



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105705662 A

(43) 申请公布日 2016. 06. 22

(21) 申请号 201480062204. 6

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2014. 10. 01

G21C 7/00(2006. 01)

(30) 优先权数据

13195334. 1 2013. 12. 02 EP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2016. 05. 13

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2014/071022 2014. 10. 01

(87) PCT国际申请的公布数据

W02015/082093 DE 2015. 06. 11

(71) 申请人 里弗雷克特里知识产权两合公司

地址 奥地利维也纳

(72) 发明人 A. 策帕克 T. 科尔曼 O. 扎克

M. 基尔申

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 张华 林森

权利要求书1页 说明书6页
按照条约第19条修改的权利要求书1页

(54) 发明名称

混合物、这种混合物用于调制炼铁和炼钢时位于冶金容器中的金属熔体上的渣的用途以及方法

(57) 摘要

本发明涉及一种用于加入到炼铁和炼钢时位于金属熔体上的渣中的含镁、碳和铝的混合物,本发明还涉及这种混合物用于调制炼铁和炼钢时位于冶金容器中金属熔体上的渣的应用以及方法,该冶金容器例如是转炉、电弧炉或铁水包。

1. 用于引入到炼铁和炼钢时位于金属熔体上的渣中的混合物, 该混合物包含下列质量份额的镁、碳和铝:

MgO: 45-90质量%;

C: 5-40质量%;

Al₂O₃: 1-20质量%。

2. 根据权利要求1的混合物, 其具有低于10质量%的MgCO₃份额。

3. 根据前述权利要求至少之一的混合物, 其以粒料的形式存在。

4. 根据前述权利要求至少之一的混合物, 其至少70质量% 的颗粒以低于0.5 mm的粒度存在。

5. 根据前述权利要求至少之一的混合物, 该混合物以下列质量份额包含氧化钙和二氧化硅:

CaO: 0-10质量%;

SiO₂: 0-7质量%。

6. 根据前述权利要求至少之一的混合物, 该混合物以下列质量份额包含氧化铁:

铁氧化物: 0-7质量%。

7. 用于调制炼铁和炼钢时位于冶金容器中的金属熔体上的渣的方法, 其包括下列步骤:

7.1 提供根据上述权利要求至少之一的混合物;

7.2 将该混合物引入到位于冶金容器中的金属熔体上的渣中。

8. 根据权利要求1-6至少之一的混合物用于调制炼铁和炼钢时位于冶金容器中的金属熔体上的渣的用途。

混合物、这种混合物用于调制炼铁和炼钢时位于冶金容器中的金属熔体上的渣的用途以及方法

[0001] 本发明涉及用于引入到炼铁和炼钢时位于金属熔体上的渣中的含镁、碳和铝的混合物,本发明还涉及这种混合物用于调制炼铁和炼钢时位于冶金容器中的金属熔体上的渣的用途以及方法,该冶金容器例如是转炉、电弧炉或铁水包。

[0002] 在炼钢和炼铁时,在浇注前要将生铁熔体与不希望的成分分离。

[0003] 如果使用转炉,则为此在现今最广为使用的LD-法中,借助于吹管将氧顶吹到位于用碱性耐火材料制成的转炉中的生铁熔体上。这种将氧顶吹到生铁熔体上的过程也称为精炼。在精炼时,铁伴生物,特别是呈碳、锰和磷形式的铁伴生物被吹入的氧氧化,并与加入的烧石灰一起形成浮在该金属熔体上的渣层。

[0004] 在电弧炉中,生铁熔体通过熔化废钢/废铁、生铁、铁水和/或海绵铁和其它原材料而产生。

[0005] 在主冶金装置中经精炼的金属熔体具有了所希望的特性后,将该熔体经出铁通道排放到铁水包中,以进行二次冶金处理。

[0006] 鉴于化学和物理特性,必须对该渣进行有针对性地调节或调制。

[0007] 已知的是,为调制该渣,向该渣提供所谓的渣调制剂,以能改变该渣的特性。

[0008] 因此,必须提高该当前是酸性或非-碱性的渣的碱度,即该碱性组分对该渣的其它组分的质量比或摩尔比(例如可按下式计算: $[x\text{CaO}+\text{MgO}] / [x\text{SiO}_2+\text{Al}_2\text{O}_3+\text{其它组分}]$),以降低该渣对金属熔体存在于其中的冶金容器的碱性炉衬的腐蚀性侵蚀,并由此降低该炉衬的磨损和提高其寿命。为此,渣调制剂含有提高该渣的碱度的组分,特别是石灰、白云石石灰或白云石。

