

[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.Cl⁶

B22D 11/06

B22D 27/11



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 95113968.1

[43]公开日 1997年7月9日

[11] 公开号 CN 1153689A

[22]申请日 95.12.7

[71]申请人 鞍山市腾鳌特区合成金属材料有限公司

地址 114014辽宁省鞍山市腾鳌福安工业区

共同申请人 东北大学

[72]发明人 温景林 李体彬 张晓东 付安生

祝景祐 黄宝森 李树新 朱世涛

[74]专利代理机构 鞍山专利事务所

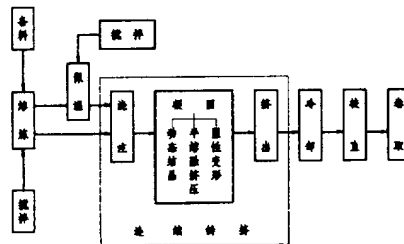
代理人 吴福山

权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图页数 2 页

[54]发明名称 铝钛硼线材连续铸挤工艺

[57]摘要

一种应用连续铸挤法生产铝钛硼晶粒细化剂的工艺方法，是由备料、熔炼、搅拌、浇注、凝固、挤出、冷却、校直和卷取等工序组成。将熔融的铝钛硼合金液体搅拌均匀后，通过流槽直接浇注到铸挤轮和槽封瓦形成的孔槽内，在铸挤轮的转动和挤料块的作用下，将其从挤出模具口中成线材状连续挤出，经冷却后卷取成卷。本发明的工艺简单，占地面积小，节约能源，产品质量稳定可靠，也可应用于铝及铝合金线材的加工。



(BJ)第 1456 号

权 利 要 求 书

1. 一种铝钛硼线材连续铸挤工艺，主要是由熔炼、连续铸挤和卷取等工序组成，其特征是：将准备好的原料装入熔炼炉中熔炼，按要求加入合金元素，经熔融的铝钛硼合金液体，搅拌均匀后通过流槽连续浇注到连续铸挤机的铸挤轮环形沟槽和槽封瓦形成的孔槽内；通过铸挤轮的转动与合金铝料之间产生的摩擦力，使合金料随铸挤轮一同旋转；熔融的合金液体在铸挤轮和槽封瓦形成的孔槽内，经过动态结晶、半熔融挤压和塑性变形三个阶段逐渐凝固；控制铸挤轮的转速和流入铸挤轮、铸挤靴中冷却水的流量，使合金液体边降温边进入变形区；进入变形区的铝合金在铸挤轮的带动下继续移动，在铸挤靴上的挤料块挤压力的作用下，使合金从模具口成线材状连续挤出，经水冷却校直后到卷取机卷取成卷。

2. 根据权利要求1所述的铝钛硼线材连续铸挤工艺，其特征是：所说熔融的铝钛硼合金液体的浇铸温度为 $740—870^{\circ}\text{C}$ ；在变形区挤压处的温度为 $400—500^{\circ}\text{C}$ 。

3. 根据权利要求1所述的铝钛硼线材连续铸挤工艺，其特征是：所说动态结晶、半熔融挤压和塑性变形三个阶段是指熔融的合金液体进入旋转的铸挤轮沟槽和槽封瓦形成的空腔，沿腔壁形成结晶薄壳，薄壳随着轮的旋转产生液体金属摩擦，结晶薄壳与液体金属在动态摩擦过程中使薄壳逐渐变厚，实现了动态结晶的过程；合金料处在液固相共存的紊流状态下产生内摩擦，使合金出现不断形成又不断遭到破坏而再形成的过程，即半熔融挤压状态；凝固后的合金料随着铸挤轮的旋转由内摩擦转为外摩擦，使金属发生塑性变形，同时伴有再结晶的发生；当进入挤压腔后的料在挤压力的作用下，使合金料从模具口挤出，获得所要求的铝钛硼线材。

说 明 书

铝钛硼线材连续铸挤工艺

本发明属于应用连续铸挤法生产铝钛硼晶粒细化剂的工艺方法，同时也可应用于铝及铝合金线材的加工。

铝钛硼晶粒细化剂对铝及铝合金铸锭组织能产生强烈的细化作用，可使铸锭、铸件组织均匀，减少偏析，提高塑性，防止裂纹和缩孔等缺陷。并对需进一步加工的锭坯、板坯制品，可显著提高其机械性能、外观质量和成品率。应用铝钛硼线材连续加入浇铸的铝熔体中，可获得最佳的细化效果，不仅节省材料，而且可实现铸造生产的联机自动化。目前，国内外生产铝钛硼晶粒细化剂线材的工艺方式主要有半连续铸锭——挤压法、半连续铸锭——轧制法和连铸连轧法。其中半连续铸锭——挤压法和轧制法是将铸好的铝钛硼锭通过挤压或轧制的方法加工成线材，由于这种方法生产的线材长度不能很长，需焊接后盘卷，生产的效率较低质量也不稳定。连铸连轧法是采用专门设计的连铸连轧机，把来自感应炉的熔融铝钛硼合金液输入装置中，凝固成连续铸坯，而后直接进入连轧机，生产出成品线材。此种方法是国外现行的生产方法，效率高、质量稳定。但是所需设备的投资大，占地面积也较大。

