

(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  
2024年3月7日 (07.03.2024)



(10) 国际公布号  
**WO 2024/045975 A1**

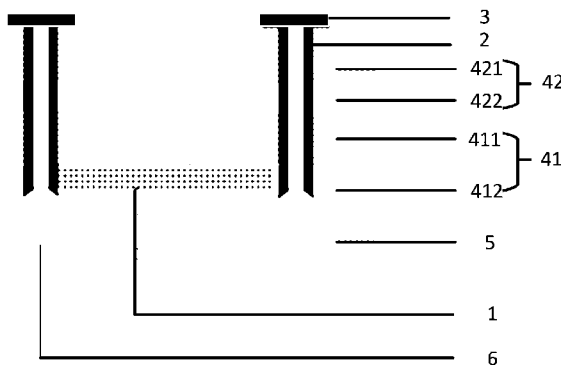
- (51) 国际专利分类号:  
*H05K 1/02* (2006.01) *H05K 3/00* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2023/110088
- (22) 国际申请日: 2023年7月31日 (31.07.2023)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
202211038535.9 2022年8月29日 (29.08.2022) CN
- (71) 申请人: 中兴通讯股份有限公司 (**ZTE CORPORATION**) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。
- (72) 发明人: 谢剑 (**XIE, Jian**); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。魏仲民 (**WEI, Zhongmin**); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。任晓瀛 (**REN, Xiaoying**); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。
- (74) 代理人: 北京天昊联合知识产权代理有限公司 (**TEE & HOWE INTELLECTUAL PROPER TY ATTORNEYS**); 中国北京市东城区东长安街1号东方广场东方经贸城西一办公楼5层1, 6-12室, Beijing 100738 (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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: PRINTED CIRCUIT BOARD, ELECTRONIC DEVICE, AND PRINTED CIRCUIT BOARD PREPARATION METHOD

(54) 发明名称: 印刷电路板、电子设备及印刷电路板制备方法



(57) Abstract: An electronic device, a printed circuit board, and a printed circuit board preparation method. The printed circuit board comprises a layer structure body, a transmission line (1), which is used for transmitting a signal, and at least two plated-through holes (2), which penetrate through the layer structure body, wherein the transmission line (1) is located in the layer structure body, and the two ends of the transmission line (1) are directly connected to hole walls of the two plated-through holes (2), respectively.

(57) 摘要: 一种电子设备、印刷电路板和一种印刷电路板制备方法, 印刷电路板包括层结构本体、用于传输信号的传输线(1)和至少两个贯穿层结构本体的金属化孔(2), 传输线(1)位于层结构本体内, 且传输线(1)的两端分别与两个金属化孔(2)的孔壁直接连接。

图 1

WO 2024/045975 A1

## 印刷电路板、电子设备及印刷电路板制备方法

### 5 相关申请的交叉引用

本申请要求于 2022 年 8 月 29 日提交的中国专利申请 NO. 202211038535.9 的优先权，该中国专利申请的内容通过引用的方式整体合并于此。

### 10 技术领域

本公开涉及印刷电路技术领域，具体涉及印刷电路板、电子设备及印刷电路板制备方法。

### 背景技术

15 PCB(Printed Circuit Board, 印刷电路板)的 112Gbps 速率产品已开始商用化，224Gbps 速率产品正在研究，遇到了较大的技术难题是：如何提升系统的 SI (Signal Integrity, 信号完整性) 性能及提高带宽，印刷电路板作为系统中的重要组成部分，很大程度上决定了系统性能。

20 如何降低印刷电路板的无源损耗是当前印刷电路板技术领域的研究热点，金属化孔属于无源通道重要的一部分。目前，在相关技术中，金属化孔与传输线连接，通过金属化孔将 PCB 板内部的传输线引入外层，从而与芯片引脚或连接器引脚等相连，形成完整的信号传输路径。相关技术中的 PCB 板信号传输完整性较差，存在信号损耗大等  
25 问题。

### 公开内容

一方面，本公开实施例提供一种印刷电路板，包括层结构本体、用于传输信号的传输线和至少两个贯穿所述层结构本体的金属化孔，  
30 所述传输线位于所述层结构本体内，且所述传输线的两端分别与两个

所述金属化孔的孔壁直接连接。

又一方面，本公开实施例还提供一种电子设备，包括如前所述的印刷电路板。

5 又一方面，本公开实施例还提供一种印刷电路板制备方法，用于制备如前所述的印刷电路板，包括：进行印刷电路板信号仿真，根据仿真结果确定印刷电路板的目标区域，所述目标区域为信号完整性参数不符合预设条件的区域；以及制备印刷电路板，所述金属化孔位于所述目标区域。

