

# (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  
2022年4月7日 (07.04.2022)



(10) 国际公布号  
**WO 2022/068535 A1**

- (51) 国际专利分类号:  
*H05K 1/02* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2021/116854
- (22) 国际申请日: 2021年9月7日 (07.09.2021)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
202022224031.9 2020年9月30日 (30.09.2020) CN
- (71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (72) 发明人: 史洪宾 (SHI, Hongbin); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong

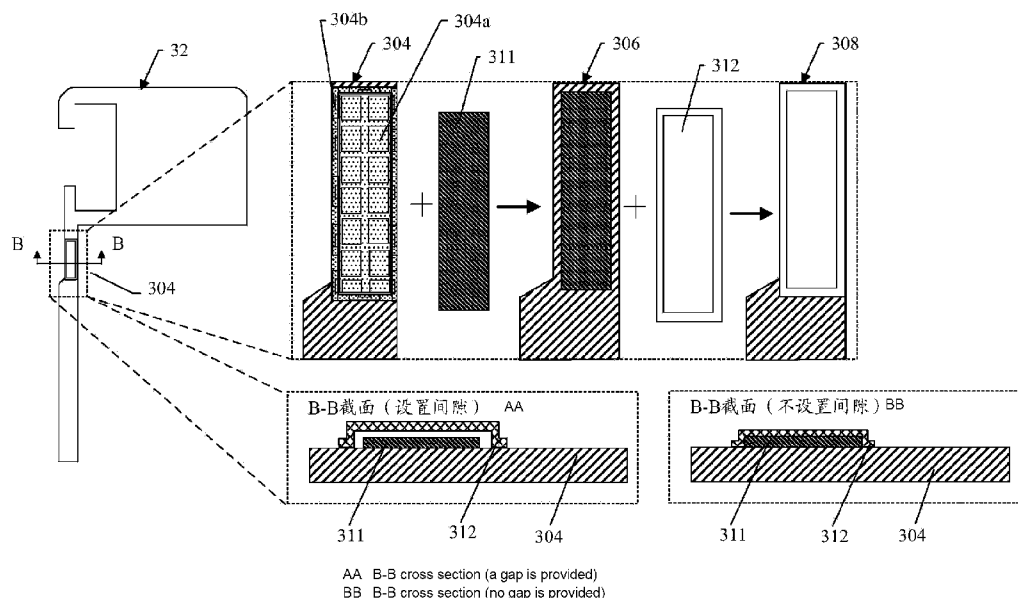
518129 (CN)。郭鑫 (GUO, Xin); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。王利湘 (WANG, Lixiang); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。涂海生 (TU, Haisheng); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。郑本银 (ZHENG, Benyin); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(74) 代理人: 北京龙双利达知识产权代理有限公司 (LONGSUN LEAD IP LTD.); 中国北京市海淀区北清路中关村壹号B3栋801室, Beijing 100094 (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,

(54) Title: CIRCUIT BOARD ASSEMBLY AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 发明名称: 电路板组件和电子设备



(57) Abstract: The present application provides a circuit board assembly and an electronic device. The circuit board assembly comprises: a printed circuit board, the printed circuit board comprising a functional network, and the functional network being used for providing an electrical function; a conductive member, the conductive member being connected to the printed circuit board, and the conductive member being electrically connected in parallel to the functional network; and a cover-like structure, the cover-like structure covering the conductive member and being connected to the printed circuit board, and the cover-like structure being used for preventing the conductive member in the cover-like structure from contacting a conductor outside the cover-like structure. According to the technical solution, the impedance of a circuit board can be reduced, the current utilization can be improved, and the mechanical reliability of the circuit board can also be improved.

[见续页]



WO 2022/068535 A1

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, IT, JO, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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))。

---

**(57) 摘要:** 本申请提供了一种电路板组件和电子设备。该电路板组件包括: 印刷电路板, 该印刷电路板包括功能网络, 该功能网络用于提供电气功能; 导电件, 该导电件与该印刷电路板相连接, 其中, 该导电件与该功能网络以并联方式电连接; 罩状结构, 该罩状结构罩住该导电件, 且与该印刷电路板相连接, 该罩状结构用于防止位于罩状结构中的导电件与罩状结构外的导体相接触。上述技术方案能够降低电路板的阻抗, 提高电流的利用率, 还可以提高电路板的机械可靠性。

## 电路板组件和电子设备

5 本申请要求于 2020 年 09 月 30 日提交中国专利局、申请号为 202022224031.9、申请名称为“电路板组件和电子设备”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

### 技术领域

10 本申请实施例涉及电子设备技术领域，并且更具体地，涉及一种电路板组件和电子设备。

### 背景技术

15 印制电路板（printed circuit board, PCB），又称印刷线路板、印刷电路板，是电子工业的重要部件之一。多数电子设备内都采用了印刷电路板作为电子元器件的支撑体和电子元器件电气连接的载体。

一般地，印刷电路板的形状可以根据电子设备的内部空间以及电子元器件的布置方式做适应性设计，因此印刷电路板上通常会包括宽窄不一的部分。而在印刷电路板宽度较窄的位置，往往存在阻抗瓶颈和断板风险，影响了印刷电路板的电学性能和机械可靠性。

20

### 发明内容

本申请提供一种电路板组件和电子设备，能够降低电路板的阻抗，提高电流的利用率，还可以提高电路板的机械可靠性。

25 第一方面，提供了一种电路板组件，包括：印刷电路板，所述印刷电路板包括功能网络，所述功能网络用于提供电气功能；导电件，所述导电件与所述印刷电路板相连接，其中，所述导电件与所述功能网络以并联方式电连接；罩状结构，所述罩状结构罩住所述导电件，且与所述印刷电路板相连接，所述罩状结构用于防止位于所述罩状结构中的所述导电件与所述罩状结构外的导体相接触。

30 应理解，印刷电路板可以包括功能网络和非功能网络，其中功能网络可以提供某一电气功能，如充电、射频、天线、多媒体、数据存储、传感器等；而非功能网络不可以提供电气功能，主要为了实现机械连接等目的，非功能网络通常接地（ground, GND）或悬浮（不与任何功能网络或 GND 网络相连），用于将印刷电路板上承载的结构件与功能网络隔离，避免误接触导致的触电或设备损坏。本申请实施例中，导电片与功能网络电连接，则导电片可以传输功能网络中的电流。本申请实施例提供的电路板组件包括与功能网络并  
35 联电连接的导电件，导电件可以传输电流，这样导电件为功能网络中的电流提供了通路，能够降低电路板的阻抗。相应地，电路板的阻抗降低，产生的热量相应减少，能够提高电流的利用率。进一步地，电路板产生的热量减少，电路板的温度降低，这样传导电路板热量的其他部件例如电子设备壳体的温度降低，还能够改善电子设备的散热，提高用户体验。

本申请实施例提供的电路板组件包括罩状结构，该罩状结构可以隔离导电件与周围的金属结构件，防止导电件与周围金属件相接触而导致短路。

另外，导电件和罩状结构的设计，能够增强电路板的机械可靠性，降低断板风险。

5 结合第一方面，在一种可能的实现方式中，所述罩状结构为金属材料，所述罩状结构与所述导电件之间设置有间隙。

罩状结构为防短路设计，当罩状结构为金属材料时，罩状结构与导电件之间的间隙可以避免导电件短路。

可选地，所述导电件与所述罩状结构之间的间隙中可以设置绝缘填充物。

10 结合第一方面，在一种可能的实现方式中，所述印刷电路板还包括接地网络，其中，所述罩状结构与所述接地网络电连接；或者，所述罩状结构不与所述功能网络电连接，且不与所述接地网络电连接。

罩状结构接地或者悬浮，可以防止导电件与周围金属件相接触而导致短路。

结合第一方面，在一种可能的实现方式中，所述印刷电路板还包括非功能网络，所述非功能网络接地或悬浮，所述罩状结构与所述非功能网络相连。

15 这里，罩状结构与非功能网络相连包括以下情况：一是非功能网络接地，则罩状结构接地；二是非功能网络悬浮，则罩状结构悬浮，即罩状结构即不与功能网络电连接且不与接地网络电连接。

应理解，印刷电路板所包括的非功能网络通常接地或悬浮，用于将印刷电路板上承载的结构件与功能网络隔离，避免误接触导致的触电或设备损坏。

20 结合第一方面，在一种可能的实现方式中，所述罩状结构为绝缘材料。

可选地，所述罩状结构与所述导电件之间的间隙大于或等于0。

罩状结构为绝缘材料时，罩状结构与导电件之间可以设置间隙，也可以不设置间隙。

可选地，绝缘材料包括绝缘胶、纤维制品、绝缘橡胶、绝缘塑料及其制品、玻璃、绝缘陶瓷等。

25 结合第一方面，在一种可能的实现方式中，所述导电件为导电片。

结合第一方面，在一种可能的实现方式中，所述导电片为预成型的片状结构。

应理解，预成型可以理解为不是直接在印刷电路板上形成的，而是脱离印刷电路板额外形成的。

30 结合第一方面，在一种可能的实现方式中，所述导电片为预成型的片状结构时，所述导电片与所述印刷电路板通过焊料或导电胶相连接。

结合第一方面，在一种可能的实现方式中，所述导电片为焊料固化后形成的片状结构，或者为导电胶固化后形成的片状结构。

导电片为焊液固化形成的片状结构时，该导电片可以直接在印刷电路板上形成。

导电片为导电胶固化形成的片状结构时，该导电片可以直接在印刷电路板上形成。

35 当导电片采用焊料或导电胶固化形成的片状结构时，便无需额外焊接片状结构件，可以简化工艺流程，节省额外的片状结构的成本，并且能够利用现有的工艺流程完成导电片的设置。

另外，当采用焊料或导电胶作为导电件时，导电件的厚度可以做到很小，例如小于0.2mm，这样导电件和罩状结构的整体高度降低，可以占用更小的内部空间。

结合第一方面，在一种可能的实现方式中，所述导电件的材料为以下任意一种：单一成分的金属材料，合金材料，导电复合材料。

可选地，单一成分的金属包括铜、铝、银等。

可选地，合金包括铜合金（也称洋白铜）、铝合金等。

5 可选地，导电复合材料包括导电塑料、导电橡胶、导电纤维织物、导电涂料、导电胶粘剂等。

结合第一方面，在一种可能的实现方式中，所述导电件与所述印刷电路板固定连接。

结合第一方面，在一种可能的实现方式中，所述罩状结构与所述印刷电路板固定连接。

结合第一方面，在一种可能的实现方式中，所述印刷电路板包括可分离的第一电路板部分和第二电路板部分，其中，所述第一电路板部分包括第一连接区、围绕所述第一连接区设置的第二连接区和从所述第二连接区向外延伸的延伸区；所述第一连接区与所述导电件相连接；所述第二连接区和所述延伸区与所述罩状结构相连接；所述延伸区与所述第二电路板部分交错设置。

15 本申请实施例中，第一电路板部分的延伸区能够增加罩状结构与印刷电路板的接触面积，进一步增强电路板的机械强度，提高电路板的机械可靠性。

另外，第一电路板部分的延伸区与第二电路板部分交错设置，相应地，罩状结构则与第二电路板部分交错设置，可以进一步提高电路板的机械可靠性。

结合第一方面，在一种可能的实现方式中，所述印刷电路板包括横向的宽面区域和沿纵向延伸的窄条区域，所述窄条区域的宽度小于所述宽面区域的宽度，所述导电件和所述罩状结构设置于所述窄条区域上。

