(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 114175229 A
(43)申请公布日 2022.03.11

(21)申请号 202080053702.X

(22)申请日 2020.07.13

(30)优先权数据
16/530,886 2019.08.02 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2022.01.25

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2020/041832 2020.07.13

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2021/025824 EN 2021.02.11

(71)申请人 罗辛尼公司
地址 美国爱达荷州科达伦市

(72)发明人 安德鲁·胡斯卡

(74)专利代理机构 北京高沃律师事务所 11569
代理人 石佳

(51)Int.Cl.
H01L 21/68(2006.01)
H05K 3/00(2006.01)

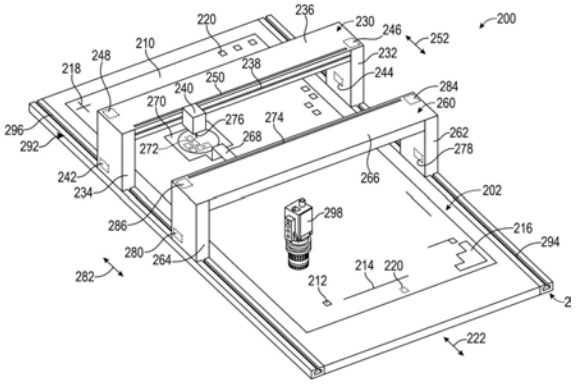
权利要求书4页 说明书14页 附图9页

(54)发明名称

用于半导体管芯转移的桥接装置和方法

(57)摘要

本发明公开了一种用于将半导体管芯(“管芯”)从第一基板转移到第二基板的装置。该装置包括被配置为保持产品基板的载物台。第一桥接件保持转移机构组件。第二桥接件保持管芯基板保持器,该管芯基板保持器被配置为保持第一基板。控制器被配置为使第一桥接件和第二桥接件移动,以使该转移机构组件与第一基板上的管芯对准第二基板上该管芯将被转移所至的转移位置。



CN 114175229 A

1.一种用于将半导体管芯(“管芯”)从第一基板转移到第二基板的装置,所述装置包括:

沿第一方向延伸的第一导轨;

沿所述第一方向延伸的第二导轨;

第一桥接结构,所述第一桥接结构可移动地安装到所述第一导轨和所述第二导轨,以便能够沿所述第一方向移动,所述第一桥接结构包括沿基本上垂直于所述第一方向的第二方向延伸的轨道;

转移机构组件,所述转移机构组件包括针,所述转移机构组件可移动地安装到所述第一桥接结构的轨道以沿所述第二方向移动;

第二桥接结构,所述第二桥接结构可移动地安装到所述第一导轨和所述第二导轨,以便能够沿所述第一方向移动,所述第二桥接结构包括沿所述第二方向延伸的轨道;

管芯基板保持器,所述管芯基板保持器被配置为固定所述第一基板,所述管芯基板保持器可移动地安装到所述第二桥接结构的轨道以沿所述第二方向移动;和

控制器,所述控制器被配置为:

控制所述第一桥接结构、所述第二桥接结构、所述转移机构组件和所述管芯基板保持器的移动,以使所述第一基板上的所述管芯与所述转移机构组件的所述针对准所述第二基板上所述管芯将被转移所至的转移位置,以及

致动所述针以将所述管芯推入所述第二基板上的所述转移位置。

2.根据权利要求1所述的用于将所述管芯从所述第一基板转移到所述第二基板的所述装置,还包括用于支撑所述第二基板的可移动载物台,所述可移动载物台被配置为沿所述第一方向或所述第二方向中的至少一者移动所述第二基板,

其中所述可移动载物台设置在所述第一导轨和所述第二导轨之间,并且

其中所述控制器被配置为控制所述可移动载物台的移动。

3.根据权利要求2所述的用于将所述管芯从所述第一基板转移到所述第二基板的所述装置,其中所述控制器被进一步配置为确定与所述第二基板上的所述转移位置重合的对准点,将至少部分地基于以下中的一项或多项来确定所述对准点:(i)在所述产品基板上转移管芯的预测时间;或(ii)所述管芯在所述产品基板上的预测放置准确度。

4.根据权利要求1所述的用于将所述管芯从所述第一基板转移到所述第二基板的所述装置,还包括光学传感器,所述光学传感器定位成相对于所述第二基板上的所述转移位置感测所述管芯在所述第一基板上的位置。

5.根据权利要求1所述的用于将所述管芯从所述第一基板转移到所述第二基板的所述装置,还包括:

第一马达,所述第一马达用于沿所述第一导轨和所述第二导轨移动所述第一桥接件;

第二马达,所述第二马达用于沿所述第一导轨和所述第二导轨移动所述第二桥接件;

第三马达,所述第三马达用于沿所述第一桥接结构的所述轨道移动所述转移机构组件;和

第四马达,所述第四马达用于沿所述第二桥接结构的所述轨道移动所述管芯基板保持器,

其中所述控制器通信地耦接到用于在所述第一方向上移动所述第一桥接件的所述第

一马达、用于在所述第一方向上移动所述第二桥接件的所述第二马达、用于在所述第二方向上移动所述转移机构组件的所述第三马达和用于在所述第二方向上移动所述管芯基板的所述第四马达，以使所述第一基板上的所述管芯与所述转移机构组件的所述针对准所述第二基板上的所述转移位置。

6.根据权利要求1所述的用于将所述管芯从所述第一基板转移到所述第二基板的所述装置，还包括第一传感器，所述第一传感器用于向所述控制器提供所述转移机构组件沿所述第二桥接结构的所述轨道位于何处的指示。

7.根据权利要求1所述的用于将所述管芯从所述第一基板转移到所述第二基板的所述装置，其中所述转移位置是第一转移位置，并且

其中所述装置还包括：

第二转移机构组件，所述第二转移机构组件包括针并且可移动地安装在所述第一桥接结构的所述轨道上；和

第二管芯基板保持器，所述第二管芯基板保持器被配置为固定其上具有至少第二管芯的第三基板，所述第二管芯基板保持器可移动地安装在所述第二桥接结构的所述轨道上，并且

其中所述控制器被进一步配置为：

控制所述第二转移机构组件在所述第二方向上的移动和所述第二管芯基板保持器在所述第二方向上的移动，以使所述第三基板上的第二管芯和所述第二转移机构组件的所述针对准所述第二基板上所述第二管芯将被转移所至的所述第二转移位置，以及致动所述第二转移机构的所述针以将所述第二管芯推入所述第二基板上的所述第二转移位置。

8.根据权利要求1所述的用于将所述管芯从所述第一基板转移到所述第二基板的所述装置，还包括：

第三桥接结构，所述第三桥接结构可移动地安装到所述第一导轨和所述第二导轨并且被配置为沿所述第一方向移动，所述第三桥接结构包括在所述第二方向上延伸的轨道；

第二转移机构组件，所述第二转移机构组件具有针并且可移动地安装在所述第三桥接结构的所述轨道上以沿所述第二方向移动；

第四桥接结构，所述第四桥接结构可移动地安装到所述第一导轨和所述第二导轨并且被配置为沿所述第一方向移动，所述第四桥接结构包括在所述第二方向上延伸的轨道；和

第二管芯基板保持器，所述第二管芯基板保持器被配置为固定其上具有至少第二管芯的第三基板，所述第二管芯基板保持器可移动地安装在所述第四桥接结构的所述轨道上以沿所述第二方向移动，

其中所述控制器被进一步配置为：

控制所述第三桥接件、所述第四桥接件、所述第二转移机构组件和所述第二管芯基板保持器的移动，以使所述第二管芯和所述第二转移机构组件的所述针对准所述第二基板上所述第二管芯将被转移所至的第二转移位置，以及

致动所述第二转移机构组件的所述针以将所述第二管芯推入所述第二基板上的所述第二转移位置。

9.一种用于将管芯从第一基板转移到第二基板的方法，所述方法包括：

沿一组平行导轨移动第一桥接件；

沿所述组平行导轨移动第二桥接件；

沿所述第一桥接件的轨道移动转移机构组件；

沿所述第二桥接件的轨道移动管芯基板保持器，所述管芯基板保持器保持其上具有所述管芯的所述第一基板，

在所述第二基板上的转移位置，将所述转移机构组件的插针对准所述第一基板上的所述管芯；以及

致动所述插针以将所述管芯推入所述第二基板上的所述转移位置。

10.根据权利要求9所述的用于将所述管芯从所述第一基板转移到所述第二基板的所述方法，其中所述管芯是第一管芯，并且

其中所述方法还包括：

沿所述第一桥接件的所述轨道移动第二转移机构组件；

沿所述第二桥接件的所述轨道移动第二管芯基板保持器，所述第二管芯基板保持器固定其上具有至少第二管芯的第三基板，

使所述第二转移机构组件的插针对准所述第三基板上的所述第二管芯和所述第二基板上的第二转移位置；以及

致动所述第二转移机构的所述插针以将所述第二管芯推入所述第二基板上的所述第二转移位置。

11.根据权利要求9所述的用于将所述管芯从所述第一基板转移到所述第二基板的所述方法，还包括：

沿所述组平行导轨移动第三桥接件；

沿所述组平行导轨移动第四桥接件；

沿所述第三桥接件的轨道移动第二转移机构组件；

沿所述第四桥接件的轨道移动第二管芯基板保持器，

其中所述第二转移机构组件的插针对准所述第二管芯基板保持器的第二管芯和所述第二基板上的第二转移位置，并且

致动所述第二转移机构的所述插针以将所述第二管芯推入所述第二基板上的所述第二转移位置。

12.根据权利要求9所述的用于将所述管芯从所述第一基板转移到所述第二基板的所述方法，还包括移动其上放置所述第二基板的可移动载物台，使得至少部分地基于优化一个或多个对准参数将所述第二基板上的所述位置移动到对准点。

13.根据权利要求9所述的用于将所述管芯从所述第一基板转移到所述第二基板的所述方法，还包括至少部分地基于光学传感器信号来确定所述第一基板上的所述管芯相对于所述第二基板上的所述转移位置的位置，

其中至少部分地基于所述位置来使所述转移机构组件的所述插针对准所述第一基板上的所述管芯。

14.根据权利要求9所述的用于将所述管芯从所述第一基板转移到所述第二基板的所述方法，还包括接收指示所述转移组件沿所述第一桥接件的所述轨道的位置的传感器信号，

其中至少部分地基于所述传感器信号来沿所述第一桥接件的所述轨道移动所述转移

机构组件。

15.一种用于将半导体管芯(“管芯”)从第一基板转移到第二基板的装置,所述装置包括:

载物台,所述载物台被配置为保持产品基板;

第一桥接件,所述第一桥接件保持转移机构组件;

第二桥接件,所述第二桥接件保持管芯基板保持器,所述管芯基板保持器被配置为保持所述第一基板;和

控制器,所述控制器被配置为使所述第一桥接件和所述第二桥接件移动,以使所述转移机构组件与所述第一基板上的所述管芯对准所述第二基板上所述管芯将被转移所至的转移位置。

16.根据权利要求15所述的用于将所述管芯从所述第一基板转移到所述第二基板的所述装置,其中所述转移机构组件包括:

针,和

针致动器,所述针致动器响应于来自所述控制器的信号来将所述针朝向和远离所述产品基板上的所述转移位置移动,并且

其中所述针致动器被配置为将所述针推向所述管芯,以将所述管芯推入所述第二基板上的所述转移位置。

17.根据权利要求15所述的用于将所述管芯从所述第一基板转移到所述第二基板的所述装置,还包括与所述控制器通信的传感器,所述传感器被配置为指示所述转移机构组件在所述第一桥接件上的位置。

