



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106244875 B

(45)授权公告日 2018.12.11

(21)申请号 201610810550.9

G22F 1/053(2006.01)

(22)申请日 2016.09.08

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

CN 105220040 A,2016.01.06,说明书第

申请公布号 CN 106244875 A

【0004】-【0006】、【0008】-【0018】、【0025】-【0026】  
段.

(43)申请公布日 2016.12.21

CN 105671384 A,2016.06.15,说明书第

(73)专利权人 四川福蓉科技股份有限公司

【0005】-【0008】、【0027】段.

地址 611200 四川省成都市崇州市崇双大  
道二段518号

审查员 谭南

(72)发明人 胡俊强 胡涛 李成龙

(74)专利代理机构 福州市博深专利事务所(普  
通合伙) 35214

代理人 林志峥 柯玉珊

(51)Int.Cl.

G22C 21/10(2006.01)

G22C 1/02(2006.01)

权利要求书1页 说明书7页

(54)发明名称

一种7系铝合金及其制备方法

(57)摘要

本发明涉及一种7系铝合金,由下述重量百分比的组分组成:1.32-1.40%镁、0.014-0.016%钛、7.50-7.70%锌、0.003-0.005%锰、不高于0.05%的硅、不高于0.08%的铁、不高于0.004%的铜、不高于0.001%的镍、不高于0.001%的铬和低于0.0003%的锆,余量为铝。本发明还涉及一种7系铝合金的制备方法。本发明的7系铝合金具有抗拉强度、屈服强度、延伸率和晶粒度等级优良的优点。

1. 一种7系铝合金,其特征在于,由下述重量百分比的组分组成:1.32-1.40%镁、0.015%钛、7.50-7.70%锌、0.004%锰、不高于0.05%的硅、不高于0.08%的铁、0.002-0.004%的铜、0.0005-0.001%的镍、0.0005-0.001%的铬和0.0001-0.00029%的锆,余量为铝。

2. 根据权利要求1所述的7系铝合金,其特征在于,所述7系铝合金的总杂质元素的含量低于0.10%,所述7系铝合金的单个杂质元素的含量不高于0.05%。

3. 一种7系铝合金的制备方法,按照权利要求1-2任意一项所述的7系铝合金的组分组成依次进行配料、熔化、扒渣、合金化、铸造、均匀化和锯切操作,获得所述7系铝合金,其特征在于,所述铸造操作的温度大于或等于690℃,铸造操作过程中控制氢的含量不超过0.15ml/100gAl;所述均匀化操作的保温温度为494-498℃,保温时间为540-600min。

4. 根据权利要求3所述的7系铝合金的制备方法,其特征在于,所述铸造操作的温度为 $695 \pm 3^\circ\text{C}$ 。

5. 根据权利要求3所述的7系铝合金的制备方法,其特征在于,所述均匀化操作包括至少一次的风冷和至少一次的水冷处理,所述风冷时间为140-160℃,所述水冷时间为30-40min。

6. 根据权利要求3所述的7系铝合金的制备方法,其特征在于,所述铸造操作中的起始铸造速度为60-80mm/min,铸造时的速度为75-105mm/min,水量为170-230T/h,铸造时间为90-120min。

7. 根据权利要求3所述的7系铝合金的制备方法,其特征在于,所述扒渣操作为:将熔化后的物料升温至715-725℃,然后采用氩气进行精炼,精炼后静置15-20min,然后进行除渣。

8. 根据权利要求3所述的7系铝合金的制备方法,其特征在于,所述合金化操作的温度为720-740℃,物料经合金化操作后形成熔体,先将获得的熔体的温度控制为 $735 \pm 2^\circ\text{C}$ ,然后再进行铸造操作。

