

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2017 年 7 月 6 日 (06.07.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/114293 A1

- (51) 国际专利分类号:
C25D 11/12 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/111569
- (22) 国际申请日: 2016 年 12 月 22 日 (22.12.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201511025448.X 2015 年 12 月 30 日 (30.12.2015) CN
- (71) 申请人: 比亚迪股份有限公司 (BYD COMPANY LIMITED) [CN/CN]; 中国广东省深圳市坪山新区比亚迪路 3009 号, Guangdong 518118 (CN)。
- (72) 发明人: 熊雄 (XIONG, Xiong); 中国广东省深圳市坪山新区比亚迪路 3009 号, Guangdong 518118 (CN)。 廖重重 (LIAO, Chongchong); 中国广东省深圳市坪山新区比亚迪路 3009 号, Guangdong 518118 (CN)。 章乐 (ZHANG, Le); 中国广东省深圳市坪山新区比亚迪路 3009 号, Guangdong 518118 (CN)。 陈梁 (CHEN, Liang); 中国广东省深圳市坪山新区比亚迪路 3009 号, Guangdong 518118 (CN)。
- (74) 代理人: 北京清亦华知识产权代理事务所 (普通合伙) (TSINGYIHUA INTELLECTUAL PROP-

ERTY LLC); 中国北京市海淀区清华园清华大学照澜院商业楼 301 室, Beijing 100084 (CN)。

- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告 (条约第 21 条(3))。

(54) Title: ALUMINUM ALLOY HOUSING AND PREPARATION METHOD THEREOF

(54) 发明名称: 铝合金壳体及其制备方法

(57) Abstract: Provided are an aluminum alloy housing and preparation method thereof, wherein, an outer surface of the aluminum alloy housing has a protruding portion and a recessed portion, and the protruding portion has a protruding portion oxidation film and the recessed portion has a recessed portion oxidation film. The surface of the protruding portion oxidation film has a glossiness of 90 to 150 and the surface of the recessed portion oxidation film has a glossiness of 5 to 25.

(57) 摘要: 提供了铝合金壳体及其制备方法, 其中, 所述铝合金壳体的外表面具有凸部和凹部, 所述凸部具有凸部氧化膜, 所述凹部具有凹部氧化膜, 所述凸部氧化膜的表面具有 90-150 的光泽度, 所述凹部氧化膜的表面具有 5-25 的光泽度。



WO 2017/114293 A1

铝合金壳体及其制备方法

技术领域

本发明属于电子产品技术领域，具体而言，本发明涉及一种铝合金壳体及其制备方法。

5

背景技术

随着电子科技的发展，越来越多的电子产品出现在我们的生活中，如手机、平板电脑、电子书等等，这些电子产品的外壳大多使用塑料外壳，但随着人们对电子产品品质的要求不断提高，越来越多的电子产品采用金属外壳。金属外壳一方面具有比塑料外壳更好的保护作用，另一方面其具有的独特的金属质感也是金属外壳越来越受到关注的重要原因。

10

目前，对电子产品金属外壳进行表面处理的主要目的是装饰和防护两个方面，在现有的对金属外壳进行表面处理的方法中，金属外壳表面的阳极氧化、微弧氧化及硬质阳极氧化都能起到上述两个方面的效果，但在装饰性方面，处理后金属外壳的外观装饰性单一，质感单一。

15

因此，采用上述表面处理技术得到的金属外壳，外观装饰性和质感单一。需要开发一种外观装饰性良好、具有立体质感的铝合金壳体及其制备方法。

发明内容

本发明为了解决现有技术中手机壳体的外观装饰性单一、质感单一的问题，其目的在于提供一种铝合金壳体及其制备方法，该铝合金壳体具有凸凹立体质感、且具有高光凸面和非高光凹面。

20

为了实现上述目的，本发明提供一种铝合金壳体。根据本发明的实施例，所述铝合金壳体的外表面具有凸部和凹部，所述凸部具有凸部氧化膜，所述凹部具有凹部氧化膜，所述凸部氧化膜的表面具有 90-150 的光泽度，所述凹部氧化膜的表面具有 5-25 的光泽度。

25

优选地，所述凸部和所述凹部的高度差为 0.05-0.2mm。

优选地，所述凸部氧化膜和所述凹部氧化膜具有不同的颜色。

本发明还提供一种铝合金壳体的制备方法，其中，该制备方法依次包括：

步骤 a、对铝合金壳体基体表面进行第一阳极氧化；

步骤 b、对经过第一阳极氧化后的铝合金壳体基体表面进行机械抛光；

30

步骤 c、对经过机械抛光的铝合金壳体基体表面进行抗蚀刻保护，以便在铝合金壳体基体表面形成保护膜；

步骤 d、通过蚀刻的方法在形成有保护膜的铝合金壳体基体表面形成具有凸凹图案的图

案层；

步骤 e、对具有图案层的铝合金壳体基体表面进行第二阳极氧化；

步骤 f、对经过第二阳极氧化的铝合金壳体基体表面上形成的保护膜进行脱保护。

5 优选地，所述第一阳极氧化和/或第二阳极氧化包括将铝合金壳体基体表面进行预处理后通过阳极氧化形成阳极膜。

优选地，所述预处理包括：使用 50-60g/L 的氢氧化钠在 50-70℃ 下进行碱蚀 3-20s，使用 200-300ml/L 的硝酸在 15-25℃ 下进行中和 10-20s，使用含有 650-750ml/L 的磷酸和 350-250ml/L 的硫酸的化抛液在 90-95℃ 下进行化学抛光 5-20s。

