

(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
2016 年 6 月 30 日 (30.06.2016)



(10) 国际公布号
WO 2016/101875 A1

- (51) 国际专利分类号:
H05K 5/04 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/098297
- (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:
201410829037.5 2014 年 12 月 26 日 (26.12.2014) 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: 刘晨岑 (LIU, Chencen); 中国广东省深圳市坪山新区比亚迪路 3009 号, Guangdong 518118 (CN)。 郭丽芬 (GUO, Lifen); 中国广东省深圳市坪山新区比亚迪路 3009 号, Guangdong 518118 (CN)。 赵桂网 (ZHAO, Guiwang); 中国广东省深圳市坪山新区比亚迪路 3009 号, Guangdong 518118 (CN)。 董明杰 (DONG, Mingjie); 中国广东省深圳市坪山新区比亚迪路 3009 号, Guangdong 518118 (CN)。 李孔林 (LI, Konglin); 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)。

[见续页]

(54) Title: METAL CASE FOR COMMUNICATION DEVICE AND METHOD FOR MAKING SAME

(54) 发明名称: 通讯设备金属外壳以及其制备方法

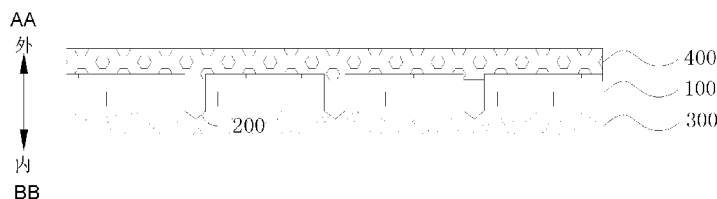


图 2 / Fig.2

AA Exterior
BB Interior

(57) Abstract: Proposed is a metal case for a communication device. The metal case comprises: A metal substrate (100), a plastic support layer (300) and a slot (200). The plastic support layer (300) is provided on an inner surface of the metal substrate (100). The slot (200) penetrates through the outer surface and the inner surface of the metal substrate (100). The slot (200) extends into the plastic support layer (300) but does not penetrate through the plastic support layer (300). The longitudinal section of the slot (200) is at least one of an obconical shape, an arc shape, a rectangle shape and an inverted trapezoidal shape. A decorative layer (400) can be provided on the outer surface of the metal substrate (100).

(57) 摘要: 提出了一种通讯设备金属外壳。该金属外壳包括: 金属底材 (100), 塑料支撑层 (300) 和狭缝 (200); 所述塑料支撑层 (300) 设置在所述金属底材 (100) 的内表面, 所述狭缝 (200) 贯穿所述金属底材 (100) 的外表面和内表面, 狭缝 (200) 延伸至所述塑料支撑层 (300) 中但不贯穿所述塑料支撑层 (300); 所述狭缝 (200) 的纵截面为倒锥形、弧形、矩形和倒梯形的至少之一。金属底材 (100) 外表面可设置装饰层 (400)。



WO 2016/101875 A1

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

通讯设备金属外壳以及其制备方法

优先权信息

本申请请求 2014 年 12 月 26 日向中国国家知识产权局提交的、专利申请号为 201410829037.5 的专利申请的优先权和权益，并且通过参照将其全文并入此处。

5

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。

背景技术

10 目前手机、平板电脑、笔记本电脑等的电子通讯设备中，金属外壳由于具有更加美观，更具质感，同时耐磨耐划伤等性能更加优越的特点，已逐渐取代塑料外壳，成为今后的发展趋势。然而由于电磁波不能穿透金属，因此电子通讯设备在设计时只能采用非金属外壳，或采用金属外壳时需要在天线处用非金属材质进行隔断。因此，在采用金属外壳时，通常采用在金属外壳与设备内部的天线所对应的部位上设置狭缝，以便确保天
15 线能正常工作。

然而，在金属外壳上设置狭缝时，常常因为外壳的厚度较薄，造成加工狭缝后金属壳体强度变差。因此，在对外壳进行再注塑时，极易出现外壳变形的情况。此外，为了保证底部塑胶支撑件与外壳之间有足够的结合强度，在注塑前常常需要增加加强筋处理，并且注塑时的注塑工艺参数需要精确控制，对注塑机台和注塑工艺的要求均较高。

20

发明内容

本发明旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此，本发明的一个目的在于提出一种通讯设备金属外壳。本发明提供的通讯设备金属外壳的狭缝或狭缝处金属底材无变形，或在外观上具有平整一致性。

25 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；

塑料支撑层，所述塑料支撑层设置在所述金属底材的内表面；以及

狭缝，所述狭缝贯穿所述金属底材的外表面和内表面，狭缝延伸至所述塑料支撑层中但不贯穿所述塑料支撑层；所述狭缝的纵截面为倒锥形、弧形、矩形和倒梯形的至少之一。
30

发明人经过深入的研究发现，在加工通讯设备金属外壳时，若先在金属底材上设置

狭缝，再进行注塑加工，由于狭缝所在部位的金属底材很薄，易发生变形。即使加工狭缝时金属底材无变形，但在后续进行注塑时，注塑产生的推力也极易使金属底材在狭缝处发生变形。为了克服上述问题，本发明通过在金属底材内表面设置塑料支撑层，在形成有所述塑料支撑层的金属底材上设置狭缝，并使所述狭缝贯穿所述金属底材但不贯穿所述塑料支撑层。由此，能够在狭缝加工过程中防止狭缝发生变形，同时上述过程形成的狭缝可供通讯信号穿过，进而实现通讯设备正常的通讯功能。而塑料支撑层可以为金属底材提供支撑，进而可以防止金属外壳发生变形。

换句话说，上述通讯设备金属外壳包括金属底材、狭缝以及覆盖所述金属底材内表面的至少一部分的塑料支撑层，其中，所述狭缝贯穿所述金属底材不贯穿所述塑料支撑层，且所述狭缝位于所述塑料支撑层的部分的截面形状为倒锥形、弧形、矩形和倒梯形中的一种或多种。

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：（1）在金属底材的内表面设置塑料支撑层；以及（2）在所述金属底材中形成狭缝，所述狭缝贯穿所述金属底材的外表面和内表面，以便获得所述通讯设备金属外壳。由此，可以由塑料支撑层为金属底材提供支撑，进而能够在狭缝加工过程中防止狭缝以及狭缝周围的金属底材发生变形。

换句话说，上述方法包括：1）在金属底材内表面的至少一部分上注塑树脂，形成塑料支撑层；2）在形成有所述塑料支撑层的金属底材区域内形成一条以上的狭缝，所述狭缝贯穿所述金属底材且不贯穿所述塑料支撑层。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。金属底材内表面的塑料支撑层对金属底材，尤其是狭缝处的金属底材能够起到良好的加强支撑作用，避免金属底材发生变形。另外，通过在金属底材外表面设置装饰层，即可对金属底材起到良好的装饰和保护作用，又不会影响通讯信号的正常传输。同时，与之前先加工狭缝后注塑的加工方式相比，采用先注塑设置塑料支撑层，后加工狭缝的加工方式可使注塑前不需要增加加强筋处理，注塑参数不需精确要求，用普通注塑方式即能够加工。此外，因为加工狭缝前已有塑料支撑层支撑，故可减少加工狭缝后注塑时产生的素材变形情况，提高外壳加工强度。

附图说明

图 1 显示了根据本发明一个实施例的通讯设备金属外壳的结构示意图；
图 2 显示了根据本发明另一个实施例的通讯设备金属外壳的结构示意图；
图 3 显示了根据本发明又一个实施例的通讯设备金属外壳的结构示意图；

