

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610142113.0

[51] Int. Cl.

G02B 6/36 (2006.01)

H04B 10/02 (2006.01)

H04B 10/12 (2006.01)

[43] 公开日 2007 年 4 月 11 日

[11] 公开号 CN 1945368A

[22] 申请日 2006.10.8

[21] 申请号 200610142113.0

[30] 优先权

[32] 2005.10.6 [33] JP [31] 2005-293768

[71] 申请人 日本电气株式会社

地址 日本东京

共同申请人 广濑电机株式会社

住友电气工业株式会社

日立化成工业株式会社

[72] 发明人 佐佐木纯一 藏田和彦 铃木修司

斋藤和人 增田宏 茨木修

木下雅夫

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任公司

代理人 陆锦华 李亚

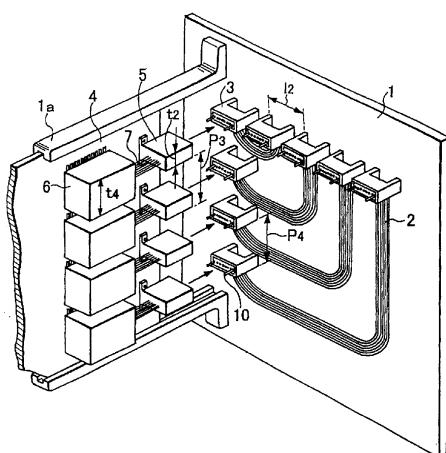
权利要求书 2 页 说明书 16 页 附图 14 页

[54] 发明名称

光底板及光传输方法

[57] 摘要

用于提高光底板及电路基板的安装密度。具有设置在电路基板(4)的端部的光连接器(5)和设置在光底板(1)上、并与光连接器(5)光连接的光连接器(3)，光连接器(5)排列收容多个第1光纤的端部，光连接器(3)则排列收容多个第(2)光纤的端部，光连接器(5)的端面的光纤(7)的排列方向，以及光连接器(3)的端面的光纤(2)的排列方向与电路基板(4)的正面呈非平行。在与电路基板(4)的正面大致平行的方向上排列多个光连接器(3)，并且在与电路基板的正面成大致直角的方向上排列多个，在与电路基板的正面大致平行的方向上配置的光连接器、和在与电路基板的正面成大致直角的方向上配置的光连接器，由多根光纤连接。



1. 一种光底板，成大致直角地安装了电路基板，其特征在于，
具有光连接器，从上述电路基板接收与上述电路基板的正面呈非
平行地并行传输的光信号，或与上述电路基板的正面呈非平行地向上述
电路基板并行发送光信号，该光连接器排列并收容多根光纤的端部，
上述光连接器的上述光纤的排列方向与上述电路基板的上述正面
非平行。

2. 如权利要求 1 所述的光底板，其特征在于，
上述光连接器在与上述电路基板的上述正面大致平行的方向上排
列多个，并且，在与上述电路基板的上述正面成大致直角的方向上配
置多个，
在与上述电路基板的上述正面大致平行的方向上配置的上述光连
接器、和在与上述电路基板的该正面成大致直角的方向上配置的上述
光连接器，由上述多根光纤连接。

3. 一种光底板，成大致直角地安装了电路基板，其特征在于，
具有第 1 光连接器和上述第 2 光连接器，上述第 1 光连接器从电
路基板接收与上述电路基板的正面大致平行地并行传输的光信号，或
与上述电路基板的正面大致平行地向上述电路基板并行发送光信号，
上述第 2 光连接器通过多根光纤与上述第 1 光连接器连接，
在与上述电路基板的上述正面大致平行的方向上排列了多个上述
第 1 光连接器，
该第 1 及第 2 光连接器，各自排列并收容上述多根光纤的两端部，
上述第 1 光连接器的上述光纤的排列方向与上述电路基板的上述
正面大致平行，上述第 2 光连接器的上述光纤的排列方向与上述电路
基板的上述正面非平行。

4. 如权利要求 2 所述的光底板，其特征在于，

上述光连接器具有光路变换单元，将上述光纤的光路由与上述光底板大致平行的方向变换为成大致直角的方向，或从与上述光底板成大致直角的方向变换为大致平行的方向。

5. 一种光传输方法，其特征在于，

从电路基板相对该电路基板呈非平行地输出多个并行的光信号，由设置在光底板上的光连接器接收上述光信号，上述光底板被配置为相对上述电路基板成大致直角。

6. 一种光传输方法，其特征在于，

从设置在光底板上的光连接器相对该电路基板呈非平行地输出多个并行的光信号，由上述电路基板接收上述光信号，上述光底板被配置为相对电路基板成大致直角。

光底板及光传输方法

技术领域

本发明涉及通过光信号进行在路由器、服务器等信息处理装置内部安装的多个电路基板（板）之间的信号连接的光底板及光传输方法。

背景技术

近年来，随着宽带网络的发展，在网络上流通的信息量大幅增加，要求提高路由器、服务器等信息处理装置内部的信息处理容量。然而，用于装置内部的电基板的传输速度界限成了提高装置容量的障碍。为了打破该障碍，提高信息设备内部的信息处理容量，其有效方法是，收容在设备内部的板之间通过光信号来相互连接。

信息处理装置内部的光相互连接，一般而言是如下完成的：在已进行光纤等传输路径的布线的光底板上成直角地插入并连接信号输入输出板及开关板等多个板。板上的电信号是由光电转换模块转换成光信号送至光底板，在光底板上传输后的光信号再变回电信号传输到其他板上。

作为用于充分发挥光底板的优越性的关键，寻求通过使板的安装间隔狭窄使之高密度化，从而提高每1台装置的信息处理容量的方法。

作为光底板的现有结构，存在如图15所示的结构。图15是根据非专利文献1公开的照片示意性描绘的。

在光底板1上排列布线多根光纤2并使其呈片状（在上述文献中标注为Optical Fiber Board的部分）粘贴，并如下安装光连接器3（在上述文献中标注为Right-angle Connector的部分）：弯曲排列多根并

列的光纤 2 的末端部分，以使光纤相对光底板 1 成直角，且将连接器 3 与设置在板 4 的端部的光连接器 5 进行光连接。在该结构中，光纤阵列的末端部分的光纤的排列方向与板 4 的面平行。

此外，涉及本发明的技术，在专利文献 1 及专利文献 2 中有如下记载：排列了多根并被收容在贯通光底板的光连接器中的光纤的排列方向与电路基板成直角。

【非专利文献 1】超尖端电子技术开发机构，「超高密度电子 SI 技术的研究开发 能源使用合理化技术开发」平成 12 年度研究成果报告书，p.377，（2000）

【专利文献 1】特表 2003-515785 号（图 2～图 4，图 9～图 12，段落编号（0022）～（0023）、（0027））

【专利文献 2】特表 2004-507785 号（图 2～图 3、图 9～图 10）

如上所述，在光纤阵列的末端的光纤的排列方向与板面平行的结构的情况下，如图 15 所示，光纤在光底板上的布线设计成迂回连接器部分。这是由于，如果在安装连接器的部分重叠着光纤进行布线，则很难安装连接器的缘故。其结果，需要两次光纤的弯曲，即，光纤末端从光底板垂直向上部 9 和连接器部分的迂回部 8。在这里，成为问题的是，由于光纤的弯曲半径存在下限，例如在多模光纤的情况下，根据上述文献存在 2 次光纤弯曲，因此相邻连接器之间的间隔必须在某一程度的长度如 45mm 以上，无法将安装间隔缩短到其以下。由于以上理由，在现有光底板的结构中存在如下课题：由于光纤布线中在连接器部分迂回的必要性和光纤弯曲半径的下限，无法提高光底板的板安装密度。

发明内容

本发明的目的在于，在通过光底板进行基板之间的相互连接的方式的信息处理装置中，解决上述课题，并提高处理容量性能。

本发明的光底板，成大致直角地安装了电路基板，其特征在于，具有光连接器，从上述电路基板接收与上述电路基板的正面呈非平行地并行传输的光信号，或与上述电路基板的正面呈非平行地向上述电路基板并行发送光信号，该光连接器排列并收容多根光纤的端部，上述光连接器的上述光纤的排列方向与上述电路基板的上述正面呈非平行。

本发明的光底板，成大致直角地安装了电路基板，其特征在于，具有第1光连接器和上述第2光连接器，上述第1光连接器从电路基板接收与上述电路基板的正面大致平行地并行传输的光信号，或与上述电路基板的正面大致平行地向上述电路基板并行发送光信号，上述第2光连接器通过多根光纤与上述第1光连接器连接，在与上述电路基板的上述正面大致平行的方向上排列了多个上述第1光连接器，该第1及第2光连接器，各自排列并收容上述多根光纤的两端部，上述第1光连接器的上述光纤的排列方向与上述电路基板的上述正面大致平行，上述第2光连接器的上述光纤的排列方向与上述电路基板的上述正面非平行。

本发明的光传输方法，其特征在于，从电路基板相对该电路基板呈非平行地输出多个并行的光信号，由设置在光底板上的光连接器接收上述光信号，上述光底板被配置为相对上述电路基板成大致直角。

并且，本发明的光传输方法，其特征在于，从设置在光底板上的光连接器相对该电路基板呈非平行地输出多个并行的光信号，由上述电路基板接收上述光信号，上述光底板被配置为相对电路基板成大致直角。

此外，用于本申请中的大致直角或大致平行是如下意思：包括除直角、平行之外的其他与实质上成直角、平行的程度存在角度偏差的

情况。而且，非平行是指除了大致平行之外的情况。

根据本发明，可以提高电路基板在光底板上的安装密度。

附图说明

图 1 是表示本发明的信息处理装置中的电路基板和光底板的连接部的透视图。

图 2 是表示可以增加光电转换模块 6、光连接器 5、光连接器 3 的数量，并提高了板 4 和光底板 1 的安装密度的状态的透视图。

图 3 是光传输方法的流程示意图。

图 4 是表示信息处理装置的整体构成的透视图。

图 5 是表示使用了本发明的光底板的信息处理装置中的电路基板和光底板的连接部的透视图。

图 6 是表示使用了本发明的光底板的信息处理装置中的电路基板和光底板的连接部的剖面图。

图 7 是板侧的电连接器、光底板侧的电连接器、光电转换模块的分解透视图。

图 8 是光连接器和光底板的分解透视图。

图 9 是光传输方法的流程示意图。

图 10 是表示光电转换模块中收纳两个光元件时的构成的剖面图。

图 11 (a) 是从板上面看的本构成的剖面分解图，(b) 是从板上面看将板插入到光底板的状态的剖面图。

图 12 是光连接器与盖子的安装方法的示意图。

图 13 是电连接器的剖面图。

图 14 是电连接器的透视图。

图 15 是表示现有例子的信息处理装置的连接结构的透视图。

图 16 是表示本发明的信息处理装置中的电路基板和光底板的连接部的透视图。

具体实施方式

接下来，参考附图详细说明本发明的实施方式。

[第 1 实施方式]