## 10 附图说明

图 1 为本公开实施例提供的印刷电路板的剖面结构示意图；

图 2 为本公开实施例提供的金属化孔与传输线的连接示意图；

图 3 为本公开实施例提供的印刷电路板的俯视图；

15 图 4 为相关技术中的印刷电路板与本公开实施例提供的印刷电路板的插入损耗效果对比示意图；以及

图 5 为相关技术中的印刷电路板与本公开实施例提供的印刷电路板的回波损耗效果对比示意图。

## 具体实施方式

20 在下文中将参考附图更充分地描述示例实施例，但是所述示例实施例可以以不同形式来体现，且本公开不应当被解释为限于本文阐述的实施例。提供这些实施例的目的在于使本公开更加透彻和完整，并使本领域技术人员充分理解本公开的范围。

25 如本文所使用的，术语“和/或”包括一个或多个相关列举条目的任何和所有组合。

本文所使用的术语仅用于描述特定实施例，且不限本公开。如本文所使用的，单数形式“一个”和“该”也包括复数形式，除非上下文另外清楚指出。还将理解的是，当本说明书中使用术语“包括”和/或“由……制成”时，指定存在特定特征、整体、步骤、操作、30 元件和/或组件，但不排除存在或可添加一个或多个其他特征、整体、

步骤、操作、元件、组件和/或其群组。

本文所述实施例可借助本公开的理想示意图而参考平面图和/或截面图进行描述。因此，可根据制造技术和/或容限来修改示例图示。因此，实施例不限于附图中所示的实施例，而是包括基于制造工艺而形成的配置的修改。因此，附图中例示的区具有示意性属性，并且图中所示区的形状例示了元件的区的具体形状，但并不是限制性的。

除非另外限定，否则本文所用的所有术语(包括技术术语和科学术语)的含义与本领域普通技术人员通常理解的含义相同。还将理解，诸如在常用字典中限定的那些术语应当被解释为具有与其在相关技术以及本公开的背景下的含义一致的含义，且将不解释为具有理想化或过度形式上的含义，除非本文明确如此限定。

在相关技术中，金属化孔与传输线连接，通过金属化孔将 PCB 板内部的传输线引入 PCB 板的外层，从而与芯片引脚或连接器引脚等相连，形成完整的信号传输路径。信号传输方向为：信号输入端(可以是芯片端)→金属化孔→外部焊盘→传输线→过孔焊盘→金属化孔→信号输出端。该金属化孔与传输线连接方案中，金属化孔与传输线之间通过过孔焊盘相连，可能会影响阻抗连续性和信号完整性，造成信号损耗大等问题。

本公开实施例提供一种印刷电路板及一种印刷电路板制备方法，通过去除 PCB 板内部的过孔焊盘，使金属化孔与传输线直接相连，实现信号传输的阻抗连续性，从而提高信号完整性。

图 1 为本公开实施例提供的印刷电路板的剖面结构示意图，图 2 为本公开实施例提供的金属化孔与传输线的连接示意图，图 3 为本公开实施例提供的印刷电路板的俯视图，结合图 1 至图 3 所示，本公开实施例提供的印刷电路板，包括层结构本体、用于传输信号的传输线 1 和至少两个贯穿层结构本体的金属化孔 2，传输线 1 位于层结构本体内，且传输线 1 的两端分别与两个金属化孔 2 的孔壁直接连接。

在本公开实施例提供的印刷电路板中，金属化孔 2 位于层结构本体的 BGA (Ball Grid Array, 球状引脚栅格阵列) 区域和/或连接器区域，各个金属化孔 2 之间的间距相等。金属化孔 2 由钻刀在层结

构本体上高速旋转形成孔结构,并经过电镀或化学镀方式在孔结构上形成金属从而得到金属化孔 2,一般金属化孔 2 的金属为铜。传输线 1 可以由金属铜制备形成,可以利用含铜芯板蚀刻形成,也可以是铜线路。需要说明的是,传输线 1 与金属化孔 2 在一个电路回路中。

5 层结构本体可以是单层结构,也可以是多层结构,单层结构即为单层 PCB 板,多层结构即为多层 PCB 板。在本公开实施例提供的印刷电路板中,如图 1 所示,以多层结构的层结构本体为例进行说明,该印刷电路板为多层板。

10 本公开实施例提供的印刷电路板,包括层结构本体、用于传输信号的传输线 1 和至少两个贯穿层结构本体的金属化孔 2,传输线 1 位于层结构本体内,且传输线 1 的两端分别与两个金属化孔 2 的孔壁直接连接;本公开实施例去除了位于层结构本体内部的过孔焊盘,传输线 1 与金属化孔 2 的孔壁直接连接,可以减少阻抗的不匹配性以及信号的插入损耗和回波损耗,提高信号完整性。

15 在一些实施方式中,传输线 1 的两端分别与两个金属化孔 2 的外壁通过电镀方式连接。

20 为了防止在电镀过程中出现金属化孔 2 位置的化学反应速度快于其它位置导致的断裂问题,可以对金属化孔 2 与传输线 1 的连接位置进行额外补偿,即增加该位置传输线 1 的宽度(沿图 3 中上下方向的尺寸),增加的宽度大小依据工艺水平能力决定。因此,在一些实施方式中,传输线 1 两端的宽度大于传输线 1 未与两个金属化孔 2 相连接部分的宽度。