经国际联机检索，未发现与本发明相类似的文献。

本发明是针对现有生产铝钛硼晶粒细化剂线材工艺的不足而设计的一种液态金属结晶时冷却强度大，组织细密，晶粒分布均匀，设备投资少、占地面积小、产品质量稳定可靠的铝钛硼线材连续铸挤工艺。

本发明的铝钛硼线材连续铸挤工艺主要由备料、熔炼、搅拌、连续铸挤（包括浇注、凝固、挤出）、冷却、校直和卷取等工序组成。通过熔炼炉、连续铸挤机及卷取机等实现的。连续铸挤机主要由机架、流槽、铸挤轮、铸挤靴、挤料块和挤出模具等组成。铸挤轮的外圈表面上加工有可容纳合金液体的环形沟槽，与铸挤轮相配合的铸挤靴的下端设有挤出模具，挤料块在挤出模具的下沿附近，安装在铸挤靴上，该挤料块的端部伸入铸挤轮的沟槽内，其形状与沟槽相吻合。为减少铸挤靴的磨损，在铸挤轮和铸挤靴之间装有槽封瓦。铸挤轮和铸挤靴都通过冷却水冷却。准备好的原料装入熔炼炉中熔炼，按要求加入合金元素，将熔融的铝钛硼合金液体搅拌均匀后（也可在保温包内搅拌）通过流槽连续注入到连续铸挤机的铸挤轮环形沟槽和槽封瓦形成的孔槽内。浇注流量的大小根据铸挤孔槽腔断面尺寸、铸挤轮的转速及铸挤轮的直径确定。通过铸挤轮的转动与合金铝料之间产生的摩擦力使合金料随铸挤轮一同旋转。熔融的合金液体在铸挤轮和槽封瓦形成的孔槽腔内，经过动态结晶、半熔融挤压和塑性变形三个阶段，逐渐凝固。控制铸挤轮的转速和流入铸挤轮、铸挤靴冷却水的流量，使合金液体边降温边进入变形区。由于铸挤轮和槽封瓦形成的孔槽较小，其周围均有冷却水冷却，所以冷却强度较大。进入变形区的铝合金在铸挤轮的带动下继续移动，在铸挤靴上的挤料块挤压力的作用下，使合金从模具口成线材状连续挤出。经水冷却校直后到卷取机卷取成卷。熔融的合金液体进行浇注的最佳温度是在 $740—870^{\circ}\text{C}$ 之间，进入变形区挤压处的温度在 $400—500^{\circ}\text{C}$ 之间为宜。所说动态结晶、半熔融挤压和塑性变形三个阶段是指熔融的合金液体进入旋转的铸挤轮沟槽和槽封瓦形成的空腔，沿腔壁形成结晶薄壳，薄壳随着轮的旋转产生液体

金属摩擦，结晶薄壳与液体金属在动态摩擦过程中使薄壳逐渐变厚，实现了动态结晶的过程。合金料处在液固相共存的紊流状态下产生内摩擦，使合金出现不断形成又不断遭到破坏而再形成的过程，即半熔融挤压状态。凝固后的合金料随着铸挤轮的旋转由内摩擦转为外摩擦，使金属发生塑性变形，同时伴有再结晶的发生。当进入挤压腔后的料在挤压力的作用下，使合金料从模具口挤出，获得所要求的铝钛硼线材。

本发明的优点是将铸造、挤出成形作为一道工序由一台设备完成，液态金属结晶时的冷却强度较大，组织细密，是其它方法生产线材所不能比拟的。连续铸挤是铸造与挤压结合为一体的连续过程，铸挤的空腔断面尺寸小，冷却速度快，结晶过冷度大。减少了其它工艺所用的轧制或挤出设备，节约了能源，减少了占地面积，并能使产品的质量稳定可靠。

附图1为本发明的工艺流程方框图。

附图2为本发明的工艺流程示意图，图中(1)为熔炼炉；(2)为保温包；(3)为流槽；(4)为铸挤轮；(5)为铸挤靴；(6)为槽封瓦；(7)为挤出模具；(8)为冷却水槽；(9)为成品；(10)为卷取机；(11)为挤料块；(12)为转轴；(13)为液压缸。