图 1 是表示本发明的信息处理装置中电路基板和光底板的连接部的透视图。图 4 是表示信息处理装置的整体构成的透视图。

如图 4 所示，本实施方式的信息处理装置，框体 31 内收容多个电路基板 4，该多个电路基板 4 呈大致直角地配置在光底板 1 上。电路基板 4 上，设置了电路基板侧的光连接器 5 和光电转换模块 6，光底板 1 上设置了光底板侧的光连接器 3。光连接器 3 和光连接器 5 是光连接的。作为信息处理装置，有例如路由器、服务器等。

如图 1 所示，在光底板 1 上排列布线多根光纤 2 并使其呈片状(薄板状)粘贴，并且如下安装光连接器 3：弯曲平行排列的光纤 2 的末端部分，以使来自光纤端的光线输入输出方向相对光底板 1 的正面成大致直角。光连接器 3 排列收容多根光纤 2 的端部。由此，某一个板(即电路基板)和其他板对应的光连接器之间由光纤 2 进行光配线。此时，光连接器 3 如下设置：光底板 1 侧的光连接器 3 的光纤排列方向相对电路基板即板 4 的正面成大致直角。

另一方面，板 4 的端部设置排列收容多根光纤的光连接器 5。此时光连接器 5 如下设置：板侧的光连接器 5 的光纤排列方向相对板 4 的正面成大致直角。板侧光连接器 5 和光电转换模块 6 由光纤阵列 7 连接。光底板 1 上安装导轨 1a，向导轨 1a 插入板 4 的同时，光底板侧的光连接器 3 和板侧的光连接器 5 被光连接。此外，在这里，图 1 上只图示了一对导轨 1a，但实际上在光底板上安装了与插入到光底板 1 中的板的张数对应的导轨 1a。图 1 所示光底板 1 上安装了 5 张板。图中左侧的板上安装了 4 个光连接器 5，相对板的正面大致平行排列的(图中上下方向排列的)、光底板 1 上的 4 个光连接器 3 与 4 个光连接器 5 连接。其余板上各自安装 1 个光连接器 5，光底板 1 上的其余 4 个光连

接器 3 分别与光连接器 5 连接。

在本实施方式中，光底板 1 侧的光连接器 3 及板 4 侧的光连接器 5 的光纤排列方向相对板 4 的正面成大致直角。但是，并不限于大致直角，光连接器 3 及光连接器 5 的光纤排列方向相对板 4 的正面成非平行也可以，优选光纤排列方向相对板 4 的正面成 45 度～135 度，最优先选成大致 90 度（大致直角）。如果光连接器 5 的光纤排列方向相对板 4 的正面呈非平行，则从图 15 和图 1 的对比中可以看出，当现有光连接器 5 的宽度设为 t_1 时，光连接器 5 的宽度变成 t_2 ($t_2 < t_1$)，因此，使光连接器之间的间距变狭窄 ($P_3 < P_1$)，可以提高板 4 的连接器安装密度。

并且，在光底板 1 中也可以使光连接器 3 在与板 4 的大致平行方向上的间距变狭窄（间距 $P_4 < P_2$ ）。进而，图 15 中光连接器 3 相对板 4 的正面是呈大致平行的状态，因此光连接器 3 之间的光纤必须弯曲 2 次，但如果相对板 4 的正面成直角地倾斜，则可以减少光连接器 3 之间的光纤的连接器部分的迂回部 8 的弯曲，可以减小光纤弯曲所需的必要距离（成 45 度～135 度则几乎不需要光纤的迂回部 8 的弯曲所需的光连接器 3 之间的必要距离，大致 90 度时可以不需要光连接器部分的迂回部 8 的弯曲），因此也可以使光连接器 3 在与板 4 的正面间的直角方向的间距变狭窄（间距 $l_2 < l_1$ ）。

本实施方式中，光电转换模块 6 的光纤排列方向也配置成相对板 4 的正面成大致直角。由此，可以减小光电转换模块 6 的宽度，可以进一步提高板 4 的安装密度，因此这是在构成上所优选的。此外，如果光电转换模块 6 的光纤排列方向相对板 4 的正面的角度，与光连接器 5 的光纤排列方向相对板 4 的正面的角度不同，则产生光纤阵列 7 的扭转，因此优选成为相同角度（光纤排列方向是同一方向），但也没必要必须是相同角度。例如，也可以在光纤阵列 7 的扭转的允许范围内改变两者的角度，在去除光电转换模块 6 和光连接器 5 之间的距离、

光纤阵列 7 的扭转及弯曲允许的情况下，也可以任意改变两者的角度。

例如，即使光连接器 5 的光纤配列方向相对板 4 的正面成大致直角，在可以去除光电转换模块 6 和光连接器 5 之间的距离、光纤阵列 7 的扭转及弯曲所允许的情况下，也可以使光电转换模块 6 的光纤排列方向相对板 4 的正面平行。并且，将在后文叙述的第 4 实施方式的图 16 所示，即使光连接器 5 的光纤排列方向相对板 4 的正面大致平行的情况下，在去除光电转换模块 6 和光连接器 5 之间的距离、光纤阵列 7 的扭转及弯曲所允许的情况下，也可以使光电转换模块 6 的光纤排列方向相对板 4 的正面呈非平行（包括大致直角的情况）。

提高板 4 的安装密度，无需将光电转换模块 6 的光纤排列方向配置成相对板 4 的正面呈大致直角，也可以使光电转换模块 6 的光纤排列方向相对板 4 的正面呈非平行，优选光纤排列方向相对板 4 的正面成 45 度～135 度，最优选是成大致 90 度（大致直角）。如果是非平行，则从图 15 和图 1 的对比中可以看出，当现有的光电转换模块 6 的宽度设为 t_3 时，光电转换模块 6 的宽度变成 t_4 ($t_4 < t_3$)，因此可以减小其宽度，提高板 4 的安装密度。

光电转换模块 6 的光纤排列方向相对板 4 的正面成大致直角地配置，但这种光电转换模块可以使光电转换芯片相对板 4 的安装面成大致直角地配置，再收容到光电转换模块内而作成。光电转换芯片是具有发光元件或/及受光元件的芯片。

这样，可以减小光连接器的宽度 t_2 ，间距 P_3 、 P_4 ，以及间距 12，因此，如图 2 所示，可以提高板 4 上的光连接器 5 的安装密度以及光底板 1 上的光连接器 3 的安装密度，从而增加光连接器 5 和光连接器 3 的可装载数量。

并且，本实施方式中，光连接器的光纤排列表示成一列，但也可

以是二列以上。

利用图 1、图 3 对涉及本实施方式的光传输方法进行说明。图 3 是光传输方法的流程的示意图。

光底板 1 上安装两个电路基板（板）4、4'，电信号通过设置在一个电路基板 4 上的光电转换模块 6 光电转换成光信号（步骤 S 11），光信号相对电路基板 4 呈非平行地并行输出，经由电路基板 4 上的光连接器 5、光底板 1 上的光连接器 3 被送至光底板 1（步骤 S 12、S 13）。该光连接器 3 经由多根光纤 2 与光底板 1 上的另一光连接器 3' 连接，光信号被送至另一连接器 3'（步骤 S 14）。经由光底板 1 上的另一连接器 3'、设置在另一电路基板 4' 上的光连接器 5'，光信号相对另一电路基板 4' 呈非平行地并行传输（步骤 S 15），光信号由另一电路基板 4' 的光电转换模块 6' 光电转换成电信号（步骤 S 16）。

[第 2 实施方式]

图 5 是表示使用了本发明的光底板的信息处理装置中的电路基板和光底板的连接部的透视图。图 5 中，对与图 1 的构成部件相同的构成部件标以相同标号，省略其说明。电路基板即板 4 的端部装载有光电转换模块 6，该光电转换模块 6 具有可与光连接器 3 连接的光接口 11，光电转换模块 6 的光接口 11 的光输入输出端口的排列方向与板 4 的正面成大致直角。在光底板 1 的导轨 1a（图 5 中未图示导轨 1a）插入板 4 的同时，光底板侧光连接器 3 和板 4 侧装载的光电转换模块 6 的光接口 11 被光连接。除光电转换模块 6 具有光接口 11 以外的结构与第 1 实施方式相同。

本实施方式中，在第 1 实施方式的效果的基础上，由于没有板上连接光连接器和光电转换模块的光纤，因此，可以进一步提高板上的安装密度。

[第 3 实施方式]

图 6 (a) ~ (c) 是使用了本发明的光底板的信息处理装置中的电路基板和光底板的连接部的示意图。图 6 (a) 是从板上面看的本构成的剖面分解图，图 6 (b) 是从光底板表面看的图，图 6 (c) 是从板上面看将板插入到光底板的状态的剖面图。本实施方式的信息处理装置的整体构成，在以下方面与第 1 实施方式不同：电路基板上未装载光电转换模块，电连接器配置在电路基板上，光电转换模块设置在光底板侧的电连接器内，该光电转换模块与直接光底板侧的光连接器连接。信息处理装置中，电路基板、光底板、框体的配置关系与图 4 所示构成相同。直接光底板侧的光连接器的光纤 2 的布线与图 1 的配置相同。

图 7 是板侧的电连接器、光底板侧的电连接器、光电转换模块的分解透视图；图 8 是光连接器和光底板的分解透视图。

在排列布线了多根光纤 2 的光底板 1 上设置光底板连接器即电连接器 16。虽然在这里未图示，但与图 1 相同，光底板上设置了导轨 1a，在相对光底板 1 的正面成大致直角的方向上，可以插拔板 4。电连接器 16 的内部收容光电转换模块 6。光底板侧的电连接器 16 具有外侧电接点 14 和内侧电接点 15。外侧电接点 14 用于与设置在板 4 上的电连接器 12 的电接点 13 电连接。内侧电接点 15 用于与光电转换模块 6 的电接点 12 电连接。光电转换模块 6 的输入输出光相对光底板 1 成大致直角。电连接器 16 上形成与光电转换模块 6 的形状相符的凹部，以使光电转换模块 6 可以嵌合，从而可以收容光电转换模块 6。而且，凹部内（这里指凹部的底部）设置了内侧电接点 15，通过在凹部插入光电转换模块 6，使电连接器 16 的内侧电接点 15 和光电转换模块 6 的电接点 21 被电连接。

