

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2017 年 6 月 8 日 (08.06.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/092220 A1

- (51) 国际专利分类号:
G02B 6/42 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/080259
- (22) 国际申请日: 2016 年 4 月 26 日 (26.04.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201510869580.2 2015 年 12 月 2 日 (02.12.2015) CN
- (71) 申请人: 青岛海信宽带多媒体技术有限公司 (HISENSE BROADBAND MULTIMEDIA TECHNOLOGIES CO., LTD) [CN/CN]; 中国山东省青岛市经济技术开发区前湾港路 218 号, Shandong 266555 (CN)。
- (72) 发明人: 贾仕建 (BEN, Shijian); 中国山东省青岛市崂山区松岭路 399 号, Shandong 266100 (CN)。 夏京盛 (XIA, Jingsheng); 中国山东省青岛市崂山区松岭路 399 号, Shandong 266100 (CN)。 杨思更 (YANG, Sigeng); 中国山东省青岛市崂山区松岭路 399 号, Shandong 266100 (CN)。
- (74) 代理人: 北京中博世达专利商标代理有限公司 (BEIJING ZBSD PATENT & TRADEMARK AGENT

LTD.); 中国北京市海淀区交大东路 31 号 11 号楼 8 层, Beijing 100044 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第 21 条(3))。

(54) Title: OPTICAL MODULE

(54) 发明名称: 一种光模块

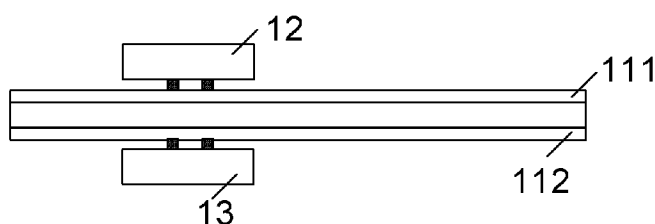


图 4

(57) Abstract: An optical module, which relates to the technical field of optical communications and is used for reducing the high frequency attenuation of an electrical signal on a PCB (11) wiring while guaranteeing the reception sensitivity. The optical module comprises: a PCB (11), wherein the PCB (11) comprises a first surface (111), a second surface (112) and a gold finger end (113) distributed with a plurality of gold fingers; a transmitting assembly (12) arranged on the first surface (111), wherein the transmitting assembly (12) is connected to the gold fingers; and a receiving assembly (13) arranged on the second surface (112), wherein the receiving assembly (13) is connected to the gold fingers. The PCB (11) further comprises a grounding layer. The optical module may be a receiving and transmitting integrated optical module.

(57) 摘要: 一种光模块, 涉及光通信技术领域, 用以在保证接收灵敏度的同时, 减少 PCB (11) 走线上的电信号的高频衰减。光模块包括: PCB (11), PCB (11) 包括第一表面 (111)、第二表面 (112) 和分布有多个金手指的金手指端 (113); 设置在第一表面 (111) 上的发射组件 (12), 发射组件 (12) 与金手指连接; 设置在第二表面 (112) 上的接收组件 (13), 接收组件 (13) 与金手指连接; PCB (11) 还包括接地层, 该光模块可以是收发一体的光模块。



WO 2017/092220 A1

一种光模块

本申请要求于 2015 年 12 月 02 日提交中国专利局，申请号为 201510869580.2，发明名称为《一种光模块》的中国发明专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本发明涉及光通信技术领域，尤其涉及一种光模块。

背景技术

光模块包括发射组件和接收组件，目前，一般将发射组件和接收组件设置在 PCB（Printed Circuit Board，印制电路板）的上表面上，如图 1 所示。另外，PCB 的金手指端上分布有多个金手指，发射组件与接收组件均与金手指连接。发射组件中的驱动芯片与激光器之间的连线（即金线）辐射出的能量会对接收组件造成干扰，这会影响接收组件的接收灵敏度。

为了解决上述问题，目前一般将发射组件与接收组件在水平方向上错开设置，如图 2 所示。根据辐射场能量空间分布理论可知能量场在其横向一周最强，这样设置能够使接收组件有效地避开发射组件辐射出的主要的能量，从而减小发射组件对接收组件的干扰，提高接收组件的接收灵敏度；但是，这样会使得发射组件与金手指之间的连线（即 PCB 走线）的长度增加，而 PCB 走线越长，PCB 走线上的电信号的高频衰减越严重。

