[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200710180718.3

[51] Int. Cl.
G02B 6/43 (2006.01)
H05K 1/02 (2006.01)
H05K 7/10 (2006.01)
H01L 23/488 (2006.01)
H01L 21/60 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009 年 8 月 5 日

[11] 授权公告号 CN 100523898C

[22] 申请日 2004.2.18
[21] 申请号 200710180718.3
分案原申请号 200410005560.2
[30] 优先权
[32] 2003.2.18 [33] JP [31] 039828/2003
[73] 专利权人 株式会社东芝
地址 日本东京都
[72] 发明人 滨崎浩史 古山英人
[56] 参考文献
US6191478A1 2001.2.20
JP7-45952A 1995.2.14
US5585671A 1996.12.17
CN100353539C 2007.12.5
审查员 孙 寒

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所
代理人 杜 娟

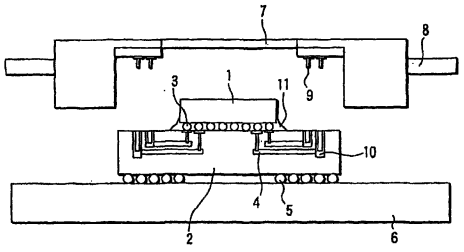
权利要求书 3 页 说明书 24 页 附图 18 页

[54] 发明名称

LSI 封装及其装配方法

[57] 摘要

在安置在安装板上的电路组件封装中，该电路组件有信号输入和输出端并被安装在插入器上。 该插入器包括：电连接到电路组件的信号输入和输出端的第一信号端，把电路组件电连接到安装板的第二电连接端，电连接到第一信号端的内部连线，和电连接到内部连线的第一耦合部件。 一个接口组件被提供并包括传输信号的信号传输线、和电连接到传输线的第二耦合部件。 第二耦合部件分别被电和机械连接到第一耦合部件。



1. 一种安置在安装板上并具有散热构件的 LSI 封装，包括:

用于处理信号的 LSI，该 LSI 具有信号输入和输出端以及待耦合到所述散热构件的表面;

用于安装 LSI 的插入器，包括：第一信号端，电连接到 LSI 的信号输入和输出端；第二电连接端，把 LSI 电连接到安装板；内部连线，电连接到第一信号端；和第一耦合部件，电连接到内部连线；以及

接口组件，包括：信号传输线，用以向外部传输信号和从外部接收信号；与信号传输线电连接的第二耦合部件；和用以保持信号传输线和第二耦合部件的封装结构，第二耦合部件借助机械接触分别被电连接到第一耦合部件，封装结构安装在插入器上并且具有用于接受 LSI 以使得散热构件位于 LSI 的表面之上的空间;

其中插入器具有相对的前表面和后表面，LSI 安装在插入器的前表面上，并且第一耦合部件沿着 LSI 的两个边或四个边被安置在插入器的前表面上。

2. 根据权利要求 1 所述的 LSI 封装，其中所述第二电连接端被设置在插入器的后表面上；并且接口组件还包括输入输出元件，用以把信号输出到信号传输线以及从信号传输线输入信号，第二耦合部件电连接到输入输出元件，并且输入输出元件被设置在封装结构中。

3. 根据权利要求 1 所述的 LSI 封装，其中第一和第二耦合部件中的一个包括耦合针，而第一和第二耦合部件中的另一个包括用以接受耦合针并固定耦合针的插入结构。

4. 根据权利要求 1 的 LSI 封装，其中：第一和第二耦合部件包括电极焊盘，而各向异性导电膜被安置在电极焊盘之间，从而耦合电极焊盘。

5. 根据权利要求 1 的 LSI 封装，其中：接口组件和插入器中的一个包括安装于其上的引导针，而接口组件和插入器中的另一个包括引导针插入的引导孔。

6. 根据权利要求 3 的 LSI 封装，其中：接口组件还包括第三电连接端，用以把接口组件电连接到安装板。

7. 根据权利要求 2 的 LSI 封装，其中：接口组件还包括柔性的电连接线膜，该连接线膜耦合在输入输出元件和第二耦合部件之间。

8. 根据权利要求 3 的 LSI 封装，还包括：

在第一和第二耦合部件之间插入的厚度可逆的各向异性导电膜。

9. 根据权利要求 1 的 LSI 封装，其中：信号传输线包括光波导，并且接口组件具有把电信号转换为输出光信号并把该输出光信号引向光波导的光学元件、以及用以电驱动所述光学元件的接口集成电路。

10. 一种安置在安装板上并具有散热构件的 LSI 封装，包括：

用于处理信号的 LSI，该 LSI 具有信号输入和输出端以及待耦合到所述散热构件的表面；

用于安装 LSI 的插入器，包括：第一信号端，电连接到 LSI 的信号输入和输出端；第二电连接端，把 LSI 电连接到安装板；内部连线，电连接到第一信号端；和第一耦合部件，电连接到内部连线；以及

接口组件，包括：信号传输线，用以向外部传输信号和从外部接收信号；与信号传输线电连接的第二耦合部件；和用以保持信号传输线和第二耦合部件的封装结构，第二耦合部件借助机械接触分别被电连接到第一耦合部件，封装结构安装在插入器上并且具有用于接受 LSI 以使得散热构件位于 LSI 的表面之上的空间；

其中热壑被固定到接口组件的上表面并且被设置在封装结构的空间之上，热壑用作散热构件。

11. 根据权利要求 10 所述的 LSI 封装，其中：插入器具有相对的前表面和后表面；

LSI 安装在插入器的前表面上，并且第二电连接端被设置在插入器的后表面上；并且

接口组件还包括输入输出元件，用以把信号输出到信号传输线以及从信号传输线输入信号，第二耦合部件电连接到输入输出元件，并且输入输出元件被设置在封装结构中。

12. 根据权利要求 10 所述的 LSI 封装，其中：第一和第二耦合部件中的一个包括耦合针，而第一和第二耦合部件中的另一个包括用以接受耦合针并固定耦合针的插入结构。

13. 根据权利要求 10 所述的 LSI 封装，其中：第一和第二耦合部件包括电极焊盘，而各向异性导电膜被安置在电极焊盘之间，从而耦合电极焊盘。

14. 根据权利要求 10 所述的 LSI 封装，其中：接口组件和插入器中的一个包括安装于其上的引导针，而接口组件和插入器中的另一个包括引导针插入的引导孔。

15. 根据权利要求 10 所述的 LSI 封装，其中：接口组件还包括第三电连接端，用以把接口组件电连接到安装板。

LSI 封装及其装配方法

本申请是于 2004 年 2 月 18 日提交的申请号为 2004100055602 的申请的分案申请，并要求于 2003 年 2 月 18 日提交的日本专利申请 039828/2003 的优先权。

相关申请的交叉参考

本申请基于并要求 2003 年 2 月 18 日提出的在先日本专利申请 No.2000-039828 的优先权，其整个内容在此引用以供参考。

技术领域

本发明涉及带有接口组件的 LSI 封装(package)及其安装方法，更具体地讲，涉及带有在外部接线和接口组件之间高速传输信号的接口组件的 LSI 封装及其安装方法。

背景技术

近年来，LSI 的时钟频率已做得愈来愈高，在 GHz 量级时钟频率下运作的个人计算机的 CPU 已经被投入实际使用。然而，比起时钟频率的提高，在相邻 LSI 之间接口上的吞吐量的改进步伐是不快的，从而构成个人计算机性能的一个瓶颈。在这种情况下，改进在接口上吞吐量的研发工作正有力的进行着。

为了改进接口的吞吐量，就必须提高每个终端(terminal)的信号频率以及增加终端的数目。然而，终端数目的增加量受到限制，因为如果终端数目增加，为了增加内部连线的长度 LSI 的面积以及其封装的面积要增大，其结果是 LSI 就不可能在高频率下运作。因而提高每个终端的频率就十分重要。然而，如果每个终端的频率被提高了，那么电信号的衰减就增加，并增加了由于阻抗不匹配引起的影响。在这种

情况下，线的长度被限制。此情况下，就有必要用这样一种传输线，它能大大压缩阻抗失配和衰减值，来作为高速信号的传输线。

用光纤作为长距离传输线是有效的，由于阻抗失配和由于损失所引起的影响是小的。因而，要用实现光电转换功能的光接口组件作为接口组件。用光接口组件已使之商业化的这种接口组件包括，例如，在“Proceedings 51st Electronic Components and Technology Conference, P.P.880-5, 2001”公布的收发器组件。

在上面引用的文献中公布的收发器组件中，用于处理信号的 LSI 被加入到 PGA（可编程序门阵列）封装中。该 PGA 封装被安装在安装板上。从 LSI 来的输入输出信号通过该封装被传输进安装在安装板上的光接口组件，再从光接口组件传输进信号线。该光接口组件包括像半导体激光器元件（LD）和光检测元件（PD）这样的光学元件以及一条光纤，而光信号通过该光纤从一个外部电路接收到或传输到外部电路去。另外，用以驱动光学元件的接口 IC 被置于光接口组件中以通过电输入输出终端连接到安装板上的信号线、所需的控制信号线和电源线（未画出）。LSI 和光接口组件中的每一个都提供一个热壑(heat sink)，以散热冷却。

在上述结构的板边缘安装型光接口组件中，用光电转换功能把电信号转换成光信号以使转化了的光信号得以被引入光纤。因为损失很小，在光纤中对频带的限制小，因而可能以高传输信号，即使传输线比较长，如在安装板之间或器件之间传输那样。然而，在光接口组件中，电信号是通过在安装板上的信号线接收和传输的，因而信号传输要受到在安装板上电信号的衰减或受到阻抗失配的影响。因为安装板上信号线的最大长度超过 30cm，就要求一种很昂贵的传输线以传输具有高频率的信号，例如 10Gbps 的信号，这就产生安装板成本增加的问题。

在这种情况下，在高速下信息传输的改进技术被提出来，如“HOT9 Interconnects, Symposium on High Performance Interconnects, P.P.31-5, 2001”及“Nikkei Electronics No.810,

December3,2001, pp.121-122”中所述。具体地讲，提出让信号只在 LSI 封装的插入器(interposer)内传输而不用安装板，从尽可能缩短电连接线，而电信号是在插入器中，转换为光信号的而插入器用以从外部器件接收信号或把信号传输到外部器件。

上面引用的两篇文献中的每一篇都公布这样的结构，即用焊接把光接口组件固定到 LSI 的插入器，而 LSI 的插入器用包含光接头的光纤光连接到接口组件。

在这种结构中，进行信号处理的 LSI 通过焊接凸起(solder bump)被电连接至插入器，光接口组件通过焊接凸起被安装至插入器。LSI 的输入输出端被连接到导线，而导线又连接光接口组件。接口 IC 和光学元件被置于光接口组件内，而电信号被接口 IC 和光学元件转换为光信号。该接口 IC 和光学元件置于封装内，其上有光信号的输入输出窗口，以保证作为光接口组件的可靠性。

一个平的微透镜平板被安装至输入输出窗口以允许光束入射到光接口组件以及从光接口组件发射出的光速被微透镜所会聚。该微透镜相对于与安装在外面的光纤光耦合给了大的容差。插入器用安装板电连接至焊接凸起。光纤的一端被连接到一个光接头，该接头包含一面镜子以把光学路迳的角度改变 90°。一个安装在光接头上的对准针被插入封装的耦合孔，以确定光连接头和封装的位置，从而使得微透镜和光纤被对准。

按照如上所述的结构，该光接口组件是在接口 IC，光学元件等已经被装进光接口组件以后再安装到插入器的。因而，该光接口组件是单个地被检查的，这就使得可能安装具有高可靠性的好的光接口，从而减少了检查的成本。另外，因为光接头是在插入器安装在安装板以后再连接的，这就有利于制造过程。例如，就没有必要去考虑在插入器和其他部件的安装阶段中热处理所引起树脂复盖物性能的退化。也没有必要去考虑在处理光纤中的限制，如象弯曲导致损伤。

然而，这种具体的结构要求把 LSI 焊接到插入器，把光接口组件焊接到插入器，或者把插入器焊接到安装板。应当注意到在这种连接

中，LSI 封装必须在装配时改变焊料的熔点，以使某个焊接不引起在其他的焊接中的缺陷。另外在装配 LSI 封装的部件中，安装步骤受到限制。另外，为了把光接头连好，需要一个机构来把光接头推入封装以使光接头紧紧的连上，而该装置的这个机构，在用接头来获得光连接的情况下，会是比较大的。另外，如果一个握住机构安装在装置中，已安置一个装在 LSI 上部的热壑的空间是有限的，因而就使结构变复杂并增加了成本。由此得出，安装光接口组件的散热热壑是困难的。

一般讲，随着信号传输频率的增加，在每一个终端的功率消耗也趋向于增加。例如，用在个人计算机 CPU 中，近年来，某些 LSI 的功率消耗已经达到 70-80W。因而，这些装置就构造成在信号处理 LSI 上安装一个散热器和一个大的热壑以保证一个大的热消散区域，同时用，例如，一个风扇来进行强迫空气冷却。另一方面，有必要尽可能减小在信号处理 LSI 和接口组件之间的连线长度，就如以前所述。因而，在对信号处理器 LSI 安装一个热壑的情况下，就没有空间上的余地再为接口组件安装另一个热壑。

在这种情况下，可以想到安装一个为信号处理 LSI 和接口组件所共用的热壑，以同时获得从信号处理 LSI 和接口组件的热消散。然而，当把信号处理 LSI 和接口组件同时安装到插入器时，把信号处理 LSI 和接口组件的上表面严格对齐并把高度差严格地设置在一个指定值上是困难的。

还应当注意的是，因为接口组件是焊接的，因而一旦接口组件有了故障，也必须更换昂贵的信号处理 LSI。

把一个光学元件直接安装在插入器 2 上，并把用有机材料做成的光波导连到安装板以形成一条传输线，这样的结构公布在“16th Academic Lecture Meeting of Electronics Mounting, 20B-10, 2002”。

在这个具体的结构中，一个接口 IC 被焊接到插入器。该插入器被固定到一安装板上，其间插以一分隔器。安装板和插入器用，例如柔软的导线相互连接，而电源、输入输出电信号等等被供至安装板和插入器。在这种结构中，假定信号处理 LSI 和其他等是直接在接口 IC

上方，沿着三个方向安装的。

一个表面发射型光学元件被安装到插入器的安装板一侧，而光波导和光学元件的位置是这样确定的，它要允许光学元件与光波导光学耦合，光波导系统还包括一面安装在安装板上的一面镜子，以能把光线方向改变90°。另外，安装了一个电极(electrode)，延伸通过插入器，以减小电信号导线的长度，从而得到好的信号特性。

