

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G03F 7/20 (2006.01)

H01L 21/027 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610065501.3

[45] 授权公告日 2009 年 7 月 22 日

[11] 授权公告号 CN 100517076C

[22] 申请日 2006.3.20

[21] 申请号 200610065501.3

[30] 优先权

[32] 2005.3.18 [33] JP [31] 2005-079425

[73] 专利权人 东丽工程株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 谷川央树 常吉豪 田尾正则

伊藤徹 泉田信也

[56] 参考文献

JP2003-17404A 2003.1.17

CN1578596A 2005.2.9

JP2002-365810A 2002.12.18

CN1459662A 2003.12.3

US5405733A 1995.4.11

JP2004-146789A 2004.5.20

审查员 张文平

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

代理人 李辉

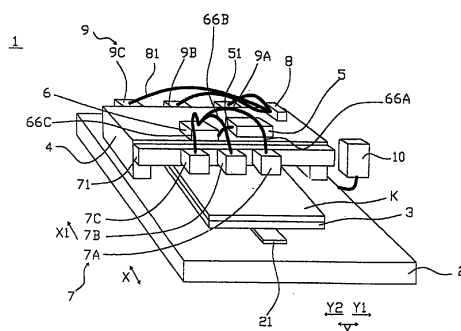
权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 11 页

[54] 发明名称

曝光装置和曝光方法

[57] 摘要

本发明提供一种曝光装置和曝光方法，通过设置：光源装置(5)；放置基板 K 的平台(3)；可对平台以匀速度进行相对移动来设置，且在平台的上部，被配置成俯视图为对相对移动的方向(X)形成格外倾斜的列，被构成为用激光将由各 DMD(72)形成的标记显示(72M)照射在基板上的多个曝光单元(7)；以及平台与曝光单元每相对移动从相邻的曝光单元中的一个曝光单元的曝光结束位置(P0)至另一曝光单元的曝光开始位置(P1)的距离(D1)，按照从最初通过基板上的曝光单元(7A)朝向最后通过基板上的曝光单元(7C)的顺序，转换各曝光单元照射在基板上的激光的转换装置(65、75)，以短节拍时间和低成本的装置构成实现品质优良的曝光像。



1. 一种曝光装置，其特征在于，包括：

光源装置，生成曝光用的激光；平台，用于放置被曝光基板；多个标记用曝光单元，在可对所述平台以匀速度进行相对移动来设置的同时，在所述平台的上部，被配置成俯视图为对所述相对移动的方向形成格外倾斜的列，被构成为用所述激光将由各数字微镜装置形成的标记显示照射在所述被曝光基板上；以及转换装置，所述平台与所述多个标记用曝光单元每相对移动从相邻的标记用曝光单元中的一个标记用曝光单元的曝光结束位置至另一标记用曝光单元的曝光开始位置的距离，所述转换装置按照从最初通过所述被曝光基板上的标记用曝光单元朝向最后通过所述被曝光基板上的标记用曝光单元的顺序，转换各标记用曝光单元照射在所述被曝光基板上的激光。

2. 按照权利要求1所述的曝光装置，其特征在于：

上述标记用曝光单元具有第1电流镜和驱动该第1电流镜的第1电流镜驱动装置，所述第1电流镜的配置被形成为可将所述数字微镜装置上所形成的标记显示投影在所述被曝光基板上作为标记像，所述第1电流镜驱动装置驱动所述第1电流镜，使得所述标记像沿所述相对移动的方向移动。

3. 按照权利要求2所述的曝光装置，其特征在于：

所述第1电流镜驱动装置驱动所述第1电流镜，使得所述标记像沿所述相对移动的方向以与该相对移动的速度相同的速度移动。

4. 按照权利要求1所述的曝光装置，其特征在于：

所述数字微镜装置转换所述标记显示并使之显示，使得所述标记像沿所述相对移动的方向以与该相对移动的速度相同的速度移动。

5. 按照权利要求2所述的曝光装置，其特征在于：

上述标记用曝光单元具有第2电流镜和驱动该第2电流镜的第2电流镜驱动装置，所述第2电流镜驱动装置驱动所述第2电流镜，使得所述标记像沿与所述相对移动的方向正交的方向移动。

6. 按照权利要求3所述的曝光装置，其特征在于：

上述标记用曝光单元具有第2电流镜和驱动该第2电流镜的第2电流镜驱动装置，所述第2电流镜驱动装置驱动所述第2电流镜，使得所述标记像沿与所述相对移动的方向正交的方向移动。

7. 按照权利要求1至权利要求6中的任一项所述的曝光装置，其特征在于：

包括在可对所述平台以匀速度进行相对移动来设置的同时、设置在所述平台的上部的周边曝光用曝光单元。

8. 一种曝光方法，其特征在于：

由光源装置生成曝光用的激光；将被曝光基板放置在平台上；将多个标记用曝光单元设置成可对所述平台以匀速度进行相对移动的同时，配置在所述平台的上部，使俯视图为对所述相对移动的方向形成格外倾斜的列；所述平台与所述多个标记用曝光单元每相对移动从相邻的标记用曝光单元中的一个标记用曝光单元的曝光结束位置至另一标记用曝光单元的曝光开始位置的距离，按照从最初通过所述被曝光基板上的标记用曝光单元朝向最后通过所述被曝光基板上的标记用曝光单元的顺序，通过转换各标记用曝光单元照射在所述被曝光基板上的激光，将由各自的标记用曝光单元中的数字微镜装置所形成的标记显示导至所述被曝光基板上。

9. 按照权利要求8所述的曝光方法，其特征在于：

用第1电流镜将在所述数字微镜装置中所形成的标记显示作为标记像导至所述被曝光基板上，驱动所述第1电流镜，使得所述标记像沿所述相对移动的方向移动。

10. 按照权利要求9所述的曝光方法，其特征在于：

驱动所述第1电流镜，使得所述标记像沿所述相对移动的方向以与该相对移动的速度相同的速度移动。

11. 按照权利要求8所述的曝光方法，其特征在于：

所述数字微镜装置转换所述标记显示并使之显示，使得所述标记像沿所述相对移动的方向以与该相对移动的速度相同的速度移动。

12. 按照权利要求 8 所述的曝光方法，其特征在于：

驱动所述第 2 电流镜，使得所述标记像沿与所述相对移动的方向正交的方向移动。

13. 按照权利要求 9 所述的曝光方法，其特征在于：

驱动所述第 2 电流镜，使得所述标记像沿与所述相对移动的方向正交的方向移动。

14. 按照权利要求 8 至权利要求 13 中的任一项所述的曝光方法，其特征在于：

通过在可对所述平台以匀速度进行相对移动来设置的同时、设置在所述平台的上部的周边曝光用曝光单元，对所述被曝光基板进行周边曝光。

曝光装置和曝光方法

技术领域

本发明涉及在光致抗蚀剂涂敷基板上用激光进行曝光的曝光装置和曝光方法。特别是，涉及不设置掩模进行曝光，即所谓无掩模的曝光装置和曝光方法。

背景技术

液晶面板制造工序和半导体制造工序中有一道曝光工序。例如，在液晶面板制造的曝光工序中，在涂敷了光致抗蚀剂的玻璃基板上，进行图形曝光、标记曝光和周边曝光等。在图形曝光中，由图形曝光装置对电路图形进行曝光。在标记曝光中，由识别曝光装置对用于履历管理或品质管理等的基板识别码或面板识别码等进行曝光。在周边曝光中，由周边曝光装置对基板周边部的不需要的抗蚀剂部分进行曝光。在这些各种曝光结束后，将玻璃基板运至由显影装置进行显影处理的显影工序中。以往，作为进行标记曝光的方法和装置的发明，本申请人例如提出专利第 3547418 号公报中所述的发明。

在上述现有的发明中，如图 11 (A) 所示，在沿 X 方向移动的平台 31 上的玻璃基板上进行标记曝光时，用光束分离器等分支装置 34 将从光源 32 发出的激光 33 分支成多束，通过用照射装置 35 照射进行了分支的激光 33 来曝光。因此，为了增加形成标记像 36 的部位，在增加激光 33 的照射数时，由于增加分支数，减弱了每一条激光 33 的强度。因此，存在需要或者增大光源 32 的输出，或者增加光源 32 的数目，从而增高了装置成本的问题。

作为不增加光源 32 的输出或数目，并实现向更多的标记部位曝光的方法，例如考虑图 11 (B) 所示的方法。即，这是用光纤光缆 41 连接光源 32 与各照射装置 35，用转换器 42 依次按时间序列转换供给各照射装

置 35 的激光的方法。

可是，在采用该方法时，由于在从各照射装置 35 输出激光的定时中产生偏移，故如果仍使平台 31 移动，则在玻璃基板上形成的标记像 36 在 Y 方向并不排成一行，而是倾斜地排列。因此，通过每当从各照射装置 35 照射激光时使平台 31 停止，可使这样的不良情形消失，但又产生节拍时间加长这样的其它问题。

