[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G02F 1/136 (2006.01)
G02F 1/133 (2006.01)
G09F 9/35 (2006.01)

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510066679.5

[45] 授权公告日 2008 年 6 月 11 日

[11] 授权公告号 CN 100394291C

[22] 申请日 2005.4.26
[21] 申请号 200510066679.5
[30] 优先权
[32] 2004. 4.26 [33] JP [31] 2004 - 130072
[73] 专利权人 NEC 液晶技术株式会社
地址 日本神奈川县
[72] 发明人 廉谷勉 稻田敏 神野贵志
野上祐辅
[56] 参考文献
JP2003 - 121859A 2003.4.23
JP2001 - 183637A 2001.7.6
CN1150656A 1997.5.28
审查员 刘 博

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任公司
代理人 穆德骏 陆锦华

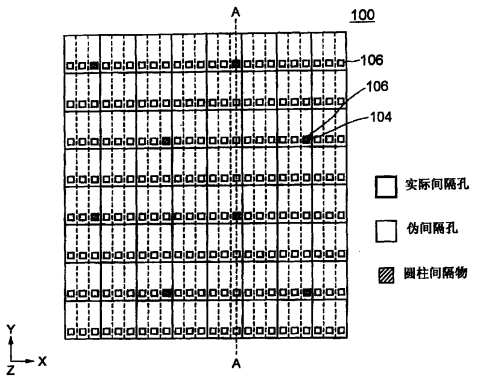
权利要求书 1 页 说明书 9 页 附图 10 页

[54] 发明名称

具有间隔孔的液晶显示设备

[57] 摘要

一种液晶显示设备包括其利用位于其之间的由多个圆柱间隔物所定义的间隙而彼此相对。 有源矩阵衬底具有其每一个均将圆柱间隔物的相应一个收纳在其中的多个间隔孔以及其与该间隔孔排列成行的多个伪间隔孔，所述每个伪间隔孔不将圆柱间隔物收纳在其中。



1. 一种液晶显示设备，该设备包括：

有源矩阵衬底，该有源矩阵衬底上装配有其每一个均包括有开关设备的多个像素，所述有源矩阵衬底具有位于其最高表面上的配向膜；

相对衬底，该相对衬底利用位于其之间的由多个圆柱间隔物所定义的间隙而与有源矩阵衬底相对；以及

液晶层，该液晶层夹在所述有源矩阵衬底与所述相对衬底之间，

所述有源矩阵衬底具有其每一个均将所述圆柱间隔物的相应一个收纳在其中的多个间隔孔以及其每一个均具有与所述间隔孔的尺寸基本相同尺寸的多个伪间隔孔，所述每个伪间隔孔不将圆柱间隔物收纳在其中。

2. 根据权利要求 1 的液晶显示设备，其中所述有源矩阵衬底的上面具有用所述配向膜所覆盖的有机绝缘薄膜，并且其中通过除去所述有机绝缘薄膜部分而形成了所述间隔孔以及所述伪间隔孔。

3. 根据权利要求 1 的液晶显示设备，其中若干个所述伪间隔孔在所述配向膜的摩擦方向上与所述间隔孔排列成行。

4. 根据权利要求 3 的液晶显示设备，其中所述间隔孔和所述伪间隔孔的每一个均配置在其有效光传导区域之外的所述像素的相应一个中。

5. 根据权利要求 3 的液晶显示设备，其中一排所述像素包括有其每个均具有所述间隔孔的相应一个的第一像素以及其每个均具有所述伪间隔孔的相应一个的第二像素。

6. 根据权利要求 1 的液晶显示设备，其中所述液晶显示设备在板上切换模式下进行操作。

具有间隔孔的液晶显示设备

技术领域

本发明涉及一种液晶显示（LCD）设备，尤其是涉及这样一种 LCD 设备，即在该 LCD 设备中一对透明衬底通过多个圆柱间隔物而彼此相对。

背景技术

LCD 设备的优点在于厚度较小、功耗较低、并且重量较轻，并且因此其格外用作平板显示设备。图 9 给出了其配置有 LCD 设备以及驱动电路等等的传统液晶面板一部分的剖视图。液晶面板 200 具有夹在一对透明衬底 201 与 203 之间的液晶层 202；通常，将诸如透明衬底 201 这样的一对透明衬底之一构造成其具有开关元件阵列的阵列衬底，并且将另一个透明衬底 203 构造成其内形成有滤色器等等的相对衬底。

根据驱动液晶的模式来设计阵列衬底 201。例如，在 IPS（板上切换）模式 LCD 设备中，采用其具有位于互连层与电极层之间的有机绝缘薄膜 205 的结构以响应对像素孔径比增加的需要。这里所使用的术语“孔径比”是每个像素中的有效光传导区域与其总像素区域的比值。

例如，在反射型的 LCD 设备中，为了在其反射膜上形成不均匀性，还提供了这样一种结构，即在该结构中有机绝缘薄膜 205 位于阵列衬底 201 上。在液晶板 200 中，阵列衬底 201 和相对衬底 203 利用位于其之间的由其每一个均具有特定弹性度的圆柱间隔物 204 所定义的预定单元间隙而彼此相对，由此可均匀的保持单元间隙并且使其准确的位于显示板的显示区之内。

图 10 给出了液晶板 200 的顶部平面图。如果为液晶板 200 中的所有像素配置了圆柱间隔物 204，那么很难在对阵列衬底 201 和相对衬底 203 进行装配的操作中实现准确的对准，这是由于过量的圆柱间隔物 204 造成的。此外，在将液晶注入到一对衬底 201 与 203 之间之后，液晶面板 200 具有不均匀的单元间隙。这是因为过量的圆柱间隔物使得难以对衬底 201 与 203 之间的圆柱间隔物进行挤压，虽然所有的圆柱间隔物 204 应该在衬底之间被均匀的挤压。为了避免液晶板 200 中的该问题，为若干像素的每一个均配置了圆柱间隔物 204，如图 10 所示。

通常，在液晶板 200 中，人们希望的是形成较小的单元间隙以便可提高当液晶板 200 进行图像显示时的响应速度。然而，在液晶板 200 中，因为单元间隙很窄，因此圆柱间隔物 204 的高度 HI 必须较低，由此可降低每个圆柱间隔物 204 的可能弹性变形量，并且因此出现了间隙不均匀。此外，因为单元间隙的准确度主要是根据圆柱间隔物 204 的高度 HI 准确度以及有机层 205 的厚度准确度来确定的，因此单元间隙与实际单元间隙的设计值随不均匀性因数的增加而增加。

公开号为 2003－121859 的日本专利中所描述的技术可作为用于解决上述问题的技术。图 11 给出了该公开专利中所描述的 LCD 设备的剖视图。在该技术中，除去了其与形成了圆柱间隔物 204 的位置相对应位置上的有机绝缘层 205，并且形成了其每一个均用于收纳圆柱间隔物 204 的间隔孔 206。与单元间隙相比，每个圆柱间隔物 204 的高度 H2 增加了，这是由于圆柱间隔物 204 的弹性变形量增加了。这可使 LCD 设备具有更均匀的单元间隙。此外，因为单元间隙的准确度是根据圆柱间隔物 204 的高度准确度来确定的，因此单元间隙与实际单元间隙的设计值之间的误差由于较小的不均匀性因数而降低了。

