



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103143584 A

(43) 申请公布日 2013. 06. 12

(21) 申请号 201310120903. 9

(22) 申请日 2013. 04. 09

(71) 申请人 河南理工大学

地址 454003 河南省焦作市高新区世纪大道
2001 号

(72) 发明人 杨文朋 郭学锋 崔红保

(74) 专利代理机构 郑州中民专利代理有限公司
41110

代理人 郭中民

(51) Int. Cl.

B21C 23/21 (2006. 01)

B21C 25/02 (2006. 01)

B21C 29/00 (2006. 01)

B21C 31/00 (2006. 01)

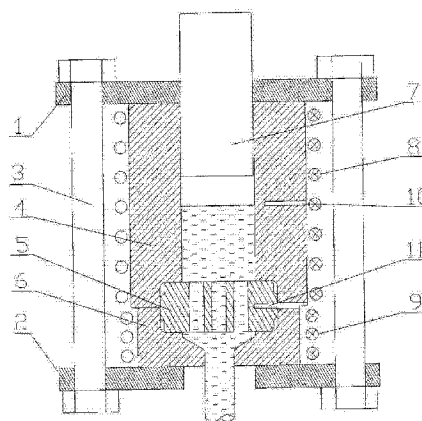
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种用于制备组织和性能均匀合金的装置

(57) 摘要

一种用于制备组织和性能均匀合金的装置，其特征在于：该装置包括由上压板(1)、下压板(2)、连接导向螺栓(3)组成的机架体，由上至下依次设置在上、下压板之间的挤压桶(4)、多通道挤压凹模(5)、单次挤压凹模(6)、以及放置在挤压桶中的挤压杆(7)；所述的挤压桶(4)与单次挤压凹模(6)采用同轴线、相互扣合的方式装配在一起，多通道挤压凹模(5)扣装在挤压桶(4)和单次挤压凹模(6)相互扣合端内壁上加出的挤压凹模安装腔内；在所述挤压桶(4)和单次挤压凹模(6)的外环面上均设置有加热体(8、9)，挤压桶(4)和多通道挤压凹模(5)上均设置有控温热电偶(10、11)；在所述多通道挤压凹模(5)上设置有至少两个挤压通道。



1. 一种用于制备组织和性能均匀合金的装置,其特征在于:该装置包括由上压板(1)、下压板(2)、连接导向螺栓(3)组成的机架体,由上至下依次设置在上、下压板之间的挤压桶(4)、多通道挤压凹模(5)、单次挤压凹模(6)、以及放置在挤压桶中的挤压杆(7);所述的挤压桶(4)与单次挤压凹模(6)采用同轴线、相互扣合的方式装配在一起,多通道挤压凹模(5)扣装在挤压桶(4)和单次挤压凹模(6)相互扣合端内壁上加出的挤压凹模安装腔内;在所述挤压桶(4)和单次挤压凹模(6)的外环面上均设置有加热体(8、9),挤压桶(4)和多通道挤压凹模(5)上均设置有控温热电偶(10、11);在所述多通道挤压凹模(5)上设置有至少两个挤压通道。

2. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于:所述多通道挤压凹模(5)中各通道内径尺寸相同。

3. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于:所述多通道挤压凹模(5)中各通道内径尺寸不同。

4. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于:所述单次挤压凹模(6)的出料口呈漏斗形结构。

一种用于制备组织和性能均匀合金的装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于制备组织和性能均匀合金的装置。

背景技术

[0002] 材料组织结构决定其性能,金属材料获得细晶组织后力学性能往往得到显著提高,晶粒细化至亚微米级或纳米级别时,材料表现出一些不同于传统材料的物理性能、高强度韧的力学性能以及低温和高应变速率超塑性。因此,以细化晶粒为出发点,对于传统材料改造工艺的研发已日益重要。

[0003] 目前,细化金属材料组织的主要途径有快速凝固和塑性加工。通过快速凝固细化合金组织获得的效果有限、成本相对较高、而且获得的材料为粉体和薄带,并不能直接进行工程应用。

