

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810108200.3

[51] Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006.01)

G02F 1/1362 (2006.01)

G02F 1/1343 (2006.01)

H01L 27/12 (2006.01)

[43] 公开日 2008 年 12 月 24 日

[11] 公开号 CN 101329466A

[22] 申请日 2008.5.30

[21] 申请号 200810108200.3

[30] 优先权

[32] 2007. 6. 21 [33] JP [31] 2007 - 163274

[71] 申请人 株式会社日立显示器

地址 日本千叶县

[72] 发明人 佐藤健史

[74] 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

代理人 王茂华

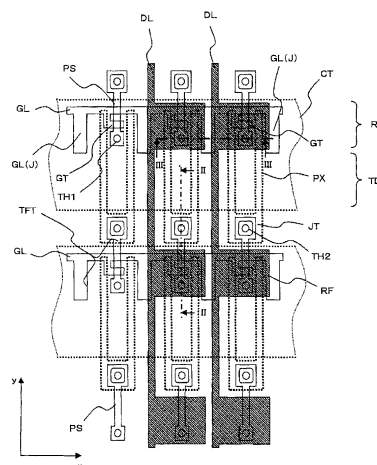
权利要求书 2 页 说明书 19 页 附图 16 页

[54] 发明名称

液晶显示装置

[57] 摘要

本发明提供一种液晶显示装置，其能够不增加制造工时来提高光反射区域中的显示质量。该液晶显示装置具有具备像素电极的像素，该像素电极经由来自栅极信号线的扫描信号来驱动的薄膜晶体管，被提供来自漏极信号线的图像信号，上述像素在其区域内至少具有光反射膜，上述光反射膜与上述漏极信号线同层，在其表面上具有凹凸而形成，在覆盖上述光反射膜而形成的表面平坦化的绝缘膜的上表面形成上述像素电极，在上述绝缘膜中，夹着一层与上述光反射膜重叠、并与上述像素电极绝缘的电极。



1. 一种液晶显示装置，其特征在于：

具有具备像素电极的像素，该像素电极经由来自栅极信号线的扫描信号来驱动的薄膜晶体管，被提供来自漏极信号线的图像信号，上述像素在其区域内至少具有光反射膜，

上述光反射膜与上述漏极信号线同层，在其表面上具有凹凸而形成，

在覆盖上述光反射膜而形成的表面平坦化的绝缘膜的上表面形成上述像素电极，

在上述绝缘膜中，夹着一层与上述光反射膜重叠、并与上述像素电极绝缘的电极。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于：

