



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101935863 B

(45) 授权公告日 2012. 09. 05

(21) 申请号 200910108451. 6

光. 《金属材料抛光技术》. 国防工业出版社, 2007, 223-231.

(22) 申请日 2009. 06. 30

审查员 李珊珊

(73) 专利权人 比亚迪股份有限公司

地址 518118 广东省深圳市龙岗区坪山镇横坪公路 3001 号

(72) 发明人 胡秀萍 管新强 赵惠玲 郭强

(51) Int. Cl.

C25F 3/20 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1412352 A, 2003. 04. 23, 说明书第 2 页倒数第 1 段.

CN 1107904 A, 1995. 09. 06, 权利要求 1.

陈亚等. 电化学抛光. 《现代实用电镀技术》. 国防工业出版社, 2003, (第 1 版), 75.

方景礼. 铝及铝合金制件的电解抛

权利要求书 1 页 说明书 6 页

(54) 发明名称

一种铝合金电解抛光液及制备方法和铝合金电解抛光方法

(57) 摘要

本发明提供一种铝合金电解抛光液, 该铝合金电解抛光液在 80℃ 时的粘度为 40-60cp, 所述铝合金电解抛光液是由下列方法制得: 将硫酸、磷酸按照相应比例混合均匀后, 再加入醇、无机盐和表面活性剂, 完全混溶后再加入铝单质; 以铝合金电解抛光液的重量为基准, 所述磷酸的含量为 50wt% - 80wt%, 所述硫酸的含量为 9wt% - 25wt%, 所述醇的含量为 9wt% - 30wt%, 所述铝的含量为 1wt% - 3wt%, 所述无机盐的含量为 0.2wt% - 1wt%, 所述表面活性剂的含量为 0.5wt% - 2wt%。本发明还提供了铝合金电解抛光液的制备方法及铝合金电解抛光方法。本发明得到的铝合金广泛适用于各种电子产品的外壳。

1. 一种铝合金电解抛光液,其特征在于,该铝合金电解抛光液在 80℃时的粘度为 40-60cp,

所述铝合金电解抛光液是由下列方法制得:

将硫酸、磷酸按照相应比例混合均匀后,再加入醇、无机盐和表面活性剂,完全混溶后再加入铝单质;

以铝合金电解抛光液的重量为基准,所述磷酸的含量为 50wt% -80wt%,所述硫酸的含量为 9wt% -25wt%,所述醇的含量为 9wt% -30wt%,所述铝的含量为 1wt% -3wt%,所述无机盐的含量为 0.2wt% -1wt%,所述表面活性剂的含量为 0.5wt% -2wt%;所述醇为丙三醇和乙二醇的混合物;所述丙三醇与乙二醇的重量比为 1 : 1-4 : 1。

2. 根据权利要求 1 所述的铝合金电解抛光液,所述磷酸与所述硫酸的重量比为 2 : 1-5 : 1。

3. 根据权利要求 1 所述的铝合金电解抛光液,所述无机盐为柠檬酸钾、柠檬酸钠、草酸钾、草酸钠、硝酸钠、硝酸钾中的一种或几种。

4. 一种铝合金电解抛光液的制备方法,其特征在于,将硫酸、磷酸按照相应比例混合均匀后,再加入醇、无机盐和表面活性剂,完全混溶后再加入铝单质;

以铝合金电解抛光液的重量为基准,所述磷酸的含量为 50wt% -80wt%,所述硫酸的含量为 9wt% -25wt%,所述醇的含量为 9wt% -30wt%,所述铝的含量为 1wt% -3wt%,所述无机盐的含量为 0.2wt% -1wt%,所述表面活性剂的含量为 0.5wt% -2wt%;所述醇为丙三醇和乙二醇的混合物;所述丙三醇与乙二醇的重量比为 1 : 1-4 : 1,铝合金电解抛光液在 80℃时的粘度为 40-60cp。

