



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109056027 A

(43)申请公布日 2018.12.21

(21)申请号 201811157396.5

(22)申请日 2018.09.30

(71)申请人 佛山市海化表面处理科技有限公司

地址 528200 广东省佛山市南海区狮山镇
穆院村委会穆中村民小组(穆中厂区
车间一)

(72)发明人 王相刚 夏良文 肖茂强

(74)专利代理机构 深圳中一专利商标事务所

44237

代理人 官建红

(51)Int.Cl.

G25D 11/22(2006.01)

G25D 11/24(2006.01)

G25D 11/18(2006.01)

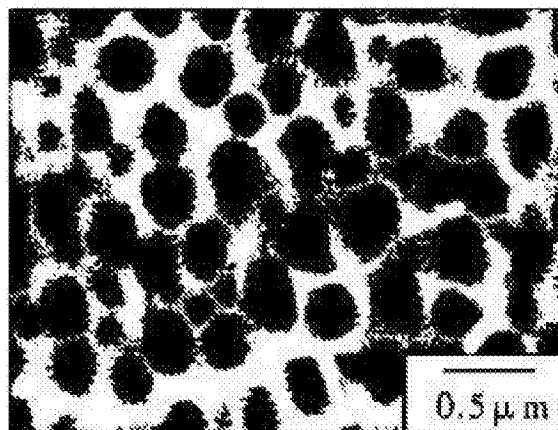
权利要求书2页 说明书9页 附图1页

(54)发明名称

一种铝型材阳极氧化膜铜盐电解着色生产工艺

(57)摘要

本发明公开了一种铝型材阳极氧化膜铜盐电解着色生产工艺,包括以下处理步骤:除油、水洗、水洗、阳极氧化、水洗、水洗、活化工序、电解着色、水洗、水洗、封孔和水洗处理工序,其特征在于,电解着色步骤中的电解着色剂按重量百分比计,包括以下组分:硫酸铜2-8%,硫酸镁20-40%,硫酸4-6%,分散剂1-3%,焦磷酸盐5-10%,EDTA3-7%,水余量;电解着色槽内槽液的组成:电解着色剂30-50g/L,游离硫酸18-25g/L,五水合硫酸铜5-25g/L,水余量;电解着色处理步骤中,电解着色槽内槽液温度为20-22℃,电压为16-19v,着色时间为0.5-8min。本发明提出的着色生产工艺制备得到的铝型材的着色膜层色系完整、均匀、稳定且质量好,在使用过程中不存在褪色问题,具有较强的耐蚀性,能够形成批量生产。



1. 一种铝型材阳极氧化膜铜盐电解着色生产工艺,包括以下处理步骤:除油、水洗、水洗、阳极氧化、水洗、水洗、活化工序、电解着色、水洗、水洗、封孔和水洗处理工序,其特征在于,所述电解着色步骤中的电解着色剂按重量百分比计,包括以下组分:

硫酸铜	2-8%
硫酸镁	20-40%
硫酸	4-6%
分散剂	1-3%
焦磷酸盐	5-10%
EDTA	3-7%
水	余量;

所述电解着色槽内槽液的组成为:

所述电解着色剂	30-50g/L
游离硫酸	18-25g/L
五水合硫酸铜	15-25g/L
水	余量;

所述电解着色处理步骤中,电解着色槽内槽液温度为20-22℃,电压为16-19v,着色时间为0.5-8min。

2. 根据权利要求1所述的一种铝型材阳极氧化膜铜盐电解着色生产工艺,其特征在于,所述分散剂为吐温-20。

3. 根据权利要求1所述的一种铝型材阳极氧化膜铜盐电解着色生产工艺,其特征在于,所述焦磷酸盐为焦磷酸钠和/或焦磷酸钾。

4. 根据权利要求1所述的一种铝型材阳极氧化膜铜盐电解着色生产工艺,其特征在于,所述活化工序具体分为两个部分,第一部分为化学活化,第二部分为电化学活化。

5. 根据权利要求4所述的一种铝型材阳极氧化膜铜盐电解着色生产工艺,其特征在于,所述化学活化步骤中,化学活化处理液的组成为:磷酸3-8%,氯化铝1-5%,硫酸4-6%,无机盐2-4%,有机化合物3-5%,水余量,其中,电流密度:1.5-2.5A/dm²,处理温度为10-15℃,处理时间为2-8min。

