

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

B41J 2/01

G02F 1/13



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410045812.4

[43] 公开日 2005年2月2日

[11] 公开号 CN 1572494A

[22] 申请日 2004.5.20

[21] 申请号 200410045812.4

[30] 优先权

[32] 2003.5.20 [33] JP [31] 2003-142045

[71] 申请人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 蛭间敬

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

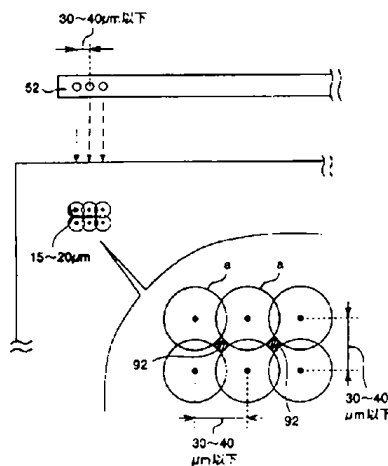
代理人 李香兰

权利要求书 3 页 说明书 19 页 附图 25 页

[54] 发明名称 液滴配置装置、电光面板、电光装置、电子设备

[57] 摘要

本发明提供一种液滴配置装置，采用包含喷墨方式的液滴喷出方式涂布液状体，在由此形成的电光面板上不会产生条纹或者不均匀的现象。该装置是将由液晶构成的液滴配置在基板(1)上的液滴配置装置，以第一间距配置前述液滴，使相邻的前述液滴挨上，其中上述第一间距小于等于前述液滴到达前述基板(1)上之前的前述液滴的直径。当前述液滴到达前述基板上时的前述液滴的直径为第一直径，从前述第一直径浸润扩散时的前述液滴的直径为大于前述第一直径的第二直径时，配置前述液滴，使得到达前述基板上时的前述第一直径的前述液滴的整个轮廓接触到与该液滴邻接的前述第一直径的前述液滴。



ISSN 1008-4274

- 1.一种液滴配置装置，是将由液晶构成的液滴配置在基板上的液滴配置装置，其特征在于，
- 5 以第一间距配置前述液滴，使相邻的前述液滴挨上，其中上述第一间距小于等于前述液滴到达前述基板上之前的前述液滴的直径。
2. 一种液滴配置装置，是将由液晶构成的液滴配置在基板上的液滴配置装置，其特征在于，
- 10 当前述液滴到达前述基板上时的前述液滴的直径为第一直径，从前述第一直径浸润扩散时的前述液滴的直径为大于前述第一直径的第二直径时，以小于等于前述第一直径的第二间距配置前述液滴，使得相邻的前述液滴到达前述基板上时，前述第一直径的前述液滴相互接触。
3. 如权利要求2所述的液滴配置装置，其特征在于，
- 15 该装置具有沿扫描方向扫描的液滴喷头，从具有前述液滴喷头、沿与前述扫描方向交叉的副扫描方向以第三间距配置的多个喷嘴的各喷嘴中喷出前述液滴，并将前述第三间距设定为不大于前述第一间距或前述第二间距的值。
4. 如权利要求2或3所述的液滴配置装置，其特征在于，
- 20 该装置具有沿扫描方向以第四间距扫描，并以前述第四间距喷出前述液滴的液滴喷头，将前述第四间距设定为不超过前述第一间距或前述第二间距的值。
5. 如权利要求1~4中任意一项所述的液滴配置装置，其特征在于，
- 25 该装置具有沿扫描方向扫描并喷出前述液滴的液滴喷头，配置前述液滴，使得假设直线与前述扫描方向交叉，其中上述假设直线用于连接到前述基板上的、沿前述扫描方向相互邻接的前述液滴的中心位置。
6. 如权利要求1~5中任意一项所述的液滴配置装置，其特征在于，
- 30 当前述液滴到达前述基板上时的前述液滴的直径为第一直径，从前述第一直径浸润扩散时的前述液滴的直径为大于前述第一直径的第二直径时，配置前述液滴，使得到达前述基板时的前述第一直径的前述液滴的整

个轮廓接触到与该液滴邻接的前述第一直径的前述液滴。

7. 如权利要求 5 或 6 所述的液滴配置装置, 其特征在于,

该装置具有沿扫描方向扫描并喷出前述液滴的液滴喷头, 喷出前述扫描方向的第多个前述液滴时, 与喷出前述扫描方向的第奇数个前述液滴
5 时相比, 在使前述液滴喷头向与前述扫描方向交叉的副扫描方向偏斜的状态下喷出前述液滴, 偏斜的程度为到达前述基板时的前述液滴直径的大致一半。

8. 如权利要求 5 或 6 所述的液滴配置装置, 其特征在于,

该装置带有喷头组, 喷出前述液滴并沿扫描方向扫描的第一及第二
10 液滴喷头被固定在向与前述扫描方向交叉的副扫描方向偏斜的位置上, 偏斜的程度为到达前述基板时的前述液滴直径的大致一半, 由此构成喷头组,

使前述喷头组相对于前述基板, 沿前述扫描方向扫描, 喷出前述扫描方向的第奇数个前述液滴时, 从前述第一液滴喷头中喷出前述液滴,
15 喷出前述扫描方向的第偶数个前述液滴时, 从前述第二液滴喷头中喷出前述液滴。

9. 如权利要求 1~8 中任意一项所述的液滴配置装置, 其特征在于, 该装置具有沿扫描方向扫描的液滴喷头,

前述液滴是从具有前述液滴喷头、沿与前述扫描方向交叉的副扫描
20 方向以第三间距配置的多个喷嘴的各喷嘴中喷出的,

通过以与前述液滴喷头的前述多个喷嘴开口的平面相垂直的旋转轴为旋转中心, 使前述液滴喷头旋转, 在前述多个喷嘴的排列方向与前述扫描方向之间形成角度, 设定小于前述第三间距的表观上的第五间距,

设定前述第五间距, 使得该第五间距对应于到达前述基板之前的前述
25 液滴的直径, 该直径是根据从前述液滴喷头喷出的前述液滴的量或喷出速度而变化的。

10. 一种电光面板, 它包含基板、和由从液滴喷头向前述基板喷出的包含液晶在内的液状体的液滴形成的薄膜, 其特征在于,

当前述液滴到达前述基板上时的前述液滴的直径为第一直径, 从前述
30 第一直径浸润扩散时的前述液滴的直径为大于前述第一直径的第二直径

时，配置前述液滴，使得相邻的前述液滴到达前述基板上时，前述第一直径的前述液滴相互接触。

11. 一种具有权利要求 10 所述的电光面板的电光装置。

12. 一种具有权利要求 11 所述的电光装置的电子设备。

5 13. 一种液滴配置方法，是将包含液晶的液状物的液滴配置在基板上的液滴配置方法，其特征在于，

当前述液滴到达前述基板上时的前述液滴的直径为第一直径，从前述第一直径浸润扩散时的前述液滴的直径为大于前述第一直径的第二直径时，配置前述液滴，使得相邻的前述液滴到达前述基板上时，前述第一直径的前述液滴相互接触。

14. 一种电光面板的制造方法，该方法包含下述步骤：

(a) 从液滴喷头向基材上喷出滤色片材料的液滴的步骤；

(b) 从前述液滴喷头向前述滤色片上喷出液晶的液滴的步骤，其特征在于，

15 在前述 (b) 中，当前述液滴到达前述滤色片上时的前述液滴的直径为第一直径，从前述第一直径浸润扩散时的前述液滴的直径为大于前述第一直径的第二直径时，配置前述液滴，使得相邻的前述液滴到达前述滤色片上时，前述第一直径的前述液滴相互接触。

15. 一种电子设备的制造方法，其特征在于，

20 该方法具有在用权利要求 14 所述的电光面板的制造方法制造出的电光面板上安装安装部件，从而制造电子设备的步骤。

液滴配置装置、电光面板、电光装置、电子设备

5

技术领域

本发明涉及液滴配置装置、电光面板、电光装置、电子设备、液滴配置方法、电光面板的制造方法、及电子设备的制造方法。

10

背景技术

以前，制造液晶面板时，采用分配器作为在用密封剂围起来的范围内滴下液晶的装置。但是，采用分配器时，能够以一定精度滴下大于等于一定量的液晶，但如果要滴下小于该一定量的液晶时，在喷出量的精度方面可靠性较差。而且，用分配器滴下液晶时，会引起滴下的痕迹（滴下痕迹）不均匀的现象。

日本专利申请特开平 5-281562 号公报中公开了利用喷出一滴极微小量的、可高精度喷出的喷墨技术的液晶面板的制造方法。该公报记载了使喷出液晶液滴的喷墨头主体以 0.5mm 的间距直线状扫描，由此在基板上直线状地放置液晶液滴的技术思想。

〔特许文献 1〕

特开平 5-281562 号公报

如上所述，为了避免使用分配器滴下液状体（液晶）时产生的滴下痕迹，研究了利用喷墨方式涂布液状体（液晶）。但是，本发明人在进行利用喷墨方式滴下液晶的实验时，得到了如下的关于滴下痕迹的结果。

即，如图25所示，使设有多个头54的头喷墨头（以下，有时简称为“头”）52对于基材1如箭头Ya所示地扫描，并从各头54中如箭头Yb所示地喷出液晶（液滴）。这样，在基材1上形成液晶的薄膜后，如果启动经过所定工序完成的液晶面板，会发现对于基材1沿描绘方向形成的条纹（不均匀）

154。虽然在上述实验中，滴下的液状体是液晶，但是即使为液晶以外的

液状体，也产生与上述的条纹（不均匀）同样的问题。

发明内容

5 本发明的目的在于提供一种液晶的液滴配置方法、液晶的液滴配置装置及电光面板，采用包含喷墨方式的液滴喷出方式涂布液晶，在由此形成的电光面板上不会产生条纹或者不均匀的现象。

本发明的另一个目的在于提供一种液滴配置方法、液滴配置装置及电光面板，采用包含喷墨方式的液滴喷出方式涂布液状体，由此形成的电光面板上不会产生条纹或者不均匀的现象。

10 本发明的再一个目的在于提供一种液滴配置方法、液滴配置装置及电光面板，采用包含喷墨方式的液滴喷出方式涂布液状体，由此形成的电光面板的品质不会下降。

15 本发明的液状物的液滴配置装置，是将由液晶构成的液滴配置在基板上的液滴配置装置，以第一间距配置前述液滴，使相邻的前述液滴挨上，其中上述第一间距小于等于前述液滴到达前述基板上之前的前述液滴的直径。

20 本发明的液滴配置装置，是将由液晶构成的液滴配置在基板上的液滴配置装置，当前述液滴到达前述基板上时的前述液滴的直径为第一直径，从前述第一直径浸润扩散时的前述液滴的直径为大于前述第一直径的第二直径时，以小于等于前述第一直径的第二间距配置前述液滴，使得相邻的前述液滴到达前述基板上时，前述第一直径的前述液滴相互接触。

25 本发明的液滴喷出装置中，具有沿扫描方向扫描的液滴喷出头，从具有前述液滴喷出头、沿与前述扫描方向交叉的副扫描方向以第三间距配置的多个喷嘴的各喷嘴中喷出前述液滴，并将前述第三间距设定为不大于前述第一间距或前述第二间距的值。

本发明的液滴喷出装置中，具有沿扫描方向以第四间距扫描，并以前述第四间距喷出前述液滴的液滴喷出头，将前述第四间距设定为不超过前述第一间距或前述第二间距的值。

30 本发明的液滴喷出装置中，具有沿扫描方向扫描并喷出前述液滴的液滴喷出头，配置前述液滴，使得假设直线与前述扫描方向交叉，其中上述

假设直线用于连接到达前述基板上的、沿前述扫描方向相互邻接的前述液滴的中心位置。

本发明的液滴喷出装置中,当前述液滴到达前述基板上时的前述液滴的直径为第一直径,从前述第一直径浸润扩散时的前述液滴的直径为大于
5 前述第一直径的第二直径时,配置前述液滴,使得到达前述基板时的前述第一直径的前述液滴的整个轮廓接触到与该液滴邻接的前述第一直径的前述液滴。

本发明的液滴喷出装置中,具有沿扫描方向扫描并喷出前述液滴的液滴喷出头,喷出前述扫描方向的第多个前述液滴时,与喷出前述扫描方向
10 的第奇数个前述液滴时相比,在使前述液滴喷出头向与前述扫描方向交叉的副扫描方向偏斜的状态下喷出前述液滴,偏斜的程度为到达前述基板时的前述液滴直径的大致一半。

本发明的液滴喷出装置中,带有喷出头组,喷出前述液滴并沿扫描方向扫描的第一及第二液滴喷出头被固定在向与前述扫描方向交叉的副扫描
15 方向偏斜的位置上,偏斜的程度为到达前述基板时的前述液滴直径的大致一半,由此构成喷出头组,使前述喷出头组相对于前述基板,沿前述扫描方向扫描,喷出前述扫描方向的第奇数个前述液滴时,从前述第一液滴喷出头中喷出前述液滴,喷出前述扫描方向的第偶数个前述液滴时,从前述第二液滴喷出头中喷出前述液滴。