另外，在上述现有的发明中，由于使激光在 Y 方向扫描，以点单位进行标记像的曝光，故曝光位置产生分散性，无法形成清晰的标记像。

发明内容

本发明是鉴于这样的问题进行的，作为课题，提供了一种可用短节拍时间且低成本的装置构成实现品质优越的曝光像的曝光装置和曝光方法。

为了解决上述课题，如图 7 所示，实施方式一的曝光装置的特征在于，包括：生成曝光用的激光的光源装置 5；用于放置被曝光基板 K 的平台 3；在可对上述平台 3 以匀速度进行相对移动来设置的同时，在上述平台 3 的上部，被配置成俯视图为对上述相对移动的方向 X 形成格外倾斜的列，被构成为用上述激光将由各数字微镜装置 72 形成的标记显示 72M 照射在上述被曝光基板 K 上的多个标记用曝光单元 7；以及上述平台 3 与上述多个标记用曝光单元 7 每相对移动从相邻的标记用曝光单元 7A、7B 中的一个标记用曝光单元 7A 的曝光结束位置 P1 至另一标记用曝光单元 7B 的曝光开始位置 P2 的距离 D1，按照从最初通过上述被曝光基板 K 上的标记用曝光单元 7A 朝向最后通过上述被曝光基板 K 上的标记用曝光单元 7C 的顺序，转换各标记用曝光单元 7A~7C 照射在上述被曝光基板 K 上的激光的转换装置 65、75。

如图 3 所示，实施方式二的曝光装置具有第 1 电流镜(galvano mirror) 74 和驱动该电流镜 74 的第 1 电流镜驱动装置 75，上述第 1 电流镜 74 形成可将上述数字微镜装置 72 上所形成的标记显示 72M 投影在上述被曝光基板 K 上作为标记像 MZ 的配置，上述第 1 电流镜驱动装置 75 驱动

上述第1电流镜74,使得上述标记像MZ沿上述相对移动的方向X移动。

在实施方式三的曝光装置中,如图3所示,上述第1电流镜驱动装置75驱动上述第1电流镜74,使得上述标记像MZ沿上述相对移动的方向X以与该相对移动的速度相同的速度移动。

在实施方式四的曝光装置中,如图6所示,上述数字微镜装置72转换上述标记显示72M并使之显示,使得上述标记像MZ沿上述相对移动的方向X以与该相对移动的速度相同的速度移动。

如图5所示,实施方式五的曝光装置具有第2电流镜74Y和驱动该第2电流镜74Y的第2电流镜驱动装置75Y,上述第2电流镜驱动装置75Y驱动上述第2电流镜74Y,使得上述标记像MZ沿与上述相对移动的方向X正交的方向Y移动。

实施方式六的曝光装置包括在可对上述平台3以匀速度进行相对移动来设置的同时、设置在上述平台3的上部的周边曝光用曝光单元9。

按照实施方式七的曝光方法,由光源装置5生成曝光用的激光,将被曝光基板K放置在平台3上,将多个标记用曝光单元7设置成可对上述平台3以匀速度进行相对移动的同时,将其配置在上述平台3的上部,使俯视图为对上述相对移动的方向X形成格外倾斜的列,上述平台3与上述多个标记用曝光单元7每相对移动从相邻的标记用曝光单元7中的一个标记用曝光单元7A的曝光结束位置P1至另一标记用曝光单元7B的曝光开始位置P2的距离D1,按照从最初通过上述被曝光基板K上的标记用曝光单元7A朝向最后通过上述被曝光基板K上的标记用曝光单元7C的顺序,通过转换各标记用曝光单元7照射在上述被曝光基板K上的激光,将由各自的标记用曝光单元7中的数字微镜装置72所形成的标记显示72M导至上述被曝光基板K上。

按照实施方式八的曝光方法,用电流镜74将在上述数字微镜装置72中所形成的标记显示72M作为标记像MZ导至上述被曝光基板K上,驱动上述电流镜74,使得上述标记像MZ沿上述相对移动的方向X移动。

按照实施方式九的曝光方法,驱动上述第1电流镜74,使得上述标记像MZ沿上述相对移动的方向X以与该相对移动的速度相同的速度移

动。

按照实施方式十的曝光方法，上述数字微镜装置 72 转换上述标记显示 72M 并使之显示，使得上述标记像 MZ 沿上述相对移动的方向 X 以与该相对移动的速度相同的速度移动。

按照实施方式十一的曝光方法，驱动上述第 2 电流镜 74Y，使得上述标记像 MZ 沿与上述相对移动的方向 X 正交的方向 Y 移动。

按照实施方式十二的曝光方法，通过在可对上述平台 3 以匀速度进行相对移动来设置的同时、设置在上述平台 3 的上部的周边曝光用曝光单元 9，对上述被曝光基板 K 进行周边曝光。

按照实施方式一、七的发明，当平台 3 移动从相邻的曝光单元 7A、7B 中的一个曝光单元 7A 的曝光结束位置 P1 至另一曝光单元 7B 的曝光开始位置 P2 的距离 D1 结束时，从另一曝光单元 7B 照射激光。由于相邻的曝光单元 7A、7B 形成从曝光结束位置 P1 至曝光开始位置 P2 具有距离 D1 的配置，故由一个曝光单元 7A 形成的标记像 MZA 和由另一曝光单元 7B 形成的标记像 MZB 沿 Y 方向形成为 1 列。从各曝光单元 7 照射的激光按时间序列被转换。从而，即使在增加激光的照射数目的情况下，无需或增大光源装置 5 的输出，或增加光源装置 5 的数目，可实现装置的低成本化。另外，由于用 DMD72 对面单位的标记显示 72M 进行曝光，故与以往那样以点单位进行曝光的情况不同，曝光位置不产生分散性，可形成清晰的标记像。而且，不停止上述相对移动即可进行曝光。这样，能够以短节拍时间且低成本的装置构成来实现品质优良的曝光像。

按照实施方式二、八的发明，由于激光与平台 3 的相对速度之差减小，故能够减小可因平台 3 与激光的相对速度的偏移而产生的标记像的伸长或渗出。

按照实施方式三、四、九、十的发明，由于激光与平台 3 的相对速度为零，故能够防止可因平台 3 与激光的相对速度的偏移而产生的标记像 MZ 的伸长或渗出，可形成清晰的标记像 MZ。特别是，按照实施方式四、十的发明，由于 DMD72 转换标记显示 72M 后进行显示，即使 DMD72 中的微镜 721 有 1 个左右破损，也可用另外的微镜弥补之，故不会给曝

光状态带来障碍。

按照实施方式五、十一的发明，可扩展对于与每一台标记用曝光单元 7 的与相对移动方向 X 正交的方向 Y 的曝光范围。

按照实施方式六、十二的发明，由于在标记曝光的同时进行周边曝光，故可实现节拍时间的缩短。

附图说明

图 1 是表示本发明的曝光装置的外观的透视图。

图 2 是表示激光转换器的内部结构的俯视图。

图 3 是表示标记用的曝光单元的内部结构的透视图。

图 4 是表示数字微镜装置的外观的透视图。

图 5 是用于说明标记用的曝光单元中的电流镜的工作的图。

图 6 是用于说明数字微镜装置的工作的图。

图 7 是表示标记用的曝光单元的配置的俯视概略图。

图 8 是用于按时间序列说明标记曝光的工作的俯视概略图。

图 9 是用于按时间序列说明标记曝光的工作的俯视概略图。

图 10 是表示从各曝光单元输出的激光的通断状态的时序图。

图 11 是用于说明现有的曝光方法的俯视概略图。

具体实施方式

以下，参照附图说明本发明的实施方式。

图 1 是表示本发明的曝光装置 1 的外观的透视图。图 2 是表示激光转换器 6 的内部结构的俯视图。图 3 是表示标记用的曝光单元 7 的内部结构的透视图。图 4 是表示数字微镜装置 72 的外观的透视图。图 5 是用于说明标记用的曝光单元 7 中的电流镜 74 的工作的图。图 6 是用于说明数字微镜装置 72 的工作的图。图 7 是表示标记用的曝光单元 7 的配置的俯视概略图。

如图 1 所示，本发明的曝光装置 1 包括基座 2、平台 3、曝光单元安装台 4、第 1 光源装置 5、激光转换器 6、标记用的曝光单元 7、第 2 光

源装置 8、周边曝光用的曝光单元 9 和控制装置 10。在曝光装置 1 的上游侧和下游侧，配置作为移入和移出玻璃基板 K 的装置的搬运机械手（未图示）和传送带（未图示）。曝光装置 1 在对从上游侧移入并放置在平台 3 上的玻璃基板 K 进行标记曝光的同时，进行周边曝光并移出至下游侧。再有，所谓上游侧，是指图 1 上的跟前侧，所谓下游侧，是指图 1 上的内里侧。