上述像素电极和与上述像素电极绝缘的上述电极由透明导电膜形成。

3. 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于：

上述光反射膜与位于像素的两边的各漏极信号线中的一条漏极信号线连接、与另一条漏极信号线分离而形成，在该分离位置上至少重合配置有上述栅极信号线的延伸部。

4. 根据权利要求2所述的液晶显示装置，其特征在于：

液晶显示装置由横向电场型构成，

上述像素电极，和与该像素电极绝缘的上述电极重叠而形成，并且由多个电极组构成。

5. 根据权利要求2所述的液晶显示装置，其特征在于：

液晶显示装置由纵向电场型构成，

与上述像素电极绝缘的上述电极是电容电极。

6. 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于：

与上述像素电极绝缘的上述电极由在其表面上具有凹凸的光反射膜形成。

7. 根据权利要求6所述的液晶显示装置，其特征在于：

与漏极信号线同层形成的光反射膜和与上述像素电极绝缘的上述电极构成以介于其间的绝缘膜为电介质膜的电容元件。

8. 根据权利要求6所述的液晶显示装置，其特征在于：

与上述像素电极绝缘的上述电极跨过位于像素两边的各漏极信号线而形成。

9. 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于：

上述反射膜经由在其下层的绝缘膜上形成的通孔与上述薄膜晶体管的漏极区域直接电连接。

10. 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于：

上述像素电极经由在其下层的绝缘膜上形成的通孔与上述薄膜晶体管的源极区域直接电连接。

11. 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于：

上述薄膜晶体管的半导体层由多晶硅层构成。

液晶显示装置

技术领域

本发明涉及液晶显示装置，涉及被称为所谓的半透射型、并在像素区域的一部分具有光反射区域的液晶显示装置。

背景技术

在液晶显示装置中，已知例如以太阳光等外来光为光源来识别图像的被称为所谓的半透射型的液晶显示装置。

在液晶显示装置的各像素区域中，例如除了使来自背光源的光透射的光透射区域之外，还设置具有光反射膜的光反射区域，从而能够构成为即使熄灭该背光源也能够识别图像。

这种液晶显示装置例如被公开在下述专利文献1~4中。

专利文献1：日本特开2001-350158号公报

专利文献2：日本特开2004-29650号公报

专利文献3：日本特开平10-186414号公报

专利文献4：日本特愿2004-154691号（特开2005-338256号公报）

发明内容

对于这样构成的液晶显示装置，在形成于其像素的光反射区域的光反射膜中，通常在其表面形成使反射光发生散射的凹凸。这是因为谋求光反射区域中的画质的提高。

在这种情况下产生如下缺点：即使覆盖该光反射膜来形成绝缘膜，该光反射膜的凹凸也反映在该绝缘膜的表面，光反射区域中的液晶的厚度不均匀而使对比度降低。

另外，为了谋求制造工时的减少，当形成上述光反射膜时，有时

例如与信号线同层而形成，但为了避免像素电极间的寄生电容，使之与该信号线物理分离而形成，因此产生无法增大该光反射膜的面积，无法较大地确保光反射率的缺点。

本发明的目的在于提供一种不会增加制造工时、提高光反射区域的显示质量的液晶显示装置。

简单说明本申请所公开的发明中具有代表性的技术方案的概要如下。

(1) 本发明的液晶显示装置，例如具有具备像素电极的像素，该像素电极经由以来自栅极信号线的扫描信号来驱动的薄膜晶体管，被提供来自漏极信号线的图像信号，上述像素在其区域内至少具有光反射膜，上述光反射膜与上述漏极信号线同层，在其表面上具有凹凸而形成，在覆盖上述光反射膜而形成的表面平坦化的绝缘膜的上表面形成上述像素电极，在上述绝缘膜中，夹着一层与上述光反射膜重叠、并与上述像素电极绝缘的电极。

(2) 本发明的液晶显示装置例如以(1)的结构为前提，其特征在于：上述像素电极和与上述像素电极绝缘的上述电极由透明导电膜形成。

(3) 本发明的液晶显示装置例如以(1)的结构为前提，其特征在于：上述光反射膜与位于像素的两边的各漏极信号线中的一条漏极信号线连接、与另一条漏极信号线分离而形成，在该分离位置上至少重合配置有上述栅极信号线的延伸部。

(4) 本发明的液晶显示装置例如以(2)的结构为前提，其特征在于：液晶显示装置由横向电场型构成，上述像素电极和与该像素电极绝缘的上述电极重叠而形成，并且由多个电极组构成。

(5) 本发明的液晶显示装置例如以(2)的结构为前提，其特征在于：液晶显示装置由纵向电场型构成，与上述像素电极绝缘的上述电极是电容电极。

(6) 本发明的液晶显示装置例如以(1)的结构为前提，其特征在于：与上述像素电极绝缘的上述电极由在其表面上具有凹凸的光反

射膜形成。

(7) 本发明的液晶显示装置例如以(6)的结构为前提,其特征在于:与漏极信号线同层形成的光反射膜和与上述像素电极绝缘的上述电极构成以介于其间的绝缘膜为电介质膜的电容元件。

