

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁶

G01R 1/073

G01R 31/28

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 98119745.0

[43]公开日 1999 年 12 月 8 日

[11]公开号 CN 1237709A

[22]申请日 98.9.22 [21]申请号 98119745.0

[30]优先权

[32]98.6.2 [33]JP [31]167792/98

[71]申请人 株式会社爱德万测试

地址 日本东京

[72]发明人 小嶋昭夫

[74]专利代理机构 上海专利商标事务所

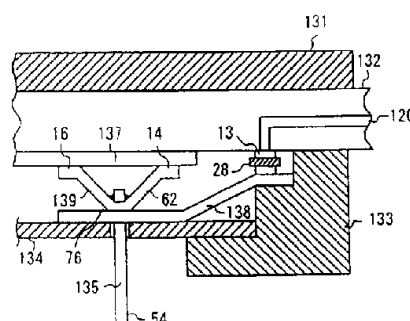
代理人 任永武

权利要求书 3 页 说明书 9 页 附图页数 9 页

[54]发明名称 适合检查多接脚装置的探针卡

[57]摘要

一种适合检查多接脚装置的探针卡,包括:多个探针接脚,各探针接脚具有接触待测装置的电极之一的一尖端;一弹性元件,当探针接脚接触电极时,使各探针接脚的尖端沿探针接脚的轴向弹回;多根传送线,当探针接脚接触电极时,将信号输入至探针接脚并接触探针接脚输出的信号;以及一底座,固定探针接脚与传送线。至少某些探针接脚可在探针卡上排成一直线。弹性元件具有探针接脚移动机构。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1.一种测试具有多个电极的装置的探针卡，它机械接触待测装置的电极，该探针卡包括：

多个探针接脚，各探针接脚具有接触待测装置的电极之一的一尖端；

一弹性元件，当探针接脚接触电极时，它使各探针接脚的尖端沿该探针接脚的轴向弹回；

多根传送线，当探针接脚接触电极时，将信号输入至探针接脚并接收该探针接脚输出的信号；以及

一底座，固定该探针接脚与该传送线。

2.如权利要求 1 所述的探针卡，其特征在于，至少某些探针接脚在该探针卡上排成一直线。

3.如权利要求 1 所述的探针卡，其特征在于，还包括一探针接脚移动机构，当探针接脚压住相关电极时，将各探针接脚的尖端沿垂直于该探针接脚的轴向的方向移动，所移动的距离相当于该探针接脚沿该轴向移动的距离。

4.如权利要求 3 所述的探针卡，其特征在于，当探针接脚压住相关电极时，该探针接脚移动机构沿预定方向移动各探针接脚的尖端。

5.如权利要求 4 所述的探针卡，其特征在于，至少某些探针接脚在探针卡上排成一直线。

6.如权利要求 5 所述的探针卡，其特征在于，所述预定方向垂直于探针接脚的轴向与探针接脚所述排成的直线。

7.如权利要求 3 所述的探针卡，其特征在于，各传送线包括一信号线，它具有允许电信号传送经过的一特定线阻抗；以及平行延伸于该信号线的一反馈线。

8.如权利要求 3 所述的探针卡，其特征在于，各传送线的至少一部分具有一对线结构，它包括输出电信号的一信号线以及在该探针接脚附近连接于该信号线的一反馈线。

9.如权利要求 3 所述的探针卡，其特征在于，各传送线独立地连接至探针接脚之一。

10.如权利要求 3 至 6 的任何一项所述的探针卡，其特征在于，各探针接脚具有一基底，该探针接脚移动机构包括：

以滑动方式固定探针接脚的一导板，各探针接脚的固定位置在该基底与该尖端之间；以及

多个弹簧，各对应于探针接脚之一，各弹簧具有固定于该底座的一固定端以及容纳该探针接脚的基底的一设定端，当有力沿该探针接脚的轴向作用于该设定

端时，该设定端沿垂直于探针接脚轴向的方向移动。

11.如权利要求 1 所述的探针卡，其特征在于，该探针接脚的基底固定于该相关弹簧。

12.如权利要求 10 所述的探针卡，其特征在于，各弹簧更包括一弹簧部分，它延伸于该固定端与该设定端之间，并伸展于该探针接脚的轴向。

13.如权利要求 10 所述的探针卡，其特征在于，各弹簧更具有与该设定端和该固定端相对的一滑动端，当该设定端沿该探针接脚的轴向压下时，该滑动端在该底座上滑动。

14.如权利要求 10 所述的探针卡，其特征在于，该多个弹簧彼此平行排列，而该弹簧的固定端单独形成。

15.如权利要求 3 至 6 的任何一项所述的探针卡，其特征在于：

各探针接脚具有一基底，它在该探针接脚的轴向的垂直方向上的移动受限制；

该探针接脚移动机构具有以滑动方式固定该探针接脚的一导板，各探针接脚的固定位置在该基底与该尖端的间；以及

在该导板与各探针接脚间有一间距，该尖端与该基底固定，当该探针接脚的尖端沿轴向将该电极压住时，该间距使该探针接脚弯曲，并且当该弯曲探针接脚接触该导板时，该间距使该探针接脚的尖端沿垂直于该轴向的方向移动。

