(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 102260087 A
(43)申请公布日 2011.11.30

(21)申请号 201110160051.7

(22)申请日 2011.06.15

(71)申请人 阳谷信民耐火材料有限公司
地址 252324 山东省聊城市阳谷县七级镇

(72)发明人 高广震

(51)Int.Cl.
C04B 35/66(2006.01)

权利要求书 1 页 说明书 3 页

(54)发明名称

一种铁水包炉衬用浇铸耐火材料

(57)摘要

本发明公开了一种铁水包炉衬用浇铸耐火材料，其特征在于它是由下述重量配比的原料制备而成：粒度为10-3mm的Al_2O_3-SiC-C砖再生料，15-25％；粒度为3-1mm的Al_2O_3-SiC-C砖再生料，20-30％；粒度为1-0mm的Al_2O_3-SiC-C砖再生料，15-25％；粒度为0.044mm的Al_2O_3-SiC-C砖再生料，5-10％；粒度≤0.08mm的矾土细粉，5-15％；粒度≤5μm的矾土微粉5-15％；二氧化硅微粉，2-5％；高铝水泥，2-6％；六偏磷酸钠，0.1-0.3％。制得的铁水包炉衬用浇铸耐火材料具有抗热震性好、抗渗透性好、抗侵蚀性好、寿命长、劳动强度小、成本低等特点。

CN 102260087 A

1. 一种铁水包炉衬用浇铸耐火材料，其特征在于它是由下述重量配比的原料制备而成：粒度为 10-3mm 的 Al_2O_3-SiC-C 砖再生料，15-25％；粒度为 3-1mm 的 Al_2O_3-SiC-C 砖再生料，20-30％；粒度为 1-0mm 的 Al_2O_3-SiC-C 砖再生料，15-25％；粒度为 0.044mm 的 Al_2O_3-SiC-C 砖再生料，5-10％；粒度≤ 0.08mm 的矾土细粉，5-15％；粒度≤ 5μm 的矾土微粉 5-15％；二氧化硅微粉，2-5％；高铝水泥，2-6％；六偏磷酸钠，0.1-0.3％。

2. 如权利要求 1 所述的铁水包炉衬用浇铸耐火材料，其特征在于：所述的粒度≤ 0.08mm 的矾土细粉的 Al_2O_3 含量≥ 70％；所述的粒度≤ 5μm 的矾土微粉的 Al_2O_3 含量≥ 75％。

一种铁水包炉衬用浇铸耐火材料

所属技术领域

[0001] 本发明属于冶金技术领域，具体地是一种铁水包炉衬用浇铸耐火材料。

背景技术

[0002] 在炼钢厂铁水包是用来运输铁水到转炉、电炉的容器，因为在铁水包内铁水不需要特殊的冶金过程，铁水包内铁水的温度一般在 1300 ～ 1450℃，温度不算太高。铁水包盛装铁水时，铁水包炉衬受到高温铁水的冲刷磨损和强烈的热震而产生很大的热应力；铁水包在盛铁水期间受到铁水和渣的化学侵蚀以及空气的氧化，当铁水倒入时，受到铁水的冲刷和高温氧化；铁水包内的铁水倒空后，温度急剧下降而使炉衬急冷，同时也使炉衬暴露到空气中而氧化。铁水包在这种反复的使用过程中，铁水包炉衬反复经受急冷急热和渣铁的侵蚀以及空气的氧化和铁水的冲刷。因此，铁水包炉衬应选用抗热震性能好、耐冲刷和抗氧化的耐火材料。目前铁水包炉衬主要是采用标准粘土砖、高铝砖、Al_2O_3-SiC-C 砖衬砌，对于小型铁水包也有高铝料浇铸成炉衬。一般用标准粘土砖衬砌的炉衬，使用寿命在 200 炉次左右，抗震性能差，成本低，寿命短。高铝砖衬砌的炉衬，使用寿命会达到 300 ～ 400 炉次左右，抗震性能差，易粘渣，也不耐用，劳动强度大，且成本较高，因为 Al_2O_3 是一种对各种处理剂和铁鳞都有极强抗侵蚀性的氧化物，但单纯的 Al_2O_3 膨胀系数大，耐剥落性差，尤其选用单纯的 Al_2O_3 作基质时，基质部分易被熔渣渗透熔损，导致骨料暴，剥落而蚀损，这是高铝砖在铁水包上使用寿命低的主要原因。小型铁水包用高铝料浇铸成炉衬，劳动强度小，但仅适用于小型铁水包。现在铁水包炉衬有明显向高档次耐火材料方向发展的趋势，如使用 Al_2O_3-SiC-C 砖的比例在不断增加。已有的研究表明，石墨是强度随温度升高而增大的少数材料之一，它具有优良的导热性和耐火性能。石墨熔点高达 3500℃，热膨胀率低 (1000℃时为 $1.4x10^{-6}$/℃)，导热系数高 (840-2100w/m·℃)，耐急冷急热性好，与 Al_2O_3、SiC、SiO_2 无共熔关系，对炉渣的浸润角相当大，能够阻止渣向制品内渗透，同时，碳将熔渣中氧化铁还原成为金属的化学反应使熔渣高粘度化，可减少熔渣成分向砖内迁移，从而达到减少侵蚀的效果。SiC 本身是一种很好的耐火材料，具有耐高温 (2200℃分解升华)、化学稳定性好的特点，比 Al_2O_3 的导热系数高，热膨胀率只有 Al_2O_3 的一半左右，而且研究表明 SiC 高温强度大、抗冲刷性强，同时不易被金属熔体润湿、抗金属蒸汽侵蚀。另外，SiC 还可以起到防石墨氧化的作用。Al_2O_3-SiC-C 砖衬砌的炉衬，一次性使用寿命能达到 800 炉次左右，通过修补等维护，使用寿命可以达到 1500 炉次以上，但其成本很高，抗震性能差，且劳动强度大。如果将使用后的 Al_2O_3-SiC-C 砖经过加工处理作为二次资源得到充分的利用，不单会降低产品的成本，而且更有意义的是会为我国节约大量的资源，提高社会效益，特别对改善和保护环境起到重要的作用。