如图 7 所示，光底板连接器即电连接器 16 的光底板安装部 16A 的一部分上设置了两个切槽，嵌入到电连接器 16 的光电转换模块 6 的透光性基板 22 露在该切槽部分，因此可以抓住该透光性基板 22，将光电

转换模块 6 从电连接器 16 取出，能够方便地取出光电转换模块 6。光电转换模块 6 的输入输出光相对光底板 1 成大致直角。通过使输入输出光相对光底板 1 成大致直角，可以减小将光电转换模块 6 与光连接器 3 嵌合时的押入量偏差对光轴偏移的影响。

光电转换模块 6 和电路基板侧的连接器 13 之间是由电接点 21、15、14 以及 13 高速电配线连接。

光电转换模块 6 的透光性基板 22 上设置了嵌合孔 18，用于与设置在光连接器 3 上的导向销 10 嵌合。光电转换模块 6 的电接点 21 和电连接器 16 的内侧电接点 15 的接触以及导通，是由内侧电接点 15 的弹性力来保持。通过该结构，即使在光电转换模块 6 产生故障时，也可以取下电连接器 16 方便地更换光电转换模块 6，因此其维修性优异。更换光电转换模块 6 时，电路基板 4 从电连接器 16 拔出，从光底板 1 取出电连接器 16。接下来取出收容在内部的光电转换模块 6，收容新光电转换模块。在这里，光底板连接器即电连接器 16 由螺钉夹紧在光底板 1 上，通过解开该螺钉而从光底板 1 取下电连接器 16。

光底板 1 上的光纤 2 的端部安装光连接器 3，该光连接器 3 具有光路变换单元即 45 度反射镜 23 和导向销 10。通过嵌合光连接器 3 的导向销 10 和光电转换模块 6 侧的嵌合孔 18，完成定位。光电转换模块 6 内的光元件（受光元件、发光元件、或受光元件和发光元件，受光元件具有多个受光部，发光元件具有多个发光部）17 和光纤 2 经由光连接器 3 内的 45 度反射镜 23 光结合。光元件 17 接受来自光连接器 3 的光将其转换成电信号，或/及将来自板 4 的电信号转换成光信号。经由 45 度反射镜结合，直角竖起光纤时也无需弯曲光纤，并与由光纤弯曲引起的在光路变换中成为问题的弯曲半径的界限无关，可以缩短连接器之间的间隔，以狭窄的间距配置光连接器。光元件 17 设置在半导体基板上，该半导体基板设置在透光性基板 22 上，透光性基板 22 上设置了凸形状的模块主体，以使其覆盖光元件 17。模块主体上设置了电

接点 21。

光连接器 3 和光底板 1 之间放入了弹簧 19，光电转换模块 6 和连接器 3 的物理接触由弹簧 19 的弹力保持。由此，可以防止在光电转换模块和光传输路径之间产生的多余间隙造成的结合效率不稳定。

光连接器 3 和光底板 1 之间插入弹性体即可，可以利用弹簧之外的其他弹簧、橡胶板、板簧、氨基甲酸乙酯等。

利用图 9 对本实施方式的光传输方法进行说明。

光底板 1 上安装两个电路基板 4、4'，通过设置在一个电路基板 4 上的电路所信号处理后的电信号，从电路基板 4 上的电连接器 12 输出（步骤 S21），再输入到安装在光底板 1 上的电连接器 16 内的光电转换模块 6，从而被光电转换成光信号（步骤 S22）。光信号相对电路基板 4 呈非平行地向光连接器 3 并行输出，经由光纤，再经由另一光连接器 3' 送至另一电连接器 16' 内的光电转换模块 6'，从而光信号被光电转换成电信号（步骤 S23）。被光电转换后的电信号，与光底板 1 上的另一电连接器 16' 连接，被送至另一电路基板 4' 的电连接器 12'，在另一电路基板 4' 进行信号处理（步骤 S24）。

以上说明的构成中，是对光电转换模块收纳一个光元件的情况进行了说明，但在本实施方式中，如图 10 所示，光电转换模块中也可以收纳两个光元件。

光电转换模块 6 中收容两个光元件 17，并在光连接器 3 设置两个 45 度反射镜，以使分别与向不同方向延伸的光纤 2 结合。光电转换模块 6 侧的嵌合孔 18 设置在光元件 17 之间，该嵌合孔 18 中插入光连接器 3 的导向销 10。通过这种实施方式，例如连接开关基板和信号输入输出基板等情况下，在光底板上可以简单地引领光纤并高效进行光相

互连接，上述开关基板即是安装在架子的中央附近的电路基板，上述信号输入输出基板即是安装在左右两方的电路基板。图 10 中，为了使说明易于理解，将两个光元件和两根光纤的情况作为例子进行了说明，但光元件及光纤的数量也可以是 3 个以上。

并且，在本实施方式中，光底板上设置了盖子，也可以将光电转换模块从光底板侧引出。

图 11 (a) 是从板上面看的本构成的剖面分解图，图 11 (b) 是从板上面看将板插入到光底板的状态的剖面图。并且，图 12 是光连接器与盖子的安装方法的示意图。图 11 (a)、(b) 以及图 12 中，对与图 6 即图 7 中相同的构成部件标以相同的标号，省略其说明。

光底板上设置贯通孔，并设置堵塞该贯通孔的盖子 20。通过打开盖子 20，并将光连接器 3 的导向销 10 从光电转换模块 6 的嵌合孔 18 拔出，从光底板 1 的后部引出，可以将光电转换模块 6 从光底板后部取出。通过该结构，在光电转换模块产生故障的情况下，无需拔出板 4，在装置驱动的状态下，可以方便地取出并更换，因此其维修性更加优异。盖子 20 也可以是安装在光底板上的门。

并且，在本实施形式中，光底板连接器即电连接器也可以是分隔成 2 个以上的构成部。在这种构成中，也可以将光电转换模块收容在内部。

图 13 中表示电连接器的剖面图，图 14 中表示其透视图。如图 13 及图 14 所示，使电连接器 16 可以分割成 2 个构成部 16-1 和 16-2，在构成部 16-2 中插入光电转换模块后将构成部 16-2 嵌入构成部 16-1 中，从而连接构成部 16-1 的电接点和光电转换模块的电接点，或在构成部 16-1 中插入光电转换模块后将构成部 16-2 嵌入构成部 16-1 中。此时，构成部 16-1 上设置端部具有凸部的爪部(在这里设置两个爪部)16-1A，

构成部 16-2 上设置接收上述爪部的凹部 16-2A，由此可以固定连接两者。通过在构成部 16-2 上设置爪部，在构成部 16-1 上设置接收该爪部的凹部，也可以固定连接两者。并且，不仅可以将构成部 16-2 嵌入构成部 16-1 中，也可以是将构成部 16-1 嵌入构成部 16-2 中的构成。

这样，将电连接器分割成 2 个构成部 16-1 和 16-2 后，将构成部 16-2 固定在光底板上的状态下，也可以取出构成部 16-1，从而更换光电转换模块。

以上说明的本实施方式的各构成中，是对光电转换模块整体收容于光底板连接器中的情况进行了说明，但也可以是光电转换模块的一部分（例如透明基板 22 的部分）未收容于电连接器中，而是进入光底板侧。

并且，本实施方式中，嵌入在电连接器 16 的凹部的光电转换模块的凸部的形状也可以如下构成：光电转换模块的一部分凸部嵌入凹部的一部分。例如以如下方式形成：包括图 6 所示光电转换模块的透明基板 22 的部分，以可以嵌入电连接器 16 的第 1 凹部 16A 的方式形成，并与凹部 16A 嵌合，但具有电接点 21 的部分，以比电连接器 16 的第 2 凹部 16B（是第 1 凹部内的凹部，因此比第 1 凹部更小）更小的方式形成，使得无法嵌入到第 2 凹部 16B（也可以不与凹部 16B 的内壁接触）。

并且，本实施方式中，光连接器 3 也可以不配置成与光电转换模块 6 接触，将光电转换模块 6 插入到电连接器 16 后，由具有开口部的盖子或安装在电连接器 16 上的门来盖住，也可以在该盖子及门上安装光连接器 3。

进而，本实施方式中，电连接器的内部可以收容光电转换模块，因此，也可以未必使光电转换模块不与电连接器 16 的凹部嵌合。例如，

如果由电接点 15 与电接点 21 的连接可以充分保证连接的可靠性，则光电转换模块也可以不必必须具有嵌入电连接器 16 的凹部的凸形状，光电转换模块与电连接器 16 的凹部的内壁不接触。并且，图 7、图 8、图 12 中，导向销 10 或嵌合孔 18 和光输入输出部 24 未配置在一条直线上，但也可以将这些配置在一条直线上。并且，在以上说明中，一直以由电接点 15 夹住电接点 21 的结构进行了说明，但相反地，也可以是由电接点 21 夹住电接点 15 的结构。

[第 4 实施方式]

图 16 是表示使用了本发明的光底板的信息处理装置中电路基板和光底板的连接部的透视图。图 16 中，对与图 1 及图 15 的构成部件相同的构成部件标以相同的标号，省略其说明。

本实施方式，与图 15 的光连接器 3 相同地，多个光连接器 3-1 的光纤排列方向相对板 4 的正面大致平行，上述多个光连接器 3-1 排列在与板 4 的正面大致平行的方向上；但是，与图 1 的光连接器 3 相同地，多个光连接器 3-2 的光纤排列方向相对板 4 的正面呈非平行（在这里成大致直角），上述多个光连接器 3-2 排列在与板 4 的正面成大致直角的方向上。图 16 所示光底板 1 上安装了 5 张板。图中左侧的板上安装了 4 个光连接器 5，相对板的正面大致平行的排列（图中在上下方向排列），光底板 1 上的 4 个光连接器 3-1 与 4 个光连接器 5 连接。其余板上各自安装 1 个光连接器 5，光底板 1 上的其余 4 个光连接器 3-2 分别与光连接器 5 连接。