本发明的液滴喷出装置中,具有沿扫描方向扫描的液滴喷出头,前述液滴是从具有前述液滴喷出头、沿与前述扫描方向交叉的副扫描方向以第
20 三间距配置的多个喷嘴的各喷嘴中喷出的,通过以与前述液滴喷出头的前述多个喷嘴开口的平面相垂直的旋转轴为旋转中心,使前述液滴喷出头旋转,在前述多个喷嘴的排列方向与前述扫描方向之间形成角度,设定小于
25 前述第三间距的表观上的第五间距,设定前述第五间距,使得该第五间距对应于到达前述基板之前的前述液滴的直径,该直径是根据从前述液滴喷出头喷出的前述液滴的量或喷出速度而变化的。

本发明的电光面板包含基板、和由从液滴喷出头向前述基板喷出的包含液晶在内的液状体的液滴形成的薄膜,当前述液滴到达前述基板上时的
30 前述液滴的直径为第一直径,从前述第一直径浸润扩散时的前述液滴的直

径为大于前述第一直径的第二直径时，配置前述液滴，使得相邻的前述液滴到达前述基板上时，前述第一直径的前述液滴相互接触。

本发明的电光装置具有上述本发明的电光面板。

本发明的电子设备具有上述本发明的电光装置。

5 本发明的液滴配置方法，是将包含液晶的液状物的液滴配置在基板上的液滴配置方法，当前述液滴到达前述基板上时的前述液滴的直径为第一直径，从前述第一直径浸润扩散时的前述液滴的直径为大于前述第一直径的第二直径时，配置前述液滴，使得相邻的前述液滴到达前述基板上时，前述第一直径的前述液滴相互接触。

10 本发明的电光面板的制造方法，包含下述步骤：（a）从液滴喷出头向基材上喷出滤色片材料的液滴的步骤；（b）从前述液滴喷出头向前述滤色片上喷出液晶的液滴的步骤，在前述（b）中，当前述液滴到达前述滤色片上时的前述液滴的直径为第一直径，从前述第一直径浸润扩散时的前述液滴的直径为大于前述第一直径的第二直径时，配置前述液滴，使得
15 相邻的前述液滴到达前述滤色片上时，前述第一直径的前述液滴相互接触。

本发明的电子设备的制造方法，具有在用上述本发明的电光面板的制造方法制造出的电光面板上安装安装部件，从而制造电子设备的步骤。

20 附图说明

图 1 是表示本发明一个实施形态的电光面板的构造的部分截面图。

图 2 是表示本实施形态的电光面板的制造方法的一部分的说明图。

图 3 是表示本实施形态的电光面板及电子设备的制造方法的一部分的说明图。

25 图 4 是表示本实施形态的电光面板及电子设备的制造方法的流程图。

图 5 是表示本实施形态的液滴喷出装置的说明图。

图 6 是表示本实施形态的液滴喷出装置的液滴喷出头的立体图。

图 7 是表示本实施形态的液滴喷出装置的液滴喷出头的截面图。

图 8 是表示本实施形态的液滴喷出装置的液滴喷出头的说明图。

30 图 9 是表示关于本实施形态的实验例的侧面图。

图 10 是表示关于本实施形态的实验例的平面图。

图 11 是表示本实施形态中形成了薄膜的状态的平面图。

图 12 是表示从本实施形态的液滴喷头喷出的液滴的状态的侧面图。

5 图 13 是表示本实施形态中滴在基板上的液滴的平面图。

图 14 是表示关于本实施形态的实验例的另一个平面图。

图 15 是表示本实施形态的液滴配置的例子平面图。

图 16 是表示本实施形态的液滴的其它配置的例子平面图。

图 17 是表示本实施形态的液滴的再一配置的例子平面图。

10 图 18 是表示本实施形态的液滴的再一配置的例子平面图。

图 19 是表示本实施形态的液滴的再一配置的例子平面图。

图 20 是表示本实施形态的液滴喷出的例子平面图。

图 21 是说明本实施形态的液滴喷出的例子的说明图。

图 22 是说明本实施形态的液滴喷出例子的一个动作的说明图。

15 图 23 是说明本实施形态的液滴喷出例子的其它动作的说明图。

图 24 是表示本实施形态的液滴的其它喷出例子的平面图。

图 25 是表示关于本实施形态的实验例的其它平面图。

图中：1—基材，9—电子设备，10a—滤色片基板，11—滤色片，20—滤色片保护膜（CF 保护膜），52—液滴喷头，54—喷嘴，100—电光面板。

20

具体实施方式

下面参照附图详细说明本发明。不是通过本实施形态来限定本发明。本发明所述的电光面板可以是例如液晶显示面板。

（实施形态1）

25 下面，作为本发明的液滴喷出方法的一种实施形态，说明采用喷墨方式滴下液晶的方法。第一实施形态是采用喷墨技术，滴下液晶时，用于防止产生滴下痕迹的技术。

首先参照图1，说明采用本实施形态的液晶滴下方法制造的液晶面板（电光面板100）。

30 如图1所示，电光面板100将液晶12密封在滤色片基板10a和与其相对

设置的相对基板10b之间，其中上述滤色片基板10a在基材1上，表面上形成有滤色片11。在滤色片基板10a与相对基板10b之间设有隔离物13，两个基板的间隔t在整个平面上大致一定。

滤色片基板10a上形成有滤色片保护膜20（以下称为CF保护膜），保护形成在基材1上的滤色片11。而且，CF保护膜20上形成有ITO14及取向膜16。

CF保护膜20具有保护滤色片11免受形成ITO14时的高温的损害的功能，及具有铺平滤色片11之间的凹凸，抑制ITO14的断线及取向膜16的摩擦等故障的功能。

图2及图3是表示本实施形态的电光面板及电子设备的制造方法的说明图。图4是表示本实施形态的电光面板及电子设备的制造方法的流程图。图5是表示本实施形态的液滴喷出装置的说明图。

首先，如图2（a）所示，采用光刻或喷墨、柱塞等液滴喷出技术，在基材1上形成滤色片11（步骤S101）。

接着，为了提高滤色片11与涂布在其上的液状的保护膜材料之间的浸润性，如图2（b）所示地对滤色片11进行表面改质处理（步骤S102），以提高对保护膜材料的浸润性。这是因为如果浸润性差，保护膜材料容易凝聚，因而无法在滤色片11上均匀地涂布保护膜材料。而且，保护膜材料难以浸透到滤色片11之间，会在该部分产生气泡，恐怕会导致电光面板的显示图像的品质下降。本实施形态中，通过用UV灯3发射紫外线光，进行表面改质处理，当然，此外也可以采用氧等离子处理。特别是采用氧等离子处理，由于还可除去滤色片11上的残渣，可提高CF保护膜20的品质。

滤色片11与涂布在其上的液状的保护膜材料之间的浸润性可通过保护膜材料相对于滤色片11的接触角 β 来规定（参照图2（c））。本实施形态的电光面板的制造方法中，最好前述接触角 β 为10度或更小。在该范围内，保护膜材料可充分浸透到滤色片11之间，而且，由于保护膜材料可在滤色片11上形成均匀的厚度，因此可形成高品质的CF保护膜20。

表面改质处理结束后，如图2（d）所示地采用液滴喷出技术，将液状的保护膜材料涂布在滤色片11上（步骤S103）。

此处的涂布保护膜材料是通过采用喷墨技术喷出液滴完成的。其保护

膜材料的液滴涂布方法及液滴配置方法可采用与后述的液晶的涂布及配置同样的方法。或者，也可以采用按照喷墨方式的公知的保护膜材料的液滴涂布方法及液滴配置方法来代替与后述的液晶的涂布及配置同样的方法。

5 将保护膜材料涂布在滤色片基板10a上之后，为了使保护膜材料中的溶剂挥发，要使保护膜材料干燥（步骤S104）。本实施形态中，如图2（e）所示，将涂布有保护膜材料的液滴的基材1置于热金属板67上，使保护膜材料中的溶剂挥发。此时，为了使CF保护膜20的表面平滑，应以较低的温度，经过一定时间地进行干燥。具体地说，应在70℃以下，经过5分钟
10 以上的时间。为了使CF保护膜20的表面状态更加平滑，较好的要在50℃以下，经过10分钟以上的时间，最好是在30℃以下，经过1个小时以上的时间。另外，干燥并不仅限于热金属板67，也可以通过红外线加热器的加热进行干燥，或在烘箱内干燥。这样使保护膜材料中的溶剂挥发，从而在滤色片基板10a上形成CF保护膜20。

15 此后，如图3（f）所示地在CF保护膜20上形成ITO14及取向膜16（步骤S105）。

此处的取向膜16的材料的涂布是通过采用喷墨技术喷出液滴完成的。其取向膜16的材料的液滴涂布方法及液滴配置方法可采用与后述的液晶的涂布及配置同样的方法。或者，也可以采用按照喷墨方式的公知的取向
20 膜16的材料的液滴涂布方法及液滴配置方法来代替与后述的液晶的涂布及配置同样的方法。

此后，进行取向膜16的摩擦（步骤S106）。

接着，如图3（g）所示，通过丝网印刷等在取向膜16之上形成密封材料32。此处，密封材料32采用紫外线硬化型树脂（步骤S107）。

25 形成密封材料之后，如图3（h）所示，通过喷出液滴在取向膜16上涂布液晶33（步骤S108）。此处，作为液滴被喷出的液晶33中混入了构成隔离物13的隔离材料。

这里，用图5说明液晶的涂布。

本实施形态中使用喷墨技术喷出液滴。如图5（a）所示，液滴喷出装置50包括液滴喷出头52和载物台60。从腔室56经供给管58向液滴喷出头52
30

供给混入有隔离材料的液晶。

如图5(b)所示,在液滴喷出头52的排列宽度H范围内,多个喷嘴54保持一定间距P地排列。而且,各个喷嘴54均带有压电元件(图中未示出),按照控制装置65发出的指令,从任意的喷嘴54中喷出液晶的液滴。而且,通过改变施加在压电元件上的驱动脉冲,可改变从喷嘴54中喷出的液晶的喷出量。另外,控制装置65可使用个人计算机或工作站。

下面参照图6、图7说明该液滴喷出头52的构成的一例。如图6、图7所示,液滴喷出头52带有例如由不锈钢制成的喷嘴板131和振动板132,通过分隔部件(容器板)133将两者接合起来。分隔部件在喷嘴板131与振动板132之间形成多个空间134和液体储存部135。各空间134和液体储存部135的内部充满液状材料(图中未示出),各空间134与液体储存部135通过供给口136连通。而且,喷嘴板131上形成有用于从各空间134喷射液状材料111的微小孔的喷嘴54。另一方面,振动板132上形成有用于向液体储存部135供给涂布液111的孔137。

如图6、图7所示,压电元件138接合在与振动板132的空间相对的面上的相反侧的面上。如图7所示,该压电元件138位于一对电极139,139之间,一旦通电,该压电元件138向外侧突出地弯曲。接合有这样构成的压电元件138的振动板132与压电元件138形成一体,同时向外侧弯曲,由此,空间134的内部容积增大了。因而,相当于增大的容积那么多的液状材料从液体储存部135经供给口136流入空间134内。而且,从该状态一旦停止向压电元件138通电,则压电元件138与振动板113一起恢复成原来的形状。由于空间134也恢复为原来的容积,空间内部的涂布液111的压力上升,从而从喷嘴54向基材1喷出液状材料的喷雾状液滴。

作为液滴喷出头52的方式,采用使用上述压电元件的压电喷墨型以外的其它方式也可以,可以利用超声波马达,线性马达等产生振动,或者向腔室内施加压力,从上述微小孔喷射出涂布液111,即液晶。此处,腔室内的液晶最好预先经过脱泡处理。另外,液滴喷出头52也可以构成所谓的气泡(R)喷墨方式,即对腔室内的液晶或液晶与低粘度挥发性液体的混合物进行加热,该物质膨胀、发泡,从而从微小孔中喷射出液晶。

而且,液滴喷出头52可以与该头的中心垂直的旋转轴A为旋转中心地

围绕旋转轴A旋转。如图5(c)所示,使液滴喷出头52围绕旋转轴A旋转,如果喷嘴54的排列方向与X方向构成角度 θ ,则在表观上,喷嘴54的间距可表示为 $P' = P \times \sin\theta$ 。由此,可根据液晶的涂布区域及涂布条件,改变喷嘴54的间距。将经过方向性处理的带有透明电极的基板1设置在载物台

5 60上。载物台60可沿Y方向(副扫描方向)移动,且可以与载物台60的中心垂直的旋转轴B为旋转中心地围绕旋转轴B旋转。

液滴喷出头52沿图中的X方向(主扫描方向)往复移动,其间以喷嘴54的排列宽度H向取向膜16上喷出液晶的液滴。通过一次扫描来涂布液晶,同时载物台60向Y方向仅移动喷嘴54的排列宽度H,液滴喷出头52向

10 下一个区域喷出液晶。液滴喷出头52的动作、喷嘴54的喷出及载物台60的动作都受控制装置65的控制。如果将这些动作模式预先制成程序,则可根据液晶的涂布区域及涂布条件,容易地改变涂布模式。反复进行上述动作,可在要涂布的整个区域上涂布液晶。

参照图8,说明液滴喷出头52的喷嘴54的间距与主扫描方向(描绘方向)

