



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101082637 B

(45) 授权公告日 2012.01.18

(21) 申请号 200710105270.9

(22) 申请日 2007.05.28

(30) 优先权数据

60/803, 595 2006. 05. 31 US

60/821, 904 2006. 08. 09 US

11/746,530 2007.05.09 US

(73) 专利权人 应用材料股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 本杰明·M·约翰逊

斯瑞拉姆·克里什纳斯瓦米

亨·T·古因 马斯亚斯·布吕纳

刘永 威廉·比顿

路德威格·里德尔 拉尔夫·舒米德

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理

有限公司 11006

代理人 徐金国 梁挥

(51) Int. Cl.

G01R 1/067 (2006.01)

(56) 对比文件

US 2005/0179451 A, 2005.08.18, 说明书第 26-57 段, 图 1, 2 和 9.

JP 特开平 11-174108 A, 1999. 07. 02, 全文.

JP 特开平 11-174108 A, 1999. 07. 02, 全文.

审查员 黄非

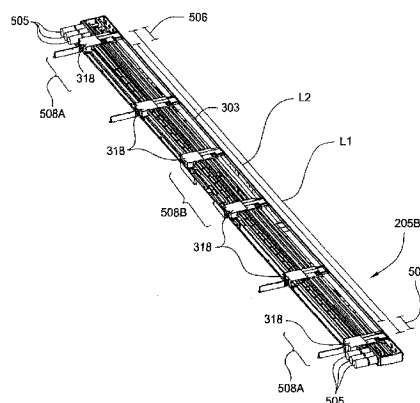
权利要求书 2 页 说明书 13 页 附图 14 页

(54) 发明名称

用于测试大面积基板上电子器件的探针

(57) 摘要

本发明描述了一种用于测试大面积基板的装置和方法。大面积基板包括显示器的图案和在大面积基板上电性连接到显示器上的接触点。该装置包括相对于大面积基板和 / 或接触点可移动的探针组件, 并且所述探针组件配置为以测试在各种大面积基板上的显示器图案和接触点。探针组件还配置以测试设置在测试台上的部分大面积基板, 并且可配置探针组件在不必从测试台去除探针组件的情况下测试不同的显示器和接触点图案。



1. 一种用于测试大面积基板上电子器件的探针组件,所述探针组件包含:
框架,所述框架的长度大于基板的宽度;以及
多个接触头,所述多个接触头可移动地沿所述框架的所述长度连接,各个所述接触头通过连接到所述接触头的切换扩展件而相对于所述框架可独立转动,所述切换扩展件适于接触沿所述框架的一个或多个制动件并且从平行于所述框架的位置和垂直于所述框架的位置来回切换所述多个接触头的至少一个接触头。
2. 根据权利要求1所述的组件,其特征在于,每个所述接触头包括连接到所述接触头下表面的多个探针销。
3. 根据权利要求1所述的组件,其特征在于,所述框架包括管状元件,所述管状元件具有在所述管状元件的相对端的至少一个电机。
4. 根据权利要求3所述的组件,其特征在于,所述至少一个电机可操作地连接到所述多个接触头的至少其中之一。
5. 根据权利要求1所述的组件,其特征在于,所述框架包括管状元件,所述管状元件具有多个电机。
6. 根据权利要求5所述的组件,其特征在于,每个所述电机与所述多个接触头的相应之一连接。
7. 根据权利要求1所述的组件,其特征在于,所述多个接触头的每一个均与设置在所述框架的相对端的电机连接。
8. 根据权利要求1所述的组件,其特征在于,每个接触头均沿相对于所述框架的所述长度平行的方向上定向,并且沿相对于所述框架的一长度的一平行取向可移动。
9. 根据权利要求1所述的组件,其特征在于,每个接触头在相对于所述框架的所述长度正交的方向上定向,并且在所述正交的方向上相对于所述框架可移动。
10. 根据权利要求1所述的组件,其特征在于,所述一个或多个制动件包括形成在所述框架中的至少一个步进部分。
11. 一种用于测试大面积基板上电子器件的探针组件,所述探针组件包含:
框架;以及
多个接触头组件,所述多个接触头组件可移动地连接到所述框架并且沿所述框架的长度可独立移动,各接触头组件包含:
外壳;
连接到该外壳的切换扩展件;以及
接触头,所述接触头在下表面上设置有多探针销,所述接触头相对于所述外壳可绕轴转动,其中所述切换扩展件适于接触沿所述框架的一个或多个制动件并且从平行于所述框架的位置和垂直于所述框架的位置来回切换所述多个接触头的至少一个接触头。
12. 根据权利要求11所述的组件,其特征在于,每个所述接触头在平行于所述框架的方向上和与所述框架正交的方向上可独立移动。
13. 根据权利要求11所述的组件,其特征在于,每个所述接触头均与电机连接。
14. 根据权利要求11所述的组件,其特征在于,每个所述接触头通过带连接到电机上。
15. 根据权利要求11所述的组件,其特征在于,所述框架包括至少六个接触头组件。
16. 一种用于测试矩形、大面积基板的测试系统,包含:

测试台,设计所述测试台大小以容纳基板,所述基板上设置有多个电子器件;和

探针组件,所述探针组件包括框架,所述框架具有适于选择性接触所述基板上的所述电子器件的多个接触头,其中所述探针组件沿着所述测试台的长度方向可移动,并且所述多个接触头的每一个通过连接到所述多个接触头中每一个接触头的切换扩展件而沿所述框架的长度可独立移动并且相对于所述框架可独立转动,所述切换扩展件适于接触沿所述框架的一个或多个制动件并且从平行于所述框架的位置和垂直于所述框架的位置来回切换所述多个接触头的至少一个接触头。

17. 根据权利要求 16 所述的系统,其特征在于,每个所述多个接触头彼此独立运动。

18. 根据权利要求 16 所述的系统,其特征在于,所述探针组件在第一方向可移动,以及所述接触头在与所述第一方向正交的第二方向上可移动。

19. 根据权利要求 16 所述的系统,其特征在于,所述探针组件进一步包含框架,其中所述多个接触头相对于所述框架独立运动。

20. 根据权利要求 16 所述的系统,其特征在于,所述探针组件进一步包含框架,并且每个所述多个接触头沿与所述框架平行的取向、相对于所述框架的悬壁取向或者上述组合的取向上设置。

21. 根据权利要求 16 所述的系统,其特征在于,所述探针组件进一步包含框架,并且每个所述多个接触头在与所述框架平行的取向或者相对于所述框架的悬壁取向上相对于所述框架可移动。

22. 根据权利要求 16 所述的系统,其特征在于,进一步包含:

至少两个探针组件,所述至少两个探针组件通过电机可移动地连接到所述测试台。

23. 根据权利要求 16 所述的系统,其特征在于,进一步包含:

腔室,所述腔室中设置有所述测试台;以及

多个测试柱,所述多个测试柱连接到所述腔室的上表面。

24. 根据权利要求 23 所述的系统,其特征在于,所述多个电子器件是多个薄膜晶体管。

25. 根据权利要求 24 所述的系统,其特征在于,所述测试台在第一方向上移动通过测试区域并且所述探针组件在所述第一方向上随着所述测试台一起选择性移动。

26. 根据权利要求 25 所述的系统,其特征在于,所述探针组件在所述第一方向上运动,与所述测试台的运动无关。

27. 根据权利要求 16 所述的系统,其特征在于,所述测试台在第一方向上移动通过测试区域并且所述探针组件在所述第一方向上与所述测试台一起选择性地运动或者独立于所述测试台运动,并且各个所述多个接触头在正交于所述第一方向的第二方向上运动。

用于测试大面积基板上电子器件的探针

技术领域

[0001] 本发明的实施方式主要涉及基板的测试系统。更具体地,本发明涉及在平板显示器制造中用于大面积基板的集成测试系统。

背景技术

[0002] 平板显示器,有时称之为有源矩阵液晶显示器件(LCD),近来已经越来越普遍的成为过去的阴极射线管的替代品。与CRT相比,LCD具有数个优点,包括较高的图片品质、较轻的重量、较低的电压需求和低能耗。例如,显示器在计算机监测器、移动电话和电视中具有多种应用。

[0003] 一种类型的有源矩阵LCD包括夹在薄膜晶体管(TFT)阵列基板和滤色片基板之间以形成平板基板的液晶材料。一般地,TFT基板包括每个都耦合到像素电极的薄膜晶体管阵列,滤色片基板包括不同颜色的滤色片部分和公共电极。当供应一定的电压到像素电极时,在像素电极和公共电极之间产生电场,定向液晶材料以使光线通过特定像素。使用的基板通常包括较大的表面面积,并且许多独立的平板显示器在大面积基板上形成,随后在最终制造期间所述平板显示器从基板分离。

[0004] 部分制造工艺需要测试大面积基板以确在每个平板显示器中像素的可操作性。电压成像、电荷感应、光学成像和电子束测试是用于在制造工艺期间监视和检修缺陷的一些工艺。在典型的电子束测试工艺中,监控像素内的TFT响应以提供缺陷信息。在电子束测试的一个实施例中,将一定的电压供应至TFT,以及在调查研究中,可指引电子束至独立的像素电极。可感应从像素电极区域发出的第二电子以确定TFT电压。

[0005] 一般地,采用诸如探针组件的测试装置接触大面积基板上的导电区域施加或感应来自TFT的电压。设计探针组件的大小以适于测试设置在基板上的平板显示器的具体构造。探针组件典型地具有设计的大小等于或者大于基板尺寸的面积,而该大面积的探针组件产生操作、传递和存储困难。一般地,还设计探针组件以测试平板显示器或者产品的一个特定构造,其中只要产品不同就需要不同的探针组件。由于制造商通常生产许多不同产品,这会增加所需探针组件的数量,所述探针组件再次引起存储、传递和操作困难。

[0006] 因此,需要一种在大面积基板上执行测试的能解决以上所述部分困难的探针组件。

发明内容

[0007] 在此描述的实施方式涉及在大面积基板上测试电子器件。在一个实施方式中,描述了一种探针组件。该探针组件包括框架和可移动地连接到该框架的多个接触头,其中在平行于该框架的方向、正交于该框架的方向、相对于该框架有一角度的及上述组合的方向上独立定向各接触头。

[0008] 在另一实施方式中,描述了探针组件。该探针组件包括框架和可移动地连接到该框架的多个接触头组件,各接触头组件包括外壳和接触头,所述接触头在下表面上设置有

多个探针销,其中每个接触头组件相对于该框架的长度独立地可移动,并且各接触头相对于该外壳可移动。

[0009] 在另一实施方式中,描述了用于测试矩形且大面积基板的测试系统。该测试系统包括设计大小以容纳基板的测试台,所述基板上有多电子器件,以及探针组件,所述探针组件具有适于选择性地接触在基板上的电子器件的多个接触头,其中该探针组件沿着测试台的长度可移动。

附图说明

[0010] 为了可以更详细地理解上述的本发明的特征,可参照实施方式对以上的简要概括进行更加详细的描述,其中部分实施方式在附图中示出。然而,应该理解附图仅示出了本发明的典型实施方式,因此不应理解为对本发明范围的限定,因为本发明可承认其他等效的实施方式。

[0011] 图 1 为测试系统的一个实施方式的等轴侧视图;

[0012] 图 2A 是在图 1 中示出的测试系统的截面侧视图;

[0013] 图 2B 是在图 2A 中示出的部分测试台的等轴侧视图;

[0014] 图 3A 是基板和在上部的两个探针的一个实施方式的俯视截面图;

[0015] 图 3B 是图 3A 的探针的测试位置的一个实施方式的截面俯视图;

[0016] 图 3C 是图 3A 中示出的探针的测试位置的另一实施方式的俯视截面图;

[0017] 图 4A 是接触头组件的一个实施方式的等轴侧视图;

[0018] 图 4B 是接触头组件的一个实施方式的示意性侧视图;

[0019] 图 4C 是图 4B 的接触头的等轴侧视图;

[0020] 图 5A 是探针的另一实施方式的等轴侧视图;

[0021] 图 5B 是探针的另一实施方式的等轴截面侧视图;

[0022] 图 6 是接触头组件的下部分的等轴侧视图;