在这个具体的结构中，光学元件作为一个裸芯片直接安装在插入器中，当把插入器安装到安装板时，该光学元件和光波导耦合。但由于安装板和插入器之间热膨胀系数的不同，难于保持光学的准确性。另外，如果光学元件作为一个裸芯片被安装，这就很难保证该光学元件的可靠性。为了保证这种可靠性，有必要让光学部件部分被埋在，例如，对于用作信号传输的波长是透明的树脂中，这样就要求地安装板上一个处理操作。由此可见，对制作过程加上了许多限制，从而增加了制作成本。另外，因为要单独地把光波导连接到安装板，安装过程就增加了复杂性，因而也增加了安装成本。要注意的另外一个问题是，在这个具体的结构中，在光学元件失效的情况下，有必要把昂贵的信号处理LSI和光学元件一起更换。

上述与用一根光纤作为传输线的已有技术相联系的问题，在用同轴电缆、半刚性电缆、或一柔性的连线板这样的电传输线的情况下也一样引起。

如上所述，各种光接口线件被用来改进常规接口的吞吐量，然而，在“Proceedings 51st Electronic Components and Technology Conference, P.P880-5, 2001”中公布的板边缘安装型光接口组件产生了这样的问题，即为了传输具有高频的信号要求昂贵的传输线，这样就增加了安装板的成本。

另外，在“HOT9 Interconnects Symposium on High Performance Interconnects, P.P.31-5, 2001”和“Nikkei Electronics No.810, December3, 2001, pp/121-122”中公布的结构产生了在安装中这样的问题，即由于在结构中用了一个接头系统，该机构使体积过大，对于焊

接要求非常小心注意。另外该结构也增加了复杂性，因为必须保证安装热壑的空间，从而产生了这样的问题，其制造成本要增加，以及很难为光接口组件的散热安装一热壑。当该热壑被信号处理 LSI 和接口组件共享并同时把 LSI 和接口组件安装到插入器时，让信号处理 LSI 和接口组件的上表面严格对齐，并把高度差严格控制在一个予定值上是困难的。另外，因为接口组件是焊接的，因而在接口组件失效的情况下，也必须更换昂贵的信号处理 LSI。

另外，在"16th Academic Lecture Meeting of Electronics Mounting, 20B-10, 2002"中公布的结构产生这样的问题，即由于在安装板和插入器之间热膨胀系数的不同，很难保持一种光学准确性。另外，因为必须单独地把光波导安装到安装板，安装过程变复杂，从而增加了安装成本。还有，在光学元件出现失效时，必须更换昂贵的信号处理 LSI。

和上述同样的问题，在用一个其中不包含光学元件的电接口组件的结构中也一样出现。

发明内容

本发明的目的是提供一种带有接口组件的 LSI 封装，它允许安装一个接口组件而不需珍贵的传输线。

按照本发明的一个方面，提供一种安置在安装板上的 LSI 封装，包括:

用于处理信号的 LSI，该 LSI 具有信号输入和输出端;

用于安装 LSI 的插入器，包括：第一信号端，电连接到 LSI 的信号输入和输出端；第二电连接端，把 LSI 电连接到安装板；内部连线，电连接到第一信号端；和第一耦合部件，电连接到内部连线；以及

接口组件，包括：信号传输线，用以向外部传输和从外部接收信号；和与传输线电连接的第二耦合部件，第二耦合部件借助机械接触分别被电连接到第一耦合部件。

按照本发明的另外一个方面，提供一种安置在安装板上的 LSI 封装，包括:

用于处理信号的 LSI，该 LSI 具有信号输入和输出端；

用于安装 LSI 的插入器，包括：第一信号端，电连接到 LSI 的信号输入和输出端；第二电连接端，把 LSI 电连接到安装板；内部连线，电连接到第一信号端；和第一耦合部件，电连接到内部连线；以及

接口组件，包括：信号传输线，用以向外部传输和从外部接收信号；和与传输线电连接的第二耦合部件，第二耦合部件电连接到第一耦合部件，第一或第二或第一和第二耦合部件配置有调整接口组件和插入器之间的间隙高度的机构。

根据本发明的再一个方面，提供一种在安装板上装配 LSI 封装的方法，包含：

提供用以安装 LSI 的插入器，该 LSI 用以处理信号并包括信号输入和输出端，该插入器包括电连接到 LSI 的信号输入和输出端的第一信号端、第二电连接端、电连接到第一信号端的内部连线、以及电连接到内部连线的第一耦合部件；

把该插入器安装到安装板，并通过第二电连接端把 LSI 连接到安装板；

提供包括用以传输信号的信号传输线、以及电连接到传输线的第二耦合部件的接口组件；以及

把第二耦合部件对准第一耦合部件，把接口组件安装到安装板，并把第二耦合部件分别电连接和机械连接到第一耦合部件。

附图说明

图 1 是一张部分分开的截面图，示意地给出按照本发明第一个实施方案，包含一个高速接口组件的 LSI 封装的结构；

图 2 是一张截面图，它示意地给出在图 1 中所示的 LSI 封装装配后的结构；

图 3 是一张斜视图，它给出图 1 中所示 LSI 封装的实际的安装状态；

图 4 是一张截面图，它示意地给出按照本发明第二个实施方案，

包含一个高速接口组件的 LSI 封装的结构;

图 5 是一张截面图，它示意地给出按照本发明第三个实施方案，包含一个高速接口组件的 LSI 封装的结构;

图 6 是一张截面图，它示意地给出按照本发明第四个实施方案，包含一个高速接口组件的 LSI 封装的结构;

图 7 是一张截面图，它示意地给出在图 6 中所示的 LSI 封装装配后的结构;

图 8 是一张截面图，它示意地给出在装配过程中，按照本发明第五个实施方案，包含一个高速接口组件的 LSI 封装;

图 9 是一张截面图，它示意地给出在图 8 中所示的包含一个高速接口组件的 LSI 封装;

图 10 是一张截面图，它示意地给出在装配过程中，按照本发明第六个实施方案，包含一个高速接口组件的 LSI 封装;

图 11 是一张截面图，它示意地给出在图 10 中所示的 LSI 封装装配后的结构;

图 12 是一张截面图，它放大地给出图 11 中所示的在光接口组件和插入器之间的一部分连接结构;

图 13 是一张斜视图，它以一种卸开的方式给出按照本发明第六个实施方案的 LSI 封装;

图 14 是一张斜视图，它给出图 13 中所示的 LSI 封装装配后的结构;

图 15 是一张截面图，它示意地给出在装配过程中，按照本发明第七个实施方案，包含一个高速接口组件的 LSI 封装;

图 16 是一张截面图，它示意地给出在图 15 中所示的 LSI 封装装配后的结构;

图 17 是一张截面图，它放大地给出图 16 中所示的在光接口组件和插入器之间的一部分连接结构;

图 18 是一张斜视图，它以一种卸开的方式给出在图 16 中所示的 LSI 封装的安装步骤;

图 19 是一张截面图，它示意地给出在装配过程中，按照本发明第八个实施方案，包含一个高速接口组件的 LSI 封装；

图 20 是一张截面图，它示意地给出在图 19 中所示的 LSI 封装装配后的结构；

图 21A、21B、21C 是几张截面图，它们以放大的方式给出图 20 中所示的，在光接口组件和插入器之间连接结构的部分连接过程；

图 22 是一张截面图，它示意地给出在装配过程中，按照本发明第九个实施方案，包含一个高速接口组件的 LSI 封装；

图 23 是一张截面图，它示意地给出在图 22 中所示的 LSI 封装装配后的结构；

图 24A 到 24C 是几张截面图，它们给出电连接部件的结构；

图 25 是一张截面图，它示意地给出包含本发明一个高速接口组件的 LSI 封装的一部分的修改；

图 26 是一张截面图，它示意地给出包含本发明一个高速接口组件的 LSI 封装的一部分的另一个修改；

图 27 是一张截面图，它示意地给出包含本发明一个高速接口组件的 LSI 封装的一部分的另一个修改；

图 28 是一张截面图，它示意地给出包含本发明一个高速接口组件的 LSI 封装的一部分的另一个修改；

图 29 是一张截面图，它示意地给出包含本发明一个高速接口组件的 LSI 封装的一部分的另一个修改；

图 30 是一张截面图，它示意地给出包含本发明一个高速接口组件的 LSI 封装的一部分的另一个修改；以及

图 31 是一张截面图，它示意地给出包含本发明一个高速接口组件的 LSI 封装的一部分的又一个修改。

具体实施方式

现将参照附图叙述按照本发明的包含高速光接口组件的 LSI 封装的几个实施方案。

（第一实施方案）

图 1 是一张截面图，它示意地给出了在光接口组件连入 LSI 封装的状态前，一个 LSI 封装的结构，也即，一个电路组件装配单元的结构，它包含一个按照本发明第一个实施方案的高速接口组件。而图 2 则是一张截面图，示意地给出图 1 中所示的 LSI 封装的结构，它已有一个光接口组件连于其上。

在图 1 和 2 中，参考标号 1 表示一个电路组件，也即一个信号处理 LSI。如图中所示，该 LSI 1 包括信号输入和输出端，它由焊接凸起 3 连接到插入器 2。一种未充满(under-flow)树脂 11 封住焊接凸起的连接部分。在插入器 2 中装有能够高速传输信号的高速信号线 4。在连线 4 的一个端点形成焊盘(pad)，而这些焊盘被连接到有 LSI 1 的信号输入输出端点与之相连的焊接凸起 3。该高速信号连线 4 的另一端被连接到一个插座结构，也即电连接端 10，它安装在插入器 2 的上表面的边上。

如图 1 和 2 所示，一个光接口组件 7 被安置在 LSI 1 和插入器 2 上。组件 7 包括，例如，一个接口 IC，一个光学元件，和一根光纤 8。在光接口组件 7 中，一根斜抛光(obliquely polish)的光纤被固定的安置进光学元件激活区的上部，以使从光学部件发射出的光束被引进光纤，而从光纤发射出的光束被引进光学元件。用一定的安排把该光学元件和光纤相互光连接。另外，光接口组件 7 的连接针(pin)，也即电连接端 9，被插进插座(jack)结构 10，以使之被固定。另外，一个电源，一根地线，或一根低速控制信号线，被一样地通过插入器 2 的连线被连接到 LSI 1。插入器 2 被焊接突起连接到安装板 6 上的电布线上。

按照上述结构，如图 1 所示把插入器 2 安装到安装板 6 上，其过程与普通 BGA（球网状阵列，Ball Grid Array）封装 LSI 安装的过程基本一样，接着，把光接口组件机械和电连接到插入器 2，如图 2 中所示。换言之，光接口组件 7 能够在插入器和其他部件一起被电安装到安装板 6 以后，也即在如象回流(re-flow)或 AH 激光加热这种热处理以后，再安装到插入器 2。这种具体的结构对电安装有很高的亲和

力。

在图 1 和 2 中所示的结构中，光接口组件 7 是单独地封装的。因而，就可能改进光接口组件 7 的可靠性。另外，就可能对光接口组件 7 自身进行检验，以减少由有缺陷的光学元件造成的安装板 6 的成品率的下降。又另外，因为光接口组件 7 能够用电安装的方法来安装而不必用热处理，伴以使用软导线系统(pigtail system)的安装限制能够被消除。另外还应注意的是，因为高速信号不是通过安装板 6 的布线来传输，而是通过连接针 9 从插入器 2 传输到光接口组件 7，所以传输距离被缩短，以及因此能够传输高频信号。

另外，在图 1 和 2 所示的结构中，数字信号能够在信号处理 LSI 1 和放在光接口组件 7 里面的接口 IC 之间传输。同样，模拟电信号被供应至放在光接口组件 7 里面的光学元件，或从该光学元件传输出来。该模拟电信号是在非常短的距离内传输。由此得到，在传输不低于 10Gbps 的高频信号时，可能形成有高抗噪能力的连线。其结果是，就可能保证接入器 2 宽广的设计裕量，以有效地降低整个装置的制造成本。应当注意到，在安装板 6 中不需要形成高速信号线，因而，安装板 6 的设计能够容易很多。另外能够用便宜的材料，如象普通的 FR4 来形成安装板 6。另外，降低整个系统的成本能够更容易。

同样，代替用一个接头(connector)来连接光纤 8 这样的结构，现把光接口组件 7 直接连到插入器 2，以使可能把光接口组件 7 小型化。另外，因为光纤 8 是在侧向插入的，光接口组件 7 的厚度能够被进一步减小。可以得到，光接口组件 7 的上表面相对于插入器 2 的高度，能够做得小于 LSI 1 的高度，从而保证了为 LSI 1 的热壑 21 的一个大的安装空间。

图 3 是一张斜视图，它给出按照本发明的第一个实施方案，包含一个高速接口组件的 LSI 封装的实际安装状态。

插入器 2 有信号处理 LSI 1 安装于其上，插入器 2 和其他安装部件被安装到安装板 6。接着，把光接口部件 7 的连接针 9 插进插入器 2 的插座结构 10，如图中箭头所示，从而完成了封装的准备。在图 3 中，

参考标号 13 表示在安装板 6 上的布线，而参考标号 14 表示在安装板 6 上的芯片部分。另外，一个用以连接到装置外面的光纤的光接头 12 被连到从光接口组件 7 延伸出的光纤 8 上。

如上所述，光接头 12 被安排得远离光接口组件 7，而外部光纤被连接到该光接口 12，这就得到，以前提到的光连接结构被增大了从而消除了对安装的限制。另外，在光接口组件 7 和插入器 2 之间的电连接，是通过连接针 9 和插座结构 10 来实现的，如图 2 和 3 中所示。这些针和插座结构是在绕着信号处理 LSI 1 的四侧相互连接的。因而在连接时，作用在连接针 9 上的力能够被均匀地分散。其结果是，就可能消除这样的不方便，即力集中在某一个针上从而使该针折断，以及一个非均匀力作用在插入器 2 上，从而使焊接部分破裂。

同样，可以用普通的回流处理方法或者用插座耦合，把装有信号处理 LSI 1 的插入器 2 和其他安装部件，如象电容器和电抗器的芯片部件、外围 LSI 或 IC 等一起焊接，从而来实现电安装。在完成该安装以后，可以只用机械连接把接口组件 7 装到插入器 2，从而对接口组件 7 没有给予加热历史过程。因而用在接口组件 7 中的传输线能够不受安装过程的限制加以挑选。其结果是，可能去挑选符合传输距离、频率、成本的最佳材料，从而降低整个装置的成本。

（第二实施方案）

图 4 是一张截面图，它示意地给出，按照本发明的第二个实施方案，包含一个高速接口组件的 LSI 封装的结构。顺便指出，图 4 中所示封装的部件，如果与图 1 中所示的部件是一样的，那么就用相同的参考标号来表示以免去对其详细叙述。

在第一个实施方案的结构中，当增加信号线的数目以增加信号带时，就必须修改光接口组件 7 的连接器。具体讲，有必要减小连接针 9 的针距，从而使它成为一种精细的结构。在这种情况下，在连接针 9 连接到插座结构 10 时，在连接针 9 和插座结构 10 的定位中，就要求有高度的准确性。