(8) 本发明的液晶显示装置例如以(6)的结构为前提,其特征在于:与上述像素电极绝缘的上述电极跨过位于像素两边的各漏极信号线而形成。

(9) 本发明的液晶显示装置例如以(1)的结构为前提,其特征在于:上述反射膜经由在其下层的绝缘膜上形成的通孔与上述薄膜晶体管的漏极区域直接电连接。

(10) 本发明的液晶显示装置例如以(1)的结构为前提,其特征在于:上述像素电极经由在其下层的绝缘膜上形成的通孔与上述薄膜晶体管的源极区域直接电连接。

(11) 本发明的液晶显示装置例如以(1)的结构为前提,其特征在于:上述薄膜晶体管的半导体层由多晶硅层构成。

本发明不限于以上结构,在不超出本发明的技术思想的范围内可进行各种变更。

这样构成的液晶显示装置能够不增加制造工时,并提高光反射区域中的显示质量。

附图说明

图1是表示本发明的液晶显示装置的一个实施例的结构图,是表示隔着液晶相对配置的各基板中一块基板的液晶一侧的表面的结构的俯视图。

图2是图1的II-II线的剖视图。

图3是图1的III-III线的剖视图,是同时示出隔着液晶的另一块基板的图。

图4是表示本发明的液晶显示装置制造方法的一个实施例的工序图,是与图5~图8一起示出一系列工序的图。

图5是表示本发明的液晶显示装置制造方法的一个实施例的工序图，是与图4、图6~图8一起示出一系列工序的图。

图6是表示本发明的液晶显示装置的制造方法一个实施例的工序图，是与图4~图5、图7~图8一起示出一系列工序的图。

图7是表示本发明的液晶显示装置制造方法的一个实施例的工序图，是与图4~图6、图8一起示出一系列工序的图。

图8是表示本发明的液晶显示装置制造方法的一个实施例的工序图，是与图4~图7一起示出一系列工序的图。

图9是表示本发明的液晶显示装置的整体结构的一个实施例的等效电路图。

图10是表示本发明的液晶显示装置的另一个实施例的结构图，是表示隔着液晶相对配置的各基板中一块基板的液晶一侧的表面的结构的俯视图。

图11是表示图10的XI(a)-XI(a)、XI(b)-XI(b)、XI(c)-XI(c)的剖面的图。

图12是表示本发明的液晶显示装置制造方法的另一实施例的工序图，是与图13~图16一起示出一系列工序的图。

图13是表示本发明的液晶显示装置制造方法的另一实施例的工序图，是与图12、图14~图16一起示出一系列工序的图。

图14是表示本发明的液晶显示装置制造方法的另一实施例的工序图，是与图12~图13、图15~图16一起示出一系列工序的图。

图15是表示本发明的液晶显示装置制造方法的另一实施例的工序图，是与图12~图14、图16一起示出一系列工序的图。

图16是表示本发明的液晶显示装置制造方法的另一实施例的工序图，是与图12~图15一起示出一系列工序的图。

图17是表示本发明的液晶显示装置的整体结构的另一实施例的等效电路图。

具体实施方式

以下，使用附图说明本发明的液晶显示装置的实施例。

<实施例 1>

(等效电路)

图 9 是表示本发明的液晶显示装置的一个实施例的等效电路图。该实施例中的液晶显示装置是被称为所谓的横向电场型的显示装置，因此，构成为在隔着液晶相对配置的各基板中的一块基板 SUB1 的液晶一侧的像素区域中具有像素电极和对置电极。

在图 9 中，首先具有例如由玻璃构成的基板 SUB1，在该基板 SUB1 的液晶一侧的表面形成有在其 x 方向上延伸、并在 y 方向上并列设置的栅极信号线 GL、和在 y 方向上延伸、并在 x 方向上并列设置的漏极信号线 DL。

由这些栅极信号线 GL 和漏极信号线 DL 所围成的矩形形状的区域成为形成像素 PIX 的区域。并且，这些各像素 PIX 呈矩阵状配置，其集合体构成液晶显示区域 AR。

另外，在这些各像素 PIX 的区域配置有与栅极信号线 GL 平行配置的对置电极 CT。

各栅极信号线 GL 和对置电极 CT 的例如一端（图中右端）与配置在上述液晶显示区域 AR 的外侧的扫描信号/对置电极驱动电路 V 相连接。通过该扫描信号/对置电极驱动电路 V 向各栅极信号线 GL 依次提供扫描信号，并且向对应的对置电极 CT 提供相对于图像信号成为基准的基准信号。

