发明内容

**技术领域**

**[0001]**    本发明涉及一种用于LF精炼钢包的工作衬含碳材料，属于耐火材料技术领域。

**背景技术**

**[0002]**    钢包精炼是高质量钢生产的关键环节，常用的精炼方式有LF精炼、RH、VD等，其中LF精炼是钢厂使用量较高的一种精炼方式，也是对钢包工作衬材料损毁较为严重的精炼工艺。如何提高耐火材料的长寿性一直是LF精炼钢包的发展方向。

**[0003]**    LF精炼包括电弧加热、钢水脱硫等工艺。由于电弧加热，钢水温度较高，一般高达1650-1750℃。钢水脱硫时常用的脱硫造渣剂有石灰、萤石等，其中萤石是熔点较低的化渣剂，对钢包包衬耐火材料的损毁也是最严重的。LF精炼渣的特点就是高温粘度非常稀，在耐火材料的渗透深度比较深，而随着精炼渣的渗入，与耐火材料发生反应，产生溶蚀；而在温度降低到常温时，精炼渣又由于其中的氧化钙含量较高而呈现粉状，无法对耐火材料形成保护。

**[0004]**    因此，用于LF精炼的钢包用材料一般采用镁碳砖等含碳材料或采用基于板状刚玉、电熔白刚玉的铝镁系浇注料或刚玉尖晶石浇注料等高纯体系材料。镁碳砖及铝镁碳砖，含有石墨组分，钢水和熔渣都不易润湿，因此，镁碳和铝镁碳砖等材料比较适合于LF精炼钢包。高纯铝镁系浇注料或刚玉尖晶石浇注料则是依靠其自身的高纯性来抵抗熔渣侵蚀，但是由于精炼渣粘度较低，在铝镁或刚玉尖晶石中的渗透层较深，导致该体系的浇注料使用中常出现渗透层较厚、继而变质、剥落等，或是由于熔渣与耐火材料的化学反应导致变质层的熔点降低，高温性能变差，有地导致该高纯浇注料的使用寿命大大降低。

**[0005]**    相对镁碳砖和铝镁碳砖，高纯体系的铝镁或刚玉尖晶石浇注料的生产成本较低，现场浇注的工作衬整体性好，但是，由于不能有效抵抗熔渣的渗入，材料变质严重，铝镁及刚玉尖晶石质材料的优势无法得到充分体现。

**[0006]**    为抑制精炼渣在高纯铝镁或刚玉尖晶石浇注料中的渗透，国内外曾进行过含碳的高纯铝镁或刚玉尖晶石浇注料的研发，碳组分的引入方式主要有石墨、炭黑、沥青等。

**[0007]**    石墨的抗氧化性较为出色。为改善石墨在水中的润湿性，国内外在石墨的表面处理、包覆处理等方面进行了较多工作，但由于仍然无法使石墨均匀分散于浇注料中而未取得应用。炭黑和沥青可以较好地分散于浇注料中，也有将炭黑和沥青引入浇注料的先例，但由于炭黑和沥青的炭化产物都是无定型炭，极易氧化，因此，以沥青和炭黑为碳源的浇注料都无法取得较好的使用效果。目前用于钢水精炼的钢包工作衬的不定形材料仍然为无碳的铝镁或刚玉尖晶石系材料。

**发明内容**

**[0008]**    为开发一种有效抑制LF精炼渣在浇注料中的渗透，改善浇注料抗熔渣的渗透和侵蚀性能的材料，本发明的目的在于提供一种既可以使石墨在水中有效分散，又具有较好抗氧化性的含碳的钢包包衬浇注料。

**[0009]**    一种精炼钢包工作衬的含碳浇注料，其化学成分及质量百分数为：Al2O3 75-92%，MgO 4-20%，C 0.3-5%。

**[0010]**    进一步的，所述精炼钢包工作衬的含碳浇注料是由12-90%的含氧化铝的原料，预制含碳复合料5-50%，镁铝尖晶石原料0-20%；3-10%的铝酸盐水泥、3-18%的活性氧化铝微粉、0.10-0.15%的减水剂构成的混合料；所述精炼钢包工作衬的含碳浇注料由颗粒料和粉料两部分组成，且颗粒料和粉料的质量比为1:1~4:1；其中，所述含氧化铝的原料的Al2O3 含量高于60%，粒度小于30mm。

**[0011]**    进一步的，所述精炼钢包工作衬的含碳浇注料中的碳组分是以预先制备好的含碳复合料的形式引入的，所述含碳复合料包括含碳复合颗粒和含碳复合粉体，其中，所述含碳复合颗粒的粒径小于5mm。

**[0012]**    优选的，所述精炼钢包工作衬的含碳浇注料的颗粒料的成分和质量百分数配比为：含氧化铝的原料的颗粒料30~75%、预制的含碳复合颗粒料5~60%、镁铝尖晶石颗粒料0~35%；且各种颗粒粒径均小于5mm。所述精炼钢包工作衬的含碳浇注料的粉料的成分和质量百分数配比包括：预制的含碳复合粉10~45%，含氧化铝的原料粉20~70%，氧化铝活性微粉为10~25%，纯铝酸盐水泥为0~15%，硅微粉为2~10%，镁铝尖晶石0~30%，氧化镁0~20%，分散剂3~10%、防爆剂0.05~0.5%；细粉粒度为200目。所述的含氧化铝的原料是高铝矾土、棕刚玉、亚白刚玉、白刚玉、烧结刚玉中的一种或几种。

