



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206666572 U

(45)授权公告日 2017. 11. 24

(21)申请号 201720409324.X

(22)申请日 2017.04.18

(73)专利权人 攀枝花正德环保新材料科技开发有限公司

地址 617000 四川省攀枝花市西区弄弄坪西路356#

专利权人 攀枝花学院

(72)发明人 程相魁

(74)专利代理机构 成都虹桥专利事务所(普通合伙) 51124

代理人 许泽伟

(51) Int. Cl.

C21B 13/02(2006.01)

C21C 1/08(2006.01)

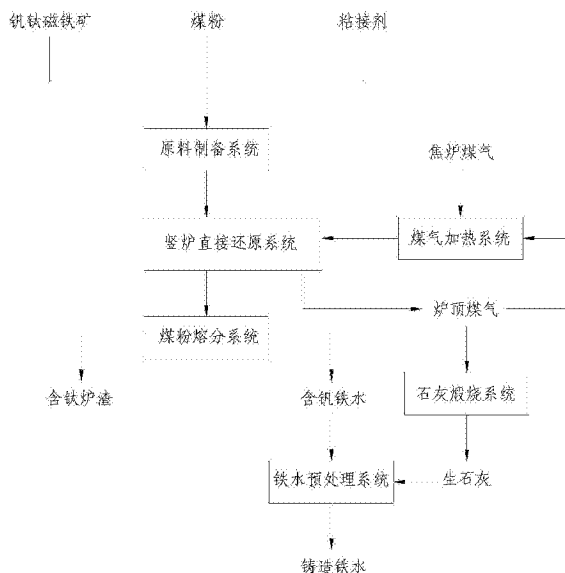
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

## (54)实用新型名称

利用钒钛磁铁矿生产铸造铁水的工艺系统

## (57)摘要

本实用新型公开的是一种利用钒钛磁铁矿生产铸造铁水的工艺系统,包括原料制备系统、竖炉直接还原系统、煤气加热系统、煤粉熔分系统、铁水预处理系统和石灰煅烧系统,所述原料制备系统和煤气加热系统分别将原料和还原气体送至竖炉直接还原系统,从竖炉还原系统出来的直接还原铁进入煤粉熔分系统,从竖炉还原系统出来的炉顶煤气进入煤气加热系统和石灰煅烧系统,经煤粉熔分系统分离的含钛铁水进入铁水预处理系统,在石灰煅烧系统的配合下生成铸造铁水。本实用新型将多个冶炼系统整合到一起,提高了资源利用率,节能环保效果显著,从园区角度上可进行统一管理和协调,使生产园区具有活力和较强的产品竞争性。



CN 206666572 U

1. 利用钒钛磁铁矿生产铸造铁水的工艺系统,其特征是:包括原料制备系统、竖炉直接还原系统、煤气加热系统、煤粉熔分系统、铁水预处理系统和石灰煅烧系统,所述原料制备系统和煤气加热系统分别将原料和还原气体送至竖炉直接还原系统,从竖炉还原系统出来的直接还原铁进入煤粉熔分系统进行铁水铁渣分离,从竖炉还原系统出来的炉顶煤气进入煤气加热系统和石灰煅烧系统,经煤粉熔分系统分离的含钛铁水进入铁水预处理系统,在石灰煅烧系统的配合下生成铸造铁水。

2. 如权利要求1所述的利用钒钛磁铁矿生产铸造铁水的工艺系统,其特征是:所述原料制备系统包括研磨磁选机、混料机、压球机和烘干机,其中混料机将经研磨磁选机筛选的钒钛精矿粉粒与煤粉和粘接剂混匀后送压球机压制成球团,然后将球团送入烘干机烘干成炼铁原料。

3. 如权利要求1所述的利用钒钛磁铁矿生产铸造铁水的工艺系统,其特征是:所述竖炉直接还原系统包括原料准备装置、受料装置、竖炉本体和出料装置,所述原料准备装置将原料进行筛分,合格原料通过受料装置送至竖炉本体顶部,经过还原后的直接还原铁由出料装置送至粉煤熔分系统。