[0023] 图 7A- 图 7H 是接触头定位的各种实施方式的示意图;

[0024] 图 8A 是在图 5B 中示出的部分框架的等轴侧视图;

[0025] 图 8B 是在图 5B 中示出的另一部分框架的等轴侧视图。

[0026] 为了便于理解,尽可能使用同一附图标记表示附图中共有的同一元件。应该理解在一个实施方式中公开的元件可有利地应用于另一实施方式中而不再特定叙述。

具体实施方式

[0027] 在此使用的术语基板一般指大面积基板,所述大面积基板由玻璃、聚合材料或者适于在上面形成电子器件的其他基板材料制成。在此所描述的各种实施方式涉及测试诸如位于平板显示器上的 TFT 和像素的电子器件。可位于大面积基板上并被测试的其它电子器件包括用于太阳能电池阵列的光电池、有机发光二极管 (OLED),以及其他器件等等。使用电子束或者带电粒子发射器示例性地描述测试程序,但是在此描述的特定实施方式可等效地采用光学器件、电荷感应器,或者配置以在真空条件下或者在大气压或接近大气压测试大面积基板上的电子器件的其它测试应用。

[0028] 在本申请中所描述的实施方式将指各种器件、电机和可以是以下其中之一或者下

述组合的致动器：气动缸、压电电机、液压缸、磁驱动、步进机或者伺服电机、螺旋型致动器 (screw type actuator) 或者提供垂直运动、水平运动、上述运动组合的其他类型的运动设备，或者适于提供至少部分所描述的运动的其它器件。

[0029] 在此所描述的各种组件均能在水平面和垂直面中独立运动。垂直定义为与水平面正交的运动，并将称之为 Z 方向。水平定义为与垂直平面正交的运动，并将称之为 X 或者 Y 方向，X 方向是正交于 Y 方向的运动，反之亦然。通过包括在图中所需的定向插图进一步限定 X、Y 和 Z 方向以有助于读者理解。

[0030] 图 1 是测试系统 100 的一个实施方式的等轴侧视图，该测试系统 100 适于测试位于大面积基板上的电子器件的可操作性，例如，具有高达并最多 2200mm× 约 2600mm 大小的大面积基板。测试系统 100 包括测试腔室 110，真空隔离腔室 120 和多个测试柱 115 (在图 1 中示出了七个)，所述多个测试柱 115 示例性地描述为适于测试位于大面积基板上的诸如薄膜晶体管 (TFT) 电子器件的电子束圆柱。在测试腔室 110 的内部空间内靠近测试圆柱 115 设置感应背散射 (backscatter) 电子的多个感应器件 (未示出)。测试系统 110 典型地位于洁净室环境内，并且可以是制造系统的一部分，该制造系统包括传送一片或者多片大面积基板 105 出入测试系统 100 的诸如机器人设备或输送系统的基板操作装置。在一个实施方式中，测试系统 100 还包括连接到测试腔室 110 上表面的显微镜组件 160，以在该基板设置在测试腔室 110 内时观察在大面积基板上遇到的相关区域。

[0031] 至少通过位于真空隔离腔室 120 和测试腔室 110 之间的阀 135 可进入测试腔室 110 的内部。还可通过一个或多个可移动的侧壁 150 进入内部，各侧壁 150 包括至少一个致动器 151，以便于单独或者组合打开或关闭可移动侧壁 150。可移动侧壁 150 提供测试腔室 110 内部维修和检查的入口，并便于诸如探针组件 (未示出) 的一个或多个测试器件传送进出测试腔室 110 的内部。通过使用 O 型环、垫圈等设计可移动侧壁 150 使得所述可移动侧壁 150 在关闭时提供与测试腔室 110 的真空密封。在另一实施方式中 (未示出)，测试系统 110 的上表面可适于为进出内部的打开及关闭和 / 或便于传递一个或多个测试器件。至少测试腔室 110 的上表面是可铰链连接的，适于升降、横向运动或上述组合运动。在 2006 年 3 月 14 日提交的美国专利申请号为 No. 11/375,625 且在 2006 年 11 月 2 日公开的美国专利公开号为 No. 2006/0244467，以及 2005 年 7 月 27 日提交的美国专利申请 No. 11/190,320 并在 2006 年 2 月 23 日公开为美国专利申请 No. 2006/0038554，以及在 2004 年 12 月 21 日授权的发明名称为 “Electron Beam Test System with Integrated Substrate Transfer Module (具有集成基板传输模块的电子束测试系统)” 的美国专利 No. 6,833,717 中描述了用于测试大面积基板的电子束测试系统的各种元件的实施例，在此引入上述申请作为参考。

[0032] 真空隔离腔室 120 与周围环境可选择性密封，并且所述真空隔离腔室 120 典型地连接至一个或多个真空泵 122，并且测试腔室 110 可连接到与真空隔离腔室 120 的真空泵隔开的一个或多个真空泵 122。在 2006 年 3 月 14 日提交的美国专利公开 No. 2006/0244467 中和 2004 年 12 月 21 日授权的美国专利 No. 6,833,717 中描述了用于测试大面积基板的电子束测试系统的各种元件的实施例，在此引入上述申请作为参考。

[0033] 在一个实施方式中，真空隔离腔室 120 适于通过进口 130 接收来自洁净室环境的大面积基板 105，促进通过阀 125 从真空隔离腔室 120 向测试腔室 110 传递基板，并以相反

方式将大面积基板返回至洁净室环境。在另一实施方式中,大面积基板 105 通过进口 130 进入测试系统 100,然后通过阀 135 从真空隔离腔室 120 传递至测试腔室 110,并且大面积基板通过连接到测试腔室 110 相对端的口 136 返回洁净室环境。可选地,一个或多个真空隔离腔室 110 可正交连接至测试腔室 110 的 Y 轴或者 Y 方向,以形成“U”形处理系统或者“Z”形处理系统(未示出)。在美国专利公开 No. 2006/0244467 中更详细描述了测试系统 110 的其它实施方式以及基板入口/出口设置的各种实施方式,该申请在此引入作为参考。

[0034] 真空隔离腔室 120 可以是双缝真空隔离腔室,配置以促进至少两片大面积基板的传递。在之前引入参考的美国专利 No. 6,833,717 和此引入作为参考的 2005 年 12 月 8 日提交的美国公开专利 No. 2006/0273815 以及 2007 年 4 月 12 日提交的美国临时专利申请 No. 60/911,496 的申请中描述了双缝真空隔离腔室的实施例。

[0035] 在此描述的实施方式适于用于测试系统 100 中,以测试以上描述的大面积基板上的电子器件的可操作性。用于方便电子器件测试的探针组件适于可配置地用于多个大面积基板上的各种显示版图,以最小化探针组件到测试腔室 110 的传递量。因此,最小化探针的传递量使系统能够得到更大的产量。现在将在此描述可用于测试系统 100 的两个示例性探针组件。

[0036] 图 2A 是在图 1 中示出的测试系统 100 的截面侧视图。测试腔室 110 连接到真空隔离腔室 120,该真空隔离腔室 120 包括在其中设置的基板 105。测试腔室 110 包括内部空间 200,该内部空间包括沿着框架 214A(仅示出一侧)设置并可移动的测试台 210、诸如探针 205A 和探针 205B 的两个探针组件。探针 205A、205B 至少部分支撑在测试台 210 相对侧(在该视图中仅示出 240A)的探针支架 240A、240B 上,并沿着测试台 210 相对侧(在该视图中仅示出 240A)上的探针支架 240A、240B 可移动。通过在框架 214A 和测试台 210 之间连接的驱动(未示出),测试台 210 沿着框架 214A 在内部空间 200 的整个长度上可移动。通过连接到探针 205A、205B 中的一个或两个以及探针支架 240A、240B 的多个驱动 224,探针 205A、205B 沿着探针支架 240 的长度可移动。在另一实施方式中(未示出),内部空间 200 适于包括多于两个的探针组件,其中至少一个探针组件可用于测试程序或为测试程序而准备,而在内部空间 200 中存储其它探针组件。

[0037] 在一个实施方式中,测试台 210 包括彼此堆叠的三个基本平坦的台。在一个方案中,三个台的每一个都沿着诸如 X、Y 和 Z 方向的正交轴独立运动。上台 212 配置以在测试期间支撑基板 105,并包括多重板,在所述多重板之间有缝以容纳端部操纵装置(end effector)214 的多个指状物(在图 2B 中示出)。在一个实施方式中,上台 212 至少在 Z 方向运动,端部操纵装置 214 从所述端部操纵装置 214 横向延伸(Y 方向)以传递基板进出真空隔离腔室 120。可在以上引入参考的美国公开专利 No. 2006/0244467 中发现端部操纵装置和测试台的详细描述。

[0038] 在一个实施方式中,测试系统 100 配置以通过测试顺序沿着在图中示为 Y 方向的单一定向轴传输大面积基板,所述大面积基板上具有电子器件。具体地,在单一定向轴上移动基板 105 通过测试区域 290,该测试区域 290 通过在基板上的多个测试柱 115 的可寻址区域形成。在另一实施方式中,测试程序和/或预测试或者后测试可包括沿着 X 和 Y 轴的运动组合。例如,可利用上台 212 和端部操纵装置 218 的其中之一或者两者移动基板 105,以在测试之前改正基板位置中的未对准。在另一实施方式中,测试程序可包括由测试

柱 115 和测试台 210 的其中一个或者两个所提供的 Z 方向运动。

[0039] 可沿着基板宽度或者基板长度方向将基板 105 引入到测试系统 100。在测试系统中基板 105 的 Y 方向运动允许系统尺寸稍微大于基板 105 的宽度或长度尺寸。沿着单一方向的支架的运动还可除去或者最小化在 X 方向上移动支架台所需的驱动。由于单向运动因此可以使得真空隔离腔室 120 和测试腔室 110 的高度最小化。降低的高度结合测试系统的最小宽度为真空隔离腔室 120 和测试腔室 110 提供了较小体积。减小的体积降低了真空隔离腔室 120 和测试腔室 110 中的抽气时间和排气时间,从而增强测试系统 100 的生产能力。

[0040] 测试系统 110 还包括可具有显微镜组件 160 的顶部 222,其中显微镜组件 160 包含可移动地设置在观察口 159 上部的显微镜 158,观察口 159 形成于顶部 222 中。观察口 159 是由玻璃、塑料、石英或者其他透明材料制成的透明带,设计该观察口 159 还用于承担选择性存在于测试腔室 110 的内部空间 200 中的负压。在一个实施方式中,当基板设置在观察口 159 下部时,显微镜 158 和显微镜组件 160 的其中一个或者两者水平(X 方向)运动以观察在基板上的相关区域。在一个特定实施方式中,显微镜 158 包括允许区域深度调整的聚焦模块(未示出)。

[0041] 在一个实施方式中,将探针 250A、250B 通过一个或多个可移动侧壁 150(图 1)提供至测试台 210。可将探针 250A、250B 手动传递至测试台 210,或者通过适于单独传递或者一起传递探针的探针传递装置(未示出)从洁净室环境传递至测试台 210。在一个实施方式中,可向测试腔室 110 提供一个或多于两个的探针,以用于测试程序或者存储于内部空间 200 中。探针 205A、205B 至少部分利用探针支架 240 沿着测试台 210 的相对侧支撑。探针 205A、205B 适于沿着探针 240A、240B 的长度水平(Y 方向)运动并适于测试位于基板 105 上的电子器件。

[0042] 图 2B 是在图 2A 中示出的部分测试台 210 的等轴侧视图。基板 105 位于测试台 210 的上台 212 上。在基板 105 上部的探针支架 240 的上表面上示出了探针 205A、205B。利用在探针支架 240A、240B 和各个探针 205A、205B 相对侧之间连接的多个驱动 224,探针 205A、205B 适于沿着探针支架 240A、240B 的长度运动。在一个实施方式中,探针 205A、205B 分别包括两个驱动 224(在该视图中仅示出了一个),两个驱动适于沿着探针支架 240A、240B 运动。连接到每个探针 205A、205B 的驱动 224 是同步/或受监控的,以提供基本相等的动力和/或基本相等的传输速度以沿着探针支架 240A、240B 的长度移动各个探针。在另一实施方式中,驱动 224 提供垂直(Z 方向)运动以及水平(Y 方向)运动到各个探针 205A、205B。在该实施方式中,探针 205A、205B 可与探针支架 240A、240B 的上间隔设置。

