



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102690964 B

(45) 授权公告日 2014. 06. 18

(21) 申请号 201210194047. 7

(22) 申请日 2012. 06. 13

(73) 专利权人 山东大学

地址 250061 山东省济南市历下区经十路
17923 号

(72) 发明人 田学雷 张勇 郑洪亮 许荣福
孙玉成

(74) 专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限
公司 37221

代理人 邓建国

(51) Int. Cl.

C22C 1/02 (2006. 01)

C22C 21/00 (2006. 01)

C22C 21/04 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1471589 A, 2004. 01. 28, 权利要求 1-2.

张维维. “Al-Si-Fe 合金第二相形态控制技术
研究”. 《中国优秀博硕士学位论文全文数据库
(硕士) 工程科技 I 辑》. 2004, (第 3 期), 表 2-2.

张维维. “Al-Si-Fe 合金第二相形态控制技术
研究”. 《中国优秀博硕士学位论文全文数据库
(硕士) 工程科技 I 辑》. 2004, (第 3 期), 表 2-2.

审查员 张艳艳

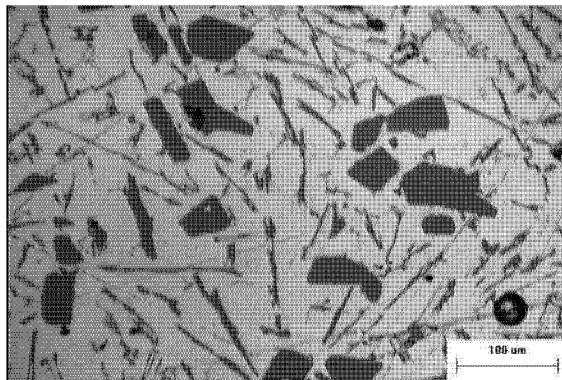
权利要求书1页 说明书3页 附图7页

(54) 发明名称

一种过共晶铝硅合金初生硅变质剂及其制备
方法

(57) 摘要

本发明公开了一种用于过共晶铝硅合金
初生硅细化的变质剂,其成份为硅 0. 1-30%, 铁
0. 001-30%, 余量为铝;以质量计。本发明还公开
了一种用于过共晶铝硅合金初生硅细化的变质剂
的制备方法,将工业纯铝或高纯铝于中频炉中融
化,然后依次加入称量好的工业纯硅或高纯硅和
工业纯铁,继续加热至完全熔解。保温并搅拌后浇
注成锭或制成线材。本发明的过共晶铝硅合金初
生硅变质剂含有初生硅的形核基底,大大提高初
生硅的形核率,从而细化初生硅。该变质剂在合适
比例加入过共晶铝硅合金中时,其对初生硅的变
质效果是明显的,并且其效果要优于现在传统的
AlP 变质剂。



1. 一种过共晶铝硅合金初生硅变质剂,其特征是,硅 0.1-25%,铁 0.01-25%,余量为铝;以质量计;该变质剂含有初生硅形核基底,其制备方法,包括步骤如下:

(1) 按质量比称取工业纯铝或高纯铝、工业纯硅或高纯硅、工业纯铁原料;

(2) 在熔炼炉里将纯铝熔化至 700-900℃,然后加入称量好的工业纯硅或高纯硅和工业纯铁,继续加热,保温至完全熔解;

(3) 将上述熔体浇铸成铸锭或连铸连轧成线材。

2. 如权利要求 1 所述的过共晶铝硅合金初生硅变质剂,其特征是,所述步骤(2)中,在熔炼炉里将纯铝熔化至 750-850℃。

一种过共晶铝硅合金初生硅变质剂及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明属于金属材料技术领域,涉及一种铸造铝硅合金技术,特别涉及一种过共晶铝硅合金初生硅变质剂及其制备方法。

背景技术

[0002] 过共晶铝硅合金由于其良好的耐磨性,体积稳定性等特点在汽车行业获得广泛应用。但是自然状态下初生硅粗大,恶化其性能。为了充分利用过共晶铝硅合金的性能需要对初生硅进行变质处理,细化初生硅尺寸。传统的方法是向熔体里加入含 P 元素的中间合金或者是盐类。但是加入磷盐污染环境,含 P 中间合金制备复杂,并且需要长时间的保温来达到变质效果。