10 优选地，所述阳极氧化包括使用 190-200g/L 的硫酸将铝合金壳体基体表面在 13-17V 的阳极电压、10-21℃ 下氧化 15-50min。

优选地，在步骤 c 中，所述抗蚀刻保护包括：在经过机械抛光的铝合金壳体基体表面上喷涂抗蚀刻感光油墨并固化成膜；在需要形成图案的区域放置菲林，用硅胶薄膜将菲林覆盖，进行曝光；洗去未曝光部分的抗蚀刻感光油墨进行显影。

优选地，所述固化成膜的条件为：在 80-85℃ 下干燥 10-20min。

15 优选地，在步骤 d 中，所述蚀刻的方法为使用酸性蚀刻液在 40-45℃ 下蚀刻 1-10min。

优选地，所述酸性蚀刻液中，相对于 100 重量份的水，含有 100-150 重量份的三氯化铁和 80-120 重量份的磷酸。

20 通过上述技术方案，首先对铝合金壳体基体表面先进行第一阳极氧化处理，然后对在铝合金壳体基体表面上形成的氧化膜进行抛光，进而利用蚀刻使表面拥有凹凸的效果，然后，对蚀刻部分进行第二阳极氧化后去除表面的油墨保护，从而可以制作出一种具有凹凸立体质感、且具有高光凸面与非高光凹面的铝合金壳体。

本发明的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出，部分将从下面的描述中变得明显，或通过本发明的实践了解到。

25 发明详细描述

根据本发明实施例的铝合金壳体，其中，所述铝合金壳体的外表面具有凸部和凹部，所述凸部具有凸部氧化膜，所述凹部具有凹部氧化膜，所述凸部氧化膜的表面具有 90-150 的光泽度，所述凹部氧化膜的表面具有 5-25 的光泽度。发明人发现，通过在铝合金壳体的外表面形成凸部和凹部能够使得铝合金壳体具有凹凸立体质感，另外，通过对在所述凸部表面上形成的凸部氧化膜进行抛光，使得所述凸部氧化膜的表面呈现高光效果。本发明中，光泽度为氧化膜表面接近镜面的程度，可以通过本领域中公知的方法测定得到，例如可以使用光泽度仪进行测定。

30

本发明中，铝合金壳体的外表面的凸部和凹部的形成方法、以及在凸部上形成凸部氧化膜、在凹部上形成凹部氧化膜的方法如后述铝合金壳体制备方法中描述。

根据本发明实施例的铝合金壳体的制备方法，在优选的情况下，可以在所述凸部氧化膜和所述凹部氧化膜中形成不同颜色。通过在所述凸部氧化膜和所述凹部氧化膜中形成不同颜色，可以使得铝合金壳体具有不同颜色膜层。

根据本发明实施例的铝合金壳体的制备方法，其中，该制备方法依次包括：

步骤 a、对铝合金壳体基体表面进行第一阳极氧化；

步骤 b、对经过第一阳极氧化后的铝合金壳体基体表面进行机械抛光；

步骤 c、对经过机械抛光的铝合金壳体基体表面进行抗蚀刻保护，以便在铝合金壳体基体表面形成保护膜；

步骤 d、通过蚀刻的方法在形成有保护膜的铝合金壳体基体表面形成具有凹凸图案的图案层；

步骤 e、对具有图案层的铝合金壳体基体表面进行第二阳极氧化；

步骤 f、对经过第二阳极氧化的铝合金壳体基体表面上形成的保护膜进行脱保护。

根据本发明实施例的铝合金壳体的制备方法，为了获得铝合金壳体的高亮效果，将第一阳极氧化后铝合金壳体基体表面进行机械抛光。通过机械抛光机将铝合金壳体基体表面的阳极氧化膜层进行抛光，使得阳极氧化膜层厚度整体减薄约 $2\ \mu\text{m}$ ，使得阳极氧化膜表面呈现光亮反光的效果，形成具有高光泽度的高光面，再进行蚀刻，通过蚀刻使表面拥有凹凸的效果。

本发明中所使用的铝合金壳体基体没有特别限制，可以使用工业标准 1000-7000 系列物、模铸铝合金或压铸铝合金的各种铝合金壳体本体；本发明中所述的铝合金壳体基体为本领域技术人员常用的各种形状、结构的铝合金壳体本体，本发明没有特别限制。铝合金壳体基体的各种形状、结构，可通过机械加工完成。本发明的铝合金壳体可以用于手机、平板电脑、电子束等的壳体。

本发明通过首先对铝合金壳体表面上进行第一阳极氧化处理，然后在铝合金壳体表面上进行部分油墨保护，进而利用蚀刻使表面形成图案层，拥有凹凸的效果，然后，对蚀刻部分进行第二阳极氧化后去除表面的油墨保护，从而制作出一种具有凹凸立体质感、且具有高光凸面与非高光凹面的铝合金壳体。

根据本发明实施例的铝合金壳体的制备方法，在步骤 a 中，在对铝合金壳体基体表面进行第一阳极氧化之前，可以预先对铝合金壳体基体表面进行喷砂或拉丝处理。在本发明中，所述喷砂可以采用本领域中公知的方法进行，例如可以将铝合金壳体基体表面用打磨机打磨后，使用 80-400 目的陶瓷砂，以 0.1-0.24MPa 对铝合金壳体基体表面进行喷砂处理，使