发明内容

本发明的实施例提供一种光模块，用以在保证接收灵敏度的同时，减少 PCB 走线上的电信号的高频衰减。

为达到上述目的，本发明的实施例采用如下技术方案：

一种光模块，包括：

印制电路板 PCB，所述 PCB 包括第一表面、第二表面和分布有多个金手指的金手指端；

设置在所述第一表面上的发射组件，所述发射组件与所述金手指连接；

设置在所述第二表面上的接收组件，所述接收组件与所述金手指连接。

本发明实施例提供的光模块，通过在 PCB 的第一表面上设置发射组件，并在 PCB 的第二表面上设置接收组件，根据辐射场能量空间分布理论可知能量场在其横向一周最强，这样设置能够使接收组件有效地避开发射组件辐射出的主要的能量，从而能够减小发射组件对接收组件的干扰，从而保证接收组件的接收灵敏度。另外，由于发射组件和接收组件设置在 PCB 的不同的表面上，因此，不需要考虑发射组件和接收组件在水平方向上的位置关系，因此，在工艺允许的范围内，可以尽可能的缩短发射组件与金手指之间的走线的长度，从而减少发射组件与金手指之间的走线上的电信号的高频衰减。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对本发明实施例或现有技术中所需要使用的附图作简单地介绍，显然，下列附图仅仅是本发明的一些实施例，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 为现有技术中提供的一种光模块的结构示意图；

图 2 为现有技术中提供的另一种光模块的结构示意图；

图 3 为本发明实施例提供的一种光模块的俯视图；

图 4 为本发明实施例提供的一种基于图 3 所示的光模块的侧视

图；

图 5 为本发明实施例提供的另一种光模块的俯视图；

图 6 为本发明实施例提供的一种基于图 5 所示的光模块的侧视图；

图 7 为本发明实施例提供的另一种光模块的侧视图；

图 8 为本发明实施例提供的另一种光模块的俯视图。

具体实施方式

下面结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行示例性描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

本发明实施例中的“和/或”，仅仅是一种描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A 和/或 B，可以表示：单独存在 A，同时存在 A 和 B，单独存在 B 这三种情况。“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。“多层”是指两层或两层以上；“多个”是指两个或两个以上。“上表面”、“下表面”、“上端”、“下端”、“左侧”、“右侧”、“横向”、“纵向”等与方向和位置有关的概念，均是基于本发明实施例所提供的附图为例进行说明的。

本发明实施例提供的技术方案的基本原理是通过将发射组件和接收组件设置在 PCB 的不同的两个表面上，然后通过 PCB 的接地层来屏蔽发射组件对接收组件的干扰。

参见图 3 和图 4，为本发明实施例提供的一种光模块的结构示意图，其中，图 3 是本发明实施例提供的一种光模块的俯视图，图 4 是基于图 3 所示的光模块的侧视图。图 3 和图 4 所示的光模块包括：PCB11，发射组件 12 和接收组件 13。其中：

PCB11 包括第一表面 111、第二表面 112 和分布有多个金手指的

金手指端 113。发射组件 12 设置在第一表面 111 上，发射组件 12 与金手指连接。接收组件 13 设置在第二表面上 112，接收组件 13 与金手指连接。

其中，本发明实施例中提供的“光模块”可以是收发一体的光模块，具体可以是高速并行光模块，例如 25G 高速并行光模块或 56G 高速并行光模块等。

在本发明实施例中，PCB11 是多层 PCB（例如，四层 PCB 或六层 PCB）。其中，多层 PCB 包括上表面、下表面以及一个/多个中间层，例如，四层 PCB 包括上表面、下表面以及第一中间层和第二中间层；或者，多层 PCB 包括顶层信号层、底层信号层以及一个/多个中间层。也就是说，PCB11 的上表面是指 PCB11 的顶层信号层的上表面，PCB11 的下表面是指 PCB11 的底层信号层的下表面。PCB11 的厚度遵循 PCB 的厚度标准，例如，PCB11 的厚度大致为 1mm（毫米）。

PCB11 的一端是金手指端，另一端用于连接光纤。其中，金手指端用于传输 PCB11 上设置的各器件/模块与 PCB11 之外的器件/模块之间的通信电信号；光纤用于传输光模块与其他设备/模块之间的通信光信号。

第一表面 111 与第二表面 112 是 PCB11 的不同的两个表面。可选的，第一表面 111 是 PCB11 的上表面，第二表面 112 是 PCB11 的下表面；或，第一表面 111 是 PCB11 的下表面，第二表面 112 是 PCB11 的上表面。本发明实施例的附图中均以“第一表面 111 是 PCB11 的上表面，第二表面 112 是 PCB11 的下表面”为例进行说明。这样，在本发明实施例中所提供的光模块的俯视图（例如图 3、图 5、图 6）中，理论上，只能看到 PCB11 的第一表面 111（即上表面）上设置的发射组件 13 发射组件 12 及各走线/金线，不能看到 PCB11 的第二表面 112（即下表面）上设置的接收组件 13 及各走线/金线，为了清

楚说明本发明实施例的技术方案，均以虚线框和虚线表示 PCB11 的第二表面 112 上的接收组件 13 及各走线/金线等。

金手指端 113 在第一表面 111 和第二表面 112 上均分布有金手指；其中“金手指”由众多金黄色的导电触片组成，因其表面镀金而且导电触片排列如手指状，所以称为“金手指”。本发明实施例对金手指端在第一表面 111 和第二表面 112 上所分布的金手指的数目不进行限定，其中，第一表面 111 与第二表面 112 上所分布的金手指的数目可以相同也可以不同；第一表面 111 与第二表面 112 上所分布的金手指之间可以相对设置也可以错开设置。需要说明的是，图 3 中仅示意性地画出了金手指端 113 的 8 根金手指，其中包括第一表面 111 上所分布的 4 根金手指和第二表面 112 上所分布的 4 根金手指。

