



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 99807970.7

[45] 授权公告日 2005 年 4 月 13 日

[11] 授权公告号 CN 1197443C

[22] 申请日 1999. 6. 30 [21] 申请号 99807970.7

[30] 优先权

[32] 1998. 6. 30 [33] US [31] 09/108,163

[32] 1998. 12. 4 [33] US [31] 09/205,502

[86] 国际申请 PCT/US1999/014924 1999. 6. 30

[87] 国际公布 WO2000/001208 英 2000. 1. 6

[85] 进入国家阶段日期 2000. 12. 28

[71] 专利权人 佛姆法克特股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 D·V·佩德森

B·N·埃尔德里奇

I·Y·坎达斯

审查员 王 靖

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

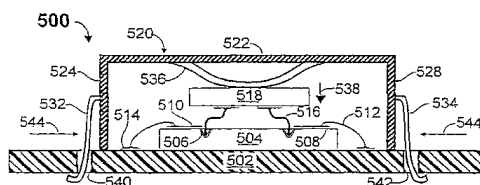
代理人 吴明华

权利要求书 2 页 说明书 26 页 附图 15 页

[54] 发明名称 带有弹性封装的一电子器件的组件

[57] 摘要

本发明揭示了一种用于测试半导体装置的设备，该设备包括：多个半导体装置，该半导体装置各具有多个细长弹性连接件；一支撑基底，该支撑基底具有供测试信号来去半导体或者用的多个第一电连接件；多个接线匣基底，各接线匣基底的第一侧固定至支撑基底，接线匣基底各具有置于接线匣基底的第二侧上的、用于接纳多个细长弹性连接件的其中之一的一个或多个接线匣；多个导电通道，该导电通道分别置于接线匣基底的其中之一第二侧上，且与接线匣的其中之一电连接；多个第二电连接件，第二电连接件用于使导电通道分别与第一电连接件相连接；以及一推压机构，该推压机构用于将半导体装置推压在接线匣基底上，以便细长弹性连接件与接线匣形成电连接。



1. 一种用于测试半导体装置的设备，所述设备包括：
 - 多个半导体装置，所述半导体装置各具有多个细长弹性接触件；
 - 一互连基底，所述互连基底具有供测试信号来去所述半导体用的多个第一电连接件；
 - 多个接线匣基底，所述各接线匣基底的第一侧固定至所述互连基底，所述接线匣基底各具有置于所述接线匣基底的第二侧上的、用于分别接纳所述多个细长弹性接触件的其中之一的一个或多个截获衬垫；
 - 多个导电通道，所述导电通道分别置于所述多个接线匣基底的其中之一的一个或多个第二侧上，且与所述截获衬垫的其中之一电连接；
 - 多个第二电连接件，所述第二电连接件用于使所述导电通道分别与所述第一电连接件相连接；以及
 - 一推压机构，所述推压机构用于将所述半导体装置推压在所述接线匣基底上，以便所述细长弹性接触件与所述截获衬垫形成电连接。
2. 如权利要求 1 所述的设备，其特征在于，所述多个半导体装置是非单个半导体晶片的模子。
3. 如权利要求 2 所述的设备，其特征在于，所述接线匣基底分别与其中一个模子相对应。
4. 如权利要求 1 所述的设备，其特征在于，所述互连基底是探测卡组件的一部分。
5. 如权利要求 4 所述的设备，其特征在于，所述互连基底通过一插入物与探测卡电连接，并且所述互连基底、所述插入物以及所述探测卡构成了所述探测卡组件。
6. 如权利要求 1 所述的设备，其特征在于，所述半导体装置是未包装的单个半导体模子。
7. 如权利要求 1 所述的设备，其特征在于，还包括设置用来控制所述半导体装置的温度的温控装置。
8. 如权利要求 7 所述的设备，其特征在于，所述温控装置包括：
 - 与所述半导体装置热接触的第一热吸盘；以及
 - 与所述接线匣基底热接触的第二热吸盘。

9. 如权利要求 1 所述的设备, 其特征在于, 所述接线匣基底成行地设置在所述互连基底上, 并且所述设备还包括置于所述互连基底上的多个能源线, 所述能源线分别与其中一行接线匣基底相对应, 并向该行中的每个接线匣基底提供能量。

10. 如权利要求 9 所述的设备, 其特征在于, 还包括多个绝缘电阻器, 每个绝缘电阻器置于其中一个能源线与其中一个所述接线匣基底之间。

11. 如权利要求 1 所述的设备, 其特征在于, 所述推压机构包括测试头或者真空吸盘的其中之一。

12. 如权利要求 1 所述的设备, 其特征在于, 所述多个第二电连接件包括多根连接线, 每根连接线分别与所述多个导电通道中的一个以及所述多个第一电连接件中的一个相连。

13. 如权利要求 1 所述的设备, 其特征在于, 所述截获衬垫包括蚀刻到一相应的接线匣基底的第二侧中的凹坑。

14. 如权利要求 1 所述的设备, 其特征在于, 所述接线匣基底为硅材料。

带有弹性封装的一电子器件的组件

技术领域

本发明涉及用于电子器件的接线匣，特别地用于与带有弹性封装（MicroSpring™接点）的半导体相匹配。该接线匣可用于接触从单个装置到整个晶片的各种结构的一装置，并可用于该装置的固定、接触、测试、熔焊、以及常规运作。

背景技术

许多年来芯片封装（chip scale packaging）的目标一直是本行业中的热点研究问题。一个非常有前景的技术包括将一小型弹性件固定在适当的基底上，并使用这些元件在运行的装置和其他电路之间形成接触。

发明人 KHANDROS 于 93 年 11 月 16 日递交的第 08/152,812 号已知的美国专利申请（95 年 12 月 19 日授权 USP4,576,211）及其对应的正在审批中的于 95 年 6 月 1 日递交的第 08/457,479 号（状态：审批中）和 95 年 12 月 11 日递交的第 08/570,230 号（状态：审批中）已知的“分案”美国专利申请揭示了形成用于微电子应用的弹性互连件的方法，该方法包括将一柔韧的细长芯件（例如导线“杆”或“骨干”）的一个端部安装在一电子器件上的接线端上，用具有预定组合厚度的一种或多种材料的“护套”涂覆该柔韧的芯件和接线端的相邻表面，获得强度和弹性模量以确保所得到的弹性接点具有预定的受力偏移的特性。芯件的典型材料包括金。涂层的典型材料包括镍及其合金。所得到的弹性接触件适于在两个或多个包括半导体装置的电子器件之间形成压力连接或可拆卸的连接。

发明人 KHANDROS 和 MATHIEU 于 94 年 11 月 15 日递交的已知的正在审批中的第 08/340,144 号美国专利申请及其相应的于 94 年 11 月 16 日递交的 PCT 专利申请 PCT/US94/13373（W095/14314，95 年 5 月 26 日公开）揭示了上述弹性接触件的多种应用，例如形成一插入物。该申请还揭示了用以在弹性接触件的端部制作接触衬垫（接触末端结构）的技术。

发明人 ELDRIDGE、GRUBE、KHANDROS 和 MATHIEU 于 95 年 5 月 26 日递交的

已知的正在审批中的第 08/452,225 号美国专利申请及其相应的于 95 年 11 月 13 递交的 PCT 专利申请 PCT/US95/14909 (W096/17278, 96 年 6 月 6 日公开) 揭示了用以制造弹性接触件例如组合互连件、以及用以制造接触末端结构和将接触末端结构安装在该组合互连件的自由端(末端)的附加技术和冶金术。

发明人 ELDRIDGE、GRUBE、KHANDROS 和 MATHIEU 于 95 年 11 月 15 日递交的已知的正在审批中的第 08/558,332 号美国专利申请及其相应的于 95 年 11 月 15 日递交的 PCT 专利申请 US95/14885 揭示了用以制造弹性接触结构的方法,其特别适于制造直接位于半导体装置之上的弹性接触件。

本发明致力于且特别适于以良好的间距形成当今微电子装置的相互连接。在此所使用的“良好的间距”一词意味着微电子装置具有以小于约 5 密尔、例如 2.5 密尔或 65 微米的间距设置的接线端(在本发明中是指它们的互连件)。但是本发明可用于带有任何间距(例如毫米级或更大)的装置,但是特别适用于小于大约 15 密尔(375 微米)的间距。在一个有用的例子中,一装置可安装有以大约 10 密尔(250 微米)的间距位于一个区域阵列中的若干弹性件阵列。一相应的连接件具有与弹性件的接触区域相同的间距。例如,一相应的接线匣应具有一相应样式的带有相同间距的截获衬垫,以接纳弹性件的阵列。

在所描述的主要内容中,此后,可插入地接纳的电子器件是半导体装置,它具有为细长互连件的互连件,更具体说是从其表面上延伸出的弹性接触件。在此,具有安装在那里的弹性接触件的半导体装置被称之为弹性的半导体装置。

一弹性半导体装置能够以两种主要方式中的一种与一个互连基底相互连接。可以永久地连接,例如通过将弹性接触件的自由端焊接在互连基底例如一印刷电路板的相应的接线端上。另外,也可以可逆地连接于接线端,例如简单地通过对互连基底推压弹性半导体装置,以在接线端和弹性接触件的接触部分之间形成压力连接。这样的可逆的压力连接可描述为用于弹性半导体装置的自身插入。

能够从与互连基底的压力连接状态移开一弹性半导体装置的能力在替换或升级弹性半导体装置的情况下非常有用,可简单地通过与弹性半导体装置形成可逆的连接获得一非常有益的目的。这对于测试弹性半导体装置特别有用。这对于暂时或永久安装在一系统的互连基底上也是有用的,以便(1)熔焊弹性的半导体装置,或者(2)确定该弹性的半导体装置是否达到其规格。总的

来说，这可通过与弹性接触件形成压力连接来完成。这样的接触可以具有依靠接触力等的可松弛的限制。本发明揭示了用以插入到弹性半导体装置的多种技术。

发明人 DOZIER、ELDRIDGE、GRUBE、KHANDROS 和 MATHIEU 于 95 年 10 月 18 日递交的已知的正在审批中的第 08/533,385 号美国专利申请及其相应的于 95 年 11 月 13 日递交的 PCT 专利申请 US95/14842 揭示了具有弹性接触件的接线匣基底，用于与一运行的半导体装置形成可逆的连接。该接线匣本身又被固定和连接于电子电路。从最为广义的角度讲，本发明致力于可视为类似，但却是可逆的情形，即，使具有弹性接触件的电子器件与接线匣基底形成可逆的连接。

发明人 KHANDROS 和 PEDERSEN 于 97 年 6 月 15 日递交的已知的正在审批中的第 08/784,862 号美国专利申请及其对应的于 97 年 5 月 15 日递交的 PCT 专利申请 US97/08604 揭示了用于晶片级熔焊和测试的一系统，其中多个相对较小的运行的电子器件例如特别应用的集成电路（ASICs）安装在一相对较大的互连基底上。多个半导体装置放置在被测试的晶片（WUT）上。

弹性接触件从半导体装置的表面延伸且是适于，但并不局限于此，自由地竖立的细长的互连件，例如揭示在上述已知的审批中的于 95 年 5 月 26 日递交的第 08/452,225 号美国专利及其对应的于 95 年 11 月 13 日递交的 PCT 专利申请 US95/14909 中的互连件。如在此的图 3B 所示，多个倒置棱锥形的凹口从其表面延伸进入到 ASIC 中。金属层施加至这些凹口的侧壁，与 ASIC 的电路元件建立电性连通。

在使用中，一 ASIC 和 WUT 被放置在一起，WUT 上的弹性接触件的末端进入到 ASIC 中的凹口中，且以足够大的力来啮合凹口的侧壁，以确保可靠的电性压力连接。如在此的图 3C 所示，另外，每个 ASIC 都具有多个以传统形式形成在其前表面上的衬垫（接线端），以及一层绝缘材料。这样的硅模子可被微加工成具有从其内延伸且与接触衬垫对齐的多个小孔，且可以设置在 ASIC 的前表面上。该绝缘材料层提供了与形成在 ASICs 中的凹口可相比较的“截获”能力。这些专利申请的图 5A-5C 示出形成通过 ASIC 的导电通路的技术，其中凹口（第一和第二孔部分）形成在 ASIC 的两侧，直到它们变得彼此相邻。而后，设置一导电层（例如钨、钛-钨等等），例如通过喷涂在第一和第二孔部分中，从而得到延伸进入到第一孔部分中的第一导电层部分和延伸进入到第二孔部分中的第二导电层部分。当第一和第二孔部分位于硅基底例如一晶片的相

反侧上时，这将特别有意义。而后施加大量的导电材料（例如金、镍等等）以连接（桥接）两个孔部分中的导电层。该大量的导电材料适于通过电镀来施加。

发明人 ELDRIDGE、GRUBE、KHANDROS、MATHIEU、PEDERSEN 和 STADT 于 1998 年 6 月 30 日递交的已知的审批中的第 09/108,163 号美国专利申请揭示了用以与一弹性半导体装置形成可逆连接的多种技术，用于熔焊该弹性的半导体装置并确定该弹性的半导体装置是否能够达到其规格要求。例如，该专利申请的图 2 示出一技术，其中对着一互连基底例如一印刷电路板（PCB）推压该弹性的半导体装置，致使弹性接触件的末端与 PCB 上的相应的多个接线端形成压力接触，以在此建立压力连接。例如，该专利申请的图 4 示出一技术，其中弹性接触件的端部被插入到互连基底例如印刷电路板的电镀的通孔接线端中。例如，该专利申请的图 5A 示出一技术，其中弹性接触件的端部与一互连基底的多个凹入的接线端中的相应一个相接触。该凹入的接线端形成类似电镀的通孔，它具有圆锥形或棱锥形的上部，该棱锥形的基部位于互连基底的上表面处，且其顶点位于该互连基底中。该专利申请的图 5B 示出凹入的诸接线端，每个接线端都是半球形，该半球形的基部位于互连基底的上表面处，且其顶端位于该互连基底中。该专利申请的图 5C 示出诸凹入的接线端，该接线端具有梯形实心的上部，该梯形相对较宽的基部位于互连基底的上表面处，且其相对较窄的基部位于互连基底中。在该专利申请的图 5A、5B 和 5C 的每个例子中，弹性接触结构的末端从最宽部进入到凹入的接线端中，由此能够更容易地进入且引导或“截获”带有接线端的弹性接触件的端部。