[0004] 塑性加工工艺可分为传统的塑性加工技术和大塑性变形技术。传统的塑性加工技术包括挤压和轧制,对棒材而言,挤压是最常用的工艺。然而,通过热挤压制备的材料由于中心区域变形程度小于边缘区域,所以组织分布不均匀,中心区域通常存在未再结晶区域。虽然热挤压后材料可以获得细晶组织,但组织细化程度受到一定的限制,如果通过增加挤压道次来多次细化材料组织,则材料的径向尺寸越来越小,变形程度也会因此受限。所以传统挤压局限性较大。

[0005] 大塑性变形可以在塑性变形过程中引入大的应变,从而可以有效细化组织。典型的大塑性变形技术有:大挤压比挤压、高压扭转、等通道转角挤压和往复挤压。采用这些方法可以生产出具有亚微米或纳米晶组织的型材。以上工艺各具特点,大挤压比挤压比传统的挤压具有更大的挤压比,挤压型材组织更细小、均匀;与传统的挤压相似,大挤压比挤压型材中同样在中心和边缘区域存在组织不均匀性;由于挤压比大,挤压成品截面面积小,产品使用范围较窄。高压扭转可使材料获得大的变形量,但产品为薄片状试样,尺寸小,而且组织不均匀,使其应用范围受到限制。等通道转角挤压是一种实用有效的晶粒细化技术,加工过程中试样截面尺寸保持不变,可以反复变形产生大的应变,获得均匀致密的组织。往复挤压是集挤压和墩粗为一体的大塑性变形工艺,挤压后材料恢复到原始尺寸,因此经过多道次挤压后可以获得均匀的细晶组织。虽然等通道转角挤压和往复挤压都可以制备大块均匀细晶材料,但是等通道转角挤压和往复挤压每到次的变形量相对较小,需要多道次的挤压才能获得均匀的细晶组织,无法实现材料的连续制备。

[0006] 由上述可知,目前急需一种在不大幅度损失挤压比(即:坯料截面面积/挤出材料截面面积比率)的条件下,既能使材料获得均匀细晶组织,又能实现连续制备的技术。本发明:(1)坯料直径/挤出材料直径比率小,最终挤出材料的截面面积较大,因此可以实现大块均匀细晶材料的制备;(2)无需进行多道次挤压,材料晶粒度能达到大挤压比挤压、多道次的等通道转角挤压和往复挤压获得材料的晶粒度。

发明内容

[0007] 本发明的目的正是针对上述现有技术中所存在的不足之处而提供一种用于制备组织和性能均匀合金的装置。本发明的装置通过多通道分流挤墩,在坯料直径/挤出材料直径比率较小的条件下,通过一次挤压使材料获得大的变形量,最终得到由等轴晶组成、组织均匀的型材,从而实现连续制备组织和性能均匀的细晶材料。

[0008] 本发明的目的可通过下述技术措施来实现:

本发明的用于制备组织和性能均匀合金的装置包括由上压板、下压板、连接导向螺栓组成的机架体,由上至下依次设置在上、下压板之间的挤压桶、多通道挤压凹模、单次挤压凹模、以及放置在挤压桶中的挤压杆;所述的挤压桶与单次挤压凹模采用同轴线、相互扣合的方式装配在一起,多通道挤压凹模扣装在挤压桶和单次挤压凹模相互扣合端内壁上加出的挤压凹模安装腔内;在所述挤压桶和单次挤压凹模的外环面上均设置有加热体,挤压桶和多通道挤压凹模上均设置有控温热电偶,其工作温度范围为室温至 900℃;在所述多通道挤压凹模上设置有至少两个挤压通道。

[0009] 本发明所述多通道挤压凹模中各通道内径尺寸可根据需要设计成相同的内径尺寸或设计成尺寸不同的内径尺寸。

[0010] 本发明所述的单次挤压凹模的出料口呈漏斗形结构。

[0011] 本发明采用导向螺栓连接上、下压板,并使其牢牢固定挤压桶和挤压凹模,避免在挤压过程中模具相互错动。挤压时,合金在多通道挤压凹模处分流,在单次挤压凹模入口处汇合并焊合,最终通过单次挤压凹模出口挤出组织均匀的细晶材料。