本申请实施例中，电路板可以为L型电路板。导电件和罩状结构设置于窄条区域，可以降低窄条区域的阻抗，改善窄条区域的散热，增强窄条区域的机械强度，提高可靠性。

结合第一方面，在一种可能的实现方式中，所述功能网络包括充电线路和/或供电线路。

25 可选地，充电线路为总线电压（voltage bus，VBUS）线路。

可选地，供电线路为电子设备的显示屏供电的网络、为电子设备的音频模块供电的网络等。

结合第一方面，在一种可能的实现方式中，所述印刷电路板为具有充电功能的电路板。

30 可选地，导电件与印刷电路板的接触面积大于第一阈值。这里第一阈值的选择可以根据实际需要确定，即导电件与印刷电路板的接触面积能够满足增强电路板的机械强度到不会发生断线甚至断板的要求。

第二方面，提供了一种电路板组件，包括：印刷电路板，所述印刷电路板包括功能网络，所述功能网络用于提供电气功能；导电件，所述导电件与所述印刷电路板相连接，其中，所述导电件，与所述功能网络以并联方式电连接；所述导电件的裸露在外的表面上包  
35 覆有绝缘层。

本申请实施例提供的电路板组件包括与功能网络并联电连接的导电件，导电件可以传输电流，这样导电件为功能网络中的电流提供了通路，能够降低电路板的阻抗。相应地，电路板的阻抗降低，产生的热量相应减少，能够提高电流的利用率。进一步地，电路板产生的热量减少，电路板的温度降低，这样传导电路板热量的其他部件例如电子设备壳体的

温度降低,还能够改善电子设备的散热,提高用户体验。

导电件上包覆绝缘层,可以隔离导电件与周围的金属结构件,防止导电件与周围金属件相接触而导致短路。

另外,导电件的设计,能够增强电路板的机械可靠性,降低断板风险。

5 进一步地,在导电件上涂绝缘层,则电路板上不需要设置专门的和导电件分离的防短路结构,可以降低电路板的厚度,节省专门的和导电件分离的防短路设计的成本,避免了导电件和防短路结构之间的焊接短路问题。

可选地,导电件可以是片状结构,也可以是罩状结构。

10 导电件为片状结构时,片状结构的非连接面上包覆有绝缘层,其中所述非连接面为所述片状结构上除了与所述印刷电路板相连接的面之外的面。

导电件为罩状结构时,罩状结构裸露在外的面包覆有绝缘层。

结合第二方面,在一种可能的实现方式中,所述导电件为导电片或罩状结构。

结合第二方面,在一种可能的实现方式中,所述导电片为预成型的片状结构。

15 结合第二方面,在一种可能的实现方式中,所述导电片为预成型的片状结构时,所述导电片与所述印刷电路板通过焊料或导电胶相连接。

结合第二方面,在一种可能的实现方式中,所述导电片为焊料固化后形成的片状结构,或者为导电胶固化后形成的片状结构。

结合第二方面,在一种可能的实现方式中,所述导电件的材料为以下任意一种:单一成分的金属材料,合金材料,导电复合材料。

20 结合第二方面,在一种可能的实现方式中,所述导电件与所述印刷电路板固定连接。

结合第二方面,在一种可能的实现方式中,所述印刷电路板包括横向的宽面区域和沿纵向延伸的窄条区域,所述窄条区域的宽度小于所述宽面区域的宽度,所述导电件设置于所述窄条区域上。

25 结合第二方面,在一种可能的实现方式中,所述功能网络包括充电线路和/或供电线路。

结合第二方面,在一种可能的实现方式中,所述印刷电路板为具有充电功能的电路板。

第三方面,提供了一种电子设备,包括上述第一方面或第二方面以及第一方面或第二方面的任一种可能的实现方式所述的电路板组件。

可选地,电子设备包括手机、手表、手环、平板电脑等。

30

#### 附图说明

图 1 是一种电子设备的示意性结构图;

图 2 是图 1 中的电子设备的示意性分解图;

图 3 是图 1 中的电子设备沿 B-B 线剖开的截面示意图;

35 图 4 是图 1 中的电子设备内部结构的示意性俯视图;

图 5 是现有一种补强结构的示意性结构图;

图 6 是本申请实施例提供的一种补强结构的示意性结构图;

图 7 是本申请实施例提供的另一种补强结构的示意性结构图;

图 8 是本申请实施例提供的又一种补强结构的示意性结构图;

图 9 是本申请实施例提供的还一种补强结构的示意性结构图；

图 10 是本申请实施例提供的补强结构和现有补强结构的应变仿真示意图。

附图标记：

10-壳体；11-边框；12-中框；13-后盖；101-第一表面；102-第二表面；103-第一空腔；  
5 104-第二空腔；20-显示屏；30-印刷电路板；31-L 型电路板；301-主体区域；302-窄条区  
域；303-窄条区域上宽度最小的部分；304-未设置补强结构的补强区；304a-第一连接区；  
304b-第二连接区；304c-延伸区；305-不锈钢片；306-设置导电片的补强区；308-设置补强  
结构的补强区；311-导电片；312-罩状结构；313-绝缘层；32-印刷电路板；321-第一电路  
板部分；322-第二电路板部分；40-电路板支架；51-电池；52-充电管理模块；61-充电接口；  
10 62-柔性电路板；63-充电接口板对板连接器；64-电池板对板连接器。

### 具体实施方式

下面将结合附图，对本申请中的技术方案进行描述。

本申请实施例中，术语“第一”、“第二”等仅用于描述目的，而不能理解为指示或  
15 暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”  
等的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。

本申请实施例的描述中，术语“上”、“下”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为相  
对于附图中的部件示意放置的方位或位置来定义的，应当理解到，这些方向性术语是相对  
20 的概念，它们用于相对于的描述和澄清，而不是指示或暗示所指的装置或元器件必须具有  
的特定的方位、或以特定的方位构造和操作，其可以根据附图中部件所放置的方位的变化  
而相应地发生变化，因此不能理解为对本申请的限定。

图 1 示出了一种电子设备 100 的示意性结构图。图 2 示出了图 1 中的电子设备 100 的  
分解示意图。图 3 示出了图 1 中的电子设备 100 沿 G-G 线剖开的截面示意图。

应理解，图 1 至图 3 仅示意性的示出了电子设备 100 包括的一些部件，这些部件的形  
25 状、大小和构造不受图 1 至图 3 限定。在其他一些实施例中，电子设备 100 还可以包括  
比图示更多或更少的部件，本申请实施例不作限定。在另一些实施例中，电子设备 100  
的类型不同，电子设备 100 所包括的部件不同，本申请实施例提供的电子设备结构仅为  
示例性说明。

本申请实施例中的电子设备 100 可以为手持设备、车载设备、可穿戴设备、计算设备  
30 或连接到无线调制解调器的其它处理设备。电子设备 100 包括但不限于蜂窝电话 (cellular  
phone)、智能手机 (smart phone)、个人数字助理 (personal digital assistant, PDA) 电  
脑、平板型电脑、手提电脑、膝上型电脑 (laptop computer)、智能手表 (smart watch)、  
智能手环 (smart wristband)、车载电脑以及其他电子设备等。本申请实施例对电子设备  
100 的具体形式不作特殊限制，以下为了方便说明和理解，是以电子设备 100 为终端设  
35 备例如手机为例进行的说明。

参考图 1 和图 2，电子设备 100 可以包括壳体 10、显示屏 (display panel, DP) 20、  
印刷电路板 (printed circuit board, PCB) 30、电路板支架 40。

壳体 10 形成有容纳空间，用于收容电子设备 100 的元器件。壳体 10 还可以起到保护  
电子设备 100 和支撑整机的作用。显示屏 20、印刷电路板 30 和电路板支架 40 设置于壳

体 10 的容纳空间中，并与壳体 10 相连接。

具体地，参考图 2 和图 3，壳体 10 可以包括边框 11、中框 12 和后盖 13。

中框 12 为位于电子设备 100 内部的支撑框架，一般由金属材料形成，可以用作电子设备 100 的接地端（ground，GND）。显示屏 20 与后盖 13 设置于中框 12 的两侧。

5 如图 3 所示，中框 12 包括相对设置的第一表面 101 和第二表面 102，第一表面 101 靠近后盖 13，第二表面 102 靠近显示屏 20 的背面。后盖 13 与中框 12 之间可以形成第一空腔 103，显示屏 20 与中框 12 之间可以形成第二空腔 104，第一空腔 103 和第二空腔 104 形成上文所述的容纳空间。第一空腔 103 可以用于安装电池、印刷电路板、功能模块、摄像头、天线等内部元件，第二空腔 104 可以布置用于屏幕发声的振动元件或其他需要设置  
10 在中框 12 与显示屏 20 之间的元件等。

需要说明的是，显示屏 20 具有能够显示画面的出光面，本申请实施例中所涉及的显示屏 20 的背面是指该显示屏 20 上与上述出光面相对设置的一侧表面，也即显示屏 20 靠近中框 12 的一侧表面，也即显示屏 20 上与中框 12 的第二表面 102 相对的面。

边框 11 为环绕电子设备 100 外周的结构。参考图 2，边框 11 可以绕电子设备 100 和  
15 显示屏 20 的外围延伸，具体可以包围显示屏 20 的四个侧边，以帮助固定显示屏 20。在一些实施例中，边框 11 可以是金属边框，该金属边框采用金属材料例如铜、镁合金、不锈钢等金属制成。在另一些实施例中，边框 11 还可以为非金属边框（即绝缘边框），该非金属边框包括塑料边框、玻璃边框、陶瓷边框等。

后盖 13 是电子设备 100 上与显示屏 20 相对设置的结构，与边框 11 相连接，用于将  
20 电子设备 100 的元器件封于电子设备内部，同时还能够防灰尘、防碰撞、防硬件划伤。后盖 13 可以是金属材料制成的后盖（即金属后盖），也可以是非导电材料制成的后盖（即非金属后盖），如玻璃后盖、塑料后盖等。

中框 11 和边框 12 可以为分离式结构，也可以是一体式结构，本申请实施例不作限定。  
中框 11 与边框 12 为分离式结构时，中框 11 和边框 12 是壳体 10 的两个不同的部件，二  
25 者可以通过卡接、扣合等方式组装在一起，在需要拆卸的时候二者可被分离。中框 11 与边框 12 为一体式结构时，中框 11 与边框 12 之间的连接关系无法被分割，例如中框 11 与边框 12 采用一体成型方式加工制成，或者采用焊接等永久性连接方式组装制成等。一体式的中框和边框，可以认为是中框外周充当了电子设备 100 的边框。

边框 12 与后盖 13 可以为分离式结构，也可以为一体式结构，本申请实施例不作限定。  
30 边框 12 与后盖 13 为分离式结构时，边框 12 与后盖 13 为壳体 10 的两个不同的部件，二者可以通过卡接、扣合等方式组装在一起，在需要拆卸的时候二者可被分离。边框 12 与后盖 13 为一体式结构时，边框 12 与后盖 13 之间的连接关系无法被分割，例如边框 12 与后盖 13 采用一体成型方式加工制成，或者采用焊接等永久性连接方式组装制成等。一体式的边框和后盖，可以认为是后盖 13 外周充当了电子设备 100 的边框。

35 参考图 2，显示屏 20 和后盖 13 分别设置于中框 12 的两侧，且分别与中框 12 相连接。印刷电路板 30 和电路板支架 40 设置于中框 12 与后盖 13 之间，印刷电路板 30 靠近中框 12，电路板支架 40 靠近后盖 13。电路板支架 40 与中框 12 相连接，可以将位于电路板支架 40 与中框 12 之间的印刷电路板 30 固定。

