

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H01L 31/0232

H01L 27/14

H01L 27/15

H01L 23/04

H01S 5/026



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410069676.2

[43] 公开日 2005 年 8 月 31 日

[11] 公开号 CN 1661815A

[22] 申请日 2004.7.19

[21] 申请号 200410069676.2

[30] 优先权

[32] 2004.2.27 [33] JP [31] 2004-053758

[71] 申请人 富士通株式会社

地址 日本神奈川县川崎市

[72] 发明人 中本健一 赤司保 森和行

樱元慎一

[74] 专利代理机构 隆天国际知识产权代理有限公司

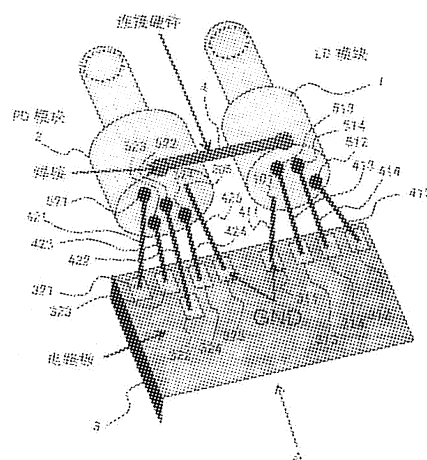
代理人 经志强 潘培坤

权利要求书 2 页 说明书 13 页 附图 9 页

[54] 发明名称 光收发器模块

[57] 摘要

一种光收发器模块构造为具有：一光发送模块 1；一光接收模块 2；一用于驱动光发送模块 1 和光接收模块 2 的驱动电路板 3；以及短路装置 4，其在各模块 1、2 的外壳之间引入电短路，或者在相对于驱动电路板 3 的模块侧面上，在各模块的接地 (GND) 端之间引入电短路。结果，在光收发器模块中，可去除在导引销、外壳、以及诸如 LD 和 PD 等光学装置的内部部件中的杂散电容和杂散电感，从而抑制高频驱动操作过程中发生的 LD 外壳的电势 (GND) 波动，同时相当大地抑制发送和接收模块之间的电气串扰。



1. 一种光收发器模块，包括：
 - 一光传送模块；
 - 5 一光接收模块；
 - 一用于驱动所述光传送模块和所述光接收模块的驱动电路板；以及
 - 短路装置，该短路装置在所述各模块的外壳之间引入一电短路，或者在相对于所述驱动电路板的所述模块侧面上，在所述各模块的接地端之间引入一电短路。
- 10 2. 如权利要求 1 所述的光收发器模块，其中通过一用作所述短路装置的扁平形状元件，将所述光收发器模块的外壳和所述光接收模块的外壳连接在一起。
3. 如权利要求 1 所述的光收发器模块，其中每个所述光发送模块的外壳和所述光接收模块的外壳都由一圆柱形外壳形成；
- 15 提供一扁平形状金属元件作为所述短路装置，在该金属元件的一侧中具有凹陷部分，所述凹陷部分形成为与所述圆柱形外壳之间的距离和所设各圆柱形外壳的弯曲形状相适应；以及
- 所述圆柱形外壳固定地配合于所述金属元件的凹陷部分中。
4. 如权利要求 3 所述的光收发器模块，其中通过焊料或一导电粘合剂，
- 20 将所述圆柱形外壳和所述凹陷部分结合在一起。
5. 如权利要求所述 1 的光收发器模块，其中所述短路装置和所述驱动电路板与地（GND）连接在一起。
6. 如权利要求 1 至 5 中任一项所述的光收发器模块，其中所述光发送模块构造为具有一激光二极管（LD），该激光二极管至少具有一阳极端、一
- 25 阴极端和一接地（GND）端；以及
- 所述光接收模块构造为具有一光电二极管（PD），该光电二极管至少具有一接地（GND）端。
7. 如权利要求 6 所述的光收发器模块，其中由一具有通孔的模块封装板形成所述短路装置，其中，所述光发送模块和所述光接收模块安装在所述
- 30 板的一表面上，并且一接地（GND）图案形成在所述板的另一表面上；以及

所述激光二极管和所述光电二极管的接地（GND）端通过所述通孔，从所述一表面连接到形成于所述模块封装板的所述另一表面上的所述接地图案。

5 8. 如权利要求 1 所述的光收发器模块，其中一旁路电容器设置于所述激光二极管的所述阳极端的邻近处，该旁路电容器将所述阳极端连接到所述激光二极管的所述接地端。

9. 如权利要求 1 所述的光收发器模块，其中在所述激光二极管的所述阳极端和所述阴极端之间，插入一通过彼此串联连接一电阻器和一电容器而形成的RC 滤光器。

10 10. 如权利要求 7 所述的光收发器模块，其中在所述模块封装板上的一位置处，设置一旁路电容器，该位置位于所述激光二极管的邻近处，并且位于所述阳极端和所述接地图案之间。

11. 如权利要求 7 所述的光收发器模块，其中在所述模块封装板上的一位置处，设置一通过彼此串联连接一电阻器和一电容器而形成的 RC 滤光器，该位置位于所述激光二极管的邻近处，并且位于所述阳极端和所述阴极端之间。

12. 如权利要求 7 所述的光收发器模块，其中通过一导线，将位于所述模块封装板之上的所述接地（GND）图案与位于所述驱动电路板之上的接地端彼此连接。

20 13. 如权利要求 7 所述的光收发器模块，其中通过与所述模块封装板一起集成的连接硬件，将位于所述模块封装板之上的所述接地图案与位于所述驱动电路板之上的所述接地（GND）端彼此连接。

14. 如权利要求 7、10 至 13 中任一项所述的光收发器模块，其中所述模块封装板由一刚性板或柔性板形成。

光收发器模块

5 技术领域

本发明涉及一种光收发器模块，更具体地，涉及一种适用于小型光收发器模块中的技术，在该光收发器模块中集成地构造用于光纤通信的部件（比如 LD、PD 和电路板），并且该光收发器模块受制于高频驱动。

10 背景技术

在传统的光收发器模块中，其传送速度是低的（1.0Gbps（千兆位/秒）或更小），通过升级驱动电路板上的 GND（地）来减小传送部分和接收部分之间出现的电气串扰。可是在传送速度超过 1.0Gbps 的高频范围中，由于诸如导引脚（lead pin）、外壳以及比如激光二极管（LD）和光电二极管（PD）等光学装置的杂散电容和杂散电感的寄生效应，GND 电势大大偏离于理想电势。

由于该原因，LD 的外壳（也就是 GND）的电势在高频驱动操作过程中容易波动，由此在传送和接收部分（也就是 LD 和 PD）之间出现电气串扰。由于该原因，在关于表面封装类型的光模块中（其中，将 LD 元件和 PD 元件直接安装于一板上），存在一种已知的技术（见下面给出的专利文献 1），其中将低阻抗的 Si 基底用于该板；并且其中该板与 GND 连接，从而抑制传送部分和接收部分之间出现的串扰。可是，在由 CAN-类型光收发器模块所代表的、并且其中集成地形成 LD 模块和 PD 模块的光收发器模块中尚未采取决定性措施。

25 出现串扰的有关原理

图 10 是给出了通常的 CAN-类型光收发器（包括 LD 和 PD）模块的结构示意性透视图。图 11 是当以图 10 中给出的箭头 A 的方向观察时光收发器模块的图解正视图。如图 10 和图 11 中给出的，通常的 CAN-类型光收发器模块包括彼此分离的激光二极管（LD）模块（光传送模块）100 和光电二极管（PD）模块（光接收模块）200。将该光收发器模块构造为使模块 100、

200 接近地连接于电路板 300。

如图 12 中给出的, LD 模块 100 结合了用于监控输出光功率的 LD111 和 PD112, 并且具有作为外部连接端的 GND 端 101 (LD 模块 100 的外壳 (金属壳))、LD 阳极 (PD 阴极) 端 102、LD 阴极端 103 和 PD 阳极端 104。

- 5 PD 模块 200 结合了 PD211 和前置放大器 212, 并且具有作为外部连接端的 PD 反向偏置电压端 202、前置放大器源电压端 202、阳极 (+) 输出端 204 和 GND 端 205 (PD 模块 200 的外壳 (金属壳))。

