

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G01R 31/26

H01L 21/68



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97194646.9

[43] 授权公告日 2003 年 4 月 30 日

[11] 授权公告号 CN 1107232C

[22] 申请日 1997.5.12 [21] 申请号 97194646.9

[30] 优先权

[32] 1996.5.13 [33] US [31] 08/645,343

[86] 国际申请 PCT/US97/07940 1997.5.12

[87] 国际公布 WO97/43658 英 1997.11.20

[85] 进入国家阶段日期 1998.11.13

[71] 专利权人 艾尔实验设备公司

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 符诗锡 雷亚·波斯德尔

拉里·莱普 詹姆斯·雷恩 王亚宁

保罗·伯克 卡尔·布克

审查员 胡 斌

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

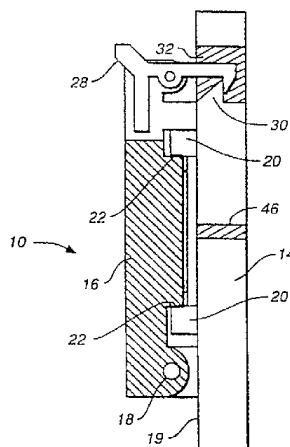
代理人 郑修哲

权利要求书 6 页 说明书 14 页 附图 21 页

[54] 发明名称 预模拟运行用的可反复使用的晶片
承载件和预模拟运行方法

[57] 摘要

一种用于在预模拟运行和电试验时临时夹持集成电路(12)的可反复使用的承载件(10)，包括一个基板(14)和由铰链(18)铰接在这个基板(14)上的一个盖板(16)。定位柱(20)有用于啮合集成电路(12)的拐角(24)的楔形表面(22)，以便把这个集成电路(12)精确定位在衬底(19)的上表面(26)上。一个受弹簧作用的掣爪(28)与基板(14)的孔(32)中的凸块(30)啮合，把盖板(16)闭合在集成电路(12)上。表面(26)上的导电线迹(34)有多个与集成电路(12)底面上的接触垫啮合的接触块，以便把集成电路(12)连接到绕衬底(19)边缘(40)的周边接触垫(38)上。当盖板(16)处于其在集成电路(12)上的闭合位置时，一个弹簧(42)与集成电路(12)的上表面啮合，加上一个偏压力，使接触垫压靠在导电线迹(34)上。



知识产权出版社出版

ISSN 1008-4274

1.一个用于半导体晶片的承载件，包括：

一个具有许多承载件接点的基板，这些接点用于在这个可反复使用承载件以外的半导体晶片的电连接；

在基板上的许多导电线迹，具有连接到承载件接点的第一端子，和与半导体晶片上的晶片接点啮合的第二端子；

一个盖板，它可在基板上变更位置以盖住半导体晶片，并施加一个偏置力到晶片上以保证可靠的电连接，这个盖板至少由一个铰链连接到基板上，这个盖板也包括一个具有呈波纹特征并与晶片接触的表面的压力板；

一个穿过基板的真空孔，用于在半导体晶片定位于基板、盖板盖住这个半导体晶片时啮合这个半导体晶片；

一个把盖板紧固在基板位置的紧固件。

2.按照权利要求1所述的承载件，其特征在于，这个承载件可以反复使用。

3.一个用于半导体晶片的承载件，包括：

一个包括一个具有上表面的刚性件和一个用于半导体晶片并位于这个上表面之上的柔性衬底的基板，柔性衬底具有许多用于可反复使用承载件以外的半导体晶片电连接的承载件接点，基板还包括由许多单个柔性件组成的并置于柔性衬底和刚性件之间的一层弹性适应材料；

在基板上的许多导电线迹，它们具有连接到承载件接点的第一端子，和与半导体晶片上的晶片接点啮合的第二端子；

在基板上的至少一个定位件，它们具有用于啮合半导体晶片一部分以自动精确定位半导体晶片的一个定位表面，因此，这种晶片接点适应于线迹的第二端子；

一个可在基板上变更位置以盖住半导体晶片的盖板，这个盖板至少由一个铰链连接到基板上；

一个穿过基板的真空孔，用于在半导体晶片定位于基板、盖板盖

住这个半导体晶片时啮合这个半导体晶片；

一个把盖板紧固在基板位置的紧固件。

4.按照权利要求1所述的可反复使用承载件，其特征在于，把盖板定位在基板上的紧固装置包括一个保持与基板啮合的掣爪。

5.按照权利要求1所述的可反复使用承载件，其特征在于，所述的盖板通过另外包括在盖板上用于把半导体晶片压靠在线迹的第二端上的一个装置把偏压力加到晶片上。

6.按照权利要求5所述的可反复使用承载件，其特征在于，这个盖板有一个内表面，把半导体晶片压靠到多个导电线迹的第二端的装置包括一个被顶着盖板的内表面及压力板的弹簧。

7.按照权利要求1所述的可反复使用承载件，其特征在于，还包括在基板上的至少一个对准件，其有对准面用以与半导体晶片的一部分啮合，以便自动和精确地对准晶片，使得晶片接点定向到线迹的第二端，因此，晶片接点在盖板定位在基板上之前，定位到所述的第二端。

8.按照权利要求7所述的可反复使用承载件，其特征在于，所述的定位件包括多个从基板伸出的柱，每个柱都有一个表面与晶片啮合。

9.按照权利要求7所述的可反复使用承载件，其特征在于，所述的定位件包括一个板，板上有一个其尺寸与结构都宜于啮合晶片侧面的孔。

10.按照权利要求9所述的可反复使用承载件，其特征在于，所述的板包含一种其热膨胀系数与晶片热膨胀系数非常匹配的材料。

11.按照权利要求7所述的可反复使用承载件，其特征在于，所述的基板包括一个具有上板的刚性件或一个把半导体晶片置于这个上板上面的柔性衬底。

12.按照权利要求11所述的可反复使用承载件，其特征在于，所述的可反复使用承载件还包括一层置于这个柔性衬底和基板之间的弹性适应材料。

13.按照权利要求12所述的可反复使用承载件，其特征在于，所述的弹性适应材料包括多个单个柔性件。

14.一种夹持半导体晶片的承载件，包括：

一个基板；

一个可拆卸地设在基板上盖住晶片的盖板；

力的均匀传递装置，至少沿装在承载件内晶片一个主面的一个轴向把力传递到晶片上。

15.按照权利要求 14 所述的承载件，其特征在于，这个基板包括：

用于进行承载件外晶片电连接的多个承载件接点；

多个导电线迹，其第一端连接到承载件接点上，其第二端啮合到晶片上的晶片接点上。

16.按照权利要求 15 所述的承载件，其特征在于，至少包括一个定位件，自动而精确地定位晶片，使晶片接点啮合线迹的第二端子。

17.按照权利要求 16 所述的承载件，其特征在于，所述的定位件包括从基板伸出的多个柱，每个柱都有一个与晶片啮合的表面。

18.按照权利要求 16 所述的承载件，其特征在于，所述的定位件包括一个有孔的板，孔的尺寸和构形适于啮合晶片的几个侧面。

19.按照权利要求 18 所述的承载件，其特征在于，这个板包括一种其热膨胀系数与晶片热膨胀系数非常接近的材料。

20.按照权利要求 15 所述的承载件，其特征在于，所述的盖板由至少一个铰链连到基板上，还包括通过基板延伸的一个真空孔，用于在晶片装到基板上时紧固所述的晶片，以及在盖板开启时定位所述的晶片。

21.按照权利要求 20 所述的承载件，其特征在于，还包括使盖板在基板定位的紧固装置。

22.按照权利要求 14 所述的承载件，其特征在于，所述的传力装置连接到盖板上，并当所述的盖板运动到基板上的闭合位置时，所述的装置与晶片啮合。

23.按照权利要求 14 所述的承载件，其特征在于，所述的力传递装置包括一安装在转动销上的平衡体，转动销可枢转地安装在盖板上，当所述的平衡体与晶片啮合时，可以绕转动销轴作枢转。

24.按照权利要求 23 所述的承载件，其特征在于，所述的转动销可

滑动地安装在盖板上；传力装置还包括一个使所述的转动销偏离盖板的弹簧，因此，当盖板运动到盖住基板的闭合位置时，所述的平衡体施加一个力到晶片上。

25.按照权利要求 24 所述的承载件，其特征在于，当盖板运动到基板上的闭合位置时，所述的转动销的轴线平行于晶片的一个主面。

26.按照权利要求 25 所述的承载件，其特征在于，还包括一个把盖板固定在基板上的紧固装置。

27.按照权利要求 23 所述的承载件，其特征在于，所述的平衡体包括一个与晶片连接的压力板。

28.按照权利要求 27 所述的承载件，其特征在于，所述的压力板有一个具备波纹特征的与晶片接触的表面。

29.按照权利要求 23 所述的承载件，其特征在于，所述的力传递装置还包括至少一个可枢转地安装到平衡体上的压力板。

30.按照权利要求 29 所述的承载件，其特征在于，当盖板运动到基板上闭合位置时，至少一个压力板绕平行于晶片主面的一个压力板的轴线作枢轴转动。

31.按照权利要求 29 所述的承载件，其特征在于，所述的压力板的轴线与转动销的轴线横交。

32.按照权利要求 31 所述的承载件，其特征在于，所述的力传递装置至少包括两压力板，而且它们可相互单独铰接。

33.按照权利要求 32 所述的装置，其特征在于，所述的转动销可滑动地安装在盖板上；所述的力传递装置包括偏压转动销离开盖板的一个弹簧，因此，当盖板运动到基板上的闭合位置时，所述的压力板施加一个力到晶片上。

34.按照权利要求 33 所述的承载件，其特征在于，当盖板运动到基板上的闭合位置时，所述的转动销平行于晶片一个主平面。

35.按照权利要求 34 所述的承载件，其特征在于，还包括把盖板定位在基板上的紧固装置。

36.按照权利要求 29 所述的承载件，其特征在于，所述的压力板有

一个具有波纹特征的与晶片接触的表面。

37.按照权利要求 14 所述的承载件,其特征在于,所述的力传递装置包括一个可枢转地安装在盖板上的压力板,以便至少在一个方向运动。

38.按照权利要求 37 所述的承载件,其特征在于,所述的压力板借助一个轴承作可枢转的安装,所述的压力板可绕轴承转动。

39.按照权利要求 38 所述的承载件,其特征在于,所述的轴承是球轴承。

40.按照权利要求 38 所述的装置,其特征在于,所述的力传递装置还包括偏压轴承离开盖板的一个弹簧,因此,当这个盖板转动到基板上的闭合位置时,所述的压力板施加一个力到晶片上。

41.按照权利要求 40 所述的装置,其特征在于,所述的压力板至少由一个枢轴销可滑动和可转动地连接到盖板上。

42.按照权利要求 14 所述的承载件,其特征在于,所述的力传递装置还包括一个使压力板倾斜的装置,以在盖板转动到基板上的闭合位置时,以降低压力板对晶片的进入角。

43.按照权利要求 41 所述的承载件,其特征在于,所述的枢轴销的一个轴与弹簧施加到轴承上的力的矢量保持横向关系而不相交。

44.按照权利要求 37 所述的承载件,其特征在于,所述的压力板有一个具波纹特征的与晶片接触的表面。

45.按照权利要求 14 所述的承载件,其特征在于,所述的承载件还包括一层置于盖板和基板之间的弹性适应材料。

46.按照权利要求 45 所述的承载件,其特征在于,所述的弹性适应材料包括多个单个柔性件。

47.一个用于夹持半导体的承载件,包括:

一个基板;

一个可转动地安装在基板并盖住晶片的盖板;

把力传递到晶片的对称传力装置。

48.按照权利要求 47 所述的承载件,其特征在于,所述的对称传力

装置包括一个安装在盖板中的轴承，当盖板转动到基板上的闭合位置时，所述的轴承与晶片啮合。

49.按照权利要求 48 所述的承载件，其特征在于，所述的对称传力装置还包括一个紧固在盖板上的，并形成一个用于安装轴承的压力板。

50.按照权利要求 49 所述的承载件，其特征在于，所述的轴承穿过这个孔突起而与晶片接触。

51.按照权利要求 50 所述的承载件，其特征在于，所述的压力板有一个锥形的面向晶片的表面，因此压力板不接触晶片。

52.按照权利要求 50 所述的承载件，其特征在于，所述的对称传力装置还包括一个使轴承压靠到压力板的弹簧，因此，当盖板转动到基板上的闭合位置时，所述的轴承施加一个力在晶片上。

53.按照权利要求 52 所述的装置，其特征在于，所述的压力板至少由一个枢轴销可滑动和可转动地连接到盖板上。

54.按照权利要求 47 所述的承载件，其特征在于，所述的盖板包括一压力板 and 对称传力装置，所述的对称传力装置包括一种使压力板倾斜的装置，用以在盖板转动到基板闭合位置时减少这种压力板的进入角。

55.按照权利要求 54 所述的承载件，其特征在于，所述的枢轴销的轴与弹簧施加到轴承上的力矢量成横向关系，而不相交。

预模拟运行用的可反复使用 的晶片承载件和预模拟运行方法

本发明一般涉及一种在评定集成电路和其他半导体器件时使用的夹具和方法，特别涉及一种在半导体器件进行试验和/或预模拟运行时用于临时夹持作为未封装晶片或作为小片尺寸的封装组件的半导体器件的可反复使用的承载件，以及涉及一种使用这种可反复使用的承载件的预模拟运行和/或电试验方法。

在集成电路和其他半导体器件（如存储器件和分离的功率晶体管）制造完成时，要对它们进行预模拟运行和电试验，以便在发货之前鉴别并清除有缺陷的半导体器件。术语“预模拟运行”是指半导体器件在一种可控温度，典型地是在炉内高温进行所使用的一个程序，并在这种高温下对它们施加一定的电工作偏压和/或信号。高温促使这些器件在预模拟运行中承受应力，在使用后不久可能因其他原因失效的临界器件在这种预模拟运行中就失效，并在发货前被清除。在电试验中，一组更完整的工作偏压和信号加到器件上，全面评定其功能。

按惯例，只有当半导体器件已经组装成封装组件将插入电路板时才进行预模拟运行和全面的电试验。为了预模拟运行，这种封装组件临时插入包括有电路线迹的专用预模拟运行板的插座中，以便连接上这种封装组件上数量充足的连接销或垫，在预模拟运行时加上工作电偏压和/或信号。在某些预模拟运行中，只要求连接到封装集成电路上的有限的销或垫上。对于鉴定性能的电试验，从预模拟运行板上卸下这种集成电路，并安装到可允许与这种封装集成电路的所有连接销和垫电连接的试验夹具中。

在预模拟运行或电试验中发现一个封装集成电路有缺陷时，必须把它报废。除有缺陷晶片报废外，这个集成电路封装组件本身也须报废。多年来，一直希望在封装前在晶片级别上对集成电路进行试验和预模拟运行。同时，多晶片组件（MCM）的出现对以用于组装成MCM的晶