在此种情况下，在本发明的第二个实施方案中，如图 4 所示，光

接口组件7中形成用于位置对准的导引针15和在插入器2中形成留待导引针15插入的导引孔16。

第二个实施方案的这种特殊结构使可能在把连接针9连接到插座结构10时，只要把导引针15插进导引孔16，就能实现连接针9和插座结构10之间的高度准确的对准。因而，它可以得到和第一个实施方案中得到的相同效果。但是，它能很好对付光接口组件7的连接器的针距减小到象一个精细结构那样的情况。

（第三实施方案）

图5是一张截面图，它示意地给出，按照本发明的第三个实施方案，包含一个高速接口组件的LSI封装的结构。顺便指出，当图5中所示封装的部件与图1中所示的部件相同时，就用相同的参考标号来表示，以免去对其详细叙述。

如果光接口组件7的电源和地线，在第一个实施方案中是与信号处理LSI 1共享的话，那么组件7和LSI的开关噪声会互相干扰，从而产生一种信号噪声。为了避免这个问题，有必要在非常靠近每一个信号处理LSI 1和在插入器2上的光接口组件7的电源线的区域内，用，例如，一个电容，来进行去耦合。然而，在插入器2上自由空间的尺寸是有限的，不可能提供足够的容量以允许安装为安装光接口组件7所要求的附加芯片部件。

在这种情况下，光接口部件7的电源线和地线直接从安装板6的一根电源线17取得，并且用，例如，在图5中所示的本发明第三个实施方案中安装板6后表面上的电容器芯片或噪声过滤芯片18来实现去耦合。在第三个实施方案中，在安装板6和光接口组件7之间的连接是用与插入器2的连接中一样的针-插座结构机构来实现的。

上述的具体结构使它有可能在安装板6上安置为光接口组件7的加入所需要的附加芯片部件。由此得出它可能得到类同于第一个实施方案得到的效应。另外，因为对尺寸的限制是适度的，因而可能加上一个强的去耦，即使在插入器2的一侧没有大的变化。

（第四实施方案）

在上述第一到第三个实施方案中的每一个方案，信号处理 LSI 和电连接端都是安置在插入器 2 的表面。然而，也可以把信号处理 LSI 和电连接端安置得如图 6 和 7 所示。

图 6 是一张截面图，它给出在光接口组件连接到插入器 2 以前的状态，而图 7 是一张截面图，它给出光接口组件连接到插入器 2 以后的状态。

在图 6 和 7 所示的结构中，信号处理 LSI 是置于插入器 2 内的一个空腔 31 内。更具体地讲，该信号处理 LSI 1 被置于插入器 2 的下方部位。在插入器 2 的上部中一个外周边区域内形成一个针-插座结构 10。该针-插座结构 10 被连接到插入器 2 内的连线。而该连线又通过焊接凸起 3 被连接到 LSI 1 的信号输入和输出端。如图 6 所示，该光接口组件 7 被对准在插入器 2 上。接着，如图 7 所示，把光接口组件固定 7 在插入器 2 上。可以看到，信号处理 LSI 没有暴露在封装的外面，因此，这种具体结构在处理能力和可靠性方面是很好的。

（第五实施方案）

图 8 是一张截面图，它给出在光接口组件 7 连接到插入器 2 以前的状态，而图 9 是一张截面图，它给出在光接口组件 7 连接到插入器 2 以后的状态。

在图 8 和 9 中所示的结构中，电连接端 10 被安置在插入器 2 的侧表面上。同样，光接口组件 7 被安置在插入器 2 的侧面以与插入器 2 连接并与之固定。可以看到，在图 8 和 9 所示的结构中，整个装置的厚度减小，这样就可能使装置小型化。

（第六实施方案）

图 10 和 11 示出按照本发明第六个实施方案包含一个高速接口组件的 LSI 封装，其中图 10 是一张截面图，它给出在光接口组件与插入器 2 相连接以前的状态，而图 11 是一张截面图，它给出在光接口组件与插入器 2 连接以后的状态。图 12 是一张截面图，它给出在图 11 中所示电连接部分的结构。图 13 是一张斜视图，它以透视的方式给出在图 10 中所示的 LSI 封装。另外，图 14 是一张斜视图，它以透视的方

式给出在图 11 中所示的 LSI 封装。顺便指出，当图 10 到 14 中所示封装的部件与图 1 中所示的部件相同时，那么就用相同的参考标号来表示，以免去对其详细的叙述。

如图 10 所示，在光接口组件上表面，形成一个热壑 21。该热壑 21 用适当厚度的导热粘结层 20 固定到光接口组件 7 的上表面。有信号处理 LSI 1 安装在上面的插入器 2 用焊接凸起 5 焊接到安装板 6。另外，信号处理 LSI 1 通过一在其上表面形成的适当厚度的导热粘结材料层 19 连接到上面又安装光接口组件 7 的热壑 21。在把 LSI 1 连接到热壑 21 的过程中，连接针 9 被插入在插入器 2 上的插座结构 10 中，以实现如图 12 所示电连接。

如图 12 所示，该插座结构 10 包括，例如，一个导体 10-1，它连接到在插入器 2 中形成的耦合孔的内表面上形成的高速信号线 4，以及一个可变形的导电性弹簧 10-2，它电连接到导体 10-1。该弹簧 10-2 允许导体 10-1 被保持在与连接针 9 电接触，而该结构在连接针 9 的尖端和在插入器 2 中形成的耦合孔的底部有一定的容差。在这个具体的结构中，连接针 9 能够沿着上下方向移动同时保持对插座结构 10 的电连接。连接针 9 的移动范围，取决于连接针 9 的长度和耦合孔的深度，大约是几百微米。

按照这个具体的结构，在光接口组件 7 被如图 10 和 13 中所示那样以具有适当厚度的导热粘结层 20 固定到热壑 21 以后，可以如图 11 和 14 所示的那样，通过具有适当厚度的导热粘结材料层 19 插入其间将垫壑 21 连接到信号处理 LSI 1 的后表面。其结果是，可能设置每一个信号处理 LSI 1 和光接口部件 7 的高度于一个适当的值，以抑制热阻的升高。另外，它可以保持在该 LSI 和光接口组件之间的电连接。另外，还可以用一片不显示流动性的导热片以代替导热粘结层 19 以使得容易通过加压来控制厚度。

可以想象把光接口组件 7 焊接到插入器 2。然而焊接不是可取的。应当注意到在这种连接中，在焊接结构中，信号处理 LSI 1 和光接口组件 7 都用一层导热粘结剂连结到热壑 21。然而，在这样的结构中，

由于 LSI 1 和接口组件 7 之间厚度的差所引起的高度的差必须用改变导热粘结层的厚度来吸收。

导热粘结剂的导热率是约 30-60W/m/K，它比广泛用作热壑材料的铝的 240W/m/K 和用作 LSI 材料的硅的 150W/m/K 要小。由此得出，从热消散的观点来看，导热粘结剂层薄一些更为有利。然而，随着导热粘结剂层的厚度的减小，结合强度也减小，同时就容易产生破裂。当 LSI 薄时，那么在 LSI 一侧就让导热粘结剂层厚一些，而当 LSI 厚时，就让光接口组件一侧的粘结层厚一些。以这样的方式，就难于让导热粘结剂层在两侧都有一个合适的厚度。换言之，因为高度差要被粘结剂层的厚度所吸收，因而粘结剂层就要包括一个厚的区域，这就导致这样的问题，即在厚的区域中粘结剂层的热阻要增加，从而降低了热消散的能力。

另一方面，在图 10 到 12 中所示的结构中，高度能够用连接针 9 和插座结构 10 来调节，因而在信号处理 LSI 1 和光接口组件 7 之间的高度差能够用高度调整机构来吸收，以克服由于高度差的产生而引起的问题。

同样，在图 10 到 12 所示的结构中，光接口组件 7 的电连接部分是安置在，如图 13 和 14 所示，信号处理 LSI 1 的四周，以使在连接阶段有均匀的力作用于连接部分。因而，当导热粘结层 19 被推向信号处理 LSI 1 的后表面时，推力能够均匀地加上，从而导热粘结层的厚度能够容易地做到均匀，从而产生消除厚度的平面分布的效应。压力的均匀性可以做到和用一片导热片的情况下一样，从而消除了由于局部加压而引起的热阻的升高。另外，它可以消除力集中在某个针上的缺陷，以使对插入器加上一个非均匀力，从而在安装板时使焊接部分破裂。

产生该具体效果的结构并不限于在四侧连接的这种结构，同样的效果也可以从，例如，在两侧连接的结构产生。另外，因为所有的电连接端并不一定要电连接，因而就可以让光纤置于，例如，某一侧这样相应的端被电连接到光纤，而在所有剩余的三侧形成机械地支持

LSI 的空端。

在光接口组件 7 和插入器 2 之间电连接部分的结构不限于如图 12 所示的结构。可以适当地修改电连接部分的结构。例如，可以用这样的结构，即在插入器 2 的一侧形成一各向异性的导电膜，而在组件 7 一侧形成一个电极焊盘。因为各向异性导电膜相对于加压呈现出一种可塑性，以致根据所加的压力它能下沉几十微米到几百微米（依赖于膜的厚度），这就可以吸收在 LSI 1 和光接口组件 7 之间高度差中的不均匀性。

在用各向异性导电膜的情况下，可调整的高度范围要比用以前叙述的针结构的情况中要小。然而，这种具体结构能够用通常的方法形成，即在插入器 2 中形成一个耦合孔以埋下插座结构 10，而不需要加上一个特殊的过程以把例如针装到光接口组件 7，从而产生降低插入器 2 和光接口组件 7 的成本的效果。

（第七实施方案）

图 15 和 16 示出按照本发明第七实施方案包含一个高速接口组件的 LSI 封装，其中图 15 是一张截面图，它给出在光接口组件连接到插入器 2 之前的状态，而图 16 是一张截面图，它给出光接口组件连到插入器 2 以后的状态。图 17 是一张截面图，它给出图 15 和 16 中所示电连接部分的结构。顺便指出，当图 15 到 17 中所示封装的部件与图 1 中所示的部件是相同时，那么就用相同的参考标号来表示，以免去对其详细叙述。

如图 15 中所示，该信号处理 LSI 1 被安装到插入器 2，而信号处理 LSI 1 的输入输出端通过在插入器 2 内的电连接线 4 被连接到插入器 2 的表面上的信号处理 LSI 1 外围部分的焊盘 4-2。因而，到信号处理 LSI 1 的输入信号是从输入焊盘 4-2 通过在插入器 2 中的电连接线 4 传送的，而从信号处理 LSI 1 产生的输出信号是通过在封装 2 中的电连接线 4 传输到输出焊盘 4-2 的。

如图 17 所示，在插入器 2 内部的信号线 4 是通过金属柱 4-1 暴露到表面，而电极焊盘 4-2 就在暴露部分形成。另外对于加压具有可塑

性的一片各向异性导电膜 24 被贴在插入器 2 上，以使它和电极焊盘 4-2 接触。因为该各向异性导电膜 24 显示可塑性，以致当膜 24 如图 16 所示地被连接时，它会下沉几十微米到几百微米，因而膜 24 就可能吸收在 LSI 1 和光接口组件 7 之间的高度的不同。

该各向异性导电膜 24 的高度调节范围要小于以前所述用针结构的情况中的调节范围。然而，这种具体结构能够用通常的方法形成，只要形成一个耦合孔以把插座结构 10 埋进插入器 2，而不需要加上例如把针 9 连接到光接口组件 7 的特定过程。作为其结果，就可能降低插入器 2 和光接口组件 7 的成本。顺便提起，这样的结构也产生在侧向上具有一定安装容差的效应，这种容差效应对应于电极焊盘 4-2 和 23 在平面方向的尺寸。

另一方面，光接口组件被具有适当厚度的导热粘结层 20 固定到热壑 21，如图 15 所示。光接口组件 7 的一个电输入输出部件 22 用，例如，一柔性的连线膜形成，它包含一聚酰亚胺膜作为其基底材料，而在上表面的固体电极被一粘结层 30 固定到热壑 21。因为很少从输入输出部件 22 产生热量，粘结层 30 就没有必要有导热性。暴露于表面的电极柱 23 被安装到柔性的连线膜 22。当 LSI 1 推向热壑 21 时，各向异性导电膜 24 就推向电极柱 23，从而获得电接触，如图 17 中所示。

柔性连线膜 22 的电极柱 23 被一金的连线或一焊接凸起引进光接口组件 7 的体封装中，以便电连接到该封装暴露区中的接口 IC 25。置于该封装之内的是用金导线或焊接凸起电连到接口 IC 25 的光学元件 26，和光纤 8，而光学元件 26 和光纤 8 是相互光耦合的。

就如以前所述的其他实施方案那样，也可以把接口 IC 25，光学元件 26 和光纤 8 安置在插入器 2 的外面。然而，按照第七实施方案的结构，安置在插入器 2 上面的光接口组件 7 的厚度，基本上等于柔性连线薄膜 22 的厚度和粘结层 30 的厚度之和就够了。因而，在这种情况下，信号处理 LSI 1 能够做得非常薄，以及，因而，该具体结构能够用到这样的情况，即在插入器 2 和热壑 21 之间的空隙是这样小，以致很难把例如针安装到光接口组件 7。

例如，可以把粘结层 30 的厚度和连接薄膜 22 的厚度分别减小到约 30μm 和 50μm。另外，各向异性导电膜 24 的厚度能够减小到约 100μm（例如由 Shin-etsu Polymer K.K.制造的 MT-T 型膜）。可以得出该具体结构可以实现，即使在信号处理 LSI 1 的厚度减小到约 200μm 的情况下。另外，按照该具体结构，它能满足光接口组件 7 有一个合适的厚度，只要光接口组件 7 能够安置在热壑 21 和安装板 6 之间，而在光接口组件 7 和信号处理 LSI 1 之间高度差别的不均匀性不必考虑。另外，因为在信号处理 LSI 1 和电输入输出部件 22 之间的厚度差的不均匀性可以被具有可塑性的各向异性导电膜 24 的下沉量所吸收，该热壑 21 能够被普遍地使用。

按照图 15 中所示的结构，高速传输的连线可以安置在封装衬底内，而不需要把针连到一个耦合机构，因而高速传输连线能够只用表面层引线来形成。因而就能容易地控制阻抗以得到改进高频特性的效果。

现在将参照图 18 来叙述该实施方案的安装过程。如图 18 所示，用一具有适当厚度的导热粘结层或一焊接层把光接口组件 7 固定到热壑 21，并用另一粘结层 30 把电输入输出部件 22 固定到光接口组件 7。把一导热粘结材料层 19 置于信号处理 LSI 1 的上表面，也即暴露的表面，如箭头所示那样把电连接端对准，并放到包含热壑的光接口组件以安装电连接端。再用一个外部把手（未画）对热壑 21 加压，其方向是热壑 21 推向 LSI 1 的方向。在这一步骤中，该可塑的各向异性导电膜 24 下沉从而吸收了厚度的不均匀性，并被加压直到在信号处理 LSI 1 上表面的导热粘结材料层达到一个为了固定所要的适当厚度。

由于这个具体的结构，就可能保证一个导热粘结层或类似层有一个对 LSI 1 和光接口组件 7 中每一个都合适的厚度，以通过抑制热阻的升高来保持在插入器 2 和光接口组件 7 之间的电接触。