铝合金壳体基体表面呈现砂感。所述拉丝处理可以采用本领域中公知的方法进行，例如可以将铝合金壳体基体表面用拉丝机以 400-1200 号的拉丝轮从粗到细拉出所需拉丝质感。

根据本发明实施例的铝合金壳体的制备方法，优选地，所述第一阳极氧化和/或第二阳极氧化可以包括将铝合金壳体基体表面进行预处理后通过阳极氧化形成阳极膜。对于所形成的阳极膜的厚度没有特别要求，通常为 6-10 μm 。

根据本发明实施例的铝合金壳体的制备方法，优选地，所述预处理的目的在于将铝合金壳体基体表面进行清洁干净，确保通过阳极氧化在铝合金壳体基体表面形成均匀的阳极膜，可以包括：使用 50-60g/L 的氢氧化钠在 50-70℃ 下进行碱蚀 3-20s，使用 200-300ml/L 的硝酸在 15-25℃ 下进行中和 10-20s，使用含有 650-750ml/L 的磷酸和 350-250ml/L 的硫酸的化抛液在 90-95℃ 下进行化学抛光 5-20s。

根据本发明实施例的铝合金壳体的制备方法，所述阳极氧化的方法可以使用本领域中公知的阳极氧化方法，优选地，所述阳极氧化可以包括使用 190-200g/L 的硫酸将铝合金壳体基体表面在 13-17V 的阳极电压、10-21℃ 下氧化 15-50min。

根据本发明实施例的铝合金壳体的制备方法，在步骤 c 中，对经过机械抛光的铝合金壳体基体表面进行抗蚀刻保护，以便在铝合金壳体基体表面形成保护膜，能够对铝合金壳体基体进行有效保护，防止在蚀刻过程中受到腐蚀，从而在其表面形成层次清晰的凸凹图案结构。优选地，其具体过程，例如可以在经过机械抛光的铝合金壳体基体表面上喷涂抗蚀刻感光油墨并固化成膜；再放置菲林，用硅胶薄膜将菲林覆盖，进行曝光；以及，洗去未曝光部分的抗蚀刻感光油墨进行显影。本发明中所使用的抗蚀刻感光油墨只要能够满足抗蚀刻和感光的要求，可以使用本领域中常规的油墨，例如可以使用万佳原 5680 系抗蚀刻 UV 油墨（深圳万佳原有限公司）。

根据本发明实施例的铝合金壳体的制备方法，优选地，所述固化成膜可以通过将附着有抗蚀刻感光油墨的铝合金壳体放置在干燥箱中烘干固化形成膜，固化成膜的条件可以为：在 80-85℃ 下干燥 10-20min。

根据本发明实施例的铝合金壳体的制备方法，优选地，在铝合金壳体基体表面固化形成膜后，将菲林放置在铝合金壳体基体表面上，在菲林上覆盖一层硅胶薄膜，然后用治具将菲林在铝合金壳体基体表面上压紧。在照射强度为 100mJ/cm² 的紫外光下照射 25s，进行曝光。

根据本发明实施例的铝合金壳体的制备方法，优选地，将曝光后的铝合金壳体在室温（25℃）下用浓度为 1 重量%的碳酸钠溶液淋洗，喷射压力为 200 kPa，将铝合金壳体基体表面上未曝光部分的抗蚀刻感光油墨洗去，显现出需要得到的图案。

根据本发明实施例的铝合金壳体的制备方法，优选地，在步骤 d 中，所述蚀刻的方法

可以使用酸性蚀刻液在 40-45℃ 下蚀刻 1-10min。例如，将形成有保护膜的铝合金壳体浸泡在酸性蚀刻液中，并不断搅拌蚀刻液来进行蚀刻，通过蚀刻可以在铝合金壳体基体表面形成深度为 0.05-0.2mm 的凸凹差，呈现层次分明的质感。

根据本发明实施例的铝合金壳体的制备方法，优选地，所述酸性蚀刻液中，相对于 100 重量份的水，可以含有 100-150 重量份的三氯化铁和 80-120 重量份的磷酸。

根据本发明实施例的铝合金壳体的制备方法，优选地，在步骤 f 中，所述脱保护可以使用中性脱漆剂将铝合金壳体基体表面上形成有图案层的区域的保护膜去除。所使用的脱漆剂可以为本领域中公知的各种中性脱漆剂，例如可以为购自四辉表面处理科技有限公司的 SH-665 的中性脱漆剂。

根据本发明的铝合金壳体的制备方法，为了获得不同色彩的铝合金壳体，可以在第一阳极氧化和/或第二阳极氧化后，对在铝合金壳体基体表面形成的氧化膜进行染色。所述染色可以采用本领域公知的染色方法，使用不同颜色的染色剂对铝合金壳体基体表面形成的氧化膜进行染色。对第一阳极氧化和/或第二阳极氧化后形成的氧化膜进行染色时，可以采用单一颜色，也可以采用单一染色渐变染色，呈现颜色深浅渐变的效果。另外，对第一阳极氧化和第二阳极氧化后形成的氧化膜均进行染色时，可以采用不同的颜色或渐变颜色，可呈现不同颜色的变化效果。

根据本发明实施例的铝合金壳体的制备方法，在第一阳极氧化、第二阳极氧化和/或机械抛光后，可以对铝合金壳体基体表面进行封孔处理，所述封孔处理可以采用本领域中公知的各种封孔方法，例如可以使用常规封孔剂在 90-95℃ 下进行 15-20min 封孔处理。

