



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114657407 A

(43) 申请公布日 2022.06.24

(21) 申请号 202210320209.0

(22) 申请日 2022.03.29

(71) 申请人 河北钢研德凯科技有限公司

地址 072750 河北省保定市涿州市开发区
火炬南街1号

(72) 发明人 邵冲 吴海龙 郑宗文 朱小平
王凯 杨武强 张国驰 邢昌勇
莫雪妍 贾林玥 朱春雷

(74) 专利代理机构 北京超凡宏宇专利代理事务
所(特殊普通合伙) 11463

专利代理师 姚大雷

(51) Int. Cl.

C22C 1/06 (2006.01)

C22C 1/03 (2006.01)

C22C 23/06 (2006.01)

权利要求书1页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

一种用于DKM7合金熔炼的保护溶剂及其制备方法

(57) 摘要

本发明涉及镁合金熔炼技术领域,具体而言,涉及一种用于DKM7合金熔炼的保护溶剂及其制备方法。本发明用于DKM7合金熔炼的保护溶剂,包括如下质量百分比的组分:氯化镁1%~2%、氯化钾54%~56%、氯化钡18%~20%、氟化钙1.5%~2.5%和氯化钙20%~25.5%。本发明的用于DKM7合金熔炼的保护溶剂,通过各组分的协调配合作用,在DKM7合金熔化时能够铺散在溶液表面,起到优异的保护作用,后能够通过静置沉降,起到优异的清除夹渣作用。铸件浇铸后的冶金质量达到HB7780-2005I类要求,无任何溶剂夹杂产生。



1. 一种用于DKM7合金熔炼的保护溶剂,其特征在于,包括如下质量百分比的组分:
氯化镁1%~2%、氯化钾54%~56%、氯化钡18%~20%、氟化钙1.5%~2.5%和氯化钙20%~25.5%。
2. 根据权利要求1所述的用于DKM7合金熔炼的保护溶剂,其特征在于,所述用于DKM7合金熔炼的保护溶剂,包括如下质量百分比的组分:
氯化镁1.2%~1.8%、氯化钾54.5%~55.6%、氯化钡18.5%~20%、氟化钙1.7%~2.3%和氯化钙20.3%~24.1%。
3. 根据权利要求2所述的用于DKM7合金熔炼的保护溶剂,其特征在于,所述用于DKM7合金熔炼的保护溶剂,包括如下质量百分比的组分:
氯化镁1.4%~1.6%、氯化钾54.9%~55.3%、氯化钡19%~20%、氟化钙1.9%~2.2%和氯化钙20.9%~22.8%。
4. 根据权利要求1所述的用于DKM7合金熔炼的保护溶剂,其特征在于,所述保护溶剂的熔点为385~410℃。
5. 根据权利要求1所述的用于DKM7合金熔炼的保护溶剂,其特征在于,所述保护溶剂的液态密度为1770~1800千克/立方米。
6. 根据权利要求1所述的用于DKM7合金熔炼的保护溶剂,其特征在于,所述保护溶剂的粒径为200~250目。
7. 权利要求1~6中任一项所述的用于DKM7合金熔炼的保护溶剂的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:
将各组分的混合物加热至熔化得到熔化物,将所述熔化物浇入锭模,浇注成块状物,对所述块状物进行粉碎处理。
8. 根据权利要求7所述的用于DKM7合金熔炼的保护溶剂的制备方法,其特征在于,将各组分的混合物加热至熔化得到熔化物,具体包括:将各组分的混合物加热至温度为700~720℃,再升温至730~735℃。
9. 根据权利要求8所述的用于DKM7合金熔炼的保护溶剂的制备方法,其特征在于,所述再升温至730~735℃后进行搅拌处理;
所述搅拌处理的时间为15~25min。
10. 根据权利要求7所述的用于DKM7合金熔炼的保护溶剂的制备方法,其特征在于,所述混合物于坩埚中进行所述加热。

一种用于DKM7合金熔炼的保护溶剂及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及镁合金熔炼技术领域,具体而言,涉及一种用于DKM7合金熔炼的保护溶剂及其制备方法。