发明内容

[0003] 本发明为了解决上述技术问题,提供了一种过共晶铝硅合金初生硅变质剂及其制备方法,该变质剂能细化初生硅,提高初生硅形核率。

[0004] 为了实现上述目的,本发明采用如下技术方案。

[0005] 一种过共晶铝硅合金初生硅变质剂,硅 0.1-30%,铁 0.001-30%,余量为铝;以质量计。

[0006] 所述过共晶铝硅合金初生硅变质剂,优选方案为,硅 0.1-25%,铁 0.01-25%,余量为铝;以质量计。

[0007] 上述过共晶铝硅合金初生硅变质剂的制备方法,包括步骤如下:

[0008] (1) 按质量比称取工业纯铝或高纯铝、工业纯硅或高纯硅、工业纯铁原料;

[0009] (2) 在熔炼炉里将纯铝熔化至 700-900℃,然后加入称量好的工业纯硅或高纯硅和工业纯铁,继续加热,保温至完全熔解;

[0010] (3) 将上述熔体浇铸成铸锭或连铸连轧成线材。

[0011] 本发明的有益效果是,过共晶铝硅合金初生硅变质剂含有初生硅的形核基底,大大提高初生硅的形核率,从而细化初生硅。从实施例和对比例的比较中可以发现,该变质剂在合适比例加入过共晶铝硅合金中时,其对初生硅的变质效果是明显的。并且其效果要优于现在传统的 AlP 变质剂,在低于 AlP 添加量的同时,能使初生硅细化到尺寸低于 AlP 变质后的状态。

附图说明

[0012] 图 1 是实施例 1 在砂型中自然冷却在 500 倍的光学显微镜下的金相照片;

[0013] 图 2 是实施例 2 在砂型中自然冷却在 500 倍的光学显微镜下的金相照片;

[0014] 图 3 是实施例 3 在砂型中自然冷却在 500 倍的光学显微镜下的金相照片;

[0015] 图 4 是实施例 4 在砂型中自然冷却在 500 倍的光学显微镜下的金相照片;

[0016] 图 5 是实施例 5 在砂型中自然冷却在 500 倍的光学显微镜下的金相照片;

[0017] 图 6 是对比例 1 在砂型中自然冷却在 500 倍的光学显微镜下的金相照片；

[0018] 图 7 是对比例 2 在砂型中自然冷却在 500 倍的光学显微镜下的金相照片。

具体实施方式

[0019] 下面结合附图与实施例对本发明作进一步说明。

[0020] 实施例 1：

[0021] (1) 按工业纯铝 60%，硅 30%，铁 10% 的质量比称取原料；

[0022] (2) 将纯铝熔化并升温至 850 °C，然后加入称量好的工业纯硅和工业纯铁，搅拌至完全熔解；

[0023] (3) 将上述熔体浇铸成铸锭或连铸连轧成线材。

[0024] 在中频炉里熔化 Al-15Si 合金，至完全熔化，按照 Al-15Si 合金质量 0.3% 的比例加入本实施例制备的过共晶铝硅合金初生硅变质剂，按照正常工艺浇注到砂型里，成品铸件组织显微镜下的形貌如图 1。

[0025] 实施例 2：

[0026] (1) 按工业纯铝 80%，硅 15%，铁 5% 的质量比称取原料；

[0027] (2) 将纯铝熔化并升温至 850 °C，然后加入称量好的工业纯硅和工业纯铁，搅拌至完全熔解；

[0028] (3) 将上述熔体浇铸成铸锭或连铸连轧成线材。

[0029] 在中频炉里熔化 Al-15Si 合金，至完全熔化，按照 Al-15Si 合金质量 0.3% 的比例加入本实施例制备的过共晶铝硅合金初生硅变质剂，按照正常工艺浇注到砂型里，成品铸件组织显微镜下的形貌如图 2。

[0030] 实施例 3：

[0031] (1) 按工业纯铝 98.8%，硅 1%，铁 0.2% 的质量比称取原料；

[0032] (2) 将纯铝熔化并升温至 850 °C，然后加入称量好的工业纯硅和工业纯铁，搅拌至完全熔解；

[0033] (3) 将上述熔体浇铸成铸锭或连铸连轧成线材。

[0034] 在中频炉里熔化 Al-15Si 合金，至完全熔化，按照 Al-15Si 合金质量 0.3% 的比例加入本实施例制备的过共晶铝硅合金初生硅变质剂，按照正常工艺浇注到砂型里，成品铸件组织显微镜下的形貌如图 3。

