**具体实施方式**

结合实施例对本发明加以说明：

实施例中，镁碳材料中MgO为氧化镁含量大于97.0％的电熔镁砂，棒身采用普通的铝碳材料。塞棒用铝碳材料是以刚玉和石墨为主要原料，另外材料中还添加了少量的SiC和Si，以提高材料的抗氧化性。在整体塞棒的制作过程中，首先按棒头材料∶棒身材料为1∶2的比例制作a混合料，按棒头材料∶棒身材料为2∶1的比例制作b混合料；然后将棒身材料、a混合料、b混合料和棒头材料依次加入到胶套中等静压成型，混合料的加入高度控制在5-10mm之间，其中所加入的棒头材料经原料按配比进行均匀混合，造粒制得；等静压成型压力为110-114Mpa，制成的整体塞棒在氮气气氛中热处理，热处理温度为950～1100℃。

实施例的不同主要在于棒头材料的组成设计。

实施例1：棒身铝碳材料中刚玉占68％，石墨占26％，SiC添加2％，Si添加3％；棒头镁碳材料中镁砂87％，石墨8％，铝硅合金粉3％，BN2％。其中石墨粒度组成为＞0.5mm占25％，0.5～0.01mmm占40％，＜0.01mm占35％；铝硅合金粉中硅含量为50％，该实施例中混合料的加入高度为5mm，其中所加入的棒头材料经原料按配比进行均匀混合，造粒制得；等静压成型压力为110Mpa，制成的整体塞棒在氮气气氛中热处理，热处理温度为950℃。

实施例2：棒身铝碳材料中刚玉占74％，石墨占20％，SiC添加5％，Si添加1％；棒头镁碳材料中镁砂86％，石墨10％，铝硅合金粉3％，BN1％。其中石墨粒度组成为＞0.5mm占45％，0.5～0.01mm占30％，＜0.01mm占25％；铝硅合金粉中硅含量为50％，该实施例中混合料的加入高度为8mm，其中所加入的棒头材料经原料按配比进行均匀混合，造粒制得；等静压成型压力为112Mpa，制成的整体塞棒在氮气气氛中热处理，热处理温度为1000℃。

实施例3：棒身铝碳材料中刚玉占75％，石墨占22％，SiC添加2％，Si添加1％；棒头镁碳材料中镁砂84％，石墨12％，铝硅合金粉5％，BN1％。其中石墨粒度组成为＞0.5mm占35％，0.5～0.01mm占50％，＜0.01mm占15％；铝硅合金粉中硅含量为70％，该实施例中混合料的加入高度为10mm，其中所加入的棒头材料经原料按配比进行均匀混合，造粒制得；等静压成型压力为112Mpa，制成的整体塞棒在氮气气氛中热处理，热处理温度为1100℃。

实施例4：棒身铝碳材料中刚玉占70％，石墨占24％，SiC添加4％，Si添加2％；棒头镁碳材料中镁砂81.5％，石墨10％，铝硅合金粉8％，BN0.5％。其中石墨粒度组成为＞0.5mm占30％，0.5～0.01mm占40％，＜0.01mm占30％；铝硅合金粉中硅含量为70％，该实施例中混合料的加入高度为9mm，其中所加入的棒头材料经原料按配比进行均匀混合，造粒制得；等静压成型压力为114Mpa，制成的整体塞棒在氮气气氛中热处理，热处理温度为980℃。