显示屏 20 用于显示图像。显示屏 20 可以为液晶显示（liquid crystal display，LCD）

屏、有机发光二极管（organic light emitting diode, OLED）显示屏等，其中 OLED 显示屏可以为柔性显示屏或硬质显示屏。显示屏 20 可以是普通的规则屏幕，也可以为异形屏幕、折叠屏幕等，例如显示屏 20 可相对自由转动或折叠形成弧形、多棱柱等等。

5 印刷电路板 30 是电子元件的支撑体，也作为电子元件电气连接的载体。印刷电路板 30 具有支撑电路元件和互连电路元件的功能。其中电子元件包括但不限于电容、电感、电阻、处理器、存储器、摄像头、闪光灯、麦克风、电池、天线等。

一般地，没有焊接电子元件的印刷电路板可以称为 PCB 单板。焊接了电子元件的印刷电路板可以称为印刷电路板组件（printed circuit board assembly, PCBA）。

10 印刷电路板 30 可以采用 FR-4 介质板、罗杰斯（rogers）介质板、rogers 和 FR-4 的混合介质板等等。这里，FR-4 是一种耐燃材料等级的代号，rogers 介质板是一种高频板。印刷电路板 30 可以为单面板、双面板、多层线路板等。印刷电路板 30 可以为陶瓷电路板、氧化铝陶瓷电路板、氮化铝陶瓷电路板、铝基板、高频板、厚铜板、阻抗板等。在一些实施例中印刷电路板 30 也可以称为主板。

15 印刷电路板 30 上设置有导电图形，通过在不同的导电图形之间布线可以将电子元件进行电气连接。布线后的印刷电路板 30 可以包括功能网络和非功能网络，其中功能网络可以提供某一电气功能，如充电、射频、天线、多媒体、数据存储、传感器等；而非功能网络不可以提供电气功能，主要为了实现被焊接结构件和 PCB 之间的机械连接等目的，非功能网络通常接地（ground, GND）或悬浮（不与任何功能网络或 GND 网络相连），用于将印刷电路板 30 上承载的结构件与功能网络隔离，避免误接触导致的触电或设备损坏。例如，印刷电路板 30 靠近壳体 10 的一侧的金属罩对应的 PCB 焊盘可以设置为 GND 金属层，该金属层可以通过在印刷电路板 30 的表面蚀刻金属形成。该金属层即为非功能网络的一部分。

25 电路板支架 40 设置于印刷电路板 30 和壳体 10（具体为后盖 13）之间，主要用于将印刷电路板 30 固定于壳体 10（具体为中框 12）上。电路板支架 40 可以是金属制成，作为导电的 GND。电路板支架 40 也可以是绝缘支架，在该绝缘支架上可以设置金属件。

30 印刷电路板 30 上承载的电子元件可以形成多个功能模块以实现相应的功能，例如充电管理模块用于从充电器接收充电输入，电源管理模块用于为显示屏等供电，无线通信模块和移动通信模块用于实现电子设备的通信功能，音频模块用于实现音频功能等。印刷电路板 30 的形状可以根据电子设备的形状以及电子设备内部要布置的功能模块的位置、形状等相应设计。

图 2 中示例性示出了电池 51 和充电管理模块 52，以及一种印刷电路板 30 的示意性结构。印刷电路板 30、电池 51、充电管理模块 52 的安装位置示意图如图 4 所示。

35 参考图 4，为了安装电池 51，印刷电路板的结构可以设计为 L 型，如 L 型电路板 31。如图所示，L 型电路板 31 包括横向的主体区域 301 和从主体区域 301 上纵向延伸的窄条区域 302。主体区域 301 和窄条区域 302 围绕电池 51 设置。这里，主体区域 301 相对窄条区域 302 来说，属于宽面区域，即主体区域 301 的宽度大于窄条区域 302 的宽度。

L 型电路板 31 的主体区域 301 设置有与电路板相连接的充电管理模块 52。L 型电路板 31 上设置有充电接口板对板连接器（board-to-board, connector, BTB）（简称充电接口 BTB）63 和电池板对板连接器（简称电池 BTB）64，其中，充电接口 BTB 63 用于将

充电接口 61 与电路板 31 相连接，电池 BTB 64 用于将电池 51 与电路板 31 相连接。

充电接口 61 设置于电子设备的边缘处，充电接口 61 与充电接口 BTB 63 可通过柔性电路板 (flexible printed circuit, FPC) 62 相连接。该充电接口 61 可以为迷你 (mini) 通用串行总线 (universal serial bus, USB) 接口、微型 (micro) USB 接口、A 型 (type-A) USB 接口、B 型 (type-B) USB 接口、C 型 (type-C) USB 接口等。应理解，充电接口 61 的具体类型可以根据电子设备类型不同而相应选择，在此不作限定。

图 4 中还示意性示出了电路板上的充电路径。充电接口 61 可以与外部的供电电源相连接，例如充电接口 61 通过充电线和充电适配器与外部的 220V 电源插座相连。充电接口 61 可以从外部电源获得为电池 51 充电的电压/电流。电压/电流依次通过柔性电路板 62、充电接口 BTB 63、电路板 31 传送到充电管理模块 52。充电管理模块 52 可以将从外部获得的电压转换成电池 51 的电压，同时按照需要的充电电流精确可控地通过电池 BTB 64 向电池 51 进行充电。

另外，电池 51 在存储电量的情况下，能够通过电池 BTB 64 为电路板 31 上安装的电子元件供电。例如电池 51 可以为显示屏供电以维持显示屏亮度、刷新率等，可以为音频模块供电以发声，还可以为通信模块供电以发射射频信号等。

在充电过程中，电池 51 的充电电流需要通过电路板上的充电线路传送。在放电过程中，电池 51 的供电电流需要通过电路板上的供电线路传送。

目前，大多数电子设备内均设置印刷电路板来实现电子元件的电气互联。由于电子设备内部结构比较复杂，用来承载电子元件的印刷电路板的形状也需要根据实际需求相应设计。印刷电路板的形状为不规则设计时，其上一般都会存在宽度较窄的部分，例如图 4 所示的 L 型电路板 31 的窄条区域 302，或窄条区域 302 上宽度最小的部分 303 等。

在这些宽度较窄的部分，电路板机械强度不够，容易发生断裂，存在机械可靠性问题。

此外，在这些宽度较窄的部分，电流流过的横截面积较小，根据电阻的计算公式  $R = \rho L / S$  (其中  $\rho$  表示电阻的电阻率， $L$  表示电阻的长度， $S$  表示电阻的横截面积) 可知，这些位置的阻抗往往比较大，存在阻抗瓶颈。当有较大电流通过时，该部分的电路板发热量大，大部分能量以热量形式消耗，导致电流利用效率低、电子设备壳体温度过高等。

图 5 示出了现有一种补强结构的示意性结构图。如图 5 所示，电路板上存在宽度较窄的区域 303，为了解决电路板的机械可靠性问题，可以在区域 303 上焊接不锈钢片 305，以此加强电路板的强度，降低电路板的断板风险。另外，为了避免不锈钢片 305 与导电的电路板支架或中框接触或接近进而导致电学功能或性能异常，补强结构不锈钢片 305 通常是接地 (ground, GND) 的。

但这种焊接不锈钢片的方案只能起到改善电路板机械可靠性的作用，并不能提升电路板的电学性能。因此，本申请实施例提供了一种补强结构，既能够提高电路板的机械可靠性，还可以降低电路板阻抗，提高电流的利用率。

图 6 示出了本申请实施例提供的一种补强结构的示意性结构图。

为方便描述，以下实施例将印刷电路板上需要设置补强结构的区域称为补强区。本申请实施例中，补强区可以为印刷电路板上阻抗较高的区域，例如印刷电路板上宽度较窄的区域或印刷电路板上电流所流过的通路较长的区域，补强区也可以为印刷电路板上需要通过大电流的区域等。

如图 6 所示, 本申请实施例中的补强结构包括导电片 311 和罩状结构 312。

导电片 311 为预成型的片状结构, 用于为电流提供通路。

罩状结构 312 为中空罩状, 其上形成有容纳空间, 容纳空间用于收容导电片 311。罩状结构 312 用于隔离导电片 311 与周围的金属结构件, 防止发生短路。

5 印刷电路板 32 包括补强区 304。参考图 6 所示的放大示意图, 补强区 304 包括第一连接区 304a 和第二连接区 304b, 第二连接区 304b 围绕第一连接区 304a 设置。

10 第一连接区 304a 用于连接导电片 311, 其中导电片 311 平行设置于(例如贴附于)第一连接区 304a。补强区 304 设置了导电片 311 后的结构如图 6 中的补强区 306 所示。本申请实施例中, 第一连接区 304a 与印刷电路板 32 上的功能网络相连接, 导电片 311 与第一连接区 304a 电连接, 并且导电片 311 与印刷电路板 32 的功能网络以并联方式电连接。

15 因此, 当与导电片 311 电连接的电路网络中有电流通过时, 电流也将流经导电片 311。导电片 311 为功能网络中的电流提供了通路, 相当于增大了电流流过的横截面积, 根据上述电阻的计算公式可以知道, 导电片 311 可以降低补强区 304 的阻抗。补强区 304 的阻抗降低, 在补强区 304 产生的热量减少, 可以降低电路板 32 的温度, 进而降低传导电路板热量的其他部件例如电子设备壳体的温度, 能够改善电子设备的散热, 提高用户体验。电路板产生的热量减少, 相应地电流的利用率提高。

20 第二连接区 304b 用于连接罩状结构 312。该罩状结构 312 罩住该导电片 311, 即当罩状结构 312 设置于第二连接区 304b 时, 罩状结构 312 与印刷电路板 32 之间形成容纳空间, 例如封闭的容纳空间, 设置于第一连接区 304a 的导电片 311 收容于该容纳空间中。补强区 306 上设置了罩状结构 312 后的结构如图中的补强区 308 所示。由于导电片 311 与印刷电路板 32 的功能网络连接, 本申请实施例中的罩状结构 312 可以隔离导电片 311 与周围的金属结构件, 防止导电片 311 与周围金属件相接触而导致短路。换句话说, 罩状结构 312 为一种防短路结构。

25 补强区 304 设置的导电片 311 和罩状结构 312, 能够增强电路板的机械可靠性, 降低断板风险。此外, 中空的罩状结构 312 相比现有技术中的不锈钢片而言, 具有更强的抗变形能力, 因此, 本申请实施例采用罩状结构进行补强的方式相比现有技术中采用不锈钢片进行补强的方式, 能够显著提升电路板的机械可靠性。

30 本申请实施例中, 导电片 311 为高电导率片状结构。导电片 311 的材料可以是单一成分的金属(例如铜、铝、银), 可以是合金(例如铜合金(也称洋白铜)、铝合金), 还可以是导电复合材料(例如导电塑料、导电橡胶、导电纤维织物、导电涂料、导电胶粘剂)。

可选地, 该导电片 311 与印刷电路板 32 固定连接。固定连接的方式可以包括但不限于焊接、胶接、螺丝连接等, 只要能够将导电片 311 与印刷电路板 32 固定在一起即可。

35 示例性的, 导电片 311 与印刷电路板 32 之间可以通过焊料(例如合金焊料)或导电胶相连接。例如, 补强区 304 的第一连接区 304a 包括用于连接导电片 311 的第一焊盘, 该第一焊盘与印刷电路板 32 上的功能网络相连接。导电片 311 可以通过焊接方式与印刷电路板 32 相连接, 通过第一焊盘与印刷电路板 32 上的功能网络并联电连接。