应当注意的是在阵列衬底 201 和相对衬底 203 的每一个上均形成

了另一有机薄膜以作为配向膜。如图 12 所示，高速旋转的搓条辊 207 摩擦该配向膜。在该摩擦处理中，配向膜的表面被摩擦而产生了配向膜的粉尘或者微粒。该粉尘通常在摩擦方向上朝着搓条辊 207 的后侧而推进。形成于圆柱间隔物的有机绝缘薄膜 205 之中的间隔孔 206 可将配向膜的粉尘收纳到其中。

图 13 给出了液晶板 200a 中的一个圆柱间隔物 204 附近的放大图。在液晶板 200a 的装配状态中，配向膜的粉尘保持在圆柱间隔物 204 与阵列衬底 201a 之间的接触面附近。如果在这种状态下将外力施加到液晶板 200a 上，那么由于外力的冲击而使配向膜的粉尘离开间隔孔 206 以便配向膜的灰尘散落在液晶层 202。如图 14 所示，散落在液晶层 202 上的配向膜 208 的粉尘因此会干扰配向膜所排列成行的液晶分子的方向，由此会造成在液晶板 100a 的图像显示过程中机能失常。

发明内容

鉴于传统技术中的问题，因此本发明的一个目的就是改进了这样一种 LCD 设备，即在该设备中其具有弹性的圆柱间隔物的高度比单元间隙要大，并且可防止在 LCD 设备中的液晶板的图像显示过程中出现由于摩擦处理所产生的配向膜粉尘所造成的机能失常。

本发明提供了一种液晶显示（LCD）设备，该设备包括：有源矩阵衬底，该有源矩阵衬底上装配有其每一个均包括有开关设备的多个像素，该有源矩阵衬底具有位于其最高表面上的配向膜；相对衬底，该相对衬底利用位于其之间的由多个圆柱间隔物所形成的间隙而与有源矩阵衬底相对；以及液晶层，该液晶层夹在有源矩阵衬底与相对衬底之间，该有源矩阵衬底具有其每一个均将圆柱间隔物的相应一个收纳在其中的多个间隔物以及其每一个均具有与间隔孔的尺寸基本相同尺寸的多个伪间隔孔，每个伪间隔孔不将圆柱间隔物收纳在其中。

根据本发明的 LCD 设备，可降低在每个间隔孔中所收纳的配向

膜的粉尘量。因此，即使将外力施加到圆柱间隔物上，也会降低从间隔孔所散落的配向膜的粉尘量，并且因此可降低由于配向膜的散落粉尘所造成的出现了机能失常。本发明中的圆柱间隔物以及间隔孔具有诸如正方形或者多角形这样的任意横截面形状。

附图说明

图 1 给出了根据本发明实施例的 LCD 设备中的液晶板的顶部平面图；

图 2 给出了沿着图 1 中的线 A－A 的剖视图；

图 3 给出了其内包括有圆柱间隔物 104 的像素的放大顶部平面图；

图 4 给出了沿着图 3 中的线 B－B 的剖视图；

图 5 给出了阵列衬底的摩擦处理的剖视图；

图 6 给出了对上述实施例中的液晶板进行改进的液晶板的顶部平面图；

图 7 给出了对上述实施例中的液晶板进行改进的另一液晶板的顶部平面图：

图 8 给出了对上述实施例进行改进的另一液晶板的顶部平面图；

图 9 给出了 LCD 设备中的传统液晶板的一部分的剖视图；

图 10 给出了传统液晶板中的圆柱间隔物的排列的顶部平面图；

图 11 给出了在公开专利中所描述的传统 LCD 设备的剖视图；

图 12 给出了传统阵列衬底制造过程中的摩擦处理的剖视图；

图 13 给出了位于传统液晶板中的圆柱间隔物附近的放大剖视图；以及

图 14 给出了由于液晶层中的配向膜粉尘所造成的图像显示过程中机能失常的顶部平面图。

具体实施方式

现在，参考附图，根据本发明的优选实施例对本发明进行详细的说明。图 1 给出了根据本发明实施例的 LCD 设备中的液晶板的顶部

平面图。图 2 给出了沿着图 1 中的线 A－A 的剖视图。该 LCD 设备包括液晶板 100、背光单元（未给出）、以及驱动器衬底（未给出）等等。如图 2 所示，液晶板 100 包括阵列衬底 101、液晶层 102、相对衬底 103、以及圆柱间隔物 104。阵列衬底 101 上具有有机绝缘薄膜 103，该有机绝缘薄膜 103 中具有多个间隔孔 106。

如下所述进行对液晶板 100 的装配。在将衬底 101 和相对衬底 103 装配一起之前，形成了密封件以使其围绕阵列衬底 101 或者相对衬底 103 的外周。阵列衬底 101 与相对衬底 103 利用位于其之间的由圆柱间隔物 104 所确定的预定单元间隙而彼此相对。此后，通过滴下式注入（DDF）方法等等来注入液晶以形成液晶层 102，并且封闭注入口。在合适的位置断开阵列衬底 101 和相对衬底的外周，并且将起偏振片（未给出）分别粘合在液晶板 100 的前后表面上。

在图 1 中，通过相邻虚线或者实线所分隔的每一个矩形形状与一个像素（单色像素）相对应。通常，在彩色液晶板中，一个彩色像素是由三个单色像素组成的。圆柱间隔物 104 被分散并配置在液晶板 100 的 X－Y 面上，并且为多个“像素”配置了一个圆柱间隔物 104，这多个像素的每一个是指下面描述中的单色像素，只要它仅仅被称作像素。配置了这样的圆柱间隔物 104 以便假定圆柱间隔物 104 与阵列衬底 101 之间的接触面的总区域与 X－Y 面上的液晶板 100 的全部区域的比值为 1:1000。

通过除去阵列衬底 101 的有机绝缘薄膜 105（图 2）的部分可形成间隔孔 106。将所有间隔孔 106 设计成具有相同形状和相同尺寸并且相对于各个像素而言其位于与圆柱间隔物的位置相对应的位置上。在阵列衬底 101 中，间隔孔 106 包括实际的或者真实的间隔孔以及伪间隔孔。实际的间隔孔 106 将各个圆柱间隔物 104 收纳在其中，然而伪间隔孔 106 不将圆柱间隔物收纳在其中。

图 3 给出了对其形成有圆柱间隔物 104 的一个像素的放大图。在图 3 的示例中，将液晶板 100 构造成其在 IPS 模式下进行操作的面板。在阵列衬底 101 中，将每个像素配置在其沿着 X－方向延伸的栅极线 111（或者公用线 112）与其沿着 Y－方向延伸的信号线 113 之间的一个交叉点上。在液晶板 100 中，对其形成有圆柱间隔物 104 的像素之前的像素具有这样的结构，即除了未将圆柱间隔物 104 配置在伪间隔孔中之外，该结构与图 3 所示的像素结构相类似。

如图 3 所示，每个像素包括薄膜晶体管（TFT）114、像素间线 115、像素电极 116、共用电极 117、以及保护共用电极 118。像素电极 116 通过接触孔 119 而与像素间线 115 相连，并且共用电极 117 和保护共用电极 118 通过接触孔 120 而与共用线 112 相连。形成了圆柱间隔物 104 以及间隔孔 106 以便其沿着与 X－Y 面相平行的平面的断面形状例如是正方形。相邻共用线 112 和相邻信号线 113 所分隔的区域将有效光传导区域配置在该像素之内。

