

[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 200680006709.6

[51] Int. Cl.

H01R 12/04 (2006.01)

H01R 12/32 (2006.01)

H05K 1/14 (2006.01)

[43] 公开日 2008年9月24日

[11] 公开号 CN 101273494A

[22] 申请日 2006.10.27

[21] 申请号 200680006709.6

[86] 国际申请 PCT/JP2006/321534 2006.10.27

[87] 国际公布 WO2008/050448 日 2008.5.2

[85] 进入国家阶段日期 2007.8.31

[71] 申请人 株式会社旭电化研究所

地址 日本东京

[72] 发明人 沟口昌范

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司  
代理人 沈昭坤

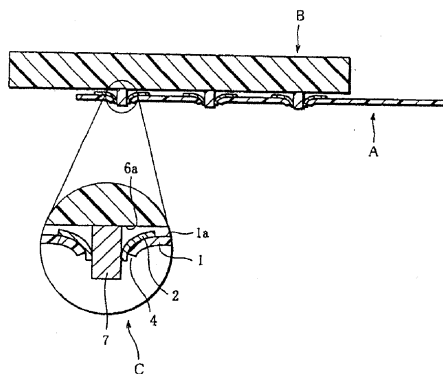
权利要求书 2 页 说明书 18 页 附图 37 页  
按照条约第 19 条的修改 2 页

[54] 发明名称

电连接构造

[57] 摘要

提供可实现连接部的高低化与装卸自如化的电连接构造，此电连接构造将具备：具可挠性的绝缘薄膜、形成于其绝缘薄膜的至少一面的至少 1 个导电性的焊盘部、由焊盘部的缘部所引出的导体电路图案、及在焊盘部的面内形成于绝缘薄膜的厚度方向的贯通孔、以及与贯通孔连通而形成于焊盘部的面内的小孔的挠性基板作为第一连接构件，在第一连接构件的贯通孔，经由焊盘部的小孔插入有与形成于内部或表面的导体电路图案电连接的导电性突起至少形成一面的第二连接构件的导电性突起，所述焊盘部与所述导电性突起为机械接触的构造。



1. 一种电连接构造，其特征在于，所述电连接构造中，  
将挠性基板作为第一连接构件，所述挠性基板具备：具有可挠性的绝缘薄膜；形成于所述绝缘薄膜的至少一面的至少1个导电性的焊盘部；由所述焊盘部的缘部所引出的导体电路图案；在所述焊盘部的面内形成于所述绝缘薄膜的厚度方向的贯通孔；以及与所述贯通孔连通而形成于所述焊盘部的面内的小孔，  
在所述第一连接构件的所述贯通孔中，  
经由所述焊盘部的所述小孔，插入有与形成于内部或表面的导体电路图案电连接的导电性突起至少形成在一面的第二连接构件的所述导电性突起，  
所述焊盘部与所述导电性突起为机械接触的构造。
2. 如权利要求1所述的电连接构造，其特征在于，  
所述焊盘部是以具备导电性与弹性的材料所形成。
3. 如权利要求2所述的电连接构造，其特征在于，  
所述焊盘部的所述材料是铜、镍、不锈钢、磷青铜、镍铬铁耐热合金、或导电性树脂组成物。
4. 如权利要求1所述的电连接构造，其特征在于，  
所述小孔的大小是比所述导电性突起的断面大小还小。
5. 如权利要求4所述的电连接构造，其特征在于，  
所述小孔的平面视形状是圆形、多角形或开缝形状。
6. 如权利要求1所述的电连接构造，其特征在于，  
所述焊盘部是矩阵状地二维排列所形成，且所述导电性突起，也对应于所述焊盘部的排列矩阵状地二维排列所形成。
7. 如权利要求1所述的电连接构造，其特征在于，  
所述导电性突起的上升角度是 $65\sim 160^\circ$ 。
8. 如权利要求7所述的电连接构造，其特征在于，  
所述导电性突起的断面形状的上部方形成得比下部还大。
9. 如权利要求1所述的电连接构造，其特征在于，  
所述第二连接构件是在具有所述第一连接构件的构造的所述挠性基板的一面或两面形成导电性突起的挠性基板。
10. 如权利要求1所述的电连接构造，其特征在于，

在所述第一连接构件的一面或两面，也形成导电性突起。

11. 如权利要求 1 所述的电连接构造，其特征在于，

在所述第一连接构件的表面中与形成所述焊盘部的表面相反侧的表面、或所述第二连接构件的表面中与形成所述导电性突起的表面相反侧的表面，形成凸块电极。

12. 如权利要求 1 所述的电连接构造，其特征在于，

所述第一连接构件及所述第二连接构件都是所述第一连接构件的挠性基板，在与形成所述焊盘部的表面相反侧的表面形成所述导电性突起，且所述焊盘部与所述导电性突起都配置于所述挠性基板的周缘部，而在所述挠性基板的中央部形成半导体组件的安装区域。

## 电连接构造

### 技术区域

本发明涉及电连接构造，更具体而言，涉及可实现连接一对连接构件所形成的连接部的高低化与省空间化，此外可重复装卸一对连接构件的电连接构造。

### 背景技术

最近，各种电气、电子机器的小型化、薄型化、轻量化、多功能化急速地进步。尤其是在手机、笔记型计算机、数字照相机等的区域中，随着对多功能化的要求而对小型化、薄型化的要求成为极强烈。

这些电气、电子机器，以电路基板为主要，组装多数各种电气、电子构件所制造，但这时候，这些被组装的电气、电子零件是必须互相电连接着。

作为这时候的连接方法是实施着如下各种方法。

例如于电路基板表面安装半导体组件时，将向异性导电膜配置于电路基板与半导体组件的各个焊盘部之间之后，热压接全体而电连接两者的ACF连接方法。此外，在半导体组件的焊盘部形成焊料凸块，在将其凸块载置于电路基板的焊盘部的状态下施以回流处理的方法、或是有其变形的覆晶接合方式等。此外，也有打线接合安装零件与电路与电路基板的焊盘部之间的方法。

这些连接方法都在连接作业上需要特殊装置，而且一旦连接，则无法拆下连接构件。因此，若因设计上变更而成为必须局部更换电路、或是连接构件故障，而必须更换该构件时，也很难更换该连接构件或电路。所以，即使其它零件来故障，结果也必须废弃模块全体。亦即，在这些连接方法中，各零件的修复处理是极困难。

此外，ACF连接方法的情形，可将焊盘部间的间距间隔缩小至 $40\mu\text{m}$ 左右，此外也可将连接部高度作成 $100\mu\text{m}$ 以下，有助于连接部的较高低

化与省空间化，但在另一方降低连接可靠性，有不会流动大电流，此外有噪声位高的困难点，如民用液晶模块地仅流着小电流，且使用环境良好时，虽可耐于实用，但无法适用于例如以工业用的用途等为首的一般性用途。

依回流处理的连接方法的情形，若将凸块间的间距窄间距化成  $150\ \mu\text{m}$  以下，则也开始发生溶解焊料的凸块间的短路，因此多销化是被限制。此外，依打线接合的连接方法的情形，因连接部的机械性强度并不高，因此对外力较弱，此外，线是在弯曲的状态下接合于安装零件外侧之故，因而例如与覆晶接合方式或回流处理相比较，在连接部的省空间化上较差。

这些连接方法的情形，在连接构件间都成为永久连接，而无法做反复连接。此外，若过度地进行修理或电路变更，必须破坏或取消电路的一部分或全部。

另一方面，有机械式啮合公连接器与母连接器而实现零件间的电连接的连接构造。此连接器构造的情形，是反复地可装卸连接构件间。例如有在装载于电路基板的一列配置的母连接器，直接插入形成于挠性基板的端部的相相同列配置的公连接器的构造的 FFC 连接器构造。此外，安装于电路基板，通常是在两列配置的母连接器，嵌合形成于挠性基板的端部的相同两列配置的公连接器的构造的对连接器构造、或其变形，实施着矩阵状排列各连接的连接端子的针格式数组构造连接器构造等。

若采用此连接器构造，各零件是以装卸自如的关系被连接，因此即使在某一零件发生故障时，也能拆下其零件，而可代替新零件的优点，亦即可得到可修复处理的优点。

然而，构成此连接器构造的公连接器或母连接器，特别是母连接器是一般以金属模成形金属板材所制造，因此以保持高精度来制造微细的母连接器或母连接器上有限制。因此，很难作出连接器构造上的连接部的高低化。

例如 FFC 连接器构造的情形，连接部的高度是通常成为  $1\text{mm}$  以上。此外连接端子的最小间距间隔是也约  $0.3\text{mm}$ ，为单侧一列配置，而且若针脚数成为 40 以上，则电路设计上的限制变多，且实际的插拔作业成为困难。

对连接器构造时，连接部的高度是  $1.3\text{mm}$  以上，最小间距是约  $0.5\text{mm}$ ，连接端子的两列配置是可能，针脚数仍成为 60 以上，则电路设计上的限

制变多，且插拔作业是成为困难。此外，连接器本身的制造成本也变高。

此外，针格式数组构装连接器构造的情形，脚端数是可变多，而在连接部的省空间化上最适当，但是在另一方，有很难将间距间隔作成不足2mm，而连接部的高度作成不足4mm的情形的问题。此外，在针格式数组构装连接器构造的情形，价格变高，而成为适用于一般用途时的很大障碍。

### 发明内容

本发明的目的在于提供一对连接构件装卸自如地连接，所形成的连接部的高度为0.5mm以下的电连接构造。

为了达成上述的目的，本发明中的电连接构造，上述电连接构造将具备：具有可挠性的绝缘薄膜、形成于上述绝缘薄膜的至少一面的至少1个导电性的焊盘部、由上述焊盘部的缘部所引出的导体电路图案、在上述焊盘部的面内形成于上述绝缘薄膜的厚度方向的贯通孔、以及与上述贯通孔连通而形成于上述焊盘部的面内的小孔的挠性基板作为第一连接构件，在上述第一连接构件的上述贯通孔，经由上述焊盘部的上述小孔，插入有与形成于内部或表面的导体电路图案电连接的导电性突起至少形成一面的第二连接构件的上述导电性突起，所述焊盘部与所述导电性突起为机械接触的构造。

此外，较适当是提供

上述第一连接构件的上述焊盘部是矩阵状地排列所形成，且上述第二连接构件的上述导电性突起，也对应于上述焊盘部的排列的矩阵状地排列所形成的电连接构造，

上述第一连接构件是在上述挠性基板的一面或两面形成导电性突起的挠性基板的电连接构造，

在上述第一连接构件的表面中与形成上述焊盘部的表面相反侧的表面、或上述第二连接构件的表面中与形成上述导电性突起的表面相反侧的表面，形成凸块电极的电连接构造，此外

上述第一连接构件及上述第二连接构件都是上述第一连接构件的挠性基板，在与形成上述焊盘部的表面相反侧的表面形成上述导电性突起，且上述焊盘部与上述导电性突起都配置于上述挠性基板的周缘部，而在上