应理解, 导电片 311 的厚度可以根据电子设备的内部空间、可以容忍的断板风险以及需要满足的电学性能指标(例如阻抗指标、壳体温度、电流利用效率等)等实际需要相应确定, 本申请实施例在此不作具体限定。

导电片 311 的厚度可以是均匀的，也可以是不均匀的，本申请实施例对此不作限定。

本申请实施例中，罩状结构 312 的材料可以为导电材料，导电材料包括但不限于单一成分的金属（例如铜、铝、银）、合金（例如铜合金（也称洋白铜）、铝合金）、导电复合材料（例如导电塑料、导电橡胶、导电纤维织物、导电涂料、导电胶粘剂）。在一些实施例中，罩状结构 312 的材料和导电片 311 的材料可以是相同的。罩状结构 312 的材料也可以是绝缘材料，绝缘材料包括但不限于绝缘胶、纤维制品、绝缘橡胶、绝缘塑料及其制品、玻璃、绝缘陶瓷等。

可选地，该罩状结构 312 与印刷电路板 32 固定连接。固定连接的方式可以包括但不限于焊接、胶接、螺丝连接等，只要能够将罩状结构 312 与印刷电路板 32 固定在一起即可。

示例性的，罩状结构 312 与印刷电路板 32 之间可以通过焊料（例如合金焊料）、导电胶或绝缘胶相连接。应理解，罩状结构 312 与印刷电路板 32 包括焊料层或胶层，图 6 中未予以示出。

作为一个示例，补强区 304 的第二连接区 304b 包括用于连接罩状结构 312 的第二焊盘，参考图 6，罩状结构 312 可以通过焊接方式连接在第二焊盘上。这种情况下，罩状结构 312 可以采用能够进行焊接工艺的金属材料制成。

可选地，当罩状结构 312 为金属材料时，罩状结构 312 可以通过第二焊盘与印刷电路板 32 的地网络相连接，也可以为悬浮态，即不与印刷电路板 32 上任何网络相连接。本申请实施例中，罩状结构为悬浮状态时，即不与功能网络电连接，也不与 GND 网络电连接。

作为另一个示例，补强区 304 的第二连接区 304b 可以设置导电胶，罩状结构 312 通过导电胶与印刷电路板 32 相连接。这种情况下，罩状结构 312 可以为金属材料，也可以为绝缘材料。

可选地，当罩状结构 312 为金属材料时，罩状结构 312 可以通过导电胶与印刷电路板 32 的地网络相连接，也可以为悬浮态，即不与印刷电路板 32 上任何网络相连接。

作为另一个示例，补强区 304 的第二连接区 304b 可以设置绝缘胶，罩状结构 312 通过绝缘胶与印刷电路板 32 相连接。

本申请实施例中，罩状结构 312 与导电片 311 之间可以设置间隙，可以不设置间隙，具体需要根据罩状结构 312 的材料相应确定。

例如，当罩状结构 312 为金属材料时，罩状结构 312 与导电片 311 之间需要设置间隙。参考图 6 中的补强区沿 B-B 线剖开的截面（设置间隙）示意图，罩状结构 312 与导电片 311 不接触。罩状结构 312 与导电片 311 之间的间隙可以根据实际需要设计，例如该间隙可以大于 0.2mm。

可选地，罩状结构 312 与导电片 311 之间的间隙中可以设置绝缘填充物。

又如，当罩状结构 312 为绝缘材料时，罩状结构 312 与导电片 311 之间可以设置间隙。参考图 6 中的补强区沿 B-B 线剖开的截面（设置间隙）示意图，该间隙大小可以根据电子设备内部的空间大小设计，例如该间隙大于 0。当然，罩状结构 312 与导电片 311 也可以不设置间隙，参考图 6 中的补强区沿 B-B 线剖开的截面（不设置间隙）示意图，罩状结构 312 可以直接与导电片 311 相接触。

应理解，罩状结构 312 的厚度可以根据电子设备的内部空间、可以容忍的断板风险以

及需要满足的电学性能指标（例如散热效果等）等实际需要相应确定，本申请实施例在此不作具体限定。

罩状结构 312 的厚度可以是均匀的，也可以是不均匀的，本申请实施例对此不作限定。

图 7 示出了本申请实施例提供的另一种补强结构的示意性结构图。

5 与图 6 所示的结构不同的是，图 7 中的补强结构不需要额外焊接高电导率的片状结构件，而直接在印刷电路板 32 的补强区 304 印刷焊料（例如合金焊料）或点涂导电胶，然后通过加热或光学固化使焊料或导电胶固化。固化的焊料或导电胶直接作为导电片。换句话说，图 6 所示的导电片为预成型的片状结构，图 7 所示的导电片可以为通过固化焊料或导电胶而形成的片状结构。

10 应理解，本申请实施例中预成型可以理解为不直接在印刷电路板上成型，而是脱离印刷电路板单独成型的。导电片为通过固化焊料或导电胶而形成的片状结构时，导电片可以是在印刷电路板上印刷的焊料固化后形成的片状结构，或者为在印刷电路板上点涂的导电胶固化后形成的片状结构。

15 具体的，参考图 7 所示的放大示意图，补强区 304 包括第一连接区 304a 和第二连接区 304b，第二连接区 304b 围绕第一连接区 304a 设置。第一连接区 304a 处设置导电片 311，其中导电片 311 为固化的合金焊接或导电胶。导电片 311 与印刷电路板 32 中的功能网络电连接。

20 第二连接区 304b 用于与罩状结构 312 相连接。补强区 304 上设置罩状结构 312 后的结构如图中的补强区 308 所示。罩状结构 312 可以采用如图 6 中所述的结构、材料和连接方式，具体可参考上文描述，在此不再赘述。

本申请实施例中，导电片 311 为功能网络中的电流提供了通路，增大了电流流过的横截面积，能够降低补强区 304 的阻抗。补强区 304 的阻抗降低，印刷电路板 32 产生的热量减少，电路板的温度降低，进而用于传导电路板热量的其他部件例如电子设备壳体的温度降低，电子设备的散热情况得以改善，电流的利用率得以提高。

25 另一方面，导电片 311 和罩状结构 312 能够增强电路板的机械可靠性，降低断板风险。

可选地，导电片 311 为固化的焊料（例如合金焊料）时，可以通过印刷、点涂、喷射等工艺实现。

可选地，合金焊料可以为锡膏。

30 当采用焊料制备导电片 311 时，导电片 311 实际相当于焊盘。因此导电片 311 可以在制备印刷电路板上的焊盘的工艺流程中同时制备出来。由于直接采用焊盘作为导电片，便无需额外焊接片状结构件，简化了工艺流程，节省了额外的片状结构的成本，并且能够利用现有的工艺流程完成导电片的设置。

35 可选地，导电片 311 为固化的导电胶时，可以在印刷电路板上先点涂导电胶，通过加热或光学固化得到固态的导电片 311。直接采用导电胶作为导电片，无需额外连接片状结构件，能够简化工艺流程、节约成本。

本申请实施例中，罩状结构 312 与导电片 311 之间可以设置间隙，也可以不设置间隙，具体需要根据罩状结构 312 的材料相应确定。具体情况可以参考图 6 中的相关描述，为简洁，在此不再赘述。示例性地，图 7 示出了补强区沿 C-C 线剖开的一种截面示意图，其中罩状结构 312 与导电片 311 相隔。

应理解,导电片 311 的厚度(即焊料或导电胶的厚度)可以根据电子设备的内部空间、可以容忍的断板风险以及需要满足的电学性能指标(例如阻抗指标、壳体温度、电流利用效率等)等实际需要相应确定,本申请实施例在此不作具体限定。

5 导电片 311 的厚度(即焊料或导电胶的厚度)可以是均匀的,也可以是不均匀的,本申请实施例对此不作限定。

当采用焊料或导电胶作为导电片时,导电片的厚度可以做到很小,例如小于 0.2mm,这样补强结构的整体高度降低,可以占用更小的内部空间。

图 8 示出了本申请实施例提供的另一种补强结构的示意性结构图。

10 与图 6 所示的结构不同的是,图 8 中的补强结构不需要额外连接罩状结构,而采用直接在导电片上喷涂绝缘层,以绝缘层作为防短路结构,将导电片与周围金属结构件相隔离。

具体的,参考图 8 所示的放大示意图,补强区 304 包括第一连接 304a,该第一连接 304a 用于与导电片 311 相连接。导电片 311 与印刷电路板 32 中的功能网络并联连接。导电片 311 可以采用如图 6 中所述的结构、材料和连接方式,具体可参考上文描述,在此不再赘述。补强区 304 设置了导电片 311 后的结构如图 8 中的补强区 308 所示。

15 参考图 8 示出的补强区沿 D-D 线剖开的截面示意图,导电片 311 上包覆有绝缘层 313,绝缘层 313 覆盖导电片 311 裸露在外的所有表面。导电片 311 裸露在外的所有表面包括导电片 311 上与印刷电路板 32 相连接的表面以外的表面(即焊接面以外的面,也可以称为非连接面),即包括导电片 311 的顶部和侧壁。

20 可选地,绝缘层 313 的厚度可以为 0.01mm-0.2mm,或者比 0.01mm 更小,或者比 0.2mm 更大。应理解,绝缘层 313 的厚度可以根据电子设备的内部空间等实际需要相应确定,本申请实施例在此不作特殊限定。

绝缘层 313 可以是在导电片 311 成型后或出厂前喷涂于导电片 311 上,也可以是在将导电片 311 与印刷电路板 32 连接之后喷涂于导电片 311 上,本申请实施例不作限定。

25 本申请实施例中,导电片 311 为功能网络中的电流提供了通路,增大了电流流过的横截面积,能够降低补强区 304 的阻抗。补强区 304 的阻抗降低,印刷电路板产生的热量减少,电路板的温度降低,进而用于传导电路板热量的其他部件例如电子设备壳体的温度降低,电子设备的散热情况得以改善,电流利用率得以提升。

另外,导电片 311 能够增强电路板的机械可靠性,降低断板风险。

30 应理解,导电片 311 的厚度可以根据电子设备的内部空间、可以容忍的断板风险以及需要满足的电学性能指标(例如阻抗指标、壳体温度、电流利用效率等)等实际需要相应确定,本申请实施例在此不作具体限定。

导电片 311 的厚度可以是均匀的,也可以是不均匀的,本申请实施例对此不作限定。

35 在其他一些实施例中,导电片 311 也可以为固化的焊料或导电胶等。即在图 7 所示的结构基础上,省略罩状结构 312,直接在导电片 311 上喷涂绝缘层。绝缘层可以起到与罩状结构 312 相同的作用。

在一些实施例中,图 8 中的导电片 311 也可以替换为其他形状的导电件,例如罩状结构等,在这些导电件裸露在外的表面上包覆绝缘层,可以实现与导电片 311 同样的效果。

本申请实施例中,补强区不需要设置专门的和导电片 311 分离的罩状防短路结构,而采用在导电片 311 上涂绝缘层 313,可以降低电路板的厚度,节省专门的和导电片分离的

罩状防短路设计的成本，避免了导电片和防短路结构之间的焊接短路问题。

图 9 示出了本申请实施例提供的又一种补强结构的示意性结构图。

与图 6 所示的结构不同的是，图 9 中的补强结构根据电路板的实际形状做了结构优化。

5 具体的，参考图 9 所示的放大示意图，补强区 304 包括第一连接区 304a、第二连接区 304b 和延伸区 304c，第二连接区 304b 围绕第一连接区 304a 设置，延伸区 304c 与第二连接区 304b 相连，且从第二连接区 304b 向外延伸。第一连接区 304a 用于连接导电片 311，第二连接区 304b 和延伸区 304c 用于连接罩状结构 312。应理解，延伸区 304c 的位置可以根据印刷电路板 32 的具体形状确定，本申请实施例不作限定。