[0009] 另外适宜的是,通过加入渣调制剂如此调节该渣中的MgO的含量,以使该含量在渣中处于MgO的饱和范围,并由此降低该渣对炉衬的腐蚀性侵蚀。

[0010] 再则,可期望的是,通过渣调制剂调节该渣的粘度。因此常期望,该渣的粘度在精制时尽可能低,以使被施加的氧氧化的铁伴生物能有效地嵌固在该渣中。此外,在出铁时或出铁后可期望的是,该渣具有高粘度,以使出铁后保留在转炉中的渣能更好地涂敷到该转炉的耐火炉衬上。通过这种涂敷的渣层可降低金属熔体对该转炉的炉衬的腐蚀性侵蚀。该渣涂敷到转炉上的过程也称为转炉的“养护”。用于养护转炉的已知方法一方面是所谓的“渣-冲洗”,在此方法中,渣通过转炉的转动分布到出铁侧和加料侧。另一养护方法是所谓的“渣-喷溅”,在此方法中,借助于吹管的氮-气流使渣机械喷溅。最后,在所谓的“渣-发泡”中,通过加入碳载体使渣化学发泡。在渣-发泡时发泡的渣也称为“泡沫渣”。

[0011] 除借助于泡沫渣养护转炉外,该泡沫渣还有其它的有利作用。如该泡沫渣具有绝热特性,以致可降低熔体的热损失,并可节省能量。此外,还可通过泡沫渣来保护存在有铁水的冶金容器的部件免受热辐射。

[0012] 为在电弧炉中产生泡沫渣,还借助于氧将吹入渣中的碳燃烧成一氧化碳,并如此提供发泡所需的一氧化碳气体。在电弧炉中的熔融工艺的情况中,该渣层的发泡是很重要的,因为该渣层借助于体积放大屏蔽电弧,降低了炉壁上的辐射损失,改善了到达熔体的能

量转移,并由此也节省了能量。

[0013] 据此,本发明的目的在于提供渣调制剂,通过该渣调制剂可快速提高渣的碱度和MgO-含量,以能够降低该渣对冶金容器的耐火炉衬的侵蚀,在该容器中存在有其上有渣的金属熔体。

[0014] 本发明的另一目的在于提供渣调制剂,通过该渣调制剂可有针对性地调节该渣的碱度。

[0015] 本发明的又一目的在于提供渣调制剂,通过该渣调制剂可实现渣的发泡。

[0016] 最后,本发明的还一目的在于提供渣调制剂,通过该渣调制剂可提高该主冶金工艺(primärmetallurgische Prozess)的铁产量。

[0017] 为实现该目的,本发明提供用于引入到炼铁和炼钢时位于金属溶体上的渣中的混合物或渣调制剂,其中该混合物包含下列质量份额的镁、碳和铝:

MgO: 45-90质量%;

C: 5-40质量%;

Al₂O₃: 1-20质量%。

[0018] 本发明的混合物或本发明的渣调制剂适合于引入到任意冶金容器中的金属熔体上的渣中,但特别适于转炉、电弧炉和铁水包中的渣。

[0019] 这里所有以% 给出的数据是质量% 数据,各自基于本发明混合物的总质量计。

[0020] 在本发明的混合物中的镁和铝的份额以该混合物中其氧化物MgO和Al₂O₃的份额给出,如在耐火工艺中常用的。但如这里所述,镁和特别是铝也可以以不同于氧化物的形式存在于本发明的混合物中,例如以金属形式或对于铝可以以碳化物形式存在。