下面通过列举实施例，对本发明的铝合金壳体的制备方法进行进一步说明。但本发明并限于以下所列举的实施例。

实施例 1

本实施例用于说明本发明的铝合金壳体及其制备方法

以 P8 型手机用压铸铝合金后壳基材（购自比亚迪有限公司）作为本实施例的铝合金壳体基材。在 50℃ 下，将铝合金壳体基材在浓度为 55g/L 氢氧化钠水溶液中进行碱蚀 10s 后，用去离子水清洗 2 次；然后，在 15℃ 下，在浓度为 250ml/L 的硝酸中进行中和 10s 后，用去离子水清洗 2 次；然后，在 90℃ 下，在含有 650ml/L 磷酸和 350ml/L 硫酸的化抛液中抛光 10s 后，用去离子水清洗 2 次；然后，在 15℃ 下，在浓度为 250ml/L 硝酸中进行中和 10s 后，用去离子水清洗 2 次；然后，在干燥箱内在 80℃ 下烘干 20min，得到清洗烘干后的铝合金壳体基材。

通过阳极氧化在铝合金壳体基材表面形成阳极膜。条件为：使用浓度为 190g/L 的硫酸

作为槽液，阳极电压为 15V，温度为 19℃，氧化时间为 35min。

利用机械抛光机将铝合金壳体基体表面的阳极氧化膜层进行抛光，使得阳极氧化膜层厚度整体减薄约 2 μm，使得阳极氧化膜表面呈现光亮反光的效果。

在抛光后的铝合金壳体基材上均匀的喷涂一层万佳原 5680 系抗蚀刻 UV 油墨（购自深圳万佳原有限公司），然后将附着了抗蚀刻 UV 油墨的铝合金壳体基材在干燥箱中在 80℃ 的温度下烘干 15 分钟，使抗蚀刻 UV 油墨固化成膜。

将菲林放在铝合金壳体基材上需要刻出图案的区域，在菲林上覆盖一层硅胶薄膜，然后用治具将菲林在素材上压紧。在照射强度为 100mJ/cm² 的紫外光下照射 25s 进行曝光。

将曝光后得铝合金壳体基材在室温（25℃）下用浓度为 1 重量%的碳酸钠溶液淋洗，喷射压力为 200kPa，将铝合金壳体基材上未曝光部分的抗蚀刻 UV 油墨洗去，显现出所要得到的图案。

将显现出图案后的铝合金壳体基材浸泡在由 120g 三氯化铁、120g 磷酸、100g 水组成的蚀刻液中，在 45℃ 下蚀刻 5 分钟，并不断搅拌蚀刻液。

在 50℃ 下，将经蚀刻后的铝合金壳体基材在浓度为 55g/L 氢氧化钠水溶液中进行碱蚀 10s 后，用去离子水清洗 2 次；然后，在 15℃ 下，在浓度为 250ml/L 的硝酸中进行中和 10s 后，用去离子水清洗 2 次；然后，在 90℃ 下，在含有 650ml/L 磷酸和 350ml/L 硫酸的化抛液中抛光 10s 后，用去离子水清洗 2 次；然后，在 15℃ 下，在浓度为 250ml/L 硝酸中进行中和 10s 后，用去离子水清洗 2 次；然后，在干燥箱内在 80℃ 下烘干 20min，得到清洗烘干后的铝合金壳体基材。

通过阳极氧化在上述清洗烘干后的铝合金壳体基材表面形成阳极膜。条件为：使用浓度为 190g/L 的硫酸作为槽液，阳极电压为 15V，温度为 19℃，氧化时间为 35min。

将中性脱漆剂（四辉表面处理科技有限公司，SH-665）加热至 80℃，将上述得到的形成阳极膜的铝合金壳体基材放入其中，浸泡 20min，取出后用去离子水清洗 2 次；然后，在干燥器内，在 80℃ 下烘干 20min。

将铝合金壳体基体用封孔剂 YS-509（购自东莞市盈顺宝五金燃料有限公司）在 95℃ 下浸泡 15min，进行封孔处理。得到本发明的铝合金壳体。

实施例 2

本实施例用于说明本发明的铝合金壳体及其制备方法

以 P8 型手机用压铸铝合金后壳基材（购自比亚迪有限公司）作为本实施例的铝合金壳体基材。在 70℃ 下，将铝合金壳体基材在浓度为 60g/L 氢氧化钠水溶液中进行碱蚀 20s 后，用去离子水清洗 2 次；然后，在 20℃ 下，在浓度为 300ml/L 的硝酸中进行中和 20s 后，用去离子水清洗 2 次；然后，在 93℃ 下，在含有 700ml/L 磷酸和 300ml/L 硫酸的化抛液中抛

光 10s 后, 用去离子水清洗 2 次; 然后, 在 20℃ 下, 在浓度为 300ml/L 硝酸中进行中和 20s 后, 用去离子水清洗 2 次; 然后, 在干燥箱内在 80℃ 下烘干 20min, 得到清洗烘干后的铝合金壳体基材。

通过阳极氧化在铝合金壳体基材表面形成阳极膜。条件为: 使用浓度为 195g/L 的硫酸作为槽液, 阳极电压为 17V, 温度为 10℃, 氧化时间为 35min。