图 4 显示了根据本发明又一个实施例的通讯设备金属外壳的结构示意图；
图 5 显示了根据本发明又一个实施例的通讯设备金属外壳的结构示意图；
图 6 显示了根据本发明又一个实施例的通讯设备金属外壳的结构示意图；
图 7 显示了根据本发明又一个实施例的通讯设备金属外壳的结构示意图；以及
5 图 8 显示了根据本发明又一个实施例的通讯设备金属外壳的结构示意图。

附图标记说明：

100：金属底材

200：狭缝

10 300：塑料支撑层

400：装饰层

具体实施方式

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。

在本发明的一个方面，本发明提出了一种金属外壳。根据本发明的实施例，该金属
20 外壳包括：金属底材 100、狭缝 200 以及塑料支撑层 300。具体地，参考图 1，狭缝 200 贯穿金属底材 100 的外表面和内表面，塑料支撑层 300 设置在金属底材 100 的内表面。由此，可以由塑料支撑层 300 为根据本发明实施例的金属外壳提供良好的支撑，进而可以防止金属底材 100 以及狭缝 200 在金属外壳制备以及后续使用的过程中发生变形。

25 需要说明的是，在本发明中，通讯设备可以为：手机、平板电脑、笔记本电脑、蓝牙耳机等，通讯设备的具体类型并不受特别限制。在本发明中，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，金属外壳的“内表面”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。另外，用于制备金属外壳的金属底材的内外表面也适用于上述定义，即金属底材朝向通讯设备
30 内部的表面为金属底材的内表面，远离通讯设备内部、朝向外界的表面为金属底材的外表面。

下面参考图 1~图 8 对该金属外壳的具体结构进行详细描述。

根据本发明的实施例，在本发明中，狭缝 200 用于保证天线与外界的信号传输，实现通讯。因此，根据本发明的实施例，参考图 2，该金属外壳可以具有多条狭缝。本领域技术人员可以根据实际应用中通讯设备中该金属外壳的具体位置以及需要穿过狭缝 200 的通讯信号的具体类型，对狭缝的具体数目进行选择，以便提高通讯信号通过狭缝传输的通过率，进而可以使具有该金属外壳的通讯设备信号传输更加通畅。参考图 2~5，狭缝 200 可以具有选自倒锥形（图 2 所示）、弧形（图 3 所示）、矩形（图 4 所示）和倒梯形（图 5 所示）至少之一的纵截面。需要说明的是，本文中的术语“纵截面”表示沿垂直于该金属外壳所在平面的方向上的截面。狭缝 200 的纵截面即沿垂直于该金属底材 100 内表面或者外表面的方向，对该金属外壳具有狭缝 200 的部位进行切割，所获得的狭缝 200 在切割出的平面内所具有的形状，上述形状可以为倒锥形、弧形、矩形和倒梯形之中的一种或多种。构成狭缝 200 的线形可以为直线形、曲线形、方波线形或锯齿线形（图中未示出），优选为直线形。换句话说，狭缝的形状可以为直线型、曲线形、方波线形或锯齿线形。根据本发明的具体实施例，参考图 8，狭缝 200 的长度 L_1 可以为 10-70mm，更优选为 20-30mm；狭缝 200 的宽度 L_2 可以为 5-500 μm ，优选为 10-50 μm ，更优选为 25-50 μm ；相邻两条狭缝之间的间距 D 可以为 0.3-1.6mm，优选为 0.5-1.2mm。另外，狭缝 200 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，优选为 5-50 条。能够理解的是，由于狭缝 200 贯穿地形成在金属底材 100 中，狭缝 200 的深度，即由狭缝 200 外表面上最高点到狭缝 200 内表面最低点的距离，主要由金属底材 100 的厚度决定。对于上述狭缝的具体宽度、间距、长度、条数和形状，本领域技术人员可通过实际需要实现的通讯信号类别及频率等条件在上述范围内进行调整，具体调整方法是本领域公知的，在本发明中不再赘述。

根据本发明的实施例，金属外壳金属底材 100 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。

根据本发明的实施例，塑料覆盖层 300 覆盖狭缝 200。换句话说，塑料管覆盖层 300 可以不覆盖金属底材 100 的全部内表面，而只形成在具有狭缝 200 的位置周围。由此，可以利用塑料支撑层 300 加强狭缝 200 处金属底材 100 的支撑强度，进而可以避免由于狭缝 200 造成的金属底材 100 易变形的情况。此外，塑料覆盖层 300 覆盖狭缝 200 的结构还可以避免狭缝 200 在加工以及后续使用过程中发生变形，进而可以避免由于狭缝 200 变形而导致的金属外壳信号传输能力变差。

根据本发明的实施例，优选塑料支撑层 300 覆盖金属底材 100 的整个内表面。由此，可以为金属底材 100 以及狭缝 200 提供更加有力的支撑。根据本发明的实施例，

形成塑料支撑层 300 的材料可以为树脂，具体地，可以为聚乙烯、聚丙烯、聚缩醛、聚苯乙烯、改性聚苯醚、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚对苯二甲酸丁二醇酯、聚萘二甲酸乙二醇酯、聚苯硫醚、聚酰亚胺、聚酰胺酰亚胺、聚醚酰亚胺、聚砜、聚醚砜、聚醚酮、聚醚醚镁、聚碳酸酯、聚酰胺和丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物中的一种或多种。

为了进一步提高得到的金属外壳的力学强度，优选形成塑料支撑层 300 的材料为树脂与玻璃纤维的混合物。进一步优选地，上述混合物中，树脂选自聚苯硫醚、聚碳酸酯、聚酰胺中的一种，并且基于树脂与玻璃纤维混合物的重量，玻璃纤维的含量可以为 1-50 重量%。此外，作为塑料支撑层 300 的形成方法，优选通过在金属底材 100 的内表面上注塑上述树脂或树脂与玻璃纤维的混合物而形成。由此，可以提高塑料支撑层 300 自身的材料强度以及韧性，进而可以为金属底材 100 以及狭缝 200 提供更加可靠的支撑。

此外，根据本发明的实施例，参考图 6，该金属外壳还可以进一步具有装饰层 400。根据本发明的实施例，装饰层 400 设置在金属底材 100 的外表面并覆盖狭缝 200。换句话说，该通讯设备金属外壳还包括位于金属底材外表面的装饰层，该装饰层覆盖狭缝。一方面，装饰层 400 可以将贯穿金属底材 100 外表面以及内表面的狭缝 200 覆盖起来，从而可以使该金属外壳更加美观；另一方面，装饰层 400 还可以在金属底材 100 的外表面为金属底材 100 以及狭缝 200 提供额外的支撑以及保护。上述装饰层 400 可以通过电泳、微弧氧化、阳极氧化、硬质阳极和喷涂中的一种或多种方法形成，并且形成装饰层 400 的材料不受特别限定。本领域技术人员可以根据实际情况，对形成装饰层 400 的方法进行选择。

另外，根据本发明的实施例，参考图 7，在优选的情况下，装饰层 400 的一部分可以伸入狭缝 200 中。由此，可以利用装饰层 400 更好地覆盖狭缝 200，并且能够提高装饰层 400 与狭缝 200 以及金属底材 100 之间结合的牢固程度。此外，具有该优选结构的金属外壳还可以降低设置装饰层 400 时所使用的仪器的精度要求，即在设置装饰层 400 时，不需要对狭缝 200 处进行额外保护以防止形成装饰层 400 的材料进入狭缝 200 中，只需要控制形成装饰层 400 的材料不要将狭缝 200 填满即可。

