

(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 1 月 19 日 (19.01.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/008443 A1

- (51) 国际专利分类号:
H05K 5/04 (2006.01) *H01Q 13/10* (2006.01)
H04M 1/02 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/098292
- (22) 国际申请日: 2015 年 12 月 22 日 (22.12.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201510416993.5 2015 年 7 月 15 日 (15.07.2015) 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: 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)。 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 PROPERTY 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, 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, KN, KP, KR, 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: COMMUNICATION DEVICE METAL HOUSING AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 通讯设备金属外壳以及其制备方法

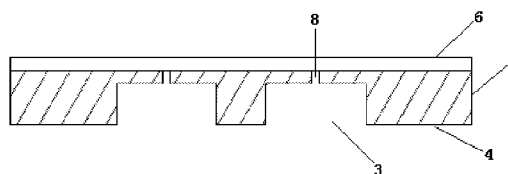


图 2

(57) Abstract: Provided are a communication device metal housing and a manufacturing method therefor. The communication device metal housing comprises: a metal substrate (1), a groove (3) provided on the inner surface of the metal substrate (1), a slit (8) provided at the bottom of the groove (3) and running through the metal substrate (1), and a decorative layer (6), where the decorative layer (6) covers the outer surface of the metal substrate (1).

(57) 摘要: 提供了通讯设备金属外壳以及其制备方法。该通讯设备金属外壳包括: 金属底材(1), 所述金属底材(1)的内表面开设有凹槽(3), 所述凹槽(3)的底部开设有贯穿所述金属底材(1)的狭缝(8); 以及装饰层(6), 所述装饰层(6)覆盖所述金属底材(1)外表面。

WO 2017/008443 A1

通讯设备金属外壳以及其制备方法

技术领域

本发明涉及材料领域，具体地，本发明涉及通讯设备金属外壳以及其制备方法。

5 背景技术

手机天线是手机上用于接收信号的设备，目前智能手机的天线多为内置天线，这就要求手机外壳不能对信号起屏蔽作用。具有塑料外壳的手机不存在以上问题，然而由于金属外壳具有更加美观的质感、耐磨耐刮等性能，金属外壳逐渐替代塑料外壳应用于手机等通讯设备中。对于正在兴起的金属机身手机，如何解决信号屏蔽问题是其设计制造的关键之一。

目前，金属手机多采用开天线槽并注塑的方法解决其机身信号屏蔽的问题，如 HTC ONE 的上下两条天线槽，iphone5/5s 的侧边天线槽等。上述现有技术均通过在天线槽中填充塑料来防止信号的屏蔽，但是对金属手机机身整体结构造成了一定破坏，影响了其外观整体的整洁性及连续性。同时外壳可见的塑胶破坏了机身的整体金属质感。

15 发明内容

本发明的目的在于克服上述现有技术中存在的问题，提供一种通讯设备金属外壳及其制备方法。本发明提供的通讯设备金属外壳其狭缝（即天线槽）外观不可见，金属外壳表观整洁光滑平整一致。

20 为了实现上述目的，本发明提供一种通讯设备金属外壳，其中，所述通讯设备金属外壳包括金属底材和装饰层；所述装饰层覆盖所述金属底材外表面；所述金属底材的内表面开设有凹槽，所述凹槽的底部开设有贯穿所述金属底材的狭缝。

在本发明的一个方面，本发明提出了一种通讯设备金属外壳。根据本发明的实施例，该金属外壳包括：金属底材，所述金属底材的内表面开设有凹槽，所述凹槽的底部开设有贯穿所述金属底材的狭缝；以及装饰层，所述装饰层覆盖所述金属底材外表面。由此，可以在保持金属外壳整体金属质感不受影响的同时，实现通讯的功能。

本发明还提供一种通讯设备金属外壳的制备方法，其中，该方法包括以下步骤：

30 1) 在金属底材表面形成第一保护层；2) 在所述金属底材的内表面侧形成贯穿所述第一保护层和部分金属底材的凹槽；3) 除去所述第一保护层，并在所述金属底材的内表面形成第二保护层；4) 在所述金属底材外表面形成装饰层；以及 5) 在所述凹槽底部形成贯穿所述金属底材的狭缝。由此，可以获得具有整体金属质感并且可以实现通讯的金属外壳。

换句话说，上述方法可以通过下列步骤实现：

1) 在金属底材表面形成第一保护层的步骤；

- 2) 在金属底材的内表面侧形成贯穿所述第一保护层和部分金属底材的凹槽的步骤;
- 3) 除去所述第一保护层, 并在所述金属底材的内表面形成第二保护层的步骤;
- 4) 在所述金属底材外表面形成装饰层的步骤;
- 5) 在所述凹槽底部形成贯穿金属底材的狭缝的步骤。

5 通过本发明的方法得到的通讯设备金属外壳具有狭缝, 可供通讯信号穿过, 实现正常的通讯功能。并且, 本发明提供的通讯设备金属外壳其狭缝(即天线槽)外观不可见, 金属外壳外观整洁光滑平整一致。并且, 通过电泳、普通阳极氧化、瓷质阳极氧化、硬质阳极氧化、微弧氧化和喷涂中的一种或多种在金属底材的表面形成装饰层, 进而, 在狭缝内填有填充件, 能够显著提高其硬度、耐磨、抗震及耐蚀性能。

10 本发明的其它特征和优点将在随后的具体实施方式部分予以详细说明。

附图说明

附图是用来提供对本发明的进一步理解, 并且构成说明书的一部分, 与下面的具体实施方式一起用于解释本发明, 但并不构成对本发明的限制。在附图中:

15 图 1 是本发明的通讯设备金属外壳的制备过程的截面示意图。

图 2 是本发明一种实施方式的通讯设备金属外壳的截面示意图。

附图标记说明

- | | | |
|----|---|-------|
| | 1 | 金属底材 |
| 20 | 2 | 第一保护层 |
| | 3 | 凹槽 |
| | 4 | 第二保护层 |
| | 5 | 遮蔽件 |
| | 6 | 装饰层 |
| 25 | 7 | 开口 |
| | 8 | 狭缝 |
| | 9 | 填充件 |

具体实施方式

30 下面详细描述本发明的实施例, 所述实施例的示例在附图中示出, 其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的, 仅用于解释本发明, 而不能理解为对本发明的限制。

需要说明的是，在本发明的各个方面中所描述的特征和效果可以互相适用，在此不再赘述。

在本发明的第一方面，本发明提出了一种通讯设备金属外壳。根据本发明的实施例，参考图 2，该金属外壳包括：金属底材 1 以及装饰层 6。其中，金属底材 1 的内表面开
5 设有凹槽 3，凹槽 3 的底部开设有贯穿金属底材 1 的狭缝 8。换句话说，该通讯设备金属外壳包括金属底材 1 和装饰层 6；所述装饰层 6 覆盖所述金属底材 1 外表面；所述金属底材 1 的内表面开设有凹槽 3，所述凹槽的底部开设有贯穿所述金属底材的狭缝 8。由此，该金属外壳可以利用狭缝 8 实现通讯信号的传导，并且避免了金属外壳天线槽填充塑料而造成的外壳整体不美观、金属壳体没有连续性问题。

10 在本发明中，所述通讯设备例如可以为：手机、平板电脑、笔记本电脑、蓝牙耳机等。在本发明的一些实施例中，所述通讯设备金属外壳为手机金属外壳。

在本发明中，所述金属外壳的内表面定义为将其用于通讯设备中时，金属外壳朝向通讯设备内部的表面，也称为下表面。可以理解的是，金属外壳的外表面定义为将其用于通讯设备中时，金属外壳朝向外界的表面，也成为上表面。另外，用于制备金属外壳
15 的金属底材的内外表面（上下表面）也适用于上述定义。

下面对根据本发明实施例的金属外壳的各个部分进行详细描述。

根据本发明的实施例，该金属外壳可以具有多条凹槽 3，以便更好地实现通讯信号的传输。本领域技术人员能够理解的是，多条凹槽的内表面均可以开设狭缝 8，此外，同一条凹槽 3 内还可以开设多条狭缝 8。狭缝 8 以及凹槽 3 的具体数量以及对应关系不
20 受特别限制，本领域技术人员可以根据通讯设备信号传输的具体情况对上述参数进行设置，只要凹槽 3 设置在金属底材 1 的内表面，并且狭缝 8 开设在凹槽 3 的底部并贯穿凹槽 3 底部的金属底材 1 即可。另外，需要指出的是，虽然在图 2 中示意地仅表示了两条狭缝，但本发明的通讯设备金属外壳显然可以具有多条狭缝。