如在图 10、11、12 中给出的, 通过 LD 导引销 411 到 414, 将 LD 模块 100 连接到位于电路板 300 上的 LD 连接端 311 到 314。通过 PD 导引销 421 到 425, 将 PD 模块 200 连接到位于电路板 300 上的 PD 连接端 321 到 325。通过比如焊接等实现这些连接。从图 11 中省略导引销 411 到 414 与 421 到 425。在图 10 和图 11 中, 标记 512 到 514 表示形成在 LD 模块 100 的外壳 (下文也将其描述成“LD 外壳 100”) 中的孔部分, 并且标记 521 到 524 表示形成在 PD 模块 200 的外壳 (下文也将其描述成“PD 外壳 200”) 中的孔部分。

将在下面更加详细地描述上面给出的连接。通过 LD 导引销 (GND 导引销) 411, 将 LD 外壳 (金属壳) 100 (GND 端 101) 连接到位于电路板 300 上的 LD 连接端 311 (GND 端)。经过在 LD 外壳 100 中形成的孔部分 512 并通过 LD 导引销 (LD 阳极导引销) 412, LD 阳极 (PD 阴极) 端 102 连接到位于电路板 300 上的 LD 连接端 312。经过 LD 外壳 100 的孔部分 513 并通过 LD 导引销 (LD 阴极导引销) 413, LD 阴极端 103 连接到位于电路板 300 上的 LD 连接端 313。经过 LD 外壳 100 的孔部分 514 并通过 LD 导引销 (PD 阳极导引销) 414, PD 阳极端 104 连接到位于电路板 300 上的 LD 连接端 314。

25 经过 PD 外壳 200 的孔部分 521 并通过 PD 导引销 (PD 偏置导引销) 421, PD 反向偏置电压端 201 连接到位于电路板 300 上的 PD 连接端 321。经过 PD 外壳 200 的孔部分 522 并通过 PD 导引销 (前置放大器源电压导引销) 422, 前置放大器源电压端 202 连接到位于电路板 300 上的 PD 连接端 322。经过 PD 外壳 200 的孔部分 523 并通过 PD 导引销 (PD 阳极输出导引销) 423, 阳极输出端 203 连接到位于电路板 300 上的 PD 连接端 323。经过 PD 外壳 200

的孔部分 524 并通过 PD 导引销 (PD 阴极输出导引销) 424, 阴极输出端 204 连接到位于电路板 300 上的 PD 连接端 324。通过 PD 导引销 (GND 导引销) 425, PD 外壳 (金属壳) 200 (GND 端 205) 连接到位于电路板 300 上的 PD 连接端 (GND 端) 325。

- 5 用于调制 LD111 的方案包括一包含附着外部调制器的外部调制方案和
— LD 直接调制方案。由于尺寸限制, 由用于小型光收发器模块的 CAN-类
型 LD 模块所代表的 LD 模块 100 通常采用 LD 直接调制方案。依照该 LD 直
接调制方案, 将施加给 LD 阴极端 103 的电压保持恒定, 并通过位于电路板
300 上的 LD 驱动器 (图中未给出) 来调制施加给 LD 阳极端 102 的电压, 从
10 而调制来自于 LD111 的光输出。此时, LD 阳极电压的调制引入了 GND 电
势中的波动。该波动与 PD 模块 200 耦合为噪声, 因此引入了串扰。这将在
下面做更加详细地描述。

在用于将 GND 端 101、311 连接在一起的 LD 导引销 (GND 导引销) 411
与连接到 LD 阳极 (PD 阴极) 端 104 的 LD 导引销 (LD 阳极导引销) 412
15 之间固有地存在杂散电容, 并遵守 $1/2 \pi fC$ 的阻抗。这里, 标号 “f” 表示频
率 (Hz); 并且 C 表示杂散电容 (F)。当传送速度增加时, 频率 “f” 增加;
阻抗接近于 0, 也就是短路; 并且调制 LD 阳极电压所导致的 GND 电压中的
波动变得更加剧烈。因此, 当传送速度增加时, 可以理解, GND 电压中的波
动和干扰就变得更大。

20 通过 GND 导引销 411 和 425 与电路板 300 的 GND 端 311 和 325, 将
LD 模块 100 的外壳和 PD 模块 200 的外壳短路, 由此作为公共 GND。然而,
在光学装置的各种导引销、外壳 (二者都构成 LD 和 PD 模块 100、200) 以
及位于电路板 300 上的图案中固有地存在杂散电容, 并遵守 $2 \pi fL$ 的电感。
这里, 标号 “f” 表示频率 (Hz); 并且 L 表示杂散电感 (H)。

25 因此, 当传送速度增加时, 频率 “f” 也增加; 阻抗接近于无穷大 (∞),
也就是开放状态; 并且 GND 电势偏离于其电势稳定、宽和扁平的理想 GND。
因此, 可以理解随着传送速度的增加, GND 电势变得不稳定, 并且 GND 电
势中的波动和串扰变得更大。

串扰的可能传播模式包括: 通过天线将 LD 外壳 (GND) 电势的波动 (噪
30 声) 与 PD 外壳 (GND) 进行空间耦合; 以及通过该板上所设置的一 GND

图案将该波动耦合至 PD 外壳。

为了消除所封装的高频电子装置中的寄生效应，下面提出的专利文献 2
(见专利文献 2 的图 4 和图 5) 中已给出了一种通过尽可能接近于在一金属
5 外壳和一阳极导线之间设置的一阳极来耦合高电容的电容器以用于短路高
频杂散电容的技术。

(专利文献 1) JP-A-2001-210841

(专利文献 2) JP-A-2002-324866

如已经给出的，在小型光收发器模块中，其中将 LD 模块 100、PD 模块
200 和电路板 300 集成在一起，彼此非常接近地设置发送部分和接收部分，
10 并且在高频驱动时传送和接收部分之间的相互干扰变得更大。传送和接收部
分易受噪声的影响。由于这些原因，在传送和接收部分之间出现的电气串扰
很大，其会造成接收灵敏度的恶化。也可能在电路板上单独地形成一用于传
送部分的 GND 图案和一用于接收部分的 GND 图案(也就是不共享一公共
GND)，以及将这些 GND 图案彼此分离，这样就减小了电气串扰。然而，
15 在 2.4Gbps 下需要大约 1cm 的距离，并因此认为通过使用现有的小型光接收
器模块，并不能实现该光接收器模块。

在高频驱动操作过程中，由高频驱动操作获得的高频噪声也引入了来自
于传送部分的光输出的波形的恶化。在专利文献 2 中给出的技术能够实现在
金属外壳与仅与 LD 模块 100 (或 PD 模块 200) 连接的阳极导线之间存在的
20 的杂散电容的短路。然而，该技术不能抑制在光接收器模块的传送和接收部
分之间出现的电气干扰，在该模块中集成形成 LD 模块 100、PD 模块 200
和电路板 300。

发明内容

25 针对上述问题构思本发明，旨在通过消除导引销、外壳、以及和诸如 LD
和 PD 等光学装置的内部结构中的杂散电容和杂散电感，以极大降低传送和
接收部分之间出现的电气串扰，并且抑制在高频驱动操作过程中发生的 LD
外壳(GND)电势波动。

为了实现该目的，本发明的光收发器模块的特征在于包括：一光传送模
30 块；一光接收模块；一用于驱动该光传送模块和该光接收模块的驱动电路板；

以及短路装置，其在各模块的外壳之间引入电短路，或者在相对于该驱动电路板的模块侧面上，在各模块的接地端之间引入电短路。

这里，该光传送模块构造为具有一激光二极管（LD），该激光二极管至少具有一阳极端、一阴极端和一接地（GND）端，并且该光接收模块构造为具有一光电二极管（PD），该光电二极管至少具有一接地（GND）端。

此外，从具有通孔的模块封装板优选地形成该短路装置，其中将光传送模块和光接收模块装配于该板的一表面之上，并且在该板的另一表面上形成一接地（GND）图案，而且激光二极管和光电二极管的接地（GND）端优选地通过通孔从该一表面连接到形成于该模块封装板的另一表面上的接地（GND）图案。