此外，在这里，在图中左侧的板上安装的光连接器 5 的光纤排列方向相对板 4 的正面大致平行，但是，在其余板上安装的光连接器 5 的光纤排列方向相对板 4 的正面呈非平行（在这里成大致直角）。

与第 1 实施方式相同，在本实施方式中，与图 1 相同地，通过使多个光连接器 3-2 的光纤排列方向相对板 4 的正面呈非平行，可以减少

如图 15 所示的光连接器 3 之间的光纤的连接器部分的迂回部 8 的弯曲，可以减小光纤弯曲所需的必要距离（成 45 度～135 度则几乎不需要光纤的迂回部 8 的弯曲所需的光连接器 3 之间的必要距离，大致 90 度（大致直角）时可以不需要光连接器部分的迂回部 8 的弯曲），因此也可以使光连接器 3 在与板 4 的主面间的直角方向的间距变狭窄（间距 $l_2 < l_1$ ），上述多个光连接器 3-2 排列在与板 4 的主面成大致直角的方向上。

此外，在图 16 中，光连接器 3-2 排列在相对板 4 的主面呈大致直角的方向上，但光连接器 3-2 的配置并没有特殊限定，可以任意配置。即，相对板 4 的主面也可以倾斜成非直角的一定角度而列状配置多个光连接器 3-2，或也可以将多个光连接器 3-2 不按照列状配置。例如，为了使光纤 2 的长度变短，也可以仅将光底板 1 的图中右端的光连接器 3-2 配置在图中的右下位置。这不限于本实施方式，在实施方式 1 至 3 中也是相同的。

本实施方式，在电路基板并行接受多个光信号时，或从电路基板并行输出多个光信号时，通过相对电路基板的主面呈非平行（相对电路基板的主面，优选成 45 度～135 度，最优选是成 90 度）地接收或输出光信号，与相对电路基板的主面平行地接收或输出光信号时相比，减小光连接器的宽度，并进一步提高电路基板的安装密度。

并且，通过使接收来自电路基板的光信号、或向电路基板输出光信号的光底板的光连接器的光纤的排列方向相对电路基板的主面呈非平行（相对电路基板的主面，优选成 45 度～135 度，最优选是成 90 度），可以减小光纤的弯曲或减少弯曲次数，并减小光连接器之间的间距，从而提高光底板的安装密度。特别是，通过如下设置光底板侧的光纤阵列连接器：光纤的排列方向相对板的面成大致直角（大致 90 度），不再需要现有板和光纤阵列的排列方向平行时所必须的连接器迂回部，可以使光连接器间距变狭窄。由此，可以提高光底板的安装密度。