述挠性基板的中央部形成半导体组件的安装区域的电连接构造。

#### 附图简单说明

图 1 是表示使用于本发明的电连接构造的装配的第一连接构件的一例子 A 的局部切除立体图。

图 2 是表示沿着图 1 的 II-II 线的剖视图。

图 3 是表示使用于本发明的电连接构造的装配的第二连接构件的一例子 B 的局部切除立体图。

图 4 是表示第二连接构件 B 的其它例子的剖视图。

图 5 是表示第二连接构件 B 的另一例子的剖视图。

图 6 是表示第二连接构件 B 的此外一例子的剖视图。

图 7 是表示本发明的电连接构造的一例子的剖视图。

图 8 是表示第一连接构件的一例子 A<sub>1</sub> 的剖视图。

图 9 是表示第一连接构件的一例子 A<sub>2</sub> 的剖视图。

图 10 是表示第一连接构件的一例子 A<sub>3</sub> 的剖视图。

图 11 是表示第一连接构件的一例子 A<sub>4</sub> 的剖视图。

图 12 是表示第一连接构件的一例子 A<sub>5</sub> 的剖视图。

图 13 是表示焊盘部的一例子的俯视图。

图 14 是表示焊盘部的其它例子的俯视图。

图 15 是表示焊盘部的此外一例子的俯视图。

图 16 是表示焊盘部的一例子的俯视图。

图 17 是表示焊盘部的其它例子的俯视图。

图 18 是表示焊盘部的另一例子的俯视图。

图 19 是表示焊盘部的此外一例子的俯视图。

图 20 是表示第二连接构件的一例子 B<sub>1</sub> 的剖视图。

图 21 是表示第二连接构件的一例子 B<sub>2</sub> 的剖视图。

图 22 是表示第二连接构件的一例子 B<sub>3</sub> 的剖视图。

图 23 是表示第二连接构件的一例子 B<sub>4</sub> 的剖视图。

图 24 是表示第二连接构件的一例子 B<sub>5</sub> 的剖视图。

图 25 是表示组装有本发明的电连接构造 C 的连接器构造(1)的剖视图。

图 26 是表示连接构造的接触电阻与插拔次数之关系的剖视图。

图 27 是表示连接构造的保持力与插拔次数之关系的剖视图。

图 28 是表示在温度 120℃的环境下保持连接构造时,连接构造的接触电阻的经时变化的图表。

图 29 是表示组装有本发明的电连接构造 C 的连接器构造(2)的剖视图。

图 30 是表示组装有本发明的电连接构造 C 的连接器构造(3)的剖视图。

图 31 是表示组装有本发明的电连接构造 C 的连接器构造(4)的剖视图。

图 32 是表示组装有本发明的电连接构造 C 的连接器构造(5)的剖视图。

图 33 是表示组装有本发明的电连接构造的薄膜电缆构造的一例子的剖视图。

图 34 是表示组装有本发明的构造体的薄膜电缆构造的一例子的剖视图。

图 35 是表示组装有本发明的电连接构造的薄膜电缆构造的其它例子的剖视图。

图 36 是表示组装有本发明的电连接构造的薄膜电缆构造的此外一例子的剖视图。

图 37 是表示组装有本发明的电连接构造的挠性多层电路板构造体的一例子的剖视图。

图 38 是表示组装有本发明的电连接构造的堆栈封装构造体的一例子的剖视图。

图 39 是表示使用于装配图 38 的堆栈封装构造的薄膜电路板的一例子的剖视图。

图 40 是表示第二连接构件的一例子的立体图。

图 41 是表示第二连接构件的其它例子的立体图。



图 42 是表示使用本发明的电连接构造的构造体的剖视图。

标号说明

- 1: 绝缘薄膜
- 2: 焊盘部
- 3: 导电电路图案
- 4: 贯通孔
- 5: 小孔
- 7: 导电性突起
- 8: 导体电路图案
- 9: 电路基板
- 10: IC 芯片
- 11: 半导体组件
- 12a: 柱状导件
- 12b: 带穴的柱状导件
- 13: 导壁
- 14: 电路基板
- 14a: 通孔
- A: 第一连接构件
- A<sub>0</sub>: 母端子部
- B<sub>0</sub>: 公端子部
- B: 第二连接构件
- C: 连接构造

具体实施方式

首先，对于本发明的电连接构造的基本形态加以说明。

本发明的电连接构造，将以图 1 与沿着图 1 的 II-II 线的剖视图的图 2 作为 1 例所表示的挠性基板的第一连接构件 A，在其第一连接构件 A 的贯通孔 4，插入以图 3 表示作为 1 例的第二连接构件 B 的导电性突起 7 而被装配，成为如以图 7 所示的断面构造。

第一连接构件 A 是所谓挠性基板，具有可挠性的薄绝缘薄膜 1、形成

于其一面 1a 的所定部位的至少一个(在图 1 为 3 个)的焊盘部 2、从此焊盘部 2 的缘部被引出而以所定图案配线于绝缘薄膜 1 的表面 1a 的讯号线的导电电路图案 3、在各该焊盘部 2 的面内位置形成于绝缘薄膜 1 的厚度方向的贯通孔 4、以及形成于各个焊盘部 2 的面内, 与贯通孔 4 连通, 比贯通孔 4 还小的小孔 5 所构成。此外, 以图 1 与图 2 所表示的衬垫部 2 的情形, 在贯通孔 4 的上端部成为鼓出其一部分的状态。

作为此第一连接构件 A 的绝缘薄膜 1, 可使用例如有聚醯亚胺、聚酯、液晶聚合物、聚醚醚酮(PEEK)等的树脂所成的薄膜, 薄玻璃环氧复合板或 BT 树脂基板等。

这些绝缘薄膜的厚度, 是将作为目的的电连接构造作成低背化, 则在不损及机械性强度的范围内尽可能较薄者较佳。这些绝缘薄膜的市售品的最小厚度是  $12.5\ \mu\text{m}$ , 但将上述的树脂, 适当地施以铸造或挤出成形而作成  $10\ \mu\text{m}$  以下厚度来使用也可以。

此外, 作为构成焊盘部 2 的材料, 与导电性同时地具备弹性的材料较佳。此电连接构造 A 的情形, 如后述地, 在形成于该焊盘部 2 的正下方的贯通孔 4 插入第二连接构件 B 的导电性突起 7 压接而形成连接构件间的导通构造, 因此此焊盘部 2 是将具有导电性作成必须属性之同时被要求弹性。具体而言, 作为此种材料, 以铜、镍、不锈钢、磷青铜、镍铬铁耐热合金等的金属、或导电性的粉末分散于树脂的导电性树脂组成物等作为最适例。

焊盘部的厚度是并未特别加以限定, 但为了发挥良好的弹性, 不太厚者较佳, 上限是须限制在约  $100\ \mu\text{m}$ 。作为焊盘部使用镀铜层, 以溅镀所形成的镍薄膜, 此外将这些予以组合的导体层的情形, 即使厚度为约  $0.05\ \mu\text{m}$ , 也表示良好的导电性与弹性而较适合。

制造以图 1 所表示的第一连接构件 A 时, 例如准备单面贴铜薄膜, 于其铜箔侧的表面适用微影成像与蚀刻技术, 留下焊盘部 2 与导电电路图案 3 的部分而蚀刻除去其它铜箔部分, 之后, 照射例如激光而在焊盘部 2 正下方形成贯通孔 4, 最后, 在焊盘部 2 侧的表面中掩蔽须形成小孔的部位以外之后, 进行铜之蚀刻处理而形成与贯通孔 4 相连通的小孔 5 就可以。若组合化学蚀刻或电浆蚀刻的处理技术, 则可更减低量产时的制造成本。

另一方面，第二连接构件 B 是后述的电气、电子零件或印刷电路配线板等，具备形成于其单面 6a 的至少一个(在图 3 为三个)的导电性突起 7、以及从此导电性突起 7 被引出而以所定图案配线于表面 6a 的讯号线的导体电路图案 8。

此外，该导体电路图案 7 的配列图案，是成为与在图 1 所表示的第一连接构件 A 的贯通孔 4 的配列图案同样。还有，这些导电性突起 7 的断面大小，是成为比第一连接构件 A 的贯通孔 4 还小，而比小孔 5 还大。此外，此导体电路图案 8 未配线于第二连接构件 B 的表面 6a，而在埋设于该第二连接构件 B 的内部的状态下所配线也可以。

在此，此第二连接构件 B 是第一连接构件 A 的对方材料，例如通常的刚性印刷电路配线板，各种半导体模块或半导体组件，还有各种感测装置或显示装置等。此外，如第一连接构件 A 的挠性基板也可以。

此外，通过这些印刷电路配线板或电气、电子零件的所定表面形成上述的导电性突起，被制造着此第二连接构件 B。

形成此导电性突起时，例如在表露于第二连接构件 B 的表面的凸轨部或端子部，通过选择性地进行通常的电镀处理或电铸，而在其部位堆积导电材料来形成所定形状的突起也可以。相反地，在堆积较厚于第二连接构件 B 表面的导电材料的层进行局部性蚀刻处理所形成也可以。

此外，活用搭线接合技术所形成的柱状凸块也可供实用。此外，将导电糊通过网印于第二连接构件的表面，也可将导电性突起形成于必需部位。

此外，这些导电性突起是不仅被配线于第二连接构件 B 的表面 6a 的导体电路图案 8 上，而且也可形成在引洞上等。如图 4 所示，例如第二连接构件 B 为以薄绝缘薄膜作为基材的挠性基板的情形，从形成于相反侧的表面 6b 的导体电路图案 8 导通绝缘薄膜 1 而可形成突出于表面 6a 的导电性突起 7。作成此构造，则在制造的第二连接构件 B 的导电性突起 7 的机械性强度变高而较佳。

此外，如图 5 所示，在将绝缘薄膜 1 作为基材的挠性基板的导体电路图案 8 的所定部位突设导电性突起 7，此外在盖上隙蔽纹 6c 的构造的情形，也可实现提高导电性突起 7 的机械性强度。

此外,如图6所示,从多层刚性印刷电路配线板的某一内层电路,将导电性突起7突设于最上层的表面6a的第二连接构件的情形也可得到同样的效果。

装配本发明的电连接构造时,将各个第二连接构件B的导电性突起7插入在位于各个第一连接构件A的焊盘部2压接就可以。

其结果,如图7所示,导电性突起7是贯通焊盘部2的小孔5而被插入在贯通孔4中。如此在该过程,位于贯通孔4上端部的焊盘部的鼓出部分是被扩径而挠曲,绝缘薄膜也与焊盘部2同时地同步挠曲,通过这些弹性使得焊盘部2的鼓出部分会与导电性突起7的腹部压接。结果,在导电性突起7与焊盘部2之间,亦即,在第一连接构件A与第二连接构件B之间形成电性的连接构造C。如此,传播一方的连接构件的导体电路图案而来的讯号,是经由此电连接构造C而被传到另一方的连接构件。

这样,如图2所示,在电连接构造C中,以形成于第一连接构件A的小孔5与焊盘部2及贯通孔4所构成的部位功能作为母端子部A。此外,形成于第二连接构件B的导电性突起7为功能作为公端子部B。

此外,该连接构造C是成为在第一连接构件A的母端子部A<sub>0</sub>的焊盘部2与第二连接构件B的导电性突起7的机械性接触的构造,因此从第二连接构件B剥下第一连接构件A,则可解除该连接构造C。这时候,焊盘部2是从通过材料的弹性而挠曲之状态复原成原来的位置,再回到作为母端子部A<sub>0</sub>可使用之状态。

在本发明的电连接构造中,为了提高其连接状态的可靠性,确实性,将第一连接构件A的上述的母端子部A<sub>0</sub>与第二连接构件B的上述的公端子部B<sub>0</sub>分别以如下态样所形成较佳。

首先,在图8所示的第一连接构件A<sub>1</sub>的母端子部A<sub>0</sub>的情形,于绝缘薄膜1的单面1a形成焊盘部2,此外,形成于焊盘部2的小孔5与贯通孔4的俯视形状成为相同。

在图9所示的第一连接构件A<sub>2</sub>,是形成于绝缘薄膜1的单面1a的焊盘部2的小孔5形成比贯通孔4还小,而焊盘部2具有局部鼓出于贯通孔4的上端部的构造的母端子部A<sub>0</sub>。