5. 根据权利要求 4 所述的铝合金电解抛光液的制备方法,是将硫酸、磷酸按照相应比例混合均匀后,缓慢加热至 40-50℃,再加入醇、无机盐和表面活性剂,完全混溶后继续加热至 60-80℃,最后加入铝单质,恒温至 60-90℃。

6. 一种铝合金电解抛光方法,其特征在于,用权利要求 1-3 任意一项所述的铝合金电解抛光液对基材进行电解抛光。

7. 根据权利要求 6 所述的铝合金电解抛光方法,所述电解抛光的温度为 60-90℃,电压为 15-25V,电解抛光的时间为 1-5min。

一种铝合金电解抛光液及制备方法和铝合金电解抛光方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电解抛光液及使用该电解抛光液的电解抛光方法,尤其涉及一种铝合金电解抛光液及使用该电解抛光液的电解抛光方法。

背景技术

[0002] 抛光的目的在于除去金属工件表面的毛刺、氧化皮、腐蚀痕、划痕、砂眼、锈及气孔等,使工件表面平整,光滑。铝是一种常见的结构金属,具有密度低、比强度高、无磁性、导电、导热性能好且易加工成型等优点,因此广泛地应用于航空、航天、兵器、建筑装饰、电子工程等方面。但是由于铝是一种比较活泼的金属,对氧具有很大的亲和力,容易形成天然的氧化膜,并且铝是一种两性金属,与酸碱均反应,因此,对铝合金进行电解抛光是铝合金表面处理常用的技术。

[0003] 目前,铝合金的电解抛光技术得到了飞速发展,例如,现有技术中公开了一种电解抛光铝合金方法,其特征是,它使用下述组分的抛光液:硫酸 85-340 克/升、磷酸 850-1360 克/升、铝 8.5-43 克/升。虽然这种抛光液可以快速的对高纯铝进行抛光并且有很好的效果,但是该抛光液不适用于铝合金,用该抛光液对铝合金进行抛光,铝合金表面发灰甚至发黑、产生大量麻点等不良现象。

发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题是现有的铝合金电解抛光液对铝合金进行抛光会使铝合金的表面发灰甚至发黑、产生大量麻点等缺陷,从而提供一种可以使铝合金表面光亮,无麻点的铝合金电解抛光液。

[0005] 本发明提供一种铝合金电解抛光液,该铝合金电解抛光液在 80℃ 时的粘度为 40-60cp,所述铝合金电解抛光液是由下列方法制得:

[0006] 将硫酸、磷酸按照相应比例混合均匀后,再加入醇、无机盐和表面活性剂,完全混溶后再加入铝单质;

[0007] 以铝合金电解抛光液的重量为基准,所述磷酸的含量为 50wt% -80wt%,所述硫酸的含量为 9wt% -25wt%,所述醇的含量为 9wt% -30wt%,所述铝的含量为 1wt% -3wt%,所述无机盐的含量为 0.2wt% -1wt%,所述表面活性剂的含量为 0.5wt% -2wt%。

[0008] 本发明要解决的另一技术问题是现有的铝合金电解抛光液对铝合金进行抛光会使铝合金的表面发灰甚至发黑、产生大量麻点等缺陷,从而提供一种可以使铝合金表面光亮,无麻点的铝合金电解抛光液的制备方法。

[0009] 本发明提供一种铝合金电解抛光液的制备方法,将硫酸、磷酸按照相应比例混合均匀后,再加入醇、无机盐和表面活性剂,完全混溶后再加入铝单质;

[0010] 以铝合金电解抛光液的重量为基准,所述磷酸的含量为 50wt% -80wt%,所述硫酸的含量为 9wt% -25wt%,所述醇的含量为 9wt% -30wt%,所述铝的含量为 1wt% -3wt%,所述无机盐的含量为 0.2wt% -1wt%,所述表面活性剂的含量为 0.5wt% -2wt%。