现结合附图说明本发明的一个实施例。

本发明的工艺方法主要是通过熔炼炉、连续铸挤机及卷取机等实现的。铸挤机的挤料块(11)和挤出模具(7)设在铸挤靴(5)的下方靠近铸挤轮(4)的位置上，铸挤轮(4)的外园表面上加工有可容纳合金液体的环形沟槽。在液压缸(13)的作用下，铸挤靴(5)可绕转轴(12)旋转，并靠在铸挤轮(4)上。铸挤轮(4)和铸挤靴(5)之间有槽封瓦(6)。经熔炼炉(1)熔化的铝钛硼合金液体，搅拌均匀后，在 $740\text{—}870\text{ }^{\circ}\text{C}$ 之间，通过保温包(2)和流槽(3)连续注入到铸挤轮(4)的环形沟槽和槽封瓦(6)形成的孔槽内，铸挤轮(4)按顺

时针方向旋转的同时，将合金料带入到挤出模具(7)处的变形区。伸入铸挤轮(4)环形沟槽内的、安装在铸挤靴(5)上的挤料块(1)将铝合金从挤出模具(7)的口中连续挤出。控制铸挤轮的转速及流入铸挤轮、铸挤靴中冷却水的流量，使变形挤压区的合金温度保持在400—500℃之间。若铸挤的温度过高，挤出的线材易出现裂纹；铸挤的温度过低，金属的变形拉力增大，使变形困难。