25 在一些实施方式中,结合图 1 和图 2 所示,所述印刷电路板还包括焊盘 3,焊盘 3 的数量与金属化孔 2 的数量相同,焊盘 3 位于层结构本体的第一表面,焊盘 3 与印刷电路板的信号输入端或信号输出端电连接,每个焊盘 3 分别覆盖每个金属化孔 2,并分别与每个金属化孔 2 的孔壁连接。焊盘 3 的材料通常为铜材料。

30 在一些实施方式中,所述印刷电路板为多层板,相应的,如图 1 所示,层结构本体包括第一层结构 41 和至少一个第二层结构 42,各第二层结构 42 与第一层结构 41 层叠设置,传输线 1 位于第一层结构

41 内，第一层结构 41 和第二层结构 42 可以是芯板。在本公开实施例提供的印刷电路板中，以一个第二层结构 42 为例进行说明。在图 1 所示的印刷电路板中，第二层结构 42 位于第一层结构 41 邻近焊盘 3 的一侧，层结构本体的第一表面即为第二层结构 42 远离第一层结构 41 的表面。

5 在一些实施方式中，第二层结构 42 包括层叠设置的第三介质层 421 和第四介质层 422，第四介质层 422 位于第三介质层 421 远离焊盘 3 的一侧。第一层结构 41 包括层叠设置的第一介质层 411 和第二介质层 412，第一介质层 411 位于第二介质层 412 邻近焊盘 3 的一侧。

10 在一些实施方式中，所述印刷电路板为单层板，相应的，层结构本体包括第一层结构，第一层结构包括层叠设置的第一介质层和第二介质层，在这种情况下，层结构本体的第一表面为第一介质层远离第二介质层的表面，传输线位于第二介质层内。也就是说，单层板的印刷电路板相对于多层板的印刷电路板，缺少第二层结构 42，只有

15 第一层结构 41。

在一些实施方式中，如图 1 所示，所述印刷电路板还包括第五介质层 5，第五介质层 5 位于层结构本体远离焊盘 3 的一侧。第五介质层 5 与各金属化孔 2 对应的位置设置有贯穿第五介质层 5 的背钻孔 6，各背钻孔 6 与各金属化孔 2 连通。

20 在一些实施方式中，各介质层通常由树脂、玻璃纤维、填料等成分组成。

信号传输线在同一线宽、同一平面布线，其阻抗不会发生变化，这就能保证信号无差别地传输，减少信号反射，最大限度的保证信号质量。但是传输线穿层传输之后阻抗就会发生变化，反射加大，信号损耗增加，传输的信号质量变差。信号经过金属化过孔穿层连接传输线进行传输，如果金属化过孔在四层印刷电路板的第一层输入，经过金属化过孔在印刷电路板的第三层输出，那么金属化孔在印刷电路板的第三层和第四层之间的残端（即孔铜）导致信号发生损耗。因此，

25 在本公开实施例提供的印刷电路板中，利用背钻孔 6 可以去除金属化孔 2 在第二介质层 412 远离焊盘 3 一侧多余的孔铜，从而降低信号损

30

耗，提升信号传输质量。

本公开实施例仅从焊盘的设计角度出发，实现了兼顾信号完整性和可设计加工性，解决了现有技术无法实现高性能的过孔信号失真问题。

5           本公开实施例还提供一种电子设备，所述电子设备包括如前所述的印刷电路板。

本公开实施例还提供一种印刷电路板制备方法，用于制备如前所述的印刷电路板，所述印刷电路板制备方法包括以下步骤 S11 和 S12。

10           步骤 S11，进行印刷电路板信号仿真，根据仿真结果确定印刷电路板的目标区域，目标区域为信号完整性能参数不符合预设条件的区域，需要说明的是，目标区域为印刷电路板的 BGA 区域和/或连接器区域的部分或全部。

15           在本步骤中，根据设计要求，对印刷电路板进行信号仿真，定位信号损耗较大的目标区域，例如，仿真结果显示的金属化孔阻抗存在不连续点、且信号完整性能参数不符合预设条件的区域。

在一些实施方式中，信号完整性能参数包括插入损耗和/或回波损耗。

步骤 S12，制备印刷电路板，金属化孔位于目标区域。

20           需要说明的是，针对目标区域，可以先采用减小金属化孔的孔径、调整传输线的线宽等方式降低信号损耗，在上述方式不起作用的情况下，再去除位于层结构本体内部的过孔焊盘，将传输线 1 与金属化孔 2 的孔壁直接连接。