在本发明中，凹槽和狭缝相互连通，用于保证天线与外界的信号传输，实现通讯。
25 对于上述凹槽，该凹槽的深度可以为 0.22-0.5mm，在本发明的一些实施例中，该凹槽的深度为 0.22-0.4。在本发明的一些实施例中，该凹槽的深度为 0.22-0.3。上述凹槽的宽度可以为 2-5mm，在本发明的一些实施例中，上述凹槽的宽度为 3-4mm。上述凹槽的长度可以为 10-100mm，在本发明的一些实施例中，上述凹槽的长度为 10-60mm。对于上述狭缝，该狭缝的深度为 0.08-0.15mm，在本发明的一些实施例中，该狭缝的深度
30 为 0.08-0.12mm，在本发明的一些实施例中，该狭缝的深度为 0.08-0.1mm。上述狭缝的宽度可以为 30-60 μ m，在本发明的一些实施例中，上述狭缝的宽度为 40-50 μ m。上述狭缝的长度可以为 10-100mm；在本发明的一些实施例中，上述狭缝的长度为 10-60mm。

另外, 在本发明的一些实施例中, 所述狭缝的长度与所述的凹槽的长度相同。关于上述凹槽以及狭缝的长度、深度以及宽度的具体参数, 本领域技术人员可以根据通讯设备信号传输的具体情况进行选择。发明人发现, 当上述凹槽以及狭缝的尺寸过大时, 会对该金属底材 1 的整体力学强度造成影响, 使得金属外壳容易在使用过程中发生变形、断裂等问题; 而当上述凹槽以及狭缝的尺寸过小时, 则易对通讯设备的信号传输造成不利影响。发明人经过大量使用发现, 当凹槽以及狭缝的尺寸为上述范围内时, 可以保证实现目前大多数通讯设备的信号传输, 并且金属外壳能够保持可靠的力学强度。

需要说明的是, 图 2 中显示的是根据本发明实施例的金属外壳的截面图, 沿图中水平方向为凹槽以及狭缝的宽度, 沿图中竖直方向的为凹槽以及狭缝的深度, 狭缝以及凹槽的长度在图 2 中未示出。

另外, 凹槽和狭缝的条数没有特别的限定, 只要能够实现通讯即可, 例如可以为 1-200 条, 在本发明的一些实施例中, 所述凹槽和狭缝的条数为 5-50 条。此外, 当所述凹槽和狭缝为多条时, 相邻两条凹槽之间的间距可以为 2-5mm, 在本发明的一些实施例中, 相邻两条凹槽之间的间距为 2-3mm。

在本发明中, 所述金属底材的材质可以为本领域通常用于通讯设备的各种金属, 例如可以为铝合金、不锈钢、镁合金或钛合金等; 在本发明的一些实施例中, 所述金属底材的材质为铝合金。

所述金属底材的厚度没有特别的限定, 本领域技术人员可以根据具体的通讯设备适当地进行选择。例如所述金属底材的厚度可以为 0.3-0.6mm, 在本发明的一些实施例中, 所述金属底材的厚度为 0.3-0.5mm; 在本发明的一些实施例中, 所述金属底材的厚度为 0.3-0.4mm。由此, 可以在保证该金属底材具有一定的力学强度的同时, 满足目前通讯设备对于外壳厚度趋于纤薄的要求。

根据本发明, 装饰层 6 覆盖金属底材 1 的外表面。具体地, 在金属底材 1 的外表面形成有装饰层 6。装饰层 6 可以覆盖金属底材 1 的全部外表面, 也可以覆盖金属底材 1 外表面的一部分。根据本发明的实施例, 装饰层 6 覆盖狭缝 8, 以便使狭缝 8 在金属底材外表面不可见, 进而可以使该金属外壳更加美观。也即是说, 所述通讯设备金属外壳还具有位于金属底材外表面的装饰层, 所述装饰层覆盖所述狭缝。

作为上述装饰层可以为通过电泳、普通阳极氧化、硬质阳极氧化、微弧氧化和喷涂中的一种或多种形成的装饰层。本领域技术人员可以根据金属底材 1 的具体材质在上述范围内选择形成装饰层 6 的方法。

根据本发明, 对所述装饰层的厚度没有特别的限定, 可以为本领域的常规厚度。例如所述装饰层的厚度可以为 15-35 μ m, 在本发明的一些实施例中, 所述装饰层的厚度为

25-35 μm 。由此，可以在覆盖狭缝 8 的同时，保持金属外壳具有金属底材 1 的金属质感。

根据本发明，该通讯设备金属外壳可以进一步包括保护层 4。保护层 4 覆盖金属底材 1 内表面除狭缝 8 以外的区域。换句话说，在本发明的一些实施例中，所述通讯设备金属外壳还包括保护层 4，所述保护层覆盖所述金属底材内表面的除狭缝以外的区域。

5 由此，可以利用保护层 4 对金属底材 1 的内表面进行保护，从而可以增强该金属外壳的整体力学性能。

在本发明中，作为上述保护层可以为通过电泳和/或喷涂形成的保护层。对所述保护层的厚度没有特别的限定，例如所述保护层的厚度可以为 5-25 μm ，在本发明的一些实施例中，所述保护层的厚度为 5-15 μm 。发明人经过大量实验发现，当保护层的厚度处
10 于上述范围内时，可以为金属底材 1 提供有效的额外保护，并且不会影响通讯信号的传输。

此外，参考图 1h，该通讯设备金属外壳还可以进一步包括填充件 9。也即是说，在本发明的一些实施例中，所述通讯设备金属外壳还包括填充件，所述填充件位于所述凹槽和所述狭缝中。由此，可以利用填充件提高该金属外壳的整体力学性能，缓解凹槽以及狭缝处由于金属底材的厚度偏薄而造成的力学强度下降。
15

根据本发明的实施例，上述填充件 9 是由紫外光固化胶形成的。换句话说，在本发明的一些实施例中，所述填充件是通过 UV 胶水固化形成的填充件。所述 UV 胶水例如为购于乐泰公司的 3211 型号的 UV 胶水。

如图 1 中的 (h) 所示，在本发明的一个实施例中，所述通讯设备金属外壳包括金属底材 1、装饰层 6、保护层 4 和填充件 9；所述装饰层 6 覆盖所述金属底材 1 外表面；
20 所述金属底材 1 的内表面开设有凹槽 3；所述凹槽的底部开设有贯穿所述金属底材的狭缝 8；所述保护层 4 覆盖所述金属底材 1 内表面的除狭缝 8 以外的区域；所述填充件 9 位于所述凹槽 3 和所述狭缝 8 中。

在本发明的另一方面，本发明提出了一种制备通讯设备金属外壳的方法。根据本发明的实施例，该方法包括：
25

1) 形成第一保护层

根据本发明的实施例，在该步骤中，在金属底材的表面形成第一保护层。在本发明中，对于所使用的金属底材的厚度没有特别的限定，本领域技术人员可以根据具体的通讯设备适当地进行选择。例如所述金属底材的厚度可以为 0.3-0.6mm，在本发明的一些
30 实施例中，所述金属底材的厚度为 0.3-0.5mm，在本发明的一些实施例中，所述金属底材的厚度为 0.3-0.4mm。

所述金属底材的材质可以为本领域通常用于通讯设备的各种金属，例如可以为铝合

金、不锈钢、镁合金或钛合金等；在本发明的一些实施例中，所述金属底材的材质为铝合金。

根据本发明的实施例，在该步骤中，在金属底材 1 的内表面以及外表面均形成有第一保护层 2。在本步骤中，在本发明的一些实施例中，所述第一保护层为 UV 油墨层。

5 也就是说，如图 1 中的 (a) 所示，通过步骤 1) 得到的金属底材的结构为：在金属底材 1 的上下表面形成有第一保护层 (UV 油墨层) 2。

在金属底材表面形成 UV 油墨层的方法可以采用本领域常用的各种方法和条件，例如可以在位于所述金属底材表面上喷涂 UV 油墨后，在 70-90 摄氏度下烘烤 20-30 分钟。

