



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103589867 B

(45) 授权公告日 2015. 03. 25

(21) 申请号 201310583812. 9

(22) 申请日 2013. 11. 20

(73) 专利权人 北京环宇冠川等离子技术有限公司

地址 100022 北京市朝阳区百子湾路 16 号
百子园 14 号楼 A 单元 901 号

(72) 发明人 黄耕 马志

(51) Int. Cl.

C22B 4/00(2006. 01)

C21B 13/12(2006. 01)

C22B 4/06(2006. 01)

C22B 4/08(2006. 01)

审查员 黄烨

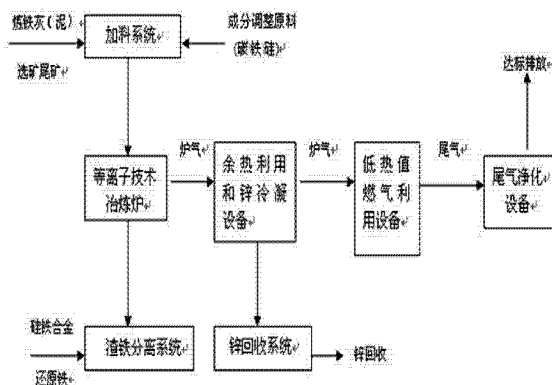
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

等离子体炬加热技术处理炼铁灰、泥和选矿尾砂的方法及装置

(57) 摘要

本发明为采用等离子体炬加热技术处理炼铁灰(泥)和选矿尾砂的方法及装置,包括,1、将粉状炼铁灰(泥)和选矿尾砂作预处理和成份调整后,加入到等离子技术冶炼炉中;2、冶炼原料发生还原反应,产生的高温炉气从炉体上部排出;在炉内高温条件下,熔融态的炉渣及硅铁合金或还原铁可实现渣铁分层并从炉体下部流出;3、从等离子技术冶炼炉排出的炉气经除尘和余热利用;4、从冶炼炉流出的熔融态和分层的炉渣及硅铁合金或还原铁经激冷后,渣铁进一步分离,硅铁合金作为炼钢原料,炉渣可用于建材。本发明采用等离子体炬加热技术处理选矿尾砂,填补该领域的空白;具有先进高效,充份利用资源和保护环境的积极意义。



1. 一种采用等离子体炬加热处理炼铁灰、泥和选矿尾砂的方法,包括按以下顺序进行的步骤:

1) 将粉状炼铁灰、泥和选矿尾砂作预处理和对碳,铁,硅成份及萤石或石灰的量进行调整后,直接作为冶炼原料加入到采用等离子技术冶炼炉中;

2) 冶炼原料在等离子技术冶炼炉中发生还原反应,粉状原料反应产生含有一氧化碳成份或含有锌的高温炉气,从炉体上部排出;在炉内高温条件下,熔融态的炉渣及硅铁合金或还原铁实现渣铁分层并从炉体(1)下部流出;反应是连续的,还原反应与渣铁熔融分离在炉内完成;炉内是常压或微负压的操作条件;等离子体炬为还原反应提供热源,所述等离子体炬为还原反应提供热源是向炉内喷入高温和高热密度的气体射流,直接加热和熔融冶炼原料,确保持炉底部的熔池温度和促使渣铁分层;

3) 从等离子技术冶炼炉排出的炉气经除尘和/或回收冷凝下来的锌元素,炉气作为低热值燃气加以利用;

4) 从等离子技术冶炼炉流出的熔融态和分层的炉渣及硅铁合金或还原铁经激冷后,渣铁进一步分离,硅铁合金作为产品,还原铁作为炼钢原料,炉渣用于建材;从等离子技术冶炼炉流出的熔融态和分层的炉渣及硅铁合金或还原铁经激冷后,渣铁可进一步分离,硅铁合金可作为产品而还原铁可作为炼钢原料;

所述在步骤3)中,等离子技术冶炼炉的炉气处理系统是在密闭的常压或微负压条件下操作,确保安全,利于保护环境和对锌金属的回收。

2. 使用权利要求1所述的采用等离子体炬加热技术处理炼铁灰、泥和选矿尾砂的方法的等离子炬加热技术冶炼炉,包括直立圆筒形的炉体(1);所述炉体(1)的内侧整体设有耐火材料层(2);炉体(1)的顶部设有加料口(3);炉体(1)的上部设有炉气出口(4);炉体(1)的下部设有等离子体炬(5);炉体(1)的底部设有渣铁出口(6);所述耐火材料层(2)包括至少耐火砖层、耐火板层和耐火浇铸料层;所述加料口(3)包括1根轴向进料管;所述炉气出口(4)包括2根径向出气管;所述等离子体炬(5)包括沿圆周方向的1组等离子体喷枪;所述等离子体炬(5)为直流金属阳极和非转移弧等离子喷枪;所述渣铁出口(6)包括2根径向排放管。

