

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G03F 7/20 (2006.01)

G03F 9/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200580013115.3

[45] 授权公告日 2009 年 4 月 29 日

[11] 授权公告号 CN 100483258C

[22] 申请日 2005.4.28

[21] 申请号 200580013115.3

[30] 优先权

[32] 2004.4.28 [33] JP [31] 134441/2004

[86] 国际申请 PCT/JP2005/008115 2005.4.28

[87] 国际公布 WO2005/106591 日 2005.11.10

[85] 进入国家阶段日期 2006.10.26

[73] 专利权人 集成方案株式会社

地址 日本国东京都

[72] 发明人 伊藤三好

[56] 参考文献

JP9-171106A 1997.6.30

US2004/0008332A1 2004.1.15

CN1221209A 1999.6.30

JP7-130634A 1995.5.19

CN1462471A 2003.12.17

审查员 王志远

[74] 专利代理机构 上海市华诚律师事务所

代理人 徐申民

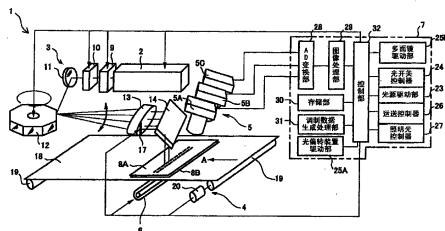
权利要求书 1 页 说明书 12 页 附图 14 页

[54] 发明名称

曝光图案形成方法

[57] 摘要

本发明的曝光图案形成方法中，在玻璃基板(8A)的下侧配置预先形成了成为曝光位置基准的基准图案(P)的基准玻璃基板(8B)，由运送装置(4)在箭头A方向上运送，由照明装置(6)自上述运送装置(4)的下方对上述基准图案(P)进行照明，利用上述运送装置(4)上方配置的拍摄装置(5)对上述基准图案(P)进行拍摄，由光学系统控制手段(7)检测上述拍摄装置(5)拍摄的上述基准图案(P)上预先设定的基准位置，以该基准位置为基准对上述激光束的开始照射或停止照射进行控制，在上述玻璃基板(8A)的规定位置对层叠形成于上述玻璃基板(8A)上、成为功能图案基准的黑色点阵的像素进行曝光。由此在提高功能图案重合精度的同时抑制曝光装置成本上升。



1. 一种曝光图案形成方法，利用曝光光学系统使光束相对于被曝光体扫描，在该被曝光体上对功能图案进行直接曝光，其特征在于，

在所述被曝光体的下侧配置预先形成了成为曝光位置基准的基准图案的由透明基板构成的基准基板，由运送装置在规定方向上运送所述被曝光体和基准基板，

由照明装置从所述运送装置的下侧对所述基准基板的基准图案进行照明，

利用在所述运送装置的下侧配置的拍摄装置对所述基准图案进行拍摄，

由光学系统控制手段检测所述拍摄装置拍摄的所述基准图案上预先设定的基准位置，以该基准位置为基准对所述光束的开始照射或停止照射进行控制，在所述被曝光体上的规定位置对第1功能图案进行曝光。

2. 如权利要求1所述的曝光图案形成方法，其特征在于，还利用拍摄装置对所述被曝光体上规定位置曝光形成的所述第1功能图案进行拍摄，由所述光学系统控制手段检测所述拍摄装置拍摄的所述第1功能图案上预先设定的基准位置，再以该基准位置为基准对所述光束的开始照射或停止照射进行控制，在所述被曝光体上的规定位置对其它功能图案进行曝光。

曝光图案形成方法

技术领域

本发明涉及在被曝光体上直接曝光形成功能图案的曝光图案形成方法，具体来说，通过用拍摄装置拍摄检测预先形成于上述被曝光体上的、成为基准的功能图案所设定的基准位置，将该基准位置作为基准对光束的开始照射或停止照射进行控制，来提高功能图案的重合精度，同时设法抑制曝光装置其成本上升。

背景技术

现有曝光装置的曝光图案形成方法，使用在玻璃基板上预先形成了与功能图案相当的掩模图案这种掩模，将上述掩模图案复印曝光于被曝光体上，其中有采用例如步进（Stepper）装置、微镜投影（Mirror Projection）装置、或近接（Proximity）装置进行的方法。但这些现有的曝光图案形成方法中，将多层功能图案层叠形成的情况下，各层间功能图案的重合精度便成问题。尤其是大型液晶显示器用的 TFT 或彩色滤色片其形成所用的大型掩模的情况下，要求掩模图案的排列具有较高的绝对尺寸精度，故掩模成本升高。另外，为了获得上述重合精度，需要底层的功能图案和掩模图案两者间对准，此对准尤其是对于大型掩模而言是难以做到的。

另一方面，有一种不用掩模、而是使用电子束或激光束将 CAD 数据的图案直接描绘于被曝光体上的曝光图案形成方法。这种曝光图案形成方法使用的曝光装置具有激光光源；使该激光光源所发射的激光束往复扫描的曝光光学系统；以及以承载着被曝光体的状态运送的运送装置，边根据 CAD 数据控制激光光源的发射状态，边使激光束往复扫描，同时在与激光束扫描方向相正交的方向上运送被曝光体，以便在被曝光体上以二维方式形成与功能图案相当的 CAD 数据的图案（参照例如专利文献 1）。

专利文献 1：日本特开 2001-144415 号公报

发明内容

但这种直接描绘式的现有曝光图案形成方法中，要求 CAD 数据的图案排列具有较高的绝对尺寸精度这一点与使用掩模的曝光装置的情况同样，另外用多台曝光装置形成功能图案这种制造工序中，当曝光装置间有精度误差存在时，存在功能图案的重合精度变差

的问题。因而，为了处置此类问题需要高精度的曝光装置，造成曝光装置成本上升。

此外，必须事先使得底层的功能图案和 CAD 数据的图案两者间对准这一点与使用用掩模的其它曝光装置的情况同样，存在与前文所述同样的问题。

因此，本发明针对上述问题，其目的在于提供一种在提高功能图案的重合精度的同时设法抑制曝光装置成本升高的曝光图案形成方法。

为了达到上述目的，本发明的曝光图案形成方法，利用曝光光学系统使光束相对于被曝光体扫描，在该被曝光体上对功能图案进行直接曝光，其中在所述被曝光体的下侧配置预先形成了成为曝光位置基准的基准图案的由透明基板构成的基准基板，由运送装置在规定方向上运送所述被曝光体和基准基板，由照明装置从所述运送装置的下侧对所述基准基板的基准图案进行照明，利用在所述运送装置的下侧配置的拍摄装置对所述基准图案进行拍摄，由光学系统控制手段检测所述拍摄装置拍摄的所述基准图案上预先设定的基准位置，以该基准位置为基准对所述光束的开始照射或停止照射进行控制，在所述被曝光体上的规定位置对第 1 功能图案进行曝光。

利用这种方法，仿照预先形成于基准基板的、成为曝光位置基准的基准图案，在被曝光体上对第 1 功能图案进行曝光。由此在什么也未形成的被曝光体上的规定位置形成第 1 功能图案。

而且，所述基准基板为透明基板，将所述照明装置和所述拍摄装置配置于所述运送装置的下方，自该运送装置的下方对所述基准基板形成的所述基准图案进行拍摄。通过这样，用运送装置下方配置的照明装置对透明的基准基板所形成的基准图案进行照明，用运送装置下方配置的拍摄装置自下方进行拍摄。

另外，还利用拍摄装置对所述被曝光体上规定位置曝光形成的所述第 1 功能图案进行拍摄，由所述光学系统控制手段检测所述拍摄装置拍摄的所述第 1 功能图案上预先设定的基准位置，以该基准位置为基准对所述光束的开始照射或停止照射进行控制，在所述被曝光体上的规定位置再对其它功能图案进行曝光。由此仿照被曝光体上形成的第 1 功能图案，在所述被曝光体上的规定位置形成其它的功能图案。

根据本发明的第 1 方面，通过用拍摄装置拍摄检测形成于基准基板上的、成为基准的基准图案上预先设定的基准位置，以该基准位置为基准对光束的开始照射或停止照射进行控制，在所述被曝光体上的规定位置对第 1 功能图案进行曝光，从而可以在什么也未形成的被曝光体的规定位置高精度地形成第 1 功能图案。另外，上述基准基板可以反复使用，能够降低基准基板的成本。