各漏极信号线 DL 的例如一端（图中下侧）与配置在上述液晶显示区域 AR 的外侧的图像信号驱动电路 H 相连接。通过该图像信号驱动电路 H，与上述扫描信号的提供定时一致地向各漏极信号线 DL 提供图像信号。

在各像素中具有根据来自栅极信号线 GL 的扫描信号进行导通的薄膜晶体管 TFT，经由该导通的薄膜晶体管 TFT 向像素电极 PX 施加来自漏极信号线 DL 的图像信号。

并且，与像素电极 PX 和上述对置电极 CT 之间的电位差对应的

电场被施加给液晶 LC，按照该电场，液晶 LC 的分子产生变动。

在这种情况下，在像素电极 PX 和对置电极 CT 之间，除了基于液晶 LC 的电容之外还形成有保持电容 C1、绝缘膜电容 C2。通过这样的各个电容，提供给像素电极 PX 的图像信号产生的电荷被较长时间地蓄积在该像素电极 PX 上。

(像素的结构)

图 1 是表示本发明的液晶显示装置的像素结构的图，是表示隔着液晶相对配置的各基板中一块基板的液晶一侧的表面的结构的俯视图。另外，图 2 是图 1 的 II - II 线的剖视图。

在图 1 中，在由图中向 y 方向延伸、并向 x 方向并列设置的各漏极信号线 DL 和向 x 方向延伸、且向 y 方向并列设置的各栅极信号线 GL 所围成的各区域中构成了一个像素。

并且，在这些各像素中，图中上侧的区域构成了反射区域 RD，下侧区域构成了透射区域 TD。

另外，在该实施例中，在各像素中具有薄膜晶体管 TFT，例如形成在与该像素的图中下侧相邻的另一个像素的反射区域 RD 内。

首先，具有由玻璃构成的基板 SUB1 (参照图 2)，在该基板 SUB1 的液晶一侧的表面依次层叠形成有由 SiN 构成的基底绝缘膜 IN1 (参照图 2) 和由 SiO 构成的基底绝缘膜 IN2 (参照图 2)。这些基底绝缘膜 IN1 和 IN2 具有阻止该基板 SUB1 内的杂质侵入到后述的半导体层 PS 的功能。

在上述基底绝缘膜 IN2 的表面形成有由岛状构成的半导体层 PS。该半导体层 PS 例如由多晶硅构成，构成为作为各像素的像素驱动元件发挥作用的薄膜晶体管 TFT 的半导体层。

该半导体层 PS 在图中 y 方向上延伸，其一端侧形成在该像素的区域中，另一端侧位于与该像素的下侧相邻的另一个像素区域而形成。

该半导体层 PS 如后面说明中明确的那样，隔着栅极绝缘膜 GI 在其大致中央部与栅极信号线 GL (栅电极 GT) 交叉而配置，其上述

一端侧作为漏极区域发挥作用，上述另一端侧作为源极区域发挥作用。

在此，薄膜晶体管 TFT 根据其偏压的施加状态，漏极区域和源极区域进行交替，但在本说明书中为方便起见，将与后述的漏极信号线 DL 相连接的一侧称为漏极区域，将与后述的像素电极 PX 相连接的一侧称为源极区域。

并且，在这样形成有半导体层 PS 的基板 SUB1 的表面上例如形成有由 SiO 构成的绝缘膜 GI。该绝缘膜 GI 在上述薄膜晶体管 TFT 的形成区域中作为其栅极绝缘膜发挥作用。

在上述绝缘膜 GI 的表面，在图中 x 方向上延伸、并在 y 方向上并列设置而形成有栅极信号线 GL。该栅极信号线 GL 在配置于图中上下的各像素区域之间，与上述半导体层 PS 的大致中央交叉而形成。

并且，该栅极信号线 GL 在上述半导体层 PS 的交叉部的附近，形成为具有从该栅极信号线 GL 分支并在上述半导体层 PS 的大致中央交叉而配置的栅电极 GT 的图案。在此，上述栅极信号线 GL 的上述半导体层 PS 的交叉部也作为薄膜晶体管 TFT 的栅电极发挥作用。

