(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101379662 B
(45)授权公告日 2011.12.14

(21)申请号 200780004371.5

(22)申请日 2007.01.29

(30)优先权数据
027689/2006 2006.02.03 JP
165020/2006 2006.06.14 JP

(85)PCT申请进入国家阶段日
2008.08.01

(86)PCT申请的申请数据
PCT/JP2007/051369 2007.01.29

(87)PCT申请的公布数据
WO2007/088805 JA 2007.08.09

(73)专利权人 星电株式会社
地址 日本大阪府

(72)发明人 近藤快人 长田孝之

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127
代理人 黄纶伟

(51)Int.Cl.
H01R 13/46(2006.01)
G02B 6/42(2006.01)
H01L 31/12(2006.01)
H01R 13/66(2006.01)
H01R 13/717(2006.01)

(56)对比文件
JP 特开2005-300930 A,2005.10.27,全文.
CN 1596485 A,2005.03.16,全文.
JP 特开2003-227951 A,2003.08.15,全文.
CN 1402030 A,2003.03.12,全文.
JP 特开2001-43934 A,2001.02.16,全文.

审查员 杨海威

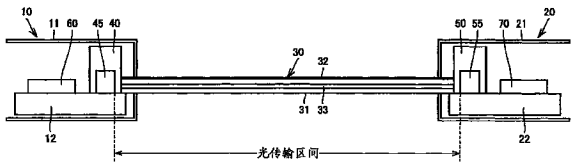
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 6 页

(54)发明名称

光电挠性布线板的连接结构及连接器和光电挠性布线板

(57)摘要

本发明提供光电挠性布线板的连接结构及连接器和光电挠性布线板，从而延长光电挠性布线板中的光传输路径长度，实现光电挠性布线板的小型化，获得良好的弯曲性和光传输特性。在光电挠性布线板(30)中，已从光电挠性布线板(30)中去除进行光电转换的光元件(45、55)及其驱动器(60、70)。在将光电挠性布线板(30)连接安装基板(12、22)的连接器(40、50)上，安装该光元件(45、55)。驱动(60、70)与连接器(40、50)一起安装在安装基板(12、22)上。



CN 101379662 B

1. 一种光电挠性布线板的连接结构，该连接结构使用连接器将传输光信号和电气信号双方的光电挠性布线板连接到基板上，该光电挠性布线板的连接结构的特征在于，

所述连接器具备：

导孔，其中可插入所述光电挠性布线板的端部；

在所述导孔的顶面上的宽度方向上排列的多个触点；以及

设置在所述导孔的顶面上的可进行光电转换的光元件，

在所述基板上安装有所述连接器和对所述光元件进行驱动的驱动器，

所述光电挠性布线板具备：

多个电气传输路径，其配置在该光电挠性布线板的表面上的可分别与所述触点接触的位置的宽度方向上、且总长与光电挠性布线板的总长相同；

光传输路径，其设置在该光电挠性布线板的内部、且总长与光电挠性布线板的总长相同；

光信号输入输出口，其设置在所述端部的上表面的可与所述光元件对置的位置；以及

波导反射镜，其配置在所述光传输路径的端部内的与所述光信号输入输出口对置的位置、且使光波导弯曲成直角，

所述光元件配置在所述触点的排列方向的最外侧，

所述光传输路径配置在所述电气传输路径的排列方向的最外侧。

2. 根据权利要求 1 所述的光电挠性布线板的连接结构，其特征在于，

所述连接器还具有分别设置在导孔的长度方向的两端部的一对凸部，

所述光电挠性布线板还具有分别设置在该光电挠性布线板的所述端部的两端部、且可与所述凸部嵌合的凹状的一对固定部。

3. 根据权利要求 1 所述的光电挠性布线板的连接结构，其特征在于，

所述连接器还具有在所述光电挠性布线板的端部插入到所述导孔中的状态下对所述光电挠性布线板进行固定的滑动器。

4. 根据权利要求 1 所述的光电挠性布线板的连接结构，其特征在于，

该连接结构适用于信息处理终端装置，该信息处理终端装置具备：主体、兼作显示部的盖体、以及转动自如地连接所述主体和所述盖体的铰链轴，

所述主体具备：作为所述基板的主体侧的安装基板、以及作为所述连接器的主体侧的连接器，

所述盖体具备：作为所述基板的盖体侧的安装基板、以及作为所述连接器的盖体侧的连接器，

所述光电挠性布线板具备：可插入到所述主体侧的连接器的导孔中的一个端部；以及可插入到所述盖体侧的连接器的导孔中的另一个端部。

5. 一种连接器，该连接器用于权利要求 1 所述的光电挠性布线板的连接结构中，该连接器的特征在于，

该连接器具备：

主体，其设置有导孔，该导孔中可插入所述光电挠性布线板的端部；

在所述主体的导孔的顶面上的宽度方向上、分别与所述光电挠性布线板的表面上的所述电气传输路径对应地排列的多个触点；以及

设置在所述主体的导孔的顶面上的、可与所述光电挠性布线板的表面上的光信号输入输出口对置的位置的所述光元件，

所述触点具备：

埋设在所述主体的背面的中间部；

从所述导孔的顶面露出的一端部；以及

从所述主体的背面突出并与所述基板连接的另一端部，

所述光元件配置在所述触点的排列方向的最外侧。

6. 一种光电挠性布线板，该光电挠性布线板用于权利要求 1 所述的光电挠性布线板的连接结构中，该光电挠性布线板的特征在于，

该光电挠性布线板具备：

端部可插入到所述连接器的导孔中的板状基座；

多个电气传输路径，其配置在所述板状基座的表面上的可分别与所述触点接触的位置的宽度方向上、且总长与光电挠性布线板的总长相同；

光传输路径，其设置在所述板状基座的内部、且总长与光电挠性布线板的总长相同；

光信号输入输出口，其设置在所述板状基座的端部上表面的可与所述光元件对置的位置；以及

波导反射镜，其配置在所述光传输路径的端部内的与所述光信号输入输出口对置的位置、且使光波导弯曲成直角，

所述光传输路径配置在所述电气传输路径的排列方向的最外侧。

7. 根据权利要求 6 所述的光电挠性布线板，其特征在于，

在所述板状基座的两端部均设置有一对固定部，与每个端部对应的固定部与在对应的连接器的导孔的内侧分别设置的两侧凸部分别嵌合，防止该板状基座从连接器上脱落。

光电挠性布线板的连接结构及连接器和光电挠性布线板

技术领域

[0001] 本发明涉及一种将传输光信号和电气信号双方的光电挠性布线板连接刚性基板等其他基板的光电挠性布线板的连接结构，以及在该光电挠性布线板的连接结构中使用的连接器和光电挠性布线板。