此外，通过使用透明基板作为基准基板，自运送装置的下方对上述基准基板上所形成

的基准图案进行照明和拍摄，从而不论被曝光体透明与否均能够在被曝光体规定位置形成成为基准的功能图案。

另外，根据本发明的第2方面，通过还利用拍摄装置对被曝光体上规定位置曝光形成的第1功能图案进行拍摄，检测该第1功能图案预先设定的基准位置，再以该基准位置为基准对光束的开始照射或停止照射进行控制，在所述被曝光体上的规定位置对其它功能图案进行曝光，从而可以仿照形成于被曝光体上的、成为基准的第1功能图案，在规定的规定位置形成其它功能图案。因而，在多层功能图案叠层形成的情况下，各层功能图案的重合精度也有所提高。通过这样，在使用多台曝光装置形成层叠图案的情况下，也可以消除由于曝光装置间精度误差造成功能图案重合精度变差的问题，并能够抑制曝光装置的成本上升。

附图说明

图1为表示本发明的曝光图案形成方法适用的曝光装置的实施方式的示意图。

图2为说明光开关的构成和动作的立体图。

图3为表示激光束的扫描位置和拍摄装置的拍摄位置两者间关系的说明图。

图4为表示图像处理部的内部构成中处理系统前半部分的框图。

图5为表示图像处理部的内部构成中处理系统后半部分的框图。

图6为表示基准玻璃基板所形成的基准图案例的说明图。

图7为表示在相对于激光束扫描方向正交的方向上移动的基准图案和激光束扫描轨迹两者间关系的说明图。

图8为说明本发明图案形成方法的步骤的流程图。

图9为表示对环形缓冲存储器的输出进行2进制值处理的状态的说明图。

图10为表示基准图案预先设定的起始基准位置的图像及其查找表的说明图。

图11为表示根据基准图案以形成黑色点阵的像素的曝光图案的状态的说明图。

图12为表示基准图案预先设定的末尾基准位置的图像及其查找表的说明图。

图13为表示对激光束的扫描位置进行修正的状态的说明图。

图14为表示形成于黑色点阵的像素列上的彩色滤色片的曝光图案例的说明图。

图15为表示拍摄装置的其它配置例的说明图。

标号说明

1 曝光装置、3 曝光光学系统、4 运送装置、5 拍摄装置、6 照明装置、7 光学系统控制手段、8A 玻璃基板（被曝光体）、8B 基准玻璃基板（基准基板）、21 黑色点阵、22 像素（第1功能图案）、P 基准图案

具体实施方式

下面参照附图详细说明本发明的实施方式。

图1为说明本发明曝光图案形成方法适用的曝光装置的实施方式的示意图。该曝光装置1在被曝光体上对功能图案进行直接曝光，具有激光光源2、曝光光学系统3、运送装置4、拍摄装置5、照明装置6、以及光学系统控制手段7。另外，上述功能图案系指产品所具有的进行原本目标动作所需的构成部分的图案，举例来说，对于彩色滤色片而言为黑色点阵的像素图案或红色、蓝色、绿色滤色片的图案，而对于半导体部件而言为布线图案或各种电极图案等。以下说明中，说明的是以彩色滤色片用的玻璃基板为被曝光体的例子。

上述激光光源2发射光束，是生成例如355nm紫外线、输出为4W或以上的高输出全固体锁模的激光光源。

上述激光光源2的光束出射方向的前方设置有曝光光学系统3。该曝光光学系统3使作为光束的激光束在玻璃基板8A上往复扫描，从激光束出射方向的近处起依次具有光开关9、光偏转装置10、第1反射镜11、多面镜12、 f_0 透镜13、以及第2反射镜14。

上述光开关9可对激光束的照射状态和停止照射状态进行切换，例如其构成如图2所示，将第1和第2偏振元件15A、15B分开配置为使得各偏振元件15A、15B的偏振轴p互相正交（该图2中偏振元件15A的偏振轴p设定为垂直方向，而偏振元件15B的偏振轴p则设定为水平方向），电光调制器16配置于该第1和第2偏振元件15A、15B之间。上述电光调制器16一旦外加电压便动作，使偏振光（直线偏振光）的极化面以数nsec（纳秒）的高速旋转。举例来说，外加电压为零时，图2（a）中由第1偏振元件15A选择性地透过的具有例如垂直方向极化面的直线偏振光，原样地透过上述电光调制器16，到达第2偏振元件15B。该第2偏振元件15B由于配置为使具有水平方向极化面的直线偏振光选择性地透过，所以具有垂直方向极化面的上述直线偏振光无法透过，此时激光束成为停止照射状态。另一方面，如图2（b）所示，当对电光调制器16加上电压并使入射该电光调制器16的直线偏振光的极化面旋转90度时，上述具有垂直方向极化面的直线偏振光出射电光调制器16时则变成具有水平方向极化面的直线偏振光，该直线偏振光透过第2偏振元件15B。由此激光束处于照射状态。

上述光偏转装置10将激光束的扫描位置调整为在与其扫描方向相正交的方向（在玻璃基板8A的移动方向上与图1所示的箭头A方向相一致的方向）上错开来扫描正确的位置，例如为声光元件（AO元件）。

另外，第1反射镜11用于使通过光偏转装置10的激光束的行进方向弯曲至后面述及的多面镜12的设置方向，为平面反射镜。此外，多面镜12使激光束往复扫描，在例如正

八边形的柱状旋转体的侧面形成八面反射镜。这种情况下,上述反射镜之一所反射的激光束随多面镜 12 的旋转向一维的去向方向扫描,在激光束的照射位置移至下一反射镜面的瞬间回到来向方向,再次伴随多面镜 12 的旋转开始向一维的去向方向扫描。

另外, $f\theta$ 透镜 13 使得激光束的扫描速度在玻璃基板 8A 上匀速,配置为使焦点位置与上述多面镜 12 的反射镜面的位置基本一致。而且,第 2 反射镜 14 用于反射通过 $f\theta$ 透镜 13 的激光束,使其在相对于玻璃基板 8A 面大致垂直的方向上入射,为平面反射镜。而且,上述 $f\theta$ 透镜 13 出射侧面附近进行往复扫描的激光束的扫描开始侧部分,设置有线阵传感器(line sensor) 17 使其与扫描方向相正交,检测出激光束规定扫描位置和实际扫描位置两者间的偏差量,同时检测出激光束的扫描开始时刻。另外,该线阵传感器 17 只要能检测出激光束的扫描开始点,可以不设置于 $f\theta$ 透镜 13 一侧而设置于任意位置,举例来说,也可设置于后面述及的玻璃基板运送用的工作台 18 一侧。

上述第 2 反射镜 14 的下方设置有运送装置 4。该运送装置 4 将玻璃基板 8A 载置于工作台 18 上,在与上述激光束的扫描方向正交的方向上以规定速度进行运送,具有使上述工作台 18 移动的例如运送辊 19、以及驱动该运送辊 19 旋转的例如电动机等的运送驱动部 20。

上述运送装置 4 的上方,箭头 A 所示运送方向的上述激光束扫描位置的后方一侧设置有拍摄装置 5。该拍摄装置 5 对形成于后面述及的基准玻璃基板 8B 上的基准图案 P 和形成于玻璃基板 8A 上的作为第 1 功能图案的黑色点阵的像素进行拍摄,为感光元件排列成一列的例如线阵 CCD(line CCD)。这里,如图 3 所示,令激光束的扫描周期为 T、运送装置 4 的运送速度为 V,则上述拍摄装置 5 的拍摄位置 E 和上述激光束的扫描位置 F 两者间的距离 D 设定为使得 $D=nVT$ (n 为整数)。由此,可以在运送玻璃基板 8A 时使扫描定时相符合以便在曝光开始位置到达激光束的扫描位置时可开始激光束的扫描。另外,上述距离 D 越小越好。通过这样,可以减少玻璃基板 8A 的移动误差,并可以使激光束的扫描位置相对于目标曝光位置更为准确地定位。另外,图 1 中示出的是设置三台拍摄装置 5 的例子,但激光束的扫描范围较一台拍摄装置 5 的图像处理区域窄时,拍摄装置 5 可以为一台,而上述扫描范围较一台拍摄装置 5 的图像处理区域宽时,则可与之相应设置多台拍摄装置 5。

上述运送装置 4 的下方设置有照明装置 6。该照明装置 6 对上述像素 22 进行照明来使拍摄装置 5 能够拍摄。

设置有光学系统控制手段 7 与上述激光光源 2、光开关 9、光偏转装置 10、多面镜 12、线阵传感器 17、运送装置 4、以及拍摄装置 5 连接。该光学系统控制手段 7 检测由拍摄装置 5 所拍摄的形成于基准玻璃基板 8B 上的基准图案 P 或形成于玻璃基板 8A 上的黑色点阵