此外，为了进一步提高该金属外壳的机械强度以及信号传输能力，并简化制备该金属外壳的生产程序、降低对注塑、切割等设备的要求，参考图 6，该金属外壳还可以具有以下结构：狭缝 200 可以延伸至塑料支撑层 300 中。根据本发明的具体实施例，优选狭缝 200 位于塑料支撑层 300 中部分的深度为 1mm 以下，即狭缝 200 在塑料支撑层 300 中的深度 h 不超过 1mm。更优选地，深度 h 可以为 0.2-0.6mm。换句

话说，狭缝 200 伸入塑料支撑层 300 之中，但不贯穿塑料支撑层 300。由此，一方面可以使狭缝 200 的底部更加接近通讯设备的天线等部件，进而有利于信号传输；另一方面，可以降低加工狭缝 200 时对于注塑、切割等工艺精度的要求，只要狭缝 200 能够贯穿金属底材 100 的外表面以及内表面，并实现信号的传输即可。在制备该金属外壳的过程中，可以首先在金属底材 100 的内表面设置塑料支撑层 300，然后利用切割的方式，形成贯穿金属底材 100 的狭缝 200，而不需要对狭缝 200 底部的具体位置进行精确的限定。

此外，金属底材 100、塑料支撑层 300 以及装饰层 400 的具体厚度不受特别限定，本领域技术人员可以根据实际需求以及通讯设备的具体结构，对上述位置的具体厚度进行设置。根据本发明的实施例，塑料支撑层 300 的厚度可以本领域的常规厚度，例如可以为 1-2mm，优选为 1.2-1.8mm。金属底材 100 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。例如金属底材 100 的厚度可以为 0.1-0.6mm，优选为 0.2-0.5mm。根据本发明的实施例，装饰层 400 的厚度不受特别限定，可以为本领域的常规厚度。例如装饰层 400 的厚度可以为 5-50 μ m，优选为 10-35 μ m。

综上所述，本发明提供的通讯设备金属外壳包括金属底材 100、狭缝 200 以及覆盖金属底材 100 内表面的至少一部分的塑料支撑层 300，其中，狭缝 200 贯穿金属底材 100 但不贯穿塑料支撑层 300，且狭缝 200 位于塑料支撑层 300 的部分的截面形状为倒锥形、弧形、矩形和倒梯形中的一种或多种。由此，可以避免金属底材 100 以及狭缝 200 发生变形，并且上述金属壳体有利于通讯设备的通讯信号传输。

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

(1) 设置塑料支撑层

根据本发明的实施例，在该步骤中，在金属底材的内表面设置塑料支撑层。由此，可以通过塑料支撑层，为该金属底材提供支撑，进而可以防止在后续形成狭缝的过程中金属底材或者狭缝由于金属材料过薄而发生变形。

具体地，可以在金属底材内表面的至少一部分上注塑树脂，形成塑料支撑层。优选地，在金属底材的整个内表面上注塑树脂，使形成的塑料支撑层覆盖整个金属底材的内表面。

根据本发明的实施例，注塑树脂的条件可采用常规的注塑成型的条件。例如，注塑的条件可以包括：模温 50-300 摄氏度，喷嘴温度 200-450 摄氏度，保压时间 1-50s，射出压力 50-300MPa，射出时间 1-30s，延迟时间 1-30s，冷却时间 1-60s。优选的情

况下，所述注塑的条件包括：模温 80-280 摄氏度，喷嘴温度 230-400 摄氏度，保压时间 5-30s，射出压力 70-260MPa，射出时间 3-20s，延迟时间 3-20s，冷却时间 5-40s。由此，可以使利用上述注塑条件制备的塑料支撑层更好地成型。

此外，上述注塑时采用的材料可以为本领域常规使用的树脂，例如可以为选自聚乙烯、聚丙烯、聚缩醛、聚苯乙烯、改性聚苯醚、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚对苯二甲酸丁二醇酯、聚萘二甲酸乙二醇酯、聚苯硫醚、聚酰亚胺、聚酰胺酰亚胺、聚醚酰亚胺、聚砜、聚醚砜、聚醚酮、聚醚醚镁、聚碳酸酯、聚酰胺和丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物中的一种或多种。

为了进一步提高得到的金属外壳的力学强度，优选情况下，注塑时采用的材料可以为树脂与玻璃纤维的混合物。更优选情况下，上述混合物中，所述树脂选自聚苯硫醚、聚碳酸酯、聚酰胺中的一种；以所述混合物的重量为基准，所述玻璃纤维的含量为 1-50 重量%。

根据本发明的实施例，金属底材的厚度以及塑料支撑层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，金属底材的厚度可以为 0.1-0.6mm，优选为 0.2-0.5mm；塑料支撑层的厚度可以为 1-2mm，优选为 1.2-1.8mm。

(2) 设置狭缝

根据本发明的实施例，在该步骤中，在金属底材中形成狭缝，并且该狭缝贯穿金属底材的外表面和内表面，以便获得该通讯设备金属外壳。由此，可以在有塑料支撑层的前提下形成狭缝，进而可以避免在形成狭缝的过程中金属底材或者狭缝由于金属材料过薄而发生变形。

具体地，根据本发明的实施例，在该步骤中，在形成有塑料支撑层的金属底材区域内，形成狭缝，并且该狭缝贯穿金属底材且不贯穿塑料支撑层。换句话说，即在金属底材中，与塑料支撑层对应的区域形成狭缝。根据本发明的实施例，可以在金属底材中形成多条狭缝，以便满足信号传输对该金属外壳的要求。例如，需要在金属外壳的金属底材上形成一条以上的狭缝。上述狭缝可有效的保证天线与外界的信号传输，实现通讯。换句话说，在形成有塑料支撑层的金属底材区域内形成一条以上的狭缝，狭缝贯穿金属底材且不贯穿塑料支撑层。对于上述狭缝，可以具有选自倒锥形（图 2 所示）、弧形（图 3 所示）、矩形（图 4 所示）和倒梯形（图 5 所示）至少之一的纵截面，狭缝宽度可以为 5-500 μ m，优选为 10-50 μ m，更优选为 25-50 μ m。优选地，狭缝长度为 10-70mm，更优选为 20-30mm；相邻两条狭缝之间的间距可以为 0.3-1.6mm，优选为 0.5-1.2mm。另外，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，优选为 5-50 条。此外，构成狭缝的线形可以为直线形、曲线形、方波线形或锯齿线形，优选为直线形。对于上述狭缝的具体宽度、间距、长度、条数和形状，本领域技术人员可通过实际需要实现的通讯信号类别及频率等条件在上述范围内进行调整，而具体调整方法本领域技术人员可以根据实际需求进行选择，在本发明中不再赘述。

在本发明中，可以通过在金属底材上进行切割，形成狭缝；切割方法没有特别的限定，只要形成的狭缝贯穿金属底材且不贯穿塑料支撑层即可。例如，根据本发明的实施例，切割方法可以选自激光切割、电子束切割、水切割和线切割中的一种。

采用上述各种方法进行切割时，其具体操作和条件可以根据实际情况进行选择。例如，根据本发明的实施例，激光切割条件为：功率为 2-150W，切割速度为 20-3000mm/s，激光频率为 20-80kHz，输出波长为 1064nm。通过上述激光切割的方法形成的狭缝宽度通常在 10-200 μ m。

电子束切割方法的条件可以为：在真空度为 10^{-3} - 10^{-4} Pa 的环境中，在电流为 3-9mA，功率密度为 10^7 W/cm² 的条件下进行切割。通过上述电子束切割的方法形成的狭缝宽度通常在 5-100 μ m。