15 向)的扫描间距。

图8是表示从液滴喷出头52喷出的液晶的液滴的滴下状态的平面图。在滤色片基板10a的ITO14上,液晶的液滴在主扫描方向(X方向)以 $10\mu\text{m}$ 的间隔,在副扫描方向(Y方向)以 $100\mu\text{m}$ 的间隔滴下液晶的液滴。此时,在副扫描方向上液滴的间隔 y 与喷嘴54的间距 P 相同,在主扫描方向上液滴

20 的间隔 x 取决于液滴喷出头52的扫描速度与喷出频率。

下面说明采用喷墨方式喷出的液晶的液滴的配置,这是本实施形态的特征之一。

首先,参照图9及图10说明上述图25所示的实验。图9是表示图25的实验中使用的液滴喷出头52及基材1上的液滴71的一种状态的侧面图,图10

25 是图9的平面图。

一旦从头52的喷嘴54中喷出液晶的液滴,滴在基材1上,其液滴以其滴下点为中心,瞬间圆形地浸润、扩散,形成所定直径 d_a 的液滴71。如图9及图10所示,一旦相邻的液滴71相互接触,从其接触位置开始,这些液滴71相互连接,形成一体,如图11所示地形成单一的薄膜72。

30 因此,为了形成单一的薄膜72,必须要设定喷嘴54之间的间距 p_1 ,使

相邻的液滴71能相互接触。本例中，由于对应于从喷嘴54中喷出的每一滴液晶的量，在基材1上充分浸润扩散后的液滴71的直径 d_a 为 $100\mu\text{m}$ ，因此将喷嘴54之间的间距 p_1 也设定为 $100\mu\text{m}$ 。

实验的结果是，如果从设定为上述间距 p_1 的喷嘴54中喷出液晶的液滴，按照假定，液滴71相互连接，形成一体，得到图11所示的单一薄膜72。在实验过程中的该时刻一看，形成了覆盖所需涂布范围的薄膜72，特别感觉不到问题。但是，对于形成有其薄膜72的基材1，完成后述所定工序（步骤S109~S111），作成液晶面板，并启动其液晶面板，会出现如图25所示的条纹或不均匀154。

接着参照图12，说明从头52的喷嘴54中喷出，直到击打在基材1上为止的液晶的状态。

图12（a）示出了从头52的喷嘴54中喷出液晶的液滴111的状态。从喷嘴54中喷出时的液晶的液滴111的直径为 $30\sim 40\mu\text{m}$ 。

图12（b）示出了从喷嘴54中喷出的液晶的液滴111击打在基材1上的瞬间（液晶的液滴111最初接触到基材1的时刻）的状态。击打在基材1上的瞬间的液晶的液滴111的直径为 $30\sim 40\mu\text{m}$ ，与图12（a）示出的从喷嘴54中喷出时的液晶的液滴111的直径没有变化。

图12（c）示出了液晶的液滴111滴在基材1上之后，浸润扩散的状态。在基材1上浸润扩散的液滴111的直径为 $100\mu\text{m}$ 左右。

如图12（b）及（a）所示，击打的瞬间，液滴111以从头52中喷出时那么大的液滴直径（ $30\sim 40\mu\text{m}$ ）撞击在基材1上，此后如图12（c）所示地瞬间浸润扩散。图12（a）所示的液滴111喷出时的液滴直径为 $30\sim 40\mu\text{m}$ ，在图12（b）所示的击打的瞬间，那样大小的液滴撞击在基材1上，并浸润扩散（图12（c））。

图13的符号a表示图12（b）所示的击打瞬间的液滴111的部分，其直径为 $30\sim 40\mu\text{m}$ 。图13的符号b表示图12（c）所示的浸润扩散后的液滴111的部分，其直径为 $100\mu\text{m}$ 左右。

如图5（c）所示，本实施形态的液滴喷出头52围绕旋转轴A旋转，表观上喷嘴的间距 P' 是可变地设定的。正是因为如后所述地将喷嘴54之间的间距变为多个不同值时，以确认产生条纹或不均匀154的实验具有图5

(c) 所示的构成，才能实现。

即，本发明人进行实验，将头54之间的间距 P' 设定为多个不同值，验证此时的条纹或不均匀154的产生量。其结果得到如下发现。如图14所示，采用喷墨方式描绘液晶时，如果使击打后浸润扩散的液滴的直径（击打直径：在上述例子中是 $100\mu\text{m}$ 左右，参见图13的符号b）与喷嘴间距或喷出间隔（主扫描方向的间距）保持一致，则击打部分（在上述例子中为 $30\sim 40\mu\text{m}$ 的部分，参见图13的符号a）中不产生不均匀，但浸润扩散的部分（浸润扩散，直到相邻的液滴结合在一起为止的移动部分，参见图13的符号b）中产生不均匀。该发现与上述图25的状态相对应。

10 如图15所示，采用喷墨方式描绘液晶时，将副扫描方向（与主扫描方向相垂直的方向）的喷出间隔（头中有多个喷嘴时，这些喷嘴的间距）及主扫描方向的喷出间隔均设为浸润扩散之前的击打之前（等于刚击打之后）的液滴直径（在上述例子中为 $30\sim 40\mu\text{m}$ ，参见图15及图13的符号a）以下的间隔，超过其间隔，则不在基材1上配置（击打，滴下）液晶的液滴111。即，副扫描方向及主扫描方向各间距与击打直径（图13及图14的符号b）不一致，而与即将要击打的液滴直径（图13及图14的符号a）以下的值保持一致，则将液晶的液滴111配置在基材1上。

图14仅示出了有关喷嘴间距的问题，并没有示出有关主扫描方向的间距的问题，但是可与有关喷嘴间距的问题同样地考虑。即，如图14那样，20 喷嘴间距过大时，在超过用符号91表示的即将要击打的液滴直径（图14及图13的符号a）的区域中，相对于出现沿主扫描方向延伸的条纹或不均匀（参照图25），主扫描方向的间距过大时，出现沿副扫描方向延伸的条纹或不均匀（两个间距都过大时，沿两个方向都出现条纹或不均匀）。

图15示出了喷嘴间距及主扫描方向的间距分别与即将要击打的液滴直径（图15及图13的符号a）以下的值保持一致时的状态。图15中，由于25 处于击打而浸润扩散之前的状态的液滴相互连接，可抑制产生条纹或不均匀。

图15示出了设定喷嘴间距及主扫描方向的间距，使其分别小于即将要击打的液滴直径（图15及图13的符号a）时的状态，但是各间距不一定非要30 小于即将要击打的液滴直径。

图15中，相邻的上述液滴（图15及图13的符号a）相互重合，但是不一定要重合。如图16所示，由于上述液滴（图15及图13的符号a）相互连接，形成单一的薄膜，因此只要相邻的上述液滴（图15及图13的符号a）相互接触就行。

- 5 如图16所示，当头52中形成有多个喷嘴54时，将喷嘴54之间的间距 P_y 设为上述“浸润扩散之前的击打之前（等于刚击打之后）的液滴直径（图13的符号a）以下的间隔”。而且，将描绘方向（主扫描方向：参照图10的箭头 Y_c ）中，喷出液滴的间隔（间距） P_x 也同样地设为上述“浸润扩散之前的击打之前（等于刚击打之后）的液滴直径（图13的符号a）以下的间隔”。

10 如果采用图16及图15所示的方法描绘，由于液滴浸润扩散之前的液滴与相邻的液滴浸润扩散之前的液滴重合，因此滴下痕迹不会显现出来。如上所述，描绘时进行液滴111的配置（向基材1滴下）时，相邻的液滴111彼此的间隔（主扫描方向及副扫描方向各间隔）要在“浸润扩散之前的液滴直径以下”。

15 此处，“浸润扩散之前的液滴直径”根据从头52喷出的液滴111的量或者喷出速度变化。如图5（c）所示，可以使头52绕旋转轴A旋转，对应于根据从头52喷出的液滴111的量或者喷出速度而变化的“浸润扩散之前的液滴直径”设定表观上的喷嘴54的间距 P' 。

- 20 图17示出了本实施形态的变形例。

本变形例与图15及图16不同，主扫描方向的第偶数列的浸润扩散前的击打之前（等于刚击打之后，以后简称为“击打之前”）的液滴（图13的符号a）与第奇数列的浸润扩散前的击打之前的液滴（图13的符号a）相比，在向副扫描方向错开浸润扩散前的击打之前的液滴（图13的符号a）

25 的直径的大概一半的位置上滴下液滴。

图18示出了使图17中液滴的滴下中心位置相互接近的配置。图15中，用符号92表示的4个被圆弧围起来的区域不是上述液滴（图13及图15的符号a），而是从那浸润扩散后的部分。因此，理论上是微小的，但构成不均匀。与此相对，图18中，任意一个上述液滴（图13及图17的符号a），

30 其外周部遍布周向的所有区域地与其它上述液滴（图13及图17的符号a）

重叠。因此不会产生不均匀。

实现它的方法有2个。其中第一个方法是：描绘第多数列的上述液滴（图13的符号a）时，如图17的箭头Ye所示，与描绘第奇数列的上述液滴（图13的符号a）时相比，头52相对于基材1，仅向副扫描方向相对错开液滴（图13的符号a）直径的一半地进行描绘。

第二个方法如图19所示，将一对（多个）头52固定在相互向副扫描方向仅错开上述液滴（图13的符号a）的直径的一半的位置上，并使由此构成的喷出头群52a相对基材1扫描（主扫描）。描绘第奇数列的上述液滴（图13的符号a）时，从其喷出头群52a中的第一头52的喷嘴54中喷出上述液滴，描绘第偶数列的上述液滴（图13的符号a）时，从其喷出头群52a中的第二头52的喷嘴54中喷出上述液滴。

如上所述，在本实施形态中，喷出液滴111，使其滴在下述位置上：击打（滴下）在基材1上之后，处于浸润扩散前的状态的液滴111和与该液滴111相邻的其它液滴111的处于相同状态（击打之后的浸润扩散前的状态）的液滴相互接触。

下面说明本实施形态的特征之一，即采用喷墨方式涂布液晶的液滴时的涂布方法。

此处，要防止发生液晶的滴下不均匀。该滴下不均匀是指在进行副扫描前后的主扫描过程中，在各描绘的膜的边界部分产生的换行条纹。

了解上述问题的原因后可知，第一次主扫描所描绘的部分中，在基板上产生液晶（液状体）与空气的界面，该部分构成液晶（液状体）的滴下不均匀。

对于一个单位的整个涂布范围（涂布区域，例如单一的芯片）的描绘，仅通过一次的主扫描即可完成。

如上所述，在要涂布液晶（液状体）的范围中，超过喷墨头的喷嘴所形成的范围，用第一次主扫描不能描绘的区域通过第二次主扫描来描绘，这样会产生液晶（液状体）的滴下（涂布）不均匀。下面参照附图说明。

图20示出了在单晶片101上形成多个芯片102时的情况。多个芯片102均构成例如移动电话机用的液晶面板。采用形成在液滴喷出头52上的多个喷嘴54，对多个芯片102同时喷出液晶的液滴。

此时，为了提高大量生产性，在一次主扫描（X方向）中，最好使用从带有液滴喷出头52的液滴喷出头52的延伸方向的一端侧到另一端侧的所有喷嘴54，向单晶片101上的尽可能大的范围的芯片102上涂布液晶液滴。

5 图20中，从单晶片101的左端开始，芯片102以符号102a、102b、102c…102z的行列排列。此时，如图所示，如果液滴喷出头52的一端部侧的喷嘴54处于芯片102a的液滴配置位置上，则液滴喷出头52的另一端部侧的喷嘴54位于芯片102c的中途位置上。

10 为了提高大量生产性，液滴喷出头52在图20所示的配置状态下，最好将所有的喷嘴54作为使用对象。即，最好通过第一次主扫描，对芯片102a及102b的全部区域、及直到芯片102c的中途为止的区域涂布液滴，通过第二次主扫描，对芯片102c剩下的一半和芯片102d以后涂布液滴，由此，将从液滴喷出头52的长度方向的一端部直到另一端部的所有喷嘴54作为使用对象，可减少涂布单晶片101上的全部多个芯片102所需的主扫描的次数。
15 该方法适用于大量生产，通常一般都采用该方法。

但是，上述方法如图21所示，对一个芯片102c要通过2次（多次）主扫描来涂布液晶液滴。因此，芯片102c中，在应涂布液晶的区域（涂布区域）内，产生了通过第一次主扫描而涂布的液晶的涂布区域的端部与空气的界面105。此后，进行第二次主扫描，其界面105的部分上也涂布上液晶液滴，但是其界面105的部分构成滴下（涂布）不均匀。
20

此处，所谓上述涂布区域是指应涂布液晶（液状体）的区域，是要避免产生涂布不均匀的面积最大的单位区域（本例中是各芯片102a~102z）。换言之，所谓涂布区域是指其整个面都应一样涂布的面积最大的单位区域（本例中是芯片，但包含当由一个单晶片构成单一的基板时的基板）。涂布区域一般来说，是指单一的面板内的显示区域。
25

本实施形态如图21及图22所示，在多个涂布区域（本例中是各个芯片102a~102z）中，存在不能通过一次主扫描涂布其整个区域的涂布区域（本例中是芯片102c）时，对于该涂布区域（本例中是芯片102c），不通过该次主扫描涂布液晶液滴。这是为了防止滴下不均匀。

