



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105970025 B

(45)授权公告日 2018.05.29

(21)申请号 201610320939.5 *G22C 21/02*(2006.01)

(22)申请日 2016.05.16 *G22C 21/08*(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号 *G22C 21/16*(2006.01)

申请公布号 CN 105970025 A *G22C 21/18*(2006.01)

(43)申请公布日 2016.09.28 *G22F 1/04*(2006.01)

(73)专利权人 东莞市灿煜金属制品有限公司 *G22F 1/043*(2006.01)

地址 523000 广东省东莞市清溪镇罗马天生湖村东莞市灿煜金属制品有限公司 *G22F 1/047*(2006.01)

(72)发明人 张东风 张道 谢朝辉 黄全东 *G22F 1/05*(2006.01)

赵虎 *G22F 1/057*(2006.01)

(74)专利代理机构 厦门市新华专利商标代理有限公司 35203

代理人 吴成开 徐勋夫

(51)Int.Cl. *G22C 21/00*(2006.01)

(56)对比文件

CN 101880801 A,2010.11.10,  
CN 101649406 A,2010.02.17,  
US 5192378 A,1993.03.09,

审查员 聂晓雪

权利要求书1页 说明书4页

(54)发明名称

一种高强度可氧化铝合金板带材的制造方法

(57)摘要

本发明公开一种高强度可氧化铝合金板带材的制造方法,包括有以下步骤:(1)铝合金熔液制备:化学成分确定,铝合金中各元素的质量百分数为Si:0.6%~0.9%、Fe:0.1%~1.4%、Cu:0.6%~0.9%、Mn:0.2%~0.3%、Mg:0.9%~1.1%、Cr:≤0.05%、Zn:≤0.05%、Ti:≤0.05%、单个杂质:≤0.05%、合计杂质:≤0.15%、其余为铝;(2)铸造;(3)热轧;(4)中间退火;(5)冷轧及精轧;(6)连续拉矫或预拉伸。本发明制造的铝合金带材,具有较高的强度,抗拉强度 $T.S(\sigma_b/MPa) \geq 350$  MPa,屈服 $Y.S(\sigma_{0.2}/MPa) \geq 320$  MPa,延伸( $\delta/\%$ ) $\geq 8\%$ ,表面硬度HV $\geq 120$ 。本发明制造所得铝合金带材其型号为TY62-T651,用于手机卡托侧键支撑强度高,表面强度高,可氧化,可连续冲压,生产效率高。

1. 一种高强度可氧化铝合金板带材的制造方法,其特征在于:包括有以下步骤:

(1) 铝合金熔液制备:化学成分确定,铝合金中各元素的质量百分数为Si:0.6%~0.9%、Fe:0.1%~1.4%、Cu:0.6%~0.9%、Mn:0.2%~0.3%、Mg:0.9%~1.1%、Cr:≤0.05%、Zn:≤0.05%、Ti:≤0.05%、单个杂质:≤0.05%、合计杂质:≤0.15%、其余为铝;按照上述各元素的质量百分数分别称取铝含量为99.85%的高纯铝锭、铝铁中间合金、铝锰中间合金作为原料,然后加入到熔炼炉中,在720℃~750℃下熔炼成铝合金熔液;

(2) 铸造:将铝合金溶液按铸造温度为710℃~730℃、铸造速度为60~65mm/min的工艺进行铸造,出炉空冷,车皮后锯切成铝合金铸锭;

(3) 热轧:将铝合金铸锭在350℃~400℃下进行热轧;

(4) 中间退火:在400℃~430℃下进行中间退火;

(5) 冷轧及精轧:先进行冷轧,再以34%的加工率进行精轧、固熔和时效;

(6) 连续拉矫或预拉伸。

2. 根据权利要求1所述的一种高强度可氧化铝合金板带材的制造方法,其特征在于:所述步骤(2)中车皮后锯切成铝合金铸锭的尺寸为300mm×1219mm×4000mm,步骤(3)中进行热轧后的规格为9.0mm×640mm。

3. 根据权利要求1所述的一种高强度可氧化铝合金板带材的制造方法,其特征在于:所述步骤(5)中按6061铝合金带材的轧制率系统进行冷轧。

## 一种高强度可氧化铝合金板带材的制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及铝合金板带材领域技术,尤其是指一种高强度可氧化铝合金板带材的制造方法。

### 背景技术

[0002] 现有手机卡托、侧键制造主要有两种方法:粉末冶金和纯CNC加工制造。然而,粉末冶金制造效率低、成本高,且不可氧化,通常通过PVD处理表面颜色,在手机使用过程中往往会掉色,且颜色比较单一;普通6系型材纯CNC加工卡托,加工出来的产品强度低,用料多,用工时长,并且氧化出来的颜色不稳定。因此,有必要对目前的手机卡托、侧键制造方法进行改进。