片形式的发货器件提出了新要求。由于 MCM 很难修理，修理成本高，晶片必须在组装成 MCM 之前进行试验和预模拟运行。虽然已为此提出许多建议，但都未普遍应用。妨碍在晶片级别进行预模拟运行和试验的一个重要因素是在预模拟运行和试验时缺乏必须满足严格要求的装载和保护晶片的夹具。

此外，这种晶片可以封装为小片尺度的组件，这种组件只稍大于晶片。在这种情况下，其接点仍然极小，其封装组件仿照晶片的外形，因此，标准插座不可用于这样小的器件。因此必须有一种用于预模拟运行和试验小片尺寸封装晶片的承载件。

因此，本发明的一个目的是提供一种新颖的用于临时夹持可以是小片尺寸封装组件的半导体晶片的可反复使用的承载件。

本发明的另一个目的是提供一种用于临时夹持进行预模拟运行、同时也适于进行电试验的半导体晶片的可反复使用的承载件。

本发明的再一个目的是提供一种使用可反复使用承载件对半导体晶片进行预模拟运行评定的方法。

本发明的又一个目的是提供可进一步使用这种可反复用承载件于半导体晶片的电试验这样一种方法。

本发明进一步的一个目的是提供一种可在普通预模拟运行系统和这种程序的预模拟运行板中临时夹持半导体晶片的可反复使用承载件。

本发明另一目的是提供一种可反复使用的临时夹持不同尺寸晶片和不同数量连接销的不同规格的半导体晶片的承载件。

本发明还有一个目的是提供一种用于临时夹持可进行环境保护半导体晶片的可反复使用的承载件。

可以通过使用这里公布的新颖的可反复使用的承载件和预模拟运行和/或电试验方法实现本发明上述目的及相关目的。按照本发明提供了一种一个用于半导体晶片的可反复使用的承载件，包括：

一个具有多个承载件接点的基板，接点用于与这个可反复使用承载件外面的半导体晶片的电连接；

在基板上的多个导电线迹，具有连接到承载件接点上的第一端，和与半导体晶片上的晶片接点啮合的第二端；

在基板上的至少一个定位件，它有一个用于与半导体晶片一部分啮合的定位表面，以便自动精确地定位晶片，使晶片接点与线迹的第二端啮合；

一个通过基板延伸的真空孔，用于在定位件啮合半导体晶片时啮合这个半导体晶片；

一个可拆卸地设在基板上用于盖住半导体晶片的盖板；

把这个盖板定位到基板上的紧固装置。

本发明的未封装半导体晶片的预模拟运行和/或电试验的方法包括设置一个夹持半导体晶片并且其上有许多接点的可反复使用的承载件。把半导体晶片插入这种承载件中，并加热到高温。预模拟运行输入电偏压和任选的信号由承载件外的一个电源至少通入一部分接点，并经过这种可反复使用的承载件输入到半导体晶片。如果供电的话，可以接收到来自半导体晶片并通过至少一部接点的可反复使用的承载件的，与预模拟运行输入信号响应的预模拟运行输出电信号。这种预模拟运行输出电信号可用于评价半导体晶片。例如，根据其信号可鉴别半导体晶片是良好的或有缺陷的。可以按相似的方式进行电试验，即加上电试验输入信号和接收电试验输出信号，并用于评定半导体晶片。

通过下面结合附图的更详细叙述，本专业的技术人员可以更加明白本发明的上述及相关目的，优点和特点，附图中：

图1是本发明的用于临时夹持半导体晶片的可反复使用的承载件的分解透视图。

图2是处于组装形式待用的夹持半导体晶片的图1的可反复使用承载件的横截面视图。

图3是图1~2的用于夹持半导体晶片的可反复使用的承载件的平面视图。

图4是类似于图2的用于临时夹持半导体晶片的可反复使用承载件的横截面视图，但承载件处于开启位置。

图5是类似于图2的横截面视图，但它是本发明用于临时夹持半导体晶片的可反复使用承载件的第二实施例。

图6是类似于图3的平面图，但它是用于临时夹持半导体晶片的可

反复使用承载件的图 5 所示的实施例。

图 6A 是示于图 5 的用于临时夹持半导体晶片的可反复使用承载件衬底部分的平面图。

图 6B 是图 6A 中的 6B 部分的横截面图。

图 7 是本发明的用于夹持半导体晶片的可反复使用的晶片承载件第三实施例的平面图。

图 8 是用作试验夹具的图 7 的可反复使用承载件的平面图。

图 9 是沿图 8 的 9 - 9 线的横截面视图。

图 10 是本发明可反复使用承载件另一实施例的一部分的平面图。

图 11 是示于图 10 的晶片承载件部分的侧视图。

图 12 是具有两片平衡压力系统的可反复使用承载件的透视图。

图 13 是处于开启状态的图 12 中的可反复使用承载件的透视图。

图 14 是图 12 的可反复承载件处于闭合状态，并沿图 12 的 14 - 14 线的且晶片在位的横截面视图。

图 15 是处于开启位置的图 12 中的可反复使用承载件的横截面视图。

图 16A 是沿图 15 的 16A - 16A 线的，示于图 12 的可反复使用承载件顶部横截面视图。

图 16B 是沿图 15 的 16A - 16A 线的，示于图 12 的可反复使用承载件的顶部横截面视图，示出平衡体的 Z 轴铰接头。

图 16C 是沿图 15 的 16A - 16A 线的，示于图 12 的可反复使用承载件顶部横截面视图，示出了平衡体绕 X 轴的铰接头。

图 16D 是沿图 15 的 16A - 16A 线的，示于图 12 的可反复使用承载件顶部的横截面视图，示出平衡体绕 Y 轴的铰接头。

图 17 是具有四片平衡压力系统的可反复使用承载件的透视图。

图 18 是图 17 的可反复使用承载件处于开启状态时的透视图。

图 19 是沿图 17 的 19 - 19 线的，示于图 17 的可反复使用承载件处于闭合状态且晶片在位时的横截面视图。

图 20 是图 17 的处于开启状态的可反复使用承载件的横截面视图。

图 21A 是沿图 20 的 21A - 21A 线的，示于图 17 的可反复使用承

载件顶部的横截面视图，示出了平衡体 Z 轴铰接头。

图 21B 是沿图 20 的 21B - 21B 线的，示于图 17 可反复使用承载件顶部的横截面视图，示出了绕 X 轴的平衡体铰接头。

图 21C 是沿图 20 的 21C - 21C 线的，示出图 17 的可反复使用的承载件顶部的横截面视图，示出了绕 Y 轴的平衡体铰接头。

图 22 是具有球轴承点接触压力系统的可反复使用承载件透视图。

图 23 是图 22 的可反复使用承载件处于开启状态的透视图。

图 24 是图 22 的可反复使用承载件处于闭合状态的横截面视图。

图 25 是图 22 的可反复使用承载件处于开启状态的横截面视图。

图 26A 是沿图 25 的 26A - 26A 线的，示于图 22 的可反复使用承载件的顶部横截面视图。

图 26B 是沿图 25 的 26A - 26A 线的，示于图 22 的可反复使用承载件的顶部横截面视图，示出了平衡体 Z 轴铰接头。

图 26C 是沿图 25 的 26A - 26A 线的，示于图 22 的可反复使用承载件的顶部横截面视图，示出绕 X 轴的平衡体铰接头。

图 26D 是沿图 25 的 26A - 26A 线的，示于图 22 的可反复使用承载件的顶部横截面视图，示出绕 Y 轴的平衡体铰接头。

图 27 是具有球轴承加载压力板的可反复使用的承载件的盖板透视图。

图 27A 是图 27 的可反复使用承载件的盖板透视图，示出了改进的掣爪机构使用的掣爪表面。

图 27B 是图 27 可反复使用承载件的掣爪透视图。

图 27C 是这个改进的掣爪机构的放大横截面视图。

图 28 是图 27 的可反复使用的承载件处于开启状态的透视图。

图 29 是沿图 27 的线 29 - 29 的，且晶片在位的，示于图 27 的可反复使用承载件处于闭合状态的横截面视图。

图 30 是图 27 的可反复使用承载件处于开启状态的横截面视图。

图 31A 是沿图 30 的 31 - 31 线的，示于图 27 的可反复使用承载件的顶部横截面图。

图 31B 是沿图 30 的 31 - 31 线的，示于图 27 的可反复使用承载件

的顶部横截面视图，示出了平衡体的 Z 轴铰接头。

图 31C 是沿图 30 的 31 - 31 线的，示于图 27 的可反复使用承载件的顶部横截面视图，示出了绕 X 轴的平衡体铰接头。

图 31D 是图 27 可反复使用承载件顶部横截面视图，示出了绕 Y 轴的平衡体铰接头。

图 32 是一种可反复使用晶片承载件基板组件下部的分解透视图。

图 33 是图 32 的组装晶片组件的横截面视图。

图 34 是本发明可反复使用承载件另一个实施例的一部分的横截面视图。

现在参看附图，特别是图 1 ~ 4，示出了一个在预模拟运行和/或电试验时临时夹持集成电路 12 的可反复使用承载件 10。这种可反复使用承载件 10 包括一个基板 14 和一个由铰链 18 连接在基板 14 上的盖板 16。一个由合适的聚合物材料例如聚酰亚胺构成的柔性衬底 19 通过适当的胶粘剂或紧固件连接到基板 14 上。这种衬底 19 也可由硬质不变形材料如陶瓷或硅构成，用于某些类型的集成电路，如 C4 或供倒装接合法使用的倒装片。四个定位柱 20 具有与集成电路 12 的拐角 24 啮合的楔形表面 22，精确地把集成电路 12 定位在衬底 19 的上表面 26 上。一个弹簧作用的掣爪与基板 14 的孔 32 中的凸块 30 啮合，把盖板 16 闭合到集成电路 12 上。作为起定位集成电路 12 的作用的定位柱的辅助和替代，可在衬底 19 上设置一种观察集成电路 12 定位的观察窗。

表面 26 上的导电线迹 34 可以有接触块（未示出），它们与集成电路接触垫（未示出）或 C4 或集成电路 12 的其他接触块（未示出）啮合，把集成电路 12 连接到绕衬底 19 边缘 40 的周向接触垫 38 上。另一方面，也可在集成电路 12 上设置接触块，而不是在线迹 34 上设置。当盖板 16 在集成电路 12 上处于闭合位置时，一个弹簧 42 # 与集成电路 12（包括集成电路 12 的背面）的上表面 43 啮合，以提供一个偏压力，促使接触垫充分地压靠在导电线迹 34 上，以保证可靠的电连接。

可以在柔性衬底 19 和基板 14 之间设置一薄层橡胶或其他合适的柔性材料，以补偿接触块，晶片和基板之间的高度差。如果集成电路 12 设有钎焊接触块（未示出），则可以省去这层柔性材料，发挥软钎焊接触块

柔性的优点。这可以改进预模拟运行和试验后这种钎焊接块的变形性和共面性。

如图 32 和 33 所示，可以剪裁这层柔性材料 200，使它只存在于柔性衬底 19 下面的接触块（未示出）区域，而在 201 区域，即集成电路 12 定位到这个承载件上时集成电路 12 的中心区，没有这层柔性材料（见图 1）。这导致力集中在接触块区域的集成电路 12 上，因此，只要较小的力可使集成电路接触垫与接触块充分接触。也希望由在每个接触块下面的单个柔性件（例如单个小圆块硅橡胶）替代这层柔性材料 200，以进一步集中柔性材料。这将进一步将力集中到接触块区域，降低集成电路 12 与接触块充分连接所必须施加的力，并避免推到晶片的其他区域上。

图 32 和 33 也示出了一块上板 202，其上具有用于安装集成电路 12 的孔洞 204。这个上板 202 由适当的材料如 42 # 合金（可从 Computer Technology Corporation 购得）制造，位于衬底 19 上面。当集成电路 12 装入这种承载件时，上板 202 使集成电路接触垫与衬底 19 上的接触块机械定位。如果使用柔性材料衬底，这块上板 202 也使衬底 19 平齐。上板 202 用于定位集成电路 12，替代图 1 ~ 4 实施例中的定位柱。

根据热膨胀系数（TCE）选择上板材料，在本实施例中为 42 # 合金。因为承载件和晶片被加热，承载件热膨胀系数必须非常精确地与晶片热膨胀系数匹配。否则，在预模拟运行时，接触垫和接触块将相互变得不一致，可能丧失彼此的电连接。用作柔性衬底 19 的聚酰亚胺的热膨胀系数与硅的热膨胀系数差异明显。另一方面，42 # 合金热膨胀系数与硅的热膨胀系数非常接近。希望把柔性衬底 19 夹在两个 42 # 合金板或基板之间，或用适当胶粘剂把柔性衬底连接到 42 # 合金基板或定位板上，因此，柔性衬底 19 由于热膨胀的运动被限制到与半导体晶片热膨胀非常匹配。

因此，用另一个 42 # 合金板作为基板 206，连同上板 202 夹住柔性衬底 19，这就消除了由 42 # 合金制造基板 208 的需要。基板 208 可由低膨胀材料如塑料制造。同样，使用 42 # 合金上板 202 就没有必要由 42 # 合金制造上基板或铰链体 210。而且 42 # 合金夹层更坚固。

上述的包括使用适当材料如金属（42 # 合金）或塑料的上基板或铰

链体 210 和基板 208 由螺钉 212 固定在一起。

参见图 2, 4 和 5, 通过基板 14, 衬底 19 和柔性材料设有一个真空孔 46, 应用真空把集成电路 12 保持在衬底 19 的位置上。实际上, 衬底 19 最好是商用产品, 可从使用不同制造工艺的几个制造商获取。例如, 这种衬底可以是 Nitto Denko 获取的 ASMAT 衬底。

这种可反复使用承载件 10 合理地受到环境保护, 由此, 未封装集成电路 12 不再要求在清洁房间的环境中进行处理。现在, 这种可反复使用承载件可用于标准的预模拟运行和试验系统。

对于预模拟运行, 包含集成电路晶片 12 的临时组件 10 压入预模拟运行板 50 的插座 48 中, 这个板 50 然后插入预模拟运行系统, 在这里进行标准的预模拟运行。衬底 19 的接触垫 38 现在成了临时组件 10 的一部分, 与预模拟运行插座 48 的引线 52 接触。按常规, 预模拟运行可以这样进行: 把不多于一个工作电位加到集成电路上, 或把工作电位和工作信号加到集成电路 12 上, 或者, 加上工作电位和工作信号和读出在预模拟运行时来自集成电路 12 的输出信号。