另外，电连接部件不一定要安置在插入器 2 的上表面，就如后面将考照图 22 和 23 要叙述的那样，也可以把电连接部件安置在，因而被电连接在，插入器 2 的侧表面。

电连接部件并不限于上述的实施方案中所述的结构，具体讲，也可以用在连接板上形成的一种突起金属如金来形成电连接部件，如图19和20所示。

（第八实施方案）

图19和20示出按照本发明第八实施方案，包含一高速接口组件的LSI封装，其中图19是一张截面图，它给出光接口组件7连接到插入器2以前的状态，而图20是一张截面图，它给出光接口组件7连接到插入器2以后的状态。图21A和21B是两张截面图，它们给出在图19和20中给出的具有高度调节功能的电连接部分的结构。另外图21C是一张截面图，它给出提供有多个凸起的电连接部件的结构。顺便提到，在图19到21中所示LSI封装的部件，如果和图1中所示的部件相同，则用相同的参考标号表示，以免去对它详细的描述。

如图19和20所示，信号处理LIS1是安装在插入器2上，而信号处理LSI 1的信号输入和输出端被连接到插入器2的焊盘上。这些焊盘被连接到插入器2内部的电连接线4上。而电连接线4被连接到在插入器2表面上信号处理LSI 1的外围部分中形成的连接部件。

如图21A中所示，在插入器内的信号连接线4通过一个柱金属4-1延伸到插入器2的表面上，以被连接到在插入器2的表面上以暴露的方式形成的电极焊盘4-2。另外，由例如金或At做成的凸起金属52在电极焊盘4-2上形成，而电极焊盘51在接口组件7上以面对凸起金属52的方式形成。该电极焊盘51通过接触结合被连接到电极焊盘4-2，而凸起金属52夹在其间。在电极焊盘用接触结合连向电极焊盘4-2以前，电极焊盘51和电极焊盘4-2相互只是处于一种电接触，而凸起金属52没有相对地塌下，如图21A中所示。而在电极电板51用接触结合连向电极焊盘以后，在电极焊盘51和电极焊盘4-2之间加了压力，以使凸起金属52塌下，其结果是电极焊盘51以一个短的连接距离电连接至电极焊盘4-2。因为可以控制凸起52的下塌数值，在这种方式正是几十微米，凸起52就起了一种高度调节机构的作用，从而使得可能吸收在LSI 1和接口组件7之间高度差的不均匀性。另外，如果多

个凸起金属被用来得到一个单一的电连接，如图 21C 中所示，就可以吸收在侧向安装位置的偏差，即使在插入器 2 一侧的电极焊盘 4-2 与在接口组件一侧的电极焊盘 51 的尺寸不同的情况中。

（第九实施方案）

图 22 和 23 示出按照本发明第九实施方案，包含一个高速接口组件的 LSI 组件的，其中图 22 是一张截面图，它给出光接口组件 7 被连至插入器 2 以前的状态，而图 23 是一张截面图，它给出光接口组件 7 被连至插入器 2 以后的状态。图 24A 到 24C 是三张截面图，每一张都给出电连接部件的结构，并整体地给出把电连接部件相互连接的过程。顺便指出，在图 22 到 24 中所示的封装的部件，如果它与图 1 中所示的部件相同，则用同一参考标号表示，以免去对它的详细的叙述。

电连接部件 10 是以一个垂直槽的形状在插入器 2 的侧表面的外围边缘部分形成，如图 24A 所示，而接口组件 7 的电连接部件 9 被从上面插入到电连接部件 10，如图 24B 和 24C 中所示。在本发明第九实施方案中所用的结构中，电连接部件 9 的位置能够在垂直方向被控制，如图 22 和 24C 中所示，而又能保持电连接部件 9 被插入电连接部件 10 的这种状态。按照该具体结构，在各个部件的安置中就产生了一定的自由度，因为接口组件 7 的电连接部件中的厚度不受信号处理 LSI 1 的限制。

本发明不受上述每一个实施方案的限制，并能修改如下。

（修改的实施方案）

在上述的各个实施方案中，在光接口组件 7 中的光学元件和光纤的光学连接是用把斜抛光光纤固定在光学元件激活区的上方来实现的。作为一种修改，可以让光纤 8 被一个握持部件 53 握持，并使光纤 8 的一个边缘面 54 暴露在外。可以把光学部件 26 安置在握持部件 53 的边缘面 55，而这个面正是光纤边缘面 54 所面向的，这样就获得在光纤边缘面 54 和光学元件 26 之间的直接光学耦合，如图 25 中所示。另外还可以让光学元件 26 的一个电极 56 移到握持部件 53 的侧面区域上，以被电连接到驱动 IC。按照这种具体的安置，在光学元件 26 的

激活区和光纤 8 的中心之间位置的对准就不需加以控制了，而光学元件 26 和光纤 8 能够作为一个单个的整体部件来处理。由此可见，设备的安装能力是能够被改进的，而成本也能够减小。另外，在图 25 中所示的光接口组件 7 中，光学耦合部件、接口 IC、连接线等都模压(mold)在例如树脂中。然而，并不是绝对必要来把这些部件埋在树脂中的，也可以使用如图 26 中所示的不用模压的结构，这就导致在组件外面密封的 MCM 结构。在图 26 中所示的该结构 57 是把热盖(heat lid)封住一个 MCM 基底 60，用一种粘结层 58 插入其间，并让 57 与热壑 21 热连接。用以连向外部的针 59 在 MCM 基底 60 上形成，以使 MCM 基底 60 连向安装板 6。这种具体的结构允许减少所用部件的数目，从而减少制造步骤的数目，导致成本下降。

另外，信号处理 LSI 并不限于用树脂-模压基底或一种未充满 BGA 基底这样的封装。LSI 封装可以是一种平台网格陈列(land grid Array, LGA)。在这种具体的 LSI 封装中，该 LSI 封装用一种各向异性的导电树脂被安装到一个安装板 6，如图 27 中所示。另外，在 LSI 和插入器 2 之间的电连接的方法也不限于用凸起。用 LGA 的封装的特点是针间距能够做得比 PGA 或 BGA 更窄，从而减小了安装面积。因而当在用大规模 LSI，需要非常多的针的情况下，LGA 封装是有效的。在图 27 中所示的参考标号 70 是表示把信号处理 LSI 1 连向插入器 2 的电极的连线，参考标号 67 表示 LGA，而参考标号 68 表示包含导电颗粒 69 的一各向异性导电树脂。

另外，在图 28 中所示的，在插入器 2 上形成热盖 61 的结构中，可以用一种针网格阵列（Pin Grid array, PGA）62 在插入器 2 和安装板之间连接。在这种具体结构中，信号处理 LSI 1 被热盖封住，因而，就可以防止在把接口组件 7 和热壑 21 安装在一起时的损坏，如象 LSI 芯片的损坏。另外，把 PGA 封装安装到一个如图 29 所示的插座 63 中这样的结构，能够用于把 PGA 安装到安装板 6 上。在图 29 所示的结构中，信号处理 LSI 用一种树脂来填满，从而安装到插入器 2。该信号处理 LSI 1 也能用一个热盖来代替树脂来填满而安装到插入器 2。

在图 29 中所示的参考标号 64 表示热壑 21 的加压部件，该加压部件 64 被安装板 6 上安置的一个固位部件 65 握住，以使在加压部件 64 的弹性力作用下，使热壑 21 被往下推，从而固定了热壑 21。在使用该具体结构的情况下，LSI 封装和包含一个接口组件的热壑都能在安装以后被更新，从而使可能对付由于出现故障和由于版本更新所引起的更新问题。在图 29 中所示的参考标号 66 表示一个面向接口组件 7 安置的空(dummy)组件。该空组件 66 在电连接部件中只有机械结构，只是为了防止装置在把接口组件安置在信号处理 LSI 的一侧的情况下，由于荷载而倾斜。对于加荷载的机构也可以用螺旋杆来形成，如图 30 中所示。这种用于施加负载的机构能够更精细地控制加到在插入器 2 和接口组件 7 之间电连接部件上的荷载。在图 30 中所示的参考标号 72 表示一个螺旋杆(screw)。接口组件 7 是安置在一个支持基底 71 上，而荷载是通过在支座基底 71 和安装板 6 上形成的螺旋孔加上的。加压机构也可以构造成在热壑 21 中形成一个钩爪 73，如图 31 中所示，该钩爪 73 与插入器 2 啮合，以固定热壑 21。在此结构中，钩爪 73 先让它膨胀，接着就锁住，以防止接口组件误脱开。在此情况下，在锁住后，向下的推力，比起锁住以前瞬间的推力要稍稍下降。然而，这减小了的推力能够被具有高度调整机构如接触器的电连接所吸收。

另外，在上述的实施方案中，用光纤作为传输线。然而，在诸如用同轴电缆、半刚性电缆或柔性连接平板这样的电传输线的情况下，也能得到类似的效果。更具体地讲，可以用装有线驱动器 IC 作为线驱动、电传输线、把电传输线连接到线驱动器 IC 的装置（如焊接凸起或布线接合）、以及连接到接口组件外面的信号处理 LSI 的输入输出信号的电输入输出端这样的接口组件来代替光接口组件。

如上所述，在本发明中，软导线型（传输线的一端被包括在接口组件内的那种结构）的接口组件，是和光耦合机构以及电连接握持机构一起置于一单独的封装中以为了使装置小型化。另外，接口组件和插入器 2 是通过电连接端用机械接触相互电连接的。其结果是，本发明可以克服以前所述的问题。

更具体地讲，因为接口组件被直接安装到插入器 2，在信号处理 LSI 和接口组件之间的电连接线的长度可以缩短，以致可以安装具有高吞吐量的接口组件，而不需要更加珍贵的传输线。另外，因为接口组件的外连线是直接耦合，而不是用一个接头来耦合，接口组件这样的结构就防止变得复杂。另外，因为插入器 2 和接口组件能够用电连接端互相耦合，就可能防止这样的问题：即在插入器的焊接和接口组件的焊接之间产生干扰。

应当注意到，因为接口组件是被固定到热壑，而一种高度调节功能被给予电连接端，因而就可以吸收在 LSI 和接口组件之间的高度差。其结果是，在 LSI 和接口组件之间的厚度差能够被吸收，即使在 LSI 和接口组件产生大量热量以至必须共用一个热壑的情况下。由此得出，可以实现包括一价廉并能够抑制热阻升高的接口组件的 LSI 封装。

另外，前述第二和第三个实施方案能够适当地结合除第一个实施方案以外的其他实施方案，也即第四到第八个实施方案。当然，本发明能够在本发明的技术范围内，以各种其他的方式加以修改。

对于本领域的技术人员，很容易发现附加的优点和修正。因而，就其更广的方面而言，本发明不限于在此处给出和叙述的具体的细节和代表性的实施方案。相应地，可以作各种修正而没有偏离由所附权利要求和其等价物所规定的普遍创造性概念的精神和范围。