[0011] 本发明要解决的另一技术问题是用现有的电解抛光方法对铝合金进行抛光会使铝合金的表面发灰甚至发黑、产生大量麻点等缺陷,从而提供一种可以使铝合金表面光亮,无麻点的电解抛光方法。

[0012] 本发明还提供了一种电解抛光方法,该方法是用本发明所述的铝合金电解抛光液对基材进行电解抛光。

[0013] 应用本发明的铝合金电解抛光液及电解抛光方法,可以使铝合金表面光亮度提高一个等级,同时能够有效防止工件表面产生大量麻点、除去由于机械抛光产生的划痕。本发明得到的铝合金广泛适用于各种电子产品的外壳。

具体实施方式

[0014] 本发明提供一种铝合金电解抛光液,该铝合金电解抛光液在 80℃时的粘度为 40-60cp,

[0015] 所述铝合金电解抛光液是由下列方法制得:

[0016] 将硫酸、磷酸按照相应比例混合均匀后,再加入醇、无机盐和表面活性剂,完全混溶后再加入铝单质;

[0017] 以铝合金电解抛光液的重量为基准,所述磷酸的含量为 50wt%-80wt%,所述硫酸的含量为 9wt%-25wt%,所述醇的含量为 9wt%-30wt%,所述铝的含量为 1wt%-3wt%,所述无机盐的含量为 0.2wt%-1wt%,所述表面活性剂的含量为 0.5wt%-2wt%。

[0018] 所述铝合金电解抛光液在 80℃时的粘度优选为 40-52cp。本发明中所述磷酸的主要作用是溶解铝合金表面的氧化物;所述硫酸主要是促进电解过程的稳定,可降低电解工作温度,提高溶液电导,降低操作电压,减少能耗。

[0019] 根据本发明所述的铝合金电解抛光液,在优选的情况下,所述磷酸与所述硫酸的重量为 2 : 1-5 : 1,如果磷酸与所述硫酸的重量小于 2 : 1,则用该铝合金电解抛光液对铝合金进行抛光将出现过抛现象,如果磷酸与所述硫酸的重量大于 5 : 1,则用该铝合金抛光液对铝合金进行抛光将出现抛光量不足的现象。

[0020] 所述醇在溶液中主要起到缓蚀作用,在电解抛光过程中,若电解液粘度过低,则抛光效果对环境的变化敏感,即电解抛光时环境发生微小变化使抛光结果发生极大变化,抛光液的稳定效果受到极大影响,所以增加抛光液的粘度可提高抛光的稳定性,但是如果粘度太大也会影响抛光的效果,本发明的发明人经过大量的实验得出,铝合金电解抛光液 80℃的粘度在 40-60cp 既可以提高抛光的稳定性又可以不影响抛光效果。

[0021] 根据本发明的铝合金电解抛光液的粘度是现有铝合金电解抛光液粘度的 4-5 倍,为了防止由于抛光液粘度过大,抛光后产品带出抛光液量过多以及抛光后产品表面不易冲洗,残留抛光液对产品表面腐蚀,本发明所述的电解抛光液中含有 0.5%-2%的表面活性剂。产品抛光完成后由溶液中取出将带出大量溶液不仅极大的浪费了药水同时由于大量残留药水的存在对产品表面也具有很强的腐蚀作用,因此本发明在上述配方中还特别加入了少量的表面活性剂。

[0022] 根据本发明所述的铝合金电解抛光液,所述醇可以为本领域常用的各种,只要能使得铝合金电解抛光液在 80℃的粘度达到 40-60cp 即可,在优选的情况下,所述醇为乙二醇和 / 或乙醇,更优选为丙三醇和乙二醇,所述丙三醇与乙二醇的重量比为 1 : 1-4 : 1。将