基座 2 具有作为支撑本曝光装置 1 的各构成部的台座的功能，在其表面中央处沿 X 方向设置线性电动机 21。

平台 3 在最上游侧的基板接受位置与最下游侧的基板送出位置之间，可在线性电动机 21 的驱动下以匀速度 V 沿 X 方向在基座 2 上移动。另外，利用未图示的旋转驱动机构，也可进行绕垂直轴旋转的旋转动作。在平台 3 的表面上，在穿通设置用于吸附保持玻璃基板 K 的多个吸附孔（未图示）的同时，设置成在玻璃基板 K 的移入和移出时用于使该玻璃基板 K 升降的升降针（未图示）能够出没。再有，在被移入的玻璃基板 K 的表面上涂敷光致抗蚀剂。

曝光单元安装台 4 被设置成使之跨越平台 3，在其上表面安装第 1 光源装置 5、第 2 光源装置 8 和激光转换器 6。在其上游侧的端面上经固定构件 71 总共安装 3 台标记曝光用的曝光单元 7。另外，在下游侧的端面上总共安装 3 台周边曝光用的曝光单元 9。

第 1 光源装置 5 包括利用通电生成激光的激光二极管（未图示），利用光纤光缆 51 与激光转换器 6 连接。第 2 光源装置 8 与第 1 光源装置 5 一样，包括利用通电生成激光的激光二极管（未图示），利用光纤光缆 81 与周边曝光用的各曝光单元 9 连接。

如图 2 所示，激光转换器 6 包括透镜系统 61A~61D、电流镜 64 和驱动电动机 65。透镜系统 61D 被形成将来自第 1 光源装置 5 的激光导入电流镜 64 的配置。电流镜 64 被驱动电动机 65 支撑，可使之沿图中顺时针旋转方向和逆时针旋转方向转动，可在 4 个角度位置 $\theta_0 \sim \theta_3$ 进行转换配置。角度位置 θ_0 是成为基准的待机位置。透镜系统 61A~61C 被形成可分别接受被配置在各角度位置 $\theta_1 \sim \theta_3$ 的电流镜 64 偏转的激光那样的

配置。

标记用的各曝光单元 7A~7C 利用光纤光缆 66A~66C 与激光转换器 6 中各自的透镜系统 61A~61C 连接。而且，沿着 X 方向和 Y 方向各方向形成等间隔的配置。如图 7 所示，其俯视图呈现对 X 方向格外倾斜的列。相邻的曝光单元 7A、7B 和 7B、7C 形成从曝光结束位置 P1 至曝光开始位置 P2 具有距离 D1 的配置。另外，各曝光单元 7A~7C 在相邻的曝光单元彼此碰不到的范围内被设置成可沿 Y 方向各自独立地移动。由此，可使对 Y 方向的曝光位置具有融通性。

如图 3 所示，各曝光单元 7 包括反射镜 71a、71b、数字微镜装置（以下，仅记作 DMD）72、聚光透镜 73、电流镜 74、驱动电动机 75 和 F θ 透镜 76，被构成为利用激光将由 DMD72 形成的标记显示 72M 导入到玻璃基板 K 上。

所谓 DMD，如图 4、6 所示，是指构成在硅玻璃基板上排列成网格状的多个（例如 1024 $\times$ 768 个）分别为 14 μ m $\times$ 14 μ m 这样微小的微镜 721，以便通过用电学方式控制其反射角度来显示图像的元件。在导通状态下被形成为反射对该微镜 721 的入射光的角度，在关断状态下被形成为不反射的角度。例如，在应标记的字符为“G”的情况下，变更微镜 721 的角度，使反射面呈“G”字形。在前一段落所述的标记显示 72M 是此时在显示面上所形成的图像的情况。

如图 3 所示，电流镜 74 被设置成可进行驱动，使得可沿 X 方向移动因激光照射而形成的标记显示 72M 投向玻璃基板 K 的像即标记像 MZ。另外，如图 5 所示，通过设置成可由驱动电动机 75Y 在 W₂ 方向驱动第 2 电流镜 74Y，使得也可在 Y 方向移动标记像 MZ，可扩展每一台标记用的曝光单元 7 的对 Y 方向的曝光范围。

控制装置 10 基于预先安装的程序及操作员的输入操作，进行曝光装置 1 中的上述各设备的工作控制。

接着，还参照图 8 至图 10，说明如上构成的曝光装置 1 的工作。

图 8 和图 9 是用于按时间序列说明标记曝光的工作的俯视概略图，图 10 是表示从各曝光单元 7 输出的激光的通断状态的时序图。再有，对

于曝光单元 7A~7C 的各构成要素，由于完全相同，故用共同的符号表述，但在说明上与其它符号相区别的一方易为人知的情况下，例如像“74A”、“74B”那样在末尾附以英文字母加以记述。

在图 8 (A) 中，在基板接受位置上待机的平台 3 从配置于上游侧的机械手（未图示）接受玻璃基板 K，并将该玻璃基板 K 吸附保持在平台 3 的表面上。此时，激光转换器 6 中的电流镜 64 处于待机位置即角度位置 θ_0 。其后，在吸附保持了玻璃基板 K 的状态下平台 3 沿 X1 方向以匀速度 V 移动的同时，电流镜 64 被驱动电动机 65 旋转驱动，从角度位置 θ_0 变为角度位置 θ_1 。由此，如图 2 所示，来自通过了透镜系统 61D 的第 1 光源装置 5 的激光被电流镜 64 的表面反射向透镜系统 61A。然后，在通过透镜系统 61A 后，经光纤光缆 66A，供给曝光单元 7A。

在曝光单元 7A 中，如图 3 所示，从激光转换器 6 供给的激光被反射镜 71a 的反射面反射后，照射到 DMD72 的显示面上。在该显示面中，多个微镜 721 受到通断控制，使之具有与在玻璃基板 K 上应标记的所希望的字符或记号对应的反射形态。受显示面反射后的激光受到反射镜 71b 反射，被聚光透镜 73 聚光后射向电流镜 74A。

如图 10 所示，曝光单元 7A 的电流镜 74A 在激光转换器 6 中的电流镜 64 成为角度位置 θ_1 的位置后变为导通。如图 5 所示，变为导通的电流镜 74A 由驱动电动机 75 沿 W_1 方向以匀角速度仅旋转 t_2 秒。 t_2 秒的时间是照射激光的时间，等于平台 3 使标记像 MZ 沿 X 方向移动距离 D2 所需的时间。

行进方向受电流镜 74A 改变的激光在被 F θ 透镜 76 聚焦后，如图 8 (B) 所示，朝向玻璃基板 K 的表面照射。然后，在涂敷于玻璃基板 K 的表面的抗蚀剂膜上进行由 DMD72 所形成的标记显示 72M 的曝光。借助于电流镜 74A 沿 W_1 方向以匀角速度转动，导入到玻璃基板 K 上的标记像 MZ 沿 X1 方向以匀速度移动。在此处，电流镜 74A 进行转动，使得标记像 MZ 沿 X1 方向移动的速度与平台 3 的移动速度 V 变得相等。由此，从曝光装置 7A 照射到玻璃基板 K 上的激光与平台 3 同步。即，该激光与平台 3 的相对速度为零。由此，能够防止可因平台 3 与激光的

相对速度的偏移而产生的标记像 MZ 的伸长或渗出。

再有，如图 6 所示，也可不驱动电流镜 74A，而通过使在 DMD72 上所形成的标记显示 72M 进行所谓“流动显示”，使得导入到玻璃基板 K 上的标记像 MZ 沿 X1 方向以匀速度 V 移动，也可得到同样的效果。所谓“流动显示”，是指通过朝向规定方向以匀速度依次使各微镜 721 的通断转换，使显示面上的标记显示 72M 不变形地送出并进行显示。通过进行“流动显示”，即使 DMD72 中的微镜 721 有 1 个左右破损，由于也可用另外的微镜弥补之，故不会给曝光状态带来障碍。

如图 8 (C) 所示，一旦曝光单元 7A 所进行的标记曝光结束，曝光单元 7A 的电流镜 74A 就变为关断，发生反转，返回到原来的角度位置。另一方面，激光转换器 6 的电流镜 64 在曝光单元 7A 的电流镜 74A 关断的同时，由驱动电动机 64 从角度位置 θ_1 沿 W_0 方向开始转动，变为角度位置 θ_2 。通过变为角度位置 θ_2 ，从第 1 光源装置 5 经光纤光缆 51 供给的激光在通过透镜系统 61D 后，被电流镜 64 的表面反射向透镜系统 61B。然后，在通过了透镜系统 61B 后，经光纤光缆 66B 供给曝光单元 7B。