## 一种7系铝合金及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及铝合金技术,特征涉及一种7系铝合金及其制备方法。

### 背景技术

[0002] 铝合金是由纯铝加入一些合金元素制成,如在纯铝中添加锰元素研制出的Al-Mn合金、在纯铝中添加铜元素研制出Al-Cu合金、在纯铝中同时添加铜和镁元素研制出Al-Cu-Mg系硬铝合金、在纯铝中同时添加锌、镁、铜元素研制出Al-Zn-Mg-Cu系超硬铝合金等。铝合金的特点是轻、强度高、散热好、手感好和易阳极氧化着色。在同样的强度要求下,铝合金的零部件能做得比塑料的薄而且轻,同时还能满足3C产品的高度集成化、轻薄化、微型化、抗摔撞及电磁屏蔽和散热的要求。现在市面上的手机、平板电脑、笔记本电脑等IT设备使用的铝合金普遍为6系铝合金,随着科技的进步,传统的6系变形铝合金在强度方面已经难以满足高端产品的要求,尤其在抗变形弯曲,抗跌落变形等指标方面,6系变形铝合金与7系变形铝合金相比较差距较大。消费者观念不断发生改变并开始追求7系铝合金。7系铝合金拥有6系铝合金的特点,并且强度更高于6系铝合金。

[0003] 7系铝合金虽然在强度上优于6系铝合金,部分合金抗拉强度和屈服强度能够达到400Mpa以上,但是抗拉强度、屈服强度均达到400Mpa以上的7系铝合金,经阳极氧化后表面质量不如6系变形铝合金细腻,存在条纹、异色等表面缺陷,装饰美观度低。并且7系变形铝合金阳极氧化行程的氧化膜不稳定,容易出现应力腐蚀、脱膜等问题,因此7系铝合金应用于外观装饰材料的实施案例较少。

[0004] 专利号为201510648237.5的中国方面专利公开了一种7XXX铝合金,所述铝合金的各成分的含量(重量百分比)为:锌含量为6.6%~7.6%,镁含量为1.25%~1.80%,铜含量为0.18%~0.44%,硅含量 $\leq$ 0.06%,铁含量 $\leq$ 0.16%,锰含量 $\leq$ 0.03%,铬含量 $\leq$ 0.03%,镓含量 $\leq$ 0.02%,钒含量 $\leq$ 0.02%,钛含量 $\leq$ 0.03%,锆含量 $\leq$ 0.02%,锰加铬总和 $\leq$ 0.03%;其余杂质元素单个含量 $\leq$ 0.03%,其余杂质元素总和 $\leq$ 0.10%,余量为铝。

[0005] 上述专利公开的7XXX铝合金虽然可以一定程度上使材料经阳极氧化后获得的氧化膜更为细腻美观,但是其获得的7XXX铝合金仍存在阳极氧化的氧化膜不稳定,容易出现应力腐蚀、脱膜等问题。

### 发明内容

[0006] 本发明所要解决的技术问题是:提供一种阳极氧化后表面质量良好的7系铝合金及其制备方法。

[0007] 为了解决上述技术问题,本发明采用的技术方案为:

[0008] 一种7系铝合金,由下述重量百分比的组分组成:1.32-1.40%镁、0.014-0.016%钛、7.50-7.70%锌、0.003-0.005%锰、不高于0.05%的硅、不高于0.08%的铁、不高于0.004%的铜、不高于0.001%的镍、不高于0.001%的铬和低于0.0003%的锆,余量为铝。

[0009] 一种7系铝合金的制备方法,按照上述的7系铝合金的组分组成依次进行配料、熔

化、扒渣、合金化、铸造、均匀化和锯切操作,获得所述7系铝合金,所述铸造操作的温度大于或等于690℃,铸造操作过程中控制氢的含量不超过0.15ml/100gAl;所述均匀化操作的保温温度为494-498℃,保温时间为540-600min。

[0010] 本发明的有益效果在于:

[0011] (1) 在不断调整实验方向和持续地试验下,重新设计7系铝合金的组分配比,具体的,提高锌的含量至7.50-7.70%,提高镁的含量至1.32-1.40%,钛的含量降低至0.014-0.016%、锰的含量降低至0.003-0.005%,通过上述镁、钛、锌和锰的含量比重的配合设计,使得整体铝合金的阳极氧化的氧化膜的稳定性得到有效的提高,避免应力腐蚀和脱膜的现象发生;

[0012] (2) 通过上述硅、铁、铜、镍、铬和锆的含量控制,尤其是将铜的含量控制在不高于0.004%的范围内,以进一步提高氧化膜的稳定性;