此外，为了提高利用该方法制备的金属外壳的美观程度，并加强对于金属底材以及狭缝的支撑、保护程度，该方法还可以进一步包括：

(3) 设置装饰层

根据本发明的实施例，在该步骤中，可以在金属底材的外表面设置装饰层。关于装饰层的具体位置以及装饰层与狭缝之间的相对位置关系，前面已经进行了详细的描述，在此不在赘述。根据本发明的实施例，为了提高金属外壳的美观程度，优选在金属底材的外表面形成装饰层。由此，可以提高利用该方法制备的金属外壳的美观程度，并加强对于金属底材以及狭缝的支撑、保护程度。

具体地，装饰层可以采用本领域的常规方法和条件设置，例如可以通过电泳、微弧氧化、阳极氧化、硬质阳极和喷涂中的一种或多种形成装饰层。需要说明的是，上述装饰层的厚度可在较大范围内变动，优选情况下，装饰层的厚度可以为 5-50 μ m，更优选为 10-35 μ m。装饰层可以为现有的各种电子产品外壳装饰层，例如可以为氧化铝层、环氧树脂涂层、丙烯酸树脂涂层中的一种。

根据本发明的实施例，可采用阳极氧化方法形成装饰层，阳极氧化条件可以本领域所公知的条件，例如可以为：以浓度为 150-210g/L 的硫酸作为槽液，电压为 10-15V，电流密度为 1-2A/dm²，温度为 10-22 摄氏度，阳极氧化时间为 20-60min，封孔槽液浓度为 1-10g/L，封孔温度为 50-95 摄氏度，封孔时间为 10-50min。通过上述阳极氧

化方法形成的装饰层厚度通常为 10-30 μm 。

或者,也可通过微弧氧化方法形成装饰层,微弧氧化条件可以本领域所公知的条件,例如可以为: pH 为 6-12,电压为 0-800V,电流密度为 1-10A/dm²,温度为 15-60 摄氏度,时间为 10-60min,封孔槽液为水,封孔温度为 70-90 摄氏度,封孔时间为 1-10min。通过上述微弧氧化方法形成的装饰层厚度通常为 10-50 μm 。

或者,通过电泳形成装饰层,电泳条件可以本领域所公知的条件,例如可以为: 阴极电泳: 电压为 20-60V, pH 为 4-6,温度为 15-30 摄氏度,时间为 20-60s; 阳极电泳: 电压为 40-100V, pH 为 6-8,温度为 15-30 摄氏度,时间为 40-180s; 烘烤温度为 120-200 摄氏度,烘烤时间为 30-60min。通过上述电泳方法形成的装饰层厚度通常为 5-50 μm 。

综上所述,根据本发明的方法,由于是在附着有塑料支撑层的金属底材区域内形成一条以上的狭缝,狭缝贯穿金属底材且不贯穿塑料支撑层。通过将金属底材完全打通,塑料支撑层不通透,可使金属外壳表面的狭缝具有非通透性,从而保证通讯。此外,通过在塑料支撑层的支撑下对金属底材进行狭缝加工,能够防止加工过程中狭缝发生变形。如上所述,通过上述狭缝加工方法,形成的狭缝为贯穿金属底材且不贯穿塑料支撑层的狭缝,具体而言,狭缝位于塑料支撑层的部分的截面形状为倒锥形、弧形、矩形和倒梯形中的一种或多种。

下面通过具体实施例对本发明进行说明,需要说明的是,下面的具体实施例仅仅是用于说明的目的,而不以任何方式限制本发明的范围,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。

实施例 1

1) 在金属底材的一个表面上进行注塑

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 0.6mm)切割为 15mm x 80mm 的尺寸作为金属底材。对上述金属底材进行除油、水洗处理除去表面污迹和油渍,之后在 80 摄氏度烘干 20min,得到清洗烘干后的金属底材 A11。

将上述金属底材 A11 放入模具中,采用聚苯硫醚树脂对金属底材 A11 的内表面进行注塑。注塑条件为: 模温 280 摄氏度,喷嘴温度 400 摄氏度,保压时间 30s,射出压力 260MPa,射出时间 20s,延迟时间 20s,冷却时间 40s,形成塑料支撑层(厚度为 2.0mm),从而得到带有注塑支撑层的金属外壳 A12。

如图 1 所示,带有注塑支撑层的金属外壳 A12 包括金属底材 1 和塑料支撑层 2。

2) 形成狭缝

采用激光打孔机（华工激光生产的型号为 LSF20 激光打孔机）在金属底材上进行狭缝加工（其中，狭缝为 6 条，形状为直线形），狭缝宽度为 50 μm ，狭缝长度为 30mm，相邻狭缝间距为 1.2mm。激光加工功率为 150W，速度为 3000mm/s，频率为 80kHz，波长为 1064nm，得到金属底材完全打穿，塑料支撑层未通透的开设有狭缝的通讯设备金属外壳 A13（其中，狭缝位于塑料支撑层的部分的截面形状为倒锥形，伸入塑料支撑层的深度 h 为 0.6mm）。其中，狭缝加工过程中狭缝未发生变形。

3) 采用阳极氧化方法形成表面装饰层。

将上述金属外壳 A13 进行碱蚀、水洗、酸洗、水洗处理，之后浸入盛有浓度为 210g/L 的 H_2SO_4 水溶液的电解槽中，以金属外壳 A13 作为阳极，不锈钢板作为阴极，在电压为 15V，电流密度为 2A/dm²、温度为 22 摄氏度的条件下阳极氧化 60min，完成阳极氧化后取出并超声波清洗干净，避免狭缝内藏酸影响后续着色。此时，狭缝完全被装饰层填充覆盖，肉眼不可见。

将上述经过阳极氧化的金属壳体 A13 浸入酸性染液（购自奥野制业工业株式会社，染料型号为 TAC BLACK-SLH）中染色 10min，该酸性染液浓度为 5g/L，PH 值为 5.5，染液的温度为 50 摄氏度，完成后取出并清洗干净。

然后在封孔剂（ NiSO_4 水溶液，浓度为 10g/L）中浸渍 50min，温度为 95 摄氏度，完成封孔后用 90 摄氏度的纯水清洗干净，并在 60 摄氏度条件下烘烤 15min。得到厚度为 30 μm 的装饰层。最终得到外观上表面平整一致的通讯设备金属外壳 A14。

上述制备得到的通讯设备金属外壳的结构如图 2 所示。金属底材上具有多条狭缝，狭缝位于塑料支撑层的部分的截面形状为倒锥形；塑料支撑层覆盖固定于金属底材的内表面上，金属底材外表面上附着有装饰层，装饰层没有沟槽和凹凸不平，表面平整，且装饰层部分伸入到狭缝中。

实施例 2

1) 在金属底材的一个表面上进行注塑

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 0.6mm）切割为 15mm x 80mm 的尺寸作为金属底材。对上述金属底材进行除油、水洗处理除去表面污迹和油渍，之后在 80 摄氏度烘干 20min，得到清洗烘干后的金属底材 A21。

将上述金属底材 A21 放入模具中，采用聚苯硫醚树脂对金属底材 A21 的内表面进行注塑。注塑条件为：模温 80 摄氏度，喷嘴温度 230 摄氏度，保压时间 5s，射出压力 70MPa，射出时间 3s，延迟时间 3s，冷却时间 5s，形成塑料支撑层（厚度为 1mm），从而得到带有注塑支撑层的金属外壳 A22。

