

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

C22C 1/02

C22C 27/02 C22B 5/04

C22B 34/22



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 00116108.3

[45] 授权公告日 2004 年 2 月 18 日

[11] 授权公告号 CN 1138864C

[22] 申请日 2000.9.21 [21] 申请号 00116108.3

[71] 专利权人 攀枝花攀宏钒制品有限公司

地址 617023 四川省攀枝花市马鹿箐

[72] 发明人 李思钟 杜 勇 王永刚 唐洪国

审查员 王怀东

[74] 专利代理机构 成都虹桥专利事务所

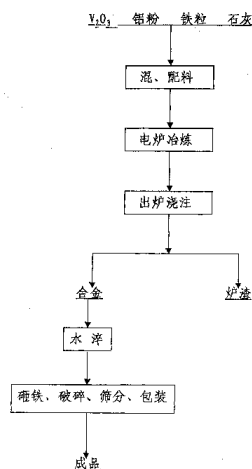
代理人 任 虹

权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

[54] 发明名称 V_2O_3 电铝热法冶炼 FeV_{50} 工艺

[57] 摘要

本发明属于钒冶金技术领域，其原料由 V_2O_3 、铝粉、铁粒及石灰构成，工艺过程为将 V_2O_3 、铝粉、铁粒及石灰混料后放入电炉冶炼，将冶炼出的合金混合物出炉分离出炉渣后进行水淬，最后进行砸铁、破碎、筛分、包装处理。本发明 FeV_{50} 冶炼工艺极大降低了产品成本，工艺过程相对简单，成品钒回收率达到了 94.5% 以上，V、C、Si、P、S、Al、Mn 的含量达到了技术标准要求，工艺电耗低，单炉合金产量高，表面质量与结晶状况好，渣量少。



ISSN 1008-4274

1. V_2O_5 电铝热法冶炼 FeV_{50} 工艺, 其特征在于: 原料由 V_2O_5 、铝粉、铁粒及石灰构成, 其中铝粉配入量为 $(108\%-112\%) * V_2O_5$ 配入量 $* (1 - V_2O_5$ 中全钒含量) $* 1.125$, 铁粒配入量为 $(100\%-105\%) * 0.82 * 0.95 * V_2O_5$ 配入量 $* V_2O_5$ 中全钒含量, 石灰配入量为使炉渣中 CaO 含量占 18-22%; 原料的 V_2O_5 中全钒含量大于或等于 63%, C 含量小于或等于 0.05%, P 含量小于或等于 0.03%, S 含量小于或等于 0.03%, K_2O 与 Na_2O 的含量之和小于或等于 1.5%, 堆比重大于或等于 $1.0g/cm^3$; 铝粉中 Al 含量大于或等于 99.22%, Fe 含量小于或等于 0.2%, Si 含量小于或等于 0.13%, Cu 含量小于或等于 0.01%; 铁粒粒度为 3-25 毫米; 石灰中 CaO 含量大于或等于 85%, MgO 含量小于或等于 5%, SiO_2 含量小于或等于 3.5%, P 含量小于或等于 0.03%, S 含量小于或等于 0.15%; 工艺过程为将 V_2O_5 、铝粉、铁粒及石灰进行混料, 向电炉内加入部分混好的炉料作底料, 再在其表面铺少量 FeV_{50} 引弧料, 然后降电极, 用最低功率通电起弧, 待底料反应完全并形成熔池后, 再边通电边加入炉料, 电流控制在 2-8KA, 加料速度与反应剧烈程度成正比, 最后加入精炼石灰, 继续通电 25 分钟即可将锭模出炉浇注, 锭模冷却 12 小时分离出炉渣后拆模将合金进行水淬, 最后进行砸铁、破碎、筛分、包装处理即得到成品。

V₂O₃电铝热法冶炼 FeV₅₀工艺

本发明属于钒冶金技术领域，具体涉及 V₂O₃电铝热法冶炼 FeV₅₀工艺。

钒铁是一种重要的合金添加剂，其冶炼方法有碳热法、硅热法及铝热法，碳热法成本较低，但产品含碳高，许多钢种无法使用；硅热法虽成本低，但难以生产高品位钒铁；铝热法主要为 V₂O₃与铝及氧化铁发生铝热反应制取 FeV₅₀，能生产高品位、微碳的钒铁，但存在反应发热量过大，工艺复杂，耗铝多，成本较高的缺陷。