以上，对本发明的代表性的实施方式进行了说明，但本发明可以有种种变形，在不脱离由本申请的权利要求书定义的本发明的思想及范围的情况下，可以做置换或变更。

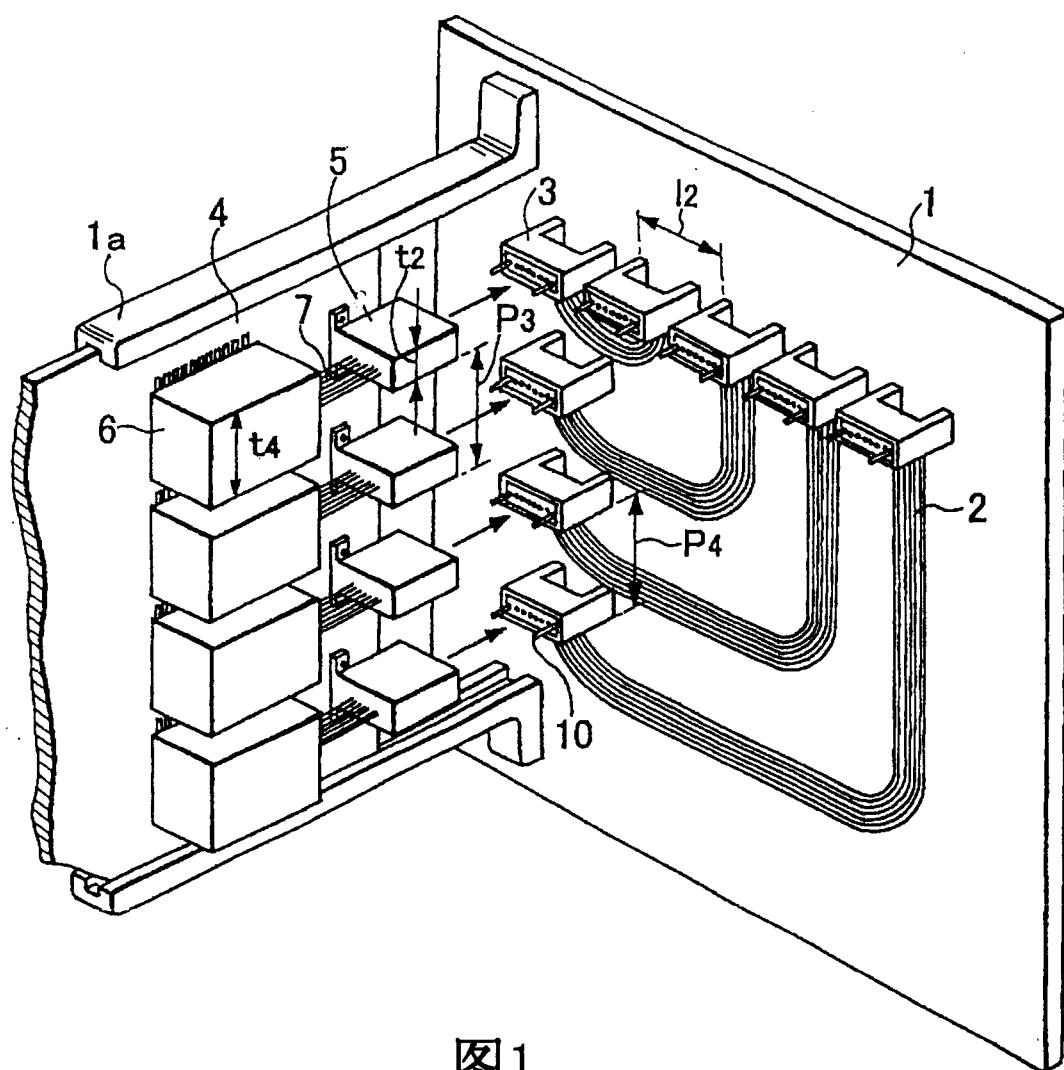


图1

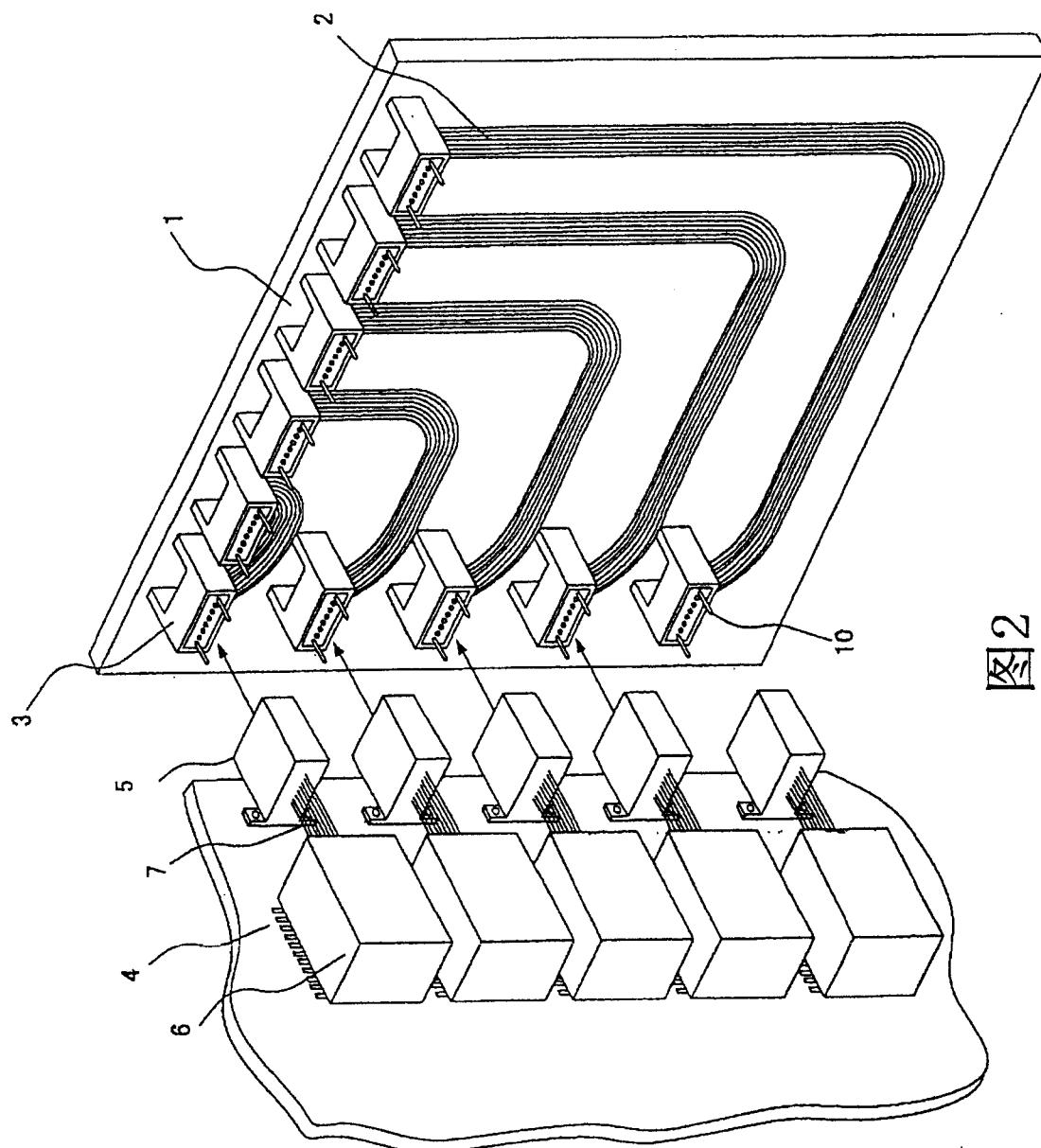