上述 UV 油墨可以使用本领域常用的各种 UV 油墨，例如可以为 5680 系 UV 油墨。

10 在本发明中，通过上述方法形成的油墨层的厚度没有特别的限定，可以为本领域的常规厚度，例如该厚度可以为 10-30 μm ，在本发明的一些实施例中，所述油墨层的厚度为 15-25 μm 。

2) 形成凹槽

15 根据本发明的实施例，参考图 1 (b)，本步骤用于在所述金属底材的内表面开设所述凹槽，如上所述，该凹槽贯穿所述第一保护层和部分金属底材的凹槽，也即，所述凹槽贯穿所述第一保护层但不完全贯穿所述金属底材，由此在金属底材内表面开设凹槽。

在本发明中，只要是能够在金属底材内表面开设所述凹槽的方法即可，对于开设凹槽的方法没有特别的限定，可以是本领域常规使用的方法。在本发明的一些实施例中，
20 在该步骤中，通过紫外光曝光对步骤 1) 中形成的 UV 油墨层进行曝光，从而在金属底材的外表面曝光显影出 1 条以上的底材带，以便暴露底材带处的金属底材，然后通过蚀刻该区域的金属底材形成所述凹槽。需要说明的是，上述底材带的数目由需要形成的凹槽的数目决定，本领域技术人员可以根据实际情况对上述底材带的数量进行调控。

上述底材带的宽度可以为 2-5mm，在本发明的一些实施例中，上述底材带的宽度为
25 3-4mm。在本发明的一些实施例中，所述底材带的长度为 10-100mm，在本发明的一些实施例中，所述底材带的长度为 10-60mm。在所述底材带为多条时，相邻两条底材带之间的间距为 2-5mm，在本发明的一些实施例中，相邻两条底材带之间的间距为 2-3mm。

在本发明中，通过步骤 2) 在金属底材的外表面上形成所述凹槽，也即通过所述蚀刻对所述金属的底材带区域的金属进行蚀刻，在金属底材的底材带区域形成凹槽。在本
30 发明的一些实施例中，通过蚀刻，使得所述底材带区域的金属底材厚度的厚度为 0.08-0.15mm；在本发明的一些实施例中，通过蚀刻，使得所述底材带区域的金属底材厚度的厚度为 0.08-0.12mm；在本发明的一些实施例中，通过蚀刻，使得所述底材带区

域的金属底材厚度的厚度为 0.08-0.1mm。

在本发明中，所述蚀刻只要能够达到上述目的即可，可以采用本领域常规的蚀刻的方法。在本发明的一些实施例中，步骤 2) 中，所述蚀刻包括酸性蚀刻液蚀刻和碱性蚀刻液蚀刻。

5 在本发明的一些实施例中，上述酸性蚀刻液为三氯化铁、盐酸和水的混合溶液。在本发明的一些实施例中，相对于 100g 水，所述三氯化铁可以为 550-600g，盐酸可以为 30-50g。另外，上述酸性蚀刻液蚀刻的条件包括：温度为 10-35 摄氏度，时间为 8-10 分钟。

10 在本发明的一些实施例中，上述碱性蚀刻液为含有 50-60g/L 氢氧化钠、50-60g/L 碳酸钠和 50-60g/L 硝酸钠的溶液。另外，上述碱性蚀刻液蚀刻的条件包括：温度为 35-45 摄氏度，时间为 20-40 分钟。

如图 1 中的 (b) 所示，通过上述步骤 2) 得到的金属底材的结构为：金属底材 1 的内表面开设有所述凹槽 3，金属底材 1 的凹槽 3 以外的表面覆盖有第一保护层 (UV 油墨层) 2。

15 3) 形成第二保护层

根据本发明的实施例，在该步骤中，除去第一保护层，并在金属底材的内表面形成第二保护层。

具体地，在本步骤中，先要除去所述第一保护层，得到具有所述凹槽的金属底材。除去所述第一保护层后的金属底材的结构如图 1 中的 (c) 所示。对于除去所述第一保护层的方法可以为本领域常规的各种方法。例如，在所述第一保护层为 UV 油墨层时，可以在温度为 10-35 摄氏度下，将具有第一保护层的金属底材在脱漆剂中浸泡 10-20min，所述脱漆剂例如可以为购于东莞市四辉表面处理科技有限公司的 SH-665 型号的脱漆剂。

25 在除去所述第一保护层后，为了仅在所述金属底材的内表面形成第二保护层，需要在将所述金属底材的外表面使用遮蔽件进行遮蔽的条件下形成所述第二保护层。

作为将所述金属底材的外表面进行遮蔽的遮蔽件可以采用本领域的常用的各种遮蔽件。所述遮蔽件例如可以为绝缘胶带。另外，所述绝缘胶带可以购于深圳市西盟特电子有限公司。

30 作为形成所述第二保护层的方法没有特别的限定，在本发明的一些实施例中，在本步骤中，通过电泳和/或喷涂来形成所述第二保护层。

作为所述电泳的条件可以包括：温度为 29-31 摄氏度，电泳电压为 120-140V，pH 为 7-9，时间为 1-3min。另外，所述电泳的电泳液可以为含有日本清水株式会社的哑光

漆（WNO-1）和日本清水株式会社的亮光漆（NNO-4）的电泳液，其中，日本清水株式会社的哑光漆（WNO-1）和日本清水株式会社的亮光漆（NNO-4）的重量比可以为 0-4: 1，在本发明的一些实施例中，日本清水株式会社的哑光漆（WNO-1）和日本清水株式会社的亮光漆（NNO-4）的重量比为 7: 3。另外，电泳液的固含量可以为 8-15 重量%，在本发明的一些实施例中，电泳液的固含量为 13 重量%。

所述喷涂是指在金属基材表面的喷涂一层或多层的有机或无机物涂层，涂层厚度可以控制在 10-25 μm 。所述喷涂的涂料例如可以为环氧树脂。

在本发明中，通过上述方法形成的第二保护层的厚度可以为 5-25 μm ，在本发明的一些实施例中，通过上述方法形成的第二保护层的厚度为 5-15 μm 。

如图 1 中的（d）所示，通过上述步骤 3）得到的金属底材的结构为：金属底材 1 的外表面遮蔽有遮蔽件 5，金属底材 1 的内表面形成有第二保护层 4。

4）形成装饰层

根据本发明的实施例，在该步骤中，在金属底材的外表面形成装饰层。也即是说，本步骤用于在步骤 3）得到的金属底材的外表面形成装饰层。

在本步骤中，先要去除所述金属底材的外表面的遮蔽件，然后在所述金属底材的外表面形成装饰层。所述装饰层可以采用本领域的常规方法和条件进行，例如可以通过电泳、普通阳极氧化、瓷质阳极氧化、硬质阳极氧化、微弧氧化和喷涂中的一种或多种在金属底材的表面形成装饰层。根据本发明，所述装饰层的厚度可以为 15-35 μm 。

作为所述电泳的条件可以包括：温度为 28-32 摄氏度，电压为 140-200V，时间为 1-3min，pH 为 7-9。另外，所述电泳的电泳液可以为含有日本清水株式会社的哑光漆（WNO-1）和日本清水株式会社的亮光漆（NNO-4）的电泳液，其中，日本清水株式会社的哑光漆（WNO-1）和日本清水株式会社的亮光漆（NNO-4）的重量比可以为 0-4: 1，在本发明的一些实施例中，日本清水株式会社的哑光漆（WNO-1）和日本清水株式会社的亮光漆（NNO-4）的重量比为 7: 3。另外，电泳液的固含量可以为 8-15 重量%，在本发明的一些实施例中，电泳液的固含量为 13 重量%。通过上述电泳方法形成的装饰层厚度通常为 25-35 μm 。

作为所述普通阳极氧化的条件可以包括：阳极电压为 13-17V，温度为 17-21 摄氏度，氧化时间为 30-60min。另外，阳极氧化液为 180-200g/L 硫酸。通过上述阳极氧化方法形成的装饰层厚度通常为 15-25 μm 。

作为所述硬质阳极氧化的条件可以包括：电流密度为 4A/dm²，时间为 30-60min，温度为 5-10 摄氏度，电解液为 180-200g/L 硫酸和 5-15g/L 草酸。通过上述硬质阳极氧化方法形成的装饰层厚度通常为 25-45 μm 。