图 5 ~ 6B 示出另一种用于存储集成电路 62 的可反复使用的承载件 60。楔形定位柱 64 用于把不同形状集成电路 62 安装到精确位置, 使它的接触垫与衬底 70 上的接触块啮合。与图 1 ~ 4 实施例一样, 柔性聚酰亚胺衬底 70 上的导电铜线迹 72 具有接触块 74, 它们与集成电路 62 上的接触垫啮合, 把这个集成电路 62 连接到绕衬底 70 的边缘 77 的周边接触垫 68 上。除以上所述外, 本发明图 5 ~ 6B 的实施例的结构与工作于图 1 ~ 4 实施例相同。

图 7 示出一种在衬底 84 上有附加接触垫 82 的用于电试验的可反复使用承载件 80。对于常比预模拟运行要求更多接点的电试验, 这种可反复使用承载件 80 压入电试验器 (未示出) 的一个探针板 86 (图 8 ~ 9) 中。这种探针板 86 在其环氧或聚酰亚胺板 89 上有多个导电线迹 88, 每个都与探针尖 90 连接及与试验器连接点 92 连接, 探针尖 90 用于与附加接触垫 82 接触进行试验。为清楚起见, 只示出十二个线迹 88。实际上, 一个有效的探针板可以包含数百个导电线迹 88 和探针尖 90。附加接触垫 82 由衬底 84 上的导电线迹 93 连接到试验的集成电路上, 并用于试验

所必须的附加连接点。由于要求预模拟运行插座比探针板多数千倍，衬底 84 的这种结构使得用于预模拟运行的插座 48（图 1）具有的连接销明显少于电试验所要求的数量。因此节省了预模拟运行的成本。电试验在预模拟运行之前或之后进行。

图 10 和 11 示出一种晶片承载件的局部，其中的固定柱 102 和弹簧 104 为这种晶片承载件提供了一种定位机构。柱 102 和弹簧 104 连接到基板 106 上，并通过柔性衬底 108 伸出。这种固定柱 102 固定晶片 114 两个相邻侧面 110 和 112 的位置，保证这个晶片正确定位在衬底 108 上。当晶片 114 压靠在柱 102 上时，在柱 102 基板上的楔形面 116 保持相邻的两个侧面 110 和 112 向下。保持晶片 114 靠在柱 102 上的压力由两个弹簧 104 提供，它的形状也提供一个对晶片两个侧面的稍微向下的压力使晶片与弹簧 104 接触。对晶片 114 的这种向下的压力，在晶片定位机构（未示出）松开晶片并推开这个晶片 114 时，能够保持晶片 114 的定位，克服晶片和定位机构之间的任何静电和分子吸引力。在预模拟运行或电试验后打开盖板（未示出）时，这个压力也同样有保持晶片 114 的功能。除所述和所示的以外，本发明图 10 ~ 11 实施例的结构与工作和图 1 ~ 6B 实施例的相同。

与集成电路 12 的上表面 43 啮合而施加一个偏压力的图 4 中的弹簧 42 #，可以由一个以平衡而均匀方式把力施加到表面 43 上的交替传力机构取代。这类传力系统可以是面积接触压力系统形式，下面将叙述有关的几个实施例。

图 12 ~ 16D 说明的是一种具有两片平衡压力系统的可反复使用的晶片承载件 220，这个系统使力均匀地沿 Z 轴和 X 轴分布。如所示，这种两片平衡压力系统包含一个平衡体 222 和一个用于安装这个平衡体 222 的转动销 224。转动销 224 沿 Y 轴可枢轴转动地安装在从盖板 228 侧面延伸的安装凸缘 226 内，并且在垂直于盖板 228 主面的方向（图 12Z 轴方向）也可移动。起压力板作用直接把力施加到半导体晶片 230 上的平衡体 222 能够绕 Y 轴作枢轴转动使力沿 X 轴均匀分布。一个压缩弹簧 232 控制转动销 224 和平衡体 222 沿垂直于盖板 228 主面的轴向移动。这种弹簧 232 通过转动销 224 把偏压力施加到平衡体 222 上，因此传递到

半导体晶片 230 上。一块用于连接半导体晶片 230 的单独压力板可以固定到平衡体 222 的底面，或者，平衡体 222 本身就可用作一种压力板。

如图 16A 和 16B 所示，弹簧 232 压缩可使平衡体 222 沿 Z 轴移动。转动销 224 可在孔 234 内滑动，以适应平衡体 222 的移动。图 16D 示出平衡体 222 绕 Y 轴枢转运动，因此沿 X 轴均匀地分布力。在图 16C 中，由于弹簧 232 的偏转，它也会有某些运动，因而使平衡体绕 X 轴作枢转运动。

在工作中，半导体晶片 230 安装到承载件 220 中。按图 15 和 14 所示，盖板 228 从开启位置运动。当关闭盖板 228 时，平衡体 222 与半导体晶片 230 接触。因为平衡体 222 可枢转地安装把力沿 X 轴分配，因此由这个平衡体 222 加到半导体晶片 230 上的力沿半导体晶片 230 的 X 轴更均匀地分布。这就降低了把过大压力加到晶片 230 一端的可能性，如最靠近盖板 228 铰链的一端。这类过大的局部压力可能直接导致半导体晶片 230 的损伤。过大的压力也可引起晶片 230 倒转（邻近铰链 236 的一端向下，而另一端向上），当盖板 228 被带入到完全闭合状态时，这种过大压力将导致晶片 230 在承载件 220 中的不适当定位，造成损伤。弹簧 232 也压缩，控制作用在平衡体 222 的力的量，因而也控制了作用在晶片 230 上的力，产生对更均匀地分布力的适应。当盖板 228 接近闭合时，由于掣爪 238 有斜角表面 240，盖板 228 的拐角啮合掣爪 238，并对这个掣爪 238 施加一个侧向力。当盖板 228 闭合时，基本达到平行于基板的一个位置，借助一个扭转弹簧 242 的弹力作用，掣爪 238 向盖板 228 后面移动。掣爪 238 与盖板 228 上的相应掣爪表面 244 啮合，盖板 228 被固定。

图 17 - 21C 所示的可反复使用承载件 250 具有一个可以把力沿 Z、Y、X 轴均匀分布的四件平衡压力系统。这个四件平衡压力系统包括一个平衡体 252，一个转动销 254 和两个压力板 256。转动销 254 可枢轴地安装在从盖板 258 伸出的安装凸缘 257 内，并可以在垂直于盖板 258 主面的方向（图 17Z 轴方向）移动。平衡体 252 安装在转动销 254 上，可绕转动销 254 轴向（即相应于图 17Y 轴方向）绕枢轴转动。一个压缩弹簧 262 置于盖板 258 和转动销 254 之间，以控制它的运动，并提供一

个偏压力作用到半导体晶片 260 上。两个接触垫 261 连接到平衡体 252 的底面。两块压力板 256 可绕枢轴转动地安装在两个接触垫 261 中，以便绕与转动销 254 成横向关系的一个轴向（相应于图 17 的 X 轴）运动。平衡体 252 绕 Y 轴的枢轴运动使力沿 X 轴分布，而压力板 256 绕 X 轴的枢轴运动使它们把力沿 Y 轴分布。

如图 21A 所示，弹簧 262 压缩可使转动销 254 和平衡体 252 沿 Z 轴移动。转动销 254 能够在安装凸缘 257 中滑动，以适应平衡体 252 的移动。在图 21B 中，示出压力板 256 绕 X 轴作枢转，使力沿 Y 轴分布图 21C 示出平衡体 252 绕 Y 轴作枢转，因此使力沿 X 轴分布。

在半导体晶片 260 安装在承载件 250 上以后，盖板 258 从开启位置移向关闭位置，如图 20 和 19 所示。随着盖板 258 的闭合，压力板 256 与半导体晶片 260 接触。如上所述，压力板 256 可绕 X 轴作枢转，保持压力板 256 的平衡体 252 可绕 Y 轴作枢转。因此，平衡体 252 和压力板 256 的铰接头使力沿 Y 轴和 X 轴均匀分布，降低了由于力的不均匀分布造成的晶片 260 倒转及损伤的可能性。弹簧 262 也压缩，控制作用在晶片 260 上的力值，在平衡压力系统和晶片 260 之间产生一个柔性层。当盖板 258 到达闭合状态时，掣爪 264 与盖板 258 上的掣爪表面 266 啮合而固定这个盖板 258。在用于大面积晶片时，这种四件系统特别优异，能完全接触，防止上述的晶片 260 倒翻。

图 22 ~ 26 示出一种具有点接触压力系统的可反复使用的晶片 270，示出的包含一块在其表面 273 形成一个孔 271 的压力板 272，板 272 借助于枢轴销 274 连接到盖板 278 上。孔 271 是在内侧的一个埋头孔，用以安装球轴承 276，球轴承 276 伸出超过压力板 272 的表面 273。埋头孔 271 的倾斜特点用于约束球轴承 276 相对于压力板 272 的表面 273 做横向运动。球轴承的横向运动也可由其他机构控制，如压力板 272 壁的伸出块（未示出）。一个置于球轴承 276 和盖板 278 之间的压缩弹簧迫使球轴承 276 靠在压力板 272 上。

在这种点接触压力系统中，球轴承 276 用于把力施加到半导体晶片 282 上。如图 23 和 24 所示，压力板 272 的表面 273 呈锥形特征。这降低了压力板 272 自身把不均匀的力施加到晶片 282 的可能性。压力板 272

的锥形表面 273 保证球轴承 276 将是这种力传递系统和半导体晶片 282 之间的第一个接触点。

在工作中，半导体晶片 282 装于承载件 270 中，盖板 278 从开启位置运动到闭合位置。因为压力板 272 的偏置枢轴和锥形表面 273，球轴承 276 首先连接半导体晶片 282。球轴承 276 的曲面 273 使它可以适应任何角度，压缩弹簧 280 沿 Z 轴提供柔性。虽然压力板 272 可以绕球轴承 276 作枢转，由于压力板 272 一般不与半导体晶片 282 接触，所要求的铰接头也应小于接点设计面积。

这种点接触压力系统可用于钎焊接触块的晶片或其他集成电路，以改进跨半导体晶片整个面积的力的分布对称性，即沿 X 轴和 Y 轴分布。此外，降低了半导体晶片和压力板之间的接触表面积，这也就降低了晶片和压力板之间的表面吸引力和真空度。这种“吸附”是不希望的，因为当盖板开启不加载时它可引起晶片粘附到压力板表面，造成晶片的不适当定位。

此外，上述的以及后面将要公开的面接触压力系统可以有为降低表面接触面积而成形的压力板，这可由具有尖点、沟槽、网线或其他波形特征的压力板表面实现。

图 27 ~ 31D 示出另一种面接触压力系统，一种可反复使用的承载件 290 的形式包含一个球轴承加载压力板 292。压力板 292 可移动地安装在由盖板 298 伸出的安装凸缘中。连接在压力板 292 上的是两个螺钉形式的枢轴销 294。这些销 294 也可以成形或压配合在适当位置。销 294 延伸通过安装凸缘 291 的槽 293，并可以借助于安装凸缘 291 内侧的螺母或其他紧固件（未示出）固定。槽 293 的成形可使销 294 枢转，并在与压力板 292 的表面 295 成横交的方向（沿 Z 轴）运动。压力板 292 上形成一个凹处 296，图 29 示出是埋头孔形式。一个球轴承 300 在凹处 296 附近与压力板 292 邻接，这个凹处 296 用于控制球轴承 300 平行于压力板 292 表面的运动。压力板 292 能在任何方向绕球轴承 300 作枢轴转动。球轴承 300 借助于置于轴承 300 和盖板 298 之间的一个压缩弹簧 302 而受弹力作用，因此被压靠在压力板 292 上。

在这个实施例中，枢轴销 294 向着盖板 298 方向偏置。如图 30 和

31D 所示, 由于压缩弹簧 302 通过一根与枢轴点离开一距离的轴线把力加在球轴承 300 和压力板 292 上, 这就使压力板 292 向基板 306 倾斜。因此, 当盖板 298 闭合时, 压力板 292 相对于半导体晶片 308 的倾角降低, 压力板 292 的表面基本上平行于半导体晶片 308 的表面。倾角的这种降低可以使施加到晶片 308 的力更均匀, 因而降低了晶片倒转运动的可能性。枢轴销 294 也可以位于压力板 292 的中心线上, 因此没有偏移, 这样, 压力板 292 相对于半导体晶片 308 的倾角的影响将增大。

当半导体晶片 308 装于承载件 290 时, 把盖板 298 闭合, 压力板 292 以接近平行的方式取向接近于晶片 308 的表面。压力板 292 绕球轴承 300 作枢轴转动把力均匀地分布到晶片 308 上, 弹簧 302 压缩而把一个可控的力加到晶片 308 上。当盖板 298 达到闭合位置时, 掣爪 310 致动使盖板 298 固定。

在这个实施例中, 如图 27A ~ 27C 所示, 盖板 298 的掣爪 310 和掣爪表面 311 具有一个改进的形状。当通过掣爪 310 使其掣爪表面 311 啮合时, 这个掣爪表面 311 有一个伸出在掣爪 310 上部的角形段 312。和其他实施例中的掣爪结构一样, 如像图 4 中的实施例, 作用在盖板 298 上的一个向上的力有导致掣爪 310 转动离开的趋势, 使盖板 298 被弹力开启。这是不希望的, 因为它提高了由于振动晶片承载件而意外开启盖板的可能性。在所示的改进形状中, 作用到盖板 298 上的一个向上的力使它被稍微提起, 直至角形段 312 与掣爪 310 的上表面 314 啮合。在这一点, 角形段 312 在掣爪 310 上施加一个向下的力, 防止它继续通过其弧线, 从而保持盖板 298 在关闭状态。而且, 盖板 298 的下掣表面 316 成一角度, 与掣爪 310 的掣爪表面 318 相适应。这将导致由盖板 298 升起产生的任何力离开掣爪 310 的弧线。其优点是使承载件更能抗由于振动或降落造成的意外开启, 可用于任何可反复使用的承载件, 包括这里所述的承载件。

