

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200610058973.6

[51] Int. Cl.

B05C 5/02 (2006.01)

B05D 3/06 (2006.01)

B41M 1/34 (2006.01)

C06K 19/00 (2006.01)

[43] 公开日 2006 年 9 月 13 日

[11] 公开号 CN 1830579A

[22] 申请日 2006.3.9

[21] 申请号 200610058973.6

[30] 优先权

[32] 2005.3.10 [33] JP [31] 2005-067789

[71] 申请人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 三浦弘纲

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

代理人 汪惠民

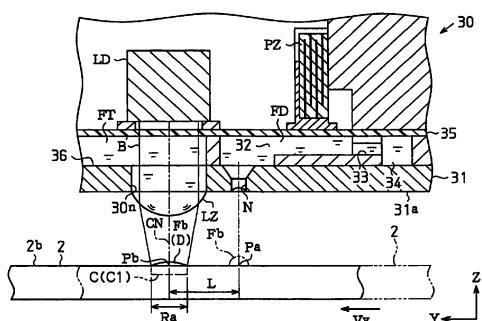
权利要求书 3 页 说明书 18 页 附图 6 页

[54] 发明名称

液滴喷出装置及液滴喷头

[57] 摘要

基于命中微小液滴 (Fb) 达到目标圆点直径 (Ra) 为止的时间、和可动载置台 (23) 的移动速度，决定移动距离 (L)。照射口 (30n) 位于从喷出液滴的喷嘴 (N) 相隔与移动距离 (L) 相同的距离的位置。充满照射口 (30n) 的透过液 (FT) 发挥作为将激光光线 (B) 汇聚在液滴 (Fb) 的点上的液体透镜的作用。从照射口 (30n) 排出的透过液 (FT) 用于清洗喷头 (30) 的喷嘴面 (31a)。



1、一种液滴喷出装置（20），是向基板（2）喷出液滴（F_b）的液滴喷出装置，其中，具备：

液滴喷头（30），其与所述基板（2）对置，并具有喷出所述液滴（F_b）的喷嘴（N）；

激光源（LD），其生成照射命中在所述基板上的液滴的点的激光；

照射口（30n），其在所述液滴喷头中与所述喷嘴相邻形成；

流路（36），其被设在所述液滴喷头中，收容有透过所述激光的透过液（FT），并将所述激光光线引导至所述照射口。

2、根据权利要求1所述的液滴喷出装置，其中，

所述透过液与所述液滴具有相溶性。

3、根据权利要求1所述的液滴喷出装置，其中，

所述透过液是清洗所述喷嘴的清洗液。

4、根据权利要求1所述的液滴喷出装置，其中，

所述流路在所述照射口的附近包括具有对所述透过液发挥疏液作用的疏液性的一部分。

5、根据权利要求1所述的液滴喷出装置，其中，

所述照射口为大致圆形。

6、根据权利要求1所述的液滴喷出装置，其中，

所述照射口为大致椭圆形。

7、根据权利要1~6中任意一项所述的液滴喷出装置，其中，

还具备透镜形成机构（38），该透镜形成机构（38）通过加压所述透过液，在所述照射口形成向所述点汇聚所述激光光线的液体透镜（LZ）。

8、根据权利要1~6中任意一项所述的液滴喷出装置，其中，

所述点的外径随着从所述液滴命中到所述基板上开始的时间推移而变化，

所述液滴喷出装置还具备搬送载置台（23），该搬送载置台（23）以在所述点的外径达到规定值的时刻使所述点正对着所述照射口的方式搬

送所述基板。

9、一种液滴喷头（30），是与基板（2）一同使用的液滴喷头，其中，具备：

喷嘴（N），其用于向所述基板喷出液滴（Fb）；

被设在所述喷嘴的附近的照射口（30n），通过该照射口输出用于对命中在所述基板上的液滴的点进行干燥的激光光线。

10、根据权利要求9所述的液滴喷头，其特征在于，

所述照射口保持透过所述激光光线的透过液（FT）的一部分，所述激光光线透过由所述照射口保持的所述透过液的一部分，从所述喷头射出。

11、根据权利要求10所述的液滴喷头，其特征在于，

由所述照射口保持的所述透过液的一部分，形成向命中在所述基板上的所述液滴的点汇聚所述激光光线的液体透镜（LZ）。

12、根据权利要求9所述的液滴喷头，其特征在于，

还具备生成所述激光光线的激光源（LD）。

13、一种液滴喷出装置（20），是向基板（2）喷出液滴（Fb）的液滴喷出装置，其中，具备：

激光源（LD），其生成激光光线（B）；

喷头（30），该喷头（30）与所述基板（2）对置并包含面（31a），所述面（31a）包含喷出所述液滴（Fb）的喷嘴（N）、和与所述喷嘴并列排列的激光照射口（30n）；

流路（36），其被区划在所述液滴喷头内，与所述激光照射口连通，向所述激光照射口供给透过液（FT）；

所述透过液（FT）的一部分充满所述激光照射口并形成液体透镜，所述液体透镜向命中在所述基板上的液滴的点汇聚所述激光光线，

泵（38），其向所述透过液（FT）施加被控制的压力，使所述透过液的一部分从所述激光照射口排出。

14、根据权利要求13所述的液滴喷出装置，其特征在于，

所述透过液含有清洗所述激光照射口的成分。

15、根据权利要求13所述的液滴喷出装置，其特征在于，

所述激光照射口发挥作为液体透镜保持架及所述透过液的排出口的

作用。

16、根据权利要求 13 所述的液滴喷出装置，其特征在于，
所述激光光线通过所述流路的一部分，从所述激光照射口射出。

液滴喷出装置及液滴喷头

技术领域

本发明涉及一种液滴喷出装置及液滴喷头。

背景技术

通常，在液晶显示装置或有机电致发光显示装置等电光学装置中具备用于显示图像的透明玻璃基板。在该基板上附带有在品质管理或制造管理中所利用的、表示制造商或产品号等制造信息的识别编码（例如，2维编码）。识别编码，在排列后的多个图案形成区域（单元）的一部分具备编码图案（例如，有颜色的薄膜或凹部），根据其编码图案的有无使上述制造信息编码化。

作为其识别编码的形成方法，提出了对金属箔照射激光光线并溅射成膜编码图案激光溅射法、或将含有研磨材料的水喷射在基板上并刻印编码图案的喷水法（特开平11-77340号公报及特开2003-127537号公报）。

但是，在激光溅射法中，为了得到所希望的尺寸的编码图案，需要将金属箔和基板之间的间隙设得极短（例如数～数十 μm ），在基板和金属箔的表面需要极其高的精度的平坦性。从而，不限制可形成识别编码的对向基板的种类，激光溅射法的通用性降低。在喷水法中，由在基板的刻印时飞散的水、尘埃及研磨剂，污染基板。

可解除激光溅射法或喷射法中的问题的喷墨法被受注目。喷墨法，用于通过喷出使金属微粒子分散的功能液的微小液滴，使其液滴在基板上进行干燥，在基板上形成编码图案。因此放大形成识别编码的基板的种类，避免该基板的污染。

在喷墨法中，由于通过干燥命中即附着在基板上的未干燥的微小液滴的点，而形成编码图案，因此导致以下的问题。

微小液滴的点，有时过剩地润湿扩散而从单元溢出。含有从单元溢出

的点的编码图案引起基板信息的读取错误或无法读取。

通过由激光光线照射微小液滴的点，并使其微小液滴的点瞬时地干燥，而可以避免该问题。但是，如图 11 所示，一般，在喷出微小液滴 F_b 的喷头 90 中具备了功能液 F 的流路 91、用于积存功能液 F 的空腔 92、及用于加压空腔 92 内的功能液 F 的加压机构 93。通过这些各构成要素的布置或加工性，喷出微小液滴 F_b 的喷嘴 94 的配设位置被限制在喷头 90 的中央附近。

即，微小液滴 F_b 命中的位置（命中位置 P_a）从基于激光喷头 96 的激光光线 B 的照射位置 P_b 仅相隔喷嘴 94 被形成在喷头 90 的中央附近的量。其结果，将对微小液滴 F_b 照射激光光线 B 的时刻相应地延迟使命中位置 P_a 的微小液滴 F_b 移动到照射位置 P_b 上的量，微小液滴 F_b 的干燥变慢，点过剩地放大。

另一方面，通过从基板 95 和喷头 90 之间的间隙射出激光光线 B，可以使照射该激光光线 B 的时刻提前。但是，一般，喷头 90 和基板 95 之间的间隙为了确保命中位置 P_a 的位置精度，而以 mm 级的距离控制。因此在来自于上述间隙的激光照射中，需要使对于微小液滴 F_b 的点的激光光线 B 的照射角度变得极浅，具有使照射位置 P_b 的位置精度降低而招致微小液滴 F_b 的干燥不良的可能性。

发明内容

本发明的目的在于，提供一种使命中后的液滴干燥的时间 (timing) 提前，并控制液滴点的尺寸的液滴喷出装置及液滴喷头。

根据本发明的第 1 方式，提供一种液滴喷出装置，其是向基板喷出液滴的液滴喷出装置，其中，具备：液滴喷头，其与所述基板对置，并具有喷出所述液滴的喷嘴；光源，其用于生成照射命中在所述基板上的液滴的点 (spot) 的激光；照射口，其在所述液滴喷头中与所述喷嘴相邻而形成；流路，其被设在所述液滴喷头上，并收容透过所述激光的透过液，还将所述激光光线引导至所述照射口。