作为所述瓷质阳极氧化的条件可以包括：电压为 80-120V，氧化时间为 30-60min，氧化温度为 30-50 摄氏度。另外，瓷质阳极电解液为 40-50g/L 草酸钛钾、1-4g/L 草酸、6-10g/L 硼酸以及 0.5-2g/L 柠檬酸。通过上述瓷质阳极氧化方法形成的装饰层厚度通常为 15-30 μm 。

- 5 作为所述微弧氧化的条件可以包括：氧化温度为 20-30 摄氏度，氧化正向电压：400-600V，氧化时间 40-100min。另外，微弧氧化电解液的组成为：0.02-0.05mol/L 硅酸钠和 0.03-0.07mol/L 氢氧化钠。通过上述微弧氧化方法形成的装饰层厚度通常为 15-40 μm 。

10 所述喷涂是指在金属基材表面的喷涂一层或多层的有机或无机物涂层，涂层厚度可以控制在 10-50 μm 。所述喷涂的涂料例如可以为环氧树脂。

此外，根据本发明，在步骤 4) 中，在本发明的一些实施例中，在金属底材的表面形成装饰层之前，对所述金属底材进行前处理，以清洁表面脏污及提高表面光泽。

在本发明的一些实施例中，所述前处理的方法采用以下步骤进行：

- 15 (1) 在 50-70 摄氏度下，将金属底材在碱蚀液中进行碱蚀 1-2min，然后用去离子水清洗 2 次；

(2) 在 10-35 摄氏度下，在出光液中出光 3-5min，然后用去离子水清洗 2 次；

(3) 在 10-35 摄氏度下，在化抛液中抛光 10-30s，然后用去离子水清洗 2 次。

在本发明的一些实施例中，上述碱蚀液为 15-20g/L 氢氧化钠溶液；在本发明的一些实施例中，上述出光液为 200-300ml/L 硝酸溶液；在本发明的一些实施例中，所述化抛液为含有 650-750ml/L 磷酸和 350-250ml/L 硫酸的溶液。

20 如图 1 中的 (e) 所示，通过上述步骤 4) 得到的金属底材的结构为：金属底材 1 的外表面覆盖有装饰层 6，金属底材 1 的内表面开设有凹槽 3，且金属底材 1 的内表面形成有第二保护层 4。

5) 形成狭缝

- 25 根据本发明的实施例，在本步骤中，在凹槽的底部形成贯穿金属底材的狭缝。在本步骤中，可以采用本领域常规的方法在所述凹槽底部形成贯穿金属底材的狭缝。在本发明的一些实施例中，本步骤在所述凹槽底部形成贯穿金属底材的狭缝的步骤包括：

(1) 在所述凹槽底部的第二保护层上形成开口以暴露所述金属底材的金属；

(2) 对暴露的金属底材进行碱性蚀刻液蚀刻，以形成狭缝。

30 需要说明的是，在本发明的一些实施例中，通过激光在所述凹槽底部的第二保护层上形成开口。激光形成开口的条件可以为：功率 70%，走光速度 3000mm/s，频率 80KHz。

另外，在本发明的一些实施例中，在凹槽内形成的开口的长度与凹槽的长度相同。

所述开口的宽度可以为 30-60 μm ；优选为 30-40 μm 。

如图 1 中的 (f) 所示，通过上述步骤 (1) 得到的金属底材的结构为：金属底材 1 的外表面覆盖有装饰层 6，金属底材 1 的内表面开设有凹槽 3，金属底材 1 的内表面形成有第二保护层 4，第二保护层在凹槽 3 底部具有开口 7。

在上述步骤中，所述碱性蚀刻液为含有 50-60g/L 氢氧化钠、50-60g/L 碳酸钠以及 50-60g/L 硝酸钠的溶液，所述碱性液蚀刻的条件包括：温度为 35-45 摄氏度，时间为 10-20 分钟。

如图 1 中的 (g) 所示，通过上述步骤 (2) 得到的金属底材的结构为：金属底材 1 的外表面覆盖有装饰层 6，金属底材 1 的内表面开设有凹槽 3，金属底材 1 的内表面形成有第二保护层 4，在凹槽 3 底部开设有贯穿金属底材 1 的狭缝 8。

此外，为了进一步提高利用该方法制备的金属外壳的整体力学性能，该方法还可以进一步包括：

6) 形成填充件

根据本发明的实施例，在该步骤中，在凹槽以及狭缝中形成填充件，以便缓解由于凹槽和狭缝处金属底材较薄而造成的力学性能下降。上述填充件可以是由紫外光固化胶（又称为 UV 胶水）形成的。也即是说，在本发明的一些实施例中，本发明的通讯设备金属外壳的制备方法还包括，步骤 6)：在所述凹槽和所述狭缝中填充 UV 胶水并固化的步骤。

根据本发明，在所述凹槽和所述狭缝中填充 UV 胶水之前，可以除去或不除去所述第二保护层。

所述 UV 胶水可以为本领域常用的各种 UV 胶水，所述 UV 胶水例如为购于乐泰公司的 3211 型号的 UV 胶水。另外，所述 UV 胶水的固化方法可以采用本领域常规方法进行，例如可以为紫外光曝光。所述紫外光曝光的条件为本领域所公知，在此不在累述。

如图 1 中的 (h) 所示，通过上述步骤 6) 得到的金属底材的结构为：金属底材 1 的外表面覆盖有装饰层 6，金属底材 1 的内表面开设有凹槽 3，金属底材 1 的内表面形成有第二保护层 4，在凹槽 3 底部开设有贯穿金属底材 1 的狭缝 8，且凹槽 3 和狭缝 8 内具有填充件 9（也即被填充件 9 填充）。

综上所述，上述制备金属外壳的方法包括以下步骤：

- 1) 在金属底材表面形成第一保护层的步骤；
- 2) 在金属底材的内表面侧形成贯穿所述第一保护层和部分金属底材的凹槽的步骤；
- 3) 除去所述第一保护层，并在所述金属底材的内表面形成第二保护层的步骤；

4) 在所述金属底材外表面形成装饰层的步骤;

5) 在所述凹槽底部形成贯穿金属底材的狭缝的步骤。

利用该方法制备的金属外壳外观能够保持金属的质感以及一致性,并且具有一定的力学强度,同时可以保证各类通讯信号的顺利传输。

5

以下将通过实施例对本发明进行详细描述。但本发明并不仅限于下述实施例。另外,如无特殊说明,未具体记载条件或者步骤的方法均为常规方法,所采用的试剂和材料均可从商业途径获得。

10 实施例 1

1) 将铝合金(购于东莞市港祥金属材料有限公司公司,牌号为 6063,厚度为 0.4mm)切割为 15mm x 80mm 的尺寸作为金属底材。在金属底材表面喷涂 5680 系 UV 油墨(购于深圳万佳原精化科技股份有限公司,以下相同)后,然后在 80 摄氏度下烘烤 25 分钟后,进行紫外曝光(曝光条件为时间 2min,光强度为 800mJ/cm²),形成 2 条 2mm 宽的底材带,其中,所述底材带的长度为 75mm,相邻两条底材带之间的间距为 3mm。另外,形成的 UV 油墨层的厚度为 20μm。

2) 将步骤 1) 得到的金属底材进行酸性蚀刻液蚀刻后,再进行碱性蚀刻液蚀刻。其中,所述酸性蚀刻液为 550g 的三氯化铁、30g 的盐酸以及 100g 的水的混合溶液,所述酸性蚀刻液蚀刻的条件为:温度为 30 摄氏度,时间为 10 分钟;所述碱性蚀刻液为含有 50g/L 氢氧化钠、50g/L 碳酸钠和 50g/L 硝酸钠的溶液,所述碱性蚀刻液蚀刻的条件为:温度为 40 摄氏度,时间为 33 分钟。由此,得到在金属底材的内表面开设有凹槽的金属底材,其中,所述凹槽的宽度为 2mm 左右,凹槽区域的金属底材厚度为 0.08mm 左右,凹槽的长度为 75mm,相邻凹槽之间的间距为 2mm。

3) 通过在购于东莞市四辉表面处理科技有限公司的 SH-665 型号的脱漆剂中浸泡 15min 除去所述金属底材表面的油墨层。

4) 用绝缘胶带(购于深圳市西盟特电子有限公司,以下相同)将所述金属底材的外表面遮蔽,并通过电泳在所述金属底材的内表面形成厚度为 10μm 的保护层;其中,电泳液为:日本清水株式会社的哑光漆(WNO-1):日本清水株式会社的亮光漆(NNO-4)=7:3(重量比,电泳液的固含量为 13 重量%),电泳的条件为电压为 140V,时间为 1min,温度为 30 摄氏度,pH 为 7.8。