背景技术

[0002] 镁的化学性质活泼,镁合金中通常含有大量的氧化物,以及Ni、Fe和Cu等杂质元素,这些杂质会降低镁合金的力学性能及抗蚀性。DKM7合金是新开发的一种合金,其比重约 $1.843\text{g}/\text{mm}^3$ 和现有技术的镁合金约 $1.7\text{g}/\text{mm}^3$ 存在差别,其需要特殊的溶剂。

[0003] 有鉴于此,特提出本发明。

发明内容

[0004] 本发明的一个目的在于提供一种用于DKM7合金熔炼的保护溶剂,通过各组分的协调配合作用,在DKM7合金熔化时能够铺散在溶液表面,起到优异的保护作用,后能够通过静置沉降,起到优异的清除夹渣作用。

[0005] 本发明的另一个目的在于提供一种用于DKM7合金熔炼的保护溶剂的制备方法,简单易行。

[0006] 为了实现本发明的上述目的,特采用以下技术方案:

[0007] 一种用于DKM7合金熔炼的保护溶剂,包括如下质量百分比的组分:

[0008] 氯化镁1%~2%、氯化钾54%~56%、氯化钡18%~20%、氟化钙1.5%~2.5%和氯化钙20%~25.5%。

[0009] 优选地,所述用于DKM7合金熔炼的保护溶剂,包括如下质量百分比的组分:

[0010] 氯化镁1.2%~1.8%、氯化钾54.5%~55.6%、氯化钡18.5%~20%、氟化钙1.7%~2.3%和氯化钙20.3%~24.1%。

[0011] 优选地,所述用于DKM7合金熔炼的保护溶剂,包括如下质量百分比的组分:

[0012] 氯化镁1.4%~1.6%、氯化钾54.9%~55.3%、氯化钡19%~20%、氟化钙1.9%~2.2%和氯化钙20.9%~22.8%。

[0013] 优选地,所述保护溶剂的熔点为 $385\sim 410^\circ\text{C}$ 。

[0014] 优选地,所述的保护溶剂的液态密度为 $1770\sim 1800$ 千克/立方米。

[0015] 优选地,所述保护溶剂的粒径为 $200\sim 250$ 目。

[0016] 所述的用于DKM7合金熔炼的保护溶剂的制备方法,包括以下步骤:

[0017] 将各组分的混合物加热至熔化得到熔化物,将所述熔化物浇入锭模,浇注成块状物,对所述块状物进行粉碎处理。

[0018] 优选地,将各组分的混合物加热至熔化得到熔化物,具体包括:将各组分的混合物加热至温度为 $700\sim 720^\circ\text{C}$,再升温至 $730\sim 735^\circ\text{C}$ 。

[0019] 优选地,所述再升温至 $730\sim 735^\circ\text{C}$ 后进行搅拌处理;

[0020] 所述搅拌处理的时间为 $15\sim 25\text{min}$ 。

[0021] 优选地,所述混合物于坩埚中进行所述加热。

[0022] 与现有技术相比,本发明的有益效果为:

[0023] (1) 本发明的用于DKM7合金熔炼的保护溶剂,通过各组分的协调配合作用,在DKM7合金熔化时能够铺散在溶液表面,起到优异的保护作用,后能够通过静置沉降,起到优异的清除夹渣作用。

[0024] (2) 本发明的另一个目的在于提供一种用于DKM7合金熔炼的保护溶剂的制备方法,简单易行。铸件浇铸后的冶金质量达到HB7780-2005I类要求,无任何溶剂夹杂产生。

附图说明

[0025] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施方式,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0026] 图1为本发明DKM7合金的铸态金相显微组织图;

[0027] 图2为本发明DKM7合金的T4态金相显微组织图;

[0028] 图3为本发明DKM7合金的T6态金相显微组织图;