[0043] 还可分开操作各驱动 224,以增加基板 105 之间、位于基板 105 上的显示器(未示出)之间和/或位于基板 105 上的接触垫(未示出)之间的对准。相对于探针 205A、205B 和/或设置在探针 205A、205B 上的接触头组件 318,驱动可增强基板 105 和/或显示器与位于所述显示器上的接触垫的对准。探针 205A、205B 连接到向驱动 224 提供坐标信息的控制器上。控制器还提供坐标信息到独立的接触头组件 318 以促进接触头组件 318 的运动。控制器还电性连接到各探针 205A、205B 以提供信号到设置在接触头组件 318 上的多个探针销(未示出),或者感应来自设置在接触头组件 318 上的多个探针销(未示出)的信号。可由促进探针 205A、205B 沿着探针支架 240A、240B 和/或测试台 210 移动的电缆槽 342 支撑在

控制器和电源（未示出）之间的任何连线或者连接器。

[0044] 在一个实施方式中，驱动 224 使探针 205A、205B 能在空闲位置、基板传递位置和测试位置之间沿着探针支架 240A、240B 和 / 或测试台 210 的长度移动。作为传递位置的一个实施例，探针 205A、205B 可在沿着探针支架 240A、240B 的任何位置，以及驱动 224 的 Z 方向运动提升探针 205A、205B，以使探针 205A、205B 远离基板 105 和 / 或上台 212，这允许基板 105 的自由提升和传递。在传递位置的另一实施例中，探针 205A、205B 可移动至在探针支架 240A、240B 远端的空闲位置。例如，开动连接到探针 205A、205B 的驱动，一个或两个探针 205A、205B 移到端 241 以远离基板 105 放置。一旦探针 205A、205B 从基板 105 隔开或者远离基板 105，端部操纵装置 214 可从上台 212 提起基板 105 以传递至真空隔离腔室 120（图 2A），并且待测试基板可传递至测试台 210。

[0045] 图 3A 是基板 105 和在基板 105 上部由探针支架 240A、240B 支撑的两个探针 205A、205B 的一个实施方式的截面俯视图。基板 105 可传递并放置在测试腔室 110 中的测试台 210 上，或者基板 105 可传递并放置在适于支撑基板 105 并线性移动基板 105 的测试台的任意台上。在一个应用中，测试台 210 可以是能支撑基板 105 并线性移动基板 105 的任意台或支架。另外或者可选地，测试台 210 可以是固定的，并且基板 105 可适于相对于测试台 210 以线性方向移动。在一些应用中，测试腔室 110 和 / 或真空隔离腔室 120 可以是可选地，原因在于测试程序可能不要求真空应用。

[0046] 基板 105 一般是矩形的，并典型地包括用于形成一个或多个平板显示器或者液晶显示器的大面积基板，在图中示为显示器 330_N。各显示器 330_N 典型地包括多个导电区域，诸如邻近各 330_N 的外围设置的接触垫 323 和 / 或 327。接触垫 323、327 可以是单一导电接触点或者可以是有时称为垫组（pad block）的多个导电接触点，所述垫组典型地平行于各显示器 330_N 的外边缘排列。接触垫 323、327 的其它实施例可以是设置在显示器 330_N 外围邻近的短棒。

[0047] 接触垫 323、327 一般地与邻近的 330_N 上的电子器件电连接并且可形成或位于各显示器 330_N 附近。各个接触垫 323、327 配置以提供在最终制造中为细线连接提供耦合点，但是还可用于测试各个显示器 330_N 的可操作性。例如，在显示器测试期间，接触垫 323、327 适于与连接到各个探针 205A、205B 的多个接触头组件 318 选择电性连接。接触垫 323、327 为设置在接触头组件 318 上的多个探针销 425（图 4B- 图 4C）提供接触面，接触头组件 318 施加或感应来自各个显示器 330_N 上的 TFT 的信号。该信号可由通过线或者电缆电性连接到各个探针销 425 的探针 205A、205B 的控制器提供或将该信号发送给该控制器。接触垫一般可沿着基板 105 的 Y 轴和 / 或 X 轴设置，诸如分别设置接触垫 323 和接触垫 327。

[0048] 在一个实施方式中，各个显示器 330_N 包括具有四个边缘的周界，以及各个接触垫 323、327 位于显示器 330_N 的周界附近并稍微靠周界外侧。接触垫 323、327 可基本平行于周界的一个边缘或者多个边缘，或者可与周界的一个边缘或者多个边缘成一角度。例如，接触垫可以是成排或成列的多个接触点，以及当接触垫的该排或列不平行于显示器的边缘时，该排或列可与在实际应用中的显示器 330_N 的边缘成一角度。当接触垫 323、327 沿着显示器 330_N 的顶部拐角示出时，接触垫可设置在显示器 330_N 的任意拐角或者侧部。

[0049] 在一个实施方式中，探针 205A、205B 的其中之一或者两个包括多个接触头组件 318 以同时测试在基板 105 宽度（X 方向）上的成一系列的所有显示器 330_N。例如，探针 205A

或 205B 可包括四个接触头组件 318 以接触邻近显示器 330₁ 的接触垫 327。在另一实施例中, 探针 205A、205B 可包括适于接触邻近显示器 330₁ 的接触垫 323 的四个接触头组件 318。在另一实施例中, 探针 205A、205B 可包括适于接触一系列中的所有接触垫 323 和 327 的多个接触头组件 318, 例如邻近显示器 330₁ 的接触垫 323 和 327。在该实施例中, 探针 205A、205B 可包括具有配置以接触接触垫 323 和 327 的形状的八个接触头组件 318 或者四个接触头组件 318。在其他实施方式中, 探针 205A、205B 包括任意数目的接触头组件 318 以接触连接到在基板宽度 (X 方向) 的成列的各个显示器 330_N 的多个接触垫 323 和 327。例如, 各个探针 205A、205B 可包括 8 个接触头组件 318 以测试成列的显示器 330_N。在另一实施例中, 各个探针 205A、205B 可包括 6 个接触头组件 318 以测试每列包括六个显示器 330_N 和 / 或六个接触垫方式排列的显示器 330_N。

[0050] 基板 105 可包括任意数目或者构造的可称之为显示器的产品, 以及该产品可包括对于各个显示器的相应的接触垫构造。在该实施例中, 基板 105 包括八个 40 英寸的显示器 330₁、330₂ 和八个 23 英寸的显示器 330₃、330₄。每个显示器 330_N 可具有接触垫 323、接触垫 327 或者两者的组合。利用可适于各种显示器和 / 或接触垫构造的探针 205A、205B 适于测试该产品的构造和其它产品的构造。

[0051] 基板 105 可包括任意数目和布图设置的显示器 330_N, 从而有效利用基板的基板面积。例如, 制造者可生产具有多种显示器和接触垫排列的多个基板 105。例如, 基板 105 可包括八个如图所示的显示器 330_N、十五个显示器 330_N、六个显示器 330_N、一个尺寸的八个显示器 330_N 和另一尺寸的八个显示器 330_N, 或者一个尺寸的多个显示器 330_N 和一个或多个其它尺寸的多个显示器 330_N。

[0052] 不管基板 105 上的产品构造如何, 各个显示器 330_N 可包括邻近各个显示器 330_N 的接触垫 323、327。显示器 330_N 和 / 或接触垫 323、327 可能没有沿着如图 3A 中所示出的 X 和 Y 轴与一些基板对齐。取代地, 为了有效使用基板的表面面积, 显示器 330_N 可稍微交错分布。参照图 3A 可示出一实施例。

[0053] 如图所示, 第 1 列和第 2 列 (显示器 330₁ 和 330₂) 可基本相对于 X 和 Y 轴对齐, 并具有基本对齐的接触垫 323、327。然而, 第 3 列和第 4 列 (显示器 330₃ 和 330₄) 的间隔和 / 或排列可能没有相对于 Y 方向与第 1 列和第 2 列对齐。为了使探针 205A、205B 适于该变化的排列, 探针 205A、205B 包括可移动的接触头组件 318, 该接触头组件 318 提供至少沿着框架 303 的长度的运动以调整各种显示器 330_N 的排列。可移动的接触头组件 318 还允许在具有不同显示器和接触垫构造的基板之间的调整。在此所描述的实施方式通过提供具有多个接触头组件 318 的探针以适合在相同或者不同基板上的不同构造, 便于基板或者不同的基板的测试。探针 205A、205B 的适应性通过最小化或者消除探针传输使测试腔室在生产时能保持状态不变, 所述探针传输典型地需要测试腔室的基本排气时间和抽气时间。

[0054] 各个探针 205A、205B 一般至少包括横跨探针支架 240A、240B 之间区域的框架 303。框架 303 可以是单一的结构或者通过紧固件、螺钉、螺杆、焊接或者上述物质的组合连接在一起的多个结构形状。在一个实施方式中, 框架包括横截面的结构形状, 以及至少部分框架可限定管状纵向通道。框架 303 可以由轻质材料制成, 诸如金属、刚性或者半刚性塑料或者上述物质的组合。在一个实施方式中, 框架 303 包括铝材料。

[0055] 一旦接触头组件 318 通过接触垫 323、327 电性连接到显示器 330_N, 控制器可准备

向基板 105 上的电子器件提供信号或者从基板 105 上的电子器件接收信号。驱动测试台 210 以运动上台 212 通过利用测试柱（未示出）的定性可寻址区域限定的测试区域 290，其中测试柱可以是电子束柱、带电粒子发射器、电荷感应器件、光学器件、电荷耦合器件、照相机和可适于测试基板 105 上的电子器件的可操作性的其它器件。配置测试区域 290 以在基板 105 上部提供定性可寻址区域，所述定性可寻址区域在基板运动通过测试区域 290 时足以测试基板 105 的长度或者宽度。在一个实施方式中，测试区域 290 包括在 X 方向约 1950mm 至约 2250mm 和在 Y 方向约 240mm 至约 290mm 之间的区域。在另一实施方式中，测试区域 290 是在 X 方向约 1920mm 至约 2320mm 和在 Y 方向约 325mm 至约 375mm 之间的区域。可以在之前引入作为参考的美国专利公开 No. 2006/0244467 中发现由测试柱提供的关于测试区域的另外的信息。

[0056] 虽然对于每列的四个显示器 330_N 的测试操作已经进行了描述，但是通过附加的额外的接触头组件 318 可测试每列中的任意数目的显示器 330_N 。另外，较大数目的接触头组件 318 可连接到各个探针 205A、205B 以及不需要用于测试的任何接触头组件 318 可沿着框架 303 的长度存储或存放。在一个实施例中，各个探针 205A、205B 可包括沿着框架 303 的长度可移动的六个接触头组件 318，并且在每列测试四个显示器 330_N 的情形下，两个接触头组件 318 可沿着框架 303 停放以不妨碍测试。通过存储或停放不需要的接触头组件 318，六个接触头组件 318 允许每列测试高达或少于六个显示器 330_N 。在每列测试四个显示器 330_N 的情形下，对于测试程序不需要的接触头组件可停放在待测试的显示器 330_N 的区域外。例如，不使用的接触头组件 318 可设置在该列中的显示器 330_N 外围的外部。该位置可以是沿着基板 105 的边缘或者其中接触头组件 318 不阻碍该列的显示器 330_N 的可寻址区域的任意位置。

[0057] 在一个实施方式中，通过具有可移动的接触头组件 318，探针 205A、205B 可配置并适于不同的基板显示器和接触垫排列。例如，探针 205A 和 / 或探针 205B 可配置以测试第一基板，诸如如图 3A 中所示的第一基板 105。一旦第一基板 105 完成测试，制作者可排列具有与第一基板 105 基板相似的显示器和接触头构造的一个或多个基板。在该情形下，在类似于第一基板 105 的各个基板的测试期间，探针 205A 和 / 或探针 205B 可保留在测试腔室 110 中而不必重新配置。探针 205A、205B 可能需要微小调整以适于待测试基板的对准，但是接触头组件的间距可基板保持不变。