18.根据权利要求15所述的用于将所述管芯从所述第一基板转移到所述第二基板的所述装置,其中所述第一桥接件和所述第二桥接件被配置为沿一对平行导轨在第一方向上移动,所述转移机构组件被配置为沿设置在所述第一桥接件上的轨道移动,并且所述管芯基板保持器被配置为沿设置在所述第二桥接件上的轨道移动。

19.根据权利要求15所述的用于将所述管芯从所述第一基板转移到所述第二基板的所述装置,还包括:

第三桥接件,所述第三桥接件保持第二转移机构组件;和

第四桥接件,所述第四桥接件保持第二管芯基板保持器,

其中所述控制器被进一步配置为使所述第三桥接件和所述第四桥接件移动,以使所述第二转移机构组件对准所述第二基板上所述第二管芯将被转移所至的第二转移位置。

20.根据权利要求15所述的用于将所述管芯从所述第一基板转移到所述第二基板的所述装置,还包括光学传感器,所述光学传感器定位成感测所述管芯相对于所述第二基板上的所述转移位置的位置。

用于半导体管芯转移的桥接装置和方法

背景技术

[0001] 半导体器件是利用半导体材料诸如硅、锗、砷化镓等的电子部件。半导体器件通常被制造为单个分立器件或集成电路(IC)。单个分立器件的示例包括可电致动元件,诸如发光二极管(LED)、二极管、晶体管、电阻器、电容器、保险丝等。

[0002] 半导体器件的制造通常涉及具有大量步骤的复杂制造过程。制造的最终产品是“封装”半导体器件。“封装”修饰语是指外壳和最终产品中内置的受保护特征部以及使得封装中的器件能够结合到最终电路中的接口。

[0003] 半导体器件的常规制造工艺始于处理半导体晶圆。晶圆被切成许多“未封装”半导体器件。“未封装”修饰语是指没有受保护特征部的未封闭半导体器件。在此,未封装半导体器件可以称为半导体器件管芯,或者为了简单起见仅称为“管芯”。可以将单个半导体晶圆切成小块以产生各种尺寸的管芯,以便从半导体晶圆中形成超过10万个甚至100万个管芯(取决于半导体的初始尺寸),并且每个管芯都具有一定的质量。然后,经由下文简要讨论的常规制造工艺来“封装”未封装管芯。晶圆处理与封装之间的动作可以称为“管芯制备”。

[0004] 在一些情况下,管芯制备可以包括经由“拾取和放置过程”对管芯进行分类,由此将切块的管芯单独拾取并分类到箱中。可以基于管芯的正向电压容量、管芯的平均功率和/或管芯的波长进行分类。

[0005] 通常,封装涉及将管芯安装到塑料或陶瓷封装(例如,模具或外壳)中。封装还包括将管芯触点连接到管脚/线材,以与最终电路对接/互连。通常通过密封管芯以保护其免受环境(例如,灰尘)的影响来完成半导体器件的封装。

[0006] 然后,产品制造商将封装的半导体器件放入产品电路中。由于封装,器件可以随时“插入”正在制造的产品的电路组件中。此外,虽然器件的封装可以保护器件免受可能劣化或破坏器件的元素的影响,但封装器件固然比封装内存在的管芯更大(例如,在某些情况下,封装器件厚度大约是管芯的10倍,面积是其10倍,因此体积是其100倍)。因此,所得电路组件不能比半导体器件的封装更薄。

附图说明

[0007] 具体实施方式参考附图进行阐述。在这些图中,附图标记的最左边数字标识首次出现该附图标记的图。在不同的图中使用相同的附图标记表示相似或相同的项目。此外,附图可以被认为是提供了各个附图中各个部件的相对尺寸的近似描绘。但是,附图并非按比例绘制,并且在各个附图之内以及在不同附图之间的各个部件的相对尺寸可能与所描绘的有所不同。具体地,为了清楚起见,一些附图可以将部件描绘为一定的尺寸或形状,而其他附图可以将相同的部件描绘为更大的比例或不同的形状。

[0008] 图1示出了管芯转移系统的元件的实施方案的示意图。

[0009] 图2示出了根据本申请实施方案的用于将管芯从管芯基板转移到产品基板的示例性转移装置的示意图,该转移装置具有桥接装置。

[0010] 图3示出了根据本申请实施方案的用于将管芯从管芯基板转移到产品基板的示例

转移装置的示意图，该转移装置具有在第一桥接件上的多个转移机构组件和在第二桥接件上的多个管芯基板。

[0011] 图4示出了根据本申请实施方案的用于将管芯从管芯基板转移到产品基板的示例转移装置的示意图，该转移装置具有超过两个的桥接装置。

[0012] 图5示出了根据本申请实施方案的上面具有电路迹线的产品基板的实施方案的平面图。

[0013] 图6示出了根据本申请的实施方案的管芯转移操作的方法。

[0014] 图7示出了根据本申请的实施方案的管芯转移操作的方法。

[0015] 图8示出了根据本申请的实施方案的管芯转移过程的方法，该管芯转移过程从由第一桥接件保持的管芯基板和由第二桥接件保持的转移机构组件开始。

[0016] 图9示出了根据本申请的实施方案的用于至少部分地基于一个或多个参数标准和/或优化来确定用于管芯转移过程的位置的方法。

具体实施方式

[0017] 本公开涉及一种将半导体器件管芯直接转移和粘附到电路的机器及其实现过程，并且涉及其上粘附有管芯的电路(作为输出产品)。在实施方案中，该机器用于将未封装的管芯直接从基板(诸如“晶圆胶带”)转移到产品基板(诸如电路基板)。与通过常规方式生产的类似产品相比，直接转移未封装管芯可以显著减小成品的厚度，并减少用于制造产品基板的时间和/或成本。

[0018] 就本说明书而言，术语“基板”是指在其上或针对其发生过程或动作的任何物质。此外，术语“产品”是指来自过程或动作的期望输出，而与完成状态无关。因此，产品基板是指在其上或对其发生过程或动作以达到期望输出的任何物质。在本文中，术语“产品基板”可以包括但不限于：晶圆胶带(例如，用于对管芯进行预分类并产生分类后的管芯薄片以供将来使用)；形成为薄片或其他非平面形状的纸或聚合物基板，其中聚合物(半透明的或其他形式的)可以选自任何合适的聚合物，包括但不限于硅树脂、丙烯酸树脂、聚酯、聚碳酸酯等；电路板(诸如印刷电路板(PCB))；串或线电路，其可以包括平行延伸的一对导电线材或“细线”；以及棉、尼龙、人造丝、皮革等面料。产品基板的材料选择可以包括使转移过程成功并维持产品基板最终用途适用性的耐用材料、柔性材料、刚性材料和其他材料。该产品基板可以单独地或至少部分地由导电材料形成，使得该产品基板充当用于形成产品的导电电路。潜在类型的产品基板还可包括诸如玻璃瓶、车窗或玻璃片之类的物品。

[0019] 在一个实施方案中，产品基板可以包括设置于其上的电路迹线。如所描绘的，电路迹线可以包括由迹线间隔或间隙间隔开的一对相邻迹线，以便适应正在转移的管芯上的电接触端子(未示出)之间的距离。因此，可以根据正在转移的管芯的尺寸来确定电路迹线的相邻迹线之间的迹线间隔或间隙的尺寸，以确保适当的连接性和随后的管芯激活。例如，电路迹线可以具有范围为约10至200微米、约100至175微米或约125至150微米的迹线间隔或间隙。

[0020] 电路迹线可以由导电墨水形成，导电墨水经由丝网印刷、喷墨印刷、激光印刷、手动印刷或其他印刷方式设置。此外，可以预固化并且半干燥或干燥电路迹线以提供附加的稳定性，同时还能够出于管芯导电性的目的而激活电路迹线。还可以使用湿导电墨水来形

成电路迹线，或者可以使用湿墨水和干墨水的组合来形成电路迹线。另选地或附加地，电路迹线可以预先形成为线材迹线，或者被光蚀刻，或者由熔融材料形成为电路图案并且随后粘附、嵌入或以其他方式固定到产品基板。

[0021] 电路迹线的材料可以包括但不限于银、铜、金、碳、导电聚合物等。在一个实施方案中，电路迹线可以包括涂覆银的铜颗粒。电路迹线的厚度可以根据所使用的材料的类型、预期功能以及实现该功能的适当强度或柔性、能量容量、LED的尺寸等而变化。例如，电路迹线的厚度的范围可以是约5微米至20微米、约7微米至15微米或约10微米至12微米。

[0022] 因此，在一个非限制性示例中，产品基板可以是柔性的、半透明的聚酯片，该聚酯片具有使用银基导电墨水材料丝网印刷于其上的期望电路图案，以形成电路迹线。

[0023] 在一个实施方案中，该机器可以固定产品基板，以接收例如从晶圆胶带转移的“未封装的”管芯(诸如，LED)。为了减小使用管芯的产品的尺寸，管芯可以非常小而且薄。例如，管芯的厚度可以为约50微米。在其他情况下，管芯的厚度可以小于30微米。然而，应当注意，如本文所公开的系统和方法可以应用到大于50微米的管芯厚度，诸如200微米的厚度或更大。由于管芯的尺寸相对较小，因此该机器包括用于将承载管芯的晶圆胶带和转移机构两者与产品基板上的转移位置精确对准的部件，以确保准确放置和/或避免产品材料浪费。在一个实施方案中，对准转移机构和晶圆胶带上的管芯的部件可以包括一组桥接件，晶圆胶带和转移机构分别被固定到这组桥接件并且被单独地传送到对准位置，使得晶圆胶带上的特定管芯被转移到产品基板上的特定位点。

[0024] 在一个实施方案中，该机器还包括转移机构，该转移机构用于将管芯从晶圆胶带直接转移到产品基板而不“封装”管芯。转移机构可以垂直地设置在晶圆胶带上方，以便朝向产品基板经由晶圆胶带向下按压在管芯上。这种向下按压在管芯上的过程可能致使管芯从晶圆胶带剥离，这在管芯的侧面处开始直到管芯与晶圆胶带分离以附接到产品基板。也就是说，通过减小管芯与晶圆胶带之间的粘附力以及增大管芯与产品基板之间的粘附力可以使管芯转移。

[0025] 在一个实施方案中，转移机构可以包括细长杆，诸如插针或针，该细长杆可以被周期性地致动抵靠晶圆胶带以从顶侧推动晶圆胶带。针的尺寸可以被设定为不超过被转移的管芯的宽度。但在其他情况下，针的宽度可以宽于管芯的宽度，或是任何其他尺寸。当针的端部接触晶圆胶带时，晶圆胶带可能在管芯和晶圆胶带之间的区域经历局部挠曲。由于挠曲是高度局部的并且迅速进行，因此晶圆胶带的未从针接收压力的部分可能开始弯曲离开管芯的表面。因此，该部分分离可能导致管芯失去与晶圆胶带的充分接触，从而从晶圆胶带上脱离。此外，在一个实施方案中，晶圆胶带的挠曲可以极为微小以保持管芯的整个表面积与晶圆胶带接触，同时仍然使得管芯的相对表面延伸超过相邻管芯的对应表面的延伸表面，以避免相邻管芯的意外转移。

[0026] 在一个实施方案中，转移装置可以包括一个或多个桥接结构，该桥接结构用于保持承载管芯基板和转移机构组件的框架。类似于本文所述的其他实施方案，管芯基板可以是附接有半导体管芯的晶圆胶带。转移机构组件可以包括插针致动器，该插针致动器被配置为致动插针，该插针在对准时，将管芯从管芯基板按压到产品基板上。在一些情况下，产品基板可以设置在载物台上，该载物台被配置为在第一方向上平移该产品基板。该一个或多个桥接结构还可以被配置为在基本上相同的第一方向上移动，并且因此在该方向上移动