30 即，如图22所示，在液滴喷出头52仅覆盖住到芯片102c的中途位置为

止的状态下，液滴喷出头52进行主扫描时，不能用其一次主扫描来涂布芯片102c的所有区域。在这样的状况下，进行该主扫描时要进行控制，以便不从位于芯片102c之上的用符号54b表示的喷嘴中喷出液晶液滴。不从其喷嘴54b中喷出液晶液滴，就不会在芯片102c上形成液晶与空气的界面，
5 避免产生涂布不均匀。

通常，从一般的大量生产的观点出发，从位于芯片上的喷嘴中喷出液晶液滴，可减少主扫描的次数，但在本实施形态中，虽然牺牲了一些大量生产性，但是可优先考虑品质（防止产生液晶的涂布不均匀）。

如上所述，通过该第一次主扫描向芯片102a及102b涂布液滴。另外，
10 用符号54a表示的喷嘴原本是在该图示的位置的主扫描过程中不喷出液晶液滴的喷嘴（与原来同样的处理）。这是因为，用符号54a表示的喷嘴的位置不是应喷出液滴的区域（没有芯片）。

接着，液滴喷出头52从图22所示的位置开始向箭头Y的方向进行副扫描，其结果，如图23所示，一旦液滴喷出头52到达可通过第二次主扫描涂布在前一次（第一次主扫描）没涂布的芯片102c的全部区域的位置上，则
15 在其第二次主扫描过程中，向芯片102c涂布液滴。

在该第二次主扫描中，与第一次主扫描时同样地进行下述动作：当在多个涂布区域（本例中是各个芯片102a~102z）中，存在通过一次主扫描不能涂布其全部区域的涂布区域（本例中是芯片102e）时，该主扫描过程中不向该涂布区域（本例中是芯片102e）涂布液晶液滴。以后，同样地进行第三次及第三次以后的主扫描。
20

在上述例子中，各次主扫描时，向2列芯片102喷出液晶液滴（第一次是芯片102a和102b，第二次是102c和102d），同时不从对应于第3列芯片102位置的喷嘴54中喷出液晶液滴（第一次是芯片102c，第二次是102e）。
25 液晶液滴的涂布对象不同于图20的单晶片101时，即，单晶片上芯片的大小和配置不同于图20的单晶片时，各次主扫描时，向哪列芯片喷出液晶液滴、不从对应于第几列芯片位置的喷嘴54中喷出液晶液滴会有所变化。此处，可根据例如下式求出各次主扫描时，应喷出液晶液滴的芯片的列数。

$$n \times d1 + (n-1) \times d2 \leq L$$

30 求出满足上式的n的最大值。

如图20所示，d1是指沿芯片102的宽度（沿液滴喷出头52的延伸方向的芯片102的边长，更准确地说，是芯片102中应形成液晶膜的区域宽度），d2是指芯片102之间的间隔（更准确地说，是相邻芯片102中的应形成液晶膜的区域之间的间隔），L是指液滴喷出头52延伸方向的长度（更准确地说，是液滴喷出头52的延伸方向的一端部的喷嘴54与另一端部的喷嘴54之间的长度）。

在第一次主扫描中，直到其第n列的芯片为止地涂布液晶液滴，并且不从对应于第(n+1)列芯片位置的喷嘴54中喷出液晶液滴。

在第二次主扫描中，以其第(n+1)列作为起算点，直到第n列(n+1-1+n)芯片为止地涂布液滴，并且不从对应于第(n+1-1+n+1)列的芯片位置的喷嘴54中喷出液滴。

图20的例子中，

$$2 \times d1 + (2-1) \times d2 \leq L$$

$$3 \times d1 + (3-1) \times d2 > L$$

为了使上式成立，n的最大值为2。

在第一次主扫描中，直到其第2列的芯片(102a和102b)为止地涂布液滴，并且不从对应于第(2+1=3)列的芯片(102c)的位置的喷嘴54中喷出液滴。

在第二次主扫描中，以其第(2+1=3)列作为起算点，直到第2列(2+1-1+2)的芯片(102c和102d)为止地涂布液滴，并且不从对应于第(2+1-1+2+1=5)列的芯片(102e)的位置的喷嘴54中喷出液滴。

如上所述，向多列芯片102上涂布液滴时的各次主扫描完成满足 $n \times d1 + (n-1) \times d2 \leq L$ 的n的最大值那么多列。因此，没有一个芯片102是通过多次主扫描涂布的。另外，操作者将上述n的值预先输入程序中，根据其输入的n的值，液滴喷出头52可涂布液滴。

即，进行单一次主扫描时，各芯片(涂布区域)102的单个芯片102内都不会同时存在进行了涂布的区域和未进行涂布的区域。无论哪个芯片102，单个的芯片102都必定是通过单一次主扫描在其单一芯片102内的全部涂布区域上进行涂布的。由此，通过单一次主扫描在单一涂布区域的整个区域上进行涂布，由于其单一涂布区域上不会产生液状体(液晶)与气

相的界面，因此，扫描的接缝在显示区域中不会表现为不均匀。

另外，图20的液滴喷出头52在喷嘴54之间形成一定间距，并设定主扫描方向的喷出间隔，以便在各芯片102上，液晶的液滴浸润扩散前的液滴与相邻的液滴在浸润扩散之前的液滴如图15所示地重叠。

- 5 代替上述作法，图20的液滴喷出头52可以在喷嘴54之间形成一定间距，并设定主扫描方向的喷出间隔，以便在各芯片102上，液晶液滴浸润扩散前的液滴与相邻的液滴在浸润扩散之前的液滴如图18所示地重叠。此时，如图18所示，任意的液晶的上述液滴（图13及图17的符号a），其外周部遍布周向的全部区域地与其它液晶的上述液滴（图13及图17的符号a）
10 重叠。

图24示出了本实施形态的变形例。

- 图21中，液滴喷出头52的长度L大于单一涂布区域的宽度d1，通过一次主扫描至少可以涂布1个涂布区域的全部区域。与此相对，图24中，在单一的单晶片201上形成单一的基板202。图24的情况下，涂布区域（基板
15 202）大于图20的情况的涂布区域（芯片102）。为了通过单一次主扫描来涂布涂布区域的全部区域，必须要在与基板202的宽度d1'相同的范围内形成喷嘴。

- 当单一的液滴喷出头52的长度小于基板202的宽度d1'时，将多个液滴喷出头52A、52B连结起来，以便使喷嘴54位于与宽度d1'相同的范围内。而且，如图20所示，即使当单一的液滴喷出头52的长度大于涂布区域
20 （芯片102）的芯片宽度d1时，为了通过单一次主扫描来涂布大范围的涂布区域，也可以将多个液滴喷出头52连结起来。

此时，可设置连结起来的多个液滴喷出头52A、52B的喷嘴54的间距①、③，使其相同并符合规定的间距（参照图15及图18）。

- 25 进而，将多个液滴喷出头52A、52B的连结部的喷嘴间距②设为与规定的喷嘴间距①相同的长度。例如①=②=③=30~40μm。

- 如上所述，当喷墨头进行多次扫描，向显示区域滴下液晶时，在其显示区域内产生扫描次数个液晶与空气的界面，该部分构成描绘不均匀，但是，本实施形态通过一次描绘（扫描），在面板的全部显示范围内滴下液
30 晶，因而在显示区域内没有液晶与空气的界面，可避免产生液晶的滴下不

均匀。

而且，当描绘范围是较大范围时，通过将多个头连结起来，将其视为一个头，从而没有描绘的换行操作，也不会换行的部分中形成滴下不均匀。

- 5 如上所述，涂布完液晶液滴之后，一旦形成如图11及图3(i)所示的单一薄膜，则进入下一个工序。即，经过使涂布有液晶的滤色片基板10a与相对基板10b粘合的工序（步骤S109），电光面板100就完成了。

接着，如图3(j)所示，在完成的电光面板100上安装配线及FC（挠性电线）基板7、或驱动IC5（步骤S110）。然后如图3(k)所示，安装在
10 移动电话或PDA等电子设备9上，上述电子设备就完成了（步骤S111）。

本实施形态以液晶作为对象，说明了喷墨方式的滴下位置。但是，当以液晶的液滴作为对象时，上述滴下位置更重要。这是因为在取向膜上滴下液晶时表现出的条纹或不均匀是特别严重的问题。特别是当液晶成为构成问题的理由时，应当考虑液晶与和其接触的取向膜（例如聚酰亚胺为3
15 %，溶剂为97%）的材料的相容性、及液晶液滴中不包含溶剂，而以原液滴下。

但是，涉及通过喷墨的滴下位置的本发明并不限于液晶的液滴。即，通过喷墨涂布法喷出的液滴可广泛应用。通过喷墨涂布法涂布的液滴中可以
20 有各种成分。其中之一包含制造电光面板（液晶显示装置及有机EL面板）时所必需的，用于构成感光树脂膜（1 μ m数量级）、外覆膜（小于等于10 μ m）、取向膜那样遍布基板整个面地一致涂布的所谓致密膜的液滴、及用于构成在滤色片和有机EL材料（发光材料墨水：烘烤后为数十nm）那样的在各像素内形成层的膜的液滴。而且，喷墨涂布法除了制造电光面板以外，构成必要的感光性树脂膜等液状膜的液滴等，可在工业使用中广泛
25 适用。本发明可广泛适用于上述液滴。

（本发明的适用对象）

作为可适用本发明所述的电光面板的电子设备，除了移动电话机以外，还有例如被称为PDA（个人数字助理）的便携式信息装置及便携式个人计算机、个人计算机、数字照相机、车载监视器、数字摄像机、液晶电视、取景器型、监视器直视型的磁带录像机、汽车驾驶导向装置、寻呼机、
30

电子记事簿、台式电子计算机、文字处理器、工作站、可视电话、POS终端机等采用电光装置，即电光面板的设备。

不用说，这些电子设备中的电子连接构造也可适用本发明。

而且，该电光面板是透射型或反射型的电光面板，可采用图中未示出的照明装置作为背灯。另外，有源矩阵型的彩色电光面板也是同样的。例如，以上说明的各实施形态中都举例说明了无源矩阵型的电光面板，但是，本发明的电光装置也同样可适用于有源矩阵型的电光面板（例如，具有TFT（薄膜晶体管）和TFD（薄膜二极管）作为开关元件的电光面板）。而且，不仅透射型和反射型的电光面板，场致发光装置、无机场致发光装置、等离子显示装置、电泳显示装置、场致发射显示装置、LED（发光二极管）显示装置等可控制多个像素中每个像素的显示状态的各种电光装置中都同样可适用本发明。