[0013] (3) 本发明的7系铝合金的抗拉强度为410-460Mpa,屈服强度为400-450MPa,延伸率为10-15%和晶粒度等级为3-5级,具有抗拉强度、屈服强度、延伸率和晶粒度等级优良的优点。

[0014] (4) 本发明的7系铝合金的制备方法,上述铸造操作设计可以提高铸造精度,上述均匀化操作可以提高7系铝合金的基体组织的均匀程度,进而提高制备获得的7系铝合金的品质;并且铸造精度和铝合金的基体组织的均匀程度的提高也有助于提高铝合金的阳极氧化的氧化膜的稳定性;

[0015] (5) 本发明的7系铝合金的制备方法具有操作简单、易实施的优点,可以有效提高制备获得的7系铝合金的生产效率。

### 具体实施方式

[0016] 为详细说明本发明的技术内容、所实现目的及效果,以下结合实施方式予以说明。

[0017] 本发明最关键的构思在于:重新设计7系铝合金的组分配比,使得整体铝合金的阳极氧化的氧化膜的稳定性得到有效的提高。

[0018] 本发明提供一种7系铝合金,由下述重量百分比的组分组成:1.32-1.40%镁、0.014-0.016%钛、7.50-7.70%锌、0.003-0.005%锰、不高于0.05%的硅、不高于0.08%的铁、不高于0.004%的铜、不高于0.001%的镍、不高于0.001%的铬和低于0.0003%的锆,余量为铝。

[0019] 一种7系铝合金的制备方法,按照上述的7系铝合金的组分组成依次进行配料、熔化、扒渣、合金化、铸造、均匀化和锯切操作,获得所述7系铝合金,所述铸造操作的温度大于或等于690℃,铸造操作过程中控制氢的含量不超过0.15ml/100gAl;所述均匀化操作的保温温度为494-498℃,保温时间为540-600min。

[0020] 从上述描述可知,本发明的有益效果在于:

[0021] (1) 在不断调整实验方向和持续地试验下,重新设计7系铝合金的组分配比,具体的,提高锌的含量至7.50-7.70%,提高镁的含量至1.32-1.40%,钛的含量降低至0.014-0.016%、锰的含量降低至0.003-0.005%,通过上述镁、钛、锌和锰的含量比重的配合设计,使得整体铝合金的阳极氧化的氧化膜的稳定性得到有效的提高,避免应力腐蚀和脱膜的现象发生;

[0022] (2) 通过上述硅、铁、铜、镍、铬和锆的含量控制,尤其是将铜的含量控制在不高于0.004%的范围内,以进一步提高氧化膜的稳定性;

[0023] (3) 本发明的7系铝合金的抗拉强度为410-460Mpa,屈服强度为400-450MPa,延伸率为10-15%和晶粒度等级为3-5级,具有抗拉强度、屈服强度、延伸率和晶粒度等级优良的优点。

[0024] (4) 本发明的7系铝合金的制备方法,上述铸造操作设计可以提高铸造精度,上述均匀化操作可以提高7系铝合金的基体组织的均匀程度,进而提高制备获得的7系铝合金的品质;并且铸造精度和铝合金的基体组织的均匀程度的提高也有助于提高铝合金的阳极氧化的氧化膜的稳定性;

[0025] (5) 本发明的7系铝合金的制备方法具有操作简单、易实施的优点,可以有效提高制备获得的7系铝合金的生产效率。

[0026] 本发明的7系铝合金中:

[0027] 进一步的,所述钛的含量为0.015%。

[0028] 由上述描述可知,可进一步将钛的含量控制为0.015%,使7系铝合金的晶粒更均匀,并优化氧化膜的稳定性。

[0029] 进一步的,所述锰的含量为0.004%。

[0030] 由上述描述可知,可进一步将锰的含量控制为0.004%,进一步优化氧化膜的稳定性。

[0031] 进一步的,所述7系铝合金的总杂质元素的含量低于0.10%,所述7系铝合金的单个杂质元素的含量不高于0.05%。

[0032] 由上述描述可知,控制杂质的含量可以使7系铝合金的晶粒更均匀。

[0033] 本发明的7系铝合金的制备方法中:

[0034] 进一步的,所述铸造操作的温度为 $695 \pm 3^{\circ}\text{C}$ 。

[0035] 进一步的,所述均匀化操作包括至少一次的风冷和至少一次的水冷处理,所述风冷时间为140-160min,所述水冷时间为30-40min。

[0036] 进一步的,所述铸造操作中的起始铸造速度为60-80mm/min,铸造时的速度为75-105mm/min,水量为170-230T/h,铸造时间为90-120min。

[0037] 进一步的,所述扒渣操作为:将熔化后的物料升温至 $715-725^{\circ}\text{C}$ ,然后采用氩气进行精炼,精炼后静置15-20min,然后进行除渣。

[0038] 进一步的,所述合金化操作的温度为 $720-740^{\circ}\text{C}$ ,物料经合金化操作后形成熔体,先将获得的熔体的温度控制为 $735 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ,然后再进行铸造操作。

[0039] 本发明的实施例一为:

[0040] 一种7系铝合金,由下述重量百分比的组分组成:1.32%镁、0.014%钛、7.50%锌、0.003%锰、0.05%的硅、0.08%的铁、0.004%的铜、0.001%的镍、0.001%的铬和0.00029%的锆,余量为铝。所述7系铝合金的总杂质元素的含量低于0.10%,所述7系铝合金的单个杂质元素的含量不高于0.05%。

[0041] 一种7系铝合金的制备方法,按照上述的7系铝合金的组分组成依次进行配料、熔化、扒渣、合金化、铸造、均匀化和锯切操作,获得所述7系铝合金,所述铸造操作的温度等于 $690^{\circ}\text{C}$ ,铸造操作过程中控制氢的含量为0.15ml/100gAl;所述均匀化操作的保温温度为494

℃,保温时间为540min。所述均匀化操作包括至少一次的风冷和至少一次的水冷处理,所述风冷时间为140℃,所述水冷时间为30℃。所述铸造操作中的起始铸造速度为60mm/min,铸造时的速度为75mm/min,水量为170T/h,铸造时间为120min。所述扒渣操作为:将熔化后的物料升温至715℃,然后采用氩气进行精炼,精炼后静置15min,然后进行除渣。所述合金化操作的温度为720℃,物料经合金化操作后形成熔体,先将获得的熔体的温度控制为735℃,然后再进行铸造操作。

[0042] 本发明的实施例二为:

[0043] 一种7系铝合金,由下述重量百分比的组分组成:1.40%镁、0.016%钛、7.70%锌、0.005%锰、0.03%的硅、0.04%的铁、0.002%的铜、0.0005%的镍、0.0005%的铬和0.0001%的锆,余量为铝。所述7系铝合金的总杂质元素的含量低于0.10%,所述7系铝合金的单个杂质元素的含量不高于0.05%。

[0044] 一种7系铝合金的制备方法,按照上述的7系铝合金的组分组成依次进行配料、熔化、扒渣、合金化、铸造、均匀化和锯切操作,获得所述7系铝合金,所述铸造操作的温度等于720℃,铸造操作过程中控制氢的含量为0.10ml/100gAl;所述均匀化操作的保温温度为498℃,保温时间为600min。所述均匀化操作包括至少一次的风冷和至少一次的水冷处理,所述风冷时间为160℃,所述水冷时间为40℃。所述铸造操作中的起始铸造速度为80mm/min,铸造时的速度为105mm/min,水量为230T/h,铸造时间为90min。所述扒渣操作为:将熔化后的物料升温至725℃,然后采用氩气进行精炼,精炼后静置20min,然后进行除渣。所述合金化操作的温度为740℃,物料经合金化操作后形成熔体,先将获得的熔体的温度控制为737℃,然后再进行铸造操作。

[0045] 本发明的实施例三为:

[0046] 一种7系铝合金,由下述重量百分比的组分组成:1.37%镁、0.015%钛、7.60%锌、0.004%锰、0.01%的硅、0.03%的铁、0.003%的铜、0.0008%的镍、0.0008%的铬和0.0002%的锆,余量为铝。所述7系铝合金的总杂质元素的含量低于0.10%,所述7系铝合金的单个杂质元素的含量不高于0.05%。