根据本发明的第 2 方式，提供一种液滴喷头，其是与基板同时使用的液滴喷头，其中，具备：喷嘴，其用于向所述基板喷出液滴；被设在所述

喷嘴的附近的照射口，通过该照射口输出用于使命命中在所述基板上的液滴的点干燥的激光光线。

根据本发明的第3方式，提供一种液滴喷出装置，其是向基板喷出液滴的液滴喷出装置，其中，具备：激光源，其用于生成激光光线；喷头，其与所述基板对置，并包括具有喷出所述液滴的喷嘴、和与所述喷嘴并排排列的激光照射口的面；流路，其被区划为所述液滴喷头内，与所述激光照射口连通，并向所述激光照射口供给透过液(FT)；泵(38)，其给所述透过液(FT)赋予被控制的压力，并将所述透过液的一部分从所述激光照射口排出，其中，所述透过液的一部分充满所述激光照射口，并形成液体透镜，所述液体透镜对命中在所述基板上的液滴的点汇聚所述激光光线。

附图说明

图1是液晶显示模块的正视图。

图2是表示识别编码的图1的部分放大图。

图3是图2的识别编码的侧视图。

图4是用于说明形成识别编码的圆点的尺寸的图。

图5是根据本发明的优选的实施方式的液滴喷出装置的立体图。

图6是在图5的液滴喷出装置中所包含的喷头的立体图。

图7及图8是图6的喷头的部分剖面图。

图9是图5的液滴喷出装置的框图。

图10是说明图5的喷头的驱动时序的时序图。

图11是以往例的喷头的部分剖面图。

具体实施方式

参照附图1～10说明有关本发明的优选的实施方式的液滴喷出装置及喷头。

首先，说明具有使用本发明的液滴喷出装置而形成的识别编码的液晶显示装置的显示模块。

在图1中，液晶显示模块1具备光透过性的透明玻璃基板2。在基板

2 的表面 2a 的大致中央区划出封入了液晶分子的四角形状的显示区域 3。在显示区域 3 的外侧配置有生成扫描信号的扫描线驱动电路 4、和生成数据信号的数据线驱动电路 5。液晶显示模块 1，通过从扫描线驱动电路 4 供给的扫描信号、和从数据线驱动电路 5 供给的数据信号控制液晶分子的取向状态，调制从未图示的照明装置照射的平面光，而在显示区域 3 显示所希望的图像。

在基板 2 的背面 2b 的一角形成有液晶显示模块 1 的识别编码 10。识别编码 10 是例如液晶显示模块 1 的生产号或批号。如图 2 所示，识别编码 10 被形成在编码形成区域 S，并且具有由多个圆点 D 而定义的图案。

如图 4 所示，编码形成区域 S 具有由 16 行×16 列构成的 256 个单元（分割区域）C。在一例中，编码形成区域 S 为 2.24mm 角的正方形，各单元 C 是一边的长度为 140 μm 的正方形。根据识别编码 10，在被选择的单元 C 上形成圆点 D。

在优选的实施方式中，目标圆点直径 Ra 与单元 C 的一边的长度相同。在以上的说明中，将形成圆点 D 的单元 C 称为黑单元 C1，将未形成圆点 D 的单元 C 称为白单元 C0，在图 4 中从上侧依次称为第 1 行的单元 C、第 2 行的单元 C、…、第 16 行的单元 C，在图 4 中从左侧依次称为第 1 列的单元 C、第 2 列的单元 C、…、第 16 列的单元 C。

如图 2 及图 3 所示，黑单元 C1 含有密接在基板 2 上的半球状的圆点 D。圆点 D 由喷墨法形成。详细地讲，从液滴喷出装置 20（参照图 5）的喷嘴 N 喷出含有图案形成材料（例如，镍微粒子等金属微粒子）的微小液滴 Fb。通过干燥命中在单元 C1 上的微小液滴 Fb，烧成金属微粒子，而在黑单元 C1 上形成圆点 D。微小液滴 Fb 的干燥和烧成由激光光线 B（参照图 8）的照射来进行。

接着，说明用于形成识别编码 10 的液滴喷出装置 20。如图 5 所示，液滴喷出装置 20 包括基台 21。基台 21 具有沿着 Y 轴的长边、和沿着 X 轴的短边。

在基台 21 的上面沿着 Y 轴形成有 1 对导向槽 22。在基台 21 的上方安装有沿着 1 对导向槽 22 直线移动的可动载置台 23。可动载置台 23 具有包括例如沿着导向槽 22 延伸的螺旋轴（驱动轴）、和与该螺旋轴螺合的球

状螺母在内的直动机构。由与其驱动轴连结的步进电机构成的 Y 轴电机 MY (参照图 9) 被设在基台 21 或可动载置台 23 上。若与规定的阶跃数对应的驱动信号被输入到 Y 轴电机 MY 中, 则 Y 轴电机 MY 正转或反转, 可动载置台 23 沿着 Y 轴以规定的速度往动或复动相当于该阶跃数的量。

可动载置台 23, 在图 5 中用实线表示的第 1 位置和在图 5 中用虚线表示的第 2 位置之间移动。在以下的说明中, 有时将可动载置台 23 的移动速度称为液滴搬送速度 Vy。在一例中, 将液滴搬送速度 Vy 设定为 200mm/秒。

在可动载置台 23 的上面形成有支撑面 24, 在其支撑面 24 上设有未图示的吸引式的基板卡盘机构。基板 2 被载置在支撑面 24 上并且其背面 2b (编码形成区域 S) 朝上。基板卡盘将基板 2 固定在支撑面 24 的规定位置上。

沿着 X 轴延伸的导向桥 26 被一对支撑脚 25a、25b 支撑着。导向桥 26 的一端部从支撑脚 25a 突出。

维护单元 MU 被配置在导向桥 26 的一端部的下方。维护单元 MU 包括未图示的擦拭 (wiping) 部件, 其中, 该未图示的擦拭部件用于擦拭喷头 30 的喷嘴面 31a (参照图 6) 并清洗喷嘴面 31a。

在导向桥 26 的上面配设有液罐 27。液罐 27 具有用于收容含有分散剂和上述金属微粒子的功能液 FD 的室、和用于收容透过液 FT 的室, 其中, 所述分散剂对基板 2 的背面 2b 具有亲液性。

透过液 FT, 是对于功能液 FD 具有相溶性的液体, 是透过激光光线 B 的液体。透过液 FT, 是通过上述擦拭 (wiping) 部件的擦拭润湿扩散在喷嘴面 31a 的整个面上, 并清洗附着在喷嘴 N 附近的上述金属微粒子的、所谓的清洗液。在优选的实施方式中, 透过液 FT 为 n-癸烷。透过液 FT 也可以是根据功能液 FD 而决定的、透过激光光线 B 的液体清洗液。

功能液 FD 和透过液 FT, 以不相互混淆的方式从液罐 27 供给到喷头 30。

加压单元 PU, 在支撑脚 25 的附近的位置上与液罐 27 相邻地配置。如图 9 所示, 加压单元 PU 包括: 压力传感器 37, 其检测液罐 27 内的透过液 FT 的压力; 作为透镜形成机构的加压泵 38, 其基于该压力传感器 37

所检测出的压力，将透过液 FT 的压力控制在规定压力中。

加压单元 PU，将透过液 FT 从液罐 27 以规定压力供给到喷头 30。加压泵 38 给透过液 FT 赋予至少含有第 1 压力和第 2 压力的多个被控制的压力的 1 个。第 1 压力是透过液 FT 用于形成液滴透镜 LZ (参照图 7) 的压力 (透镜形成压力)。第 2 压力是用于从喷头 30 喷出或排出透过液 FT 的压力 (喷出压力)。

在导向桥 26 的下面形成有沿着 X 轴延伸的一对导轨 28。在导轨 28 上安装有沿着导轨 28 移动的滑架 29。滑架 29 具有直动机构，其中，该直动机构包括例如沿着导轨 28 向 X 轴延伸的螺旋轴 (驱动轴)、和与该螺旋轴螺合的球状螺母。如与其驱动轴连结的步进电机那样的 X 轴电机 MX (参照图 9) 被配置在滑架 29 或导向桥 26 上。X 轴电机 MX 以根据驱动信号的阶跃数正转或反转。滑架 29 以根据该阶跃数的距离沿着 X 轴移动。

如图 5 所示，滑架 29 在支撑脚 25a 的附近的第 1 位置 (实线)、和接近于支撑脚 25b 的第 2 位置 (虚线) 之间移动。

如图 5 所示，在其滑架 29 的下侧设有喷出液滴 Fb 的喷头 30。图 6 表示喷头 30 的下面 (喷嘴面 31a)。

喷头 30 包括喷嘴板 31。喷嘴面 31a 是喷嘴板 31 的下面。喷嘴面 31a 具有用于喷出微小液滴 Fb (参照图 7) 的 16 个喷嘴 N。喷嘴 N 在 X 箭头方向 (单元 C 的行方向) 上以等间隔排列成一列。

喷嘴 N 是直径为 $25\mu\text{m}$ 的圆形孔，其间距宽度由单元 C 的形成间距 ($140\mu\text{m}$) 形成。其喷嘴 N 沿着被载置在支撑面 24 上的基板 2 的法线方向 (Z 箭头方向) 贯通形成。喷嘴 N，当基板 2 (编码形成区域 S) 沿着 Y 箭头方向往复直线移动时，分别与沿着列方向的单元 C 对置。

分别与 16 个喷嘴 N 对应的 16 个照射口 (aperture) 30n 在 X 箭头方向上以等间隔排列成一列。照射口 30n 的列从喷嘴 N 的列向 Y 箭头方向相隔。如图 6 所示，照射口 30n 的中心从对应的喷嘴 N 的中心相应地相隔距离 L。在以下的说明中，有时将距离 L 称为移动距离 L。各照射口 30n 具有比喷嘴 N 的内径还要大的内径。在一例中，各照射口 30n 是具有 $120\mu\text{m}$ 的内径的圆形孔。照射口 30n，当编码形成区域 S 沿着 Y 箭头方向往返直线移动时，分别与沿着列方向的单元 C 对置。各照射口 30n 的内面具有对