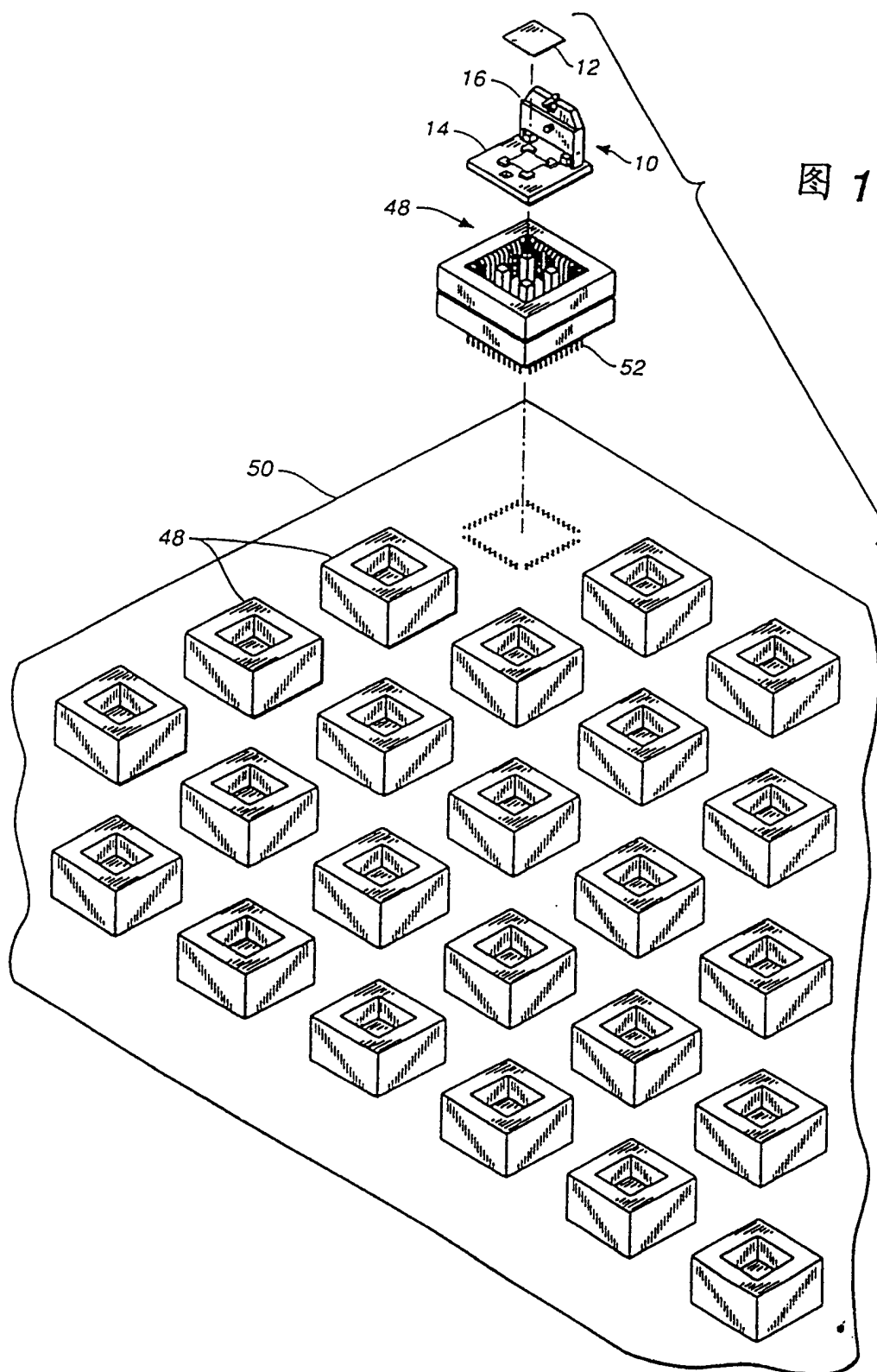
图 34 示出一种图 27 ~ 31 的面积接触压力系统的替代结构, 它设计用于降低封装组件高度。在其上部有轴 352 的槽 350 位于压力座 354 中, 而不是在盖板 356 中。弹簧 358 处于轴 352 和压力座 354 底部 360 之间, 在轴 352 之下。除上面所示和所述之外, 图 34 实施例的结构和工作与图

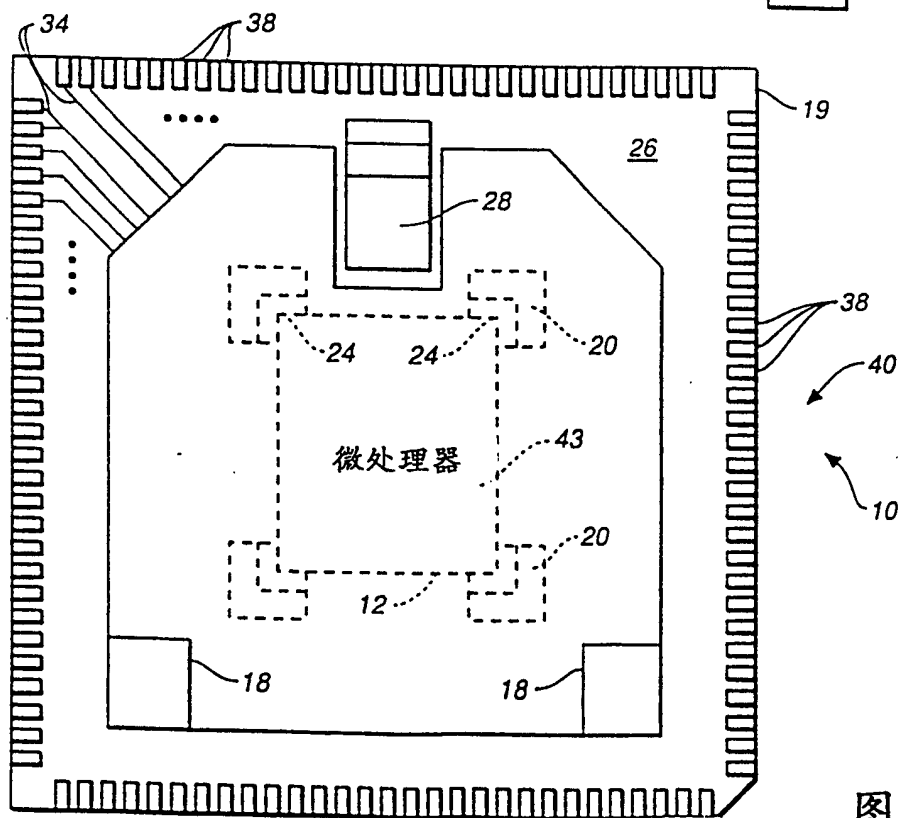
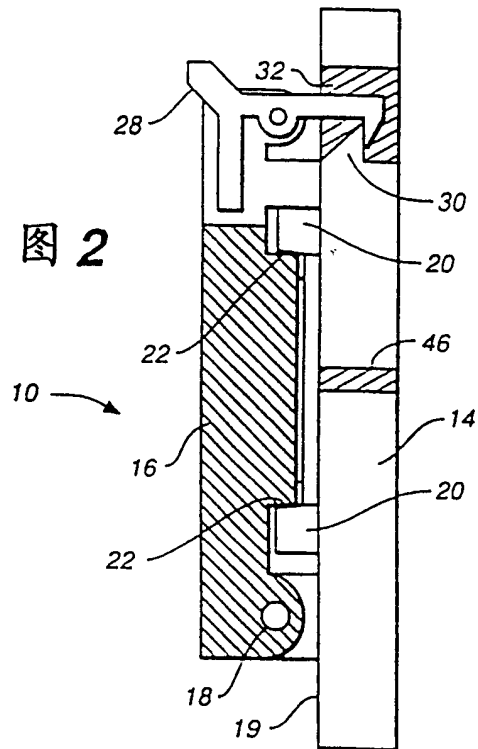
27 ~ 31D 实施例的相同。

上述的传力系统可以设计为散热片形式，以利于晶片散热。例如，压力板，球轴承和其他构件可由金属（如锌和铝）制造，使得具有较好热导率和背面偏压，这就可以加一个偏压到晶片背面。另外，虽然这些系统是按 X，Y，Z 轴叙述的，但应明白这些系统可以不必沿相互正交的轴工作而实施。

现在已很清楚，已经提供了可以实现本发明上述目的的用于预模拟运行和电试验的一种可反复使用的承载件。这种可反复使用承载件临时夹持一个半导体晶片。在一种形式中，这种可反复使用的承载件临时夹持一个用于预模拟运行的半导体晶片，也适用于这种半导体晶片的电试验。本发明的这种形式使预模拟运行插座有重大节省，仅要求有限数量的连接销用于预模拟运行插座，因为在这种可反复使用的承载件中可提供很多的接触垫与承载件中的集成电路接触进行试验。这种方法使用可反复使用的承载件对半导体晶片进行预模拟评定，也可随意进行半导体晶片的电试验。可反复使用承载件可与普通的预模拟运行系统和预模拟板一起用。这种可反复使用承载件可按不同规格提供以适应不同尺寸晶片和不同数量连接销。在预模拟运行板中，通过衬底的再设计，可以在晶片承载件中使用各种集成电路晶片。在晶片承载件中使用不同的衬底，可以实现信号对不同集成电路晶片的适当方向。这种能力意味着可能出现一种通用预模拟板。在这种可反复使用的承载件中，从环境上保护了半导体晶片。

还应明确，所示和所述的本发明的这些技术的形式和细节可以有各种变化。例如，与晶片表面连接的平衡体和压力板可以有不规则的表面，以减少板与晶片之间的粘附。这些变化包括在所附的权利要求书的精神和范围内。