在邻近于激光二极管所设置的阳极端与模块封装板上的接地（GND）图案之间可设置一旁路电容器。可选地，在激光二极管的阳极端和阴极端（二者均位于模块包装板上的激光二极管邻近处）之间插入一通过彼此串连连接一电阻器和一电容器而形成的 RC 滤光器。

依照本发明，位于光发送模块和光接收模块之间的电路是电短路的。因此，可以增强诸如 LD 和 PD 的光学装置的 GND 电势稳定性。可抑制在导引销、外壳和光学装置的内部结构中存在的杂散电容和杂散电感的影响。因此，可抑制在高频驱动操作过程中出现的 LD 外壳（GND）电势波动，从而有效抑制在发送和接收部分之间出现的电气串扰。

20

附图说明

图 1 是给出了作为本发明第一实施例的光收发器模块的结构的图解透视图；

图 2 是当以图 1 中给出的箭头 A 的方向观察时光收发器模块的图解正视图；

图 3 是给出了在图 1 和图 2 中给出的 LD 和 PD 之间的连接改型的图解正视图；

图 4 是给出了作为本发明第二实施例的光收发器模块的结构的图解透视图；

图 5 是当以图 4 中给出的箭头 A 的方向观察时光收发器模块的图解正视图

图；

图 6 是通过参考图 4 和图 5 给出了光收发器模块的第一结构改型的图解正视图；

5 图 7 是通过参考图 4 和图 5 给出了光收发器模块的第二结构改型的图解正视图；

图 8A 是用于描述作为第二实施例第三改型的光收发器模块结构的图解透视图，其给出了次板（sub-board）的结构；

图 8B 是用于描述作为第二实施例的第三改型的光收发器模块结构的图解透视图，其给出了连接硬件的结构；

10 图 8C 是用于描述作为第二实施例的第三修改的光收发器模块的结构的图解透视图，其给出了光收发器模块的结构；

图 9 是给出了通过使用单独的金属外壳来固定 LD 外壳和 PD 外壳而形成一集成装置的光收发器模块的结构框图；

15 图 10 是给出了通常的 CAN-类型光收发器（包括 LD 和 PD）模块的结构的图解透视图；

图 11 当以图 10 中给出的箭头 A 的方向观察时光收发器模块的图解正视图；

图 12 是在图 10 和 11 中给出的通常光收发器模块的电路图。

20 具体实施方式

[A] 第一实施例的描述

图 1 是给出了作为本发明第一实施例的光收发器模块的结构的图解透视图。图 2 是当以图 1 中给出的箭头 A 的方向观察时光收发器模块的图解正视图。如图 1 和图 2 中给出的，本发明的光收发器模块包括：CAN 类型 LD 模块 1，其具有位于圆柱形金属外壳中的 LD（发光元件），并且作为光发送模块；CAN 类型 PD 模块 2，其具有位于圆柱形金属外壳中的 PD（光接收元件），并且作为光接收模块；以及电路板（驱动电路板）3，用于驱动 LD 模块 1 和 PD 模块 2。以和通过参考图 10 和图 11 给出的光接收模块的情况相同的方式，通过 LD 导引销（导线）411 到 414，将 LD 模块 1 连接到电路板 3（LD 连接端 311 到 314）；并通过 PD 导引销（导线）421 到 425，将 PD 模块 2

25

30

连接到电路板 3 (PD 连接端 321 到 325)。

这里, LD 和 PD 模块 1, 2 的内部结构和通过参考图 12 给出的那些结构一样, 并且 LD 和 PD 模块 1, 2 和电路板 3 之间的电气连接也和通过参考图 12 给出的那些结构一样。

5 具体地, 通过 LD 导引销 (GND 导引销) 411, 将 LD 模块 1 的外壳 (下文也称作“LD 外壳 1”或“LD 金属外壳 1”) (GND 端 101) 连接到位于电路板 3 上的 LD 连接端 (GND 端) 311。经过 LD 外壳 1 的孔部分 512 并通过 LD 导引销 (LD 阳极导引销) 412, LD 阳极 (PD 阴极) 端 102 连接到位于电路板 3 上的 LD 连接端 312。经过 LD 外壳 1 的孔部分 513 并通过 LD
10 导引销 (LD 阴极销) 413, LD 阴极端 103 连接到位于电路板 3 上的 LD 连接端 313。经过 LD 外壳 1 的孔部分 514 并通过 LD 导引销 (PD 阳极导引销) 414, PD 阳极端 104 连接到位于电路板 3 上的 LD 连接端 314。

经过 PD 模块 2 的外壳 (下文中也称作“PD 外壳 2”或“PD 金属外壳 2”) 的孔部分 521 并通过 PD 导引销 (PD 偏置导引销) 421, PD 反向偏置电压
15 端 201 连接到位于电路板 3 上的 PD 连接端 321。经过 PD 外壳 2 的孔部分 522 并通过 PD 导引销 (前置放大器源电压导引销) 422, 源电压端 202 连接到位于电路板 3 上的 PD 连接端 322。经过 PD 外壳 2 的孔部分 523 并通过 PD 导引销 (PD 阳极输出导引销) 423, 阳极 (+) 输出端 203 连接到位于电路板 3 上的 PD 连接端 323。经过 PD 外壳 2 的孔部分 524 并通过 PD 导引销
20 (PD 阴极输出导引销) 424, 阴极输出端 204 连接到位于电路板 3 上的 PD 连接端 324。通过 PD 导引销 (GND 导引销) 425, PD 外壳 2 (GND 端 205) 连接到位于电路板 3 上的 PD 连接端 (GND 端) 325。

除非另有说明, 这些连接在随后给出的实施例中保持一致。各导引销的数量和应用不限于上面所述 (光传送模块 1 的内部结构和光接收模块 2 的内部结构可与上述有所不同)。
25

如图 1 和图 2 中给出的, 在该实施例中, 通过 LD-PD 连接硬件 (短路装置) 4, LD 金属外壳 1 和 PD 金属外壳 2 连接并被短路。该连接通过比如焊接等来形成。当该连接硬件 4 形成为这样的形状, 即该硬件在 GND 导引销 411、425 上被锁住时, 可改进附着工作的便利性。即使在通过使用导线
30 来连接金属外壳时, 可以采用类似的结构。

通过 GND 导引销 411 和 425 (GND 端 101 和 205) 和电路板 3 的 GND 端 311 和 325, 对 LD 外壳 1 和 PD 外壳 2 进行初始短路, 由此作为一公共 GND。导引销、外壳以及由诸如 LD 和 PD 等 CAN-类型光学装置所代表的光学装置的内部元件会产生通常大大偏离于理想 GND 电势的杂散电容和杂散电感。由于该原因, 如先前提到的, 该 GND 电势在高频驱动操作过程中会产生波动。

如上面提到的, 通过使用连接硬件在 LD 外壳 1 和 PD 外壳 2 之间引入电气短路, 减小高频驱动操作过程中出现的杂散电感, 从而增强了 GND。结果, GND 电势可以接近于理想的 GND 电势, 从而抑制高频驱动操作过程中出现的 GND 电势波动。可有效减小各模块 1、2 (也就是在传送和接收部分之间) 之间出现的电气串扰。特别地, LD 外壳 1 电势 (GND) 的稳定可产生抑制串扰的巨大效用。

使用一尽可能宽并且具有大接触面的材料作为连接硬件 4, 以取代比如导线的线状材料。使用一增大模块 1、2 和连接硬件 4 之间接触面积的材料可产生使 GND 电势稳定并抑制串扰的更大效用。

如图 3 图解给出的, 只要采用下面的结构, 就可以获得稳定 GND 电势和抑制干扰的更大效用。具体地, 在扁平硬件 4a 的一表面中形成半圆形凹陷部分 41、42, 该扁平部件具有与模块 1、2 之间的距离以及各模块 (圆柱形外壳) 1、2 的向上弯曲表面的形状相适应的弯曲。弯曲的硬件 4a 从上部与模块 1、2 配合, 并通过焊接、导电粘合剂等固定地与模块 1、2 接触, 从而在模块 (外壳) 1、2 之间形成一短路。如果需要, 可以适应于模块 (外壳) 1、2 的形状来改变硬件 4a (也就是凹陷部分 41、42) 的形状。

