

(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
2020 年 3 月 5 日 (05.03.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/041968 A1

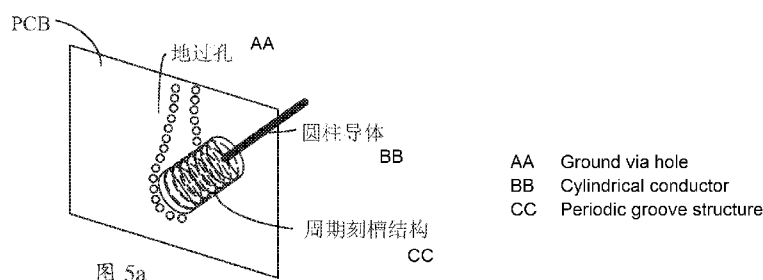
- (51) 国际专利分类号:
H01P 1/16 (2006.01) **H01P 5/08** (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2018/102655
- (22) 国际申请日: 2018 年 8 月 28 日 (28.08.2018)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (72) 发明人: 文玥 (WEN, Yue); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。王超 (WANG, Chao); 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: 北京润泽恒知识产权代理有限公司 (BEIJING RUN ZEHENG INTELLECTUAL

PROPERTY LAW FIRM); 中国北京市海淀区中关村南大街 31 号神舟大厦 702, Beijing 100081 (CN)。

- (81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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, 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,

(54) Title: SURFACE WAVE CONVERSION COUPLING DEVICE AND SURFACE WAVE COMMUNICATION SYSTEM

(54) 发明名称: 表面波转换耦合装置和表面波通信系统



(57) Abstract: Provided by the present application are a surface wave conversion coupling device and a surface wave communication system. The coupling device for transmitting a surface wave according to the present application comprises: a printed circuit board (PCB) and a cylindrical conductor, wherein the PCB comprises a ground layer and a signal layer, and the ground layer is disposed above the signal layer. The signal layer is provided thereon with a signal line, and the two ends of the signal line are bent at one position of the signal line, and then are closed to form a semi-closed area. An insertion hole is formed on the ground layer, and the insertion hole is located in the semi-closed area. The cylindrical conductor is vertically inserted into the insertion hole to contact the signal line. The cylindrical conductor is of a structure capable of maintaining the propagation of cylindrical surface waves. The structure of the coupling device used in the present application is easy to process and fix, thereby achieving high-energy coupling of planar surface waves to cylindrical surface waves.

(57) 摘要: 本申请提供一种表面波转换耦合装置和表面波通信系统。本申请传输表面波的耦合装置, 包括: 印制线路板PCB和圆柱导体; 其中, PCB包括地层和信号层, 地层设置于信号层之上; 在信号层上设置有信号线, 信号线的两端在信号线的一个位置弯折后靠近围出一个半封闭区域; 在地层上设置有插入孔, 插入孔位于半封闭区域内; 圆柱导体垂直插入插入孔与信号线接触; 圆柱导体采用可维持圆柱表面波传播的结构。本申请采用的耦合装置的结构易于加工和固定, 实现平面表面波向圆柱表面波的高能量耦合。

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))。

表面波转换耦合装置和表面波通信系统

技术领域

本申请涉及通信技术，尤其涉及一种表面波转换耦合装置和表面波通信系统。

5

背景技术

在高速通信技术中，信号发射侧的印制线路板（Printed Circuit Board，简称：PCB）上的信号发射芯片发出高速信号，经过该 PCB 上的高速信号线和空间中的高速线缆传输到信号接收侧的 PCB 上的高速信号线，最后被该
10 PCB 上的接收芯片接收，完成高速信号的整个传输过程。

随着通信传输速率的增加，通信技术对大带宽的需求更加明显，由于表面波通信具有高带宽和低衰减的传输特性，被考虑用于高速信号的传输中。在信号发射侧，发射芯片发出高速信号，该高速信号通过 PCB 走线形成平面表面波传输，将平面表面波耦合为圆柱表面波以后，可支持在铜线
15 缆、介质线缆等线缆的表面进行圆柱表面波的传播，线缆在此只起到引导圆柱表面波传播的作用，其本身内部无电流传输；在信号接收侧，将接收到的圆柱表面波耦合为平面表面波，再通过 PCB 走线最终进入接收芯片。

相关技术中，将平面表面波耦合为圆柱表面波是通过一种一体化的水平转接耦合装置实现的。但是，这种一体化的耦合装置加工难度大，而且
20 无法承受较大拉力，不适用于长距离传输。

发明内容

本申请提供一种表面波转换耦合装置和表面波通信系统，易于加工和固定，实现平面表面波向圆柱表面波的高能量耦合。

25 第一方面，本申请提供一种传输表面波的耦合装置，由 PCB 和圆柱导体两部分组成，其中，PCB 采用两层结构，上层是地层，下层是信号层。信号线设置在信号层上，信号线的两端在某个位置弯折后靠近围出一个半