[0047] 一种7系铝合金的制备方法,按照上述的7系铝合金的组分组成依次进行配料、熔化、扒渣、合金化、铸造、均匀化和锯切操作,获得所述7系铝合金,所述铸造操作的温度等于730℃,铸造操作过程中控制氢的含量为0.12ml/100gAl;所述均匀化操作的保温温度为496℃,保温时间为560min。所述均匀化操作包括至少一次的风冷和至少一次的水冷处理,所述风冷时间为150℃,所述水冷时间为35℃。所述铸造操作中的起始铸造速度为70mm/min,铸造时的速度为100mm/min,水量为200T/h,铸造时间为100min。所述扒渣操作为:将熔化后的物料升温至720℃,然后采用氩气进行精炼,精炼后静置17min,然后进行除渣。所述合金化操作的温度为730℃,物料经合金化操作后形成熔体,先将获得的熔体的温度控制为736℃,然后再进行铸造操作。

[0048] 本发明的实施例四为:

[0049] 一种7系铝合金的制备方法,按照上述的7系铝合金的组分组成依次进行配料、熔化、扒渣、合金化、铸造、均匀化和锯切操作,获得所述7系铝合金。

[0050] 原料选择方面,铝原料选用高纯重熔用铝锭,高纯重熔用铝锭中,铁硅含量为:Fe<0.08;Si<0.05;Cu<0.004;Mn<0.004;Ni<0.001;Cr<0.001;Zr<0.0003;特殊杂质含量为:单

个 $<0.01$ ,总计 $<0.10$ 。镁原料选用镁锭,镁锭中Mg含量为:镁 $\geq 99.90\%$ (符合GB/T 3499-2011);锌原料选用锌锭,锌锭中锌含量为:锌 $\geq 99.99\%$ (符合GB/T 470-2008);同时选用铝钛硼作为原料,铝钛硼中,其规格型号为:Al-5Ti-1B(符合YS/T282-2000),制造厂家可以为:新星铸轧级以上、KBM、KBA、LSM;同时选用铝回炉料作为原料,铝回炉料中,其质量要求为:表面应洁净:无污物、无油渍、无水分、无表面处理层及其它影响质量的杂物,合金牌号标识清晰、无混料;铝回炉料的标准实例为:同种合金生产过程中的切头切尾以及放流块、铸棒废料、挤压切头切尾、深加工废料,铝回炉料中不许可加入铝屑、铝灰回收料、3000系等高锰废料、4000系等高硅废料以及其它含铁、镓、钒配料成分的废料。

[0051] 在合金化操作中,依次进行加废料和高纯铝锭、加锌锭和扒渣,扒渣中,待物料熔化后,温度达到 $720^{\circ}\text{C}$ ,用氩气第一次精炼后静置15分钟,然后除渣;扒渣后,控制熔体温度 $720^{\circ}\text{C}$ (不高于 $730^{\circ}\text{C}$ )的条件下进行加镁锭,加镁锭后开启电磁搅拌30分钟;然后进行取样,取样时要在熔炼炉炉膛的左、中、右 $1/3$ 处熔体深度的 $1/2$ 处取样,共3个。取样后进行补料,即:补加镁或硅,添加量低于100Kg的补料可以在流槽添加;其它如果补料大于100Kg的要放在炉门处添加,补料温度按照 $740^{\circ}\text{C}$ 控制,补料后搅拌20分钟方可再次取样。然后检查保温炉并转炉,具体的,转炉前清空保温炉内铝液及残渣,保温炉提前烘烤,转炉同时补料。接下来进行炉内精炼处理,时间为25分钟,然后通氩气进行第二次精炼,精炼要彻底,不能留死角,精炼管要伸到熔体底部。精炼结束后,进行搅拌,然后静置,静置时间控制在 $20\sim 30$ 分钟。然后进行铸前取样,取样时要在保温炉炉膛的左、中、右 $1/3$ 处熔体深度的 $1/2$ 处取样,共3个。如果不合格要微调需从第9步重新进行。开铸前熔体温度控制 $735^{\circ}\text{C}$ ,误差不超过 $2^{\circ}\text{C}$ 。

