

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G01R 31/02 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200680022671.1

[43] 公开日 2008 年 6 月 18 日

[11] 公开号 CN 101203767A

[22] 申请日 2006.6.21

[21] 申请号 200680022671.1

[30] 优先权

[32] 2005.6.24 [33] US [31] 11/165,833

[86] 国际申请 PCT/US2006/024238 2006.6.21

[87] 国际公布 WO2007/002249 英 2007.1.4

[85] 进入国家阶段日期 2007.12.24

[71] 申请人 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 E·D·霍布斯

B·N·埃尔德瑞格 L·马

G·L·马修 S·T·墨菲

M·S·肖恩迪 A·H·斯洛克福姆

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司
代理人 钱慰民

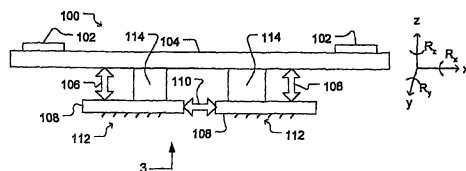
权利要求书 3 页 说明书 18 页 附图 29 页

[54] 发明名称

用于调整多基片探针结构的方法和装置

[57] 摘要

一种探针卡组件包括多个连接着安装组件的探针基片。各个探针基片包括一组探针，并且探针基片上的多个探针组一起构成探针阵列，用于连接着被测器件。调整机构构成对各个探针基片施加力，从而相对于安装组件单独移动各个基片。调整机构可以在“x”、“y”和/或“z”方向上平移各个探针基片，并且还可以围绕着上述方向中的任一或者多个方向旋转各个探针基片。调整机构还可以改变一个或者多个探针基片的形状。于是，探针可以相对于被测器件上的触点来对准和/或平整化。



1. 一种用于接触被测器件的探针卡组件，所述探针卡组件包括：

安装结构；

探针基片，包括一组被设置成接触被测器件的探针；以及

第一移动部件，用于使所述探针基片相对于所述安装结构大致平行地移动的。

2. 如权利要求 1 所述的探针卡组件，还包括多个探针基片，每一个所述探针基片包括另一组被设置成接触所述被测器件的探针，其中，所述第一移动部件能够使不止一个所述探针基片相对于所述安装结构大致平行地移动。

3. 如权利要求 2 所述的探针卡组件，还包括第二移动部件，用于使至少两个所述探针基片相对于所述安装结构大致垂直地移动。

4. 如权利要求 3 所述的探针卡组件，其特征在于，所述使所述探针基片相对于所述安装结构大致垂直地移动使得所述探针基片围绕着一大致平行于所述安装结构的轴旋转。

5. 如权利要求 3 所述的探针卡组件，其特征在于，所述第一移动部件和所述第二移动部件能够以六个度的运动来移动所述至少两个所述探针基片。

6. 如权利要求 5 所述的探针卡组件，其特征在于，所述六个度的运动包括三度平移和三度旋转。

7. 如权利要求 3 所述的探针卡组件，其特征在于，所述第二移动部件还能够改变所述至少两个所述探针基片的形状。

8. 如权利要求 7 所述的探针卡组件，其特征在于，所述形状是所述至少两个探针基片与所述探针组相连接的表面的形状。

9. 如权利要求 3 所述的探针卡组件，其特征在于，所述第二移动部件包括多个从所述安装结构处延伸出的调整轴，并且调整所述轴来移动所述探针基片。

10. 如权利要求 9 所述的探针卡组件，其特征在于，所述轴在大致平行于所述安装结构的方向上是柔性的。

11. 如权利要求 3 所述的探针卡组件，其特征在于，

所述安装结构被配置成连接到一用于探测半导体晶片的装置，以及

所述第一移动部件和所述第二移动部件能够移动所述探针基片从而将所述探

针组对准所述半导体晶片。

12. 如权利要求 2 所述的探针卡组件，还包括用于使所述探针基片中的一些探针基片与所述探针基片中的其它探针基片偏置分开的部件。

13. 如权利要求 2 所述的探针卡组件，其特征在于，所述第一移动部件包括从所述安装基片处延伸出的调整轴，并且调整所述轴便实现相邻探针基片的分离。

14. 如权利要求 1 所述的探针卡组件，其特征在于，所述第一移动部件包括可移动的凸轮，并且移动所述凸轮便移动了所述探针基片。

15. 如权利要求 1 所述的探针卡组件，其特征在于，所述第一移动部件包括可调整的紧定螺钉，并且调整所述紧定螺钉便移动了所述探针基片。

16. 如权利要求 1 所述的探针卡组件，其特征在于，所述相对于所述安装结构大致平行地移动所述探针基片使得所述探针基片围绕着一大致垂直于所述安装结构的轴旋转。

17. 一种制造探针卡组件的方法，所述方法包括：

将多个探针基片连接到安装结构，每一个所述探针基片包括一组被设置成接触被测器件的探针；以及

在将所述探针基片连接到所述安装结构之后，相对于所述安装结构大致平行地移动所述探针基片中的至少一个。

18. 如权利要求 17 所述的方法，还包括相对于所述安装结构大致垂直地移动所述探针基片中的至少一个。

19. 如权利要求 18 所述的方法，其特征在于，所述第二移动步骤使得所述至少一个探针基片围绕着一大致平行于所述安装结构的轴进行旋转。

20. 如权利要求 19 所述的方法，还包括将所述安装结构连接到一用于探测半导体晶片的装置，并且其中，所述第一移动步骤和所述第二移动步骤使所述探针组与所述半导体晶片对准。

21. 如权利要求 17 所述的方法，还包括改变所述探针基片中的至少两个的形状。

22. 如权利要求 21 所述的方法，其特征在于，所述形状是所述探针组所连接到的表面的形状。

23. 如权利要求 17 所述的方法，其特征在于，所述连接步骤包括将所述探针

基片中的一些探针基片与所述探针基片中的其它探针基片偏置分开。

24. 如权利要求 17 所述的方法，其特征在于，所述第一移动步骤包括调整从所述安装基片处延伸出的轴从而实现相邻探针基片的分离。

25. 如权利要求 17 所述的方法，其特征在于，所述第一移动步骤包括移动凸轮，使之影响所述探针基片之一的移动。

26. 如权利要求 17 所述的方法，其特征在于，所述第一移动步骤包括调整紧定螺钉，使之影响所述探针基片的移动。

27. 如权利要求 17 所述的方法，其特征在于，所述第二移动步骤包括移动从所述安装结构处延伸出的多个可调整的轴，使之影响所述探针基片的移动。

28. 如权利要求 27 所述的方法，其特征在于，所述轴在大致平行于所述安装结构的方向上是柔性的。

29. 如权利要求 17 所述的方法，其特征在于，所述第一移动步骤使得所述至少一个探针基片围绕着一大致垂直于所述安装结构的轴旋转。

30. 一种探针卡组件，它包括：

安装结构；

多个探针基片，每一个探针基片都包括一组被设置成接触被测器件的探针；
以及

用于相对于所述安装结构移动不止一个所述探针基片的移动部件，其中所述移动包括垂直于所述安装结构的方向分量和平行于所述安装结构的方向分量。

31. 如权利要求 30 所述的探针卡组件，其特征在于，所述移动部件包括多个可移动的组件，它们被配置成选择性地移动所述不止一个探针基片中的至少一部分并使其靠近或远离所述安装结构。

32. 如权利要求 31 所述的探针卡组件，其特征在于，所述可移动组件连接到所述不止一个探针基片并且还可以平行于所述安装结构而移动。

33. 如权利要求 32 所述的探针卡组件，其特征在于，所述可移动组件包括锁紧机构，所述锁紧机构在启动时可防止所述可移动组件的平行移动。

34. 如权利要求 33 所述的探针卡组件，其特征在于，所述可移动组件包括对开螺母、差动螺旋组件。

用于调整多基片探针结构的方法和装置

发明背景

图 1 示出了适用于测试电子器件的示例性探针系统 90，该电子器件可以是诸如最新制造的半导体晶片 12 的管芯（未显示）。图 1 所示的探针系统 90 包括测试头 4 和探针 2（该图以剖面 26 的方式进行显示，以便于提供探针 2 内部的局部示意图）。为了测试半导体晶片 12 的管芯（未显示），芯片 1 放置在图 1 所示的可移动的移动台阶 6 上，使得在晶片 12 管芯上的终端 22 接触着探针卡组件 20 的探针 66。于是，在探针 66 和被测晶片 12 的管芯（未显示）之间建立暂时的电性能连接。

一般来说，电缆 10 或者其它通讯部件采用测试头 4 连接着测试仪（未显示）。电连接器 14 电连接着测试头 4 和探针卡组件 20，并且探针卡组件 20 包括连接着探针 66 的电路径（未显示）。于是，电缆 10、测试头 4、电连接器 14 和探针卡组件 20（包括探针 66）提供在测试仪（未显示）和被测晶片 12 的管芯端点之间的电路径。于是，在探针 66 接触着晶片 12 上的管芯（未显示）的端点 22 时，电缆 10、测试探针 4、电连接器 14 和探针卡组件 20 在测试仪（未显示）和管芯（未显示）之间提供多条电路径。测试仪（未显示）通过这些电路径将测试数据写入管芯（未显示），并且通过这些电路径向测试仪返回根据管芯响应测试数据所产生的数据。

典型的晶片 12 包括多个管芯（未显示）。事实上，晶片 12 可以包括数十个或者甚至于数百个管芯（未显示）。一般来说，探针卡组件 20 不能够连接在晶片 12 上的所有管芯（未显示）。为了测试在晶片 12 上的所有管芯（未显示），台阶 6 将晶片 12 上的相同管芯（未显示）移动到与探针卡组件 20 的探针 66 相接触，并且测试仪（未显示）进行对这些管芯（未显示）的测试。随后，台阶 6 移动晶片 12，使得其它管芯（未显示）接触探针 66，并且测试仪（未显示）对这些管芯进行相同的测试。这一移动晶片 12 使得系统的管芯（未显示）与探针 66 接触并且测试这些管芯（未显示）的处理过程一直持续到晶片 12 的所有管芯（未显示）

都完成测试为此。

随着探针卡组件技术的不断进步，探针 66 阵列的尺寸已有明显的增加，以便于能够接触更多的管芯（未显示）。创建大的探针阵列的一种方法涉及到使用多个探针基片 66。也就是说，多个探针基片 66 各自包括多个探针并将其相互相邻定位，使得在探针基片 66 上的探针形成一个大的探针阵列。美国专利 No.5,806,181、美国专利 No.6,690,185、美国专利 No.6,640,415 和美国专利 No.6,509,751（上述专利通过引用合并与此）披露了具有多探针基片的探针卡组件的非限制性实例。探针 66 和管芯端点 22，两者一般都很小并且必须是精确对准的，这已经成为多探针基片所必要的精确定位。这就需要适用于精确定位这些探针基片的方法和装置。

发明内容

在示例性实施例中，多探针基片连接着安装组件。各个探针基片包括一组探针，并且探针基片上的多个探针组一起构成探针阵列，用于接触被测器件。调整机构构成了对各个探针基片施加力，从而使得各个基片相对于安装组件独立移动。调整机构可以沿着“X”，“Y”和/或“Z”轴移动各个探针基片并且还可以使各个探针基片围绕着上述轴中的一个或者多个轴进行旋转。调整机构还可以改变探针基片中的一个或者多个基片的形状。于是，探针可以相对于被测器件上的触点来对准和/或平整化。

附图的简要说明

图 1 图示了适用于测试半导体晶片管芯的示例性探针系统。

图 2A 图示了典型的探针卡组件的侧视图。

图 2B 图示了图 2A 所示的探针卡组件的简化电性能示意图。

图 2C 图示了图 2A 所示的探针卡组件的安装组件的典型实施例的简化方框图。

图 3 图示了图 2A 所示探针卡组件的底视图。

图 4 图示了另一典型探针卡组件的侧视图。

图 5 图示了图 4 所示的探针卡组件的俯视图。

图 6 图示了图 4 所示的探针卡组件的底视图。

图 7 图示了图 4 所示的探针卡组件的剖面视图。

图 8 图示了图 4 所示的探针卡组件的另一剖面视图。

图 9 图示了探针基片和框架的侧面投影视图。

图 10A 和 10B 图示了图 4 所示探针卡组件的局部侧视图并图示了弹簧组件。

图 11A 和 11B 图示了图 4 所示探针卡组件的局部剖面侧视图并图示了不同的紧定螺钉。

图 12A 和 12B 图示了图 4 所示探针卡组件的局部侧视图并图示了凸轮组件。

图 13A 和 13B 图示了图 4 所示探针卡组件的局部底视图并图示了凸轮组件。

图 14 图示了能够施加于图 4 所示探针卡组件的探针基片的力。

图 15 图示了另一典型探针卡组件的底视图。

图 16 图示了图 15 所示探针卡组件的俯视图。

图 17 图示了图 15 所示探针卡组件的剖面视图。

图 18A 至 18D 图示了图 15 所示探针卡组件的局部剖面侧视图并图示了校平螺丝组件和紧定螺钉。

图 19 图示了附有螺纹螺栓的图 15 所示探针卡组件的探针基片以及将螺栓旋入螺纹的局部视图。

图 20 图示了能够施加于图 15 所示探针卡组件的探针基片的力。

图 21 图示了能够改变图 15 的探针卡组件的形状的典型推力和拉力。

图 22A 和 22B 图示了适用于图 15 所示探针卡组件使用的典型横向调整机构。

图 23 图示了另外一个典型探针卡组件的底视图。

图 24 图示了还有一个典型探针卡组件的侧视图。

图 25 图示了图 24 所示探针卡组件的俯视图。

图 26 图示了图 24 所示探针卡组件的底视图。

图 27 图示了图 25 的局部示意图，显示了一个对准的平面。

图 28 和 29 图示了图 27 所示的剖面侧视图。

图 30 图示了能够施加于图 24 所示探针卡组件的探针基片的力。

图 31 图示了生产具有多探针基片的探针卡组件的典型加工工艺。

具体实施方法

本说明书讨论了本发明的典型实施例及其应用。然而，本发明并不限于这

些典型实施例及其应用，或者限制于本文所讨论的典型实施例及其应用工作的方式。

图 2A 和图 3 图示说明了包括多个探针基片 108 的典型探针卡组件 100 的简化方框图。（其中，图 2A 和图 3 分别图示了探针卡组件 100 的侧视图和底视图。）一组探针 112 连接着各个探针基片 108，并且将探针基片 108 排列成由探针组 112 形成一个大的探针阵列。尽管只显示了四个探针基片 108，但是可以使用更少或者更多的探针基片 108。探针卡组件 100 可以在类似于图 1 所示系统 90 的探针系统中的探针卡组件 20 的位置上使用，并且为了便于讨论，探针卡组件 100 将参照探针系统 90 进行讨论。

正如图 2A 和图 3 所示，探针卡组件 100 包括连接器 102、安装组件 104 和探针基片 108，各个探针基片都具有一组探针 112。连接机构 114 将探针基片 108 物理连接着安装组件 104。第一调整机构 106 和第二调整机构 110 构成调整探针基片 108 相对于安装组件 104 的位置。在图 2A 和图 3 中的图示并不一定是成比例的。例如，探针基片 108 可以更加靠近些，但是图 2A 和图 3 的图示是为了图示说明更加容易。

连接器 102 构成与测试头 4 的电性能连接（参见图 1）。例如，连接器 102 可以是任何类型的电连接器，包括但并不限制于，零插入力（“ZIF”）连接器或者用于接受弹簧引脚连接器的弹簧焊盘。

图 2B 显示了探针卡组件 100 的示意图，在该示意图中，电路径 152（例如，导电轨迹和/或通孔）通过安装组件 104，在安装组件 104 和探针基片 08 之间的电性能连接 154（例如，引线、插针等等），通过探针基片 108 的电路径 156（例如，导电轨迹和/或通孔）使用探针组 112 电连接着连接器 102。

除了提供电路径 152 之外，安装组件 104 也构成固定连接着类似于图 1 所示系统 90 的探针系统的探针。例如，安装组件 104 可以采用螺栓（未显示）、夹具（未显示）或者其它固定器具固定着探针 2。