如图 5 所示，发射组件 12 可以包括发射芯片和激光器，另外还可以包括驱动芯片等，其中，激光器可以是 Vcsel (Vertical Cavity Surface Emitting Laser, 垂直腔面发射激光器) 等。如图 5 所示，接收组件 13 可以包括接收芯片和 PD (Photo Devices, 光电探测器，另外还可以包括驱动芯片等。发射组件 12 的各器件，以及接收组件 13 的各器件之间的连接关系及其作用可以参考现有技术，此处不再描述。发射芯片与接收芯片一般是 IC (Integrated Circuit, 集成电路) 芯片。如图 6 所示，是基于图 5 所示的光模块的侧视图。

本发明实施例对发射组件 12 和接收组件 13 在水平方向上的位置不进行限定，其中，图 3 所示的光模块中的发射组件 12 与接收组件 13 在同一水平方向上，并且在竖直方向上不重叠。具体实现时，二者可以不在同一水平方向上，另外，在竖直方向上也可以部分重叠或完全重叠。

本发明实施例提供的光模块，通过在 PCB 的第一表面上设置发射组件，并在 PCB 的第二表面上设置接收组件，根据辐射场能量空

间分布理论可知能量场在其横向一周最强，这样设置能够使接收组件有效地避开发射组件辐射出的主要的能量，从而能够减小发射组件对接收组件的干扰，从而保证接收组件的接收灵敏度。另外，由于发射组件和接收组件设置在 PCB 的不同的表面上，因此，不需要考虑发射组件和接收组件在水平方向上的位置关系，因此，在工艺允许的范围内，可以尽可能的缩短发射组件与金手指之间的走线的长度，从而减少发射组件与金手指之间的走线上的电信号的高频衰减。

在一种可选的实现方式中，发射组件 12 通过第一表面 111 上的第一走线与金手指连接。接收组件 13 设置在第二表面上 112，接收组件 13 通过第二表面 112 上的第二走线与金手指连接。另外，PCB11 还包括接地层，其中，接地层设置在第一走线所在的区域与第二走线所在的区域之间。

接地层用于屏蔽发射组件 12 对接收组件 13 所辐射的能量，具体可以包括的：用于屏蔽发射组件 12 中的驱动芯片和激光器之间的金线，以及发射组件 12 与金手指之间的 PCB 走线等所辐射的能量，从而屏蔽发射组件 12 对接收组件 13 所辐射的能量。该可选的实现方式能够进一步减少甚至消除发射组件对接收部件的干扰。

“接地层设置在第一走线所在的区域与第二走线所在的区域之间”可以理解为：接地层设置在第一走线所在的平面区域与第二走线所在的平面区域之间；具体可以实现为：接地层设置在第一表面 111 与第二表面 112 之间，可选的，可以将 PCB11 的任意一个中间层作为接地层。具体实现时，可以在第一走线所在的平面区域与第二走线所在的平面区域之间的一个中间层上设置较大面积较为完整的铜皮作为接地层，在 PCB 设计时，该中间层上不进行刻蚀布线。

可选的，在工艺上，驱动芯片可以采用 flipchip 封装工艺，收发器件（例如 Vcsel 和 PD）可以采用金线打线工艺。由于器件通常使

用银浆固定在 PCB 上，由于银浆具有流动性，可以在 IC 芯片（例如发射芯片和接收芯片）与光器件（例如激光器和光电探测器）之间预留出 300~500 μm （微米）的安全距离，如图 7 所示，以避免银浆流动到 PCB 的打金线焊盘上。进一步地，在工艺水平允许的范围，尽可能地缩短 IC 芯片与光器件之间的金线的距离，从而减少发射组件 12 所辐射出的能量。

在一种可选的实现方式中，金手指端 113 上所分布的金手指包括发射端金手指和接收端金手指，其中，发射端金手指用于发送电信号，接收端金手指用于接收电信号；发射组件 12 通过第一走线与发射端金手指连接；接收组件 13 通过第二走线与接收端金手指连接。在该实现方式中，与发射组件 12 所连接的发射端金手指，和，与接收组件 13 所连接的接收端金手指的位置关系可以为以下任一种：

1、发射端金手指和接收端金手指均设置在第一表面 111 上。

该情况下，可以通过在第一表面 111 所在的信号层（即：顶层信号层或底层信号层）以及每个中间层上打过孔，从而通过过孔来实现接收组件 13 与接收端金手指之间的连接。

2、发射端金手指和接收端金手指均设置在第二表面 112 上。

该情况下，可以通过在第二表面 112 所在的信号层（即：底层信号层或顶层信号层）以及每个中间层上打过孔，从而通过过孔来实现发射组件 12 与发射端金手指之间的连接。