[0021] 借助于本发明混合物中的MgO的份额较快速达到该渣的MgO-饱和度,由此降低了该渣对保持有金属熔体的冶金容器的耐火炉衬的腐蚀性侵蚀。此外,随MgO-含量提高还增加了该渣的粘度。

[0022] 在本发明的混合物中,镁优选作为氧化物即以MgO形式存在。在本发明的混合物中的镁的成分优选仅以MgO形式存在,特别优选以烧结氧化镁或熔融氧化镁的形式存在。

[0023] 在本发明的混合物中,MgO可以以至少45质量%的份额存在,即例如也可以以至少48、50、52、54、56、57、58、59、60或61质量%的份额存在。此外,该混合物中的MgO也可以以最高90质量%的份额存在,即例如也可以以最高88、86、84、82、80、78、76、74、72、70、69、68、67、66、65、64或63质量%的份额存在。

[0024] 在将该混合物加到渣中时,本发明的混合物的碳成分与存在于渣中的氧反应生成碳的氧化物,特别是形成一氧化碳CO和二氧化碳CO₂。在将该混合物引到渣中时,该混合物的碳立即并剧烈地被该渣的氧成分氧化,以致在引入混合物时该渣自行发泡。如在渣-发泡中一样,该渣由此增加高度,并覆盖该冶金容器的耐火炉衬。在电弧炉中,通过增加发泡的渣的体积而部分或完全屏蔽了电弧对炉壁的辐射。通过升高的MgO含量,该渣同时得到为在发泡期间和发泡后也保持粘附在壁上所需的粘度。

[0025] 只要该混合物直接与金属熔体接触(例如因为其借助于吹洗装置到达渣层的开孔),则该混合物的碳可以与该金属熔体的氧直接反应,并从金属熔体中除去氧。从金属熔体中除去的氧以后就不必再以其它步骤通过脱氧剂例如铝从该金属熔体中去除。

[0026] 与由本发明的混合物引入到渣中的碳反应的氧至少部分源自渣中的铁氧化物,该

铁氧化物被碳还原成金属铁。但与金属铁相反,铁氧化物是助熔剂,其降低了渣的粘度。由于通过加入该混合物降低了铁氧化物的份额,所以可提高渣的粘度。此外,还提高了整个过程中所获取的铁的产量。

[0027] 因此,借助于该混合物中的碳成分,一方面可实现渣的发泡。另一方面可提高渣的粘度。因此,借助于该混合物中的碳成分可有针对性地调节渣的发泡程度及其粘度。

[0028] 在该混合物中,碳基本上可以以纯的形式存在,例如以石墨或焦炭的形式,但例如也可与其它组分如与该混合物的铝成分或镁成分组合。尤其可提供,本发明的碳成分在该混合物中部分地、主要地或完全地以碳化铝(Al_4C_3)的形式存在。

[0029] 在本发明的混合物中,碳以至少5质量%的份额存在,即例如也以至少6、7、8、9、10、11、12、13、14、15、16、17、18、19、20、21、22或23质量%的份额存在。此外,在本发明的混合物中,碳以最高40质量%的份额存在,即例如也以最高38、36、34、32、31、30、29、28、27、26或25质量%的份额存在。

[0030] 在该混合物中,铝(作为 Al_2O_3 计算)可以以至少1质量%的份额存在,即例如可以以至少2、3、4或5质量%的份额存在。此外,在该混合物中,铝(作为 Al_2O_3 计算)可以以最高20质量%的份额存在,即例如可以以最高18、16、14、13、12、11、10、9、8或7质量%的份额存在。

[0031] 如前所述,在本发明的混合物中,铝的成分作为 Al_2O_3 计算,但其中在该混合物中的本发明的铝成分优选不以作为 Al_2O_3 的氧化物形式存在,而是优选部分地、主要地或完全地以金属形式和/或以碳化物即作为 Al_4C_3 的形式存在。