发明内容

因此，本发明的目的在于提供一种能克服上述缺陷的用于测试半导体装置的设备。

为实现上述目的，本发明提供了一种用于测试半导体装置的设备，该设备包括：多个半导体装置，该半导体装置各具有多个细长弹性连接件；一支承基底，该支承基底具有供测试信号来去半导体或者用的多个第一电连接件；多个接线匣基底，各接线匣基底的第一侧固定至支承基底，接线匣基底各具有置于接线匣基底的第二侧上的、用于接纳多个细长弹性连接件的其中之一的一个或多个接线匣；多个导电通道，该导电通道分别置于接线匣基底的其中之一第二侧上，且与接线匣的其中之一电连接；多个第二电连接件，第二电连接件用于使

导电通道分别与第一电连接件相连接；以及一推压机构，该推压机构用于将半导体装置推压在接线匣基底上，以便细长弹性连接件与接线匣形成电连接。

较佳地，多个半导体装置是非单个(unsingulated)半导体晶片的模子。

较佳地，接线匣基底分别与其中一个模子相对应。

较佳地，支承基底是探测卡组件的一部分。

较佳地，支承基底通过一插入物与探测卡电连接，并且支承基底、插入物以及探测卡构成了探测卡组件。

较佳地，半导体装置是未包装的单个半导体模子。

较佳地，还包括设置用来控制半导体装置的温度的温控装置。

较佳地，温控装置包括：与半导体装置热接触的第一热吸盘；以及与接线匣基底热接触的第二热吸盘。

较佳地，接线匣基底成行地设置在支承基底上，并且该设备还包括置于支承基底上的多个能源线，能源线分别与其中一行接线匣基底相对应，并向该行中的每个接线匣基底提供能量。

较佳地，还包括多个绝缘电阻器，每个绝缘电阻器置于其中一个能源线与其中一个接线匣基底之间。

较佳地，推压机构包括测试头或者真空吸盘的其中之一。

较佳地，多个第二电连接件包括多根连接线，每根连接线与其中一个导电通道以及其中一个第一电连接件相连。

较佳地，接线匣包括蚀刻到一相应的接线匣基底的第二侧中的凹坑。

较佳地，接线匣基底包括硅。

从以下的说明和附图中可更完全地理解本发明的这些和其他目的和优点，以及一说明性实施例的细节。

附图说明

现详尽地参考本发明的较佳实施例，其例子示出在附图中。尽管本发明被描述在这些较佳实施例中，但应理解到，无意将本发明的精神和范围限制于这些具体的实施例。在此的侧视图中，为了清楚起见，侧视图中常常只有一部分为剖视，许多部分可为立体图。在此的附图中，为了清楚起见，某些元件的尺寸常常被放大（相对图中的其他元件不成比例）。

图 1A 是按照本发明制作一弹性接触件的一个步骤的侧剖视图，该弹性接

触件是一组合的互连件。

图 1B 是按照本发明制作图 1A 所示弹性接触件的另一步骤的侧剖视图。

图 1C 是按照本发明在图 1B 步骤后的一弹性接触件的侧剖视图。

图 2 是按照本发明推动一弹性半导体装置与一互连基底的平坦的截获衬垫（接线端）相接触的一侧剖视图。

图 2A 是示出按照本发明推动一弹性半导体装置与一互连基底的平坦的截获衬垫相接触的一侧剖视图。

图 2B 是示出按照本发明推动一弹性半导体装置与一互连基底的平坦的接线端相接触的一侧剖视图。

图 2C 是示出按照本发明推动一弹性半导体装置与一互连基底的凹入的半球形接线端相接触的一侧剖视图。

图 2D 是示出按照本发明推动一弹性半导体装置与一互连基底的凹入到棱锥形接线端相接触的一侧剖视图。

图 2E 是示出按照本发明推动一弹性半导体装置与一互连基底的凹入的截头棱锥形接线端相接触的一侧剖视图。

图 2F 是示出按照本发明推动一弹性半导体装置与一互连基底的复合的沙漏形通孔接线端相接触的一侧剖视图。

图 3A 是示出按照本发明将本发明的接线匣基底连接于一外部装置（图未示）的侧剖视图。

图 3B 是示出按照本发明将本发明的接线匣基底连接于一外部装置（图未示）的侧剖视图。

图 3C 是示出按照本发明将本发明的接线匣基底连接于一外部装置（图未示）的侧剖视图。

图 4A-4F 是示出按照本发明制作截获衬垫的侧剖视图，该截获衬垫是位于接线匣基底中的沙漏形通孔。

图 4G 是按照本发明参照图 4A-4F 描述的工艺中的一个步骤的示意图。

图 4H 是按照本发明参照图 4A-4F 描述的工艺中的另一步骤的示意图。

图 4I 是按照本发明使用图 4H 所示的方法制作出的一接线匣基底的侧剖视图。

图 4J 是按照本发明另一接线匣基底的侧剖视图。

图 4K 是示出按照本发明支承和连接于接线匣基底的侧剖视图。

图 5 是按照本发明用于可插入地接纳带有一接线匝基底的一弹性半导体装置的一固定组件的侧剖视图。

图 5A 是按照本发明图 5 所示接线匝基底的俯视图。

图 5B 是按照本发明用于参照图 5 描述的组件的一壳体构件的立体图。

图 5C 是按照本发明用于可插入地接纳带有一接线匝基底的一弹性半导体装置的另一固定组件的侧剖视图。

图 5D 是按照本发明用于参照图 5C 描述的组件的一壳体构件的立体图。

图 6 是按照本发明用于可插入地接纳带有一接线匝基底的一弹性半导体装置的一固定结构的局部示意的侧剖视图。

图 6A 是示出按照本发明可插入地接纳一弹性半导体装置且与一外部装置形成连接的示意图。

图 7 是示出按照本发明可插入地接纳带有多个接线匝基底的多个弹性半导体装置的侧剖视图。

图 7A 是按照本发明位于一互连基底上的图 7 所示的接线匝基底的俯视图。

图 7B 是按照本发明用于可插入地接纳位于一互连基底上的多个弹性半导体模子的一单个较大接线匝基底的俯视图。

图 8 是按照本发明具有用于可插入地接纳位于一半导体晶片上的多个弹性半导体装置的一单个非常大的接线匝基底的一互连基底组件的平面图。

图 8A 是按照本发明图 8 所示组件的侧剖视图。

图 8B 是按照本发明图 8 所示组件的另一形式的侧剖视图。

图 8C 是示出按照本发明连接于多个接线匝部位的示意图，该多个接线匝部位位于用于可插入地接纳一半导体晶片上的多个弹性半导体装置的一非常大的基底上。

图 9 是按照本发明用于探测弹性半导体装置的一组件的侧剖视图。

图 10 是示出按照本发明的测试步骤的整个工艺的流程圖。

具体实施方式

半导体装置的安装弹性接触件

上述已知的 PCT 专利申请 US95/14909 文本中的附图 1C、1D 和 1E 作为图 1A、1B 和 1C 复制在此，它揭示了在半导体装置的电子器件上制造上述组合互

连类型的弹性接触件的一典型技术。一有用的技术详细地揭示在 1998 年 6 月 30 日授权的第 5,772,451 号美国专利“用于电子器件的接线匣和连接电子器件的方法”和 1998 年 9 月 15 日授权的第 5,806,181 号美国专利“用于组装带有弹性接触件的较大基底的接触载体(瓷片)”。

现参见图 1A、1B 和 1C, 用于制造有弹力、细长、自由竖立的弹性接触件的一典型技术给出了位于电子器件 108 上的组合互连件。在一具体的较佳实施例中, 电子器件 108 可以是一半导体装置。一导电材料的导电层 126 设置在钝化层 124 之上。施加光阻材料 128, 光阻材料 128 带有在钝化层中的开口 122 上方对齐的开口 132。导线 102 的自由端 102a 连接于电子器件 108 的表面, 而后镀上一层或多层导电材料, 以得到自由竖立的细长的组合互连结构的一弹性接触件。除去光阻材料 128 和导电层 126 的阻挡覆盖的部分。

示出在图 1C 中的弹性接触件 130 是一组合互连件, 它是细长的且具有安装在电子器件 108 上的一基(近)端和位于其相反端的一自由(远)端(尖端)。这对于与另一电子器件的接线端或其他接触端形成压力接触是有用的。(见图 2、2A-2F)。

另外的弹性接触在特定的较佳实施例中是有用的。例如, 1997 年 11 月 20 日公开的 W097/43654 或 1997 年 11 月 27 日公开的 W097/44676 所揭示的弹性接触结构是特别较佳的。这些弹性接触件以想要的形式直接电镀在半导体装置上, 或者电镀在中间的牺牲的基底上, 接触件通过牺牲的基底固定在所需的半导体装置上, 并去除牺牲的基底。

另一弹性接触件在本发明中也是有用的。举例讲, 可按照 1998 年 2 月 26 日 Pederson 和 Khandros 递交的第 09,032,473 号美国专利申请“通过平板印刷界定的微电子接触结构”所揭示的内容来制造一特别有用的接触件。

一简单的接线匣技术

图 2 示出一较佳的基础的接线匣技术。在该例子中, 组件 200 具有一电子器件 202, 电子器件 202 带有安装在一相应的接线端 206 上且从这里以弹性接触件 204 的形式伸展的一个或多个互连件。一接线匣基底 208 具有一个或多个截获衬垫 210, 如图所示, 每一衬垫都是呈位于一表面上的扁平接线端的形式。在一具体的较佳实施例中, 电子器件 202 是一半导体装置。

接线匣基底 208 可采用包括任何合适绝缘材料例如陶瓷或 PCB 的许多形

式。一特别较佳的接线匣基底是硅。硅可直接用作半导体，也可以处理成绝缘体，并隔离所示的导体。基底本身可以是一有源的半导体装置。接线匣基底可以是一硅片，或一硅片的某部分。

向着接线匣基底 208 推动该电子器件 202，如箭头 212 所示，以致弹性接触件 204 的尖端（远端）与对应的截获衬垫 210 接合且形成电性接触。

导电通道（trace）214 可设置在接线匣基底 208 上。一导电通道从截获衬垫 210 伸展，所以可与电子器件 202 上的相应的接线端 206 形成电性连接。这对于借助截获衬垫 210 和对电子器件 202 的弹性接触件 204 来连接一外部装置例如一测试器（图未示）是特别有用的。

电子器件和接线匣基底之间的连接取决于这些器件之间的充分接触。可从接线匣基底上移开该电子器件。不同电子器件和/或不同接线匣基底的多种或重复的组合允许各种各样的或甚至是相同电子器件与给定接线匣基底的重复插入。这对于将半导体装置安装在完成的产品中特别有用，与当今广泛使用的用于安装容纳有一半导体装置的一单元的其他接线匣几乎一样。

这对于半导体装置的熔焊或测试也特别有用。在熔焊或测试情况中，一接线匣和支承电子器件可设计为用于固定和接触该半导体装置，以进行所需的测试。但是在此的区别是该半导体装置直接被插入，而没有独立的包装。

以此方式，接线匣基底 208 可作为能够与电子器件 202 形成可逆连接的一接线匣，电子器件 202 具有从其一表面上伸展提升的接触件。以下揭示其他接线匣结构。

在弹性接触件 204 和对应的截获衬垫 210 之间形成电性连接时，如果存在某些扫动动作，这通常是有益的，该扫动动作一般是接触件尖端横过截获衬垫的表面侧向移动的形式。有帮助地是它趋于移开或挖通截获衬垫的表面上或弹性接触件的尖端上的任何残留物和污染物。通过选择弹性接触件 204 的合适形状，电子器件 202 沿方向 212（沿接线匣基底 208 的 Z 轴线）的移动将使接触件沿相反的 Z 方向变形。一弹性接触件的形状可使对该 Z 向移动的一响应包括有在垂直于 Z 轴线的 XY 平面中的分量的矢量运动。在较佳的实施例中，弹性接触件的形状被设计为使该 XY 分量沿着接触衬垫移动电子器件接触件的尖端，以给出有用的扫动动作。当接触件的尖端与截获衬垫相接触时或之后，通过相对 XY 平面中的半导体装置机械地移动接线匣基底来产生另一扫动动作。本领域的技术人员可设计出能够在选定的接触件和对应的接触衬垫之间产生

某种扫动动作的有用的弹性形状。

导电通道 214 可连接于其他电路，例如连接于一外部电子装置，或者连接于一接触点或接线端以与一外部电子装置相连接。其他电路可组合在接线匣基底中并连接于一导电通道，以通过一个或多个互连件 204 最终连接于该电子器件。