[0058] 然而，在测试具有与第一基板 105 相似的显示器和接触垫组件的一片或者多片基板之后，制造者可排列具有与第一基板 105 的设计不同的显示器和接触垫组件构造的另一基板。在该情形下，利用从控制器到独立的接触头组件 318 的信号，针对待测试的基板可配置接触头组件 318，同时腔室在真空条件下。探针 205A 和 / 或探针 205B 可保留在测试腔室 110 中，因此节省了排气、对洁净室环境开启测试腔室 110 以及抽气时间。

[0059] 图 3B 是探针 205A、205B 的测试位置的一个实施方式的截面俯视图。如图所示，探针 205B 在用于测试第 4 列中显示器 330_4 的测试位置而探针 205A 在用于测试第 3 列中显示器 330_3 的测试位置。为了测试第 4 列中显示器 330_4 ，接触垫 327 和位于探针 205B 的接触头 318 上的和探针销（图 4B- 图 4C）彼此接触。可由测试台 210 的上台 212 和接触头 318 的其中之一或者两者的垂直（Z 方向）运动提供该接触。在一个实施方式中，垂直（Z 方向）移动支撑在上台 212 的上表面上的基板 105，以促进连接到探针 205B 的探针销和接触垫 327

之间的接触。

[0060] 在该实施例中,通过致动连接到探针 205B 的驱动 224 使所述驱动 224 沿 Y 方向至邻近第 4 列 (显示器 330₄) 的位置为测试准备探针 205B。探针 205A 可同样地设置在第 3 列附近 (显示器 330₃)。当探针 205A、205B 分别邻近第 3 列和第 4 列时,可停止连接到各个探针 205A、205B 的驱动 224。可根据需要通过致动驱动 224 纠正在探针 205A、205B 和基板 105 或者显示器 330₃₋₄ 之间的任意对准修整。探针 205B 可设置在第 4 列附近,其中在该处探针 205B 的部分没有覆盖显示器 330₄,在基板 105 传递通过测试区域 290 时所述探针 205B 可能妨碍对显示器 330₄ 的测试。当在适当位置时,在探针 205A、205B 上的接触头组件 318 可在各个框架 303 上横向 (X 方向) 移动以促进接触头组件 318 的接触头相对于基板 105 上的接触垫 323 和 / 或 327 的对准和定位。可参照探针 205B 进一步致动接触头组件 318 的接触头至平行于如图所示的框架 303 的位置,或者参照探针 205A 至与如图所示的框架 303 正交的位置。一旦接触头组件 318 的接触头在适当的位置,接触垫 323、327 与接触头组件 318 的接触头上的探针销接触,并且可利用水平 (Y 方向) 移动测试台 210 和基板 105 通过测试区域 290,开始测试程序。

[0061] 图 3C 是探针 205A 的测试位置的另一实施方式的俯视截面图。如图所示,位于第 3 列和第 4 列上的显示器 330₃₋₄ 移动通过测试区域 290,位于第 1 列和第 2 列上的显示器 330₁₋₂ 预备通过测试区域 290。尽管没有示出,探针 205B 可用于测试位于第 1 列和第 2 列上其中之一或两个之上的显示器 330_n,但是在该实施例中,探针 205B 可不用于测试位于第 1 列和第 2 列上的显示器 330₁₋₂。在该实施例中,探针 205B 可设置在测试区域 290 外部,以不妨碍随后的测试。

[0062] 为了准备对第 2 列的 330₂ 进行测试,探针 205A 的接触头 318 设置在接触垫 327 上部。尽管没有示出,但是接触头 318 可设置在接触垫 323 上部,或者探针 205A 可设置并配置以允许接触头 318 和接触垫 323 与 327 的组合之间的接触。为了测试第 2 列中的 330₂,使接触垫 323 和在探针 205B 的接触头 318 上的探针销彼此接触。可通过测试台 210 的上台 212 和接触头 318 其中之一或两者的垂直 (Z 方向) 移动提供该接触。在一个实施方式中,垂直 (Z 方向) 移动在上台 212 的上表面上支撑的基板 105,以促进连接到探针 205A 的探针销和接触垫 323 之间的接触。一旦通过接触头 318 在接触垫 323 和连接到探针 205A 的探针销之间完成电性连接,可移动基板 105 通过多个测试柱 (未示出) 下部的测试区域 290。类似地以如上所述方式准备测试第 1 列的显示器 330₁,并且为了简洁没有示出。

[0063] 在测试所有的显示器 330_n 之后,可将基板 105 从测试腔室 110 传送至真空隔离腔室 120。可排列具有不同显示器和 / 或接触垫图案的基板用于测试,并传送至测试腔室 110。在基板传送期间或者测试之前,探针组件其中之一或者两者准备在测试腔室 110 处于真空状态的情况下进行测试。

[0064] 图 4A 是连接到探针 205B 的框架 303 的接触头组件 318 的一个实施方式的等轴侧视图。接触头组件 318 包括相对于框架 303 可移动的外壳 405 以及该外壳 405 包括相对于外壳 405 可移动的接触头 402。接触头 402 包括用于接触基板 105 上的多个接触垫 323 和 / 或 327 的多个探针销 (未示出),并且接触头 402 在枢轴点 408 处以可移动方式连接到外壳 405。外壳 405 还连接到在整个界面 415 上线性移动外壳 405 的托架 410,并且界面 415 是框架 303 的一部分。界面 415 还可以是用于接触头组件 318 在整个框架 303 上横向移动

时的导引器,并且该界面 415 还可包括陶瓷带和 / 或者编码条。

[0065] 为了促进接触头组件 318 的横向运动,接触头组件 318 与连接到致动器(在视图中没有示出)的带 412A 连接,其中该致动器连接到框架 303。还示出了在视图中没有示出的连接到其它接触头组件的其它带 412B、412C。连接到接触头组件 318 的带 412A 在 X 方向运动以相对于框架 303 移动外壳 405。框架还包括电缆槽 409 以支撑电缆 411,该电缆 411 通过外壳 405 连接到接触头 402。电缆 411 可以带式电缆,该带式电缆包括连接设置在接触头 402 上的各个探针销(未示出)的细线,各电缆 411 还可包括在探针 205B 上使用的其它电连接。

[0066] 图 4B 是接触头组件 318 的一个实施方式的示意性侧视图。接触头 402 包括具有下表面 429 的主体,该下表面 429 包括多个探针销 425。多个探针销可是一个或多个弹簧销(pogo pins)、一个或多个针式探针及上述物质的组合。多个探针销 425 适于接触位于基板 105(图 3A-图 3C)的多个接触垫 323、327,以测试位于基板上的电子器件的可操作性。

[0067] 各个探针销 425 适于从控制器向在各个显示器 330_N 上的器件提供一个信号或多个信号,或者感应来自各个显示器 330_N 的一个信号或多个信号,并且向控制器供应信号。在一个实施方式中,探针销 425 选择性地一起电性连接到控制器以使待传达的一个信号进出多个探针销 425 的每一个。在另一实施方式中,各多个探针销 425 可独立地选择性电性连接到控制器,其中分开传达多个信号进出多个探针销 425。可由来自控制器的输入供应选择性的连接和分离。探针销 425 还可配置以释放静电以及选择性地传送并接收一个或多个信号。

[0068] 在一个实施方式中,可通过接线板组件 450 将每一个探针销 425 连接到与控制器通信的图案发生器输出。独立的接线板可用于控制到探针销分配的输出,并且每一个接线板可配置用于特定的显示器类型。因此,不同显示器类型的测试可包括选择配置用于待测试的显示器的特定接线板。

[0069] 接触头组件 318 还包括沿外壳 405 的下表面延伸的可移动构件 420,所述可移动构件 420 促进接触头 402 相对于外壳 405 和框架 303(图 4A)的运动。在一个实施方式中,可移动构件 420 与接触头 402 连接并促进接触头 402 相对于框架 303 的旋转运动。至少部分通过接触设置在外壳 405 内的偏压构件,可移动构件 420 响应于所提供的外力至少在箭头 D 的方向上可移动,这一点将参照图 6 和图 7A-图 7H 进行描述。

[0070] 在一个实施方式中,如上所述,参照图 4A,接触头 402 相对于外壳 405 可移动,并且接触头 402 还可相对于外壳 405 垂直和 / 或旋转移动。在一个方案中,接触头 402 通过电机 418(如阴影所示)连接到外壳 405。电机 418 提供在箭头 A 方向上的至少垂直的运动,但是还能相对于外壳 405 在一角取向上运动接触头 402。接触头 402 的垂直运动可用于提供位于基板 105 上接触垫 323、327 之间的接触(图 3A-图 3C)并且角度运动可提供接触头 402 相对于基板 105 和 / 或接触垫 323、327 的改进对准。接触头 402 相对于外壳 405 的角度运动可以是在枢轴点 408 处的可旋转运动或径向运动,以提供相对于外壳 405 和 / 或框架 303 的入射角(图 4A)。可选地或另外地,接触头 402 相对于外壳 405 的角度运动可以沿由箭头 B 指出的方向,所述角度运动可增强接触头 402 相对于基板 105 的水平面的对准。

[0071] 图 4C 是图 4B 的接触头 402 的等轴侧视图。接触头 402 包括具有一排或多排探针销 425 的下表面 429。探针销 425 可如图所示成行排列,或者探针销 425 可在下表面 429 上

以任何适当的图案排列。可选择独立的探针销 425 或者可选择整行以提供或感应来自接触垫 323、327 的信号（图 3A-图 3C）。可选地，下表面 429 可仅包括一排探针销 425。

[0072] 图 5A 是探针 205B 的另一实施方式的等轴侧视图。探针 205B 包括框架 303 和六个接触头组件 318。探针 205B 还包括设置在框架 303 上的多个电机 505，该框架 303 通过带连接到接触头组件 318。该框架 303 还包括多个步进部分 508A-508B，该步进部分 508A-508B 促进接触头组件 318 的接触头的定位切换进出相对于框架 303 的平行位置和相对于框架 303 的垂直位置。该框架 303 包括长度 L_1 ，所述长度 L_1 限定多个接触头组件 318 沿着框架 303 的运动范围。该框架还包括等于或稍微小于大面积基板（未示出）的长度或宽度的长度 L_2 。在一个实施方式中，可区域 506 限定接触头组件 318 的存储区域，其中该区域 506 为长度 L_1 和长度 L_2 的差值。在该实施方式中，每一个接触头组件 318 可设置在区域 506 中基板的长度或宽度的外部，以不妨碍测试或基板的传送。

[0073] 图 5B 是探针 205B 的另一实施方式的等轴截面侧视图。探针 205B 包括具有第一部分 515A 和第二部分 515B 的框架 303。第一部分 515A 包括带 412A-412C 和电缆槽 409，以及第二部分 515B 包括接触头组件传送部分，所述接触头组件传送部分包括界面 415 和步进部分 508A-508B（在该视图中仅示出 508A）。第一部分 515A 还可包括容纳电缆槽 409 和带 412A-412C 的盖 509。

[0074] 第二部分 515B 还包括沿着长度 L_1 的沟道 518（图 5A）。配置沟道 518 以为连接到接触头组件 318 的可移动构件 420 提供路径。沟道 518 连接到步进部分 508A 和 508B 并促进可移动构件 420 与步进部分 508A 内的多个制动件 520 之间的接触。将在以下进行描述，各个制动件 520 适于在沟道 518 的平面上部延伸以促进接触头 402 的定位切换。

[0075] 图 6 是接触头组件 318 的下部的等轴侧视图。接触头组件 318 包括静态连接到可在枢轴点 408 处旋转的切换扩展件 622 的接触头 402。切换扩展件 622 包括在图 4B 中所示出的适于接触在图 5B 中示出的一个或多个制动件 520 和沿着框架 303 的长度的其它制动件处的可移动构件 420。接触头 402 可从基本平行于框架 303 的位置“A”和基本垂直于框架 303 的位置“B”（以虚线示出）选择性来回切换。位置“A”和“B”可由切换扩展件 622 与传感器 628 的接触监控。

