

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510009991.0

[51] Int. Cl.

B21J 5/00 (2006.01)

B21J 1/06 (2006.01)

C22C 21/08 (2006.01)

C22F 1/047 (2006.01)

[45] 授权公告日 2006年11月29日

[11] 授权公告号 CN 1286595C

[22] 申请日 2005.5.20

[21] 申请号 200510009991.0

[71] 专利权人 东北轻合金有限责任公司

地址 150060 黑龙江省哈尔滨市平房区新疆大街

[72] 发明人 王国军 张宏伟 杨金凤 金龙兵

审查员 李声宏

[74] 专利代理机构 哈尔滨市松花江专利商标事务所  
代理人 刘同恩

权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 1 页

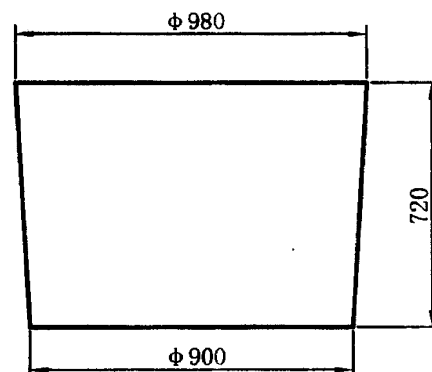
## [54] 发明名称

一种锥体形铝合金自由锻件的制造方法

## [57] 摘要

一种锥体形铝合金自由锻件的制造方法，它涉及一种超大规格锥体形铝合金锻件的生产工艺。本发明的目的是为解决超大规格锥体形铝合金自由锻件的裂纹问题。本发明铝合金的化学成分按质量百分比如下：Si：≤0.4%、Fe：≤0.4%、Cu：≤0.1%、Mn：0.5-0.8%、Mg：5.8-6.8%、Zn：≤0.2%、Ti：0.02-0.1%、Be：0.0001-0.005%、杂质：≤0.1%、余量为Al；将上述化学成分配比后，在700-750℃条件下熔炼；毛料加热温度为400-420℃，最高开锻温度不得超过440℃，终锻温度不得低于350℃。本发明具有如下优点：在现有设备的基础上，实现了生产超大规格锥体形铝合金锻件的能力，经过多方锻造生产的超大规格锥体形铝合金锻件内部组织已经充分变形，不产生裂纹，内部组织保持了比较明显的变形

组织，这种变形组织保证了锻件的性能。



1、一种锥体形铝合金自由锻件的制造方法，首先用现有设备生产 5A06 铝合金铸锭，铸锭的尺寸为  $\Phi 720\text{mm} \times 3700\text{--}4000\text{mm}$ ，其特征在于，第二、熔炼条件：将上述铸锭在  $700\text{--}750^\circ\text{C}$  条件下熔炼；第三、均火条件：金属温度为  $460\text{--}475^\circ\text{C}$ ，保温 24 小时；第四：锻造：毛料加热温度为  $400\text{--}420^\circ\text{C}$ ，最高开锻温度不得超过  $440^\circ\text{C}$ ，终锻温度不得低于  $350^\circ\text{C}$ ，经水压机锻造至最终尺寸即成品。

2、根据权利要求 1 所述的一种锥体形铝合金自由锻件的制造方法，其特征在于所述铝合金的化学成分按质量百分比如下：Si：0.4%、Fe：0.4%、Cu：0.1%、Mn：0.6%、Mg：6.3%、Zn：0.2%、Ti：0.05%、Be：0.0006%、杂质：0.05%、余量为 Al。

3、根据权利要求 1 所述的一种锥体形铝合金自由锻件的制造方法，其特征在于所述第二步骤中熔炼的温度条件为  $710^\circ\text{C}$ 。

4、根据权利要求 1 所述的一种锥体形铝合金自由锻件的制造方法，其特征在于所述第三步骤中的金属温度为  $465^\circ\text{C}$ 。

5、根据权利要求 1 所述的一种锥体形铝合金自由锻件的制造方法，其特征在于所述第四步骤中的毛料加热温度为  $415^\circ\text{C}$ 。

## 一种锥体形铝合金自由锻件的制造方法

### 技术领域：

本发明涉及一种超大规格锥体形铝合金锻件的生产工艺。

### 背景技术：

进入 20 世纪 80 年代，为满足国民经济及国防工业发展的需求，铝合金产品向大型化、尖端化发展。原有产品已远不能适应现代化发展的需要，特别是一些尖端领域急需的产品。用已有技术生产的超大规格锥体形铝合金自由锻件的裂纹问题，是一个亟待解决的问题。

