



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206143236 U

(45)授权公告日 2017. 05. 03

(21)申请号 201621149872.5

(22)申请日 2016.10.30

(73)专利权人 徐州贝克福尔节能环保技术有限公司

地址 221008 江苏省徐州市金山东路北侧
徐州软件园11号1212室

(72)发明人 王光伟 张宏建 刘刚

(51)Int.Cl.

C21B 13/08(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

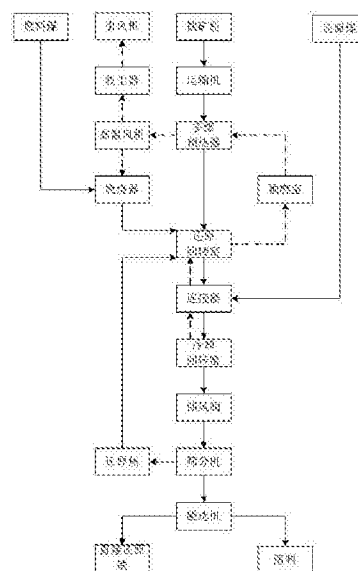
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)实用新型名称

一种铁矿粉煤基生产直接还原铁设施

(57)摘要

一种铁矿粉煤基生产直接还原铁的设施,属于生产直接还原铁设施。还原铁设施的提升式运输机出料口与多级预热器的顶部预热器入口连接;多级预热器底部出料口与还原回转窑窑尾连接;多级预热器的底部预热器通过预燃室与还原回转窑窑尾连接,还原回转窑窑头通过连接器与冷却回转窑入料端连接;还原回转窑摇头设有燃烧器;冷却回转窑出料端设有锁风阀,锁风阀出料口与筛分机入料口连接;筛分机筛上物出料口通过带式输送机与还原回转窑窑尾连接;筛分机筛下物出料口与磁选机入料口连接;高温风机进风口通过管路与还原回转窑窑尾连接;高温风机出风口通过管路分别与收尘器和燃烧器连接;收尘器出风口通过引风机外排。产能规模大,成本低,热量利用率高。



1. 一种铁矿粉煤基生产直接还原铁的设施,其特征是:还原铁设施包括:带式运输机、提升式运输机、多级预热器、还原回转窑、连接器、冷却回转窑、锁风阀、筛分机、磁选机、引风机、收尘器、高温风机、燃烧器和预燃室;提升式运输机出料口与多级预热器的顶部预热器入口连接;多级预热器底部出料口与还原回转窑窑尾连接;多级预热器的底部预热器通过预燃室与还原回转窑窑尾连接,还原回转窑窑头通过连接器与冷却回转窑入料端连接;还原回转窑摇头设有燃烧器;冷却回转窑出料端设有锁风阀,锁风阀出料口与筛分机入料口连接;筛分机筛上物出料口通过带式运输机与还原回转窑窑尾连接;筛分机筛下物出料口与磁选机入料口连接;高温风机进风口通过管路与还原回转窑窑尾连接;高温风机出风口通过管路分别与收尘器和燃烧器连接;收尘器出风口通过引风机外排。

2. 根据权利要求1所述的一种铁矿粉煤基生产直接还原铁的设施,其特征是:所述的还原回转窑长度为40m~60m的短窑,窑径为3m~5m,窑内全长铺设高温耐材。

3. 根据权利要求1所述的一种铁矿粉煤基生产直接还原铁的设施,其特征是:所述的冷却回转窑为单一长窑或串联的多段短窑。

4. 根据权利要求3所述的一种铁矿粉煤基生产直接还原铁的设施,其特征是:所述的单一长窑为等径长窑,窑径为2m~4m,长度为80m~120m,窑内入料端内设高温耐材,铺设长度为窑长的 $1/3 \sim 1/2$,剩余长度为裸露的钢板窑壁,窑的出料端设置窑外水冷冷却段或风冷冷却段,冷却段长度为窑长的 $1/3 \sim 1/2$ 。

5. 根据权利要求3所述的一种铁矿粉煤基生产直接还原铁的设施,其特征是:所述的串联的多段短窑为不等径窑且沿料流前进方向窑径逐段增大,总窑长、高温耐材铺设长度、冷却段长度与单一长窑一致。

一种铁矿粉煤基生产直接还原铁设施

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种生产直接还原铁的设施,特别是涉及一种铁矿粉煤基生产直接还原铁的设施。

