



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114277377 A

(43) 申请公布日 2022. 04. 05

(21) 申请号 202110233142.2

(22) 申请日 2021.03.03

(71) 申请人 吕承洋

地址 200336 上海市长宁区天山五村6号

(72) 发明人 吕承洋

(74) 专利代理机构 上海德禾翰通律师事务所

31319

代理人 夏思秋

(51) Int. Cl.

C23G 1/22 (2006.01)

C23G 1/18 (2006.01)

C23C 22/66 (2006.01)

B08B 3/02 (2006.01)

权利要求书2页 说明书8页 附图1页

(54) 发明名称

一种采用化学腐蚀处理铝/铝合金制基材表面并成膜使之能够被涂层附着的方法

(57) 摘要

本发明公开了一种采用化学腐蚀处理铝/铝合金制基材表面并成膜使之能够被涂层附着的方法,首先,碱洗除油并成膜,其次,清水清洗,然后烘干,且烘干后的表面成膜的铝/铝合金制基材直接上喷涂线喷涂涂料,适用喷涂的涂料,包括水性PTFE涂料、油性PTFE涂料、水性陶瓷涂料、油性陶瓷涂料、水性有机硅涂料、油性有机硅涂料、搪瓷等。本发明采用碱性清洗剂,在更好去除铝/铝合金制基材表面的油污的同时,在其表面成膜,使铝/铝合金制基材上能够直接喷涂涂料,简化掉传统工艺中必须打砂或强酸腐蚀的工序。本发明具有环保健康、排废少、耗水量少、不结垢,不堵喷淋头、工序流程少、加工效率高、提升涂层质量、适合于异形/复杂表面的处理等优点。

1. 一种采用化学腐蚀处理铝/铝合金制基材表面并成膜使之能够被涂层附着的方法, 其特征在于, 具体包括以下步骤:

第(1)步, 碱洗: 加热重量浓度为1%-5%的碱性清洗剂至30℃-70℃, 对铝/铝合金制基材进行喷淋、除油, 保证铝/铝合金制基材被水有效喷淋的时间在45秒以上, 得到表面成膜的铝/铝合金制基材;

第(2)步, 水洗: 使用水对步骤(1)表面成膜的铝/铝合金制基材进行喷淋、清洗, 保证铝/铝合金制基材被水有效喷淋的时间在45秒以上;

第(3)步, 去离子水洗: 使用去离子水对步骤(2)清洗后的铝/铝合金制基材进行喷淋、清洗, 保证铝/铝合金制基材被去离子水有效喷淋的时间在45秒以上。

2. 如权利要求1所述的方法, 其特征在于, 所述方法具体包括以下步骤:

第(a)步, 碱洗: 加热重量浓度为1%-5%的碱性清洗剂至30℃-70℃, 对铝/铝合金制基材进行喷淋, 保证铝/铝合金制基材被水有效喷淋的时间在45秒以上, 得到表面成膜的铝/铝合金制基材;

第(b)步, 水洗: 使用水对步骤(a)表面成膜的铝/铝合金制基材进行喷淋、清洗, 保证铝/铝合金制基材被水有效喷淋的时间在45秒以上;

第(c)步, 水洗: 使用水对步骤(b)清洗后的表面成膜的铝/铝合金制基材进行喷淋、清洗, 保证铝/铝合金制基材被水有效喷淋的时间在45秒以上;

第(d)步, 水洗: 使用水对步骤(c)清洗后的铝/铝合金制基材进行喷淋、清洗, 保证铝/铝合金制基材被清水有效喷淋的时间在45秒以上;

第(e)步, 去离子水洗: 使用去离子水对步骤(d)清洗后的铝/铝合金制基材进行喷淋、清洗, 保证铝/铝合金制基材被去离子水有效喷淋的时间在45秒以上。

3. 如权利要求1所述的方法, 其特征在于, 步骤(1)中, 所述碱性清洗剂包括固位剂、抑泡剂、缓蚀剂、胶溶剂、分散剂、助粘剂; 和/或, 所述加热的温度为60℃; 和/或, 所述碱性清洗剂的重量浓度为3%。

4. 如权利要求1所述的方法, 其特征在于, 步骤(2)中, 所述水为自来水或其它形式的清水; 和/或, 所述喷淋的温度为常温。

5. 如权利要求2所述的方法, 其特征在于, 步骤(a)中, 所述碱性清洗剂包括固位剂、抑泡剂、缓蚀剂、胶溶剂、分散剂、助粘剂; 和/或, 所述加热的温度为60℃; 和/或, 所述碱性清洗剂的重量浓度为3%。