[0032] 如果铝作为碳化物存在于该混合物中,则这种碳化铝同时构成该混合物中的铝成分和碳成分的载体。

[0033] 如果在该混合物中的碳和铝以碳化铝的形式存在,则该碳化铝-成分在以下方面特别有利:碳化铝的铝和碳均可与渣的氧成分起反应,并且由此可减少渣的氧化物组分,特别是铁氧化物。在相应的反应中,碳化铝中的铝成分氧化成 Al_2O_3 ,而碳化铝中的碳成分氧化成 CO_2 。

[0034] 如果根据现有技术的渣调制剂包含镁成分,则其所含的镁成分通常具有碳酸镁($MgCO_3$)、白云石或部分呈氢氧化镁($Mg(OH)_2$)形式。根据现有技术认为这在下述方面是有利的,即在涉及的渣调制剂的这些成分与渣接触时,碳酸镁分解成氧化镁和二氧化碳,白云石分解成氧化镁和氧化钙以及二氧化碳,或者氢氧化镁分解成氧化镁和水蒸汽。在此,二氧化碳和水蒸汽促使渣发泡。

[0035] 但是,本发明已发现,以碳酸镁、白云石或氢氧化镁形式存在的镁仅导致渣的碱度和 MgO -含量延缓升高。此外,本发明已发现,通过将镁以氧化镁的形式加入到渣中,可显著更快和更有效地提高渣的碱度和 MgO -含量。在避开现有技术的情况下,如此配制本发明的混合物,使含镁成分(特别是呈 MgO 形式的)仅用于来提高碱度和该混合物中的 MgO -含量,而通过该混合物的其它成分,特别是通过包含碳和铝的成分来引发渣的发泡。此外,通过借助于本发明的渣调制剂不必向主冶金过程中引入另外的碳酸盐,所以该资源效能更高,即比消耗和待引入的以及待输送的渣调制剂的总重量要比现有技术中的小。此外,如果用本发明的成渣剂来取代含碳酸盐的成渣剂,则通过本发明的渣调制剂可降低二氧化碳的排放。

[0036] 按本发明可提供,该混合物的碳酸镁份额低于10质量%,即例如该份额也可低于9、8、7、6、5、4、3、2、1或0.5质量%。

[0037] 此外还可提供,该混合物的 $Mg(OH)_2$ 份额低于10质量%,即例如该份额也可低于9、8、7、6、5、4、3、2、1或0.5质量%。

[0038] 此外还可提供,该混合物的白云石,特别是生-白云石份额低于10质量%,即例如该份额也可低于9、8、7、6、5、4、3、2、1或0.5质量%。

[0039] 此外还可提供,该混合物的碳酸钙或石灰石份额低于10质量%,即例如该份额也可低于9、8、7、6、5、4、3、2、1或0.5质量%。

[0040] 优选提供,该混合物以相对小的粒度存在,例如达至少70质量%、至少80质量% 或至少90质量% 或达100质量% 的粒度低于0.5 mm。

[0041] 例如可提供,本发明的混合物的组分的粒度在各给定的质量份额中以低于下面给定的粒度存在,其中就其粒度而言,本发明的混合物例如也可仅满足下面条件之一:

- < 1 mm: 100质量%;
- < 500 μm : 100质量%;
- < 315 μm : 至少90或95质量% 和最高100质量%;
- < 200 μm : 至少85或90质量% 和最高95或100质量%;
- < 100 μm : 至少65或70质量% 和最高75或80质量%;
- < 63 μm : 至少45或50质量% 和最高65或70质量%;

由于根据本发明的混合物具有非常小的平均粒度,所以可产生特别好且均匀的分布和特别是也可促使该混合物快速溶于渣中。

[0042] 尽管该混合物的这种小粒度,但为了能够实现本发明混合物的有效处理,可提供,该混合物以压实或压制的形式,例如以粒料的形式提供。为以粒料的形式提供该混合物,可提供,将特别是可具有前述粒度分布的本发明的混合物在不加添加剂的情况下压制成粒料。例如这种粒料可呈杏仁状、小杆状或球状,例如最大长度为例如50 mm、40 mm或30 mm。此外,该粒料的最小直径例如可为5、10、15、20或25 mm。具有相应大小的粒料是易于操作的,但同时仍是如此之小,以致在加入到渣中后可快速在渣中碎裂,并且本发明的小的粒度分布的优点可导致在渣中快速起作用。