利用机械抛光机将铝合金壳体基体表面的阳极氧化膜层进行抛光, 使得阳极氧化膜层厚度整体减薄约 2 μm, 使得阳极氧化膜表面呈现光亮反光的效果。

在抛光后的铝合金壳体基材上均匀的喷涂一层万佳原 5680 系抗蚀刻 UV 油墨 (购自深圳万佳原有限公司), 然后将附着了抗蚀刻 UV 油墨的铝合金壳体基材在干燥箱中在 83℃ 的温度下烘干 20 分钟, 使抗蚀刻 UV 油墨固化成膜。

将菲林放在铝合金壳体基材上需要刻出图案的区域, 在菲林上覆盖一层硅胶薄膜, 然后用治具将菲林在素材上压紧。在照射强度为 100mJ/cm² 的紫外光下照射 25s 进行曝光。

将曝光后得铝合金壳体基材在室温 (25℃) 下用浓度为 1 重量% 的碳酸钠溶液淋洗, 喷射压力为 200kPa, 将铝合金壳体基材上未曝光部分的抗蚀刻 UV 油墨洗去, 显现出所要得到的图案。

将显现出图案后的铝合金壳体基材浸泡在由 150g 三氯化铁、80g 磷酸、100g 水组成的蚀刻液中, 在 45℃ 下蚀刻 1 分钟, 并不断搅拌蚀刻液。

在 70℃ 下, 将经蚀刻后的铝合金壳体基材在浓度为 60g/L 氢氧化钠水溶液中进行碱蚀 20s 后, 用去离子水清洗 2 次; 然后, 在 20℃ 下, 在浓度为 300ml/L 的硝酸中进行中和 20s 后, 用去离子水清洗 2 次; 然后, 在 93℃ 下, 在含有 700ml/L 磷酸和 300ml/L 硫酸的化抛液中抛光 10s 后, 用去离子水清洗 2 次; 然后, 在 20℃ 下, 在浓度为 300ml/L 硝酸中进行中和 20s 后, 用去离子水清洗 2 次; 然后, 在干燥箱内在 80℃ 下烘干 20min, 得到清洗烘干后的铝合金壳体基材。

通过阳极氧化在上述清洗烘干后的铝合金壳体基材表面形成阳极膜。条件为: 使用浓度为 195g/L 的硫酸作为槽液, 阳极电压为 17V, 温度为 10℃, 氧化时间为 35min。

将中性脱漆剂 (四辉表面处理科技有限公司, SH-665) 加热至 80℃, 将上述得到的形成阳极膜的铝合金壳体基材放入其中, 浸泡 20min, 取出后用去离子水清洗 2 次; 然后, 在干燥器内, 在 80℃ 下烘干 20min。

将铝合金壳体基体用封孔剂 YS-509 (购自东莞市盈顺宝五金燃料有限公司) 在 95℃ 下浸泡 15min, 进行封孔处理。得到本发明的铝合金壳体。

实施例 3

本实施例用于说明本发明的铝合金壳体及其制备方法

以 P8 型手机用压铸铝合金后壳基材（购自比亚迪有限公司）作为本实施例的铝合金壳体基材。在 50℃ 下，将铝合金壳体基材在浓度为 55g/L 氢氧化钠水溶液中进行碱蚀 10s 后，用去离子水清洗 2 次；然后，在 25℃ 下，在浓度为 250ml/L 的硝酸中进行中和 10s 后，用去离子水清洗 2 次；然后，在 95℃ 下，在含有 650ml/L 磷酸和 350ml/L 硫酸的化抛液中抛光 20s 后，用去离子水清洗 2 次；然后，在 25℃ 下，在浓度为 250ml/L 硝酸中进行中和 10s 后，用去离子水清洗 2 次；然后，在干燥箱内在 80℃ 下烘干 20min，得到清洗烘干后的铝合金壳体基材。

通过阳极氧化在铝合金壳体基材表面形成阳极膜。条件为：使用浓度为 190g/L 的硫酸作为槽液，阳极电压为 15V，温度为 19℃，氧化时间为 35min。

- 10 利用机械抛光机将铝合金壳体基体表面的阳极氧化膜层进行抛光，使得阳极氧化膜层厚度整体减薄约 2 μm，使得阳极氧化膜表面呈现光亮反光的效果。

在抛光后的铝合金壳体基材上均匀的喷涂一层万佳原 5680 系抗蚀刻 UV 油墨（购自深圳万佳原有限公司），然后将附着了抗蚀刻 UV 油墨的铝合金壳体基材在干燥箱中在 80℃ 的温度下烘干 15 分钟，使抗蚀刻 UV 油墨固化成膜。

- 15 将菲林放在铝合金壳体基材上需要刻出图案的区域，在菲林上覆盖一层硅胶薄膜，然后用治具将菲林在素材上压紧。在照射强度为 100mJ/cm² 的紫外光下照射 25s 进行曝光。

将曝光后得铝合金壳体基材在室温（25℃）下用浓度为 1 重量%的碳酸钠溶液淋洗，喷射压力为 200kPa，将铝合金壳体基材上未曝光部分的抗蚀刻 UV 油墨洗去，显现出所要得到的图案。

- 20 将显现出图案后的铝合金壳体基材浸泡在由 120g 三氯化铁、120g 磷酸、100g 水组成的蚀刻液中，在 43℃ 下蚀刻 5 分钟，并不断搅拌蚀刻液。

