



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109402474 A

(43)申请公布日 2019.03.01

(21)申请号 201811196485.0

(22)申请日 2018.10.15

(71)申请人 临沂高新区双航材料科技有限公司

地址 276000 山东省临沂市高新区双月园路创新大厦B座一楼

(72)发明人 吴国清 文富华 吴超章 张怀勇  
王金良 宋相家 季昕阳

(51)Int.Cl.

*C22C 23/00*(2006.01)

*G22F 1/06*(2006.01)

*C25D 11/30*(2006.01)

*B23P 15/00*(2006.01)

*A42B 3/04*(2006.01)

权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种头盔用镁锂基合金导轨的制备方法

(57)摘要

本发明公开了一种头盔用镁锂基合金导轨的制备方法,它基本包括以下步骤:(1)镁锂基合金坯料制备;(2)板材模锻;(3)毛坯件机加工;(4)半成品表面处理。通过本发明制备的头盔用镁锂基合金导轨比强度高、抗弯性能好等性能特点,可比工程塑料件减重20~30%。可实现形状复杂、壁薄且厚度不均匀并与头盔曲面的贴合度较好的头盔用镁锂基合金导轨低成本、快速批量生产。

1. 一种头盔用镁锂基合金导轨的制备方法,它基本包括以下步骤:

- (1) 镁锂基合金坯料制备;
- (2) 板材模锻;
- (3) 毛坯件机加工;
- (4) 半成品表面处理。

2. 根据权利要求1所述的一种头盔用镁锂基合金导轨的制备方法,其特征在于包括:所述镁锂基合金中Li的百分含量为2-18wt%。

3. 根据权利要求1所述镁锂基合金坯料的制备方法可以采用挤压、轧制、锻造方式。

4. 根据权利要求3所述镁锂合金坯料的挤压方法,包括以下步骤:(1) 模具设计;(2) 预热处理;(3) 挤压模式。

5. 根据权利要求1所述导轨毛坯的锻造方法,包括如下步骤:(1) 板材坯料制备、模具设计(2) 坯料时效处理(3) 坯料预热(4) 模具预热(5) 喷涂脱模剂、锻造、脱模(6) 冷切边。

6. 根据权利要求1所述导轨的机加工处理,其特征在于对导轨燕尾槽进行铣削处理。

7. 根据权利要求1所述的表面处理,包括以下步骤:(1) 酸洗处理(2) 电解除杂(3) 微弧氧化(4) 热封闭。

## 一种头盔用镁锂基合金导轨的制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种头盔用导轨的制备方法,具体涉及一种头盔用镁锂基合金导轨的制备方法,主要应用于军事、警务、消防和采矿等领域。

### 背景技术

[0002] 目前头盔不仅用于保护使用者头部安全,还根据佩戴者和使用环境的需求作为配件的搭载平台,导轨是安装和切换配件不可或缺的组成部分,其重量、强度、使用寿命和功能性等因素需要综合考虑,为降低佩戴者的疲惫感,减重尤为重要。USD750847S1专利、US20130191967A1专利提出了头盔用导轨的外观设计,US20150189939A1专利强调了加强筋对提高头盔导轨强度的作用,CN207011778U专利提出了通过聚甲醛、聚碳合金和碳纤维增强聚碳酸酯材料注塑成型制备头盔导轨。聚甲醛等工程塑料存在易老化、力学性能低、耐冲击差等问题,严重降低了头盔导轨使用寿命。镁锂基合金是迄今为止密度最小的合金材料,其抗老化、抗疲劳、刚性、强度、低温力学性能、减震等性能都优于工程塑料,采用镁锂合金制备头盔用导轨尚未见诸报道。头盔用导轨存在形状复杂、壁薄且厚度不均匀等特点,需要采用多技术组合的工艺实现导轨的快速批量制备,对于镁锂基合金头盔导轨还需考虑表面防护等问题。

### 发明内容

[0003] 本发明提供一种头盔用镁锂基合金导轨的成形和表面处理方法,能够解决形状复杂的镁锂基合金薄壁工件的制备和在使用环境中的老化、磨损和损坏等问题,并实现其低成本、快速批量的生产。