背景技术

[0002] 近年来，对支持高速通信网络的信息处理终端装置要求高速性能，作为应对这种要求的一种技术，开发了利用一块基板传输光信号和电气信号双方的光电混载基板。光电混载基板的特征是与多个电气传输路径平行配置光传输路径。并且，作为这种光电混载基板的一种，提出了具有良好弯曲性的光电挠性布线板（专利文献 1 ～ 3）。

[0003] 专利文献 1 :日本特开 2003-227951 号公报

[0004] 专利文献 2 :日本特开 2004-031508 号公报

[0005] 专利文献 3 :日本特开 2005-300930 号公报

[0006] 光电挠性布线板在具有活用了该良好弯曲性的转动部的信息处理终端装置中、例如在主体与兼作显示部的盖体通过铰链轴可以转动地连接的手机、PDA、个人计算机、游戏机等中，被用来连接该主体侧的电气电路和盖体侧的电气电路。该情况时，光电挠性布线板使用一组连接器连接在主体侧的刚性安装基板和盖体侧的刚性安装基板之间。更加具体地讲，光电挠性布线板的两端部插入被安装在两侧安装基板上的一组插头状连接器中，从而分别与两侧的安装基板连接。

[0007] 图 14 表示光电挠性布线板的连接结构的以往示例。图 14 中 A 表示例如两折式手机的主体，B 表示该手机的盖体。主体 A 内的刚性安装基板 1a 与盖体 B 内的刚性安装基板 1b 通过光电挠性布线板 2 相连接。光电挠性布线板 2 具有多个电气传输路径 6 和光传输路径 7（光波导），而且在两方的端部附近具有把光信号转换为电气信号的光元件 3 及其驱动器 4。

[0008] 另一方面，在安装基板 1a、1b 上安装有插头状连接器 5、5，通过将光电挠性布线板 2 的两端部插入这些连接器中，安装基板 1a、1b 通过光电挠性布线板 2 相连接。在连接器 5、5 的各自内部及光电挠性布线板 2 的两端部设有数量对应于传输路径总数的通电用触点。

[0009] 即，以往的光电挠性布线板 2 虽然在布线板上进行光传输，但为了和与其连接的安装基板 1a、1b 的匹配，需要利用电气信号进行从安装基板向布线板内的信号取入、和从布线板内向安装基板的信号取出，因此在布线板的两端部上安装进行光电转换的光元件 3、3 及其驱动器 4、4。

[0010] 但是，在这种以往的光电挠性布线板 2 及其连接结构中，与在布线板的两端部上安装光元件 3、3 及其驱动器 4、4 相关，存在以下问题。

[0011] 与光电挠性布线板 2 的总长 L1 相比，光电挠性布线板 2 中的光传输区间的长度 L2、即实质上的光传输路径长度变短。因此，光电挠性布线板 2 超过必要程度地增大，难以向小型化设备拓展。这是第一问题。

[0012] 在光电挠性布线板 2 中，安装光元件 3、3 及其驱动器 4、4 的两端安装部相比光传输区间的部分，弯曲性明显变差，需要在光元件 3、3 之间确保原有的弯曲性，难以在总长度上确保预测程度的弯曲性。因此，难以适用于两折式手机这样要求良好的弯曲性的用途。这是第二问题。

[0013] 第三问题是在制造光电挠性布线板 2 时，需要安装光元件 3、3 及其驱动器 4、4 的安装步骤，导致布线板成本升高。

[0014] 第四问题是与光电挠性布线板 2 的总长 L1 相比，实质上的光传输路径长度受到限制。即，在光电挠性布线板 2 的两端部（比光元件 3、3 靠前的部分）不存在光传输路径，通过电气传输路径（铜线图形）进行本应该光传输的高速数字信号的传输。因此，不能充分享受光传输的优点。具体地讲，在该电气传输路径中产生 EMC 特性的恶化、信号传输特性的恶化等问题。

发明内容

[0015] 本发明就是鉴于上述情况而提出的，其目的在于，提供一种光电挠性布线板的连接结构、以及光电挠性布线板用的连接器和光电挠性布线板，可以最长限度地确保光电挠性布线板中的光传输路径长度，由此可以实现光电挠性布线板的小型化，并且可以确保良好的弯曲性、光传输特性。

[0016] 为了达到上述目的，本发明涉及的光电挠性布线板的连接结构，使用连接器将传输光信号和电气信号双方的光电挠性布线板连接到基板上，该光电挠性布线板的连接结构的特征在于，所述连接器具备：导孔，其中可插入所述光电挠性布线板的端部；在所述导孔的顶面上的宽度方向上排列的多个触点；以及设置在所述导孔的顶面上的可进行光电转换的光元件，在所述基板上安装有所述连接器和对所述光元件进行驱动的驱动器，所述光电挠性布线板具备：多个电气传输路径，其配置在该光电挠性布线板的表面上的可分别与所述触点接触的位置的宽度方向上、且总长与光电挠性布线板的总长大致相同；光传输路径，其设置在该光电挠性布线板的内部、且总长与光电挠性布线板的总长大致相同；光信号输入输出口，其设置在所述端部的上表面的可与所述光元件对置的位置；以及波导反射镜，其配置在所述光传输路径的端部内的与所述光信号输入输出口对置的位置、且使该光波导弯曲成直角，所述光元件配置在所述触点的排列方向的最外侧，所述光传输路径配置在所述电气传输路径的排列方向的最外侧。

[0017] 在本发明涉及的光电挠性布线板的连接结构中，已从所述光电挠性布线板中去除本来设置在光电挠性布线板的光传输路径中的光元件及其驱动器，所以能够从布线板的一端部到另一端部、即沿着布线板的大致总长设置光传输路径。换言之，既对高速传输有效又具有良好的弯曲性的光传输路径的长度，没有因光元件和驱动器而受影响，可以尽可能地增大该光传输路径的长度。

[0018] 已从光电挠性布线板中去除的光元件安装在连接器上，由此与安装在光电挠性布线板上时相同，可以进行光电转换，不会产生功能上的障碍。关于驱动器，也可以与光元件一起安装在连接器上，但从避免布线结构的复杂化、避免连接器的大型化等方面考虑，也可以安装在安装有连接器的其他基板上。

[0019] 关于光元件在连接器中的配置位置，依赖于光电挠性布线板中的电气传输路径、

光传输路径的布线图形，在光传输路径位于布线板的中央部时，光元件也安装在连接器的中央部，在光传输路径位于侧端部、即电气传输路径组的外侧时，光元件也安装在连接器的侧端部，但为在后者时，如果将光元件安装在未被连接器内的导电端子（触点）夹持的侧端部，则可以实现连接器的内部空间的有效利用。