- 25 在 50℃ 下，将经蚀刻后的铝合金壳体基材在浓度为 55g/L 氢氧化钠水溶液中进行碱蚀 10s 后，用去离子水清洗 2 次；然后，在 25℃ 下，在浓度为 250ml/L 的硝酸中进行中和 10s 后，用去离子水清洗 2 次；然后，在 95℃ 下，在含有 650ml/L 磷酸和 350ml/L 硫酸的化抛液中抛光 20s 后，用去离子水清洗 2 次；然后，在 25℃ 下，在浓度为 250ml/L 硝酸中进行中和 10s 后，用去离子水清洗 2 次；然后，在干燥箱内在 80℃ 下烘干 20min，得到清洗烘干后的铝合金壳体基材。

通过阳极氧化在上述清洗烘干后的铝合金壳体基材表面形成阳极膜。条件为：使用浓度为 190g/L 的硫酸作为槽液，阳极电压为 15V，温度为 19℃，氧化时间为 35min。

- 30 将中性脱漆剂（四辉表面处理科技有限公司，SH-665）加热至 80℃，将上述得到的形成阳极膜的铝合金壳体基材放入其中，浸泡 20min，取出后用去离子水清洗 2 次；然后，在干燥器内，在 80℃ 下烘干 20min。

将铝合金壳体基体用封孔剂 YS-509（购自东莞市盈顺宝五金燃料有限公司）在 95℃ 下浸泡 15min，进行封孔处理。得到本发明的铝合金壳体。

实施例 4

本实施例用于说明本发明的铝合金壳体及其制备方法

- 5 以 P8 型手机用压铸铝合金后壳基材（购自比亚迪有限公司）作为本实施例的铝合金壳体基材。在 50℃ 下，将铝合金壳体基材在浓度为 55g/L 氢氧化钠水溶液中进行碱蚀 10s 后，用去离子水清洗 2 次；然后，在 25℃ 下，在浓度为 250ml/L 的硝酸中进行中和 10s 后，用去离子水清洗 2 次；然后，在 95℃ 下，在含有 650ml/L 磷酸和 350ml/L 硫酸的化抛液中抛光 10s 后，用去离子水清洗 2 次；然后，在 25℃ 下，在浓度为 250ml/L 硝酸中进行中和 10s 后，用去离子水清洗 2 次；然后，在干燥箱内在 80℃ 下烘干 20min，得到清洗烘干后的铝合金壳体基材。

通过阳极氧化在铝合金壳体基材表面形成阳极膜。条件为：使用浓度为 190g/L 的硫酸作为槽液，阳极电压为 15V，温度为 19℃，氧化时间为 35min。

- 15 利用机械抛光机将铝合金壳体基体表面的阳极氧化膜层进行抛光，使得阳极氧化膜层厚度整体减薄约 2 μm，使得阳极氧化膜表面呈现光亮反光的效果。

在抛光后的铝合金壳体基材上均匀的喷涂一层万佳原 5680 系抗蚀刻 UV 油墨（购自深圳万佳原有限公司），然后将附着了抗蚀刻 UV 油墨的铝合金壳体基材在干燥箱中在 80℃ 的温度下烘干 15 分钟，使抗蚀刻 UV 油墨固化成膜。

- 20 将菲林放在铝合金壳体基材上需要刻出图案的区域，在菲林上覆盖一层硅胶薄膜，然后用治具将菲林在素材上压紧。在照射强度为 100mJ/cm² 的紫外光下照射 25s 进行曝光。

将曝光后得铝合金壳体基材在室温（25℃）下用浓度为 1 重量%的碳酸钠溶液淋洗，喷射压力为 200kPa，将铝合金壳体基材上未曝光部分的抗蚀刻 UV 油墨洗去，显现出所要得到的图案。

- 25 将显现出图案后的铝合金壳体基材浸泡在由 120g 三氯化铁、120g 磷酸、100g 水组成的蚀刻液中，在 40℃ 下蚀刻 10 分钟，并不断搅拌蚀刻液。

- 30 在 50℃ 下，将经蚀刻后的铝合金壳体基材在浓度为 55g/L 氢氧化钠水溶液中进行碱蚀 10s 后，用去离子水清洗 2 次；然后，在 25℃ 下，在浓度为 250ml/L 的硝酸中进行中和 10s 后，用去离子水清洗 2 次；然后，在 95℃ 下，在含有 650ml/L 磷酸和 350ml/L 硫酸的化抛液中抛光 10s 后，用去离子水清洗 2 次；然后，在 25℃ 下，在浓度为 250ml/L 硝酸中进行中和 10s 后，用去离子水清洗 2 次；然后，在干燥箱内在 80℃ 下烘干 20min，得到清洗烘干后的铝合金壳体基材。

通过阳极氧化在上述清洗烘干后的铝合金壳体基材表面的蚀刻图案部分形成阳极膜。

条件为：使用浓度为 200g/L 的硫酸作为槽液，阳极电压为 13V，温度为 21℃，氧化时间为 15min。

5 将中性脱漆剂（四辉表面处理科技有限公司，SH-665）加热至 80℃，将上述得到的形成阳极膜的铝合金壳体基材放入其中，浸泡 20min，取出后用去离子水清洗 2 次；然后，在干燥器内，在 80℃下烘干 20min。

将铝合金壳体基体用封孔剂 YS-509（购自东莞市盈顺宝五金燃料有限公司）在 95℃下浸泡 15min，进行封孔处理。得到本发明的铝合金壳体。

性能测试

10 分别按照下述方法对由实施例 1-4 制得的具有清晰的凸凹图案的铝合金壳体进行性能检测，测试结果如表 1 所示。

光泽度测试

使用光泽度仪（德国 BKY 微型光泽仪 A-4460）对实施例 1-4 制得的铝合金壳体表面的光泽度进行测试，其结果如表 1 所示。

15 抗划伤性测试

采用三菱(UNI)硬度为 2H 的铅笔，在样品上，按 45 度方向施加 800 克力，10 毫米行程，不同位置划 3 道，观察样品外观是否有明显划痕，如无明显划痕则说明样品合格。

