



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104177102 A

(43) 申请公布日 2014. 12. 03

(21) 申请号 201410428469. 5

(22) 申请日 2014. 08. 28

(71) 申请人 洛阳利尔耐火材料有限公司

地址 471023 河南省洛阳市洛龙区张衡街牡丹大道口

(72) 发明人 孔祥魁 李玉香 余海涛 徐兵
崔庆阳 李有奇 毛小刚 寇志奇

(74) 专利代理机构 洛阳公信知识产权事务所
(普通合伙) 41120

代理人 罗民健

(51) Int. Cl.

C04B 35/66 (2006. 01)

权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种 RH 精炼炉炉底捣打料

(57) 摘要

一种 RH 精炼炉炉底捣打料, 由干料和外加的结合剂组成, 所述干料按重量百分比计, 由以下组分组成: 电熔镁砂 70 ~ 80%、镁铝尖晶石 5 ~ 10%、Al2O3 微粉 1 ~ 5% 和金属粉 1 ~ 10%, 其中, 电熔镁砂和镁铝尖晶石为耐火骨料, Al2O3 微粉和金属粉为耐火粉料, 结合剂为无机盐, 且结合剂的加入量为干料重量的 1 ~ 5%。其制备方法包括如下步骤: 按配方要求配制各种原料, 在强制搅拌机中制备干粉状物料; 混练均匀的料装入防潮编织袋; 阴凉干燥处储藏和运输; 使用时加水搅拌。本发明 RH 精炼炉炉底镁铝尖晶石质捣打料达到与镁铬质捣打料相同高温性能和相同的现场施工条件。这种捣打料可以取代传统的镁铬质捣打料, 环保性强。

检测项目	实施例1	实施例2	实施例3	实施例4	实施例5	镁铬捣打料
加水量	2.8	2.8	3.0	3.0	2.8	2.8
110℃×24h 耐压强度 (MPa)	45.3	41.2	44.5	40.8	44.8	40.0
1100℃×3h 耐压强度 (MPa)	42.8	40.5	41.3	39.8	41.8	40.1
线变化率 (%)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0
1550℃×3h 耐压强度 (MPa)	39.8	36.5	39.2	32.3	38.4	32.8
线变化率 (%)	0.3	0.4	0.3	0.4	0.3	0.5
1100℃风冷3次 热震保持率 (%)	50	45	50	45	50	30
1550℃×3h 抗渣侵蚀能力 (mm)	1.2	1.3	1.1	1.3	1.1	1.0

1. 一种 RH 精炼炉炉底捣打料,其特征在于,由干料和外加的结合剂组成,所述干料按重量百分比计,由以下组分组成:电熔镁砂 75 ~ 80%、镁铝尖晶石 5 ~ 10%、 Al_2O_3 微粉 1 ~ 5% 和金属粉 1 ~ 10%,所述结合剂为无机盐结合剂,其加入量为干料重量的 1 ~ 5%;所述的金属粉为金属铝粉、金属硅粉、金属镁粉或金属铁粉中的至少一种。

2. 根据权利要求 1 所述的 RH 精炼炉炉底捣打料,其特征在于:所述的电熔镁砂为大结晶电熔镁砂。

3. 根据权利要求 1 所述的 RH 精炼炉炉底捣打料,其特征在于:所述电熔镁砂的颗粒临界粒度为 8mm、5mm 或 3mm。

4. 根据权利要求 3 所述的 RH 精炼炉炉底捣打料,其特征在于:所述电熔镁砂的颗粒临界粒度为 5mm。

5. 根据权利要求 4 所述的 RH 精炼炉炉底捣打料,其特征在于:所述的电熔镁砂由粒径为 5~3mm 的颗粒、粒径为 3~1mm 的颗粒、粒径为 1~0mm 的颗粒和粒径为 200 目的颗粒组成,所述四种颗粒级配在电熔镁砂中的重量百分比含量依次为:25 ~ 35%、15 ~ 25%、10 ~ 20%、10 ~ 20%。

6. 根据权利要求 1 所述的 RH 精炼炉炉底捣打料,其特征在于:所述金属粉的粒度为 -200 目、-320 目和 -325 目中的至少两种。

7. 根据权利要求 1 所述的 RH 精炼炉炉底捣打料,其特征在于:所述的镁铝尖晶石为烧结镁铝尖晶石或电熔镁铝尖晶石中的至少一种。

8. 根据权利要求 1 所述的 RH 精炼炉炉底捣打料,其特征在于:所述的 Al_2O_3 微粉为活性 α - Al_2O_3 微粉或煅烧 α - Al_2O_3 微粉中的至少一种。