正如图 2C 所示，该图显示了典型安装组件 104 的简化方框示意图，该安装组件 104 可以包括加强板 182 和引线基片 184。引线基片 184 提供通过安装组件 104 连接着连接器 102（在图 2C 中未显示）的电路径。引线基片 184 可以是，例如，印刷电路板。加强板 182 提供可以抵御扭曲、热介入移动等的机械加强。硬线基

板 184 可以固定着探针（参见图 1），而加强板 182 可以连接着引线基片 184，以便于加强引线基片 184。图 5 显示了美国专利 No.5,974,662 的实例，在实例中，印刷线路板 502 是引线基片 184 的实例，安装板 530 和 532 是加强板 182 的实例。另外，加强板 184 可以固定着探针 2，而引线基片 184 可以连接着加强板 182。这些实例如临时专利申请 No.60/594,562 所示，题为“适用于管理在探针卡组件中的热介入移动的装置和方法（2005 年 4 月 19 日申请）。例如，在临时专利申请 No.60/594,562 附图中所示的加强板 202 是加强板 182 的实例，在临时专利申请 No.60/594,562 附图中所示的引线基片 204 是引线基片 184 的实例。上述美国专利 No.5,974,662 和专利申请 No.60/594,562 通过引用合并与此。

连接机构 114，一般在图 2A 中以方框表示，如上所示，构成将探针基片 108 物理连接着安装组件 104。较佳的是，连接机构 110 将探针基片 108 物理连接着安装组件 104 的加强板 182 部分。此外，连接机构 114 可以构成以特殊的方向来偏置探针基片 108。在图 3 所示的实例中，以箭头 116 方向所示偏置探针基片 108，这正如图 3 所示，使得各个探针基片 108 采用与其它探针基片不同的方式进行偏置。作为另一偏置结构的实例，一个探针基片 108 可以不以任何方向进行偏置，但可以作为不同于各个其它偏置探针基片 108 的参考。例如，设置在图 3 右下角的探针基片 108 也可以不以任何方向进行偏置，而其它三个探针基片各自可以箭头 116 所示的方向采用不同于其它探针基片的方式进行偏置。

各个探针基片 108 包括一个适用于探针组 112 的平台并且包括通过探针基片 108 到探针 112 的电路径 156（参见图 2B）。探针基片 108 可以包括，例如，具有来自电路径 156 的导电轨迹（未显示）和导电通孔（未显示）陶瓷或者有机基片。

探针 112 可以是弹性的、导电的结构。适用的探针 112 的非限制实例包括由键合着探针基片 108 上的导电端点（未显示）的内核引线所形成的复合结构，该结构采用美国专利 No.5,476,211、美国专利 No.5,917,707 和美国专利 No.6,336,269 中所讨论的弹性材料覆盖，这些专利通过引用合并与此。探针 112 也可以光刻制成的结构，例如，在美国专利 No.5,994,152、美国专利 No.6,033,935、美国专利 No.6,255,126、美国专利申请 No.2001/0044225 以及美国专利申请 No.2001/0012739 所披露的弹簧元件，上述专利通过引用合并与此。探针 112 的其它非限制性实例包括导电的弹簧引脚、凸块、螺栓、模压弹簧等等。

第一调整机构 106 和第二调整机构 110 允许各个探针基片 108 的位置可相对于安装组件 104 而变化。因为安装组件 104 固定连接着探针 2，各个探针基片 108 的位置也可以相对于探针 2 和设置在台阶 6（参见图 1）上的被测晶片 12（参见图 1）而变化。探针 12 可随后对准管芯端点 22 和/或与管芯端点 22 共面。

较佳的是，第一调整结构 106 和第二调整结构 110 都构成使得各个探针基片 108 可以 6 度来移动。在图 2A 中，这 6 度的移动都可标记为：横过图 2A 页面的水平方向标记为“x”，进出图 2A 页面的水平方向标记为“y”，垂直的方向标记为“z”，围绕着“x”轴的旋转标记为 Rx，围绕着“y”轴的旋转标记为 Ry 和围绕着“z”轴的旋转标记为 Rz。所提供的上述方向只是为了简化讨论，而并非限制。

第一调整机构 106 构成以“z”方向移动探针基片 108 的一个部分或者多个部分。随后，第一调整机构 106 能够以 3 度移动来移动各个探针基片 108，沿着“z”轴的平移，围绕着“x”轴的旋转 Rx 和围绕着“y”轴的旋转 Ry。第二调整机构 110 构成以“x、y”平面移动探针基片 108 的一个部分或者多个部分。随后，第二调整机构 110 能够以另外 3 度移动来移动各个探针基片 108，沿着“x”轴的平移，沿着“z”轴的平移和围绕着“z”轴的旋转 Rz。

图 4 至 8 图示了典型的探针卡组件 400，在该图中，图 2A 和 3 所示的各个连接机构 114 包括框架 10 和弹簧组件 408，第一调整机构 106 各自包括差动螺旋 404，第二调整机构 110 各自包括凸轮组件 406。如图所示，探针卡组件 400 还包括图 2A 和 3 所示的连接器 102、安装组件 104、探针基片 108 以及探针 112。（为了简化说明，图 4 至 8 的图示说明并不一定成比例。例如，探针基片 108 可以更加接近一些分开，而不是图 4 至 8 为了简化所说明的那样）。

如上所述，图 2A 和 3 所示的连接机构 114 是作为在探针卡组件 400 中的框架 410 和弹簧组件 408 来实现的。正如图 4 和图 6 所示，多个弹簧组件 408 将框架 410 连接着安装组件 104。图 9 显示了典型框架 410 的放大透视图，该典型框架包括开放的空间 802。探针基片 108 连接着框架 410，该连接是采用螺钉、夹具、胶水和粘结剂等等起作用的。正如图 8 所示，该图显示了探针卡组件 400 的剖面侧视图，插入层 804 与框架 410 中的各个空间相适合。正如图 8 所示，各个插入层 804 较佳地包括用于接触安装组件 104 的第一组导电性弹簧元件 808 和用于接触探针基片 108 的第二组导电性弹簧元件 810。第一组弹簧接触元件 808 通过插入层基

片 806 电连接着第二组弹簧接触元件 810。于是，各个插入层 804 提供了在安装组件 104 和探针基片 108 之间的电路路径 154（参见图 2B），并因为接触元件 808 和 810 都是弹簧的，所以顺理成章地形成这些电路路径 154（也就是说，即使通过凸轮组件 406 和不同的螺栓组件 404 来变化探针基片 108 相对于安装组件 104 的位置，但说建立的电路路径 154 保持不变）。接触元件 808 和 810 可以像上述探针 112 一样构成。上述美国专利 No.5,974,662 所述的图 5 所示的插入层 504 和美国专利 No.6,509,751（该专利通过引用合并与此）所述的图 2A 所示的插入层 230 都是适用的插入层 804 的实例。尽管在各个框架 410 中的空间 802 为每个探针基片 108 设置四层插入层 804，但是也可以为各个探针基片 108 使用更少或者更多的插入层 804。

如图 6 所示（该图显示了探针卡组件 400 的底视图），各个框架（在图 6 中框架隐藏扎探针基片 108 的后面）通过多个弹簧组件 408 连接着安装组件 104。图 10A 和 10B 分别显示了这类弹簧组件 408 详细的侧视图和前视图。如图 10A 和 10B 所示，弹簧组件 408 包括连接着安装组件 104 的引脚 1002 和连接着框架 410 的引脚 1006。（在图 10A 和 10B 的局部示意图中显示了安装组件 104、框架 410 和探针基片 108。）框架引脚 1006 可以与框架 410 一起形成，或者，另外，框架引脚 1006 可以是在框架 410 中的螺纹状孔或者楔形孔（未显示）。组件引脚 1002 可以同样与安装组件 104 一起形成或者可以是在安装组件 104 中的螺纹状孔或者楔形孔（未显示）。另外，引脚 102 和引脚 106 可以是分别采用胶水连接、焊接、粘附、铜焊、焊料焊接等方式或者采用其它连接方式连接着安装组件 104 和框架 410。

弹簧 1004 连接着组件引脚 1002 和框架引脚 1006。弹簧 1004 可以是任何使用的弹簧结构并且可以任何适用的方式连接着组件引脚 1002 和框架引脚 1006（例如，弹簧 1004 的端点可以固定在引脚 1002 和 1006 中的孔（未显示）中，弹簧 1004 的端点可以包装在引脚 1002 和 1006 中，等等）。

弹簧组件 408 不仅将框架 410 连接着安装组件 104，弹簧组件 408 还对探针基片 108 进行偏置。参照图 10A，弹簧组件 408 将探针基片 108 向上和向页面偏置，如图 10A 中的箭头 1010 所示。在图 10B 中，该图显示了图 10A 的侧视图，偏置的方向是向上和向左，正如箭头 1010 所示。通过选择性地放置弹簧组件的位置慢慢吞基片 108 就可以任何所需方向进行偏置。例如，弹簧组件 408 放置在图 6 所

示的探针组件 400 的位置上（图 6 显示了探针卡组件 400 的底视图）对图 6 所示的四个探针基片 108 进行相互不同的偏置（类似于图 3 所示的箭头方向）并使之偏向安装组件 104。

正如以上所述和图 7 所示，图 2A 和图 3 所示的第一调整机构 106 在图 4 至 8 所示的探针卡组件 400 中以多个差动螺旋组件 404 和对应的支点球 1106 来实现。图 11A 显示了一个这类差动螺旋组件 404 和对应的支点球 1106 的详细剖面视图（图 11A 以局部示意图的方式显示了安装组件 104、框架 410 和探针基片 108）。如图所示，差动螺旋组件 404 包括外面的螺纹元件 1104，它牢靠地和不可移动地规定在安装组件 104 上。螺丝 1102 旋紧外面的元件 1104。如图所示，在图 11B 中，当螺丝 1102 以一个方向旋转时，它就向下向支点球 1106 方向移动，该支点球设置在框架 410 的凹槽中，使得框架 410（以及探针基片 108）远离安装组件 104。以相反的方向（未显示）旋转螺丝 1102，则使螺丝 112 离开支点球 1106，并且弹簧组件 408 的弹簧作用（这如上所述，将框架 410 偏置向安装组件 104）使得框架 410 和螺丝 1102 一起移动。

正如图 9 所示，框架 410 具有适用于九个支点球 1106 的九个凹槽 902（在图 9 中未显示）并且因此而构成可有九个差动螺旋组件 404 来移动（图 7 显示了探针卡组件 400 的剖面图，并且显示了适用于图 7 所示的两个框架 410 各自使用的这种差动螺旋组件 404）。正如图 14 所示，九个差动螺旋组件 404 形成九个力来支撑框架 410（如图 14 中的方框图所示），并且通过选择性地应用这九个力 1406 中的各个力，所连接着的框架 410（以及探针卡基片 108（图 14 中未显示））可以沿着“z”轴平移以及围绕着“x”和“y”轴旋转。当然，可以使用少于或者多于九个差动螺旋组件 404 来调整一个探针基片 108。

正如以上所提及的，图 2A 和 3 所示的第二调整机构 110 在图 4 至 8 所示的探针卡组件 400 中采用多个凸轮组件 406 来实现。图 12A 和图 13A 分别显示了这类讨论组件 406 的侧视图和底视图。如图所示，凸轮 1204 牢固地连接着螺丝 1202，该螺丝是旋进在柱子 1206 中的螺纹孔（未显示）。该柱子 1206 牢固地连接着安装组件 104。螺丝 1202 的旋转使得凸轮 1204 旋转。正如图 12B 和 13B 所示，凸轮 1204 邻近于框架 410，并且当凸轮 1204 以一个方向旋转 1308 时，该凸轮 1204 再次推动和移动附加 410。当凸轮 1204 以另一方向旋转（未显示）时，该凸轮 1204

移动离开框架 410，并且弹簧组件 408 的弹簧作用（如同以上所讨论的，偏置框架 410）与凸轮 1204 一起推动框架 410。

正如图 4 和图 6 所示，八个凸轮组件 406 围绕着各个框架 410 来定位（在图 6 中，框架 410 隐藏在各个探针基片 108 的下方）。如图 14 所示，八个凸轮组件 408 产生八个力 1404 来支撑着框架 410（在图 14 中以方框图来表示）并且通过选择性地运用这八个力 1404 中的各个力，框架 410（以及连接着框架的探针基片 108）可以沿着“x”和“y”轴平移和围绕着“z”轴旋转（ R_z ）。然而，当然可以使用少于或者多于八个凸轮组件 406 来调整一个探针基片 108。例如，凸轮组件 406 不需要沿着探针基片的每一边定位。例如，讨论组件 408 可以仅仅只定位在凸轮组件 408 相对于弹簧组件 408 偏置方向的探针基片 108 边。

图 15 至 17 图示说明了另一典型探针卡组件 1500。图 15、图 16 和图 17 分别显示了探针卡组件 1500 的底视图、俯视图和剖面侧视图。为了便于说明，图 15 至 17 的描述并不一定是成比例。例如，探针基片可以更加接近在一起分开，而不是为了便于说明像图 15 至 17 所描述的那样。探针卡组件 1500 在某些方面类似于探针卡组件 400。

类似于探针卡组件 400，探针卡组件 1500 可以用于探针系统。例如，探针卡组件 1500 可以在图 1 所示的探针系统 90 中的探针卡组件 20 的位置上使用。此外，探针卡组件 1500 包括连接器 102 和安装组件 104，这些可以相同于在探针卡组件 400 中的类似命名和标号的元件。同样。类似探针卡组件 400，探针卡组件 1500 包括多个探针基片 108（尽管可以使用或少或多，但显示四个），并且在各个探针基片 108 上的探针组 112 一起形成一个大的探针阵列。

然而，在探针卡组件 1500 中，图 2A 和 3 所示的连接机构 114 是由校平螺丝组件 1504 来实现的。图 2A 和 3 所示的第一调整机构 106 也是由校平螺丝 1504 来实现的，而图 2A 和 3 所示的第二调整机构 110 也是由校平螺丝 1504 以及调整在支架 1510 中的螺丝 1506 来实现的。图 15 和图 17 所示的典型的弹簧组件 1508 是压缩的。因此，图 15 所示的各个弹簧组件 1508 偏置两个探针基片 108，使得弹簧组件 1508 与探针基片的连接相互分开。一般来说，弹簧组件 1508 可类似于在探针卡组件 400 中的弹簧组件 408 的结构，但连接在探针组件 108 之间而不是在框架 410 和安装组件 104 之间。

正如图 17 所特别显示的那样，探针基片 108 通过校平螺丝组件 1504 来连接着安装组件 104，并且各个校平螺丝都在安装组件 104 中延伸一段距离。正如图 18A 所图示说明的那样，图 18A 详细地显示了图 17 所示的最左边的校平螺丝组件 1504，各个校平螺丝组件 1504 包括螺丝 1802、锁紧螺母 1804 和双头螺栓 1806。双头螺栓 1806 连接着探针基片 108。将双头螺栓 1806 连接着探针基片 108 的方法并不重要，并且可以使用任何方法，包括但不限于，下列方法中的任意一种方法，焊接、铜焊、胶水连接、粘结剂粘结等等。校平螺丝组件 1504 将探针基片 108 连接着安装组件 104 并因此是图 2A 所示连接机构的另一实例。

如图 18A 所示，螺丝 1802 的轴 1803 旋进在螺栓 1806 中的螺纹孔（未显示）。正如图 18B 所示，随着螺丝 1802 以一个方向旋转 1858，螺丝 1802 就缩回去并且在螺栓 1806 中形成拉力，也因此对探针基片形成拉力，使之将探针基片 108 向安装组件 104 移动 1860。当螺丝 1802 以另一方向旋转 1858 时，螺丝 1802 就旋进去并对螺栓形成推力，也因此对探针基片 108 形成推力，使之将探针基片 108 从安装组件 104 移开 1860。于是，校平螺丝组件 1504 移动探针基片 108，使之垂直连接在一起（相对于图 18A 至 18D）。因此，校平螺丝 1504 也是图 2A 所示的第一调整结构 106 的另一实例。