封闭区域。在地层上设置有插入孔，该插入孔位于半封闭区域内。圆柱导体垂直插入插入孔与信号线接触。圆柱导体采用可维持圆柱表面波传播的结构。

5 本申请的耦合装置将 PCB 和导体分为两部分，易于加工，采用插接方式将两部分连接在一起，易于固定，PCB 上信号线围成的半封闭区域和导体采用的可维持圆柱表面波传播的结构相结合可以保证平面表面波向圆柱表面波的高能量耦合并低损耗的维持在导体表面，适用于长距离传输。

在一种可能的实现方式中，半封闭区域中靠近信号线的弯折部分的宽度大于半封闭区域中靠近信号线的两端的宽度。

10 本申请中信号线围成的半封闭区域呈现宽度渐变的结构，靠近信号线的弯折部分的宽度较大，靠近信号线的两端的宽度较小，这样的结构实现阻抗增大的变换过程，完成从 TEM 模式到 TM 模式的转变。

在一种可能的实现方式中，插入孔覆盖信号线的弯折部分。

15 本申请中插入孔覆盖信号线的弯折部分，使得插入插入孔的圆柱导体可以很好地与信号线接触且易于表面波的传播。

在一种可能的实现方式中，在地层和信号层上还设置有贯穿地层和信号层的多个地过孔，多个地过孔围绕在信号线和插入孔的外侧。地过孔中填充有金属介质，或者在地过孔的孔口上设置金属介质。

20 本申请中围绕在信号线和插入孔的外侧设置多个地过孔，目的在于使信号从信号层垂直向上传输至地层，减少信号能量辐射。

在一种可能的实现方式中，圆柱导体上插入插入孔的一端可以采用周期刻槽结构，或者采用椎体结构，其中，周期刻槽结构的材质包括金属、塑料或者聚氯乙烯 PVC 介质，椎体结构包括金属外壁和填充介质。

25 本申请中周期刻槽结构和椎体结构均可以很好的将平面表面波转变为圆柱表面波，并以很少的能量损耗导入线缆中进行传播。

第二方面，本申请提供一种表面波通信系统，包括：发送端装置和接收端装置；其中，发送端装置和接收端装置上均设置有上述第一方面中的传输表面波的耦合装置；发送端装置和接收端装置通过线缆连接，线缆的

一端连接于发送端装置上的传输表面波的耦合装置中的圆柱导体上，线缆的另一端连接于接收端装置上的传输表面波的耦合装置中的圆柱导体上。

本申请的表面波通信系统通过本申请中的传输表面波的耦合装置将表面波高能量的维持在线缆表面进行传播，基于表面波技术大带宽和低损耗的特性，实现信号长距离传输。

附图说明

为了更清楚地说明本申请或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本申请的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为基于表面波技术的高速通信应用场景示意图；

图 2 为圆柱表面波在周期刻槽结构上的传播形式示意图；

图 3 为不同频率的表面波在周期刻槽结构导体上的传输效果示意图；

图 4 为现有技术中的表面波传播装置；

图 5a 为本申请传输表面波的耦合装置实施例一的整体结构示意图；

图 5b 为本申请传输表面波的耦合装置实施例一的 PCB 俯视结构示意图；

图 5c 为本申请传输表面波的耦合装置实施例一的 PCB 仰视结构示意图；

图 5d 为本申请传输表面波的耦合装置实施例一的 PCB 俯视透视图；

图 6 为本申请传输表面波的耦合装置实施例二的整体结构示意图；

图 7 为本申请表面波通信系统实施例一的结构示意图。

具体实施方式

为使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本申请中的附图，对本申请中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的

实施例是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

图1为基于表面波技术的高速通信应用场景示意图。如图1所示，在信号发射侧，发射芯片发出高速信号，该高速信号通过PCB走线形成PCB上的平面表面波传输，将平面表面波耦合为圆柱表面波以后，经导体导入铜线缆、介质线缆等线缆进行圆柱表面波的传播；在信号接收侧，将接收到的圆柱表面波耦合为PCB上的平面表面波，再通过PCB走线最终进入接收芯片，完成基于表面波技术的高速信号传输。

