

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2012年9月27日 (27.09.2012)



(10) 国际公布号
WO 2012/126274 A2

- (51) 国际专利分类号:
C22B 9/10 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2012/000325
- (22) 国际申请日: 2012年3月16日 (16.03.2012)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201110070724.X 2011年3月23日 (23.03.2011) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 广西大学 (GUANGXI UNIVERSITY) [CN/CN]; 中国广西壮族自治区南宁市大学路100号, Guangxi 530004 (CN)。
- (72) 发明人: 曾建民 (ZENG, Jianmin); 中国广西壮族自治区南宁市大学路100号广西大学材料科学与工程学院, Guangxi 530004 (CN)。
- (74) 代理人: 广西南宁汇博专利代理有限公司 (GUANGXI NANNING HUIBO PATENT AGENT CO., LTD.); 中国广西壮族自治区南宁市星湖路24号邹超贤, Guangxi 530022 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。
- 本国际公布:
— 不包括国际检索报告, 在收到该报告后将重新公布(细则 48.2(g))。

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR REMOVING IMPURITIES IN ALUMINUM MELT

(54) 发明名称: 一种去除铝熔体中夹杂物的装置和方法

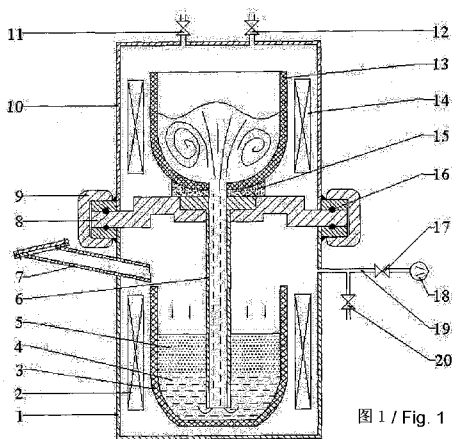


图1 / Fig. 1

(57) Abstract: A device and method for removing impurities in an aluminum melt. The device comprises an upper furnace body, a lower furnace body, an intermediate partition plate, a crucible, a heating element and a charging opening. The intermediate partition plate is mounted between the upper furnace body and the lower furnace body. The upper furnace body, a mixing chamber and the heating element are above the intermediate partition plate. The crucible is mounted in the lower furnace body. The heating element is disposed around the lower furnace body. The lower furnace body is disposed with the charging opening and a pipeline. The upper furnace body is provided with an air inlet valve and an air exhaust valve. The mixing chamber and the crucible are connected by a jet pipe running through the intermediate partition plate. A ceramic seal pad is used for sealing between the mixing chamber and the jet pipe. During use, the aluminum melt and a liquid flux are placed in the crucible, the liquid flux covers the aluminum melt, the pressure of the lower furnace body is increased, the aluminum melt first stably enters the mixing chamber along the jet pipe, then the liquid flux enters the mixing chamber by means of jetting and is uniformly mixed with the aluminum melt, and the pressure of the lower furnace body is unloaded, so that the mixed liquid falls back into the crucible, and this operation may be repeated for multiple times. For the device and the method, the impurity removal is quick, the efficiency is high, the process is closed, there is no environmental pollution, and the aluminum melt after the impurity removal may be directly cast.

[见续页]

WO 2012/126274 A2



(57) 摘要:

一种去除铝熔体中夹杂物的装置和方法，该装置包括上炉体、下炉体、中隔板、坩埚、加热元件和加料口，中隔板安装在上炉体和下炉体之间，中隔板上方有上炉体、混合室和加热元件，坩埚安装在下炉体内，下炉体周边设有加热元件，下炉体设有加料口和管道，上炉体设有进气阀和排气阀，混合室和坩埚之间用穿过中隔板的射流管相连接，混合室与射流管之间用陶瓷密封垫密封。使用时将铝熔体和液态熔剂置于坩埚内，液态熔剂覆盖在铝熔体之上，增加下炉体的压力，铝熔体先沿射流管平稳进入混合室，液态熔剂随后以射流方式进入混合室与铝熔体均匀混合，卸去下炉体的压力，使混合液回落到坩埚中，此操作可以循环多次，该装置和方法除杂快速，效率高，过程封闭，无环境污染，除杂后的铝熔体可以直接进行铸造。

