



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108351510 B

(45) 授权公告日 2021.02.19

(21) 申请号 201680064283.3

(72) 发明人 S.吕克尔 S.海内曼 W.埃施克

(22) 申请日 2016.11.02

A.格罗斯

(65) 同一申请的已公布的文献号

(74) 专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限公司 11287

申请公布号 CN 108351510 A

代理人 刘媛媛

(43) 申请公布日 2018.07.31

(51) Int.CI.

G02B 26/10 (2006.01)

(30) 优先权数据

62/249,971 2015.11.03 US

(56) 对比文件

CN 101566802 A, 2009.10.28

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

CN 101566802 A, 2009.10.28

2018.05.03

CN 1766740 A, 2006.05.03

(86) PCT国际申请的申请数据

CN 101900669 A, 2010.12.01

PCT/IL2016/051183 2016.11.02

CN 101300656 A, 2008.11.05

(87) PCT国际申请的公布数据

US 2015022812 A1, 2015.01.22

W02017/077532 EN 2017.05.11

审查员 闫西章

(73) 专利权人 奥宝科技有限公司

权利要求书2页 说明书17页 附图13页

地址 以色列亚夫内

专利权人 雷射影像系统有限责任公司

(54) 发明名称

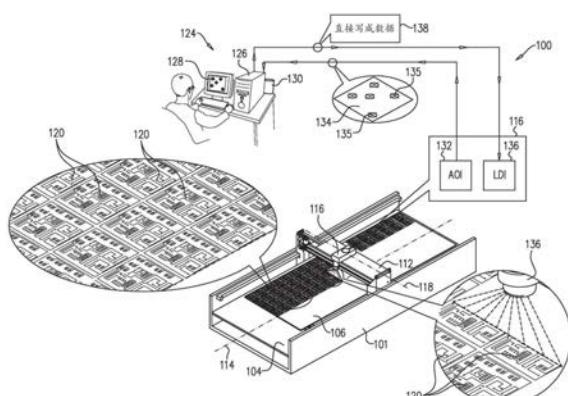
用于高分辨率电子图案化的无缝线直接成像

(57) 摘要

一种制造对象的方法包括接收CAD文档，所述CAD文档包括用于直接写成于表面上的电路设计数据，所述CAD文档包括欲在所述表面上制作的大量对象的CAD数据；将直接写成机器自动配置成基于所述CAD数据以多次扫描将直接写成数据直接写成在所述表面上，每次扫描均具有比所述表面的宽度小的扫描宽度，所述自动配置步骤包括将欲在所述多次扫描中的每一个中以并排方式写成的所述大量对象的所述直接写成数据排布成处于所述扫描宽度内，由此免除在相邻扫描之间的直接写成数据的缝合；以及操作所述直接写成机器以在所述表面上形成所述大量对象。

B

CN 108351510



1.一种制造电路的方法,包括:

接收CAD文档,所述CAD文档包括用于直接写成于基板上的电路设计数据,所述CAD文档包括欲在所述基板上制作的大量裸芯的CAD数据;

产生所述基板的图像,所述图像包括所述基板上的基准的图像;

通过基于所述基板的所述图像计算对所述CAD数据的修改来生成修改的CAD数据;

将直接写成机器自动配置成基于所述修改的CAD数据以多次扫描将直接写成数据直接写成在所述基板上,所述多次扫描中的每次扫描均具有比所述基板的宽度小的扫描宽度,所述自动配置包括将欲在所述多次扫描中的每一个中以并排方式写成的所述大量裸芯的所述直接写成数据排布成处于所述扫描宽度内,从而在所述多次扫描的单次扫描中写入所述大量裸芯的每一个的单层,由此免除在相邻扫描之间的直接写成数据的缝合;以及

操作所述直接写成机器以在所述基板上形成所述大量裸芯;

所述自动配置还包括:

在所述多次扫描中的相邻扫描之间限定接缝,所述接缝是重叠接缝;和

确保每个所述接缝不位于所述大量裸芯中的任何一个内,所述确保包括:

设置用于所述大量裸芯的所述直接写成数据,以使得在所述多次扫描中的每一次中并排方式写入所述大量裸芯中的多个裸芯,所述多个裸芯的相邻裸芯通过所述多个扫描的相邻扫描写入,所述多个裸芯的相邻裸芯被缝道隔开;以及

设置所述直接写成数据,以使所述接缝沿着所述缝道并且不覆盖所述大量裸芯中的任何一个。

2.根据权利要求1所述的制造电路的方法,其中所述产生所述基板的图像包括对所述基板执行光学成像。

3.根据权利要求2所述的制造电路的方法,其中,所述生成修改的CAD数据包括修改从所述CAD文件导出的数据,以考虑到由所述光学成像发现的所述基板的配置中的误差和失真中的至少一种。

4.根据权利要求1所述的制造电路的方法,其中所述直接写成数据被配置成使得任何裸芯均为通过不多于单次扫描而写成。

5.根据权利要求1所述的制造电路的方法,其中所述裸芯由多个层形成,所述多个层是被依序彼此上下对齐地写成。

6.根据权利要求5所述的制造电路的方法,其中所述自动配置步骤包括将所述直接写成机器自动配置成基于所述修改的CAD数据以所述多次扫描将所述多个层中的每一个的直接写成数据直接写成在所述基板上,每次扫描均具有比所述基板的所述宽度小的扫描宽度,所述自动配置步骤包括将欲在所述多次扫描中的每一个中以并排方式写成的所述大量裸芯的所述多个层的所述直接写成数据排布成处于所述扫描宽度内,由此免除在相邻扫描之间的直接写成数据的缝合。

7.根据权利要求1所述的制造电路的方法,其中所述直接写成机器包括单一读/写组件,所述多次扫描通过所述读/写组件依序执行。

8.根据权利要求1所述的制造电路的方法,其中所述直接写成机器包括两个或更多个读/写组件,所述多次扫描通过使所述读/写组件至少部分地相互同时运行而执行。

9.一种用于制造电路的系统,包括:

直接写成机器；

成像子系统，其可操作以产生基板的图像，所述基板的所述图像包括所述基板上的基准的图像；以及

自动直接写成机器配置 (ADWMC) 单元，其包括非暂时性计算机可读介质，在非暂时性计算机可读介质上存储有CAD文档，所述CAD文档包括用于直接写成于基板上的电路设计数据，所述CAD文档包括欲在所述基板上制作的大量裸芯的CAD数据，所述自动直接写成机器配置 (ADWMC) 单元被配置成：

通过基于所述基板的所述图像计算对所述CAD数据的修改来生成修改的CAD数据，

自动配置所述直接写成机器，以在多次扫描中基于所述修改的CAD数据在所述基板上直接写入直接写成数据，

所述多次扫描中的每一扫描宽度均小于所述基板的宽度，包括将欲在所述多次扫描中的每一个中以并排方式写成的所述大量裸芯的所述直接写成数据排布成处于所述扫描宽度内，从而在所述多次扫描的单次扫描中写入所述大量裸芯的每一个的单层，并且由此免除在相邻扫描之间的直接写成数据的缝合，所述自动直接写成机器配置 还被配置为：

在所述多次扫描的相邻扫描之间限定接缝，所述接缝是重叠接缝；和

通过以下方法确保每个所述接缝均不位于所述大量裸芯中的任何一个内：

设置用于所述大量裸芯的所述直接写成数据，以使得在所述多次扫描中的每一次中并排方式写入所述大量裸芯中的多个裸芯，所述多个裸芯的相邻裸芯通过所述多个扫描的相邻扫描写入，所述多个裸芯的相邻裸芯被缝道隔开；以及

设置所述直接写成数据，以使所述接缝沿着所述缝道并且不覆盖所述大量裸芯中的任何一个。

10. 根据权利要求9所述的用于制造电路的系统，并且其中所述成像子系统包括用于对所述基板进行光学成像的光学成像器。

11. 根据权利要求10所述的用于制造电路的系统，并且其中所述修改的CAD数据是通过考虑由所述光学成像发现的所述基板的配置中的误差和失真中的至少一种而得出的。

12. 根据权利要求9所述的用于制造电路的系统，其中所述直接写成数据被配置成使得任何裸芯均为通过不多于单次扫描而写成。

13. 根据权利要求9所述的用于制造电路的系统，其中所述裸芯由多个层形成，所述多个层是被依序彼此上下对齐地写成。

14. 根据权利要求13所述的用于制造电路的系统，其中所述自动直接写成机器配置单元将所述直接写成机器自动配置成基于所述CAD数据以多次扫描将所述多个层中的每一个的直接写成数据直接写成在所述基板上，每次扫描均具有比所述基板的宽度小的扫描宽度，所述自动配置操作包括将欲在所述多次扫描中的每一个中以并排方式写成的所述大量裸芯的所述多个层的所述直接写成数据排布成处于所述扫描宽度内，由此免除在相邻扫描之间的直接写成数据的缝合。

15. 根据权利要求9所述的用于制造电路的系统，其中所述直接写成机器包括单一读/写组件，所述多次扫描通过所述读/写组件依序执行。

16. 根据权利要求9所述的用于制造电路的系统，其中所述直接写成机器包括两个或更多个读/写组件，所述多次扫描通过使所述读/写组件至少部分地相互同时运行而执行。

用于高分辨率电子图案化的无缝线直接成像

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本案在此参照于2015年11月3日提出申请且名称为“用于高分辨率电子图案化的无缝线直接成像(STITCHLESS DIRECT IMAGING FOR HIGH RESOLUTION ELECTRONIC PATTERNING)”的第62/249,971号美国专利申请,所述美国专利申请的公开内容在此以引用方式并入本文,且所述美国专利申请案的优先权是依据37CFR 1.78(a) (4) 和 (5) (i) 而在此主张。

技术领域

[0003] 本发明涉及直接成像,且更具体地涉及激光直接成像电子图案化。

背景技术

[0004] 各种类型的直接成像系统已为人所知。

发明内容

[0005] 本发明旨在提供一种改良的用于高分辨率电子图案化的直接成像系统。

[0006] 因此,根据本发明的优选实施例,提供一种制造对象的方法,其包括:接收CAD文档,所述CAD文档包括用于直接写成于表面上的电路设计数据,所述CAD文档包括欲在所述表面上制作的大量对象的CAD数据;将直接写成机器自动配置成基于所述CAD数据以多次扫描将直接写成数据直接写成在所述表面上,每次扫描均具有比所述表面的宽度小的扫描宽度,所述自动配置步骤包括将欲在所述多次扫描中的每一个中以并排方式写成的所述大量对象的所述直接写成数据排布成处于所述扫描宽度内,由此免除在相邻扫描之间的直接写成数据的缝合(stitch);以及操作所述直接写成机器以在所述表面上形成所述大量对象。

[0007] 优选地,所述方法还包括对所述表面执行光学成像。

[0008] 优选地,所述自动配置步骤包括修改从所述CAD文档导出的数据,以将通过所述光学成像而发现的在所述表面的构形及位置中的至少一个的不准确性(inaccuracy)及变形(distortion)中的至少一个考虑在内。

[0009] 优选地,所述直接写成数据被配置成使得任何对象均为通过不多于单次扫描而写成。

[0010] 根据本发明的优选实施例,对象由多个层形成,所述多个层是被依序彼此上下对齐地写成,且所述自动配置步骤包括将所述直接写成机器自动配置成基于所述CAD数据以所述多次扫描将所述多个层中的每一个的直接写成数据直接写成在所述表面上,每次扫描均具有比所述表面的所述宽度小的扫描宽度,所述自动配置步骤包括将欲在所述多次扫描中的每一个中以并排方式写成的所述大量对象的所述多个层的所述直接写成数据排布成处于所述扫描宽度内,由此免除在相邻扫描之间的直接写成数据的缝合。

[0011] 优选地,所述多次扫描中的每次扫描的范围由扫描缝(seam)限定,所述直接写成数据被配置成使得每一扫描缝位于所述对象之间且不覆盖所述对象。

[0012] 优选地,所述多次扫描中的相邻扫描的扫描缝相互间隔开。可选地,所述多次扫描中的相邻扫描的扫描缝是邻接的。可选地,所述多次扫描中的相邻扫描的扫描缝是交叠的。

[0013] 优选地,所述表面包括平板显示器,且所述对象包括所述平板显示器的多个单元。

[0014] 可选地,所述表面包括晶圆,且所述对象包括多个裸芯。

[0015] 优选地,所述直接写成机器包括单一读/写组件,所述多次扫描通过所述读/写组件依序执行。

[0016] 可选地,所述直接写成机器包括两个或更多个读/写组件,所述多次扫描通过使所述读/写组件至少部分地相互同时运行而执行。

[0017] 根据本发明的另优选实施例,还提供一种配置直接写成机器的方法,其包括:接收CAD文档,所述CAD文档包括用于直接写成于表面上的电路设计数据,所述CAD文档包括欲在所述表面上制作的大量对象的CAD数据;以及将直接写成机器自动配置成基于所述CAD数据以多次扫描将直接写成数据直接写成在所述表面上,每次扫描均具有比所述表面的宽度小的扫描宽度,所述自动配置步骤包括将欲在所述多次扫描中的每一个中以并排方式写成的所述大量对象的所述直接写成数据排布成处于所述扫描宽度内,由此免除在相邻扫描之间的直接写成数据的缝合。

[0018] 优选地,所述配置直接写成机器的方法还包括对所述表面执行光学成像。

[0019] 优选地,所述自动配置步骤包括修改从所述CAD文档导出的数据,以将通过所述光学成像而发现的在所述表面的构形及位置中的至少一个的不准确性及变形中的至少一个考虑在内。

[0020] 优选地,所述直接写成数据被配置成使得任何对象均为通过不多于单次扫描而写成。

[0021] 根据本发明的配置直接写成机器的方法的优选实施例,所述对象由多个层形成,所述多个层是被依序彼此上下对齐地写成,且所述自动配置步骤包括将所述直接写成机器自动配置成基于所述CAD数据以多次扫描将所述多个层中的每一个的直接写成数据直接写成在所述表面上,每次扫描均具有比所述表面的宽度小的扫描宽度,所述自动配置步骤包括将欲在所述多次扫描中的每一个中以并排方式写成的所述大量对象的所述多个层的所述直接写成数据排布成处于所述扫描宽度内,由此免除在相邻扫描之间的直接写成数据的缝合。

