

(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 8 月 6 日 (06.08.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/156476 A1

- (51) 国际专利分类号:
G02B 6/42 (2006.01) **G02B 6/00** (2006.01)
H04B 10/40 (2013.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2020/073945
- (22) 国际申请日: 2020 年 1 月 23 日 (23.01.2020)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201910104934.2 2019年2月1日 (01.02.2019) 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: 慕建伟 (MU, Jianwei); 中国山东省青岛市经济技术开发区前湾港路 218 号, Shandong 266555 (CN)。 王欣南 (WANG, Xinnan); 中国

山东省青岛市经济技术开发区前湾港路 218 号, Shandong 266555 (CN)。

(74) 代理人: 北京弘权知识产权代理事务所 (普通合伙) (CHINABLE IP); 中国北京市朝阳区安定路 35 号六层 35-10-2 内 620 室, Beijing 100029 (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, 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,

(54) Title: OPTICAL MODULE

(54) 发明名称: 一种光模块

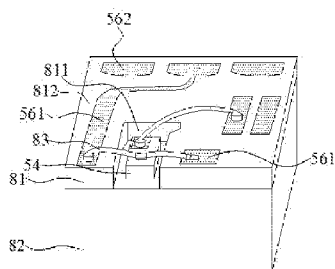


图 8

(57) Abstract: Disclosed by the present application is an optical module, comprising a housing and a top substrate, a bottom substrate, a lens, and a laser chip located at an inner part of the housing. The top substrate is fixed on the bottom substrate. Since the top substrate is provided with a notch, and the laser chip is located in the notch and fixed on the upper surface of the bottom substrate, the height of the upper surface of the laser chip relative to the upper surface of the top substrate may be reduced. Moreover, since the upper surface of the top substrate is provided with a circuit, and the laser chip is wire bonded and connected to the circuit, the wire bonding length between the laser chip and the circuit may be shortened. In addition, the notch extends toward the edge of one side of the lens, so that a light beam emitted by the laser chip may be received by the lens by means of the notch, thereby achieving high-frequency signal transmission. In summary, the optical module provided in embodiments of the present application shortens the wire bonding length of the laser chip and optimizes the high-frequency performance of the optical module.

(57) 摘要: 本申请公开了光模块, 包括壳体以及位于所述壳体内部的顶层基板、底层基板、透镜和激光芯片; 顶层基板固定在底层基板上; 由于顶层基板设有缺口, 激光芯片位于该缺口中, 并固定在底层基板上表面上, 因此能够降低激光芯片上表面相对于顶层基板上表面的高度; 又由于顶层基板上表面设有电路, 激光芯片与该电路打线连接, 因此能够缩短激光芯片与电路的打线长度。此外, 所述缺口向透镜一侧的边缘延伸, 使得激光芯片发出的光束可以通过所述缺口被透镜接收, 进而实现高频信号传输。综上所述, 本申请实施例提供的光模块, 缩短了激光芯片的打线长度, 优化了光模块的高频性能。

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))。

一种光模块

本申请要求在 2019 年 2 月 1 日提交中国专利局、申请号为 201910104934.2、发明名称为“一种光模块”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。

5 技术领域

本申请涉及光纤通信技术领域，尤其涉及一种光模块。

背景技术

光模块是指用于光电转换的一种集成通信器件，可以将光信号转换为电信号，以及将电信号转换为光信号，在光通信领域发挥着重要作用。光模块包括上壳体与下壳体，上壳体及下壳体形成两端开口的腔体，在腔体中包裹光发射次模块、光接收次模块以及电路板，光发射次模块及光接收次模块可以统称为光学次模块。

光发射次模块中主要包括光发射芯片及光学透镜。光模块常见的光发射芯片为激光芯片，激光以较好的单波长特性及较佳的波长调谐特性成为光模块乃至光纤传输的首选光源。光学透镜的作用是汇聚光，从光发射芯片发出的光呈发散状态，为了便于后续的光路设计及光耦合进光纤，都需要进行汇聚处理。

通常，激光芯片附着在一 CoC (chip on carrier) 结构的表面上，并通过打线的方式与 CoC 结构表面上的电路连接。由于激光芯片的打线位置距离 CoC 结构表面的电路较远，导致打线距离较长，而较长的打线距离则会不利于高频信号传输，直接影响到光模块的高频性能。

20 发明内容

本申请提供一种光模块，以缩短激光芯片与 CoC 表面的电路的打线长度，有利于高频信号的传输。

本申请提供的一种光模块，包括壳体以及位于所述壳体内部的顶层基板、底层基板、透镜和激光芯片；

25 所述顶层基板固定在所述底层基板上；

所述顶层基板设有缺口，所述激光芯片位于所述缺口中，并固定在所述底层基板的上表面上；所述缺口的开口向所述透镜方向延伸，以使所述激光芯片发出的光束穿过所述缺口被所述透镜接收；