### 发明内容

[0003] 有鉴于此,本发明针对现有技术存在之缺失,其主要目的是提供一种高强度可氧化铝合金板带材的制造方法,其制造出来的铝合金板带材可满足连续冲压,材料强度高,延伸率好,同时也能阳极氧化,满足客户对不同的颜色需求和加工精度的要求。

[0004] 为实现上述目的,本发明采用如下之技术方案:

[0005] 一种高强度可氧化铝合金板带材的制造方法,包括有以下步骤:

[0006] (1) 铝合金熔液制备:化学成分的确,铝合金中各元素的质量百分数为Si:0.6%~0.9%、Fe:0.1%~1.4%、Cu:0.6%~0.9%、Mn:0.2%~0.3%、Mg:0.9%~1.1%、Cr:≤0.05%、Zn:≤0.05%、Ti:≤0.05%、单个杂质:≤0.05%、合计杂质:≤0.15%、其余为铝;按照上述各元素的质量百分数分别称取铝含量为99.85%的高纯铝锭、铝铁中间合金、铝锰中间合金作为原料,然后加入到熔炼炉中,在720℃~750℃下熔炼成铝合金熔液;

[0007] (2) 铸造:将铝合金溶液按铸造温度为710℃~730℃、铸造速度为60~65mm/min的工艺进行铸造,出炉空冷,车皮后锯切成铝合金铸锭;

[0008] (3) 热轧:将铝合金铸锭在 350℃~400℃下进行热轧;

[0009] (4) 中间退火:在 400℃~430℃下进行中间退火;

[0010] (5) 冷轧及精轧:先进行冷轧,再以34%的加工率进行精轧、固熔和时效;

[0011] (6) 连续拉矫或预拉伸。

[0012] 作为一种优选方案,所述步骤(2)中车皮后锯切成铝合金铸锭的尺寸为300mm×1219mm×4000mm,步骤(3)中进行热轧后的规格为9.0mm×640mm。

[0013] 作为一种优选方案,所述步骤(5)中按6061铝合金带材的轧制率系统进行冷轧。

[0014] 本发明与现有技术相比具有明显的优点和有益效果,具体而言,由上述技术方案可知:

[0015] 1. 本发明制造的铝合金板带材,是一种新型的铝镁硅铜合金;其型号为Y62-T651,是在6系材料的基础上通过改变化学成份配方,优化生产工艺制造而成,本铝合金板带材具有优异的机械性能,具体而言,本发明通过熔铸工艺控制铸锭成分、组织,然后通过优化的

热轧、冷轧及中间退火工艺,增加平整和预拉伸去应力工序,使手机卡托侧键铝合金带材保持平衡的变形结构与变形组织,使其具有较高的强度,抗拉强度 $T.S(\sigma_b/MPa) \geq 350 MPa$ ,屈服 $Y.S(\sigma_{0.2}/MPa) \geq 320 MPa$ ,延伸 $(\delta/\%) \geq 8\%$ ,表面硬度 $HV \geq 120$ ,本发明制造所得铝合金带材用于手机卡托侧键支撑强度高,表面强度高,可氧化,可连续冲压,生产效率高。

[0016] 2. 本发明的方法实现了铝合金板带材延伸率的提高,良好的可成型性,氧化性,工艺简单,容易实现,不需要增加特殊的专用设备。

[0017] 3. 本发明的产品的合金配比,采用高纯铝锭做为原料,减少了Fe元素的含量,增加了Si、Cu、Mn的含量,同时添加了微量Ti和Zn,改善了铝合金带显微组织及第二相粒子的分布形态、尺寸、结构和数量,晶粒组织均匀,进而改善了铝合金带材材料的强度和良好的可氧化性。

[0018] 4. 本发明制造所得铝合金板带材用于手机卡托、侧键,在冲制后,不需要再进行固熔、时效,可连续冲压,生产效率高,节省原料。

### 具体实施方式

[0019] 本发明揭示了一种高强度可氧化铝合金板带材的制造方法,包括有以下步骤:

[0020] (1) 铝合金熔液制备:化学成分确定,铝合金中各元素的质量百分数为Si:0.6%~0.9%、Fe:0.1%~1.4%、Cu:0.6%~0.9%、Mn:0.2%~0.3%、Mg:0.9%~1.1%、Cr: $\leq 0.05\%$ 、Zn: $\leq 0.05\%$ 、Ti: $\leq 0.05\%$ 、单个杂质: $\leq 0.05\%$ 、合计杂质: $\leq 0.15\%$ 、其余为铝;按照上述各元素的质量百分数分别称取铝含量为99.85%的高纯铝锭、铝铁中间合金、铝锰中间合金作为原料,然后加入到熔炼炉中,在 $720^\circ\text{C} \sim 750^\circ\text{C}$ 下熔炼成铝合金熔液。