第二接线匣结构

图 2A 示出用以与一电子器件（图未示）的互连件 222（比较 204）形成连接的另一接线匣 220。接线匣基底 224 可与接线匣基底 208 相似。金属化的诸层以已知的方式形成在接线匣基底 224 的表面上，且包括一层或多层绝缘材料层和一层或多层金属化的层。可按照标准技术来组合这些层。在该图示中，所示的一金属化的层 226 嵌入在绝缘材料 228 中。另一金属化的层是暴露和可接触的，并形成用以连接互连件 222 的端部和第二接线端 232 的截获衬垫 230，与外部装置（图未示）形成连接。使用本领域中已知的技术，选定的一个截获衬垫 230 借助于金属化层 226 的选定部分和适当的内部连接件而电性连接于选定的一个第二接线端 232。可以制造多层的连通性。以此方式，可得到复杂的线路配置。

第三接线匣结构

图 2B 示出与一电子器件（图未示）的互连件 242（比较 222）形成可逆连接的另一接线匣 240。在该例子中，一绝缘层 244 施加在接线匣基底 246（比较 224）上且带有诸开口，截获衬垫 248 通过这些开口被暴露。绝缘层中的这些开口有助于向着截获衬垫 248 定位互连件 242 的端部，特别是当互连件首先与截获衬垫 248 对齐且大致对着衬垫 248 定位时。当接线匣基底是半导体晶片或其部分时，绝缘层 244 可应用为传统的钝化层。该绝缘层 244 给导电通道（例如图 2 中的 214）提供实际保护。例如，如果互连件 242 被不适当地定位且错过对应的截获衬垫 248 时，绝缘层 244 可防止信号或电能的错向。

第四接线匣结构

图 2C 示出用以与一电子器件（图未示）的互连件 262（比较 242）形成连接的另一接线匣 260。在该例子中，接线匣基底 264（比较 246）具有凹入的、

而不是平坦的截获衬垫 266（比较截获衬垫 210、230、248）。在一个较佳的实施例中，截获衬垫 266 被压入到接线匣基底 264 的表面之中，或者压入到覆盖在接线匣基底上的诸层的表面中（比较图 2A 中的 228）。所示的凹入的截获衬垫 266 是半球形，它的直径比与截获衬垫 266 相接触的互连件 262 的端部的直径大，这有助于对着截获衬垫引导或定位互连件的端部。

以上述的方式，导电通道 268（比较图 2 中的 214）从截获衬垫 266 适当地延伸至接线匣基底 264 上的其他位置。

具有其他形状的接线端也处在本发明的范围之内，例如延伸进入到接线匣基底或覆盖接线匣基底的一层的表面中的圆柱形凹陷。在此所使用的“凹入”一词包括圆柱形。

第五接线匣结构

图 2D 示出用以与一电子器件（图未示）的互连件 282（比较 262）形成可逆连接的另一接线匣 280。在该例子中，接线匣基底 284 设置有适当的倒置棱锥形状的凹入的截获衬垫 286（比较 266）。在一较佳的实施例中，金属化的诸层以已知的方式形成在接线匣基底 284 的表面上（比较 224），且包括一层或多层绝缘材料层和一层或多层金属化层。在该图例中，所示的一金属化层 288（比较 226）嵌入在绝缘材料 290 中（比较 228）。另一金属化层用以形成第一导电通道 292（比较 230），第一导电通道 292 与各个截获衬垫 286 和导电通道 294（比较 232）电性接触，以与其他电路形成连接。选定的各第一导电通道 292 借助于嵌入的金属化层 288 的选择部分电性连接于选定的各第二导电通道 294。

第六接线匣结构

图 2E 示出用以与一电子器件（图未示）的互连件 203（比较 282）形成连接的另一接线匣 201。在该图例中，接线匣基底 205（比较 284）设置有一凹部 207，凹部 207 是带有平坦底表面的倒置棱锥形。这样的凹部 207 是通过遮蔽（mask）一硅片、蚀刻、且在倾斜的侧壁聚合在顶点之前终止蚀刻来制作的（比较上述棱锥形的接线端 286）。该凹部被金属化，如金属层 209 所示。这形成了一有用的截获衬垫。一导电通道 211（比较图 2 中的 214）示出在接线匣基底 205 上，并连接于金属化层 209（比较 210）。

第七接线匣结构

在以上结合图 2A-2E 所述的接线匣结构中，接线匣的接线端和一外部装置（图未示）之间的连接一般是通过该接线匣基底的第一表面上（或第一表面中）的导电通道（或金属化层）来完成的。该第一表面可视为接线匣基底的“顶”表面。

图 2F 示出用以与一电子器件（图未示）的诸互连件 223（仅示出一个，比较 203）形成可逆连接的另一接线匣 221。在一具体的较佳实施例中，该接线匣基底是硅，可以全部是一硅片或一硅片的一部分。接线匣基底 225（比较 205）设置有诸凹部 227（仅示出一个，比较 207），每个凹部 227 是两个在顶端相交的倒置金字塔的形式。凹部被金属化，如金属层 229 所示（比较 209）。以下结合图 4-4I 详尽描述制造这样结构的一方法。

在该例子中，金属化的凹部的顶部接纳互连件 223 的自由（末）端。与外部装置的连接可从接线匣基底的底表面通过直接连接凹部接线端的底部来完成。一导电通道 231 可用来再次定位一接触点，或者形成所需的互连。当然，导电通道可设置在接线匣基底的任一侧上，并可以使用一层或多层金属化层。以此方式，能够形成复杂的连接配置。

连接于基底

图 3A 示出通过接线匣基底 302 将一外部装置连接于一电子装置的一接线匣 300，接线匣基底 302 具有用以接纳一细长互连件（图未示）的端部的截获衬垫 304。比较图 2E 的接线匣基底 205 和其相应部分。在此，导电通道 306 将截获衬垫金属化层 304 连接在位于基底 302 的边缘处的接线端 308 上。导电通道 306 仅是举例说明，接线端 304 和 308 之间的连接也可以是埋置的，如图 2A 和 2D 所示，这在本领域中是已知的。箭头 310 示意地表示可进行一外部装置与接线端 308 之间的连接。有用的连接是众所周知的，包括带有相应的接线匣、管脚（pogo pins）、导线连接线、引线框架等等的边缘连接件。

图 3B 示出将一外部装置连接于接线匣基底 322 的接线匣组件 320 的一较佳实施例，接线匣基底 322 具有接纳一细长互连件（图未示，比较 203）的端部的一截获衬垫 324。在该例子中，一导电通道 326 设置在基底 322 上且延伸至位于基底 322 的边缘处的接线端 328。在该例子中，接线匣基底 322 被一支

承基底 330 支承住。该支承基底可以是多种材料，较佳地为陶瓷、硅或 PCB。支承基底 330 具有一接线端 332。插座基底 322 的接线端 328 可通过任何适当的方式例如一连接线 334 电性连接于支承基底 330 的接线端 332，连接线 334 可使用传统的导线焊接技术进行连接。箭头 336 示意地表示可进行一外部装置与接线端 338 之间的连接，由此连接于截获凹槽 324。

图 3C 示出接线匣的另一较佳实施例，在此为接线匣 340。接线匣基底 342 具有一截获凹坑 344，截获凹坑 344 带有用以接纳一细长互连件（图未示）的端部的一个部分 344a（比较 227a）。在该例子中，截获凹坑 344 完全延伸通过接线匣基底 342 且具有用以形成其他连接的一下部 344b（比较 227b）。在该实施例中，支承基底 346 具有第一接线端 348、第二接线端 350、以及连接两接线端 348 和 350 的导电通道 352。导电材料块 354（比较 334）诸如焊料、焊料球、一块导电环氧材料等等设置在接线端 344 的下部 344b 中，并从支承基底延伸以在接线匣基底 342 的接线端 344 和支承基底 346 的接线端 348 之间形成电性连接。在该例子中，箭头 356 指示在一外部装置与接线端 350 之间进行的连接。

在硅片中形成通孔接线端

如上述结合图 2F 和 3C 的讨论，可以提供带有通孔类型接线端的接线匣基底（225、346），其顶部接纳一细长互连件的自由端，其底部可按所需连接。

在特定的应用中，用硅形成接线匣基底是符合需要的。在与运作的半导体装置将紧密接触的一组件中这特别有益。这样的装置在使用中或者或许在测试中会变热，连接于具有相近热膨胀系数的材料是有益的，从而运行的装置和连接件保持相近的几何关系。使一硅装置与另一硅装置相匹配是特别符合需要的。

图 4A-4F 示出加工一结构 400 以在硅基底 402 中形成通孔类型接线端的过程。参见 PCT W097/43656（“晶片级的熔焊和测试”）中结合该公开物的图 5A、5B 和 5C 的讨论。

图 4A 示出该工艺的第一步骤。一渗氮层 404 施加至基底 402 的前表面上，基底 402 是一片 1,0,0 硅。该渗氮层带有诸开口 406。这些开口 406 较佳地为正方形，并具有 150-250 μm 、例如 200 μm 的截面尺寸（S1）。以相似的方式，一渗氮层 408 施加在基底 402 的后表面上，并带有诸开口 410。渗氮层 408 中

的诸开口 410 较佳地为正方形，且具有 150-250 μm 、例如 200 μm 的截面尺寸 (S2)。选定的若干个、且总的来说每个开口 406 与相应的一个开口 410 直接相对。一对对齐的开口 406 和 410 将决定形成在硅基底 402 中的一通孔接线端的位置。

所示的开口 406 和 410 具有相同的截面尺寸 (即 $S_1=S_2$)，但是如以下将讨论到，这不是必需的，并且在某些应用中不是较佳的。

在一较佳实施例中，与 406 和 410 等同的开口是矩形，而不是正方形。相对的开口可以是平行定向的矩形，或者相对的开口是正交的。简言之，当蚀刻时，一矩形开口将产生一个槽结构，而不是一个点。每一开口的相对尺寸不需要相同。

图 4B 示出下一步骤，其中基底 402 在开口 406 和 410 中被蚀刻，渗氮层 404 和 408 起到遮蔽材料的作用，以防止在开口 406 和 410 之外的其他地方被蚀刻。一合适的蚀刻剂是氢氧化钾 (KOH)。1, 0, 0 硅的一个特征是在 KOH 中会蚀刻成一个角度，该角度是 53.7°。按照硅的晶格进行蚀刻。因此诸如 406 和 410 的开口较佳地定向成与晶格对齐是较佳的。晶格的定向是已知的，一般是由圆形硅晶片中的一个凹口来指示。

仅从一侧蚀刻得到了延伸进入基底的该侧的一棱锥形的凹坑 (比较图 2D 中的 286)。该凹坑的尺寸被其内发生蚀刻的开口尺寸和定向以及 1, 0, 0 硅的蚀刻角度所控制。当基底的表面上没有保持暴露的硅时蚀刻将停止。简言之，以正方形开口起始，可产生棱锥形的凹坑。如果蚀刻没有完成，则形成截头的棱锥形。在用于蚀刻的开口是矩形时，将形成一个槽结构。

在一较佳实施例中，蚀刻是从两侧进行的，两个棱锥形的凹坑 412 和 414 向着彼此“生长”。通过保证开口具有足够的宽度，并且基底足够薄，这两个棱锥形的凹坑 412 和 414 将生长进入到彼此中 (重叠)，从而得到图 4B 所示的“沙漏形”通孔。如果需要，凹坑可以“过度蚀刻”，致使渗氮层 404 和 408 稍微悬在凹坑开口上。一旦完成蚀刻，可通过择优侵蚀除去渗氮层 404 和 408。

蚀刻该沙漏则在硅基底中形成一个通路。通路广泛使用在诸如半导体装置等许多电子产品和多层基底中。该新通路将被制成可导电，就能够以使用通路的许多已知方式来使用。

图 4C 示出下一步骤，其中基底 402 被再渗氮，例如在基底 402、包括凹坑 412 和 414 的侧壁内的全部表面上热生成一非常薄的渗氮层 416。该氮化物

可部分起到使半导体基底与任何随后施加的导电材料相绝缘的作用。

图 4D 示出下一步骤，其中整个基底 402 被涂覆上（例如喷涂）钛-钨(TiW)材料的薄层 418，而后涂覆较薄的金材料的晶粒层（seed layer）420。典型的尺寸和有用的方法及材料详细地列在 1998 年 2 月 26 日提交的第 09/032,473 号美国专利“通过平板印刷界定的微电子接触结构”中，其全部内容引述在此，以供参考。

图 4E 示出下一步骤，其中遮蔽材料层 430 例如光致抗蚀剂施加至基底 402 的两侧上且带有与凹坑 412 和 414 对齐的开口。凹坑中的晶粒层 420 没有被遮蔽材料覆盖。而后，例如通过电镀将一层或多层导电材料 432 例如镍设置在凹坑 412 和 414 中暴露的晶粒层 420 上。

图 4F 示出下一（最后）步骤，其中遮蔽层 430 被除去（例如通过漂洗），晶粒层 418 和 420 的未电镀部分也被除去（例如通过选择性的化学蚀刻），将导电材料 432 留在其内，并桥接两个凹坑 412 和 414，由此形成通过基底 402 的导电通路。这在凹坑 412 和 414 之间提供了电性连通。

图 4G 示出刚刚描述过的工艺中的一中间暂时步骤。当凹坑 412 和 414（见图 4B）被首先蚀刻时，它们向着彼此“生长”。在开口 406 和 410（见图 4A）具有相同截面尺寸（都为“S1”）的情况下，该生长的凹坑应当彼此对称，一个是另一个的镜像，如图所示。