6. 根据权利要求5所述的一种铝型材阳极氧化膜铜盐电解着色生产工艺,其特征在于,所述无机盐为磷酸钠和/或钼酸钠和/或磷钼酸钠,所述有机化合物为尿素和/或聚乙二醇。

7. 根据权利要求4所述的一种铝型材阳极氧化膜铜盐电解着色生产工艺,其特征在于,所述电化学活化包括以下三个处理步骤:(1)采用交流电电压为7-15v,处理时间为10-20s;(2)将交流电压降至5-10v,处理时间为15-40s;(3)将交流电压降至3-8v,处理时间为30-60s。

8. 根据权利要求1所述的一种铝型材阳极氧化膜铜盐电解着色生产工艺,其特征在于,

所述阳极氧化步骤中,工艺参数为:游离硫酸:160-180g/L;铝离子:13-17g/L;电流密度为1.2-1.3A/dm²,温度为18-22℃,时间为:20-30min。

9. 根据权利要求1所述的一种铝型材阳极氧化膜铜盐电解着色生产工艺,其特征在于,所述封孔的具体处理步骤为:将电解着色后的铝合金表面用水喷淋冲洗干净后浸入封孔液进行封孔,所述封孔液的组分含量为醋酸镍1.5-2.5g/L、醋酸锌2.2-3.5g/L、氟化镍1.3-1.5g/L、柠檬酸9.0-10.0g/L、氟硅酸钠8-10g/L、三乙醇胺3.5-5.5g/L、甘油2.5-3.5g/L,余量为水,所述封孔液的pH值为5.0-6.0,封孔液的温度为50-60℃,封孔时间为1-5min。

一种铝型材阳极氧化膜铜盐电解着色生产工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及铝与铝合金制品的表面处理与装饰技术领域,具体涉及一种铝型材阳极氧化膜铜盐电解着色生产工艺。

背景技术

[0002] 铝合金挤压型材应用日益广泛,其表面处理技术取得了迅猛快速发展,为提高铝合金型材的保护、装饰性能,需要对铝合金材料进行阳极氧化、电解着色处理。目前铝合金材料电解着色工艺已经有很多种,但是铜盐着色技术因其难以解决的边缘效应和尖端放电导致着色后形成明显色差,再加上处理后的产品经过后道工序后膜层耐蚀性差,膜色不均匀,甚至出现明显的色调变化、褪色的问题,是一直没有形成批量生产的原因。而影响铝型材出现明显的色调变化、褪色问题的关键步骤在于阳极氧化后的电解着色步骤,而由于阳极氧化膜的电解着色效果与氧化膜的微观结构(尤其是多孔层的特性)密切相关。因此,对铝阳极氧化膜进行修饰改性,改变膜的微观组成或结构,可改变其着色性能和效果。因此,如何控制和调整铝型材电解着色生产工序以及影响电解着色效果的生产工序中的主要工艺参数值来提高铝型材着色后的稳定性是众多铝型材表面处理领域技术人员所亟待解决的课题之一。

发明内容

[0003] 为了解决以上现有技术中的问题之一,本发明提出了一种铝型材阳极氧化膜铜盐电解着色生产工艺。

[0004] 本发明提供的一种铝型材阳极氧化膜铜盐电解着色生产工艺,包括以下处理步骤:除油、水洗、水洗、阳极氧化、水洗、水洗、活化工序、电解着色、水洗、水洗、封孔和水洗处理工序,所述电解着色步骤中的电解着色剂按重量百分比计,包括以下组分:

硫酸铜	2-8%
硫酸镁	20-40%
硫酸	4-6%
[0005] 分散剂	1-3%
焦磷酸盐	5-10%
EDTA	3-7%
水	余量;