[0020] 并且，本发明涉及的连接器具备：主体，其设置有导孔，该导孔中可插入所述光电挠性布线板的端部；在所述主体的导孔的顶面上的宽度方向上、分别与所述光电挠性布线板的表面上的所述电气传输路径对应地排列的多个触点；以及设置在所述主体的导孔的顶面上的、可与所述光电挠性布线板的表面上的光信号输入输出口对置的位置的所述光元件，所述触点具备：埋设在所述主体的背面的中间部；从所述导孔的顶面露出的一端部；以及从所述主体的背面突出并与所述基板连接的另一端部，所述光元件配置在所述触点的排列方向的最外侧。

[0021] 在本发明涉及的连接器中，进行光电转换的光元件安装在与光电挠性布线板的光传输路径对应的位置，所以能够从光电挠性布线板中去除光元件及其驱动器。因此，能够使布线板的总长与光传输路径的长度实质上一致，能够避免既对高速传输有效又具有良好的弯曲性的光传输路径的长度因光元件和驱动器而受影响的情况。

[0022] 并且，在该连接器中，重要的是连接在连接器上的光电挠性布线板的光传输路径与安装在连接器上的光元件的位置吻合。因此，优选形成为设置导孔的插头状连接器，该插头状连接器将光电挠性布线板的端部插入其中，通过该端部的插入，使光电挠性布线板的光传输路径与该连接器内的光元件位置吻合。

[0023] 关于光元件在连接器中的配置位置，依赖于光电挠性布线板中的电气传输路径、光传输路径的布线图形，在光传输路径位于布线板的中央部时，光元件也安装在连接器的中央部，在光传输路径位于端部、即电气传输路径组的外侧时，光元件也安装在连接器的侧端部，但在为后者时，如果将光元件安装在未被连接器内的导电端子（触点）夹持的侧端部，则可以实现连接器的内部空间的有效利用。

[0024] 并且，本发明涉及的光电挠性布线板具备：端部可插入到所述连接器的导孔中的板状基座；多个电气传输路径，其配置在所述板状基座的表面上的可分别与所述触点接触的位置的宽度方向上、且总长与光电挠性布线板的总长大致相同；光传输路径，其设置在所述板状基座的内部、且总长与光电挠性布线板的总长大致相同；光信号输入输出口，其设置在所述板状基座的端部上表面的可与所述光元件对置的位置；以及波导反射镜，其配置在所述光传输路径的端部内的与所述光信号输入输出口对置的位置、且使该光波导弯曲成直角，所述光传输路径配置在所述电气传输路径的排列方向的最外侧。

[0025] 在本发明涉及的光电挠性布线板中，光信号的传输路径从该布线板的一端部延伸到另一端部。因此，光电挠性布线板的总长与光传输路径长度大致相同。并且，高速数字信号通过该光信号传输路径从所述布线板的一端部传输到另一端部。因此，能够避免在该布线板上高速数字信号通过电气传输路径的情况。

[0026] 所述布线板的端部具体地讲是插入到连接器中的部分。通过在该连接器上安装光元件和驱动器，可以实现上述布线板结构，这与前面叙述的相同。

[0027] 在所述板状基座的两端部均设置有一对固定部，与每个端部对应的固定部与在一对连接器的导孔的内侧分别设置的两侧凸部分别嵌合，防止该板状基座从连接器上脱落。

[0028] 本发明涉及的光电挠性布线板的连接结构，将附带于光电挠性布线板的光元件及其驱动器从光电挠性布线板中去除，将该光元件安装在连接器上，由此可以使光传输路径的长度与布线板的总长相同。因此，在确保必要的光传输路径长度的情况下，光电挠性布线板容易实现小型化，容易实现向小型设备的拓展。并且，通过去除弯曲性较差的安装部，光电挠性布线板的弯曲性提高，而且可以降低其制造成本。另外，由于不在光电挠性布线板上进行光电转换，所以能够防止布线板中的光传输特性降低，可以采取有效的 EMC 对策、信号恶化对策。

[0029] 并且，本发明涉及的光电挠性布线板用的连接器，在与光电挠性布线板的光传输路径对应的位置安装光元件，所以能够从光电挠性布线板中去除光元件及其驱动器。由此，可以使光电挠性布线板中的光传输路径的长度与布线板的总长相同，在确保必要的光传输路径长度的情况下，光电挠性布线板容易实现小型化，容易实现向小型设备的拓展。并且，通过从光电挠性布线板中去除弯曲性较差的安装部，光电挠性布线板的弯曲性提高，而且可以降低其制造成本。另外，由于不需要在光电挠性布线板上进行光电转换，所以能够防止布线板中的光传输特性降低，可以采取有效的 EMC 对策、信号恶化对策。

[0030] 并且，本发明涉及的光电挠性布线板，从基板的两端部去除光元件及其驱动器的安装部，使光传输路径和电气传输路径双方延伸到基板的两端部，在各个传输路径的两端部设有各个信号的输入输出口。因此，弯曲性良好，也可以缩小基板宽度。在布线板上不需要从光信号向电气信号的转换，可以避免高速数字信号在电气传输路径中传输的情况，所以可以防止 EMC 特性的恶化及高速数字信号的传输特性的恶化。

附图说明

[0031] 图 1 是表示本发明的一个实施方式的光电挠性布线板的布线结构的简要结构图的纵剖侧视图。

[0032] 图 2 是表示该布线结构中的光电挠性布线板及连接器的使用状态的立体图。

[0033] 图 3 是表示该连接器的使用状态的从背面侧观察的立体图。

[0034] 图 4 是从该连接器的正面侧观察的立体图。

[0035] 图 5 是该连接器的横剖俯视图，即图 4 中的 A-A 线向视图。

[0036] 图 6 是表示本发明的其他实施方式的连接器的立体图。

[0037] 图 7 是该连接器的横剖俯视图，即图 6 中的 B-B 线向视图。

[0038] 图 8 是表示本发明的另外其他实施方式的光电挠性布线板的布线结构的简要结构图的侧视图。

[0039] 图 9 是该布线结构的俯视图。

[0040] 图 10 是该布线结构的横剖俯视图，即图 8 中的 C-C 线向视图。

[0041] 图 11 是表示该布线结构中的光电挠性布线板和连接器的关系的纵剖侧视图。

[0042] 图 12 是表示该布线结构中的光电挠性布线板和连接器的关系的纵剖侧视图。

[0043] 图 13 是表示本发明的另外的实施方式的光电挠性布线板的主要部分的纵剖侧视图。

[0044] 图 14 是以往的光电挠性布线板的布线结构的简要结构图的纵剖侧视图。

[0045] 符号说明

[0046] 10 电子设备的主体 ;20 电子设备的盖体 ;11、21 壳体 ;12、22 安装基板（刚性基板）;30 光电挠性布线板 ;31 板状基座 ;32 电气传输路径 ;33 光传输路径 ;36 信号输入输出口 ;40、50 连接器 ;41 主体 ;42 导孔 ;43 触点 ;45、55 光元件 ;60、70 驱动器。