2) 形成狭缝

采用激光打孔机（华工激光生产的型号为 LSF20 激光打孔机）在金属底材上进行狭缝加工（其中，狭缝为 6 条，形状为直线形），狭缝宽度为 25 μm ，狭缝长度为 20mm，相邻狭缝间距为 0.5mm。激光加工功率为 2W，速度为 20mm/s，频率为 20kHz，
5 波长为 1064nm，得到金属底材完全打穿，塑料支撑层未通透的开设有狭缝的通讯设备金属外壳 A23（其中，狭缝位于塑料支撑层的部分的截面形状为弧形，该部分的深度为 0.2mm）。其中，狭缝加工过程中狭缝未发生变形。

3) 采用阳极氧化方法形成表面装饰层。

将上述金属外壳 A23 进行碱蚀、水洗、酸洗、水洗处理，之后浸入盛有浓度为
10 150g/L 的 H_2SO_4 水溶液的电解槽中，以金属外壳 A23 作为阳极，不锈钢板作为阴极，在电压为 10V，电流密度为 1A/dm²、温度为 10 摄氏度的条件下阳极氧化 20min，完成阳极氧化后取出并超声波清洗干净，避免狭缝内藏酸影响后续着色。此时，狭缝完全被装饰层填充覆盖，肉眼不可见。

将上述经过阳极氧化的金属壳体 A23 浸入酸性染液（购自奥野制业工业株式会社，染料型号为 TAC BLACK-SLH）中染色 10min，该酸性染液浓度为 5g/L，PH 值为 5.5，染液的温度为 50 摄氏度，完成后取出并清洗干净。
15

然后在封孔剂（ NiSO_4 水溶液，浓度为 10g/L）中浸渍 10min，温度为 50 摄氏度，完成封孔后用 90 摄氏度的纯水清洗干净，并在 60 摄氏度条件下烘烤 15min。得到厚度为 10 μm 的装饰层。最终得到外观上表面平整一致的通讯设备金属外壳 A24。

上述制备得到的通讯设备金属外壳的结构如图 3 所示。金属底材上具有多条狭缝，狭缝位于塑料支撑层的部分的截面形状为弧形；塑料支撑层覆盖固定于金属底材的内表面上，金属底材外表面上附着有装饰层，装饰层没有沟槽和凹凸不平，表面平整，且装饰层部分伸入到狭缝中。
20

实施例 3

25 1) 在金属底材的一个表面上进行注塑

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 0.6mm）切割为 15mm x 80mm 的尺寸作为金属底材。对上述金属底材进行除油、水洗处理除去表面污迹和油渍，之后在 80 摄氏度烘干 20min，得到清洗烘干后的金属底材 A31。

将上述金属底材 A31 放入模具中，采用聚苯硫醚树脂对金属底材 A31 的内表面
30 进行注塑。注塑条件为：模温 100 摄氏度，喷嘴温度 280 摄氏度，保压时间 15s，射出压力 140MPa，射出时间 10s，延迟时间 10s，冷却时间 15s，形成塑料支撑层（厚度为 1.2mm），从而得到带有注塑支撑层的金属外壳 A32。

2) 形成狭缝

采用激光打孔机（华工激光生产的型号为 LSF20 激光打孔机）在金属底材上进行狭缝加工（其中，狭缝为 6 条，形状为直线形），狭缝宽度为 $30\mu\text{m}$ ，狭缝长度为 25mm，相邻狭缝间距为 0.6mm。激光加工功率为 8W，速度为 60mm/s，频率为 60kHz，
5 波长为 1064nm，得到金属底材完全打穿，塑料支撑层未通透的开设有狭缝的通讯设备金属外壳 A33（其中，狭缝位于塑料支撑层的部分的截面形状为矩形，该部分的深度为 0.4mm）。其中，狭缝加工过程中狭缝未发生变形。

3) 采用阳极氧化方法形成表面装饰层。

将上述金属外壳 A33 进行碱蚀、水洗、酸洗、水洗处理，之后浸入盛有浓度为
10 180g/L 的 H_2SO_4 水溶液的电解槽中，以金属外壳 A33 作为阳极，不锈钢板作为阴极，在电压为 14V，电流密度为 $1.5\text{A}/\text{dm}^2$ 、温度为 19 摄氏度的条件下阳极氧化 40min，完成阳极氧化后取出并超声波清洗干净，避免狭缝内藏酸影响后续着色。此时，狭缝完全被装饰层填充覆盖，肉眼不可见。

将上述经过阳极氧化的金属壳体 A33 浸入酸性染液（购自奥野制业工业株式会社，染料型号为 TAC BLACK-SLH）中染色 10min，该酸性染液浓度为 5g/L，PH 值为 5.5，染液的温度为 50 摄氏度，完成后取出并清洗干净。
15

然后在封孔剂（ NiSO_4 水溶液，浓度为 10g/L）中浸渍 20min，温度为 90 摄氏度，完成封孔后用 90 摄氏度的纯水清洗干净，并在 60 摄氏度条件下烘烤 15min。得到厚度为 $20\mu\text{m}$ 的装饰层。最终得到外观上表面平整一致的通讯设备金属外壳 A34。

上述制备得到的通讯设备金属外壳的结构如图 4 所示。金属底材上具有多条狭缝，狭缝位于塑料支撑层的部分的截面形状为矩形；塑料支撑层覆盖固定于金属底材的内表面上，金属底材外表面上附着有装饰层，装饰层没有沟槽和凹凸不平，表面平整，且装饰层部分伸入到狭缝中。
20

实施例 4

25 1) 在金属底材的一个表面上进行注塑

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 0.6mm）切割为 $15\text{mm} \times 80\text{mm}$ 的尺寸作为金属底材。对上述金属底材进行除油、水洗处理除去表面污迹和油渍，之后在 80 摄氏度烘干 20min，得到清洗烘干后的金属底材 A41。

将上述金属底材 A41 放入模具中，采用聚苯硫醚树脂对金属底材 A41 的内表面
30 进行注塑。注塑条件为：模温 80 摄氏度，喷嘴温度 250 摄氏度，保压时间 20s，射出压力 140MPa，射出时间 2s，延迟时间 2s，冷却时间 10s，形成塑料支撑层（厚度为 1.0mm），从而得到带有注塑支撑层的金属外壳 A42。

2) 形成狭缝

采用激光打孔机（华工激光生产的型号为 LSF20 激光打孔机）在金属底材上进行狭缝加工（其中，狭缝为 9 条，形状为直线形），狭缝宽度为 $20\mu\text{m}$ ，狭缝长度为 25mm，相邻狭缝间距为 0.6mm。激光加工功率为 5W，速度为 20mm/s，频率为 20kHz，
5 波长为 1064nm，得到金属底材完全打穿，塑料支撑层未通透的开设有狭缝的金属外壳 A43（其中，狭缝位于塑料支撑层的部分的截面形状为倒梯形，该部分的深度为 0.5mm）。其中，狭缝加工过程中狭缝未发生变形。

3) 采用电泳方法形成表面装饰层

将金属外壳 A43 进行碱蚀、水洗、酸洗和水洗处理，之后作为阴极放入电泳漆
10 （将丙烯酸树脂（购于清水株式会社）以胶体形式溶解在水中而得到，丙烯酸的含量为 10 重量%）中，在阴极电泳漆 pH 为 4.5，温度为 23 摄氏度，电压为 35V 的条件下，电泳 120s，表面形成电泳涂层。之后，将上述基材放入清水中浸洗 120s，去除涂层表面残液。得到电泳涂装后的金属外壳。此时，狭缝完全被电泳涂层覆盖，表面狭缝肉眼不可见。最后，将上述基材放入温度为 175 摄氏度的烘箱中，烘烤
15 50min，经过烘烤固化后，得到具有 $30\mu\text{m}$ 厚度的表面平整的电泳涂层的通讯设备金属外壳 A44。