5) 去除所述金属底材的外表面的绝缘胶带,并通过电泳在所述金属底材的外表面形成厚度为 30μm 的装饰层。其中,电泳液为:日本清水株式会社的哑光漆(WNO-1):

日本清水株式会社的亮光漆(NNO-4)=7:3(重量比,电泳液的固含量为13重量%),电泳的条件为:温度为30摄氏度,电压为160V,时间为2min,pH为7.8。

6)通过激光在凹槽底部的保护层上形成30 μ m宽的开口以露出金属底材的金属(在凹槽内形成的开口的长度与凹槽的长度相同);其中,激光的条件为:功率70%,走光速度3000mm/s,频率80KHz。

7)对步骤6)中所述30 μ m宽的开口露出的金属底材进行碱性蚀刻液蚀刻除去30 μ m宽的开口处残留的金属,以形成宽度为30 μ m的狭缝,其中,所述碱性蚀刻液为含有50g/L氢氧化钠、50g/L碳酸钠以及50g/L硝酸钠的溶液,所述碱性液蚀刻的条件包括:温度为40摄氏度,时间为12分钟。

8)在所述金属底材的凹槽和狭缝中填充胶水(购于乐泰公司的3211型号的UV胶水)后在紫外光照射强度为800mJ/cm²的条件下进行固化,由此得到通讯设备金属外壳。

上述制备得到的通讯设备金属外壳的结构如图1中的(h)所示:通讯设备金属外壳外表面覆盖有装饰层6,金属底材1的内表面开设有凹槽3,金属底材1的内表面形成有第二保护层4,在凹槽3底部开设有贯穿金属底材1的狭缝8,且凹槽3和狭缝8内具有填充件9。该通讯设备金属外壳其狭缝(即天线槽)外观不可见,金属外壳外观整洁光滑平整一致。

实施例2

1)将铝合金(购于东莞市港祥金属材料有限公司公司,牌号为6063,厚度为0.4mm)切割为15mm x 80mm的尺寸作为金属底材。在金属底材表面喷涂5680系UV油墨后,然后在80摄氏度下烘烤25分钟后,进行紫外曝光(曝光条件为时间2min,光强度为800mJ/cm²),形成2条3mm宽的底材带,其中,所述底材带的长度为75mm,相邻两条底材带之间的间距为3mm。另外,形成的UV油墨层的厚度为20 μ m。

2)将步骤1)得到的金属底材进行酸性蚀刻液蚀刻后,在进行碱性蚀刻液蚀刻。其中,所述酸性蚀刻液为550g的三氯化铁、30g的盐酸和100g的水的混合溶液,所述酸性蚀刻液蚀刻的条件为:温度为30摄氏度,时间为10分钟;所述碱性蚀刻液为含有50g/L氢氧化钠、50g/L碳酸钠以及50g/L硝酸钠的溶液,所述碱性蚀刻液蚀刻的条件为:温度为40摄氏度,时间为27分钟。由此,得到在金属底材的内表面开设有凹槽的金属底材,其中,所述凹槽的宽度为3mm左右,凹槽区域的金属底材厚度为0.12mm左右,凹槽的长度为75mm,相邻凹槽之间的间距为3mm。

3)通过在购于东莞市四辉表面处理科技有限公司的SH-665型号的脱漆剂中浸泡10min除去所述金属底材表面的油墨层。

4) 用绝缘胶带将所述金属底材的外表面遮蔽, 并通过电泳在所述金属底材的内表面形成厚度为 $10\mu\text{m}$ 的保护层; 其中, 电泳液为: 日本清水株式会社的哑光漆(WNO-1): 日本清水株式会社的亮光漆(NNO-4) = 7: 3 (重量比, 电泳液的固含量为 13 重量%), 所述电泳的条件为电压为 140V, 时间为 1min, 温度为 30 摄氏度, pH 为 7.8。

5) 去除所述金属底材的外表面的绝缘胶带, 并通过普通阳极氧化得到厚度为 $20\mu\text{m}$ 的装饰层。其中, 普通阳极氧化的条件为: 阳极电压为 15V, 温度为 19 摄氏度, 氧化时间为 50min。另外, 阳极氧化液为 190g/L 硫酸。

6) 通过激光在凹槽底部的保护层上形成 $50\mu\text{m}$ 宽的开口以露出金属底材的金属(在凹槽内形成的开口的长度与凹槽的长度相同); 其中, 激光的条件为: 功率 70%, 走光速度 3000mm/s, 频率 80KHz。

7) 对步骤 6) 中所述 $50\mu\text{m}$ 宽的开口露出的金属底材进行碱性蚀刻液蚀刻除去 $50\mu\text{m}$ 宽的开口处残留的金属, 以形成宽度为 $50\mu\text{m}$ 的狭缝, 其中, 所述碱性蚀刻液为含有 50g/L 氢氧化钠、50g/L 碳酸钠以及 50g/L 硝酸钠的溶液, 所述碱性液蚀刻的条件包括: 温度为 40 摄氏度, 时间为 17 分钟。

8) 在所述金属底材的凹槽和狭缝中填充胶水(购于乐泰公司的 3211 型号的 UV 胶水)后在紫外光照射强度为 $800\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的条件下进行固化, 由此得到通讯设备金属外壳。

上述制备得到的通讯设备金属外壳的结构如图 1 中的 (h) 所示: 通讯设备金属外壳外表面覆盖有装饰层 6, 金属底材 1 的内表面开设有凹槽 3, 金属底材 1 的内表面形成有第二保护层 4, 在凹槽 3 底部开设有贯穿金属底材 1 的狭缝 8, 且凹槽 3 和狭缝 8 内具有填充件 9。该通讯设备金属外壳其狭缝(即天线槽)外观不可见, 金属外壳外观整洁光滑平整一致。

实施例 3

1) 将铝合金(购于东莞市港祥金属材料有限公司公司, 牌号为 6063, 厚度为 0.4mm)切割为 $15\text{mm} \times 80\text{mm}$ 的尺寸作为金属底材。在金属底材表面喷涂 5680 系 UV 油墨后, 然后在 80 摄氏度下烘烤 25 分钟后, 进行紫外曝光(曝光条件为时间 2min, 光强度为 $800\text{mJ}/\text{cm}^2$), 形成 2 条 5mm 宽的底材带, 其中所述底材带的长度为 75mm, 相邻两条底材带之间的间距为 3mm。另外, 形成的 UV 油墨层的厚度为 $20\mu\text{m}$ 。

2) 将步骤 1) 得到的金属底材进行酸性蚀刻液蚀刻后, 在进行碱性蚀刻液蚀刻。其中, 所述酸性蚀刻液为 550g 的三氯化铁、30g 的盐酸和 100g 的水的混合溶液, 所述酸性蚀刻液蚀刻的条件为: 温度为 30 摄氏度, 时间为 10 分钟; 所述碱性蚀刻液为含有 50g/L 氢氧化钠、50g/L 碳酸钠以及 50g/L 硝酸钠的溶液, 所述碱性蚀刻液蚀刻的条件

为：温度为 40 摄氏度，时间为 24 分钟。由此，得到在金属底材的内表面开设有凹槽的金属底材，其中，所述凹槽的宽度为 5mm 左右，凹槽区域的金属底材厚度为 0.15mm 左右，凹槽的长度为 75mm，相邻凹槽之间的间距为 3mm。

3) 通过在购于东莞市四辉表面处理科技有限公司的 SH-665 型号的脱漆剂中浸泡 10min 除去所述金属底材表面的油墨层。

4) 用绝缘胶带将所述金属底材的外表面遮蔽，并通过电泳在所述金属底材的内表面形成厚度为 10 μ m 的保护层；其中，电泳液为：日本清水株式会社的哑光漆(WNO-1)：日本清水株式会社的亮光漆(NNO-4)=7: 3 (重量比，电泳液的固含量为 13 重量%)，所述电泳的条件为电压为 140V，时间为 1min，温度为 30 摄氏度，pH 为 7.8。