如图 18C 所示，在安装组件 104 中的台阶 1702 足够大，使之允许螺丝 1802 在台阶 1702 中横向移动 1850。当锁紧螺母 1804 处于放松的位置（如图 18C 所示）时，校平螺丝组件 1504 可以横向移动（相对于图 18A 至 18C），如图 18C 所示，使探针基片 108 移动 1850，使之连接着双头螺栓 1806。台阶 1792 较佳地构成使得横向移动 1850 包括在探针基片 108 平面（例如，图 2A 所示的“x, y”平面）中的任意方向的移动。当锁紧螺母 1804 处于锁紧位置（如图 18A 所示）时，校平螺丝组件 1504 锁紧到位并且不能在台阶 1702 中横向移动 1850。

如图 18D 所示，紧定螺钉 1506 通过在支架 1510 中的螺纹孔（未显示）旋转，支架可以使用任何适当的方式连接着安装组件（例如，毛边、螺丝、夹具、胶水连接、粘结剂粘结等等）。紧定螺钉 1854 以一个方向的旋转就会使螺丝 1854 向探针基片旋进，对探针基片产生横向推力 1856。螺丝 1854 的另一方向旋转，使得螺丝 1854 从探针基片 108 缩回。因为弹簧 1508 的偏置作用（图 18D 中未显示），当紧定螺钉缩回时，探针基片 108 与紧定螺钉 1506 一起移动。（正如以上说讨论

的，典型的弹簧 1508 较佳地处于压缩状态，并因此像图 15 和图 17 所示那样构成，对探针基片 108 施加力，该力相对于由紧定螺钉 1506 施加给探针基片 108 的力。螺丝 1802 和轴 1803 较佳地是弯曲的，正如图 18D 所示，使之允许探针基片 108 在锁紧螺母 804 锁紧时移动，正如以上所讨论的，以防止校平螺丝组件 1504 在台阶 1702 中横向移动。另外，在校平螺丝组件 1504 中的螺丝 1802 的轴 1803 是弹性的（例如，弹簧类），使得轴 1803 能够对探针基片 108 形成反作用力，该力与紧定螺钉 1506 对探针基片 108 施加的力呈现相反方向。这种弹性轴 1803 也可以构成在探针卡组件 1500 的内部组装期间用于探针基片的偏置且使之相互分开。如果轴 1803 是弹性的，则就不再需要弹簧 1508。作为另外一种选择，弹簧 1506 和弹性轴 1803 都可以使用。

正如以上所讨论的，校平螺丝组件 1504 和紧定螺钉 1506 两者都能够使得探针基片 108 横向移动（相对于图 18D）。在较佳实施例中，在台阶 1702 中的校平螺丝组件 1504 的移动也可以作为探针基片 108 的粗糙横向调整，并且紧定螺钉 1506 都可用于探针基片 10 的横向调整。校平螺丝组件 1504 和紧定螺钉 1506 因此也是图 2A 所示的第二调整机构的另一实例。

如图 19 所示，各个典型的探针基片 108 具有九个双头螺栓 1806，校平螺丝组件 1504 的螺丝 1802 的九个轴 1803（如图 19 的局部示意图所示）旋进这些双头螺栓 1806。（当然，可以使用少于或者多于九个校平螺丝组件 1504 来调整一个探针基片 108。）正如图 20 所示，九个校平螺丝组件 1504 形成九个力 2006 来支撑探针基片 108，并且通过选择性地运用这些九个力 2006 中的各个力，探针基片 108 能够沿着“z”轴平移和围绕着“x”和“y”轴旋转（ R_x, R_y ）。如图 21 所示，因为校平螺丝组件 1504 可以对探针基片 108 形成推力或者拉力，所以校平螺丝组件 1504 还能够改变探针基片 108 的形状并因此校正诸如探针基片 108 的翘或弓。在图 21 中，该图显示了图 20 的侧视图，改变了施加于探针基片 108 的推力和拉力，从而改变了连接着探针（在图 21 中未显示）的探针基片 108 表面 1902 的形状。为了便于说明，在图 21 中的表面 1902 改变形状的程度是夸大的。一般来说，该表面 1902 的改变仅仅只是用于弥补表面 1902 或者管芯端点 22（参见图 1）平面中很小的不完整性。上述美国专利 No.6,509,751 披露和讨论了这类探针基片形状改变的实例。

正如在图 15 中最好看到的那样,四个紧定螺钉 1506 围绕着在探针卡组件 1500 中的各个探针基片 108 定位。正如图 20 所示,四个紧定螺钉 1506 形成四个力来支撑探针基片 108,并且通过选择性地运用这些四个力中的各个力(以及如图 18C 所示的校平螺丝组件 1504 的选择性横向移动),探针基片 108 可以沿着“x”和“y”轴平移和围绕着“z”轴旋转(Rz)。然而,可以使用少于或者多于四个紧定螺钉 1506 来调整一个探针基片 108。

再次参考图 17,引线 1704 提供在安装组件 104 和探针基片 108 之间的电路径。各个引线 1704 可以一端连接着安装组件 104 上的导电端点(未显示)和另一端连接着探针基片 108 上的导电端点(未显示)。引线 1704 可以是柔性的,以便于接受探针基片 108 的移动。

图 22A 图示说明了一种典型的横调整组件 2202,该调整组件可以用于替代在探针卡组件 400 中的凸轮组件 406 或者在探针卡组件 1500 中的紧定螺钉 1506。如图所示,组件 2202 包括差动螺旋结构,这些结构还可以包括双头螺栓 2204,该螺栓的轴 2208 旋进螺纹孔(未显示),而该螺纹孔可以嵌入、连接、集成形成在外部元件 2206 上或者牢固地固定在安装组件 104。轴 2208 压紧设置在相邻探针基片 108 上的接受结构 2212 之间的支点球 2210。弹簧 2214 形成趋于将探针基片推向一起的力(即,弹簧 2214 处于压紧状态)。

如图 22B 所示,当螺丝 2204 以一个方向旋转 2205 时,轴 2208 就旋进,将支点球 2210 压紧探针基片 108,并且使探针基片 108 横向分开移动 2252。当螺丝 2204 以另一方向旋转时,轴 2208 从支点球 2210 缩回,并且弹簧 2214 将探针基片 108 相互拉在一起。

于是,图 22A 所示的横向调整组件 2202 是图 2A 和 3 所示第二调整机构 110 的另一实例。图 22A 所示的横向调整组件 2202 在至少有一个探针基片 108 被另外一些探针基片 108 环绕着的探针卡组件中特别有用。这类探针卡组件 2300 的实例如图 23 所示(该图显示了该探针卡组件 2300 的底视图)如图所示,探针卡组件 2300 包括九个探针基片 108 且各自具有探针组 112。因为中间的探针基片 108 被其它一些探针基片 108 所环绕着,调整组件 2202 的使用,该调整机构(螺丝 2204)可从安装组件 104 的其它边接近,并且更为方便的是将该调整机构(即,在探针卡组件 1500 中的紧定螺钉 1506)横向定位探针基片。(为了便于图示说明,在图

23 中的描述并不一定是成比例的。例如，探针基片 108 的分开可以更加接近些，但图 23 的描述只是为了便于描述。）

图 24 至 26 也图示说明了另一典型的探针卡组件 2400。图 24、图 25 和图 26 分别显示了探针卡组件 2400 的侧视图、俯视图和底视图。为了便于图示说明，图 24 至 26 并不一定是成比例的。

探针卡组件 2400 在某些方面类似于探针卡组件 1500。类似于探针卡组件 1500，探针卡组件 2400 可以用于探针系统。例如，探针卡组件 2400 可以用于替代在图 1 所示探针系统 90 中的探针卡组件 20。此外，探针卡组件 2400 包括连接器（未显示，但类似于在探针卡组件 1500 中的连接器 102）和安装组件 104，该组件可以相同于在探针卡组件 1500 中的安装组件 104。正如图 24 所示，安装组件 104 较佳地包括刚性平板 182 和引线板 184，这些都如同参考图 2C 所显示和讨论的。同样，类似于探针卡组件 1500，探针卡组件 2400 包括多个探针基片 108（显示了四个，尽管少于或者多于四个都可以使用）且排列成在各个探针基片 108 上的探针组 112 一起形成一个大的探针阵列。类似于图 4 至 6 所示的探针卡组件 400，探针卡组件 2400 包括插入层 804（各自包括弹簧接触元件 806 和 810 以及插入层基片 806，如图 8 所示），以便于提供在引线基片 184 和探针基片 108 之间的柔性 和/或弹性电性能连接，正如以上参考图 8 所讨论的那样。插入层 804 也可以采用其它柔性电性能连接方式来替代，例如，图 17 所示的柔性引线 1704。

然而，在探针卡组件 2400 中，图 2A 和 3 所示的连接机构 114、第一调整机构 106 和第二调整机构 110 通过校准平板 2402 和校准/平面（“AP”）组件 2408 来实现。如图所示，在探针卡组件 2400 中，有一个适用于各个探针基片 108 的校准平板 2402，并且每一个校准平板 2402 具有九个 AP 组件 2408。然而，每一个探针组件 108 可以使用更多或者更少的校准平板 2402，以及每一个校准平板 2402 可以使用更多或者更少的 AP 组件 2408。

图 27 至 29 详细显示了四个校准平板 2402 中的一个平板。图 27 是图 25 的局部示意图，显示了一个校准平板 2402 的俯视图，而图 28 和 29 显示了图 27 所示的校准平板 2402 的剖面侧视图。探针卡组件 2400 的所有四个校准平板 2402 都可以采用相同的方式来构成。

对准平板 2402 可以是金属基片，并包括用于接受各个 AP 组件 2408 和工具台

阶 2710 的开孔 2714。（尽管只显示了四个工具台阶 2710，但可以使用更少或者更多的工具台阶）。如图所示，在图 27 中，将九个 AP 组件 2408 连接着校准平板 2402。（正如以上所阐述的那样，可以使用多于或者少于九个 AP 组件 2408）。

正如图 29 中能够最好看到的那样，各个 AP 组件 2408 包括外壳 2712 和差动螺旋组件 2708，螺丝组件包括旋进螺母 2806 中用于连接探针基片 108 的螺栓加长 2804。差动螺旋组件 2708 较佳的是对开的螺母结构。差动螺旋组件 2708 可以具有一般类似于探针卡组件 1500 中的校平螺丝组件 1504 的功能。也就是说，类似于校平螺丝组件 1504，差动螺旋组件 2708 可以对双头螺栓 2806 形成推力或者拉力。类似于图 18B 所示的移动，差动螺旋组件 2708 以一个方向的旋转将螺母 2806（以及将探针基片 108）拉向安装组件 104，差动螺旋组件 2708 以另一个方向的旋转则将螺母 2806（以及将探针基片 108）推离安装组件 104。对开螺母的差动螺旋提供在 10 微米或者小于 10 微米的精细调整，并且可以使用这类对开螺母的差动螺旋。工具（未显示）可以通过开孔 2714 与差动螺旋组件 2708 啮合。

正如图 29 中能够最好看到的那样，外壳 2712 定位在校准平板 2402 和安装组件 104 的刚性平板 182 之间。（外壳 2712 定位在校准平板 2402 的后面并因此在图 27 的外面。不过，为了便于图示说明，图 27 包括了外壳，但是以虚线来显示的。）外壳 2712 通过连接螺丝 2704 固定不动地连接着校准平板 2402。然而，止位螺丝 2702（只在图 27 中可以看到）确定外壳 2712 是否能相对于刚性平板 182 移动。当没有止位螺丝 2702 时，外壳 2712 可以相对于刚性平板 182 横向移动（相对于图 29 和 30）。各个 AP 组件 2408 包括螺栓加长 2806 的差动螺旋 2708 随着螺栓 2806 与外壳 2712 一起移动。在刚性平板 182 中的通孔 2904 和 2906 以及引线基片 184 分别允许螺栓加长 2804 能够相对于刚性平板 182 和引线板 184 移动。然而，当止位螺丝 2702 拧紧时，外壳 2712 以及整个 AP 组件 2408 都锁紧到位，并且不能相对于刚性平板 182 移动。止位螺丝 2702 因此具有类似于探针组件 1500 的差动螺旋组件 1504 锁紧螺母 1804 的功能并且允许类似于图 18C 所示的横向移动。

正如图 28 所示，两个或者多个杆状工具 2860（例如，改锥）可以通过在校准平板 2402 中的工具通孔 2710 插入并且插入到刚性平板 182 中的开孔 2802。杆状工具 2860 可随后用作为对校准平板 2402 施加横向力（相对于图 28 和 29）的控制

杆。因为 AP 组件 2408 的外壳 2712 通过连接螺丝 2704 牢固地连接着校准平板 182，所以这些力不仅能使校准平板 2402 相对于刚性平板 182 移动，而且还能使各个外壳 2712 移动，这因此引起探针基片 108 向所连接着的 AP 组件的螺栓 2806 移动。当然，外壳 2712 和探针组件 108 只有在各个外壳 2712 的止位螺丝 2702 放松的状态下才能移动。如果止位螺丝 2702 被拧紧，这外壳 2712 就不能移动。

校准平板 2402 和 AP 组件 2408 因此能够以六个不同的移动度来调整在探针卡组件 2400 中的各个探针基片 108 的平整度和/或对准度并且改变探针基片 108 的形状。也就是说，正如图 30 所示，两个杆状工具 2860 插入在通过校准平板 2402 的两对工具通孔和在刚性平板 182 中的孔中（参见图 28），能够形成在“x,y”平面中的任意方向上的横向力 3004，并且这些力能够引起探针基片 108 沿着“x”和/或“y”轴的平移和/或围绕着“z”轴的旋转（ R_z ）。此外，因为九个 AP 主机结案 2408 能够对探针基片 108 施加推力和/或拉力。所以九个 AP 组件 2408 能够使得如图 20 所示的相同九个推力和/或拉力来传递给探针基片 108。正如图 20 所示，通过选择性地运用这些九个体力 2006，探针基片 108 就能够沿着“z”轴平移并且围绕着“x”和“y”轴旋转（ R_x , R_y ）。除了移动的这六个度——沿着“x”、“y”和“z”轴的平移以及围绕着这些轴的各自旋转（ R_x 、 R_y 和 R_z ）以外，如图 21 所示，还通过对探针基片 108 施加交替的推力和拉力，可以变化探针基片 108 的形状。

图 31 图示说明了用于制造探针卡组件（例如，100、400、1500、2300 和 2400）的典型加工工艺 3100，在该探针卡组件中，用于接触被测器件的探针阵列是由各自设置在一个单独的探针基片（例如，108）上的多个探针组（例如，112）所组成的。

在步骤 3102，将包括第一组探针 112 的第一探针基片 108 连接着安装组件 104。例如，可以将图 3 所示的右下部分的探针基片 108 连接着安装组件 104。在步骤 3104，将其它探针基片 108 连接着安装组件 104。例如，将图 3 所示的右上部分、左上部分以及坐下部分的探针基片 108 连接着安装组件 104。在步骤 3102 和 3104 中连接着安装组件 104 的探针基片 108 可以采用以上所讨论的任何技术和机构来连接，使得各个探针基片 108 能够被调整（例如，平整度或者对准度），正如本文所讨论的那样。例如，各个探针基片 108 可以使用探针卡组件 400 中的弹簧组

件 408，探针卡组件 1500 的调平螺丝组件 1504 或者探针卡组件 2400 的 AP 组件 2408 来连接着安装组件 104。

正如在步骤 3104 中所提及的，将各个探针基片 108 连接着安装组件 104 时，可以将探针基片 108 于其它探针基片 108 偏置分开。例如，在步骤 3102 中所连接着安装组件 104 的第一探针基片 108 没有以任意方向偏置，而在步骤 3104 中所后续连接着安装组件 104 的探针基片 108 可以与第一探针基片偏置分开。另外，在步骤 3102 和 3104 中所连接的所有探针基片 108 都可以相互偏置分开。作为另外一种选择，探针基片 108 并不需要偏置。如果一个或者多个探针基片 108 被偏置的话，则可以使用探针卡组件 400 的弹簧组件 408、探针卡组件 1500 的弹簧组件 1508 或者探针卡主机结案 2300 的弹簧 2214 来实现。