透过液 FT 的疏液性。

参照图 7 及图 8 说明喷头 30 的结构。

如图 7 所示，在喷嘴板 31 的上侧的喷嘴 N 的 Z 箭头方向上形成有作为压力室的空腔 32。液罐 27 内的功能液 FD 从共同的供给路 34 经由多个连通孔 33 分别供给到多个空腔 32。导入在各空腔 32 内的功能液 FD 从对应的喷嘴 N 喷射。

在空腔 32 的上侧以覆盖喷嘴板 31 的整体的方式粘贴振动板(振动片) 35。该振动板 35 沿着 Z 轴振动，并使空腔 32 的容积变化。振动板 35 是透过激光光线 B 的薄膜。优选的薄膜是例如其厚度大约为 $2\mu\text{m}$ 的聚苯硫醚 (PPS) 薄膜。

在振动板 35 的上侧配设有与各喷嘴 N 对应的 16 个压电元件 PZ。压电元件 PZ，接收用于控制其压电元件 PZ 的驱动的压电元件驱动信号 VDP 并收缩/拉伸，而使振动板 35 沿着 Z 轴振动。若压电元件 PZ 收缩及拉伸，则空腔 32 内的容积放大及缩小。由此，由具有根据压电元件 PZ 变位量的体积的功能液 FD 构成的微小液滴 Fb 从对应的喷嘴 N 喷出。在优选的实施方式中，通过压电元件 PZ 的变位，喷出具有目标圆点直径 Ra 的大致一半的外径的微小液滴 Fb。

在以下的说明中，将微小液滴 Fb 命中的位置、即图 7 中，位于喷嘴 N 的正下方的基板 2 的点称为命中位置 Pa。

如图 7 所示，在喷嘴板 31 的上侧区划出与各照射口 30n 对应的透过液流路 36。透过液流路 36，与液罐 27 和照射口 30n 连通。透过液流路 36 将液罐 27 内的透过液 FT 的一部分供给到照射口 30n 内。

如图 7 所示，若透过液 FT 在透镜形成压力下被供给到透过液流路 36，则充满照射口 30n 的透过液 FT 的界面（凸凹透镜）通过表面张力从喷嘴面 31 突出，而形成半圆球状的液体透镜 LZ。液体透镜 LZ 的光轴与照射口 30n 的中心轴 CN 一致。

如图 8 所示，液体透镜 LZ 汇聚激光光线 B，并在照射口 30n 的正下方的背面 2b 的照射位置 Pb 上形成规定的光束剖面，例如圆形。以移动到照射口 30n 的正下方的微小液滴 Fb 的点（圆点 D）被包含在液体透镜 LZ 的焦点深度的范围内的方式决定液体透镜 LZ 的透镜系数。液体透镜 LZ

的透镜系数优选设定为使背面 2b 上的光束直径与目标圆点直径 Ra 一致。照射口 30n 是作为激光光线 B 的出口（射出口）及透过液 FT 的出口而发挥作用的液体透镜保持架（lens holder）。

另一方面，若透过液 FT 在喷出压力下被供给到透过液流路 36，则照射口 30n 的液体界面突出在比液体透镜 LZ 更低的下方，突出了的透镜液 FT 的一部分成为液滴而被喷出。将该透过液 FT 的喷出动作以规定的频度（例如，喷嘴面 31a 的每次清洗）反复进行，并维持液体透镜 LZ 的光学特性。

液体透镜 LZ 的光轴（中心轴 CN）与基板 2 的交点称为照射位置 Pb。照射位置 Pb 和命中位置 Pa 之间的距离 L 如下决定。

首先，通过超高速相机观测从喷嘴 N 喷出的微小液滴 Fb，并计算其微小液滴 Fb 的液滴直径从命中在基板 2 上的时刻（命中时刻）到变成目标圆点直径 Ra 为止的时间（目标照射期间 Ta）。目标照射期间 Ta 是为了使命中后的微小液滴 Fb 的直径达到目标圆点直径 Ra 而所需的时间。距离 L 是命中在命中位置 Pa 上的微小液滴 Fb 以液滴搬运速度 Vy 在目标照射期间 Ta 之间移动的距离。距离 L 是将目标照射期间 Ta 与液滴搬运速度 Vy 积算而得到的。在一例中，目标照射期间 Ta 为 500 微秒，液滴搬运速度 Vy 为 200mm/秒，距离 L 为 100 μm 。

如图 8 所示，在振动板 35 的上侧的照射口 30n（液体透镜 LZ）的正上方配设有作为激光源的半导体激光阵列 LD。半导体激光阵列 LD 配设为：当接收用于驱动控制其半导体激光阵列 LD 的信号（激光驱动电压 VDL）时，将规定的波长（例如，800nm）的激光光线 B 射出在振动板 35 侧，经由振动板 35 及透过液流路 36（透过液 FT）引导至照射口 30n（液体透镜 LZ）为止。

其激光光线 B 的输出值设定为：具有透过液流路 36 及照射口 30n 内的透过液 FT 的温度几乎没有上升的能量，并且在上述聚光深度的范围内具有用于干燥微小液滴 Fb（功能液 FD）的分散剂，并烧成金属微粒子的能量。

当对照射位置 Pb 的微小液滴 Fb 照射液体透镜 LZ 汇聚的激光光线 B 时，对其微小液滴 Fb 进行干燥/烧成，而形成具有目标圆点直径 Ra 的圆

点 D。

接着，参照图 9 说明如上述那样构成的液滴喷出装置 20 的电结构。

在图 9 中，控制装置 40 具备：从外部计算机等输入装置 41 接收各种数据的 I/F 部 42、由 CPU 等构成的控制部 43、由 DRAM 及 SRAM 构成并且保存各种数据的 RAM44、和保存各种控制程序的 ROM45。控制装置 40 还具备：驱动波形生成电路 46、生成用于同步各种驱动信号的时钟信号 CLK 的振荡电路 47、生成用于驱动半导体激光阵列 LD 的激光驱动电压 VDL 的电源电路 48、和发送各种驱动信号的 I/F 部 49。在控制装置 40 中，这些 I/F 部 42、控制部 43、RAM44、ROM45、驱动波形生成电路 46、振荡电路 47、电源电路 48 及 I/F 部 49 经由总线 40a 相互连接。

I/F 部 42，从输入装置 41 接收作为既定形式的压力数据 Ia 的、用于形成液体透镜 LZ 的透过液 FT 的压力（透镜形成压力及喷出压力）。I/F 部 42，从输入装置 41 接收作为既定形式的速度数据 Ib 的、可动载置台 23 的液滴搬送速度 Vy。I/F 部 42，从输入装置 41 接收作为既定形式的描绘数据 Ic 的、以公知的方法使基板 2 的生产号或批号等识别数据 2 维编码化后的识别编码 10 的图像。

控制部 43，将 I/F 部接收的压力数据 Ia 及速度数据 Ib 保存在 RAM44 中。控制部 43，基于 I/F 部 42 接收的压力数据 Ia、速度数据 Ib 及描绘数据 Ic 执行识别编码作成处理动作。即，控制部 43，将 RAM44 作为处理区域，根据保存在 ROM45 等中的控制程序（例如，识别编码作成程序）使可动载置台 23 移动而进行基板 2 的搬送处理动作，并且使喷嘴 30 的各压电元件 PZ 驱动而进行液滴喷出处理动作。控制部 43，根据识别编码作成程序使各半导体激光阵列 LD 驱动并对喷出了的微小液滴 Fb 进行干燥/烧成。

详细地讲，控制部 43，展开 I/F 部 42 接收的描绘数据 Ic，并在 2 维描绘平面（编码形成区域 S）上的各单元 C 上生成用于表示是否喷出微小液滴 Fb 的位映像数据 BMD，而保存在 RAM44 中。该位映像数据 BMD，是与压电元件 PZ 对应而具有 16×16 位的位长的串行数据，并根据各位的值（0 或 1）规定压电元件 PZ 的接通或断开。

控制部 43，对描绘数据 Ic 实施与位映像数据 BMD 的展开处理不同的

展开处理，并生成施加给压电元件 PZ 的压电元件驱动信号 VDP 的波形数据，而供给到驱动波形生成电路 46。驱动波形生成电路 46，具备：保存控制部 43 生成的波形数据的波形存储器 46a、将该波形数据数字/模拟转换而生成并输出模拟信号的 D/A 转换部 46b、和放大从 D/A 转换部输出的模拟波形信号的信号放大部 46c。驱动波形生成电路 46，将保存在波形存储器 46a 中的波形数据通过 D/A 转换部数字/模拟转换，并将模拟信号的波形信号通过信号放大部 46c 放大，而生成压电元件驱动信号 VDP。

控制部 43，经由 I/F 部 49 将位映像数据 BMD 作为与振荡电路 47 生成的时钟信号 CLK 同步的喷出控制信号 S1 依次串行转送给喷头（head）驱动电路 51（移位寄存器 51a）。控制部 43，将用于锁存转送后的喷出控制信号 SI 的锁存信号 LAT 供给到驱动电路 51。控制部 43，将压电元件驱动信号 VDP 与振荡电路 47 生成的时钟信号 CLK 同步而供给到喷头驱动电路 51（开关电路 59）。