图2

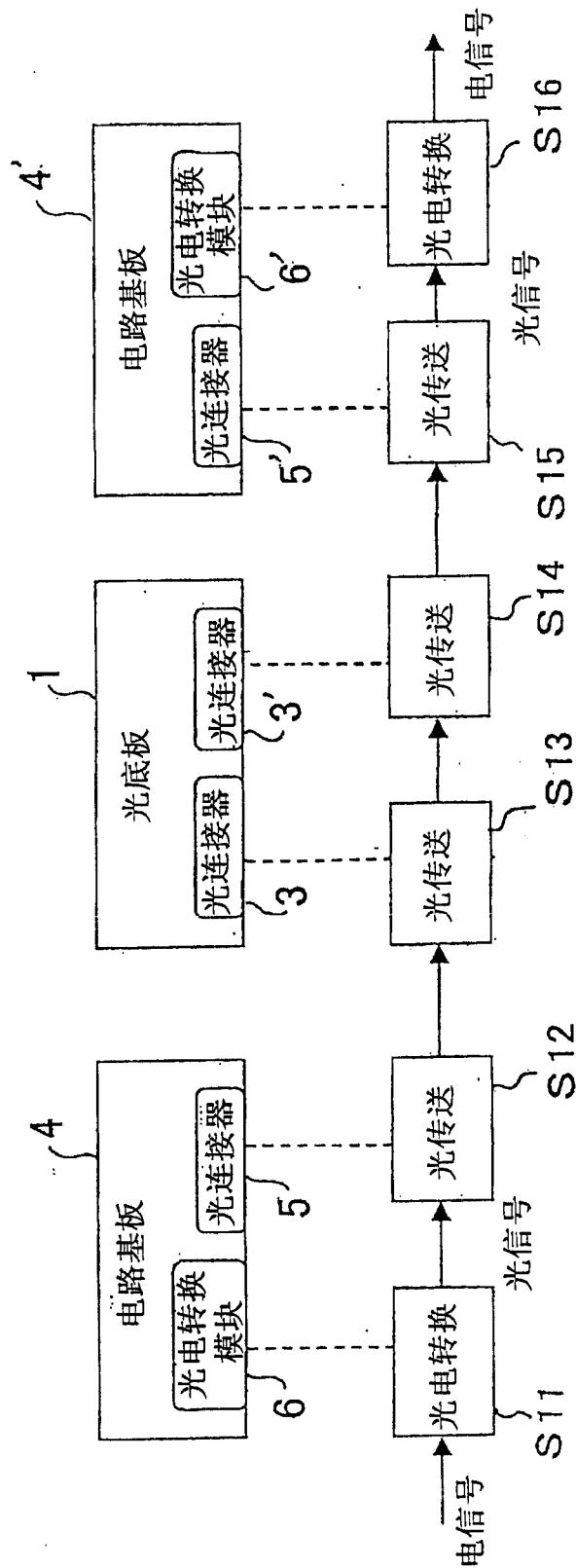


图3

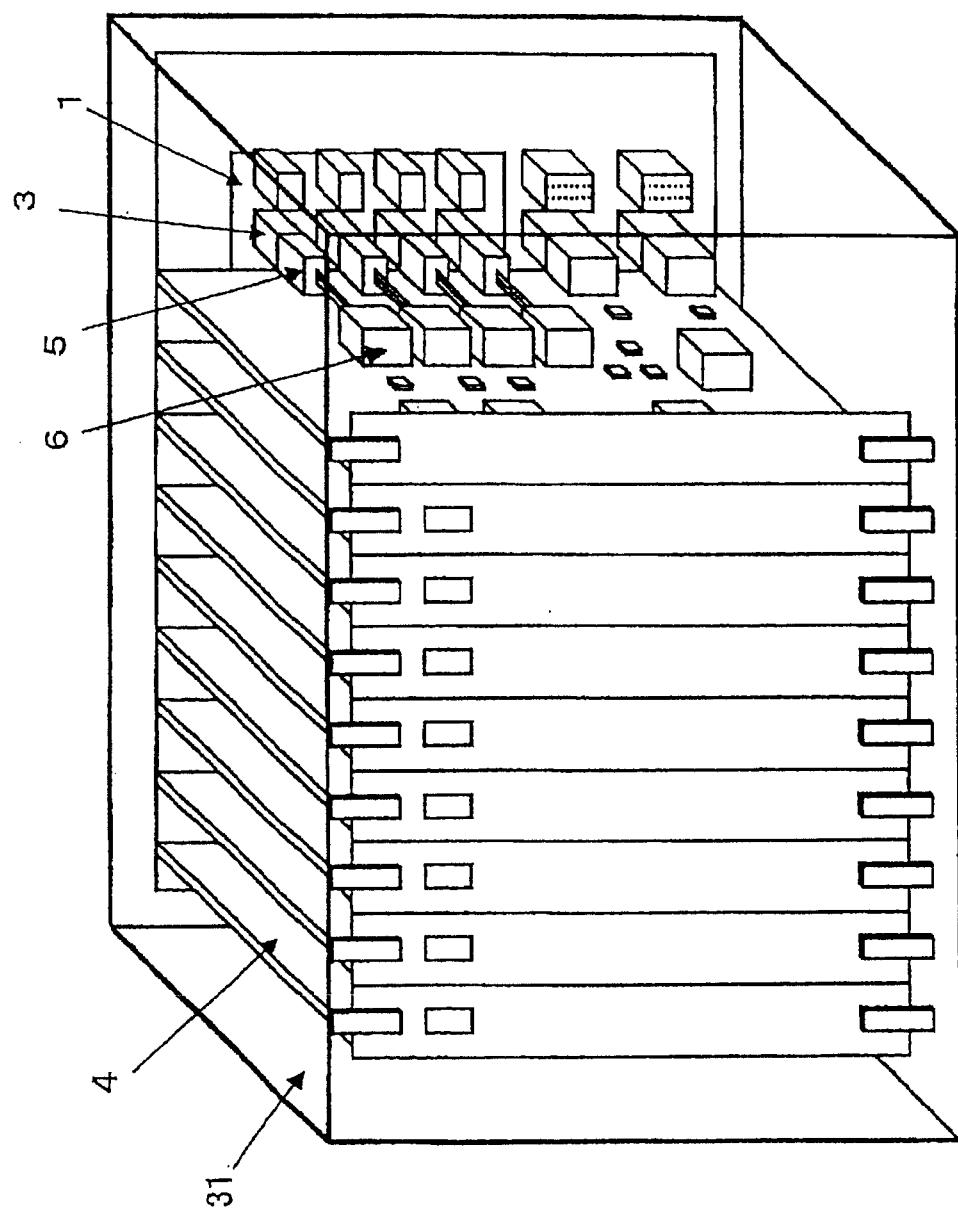
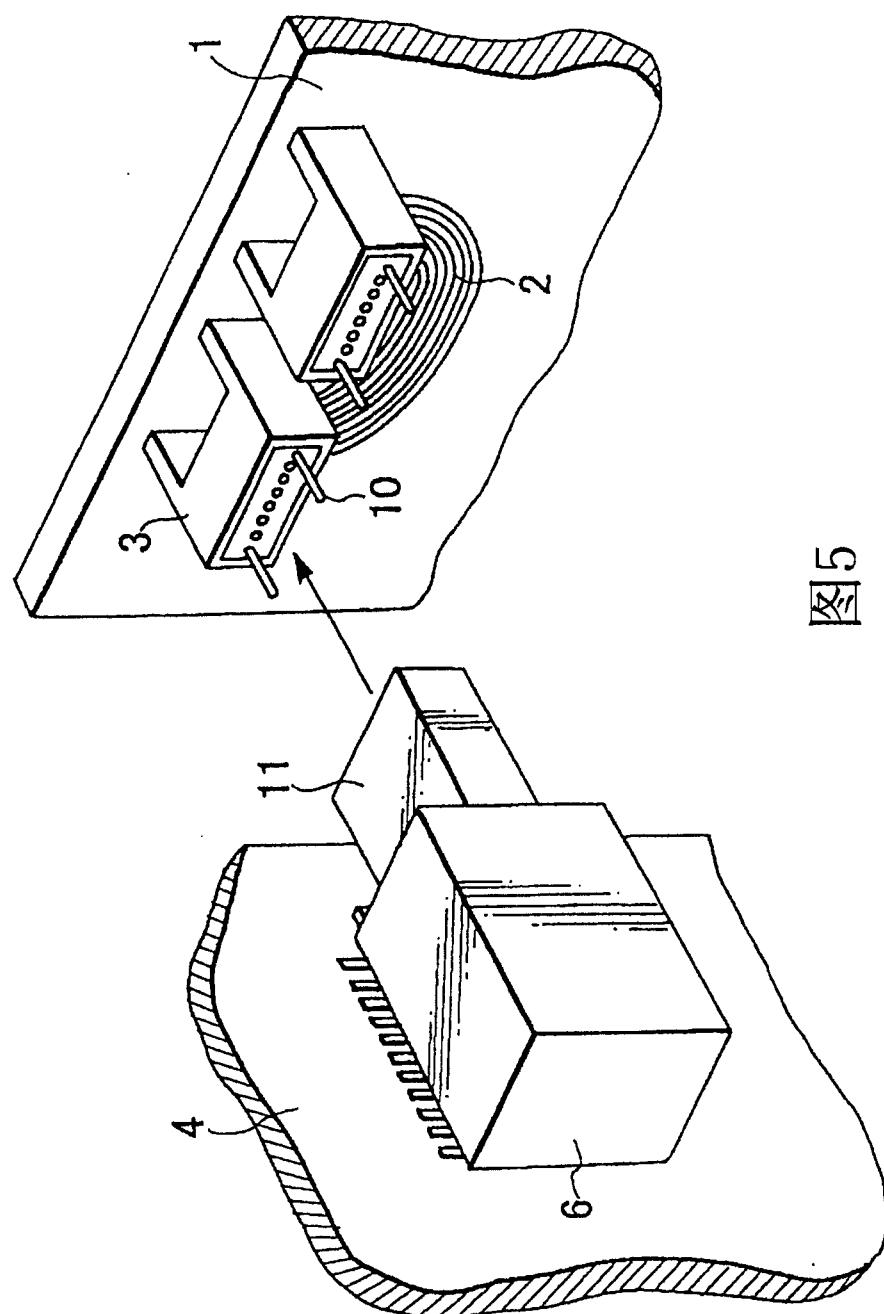