在步骤 3106，调整在步骤 3102 和 3104 中所连接的一个或者多个探针基片 108 的对准和/或平整度，使之对准和/或平整探针阵列（包括在各个探针基片 108 上的探针组 112）。正如以上说讨论的，图 2A 和 3 所示的第一调整机构 106 和第二调整机构 110 可以用于沿着“x”、“y”和“z”轴移动一个或者多个探针基片 108 和/或使探针基片 108 围绕“x”、“y”和“z”轴旋转（ R_x 、 R_y 和 R_z ），正如图 2A 所示和以上讨论的那样。例如，探针卡组件 400 的差动螺旋组件 404 和凸轮组件 406 可以用于对在步骤 3102 和 3104 中连接着安装组件 104 的一个或者多个探针基片 108 产生力并且形成图 14 所示的移动。作为另一实例，探针卡组件 1500 的校平螺丝组件 1504 和紧定螺钉 1506 可以用于对一个或者多个探针基片 108 产生力并且形成图 20 所示的移动。校平螺丝组件 1504 也可以用于改变一个或者多个探针基片 108 的形状，正如图 21 所示。作为另一个实例，探针卡组件 2400 的对准平板 2402 和 AP 组件 2408 可以用于对一个或者多个探针基片 108 产生力并且形成图 20 和 30 所示的移动，并且 AP 组件 2408 也可以用于改变一个或者多个探针基片 108 的形状，正如图 21 所示。

在步骤中 3106 对探针基片所形成的移动可以引起插入层 804（参见图 8）的弹簧触点 808 和 810 擦清在安装组件 104 和/或探针基片 108 上的交叉触点端点（未显示）。正如所已知的，这种擦清交叉在端点的触点有利于改善在触点和端点之间的电性能连接。这是因为擦清的动作可以刮去在端点上的整个非导电的（电性能上）或者高的电性能阻抗污染（例如，氧化）。

在步骤 3108, 探针基片的位置 (现在已经在每一步骤 3106 中与管芯端点 22 对准和/或平整) 锁紧到位。尽管没有显示, 但是第一调整机构 106 和第二调整机构 110 可以构成将探针基片 108 锁紧在相对于安装组件 104 的选择位置上。例如, 探针卡组件 400 的差动螺旋组件 404 包括锁紧螺丝 1102 的机构, 使得它不能够再旋转 1108。凸轮组件 406 的螺丝 1202 可以包括类似的锁紧机构。另外, 差动螺旋组件 404 和凸轮组件 406 可以构成使得螺丝 1102 和螺丝 1202 阻止旋转, 除非旋转工具 (未显示) 应用于螺丝 1102 和 1202。在这种情况下, 一旦步骤 3106 完成了就意味着步骤 3108 表示已经执行了。校平螺丝组件 1504 和横向调整组件 2202 的各自螺丝 1802 和 2204, 以及 AP 组件 2408 的差动螺旋 2708 都可以类似构成具有锁紧机构 (未显示) 或者阻止旋转, 除非应用旋转工具。无论怎样, 正如以上所讨论的那样, 校平螺丝组件 1504 的锁紧螺母 184 都能锁紧和停止校平螺丝组件 1504 在通孔 1702 中的横向移动。同样, 探针卡组件 2400 中的 AP 组件 2408 的锁紧螺丝 2702 通知 AP 组件 2408 在通孔 2904 和 2906 中的横向移动 (参见图 29)。如果在步骤 3106 中使用这类组件或者多个组件来进行横向调整的话, 则锁紧螺母 1804 和锁紧螺丝 2702 在步骤 3108 就锁紧。

正如以上所讨论的那样, 在步骤 3106, 相对于安装组件 104 来调整探针基片 108。因为安装组件 104 可以连接着探测头 (例如, 类似于图 1 所示的探测头 2) 以及被测晶片 12 可以设置在推测头 2 中, 所以调整相对于推测头 2 的探针基片 108 (和所连接着的探针 112) 就是调整相对于推测头 2 和晶片 12 的管芯端点 22 的探针基片 (和所连接着的探针 112)。一旦探针 112 平整合/或对准被测晶片 12 的管芯端点 22 之后, 台阶 6 就将管芯端点 22 移动到与探针 112 相接触, 并且能够测试晶片 12 的管芯。

尽管本说明书已经讨论了本发明的特殊实施例以及应用, 但是并不是将本发明限制于这些典型实施例或者典型应用或者限制于本文所讨论的典型实施例和应用的工作方式。例如, 凸轮组件 406 的螺丝 1202 可以延伸出安装组件 104 的上方, 使得凸轮组件 406 可以从探针卡组件 400 的上方进行调整, 而不是从图 12A 所示的下方进行调整。作为另一个实例, 第一调整机构 106 和第二调整结构 110 的各种实例 (参见图 2A 和 3) 可以混合和匹配。正好作为这一实例, 探针组件 400 中的凸轮组件 406 可以由探针卡组件 1500 中的支架 1510 和紧定螺钉 1506 来替代。

同样，凸轮组件 406 可以替代在探针卡组件 1500 中的支架 1510 和紧定螺钉 1506。作为另一实例，在探针卡组件 1500 中的一些校平螺丝组件 1504 可以用探针卡组件 400 中的差动螺旋组件 404 来替代。于是，图 20 所图示说明的力 2006 可以只是推力。作为本文所讨论的实施例变化的还有一个实施例，探针卡组件 1500 的柔性引线 1704 可以用于在探针卡组件 400 中替代插入层 804。同样，探针卡组件 400 的插入层 804 可以用于替代在探针卡组件 1500 中的引线 1704。作为另一实例，第一调整机构 106 和第二调整机构 110 可以由自动控制驱动设备响应计算机或者其它自动控制系统所产生的控制信号进行驱动。作为本文所讨论的典型实施例变化的还有一个实例，尽管在这些实施例都是探针卡组件，但是本文所讨论的对准和平整技术一般也适用于包括一个或者多个基片且必须平整和/或对准的任何设备。