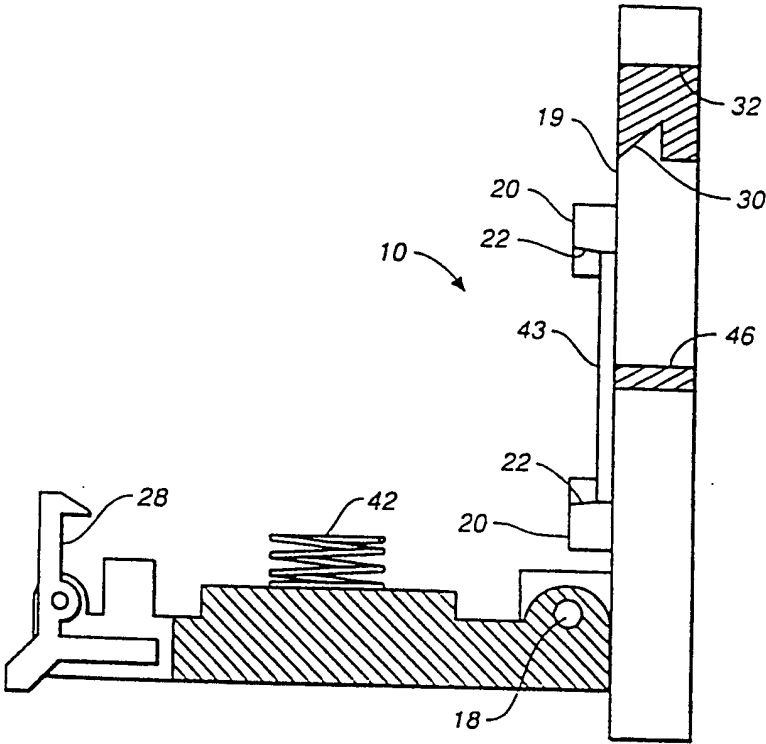


图 4

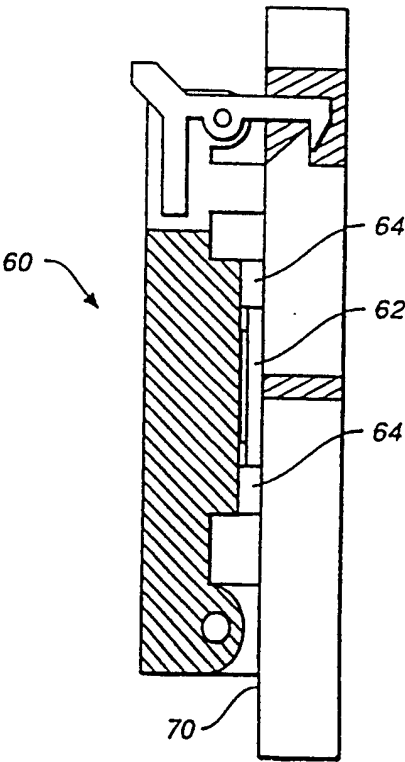


图 5

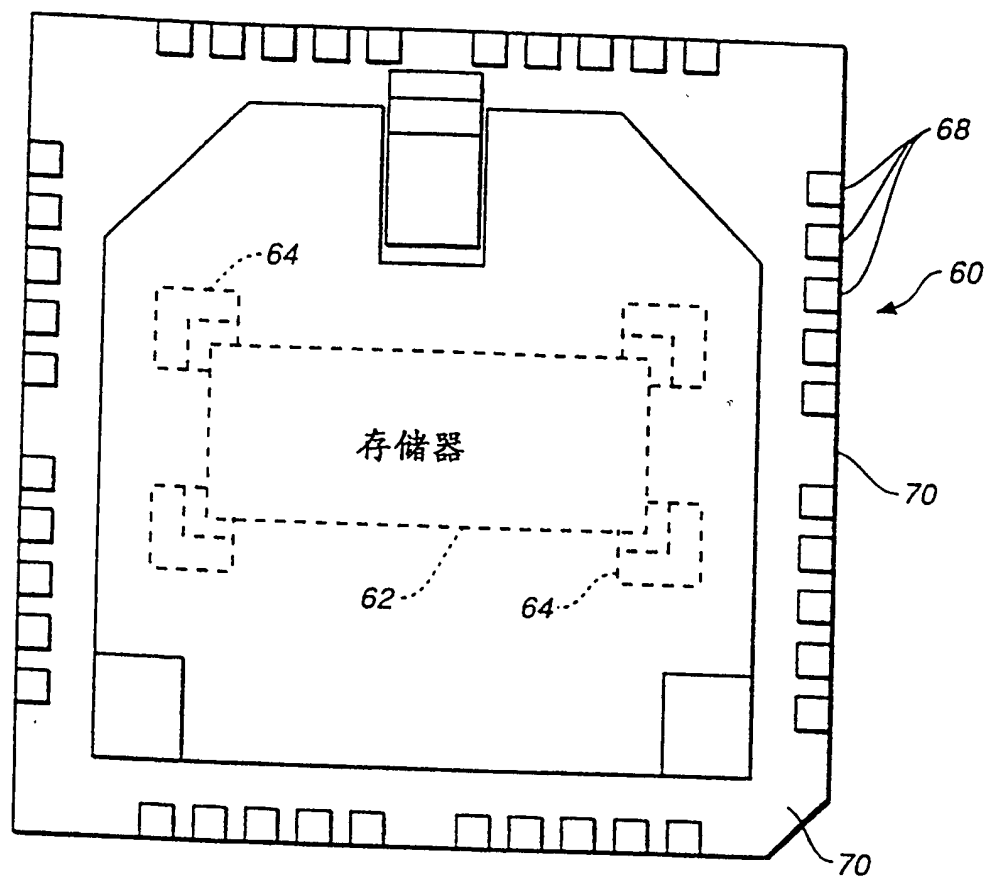


图 6

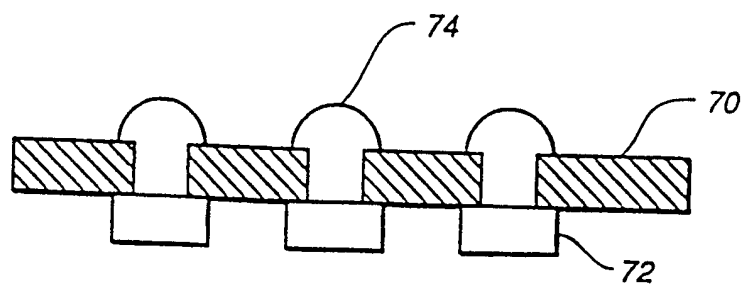


图 6B

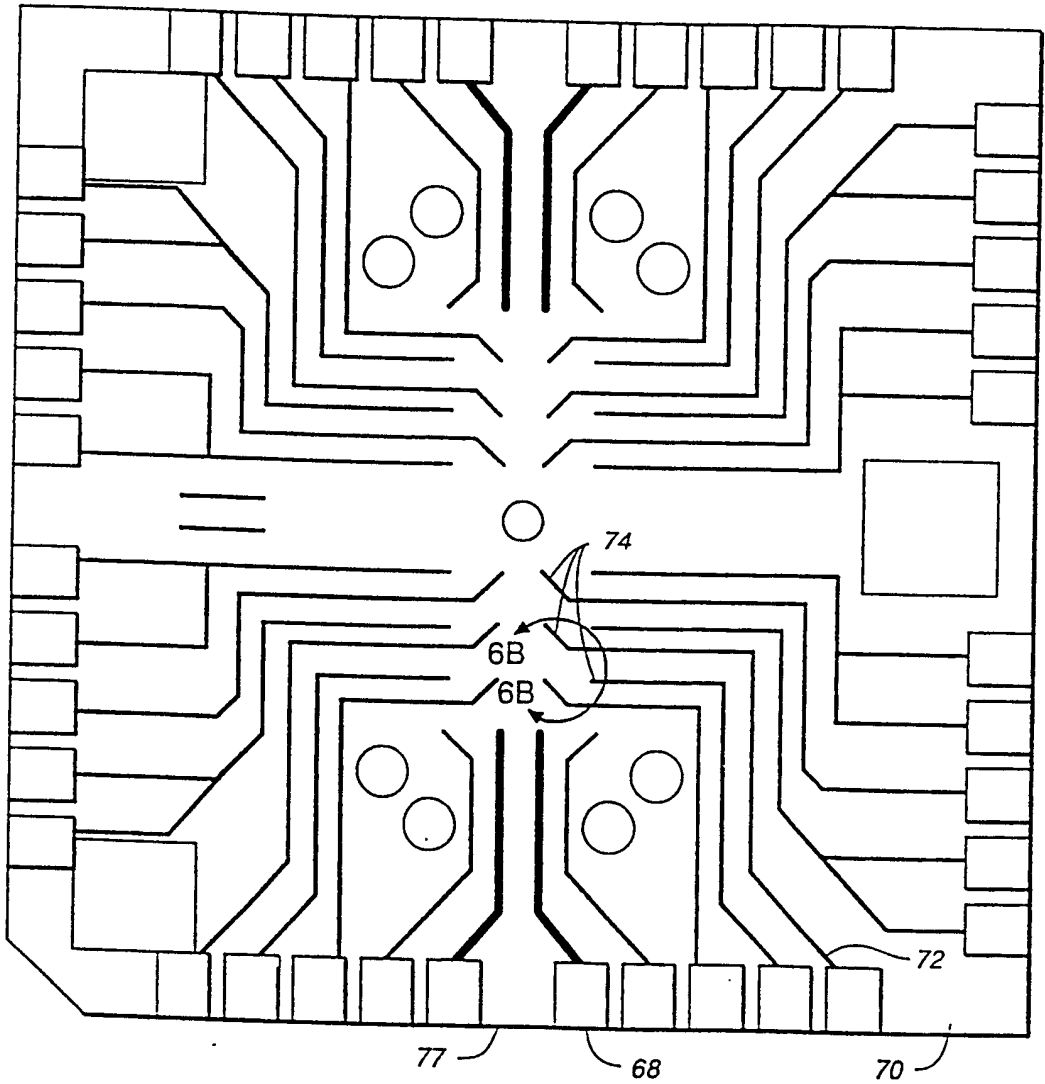


图 6A

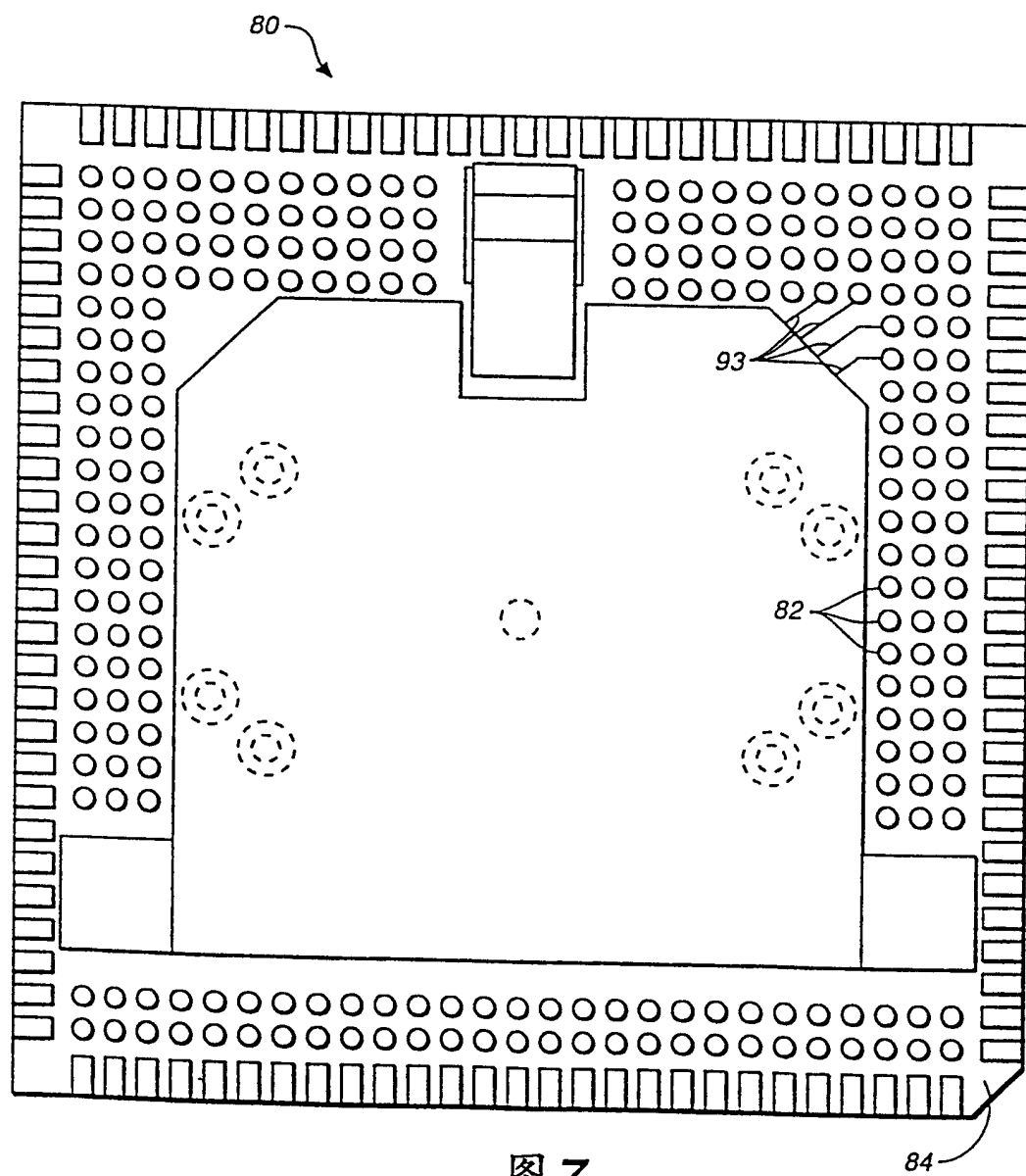
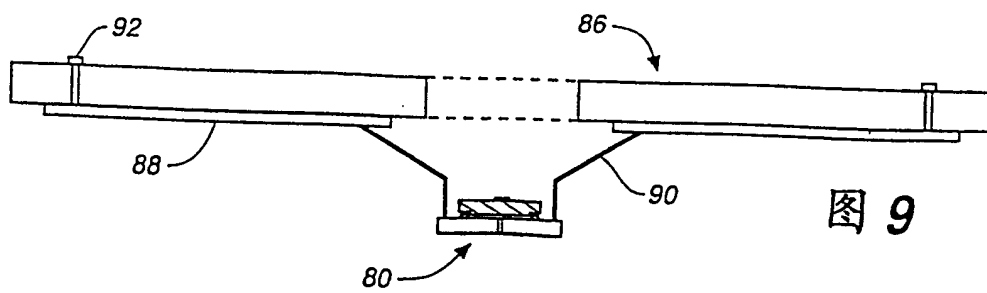
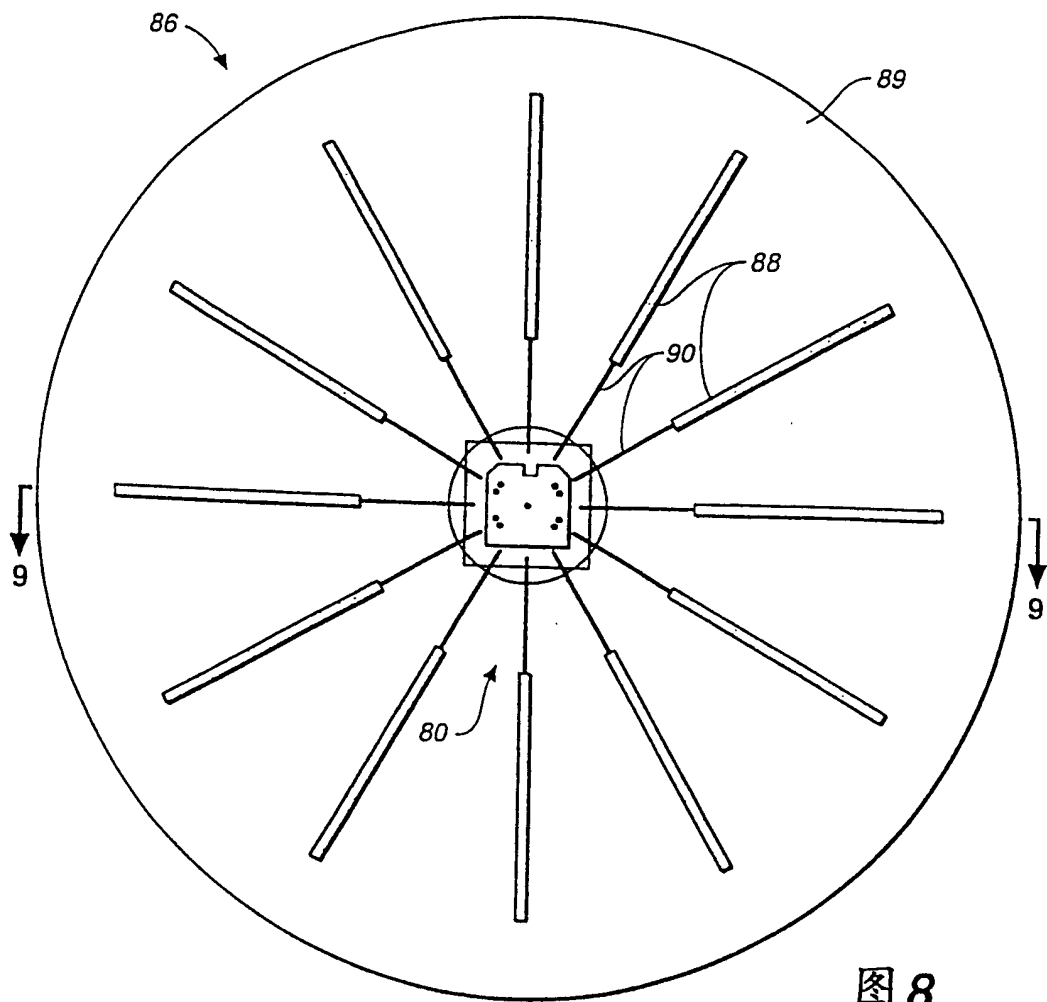