16.如权利要求 15 所述的探针卡，其特征在于，该导板具有供该探针接脚贯穿的多个通孔，各通孔的内径是各探针接脚的外径的 1.1 至 1.3 倍。

17.一种用以检测具有电极的电子装置的电子特性的探针，它通过将本身机械接触该电极而输出一预定电信号，该探针包括：

一软性基座，经支撑具有一特定线阻抗的多个传送线，各传送线包括传送该电信号的一信号线以及平行于该信号线且保持电压稳定的一反馈线；

多个通孔，沿着该软性基座而形成，各信号线的一端延伸至此；

一导电材料，位于该通孔内，且电极连接于该信号线；以及

多个探针接脚，各探针接脚插入且固定于该通孔之一，以垂直于相关传送线，各探针接脚电性连接于该导电材料。

18.如权利要求 17 所述的探针卡，其特征在于，该软性基座支撑多对传送线，各包括输出该预定电信号的一信号线，以及处在该基座附近而电性连接于该信号线的一反馈线。

19.如权利要求 17 所述的探针卡，其特征在于，至少某些对传送线彼此平行，以及该软性基座在彼此平行的任两相邻对传送线之间具有狭缝。

20.如权利要求 17 所述的探针卡，其特征在于，各探针接脚固定且电性连接

于该导电材料。

21.一种半导体测试装置，利用多个探针来测试一电子装置的电子特性，各探针包括：

多个探针接脚，各探针接脚接触该待测电子装置的电极之一；

一弹性元件，当该探针接脚沿该探针接脚的轴向压住该电极时，使该探针接脚弹回；以及

一控制器，通过输出一预定电信号至该探针接脚而检查该电子装置的电子特性。

22.如权利要求 21 所述的半导体测试装置，其特征在于，还包括一移动机构，它将该探针接脚沿垂直于该探针接脚的轴向的方向上移动，从而保持该探针机械接触该电极。

23.如权利要求 22 所述的半导体测试装置，其特征在于，该探针接脚的移动方向垂直于该探针接脚所排列而成的线。

24.如权利要求 23 所述的半导体测试装置，其特征在于，当探针接脚压住该电极时，该移动机构将该探针接脚沿垂直于该探针接脚的轴向的方向上移动。

说明书

适合检查多接脚装置的探针卡

本发明涉及一种测试诸如集成电路(IC)晶片、大规模集成电路(LSI)晶片和记忆体之类的半导体集成电路的电子特性的探针卡，尤其是涉及一种能快速测试多接脚半导体的探针卡。

探针卡一般是用于诸如 IC 晶片、LSI 晶片与记忆体之类的半导体 IC 电子特性。由 Asakura(姓)在 1996 年九月出版于 Nikkei Microdevices 中的论文揭露了传统的悬臂式探针卡与薄膜型探针卡，见其图 4 和相关解释。Asakura 的图 7 与其相关解释也指出传统探针卡的探针接脚有时摩擦到待测半导体 IC 的电子端。Asakura 的图 8 与其相关解释揭露了传统探针接脚的变化。由 Asakura 在 1996 年七月出版于 Nikkei Microdevices 中的另一论文指出，在 112 页的右栏中，探针接脚最好磨擦电极，以及在 113 页的左栏中，探针接脚最好较短。

图 1 示出了测试诸如 IC 晶片或 LSI 晶片之类的半导体装置 10 的传统悬臂式探针卡的基本结构。传统悬臂式探针卡具有测试接头 15，弹簧单高跷(pogo)接脚 110，经由弹簧单高跷接脚 110 而连接至测试接头 15 的垫 111，有垫 111 安置于其上的固定印刷电路板 132，以及支撑固定印刷电路板 132 的支撑件 114。固定印刷电路板 132 的底部面对待测的半导体装置 10，它具有垫 112、由钨组成而连接至垫 112 的探针接脚 135 以及固定该探针接脚 135 的固定用树脂 113。当探针接脚 135 的尖端接触形成于半导体装置 10 上的电极 11 时，测试半导体装置 10 的电子特性的电信号被传送至该半导体装置 10 内。

探测接脚 135 的尖端在垂直方向以预定长度延伸至电极 11。换句话说，探针接脚 135 的尖端同时垂直于印刷电路板 132 与半导体装置 10 的顶表面。探针接脚 135 接着弯曲并倾斜延伸至垫 112，而连接至垫 112。弹簧单高跷接脚 110 经由垫 111 而位于印刷电路板 132 的另一表面上(也就是顶表面)，其位置分别与各垫 112 相对应。各垫 111 经由形成于印刷电路板 132 内的内连接图样 120 而电性连接至垫 112 之一。垫 111 也经由弹簧单高跷接脚 110 而连接至测试接头 15。电信号从测试接头 15 经由弹簧单高跷接脚 110、内连接图样 120、垫 112 以及探针接脚 135 而输入至电极 11。

传统的悬臂式探针卡具有简单结构，可在短时间内制造与运送。此外，它具有高可靠度而已使用于此领域达一段长时间。然而，探针接脚 135 的尖端位置必需由人工对准，因而，在狭间距内难以排列探针接脚 135。传统的悬臂式探针卡的另一个问题是，从测试接头 15 至固定印刷电路板 132 的传输线具有同轴结构，

的基本结构, 薄膜
用定印刷电路板 12

定印刷电路板 132 的
板 132 中的孔 130

板 138 的信号传输
因为窗出物 122

种可克服传统技术

个方面中, 提供了澳



探针接脚之一。

该探针接脚移动机构包括：以滑动方式固定探针接脚的一导板，各探针接脚的固定位置在该基底与该尖端之间；以及多个弹簧，各与一个探针接脚相对应。这些弹簧比如是 V 型弹簧，因而具有三个尾端，两个在顶部，以及一个在底部。顶部尾端之一固定于该底座的一固定端，该底部尾端容纳探针接脚的基底的一设定端。当有力沿该探针接脚的轴向作用于设定端时，该设定端沿垂直于探针接脚的轴向移动。探针接脚的基底固定于相关的弹簧。各弹簧在固定端与设定端间具有一中间部分，它在探针接脚的轴向上伸展。各弹簧的第二顶部尾端，面对着该固定端，是一滑动端，当设定端沿探针接脚的轴向压下时，该滑动端在该底座上滑动。该多个弹簧彼此平行排列，而弹簧的固定端单独形成。探针接脚的基底在垂直于探针接脚轴向的方向上的移动被此导板结构所限制。也就是，在该导板与各探针接脚间有一间距存在。在该尖端与该基底固定，当探针接脚的尖端沿轴向将电极压住时，该间距使得该探针接脚开始弯曲。当该弯曲探针接脚接触该导板时，该间距使得探针接脚的尖端沿垂直于该轴向的方向移动。该导板具有供探针接脚贯穿的多个通孔，各通孔的内径是各探针接脚的外径的 1.1 至 1.3 倍。

在本发明的另一方面中，提供了一种用以检测电子装置的电子特性的探针。该探针包括：一软性基座，它支撑具有一特定线阻抗的多根传送线，各传送线包括传送预定电信号的一信号线以及平行于该信号线且保持电压稳定的一反馈线。沿着该软性基座而形成有多个通孔，各信号线的一尾端延伸到此通孔。一导电材料位于该通孔内，且电性连接至该信号线。多个探针接脚插入且固定于该通孔之一，从而垂直于该传送线。探针接脚电性连接于该导电材料。该软性基座支撑多对传送线，各包括输出预定信号的一信号线，以及处在该基座边缘附近而电性连接于该信号线的一反馈线。至少某些对传送线彼此平行，该软性基座在彼此平行的任两相邻对传送线之间具有狭缝。各探针接脚固定且电性连接于该导电材料。