发明内容

[0003] 本发明的主要目的是：克服现有铁水包炉衬使用抗震性能差、寿命短、劳动强度大、成本高的缺点。提供一种铁水包炉衬用浇铸耐火材料，具有抗震性能好、抗渗透性好、抗

侵蚀性好、使用寿命长、劳动强度小、施工简单、烘烤方便、拆包容易、成本低等特点，同时有利于节约大量资源，提高社会效益，特别对改善和保护环境起到重要作用。

[0004] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是：该发明专利铁水包炉衬用浇铸耐火材料是由下述重量配比的原料制备而成：粒度为 10-3mm 的 Al_2O_3-SiC-C 砖再生料，15-25％；粒度为 3-1mm 的 Al_2O_3-SiC-C 砖再生料，20-30％；粒度为 1-0mm 的 Al_2O_3-SiC-C 砖再生料，15-25％；粒度为 0.044mm 的 Al_2O_3-SiC-C 砖再生料，5-10％；粒度≤ 0.08mm 的矾土细粉，5-15％；粒度≤ 5μm 的矾土微粉 5-15％；二氧化硅微粉，2-5％；高铝水泥，2-6％；六偏磷酸钠，0.1-0.3％。

[0005] 其制作方法是：将用后的 Al_2O_3-SiC-C 砖经过去除杂质、破碎、除铁、筛分、细磨处理后得到 10-3mm，3-1mm，1-0mm，0.044mm 不同粒度等级的再生原料；按上述重量配比称取各种原料，先加入 1-0mm 以上的颗粒料混合均匀，在搅拌机里搅拌 2 ～ 3 分钟，再加入其他粉料搅拌 10 ～ 15 分钟。

[0006] 本发明的有益效果是：采用上述原料重量配比及制作方法制备的铁水包炉衬用浇铸耐火材料，主体骨料采用不同粒度等级的 Al_2O_3-SiC-C 砖处理料，其中较大粒度的 Al_2O_3-SiC-C 砖处理料其骨架作用，较小粒度的 Al_2O_3-SiC-C 砖处理料起填充作用，能保证浇注料达到最高的体积密度及适当的碳含量，以提高浇注料的使用寿命；添加矾土细粉、矾土微粉，主要是补充主体材料配比；添加二氧化硅微粉、六偏磷酸钠，能使浇注料达到最佳的流动性，并减少加水量，以提高材料的体积密度，降低气孔率；添加高铝水泥，能使浇注料有适当的浇注强度，并且不影响材料的耐高温性能。按本发明专利制备的铁水包炉衬用浇铸耐火材料，使用寿命远远超过传统的使用粘土砖或高铝砖作铁包衬的使用寿命，而且使用后的 Al_2O_3-SiC-C 砖得到再生利用，抗震性能好、抗渗透性好、抗侵蚀性好、使用寿命长、劳动强度小、施工简单、烘烤方便、拆包容易、成本低等特点，同时有利于节约大量资源，提高社会效益，特别对改善和保护环境起到重要作用。

[0007] 作为本发明的改进，所述的粒度≤ 0.08mm 的矾土细粉的 Al_2O_3 含量≥ 70％；所述的粒度≤ 5μm 的矾土微粉的 Al_2O_3 含量≥ 75％，能进一步提高其耐高温性能。