[B] 第二实施例的描述

图 4 是给出了作为本发明第二实施例的光收发器模块的结构的图解透视图, 图 5 是当以图 4 中给出的箭头 A 的方向观察时光收发器模块的图解正视图。如图 4 和图 5 中给出的, 本发明的光收发器模块包括 CAN 类型 LD 模块 1; CAN 类型 PD 模块 2; 电路板 (驱动电路板) 3; 以及另一电路板 (次电路板 (sub-circuit board)) 5。

模块 1、2 装配于次板 (模块安装板) 5 的一表面上。在次板的另一表面中形成孔部分 (通孔) 51 到 54 和 61 到 65, 以与各模块 1、2 的导引销 411

到 414 和 421 到 425 一起使用（并且相互对准）。在次板的整体或基本上整个另一表面之上形成具有宽面积的 GND 图案 50，从而避免通孔 51 到 54 和 61 到 65。

5 通过相应的通孔 51 到 54 和 61 到 65，导引销 411 到 414 和 421 到 425 连接到位于电路板上的相应连接端 311 到 315 和 321 到 325。利用焊接等方式，通过其中形成的通孔，GND 导引销 411 和 425（GND 端 101 和 205）也分别连接（接合）至形成在次板 5 的另一表面上的 GND 图案 50。即使在本实施例中，模块 1、2 的内部结构和电路板 3 之间的电气连接与先前通过参考图 12 所述一样。

10 作为采用这种结构的结果，各模块 1、2 的 GND 导引销 411 和 425（也就是 GND 端 101 和 205）连接到形成在 GND 图案 50 上并具有宽面积的次板 5 上，从而形成在模块 1、2 之间的连接（短路）。即：本实施例的次板 5 作为用于在各模块 1、2 的 GND 端 101 和 205 之间形成一电气短路的短路装置；也就是关于电路板 3 在模块 1、2 之间。因此，可试图非常稳定地给予
15 GND 电势，从而产生抑制串扰的巨大效用。此外，作为使用诸如先前提高到的次板 5 的结果，使得光收发器模块的组装大为简便，从而大大有利于降低用于制造光收发器模块的成本。

即使在本发明中，如第一实施例中的情况，各模块 1、2 的外壳可以是短路的。

20 [B1] 第一改型的说明

图 6 是通过参考图 4 和图 5 给出光收发器模块的第一改型结构的图解正视图。在图 6 中给出的光收发器模块中，将与 LD 模块 1 的 LD 阳极导引销 412（LD 阳极端 102）一起使用的电极部分 55（LD 阳极电极图案）可形成于次板 5 上。在次板的整体或基本上整个另一表面之上形成具有宽面积的
25 GND 图案 50，从而避免了通孔 51 到 54 和 61 到 65。

通过焊接等，LD 阳极导引销 412 连接到 LD 阳极电极图案 55。即使在这种情况下，通过焊接等，穿过次板 5 的通孔 51、65 的各模块 1、2 的 GND 导引销 411、425 被连接到 GND 图案 50，由此各模块（金属壳）1、2 被连接（被短路）。如在图 6 中给出的，在 LD 阳极电极图案 55 和 GND 图案 50
30 之间插入旁路电容器 6。

该旁路电容器 6 造成 LD 阳极端 102 中存在的过度高频成分(噪声成分)流向 GND。通常,初始时旁路电容器会装配于电路板 3 上。如果独立于 LD111 设置电容器(见图 12),电容将不与理论上的电容相匹配,这是由于在电路板 3 上的旁路电容器和阳极 LD111 之间所设置的图案中,以及在阳极导引销 412 中存在着杂散电感和杂散电容。由于该影响,旁路电容器未能显示出效用。

如上面提到的,作为提供 LD 阳极导引销 412 (LD 阳极电极图案 55) 和 GND 导引销 411 (次板 5 的 GND 图案 50) 的结果,可邻近于 LD111 (尽可能接近于阳极导引销 414 的根部) 设置旁路电容器 6,由此可产生旁路电容器的效用。

旁路电容器 6 从 LD 阳极电压成分中提取过度的高频成分,并且将这样提取的成分旁路至 GND 图案 50。因此,减小了在高频驱动操作过程中由 LD 阳极电压所引起的 GND 电势波动,由此抑制在 LD 和 PD (在传送和接收部分之间) 之间出现的电气串扰。特别地,在本实施例中,通过在次板 5 上设置宽 GND 图案 50 并且将模块 1、2 短路,以此给予 GND 电势的稳定性。因此,可产生相当大的效用。此外,由旁路的高频噪声引入其它串扰的机会是非常小的。从 LD 阳极电压成分可以消除过度的高频成分,从而获得调制的光输出波形的改善。

旁路电容器 6 未必位于次板 5 之上。在不使用次板 5 的情况下,实质要求是邻近于 LD111 设置旁路电容器 6。

[B2] 第二改型的说明

图 7 是通过参考图 4 和图 5 给出光收发器模块的第二改型结构的图解正视图。在图 7 中给出的光收发器模块中,在次板 5 上设置有: LD 阳极电极图案 55; 一电极部分 56 (LD 阴极电极图案), 通过焊接等, 将阴极 LD 阴极导引销 513 (LD 阴极端 103) 连接到该电极部分; 一电极图案 57, 该电极图案用以将 LD 阳极电极图案 55 连接到 LD 阴极电极图案 56; 一电容 7, 该电容通过焊接等插入到 LD 阳极电极图案 55 和电极图案 57 之间; 一电阻器 8, 该电阻器通过焊接等插入到 LD 阴极电极图案 56 和电极图案 57 之间; 以及 GND 图案 50, 形成该 GND 图案以避免电极图案 55、56、57、电容器 7、电阻器 8。

在本实施例中,将通过串连连接电容器 7 和阳极电阻器 8 而形成的一 RC 滤光器插入到在次板 5 上的 LD 阳极导引销 412 和 LD 阴极导引销 413 之间。RC 滤光器用于通过调节 RC 滤光器的时间常数来改变作用于 LD 阳极端 102 的调制电压的上升时间或下降时间。通常如同旁路电容器的情况,初始时该 RC 滤光器也装配于电路板 3 之上。如果独立于 LD111 设置 RC 滤光器(见图 12),则 RC 滤光器的时间常数未能与理论上的时间常数匹配,并且 RC 滤光器未能显示出效用。由于该原因,将电极图案 55、56、57、电容器 7 和电阻器 8 设置于次板 5 之上并使它们连接在一起,由此,可邻近于 LD111(尽可能接近导引销 412 的根部)设置 RC 滤光器。这样就可将调制的光输出波形的失真改进到较大的程度。

即使在这种情况下,RC 滤光器未必位于次板 5 之上。在不使用次板 5 的情况下,实质要求是邻近于 LD111 设置 RC 滤光器。

[B3] 第三改型的说明

图 8A 到 8C 是用于描述作为第二实施例第三改型的光收发器模块的结构图解透视图。即:图 8A 给出了次板的结构;图 8B 给出了连接硬件的结构;以及图 8C 给出了光收发器模块的结构。

如在图 8A 中给出的,次板 5 装配有通过参考比如图 6 所给出的旁路电容器。可替代地,可将已通过参考图 4 和 5 或图 7 所给出的次板 5 应用于该改型。

在图 8A 中给出的连接硬件 9 包括:一接触部分 90,其与次板 5 的较长的一侧表面 5a 相接触;形成为阶梯状的支柱部分 91、92 和 93;以及接触部分 94、95,其位于支柱部分 91、93 的各末端,并且与较短一侧表面 5b、5c 相接触。为了抑制杂散电容和杂散电感,支柱部分 91、92 和 93 优选地形成具有一定的宽度(面积)而非线条的形式。