丙三醇和乙二醇或乙醇混合使用,通过醇类同时使用的协调作用,可以明显提高抛光效果,如果丙三醇与乙二醇的重量比小于1:1,则铝合金电解抛光液80℃的粘度达不到40cp,如果丙三醇与乙二醇的重量比大于4:1时,则铝合金电解抛光液80℃的粘度大于60cp。

[0023] 根据本发明所述的铝合金电解抛光液,在优选的情况下,所述无机盐为柠檬酸钾、柠檬酸钠、草酸钾、草酸钠、硝酸钠、硝酸钾中的一种或几种,所述无机盐的浓度为0.2wt% -1wt%。无机盐的加入可很好的提高溶液的导电性、提高电解抛光效果,稳定抛光液的抛光能力。

[0024] 根据本发明所述的铝合金电解抛光液,在优选的情况下,所述铝为纯铝碎片或小块 of 铝合金,因为如果直接加入铝粉会使反应过于剧烈,而加入纯铝碎片或小块的铝合金使反应容易指控。在电解抛光过程中铝离子将不断增加,但是在电解抛光前在溶液中预先加入少量铝能够对后续电解抛光效果起到很好的辅助作用。

[0025] 本发明还提供了一种铝合金电解抛光液的制备方法,本发明提供的铝合金电解抛光液的制备方法与常规的铝合金电解抛光液的制备方法相同,将硫酸、磷酸按照相应比例混合均匀后,再加入醇、无机盐和表面活性剂,完全混溶后再加入铝单质;以铝合金电解抛光液的重量为基准,所述磷酸的含量为50wt% -80wt%,所述硫酸的含量为9wt% -25wt%,所述醇的含量为9wt% -30wt%,所述铝的含量为1wt% -3wt%,所述无机盐的含量为0.2wt% -1wt%,所述表面活性剂的含量为0.5wt% -2wt%。

[0026] 根据本发明所提供的铝合金电解抛光液的制备方法,在优选情况下,是将硫酸、磷酸按照相应比例混合均匀后,缓慢加热至40-50℃,再加入醇、无机盐和表面活性剂,完全混溶后继续加热至60-80℃,最后加入铝单质,恒温至60-90℃;以铝合金电解抛光液的重量为基准,所述磷酸的含量为50wt% -80wt%,所述硫酸的含量为9wt% -25wt%,所述醇的含量为9wt% -30wt%,所述铝的含量为1wt% -3wt%,所述无机盐的含量为0.2wt% -1wt%,所述表面活性剂的含量为0.5wt% -2wt%。

[0027] 本发明还提供了一种铝合金电解抛光方法,其中,用本发明所述的铝合金电解抛光液对基材进行电解抛光。所述电解抛光的温度为60-90℃,优选为70-80℃,电压为15-25V,优选为18-22V,电解抛光的时间为1-5min,优选为2-3min。

[0028] 根据本发明所述的铝合金电解抛光方法,优选情况下,所用阴极为石墨板或不锈钢,在进行铝合金电解抛光时将铝合金工件带电放入溶液中,采用移动阳极的方式进行搅拌,此方法使阳极溶解物加快扩散、并能有效的排除阳极表面滞留的气泡,避免产生气体生成条纹,还可以防止过热造成表面腐蚀,阳极移动有利于提高电抛光表面质量。

[0029] 根据本发明所述的铝合金电解抛光方法,优选情况下,在所述的铝合金电解抛光完成后将铝合金工件进行一次经弱碱(除去磷酸盐)和一次硝酸(出光)处理,所述弱碱为含碳酸氢钠15-25g/L的溶液,浸泡时间为0.2-2min;所述硝酸溶液浓度为25% -60%,反应时间为5-10s。

[0030] 根据本发明所述的铝合金电解抛光方法,优选情况下,在本发明所述的电解抛光前,还优选包括将铝合金工件进行预处理的步骤,所述预处理的方法为本领域技术人员所公知,一般来说,所述预处理步骤包括机械抛光、清洗除油除蜡。

