

专利号：ZL202110940086.6

发明名称：一种铝基复合材料及其制备方法

发明人：池海涛；冯永平；张建雷；黄祯荣；刘金霞

专利权人：福建祥鑫股份有限公司

#### 摘要：

本发明公开了一种铝基复合材料及其制备方法，涉及金属基复合材料技术领域，其原料按照体积百分比包括：15-25%碳化硼、3-5%石墨烯或六方氮化硼、70-82%铝合金；其制备方法包括以下步骤：球磨混粉、烧结、均匀化处理及热处理；其制备装置包括依次连接的一级球磨机、二级球磨机、冷压成型机、加热炉、热压成型机，一级球磨机与二级球磨机之间连接有粉料输送机，冷压成型机、加热炉、热压成型机之间采用运输线进行传送，本发明制备的铝基复合材料密度为2.5-2.6g/cm<sup>3</sup>，且复合材料中的碳化硼增强体为自然界第三硬的陶瓷颗粒，耐磨性优异；同时铝基复合材料具备自润滑特性，石墨烯和六方氮化硼均为层状结构，复合材料在工作状态下可以有效的在表面铺展形成自润滑膜。

#### 主权项：

1. 一种铝基复合材料的制备装置，其特征在于，包括依次连接的一级球磨机(1)、二级球磨机(2)、冷压成型机(3)、加热炉(4)、热压成型机(5)，所述一级球磨机(1)与所述二级球磨机(2)之间连接有粉料输送机(6)，所述冷压成型机(3)、加热炉(4)、热压成型机(5)之间采用运输线(7)进行传送；所述一级球磨机(1)、二级球磨机(2)均包括支座(101)、筒体(102)、进料器(103)、出料器(104)和第一驱动电机(105)，所述支座(101)上端固定有一对轴承架(106)，一对所述轴承架(106)之间转动安装有所述筒体(102)，所述筒体(102)的外壁固定有大齿圈(107)，所述大齿圈(107)的外壁啮合连接有小齿轮(108)；所述第一驱动电机(105)的输出端通过联轴器与减速机

(109)相连接,所述减速机(109)的输出端通过转动轴与所述小齿轮(108)相固定;所述筒体(102)的内壁通过隔仓板(110)分成粗料室(111)和细料室(112),所述粗料室(111)和所述细料室(112)的内部均放置有研磨钢珠(113),所述细料室(112)的内壁安装有卸料算板(114),所述筒体(102)的左端安装有所述进料器(103),所述筒体(102)的右端安装有所述出料器(104);所述冷压成型机(3)和所述热压成型机(5)均包括工作台(301)、电控箱(302)、成型模具(303)、导柱(304)及电动气缸(305),所述工作台(301)的上端面四个角落均固定安装有所述导柱(304),四个所述导柱(304)的下半段外壁共同固定安装有所述成型模具(303),四个所述导柱(304)的上半段外壁共同滑动安装有滑座(306),所述滑座(306)的下端面固定有模头,所述滑座(306)的上端面与所述电动气缸(305)的伸缩端相固定,所述工作台(301)的前侧安装有所述电控箱(302);所述加热炉(4)包括炉台(401)、直线隧道式炉膛(402)、燃烧系统(403)、排烟系统(404)及翻面机构(405),所述炉台(401)的上端固定有所述直线隧道式炉膛(402),所述直线隧道式炉膛(402)的顶端安装有所述排烟系统(404),所述直线隧道式炉膛(402)的内部设有所述翻面机构(405),所述翻面机构(405)包括若干组转轴(4051)及翻架(4052),所述翻架(4052)固定于所述转轴(4051)的外壁,所述转轴(4051)的中部外壁均固定有从动齿轮(4053),若干个所述从动齿轮(4053)的底端共同啮合连接有齿条(4054),所述齿条(4054)的两端均固定有滑棒(4055),两个所述滑棒(4055)分别滑动安装于一对滑套(4056)内壁,位于右侧的滑棒(4055)的外壁固定有复位弹簧(4057),且其右端固定有竖板(4058),所述竖板(4058)的右端面抵接有凸轮(4059),所述凸轮(4059)与第二驱动电机(4050)的输出轴相连接;其中,所述铝基复合材料,其原料按照体积百分比包括:15-25%碳化硼、3-5%石墨烯或六方氮化硼、70-82%铝合金;所述碳化硼的平均粒径为3-8 $\mu\text{m}$ ,所述石墨烯或六方氮化硼的平均尺寸为100nm,所述铝合金为Al-Cu铝合金;其中,所述的铝基复合材料的其制备方法,包括以下步骤:(1)球磨混粉:采用双级球磨工艺,首先将铝合金粉末与碳化硼粉末进行一级球磨,且一级球磨机的转速设定为250~350r/min,时间为1~2h,再次将一级球磨获得的粉体与石墨烯或六方氮化硼混合后进行二级球磨,且二级球磨机转速设定为100~

150r/min, 时间为 3~4h; (2) 烧结: 将经步骤 (1) 得到的粉末置于模具中冷压, 然后将模具放入加热炉中加热、保温后, 利用压力机进行热压, 热压完成后冷却至室温脱模, 得到铸锭; (3) 均匀化处理: 将经步骤 (2) 得到的铸锭加热到 515~535℃, 并保温 12~18h, 保温结束后随炉冷却, 冷却速率控制为 5~10℃/min, 冷却至 100℃ 以下后进行空冷至室温, 得到的复合材料; (4) 热处理: 再将经步骤 (3) 得到的复合材料 528~548℃ 保温 1~2h, 水淬火后进行时效处理, 时效温度为 190~210℃, 时效时间为 6~8h; 其中, 所述步骤 (2) 中粉末置于模具中冷压至压力为 20~30MPa, 然后将模具放入加热炉 (4) 中加热至温度为 560~600℃, 保温时间为 1~2h。