在图10所示的第一连接构件A<sub>3</sub>,是在绝缘薄膜1的另一方表面1b也

形成焊盘部 2, 且具有小孔 5 与贯通孔 4 是成为相同大小的构造的母端子部  $A_0$ 。

在图 11 所示的第一连接构件  $A_4$ , 是在绝缘薄膜 1 的另一方表面 1b 也形成焊盘部 2, 且上下面的各该焊盘部 2, 2 是具有局部鼓出于贯通孔 4 的上下端部的构造的母端子部  $A_0$ 。

此外在图 12 所示的第一连接构件  $A_5$ , 是具有在绝缘薄膜 1 的上面 1a 与下面 1b 也形成焊盘部 2, 2, 此外在贯通孔 4 的壁面 4a 也施加例如无电解镀而以两个焊盘部 2, 2 间采取导通的构造的母端子部  $A_0$ 。此外, 小孔 5 与贯通孔 4 是成为相同大小。

在这些第一连接构件中, 例如连接构件  $A_3$ ,  $A_4$  地, 在绝缘薄膜 1 的两面形成焊盘部 2, 2, 是作为母端子部  $A_0$  的弹性变高而较佳, 此外, 以连接时的导电性问题来说, 如连接构件  $A_5$  地将耐蚀性的贵金属处理予以施加于贯通孔的壁面者较佳。

此外, 形成于焊盘部 2 的小孔 5 的俯视形状, 可插入后述的母端子部  $B_0$  的导电性突起 7 的形状就可以, 并未特别加以限定者, 但例如, 可例示如图 13 所示, 比贯通孔 4 还小径的圆形孔, 如图 14 所示, 作成十字形状的开缝孔, 如图 15 所示, 组合圆形孔与十字开缝孔的孔, 如图 16 所示, 形成圆形孔与三方开缝孔的孔, 如图 17 所示, 将复数开缝孔以中心作为一个而集合的孔, 如图 18 所示, 星形孔, 如图 19 所示, 俯视形状作蜈蚣形状的孔等。

这些小孔中, 例如图 14 或图 15 所示开缝孔, 是在该孔插入第二连接构件 B 的导电性突起 7 时, 开缝孔周边的 4 个舌片部会挠曲, 使得确实地压接于导电性突起, 而可提高连接构造的导通性的信赖之同时, 即使反复插拔也可维持良好的连接构造之处较佳。还有增加开缝孔数、或如图 19 所示, 利用加长与导电性突起的接触部的长度, 就可提高连接的信赖性。

另一方面, 构成第二连接构件 B 的公端子部  $B_0$  的导电性突起 7 的形状, 是被插入在第一连接构件 A 的母端子部  $A_0$  时, 与焊盘部 2 确定地接触而能导通的形状就可以, 并没有特别加以限定。

例如, 可例示如图 20 所示, 对于表面 6a 的竖立角度 ( $\theta$ ) 为  $90^\circ$  的柱状体, 如图 21 所示, 竖立角度成为钝角的突起, 如图 22 所示, 将比其还

小径的柱状体如重叠般地于底座上的突起，如图 23 所示，顶部比基部成为还大的柱状突起，如图 24 所示，中央部变细的柱状突起等。

这些中，如连接构件  $B_2$ ， $B_4$ ， $B_5$  地，顶部断面形状成为比基部断面形状还大的导电性突起，是将此插入在第一连接构件 A 的母端子部  $A_0$  时，对于母端子部  $A_0$  的焊盘部 2 发挥锚效果而成为不容易被拔脱较佳。此外，形成如连接构件  $B_2$  的突起时，则将竖立角度 ( $\theta$ ) 设定在  $65 \sim 160^\circ$  的范围较理想。

以表面 6a 作为基点的这些导电性突起 7 的全体高度，是设定在  $70 \mu\text{m}$  以上较佳。此高度比  $70 \mu\text{m}$  还低的情形，当被插入在第一连接构件 A 的母端子部  $A_0$  之时，不会产生与焊盘部 2 的机械性接触、或与焊盘部 2 之压接状态成为不充分，而使作为连接构造 C 的连接信赖性会降低。但是若过高，则无法满足所以连接构造 C 的低高度化的目的，因此最大也应限制在  $700 \mu\text{m}$  左右。

此外，这些导电性突起 7 的断面形状也未被特别加以限定者，例如有菱形、四边形、三角形、多角形、圆形等的形状。

作为这些导电性突起 7 的材料，插入到母端子部  $A_0$  时在与焊盘部 2 之间成为滑动，因此为了确保耐摩耗性，至少其表面以较硬质金属或合金所构成较佳。具体而言，可例举有铜，镍，金，钯，铑，银等，此外，例如在由树脂所构成的软质芯体表面，施以例如镍，金，白金，铑，钯，银，锡，焊料等的电镀处理而仅选择性地硬质化表面也可以。相反地，涂布含有碳或铁等的导电性的涂料，在提高信赖性上有效。

此外，有关于各该连接构造的母端子部  $A_0$  与公端子部  $B_0$  (导电性突起 7) 的面内排列，虽并未特别加以限定者，但例如矩阵状地二维排列第一连接构件 A 的母端子部  $A_0$ ，此外若对应于上述母端子部  $A_0$  的排列的矩阵状地二维排列第二连接构件 B 的公端子部  $B_0$ ，则在小平面空间内形成具有多数连接点的连接构造 C，因此在连接部的省空间化上较佳。

例如，将母端子部  $A_0$  的直径都作为  $60 \mu\text{m}$ ，将间距作为  $200 \mu\text{m}$ ，而作成 100 行 100 列的二维排列，则在  $20\text{mm}$  四方的平面空间内，成为可形成具有 10000 点的连接点的连接构造 C。

利用如后述地分别变形上述的第一连接构件 A，与第二连接构件 B 而

装配本发明的电连接构造，则可制作发挥多彩功能的电气、电子装置。以下，将其详细地说明。

### (1) 连接器构造

将组装有在图 7 所表示的本发明的电连接构造 C 的连接器构造的一例子表示于图 25。

在图 25 的连接器构造 (1) 中，将以形成于第二连接构件 B 的一面 6a 的所定图案所排列的导电性突起(公端子部  $B_0$ ) 7，插入被形成于第一连接构件 A 且由贯通孔与焊盘部及小孔所构成的母端子部  $A_0$  而形成电连接构造 C。

例如，导电性突起(公端子部  $B_0$ ) 7 是直径 0.15mm，高度 0.15mm，将间隔间隔作为 0.5mm，而被排列成 6 行 10 列的矩阵状。另一方面，在第一连接构件 A，有直径 0.1mm 的贯通孔，直径 0.25mm 的焊盘部，而直径 0.1mm 的小孔形成于该焊盘部的中心，母端子部  $A_0$  是与导电性突起的情形相同的矩阵排列所形成。这时候，以公端子部  $B_0$  与母端子部  $A_0$  所形成的 60 脚端的连接构造 C 的形状，是纵 6.0mm，横 4.0mm，高度 0.3mm，而占有面积是  $24\text{mm}^2$ ，全体体积是  $7.2\text{mm}^3$ 。

此外，在实际的连接作业中，尽管该连接器构造 (1) 是窄间距多脚端，也容易地进行母连接部  $A_0$  与公连接部  $B_0$  的对位，而可顺利地进行公连接部  $B_0$  对母连接部  $A_0$  的插入操作，此外，无任何障碍地也顺利地进行装卸作业。此外，也容易地进行反复地插拔的情形。

另一方面，机械式地啮合公连接器与母连接器的习知的 60 脚端连接器构造的情形，连接部的最小尺寸是纵 3.5mm，横 21mm，高度 1mm 左右，占有面积是  $73.5\text{mm}^2$ ，全体体积是  $73.5\text{mm}^3$ 。

由以上可知，组装有本发明的电连接构造 C 的连接器构造 (1) 的情形，可顺利地进行插拔作业，还有与习知的最小尺寸的连接构造相比较可实现大幅度的低高度化，且也可实现省空间化。

此外，进行此连接器构造 (1) 的连接构造 C 的信赖性评价试验。

#### (a) 及于连接部的接触电阻的插拔次数的影响

反复连接器构造 (1) 的插拔操作，而每次对于 13 个连接点测定连接部的接触电阻。将其结果作为 13 点的平均值表示于图 26。

由图 26 可知, 接触电阻是极小至  $0.05\ \Omega$  以下, 即使反复 200 次的插拔操作, 接触电阻也几乎不会增大, 而确保良好的导电性。

#### (b) 及于连接部的保持力的插拔次数的影响

反复连接器构造(1)的插拔操作, 而每次测定为了解除连接部所必需的力量(连接部的保持力)。将其结果表示于图 27。

由图 27 可知, 在最初反复数 10 次的插拔操作中, 虽稍降低连接部的保持力, 但不久会安定, 反复其后的插拔操作也几乎不会变化, 可说成为高信赖性的连接构造。

此外, 在连接部的保持力的初期阶段的降低现象, 是可能用以溶合母端子部与公端子部的安定化过程。

#### (c) 连接部的耐热试验

将连接器构造(1)保持在温度  $120^\circ\text{C}$  的环境下之后取出来测定连接部的接触电阻。将其结果, 作为与保持时间的关系图表示于图 28。

由图 28 可知, 即使在温度  $120^\circ\text{C}$  的环境下保持 100 小时, 连接部的接触电阻是几乎不会变化, 而判明了此连接器构造(1)是在热性上安定的情形。

由以上试验可知, 本发明的连接构造 C 是接触电阻小, 即使反复插拔操作也不会增加接触电阻, 此外, 在热性上也安定, 而具备高信赖性。

图 29 是表示其它连接器构造(2)。

该连接器构造 2 的情形, 除了被形成于表面 6a 的导电性突起 7 之外, 在与表面 6a 相反侧的表面 6b 也使用形成导电性突起 7 的第二连接构件 B, 将这些两面的各个导电性突起 7 插入在两枚的第一连接构件 A 的母端子部  $A_0$ , 形成本发明的电连接构造 C。

在此连接器构造(2)中, 第二连接构件 B 功能作为公型的插入物,

图 30 是此外表示其它连接器构造(3)。

在此连接器构造(3)中, 将两枚第二连接构件 B 的导电性突起 7 从第一连接器构造 A 的上面与下面分别插入在一枚第一连接构件 A 的母端子部  $A_0$  而形成本发明的电连接构造 C。

图 31 是表示其它连接器构造(4)。

此连接器构造(4), 是图 30 的连接器构造(3)的变形例, 但在此, 第



一电连接构造 A 功能作为母型的插入物。

图 32 中表示其它的连接器构造(5)。

此连接器构造(5)是使用将第一连接构件 A 予以变形的两枚挠性基板所装配。亦即,在第一连接构件 A 中,于焊盘部所位置的表面 1a 形成导电性突起 7,将各个导电性突起 7 插入在另一方的第一连接构件 A 的母端子部 A<sub>0</sub>而形成本发明的电连接构造 C。

此时,若纵横交互地锯齿状排列各个导电性突起 7 与母端子部 A<sub>0</sub>,则可提高所装配的连接构造 C 的连接信赖性较佳。

在以上的连接器构造中,若矩阵状地排列构成第一连接构件 A 的母端子部的贯通孔(与焊盘部),此外对应于上述的矩阵也排列对方材料的第二连接构件 B 的导电性突起,则可将所形成的连接构造 C 所占有的平面空间大幅度地减小,而在省空间上较佳。

此外,若解除上述的连接器构造时,则例如以手动剥下挠性基板的第一连接构件 A 就可以。

### (2) 薄膜电缆构造

将组装有本发明的电连接构造 C 的薄膜电缆的一例子表示于图 33。

此薄膜电缆构造的情形,以所定的排列图案形成母端子部 A<sub>0</sub>,同时在表面 1a 以相同排列图案形成导电性突起 7 的复数(在图 33 中为 3 枚)的第一连接构件 A(较长的挠性基板)的各母端子部 A<sub>0</sub>插入其它的第一连接构件 A 的导电性突起(公端子部 B<sub>0</sub>)而利用形成本发明的电连接构造 C,俾将各挠性基板朝长度方向连结而作成电缆。