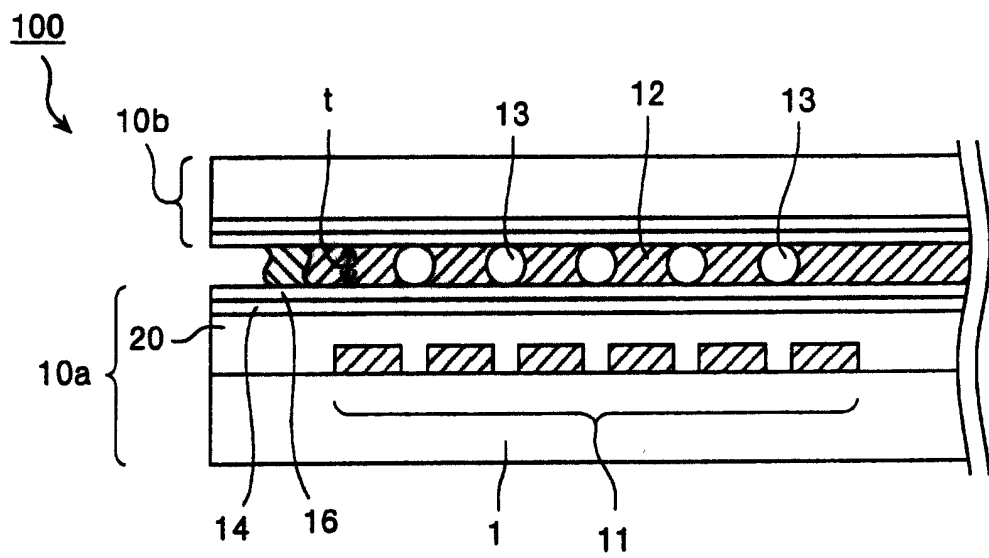


图 1

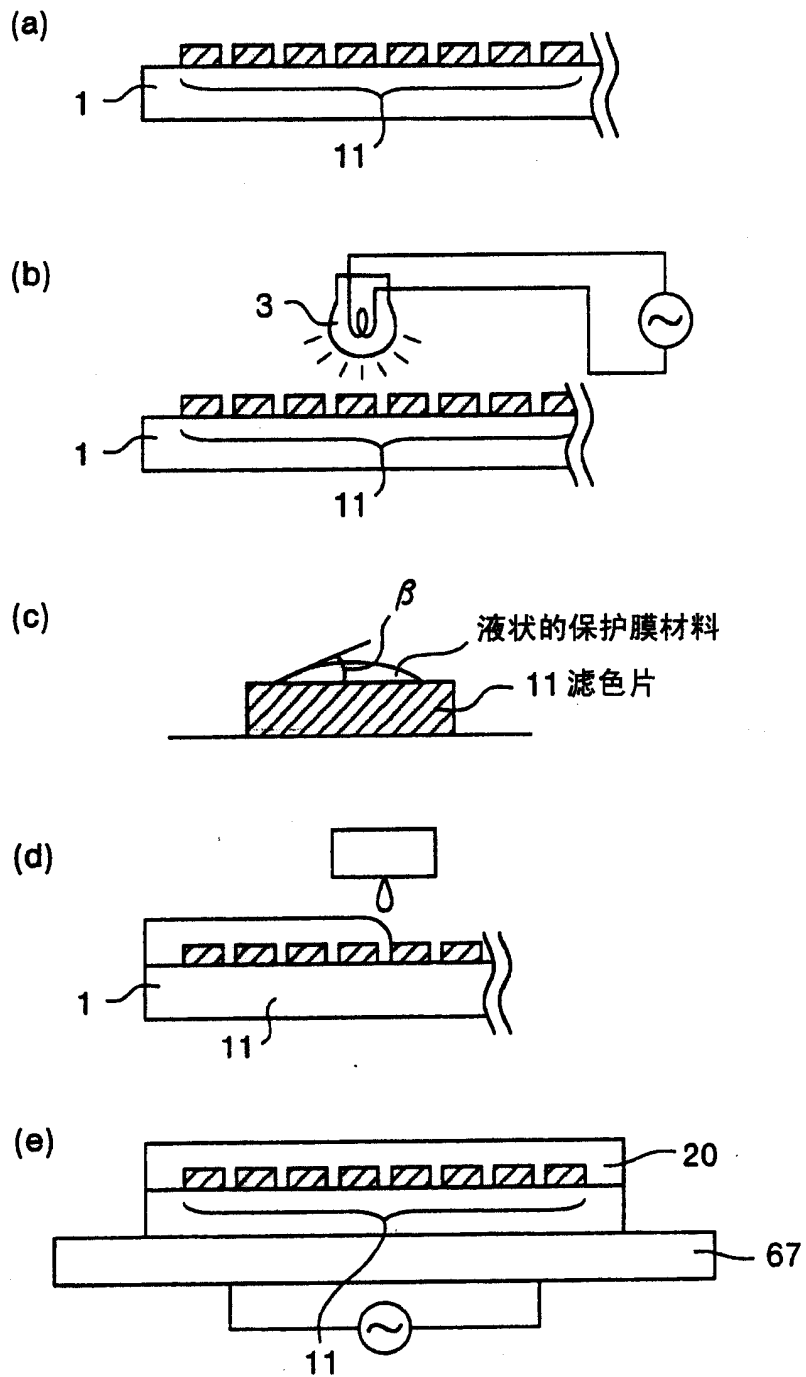


图 2

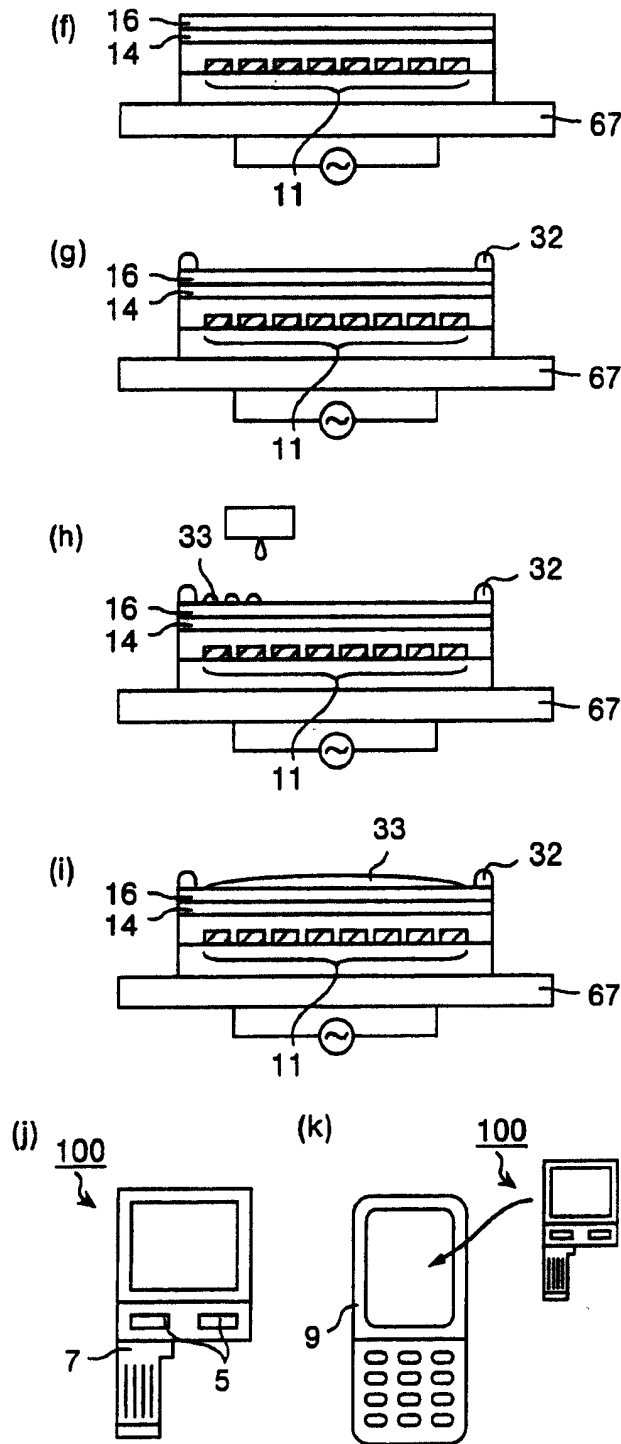


图 3

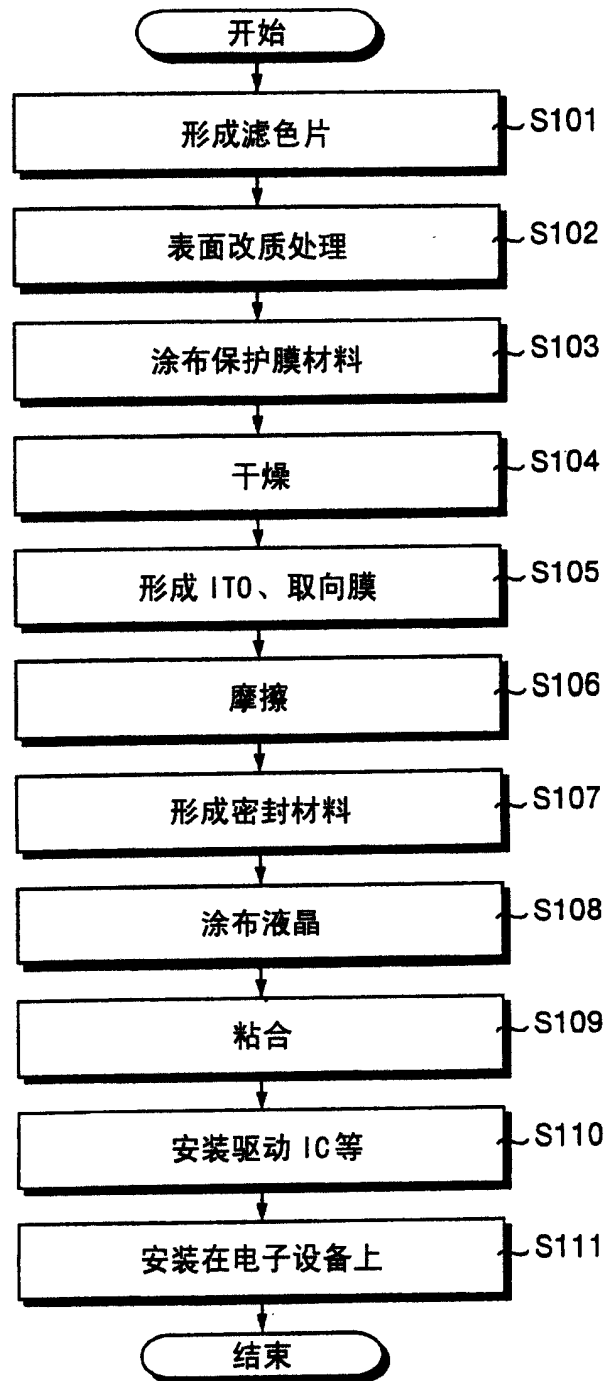


图 4

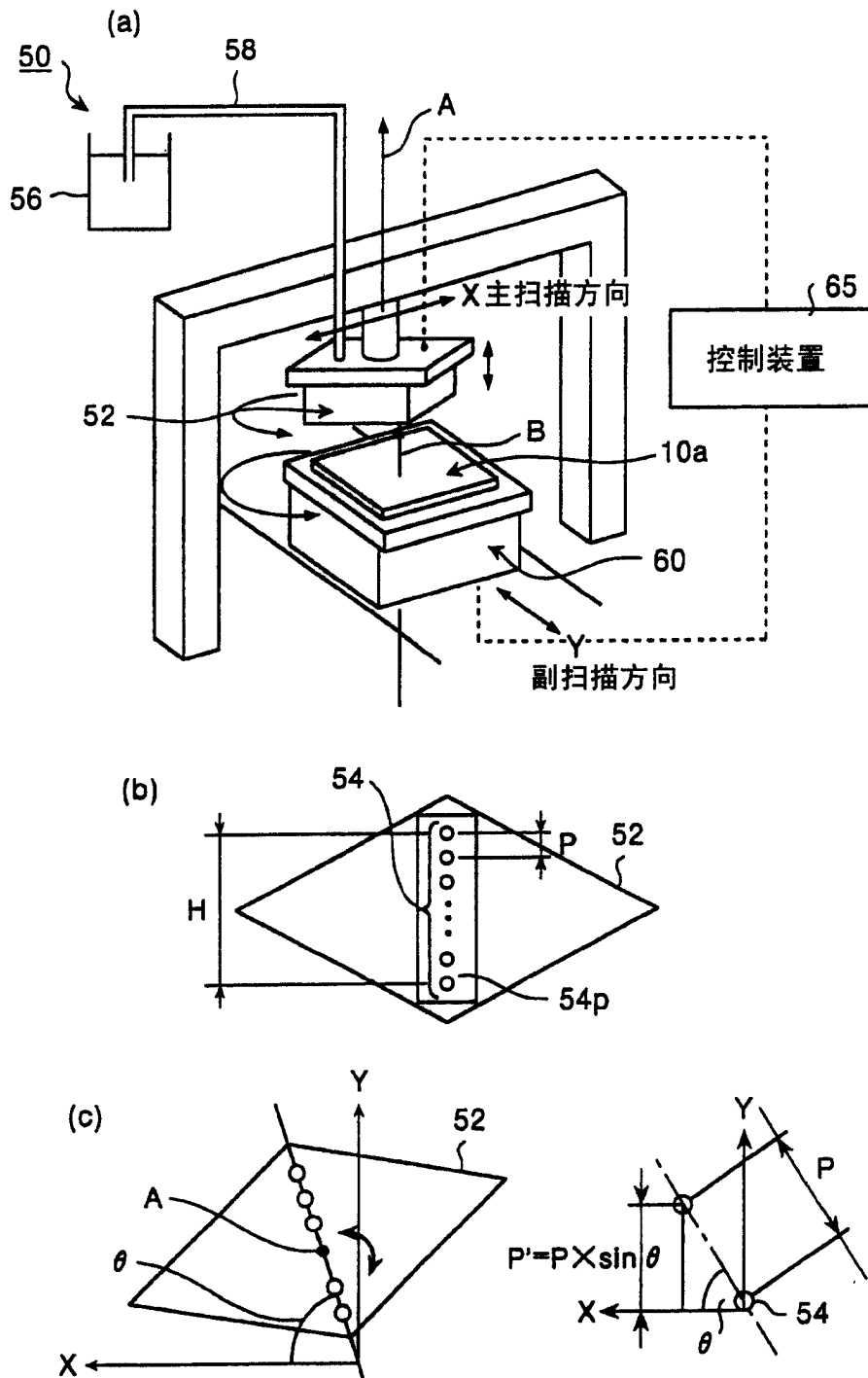


图 5

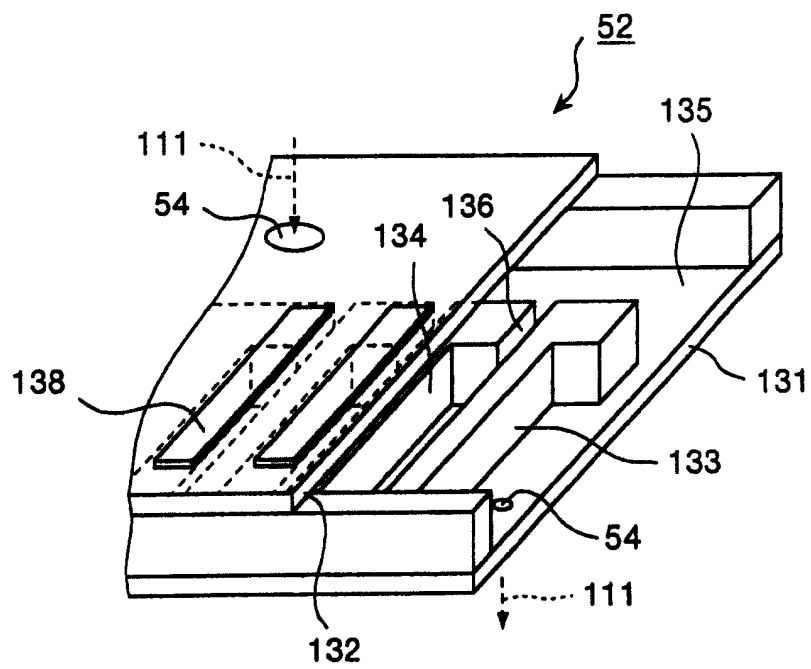


图 6