[0052] 在铸造操作中,先进行铸前准备,铸前准备包括:对流槽的准备:除气前段使用骨粉保护,除气后段使用氮化硼保护,除气后段流槽应用吸尘器清理过,无残留,无裂缝,保持干燥;保温炉出口安放玻璃丝过滤袋;对除气装置的准备:真空状态正常、温度正常、转子工作寿命150小时以内;对铸造盘的准备:铸造盘应预热,应用吸尘器清理过,无残留,无裂缝,无脱落并均匀喷好氮化硼;铸造盘各结晶器应预先检测合格,转接板和石墨结晶环之间的凹槽应提前用石墨补好;对钛硼丝喂料装置的准备:检查喂丝机是否正常,开铸前流槽内应预放5圈钛硼丝;对板式过滤的准备:过滤箱应预热到使用温度,箱体内应清理干净,过滤板应无短路;对管式过滤的准备:如果是第一炉铸造,要提前烘烤过滤箱和过滤管,不是第一炉铸造管式过滤要保温,并把流口用人赖火棉堵好;对各放流口的准备:各放流口应堵塞安全,铸造机附近放置有足够的应急堵套、堵钎和纤维棉板、备用放流箱;对铸造机的准备:铸造平台对位,开冷却水;并且准备设定好工艺参数,所述工艺参数的具体设计参见表1。表1为铸造操作的工艺参数列表。

[0053] 表1

[0054]

规格mm	铸造速度mm/min	水量T/h	加载时间s	起始速度mm/min
178	105	220-230	17	84
254	75	170-190	18	60

[0055] 铸前准备之后进行铸造,整个铸造过程中制造平台热端温度不得低于 $690^{\circ}\text{C}$ ,控制在 $695\pm 3^{\circ}\text{C}$ ;并控制除气,即:使用正常工作的SIR设备,将氢含量控制在最大不超过 $0.15\text{ml}/100\text{g Al}$ 。铸造过程中保温炉不得开启搅拌,不得人工干扰流槽、分配盘液体流动状

态,不能捞渣,一对熔体进行控制。

[0056] 上述铸造后进行铸造收尾工作,控制剩余铝液,即:将过滤箱、流槽铝液进行放流并做好标识,炉内铝液如果不是继续生产同种合金则进行放流。

[0057] 在均匀化操作中,先进行准备工作,即,将长锭均热,先锯切后均热,使用专用料架进行装料;检查均热炉烧嘴、炉门、天然气正常。检查均热小车运行正常;确认均热料架无破损,均热铝垫无翘起。确认均热料架中心位置在摆料台中心。然后针对性设计不同规格的铸锭摆料数量、均热工艺和冷却工艺。不同规格的铸锭摆料数量、均热工艺和冷却工艺参见表2。表2为不同规格的铸锭摆料数量、均热工艺和冷却工艺列表。

[0058] 表2

[0059]

规格	层数	每层根数	总根数	保温时间 (min)	保温温度 (℃)	一次风冷时间 (min)	水冷时间 (min)
Φ127	9	17	153	540	496	150	30
Φ178	7	12	84	540	496	150	30

[0060]

Φ254	5	8	40	600	496	150	40
Φ305	5	7	35	600	496	150	40
Φ330	4	6	24	600	496	150	40

[0061] 然后在每炉铸锭均热热区和冷区各取一根铸锭标记“验证/冷/热”字样后卸料至已均热区,在每根铸锭端头用钢字码打上均热批号,然后打印并粘贴铸锭二维码。成品铸锭端头应标记有“已均质”、红色记号笔标记的合金牌号、二维码标签。

[0062] 在锯切操作中,首先,进行锯切前准备,确保锯床设备正常运行,调整待锯圆锭定尺,规定定尺±6mm(短锭±3mm);根据待锯圆锭炉次和牌号调整钢印号;并设置切头大于400mm,切尾大于250mm。