所述顶层基板的上表面设有电路，所述激光芯片与所述电路打线连接。

30 可选的，所述底层基板的上表面设有金属层；所述激光芯片的下表面与所述金属层连接，以固定在所述底层基板上表面。

可选的，所述顶层基板设置有过孔，所述过孔连接所述金属层与所述电路的地。

可选的，还包括监控光探测器；所述监控光探测器位于所述缺口中，并固定在所述底层基板的上表面；所述监控光探测器与所述电路打线连接。

35 可选的，所述激光芯片的上表面与所述顶层基板的上表面相平齐。

可选的，所述缺口包括第一缺口和第二缺口；所述激光芯片位于所述第一缺口中，所述监控光探测器位于所述第二缺口中；所述第一缺口与第二缺口之间的隔板上设有透光口。

由以上技术方案可知，本申请实施例提供一种光模块，光模块包括壳体以及位于所述壳体内部的顶层基板、底层基板、透镜和激光芯片；顶层基板固定在底层基板上；由于顶层基板设有缺口，激光芯片位于该缺口中，并固定在底层基板的表面上，因此能够降低激光芯片上表面相对于顶层基板上表面的高度；又由于顶层基板的上表面设有电路，激光芯片与该电路打线连接，因此能够缩短激光芯片与电路的打线长度；此外，所述缺口开口向透镜方向延伸，使得激光芯片发出的光束可以通过所述缺口被透镜接收，进而实现高频信号传输。综上所述，本申请实施例提供的光模块，可缩短激光芯片的打线长度，优化光模块的高频性能。

附图说明

为了更清楚地说明本申请的技术方案，下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，对于本领域普通技术人员而言，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 为本申请实施例提供的光模块的外部结构示意图；

图 2 为本申请实施例光模块的结构爆炸图；

图 3 为本申请光发射次模块外部结构示意图；

图 4 为一种光发射次模块的结构爆炸图；

图 5 为一种激光组件的局部结构示意图；

图 6 为另一种激光组件的局部结构示意图；

图 7 为一种激光组件的平面示意图；

图 8 为本申请光发射次模块的局部结构示意图；

图 9 为本申请光发射次模块的一个实施例示意图；

图 10 为本申请光发射次模块的另一个实施例示意图；

图 11 为本申请光发射次模块的另一个局部剖面示意图；

图 12 为本申请光发射次模块的一个实施例示意图；

图 13 为本申请光发射次模块的另一个实施例示意图。

具体实施方式

为了使本技术领域的人员更好地理解本发明中的技术方案，下面将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清楚、完整地描述，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，都应当属于本发明保护的范围。

本申请实施例提供一种光模块。下面首先介绍本申请光模块的具体实施例。

图 1 为本申请实施例提供的光模块的外部结构示意图，图 2 为本申请实施例提供的光模块的结构爆炸图。如图 1、2 所示，该光模块包括上壳体 11、下壳体 12 及手柄 13。上壳体 11 与下壳体 12 结合成具有两端开口的腔体，该腔体的一端开口用于与光纤连接，称为光口 14，手柄 13 设置在光口 14 一端，用于手持光模块，以方便在手持状态下将光模块

插入上位机；该腔体的另一端开口用于与上位机电连接，称为电口 15，电口 15 一端需要插入上位机中。电口 15 处设有裸露在壳体外的电连接器，以供上位机插入，电连接器可以为如图 2 中电路板 21 末端形成的金手指 25。

如图 2 所示，在上壳体 11 和下壳体 12 形成的腔体中，可以设置有电路板 21、光发射次模块 22 以及光接收次模块 23。具体地，光发射次模块 22 设置在电路板 21 长度方向的一端边缘，在电路板 21 长度方向的另一端边缘设置有用与光模块外部进行电通信的金手指。与光模块类似，设置在光模块内部的光发射次模块同样具有壳式封装，为了便于区分，光发射次模块的壳称为壳体，光模块的壳称为外壳（外壳包括上壳体 11 及下壳体 12）。

图 2 示出一种具体的光发射次模块及光接收次模块的封装方式，光发射次模块 22 设置在电路板 21 表面，光接收次模块 23 设置在电路板 21 表面；在另一种封装方式中，光发射次模块 21 与电路板 21 物理分离，通过柔性板实现电连接；在另一种常见的封装方式中，光接收次模块 23 与电路板 21 物理分离，通过柔性板实现电连接。

需要说明的是，电路板 21 分别与光发射次模块 22 及光接收次模块 23 电连接，电路板 21 上设置有用以实现电路板功能及实现电连接的芯片、电容、电阻等电子器件。芯片等电子器件可以根据产品的需求选择，例如所述芯片可以包括：微处理器 MCU、时钟数据恢复芯片 CDR、激光驱动芯片、跨阻放大器 TIA 芯片、限幅放大器 LA 芯片、电源管理芯片等；其中跨阻放大器与光探测芯片紧密关联，部分产品会将跨阻放大器与光探测芯片封装在一起，如封装在同一 TO 管壳中或同一壳体中；也可以将光探测芯片与跨阻放大器分开分装，将跨阻放大器设置在电路板 21 上。

还需说明的是，电路板上 21 的芯片可以是多合一芯片，比如将激光驱动芯片与 MCU 芯片融合为一个芯片，也可以将激光驱动芯片、限幅放大器芯片及 MCU 融合为一个芯片，芯片是电路的集成，但各个电路的功能并没有因为集合而消失，只是电路形态发生整合。所以，当电路板上设置有 MCU、激光驱动芯片及限幅放大器芯片三个独立芯片，这与电路上设置一个三功能合一的单个芯片，方案的技术效果是等同的，技术效果相同的方案在此就不再一一详细说明。