[0022] 优选地,所述多次扫描中的每次扫描的范围由扫描缝限定,所述直接写成数据被配置成使得每一所述扫描缝是位于所述对象之间且不覆盖所述对象。

[0023] 优选地,所述多次扫描中的相邻扫描的扫描缝相互间隔开。可选地,所述多次扫描中的相邻扫描的扫描缝是邻接的。可选地,所述多次扫描中的相邻扫描的扫描缝是交叠的。

[0024] 优选地,所述表面包括平板显示器,且所述对象包括所述平板显示器的多个单元。

[0025] 可选地,所述表面包括晶圆,且所述对象包括多个裸芯。

[0026] 优选地,所述直接写成机器包括单一读/写组件,所述多次扫描通过所述读/写组件依序执行。

[0027] 可选地,所述直接写成机器包括两个或更多个读/写组件,所述多次扫描通过使所述读/写组件至少部分地相互同时运行而执行。

[0028] 根据本发明的另优选实施例,另外提供一种用于制造对象的系统,其包括:直接写

成机器；以及自动直接写成机器配置(ADWMC)单元，用于：接收CAD文档，所述CAD文档包括用于直接写成于表面上的电路设计数据，所述CAD文档包括欲在所述表面上制作的大量对象的CAD数据；以及将所述直接写成机器自动配置成基于所述CAD数据以多次扫描将直接写成数据直接写成在所述表面上，每次扫描均具有比所述表面的宽度小的扫描宽度，所述自动配置操作包括将欲在所述多次扫描中的每一个中以并排方式写成的所述大量对象的所述直接写成数据排布成处于所述扫描宽度内，由此免除在相邻扫描之间的直接写成数据的缝合。

[0029] 优选地，所述系统还包括用于对所述表面执行光学成像的光学成像器。

[0030] 优选地，所述自动直接写成机器配置单元修改从所述CAD文档导出的数据，以将通过所述光学成像而发现的在所述表面的构形及位置中的至少一个的不准确性及变形中的至少一个考虑在内。

[0031] 优选地，所述直接写成数据被配置成使得任何对象均为通过不多于单次扫描而写成。

[0032] 根据本发明的用于制造对象的系统的优选实施例，所述对象由多个层形成，所述多个层是被依序彼此上下对齐地写成，且所述自动直接写成机器配置单元将所述直接写成机器自动配置成基于所述CAD数据以多次扫描将所述多个层中的每一个的直接写成数据直接写成在所述表面上，每次扫描均具有比所述表面的宽度小的扫描宽度，所述自动配置操作包括将欲在所述多次扫描中的每一个中以并排方式写成的所述大量对象的所述多个层的所述直接写成数据排布成处于所述扫描宽度内，由此免除在相邻扫描之间的直接写成数据的缝合。

[0033] 优选地，所述多次扫描中的每次扫描的范围由扫描缝限定，所述直接写成数据被配置成使得每一所述扫描缝是位于所述对象之间且不覆盖所述对象。

[0034] 优选地，所述多次扫描中的相邻扫描的扫描缝相互间隔开。可选地，所述多次扫描中的相邻扫描的扫描缝是邻接的。可选地，所述多次扫描中的相邻扫描的扫描缝是交叠的。

[0035] 优选地，所述表面包括平板显示器，且所述对象包括所述平板显示器的多个单元。

[0036] 可选地，所述表面包括晶圆，且所述对象包括多个裸芯。

[0037] 优选地，所述直接写成机器包括单一读/写组件，所述多次扫描通过所述读/写组件依序执行。

[0038] 可选地，所述直接写成机器包括两个或更多个读/写组件，所述多次扫描通过使所述读/写组件至少部分地相互同时运行而执行。

[0039] 根据本发明的又优选实施例，还提供一种用于配置直接写成机器的系统，其包括：自动直接写成机器配置(ADWMC)单元，用于：接收CAD文档，所述CAD文档包括用于直接写成于表面上的电路设计数据，所述CAD文档包括欲在所述表面上制作的大量对象的CAD数据；以及将直接写成机器自动配置成基于所述CAD数据以多次扫描将直接写成数据直接写成在所述表面上，每次扫描均具有比所述表面的宽度小的扫描宽度，所述自动配置操作包括将欲在所述多次扫描中的每一个中以并排方式写成的所述大量对象的所述直接写成数据排布成处于所述扫描宽度内，由此免除在相邻扫描之间的直接写成数据的缝合。

[0040] 优选地，本发明的用于配置直接写成机器的系统还包括用于对所述表面执行光学成像的光学成像器。

[0041] 优选地，所述自动直接写成机器配置单元修改从所述CAD文档导出的数据，以将通过所述光学成像而发现的在所述表面的构形及位置中的至少一个的不准确性及变形中的至少一个考虑在内。

[0042] 优选地，所述直接写成数据被配置成使得任何对象均为通过不多于单次扫描而写成。

[0043] 根据本发明的用于配置直接写成机器的系统的优选实施例，所述对象由多个层形成，所述多个层是被依序彼此上下对齐地写成，且所述自动直接写成机器配置单元将所述直接写成机器自动配置成基于所述CAD数据以多次扫描将所述多个层中的每一个的直接写成数据直接写成在所述表面上，每次扫描均具有比所述表面的宽度小的扫描宽度，所述自动配置操作包括将欲在所述多次扫描中的每一个中以并排方式写成的所述大量对象的所述多个层的所述直接写成数据排布成处于所述扫描宽度内，由此免除在相邻扫描之间的直接写成数据的缝合。

[0044] 优选地，所述多次扫描中的每次扫描的范围由扫描缝限定，所述直接写成数据被配置成使得每一所述扫描缝是位于所述对象之间且不覆盖所述对象。

[0045] 优选地，所述多次扫描中的相邻扫描的扫描缝相互间隔开。可选地，所述多次扫描中的相邻扫描的扫描缝是邻接的。可选地，所述多次扫描中的相邻扫描的扫描缝是交叠的。

[0046] 优选地，所述表面包括平板显示器，且所述对象包括所述平板显示器的多个单元。

[0047] 可选地，所述表面包括晶圆，且所述对象包括多个裸芯。

[0048] 优选地，所述直接写成机器包括单一读/写组件，所述多次扫描通过所述读/写组件依序执行。

[0049] 可选地，所述直接写成机器包括两个或更多个读/写组件，所述多次扫描通过使所述读/写组件至少部分地相互同时运行而执行。

[0050] 根据本发明的再优选实施例，再提供一种制造电路的方法，其包括：接收CAD文档，所述CAD文档包括用于直接写成于基板上的电路设计数据，所述CAD文档包括欲在所述基板上制作的大量裸芯的CAD数据；将直接写成机器自动配置成基于所述CAD数据以多次扫描将直接写成数据直接写成在所述基板上，每次扫描均具有比所述基板的宽度小的扫描宽度，所述自动配置步骤包括将欲在所述多次扫描中的每一个中以并排方式写成的所述大量裸芯的所述直接写成数据排布成处于所述扫描宽度内，由此免除在相邻扫描之间的直接写成数据的缝合；以及操作所述直接写成机器以在所述基板上形成所述大量裸芯。

[0051] 优选地，本发明的制造电路的方法还包括对所述基板执行光学成像。

[0052] 优选地，所述自动配置步骤包括修改从所述CAD文档导出的数据，以将通过所述光学成像而发现的在所述基板的构形及位置中的至少一个的不准确性及变形中的至少一个考虑在内。

[0053] 优选地，所述直接写成数据被配置成使得任何裸芯均为通过不多于单次扫描而写成。

[0054] 根据本发明的制造电路的方法的优选实施例，所述裸芯由多个层形成，所述多个层是被依序彼此上下对齐地写成，且所述自动配置步骤包括将所述直接写成机器自动配置成基于所述CAD数据以所述多次扫描将所述多个层中的每一个的直接写成数据直接写成在所述基板上，每次扫描均具有比所述基板的所述宽度小的扫描宽度，所述自动配置步骤包

括将欲在所述多次扫描中的每一个中以并排方式写成的所述大量裸芯的所述多个层的所述直接写成数据排布成处于所述扫描宽度内,由此免除在相邻扫描之间的直接写成数据的缝合。

[0055] 优选地,所述多次扫描中的每次扫描的范围由扫描缝限定,所述直接写成数据被配置成使得每一所述扫描缝是位于所述裸芯之间且不覆盖所述裸芯。

[0056] 优选地,所述多次扫描中的相邻扫描的扫描缝相互间隔开。可选地,所述多次扫描中的相邻扫描的扫描缝是邻接的。可选地,所述多次扫描中的相邻扫描的扫描缝是交叠的。

[0057] 优选地,所述直接写成机器包括单一读/写组件,所述多次扫描通过所述读/写组件依序执行。

[0058] 可选地,所述直接写成机器包括两个或更多个读/写组件,所述多次扫描通过使所述读/写组件至少部分地相互同时运行而执行。

[0059] 根据本发明的又优选实施例,另外提供一种配置直接写成机器的方法,其包括:接收CAD文档,所述CAD文档包括用于直接写成于基板上的电路设计数据,所述CAD文档包括欲在所述基板上制作的大量裸芯的CAD数据;以及将直接写成机器自动配置成基于所述CAD数据以多次扫描将直接写成数据直接写成在所述基板上,每次扫描均具有比所述基板的宽度小的扫描宽度,所述自动配置步骤包括将欲在所述多次扫描中的每一个中以并排方式写成的所述大量裸芯的所述直接写成数据排布成处于所述扫描宽度内,由此免除在相邻扫描之间的直接写成数据的缝合。

[0060] 优选地,本发明的配置直接写成机器的方法还包括对所述基板执行光学成像。

[0061] 优选地,所述自动配置步骤包括修改从所述CAD文档导出的数据,以将通过所述光学成像而发现的在所述基板的构形及位置中的至少一个的不准确性及变形中的至少一个考虑在内。

[0062] 优选地,所述直接写成数据被配置成使得任何裸芯均为通过不多于单次扫描而写成。

[0063] 根据本发明的配置直接写成机器的方法的优选实施例,所述裸芯由多个层形成,所述多个层是被依序彼此上下对齐地写成,且所述自动配置步骤包括将所述直接写成机器自动配置成基于所述CAD数据以多次扫描将所述多个层中的每一个的直接写成数据直接写成在所述基板上,每次扫描均具有比所述基板的宽度小的扫描宽度,所述自动配置步骤包括将欲在所述多次扫描中的每一个中以并排方式写成的所述大量裸芯的所述多个层的所述直接写成数据排布成处于所述扫描宽度内,由此免除在相邻扫描之间的直接写成数据的缝合。

[0064] 优选地,所述多次扫描中的每次扫描的范围由扫描缝限定,所述直接写成数据被配置成使得每一所述扫描缝是位于所述裸芯之间且不覆盖所述裸芯。

[0065] 优选地,所述多次扫描中的相邻扫描的扫描缝相互间隔开。可选地,所述多次扫描中的相邻扫描的扫描缝是邻接的。可选地,所述多次扫描中的相邻扫描的扫描缝是交叠的。

[0066] 优选地,所述直接写成机器包括单一读/写组件,所述多次扫描通过所述读/写组件依序执行。

[0067] 可选地,所述直接写成机器包括两个或更多个读/写组件,所述多次扫描通过使所述读/写组件至少部分地相互同时运行而执行。

[0068] 根据本发明的另一其他优选实施例,还提供一种用于制造电路的系统,其包括:直接写成机器;以及自动直接写成机器配置(ADWMC)单元,用于:接收CAD文档,所述CAD文档包括用于直接写成于基板上的电路设计数据,所述CAD文档包括欲在所述基板上制作的大量裸芯的CAD数据;以及将所述直接写成机器自动配置成基于所述CAD数据以多次扫描将直接写成数据直接写成在所述基板上,每次扫描均具有比所述基板的宽度小的扫描宽度,所述自动配置操作包括将欲在所述多次扫描中的每一个中以并排方式写成的所述大量裸芯的所述直接写成数据排布成处于所述扫描宽度内,由此免除在相邻扫描之间的直接写成数据的缝合。

[0069] 优选地,所述系统还包括用于对所述基板执行光学成像的光学成像器。

[0070] 优选地,所述ADWMC修改从所述CAD文档导出的数据,以将通过所述光学成像而发现的在所述基板的构形及位置中的至少一个的不准确性及变形中的至少一个考虑在内。

[0071] 优选地,所述直接写成数据被配置成使得任何裸芯均为通过不多于单次扫描而写成。

[0072] 根据本发明的用于制造电路的系统的优选实施例,所述裸芯由多个层形成,所述多个层是被依序彼此上下对齐地写成,且所述自动直接写成机器配置单元将所述直接写成机器自动配置成基于所述CAD数据以多次扫描将所述多个层中的每一个的直接写成数据直接写成在所述基板上,每次扫描均具有比所述基板的宽度小的扫描宽度,所述自动配置操作包括将欲在所述多次扫描中的每一个中以并排方式写成的所述大量裸芯的所述多个层的所述直接写成数据排布成处于所述扫描宽度内,由此免除在相邻扫描之间的直接写成数据的缝合。

[0073] 优选地,所述多次扫描中的每次扫描的范围由扫描缝限定,所述直接写成数据被配置成使得每一所述扫描缝是位于所述裸芯之间且不覆盖所述裸芯。

[0074] 优选地,所述多次扫描中的相邻扫描的扫描缝相互间隔开。可选地,所述多次扫描中的相邻扫描的扫描缝是邻接的。可选地,所述多次扫描中的相邻扫描的扫描缝是交叠的。