3、发射端金手指设置在第二表面 112 上，接收端金手指设置在第一表面 111 上。

该情况下，可以通过在 PCB11 的每层上均打过孔，从而通过过孔来实现发射组件 12 与发射端金手指，以及接收组件 13 与接收端金手指之间的连接。

4、发射端金手指设置在第一表面 111 上，接收端金手指设置在第二表面 112 上。该实现方式为优选的实现方式，附图 3、5、8 均

以该实现方式为例进行说明。

需要说明的是，具体实现时，可以在第一表面 111 和第二表面 112 上均设置发送端金手指和接收端金手指。另外，可以在 PCB11 的各层上均设置过孔，从而实现发射组件 12 与发射端金手指连接，接收组件 13 与接收端金手指连接。

在一种可选的实现方式中，发射组件 12 和发射端金手指设置在 PCB11 的第一侧；接收组件 13 和接收端金手指设置在 PCB11 的与第一侧相对的第二侧。

理论上，“第一侧”可以是左侧，“第二侧”可以是右侧；或者，“第一侧”可以是右侧，“第二侧”可以是左侧；或者，“第一侧”可以是上侧，“第二侧”可以是下侧；或者，“第一侧”可以是下侧，“第二侧”可以是上侧。实际上，一般地，将 PCB11 的金手指端 113 称为 PCB 的下端，即：金手指端 113 所在的一侧称为 PCB 的下侧；这样，“第一侧”可以是左侧，“第二侧”可以是右侧；或者，“第一侧”可以是右侧，“第二侧”可以是左侧。下文中以“第一侧”是右侧，“第二侧”是左侧，如图 8 所示，为例进行说明。

可选的，以 PCB11 的中轴线区分第一侧和第二侧。也就是说，当“第一侧”和“第二侧”表示 PCB11 的左右侧时，PCB11 的左半部分和右半部分的面积相等；或者，当“第一侧”和“第二侧”表示 PCB11 的上下侧时，PCB11 的上半部分和下半部分的面积相等。

可选的，第一表面 111 和第二表面 112 上均设置发送端金手指和接收端金手指；且发射端金手指在 PCB 的右侧，接收端金手指在 PCB 的左侧。

另外，在布局发射组件 12 和接收组件 13 时，可以遵循以下规则：

1)、发射组件 12 和/或接收组件 13 与金手指端的距离小于或等于预设阈值，其中该距离是指，从发射组件 12 和/或接收组件 13 的

下端开始到 PCB11 的下端之间的距离。如图 8 所示，纵向上，发射组件 12 和接收组件 13 分别与金手指的之间的走线的长度小于或等于预设阈值。

需要说明的是，若发射组件 12 和/或接收组件 13 与金手指之间的走线的长度较大，则走线上的电信号的高频衰减就较大；若发射组件 12 和/或接收组件 13 与金手指端的之间的走线的长度较小，则同一组件（包括发射组件 12 和接收组件 13）上连接的不同走线的弧度不同，使得该不同走线之间的长度的差异较大，这会导致经该不同的走线得到的电信号之间的差异较大。另外，具体实现时，一般需要在每根走线上设置一个隔直电容，用于隔离直流电信号；因此，在确定发射组件 12 和/或接收组件 13 与金手指端的距离时，还需要考虑到隔直电容的尺寸（例如，2mm 左右）。另外，如图 8 所示，该距离还需要包括金手指的长度，因此，具体实现时，还需要考虑到金手指的长度（例如，5mm 左右）。在综合考虑上述各因素的情况下，本发明实施例提供了一种可选的实现方式，发射组件 12 和/或接收组件 13 与金手指之间的走线的长度的取值范围是[10mm, 30mm]。优选地，发射组件 12 和/或接收组件 13 与金手指之间的走线的长度在 16mm 左右。

另外需要说明的是，具体实现时，在考虑了经与同一组件连接的不同走线得到的电信号之间的差异、隔直电容的尺寸、金手指的尺寸等因素之后，在工艺允许的范围内，可以尽可能的缩短发射组件 12 和/或接收组件 13 与金手指之间的走线的长度。

2)、SSF Committee (Small Form Factor Committee, 小型化委员会) 规范了 QSFP 接口插头的引脚定义与模块整体尺寸，其中，如图 8 所示，发射端金手指在 PCB11 的右侧，接收端金手指在 PCB11 的左侧。因此，在该场景中，考虑到经与同一组件连接的不同走线得到的电信号之间的差异较小，一般将发射组件 12 设置在第一表面

111 的右侧，接收组件 13 设置在第二表面 112 的左侧。可选的，以 PCB11 的中轴线区分 PCB11 的左侧和右侧。因此，一般地，在横向上，发射组件 12 的左侧与 PCB11 的右侧边界之间的距离的最大值是 PCB11 的宽度的一半，接收组件 13 的右侧与 PCB11 的左侧边界之间的距离的最大值是 PCB11 的宽度的一半。另外，在工艺上，一般需要在 PCB 两边预留大约 2mm 的安全距离。可选的，当 PCB11 宽度是 16.4mm 时，如图 8 所示，在横向上，发射组件 12 可以设置与 PCB11 的右侧边界之间的距离在 2mm~8.2mm 之间的范围内；接收组件可以设置在与 PCB11 的左侧边界之间的距离在 2mm~8.2mm 之间的范围内。