如在图 8C 中给出的,在电路板 3 上在其各端邻近处和中央处设置 GND 端(GND 图案)311、332 和 333,以对应于各支柱部分 91、92 和 93。在连接硬件 9 的接触部分 90、94 和 95 已经与次板 5 的各侧表面 5a、5b、5c 拴锁接触之后,通过焊接材料 96 等,将支柱部分 91、92 和 93 连接到次板 5 上的 GND 图案 50,从而实现一体化。通过焊接等,将各支柱部分 91、91 和 93 的末端部分 91a、91a 和 93a 连接到 GND 端 331、332 和 333。结果,

就可以集成地构成 LD 模块 1、PD 模块 2、电路板 3 和次板 5。

在这种情况下，通过连接硬件 9 的支柱部分 91、91 和 93，将位于电路板 3 上的 GND 端 331、332 和 333 连接到位于次板 5 上的 GND 图案 50。因此，回避 GND 导引销 411 和 425（如见图 4）和电路板 3 之间的连接。具体地，本实施例的连接硬件 9 作为 LD 外壳 1 和 PD 外壳 2 之间的连接（也就是短路），也作为外壳 1、2 和电路板 3 之间的 GND 连接。

因此，可以极大改进通过使用次板 5 制造光收发器模块时所需要的组合操作的效率，从而能够进一步缩减光收发器模块的制造成本。

在上面给出的实施例中，首先实施位于次板 5 上的 GND 图案 50 与各支柱部分 91、92 和 93 的连接。然而，可首先实施各支柱部分 91、92 和 93 的末端部分 91a、92a 和 93a 与位于电路板 3 上的 GND 端 331、332 和 333 的耦合（coupling）。而且，在本实施例中，仅旁路电容器 6 位于次板 5 之上。然而，可以设置 RC 滤光器，或者可设置旁路电容器 6 和 RC 滤光器。

连接硬件 9 的支柱部分的个数不限于前述的三个，而可以随需要而变化。例如，通过设置于电路板 3 的各末端上的仅两个 GND 端 331、333，可将 LD 外壳 1 和 PD 外壳 2 连接在一起。此外，考虑到装配操作的效率和杂散电容和杂散电感的影响，大量增加支柱部分的个数不是优选的。在本实施例中，GND 端 331、332 和 333 仅位于电路板 3 的一侧。然而，GND 端可位于电路板 3 的另一表面上或位于其两个表面上。连接硬件 9 的形状不限于图 8B 中给出的形状。如果需要，可以改变形状，只要该形状允许硬件和次板 5 的集成、PD 模块 1 和 LD 模块 2 与 GND 相连接，以及 PD 和 LD 模块经由 GND 与电路板 3 相连接。

[C]其它

图 9 是给出了通过使用单个金属外壳、固定 LD 外壳和 PD 外壳而形成作为一集成装置形成的光收发器模块的结构框图。在图 9 中给出的光接收模块包括：壳体 10；以及金属外壳 11 和电路板 12，二者容纳在壳体 10 中。装配有光接收透镜 14 和诸如套圈的光纤连接器 16 的 LD 外壳 1、PD 外壳 2 与金属外壳 11 固定地配合。金属外壳 11 还结合透镜 13，该透镜将来自 LD111 的光输出耦合到连接到光纤 161 的光线连接器 16；以及 WDM 滤光器 15，其用于通过将经由光纤 161 所接收的光耦合到 PD 外壳 2 的光接收透镜 14，

使得 PD211 接收光。

通过导引销 411 到 414, 将 LD 外壳 1 连接到位于电路板 12 上的各焊盘 (land) (LD 连接端) 311 到 314。通过导引销 421 到 425, 将 PD 外壳 2 连接到位于电路板 13 上的各焊盘 (PD 连接端) 321 到 325。主要通过激光束焊接等, 将 LD 外壳 1、PD 外壳 2 和金属外壳 11 连接在一起。

这样, 利用金属外壳 11 将 LD 外壳 1 和 PD 外壳 2 短路, 并且因此其工作效果与第一实施例中获得的效果相同。

毋庸置疑, 本发明不限于先前给出的实施例, 并且在本发明的要点范围之内进行各种方式型改时可以实施本发明。

例如, 先前实施例已给出一种将 LD 模块应用于光传输模块、将 PD 模块应用于光接收模块的结构。然而, 即使将本发明应用于另一光模块 (装置) 时, 仍可获得和先前实施例中相同的工作效果。

如详细所述, 依照本发明的光收发器模块, 可以极大抑制高频驱动操作过程中在传输和接收模块之间出现的电气串扰。因此, 在光通信技术领域, 可认为本发明的光收发器模块是非常有用的。