[0029] 图4为采用本发明保护溶剂得到的浇铸铸件的结构图。

具体实施方式

[0030] 下面将结合实施例对本发明的实施方案进行详细描述,但是本领域技术人员将会理解,下列实施例仅用于说明本发明,而不应视为限制本发明的范围。实施例中未注明具体条件者,按照常规条件或制造商建议的条件进行。所用试剂或仪器未注明生产厂商者,均为可以通过市购获得的常规产品。

[0031] 根据本发明的一个方面,本发明涉及一种用于DKM7合金熔炼的保护溶剂,包括如下质量百分比的组分:

[0032] 氯化镁1%~2%、氯化钾54%~56%、氯化钡18%~20%、氟化钙1.5%~2.5%和氯化钙20%~25.5%。

[0033] 在一种实施方式中,DKM7合金主要由按质量百分比计的如下组分组成:Gd 2.1%~2.5%、Zr 0.5%~1.0%、Zn 0.3%~0.6%、Nd 2.7%~3.1%、余量Mg和不可避免的杂质。DKM7的制备方法,具体包括如下步骤:采用镁、锌、镁-钆中间合金、镁-钆中间合金和镁-钆中间合金作为原料,按比例配料后,进行熔炼和浇铸。DKM7合金的组成具体可参见申请号为202110693616.1的专利申请。

[0034] 在一种实施方式中,DKM7主要由按质量百分比计的如下组分组成:Gd 2.2%、Zr 0.55%、Zn 0.4%、Nd 2.9%、余量Mg和不可避免的杂质。

[0035] DKM7合金是新开发的一种合金,其比重和现有技术的镁合金存在差别,其需要特殊的溶剂。DKM7固态密度为1843千克/立方米,液态密度约为1720千克/立方米。

[0036] 在一种实施方式中,保护溶剂的液态密度为1770~1800千克/立方米。在一种实施方式中,保护溶剂的液态密度包括但不限于1770千克/立方米、1780千克/立方米、1790千克/立方米、1800千克/立方米、

[0037] 本发明通过组分的协调配合作用,得到的保护溶剂在DKM7合金熔化时能够铺散在溶液表面,起到优异的保护作用,后能够通过静置沉降,起到优异的清除夹渣作用。

[0038] 适宜用量的氯化镁、氯化钙、氯化钾形成的低熔点混合物熔点在400℃左右,低于镁合金熔点(550~600℃)及其氧化温度,便于使其覆盖于镁合金表面。

[0039] 在一种实施方式中,以质量百分比计,氯化镁包括但不限于1.1%、1.2%、1.3%、1.4%、1.5%、1.6%、1.7%、1.8%、1.9%或2%。

[0040] 在一种实施方式中,以质量百分比计,氯化钾包括但不限于54.2%、54.5%、54.6%、54.7%、54.8%、54.9%、55%、55.1%、55.3%、55.5%、55.7%或55.9%。

[0041] 在一种实施方式中,以质量百分比计,氯化钙实施方式中,以质量百分比计,20%、21%、21.5%、22%、22.5%、23%、23.5%、24%、25%。

[0042] 加入适量的氯化钡主要起调节溶剂比重的作用,使其比DKM7镁合金液态情况下比重大,可以下沉过滤溶液中的杂质,但密度不能太大,否则其沉降数度太大,过滤及保护效果差。

[0043] 在一种实施方式中,以质量百分比计,氯化钡包括但不限于18.2%、18.5%、18.7%、18.9%、19%、19.2%、19.5%、19.7%或19.9%。

[0044] 适量的氟化钙促进各组分互溶,形成络化物,可以形成一层镁液表面保护膜。

[0045] 在一种实施方式中,以质量百分比计,氟化钙包括但不限于1.6%、1.7%、1.8%、1.9%、2%、2.1%、2.2%、2.3%或2.4%。

[0046] 在一种实施方式中,所述用于DKM7合金熔炼的保护溶剂,包括如下质量百分比的组分:

[0047] 氯化镁1.2%~1.8%、氯化钾54.5%~55.6%、氯化钡18.5%~20%、氟化钙1.7%~2.3%和氯化钙20.3%~24.1%。

[0048] 在一种实施方式中,所述用于DKM7合金熔炼的保护溶剂,包括如下质量百分比的组分:

[0049] 氯化镁1.4%~1.6%、氯化钾54.9%~55.3%、氯化钡19%~20%、氟化钙1.9%~2.2%和氯化钙20.9%~22.8%。

[0050] 通过进一步优选各组分的用量比例,可显著提高保护溶剂对DKM7合金熔炼的保护作用,提高DKM7合金的冶金质量。

[0051] 在一种实施方式中,所述用于DKM7合金熔炼的保护溶剂,包括如下质量百分比的组分:氯化镁1.5%、氯化钾55%、氯化钡19%、氟化钙2%和氯化钙22.5%。

[0052] 在一种实施方式中,所述用于DKM7合金熔炼的保护溶剂,包括如下质量百分比的组分:氯化镁1.5%、氯化钾55%、氯化钡20%、氟化钙2%和氯化钙21.5%。

[0053] 在一种实施方式中,所述保护溶剂的熔点为385~410℃。在一种实施方式中,所述保护溶剂的熔点包括但不限于385℃、387℃、390℃、393℃、395℃、397℃、400℃、405℃或409℃。

[0054] 在一种实施方式中,所述保护溶剂还包括氯化钠和氧化钙;以质量百分比计,所述氯化钠和氧化钙不超过2%。在一种实施方式中,以质量百分比计,所述氯化钠和氧化钙的总含量为0.1%、0.2%、0.3%、0.5%、0.7%、0.9%、1%、1.2%、1.5%、1.6%、1.8%或1.9%。氧化钙和氯化钠为杂质。

[0055] 在一种实施方式中,所述保护溶剂还包括不溶物;以质量百分比计,所述不溶物不超过1.5%。不溶物包括氧化铝等高熔点氧化物,也为杂质。

[0056] 在一种实施方式中,以质量百分比计,所述不溶物包括但不限于0.1%、0.2%、0.3%、0.4%、0.5%、0.6%、0.7%、0.8%、1%、1.2%或1.4%。

[0057] 在一种实施方式中,所述保护溶剂还包括氧化镁;以质量百分比计,所述氧化镁不超过0.2%。氧化镁也为杂质。在一种实施方式中,以质量百分比计,所述氧化镁包括但不限于0.01%、0.03%、0.05%、0.07%、0.09%、0.1%、0.13%、0.15%、0.17%。

[0058] 根据本发明的另一个方面,本发明还涉及所述的用于DKM7合金熔炼的保护溶剂的制备方法,包括以下步骤:

[0059] 将各组分的混合物加热至熔化得到熔化物,将所述熔化物浇入锭模,浇注成块状物,对所述块状物进行粉碎处理。

[0060] 优选地,将各组分的混合物加热至熔化得到熔化物,具体包括:将各组分的混合物加热至温度为700~720℃,再升温至730~735℃。

[0061] 在一种实施方式中,将各组分的混合物加热至温度为700~720℃,还可以为702℃、705℃、707℃、709℃、710℃、711℃、712℃、715℃、718℃或720℃。再升温至730~735℃,还可以选择731℃、732℃、733℃、734℃。

[0062] 优选地,所述再升温至730~735℃后进行搅拌处理;所述搅拌处理的时间为15~25min。还可以选择16min、18min、20min、22min或24min。

[0063] 优选地,所述混合物于坩埚中进行所述加热。

[0064] 在一种实施方式中,DKM7合金的熔炼方法,包括以下步骤:

[0065] (1) 将坩埚预热至暗红色,在坩埚壁和底部撒上适量本熔剂,炉料预热至200℃以上,熔剂经180~220℃烘干1~2h;镁-钽中间合金在加入坩埚前应预热至300~400℃再加入。

[0066] (2) 加入预热的纯镁锭,在炉料上撒上适量熔剂,升温熔化。

[0067] (3) 升温至720~740℃时,将镁-钽中间合金直接加入到已经熔化的纯镁锭中,待其完全熔化后,搅拌1~2min;

[0068] (4) 温度调整至750~760℃,加入锌粒;