[0006] 所述电解着色槽内槽液的组成为:

	所述电解着色剂	30-50g/L
	游离硫酸	18-25g/L
[0007]	五水合硫酸铜	15-25g/L
	水	余量;

[0008] 所述电解着色处理步骤中,电解着色槽内槽液温度为20-22℃,电压为16-19v,着色时间为0.5-8min。

[0009] 优选的,所述分散剂为吐温-20。

[0010] 优选的,所述焦磷酸盐为焦磷酸钠和/或焦磷酸钾。

[0011] 优选的,所述活化工序具体分为两个部分,第一部分为化学活化,第二部分为电化学活化。

[0012] 优选的,所述化学活化步骤中,化学活化处理液的组成为:磷酸3-8%,氯化铝1-5%,硫酸4-6%,无机盐2-4%,有机化合物3-5%,水余量,其中,电流密度:1.5-2.5A/dm²,处理温度为10-15℃,处理时间为2-8min。

[0013] 优选的,所述无机盐为磷酸钠和/或钼酸钠和/或磷钼酸钠,所述有机化合物为尿素和/或聚乙二醇。

[0014] 优选的,所述电化学活化包括以下三个处理步骤:(1)采用交流电电压为7-15v,处理时间为10-20s;(2)将交流电压降至5-10v,处理时间为15-40s;(3)将交流电压降至3-8v,处理时间为30-60s。

[0015] 优选的,所述阳极氧化步骤中,工艺参数为:游离硫酸:160-180g/L;铝离子:13-17g/L;电流密度为1.2-1.3A/dm²,温度为18-22℃,时间为:20-30min。

[0016] 优选的,所述封孔的具体处理步骤为:将电解着色后的铝合金表面用水喷淋冲洗干净后浸入封孔液进行封孔,所述封孔液的组分含量为醋酸镍1.5-2.5g/L、醋酸锌2.2-3.5g/L、氟化镍1.3-1.5g/L、柠檬酸9.0-10.0g/L、氟硅酸钠8-10g/L、三乙醇胺3.5-5.5g/L、甘油2.5-3.5g/L,余量为水,所述封孔液的pH值为5.0-6.0,封孔液的温度为50-60℃,封孔时间为1-5min。

[0017] 本发明的有益效果在于:

[0018] (1)为了解决铝型材的铜盐电解着色后褪色及色泽不稳定的问题,在本发明的生产工艺中,通过对铝阳极氧化膜膜层的微孔进行修饰改性,改变膜的微观组成或结构,进而可改变其着色性能和效果。同时,通过调整和改进电解着色工艺参数值和电解着色工序后的封孔工艺参数值,使铝型材经充分电解着色处理后,能够达到预期的优异的着色效果,最后通过封孔处理后,使铝型材表面膜层质量完全达标,具有较强的耐蚀性,防止铝型材的钛金色在使用过程中出现褪色的问题。

[0019] (2)采用本发明提出的着色生产工艺制备得到的铝型材具有色泽艳丽、色膜颜色均匀、稳定且质量好,在使用过程中也不存在褪色问题,具有较强的耐候性,具有良好的推广价值,能够形成批量生产。

附图说明

[0020] 图1为实施例2中经活化工序处理后的铝型材表面氧化膜的电子扫描图像。

具体实施方式

[0021] 下面结合实施例对本发明作进一步详细的描述,但本发明的实施方式不限于此。

[0022] 实施例1

[0023] 一种铝型材阳极氧化膜铜盐电解着色生产工艺,包括以下处理步骤:除油、水洗、水洗、阳极氧化、水洗、水洗、活化工序、电解着色、水洗、水洗、封孔和水洗处理工序,所述电解着色步骤中的电解着色剂按重量百分比计,包括以下组分:

硫酸铜 2-8%

硫酸镁 20-40%

硫酸 4-6%

[0024] 分散剂 1-3%

焦磷酸盐 5-10%

EDTA 3-7%

水 余量;

[0025] 所述电解着色槽内槽液的组成为:

所述电解着色剂 30-50g/L

游离硫酸 18-25g/L

[0026] 五水合硫酸铜 15-25g/L

水 余量;

[0027] 所述电解着色槽内槽液中余量的水是指配制浓度为30-50g/L的所述电解着色剂、浓度为18-25g/L的游离硫酸和浓度为15-25g/L的五水合硫酸铜所用到的水的量。

[0028] 所述电解着色处理步骤中,电解着色槽内槽液温度为20-22℃,电压为16-19v,着色时间为0.5-8min。

[0029] 所述分散剂为吐温-20。

[0030] 所述焦磷酸盐为焦磷酸钠和/或焦磷酸钾。

[0031] 通过对电解着色工序中的着色剂配方配比和电解着色工艺参数进行调整和改进,减少产品在着色过程中产生的留痕、发花等缺陷,使着色效果更为均匀、稳定,着色效果达到最佳。

[0032] 所述活化工序具体分为两个部分,第一部分为化学活化,第二部分为电化学活化。通过对铝型材表面氧化膜微孔进行两步活化处理操作,使铝型材表面的氧化膜的化学活性和微孔孔径和微孔深度均得到改变,进而增大其比表面积,提高比容值,氧化膜的微孔深度适宜、孔洞均匀有规则,孔内部无并孔的问题,使得该氧化膜的结构利于下一步的电解着色操作工序,使电解着色效果达到最佳。

[0033] 所述化学活化步骤中,化学活化处理液的组成为:磷酸3-8%,氯化铝1-5%,硫酸4-6%,无机盐2-4%,有机化合物3-5%,水余量,其中,电流密度:1.5-2.5A/dm²,处理温度为10-15℃,处理时间为1-7min。

[0034] 所述无机盐为磷酸钠和/或钼酸钠和/或磷钼酸钠,所述有机化合物为尿素和/或聚乙二醇。

[0035] 所述电化学活化包括以下三个处理步骤:(1)采用交流电电压为7-15v,处理时间为10-20s;(2)将交流电压降至5-10v,处理时间为15-40s;(3)将交流电压降至3-8v,处理时间为30-60s。

[0036] 所述阳极氧化步骤中,工艺参数为:游离硫酸:160-180g/L;铝离子:13-17g/L;电流密度为1.2-1.3A/dm²,温度为18-22℃,时间为:20-30min。

[0037] 所述封孔的具体处理步骤为:将电解着色后的铝合金表面用水喷淋冲洗干净后浸入封孔液进行封孔,所述封孔液的组分含量为醋酸镍1.5-2.5g/L、醋酸锌2.2-3.5g/L、氟化镍1.3-1.5g/L、柠檬酸9.0-10.0g/L、氟硅酸钠8-10g/L、三乙醇胺3.5-5.5g/L、甘油2.5-3.5g/L,余量为水,所述封孔液的pH值为5.0-6.0,封孔液的温度为50-60℃,封孔时间为1-5min。通过本发明中的封孔处理后,使着色效果进一步得到加固,膜层具有较强的耐蚀性和耐候性,使得钛金色铝型材色泽持久、稳定。

[0038] 综上,本发明中为了解决铜盐电解着色后的铝型材表面膜层的耐蚀性差,膜色不均匀,甚至出现明显的色调变化、褪色的问题,在本发明的生产工艺中,通过从铜盐电解着色工艺和影响铜盐电解着色效果的电解着色工序前的处理步骤和电解着色后的封孔步骤入手,通过调整和改进电解着色工序前的活化处理的工艺参数值、电解着色工艺参数值和电解着色工序后的封孔工艺参数值,使铝型材表面的氧化膜在经活化处理工序后,氧化膜的化学活性得到改变、氧化膜的微孔孔径、且微孔孔洞呈现出均匀有规则,而不会出现孔内部有并孔的问题;而经过活化处理后的氧化膜再经电解着色处理,可保证得到优异的着色处理效果;水洗后在本发明提出的封孔工艺处理过程中,氧化膜孔内发生物理化学反应生成坚硬的不溶化合物,填充连接氧化膜孔层,达到封孔的效果,封孔后得到的铝型材表面膜层质量完全达标,具有较强的耐盐雾性和耐候性,从而得到着色效果的持久和稳定的铝型材,也不会出现在使用过程中出现褪色的问题。