的像素上预先设定的基准位置,以该基准位置为基准针对激光光源 2 控制激光的开始照射或停止照射,同时根据线阵传感器 17 的输出控制外加于光偏转装置 10 的电压使激光束的出射方向偏转,并控制多面镜 12 的旋转速度将激光束的扫描速度维持在规定速度,将运送装置 4 运送玻璃基板 8A 的运送速度控制为规定速度。而且包括:使激光光源 2 发光的光源驱动部 23;控制激光束开始照射和停止照射的光开关控制器 24;控制光偏转装置 10 中激光束偏转量的光偏转装置驱动部 25A;控制多面镜 12 驱动的多面镜驱动部 25B、控制运送装置 4 运送速度的运送控制器 26;使照明装置 6 点亮和熄灭的照明光控制器 27;对拍摄装置 5 所拍摄的图像进行 A/D 变换的 A/D 变换部 28;根据经过 A/D 变换的图像数据判定激光束的开始照射位置和停止照射位置的图像处理部 29;存储图像处理部 29 处理得到的激光束的开始照射位置(下面称为曝光开始位置)和停止照射位置(下面称为曝光结束位置)的数据,同时存储后面述及的起始基准位置和末尾基准位置的查找表等的存储部 30;根据从该存储部 30 读出的曝光开始位置和曝光结束位置的数据生成使光开关 9 导通/断开的调制数据的调制数据生成处理部 31;以及适当控制为整个装置进行规定目标动作的控制部 32。

图 4 和图 5 为表示图像处理部 29 一构成例的框图。如图 4 所示,图像处理部 29 具有例如三个并联连接的环形缓冲存储器 33A、33B、33C;与该环形缓冲存储器 33A、33B、33C 其中每一个分别并联连接的例如三个线形缓冲存储器 34A、34B、34C;与该线形缓冲存储器 34A、34B、34C 连接并与所确定的阈值相比较、对灰度等级的数据进行 2 进制值处理来输出的比较电路 35;将上述 9 个线形缓冲存储器 34A、34B、34C 的输出数据和从图 1 所示的存储部 30 得到的基准图案 P 或与黑色点阵的像素上规定的起始基准位置相当的图像数据的查找表(起始基准位置用 LUT)进行比较,当两数据相一致时输出起始基准位置判定结果的起始基准位置判定电路 36;以及将上述 9 个线形缓冲存储器 34A、34B、34C 的输出数据和从图 1 所示的存储部 30 得到的与末尾基准位置相当的图像数据的查找表(末尾基准位置用 LUT)进行比较,当两数据相一致时输出末尾基准位置判定结果的末尾基准位置判定电路 37。

另外,如图 5 所示,图像处理部 29 还包括:输入上述起始基准位置判定结果对与起始基准位置相当的图像数据其相一致次数进行计数的计数电路 38A;将该计数电路 38A 的输出和从图 1 所示的存储部 30 得到的曝光开始图案或像素编号进行比较,当两数值相一致时将允许开始曝光的曝光开始允许信号输出给图 1 所示的调制数据生成处理部 31 的比较电路 39A;输入上述末尾基准位置判定结果对与末尾基准位置相当的图像数据其相一致次数进行计数的计数电路 38B;将该计数电路 38B 的输出和从图 1 所示的存储部 30 得到

的曝光结束图案或像素编号进行比较,当两数值相一致时将曝光结束信号输出给图1所示的调制数据生成处理部31的比较电路39B;根据上述计数电路38A的输出对起始图案或像素的数量进行计数的起始图案或像素计数电路40;以及将该起始图案或像素计数电路40的输出和从图1所示的存储部30得到的基准图案P列或像素列编号进行比较,当两数值相一致时将基准图案P列或像素列指定信号输出给图1所示的调制数据生成处理部31的比较电路41。另外,上述计数电路38A、38B一旦开始拍摄装置5的读取动作便由其读取开始信号复位。而起始图案或像素计数电路40一旦结束形成预先指定的规定曝光图案便由曝光图案结束信号复位。

下面说明利用上述构成的曝光装置1进行的曝光图案形成方法。首先,曝光装置1一旦接通电源,光学系统控制手段7便驱动。通过这样,激光光源2起动发射激光束。同时,多面镜12开始旋转,激光束便能扫描。但此时由于光开关9断开,所以激光束还无法照射。

接着,使玻璃基板8A处于上方侧将什么图案也未形成的玻璃基板8A和形成了图6所示基准的基准图案P的、作为基准基板的基准玻璃基板8B重叠载置于运送装置4的工作台18上。另外,运送装置4以一固定速度运送两片玻璃基板8A、8B,因此激光束的扫描轨迹(箭头B)如图7所示相对于工作台18的移动方向(箭头A)倾斜。所以,将两片玻璃基板8A、8B与上述移动方向(箭头A)相平行设置的情况下,如图7(a)所示发生曝光位置在开始扫描的基准图案Pa和结束扫描的基准图案Pb之间产生偏移的情况。这种情况下,如图7(b)所示,可以将两片玻璃基板8A、8B一体地相对于运送方向(箭头A方向)倾斜设置来使得上述基准图案P的排列方向和激光束的扫描轨迹(箭头B)方向相一致。但实际上,由于激光束的扫描速度远比两片玻璃基板8A、8B的运送速度快,因而上述偏移量相当小。所以,也可将两片玻璃基板8A、8B相对于移动方向平行设置,而根据拍摄装置5所拍摄的数据测定上述偏移量,控制曝光光学系统3的光偏转装置10来对偏移量进行补正。另外,下面说明中假定上述偏移量可忽略不计。

然后,驱动运送驱动部20使工作台18在图1中箭头A方向上移动。此时,运送驱动部20由光学系统控制手段7的运送控制器26控制为保持一固定速度。

接下来,形成于基准玻璃基板8B的基准图案P一旦到达拍摄装置5的拍摄位置,拍摄装置5便开始拍摄,根据所拍摄的基准图案P的图像数据对曝光开始位置和曝光结束位置进行检测。下面参照图8所示的流程图说明曝光图案的具体形成方法。

首先,在步骤S1由拍摄装置5拍摄基准图案P的图像。这样拍摄的图像数据读取到图4所示的图像处理部29的三个环形缓冲存储器33A、33B、33C中进行处理。而且,最

新的三个数据从各环形缓冲存储器 33A、33B、33C 输出。这种情况下,例如环形缓冲存储器 33A 输出的是两个数据之前的数据,环形缓冲存储器 33B 输出的是一个数据之前的数据,而环形缓冲存储器 33C 输出的则是最新的数据。此外,上述各数据分别利用三个环形缓冲存储器 33A、33B、33C 将例如 3×3 CCD 像素的图像配置于同一时钟脉冲(时间轴)上。其结果可按例如图 9(a) 所示图像形式得到。一旦对该图像进行数值处理,便如图 9(b) 所示与 3×3 数值相对应。上述经过数值处理的图像在同一时钟脉冲上并排,所以由比较电路 35 与阈值相比较进行 2 进制值处理。举例来说,将阈值设定为“45”,图 9(a) 的图像便如图 9(c) 所示成为 2 进制值。

然后,在步骤 S2 检测出起始基准位置和末尾基准位置。具体来说,基准位置检测是在起始基准位置判定电路 36 中将上述 2 进制值数据与从图 1 所示的存储部 30 得到的起始基准位置用 LUT 数据相比较进行的。

举例来说,起始基准位置如图 10(a) 所示设定于基准图案 P 左上角的情况下,上述起始基准位置用 LUT 便如图 10(b) 所示,此时的起始基准位置用 LUT 数据变成“000011011”。所以,上述 2 进制值数据与上述基准位置用 LUT 数据“000011011”相比较,当两数据相一致时,判定拍摄装置 5 所拍摄的图像数据为起始基准位置,从起始基准位置判定电路 36 输出起始基准位置判定结果。另外,如图 11 所示基准图案 P 四个并排时,基准图案 P 左上角便与起始基准位置相当。

根据上述判定结果,在图 5 所示的计数电路 38A 中对上述一致的次数计数。而且,该计数值在比较电路 39A 中与从图 1 所示的存储部 30 得到的曝光开始图案编号相比较,当两数值相一致时将曝光开始允许信号输出给图 1 所示的调制数据生成处理部 31。这种情况下,如图 11 所示,例如在激光束的扫描方向上作为曝光开始图案规定第 1、第 2、第 3、第 4 基准图案 P_1 、 P_2 、 P_3 、 P_4 的话,各基准图案的左上角便成为起始基准位置,从而与该起始基准位置相对应的拍摄装置 5 的线阵 CCD 中的单元地址例如“1000”、“2000”、“3000”、“4000”被存储于光开关控制器 24。