背景技术

[0002] 直接还原铁作为我国钢铁冶炼的重要原料,日益受到钢铁企业的青睐。直接还原铁的生产可分为气基法和煤基法两类,由于我国天然气资源缺乏、煤制气工艺复杂、成本高昂,且气基法技术受国外垄断,难以适合我国国情。我国主流煤基法工艺为回转窑还原球团矿工艺,原料经过烘干粉磨、加湿造球、球团烧结、球团冷却、回转窑加热和还原的工艺环节,原料存在多次升温 and 降温,能耗浪费严重,此外,煤灰与还原过程中间产物容易形成低熔点共融物,导致回转窑结圈,窑况顺行困难,因此,主流煤基法产量规模偏小,成本偏高,对还原煤的品质要求严格,已成为困扰行业技术进步的难题,探索适合我国国情的煤基生产直接还原铁的方法势在必行。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的在于克服回转窑煤基法生产直接还原铁存在能耗高、产量低、工况不顺、成本高的缺点,提供一种铁矿粉煤基生产直接还原铁设施。

[0004] 本实用新型的目的是这样实现的:还原铁设施包括:带式运输机、提升式运输机、多级预热器、还原回转窑、连接器、冷却回转窑、锁风阀、筛分机、磁选机、引风机、收尘器、高温风机、燃烧器和预燃室;提升式运输机出料口与多级预热器的顶部预热器入口连接;多级预热器底部出料口与还原回转窑窑尾连接;多级预热器的底部预热器通过预燃室与还原回转窑窑尾连接,还原回转窑窑头通过连接器与冷却回转窑入料端连接;还原回转窑摇头设有燃烧器;冷却回转窑出料端设有锁风阀,锁风阀出料口与筛分机入料口连接;筛分机筛上物出料口通过带式运输机与还原回转窑窑尾连接;筛分机筛下物出料口与磁选机入料口连接;高温风机进风口通过管路与还原回转窑窑尾连接;高温风机出风口通过管路分别与收尘器和燃烧器连接;收尘器出风口通过引风机外排。

[0005] 所述的还原回转窑长度为40m~60m的短窑,窑径为3m~5m,窑内全长铺设高温耐材。

[0006] 所述的冷却回转窑为单一长窑或串联的多段短窑。

[0007] 所述的单一长窑为等径长窑,窑径为2m~4m,长度为80m~120m,窑内入料端内设高温耐材,铺设长度为窑长的 $\frac{1}{3}$ ~ $\frac{1}{2}$,剩余长度为裸露的钢板窑壁,窑的出料端设置窑外水冷冷却段或风冷冷却段,冷却段长度为窑长的 $\frac{1}{3}$ ~ $\frac{1}{2}$ 。

[0008] 所述的串联的多段短窑为不等径窑且沿料流前进方向窑径逐段增大,总窑长、高温耐材铺设长度、冷却段长度与单一长窑一致。

[0009] 有益效果及优点,本实用新型与传统煤基法相比,具有如下有效效果和优点:

[0010] 1、还原煤可采用高挥发性的廉价低阶煤,拓展了传统煤基法的用煤范围,我国低

阶煤分布广泛,有利于降低原料成本。

[0011] 2、原料在整个工艺流程中,仅经历一次连续升温降温,与传统的多次升温降温循环相比,大大节省了系统能耗。

[0012] 3、冷却回转窑内壁主体为裸露钢板,仅在高温段铺设内衬材料,窑体重量较小,制作成本低廉。

[0013] 4、还原回转窑、连接器、冷却回转窑、锁风阀串联布置,一方面易于密闭防止有害气体外泄,还原气氛保障可靠,避免了铁粉的二次氧化;另一方面未能充分还原的铁矿粉可在冷却回转窑内继续还原,延长了还原时间,提高了还原率。

[0014] 5、冷却回转窑设有强冷段,出料温度低,避开了铁粉氧化活跃的温度范围,产品质量稳定。

[0015] 6、还原回转窑窑尾设有预燃室,耗尽了高温烟气中剩余的CO,消除了多级预热器中CO爆炸或外泄的隐患。

[0016] 7、采用的铁矿粉粒度为0.3mm,远大于传统粉磨粒度0.08mm,降低了原料的加工能耗,降低了原料制作成本。

[0017] 8、采用多级预热器粉态进料,产生了如下有益效果:

[0018] A、节省了传统煤基法造球和烧结的工艺环节,缩短了工艺流程。

[0019] B、充分发挥了多级预热器换热速度快,处理量大的优势,为提高系统产能规模奠定基础。

[0020] C、将原料的预热从回转窑内分离出来,回转窑可采用短窑,降低了造窑成本,避免了传统煤基法因将原料预热、升温、还原集中在一个回转窑内,导致单个回转窑负担多种功能,负荷过于集中,窑况难以调节的弊端。

