



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105543520 A

(43) 申请公布日 2016. 05. 04

(21) 申请号 201511013884. 5

G22F 1/047(2006. 01)

(22) 申请日 2015. 12. 31

(71) 申请人 广西南南铝加工有限公司

地址 530031 广西壮族自治区南宁市亭洪路
55号

(72) 发明人 任月路 赖仕祯 徐燕萍 陈仁桂
赵解扬

(74) 专利代理机构 北京科亿知识产权代理事务
所(普通合伙) 11350

代理人 罗保康

(51) Int. Cl.

G22C 1/02(2006. 01)

G22C 1/06(2006. 01)

G22C 21/08(2006. 01)

权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种电子产品外壳用铝合金基材的制备方法

(57) 摘要

一种电子产品外壳用铝合金基材的制备方法,其步骤为:首先按照合金各成分的重量比进行配料,将纯铝、纯锌、AlCu50合金和AlZr5合金投入熔炼炉中熔炼,熔炼温度720-770℃,然后将纯镁投入,投入时温度控制在750-770℃,然后转入保温炉710-730℃保温,并通入氯气和氩气精炼1-2h,静置1-2h,然后再次通入氯气和氩气精炼1-2h,静置1-2h,转入在线除气除渣装置,在线除气时,氯气所占体积比例2-5%,在线添加晶粒细化剂,最后过滤除渣,铸造出组织均匀的铸锭,铸锭经均匀化、预热、轧制到目标厚度后,再通过连续退火设备退火出产品。本发明结合实际生产情况,开发出阳极氧化后色泽良好、黑线不良率低、无料纹的铝合金,并能够稳定规模化的生产出性能均一的薄板带材。



1. 一种电子产品外壳用铝合金基材的制备方法,其特征在于:制备步骤为:将纯铝、纯锌、AlCu50合金和AlZr5合金投入熔炼炉中熔炼,熔炼温度720-770℃,然后将纯镁投入,投入时温度控制在750-770℃,然后转入保温炉710-730℃保温,并通入氯气和氩气精炼1-2h,静置1-2h,然后再次通入氯气和氩气精炼1-2h,静置1-2h,转入在线除气除渣装置,在线除气时,氯气所占体积比例2-5%,在线添加晶粒细化剂,最后采用40-50目陶瓷过滤板除渣,铸造出组织均匀的铸锭,所述的铸造的工艺方法为半连续铸造法;铸锭经均匀化、预热、轧制、连续热处理后生产出成品。

2. 根据权利要求1所述电子产品外壳用铝合金基材的制备方法,其特征在于:所述的成品中除铝外各成分的重量比为:Si:0~0.04%,Fe:0~0.09%,Cu:0.06~0.15%,Mn:0~0.10%,Mg:1.8%~2.4%,Zn:0.10~0.30%,Zr:0.03~0.10%,Ti:0~0.05%;原材料选择99.85%的铝锭,99.92%的镁锭,99.995%的锌锭,晶粒细化剂为AlTiB合金,加入量为每吨熔体加1~2公斤。

3. 根据权利要求1所述电子产品外壳用铝合金基材的制备方法,其特征在于:所述的均匀化是将铸锭置于均热炉进行均匀化处理,采用双级均热:430-460℃保温3-5h,然后升温至520-560℃保温7-10h。

4. 根据权利要求1所述电子产品外壳用铝合金基材的制备方法,其特征在于:所述的预热是将均热后的铸锭锯切铣面,上下表面各铣20-30mm,底部切除500-800mm,顶部切除200-500mm,然后将机加工后的铸锭预热至500-540℃。

5. 根据权利要求1所述电子产品外壳用铝合金基材的制备方法,其特征在于:所述的连续热处理是将冷轧后的卷材通过连续退火设备退火,退火工艺300-450℃,运行速度15-30m/min。

一种电子产品外壳用铝合金基材的制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种铝合金基材制备方法,尤其是用于电子产品外壳的铝合金基材制备方法。

背景技术

[0002] 随着4G、5G通讯网络和互联网的快速发展,智能化手机、电视等高端电子产品的普遍性与日俱增,为满足消费者对高端电子铝合金外观件产品需求和应用。我国作为电子产品生产和消费大国,随着人民生活水平和审美观的改变,电子产品逐渐走向小薄和智能化,清洁环保而具有金属感的铝合金逐渐被消费者认可。