最后应说明的是：以上实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明，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发明各实施例技术方案的精神和范围。

权 利 要 求 书

1、一种光模块，其特征在于，包括：

印制电路板 PCB，所述 PCB 包括第一表面、第二表面和分布有多个金手指的金手指端；

设置在所述第一表面上的发射组件，所述发射组件与所述金手指连接；

设置在所述第二表面上的接收组件，所述接收组件与所述金手指连接。

2、根据权利要求 1 所述的光模块，其特征在于，

所述发射组件通过所述第一表面上的第一走线与所述金手指连接；

所述接收组件通过所述第二表面上的第二走线与所述金手指连接；

所述 PCB 还包括接地层，所述接地层设置在所述第一走线所在的区域与所述第二走线所在的区域之间。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的光模块，其特征在于，所述多个金手指包括发射端金手指和接收端金手指；

所述发射组件通过所述第一走线与所述发射端金手指连接；

所述接收组件通过所述第二走线与所述接收端金手指连接。

4、根据权利要求 3 所述的光模块，其特征在于，所述发射端金手指设置在所述第一表面上，所述接收端金手指设置在所述第二表面上。

5、根据权利要求 3 所述的光模块，其特征在于，

所述发射端金手指设置在所述第二表面，通过设置在所述第一表面所在的信号层和所述 PCB 的各中间层上的过孔，实现所述发射组件与所述发射端金手指之间的连接；

和/或，

所述接收端金手指设置在所述第一表面，通过设置在所述第二表面所在的信号层和所述 PCB 的各中间层上的过孔，实现所述接收组件与所述接收端金手指之间的连接。

6、根据权利要求 3 所述的光模块，其特征在于，

所述发射组件和所述发射端金手指设置在所述 PCB 的第一侧；