图 4H 示出该工艺中的一中间暂时步骤（比较图 4G），在开口 406 和 410（见图 4A）不具有相同截面尺寸的情况下，例如开口 406 具有比开口 410 较大的截面尺寸（即， $S_1 > S_2$ ）。在此可观察到两个凹坑 444 和 446（比较 412 和 414）以相同的速率生长进入到基底 442（比较 402）中，但是凹坑 446 已到达其顶点且终止其生长。凹坑 444 将持续生长，直到蚀刻自身终止。设计者应当选择基底 402 的厚度和开口 406 和 410 的尺寸，以获得该蚀刻图形，或者其他选定的蚀刻图形。

图 4I 示出一接线匣基底 452（比较 442），其中该工艺以不具有相同截面尺寸的开口（比较 406 和 410）开始，如同结合图 4H 所讨论的情况。在此可观察到，凹坑 454（比较 444）比凹坑 456（比较 446）较宽且较深。示出了设置在凹坑 454 和 456 中的晶粒层（图未示）上的导电材料 458。

在使用中，细长互连件（比较 223，图 2F）的自由端能与凹坑 412 中的导电材料 432 相接触，导电块（比较 354，图 3C）能于凹坑 414 中的导电材料 432

相接触。

其他后连接技术

例如以上在图 2F、3C 和 4E 中已描述了通过接线匣基底与其后侧形成连接的技术。

图 4J 示出另一结构 460。在该较佳的实施例中，形成通过接线匣基底 462、从其前侧上的截获接线端 464 至其后侧的连接。所示的接线端 464 是凹坑类型的接线端，如同参考图 2D 或 3A 分别描述的那些（比较 286 和 304）。

导电路片 466 在接线端 464 和传统电镀的通孔 468 之间延伸，通孔 468 延伸通过接线匣基底 462。以此方式，可实现与接线匣基底 462 的后侧的连接（例如连接于互连基底等等）。这样的导电通道可与上述电镀的通孔结合使用。例如，参见图 4I，并使用所示的结构替换图 4J 中的 468。

图 4K 示出使用具有喷镀金属的双棱锥形通孔 484（比较 344）通过接线匣基底 482（比较图 3C 中的 342）形成连接的另一可替代的技术 480。接线匣基底 482 合适地包括一硅晶片。通孔 484 的下部 484b 与细长互连件 486 的一个端部形成连接，细长互连件 486 以图 2F 所示的相同方式从互连基底 488（比较 346）处延伸。在一个较佳的实施例中，该互连件 486 可连接于一插入件。接线匣基底 482 被一个或多个支承基底加固和支承，但并不必电性连接于该支承基底。这些支承基底较佳地被电性隔离，并可用绝缘材料制造。硅或陶瓷是特别适用的。在该例子中，示出两个支承基底 490 和 492。

第一支承基底 490 被设置成紧靠接线匣基底 482，且带有从中延伸通过的一个孔 494，孔 494 与通孔 484 对齐（例如同轴线）。孔 494 具有比进入到接线匣基底 482 的后侧处的通孔 484 较大的截面尺寸。使用适当的粘合剂例如腈基丙烯酸酯将接线匣基底 482 较佳地粘附在支承基底 490 上。

第二支承基底 492 被设置成邻近第一支承基底 490，且带有从中延伸通过的一个孔 496，孔 496 与孔 494 对齐（例如同轴线）。孔 496 具有比孔 494 大的截面尺寸。使用适当的粘合剂例如腈基丙烯酸酯将第一支承基底 490 较佳地粘附在第二支承基底 492 上。孔 494 和 496 的尺寸较佳地逐渐变大，形成锥形开口。但是，只要所需的互连件可与通孔 484 形成电性接触，这些尺寸不是特别严格。例如，具有较窄的孔 496 也是合乎需要的，可给该组件提供额外的强度或有助于定位细长的互连件 486。

以此方式，从互连基底 488 至包括接线匣基底 482 的截获衬垫的通孔 484 的部分 484a 可形成电性连接。

用于单个小片 (die) 的熔焊固定结构 (组件)

以上已描述了适合与电子器件例如半导体装置上的细长的接触件形成电性连接的多种接线匣基底。现描述这样的接线匣基底的一个典型的应用。

图 5 示出一组件 500，组件 500 包括一互连和支承基底 502（比较图 3B 中的 330）和以上参考图 3B 所描述的类型接线匣基底 504（比较 322）。接线匣基底 504 具有截获衬垫即接线端 506（比较 324），接线端 506 通过导电通道 510（比较 326）连接于接出接线端 508（比较 328）。该接出接线端 508 通过连接线 512（比较 334）连接于互连基底 502 上的接线端 514（比较 332）。可使用本领域中众所周知的技术将接线端 514 连接于其他装置。一个代表性的方法就是在支承基底的表面上设置导电通道。参见图 5A 的俯视图，接线匣基底 504 适当地设置有多多个接线端 506。以举例的方式示出八个。

在使用中，接线端 506 接纳相应的多个互连件 516（比较 204）的端部，互连件 516 例如可以是从电子器件 518（比较 202）例如半导体装置的表面上延伸出的弹性接触件。

组件 500 还包括总体呈开放盒形的一壳体（罐）520。参见图 5B，壳体 520 具有一顶表面 522 和四个侧壁 524、526、528 和 530（在图 5 的剖视图中可看到其中两个侧壁 524 和 528）。壳体 520 的底部是开放的。相对的侧壁 524 和 528 分别设置有片状的腿部 532 和 534，腿部 532 和 534 在此延伸超出壳体 520 的底部。壳体 520 的顶表面 522 设置有弓形部（段）536，在使用中，如图 5 中的箭头 538 所示，弓形部 536 向着电子器件 518 的后表面向下压，致使互连件 516 的端部与接线端 506 相接触。为了将壳体 520 夹持在互连基底 502 上的适当位置中，腿部 532 和 534 的端部分别通过相应的孔 540 和 542 插入到互连基底 502 中。参见图 5，腿部 532 和 534 的端部延伸超过互连基底 502 的底表面，且成型（卷曲、弯曲）以便被截获在互连基底 502 的底表面上，以将壳体 520 保持在互连基底 502 上的适当位置中。

组件 500 按照如下的方式在电子器件上例如半导体装置上进行熔焊时非常有用。将装置 518 放置在接线匣基底 502 上，致使互连件 516 的端部接合接线匣基底 504 的接线端 506。壳体 520 设置在半导体装置 518 上，致使弓形部

536 推压半导体装置 518 的后表面,并且小片 532 和 534 延伸通过互连基底 502 中的相应的孔 540 和 542。电能可供给互连基底 502 的接线端 508 以接通半导体装置 518 的电源且熔焊半导体装置 518。如箭头 544 所示,可通过向内挤压(向着彼此)腿部 532 和 534 来取出壳体 520,并且也可取出半导体装置 518。将另一装置安装在其位置上,并重复该过程(该壳体重新安装在互连基底上以熔焊随后的器件)。

用于单个器件的另一固定结构

图 5C 和 5D 示出另一较佳的实施例。壳体 550 与上述的壳体 520 相似。壳体 550 总体呈开放的盒形。从图 5D 中(比较图 5B)可最清楚地看出,壳体 550 具有一顶表面 552(比较 522)和四个侧壁 554、556、558 和 560(比较 524、526、528 和 530),在图 5C 的剖视图中可看到其中两个侧壁 554 和 558。壳体 550 的底部是开放的。两个相对的侧壁 554 和 558 都分别设置有片状的腿部 562 和 564(比较 532 和 534),腿部 562 和 564 在此延伸且超过壳体 550 的底表面。

壳体 550 的顶表面 552 可通过冲压或类似方式而形成三个细长部分 566、568 和 570。其中两个细长部分 566 和 570 从顶表面 522 的邻近的一个边缘向着顶表面的相对的边缘平行地延伸且彼此分隔开。第三细长部分 568 从顶表面的邻近的相对的边缘向着顶表面的另一边缘延伸,平行于且位于两细长部分 566 和 570 之间。每个细长部分 566、568 和 570 成型为悬出的“弓”(比较 536),如箭头 574(比较 538)所示,能够下压电子器件 572(比较 518)的后表面。

壳体 550 的腿部 562 和 564 适当地以以下方式形成。参见图 5D,腿部 564 通过两个分开的平行的切口 576 和 578 形成在壳体的侧壁 558 中,切口 576 和 578 从侧壁 558 的底边缘基本延伸至侧壁 558 的顶边缘。而后将腿部 564 从侧壁向外弯曲,而后可弯曲腿部的端部 564A 以使其与侧壁相平行地延伸。这垂直于(90°)带有孔的互连基底(比较 502),该孔接纳细长腿部 564 的端部。而且,如同前面的例子,腿部 562 和 564 的端部可成型(卷曲、弯曲)以便被截获在互连基底(502)的底表面上,并使壳体 550 在互连基底(502)上保持就位。

在接触结构的有用变型中,接触接线端直接设置在支承基底上。作为一个

例子参见图 5，接线端 506 可直接形成在支承基底 502 上。在一较佳的实施例中，该接线端 506 是邻近支承基底的平坦的接触件。支承基底 502 可以是有机材料，例如印刷电路板。在该实施例中，不需要连接线 512，接线端 506 可依照需要直接连接于其他电路。

在封装壳体的有用变型中，一简单的扁平单元在四个角安装有腿部，近似一个普通的桌子，诸腿部可以向着支承基底延伸。该支承基底本身具有可使腿部插入的相应的孔。诸腿部具有可弯曲的、偏移的或扩张的锁定特征，以将该扁平单元夹持就位，来固定半导体装置 518，使之与接线端 506 相接触。在一特别较佳的实施例中，壳体安装有热塑材料的腿部。半导体装置 518 与接线端 506 对齐，并且该壳体被定位成在半导体装置上施加一些压力，而诸腿部穿过支承基底中的孔。而后加热壳体的每个腿部（“热打桩的”），以防止腿部通过基底中的孔向后移动的方式来熔化材料。

用于单个小片模的另一结构

以上已描述了两个固定结构，都包含有用于可逆地将一电子器件（518、572）连接于一接线匣基底以对该电子器件进行（熔焊或测试）操作的壳体（520、550）。也已描述了用于在接线匣基底和一外部装置或系统之间形成连接的方法。

图 6 示出用以夹持一电子器件 602 的另一技术 600，电子器件 602 具有从其上对着接线匣基底 608 的接线端延伸的细长互连件 604。在该例子中，接线匣基底 608 是以上参考图 3B 所述的类型。接线匣基底 608（比较 322）具有凹坑型的接线端 606（比较 324），接线端 606 通过导电通道 612（比较 326）连接于接出接线端 610（比较 328）。该接出接线端 610 通过连接线 614（比较 334）连接在互连基底 609 上的接线端 616（比较 332）。

在该例子中，在互连基底 608 的表面上并非具有导电通道（比较 339）和接线端（比较 336），并且与互连基底 609 的顶侧没有连接（比较 336），互连基底 609 设置有一组“管脚”620，管脚 620 从其底表面延伸且通过内部导电通道 622 连接于接线端 616。

在该例子中，不是靠一壳体（520、550）将电子器件（518、572）夹持在接线匣基底上，电子器件 602 通过一测试头（或者真空吸盘）630 被夹持在接线匣基底 608 上。

图 6A 示出一技术 650，代表上述可插入地接纳一电子器件以进行熔焊或测试的所有的技术。一接线匣基底 652 具有位于其表面上的多个“截获”接线端 604（凹坑、衬垫等等），该接线匣基底 652 并以任何适当的方式（连接线、导电块等等）安装和连接于一互连基底 656，互连基底 656 又以任何适当的方式（例如边缘连接件、管脚等等）连接于一外部测试装置或系统（“测试器”）658。

用于多个小片的固定结构

可插入地接纳单个弹性半导体装置的原理可容易地延伸至多个弹性半导体装置，如下所述。

图 7 和 7A 示出同时对多个（图 7 中示出四个）电子器件 702 进行操作的装置 700，电子器件 702 是弹性的半导体装置。每个弹性半导体装置 702（比较 518）都具有细长的互连件，该互连件是从其一个表面上延伸出的弹性接触件。相应的多个（图 7A 中示出八个）接线匣基底 704（比较 504）具有诸截获衬垫 706（在每个接线匣基底中示出六个），截获衬垫 706 是合适的凹坑型接线端（比较 506），能够以上述任何方式可插入地接纳细长互连件的自由端。接线匣基底 704 以上述任何方式合适地安装且电性连接在普通的支承/互连基底 708（比较 502）上。为清楚起见，没有示出具体的连接。从互连基底 708 至“外部世界”的典型连接在该例子中为多个管脚 710。如箭头 712 所示，弹性的半导体装置 702 以上述任何适当的方式（例如壳体 520 和 550、测试头 630 等等）夹持在相应的接线匣基底 704 上。以此方式，多个（例如八个）单独的弹性半导体装置能够可逆地连接于外部装置或系统（比较 658）。

如图 7B 所示，对一组单小片（电子器件）进行操作的原理可由被互连基底 708' 支承且连接于互连基底 708' 的单个接线匣基底 704' 来实现。在该图中，所示的位于接线匣基底 704' 上的八个接线匣区域被虚线分隔，且与图 7A 所示的八个分离的接线匣基底 704 相对应。

晶片级的系统

以上已描述了用以可插入地接纳单个弹性半导体装置和可插入地接纳多个弹性半导体装置的原理。该原理可延伸至对弹性半导体装置的整个晶片进行操作，如下所述。

图 8 示出用于测试具有弹性半导体装置的整个晶片 (WUT) 802 (比较 702) 的一个装置 800。具有适当的截获衬垫的单个接线匣基底或接线匣基底与互连基底的组合被整体量定尺寸,且带有用以接纳互连件的自由端的截获衬垫(接线端,图未示),在该例子中,互连件是从 WUT802 上的所有的半导体装置上延伸出的。这能够以各种方式来实现。