在本发明的又一方面中，提供了一种半导体测试装置，利用多个探针来测试一电子装置的电子特性。各探针包括：多个探针接脚，各探针接脚接触该待测电子装置的电极之一；以及一控制器，通过输出一预定电信号至探针接脚而检查该电子装置的电子特性。该半导体测试装置还包括一移动机构，它将探针接脚沿垂直于探针接脚的轴向的方向移动，从而保持该探针机械接触该电极。探针接脚的移动方向垂直于探针接脚所排列而成的线。当探针接脚压住电极时，该移动机构将探针接脚沿垂直于该探针接脚的轴向的方向移动。

为了让本发明的上述目的、特征和优点能更明显易懂，下文特举较佳实施例，并配合附图，作详细说明：

- 图 1 示出了传统的悬臂式探针卡的基本结构;
- 图 2 示出了传统的薄膜式探针卡的基本结构;
- 图 3 是本发明的第一实施例的探针卡的剖面图;
- 图 4 是图 3 所示的探针卡的局部放大图;
- 图 5 是显示探针接脚 135 如何连接至弹性印刷电路板 138 的立体图;
- 图 6 是插入至弹性印刷电路板 138 的通孔内的探针接脚 135 的立体图;
- 图 7 是弹性印刷电路板 138 的剖面图;
- 图 8 示出了探针接脚 135 的尖端 54 如何在待测的半导体装置 10 的 电极 11 上水平移动;
- 图 9 是作为弹性元件的一例的梳状弹簧 87 的平面图;
- 图 10 是图 9 所示的梳状弹簧 87 的局部放大图;
- 图 11 是图 9 所示的梳状弹簧 87 的剖面图;
- 图 12 示出了探针接脚移动机构的一个变化;
- 图 13 示出了探针接脚移动机构的另一变化;
- 图 14 示出了适用于本发明的半导体装置 10;
- 图 15 示出了本发明的第二实施例的探针接脚移动机构;
- 图 16 示出了探针接脚, 其中一个接触半导体装置 10 的电极 11;
- 图 17 示出了两个探针接脚, 其中一个弯曲;
- 图 18 是图 15 所示的探针接脚移动机构的一个变化; 以及
- 图 19 是本发明的第二实施例的探针接脚移动机构的另一变化。

本发明的较佳实施例将详细描述。这些实施例并不受限于所附申请专利范围所定义的本发明, 并非实施例中所述的特征的所有合并对本发明的克服传统技术问题上是有必要的。

第一实施例

图 3 是本发明的第一实施例的剖面图。探针卡包括固定印刷电路板 132, 它是基底之一个实例。固定印刷电路板 132 包括多个探针接脚 135、弹簧 139、以及弹性印刷电路板 138。弹簧 139 以及弹性印刷电路板 138 包括探针接脚移动机构。测试半导体装置 10 的电信号经由内连接图样 120、弹性印刷电路板 138、探针接脚 135 以及形成于半导体装置 10 上的电极 11 而传送至半导体装置 10。固定印刷电路板 132 是厚度为 1mm 至 10mm 的平板, 它由位于顶表面上的强化板 131 所强化, 顶表面是指远离探针阶 136 的表面。中心具有孔的支撑框 133 固定于固定印刷电路板 132 的底表面, 它面对探针接阶 136。厚度约 0.7mm 的基底碟状物 137 也附着于固定印刷电路板 132 的底面的中心。多个 V 型弹簧 139 附着于基底碟状物 137, 使得只有各弹簧 139 的两顶端之一固定于基底碟状物 137 的底

面上。至少某些探针接脚 135 排列在垂直于探针接脚 135 的轴向的直线内。

图 4 是图 3 所示的探针卡的放大图。各探针接脚 135 的尖端 54 垂直接触半导体装置 10 的电极 11。探针接脚 135 的直径约 $50\mu\text{m}$ ，其电感约 5nH 。导板 134 由陶瓷所构成，它具有多个通孔，固定于支撑框 133。通孔的内径约为探针接脚 135 的外径的 1.1 至 1.3 倍，最好为 $60\mu\text{m}$ 。各探针接脚 135 贯穿一个通孔，而导板 134 将各探针接脚 135 以可滑动形式定位于尖端 54 与各探针接脚 135 的基底间的位置。各探针接脚 135 也贯穿弹性印刷电路板 138，且通过电镀或焊接而固定于作为探针接脚移动机构的一部分的弹簧 139。各探针接脚 135 也焊接至位于导板 134 与弹簧 139 之间的弹性印刷电路板 138。弹簧 139 具有由粘着剂固定于基底碟状物 137 的固定端 14，以及容纳探针接脚 135 的基底的设定端 76。形成在固定印刷电路板 132 上的内连接图样(也就是电路图样)经由垫 13 与弹性连接子 28 而连接至相关的弹性印刷电路板 138。

弹簧 139 具有相对于探针接脚 135 的轴而倾斜延伸于固定端 14 与设定端 76 之间的 V 型中间部分 62。面对着固定端 14 与设定端 76 的另一端是滑动端 16。当探针接脚 135 的尖端 54 被电极 11 沿轴向往上压时，中间部分 62 水平延伸，设定端 76 与滑动端 16 横向滑动。因此，弹簧 139 造成探针接脚 135 的尖端 54 在横向上位移的距离与探针接脚 135 的垂直移动的距离相对应。位移方向是弹簧 139 的长轴方向，它同时垂直于探针接脚 135 的轴向与探针接脚排列于其上的长线。多个弹簧 139 排列于线上使得彼此平行，各对应于一个探针接脚 135。