具体实施方式

[0047] 以下，根据附图具体说明本发明的实施方式。图 1 是表示本发明的一个实施方式的光电挠性布线板的布线结构的简要结构图，图 2 是表示该布线结构中的光电挠性布线板及连接器的使用状态的立体图，图 3 是表示该连接器的使用状态的从背面观察的立体图，图 4 是从该连接器的正面观察的立体图，图 5 是该连接器的横剖俯视图，即图 4 中的 A-A 线向视图。

[0048] 本实施方式涉及的光电挠性布线板的布线结构如图 1 所示，在具有转动部的信息处理终端装置、例如主体 10 与兼作显示部的盖体 20 通过铰链轴可以转动地连接的手机、PDA、个人计算机、游戏机等中，被用来连接该主体侧的电气电路和盖体侧的电气电路。

[0049] 主体 10 在壳体 11 内部内置安装基板 12，可以转动地连接主体 10 的盖体 20 也与主体 10 相同地在壳体 21 内部内置安装基板 22。主体侧的安装基板 12 与盖体侧的安装基板 22 均是刚性基板，为了不妨碍主体 10 和盖体 20 的转动，通过光电挠性布线板 30 相连接，为了实现该连接，在安装基板 12、22 的对置端部上安装有插头式连接器 40、50。

[0050] 光电挠性布线板 30 具有挠性的板状基座 31、在板状基座 31 的表面利用铜等并列印刷形成的多个电气传输路径 32、和沿着电气传输路径 32 埋设于板状基座 31 中的光传输路径 33。多个电气传输路径 32 在板状基座 31 的宽度方向以预定间隔排列，分别沿着板状基座 31 的总长度设置。

[0051] 光电挠性布线板 30 的特征之处是光传输路径 33 的结构。该光传输路径 33 设于电气传输路径 32 的排列的更外侧，并且沿着板状基座 31 的总长度连续地平行设置。由此，从光电挠性布线板 30 中去除进行光电转换的光元件及其驱动器。即，光传输路径 33 从光电挠性布线板的一端连续设置到另一端，这两端的信号输入输出口在光电挠性布线板 30 的两端面露出并开口。

[0052] 连接器 40、50 实质上是相同结构的插头式连接器，关于其结构，根据图 2 ～图 5 说明其中一方的连接器 40。连接器 40 具有横向宽度大于光电挠性布线板 30 的横向宽度的横向长度为角形的树脂主体 41。在树脂主体 41 的正面设有用于插入光电挠性布线板 30 的端部的长度为横向的导孔 42。

[0053] 在该树脂主体 41 内通过嵌件成型 (Insert Molding) 设有数量对应光电挠性布线板 30 中的电气传输路径 32 的数量的触点 43。多个触点 43 分别对应于光电挠性布线板 30 中的多个电气传输路径 32，并以与电气传输路径 32 相同的间隔设置在树脂主体 41 中。

[0054] 各个触点 43 的一端部沿着导孔 42 的顶面向正面侧以直线状突出，以便在光电挠性布线板 30 的端部插入导孔 42 中时，发挥与该光电挠性布线板 30 上表面的电气传输路径 32 压接的接触端子的作用。各个触点 43 的另一端部作为在安装基板 12 上的安装固定以及与安装基板 12 上的电气电路的连接用的连接端子，在树脂主体 41 的后侧突出成 L 状。

[0055] 在树脂主体 41 内对应光电挠性布线板 30 的光传输路径 33 设有进行光电转换的光元件 45。由于光传输路径 33 位于光电挠性布线板 30 的侧缘部（电气传输路径排列的外

侧），所以光元件 45 位于树脂主体 41 的侧端部，更加具体地讲位于多个触点 43 的更外侧。并且，光元件 45 配置在导孔 42 的里侧并面向正面，以便在光电挠性布线板 30 的端部插入导孔 42 中时，该光元件 45 与光传输路径 33 的端面的信号输入输出口对置。

[0056] 光元件 45 的连接端子 46 为了在安装基板 12 上的安装固定以及与安装基板 12 上的电气电路的连接，与触点 43 的连接端子相同地在树脂主体 41 的后侧突出成 L 状。

[0057] 驱动连接器 40 内的光元件 45 的驱动器 60，与连接器 40 一起安装在安装基板 12 上。

[0058] 盖体 20 内的连接器 50 也安装在安装基板 22 的端部上，并且内置与光电挠性布线板 30 的光传输路径 33 对应的光元件 55。驱动光元件 55 的驱动器 70 与连接器 50 一起安装在安装基板 22 上。

[0059] 在本实施方式涉及的光电挠性布线板的布线结构中，电子设备的主体 10 内的安装基板 12 与盖体 20 内的安装基板 22 之间通过连接器 40、光电挠性布线板 30 和连接器 50 来进行了光电连接。即，通过将光电挠性布线板 30 的一端部插入连接器 40，将另一端部插入连接器 50，安装基板 12、22 通过光电挠性布线板 30 来进行了光电连接。

[0060] 具体说明如下，通过将光电挠性布线板 30 的一端部插入连接器 40 的导孔 42，多个触点 43 的各个接触端子接触设在光电挠性布线板 30 的表面的多个电气传输路径 32 的对应端部（信号输入输出口）。并且，通过将光电挠性布线板 30 的另一端部插入连接器 50 的导孔，该多个触点的各个接触端子接触设在光电挠性布线板 30 的表面的多个电气传输路径 32 的对应端部（信号输入输出口）。由此，通过连接器 40 内的触点 43、光电挠性布线板 30 的电气传输路径 32 和连接器 50 内的触点，进行安装基板 12、22 之间的电气信号的传输。

[0061] 关于光信号的传输，通过将光电挠性布线板 30 的一端部插入连接器 40 的导孔 42，光电挠性布线板 30 的光传输路径 33 的端面（信号输入输出口）与连接器 40 内的光元件 45 对置。并且，通过将光电挠性布线板 30 的另一端部插入连接器 50 的导孔，光电挠性布线板 30 的光传输路径 33 的端面（信号输入输出口）与连接器 50 内的光元件 55 对置。由此，连接器 40、50 内的光元件 45、55 通过光电挠性布线板 30 的光传输路径 33 相连接。结果，按照下面所述进行光信号的传输。

[0062] 例如，电气信号通过连接器 40 内的光元件 45 被转换为光信号，并通过光电挠性布线板 30 的光传输路径 33 传输给连接器 50 内的光元件 55，在此再次变化为电气信号。或者，电气信号通过连接器 50 内的光元件 55 被转换为光信号，并通过光电挠性布线板 30 的光传输路径 33 传输给连接器 40 内的光元件 45，在此再次变化为电气信号。