第一种方式是给单个的较大互连基底(比较 708)设置适当数目的单独的接线匣基底(比较 704),以致 WUT802 上的每个半导体装置都具有一个与其相关且接纳其互连件的接线匣基底。这类似图 7 所示的装置,但它是较大的比例,而且半导体装置(702)停靠在 WUT802 上(即没有独立于 WUT)。

另一方式是给单个较大的互连基底(比较 708)设置适当较少数目的接线匣基底(比较 704'),每一个接线匣基底都能够接纳从位于 WUT802 之上的多个(例如八个)半导体小片(比较 702)伸出的互连件。这类似图 7A 所示的装置,但它是较大的比例。

另一方式示出在图 8A 中。在该例子中,可用另一硅晶片形成的单个接线匣基底 804 比 WUT802 大(例如直径)。在 WUT802 的周边之外延伸的接线匣基底 804 的周边区域设置有衬垫 806 或类似物,用于以上述的任何方式与外部系统或装置形成连接。在使用中(即当运行 WUT 之上的半导体装置时),分别通过热吸盘 812 和 814 可从 WUT802 和接线匣基底 804 上除去不想要的热量。

另一方式示出在图 8B 中,在该例子中,可用另一硅晶片形成的单个接线匣基底 804' 具有与 WUT802 大约相同的尺寸,并安装和连接在互连基底 808 上,互连基底 808 比接线匣基底 804' 和 WUT802 都大。在接线匣基底 804' 的周边之外延伸的互连基底 808 的周边区域设置有衬垫 806' 或类似物,用于以上述的任何方式形成与外部系统和装置的连接。在使用中(即,当运行 WUT 之上的半导体时),可分别通过热吸盘 812' 和 814' 从 WUT802 和接线匣基底 804' 上除去不想要的热量。

图 8C 示意地示出用以布置和连接位于接线匣基底、不论是图 8A 所示的接线匣基底 804,还是图 8B 所示的接线匣基底 804' 之上的各种接线匣(比较 704')的一典型的线路图。多个接线匣 822 被设置成诸列(从“a”到“n”)和诸行(从“1”到“N”)。每个接线匣 822 对应被测试的晶片(WUT) 802 之上的其中一个半导体装置。对于简单地熔焊 WUT802 之上的多个半导体装置的目的,每个接线匣都具有对应于弹性半导体装置之上的互连件的接线端(例

如凹坑型接线端)一般是足够的,需要能量来熔焊该半导体装置。换言之,通常不必要与半导体装置的所有互连件形成连接来熔焊它们。如图所示,电能借助于减少数量的普通导线 824 可传送给各个接线匝 822,每根导线通过电阻 826 连接于对于的接线匝。以此方式,如果位于 WUT802 之上的其中一个半导体装置短路,将通过该电阻隔离其余在熔焊的那些半导体装置。

转换探测卡

探测卡包括一互连基底和诸细长的弹性接触件,弹性接触件直接或间接地从那里延伸且被设置为与一半导体晶片上的半导体装置的接线端相接触。一测试器连接于探测卡以运行位于晶片上的半导体装置。

已知的审批中的于 95 年 11 月 9 日递交的第 08/554,902 号美国专利申请及其对应的于 95 年 11 月 13 日递交的 PCT 专利申请(状态:审批中,96 年 5 月 23 日公开,公开号:W096/15458)揭示了一典型的探测卡。图 9 可与这些审批中的专利申请的图 5 相比,在这些申请标号为 5××的元件在此总的被标为 9××。

图 9 示出一探测卡组件 900,组件 900 包括作为其主要功能构件的探测卡 902、一插入件 904、以及一互连基底 906,互连基底 906 是一空间变换器,它适于用来与从位于半导体晶片 908 之上的半导体装置处延伸出的细长互连件 926 形成可逆的相互连接。

该审批中的专利申请的空間变换器(518)设置有多个弹性互连件(524“探针”、“探测件”),该互连件设置成与半导体晶片(508)上的半导体装置上的对应的连接衬垫(526)形成压力连接。在本发明的探测卡组件 900 中,上述任何类型的一接线匝基底 924 以上述的任何方式适当地安装且连接在互连基底 918 上。

在使用中,对着探测卡组件 900(如箭头 925 所示)推动晶片 908(反之亦然),致使从位于半导体晶片 908 之上的一个或多个(包括全部)半导体装置处延伸的细长互连件 926 的端部与接线匝基底 924 上的接线端(例如凹坑型接线端)相接触。在互连件比正被接触的所有半导体装置少的情况下,测试被接触的半导体装置之后,重新定位晶片 908,致使其他半导体装置被接触(重复“触地”)和被测试。

通过使用本发明的探测卡组件 900 可容易地意识到一个优点,那就是可容

易地控制接线匣基底 924 的截获接线端的冶金过程，以使与互连件 926 的端部的接触最优化，例如金与金的接触和有限的擦洗。

考虑到完整性，以下简要描述探测卡组件 900 的其他元件。

探测卡 902 一般是传统的电路板基底，该基底具有设置在其顶表面上（如图所示）的多个（示出其中两个）接触区域（接线端）910。夹置体 904 具有一基底 912。多个（示出其中两个）弹性互连件 914（通过它们的近端）安装在基底 912 的底表面上并从这底表面向下延伸（如图所示），对应的多个（示出其中两个）弹性互连件 916（通过它们的近端）安装在基底 912 的顶表面上并从这顶表面向上延伸（如图所示）。互连基底 906 包括一合适的电路化的基底 918，例如一多层陶瓷基底，该基底具有设置在其下表面（如图所示）上的多个（示出其中两个）接线端（接触区域、衬垫）920 和设置在其上表面（如图所示）上的多个（示出其中两个）接线端（接触区域、衬垫）922。

探测卡组件 900 具有用于将夹置体 904 和互连基底 906 堆叠在探测卡 902 上的以下的主要元件：

用刚性材料例如不锈钢制造的一后安装板 930，

用刚性材料例如不锈钢制造的一致动安装板 932，

用刚性材料例如不锈钢制造的一前安装板 934，

包括一外差动螺旋件和一内差动螺旋件 938 的多个（示出其中两个，三个是较佳的）差动螺旋件，

一安装环 940，该安装环较佳地用弹性材料例如磷青铜制造且具有从其延伸的弹性片（图未示）的样式，

将安装环 940 固定在前安装板 934 上的多个（示出其中两个）螺钉 942，互连基底 906 被截获在其间，

设置在安装环 940 和互连基底 906 之间的一可选择的间隔环 944，以适应制造公差；以及

设置在差动螺旋件的顶部（如图所示，例如内差动螺旋件 938 的顶部）的多个（示出其中两个）支点球体 946。

后安装板 930 是设置在探测卡 902 的底表面（如图所示）上的金属板或环（图中示为一个环）。多个（示出其中一个）孔 948 延伸通过后安装板。

致动安装板 932 是设置在后安装板 930 的底表面（如图所示）上的金属板或环（图中示为一个环）。多个（示出其中一个）孔 950 延伸通过致动安装板。

在使用中，致动安装板 932 以适当的方式例如用螺钉（清楚起见，图中省略）固定在后安装板 930 上。

前安装板 934 是刚性的、较佳地为金属环。在使用中，前安装板 934 以适当的方式例如用螺钉（清楚起见，图中省略）固定在后安装板 930 上。螺钉穿过通过探测卡 902 的相应的孔（清楚起见，图中省略），由此将探测卡 902 牢固地截获在前安装板 934 和后安装板 930 之间。

前安装板 934 具有对着探测卡 902 的顶表面（如图所示）设置的一平坦的底表面（如图所示）。前安装板 934 具有由其内边缘 952 界定的一较大的中心开口，该开口的尺寸设定成允许探测卡 902 的多个接触接线端 910 处在前安装板 934 的中心开口中，如图所示。

前面已提到，前安装板 934 是具有平坦底表面（如图所示）的环型结构。前安装板 934 的顶表面（如图所示）是台阶形，前安装板的外部区域比其内部区域厚（沿竖立方向，如图所示）。该台阶或台肩位于虚线所示的位置（标为 954），且其尺寸允许互连基底 906 离开前安装板的外部区域而停靠在前安装板 934 的内部区域上（尽管看起来互连基底 906 实际停靠在支点球体 946 上）。

多个孔 955（示出其中一个）从前安装板顶表面（如图所示）延伸进入到前安装板 934 的外部区域中，并至少局部通过前安装板 934（图中所示的这些孔仅局部延伸通过前安装板），从图中可看出，这些孔用来接纳对应的多个螺钉 942。对于此目的，孔 955 是带螺纹的孔。这允许通过安装环 940 将互连基底 906 固定在前安装板上，因此对着探测卡 902 被推压。

多个（示出其中一个）孔 958 完全延伸通过前安装板 934 的较薄的内部区域，孔 958 与延伸通过探测卡 902 的多个（示出其中一个）对应的孔 960 对齐，孔 960 又与后安装板中的孔 948 和致动安装板 938 中的孔 950 对齐。

支点球体 946 宽松地设置在对齐的孔 958 和 960 中、内差动螺旋件 938 的顶端处（如图所示）。外差动螺旋件 936 拧入到致动安装板 932 的（螺纹）孔 950 中，内差动螺旋件 938 拧入到外差动螺旋件 936 的螺纹孔中。以此方式，在各个支点球体 946 的位置可进行非常精确的调节。例如，外差动螺旋件具有每英寸 72 个螺纹的外部螺纹，内差动螺旋件 938 具有每英寸 80 个螺纹的外部螺纹。这可容易且精确地调节与探测卡 902 相对的互连基底 906 的平面度。因此，无需改变探测卡 902 的方位就可改变接线匣基底 924 的位置。依靠设置在夹置体的两表面上的弹性或顺应的接触结构，夹置体 904 确保电连接在互连基

底的整个调节范围内都保持在互连基底 906 和探测卡 902 之间。

探测卡组件 900 是简单地通过以下方式装配的，将夹置体放置在前安装板 934 的开口 952 中，致使互连件 914 的末端接触探测卡 902 的接触接线端 910，将互连基底 906 放置在夹置体 904 的顶部，致使互连件 916 的末端接触互连基底 906 的接触衬垫 920，可选择地将分隔件 944 放置在互连基底 906 上，将安装环 940 放置在分隔件 944 上，并将螺钉 942 通过安装环 940 和分隔件 944 插入到前安装板 934 的孔 955 中，通过将螺钉（其中一个在局部示出为 955）通过后安装板 930 和探测卡 902 插入到前安装板 934 的底表面（如图所示）中的螺纹孔（图未示）中，将该“子组件”安装在探测卡 902 上。而后将致动安装板 938 装配（例如用螺钉，其中一个在局部示出为 956）在后安装板 930 上，使支点球体 960 坠落在致动安装板 932 的孔 950 中，并将差动螺旋件 936 和 938 插入到致动安装板 932 的孔 950 中。

总的方法

以上已描述了用于接触从电子器件（例如弹性的半导体装置）上延伸出的细长的互连件的技术，该电子器件包括单个的半导体装置、成组的半导体装置、以及半导体装置的整个晶片，该技术包括通过进行熔焊和/或测试过程来操作该半导体装置。现描述从开始制造到最终产品的整个工艺流程。

图 10 示出用以制造具有从其表面上延伸的弹性接触件的半导体装置的整个工艺 1000 的序列步骤。

在工艺流程 1000 的第一步骤（“晶片制造”）1002 中，制造半导体装置。这些半导体装置制造成带有从其一个表面上延伸出的细长的弹性互连件，而不是简单地带有传统的连接衬垫，这些半导体装置被称之为“弹性的半导体装置”。多个弹性的半导体装置位于一半导体晶片之上。

在工艺流程 1000 的下一步骤（“晶片分类 1”）1004 中，制造成具有弹性半导体装置的晶片被分类。这可使用传统的探测方法，例如使用图 9 所示的探测卡。

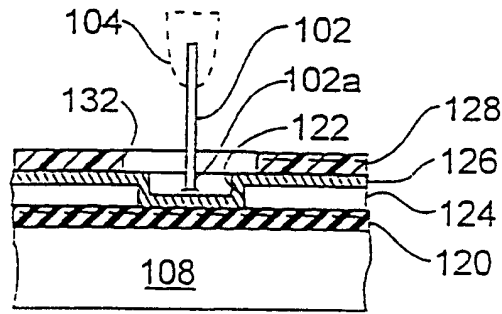
在工艺流程 1000 的下一步骤（“修正”）1006 中，可选择地修正出现的问题，可使用本领域中已知的技术，例如激光修正、防熔合技术等等。

在工艺流程 100 的下一步骤（“晶片级熔焊”）1008 中，晶片上已知的良好小片（die）被熔焊，例如可使用上述图 8 所示的技术。

在工艺流程 1000 的下一步骤（“晶片分类 2”）1010 中，已在步骤 1008 中被熔焊的已知小片进行功能测试和分类，例如，可通过使用上述图 9 所示的技术。

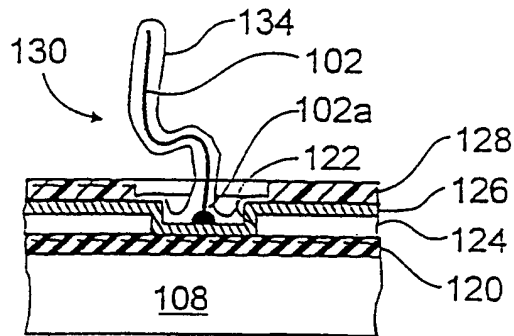
在最后的步骤（图未示），从晶片上单独取下熔焊的、测试/分类的小片，包装（如果需要）贴上标签，存放或装配至系统（图未示）中。