[0012] 本发明工作原理及操作步骤如下:

- (1) 将挤压桶、单次挤压凹模、多通道挤压凹模、上、下压板、连接导向螺栓组装成一体;
- (2) 将与被制备的合金加工成与挤压桶内径相同的尺寸,然后装入上挤压桶中;
- (3) 将挤压杆放入上挤压桶中;
- (4) 根据材料不同,将挤压桶及挤压桶内的材料升温到预定温度,温度范围为室温至 900℃;
- (5) 将模具放在立式或卧式挤压机上,在挤压杆上施加压力进行挤压,制备细晶材料。

[0013] 本发明的有益效果如下:

- (1) 应用范围广,可应用于铝合金、镁合金、钛合金和铜合金等;
- (2) 不进行多道次挤压即可获得组织均匀的细晶材料,生产效率高,产品质量优,生产成本低;
- (3) 更换不同的多通道挤压凹模(通道数量或/和通道直径不同),就可以方便地调整挤压的变形量,从而实现不同变形量的挤压;
- (4) 更换不同尺寸的单次挤压凹模,就可以方便地调整最后正挤压凹模入口直径和挤压出口直径,实现不同尺寸棒材的制备;
- (5) 本装置自带电阻加热体,同时在挤压桶壁和多通道挤压凹模中心区设计有测温热电偶孔,热挤压的温度可以在室温至 900℃ 范围内精确控制,可以满足不同材料对挤压温度的要求,同时可以监测挤压过程中大变形区域的温度变化。

附图说明

[0014] 图 1 是本发明装置的结构示意图。

[0015] 图中序号 :1 上压板、2 下压板、3 连接导向螺栓、4 挤压桶、5 多通道挤压凹模、6 单次挤压凹模、7 挤压杆、8 挤压桶的加热体、9 单次挤压凹模所带的加热体、10 挤压桶所带的控温热电偶、11 多通道挤压凹模所带的控温热电偶。

[0016] 图 2 为采用三通道挤压凹模分流挤墩 AZ31 镁合金的金相照片。

具体实施方式

[0017] 本发明将结合实施例(附图)作进一步描述：

如图 1 所示,本发明利用多通道分流挤墩技术制备均匀细晶材料的装置包括由上压板(1)、下压板(2)、连接导向螺栓(3)组成的机架体,设置在上、下压板之间的挤压桶(4)、多通道挤压凹模(5)、单次挤压凹模(6)、以及放在挤压桶中的挤压杆(7);所述的挤压桶(4)与单次挤压凹模(6)采用同轴线、相互扣合的方式装配在一起,多通道挤压凹模(5)扣装在挤压桶(4)和单次挤压凹模(6)相互扣合端内壁上加出的挤压凹模安装腔内;所述挤压桶(4)和单次挤压凹模(6)的外环面上均设置有加热体(8、9);挤压桶(4)和多通道挤压凹模(5)上均设置有控温热电偶(10、11)(控温热电偶用于监测模具加热过程中的温度变化,控温热电偶(10)用于监测挤压坯料温度,控温热电偶(11)用于监测挤压过程中材料温度变化)。所述多通道挤压凹模(5)可以根据挤压材料进行更换,增加挤压通道可以使制备的材料组织更均匀,减小挤压通道直径可以增加变形量,提高组织细化程度。所述单次挤压凹模(6)可以根据材料调整入口直径尺寸和挤出材料直径尺寸,以改变挤压比,实现不同截面直径材料的生产。