[0043] 可提供,本发明的混合物含有氧化钙(CaO)成分,因为借助于氧化钙可进一步提高渣的碱度,并可降低该渣对冶金容器的耐火炉衬的侵蚀。如果该混合物中的 CaO 与 SiO_2 的比例不超过一定限度,则混合物中的 CaO 具有特别有利的降低碱度的作用。

[0044] 根据本发明已证实,当该混合物中 CaO 与 SiO_2 的质量份额的比例不低于0.7时,渣的碱度特别可借助于 CaO 来提高。因此可规定,本发明混合物中的 CaO 与 SiO_2 的质量份额的比例不低于0.7。 SiO_2 基本上可由本发明混合物的原料中的杂质引入其中。

[0045] 可提供,该混合物包含下列质量份额的氧化钙和氧化硅:

- CaO : 0-10质量%;
- SiO_2 : 0-7质量%。

[0046] 此外, CaO 例如也可以以至少0.1或0.2或0.5或1或1.5或2质量%的份额存在于该混合物中,并且例如以最高10、9、8、7、6、5、4、3或2.5质量%的份额存在于该混合物中。

[0047] SiO_2 例如可以以至少0.1或0.2或0.5或1或1.5或2质量%的份额存在于该混合物中,并且例如以最高7、6、5、4、3或2.5质量%的份额存在于该混合物中。

[0048] 如前所述,可提供,该混合物以粒料形式提供,由此将该混合物在不加添加剂的情

况下压制成粒料。但是,如果要使用添加剂来将该混合物压制成粒料,则可提供CaO用作这样的压制添加剂。与前面所公开的有关该混合物的CaO份额最高为10质量%的发明思路不同,在此情况下,该混合物的CaO份额最高达40质量%。但优选该混合物没有用于压制的添加剂,以致如前所述,在该混合物中CaO的份额不超过10质量%。

[0049] 该混合物可包含下列质量份额的铁氧化物:

铁氧化物:0-7质量%。

[0050] 在此,铁氧化物表示该混合物中所有铁氧化物的总和,即特别是FeO和Fe₂O₃,但例如还有Fe₃O₄和Fe₂O。

[0051] 铁氧化物例如也可以以至少0.1质量%、0.2质量%、0.4质量%、0.6质量%或0.8质量%的份额存在于该混合物中,并且例如最高可以以7质量%、6质量%、5质量%、4质量%、3质量%、2.8质量%、2.6质量%、2.4质量%、2.2质量%或2质量%的份额存在于该混合物中。

[0052] 本发明已证实,本发明的混合物作为渣调制剂的在此所描写的有利作用可由于在混合物中存在其它成分而受到不利影响。

[0053] 因此,该混合物除包含前述的成分即MgO、C、Al、Al₄C₃、CaO、SiO₂、铁氧化物和任选的Al₂O₃外,可仅包含小份额的其它成分,例如份额低于5质量%、4质量%、3质量%、2.5质量%、2质量%、1.5质量%或甚至低于1质量%。

[0054] 例如,该混合物可包含低于下列给定的质量份额的以下成分:

Cr₂O₃: < 0.2质量%;

P₂O₅: < 0.2质量%;

TiO₂: < 0.2质量%;

K₂O + Na₂O: < 0.5质量%;

ZrO₂: < 0.2质量%。

[0055] 本发明令人意外地证实,在炼钢工业中所用的氧化镁-碳-产品特别适合作为氧吹转炉的磨损炉衬,在电弧炉或在铁水包中适合部分作为本发明的混合物的原料。就此,适用的再回收的氧化镁-碳-产品可部分地、主要地或唯一地用作本发明的混合物的原料。在此,本发明的目的还在于应用再回收的氧化镁-碳-产品作为本发明混合物的原料或应用这种再回收的氧化镁-碳-产品作为本发明的渣调制剂。

[0056] 例如,除再回收的氧化镁-碳-产品外还可选用下列其它原料中的至少一种作为本发明混合物的原料:氧化镁(特别是烧结氧化镁)、碳(特别是石墨)、金刚砂或碳化铝。