图 3 为本申请光发射次模块的外部结构示意图。如图 3 所示，光发射次模块 22 的壳体 221 的顶部开口由盖板 222 盖合密封。在壳体 221 的一侧壁上设置有光纤适配器 223，光纤接入光纤适配器 223 中，壳体内部的光通过光纤适配器 223 射入光纤中。光发射次模块 22 的壳体 221 嵌入电路板 21 中。

图 4 为一种光发射次模块的结构爆炸图。如图 4 所示，在壳体 221 与盖板 222 形成的密封腔体中，设置有激光组件 227 和光复用组件 228；激光组件 227 中具有激光芯片、准直透镜等器件。激光组件 227 中形成的多束准直光射入光复用组件 228 中，再由光复用组件 228 将多束光合并为一束光，射入光纤适配器 223 中。光纤适配器 223 中具有隔离器 224，用于防止光反射回激光芯片中。壳体 221 的一侧具有开口 225，便于电路板 21 通过该开口 225 伸入壳体 221 中，壳体侧边另一侧具有凹槽 226，便于电路板 21 伸入凹槽以夹住壳体。

激光芯片是光模块的光发射芯片，激光以较好的单波长特性及较佳的波长调谐特性成为光模块乃至光纤传输的首选光源，而其他类型的光如 LED 光等，常见的光通信系统一般不会采用，即使特殊的光通信系统中采用这种光源，其光源的特性及芯片结构与激光存在

较大的差别，使得采用激光的光模块与采用其他光源的光模块存在较大的技术差别，本领域技术人员一般不会认为这两种类型的光模块可以相互给与以技术启示。光学透镜的作用是汇聚光，从光发射芯片发出的光呈发散状态，为了便于后续的光路设计及光耦合进光纤，都需要对进行汇聚处理。因此，汇聚是将发散光汇聚为平行光，将发散光、平行光汇聚为汇聚光。

光发射次模块 22 具有封装结构，以将激光芯片等封装起来，典型的封装结构包括同轴封装 TO-CAN、硅光封装、板上芯片透镜组件封装 COB-LENS、微光学 XMD 封装，还分为气密性封装及非气密性封装。采用封装结构，一方面可以为激光芯片提供稳定、可靠的工作环境，另一方面可以根据需要形成特定的对外的电连接及光输出。根据产品设计及工艺，光模块会采用不同的封装以制作光发射次模块 22。由于激光芯片有垂直腔面出光，也有边发光等多种出光方向，因此，激光芯片出光方向的不同也会影响对封装形态的选择。

图 5 为一种激光组件结构示意图。如图 5 所示，激光组件包括衬底 51、电连接板 52、CoC 结构 53、激光芯片 54 及准直透镜 55。一个激光组件中可以包括多个激光芯片 54 和准直透镜 55。例如，图 5 中示出的 4 个 CoC 结构、4 个激光芯片及 4 个准直透镜。4 个激光芯片发出 4 种不同波长的光，实现 4 路通信速率的叠加。其中，衬底 51 用于支撑各部件，电连接板 52 用于实现电路连接，激光芯片 54 位于 CoC 结构 53 的表面，CoC 结构 53 为激光芯片 54 提供供电连接，准直透镜 55 位于激光芯片 54 出光方向上，用于将激光芯片 54 发出的发散光汇聚为平行光。

图 6 为另一种激光组件的局部结构示意图，图 7 则为相应结构的平面示意图。如图 6、7 所示，每个 CoC 结构 53 的上表面设置有电路 56 和激光芯片 54 等光电器件。电路 56 由不同形状的导电片连接组成，各导电片作为电路 56 的支路，形成多条导电路径。由图 5 或 7 可知，激光芯片 54 在工作时发出的光束射向透镜 55，通过透镜汇聚或准直以完成耦合。

由图 6 可以看出，激光芯片 54 的实体厚度使其打线较长，且打线的位置高出 CoC 结构的上表面一定的距离。由于打线在高频特性上可以等效一个同时具有电阻和电感特性的元件，而打线越长，寄生电感越大，同时在生产中打线长度以及弧度的不可控因素较多，导致器件封装时难以准确预估打线实际等效的电阻电感效应，使器件性能不可控。另外电阻和电感的引入会对器件的高频特性造成影响，不利于高频传输。因此，在高速器件的封装中，希望打线的长度尽量短、线弧高度尽量低，以减少寄生参数，提高高速器件的性能。

为缓解上述技术问题，本申请提供一种光发射次模块下面结合附图 1-5 以及附图 8-13 对本申请提供光发射次模块以及包括所述光发射次模块的光模块的具体实施例进行介绍。

本申请实施例提供的光发射次模块，包括如图 3 或 4 所示的壳体，具体为壳体 221 及盖板 222，壳体 221 的顶部开口可由盖板 222 盖合密封。

参阅图 8，本申请提供的光发射次模块还包括：顶层基板 81、底层基板 82、透镜和激光芯片 54；

其中，顶层基板 81、底层基板 82、透镜和激光芯片 54 均位于上述壳体 221 所形成的腔体中。

顶层基板 81 固定在底层基板 82 上；

顶层基板 81 设有缺口 811；激光芯片 54 位于缺口 811 中，并固定在底层基板 82 的表

面上；缺口 811 的开口向透镜 55 所在的一侧边缘延伸，激光芯片 54 发出的光束通过缺口 811 被透镜 55 接收；

顶层基板 81 的上表面 812 设有电路 56，激光芯片 54 与电路 56 打线连接。

上述实施例中，CoC 结构包括堆叠设置的双层基板，即顶层基板 81 和底层基板 82，并自顶层基板 81 开设一个缺口 811，将激光芯片 54 设置在缺口 811 中，并使激光芯片 54 的下表面贴附在底层基板 82 的表面。