说明书

一种去除铝熔体中夹杂物的装置和方法

技术领域

本发明涉及一种去除铝熔体中夹杂物的装置和方法，属于铸造领域。

背景技术

在冶金、熔炼和铸造过程中，铝及其合金中不可避免的存在着一些有害的夹杂物，这些夹杂物使基体组织不连续，成为结构件内部的裂纹源，降低合金的强度、塑性和冲击性能，同时也会成为材料化学腐蚀或电化学腐蚀的根源。另一方面，夹杂物对有害元素氢有强烈的吸附作用，是导致材料针孔、疏松的重要因素。铝中氧化夹杂的产生是由于铝熔体在与外部环境接触的界面上发生物理或化学变化，或在浇注和转移过程中因液面搅动而卷入气体产生的氧化夹杂等。清除铝及其合金中的夹杂物的方法有浮游法、熔剂法，过滤法等。其除杂原理是使用各种对夹杂物有吸附作用的吸附介质，如惰性或活性气体，液体，氟盐，过滤介质等，让熔体与吸附介质充分接触，熔体中的夹杂物与吸附介质发生物理或化学或机械的作用，向吸附介质转移，达到清除夹杂物的目的。熔剂除杂最常用的做法是将熔剂铺展在铝熔体的液面上，对熔铝中的夹杂物进行吸附；或者采用搅拌的方法，强化熔剂和铝熔体的接触，使熔铝中的夹杂物更好地被熔剂吸附。这种方法处理时间较长，除杂效果较差，而且搅拌过程容易卷入空气产生二次氧化夹杂物。为了提高熔剂除杂的效果，人们探索采用新的方法和净化装置，现将有关文献摘录如下：

Flux Practice in Aluminum Melting, AFS Transactions, 1992, Vol88, P. 737-P. 742. 该文公开了一种熔剂注入法 (FLUX INJECTION)，该方法为了克服传统的熔剂法中熔剂与铝熔体中夹杂物接触不充分的缺点，利用惰性气体氮气或氩气作为载流气体，将粉末状或颗粒状的熔剂注入到铝熔体内部，熔剂进入到铝熔体内部后熔化为细小的液滴，在上浮过程中增加了和铝熔体接触的面积，能够提高铝熔体净化效果。

中国专利 CN98205426.2，一种用于铝熔液除杂的石墨净化器。其结构包括：一净化器转子，该净化器转子为齿轮型；一净化器转子杆，该转子杆与一端净化器转子相固接；一净化器外连接卡头，该净化器外连接卡头底部与净化器转子杆上部联为一体，上部与外部旋转动机构联接；一通气孔，该通气孔分别轴向贯穿净化器转子、净化器转子杆、净化器外连接卡头，其特征在于在转子杆的中上部的外侧还有：一复合材料管型夹套层，该复合管型套夹层紧因在转子杆外表面；一石墨管型加强套层，该石墨加强套层紧固在复合材料管型夹套层的外表面上。

中国专利 CN01139250.9, 过滤净化铝熔体中非金属夹杂物的装置。主要包括: 电阻炉、坩埚、搅拌器、保温盖、钢桶和高度可调的升降装置, 首先将钢桶套在坩埚外面, 然后设置在电阻炉内, 用耐火材料固定, 用螺杆把保温盖与电阻炉连接起来, 高度可调的升降装置从保温盖的插入口置入, 电阻炉主要包括: 加热元件、保温炉壳, 加热元件设置在电阻炉炉膛内侧, 在电阻炉炉膛与保温炉壳之间用陶瓷棉填塞。工作原理为: 首先在两个坩埚内分别放入熔剂和铝锭, 并在装有铝锭的坩埚内放入覆盖剂。其次接通加热炉电源, 当熔剂和铝锭都融化后, 再把搅拌器放入熔融熔剂中, 用勺把铝熔体装起, 分批量倒入流道进入旋转熔融熔剂中。最后等到铝熔体转移完了, 再将搅拌器取出。装置具体工作时先将活性熔剂和铝锭分别放入炉内两个石墨坩埚, 在装有铝锭的石墨坩埚内还要放覆盖熔剂(成分与过滤用的活性熔剂一样)。当熔剂和铝锭都融化后, 将搅拌器放入熔剂石墨坩埚内, 然后再将铝熔体浇入到旋转的熔剂中。由于在搅拌过滤铝熔体过程中, 熔剂的液面会随着铝熔体加入而升高。因此, 有调节搅拌器高度的支架, 使搅拌器的叶轮始终处于熔剂层中。当铝熔体全部转移到熔剂坩埚后, 再将活性剂放入已被转移掉的铝熔体石墨坩埚, 等到熔剂融化后, 又把搅拌器从搅拌器入口放入装有熔剂的石墨坩埚中, 然后再将铝熔体浇入旋转的熔剂中。每一次过滤都是重复上面的操作, 通过反复净化能够使铝熔体中夹杂物不断地分布到铝滴表面上, 同时铝滴在旋转的熔剂中也会重新分布铝滴内的夹杂物, 从而使铝滴中的夹杂物也有机会分布到铝滴表面上。这样铝滴表面上的夹杂物能够穿过铝膜-熔剂界面而进入熔剂层中, 用熔剂净化铝熔体, 当过滤次数达到 4 次时, 除杂效率达到 84%, 可以有效地除去 7 微米以上的夹杂物, 因此搅拌熔剂过滤铝熔体从动力学上改善熔剂除杂的效果。