在此电缆的各连接部是低高度,作为电缆全体为极薄而具有可挠性。此外,任一连接构件断线的情形,则立即以手动来解除连接基板 C,在此连接新的连接构件。

### (3) 其它的装配构造体

将具有本发明的电连接构造 C 的电子零件安装于所定图案配线于表面的电路基板的构造体的一例子表示于图 34。

图 34 的构造体的情形,作为第二连接构件 B,使用着在与形成导电性突起 7 的表面 6a 相反侧的表面 6b,例如形成焊接凸块电极 8。

如此,将此第二连接构件 B 的导电性突起 7 插入在第一连接构件 A 的

挠性基板的母端子部 A<sub>0</sub>而形成本发明的电连接构造 C。此外，第二连接构件 B 的焊接凸块电极 8，例如通过回焊处理接合于电路基板 9 的凸轨部 9a，表面安装有包含电连接构造 C 的零件。

此构造体的情形，可实现低高度的连接构造 C，而且若例如矩阵状地二维化母端子部 A<sub>0</sub>与导电性突起 7 的排列，就可实现连接部的大幅度的省空间化。因此，对于电路基板 9 的表面安装作业上产生多余，此外与习知相比较可成为较多的零件安装。此外，第一连接构件 A 是装卸自如，因此作为其第一连接构件 A，利用各个使用发挥各种功能的薄膜电路基板，因应于此构造体所需而可发挥各种功能。

图 35 是表示代替以图 34 所表示的第二连接构件 B 而使用挠性基板的第一连接构件 A 所装配的构造体的一例子。

在此构造体中，在与焊盘部相反侧的表面 1b 使用着例如焊接凸块电极 8 所形成的第一连接构件 A。此外，将导电性突起 7 形成于一面的挠性基板作为第二连接构件 B，并将其导电性突起 7 插入在第一连接构件 A 的母端子部 A<sub>0</sub>而形成本发明的电连接构造 C，其全体是经由焊接凸块电极 8 表面安装于电路基板 9 的凸轨部 9a。

图 36 是表示经由本发明的电连接构造 C 表面安装有 IC 芯片的构造体的一例子。

在此构造体中，作为第二连接构件 B 使用着 IC 芯片 10。此外，作为第一连接构件 A，与图 35 的情形同样地，在与焊盘部相反侧的表面 1b 使用着例如焊接凸块电极 8 所形成的第一连接构件 A 的挠性基板。

在 IC 芯片 10 的一面的例如凸轨部，形成已说明的第二连接构件 B 的导电性突起 7，将此导电性突起 7 插入于第一连接构件 A 的母端子部 A<sub>0</sub>，而形成本发明的电连接构造 C。此外，全体是经由焊接凸块电极 8 被表面安装于电路基板 9 的凸轨部 9a。

该构造的情形，IC 芯片 10 是处于装卸自如的状态，因此例如 IC 芯片 10 故障时，则拆下其 IC 芯片，而以安装有导电性突起的新 IC 芯片可进行代替。

图 37 是表示组装有本发明的电连接构造 C 的多层电路基板构造体(在图中为 3 层电路基板)的一例子。

此构造体是使用3枚第一连接构件(挠性基板)A所装配。在各个连接构件A配线有所定电路图案1c,而其本体成为挠性的电路基板。此外,图标的二枚连接构件A(上层的二枚)的情形,是与各个电路图案1c电连接而形成导电性突起7。但是,在图标的构造体中,导电性突起未形成于最下层的连接构件A。

如此该构造体是将各连接构件A的导电性突起7插入在位于下层的连接构件A的母端子部A<sub>0</sub>以形成本发明的电连接构造C,通过此依次积层各连接构件A而被装配。

该构造体是以薄的各第一连接构件A作为单位基板,而将其予以机械式地积层所制作的多层电路基板。在图中表示3层构造,但使用同样构造的第一连接构件A依次积层这些,由此可装配更多层数的多层电路基板。

此外,各单位基板(第一连接构件)是成为装卸自如的状态,因此即使在某一单位基板发生故障时,也可将其简单地代替成新的单位基板。

图38是表示组装有本发明的电连接构造C的堆栈封装构造体的一例子。

此构造体是使用如下的挠性基板所装配。亦即,如图39所示,作为绝缘薄膜1,使用着在其周缘部1d形成包含焊盘部的母端子部A<sub>0</sub>及/或导电性突起7,而在绝缘薄膜1的中央部1e形成半导体组件的安装区域的挠性基板。此外,如以图39的虚线所示,所定的半导体组件12表面安装于此中央部1e。

以图38所表示的构造体,是将表面安装有半导体组件11的图39的挠性基板(第一连接构件)A的导电性突起7插入在位于下层的挠性基板A的母端子部A<sub>0</sub>而依次形成本发明的电连接构造C,积层各挠性基板A所装配。

此构造体是各基板其本体较薄,此外各连接部作成低高度化,因此作为全体也成为极薄,此外利用矩阵状地二维化连接部的母端子部A<sub>0</sub>与公端子部(导电性突起)7的排列,也可实现省空间化。

如此,即使各层的半导体组件11有故障时,也可仅拆下安装有其的挠性基板A,而可更换成新颖的基板。

图40是表示本发明的电连接构造C的第二连接构件B的一例子。

此连接构件 B 是作为基材使用着挠性基板，而在其一面 6a 矩阵状地排列有导电性突起 7。此外，在一面 6a 的 4 角落，配设有柱状导件 12a，12a 与带穴的柱状导件 12b，12b。

在此连接构件的对方材料的第一连接构件(未图标)，形成已说明的母端子部，同时在对应于上述的柱状导件与带穴的柱状导件的表面位置，形成接受这些导件的母型导件。

此外，在装配连接构造时，将连接构件 B 的上述的柱状导件 12a，12a 与带穴的柱状导件 12b，12b 嵌合于对方材料的第一连接构件的母型导件之后，推压全体而将连接构件 7 插入于第一连接构件的母端子部作成成为目的的连接构造。

这样，通过设置此连接构件 B 的柱状导件或带穴的柱状导件，可顺利地进行导电性突起与母端子部的对应，尤其是，是在以自动化进行连接构造的装配时，将此种柱状导件或带穴的柱状导件设于连接构件 B 较佳。

图 41 是表示第二连接构件的其它例子。

此连接构件是代替以图 40 所表示的连接构件的柱状导件或带穴的柱状导件，具备围绕矩阵状地排列的导电性突起所配设的导壁 13。此外，在对方材料的第一连接构件，形成接受此导壁 13 的凹沟。

此导壁 13 在装配连接构造时，功能作为顺利地进行各连接构件的对应的手段。

图 42 是表示将作成尖细的推拔形状的导电性突起 7 形成于一面的薄膜电路基板作为第二连接构件 B，并将此导电性突起 7 插入在壁面也具有如施以镀铜的通孔 14a 与焊盘部 2 的电路基板 14(例如刚性印刷电路配线板或陶瓷基板)的该通孔 14a 的构造体的一例子。

在此构造体中，导电性突起 7 以与焊盘部 2 接触的状态下配置于通孔 14a 中，由此形成本发明的电连接构造 C。此外，薄膜电路基板是装卸自如的状态。

将此种薄膜电路基板使用作为第二连接构件 B，此外作为选择对方材料形成通孔的各种电路基板，由此，在本发明，可装配各式各样的电连接构造。

### 工业上的实用性

本发明的电连接构造，是将形成于对方材料的表面的公端子部的导电性突起机械式地插入在富于弹性的母端子部所形成。形成母端子部的第一连接构件是以薄此外具有可挠性的绝缘薄膜作为基材，此外，构成母端子部的一部分的焊盘部是以富于弹性的材料所形成，因此可将导电性突起所插入而所形成的连接部比习知作成更低高度化、或是分别矩阵状地二维配置母端子部与公端子部，由此，可大幅度地减小多脚端构造的连接部的平面空间而有助于省空间。此外，此第一连接构件是在装卸自如之状态。