[0031] 所述机械抛光是本领域技术人员所公知,首先用红抛光膏进行粗抛,去除样品表面粗的磨痕和划伤,然后用白抛光膏进行精抛,获得光亮的镜面表面。

[0032] 所述除油是本领域技术人员所公知,将铝或铝合金基材浸渍在 30-60 克/升、温度为 50-70℃ 的合金多功能除油剂(洁事达公司生产的全能除油除蜡剂)溶液中浸泡 0.2-1.0 分钟后取出,然后放入酸性除油剂(洁事达公司生产的酸性除油除油剂)中浸泡 0.2-1.0 分钟。

[0033] 在上述每个步骤之后,本发明的铝合金电解抛光方法还可以包括水洗和干燥的步骤,以除去基体材料表面残留的溶液;所述水洗步骤所用的水为现有技术中的各种水,如去离子水、蒸馏水、纯净水或者它们的混合物,优选为去离子水。可以采用本领域技术人员公知的方法进行干燥,例如鼓风干燥、自然风干或在 40-100℃ 下烘干。

[0034] 下面将通过具有实施例对本发明进行更详细的描述。

[0035] 实施例 1

[0036] 该实施例用于说明本发明提供的电抛液的制备

[0037] 将磷酸 535g 加入容量 3L 的烧杯中,在不停搅拌情况下缓慢加入 175g 浓硫酸于烧杯中,将此混合溶液放入 50℃ 恒温水浴锅中,加热并恒温至 80℃,加入硝酸钠 8g、丙三醇 200g、乙二醇 50g、表面活性剂 13g 于烧杯中,当温度再次稳定在 80℃ 时,继续加入 19g 铝片得到抛光液 C1,测定 C1 的粘度为 58cp。

[0038] 实施例 2

[0039] 该实施例用于说明本发明提供的电抛液的制备

[0040] 将磷酸 650g 加入容量 3L 的烧杯中,在不停搅拌情况下缓慢加入 130g 浓硫酸于烧杯中、将此混合溶液放入 40℃ 恒温水浴锅中,加热并恒温至 60℃,加入柠檬酸钾 10g、丙三醇 120g、乙二醇 40g、表面活性剂 20g 于烧杯中,当温度再次稳定在 80℃ 时,继续加入 30g 铝片得到抛光液 C2,测得 C2 的粘度为 52cp。

[0041] 实施例 3

[0042] 该实施例用于说明本发明提供的电抛液的制备

[0043] 将磷酸 500g 加入容量 3L 的烧杯中,在不停搅拌情况下缓慢加入 250g 浓硫酸于烧杯中、将此混合溶液放入 45℃ 恒温水浴锅中,加热并恒温至 70℃,加入硝酸钠 5g、丙三醇 140g、乙二醇 70g、表面活性剂 15g 于烧杯中,当温度再次稳定在 80℃ 时,继续加入 20g 铝单质得到抛光液 C3,测得 C3 的粘度为 45cp。

[0044] 实施例 4

[0045] 该实施例用于说明本发明提供的电抛液的制备

[0046] 将磷酸 740g 加入容量 3L 的烧杯中,在不停搅拌情况下缓慢加入 150g 浓硫酸于烧杯中、将此混合溶液放入 50℃ 恒温水浴锅中,加热并恒温至 70℃,加入柠檬酸钾 2g、丙三醇 45g、乙醇 45g、表面活性剂 8g 于烧杯中,当温度再次稳定在 80℃ 时,继续加入 10g 铝单质得到抛光液 C4,测得 C4 的粘度为 41cp。

[0047] 对比例 1

[0048] 该对比例用于说明参比抛光液的制备

[0049] 按照实施例 1 的方法制备抛光液,不同的是,用将丙三醇的用量改为 50g、乙二醇改为 200g,得到参比电抛液 CD1,测得 CD1 的粘度为 13cp。