如图 10 所示，曝光单元 7B 的电流镜 74B 在曝光单元 7A 的电流镜 74A 变为关断后 t_1 秒后变为导通，由驱动电动机 75B 沿 W_1 方向以匀角速度转动。在此处，如图 7 或图 8 (D) 所示， t_1 秒的时间是平台 3 移动从曝光单元 7A 的曝光结束位置 P1 至曝光单元 7B 的曝光开始位置 P2 的距离 D1 所需的时间。也就是说， $t_1 = D1/V$ 。

如图 9 (E) 所示，一旦曝光单元 7B 所进行的标记曝光结束，曝光单元 7B 的电流镜 74B 就变为关断，发生反转，返回到原来的角度位置。另一方面，激光转换器 6 的电流镜 64 在曝光单元 7B 的电流镜 74B 关断的同时，由驱动电动机 65 从角度位置 θ_2 沿 W_0 方向开始转动，变为角度位置 θ_3 。通过变为角度位置 θ_3 ，从第 1 光源装置 5 经光纤光缆 51 供给的激光在通过透镜系统 61D 后，被电流镜 64 的表面反射向透镜系统 61C。然后，在通过了透镜系统 61C 后，经光纤光缆 66C 供给曝光单元 7C。如图 10 所示，曝光单元 7C 的电流镜 74C 在曝光单元 7B 的电流镜 74B 变为关断后 t_1 秒后变为导通，由驱动电动机 75C 沿 W_1 方向以匀角速度转动。

这样,在曝光装置1中,当平台3移动从相邻的曝光单元7A、7B中的一个曝光单元7A的曝光结束位置P1至另一曝光单元7B的曝光开始位置P2的距离D1结束时,从另一曝光单元7B照射激光。由于相邻的曝光单元7被形成为具有从曝光结束位置P1至曝光开始位置P2的距离D1那样的配置,故由一个曝光单元7A所形成的标记像MZA和另一曝光单元7B所形成的标记像MZB沿Y方向形成一列。由于从各曝光单元照射的激光按照时间序列进行转换,故即使在增加激光的照射数目的情况下,无需或增大光源的输出,或增加光源的数目,可实现装置的低成本化。

另外,由于用DMD72对面单位的标记显示72M进行曝光,故与以往那样以点单位进行曝光的情况不同,曝光位置不产生分散性,可形成清晰的标记像MZ。另外,由于激光与平台3的相对速度为零,故能够防止可因平台3与激光的相对速度的偏移而产生的标记像MZ的伸长或渗出,可形成清晰的标记像MZ。由于电流镜74被设置成可进行驱动,使标记像MZ也可沿Y方向移动,故可扩展每一台标记用的曝光单元7的对Y方向的曝光范围。

随着平台3向X1方向的移动,通过将以上的动作重复多次,如图9(H)所示,即可2维地形成沿Y方向排成一列的标记像MZA~MZC。

此外,在曝光装置1中,与标记曝光的动作的同时,也进行周边曝光的动作。所谓周边曝光,是指与图形曝光及标记曝光不同,是对玻璃基板K的周边部进行曝光并除去不需要的抗蚀剂的处理。例如,有以一定宽度呈环状对玻璃基板K的周边部的全周边进行曝光的全周边曝光、及有选择地仅对晶片保持用的爪子所接触的部位进行曝光的局部曝光。在该处理后,经显影工序除去成为异物发生的原因的不需要的抗蚀剂。

在曝光装置1中,周边曝光例如按如下方式进行。即,在标记曝光的动作中,在平台3从上游侧向下游侧以匀速度V开始移动的同时,周边曝光用的曝光单元9A、9C变为导通,从第2光源装置8供给的激光朝向玻璃基板K中的对Y方向的两端部照射。通过平台3沿X1方向移动,对与玻璃基板K中的X方向平行的两周边部进行曝光。这样一来,

由于在标记曝光的同时进行周边曝光，故可实现节拍时间的缩短。

再有，在对该玻璃基板 K 中的剩余的两周边部也要进行曝光的情况下，在用旋转驱动机构在下游侧使平台 3 绕垂直轴旋转 90 度后，使移动方向反转，并使其沿 X2 方向以匀速度 (-V) 移动。由此，也对剩余的两周边部进行曝光。

另外，在该玻璃基板 K 的中央线附近也要呈一条直线状曝光的情况下，也从中央的曝光单元 9B 照射激光，与上述同样地进行曝光。

以上，虽然对本发明的实施方式进行了说明，但上面公开的实施方式毕竟是例示性的，本发明的范围并不限于这些实施方式。本发明的范围由权利要求的范围的记述表示，其意图是还包含与权利要求的范围均等的意义上和范围内的所有变更。

例如，权利要求的范围内的“多个标记用曝光单元”是指在上面公开的实施方式中，各标记用的曝光单元是一一独立的外壳，其中容纳了各种光学方面的机构要素，但外壳也可以不一定一一独立。即，即使外壳不独立，也具有同样的功能的构成，例如将与上述同样的各种光学方面的机构要素按多级容纳在一个外壳内的构成，也在本发明的范围内。

另外，在上面公开的实施方式中，虽然将标记用的曝光单元 7 和周边曝光用的曝光单元 9 表示成各 3 台的配置，但 2 台或 4 台或以上的配置亦可。另外，虽然表示了固定这些曝光单元 7、9 不变的情况下使平台 3 移动的方式，但作为预先固定平台 3 而使曝光单元 7、9 移动的方式，或使平台 3 和曝光单元 7、9 的双方移动的方式均可。