图2为圆柱表面波在周期刻槽结构上的传播形式示意图。如图2所示，圆柱形周期刻槽结构可以很好地维持表面波的传播，这是一种具有频率选择的结构，即周期刻槽的尺寸与支持的表面波的传播频率是一一对应的。图3为不同频率的表面波在周期刻槽结构导体上的传输效果示意图。如图3所示，这种刻槽尺寸的导体最适合频率为0.6THz表面波的传播，可以很好地使该频率的表面波的能量沿着导体的表面向前传递直达对端。而0.4THz的表面波虽然也能传播到对端，但传播过程中能量损耗较大，传播性能较低。1.0THz的表面波就完全不能适配这个刻槽尺寸，刚导入导体能量就被大量的辐射出去。可见，周期刻槽结构只要是用于传播适配频率的表面波，是一种很好的适用于表面波传播的结构。

图4为现有技术中的表面波传播装置。如图4所示，该表面波传播装置采用一体化的水平转接结构，左右收发采用平面激励表面波结构，中间是圆柱形导体，二者一体成形，均为位于相同的平面内，实现平面表面波转化为圆柱表面波在圆柱导体上传播的目的。但是，这种一体化的耦合装置加工难度大，而且无法承受较大拉力，不适用于长距离传输。

为了解决上述问题，本申请提供一种传输表面波的耦合装置，由PCB和圆柱导体两部分组成，其中，PCB采用两层结构，上层是地层，下层是信号层。信号线设置在信号层上，呈现弯曲形状，信号线的两端靠近围成

一个半封闭区域。在地层上设置有插入孔，该插入孔位于半封闭区域内。圆柱导体垂直插入插入孔与信号线接触。圆柱导体采用可维持圆柱表面波传播的结构。表面波的特点是其电磁场分布主要集中在构成波导的介质内部及其表面附近的区域中，电磁场在介质外随离开表面距离的增加而呈指数衰减，因此要实现表面波的有效传输，必须使波导表面具有较大的电抗，在表面波从 PCB 平面导入线缆时通过可维持圆柱表面波传播的结构可以实现高耦合、低损耗的目的。本申请的耦合装置将 PCB 和导体分为两部分，易于加工，采用插接方式将两部分连接在一起，易于固定，PCB 上信号线的渐张结构和导体采用的可维持圆柱表面波传播的结构相结合可以保证平面表面波向圆柱表面波的高能量耦合并低损耗的维持在导体表面，适用于长距离传输。

下面采用几个具体的实施例，对本申请的技术方案进行详细说明。

图 5a 为本申请传输表面波的耦合装置实施例一的整体结构示意图，图 5b 为本申请传输表面波的耦合装置实施例一的 PCB 俯视结构示意图，图 5c 为本申请传输表面波的耦合装置实施例一的 PCB 仰视结构示意图，图 5d 为本申请传输表面波的耦合装置实施例一的 PCB 俯视透视图。图 5a-5d 结合来看，该传输表面波的耦合装置包括：PCB 和圆柱导体，其中，PCB 采用两层结构，上层是地层，下层是信号层。

在信号层上设置有信号线，信号线的两端经弯折后靠近围成一个半封闭区域，半封闭区域中靠近信号线的弯折部分的宽度大于半封闭区域中靠近信号线的两端的宽度，呈现一种渐张结构。所述弯折部分就是信号线上的弯折点所在的一小部分。

在地层上设置有插入孔，该插入孔位于半封闭区域内且完全覆盖了信号线的弯折部分。

圆柱导体垂直插入插入孔与信号线接触。本申请实施例中的圆柱导体采用周期刻槽结构，这种周期刻槽结构具有频率选择的性能，其周期刻槽的尺寸与支持的表面波的传播频率是一一对应的，参见图 4，周期刻槽结构

只要是用于传播适配频率的表面波，可以很好的将平面表面波转变为圆柱表面波，并以很少的能量损耗导入线缆中进行传播。周期刻槽结构可以和连接的导体都采用金属材质形成一体结构，也可以采用其他介质的材质，例如，塑料或者聚氯乙烯（Polyvinyl chloride，简称：PVC），然后与金属材质的导体连接起来。

表面波的传输模式为横磁场（Transverse Magnetic，简称：TM）模式，这种模式是由横电磁（Transverse Electric Magnetic，简称：TEM）模式逐渐增大阻抗后转变而来的，本申请实施例通过 PCB 上的信号线呈渐张结构实现阻抗增大的变换过程。圆柱导体采用的周期刻槽结构可以将平面表面波转变为圆柱表面波，并低损耗的维持在导体表面，适用于长距离传输。

为了使信号从信号层垂直向上传输至地层，在地层和信号层上还设置有贯穿地层和信号层的多个地过孔，多个地过孔围绕在信号线和插入孔的外侧。地过孔中填充有金属介质，或者在地过孔的孔口上设置金属介质。

图6为本申请传输表面波的耦合装置实施例二的整体结构示意图。如图6所示，与图5a-5d所示的实施例一的不同之处在于，本申请实施例的圆柱导体上插入插入孔的一端采用椎体结构，椎体结构包括金属外壁和填充介质。