[0069] (5) 继续升温至780~800℃,分批而缓慢地加入镁-钽中间合金、镁-钽中间合金总量的3/4。

[0070] (6) 全部熔化后,捞底搅拌10~15min,使合金均匀化。

[0071] ①加镁钽后的融化和搅拌务必十分充分,以使镁液成分均匀;

[0072] (7) 合金均匀化后,在770~790℃下进行精炼;

[0073] ①将精炼勺或机械搅拌器沉入金属液2/3深处;②激烈地由上到下垂直搅拌合金液10~15min,直至合金液面呈银白色镜面光泽为止;搅拌过程中,往金属液面均匀而不断地撒上本熔剂;③停止搅拌,静置20~25min;

[0074] (8) 浇铸前30min加入剩余1/4的镁-钽中间合金,搅拌至全部融化后再搅拌2~4min;

[0075] (9) 待合金液降温至浇注温度进行浇注;浇注过程中用SF₆和硫磺保护。

[0076] 下面将结合具体的实施例和对比例对本发明作进一步地解释说明。

[0077] 图1为本发明DKM7合金的铸态金相显微组织图。图2为本发明DKM7合金的T4态金相显微组织图。图3为本发明DKM7合金的T6态金相显微组织图。图4为采用本发明保护溶剂得到的浇铸铸件的结构图。

[0078] 实施例1

[0079] 一种用于DKM7合金熔炼的保护溶剂,包括如下质量百分比的组分:氯化镁1.5%、氯化钾55%、氯化钡19%、氟化钙2%和氯化钙22.5%;

[0080] 所述保护溶剂的制备方法,包括以下步骤:

[0081] 将各组分的混合物加热至熔化(700℃),升温到约730℃,搅拌约20分钟,得到熔化物,将熔化物浇入锭模,浇注成块状物,对所述块状物粉碎成粉末状(200~250目)。

[0082] 实施例2

[0083] 一种用于DKM7合金熔炼的保护溶剂,包括如下质量百分比的组分:氯化镁1.5%、氯化钾55%、氯化钡20%、氟化钙2%和氯化钙21.5%;

[0084] 所述保护溶剂的制备方法,包括以下步骤:

[0085] 实施例3

[0086] 一种用于DKM7合金熔炼的保护溶剂,包括如下质量百分比的组分:氯化镁1.2%、氯化钾54.5%、氯化钡18.5%、氟化钙1.7%和氯化钙24.1%。

[0087] 所述保护溶剂的制备方法同实施例1。

[0088] 实施例4

[0089] 一种用于DKM7合金熔炼的保护溶剂,包括如下质量百分比的组分:

[0090] 氯化镁1.8%、氯化钾55.6%、氯化钡20%、氟化钙2.3%和氯化钙20.3%。

[0091] 所述保护溶剂的制备方法同实施例1。

[0092] 实施例5

[0093] 一种用于DKM7合金熔炼的保护溶剂,包括如下质量百分比的组分:

[0094] 氯化镁1%、氯化钾54%、氯化钡18%、氟化钙1.5%和氯化钙25.5%。

[0095] 所述保护溶剂的制备方法同实施例1。

[0096] 实施例6

[0097] 一种用于DKM7合金熔炼的保护溶剂,包括如下质量百分比的组分:

[0098] 氯化镁2%、氯化钾56%、氯化钡20%、氟化钙2.5%和氯化钙20%。

[0099] 所述保护溶剂的制备方法同实施例1。

[0100] 实施例7

[0101] DKM7合金的熔炼方法,包括以下步骤:

[0102] (1) 将坩埚预热至暗红色,在坩埚壁和底部撒上适量保护溶剂,炉料预热至210℃,保护溶剂经195℃烘干1.5h;镁-钼中间合金在加入坩埚前应预热至350℃再加入。

[0103] (2) 加入预热的纯镁锭,在炉料上撒上适量熔剂,升温熔化。

[0104] (3) 升温至730℃时,将镁-钼中间合金直接加入到已经熔化的纯镁锭中,待其完全熔化后,搅拌2min;