25           在制备印刷电路板过程中，先制作光绘 GERBER 资料，使用电子设计自动化（EDA）软件进行设计。

1、制作网络布局图。按照设计原理图，对各个电子元器件进行布局。

2、进行网络连线。使用连线方式把各个元器件连接起来，形成整个网络结构图。

30           3、制作无焊盘资料。在设置金属化孔的 BGA 区域和/或连接器

区域，进行过孔焊盘优化，删除过孔焊盘或将过孔焊盘的大小调整为金属化孔的孔径。

4、输出光绘文件。输出为通用格式的光绘文件，可用于印刷电路板制造商可识别的后缀。

5 在完成光绘 GERBER 资料后，制备无过孔焊盘的印刷电路板。

1、在 PCB 设计资料中，找到无焊盘的信号孔。

2、内层芯板图形转移制作。对内层芯板进行贴膜、曝光、显影等流程，完成内层图形转移，在内层芯板上形成传输线的图形。

10 3、压合。把半固化片和制作好的内层芯板进行叠合层压，形成多层 PCB 板。

4、钻孔。按照正常设计要求进行机械钻孔，钻孔刀径为设计钻孔孔径，得到背钻孔。

15 本公开实施例的印刷电路板制备方法，通过信号仿真确定出信号损耗较大的目标区域，在目标区域内，去除位于层结构本体内部的过孔焊盘，将传输线 1 与金属化孔 2 的孔壁直接连接，可以减少阻抗的不匹配性以及信号的插入损耗和回波损耗，提高信号完整性。

20 需要说明的是，也可以不针对目标区域去除位于层结构本体内部的焊盘，而是整个印刷电路板均不再设置位于层结构本体内部的过孔焊盘，实现整个印刷电路板整体无过孔焊盘的设计。图 4 为相关技术中的印刷电路板与本公开实施例提供的印刷电路板的插入损耗效果对比示意图，图 5 为相关技术中的印刷电路板与本公开实施例提供的印刷电路板的回波损耗效果对比示意图。以下结合图 4 和图 5 对本公开实施例的测试实验效果进行说明。

25 如图 4 所示，图中下方的粗实线曲线为相关技术中 4 密尔(mil)过孔焊盘的 PCB 板的信号插入损耗曲线，上方的细实线曲线为本公开实施例的 PCB 板的信号插入损耗曲线，图 4 中 x 轴为频率，y 轴为插入损耗。从图 4 中可以看出，当频率较高时，本公开实施例的 PCB 板的信号插入损耗曲线更接近 0，信号损耗更小。

30 如图 5 所示，图中浅色曲线为相关技术中 4mil 过孔焊盘的 PCB 板的信号回波损耗曲线，深色曲线为本公开实施例的 PCB 板的信号回

波损耗曲线，图 5 中 x 轴为频率，y 轴为回波损耗。从图 5 中可以看出，当频率较高时，相关技术的 PCB 板的信号回波损耗更接近 0，信号损耗更大。

5 本公开实施例的印刷电路板，不会增加印刷电路板制备工艺的复杂度和难度，还可以提高阻抗匹配性，使输入端和输出端减少阻抗不匹配因子，大幅提升金属化孔信号完整性，降低信号损耗，解决了高速率传输要求下，兼顾金属化孔的信号完整性和可设计加工性的问题。

10 本公开实施例适用于高速率的印刷电路板设计产品，尤其适合 224Gbps 速率及以上的有线产品和无线产品，可以应用于设计速率达到 224Gbps 及以上的印刷电路板，或者应用于设计速率未达到 224Gbps、但要求信号损耗低的印刷电路板。

15 本领域普通技术人员可以理解，上文中所公开方法中的全部或某些步骤、装置中的功能模块/单元可以被实施为软件、固件、硬件及其适当的组合。在硬件实施方式中，在以上描述中提及的功能模块/单元之间的划分不一定对应于物理组件的划分；例如，一个物理组件可以具有多个功能，或者一个功能或步骤可以由若干物理组件合作执行。某些物理组件或所有物理组件可以被实施为由处理器（如中央处理器、数字信号处理器或微处理器）执行的软件，或者被实施为硬件，或者被实施为集成电路，如专用集成电路。这样的软件可以分布在计算机可读介质上，计算机可读介质可以包括计算机存储介质（或非暂时性介质）和通信介质（或暂时性介质）。如本领域普通技术人员公知的，术语计算机存储介质包括在用于存储信息（诸如计算机可读指令、数据结构、程序模块或其他数据）的任何方法或技术中实施的  
20 的易失性和非易失性、可移除和不可移除介质。计算机存储介质包括但不限于 RAM、ROM、EEPROM、闪存或其他存储器技术、CD-ROM、数字多功能盘（DVD）或其他光盘存储、磁盒、磁带、磁盘存储或其他磁存储装置、或者可以用于存储期望的信息并且可以被计算机访问的任何其他的介质。此外，本领域普通技术人员公知的是，通信介质通常包含计算机可读指令、数据结构、程序模块或者诸如载波或其他传  
25  
30