管芯基板和/或转移机构组件。换句话讲，产品基板所在的载物台可以可移动地设置在转移装置中，并且可以被配置为手动移动和/或经由计算机控制的马达而移动。类似地，该一个或多个桥接结构可以可移动地安装在转移装置的一组导轨上，并且还可以被配置为经由计算机控制的马达而移动。

[0027] 每个桥接件可以具有设置在其上的导轨或轨道，该导轨或轨道基本上垂直于安装有桥接结构的一组导轨延伸。转移机构组件和承载管芯基板的框架可以经由上述导轨或轨道安装到相同的桥接件或各自安装到不同的桥接件，使得承载管芯基板的框架和/或转移机构组件可在第二方向上移动，该第二方向基本上垂直于桥接结构可移动的第一方向。这样，桥接结构可以在第一方向上移动，而与承载管芯基板的框架和/或转移机构组件在第二方向上的移动无关。

[0028] 该一个或多个桥接结构、承载管芯基板的框架、转移机构组件和/或产品基板可以经由计算机控制的马达而移动，使得转移机构组件与管芯基板上的下一个待转移管芯以及产品基板上的下一转移位置对准。此时，可以致动转移机构组件的插针，以将压力施加到在下一个待转移管芯的背面上的管芯基板，使管芯在产品基板上的待放置管芯的位置与产品基板接触并转移到产品基板。可以重复该过程，直到要转移到产品基板上的所有管芯已经从管芯基板(例如，晶圆胶带)转移到产品基板上为止。

[0029] 在一个实施方案中，转移装置可以具有第一桥接件和第二桥接件(“桥接件”)。第一桥接件和第二桥接件两者可以沿第一导轨和第二导轨(“导轨”)在第一方向(例如，沿产品基板的长度或宽度)移动，其中第一导轨和第二导轨可以分别设置在被配置为保持产品基板的载物台的相对侧上。尽管出于本说明书的目的使用了术语“导轨”，但是应当理解，根据一个实施方案，设想了任何适用于桥接件基本上沿单个方向(例如，沿第一方向但不沿与第一方向正交分量的方向)移动的引导件。桥接件可以具有分别设置在其上的一个或多个马达，以使桥接件沿导轨移动。另外，桥接件可以机械地耦接到一个或多个马达，诸如通过电缆、链条和/或滑轮的方式，以便能够沿导轨移动。

[0030] 第一桥接件可以包括分别与第一导轨和第二导轨接合的两个支腿，和连接在这两个支腿之间的桥接部。该桥接部跨越载物台和/或设置在载物台上的产品基板。第一桥接件的桥接部可以具有沿其长度的一部分设置的轨道或引导件。该轨道可以沿桥接部在基本上垂直于可以可移动地安装有第一桥接件的第一导轨和第二导轨的方向上延伸。转移机构组件可以沿该轨道可移动地设置。转移机构组件可以机械地耦接到一个或多个计算机控制的马达，以使转移机构组件沿第一桥接件的轨道移动。在一个实施方案中，转移机构组件可以设置在轨道上，使得转移机构组件可以被配置成移动跨载物台和/或设置在载物台上的产品基板的整个距离(例如，宽度)。

[0031] 类似于第一桥接件，第二桥接件还可以包括分别与第一导轨和第二导轨接合的两个支腿，和连接在这两个支腿之间的桥接部。该桥接部跨越载物台和/或设置在载物台上的产品基板。第二桥接件的桥接部也可以具有沿其长度的一部分设置的轨道或引导件。该轨道可以沿桥接部在基本上垂直于可以可移动地安装有第二桥接件的第一导轨和第二导轨的方向上延伸。安装在框架或保持器上的管芯基板可以沿第二桥接件的该轨道可移动地设置。管芯基板可以机械地耦接到一个或多个计算机控制的马达，以使安装在管芯基板框架上的管芯基板沿第二桥接件的轨道移动。在一个实施方案中，管芯基板框架可以设置在轨

道上，使得管芯基板可以被配置成移动跨载物台和/或设置在载物台上的产品基板的整个距离(例如，宽度)。

[0032] 两个桥接件以及载物台、转移机构组件和管芯基板可以经由控制器移动，以使管芯基板上的待转移管芯和转移机构组件的插针对准产品基板上待放置管芯的位置。对准后，可以致动转移机构组件的插针以推动管芯与产品基板(或在适当时与产品基板上的电路迹线)接触，从而将管芯转移到产品基板上。

[0033] 根据一个实施方案，转移装置可以包括位于两个桥接结构中的每一个上的超过一个的转移机构组件和超过一个的管芯基板。这可以允许对被转移到产品基板的管芯进行并行处理(例如，部件的小幅移动，之后进行管芯转移)。具有多个转移机构组件和多个对应的管芯基板的转移装置可以允许使用不同类型的管芯进行组装。例如，特定颜色的微型LED可以从第一管芯基板转移，而不同颜色的微型LED可以从另一个管芯基板转移。在另一个示例中，透镜或电致动元件(即，电容器、晶体管、控制器等)可以从第一基板转移，而任何尺寸或颜色的LED可以从第二基板转移。

[0034] 在一个实施方案中，转移装置可以包括少于或多于两个的桥接结构(例如，一个、三个、四个、五个等)。例如，可以实现四个桥接结构，其中两组两个桥接结构可以被配置为并行操作，以增加由转移装置输出的产品基板的吞吐量。如上所述，通过从一组桥接结构转移一种类型的透镜或其他电致动元件并且从另一组桥接结构转移另一种类型的透镜或其他电致动元件，使用多组转移机构组件和管芯基板保持器也可以实现分集。另外应当理解，在任何实施方案中，单个桥接结构可以实现转移机构组件和管芯基板保持器两者，或者在实现至少两个桥接结构的情况下，一个或多个转移机构组件以及一个或多个管芯基板保持器可以分别地分布在转移装置的相邻桥接结构上(即，在第一桥接件上的转移机构组件与相邻桥接件上的管芯基板保持器一起工作)，使得桥接结构一起移动以转移管芯。

[0035] 在一个实施方案中，可以实现一个或多个传感器以帮助转移装置确定在转移中涉及的部件的精确转移位置和对准。此外，可以使用管芯地图来帮助引导该装置根据管芯质量或其他管芯因素来确定应转移给定管芯基板上的哪个管芯。传感器和管芯地图的实现与在美国专利9,633,883中所论述的类似。

[0036] 使用本文所述的转移装置结合美国申请15/978,094中所论述的多个转移机构的管芯转移速率可实现显著高于常规机器中可用的转移速率。管芯转移速率是装置每秒转移的管芯数量，例如，该速率可以在每秒放置约5至500个管芯、50至400个管芯、100至300个管芯或150至250个管芯的范围内。

[0037] 图1示出了直接转移系统100的实施方案的简化示例。转移系统100可以包括个人计算机(PC)102(或服务器、数据输入设备、用户界面等)、数据存储装置104、晶圆胶带机构106、产品基板机构108和转移机构110。由于到目前为止已经对晶圆胶带机构106、产品基板机构108、转移机构110进行了更详细的描述，因此在此不再重复关于这些机构的具体细节。然而，下文将简要描述晶圆胶带机构106、产品基板机构108、转移机构110与PC 102和数据存储装置104之间的交互如何相关。

[0038] 在一个实施方案中，PC 102与数据存储装置104通信以接收在转移过程中有用的信息和数据，该转移过程使用转移机构110将管芯从晶圆胶带机构106中的晶圆胶带直接转移到产品基板机构108中的产品基板上，其中管芯可以附接到产品基板。PC 102还可以用作

被中继到晶圆胶带机构106、产品基板机构108和转移机构110中的每一者的数据的接收器、编译器、组织器和控制器。PC 102还可以从转移系统100的用户接收定向信息。注意，尽管图1描绘了邻近晶圆胶带机构106和产品基板机构108的方向性运动能力箭头，但这些箭头仅指示一般的移动性方向，然而可以设想，晶圆胶带机构106和产品基板机构108两者还能够被配置为在其他方向上移动，包括例如在平面中旋转、俯仰、滚转和偏航。

[0039] 图2示出了用于将管芯272从管芯基板270转移到产品基板210的示例性转移装置200的示意图，该转移装置具有桥接装置230、260。转移装置200可以包括被配置为保持产品基板210的可移动载物台202。可移动载物台202可以被配置为在一个或多个方向(例如，x方向、y方向或x和y方向两者)上移动。在一个实施方案中，可移动载物台202还可以被配置为上下移动(例如，在z方向上)。例如，通过耦接到马达或其他机械设备，可移动载物台202可以被配置为在方向222上移动。

[0040] 产品基板210可以是如本文所述的任何适当的材料(例如，PCB、FR-4板、纸、硬纸板、玻璃、陶瓷、塑料、胶带等)。产品基板210可以具有先前转移的管芯212，诸如半导体管芯，和/或设置和/或形成在其上和/或其中的电路迹线214。在一个实施方案中，管芯212可以根据本文所述的方法和装置设置在产品基板210上。电路迹线214可以具有任何合适的类型和/或面密度。这些电路迹线214可以是导电的并且被配置为承载电流，诸如在管芯212与产品基板210的一个或多个其他元件之间承载电流。

[0041] 产品基板210还可以包括任何合适类型的对准特征216、218，诸如树形结构216或十字线218。对准特征216、218可以具有用于特定产品基板210的可以被控制器(诸如PC 102)识别的已知坐标。对准特征216、218及其已知坐标可以被PC 102用于确定转移装置200的各种部件的位置。因此，对准结构216、218可以通过诸如光学成像检测来检测，并且用于对准和/或定向转移装置200的部件以将管芯272转移到产品基板210上。产品基板210还可以具有管芯将被转移所至的定位和/或位置220。在一些情况下，管芯将被转移所至的位置220可以是视觉上可识别的并且可以通过光学检测来识别。管芯将被转移所至的位置220的这种视觉标记也可以用于对准转移装置200的部件以将管芯272转移到产品基板210上。PC 102可以以产品基板数据文件的形式接收关于产品基板210的信息，诸如管芯转移位置220和/或对准特征216、218。

[0042] 转移装置200还可以包括第一桥接结构230和第二桥接结构260。第一桥接结构230可以具有第一支腿232、第二支腿234以及设置在第一支腿232与第二支腿234之间的桥接部236。第一桥接结构230可以被配置为沿第一导轨290和第二导轨292移动。支腿232、234可以可移动地耦接到导轨290、292以允许第一桥接结构230沿第一导轨290和第二导轨292移动。

[0043] 第一桥接结构230可以具有沿其桥接部236设置的导轨和/或轨道238。如本文所述，转移机构组件240可以可移动地安装在轨道238上。轨道238以及因此转移机构组件240的位置范围可以等于或大于产品基板210的宽度，以使管芯272能够转移到产品基板210上的任何合适的位置上。如本文所述，转移机构组件240可以具有插针276，该插针可以被致动以从转移机构组件240向外延伸以及朝转移机构组件240向内缩回。

[0044] 第一桥接结构230还可以包括一个或多个马达242、244、246、248，以使第一桥接结构230能够沿导轨290、292移动以及使转移机构组件240能够沿轨道238移动。马达242可以被封入第二支腿234内，诸如在第二支腿234的壳体内，并且马达244可以被封入第一支腿

234内。马达242、244可以由计算机控制(诸如由PC 102控制),以相对于导轨290、292在支腿232、234上施加力,从而沿导轨290、292沿方向252移动第一桥接结构。方向252可以是与方向222(可移动载物台202可以被配置成沿该方向移动)相同的方向。

[0045] 尽管马达被描绘为设置在支腿232、234上,但是应当理解,可以实现马达242、244与支腿232、234的任何合适的耦接以沿导轨290、292移动第一桥接结构230。例如,第一桥接结构230的每个支腿232、234可以具有超过一个的马达242、244。另外,在一个实施方案中,马达242、244可以位于支腿232、234的外侧,并且经由导线、电缆、滑轮等分别地耦接到每个支腿。