激光芯片 54 的下表面具有阴极，上表面具有阳极。电路 56 具体可以包括用于与 CoC 表面的光电器件打线连接的第一支路 561，所述第一支路 561 用于为光电器件供电；和，用于接地连接的第二支路 562。本实施例中，激光芯片 54 上表面的阳极与第一支路 561 打线连接。

由于激光芯片 54 位于缺口 811 中，因此可以利用缺口 811 的深度抵消激光芯片 54 的厚度，进而降低激光芯片 54 上表面相对于顶层基板 81 上表面的高度，以在激光芯片 54 的阳极与第一支路 561 打线连接时，能够缩短激光芯片 54 与电路 56 的打线长度。

另外，由于激光芯片 54 发出的光束需要通过透镜 55 进行汇聚或准直，因此缺口 811 的开口在顶层基板 81 上沿激光芯片 54 的出光方向透镜 55 所在一侧的边缘延伸，以使缺口 811 提供出光光路，使激光芯片 54 发出的光束可以通过缺口 811 提供的出光光路射向透镜，最终被透镜 55 接收，以利于高频信号的传输。

需要说明的是，顶层基板 81 和底层基板 82 可以为两层厚度不同的金属化陶瓷板，例如两层厚度不同的氮化铝（ALN）板，两层金属化陶瓷板为光电器件的封装提供多个焊接面，如本申请技术方案涉及的顶层基板 81 的上表面。另外，底层基板 82 可以增大 CoC 整体结构的形变空间，提高 CoC 结构的稳定性。

参阅图 8 可知，与图 6 所示的激光组件相比，连接激光芯片 54 和电路 56 的金线 83 长度明显缩短，线弧高度明显降低。可见，本申请光发射次模块有利于信号传输，优化光模块的高频性能。

图 9 为本申请光发射次模块的另一个实施例示意图。与图 8 所示实施例不同的是，图 9 所示光发射次模块还包括监控光探测器 84；监控光探测器 84 与激光芯片 54 一同位于缺口 811 中，并与电路 56 打线连接。

监控光探测器 84 用于接收激光芯片 54 发出的光束，以实现光功率监控功能。例如，针对采用边发光激光芯片 54 的方案，边发光激光芯片 54 会发出两束传输方向相反的光束；将监控光探测器 84 和透镜 55 分别设置在激光芯片 54 的两个出光方向上，进而使激光芯片 54 发出的其中一束光穿过缺口 811 射向透镜 55，另一束光则射向位于缺口 811 中的监控光探测器 84。通过顶层基板 81 的缺口 811 为监控光探测器 84 提供安装空间，从而在不增加打线长度和线弧高度的前提下，使本实施例提供的光发射次模块具有光功率监控功能。

图 10 为本申请光发射次模块的另一个实施例示意图。如图 10 所示，顶层基板 81 与底层基板 82 之间设有金属层 85；金属层 85 附着在底层基板 82 的上表面，顶层基板 81 具有过孔 86，电路 56 的第二支路 562 通过过孔 86 与该金属层 85 连接。

通过在顶层基板 81 和底层基板 82 之间设置金属层 85，一方面可以起到为顶层基板 81 及其上表面的光电器件提供一个可用于信号传输的参考层，以提高信号传输的质量，另一方面，第二支路 562 与该金属层 85 的过孔 86 连接，可以使电路 56 实现接地。

在图 10 所示实施例的基础上，缺口 811 的深度可以与顶层基板 81 的厚度相等，此时，位于底层基板 82 上表面的、缺口 811 对应位置处的金属层 85 便裸露出来。激光芯片 54 的下表面可直接贴附在金属层 85 上，其下表面的阴极，或称接地极，便与裸露在外的金属层连接起来，进而实现激光芯片 54 的接地连接。

一种可行的技术方案中，缺口 811 的深度还可以与激光芯片 54 的厚度相等，以使激光芯片 54 的上表面与顶层基板 82 上表面相平齐。此时，激光芯片 54 与电路 56 之间的理论打线长度最小。

如果激光芯片 54 的厚度大于顶层基板 81 的厚度，则需要使缺口 811 的深度大于顶层基板 81 的厚度，此时，缺口 811 在纵向方向上会延伸至底层基板 82，其结构可以如图 11 所示，此处不再赘述。

由于金属层 85 并未裸露出来，因此在缺口 811 的底部内表面可以设置导电片 813，并将激光芯片 54 的下表面贴附在该导电片 813 上，以实现激光芯片 54 的接地连接。

需要说明的是，本申请实施例涉及的缺口 811 可以具有不同的形状和形式，例如，可以是一体成型的、单独容纳激光芯片 54 或者同时容纳激光芯片 54 及监控光探测器 84 的异形空间区域，也可以是包括分别用于容纳激光芯片 54 和监控光探测器 84 的两个独立的

空间区域。

图 12 为本申请光发射次模块一种可能的实现方式。如图 12 所示，缺口 811 分为两个区域，分别为相连通的第一容置区 8111 和第二容置区 8112，其中，激光芯片 54 设置在第一容置区 8111，监控光探测器 84 设置在第二容置区 8112。