[0105] (4) 温度调整至755℃,加入锌粒;

[0106] (5) 继续升温至760℃,分批而缓慢地加入镁-钼中间合金、镁-钼中间合金总量的3/4。

- [0107] (6) 全部熔化后,捞底搅拌12min,使合金均匀化。
- [0108] ①加镁锆后的融化和搅拌务必十分充分,以使镁液成分均匀;
- [0109] (7) 合金均匀化后,在780℃下进行精炼;
- [0110] ①将精炼勺或机械搅拌器沉入金属液2/3深处;②激烈地由上到下垂直搅拌合金液12min,直至合金液面呈银白色镜面光泽为止;搅拌过程中,往金属液面均匀而不断地撒上本熔剂;③停止搅拌,静置20min;
- [0111] (8) 浇铸前30min加入剩余1/4的镁-锆中间合金,搅拌至全部融化后再搅拌3min;
- [0112] (9) 待合金液降温至浇注温度进行浇注;浇注过程中用SF₆和硫磺保护。
- [0113] 对比例1
- [0114] 一种用于DKM7合金熔炼的保护溶剂,包括如下质量百分比的组分:氯化镁1.5%、氯化钾55%、氯化钡15%、氟化钙2%和氯化钙26.5%。
- [0115] 所述保护溶剂的制备方法同实施例1。
- [0116] 对比例2
- [0117] 一种用于DKM7合金熔炼的保护溶剂,包括如下质量百分比的组分:氯化镁1.5%、氯化钾55%、氯化钡25%、氟化钙2%和氯化钙16.5%。
- [0118] 所述保护溶剂的制备方法同实施例1。
- [0119] 对比例3
- [0120] 一种用于DKM7合金熔炼的保护溶剂,包括如下质量百分比的组分:氯化镁0.5%、氯化钾56%、氯化钡20%、氟化钙1%和氯化钙22.5%。
- [0121] 所述保护溶剂的制备方法同实施例1。
- [0122] 对比例4
- [0123] 一种用于DKM7合金熔炼的保护溶剂,包括如下质量百分比的组分:氯化镁0.5%、氯化钾50%、氯化钡20%、氟化钙1.5%和氯化钙28%。
- [0124] 所述保护溶剂的制备方法同实施例1。
- [0125] 实验例
- [0126] 参照实施例7的方法,在DKM7合金熔炼的过程中分别加入实施例及对比例中的保护溶剂,并测定得到的铸件的浇注后的冶金质量以及溶剂夹杂物情况,具体结果如表1所示。
- [0127] 表1铸件的浇注后的冶金质量以及溶剂夹杂物情况

实施例和对比例	铸件的浇注后的冶金质量及 溶剂夹杂物情况
实施例 1	镁合金溶液精炼后静置 25 分钟，期间液面无任何燃烧，铸件浇铸后冶金质量达到 HB7780-2005 I 类要求，无任何溶剂夹杂产生。
实施例 2	镁合金溶液精炼后静置 20 分钟，期间液面无任何燃烧，（超过 25 分钟有微小燃烧，需要重新施加保护措施）铸件浇铸后冶金质量达到 HB7780-2005 I 类要求，无任何溶剂夹杂产生。
[0128] 实施例 3	所用溶剂熔点较高，在熔炼过程中有微量燃烧，及时加溶剂后正常熔炼，溶液精炼后静置 20 分钟，期间液面无任何燃烧，（超过 25 分钟有微小燃烧，需要重新施加保护措施）铸件浇铸后冶金质量达到 HB7780-2005 I 类要求，无任何溶剂夹杂产生。
实施例 4	镁合金溶液精炼后静置 30 分钟，期间液面无任何燃烧，铸件浇铸后冶金质量达到 HB7780-2005 I 类要求，无任何溶剂夹杂产生。（静置时间短容易产生溶剂夹杂）
实施例 5	所用溶剂熔点较高，在熔炼过程中有微量燃烧，及时加溶剂后正常熔炼，溶液精炼后静置 15 分钟，期间液面无任何燃烧，（超过 20 分钟有微小燃烧，需要重新施加保护措施）铸件浇铸后冶金质量达到 HB7780-2005 I 类要求，无任何溶剂夹杂产生。
实施例 6	镁合金溶液精炼后静置 35 分钟，期间液面无任何燃烧，铸件浇铸后冶金质量达到 HB7780-2005 I 类要求，无任何溶剂夹杂产生。（静置时间小于 30 分钟容易产生溶剂夹杂）
对比例 1	镁合金溶液精炼后静置 35 分钟，期间液面无任何燃烧，但浇铸后铸件冶金质量达不到 HB7780-2005 I 类要求，有超标溶剂夹杂存
	在。
[0129] 对比例 2	镁合金溶液精炼后静置 20 分钟期间液面有燃烧，不能起到熔体保护作用。
对比例 3	镁合金溶液精炼后静置 20 分钟，期间液面局部有燃烧，铸件浇铸后局部有夹杂、冶金质量达不到到 HB7780-2005 I 类要求，
对比例 4	其熔点较高、在升温熔炼过程镁合金氧化较严重