[0046] 马达246、248与转移装置200耦接以移动转移机构组件240。例如,马达246、248可以设置在第一桥接结构230的桥接部236中和/或上。转移机构组件240可以通过导线、电缆、滑轮等(未示出)机械地耦接到马达246、248。马达246、248可由PC 102控制以沿轨道238的长度移动转移机构组件240。第一桥接结构230还可以包括一个或多个传感器250,例如线性传感器。传感器250可以被配置为提供指示转移机构组件240沿第一桥接结构230的轨道238的位置的信号。传感器250可以是任何合适的类型,诸如霍尔效应传感器、磁性传感器、电容传感器、光学传感器、声传感器等。在一些情况下,传感器诸如加速度计(例如,基于微机电系统(MEMS)的加速度计)或任何其他合适的传感器可以设置在转移机构组件240中或上以指示转移机构组件240的位置。在其他情况下,输入到马达246、248的电流和电压和/或在该马达的输入处测量的电流和电压可用于确定转移机构组件240沿第一桥接结构230的轨道238的位置。在一些情况下,为了获得更高的精度、准确度和/或冗余度,上述机构的组合可用于确定转移机构组件240沿第一桥接结构230的轨道238的位置。

[0047] 应当理解,控制器诸如PC 102可以从传感器250、相机298和/或任何其他合适的检测器接收信号,并且将第一桥接结构230定位在预期位置。该定位可以对应于要转移到产品基板210上的下一个管芯272。此外,PC 102可以被配置为沿第一桥接结构230的轨道238定位转移机构组件240。具体地,PC 102可以控制一个或多个马达242、244、246、248以定位第一桥接结构230和转移机构组件240。如本文所论述的,这种定位还可以至少部分地基于一个或多个数据文件,诸如指示产品基板210上的待放置管芯位置的数据文件,和/或指示管芯位置和/或管芯基板270上的已知良好管芯的数据文件。

[0048] 在一个实施方案中,第二桥接结构260可以基本上类似于第一桥接结构230。第二桥接结构260可以具有第一支腿262、第二支腿264以及设置在第一支腿262与第二支腿264之间的桥接部266。第二桥接结构260可以被配置为沿第一导轨290和第二导轨292移动。支腿262、264可以可移动地耦接到导轨290、292,并且可以允许第二桥接结构260沿第一导轨290和第二导轨292移动。由于第一桥接结构230和第二桥接结构260两者耦接到相同的导轨290、292,因此第一桥接结构230的移动可以受第二桥接结构260沿导轨290、292的位置限制,反之亦然。第二桥接结构可以沿与第一桥接结构230的移动方向252相同的方向282移动。换句话说,第一桥接结构230和第二桥接结构260两者的移动可以沿相同的方向(例如,x方向)。

[0049] 在一个实施方案中,第一桥接结构230和第二桥接结构260的移动可以跨可移动载物台202和/或产品基板210的基本上整个长度。这允许第一桥接结构230和第二桥接结构260互相协作以将管芯272放置在产品基板210的基本上整个表面上。

[0050] 第二桥接结构260可以具有沿其桥接部266设置的轨道(在该视图中被模糊化)。管芯基板框架268(其上保持有带未封装管芯272的管芯基板270)可以可移动地安装在第二桥接结构260的轨道上。轨道以及因此管芯基板270的位置范围可以等于或大于产品基板210的宽度,以使管芯272能够转移到产品基板210上的任何合适的位置上。如本文所述,管芯基板270可以是任何合适的基板,诸如晶圆胶带,要转移到封装基板210的未封装管芯272被保持在该管芯基板上。

[0051] 第二桥接结构260还可以包括一个或多个马达278、280、284、286,以使第二桥接结构260能够沿导轨290、292移动以及/或者使管芯基板270能够沿第二桥接结构260的轨道移动。马达278可以被封入第一支腿262内,例如在第一支腿262的壳体内,并且马达280可以被封入第二支腿264内。马达278、280可以由计算机控制(例如,经由PC 102控制),以相对于导轨290、292在支腿262、264上施加力,从而沿导轨290、292在方向282上移动第二桥接结构260。在一些情况下,方向282可以沿可移动载物台202可以被配置为沿其移动的方向相同的方向222,也可以沿第一桥接结构230被配置为沿其移动的方向252。

[0052] 与第一桥接结构230的情况一样,尽管马达278、280被描绘成设置在支腿262、264中,但是应当理解,马达278、280相对于支腿262、264的任何合适的构造可用于沿导轨290、292移动第二桥接结构260。例如,第二桥接结构260的每个支腿262、264可以具有超过一个的马达278、280。此外,在一些情况下,马达278、280可以设置在支腿262、264的外侧并且耦接到支腿262、264,诸如通过导线、电缆、滑轮等耦接。

[0053] 马达284、286可以设置在第二桥接结构260的桥接部266中和/或上。管芯基板270可以通过导线、电缆、滑轮等(未显示)机械地耦接到马达284、286。利用其上安装有管芯基板270的管芯基板框架268,可经由PC 102控制马达278、280来沿第二桥接结构260的轨道的长度移动管芯基板270。第二桥接结构260还可以包括一个或多个传感器274,这里描绘为线性传感器274。该传感器274可以基本上类似于传感器250,并且可以被配置为向PC 102提供信号,该信号指示管芯基板框架268和管芯基板270沿桥接部266的长度的位置。

[0054] 尽管导轨290、292在此被描绘为其中具有槽294、296的壳体,但是导轨290、292可以是任何合适的类型。实际上,任何合适的引导件、导轨、轨道或其他装置均可用于第一桥接结构230和/或第二桥接结构260的移动。转移装置200还可以包括如本文所论述的相机298。诸如图像信号之类的信号可以由PC 102处理,并且在一些情况下与来自传感器250、274的信号结合使用,以控制桥接结构230、260、转移机构组件240和/或管芯基板270的移动。

[0055] 在PC 102的控制器下,第一桥接结构230和第二桥接结构可以与转移机构组件240和管芯基板270一起移动,以使待转移的管芯272对准插针276和产品基板上将要放置管芯272的位置220。PC 102可以通过控制一个或多个马达242、244、278、280、246、248、284、286或其他合适的机电设备来执行该对准。

[0056] 应当理解,在控制器的控制下并且至少部分地基于关于产品基板210的信息和关于管芯基板270的信息,管芯272可以对准转移机构组件240的插针276并且对准产品基板上管芯272将被转移所至的位置。当这些元件在两个方向(例如,x和y方向)上对准时,可以在控制器(例如,PC 102)的控制下致动插针276,以在第三方向(例如,z方向)上推动管芯272,使该管芯与产品基板210上管芯272将被转移所至的位置接触。当管芯与管芯将要转移所至

的基板之间的粘结力变得大于管芯与将要转移出该管芯的基板之间的粘固力时，可以实现转移的实际发生。

[0057] 应当理解，产品基板210以及因此载物台202可以具有任何合适的尺寸以适应当前和下一代产品的生产。例如，管芯272(例如，LED、微型LED、IC、电致动元件等)可以附接到具有相对小面积的基板，诸如用于智能手表PCB和智能手表显示器的那些基板，或者大到尺寸为例如3.3米×2.9米的Gen 10.5及以上玻璃基板。实际上，转移装置200的尺寸可以缩放，以针对在其上制造的产品进行优化。

[0058] 应当理解，可以存在一组位置，该组位置可以对准管芯272、插针276和产品基板220上的位置220。实际上，存在多个可移动元件(例如，可移动载物台202、第一桥接结构230、第二桥接结构260、转移机构组件240、管芯基板270等)，其可允许选择一个区域(在x和y方向上)来进行转移。该转移点可被称为对准点，并且参考初始参考系，可以根据该对准点确定在载物台参考系和/或桥接件参考系上的对应坐标。因此，该对准点可以是产品基板210、插针276和管芯272要对准的固定参考系中的点。由于可以选择对准点的位置，因此可以使用各种算法来确定用于特定管芯转移过程的对准点。可以至少部分地基于可以被优化或阈值化的一个或多个参数(诸如未对准水平和/或转移时间)来确定该对准点。

[0059] 图3示出了用于将管芯372从管芯基板370、371转移到产品基板310的示例性转移装置300的示意图，该转移装置具有在第一桥接件330上的多个转移机构组件332、334和在第二桥接件340上的多个管芯基板342、344。多个转移机构组件332、334中的每一个都包括相应的插针376、377。转移装置300可以类似于图2的转移装置200。在转移装置300和转移装置400(图4)之间可以存在一些特征和/或变化，这些特征和/或变化可以在另一个示例性转移装置的实施方案中实现。换句话说，本文的公开内容设想了结合转移装置200和转移装置300论述的特征的任何组合。

[0060] 与转移装置200类似，转移装置300可包括可移动载物台302。如图所示，可移动载物台302可以在第一方向和基本上垂直于第一方向的第二方向上(例如，在x方向和y方向312上)移动。换句话说，可移动载物台302可以在两个方向上经由马达和/或其他机电设备来控制。另外，可移动载物台302可以被配置为仅在一个方向上移动，类似于图2的转移装置200的可移动载物台202。无论可移动载物台302的移动自由度如何，都可以在可移动载物台302上支撑产品基板310，该产品基板基本上类似于图2的产品基板210。

[0061] 转移装置300可以具有第一桥接结构330和第二桥接结构340，这两个桥接结构的描述可以基本上类似于图2的第一桥接结构230和第二桥接结构260，为了简洁起见，在此不再赘述。为了得到更简化的附图，未示出用于移动第一桥接结构330和第二桥接结构340的马达和某些其他元件以及与其附接的元件，因为它们在图2中示出，但是应当理解为它们存在。

[0062] 第一桥接结构330可以可移动地保持第一转移机构组件332和第二转移机构组件334。类似地，第二桥接结构340可以可移动地保持第一管芯基板框架342和第二管芯基板框架344。具有第一桥接结构330上的两个转移机构组件332、334和两个管芯基板框架342、344可以允许对被转移到产品基板310上的管芯进行并行处理(例如，部件的小幅移动，之后进行管芯转移)。在一个实施方案中，在第一桥接结构330上具有多个转移机构组件332、334并且在第二桥接结构340上具有多个对应的管芯基板框架342、344的这种配置可以允许用不

同类型的管芯进行管芯转移。例如，特定颜色的微型LED可以从第一管芯基板转移，而不同颜色的微型LED可以从另一个管芯基板转移。

[0063] 图4示出了用于将管芯从多于一个的管芯基板框架442、452转移到产品基板410的示例性转移装置400的示意图，该转移装置具有超过两个的桥接装置430、440、450、460。与转移装置200类似，转移装置400可以包括被配置为保持产品基板410在其上的可移动载物台402。该可移动载物台可以被配置为在单个方向412上移动(如图所示)，或者另选地在两个方向(例如，x方向和y方向)上移动。

[0064] 转移装置400可以具有第一桥接结构430和第二桥接结构440，以及第三桥接结构450和第四桥接结构460，这些桥接结构的描述可以基本上类似于图2的第一桥接结构230和第二桥接结构260，为了简洁起见，在此不再赘述。为了得到更简化的附图，未示出用于移动桥接结构430、440、450、460的马达和某些其他元件以及与其附接的元件，因为它们在图2中示出，但是应当理解为它们存在。

[0065] 第一桥接结构430可以可移动地保持第一转移机构组件432，并且第二桥接结构440可以可移动地保持第一管芯基板框架442。类似地，第三桥接结构450可以可移动地保持第二管芯基板框架452，并且第四桥接结构460可以可移动地保持第二转移机构组件462。第一转移机构组件432和第二转移机构组件462中的每一者都包括相应的插针476(第一转移机构组件432的插针被第四桥接结构460遮挡)。多个转移机构组件432、462与用于将管芯472从管芯基板470、471转移到产品基板410的转移相关联。