圆柱导体上插入插入孔的一端除了采用上述两种结构外，还可以采用其他结构，只要是可维持圆柱表面波传播的结构均可用于本申请中，对此不作具体限定。

图7为本申请表面波通信系统实施例一的结构示意图。如图7所示，该系统包括发送端装置和接收端装置，其中，发送端装置和接收端装置上均设置有上述任一实施例中的传输表面波的耦合装置。发送端装置和接收端装置通过线缆连接，线缆的一端连接于发送端装置上的传输表面波的耦合装置中的圆柱导体上，线缆的另一端连接于接收端装置上的传输表面波的耦合装置中的圆柱导体上。

本申请的表面波通信系统通过本申请中的传输表面波的耦合装置将表面波高能量的维持在线缆表面进行传播，基于表面波技术大带宽和低损耗的特性，实现信号长距离传输。

- 5 最后应说明的是：以上各实施例仅用以说明本申请的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述各实施例对本申请进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的范围。
- 10

权 利 要 求 书

1、一种传输表面波的耦合装置，其特征在于，包括：印制线路板 PCB 和圆柱导体；其中，

所述 PCB 包括地层和信号层，所述地层设置于所述信号层之上；

在所述信号层上设置有信号线，所述信号线的两端在所述信号线的一个位置弯折后靠近围出一个半封闭区域；

在所述地层上设置有插入孔，所述插入孔位于所述半封闭区域内；

所述圆柱导体垂直插入所述插入孔与所述信号线接触；

所述圆柱导体采用可维持圆柱表面波传播的结构。

2、根据权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述半封闭区域中靠近所述信号线的弯折部分的宽度大于所述半封闭区域中靠近所述信号线的两端的宽度。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的装置，其特征在于，所述插入孔覆盖所述信号线的弯折部分。

4、根据权利要求 1-3 中任一项所述的装置，其特征在于，在所述地层和所述信号层上还设置有贯穿所述地层和所述信号层的多个地过孔，所述多个地过孔围绕在所述信号线和所述插入孔的外侧；所述地过孔中填充有金属介质。

5、根据权利要求 1-4 中任一项所述的装置，其特征在于，所述圆柱导体上插入所述插入孔的一端采用周期刻槽结构。

6、根据权利要求 5 所述的装置，其特征在于，所述周期刻槽结构的材质包括金属、塑料或者聚氯乙烯 PVC 介质。

7、根据权利要求 1-4 中任一项所述的装置，其特征在于，所述圆柱导体上插入所述插入孔的一端采用椎体结构，所述椎体结构包括金属外壁和填充介质。

8、一种表面波通信系统，其特征在于，包括：发送端装置和接收端装置；其中，

所述发送端装置和所述接收端装置上均设置有权利要求 1-7 中任一项所述的传输表面波的耦合装置；

所述发送端装置和所述接收端装置通过线缆连接，所述线缆的一端连接于所述发送端装置上的传输表面波的耦合装置中的圆柱导体上，所述线缆的另一端连接于所述接收端装置上的传输表面波的耦合装置中的圆柱导体上。