图 4 给出了沿着图 3 中的线 B－B 的剖视图。相对衬底 103 上具有黑色矩阵 121、彩色层 122、以及外涂层 123，这些层按照该顺序而一个叠层在另一个上。彩色层 122 具有诸如 RGB 这样的三原色的任何一个。黑色矩阵 121 具有光屏蔽性能并且对有效光传导区域进行分隔。圆柱间隔物 104 和间隔孔 106 形成于像素有效光传导区域之外的栅极线 111 上。在图 4 中，圆柱间隔物 104 与阵列衬底 101 相接触的部分的宽度例如是 12um，并且间隔孔 106 的宽度例如大约是 25 至 30um。

通过如下所述的制造过程可获得阵列衬底 101。首先，在玻璃衬底上形成了栅极线 111 以及共用线 112、形成了栅极绝缘薄膜 124、并形成了要形成 TFT 114 所必需的硅层。此后，继形成了无机保护膜 125 之后，形成了信号线 113 和像素间线 115。随后，形成了有机绝缘薄膜 105，并且移走有机绝缘薄膜 105 的一部分以形成接触孔 119 和 120

以及间隔孔 106。为对于其形成有圆柱间隔物 104 的像素以及对于其未形成有圆柱间隔物 104 的像素形成间隔孔 106。在由 ITO 薄膜所制成的有机绝缘薄膜 105 上形成了像素电极 116、共用电极 117、以及保护共用电极 118。在这个示例中，在有机绝缘薄膜 105 上形成了保护共用电极 118，并且因此将信号线 113 和保护共用电极 118 配置成彼此相重叠。该结构可为每个像素提供较大的有效光传导区域。

图 5 给出了阵列衬底的摩擦处理的状态。在阵列衬底 101 上形成了有机薄膜以作为配向膜（alignment film），并且配向膜受到摩擦处理以使液晶层中的液晶分子最初面向预定方向。通过高速旋转的搓条辊 107 来进行该摩擦处理。在该示例中，阵列衬底 101 在 Y 方向上运动，并且由此配向膜在 Y 方向上摩擦。在该摩擦处理中，配向膜的表面受到摩擦而产生了配向膜的粉尘。配向膜的粉尘主要被驱向搓条辊 107 的后侧，并且此后收纳在间隔孔 106 中。

在图 12 所示的传统阵列衬底 201a 中，因为仅在其具有圆柱间隔物 204 的像素中形成了间隔孔 206，因此在下述四个像素的区域内所产生的配向膜粉尘收纳在其配置在搓条辊后侧的一个间隔孔 206 中，所述四个像素排列在摩擦方向上的相邻两个间隔孔 206 之间。对图 5 与图 12 进行比较，该实施例中的在摩擦方向上排列成行的间隔孔 106 的数目是传统阵列衬底 201a 中的在摩擦方向上排列成行的间隔孔 206 的数目的四倍。因此，收纳在一个间隔孔 106 中的配向膜的粉尘量与在一个像素区域内所产生的配向膜的粉尘量相对应，由此收纳在每个间隔孔中的粉尘量是传统阵列衬底 201a 中的收纳在每个间隔孔中的配向膜的粉尘量的 1 / 4 倍。

在这里，还在有机绝缘薄膜 105 中形成了接触孔 119 和 120。通常，形成了其宽度大约为 7 至 8um 的接触孔，并且与间隔孔 106 的开口区域相比，接触孔 119 和 120 的开口区域显著的较小。因此，与收纳在间隔孔 106 之中的粉尘量相比，人们认为收纳在接触孔 119 和 120

之中的配向膜的粉尘量是可以忽略的。

在该实施例中，因为在所有像素中形成了具有足够容量的用于收纳圆柱间隔物 104 的间隔孔而不管该像素中是否收纳有圆柱间隔物 104，因此与传统技术中的仅形成了其与圆柱间隔物相对应的实际间隔孔这样一种情况相比，该实施例中的收纳在每个间隔孔 106 中的配向膜的粉尘量降低了。

甚至在该实施例的液晶板 100 中，与图 14 所示相类似，配向膜的粉尘存储在其处于装配状态的圆柱间隔物 104 与阵列衬底 101 之间的接触面附近。然而，如该实施例中的上面所述，与传统液晶板 200a 中的存储在间隔孔 206 中的配向膜的粉尘相比，存储在间隔孔 106 之中的配向膜的粉尘量显著很小。因此，通过施加到液晶板 100 上的外力的冲击而散落在液晶层 102 上的配向膜的粉尘量小于传统液晶板 200a 中的散落在液晶层 202 上的配向膜的粉尘量。因此，在该实施例的液晶板 100 中，其中圆柱间隔物的高度要高于单元间隙、抑制了间隙不均匀性的产生、并且可降低在图像显示中出现机能失常，同时降低了单元间隙的不均匀性。

在上述实施例中，示出了这样一个示例，在该示例中在所有的像素中形成了间隔孔 106；然而，不必在所有像素中形成间隔孔 106。例如，如其描述了对上述实施例的改进的图 6 所示，如果沿着 Y 方向进行摩擦处理，那么仅在下述一排像素中形成了间隔孔 106，所述像素排列在 Y 方向上并且包括有其具有圆柱间隔物的像素。此外在这种情况下，如上述实施例所给出的示例所示，通过增加在摩擦方向上排列成行的间隔孔 106 的数目可减小收纳在一个间隔孔 106 之中的配向膜的粉尘。在这里值得注意的是所排列的伪间隔孔未收纳配向膜的粉尘，并且事实上形成了伪间隔孔以便减小收纳在其形成于阵列衬底表面上的任何孔之中的粉尘量。在摩擦的过程中粉尘通常沿着摩擦方向前进，并且这是伪间隔孔在摩擦方向上与实际间隔孔排列成行的理

由。如果在摩擦处理的过程中配向膜的粉尘未收纳在间隔孔中，那么不会导致 LCD 设备的图像显示中的任何机能失常。

图 7 给出了对图 6 改进的进一步改进。在图 7 中，除了下述第一排像素之外，所述像素包括有其具有圆柱间隔物 104 的像素以及在 Y 方向上与这些像素排列成行的像素，在 X 方向上与第一排像素相邻的第二和第三排像素也具有伪间隔孔。在这种情况下，通过增加用于收纳配向膜粉尘的间隔孔数目可降低收纳在每个间隔孔 106 中的配向膜的粉尘量。

如果在其向 X 方向或者 Y 方向倾斜的方向上进行摩擦处理，那么可采用图 8 所示的结构。如图 8 所示，在其与摩擦方向成一直线的若干排像素中形成了间隔孔 106。

在上述实施例及其改进中，示出了这样的示例，在该示例中在所有像素或者在与摩擦方向相平行方向上排列成行的一排排像素中形成了间隔孔 106。然而，间隔孔不必完全排列在与摩擦方向相平行的方向上，或者不必形成于下述一排所有像素之中，所述像素包括其具有圆柱间隔物的像素。例如，其包括有具有圆柱间隔物的像素的一排若干像素可具有伪间隔孔。此外，本发明的 LCD 设备可以是其采用除 ISP 模式之外的显示模式的 LCD 设备。