图 5 是表示探针接脚 135 如何连接至弹性印刷电路板 138 的立体图。弹性印刷电路板 138 由聚酰亚胺薄膜所组成，其厚度约 10 至 $70\mu\text{m}$ ，宽度约 60 至 $70\mu\text{m}$ ，长度约 30mm 的信号线 31 形成于弹性印刷电路板 138 的顶面。信号线 31 在探针接脚 135 与固定印刷电路板 132 之间传送用以测试半导体装置 10 的电子特性的电信号。多条信号线在弹性印刷电路板 138 上彼此平行延伸。弹性印刷电路板 138 在任两相邻信号线间具有狭缝，使得探针接脚 135 可独立地沿轴向上下移动。各探针接脚 135 插入并焊接于弹性印刷电路板 138 的相关通孔 30。接着，从弹性印刷电路板 138 向上突起的电极(探针接脚)22 的不必要顶端部分被切除以使得所有探针接脚 135 的长度一致。

图 6 示出了探针接脚 135 如何插入弹性印刷电路板 138 的通孔 30 内。探针接脚 135 接触通孔 30 的部分先由镍-金(Ni-Au)电镀所覆盖，以改善信号线 31 的电导率。接着，探针接脚 135 插入通孔 30 内，并焊接于弹性印刷电路板 138。此结构可减少在电信号中的杂讯，能获得相当可靠的测量数据。

图 7 是弹性印刷电路板 138 的剖面图。当信号线 31 设置于弹性印刷电路板 138 的顶表面上时，反馈线 32、如接地端(GND)位于底表面上。信号线 31 与反

馈线 32 最好由高导电材料所组成，如铜，此两者由插入于其中的聚酰亚胺层而彼此绝缘。信号线 31 与反馈线 32 的厚度约 $10\mu\text{m}$ ，中心聚酰亚胺层的厚度为 $12.5\mu\text{m}$ 至 $50\mu\text{m}$ 。信号线 31 与反馈线 32 包括传送线 29。反馈线 32 减少信号线 31 的线阻抗。信号线 31 延伸过通孔 30，并到达弹性印刷电路板 138 的底表面。环绕着弹性印刷电路板 138 底表面上的通孔 30 的信号线 31 的宽度设定为 $30\mu\text{m}$ 。在弹性印刷电路板 138 的底表面上的信号线 31 与反馈线 32 间的距离约 $60\mu\text{m}$ 。比如，位置通孔 30 内的铜信号线 31 的部分系由镍-金(Ni-Au)电镀所覆盖以提高导电率。信号线 31 与探针接脚 135 焊接在环绕探针接脚 135 的弹性印刷电路板 138 的两表面上。此结构可减少电信号中的杂讯，因而可获得相当可靠的数据。

图 8 示出了探针接脚 135 的尖端 54 如何在电极 11 上滑动。当探针接脚 135 的尖端 54 被电极 11 上压时，V 型弹簧 139 由滑动端水平位移而变平坦。在这同时，探针接脚 135 的基底也水平移动，平行于探针阶 136 的顶表面。接着，探针接脚 135 在导板洞内接触导板 134，并且探针接脚 135 的尖端 54 在基底移动的反向上沿横向移动，以接触导板的点当成支点。将探针接脚 135 的尖端 54 对电极 11 摩擦的原因是，当重覆测试时，电极 11 的颗粒会附着于探针接脚 135 的尖端，这将阻隔探针接脚 135 与端点 11 间的电接触。为除去这些颗粒，探针接脚 135 的尖端 54 稍微摩擦电极 11。当探针接脚 135 的尖端 54 在电极 11 上水平移动时，尖端 54 与电极 11 彼此摩擦，两者可以在低接触电阻下彼此接触，而不会在电极 11 与探针接脚 135 间造成不良接触。

图 9 是多个弹簧 139 单独形成于其中的梳形弹簧 87 的平面图。梳形弹簧 87 包括多个弹簧 139 与有弹簧 139 延伸出的平基底面 83。图 10 是图 9 所示的梳形弹簧 87 的局部放大图。接收探针接脚 135 的导板洞 86 形成于各弹簧 139 的中间。图 11 是图 10 所示的梳形弹簧 87 的剖面图。平基底面 83 通过粘着剂或相似物而固定于基底碟状物 137。弹簧 139 在中间弯曲成稍微突起状。当固定在中间的探针接脚 135 被压下时，此突起变平坦，探针接脚沿横向移动。利用此结构，多个弹簧 139 可轻易地制造出。

图 12 示出了探针接脚移动机构的一个变化。探针接脚 135 的基底由粘着剂而连接于基底碟形物 137，使得探针接脚 135 从基底倾斜延伸，与基底碟形物 137 间约有 40° 至 50° 的角度。探针接脚 135 在弹性印刷电路板 138 上方 $70\mu\text{m}$ 处朝向直接在导板 134 的导板洞上方的点弯曲。探针接脚 135 贯穿弹性印刷电路板 138 与导板 134 的导板洞。由于探针接脚 135 具弹性，当探针接脚垂直压下时，探针接脚 135 的倾斜延伸的上半部展现出，且它沿横向移动。因此，探针接脚 135 的尖端 54 水平移动，如图 3 所示的结构般。此结构使得探针接脚 135 与电极 11(图 8)间能彼此摩擦而无需弹簧 139。

图 13 示出了探针接脚移动机构的另一个变化。沿两方向延伸的 Z 型弹簧 81 的基底固定于基底碟形物 137。探针接脚 135 贯穿导板 134 的导板洞、形成于弹性印刷电路板 138 内的通孔以及 Z 型弹簧 81。Z 型弹簧 81 的尖端经由粘着剂而固定于探针接脚 135。当探针接脚 135 朝电极 11 压下时，相对于基底碟形物 137 而倾斜延伸的弹簧 81 的中间部分伸长，探针接脚 135 的基底位置水平移动，造成探针接脚 135 的尖端沿反方向而横向移动。因此，探针接脚 135 的尖端与电极 11 可彼此摩擦。

图 14 示出了本发明的探针卡与探针接脚 135 所欲测试的半导体装置 10。在此装置 10 中，电极 11 沿四条边对齐。每个电极 11 呈矩形，其平行于相关边而延伸的宽度短于垂直于该边的长度，以增加沿着预定长度边上所可以排列的电极 11 的数量。本发明的探针卡的探针接脚 135 沿预定方向摩擦电极 11。在此例中，探针卡设计成使得探针接脚 135 的尖端在垂直于该相关边的方向上摩擦电极 11 的顶端以获得足够的摩擦长度。虽然此图描绘的是单一半导体装置，但本发明的探针卡与探针接脚 135 可用于测试包括多个半导体装置 10 的半导体晶片。因此，在本文中，“半导体装置”这个名词包括单一半导体装置以及由多个半导体装置所组成的半导体晶片。