[0057] 此外,本发明的主题是用于调制炼铁和炼钢时位于冶金容器中的金属熔体上的渣的方法,其包括下列步骤:

- 提供在此所述的本发明的混合物;
- 将该混合物引入到位于冶金容器中的金属熔体上的渣中。

[0058] 如在此所述,该混合物例如可以以压实或压制的形式,例如以粒料形式提供。

[0059] 将所提供的混合物加到渣上,并使其沉入其中,以致其可在那里发挥本发明的效果。

[0060] 本发明的混合物原则上适合用作任意冶金容器中的金属熔体上的渣的渣调制剂,例如适于转炉、电弧炉或铁水包中的金属熔体。本发明的混合物特别优选用作这类金属熔体上的渣的渣调制剂,该熔体是位于具有碱性炉衬的冶金容器中,即特别是具有基于下列

之一的材料的炉衬:氧化镁、氧化镁-碳、白云石或白云石-碳。

[0061] 此外,本发明的主题是在此所述的本发明的混合物在调制炼铁和炼钢时位于冶金容器中的金属熔体上的渣中的应用。

[0062] 在此,该应用可如这里所公开般实施。

[0063] 这里所公开的本发明的所有特征均可各个地或组合地任意相互组合。

[0064] 本发明将借助于下列实施例进行详述。

[0065] 在实施例中首先提供混合物,该混合物包含表1所示质量份额的镁、碳和铝以及其它成分。

成分	质量份额 [%]
MgO	62.6
C	24.6
Al ₂ O ₃	6.4
CaO	2.4
SiO ₂	2.3
Fe ₂ O ₃	1.3
Cr ₂ O ₃	0.05
P ₂ O ₅	0.08
TiO ₂	0.08
K ₂ O	0.05
Na ₂ O	0.08
ZrO ₂	0.06

[0066] 表1。

[0067] 混合物中碳以石墨和碳化铝的形式存在。

[0068] 混合物中铝以金属铝的形式和以碳化铝的形式存在。

[0069] 仅使用再回收的氧化镁-碳-产品作为原料。

[0070] 该混合物以不含附加添加剂的形式压制,提供厚约15 mm和长约30 mm的杏仁状粒料。

[0071] 该粒料中混合物的粒度分布在表2中给出

粒度	质量份额 [%]
< 63 μm	55
< 100 μm	72
< 200 μm	92
< 250 μm	97
< 500 μm	100

表2。

[0072] 该混合物用作位于氧吹转炉中的金属熔体上的渣的渣调制剂。在此,将该混合物加到熔体上的渣上。通过将混合物加到渣上可提高其碱度。此外,通过该混合物中的碳、铝和碳化铝成分可实现渣的发泡。最后,可将渣的粘度调节到所需的程度。

1. 用于引入到炼铁和炼钢时位于金属熔体上的渣中的混合物, 该混合物包含下列质量份额的镁、碳和铝:

MgO: 45-90质量%;

C: 12-40质量%;

Al₂O₃: 1-20质量%。

2. 根据权利要求1的混合物, 其具有低于10质量%的MgCO₃份额。

3. 根据前述权利要求至少之一的混合物, 其以粒料的形式存在。

4. 根据前述权利要求至少之一的混合物, 其至少70质量% 的颗粒以低于0.5 mm的粒度存在。

5. 根据前述权利要求至少之一的混合物, 该混合物以下列质量份额包含氧化钙和二氧化硅:

CaO: 0-10质量%;

SiO₂: 0-7质量%。

6. 根据前述权利要求至少之一的混合物, 该混合物以下列质量份额包含氧化铁:

铁氧化物: 0-7质量%。

7. 用于调制炼铁和炼钢时位于冶金容器中的金属熔体上的渣的方法, 其包括下列步骤:

7.1 提供根据上述权利要求至少之一的混合物;

7.2 将该混合物引入到位于冶金容器中的金属熔体上的渣中。

8. 根据权利要求1-6至少之一的混合物用于调制炼铁和炼钢时位于冶金容器中的金属熔体上的渣的用途。