在控制装置 40 上经由 I/F 部 49 连接有加压泵驱动电路 50，经由加压泵驱动电路 50 连接有压力传感器 37。控制装置 40，参照保存在 RAM44 中的压力数据 Ia、和压力传感器 37 检测出的检测信号，并向加压泵驱动电路 50 供给泵驱动控制信号。加压泵驱动电路 50，与来自于控制装置 40 的泵驱动信号响应而驱动加压泵 38，并将透过液 FT 的压力控制为透镜形成压力（或喷出压力）。

在控制装置 40 上经由 I/F 部 49 连接有喷头驱动电路 51。在该喷头驱动电路 51 上具备移位寄存器 56、锁存电路 57、电平移位器 58 及开关电路 59。移位寄存器 56，将与时钟信号 CLK 同步且控制装置 40（控制部 43）所转送的喷出控制信号 SI，与 16 个压电元件 PZ（PZ1~PZ16）对应地进行串行/并行转换。锁存电路 57，将移位寄存器 56 并行转换的 16 位的喷出控制信号 SI 与从控制装置 40（控制部 43）输入的锁存信号 LAT 同步而锁存，并将锁存的喷出控制信号 SI 供给到电平移位器 58 及激光驱动电路 52。电平移位器 58，将锁存电路 57 锁存的喷出控制信号 SI 上升到开关电路 59 驱动的电压为止，并生成与 16 个压电元件 PZ 对应的开闭信号 GS1。在开关电路 59 中具备与各压电元件 PZ 对应的开关元件 Sa1~Sa16。在各开关元件 Sa1~Sa16 上输入共同的压电元件驱动信号 VDP。各

开关元件 Sa1～Sa16 与对应的压电元件 PZ (PZ1～PZ16) 连接。从电平移位器 58 向各开关元件 Sa1～Sa16 输入对应的开闭信号 GS1，根据开闭信号 GS1 控制是否向压电元件 PZ 供给压电元件信号 VDP。

即，液滴喷出装置 20，将驱动波形生成电路 46 生成的压电元件驱动信号 VDP 经由各开关元件 Sa1～Sa16 共同地施加给对应的各压电元件 PZ，同时由控制装置 40 (控制部 43) 供给的喷出控制信号 SI (开闭信号 GS1) 控制其开关元件 Sa1～Sa16 的开闭。若关闭开关元件 Sa1～Sa16，则向与开关元件 Sa1～Sa16 对应的压电元件 PZ1～PZ16 供给压电元件驱动信号 VDP，从与压电元件 PZ 对应的喷嘴喷出微小液滴 Fb。

图 10 表示锁存信号 LAT、喷出控制信号 SI 及开闭信号 GS1 的脉冲波形、和与开闭信号 GS1 响应而施加给压电元件 PZ 中的压电元件驱动信号 VDP 的波形。

如图 10 所示，当输入给喷头驱动电路 51 中的锁存信号 LAT 下降时，基于 16 位量的喷出控制信号 SI 生成开闭信号 GS1，当开闭信号 GS1 上升时，向对应的压电元件 PZ 供给驱动信号 VDP。随着压电元件驱动信号 VDP 的电压值的上升，压电元件 PZ 收缩而向空腔 32 内引入功能液 FD，随着压电元件驱动信号 VDP 的电压值的下降，压电元件 PZ 伸张而推压空腔 32 内的功能液 FD，即喷出微小液滴 Fb。当喷出微小液滴 Fb 时，压电元件驱动信号 VDP 的电压值返回到初期电压为止，基于压电元件 PZ 的驱动的微小液滴 Fb 的喷出动作结束。

在控制装置 40 上经由 I/F 部 49 连接有激光驱动电路 52。在激光驱动电路 52 中具备延迟脉冲生成电路 61 和开关电路 62。延迟脉冲生成电路 61，生成将锁存电路 57 锁存的喷出控制信号 SI 延迟了规定的时间 (待机时间 T) 的脉冲信号 (开闭信号 GS2)，并且将开闭信号 GS2 供给到开关电路 62。

对待机时间 T 进行说明。待机时间 T，设定为将从压电元件 PZ 的变位的开始时刻 (开闭信号 GS1 的上升后的时刻) 到微小液滴 Fb 的命中时刻为止的时间 (喷出时间 Tb) 与目标照射期间 Ta ($=L/V_y=500$ 微秒) 相加后的时间 (待机时间 = $T_a + T_b$)。换句话说，待机时间 T，设定为从压电元件 PZ 的变位的开始时刻到微小液滴 Fb 的液滴直径达到目标圆点直径

R_a为止的时间。

从而，激光驱动电路 52，当微小液滴 F_b 的液滴直径达到目标圆点直径 R_a 时，将开闭信号 GS2 供给到开关电路 62。

在开关电路 62 中具备与各半导体激光阵列 LD 对应的开关元件 S_{b1}～S_{b16}。在各开关元件 S_{b1}～S_{b16} 的输入侧输入电源电路 48 生成的共同的激光驱动电压 VDL，在出入侧连接有各半导体激光阵列 LD(LD₁～LD₁₆)。从延迟脉冲生成电路 61 向各开关元件 S_{b1}～S_{b16} 输入对应的开闭信号 GS2，根据开闭信号 GS2 控制是否将激光驱动电压 VDL 供给到半导体激光阵列 LD。

液滴喷出装置 20，将电源电路 48 生成的激光驱动电压 VDL 经由各开关元件 S_{b1}～S_{b16} 共同地施加给对应的各半导体激光阵列 LD，同时通过控制装置 40（控制部 43）供给的喷出控制信号 SI（开闭信号 GS2）控制该开关元件 S_{b1}～S_{b16} 的开闭。若关闭开关元件 S_{b1}～S_{b16}，则向与开关元件 S_{b1}～S_{b16} 对应的半导体激光阵列 LD₁～LD₁₆ 供给激光驱动电压 VDL，从对应的半导体激光阵列 LD 射出激光光线 B。

从而，激光驱动电路 52，在微小液滴 F_b 的液滴直径成为目标圆点直径 R_a 时，关闭对应的开关元件 S_{b1}～S_{b16}，从对应的半导体激光阵列 LD₁～LD₁₆ 射出激光光线 B。

在延迟脉冲生成电路 61 中，将开闭信号 GS2 的脉冲时间宽度设定为 1 个单元 C 通过激光光线 B（光束直径）的时间（脉冲时间宽度 T_{sg}=R_a/V_y）。

如图 10 所示，当锁存信号 LAT 被输入到喷头驱动电路 51 时，经过了待机时间 T 的时刻，开闭信号 GS2 上升，给对应的半导体激光阵列 LD 施加激光驱动电压 VDL。于是，从对应的半导体激光阵列 LD 射出激光光线 B，并进行开闭信号 GS2 的脉冲时间宽度 T_{sg} 量的激光光线 B 的照射。此期间，目标圆点直径 R_a 的微小液滴 F_b 通过由液体透镜 LZ 汇聚的激光光线 B。当开闭信号 GS2 上升时，激光驱动电压 VDL 的供给被遮断，而结束基于半导体阵列 LD 的干燥/烧成。

在控制装置 40 上经由 I/F 部 49 连接有基板检测装置 53。基板检测装置 53 被利用在检测基板 2 的端部，并由控制装置 40 计算通过喷头 30（喷

嘴 N) 的正下方的基板 2 的位置之中。

在控制装置 40 上经由 I/F 部 49 连接有 X 轴电机驱动电路 54，并向 X 轴电机驱动电路 54 供给 X 轴电机驱动控制信号。X 轴电机驱动电路 54，与来自于控制装置 40 的 X 轴电机驱动控制信号响应，而使 X 轴电机 MX 正转或反转，其中，该 X 轴电机 MX 使滑架 29 往返移动。根据 X 轴电机 MX 的旋转方向，滑架 29 沿着 X 轴变位。

在控制装置 40 上经由 X 轴电机驱动电路 54 连接有 X 轴电机旋转检测器 54a，并输入来自于 X 轴电机旋转检测器 54a 的检测信号。控制装置 40，基于该检测信号检测 X 轴电机 MX 旋转方向及旋转量，并演算喷头 30(滑架 29)的 X 箭头方向的移动量、和移动方向。

在控制装置 40 上经由 I/F 部 49 连接有 Y 轴电机驱动电路 55，参照保存在 RAM44 中的速度数据 Ib 向 Y 轴电机驱动电路 55 供给 Y 轴电机驱动控制信号。Y 轴电机驱动电路 55，与来自于控制装置 40 的 Y 轴电机驱动控制信号响应，使 Y 轴电机 MY 正转或反转，并以液滴搬送速度 Vy(例如，200mm/秒)移动可动载置台 23(命中后的微小液滴 Fb)，其中，该 Y 轴电机 MY 使可动载置台 23 往返移动。例如，当 Y 轴电机 MY 正转时，可动载置台 23(基板 2)以液滴搬送速度 Vy 向 Y 箭头方向移动，当反转时，可动载置台 23(基板 2)以液滴搬送速度 Vy 与 Y 箭头相反的方向移动。

在控制装置 40 上经由 Y 轴电机驱动电路 55 连接有 Y 轴电机旋转检测器 55a，并输入来自于 Y 轴电机旋转检测器 55a 的检测信号。控制装置 40，基于来自于 Y 轴电机旋转检测器 55a 的检测信号，检测 Y 轴电机 MY 的旋转方向及旋转量，演算对喷头 30 的基板 2 的 Y 箭头方向的移动方向及移动量。

接着，说明使用液滴喷出装置 20 在基板 2 的背面 2b 形成识别编码 10 的方法。

首先，如图 5 所示，在第 1 位置中的可动载置台 23 上配设固定有基板 2 且其背面 2b 成为上侧。此时，基板 2 的 Y 箭头方向侧的边通过导向桥 26 配设在与 Y 箭头相反的侧。