[0075] 优选地,所述直接写成机器包括单一读/写组件,所述多次扫描通过所述读/写组件依序执行。

[0076] 可选地,所述直接写成机器包括两个或更多个读/写组件,所述多次扫描通过使所述读/写组件至少部分地相互同时运行而执行。

[0077] 根据本发明的另优选实施例,另外提供一种用于配置直接写成机器的系统,其包括:自动直接写成机器配置(ADWMC)单元,用于:接收CAD文档,所述CAD文档包括用于直接写成于基板上的电路设计数据,所述CAD文档包括欲在所述基板上制作的大量裸芯的CAD数据;以及将直接写成机器自动配置成基于所述CAD数据以多次扫描将直接写成数据直接写成在所述基板上,每次扫描均具有比所述基板的宽度小的扫描宽度,所述自动配置操作包括将欲在所述多次扫描中的每一个中以并排方式写成的所述大量裸芯的所述直接写成数据排布成处于所述扫描宽度内,由此免除在相邻扫描之间的直接写成数据的缝合。

[0078] 优选地,本发明的用于配置直接写成机器的系统还包括用于对所述基板执行光学成像的光学成像器。

[0079] 优选地,自动直接写成机器配置单元修改从所述CAD文档导出的数据,以将通过所述光学成像而发现的在所述基板的构形及位置中的至少一个的不准确性及变形中的至少

一个考虑在内。

[0080] 优选地,所述直接写成数据被配置成使得任何裸芯均为通过不多于单次扫描而写成。

[0081] 根据本发明的用于配置直接写成机器的系统的优选实施例,所述裸芯由多个层形成,所述多个层是被依序彼此上下对齐地写成,且所述自动直接写成机器配置单元将所述直接写成机器自动配置成基于所述CAD数据以多次扫描将所述多个层中的每一个的直接写成数据直接写成在所述基板上,每次扫描均具有比所述基板的宽度小的扫描宽度,所述自动配置操作包括将欲在所述多次扫描中的每一个中以并排方式写成的所述大量裸芯的所述多个层的所述直接写成数据排布成处于所述扫描宽度内,由此免除在相邻扫描之间缝合直接写成数据。

[0082] 优选地,所述多次扫描中的每次扫描的范围由扫描缝限定,所述直接写成数据被配置成使得每一所述扫描缝是位于所述裸芯之间且不覆盖所述裸芯。

[0083] 优选地,所述多次扫描中的相邻扫描的扫描缝相互间隔开。可选地,所述多次扫描中的相邻扫描的扫描缝是邻接的。可选地,所述多次扫描中的相邻扫描的扫描缝是交叠的。

[0084] 优选地,所述直接写成机器包括单一读/写组件,所述多次扫描通过所述读/写组件依序执行。

[0085] 可选地,所述直接写成机器包括两个或更多个读/写组件,所述多次扫描通过使所述读/写组件至少部分地相互同时运行而执行。

附图说明

[0086] 结合附图阅读以下详细说明,将更加全面地理解及了解本发明,附图中:

[0087] 图1A和图1B是根据本发明一个优选实施例构造及运行的计算机化直接写成系统的简化图;

[0088] 图2A和图2B是根据本发明另一优选实施例构造及运行的计算机化直接写成系统的简化图;

[0089] 图3A和图3B是根据本发明又一优选实施例构造及运行的计算机化直接写成系统的简化图;

[0090] 图4A、图4B和图4C是图1A所示典型对象排布形式的简化图,其分别显示根据本发明优选实施例的三种可能的扫描样式;

[0091] 图5是简化图,其示出根据本发明优选实施例在调适CAD数据以用于直接写成时的三种连续状态;

[0092] 图6A和图6B是示出两种替代性的自动直接写成机器配置方法的简化流程图;并且

[0093] 图7A和图7B是分别示出本发明两种替代性实施例的操作的简化流程图。

具体实施方式

[0094] 现在参照图1A和图1B,其是根据本发明优选实施例构造及运行的计算机化直接写成系统的简化图。

[0095] 如图1A和图1B中所示,提供计算机化直接写成(computerized direct writing)系统100,其优选地包括底架101,底架101优选地安装于传统光学支撑台102上。底架101优

选地限定上面可布置欲被图案化的基板106的基板支撑表面104。基板106可包括适用在上面执行计算机化直接写成的任意基板，且图案化操作通常通过将覆盖所述表面的光阻剂暴露于激光而在基板106的至少一个表面上限定多个对象。根据本发明的优选实施例，直接写成制程优选地打印大量对象，所述对象是排布于表面上。

[0096] 应了解，本文中所使用的术语“对象”是指可通过向基板106上进行计算机化直接写成而被图案化出的任一单元，所述单元通常与被图案化于基板上的其他相邻单元间隔开。作为非限制性实例，这种单元可包括集成电路裸芯、扇出裸芯、用于形成平板显示器一部分的单元、及PCB上的电子电路模块。

[0097] 基板106通常是面板或晶圆，且可包括玻璃、聚酰亚胺、或者任一其他塑性、刚性或挠性的材料。此外，基板106可以是在制作期间被接合至刚性支撑层(例如玻璃)且随后在制作后自所述刚性支撑层取下的挠性基板。另外或可选地，基板106可由嵌入式对象(例如嵌入于接合材料(例如环氧树脂化合物)中的裸芯)构造而成。此后将参照图2A至图3B来提供基板106及被图案化于基板106上的对应对象的各种实例性实施例。

[0098] 桥形件112被排布成沿着与第一轴线114平行的轴线相对于基板支撑表面104进行线性运动，第一轴线114是相对于底架101而限定。在其他实施例(图中未显示)中，可使桥形件是静态的，并使支撑表面连同布置于其上的基板一起移动，或者使桥形件与支撑表面二者相对于彼此移动。至少一个读/写组件优选地沿着桥形件112定位。本文，举例而言，单一读/写组件116被排布成沿着与第一轴线114垂直的第二轴线118相对于桥形件112进行可选择定位，由此使得能够在基板106上实施多次循序并行扫描，每次扫描会制作出大量对象120。

[0099] 可选地，可在桥形件112上沿着轴线118以并排方式排布多个读/写组件116，由此使得能够通过所述多个组件116中的对应组件在基板106上同时或部分地同时实施多次扫描，每次扫描会制作出多个对象120。这种多次扫描优选地但非必须是并行的。

[0100] 对象120优选地但非必须是相同的，且可沿与轴线114平行的方向相继地并平行于轴线118并排地排布，如图1A和图1B中所示。可选地，对象120可排布成非线性重复或非重复图案。

[0101] 系统100优选地还包括控制组件124，控制组件124优选地包括计算机126，控制组件124具有用户接口128。计算机126优选地包括运行以操作读/写组件116的多个软件模块。

[0102] 控制组件124优选地还包括写指令数据库130，写指令数据库130包括用于根据本发明实施例将对象120写于基板106的至少一个表面上的CAD指令。

[0103] 根据本发明的优选实施例，至少一个读/写组件116优选地包括自动化光学成像(AOI)子系统132，自动化光学成像子系统132可运行以对基板106进行光学成像，进而将基板106的光学影像134提供至计算机126。这种光学影像134可包括基板106上的基准135的光学影像，基准135可适用于对系统100进行对齐及/或校准。

[0104] 读/写组件116优选地还包括直接成像子系统，例如激光直接成像(LDI)子系统136，激光直接成像子系统136包括光学写成器，所述光学写成器可运行以响应于自计算机126所接收的直接写成数据138而向基板106上进行激光写成，进而制作出对象120。应了解，虽然自动化光学成像子系统132及激光直接成像子系统136二者在本文中均被称为成像子系统类型，但由所述子系统中的每一个所执行的成像具有相互不同的性质。至少为了在对

基板106执行直接写成之前对系统100进行对齐及校准,自动化光学成像子系统132对基板106执行光学成像,以获取其光学影像。相较而言,激光直接成像子系统136通过将图案激光成像至基板106上而对基板106执行直接写成。

[0105] 举例而言,激光直接成像子系统136可包括第8,531,751号美国专利中所述类型的激光扫描仪,所述美国专利是被转让给与本发明相同的受让人。适合与本发明一起使用的直接成像系统的其他实例包括可自日本东京(Tokyo, Japan)的SCREEN Semiconductor公司购得且型号为DW-3000的直接成像系统及可自德国海德尔堡(Heidelberg, Germany)的HEIDELBERG Instruments公司购得且型号为MLA150的无屏蔽对准器系统。

[0106] 优选地,控制组件124及其计算机126自数据库130接收CAD文档,所述CAD文档包括用于直接写成于基板106上的电路设计数据,所述CAD文档包括欲在基板106上制作的大量对象120的CAD数据。

[0107] 优选地,控制组件124、及更具体而言计算机126将至少一个读/写组件116自动配置成基于CAD数据而以多次并行扫描将直接写成数据直接写成于基板106上,每次扫描均具有比基板的宽度小的扫描宽度。这种多次并行扫描可以由本文所示的单一可复位读/写组件依序执行,或者可由多个读/写组件同时或部分地同时执行。

[0108] 应了解,至少一个读/写组件116因此是直接写成机器的特别优选的实施例,其运行以将直接写成数据直接写成于基板106上。更应了解,包括计算机126的控制组件124可对应地被称为自动直接写成机器配置(ADWMC)单元,其运行以接收包括用于直接写成于基板106的至少一个表面上的电路设计数据的CAD文档并将包括至少一个读/写组件116的直接写成机器自动配置成基于CAD数据而以多次扫描将直接写成数据直接写成于基板106上。

[0109] 本发明优选实施例的特定特征在于,控制组件124、及更具体而言计算机126将欲在所述多次扫描中的每一个中以并排方式写成的大量对象120的直接写成数据自动配置成处于扫描宽度内,由此任何对象均并非是以多次扫描而写成,借此不需要在相邻扫描之间的直接写成数据的缝合。

[0110] 优选地,读/写组件116由控制组件124操作成以多个扫描遍次在基板106上形成大量对象120,其中相邻扫描遍次的缝不位于对象内,借此不需要在相邻扫描之间缝合直接写成数据。如下文将参照图4A至图4C阐述,相邻扫描遍次的缝可以是交叠形式、邻接形式或相互间隔开的排布形式。根据本发明的优选实施例,不论存在何种类型的缝,所述缝均被排布成介于对象之间且不覆盖对象。

[0111] 应了解,为扫描基板106的完整宽度,通常需要进行多个扫描遍次,这归因于由激光直接成像子系统136所提供的最大扫描长度固有地受到限制。此多个扫描遍次可以通过单一可复位扫描头依序执行或通过并行运行的若干个扫描头至少部分地同时执行。扫描长度所受到的此种限制尤其由必须在用于对基板表面执行直接写成的所聚焦激光束的所需大小与激光直接成像子系统136的扫描透镜的扫描长度之间维持的临界比(critical ratio)决定。

[0112] 若非如本发明所提供的使欲在扫描中的每一个中写成的大量对象120的直接写成数据处于扫描宽度内以使相邻扫描遍次的缝位于对象120之间而非覆盖对象120,则所需多次扫描中的相邻扫描遍次通常将覆盖对象。因此,若不存在由本发明所提供的自动直接写成配置,则对象内的电路特征将不可避免地经受不止一个扫描遍次,进而因在各扫描遍次

间的交叠处积聚的机械与光学误差而引起缝合效应。本发明因避免了各扫描遍次间的交叠而有利地免除这种缝合效应以及为减轻其影响而通常需要的各种复杂技术。

[0113] 应理解,基板106并不限于上面仅图案化有单层对象120的单层基板。而是,可以采用增材方式来实施系统100,以选择性地逐层修改基板层,进而形成三维结构。因此,对象120可由多个层形成,所述多个层可以通过读/写组件116依序彼此上下对齐地写成。如果对象120由多个层形成,则优选地将读/写组件116自动配置成根据上文所详述方式以多次扫描来直接写成所述多个层中的每一个的直接写成数据,其中每次扫描均具有比基板106的表面的宽度小的扫描宽度,所述自动配置操作包括将欲在所述多次扫描中的每一个中以并排方式写成的对象120的多个层的直接写成数据排布成处于扫描宽度内,由此免除在相邻扫描之间的直接写成数据的缝合。

[0114] 现在参照图2A和图2B,其是根据本发明另优选实施例构造及运行的计算机化直接写成系统的简化图。

[0115] 如图2A和图2B中所示,提供计算机化直接写成系统200,计算机化直接写成系统200优选地包括底架101,底架101优选地安装于传统光学支撑台102上且优选地限定上面可布置欲被图案化的基板的基板支撑表面104。本文,举例而言,欲被图案化的基板优选地包括半导体晶圆206,且图案化操作通常通过将覆盖晶圆表面的光阻剂暴露于激光而在晶圆206的至少一个表面上限定多个裸芯。根据本发明的优选实施例,直接写成制程优选地打印大量裸芯,所述裸芯是排布于表面上。仅举例而言,这种裸芯可以是集成电路裸芯或扇出裸芯。

[0116] 桥形件112被排布成沿着与第一轴线114平行的轴线相对于基板支撑表面104进行线性运动,第一轴线114是相对于底架101而限定。在其他实施例(图中未显示)中,可使桥形件是静态的,并使支撑表面连同布置于其上的基板一起移动,或者使桥形件与支撑表面二者相对于彼此移动。至少一个读/写组件116被排布成沿着与第一轴线114垂直的第二轴线118相对于桥形件112进行可选择地定位,由此使得能够在晶圆206上实施多次循序并行扫描,每次扫描会制作出大量裸芯220。裸芯220优选地但非必须是相同的,且优选地沿与轴线114平行的方向相继地并平行于轴线118并排地排布。

[0117] 可选地,可在桥形件112上沿着轴线118以并排方式排布多个读/写组件116,由此使得能够通过所述组件116中的对应者在晶圆206上同时或部分地同时实施多次扫描,每次扫描会制作出大量裸芯220。这种多次扫描优选地但非必须是并行的。

[0118] 系统200优选地还包括控制组件124,控制组件124优选地包括计算机126,计算机126具有用户接口128。计算机126优选地包括运行以操作读/写组件116的多个软件模块。

[0119] 控制组件124优选地还包括写指令数据库130,写指令数据库130包括用于根据本发明一实施例将裸芯220写于晶圆206上的CAD指令。

[0120] 根据本发明的优选实施例,读/写组件116优选地包括自动化光学成像(AOI)子系统132,自动化光学成像子系统132可运行以对晶圆206进行成像,进而将影像134提供至计算机126。这种光学影像134可包括晶圆206上的基准135的光学影像,基准135可适用于对系统200进行对齐及/或校准。

