



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103667575 B

(45) 授权公告日 2015. 07. 08

(21) 申请号 201310491597. X

(22) 申请日 2013. 10. 18

(73) 专利权人 北京神雾环境能源科技集团股份
有限公司

地址 102200 北京市昌平区马池口镇神牛路
18 号

(72) 发明人 吴道洪 王敏 曹志成 薛逊

(74) 专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事
务所(普通合伙) 11201

代理人 李志东

(51) Int. Cl.

C21B 13/10(2006. 01)

C04B 35/66(2006. 01)

审查员 杨鹏鹏

权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

转底炉炉底及具有该转底炉炉底的转底炉

(57) 摘要

本发明提出了转底炉炉底及具有该转底炉炉底的转底炉,该转底炉炉底包括:基底;以及抗渣浇注层,抗渣浇注层形成于基底的上表面,其中,抗渣浇注层包括矾土、棕刚玉、碳化硅、石墨、碳氧化剂以及结合剂。该转底炉炉底能够有效解决高温下渣铁对炉底的粘结和侵蚀,从而避免了转底炉炉底击穿等安全隐患。



1. 一种转底炉炉底,其特征在于,包括:
基底;以及
抗渣浇注层,所述抗渣浇注层形成于所述基底的上表面,
其中,所述抗渣浇注层包括矾土、棕刚玉、碳化硅、石墨、碳氧化剂以及结合剂,
所述碳氧化剂为氮化硅、金属硅粉的至少一种,所述结合剂为沥青,
所述抗渣浇注层包括:
40 ~ 70 重量%的矾土;
5 ~ 15 重量%棕刚玉;
5 ~ 20 重量%碳化硅;
0.1 ~ 5 重量%氮化硅;
0.1 ~ 10 重量%金属硅粉;
0.1 ~ 5 重量%石墨;以及
0.1 ~ 10 重量%沥青。
2. 根据权利要求1所述的转底炉炉底,其特征在于,所述棕刚玉中的三氧化二铝含量不低于92%。
3. 根据权利要求1所述的转底炉炉底,其特征在于,所述抗渣浇注层包括多个层叠的抗渣浇注亚层。
4. 根据权利要求1所述的转底炉炉底,其特征在于,所述抗渣浇注层的厚度不小于50毫米。
5. 根据权利要求1所述的转底炉炉底,其特征在于,在所述抗渣浇注层的上表面形成有多个深度为3 ~ 10毫米的凹陷。
6. 一种转底炉,其特征在于,包括权利要求1 ~ 5任一项所述的转底炉炉底。

转底炉炉底及具有该转底炉炉底的转底炉

技术领域

[0001] 本发明涉及化工领域,更具体而言,本发明涉及转底炉炉底及具有该转底炉炉底的转底炉。

背景技术

[0002] 高炉炼铁法需要对煤和铁矿石进行预处理的炼焦和烧结工序,而且联合钢铁厂需通过规模大型化来提高效率。因此,缺乏资源柔性和生产灵活性。而直接还原炼铁法是采用天然气的工艺,所以厂址局限于出产廉价天然气的地区。

[0003] 因此,以丰富的粉矿资源和普通煤为原料的炼铁工艺引起关注,1995 年,在开发 FASTMET 工艺过程中,发现了即使仅加热 10min,金属铁和渣也可分离的现象。将该反应原理作为工艺的设想就是新炼铁法 Itmk3 法。

[0004] 作为 Itmk3 工艺的核心设备转底炉,主要承载反应的是下部旋转的环形炉床,因此对转底炉炉底耐火材料结构要求也较高,生产粒铁需要较高的温度,约为 1400℃~1500℃,粒铁生产过程需要在还原性气氛下进行,该过程是渣和铁半熔融过程,渣和铁的熔化会侵蚀炉底,渣与炉底易粘结,不能顺利出铁出渣,损坏炉底结构。

[0005] 因此,需要找到合适转底炉炉底的抗渣抗侵蚀的耐火材料,方可满足生产粒铁的工艺要求。

发明内容

[0006] 本发明旨在至少在一定程度上解决上述技术问题之一。为此,本发明的一个目的在于提出转底炉炉底及具有该转底炉炉底的转底炉,该转底炉炉底能够有效解决高温下渣铁对炉底的粘结和侵蚀,从而避免了转底炉炉底击穿等不安全隐患。

[0007] 在本发明的第一个方面,本发明提出了一种转底炉炉底,根据本发明的实施例,包括:基底;以及抗渣浇注层,所述抗渣浇注层形成于所述基底的上表面,其中,所述抗渣浇注层包括矾土、棕刚玉、碳化硅、石墨、碳氧化剂以及结合剂。由此使得该转底炉炉底易于渣铁分离,以便保证该转底炉炉底能在 1500 摄氏度下长期运行稳定。