因此，通过利用此电连接构造，可装配薄膜电缆构造体，极薄的连接器构造体，可更换各零件的多层电路基板构造体，堆栈封装构造体等各种构造体。

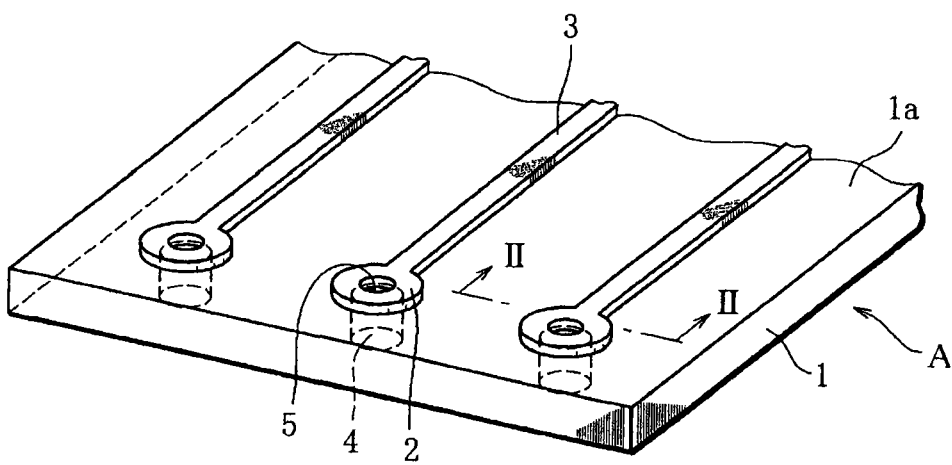


图 1

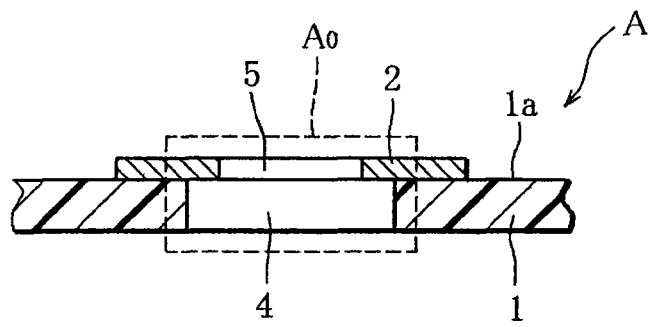


图 2

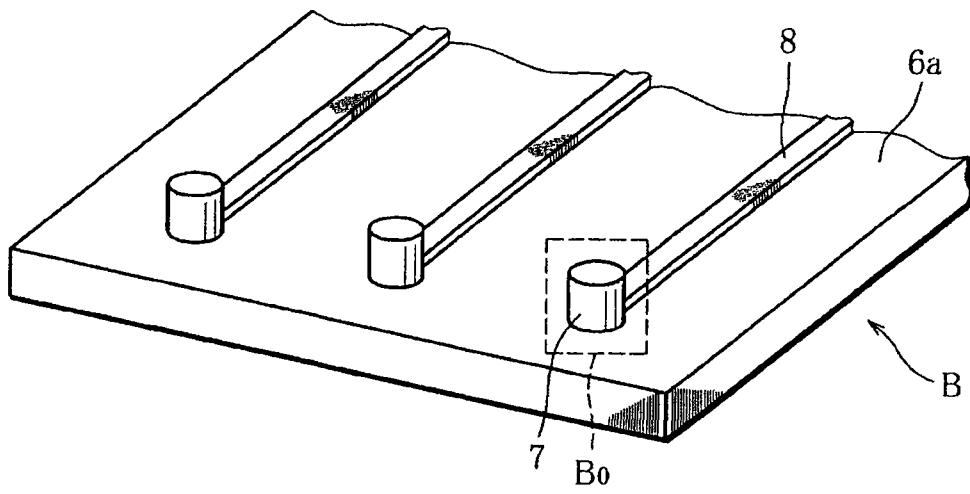


图 3



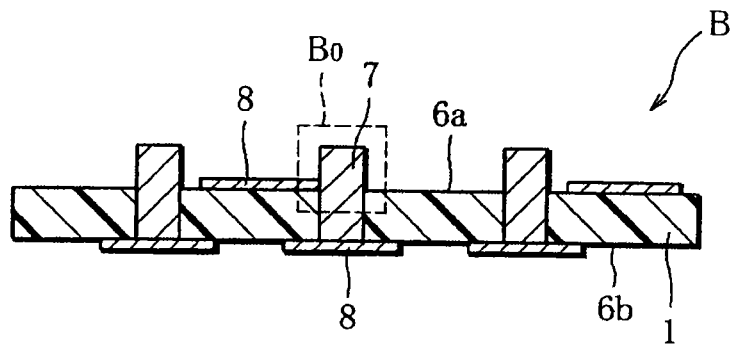


图 4

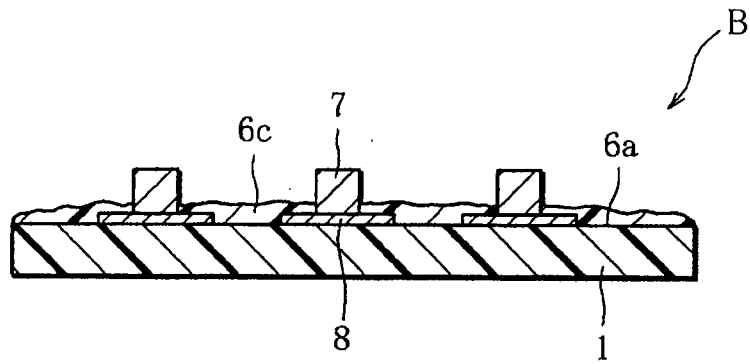


图 5

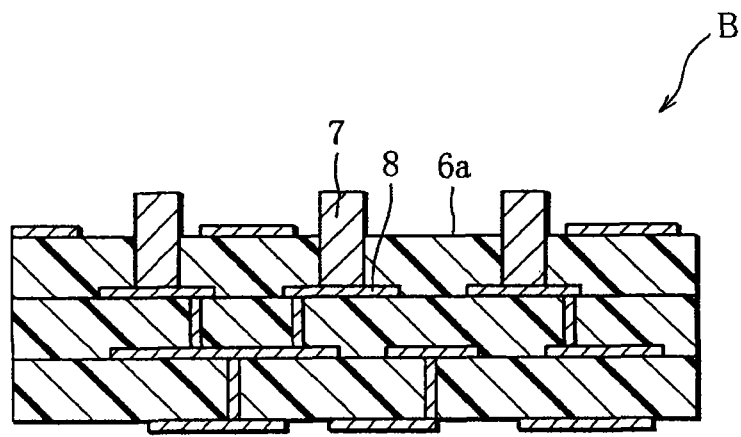


图 6

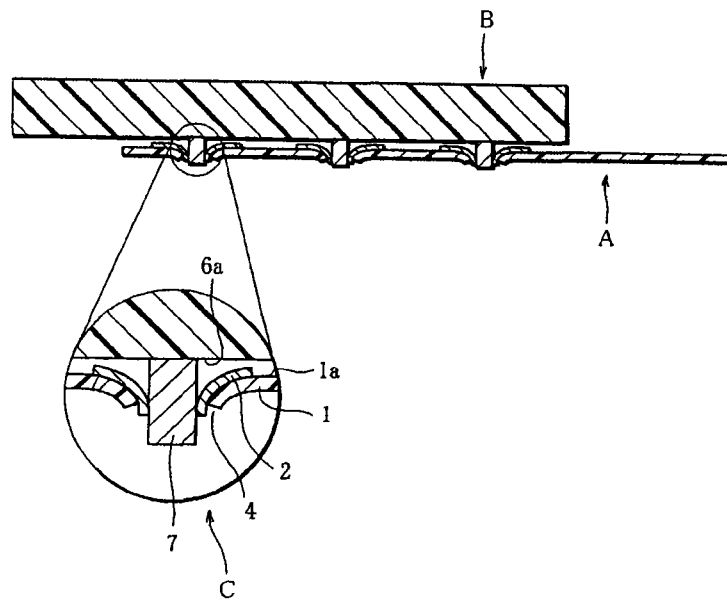


图 7

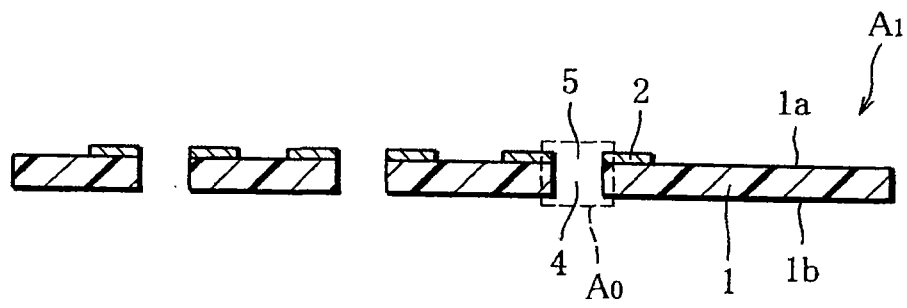


图 8

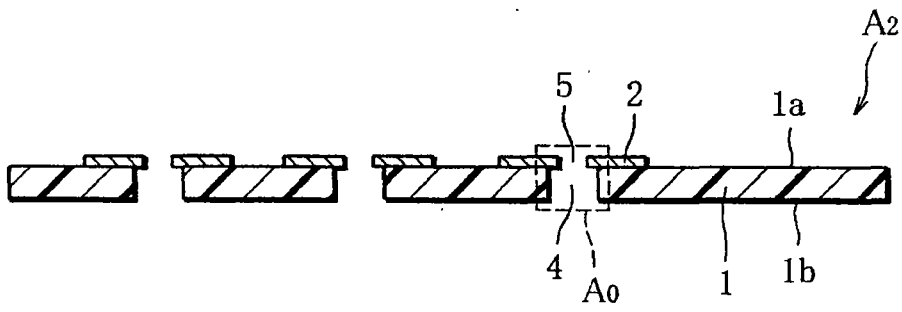


图 9

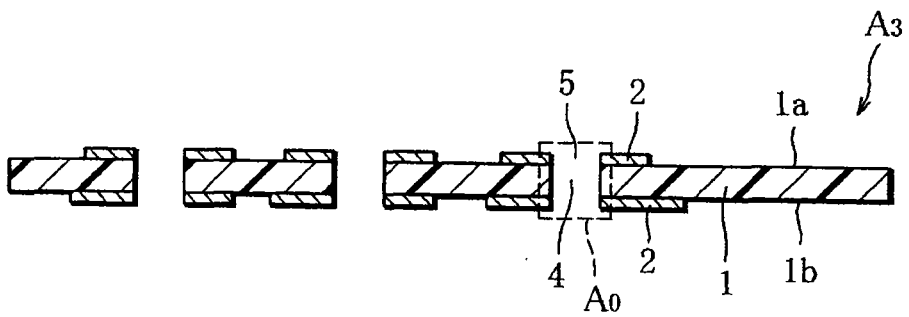


图 10

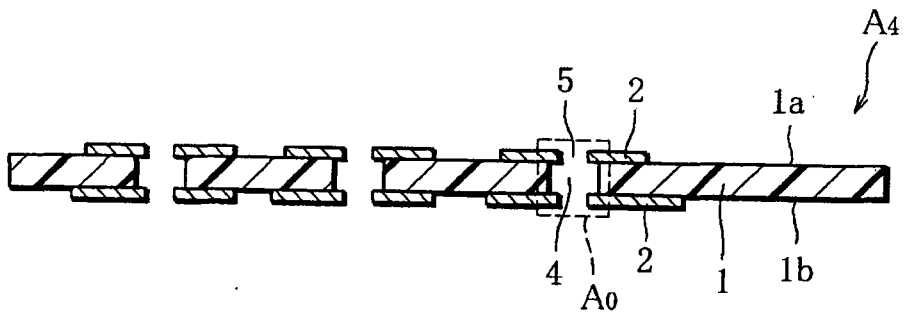


图 11



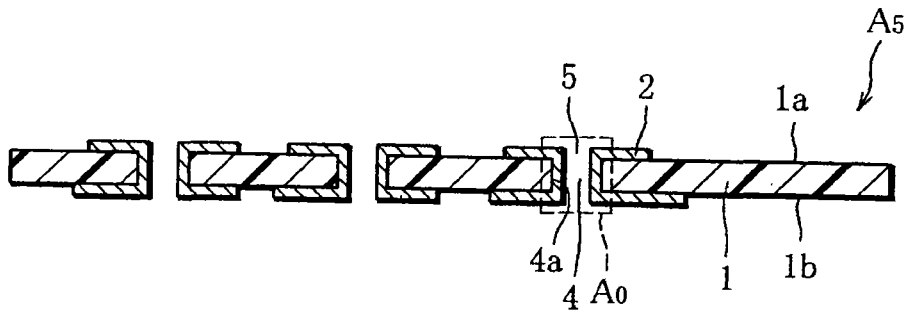


图 12

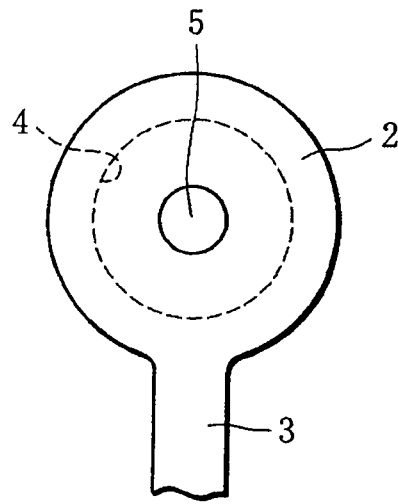


图 13

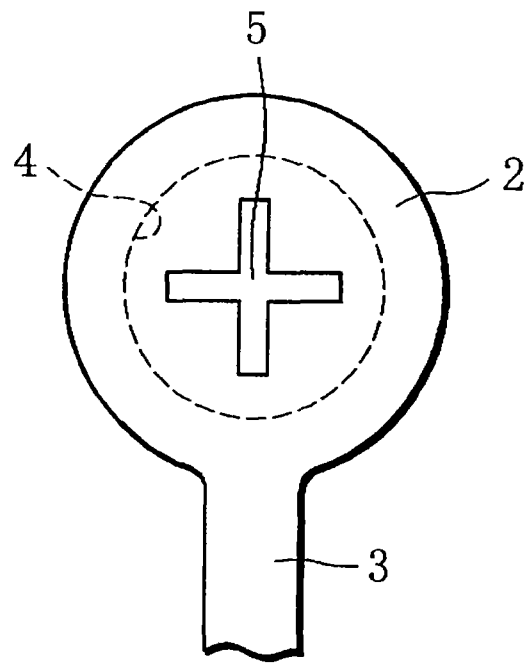


图 14

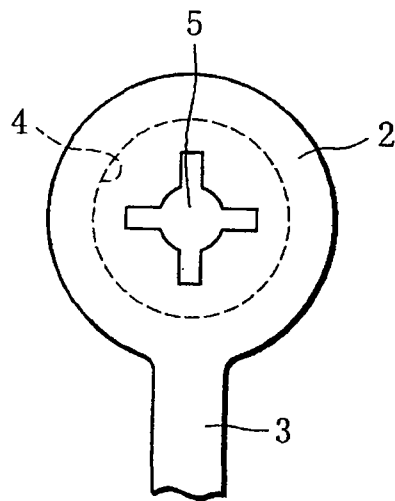


图 15

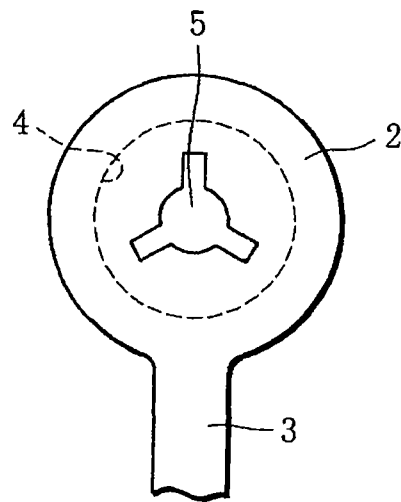