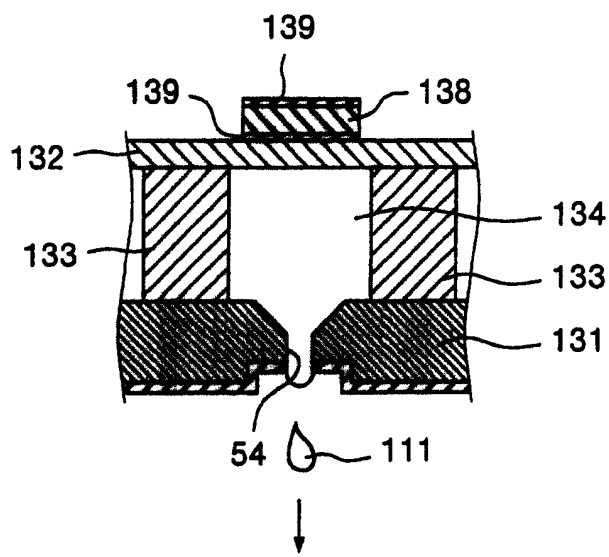


图 7

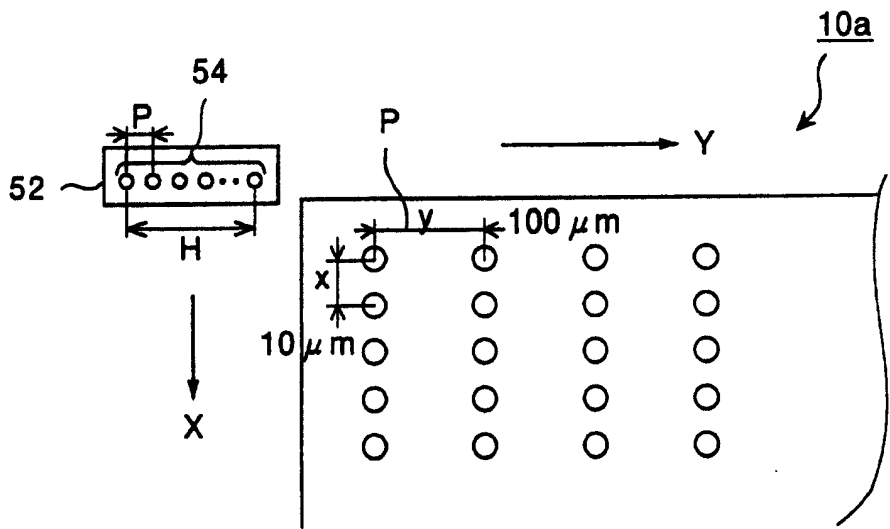


图 8

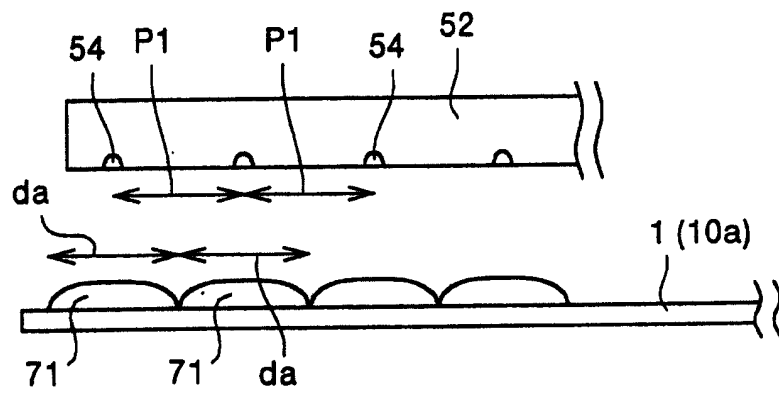


图 9

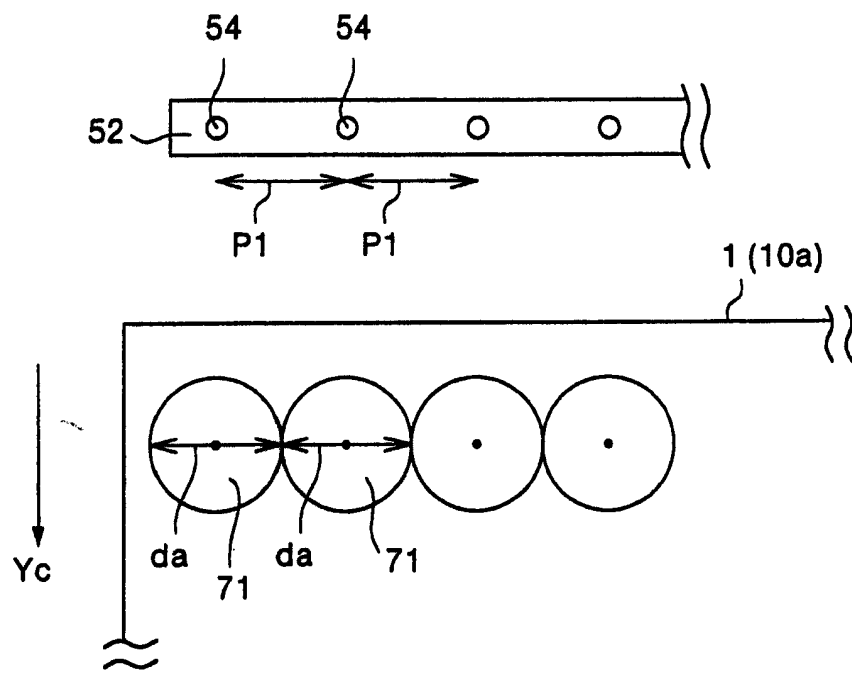


图 10

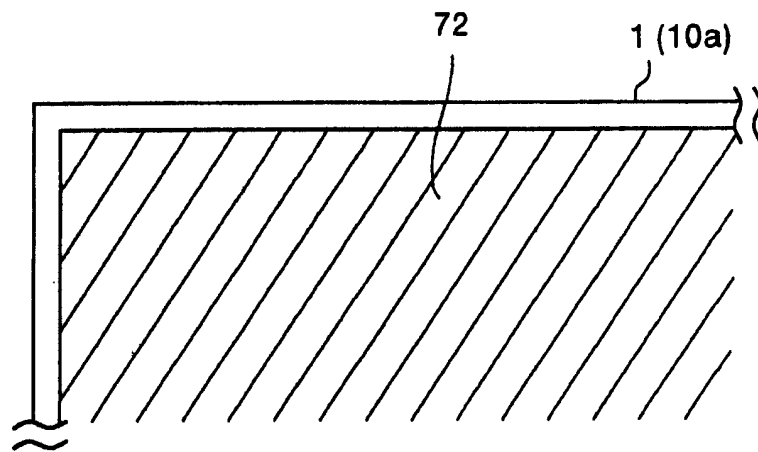


图 11

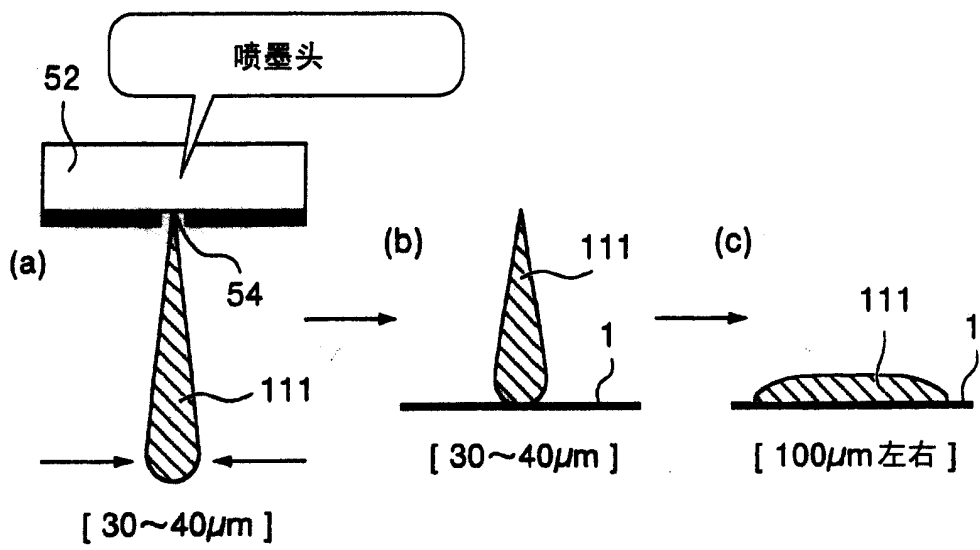


图 12

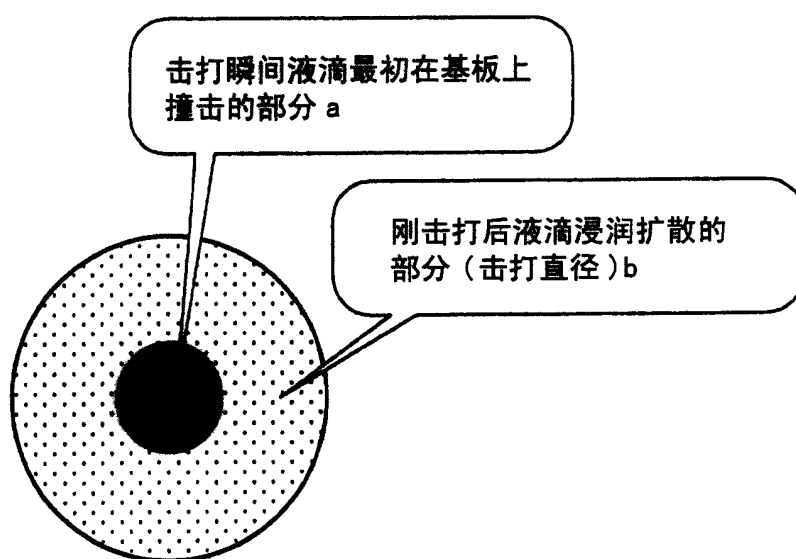