4. 如权利要求3所述的利用钒钛磁铁矿生产铸造铁水的工艺系统,其特征是:所述竖炉本体为气基式还原竖炉,还原气体由煤气加热系统提供,从竖炉本体顶部出来的炉顶煤气送至煤气加热系统对焦炉煤气进行加热还原生成还原气体。

5. 如权利要求1所述的利用钒钛磁铁矿生产铸造铁水的工艺系统,其特征是:所述煤气加热系统包括三座球式加热炉,其中两座球式加热炉接收竖炉直接还原系统出来的炉顶煤气,待炉顶煤气与焦炉煤气反应生成还原气体后通入第三座球式加热炉加热后送至竖炉直接还原系统。

6. 如权利要求1所述的利用钒钛磁铁矿生产铸造铁水的工艺系统,其特征是:所述煤粉熔分系统包括煤粉熔分炉,经竖炉直接还原系统还原后的高温金属化球团通过溜槽输送到煤粉熔分炉炉顶的进料口送入炉内,煤粉通过安装在炉体上的喷枪喷入炉内。

7. 如权利要求1所述的利用钒钛磁铁矿生产铸造铁水的工艺系统,其特征是:所述石灰煅烧系统在炉顶煤气的煅烧下产生生石灰,生石灰进入铁水预处理系统通过生石灰脱硫工艺对铁水进行预处理,使铁水达到铸造生铁标准。

## 利用钒钛磁铁矿生产铸造铁水的工艺系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及金属冶炼技术领域,尤其涉及一种利用钒钛磁铁矿生产铸造铁水的工艺系统。

### 背景技术

[0002] 在我国攀西高原地区,具有非常丰富的钒钛磁铁矿资源,钒钛磁铁矿主要用于提炼含钒钛铁水,其冶炼中间产物富钛渣可生产钛白粉,高炉渣可用于环保建材,最终产物含钒钛铁水可用于生产各类金属器材,可谓应用广泛。由于冶炼过程工序较为繁琐,工程量较大,产物较多,一般以工艺单元为单位分到各个厂区进行分步冶炼生产。各个工艺分离后,虽然生产管理上更有条理,更细化,也更容易控制,但是各个生产环节所需的能源却不能很好的循环利用,容易造成资源的浪费。随着科技的发展,工业逐渐规模化,产量和效率都在逐年增长,同时也造成了生态环境的日益恶化,因此,如今的工业生产越来越重视资源的整合利用,以便节约生产成本,降低污染排放,提高能源的循环利用率。对于利用钒钛磁铁矿生产铸造铁水的工艺,其中间产物含有较高热能,而反应所需物料又需要热能进行反应,如果能利用好这些热能互换,将大大减少能源消耗,降低生产成本。

### 实用新型内容

[0003] 为克服现有钒钛磁铁矿冶炼工艺能源循环利用率不高,造成资源浪费等不足,本实用新型所要解决的技术问题是:提供一种综合资源利用率更高的利用钒钛磁铁矿生产铸造铁水的工艺系统。

[0004] 本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案是:

[0005] 利用钒钛磁铁矿生产铸造铁水的工艺系统,包括原料制备系统、竖炉直接还原系统、煤气加热系统、煤粉熔分系统、铁水预处理系统和石灰煅烧系统,所述原料制备系统和煤气加热系统分别将原料和还原气体送至竖炉直接还原系统,从竖炉还原系统出来的直接还原铁进入煤粉熔分系统进行铁水铁渣分离,从竖炉还原系统出来的炉顶煤气进入煤气加热系统和石灰煅烧系统,经煤粉熔分系统分离的含钛铁水进入铁水预处理系统,在石灰煅烧系统的配合下生成铸造铁水。

[0006] 进一步的是,所述原料制备系统包括研磨磁选机、混料机、压球机和烘干机,其中混料机将经研磨磁选机筛选的钒钛精矿粉粒与煤粉和粘接剂混匀后送压球机压制成球团,然后将球团送入烘干机烘干成炼铁原料。