上述制备得到的通讯设备金属外壳的结构如图 5 所示。金属底材上具有多条狭缝，狭缝位于塑料支撑层的部分的截面形状为倒梯形；塑料支撑层覆盖固定于金属底材的内表面上，金属底材外表面上附着有装饰层，装饰层没有沟槽和凹凸不平，
20 表面平整，且装饰层部分伸入到狭缝中。

实施例 5

1) 在金属底材的一个表面上进行注塑

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 0.6mm）切割为 15mm x 80mm 的尺寸作为金属底材。对上述金属底材进行除油、水洗处理除
25 去表面污迹和油渍，之后在 80 摄氏度烘干 20min，得到清洗烘干后的金属底材 A51。

将上述金属底材 A51 放入模具中，采用聚苯硫醚树脂对金属底材 A51 的内表面进行注塑。注塑条件为：模温 90 摄氏度，喷嘴温度 280 摄氏度，保压时间 30s，射出压力 140MPa，射出时间 5s，延迟时间 5s，冷却时间 15s，形成塑料支撑层（厚度为 1.0mm），从而得到带有注塑支撑层的金属外壳 A52。

2) 形成狭缝

将金属外壳 A52 放在真空室中，抽真空至 10^{-3} - 10^{-4}Pa ，电流为 5mA，通过磁聚集系统将电子束汇聚成直径 15um 的斑，使功率密度达到 $10^7\text{W}/\text{cm}^2$ 后，在该金属外

壳 A52 上形成狭缝（其中，狭缝为 9 条，形状为直线形），狭缝宽度为 $15\mu\text{m}$ ，狭缝长度为 25mm ，相邻狭缝间距为 0.6mm ，得到金属底材完全打穿，塑料支撑层未通透的开设有狭缝的通讯设备金属外壳 A53（其中，狭缝位于塑料支撑层的部分的截面形状为倒锥形，该部分的深度为 0.6mm ）。其中，狭缝加工过程中狭缝未发生变形。

5 3）采用电泳方法形成表面装饰层

将金属外壳 A53 进行碱蚀、水洗、酸洗和水洗处理，之后作为阴极放入电泳漆（将丙烯酸树脂（购于清水株式会社）以胶体形式溶解在水中而得到，丙烯酸的含量为 10 重量%）中，在阴极电泳漆 pH 为 4.5，温度为 23 摄氏度，电压为 35V 的条件下，电泳 120s，表面形成电泳涂层。之后，将上述基材放入清水中浸洗 120s，去除涂层表面残液。得到电泳涂装后的金属外壳。此时，狭缝完全被电泳涂层覆盖，
10 表面狭缝肉眼不可见。最后，将上述基材放入温度为 175 摄氏度的烘箱中，烘烤 50min，经过烘烤固化后，得到具有 $30\mu\text{m}$ 厚度的表面平整的电泳涂层的通讯设备金属外壳 A55。

通过上述实施例可知，通过本发明的方法，在金属底材内表面形成塑料支撑层，
15 该塑料支撑层对金属底材，尤其是狭缝处的金属底材起到良好的加强作用，避免在狭缝加工过程中和表面装饰中狭缝发生变形，从而能够在金属底材外表面形成表面平整一致的装饰层，保证金属外壳外观上的平整一致性和全金属质感。

以上详细描述了本发明的优选实施方式，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
20 变型，这些简单变型均属于本发明的保护范围。

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。

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。

25 在本发明的描述中，需要理解的是，术语“上”、“下”、“前”、“后”、“顶”、“底”、“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。

权利要求书

1、一种通讯设备金属外壳，其特征在于，包括：

金属底材，

塑料支撑层，所述塑料支撑层设置在所述金属底材的内表面；以及

狭缝，所述狭缝贯穿所述金属底材的外表面和内表面，所述狭缝延伸至所述塑料支撑层中但不贯穿所述塑料支撑层，

所述狭缝的纵截面为倒锥形、弧形、矩形和倒梯形的至少之一。

2、根据权利要求1所述的通讯设备金属外壳，其特征在于，所述狭缝在所述塑料支撑层中的深度不超过1毫米。

3、根据权利要求1所述的通讯设备金属外壳，其特征在于，所述塑料支撑层的厚度为1~2毫米。

4、根据权利要求1所述的通讯设备金属外壳，其特征在于，所述金属底材的厚度为0.1~0.6毫米。

5、根据权利要求1所述的通讯设备金属外壳，其特征在于，所述狭缝的宽度为5~500微米。

6、根据权利要求1所述的通讯设备金属外壳，其特征在于，所述狭缝的长度为10~70毫米。

7、根据权利要求1所述的通讯设备金属外壳，其特征在于，包括多条狭缝，其中，相邻两个所述狭缝的间距为0.3~1.6毫米。

8、根据权利要求1所述的通讯设备金属外壳，其特征在于，所述塑料支撑层完全覆盖所述金属底材的内表面。

9、根据权利要求1所述的通讯设备金属外壳，其特征在于，进一步包括装饰层，所述装饰层设置在所述金属底材的外表面并且覆盖所述狭缝。

10、根据权利要求9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5~50微米。

11、一种制备通讯设备金属外壳的方法，其特征在于，包括：

(1) 在金属底材的内表面设置塑料支撑层；以及

(2) 在所述金属底材中形成狭缝，所述狭缝贯穿所述金属底材的外表面和内表面，以便获得所述通讯设备金属外壳。

12、根据权利要求11所述的方法，其特征在于，所述塑料支撑层是通过注塑树

脂形成的。

13、根据权利要求 12 所述的方法，其特征在于，所述注塑的条件包括：模温为 50~300 摄氏度，喷嘴温度为 200~450 摄氏度，保压时间为 1~50s，射出压力为 50~300MPa，射出时间为 1~30s，延迟时间为 1~30s，冷却时间为 1~60s。

5 14、根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，所述塑料支撑层的厚度为 1~2 毫米。

15、根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，所述金属底材的厚度为 0.1~0.6 毫米。

16、根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，在步骤（2）中，形成的所述狭
10 缝延伸至所述塑料支撑层中。

17、根据权利要求 16 所述的方法，其特征在于，所述狭缝在所述塑料支撑层中的深度不超过 1 毫米。

18、根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，所述狭缝的宽度为 5~500 微米。

19、根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，所述狭缝的长度为 10~70 毫米。

15 20、根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，在步骤（2）中形成多条所述狭缝，相邻两条所述狭缝的间距为 0.3~1.6 毫米。

21、根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，在步骤（2）中，通过切割形成所述狭缝，所述切割选自激光切割、电子束切割、水切割和线切割的至少一种。

22、根据权利要求 21 所述的方法，其特征在于，所述激光切割的条件为：功率
20 为 2-140W，切割速度为 20-3000mm/s，激光频率为 20-80kHz，输出波长为 1064nm。

23、根据权利要求 21 所述的方法，其特征在于，所述电子束切割的条件为：真空度为 10^{-3} - 10^{-4} Pa，电流为 3-9mA，功率密度为 10^7 W/cm²。

24、根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，在步骤（2）中，在所述金属底材中与所述塑料支撑层对应的区域形成所述狭缝。

25 25、根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，进一步包括：

（3）在所述金属底材的外表面形成装饰层。

26、根据权利要求 25 所述的方法，其特征在于，所述装饰层的厚度为 5~50 微米。

27、根据权利要求 25 所述的方法，其特征在于，所述装饰层是通过电泳、微弧
30 氧化、阳极氧化、硬质阳极以及喷涂中至少之一的方法形成的。

28、根据权利要求 27 所述的方法，其特征在于，通过所述阳极氧化形成所述装饰层，所述阳极氧化条件为：以浓度为 150-210g/L 的硫酸作为槽液，电压为 10-15V，