通过将电极排列成如图 14 般，探针接脚 135 即使在摩擦后，仍可靠地保持与电极接触。相反地，对传统探针卡而言，探针接脚 135 以任意方向摩擦电极 11，因此，电极 11 的尺寸需在长宽方向足够大以使得探针接脚 135 能继续接触电极 11。在本发明中，探针接脚 135 的尖端被避免移动于电极 11 的宽(也就是短)方向上，使得电极 11 能以高密度排列于半导体装置 10 上。虽然，在图 14 中，电极 11 只沿着四个边排列，但它也可以按晶格方式排列。在此例中，对各电极 11 而言，在摩擦方向上的长度再度设成短于另一边(也就是宽)以增加电极 11 在半导体装置 10 上的密度。此种半导体装置的实例列于下面。

1.有所需的集成电路图样形成于其上的半导体装置，其中至少某些与测试探针机械接触的电极以直线排列，各电极的垂直于该线的长度长于平行于该线的宽度。

2.一种半导体装置，它所具有的正方形顶端上形成有所需的集成电路图样，其中机械接触测试探针的电极沿着四个边排列，各电极的垂直于相关边的长度长于平行于该相关边的宽度。

3.有所需的集成电路图样形成于其上的半导体装置，其中与测试探针机械接触的电极以二维矩阵排列，该二维阵列在某一方向上之间距长于该方向的垂直方向上的间距，各电极在所述方向上的长度长于在所述垂直方向上的宽度。

另一实施例

在第一实施例中，探针接脚 135 的尖端通过移动该探针接脚 135 的基底而沿着电极 11 的顶表面移动。在本实施例中，探针接脚 135 本身弯曲而其基底紧紧固定着，因而使得尖端 54 扫过电极 11 的表面。图 15 是本实施例的探针移动机构的剖面图。在本实施例中，弹性橡胶 91 作为弹性元件，来取代图 3 中的弹簧 139 与基底碟形物 137。结构的其余部分相同于图 3，其详细解释在此省略。探针接脚 135 的尖端利用橡胶的弹性朝向电极 11 压下。由于探针接脚 135 的基底固定，因而尖端 54 响应于弯曲力而扫过并摩擦电极 11 的顶表面。

图 16 表示当预定探针接脚 135 接触电极 11 时，另一探针接脚 135 可以不接触电极 11，因为在探针接脚 135 的尖端与电极 11 间的距离有不确定性，为补偿不确定性，探针阶 136 朝向探针卡的探针接脚 135 充分上升，使得所有接针接脚压住电极 11。即使在某些电极 11 已接触探针接脚 135 的尖端后，电极 11 仍进一步往上升，这一动作称为过度驱动。

图 17 示出了弯曲于橡胶 91 与电极 11 间的探针接脚 135，而另一探针接脚 135 因为过度驱动而接触电极 11。当过度驱动中探针接脚 135 的尖端压住电极 11 时，探针接脚 135 弯曲，其顶点接触导板 134。如果探针接脚 135 的本体将导板 134 进一步往下压，导板 134 将探针接脚 135 压回，因此，探针接脚 135 的尖端沿垂直于探针接脚 135 轴向的方向移动离开导板 134 与探针接脚 135 本体的接触点。在此结构中，导板 134 与各探针接脚 135 间有间距。此间距大小使得导板 134 能适当地将弯曲的探针接脚 135 压回。

图 18 表示图 15 中的探针卡的一个变化。在图 18 中，弹性印刷电路板 138 已从导板 134 移开，而更接近弹性橡胶 91。由于探针接脚 135 不具有反馈线，当探针接脚 135 长度增加时，其线阻抗增加。为克服此问题，弹性印刷电路板 138 尽可能靠近橡胶 91 使得弹性印刷电路板 138 无法阻止探针接脚 135 的弯曲，在此结构中，能使探针接脚 135 的尖端可靠地扫过和摩擦电极 11 的顶表面。

图 19 示出了弹性元件的一个变化。在此例中，用于 U 型弹簧 80 来代替图 15 中所示的弹性橡胶。该 U 型弹簧 80 位于基底碟形物 137 与导板 134 间。探针接脚 135 穿过导板 134 内的通孔、弹性印刷电路板 138 上的通孔以及 U 型弹簧 80。U 型弹簧 80 的一端由粘着剂固定于基底碟形物 137，其另一端由电镀或焊接而固定于探针接脚 135。U 型弹簧 80 的弹性系数相当大。因此，当探针接脚 135 压住电极 11 时，探针接脚 135 弯曲。此弯曲力造成探针接脚 135 的尖端 54 扫描电极 11 的表面。

如上所述，探针接脚 135 有效地摩擦待测半导体 10 的电极 11 的顶表面。因此，半导体装置 10 可被可靠地测试，而不会在探针接脚 135 与电极 11 间造成任何连接中断。



综上所述，虽然本发明已以较佳实施例的形式揭露如上，但其并非用以限定本发明，本技术领域的技术人员在不脱离本发明的精神和范围的情况下，可进行各种变化和替换，因此本发明的保持范围应由所附权利要求书限定。