[0003] 目前市场上常用铝合金常被挤压成基材或经过压铸成型,然后机械切削成电子产品的外壳,再经阳极氧化处理后使用。挤压无法生产薄板带材产品,挤压产品只能经过大量的机械加工才能达到客户的使用的薄样产品,也难以大批量生产满足客户的稳定需求。压铸成型产品机械加工量大,压铸废料易氧化且杂质含量多,成型过程容易产生许多缺陷,提高产品的生产成本。采用板带材可以直接冲压成型,通过简单机械加工、打磨、喷砂、化抛等加工,再阳极氧化出成品,轧制加工具有规模化生产板带材的能力。

[0004] 面向市场批量销售的高档电子铝合金外观件需要保证同一产品类型色泽的均一性,供应商需要稳定供应化学成分均匀、机械性能稳定、氧化性能良好的铝合金材料。目前市场上主要使用的电子外观用5052铝合金板材阳极氧化后存在料纹、黑线、折弯后转角有白线、氧化后表面色差光泽不一等缺陷。

[0005] 目前市场上的高档电子铝合金材料阳极氧化后存在一定的缺陷,如料纹、黑线、折弯后转角有白线、氧化后表面色差光泽不一等缺陷;同时对材料的表面质量、成分均匀性、内部组织以及力学性能要求极为严格。

[0006] 因此,需要选择合适的铝合金成分以及采用合理的制备方法满足高端电子外观件高表面的要求。生产出高端电子铝合金外观件产品,必须要解决两个关键问题:其一是选择合适的合金成分,通过严格控制合金的成分,确保良好的阳极氧化效果;其二是满足电子产品市场需求,采用稳定规模化的生产工艺,生产出性能均一、高表面质量的薄板带材。

发明内容

[0007] 本发明的目的是针对解决铝合金外观件存在阳极氧化后出现料纹、性能均一、稳定规模化生产供货等问题。结合实际生产情况,主要开发出阳极氧化后色泽良好、黑线不良率低、无料纹的铝合金,并稳定规模化生产出性能均一的薄板带材。

[0008] 外观件阳极氧化效果由坯料材质和氧化工艺综合决定,不均匀的材质会造成氧化后出现料纹、花脸等问题,材质的均匀性将直接影响到最终产品的外观一致性。为了解决高端电子产品铝合金外观件面对的问题而开发的一种铝合金薄板带材,通过合金化成分设计以及轧制制备方法,获得阳极氧化后质地均匀、平整、光洁的高端电子用铝合金外观件,消除其色差、料纹、氧化后花脸等缺陷,并满足规模化生产要求。本发明首先选择合适的原材

料,控制杂质元素含量进行成分设计,采用先进的高纯净熔体净化技术,轧制铸锭制备方法,以及卷材连续热处理生产,对铝合金的成分和性能实施案例对比。

[0009] 本发明所述的电子产品外壳用铝合金基材的制备方法,制备步骤为:将纯铝、纯锌、AlCu50合金和AlZr5合金投入熔炼炉中熔炼,熔炼温度720-770℃,然后将纯镁投入,投入时温度控制在750-770℃,然后转入保温炉710-730℃保温,并通入氯气和氩气精炼1-2h,静置1-2h,然后再次通入氯气和氩气精炼1-2h,静置1-2h,转入在线除气除渣装置,在线除气时,氯气所占体积比例2-5%,在线添加晶粒细化剂,最后采用40-50目陶瓷过滤板除渣,铸造出组织均匀的铸锭,所述的铸造的工艺方法为半连续铸造法;铸锭经均匀化、预热、轧制、连续热处理后生产出成品。

[0010] 如上所述成品中除铝外各成分的重量比为:Si:0~0.04%,Fe:0~0.09%,Cu:0.06~0.15%,Mn:0~0.10%,Mg:1.8%~2.4%,Zn:0.10~0.30%,Zr:0.03~0.10%,Ti:0~0.05%;原材料选择99.85%的铝锭,99.92%的镁锭,99.995%锌锭,晶粒细化剂为AlTiB合金,加入量为每吨熔体加1~2公斤。