[0066] 桥接结构430、440、450、460可以被配置为并行操作以增加由转移装置400组装的产品的吞吐量。在一个实施方案中，该配置还可以通过从一组桥接结构430、440转移一种类型的管芯并且从另一组桥接结构450、460转移另一种类型的管芯来实现管芯分集。另外应当理解，实施方案可以包括超过两个的桥接结构，以及可移动地耦接到转移装置的一个或多个桥接结构的多于一个的转移机构组件和/或管芯基板。

[0067] 图5示出了经处理的产品基板500的实施方案。产品基板502可以包括电路迹线的第一部分504A，当向其供电时，该第一部分可以用作负或正电源端子。电路迹线的第二部分504B可以延伸到与电路迹线的第一部分504A相邻，并且当向其供电时，该第二部分可以用作对应的正或负电源端子。

[0068] 如上述关于晶圆胶带的类似描述，为了确定将产品基板502传送到何处以执行转移操作，产品基板502可以具有条形码(未示出)或其他标识符，该条形码或其他标识符被读取或以其他方式被检测。该标识符可以向装置提供电路迹线数据。产品基板502还可以包括基准点506。基准点506可以是用于感测以定位电路迹线的第一部分504A和第二部分504B的视觉指示器。一旦感测到基准点506，就可以基于预编程信息来确定电路迹线的第一部分504A和第二部分504B的形状和相对于基准点506的相对位置。

[0069] 另外，在图5中将管芯508描绘为横跨在电路迹线的第一部分504A和第二部分504B之间。以这种方式，管芯508的电接触端子(未示出)可以在转移操作期间诸如通过转移装置200、300、400结合到产品基板502。因此，可以施加电力以在电路迹线的第一部分504A和第二部分504B之间通电，从而为管芯508供电。例如，管芯可以是未封装的LED，这些未封装的LED已从晶圆胶带直接转移到产品基板502上的电路迹线。此后，可以对产品基板502进行处理以完成产品基板502，并且将其用于电路或其他成品中。此外，可以通过相同或其他转移

机构添加电路的其他部件以产生完整的电路，并且可以包括控制逻辑，从而以某种静态或可编程或自适应方式将LED作为一组或多组进行控制。

[0070] 图6示出了执行直接转移过程的方法600，其中将一个或多个管芯从管芯基板(诸如晶圆胶带)直接转移到产品基板。本文描述的方法600的过程可以不按任何特定顺序执行，因此可以按任何令人满意的顺序执行以实现期望的产品状态。方法600可以包括将转移过程数据加载到PC 102和/或数据存储装置中的步骤602。转移过程数据可以包括诸如管芯地图数据、电路CAD文件数据，和/或针轮廓数据之类的数据。

[0071] 方法600中还可以包括将晶圆胶带加载到晶圆胶带框架机构上的操作604。将晶圆胶带加载到晶圆胶带框架(诸如管芯基板框架268、342、344、442、452)中可以包括控制管芯框架移动到加载位置。在其他实施方案中，将晶圆胶带加载到晶圆胶带框架中可能不需要将晶圆胶带框架移动到加载位置。晶圆胶带(诸如管芯基板270)可以在加载位置固定在晶圆胶带框架机构中。可以加载晶圆胶带，使得半导体的管芯(诸如管芯272)面向下朝向产品基板传送机构。

[0072] 方法600还可以包括准备产品基板以加载到产品基板载物台中的步骤606。准备产品基板可以包括根据加载到PC或数据存储装置中的CAD文件的图案在产品基板上丝网印刷电路迹线的步骤。另外，可以将基准点印刷到电路基板上，以便有助于转移过程。可以控制产品基板载物台(诸如载物台202)移动到加载位置，在该加载位置处，产品基板(诸如产品基板210)可被加载到产品基板载物台中。可以加载产品基板以使得电路迹线面向晶圆上的管芯。例如，在一个实施方案中，可以通过传送机(未示出)或其他自动化机构(诸如以装配线的形式)将产品基板递送并放置在加载位置。另选地，产品基板可以由操作者手动加载。

[0073] 一旦产品基板被适当地加载到可移动载物台上并且晶圆胶带被适当地加载到晶圆胶带框架中，就可以经由PC 102执行用于控制管芯从晶圆胶带直接转移到产品基板的电路迹线的程序，以启动直接转移操作608。本文描述了该直接转移操作的细节。

[0074] 图7示出了致使管芯从晶圆胶带(或保持管芯的其他基板，也称为“管芯基板”以用于图7的简化描述)直接转移到产品基板的直接转移操作的方法700。本文描述的方法700的操作可以不按任何特定顺序执行，因此可以按任何令人满意的顺序执行以实现期望的产品状态。

[0075] 为了确定要将哪个管芯放置在产品基板上以及要将管芯放置在产品基板上的哪个位置，PC 102可以接收关于产品基板的标识和包含要转移管芯的管芯基板的标识的输入702。该输入可以由用户手动输入，或者PC 102可以向分别控制产品基板对准传感器和管芯检测器的单元管理器发送请求。该请求可以指示传感器扫描所加载的基板上的标识标记，诸如条形码或QR码，并且/或者该请求可以指示检测器扫描所加载的管芯基板上的标识标记，诸如条形码或QR码。

[0076] PC 102可以使用产品基板标识输入查询数据存储装置或其他存储器以将产品基板和管芯基板的相应标识标记匹配并检索相关联的数据文件704。具体地，PC 102可以检索与产品基板相关联的电路CAD文件，该文件描述了产品基板上的电路迹线图案。该电路CAD文件还可以包含诸如要转移到电路迹线的管芯的数量、相对位置以及相应质量要求的数据。同样，PC可以检索与管芯基板相关联的管芯地图数据文件，该管芯地图数据文件提供特定管芯在管芯基板上的相对位置的地图。

[0077] 在执行将管芯转移到产品基板的过程中,PC 102可以确定产品基板和管芯基板相对于转移机构和固定机构的初始方向706。在过程706中,PC 102可以指示基板对准传感器在产品基板上定位基准点。如上文所论述的,基准点可以用作参考标记,用于确定产品基板上电路迹线的相对位置和方向。此外,PC 102可以指示管芯检测器在管芯基板上定位一个或多个参考点以确定管芯的布置。

[0078] 一旦确定了产品基板和管芯基板的初始方向,PC 102就可以指示相应的产品基板和管芯基板传送机构将产品基板和管芯基板取向成分别与转移机构和固定机构对准的位置708。

[0079] 对准步骤708可以包括确定电路迹线的要向其转移管芯的部分的位置710以及该部分相对于转移固定位置所处的位置712。可以将转移固定位置视为转移机构和产品基板之间的对准点。基于在步骤710和712中确定的数据,PC 102可以指示产品基板传送机构传送产品基板,以便使电路迹线的要向其转移管芯的部分对准转移固定位置714。

[0080] 对准步骤708还可以包括确定在管芯基板上的哪个管芯将被转移716以及该管芯相对于转移固定位置位于何处718。基于在步骤716和718中确定的数据,PC 102可以指示晶圆胶带传送机构传送管芯基板,以便将要传送的管芯与转移固定位置对准720。

[0081] 一旦将要从管芯基板转移的管芯和管芯将被转移所至的电路迹线的部分对准转移机构,就可以致动针722以实现管芯从管芯基板到产品基板的转移。

[0082] 在转移管芯之后,PC 102可以确定是否要转移附加管芯724。在要转移另一个管芯的情况下,PC可以返回到步骤708并相应地重新对准产品基板和管芯基板以进行后续转移操作。在不存在另一管芯要转移的情况下,转移过程结束726。

[0083] 图8示出了根据本申请的实施方案的管芯转移过程的方法800,该管芯转移过程从由第一桥接件保持的管芯基板和由第二桥接件保持的转移机构组件开始。方法800可以由转移装置200、300、400的任何合适的控制器(诸如PC 102)来执行。

[0084] 在框802处,可以至少部分地基于产品基板信息来确定管芯将被转移所至的产品基板位置。在一个实施方案中,可以在与产品基板信息相对应的数据文件中指示用于管芯附接的位置。例如,产品基板上的坐标可以指示管芯将被转移所至的产品基板上的位置。除此之外或另选地,诸如来自摄像机或其他图像传感器的图像数据可以指示管芯将被转移所至的可视和/或光学标记(例如,橙色线)。

[0085] 在框804处,可以至少部分地基于管芯基板信息来确定要转移到产品基板位置的管芯。管芯基板信息可以位于管芯基板信息数据文件中,该数据文件提供地图和/或以其他方式指示管芯所在的管芯基板上的坐标。此外,在一个实施方案中,管芯基板信息可以包括对管芯基板上的已知良好管芯或至少可疑良好管芯的指示。这样,可以避免将已知坏管芯或可疑坏管芯转移到产品基板上。在一些情况下,可以将下一个待转移管芯选择为在管芯基板上以光栅级数前进时的下一个良好管芯。

[0086] 在框806处,可以通过移动可移动载物台来定位产品基板。可以将产品基板上的待附接管芯的位置移动到特定对准位置,可将待附接管芯和转移机构组件的插针移动到该特定对准位置。在一些情况下,产品基板可以仅在单个方向(例如,x方向)上移动,并且在其他情况下,产品基板可以在两个方向(例如,x方向和y方向)上移动。在另一些情况下,可移动载物台上的产品基板可能根本不移动。如本文所论述的,载物台的移动可以利用由转移装

置的控制器控制的一个或多个马达或其他机电元件。在一个实施方案中，载物台的定位以及由此执行管芯转移的对准位置的确定可以至少部分地基于优化一个或多个参数和/或通过要求一个或多个参数满足一定标准。例如，可以采用优化预期的转移准确度和/或预期的转移时间的方式来选择对准点。

[0087] 在框808处，可以移动第一桥接件以相对于产品基板在第一方向上定位保持管芯的管芯基板。该移动可以通过控制被配置为沿一对导轨移动第一桥接件的一个或多个马达或其他机电设备来执行。在框810处，可以在第二方向上沿第一桥接件的桥接部移动管芯基板，以使管芯对准管芯将被转移所至的产品基板位置。该移动可以通过控制被配置为沿第一桥接件的轨道移动管芯基板框架或保持器的一个或多个马达或其他机电设备来执行。

[0088] 在框812处，可以移动第二桥接件以相对于产品基板在第一方向上定位转移机构组件。在一个实施方案中，这可能需要控制一个或多个马达或其他机电元件以将第二桥接件移动到指定位置，该指定位置对应于将管芯和转移机构组件对准产品基板上待附接管芯的位置。在框814处，可以沿第二桥接件的桥接部移动转移机构组件，以使转移机构组件的插针对准管芯和待附接管芯的产品基板位置。该移动可以通过控制被配置为沿第一桥接件的轨道移动管芯基板框架或保持器的一个或多个马达或其他机电设备来执行。在框816处，可以致动插针以将管芯从管芯基板转移到待附接管芯的产品基板位置上。该插针可以将管芯推入转移到产品基板上的位置。

[0089] 图9示出了根据本申请的实施方案的用于至少部分地基于一个或多个参数标准和/或优化来确定用于管芯转移过程的位置的方法900。方法900可以由转移装置200、300、400的任何合适的控制器(诸如PC 102)来执行。