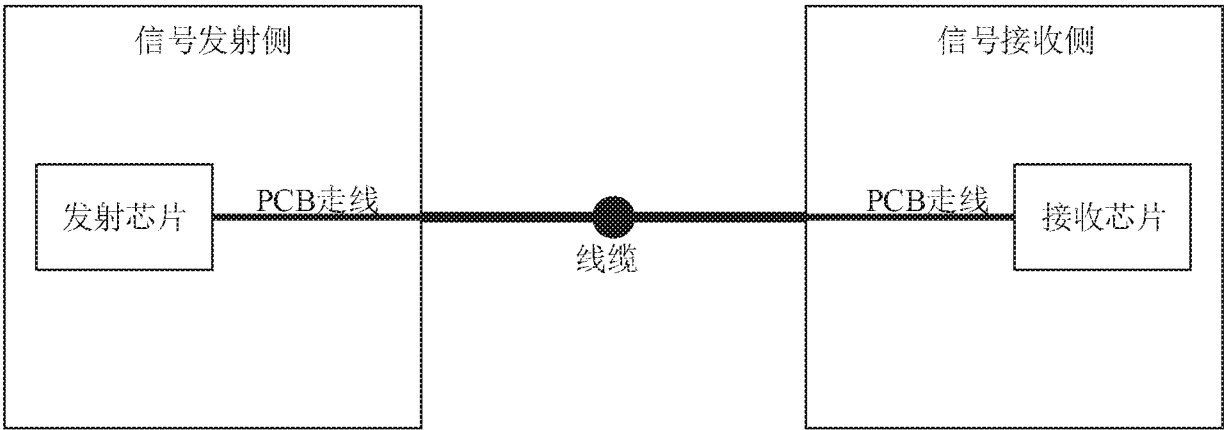


图 1

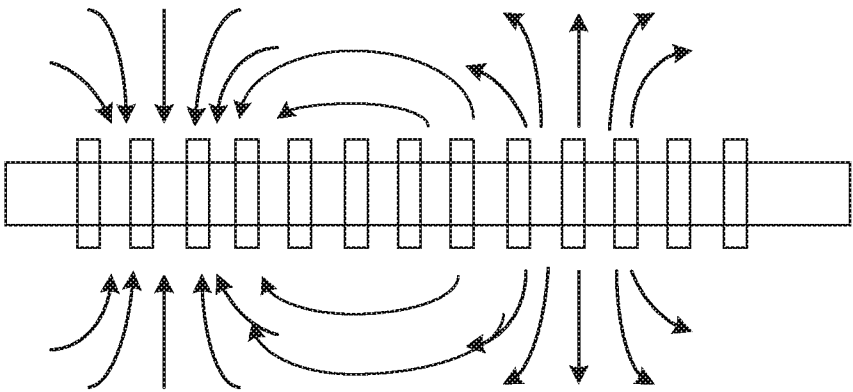


图 2

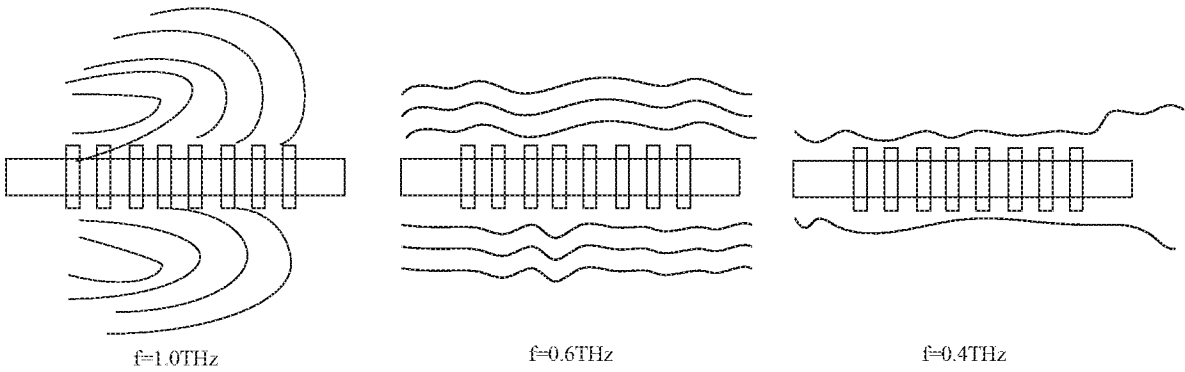


图 3

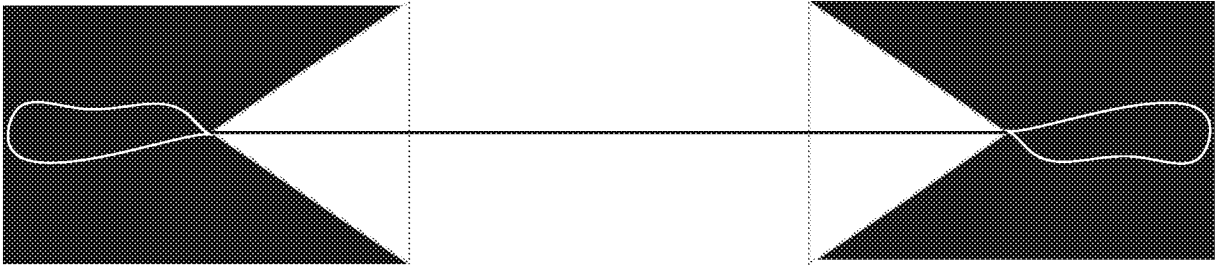


图 4

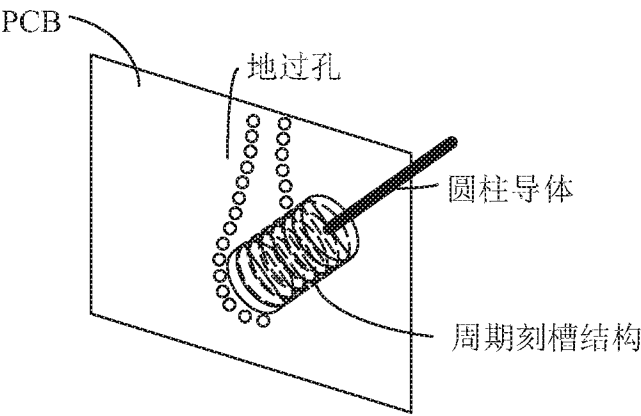