[0007] 进一步的是,所述竖炉直接还原系统包括原料准备装置、受料装置、竖炉本体和出料装置,所述原料准备装置将原料进行筛分,合格原料通过受料装置送至竖炉本体顶部,经过还原后的直接还原铁由出料装置送至粉煤熔分系统。

[0008] 进一步的是,所述竖炉本体为气基式还原竖炉,还原气体由煤气加热系统提供,从竖炉本体顶部出来的炉顶煤气送至煤气加热系统对焦炉煤气进行加热还原生成还原气体。

[0009] 进一步的是,所述煤气加热系统包括三座球式加热炉,其中两座球式加热炉接收

竖炉直接还原系统出来的炉顶煤气,待炉顶煤气与焦炉煤气反应生成还原气体后通入第三座球式加热炉加热后送至竖炉直接还原系统。

[0010] 进一步的是,所述煤粉熔分系统包括煤粉熔分炉,经竖炉直接还原系统还原后的高温金属化球团通过溜槽输送到煤粉熔分炉炉顶的进料口送入炉内,煤粉通过安装在炉体上的喷枪喷入炉内。

[0011] 进一步的是,所述石灰煅烧系统在炉顶煤气的煅烧下产生生石灰,生石灰进入铁水预处理系统通过生石灰脱硫工艺对铁水进行预处理,使铁水达到铸造生铁标准。

[0012] 本实用新型的有益效果是:通过将原料制备系统、竖炉直接还原系统、煤气加热系统、煤粉熔分系统、铁水预处理系统和石灰煅烧系统等多个冶炼系统整合到一个生产园区,一体化的生产可缩短物料输送路径,竖炉直接还原系统的炉顶煤气可作为供热源为其它系统提供热能,从而提高了资源利用率,节能环保效果显著,此外,对于铸铁生产,可做到专业化协作,科学布局,紧凑有序,从园区角度上统一管理和协调,使生产园区具有活力和较强的产品竞争性。

## 附图说明

[0013] 图1是本实用新型工艺系统流程图。

## 具体实施方式

[0014] 下面结合附图对本实用新型进一步说明。

[0015] 如图1所示,本实用新型包括原料制备系统、竖炉直接还原系统、煤气加热系统、煤粉熔分系统、铁水预处理系统和石灰煅烧系统,所述原料制备系统和煤气加热系统分别将原料和还原气体送至竖炉直接还原系统,从竖炉还原系统出来的直接还原铁进入煤粉熔分系统进行铁水铁渣分离,从竖炉还原系统出来的炉顶煤气进入煤气加热系统和石灰煅烧系统,经煤粉熔分系统分离的含钛铁水进入铁水预处理系统,在石灰煅烧系统的配合下生成铸造铁水。

[0016] 钒钛磁铁矿的冶炼,其基本原理就是利用还原物料将铁从矿石中还原出来,而还原物料大多使用焦炭。在攀西地区,煤矿资源也相当丰富,而焦化厂生产焦炭所产生的焦炉煤气利用率较低,直接排放又会造成环境污染,由于焦炉煤气中含有25%左右的 $CH_4$ ,可利用焦炉煤气作为还原物料来还原钒钛磁铁矿,而 $CH_4$ 的还原能力远远低于 $CO$ 和 $H_2$ ,所以焦炉煤气进入竖炉系统前,需要将焦炉煤气中的 $CH_4$ 转换成 $CO$ 和 $H_2$ 。将炉顶煤气通入煤气加热系统后,在高温条件下,焦炉煤气中的 $CH_4$ 和炉顶煤气中的 $CO_2$ 和 $H_2O$ 发生转换反应,生成 $CO$ 和 $H_2$ ,反应方程式如下: $CH_4+CO_2=2CO+2H_2$ , $CH_4+H_2O=CO+3H_2$ 。这是利用炉顶煤气的第一处,另一处是在石灰煅烧系统中,由于竖炉炉顶煤气热值高,可以达到1840kcal,利用竖炉炉顶煤气煅烧石灰石可以达到较高的煅烧温度,石灰石分解彻底,生石灰质量好,而生石灰是铁水预处理系统中用于降低铁水中S含量的重要原料。本实用新型将各生产系统整合后,竖炉炉顶煤气得到了充分利用,大大节约了生产成本,避免了资源浪费。