[0090] 在框902处，可以识别要优化和/或满足标准的一个或多个参数。例如，参数和标准可以包括预期的对准准确度和/或预期的转移时间。在一些转移情况下，可以优化一个参数，而在其他转移情况下，可以优化多个参数。例如，可以优化组合度量的参数(例如，最小化函数f(转移时间[以秒为单位]，未对准[以微米为单位])＝2*转移时间+未对准)。在其他转移情况下，可以将一个或多个参数与阈值(例如，转移时间＜0.7秒，并且未对准＜15微米)进行比较，以确定是否满足标准。在其他转移情况下，可以将一个参数与用以满足该参数的可接受值的阈值进行比较，同时可以优化一个或多个其他参数(例如，在转移时间不超过300毫秒的情况下，最大限度地减少未对准)。

[0091] 在框904处，可以识别一个或多个函数以对该一个或多个参数进行建模。这些函数可以是任何合适的类型。例如，可以通过使用测量数据来经验性地开发该一个或多个函数。经验性地开发的函数的一个示例可以是将管芯的未对准建模为转移机构组件和/或管芯基板框架在x方向和y方向上从初始位置移动到管芯转移位置的移动量的函数的函数。另一个示例可以是经验数据的拟合模型，该模型是关于执行管芯转移所花费的时间随转移组件机构和/或管芯基板框架行进距离的变化。在框906处，可以识别转移机构组件的当前位置、管芯基板的当前位置、产品基板的当前位置以及管芯将被转移所至的产品基板位置。

[0092] 在框908处，可以至少部分地基于该一个或多个函数、转移机构组件的当前位置、管芯基板的当前位置、产品基板的当前位置以及管芯将被转移所至的产品基板位置来确定对准点。对准点可以参考初始参考系，可以根据该初始参考系确定在载物台参考系和/或桥接件参考系上的对应坐标。因此，该对准点可以是固定参考系中的点，产品基板、转移组件

机构的插针和待转移管芯将对准该点。在一个实施方案中，可以通过优化转移机构组件和/或管芯基板框架的移动，以根据由框904的操作识别的函数来使预期的未对准和/或转移时间最小化，从而确定对准点。

[0093] 结论

[0094] 尽管已经用语言描述了特定于结构特征和/或方法动作的若干个实施方案，但是应当理解，权利要求书不一定限于所描述的特定特征或动作。相反，特定特征和动作是作为实现所要求保护的主题的说明性形式而公开。此外，在本文中使用术语“可以”来指示在一个或多个各种实施方案中使用某些特征的可能性，但不一定在所有实施方案中使用。

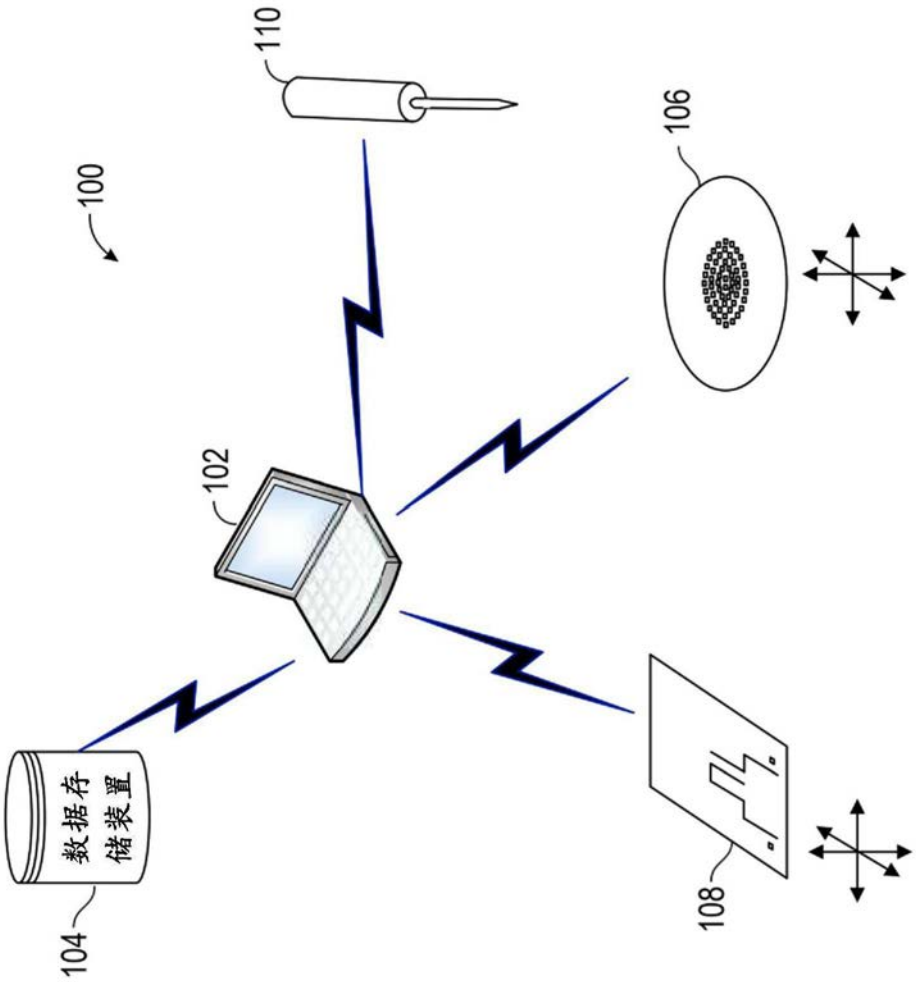


图1

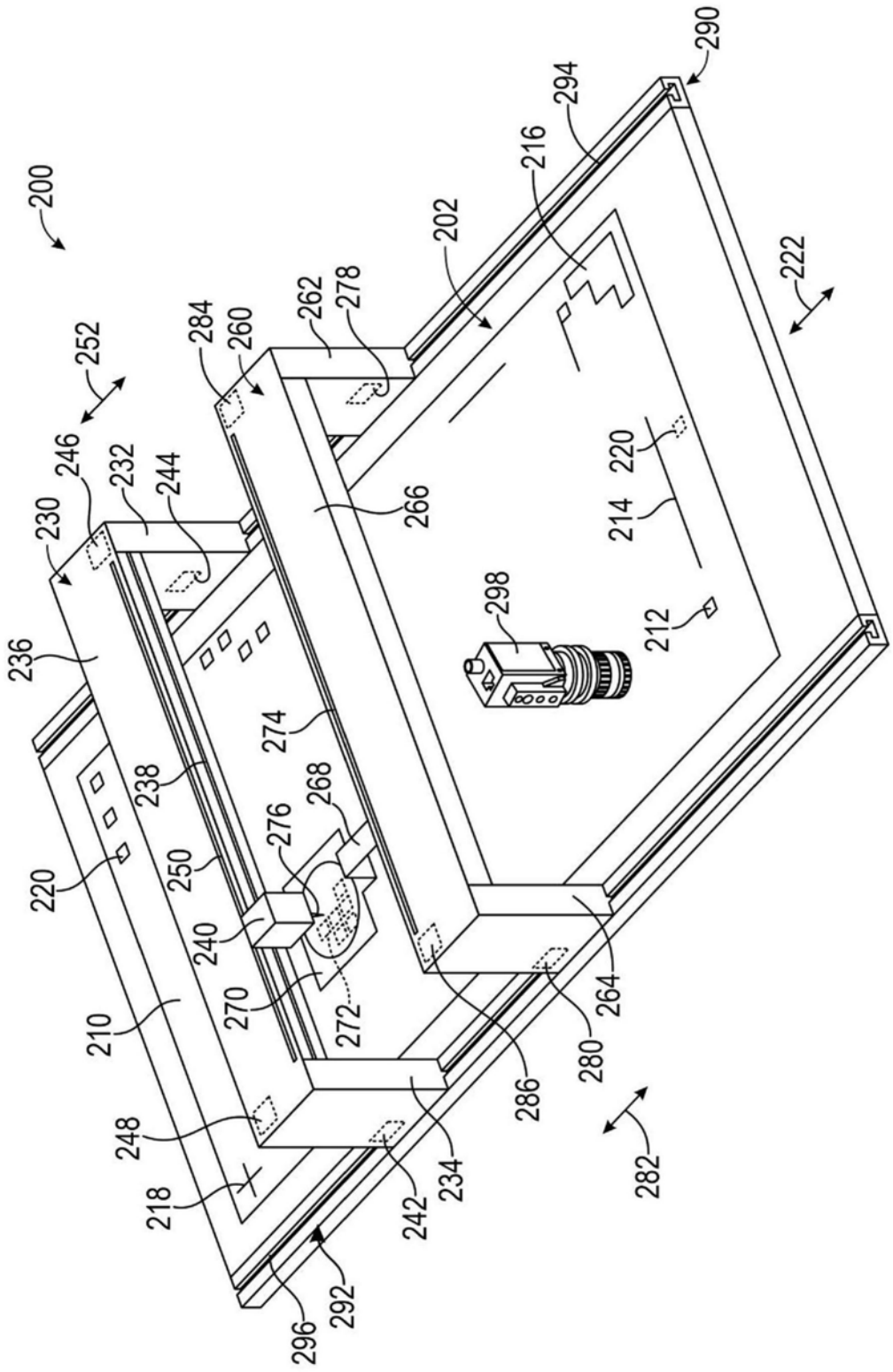

200
202
210
212
214
216
218
220
222
230
232
234
236
238
240
242
244
246
248
250
252
260
262
264
266
268
270
272
274
276
278
280
282
284
286
290
292
294
296
298