从该状态开始，控制装置 40，驱动控制 X 轴电机 MX，并使滑架 29

(喷头 30) 从第 1 位置向 X 箭头方向搬送。当基板 2 向 Y 箭头方向移动时, 将滑架 29 调整到对应的单元 C 通过各喷嘴 N (照射口 30n) 的正下方。接着, 控制装置 40, 驱动控制加压泵 30n, 并将透过液 FT 的压力调整为透镜形成压力。在照射口 30n 上形成规定的液体透镜 LZ。

从该状态开始, 控制状态 40, 驱动控制 Y 轴电机 MY, 经由可动载置台 23 以液滴搬送速度 Vy (例如, 200mm/秒) 向 Y 箭头方向搬送基板 2。即, 当基板检测装置 53 检测基板 2 的 Y 箭头侧的端缘时, 控制装置 40, 基于来自于 Y 轴电机旋转检测器 55a 的检测信号演算是否将第 1 行的单元 C (黑单元 C1) 搬送到命中位置 Pa 为止。

该期间, 控制装置 40, 根据编码作成程序将基于保存在 RAM44 中的位映像数据 BMD 的喷出控制信号 SI、和驱动波形生成电路 46 生成的压电元件驱动信号 VDP 供给到喷头驱动电路 51。控制装置 40, 将电源电路 48 生成的激光驱动电压 VDL 供给到激光驱动电路 52。控制装置 40, 等待输出锁存信号 LAT 的时间。

当第 1 行的单元 C (黑单元 C1) 被搬到命中位置 Pa 为止时, 控制装置 40, 将锁存信号 LAT 供给到喷头驱动电路 51。

喷头驱动电路 51, 当接收来自于控制装置 40 的锁存信号 LAT 时, 基于喷出控制信号 SI 生成开闭信号 GS1, 并将其开闭信号 GS1 供给到开关电路 59。向与关闭状态的开关元件 Sa1~Sa16 对应的压电元件 PZ 供给压电元件驱动信号 VDP, 如图 7 所示, 从对应的喷嘴 N 同时喷出根据压电元件驱动信号 VDP 的微小液滴 Fb。

若从开闭信号 GS1 上升的时刻 (压电元件 PZ 的变位的开始时刻) 经过喷出时间 Tb, 则喷出的微小液滴 Fb 同时命中在命中位置 Pa (黑单元 C1) 上。

另一方面, 当喷头驱动电路 51 接收锁存信号 LAT 时, 激光驱动电路 52 (延迟脉冲生成电路 61), 接收锁存电路 57 锁存的喷出控制信号 SI, 开始进行开闭信号 GS2 的生成, 并等待将其开闭信号 GS2 供给到开关电路 62 中的时间。该期间, 控制装置 40, 使基板 2 向 Y 箭头方向移动, 将命中的微小液滴 Fb 向照射位置 Pb 以液滴搬送速度 Vy(例如, 200mm/秒) 移动。

若从命中时刻经过目标照射期间 T_a ($=L/V_y=500$ 微秒)，换句话说，从压电元件 PZ 进行变位开始经过待机时间 T ($=T_a+T_b$)，则如图 8 所示，命中位置 P_a 的微小液滴 F_b 以润湿扩散到目标圆点直径 R_a 的状态下到达到照射位置 P_b 。

此时，激光驱动电路 52，将延迟脉冲生成电路 61 生成的开闭信号 GS_2 供给到开关电路 62，并向与关闭状态的开关元件 $S_{b1} \sim S_{b16}$ 对应的半导体激光阵列 LD 供给激光驱动电压 VDL 。即，从对应的半导体激光阵列 LD 同时射出激光光线 B。射出的激光光线 B，由形成在照射口 30n 上的液体透镜 LZ 汇聚，并同时向目标圆点直径 R_a 的微小液滴 F_b 照射。

由此，当其液滴直径成为目标圆点直径 R_a 时，同时向命中在第 1 行的黑单元 C1 内的各微小液滴 F_b 照射汇聚后的激光光线 B。照射了激光光线 B 的各微小液滴 F_b 的分散剂蒸发，其金属微粒子被烧成，而形成与单元 C (黑单元 C) 匹配的目标圆点直径 R_a 的各圆点 D。

以后，相同地，控制装置 40，每当使基板 2 以液滴搬动速度 V_y 移动，同时各行的单元 C 到达在命中位置 P_a 时，从与黑单元 C1 对应的喷嘴 N 同时喷出微小液滴 F_b 。从其命中时刻到经过了目标照射期间 T_a 的时刻对微小液滴 F_b 同时照射激光光线 B。

当对形成在编码形成区域 S 中的识别编码 10 的整个区域形成圆点 D 时，控制装置 40，控制 Y 轴电机 MY，并使基板 2 从喷头 30 的下方位置退出。

根据优选的实施方式得到下述的作用效果。

(1) 基于命中的微小液滴 F_b 的直径达到目标圆点直径 R_a 所需要的时间 (目标照射期间 T_a)、和可动载置台 23 的移动速度 (搬送速度 V_y) 决定移动距离 L。照射口 30n 形成在从喷嘴 N 相隔了与移动距离 L 相同的距离的位置上。

当微小液滴 F_b 成为目标圆点直径 R_a 时，其微小液滴 F_b 接收激光光线 B。从而，可以避免微小液滴 F_b 的过剩的润湿扩散，并将圆点 D 的外径控制为目标圆点直径 R_a 。

另外，由于对喷嘴 N，从相对定位的照射口 30n 照射激光光线 B，因此可以避免激光光线 B 的照射位置的位置偏差，可以向微小液滴 F_b 高精

度地照射激光光线 B。

从而，使激光光线 B 的照射时间提前，可以与照射位置精度的提高程度相应地，将圆点 D 的尺寸控制为所希望的尺寸、即目标圆点直径 Ra。

(2) 在照射口 30n 内供给可喷出的透过液 FT，并经由其透过液 FT 照射激光光线 B。其结果，通过喷出透过液 FT，可以保持光路的光学特性，并照射稳定的激光光线 B。从而，可将圆点 D 的外径稳定地控制为目标圆点直径 Ra。

液体透镜 LZ 从照射口 30n 向基板 2 突出。由于配置在基板 2 的附近的位置上的液体透镜 LZ 汇聚激光光线 B，因此提高微小液滴 Fb 接收的激光光线 B 的强度。

(3) 形成液体透镜 LZ 以使照射位置 Pb 的微小液滴 Fb 包含在液体透镜 LZ 的焦点深度的范围内。由于激光光线 B 汇聚，因此微小液滴 Fb 接收增加了强度的激光光线 B，液滴 Fb 被瞬时地干燥。另外，也可以避免基于微小液滴 Fb 的飞散的光学系统(照射口 30n 及流路 36)的污染。从而，微小液滴 Fb 通常由激光光线 B 稳定地照射。

(4) 透过液 FT 是喷头 30 的清洗液。通过从喷嘴 N 的附近供给其清洗液，有效地清洗喷嘴 N。可以防止微小液滴 Fb 的形状或尺寸的偏差的产生，并高精度地控制圆点 D 的尺寸。

(5) 激光光线 B，在照射位置 Pb 中，以具有与目标圆点直径 Ra 一致的内径的圆形状的光束剖面的形式照射。可以对目标圆点直径 Ra 的微小液滴 Fb 均匀地照射激光光线 B，并高精度地控制圆点 D 的尺寸。

(6) 半导体激光阵列 LD 被设在喷头 30 内。其结果，与在喷头 30 的外侧另外设置激光源的构成相比，可进一步制造具有简单的机械结构的液滴喷出装置 20。

(7) 基于喷出控制信号 SI 生成开关元件 Sa1～Sa16 的开闭信号 GS1 和开关元件 Sb1～Sb16 的开闭信号 GS2。从开闭信号 GS1 上升的时刻到经过待机时间 T 的时刻开闭信号 GS2 上升。其结果，每当喷出微小液滴 Fb 时，可以可靠地射出激光光线 B，并将各圆点 D 的外径可靠地控制为目标圆点直径 Ra。

也可以将优选的实施方式变更为如下的形式。

透过液 FT 并不局限于喷头 30 的清洗液，例如也可以是透过激光光线 B 的功能液 FD 的分散剂或主溶剂。

照射口 30n 并不局限于圆形，例如也可以是椭圆形。根据椭圆形的照射口 30n，在照射位置 Pb 附近得到大致椭圆形的光束剖面。通过将聚束光点（beam spot）的长轴朝着微小液滴 Fb 的搬送方向（Y 箭头方向），可以由激光光线 B 对微小液滴 Fb 照射较长的时间。

也可以根据所希望的激光光线 B 的强度分布，变更照射口 30n 的形状及液体透镜 LZ 的形状或折射率。例如，也可以在大致椭圆形的聚束光点的长轴方向的端部照射使微小液滴 Fb 干燥的强度的激光光线 B，在聚束光点的中心附近照射使金属微粒子烧成的强度的激光光线 B 的方式调节照射口 30n 的形状及液体透镜 LZ 的形状或折射率。

根据上述，可以依次照射用于干燥微小液滴 Fb 的激光光线、和用于烧成微小液滴 Fb 的激光光线，作为微小液滴 Fb 可以扩大可使用的材料的种类。

也可以使用对透过液 FT 赋予透镜形成压力的加压元件来代替加压透过液 FT 的加压泵 38。例如，也可以使用如设在透过液流路 36 上的振动板 35 上的压电元件那样的加压元件。在这种情况下，透过液 FT 通过其压电元件的拉伸而加压。

虽然直接使微小液滴 Fb 命中在背面 2b，但是并不局限于此，也可以在背面 2b 上涂敷吸收激光光线 B 而转换为热的光热转换材料，并在该光热转换材料上命中微小液滴 Fb。根据上述，除了激光光线 B 的光能量以外，还可以通过光热转换材料的热能量使微小液滴 Fb 干燥，并进一步高精度地控制圆点 D 的尺寸。