由于监控光探测器 84 也需要接收激光芯片 54 发出的光，以便实现光功率监控功能，因此，第一容置区 8111 和第二容置区 8112 相连通，以使激光芯片 54 发出的光可以直接经过连通的区域射向监控光探测器 84。

即，在图 12 所示的实现方式中，缺口 811 提供一个一体成型的容纳空间，该容纳空间包括两个区域，即上述第一容置区 8111 和第二容置区 8112。激光芯片 54 和监控光探测器 84 同时位于该一体空间中，且分别位于前述的两个区域。在本实施例中，第一容置区 8111 和第二容置区 8112 是自然连通的，这一连通的区域恰好相当于一个透光口，使激光芯片 54 发出的光束可以穿过该透光口以被监控光探测器 84 接收。

图 12 所示的实现方式中，缺口 811 形状简单，不存在多余侧壁，不仅为器件的封装提供更多的可利用空间，而且在一定程度上减轻顶层基板 81 的重量。并且如果缺口 811 的深度大于顶层基板 81 的厚度，还能减轻底层基板 82 的重量，有利于 CoC 结构的质轻量化。另外，简单的缺口形状，也更加便于产品的加工。

图 13 为本申请光发射次模块的另一种可能的实现方式。如图 13 所示，缺口 811 可以包括第一缺口 8113 和第二缺口 8114；激光芯片 54 设置在第一缺口 8113 中，监控光探测器 84 设置在第二缺口 8114 中。

第一缺口 8113 和第二缺口 8114 之间实体上设有透光口 8115，以使监控光探测器 84 接收到激光芯片 54 发出的光。

在图 13 所示的实现方式中，缺口 811 提供两个相互独立的容纳空间，即上述第一缺口 8113 和第二缺口 8114。激光芯片 54 和监控光探测器 84 分别位于相应的容纳空间中。由于第一缺口 8113 和第二缺口 8114 之间存在一个由顶层基板 81 的实体所形成的隔板，

因此，需要在该隔板上开设透光口 81115，该透光口 8115 可以为一个通孔，从而使激光芯片 54 发出的光束经透光口 8115 射向监控光探测器 84，被监控光探测器 84 接收，进而实现光功率监控功能。

在本实现方式中，第一缺口 8113 和第二缺口 8114 的横截面可以分别具有与激光芯片 54 和监控光探测器 84 的横截面相同的形状，第一缺口 8113 和第二缺口 8114 所提供的空间可以略大于激光芯片 54 和监控光探测器 84 的体积，以使缺口 811 的侧壁可以与激光芯片 54 和监控光探测器 84 实现间隙配合。

在图 13 所示的实现方式中，缺口 811 所提供的两个相互独立的容纳空间被充分利用，缺口 811 的侧壁与激光芯片 54 和监控光探测器 84 的间隙配合，可以提高激光芯片 54 和监控光探测器 84 的封装稳定性。并且，由于缺口 811 占用较小的顶层基板 81 的空间，这种更为紧凑的结构设计，有利于减小 CoC 结构的体积。

另外，光发射次模块中可以包括多个激光芯片 54，多个激光芯片 54 发射的多个波长的光信号合并成一路光后，通过光纤传出光模块进入外部通信光纤中。根据传输设计以及激光芯片 54 的特性，光发射次模块中还可以包括用于调节温度的电子器件，例如半导体制冷器 TEC，该电子器件用于改变激光芯片 54 的温度。光发射次模块中还可以包括用于温度检测温度传感器；光发射次模块中还可以包括用于提供 CoC 结构的附着平台的衬底，衬底可以根据实际需要制作成不同的形状结构。

由以上技术方案可知，本申请实施例提供一种光模块，光模块包括壳体 221 以及位于所述壳体 221 内部的顶层基板 81、底层基板 82、透镜 55 和激光芯片 54；顶层基板 81 固定在底层基板 82 上。由于顶层基板 81 设有缺口 811，激光芯片 54 位于该缺口 811 中，并固定在底层基板 82 的上表面，因此能够降低激光芯片 54 上表面相对于顶层基板 81 上表面的高度。又由于顶层基板 81 的上表面设有电路 56，激光芯片 54 与该电路 56 打线连接，因此能够缩短激光芯片 54 与电路 56 的打线长度。此外，由于所述缺口 811 向透镜 55 一侧的边缘延伸，使得激光芯片 54 发出的光束可以通过所述缺口 811 被透镜 55 接收，因而实还可以现高频信号传输。综上所述，本申请实施例提供的光模块，可以缩短激光芯片 54 的打线长度，优化光模块的高频性能。

本说明书中实施例之间相同相似的部分互相参见即可。需要说明的是，在本文中，诸如“第一”和“第二”等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。

本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的申请后，将容易想到本申请的其它实施方案。本申请旨在涵盖本申请的任何变型、用途或者适应性变化，这些变型、用途或者适应性变化遵循本申请的一般性原理并包括本申请未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的，本申请的真正范围和精神由下面的权利要求指出。

应当理解的是，本申请并不局限于上面已经描述并在附图中示出的精确结构，并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本申请的范围仅由所附的权利要求来限制。