[0050] 对比例 2

[0051] 该对比例用于说明参比抛光液的制备

[0052] 按照实施例 1 的方法制备电抛液,不同的是,在电解抛光液中没有加入表面活性剂,得到参比电抛液 CD2,测得 CD2 的粘度为 58cp。

[0053] 对比例 3

[0054] 该对比例用于说明参比抛光液

[0055] 将硫酸 300 克、磷酸 1200 克 / 升、铝 12 克溶解在水中得到 1L 溶液,得到参比电抛液 CD3,测得 CD3 在 80℃时的粘度为 9cp。

[0056] 实施例 6

[0057] 该实施例用于说明本发明提供的电解抛光方法。

[0058] 将铝合金 6063 进行机械抛光,首先用红抛光膏进行粗抛,去除样品表面粗的磨痕和划伤,然后用白抛光膏进行精抛。

[0059] 将已经进行机械抛光打磨后的铝合金放入多功能除油剂(洁事达公司生产的全能除油除蜡剂)中浸泡 0.5 分钟,用去离子水洗涤,然后放入酸性除油剂(洁事达公司生产的酸性除油除油剂)中浸泡 0.5 分钟,用去离子水洗涤;然后打开电源开关,并设置到指定电压,将经过水洗的铝合金在通电的情况下分别迅速插入抛光液 C1 中,同时铝合金相对阴极位置不断进行上下或左右小幅度震动,抛光时间可 3 分钟,在通电的情况下直接将铝合金从抛光液中取出,迅速用去离子水将铝合金表面清洗干净;然后将铝合金浸于含碳酸氢钠 20g/L 的弱碱溶液中约 1min,除去表面的磷酸盐,水洗;最后将铝合金浸于含硝酸 30% -60% 的溶液中 10s,将抛光后的铝合金冷风风干,得到抛光产品 D1。

[0060] 实施例 7-10

[0061] 采用实施例 6 的方法对铝合金进行电解抛光,不同的是抛光液依次为 C2、C3 和 C4,得到的产品分别抛光 D2、D3 和 D4。

[0062] 对比例 4-6

[0063] 该实施例用于说明电解抛光的参比抛光方法。

[0064] 按照实施例 6 的方法对铝合金进行电解抛光,不同的是,所用抛光液为 CD1、CD2 和 CD3,得到的产品分别抛光 DD1、DD2 和 DD3。

[0065] 测试方法:

[0066] 1. 光泽度测试用仪器

[0067] X-Rite SP64 分光光度仪(美国爱色丽),60° 光泽度仪;

[0068] 测试方法:通过标准板对光泽度仪进行校准,校准准确后将待测工件表面覆盖于光泽度测试仪测试窗口,即可进行工件表面光泽度测试,测试结果见表 1。

[0069] 表 1

[0070]

样品编号	铝合金 6063	D1	D2	D3	D4	DD1	DD2	DD3
光亮度	735	770	808	785	813	680	660	750

[0071] 2. 铝合金表面均匀性测试

[0072] 采用直接用肉眼的方法观察待测工件表面,利用镜面成像原理,观察工件表面成像物体变形程度。

[0073] 通过测试发现表面均匀性到小排列顺序为：

[0074] $D4 > D2 > D1 > D3 > DD3 > \text{铝合金 } 6063 > DD1 > DD2$

[0075] 由此测试结果可见：通过使用本发明所提供的铝合金电解抛光液得到的产品 D1、D2、D3、D4，相较于电解抛光前的产品表面光亮度有较大提高，且表面没有出现采用传统电解抛光方法产生的那些发黑发雾现象，同时将这些产品与素材、DD1、DD2、DD3 进行对比发现，如果在电抛液中不加入表面活性剂将导致产品表面发雾现象严重，光亮性降低明显；若采用单一醇则将使产品的光亮性大大降低，不利于电解抛光提高铝合金表面光亮性。