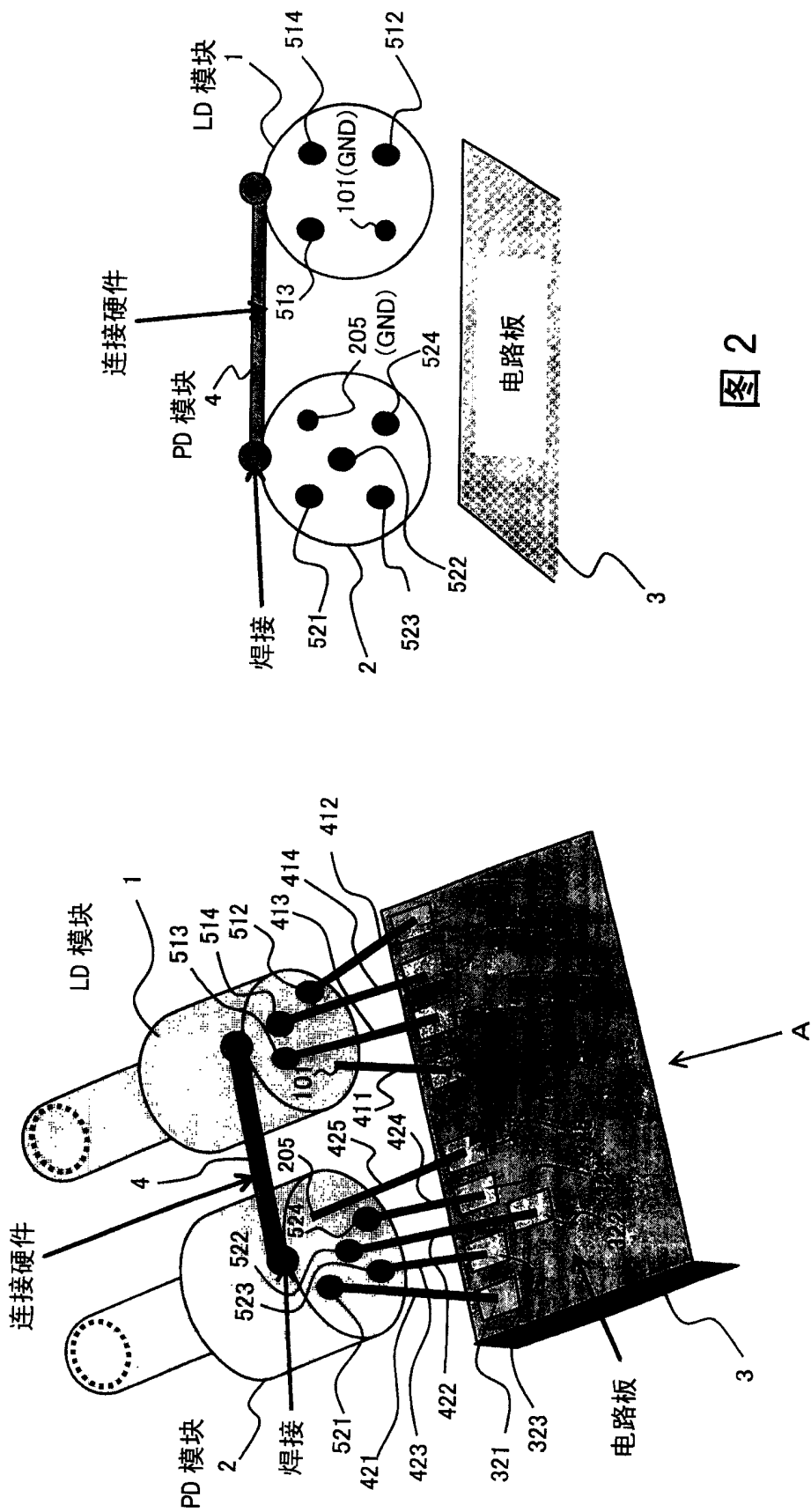


图 2

图 1

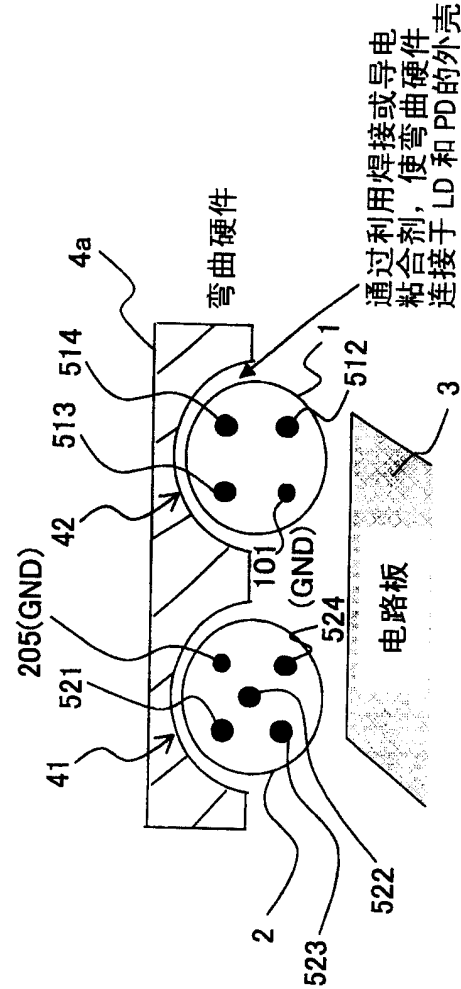


图 3

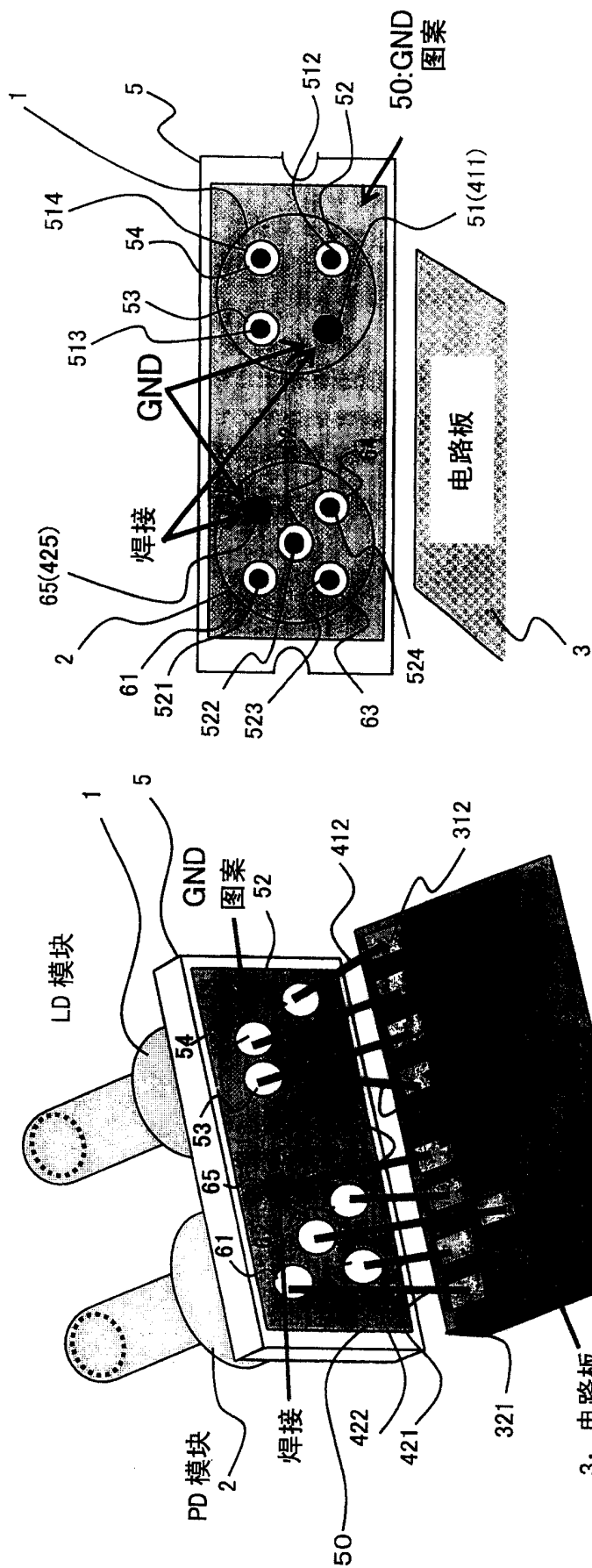


图 4

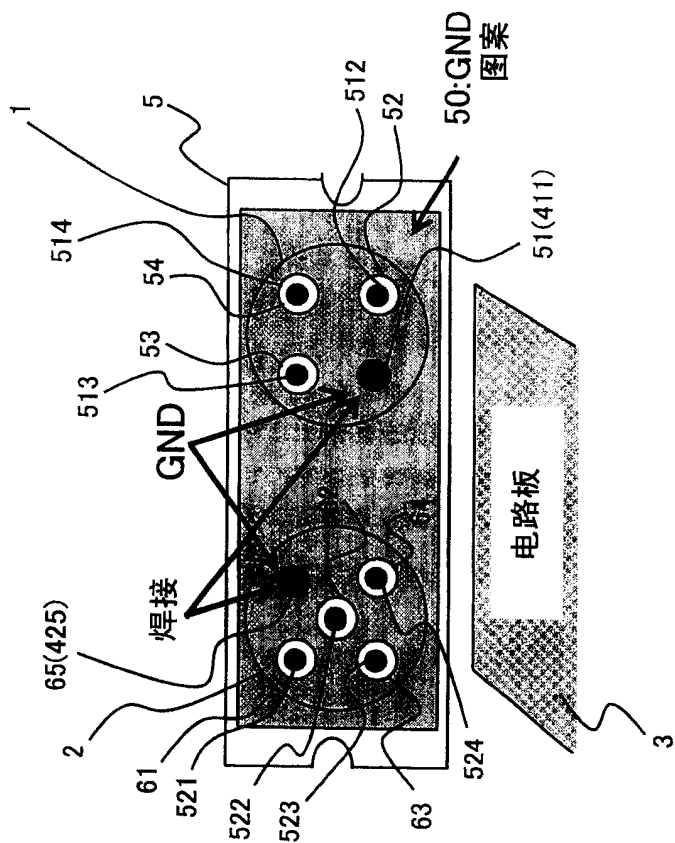