10 第一连接区 304a 与印刷电路板 32 上的功能网络相连接，导电片 311 与第一连接区 304a 电连接，且导电片 311 与电路板的功能网络以并联方式电连接。补强区 304 设置了导电片 311 后的结构如图 9 中的补强区 306 所示。

15 第二连接区 304b 和延伸区 304c 用于与罩状结构 312 相连接。补强区 306 上设置了罩状结构 312 后的结构如图 9 中的补强区 308 所示。参考图 9 中补强区沿 E-E 线剖开的截面示意图，罩状结构 312 形成有容纳空间，用于收容导电片 311，罩状结构 312 包括与延伸区 304c 相连接的延伸面。罩状结构 312 可以采用如图 6 中所述的材料和连接方式，具体可参考上文描述，在此不再赘述。

20 本申请实施例中，导电片 311 为功能网络中的电流提供了通路，增大了电流流过的横截面积，能够降低补强区 304 的阻抗。补强区 304 的阻抗降低，印刷电路板产生的热量减少，电路板的温度降低，进而用于传导电路板热量的其他部件例如电子设备壳体的温度降低，电子设备的散热情况得以改善，可以提高用户体验。

另外，导电片 311 和罩状结构 312 能够增强电路板的机械可靠性，降低断板风险。本申请实施例对罩状结构 312 做了结构优化设计，延伸面的设计能够增加罩状结构 312 与印刷电路板 32 的接触面积，进一步增强电路板的机械强度，提高电路板的机械可靠性。

25 在一些实施例中，如图 9 所示，印刷电路板 32 包括第一电路板部分 321 和第二电路板部分 322，第一电路板部分 321 和第二电路板部分 322 可分离。补强区位于第一电路板部分 321 上，则补强结构设置于第一电路板部分 321 上。如图中所示，补强区 304 的延伸区 304c 与第二电路板部分 322 交错设置，相应地，罩状结构 312 的延伸面与第二电路板部分 322 交错设置。

30 本申请实施例中，补强结构中的罩状结构 312 与第二电路板部分 322 交错设置，可以进一步提高电路板的机械可靠性。

应理解，本领域技术人员根据电路板的形状还可以做其他形式的结构优化设计，本申请实施例对此不作限定。

35 还应理解，本申请实施例仅以导电片为例进行的说明，在一些其他实施例中，导电片 311 可以替换为其他形状或结构的导电件，同样可以实现与导电片相同的效果，本申请实施例对此不作限定。也就是说，补强结构中包括导电件和罩状结构，其中导电件与印刷电路板上的功能网络并联电连接，罩状结构罩住导电件，并且印刷电路板相连。或者补强结构中包括导电件，该导电件与印刷电路板上的功能网络并联电连接，导电件裸露在外的表面覆盖有绝缘层。导电件的一个具体的示例可以为上文所述的导电片 311。

本申请实施例还提供一种电路板，该电路板上设置了本申请实施例提供的补强结构。

补强结构中的导电件可以采用高电导率片状结构、罩状结构、焊料（例如合金焊料）或导电胶层等与电路板中的功能网络并联电连接。导电件可以为电流提供通路，增大了电流流过的横截面积，能够起到降低阻抗、改善散热、提升电流利用效率的作用。

5 另一方面，在导电件例如高电导率片状结构、焊料或导电胶层的非焊接面增加绝缘罩状结构、绝缘涂层或与电路板的地网络相连接的罩状结构，可以避免导电件例如高电导率片状结构、焊料或导电胶层等和周围金属元件例如中框、电路板支架等接地结构件发生短路。

电路板上设置的补强结构还可以增强电路板的机械可靠性，降低断板风险。

10 应理解，本申请实施例提供的补强结构可以设置于电路板上的任意位置。例如，补强结构可以设置在电路板上存在阻抗瓶颈的位置，可以设置在电路板上电流通路较长的位置，可以设置在电路板上宽度较窄的位置，还可以设置在电路板上发热严重的位置。

还应理解，本申请实施例中导电片所连接的功能网络包括但不限于充电网络（例如总线电压（voltage bus, VBUS）线路）、为显示屏供电的网络、为音频模块供电的网络以及其他有降低阻抗、改善散热、提升效率、增加电路板机械可靠性的场景。

15 图 10 示出了本申请实施例提供的补强结构和现有补强结构的应变仿真示意图。

这里，图 10 是将补强结构应用于 L 型电路板的窄条区域所进行的应变仿真。图 10 中的 (a) 示出的是现有技术中采用不锈钢片进行补强的应变仿真示意图，图 10 中的 (b) 示出的是采用图 9 所示的补强结构（导电片和罩状结构）进行补强的应变仿真示意图。

20 示例性的，图 10 中的 (a) 所采用的补强结构为 0.3mm 厚度的不锈钢片，图 10 中 (b) 所采用的导电片为 0.2mm 厚的洋白铜片，罩状结构为 0.2mm 厚的不锈钢。从图 10 中可以看出，采用不锈钢片进行补强时，单板组装应变为 5494 微应变（微应变单位：ue），而采用申请实施例提供的洋白铜片和不锈钢罩状结构进行补强时，单板组装应变为 5102ue。

因此，本申请实施例提供的补强结构能够提高电路板的抗变形能力，断板风险可接受，且低于常规的补强钢片设计。

25 表 1 示出了图 10 中 (b) 所仿真的补强结构对电学性能的改善效果。

本申请实施例以补强结构应用于充电网络（例如 VBUS 线路）为例，对无导电片（示例如洋白铜片）和有导电片两种情况下的电路板的电学性能进行了测试对比。

表 1

测试数据对比			
参数	阻抗实测 (mΩ)	极限充电模式下的最高壳体温度(°C)	极限充电模式下的充电效率
无洋白铜片	14.3	37.3	84.8%
有洋白铜片	13.7	36.8	86.3%
改善程度	0.6	0.5	1.5%

30 从表 1 中可以看出，在不设置洋白铜片的情况下，电路板的阻抗实测为 14.3 毫欧姆 (mΩ)，极限充电模式在的最高壳体温度为 37.3℃，极限充电模式下的充电效率为 84.8%。

在设置洋白铜片的情况下（即将洋白铜片与电路板的充电线路电连接），电路板的阻抗实测为  $13.7\text{ m}\Omega$ ，极限充电模式在的最高壳体温度为  $36.8^\circ\text{C}$ ，极限充电模式下的充电效率为  $86.3\%$ 。相应地，设置洋白铜片能够将阻抗降低  $0.6\text{ m}\Omega$ ，将极限充电模式在的最高壳体温度降低  $0.5^\circ\text{C}$ ，将极限充电模式下的充电效率提升  $1.5\%$ 。

5 因此，本申请实施例提供的补强结构能够降低阻抗，改善散热，提升充电效率，以及增加单板可靠性。

应理解，本申请实施例所涉及的极限充电模式可以理解为需要大电流、大电压进行充电的模式，例如快充模式。

10 还应理解，针对不同的应用场景，本领域技术人员可以对本申请实施例提供的补强结构在材质、结构和厚度上进行优化设计，以满足电学性能指标和机械强度。

以上所述，仅为本申请的具体实施方式，但本申请的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

15

## 权 利 要 求 书

1. 一种电路板组件，其特征在于，包括：  
印刷电路板，所述印刷电路板包括功能网络，所述功能网络用于提供电气功能；  
5 导电件，所述导电件与所述印刷电路板相连接，其中，所述导电件与所述功能网络以并联方式电连接；  
罩状结构，所述罩状结构罩住所述导电件，且与所述印刷电路板相连接，所述罩状结构用于防止位于所述罩状结构中的所述导电件与所述罩状结构外的导体相接触。
2. 根据权利要求1所述的电路板组件，其特征在于，所述罩状结构为金属材料，所述罩状结构与所述导电件之间设置有间隙。
- 10 3. 根据权利要求2所述的电路板组件，其特征在于，所述印刷电路板还包括接地网络，其中，  
所述罩状结构与所述接地网络电连接；或者，  
所述罩状结构不与所述功能网络电连接，且不与所述接地网络电连接。
- 15 4. 根据权利要求1所述的电路板组件，其特征在于，所述罩状结构为绝缘材料。  
5. 根据权利要求1所述的电路板组件，其特征在于，所述导电件为导电片。  
6. 根据权利要求5所述的电路板组件，其特征在于，所述导电片为预成型的片状结构。
- 20 7. 根据权利要求5所述的电路板组件，其特征在于，所述导电片为焊料固化后形成的片状结构，或者为导电胶固化后形成的片状结构。  
8. 根据权利要求1至7中任一项所述的电路板组件，其特征在于，所述导电件的材料为以下任意一种：  
单一成分的金属材料，合金材料，导电复合材料。
- 25 9. 根据权利要求1至7中任一项所述的电路板组件，其特征在于，所述导电件与所述印刷电路板固定连接。
10. 根据权利要求1至7中任一项所述的电路板组件，其特征在于，所述罩状结构与所述印刷电路板固定连接。
11. 根据权利要求1至7中任一项所述的电路板组件，其特征在于，所述印刷电路板包括可分离的第一电路板部分和第二电路板部分，其中，  
30 所述第一电路板部分包括第一连接区、围绕所述第一连接区设置的第二连接区和从所述第二连接区向外延伸的延伸区；  
所述第一连接区与所述导电件相连接；  
所述第二连接区和所述延伸区与所述罩状结构相连接；  
所述延伸区与所述第二电路板部分交错设置。
- 35 12. 根据权利要求1至7中任一项所述的电路板组件，其特征在于，所述印刷电路板包括横向的宽面区域和沿纵向延伸的窄条区域，所述窄条区域的宽度小于所述宽面区域的宽度，所述导电件和所述罩状结构设置于所述窄条区域上。
13. 根据权利要求1至7中任一项所述的电路板组件，其特征在于，所述功能网络包

括充电线路和/或供电线路。

14. 一种电路板组件，其特征在于，包括：

印刷电路板，所述印刷电路板包括功能网络，所述功能网络用于提供电气功能；

5 导电件，所述导电件与所述印刷电路板相连接，其中，所述导电件与所述功能网络以  
并联方式电连接；

所述导电件的裸露在外的表面上包覆有绝缘层。

15. 根据权利要求 14 所述的电路板组件，其特征在于，所述导电件为导电片或罩状  
结构。

10 16. 根据权利要求 15 所述的电路板组件，其特征在于，所述导电片为预成型的片状  
结构。

17. 根据权利要求 15 所述的电路板组件，其特征在于，所述导电片为焊料固化后形  
成的片状结构，或者为导电胶固化后形成的片状结构。

18. 根据权利要求 14 至 17 中任一项所述的电路板组件，其特征在于，所述导电件的  
材料为以下任意一种：

15 单一成分的金属材料，合金材料，导电复合材料。

19. 根据权利要求 14 至 17 中任一项所述的电路板组件，其特征在于，所述导电件与  
所述印刷电路板固定连接。

20 20. 根据权利要求 14 至 17 中任一项所述的电路板组件，其特征在于，所述印刷电路  
板包括横向的宽面区域和沿纵向延伸的窄条区域，所述窄条区域的宽度小于所述宽面区域  
的宽度，所述导电件设置于所述窄条区域上。