[0017] 所述原料制备系统包括研磨磁选机、混料机、压球机和烘干机,其中混料机将经研磨磁选机筛选的钒钛精矿粉粒与煤粉和粘接剂混匀后送压球机压制成球团,然后将球团送入烘干机烘干成炼铁原料。刚压制的球团强度较低,需要经过烘干,烘干温度为200℃左右,

烘干后的球团强度大幅度提高,可以直接用于竖炉直接还原。

[0018] 所述竖炉直接还原系统包括原料准备装置、受料装置、竖炉本体和出料装置,所述原料准备装置将原料进行筛分,合格原料通过受料装置送至竖炉本体顶部,经过还原后的直接还原铁由出料装置送至粉煤熔分系统。烘干后的球团通过胶带机运输至球团储料仓进行堆存,为保证还原竖炉的正常运行,储料仓有效储存时间为4h,通过振动筛分机进行给料筛分,筛下物(粉料)通过返料胶带机运输至粉料仓由汽车运输返回配料;合格原料(筛上物)通过胶带机运输至竖炉高位提升机,通过高位提升机运输至球团受料装置进行受料。竖炉本体用于将冷固结球团还原成直接还原铁。

[0019] 进一步的是,所述竖炉本体为气基式还原竖炉,还原气体由煤气加热系统提供,从竖炉本体顶部出来的炉顶煤气送至煤气加热系统对焦炉煤气进行加热还原生成还原气体。

[0020] 所述煤气加热系统包括三座球式加热炉,其中两座球式加热炉接收竖炉直接还原系统出来的炉顶煤气,待炉顶煤气与焦炉煤气反应生成还原气体后通入第三座球式加热炉加热后送至竖炉直接还原系统。采用两烧一送的煤气加热系统,能够保证充分将焦炉煤气中的 $\text{CH}_4$ 转换成 $\text{CO}$ 和 $\text{H}_2$ ,并且将还原气体加热到 $1050^\circ\text{C}$ 左右,这样可使球团金属转化率达到90%以上。

[0021] 所述煤粉熔分系统包括煤粉熔分炉,经竖炉直接还原系统还原后的高温金属化球团通过溜槽输送到煤粉熔分炉炉顶的进料口送入炉内,煤粉通过安装在炉体上的喷枪喷入炉内。煤粉熔分炉是将直接还原铁高温熔分,实现渣铁分离,直接还原铁排入煤粉熔分炉的温度为 $900^\circ\text{C}$ 左右,由于钒钛磁铁矿炉渣熔点较高,一般需要达到 $1600^\circ\text{C}$ 左右。煤粉与高温空气在熔分炉内高温快速燃烧,理论燃烧温度可以达到 $2000^\circ\text{C}$ 以上,直接还原铁与高温烟气进行对流和辐射强烈热交换,直接还原铁可快速熔分形成炉渣和铁水。

[0022] 所述石灰煅烧系统在炉顶煤气的煅烧下产生生石灰,生石灰进入铁水预处理系统通过生石灰脱硫工艺对铁水进行预处理,使铁水达到铸造生铁标准。由于直接还原铁熔分过程中,没有进行造渣,所以得到的生铁中S含量较高。铁水预处理就是将熔分炉冶炼得到的铁水中的S含量降低到铸造生铁标准。本实用新型采用常规的生石灰脱硫法对铁水进行预处理,所需生石灰由石灰煅烧系统产生,而煅烧所需的热量由炉顶煤气提供。

[0023] 本实用新型通过将原料制备系统、竖炉直接还原系统、煤气加热系统、煤粉熔分系统、铁水预处理系统和石灰煅烧系统等多个冶炼系统整合到一个生产园区,一体化的生产可缩短物料输送路径,竖炉直接还原系统的炉顶煤气可作为供热源为其它系统提供热能,从而提高了资源利用率,节能环保效果显著,此外,对于铸铁生产,可做到专业化协作,科学布局,紧凑有序,从园区角度上统一管理和协调,使生产园区具有活力和较强的产品竞争性。