中国专利 CN200680004257.8, 非钠系熔剂及利用其处理熔融铝合金的方法。该专利提供了一种用熔剂注入旋转脱气装置时防止未反应熔剂附着与沉积, 从而确保高脱渣效果的非钠系熔剂, 以及一种处理熔融铝合金的非钠系熔剂及利用其处理熔融铝合金的方法。包括: 维持上述旋转转子浸渍在上述熔融铝合金中的状态; 从上述喷嘴向熔融金属中喷射惰性气体和熔剂, 并以 200~450 转/分的速度旋转转子, 使熔融金属中的夹杂物等与微细气泡和熔剂一起上浮到熔融金属的表面, 实现脱气和脱渣。但是无论是熔剂注入法还是转子结合熔剂注入法, 其设备都较复杂, 高纯度惰性气体消耗量很大, 同时搅拌转子制造成本高, 叶轮长时间浸泡在铝熔体中并与铝熔体摩擦, 容易产生材料的磨损和脱落。

发明内容

本发明的目的: 为了克服上述装置和方法的缺点, 为铝的铸造除杂, 提供一种成本低廉, 除杂效率高, 劳动强度小的去除铝熔体中夹杂物的装置和方法。

本发明是这样实现的:

一种去除铝熔体中夹杂物的装置,其特征在於:该装置包括上炉体、下炉体、中隔板、坩埚、加热元件和加料口,中隔板安装在上炉体和下炉体之间,中隔板上方有上炉体、混合室和加热元件,坩埚安装在下炉体内,下炉体周边设置有加热元件,下炉体设有加料口和管道,上炉体设置有进气阀和排气阀,混合室和坩埚之间用穿过中隔板的射流管相连接,混合室与射流管之间用陶瓷密封垫密封。

本发明去除铝熔体中夹杂物的方法,是将原料铝和熔剂置于坩埚内,下炉的加热元件工作加热,待原料铝和溶剂熔化,熔剂覆盖在铝熔体表面,避免铝熔体与水蒸气反应,在凝固后形成氢气孔。当铝熔体温度为 700°C - 720°C 时,安装中隔板,射流管,陶瓷密封垫,混合室和上炉体,快开卡具将上炉体、下炉体和中隔板夹紧密封,上炉加热元件工作,使混合室的温度达到 700°C ,打开进气阀和排气阀,向上炉体内填充惰性气体,驱除上炉体内的空气,防止进入混合室的铝熔体与空气接触氧化。打开调节阀加入气源内干燥的压缩空气,逐渐增加下炉体的压力,下炉体的压力按照图 2 所示的曲线变化,在压力的作用下,位于坩埚内的铝熔体先沿射流管平稳进入混合室,液态熔剂随后以射流方式进入混合室与铝熔体均匀混合,使铝熔体中的夹杂物向液态熔剂转移,当坩埚内的液态熔剂液面降低到接近射流管入口处时,射流混合完成,关闭调节阀,开启调节阀,下炉体与大气接通,混合室内的铝熔体和液态熔剂在重力作用下沿着射流管回流到坩埚中,液态熔剂重新浮于铝熔体上方,完成一个工作循环。按照图 2 所示重复执行上述操作若干次,直至达到既定的除杂效果。

另一种去除铝熔体中夹杂物的方法,是先安装好中隔板,射流管,陶瓷密封垫和混合室,安装上炉体,用快开卡具将上炉体、下炉体和中隔板夹紧密封,下炉体的加热元件工作加热,然后打开加料口,将用另外的熔炉熔化的铝熔体和液态熔剂通过下炉体的加料口注入坩埚内,当铝熔体温度为 700°C - 720°C 时,上炉体加热元件工作,使混合室的温度达到 700°C ,打开进气阀和排气阀,从进气阀向上炉体内填充惰性气体,从排气阀驱除上炉体内的空气,防止进入混合室的铝熔体与空气接触氧化,打开调节阀向下炉体输入气源中干燥的压缩空气或惰性气体,逐渐增加下炉体的压力,下炉体的压力按照图 2 的曲线变化,在压力的作用下,位于坩埚内的铝熔体首先沿射流管平稳流入混合室,然后液态熔剂从射流管以射流方式进入混合室与铝熔体均匀混合,使铝熔体中的夹杂物向液态熔剂转移,当坩埚内的液态熔剂(5)液面降低到接近射流管入口处时,关闭调节阀,开启调节阀,下炉体与大气接通,混合室内的铝熔体和液态熔剂在重力作用下沿着射流管回流到坩埚中,液态熔剂重新浮于铝熔体上方,完成一个工作循环,重复执行上述操作若干次,直至达到既定的除杂效果。

以上所述的原料铝,包括铝合金和铝基合金复合材料。

以上所述的熔剂,包括 NaCl 、 KCl 、 NaF 和 Na_3AlF_6 中的三种或四种成分的混合物,按质

量计算配比，其混合物熔点不超过 700℃ 温度。

以上所述的惰性气体，包括氩气或氮气。

以上所述的混合室的为圆筒体或多边筒体，混合室的底是圆弧或平底，并设置有孔。圆筒体和圆弧底结构的混合室的混合除杂方式最佳。

本发明的优点和有益效果在于：

- 1、利用限制射流效应进行液态熔剂和铝熔体的充分混合，除杂效率高，处理时间短。
- 2、熔剂不用惰性气体输送，避免由于气体含水量过高造成的铝熔体吸收氢的现象，节省高纯度惰性气体，工艺成本低。
- 3、设备简单，净化后的铝熔体可以直接进行低压铸造，不用转包。
- 4、工艺操作容易，降低劳动强度，易于实现自动化控制。
- 5、工艺过程封闭，无环境污染。