21. 根据权利要求 14 至 17 中任一项所述的电路板组件，其特征在于，所述功能网络  
包括充电线路和/或供电线路。

25 22. 一种电子设备，其特征在于，包括如权利要求 1 至 21 中任一项所述的电路板组  
件。

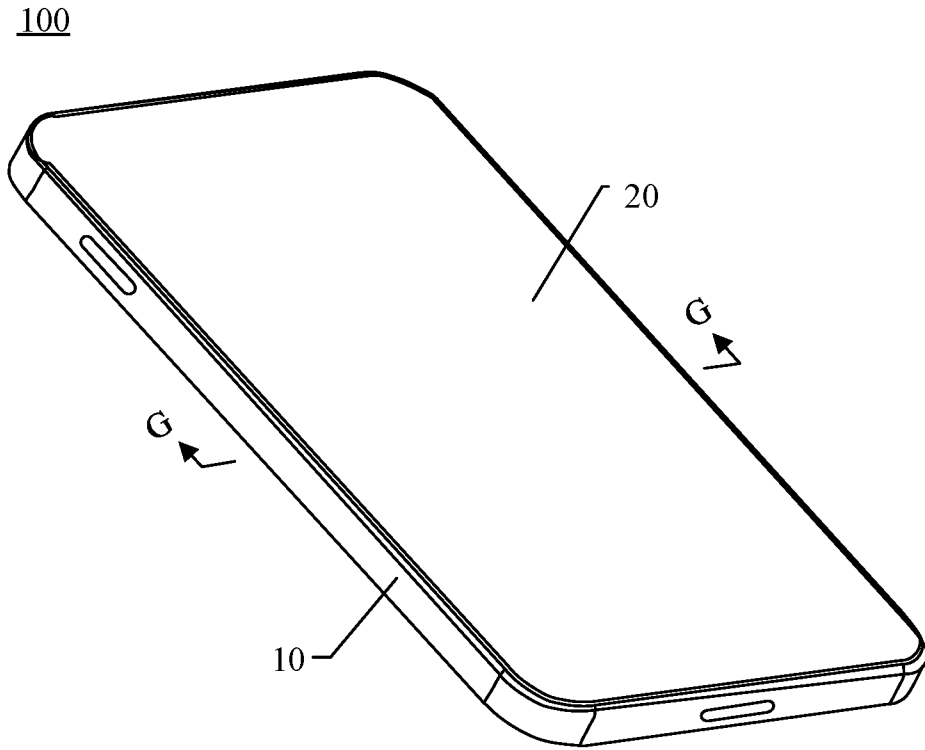


图 1

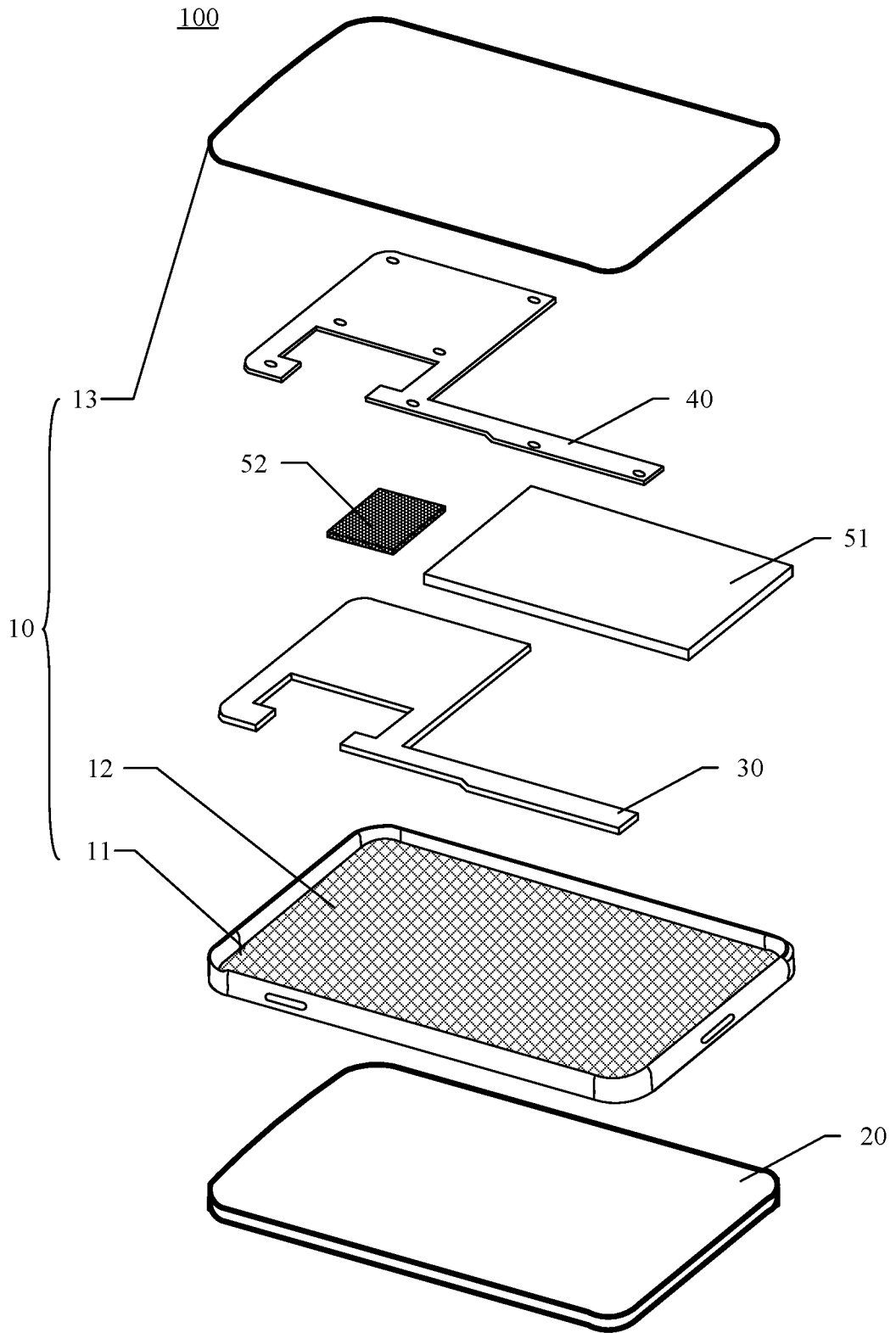


图 2

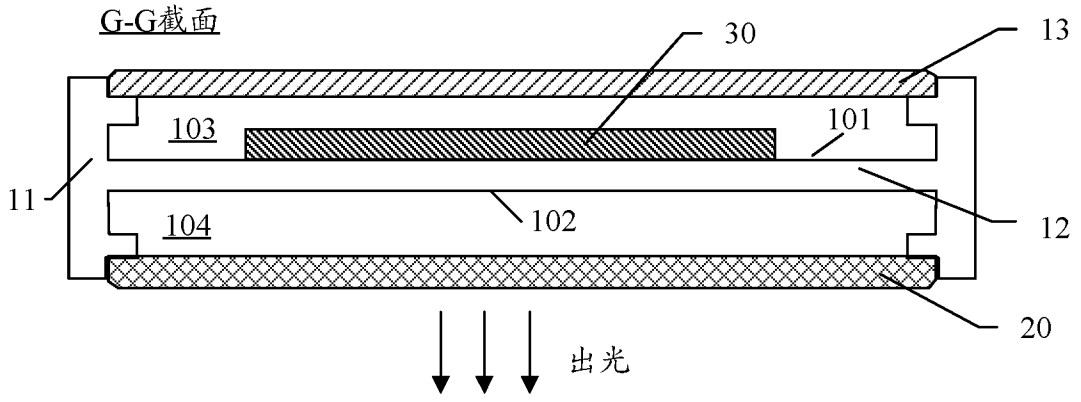
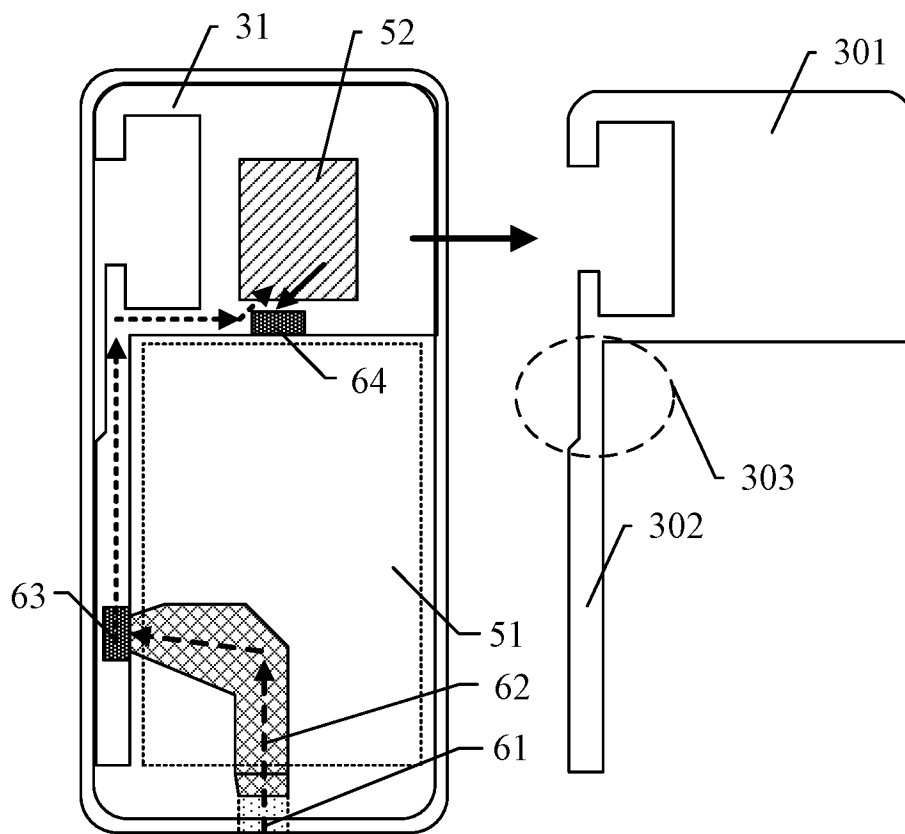