[0063] 在此，光电挠性布线板 30 的光传输路径 33 中附带的光元件 45、55 和驱动器 60、70 不在光电挠性布线板 30 上，它们安装在安装基板 12、22 上。因此，从光电挠性布线板 30 的端部到端部、即总长度成为自由弯曲的光传输区间，与其被光元件 45、55 等阻碍的情况相比，弯曲性提高。即，假设光电挠性布线板 30 的长度相同时，弯曲性提高，在确保相同弯曲性的情况下，可以缩短光电挠性布线板 30 的长度。

[0064] 通过不在光电挠性布线板 30 上安装光元件 45、55 和驱动器 60、70，可以降低光电挠性布线板 30 的安装成本，可以提高光电挠性布线板 30 的经济性。

[0065] 并且，由于不在光电挠性布线板 30 上进行光电转换，所以能够防止光电挠性布线

板 30 上的光传输特性的降低，对采取 EMC 对策、信号恶化对策非常有利。

[0066] 图 6 是表示本发明的其他实施方式的连接器的立体图，图 7 是该连接器的横剖俯视图，即图 6 中的 B-B 线向视图。

[0067] 本实施方式与图 1 ～图 5 所示的实施方式相比，光元件 45 在连接器 40 中的位置不同。即，在图 1 ～图 5 所示的实施方式中，光元件 45 处于导孔 42 的里面、即与所插入的光电挠性布线板 30 的端面对置的位置，但在本实施方式中，光元件 45 处于与插入导孔 42 中的光电挠性布线板 30 的端部上表面对置的位置，并且相对光电挠性布线板 30 的光传输路径 33 垂直配置。因此，在光电挠性布线板 30 的光传输路径 33 的两端部中，设有使该布线板 30 内的光波导垂直弯折的波导反射镜，信号输入输出口开口于该布线板 30 的表面。

[0068] 光元件 45 的连接端子 46 为了在安装基板 12 上的安装固定以及与安装基板 12 上的电气电路的连接，与触点 43 的连接端子相同地在树脂主体 41 的后侧突出成 L 状。

[0069] 图 8 是表示本发明的另外的实施方式的光电挠性布线板的布线结构的简要结构图的侧视图，图 9 是该布线结构的俯视图，图 10 是该布线结构的横剖俯视图，即图 8 中的 C-C 线向视图，图 11 和图 12 是表示该布线结构中的光电挠性布线板和连接器的关系的纵剖侧视图。

[0070] 在本实施方式中，与图 6 和图 7 所示的实施方式相同，连接器 40 上的光元件 45 相对光电挠性布线板 30 的光传输路径 33 垂直配置，更加具体地讲，其朝下设置在导孔 42 的顶面上，以便与插入导孔 42 的光电挠性布线板 30 的端部上表面对置。光元件 45 的引线部埋设在树脂主体 41 内，其前端部作为在安装基板 12 上的安装固定以及与安装基板 12 上的电气电路的连接用的连接端子 46，与触点 43 的连接端子相同地从树脂主体 41 的下端部后面沿着安装基板 12 突出。另外，连接器 50 的结构也与连接器 40 相同。

[0071] 光电挠性布线板 30 具有挠性的板状基座 31。在板状基座 31 的表面、更加具体地讲是表面上的一侧部除外的部分，沿着其总长度并列印刷多个电气传输路径 32。在板状基座 31 的一侧部，从其一端部朝向另一端部并列埋设多个光传输路径 33。在各个光传输路径 33 的两端部设有使光传输路径 33 中的光波导朝向上方垂直弯折的波导反射镜 35，信号输入输出口 36 开口于板状基座 31 的上表面。由此，在将光电挠性布线板 30 的两端部分别插入连接器 40 的导孔 42、连接器 50 的导孔中时，各个光传输路径 33 的信号输入输出口 36 与光元件 45、55 对置。

[0072] 在光电挠性布线板 30 的两端部，还在两个边缘部设有凹状的固定部 39、39。凹状的固定部 39、39 在将光电挠性布线板 30 的两端部分别插入连接器 40 的导孔 42、连接器 50 的导孔的状态下，与向连接器 40 的导孔 42 内侧突出的两侧凸部 49、49、及向连接器 50 的导孔内侧突出的两侧凸部 59、59 嵌合，通过该嵌合防止光电挠性布线板 30 的插入端部从该连接器 40 中脱落。

[0073] 图 13 是表示本发明的另外的实施方式的光电挠性布线板的主要部分的纵剖侧视图。

[0074] 本实施方式与图 8 ～图 12 所示的实施方式相比，光电挠性布线板 30 不同。本实施方式的光电挠性布线板 30 与图 1 ～图 5 所示的实施方式相同，板状基座 31 中的光传输路径 33 从该基座的一端到另一端沿着总长度设置，两端的信号输入输出口 36 沿长度方向开口于板状基座 31 的两端面。连接器 40、50 中的光元件 45、55 也与图 1 ～图 5 所示的实

施方式相同，被安装在导孔的里面，以便在光电挠性布线板 30 的两端部插入连接器 40、50 的导孔中的状态下与两端的信号输入输出口 36 正对。其他结构与图 8 ～图 12 所示的实施方式相同。

[0075] 在本实施方式中，也沿着光电挠性布线板 30 的总长度设置光传输路径 33。即，在光电挠性布线板 30 的插入连接器 40、50 的两端部之间设置光传输路径 33，光元件 45、55 及驱动器 60、70 被从光电挠性布线板 30 上去除。因此，可以降低光电挠性布线板 30 的安装成本，提高光电挠性布线板 30 的经济性。并且，不在光电挠性布线板 30 上进行光电转换，所以能够防止光电挠性布线板 30 上的光传输特性降低，对采取 EMC 对策、信号恶化对策非常有利。

[0076] 根据这些实施方式可知，连接器 40、50 中的光元件 45、55 可以配置在与光电挠性布线板 30 的光传输路径 33 的两端部端面正对的方向，也可以配置在从垂直方向与光传输路径 33 对置的方向，关于其方向没有特别限定。随之，光电挠性布线板 30 的光传输路径 33 的端部（信号输入输出口）根据这些方向确定其方向，以便与光元件 45、55 对置。

[0077] 在上述实施方式中，光电挠性布线板 30 的光传输路径 33 还在电气传输路径 32 的排列外侧、布线板的一方侧缘部配置有一列或多列，随之，光元件 45 设于连接器 40 的侧端部，但不限于该位置，也可以配置在电气传输路径 32 的排列两侧，还可以配置在被传输路径 32 夹持的位置。在把光传输路径 33 配置在电气传输路径 32 的排列外侧，并随之把光元件 45 设在连接器 40 的侧端部时，容易确保安装基板 12 上的驱动器 60 的配置空间，这与前面叙述的情况相同。