[0021] 9、筛分机可将还原煤焦化过程中产生的煤灰与还原焦分离,提高了还原焦的纯度,避免了煤灰进入还原回转窑形成低熔点共融物,保障了窑况的顺行。

[0022] 10、系统设置了封闭了的收尘系统,环境友好。

[0023] 11、高温风机的热风部分用于燃烧器,提高了燃料煤的燃烧效率,也为其他原料的烘干提供了热风来源,提高了系统的热能利用率。

附图说明

[0024] 图1为本实用新型的连接关系结构图。

具体实施方式

[0025] 还原铁设施包括:带式运输机、提升式运输机、多级预热器、还原回转窑、连接器、冷却回转窑、锁风阀、筛分机、磁选机、引风机、收尘器、高温风机、燃烧器和预燃室;提升式运输机出料口与多级预热器的顶部预热器入口连接;多级预热器底部出料口与还原回转窑窑尾连接;多级预热器的底部预热器通过预燃室与还原回转窑窑尾连接,还原回转窑窑头通过连接器与冷却回转窑入料端连接;还原回转窑摇头设有燃烧器;冷却回转窑出料端设有锁风阀,锁风阀出料口与筛分机入料口连接;筛分机筛上物出料口通过带式运输机与还原回转窑窑尾连接;筛分机筛下物出料口与磁选机入料口连接;高温风机进风口通过管路与还原回转窑窑尾连接;高温风机出风口通过管路分别与收尘器和燃烧器连接;收尘器出

风口通过引风机外排。

[0026] 所述的还原回转窑长度为40m~60m的短窑,窑径为3m~5m,窑内全长铺设高温耐材。

[0027] 所述的冷却回转窑为单一长窑或串联的多段短窑;所述的单一长窑为等径长窑,窑径为2m~4m,长度为80m~120m,窑内入料端内设高温耐材,铺设长度为窑长的1/3~1/2,剩余长度为裸露的钢板窑壁,窑的出料端设置窑外水冷冷却段或风冷冷却段,冷却段长度为窑长的1/3~1/2;所述的串联的多段短窑为不等径窑且沿料流前进方向窑径逐段增大,总窑长、高温耐材铺设长度、冷却段长度与单一长窑一致。

[0028] 所述的原还铁方法:铁矿粉煤基直接还原铁包括以下步骤:

[0029] 步骤1、铁矿粉经运输机从顶部喂料进入多级预热器,同时将预燃室的高温烟气引入多级预热器底部,铁矿粉与高温烟气在多级预热器内逆向流动,完成铁矿粉的快速干燥预热和高温烟气的冷却,经预热器顶部排出进入高温风机的烟气温度小于300℃,预热器底部铁矿粉出料温度为800℃~900℃。多级预热器排列方式为竖向单列或竖向双列,级数为4级或5级;

[0030] 步骤2、800℃~900℃的铁矿粉和筛分机筛出的还原焦一同进入还原回转窑尾部,形成矿焦混合料;燃料煤和来自高温风机的热风通过窑头燃烧器喷入窑内燃烧,形成1100℃~1200℃的窑内高温气流;矿焦混合料在向窑头缓慢前进的过程中,一方面受高温气流辐射继续升温,另一方面与窑内还原剂反应完成铁矿粉的还原,形成直接还原铁的高温铁粉料,出窑料温1000℃~1100℃。

[0031] 所述的窑内还原剂的来源包括以下方面:

[0032] 来源A、还原焦中的固定碳;

[0033] 来源B、连接器和冷却窑中的还原煤在焦化过程中释放的气体,包括H₂、CO、CO₂、CH₄、H₂O;

[0034] 来源C、还原焦中的固定碳与来源B中的CO₂发生C+CO₂=2CO反应,生成的CO;

[0035] 来源D、来源B中的CH₄和窑内CO₂发生CH₄+CO₂=2CO+2H₂反应,生成的CO和H₂;

[0036] 来源E、来源B中的CH₄和水蒸汽发生CH₄+H₂O=CO+3H₂反应,生成的CO和H₂。

[0037] 步骤3、高温铁粉料和还原煤同时经连接器进入冷却回转窑,还原煤在冷却铁粉料的同时逐渐被焦化转变为还原焦,形成铁焦混合料,经过冷却回转窑末端强冷段进入锁风阀,由锁风阀排至筛分机;锁风阀排出的铁焦混合料温度小于100℃;冷却回转窑强冷段为钢板内壁无内衬的裸露窑体,钢板外壁采用水或风强行冷却。