图 7



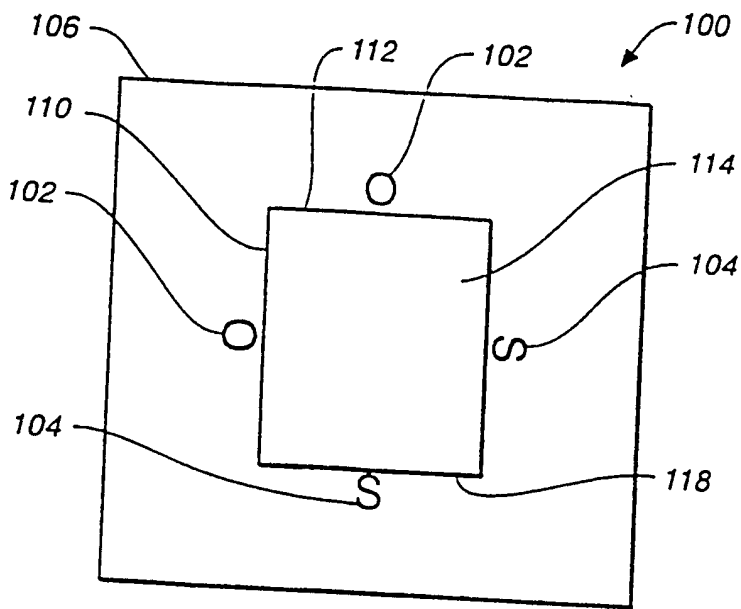


图 10

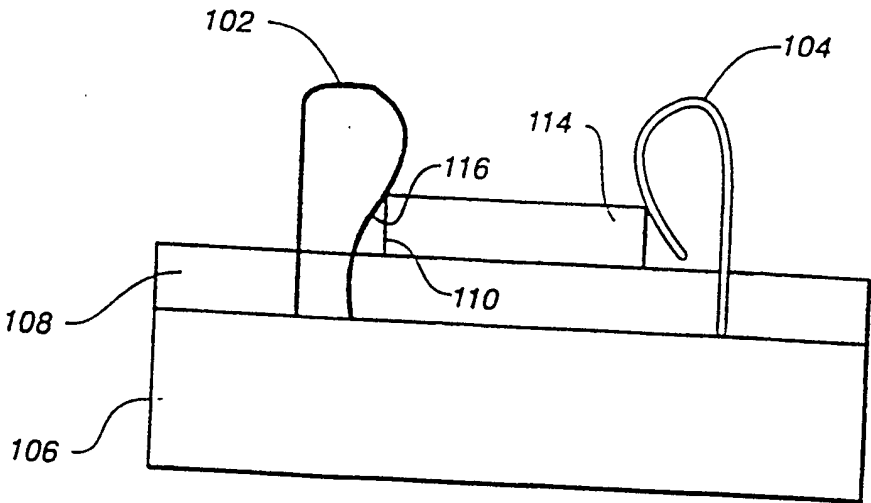


图 11

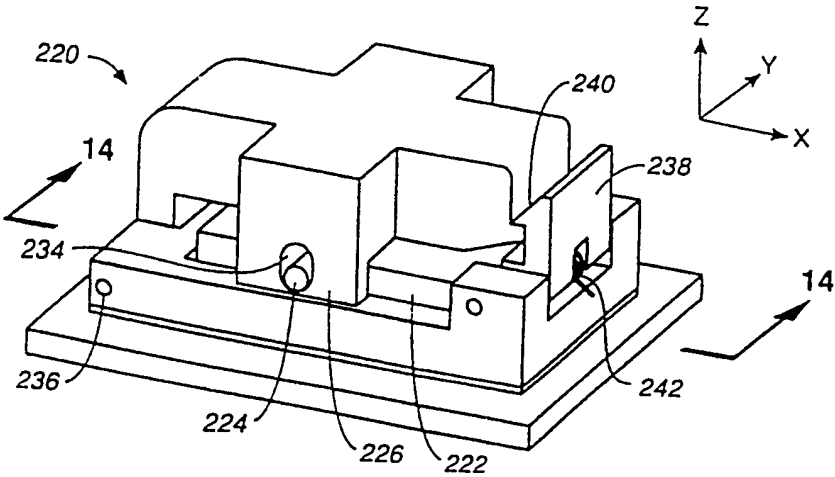


图 12

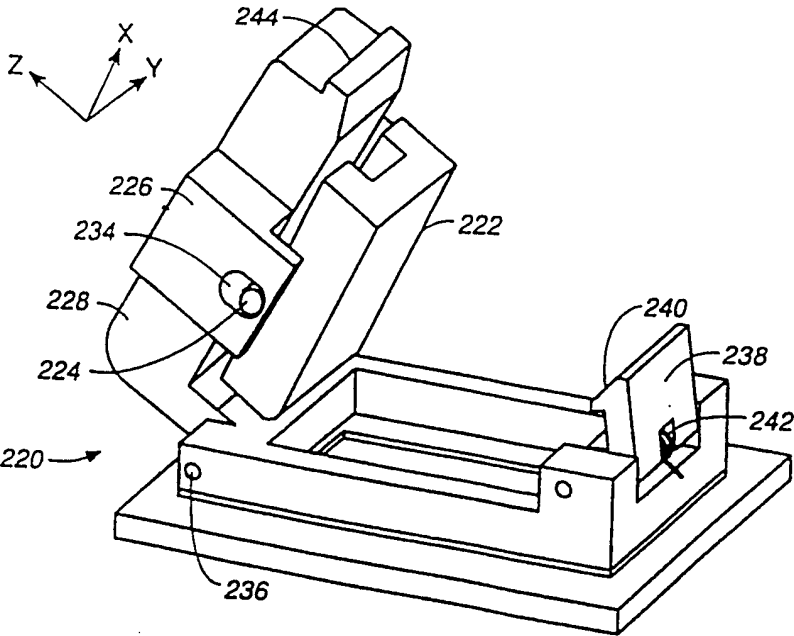


图 13

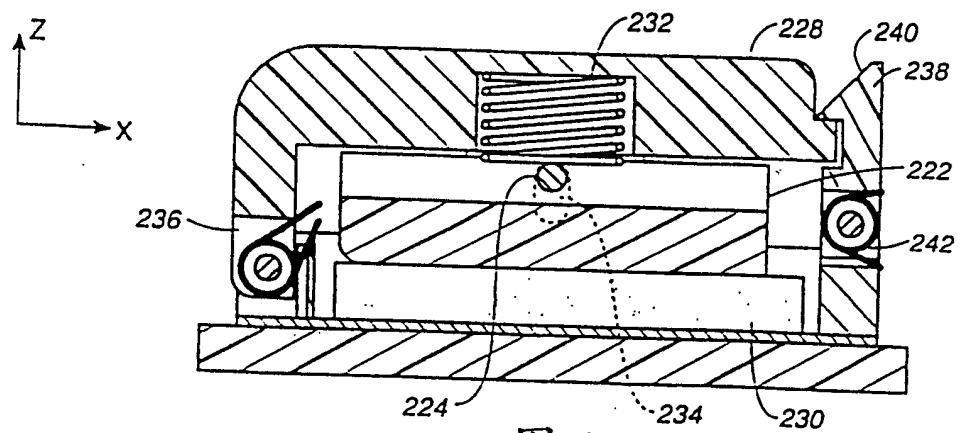


图 14

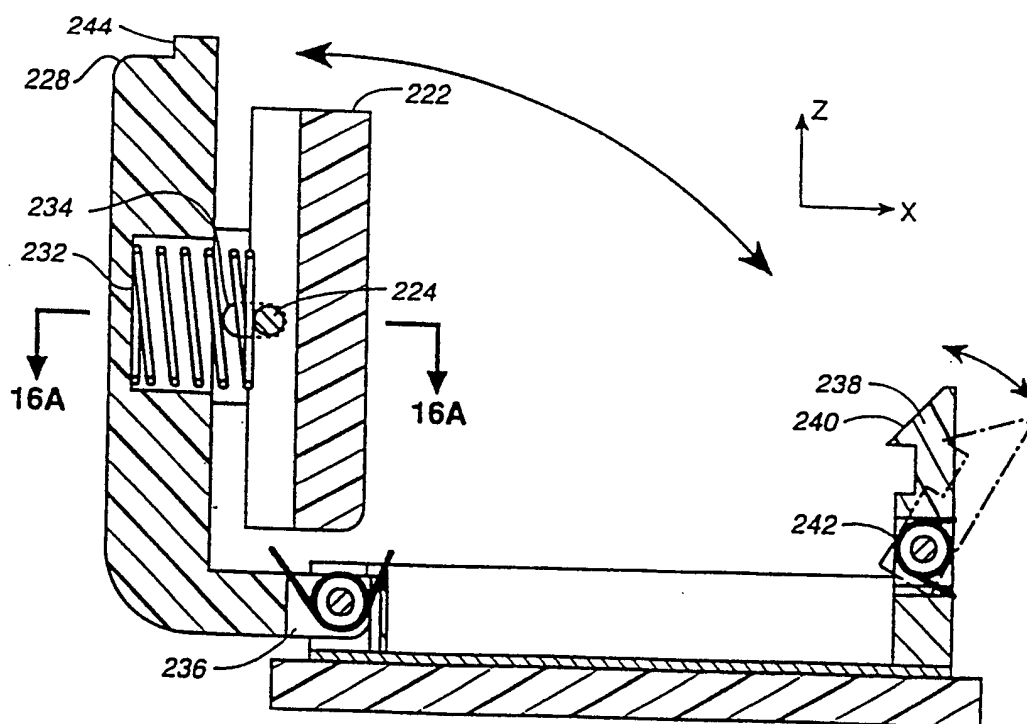


图 15

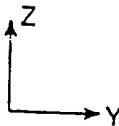
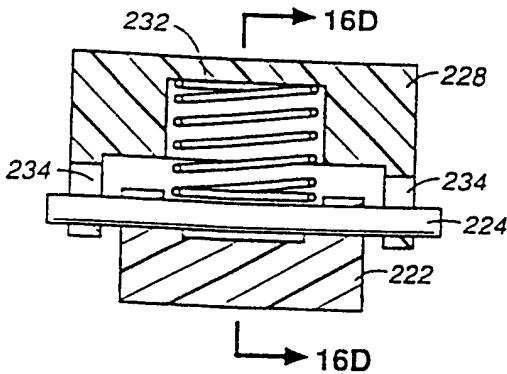


图 16A

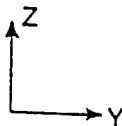
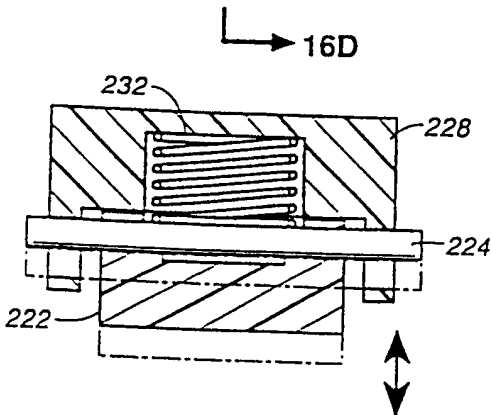


图 16B

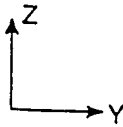
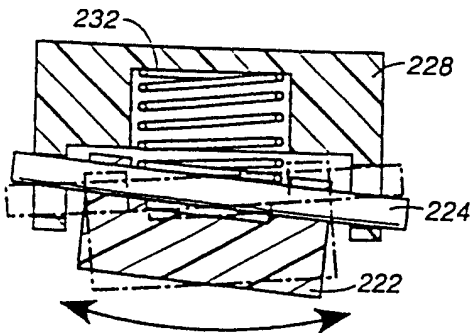


图 16C

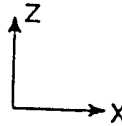
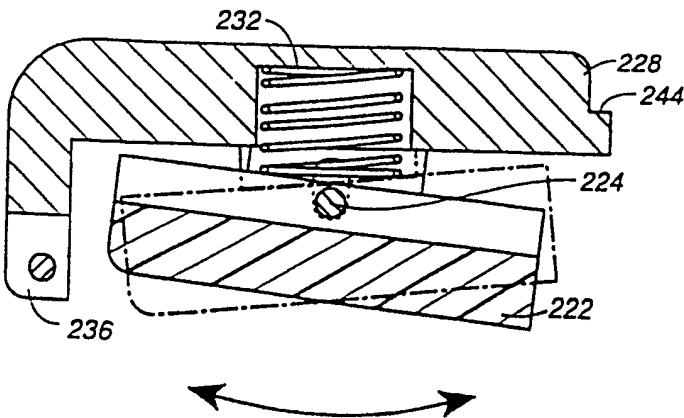