权 利 要 求 书

1、一种光模块，其特征在于，包括壳体以及位于所述壳体内部的顶层基板、底层基板、透镜和激光芯片；

所述顶层基板固定在所述底层基板上；

5 所述顶层基板设有缺口；所述激光芯片位于所述缺口中，并固定在所述底层基板的上表面上；所述缺口的开口向所述透镜方向延伸，以使所述激光芯片发出的光束通过所述缺口被所述透镜接收；

所述顶层基板的上表面设有电路，所述激光芯片与所述电路打线连接。

10 2、根据权利要求 1 所述的光模块，其特征在于，所述底层基板的上表面设有金属层；所述激光芯片的下表面与所述金属层连接，以固定在所述底层基板上表面。

3、根据权利要求 2 所述的光模块，其特征在于，所述顶层基板设置有过孔，所述过孔连接所述金属层与所述电路的地。

15 4、根据权利要求 1-3 任一项所述的光模块，其特征在于，还包括监控光探测器；所述监控光探测器位于所述缺口中，并固定在所述底层基板的上表面；所述监控光探测器与所述电路打线连接。

20 5、根据权利要求 1-3 任一项所述的光模块，其特征在于，所述激光芯片的上表面与所述顶层基板的上表面相平齐。

25 6、根据权利要求 4 所述的光模块，其特征在于，所述缺口包括第一缺口和第二缺口；所述激光芯片位于所述第一缺口中，所述监控光探测器位于所述第二缺口中；所述第一缺口与第二缺口之间的隔板上设有透光口。