图4



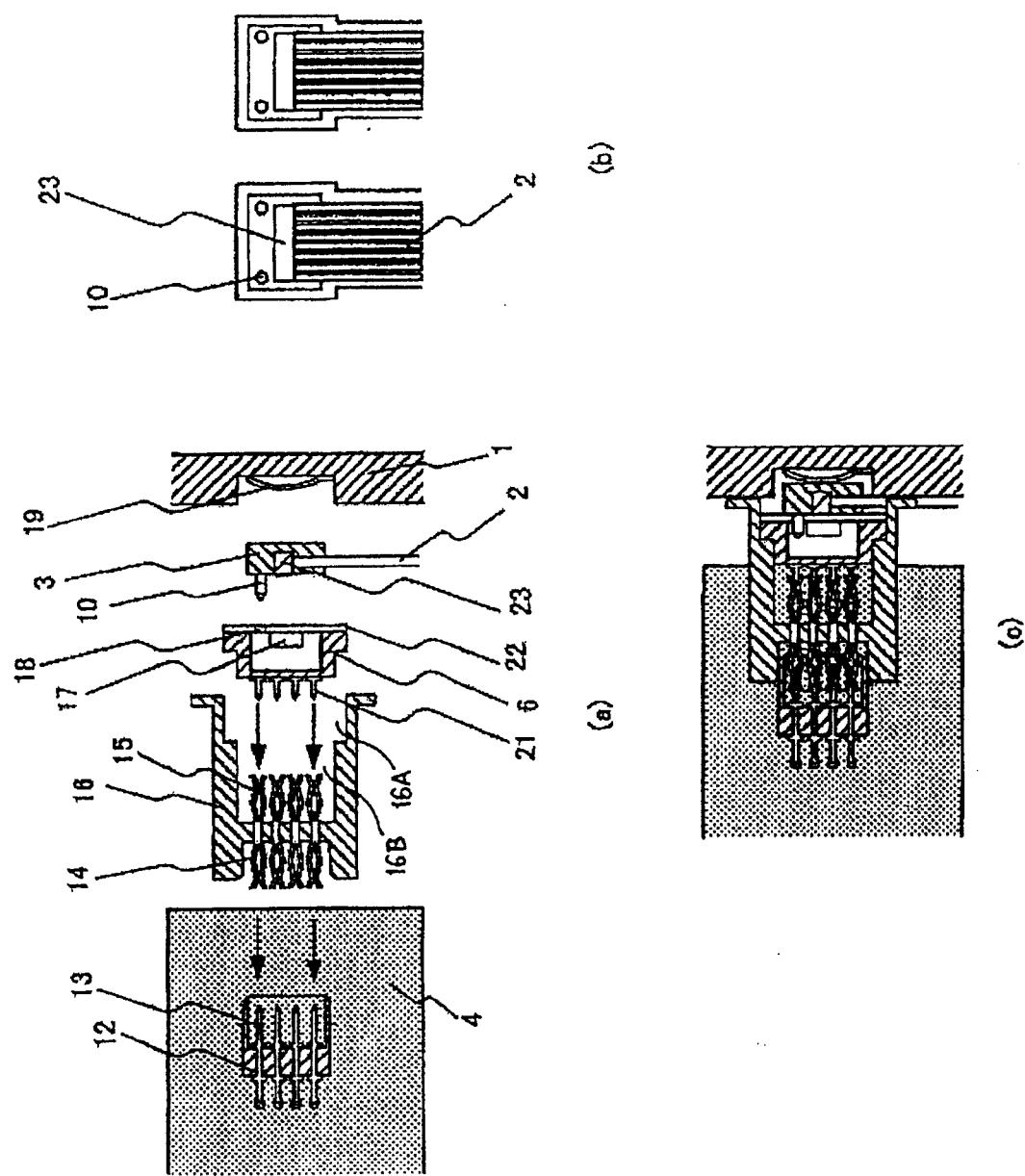


图6

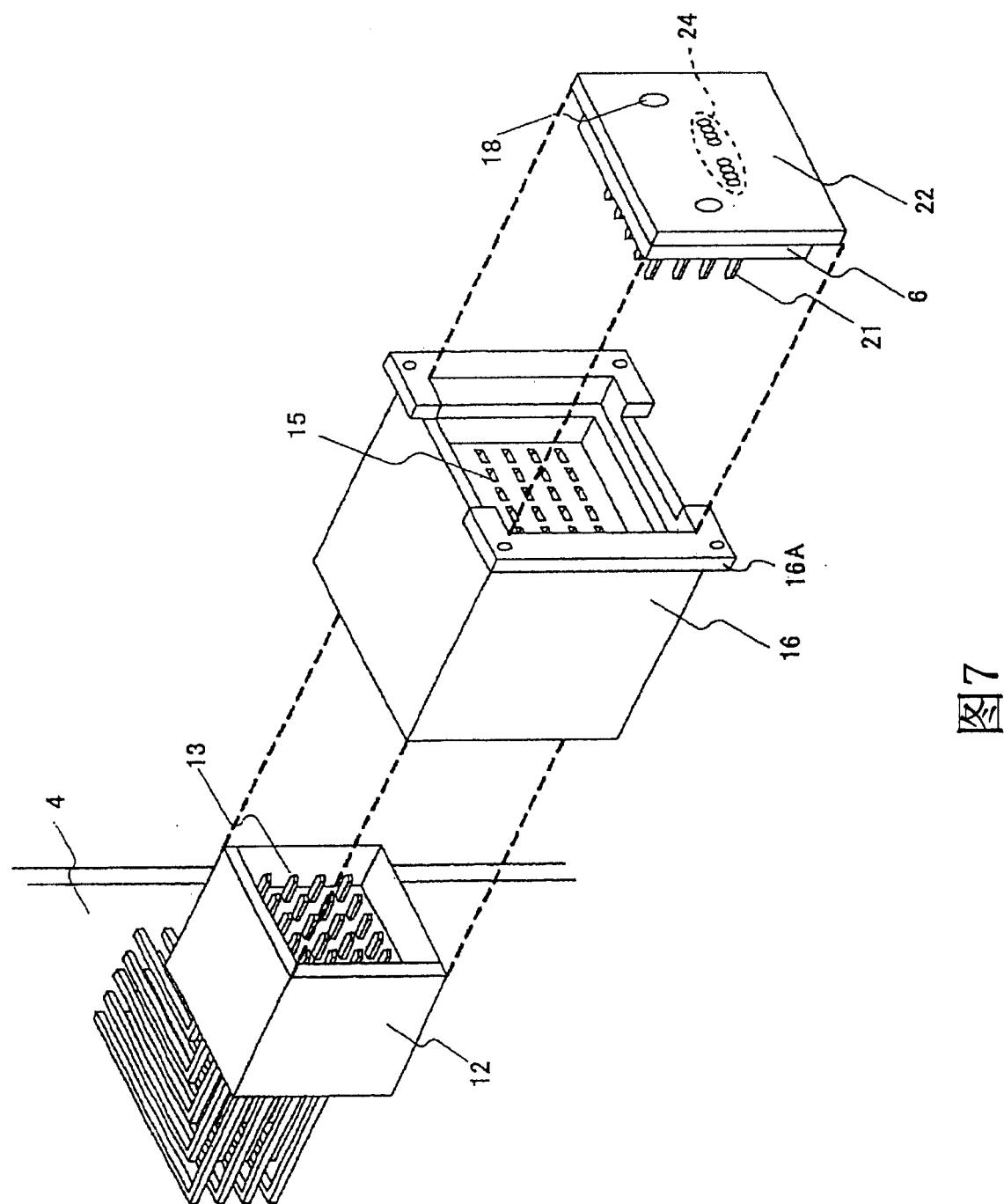


图7

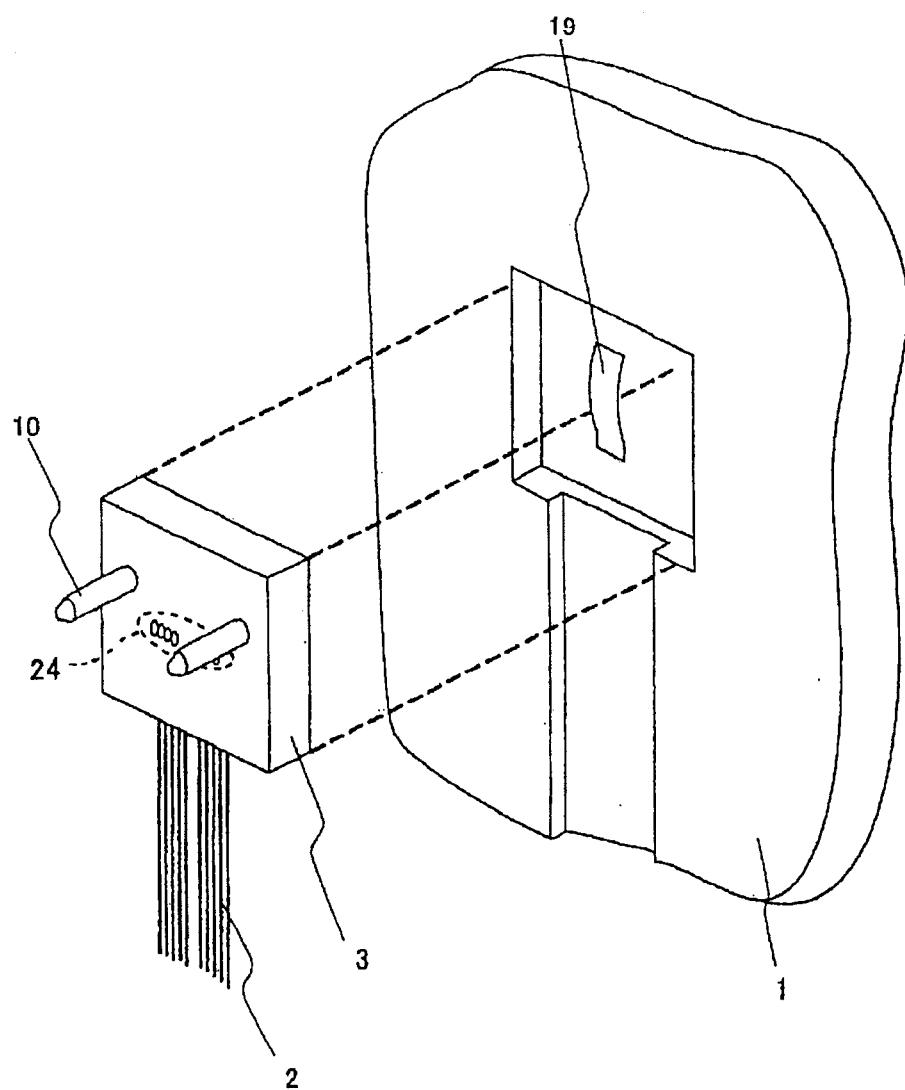


图8

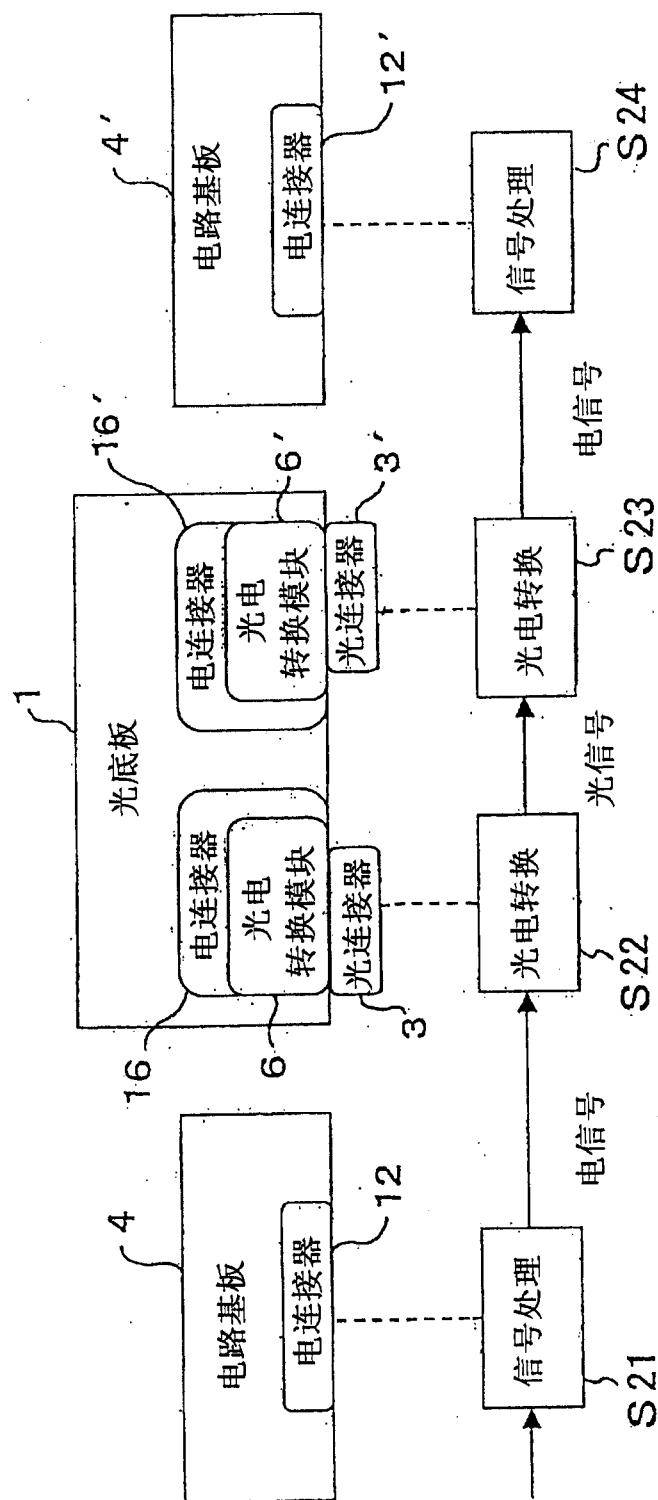


图9

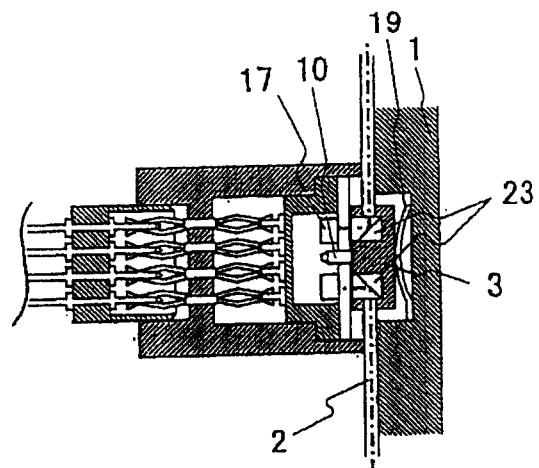
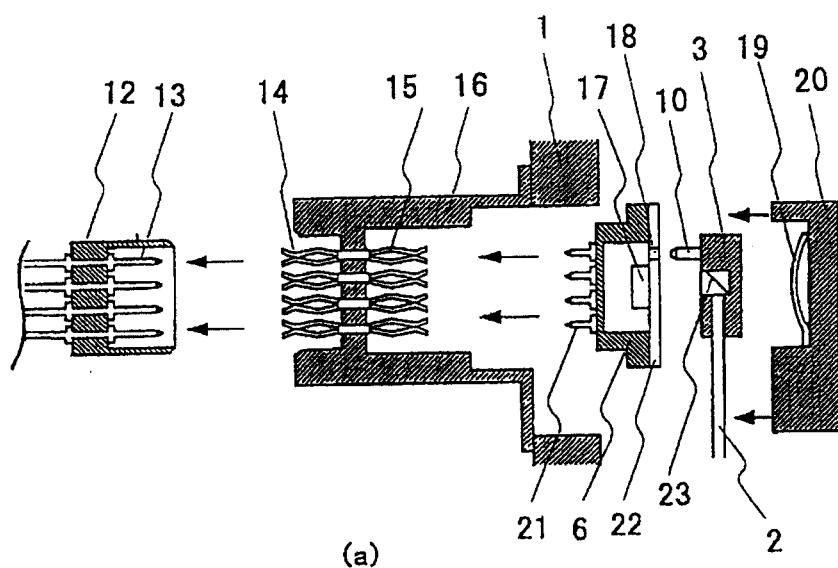
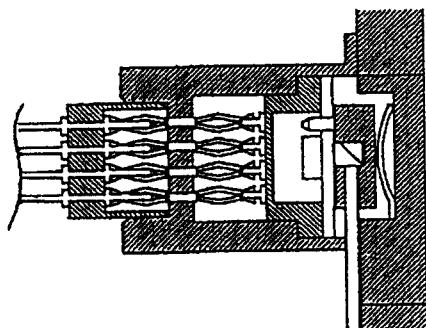


图10



(a)



(b)