[0039] 实施例2

[0040] 在实施例1的基础上,本实施例2作为优选实施例,其中,所述电解着色步骤中的电解着色剂按重量百分比计,包括以下组分:

	硫酸铜	5%
	硫酸镁	30%
	硫酸	5%
[0041]	分散剂	2%
	焦磷酸盐	7%
	EDTA	5%
	水	余量;
[0042]	所述电解着色槽内槽液的组成为:	
	所述电解着色剂	40g/L
[0043]	游离硫酸	22g/L
	五水合硫酸铜	20g/L
[0044]	水	余量;

[0045] 所述电解着色处理步骤中,电解着色槽内槽液温度为21℃,电压为18v,着色时间为4.5min。

[0046] 所述焦磷酸盐为焦磷酸钠和焦磷酸钾按照1:1的比例组成的混合物。

[0047] 所述化学活化步骤中,化学活化处理液的组成为:磷酸5%,氯化铝3%,硫酸5%,无机盐3%,有机化合物4%,水余量,其中,电流密度:2.0A/dm²,处理温度为13℃,处理时间为4min。

[0048] 所述无机盐为磷酸钠和钼酸钠和磷钼酸钠按照2:3:1的比例组成的混合物,所述有机化合物为尿素和聚乙二醇按照1:2的比例组成的混合物。

[0049] 所述电化学活化包括以下三个处理步骤:(1)采用交流电电压为11v,处理时间为15s;(2)将交流电压降至8v,处理时间为27s;(3)将交流电压降至6v,处理时间为45s。

[0050] 所述阳极氧化步骤中,工艺参数为:游离硫酸:170g/L;铝离子:15g/L;电流密度为1.2A/dm²,温度为20℃,时间为:25min。

[0051] 所述封孔的具体处理步骤为:将电解着色后的铝合金表面用水喷淋冲洗干净后浸入封孔液进行封孔,所述封孔液的组分含量为醋酸镍2.0g/L、醋酸锌3.0g/L、氟化镍1.4g/L、柠檬酸9.5g/L、氟硅酸钠9g/L、三乙醇胺4.5g/L、甘油3.0g/L,余量为水,所述封孔液的pH值为5.5,封孔液的温度为55℃,封孔时间为3min。

[0052] 实施例3

[0053] 在实施例1的基础上,本实施例3作为优选实施例,其中,所述电解着色步骤中的电解着色剂按重量百分比计,包括以下组分:

- | | | |
|--------|--|-------|
| | 硫酸铜 | 8% |
| [0054] | 硫酸镁 | 20% |
| | 硫酸 | 6% |
| | 分散剂 | 3% |
| [0055] | 焦磷酸盐 | 5% |
| | EDTA | 7% |
| | 水 | 余量; |
| [0056] | 所述电解着色槽内槽液的组成为: | |
| | 所述电解着色剂 | 50g/L |
| [0057] | 游离硫酸 | 25g/L |
| | 五水合硫酸铜 | 25g/L |
| | 水 | 余量; |
| [0058] | 所述电解着色处理步骤中,电解着色槽内槽液温度为22℃,电压为19v,着色时间为8min。 | |
| [0059] | 所述焦磷酸盐为焦磷酸钠和/或焦磷酸钾。 | |
| [0060] | 所述化学活化步骤中,化学活化处理液的组成为:磷酸8%,氯化铝5%,硫酸6%,无机盐4%,有机化合物5%,水余量,其中,电流密度:2.5A/dm ² ,处理温度为15℃,处理时间为1min。 | |
| [0061] | 所述无机盐为磷酸钠或钼酸钠或磷钼酸钠,所述有机化合物为尿素或聚乙二醇。 | |
| [0062] | 所述电化学活化包括以下三个处理步骤:(1)采用交流电电压为15v,处理时间为10s;(2)将交流电压降至10v,处理时间为15s;(3)将交流电压降至8v,处理时间为30s。 | |
| [0063] | 所述阳极氧化步骤中,工艺参数为:游离硫酸:180g/L;铝离子:17g/L;电流密度为1.3A/dm ² ,温度为22℃,时间为:20min。 | |
| [0064] | 所述封孔的具体处理步骤为:将电解着色后的铝合金表面用水喷淋冲洗干净后浸入封孔液进行封孔,所述封孔液的组分含量为醋酸镍2.5g/L、醋酸锌3.5g/L、氟化镍1.5g/L、柠檬酸10.0g/L、氟硅酸钠10g/L、三乙醇胺5.5g/L、甘油3.5g/L,余量为水,所述封孔液的pH值为5.0,封孔液的温度为60℃,封孔时间为1min。 | |
| [0065] | 实施例4 | |
| [0066] | 在实施例1的基础上,本实施例4作为优选实施例,其中,所述电解着色步骤中的电解着色剂按重量百分比计,包括以下组分: | |