具体实施方式

[0008] 下面结合具体实施例对本发明做进一步的详细说明。

[0009] 实施例 1，按重量配比称取粒度为 10-3mm 的 Al_2O_3-SiC-C 砖再生料，21 份；粒度为 3-1mm 的 Al_2O_3-SiC-C 砖再生料 26 份；粒度为 1-0mm 的 Al_2O_3-SiC-C 砖再生料，19 份；粒度为 0.044mm 的 Al_2O_3-SiC-C 砖再生料，7 份；粒度≤ 0.08mm 的矾土细粉，8 份；粒度≤ 5μm 的矾土微粉 11 份；二氧化硅微粉，4 份；高铝水泥，3.8 份％；六偏磷酸钠，0.2 份。

[0010] 其制作方法是：将用后的 Al_2O_3-SiC-C 砖经过去除杂质、破碎、除铁、筛分、细磨处理后得到 10-3mm，3-1mm，1-0mm，0.044mm 不同粒度等级的再生原料；按上述重量配比称取各种原料，先加入 1-0mm 以上的颗粒料混合均匀，在搅拌机里搅拌 2 ～ 3 分钟，再加入其他粉料搅拌 10 ～ 15 分钟。

[0011] 采用上述原料重量配比及制作方法制备的铁水包炉衬用浇铸耐火材料，主体骨料采用不同粒度等级的 Al_2O_3-SiC-C 砖处理料，其中较大粒度的 Al_2O_3-SiC-C 砖处理料其骨架作用，较小粒度的 Al_2O_3-SiC-C 砖处理料起填充作用，能保证浇注料达到最高的体积密度及

适当的碳含量，以提高浇注料的使用寿命；添加矾土细粉、矾土微粉，主要是补充主体材料配比；添加二氧化硅微粉、六偏磷酸钠，能使浇注料达到最佳的流动性，并减少加水量，以提高材料的体积密度，降低气孔率；添加高铝水泥，能使浇注料有适当的浇注强度，并且不影响材料的耐高温性能。按本发明专利制备的铁水包炉衬用浇铸耐火材料，使用寿命远远超过传统的使用粘土砖或高铝砖作铁包衬的使用寿命，而且使用后的 Al_2O_3-SiC-C 砖得到再生利用，抗震性能好、抗渗透性好、抗侵蚀性好、使用寿命长、劳动强度小、施工简单、烘烤方便、拆包容易、成本低等特点，同时有利于节约大量资源，提高社会效益，特别对改善和保护环境起到重要作用。

[0012] 实施例 2，按重量配比称取粒度为 10-3mm 的 Al_2O_3-SiC-C 砖再生料，22 份；粒度为 3-1mm 的 Al_2O_3-SiC-C 砖再生料，25 份；粒度为 1-0mm 的 Al_2O_3-SiC-C 砖再生料，21 份；粒度为 0.044mm 的 Al_2O_3-SiC-C 砖再生料，6 份；粒度≤ 0.08mm 的矾土细粉，11 份；粒度≤ 5μm 的矾土微粉 8 份；二氧化硅微粉，3.6 份；高铝水泥，3.1 份；六偏磷酸钠，0.3 份。制作过程与效果同上。

[0013] 实施例 3，按重量配比称取粒度为 10-3mm 的 Al_2O_3-SiC-C 砖再生料，24 份；粒度为 3-1mm 的 Al_2O_3-SiC-C 砖再生料，22.9 份；粒度为 1-0mm 的 Al_2O_3-SiC-C 砖再生料，16 份；粒度为 0.044mm 的 Al_2O_3-SiC-C 砖再生料，10 份；粒度≤ 0.08mm 的矾土细粉，12 份；粒度≤ 5μm 的矾土微粉 5 份；二氧化硅微粉，5 份；高铝水泥，5 份；六偏磷酸钠，0.1 份。制作过程与效果同上。

[0014] 下表是上述实施例所制备的铁水包炉衬用浇铸耐火材料产品与高铝砖产品的性能对比分析。

[0015]

项目	高铝砖	Al_2O_3-SiC-C 浇注料
Al_2O_3/%	50-60	60 ～ 70
(SiC+C)/%		10 ～ 20
常温耐压强度 /MPa	44.1	≥ 45
体积密度 /(g/cm^3)	2.58	≥ 2.6
显气孔率 /%	21.4	≤ 12
高温抗折强度 /Mpa(1450℃ ×0.5h)	1.1	≥ 5
线变化率 /% (1450℃ ×3h)	-0.4 ～ 0.1	-0.02
抗渣侵蚀深度 /mm(1450℃ ×3h)	2	0 ～ 1