[0011] 如上所述均匀化是将铸锭置于均热炉进行均匀化处理,采用双级均热:430-460℃保温3-5h,然后升温至520-560℃保温7-10h。

[0012] 如上所述的预热是将均热后的铸锭锯切铣面,上下表面各铣20-30mm,底部切除500-800mm,顶部切除200-500mm,然后将机加工后的铸锭预热至500-540℃。

[0013] 如上所述的轧制是将预热后的铸锭通过热粗轧、热精轧、冷轧轧制到所需厚度。

[0014] 如上所述的连续热处理是将冷轧后的卷材通过连续退火设备退火,退火工艺300-450℃,运行速度15-30m/min。

[0015] 目前市场上的5052铝合金板材成分的重量比为:Si:0~0.25%,Fe:0~0.10%,Cu:0~0.10%,Mn:0~0.10%,Mg:2.2%~2.8%,Zn:0~0.10%,Cr:0.15-0.35%,Ti:0~0.05%,其余为Al,无法消除料纹缺陷,而采用本发明成分设计,彻底消除了阳极氧化后的料纹缺陷,合金成分设计将影响最终产品的外观效果:

(1)该合金的强度随着镁含量的增加而提高,塑性则随之降低,需要满足客户对力学性能的要求,同时也要避免冲压时出现严重橘皮或者开裂的问题。

[0016] (2)硅是有害杂质,硅与镁形成 Mg_2Si 相,镁含量过剩,降低 Mg_2Si 相在基体中的溶解度,强化作用不大,且降低合金的塑性。阳极氧化时,Si含量的不同及分布形态不同,氧化膜可呈灰铸铁色或近乎黑色,因此需要控制该杂质含量。

[0017] (3)少量的铜可以提高合金的强度,微量的铜就会降低合金的耐腐蚀性,合理控制成分中的铜含量。当铜含量较少时,膜成绿色,随着铜含量增加,膜薄,而色泽深暗,在保证合金的强度时控制铜含量。

[0018] (4)铁与锰和铬能形成难溶的化合物,铁与硅形成 $FeAl_3$ 、 $\alpha-AlFeSi$ 相,铁和铬等杂质将会产生料纹缺陷。

[0019] (5)合金中添加少量的锌可以提高合金的强度,氧化后亮度增加。

[0020] (6)合金中添加少量的锆,可以细化晶粒,提高强度和改善氧化效果。

[0021] 最终产品的阳极氧化后质地均匀、平整、光洁,消除其色差、料纹、氧化后花脸等缺陷,表面质量高,性能稳定,并可批量化稳定生产满足客户需求。

[0022] 与现有技术相比,本发明的突出的实质性特点和显著的进步是:

1、本发明的关键点是铝合金成分设计、熔铸工艺、连续退火方式和退火工艺,最终产品的阳极氧化效果好、内部金相组织均匀、性能稳定,具有规模化生产能力。

[0023] 2、产品的阳极氧化后质地均匀、平整、光洁,消除其色差、料纹、氧化后花脸等缺陷,表面质量高,性能稳定,并可批量化稳定生产满足客户需求。

附图说明

[0024] 图1为使用本发明工艺生产的产品与市场上的5052产品相比其氧化效果对比图。

[0025] 图2为产品具体制备方法实施路线图。

具体实施例

[0026] 实施例1

一种电子产品外壳用铝合金基材的制备方法,制备步骤为:将纯铝、纯锌、AlCu50合金和AlZr5合金投入熔炼炉中熔炼,熔炼温度720-770℃,然后将纯镁投入,投入时温度控制在750-770℃,然后转入保温炉710-730℃保温,并通入氯气和氩气精炼1h,静置1h,然后再次通入氯气和氩气精炼1h,静置1h,转入在线除气除渣装置,在线除气时,氯气所占体积比例2-5%,在线添加晶粒细化剂,最后采用40目陶瓷过滤板除渣,铸造出组织均匀的铸锭,所述的铸造的工艺方法为半连续铸造法。

[0027] 原材料选择99.85%的铝锭,99.92%的镁锭,99.995%锌锭,晶粒细化剂为AlTiB合金,加入量为每吨熔体加1~2公斤;经如下热处理过程生产出成品:。