[0035] 实施例 4：

[0036] (1) 按工业纯铝 60%，硅 10%，铁 30% 的质量比称取原料；

[0037] (2) 将纯铝熔化并升温至 850 °C，然后加入称量好的工业纯硅和工业纯铁，搅拌至完全熔解；

[0038] (3) 将上述熔体浇铸成铸锭或连铸连轧成线材。

[0039] 在中频炉里熔化 Al-15Si 合金，至完全熔化，按照 Al-15Si 合金质量 0.3% 的比例加入本实施例制备的过共晶铝硅合金初生硅变质剂，按照正常工艺浇注到砂型里，成品铸件组织显微镜下的形貌如图 4。

[0040] 实施例 5：

[0041] (1) 按工业纯铝 70%，硅 10%，铁 20% 的质量比称取原料；

[0042] (2)将纯铝熔化并升温至 850 °C,然后加入称量好的工业纯硅和工业纯铁,搅拌至完全熔解;

[0043] (3)将上述熔体浇铸成铸锭或连铸连轧成线材。

[0044] 在中频炉里熔化 Al-15Si 合金,至完全熔化,按照 Al-15Si 合金质量 0.3% 的比例加入本实施例制备的过共晶铝硅合金初生硅变质剂,按照正常工艺浇注到砂型里,成品铸件组织显微镜下的形貌如图 5。

[0045] 对比例 1:

[0046] 在中频炉里熔化 Al-15Si 合金,至完全熔化,不加入任何初生硅变质剂,按照正常工艺浇注到砂型里,成品显微镜下的形貌如图 4。

[0047] 对比例 2:

[0048] 在中频炉里熔化 Al-15Si 合金,至完全熔化,按质量比加入 1% 传统 A1P 变质剂,按照正常工艺浇注到砂型里,成品显微镜下的形貌如图 5。

[0049] 从实施例和对比例中铸件最后的金相组织看,本发明过共晶铝硅合金初生硅变质剂的效果明显。与对比例对比可以发现,随着本发明过共晶铝硅合金初生硅变质剂的加入,初生硅的尺寸大幅度的减小,并伴随着初生硅形核率的提高。一方面,本发明过共晶铝硅合金初生硅变质剂对初生硅的变质细化作用在低的加入量上即可表现出良好的效果,另一方面,相比传统的 A1P 变质剂,本发明过共晶铝硅合金初生硅变质剂变质效果更好,在适宜的添加量上能够使初生硅的尺寸相比 A1P 变质后的尺寸更小。

[0050] 上述虽然结合附图对本发明的具体实施方式进行了描述,但并非对本发明保护范围的限制,所属领域技术人员应该明白,在本发明的技术方案的基础上,本领域技术人员不需要付出创造性劳动即可做出的各种修改或变形仍在本发明的保护范围以内。