[0008] 另外,根据本发明上述实施例的转底炉炉底还可以具有如下附加的技术特征:

[0009] 根据本发明的实施例,所述碳氧化剂为氮化硅、金属硅粉的至少一种,所述结合剂为沥青。由此进一步增强转底炉炉底的抗氧化性、热稳定性及化学稳定性,以便进一步降低粒铁生产过程中的液态铁和液态渣对炉底的侵蚀。

[0010] 根据本发明的实施例,所述抗渣浇注层包括:40~70 重量%的矾土;5~15 重量%棕刚玉;5~20 重量%碳化硅;0.1~5 重量%氮化硅;0.1~10 重量%金属硅粉;0.1~5 重量%石墨;以及 0.1~10 重量%沥青。由此进一步提高了转底炉炉底的综合性能,以便进一步保证转底炉安全运行。

[0011] 根据本发明的实施例,所述棕刚玉中的三氧化二铝含量不低于 92%。以便进一步避免渣铁侵蚀转底炉炉底。

[0012] 根据本发明的实施例,所述抗渣浇注层包括多个层叠的抗渣浇注亚层。以便进一步提高该转底炉炉底的抗侵蚀性能。

[0013] 根据本发明的实施例,所述抗渣浇注层的厚度不小于 50 毫米。以便进一步提高该转底炉炉底的抗侵蚀性能。

[0014] 根据本发明的实施例,在所述抗渣浇注层的上表面形成有多个深度为 3~10 毫米的凹陷。由此进一步防止软熔态铁聚集成大片铁块,以便进一步得到大小均匀的粒铁。

[0015] 在本发明的另一方面,本发明提出了一种转底炉,根据本发明的实施例,该转底炉包括上述的转底炉炉底。由此有效解决高温下渣铁对炉底的粘结和侵蚀,从而避免了转底炉炉底击穿等安全隐患。

[0016] 本发明的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本发明的实践了解到。

附图说明

[0017] 本发明的上述和 / 或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0018] 图 1 是根据本发明一个实施例的转底炉炉底的结构示意图。

[0019] 图 2 是根据本发明又一个实施例的转底炉炉底的结构示意图。

具体实施方式

[0020] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,旨在用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0021] 现有技术在生产粒铁的过程中,原料在高温下还原成软熔状态的铁和渣,渣铁和铺在上层的散料镁砂粘结到一起,造成炉底粘结,同时高温下底部耐火材料膨胀,严重时导致炉底的击穿。并且作为最上层的耐火材料的镁碳质耐火材料在高温下容易氧化,造成砖体结构疏松、透气性增大以及强度下降,从而严重损毁镁碳质砖。因此,现有技术的转底炉炉底结构不适合生产粒铁。为此本发明的发明人通过对转底炉炉底进行改造,旨在解决高温下渣铁对炉底的粘结和侵蚀、出料不畅以及粒铁容易聚集等问题。

[0022] 为此,在本发明的一个方面,本发明提出了一种转底炉炉底,下面参考图 1 对本发明的转底炉炉底进行详细描述。

[0023] 根据本发明的一个实施例,该转底炉炉底可以包括基底 10 和抗渣浇注层 20,抗渣浇注层 20 形成基底 10 的上表面,根据本发明的具体实施例,抗渣浇注层 20 包括矾土、棕刚玉、碳化硅、石墨、碳氧化剂以及结合剂。

[0024] 根据本发明的具体实施例,抗渣浇注层 20 还可以包括多个层叠的抗渣浇注亚层(未示出)。根据本发明的实施例,该抗渣浇注层 20 的厚度并不受特别限制,根据本发明的具体示例,该抗渣浇注层 20 的厚度可以为不小于 50 毫米。该抗渣浇注层 20 作为最关键的一层耐火材料,与球团直接接触,其采用 Al_2O_3 、SiC、C 为主的复合材料,从而有效避免了现有技术中,镁碳质耐火材料在高温过程氧化反应,该氧化反应主要为石墨的氧化,包括空气中氧对石墨的氧化、渣中氧化物对石墨的氧化以及石墨本身所含杂质氧化物对石墨的氧

化。因此,镁碳质耐火材料中杂质氧化物和石墨反应后,造成砖体结构疏松,透气性增大、强度下降,从而造成镁碳砖损毁。由此采用本发明的抗渣浇注层,可以明显解决上述高温下渣铁对炉底的耐火材料的侵蚀,甚至击穿问题。