6. 如权利要求3或5所述的方法, 其特征在于, 所述固位剂包含三聚磷酸五钠、苛性钾、葡萄糖酸钠、o-山梨醇、聚丙烯酸盐、烷基糖苷与乙氧基化醇的混合物、乙二胺四乙酸钠、羟乙基膦酸衍生物中的一种或多种; 和/或, 所述缓蚀剂包含三聚磷酸五钠、苛性钾、葡萄糖酸钠、o-山梨醇、聚丙烯酸盐、烷基糖苷与乙氧基化醇的混合物、乙二胺四乙酸钠、羟乙基膦酸衍生物中的一种或多种; 和/或, 所述胶溶剂包含三聚磷酸五钠、苛性钾、葡萄糖酸钠、o-山梨醇、聚丙烯酸盐、烷基糖苷与乙氧基化醇的混合物、乙二胺四乙酸钠、羟乙基膦酸衍生物中的一种或多种; 和/或, 所述分散剂包含三聚磷酸五钠、苛性钾、葡萄糖酸钠、o-山梨醇、聚丙烯酸盐、烷基糖苷与乙氧基化醇的混合物、乙二胺四乙酸钠、羟乙基膦酸衍生物中的一种或多种; 和/或, 所述助粘剂包含三聚磷酸五钠、苛性钾、葡萄糖酸钠、o-山梨醇、聚丙烯酸盐、烷基糖苷与乙氧基化醇的混合物、乙二胺四乙酸钠、羟乙基膦酸衍生物中的一种或多

种。

7. 如权利要求2所述的方法,其特征在于,步骤(b)、步骤(c)、步骤(d)中,所述水为自来水或其它形式的清水;和/或,步骤(b)、步骤(c)、步骤(d)中所述喷淋的温度为常温;和/或,步骤(e)中,所述喷淋的温度为常温。

8. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,步骤(3)中,所述喷淋的温度为常温。

9. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,在所述步骤(3)之后还包括烘干步骤,所述烘干的具体条件为:100℃-120℃,5-20分钟。

10. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述步骤(1)采用溶液槽,步骤(2)采用清水槽,步骤(3)采用清水槽;所述溶液槽与清水槽按步骤顺序依次连通。

11. 一种碱性清洗剂,其特征在于,其包括固位剂、抑泡剂、缓蚀剂、胶溶剂、分散剂、助粘剂。

12. 如权利要求11所述的碱性清洗剂,其特征在于,所述碱性清洗剂各成分的重量百分比为:固位剂25%、抑泡剂1%,缓蚀剂17.2%、胶溶剂12.8%、分散剂6.7%、助粘剂4%,其余为水。

13. 如权利要求11或12所述的碱性清洗剂,其特征在于,所述固位剂包含三聚磷酸五钠、苛性钾、葡萄糖酸钠、o-山梨醇、聚丙烯酸盐、烷基糖苷与乙氧基化醇的混合物、乙二胺四乙酸钠、羟乙基膦酸衍生物中的一种或多种;和/或,所述缓蚀剂包含三聚磷酸五钠、苛性钾、葡萄糖酸钠、o-山梨醇、聚丙烯酸盐、烷基糖苷与乙氧基化醇的混合物、乙二胺四乙酸钠、羟乙基膦酸衍生物中的一种或多种;和/或,所述胶溶剂包含三聚磷酸五钠、苛性钾、葡萄糖酸钠、o-山梨醇、聚丙烯酸盐、烷基糖苷与乙氧基化醇的混合物、乙二胺四乙酸钠、羟乙基膦酸衍生物中的一种或多种;和/或,所述分散剂包含三聚磷酸五钠、苛性钾、葡萄糖酸钠、o-山梨醇、聚丙烯酸盐、烷基糖苷与乙氧基化醇的混合物、乙二胺四乙酸钠、羟乙基膦酸衍生物中的一种或多种;和/或,所述助粘剂包含三聚磷酸五钠、苛性钾、葡萄糖酸钠、o-山梨醇、聚丙烯酸盐、烷基糖苷与乙氧基化醇的混合物、乙二胺四乙酸钠、羟乙基膦酸衍生物中的一种或多种。

14. 如权利要求11-13之任一项所述的碱性清洗剂在采用化学腐蚀处理铝/铝合金制基材表面并成膜使之能够被涂层附着的方法中的应用。

一种采用化学腐蚀处理铝/铝合金制基材表面并成膜使之能够被涂层附着的方法

技术领域

[0001] 本发明属于化学成膜领域,涉及一种采用化学腐蚀处理铝/铝合金制基材表面并成膜使之能够被涂层附着的方法。

背景技术

[0002] 在锅具行业(如煎盘、汤锅、奶锅等),小家电行业(如电饭煲、空气炸锅、烤盘、电火锅、电压力煲等),和其它等相关行业中,需要使用到PTFE涂料、陶瓷涂料、搪瓷涂料等低表面张力的涂料。

[0003] 这些低表面张力的涂料,能够给消费者带来不粘、易清洗等使用方便上的体验,但对生产商提出了挑战:如何能够把这些低表面张力的涂料,牢固地附着到锅具的表面上去?特别是,制作锅具、小家电部件的材料,主要是铝/铝合金材质,材质表面裸露出的是金属原子;而涂料烧结成膜以后,形成的是分子;原子和分子之间,是没有化学键力结合的;因此,铝/铝合金表面裸露的金属原子,进一步破坏了涂层的附着。