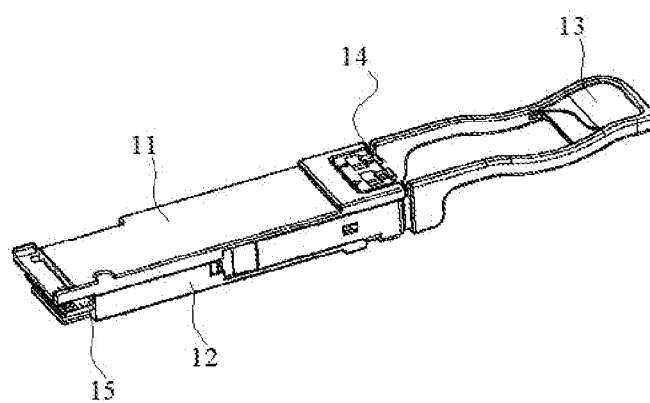


图 1

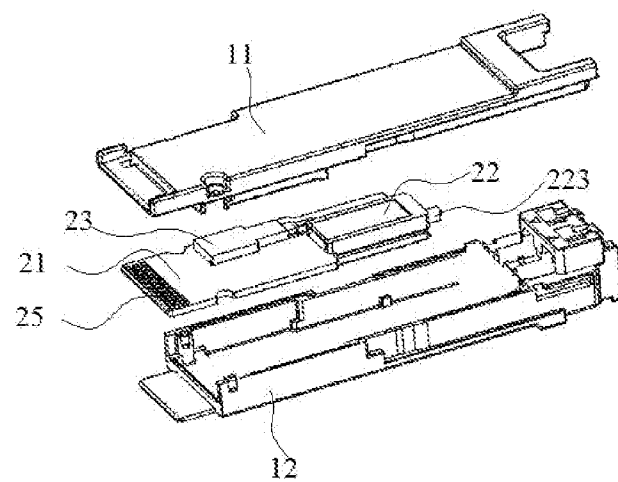


图 2

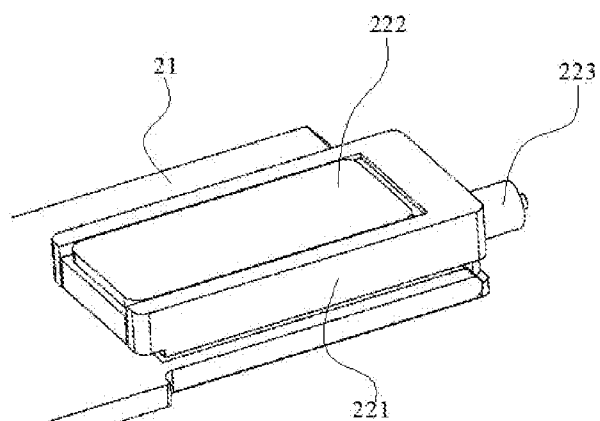


图 3

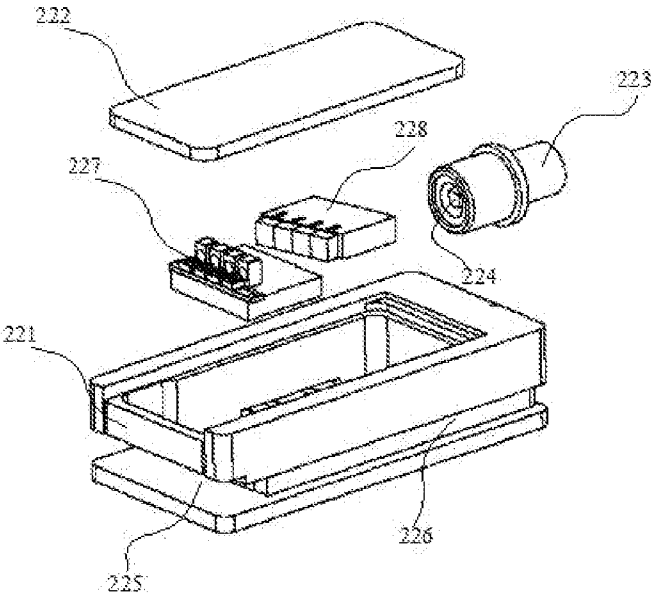


图 4

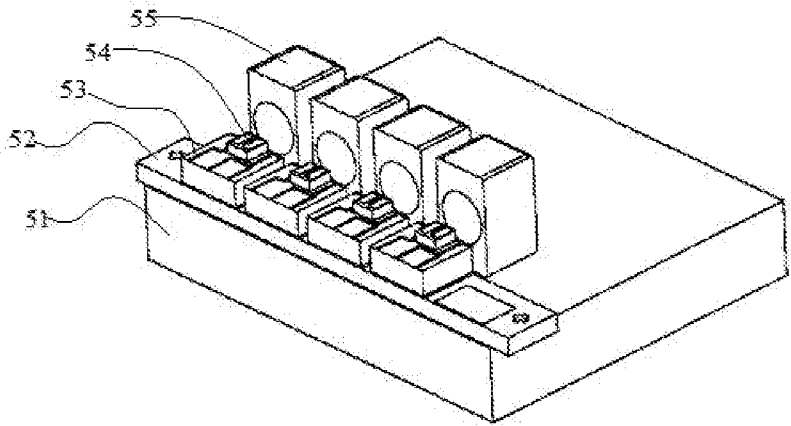


图 5

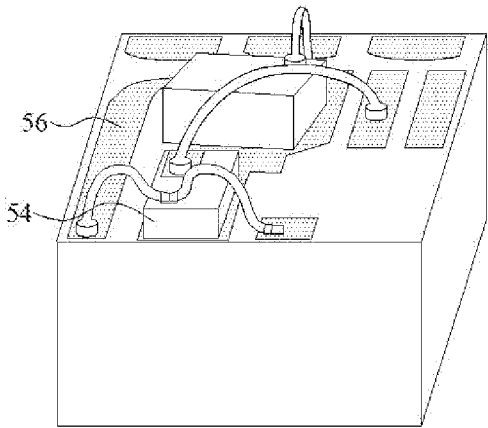


图 6

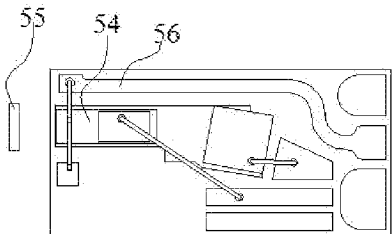


图 7

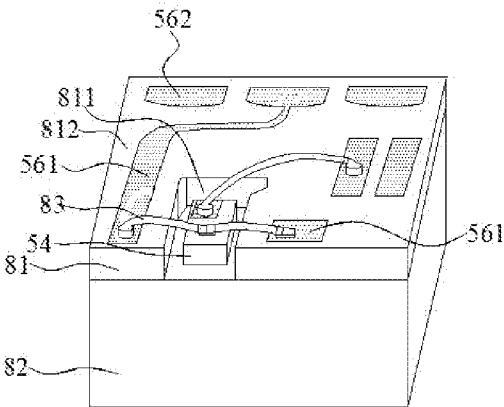


图 8

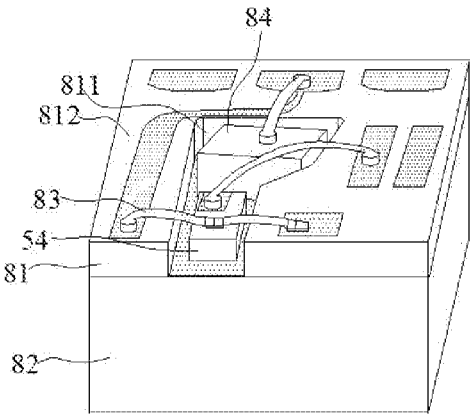


图 9

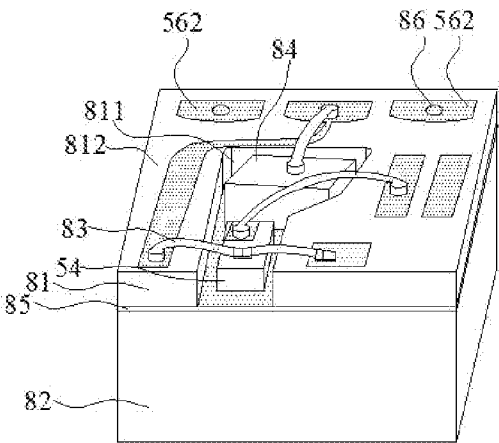


图 10

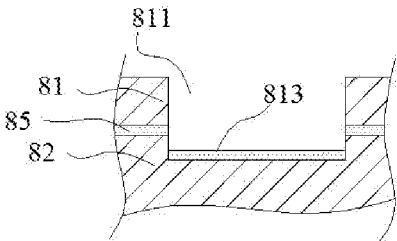


图 11

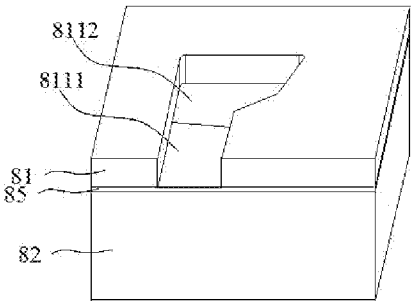


图 12

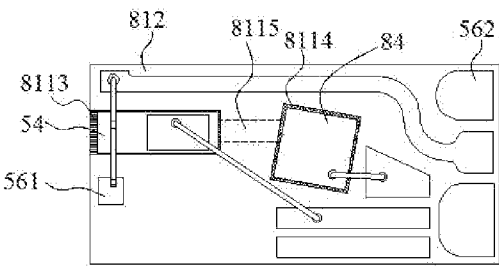


图 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/073945

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B 6/42(2006.01)i; H04B 10/40(2013.01)i; G02B 6/00(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)