图 5a

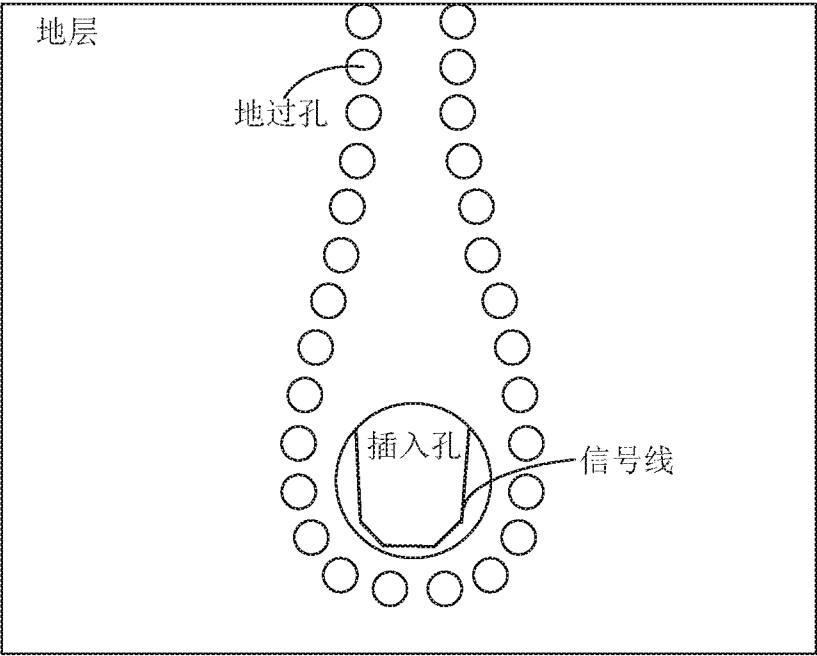


图 5b

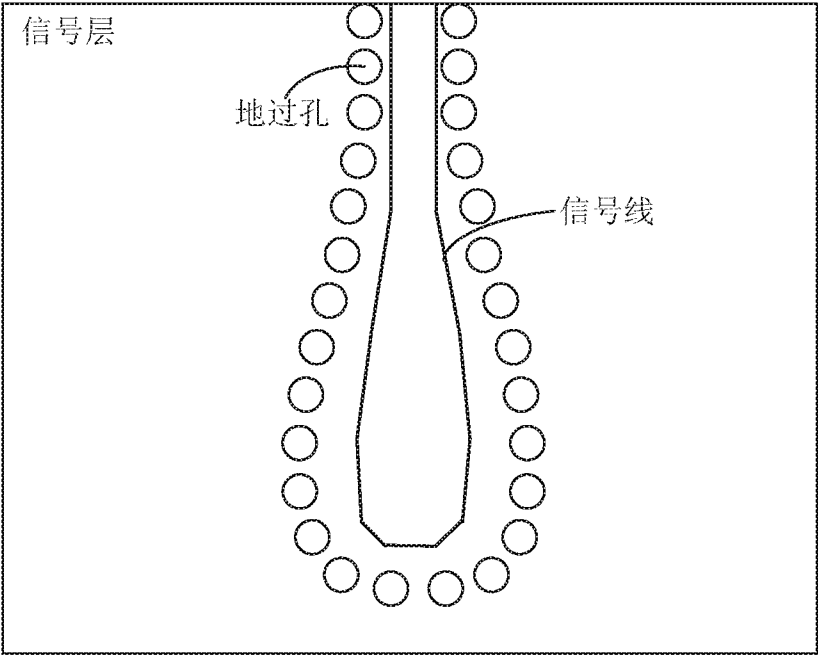


图 5c

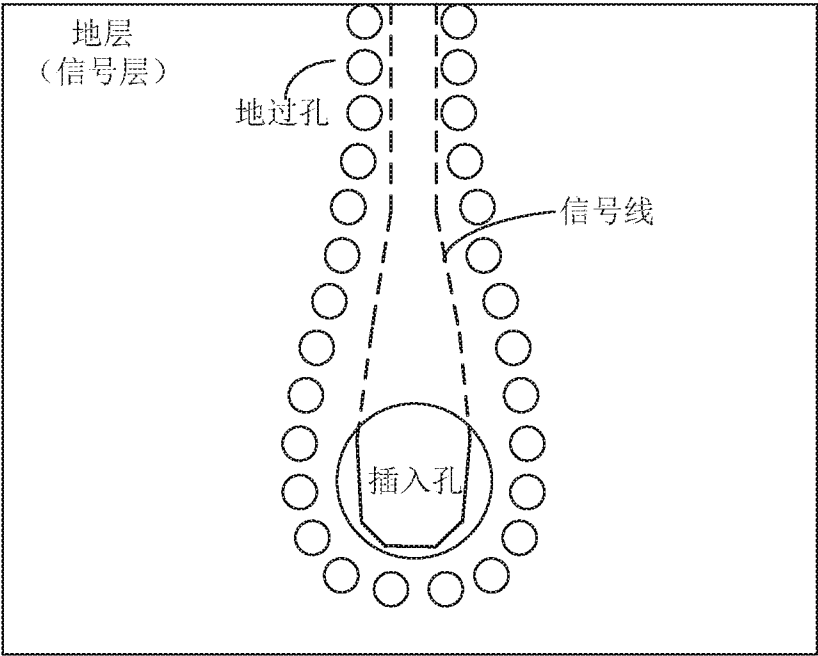


图 5d

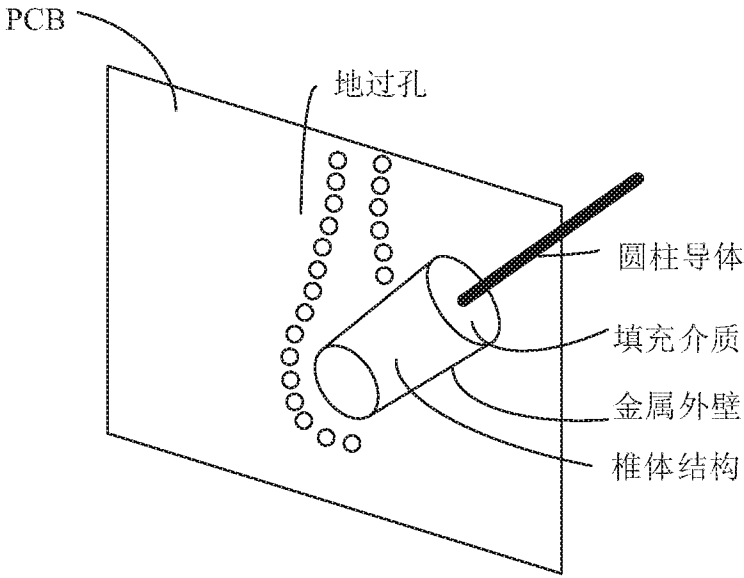


图 6