因为仅是为了示例而对上述实施例及其改进进行了描述，因此本发明并不局限于上述实施例，并且对于本领域普通技术人员来说在不脱离本发明范围的情况下可对其做出其各种其他改进或者变化。

图1

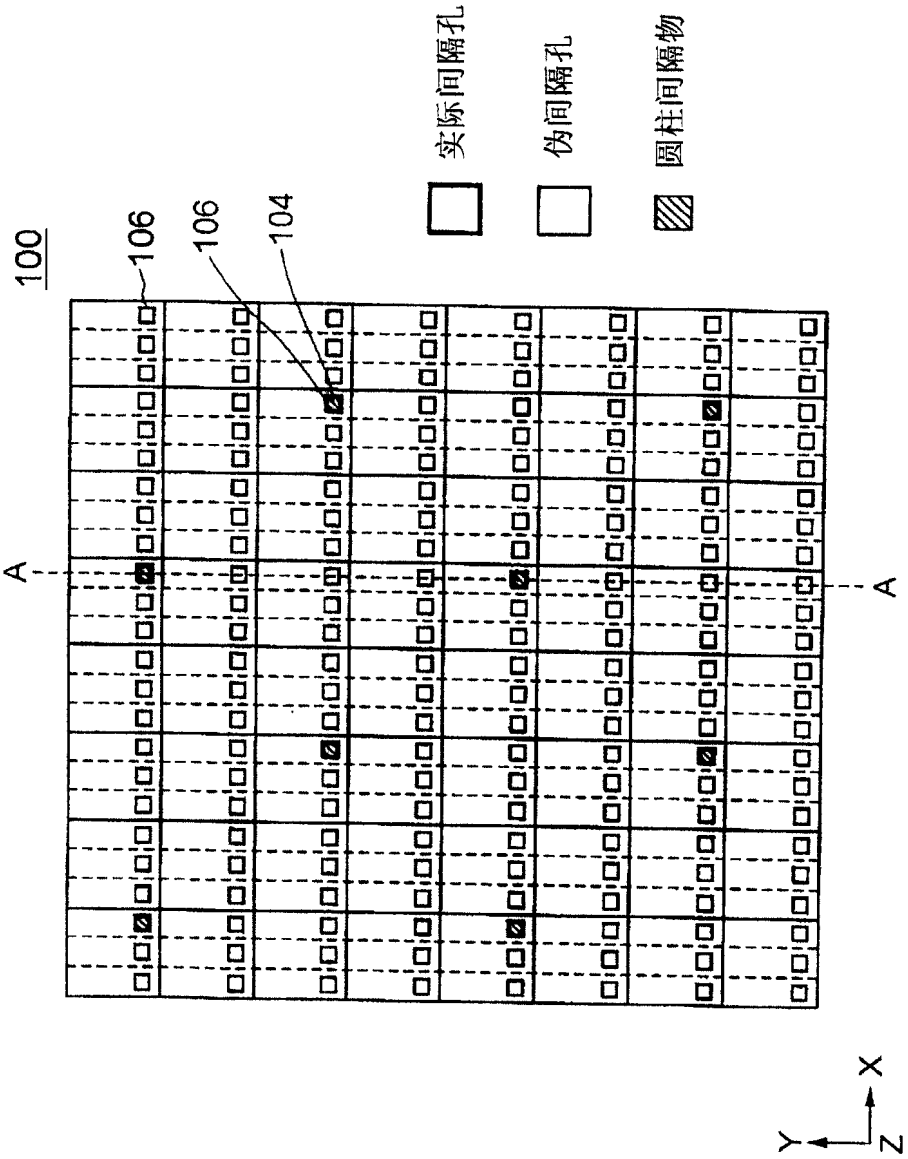


图2

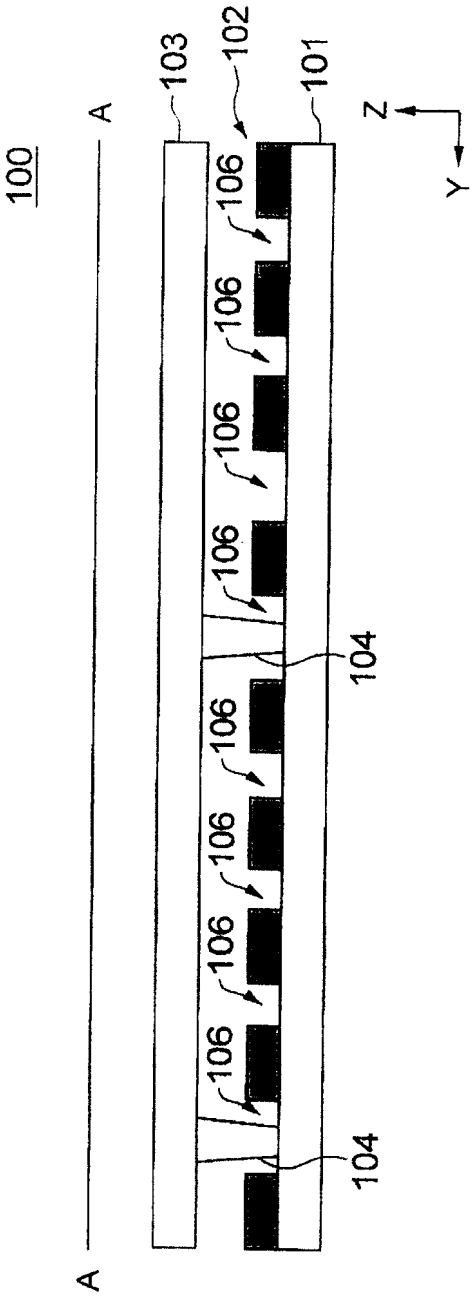


图3

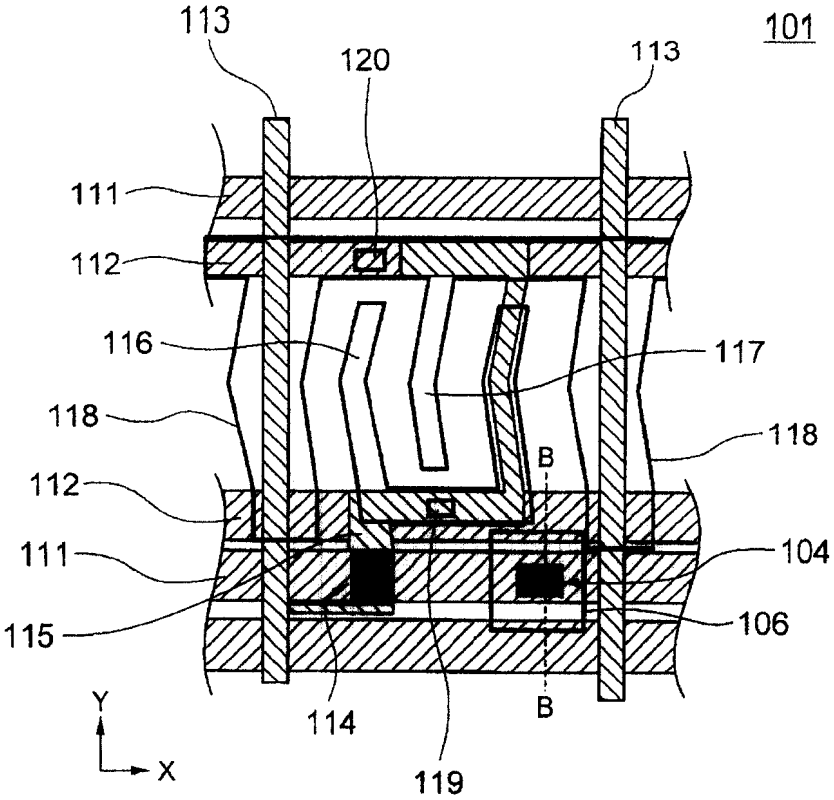

113
120
113
101
111
112
116
117
118
118
B
112
111
104
115
106
Y
X
114
B
119

图4