### 发明内容：

本发明的目的是为解决已有技术存在的生产超大规格锥体形铝合金自由锻件的裂纹问题，提供一种锥体形铝合金自由锻件的制造方法，这种方法是在现有设备的基础上，通过改进工艺参数，来实现超大规格锥体形铝合金锻件的生产能力，具有超大规格锥体形铝合金锻件内部组织变形充分，不产生裂纹的特点。本发明的方法是这样实现的：首先用现有设备生产 5A06 铝合金铸锭，铸锭的尺寸为  $\Phi 720\text{mm} \times 3700\text{--}4000\text{mm}$ ，该铝合金的化学成分按质量百分比如下：Si:  $\leq 0.4\%$ 、Fe:  $\leq 0.4\%$ 、Cu:  $\leq 0.1\%$ 、Mn: 0.5-0.8%、Mg: 5.8-6.8%、Zn:  $\leq 0.2\%$ 、Ti: 0.02-0.1%、Be: 0.0001-0.005%、杂质:  $\leq 0.1\%$ 、余量为 Al；第二、熔炼条件：将上述化学成分配比后，在 700-750℃ 条件下熔炼；第三、均火条件：金属温度为 460-475℃，保温 24 小时；第四：锻造：毛料加热温度为 400-420℃，最高开锻温度不得超过 440℃，终锻温度不得低于 350℃，经水压机锻造至最终尺寸即成品。本发明具有如下优点：在现有设备的基础上，通过改进工艺参数，实现了生产超大规格锥体形铝合金锻件的能力，经过多方锻造生产的超大规格锥体形铝合金锻件内部组织已经充分变形，不产生裂纹，内部组织保持了比较明显的变形组织，这种变形组织保证了锻件的性能。用本发明方法生产的大规格锥体形铝合金锻件可用于运载火箭的制造。

### 附图说明：

图 1 是本发明锥体形铝合金锻件的示意图，图中标注的尺寸是目前最大的锥体形铝合金锻件尺寸，尺寸单位 mm。

### 具体实施方式：

具体实施方式一：(参见图 1)本实施方式的方法是这样实现的：首先用现有设备生产 5A06 型号铝合金铸锭，铸锭的尺寸为  $\Phi 720\text{mm} \times 3700\text{--}4000\text{mm}$ ，该铝合金的化学成分按质量百分比如下：Si： $\leq 0.4\%$ 、Fe： $\leq 0.4\%$ 、Cu： $\leq 0.1\%$ 、Mn：0.5-0.8%、Mg：5.8-6.8%、Zn： $\leq 0.2\%$ 、Ti：0.02-0.1%、Be：0.0001-0.005%、杂质： $\leq 0.1\%$ 、余量为 Al；第二、熔炼条件：将上述化学成分配比后，在 700-750℃ 条件下熔炼；在熔炼过程中严格控制合金的化学成分，以防止裂纹。铸造时用陶瓷管过滤，以减少金属内部的冶金缺陷，如氧化膜、夹渣等，为以后生产打下良好基础。为使铸造应力分布均匀，水冷时采用漏斗，使金属液流均匀对称地流向铸锭周边。金属在静置炉中的静置时间尽可能缩短。第三、均火条件：金属温度为 460-475℃，保温 24 小时；进行均匀化处理，消除铸锭内残余应力便于后续的锻压加工。第四：锻造：毛料加热温度为 400-420℃，最高开锻温度不得超过 440℃，终锻温度不得低于 350℃，经水压机锻造至最终尺寸即成品。

具体实施方式二：(参见图 1)本实施方式中所述铝合金的化学成分按质量百分比如下：Si：0.4%、Fe：0.4%、Cu：0.1%、Mn：0.6%、Mg：6.3%、Zn：0.2%、Ti：0.05%、Be：0.0006%、杂质：0.05%、余量为 Al；所述第二步骤中熔炼的温度条件为 710℃；所述第三步骤中的金属温度为 465℃；所述第四步骤中的毛料加热温度为 415℃。

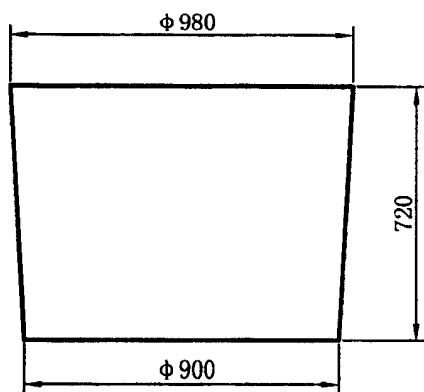


图 1