虽然喷出对基板 2 的背面 2b 具有亲液性的微小液滴 Fb，但是并不局限于此，也可以喷出对基板 2 的背面 2b 具有疏液性的微小液滴 Fb，或也可以适用于对微小液滴 Fb 具有疏液性的基板 2。

对于在基板 2 上润湿扩散成半球面状的微小液滴 Fb 照射激光光线 B，而形成圆点 D。并不局限于此，例如，也可以对浸透在多孔性基板（例如，陶瓷多层基板或印刷电路基板等）中的微小液滴 Fb 照射激光光线 B，而形成金属布线等图案。

基于喷出控制信 SI 生成了开闭信号 GS2。并不局限于此，例如也可以基于基板检测装置 53 的检测信号或 Y 轴电机旋转检测器 55a 等检测信号生成开闭信号 GS2，可以以微小液滴 Fb 到达在照射位置 Pb 的时刻照射激光光线 B 即可。

激光源并不局限于半导体激光阵列 LD。也可以是输出可通过功能液 FD 并使微小液滴 Fb 干燥的光能量的激光光线 B 的激光源，例如也可以是 CO₂ 激光装置或 YAG 激光装置。

虽然由与喷嘴 N 的数量对应的半导体阵列 LD 构成了激光源，但是并不局限于此，也可以由衍射元件等分支元件来 16 分割。

通过与各半导体激光阵列 LD 对应的开关元件 Sb1～Sb16 的开闭，控制激光光线 B 的照射。并不局限于此，在激光光线 B 的光路中设置开闭自如地构成的快门，也可以通过该快门开闭时间控制激光光线 B 的照射。

圆点 D 也可以具有半圆球以外的形状。例如，圆点 D 也可以是椭圆形、或构成条形码的线。

虽然将图案具体化为圆点 D，但是并不局限于此，例如也可以具体化为液晶显示模块 1 所具备的取向膜或滤光片、及半导体装置等绝缘膜或金属布线的图案，也可以是由激光光线 B 干燥命中后的微小液滴 Fb 的图案。即使在这种情况下，也可以将图案的尺寸控制为所希望的尺寸。

虽然将基板具体化为透明玻璃基板 2，但是并不局限于此，例如也可以是硅基板或柔性基板、或金属基板。

虽然将加压机构具体化为压电元件 PZ，但是也可以使用由除了压电元件 PZ 以外的方法加压压力室（空腔 32）的加压机构来实施。在这种情况下，也可以将图案的尺寸控制为所希望的尺寸。

虽然具体化为用于形成圆点 D 的液滴喷出装置 20，但是例如，也可以适用于形成上述绝缘膜或金属布线的液滴喷出装置。在这种情况下，也可以将图案的尺寸控制为所希望的尺寸。

将圆点 D（识别编码 10）适用在液晶显示模块 1 中。并不局限于此，例如也可以是有机电致发光显示装置的显示模块，或也可以是具备了平面状的电子放出元件、和利用了基于从该元件放出的电子的荧光物质的发光的电场效应型装置（FED 或 SED 等）的显示模块。