耐高温性测试

20 将样品放入精密高温试验箱（宏凌 HRHL45）内，在 85℃条件下加热 240 小时，然后在室温下放置 2 小时，观察样品外观是否有脱落、变形、裂痕和颜色变化，如无脱落、变形、裂痕和颜色变化则说明样品合格。

耐低温性测试

25 将样品放入恒温恒湿试验机（台湾庆声，THS-2001）内，在-40℃条件下放置 240 小时，然后在室温下放置 2 小时，观察样品外观是否有脱落、变形、裂痕和颜色变化，如无脱落、变形、裂痕和颜色变化则说明样品合格。

耐湿性测试

将样品放入湿度为 90%，温度为 60℃的恒温恒湿试验机（台湾庆声，HTS-400）内放置 96 小时，然后在室温下放置 2 小时，观察样品外观是否有脱落、变形、裂痕和颜色变化，如无脱落、变形、裂痕和颜色变化则说明样品合格。

30 温度冲击测试

将样品放入冷热冲击试验机（宏凌 HTS-400）内，先在-40℃环境下，放置 1 小时，然后将温度转换到 85℃，放置 1 小时，转换时间为 15 秒，共做 12 个循环（24 小时）。观察

样品外观是否有脱落、变形、裂痕和颜色变化，如无脱落、变形、裂痕和颜色变化则说明样品合格。

盐雾试验

- 将样品放置在温度为 30℃，湿度 $\geq 85\%$ 的试验箱（HOLINK H-SST-90 盐水喷雾试验机）内，用 pH=6.8 的溶液（溶液成份：50 克/升 NaCl），连续喷雾 48 个小时后取出；用常温清水冲洗 5 分钟并用吹风机吹干，在室温下放置 1 小时，观察样品外观是否有脱落、变形、裂痕和颜色变化，如无脱落、变形、裂痕和颜色变化则说明样品合格。

表 1 实施例 1~4 所得铝合金壳体进行性能检测结果

	凸部光泽度	凹部光泽度	抗划伤性测试	高温测试	低温测试	湿度测试	温度冲击测试	盐雾试验
实施例 1	90.3	5.1	合格	合格	合格	合格	合格	合格
实施例 2	121.4	16.3	合格	合格	合格	合格	合格	合格
实施例 3	119.5	15.8	合格	合格	合格	合格	合格	合格
实施例 4	150.2	25.1	合格	合格	合格	合格	合格	合格

- 从上表可以看出，本发明提供的铝合金壳体表面不易磨损、表层不易脱落，提高了铝合金壳体的耐用性，并且具有凸凹图案赋予铝合金壳体优良的外观效果，具有层次分明的立体质感，使本发明的提供的铝合金壳体同时具备美观和耐用的优点。另外，实施例 1-4 中得到的铝合金壳体，经过机械抛光，使得表面还具有高亮和非高亮效果。

- 在本说明书的描述中，参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不必须针对的是相同的实施例或示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外，在不相互矛盾的情况下，本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例，可以理解的是，上述实施例是示例性的，不能理解为对本发明的限制，本领域的普通技术人员在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

权利要求书

1、一种铝合金壳体，其特征在于，所述铝合金壳体的外表面具有凸部和凹部，所述凸部具有凸部氧化膜，所述凹部具有凹部氧化膜，所述凸部氧化膜的表面具有 90-150 的光泽度，所述凹部氧化膜的表面具有 5-25 的光泽度。

2、根据权利要求 1 所述的铝合金壳体，其特征在于，所述凸部和所述凹部的高度差为 0.05-0.2mm。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的铝合金壳体，其特征在于，所述凸部氧化膜和所述凹部氧化膜具有不同的颜色。

4、一种铝合金壳体的制备方法，其特征在于，该制备方法依次包括：
步骤 a、对铝合金壳体基体表面进行第一阳极氧化；
步骤 b、对经过第一阳极氧化后的铝合金壳体基体表面进行机械抛光；
步骤 c、对经过机械抛光的铝合金壳体基体表面进行抗蚀刻保护，以便在铝合金壳体基体表面形成保护膜；

步骤 d、通过蚀刻的方法在形成有保护膜的铝合金壳体基体表面形成具有凸凹图案的图案层；

步骤 e、对具有图案层的铝合金壳体基体表面进行第二阳极氧化；

步骤 f、对经过第二阳极氧化的铝合金壳体基体表面上形成的保护膜进行脱保护。

5、根据权利要求 4 所述的制备方法，其特征在于，所述第一阳极氧化和/或第二阳极氧化包括将铝合金壳体基体表面进行预处理后通过阳极氧化形成阳极膜。

6、根据权利要求 4 或 5 所述的制备方法，其特征在于，所述预处理包括：使用 50-60g/L 的氢氧化钠在 50-70℃ 下进行碱蚀 3-20s，使用 200-300ml/L 的硝酸在 15-25℃ 下进行中和 10-20s，以及，使用含有 650-750ml/L 的磷酸和 350-250ml/L 的硫酸的化抛液在 90-95℃ 下进行化学抛光 5-20s。