[0004] 为了解决低表面能涂层附着到铝/铝合金表面的问题,目前锅具行业(如煎盘、汤锅、奶锅等),小家电行业(如电饭煲、空气炸锅、烤盘、电火锅、电压力煲等),和其它等相关行业的涂装中,广泛应用的办法是对铝/铝合金制基材进行打砂或使用强酸腐蚀,使铝/铝合金制基材表面产生一定的粗糙度,利用产生的粗糙度来增加单位尺寸上的表面积,以达到使涂层能够附着到铝/铝合金制基材的表面上目的。

[0005] 对铝/铝合金制基材进行打砂或使用强酸腐蚀的优点是:1)能够在铝/铝合金制基材的表面产生足够涂层附着所需要的粗糙度和表面积。2)工艺具有工业化、大规模实现的可操作性。3)成本较低,能够被大规模地使用。

[0006] 但是,对铝/铝合金制基材进行打砂或使用强酸腐蚀的缺点,也同样非常明显。

[0007] 打砂工艺的缺点:1)打砂以前,需要先使用碱液(除油剂/粉)清洗掉前道工艺留在工件表面的油污,然后再用硝酸等酸液清洗中和掉留在工件表面的碱液,过程产生硝酸盐等大量的致癌物,污染环境,也破坏工人和群众的身体健康。2)打砂产生大量的粉尘,扩散在车间里、扩散在厂区和周边区域的空气中,对环境造成污染,也破坏工人和群众的身体健康。3)耗水量大:无论是溶解除油剂/粉(碱液)还是溶解起中和作用的酸液,都需要耗费大量的水。4)工艺中使用的除油剂/粉(碱液)和酸液,都不能够被随时地准确计量浓度和监控浓度,这不仅造成工件质量波动大,还造成排废的数量大且产生的废水的COD值很高,环保处理的费用大。5)生产过程中会生成不溶于水的盐,这些盐结垢在设备的表面无法清除,造成设备的损坏和报废;还造成堵塞喷淋头等问题,影响生产的持续进行;并导致产品的品质下降。6)工艺的环节过多,需要耗费大量的成本:使用工人的数量多、加工的效率低、备更多的原材料占用的资金量大、使用的设备数量多(需要7-9个槽,需要配备空压机等打砂的设备)占用的场地面积大、产品的不良率高。7)打砂产生的粉尘二次污染工件,降低工件的质量。8)产品品质的一致性差,受不同操作工人个人操作好坏的影响大,质量不稳定。9)必

须消耗更多的涂料、做更高的涂膜厚度才能使涂层达到所需要的性能要求。10) 造成涂层质量不能100%的得到发挥。

[0008] 强酸腐蚀工艺的缺点:1) 需要占用9-12个槽,工艺占用设备数量庞大。2) 生产过程中的酸液蒸汽弥漫整个车间,操作环境恶劣。3) 使用的硝酸等酸液,过程产生硝酸盐等大量的致癌物,污染环境,也破坏工人和群众的身体健康。4) 耗水量大:仍然需要使用除油剂/粉(碱液)来去除前道工艺留在工件表面的油污,无论是溶解除油剂/粉(碱液)还是溶解起中和作用的酸液,都需要耗费大量的水。5) 工艺中使用的除油剂/粉(碱液)和酸液,都不能够被随时地准确计量浓度和监控浓度,这不仅造成工件的质量波动大,还造成排废的数量大且产生的废水的COD值很高,环保处理的费用大。6) 生产过程中会生成不溶于水的盐,这些盐结垢在设备的表面无法清除,造成设备的损坏和报废;还造成堵塞喷淋头等问题,影响生产的持续进行;并导致产品的品质下降。7) 工艺的环节过多,需要耗费大量的成本:使用工人的数量多、加工的效率低、备更多的原材料占用的资金量大、使用的设备数量多(需要9-12个槽)占用的场地面积大、产品的不良率高。8) 产品品质的一致性差,受不同操作工人个人操作好坏的影响大,质量不稳定。9) 必须消耗更多的涂料、做更高的涂膜厚度才能使涂层达到所需要的性能要求。10) 造成涂层质量不能100%的得到发挥。

发明内容

[0009] 为克服现有技术中存在的上述缺陷,本发明的目的是采用一种碱性清洗剂,在去除铝/铝合金制基材表面的油污的同时,在铝/铝合金制基材的表面成膜;结成的分子膜,不仅提供了粗糙度增加了基材表面单位尺寸上的表面积,还与涂层的分子形成分子键力(范德华力);双重的附着力,使低表面能的涂料牢固地附着在基材的表面,使铝/铝合金制基材上能够直接喷涂涂料,适用喷涂的涂料,包括但不限于水性PTFE涂料、油性PTFE涂料、水性陶瓷涂料、油性陶瓷涂料、水性有机硅涂料、油性有机硅涂料、搪瓷等,而且简化掉传统工艺中必须打砂或强酸腐蚀的工序。

[0010] 本发明提供了一种采用化学腐蚀处理铝/铝合金制基材表面并成膜使之能够被涂层附着的方法(也称碱洗-“光滑面”表面涂装工艺,或“三合一涂装工艺”),具体包括以下步骤:

[0011] 第(1)步,碱洗:加热重量浓度为1%-5%的碱性清洗剂至30℃-70℃,对铝/铝合金制基材进行喷淋、除油,得到表面成膜的铝/铝合金制基材。保证铝/铝合金制基材被水有效喷淋的时间在45秒以上。

[0012] 第(2)步,水洗:使用水对表面成膜的铝/铝合金制基材进行喷淋、清洗,保证铝/铝合金制基材被水有效喷淋的时间在45秒以上。

[0013] 第(3)步,去离子水洗:使用去离子水对步骤(2)清洗后的铝/铝合金制基材进行喷淋、清洗,保证铝/铝合金制基材被去离子水有效喷淋的时间在45秒以上。

[0014] 步骤(1)中,所述碱性清洗剂,包括固位剂、抑泡剂、缓蚀剂、胶溶剂、分散剂、助粘剂。

[0015] 所述固位剂包含三聚磷酸五钠、苛性钾、葡萄糖酸钠、o-山梨醇、聚丙烯酸盐、烷基糖苷与乙氧基化醇的混合物、乙二胺四乙酸钠、羟乙基膦酸衍生物中的一种或多种。

[0016] 所述缓蚀剂包含三聚磷酸五钠、苛性钾、葡萄糖酸钠、o-山梨醇、聚丙烯酸盐、烷基

糖苷与乙氧基化醇的混合物、乙二胺四乙酸钠、羟乙基膦酸衍生物中的一种或多种;和/或,所述胶溶剂包含三聚磷酸五钠、苛性钾、葡萄糖酸钠、o-山梨醇、聚丙烯酸盐、烷基糖苷与乙氧基化醇的混合物、乙二胺四乙酸钠、羟乙基膦酸衍生物中的一种或多种。

[0017] 所述分散剂包含三聚磷酸五钠、苛性钾、葡萄糖酸钠、o-山梨醇、聚丙烯酸盐、烷基糖苷与乙氧基化醇的混合物、乙二胺四乙酸钠、羟乙基膦酸衍生物中的一种或多种。

[0018] 所述助粘剂包含三聚磷酸五钠、苛性钾、葡萄糖酸钠、o-山梨醇、聚丙烯酸盐、烷基糖苷与乙氧基化醇的混合物、乙二胺四乙酸钠、羟乙基膦酸衍生物中的一种或多种。

[0019] 步骤(1)中,所述加热的温度优选为60℃左右。

[0020] 步骤(1)中,所述碱性清洗剂的浓度优选为3%左右。

[0021] 步骤(1)中,所述喷淋的有效时间优选在80秒左右。

[0022] 步骤(2)后还包括重复水洗2次及以上步骤。

[0023] 步骤(2)中,所述水为自来水或其它形式的清水。

[0024] 步骤(2)中,所述喷淋的有效时间优选在80秒左右。

[0025] 步骤(2)中,所述喷淋的温度为常温。

[0026] 步骤(3)中,所述喷淋的温度为常温。

[0027] 步骤(3)中,所述喷淋的有效时间优选在80秒左右。

[0028] 本发明中,所述步骤(1)采用溶液槽,步骤(2)采用清水槽,步骤(3)采用清水槽;所述溶液槽与清水槽按步骤顺序依次连通。

[0029] 本发明有效喷淋时间是由每一个水槽对应的喷淋距离,根据传送带行进的线速度,计算得来的,相应的计算公式为: $t=1/v$,其中, t 为有效喷淋时间, 1 为每一个水槽对应的有效喷淋距离, v 为传送带行进的线速度。

[0030] 本发明步骤(2)优选选择重复进行3次水洗,其是结合了清洗效果与成本两方面进行考虑的,水洗的次数越多,效果越好,但是增加成本、延长加工的时间。而且,3次水洗分别采用了3个清水槽,每次清洗下来的用水保留在对应的水槽内,保证下一道清洗的用水比上一道清洗的用水干净。

[0031] 本发明在步骤(3)之后还包括烘干步骤,所述烘干的具体条件为:100℃-120℃,5-20分钟。

[0032] 在一个具体实施方式中,所述采用化学腐蚀处理铝/铝合金制基材表面并成膜使之能够被涂层附着的方法(也称碱洗-“光滑面”表面涂装工艺),具体包括以下步骤:

[0033] 第a道,碱洗。把碱液配置成1%-5%浓度的溶液置入溶液槽中;加热溶液至30℃-70℃左右;调整线速度,保证工件被溶液有效喷淋的时间在45秒以上。溶液的浓度和温度,由自动加药装置自动监控,并加药和补水。