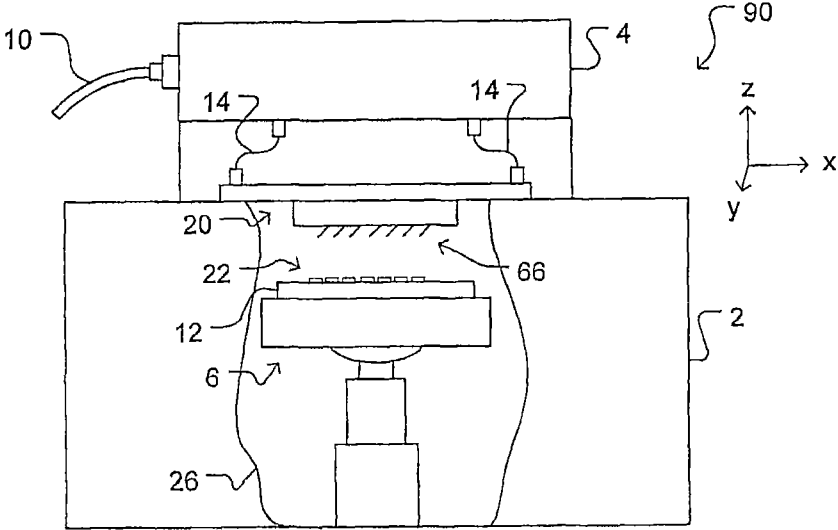


图 1

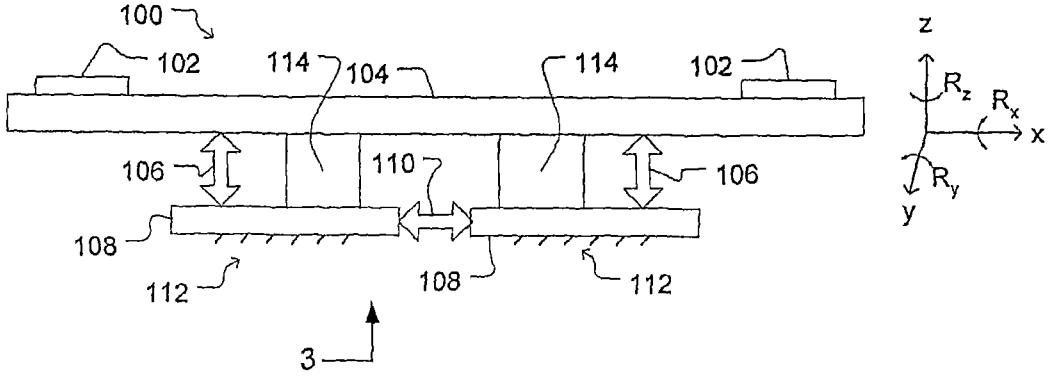


图 2A

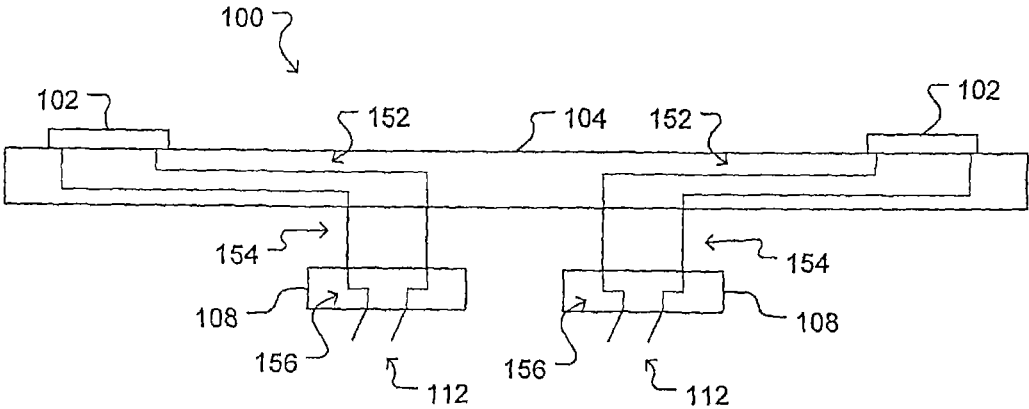


图 2B

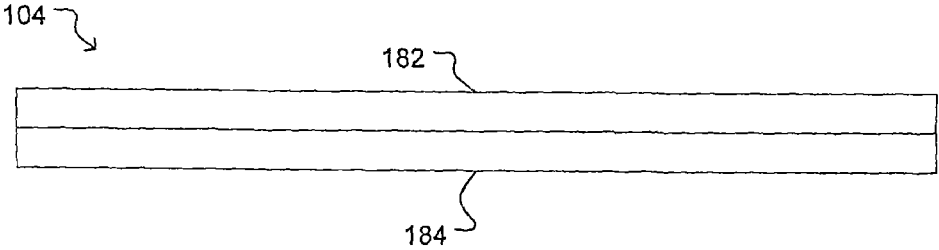


图 2C

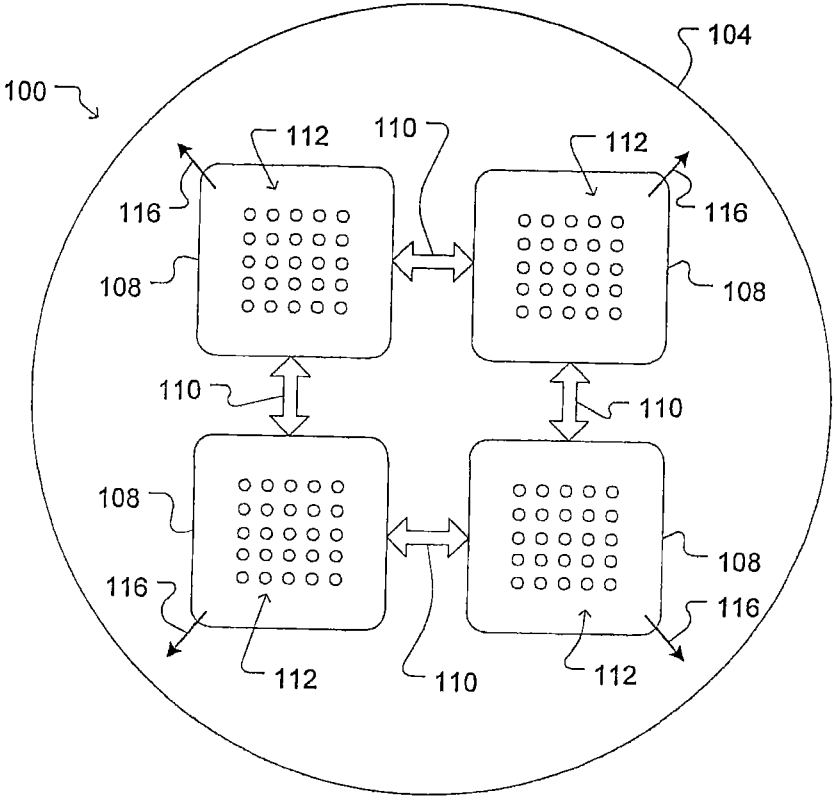


图 3

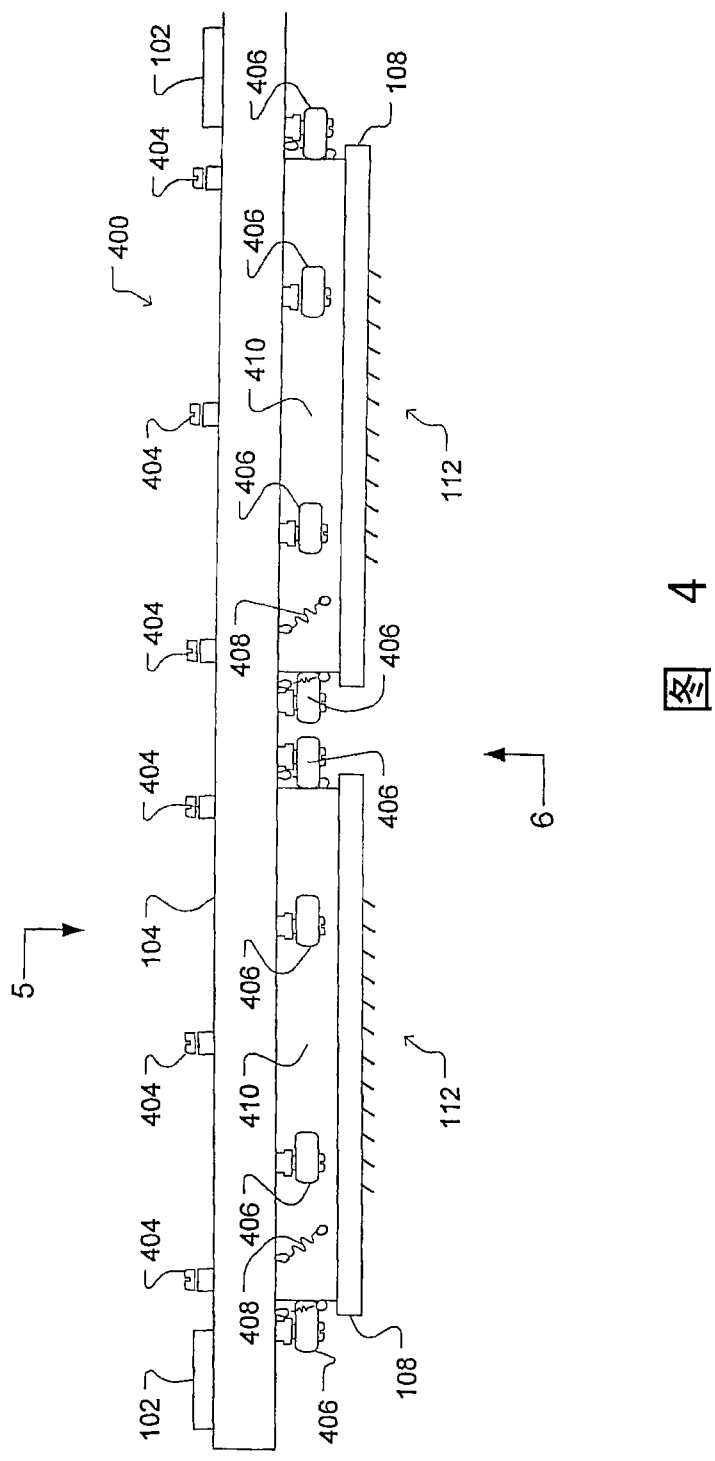


图 4

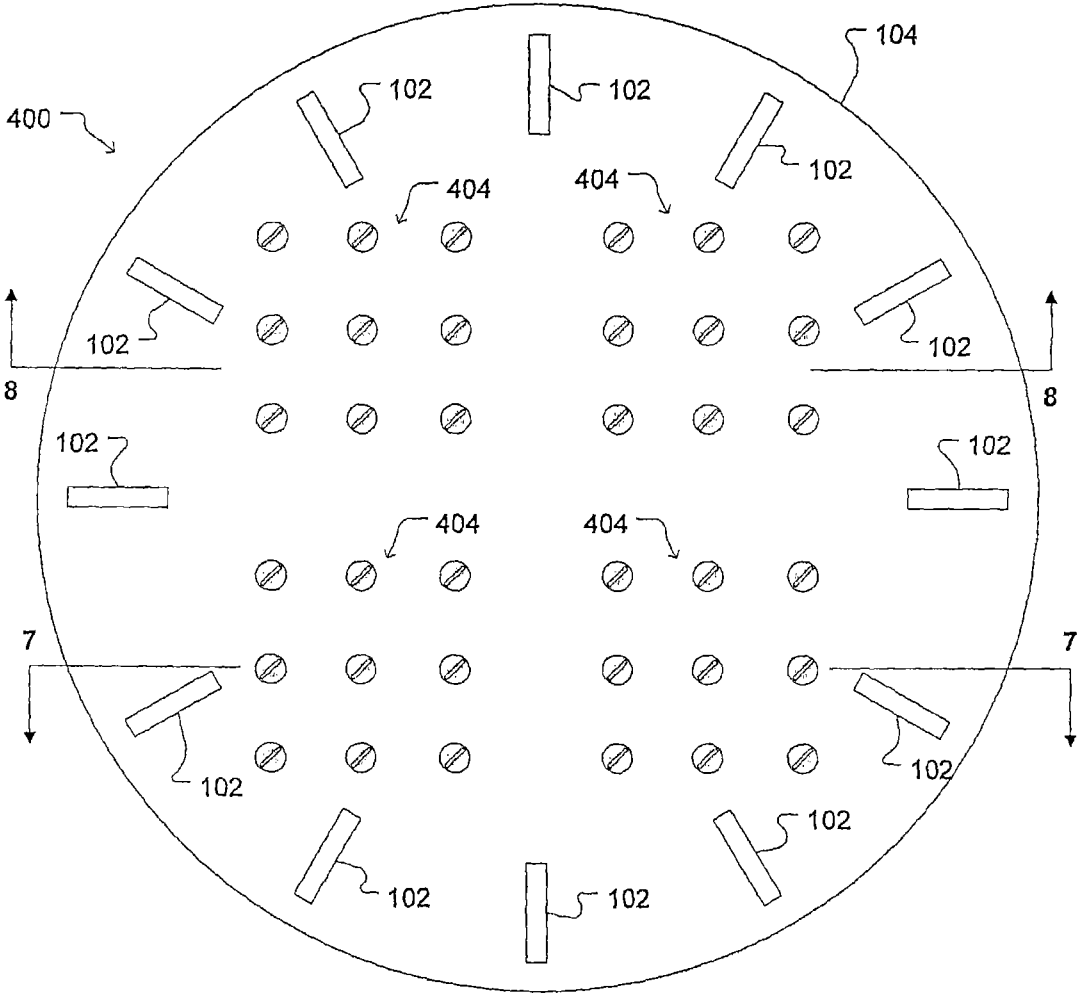


图 5

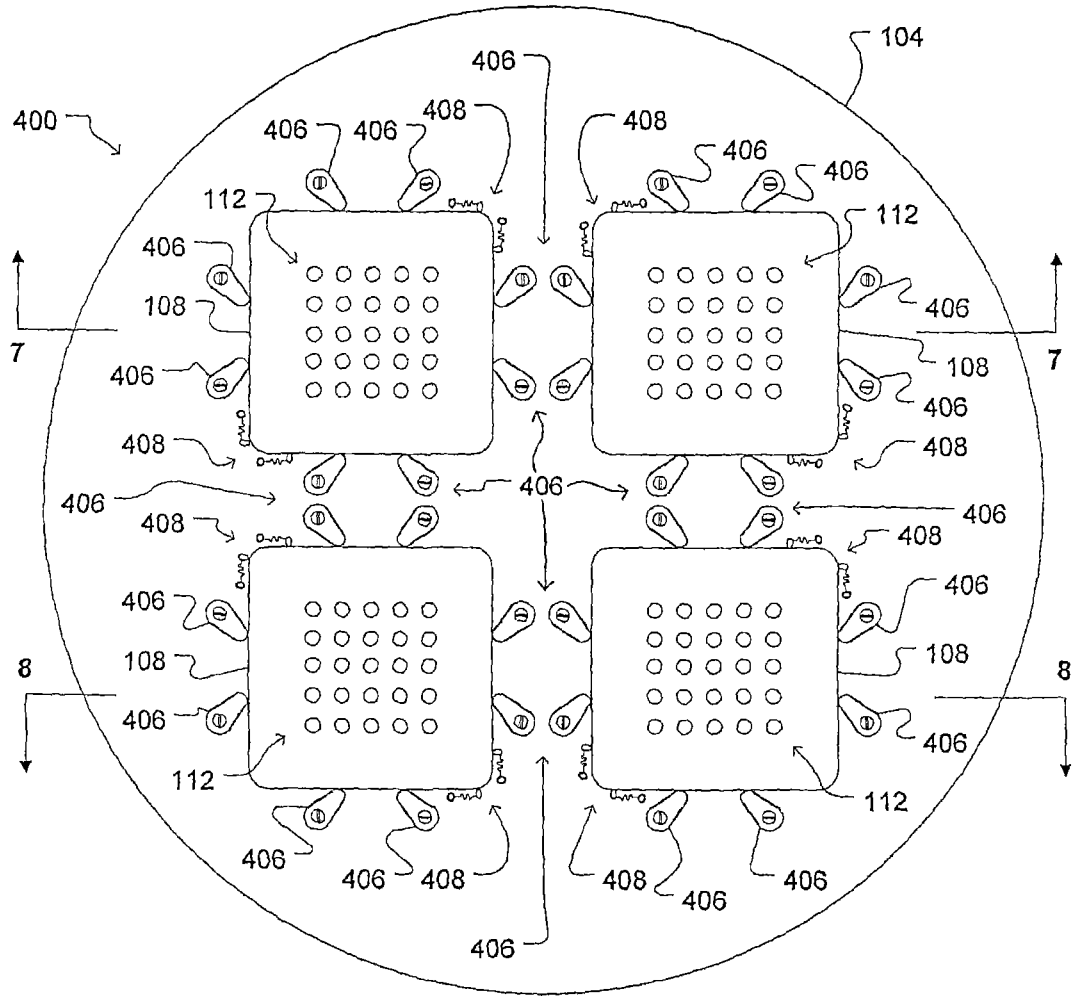


图 6

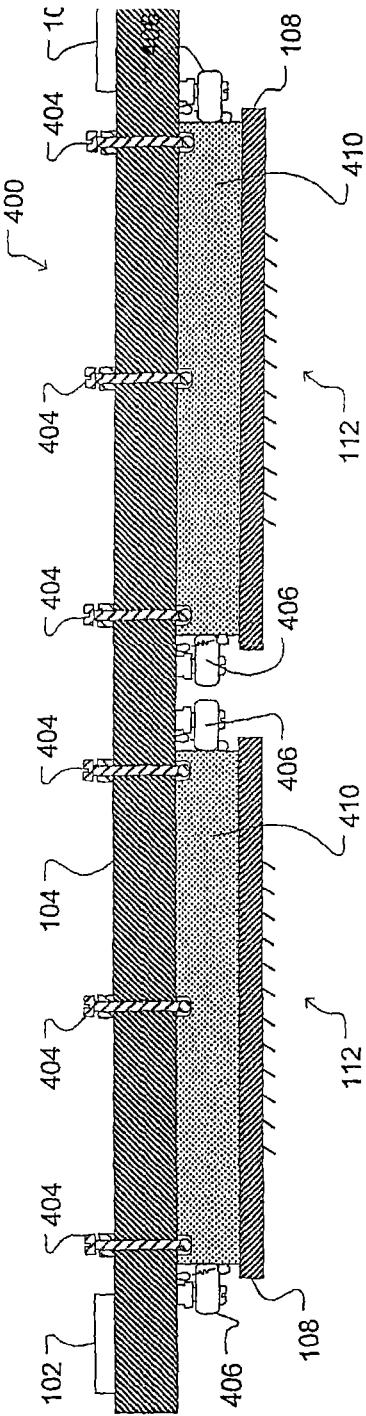


图 7

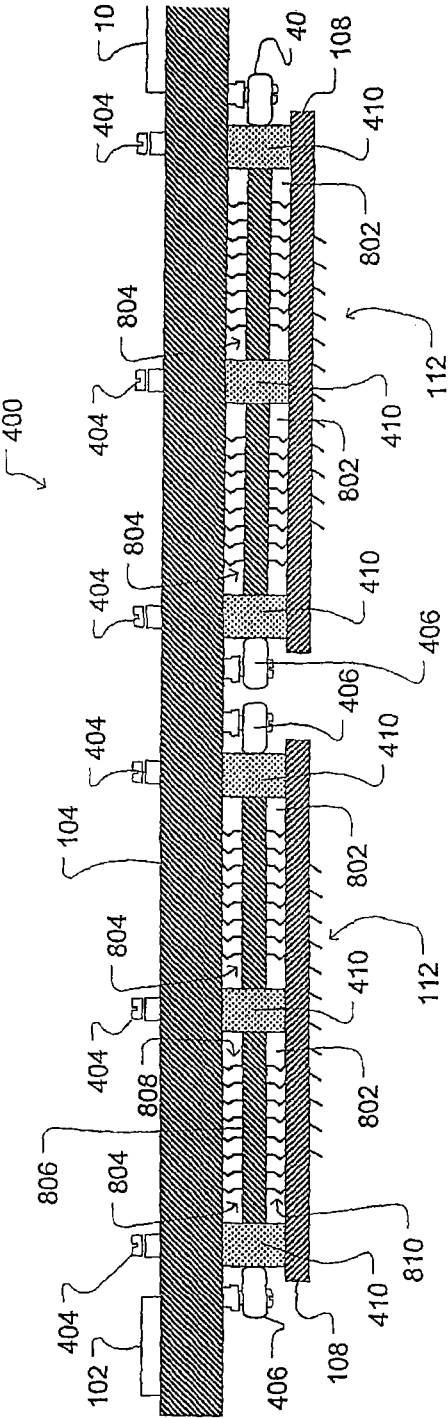


图 8

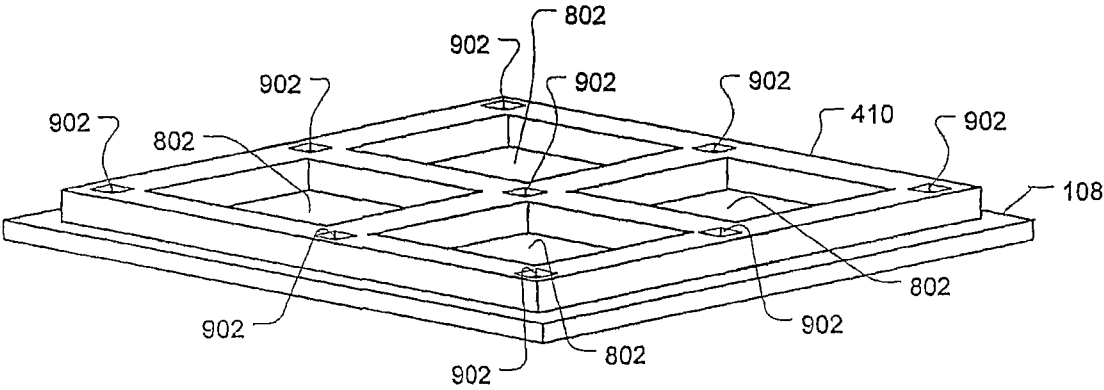


图 9

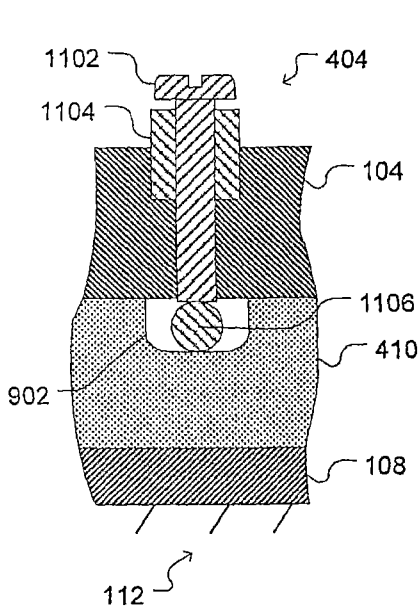