图2

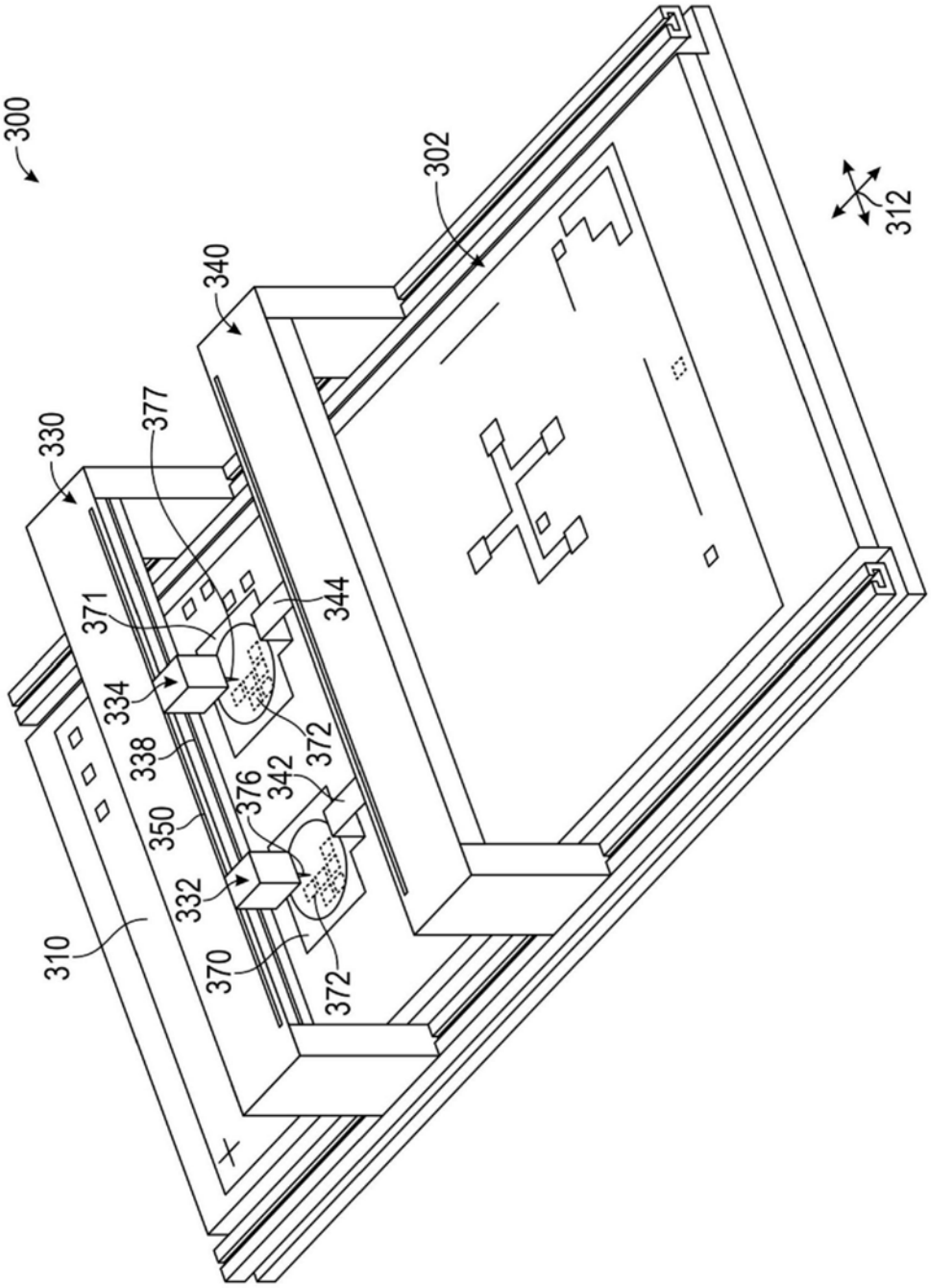

300
302
312
340
330
377
344
371
334
338
372
342
376
350
332
310
370
372

图3

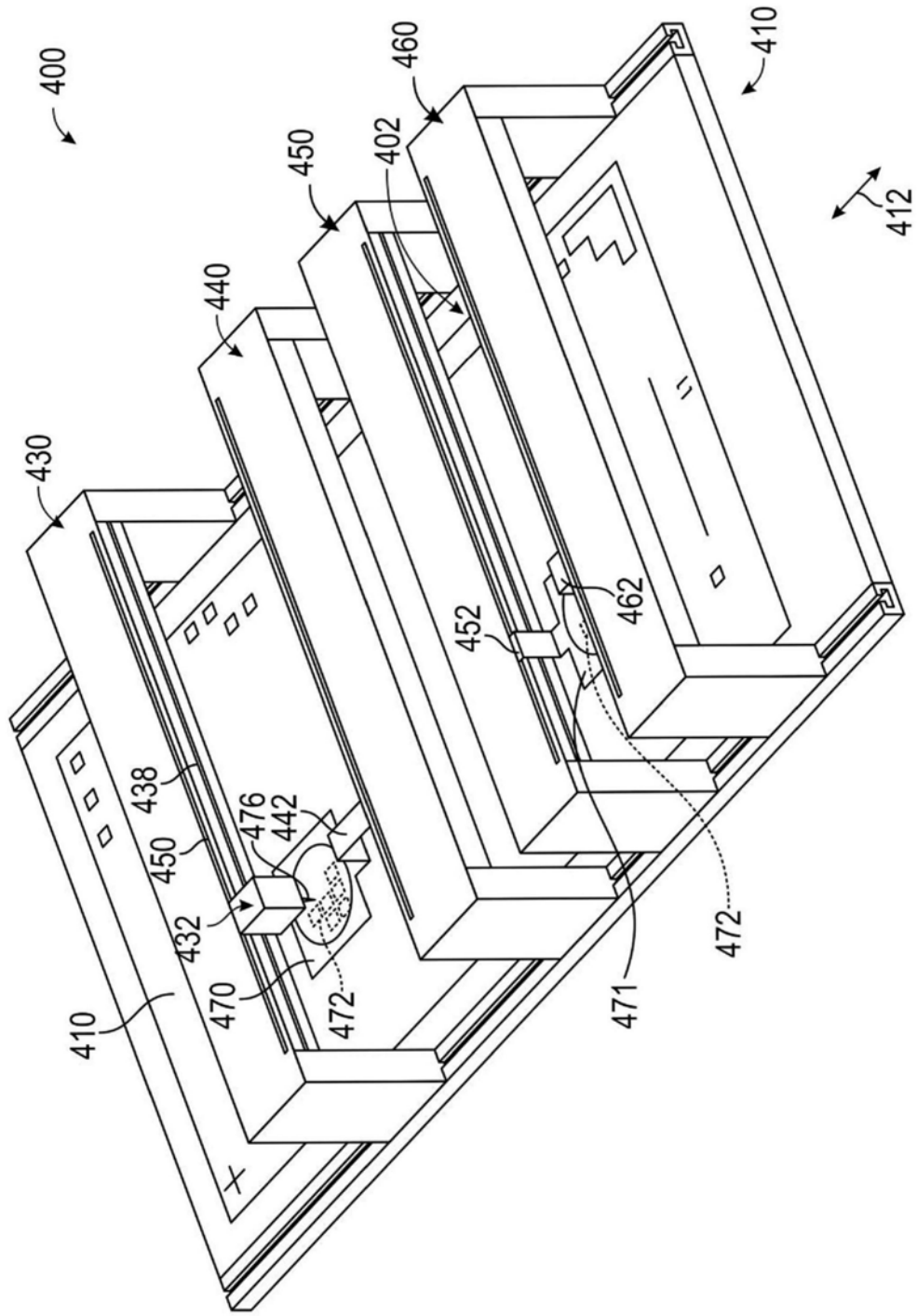

400
460
410
450
402
412
440
430
462
452
438
476
442
450
432
470
472
471
472
410

图4

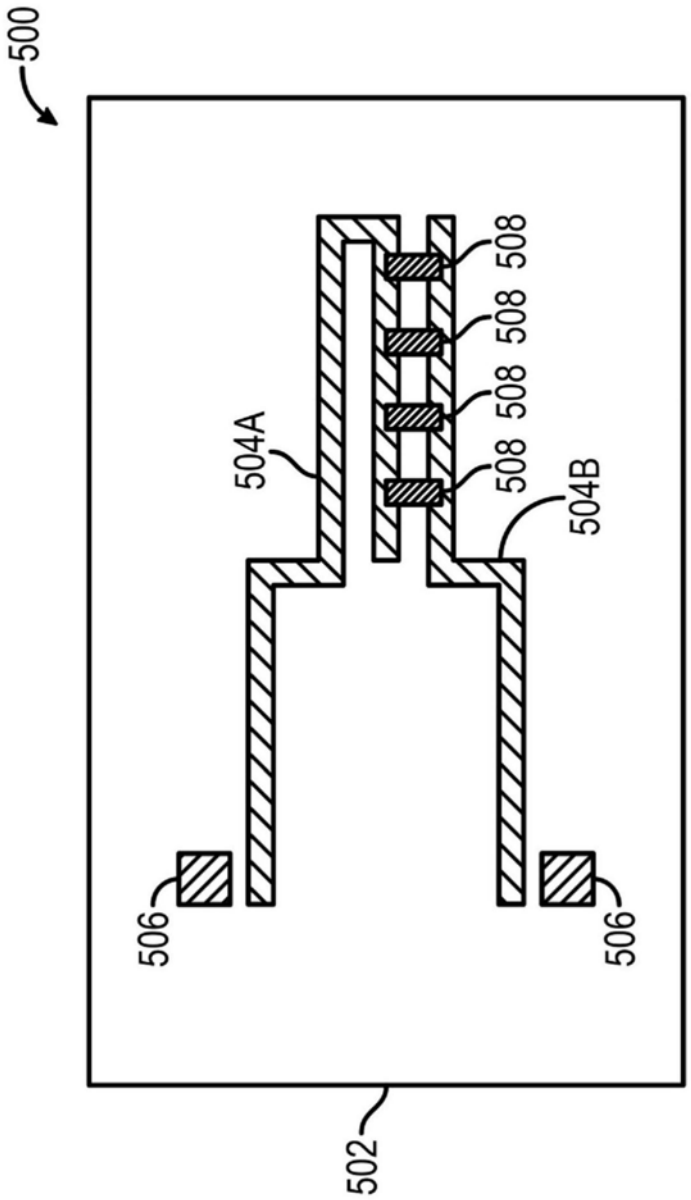


图5

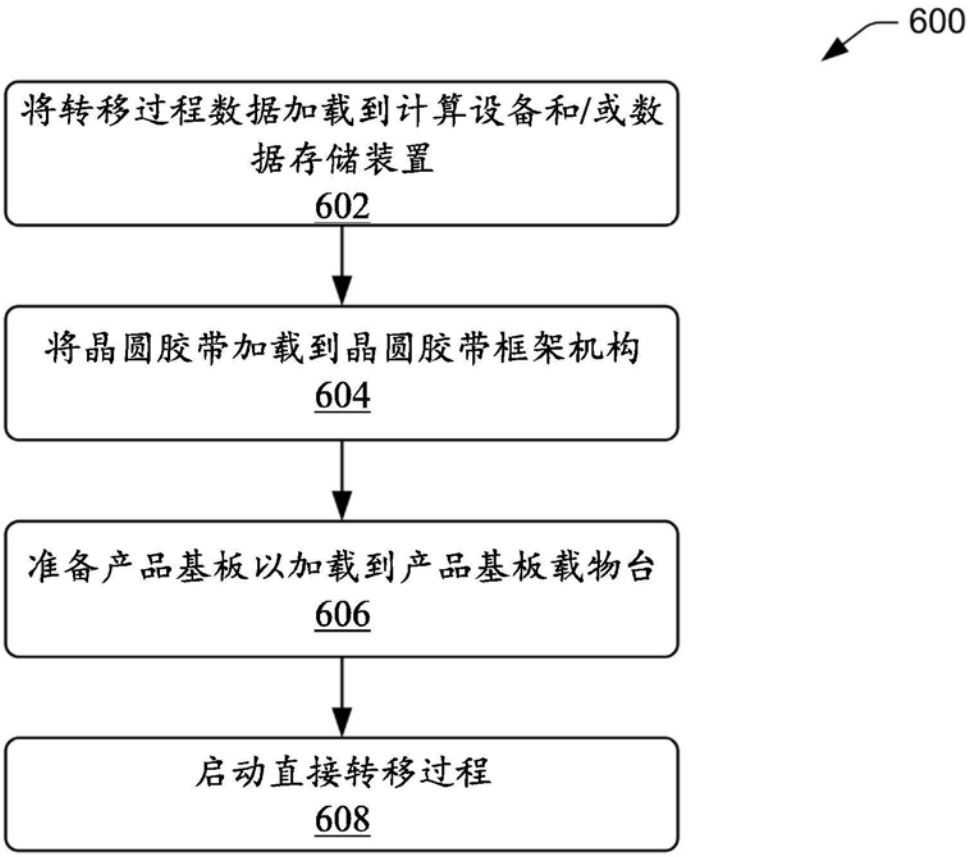

600
将转移过程数据加载到计算设备和/或数据存储装置
602
将晶圆胶带加载到晶圆胶带框架机构
604
准备产品基板以加载到产品基板载物台
606
启动直接转移过程
608