另一方面,上述 2 进制值数据在末尾基准位置判定电路 37 中与从图 1 所示的存储部 30 得到的末尾基准位置用 LUT 数据相比较。举例来说,末尾基准位置如图 12(a) 所示设定于基准图案 P 右上角的情况下,上述末尾基准位置用 LUT 便如图 12(b) 所示,此时的末尾基准位置用 LUT 数据变成“110110000”。所以,上述 2 进制值数据与上述末尾基准位置用 LUT 数据“110110000”相比较,当两数据相一致时,判定拍摄装置 5 所拍摄的图像数据为末尾基准位置,从末尾基准位置判定电路 37 输出末尾基准位置判定结果。另外,与前文所述同样,如图 11 所示例如基准图案 P 四个并排时,各基准图案 P 右上角便与末尾

基准位置相当。

根据上述判定结果,在图5所示的计数电路38B中对上述一致的次数计数。而且,该计数值在比较电路39B中与从图1所示的存储部30得到的曝光结束图案编号相比较,当两数值相一致时将曝光结束信号输出给图1所示的调制数据生成处理部31。这种情况下,如图11所示,例如在激光束的扫描方向上作为曝光结束图案规定第1、第2、第3、第4基准图案 P_1 、 P_2 、 P_3 、 P_4 的话,各基准图案的右上角便成为末尾基准位置,从而与该末尾基准位置相对应的拍摄装置5的线阵CCD中的单元地址例如“1990”、“2990”、“3990”、“4990”被存储于光开关控制器24。而且,一旦通过这样检测出起始基准位置和末尾基准位置,便进入步骤S3。

步骤S3可检测玻璃基板8A移动方向上的曝光位置。该步骤如图3所示,激光束的扫描位置F和拍摄装置5的拍摄位置E两者间的距离D设定为 $D=nVT$ (n 为整数, V 为运送装置4的移动速度, T 为激光束的扫描周期),所以使 V 固定的话,可以通过对激光束的扫描周期 T 进行计数来推断上述曝光位置。

然后,在步骤S4中边扫描激光束,边对上述曝光位置进行调整。具体来说,如图13所示,将 $f\theta$ 透镜13处设置的线阵传感器17检测出的当前激光束的扫描位置(单元地址)和预定的基准单元地址相比较检测其偏移量,控制光偏转装置10使激光束的扫描位置与基准单元地址(基准扫描位置)相一致来对曝光位置进行调整。

接下来,在步骤S5中开始曝光。由光开关控制器24控制光开关9的导通时间来开始曝光。这种情况下,首先使光开关9处于导通状态来扫描激光束,一旦由上述线阵传感器17检测出激光束的扫描开始时刻便立即断开光开关9。此时,从调制数据生成处理部31当中读出例如图11中第1起始基准位置所对应的拍摄装置5的单元地址“1000”,并由控制部32运算激光束的扫描开始时刻至起始基准位置的时间 t_1 。这种情况下,若预先测定激光束的扫描开始时刻至拍摄装置5的单元地址“1”的扫描时间 t_0 ,而且预先使激光束的扫描速度与拍摄装置5的线阵CCD的时钟脉冲CLK同步的话,则通过对单元地址“1000”之前的时钟脉冲数目进行计数,上述时刻 t_1 便可以很容易作为 $t_1=t_0+1000CLK$ 求得。

下面参照图11说明对图11(b)所示的黑色点阵21的像素22进行曝光的方法。另外,这里适用的激光束可使用其束径相对于基准图案P充分收窄的光束。

这种情况下,存储部30中存储图11(b)所示的粗框所包围的内部像素22的CAD数据。这里,如图11(b)所示,就按激光束的扫描宽度对像素22限幅的每条带状图案根据从存储部30当中读出的CAD数据指定曝光开始位置和曝光结束位置,使该曝光开始位置和曝光结束位置与上述拍摄装置5的线阵CCD的单元地址相对应,管理激光束的扫描

时间,来进行曝光。具体来说,图11(b)中先对 L_1 行进行曝光。这种情况下,从第1起始基准位置“1000”起允许曝光,在时间 t_2 后开始曝光。接下来,自此经过时间 t_3 后结束曝光。

然后,在步骤S6中检测末尾基准位置。末尾基准位置与上文所述同样进行,管理例如第1起始基准位置“1000”至第1末尾基准位置“1990”的激光束的扫描时间 t_4 ,在末尾基准位置“1990”处结束对第1基准图案 P_1 的曝光动作。另外,如图11(b)所示为 L_1 行的情况下,便保持停止曝光状态。

接下来,在步骤S7中判定是否结束激光束的扫描。这里,若为否定的判定,便返回步骤S2重复上述动作。接着,在步骤S2中如图11(a)所示,一旦检测出例如第2起始基准位置“2000”和第2末尾基准位置“2990”,便经过步骤S3、S4进入步骤S5。这种情况下,与上文所述同样从第2起始基准位置“2000”起经过 t_2 后开始曝光,自此经过 t_3 后结束曝光。接着,在末尾基准位置“2990”处结束对第2基准图案 P_2 进行的 L_1 行曝光。

上述步骤S2~S6重复执行直至激光束的一次扫描结束为止。通过这样,一旦结束对第1基准图案列的 L_1 行曝光动作,在步骤S7中便为肯定的判定。然后进入步骤S8。

在步骤S8中由控制部32判定对规定区域(这里为第1基准图案列)的曝光图案的曝光是否完全结束。这里,若为否定的判定,则返回步骤S2,重复进行步骤S2~S6的动作,执行对图11(b)中 L_2 行的曝光动作。举例来说,从第1起始基准位置“1000”起经过 t_5 后开始曝光,自此经过 t_6 后结束曝光,在第1末尾基准位置“1990”处结束对第1基准图案 P_1 的曝光动作。

接下来同样重复对 L_3 、 L_4 ...的曝光动作,一旦结束对第1基准图案列的曝光,在步骤S8中便为肯定的判定,进入步骤S9。这时,便使图11(b)中斜线所示这种黑色点阵21的曝光图案在第1基准图案列所对应的玻璃基板8A上受到曝光。

接着,在步骤S9中由控制部32判定对于运送方向的基准图案列的曝光图案的形成是否完全结束。这里,若为否定的判定,便返回步骤S1,重复进行步骤S1~S8的动作,执行对预先指定的第2、第3...基准图案列的曝光动作,仿照各基准图案列使黑色点阵21的像素22的曝光图案在玻璃基板8A上受到曝光。通过这样,在步骤S10中,若为肯定的判定,便全部结束对玻璃基板8A形成曝光图案。

然后,与上文所述同样以玻璃基板8A的黑色点阵21的像素22为基准形成红色、或蓝色、或绿色的彩色滤色片的曝光图案。下面简要说明彩色滤色片的曝光图案的形成方法。另外,这里适用的激光束可使用其束径与像素22的宽度基本相同的光束。

首先,图8的步骤S1中由拍摄装置拍摄黑色点阵21的像素22的图像。然后,在步

骤 S2 中检测上述像素 22 预先设定的起始基准位置和末尾基准位置。形成图 14 中斜线所示这种带状的曝光图案的情况下，可设定例如“1”作为图 5 中的曝光开始像素编号。因而，这种情况下便由比较器 39A 将允许从第 1 像素 22₁ 的左上端部设定的起始基准位置起开始曝光的曝光开始允许信号输出给光开关控制器 24。

另一方面，可设定例如“6”作为图 5 所示的曝光结束像素编号。这种情况下，便由比较器 39B 将在第 6 像素 22₆ 的右上端部设定的末尾基准位置处结束曝光的曝光结束信号输出给光开关控制器 24。然后，与上文所述同样在步骤 S3 中检测出第 1 像素列以后，在步骤 S4 中对激光束的扫描位置进行调整。接着，在步骤 S5 中根据从存储部 30 当中读出的彩色滤色片的曝光图案的 CAD 数据由控制部 32 运算上述起始基准位置至曝光开始位置的激光束的扫描时间。另外，图 14 中起始基准位置与曝光开始位置相一致。然后，在步骤 S6 中根据 CAD 数据运算曝光开始位置至曝光结束位置的激光束的扫描时间。另外，图 14 中曝光结束位置与末尾基准位置相一致。

接着，在步骤 S7 中判定激光束的一次扫描是否结束，在未结束的情况下重复执行步骤 S1~S6。接下来，在一次扫描结束的情况下，进入步骤 S8，判定对第 1 像素列的曝光是否完全结束。为图 14 的情况下，由于对第 1 像素列的曝光以激光束的一次扫描来结束，所以在步骤 S8 中为肯定的判定，故进入步骤 S9。接着，判定对运送方向的规定像素列的曝光图案的形成是否完全结束。这里，若为肯定的判定，则结束对于玻璃基板 8A 形成例如红色的彩色滤色片的曝光图案。