所述接收组件和所述接收端金手指设置在所述 PCB 的与所述第一侧相对的第二侧。

7、根据权利要求 6 所述的光模块，其特征在于，

以所述 PCB 的中轴线区分所述第一侧和所述第二侧。

8、根据权利要求 1 所述的光模块，其特征在于，所述接地层是所述 PCB 的任意一个中间层。

9、根据权利要求 1 所述的光模块，其特征在于，所述发射组件和所述接收组件分别与所述金手指端之间的距离的取值范围是：[10 毫米，30 毫米]。

10、根据权利要求 9 所述的光模块，其特征在于，所述发射组件和所述接收组件分别与所述金手指端之间的距离是 16 毫米。

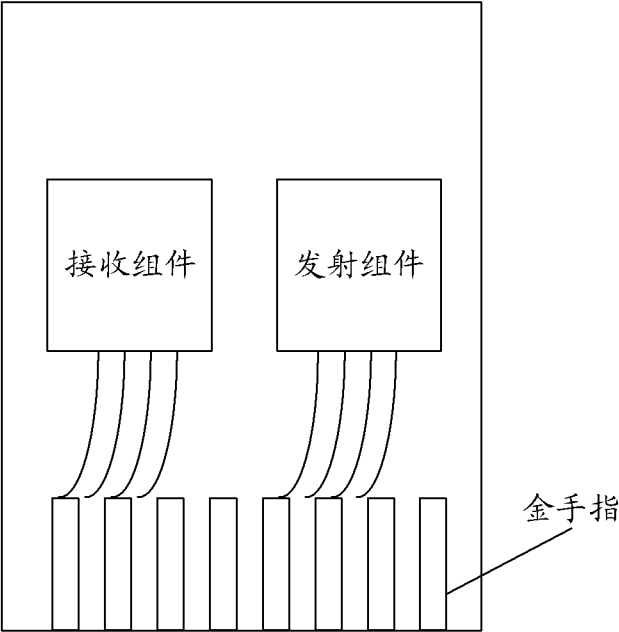


图 1

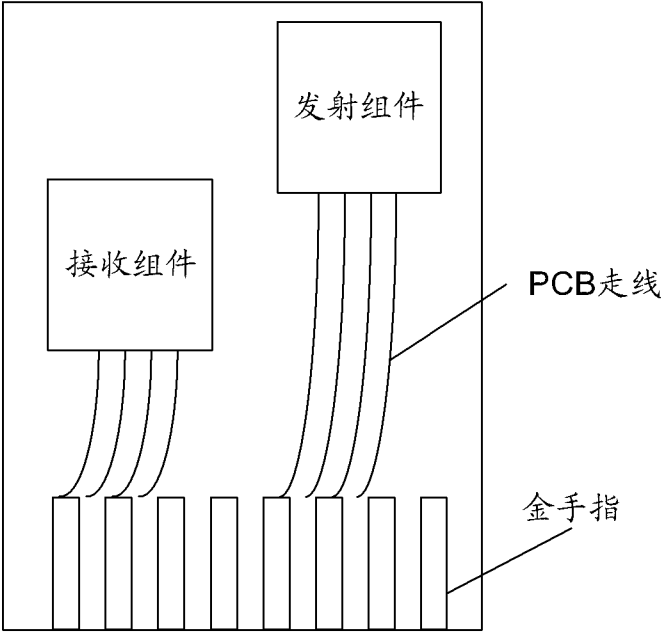


图 2

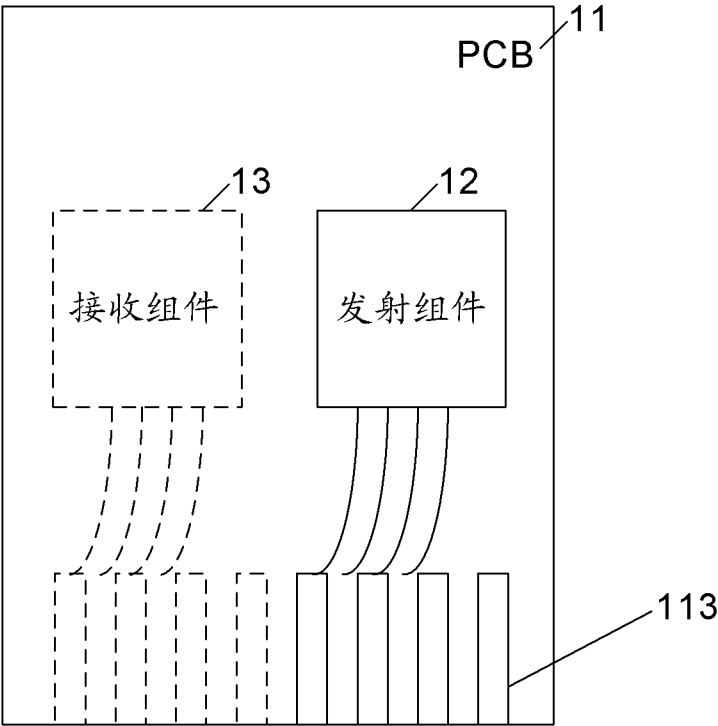


图 3

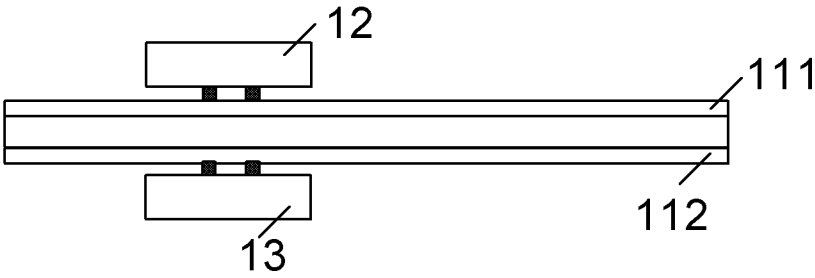


图 4

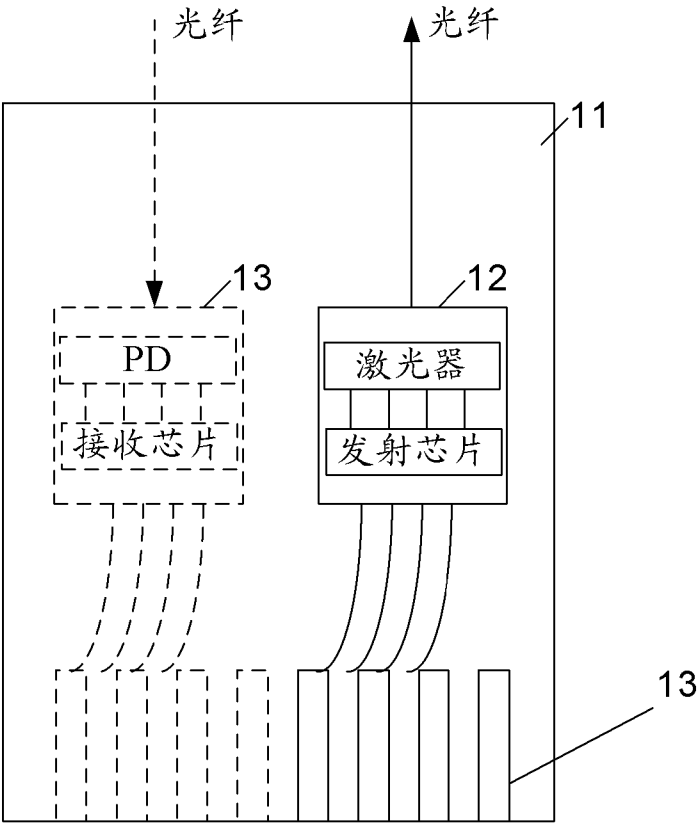


图 5

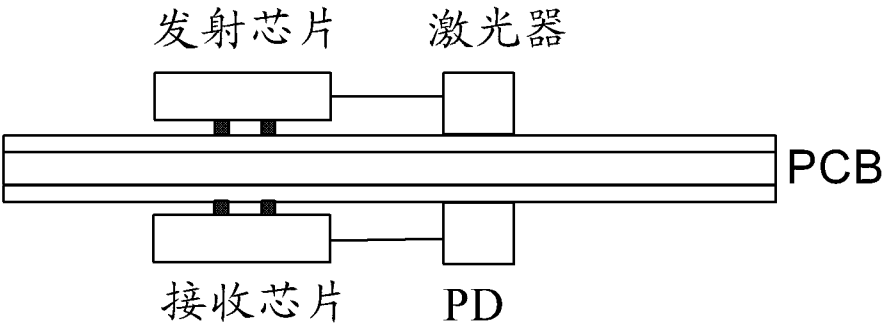


图 6

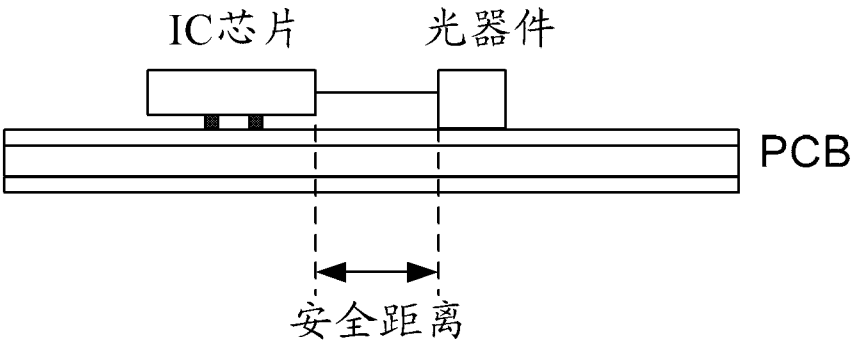


图 7

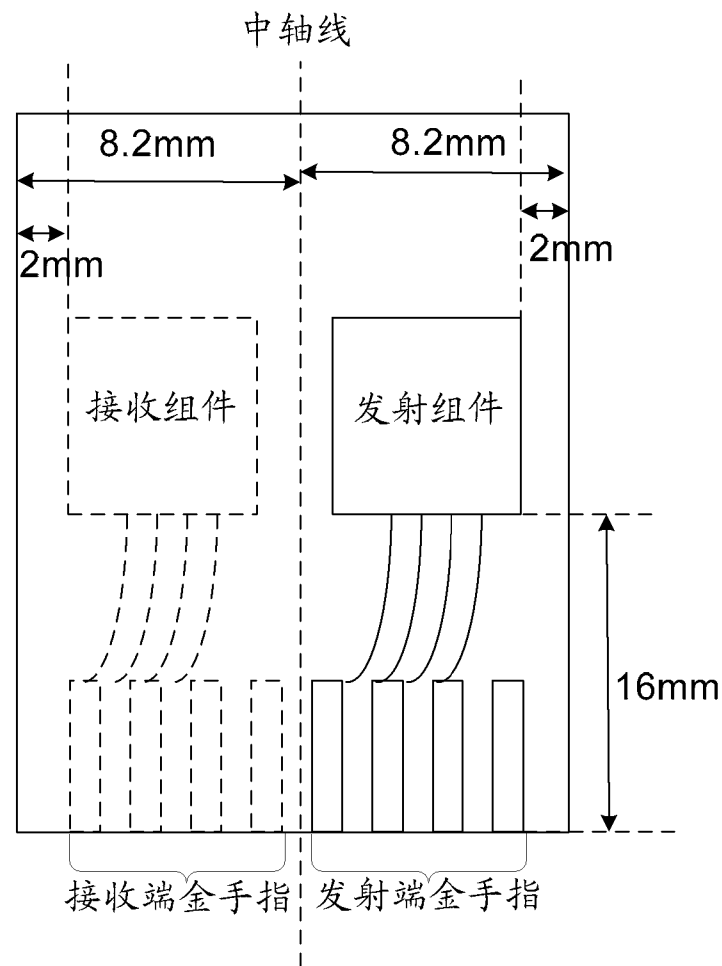


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/080259

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B 6/42 (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)

G02B 6/-

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)

CNKI, CNTXT, CNABS, EPODOC, WPI: PCD, CROSSTALT? OR INTERFER?, LIGHT? OR BEAM?, RADIA+ OR EMIT+, OR
TRANSMIT+ OR EMISS+, hisense

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 105425350 A (HISENSE BROADBAND MULTIMEDIA TECHNOLOGY CO., LTD.) 23 March 2016 (23.03.2016) claims 1-10	1-10
X	CN 104540319 A (INNOLIGHT TECHNOLOGY CORPORATION) 22 April 2015 (22.04.2015) description, paragraph [0023]-[0032], and figures 1-7	1-10
A	CN 104503044A (INNOLIGHT TECHNOLOGY CORPORATION) 08 April 2015 (08.04.2015) the whole document	1-10
A	CN 104836619 A (HISENSE BROADBAND MULTIMEDIA TECHNOLOGY CO., LTD.) 12 August 2015 (12.08.2015) the whole document	1-10
A	CN 103323921 A (WUHAN TELECOMMUNICATION DEVICES CO., LTD.) 25 September 2013 (25.09.2013) the whole document	1-10
A	US 2006284816 A1 (LG PHILIPS LCD CO., LTD.) 21 December 2006 (21.12.2006) the whole document	1-10