图11

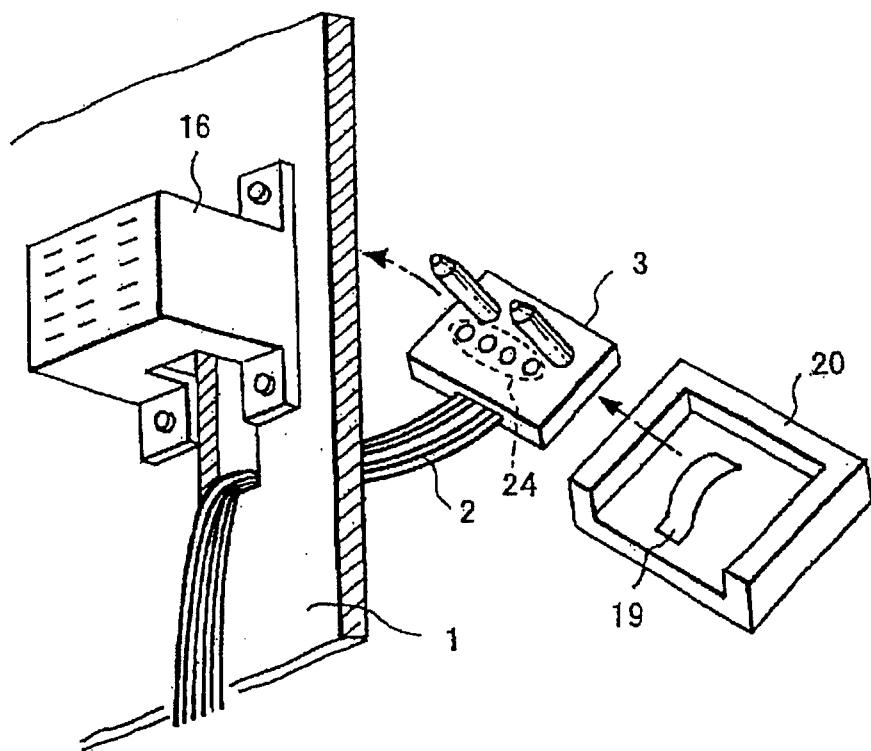


图12

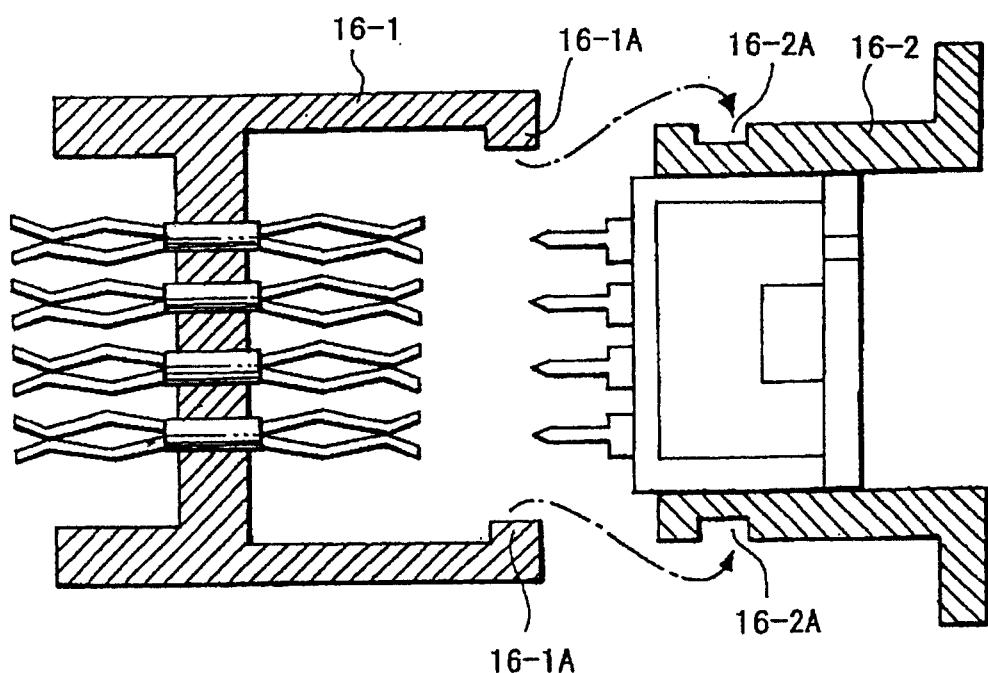


图13

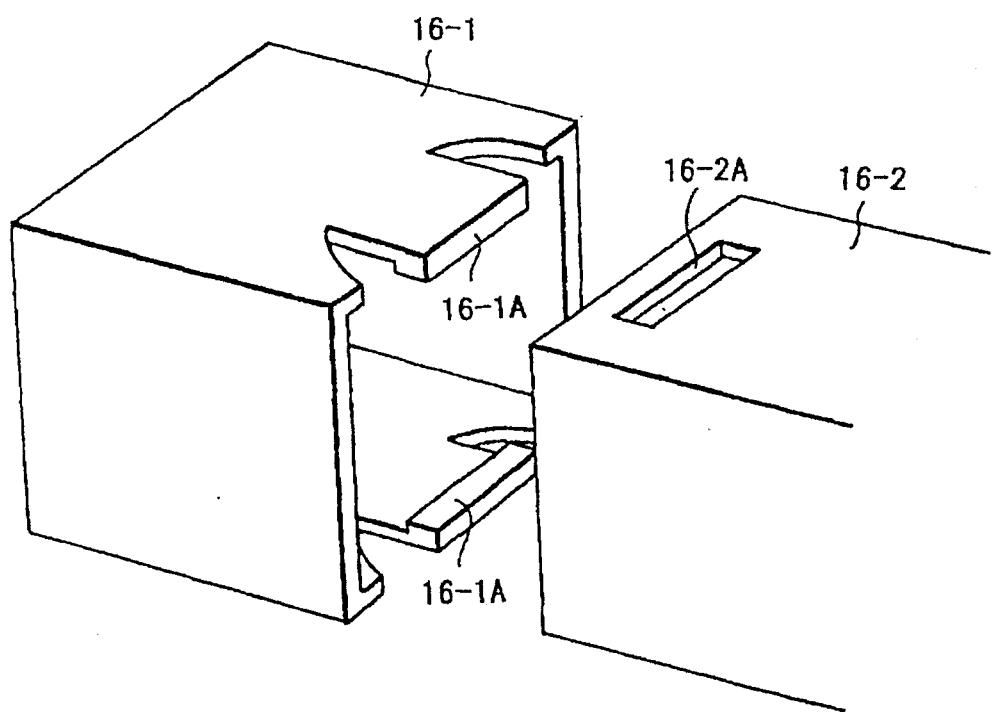


图14

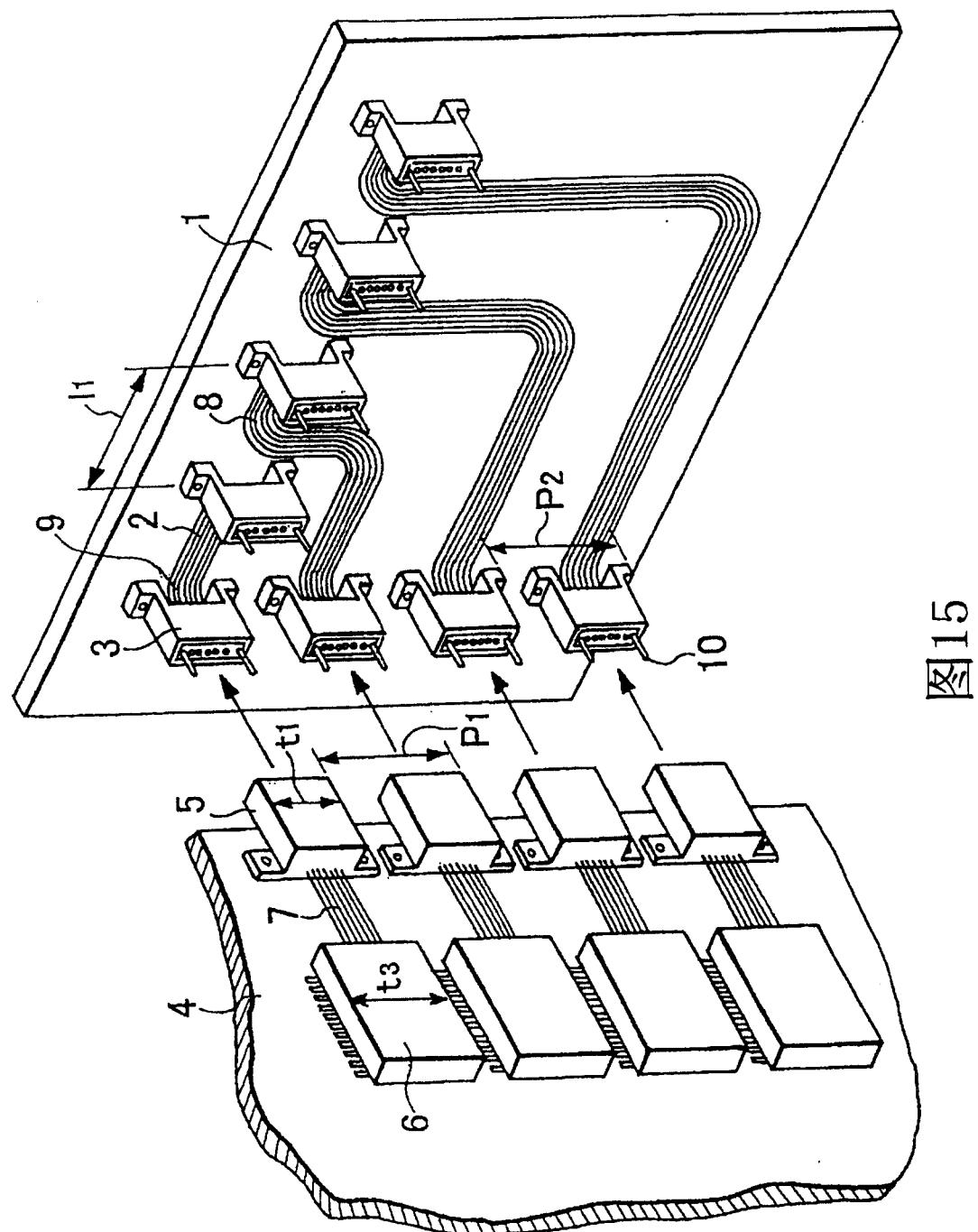


图15

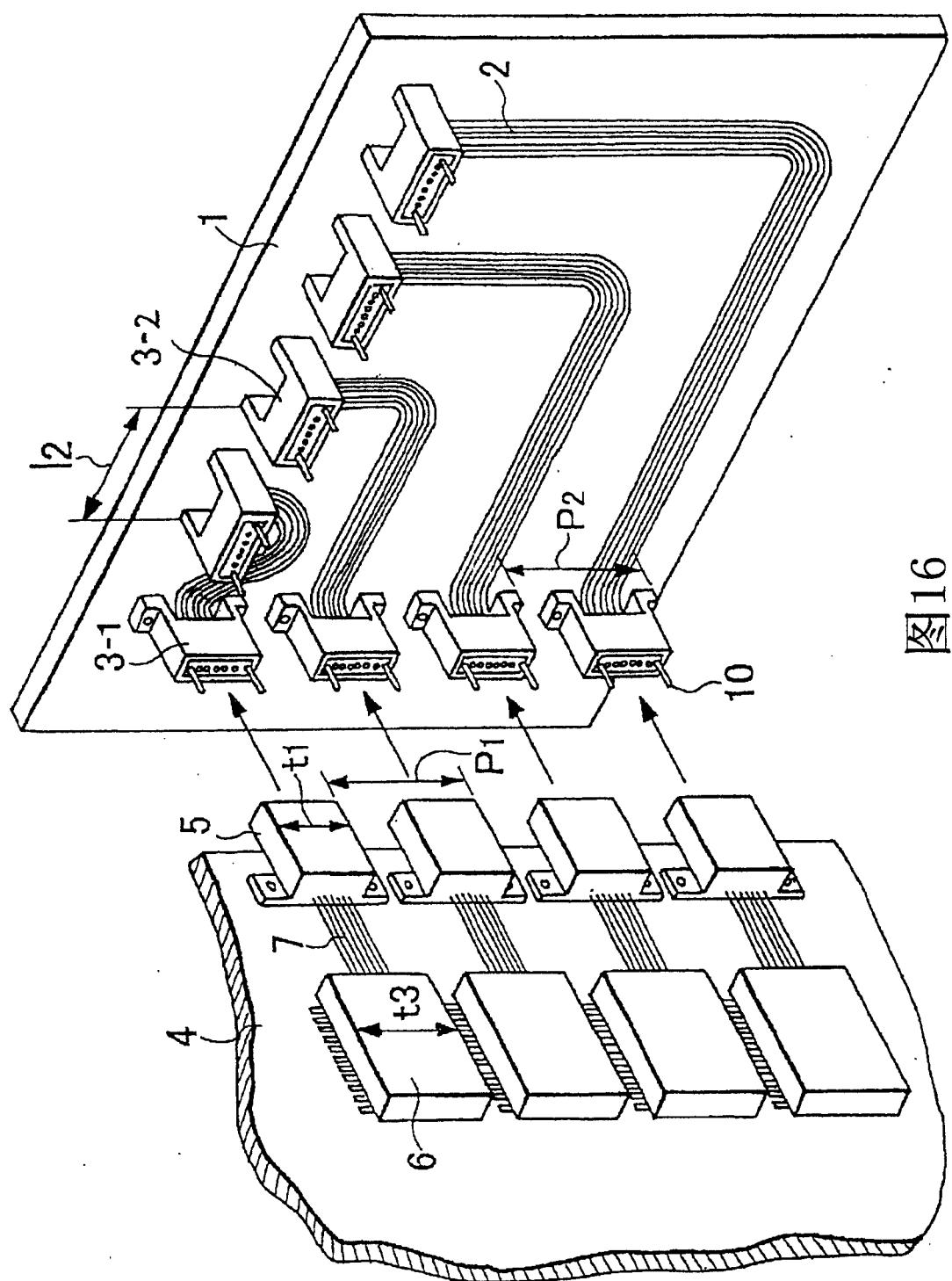


图16