图 3



- ▶ 充电接口FPC
- .....▶ 电路板上充电输入走线
- ▶ 电路板上充电输出走线

图 4

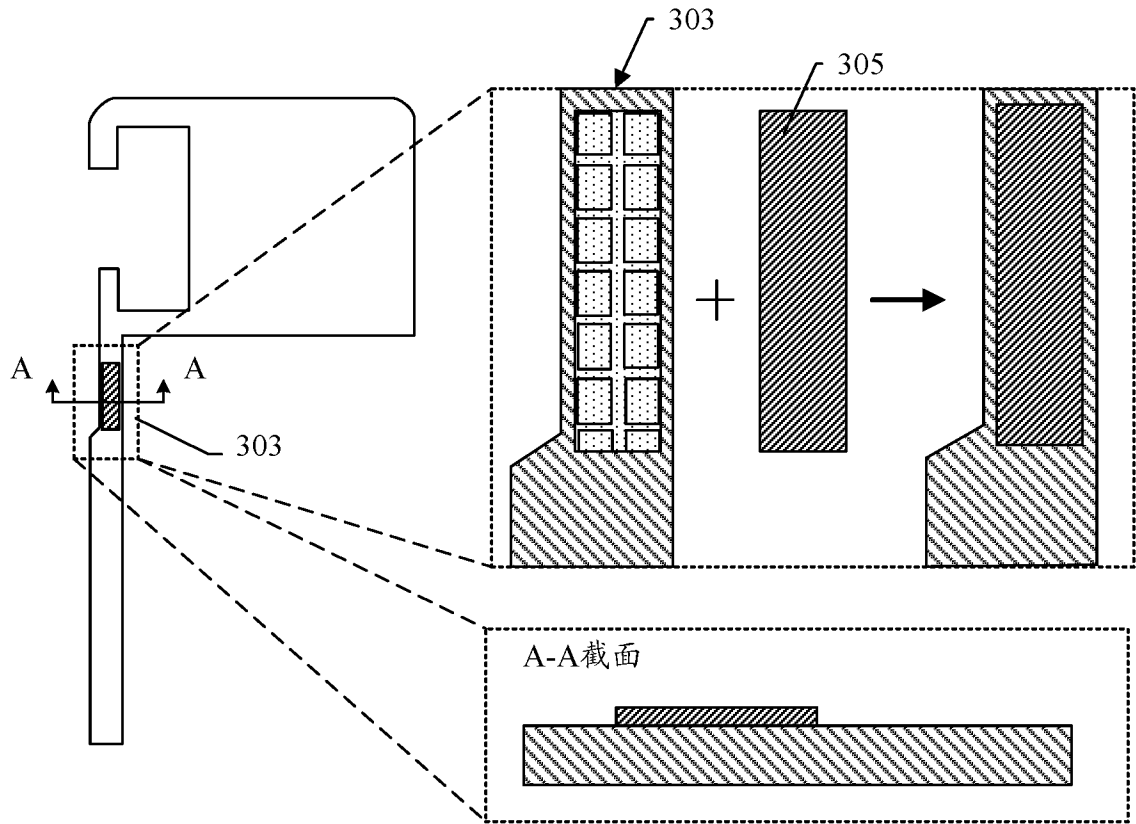


图 5

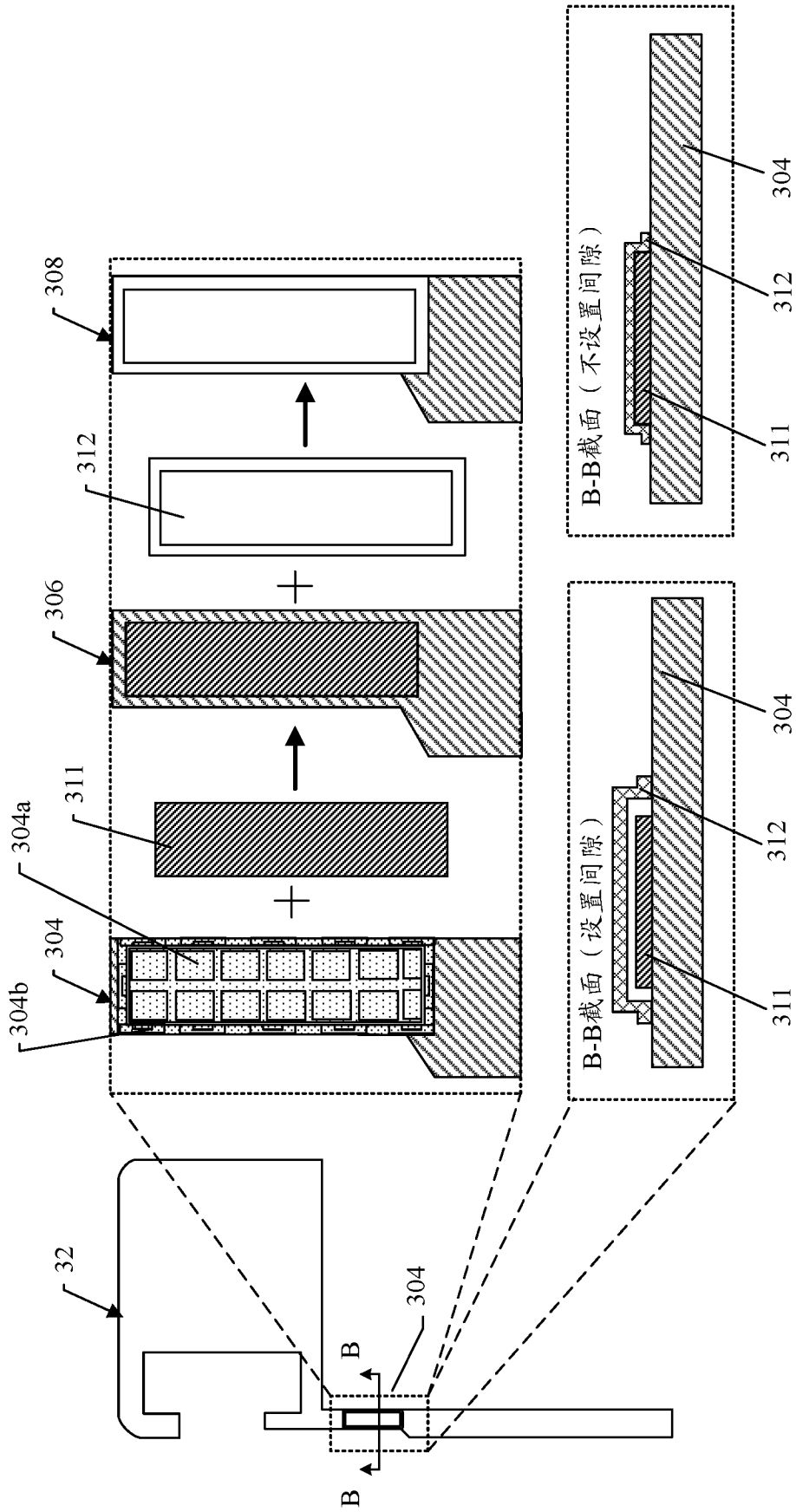


图6

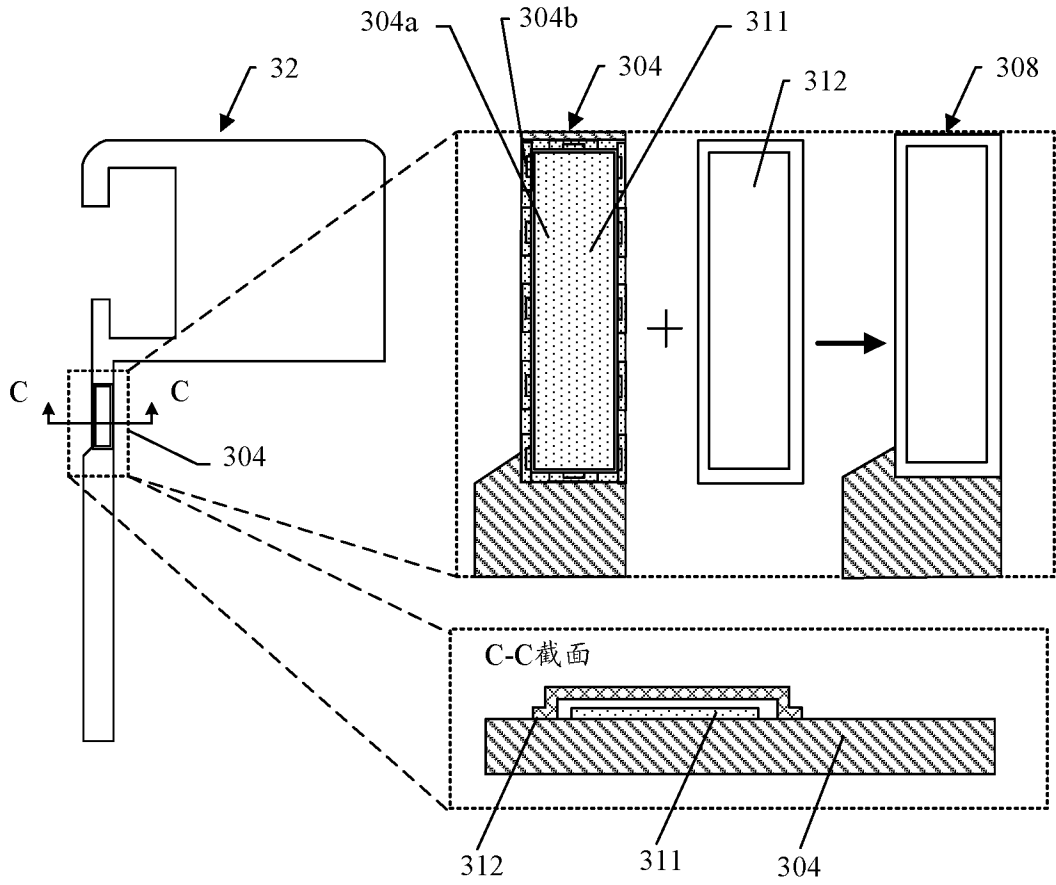


图 7

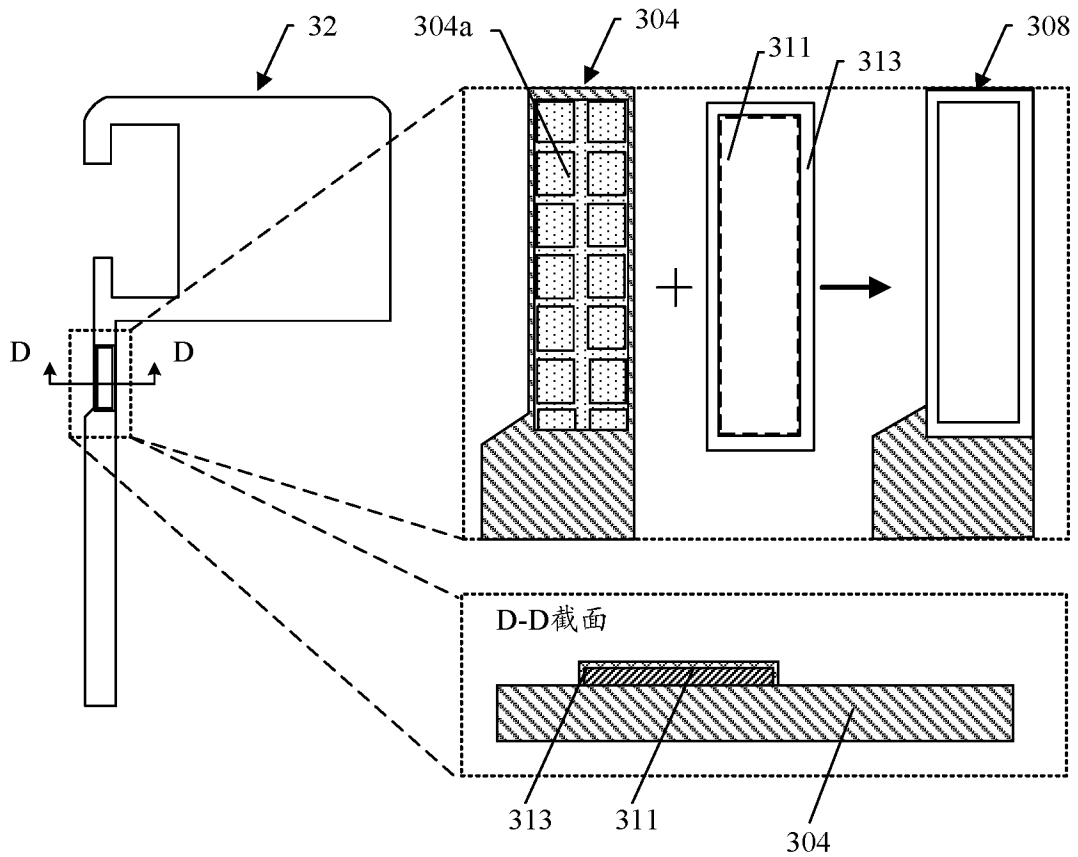


图 8

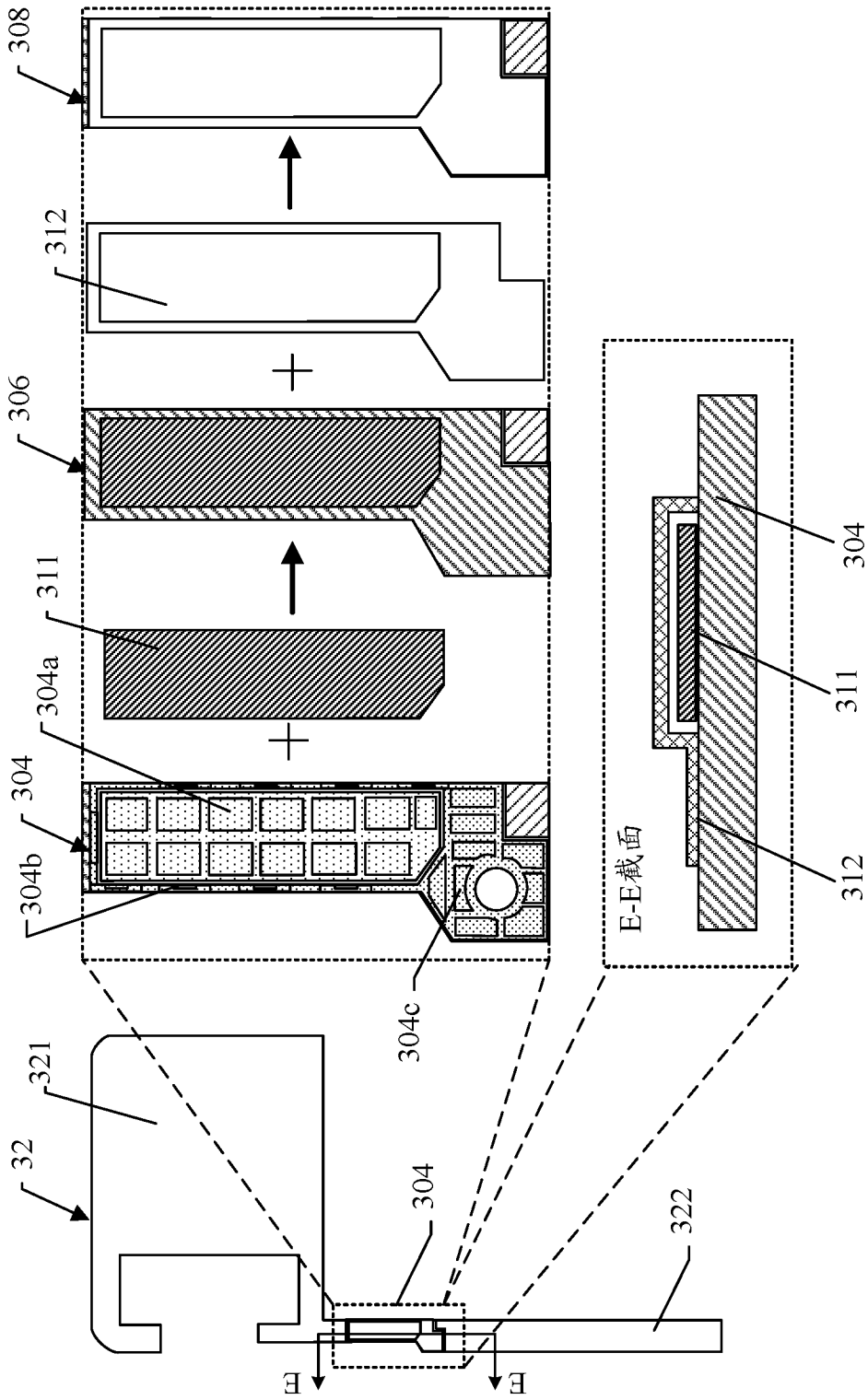
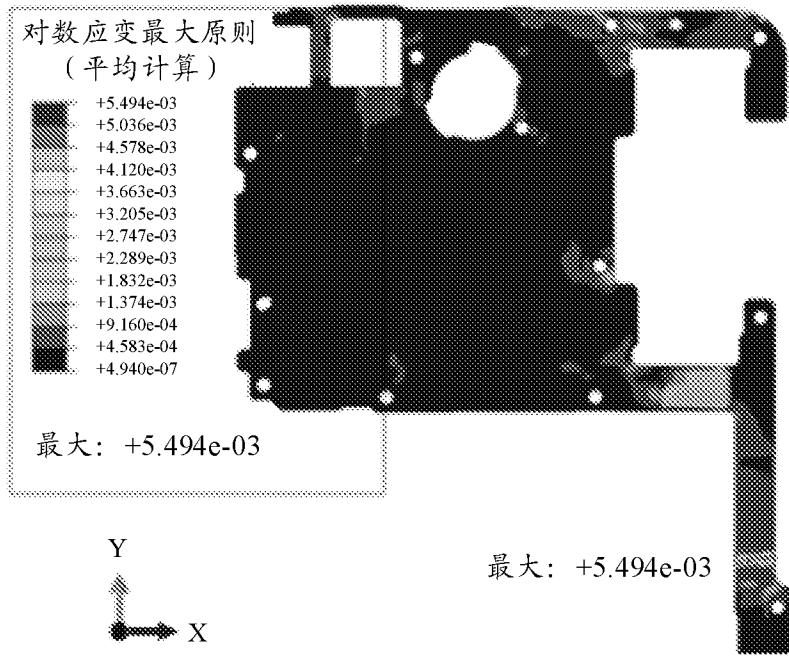
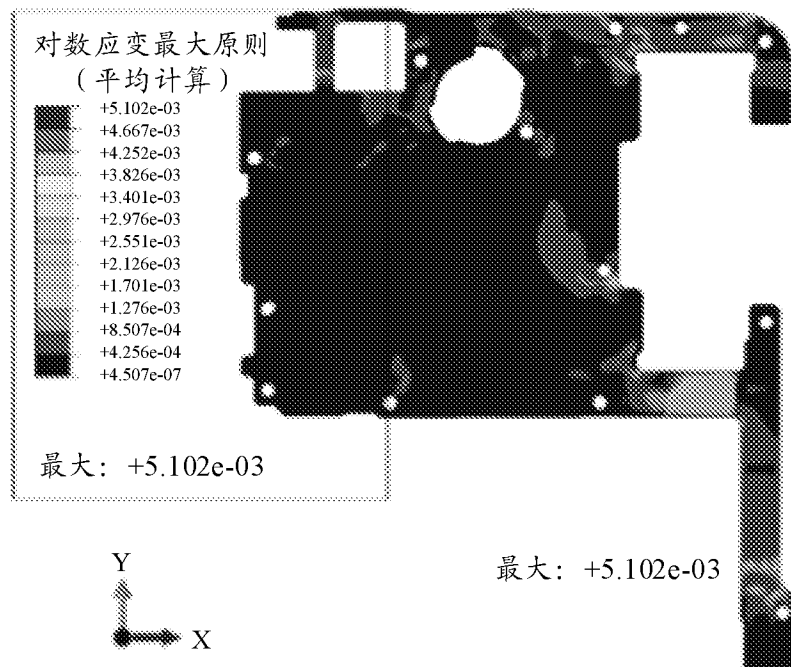


图9



(a)



(b)

图 10

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/116854

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
H05K 1/02(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
H05K		
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)		
WPI, CNPAT, CNKI, IEEE: 印刷电路板, 导电, 连接, 罩, 绝缘, PCB, cover, conduct+, insulat+, connect+		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 213662046 U (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 09 July 2021 (2021-07-09) claims 1-22	1-22
X	JP 2002216873 A (PFU LTD.) 02 August 2002 (2002-08-02) description, paragraphs [0013]-[0041], and figures 1-3	1-10, 13-19, 21-22
A	CN 108232494 A (FOXCONN (KUNSHAN) COMPUTER CONNECTOR CO., LTD. et al.) 29 June 2018 (2018-06-29) entire document	1-22
A	CN 108963475 A (LENOVO PRIVATE LTD., SINGAPORE) 07 December 2018 (2018-12-07) entire document	1-22
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "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) "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 "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 "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 "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 "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
23 November 2021		09 December 2021
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/ CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088, China		
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/CN2021/116854**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	213662046	U	09 July 2021	None			
JP	2002216873	A	02 August 2002	None			
CN	108232494	A	29 June 2018	TW	201834546	A	16 September 2018
				US	9848493	B1	19 December 2017
CN	108963475	A	07 December 2018	JP	6513134	B2	15 May 2019
				JP	2018200779	A	20 December 2018
				US	2018342821	A1	29 November 2018
				CN	108963475	B	24 April 2020
				US	10181662	B2	15 January 2019

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/116854

<p><b>A. 主题的分类</b></p> <p>H05K 1/02 (2006.01) i</p> <p>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</p>																	