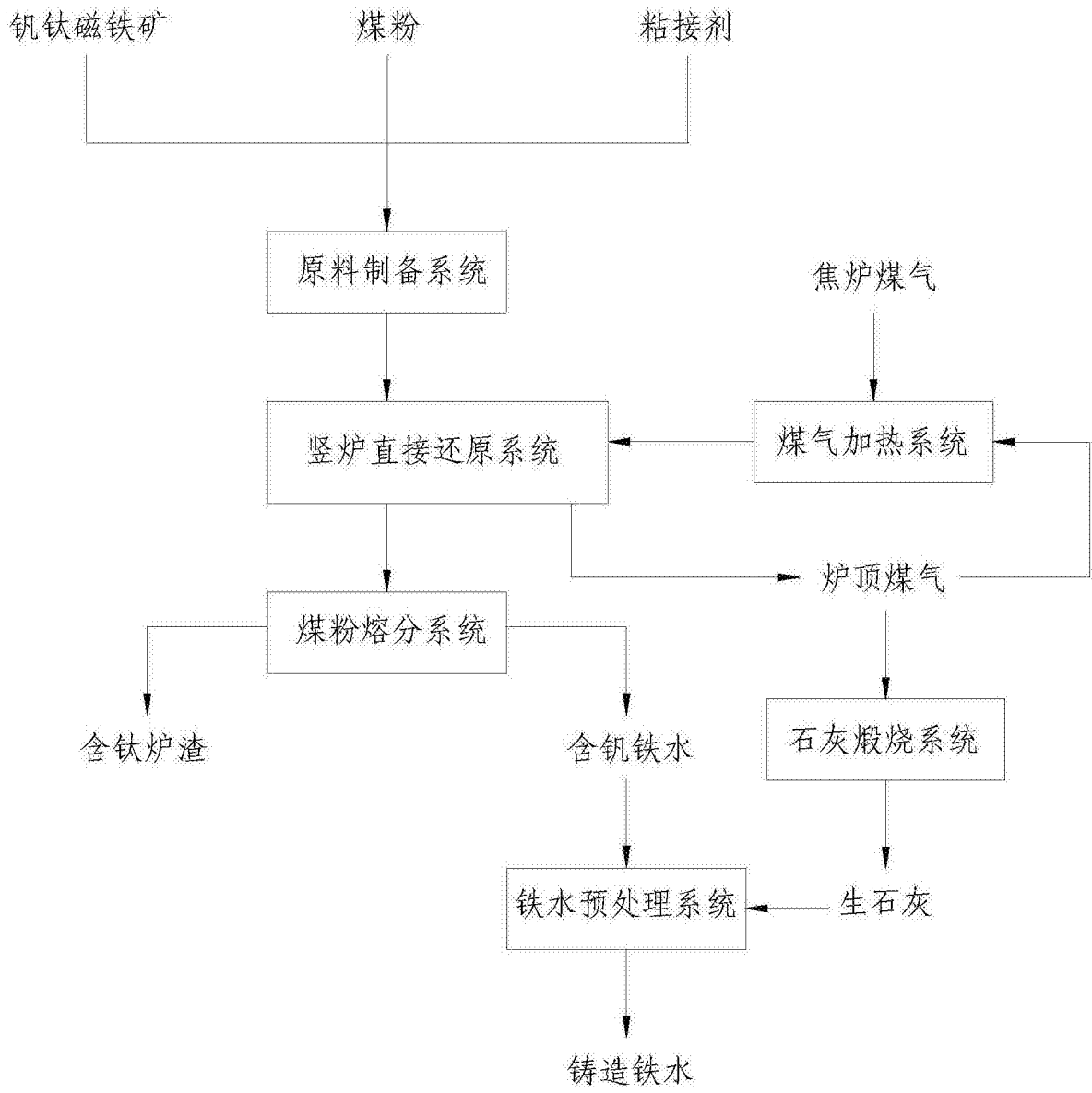


图1