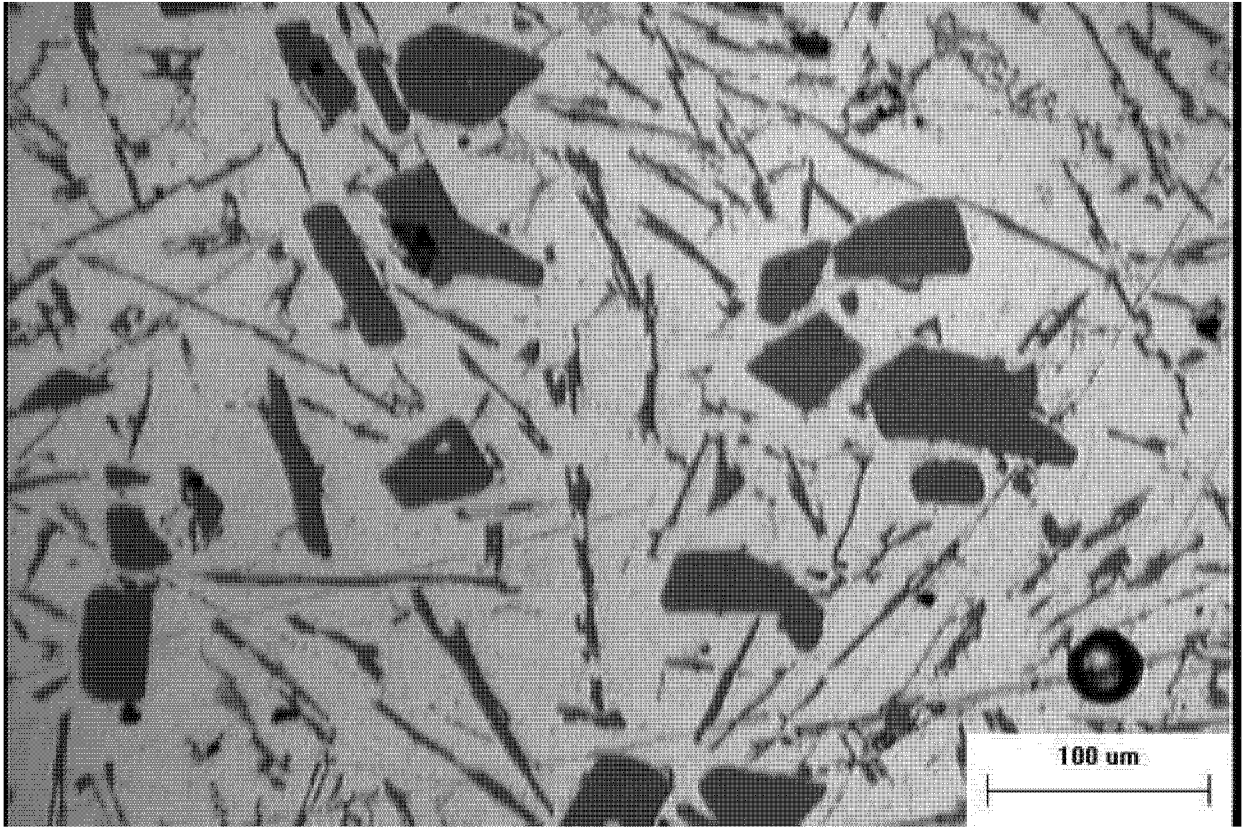


图 1