附图说明

图 1 是本发明去除铝熔体中夹杂物的方法中一种结构示意图。

图 2 是实施例中工艺曲线图。

图 3 是 A357 铝合金除杂前的金相组织照片。

图 4 是 A357 铝合金除杂后的金相组织照片。

图 5 是 6063 铝合金除杂前的金相组织照片。

图 6 是 6063 铝合金除杂后的金相组织照片。

图 1 中标识：1-下炉体，2-加热元件，3-坩埚，4-铝熔体，5-熔剂，6-射流管，7-加料口，8-中隔板，9-快开卡具，10-上炉体，11-进气阀，12-排气阀，13-混合室，14-加热元件，15-陶瓷密封垫，16-密封圈，17-调节阀，18-气源，19-管道，20-调节阀。

具体实施方式

以下通过附图和实施例对本发明做进一步描述。

实施例 1：

一、去除铝熔体中夹杂物的装置的结构

炉体中间用能自由拆装的中隔板 8 将炉体分为下炉体 1 和上炉体 10，下炉体 1 和上炉体 10 内分别设置有坩埚 3 和混合室 13，坩埚 3 和混合室 13 周围装有感应加热元件 14 和 2，坩埚 3 和混合室 13 之间用碳化硅材料制成的射流管 6 相连接，混合室 13 和中隔板 8 之间用耐高温陶瓷密封垫 15 密封，上、下炉体 10 和 1 与中隔板 8 之间有密封圈 16，快开卡具 9 将上炉体 10、下炉体 1 和中隔板 8 夹紧密封，上炉体 10 顶部设置有进气阀 11 和排气阀 12，下炉体 1 的中隔板(8)炉壁设有管道 19，管道 19 的一端与下炉体 1 内部相通，另一端与连接气源

18 的调节阀 17 和与大气相通的调节阀 20 连接。

二、在 A357 铸造合金净化的应用

1、工艺条件：

原料铝为：A357 合金，成分及质量配比为：Si:7.06%，Mg:0.48%，Ti:0.14%，Be:0.06%。铝合金按照新料 30%，回炉料 70% 配比。新料由纯铝、铝硅中间合金、纯镁、铝钛中间合金和铝铍中间合金组成，回炉料包括浇口和冒口以及机械加工后的切屑。

熔剂的成分及质量配比为：NaCl: 40%，KCl: 30%，NaF: 10% 和 Na_3AlF_6 : 20%。先将配置好的熔剂 5 放入不锈钢容器中，在 300℃ 温度下干燥预热 4 小时备用。

铝合金炉料和溶剂的质量比为 2: 1。

2、工艺操作：

将原料铝置于坩埚 3 内，加料顺序按照 1/2 回炉料，铝硅中间合金，纯铝，铝钛中间合金和铝铍中间合金和 1/2 回炉料依次投入，将熔剂 5 铺撒在铝炉料表面，下炉的加热元件 2 工作加热，将原料铝和熔剂 5 熔化，液态熔剂 5 覆盖在熔化的铝熔体 4 上，避免铝熔体 4 与水蒸气反应，在凝固后形成氢气孔。当铝熔体 4 温度为 710℃ 时，用钟罩压入纯镁。安装中隔板 8，射流管 6，陶瓷密封垫 15，混合室 13 和上炉体 10，用快开卡具 9 将上炉体 10、下炉体 1 和中隔板 8 夹紧密封，上炉加热元件 14 工作，使混合室 13 的温度达到 700℃，打开进气阀 11 和排气阀 12，由进气阀 11 向上炉体 10 内填充惰性气体氮气，从排气阀 11 驱除上炉体 10 内的空气，防止进入混合室 13 的铝熔体 4 与空气接触氧化。打开调节阀 17 向下炉体 1 输入气源 18 的惰性气体，逐渐增加下炉体 1 的压力，使下炉体 1 的压力按照图 2 的曲线变化，在压力的作用下，位于坩埚 3 内的铝熔体 4 首先沿射流管 6 平稳流入混合室 13，然后液态熔剂 5 从射流管 6 以射流方式进入混合室 13 与铝熔体 4 均匀混合，使铝熔体 4 中的夹杂物向液态熔剂 5 转移，当坩埚 3 内的液态熔剂 5 液面降低到接近射流管 6 入口处时，关闭调节阀 17，开启调节阀 20，下炉体 1 与大气接通，混合室 13 内的铝熔体 4 和液态熔剂 5 在重力作用下沿着射流管 6 回流到坩埚 3 中，液态熔剂 5 重新浮于铝熔体 4 上方，完成一个工作循环。按照图 2 所示重复执行上述操作 3 次，即可达到既定的除杂效果，处理完毕后，关闭调节阀 20、进气阀 11 和排气阀 12，打开快开卡具 9，取掉上炉体 10 和混合室 13，用工具清除浮在射流管 6 内铝熔体 4 上面的液态熔剂 5，即可按照常规的低压铸造或者差压铸造或者其他反重力铸造工艺进行铸型浇注。A357 铝合金除杂前后的金相组织对比照片分别如图 3 和图 4 所示。