[0078] 关于插入连接器 40、50 的光电挠性布线板 30 的固定，在上述实施方式中说明了凹凸嵌合方式，但也可以采用在连接器 40、50 的导孔中插入光电挠性布线板 30 后，再以直线状插入滑动器的结构。除此以外，也可以采用通过转动将滑动器插入连接器 40、50 的导孔中的固定结构，还可以采用其他的各种固定结构。越能牢靠地固定所插入的光电挠性布线板 30，越容易确保光元件 45、55 与光传输路径 33 的位置吻合。

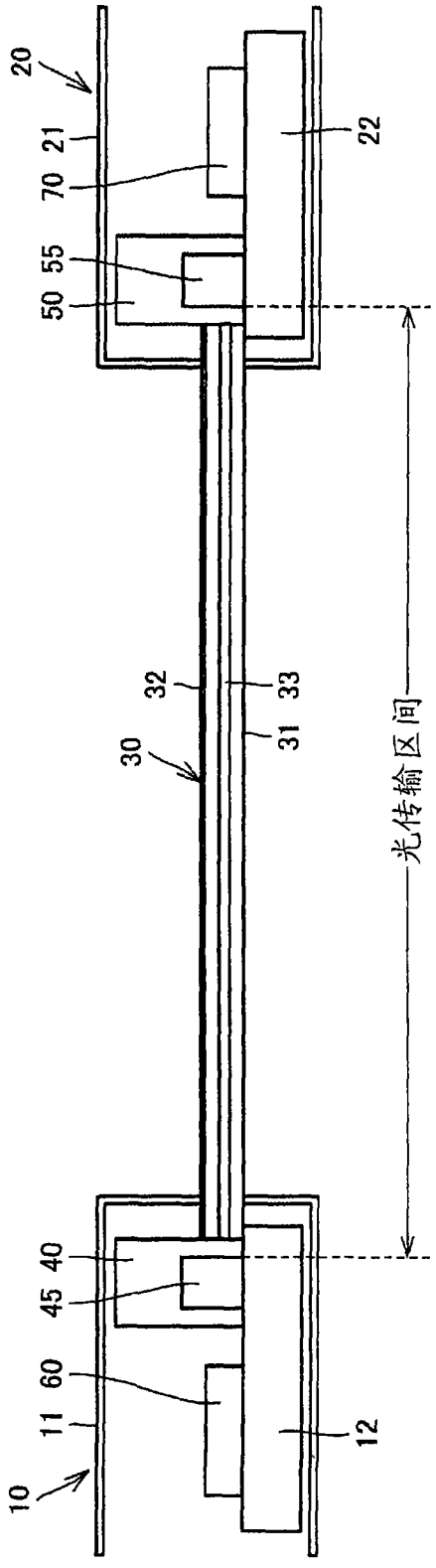


图 1

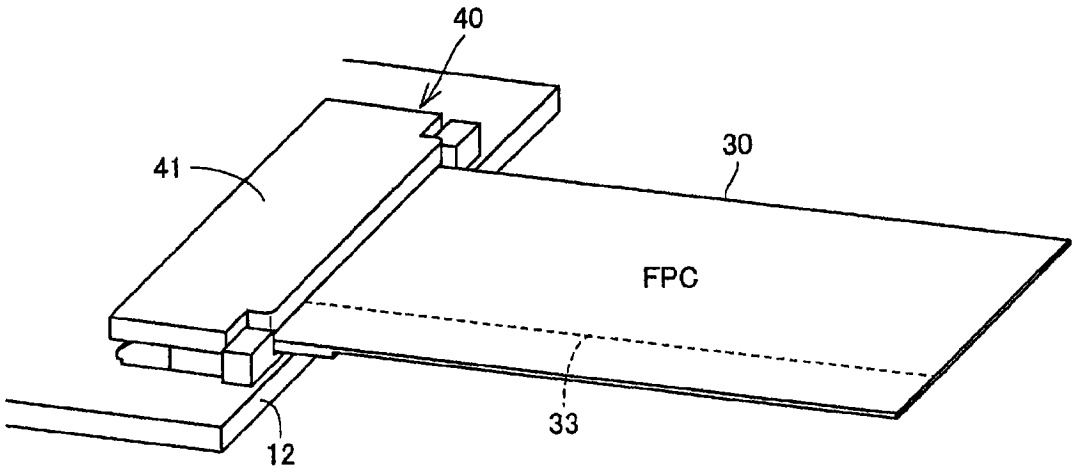


图 2

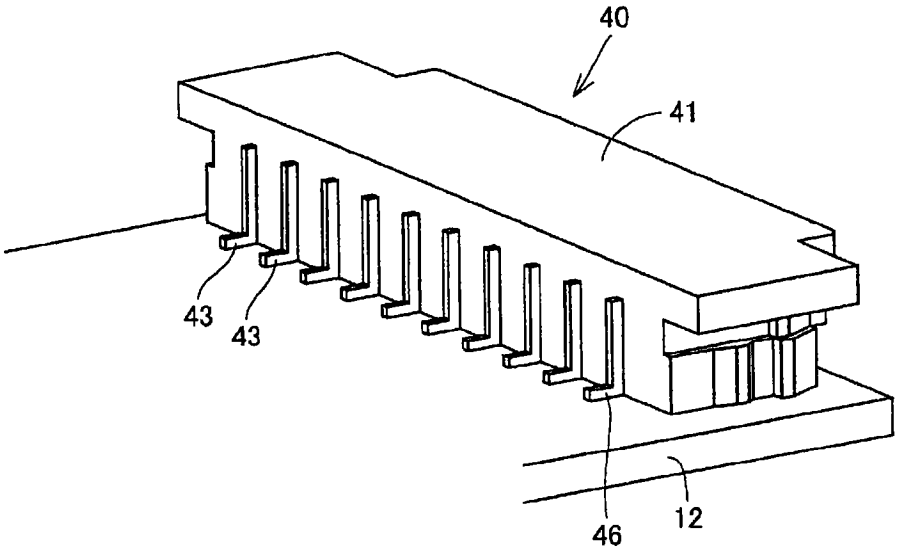


图 3