☒ 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 14 June 2016	Date of mailing of the international search report 30 June 2016
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer ZHANG, Hui Telephone No. (86-10) 62414482

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/080259

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2011242027 A1 (AROLLTECH CO., LTD.) 06 October 2011 (06.10.2011) the whole document	1-10
A	US 2008171451 A1 (SAMSUNG ELECTRO-MECHANICS CO., LTD.) 17 July 2008 (17.07.2008) the whole document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/080259

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 105425350 A	23 March 2016	None	
CN 104540319 A	22 April 2015	None	
CN 104503044 A	08 April 2015	None	
CN 104836619 A	12 August 2015	None	
CN 103323921 A	25 September 2013	CN 103323921 B	12 August 2015
US 2006284816 A1	21 December 2006	KR 20060133727 A	27 December 2006
		EP 1736959 A1	27 December 2006
		KR 101127844 B1	21 March 2012
		EP 1736959 B1	20 February 2013
		US 7629956 B2	08 December 2009
US 2011242027 A1	06 October 2011	TW I441119 B	11 June 2014
		KR 20110111245 A	10 October 2011
		KR 101437205 B1	03 September 2014
		TW 201135687 A	16 October 2011
		JP 2011222009 A	04 November 2011
		JP 5213985 B2	19 June 2013
		US 8994669 B2	31 March 2015
US 2008171451 A1	17 July 2008	US 7462036 B2	09 December 2008
		JP 2008177164 A	31 July 2008
		JP 2010212255 A	24 September 2010
		JP 5273622 B2	28 August 2013
		KR 100818510 B1	31 March 2008

A. 主题的分类 G02B 6/42 (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) G02B6/- 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)) CNKI, CNTXT, CNABS, EPODOC, WPI: 青岛海信, 光通信模块, 多层, 光模块, 金手指, 两层, 多层, 串扰, 接地, PCB, CROSSTALK? OR INTERFER?, LIGHT? OR BEAM?, RADIA+ OR EMIT+, OR TRANSMIT+ OR EMISS+		
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
PX	CN 105425350 A (青岛海信宽带多媒体技术有限公司) 2016年 3月 23日 (2016 - 03 - 23) 权利要求1-10	1-10
X	CN 104540319 A (苏州旭创科技有限公司) 2015年 4月 22日 (2015 - 04 - 22) 说明书第0023段-0032段, 附图1-7	1-10
A	CN 104503044 A (苏州旭创科技有限公司) 2015年 4月 8日 (2015 - 04 - 08) 全文	1-10
A	CN 104836619 A (青岛海信宽带多媒体技术有限公司) 2015年 8月 12日 (2015 - 08 - 12) 全文	1-10
A	CN 103323921 A (武汉电信器件有限公司) 2013年 9月 25日 (2013 - 09 - 25) 全文	1-10
A	US 2006284816 A1 (LG PHILIPS LCD CO., LTD.) 2006年 12月 21日 (2006 - 12 - 21) 全文	1-10
☒ 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 6月 14日		国际检索报告邮寄日期 2016年 6月 30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 张辉 电话号码 (86-10)62414482

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	US 2011242027 A1 (AROLLTECH CO., LTD.) 2011年 10月 6日 (2011 - 10 - 06) 全文	1-10
A	US 2008171451 A1 (SAMSUNG ELECTRO-MECHANICS CO., LTD.) 2008年 7月 17日 (2008 - 07 - 17) 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/CN2016/080259

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	105425350	A	2016年 3月 23日	无			
CN	104540319	A	2015年 4月 22日	无			
CN	104503044	A	2015年 4月 8日	无			
CN	104836619	A	2015年 8月 12日	无			
CN	103323921	A	2013年 9月 25日	CN	103323921	B	2015年 8月 12日
US	2006284816	A1	2006年 12月 21日	KR	20060133727	A	2006年 12月 27日
				EP	1736959	A1	2006年 12月 27日
				KR	101127844	B1	2012年 3月 21日
				EP	1736959	B1	2013年 2月 20日
				US	7629956	B2	2009年 12月 8日
US	2011242027	A1	2011年 10月 6日	TW	I441119	B	2014年 6月 11日
				KR	20110111245	A	2011年 10月 10日
				KR	101437205	B1	2014年 9月 3日
				TW	201135687	A	2011年 10月 16日
				JP	2011222009	A	2011年 11月 4日
				JP	5213985	B2	2013年 6月 19日
				US	8994669	B2	2015年 3月 31日
US	2008171451	A1	2008年 7月 17日	US	7462036	B2	2008年 12月 9日
				JP	2008177164	A	2008年 7月 31日
				JP	2010212255	A	2010年 9月 24日
				JP	5273622	B2	2013年 8月 28日
				KR	100818510	B1	2008年 3月 31日