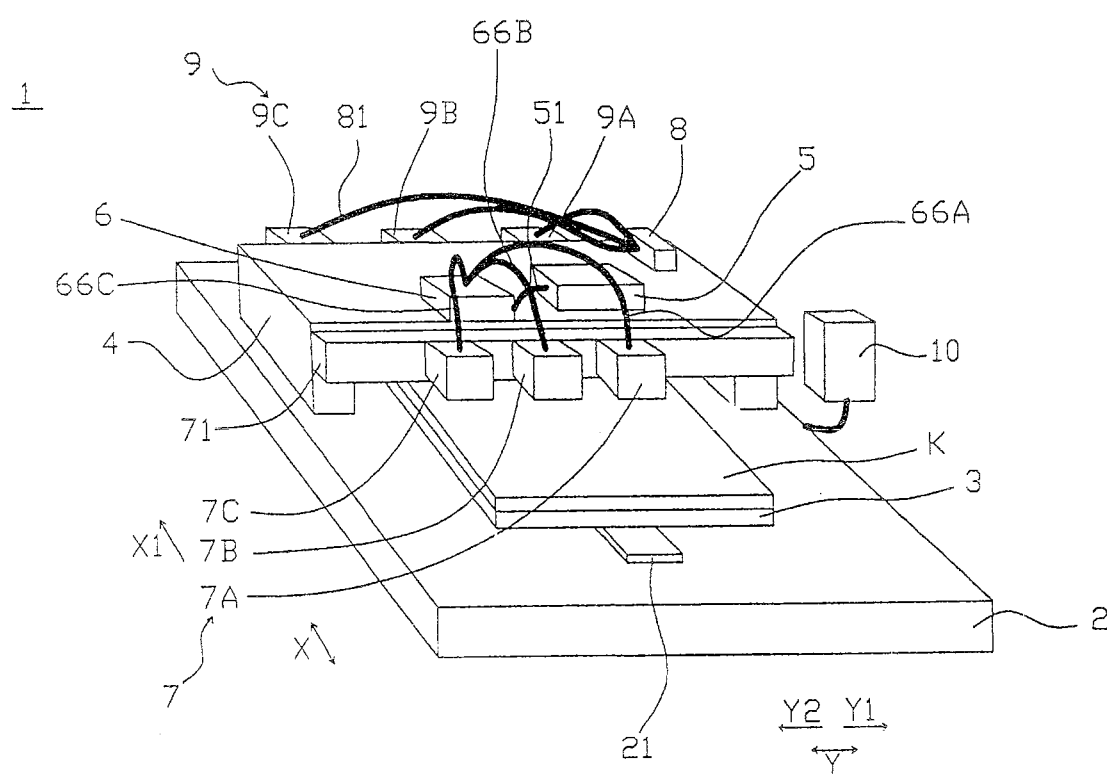


图 1

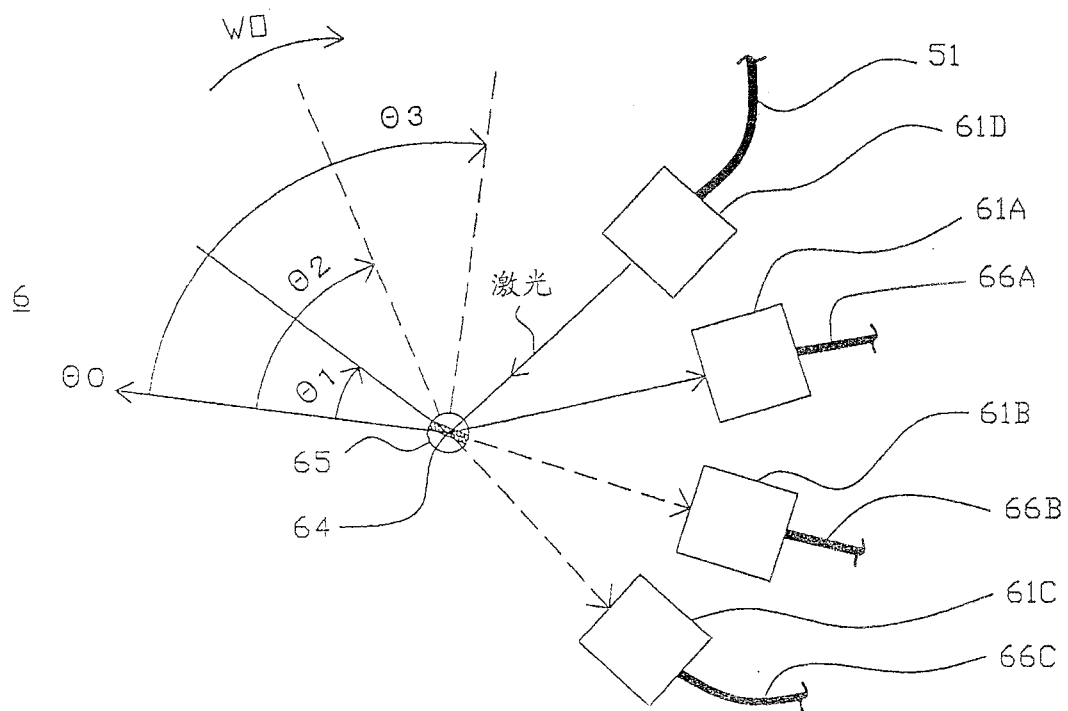
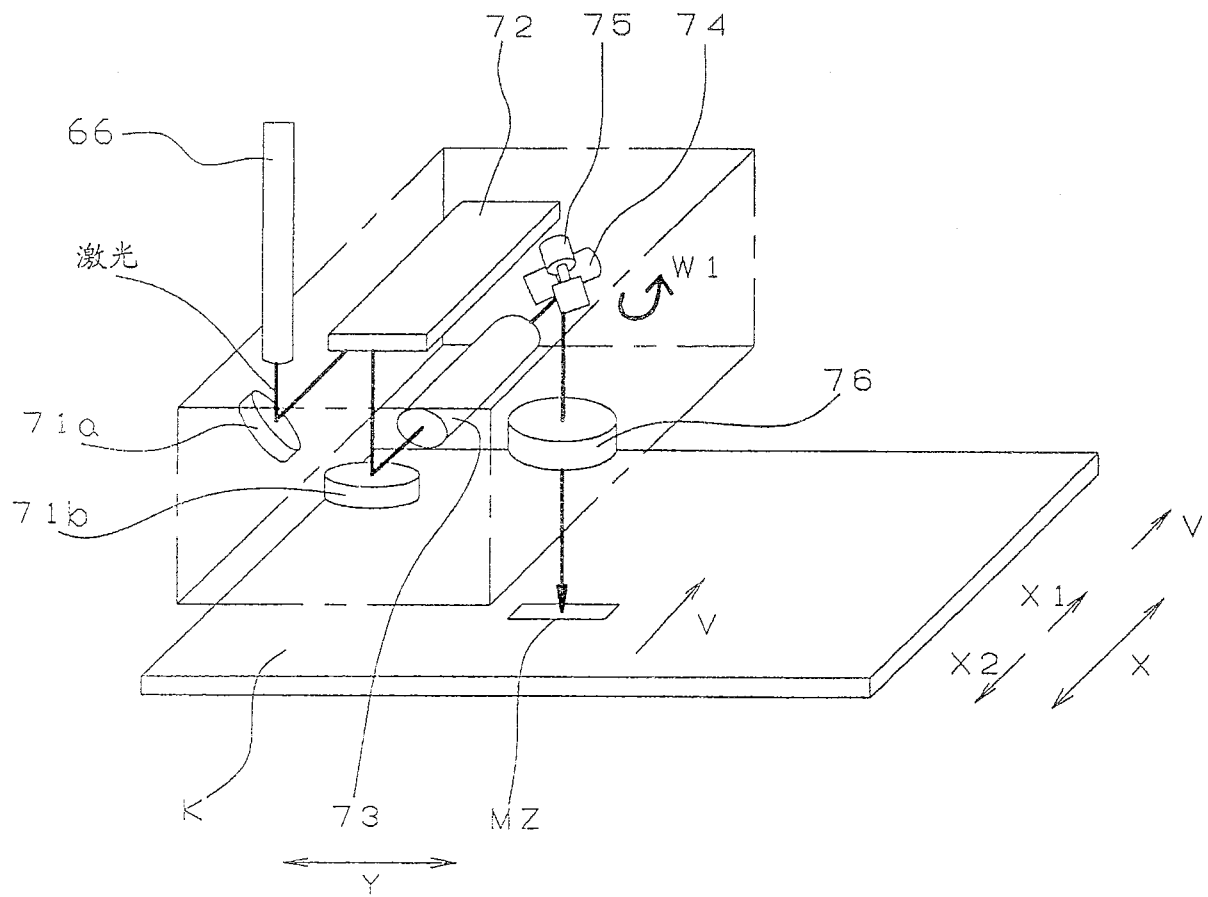