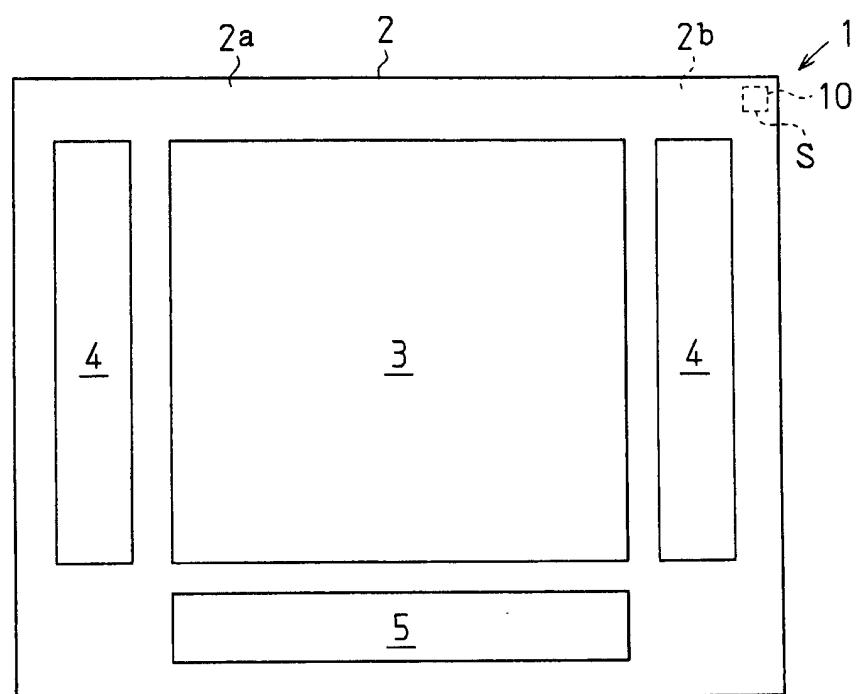


图 1

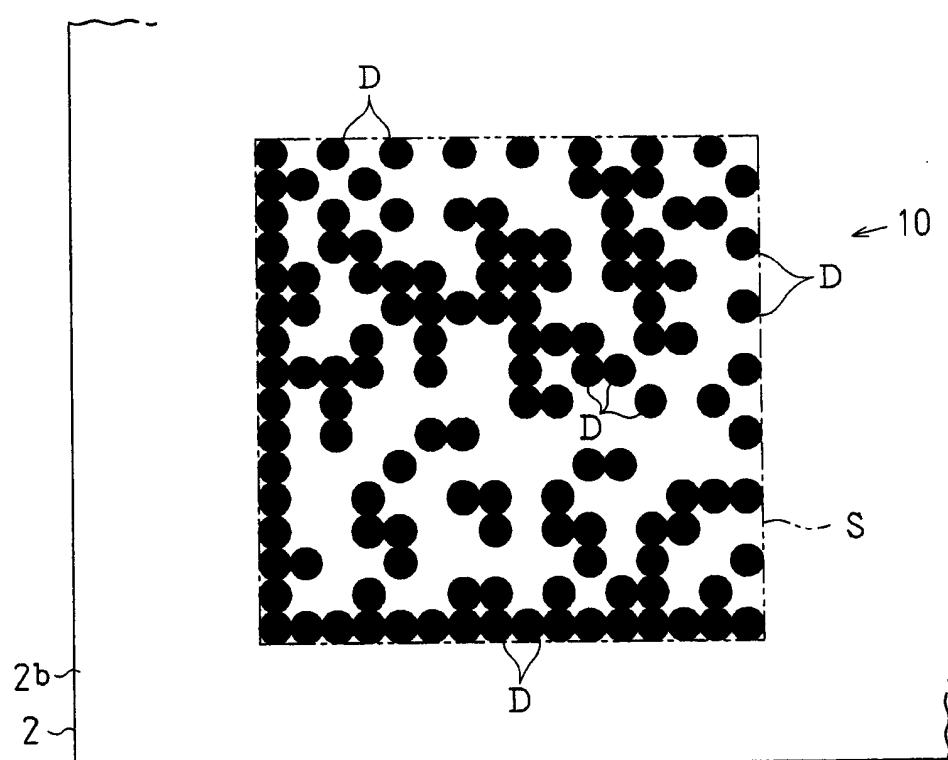


图 2

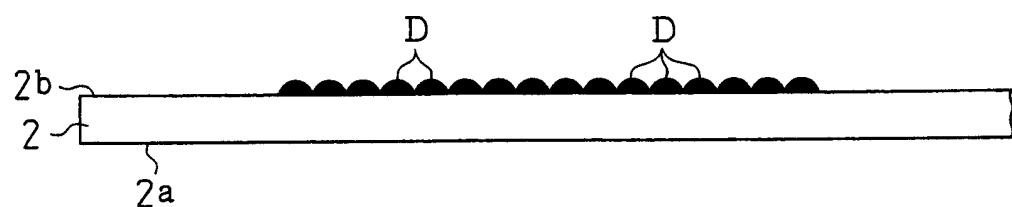


图 3

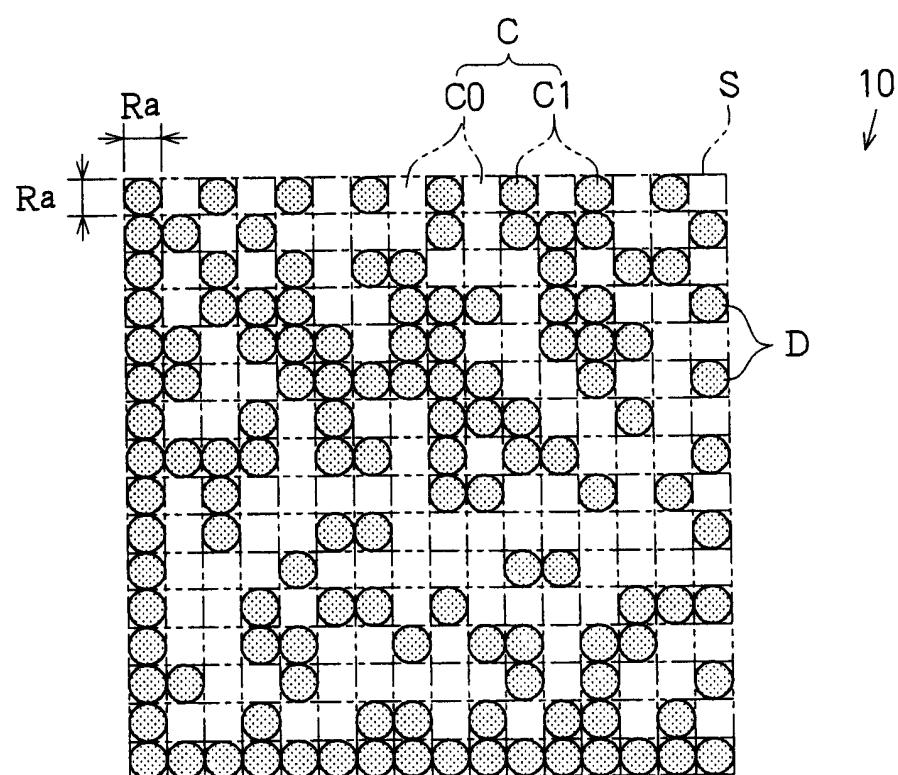


图 4

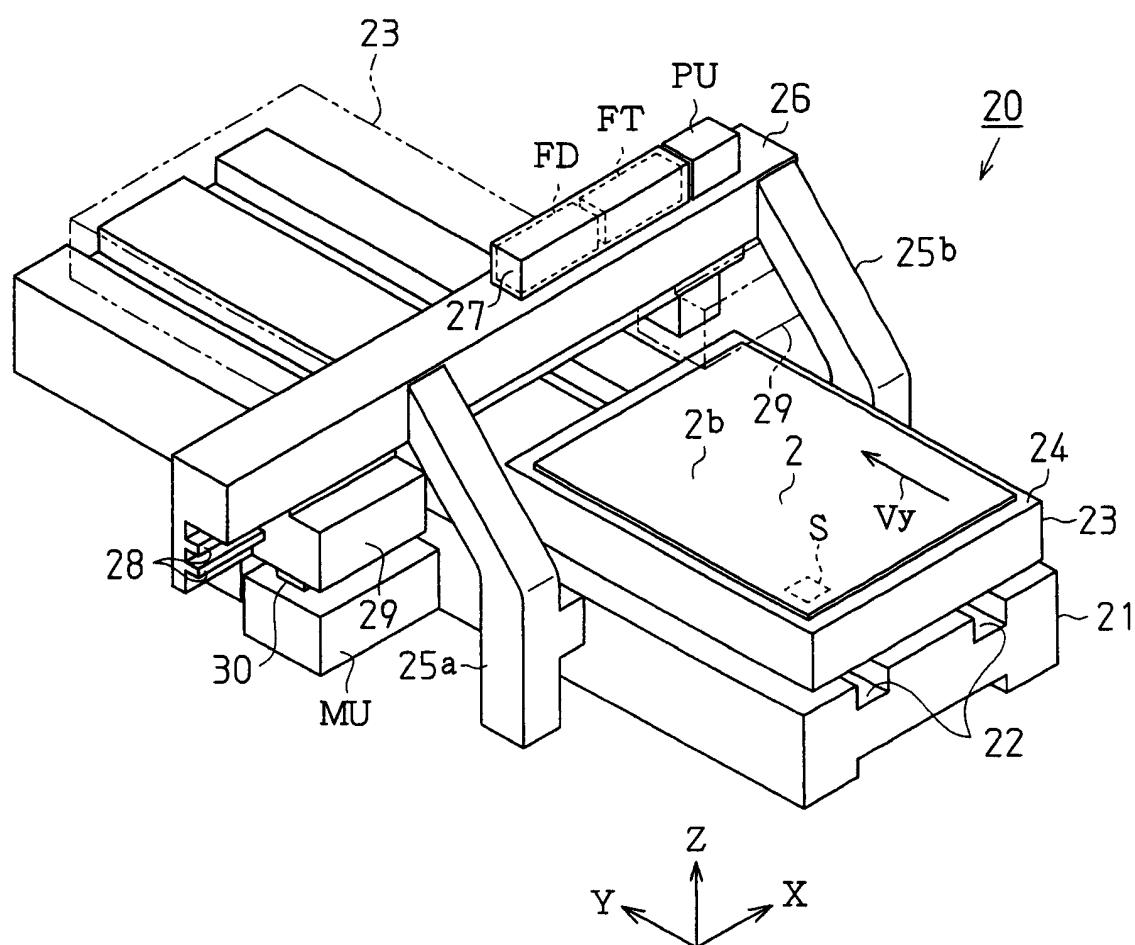


图 5

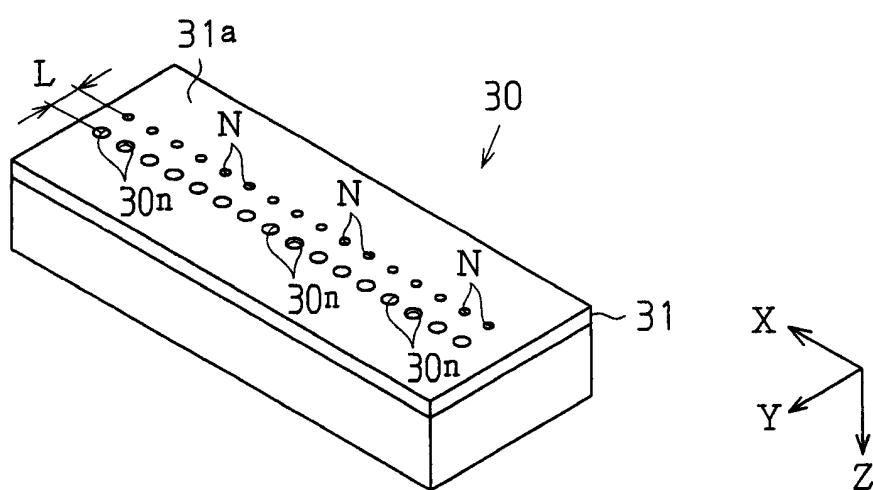