电流密度为 $1-2\text{A}/\text{dm}^2$ ，温度为 10-22 摄氏度，阳极氧化时间为 20-60min，封孔槽液浓度为 $1-10\text{g}/\text{L}$ ，封孔温度为 50-95 摄氏度，封孔时间为 10-50min。

29、根据权利要求 27 所述的方法，其特征在于，通过所述微弧氧化形成所述装饰层，所述微弧氧化条件为：pH 为 6-12，电压为 0-800V，电流密度为 $1-10\text{A}/\text{dm}^2$ ，
5 温度为 15-60 摄氏度，时间为 10-60min，封孔槽液为水，封孔温度为 70-90 摄氏度，封孔时间为 1-10min。

30、根据权利要求 27 所述的方法，其特征在于，通过所述电泳所述装饰层，所述电泳条件为：阴极电泳：电压为 20-60V，pH 为 4-6，温度为 15-30 摄氏度，时间为 20-60s；阳极电泳：电压为 40-100V，pH 为 6-8，温度为 15-30 摄氏度，时间为
10 40-180s；烘烤温度为 120-200 摄氏度，烘烤时间为 30-60min。

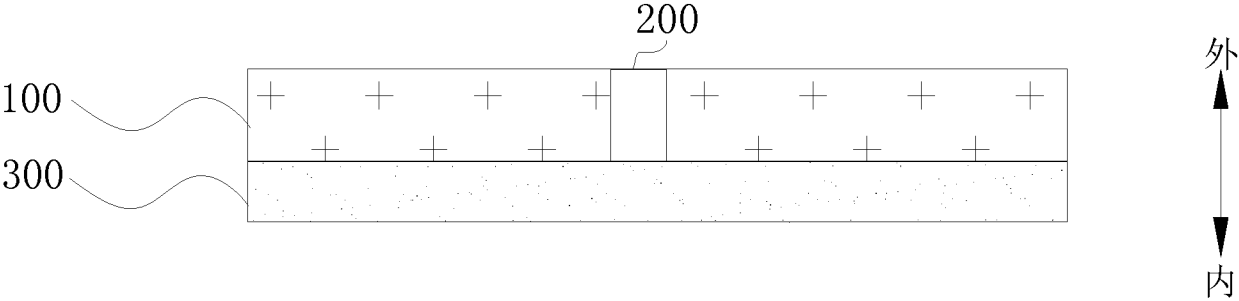


图 1

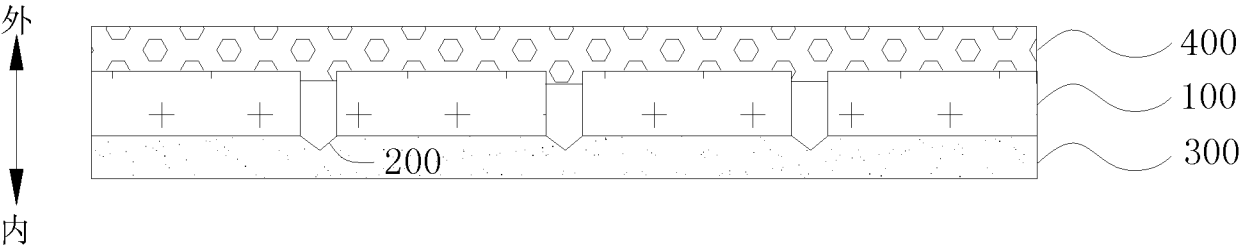


图 2

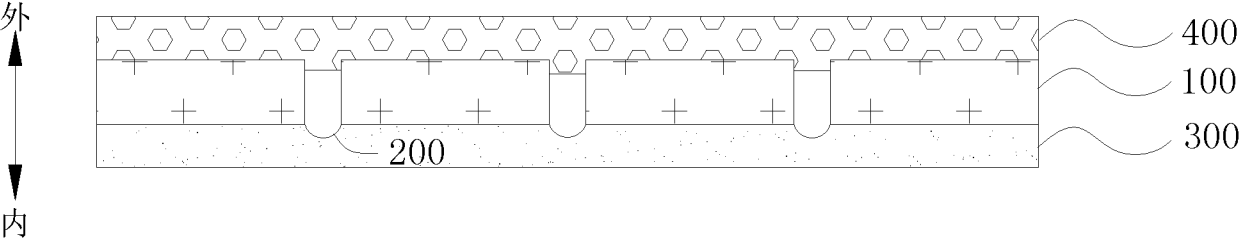


图 3

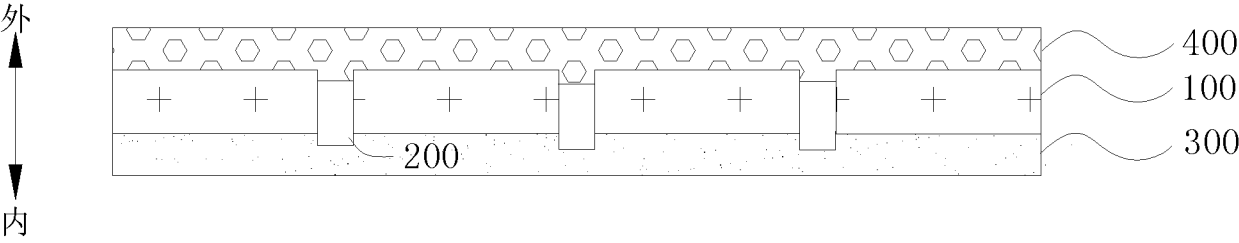


图 4

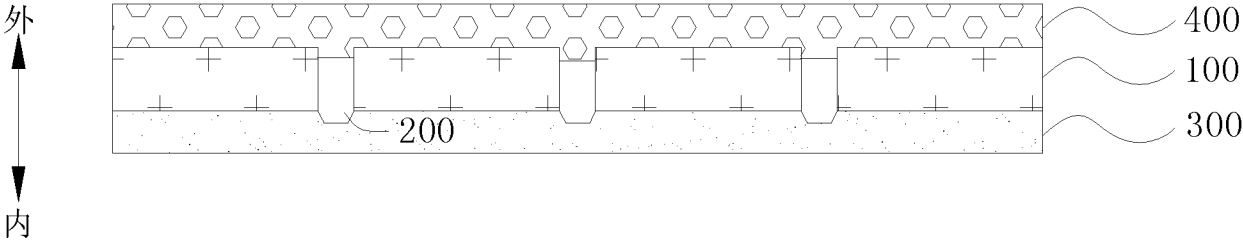


图 5

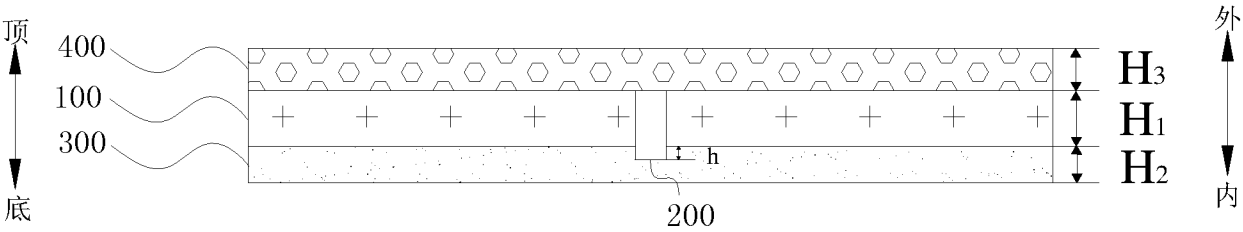


图 6

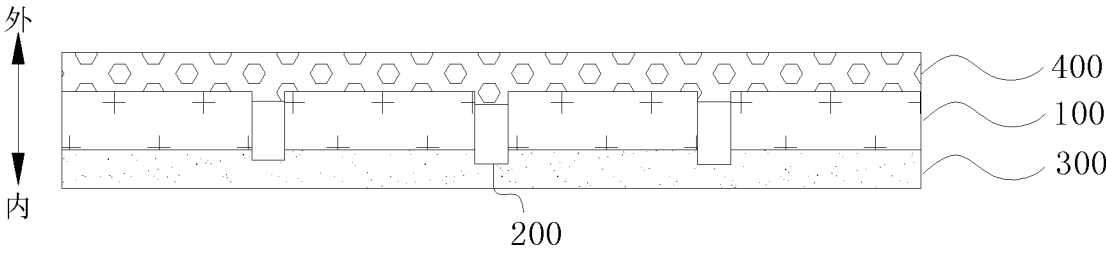


图 7

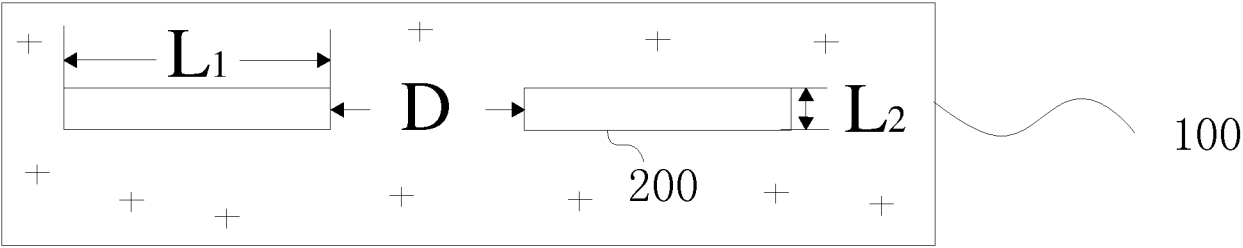


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/098297

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05K 5/04 (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 5/-

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; SIPOABS; WPI; EPODOC: opening, mobile phone, support layer, unpierced, metal, shell, plastic, resin, slit, slot, aperture, antenna, phone, communication, mold+, injection

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 103957674 A (LENOVO (BEIJING) CO., LTD.), 30 July 2014 (30.07.2014), description, paragraphs [0006]-[0014], [0034] and [0070]-[0074], and figure 4	1-30
A	CN 103249270 A (HTC CORPORATION), 14 August 2013 (14.08.2013), description, paragraphs [0038] and [0050]-[0051], figures 4-7	1-30
A	CN 203775569 U (HUAWEI DEVICE CO., LTD.), 13 August 2014 (13.08.2014), description, paragraphs [0005]-[0009]	1-30
A	CN 103298300 A (HTC CORPORATION), 11 September 2013 (11.09.2013), description, paragraphs [0025]-[0028]	1-30
A	CN 101573009 A (FUZHUN PRECISION INDUSTRY (SHENZHEN) CO., LTD. et al.), 04 November 2009 (04.11.2009), claims 1-10	1-30
A	US 2011240591 A1 (WANG, C.T.), 06 October 2011 (06.10.2011), description, paragraphs [0029] and [0032]	1-30
PA	CN 104735941 A (BYD COMPANY LIMITED), 24 June 2015 (24.06.2015), description, paragraphs [0007]-[0014], [0037]-[0049] and [0056]-[0058], and figures 1-2	1-30

☐ 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 15 February 2016 (15.02.2016)	Date of mailing of the international search report 23 February 2016 (23.02.2016)
Name and mailing address of the ISA/CN: 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 WANG, Zhanliang Telephone No.: (86-10) 010-62414375

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2015/098297

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103957674 A	30 July 2014	None	