图 2



冬 3

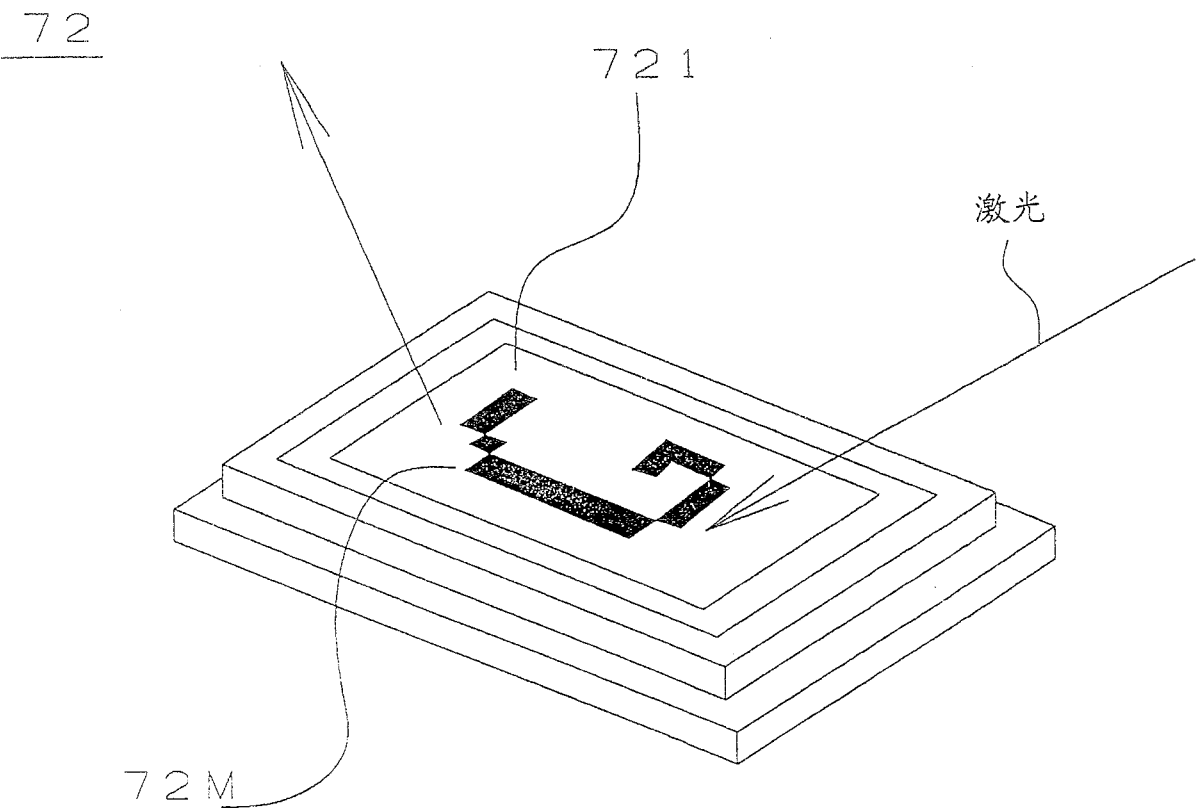


图 4

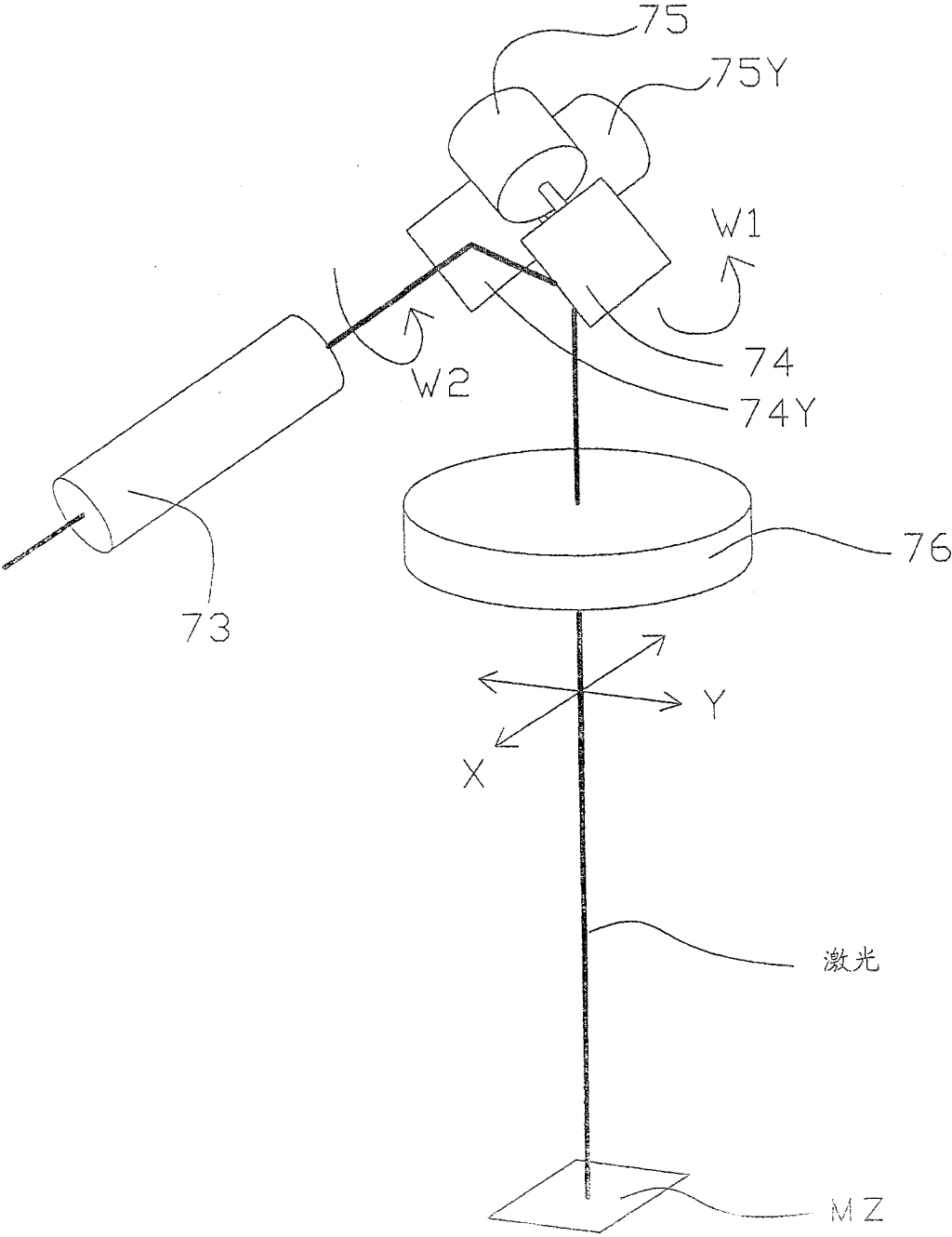


图 5

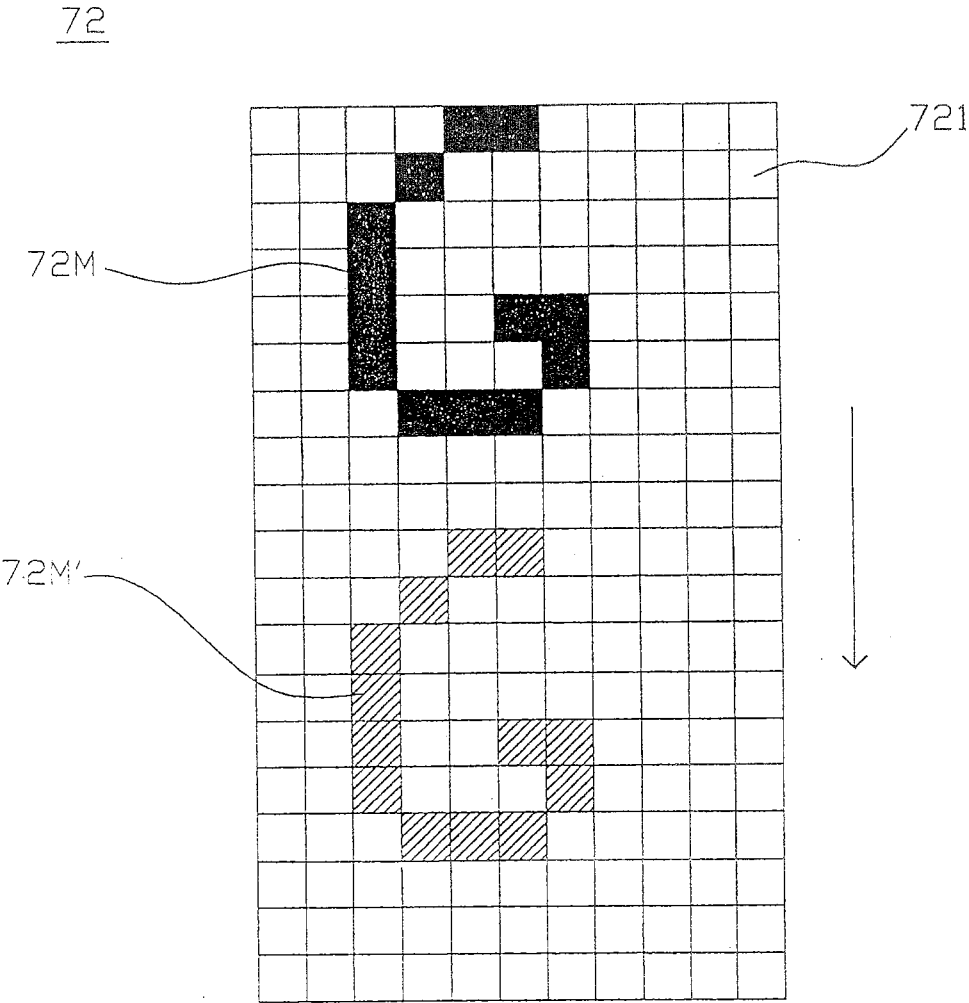