[0034] 第b道,清水洗。使用自来水或其它形式的清水,常温喷淋、清洗工件,保证工件被清水有效喷淋的时间在45秒以上。

[0035] 第c道,清水洗。使用自来水或其它形式的清水,常温喷淋、清洗工件,保证工件被清水有效喷淋的时间在45秒以上。

[0036] 第d道,清水洗。使用自来水或其它形式的清水,常温喷淋、清洗工件,保证工件被清水有效喷淋的时间在45秒以上。

[0037] 第e道,去离子水清洗。在水质不良的地区,建议使用去离子水,常温喷淋、清洗工

件,保证工件被去离子水有效喷淋的时间在45秒以上。

[0038] 本发明第2道至第5道的清洗,只采用清水,不需要采用酸中和等其它的工序,这保证了不使用硝酸等致癌物质,环保健康,既不污染环境,更不会伤害工人的身体健康,也杜绝了加酸过程中可能产生工伤事故的风险。

[0039] 本发明最多采用5道清洗步骤即可达成整个生产目的,相对于传统需要7-12道的清洗大大缩短了工序、提升了生产效率,降低了生产成本,减少了耗水和排废,非常环保。

[0040] 本发明还提供了一种碱性清洗剂,包括固位剂、抑泡剂、缓蚀剂、胶溶剂、分散剂、助粘剂。

[0041] 其中,所述碱性清洗剂各成分的重量百分比为:固位剂25%、缓蚀剂17.2%、胶溶剂12.8%、分散剂6.7%、助粘剂4%,其余为水。

[0042] 所述固位剂包含三聚磷酸五钠、苛性钾、葡萄糖酸钠、o-山梨醇、聚丙烯酸盐、烷基糖苷与乙氧基化醇的混合物、乙二胺四乙酸钠、羟乙基膦酸衍生物中的一种或多种。

[0043] 所述缓蚀剂包含三聚磷酸五钠、苛性钾、葡萄糖酸钠、o-山梨醇、聚丙烯酸盐、烷基糖苷与乙氧基化醇的混合物、乙二胺四乙酸钠、羟乙基膦酸衍生物中的一种或多种。

[0044] 所述胶溶剂包含三聚磷酸五钠、苛性钾、葡萄糖酸钠、o-山梨醇、聚丙烯酸盐、烷基糖苷与乙氧基化醇的混合物、乙二胺四乙酸钠、羟乙基膦酸衍生物中的一种或多种。

[0045] 所述分散剂包含三聚磷酸五钠、苛性钾、葡萄糖酸钠、o-山梨醇、聚丙烯酸盐、烷基糖苷与乙氧基化醇的混合物、乙二胺四乙酸钠、羟乙基膦酸衍生物中的一种或多种。

[0046] 所述助粘剂包含三聚磷酸五钠、苛性钾、葡萄糖酸钠、o-山梨醇、聚丙烯酸盐、烷基糖苷与乙氧基化醇的混合物、乙二胺四乙酸钠、羟乙基膦酸衍生物中的一种或多种。

[0047] 本发明还提供了所述碱性清洗剂在采用化学腐蚀处理铝/铝合金制基材表面并成膜使之能够被涂层附着的方法中的应用。

[0048] 本发明还提供了一种自动加药机,加药机能够实时监测溶液槽内药剂的浓度和温度,并根据设定的浓度自动添加药剂。

[0049] 本发明所述的“碱性清洗剂”是由固位剂、缓蚀剂、胶溶剂、分散剂、助粘剂等组合而成的,与传统使用的碱性清洗剂完全不同:

[0050] (1) 本发明所述的“碱性清洗剂”在除去工件表面的拉伸油以后,并不像传统使用的碱性清洗剂那样需要使用酸液去中和,不存在使用硝酸等致癌物质的有害影响,因此更加的环保、健康。

[0051] (2) 本发明所述的“碱性清洗剂”在腐蚀铝/铝合金工件表面以后形成的盐能够悬浮在溶液中,不会如传统使用的碱性清洗剂那样结垢,因此没有堵枪等问题的存在。

[0052] (3) 本发明所述的“碱性清洗剂”能够采用自动加药装置精确测量并控制浓度,药剂能够近乎100%地被反应使用掉,因此浪费少,排废也少,比传统使用的碱性清洗剂更加的环保健康。

[0053] 传统涂装铝/铝合金表面的机理,都是设法在铝/铝合金的表面,采用某种方法形成粗糙度,利用粗糙度来增加原有面积尺寸内的表面积,以利于涂层抓附;涂层抓附在粗糙面上唯一依靠的是物理作用;例如,打砂、酸腐蚀等传统的处理铝/铝合金基材表面的工艺。

[0054] 而本发明则采用了化学反应/成膜的方式,通过成膜,不仅形成的分子膜表面具备粗糙度,而且该粗糙度比传统打砂、酸腐蚀形成的粗糙度更加地延展,更加适于水性涂料进

行表面润湿;分子膜更改变了铝/铝合金表面,改变了原本铝/铝合金表面的铝原子与涂层的分子之间没有结合力的状况,分子膜形成的极性分子与涂层之间的分子形成了范德华力,大大增强了涂层在铝/铝合金表面的附着力。