[0028] 将如上所述铸锭置于均热炉进行均匀化处理,采用双级均热:430-460℃保温3h,然后升温至520-560℃保温7h。

[0029] 将均热后的铸锭锯切铣面,上下表面各铣20mm,底部切除500mm,顶部切除200mm,然后将机加工后的铸锭预热至500-540℃。

[0030] 将预热后的铸锭通过热粗轧、热精轧、冷轧轧制到所需厚度。

[0031] 将冷轧后的卷材通过气垫式连续退火设备退火,退火工艺300-450℃,运行速度15-30m/min,。

[0032] 成品中除铝外各成分的重量比为:Si:0~0.04%,Fe:0~0.09%,Cu:0.06~0.15%,Mn:0~0.10%,Mg:1.8%~2.4%,Zn:0.10~0.30%,Zr:0.03~0.10%,Ti:0~0.05%。

[0033] 将铝合金基材锯切成规定长度的工件,对工件进行化学成分,几何形状和形位公差,晶粒度,力学性能,外观质量方面的检验,合格的工件包装入库,发送给客户。

[0034] 上述发送给客户的合格工件,经客户加工成手机外壳,批量制作的手机外壳中,色差废品低于率0.5%,无料纹,黑线废品率低于2%,花斑废品率低于0.2%。

[0035] 实施例2

一种电子产品外壳用铝合金基材的制备方法,制备步骤为:将纯铝、纯锌、AlCu50合金和AlZr5合金投入熔炼炉中熔炼,熔炼温度720-770℃,然后将合金和纯镁投入,投入时温度控制在750-770℃,然后转入保温炉710-730℃保温,并通入氯气和氩气精炼2h,静置2h,然后再次通入氯气和氩气精炼2h,静置2h,转入在线除气除渣装置,在线除气时,氯气所占体积比例2-5%,在线添加晶粒细化剂,最后采用50目陶瓷过滤板除渣,铸造出组织均匀的铸锭,所述的铸造的工艺方法为半连续铸造法。

[0036] 原材料选择99.85%的铝锭,99.92%的镁锭,99.995%锌锭,晶粒细化剂为AlTiB合金,加入量为每吨熔体加1~2公斤;经如下热处理过程生产出成品:

将如上所述铸锭置于均热炉进行均匀化处理,采用双级均热:430-460℃保温5h,然后升温至520-560℃保温10h。

[0037] 将均热后的铸锭锯切铣面,上下表面各铣30mm,底部切除800 mm,顶部切除500 mm,然后将机加工后的铸锭预热至500-540℃。

[0038] 将预热后的铸锭通过热粗轧、热精轧、冷轧轧制到所需厚度。

[0039] 将冷轧后的卷材通过气垫式连续退火设备退火,退火工艺300-450℃,运行速度15-30m/min。

[0040] 成品中除铝外各成分的重量比为:Si:0~0.04%,Fe:0~0.09%,Cu:0.06~0.15%,Mn:0~0.10%,Mg:1.8%~2.4%,Zn:0.10~0.30%,Zr:0.03~0.10%,Ti:0~0.05%。

[0041] 将铝合金基材锯切成规定长度的工件,对工件进行化学成分,几何形状和形位公差,晶粒度,力学性能,外观质量方面的检验,合格的工件包装入库,发送给客户。

[0042] 上述发送给客户的合格工件,经客户加工成手机外壳,批量制作的手机外壳中,色差废品低于率0.3%,无料纹,黑线废品率低于1%,花斑废品率低于0.1%。

[0043] 实施例3

冷轧到2.5mm厚度分别在气垫炉连续退火炉与厢式退火炉进行退火成O态产品性能如表1所示。本发明采用气垫式连续退火的卷材屈强比较小,塑性高,有利于其后续的深冲加工;厢式炉退火的卷材屈服强度较高、延伸率较低,气垫式连续退火的卷材具有更佳的综合性能和更好的表面质量。

[0044] 表1 在气垫炉连续退火炉与厢式退火炉进行退火成O态产品性能

退火方式	R _{p0.2} /Mpa	R _m /Mpa	A ₅₀ /%
气垫式连续退火	75-78	189-191	26-27
厢式炉卷退火	95-99	194-199	22.5-23.5

注:R_{p0.2}为屈服强度,R_m为抗拉强度,A₅₀为延伸率。

[0045] 实施例4

卷材经气垫式连续退火后,同一卷材不同区域性能如表2所示。从表2可知,经气垫式退火后,同一卷材不同区域力学性能都很接近,使用气垫式连续退火可以确保同一卷材的性能均一性。