图 6

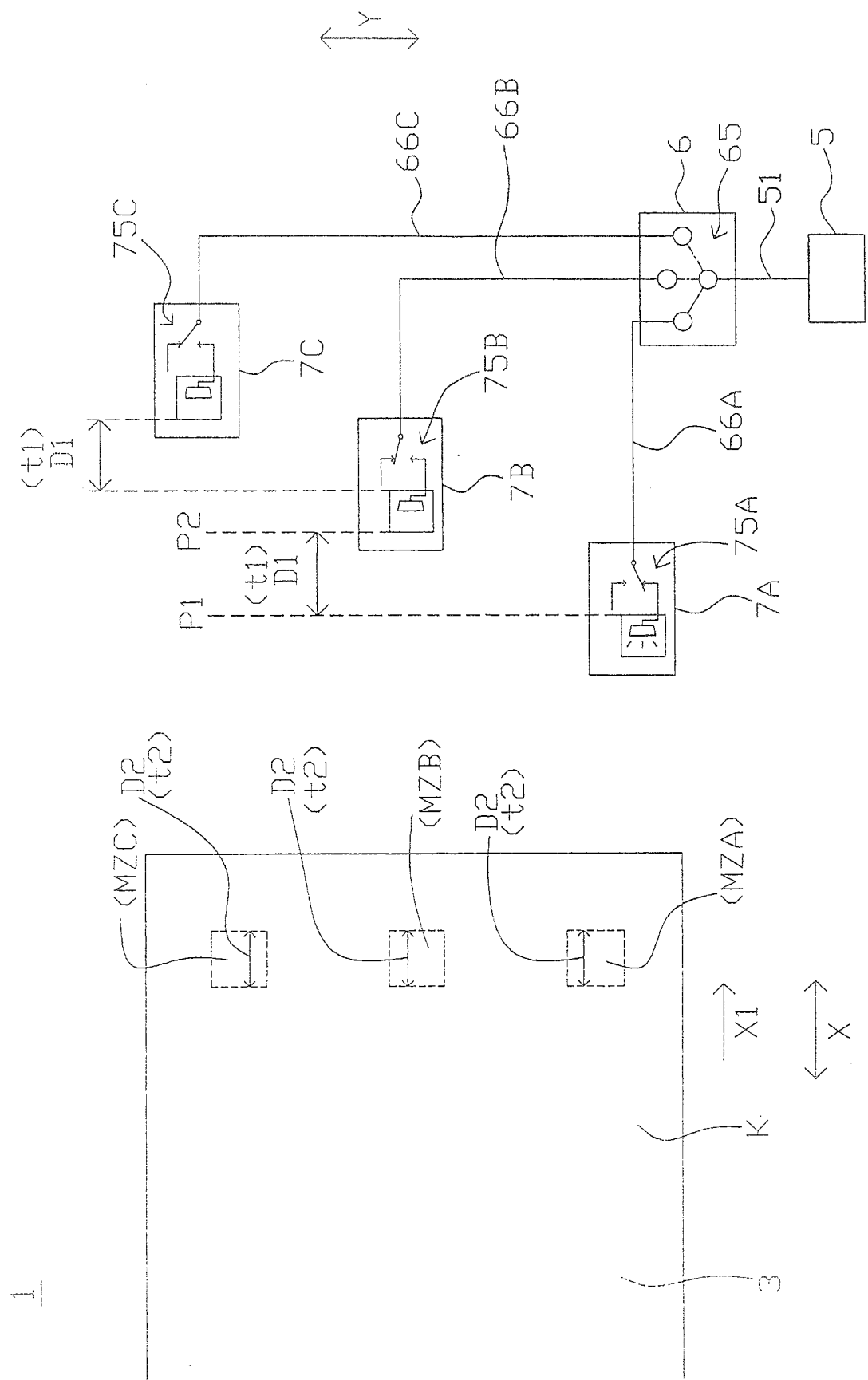


图 7

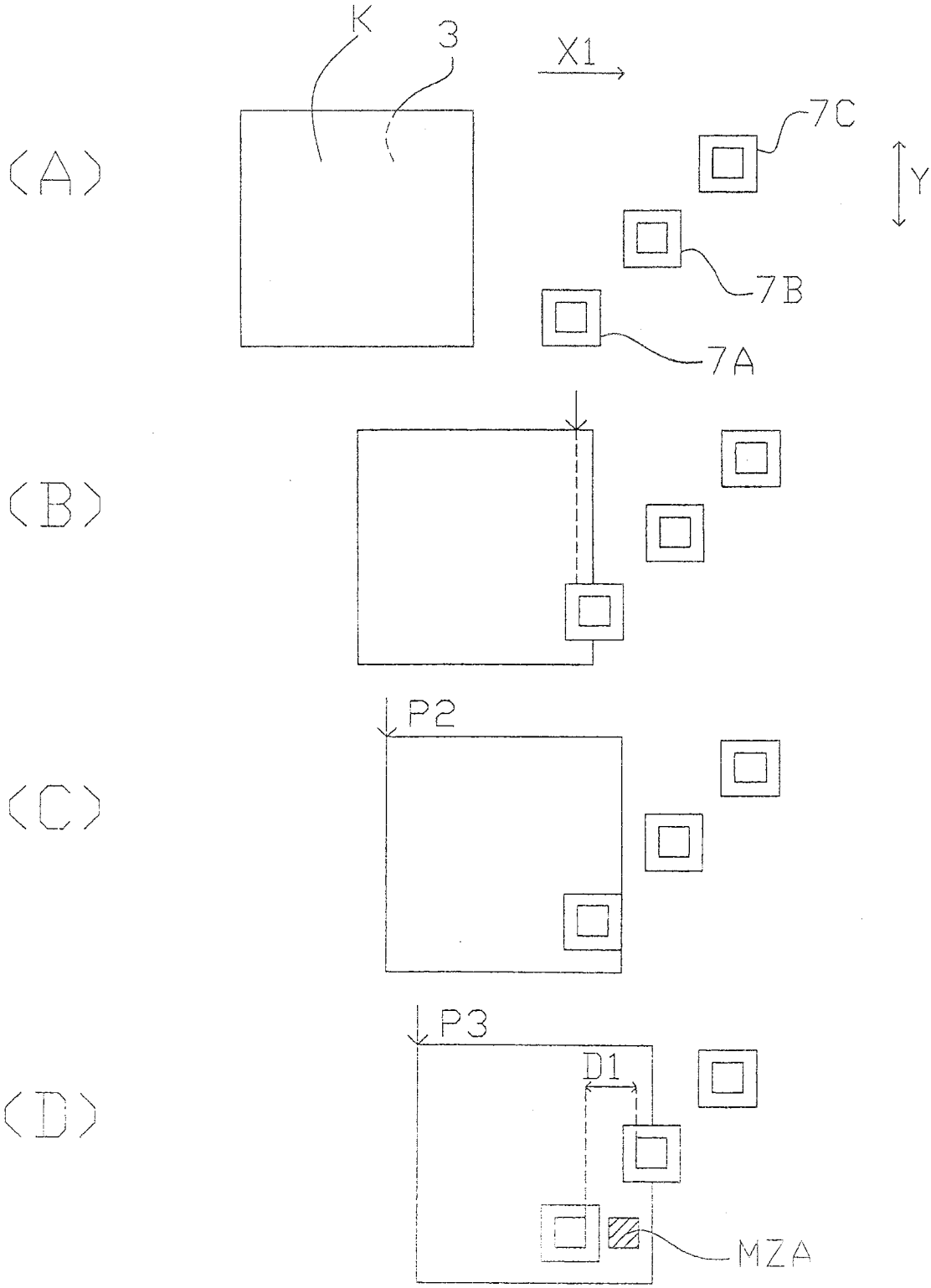


图 8

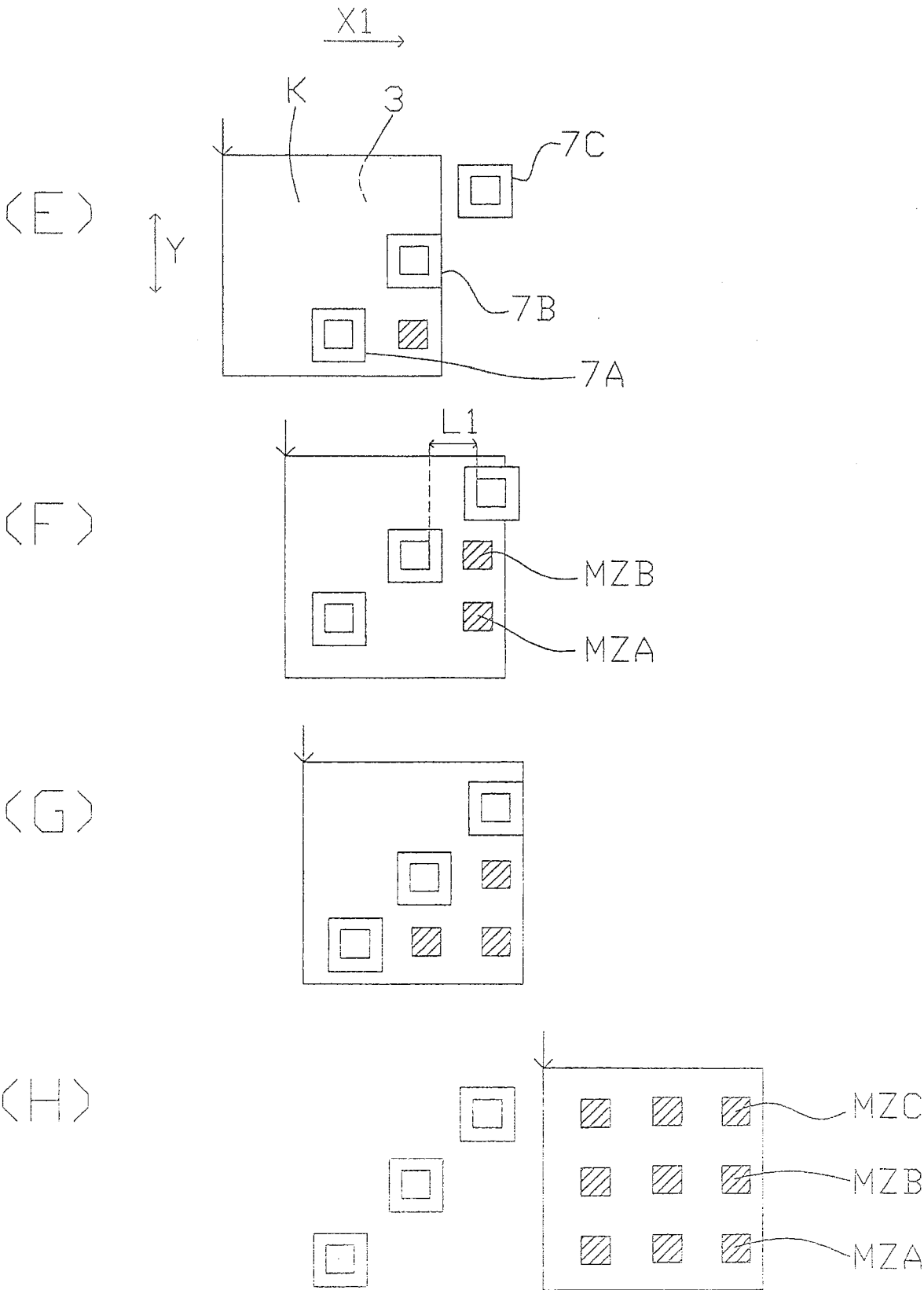