等离子体炬加热技术处理炼铁灰、泥和选矿尾砂的方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及金属冶炼领域,更具体说是一种安全环保处理钢铁厂炼铁产生的固废和铁矿选矿场产生的固废,并充份利用其成份条件(含碳,铁,硅等),生产硅铁合金和还原铁的方法及装置。

背景技术

[0002] 我国钢铁冶炼和铁矿采选行业发展迅猛,也由此产生了大量的炼铁灰(泥)和选矿尾砂,是著名的工业固废,大量堆存既占用土地也有环境污染隐患和库毁风险。同时,炼铁灰(泥)中含有的矿粉,焦粉和熔剂粉等又是一些有用成份(含铁约 35%,含碳约 40%,还含有锌等有色金属成份);而有些选矿尾砂中除含有铁,碳外,还含有较多的硅。如将炼铁灰(泥)和选矿尾砂作为可再次利用的资源看待,安全环保加以处理和进行资源回收,不仅可变废为宝和创造新的经济效益,而且对保护环境有很大意义:

[0003] 为解决钢铁行业产生的炼铁灰(泥)这一环保难题,国内外都作了很多努力。目前的试验(示范)案例基本上是用含碳球团方式炼铁或对含锌粉尘成型后作还原煅烧,回收锌及制得金属化炉料(用于炼钢)。其工艺都存在要将冶炼原料压球和成型,要在 1 台炉内进行煅烧和预还原,然后将产生金属化的炉料转送到另 1 台炉内作渣铁熔融分离的问题。不仅反应不连续,流程和装置设备复杂,生产效率不高,压球和成型时还会产生粉尘污染,而且资源回收方式也不直接方便;这些技术上的不足和流程上的问题也因此导致上述工艺一直未能持续推广。而对于含铁,碳,硅等成份的选矿尾砂,则还未见相关的处理和资源利用的案例报道,尚属空白。因此,开发出新的和更先进适用的处理炼铁灰(泥)和选矿尾砂,并能充份利用其中所含的有用资源的方法及装置,已成为钢铁冶炼和铁矿采选行业急待解决固废处理难。

发明内容

[0004] 本发明克服了现有工艺的不足,从而提供一种生产流程和设备相对简单,生产效率高,不会产生粉尘污染,而且资源回收方式直接方便的处理炼铁灰(泥)和选矿尾砂的方法和装置。

[0005] 为了实现本发明的目的,提出以下技术方案:

[0006] 一种采用等离子体炬加热处理炼铁灰、泥和选矿尾砂的方法,包括按以下顺序进行的步骤:

[0007] 1) 将粉状炼铁灰、泥和选矿尾砂作预处理和对碳,铁,硅成份及萤石或石灰的量进行调整后,直接作为冶炼原料加入到采用等离子技术冶炼炉中;

[0008] 2) 冶炼原料在等离子技术冶炼炉中发生还原反应,粉状原料反应产生含有一氧化碳成份或含有锌的高温炉气,从炉体上部排出;在炉内高温条件下,熔融态的炉渣及硅铁合金或还原铁实现渣铁分层并从炉体 1 下部流出;反应是连续的,还原反应与渣铁熔融分离

在炉内完成；炉内是常压或微负压的操作条件；等离子体炬为还原反应提供热源，所述等离子体炬为还原反应提供热源是向炉内喷入高温和高热密度的气体射流，直接加热和熔融冶炼原料，确保持炉底部的熔池温度和促使渣铁分层；

[0009] 3) 从等离子技术冶炼炉排出的炉气经除尘和 / 或回收冷凝下来的锌元素，炉气作为低热值燃气加以利用；

[0010] 4) 从等离子技术冶炼炉流出的熔融态和分层的炉渣及硅铁合金或还原铁经激冷后，渣铁进一步分离，硅铁合金作为产品，还原铁作为炼钢原料，炉渣用于建材；从等离子技术冶炼炉流出的熔融态和分层的炉渣及硅铁合金或还原铁经激冷后，渣铁可进一步分离，硅铁合金可作为产品而还原铁可作为炼钢原料。