输机制之类的调制数据信号中的其他数据,并且可包括任何信息递送介质。

5 本文已经公开了示例实施例,并且虽然采用了具体术语,但它们仅用于并仅应当被解释为一般说明性含义,并且不用于限制的目的。在一些实例中,对本领域技术人员显而易见的是,除非另外明确指出,否则与特定实施例相描述的特征、特性和/或元素可单独使用,或可与结合其他实施例描述的特征、特性和/或元件组合使用。因此,本领域技术人员将理解,在不脱离由所附的权利要求阐明的本公开的范围的情况下,可进行各种形式和细节上的改变。

## 权 利 要 求 书

5 1、一种印刷电路板，包括层结构本体、用于传输信号的传输线和至少两个贯穿所述层结构本体的金属化孔，所述传输线位于所述层结构本体内，且所述传输线的两端分别与两个所述金属化孔的孔壁直接连接。

10 2、如权利要求 1 所述的印刷电路板，其中，所述传输线的两端分别与两个所述金属化孔的外壁通过电镀方式连接。

15 3、如权利要求 1 所述的印刷电路板，还包括与所述金属化孔的数量相同的焊盘，所述焊盘位于所述层结构本体的第一表面，所述焊盘与所述印刷电路板的信号输入端或信号输出端电连接，各所述焊盘分别覆盖各所述金属化孔，并分别与各所述金属化孔的孔壁连接。

20 4、如权利要求 3 所述的印刷电路板，其中，所述层结构本体包括第一层结构，所述第一层结构包括层叠设置的第一介质层和第二介质层，所述第一表面为所述第一介质层远离所述第二介质层的表面，所述传输线位于所述第二介质层内。

25 5、如权利要求 3 所述的印刷电路板，其中，所述层结构本体包括第一层结构和至少一个第二层结构，各所述第二层结构与所述第一层结构层叠设置，所述第一表面为所述第二层结构远离所述第一层结构的表面，所述传输线位于所述第一层结构内。