<p><b>B. 检索领域</b></p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H05K</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>WPI, CNPAT, CNKI, IEEE: 印刷电路板, 导电, 连接, 罩, 绝缘, PCB, cover, conduct+, insulat+, connect+</p>																	
<p><b>C. 相关文件</b></p> <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>PX</td> <td>CN 213662046 U (华为技术有限公司) 2021年7月9日 (2021 - 07 - 09) 权利要求1-22</td> <td>1-22</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>JP 2002216873 A (PFU LTD.) 2002年8月2日 (2002 - 08 - 02) 说明书第[0013]-[0041]段、图1-3</td> <td>1-10、13-19、21-22</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108232494 A (富士康昆山电脑接插件有限公司 等) 2018年6月29日 (2018 - 06 - 29) 全文</td> <td>1-22</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108963475 A (联想新加坡私人有限公司) 2018年12月7日 (2018 - 12 - 07) 全文</td> <td>1-22</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	PX	CN 213662046 U (华为技术有限公司) 2021年7月9日 (2021 - 07 - 09) 权利要求1-22	1-22	X	JP 2002216873 A (PFU LTD.) 2002年8月2日 (2002 - 08 - 02) 说明书第[0013]-[0041]段、图1-3	1-10、13-19、21-22	A	CN 108232494 A (富士康昆山电脑接插件有限公司 等) 2018年6月29日 (2018 - 06 - 29) 全文	1-22	A	CN 108963475 A (联想新加坡私人有限公司) 2018年12月7日 (2018 - 12 - 07) 全文	1-22
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
PX	CN 213662046 U (华为技术有限公司) 2021年7月9日 (2021 - 07 - 09) 权利要求1-22	1-22															
X	JP 2002216873 A (PFU LTD.) 2002年8月2日 (2002 - 08 - 02) 说明书第[0013]-[0041]段、图1-3	1-10、13-19、21-22															
A	CN 108232494 A (富士康昆山电脑接插件有限公司 等) 2018年6月29日 (2018 - 06 - 29) 全文	1-22															
A	CN 108963475 A (联想新加坡私人有限公司) 2018年12月7日 (2018 - 12 - 07) 全文	1-22															
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																	
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” 同族专利的文件</p>																	
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2021年11月23日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2021年12月9日</p>															
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>受权官员</p> <p>陈龙</p> <p>电话号码 86-(10)-53961219</p>															

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/116854

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	213662046	U	2021年7月9日	无			
JP	2002216873	A	2002年8月2日	无			
CN	108232494	A	2018年6月29日	TW	201834546	A	2018年9月16日
				US	9848493	B1	2017年12月19日
CN	108963475	A	2018年12月7日	JP	6513134	B2	2019年5月15日
				JP	2018200779	A	2018年12月20日
				US	2018342821	A1	2018年11月29日
				CN	108963475	B	2020年4月24日
				US	10181662	B2	2019年1月15日