说 明 书 附 图

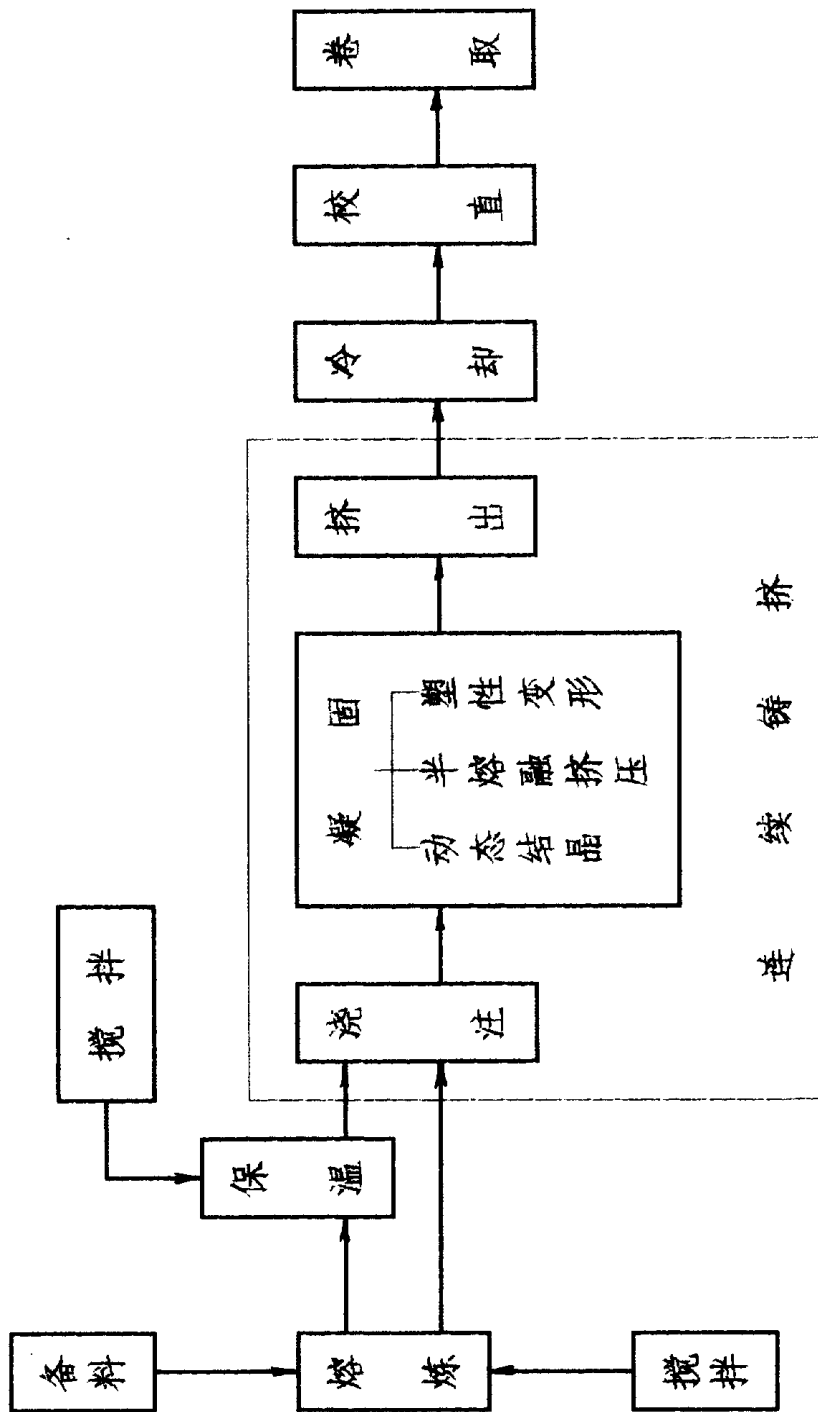


图 1

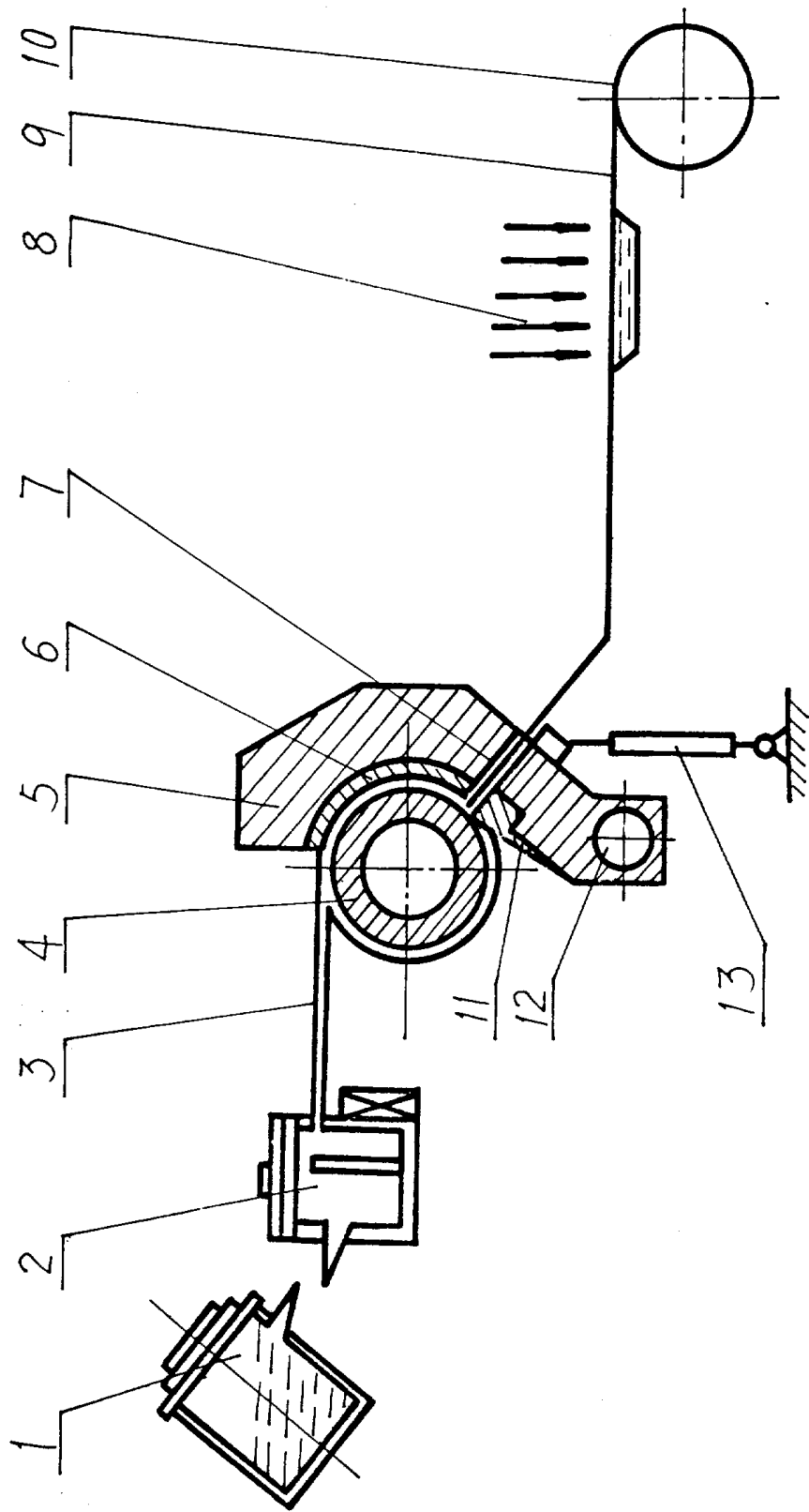


图 2