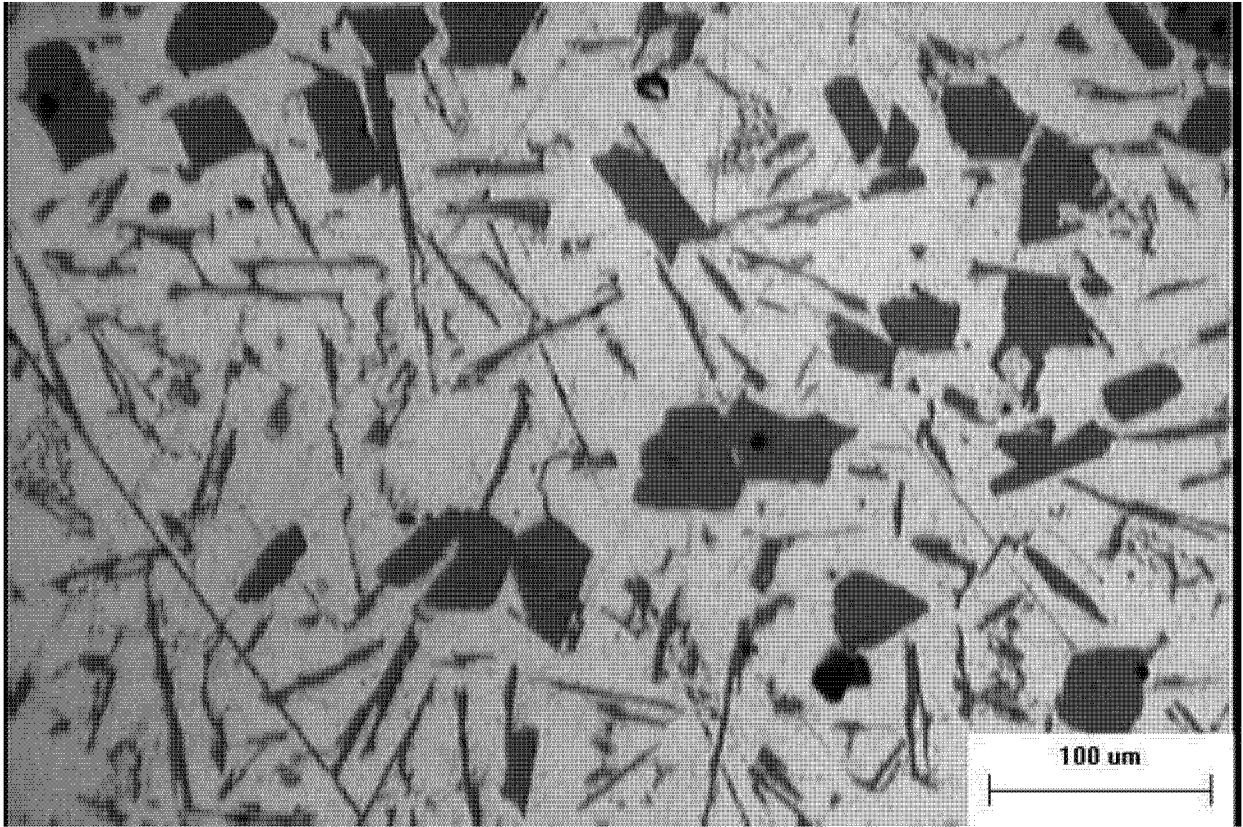


图 2

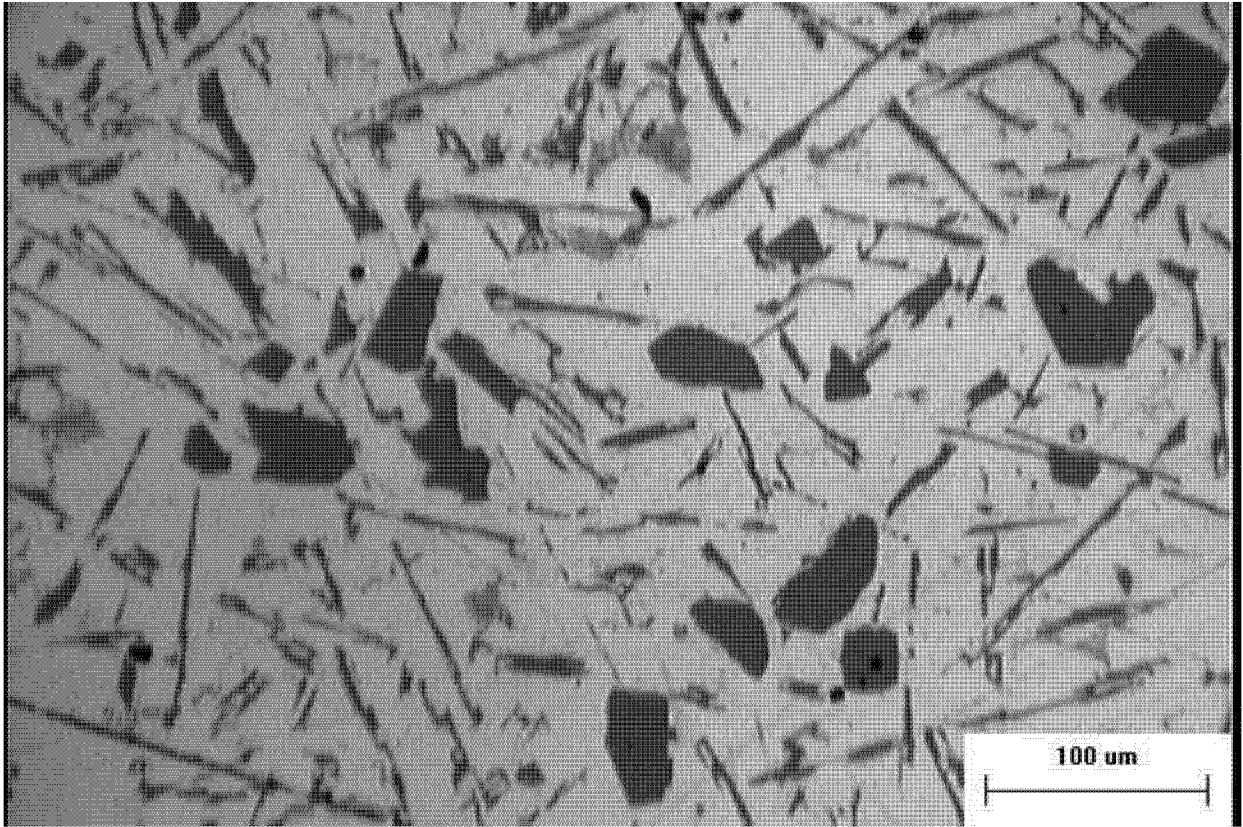