9. 根据权利要求 1 所述的 RH 精炼炉炉底捣打料,其特征在于:所述的结合剂为聚磷酸盐、硅酸盐、硫酸盐、氯化物或木质素磺酸盐中的至少一种。

一种 RH 精炼炉炉底捣打料

技术领域

[0001] 本发明涉及 RH 精炼炉炉底用耐火材料技术领域,具体为一种复合金属粉的镁铝尖晶石质无碳环保型捣打料。

背景技术

[0002] 捣打料是指用捣打(人工或机械)方法施工,并且在高于常温的加热作用下硬化的不定形耐火材料。耐火捣打料是由比例很高的粒状料及所占比例很低的结合剂和其他组分配制而成的,甚至全部由粒、粉状料组成,要经强力捣打的方式施工的散状料。因捣打料主要用于与熔融物直接接触部位,故要求粒、粉状料必须具有高的体积稳定性、致密性和耐侵蚀性。

[0003] RH 精炼炉底部由环流管组成,其中两个环流管的四周与电熔再结合镁铬砖相接触,共同构成 RH 精炼炉炉底。两个圆形的环流管与定形的炉底电熔再结合镁铬砖之间有较大的空隙,在砌筑炉底时,需要将镁质捣打料均匀的填充在这些空隙中,然后用捣固机捣打密实,构成一个封闭的炉底结构。环流管砖自炉底永久层以下用刚玉浇注料浇注密实,炉底永久层以上用捣打料捣打密实。环流管与真空槽底部连接的空隙使用镁铬质捣打料,以吸收环流管受热膨胀的热应力,防止环流管砖膨胀起拱而损坏。

[0004] 用于 RH 精炼炉炉底的捣打料的质量优劣直接关系到其施工和使用性能,最重要的是关系到 RH 精炼炉炉底的使用寿命和生产安全。用于 RH 精炼炉炉底的捣打料应具有以下特点和要求:(1)施工方便。一般捣打料已含有固体结合剂,现场使用时只需加少量的水即可。(2)高温使用性能好,高温下抗侵蚀抗冲刷。(3)高温下体积微膨胀。(4)不增碳。适合精炼优质超低碳等洁净钢种。(5)环保,无污染。

[0005] 传统用于 RH 精炼炉炉底的捣打料是镁铬质。主要原料是电熔镁铬砂、高铬矿和电熔镁砂,一般氧化铬含量都在 20% 以上。在使用过程中,传统的镁铬质捣打料会出现以下缺点:含 Cr_2O_3 的耐火材料在氧化气氛与强碱性氧化物如 Na_2O 、 K_2O 或 CaO 存在下,三价铬能转变为六价铬。六价铬化合物易溶于水,且 CrO_3 可以以气相存在,对人体有害,污染环境。

[0006] 因此发明一种新的捣打料,既可以达到传统镁铬砖的使用效果,又不含氧化铬,将会大大减少对环境的污染和人体的危害。

发明内容

[0007] 本发明要解决的技术问题是:提供一种不含铬元素且不增碳,环境污染小、安全可靠,耐高温稳定性好,抗侵蚀能力强,适用范围广,且使用寿命长的 RH 精炼炉用含有金属粉的镁铝尖晶石质无碳环保型捣打料。

[0008] 本发明为解决上述技术问题所采用的技术方案为:一种 RH 精炼炉炉底捣打料,由干料和外加的结合剂组成,所述干料按重量百分比计,由以下组分组成:电熔镁砂 70 ~ 80%、镁铝尖晶石 5 ~ 10%、 Al_2O_3 微粉 1 ~ 5% 和金属粉 1 ~ 10%,其中,电熔镁砂和镁铝尖晶石为耐火骨料, Al_2O_3 微粉和金属粉为耐火粉料,结合剂为无机盐,且结合剂的加入量为干料

重量的 1 ~ 5% ;

所述的金属粉为金属铝粉、金属硅粉、金属镁粉或金属铁粉中的至少一种 ;所述的结合剂为聚磷酸盐、硅酸盐、硫酸盐、氯化物或木质素磺酸盐中的至少一种。

[0009] 所述的电熔镁砂为大结晶电熔镁砂。

[0010] 所述电熔镁砂的颗粒临界粒度为 8mm、5mm 或 3mm。

[0011] 所述电熔镁砂的颗粒临界粒度为 5mm。

[0012] 所述的电熔镁砂由粒径为 5~3mm 的颗粒、粒径为 3~1mm 的颗粒、粒径为 1~0mm 的颗粒和粒径为 200 目的颗粒组成,所述四种颗粒级配在电熔镁砂中的重量百分比含量依次为 :25 ~ 35%、15 ~ 25%、10 ~ 20%、10 ~ 20%。

