节能还原铁粉生产工艺。

[0009] 本发明通过以下技术方案来实现:

[0010] 一种高效节能还原铁粉生产工艺,包括下列步骤:

[0011] 1、将含铁原料与还原剂、粘结剂按一定比例进行配料、混合、润磨处理后,经造球或压球制得生球。

[0012] 2、生球经筛分、烘干、再筛分后,进入转底炉,在转底炉内进行一次还原,制得海绵铁。

[0013] 3、对海绵铁进行破碎、磁选、筛分后,在钢带式还原炉内进行二次还原,所得粉饼经破碎、筛分、合批,制得还原铁粉。

[0014] 其中所述步骤 1) 中,所述的含铁原料为高纯铁精矿粉或轧钢铁鳞,其性能指标为:TFe \geq 70%,粒度小于 74 μ m 部分 \geq 60%。

[0015] 其中所述步骤 1) 中,所述的还原剂为焦粉或煤粉,粒度 \leq 1mm。

[0016] 其中所述步骤 1) 中,所述的粘结剂为有机粘结剂,粒度小于 74 μ m 部分 \geq 80%。有机粘结剂选用以羧甲基纤维素钠(CMC)为主要成分的球团矿用有机粘结剂,其优点是提高

铁品位,降低能耗,提高产量。

[0017] 所述步骤 1) 中,配料是指:根据含铁原料含 O 量和还原剂的含 C 量,按照摩尔比 $C : O = 1 : 1$ 计算得到含铁原料与还原剂配比,粘结剂为含铁原料与还原剂总重量的 1% -3%。根据原料含水情况,在配料的过程中添加水,最终使得混合料的含水量为混合料总量的 7% ~ 10%。

[0018] 其中所述步骤 1) 中所述的混合又称混料,采用可连续进料、连续出料的混料机。

[0019] 其中所述步骤 1) 中,所述的润磨采用润磨机完成。

[0020] 优选的,步骤 1) 中采用圆盘造球机造球或高压压球机压球,生球直径为 15mm ~ 40mm。

[0021] 其中所述步骤 2) 中所述的筛分和再筛分是指:筛分和再筛分均选用滚筛,滚筛的间隙 8-12mm;滚筛上球团称之为筛上物,筛上物直接进入下道工序;滚筛下的碎料称之为筛下物,筛下物返回步骤 1) 中的配料工序。

[0022] 其中所述步骤 2) 中,生球烘干采用链蓖机,烘干热源来自余热回收系统产生的 250℃ ~ 350℃ 的低温烟气,烘干时间为 12 ~ 25 分钟;烘干后的生球水份小于 3%。烟气含尘量须满足国家标准,烟气进入除尘器除尘后排放。除尘器所得除尘灰返回步骤 1) 中的配料工序。

[0023] 优选的,步骤 2) 中采用转底炉作为一次还原炉,分五段还原(预还原段、还原一段、还原二段、均热一段、均热二段),最高温的还原二段及均热一段温度为 1230℃ -1300℃。还原时间 20 ~ 35 分钟。

[0024] 优选的,预还原段温度为 900℃ ~ 1100℃、还原一段温度为 1100℃ ~ 1230℃、还原二段温度为 1230℃ -1350℃、均热一段温度为 1230℃ -1350℃、均热二段温度为 1100℃ ~ 1200℃。

[0025] 转底炉所用煤气介质为焦炉煤气、高焦混合煤气或发生炉煤气。

[0026] 其中所述步骤 2) 中,转底炉出来的 1000℃ -1100℃ 高温烟气进入烟气余热回收系统:一路:高温烟气将转底炉所用助燃风和二次风通过换热装置预热至 800-900℃。二路:高温烟气兑冷风后进入低压蒸汽发生器进行换热。两路换热后 250-350℃ 的烟气合并后返步骤 2 中的生球烘干工序。