[0121] 至少一个读/写组件116优选地还包括直接成像子系统,例如激光直接成像(LDI)子系统136,激光直接成像子系统136包括光学写成器,所述光学写成器可运行以响应于自

计算机126所接收的直接写成数据138而向晶圆206上进行激光写成,进而制作出裸芯220。应了解,虽然自动化光学成像子系统132及激光直接成像子系统136二者在本文中均被称为成像子系统类型,但由所述子系统中的每一个所执行的成像具有相互不同的性质。为了在对晶圆206执行直接写成之前对系统200进行对齐及校准,自动化光学成像子系统132对晶圆206执行光学成像,以获取其光学影像。相较而言,激光直接成像子系统136通过将图案激光成像至晶圆206上而对晶圆206执行直接写成。

[0122] 举例而言,激光直接成像子系统136可包括第8,531,751号美国专利中所述类型的激光扫描仪,所述美国专利是被转让给与本发明相同的受让人。适合与本发明一起使用的直接成像系统的其他实例包括可自日本东京的SCREEN Semiconductor公司购得且型号为DW-3000的直接成像系统及可自德国海德尔堡的HEIDELBERG Instruments公司购得且型号为MLA150的无屏蔽对准器系统。

[0123] 优选地,控制组件124及其计算机126自数据库130接收CAD文档,所述CAD文档包括用于直接写成于晶圆206上的电路设计数据,所述CAD文档包括欲在晶圆206上制作的大量裸芯220的CAD数据。

[0124] 优选地,控制组件124、及更具体而言计算机126将读/写组件116自动配置成基于CAD数据而以多次并行扫描将直接写成数据直接写成于晶圆206上,每次扫描均具有比基板的宽度小的扫描宽度。应了解,至少一个读/写组件116因此是直接写成机器的特别优选的实施例,其运行以将直接写成数据直接写成于晶圆206上。更应了解,包括计算机126的控制组件124可对应地被称为自动直接写成机器配置(ADWMC)单元,其运行以接收包括用于直接写成于晶圆206的至少一个表面上的电路设计数据的CAD文档并将包括至少一个读/写组件116的直接写成机器自动配置成基于CAD数据而以多次扫描将直接写成数据直接写成于晶圆206上。

[0125] 本发明优选实施例的特定特征在于,控制组件124、及更具体而言计算机126将欲在所述多次扫描中的每一个中以并排方式写成的大量裸芯的直接写成数据自动配置成处于扫描宽度内,使得任何裸芯均并非是以多次扫描而写成,借此不需要在相邻扫描之间的直接写成数据的缝合。

[0126] 优选地,读/写组件116由控制组件124操作成以多个扫描遍次在晶圆206上形成大量裸芯220,其中相邻扫描遍次的缝不位于裸芯处,借此不需要在相邻扫描之间缝合直接写成数据。如下文将参照图4A至图4C阐述,相邻扫描遍次的缝可以是交叠形式、邻接形式或相互间隔开的排布形式。根据本发明的优选实施例,不论存在何种类型的缝,所述缝均被排布成介于裸芯之间且不覆盖裸芯。

[0127] 应了解,为扫描晶圆206的完整宽度,通常需要进行多个扫描遍次,此归因于由激光直接成像子系统136所提供的最大扫描长度固有地受到限制。此多个扫描遍次可以通过单一可复位扫描头依序执行或通过并行运行的若干个扫描头至少部分地同时执行。扫描长度所受到的此种限制尤其由必须在用于对晶圆表面执行直接写成的所聚焦激光束的所需大小与激光直接成像子系统136的扫描透镜的扫描长度之间维持的临界比决定。举例而言,为提供具有将电路数据直接写成于裸芯220上所需的分辨率的激光点,可将激光直接成像子系统136限于提供约为100毫米(mm)的最大扫描长度。这使得宽度为300毫米的晶圆需要进行三个扫描遍次才能扫描其完整宽度。

[0128] 若非如本发明所提供的使欲在扫描中的每一个中写成的大量裸芯220的直接写成数据处于扫描宽度内以使相邻扫描遍次的缝位于裸芯220之间而非覆盖裸芯220，则所需多次扫描中的相邻扫描遍次通常将覆盖裸芯。因此，若不存在由本发明所提供的自动直接写成配置，裸芯内的电路特征将不可避免地经受不止一个扫描遍次，进而因在各扫描遍次间的交叠处积聚的机械与光学误差而引起缝合效应。本发明因避免了各扫描遍次间的交叠而有利地免除这种缝合效应以及为减轻其影响而通常需要的各种复杂技术。

[0129] 应理解，晶圆206并不限于上面仅图案化有单层裸芯220的单层基板。而是，可以增材方式来实施系统200，以选择性地逐层修改晶圆层，进而形成三维结构。因此，裸芯220可由多个层形成，所述多个层可以通过读/写组件116依序彼此上下对齐地写成。如果裸芯220由多个层形成，则优选地将读/写组件116自动配置成根据上文所详述方式以多次扫描来直接写成所述多个层中的每一个的直接写成数据，其中每次扫描均具有比晶圆206的表面的宽度小的扫描宽度，所述自动配置操作包括将欲在所述多次扫描中的每一个中以并排方式写成的裸芯220的多个层的直接写成数据排布成处于扫描宽度内，由此免除在相邻扫描之间的直接写成数据的缝合。

[0130] 现在参照图3A和图3B，其是根据本发明另优选实施例构造及运行的计算机化直接写成系统的简化图。

[0131] 如图3A和图3B中所示，提供计算机化直接写成系统300，计算机化直接写成系统300优选地包括底架101，底架101优选地安装于传统光学支撑台102上且优选地限定上面可布置欲被图案化的基板的基板支撑表面104。本文，举例而言，欲被图案化的基板优选地包括平板显示器306，且图案化操作通常通过将覆盖显示器表面的光阻剂暴露于激光而在显示器306的至少一个表面上限定多个组件。根据本发明的优选实施例，直接写成制程优选地打印单元矩阵或大量单元，所述单元是排布于表面上。

[0132] 桥形件112被排布成沿着与第一轴线114平行的轴线相对于基板支撑表面104进行线性运动，第一轴线114是相对于底架101而限定。在其他实施例(图中未显示)中，可使桥形件是静态的，并使支撑表面连同布置于其上的基板一起移动，或者使桥形件与支撑表面二者相对于彼此移动。至少一个读/写组件116被排布成沿着与第一轴线114垂直的第二轴线118相对于桥形件112进行可选择地定位，由此使得能够在面板306上实施多次循序并行扫描，每次扫描会制作出大量单元320。单元320优选地但非必须是相同的，且优选地沿与轴线114平行的方向相继地并平行于轴线118并排地排布。

[0133] 可选地，可在桥形件112上沿着轴线118以并排方式排布多个读/写组件116，由此使得能够通过所述组件116中的对应者在面板306上同时或部分地同时实施多次扫描，每次扫描会制作出大量单元320。这种多次扫描优选地但非必须是并行的。

[0134] 系统300优选地还包括控制组件124，控制组件124优选地包括计算机126，计算机126具有用户接口128。计算机126优选地包括运行以操作读/写组件116的多个软件模块。

[0135] 控制组件124优选地还包括写指令数据库130，写指令数据库130包括用于根据本发明实施例将单元320写于面板306上的计算机辅助设计(CAD)指令。

[0136] 根据本发明的优选实施例，读/写组件116优选地包括自动化光学成像(AOI)子系统132，自动化光学成像子系统132可运行以对面板306进行成像，进而将影像134提供至计算机126。这种光学影像134可包括面板306上的基准135的光学影像，基准135可适用于对系

统300进行对齐及/或校准。

[0137] 读/写组件116优选地还包括直接成像子系统,例如激光直接成像(LDI)子系统136,激光直接成像子系统136包括光学写成器,所述光学写成器可运行以响应于自计算机126所接收的直接写成数据138而向面板306上进行激光写成,进而制作出单元320。应了解,虽然自动化光学成像子系统132及激光直接成像子系统136二者在本文中均被称为成像子系统类型,但由所述子系统中的每一个所执行的成像具有相互不同的性质。为了在对面板306执行直接写成之前对系统300进行对齐及校准,自动化光学成像子系统132对面板306执行光学成像,以获取其光学影像。相较而言,激光直接成像子系统136通过将图案激光成像至面板306上而对面板306执行直接写成。

[0138] 举例而言,激光直接成像子系统136可包括第8,531,751号美国专利中所述类型的激光扫描仪,所述美国专利是被转让给与本发明相同的受让人。适合与本发明一起使用的直接成像系统的其他实例包括可自日本东京的SCREEN Semiconductor公司购得且型号为DW-3000的直接成像系统及可自德国海德尔堡的HEIDELBERG Instruments公司购得且型号为MLA150的无屏蔽对准器系统。

[0139] 优选地,控制组件124及其计算机126自数据库130接收CAD文档,所述CAD文档包括用于直接写成于面板306上的电路设计数据,所述CAD文档包括欲在面板306上制作的大量单元320的CAD数据。

[0140] 优选地,控制组件124、及更具体而言计算机126将至少一个读/写组件116自动配置成基于CAD数据而以多次并行扫描将直接写成数据直接写成于面板306上,每次扫描均具有比基板的宽度小的扫描宽度。应了解,至少一个读/写组件116因此是直接写成机器的特别优选的实施例,其运行以将直接写成数据直接写成于面板306上。更应了解,包括计算机126的控制组件124可对应地被称为自动直接写成机器配置(ADWMC)单元,其运行以接收包括用于直接写成于面板306的至少一个表面上的电路设计数据的CAD文档并将包括读/写组件116的直接写成机器自动配置成基于CAD数据而以多次扫描将直接写成数据直接写成于面板306上。

[0141] 本发明优选实施例的特定特征在于,控制组件124、及更具体而言计算机126将欲在所述多次扫描中的每一个中以并排方式写成的大量单元320的直接写成数据自动配置成处于扫描宽度内,如果任何单元均并非是以多次扫描而写成,借此不需要在相邻扫描之间的直接写成数据的缝合。

[0142] 优选地,读/写组件116由控制组件124操作成以多个扫描遍次在面板306上形成大量单元320,其中相邻扫描遍次的缝不位于单元内,借此不需要在相邻扫描之间缝合直接写成数据。如下文将参照图4A至图4C阐述,相邻扫描遍次的缝可以是交叠形式、邻接形式或相互间隔开的排布形式。根据本发明的优选实施例,不论存在何种类型的缝,所述缝均被排布成介于组件之间且不覆盖组件。

[0143] 应了解,为扫描面板306的完整宽度,通常需要进行多个扫描遍次,此归因于由激光直接成像子系统136所提供的最大扫描长度固有地受到限制。此多个扫描遍次可以通过单一可复位扫描头依序执行或通过并行运行的若干个扫描头至少部分地同时执行。扫描长度所受到的此种限制尤其由必须在用于对面板表面执行直接写成的所聚焦激光束的所需大小与激光直接成像子系统136的扫描透镜的扫描长度之间维持的临界比决定。举例而言,

为提供具有将电路数据直接写成于单元320上所需的分辨率的激光点,可将激光直接成像子系统136限于提供约为300毫米的最大扫描长度。这使得宽度为2400毫米的面板需要进行约8个扫描遍次才能扫描其全部宽度。

[0144] 若非如本发明所提供的使欲在扫描中的每一个中写成的大量单元320的直接写成数据处于扫描宽度内以使相邻扫描遍次的缝位于单元320之间而非覆盖单元320,则所需多次扫描中的相邻扫描遍次通常将覆盖单元。因此,若不存在由本发明所提供的自动直接写成配置,则单元内的电路特征将不可避免地经受不止一个扫描遍次,进而因在各扫描遍次间的交叠处积聚的机械与光学误差而引起缝合效应。本发明因避免了各扫描遍次间的交叠而有利地免除这种缝合效应以及为减轻其影响而通常需要的各种复杂技术。

[0145] 应理解,面板306可以是任何平板显示器,此项技术中已熟知各种类型的平板显示器,其中包括LCD、OLED或挠性显示器。此外,面板306并不限于上面仅图案化有单层单元320的单层基板。而是,可以增材方式来实施系统300,以选择性地逐层修改面板层,进而形成三维结构。因此,单元320可由多个层形成,所述多个层可以通过读/写组件116依序彼此上下对齐地写成。如果单元320由多个层形成,则优选地将读/写组件116自动配置成根据上文所详述方式以多次扫描来直接写成所述多个层中的每一个的直接写成数据,其中每次扫描均具有比面板306的表面的宽度小的扫描宽度,所述自动配置操作包括将欲在所述多次扫描中的每一个中以并排方式写成的单元320的多个层的直接写成数据排布成处于扫描宽度内,由此免除在相邻扫描之间的直接写成数据的缝合。

[0146] 现在参照图4A、图4B和图4C,其是三种替代性多次循序扫描遍次排布形式的简化图,根据本发明实施例的特定特征,所有所述配置的特征均在于,扫描遍次间的缝沿着“缝道”(street) (本文由参考编号400标示)伸展。

[0147] 应了解,多次循序扫描遍次通过使上文参照图1A至图3B所述设备如下运行而产生:首先使读/写组件116沿着轴线118处于第一位置并沿着轴线114产生第一扫描遍次(由参考编号402标示),且随后将读/写组件116复位成沿着轴线118处于第二位置以产生与第一扫描遍次402平行的第二扫描遍次(标示为404)。视机器尺寸及所需分辨率而定,可利用多于两个扫描遍次来将所有对象直接写成于给定基板上,所述对象可如图2A和图2B中所示是多个裸芯220、如图3A和图3B中所示是平板显示器的多个单元320、或者是任何其他适合的对象。

[0148] 可选地,可提供多个读/写组件116,其优选地沿着轴线118以并排方式排布。所述读/写组件中的各个读/写组件116优选同时或部分地同时运行,以产生多个优选并行的扫描遍次,每一扫描遍次均具有比基板的宽度小的扫描宽度。在此种排布形式中,由读/写组件中的第一者所产生的第一扫描遍次402可以是与由读/写组件中的第二个所产生的第二个扫描遍次404同时地被实施。