这样，根据本发明的曝光图案形成方法，可通过设法由拍摄装置 5 拍摄检测基准玻璃基板 8B 上形成的基准图案 P 预先设定的基准位置，以该基准位置为基准对光束的开始照射或停止照射进行控制，在玻璃基板 8A 的规定位置上形成黑色点阵 21 的像素 22 的曝光图案，从而在什么都未形成的玻璃基板 8A 的规定位置处高精度形成上述像素 22 的曝光图案。

另外，与上文所述同样，以玻璃基板 8A 上形成的黑色点阵 21 的像素 22 所指定的基准位置为基准形成曝光图案的话，能够在像素列上高精度形成例如红色、蓝色、绿色的彩色滤色片的曝光图案。通过这样，在使用多台曝光装置形成各曝光图案的情况下，也能够消除由于曝光装置间的精度差造成曝光图案重合精度变差的问题，并可抑制曝光装置成本上升。

而且，只要上述基准图案 P 和像素 22 的各排列间距相同，便可以使用同一片基准玻璃基板 8B 对任意形状的像素进行曝光。

另外，上述实施方式中所说明的是将照明装置 6 配置于运送装置 4 的下方使用背光照

明的例子，但不限于此，也可将照明装置 6 配置于运送装置 4 的上方应用投射照明。

而且，也可以如图 15 所示设法将照明装置和拍摄装置 5 配置于运送装置 4 的下方，从该运送装置 4 的下方对透明的基准玻璃基板 8B 所形成的基准图案 P 进行拍摄。通过这样，不论被曝光体透明与否总能在被曝光体的规定位置处形成成为基准的功能图案。