图 16D

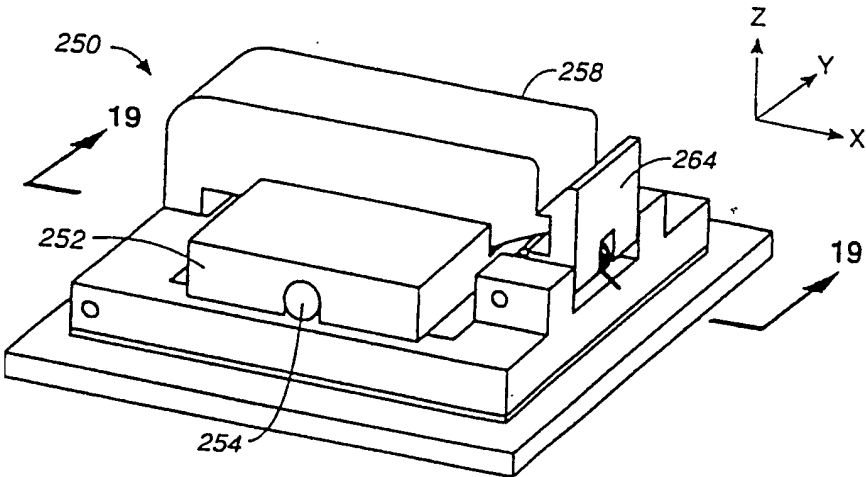


图 17

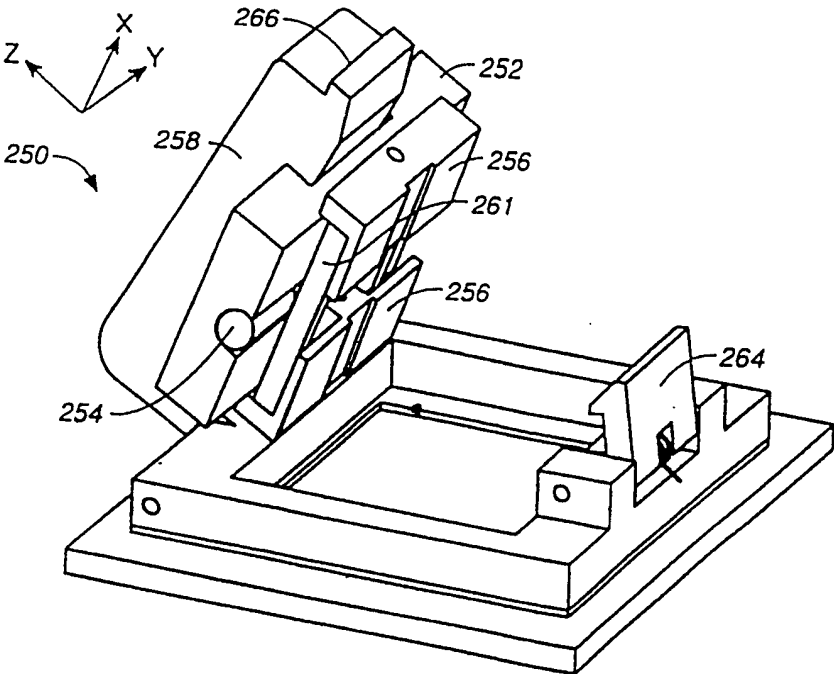


图 18

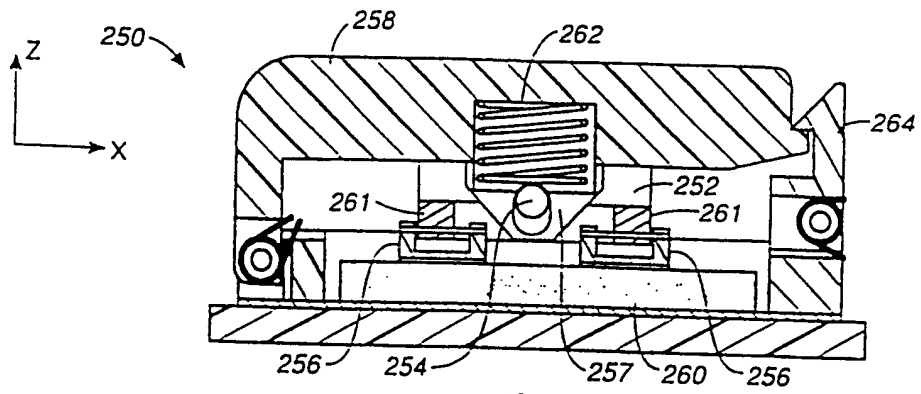


图 19

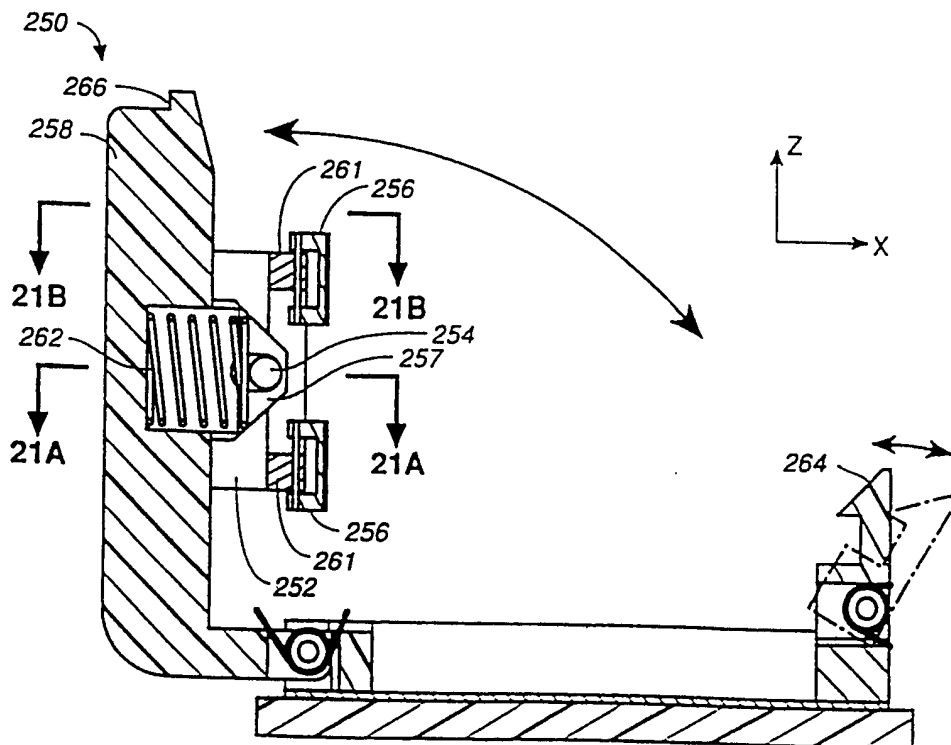


图 20

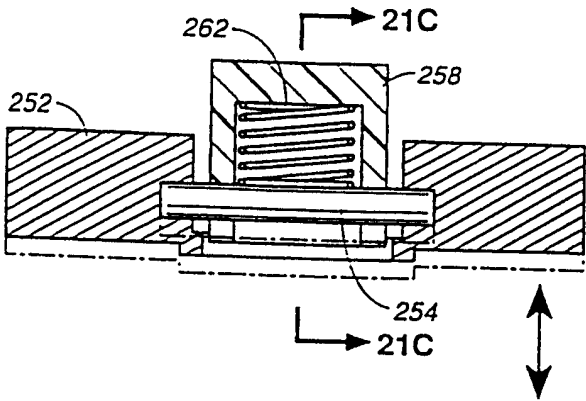


图21A

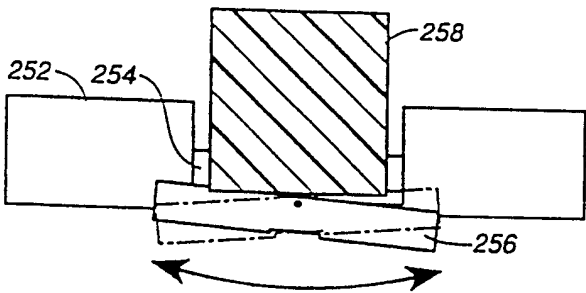


图21B

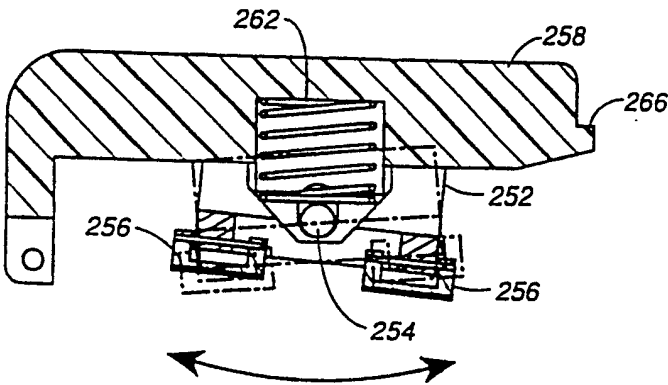


图21C

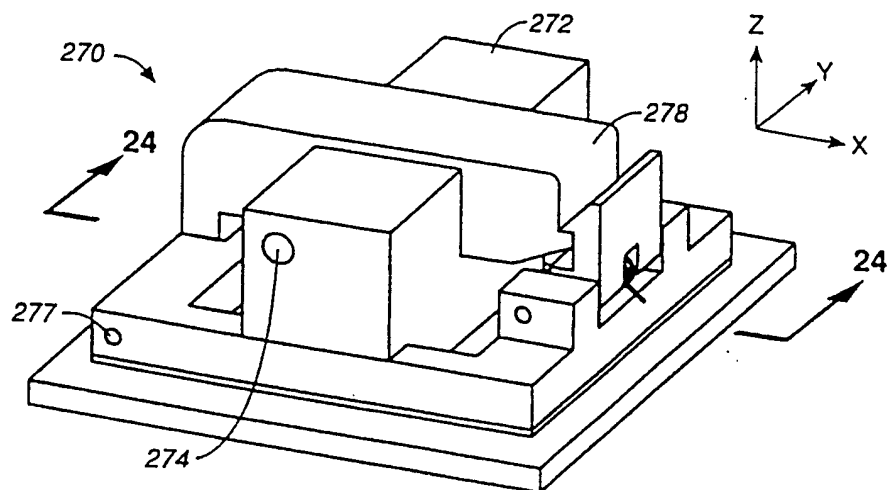


图 22

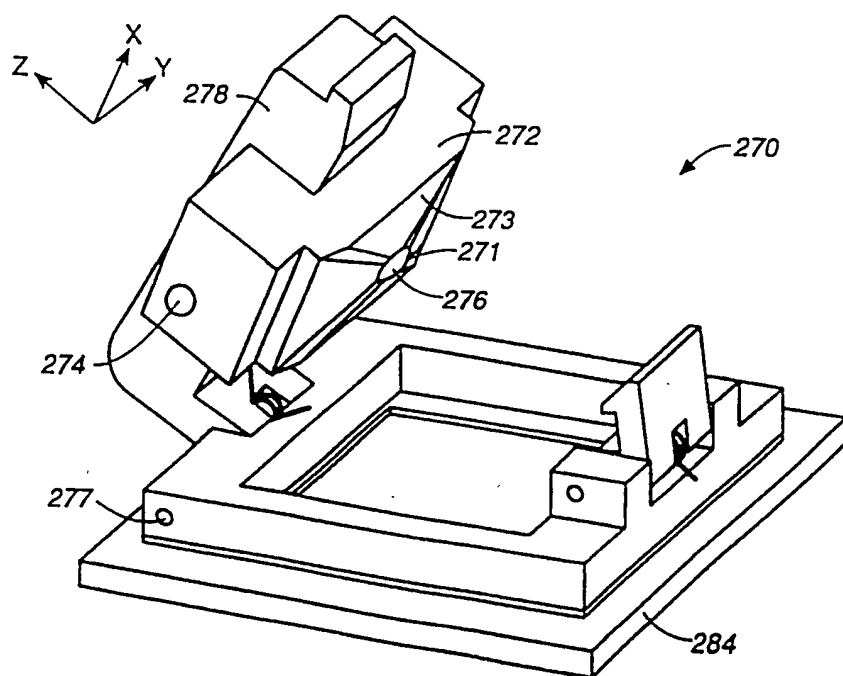


图 23

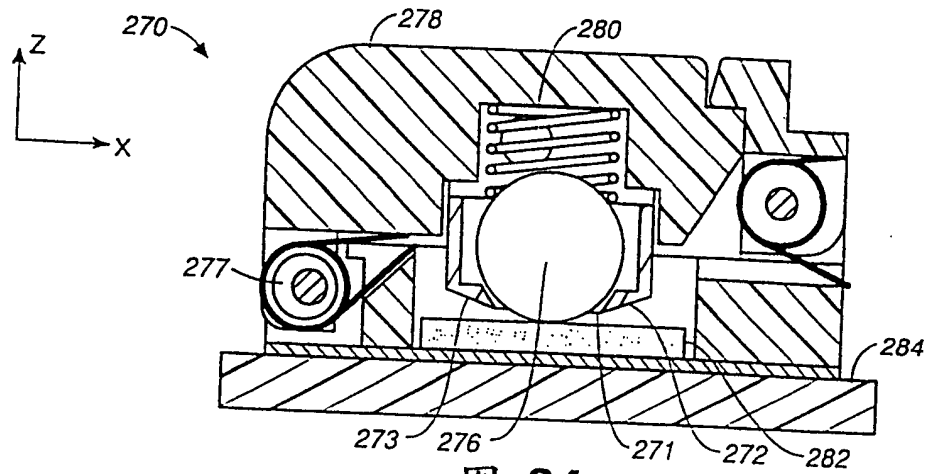


图 24

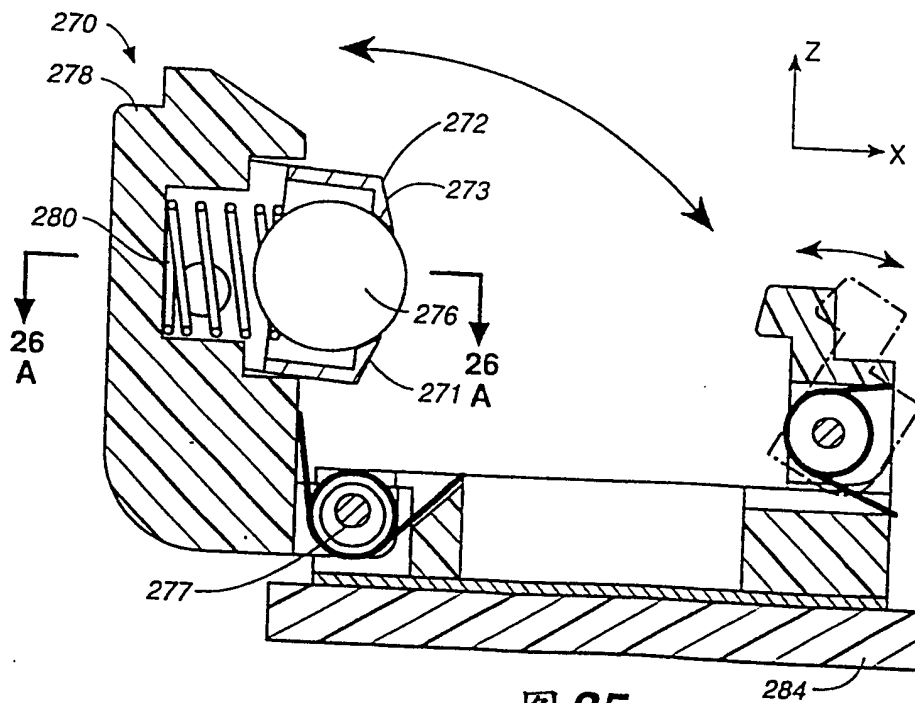


图 25

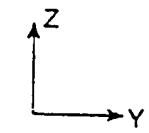
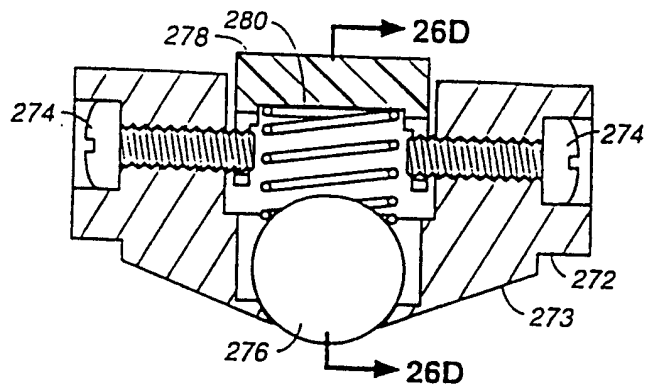


图 26A

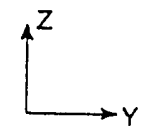
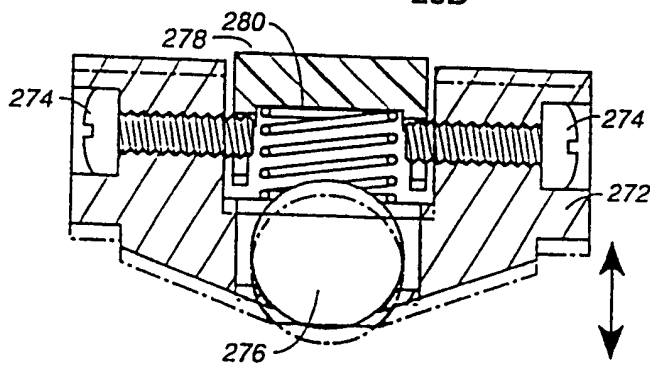


图 26B

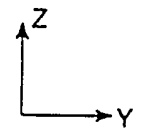
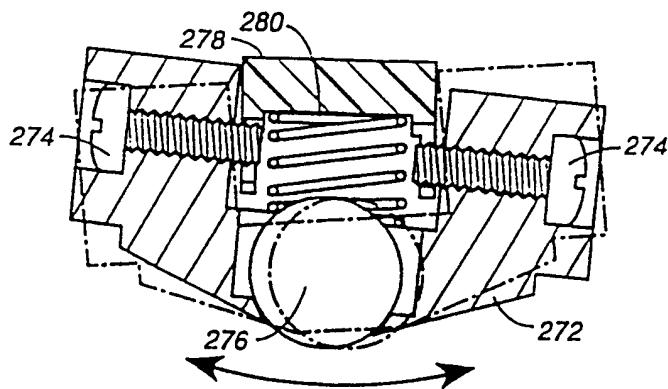