图 5

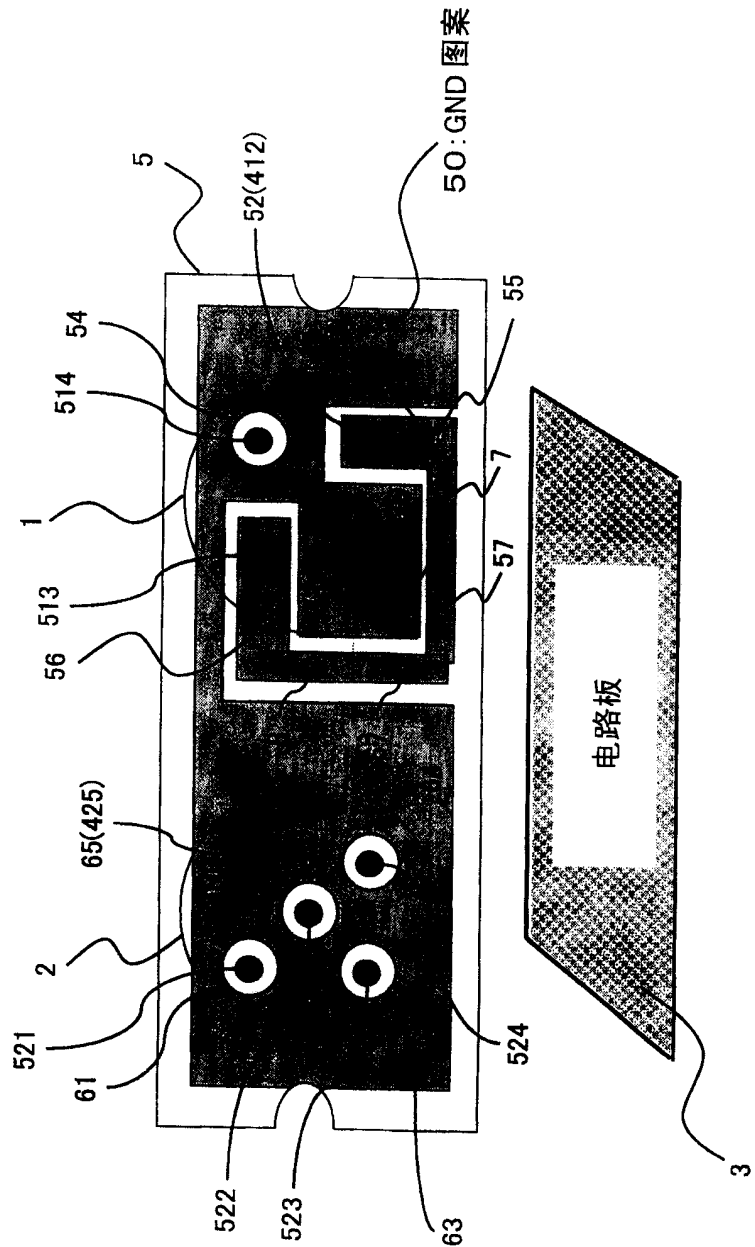


图 7

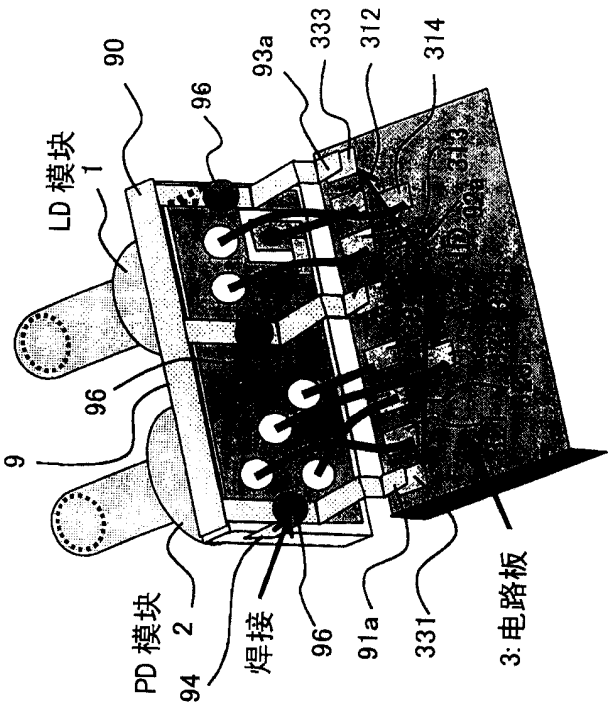


图 8C

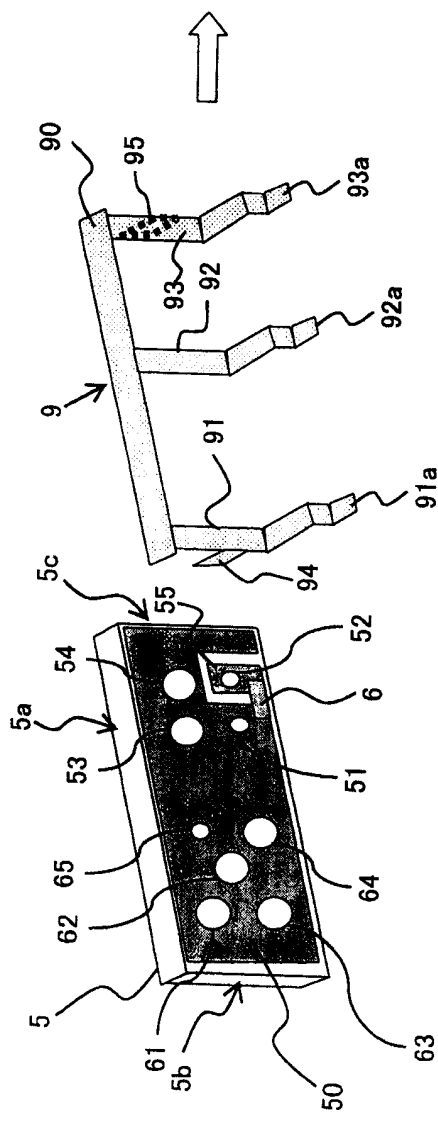
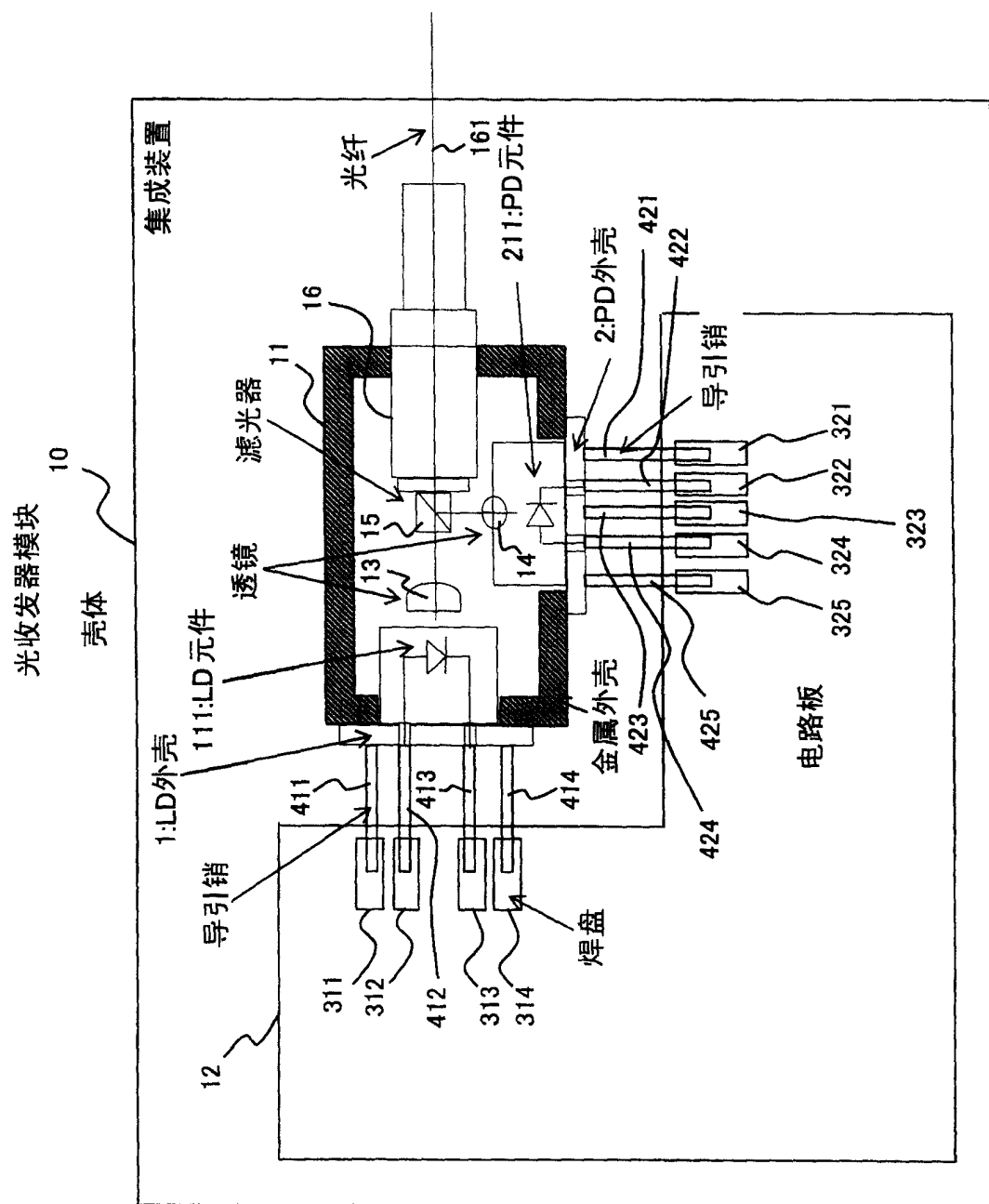