图 3

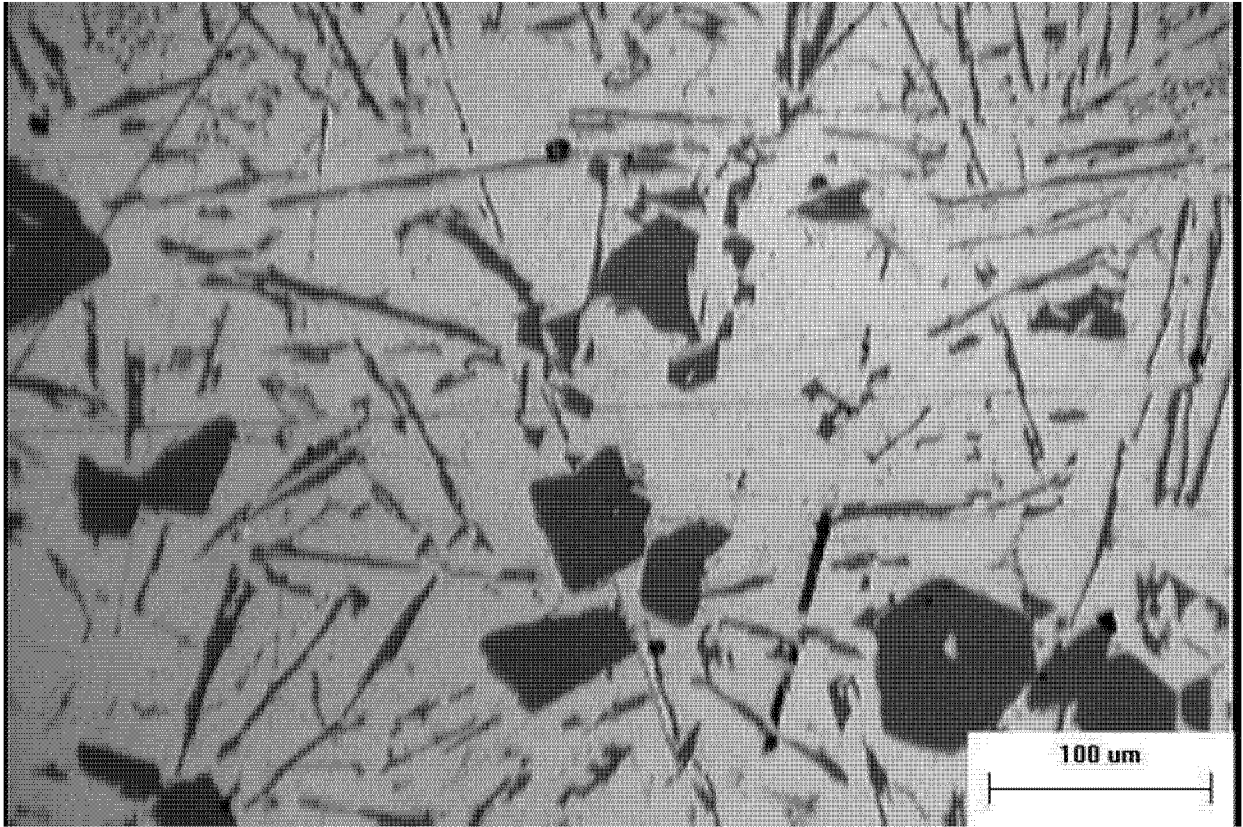


图 4