图6

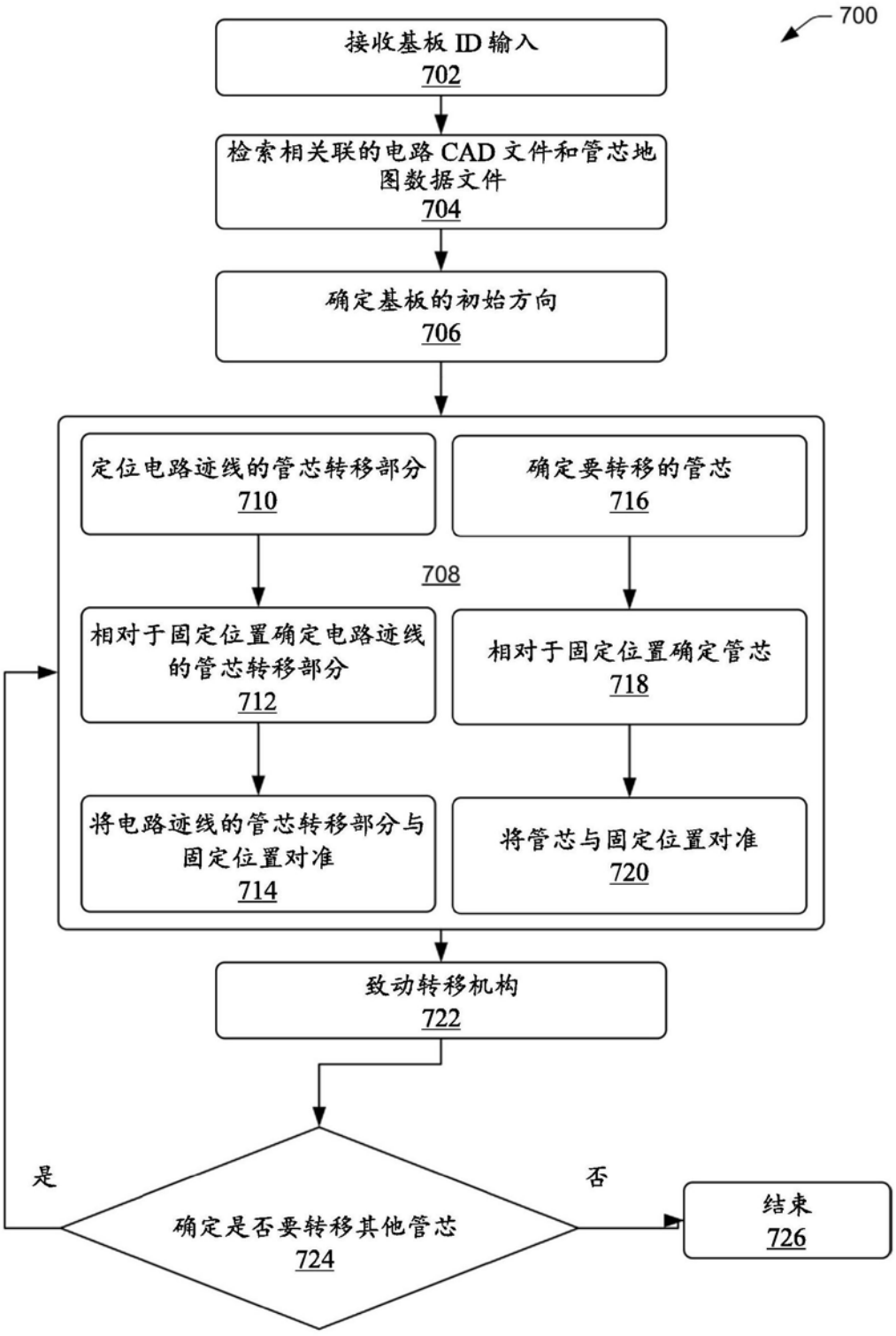

700
接收基板 ID 输入
702
检索相关联的电路 CAD 文件和管芯地图数据文件
704
确定基板的初始方向
706
定位电路迹线的管芯转移部分
710
确定要转移的管芯
716
708
相对于固定位置确定电路迹线的管芯转移部分
712
相对于固定位置确定管芯
718
将电路迹线的管芯转移部分与固定位置对准
714
将管芯与固定位置对准
720
致动转移机构
722
是
否
确定是否要转移其他管芯
724
结束
726

图7

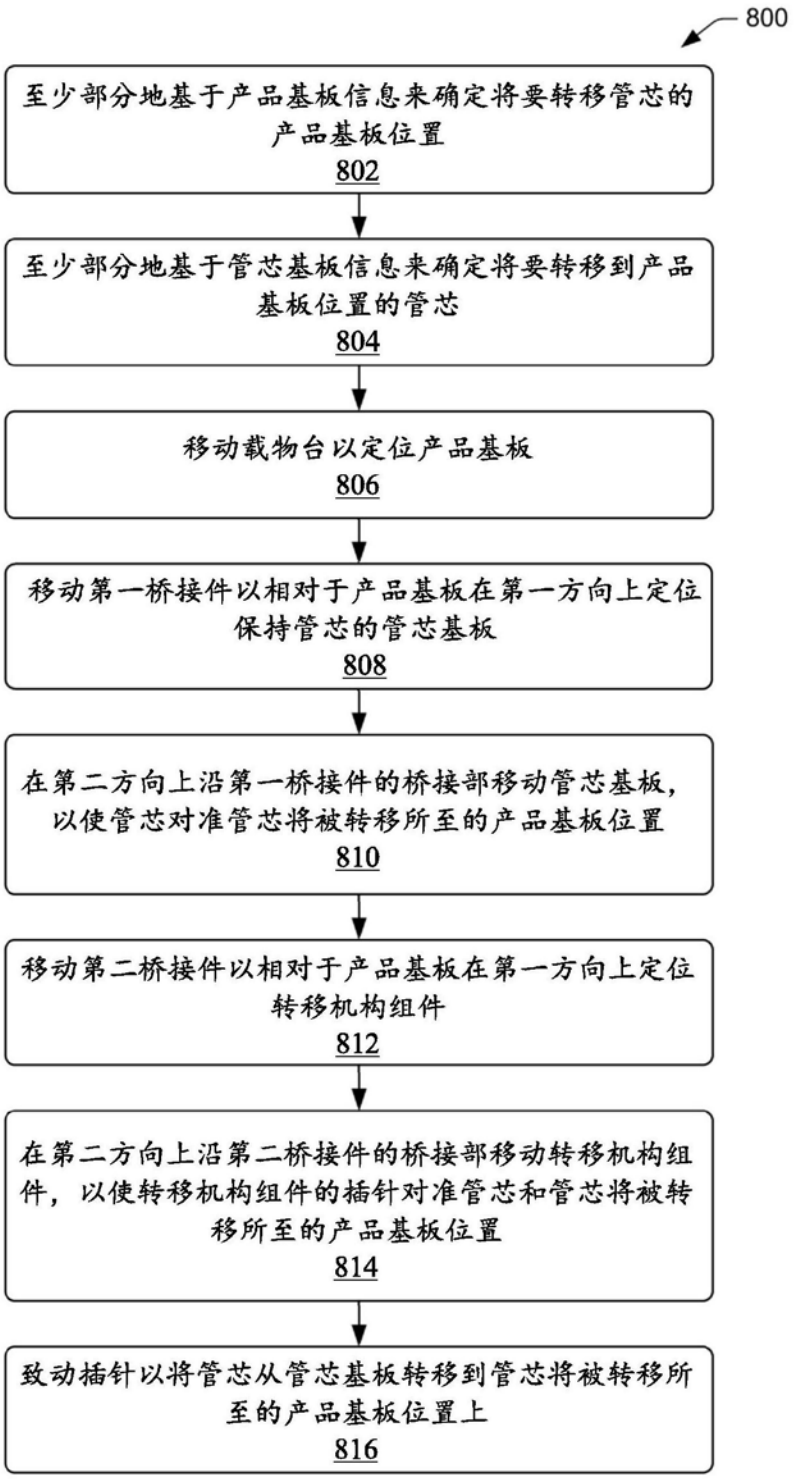

800
至少部分地基于产品基板信息来确定将要转移管芯的产品基板位置
802
至少部分地基于管芯基板信息来确定将要转移到产品基板位置的管芯
804
移动载物台以定位产品基板
806
移动第一桥接件以相对于产品基板在第一方向上定位保持管芯的管芯基板
808
在第二方向上沿第一桥接件的桥接部移动管芯基板，以使管芯对准管芯将被转移所至的产品基板位置
810
移动第二桥接件以相对于产品基板在第一方向上定位转移机构组件
812
在第二方向上沿第二桥接件的桥接部移动转移机构组件，以使转移机构组件的插针对准管芯和管芯将被转移所至的产品基板位置
814
致动插针以将管芯从管芯基板转移到管芯将被转移所至的产品基板位置上
816

图8

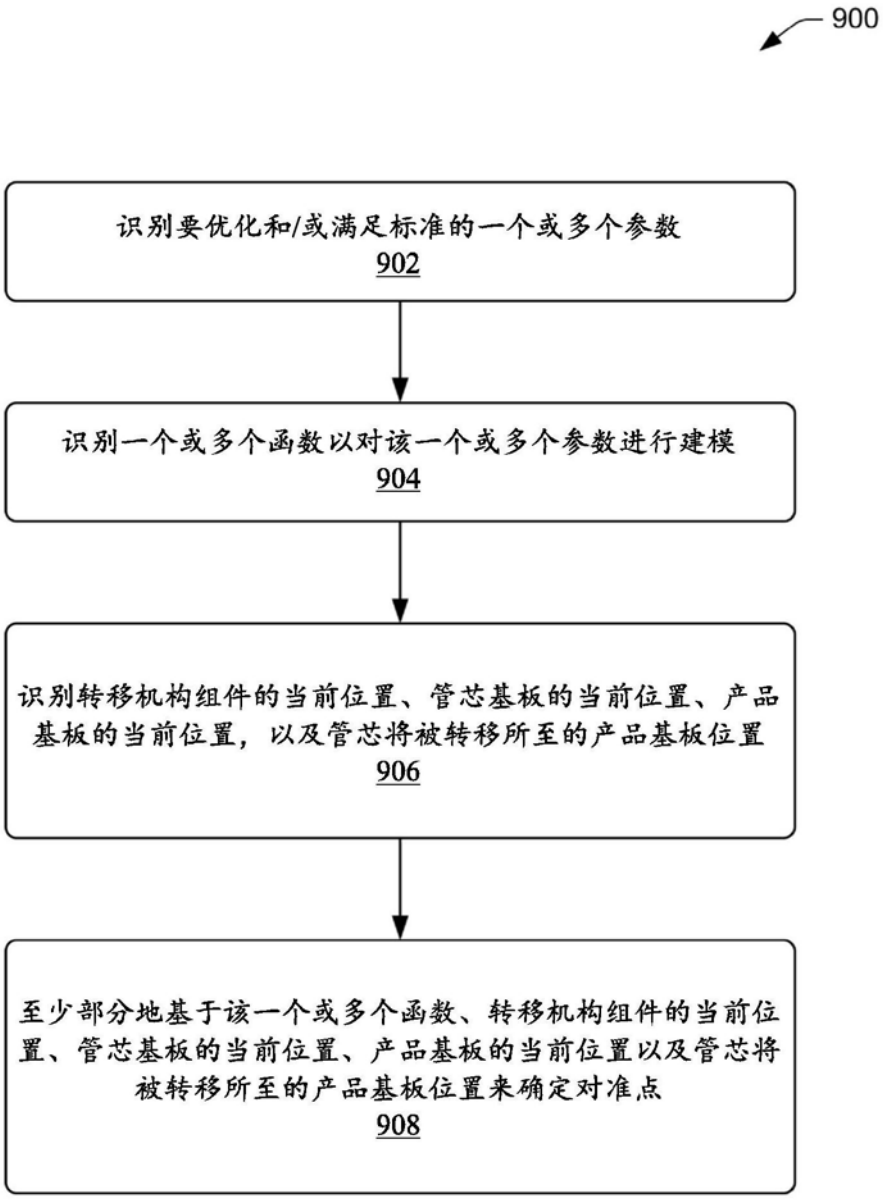

900
识别要优化和/或满足标准的一个或多个参数
902
识别一个或多个函数以对该一个或多个参数进行建模
904
识别转移机构组件的当前位置、管芯基板的当前位置、产品基板的当前位置，以及管芯将被转移所至的产品基板位置
906
至少部分地基于该一个或多个函数、转移机构组件的当前位置、管芯基板的当前位置、产品基板的当前位置以及管芯将被转移所至的产品基板位置来确定对准点
908

图9