[0046] 表2 同一卷材不同区域性能

卷材不同区域	R _{p0.2} /Mpa	R _m /Mpa	A ₅₀ /%	HV5
头部	169-171	223	16.5-17	72.2-73.1
中部	170-171	223-224	16-17	72.7-72.9
尾部	171	223-224	17	72.9-73.4

注:HV5为维氏硬度。

[0047] 实施例5

采用成分、铸造、轧制、气垫式连续退火等相同的生产工艺下,不同批次材料性能如表3所示。通过对生产的多批次性能统计分析,可以发现采用相同工艺生产,经气垫式退火炉后其性能可以稳定在较小的范围内:屈服强度168-174 Mpa、抗拉强度219-224 Mpa、延伸率

15.5-17、维氏硬度HV70-74,也可以说明采用该退火方式产品性能稳定,满足客户对性能的稳定性的要求。

[0048] 表3 相同工艺条件下不同批次材料性能

批次	R _{p0.2} /Mpa	R _m /Mpa	A ₅₀ /%	HV5
1	170-172	220-221	15.5-16.5	70.9-72.3
2	169-171	223-224	16-17	72.2-73.1
3	170-171	220-223	16.5-17	72.1-73.4
4	170-173	222-224	15.5-17	72.0-72.9
5	169-172	219-221	16-16.5	72.4-72.6
6	170-173	223-224	15.5-16.5	71.4-72.8
7	169-171	219-220	16.5-17	72.5-73.1
8	172-173	219-222	16-16.5	71.7-71.9
9	170-174	221-224	16-17	71.3-72.0
10	168-171	220-223	16.5-17	70.9-72.1

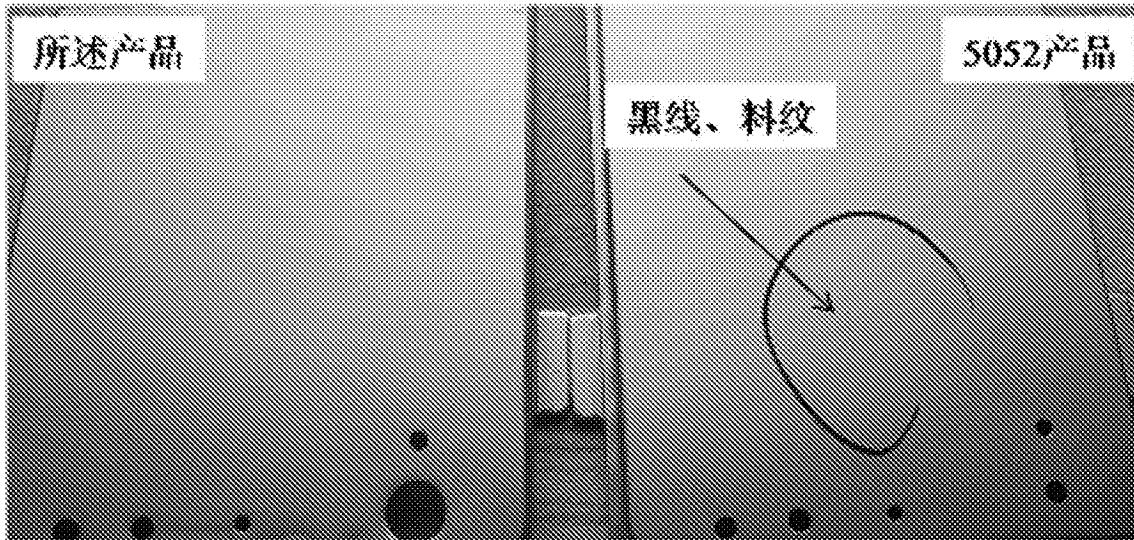


图1

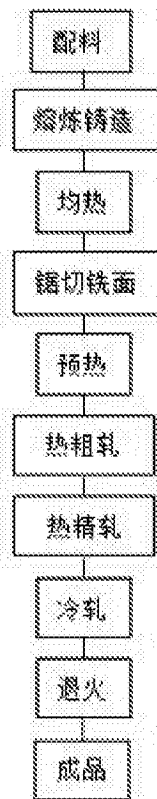


图2