而且，本发明的曝光图案形成方法不只适用于液晶显示器的彩色滤色片等大型基板，也可以应用于半导体等的图案的曝光。

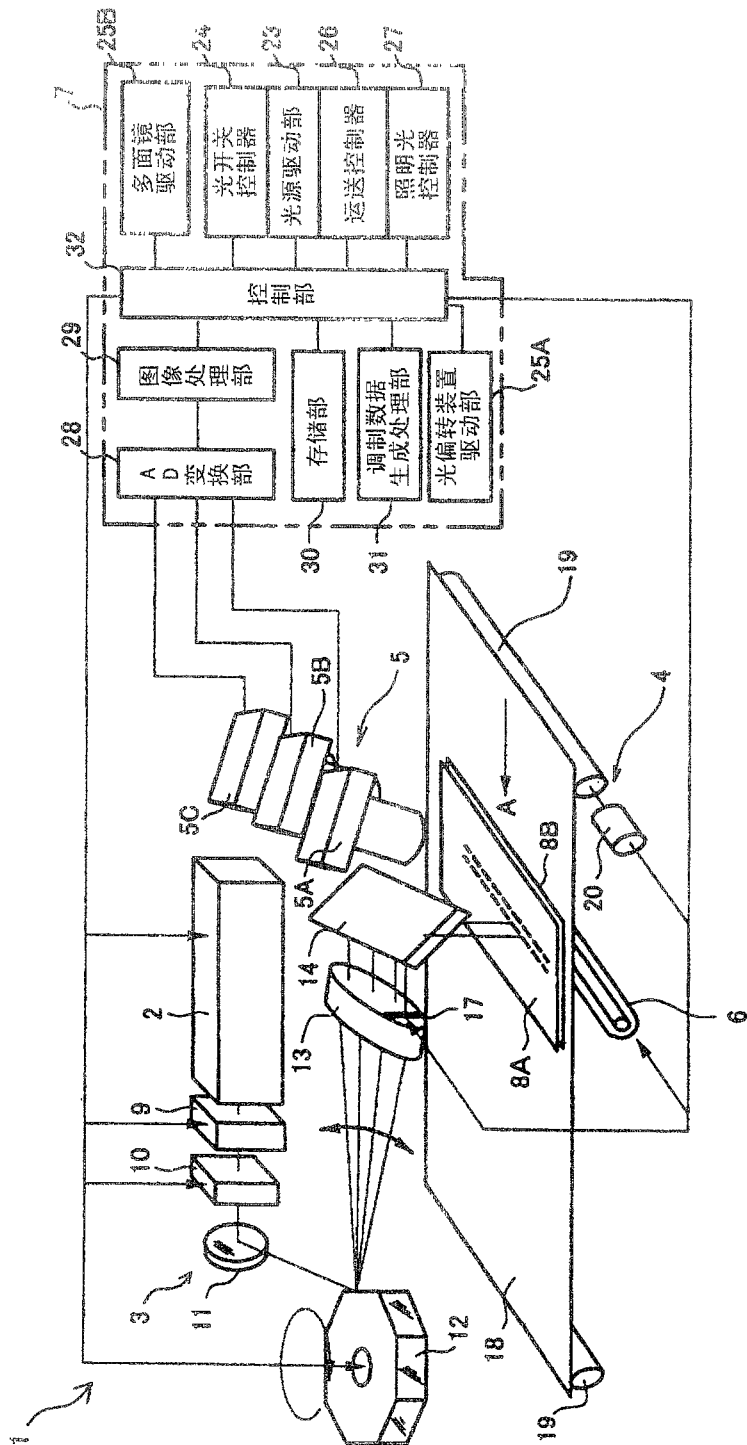


图 1

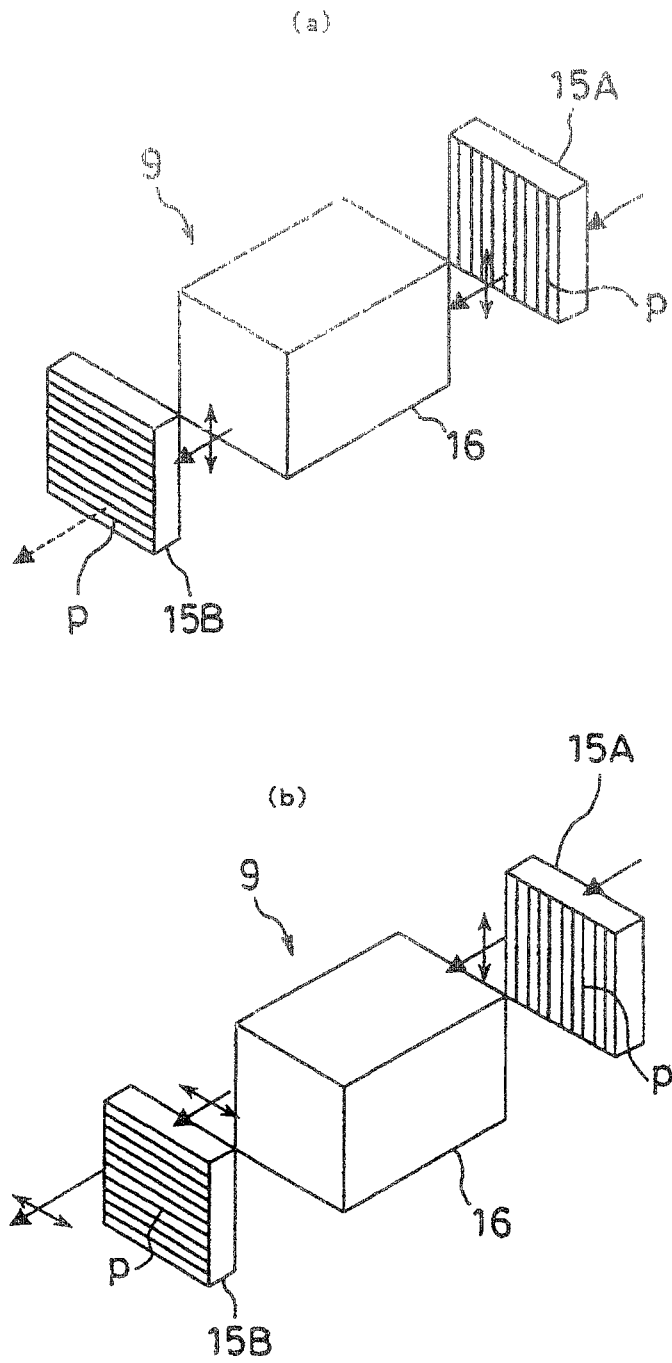


图 2

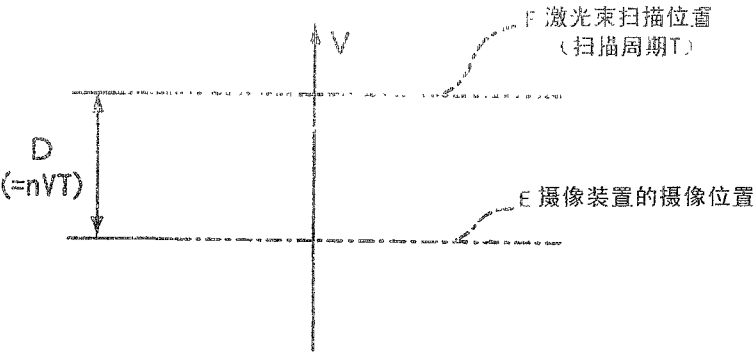


图 3

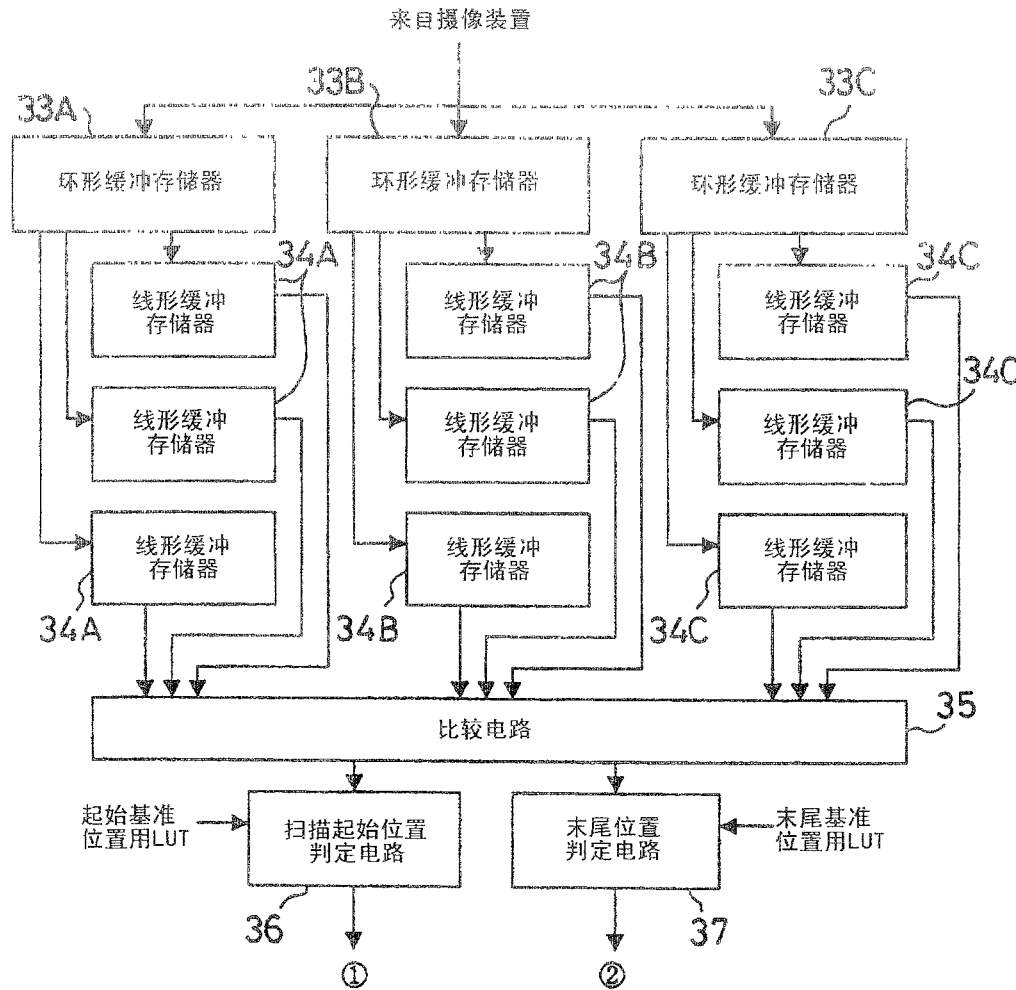


图 4