[0004] 为解决上述技术问题,本发明采用的技术方案:

一种头盔用镁锂基合金导轨的制备方法,该方法基本包括以下步骤:

- (1) 镁锂基合金铸锭坯料制备;
- (2) 板材模锻;
- (3) 毛坯件机加工;
- (4) 半成品表面处理。

[0005] 所述镁锂基合金中Li的百分含量为2~18wt%。

[0006] 所述头盔用镁锂基合金导轨主要应用在军事、警务、消防和采矿等领域。

[0007] 所述镁锂基合金坯料的制备方法可以为挤压、轧制、锻造等方式。

[0008] 所述镁锂合金坯料的挤压方法包括以下步骤:(1) 模具设计;(2) 预热处理;(3) 挤压模式。

[0009] 所述导轨毛坯的锻造方法,包括如下步骤:(1) 板材坯料制备、模具设计(2) 坯料时效处理(3) 坯料预热(4) 模具预热(5) 喷涂脱模剂、锻造、脱模(6) 冷切边。

[0010] 所述导轨的机加工处理,其特征在于对导轨燕尾槽进行铣削处理。

[0011] 所述的表面处理方法,可采用微弧氧化、喷漆、电泳等方式。

[0012] 所述的微弧氧化处理方法,包括以下步骤:(1)酸洗处理(2)电解除杂(3)微弧氧化(4)热封闭。

[0013] 本发明具有以下的特点:(1)采用挤压、锻造和机加相结合的工艺制备的头盔用镁锂基合金导轨,相比于原始铸锭力学性能得到显著提升,产品尺寸精度高、一致性好、成品率高,适用于低成本、快速批量生产。(2)采用镁锂基合金制备头盔导轨比工程塑料可减重20~30%,能响应未来头盔更轻的提高舒适度的需求。(3)本表面处理工艺制备的头盔用镁锂基合金导轨可在表面生成一层连续性的陶瓷膜层,均匀致密,耐磨和耐蚀性好,实现了对产品的有效防护。(4)本发明形成的制备方法可以在形状复杂、壁薄且厚度不均匀等镁锂基合金工件的制备中得到广泛的应用。

## 附图说明

[0014] 图1是本发明实施例的一种镁锂基合金导轨的制备方法的流程示意图。

[0015] 图2是本发明实施例1的一种镁锂基合金导轨的弯曲试验示意图。

[0016] 图3是一种工程塑料导轨的弯曲试验示意图。

## 具体实施方式

[0017] 下面结合本发明的较佳实施例进行详细阐述,以使本发明的优点和特征能更易于被本领域技术人员理解,从而对本发明的保护范围做出更为清楚明确的界定。

### [0018] 实施例1

一种头盔用镁锂基合金导轨三件套的制备方法,采用 $\Phi 90 \times 300\text{mm}$ 的LA141镁锂合金铸锭,化学成分为:Al:1wt%,Li: 14 wt %,余量为镁,将铸锭加热到250℃保温12h空冷,进行均匀化处理;对铸锭进行230℃保温3h预热处理;采用630T卧式挤压机进行挤压,挤压筒预热温度为210℃,挤压模具预热温度为260℃,挤压速度为0.5m/min,挤压比为70:1。将挤压板材加热到200~210℃保温8h进行时效处理,对板材进行240℃保温1h预热处理,采用630T摩擦压力机进行开式模锻,模锻温度为230℃,冷却至室温进行切边。将工件进行机加工然后置于浓度为47.5g/L冰醋酸与12.5g/L硝酸钠酸洗溶液中进行酸洗,然后将酸洗后的工件置于微弧氧化电解液中先进行电解处理,再进行微弧氧化,最后将工件置于浓度为10 g/L~30 g/L的碳酸钠溶液中,加热80℃保温30min,进行热封闭处理。