	硫酸铜	2%
	硫酸镁	40%
	硫酸	4%
[0067]	分散剂	1%
	焦磷酸盐	10%
	EDTA	3%
	水	余量;
[0068]	所述电解着色槽内槽液的组成为:	
	所述电解着色剂	30g/L
	游离硫酸	18g/L
[0069]	五水合硫酸铜	15g/L
	水	余量;

[0070] 所述电解着色处理步骤中,电解着色槽内槽液温度为20℃,电压为16v,着色时间为30s。

[0071] 所述焦磷酸盐为焦磷酸钠或焦磷酸钾。

[0072] 所述化学活化步骤中,化学活化处理液的组成为:磷酸3%,氯化铝1%,硫酸4%,无机盐2%,有机化合物3%,水余量,其中,电流密度:1.5A/dm²,处理温度为10℃,处理时间为7min。

[0073] 所述无机盐为磷酸钠与磷钼酸钠按照1:2的比例组成的混合物,所述有机化合物为尿素或聚乙二醇。

[0074] 所述电化学活化包括以下三个处理步骤:(1)采用交流电电压为7v,处理时间为20s;(2)将交流电压降至5v,处理时间为40s;(3)将交流电压降至3v,处理时间为60s。

[0075] 所述阳极氧化步骤中,工艺参数为:游离硫酸:160g/L;铝离子:13g/L;电流密度为1.2A/dm²,温度为18℃,时间为:30min。

[0076] 所述封孔的具体处理步骤为:将电解着色后的铝合金表面用水喷淋冲洗干净后浸入封孔液进行封孔,所述封孔液的组分含量为醋酸镍1.5g/L、醋酸锌2.2g/L、氟化镍1.3g/L、柠檬酸9.0g/L、氟硅酸钠8g/L、三乙醇胺3.5g/L、甘油2.5g/L,余量为水,所述封孔液的pH值为6.0,封孔液的温度为50℃,封孔时间为5min。

[0077] 将本发明中的实施例2-4中的经铜盐电解着色生产工艺处理后得到的铝型材的性能测试结果如下表一所示:

[0078] 表一

[0079]

性能测试		实施例 2	实施例 3	实施例 4
成品率/%		95	93	90
耐蚀性	大气曝露/16 月	色调无变化、 无腐蚀点	色调无变化、 无腐蚀点	色调无变化、 无腐蚀点
	中性盐雾 /4 周	色泽无变化、 无腐蚀点、良 好	色泽无变化、 无腐蚀点、良 好	色泽无变化、 无腐蚀点、良 好
	5%NaCl 溶液浸泡	无变化, 没有 小白点	无变化, 没有 小白点	无变化, 没有 小白点
耐热性/200℃恒温 2h		无变化	无变化	无变化
紫外线照射验/ 紫外老化箱照 700h		钛金色更纯 正, 其他无变 化	钛金色更纯 正, 其他无变 化	钛金色更纯 正, 其他无变 化
耐磨性试验		180 次/um, 外	175 次/um, 外	170 次/um, 外