图 11A

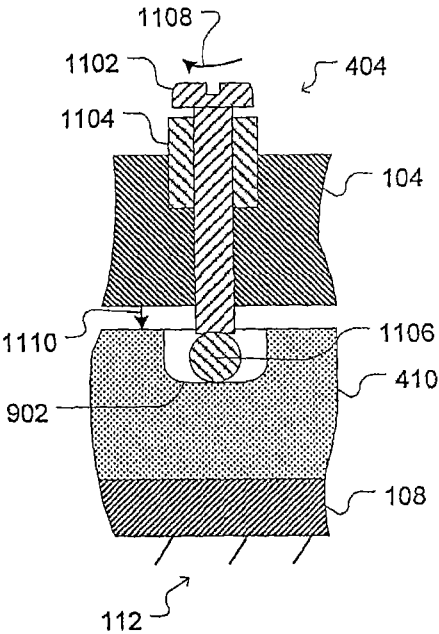


图 11B

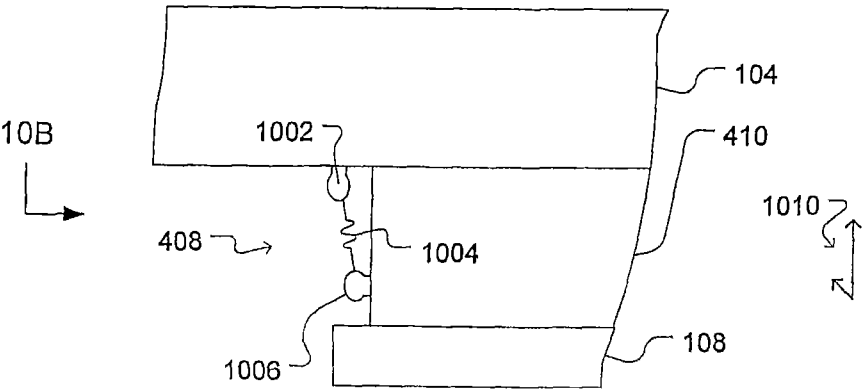


图 10A

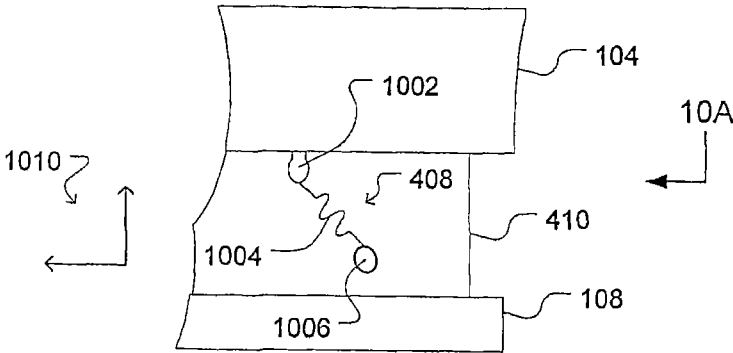


图 10B

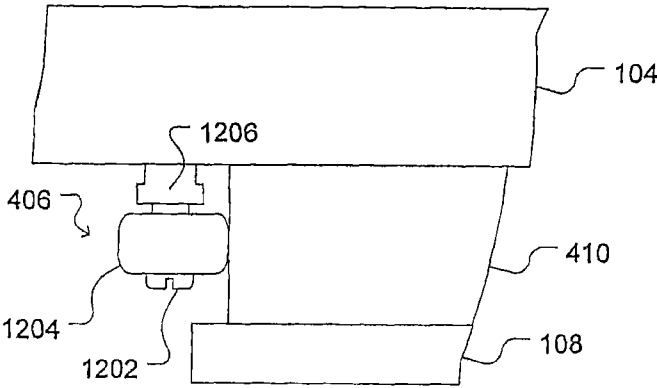


图 12A

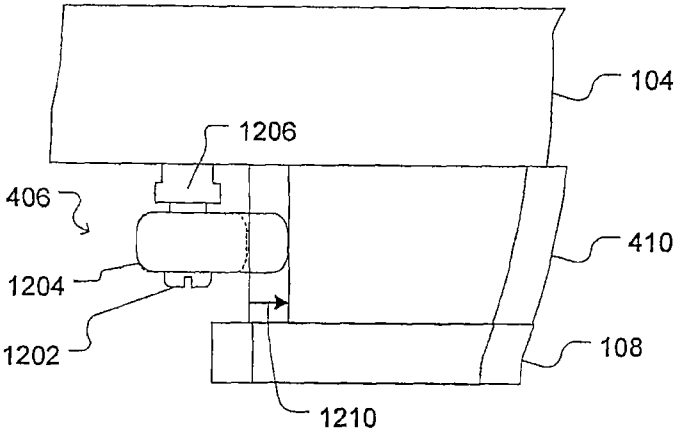


图 12B

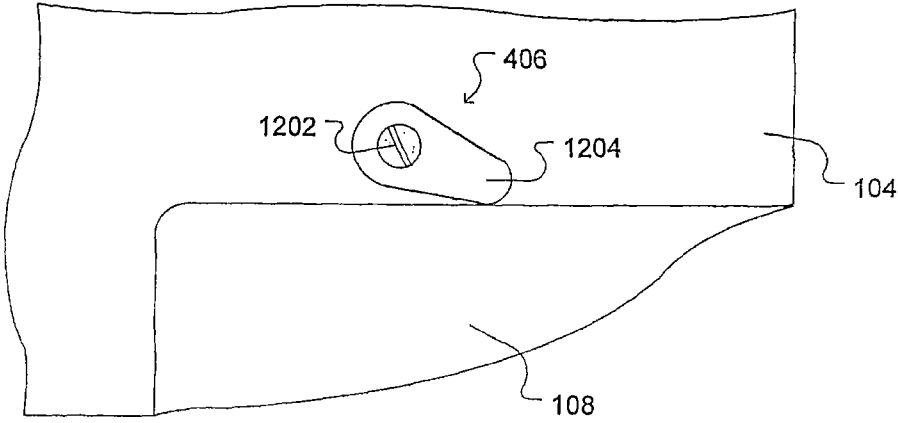


图 13A

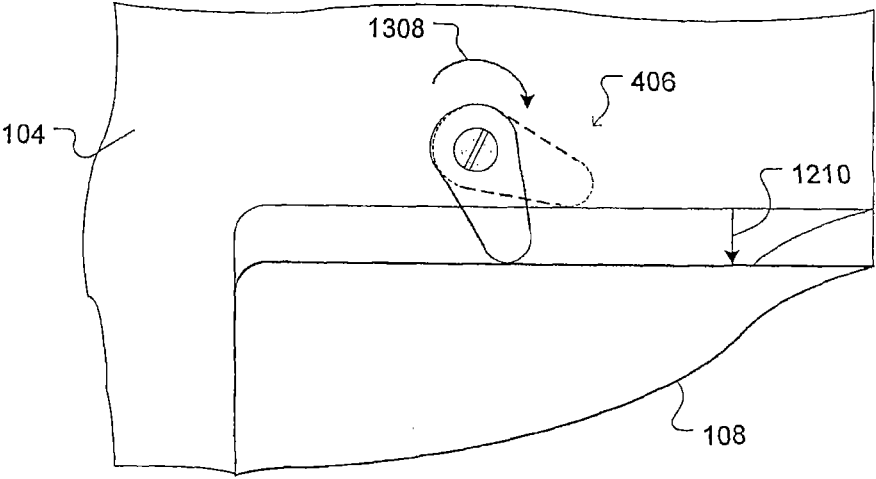


图 13B

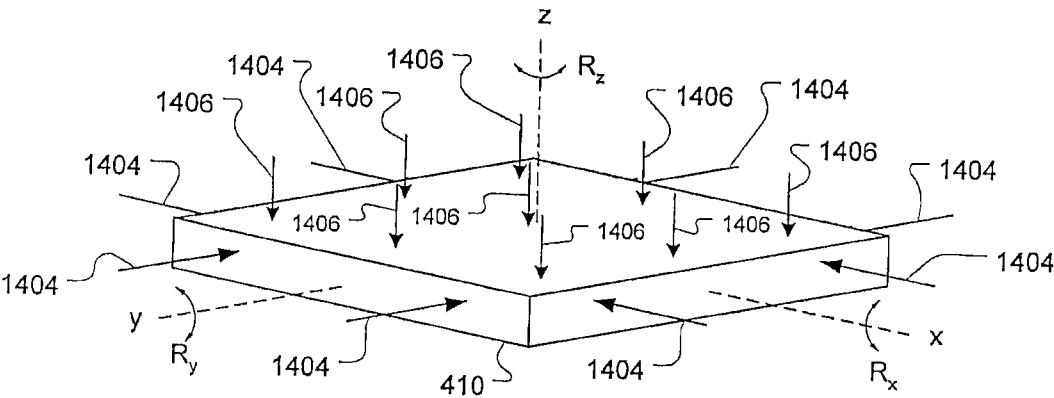


图 14

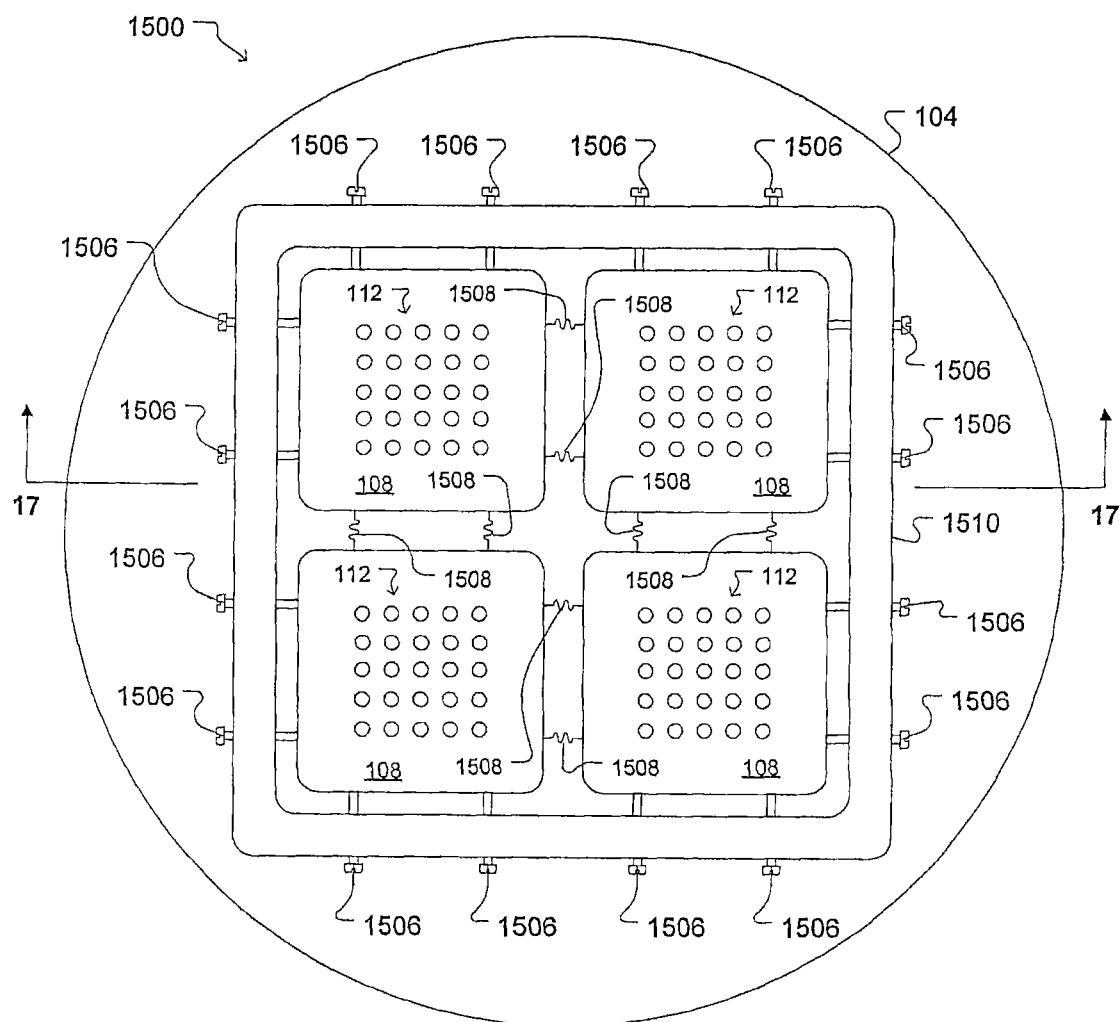


图 15

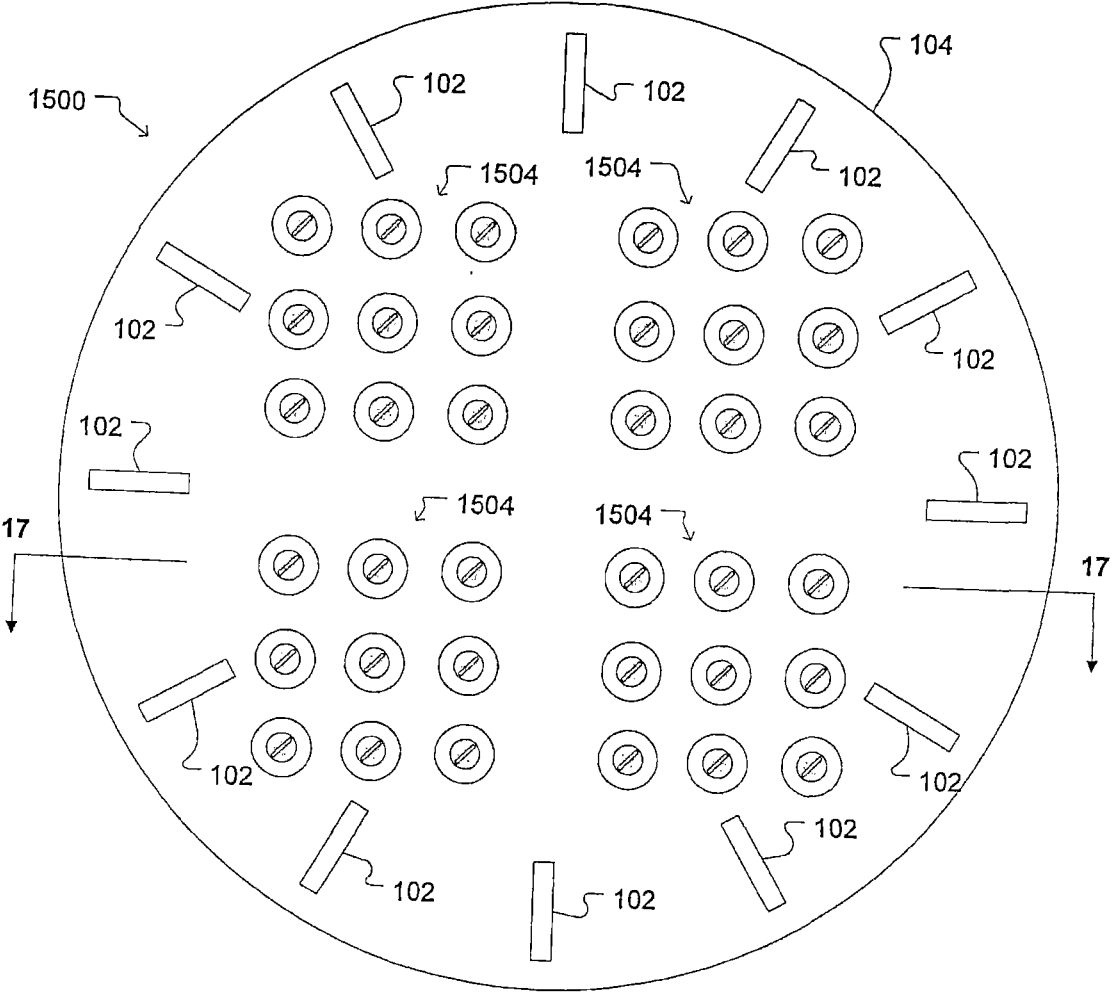
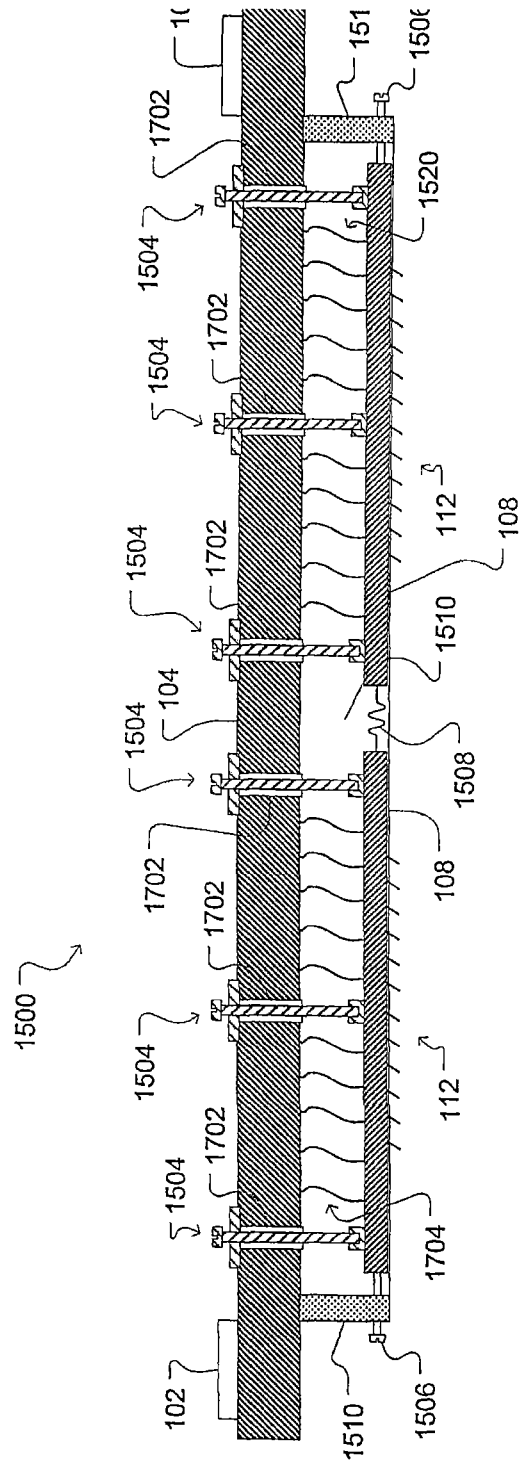