7、根据权利要求 4-6 中任一项所述的制备方法，其特征在于，所述阳极氧化包括使用 190-200g/L 的硫酸将铝合金壳体基体表面在 13-17V 的阳极电压、10-21℃ 下氧化 15-50min。

8、根据权利要求 4-7 中任一项所述的制备方法，其特征在于，在步骤 c 中，所述抗蚀刻保护包括：在经过机械抛光的铝合金壳体基体表面上喷涂抗蚀刻感光油墨并固化成膜；在需要形成图案的区域放置菲林，用硅胶薄膜将菲林覆盖，进行曝光；洗去未曝光部分的抗蚀刻感光油墨进行显影。

9、根据权利要求 4-8 中任一项所述的制备方法，其特征在于，所述固化成膜的条件为：在 80-85℃ 下干燥 10-20min。

10、根据权利要求 4-9 中任一项所述的制备方法，其特征在于，在步骤 d 中，所述蚀刻的方法为使用酸性蚀刻液在 40-45℃下蚀刻 1-10min。

11、根据权利要求 4-10 中任一项所述的制备方法，其特征在于，所述酸性蚀刻液中，相对于 100 重量份的水，含有 100-150 重量份的三氯化铁和 80-120 重量份的磷酸。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/111569

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C25D 11/12 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C25D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS, CNKI, EPODOC, WPI: alumin?um, anodi+, oxidation, concave, convex, stereo+, gloss+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 103253072 B (MITAC PRECISION TECHNOLOGY (KUNSHAN) CORP.) 12 August 2015 (12.08.2015) claim 1, and description, paragraphs [0035]-[0037], [0041] and [0045]	1-11
A	CN 1421548 A (HONGFUJIN PRECISE INDUSTRY (SHENZHEN) CO., LTD. et al.) 04 June 2003 (04.06.2003) the whole document	1-11
A	CN 101967665 A (SHENZHEN CITY BAOAN DISTRICT FUYONG XIANGXING HARDWARE FACTORY) 09 February 2011 (09.02.2011) the whole document	1-11
A	CN 2546462 Y (HONGFUJIN PRECISE INDUSTRY (SHENZHEN) CO., LTD. et al.) 23 April 2003 (23.04.2003) the whole document	1-11

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“&” document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 13 March 2017	Date of mailing of the international search report 27 March 2017
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer ZHU, Feng Telephone No. (86-10) 62084540

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/111569

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103253072 B	12 August 2015	CN 103253072 A	21 August 2013
CN 1421548 A	04 June 2003	None	
CN 101967665 A	09 February 2011	CN 101967665 B	04 July 2012
CN 2546462 Y	23 April 2003	None	

A. 主题的分类 C25D 11/12 (2006.01) i 按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类																	
B. 检索领域 检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号) C25D 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用)) CNABS, CNKI, EPODOC, WPI, 铝, 阳极氧化, 阳极化, 氧化, 凹, 凸, 立体, 光泽, alumin?um, anodi+, oxidation, concave, convex, stereo+, gloss+																	
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 103253072 B (汉达精密电子昆山有限公司) 2015年 8月 12日 (2015 - 08 - 12) 权利要求1, 说明书第35-37, 41, 45段</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 1421548 A (鸿富锦精密工业深圳有限公司等) 2003年 6月 4日 (2003 - 06 - 04) 全文</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101967665 A (深圳市宝安区福永祥兴五金制品厂) 2011年 2月 9日 (2011 - 02 - 09) 全文</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 2546462 Y (鸿富锦精密工业深圳有限公司等) 2003年 4月 23日 (2003 - 04 - 23) 全文</td> <td>1-11</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 103253072 B (汉达精密电子昆山有限公司) 2015年 8月 12日 (2015 - 08 - 12) 权利要求1, 说明书第35-37, 41, 45段	1-11	A	CN 1421548 A (鸿富锦精密工业深圳有限公司等) 2003年 6月 4日 (2003 - 06 - 04) 全文	1-11	A	CN 101967665 A (深圳市宝安区福永祥兴五金制品厂) 2011年 2月 9日 (2011 - 02 - 09) 全文	1-11	A	CN 2546462 Y (鸿富锦精密工业深圳有限公司等) 2003年 4月 23日 (2003 - 04 - 23) 全文	1-11
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
X	CN 103253072 B (汉达精密电子昆山有限公司) 2015年 8月 12日 (2015 - 08 - 12) 权利要求1, 说明书第35-37, 41, 45段	1-11															
A	CN 1421548 A (鸿富锦精密工业深圳有限公司等) 2003年 6月 4日 (2003 - 06 - 04) 全文	1-11															
A	CN 101967665 A (深圳市宝安区福永祥兴五金制品厂) 2011年 2月 9日 (2011 - 02 - 09) 全文	1-11															
A	CN 2546462 Y (鸿富锦精密工业深圳有限公司等) 2003年 4月 23日 (2003 - 04 - 23) 全文	1-11															
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																	
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																	
国际检索实际完成的日期 2017年 3月 13日		国际检索报告邮寄日期 2017年 3月 27日															
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10) 62019451		授权官员 朱峰 电话号码 (86-10) 010-62084540															

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/111569

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	103253072	B	2015年 8月 12日	CN 103253072 A	2013年 8月 21日
CN	1421548	A	2003年 6月 4日	无	
CN	101967665	A	2011年 2月 9日	CN 101967665 B	2012年 7月 4日
CN	2546462	Y	2003年 4月 23日	无	