在形成了上述栅极信号线 GL 和栅电极 GT 之后，通过以这些栅极信号线 GL 和栅电极 GT 为掩模来掺杂杂质，能够得到在上述半导体层 PS 的上述栅极信号线 GL 和栅电极 GT 的下方形成有沟道区域的薄膜晶体管 TFT。

另外，上述栅极信号线 GL 形成为具有在图中 y 方向上延伸到图中下侧的像素区域的突出部 GL(J) 的图案。该突出部 GL(J) 在后面说明中来明确，但在延伸有该突出部 GL(J) 的一侧的像素中，与反射膜（在图 1 中用符号 RF 来表示）和漏极信号线 DL 之间的缝隙重叠而形成，作为与上述反射膜 RF 不同的反射膜发挥作用。

并且，在形成有栅极信号线 GL 的基板 SUB1 的表面形成例如由 SiN 构成的绝缘膜 IN3（参照图 2），进而通过涂敷在其上表面形成有由树脂等有机材料构成的绝缘膜 IN4（参照图 2）。通过形成该绝缘膜 IN4，能够使其表面平坦化。

在绝缘膜 IN4 的表面，在图中 y 方向上延伸、并在 x 方向上并列设置而形成有漏极信号线 DL。

该漏极信号线 DL 与例如其图中右侧的各像素的形成在反射区域 RD 的反射膜 RF 一体形成。由此，该反射膜 RF 与漏极信号线 DL 同时形成，能够谋求制造工时的减少。另外，能够使该反射膜 RF 的面积形成得较大。

并且，该反射膜 RF 与跟上述漏极信号线 DL 相邻配置的图中右侧的漏极信号线 DL 具有微小缝隙而分开。这是由于相邻的漏极信号线 DL 彼此之间不能进行电连接的缘故。

对上述反射膜 RF 和漏极信号线 DL 之间的上述缝隙的部分，俯视地观察时，上述栅极信号线 GL 的突出部 GL (J) 被配置成充分地嵌入该缝隙，也在该缝隙中通过上述突出部 GL (J) 而使之具有光反射功能。

该漏极信号线 DL 和反射膜 RF 由依次层叠了 MoW 合金层和 Al 合金层的层叠体构成，上述 Al 合金层在上述反射膜 RF 中作为反射效率良好的面发挥作用。

形成在各像素的反射区域 RD 的上述反射膜 RF 覆盖栅极信号线 GL (除去上述突出部 GL (J)) 和薄膜晶体管 TFT (除去其源极区域一侧的端部) 而形成。

另外，上述反射膜 RF 在其表面形成有多个凹部 (凸部) RG2。通过在至少形成上述反射膜 RF 的上述绝缘膜 IN4 的表面形成凹部 (凸部) RG1，使该凹部 (凸部) RG1 反映到该反射膜 RF 的表面。通过这样在上述反射膜 RF 的表面形成多个凹部 (凸部) RG2，从而使该反射膜 RF 的反射光发生散射。

然后，这样构成的上述反射膜 RF 通过贯通其下层的绝缘膜 IN4、IN3 和绝缘膜 GI 而形成的通孔 TH1 与薄膜晶体管 TFT 的漏极区域直接连接 (不经由漏电极)。来自漏极信号线 DL 的图像信号经由该反射膜 RF 被提供给薄膜晶体管 TFT 的漏极区域。

在这样形成有漏极信号线 DL 和反射膜 RF 的基板 SUB1 的表面，

形成有例如由树脂等有机材料构成的绝缘膜 IN5。由此，即使在上述反射膜 RF 形成有凹部（凸部）RG2，该绝缘膜 IN5 的表面也平坦地形成。这至少在反射区域 RD 中，能够使液晶 LC 的厚度均匀，能够谋求显示质量的提高。

在该绝缘膜 IN5 的表面形成有例如由 ITO（Indium Tin Oxide）等透明导电膜构成的对置电极 CT。

该对置电极 CT 是在与后述的像素电极 PX 之间产生电场的电极，在各像素中形成在反射区域 RD 和透射区域 TD 上，不覆盖薄膜晶体管 TFT 的源极区域侧的端部而形成。由此，在后述的像素电极 PX 和漏极信号线 DL 之间形成有绝缘的对置电极 CT，即使形成与上述漏极信号线 DL 同层且连接的反射膜 RF，也能够通过上述对置电极 CT 屏蔽来自漏极信号线 DL 的电场，不会对像素电极 PX 造成影响，能够抑制画质的降低。