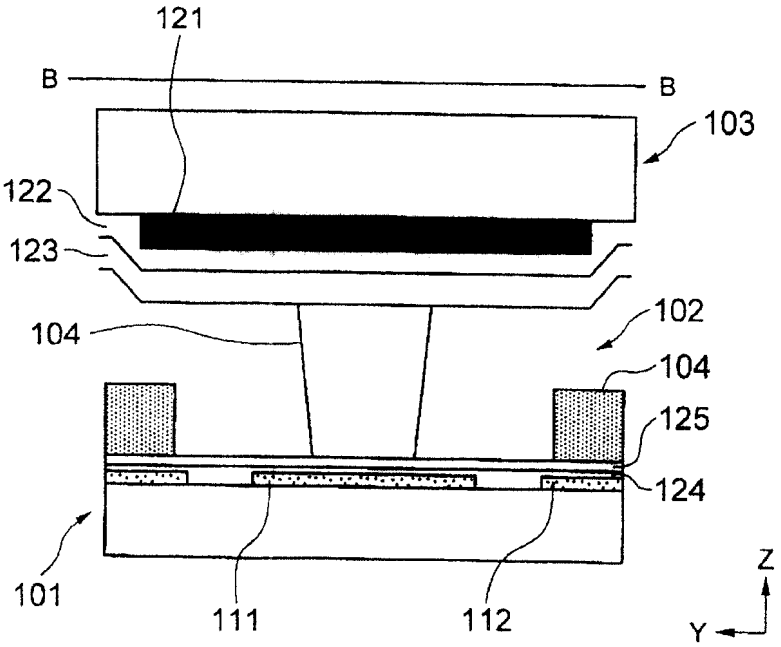

121
B
B
103
122
123
102
104
104
125
124
101
111
112
Z
Y

图5

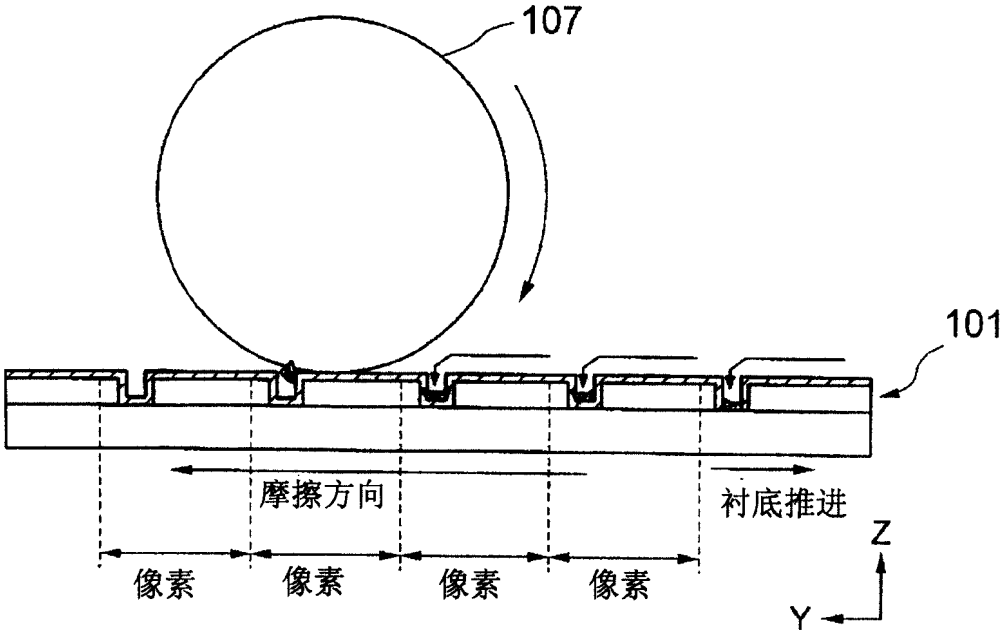


图6

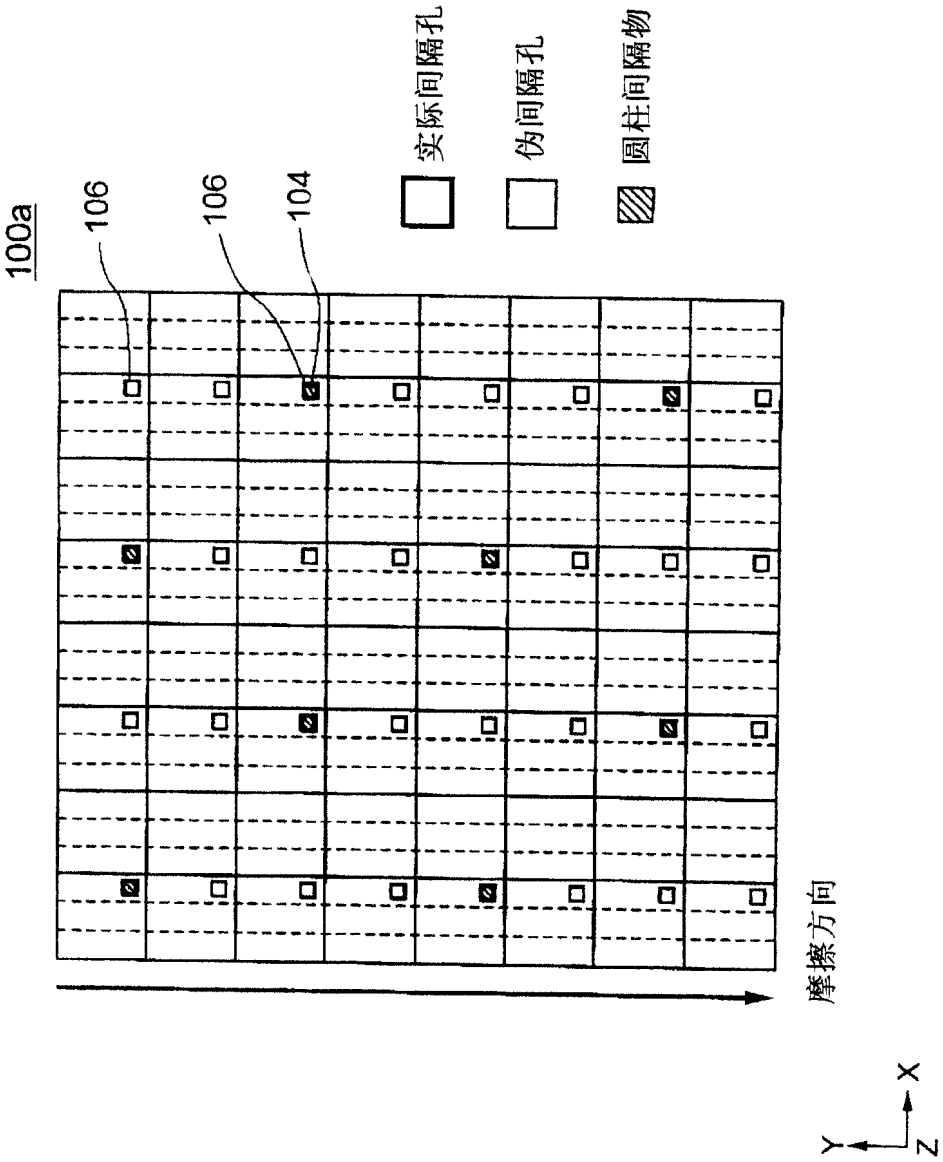


图7

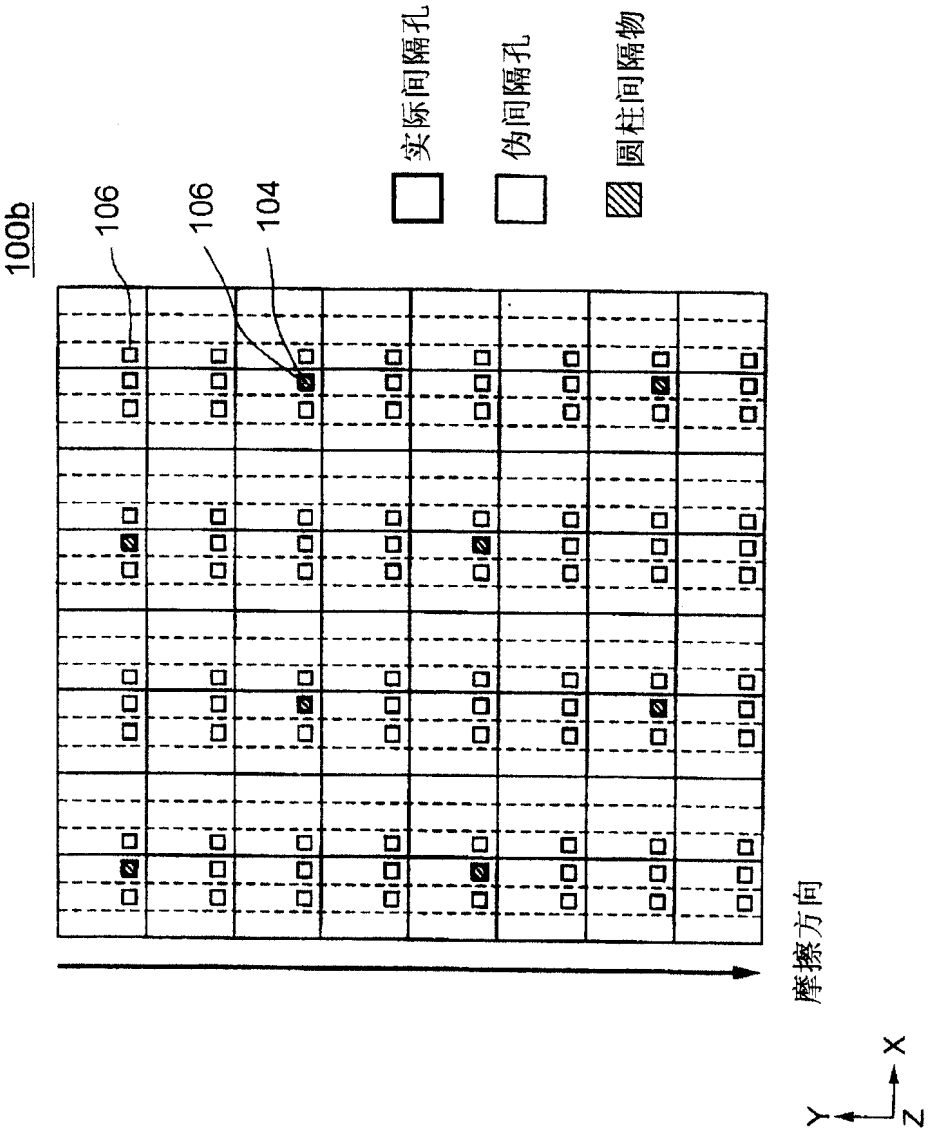


图8

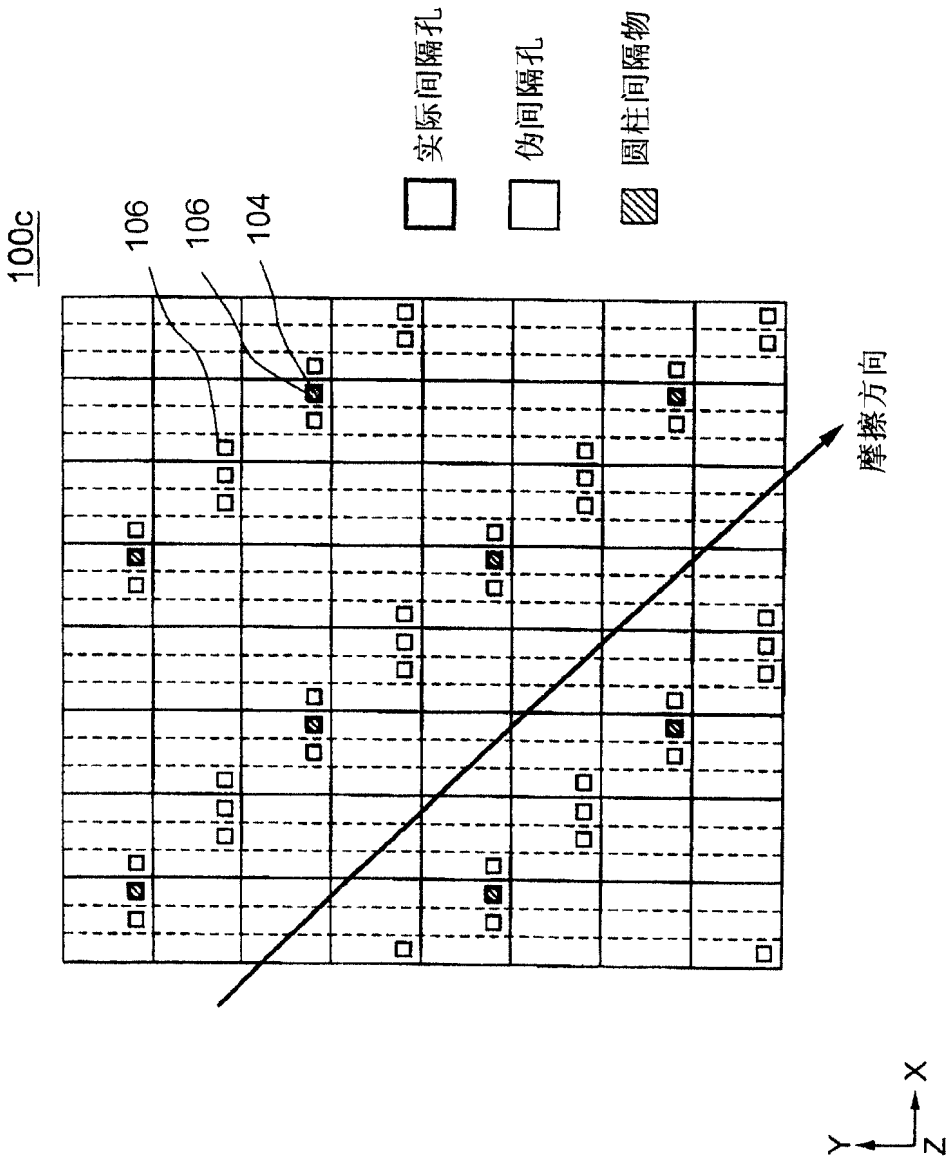


图9

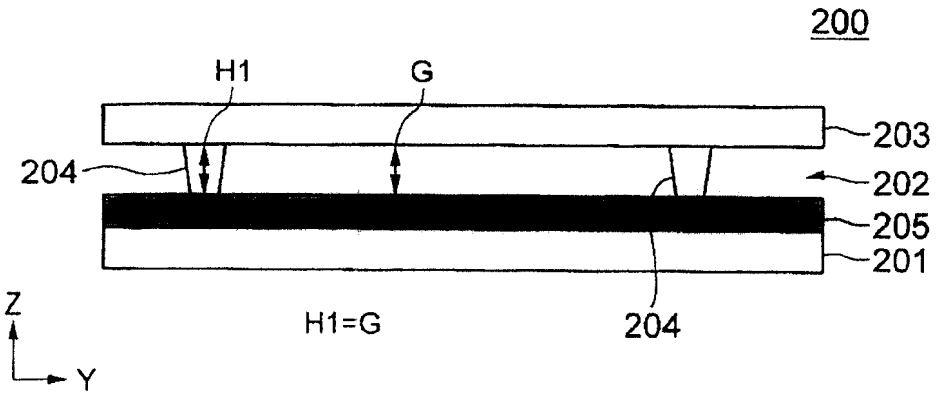


图10