G02B6; H04B

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; CNTXT; VEN; USTXT; EPTXT; WOTXT; CNKI: 激光, 芯片, 打线, 线, 槽, 凹陷, 缺口, 减少, 缩短, 降低, 距离, 长度, laser, LD, chip, wire, groove, distance, length, reduc+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6227723 B1 (KYOCERA CORPORATION) 08 May 2001 (2001-05-08) description, column 9, line 19 to column 11, line 29, and figures 6-10	1-6
A	CN 108761668 A (QINGDAO HISENSE BROADBAND MULTIMEDIA TECHNOLOGY CO., LTD.) 06 November 2018 (2018-11-06) entire document	1-6
A	CN 103135182 A (HONGFUJIN PRECISION INDUSTRY (SHENZHEN) CO., LTD. et al.) 05 June 2013 (2013-06-05) entire document	1-6
A	CN 104836619 A (QINGDAO HISENSE BROADBAND MULTIMEDIA TECHNOLOGY CO., LTD.) 12 August 2015 (2015-08-12) entire document	1-6



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

29 February 2020

Date of mailing of the international search report

15 April 2020

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration
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/CN2020/073945

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	6227723	B1	08 May 2001	JP	2001074983	A	23 March 2001
CN	108761668	A	06 November 2018	US	2019346640	A1	14 November 2019
				WO	2019218978	A1	21 November 2019
CN	103135182	A	05 June 2013	CN	103135182	B	14 September 2016
CN	104836619	A	12 August 2015	US	2017068059	A1	09 March 2017
				US	9864155	B2	09 January 2018
				US	10302881	B2	28 May 2019
				US	2018095229	A1	05 April 2018
				US	2017307838	A9	26 October 2017
				CN	104836619	B	29 August 2017
				US	9413131	B1	09 August 2016

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/073945

A. 主题的分类 G02B 6/42(2006.01)i; H04B 10/40(2013.01)i; G02B 6/00(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) G02B6; H04B 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;CNTXT;VEN;USTXT;EPTXT;WOTXT;CNKI:激光, 芯片, 打线, 线, 槽, 凹陷, 缺口, 减少, 缩短, 降低, 距离, 长度, laser, LD, chip, wire, groove, distance, length, reduc+																	
C. 相关文件 <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>X</td> <td>US 6227723 B1 (KYOCERA CORP) 2001年 5月 8日 (2001 - 05 - 08) 说明书第9栏第19行至说明书第11栏第29行, 图6-10</td> <td>1-6</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108761668 A (青岛海信宽带多媒体技术有限公司) 2018年 11月 6日 (2018 - 11 - 06) 全文</td> <td>1-6</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103135182 A (鸿富锦精密工业深圳有限公司 等) 2013年 6月 5日 (2013 - 06 - 05) 全文</td> <td>1-6</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>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</td> <td>1-6</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	X	US 6227723 B1 (KYOCERA CORP) 2001年 5月 8日 (2001 - 05 - 08) 说明书第9栏第19行至说明书第11栏第29行, 图6-10	1-6	A	CN 108761668 A (青岛海信宽带多媒体技术有限公司) 2018年 11月 6日 (2018 - 11 - 06) 全文	1-6	A	CN 103135182 A (鸿富锦精密工业深圳有限公司 等) 2013年 6月 5日 (2013 - 06 - 05) 全文	1-6	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	1-6
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
X	US 6227723 B1 (KYOCERA CORP) 2001年 5月 8日 (2001 - 05 - 08) 说明书第9栏第19行至说明书第11栏第29行, 图6-10	1-6															
A	CN 108761668 A (青岛海信宽带多媒体技术有限公司) 2018年 11月 6日 (2018 - 11 - 06) 全文	1-6															
A	CN 103135182 A (鸿富锦精密工业深圳有限公司 等) 2013年 6月 5日 (2013 - 06 - 05) 全文	1-6															
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	1-6															
☐ 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 2020年 2月 29日		国际检索报告邮寄日期 2020年 4月 15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		授权官员 沈婷婷 电话号码 86-(0512)-88997293															

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/073945

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)
US	6227723	B1	2001年 5月 8日	JP	2001074983	A	2001年 3月 23日
CN	108761668	A	2018年 11月 6日	US	2019346640	A1	2019年 11月 14日
				WO	2019218978	A1	2019年 11月 21日
CN	103135182	A	2013年 6月 5日	CN	103135182	B	2016年 9月 14日
CN	104836619	A	2015年 8月 12日	US	2017068059	A1	2017年 3月 9日
				US	9864155	B2	2018年 1月 9日
				US	10302881	B2	2019年 5月 28日
				US	2018095229	A1	2018年 4月 5日
				US	2017307838	A9	2017年 10月 26日
				CN	104836619	B	2017年 8月 29日
				US	9413131	B1	2016年 8月 9日