[0027] 其中所述步骤 2) 中,海绵铁球团温度为 600℃ -800℃。

[0028] 其中所述步骤 3) 中,钢带式还原炉所用还原介质为氨分解气。还原温度为 900 ~ 1000℃;还原时间为 30 分钟 ~ 120 分钟。

[0029] 有益效果

[0030] 铁矿粉与还原剂直接接触,还原速度快、用时短,生产效率高。本发明有效解决了粉末冶金行业还原铁粉生产产能低、质量稳定性差、热能利用率低、工作强度大、工作环境差等问题,有利于循环经济、节能减排工作的开展。

附图说明

[0031] 图 1 是本发明的工艺流程图。

具体实施方式

[0032] 实施例 1 :

[0033] 采用 TFe 含量 73.2% 高纯铁精粉、焦末、有机粘结剂按 80.9 : 16.3 : 2.8 的质量比进行混料,混合料水份控制在 9% 左右,采用圆盘造球机制得 $\Phi 20\text{mm}-\Phi 30\text{mm}$ 生球;生球在链蓖烘干机 300℃ 热风烘干 15min,将水份脱至 3% 以下;然后至入转底炉中还原,经五段还原(最高还原温度 1250℃)30min,得到 TFe 含量 95% 以上的海绵铁;海绵铁经破碎、磁选、筛分后,-200 μm 的一次粉进钢带式还原炉,在 920℃、氨分解气氛下还原 40-60min,制得粉饼;将粉饼破碎、筛分、合批,制得粒度 -150 $\mu\text{m} \geq 95$ 、TFe $\geq 98.5\%$ 、氢损 $\leq 0.25\%$ 的优质还原铁粉。

[0034] 实施例 2 :

[0035] 采用 TFe 含量 73.2% 高纯铁精粉、煤粉、有机粘结剂按 80.9 : 16.3 : 2.8 的质量比进行混料,混合料水份控制在 8% 左右,采用高压压球机制得 20 \times 30 \times 40mm 的压块;压块在链蓖烘干机中 250℃ 热风烘干 20min,将水份脱至 3% 以下;然后送入转底炉中还原,经五段还原(最高还原温度 1320℃)28min,得到 TFe 含量 95% 以上的海绵铁;海绵铁经破碎、磁选、筛分后,-200 μm 的一次粉进钢带式还原炉,在 920℃、氨分解气氛下还原 50-70min,制得粉饼;将粉饼破碎、筛分、合批,制得粒度 -150 $\mu\text{m} \geq 95$ 、TFe $\geq 98.5\%$ 、氢损 $\leq 0.25\%$ 的优质还原铁粉。

[0036] 实例 3 :

[0037] 采用 TFe 含量 73.5% 轧钢铁磷、煤粉、有机粘结剂按 81.0 : 16.2 : 2.8 的质量比进行混料,混合料水份控制在 9% 左右,采用圆盘造球机制得 $\Phi 25\text{mm}-\Phi 35\text{mm}$ 生球;生球在链蓖烘干机中 260℃ 热风烘干 18min,将水份脱至 3% 以下;然后至入转底炉中还原,经五段还原(最高还原温度 1320℃)28min,得到 TFe 含量 95% 以上的海绵铁;海绵铁经破碎、磁选、筛分后,-200 μm 的一次粉进钢带式还原炉,在 920℃、氨分解气氛下还原 50-60min,制得粉饼;将粉饼破碎、筛分、合批,制得粒度 -150 $\mu\text{m} \geq 95$ 、TFe $\geq 98.5\%$ 、氢损 $\leq 0.25\%$ 的优质还原铁粉。

[0038] 实施例 4 :

[0039] 采用 TFe 含量 73.5% 轧钢铁磷、焦末、有机粘结剂按 81.0 : 16.2 : 2.8 的质量比进行混料,混合料水份控制在 8% 左右,高压压球机制得 20 \times 30 \times 40mm 的压块;压块在链蓖烘干机中 230℃ 热风烘干 22min,将水份脱至 3% 以下;然后至入转底炉中还原,经五段还原(最高还原温度 1350℃)28min,得到 TFe 含量 95% 以上的海绵铁;海绵铁经破碎、磁选、筛分后,-200 μm 的一次粉进钢带式还原炉,在 950℃、氨分解气氛下还原 40-60min,制得粉饼;将粉饼破碎、筛分、合批,制得粒度 -150 $\mu\text{m} \geq 95$ 、TFe $\geq 98.5\%$ 、氢损 $\leq 0.25\%$ 的优质还原铁粉。