本发明的目的在于提供一种工艺简单，成本较低，产品含碳量低，钒回收率高的 V₂O₃电铝热法冶炼 FeV₅₀工艺。

本发明 V₂O₃电铝热法冶炼 FeV₅₀工艺，其原料由 V₂O₃、铝粉、铁粒及石灰构成，其中铝粉配入量为 $(108\%-112\%) * V_2O_3 \text{配入量} * (1 - V_2O_3 \text{中全钒含量}) * 1.125$ ，铁粒配入量为 $(100\%-105\%) * 0.82 * 0.95 * V_2O_3 \text{配入量} * V_2O_3 \text{中全钒含量}$ ，石灰配入量为使炉渣中 CaO 含量占 18-22%；原料的 V₂O₃中全钒含量大于或等于 63%，C 含量小于或等于 0.05%，P 含量小于或等于 0.03%，S 含量小于或等于 0.03%，K₂O 与 Na₂O 的含量之和小于或等于 1.5%，堆比重大于或等于 1.0g/cm³；铝粉中 Al 含量大于或等于 99.22%，Fe 含量小于或等于 0.2%，Si 含量小于或等于 0.13%，Cu 含量小于或等于 0.01%；铁粒粒度为 3-25 毫米；石灰中 CaO 含量大于或等于 85%，MgO 含量小于或等于 5%，SiO₂含量小于或等于 3.5%，P 含量小于或等于 0.03%，S 含量小于或等于 0.15%。

工艺过程为将 V₂O₃、铝粉、铁粒及石灰进行混料，向电炉内加入部分混好的炉料作底料，再在其表面铺少量 FeV₅₀ 引弧料，然后降电极，用最低功率通电起弧，待底料反应完全并形成熔池后，再边通电边加入炉料，电流控制在 2-8KA，加料速度与反应剧烈程度成正比，最后加入精炼石灰，继续通电 25 分钟即可将锭模出炉浇注，锭模冷却 12 小时分离出炉渣后拆模将合金进行水淬，最后进行砸铁、破碎、筛分、包装处理即得到成品。

本发明 FeV₅₀ 冶炼工艺使用钒的低价氧化物 V₂O₃ 作原料，可减少反应发热量，大大降低了昂贵还原剂铝的消耗，从而极大降低了产品成本，工艺过程相对简单，且 V₂O₃ 较易制取，性质相对稳定，适合于钒铁冶炼工艺。成品钒回收率达到了 94.5% 以上，V、C、Si、P、S、Al、Mn 的含量达到了技术标准要求。工艺电耗低，单炉合金产量高，表面质量与结晶状况好，渣量少，操作简易，易于掌握。

附图为本发明 V₂O₃电铝热法冶炼 FeV₅₀ 工艺流程图。

实施例：

参见附图，原料包括 V₂O₃、铝粉、铁粒及石灰，其中铝粉配入量为 $(108\%-112\%) * V_2O_3 \text{配入量} * (1 - V_2O_3 \text{中全钒含量}) * 1.125$ ，铁粒配入量为 $(100\%-105\%) * 0.82 * 0.95 * V_2O_3 \text{配入量} * V_2O_3 \text{中全钒含量}$ ，石灰配入量为使

炉渣中 CaO 含量占 18-22%；且 V_2O_5 中全钒含量大于或等于 63%，C 含量小于或等于 0.05%，P 含量小于或等于 0.03%，S 含量小于或等于 0.03%， K_2O 与 Na_2O 的含量之和小于或等于 1.5%，堆比重大于或等于 $1.0g/cm^3$ ；铝粉中 Al 含量大于或等于 99.22%，Fe 含量小于或等于 0.2%，Si 含量小于或等于 0.13%，Cu 含量小于或等于 0.01%；铁粒粒度为 3-25 毫米；石灰中 CaO 含量大于或等于 85%，MgO 含量小于或等于 5%， SiO_2 含量小于或等于 3.5%，P 含量小于或等于 0.03%，S 含量小于或等于 0.15%。