图 16

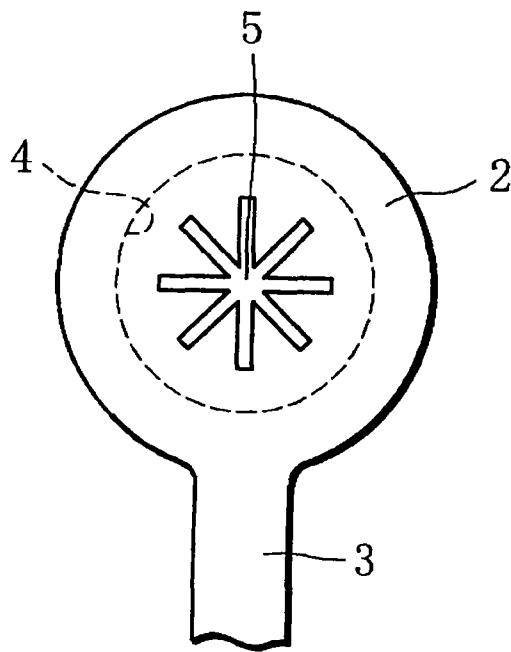


图 17

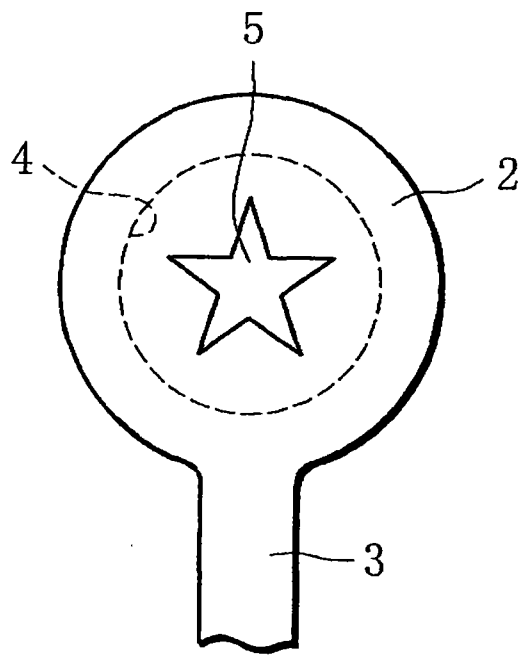


图 18

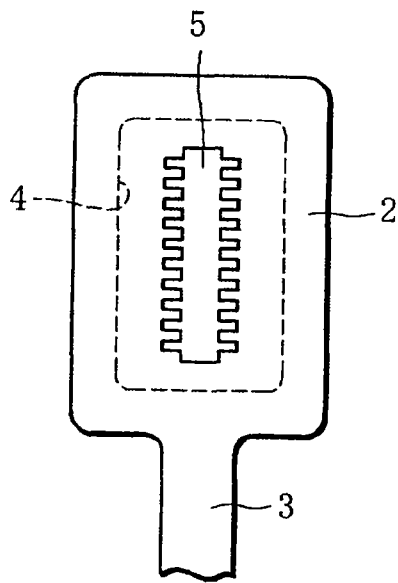


图 19



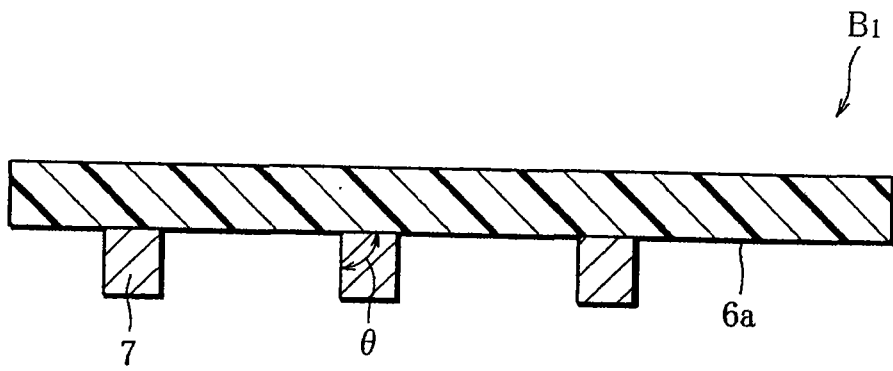


图 20

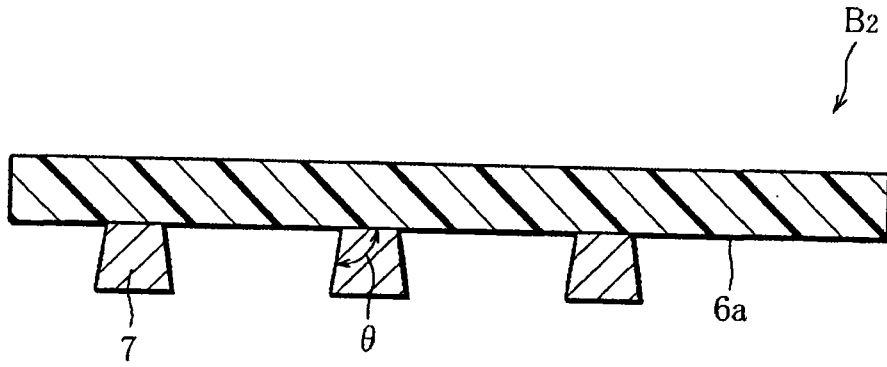


图 21

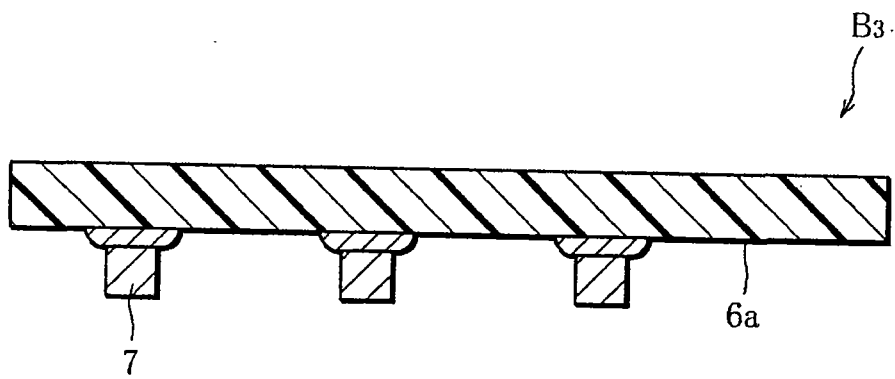


图 22

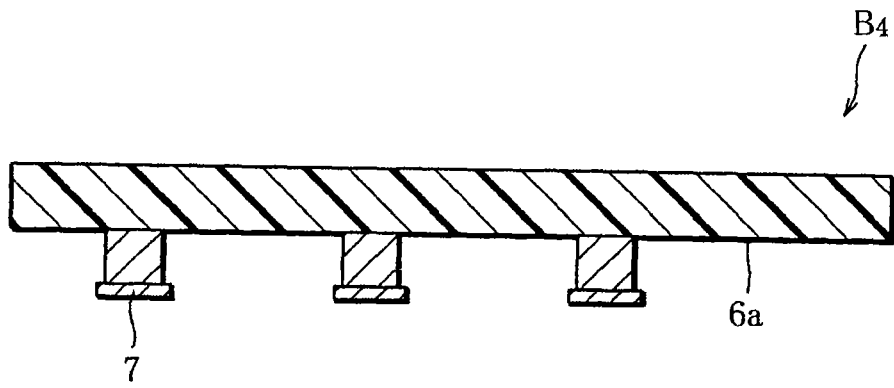


图 23

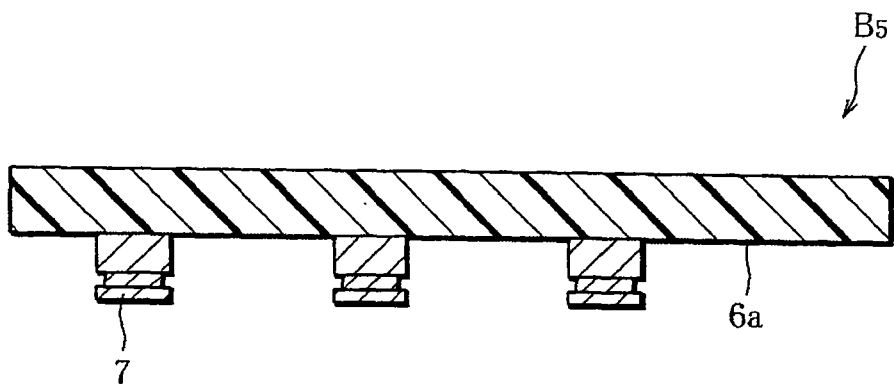


图 24

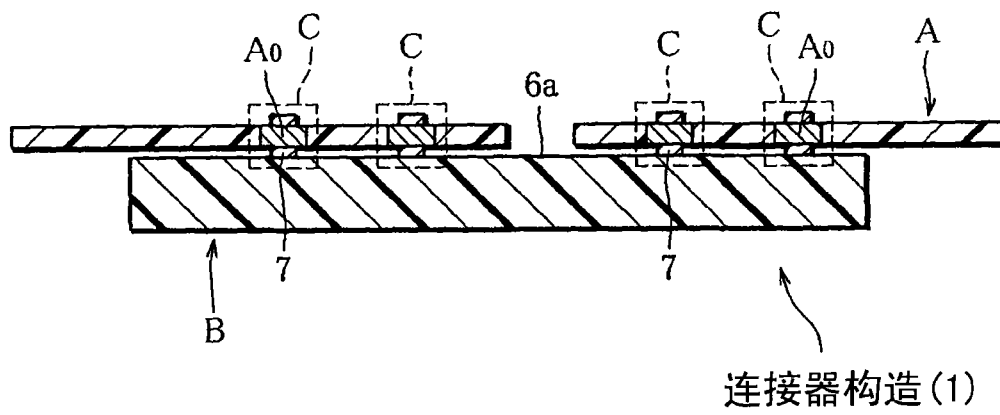


图 25

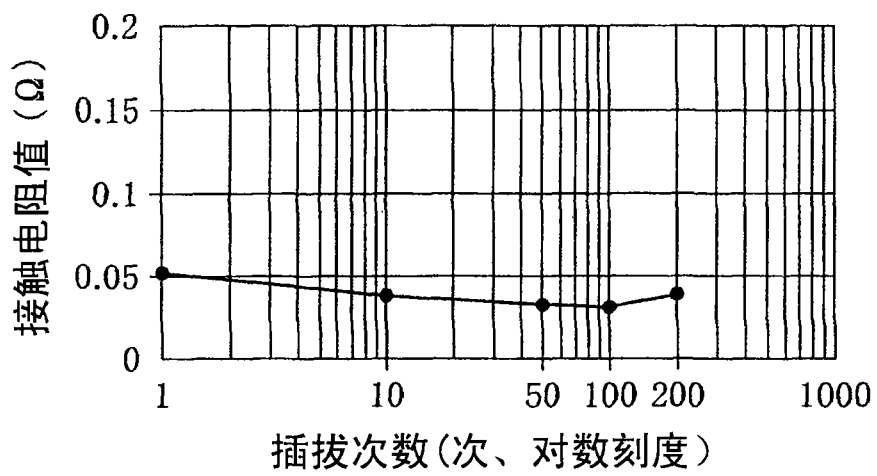


图 26

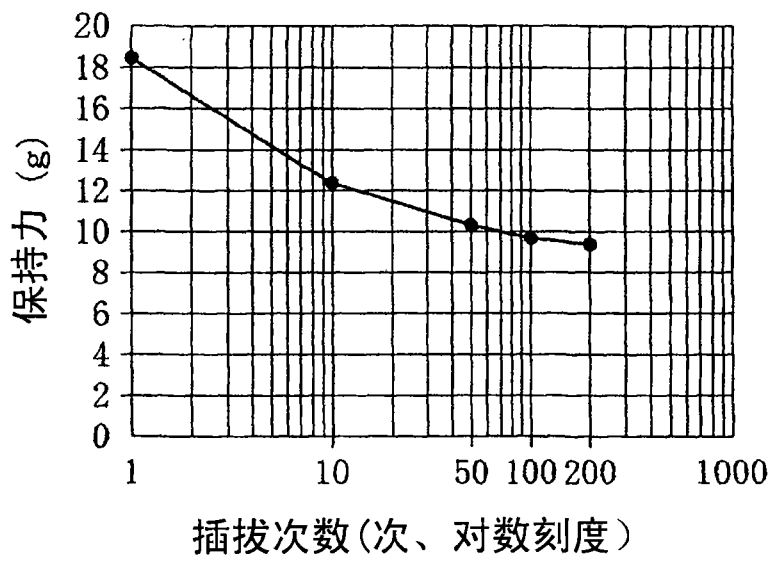


图 27

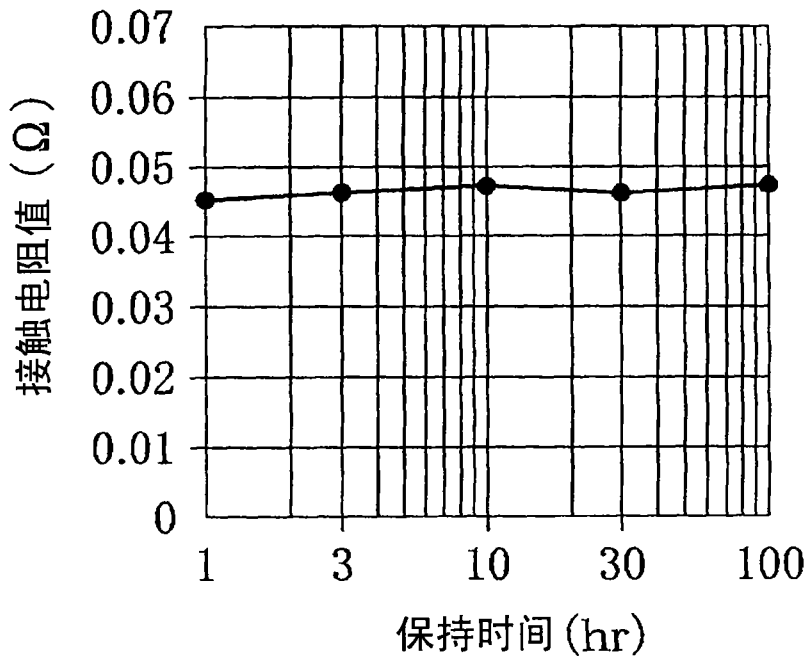


图 28

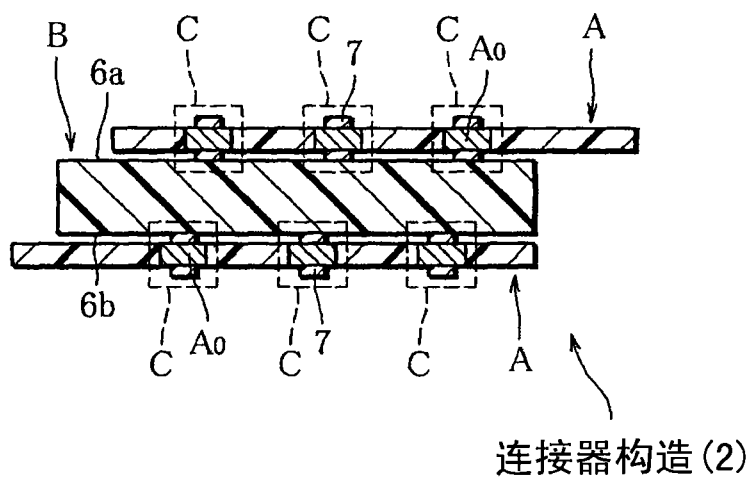


图 29



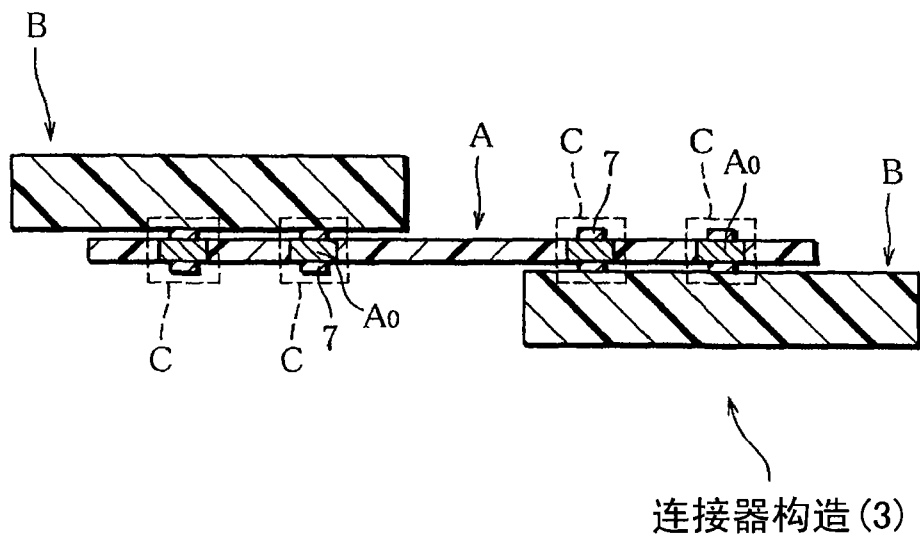


图 30

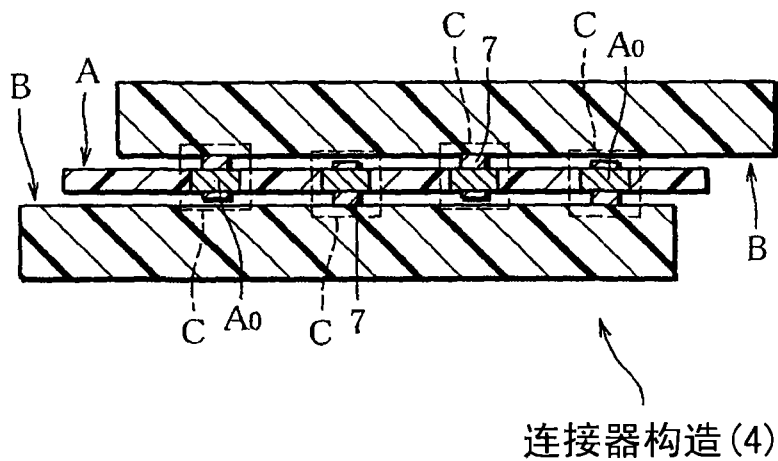


图 31

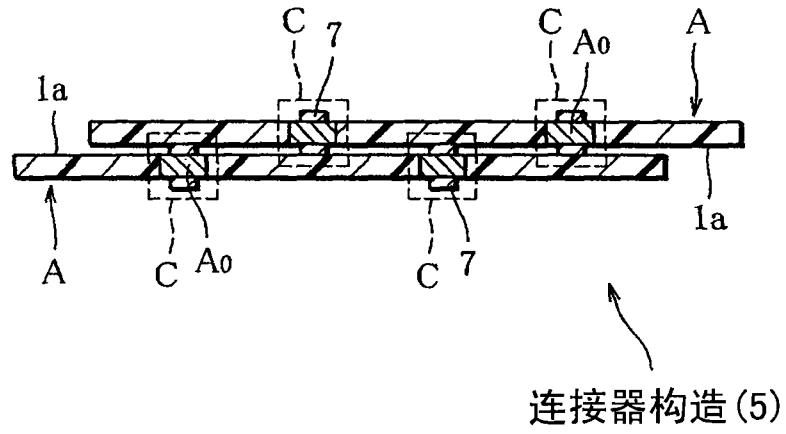


图 32