[0076] 切换扩展件 622 包括具有从所述切换扩展件 622 延伸的可移动构件的下侧 630。切换扩展件 622 还包括销 635，部分销在图 6A 示出，该销延伸自与下侧 630 相对的上侧。销 635 适于在外壳 405 沿着框架 303 的长度移动时接触偏压构件 620。销 635 还适于当可移动构件 420 接触制动件 520 时促进接触头 402 的切换。

[0077] 图 7A-图 7H 是设置在探针 205A、205B 上的接触头的各种实施方式的示意性视图。接触头 402 连接到具有销 630 的切换扩展件 622，该销延伸自切换扩展件 622 并接触偏压构件 620，该偏压构件 620 可以是弹簧或者适于提供张力的其它器件。还示意性示出了框架 303，所述框架 303 包括多个制动件 520。该制动件 520 可沿着框架 303 的长度放置在任意所期望位置。尽管为了简洁没有在该视图中示出，切换扩展件 622 包括适于接触制动件 520 的可移动构件 420（图 4B、图 5B 和图 6），但是在示意图中为了简洁，示出接触制动件 520 的销 630 以概念性地演示切换过程。在一个实施方式中，制动件 520 设置在框架 303 的长度中心处或者附近，以及远离中心的位置，诸如框架 303 的相对端。

[0078] 外壳 405 适于在 X 方向上沿着框架 303 通过带（图 4A 和图 5B）运动并且接触头

402 适于在枢轴点 408 处在平行于框架 303 的位置,或者与框架 303 正交或悬壁的位置之间的旋转。X 方向的运动适于通过从悬壁的位置移动接触头 402 至平行的位置改变接触头 402 的定向,反之亦然。接触头 402 定向的改变可设置在测试腔室内的真空状态下,从而使用于探针启动的排气时间和 / 抽气时间最小。例如,为了从如图 7A 所示悬壁位置移动接触头 502,在 X 方向致动外壳 405 至延伸构件 522 的端部,具体地可移动构件 420 (图 4B、图 5B 和图 6) 接触如图 7B 中所示的制动件 520。销 630 还与偏压构件 620 接触以促进接触头 402 的运动。

[0079] 继续外壳 405X 方向的运动直到偏压构件 622 受到销 630 挤压。如图 7D 中所示,X 方向的运动继续直到接触头 402 重新定向至偏压构件 620 可回弹的点,并通过偏压构件 620 促使接触头 402 到平行位置。

[0080] 为了颠倒接触头 402 的定位,如图 7F 所示,在 X 方向背对制动件 520 致动外壳 402。X 方向的致动继续直到偏压构件 620 至少部分由销 630 压缩,如图 7G 所示。如图 7H 中所示,该致动持续直到接触头 402 已经重新定向到偏压构件 620 可反弹的点,并且通过偏压构件 620 促使接触头 402 至悬壁位置。

[0081] 图 8A 是在图 5B 示出的部分框架 303 的等轴侧图。示出具有三个制动件 525A-525C 的框架 303 的步进部分 508A,该制动件 525A-525C 在沟道 518 的平面上部延伸。通过提供用于可移动构件 420 (图 4B、图 5B 和图 6) 的硬制动件,制动件 525A-525C 促进接触头 (在该视图中未示出) 的切换。提高各制动件 525A-525C 至沟道 518 上部不同高度,以便于和位于特定接触头组件 318 上的一些可移动构件 420 接触,同时允许在其它接触头组件上的其它可移动构件 420 通过而不接触可移动构件 420。

[0082] 再次参照图 5A,框架 303 可包括如图 5A 中所示的六个接触头组件 318 并且接触头组件 318 中的其中三个沿着长度 L_2 的一半可移动。在一个实施方式中,接触头可停放在部分 506 处的悬壁位置并在步进部分 508B 切换为平行定向。当切换接触头时,接触头组件可相对于框架 303 在平行定向运动,直到接触头组件 318 朝着步进部分 508A 致动。例如,参照图 8A,最外面部分或者第一接触头组件 318 (在该视图中未示出) 可以沿着框架 303 的平行定向状态沿靠近步进部分 508A 的 +X 方向移动。最外面的接触头组件 318 可移动构件 420 (图 4B、图 5B 和图 6) 适于越过或者掠过制动件 525B 和 525C。然而,参照图 7E- 图 7H 所述,当接触头组件 318 的外壳沿 +X 方向上连续驱动时,制动件 525A 具有接触最外面的接触头组件 318 的可移动构件 420 高度,以促进接触头从平行定向切换为悬壁或者正交定向。

[0083] 同样地,具有处于平行定向的接触头的第二 (中间的) 和第三 (最内部的) 接触头组件 318 可沿 +X 方向运动,并在步进部分 508A 选择性切换至悬壁定向。通过在 +X 方向中的持续驱动,第二接触头组件 318 的可移动构件 420 适于越过或者掠过制动件 525C 并接触制动件 525B 以促进切换,并且通过在 +X 方向中的持续促动,第三接触头组件 318 的可移动构件 420 适于接触制动件 525C 以促进切换。应该理解框架 303 基本关于步进部分 508A 对称,虽然在该图中没有示出,但是框架 303 在相对端包括两个步进部分 508A,并且可通过在该图中示出的 -X 方向上驱动外壳 405 切换设置在框架 303 的相对一半上的三个接触头组件 318 上的接触头。相对的步进部分 508A 还包括对称的制动件,所述制动件适于为设置在框架 303 相对一半上的最外部、中部和最内部的接触头组件 318 提供切换点。各个制动件 525A-525C 还包括切口区域 550,所述切口区域 550 适于在可移动构件 420 促进旋转和接

触头定向的切换时允许可移动构件 420 具有更宽阔的区域。

[0084] 图 8B 是在图 5B 中示出的部分框架 303 的等轴侧视图。框架 303 包括限定将框架 303 分为两半的中线 540。在六个接触头组件 318 的情形下,三个接触头组件 318 可设置在框架 303 的上面至中线 540 的左侧,并且三个接触头组件 318 可设置在中线 540 的右侧上。框架 303 还包括步进部分 508B,所述步进部分 508B 适于切换设置在接触头组件 318 上的接触头的定向。

[0085] 当接触头组件的接触头已经切换为以上参照图 8A 所描述的正交定向时,取决于接触头组件 318 设置在中线 540 的哪一侧,接触头组件 318 可在 $-X$ 方向或 $+X$ 方向朝着步进部分 508B 移动。如在图 8A 中所述,制动件 527C 可与制动件 525A 等高并且适于提供最内部接触头组件 318 的制动件以促进切换接触头至平行定向。可移动构件 420 适于越过或者掠过制动件 527A、527B 以允许接触头通过制动件 527C。制动件 527A 和 527B 分别与制动件 525A 和 525B 相似配置,以分别提供中部和最外部接触头组件 318 的制动件。参照图 7A-图 7D 如上所述,外壳和接触头组件 318 在 $X(+X$ 或者 $-X$ 方向取决于接触头组件设置在 哪一半上)方向的持续移动促进接触头从正交定向改变到平行定向。

[0086] 在此所描述的实施方式提供用于测试腔室 110 中测试操作的至少两个探针的加载过程,同时测试腔室对洁净室环境开启,所述洁净室环境典型地是大气压力或者大气气压附近。在此所描述的各种实施方式通过在测试操作中向测试腔室 110 提供用于存储和/或使用的至少两个探针,使排气和抽气时间最小而增加了产量。可以对不同的基板显示器和/或接触垫结构远程配置探针,同时测试腔室 110 在真空下。

[0087] 虽然前述针对本发明的实施方式,但是在不脱离本发明基本范围的情况下,本发明可设计为本发明其它和进一步的实施方式,并且本发明的范围由以下的权利要求所确定。