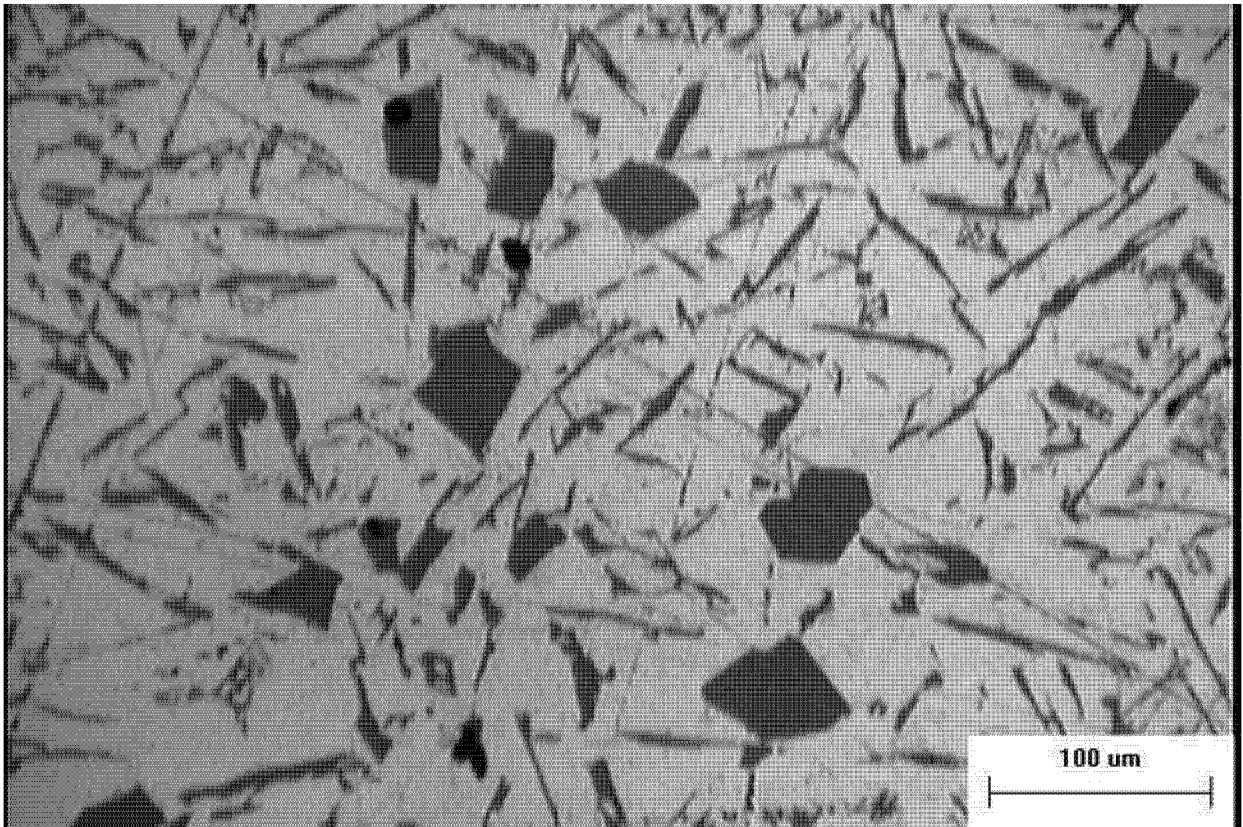


图 5

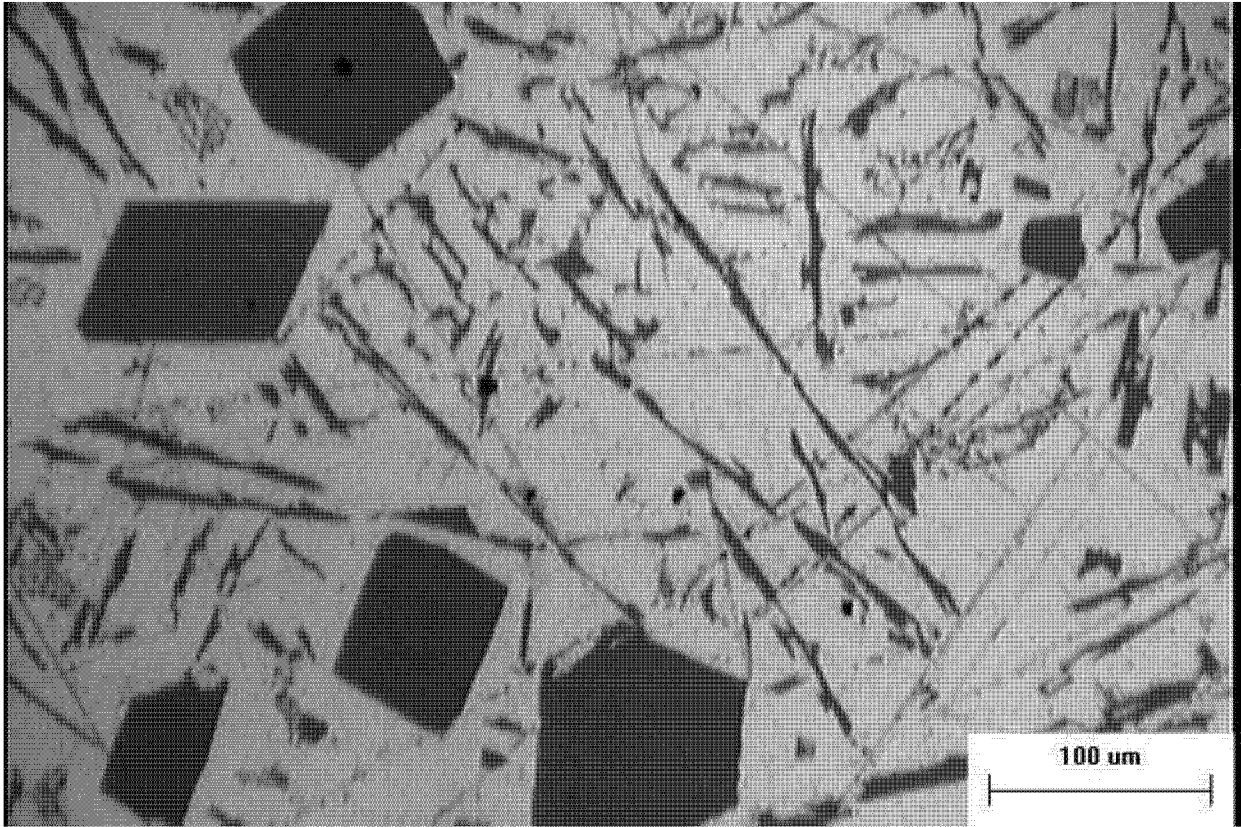