说明书附图

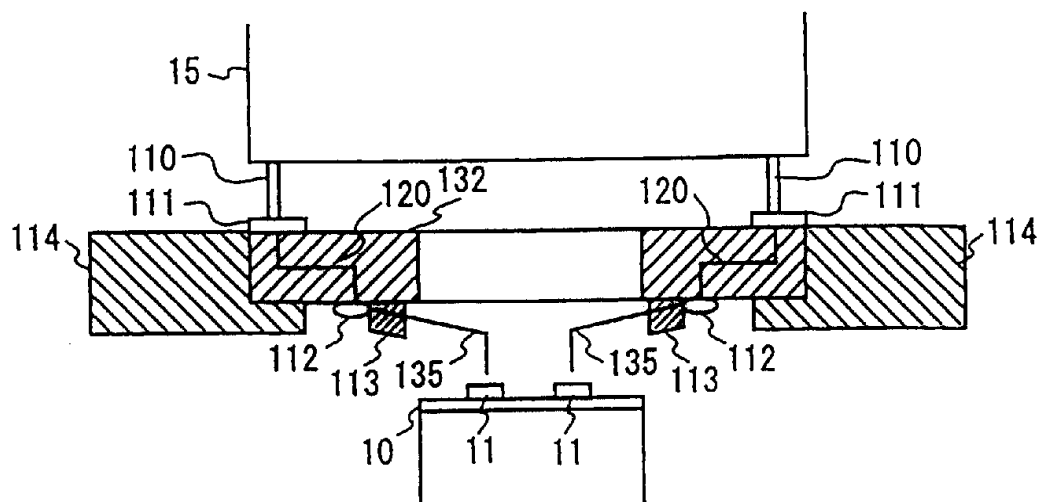


图 1

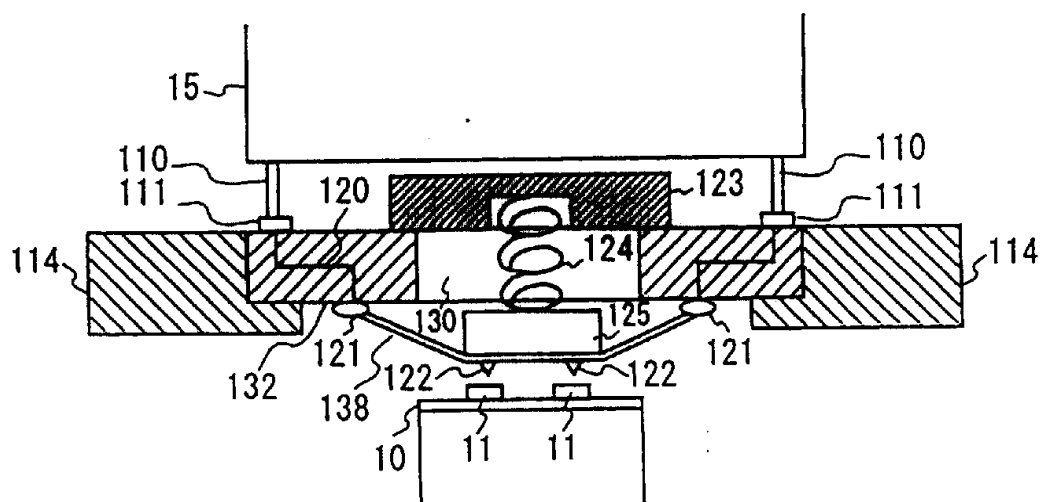


图 2

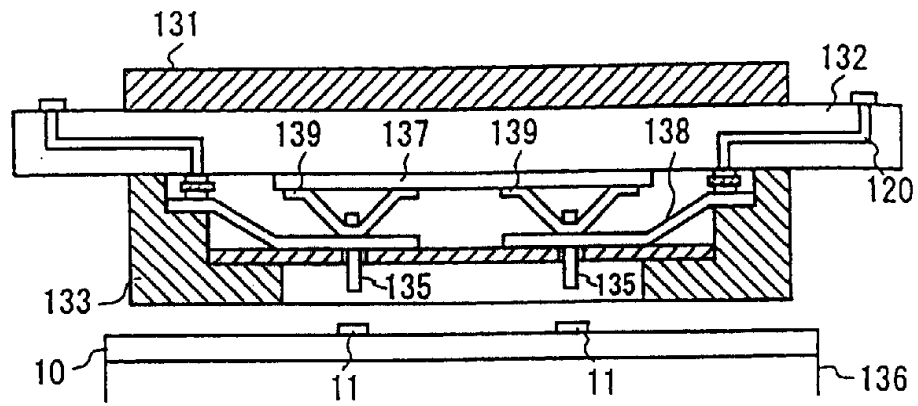


图 3

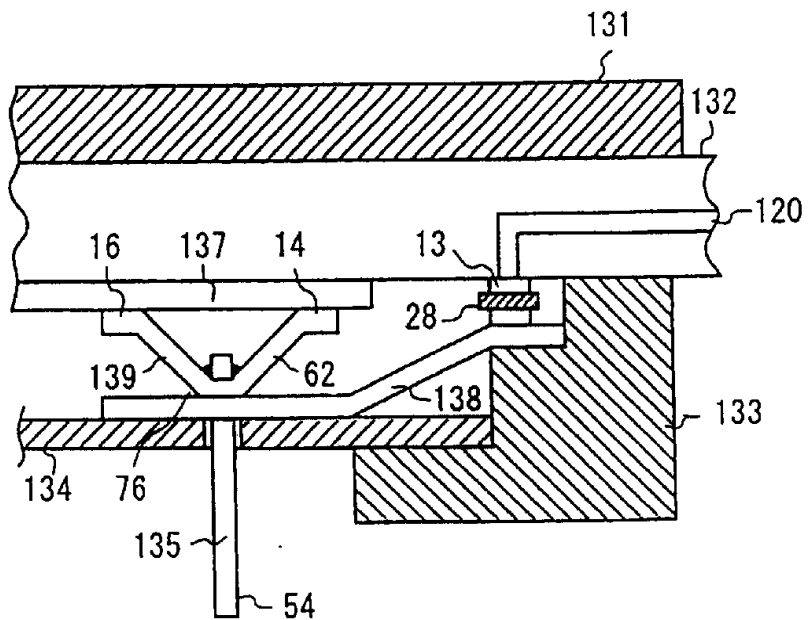


图 4

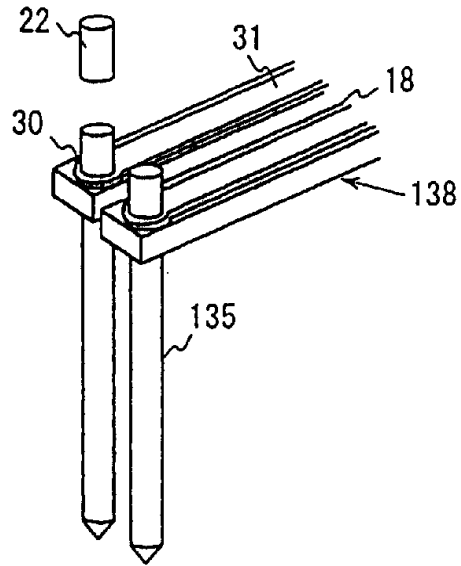


图 5

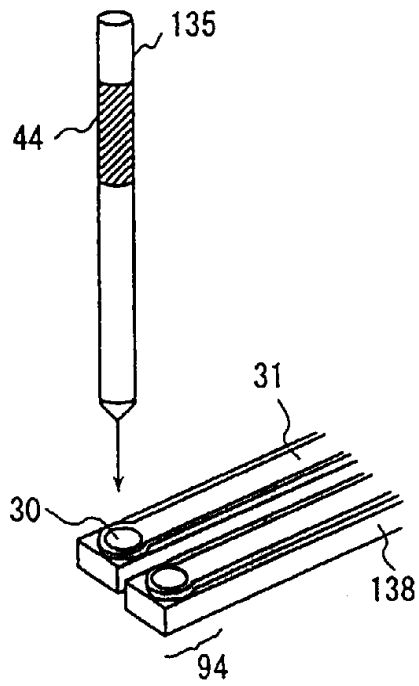


图 6