5) 去除所述金属底材的外表面的绝缘胶带，并通过瓷质阳极氧化得到厚度为 35 μ m 的装饰层。其中，瓷质阳极氧化的条件为电压为 100V，氧化时间为 50min，氧化温度为 40 摄氏度。另外，瓷质阳极电解液为 15g/L 草酸钛钾、9g/L 草酸、8g/L 硼酸以及 1g/L 柠檬酸。

6) 通过激光在凹槽底部的保护层上形成 60 μ m 宽的开口以露出金属底材的金属（在凹槽内形成的开口的长度与凹槽的长度相同）；其中，激光的条件为：功率 70%，走光速度 3000mm/s，频率 80KHz。

7) 对步骤 6)中所述 60 μ m 宽的开口露出的金属底材进行碱性蚀刻液蚀刻除去 60 μ m 宽的开口处残留的金属，以形成宽度为 60 μ m 的狭缝，其中，所述碱性蚀刻液为含有 50g/L 氢氧化钠、50g/L 碳酸钠以及 50g/L 硝酸钠的溶液，所述碱性液蚀刻的条件包括：温度为 40 摄氏度，时间为 20 分钟。

8) 在所述金属底材的凹槽和狭缝中填充胶水（购于乐泰公司的 3211 型号的 UV 胶水）后在紫外光照射强度为 800mJ/cm² 的条件下进行固化，由此得到通讯设备金属外壳。

上述制备得到的通讯设备金属外壳的结构如图 1 中的 (h) 所示：通讯设备金属外壳外表面覆盖有装饰层 6，金属底材 1 的内表面开设有凹槽 3，金属底材 1 的内表面形成有第二保护层 4，在凹槽 3 底部开设有贯穿金属底材 1 的狭缝 8，且凹槽 3 和狭缝 8 内具有填充件 9。该通讯设备金属外壳其狭缝（即天线槽）外观不可见，金属外壳外观整洁光滑平整一致。

实施例 4

按照实施例 1 的方法进行，不同的是，在步骤 5) 中，通过微弧氧化得到厚度为 20 μ m 的装饰层。其中，微弧氧化的条件为：氧化温度为 30 摄氏度，氧化正向电压为 600V，氧化时间为 30min。另外，微弧氧化电解液的组成为：0.03mol/L 硅酸钠和 0.05mol/L 氢

氧化钠。同样地得到通讯设备金属外壳。

上述制备得到的通讯设备金属外壳的结构如图 1 中的 (h) 所示: 通讯设备金属外壳外表面覆盖有装饰层 6, 金属底材 1 的内表面开设有凹槽 3, 金属底材 1 的内表面形成有第二保护层 4, 在凹槽 3 底部开设有贯穿金属底材 1 的狭缝 8, 且凹槽 3 和狭缝 8 内具有填充件 9。该通讯设备金属外壳其狭缝 (即天线槽) 外观不可见, 金属外壳外观整洁光滑平整一致。

实施例 5

按照实施例 1 的方法进行, 不同的是, 在步骤 5) 中, 通过微弧氧化得到厚度为 30 μ m 的装饰层。其中, 微弧氧化的条件为: 氧化温度为 30 摄氏度, 氧化正向电压为 600V, 氧化时间为 40min。另外, 微弧氧化电解液的组成为: 0.03mol/L 硅酸钠和 0.05mol/L 氢氧化钠。同样地得到通讯设备金属外壳。

上述制备得到的通讯设备金属外壳的结构如图 1 中的 (h) 所示: 通讯设备金属外壳外表面覆盖有装饰层 6, 金属底材 1 的内表面开设有凹槽 3, 金属底材 1 的内表面形成有第二保护层 4, 在凹槽 3 底部开设有贯穿金属底材 1 的狭缝 8, 且凹槽 3 和狭缝 8 内具有填充件 9。该通讯设备金属外壳其狭缝 (即天线槽) 外观不可见, 金属外壳外观整洁光滑平整一致。

实施例 6

按照实施例 1 的方法进行, 不同的是, 在步骤 5) 中, 通过微弧氧化得到厚度为 25 μ m 的装饰层。其中, 微弧氧化的条件为: 氧化温度为 30 摄氏度, 氧化正向电压为 600V, 氧化时间为 35min。另外, 微弧氧化电解液的组成为: 0.03mol/L 硅酸钠和 0.05mol/L 氢氧化钠。同样地得到通讯设备金属外壳。

上述制备得到的通讯设备金属外壳的结构如图 1 中的 (h) 所示: 通讯设备金属外壳外表面覆盖有装饰层 6, 金属底材 1 的内表面开设有凹槽 3, 金属底材 1 的内表面形成有第二保护层 4, 在凹槽 3 底部开设有贯穿金属底材 1 的狭缝 8, 且凹槽 3 和狭缝 8 内具有填充件 9。该通讯设备金属外壳其狭缝 (即天线槽) 外观不可见, 金属外壳外观整洁光滑平整一致。

通过上述实施例可知, 通过本发明的方法得到的通讯设备金属外壳其狭缝 (即天线槽) 外观不可见, 金属外壳外观整洁光滑平整一致。并且, 通过电泳、普通阳极氧化、瓷质阳极氧化、微弧氧化和喷涂中的一种或多种在金属底材的表面形成装饰层, 在狭缝内填有填充件, 能够显著提高其硬度、耐磨、抗震及耐蚀性能。

以上详细描述了本发明的一些实施方式，但是，本发明并不限于上述实施方式中的具体细节，在本发明的技术构思范围内，可以对本发明的技术方案进行多种简单变型，这些简单变型均属于本发明的保护范围。

在本发明的描述中，需要理解的是，术语“上”、“下”、“前”、“后”、“顶”、“底”、
5 “内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。

另外需要说明的是，在上述具体实施方式中所描述的各个具体技术特征，在不矛盾的情况下，可以通过任何合适的方式进行组合，为了避免不必要的重复，本发明对各种
10 可能的组合方式不再另行说明。