[0130] 最后应说明的是：以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明，但本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

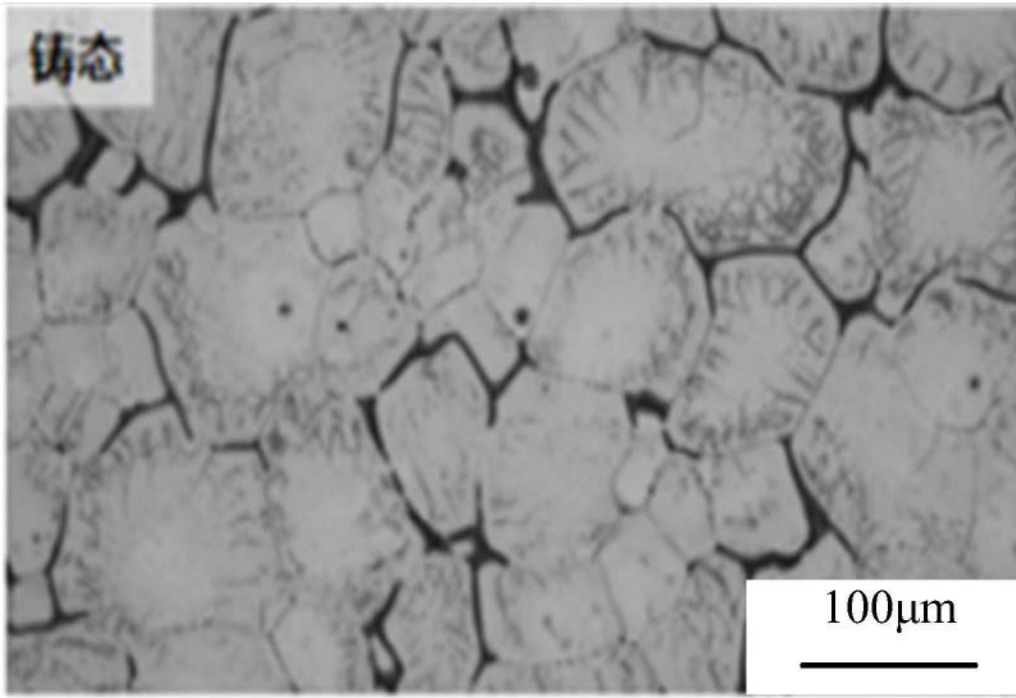


图1

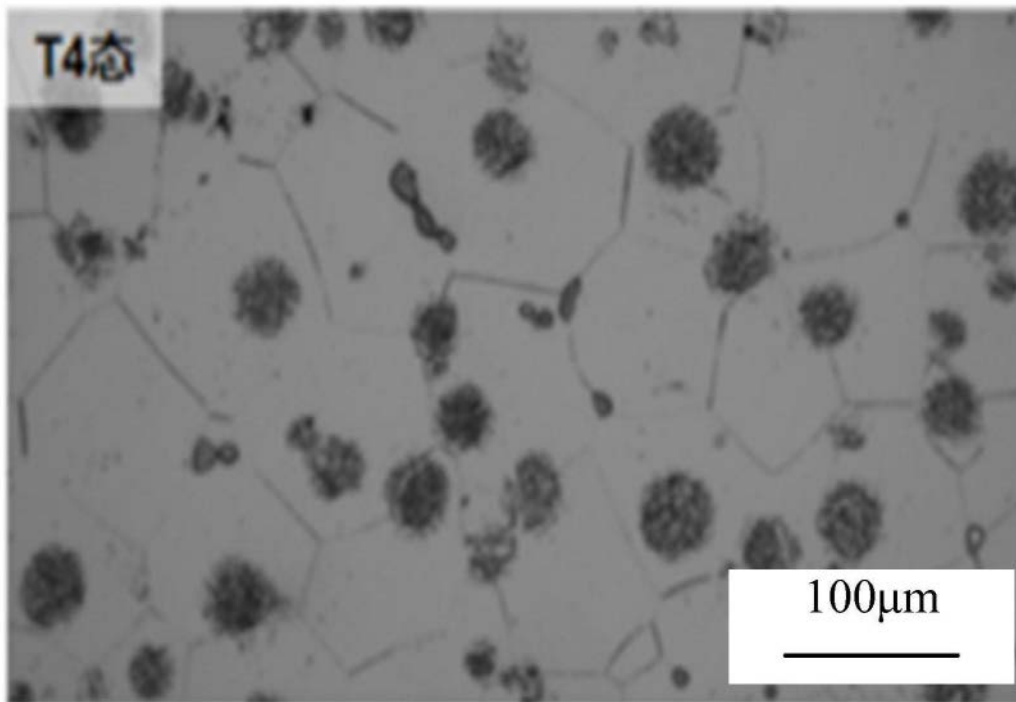


图2

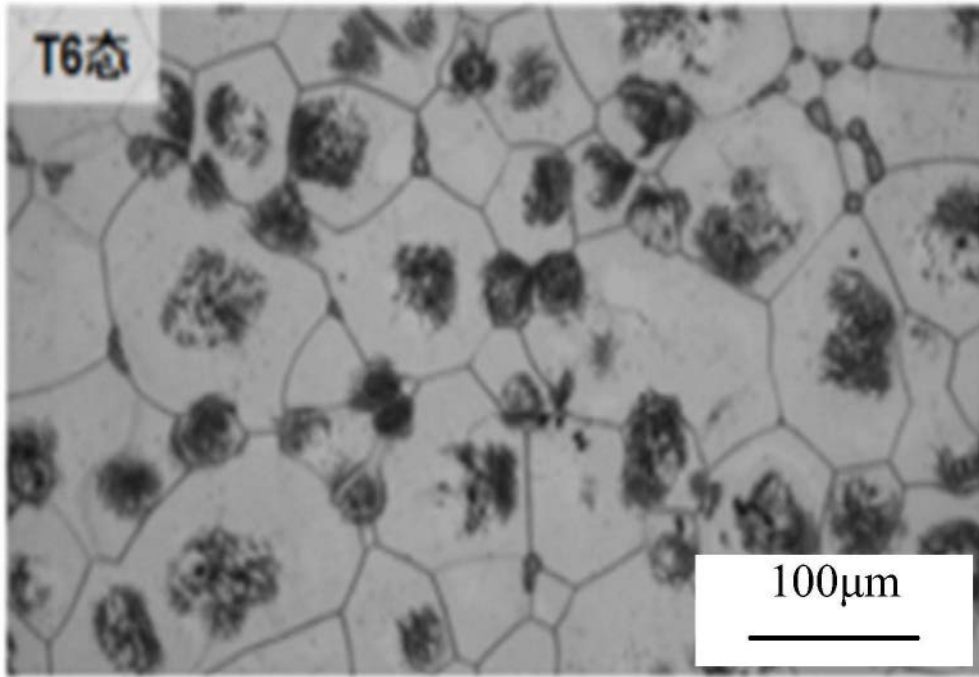


图3



图4