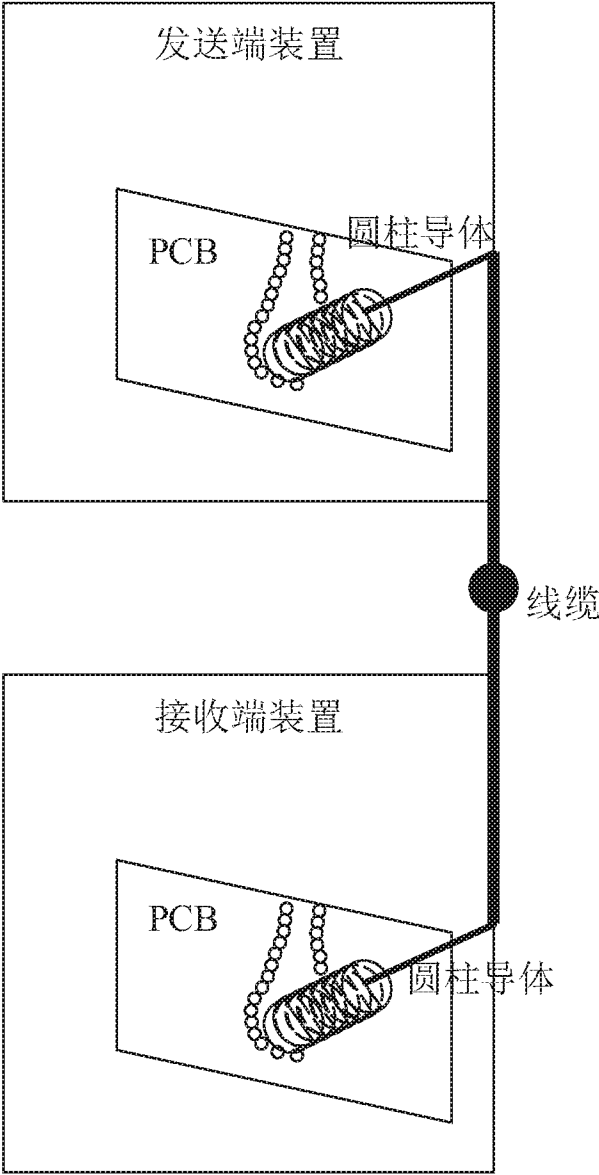


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/102655

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01P 1/16(2006.01)i; H01P 5/08(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)

