

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁶

C21C 7/06

[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 97113363.8

[45]授权公告日 1999 年 9 月 15 日

[11]授权公告号 CN 1045110C

[22]申请日 97.7.29 [24]颁证日 99.9.4

[21]申请号 97113363.8

[73]专利权人 石炭井矿务局

地址 753000 宁夏回族自治区石嘴山市大武口
胜利东街贺兰山铁合金厂

[72]发明人 于跃华 任晓林 徐深根 陈道先
梁宇蕾 单连贵 孟国林

[56]参考文献

CN1127788A 1996. 7. 31 C21C7/06
CN86108553A 1987. 7. 22 F27B14/06
CN87102657A 1988. 12. 7 F27B14/06

审查员 徐云瑞

[74]专利代理机构 宁夏专利服务中心

代理人 郭立宁 姚 源

权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图页数 0 页

[54]发明名称 硅钙复合脱氧剂及其生产工艺

[57]摘要

本发明涉及一种硅钙合金产品及其生产方法。该产品的原料重量百分比为石炭砂(成份 SiO_2)40—52%、石灰(成份 CaO)30—45%、焦炭(C)8—12%、食盐(NaCl)2—4%。上述原料混合搅拌均匀,投入感应电炉冶炼,冶炼时间为 2.5 小时,炉温条件为 1800℃,冶炼反应完毕后即可出炉浇注锭模,冷却后破碎成产品。与现有硅钙合金工艺相比,投资小、成本低、耗能少。作为脱氧剂在炼钢中使用,钢水流动性好,结瘤事故少,并减少了污染。

ISSN 1000-8-4274

权 利 要 求 书

1. 硅钙复合脱氧剂，其组成为（重量百分比）：硅20—30%、钙20—40%、碳<1%、氧化钙21—23%、二氧化硅17—19%，铝、磷、硫有害杂质不超过2.6%，余为常规不可避免的杂质。

2. 根据权利要求1所述的硅钙复合脱氧剂的生产工艺，其中该脱氧剂的原料为石英砂（成份 SiO_2 ）、石灰（成份 CaO ）、焦炭（C）、食盐（ NaCl ），所述原料各组份重量百分比为：石英砂40—52%、石灰30—45%、焦炭8—12%、食盐2—4%，将上述比例的原料混合均匀，投入感应电炉冶炼；所说的感应电炉包括石墨坩埚、线圈、石英砂打结层和炉体，所述的石墨坩埚通过石英砂打结层固定在炉体上，所述的线圈位于炉体和石英砂打结层之间，与坩埚保持间隙；原料在炉体中的冶炼时间为2.5小时，炉温条件为1800℃，其中头一个小时包括原料升温 and 熔化时间，当炉温达到1800℃，后一个半小时为炉料充分反应及保温时间，冶炼中视炉况搅拌炉料，反应完毕后即可出炉浇注，冷却后脱模破碎成产品。



说明书

硅钙复合脱氧剂及其生产工艺

本发明属于冶炼领域，特别涉及一种硅钙合金产品及其生产方法。

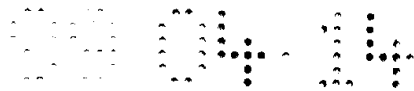
现有的在炼钢中作为脱氧剂的硅钙合金，其主要元素为Ca(24-31%)、Si(55-65%)，在矿热炉经碳质还原剂还原二氧化硅和氧化钙制得，生产原料为硅石、石灰、焦炭、木炭和烟煤，生产方法主要是混合法、分层加料法、硅热法等。以分层加料法为例，其基本工序为：1. 出完炉后将塌料部位捣下，加入新料，捣炉透气，焖烧提温（约1-2小时）；2. 将石灰和焦炭混合均匀加入电极周围焖烧；3. 石灰熔化后加入新料，焖烧半小时后加入硅石，破坏 CaC_2 ，从而生成硅钙合金出炉。由于硅钙合金在矿热炉内生产，投资大，且生产工序复杂，任何一个环节处理不好就会造成合金含Ca量低、渣量大、积瘤多；采用矿热炉生产硅钙合金炉龄短、电耗多，并增加了成本。