[0149] 图4A显示其中相应扫描遍次402及404由间隙406分离的排布形式,间隙406覆盖各相邻列对象120间的缝道400。本文,相邻扫描遍次402、404间的缝是间隙。

[0150] 图4B显示其中相应扫描遍次402及404在覆盖各相邻行对象120间的缝道400的位置处邻接的排布形式。本文,相邻扫描遍次402、404间的缝是邻接形式。

[0151] 图4C显示其中相应扫描遍次402及404在覆盖各相邻行对象120间的缝道400的位置处局部地交叠的排布形式。本文,相邻扫描遍次402、404间的缝是局部交叠形式。

[0152] 应了解,虽然图4A至图4C中将缝道400例示为线性的,但并不一定是此种情形。可选地,对象120可被排布成由非线性缝道间隔开,其中如本领域技术人员将轻易理解,相邻扫描遍次间的缝是位于这种缝道内而非覆盖对象120。

[0153] 现在参照图5,其例示根据本发明优选实施例,图1A至图3B所示系统100、200、300中的任一者在运行时的三种连续运行状态。

[0154] 根据本发明的优选实施例,自动配置直接写成数据的操作包括修改从CAD文档导出的数据,以将基板的构形及位置中的至少一个的不准确性及变形中的至少一个考虑在内。

[0155] 转至图5,在A处显示CAD数据的排布形式的示意图,其中对象120被排布成由缝道400分离的栅格图案,相邻扫描遍次间的缝是沿着缝道400中的一个或多个而定位。在B处显现自动化光学成像数据的示意图,其显示基板中于对象120中的每一个的位置处的变形。在C处,显示直接写成数据的示意图,所述直接写成数据用以补偿B中所示变形且确保扫描遍次的缝覆盖缝道400而非对象120。应了解,为适应变形,可需要使缝道400的宽度变窄。如果出现极端变形,可向操作员发送要求所述操作员手动地将基板重新定向的警报,以确保使缝不会覆盖对象120。

[0156] 应了解,虽然以上对图5的说明涉及对象120,然而,此术语仅是了使说明简单且具一般性起见,且对象120可例如被实施为裸芯220或单元320。

[0157] 更应了解,此种用以补偿变形的自动配置可以是在对整个面板进行写操作之前基于提前于写操作所获取的自动化光学成像数据而进行、或者是在每一扫描期间“实时”(on the fly)获取自动化光学成像数据之后动态地进行。

[0158] 还应了解,可响应于整个基板发生改变(例如,因支撑表面移位或旋转)而执行配置性改变(例如,以动态地补偿支撑表面的不准确平移)。

[0159] 现在参照图6A和图6B,其是例示两种替代性自动直接写成机器配置方法的简化流程图。

[0160] 现在转至图6A,在第一步骤602处,优选地接收CAD数据。在第一步骤602处所接收的CAD数据优选地包括电路设计数据,且包括欲图案化于基板(例如基板106、晶圆206或平板显示器306)上的对象及相接缝道的排布形式。在第一步骤602处接收到CAD数据之后,在第二步骤604处优选地计算扫描宽度。在第二步骤604处所计算的扫描宽度必须满足数个要求,包括:如在第一要求606处所示,扫描宽度应小于基板的宽度;如在第二个要求608处所示,每次扫描应覆盖完整对象;以及如在第三要求610处所示,每个扫描缝应覆盖缝道而非落于对象内。第三要求610还包括计算扫描缝在缝道内的性质(如参照图4A至图4C所详述),且涉及计算位于相邻扫描之间及缝道内的缝是间隔开、邻接还是交叠的,如在第四要求612处所示。在第二步骤604处计算出扫描宽度之后,在第三步骤614处优选地执行写扫描。

[0161] 应了解,图6A所示方法并未将可能存在于基板拓扑中的不准确性或变形、以及因此可需要对CAD数据作出的对应修改考虑在内。图6B中例示根据本发明优选实施例,一种包括自动配置直接写成机器以将基板拓扑中的可能变形考虑在内的实例性方法。

[0162] 如图6B中所示,在第一步骤620处接收基板的光学影像,并在第二步骤622处接收CAD数据。虽然图6B中是并行地例示步骤620及622,但应了解,步骤620及622可被同时执行或可被依序执行(即,所述步骤中的一者处于另一者之前)。

[0163] 随后,在第三步骤624处,计算为基于光学影像将基板中的变形考虑在内而对CAD数据作出的修改。应了解,这种修改可包括例如因基板整体的位置发生变形而对CAD数据作出的全局调整,及/或可包括例如因基板上各个位置中发生翘曲而对CAD数据作出的局域调整。可根据第7,508,515号及第8,769,471号美国专利中所述的方法或根据此项技术中已知的其他适合方法来实施此种修改。

[0164] 随后,在第四步骤626处优选地计算扫描宽度。在第四步骤626处所计算的扫描宽度必须满足数个要求,包括:如在第一要求628处所示,扫描宽度应小于基板的宽度;如在第二要求630处所示,每次扫描应覆盖完整对象;以及如在第三要求632处所示,每个扫描缝应覆盖缝道中而非落于对象内。

[0165] 第三要求632还包括计算扫描缝在缝道内的性质(如参照图4A至图4C所详述),且涉及计算位于相邻扫描之间及缝道内的缝是间隔开、邻接还是交叠的,如在第四要求634处所示。为满足第三要求632,可需要调整缝道尺寸及定向,如在第五步骤636处所示。如果发现被调整的缝道尺寸是窄得不可接受,则可向系统的操作员提供提醒以指示:需要手动地将基板重新定位才能使基板被正确定位。

[0166] 在第四步骤626处计算出扫描宽度之后,在第六步骤638处优选地执行写扫描。

[0167] 现在参照图7A和图7B,其是分别例示本发明两个替代性实施例的操作的简化流程图。

[0168] 现在转至图7A,如在第一步骤702处所示,优选地将读/写组件相对于欲被图案化的基板进行定位。随后,如在第二步骤704处所示,通过读/写组件的光学成像组件对基板进行光学成像。此光学成像步骤优选地包括为进行初始对齐而对基板上的基准进行光学成像、以及为检测基板中是否存在局域及/或全局变形而进行光学成像。在第三步骤706处,优选地由读/写组件接收用于直接写成于基板上的直接写成数据。如果基板的光学影像指示基板中存在变形,则优选地修改直接写成数据,以将那些变形考虑在内,如分别在第四步骤708及第五步骤710处所示。

[0169] 随后,在第六步骤712处,优选地根据参照图6A和图6B所详述的方法,优选地将读/写组件自动配置成以多个扫描遍次将直接写成数据直接写成于基板上,每一扫描遍次覆盖欲在基板上图案化的至少一个完整对象,其中扫描缝不覆盖对象。

[0170] 在此种自动配置之后,在第七步骤714处,优选地执行单一扫描遍次。如果随后需要进行其他扫描遍次才能覆盖基板的完整宽度,则优选地将读/写组件相对于基板进行重新定位并视需要执行其他扫描遍次,如分别在第八步骤716及第九步骤718处所示。一旦已对基板的整个宽度执行了直接写成,便认为扫描已完成,如分别在第十步骤720及第十一步骤722处所示。

[0171] 应了解,参照图7A所概述的操作方法适用于一种包括单一读/写组件的系统,所述读/写组件优选可反复地相对于基板复位,以实施多个循序扫描遍次。将参照图7B概述一种可能的替代性操作方法,其适用于一种包括至少部分地同时运行的多个读/写组件的系统。

[0172] 现在转至图7B,如在第一步骤732处所示,优选地将多个读/写组件相对于欲被图案化的基板进行定位。随后,如在第二步骤734处所示,对基板进行光学成像。此光学成像步骤优选地包括为进行初始对齐而对基板上的基准进行光学成像、以及为检测基板中是否存在局域及/或全局变形而进行光学成像。在第三步骤736处,优选地由读/写组件中的每一个

接收用于直接写成于基板上的直接写成数据。如果基板的光学影像指示基板中存在变形，则优选地修改直接写成数据，以将那些变形考虑在内，如分别在第四步骤738及第五步骤740处所示。

[0173] 随后，在第六步骤742处，优选地根据参照图6A和图6B所详述的方法，优选地将所述读/写组件中的每一读/写组件自动配置成以单一扫描遍次将直接写成数据直接写成于基板上，每一扫描遍次覆盖欲在基板上图案化的至少一个完整对象，其中扫描缝不覆盖对象。

[0174] 在此种自动配置之后，在第七步骤744处，优选地由所述读/写组件中的每一读/写组件同时执行单一扫描遍次，如果由所述读/写组件所执行的扫描遍次的总和优选地覆盖基板的完整宽度，且如在第八步骤746处所示，完成对基板的写成。

[0175] 应了解，图6A和图6B所示方法、以和图7A和图7B所示操作模式是高度简化的，且可涉及处于那些所示步骤之前、之间或之后的其他步骤。此外，图6A至图7B所示步骤非必须是以所示及所述次序来执行，而是可被重新排序。

[0176] 本领域技术人员将了解，本发明并不限于上文已具体显示及阐述的内容。而是，本发明的范围既包括上文所述各种特征的组合及子组合，又包括本领域技术人员将会想到的不属于先前技术的变化形式。