图 13

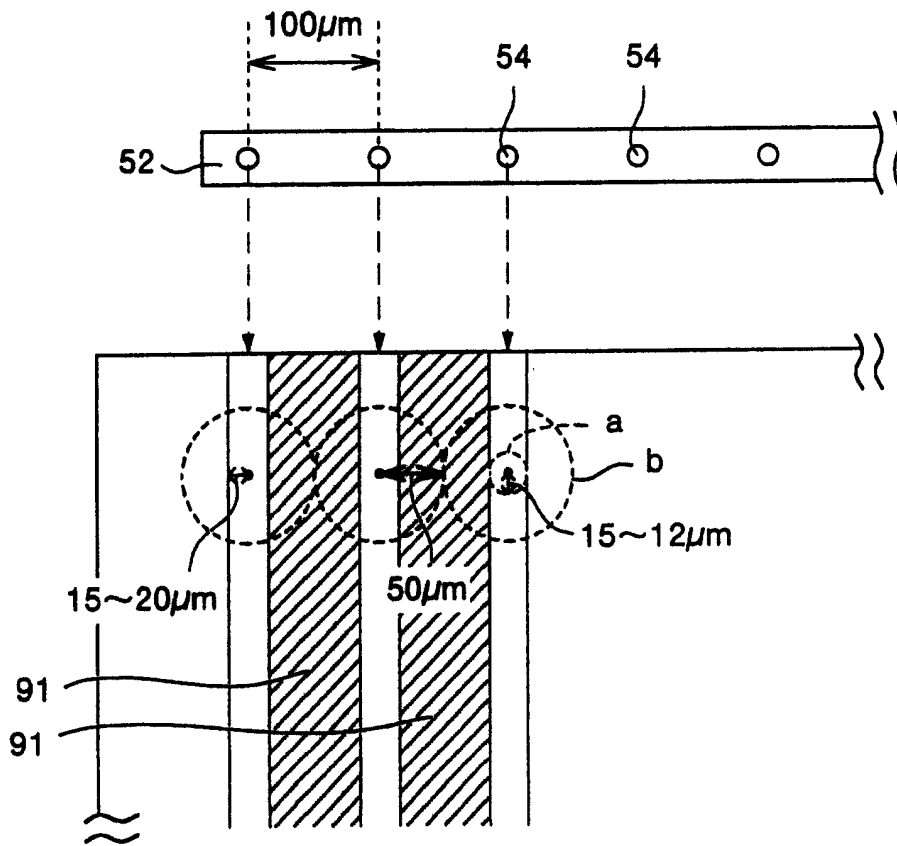


图 14

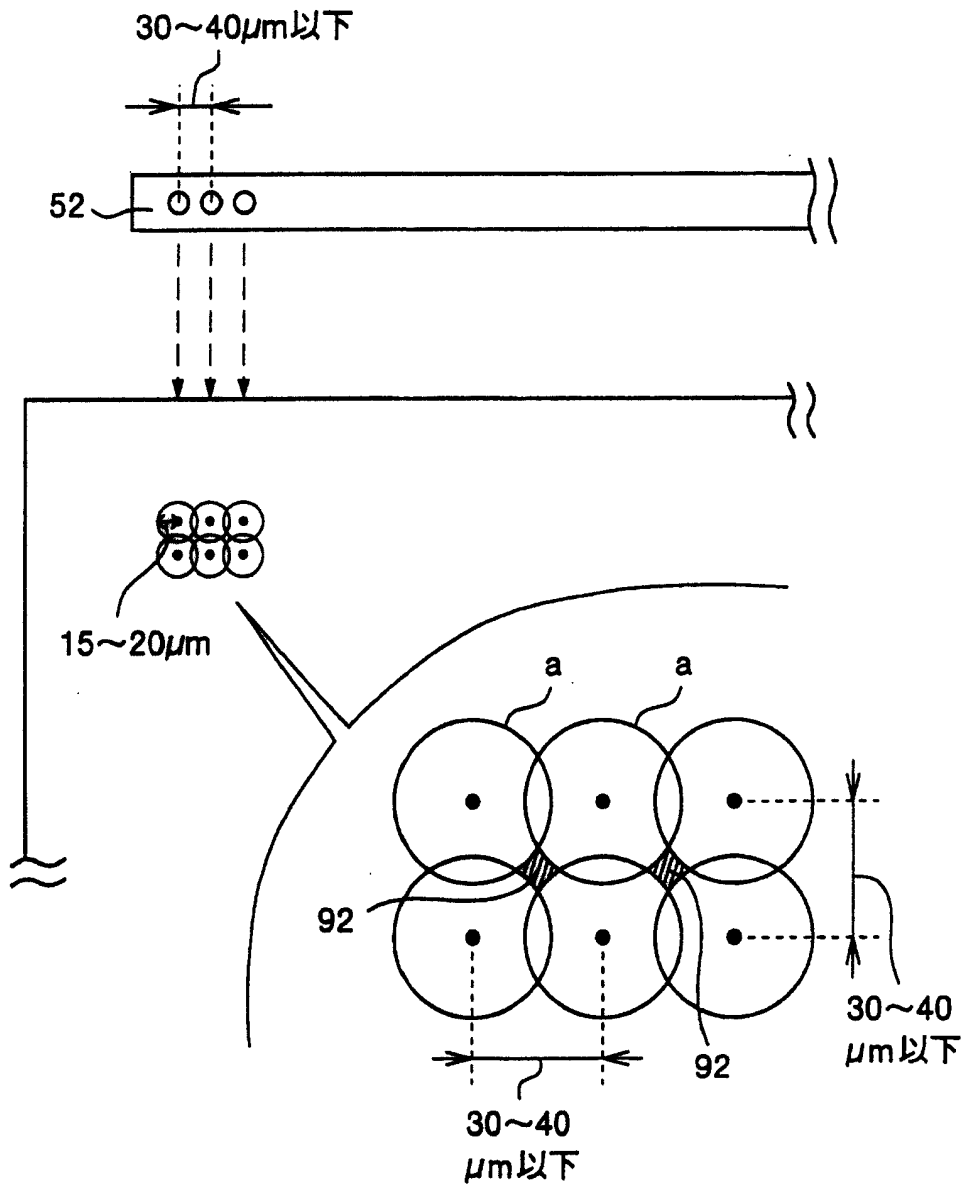


图 15

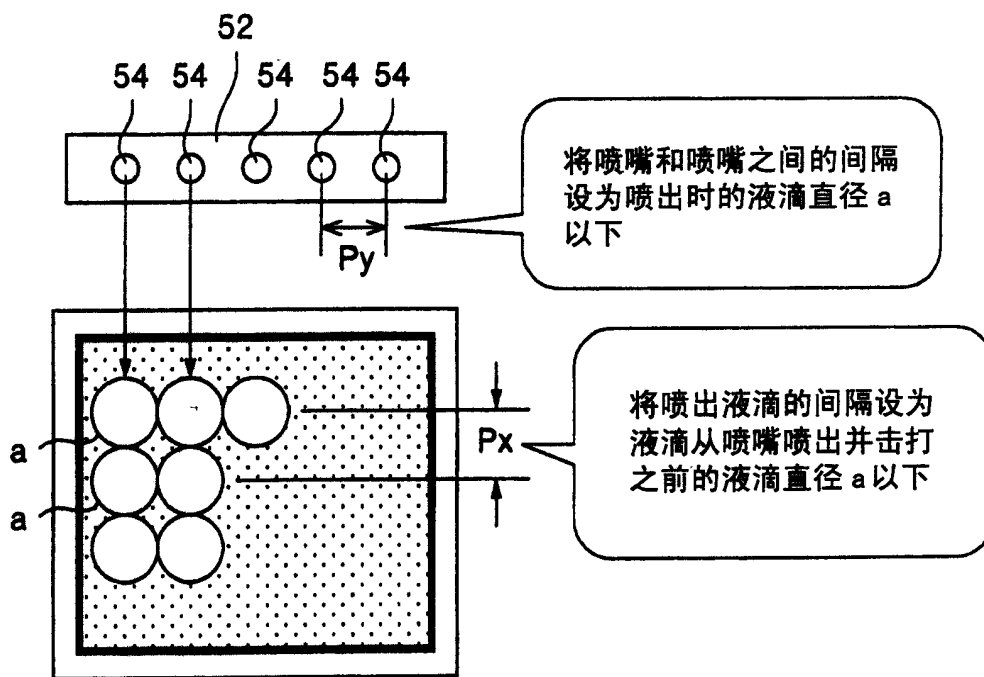


图 16

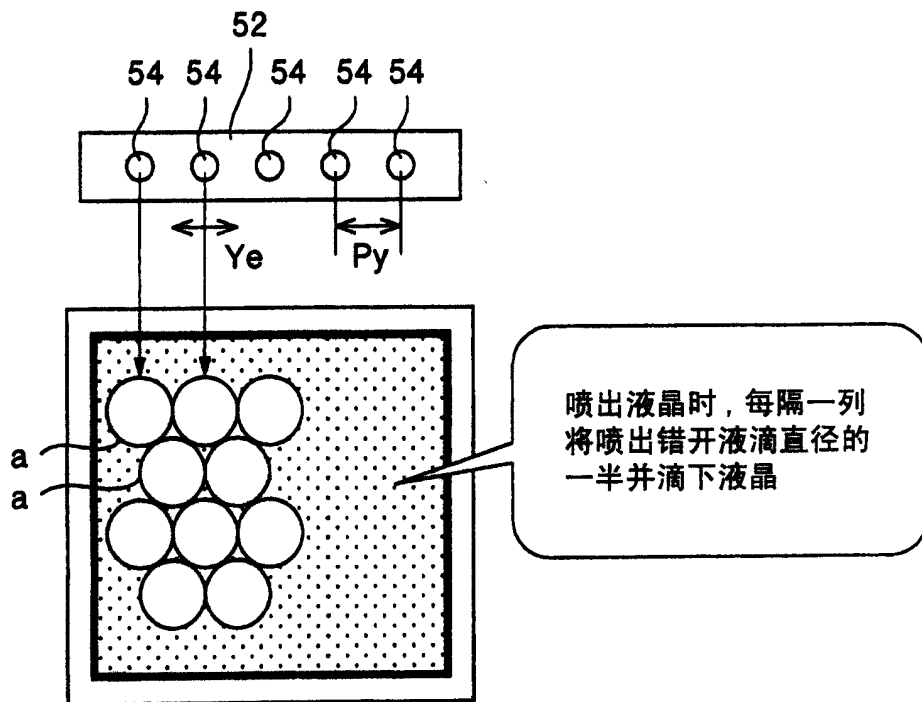


图 17

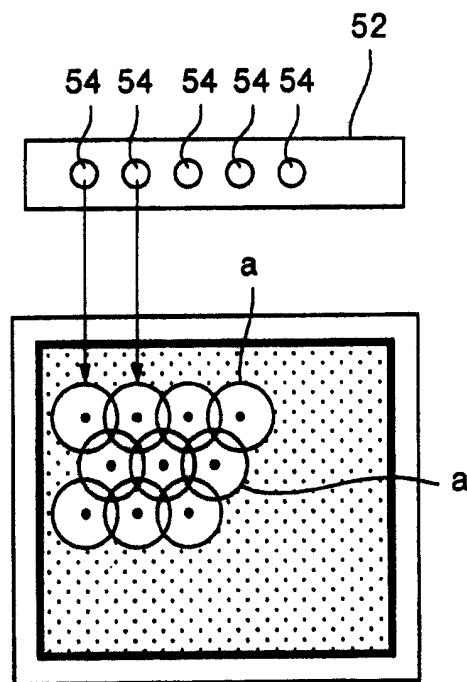


图 18

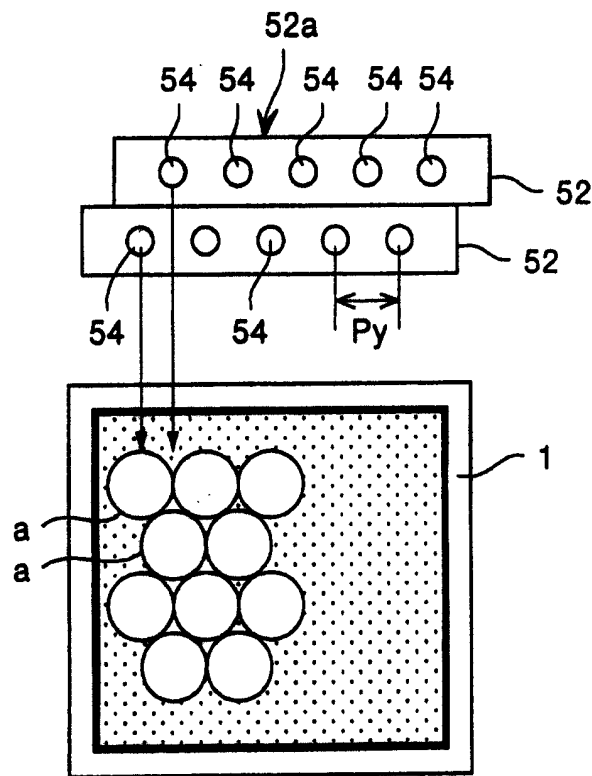