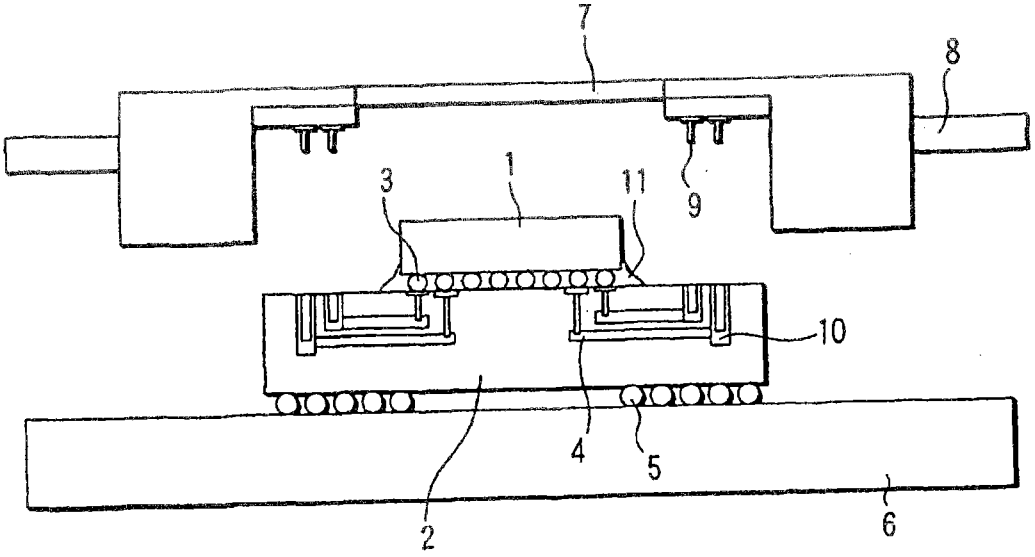


图 1

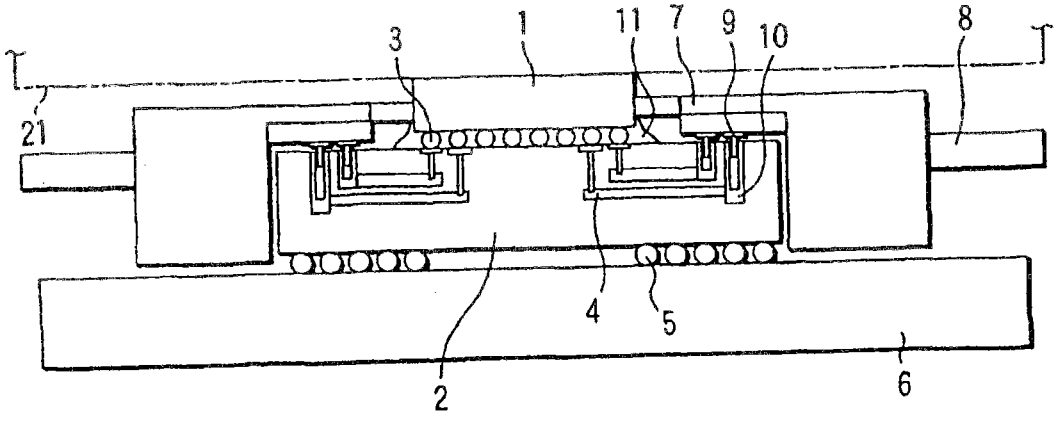


图 2

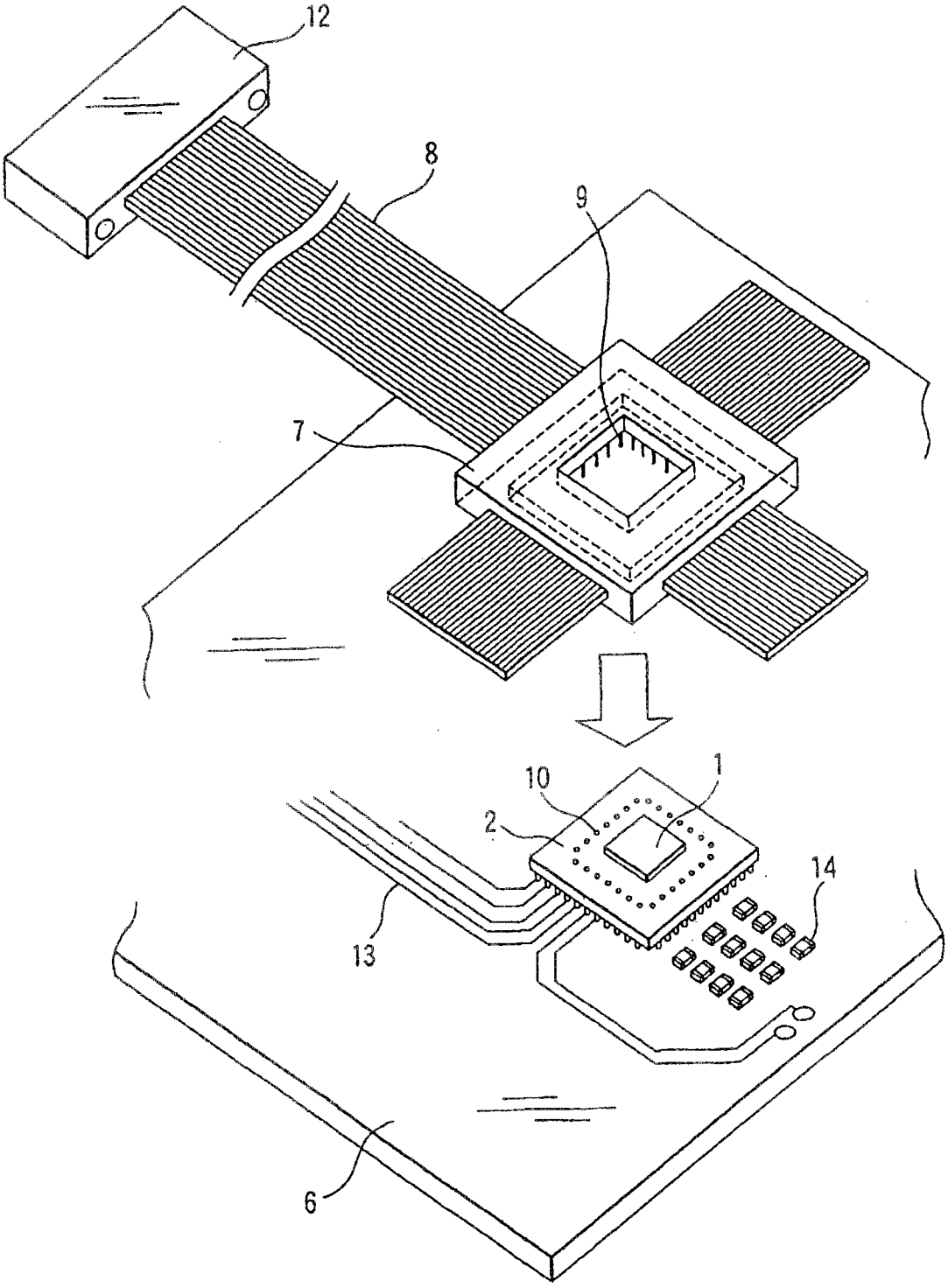


图 3

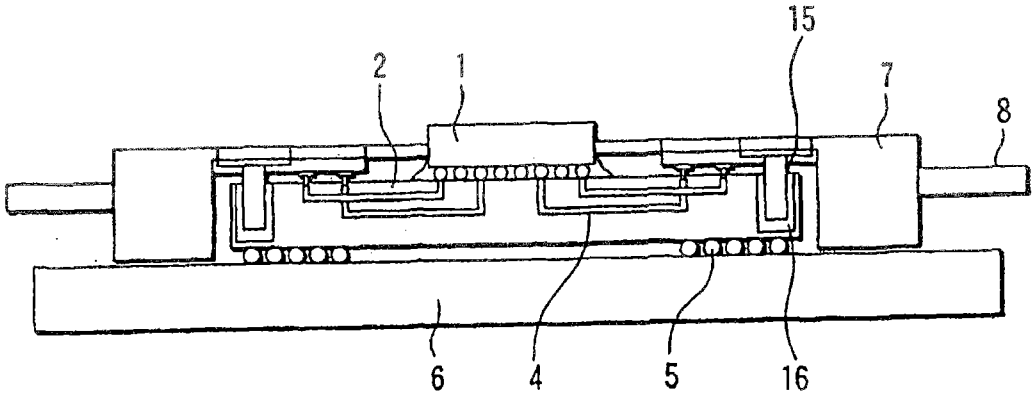


图 4

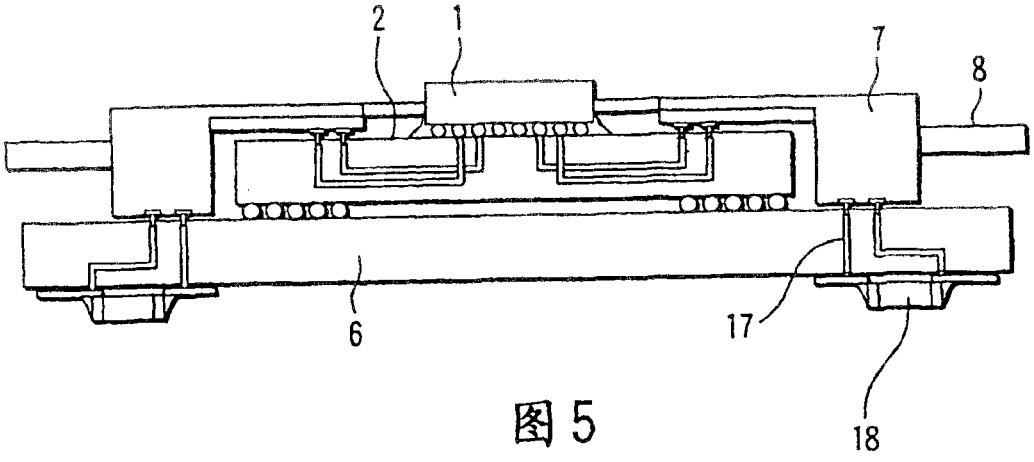


图 5

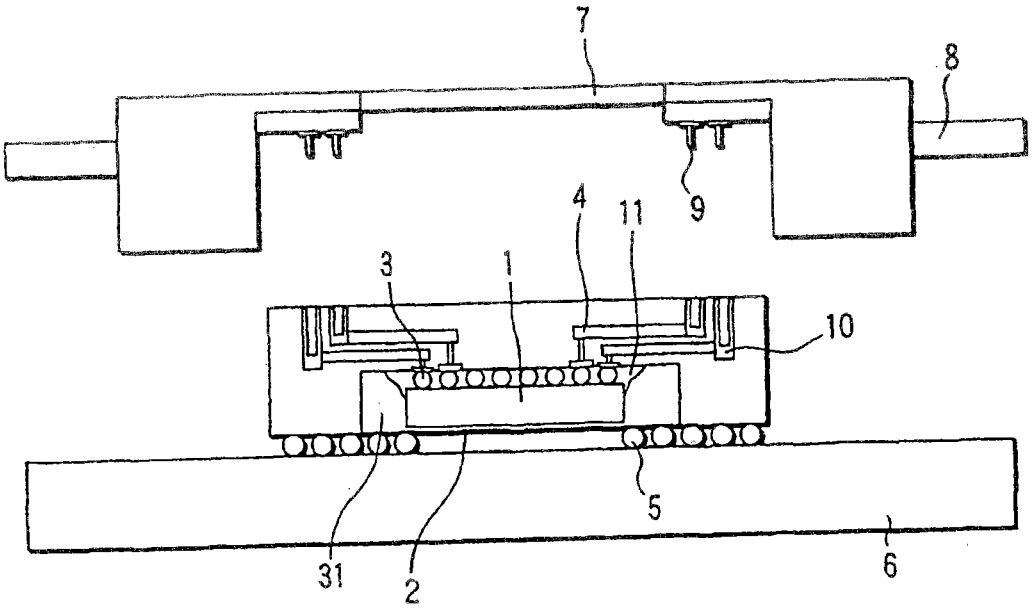


图 6

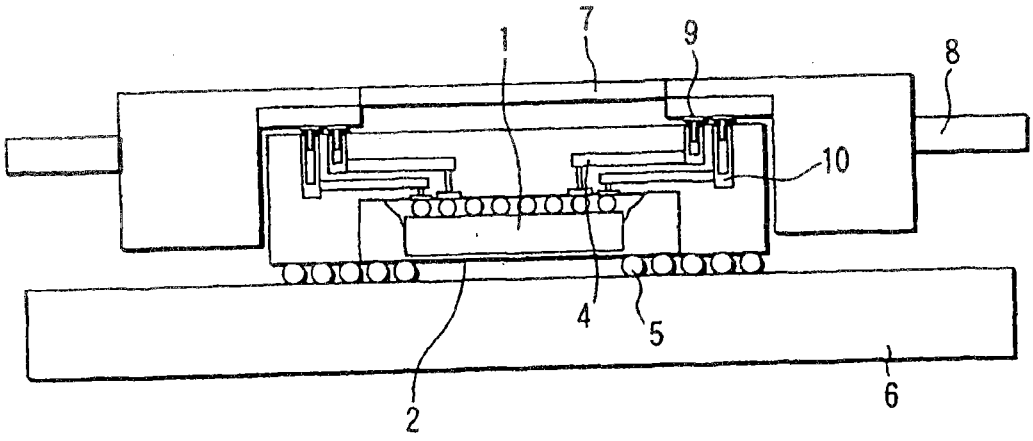


图 7

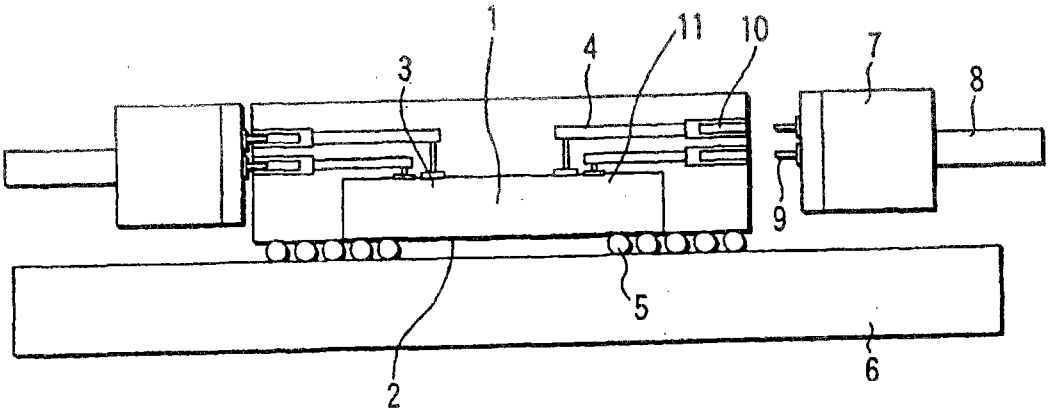


图 8

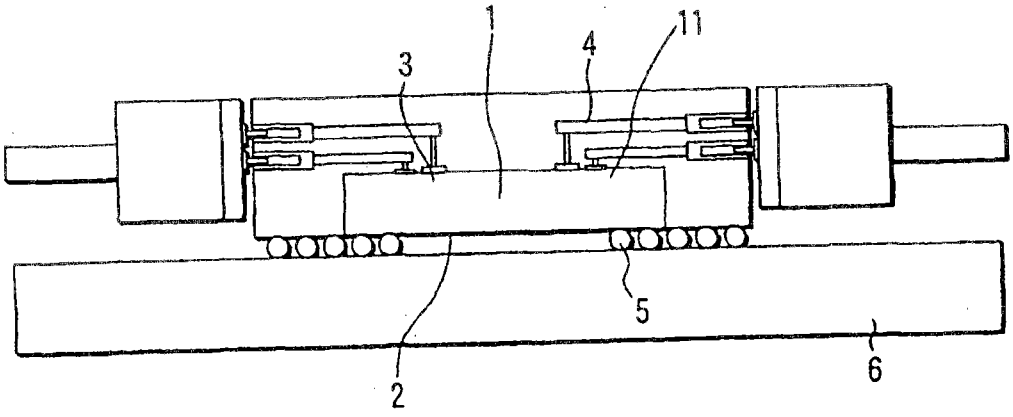


图 9