图 16

17
圖

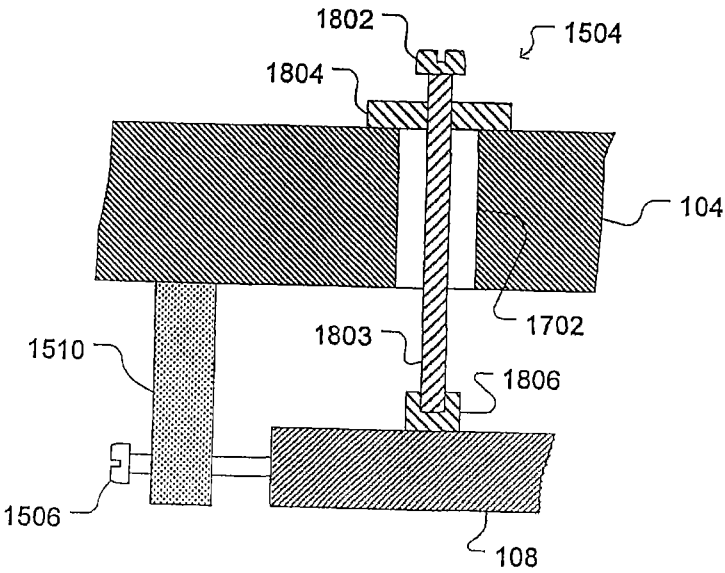


图 18A

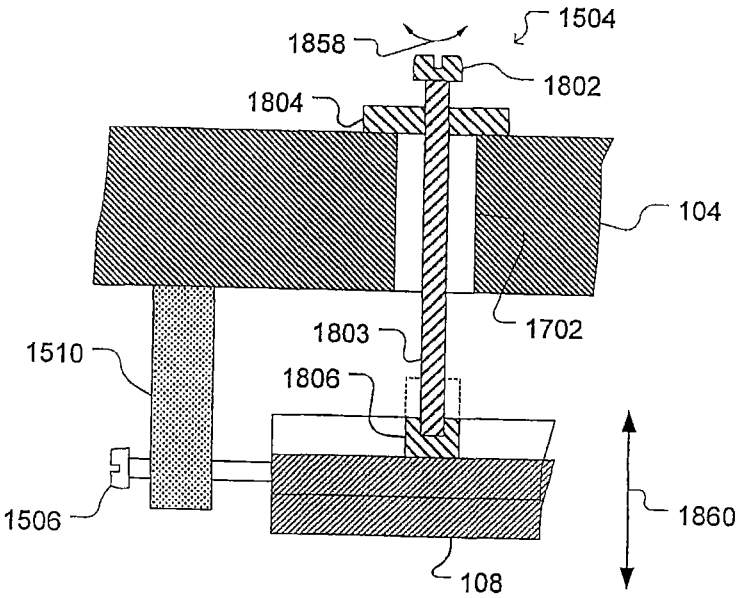


图 18B

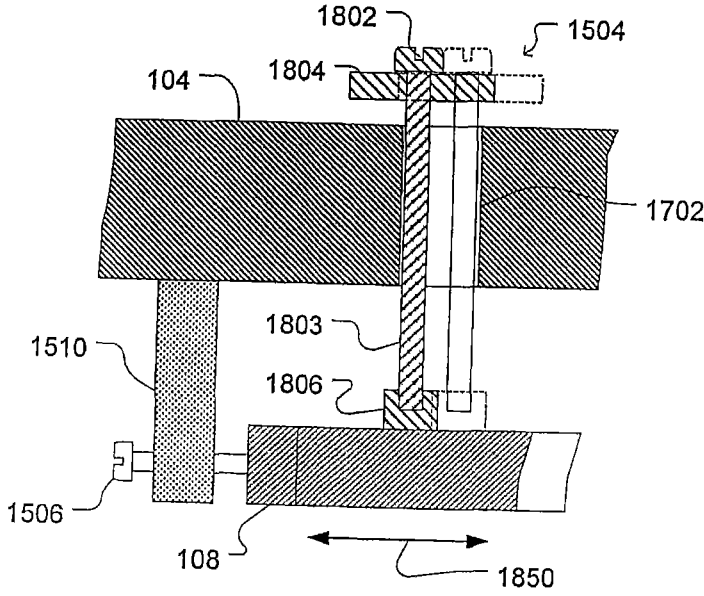


图 18C

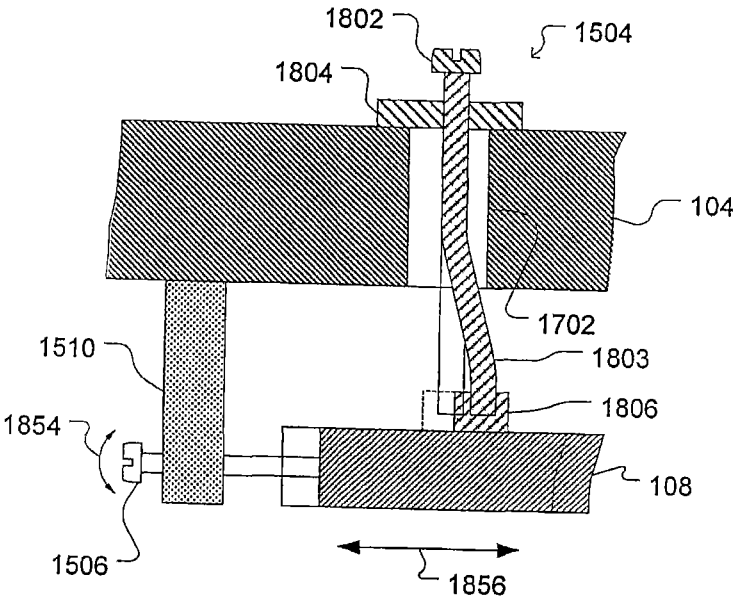


图 18D

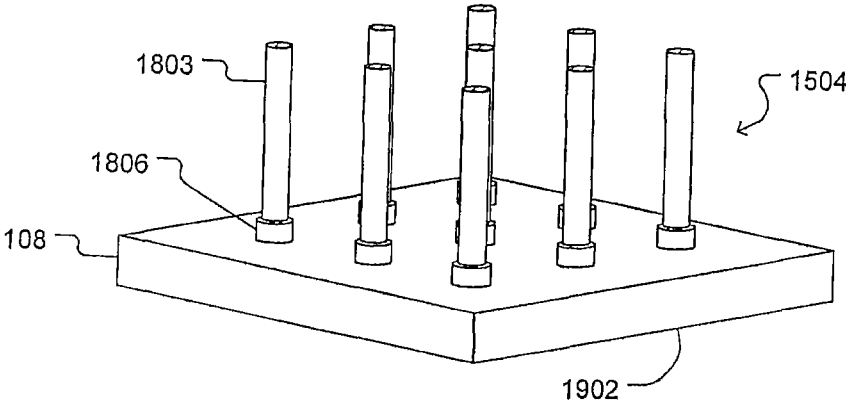


图 19

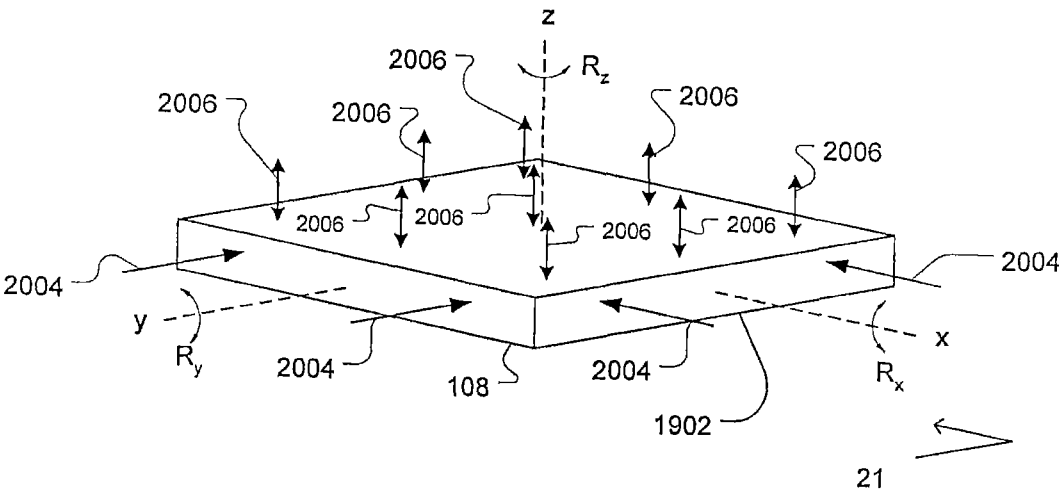


图 20

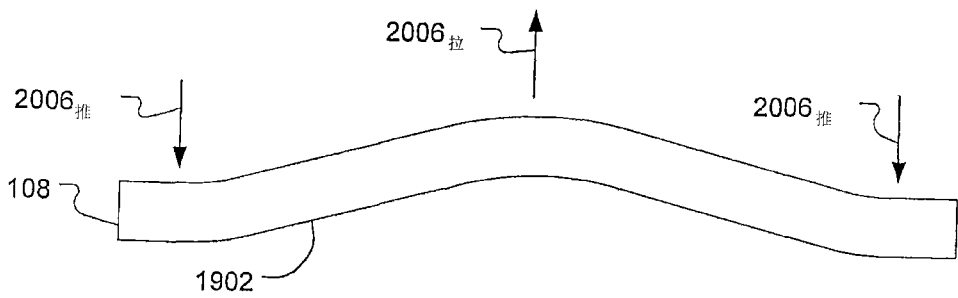


图 21

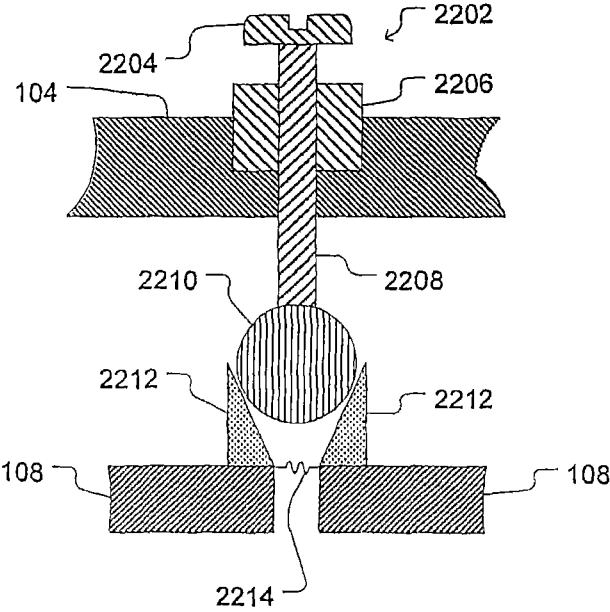


图 22A