CN 103249270 A	14 August 2013	DE 102013201350 A1	14 August 2013
		US 8688176 B2	01 April 2014
		US 2013210504 A1	15 August 2013
		TW 201334664 A	16 August 2013
CN 203775569 U	13 August 2014	None	
CN 103298300 A	11 September 2013	TW 201337037 A	16 September 2013
		US 2013221816 A1	29 August 2013
		TW I498456 B	01 September 2015
		EP 2644752 A2	02 October 2013
		EP 2644752 A3	25 December 2013
CN 101573009 A	04 November 2009	US 2009267266 A1	29 October 2009
		JP 2009262530 A	12 November 2009
US 2011240591 A1	06 October 2011	JP 2011213091 A	27 October 2011
		TW 201134641 A	16 October 2011
		TW I404615 B	11 August 2013
CN 104735941 A	24 June 2015	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2015/098297

A. 主题的分类

H05K 5/04 (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 5/-

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; SIPOABS; WPI; EPODOC: 金属, 壳, 通讯, 手机, 塑料, 树脂, 支撑层, 缝, 孔, 开口, 不贯穿, 天线, metal, shell, plastic, resin, slit, slot, aperture, antenna, phone, communication, mold+, injection

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 103957674 A (联想北京有限公司) 2014年 7月 30日 (2014 - 07 - 30) 说明书第0006-0014, 0034, 0070-0074段, 图4	1-30
A	CN 103249270 A (宏达国际电子股份有限公司) 2013年 8月 14日 (2013 - 08 - 14) 说明书第0038, 0050-0051段, 图4-7	1-30
A	CN 203775569 U (华为终端有限公司) 2014年 8月 13日 (2014 - 08 - 13) 说明书第0005-0009段	1-30
A	CN 103298300 A (宏达国际电子股份有限公司) 2013年 9月 11日 (2013 - 09 - 11) 说明书第0025-0028段	1-30
A	CN 101573009 A (富准精密工业深圳有限公司 等) 2009年 11月 4日 (2009 - 11 - 04) 权利要求1-10	1-30
A	US 2011240591 A1 (WANG, CHINGTU) 2011年 10月 6日 (2011 - 10 - 06) 说明书第0029, 0032段	1-30
PA	CN 104735941 A (比亚迪股份有限公司) 2015年 6月 24日 (2015 - 06 - 24) 说明书第0007-0014, 0037-0049, 0056-0058段, 图1-2	1-30

☐ 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 2月 15日

国际检索报告邮寄日期

2016年 2月 23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

王占良

电话号码 (86-10) 010-62414375

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/098297

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	103957674	A	2014年 7月 30日	无			
CN	103249270	A	2013年 8月 14日	DE	102013201350	A1	2013年 8月 14日
				US	8688176	B2	2014年 4月 1日
				US	2013210504	A1	2013年 8月 15日
				TW	201334664	A	2013年 8月 16日
CN	203775569	U	2014年 8月 13日	无			
CN	103298300	A	2013年 9月 11日	TW	201337037	A	2013年 9月 16日
				US	2013221816	A1	2013年 8月 29日
				TW	I498456	B	2015年 9月 1日
				EP	2644752	A2	2013年 10月 2日
				EP	2644752	A3	2013年 12月 25日
CN	101573009	A	2009年 11月 4日	US	2009267266	A1	2009年 10月 29日
				JP	2009262530	A	2009年 11月 12日
US	2011240591	A1	2011年 10月 6日	JP	2011213091	A	2011年 10月 27日
				TW	201134641	A	2011年 10月 16日
				TW	I404615	B	2013年 8月 11日
CN	104735941	A	2015年 6月 24日	无			

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)