此外，本发明的各种不同的实施方式之间也可以进行任意组合，只要其不违背本发明的思想，其同样应当视为本发明所公开的内容。

权利要求书

1、一种通讯设备金属外壳，其特征在于，包括：

5 金属底材，所述金属底材的内表面开设有凹槽，所述凹槽的底部开设有贯穿所述金属底材的狭缝；以及

装饰层，所述装饰层覆盖所述金属底材外表面。

2、根据权利要求 1 所述的通讯设备金属外壳，其特征在于，所述凹槽的深度为 0.22-0.5mm。

3、根据权利要求 2 所述的通讯设备金属外壳，其特征在于，所述凹槽的深度为
10 0.22-0.4mm。

4、根据权利要求 3 所述的通讯设备金属外壳，其特征在于，所述凹槽的深度为 0.22-0.3mm。

5、根据权利要求 1 所述的通讯设备金属外壳，其特征在于，所述凹槽的宽度为 2-5mm。

6、根据权利要求 5 所述的通讯设备金属外壳，其特征在于，所述凹槽的宽度为 3-4mm。

15 7、根据权利要求 1 所述的通讯设备金属外壳，其特征在于，所述凹槽的长度为 10-100mm。

8、根据权利要求 7 所述的通讯设备金属外壳，其特征在于，所述凹槽的长度为 10-60mm。

9、根据权利要求 1-8 任一项所述的通讯设备金属外壳，其特征在于，具有多条所述凹槽，相邻两条所述凹槽之间的间距为 2-5mm。

20 10、根据权利要求 1-9 任一项所述的通讯设备金属外壳，其特征在于，所述狭缝的深度为 0.08-0.15mm。

11、根据权利要求 10 所述的通讯设备金属外壳，其特征在于，所述狭缝的深度为 0.08-0.12mm。

12、根据权利要求 11 所述的通讯设备金属外壳，其特征在于，所述狭缝的深度为
25 0.08-0.1mm。

13、根据权利要求 1-12 任一项所述的通讯设备金属外壳，其特征在于，所述狭缝的宽度为 30-60 μ m。

14、根据权利要求 13 所述的通讯设备金属外壳，其特征在于，所述狭缝的宽度为 40-50 μ m。

30 15、根据权利要求 1-14 任一项所述的通讯设备金属外壳，其特征在于，所述狭缝的长度为 10-100mm。

16、根据权利要求 15 所述的通讯设备金属外壳，其特征在于，所述狭缝的长度为

10-60mm。

17、根据权利要求 1-16 任一项所述的通讯设备金属外壳，其特征在于，所述装饰层的厚度为 15-35 μm 。

18、根据权利要求 1-17 任一项所述的通讯设备金属外壳，其特征在于，所述通讯设备
5 金属外壳进一步包括：

保护层，所述保护层覆盖所述金属底材内表面除狭缝以外的区域。

19、根据权利要求 18 所述的通讯设备金属外壳，其特征在于，所述保护层的厚度为
5-25 μm 。

20、根据权利要求 1-19 任一项所述的通讯设备金属外壳，其特征在于，所述金属底材
10 是由铝合金、不锈钢、镁合金以及钛合金的至少之一形成的。

21、根据权利要求 1-20 任一项所述的通讯设备金属外壳，其特征在于，所述金属底材
的厚度为 0.3-0.6mm。

22、根据权利要求 21 所述的通讯设备金属外壳，其特征在于，所述金属底材的厚度为
0.3-0.5mm。

23、根据权利要求 22 所述的通讯设备金属外壳，其特征在于，所述金属底材的厚度为
15 0.3-0.4mm。

24、根据权利要求 1-23 任一项所述的通讯设备金属外壳，其特征在于，所述通讯设备
金属外壳进一步包括：

填充件，所述填充件位于所述凹槽和所述狭缝中。

25、根据权利要求 24 所述的通讯设备金属外壳，其特征在于，所述填充件是由紫外光
20 固化胶形成的。

26、根据权利要求 1-25 任一项所述的通讯设备金属外壳，其特征在于，所述装饰层通
过电泳、普通阳极氧化、瓷质阳极氧化、硬质阳极氧化、微弧氧化和喷涂中的一种或多种
形成。

27、根据权利要求 18-26 任一项所述的通讯设备金属外壳，其特征在于，所述保护层通
25 过电泳和/或喷涂形成。

28、一种通讯设备金属外壳的制备方法，其特征在于，该方法包括：

1) 在金属底材表面形成第一保护层；

2) 在所述金属底材的内表面形成凹槽，所述凹槽贯穿所述第一保护层和部分金属底材；

30 3) 除去所述第一保护层，并在所述金属底材的内表面形成第二保护层；

4) 在所述金属底材外表面形成装饰层；以及

5) 在所述凹槽底部形成贯穿所述金属底材的狭缝。

29、根据权利要求 28 所述的方法，其中，步骤 1) 中，所述第一保护层为 UV 油墨层。

30、根据权利要求 29 所述的方法，其特征在于，所述 UV 油墨层的厚度为 10-30 μm 。

31、根据权利要求 28-30 任一项所述的方法，其特征在于，步骤 2) 中，所述凹槽是通过以下步骤形成的：

5 对所述金属底材的内表面的所述 UV 油墨层曝光显影出至少一条底材带，通过蚀刻所述底材带区域的所述金属底材以便形成所述凹槽。

32、根据权利要求 31 所述的方法，其特征在于，通过蚀刻，使得所述底材带区域的金属底材厚度为 0.08-0.15mm。

10 33、根据权利要求 31 或 32 所述的方法，其特征在于，相邻两条所述底材带之间的间距为 2-5mm。

34、根据权利要求 31 所述的方法，其特征在于，所述底材带的宽度为 2-5mm。

35、根据权利要求 31 所述的方法，其特征在于，所述底材带的长度为 10-100mm。

36、根据权利要求 28-35 任一项所述的方法，其特征在于，步骤 2) 中，所述蚀刻包括酸性蚀刻液蚀刻和碱性蚀刻液蚀刻，

15 其中，所述酸性蚀刻液为三氯化铁、盐酸和水的混合溶液，所述酸性蚀刻液蚀刻的条件包括：温度为 10-35 摄氏度，时间为 8-12 分钟；

所述碱性蚀刻液为含有 50-60g/L 氢氧化钠、50-60g/L 碳酸钠和 50-60g/L 硝酸钠的溶液，所述碱性蚀刻液蚀刻的条件包括：温度 35-45 摄氏度，时间为 20-40min。

20 37、根据权利要求 28-36 任一项所述的方法，其特征在于，步骤 3) 中，形成所述第二保护层之前，预先将所述金属底材的外表面遮蔽，然后通过电泳和/或喷涂形成所述第二保护层。

38、根据权利要求 28-37 任一项所述的方法，其特征在于，所述第二保护层的厚度为 5-25 μm 。

25 39、根据权利要求 28-38 任一项所述的方法，其特征在于，步骤 4) 中，通过电泳、普通阳极氧化、瓷质阳极氧化、硬质阳极氧化、微弧氧化和喷涂中的一种或多种形成所述装饰层。

40、根据权利要求 28-39 任一项所述的方法，其特征在于，所述装饰层的厚度为 15-35 μm 。

41、根据权利要求 28-40 任一项所述的方法，其特征在于，步骤 5) 中，在所述凹槽底部形成贯穿所述金属底材的狭缝的步骤包括：

30 (5-1) 在所述凹槽底部的第二保护层上形成开口以暴露所述金属底材；

(5-2) 对暴露的所述金属底材进行碱性蚀刻液蚀刻，以形成所述狭缝。

42、根据权利要求 41 所述的方法，其特征在于，所述开口的宽度为 30-60 μm 。

43、根据权利要求 41 或 42 所述的方法，其特征在于，通过激光在所述凹槽底部的保护层上形成所述开口。

44、根据权利要求 41-43 任一项所述的方法，其特征在于，所述碱性蚀刻液为含有 50-60g/L 氢氧化钠、50-60g/L 碳酸钠以及 50-60g/L 硝酸钠的溶液，