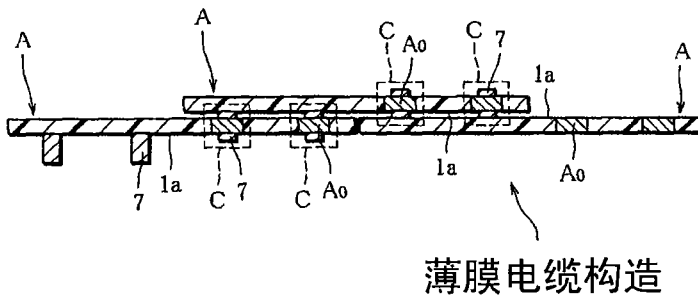


图 33

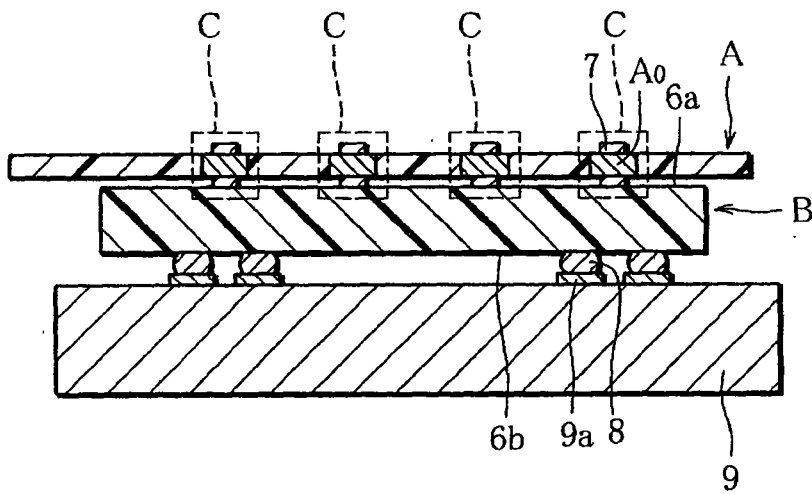


图 34

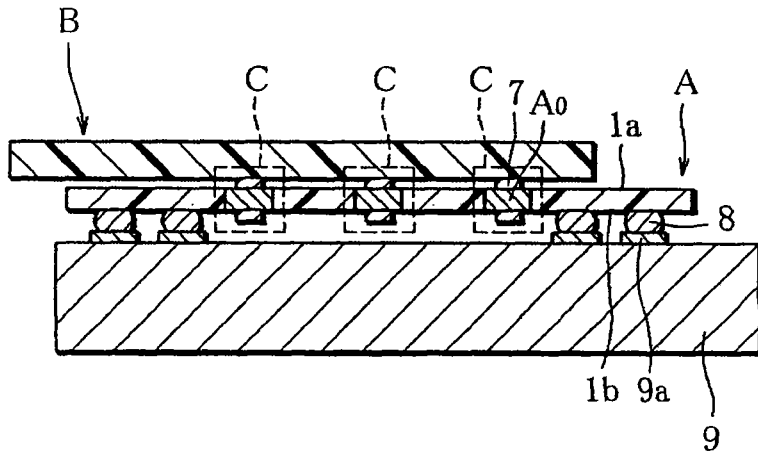


图 35

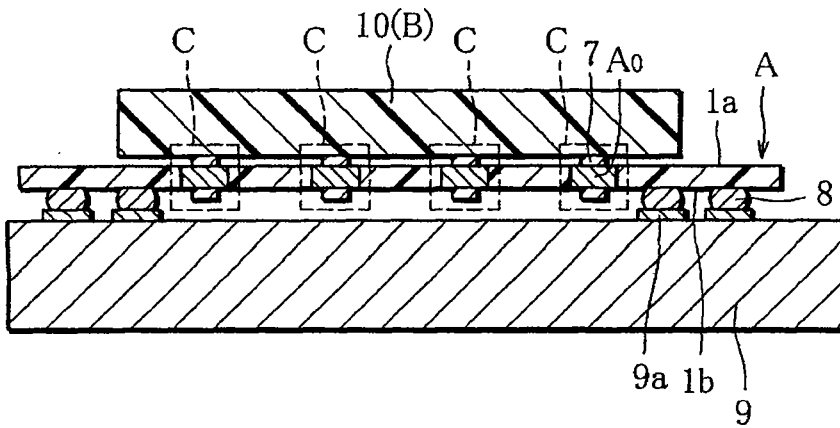


图 36

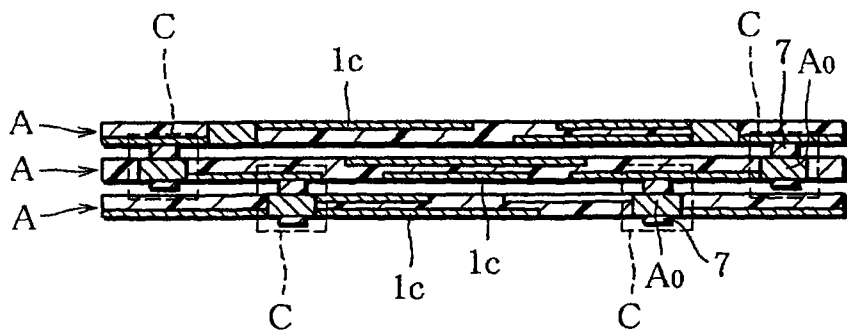


图 37

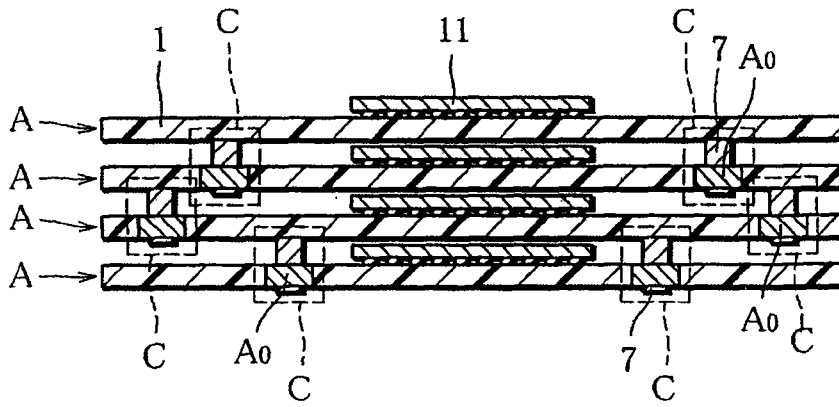


图 38

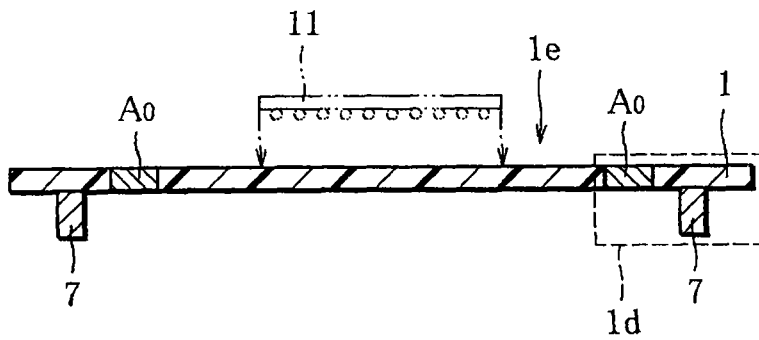


图 39

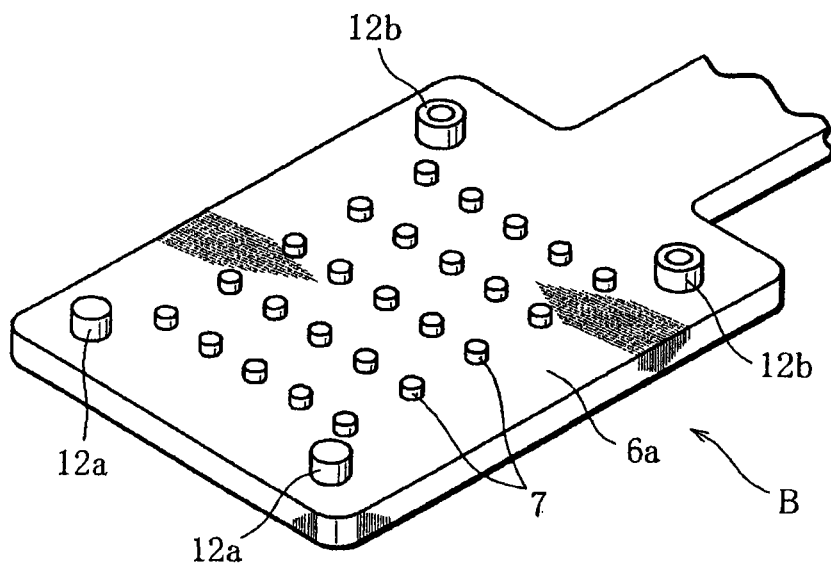


图 40



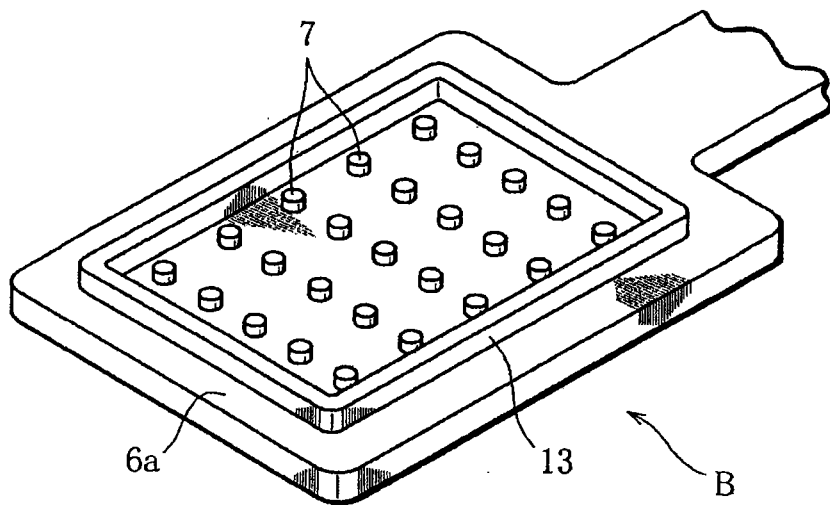


图 41

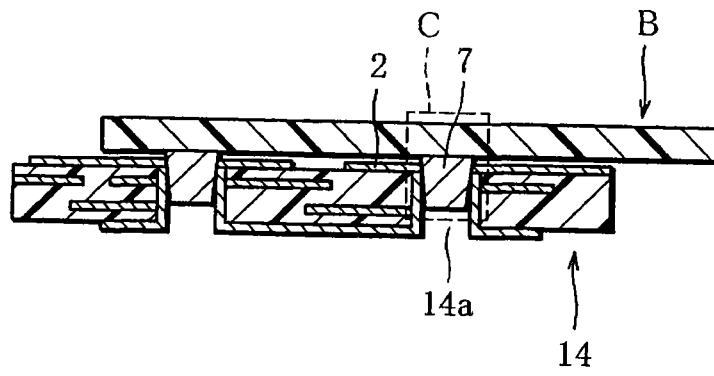


图 42

1. 一种电连接构造, 其特征在于, 所述电连接构造中,  
将挠性基板作为第一连接构件, 所述挠性基板具备: 具有可挠性的绝缘薄膜;  
形成于所述绝缘薄膜的至少一面的至少 1 个导电性的焊盘部; 由所述焊盘部的缘部所引出的导体电路图案; 在所述焊盘部的面内形成于所述绝缘薄膜的厚度方向的贯通孔; 以及与所述贯通孔连通而形成于所述焊盘部的面内的小孔,  
在所述第一连接构件的所述贯通孔中,  
经由所述焊盘部的所述小孔, 插入有与形成于内部或表面的导体电路图案电连接的导电性突起至少形成在一面的第二连接构件的所述导电性突起,  
所述焊盘部与形成该焊盘部的部位的所述绝缘薄膜朝所述导电性突起的插入方向挠曲, 通过所述焊盘部与所述绝缘薄膜的弹性, 使所述焊盘部成为压接于所述导电性突起的构造。