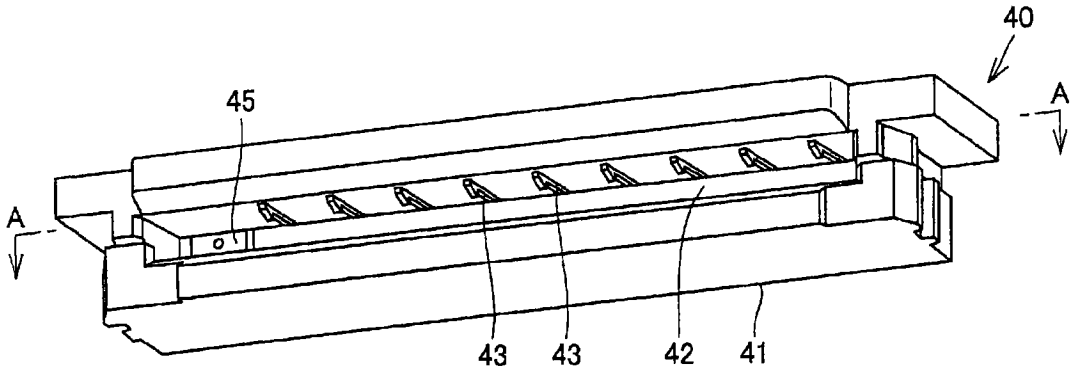


图 4

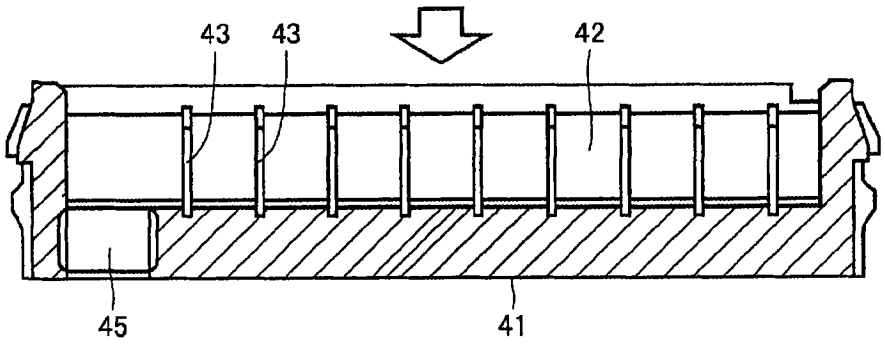


图 5

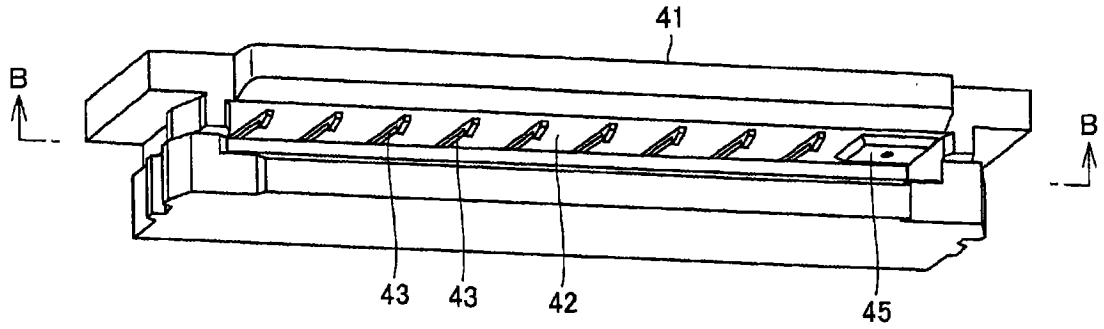


图 6

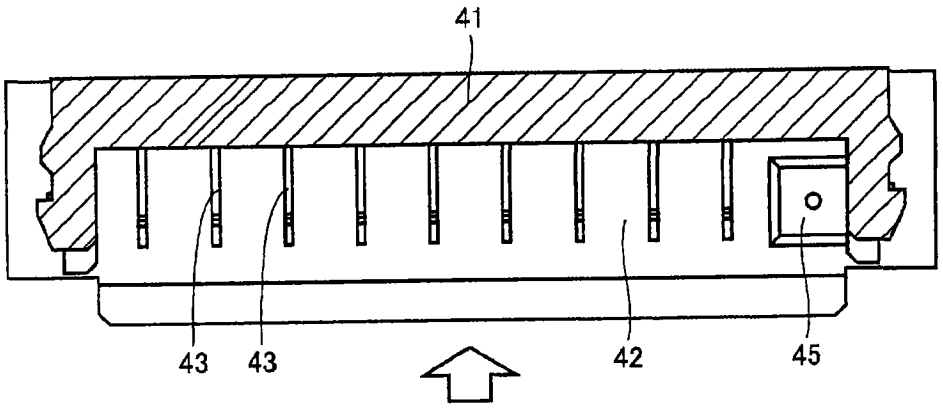


图 7

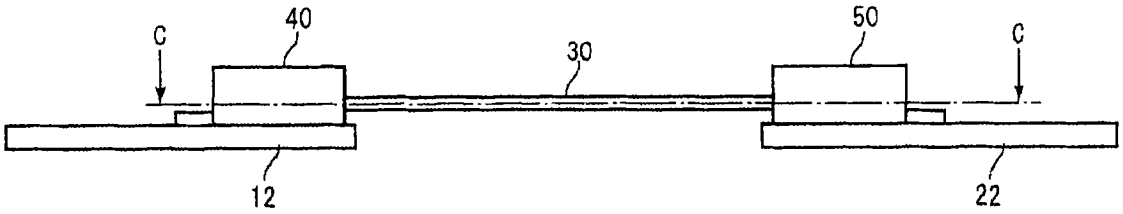


图 8

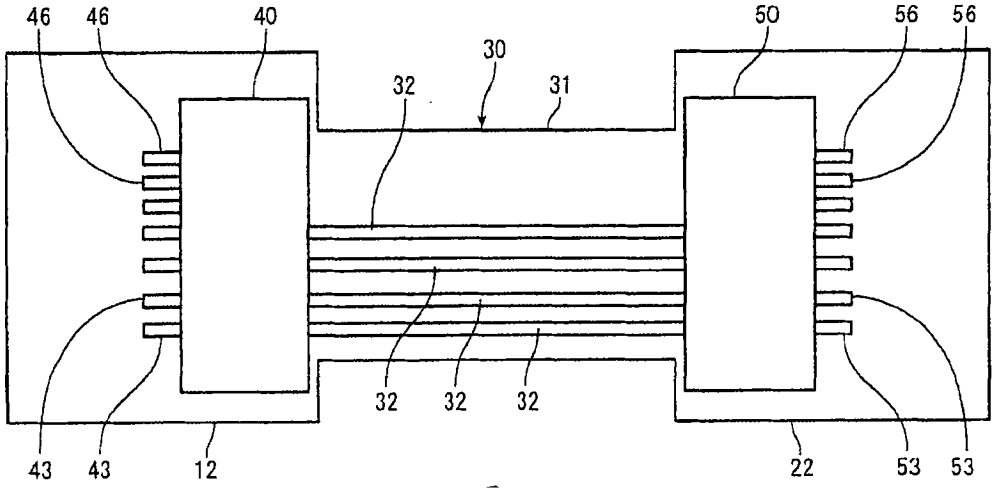

46
46
40
30
32
31
50
56
56
32
32
32
43
43
12
22
53
53

图 9