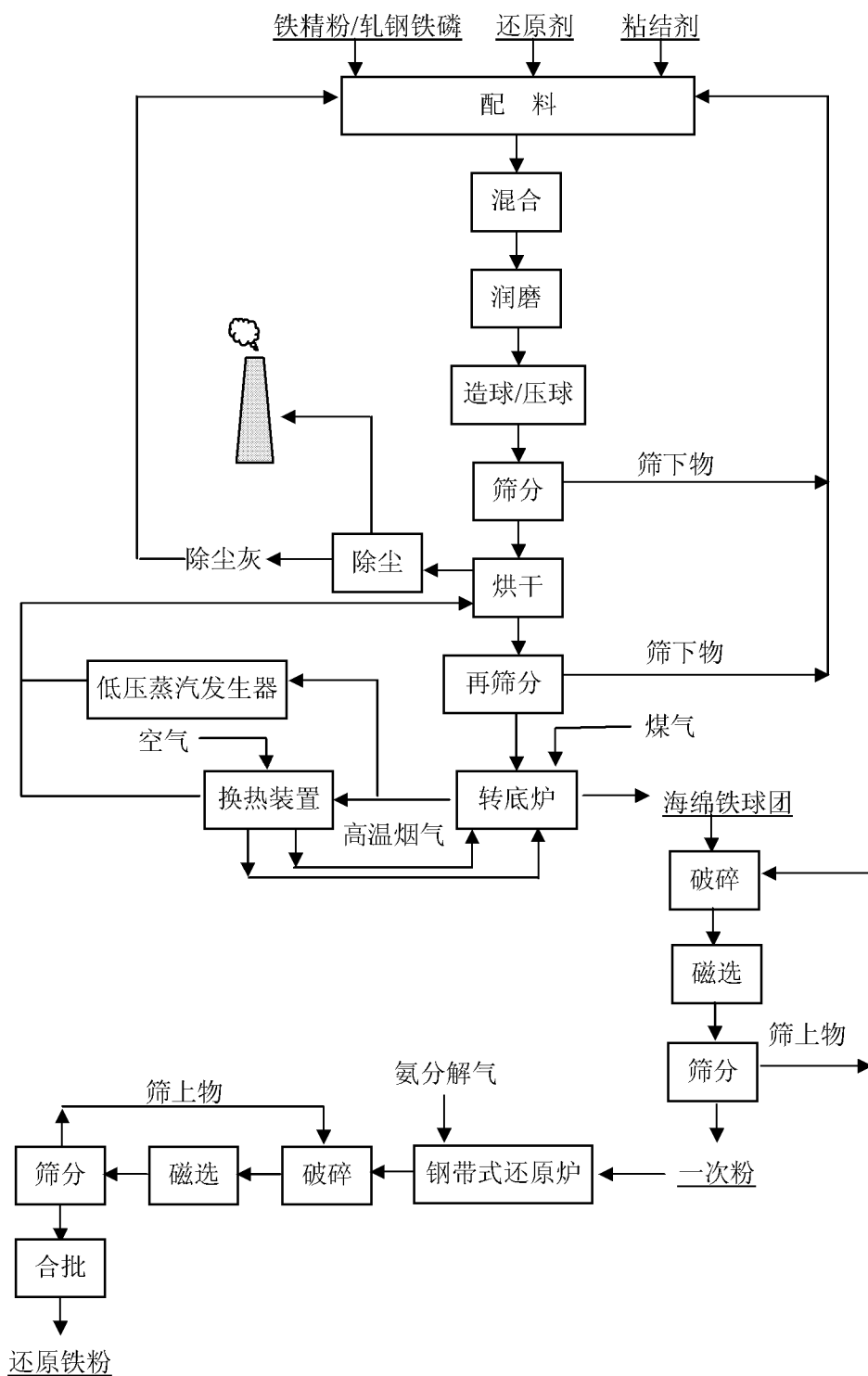


图 1