图 8B

图 8A



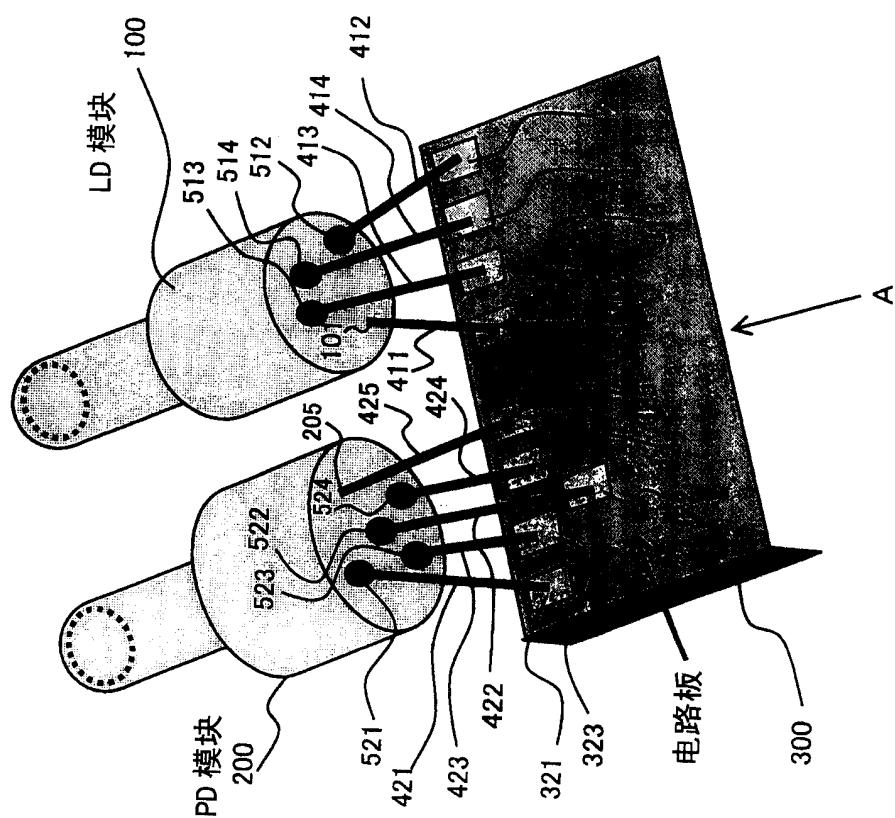


图 10

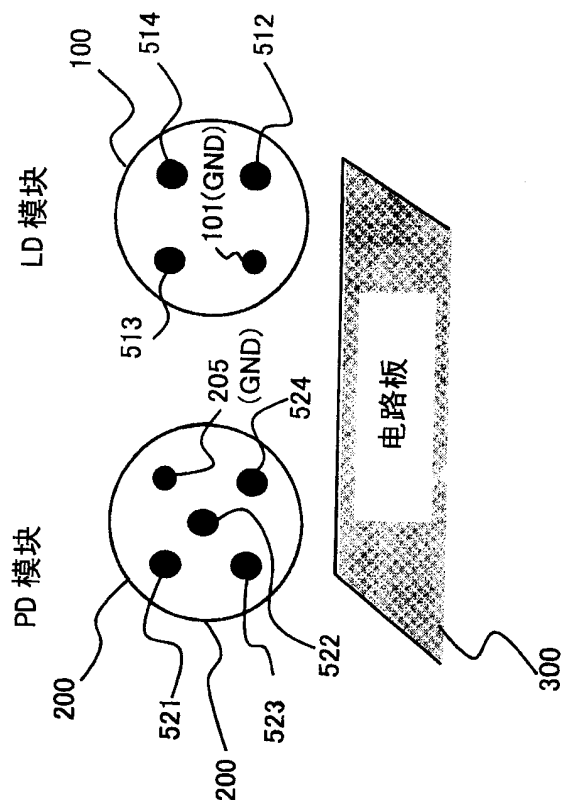


图 11

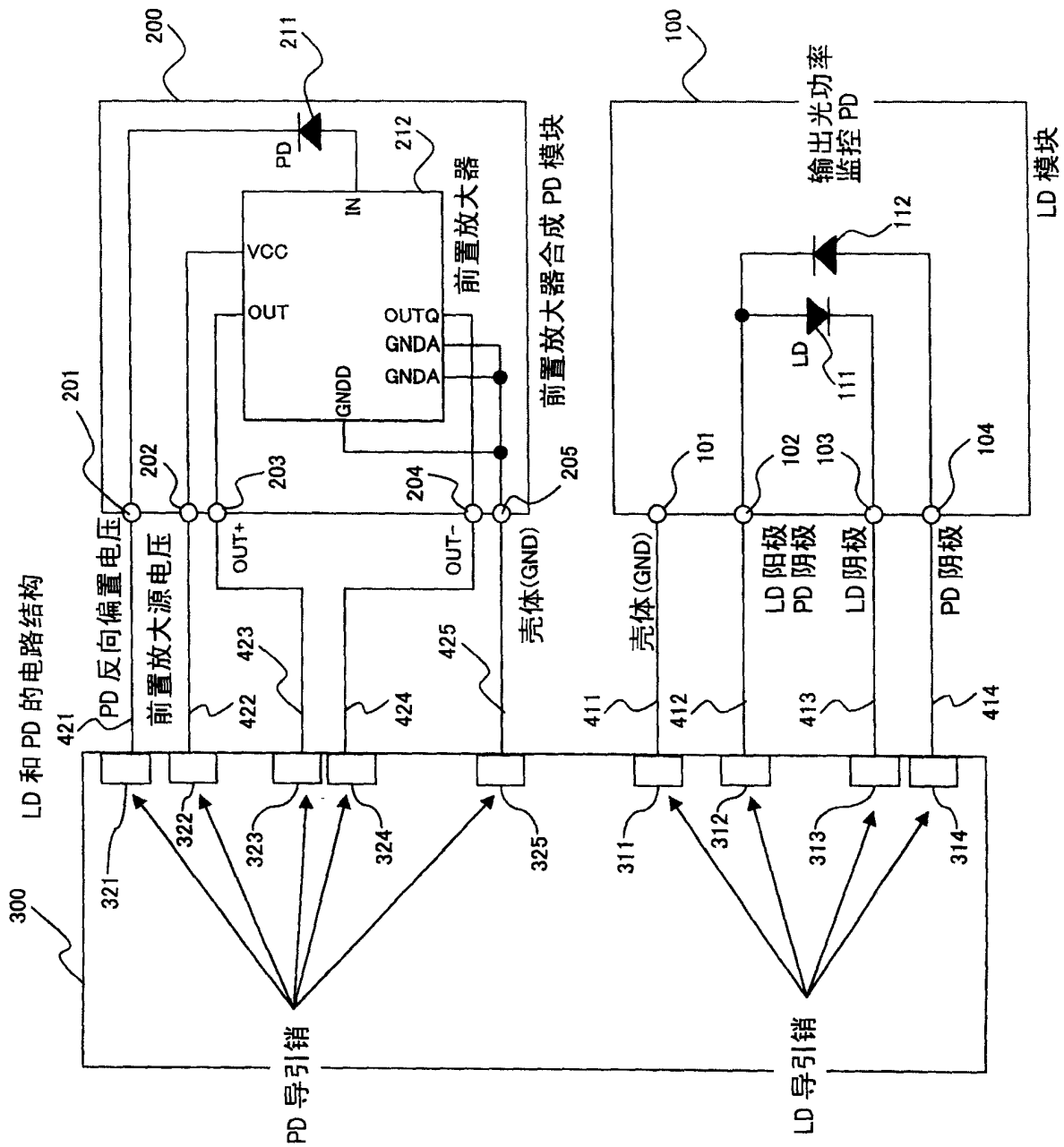


图 12