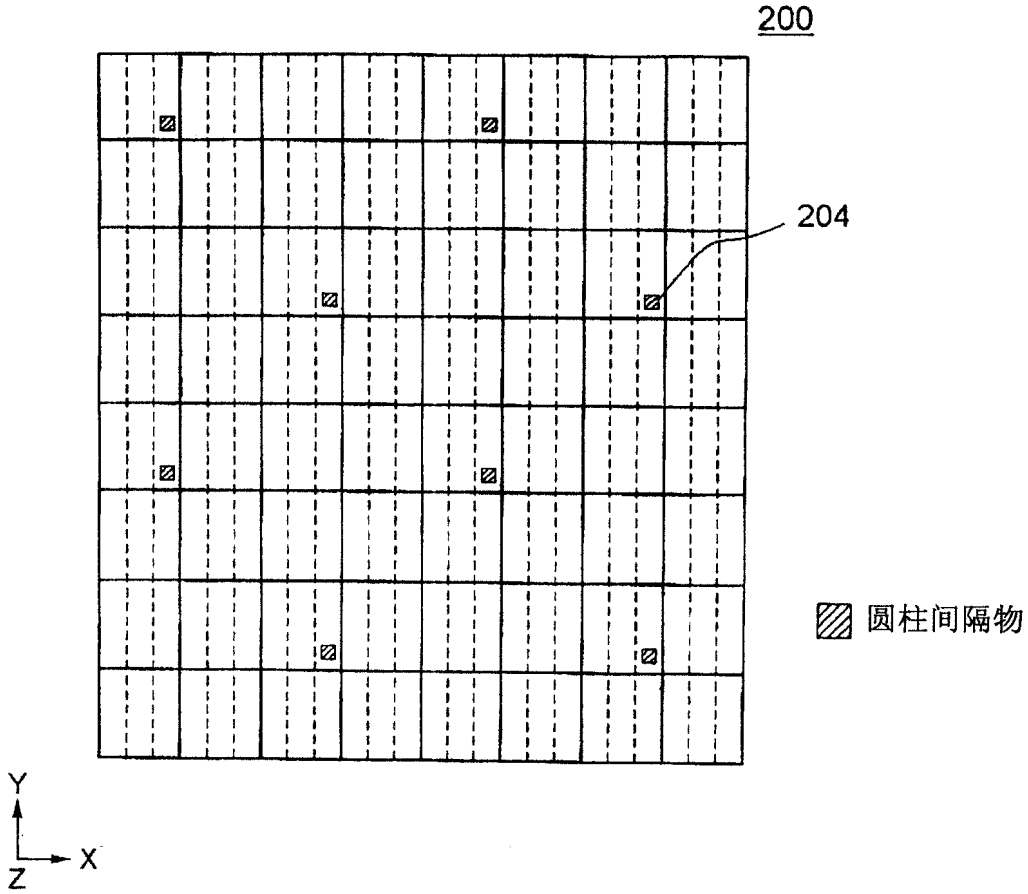


图11

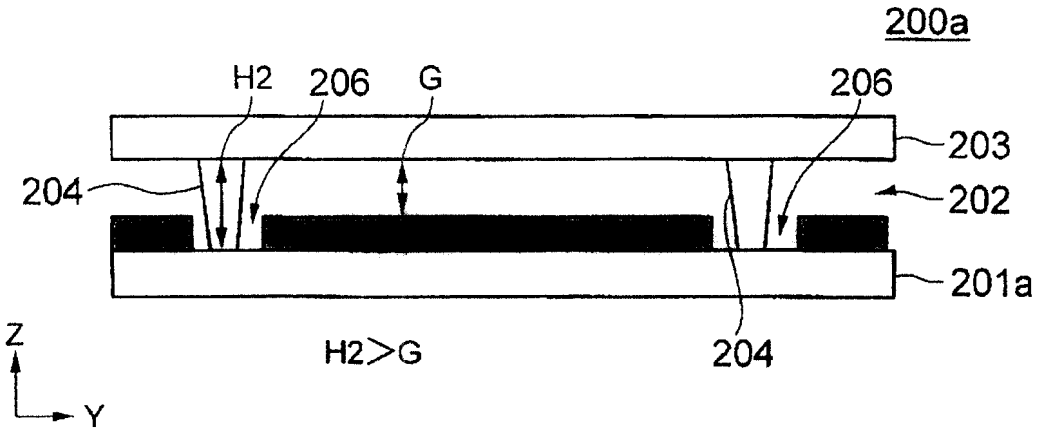

200a
H2
206
G
206
203
204
202
201a
Z
H2>G
204
Y

图12

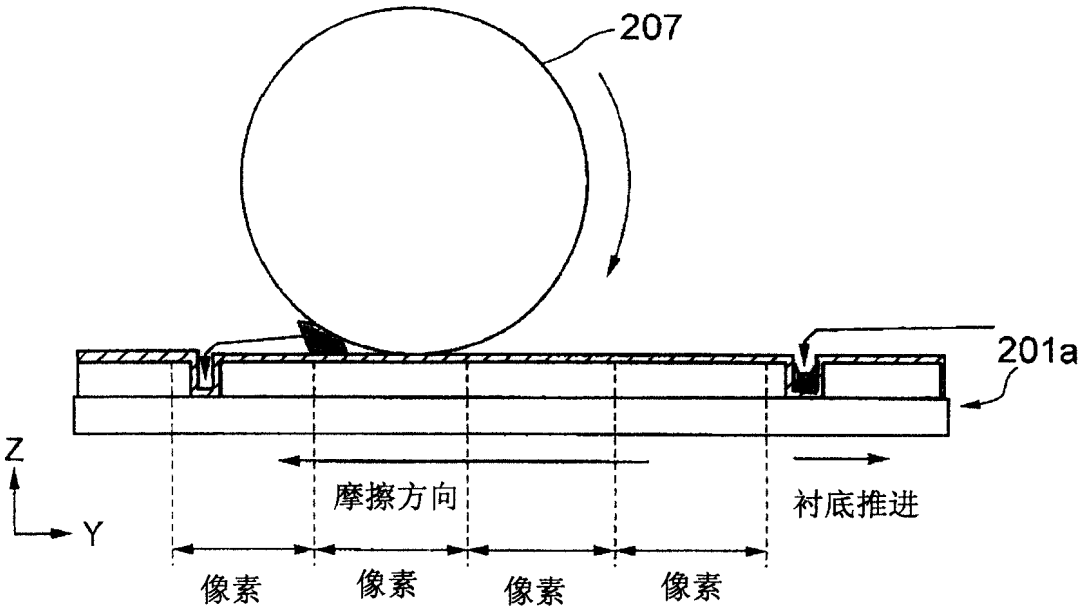

207
201a
Z
摩擦方向
衬底推进
Y
像素
像素
像素
像素

图13

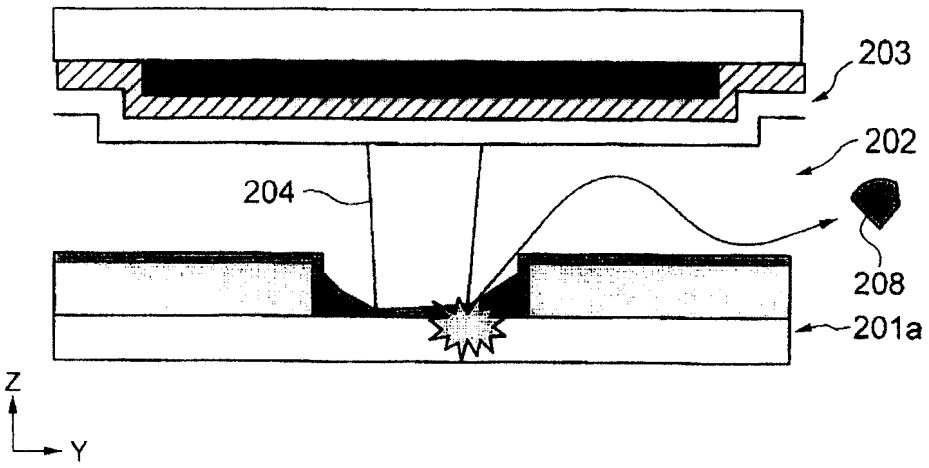
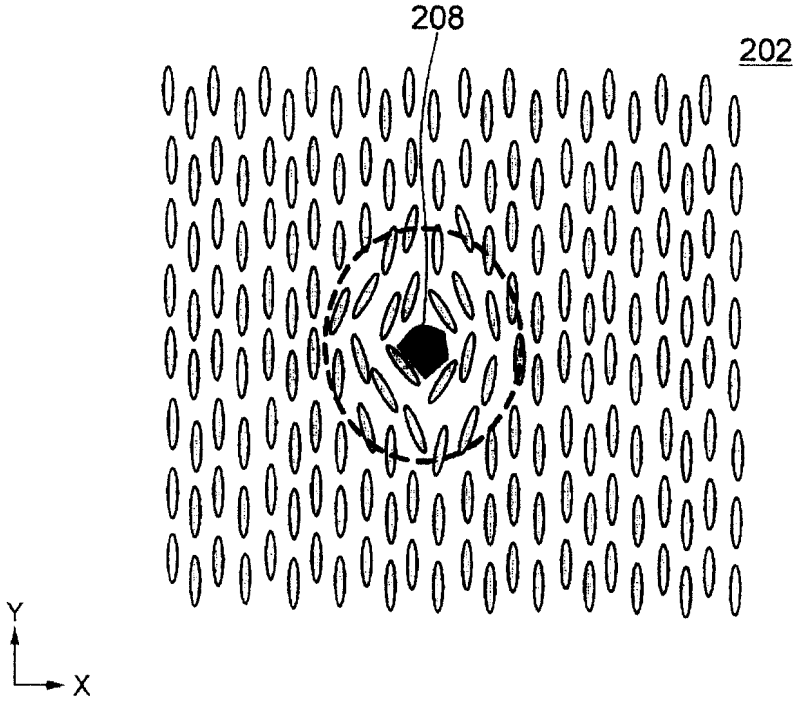