30 6、如权利要求 5 所述的印刷电路板，其中，所述第二层结构包括层叠设置的第三介质层和第四介质层，所述第四介质层位于所述第三介质层远离所述焊盘的一侧；

所述第一层结构包括层叠设置的第一介质层和第二介质层，所述  
30 所述第一介质层位于所述第二介质层邻近所述焊盘的一侧。

7、如权利要求 4 或 5 所述的印刷电路板，还包括第五介质层，所述第五介质层位于所述层结构本体远离所述焊盘的一侧；

5 所述第五介质层与各所述金属化孔对应的位置设置有贯穿所述第五介质层的背钻孔，各所述背钻孔与各所述金属化孔连通。

8、一种电子设备，包括如权利要求 1 至 7 中任一项所述的印刷电路板。

10 9、一种印刷电路板制备方法，用于制备如权利要求 1 至 7 中任一项所述的印刷电路板，包括：

进行印刷电路板信号仿真，根据仿真结果确定印刷电路板的目标区域，所述目标区域为信号完整性能参数不符合预设条件的区域；以及

15 制备印刷电路板，其中，所述金属化孔位于所述目标区域。

10、如权利要求 9 所述的方法，其中，所述信号完整性能参数包括插入损耗或回波损耗中的至少一者。

20

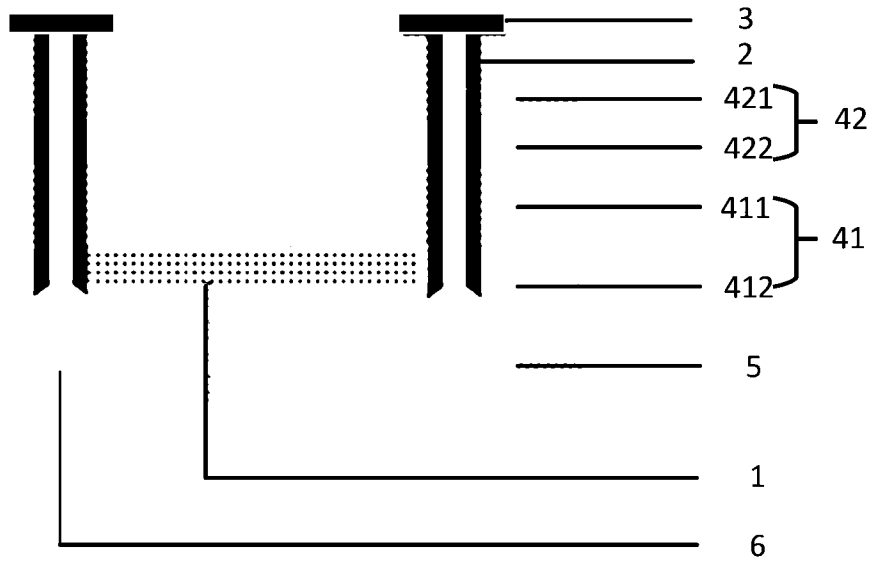


图 1

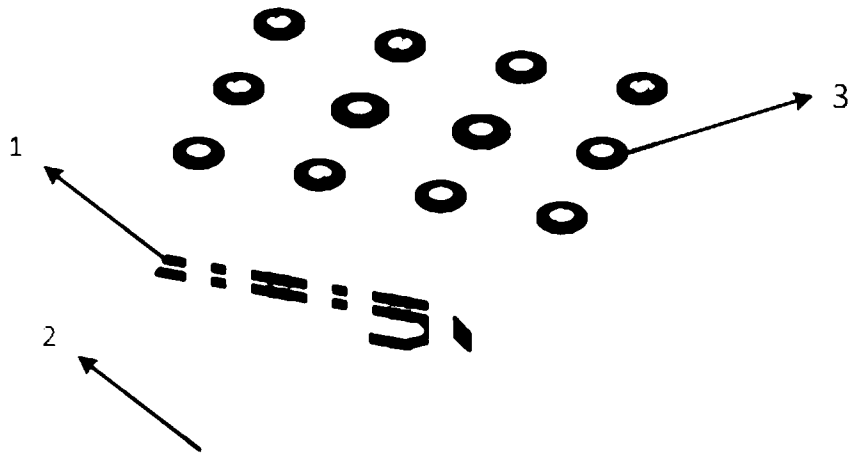


图 2

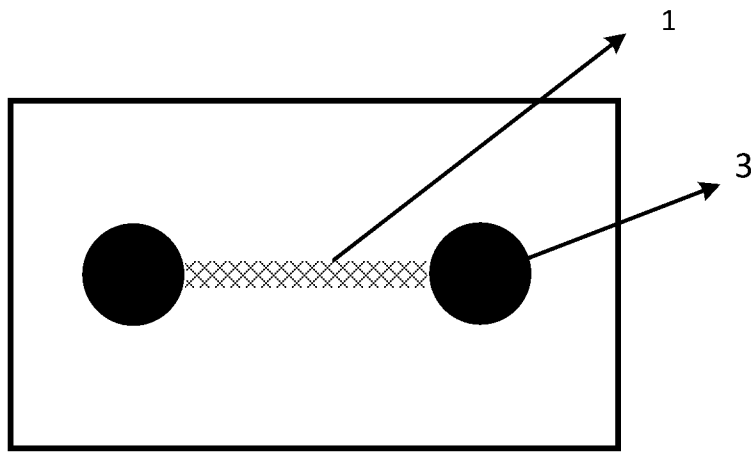


图 3

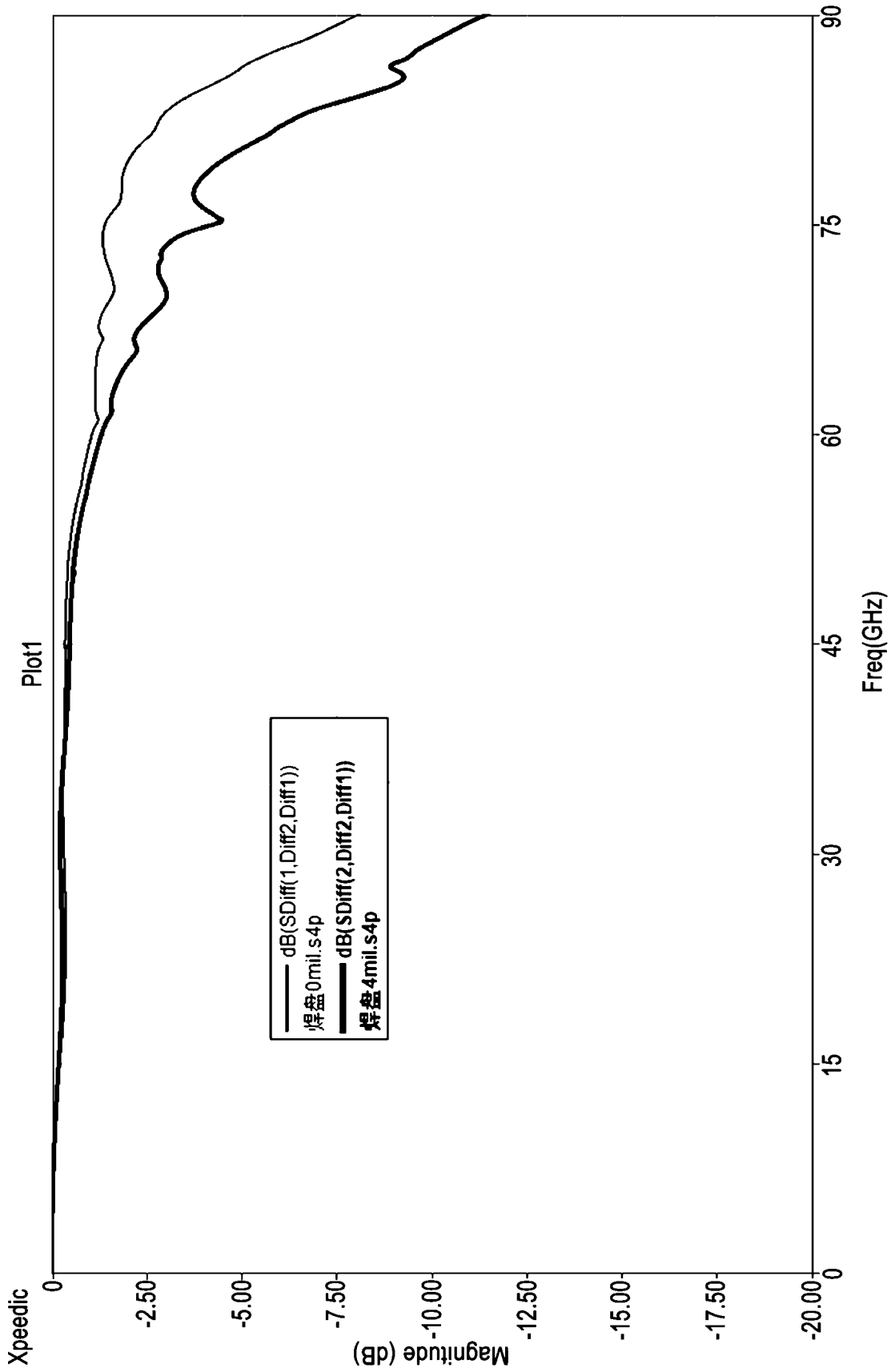


图4

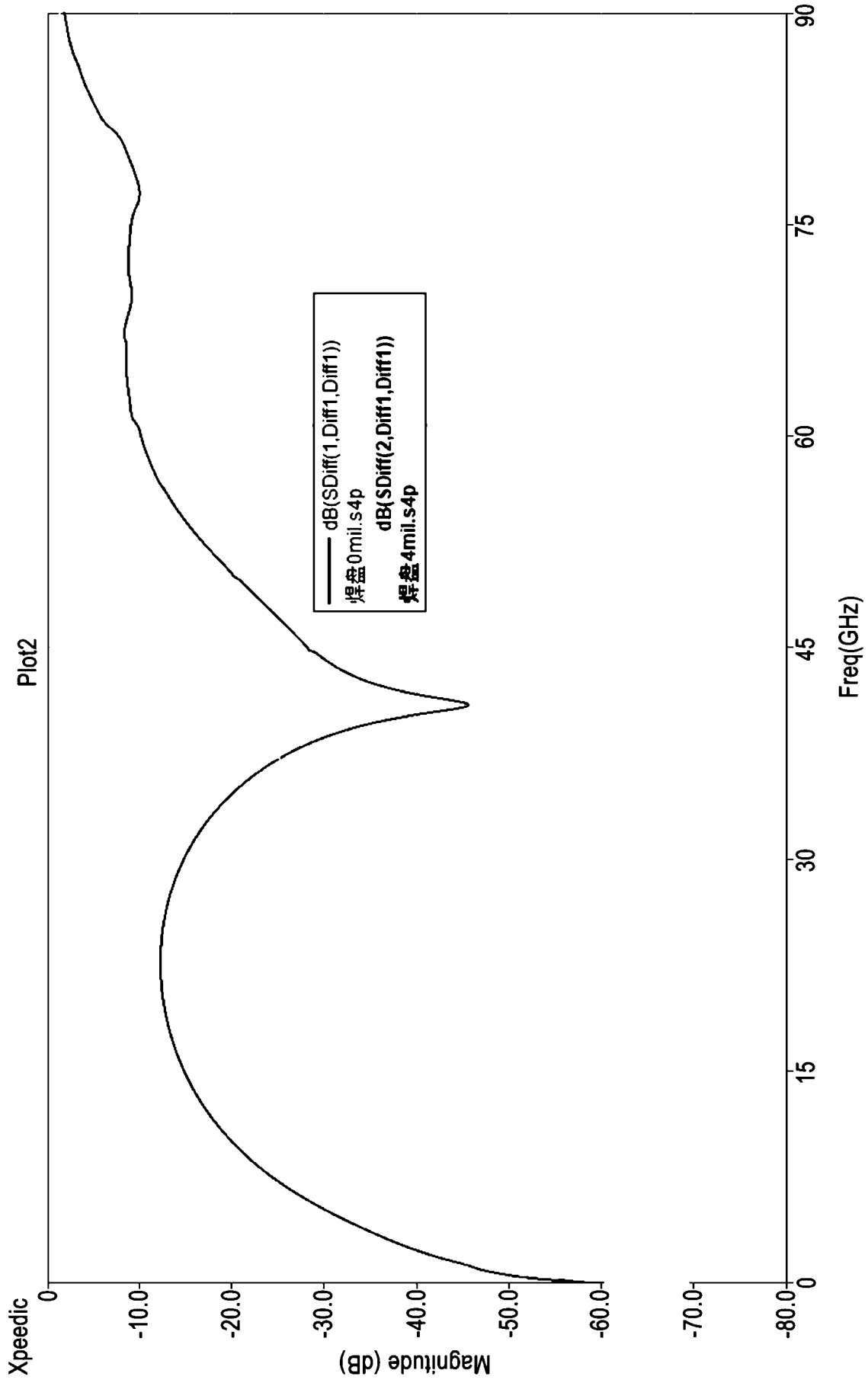


图5

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/110088

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
H05K 1/02(2006.01)i; H05K 3/00(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)		
IPC: 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)		
CNTXT, VEN, ENTXTC: 电路板, 层, 传输线, 信号, 金属化孔, 过孔, 孔壁, 电镀, 焊盘, 仿真, PCB, printed circuit board, signal, layer, pad, hole, metalized hole		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 112584600 A (SHENNAN CIRCUITS CO., LTD.) 30 March 2021 (2021-03-30) description, paragraphs 0023-0113, and figures 11-13	1-2, 8
Y	CN 112584600 A (SHENNAN CIRCUITS CO., LTD.) 30 March 2021 (2021-03-30) description, paragraphs 0023-0113, and figures 11-13	3-7