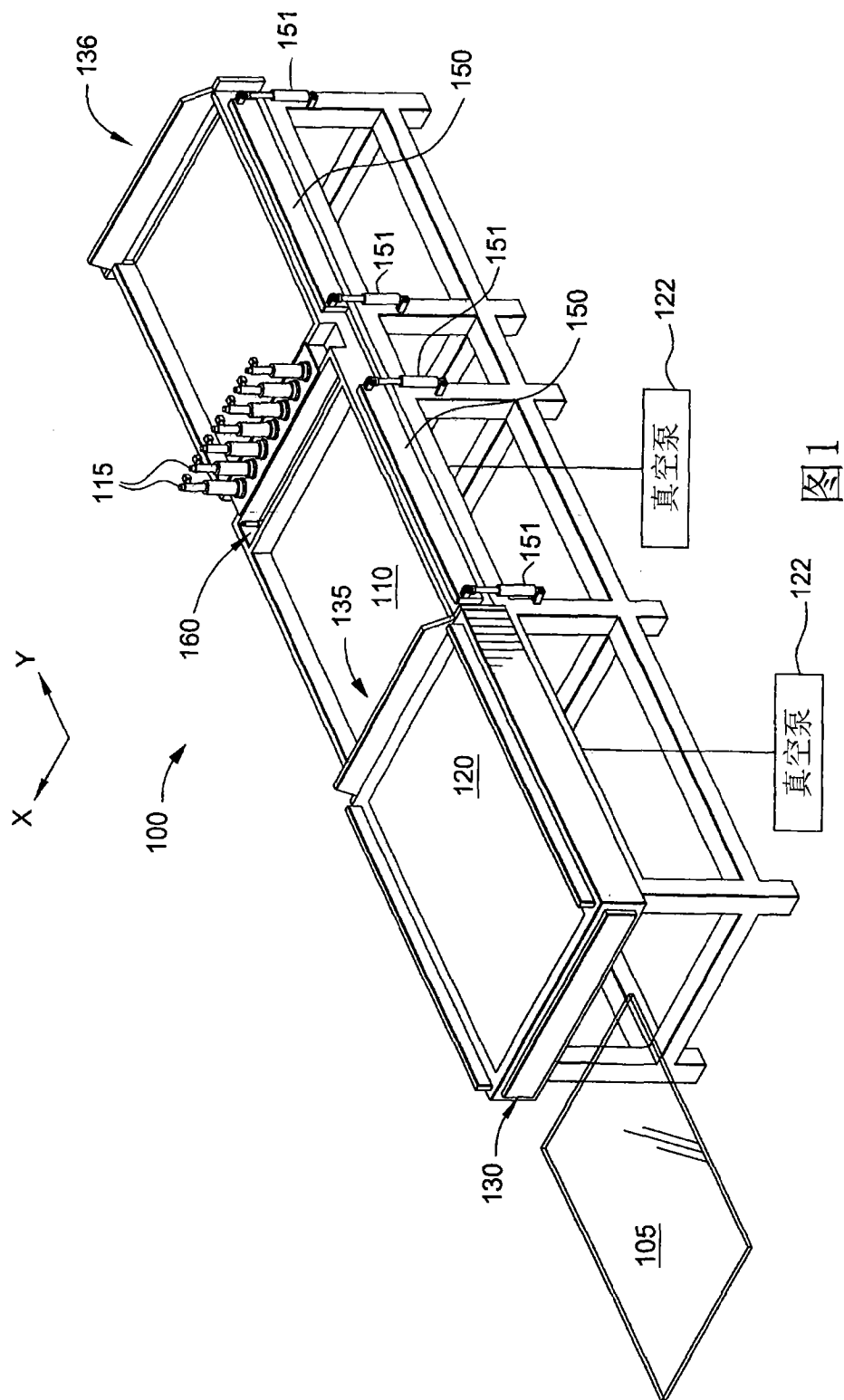


图1

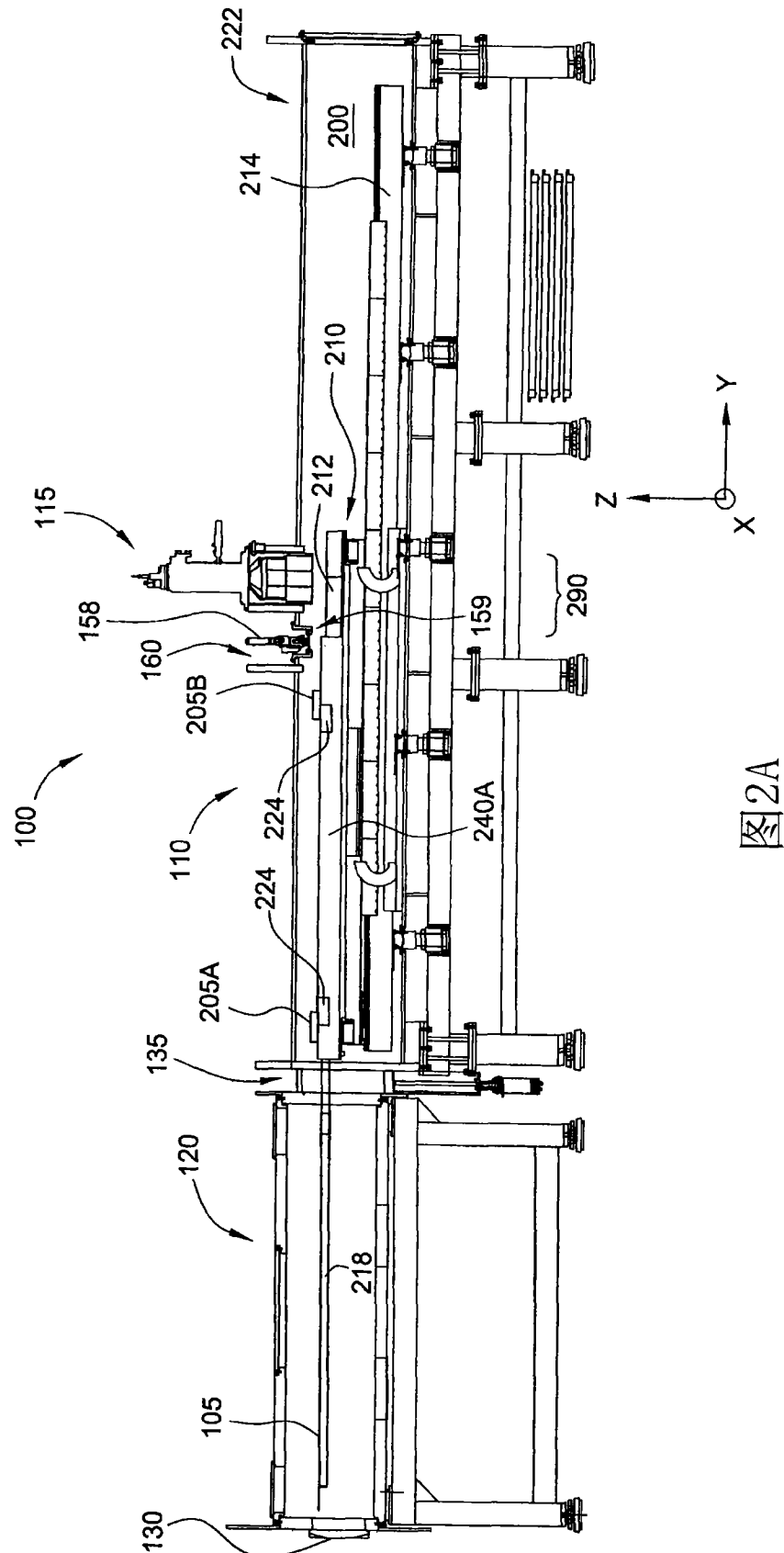
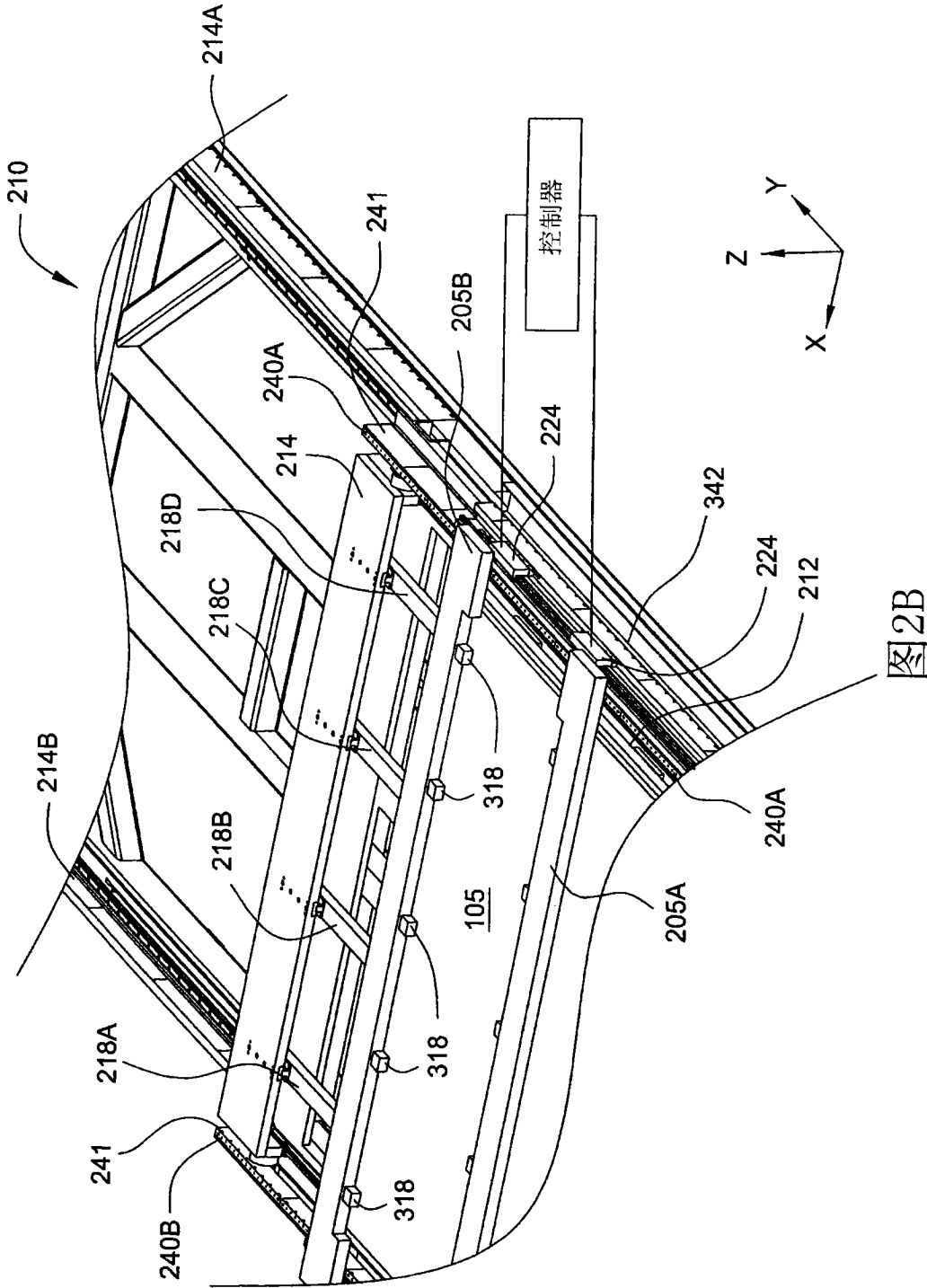