[0011] 在步骤 3) 中，等离子技术冶炼炉的炉气处理系统是在密闭的常压或微负压条件下操作，确保安全，利于保护环境和对锌金属的回收。

[0012] 本发明还提出了一种采用等离子体炬加热技术处理炼铁灰、泥和选矿尾砂的方法的等离子体炬加热技术冶炼炉，包括直立圆筒形的炉体 1；所述炉体 1 的内侧整体设有耐火材料层 2；炉体 1 的顶部设有加料口 3；炉体 1 的上部设有炉气出口 4；炉体 1 的下部设有等离子体炬 5；炉体 1 的底部设有渣铁出口 6。

[0013] 所述耐火材料层 2 包括至少耐火砖层、耐火板层和耐火浇铸料层。

[0014] 所述加料口 3 包括 1 根轴向进料管。

[0015] 所述炉气出口 4 包括 2 根径向出气管。

[0016] 所述等离子体炬 5 包括沿圆周方向的 1 组等离子体喷枪。

[0017] 所述等离子体炬 5 为直流金属阳极和非转移弧等离子喷枪。

[0018] 所述渣铁出口 6 包括 2 根径向排放管。

[0019] 本发明提供的一种采用等离子体炬加热技术处理炼铁灰(泥)和选矿尾砂的方法和装置，既简化流程和节能及降低成本，提高生产效率，又避免压球和成型时产生的粉尘污染，保护了环境；本技术与现有用含碳球团方式处理炼铁灰(泥)的工艺相比，省去了压球和成型的工序，节能，降低成本和提高效率，避免了粉尘污染，有利于对固废处理及保护环境技术的升级和推进对现有装置的技术改造，并为转变行业的经济增长方式和加强可持续发展能力发挥作用。

附图说明

[0020] 图 1 是本发明的采用等离子体炬加热技术处理炼铁灰(泥)的方法的流程图。

[0021] 图 2 是本发明的等离子技术冶炼炉的示意图。

具体实施方式

[0022] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白，以下结合附图和具体实施例，对本发明进一步详细说明。

[0023] 本发明提供一种采用等离子体炬加热技术处理炼铁灰(泥)和选矿尾砂的方法，包括按以下步骤顺序进行：

[0024] 1、将粉状炼铁灰(泥)和选矿尾砂作预处理和成份调整(碳，铁，硅成份及萤石或石灰的量)后，不需作压球和成型，直接作为冶炼原料加入到专门结构的等离子技术冶炼炉

中 ;既简化流程和节能及降低成本,又避免了压球和成型时产生的粉尘污染,保护了环境。

[0025] 2、冶炼原料在等离子技术冶炼炉中发生还原反应,粉状原料反应速率快,产生的高温炉气(含有一氧化碳等成份,有的还含有锌)从炉体上部排出 ;在炉内高温条件下,熔融态的炉渣及硅铁合金或还原铁可实现渣铁分层并从炉体下部流出 ;反应是连续的,还原反应与渣铁熔融分离在 1 台炉内完成 ;炉内是常压(微负压)操作条件 ;等离子体炬为还原反应提供热源 ;等离子体炬可向炉内喷入高温和高热密度的气体射流,可直接加热和熔融冶炼原料,并能保持炉底部的熔池温度和促使渣铁分层。

[0026] 3、从等离子技术冶炼炉排出的炉气经除尘和余热利用(如炉气中含有锌,还应回收冷凝下来的锌元素),可作为低热值燃气加以利用 ;等离子技术冶炼炉及炉气处理系统都是常压(微负压)条件,既保证安全和保护环境,也有利锌等金属的回收。

[0027] 4、从等离子技术冶炼炉流出的熔融态和分层的炉渣及硅铁合金或还原铁经激冷后,渣铁可进一步分离,硅铁合金可作为产品而还原铁可作为炼钢原料,炉渣是无害的玻璃体材料,可用于建材。炼铁灰(泥)基于其成份特奥(含碳和铁),可在等离子技术冶炼炉中发生还原反应和渣铁熔化,生成还原铁 ;含硅选矿尾砂基于其成份(含碳,硅和铁),可在等离子技术冶炼炉中发生还原反应和生成硅铁合金 ;都可实现资源的再利用。

[0028] 所述步骤 1)中将粉状炼铁灰(泥)和选矿尾砂作预处理和成份调整(碳,铁,硅成份及萤石或石灰的量)后,不需作压球和成型,直接作为冶炼原料加入到专门结构的等离子技术冶炼炉中 ;既简化流程和节能及降低成本,提高生产效率,又避免压球和成型时产生的粉尘污染,保护了环境 ;