5 所述碱性液蚀刻的条件包括：温度为 35-45 摄氏度，时间为 10-20 分钟。

45、根据权利要求 28-44 任一项所述的方法，其特征在于，该方法还包括：

6) 在所述凹槽和所述狭缝中填充紫外光固化胶并固化。

46、根据权利要求 28-45 任一项所述的方法，其特征在于，所述金属底材是由铝合金、不锈钢、镁合金以及钛合金的至少之一形成的。

10 47、根据权利要求 28-46 任一项所述的方法，其特征在于，所述金属底材的厚度为 0.3-0.6mm。

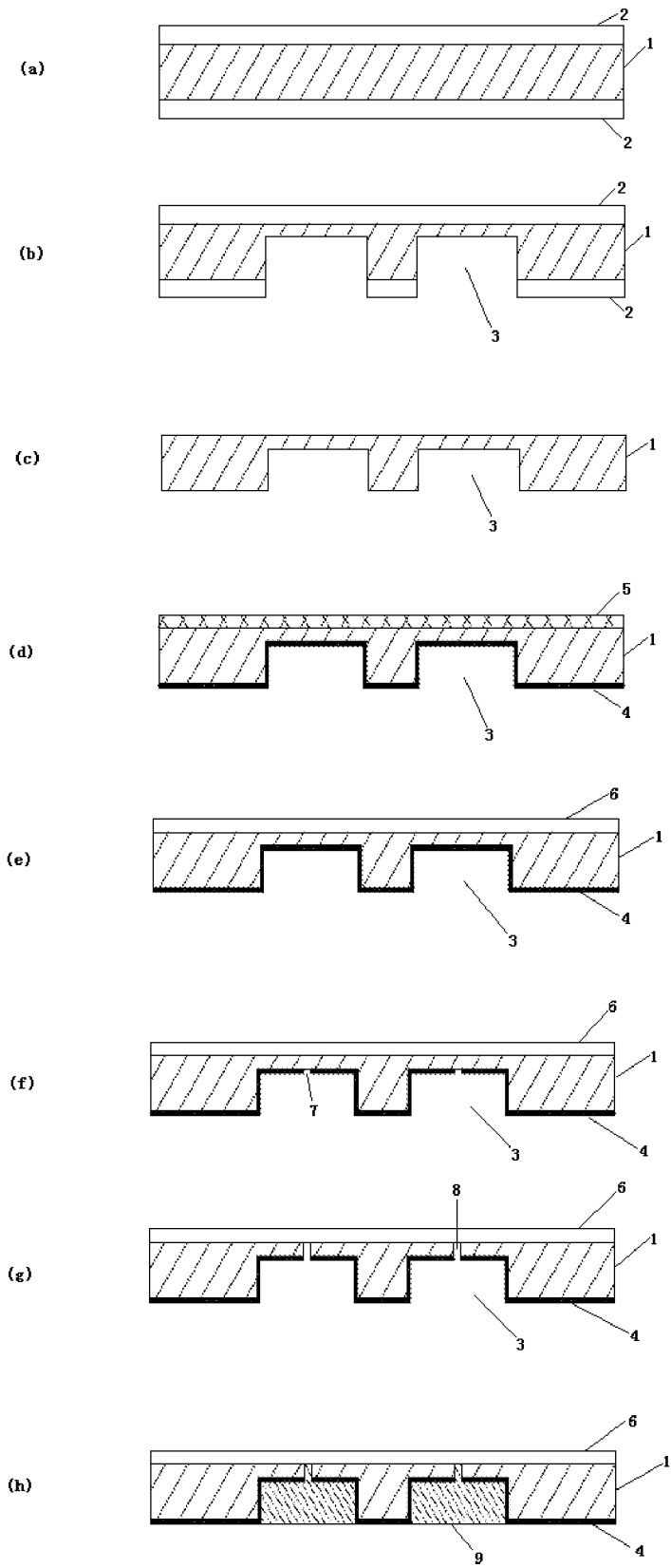


图 1

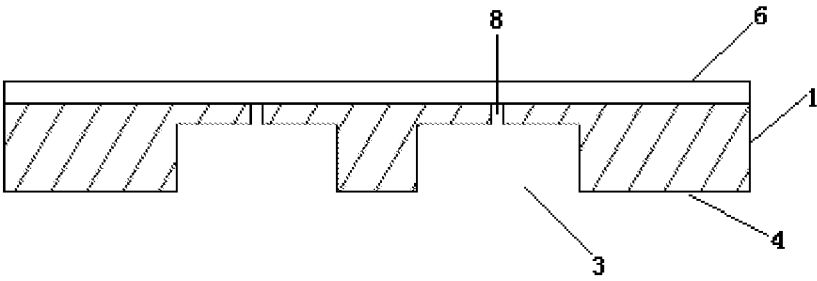


图 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2015/098292

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05K 5/04 (2006.01) i; H04M 1/02 (2006.01) i; H01Q 13/10 (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)

H05K; H04M; H01Q

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)

CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI: shell, metal, communication, antenna, signal, aperture, slot

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 104540341 A (SHENZHEN FUTAIHONG PRECISION INDUSTRY CO., LTD.) 22 April 2015 (22.04.2015) figures 2-6, 10 and 11, description, paragraphs [0024], [0044], [0045], [0047], [0053], [0056], [0060], [0064] and [0071]	1-47
X	CN 104735941 A (BYD CO., LTD.) 24 June 2015 (24.06.2015) figures 1 and 2, description, paragraphs [0062]-[0078]	1-27
X	CN 104735942 A (HUIZHOU BYD ELECTRONIC CO., LTD.) 24 June 2015 (24.06.2015) figures 1 and 2, description, paragraphs [0062]-[0078]	1-27
A	US 2014125528 A1 (HTC CORP.) 08 May 2014 (08.05.2014) the whole document	1-47
A	WO 2014068192 A1 (NOKIA CORP.) 08 May 2014 (08.05.2014) the whole document	1-47
A	CN 104540364 A (SAMSUNG TIANJIN MOBILE DEVELOPMENT CNETER et al.) 22 April 2015 (22.04.2015) the whole document	1-47

☐ 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 22 March 2016	Date of mailing of the international search report 19 April 2016
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 JIA, Junlin Telephone No. (86-10) 62413718

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2015/098292

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104540341 A	22 April 2015	None	
CN 104735941 A	24 June 2015	None	
CN 104735942 A	24 June 2015	None	
US 2014125528 A1	08 May 2014	TW 201419658 A	16 May 2014
		CN 103811863 A	21 May 2014
		TW 1497820 B	21 August 2015
WO 2014068192 A1	08 May 2014	CN 104885584 A	02 September 2015
		US 2014126172 A1	08 May 2014
		KR 20150082396 A	15 July 2015
		PH 12015500962 A1	17 August 2015
		EP 2923445 A1	30 September 2015
CN 104540364 A	22 April 2015	None	

A. 主题的分类 H05K 5/04(2006.01)i; H04M 1/02(2006.01)i; H01Q 13/10(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) H05K; H04M; H01Q 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)) CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI: 外壳, 金属, 通信, 通讯, 天线, 信号, 缝, 凹槽, 槽, shell, metal, communication, antenna, signal, aperture, slot																							
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 104540341 A (深圳富泰宏精密工业有限公司) 2015年 4月 22日 (2015 - 04 - 22) 图2-6, 10-11, 说明书[0024], [0044], [0045], [0047], [0053], [0056], [0060], [0064], [0071]段</td> <td>1-47</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 104735941 A (比亚迪股份有限公司) 2015年 6月 24日 (2015 - 06 - 24) 图1-2, 说明书[0062]-[0078]段</td> <td>1-27</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 104735942 A (惠州比亚迪电子有限公司) 2015年 6月 24日 (2015 - 06 - 24) 图1-2, 说明书[0052]-[0068]段</td> <td>1-27</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2014125528 A1 (HTC CORP.) 2014年 5月 8日 (2014 - 05 - 08) 全文</td> <td>1-47</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2014068192 A1 (NOKIA CORP.) 2014年 5月 8日 (2014 - 05 - 08) 全文</td> <td>1-47</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104540364 A (天津三星通信技术研究有限公司 等) 2015年 4月 22日 (2015 - 04 - 22) 全文</td> <td>1-47</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 104540341 A (深圳富泰宏精密工业有限公司) 2015年 4月 22日 (2015 - 04 - 22) 图2-6, 10-11, 说明书[0024], [0044], [0045], [0047], [0053], [0056], [0060], [0064], [0071]段	1-47	X	CN 104735941 A (比亚迪股份有限公司) 2015年 6月 24日 (2015 - 06 - 24) 图1-2, 说明书[0062]-[0078]段	1-27	X	CN 104735942 A (惠州比亚迪电子有限公司) 2015年 6月 24日 (2015 - 06 - 24) 图1-2, 说明书[0052]-[0068]段	1-27	A	US 2014125528 A1 (HTC CORP.) 2014年 5月 8日 (2014 - 05 - 08) 全文	1-47	A	WO 2014068192 A1 (NOKIA CORP.) 2014年 5月 8日 (2014 - 05 - 08) 全文	1-47	A	CN 104540364 A (天津三星通信技术研究有限公司 等) 2015年 4月 22日 (2015 - 04 - 22) 全文	1-47
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
X	CN 104540341 A (深圳富泰宏精密工业有限公司) 2015年 4月 22日 (2015 - 04 - 22) 图2-6, 10-11, 说明书[0024], [0044], [0045], [0047], [0053], [0056], [0060], [0064], [0071]段	1-47																					
X	CN 104735941 A (比亚迪股份有限公司) 2015年 6月 24日 (2015 - 06 - 24) 图1-2, 说明书[0062]-[0078]段	1-27																					
X	CN 104735942 A (惠州比亚迪电子有限公司) 2015年 6月 24日 (2015 - 06 - 24) 图1-2, 说明书[0052]-[0068]段	1-27																					
A	US 2014125528 A1 (HTC CORP.) 2014年 5月 8日 (2014 - 05 - 08) 全文	1-47																					
A	WO 2014068192 A1 (NOKIA CORP.) 2014年 5月 8日 (2014 - 05 - 08) 全文	1-47																					
A	CN 104540364 A (天津三星通信技术研究有限公司 等) 2015年 4月 22日 (2015 - 04 - 22) 全文	1-47																					
☐ 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 2016年 3月 22日		国际检索报告邮寄日期 2016年 4月 19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 贾钧琳 电话号码 (86-10)62413718																					

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/098292

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	104540341	A	2015年 4月 22日	无			
CN	104735941	A	2015年 6月 24日	无			
CN	104735942	A	2015年 6月 24日	无			
US	2014125528	A1	2014年 5月 8日	TW	201419658	A	2014年 5月 16日
				CN	103811863	A	2014年 5月 21日
				TW	I497820	B	2015年 8月 21日
WO	2014068192	A1	2014年 5月 8日	CN	104885584	A	2015年 9月 2日
				US	2014126172	A1	2014年 5月 8日
				KR	20150082396	A	2015年 7月 15日
				PH	12015500962	A1	2015年 8月 17日
				EP	2923445	A1	2015年 9月 30日
CN	104540364	A	2015年 4月 22日	无			