图 26C

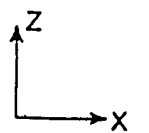
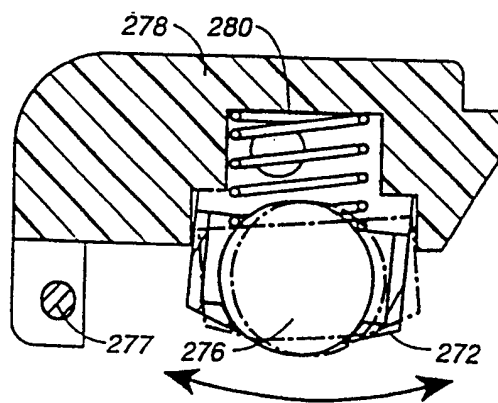
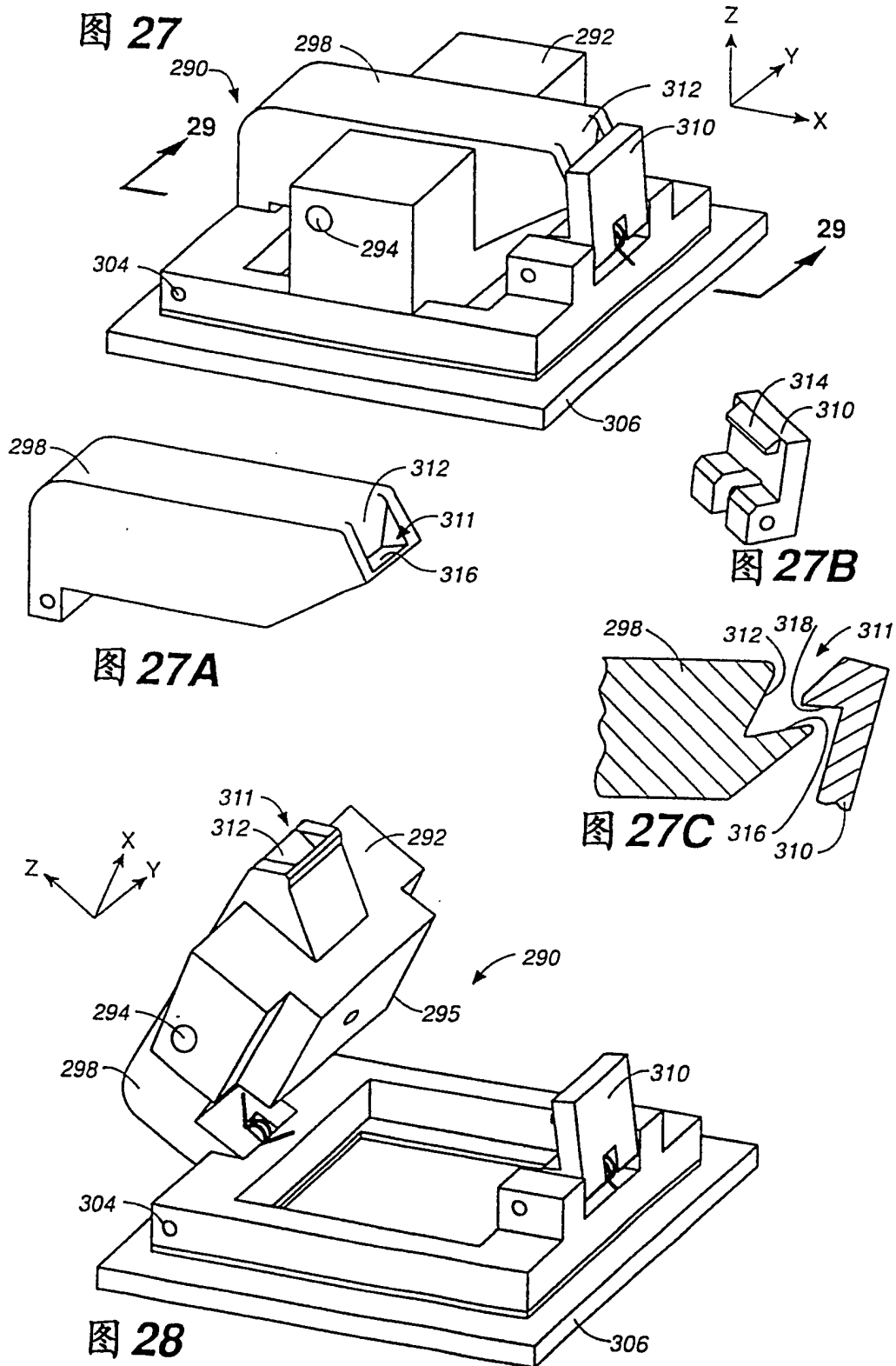
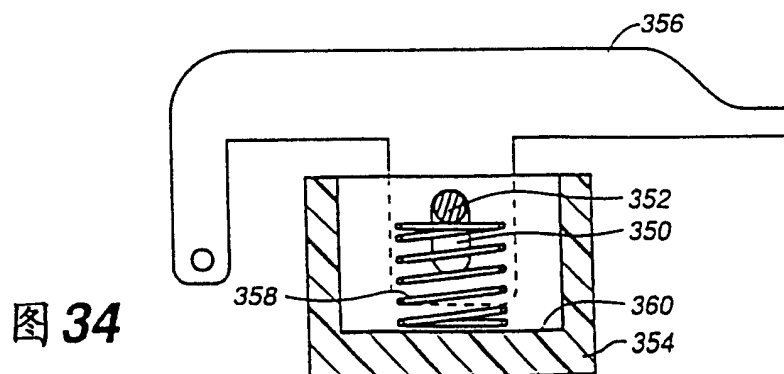
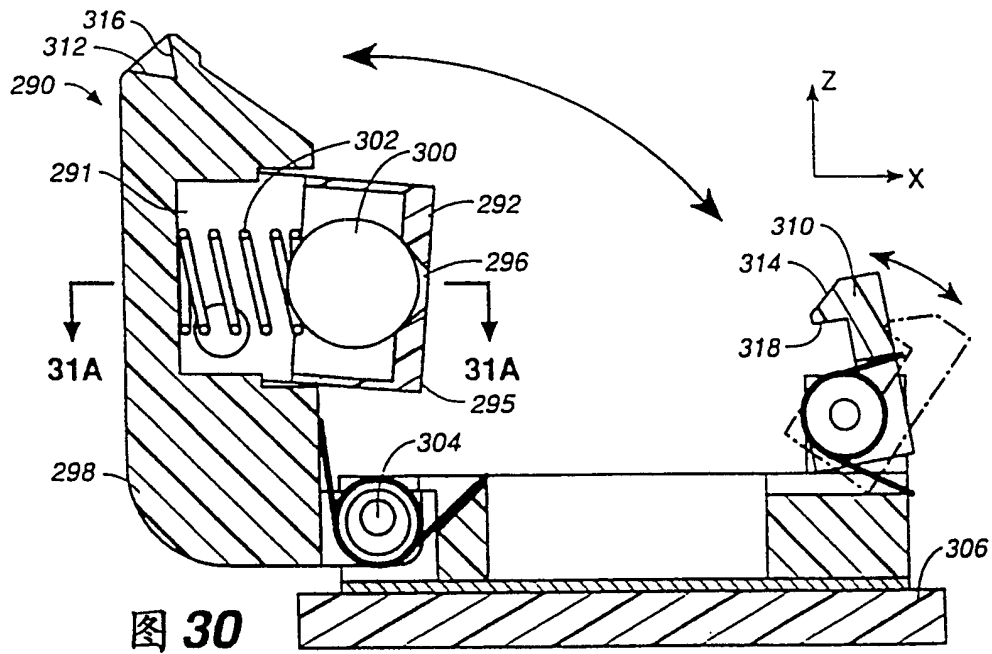
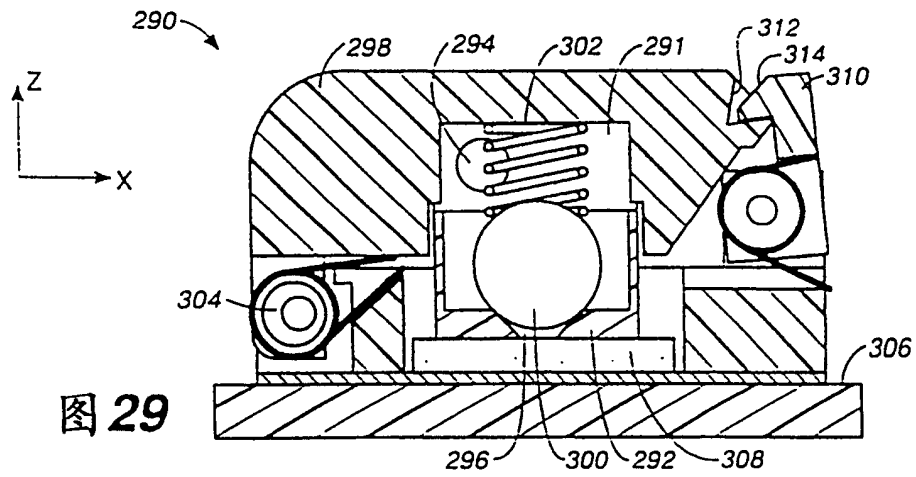


图 26D





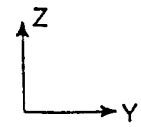
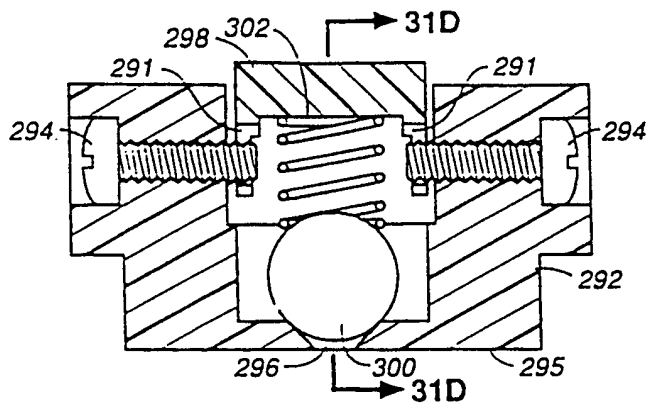


图 31A

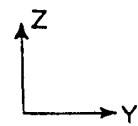
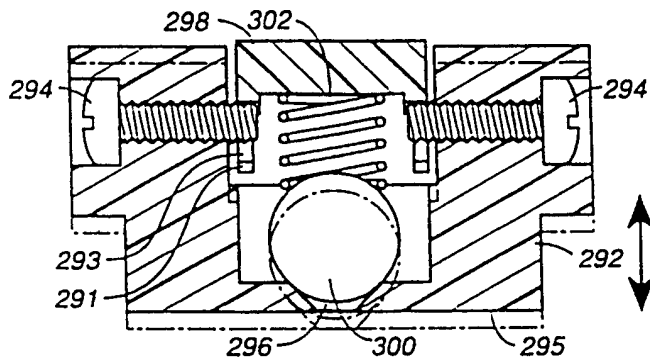


图 31B

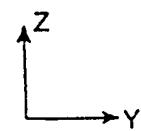
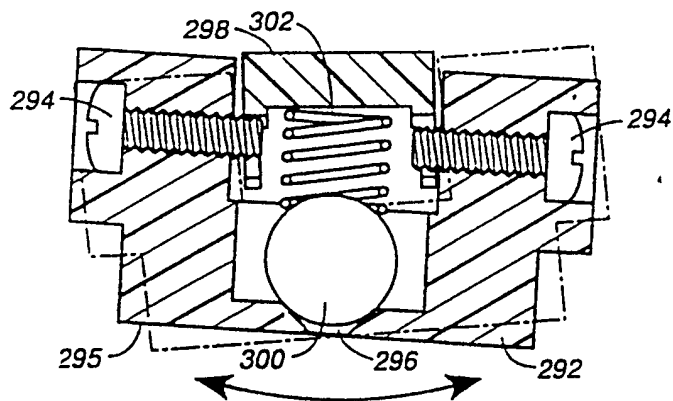


图 31C

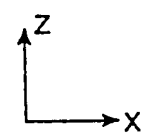
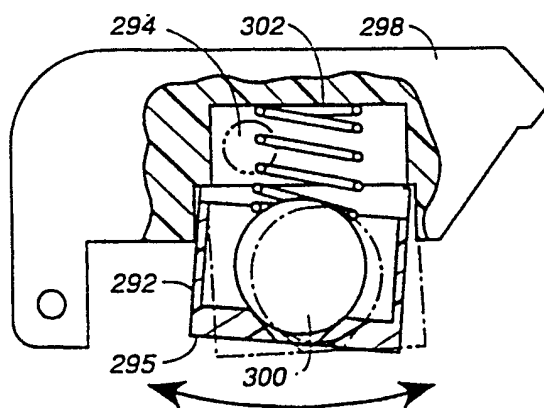


图 31D

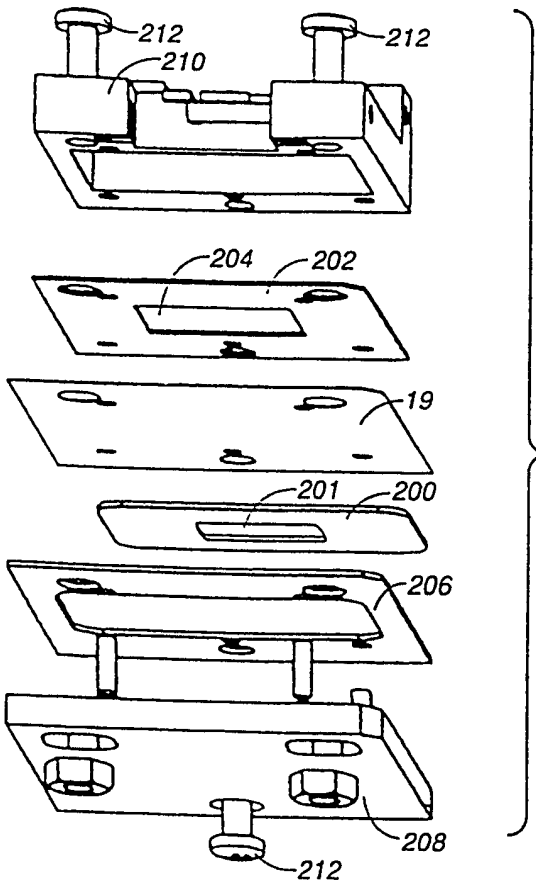


图 32

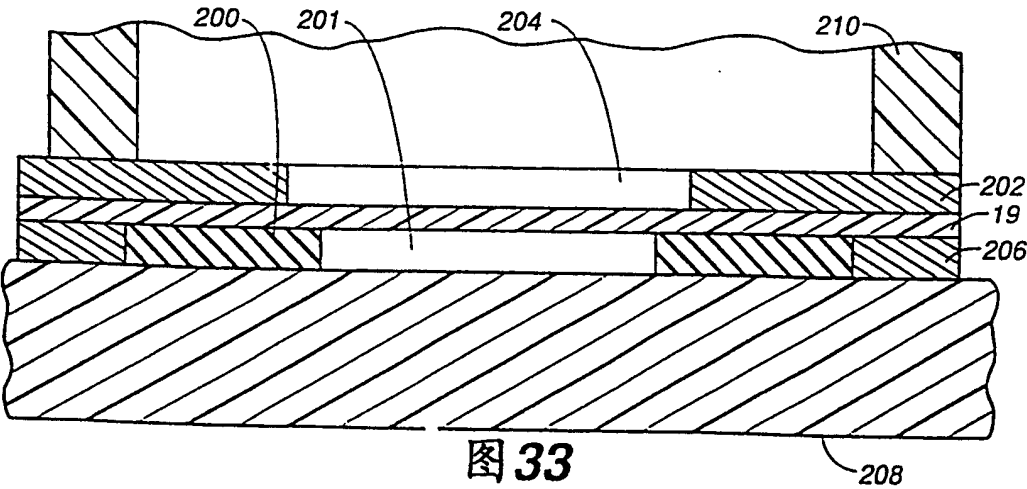


图 33