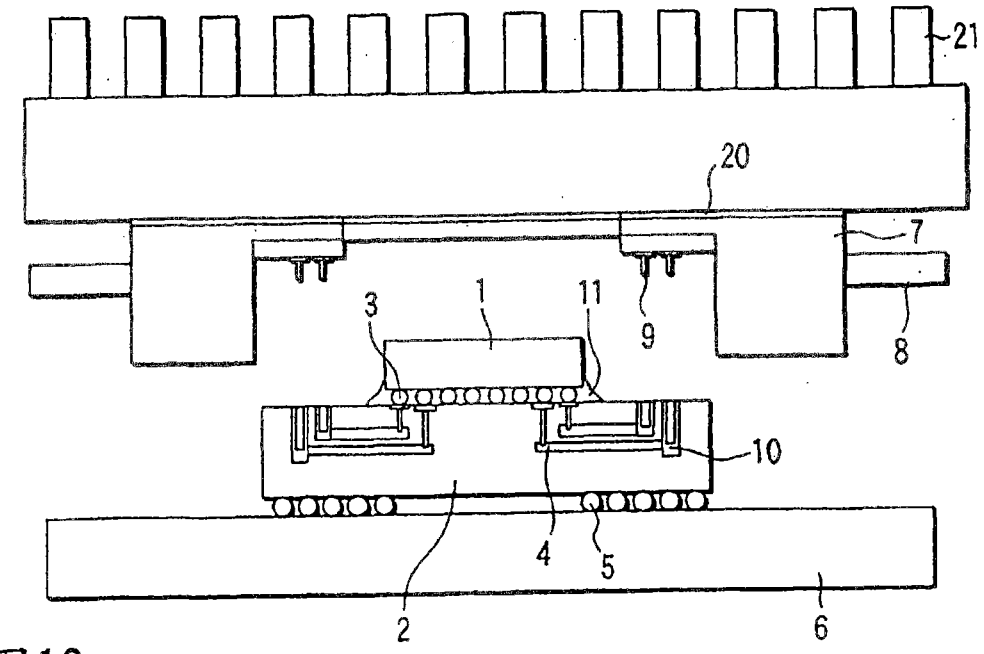


图10

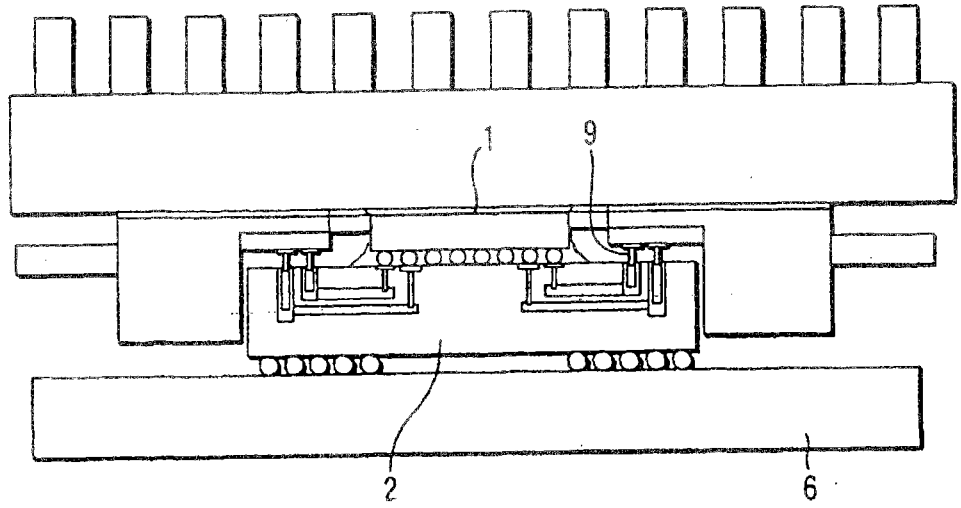


图11

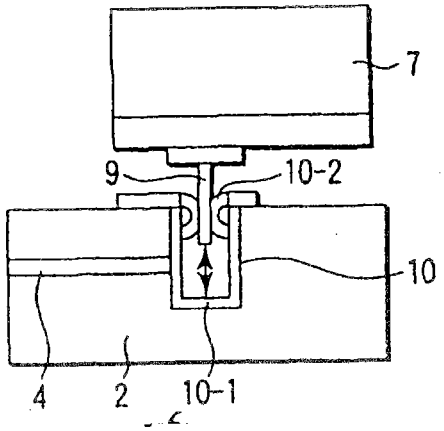


图12

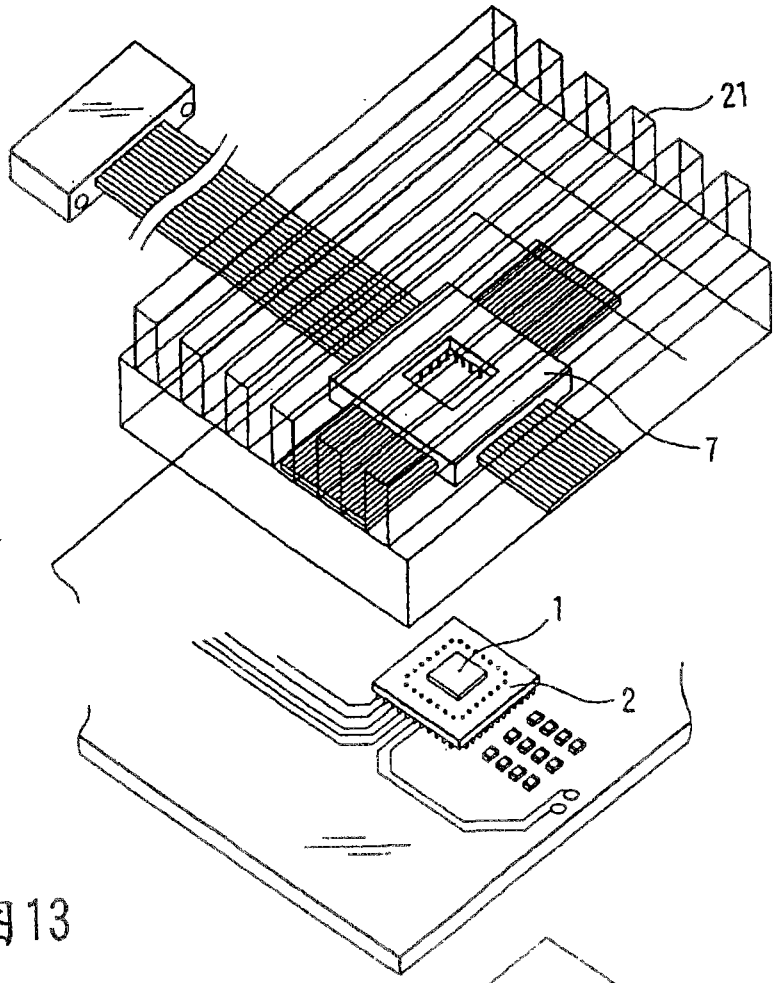


图13

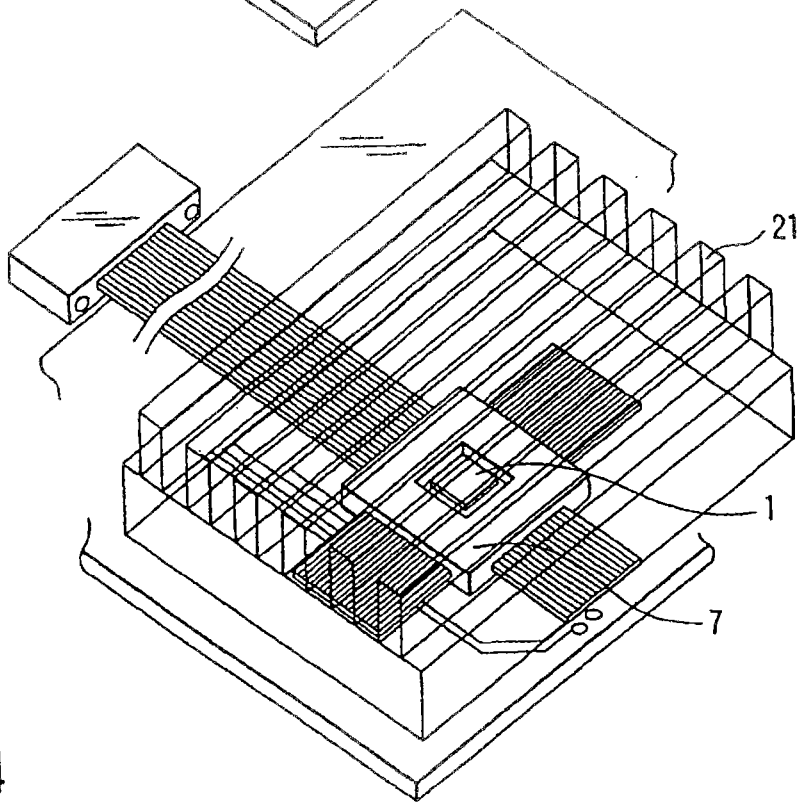


图14

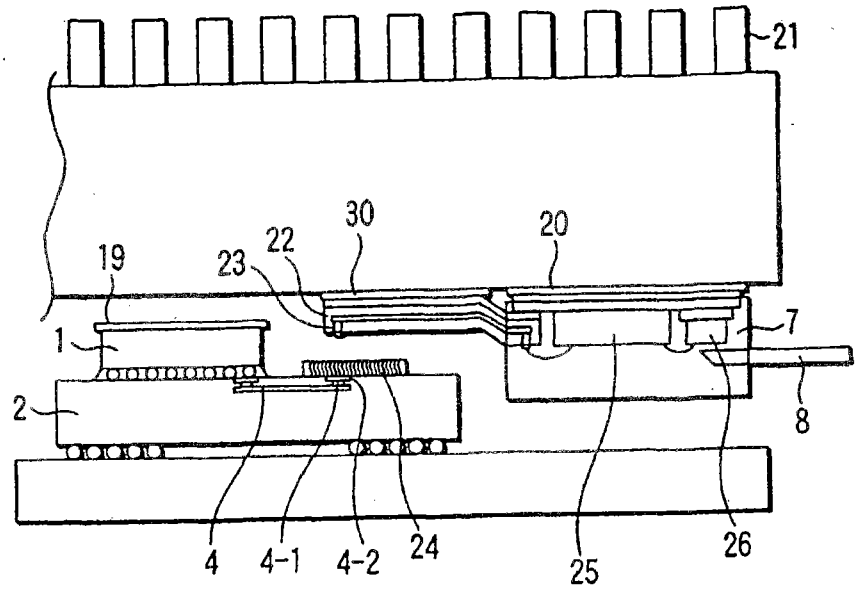

21
30
20
19
23
22
1
7
2
8
4
4-1
4-2
24
25
26

图15

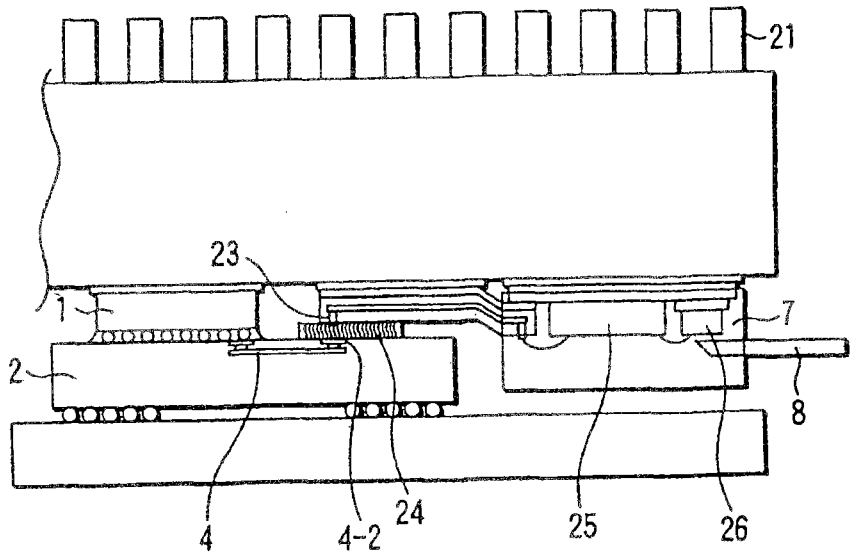

21
23
1
7
2
8
4
4-2
24
25
26

图16

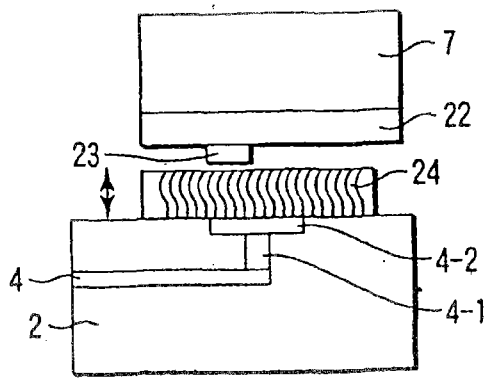

7
22
23
24
4-2