[0080]

	观无变化	观无变化	观无变化
--	------	------	------

[0081] 其中,所述耐磨性试验的具体操作过程为:用PMJ-1型平面磨耗仪,在负荷600g下,往复摩擦400次,最后进行全相显微镜测定摩擦前后的厚度变化用次/um标识耐磨性,取三次测定的平均值。

[0082] 由上述表一可以看出,实施例2-4中的经铜盐电解着色生产工艺处理后得到的铝型材的成品率高达90%以上,着色膜层的耐蚀性较强,在大气曝露16个月后还依旧保持艳丽的色泽,毫无褪色迹象,也无腐蚀点;同时还具有较强的耐中性盐雾性,在中性盐雾中4周,钛金色铝型材表面并无腐蚀点;在5%NaCl溶液中浸泡后,铝型材表面并无小白点出现;同时,还具有耐热性和耐磨性。

[0083] 附图1是由实施例2中经活化工序处理后的铝型材表面氧化膜由JEM-5600LV扫描式电子显微镜扫描得到的电子扫描图像。

[0084] 由附图1可以看出,经活化工序步骤处理得到的铝型材表面氧化膜层的微孔孔径大小基本相同,孔密度较高,孔洞之间无连孔现象,且与表面相垂直,孔洞之间并无交叉,具有单向性和均一性,利于下一步的氧化着色处理步骤,有利于金属离子沉积在微孔中,使氧

化着色效果达到最佳；同时，虽然氧化膜层的微孔孔径经过了扩孔处理，但孔径的大小适宜，并不影响下一步的封孔处理，也不增加封孔处理的难度，因此，本生产工艺中的活化处理步骤使着色效果达到最佳。

[0085] 综上所述，由本发明提出的生产工艺制备的钛金色铝型材具有良好的耐候性和一定的机械性能，能够承受和抵挡室内或室外的长期光照、高温、大气暴露和中性盐雾以及模拟盐水的浸泡腐蚀的破坏作用，在长久的使用过程中，依旧保持艳丽的色泽，且色膜颜色均匀、稳定，在长期的使用过程中也不存在褪色问题，具有较强的耐候性，具有良好的推广价值，能够形成批量生产。

[0086] 应当注意的是，以上所述的实施例仅用于解释本发明，并不构成对本发明的任何限制。如果对本发明的各种改动或变型不脱离本发明的精神和范围，倘若这些改动和变型属于本发明的权利要求和等同技术范围之内，则本发明也意图包含这些改动和变型。

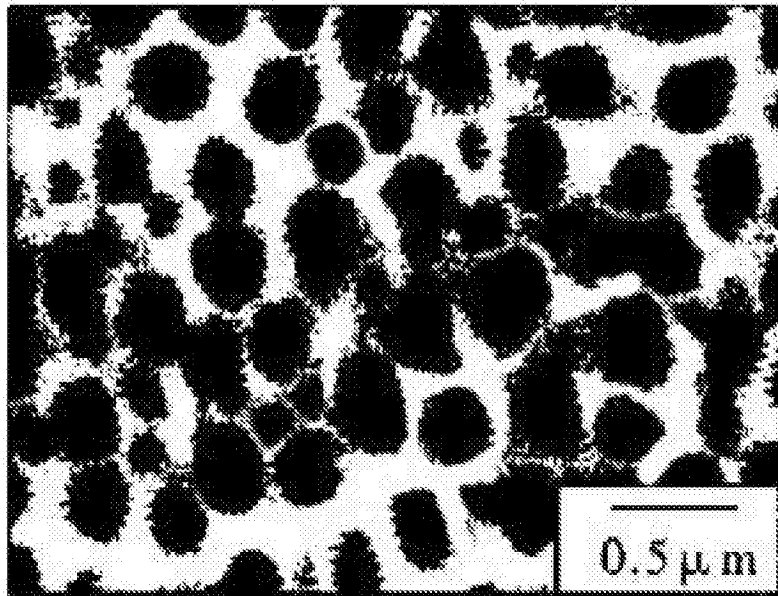


图1