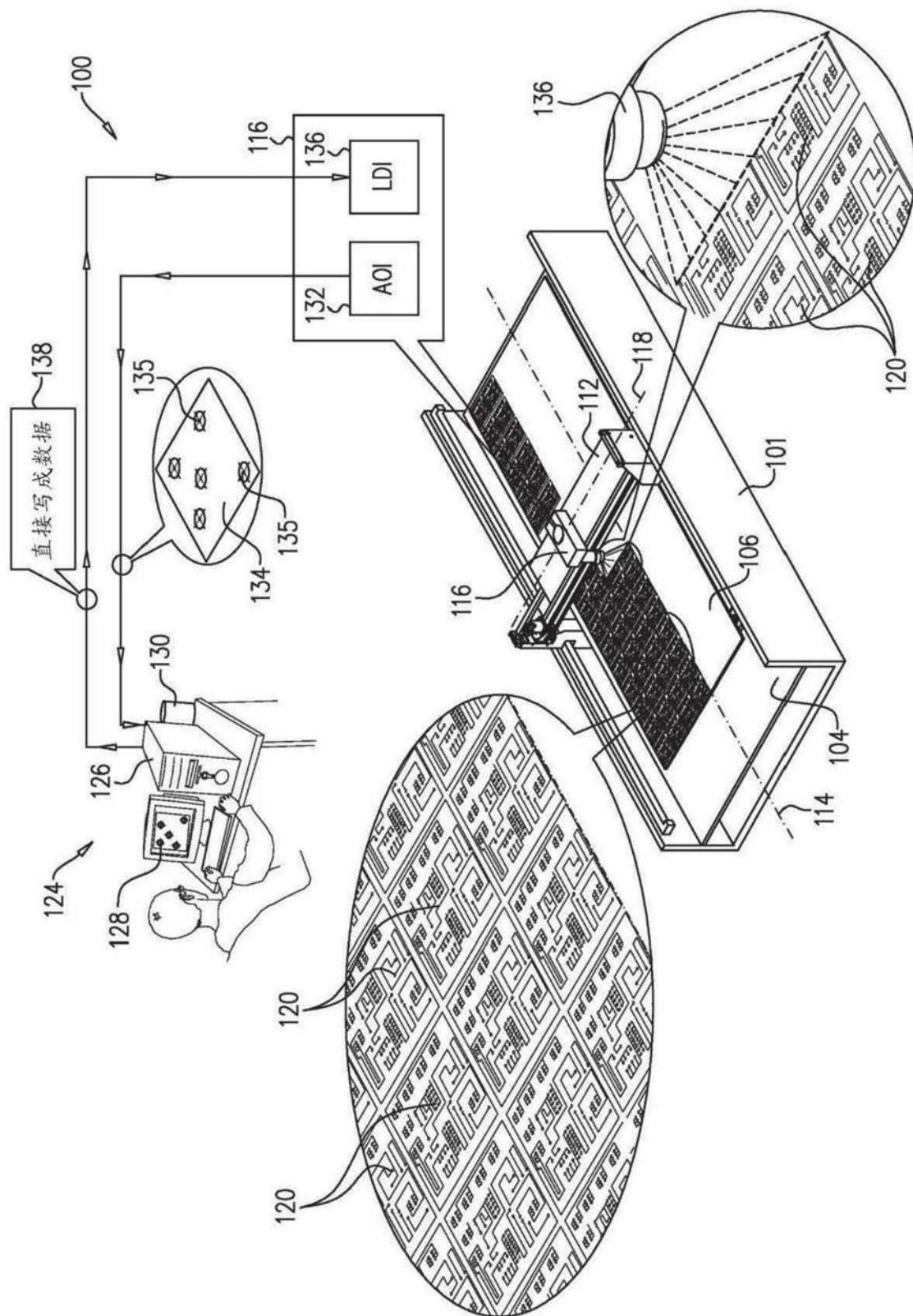


图1A

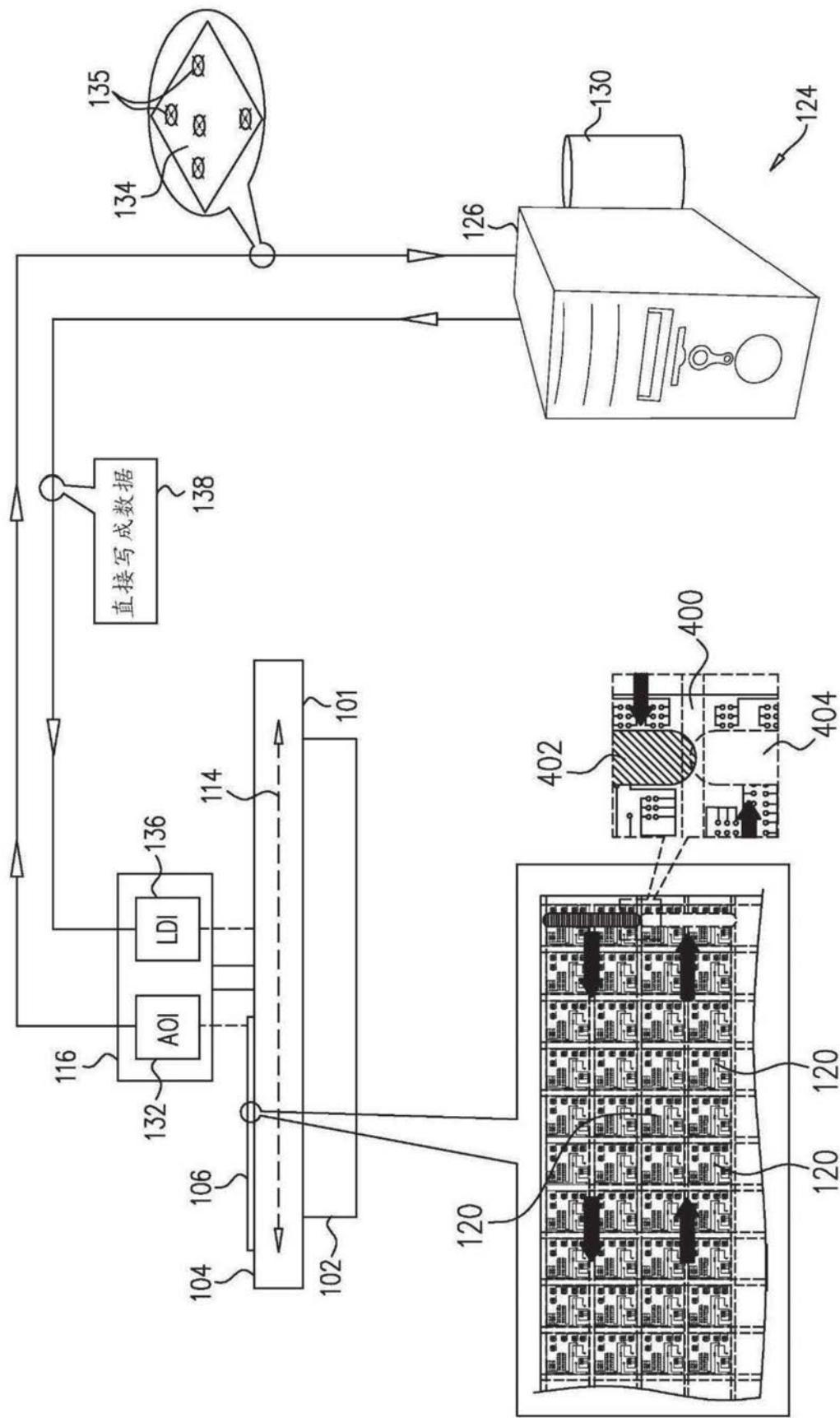


图1B

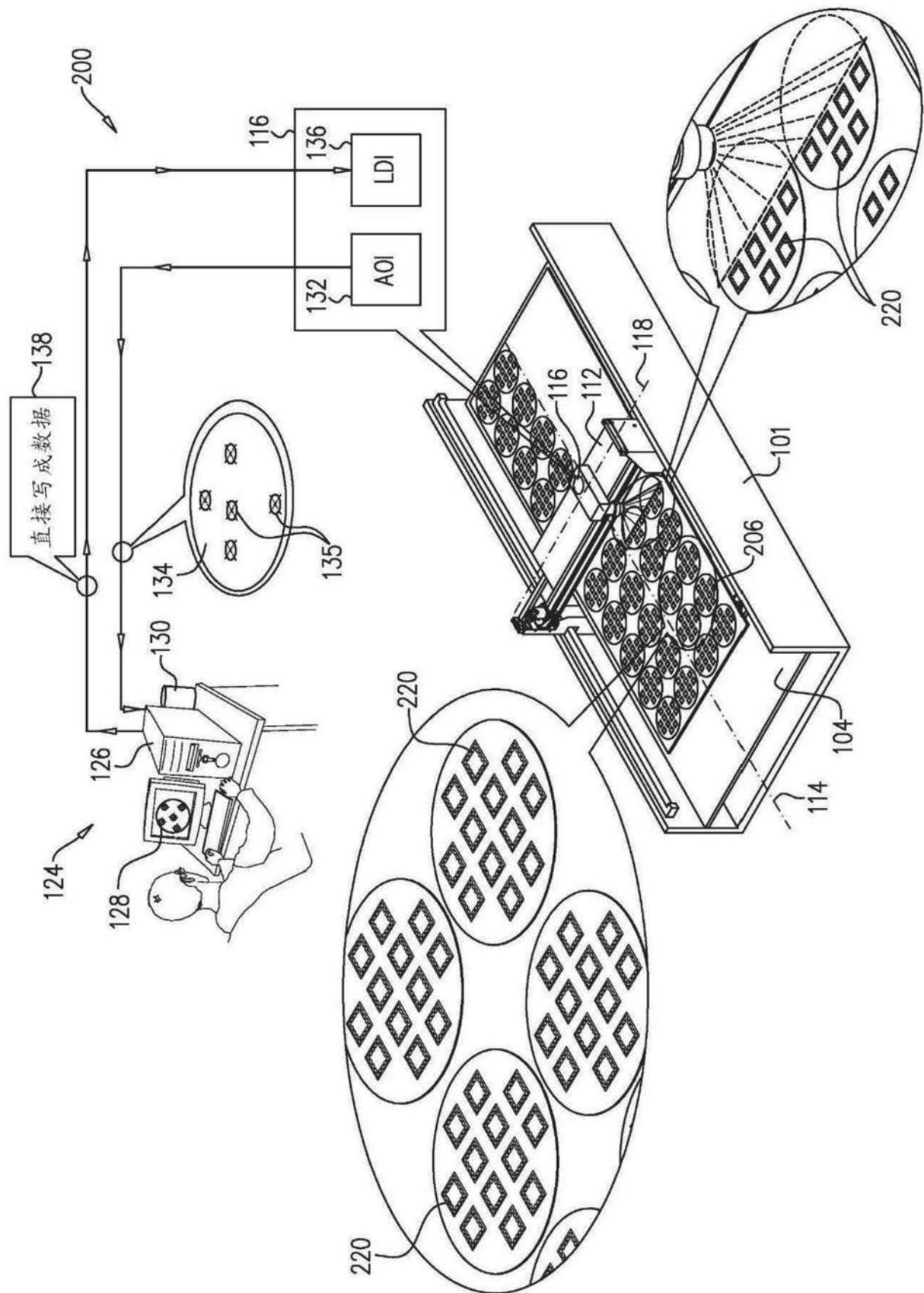


图2A

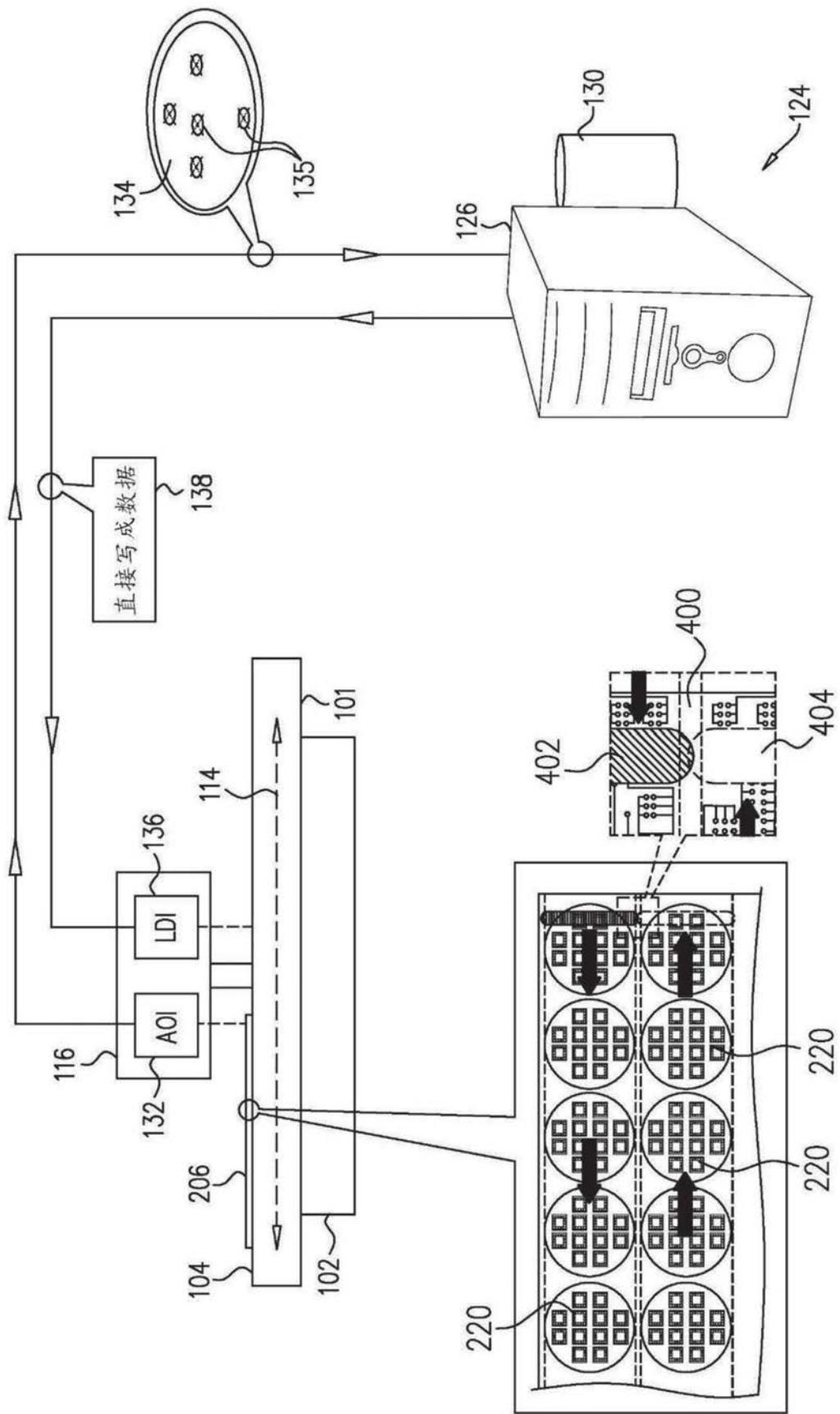


图2B

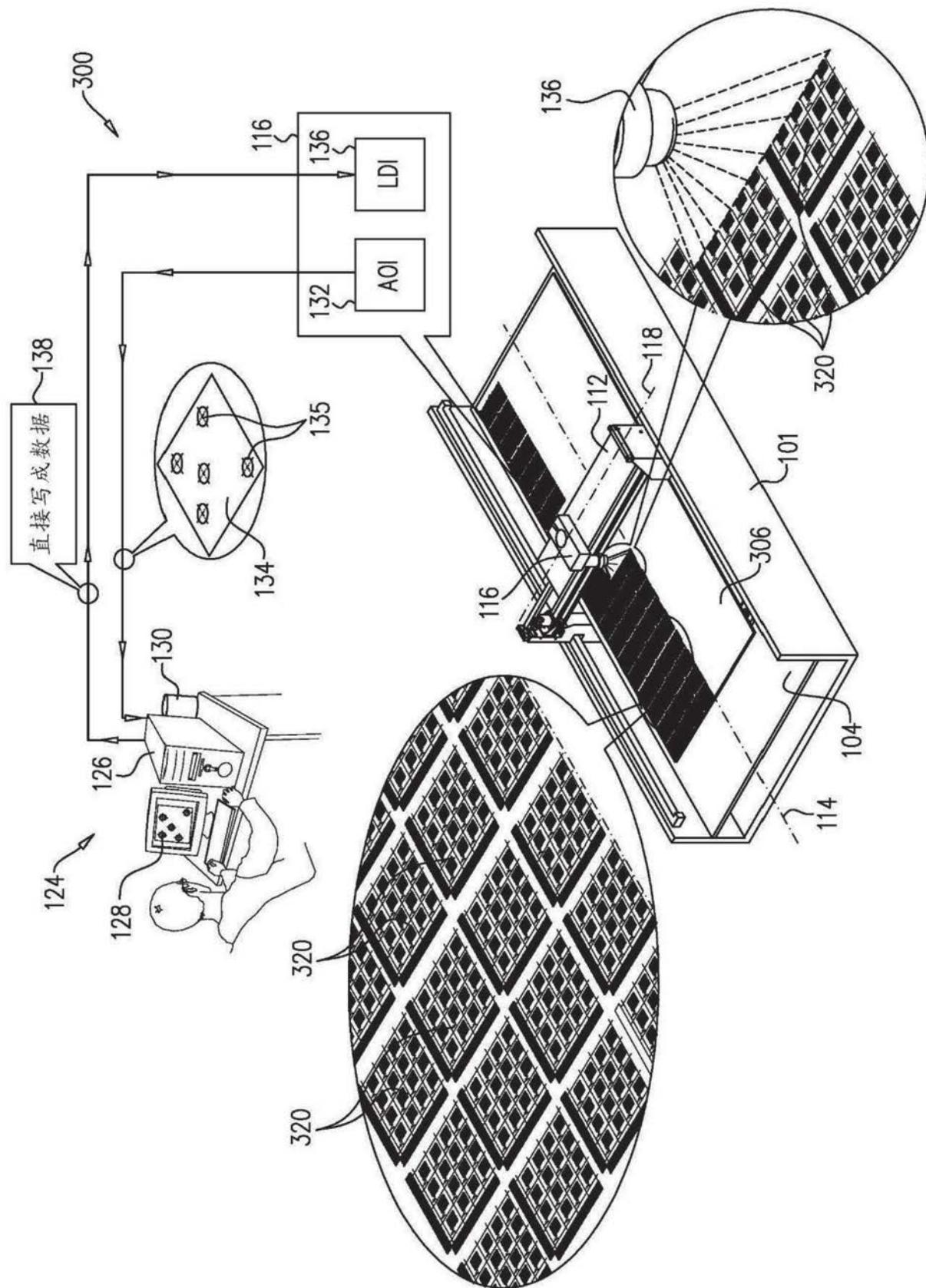