4
4-1
2

图17

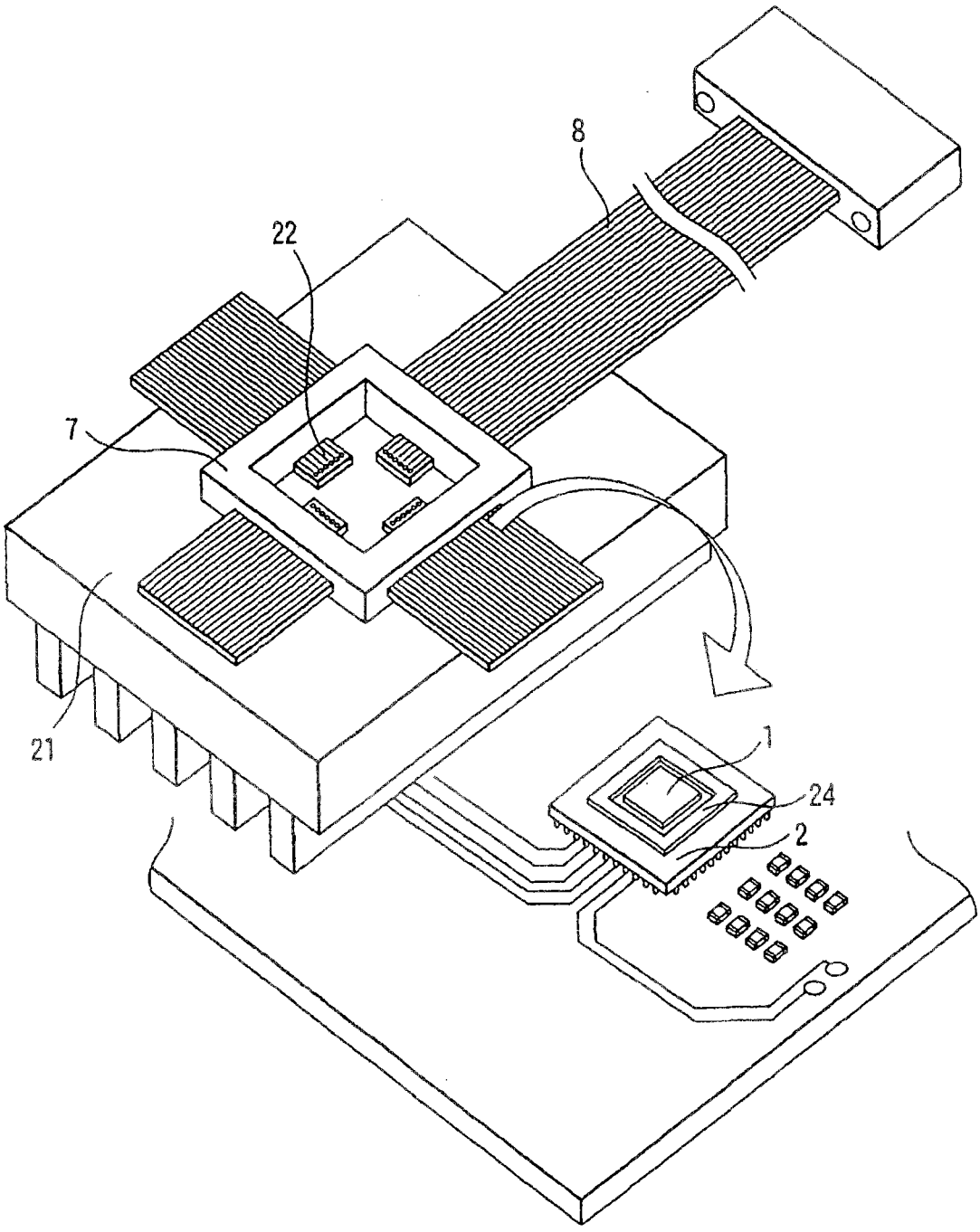


图 18

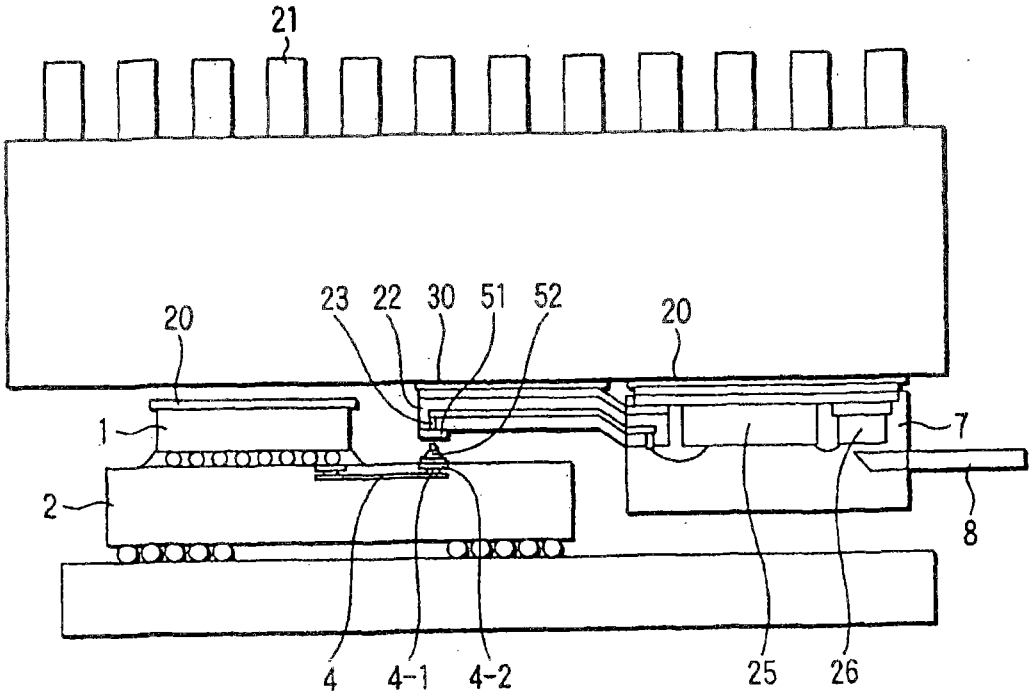


图 19

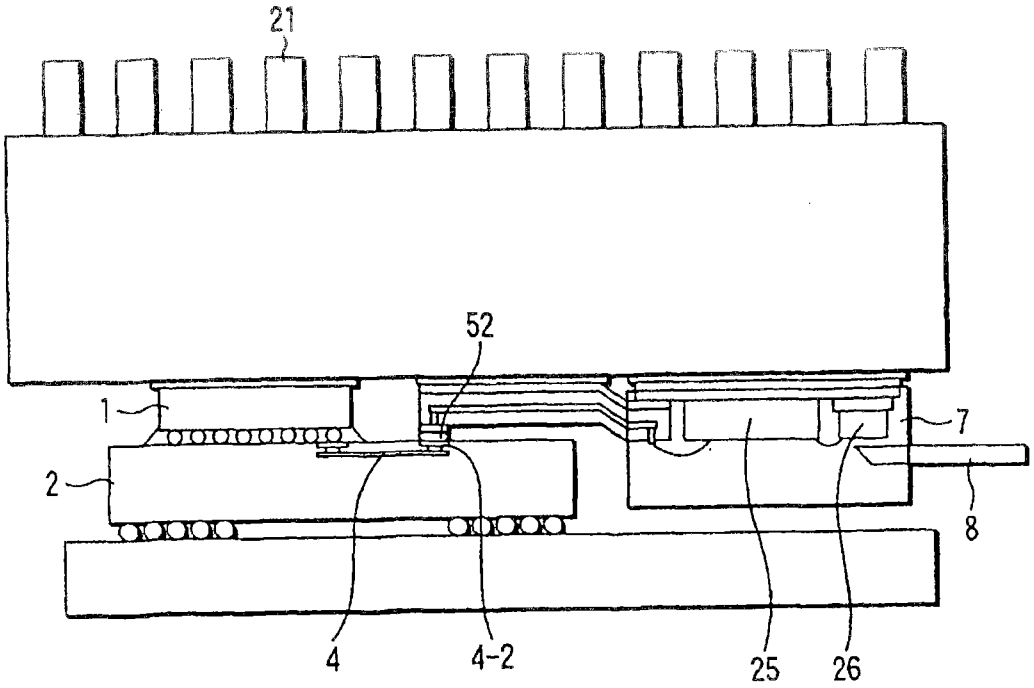


图 20

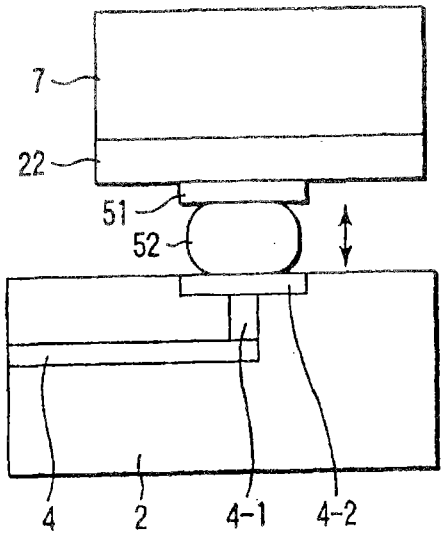


图 21A

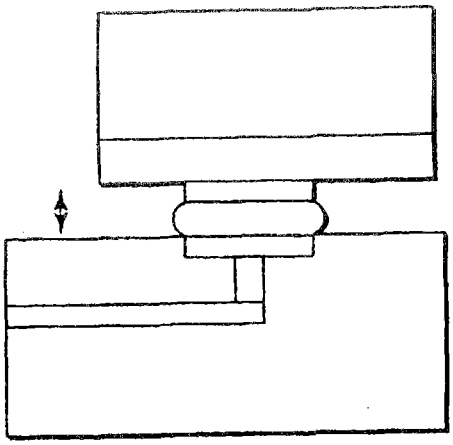


图 21B

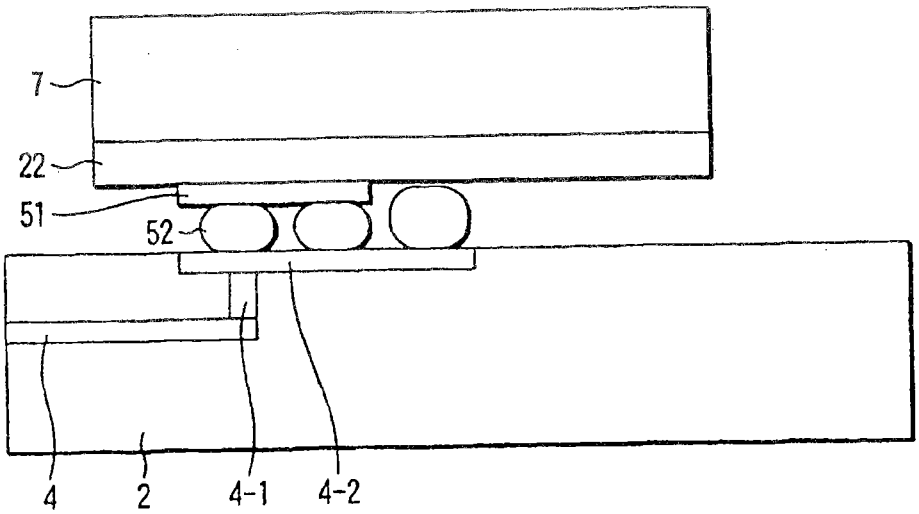


图 21C

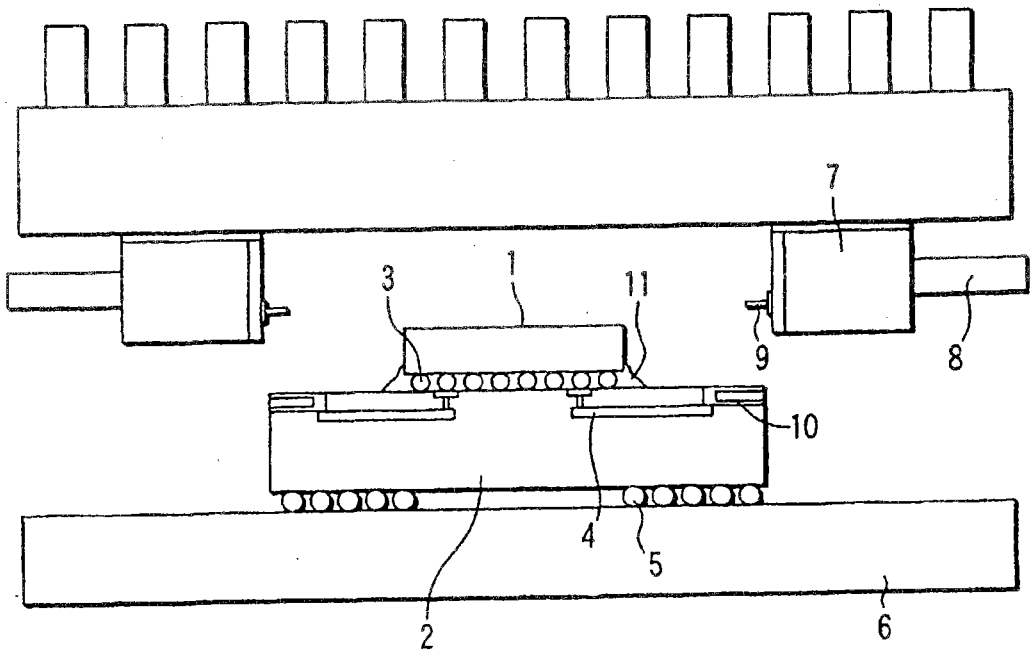


图 22

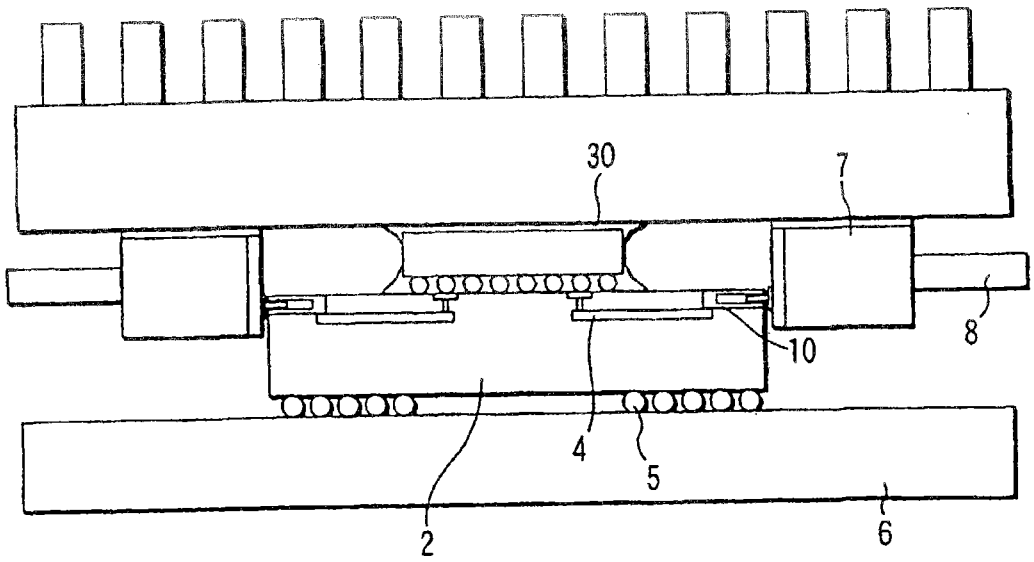


图 23

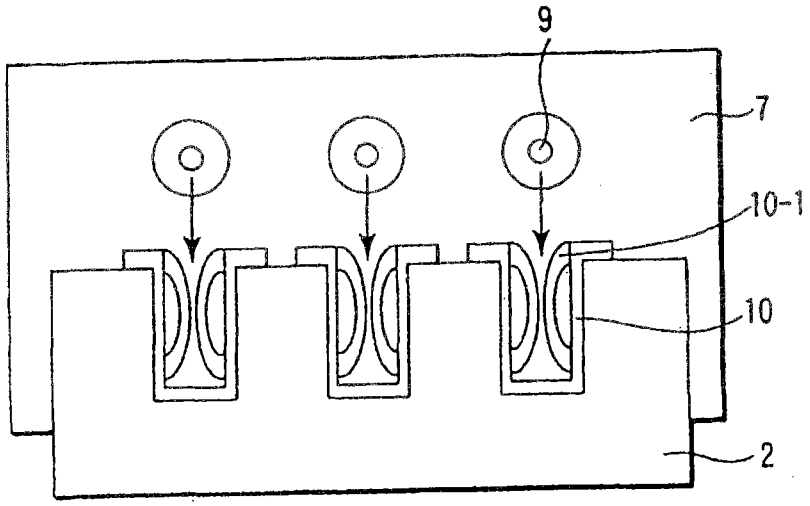