图 9

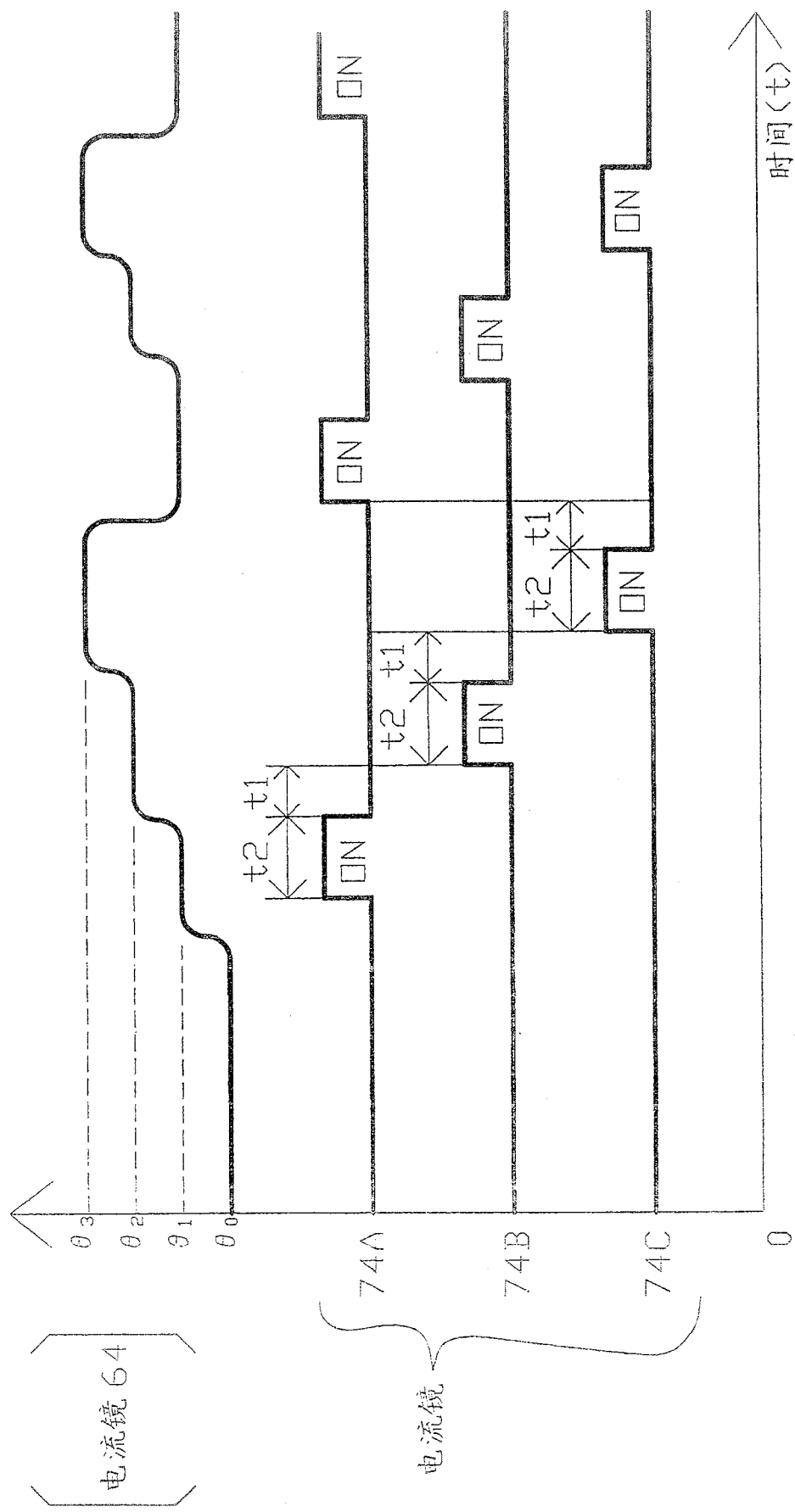


图 10

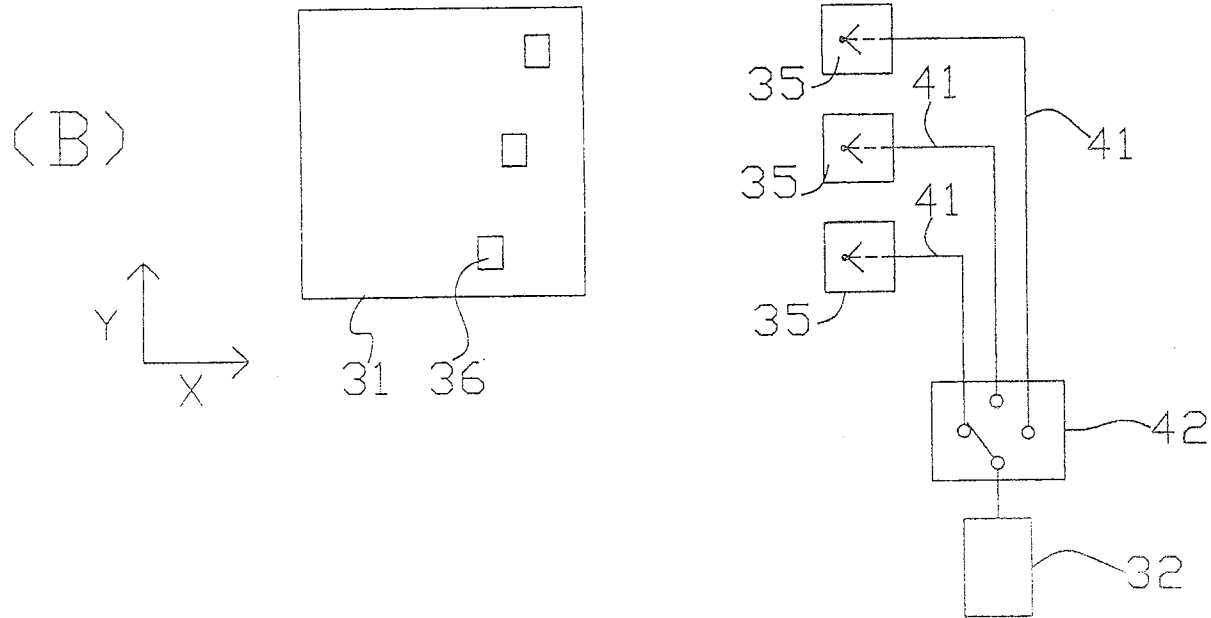
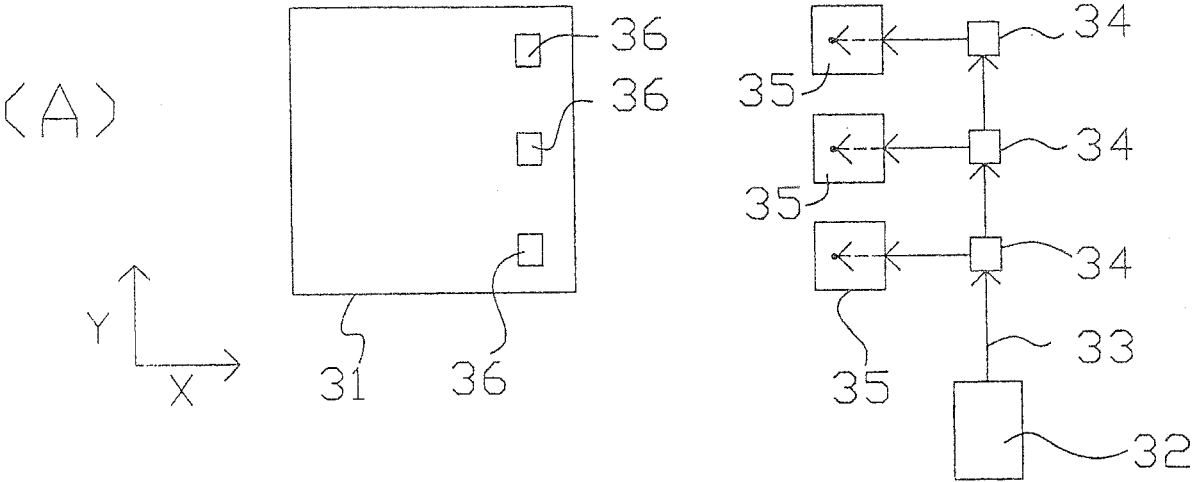


图 11