图 2A



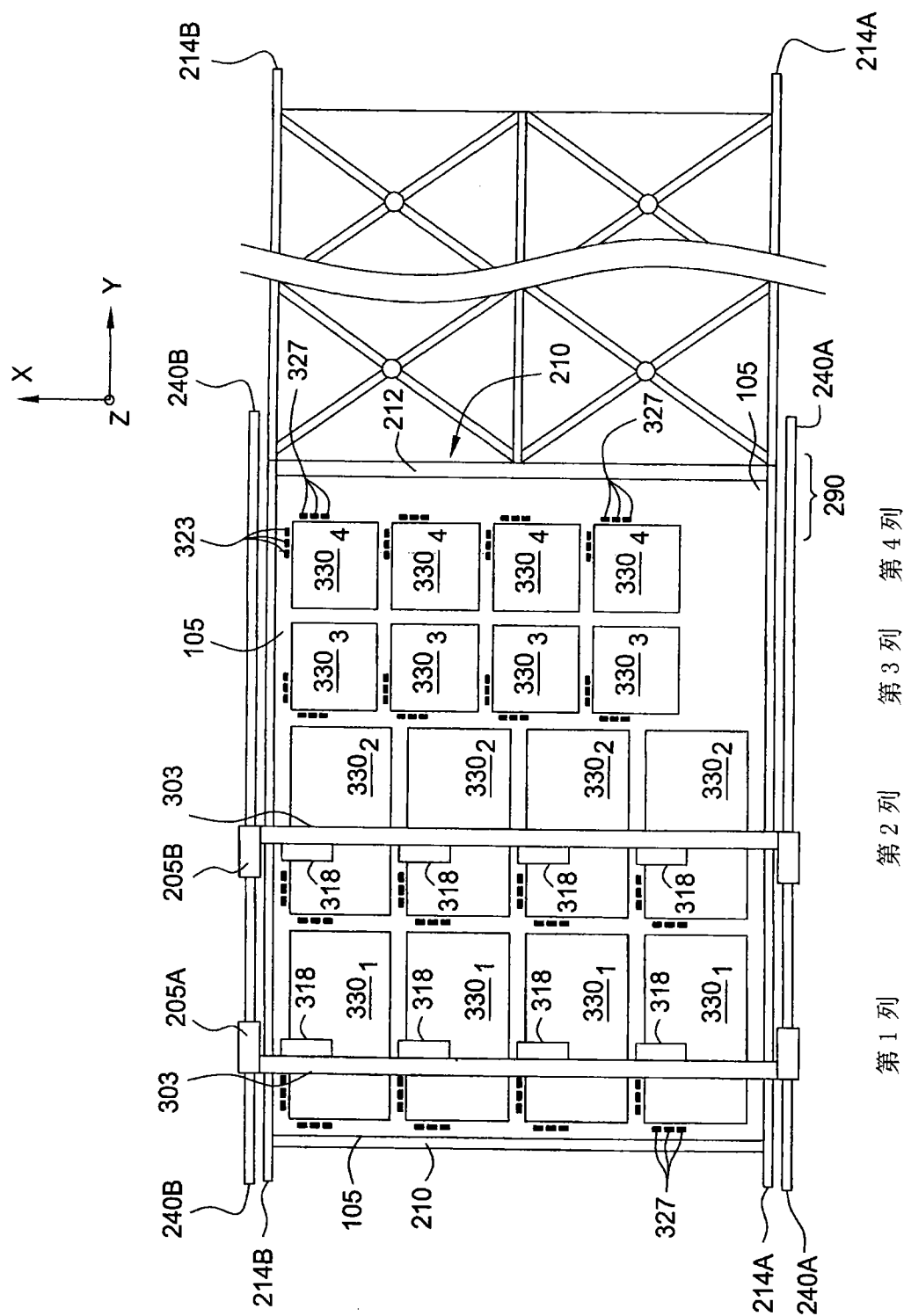


图 3A

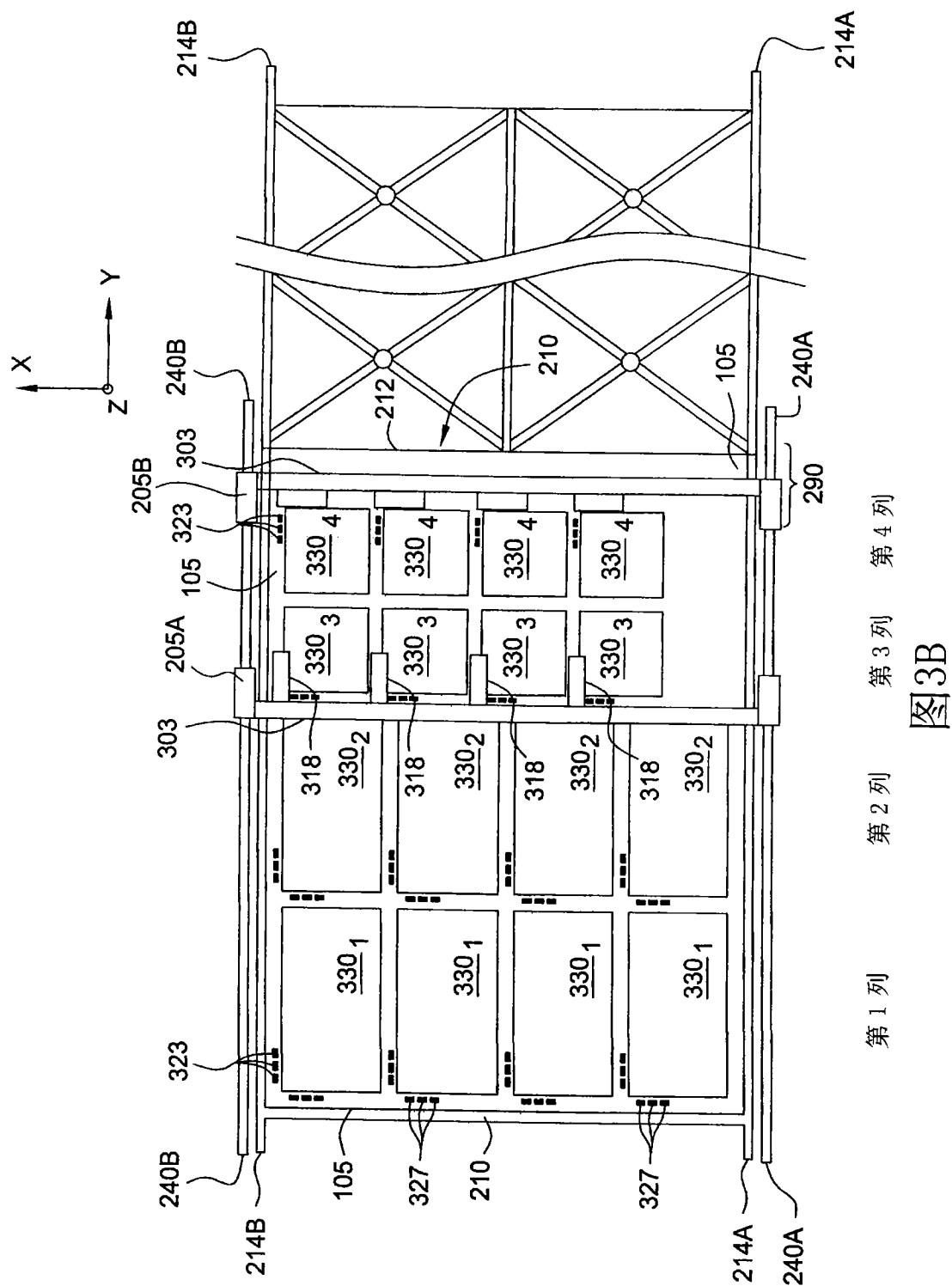


图3B

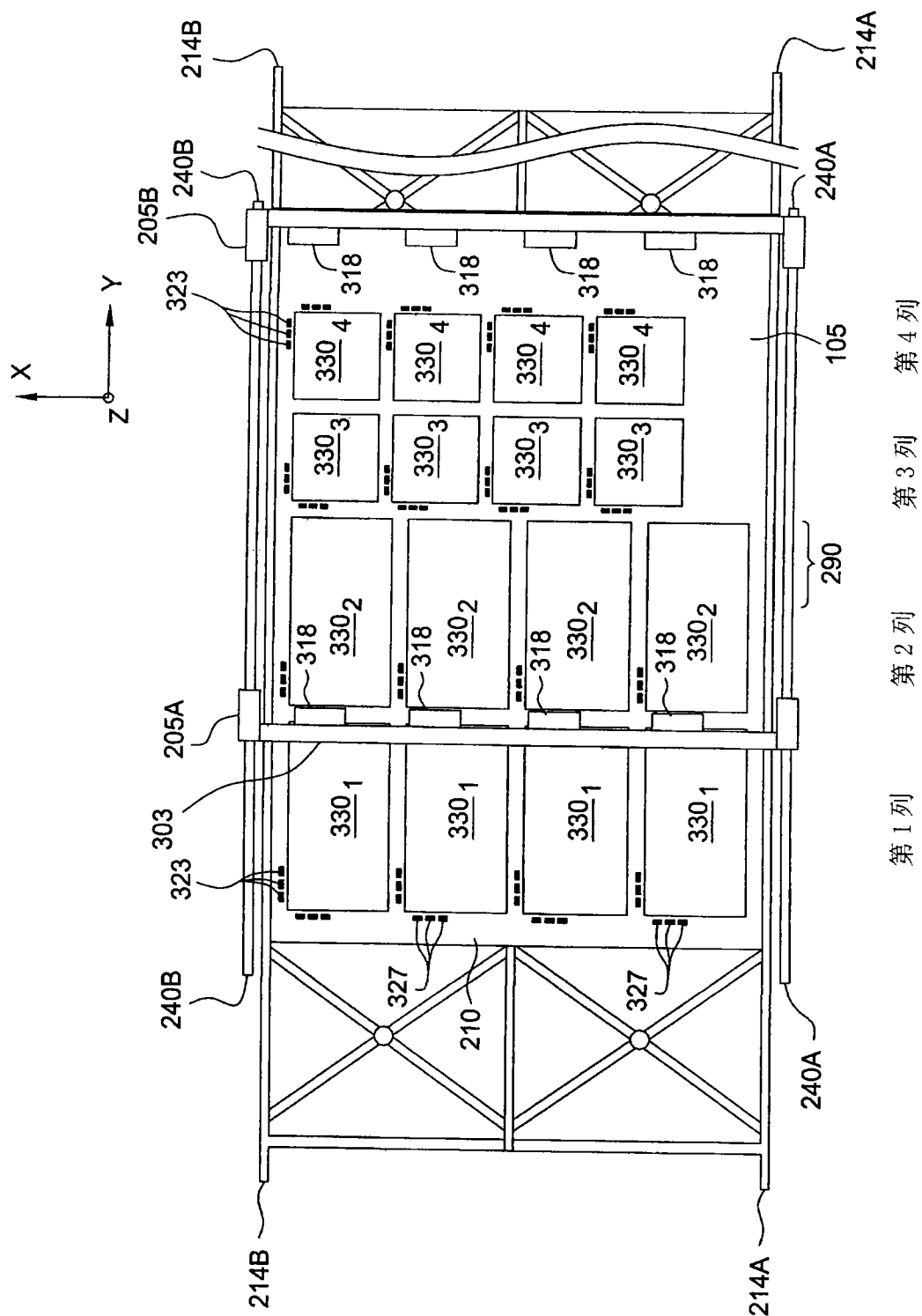


图3C

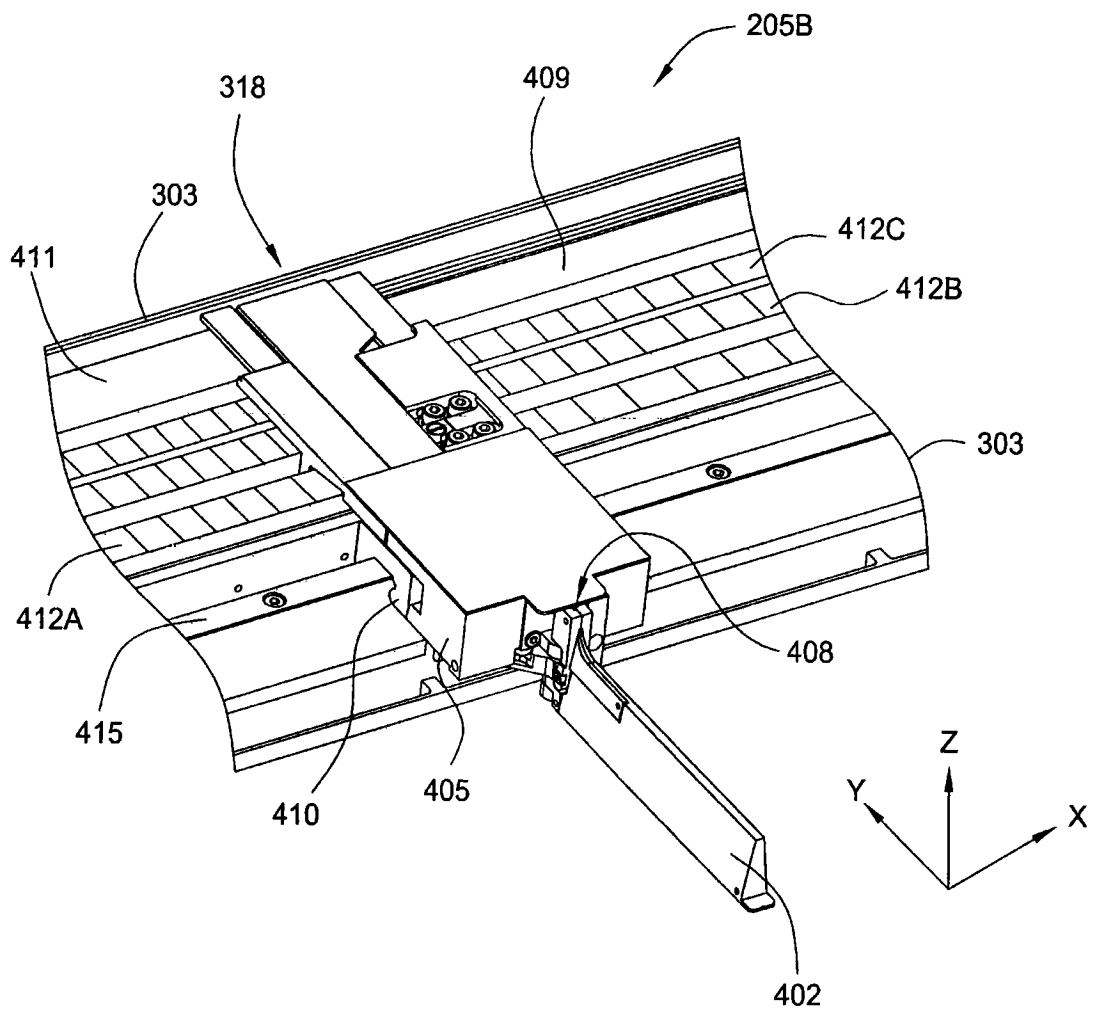


图 4A