以上已对本发明的装置和使用本发明的方法以及本发明的较佳实施例作了总的描述。在上述装置和方法的许多方面，本领域的技术人员可意识到并可进行多种变化和改型，这都处在本发明的范围之内。本发明的精神和范围仅应当由以下列出的权利要求书来限定。



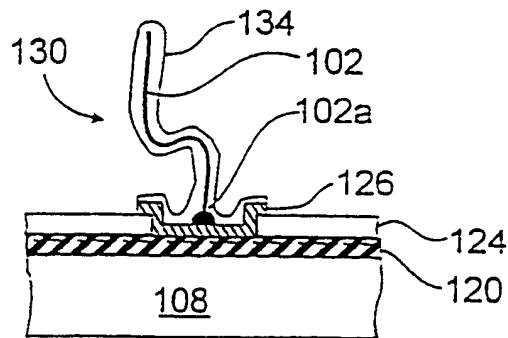
现有技术

图 1A



现有技术

图 1B



现有技术

图 1C

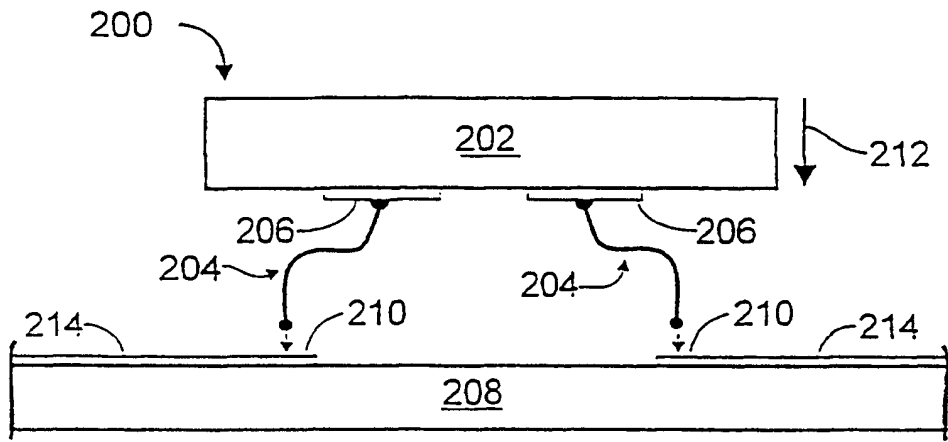


图 2

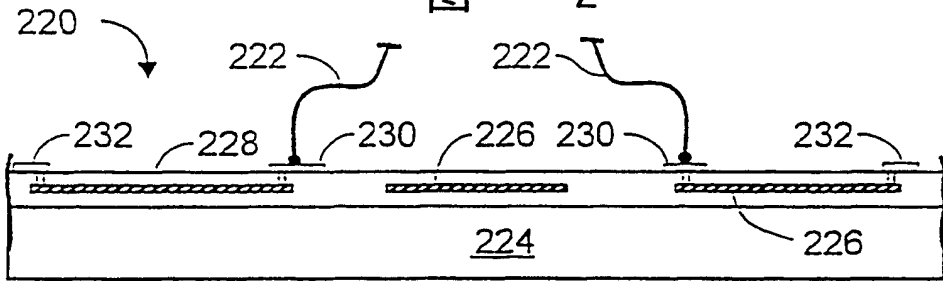


图 2A

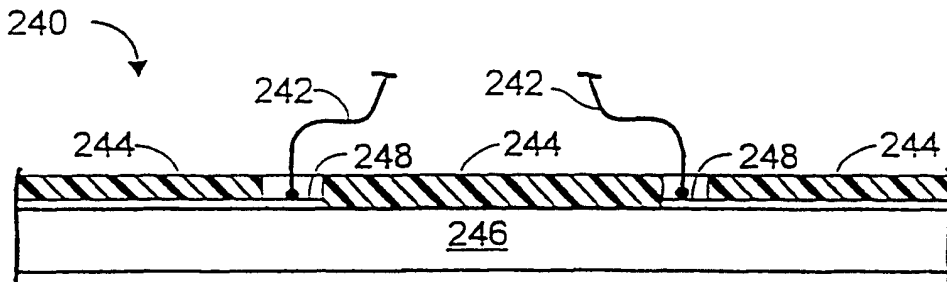


图 2B

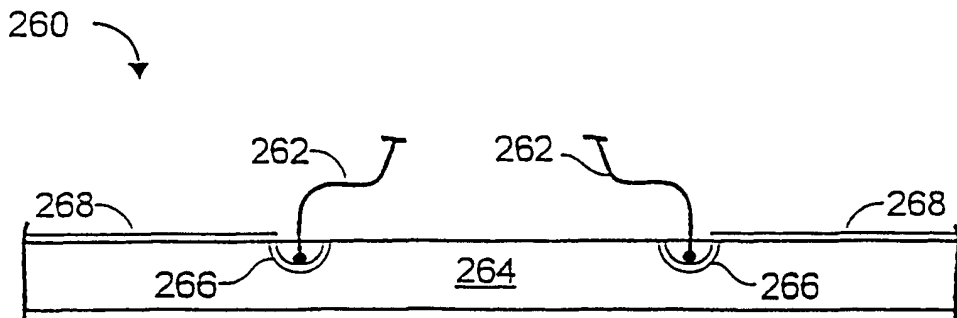


图 2C

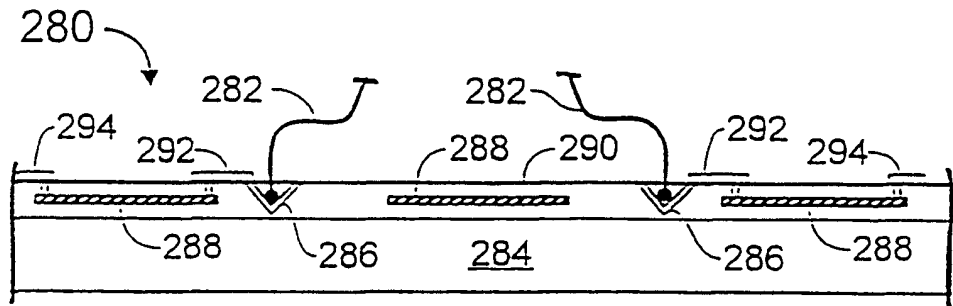


图 2D

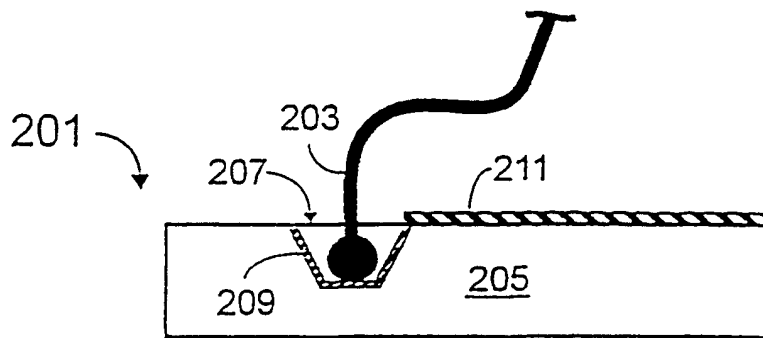


图 2E

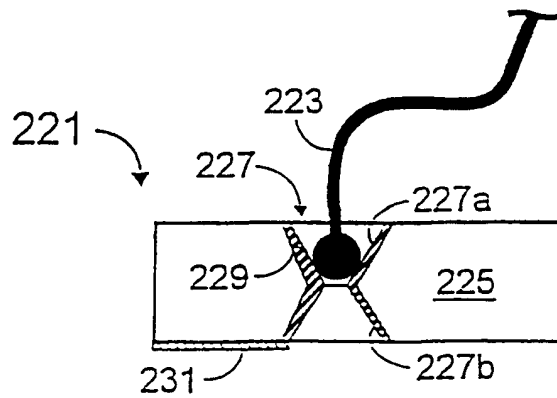


图 2F

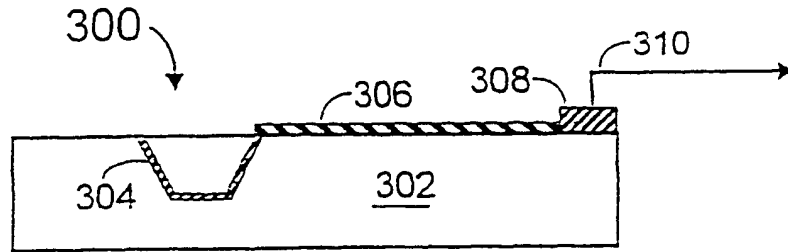


图 3A

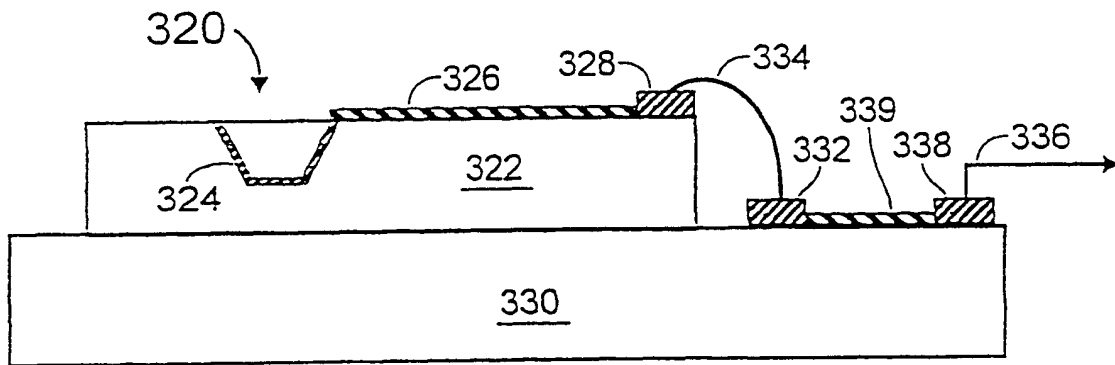


图 3B

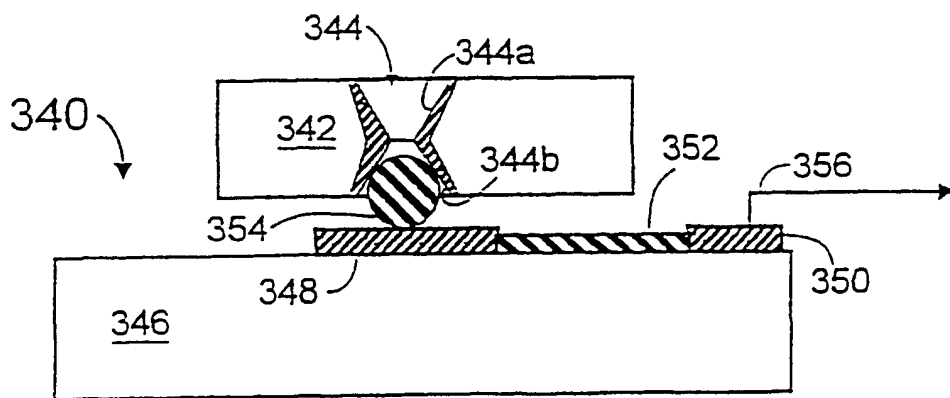