图 24A

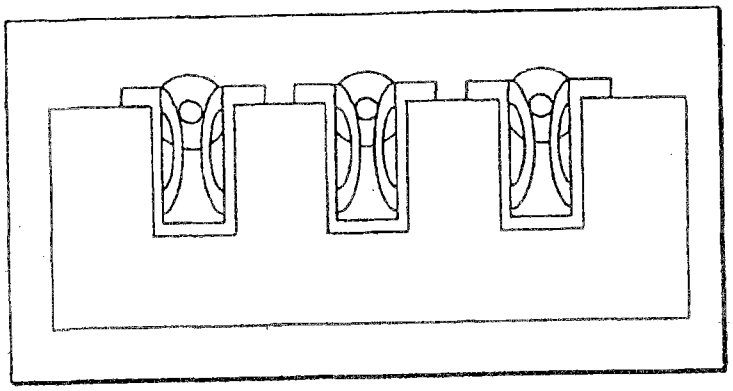


图 24B

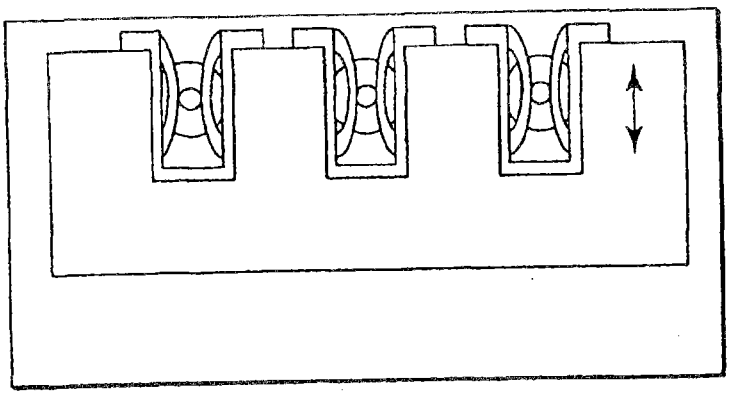


图 24C

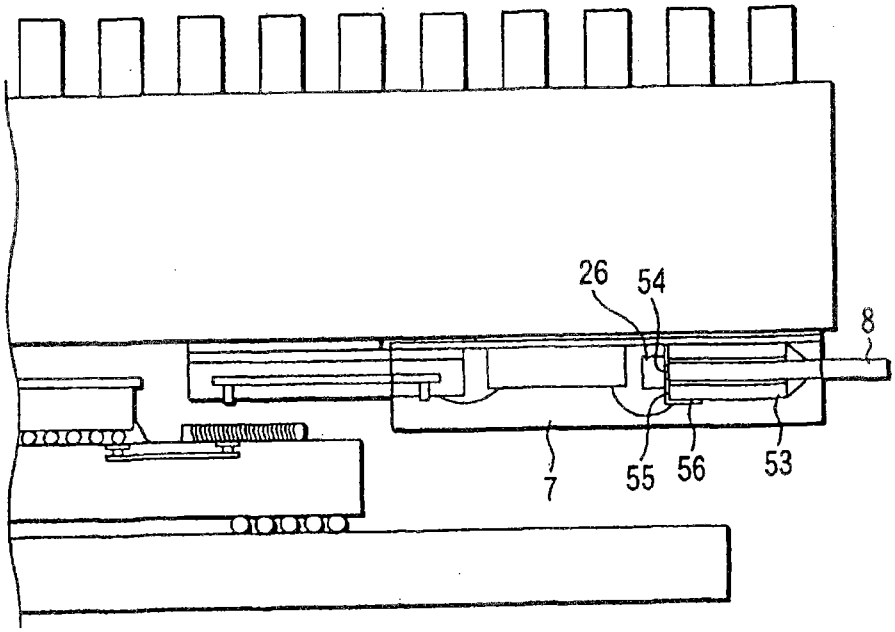


图 25

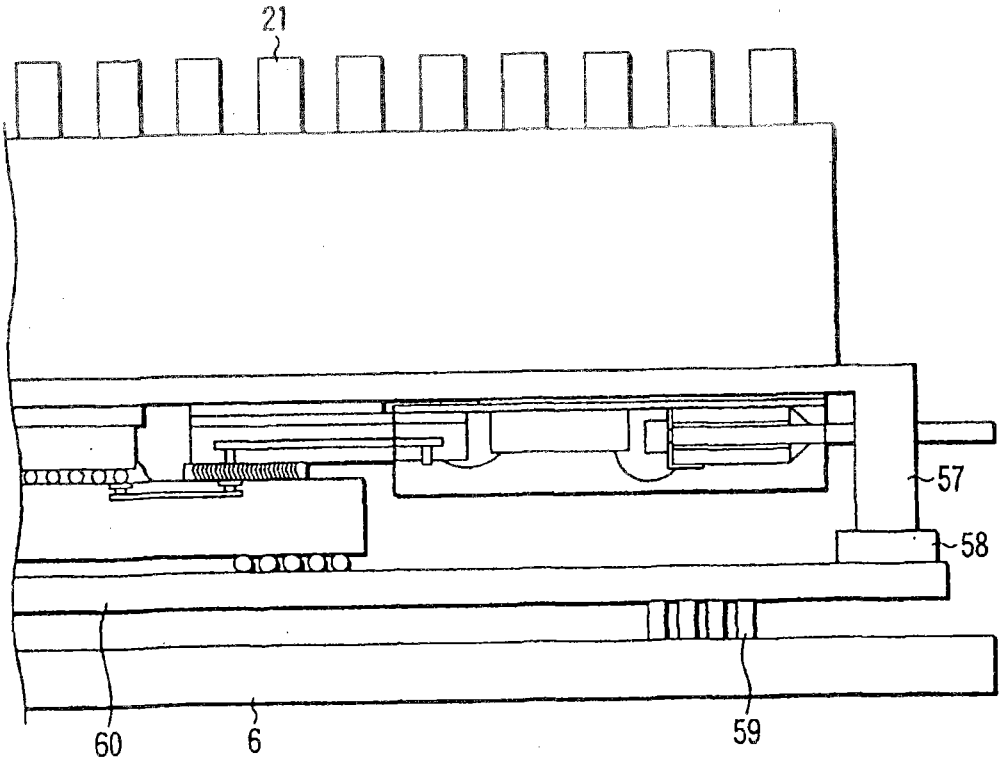


图 26

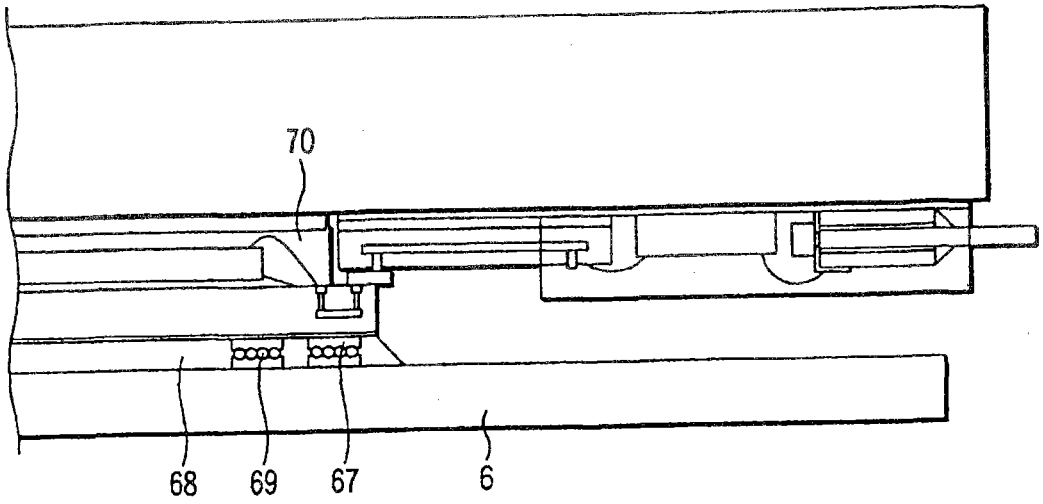


图 27

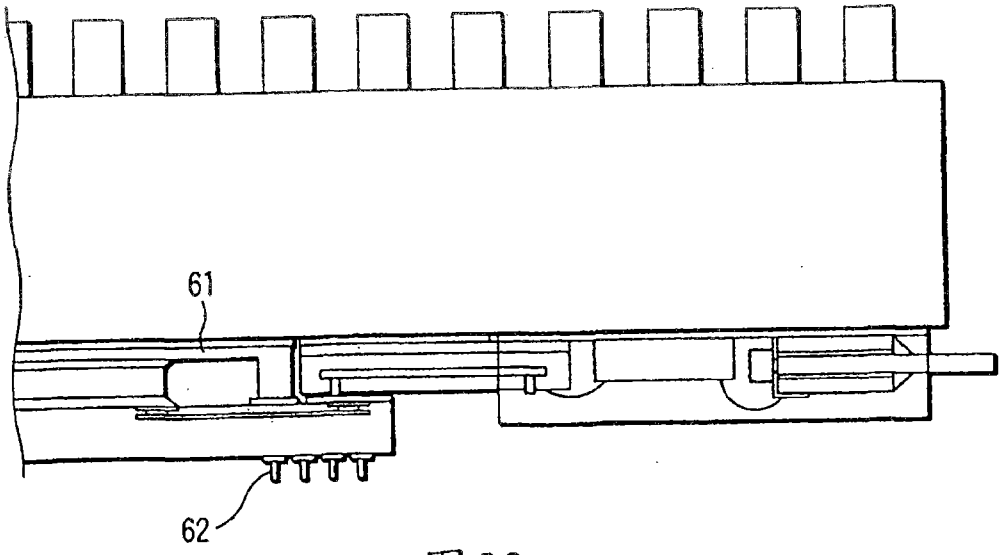


图 28

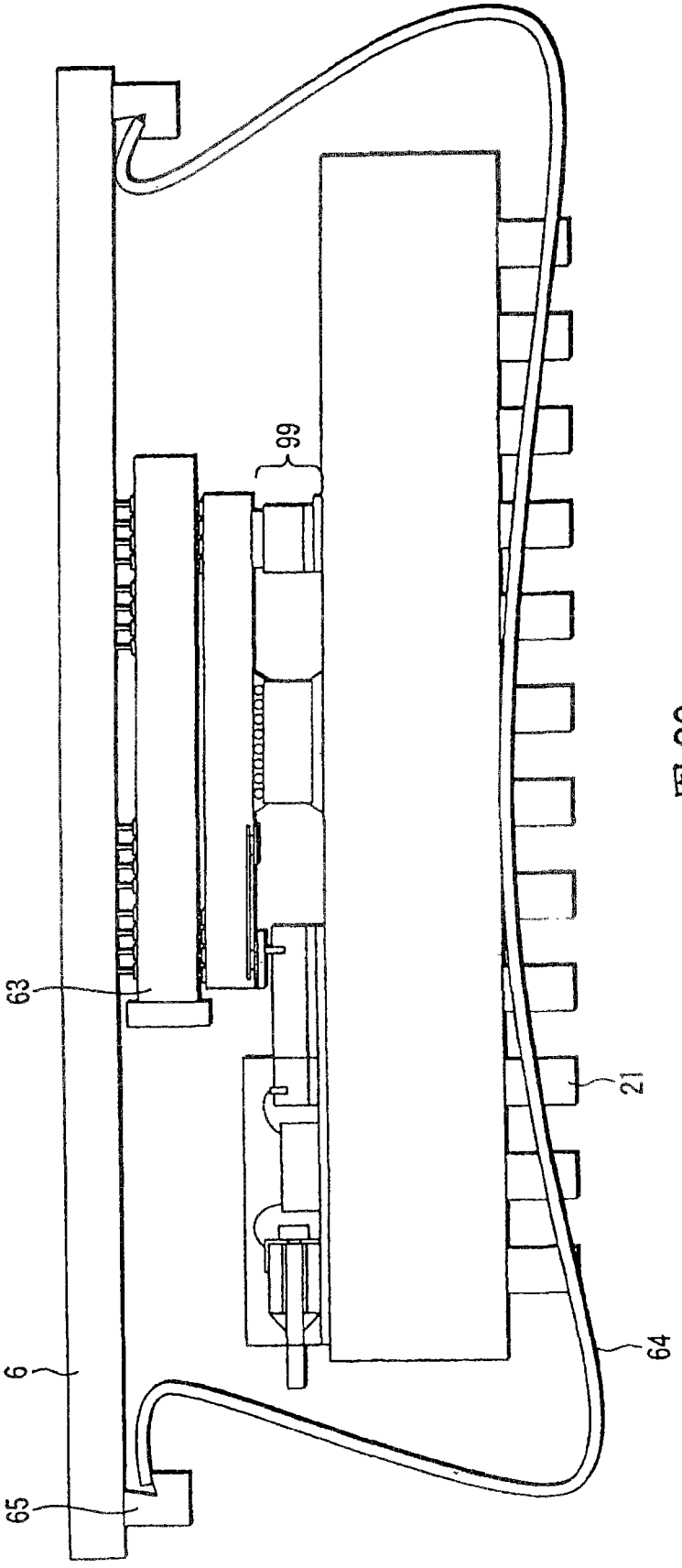


图 29

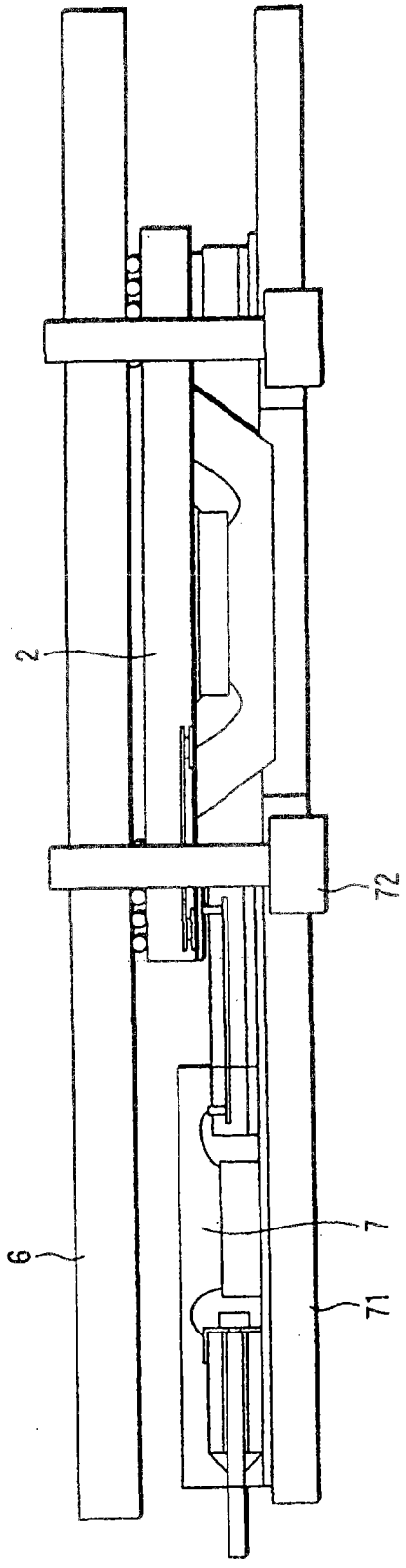


图 30

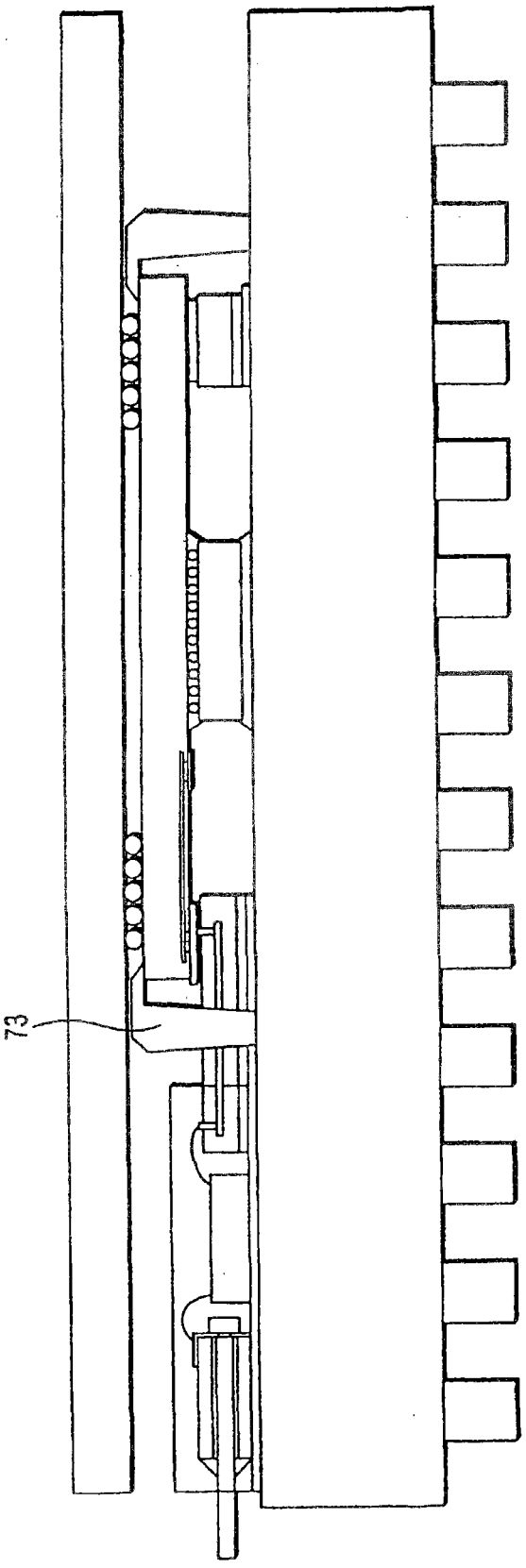


图 31