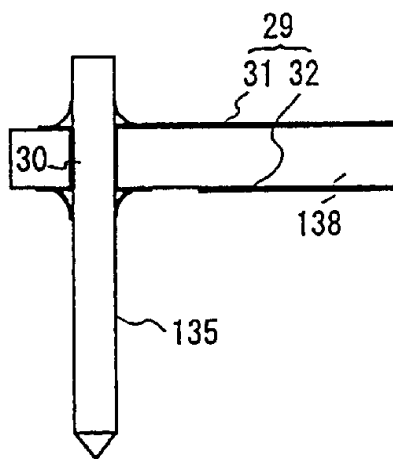


图 7

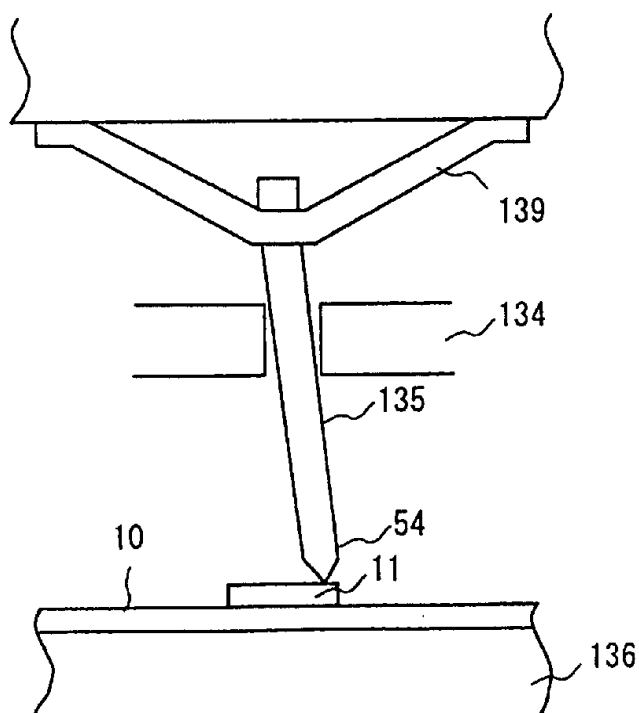


图 8

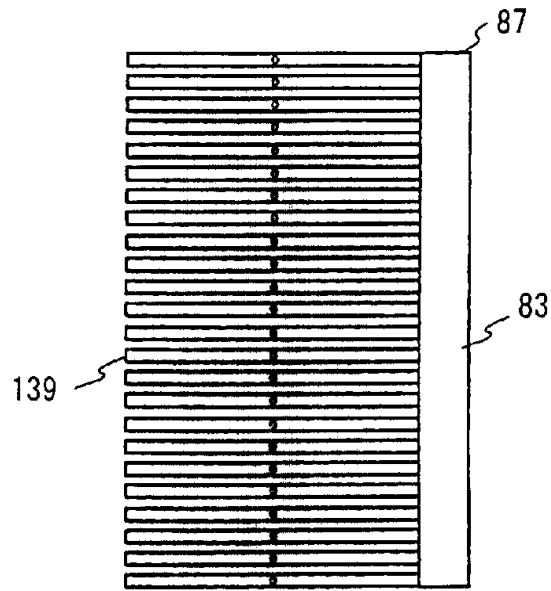


图 9

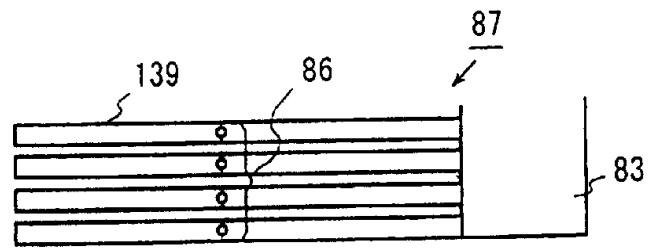


图 10



图 11

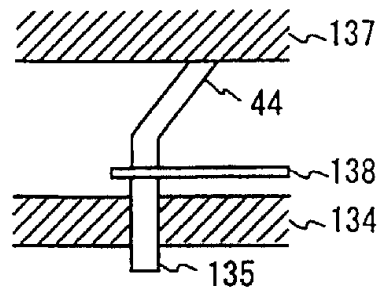


图 12

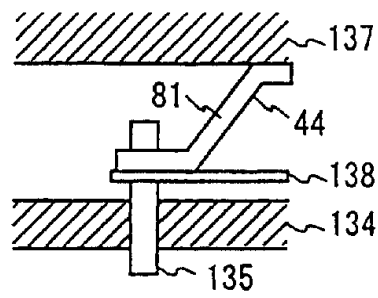