图 6

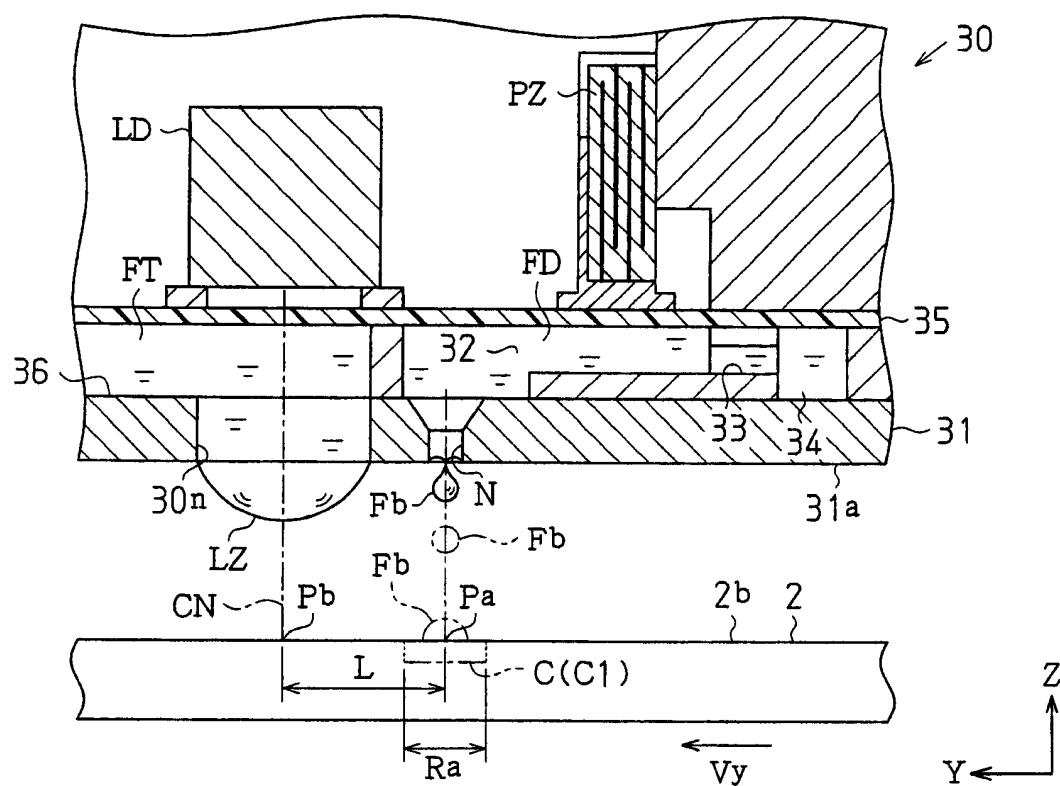


图 7

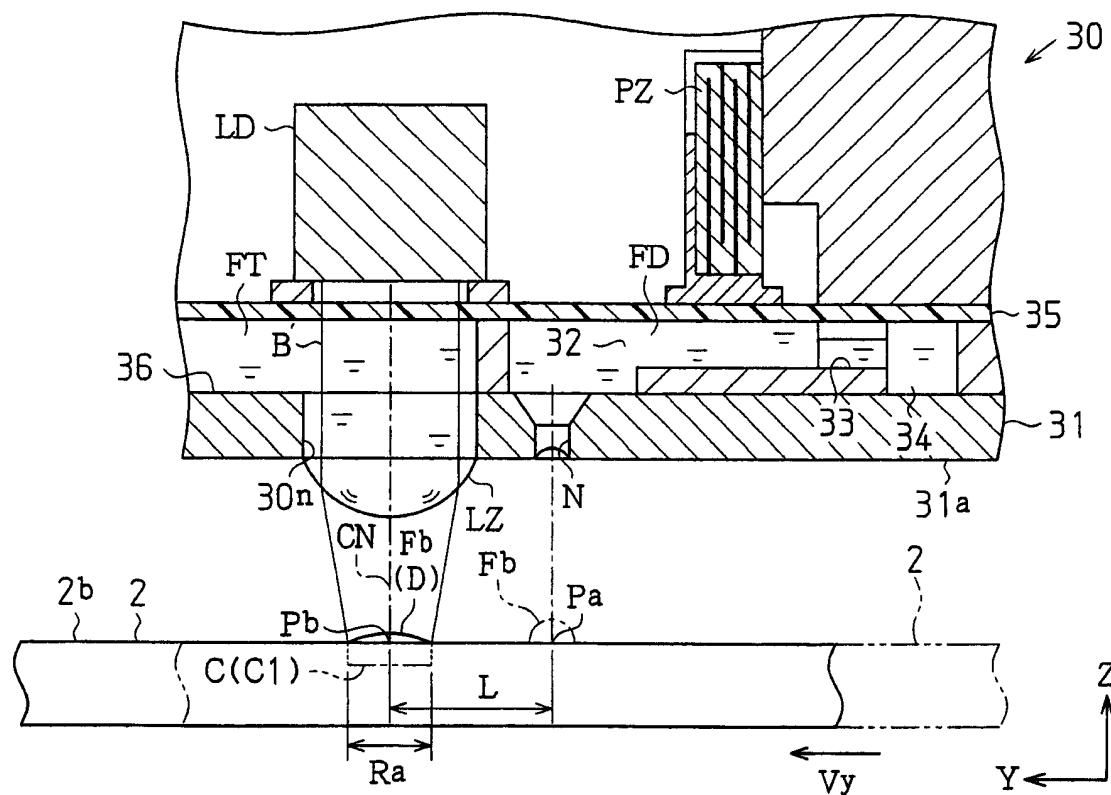


图 8

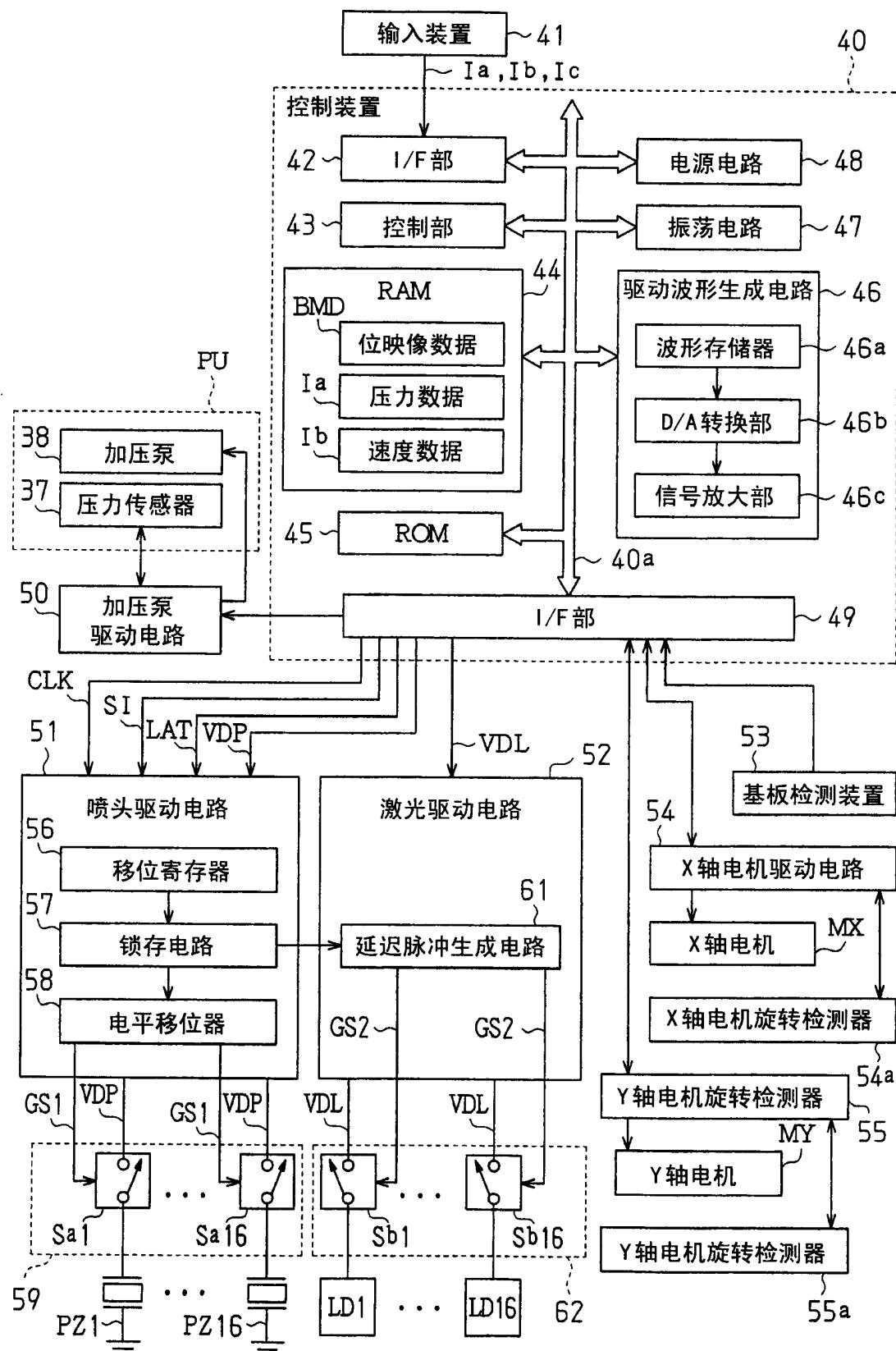


图 9

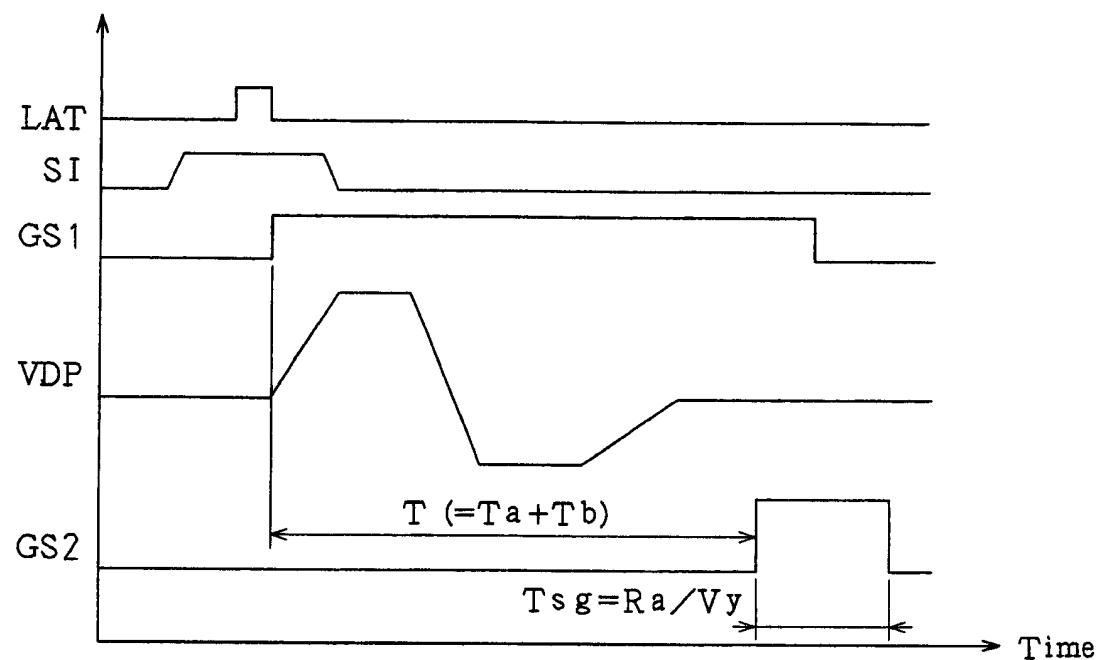


图 10

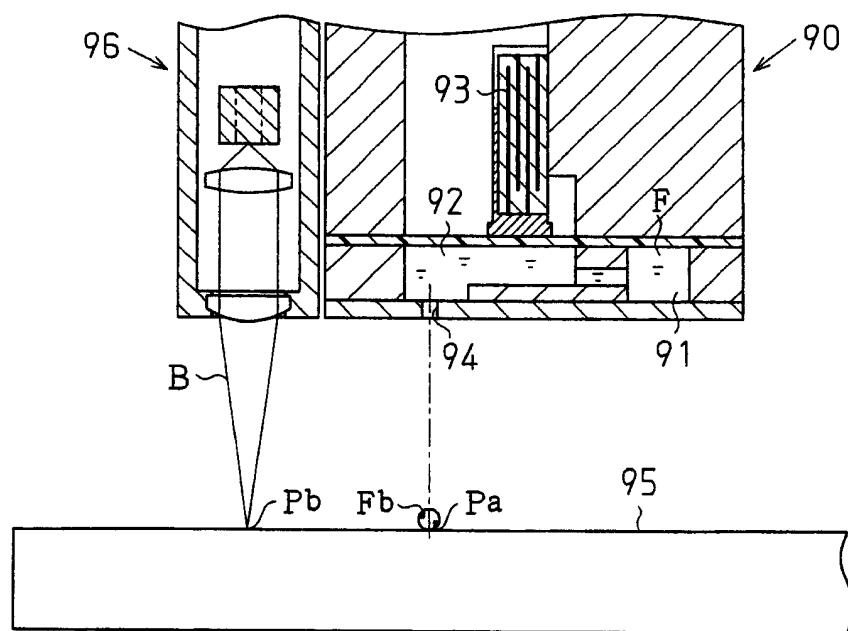


图 11