图 6

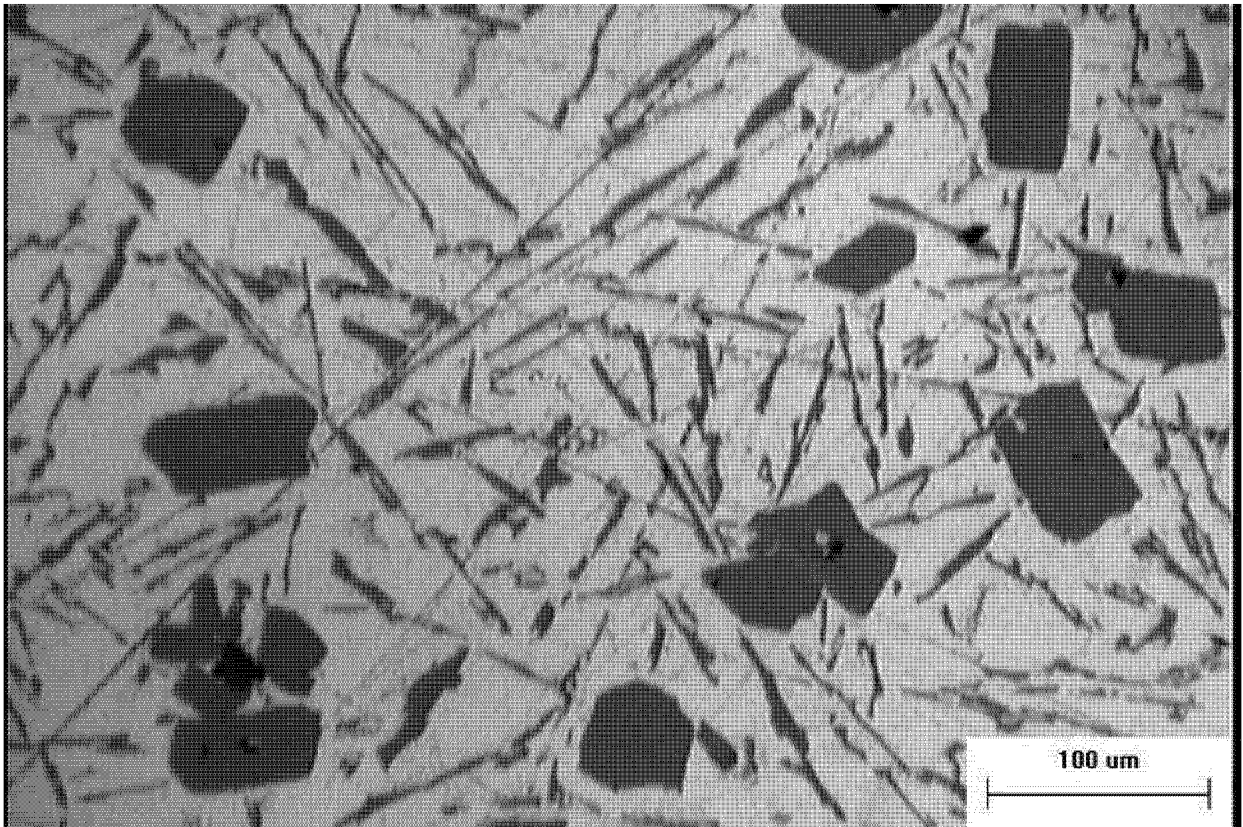


图 7