[0021] (2) 铸造:将铝合金溶液按铸造温度为 $710^\circ\text{C} \sim 730^\circ\text{C}$ 、铸造速度为 $60 \sim 65\text{mm}/\text{min}$ 的工艺进行铸造,出炉空冷,车皮后锯切成铝合金铸锭;车皮后锯切成铝合金铸锭的尺寸为 $300\text{mm} \times 1219\text{mm} \times 4000\text{mm}$ 。

[0022] (3) 热轧:将铝合金铸锭在 $350^\circ\text{C} \sim 400^\circ\text{C}$ 下进行热轧;进行热轧后的规格为 $9.0\text{mm} \times 640\text{mm}$ 。

[0023] (4) 中间退火:在 $400^\circ\text{C} \sim 430^\circ\text{C}$ 下进行中间退火。

[0024] (5) 冷轧及精轧:先进行冷轧,再以34%的加工率进行精轧、固熔和时效;按6061铝合金带材的轧制率系统进行冷轧。

[0025] (6) 连续拉矫或预拉伸。

[0026] 下面以多个实施例对本发明作进一步说明:

[0027] 实施例1:

[0028] 一种高强度可氧化铝合金板带材的制造方法,包括有以下步骤:

[0029] (1) 铝合金熔液制备:化学成份确定,铝合金中各元素的质量百分数为Si:0.6%、Fe:0.1%、Cu:0.6%、Mn:0.2%、Mg:0.9%、Cr:0.01%、Zn:0.01%、Ti:0.01%、单个杂质: $\leq 0.05\%$ 、合计杂质: $\leq 0.15\%$ 、其余为铝;按照上述各元素的质量百分数分别称取铝含量为99.85%的高纯铝锭、铝铁中间合金、铝锰中间合金作为原料,然后加入到熔炼炉中,在 $720^\circ\text{C} \sim 750^\circ\text{C}$ 下熔炼成铝合金熔液。

[0030] (2) 铸造:将铝合金溶液按铸造温度为 $710^\circ\text{C} \sim 730^\circ\text{C}$ 、铸造速度为 $60 \sim 65\text{mm}/\text{min}$ 的工艺进行铸造,出炉空冷,车皮后锯切成规格为 $300\text{mm} \times 1219\text{mm} \times 4000\text{mm}$ 的铝合金铸锭。

[0031] (3) 热轧: 铝合金铸锭在 350℃~400℃下进行热轧, 规格为9.0mm×640mm。

[0032] (4) 中间退火: 在 400℃~430℃下进行中间退火。

[0033] (5) 冷轧及精轧: 按6061合金带材的轧制率系统进行冷轧, 再以34%的加工率进行精轧、固溶、时效。

[0034] (6) 连续拉矫、预拉伸, 获得铝合金板带材, 即完成可用于手机卡托和侧键铝合金带材的制造, 其型号为TY62-T651。

[0035] 实施例2:

[0036] 本实施例的制造方法与实施例1不同的是步骤(1)中铝合金中各元素的质量百分数, 具体值为: Si:0.75%、Fe:0.7%、Cu:0.75%、Mn:0.25%、Mg:1.0%、Cr:0.03%、Zn:0.03%、Ti:0.03%、单个杂质:≤0.05%、合计杂质:≤0.15%、其余为铝。其它步骤及参与具体实施1相同。

[0037] 实施例3:

[0038] 本实施例的制造方法与实施例1和2不同的是步骤(1)中铝合金中各元素的质量百分数, 具体值为: Si:0.9%、Fe:1.4%、Cu:0.9%、Mn:0.3%、Mg:1.1%、Cr:0.05%、Zn:0.05%、Ti:0.05%、单个杂质:≤0.05%、合计杂质:≤0.15%、其余为铝。其它步骤及参与实施例1或2相同。

[0039] 实施例4:

[0040] 本实施例的制造方法与实施例1至3之一不同的是在步骤(2)中将铝合金按铸造温度为720℃、以铸造速度为64mm/min的工艺进行铸造。其它步骤参数与实施例1至3之一相同。

[0041] 实施例5:

[0042] 本实施例的制造方法与实施例1至4之一不同的是在步骤(2)中将铝合金按铸造温度为750℃、以铸造速度为65mm/min的工艺进行铸造。其它步骤参数与实施例1至4之一相同。

[0043] 实施例6:

[0044] 本实施例的制造方法与实施例1至5之一不同的是在步骤(3)中将铝合金铸锭在380℃下进行热轧, 其它步骤及参数与实施例1至5之一相同。

[0045] 实施例7:

[0046] 本实施例的制造方法与实施例1至6之一不同的是在步骤(3)中将铝合金铸锭在400℃下进行热轧, 其它步骤及参数与实施例1至6之一相同。

[0047] 实施例8:

[0048] 本实施例的制造方法与实施例1至7之一不同的是在步骤(4)中420℃下进行中间退火, 其它步骤及参数和与实施例1至7之一相同。

[0049] 实施例9:

[0050] 本实施例的制造方法与实施例1至8之一不同的是在步骤(4)中430℃下进行中间退火, 其它步骤及参数和与实施例1至8之一相同。

[0051] 实施例10:

[0052] 本实施例的制造方法与实施例1至9之一不同的是在步骤(5)中以34%的加工率进行冷轧和精轧, 再固溶、时效, 获得TY62-T651铝合金板带材材料, 规格为2.0/3.0/4.0<sup>±</sup>

0.03X1220。

[0053] 采用上述实施例1验证本发明的有益效果：

[0054] 进行性能测试：

[0055] 抗拉强度T.S ( $\sigma_b$ /MPa)  $\geq 350$  MPa, 屈服Y.S ( $\sigma_{0.2}$ /MPa)  $\geq 320$  MPa, 延伸( $\delta$ /%)  $\geq 8\%$ , 表面硬度HV  $\geq 120$ 。

[0056] 进行CNC, 验证平面度变形量：

6061T6 3.0X62X80 普通料				TYS2-T651 3.0X62X80 预拉伸去应力、校平			
编号	零件数据	CNC后数据	变化量	编号	零件数据	CNC后数据	变化量
1	0.037	0.559	0.462	1	0.093	0.173	0.090
2	0.121	0.259	0.138	2	0.164	0.190	0.026
3	0.134	0.182	0.078	3	0.185	0.234	0.049
4	0.197	0.276	0.079	4	0.218	0.280	0.062
5	0.192	0.292	0.100	5	0.393	0.454	0.061
6	0.113	0.236	0.125	6	0.105	0.197	0.092
7	0.197	0.306	0.121	7	0.115	0.189	0.074
8	0.118	0.264	0.146	8	0.095	0.139	0.044
9	0.210	0.300	0.090	9	0.190	0.272	0.082
10	0.197	0.210	0.103	10	0.062	0.098	0.036
11	0.181	0.877	0.775	11	0.216	0.286	0.070
12	0.061	0.580	0.519	12	0.164	0.264	0.100
13	0.223	0.291	0.068	13	0.181	0.234	0.053
14	0.074	0.237	0.163	14	0.098	0.317	0.219
15	0.140	0.231	0.091	15	0.210	0.283	0.073
平均值	0.130	0.334	0.204	平均值	0.163	0.241	0.075

[0057]

6061T6 4.0X70X90 普通料				TYS2-T651 4.0X70X90 预拉伸去应力、校平			
编号	零件数据	CNC后数据	变化量	编号	零件数据	CNC后数据	变化量
1	0.168	0.379	0.211	1	0.069	0.079	0.010
2	0.170	0.389	0.219	2	0.071	0.091	0.020
3	0.085	0.275	0.190	3	0.090	0.175	0.077
4	0.166	0.388	0.222	4	0.181	0.188	0.007
5	0.213	0.381	0.168	5	0.204	0.281	0.078
6	0.183	0.431	0.248	6	0.188	0.202	0.014
7	0.182	0.389	0.207	7	0.185	0.200	0.015
8	0.146	0.288	0.142	8	0.140	0.158	0.018
9	0.187	0.356	0.169	9	0.197	0.157	0.040
10	0.197	0.392	0.195	10	0.195	0.270	0.075
11	0.180	0.363	0.183	11	0.181	0.236	0.055
12	0.213	0.387	0.174	12	0.210	0.265	0.055
13	0.421	0.823	0.402	13	0.708	0.823	0.114
14	0.392	0.435	0.133	14	0.200	0.265	0.065
15	0.236	0.432	0.196	15	0.105	0.163	0.058
平均值	0.202	0.404	0.202	平均值	0.193	0.237	0.044

[0058] 通过上述数据可见本实例中制造所得铝合金板带材强度和延伸率很好,CNC平面度变形也达到了设计要求,能满足手机卡托和侧键的加工要求。

[0059] 本发明材料不仅可用于手机卡托和侧键也可以做成薄,用于冲压手机中间支撑板,代替不锈钢中板和压铸件中板。本发明材料也可以做成厚板,用CNC加工做成手机边框。本发明材强度高也可以做成卷带料,用于汽车的四门两盖。

[0060] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明的技术范围作任何限制,故凡是依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何细微修改、等同变化与修饰,均仍属于本发明技术方案的范围。