[0013] 所述金属粉的粒度为 -200 目、-320 目和 -325 目中的至少两种。

[0014] 所述的镁铝尖晶石为烧结镁铝尖晶石或电熔镁铝尖晶石中的至少一种。

[0015] 所述的 Al_2O_3 微粉为活性 $\alpha-Al_2O_3$ 微粉或煅烧 $\alpha-Al_2O_3$ 微粉中的至少一种。

[0016] 本发明的有益效果 :

其一、本发明的创新处在于将特定量的金属粉引入作为基质的镁铝尖晶石耐火材料中,使制得的捣打料达到与镁铬质捣打料相同甚至更优异的高温性能。捣打料中所加入的金属粉在高温下氧化生成氧化物,这种新生成的氧化物活性很高,能够与电熔镁砂生成新的高温矿物相,使材料具有优良的抗渣性能,同时未氧化的金属粉在高温下转变为液相,不仅能够释放材料应力,提高材料的热震稳定性,还能促进材料的烧结,在高温下形成 $MgAlON$ 或 $SiAlON$ 固溶体,提高材料的抗渣能力。

[0017] 其二、本发明创新处还在于选用特定的无机盐作结合剂,这种结合剂除了具有溶于水、加入后捣打料有一定强度外,最关键的是在一定温度下不与引入金属粉发生反应,不降低材料的各种性能。使用这种无机盐结合剂的镁铝尖晶石质捣打料具有与镁铬质捣打料相同的现场施工条件。

附图说明

[0018] 图 1 为本发明实施例所制备的捣打料与国内常规镁铬捣打料生产厂家生产的镁铬捣打料的性能检测结果对比图表。

具体实施方式

[0019] 为便于理解本发明,列举实施例如下,以下实施例仅用于解释本发明的方案,但不作为对本发明的限定。

[0020] 本发明的捣打料是以电熔镁砂颗粒和镁铝尖晶石为骨料,以 Al_2O_3 微粉和金属粉为粉料基质,再外加无机盐结合剂,构成 RH 精炼炉炉底用镁铝尖晶石质捣打料。其中,干料中各种组分的质量百分比为 :电熔镁砂 75%~80% ;镁铝尖晶石 5 ~ 10% ; Al_2O_3 微粉 1 ~ 5% ;金属粉 1 ~ 10%,外加的无机盐结合剂为干料重量的 1 ~ 5%。这种捣打料可以取代传统的镁铬质捣打料。所述的金属粉为金属铝粉、金属硅粉、金属镁粉或金属铁粉中的至少一种 ;所述的结合剂为聚磷酸盐、硅酸盐、硫酸盐、氯化物或木质素磺酸盐中的至少一种。所述的电熔镁砂可以是普通电熔镁砂也可以是大结晶电熔镁砂,其中优选为大结晶镁砂。

[0021] 电熔镁砂的颗粒临界粒度为 8mm、5mm 或 3mm。以临界粒度为 5mm 为最佳,粒度为

大、中、细多级粒度配比。

[0022] 所述的电熔镁砂由粒径为 5~3mm 的颗粒、粒径为 3~1mm 的颗粒、粒径为 1~0mm 的颗粒和粒径为 200 目的颗粒组成,所述四种颗粒级配在电熔镁砂中的重量百分比含量依次为:25~35%、15~25%、10~20%、10~20%。

[0023] 本发明是通过以下三个技术手段来实现的:

(1) 本发明用电熔镁砂和镁铝尖晶石为主要原材料,金属粉用于提高捣打料的抗侵蚀能力;

(2) 本发明用无机盐作为结合剂,在生产捣打料时以固体形式加入,现场使用时只需加入适量的水即可。

[0024] (3) 本发明用尖晶石替代氧化铬,不仅不会降低镁质捣打料的高温性能,而且实现无铬化,这样对环境对社会做出重大贡献。

[0025] 本发明的 RH 精炼炉炉底捣打料的具体制备方法为:

(1) 按配方要求配制电熔镁砂、镁铝尖晶石、 Al_2O_3 微粉和金属粉,以及无机盐结合剂(外加)在强制搅拌机中搅拌均匀,制备干粉状物料。

[0026] (2) 包装:混练均匀的料装入防潮编制袋,一般 25~50Kg/袋,以 25 Kg/袋为佳。

[0027] (3) 储运:将袋装物料存放于阴凉干燥处储藏和运输,保质期在 12 个月以上。

[0028] (4) 使用:在现场按要求倒入适量洁净自来水搅拌,根据使用要求来调节加水量。

[0029] 实施例 1:

一种 RH 精炼炉炉底捣打料,原料中各组分的重量百分比为:取粒度为 3~5mm 的大结晶电熔镁砂 30%,粒度为 1~3mm 的大结晶电熔镁砂 20%,粒度为 0~1mm 的大结晶电熔镁砂 15%,粒度为 200 目的大结晶电熔镁砂 15%,粒度为 320 目的镁铝尖晶石 8%, Al_2O_3 微粉 3%,金属铝粉 7%,金属硅粉 2%,外加结合剂氯化镁的质量为左右干料质量的 3%。以上原料按配比配置后在强制搅拌机内混合均匀,制的干粉状物料。使用时外加适量水搅拌均匀即可。

[0030] 实施例 2:

一种 RH 精炼炉炉底捣打料,原料中各组分的重量百分比为:取粒度为 3~5mm 的大结晶电熔镁砂 33%,粒度为 1~3mm 的大结晶电熔镁砂 22%,粒度为 0~1mm 的大结晶电熔镁砂 10%,粒度为 200 目的大结晶电熔镁砂 15%,粒度为 320 目的镁铝尖晶石 10%,活性 $\alpha-Al_2O_3$ 微粉 4%,金属镁粉 4%,金属硅粉 2%,外加结合剂硅酸钠 3%。以上原料按配比配置后在强制搅拌机内混合均匀,制的干粉状物料。使用时外加适量水搅拌均匀即可。

[0031] 实施例 3:

一种 RH 精炼炉炉底捣打料,原料中各组分的重量百分比为:取粒度为 3~5mm 的大结晶电熔镁砂 35%,粒度为 1~3mm 的大结晶电熔镁砂 15%,粒度为 0~1mm 的大结晶电熔镁砂 20%,粒度为 200 目的大结晶电熔镁砂 10%,粒度为 320 目的镁铝尖晶石 8%, Al_2O_3 微粉 4%,金属铝粉 6%,金属硅粉 2%,外加结合剂六偏磷酸钠的质量为左右干料质量的 4%。以上原料按配比配置后在强制搅拌机内混合均匀,制的干粉状物料。使用时外加适量水搅拌均匀即可。

[0032] 实施例 4:

一种 RH 精炼炉炉底捣打料,原料中各组分的重量百分比为:粒度为 3~5mm 的普通电熔镁砂 30%,粒度为 1~3mm 的普通电熔镁砂 15%,粒度为 0~1mm 的普通电熔镁砂 15%,粒度为 200 目的普通电熔镁砂 15%,粒度为 320 目的镁铝尖晶石 10%, Al_2O_3 微粉 5%,金属铝粉 7%,金属

硅粉 3%，外加结合剂六偏磷酸钠的质量为左右干料质量的 4%。以上原料按配比配置后在强制搅拌机内混合均匀，制的干粉状物料。使用时外加适量水搅拌均匀即可。

[0033] 实施例 5：

一种 RH 精炼炉炉底捣打料，原料中各组分的重量百分比为：取粒度为 3~5mm 的大结晶电熔镁砂 32%，粒度为 1~3mm 的大结晶电熔镁砂 21%，粒度为 0~1mm 的大结晶电熔镁砂 14%，粒度为 200 目的大结晶电熔镁砂 10%，粒度为 320 目的镁铝尖晶石 10%， Al_2O_3 微粉 5%，金属铝粉 7%，金属硅粉 1%，外加结合剂硅酸钠的质量为左右干料质量的 4%。以上原料按配比配置后在强制搅拌机内混合均匀，制的干粉状物料。使用时外加适量水搅拌均匀即可。

[0034] 以上实施例性能检测结果和国内其它厂家生产的镁铬捣打料性能检测结果如图表 1 所示：

从上面实施例看出本发明 RH 精炼炉炉底镁铝尖晶石质捣打料在施工加水量、常温、中温和高温性能方面都与传统的镁铬捣打料相当，尽管抗渣侵蚀能力方面稍微不如镁铬捣打料，但其良好的热震稳定优于传统捣打料，这样使用寿命两者就相当。因此本发明 RH 精炼炉炉底镁铝尖晶石质捣打料可以替代镁铬捣打料，达到环保效果。

检测项目		实施 例1	实施 例2	实施 例3	实施 例4	实施 例5	镁铬捣打料
加水量		2.8	2.8	3.0	3.0	2.8	2.8
110℃×24h	耐压强度 (MPa)	45.3	41.2	44.5	40.8	44.8	40.6
1100℃×3h	耐压强度 (MPa)	42.8	40.5	41.3	39.8	41.8	40.1
	线变化率 (%)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0
1550×3h	耐压强度 (MPa)	39.8	36.5	39.2	35.3	38.4	32.8
	线变化率 (%)	0.3	0.4	0.3	0.4	0.3	0.5
1100℃风冷 3 次	热震保持率 (%)	50	45	50	45	50	30
1550℃×3h	抗渣侵蚀能力 (mm)	1.2	1.3	1.1	1.3	1.1	1.0

图 1