图 3C

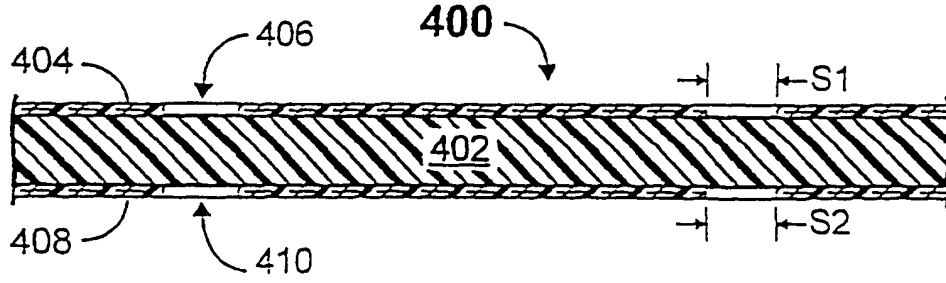


图 4A

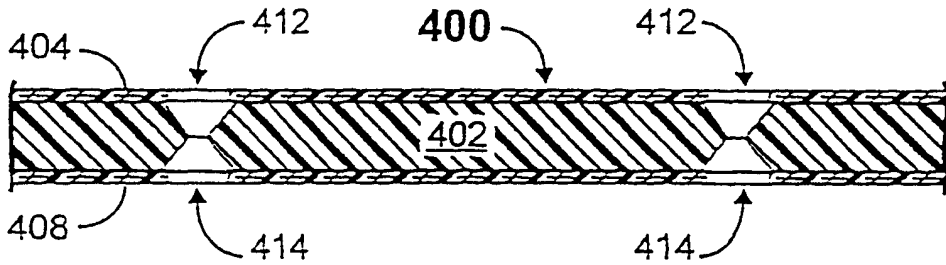


图 4B

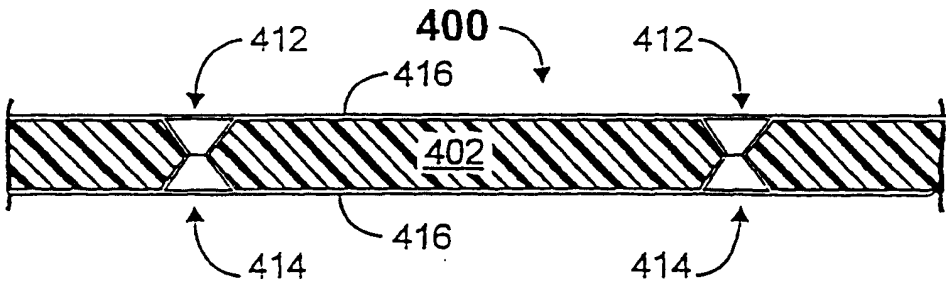


图 4C

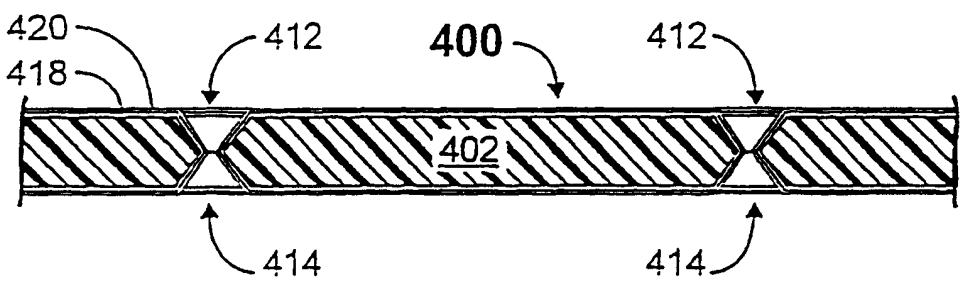


图 4D

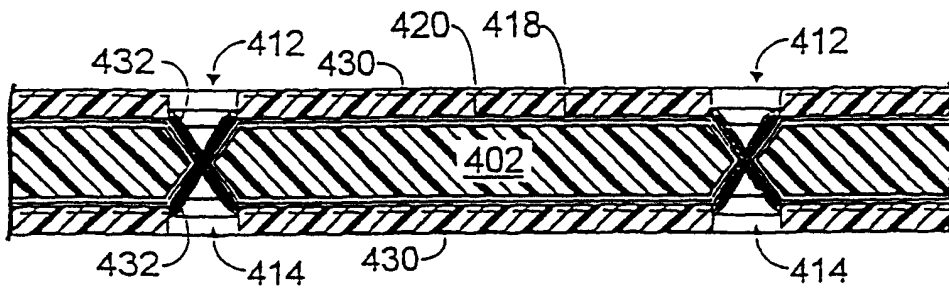


图 4E

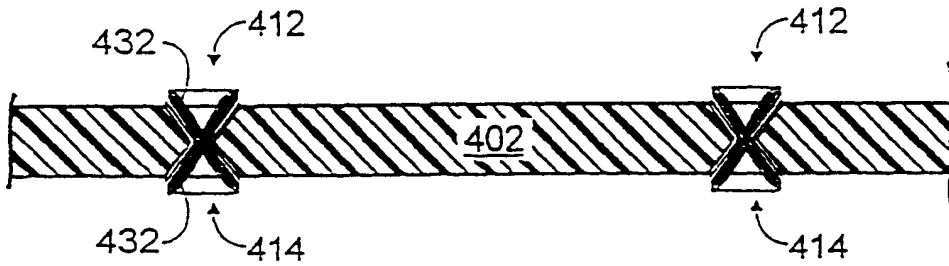


图 4F

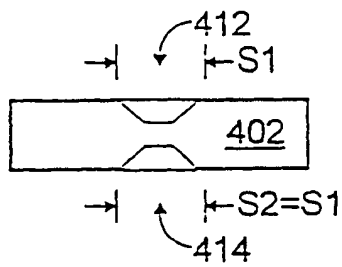


图 4G

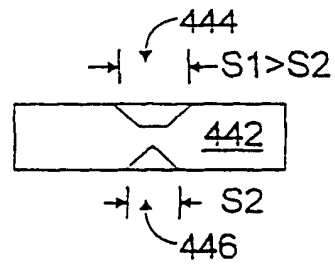


图 4H

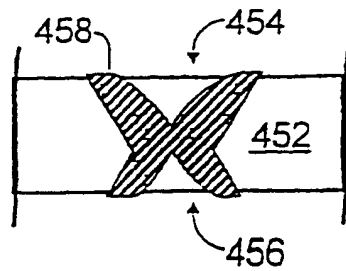


图 4I

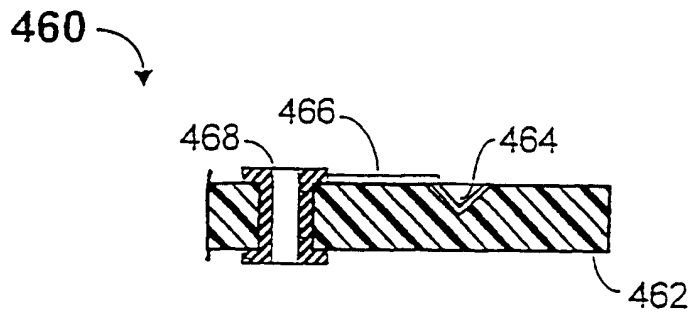


图 4J

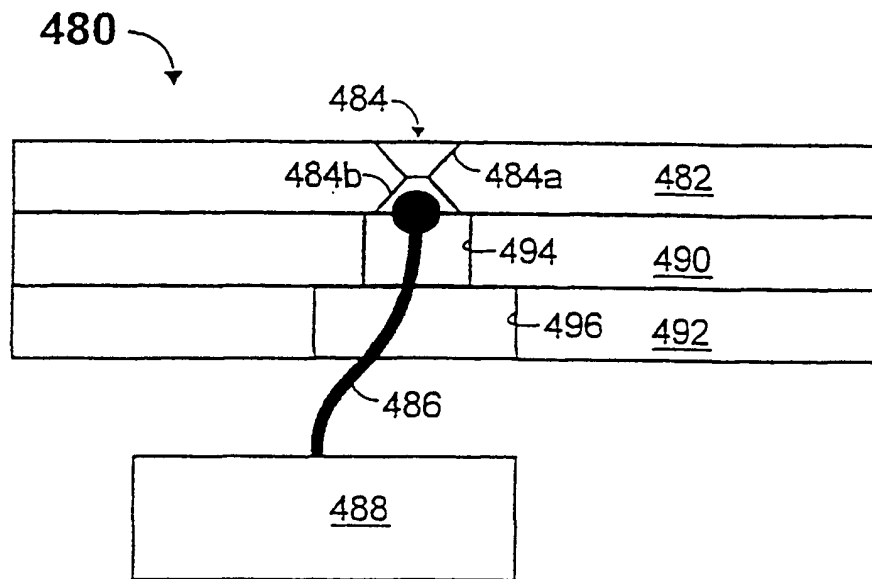


图 4K

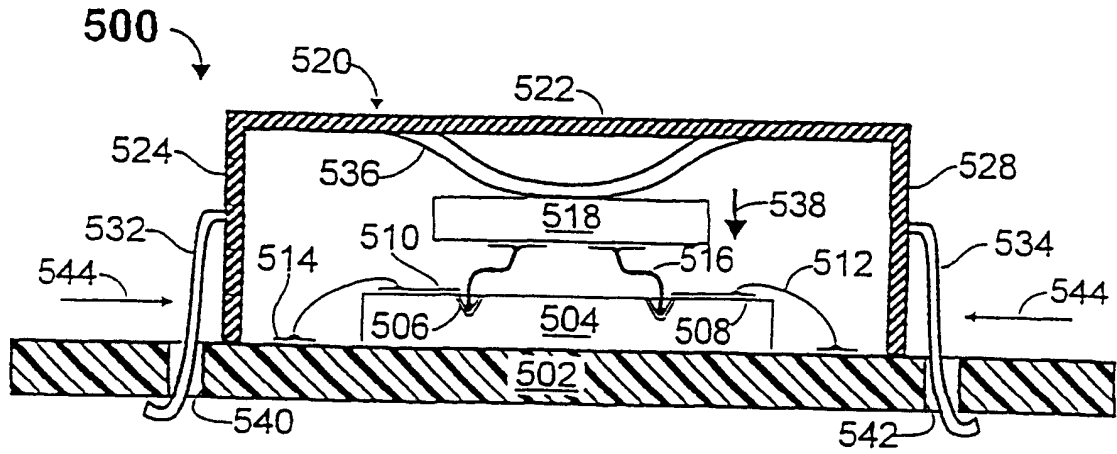


图 5

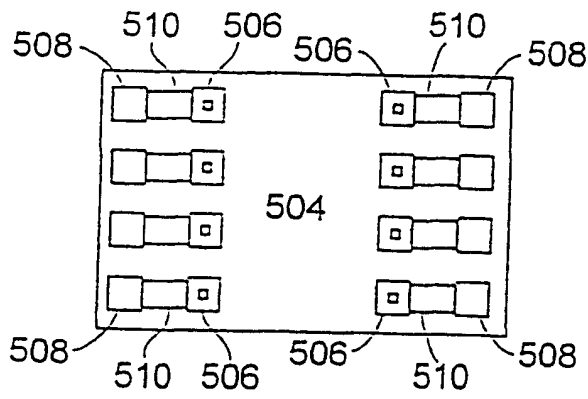


图 5A