[0025] 根据本发明的一个人实施例,上述抗渣浇注层 20 中碳氧化剂具体类型并不受特殊限制,根据本发明的具体实施例,上述抗渣浇注层 20 中碳氧化剂可以为氮化硅、金属硅粉的至少一种。该抗渣浇注层 20 中的氮化硅具有优良的抗氧化性、热稳定性及化学稳定性,具有高的强度和硬度及自润滑性,氮化硅对氢氟酸以外的所有无机酸有良好的抵抗性,不被金属液尤其是非铁金属液润湿,能耐大部分的有色金属,加入氮化硅增强了整个耐火材料的性能,可以防止粒铁生产过程中的液态铁及液态渣对炉底的侵蚀大大降低。同时该抗渣浇注层 20 石墨含量较少,可以避免石墨在使用过程中氧化造成炉底自身损坏。并且添加少量的石墨能维持炉内还原性气氛,有利于粒铁的形成。由此在炉底材料中采用该碳氧化剂可以有效避免渣铁对炉底的粘结和侵蚀,从而提高转底炉炉底的综合性能。

[0026] 根据本发明的一个实施例,上述抗渣浇注层 20 中结合剂具体类型并不受特殊限制,根据本发明的具体实施例,上述抗渣浇注层 20 中结合剂可以为沥青。作为耐火材料的沥青结合剂,其含有较高含量的固定碳和较低含量的挥发成分。由于固定碳越高,其碳化后的结合力也越强,因此使得抗渣浇注层 20 各组分之间密封性较好。由此采用沥青结合剂,能够进一步提高炉底的综合性能,以便解决渣铁与炉底的粘结和侵蚀问题。

[0027] 根据本发明的一个实施例,上述抗渣浇注层 20 中各原料的配比并不受特别限制,根据本发明的具体实施例,上述抗渣浇注层 20 中各原料的配比可以为:40~70 重量%的矾土;5~15 重量%棕刚玉;5~20 重量%碳化硅;0.1~5 重量%氮化硅;0.1~10 重量%金属硅粉;0.1~5 重量%石墨;以及 0.1~10 重量%沥青。采用该原料组成抗渣浇注层 20 的转底炉炉底可以有效避免现有技术中的软熔态的渣铁导致的炉底长高、增厚,甚至造成螺旋出料器损毁等问题,以及避免了炉底耐火材料的膨胀,甚至击穿炉底等安全隐患。由此进一步提高转底炉炉底的综合性能,以便使得其适合生产粒铁。

[0028] 根据本发明的一个实施例,上述棕刚玉中的三氧化二铝含量并不受特别限制,根据本发明的具体实施例,上述棕刚玉中棕刚玉中的三氧化二铝含量可以不低于 92%,优选的,棕刚玉中的三氧化二铝含量可以为 94%。棕刚玉作为耐高温、耐腐蚀、高强度以及具有保温等性能的材料,应用于转底炉炉底材料中,可以有效改善转底炉炉底的综合性能,以便进一步避免高温下软熔态的渣铁对炉底的粘结和侵蚀能力。

[0029] 根据本发明的一个实施例,转底炉炉底基底 10 可以由多层层叠而成,由此可以进一步提高转底炉炉底的耐火性。

[0030] 根据本发明的一个实施例,在上述抗渣浇注层 20 上表面形成有很多凹陷,根据本发明的具体实施例,该凹陷深度并不受特别限制,根据本发明的具体示例,该凹陷的深度为 3~10 毫米。当前转底炉生产粒铁过程中铁难以聚集形成粒铁,并且软熔态的铁容易聚集形成大片的铁块,严重影响炉料出炉。为此,本发明的转底炉炉底在炉底的抗渣浇注层上表面印上圆形、椭圆形或者菱形的球窝,由此可有效避免软熔态的铁聚集成大片铁块,进而得到大小均匀的粒铁,且不会影响出料。

[0031] 在本发明的另一方面,本发明提出了一种转底炉,根据本发明的实施例,该转底炉采用上述转底炉炉底。该转底炉炉底不仅从根本上解决了高温下渣铁对炉底的粘结和侵

蚀、甚至导致炉底击穿以及出料不畅等问题,同时还解决了当前转底炉生产粒铁过程中软熔态铁难以聚集成粒铁的问题。

[0032] 与已有技术相比,本发明的转底炉炉底及具有该转底炉炉底的转底炉还具有下列优点:

[0033] (1) 该转底炉炉底避免了相关技术中采用刚玉莫来石质上面铺镁砂作为炉底在生产粒铁的时候渣铁与混合镁砂反应,侵蚀炉底的问题。

[0034] (2) 该转底炉炉底的抗渣浇注层中石墨含量较少,可以避免石墨在使用过程中氧化造成炉底自身损坏,并且添加少量的石墨能维持炉内还原性气氛,有利于粒铁的形成。