[0055] 本发明采用所述碱性清洗剂去除铝/铝合金制基材表面的油污的同时,在铝/铝合金制基材的表面成膜的机理为:由碱性清洗剂中的碱性水合物引发铝/铝合金表面的溶解并生成一层新的附着层。碱性清洗剂通过化学转化作用于铝/铝合金制基材的表面,使铝/铝合金制基材的表面形成恒定的峰高度/深度(峰/谷),提高涂层的润湿能力,最大程度地利用已开发的可用表面;在铝/铝合金上创造新表层,促进涂料的锚固;还有助于在清洗阶段去除金属氧化物。

[0056] 本发明使用的碱性清洗剂,通过碱性清洗剂中含有的固位剂、缓蚀剂、胶溶剂、分散剂、助粘剂等组合,诱发与铝的化学反应,并控制该化学反应的程度来控制碱性清洗剂的用量,使得铝/铝合金的表面溶解并形成一层新的附着层。

[0057] “恒定的峰高度/深度(峰/谷)”具体指本发明在铝/铝合金表面镀膜形成的粗糙度具有相对恒定的峰高度/深度,峰/谷的距离在-1微米至+1微米之间。而传统打砂、酸腐蚀工艺则形成非常不规则的粗糙度,其粗糙度的峰高度/深度,距离可以在-20微米至+20微米之间(甚至以上)。

[0058] 本发明还提供了所述碱性清洗剂在采用化学腐蚀处理铝/铝合金制基材表面并成膜使之能够被涂层附着的方法中的应用。

[0059] 决定涂料在铝/铝合金制表面附着性的条件,主要包括以下4点:1) 铝/铝合金制表面质量:清洁程度,无影响附着的污染物。2) 可支配表面数量:粗糙表面产生了更大的附着面积。3) 可支配表面的兼容性:表面的润湿性是否与涂料的表面张力相适应。4) 通过化学作用强化附着。

[0060] 传统工艺中,在对铝/铝合金制基材进行打砂或使用强酸腐蚀的表面处理中,需要使用(几乎唯一使用)参数平均粗糙度值 R_a 测量产生的、且可支配的表面数量。和其他的表面处理方法相比,喷砂机的打砂作用和强酸腐蚀的化学作用能够产生大量的可支配表面:因为其峰数多,且高度高。打砂或者强酸腐蚀获取的平均粗糙度值 $R_a > 2\mu\text{m}$ 。但是,从有效性的角度讲,该评估附着力的方式目前正待审核;因实验室测试证明,对于同一个数值 R_a ,随着峰和谷的测量值变化,其附着性能也有所不同。实际上, R_a 只提供大概值,不会深究发生的粗糙度的类型;也不能考量峰和谷之间的距离。因此,正确考量粗糙度的粗糙度参数,为 $P_c - R_z - R_{\text{max}} - R_t$ 。

[0061] P_c ,样品部分的峰数;

[0062] R_z ,样品部分5个最高峰和5个最低谷之间的平均距离;

[0063] R_{max} ,样品部分5个最高峰和5个最低谷之间的最大距离;

[0064] R_t ,样品部分不必要的最高峰和最低谷之间的最大距离。

[0065] 在相同的测量尺寸内,如果峰数过多,谷就变得更加狭窄,这会阻止涂料中颜料颗粒的进入,也使涂料由于表面张力的原因无法润湿到基面。不恒定的峰高度($R_z - R_{\text{max}}$)会在涂层中产生更大的内应力,促使附着力迅速退化,还会造成涂层内的褶皱。相反,如果具有恒定的峰值高度,锚定点将分散得更均匀(从而更好地分布内应力),就能使涂料更好地附着到基材上。而当基材表面轮廓与涂层润湿性特征相匹配的时候,峰和谷的粗糙度才得到

最大程度的使用,润湿性最好。

[0066] 如此前所述,通过测量基材表面轮廓粗糙度参数中的 P_c 、 R_z 、 R_{max} 、 R_t 值,对比水性涂料的表面张力,即可判断基材基表面轮廓与涂层润湿性特征是否相匹配。

[0067] 本发明使用的碱性清洗剂,通过碱性清洗剂中含有的固位剂、缓蚀剂、胶溶剂、分散剂、助粘剂等组合,诱发与铝的化学反应,形成一层镀膜层,该镀膜层提供了恒定的峰值高度。

[0068] 本发明在利用碱洗-“光滑面”表面处理工艺对铝/铝合金制基材进行表面处理的时候,由于平均粗糙度值 $R_a < 1\mu m$,因此,为了计算可支配表面数量,需要使用参数 P_c - R_z - R_{max} - R_t 。对这些数值的测量证明,利用碱洗进行的表面处理能够生成大量的、足够量的实际可支配表面,其效果和打砂、强酸腐蚀具有可比性;而附着力测试给出的结果,也证实了这一点;无需高 R_a 值(和高涂料消耗量),即可获得非常好的附着力。本发明所述的碱洗-“光滑面”表面处理的工艺尽可能地确保了实际可支配表面数量与可支配表面数量拥有相同的值。与其他方法相比,碱洗-“光滑面”表面处理的工艺,能够确保更大程度的清洁度,增加铝/铝合金表面润湿性,并形成一层促进附着力的涂层。

[0069] 本发明的有益效果在于:

[0070] 1) 环保健康、排废少

[0071] 本发明在生产过程中不会产生大量的粉尘,因此,不会对车间、厂区和周边区域的空气环境造成污染。同时,本发明不使用硝酸等强酸,因此不会产生硝酸盐等致癌物,既不会污染环境,也不会破坏工人和群众的身体健康。另外,本发明采用自动加药装置精准控制产品(碱性清洗剂)添加的数量,可以精确控制到0.1%的级别,并使每一份的产品都得到充分的使用,因此产生的废液中含有的碱等有害物质的数量大幅度减少,产生的废液中的COD值大大降低,大大降低环保处理的费用。

[0072] 2) 耗水量少

[0073] 本发明使用的产品(碱性清洗剂)只需要使用传统除油剂/粉耗水量的10-20%,即可以被充分溶解并使用。

[0074] 3) 不结垢,不堵喷淋头

[0075] 本发明使用的产品(碱性清洗剂)在使用过程中和铝/铝合金反应生成的盐,能够完全溶解于水,不产生结垢在设备的表面无法清洗造成设备损坏报废等问题,也不会造成堵塞喷淋头等问题,不影响生产的持续进行,不导致产品品质下降。

[0076] 4) 工艺环节少

[0077] 本发明大大简化了工艺:彻底取消了传统的打砂工艺,简化了传统的多道清洗工艺。本发明只采用一道化学腐蚀工艺就完成了传统需要2-3道工艺才能够完成的工作。

[0078] 5) 使用的工人数量少

[0079] 本发明只采用1道工艺,即可完成操作,相比传统2-3道工艺、10-12人的工人数量大大减少。

[0080] 6) 加工效率高

[0081] 本发明只需要保证化学溶液对于铝/铝合金制基材冲淋一定的时间即可完成工作,冲淋清洗后的工件可以直接喷涂涂料,加工效率比传统打砂或强酸腐蚀工艺的提高了3-4倍。

[0082] 7) 间接成本降低

[0083] 本发明简化了操作工艺,由原有的2-3道工艺变为1道,工厂仅需备货1道工艺所用的原材料即可完成生产,大大减少了工厂备货占用的资金及设备占用的场地,同时大大降低了产品的不良率。

[0084] 8) 直接成本降低

[0085] 以4L电饭煲的生产举例:传统的生产,需要第1道清洗除油+第2道打砂形成粗糙度+第3道清洗除粉尘,工件在完成了这3道工艺以后才能够去喷涂涂料;并且每一道工艺都会产生3%左右的不良品需要返工,核算出的生产成本大致在0.80-1.00元/件。而碱洗-“光滑面”表面处理工艺,工件只需要经过1道除油/成膜工艺,就能够去喷涂涂料,不良率仅有3%左右,核算出的生产成本大致在0.60元/件左右。

[0086] 9) 降低了涂料的使用量,降低成本

[0087] 本发明处理后的铝/铝合金制基材相比传统打砂或者强酸腐蚀的铝/铝合金制基材使用更少的涂料就能够达到相同的涂层性能。

[0088] 10) 提升工厂的整体产品品质

[0089] 本发明消除了打砂产生的粉尘,大大提高了生产环境的清洁度,减少了原不洁环境对产品的二次污染,整体提高了产品的质量。另外,本发明采用自动加药装置,生产的工艺参数由设备自动控制,不会受到不同操作工人个人操作好坏的影响,保证产品的质量稳定和产品品质的一致性。

[0090] 11) 提升涂层质量

[0091] 本发明为涂层提供了更理想的附着基面,涂层对基面的润湿性好,大大提高了涂层和铝/铝合金制基材的附着力;减少了涂层发生皱褶、使涂层平整,涂层的外观更加油亮漂亮,涂层的耐磨性、不粘性、耐腐蚀性等性能显著提高。

[0092] 12) 外涂附着力提高

[0093] 本发明在处理铝/铝合金制工件内表面的同时,同时处理了铝/铝合金制基材的外表面,节省了传统打砂工序需要对外表面专门打砂处理的工序和成本。工件外涂附着力得到提高。

[0094] 13) 适合于异形/复杂表面的处理

[0095] 本发明特别适合于异形/复杂表面的处理。例如对于打砂工艺处理不到的打孔、开窗、管状等等的工件部分,本发明能够完美地进行处理,并且加工效率显著提高。

[0096] 14) 本发明所用到的清洗线是工厂的现有设备,不涉及到改线等要求。

附图说明

[0097] 图1为本发明采用化学腐蚀处理铝/铝合金制基材表面并成膜的流程图示意图。

[0098] 图2为涂层附着于铝/铝合金表面的示意图。

具体实施方式

[0099] 下面结合说明书附图和具体实施例进一步详细说明本发明。除非特别说明,本发明采用的试剂、设备为本技术领域常规试剂和设备。当然实施例中仪器和材料的采用并不局限于本实例的列举,而是以能够解决本发明的技术问题,并实现相应的技术效果为依据。

[0100] 实施例1

[0101] 采用化学腐蚀处理铝/铝合金制基材表面并成膜的具体步骤:

[0102] 本发明采用4-7个槽的清洗,第1个为溶液槽,第2-5个为清水槽。详见图1。

[0103] 第1道,碱洗。把碱性清洗剂配置成重量浓度为3%左右的溶液置入溶液槽中;加热溶液至80℃左右;调整线速度,保证工件被溶液有效喷淋的时间在80秒左右。溶液的浓度和温度,由自动加药装置自动监控,并加碱性清洗剂和补水。

[0104] 第2道,清水洗。使用自来水,常温喷淋、清洗工件,保证工件被清水有效喷淋的时间在80秒左右。

[0105] 第3道,清水洗。使用自来水,常温喷淋、清洗工件,保证工件被清水有效喷淋的时间在80秒左右。

[0106] 第4道,清水洗。使用自来水,常温喷淋、清洗工件,保证工件被清水有效喷淋的时间在80秒左右。

[0107] 第5道,去离子水清洗。在水质不良的地区,建议使用去离子水,常温喷淋、清洗工件,保证工件被去离子水有效喷淋的时间在80秒左右。

[0108] 第6道,烘干。

[0109] 实施例2

[0110] 采用化学腐蚀处理铝/铝合金制基材表面并成膜的具体步骤:

[0111] 第1道,碱洗。把碱性清洗剂配置成重量浓度为3%左右的溶液置入溶液槽中;加热溶液至60℃左右;调整线速度,保证工件被溶液有效喷淋的时间为80秒左右。溶液的浓度和温度,由自动加药装置自动监控,并加碱性清洗剂和补水。

[0112] 第2道,清水洗。使用自来水,常温喷淋、清洗工件,保证工件被清水有效喷淋的时间为80秒左右。

[0113] 第3道,清水洗。使用自来水,常温喷淋、清洗工件,保证工件被清水有效喷淋的时间为80秒左右。

[0114] 第4道,清水洗。使用自来水,常温喷淋、清洗工件,保证工件被清水有效喷淋的时间为80秒左右。

[0115] 第5道,去离子水清洗。在水质不良的地区,建议使用去离子水,常温喷淋、清洗工件,保证工件被去离子水有效喷淋的时间为80秒左右。

[0116] 第6道,烘干。

[0117] 本发明的保护内容不局限于以上实施例。在不背离发明构思的精神和范围下,本领域技术人员能够想到的变化和优点都被包括在本发明中,并且以所附的权利要求书为保护范围。

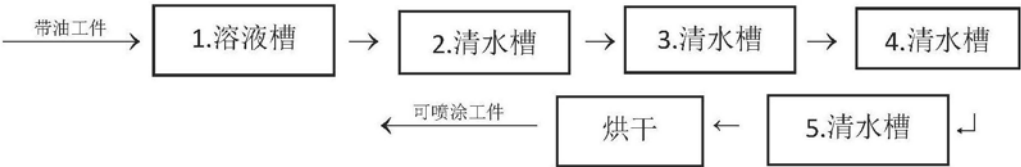


图1

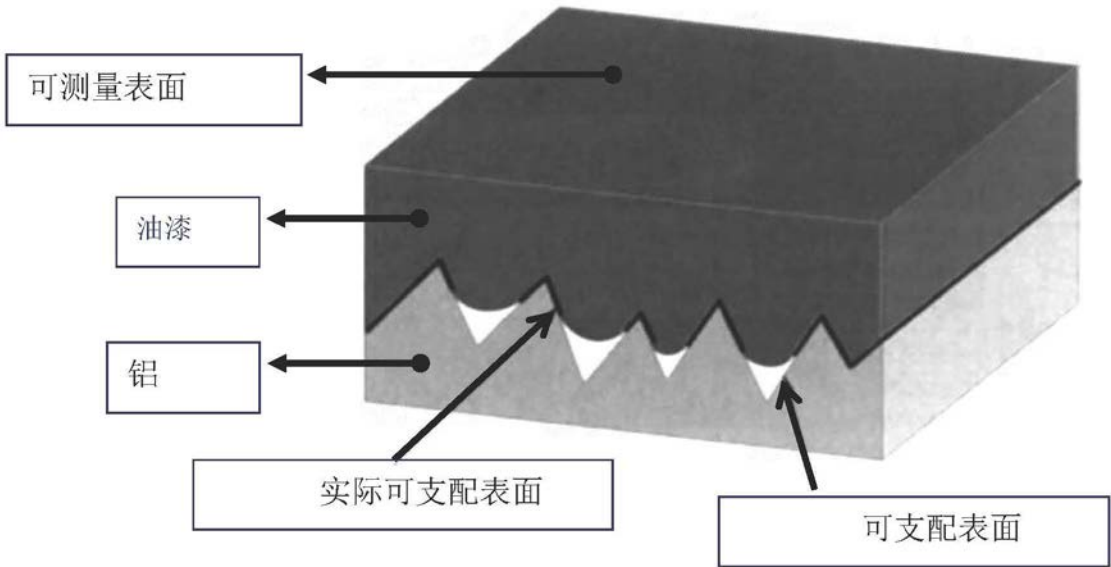


图2