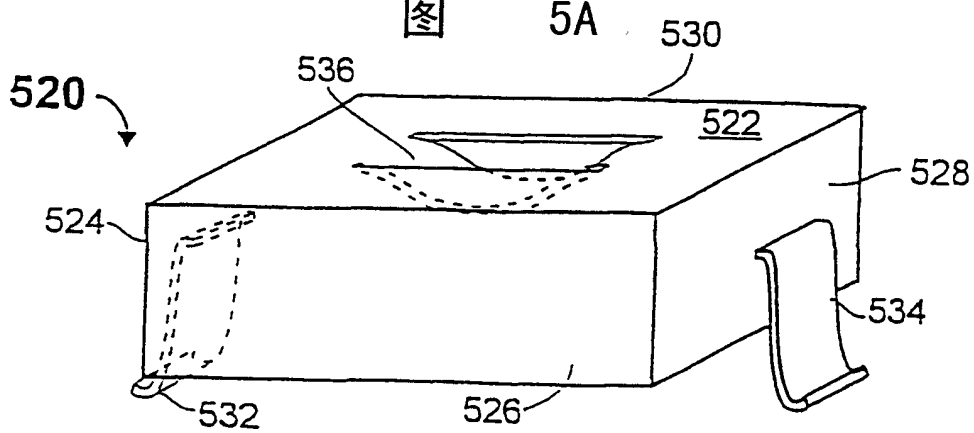


图 5B

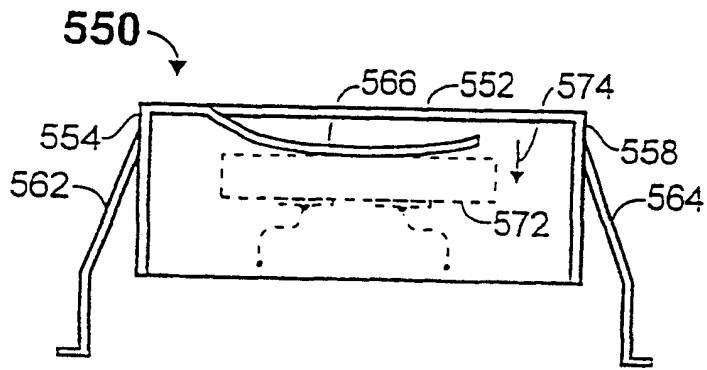


图 5C

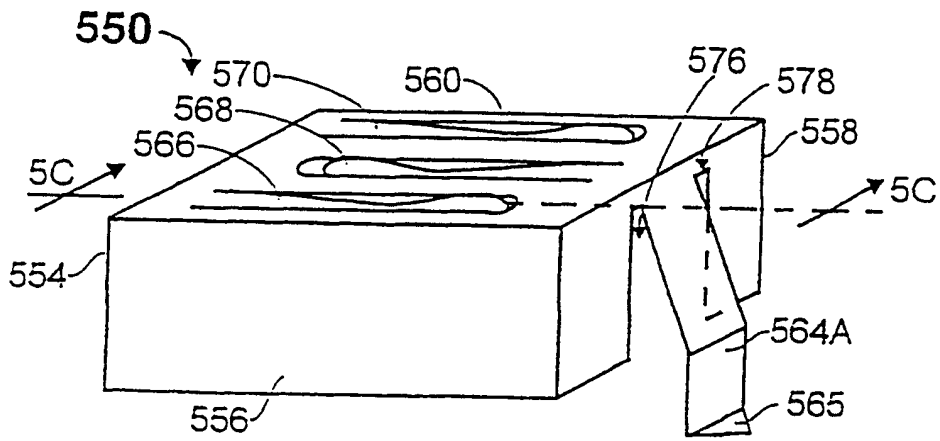


图 5D

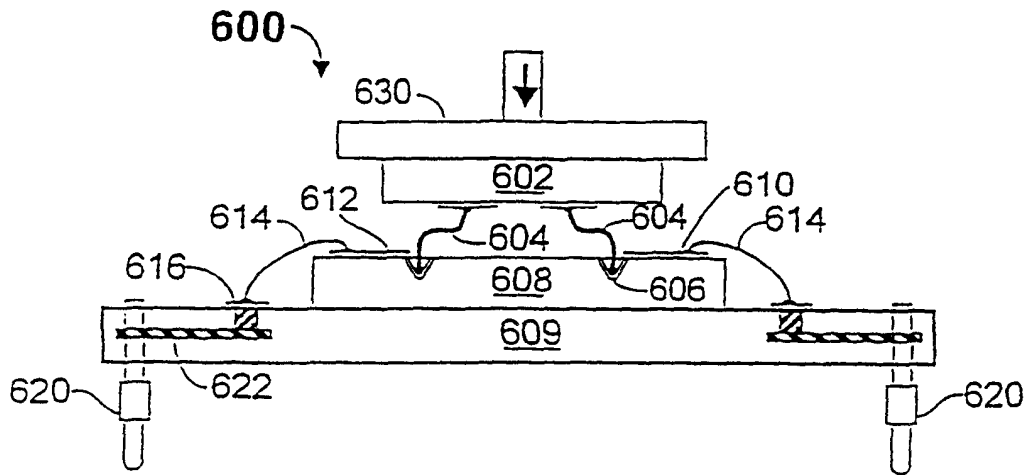


图 6

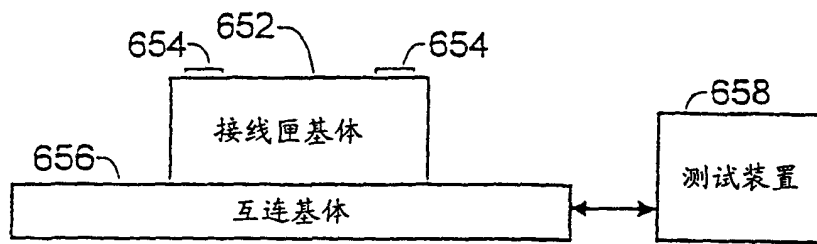


图 6A

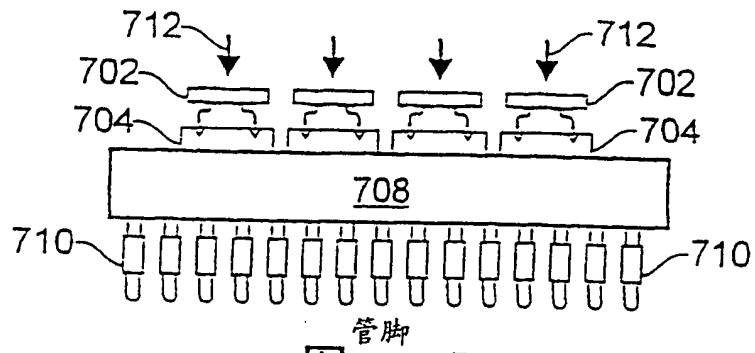


图 7

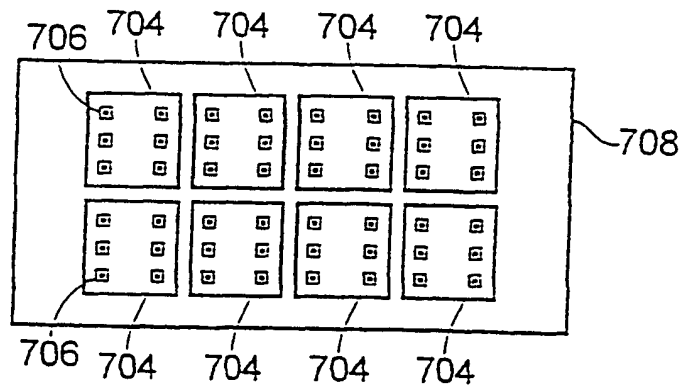


图 7A

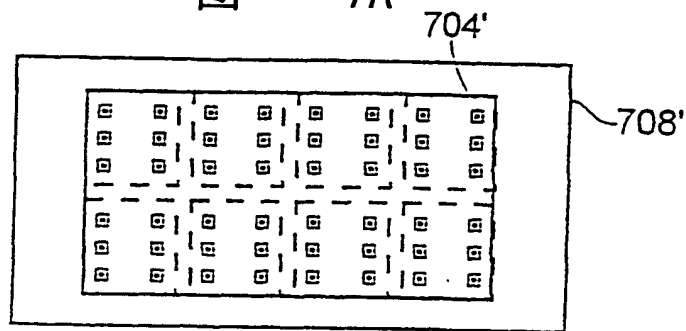


图 7B

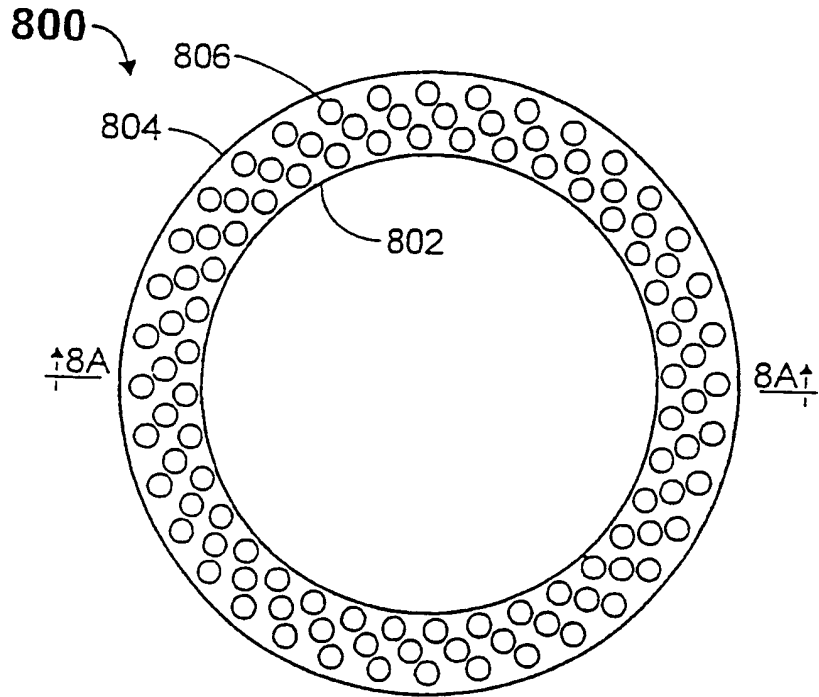


图 8

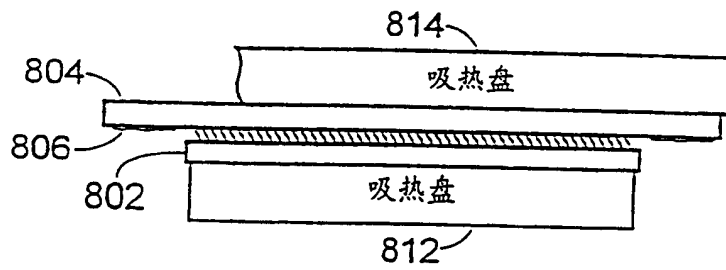


图 8A

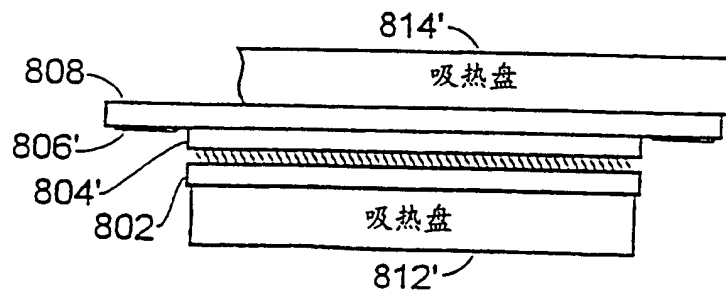


图 8B

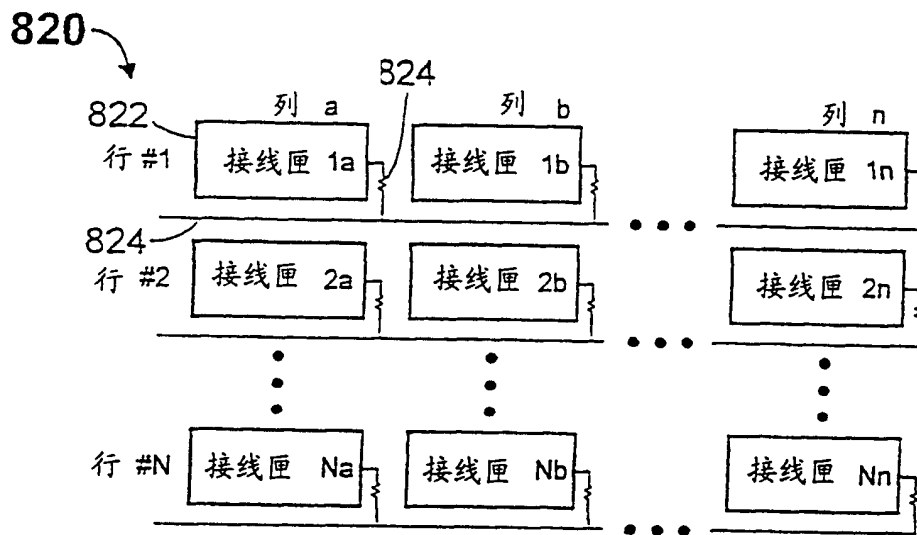


图 8C

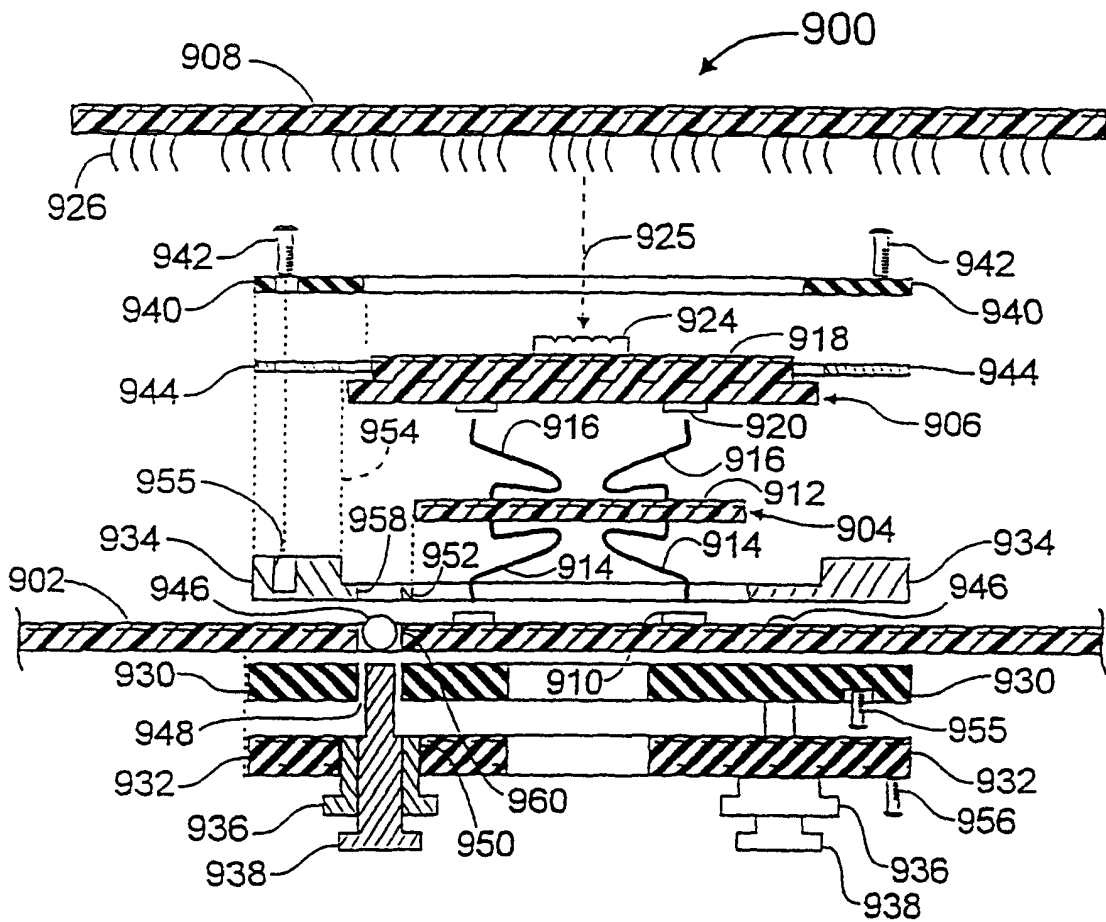


图 9

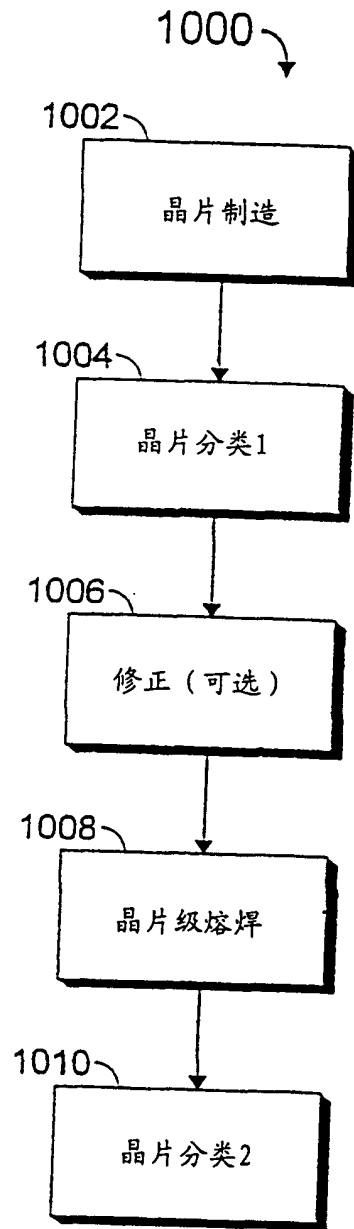


图 10