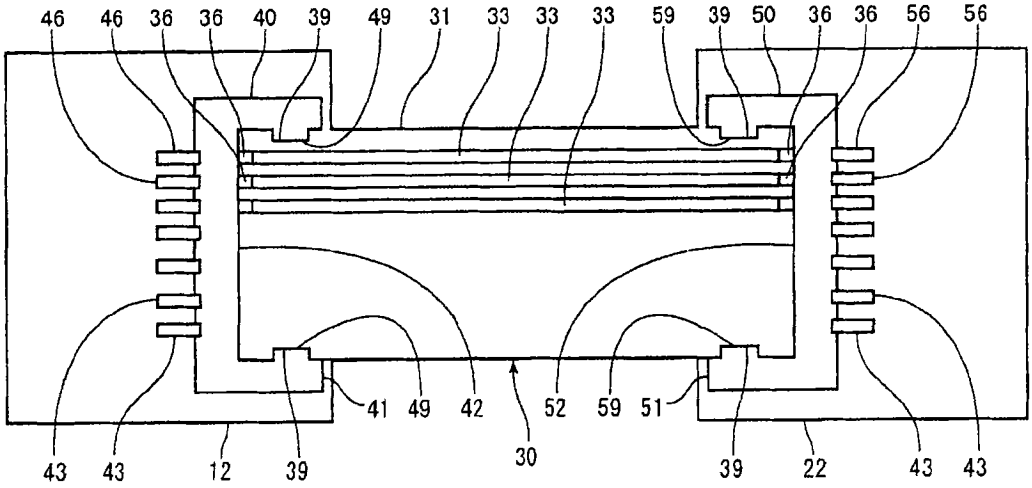

46
46
36
36
40
39
49
31
33
33
33
59
39
50
36
36
56
56
41
49
42
52
59
51
43
43
12
39
30
39
22
43
43

图 10

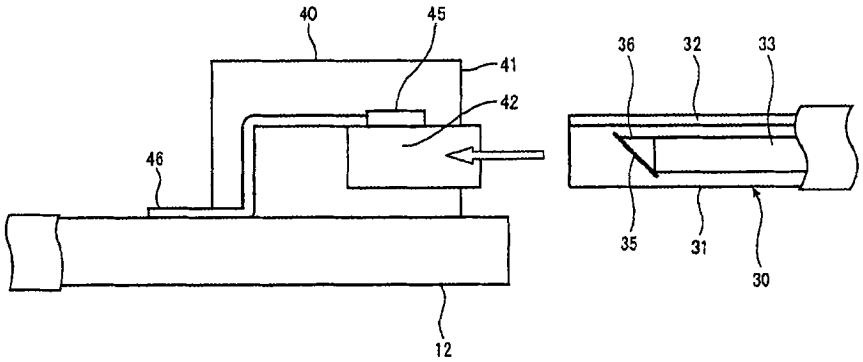

40
45
41
42
46
36
32
33
35
31
30
12

图 11

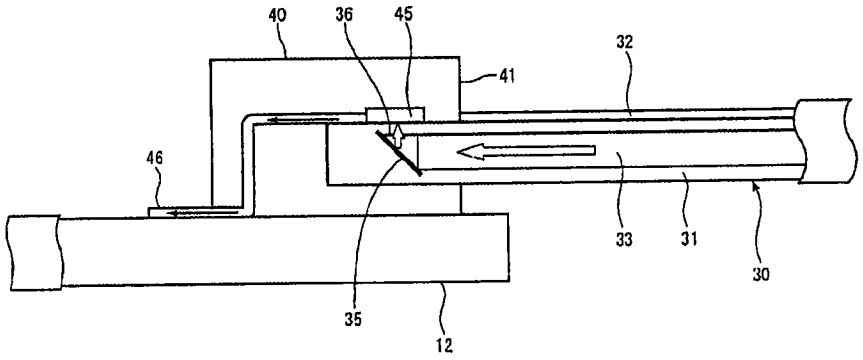


图 12

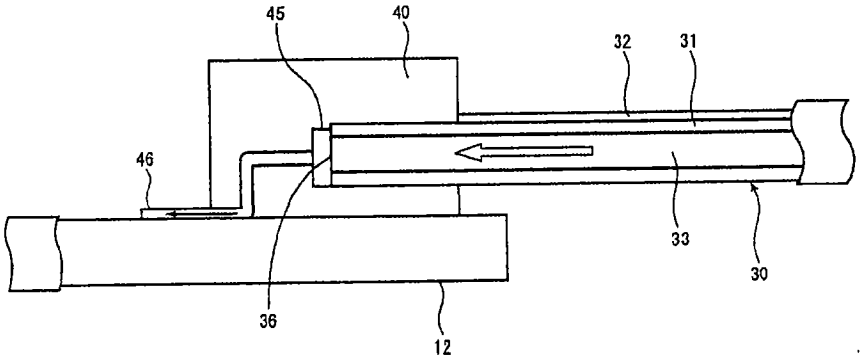


图 13

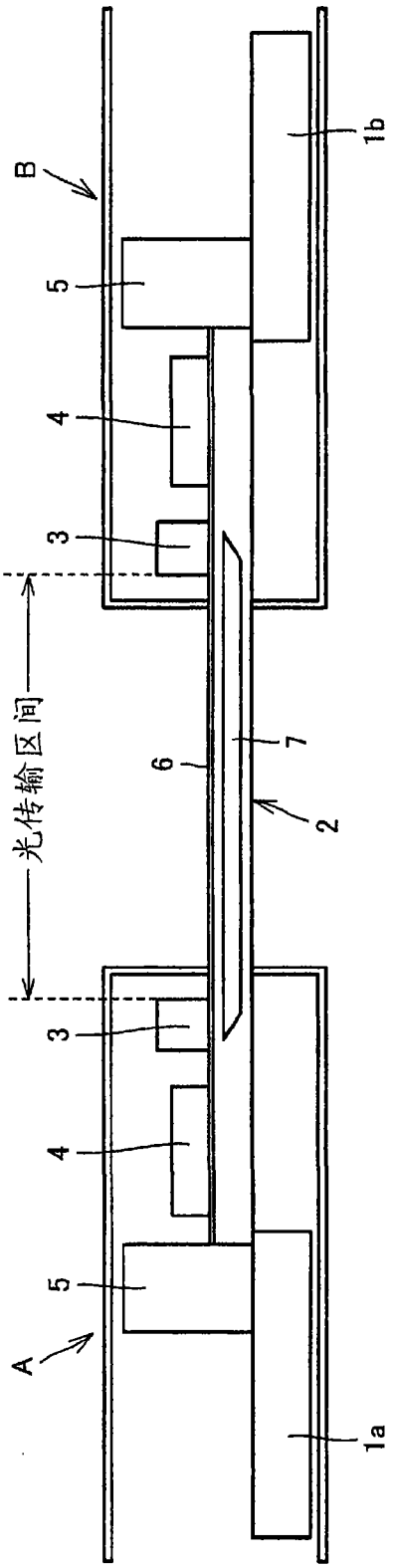


图 14