本发明的目的是针对现有的硅钙合金某些不足之处，提供一种新的硅钙脱氧剂及生产工艺。

实现本发明目的之技术方案为：该产品的组成为（重量%）：硅20-30%、钙20-40%，碳<1%，氧化钙21-23%，二氧化硅的17-19%，铝、磷、硫有害杂质不超过2.6%，余为常规不可避免的杂质。

该脱氧剂的生产工艺为：其中该脱氧剂的原料为石英砂（成份 SiO_2 ）、石灰（成份CaO）、焦炭（C）、食盐（NaCl），所述的原料各组份重量百分比为：石英砂40-52%、石灰30-45%、焦炭8-12%、食盐2-4%。将上述比例的原料混合均匀，投入感应电炉冶炼。所述的感应电炉包括石墨坩埚、线圈、石英砂打结层和炉体，所述的石墨坩埚通过石英砂打结层固定在炉体上，所述的线圈位于炉体和石英砂打结层之间，与坩埚保持间隙。原料在炉体中冶炼时间为2.5小时，炉温条件为1800℃，其中头一个小时包括原料升温 and 熔化时间，当炉温达1800℃，后一个半小时为炉料充分反应及保温时间，冶炼中视炉况搅拌炉料，反应完毕后即可出炉浇注，冷却后脱模破碎成产品。

该工艺的主要原理为： SiO_2 、CaO及C在感应炉的高温条件下（1800℃）进行反应，其化学反应方程式为： $SiO_2 + CaO + 3C = CaSi + 3CO\uparrow$ ，其中NaCl为催化剂，可降低化学反应温度，提高反应速度。通过搅拌使物料充分混合，



完成 CaO 和 SiO_2 被 C 还原成 CaSi 的过程。

该产品硅 Si 的含量为20—30%、钙 Ca 的含量为20—40%， C 的含量为 $<1\%$ ， CaO 的含量为21—23%， SiO_2 的含量为17—19%， Al 、 P 、 S 有害杂质不超过2.6%，余为常规不可避免的杂质。

本发明具有如下优点：

1. 本发明与现有硅钙合金工艺相比，投资小、成本低，且耗能少；
2. 本产品作为炼钢脱氧剂使用中，钢水流动性好，结瘤事故少，并大大减少了污染；
3. 本发明产品与矿热炉生产的硅钙合金相比产品质量标号稳定，不易出现粉化现象。

本发明的实施例如下：

将石英砂、石灰、~~还原剂~~和催化剂按重量百分比石炭砂40—52%、石灰30—45%、焦炭8—12%、食盐2—4%的比例混合搅拌均匀，投入专用感应电炉冶炼，在炉温1800℃条件下冶炼1小时，待炉料熔化后加入第二批料，继续冶炼，并不断搅拌炉料，经1小时冶炼，第二批炉料也熔化后停止搅拌，在保持1800℃温度下冶炼半小时即可出炉浇注锭模，锭模冷却后破碎成产品。冶炼使用的感应电炉由石墨坩埚、线圈、石英砂打结层和炉体构成。坩埚通过石英砂打结层固定在炉体上，线圈位于炉体和石英砂打结层之间，与坩埚保持间隙。采用高功率石墨电极做成的坩埚相当于熔炉的感应发热体，该炉料不导磁，在感应线圈的作用下使炉温提升，在专用感应电炉冶炼的产品纯 Si 含量较低。冶炼的成品各组份比例为：硅20—30%、钙20—40%、碳 $<1\%$ 、 CaO 21—23%、 SiO_2 17—19%，铝、磷、硫有害杂质不超过2.6%，余为常规的不可避免的杂质。本发明的脱氧剂产品中无脱氧能力的组份可在脱氧过程中进入钢渣中，不会对钢水造成污染，且增加了钢水的流动性，钢水质量稳定。