实施例 2：

一、除铝熔体中夹杂物的装置的结构

炉体中间用自由拆装的中隔板 8 将炉体分为下炉体 1 和上炉体 10, 下炉体 1 和上炉体 10 内分别设置有坩埚 3 和采用圆筒体及圆弧底结构的混合室 13, 上、坩埚 13 和 3 周围装有电阻加热元件 14 和 2, 坩埚 3 和混合室 13 之间用石墨材料制成的射流管 6 相连接, 混合室 13 和中隔板 8 之间用耐高温陶瓷密封垫 15 密封, 上、下炉体 10 和 1 与中隔板 8 之间有密封圈 16, 快开卡具 9 将上炉体 10、下炉体 1 和中隔板 8 夹紧密封, 上炉体 10 顶部设置有进气阀 11 和排气阀 12, 下炉体 1 的炉壁设有管道 19, 管道 19 的一端与下炉体 1 内部相通, 另一端与连接气源 18 的调节阀 17 和与大气相通的调节阀 20 连接。

二、在 6063 铝合金废料的除杂回收的应用

1、工艺条件:

原料铝为: 6063 铝合金的回收料, 由挤压型材切割的余料和加工后的碎屑组成。

熔剂 5 的配比按质量计算为: NaCl: 37%, KCl: 33%, NaF: 10% 和 Na_3AlF_6 : 20%, 先将配置好的熔剂 5 放入不锈钢容器中, 在 300℃ 温度下干燥预热 4 小时备用。

铝合金炉料和溶剂的质量比为 2.5: 1。

2、工艺操作:

将原料铝置于坩埚 3 内, 下炉的加热元件 2 工作加热, 待原料铝加热熔化成糊状时, 将熔剂 5 铺撒在铝熔体 4 表面, 在炉料继续熔化过程中, 熔剂 5 熔化为液体, 液态熔剂 5 覆盖在熔化的铝熔体 4 上, 避免铝熔体 4 与水蒸气反应, 在凝固后形成氢气孔。当铝熔体 4 温度为 720℃ 时, 安装中隔板 8, 射流管 6, 陶瓷密封垫 15, 混合室 13 和上炉体 10, 上炉体 10 的加热元件 14 工作, 使混合室 13 的温度达到 700℃, 打开进气阀 11 和排气阀 12, 由进气阀 11 向上炉体 10 内填充惰性气体氩气, 驱除上炉体 10 内的空气, 防止进入混合室 13 的铝熔体 4 与空气接触氧化。打开调节阀 17 向下炉体 1 输入气源 18 中干燥的压缩空气, 逐渐增加下炉体 1 的压力, 下炉体 1 的压力按照图 2 的曲线变化, 在压力的作用下, 位于坩埚 3 内的铝熔体 4 先沿射流管 6 平稳进入混合室 13, 液态熔剂 5 随后从射流管 6 以射流方式进入混合室 13 与铝熔体 4 均匀混合, 使铝熔体中的夹杂物向液态熔剂 5 转移, 当坩埚 3 内的液态熔剂 5 液面降低到接近射流管 6 入口处时, 关闭调节阀 17, 开启调节阀 20, 下炉体 1 与大气接通, 混合室 13 内的铝熔体 4 和液态熔剂 5 在重力作用下沿着射流管 6 回流到坩埚 3 中, 液态熔剂 5 重新浮于铝熔体 4 上方, 完成一个工作循环。重复执行上述操作 3 次, 即可达到既定的除杂净化效果。铝熔体 4 除杂前后的金相组织对比照片分别如图 5 和图 6 所示。

实施例 3:

按照实施例 2 的去除铝熔体中夹杂物的装置的结构, 另在下炉体 1 的炉壁上设置有能开关的加料口, 采用原料铝为: 由挤压型材切割的余料和加工后的碎屑组成的 6063 铝合金的回