**[0013]**    优选的，所述的预制的含碳复合料为经过高压成型、干燥后再经破碎而制备的，其成分和质量百分数配比按照含氧化铝的原料72-93%、镁砂3-22%、石墨4-14%的比例混合，预制的含碳复合料的化学成分和质量分数为：Al2O3 65-90%，MgO 5-30%，C 5-15%；其中，所述的预制的含碳颗粒料是将上述原料共磨2~20h后以树脂、沥青或葡萄糖为结合剂，经高压成型、烘干后再破碎成小于5mm的颗粒制成；所述的预制的含碳粉料是将上述原料共磨2~20h后烘干而成。

**[0014]**    进一步的，所述铝酸盐水泥、活性氧化铝微粉及减水剂的质量之和占总体质量的百分比为6-18%。

**[0015]**    进一步的，所述的预制的含碳复合料中的碳组分主要来源于石墨。

**[0016]**    进一步的，所述的含氧化铝的原料是高铝矾土、棕刚玉、亚白刚玉、白刚玉、烧结刚玉中的一种或几种。

**[0017]**    预制的含碳颗粒中的石墨牢固地与颗粒料或细粉粘接在一起，从而形成较为稳定的含碳的复合颗粒。以这种形式引入石墨，比单纯引入石墨要好得多，分散的也均匀。同时，在该浇注料中引入石墨后，则材料内部在高温使用条件下气氛变为还原性气氛，不但提升了该浇注料的高温性能，同时也抑制了精炼渣向浇注料内部的渗透，大大改进了该浇注料的高温使用性能。

**[0018]**

**[0019]**    具体实施方式

**[0020]**    下面结合实施例对本发明作进一步说明。

**[0021]**    **实施例1**

**[0022]**    浇注料的颗粒和粉体部分按照重量百分比为65%∶35%计量。颗粒部分中的板状刚玉颗粒料为46%，预制的含碳复合颗粒为54%；细粉部分：预制的含碳复合粉40.8%，板状刚玉粉24.6%，氧化铝活性微粉为16.1%，纯铝酸盐水泥为10.4%，硅微粉为2.9%，分散剂5%、防爆剂0.2%。将上述各料称好后导入搅拌机内混炼均匀，加适量水搅拌，然后直接加入到钢包的胎膜或模具中。待养生、干燥后即可进行应用。

**[0023]**    本实施例为水泥结合体系的含碳浇注料，其中骨料主要为板状刚玉和预制的含碳复合颗粒，细粉部分为刚玉和铝酸盐水泥及氧化铝微粉等；该浇注料的石墨含量较高，耐钢水渗透性能优越，适合于精炼钢包的包底以及渣道等熔渣渗透较为严重的区域。

**[0024]**    **实施例2**

**[0025]**    浇注料的颗粒和粉体部分按照重量百分比为70%∶30%计量。颗粒部分中的板状刚玉颗粒料为69%，预制的含碳复合颗粒为31%；细粉部分：尖晶石细粉26.4%，板状刚玉细粉37%，氧化铝活性微粉为15.8%，纯铝酸盐水泥为10.7%，硅微粉为2.8%，分散剂7%、防爆剂0.3%。将上述各料称好后导入搅拌机内混炼均匀，加适量水搅拌，然后直接加入到钢包的胎膜或模具中。待养生、干燥后即可进行应用。

**[0026]**    本实施例为水泥结合体系的含碳浇注料，其中骨料主要为板状刚玉及预制的含碳复合颗粒，细粉部分加入尖晶石来强化材料的抗熔渣渗透性；该材料的高温强度较高，适合于精炼钢包的钢水冲蚀较为严重的区域。

**[0027]**    **实施例3**

**[0028]**    浇注料的颗粒和粉体部分按照重量百分比为60%∶40%计量。颗粒部分中的棕刚玉颗粒31%，板状刚玉颗粒料为31%，尖晶石颗粒为31%，预制的含碳复合颗粒为7%；细粉部分：氧化镁细粉为13.1%，板状刚玉细粉59.1%，氧化铝活性微粉为16%，硅微粉为5.6%，分散剂6%、防爆剂0.2%。将上述各料称好后导入搅拌机内混炼均匀，加适量水搅拌，然后直接加入到钢包的胎膜或模具中。待养生、干燥后即可进行应用。

**[0029]**    本实施例为无水泥结合体系的含碳浇注料，其中骨料主要为棕刚玉、尖晶石、板状刚玉及预制的含碳复合颗粒，细粉部分加入镁砂细粉，期望与氧化铝等形成原位尖晶石来强化该浇注料的高温强度和抗熔渣渗透性；该材料的高温强度较高，适合于精炼钢包的钢水冲蚀较为严重的区域。

**[0030]**    **实施例4**

**[0031]**    浇注料的颗粒和粉体部分按照重量百分比为65%∶35%计量。颗粒部分中的高铝矾土23%，板状刚玉颗粒料为46%，预制的含碳复合颗粒为31%；细粉部分：氧化镁细粉为13.4%，板状刚玉细粉46.5%，预制的含碳复合粉13.9%，氧化铝活性微粉为16.3%，硅微粉为5.7%，分散剂4%、防爆剂0.2%。将上述各料称好后导入搅拌机内混炼均匀，加适量水搅拌，然后直接加入到钢包的胎膜或模具中。待养生、干燥后即可进行应用。

**[0032]**    本实施例为无水泥结合体系的含碳浇注料，其中骨料主要为高铝矾土、板状刚玉及预制的含碳复合颗粒，细粉部分加入镁砂细粉，期望与氧化铝等形成原位尖晶石来强化该浇注料的高温强度和抗熔渣渗透性，同时细粉中引入预制的含碳复合粉来强化抗渗透性；该材料的成本较低，抗熔渣渗透性好，适合于精炼钢包的倒渣的渣道等渗透较为严重的区域。