H01P

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; VEN; CNTXT; USTXT; WOTXT; EPTXT; CNKI; IEEE: 华为, 表面波, 耦合, 传输, 发送, 接收, 收发, 圆柱, 平面, 基板, 介电板, 介质板, 线路板, 地, 信号线, 带线, 插入孔, 过孔, 导体, 导体, surface wave, coupl+, transmi+, receiv+, transceiv+, cylinder, cylindrical, plane, substrate, dielectric, board, PCB, ground+, signal, strip, hole, via, conduct+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 101145810 A (SONY CORPORATION) 19 March 2008 (2008-03-19) description, page 16, line 13 to page 17, line 4, page 19, line 4 to page 20, line 6 and page 25, line 9 to page 26, line 3, and figures 3, 20 and 25	1-4, 8
A	CN 106711563 A (SOUTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 24 May 2017 (2017-05-24) entire document	1-8
A	CN 102290624 A (SOUTHEAST UNIVERSITY) 21 December 2011 (2011-12-21) entire document	1-8

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

12 April 2019

Date of mailing of the international search report

17 May 2019

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

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/102655

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	101145810	A	19 March 2008	JP	2008271605	A	06 November 2008
				US	7894770	B2	22 February 2011
				CN	101145810	B	15 June 2011
				BR	PI0703527	A	29 April 2008
				KR	20080023630	A	14 March 2008
				US	2011110404	A1	12 May 2011
				US	8238824	B2	07 August 2012
				EP	1898532	A3	21 June 2017
				US	2008153416	A1	26 June 2008
				JP	4915401	B2	11 April 2012
				SG	141315	B	26 February 2010
				EP	1898532	A2	12 March 2008
				SG	141315	A1	28 April 2008
				IN	200701680	I1	04 April 2008
				JP	5267633	B2	21 August 2013
				EP	1898532	B1	12 December 2018
				JP	2008099235	A	24 April 2018
				JP	4345850	B2	14 October 2009
				TW	I360308	B	11 March 2012
				JP	2012029328	A	09 February 2012
CN	106711563	A	24 May 2017	None			
CN	102290624	A	21 December 2011	CN	102290624	B	18 September 2013

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/102655

A. 主题的分类

H01P 1/16(2006.01)i; H01P 5/08(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)

H01P

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;VEN;CNTXT;USTXT;WOTXT;EPTXT;CNKI;IEEE; 华为, 表面波, 耦合, 传输, 发送, 接收, 收发, 圆柱, 平面, 基板, 介电板, 介质板, 线路板, 地, 信号线, 带线, 插入孔, 过孔, 导电体, 导体, surface wave, coupl+, transmi+, receiv+, transceiv+, cylinder, cylindrical, plane, substrate, dielectric, board, PCB, ground +, signal, strip, hole, via, conduct+

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 101145810 A (索尼株式会社) 2008年 3月 19日 (2008 - 03 - 19) 说明书第16页第13行-第17页第4行、第19页第4行-第20页第6行、第25页第9行-第26页第3行, 图3、20、25	1-4、8
A	CN 106711563 A (华南理工大学) 2017年 5月 24日 (2017 - 05 - 24) 全文	1-8
A	CN 102290624 A (东南大学) 2011年 12月 21日 (2011 - 12 - 21) 全文	1-8

☐ 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

2019年 4月 12日

国际检索报告邮寄日期

2019年 5月 17日

ISA/CN的名称和邮寄地址

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

传真号 (86-10)62019451

受权官员

杨艳

电话号码 (86-512) 88996215

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/102655

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	101145810	A	2008年 3月 19日	JP	2008271605	A	2008年 11月 6日
				US	7894770	B2	2011年 2月 22日
				CN	101145810	B	2011年 6月 15日
				BR	PI0703527	A	2008年 4月 29日
				KR	20080023630	A	2008年 3月 14日
				US	2011110404	A1	2011年 5月 12日
				US	8238824	B2	2012年 8月 7日
				EP	1898532	A3	2017年 6月 21日
				US	2008153416	A1	2008年 6月 26日
				JP	4915401	B2	2012年 4月 11日
				SG	141315	B	2010年 2月 26日
				EP	1898532	A2	2008年 3月 12日
				SG	141315	A1	2008年 4月 28日
				IN	200701680	I1	2008年 4月 4日
				JP	5267633	B2	2013年 8月 21日
				EP	1898532	B1	2018年 12月 12日
				JP	2008099235	A	2018年 4月 24日
				JP	4345850	B2	2009年 10月 14日
				TW	I360308	B	2012年 3月 11日
				JP	2012029328	A	2012年 2月 9日
CN	106711563	A	2017年 5月 24日	无			
CN	102290624	A	2011年 12月 21日	CN	102290624	B	2013年 9月 18日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)