Y	CN 214154943 U (XI'AN NOVASTAR TECH CO., LTD.) 07 September 2021 (2021-09-07) description, paragraphs 0031-0052, and figures 1-2	3-7
X	CN 108323002 A (ZTE CORP.) 24 July 2018 (2018-07-24) description, paragraphs 0054-0086, and figures 1-6	1-2, 8
A	CN 105578714 A (SYSU-CMU SHUNDE INTERNATIONAL JOINT RESEARCH INSTITUTE et al.) 11 May 2016 (2016-05-11) description, paragraphs 0032-0035	1-10
A	CN 101711097 A (SHENNAN CIRCUITS CO., LTD.) 19 May 2010 (2010-05-19) entire document	1-10
A	CN 2886982 Y (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 04 April 2007 (2007-04-04) entire document	1-10
<input checked="" 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 "D" document cited by the applicant in the international application "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
17 October 2023		26 October 2023
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088		Telephone No.



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

International application No.

**PCT/CN2023/110088**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	112584600	A	30 March 2021	None			
CN	214154943	U	07 September 2021	None			
CN	108323002	A	24 July 2018	WO	2018130229	A1	19 July 2018
CN	105578714	A	11 May 2016	None			
CN	101711097	A	19 May 2010	None			
CN	2886982	Y	04 April 2007	None			
FR	2909833	A1	13 June 2008	FR	2909833	B1	23 January 2009

A. 主题的分类 H05K 1/02(2006.01)i; H05K 3/00(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) IPC: H05K 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)) CNTXT, VEN, ENTXTC: 电路板, 层, 传输线, 信号, 金属化孔, 过孔, 孔壁, 电镀, 焊盘, 仿真, PCB, printed circuit board, signal, layer, pad, hole, metalized hole		