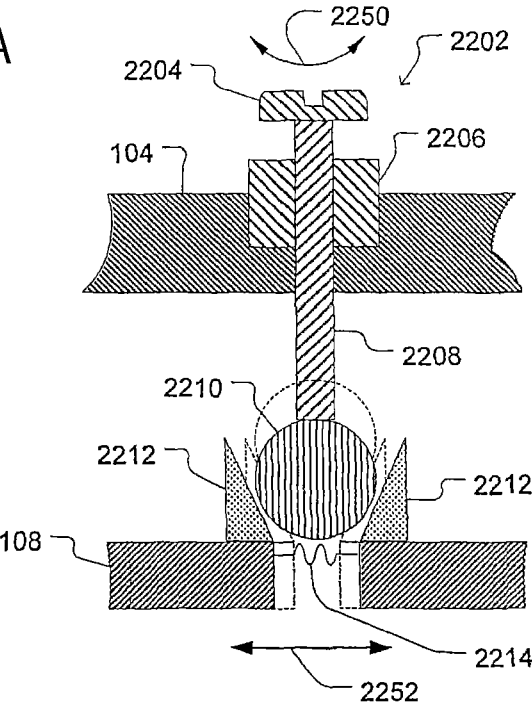


图 22B

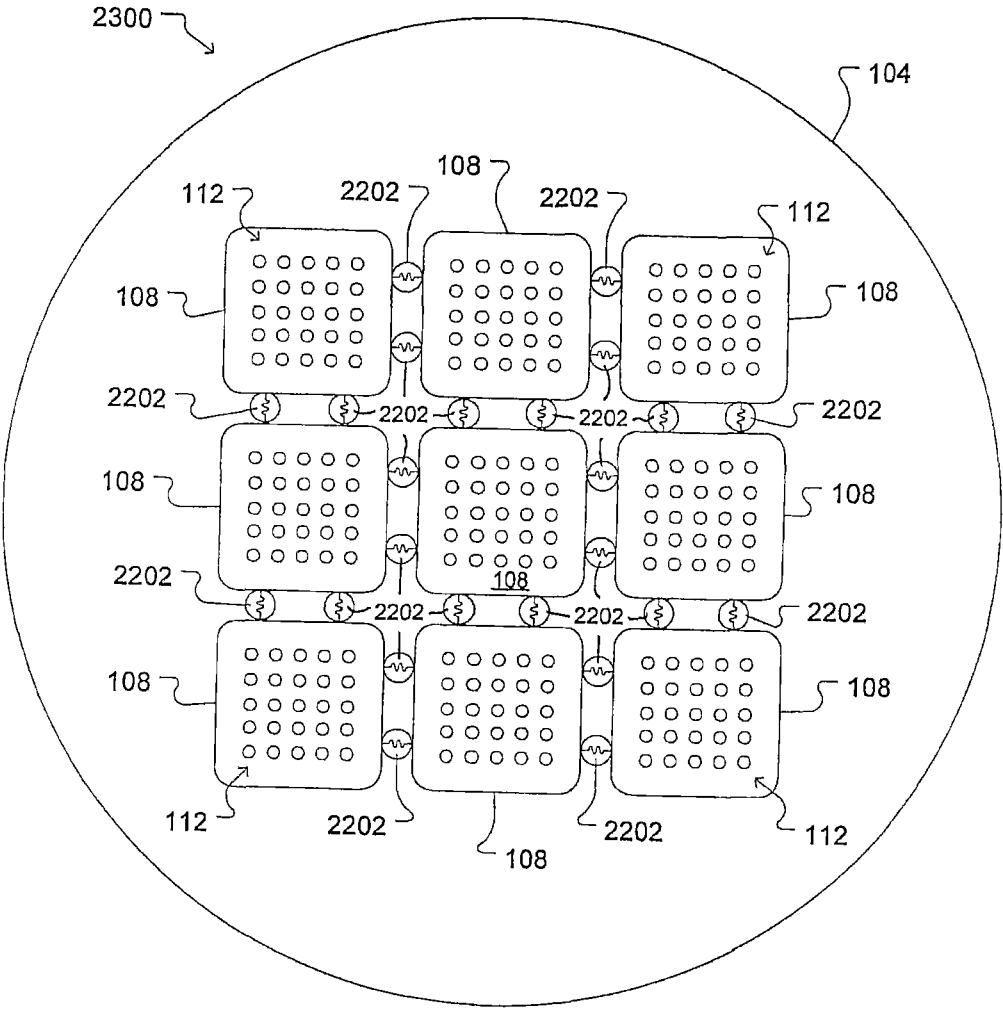


图 23

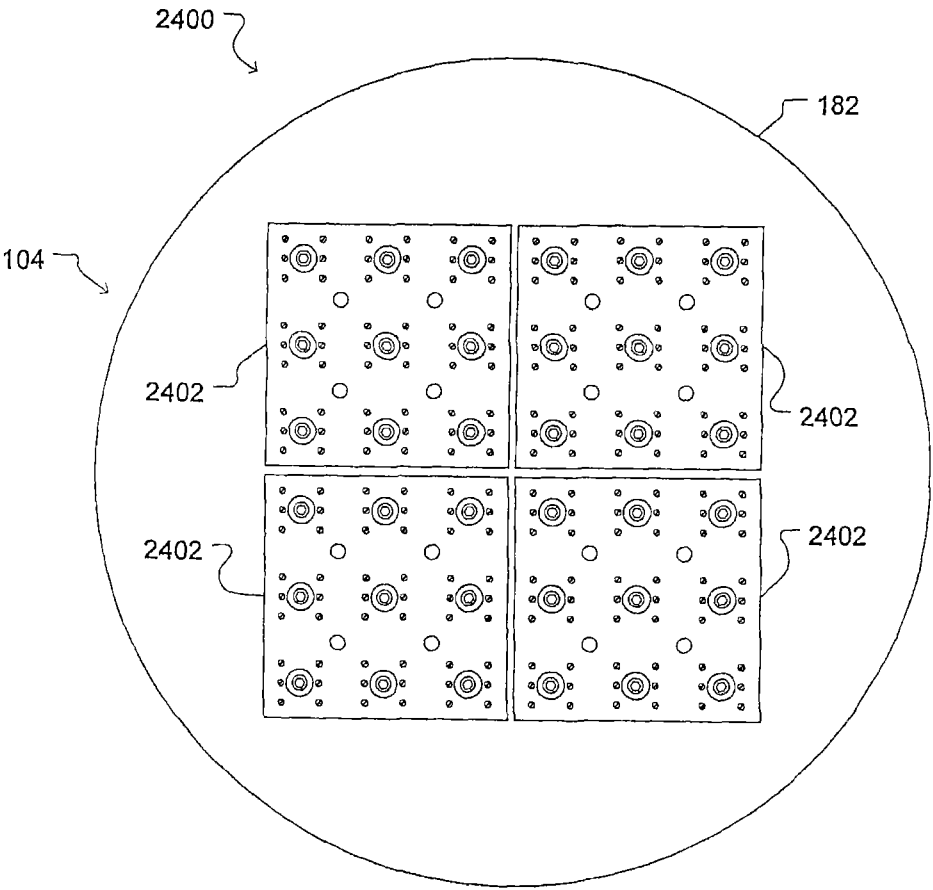


图 25

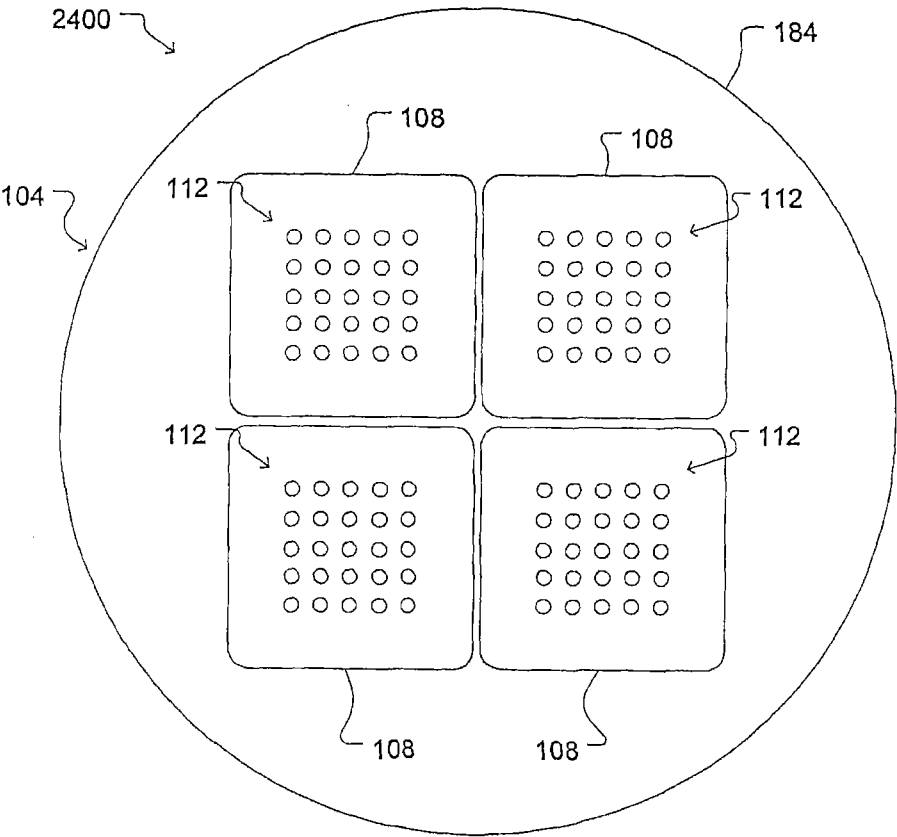


图 26

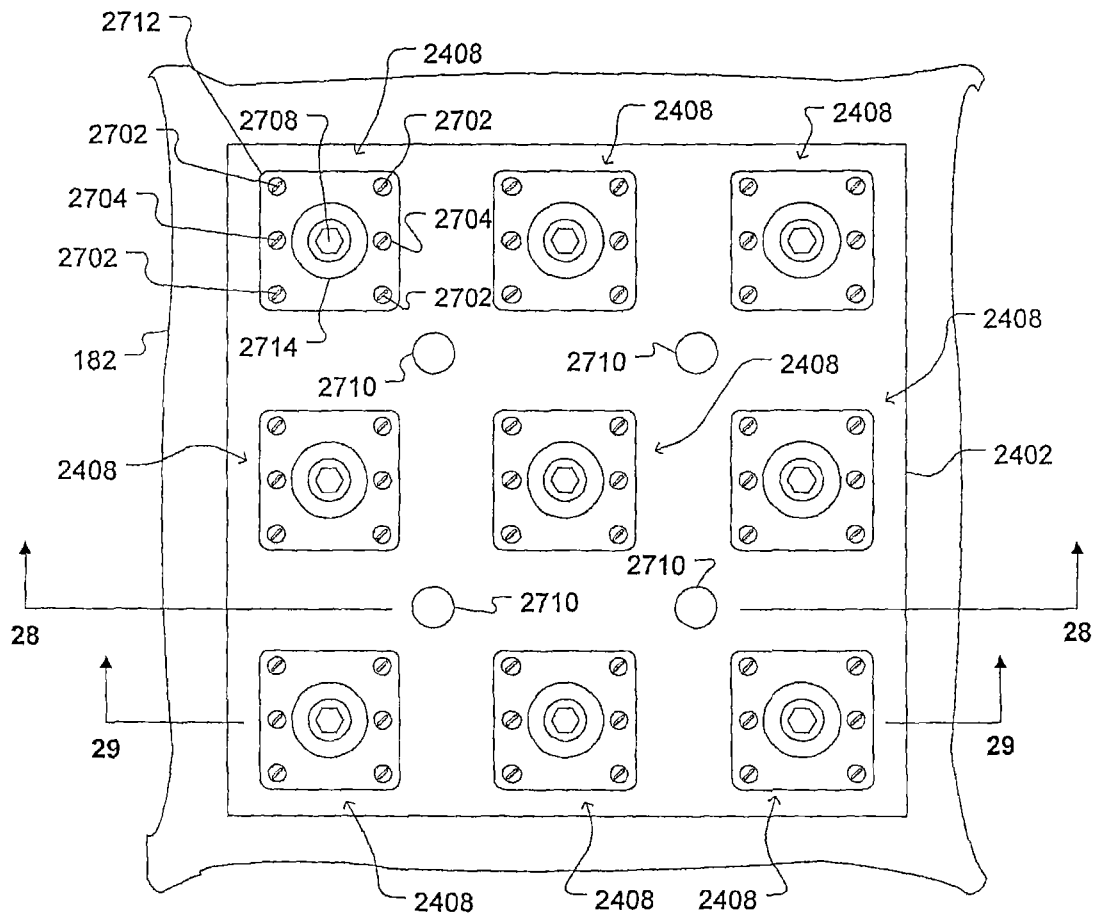


图 27

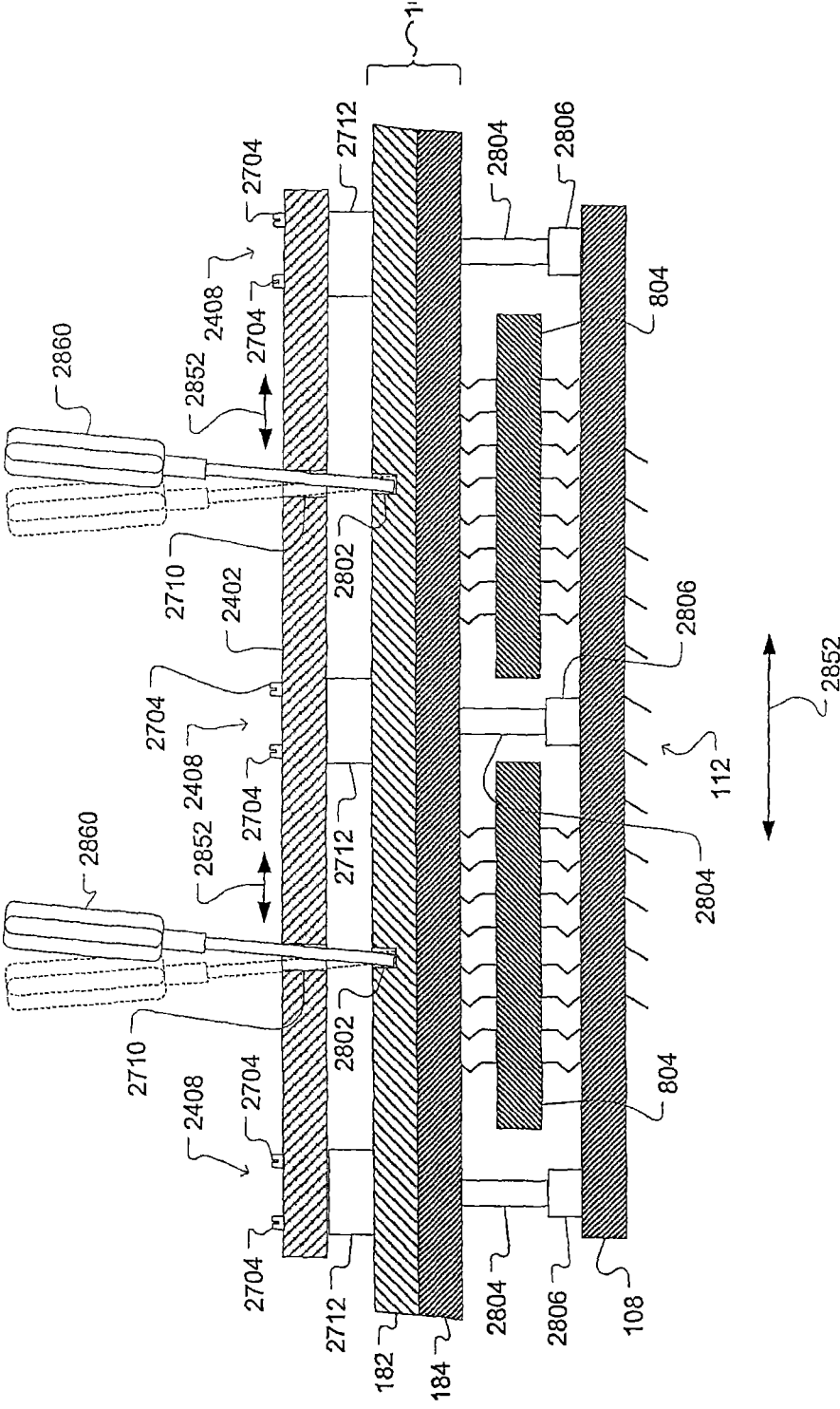


图 28

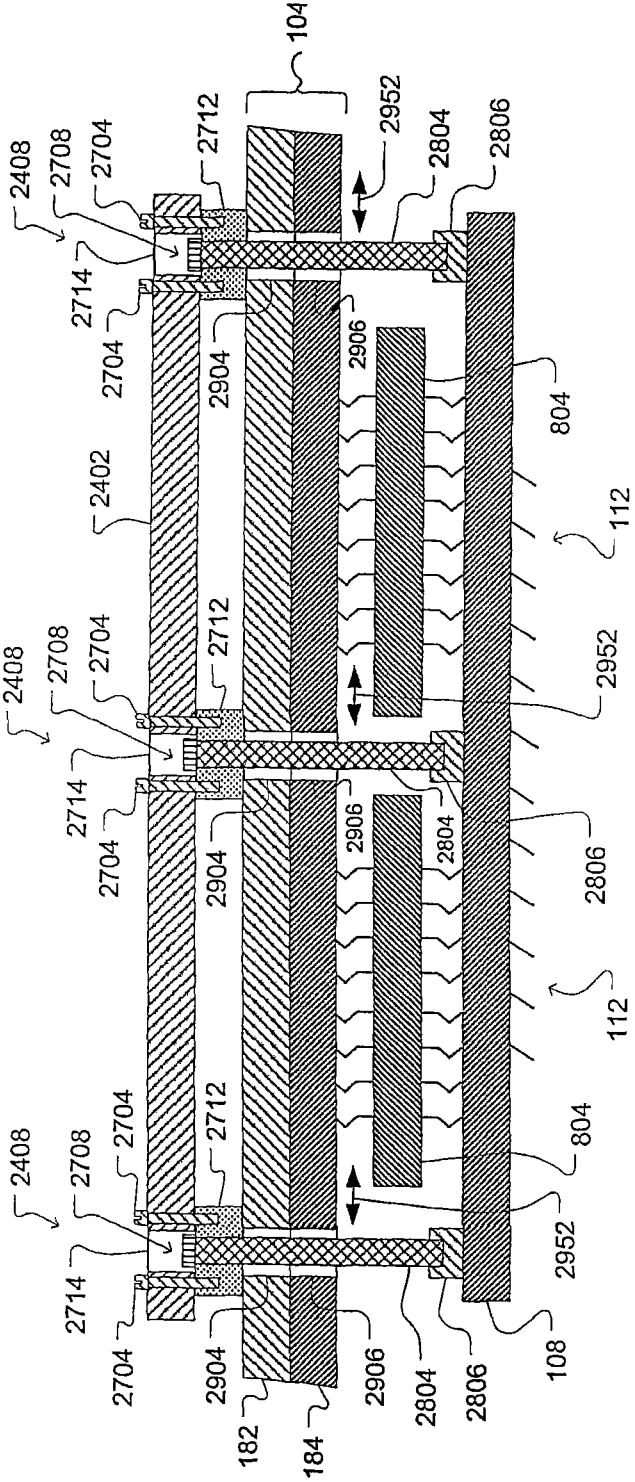


图 29

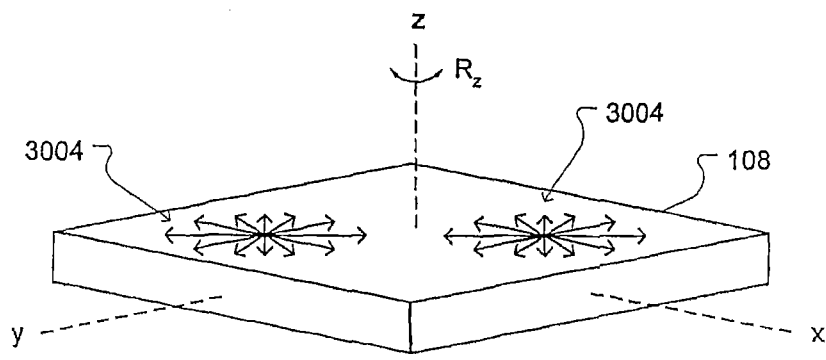


图 30

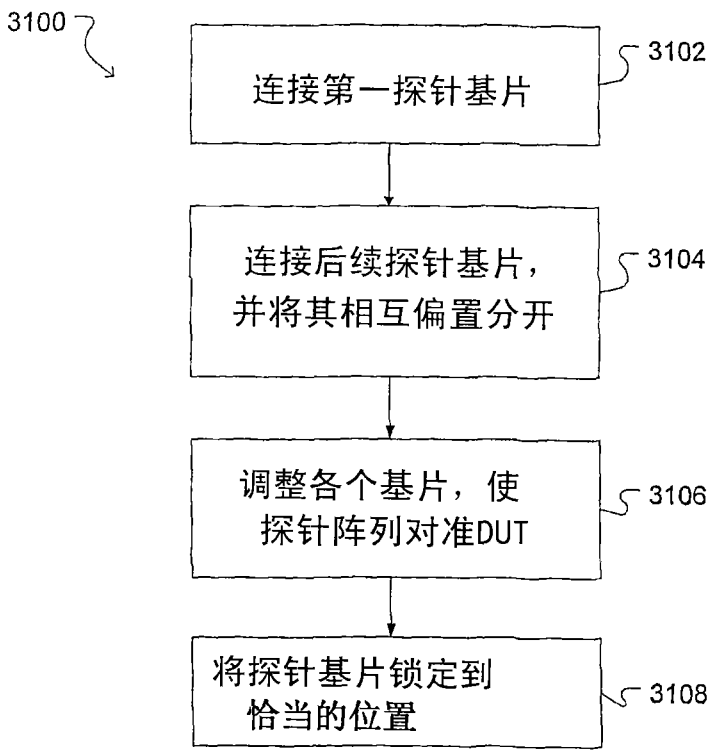


图 31