收料，熔剂 5 的配比按质量计算为：NaCl：50%，KCl：20%，NaF：10% 和 Na_3AlF_6 ：20%，先将配置好的熔剂 5，按原料铝 4：熔剂 5=2.2:1（重量百分数）的配比，用其他熔炉以常规方法加热熔化铝熔体 4 和液态熔剂 5 备用，同时将去除铝熔体中夹杂物的装置的上、下炉体 10 和 1 的加热元件 14 和 2 工作，使坩埚的温度达到 720°C ，混合室 12 的温度达到 700°C ，然后打开加料口 7，将铝熔体 4 和熔剂 5 通过下炉体 1 的加料口 7 注入到坩埚 2 中，熔剂浮在铝熔体上面。打开进气阀 11 和排气阀 12，由进气阀 11 向上炉体 10 内填充惰性气体氩气，驱除上炉体 10 内的空气，防止进入混合室 13 的铝熔体 4 与空气接触氧化。打开调节阀 17 向下炉体 1 输入气源 18 中干燥的压缩空气，逐渐增加下炉体 1 的压力，下炉体 1 的压力按照图 2 的曲线变化，在压力的作用下，位于坩埚 3 内的铝熔体 4 先沿射流管 6 平稳进入混合室 13，液态熔剂 5 随后从射流管 6 以射流方式进入混合室 13 与铝熔体 4 均匀混合，使铝熔体中的夹杂物向液态熔剂 5 转移，当坩埚 3 内的液态熔剂 5 液面降低到接近射流管 6 入口处时，关闭调节阀 17，开启调节阀 20，下炉体 1 与大气接通，混合室 13 内的铝熔体 4 和液态熔剂 5 在重力作用下沿着射流管 6 回流到坩埚 3 中，液态熔剂 5 重新浮于铝熔体 4 上方，完成一个工作循环。重复执行上述操作 3 次，即可达到既定的除杂净化效果。

权利要求书

1、一种去除铝熔体中夹杂物的装置，其特征在于：该装置包括上炉体（10）、下炉体（1）、中隔板（8）、坩埚（3）、加热元件和加料口（7），中隔板（8）安装在上炉体（10）和下炉体（1）之间，中隔板（8）上方有上炉体（10）、混合室（13）和加热元件（14），坩埚（3）安装在下炉体（1）内，下炉体（1）周边设置有加热元件（2），下炉体（1）设有加料口（7）和管道（19），上炉体（10）设置有进气阀（11）和排气阀（12），混合室（13）和坩埚（3）之间用穿过中隔板（8）的射流管（6）相连接，混合室（13）与射流管（6）之间用陶瓷密封垫（15）密封。

2、一种利用权利要求1所述的装置去除铝熔体中夹杂物的方法，其特征在于：先将原料铝和熔剂置于坩埚（3）内，下炉体（1）的加热元件（2）工作加热，将原料铝和熔剂熔化，液态熔剂（5）覆盖在铝熔体（4）上面，当铝熔体（4）温度为700℃-720℃时，安装中隔板（8），射流管（6），陶瓷密封垫（15），混合室（13）和上炉体（10），用快开卡具（9）将上炉体（10）、下炉体（1）和中隔板（8）夹紧密封，上炉体（10）的加热元件（14）工作，使混合室（13）的温度达到700℃，打开进气阀（11）和排气阀（12），从进气阀（11）向上炉体（10）内填充惰性气体，从排气阀（12）驱除上炉体（10）内的空气，防止进入混合室（13）的铝熔体（4）与空气接触氧化，打开调节阀（17）向下炉体（1）输入气源（18）中干燥的压缩空气或惰性气体，逐渐增加下炉体（1）的压力，在压力的作用下，位于坩埚（3）内的铝熔体（4）首先沿射流管平稳流入混合室（13），然后液态熔剂（5）从射流管（6）以射流方式进入混合室（13）与铝熔体均匀混合，使铝熔体中的夹杂物向液态熔剂（5）转移，当坩埚（3）内的液态熔剂（5）液面降低到接近射流管（6）入口处时，关闭调节阀（17），开启调节阀（20），下炉体（1）与大气接通，混合室（13）内的铝熔体（4）和液态熔剂（5）在重力作用下沿着射流管（6）回流到坩埚（3）中，液态熔剂（5）重新浮于铝熔体（4）上方，完成一个工作循环，重复执行上述操作若干次，直至达到既定的除杂效果。

3、一种利用权利要求1所述的装置去除铝熔体中夹杂物的方法，其特征在于：在安装好中隔板（8），射流管（6），陶瓷密封垫（15）和混合室（13），安装上炉体（10），用快开卡具（9）将上炉体（10）、下炉体（1）和中隔板（8）夹紧密封，下炉体（1）的加热元件（2）工作加热，打开加料口（7），将用另外的熔炉熔化的铝熔体（4）和液态熔剂（5）通过下炉体（1）的加料口（7）注入坩埚（3）内，当待铝熔体（4）温度为700℃-720℃时，上炉体加热元件（14）工作，使混合室（13）的温度达到700℃，打开进气阀（11）和排气阀（12），从进气阀（11）向上炉体（10）内填充惰性气体，从排气阀（12）驱除上炉体（10）内的空气，防止进入混合室（13）的铝熔体与空气接触氧化，打开调节阀（17）向下炉体（1）输入气源（18）中干燥的压缩空气或

惰性气体，逐渐增加下炉体（1）的压力，在压力的作用下，位于坩埚（3）内的铝熔体（4）首先沿射流管平稳流入混合室（13），然后液态熔剂（5）从射流管（6）以射流方式进入混合室（13）与铝熔体均匀混合，使铝熔体中的夹杂物向液态熔剂（5）转移，当坩埚（3）内的液态熔剂（5）液面降低到接近射流管（6）入口处时，关闭调节阀（17），开启调节阀（20），下炉体（1）与大气接通，混合室（13）内的铝熔体（4）和液态熔剂（5）在重力作用下沿着射流管（6）回流到坩埚（3）中，液态熔剂（5）重新浮于铝熔体（4）上方，完成一个工作循环，重复执行上述操作若干次，直至达到既定的除杂效果。