[0029] 所述步骤 2)中冶炼原料在等离子技术冶炼炉中发生还原反应,粉状原料反应速率快,产生的高温炉气(含有一氧化碳等成份,有的还含有锌)从炉体上部排出 ;在炉内高温条件下,熔融态的炉渣及硅铁合金或还原铁可实现渣铁分层并从炉体下部流出 ;反应是连续的,还原反应与渣铁熔融分离在 1 台炉内完成 ;炉内是常压(微负压)操作条件 ;等离子体炬为还原反应提供热源 ;等离子体炬可向炉内喷入高温和高热密度的气体射流,可直接加热和熔融冶炼原料,并能保持炉底部的熔池温度和促使渣铁分层 ;

[0030] 所述步骤 3)中从等离子技术冶炼炉排出的炉气经除尘和余热利用(如炉气中含有锌,还应回收冷凝下来的锌元素),可作为低热值燃气加以利用 ;等离子技术冶炼炉及炉气处理系统都是密闭的常压(微负压)操作条件,既保证安全和保护环境,也利于锌等金属的回收 ;

[0031] 所述步骤 4) 中从等离子技术冶炼炉流出的熔融态和分层的炉渣及硅铁合金或还原铁经激冷后,渣铁可进一步分离,硅铁合金可作为产品而还原铁可作为炼钢原料,炉渣是无害的玻璃体材料,可用于建材。炼铁灰(泥)基于其成份特奥(含碳和铁),可在等离子技术冶炼炉中发生还原反应和渣铁熔化,生成还原铁 ;含硅选矿尾砂基于其成份特点(含碳,硅和铁),可在等离子技术冶炼炉中发生还原反应和生成硅铁合金 ;都可实现资源的再利用。

[0032] 本发明还提供一种专门结构的等离子技术冶炼炉,包括直立圆筒形炉体 1,安装在底座 7 上。炉体内侧整体设有耐火材料层 2 ;炉体顶部设有加料口 3 ;炉体上部设有炉气出口 4,炉体下部设有等离子体炬 5 ;炉体底部设有熔融渣铁出口 6。

[0033] 所述的炉体内侧整体设有耐火材料层 2,包括至少 3 种不同性能的耐火砖层、耐火

板层和耐火浇铸料层。

[0034] 所述的炉体顶部设有加料口 3, 包括 1 根轴向进料管。

[0035] 所述的炉体上部设有炉气出口 4, 包括 2 根径向出气管。

[0036] 所述的炉体下部设有等离子体炬 5, 包括沿圆周方向有 1 组等离子体喷枪。

[0037] 所述的等离子体炬为直流金属阳极和非转移弧等离子喷枪。

[0038] 所述的炉体底部设有熔融渣铁出口 6, 包括 2 根径向排放管。

[0039] 本发明提供的方法, 将粉状炼铁灰(泥)和选矿尾砂作预处理和成份调整(碳, 铁, 硅成份及萤石或石灰的量)后, 不需作压球和成型, 直接作为冶炼原料加入到专门结构的等离子技术冶炼炉中; 与现有用含碳球团方式处理炼铁灰(泥)的工艺相比, 本发明流程中省去了压球和成型工序, 既简化流程和节能及降低成本, 提高生产效率, 还避免了压球和成型时的粉尘污染, 保护了环境。

[0040] 本发明提供的一种采用等离子体炬加热技术处理炼铁灰(泥)和选矿尾砂的方法, 冶炼原料在等离子技术冶炼炉中发生还原反应, 粉状原料反应速率快, 产生的高温炉气(含有一氧化碳等成份, 有的还含有锌)从炉体上部排出; 在炉内高温条件下, 熔融态的炉渣及硅铁合金或还原铁可实现渣铁分层并从炉体下部流出; 反应是连续的, 还原反应与渣铁熔融分离在 1 台炉内完成; 炉内是常压(微负压)操作条件; 等离子体炬为还原反应提供热源; 与现有用含碳球团方式处理炼铁灰(泥)的工艺相比, 本发明流程中充份利用等离子体炬可向炉内喷入高温和高热密度气体射流的优势特点, 仅用 1 台炉即可完成还原反应与渣铁熔融分离, 既简化流程, 降低成本和提高生产效率; 也创新采用等离子体炬加热技术处理选矿尾砂, 填补该领域空白。

[0041] 本发明提供的一种采用等离子体炬加热技术处理炼铁灰(泥)和选矿尾砂的方法, 从等离子技术冶炼炉排出的炉气经除尘和余热利用(如炉气中含有锌, 还应回收冷凝下来的锌元素), 可作为低热值燃气加以利用; 与现有用含碳球团方式处理炼铁灰(泥)的工艺相比, 本发明流程的反应是连续的和无中间产品转运, 全系统都是密闭的常压(微负压)操作条件, 既保证安全又保护环境, 也有利锌等金属的回收。