[0035] (3) 该转底炉炉底的抗渣浇注层中的氮化硅具有优良的抗氧化性、热稳定性及化学稳定性,具有高的强度和硬度及自润滑性,且氮化硅对氢氟酸以外的所有无机酸有良好的抵抗性,不被金属液尤其是非铁金属液润湿,能耐大部分的有色金属。因此,加入氮化硅增强了整个耐火材料的性能,可以防止粒铁生产过程中的液态铁及液态渣对炉底的侵蚀。

[0036] (4) 该转底炉炉底的抗渣浇注层上表面设置圆形、椭圆形或者菱形的球窝可以避免液态铁聚集过大,从而使得可以聚集成大小均匀的粒铁,且不会影响出料。

[0037] 下面参考具体实施例,对本发明进行描述,需要说明的是,这些实施例仅仅是描述性的,而不以任何方式限制本发明。

[0038] 实施例

[0039] 转底炉炉底:共6层,总厚度共计650mm。如图2所示从上到下分别为:第一层为浇注的抗渣浇注层(包括两层等厚度的抗渣浇注亚层),厚度为154mm;第二层为厚68mm的标准高铝砖Lz-55;第三层为厚136mm的标准粘土砖N-3a;第四层为标准轻质粘土砖,厚度272mm(标准轻质粘土砖的厚度为136);第五层为厚20mm的耐火纤维板。

[0040] 抗渣浇注层由下列材料形成:矾土占混合料的55重量%,棕刚玉占混合料的20重量%,碳化硅占混合料的15重量%,氮化硅占混合料的4重量%,金属硅粉占混合料的2重量%,石墨占混合料的1.5重量%,沥青占混合料的2.5重量%。

[0041] 将具有上述转底炉炉底的转底炉应用于生产粒铁,运行过程中,渣铁不粘结炉底,且容易与炉底分离,在1500℃下可以长期稳定运行。

[0042] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0043] 尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本发明的限制,本领域的普通技术人员在不脱离本发明的原理和宗旨的情况下在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。



图 1

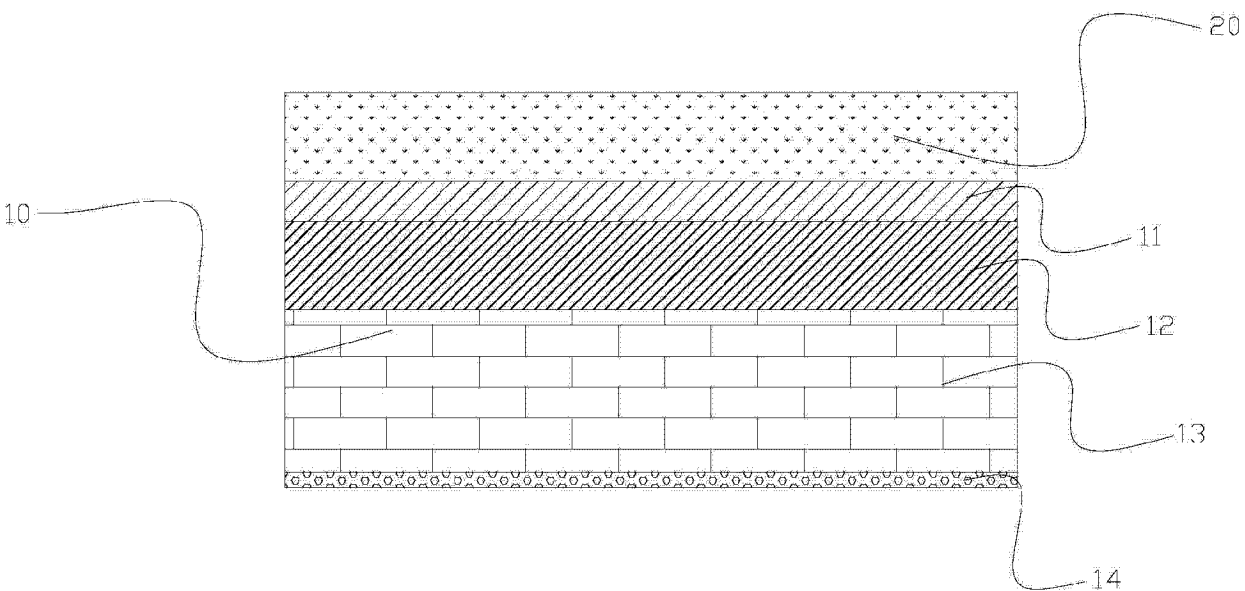


图 2