[0019] 本实施例中制备的头盔用镁锂合金导轨拉伸强度达到165MPa、弯曲强度达到155MPa、弹性模量达到43GPa,一套重量为50g,可以减重20~30%比工程塑料导轨。

### [0020] 实施例2

一种头盔用镁锂基合金导轨三件套的制备方法,采用 $\Phi 90 \times 300\text{mm}$ 的LA91镁锂合金铸锭,化学成分为:Al:1wt%,Li: 9wt %,余量为镁,将铸锭加热到260℃保温12h空冷,进行均匀化处理;对铸锭进行240℃保温3h预热处理;采用630T卧式挤压机进行挤压,挤压筒预热温度为220℃,挤压模具预热温度为270℃,挤压速度为0.5m/min,挤压比为70:1。将挤压板材加热到230~240℃保温8h进行时效处理,对板材进行250℃保温3.5h预热处理,采用630T摩擦压力机进行开式模锻,模锻温度为250℃,冷却至室温进行切边。将工件进行机加工然后置于浓度为47.5g/L冰醋酸与12.5g/L硝酸钠酸洗溶液中进行酸洗,然后将酸洗后的工件置于液中先进行电解处理,再进行微弧氧化,最后将工件置于电泳液中进行电泳。

[0021] 实施例2不同于实施例1的地方为微弧氧化后进行电泳,不进行热封闭处理。

[0022] 实施例3

一种头盔用镁锂基合金导轨三件套的制备方法,采用 $250 \times 50 \times 5$ mm的LZ141镁锂合金轧制板材,化学成分为:Zn:1wt%,Li: 14 wt %,,将轧制板材加热到 $210 \sim 220^\circ\text{C}$ 保温8h进行时效处理,对板材进行 $245^\circ\text{C}$ 保温2h预热处理,采用630T摩擦压力机进行开式模锻,模锻温度为 $235^\circ\text{C}$ ,冷却至室温进行切边。将工件进行机加工然后置于浓度为 $47.5\text{g/L}$ 冰醋酸与 $12.5\text{g/L}$ 硝酸钠酸洗溶液中进行酸洗,然后将酸洗后的工件置于微弧氧化电解液中先进行电解处理,再进行微弧氧化,最后将工件置于浓度为 $10\text{g/L} \sim 30\text{g/L}$ 的碳酸钠溶液中,加热 $80^\circ\text{C}$ 保温30min,进行热封闭处理。

[0023] 所述仅为本发明的实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图说明内容所作的等效结构、等效流程变换或直接间接运用在其它相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

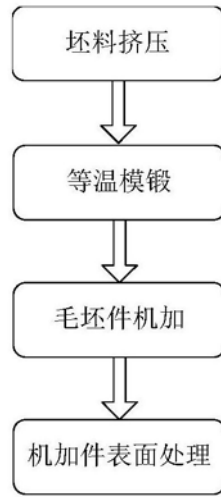


图1

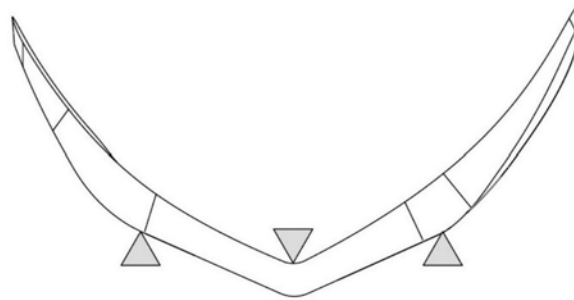


图2

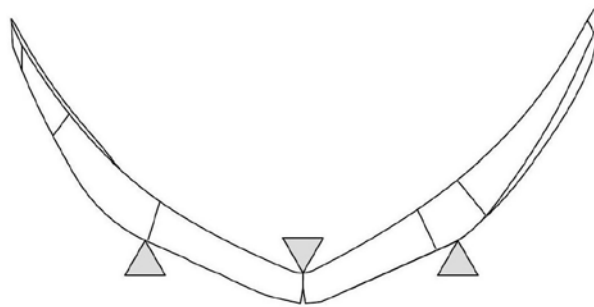


图3