[0063] 然后进行检验,检验包括对表面质量和定尺的检验操作,即:表面要求:表面(包括端面和圆周)应清洁、光滑,严禁对任何端面及周面打磨,无铸造引起的表面缺陷及操作引起的伤痕,无锈痕、毛刺、擦伤、腐蚀、油污、灰尘及其它外来物质;铝棒长度方向最大弯曲度/挠度应小于1.5mm/m;锯切端面垂直度:90.0°+/-0.5°;表面应洁净:无污物、无油渍、无水分、无表面处理层及其它影响质量的杂物,合金牌号标识清晰、定尺符合规定。检验还包括对内在质量的检验操作,即:低倍:等轴、均匀的细晶组织,且无羽毛状晶、裂纹、气孔等缺陷。偏析层要达到客户的要求;铝锭两端的锯切长度应确保铝棒无内部及外部的开裂,或其它有害于铝棒质量的缺陷,并且无疏松、开裂、夹杂(氧化物、硼化物等)和其它外来物质。检验还包括对取样片的检验操作,即:批产合金的2片切片必须分别取自于铸造平台上冷端和热端的两根铸锭,且均要取自于铸锭的下端,并接近于锯掉端头的位置。对于首批样品的4片切片应分别取自于铸造平台上冷端和热端的两根铸锭,且铸锭的上、下端均要取样,要接



近于锯掉端头的位置。检验还包括送样做高倍的检验操作,即:钻取高倍样片送化实验室做金相,检定晶粒和夹杂等。

[0064] 接着进行标识,标识要清晰(有一定的刻痕深度),在稍偏离铝棒中心的位置标识。字体高度应不小于6.0mm。标签应易除掉,除掉标签时,在铝棒上不能留有胶水或剩余的标签。并且标签应贴在捆扎带上,不能直接贴在铝棒上。

[0065] 最后进行存储,保证摆放整齐安全,制备获得的7系铝合金呈圆锭,圆锭不悬空,不超过10层。

[0066] 效果测试

[0067] 1、将实施例一至四获得的7系铝合金的抗拉强度、屈服强度、延伸率和晶粒度等级分别进行测试。具体的测试方法可选择现有技术中对铝合金的抗拉强度、屈服强度、延伸率和晶粒度等级的常用测试方法。

[0068] 结果表明,实施例一至四获得的7系铝合金的抗拉强度为410-460Mpa,屈服强度为400-450MPa,延伸率为10-15%和晶粒度等级为3级-5级。

[0069] 2、将实施例一至四获得的7系铝合金分别进行着色和染色性质测试。具体的,将实施例一至四获得的7系铝合金分别进行常规颜色的着色和染色处理的试验,具体着色和染色处理的试验的操作可采用现有技术中的着色和染色处理的常规方法。

[0070] 结果表明,此7系铝合金容易上色,且着色和染色效果良好,其中常规颜色如金黄色、浅红色、香槟色、玫瑰金色和银灰色等。

[0071] 3、将实施例一至四获得的7系铝合金分别进行阳极氧化效果测试。

[0072] 具体的,把7系铝合金的制件作为阳极,置于硫酸等电解液中,施加阳极电压进行电解,在7系铝合金的表面形成一层氧化膜,然后用测膜仪测量形成的氧化膜的厚度。

[0073] 结果表明,其厚度可达60~200 $\mu$ m,具有良好的硬度和耐磨性。并且,该氧化膜熔点高达5320K,具有良好的耐热性;其耐击穿电压高达3000V,具有优良的绝缘性;在 $\omega = 0.03$ 的NaCl盐雾中经10000小时不腐蚀,可显著增强抗腐蚀性能。

[0074] 此外,该氧化膜薄层中具有大量的微孔,可吸附各种润滑剂,适合用于制造耐磨零件;膜微孔吸附能力强可着色成各种美观艳丽的色彩。

[0075] 因此,本发明的7系铝合金在阳极氧化后,均不出现应力腐蚀和脱膜现象,具有阳极氧化效果良好的优点。

[0076] 综上所述,本发明提供的7系铝合金可以有效提高整体铝合金的阳极氧化的氧化膜的稳定性,避免应力腐蚀和脱膜的现象发生,并且具有抗拉强度、屈服强度、延伸率和晶粒度等级优良的优点。

[0077] 以上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内容所作的等同变换,或直接或间接运用在相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。