4、根据权利要求 2 或 3 所述的一种去除铝熔体中夹杂物的方法，其特征在于：所述的原料铝，包括铝合金和铝基合金复合材料。

5、根据权利要求 2 或 3 所述的一种去除铝熔体中夹杂物的方法，其特征在于：所述的熔剂（5），包括 NaCl、KCl、NaF 和 Na_3AlF_6 中的三种或四种成分的混合物，其混合物熔点不超过 700℃ 温度。

6、根据权利要求 1 所述的去除铝熔体中夹杂物的装置，其特征在于：以上所述的混合室（13）为圆筒体或多边筒体，混合室（13）的底是圆弧或平底，并设置有孔。

说明书附图

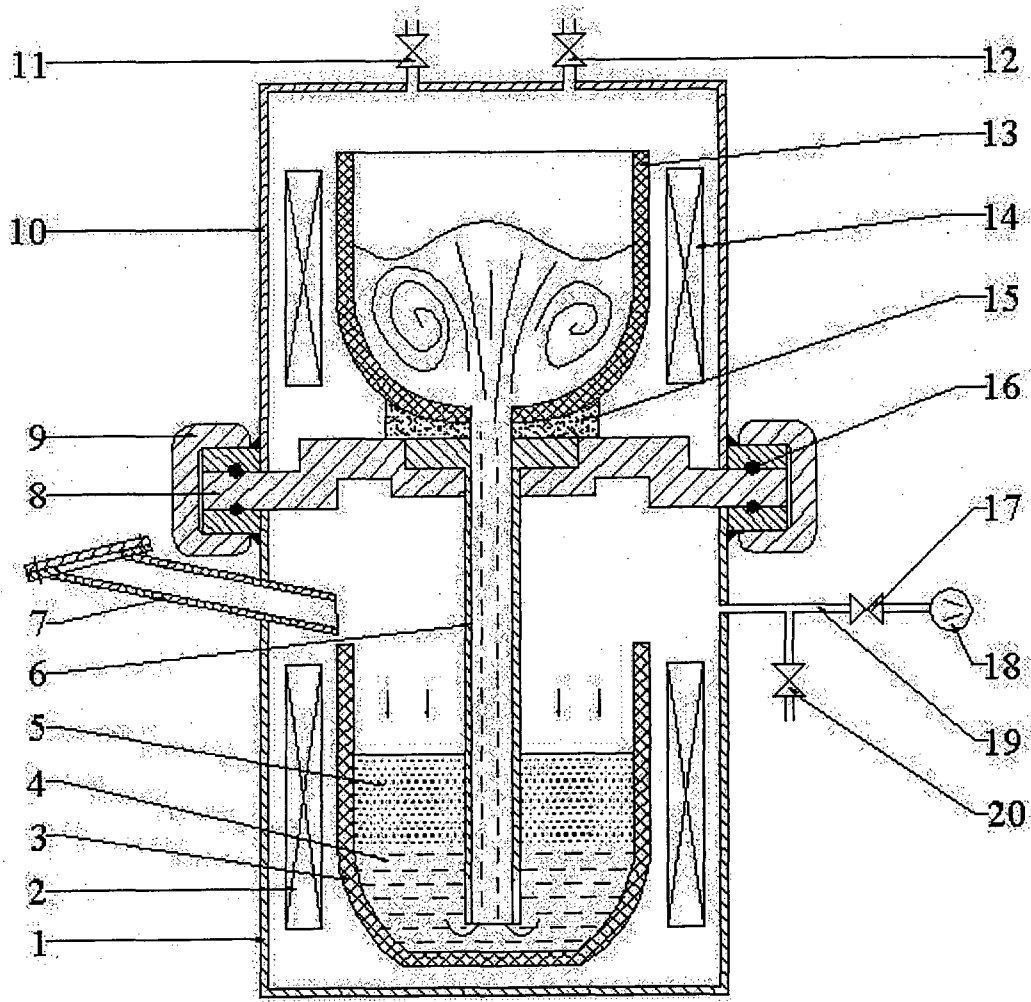


图 1

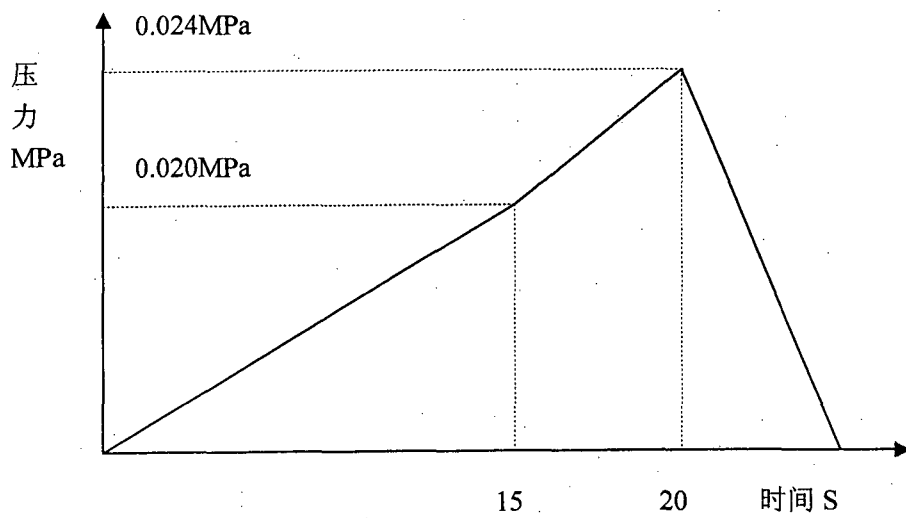


图 2

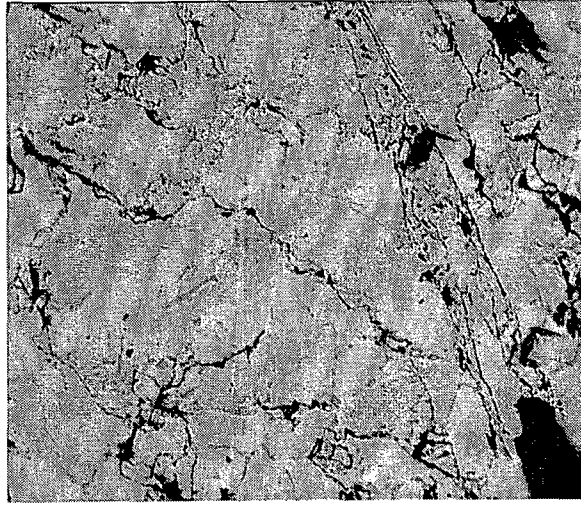


图 3

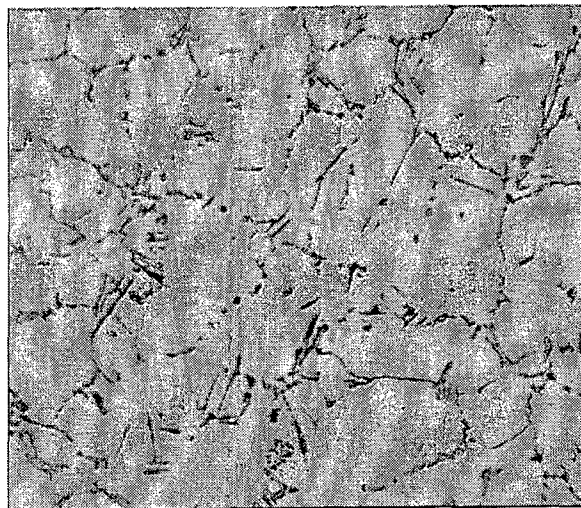


图 4

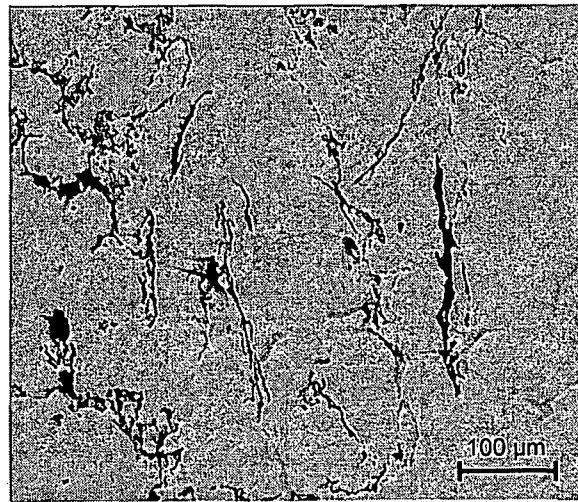


图 5

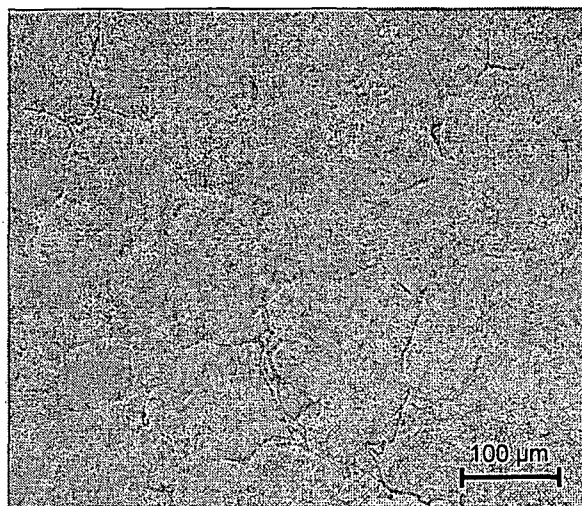


图 6