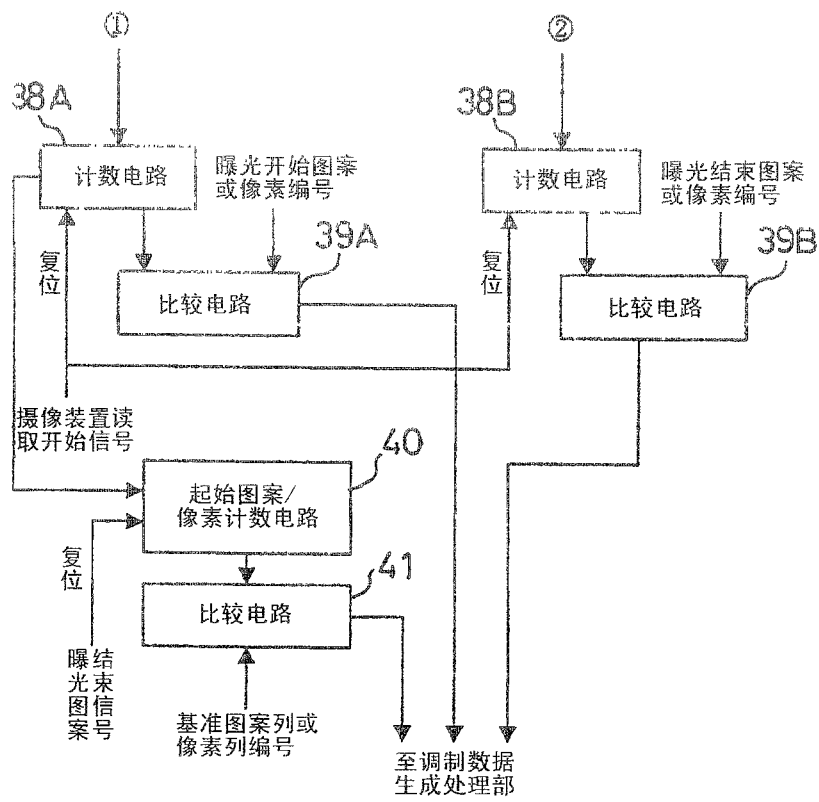


图 5

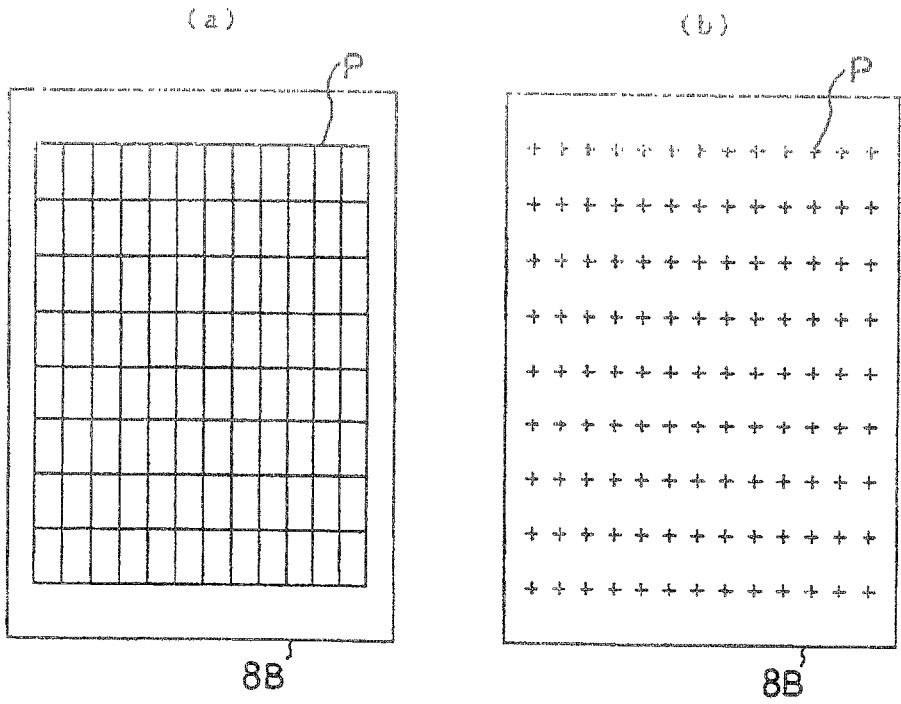


图 6

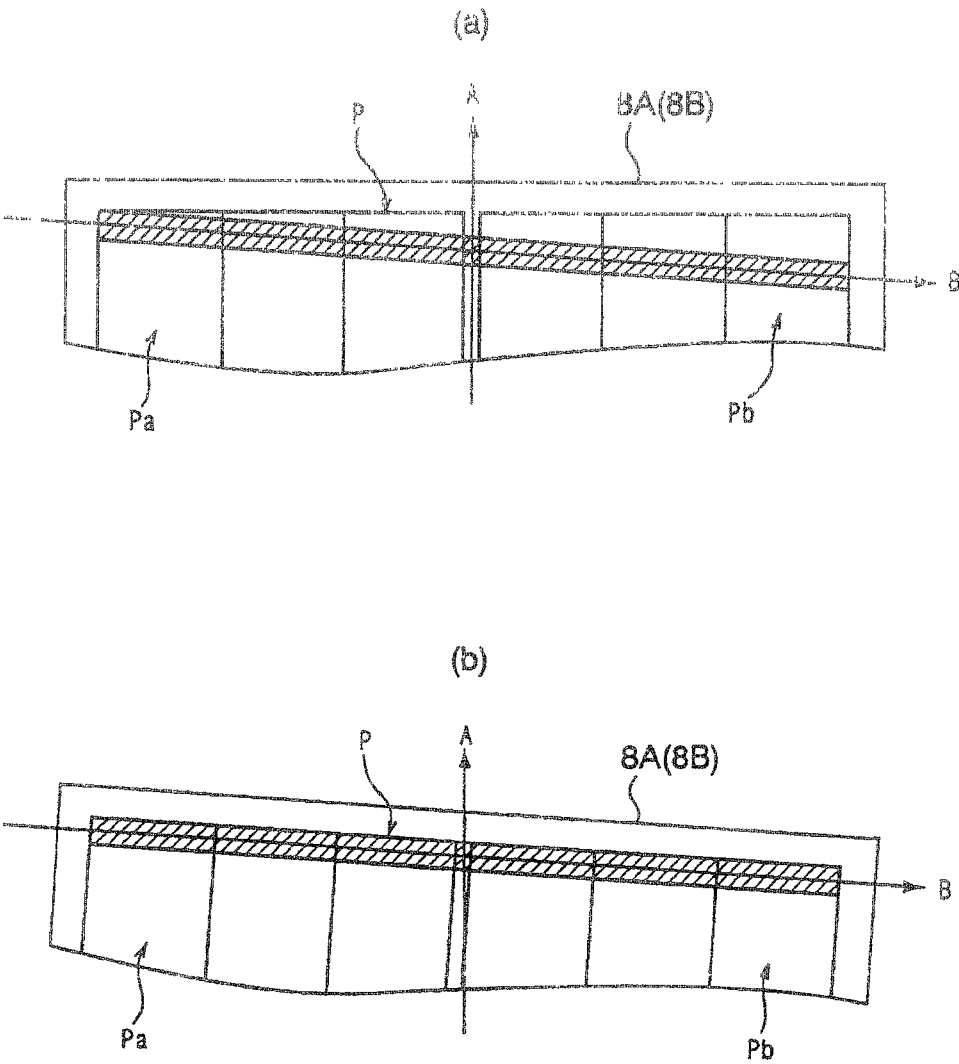


图 7

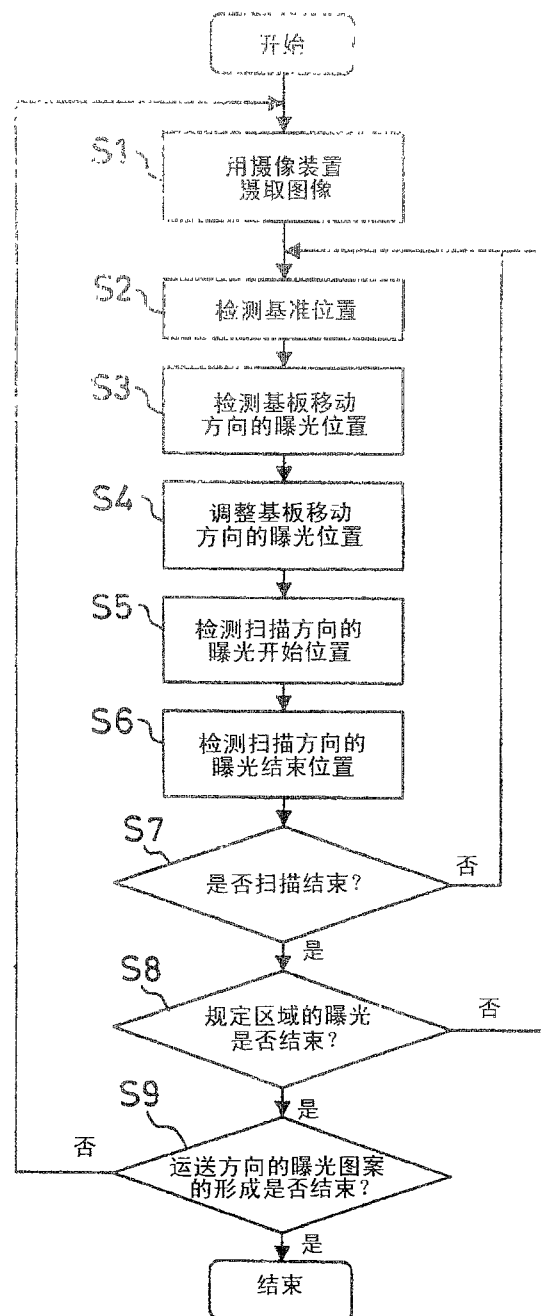


图 8

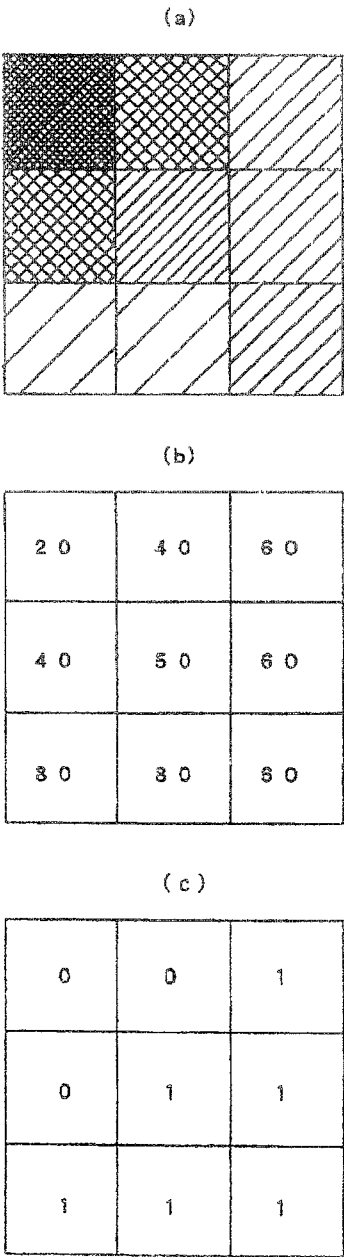


图 9

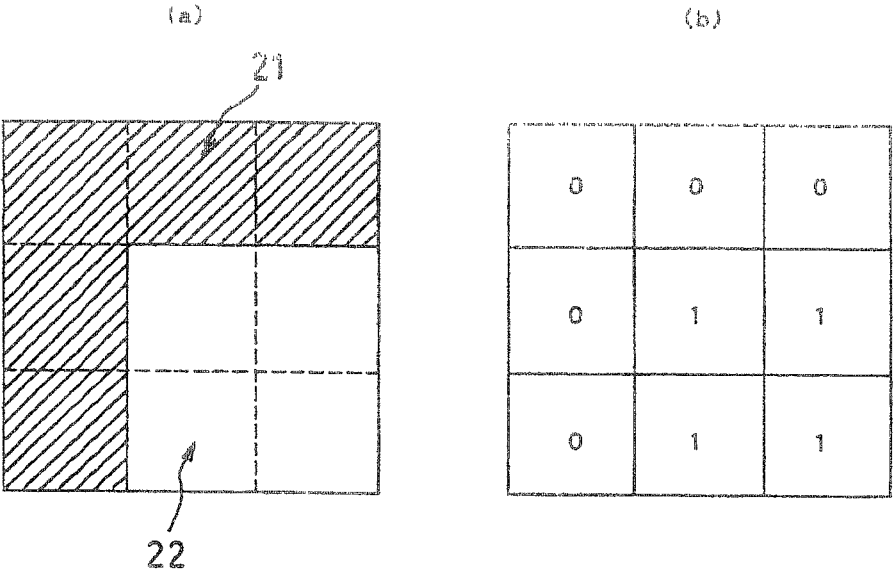