图3A

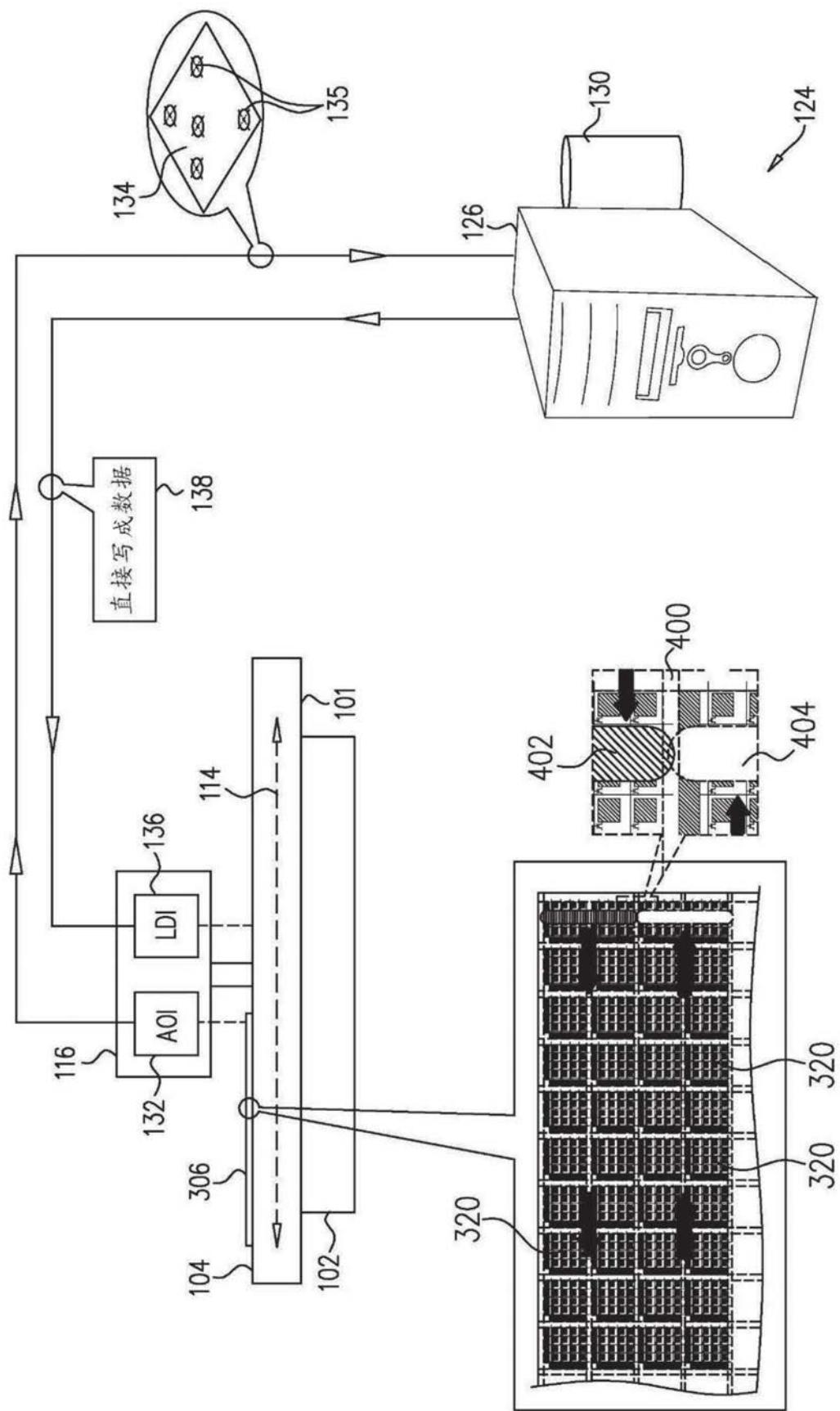


图3B

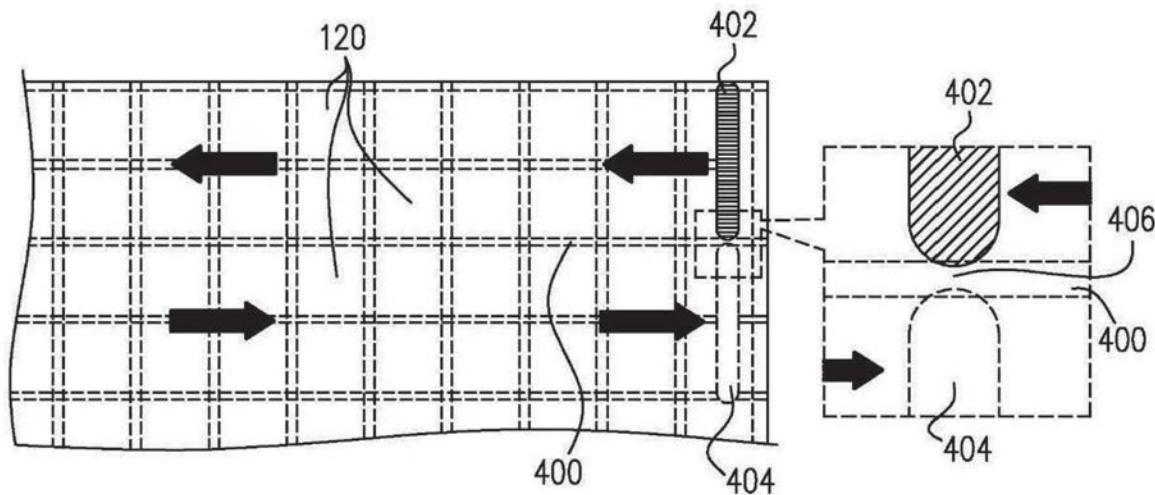


图4A

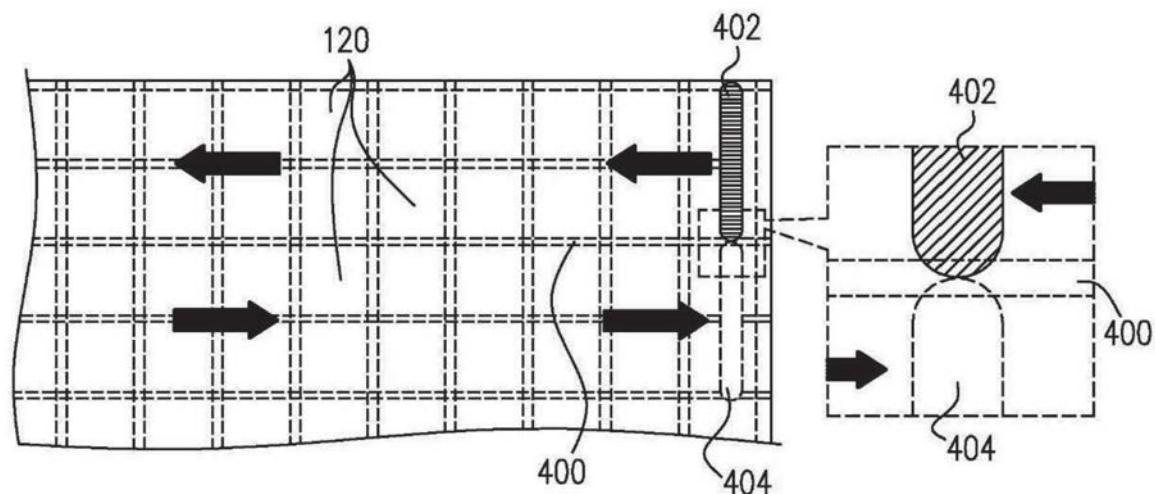


图4B

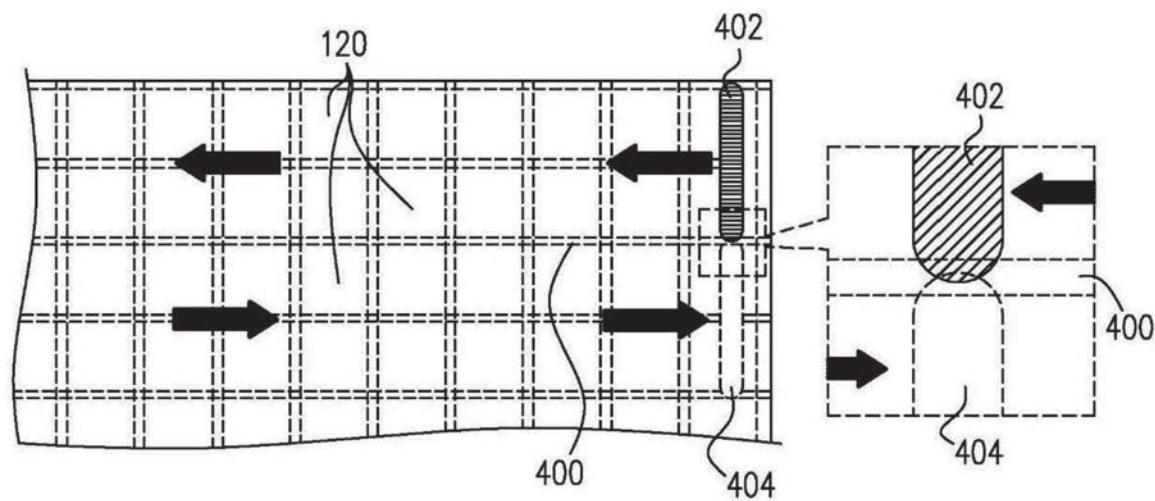


图4C