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 112584600 A (深南电路股份有限公司) 2021年3月30日 (2021 - 03 - 30) 说明书第0023-0113段、附图11-13	1-2,8
Y	CN 112584600 A (深南电路股份有限公司) 2021年3月30日 (2021 - 03 - 30) 说明书第0023-0113段、附图11-13	3-7
Y	CN 214154943 U (西安诺瓦星云科技股份有限公司) 2021年9月7日 (2021 - 09 - 07) 说明书第0031-0052段、附图1-2	3-7
X	CN 108323002 A (中兴通讯股份有限公司) 2018年7月24日 (2018 - 07 - 24) 说明书第0054-0086段、附图1-6	1-2,8
A	CN 105578714 A (广东顺德中山大学卡内基梅隆大学国际联合研究院 等) 2016年5月11日 (2016 - 05 - 11) 说明书第0032-0035段	1-10
A	CN 101711097 A (深南电路有限公司) 2010年5月19日 (2010 - 05 - 19) 全文	1-10
A	CN 2886982 Y (华为技术有限公司) 2007年4月4日 (2007 - 04 - 04) 全文	1-10
<input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 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 “D” 申请人在国际申请中引证的文件 “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 2023年10月17日	国际检索报告邮寄日期 2023年10月26日	
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	授权官员 杨蔚蔚 电话号码 (+86) 010-53962592	

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
A	FR 2909833 A1 (THALES SA) 2008年6月13日 (2008 - 06 - 13) 全文	1-10

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2023/110088

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	112584600	A	2021年3月30日	无			
CN	214154943	U	2021年9月7日	无			
CN	108323002	A	2018年7月24日	WO	2018130229	A1	2018年7月19日
CN	105578714	A	2016年5月11日	无			
CN	101711097	A	2010年5月19日	无			
CN	2886982	Y	2007年4月4日	无			
FR	2909833	A1	2008年6月13日	FR	2909833	B1	2009年1月23日