图 10

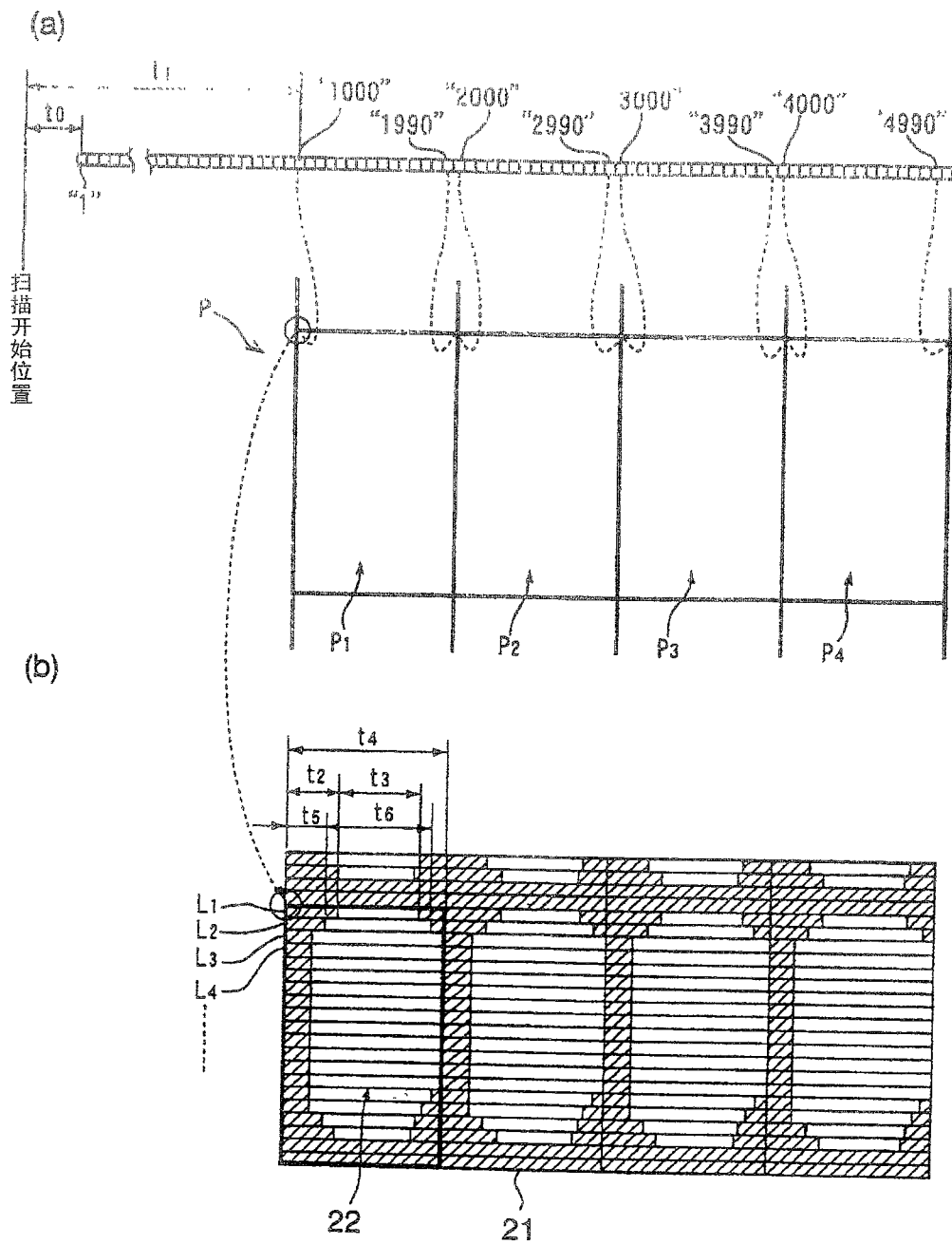


图 11

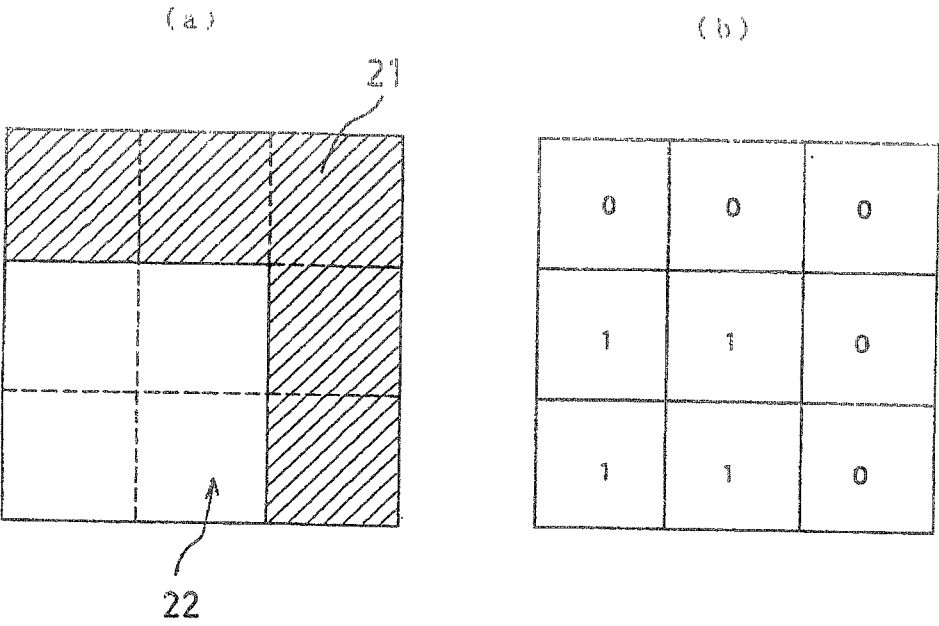


图 12

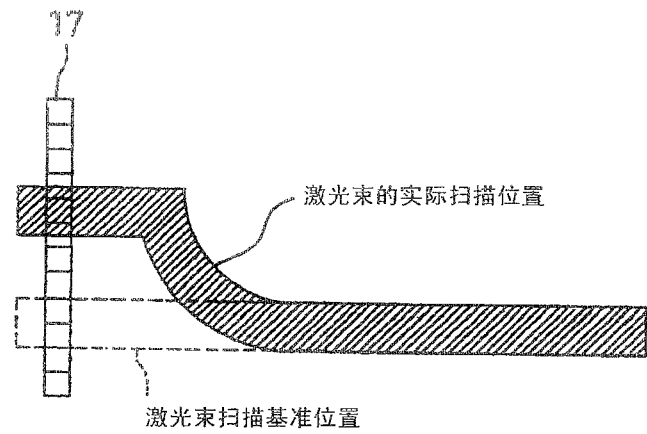


图 13

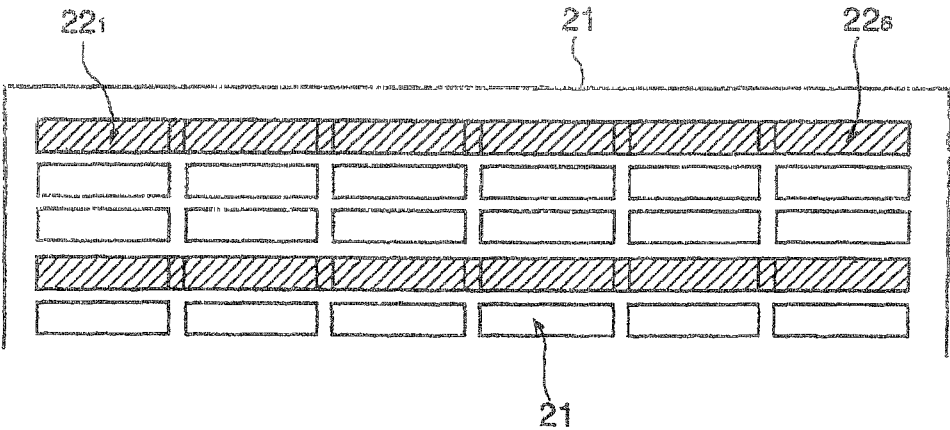


图 14

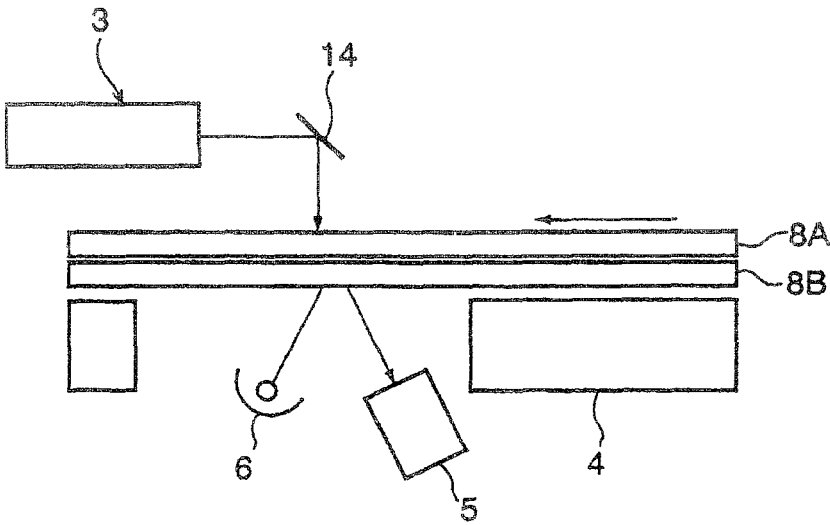


图 15