图 13

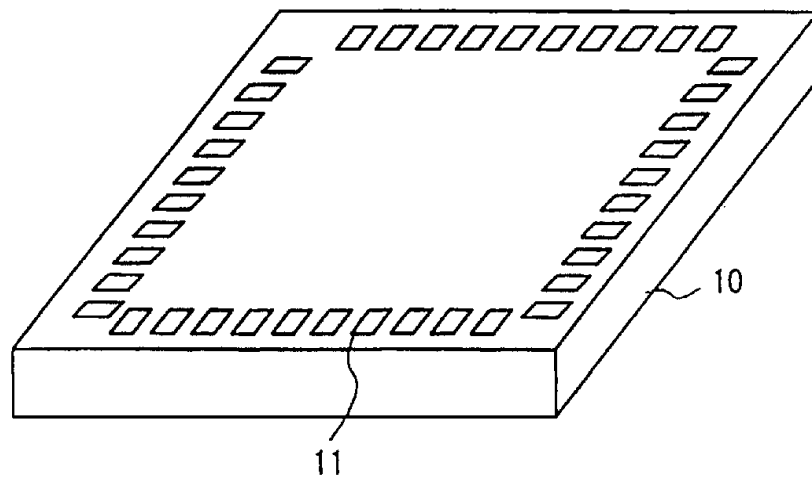


图 14

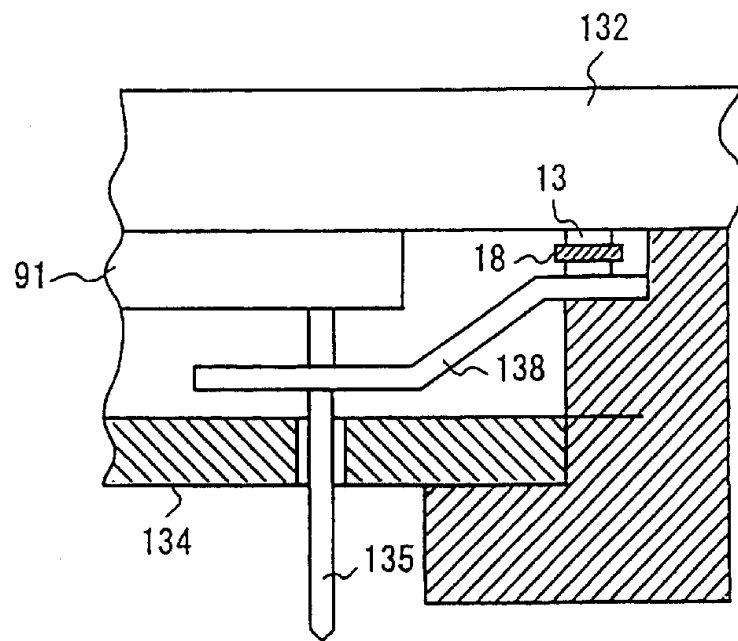


图 15

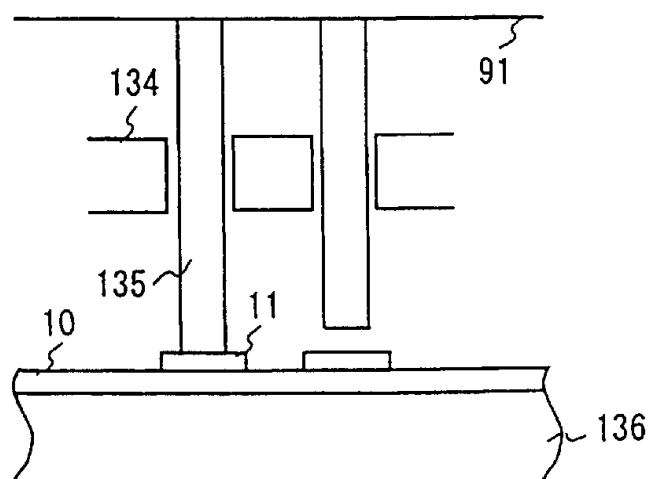


图 16

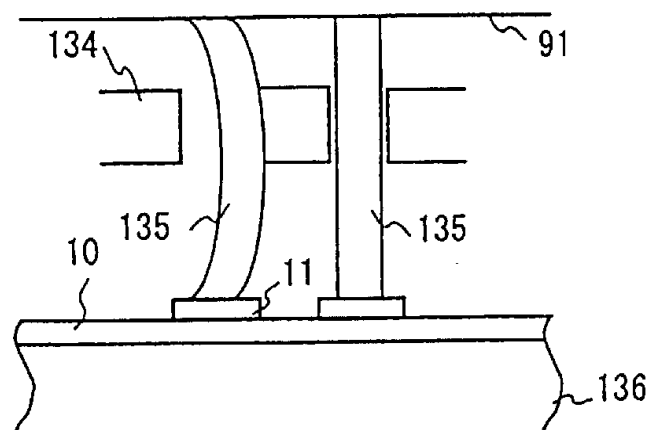


图 17

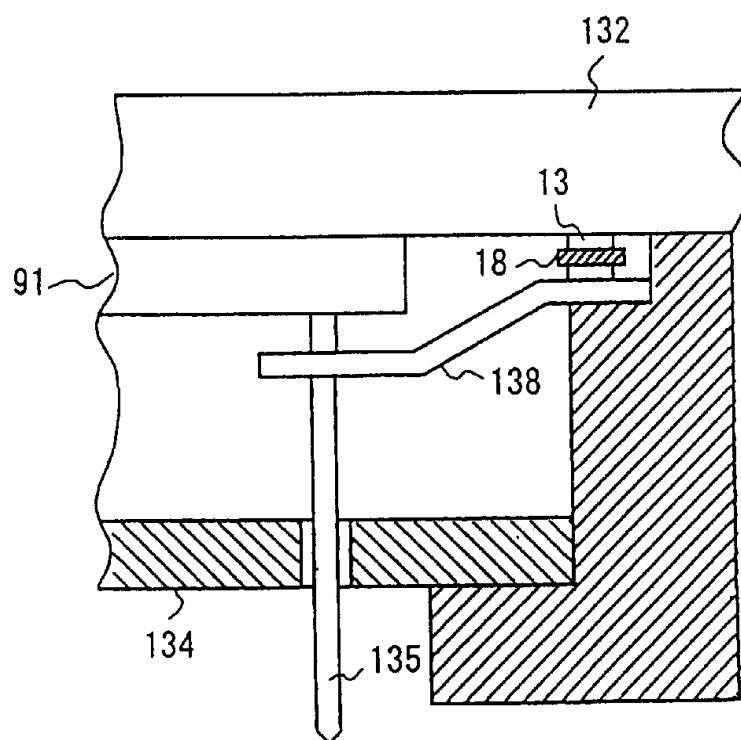


图 18

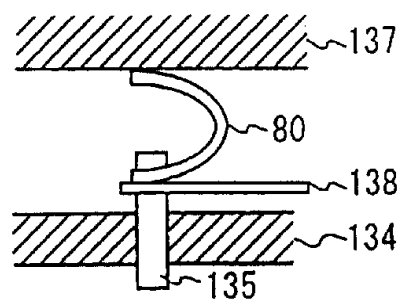


图 19