图 19

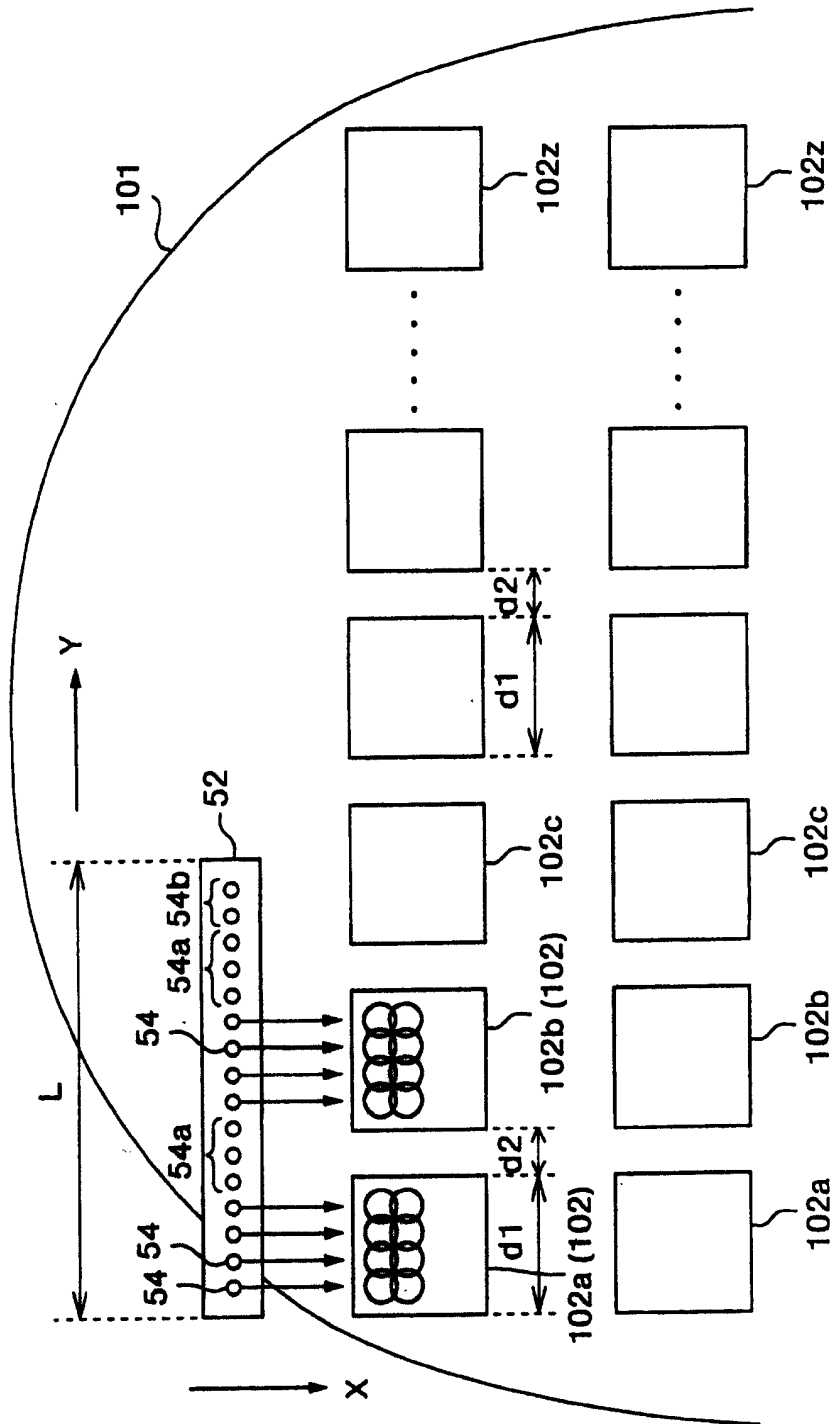


图 20

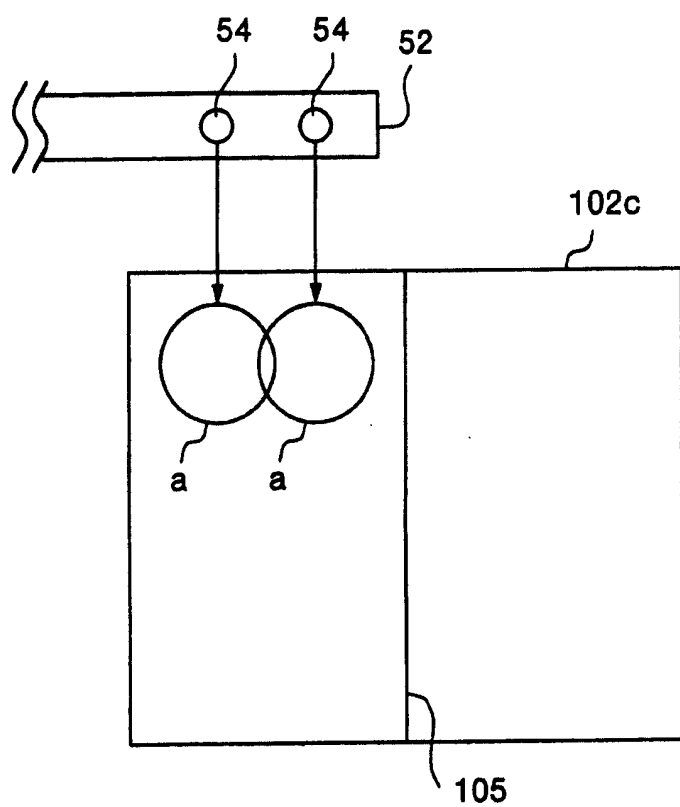


图 21

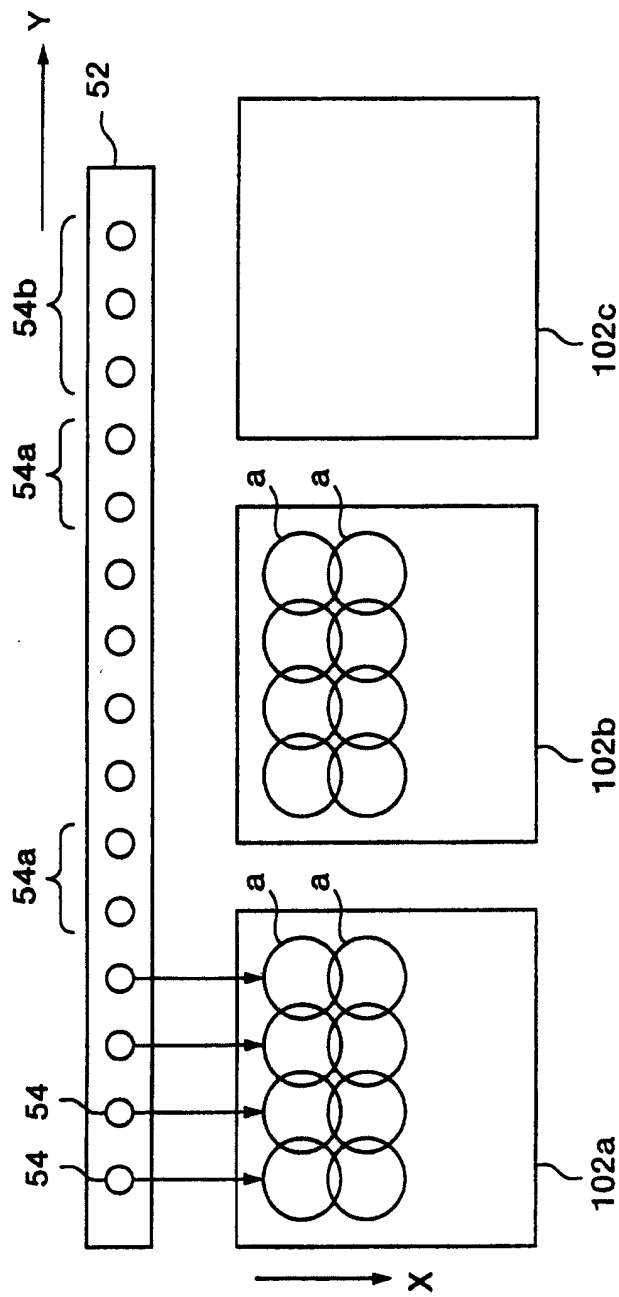


图 22

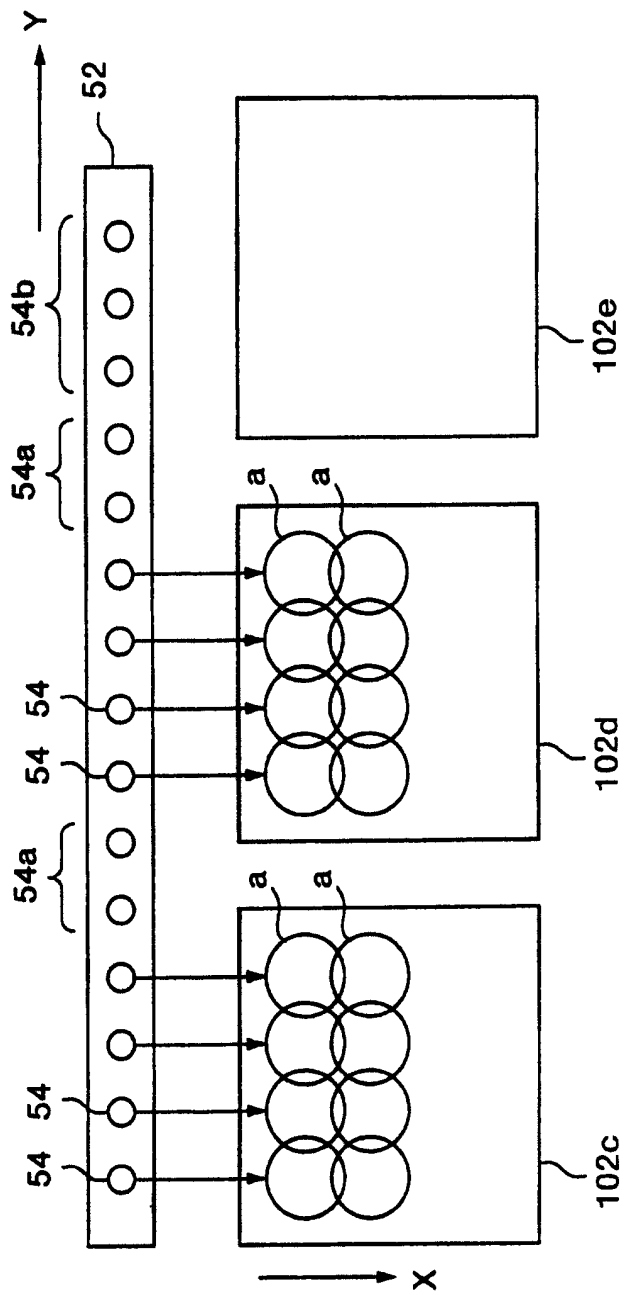


图 23

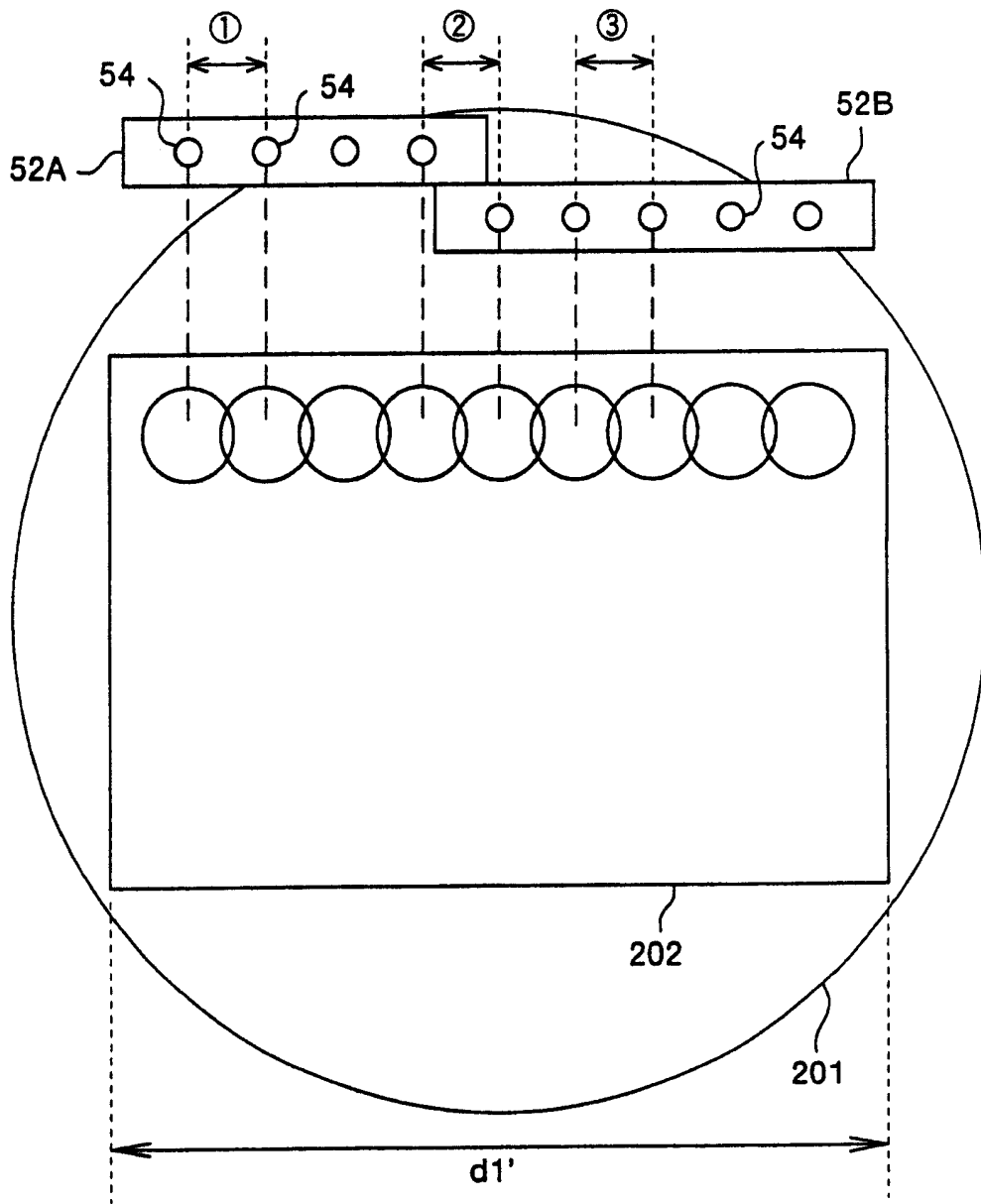


图 24

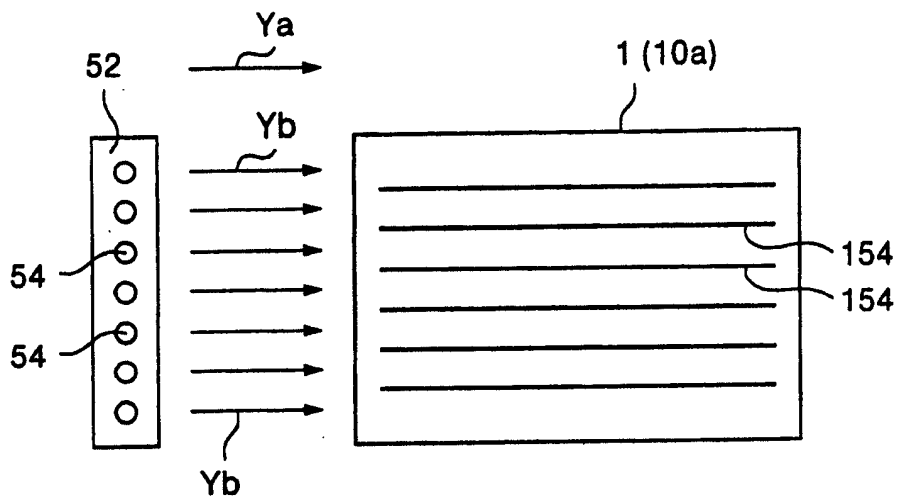


图 25