[0038] 步骤4、铁焦混合料经筛分机筛分,筛上物为还原焦,还原焦喂入还原回转窑窑尾,筛下物为铁粉料;筛分机的筛分粒度为1cm。

[0039] 步骤5、筛分铁粉料进入磁选机,选出直接还原铁,剩余的为渣料。

[0040] 步骤1中,所述的铁矿粉的粒径小于0.3mm,含水量小于10%,总铁品位30%~50%;预燃室的高温烟气的温度为800℃~1000℃;所述的多级预热器排列方式为竖向单列或竖向双列,级数为4级或5级。

[0041] 步骤3中,所述的还原煤的粒度2cm~3cm,温度为大气环境温度;所述的冷却回转窑强冷段为钢板内壁无内衬的裸露窑体,钢板外壁采用水或风强行冷却。

[0042] 步骤4中,所述的筛分机的筛分粒度为1cm。

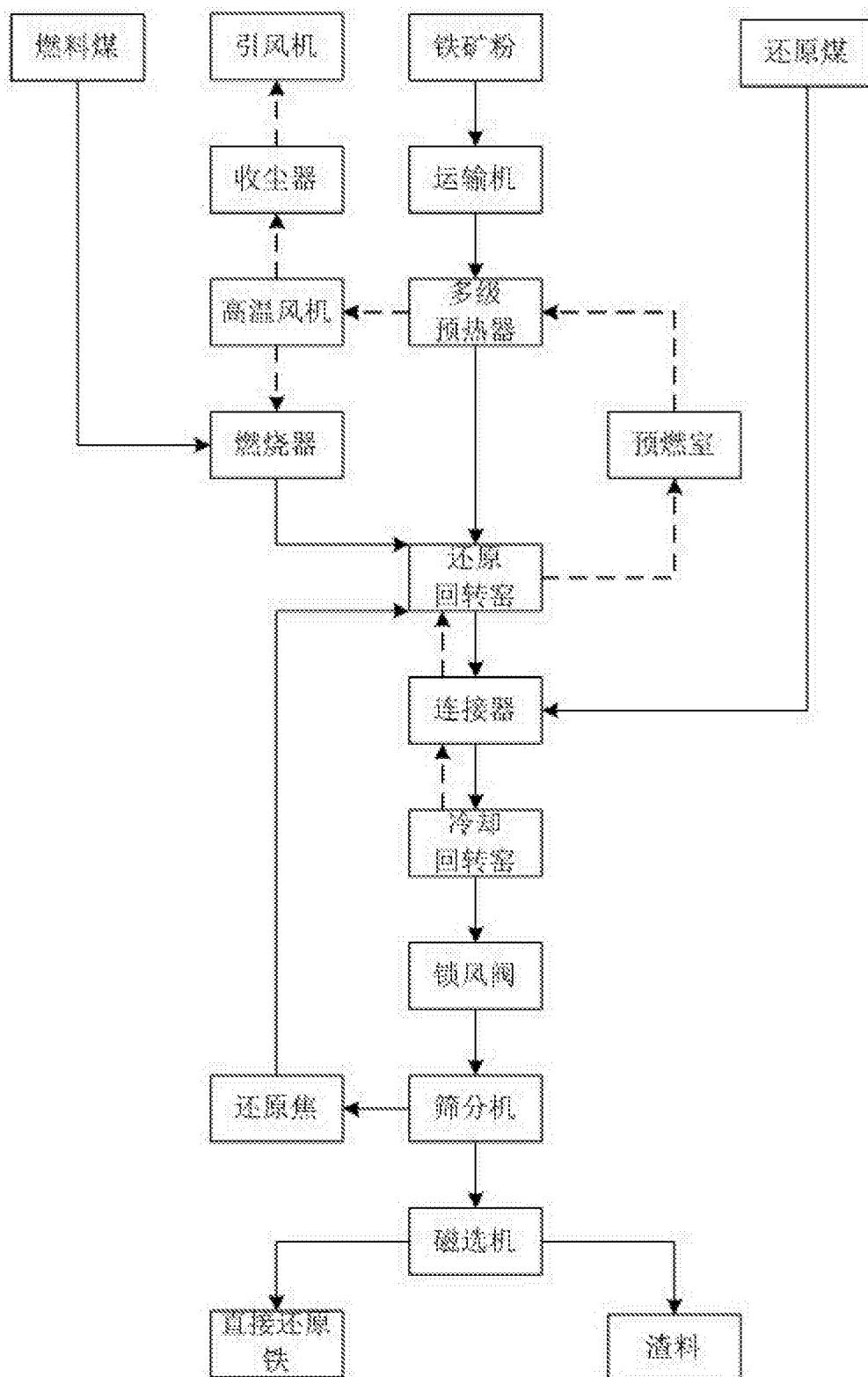


图 1