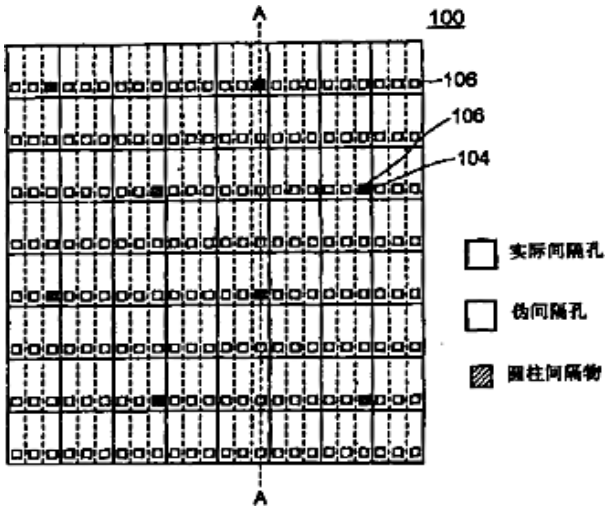


图14



专利名称(译)	具有间隔孔的液晶显示设备		
公开(公告)号	CN100394291C	公开(公告)日	2008-06-11
申请号	CN200510066679.5	申请日	2005-04-26
[标]申请(专利权)人(译)	NEC液晶技术株式会社		
申请(专利权)人(译)	NEC液晶技术株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	NEC液晶技术株式会社		
[标]发明人	廉谷勉 稻田敏 神野贵志 野上祐辅		
发明人	廉谷勉 稻田敏 神野贵志 野上祐辅		
IPC分类号	G02F1/136 G02F1/133 G09F9/35 G02F1/1339 G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/13394		
代理人(译)	陆锦华		
审查员(译)	刘博		
优先权	2004130072 2004-04-26 JP		
其他公开文献	CN1690821A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种液晶显示设备包括其利用位于其之间的由多个圆柱间隔物所定义的间隙而彼此相对。有源矩阵衬底具有其每一个均将圆柱间隔物的相应一个收纳在其中的多个间隔孔以及其与该间隔孔排列成行的多个伪间隔孔，所述每个伪间隔孔不将圆柱间隔物收纳在其中。