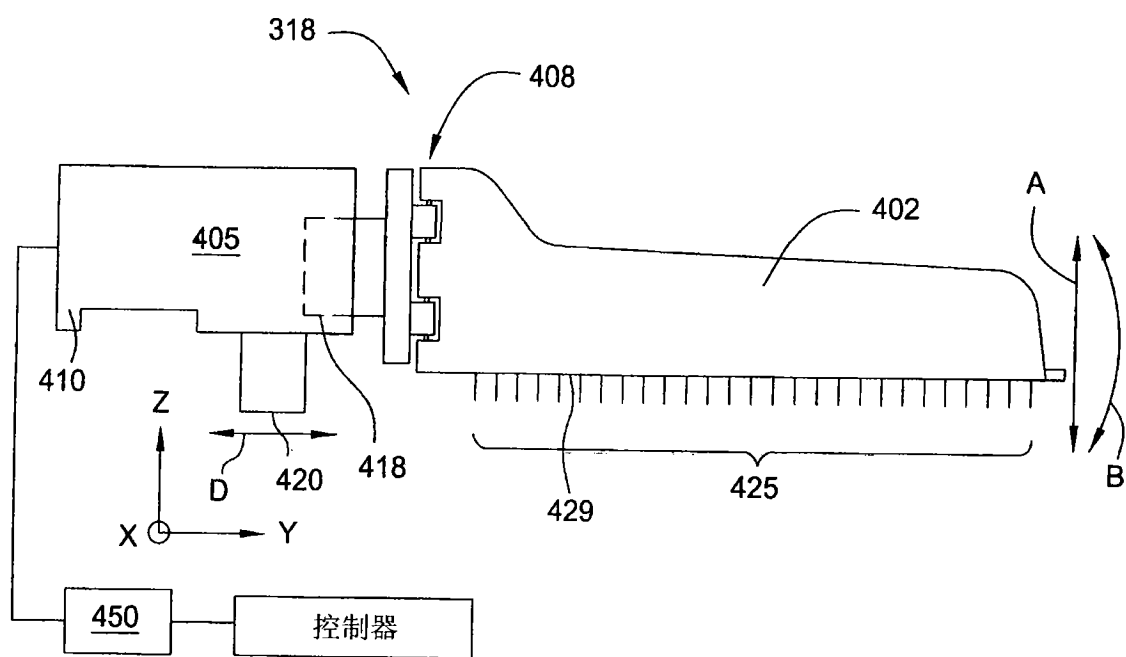


图 4B

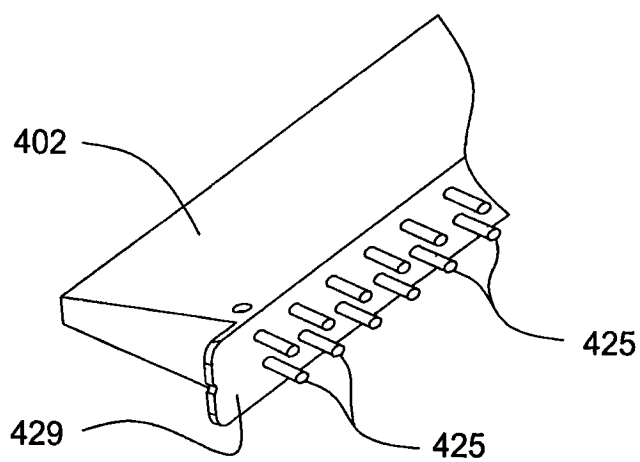


图 4C

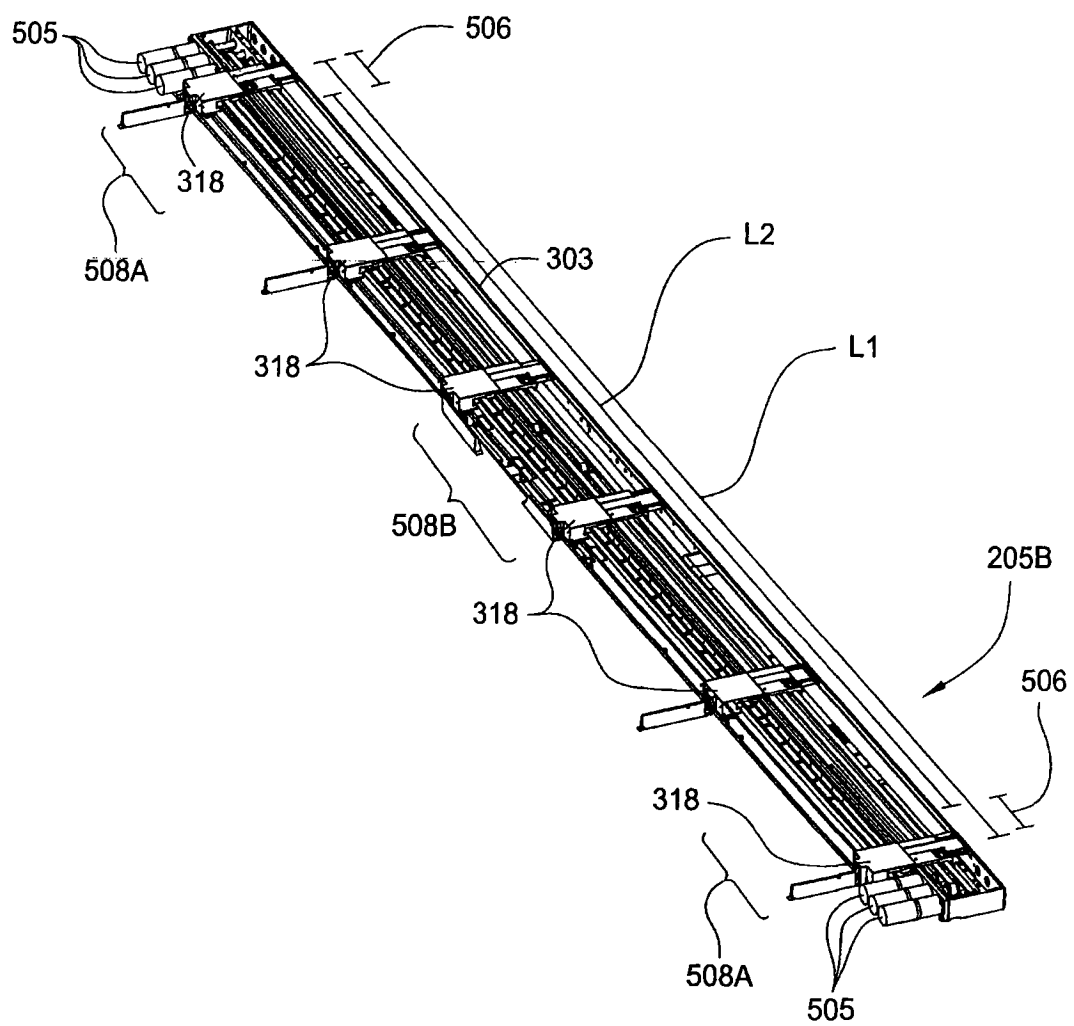


图 5A

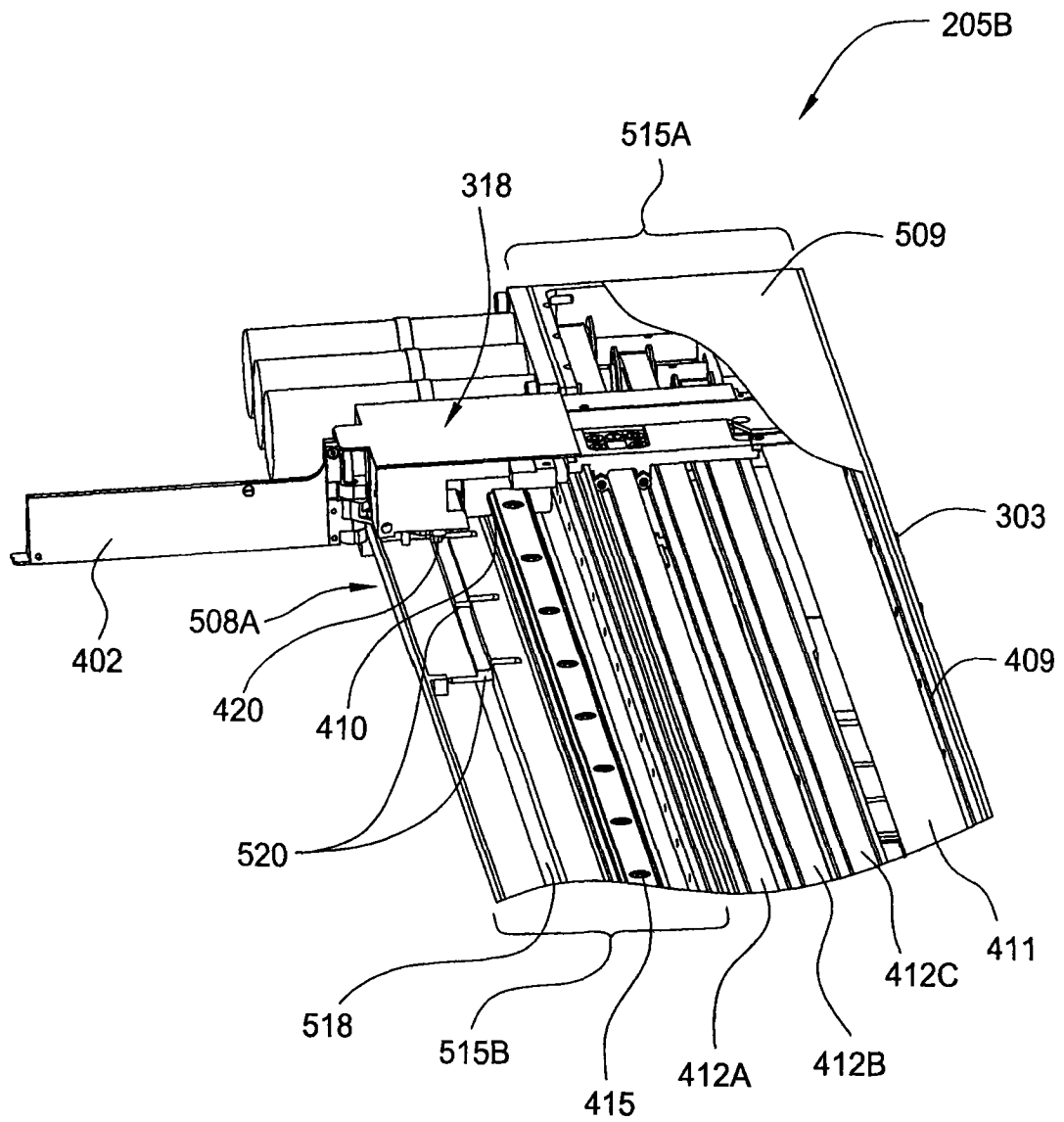


图 5B

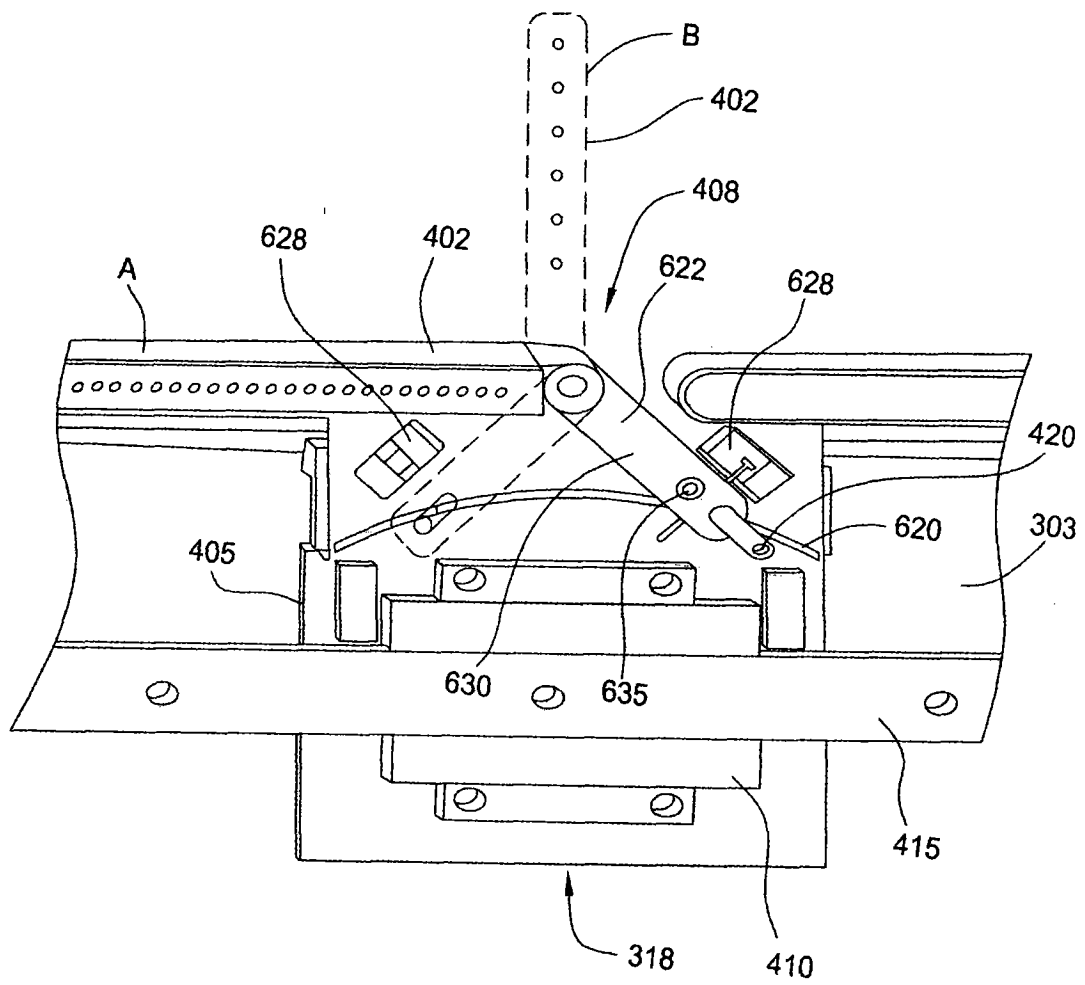


图 6