[0018] 本发明所述的利用多通道分流挤墩技术制备组织和性能均匀细晶材料的方法步骤如下：

(1)将挤压桶(4)、单次挤压凹模(6)、多通道挤压凹模(5)、上、下压板(1、2)、连接导向螺栓(3)组装成一体；

(2)将被制备的合金加工成与挤压桶(4)内径相同的尺寸,然后装入上挤压桶(4)中；

(3)将挤压杆(7)放入上挤压桶中；

(4)根据材料不同,将挤压桶及挤压桶内的材料升温到预定温度,温度范围为室温至 900℃；

(5)将模具放在立式或卧式挤压机上,在挤压杆上施加压力进行挤压,制备细晶材料。

[0019] 采用本发明的装置(采用三通道挤压凹模)分流挤墩 AZ31 镁合金的实施例如下：

实施例中,挤压桶直径为 30 mm,多通道凹模通道数量为 3 个,每个通道直径为 10 mm,单次挤压凹模入口直径为 30 mm,挤出直径为 10 mm。将 AZ31 镁合金铸锭机加工成直径为 30 mm(挤压桶直径)× 70 mm 的坯料;将坯料放入挤压桶挤压。挤压温度设定为 350℃。按照上面论述的工艺,制备了晶粒尺寸为 5.2 μm 的均匀细晶棒材,如图 2 所示。从图 2 中可以看出,材料经过 3 通道挤压凹模分流成 3 股(图 2 中标记为 1、2、3),通过单次挤压凹模时 3 股材料焊合在一起,形成均匀的等轴晶组织。其晶粒度远小于 350℃正挤压制备 AZ31 合金晶粒尺寸,接近经过 4 次等通道挤压和经 4 道次往复挤压制备合金晶粒尺寸。

[0020] 虽然在本说明书和附图中示出并阐述了实施方式,但是熟悉本领域的技术人员可以在不改变这些描述和 / 或阐述的实施方式的原则和精神下作出一些改变或组合。

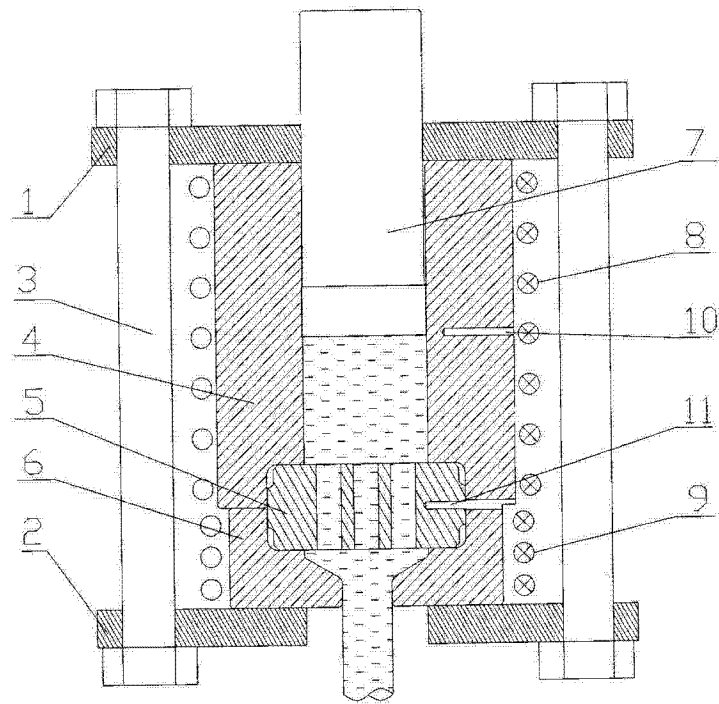


图 1

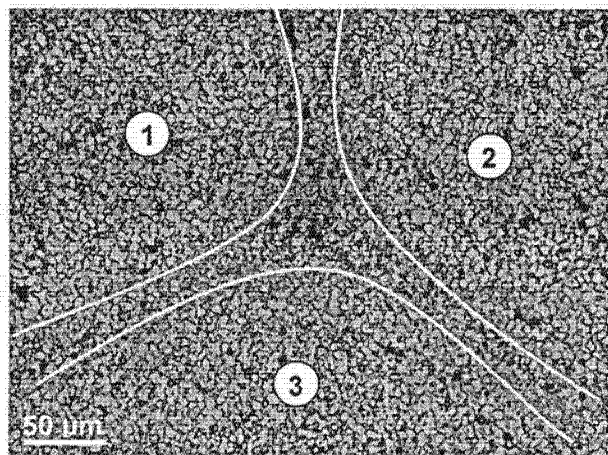


图 2