2. 如权利要求 1 所述的电连接构造, 其特征在于,  
所述焊盘部是以具备导电性与弹性的材料所形成。
3. 如权利要求 2 所述的电连接构造, 其特征在于,  
所述焊盘部的所述材料是铜、镍、不锈钢、磷青铜、镍铬铁耐热合金、或导电性树脂组成物。
4. 如权利要求 1 所述的电连接构造, 其特征在于,  
所述小孔的大小是比所述导电性突起的断面大小还小。
5. 如权利要求 4 所述的电连接构造, 其特征在于,  
所述小孔的平面视形状是圆形、多角形或开缝形状。
6. 如权利要求 1 所述的电连接构造, 其特征在于,  
所述焊盘部是矩阵状地二维排列所形成, 且所述导电性突起, 也对应于所述焊盘部的排列矩阵状地二维排列所形成。
7. 如权利要求 1 所述的电连接构造, 其特征在于,  
所述导电性突起的上升角度是  $65 \sim 160^\circ$ 。
8. 如权利要求 7 所述的电连接构造, 其特征在于,  
所述导电性突起的断面形状的上部方形成得比下部还大。
9. 如权利要求 1 所述的电连接构造, 其特征在于,  
所述第二连接构件是在具有所述第一连接构件的构造的所述挠性基板的一面

或两面形成导电性突起的挠性基板。

10. 如权利要求1所述的电连接构造, 其特征在于,  
在所述第一连接构件的一面或两面, 也形成导电性突起。

11. 如权利要求1所述的电连接构造, 其特征在于,  
在所述第一连接构件的表面中与形成所述焊盘部的表面相反侧的表面、或所述第二连接构件的表面中与形成所述导电性突起的表面相反侧的表面, 形成凸块电极。

12. 如权利要求1所述的电连接构造, 其特征在于,  
所述第一连接构件及所述第二连接构件都是所述第一连接构件的挠性基板, 在与形成所述焊盘部的表面相反侧的表面形成所述导电性突起, 且所述焊盘部与所述导电性突起都配置于所述挠性基板的周缘部, 而在所述挠性基板的中央部形成半导体组件的安装区域。