[0042] 本发明提供的一种采用等离子体炬加热技术处理炼铁灰(泥)和选矿尾砂的方法, 从等离子技术冶炼炉流出的熔融态和分层的炉渣及硅铁合金或还原铁经激冷后, 渣铁可进一步分离, 硅铁合金可作为产品而还原铁可作为炼钢原料, 炉渣是无害的玻璃体材料, 可用于建材; 与现有用含碳球团方式处理炼铁灰(泥)的工艺相比, 本发明流程的产品是金属化率程度最高的末端产品还原铁, 资源回收方式直接和效率高; 本发明还创新采用等离子体炬加热技术处理含硅选矿尾砂并生产硅铁合金产品, 既填补该领域空白, 也使选矿场固废同样变废为宝, 开拓资源再利用和保护环境的新路子。

[0043] 以上所述的具体实施例, 对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步的详细说明, 所应理解的是, 以上所述仅为本发明的具体实施例而已, 并不用于限制本发明, 凡在本发明的精神和原则之内, 所做的任何修改、等同替换、改进等, 均应包含在本发明的保护范围之内。

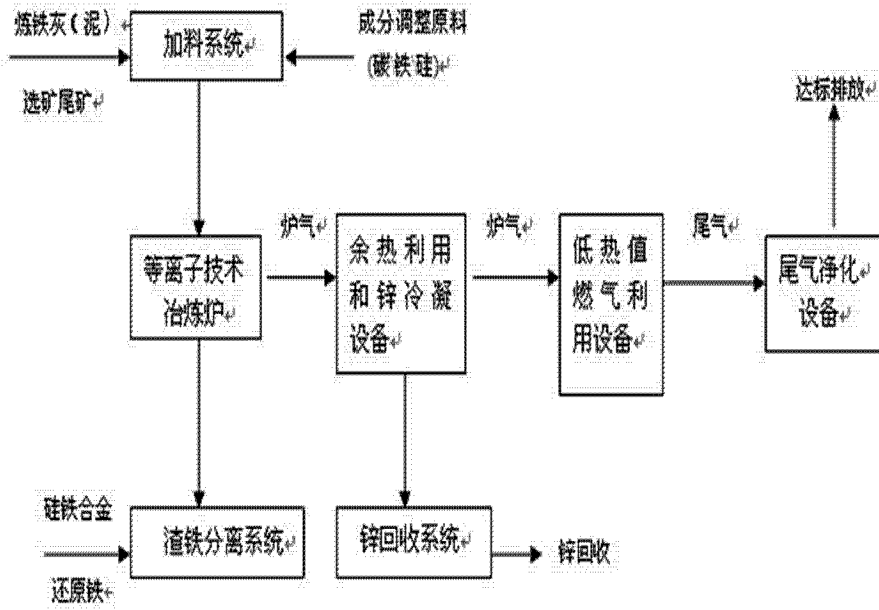


图 1

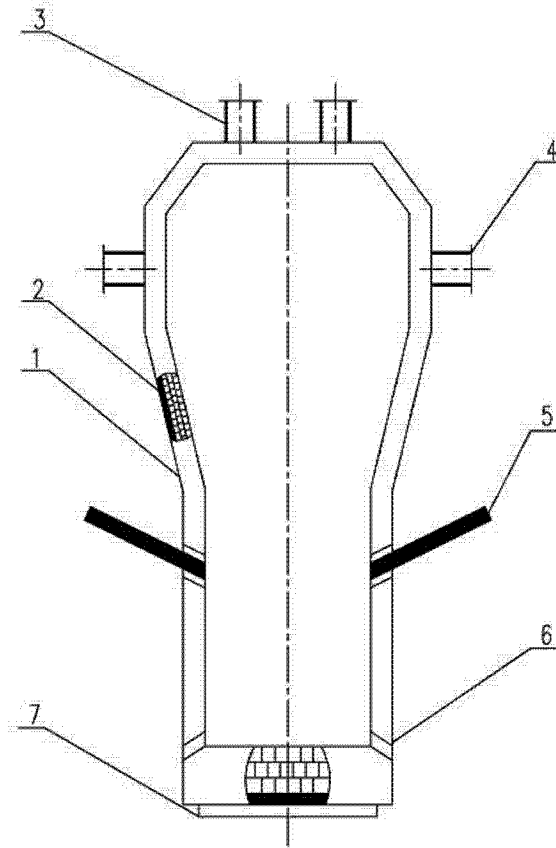


图 2