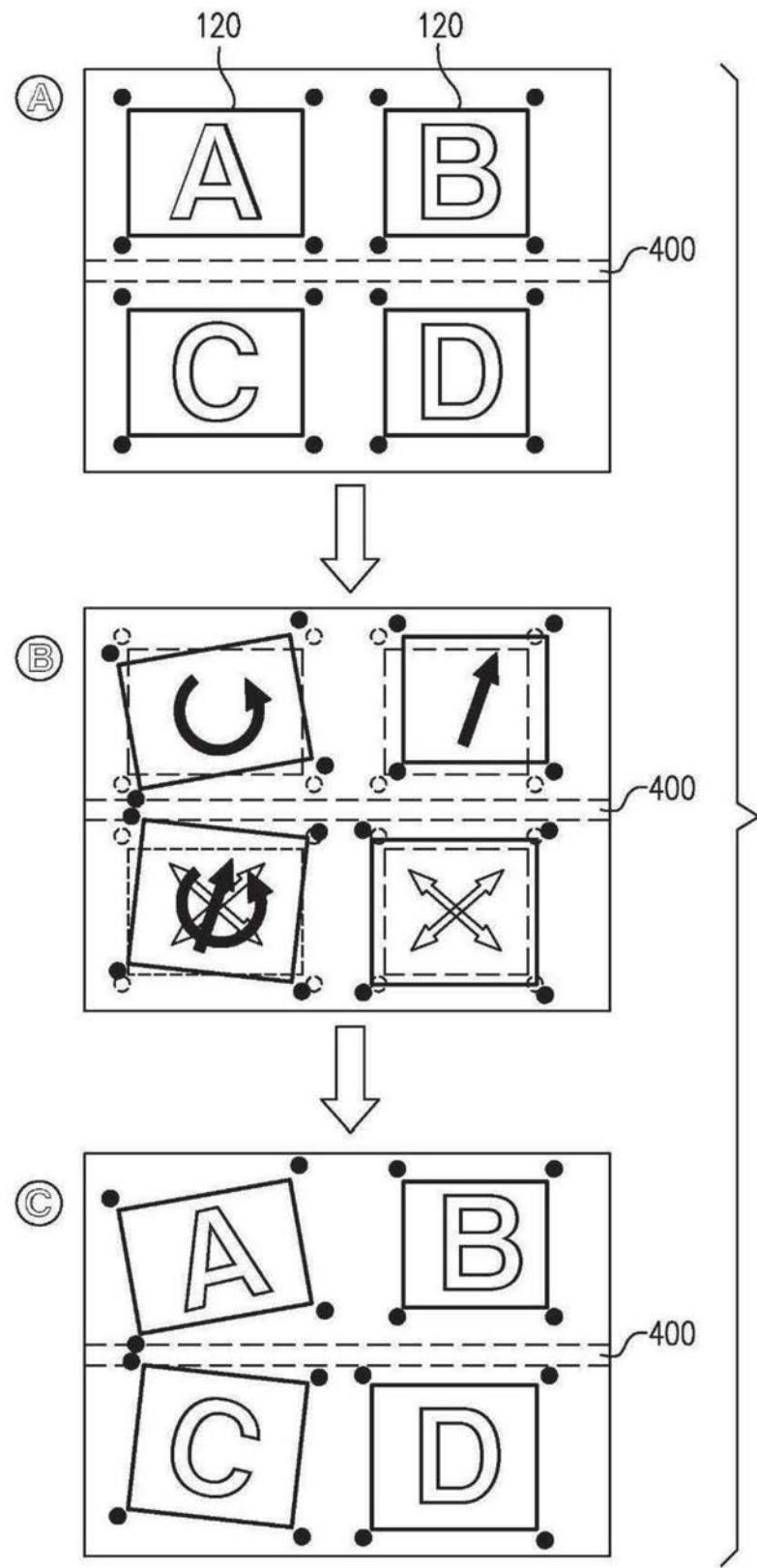


图5

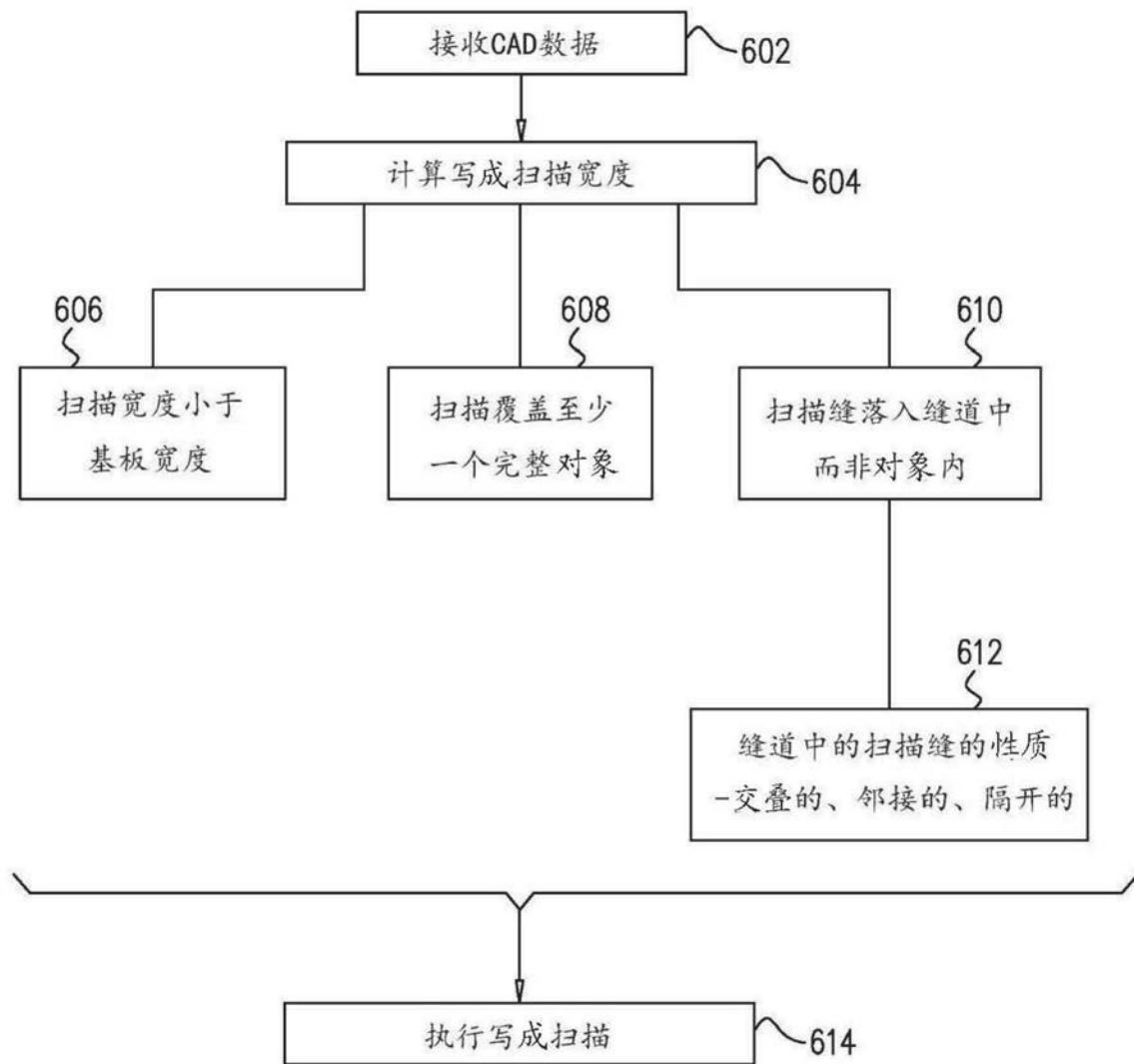


图6A

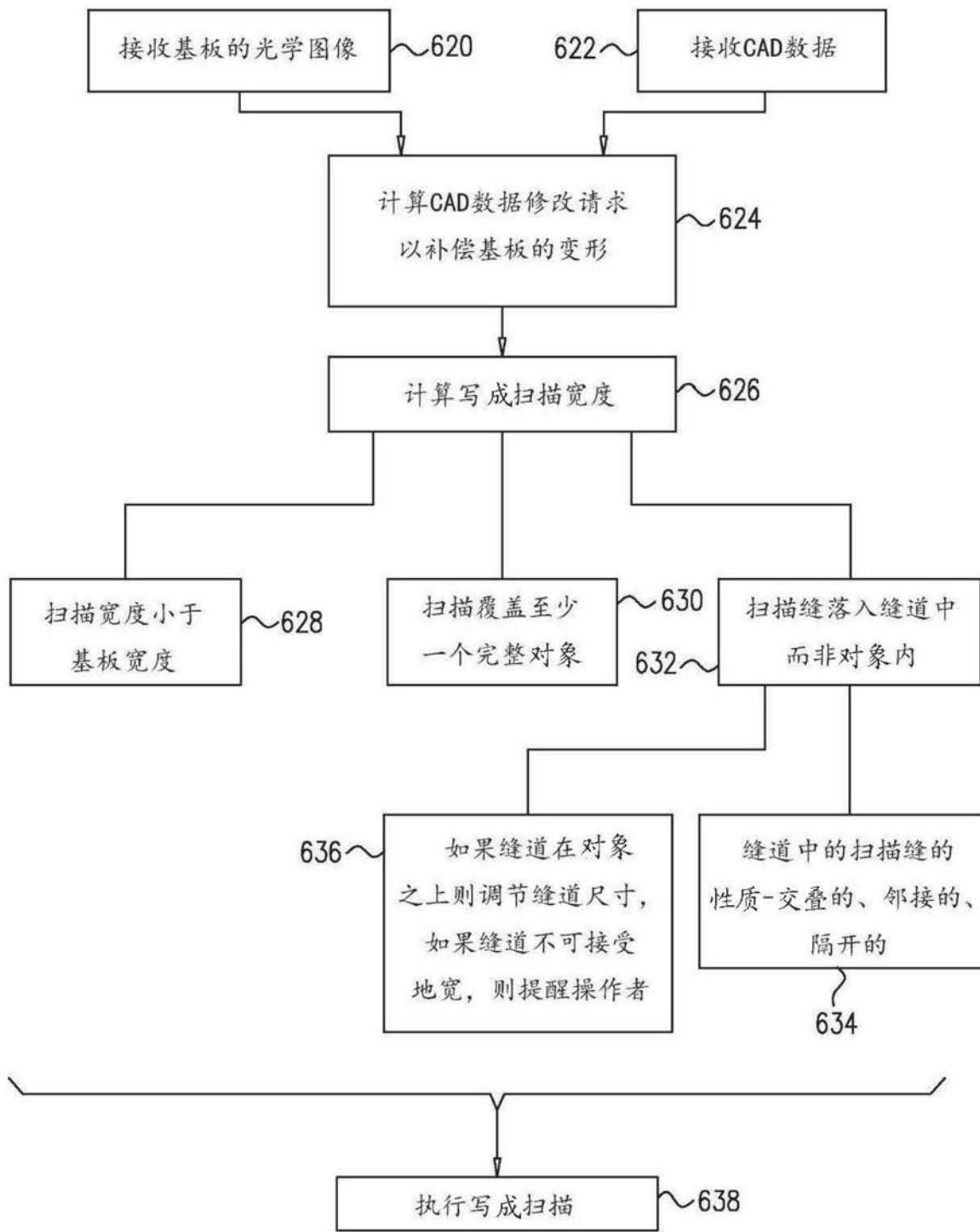


图6B

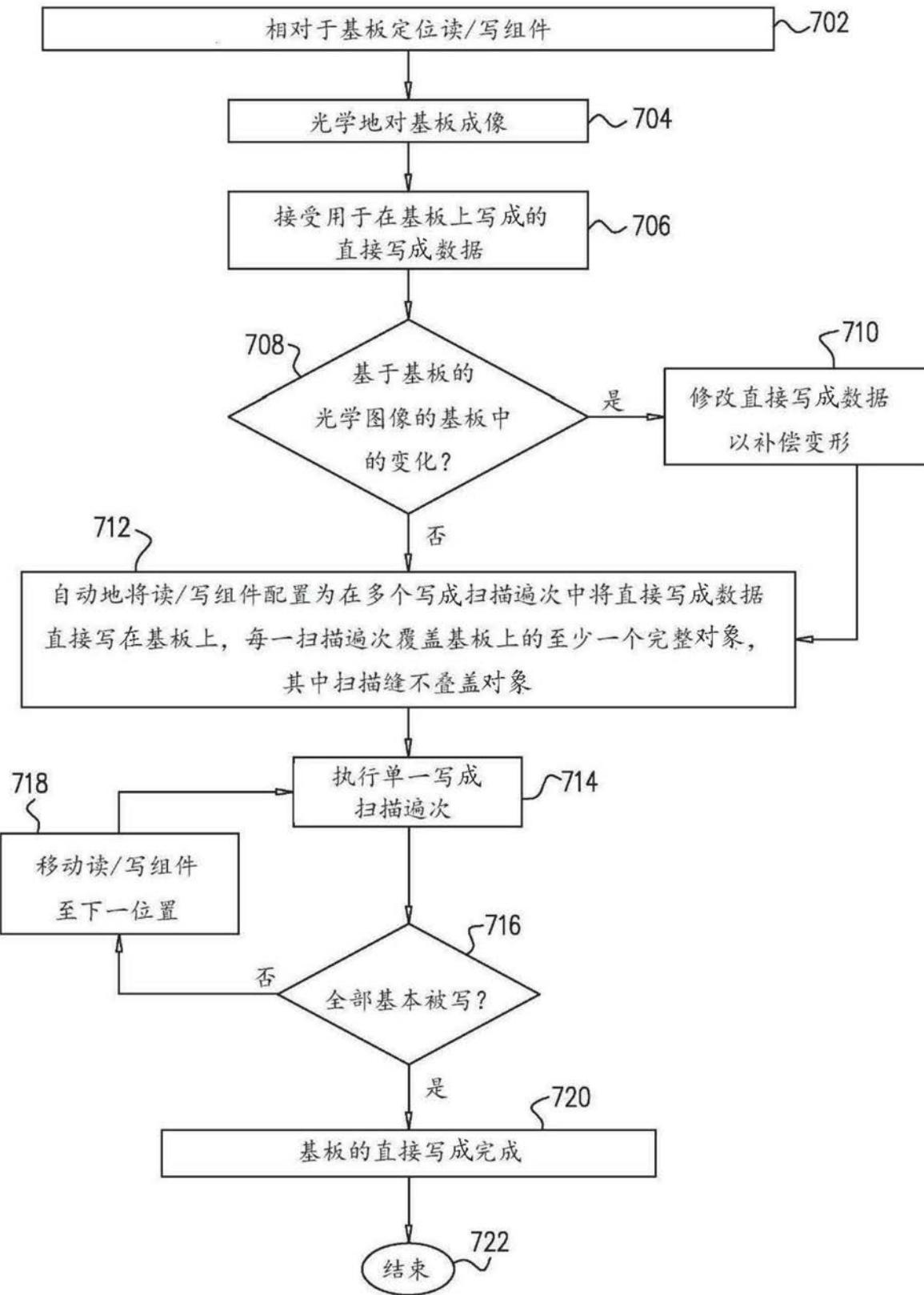


图7A

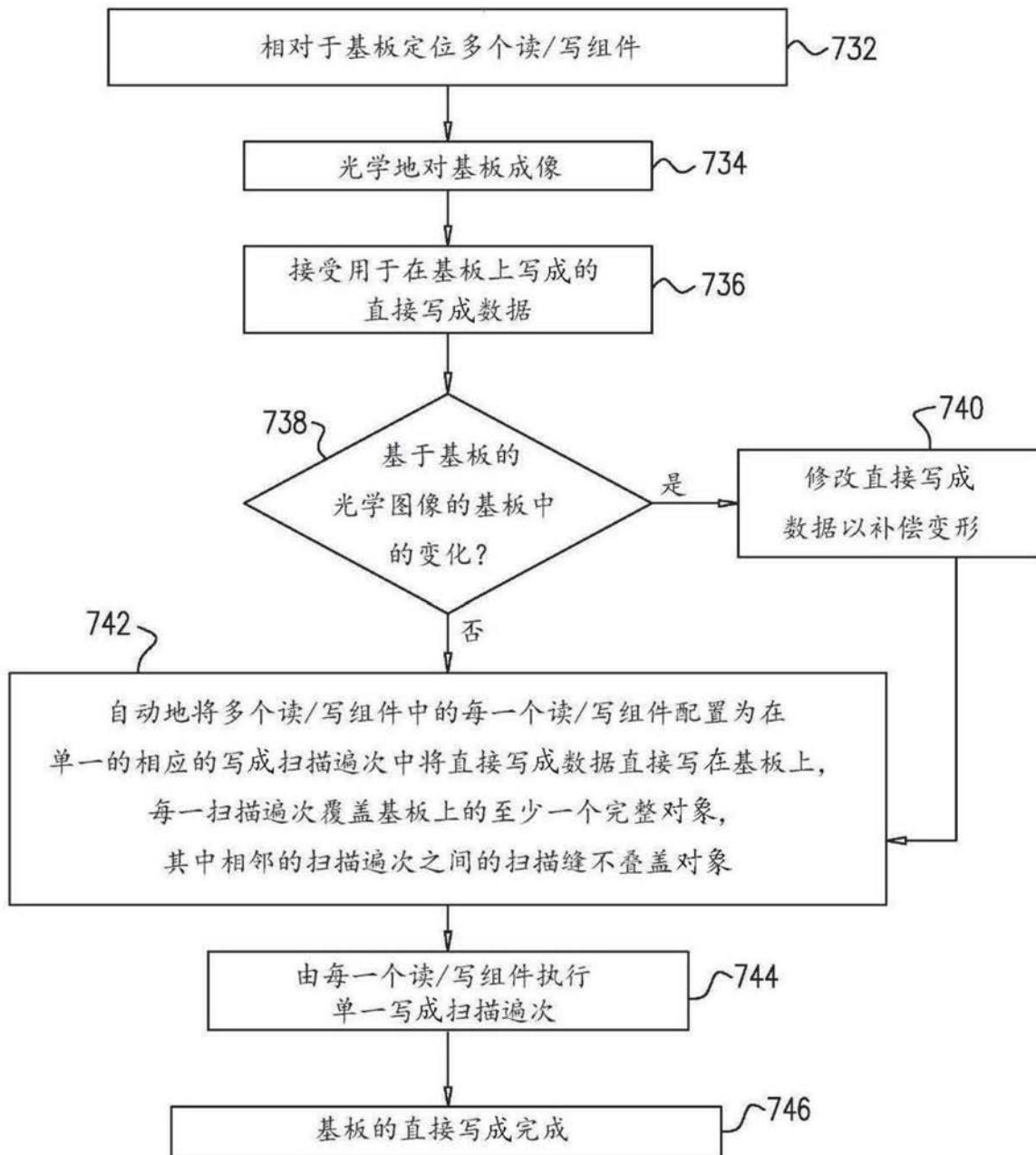


图7B