工艺过程为将 V_2O_5 、铝粉、铁粒及石灰进行混、配料，混料时间为 8 分钟，然后向电炉内加入部分混好的炉料作底料，再在其表面铺少量 FeV_{50} 引弧料，然后降电极，用最低功率通电起弧，待底料反应完全并形成熔池后，再边通电边加入炉料，电流控制在 2-8KA，加料速度与反应剧烈程度成正比，最后加入精炼石灰，继续通电 25 分钟，炉料反应完成后将熔渣与合金一起出炉浇注到锭模中，合金即沉降到炉渣下，锭模冷却 12 小时后分离出炉渣并拆模，将合金进行水淬，最后进行砸铁、破碎、筛分、包装处理即得到成品。

以下为四个冶炼实例：

实例 1：

罐号	炉料组成 (Kg)									
	V_2O_5	铝粉	铁粒	石灰	FeV_{50}	回收物	全钒	C	P	S (%)
092	800	360	422	200		140	63.8	0.01	0.04	0.01
085	800	362	420	200		140	63.7	0.01	0.04	0.01
引弧					100		混料时间 8 分钟/罐			
精炼				60						
合计	1600	722	842	460	100	280				
二次电压 (V)		电弧电流 (A)		給料速度 (Kg/分)		給料时间 (分)		通电时间 (分)		
135		2000-7000		54-225		28		65		
成品 (Kg)	V	C	Si	P	S	Al	Mn	钒回收率 (%)		
	54.8	0.32	0.7	0.05	0.02	0.2	0.45	95.55		

实例 2：

罐号	炉料组成 (Kg)									
	V_2O_5	铝粉	铁粒	石灰	FeV_{50}	回收物	全钒	C	P	S (%)
111	800	363	425	200		140	63.6	0.01	0.06	0.02
072	800	357	417	200		140	64.0	0.01	0.04	0.01
引弧					100		混料时间 8 分钟/罐			
精炼				60						
合计	1600	720	842	460	100	280				

二次电压 (V)		电弧电流 (A)		给料速度 (Kg/分)		给料时间 (分)		通电时间 (分)	
135		3000-8000		78-201		34		68	
成品 (Kg)	V	C	Si	P	S	Al	Mn	钒回收率 (%)	
	55.5	0.40	0.7	0.06	0.04	0.2	0.47	94.47	

实例 3:

罐号	炉料组成 (Kg)									
	V ₂ O ₃	铝粉	铁粒	石灰	FeV ₅₀	回收物	全钒	C	P	S (%)
070	800	350	200	180		140	64.5	0.01	0.01	0.03
040	800	358	200	180		140	64.1	0.01	0.01	0.03
引弧					100		混料时间 8 分钟/罐			
精炼			400	60						
合计	1600	708	800	420	100	280				
二次电压 (V)		电弧电流 (A)		给料速度 (Kg/分)		给料时间 (分)		通电时间 (分)		
135		3000-8000		72-204		30		75		
成品 (Kg)	V	C	Si	P	S	Al	Mn	钒回收率 (%)		
	56.0	0.28	0.6	0.04	0.04	0.3	0.40	94.62		

实例 4:

罐号	炉料组成 (Kg)									
	V ₂ O ₃	铝粉	铁粒	石灰	FeV ₅₀	回收物	全钒	C	P	S (%)
094	800	360	200	180		140	63.6	0.05	0.01	0.03
028	800	356	190	180		140	63.9	0.05	0.01	0.03
引弧					60		混料时间 8 分钟/罐			
精炼			400	60						
合计	1600	716	790	420	60	280				
二次电压 (V)		电弧电流 (A)		给料速度 (Kg/分)		给料时间 (分)		通电时间 (分)		
135		3000-8000		69-162		34		85		
成品 (Kg)	V	C	Si	P	S	Al	Mn	钒回收率 (%)		
	57.3	0.40	0.7	0.05	0.03	0.2	0.43	94.73		