避免对置电极 CT 覆盖薄膜晶体管 TFT 的源极区域侧的端部是因为需要使后述的像素电极 PX 和该源极区域侧的端部电连接。

各像素的对置电极 CT 与配置在图中左右的像素的对置电极 CT 相互连接而形成，由此该对置电极 CT 跨过各漏极信号线 DL 而形成。

在这样形成有对置电极 CT 的基板 SUB1 的表面形成有例如由 SiN 构成的绝缘膜 IN6（参照图 2）。

并且，在该绝缘膜 IN6 的表面形成有例如由 ITO（Indium Tin Oxide）等透明导电膜构成的像素电极 PX。

该像素电极 PX 由具有使在图中 y 方向上延伸、并在 x 方向上并列设置的多个（在图中为 2 个）的带状电极的一端相互连接的连接部 JT 的电极组构成，除了该连接部 JT，各电极与上述对置电极 CT 重叠来配置。在这种情况下，与对置电极 CT 相对的像素电极 PX 的重叠部构成以绝缘膜 IN6 为电介质膜的保持电容。

上述像素电极 PX 的连接部 JT 通过贯通绝缘膜 IN6、IN5、IN4、IN3、GI 而形成的通孔 TH3，与上述薄膜晶体管 TFT 的源极区域的一部分直接连接（不經由源电极）。

重叠于对置电极 CT 而形成的像素电极 PX 在与该对置电极 CT 之间形成以绝缘膜 IN6 为电介质的电容元件。

(基板 SUB2)

图 3 是表示在上述基板 SUB1 上隔着液晶 LC 使基板 SUB2 相对配置来安装时的结构的图，相当于图 1 的 III - III 线位置的剖视图。

图 3 所示的上述基板 SUB1，在其液晶 LC 一侧的表面覆盖上述像素电极 PX 而形成取向膜 ORI1。用于确定液晶 LC 的分子的初始取向方向。

另外，在上述基板 SUB1 的液晶 LC 一侧的相反侧的表面上，依次层叠形成有相位差片 ORB1 和偏振片 POL1。与形成在后述的基板 SUB2 上的相位差片 ORB2 和偏振片 POL2 一同用于使液晶 LC 的分子的变动可视化。

与该基板 SUB1 隔着液晶 LC 而配置的基板 SUB2，在其液晶 LC 一侧的表面上形成有滤色器 FIL。从图中左侧到右侧，按每个像素例如依次配置着色为红 (R)、绿 (G)、蓝 (B) 的上述滤色器 FIL，在后面重复该顺序。

在这样形成有滤色器 FIL 的基板 SUB2 的表面形成有取向膜 ORI2。

另外，在上述基本 SUB2 的液晶 LC 一侧的相反侧的表面上，依次层叠形成有相位差片 ORB2 和偏振片 POL2。

在图 3 中，用箭头 L 示出了当使液晶显示装置作为光反射型发挥作用时，例如太阳光等外来光透射基板 SUB2、液晶 LC，被形成在基板 SUB2 上的反射膜 RF 反射，透射液晶 LC、基板 SUB2 的情况。

(实施例 1 的结构的效果)

这样构成的液晶显示装置，即使在形成于光反射区域 RD 的反射膜 RF 上形成有凹部 (凸部) RG，其上表面也被由平坦化膜构成的绝缘膜 IN5 覆盖，因此能够使液晶 LC 的厚度均匀化，能够提高显示的质量。

另外，在像素电极 PX 和漏极信号线 DL 之间形成有绝缘的对置

电极 CT, 因此即使形成与上述漏极信号线同层且连接的反射膜 RF, 也能够由上述对置电极 CT 屏蔽来自漏极信号线 DL 的电场, 不会影响像素电极 PX, 因此能够抑制画质的降低。

另外, 俯视地观察时, 在与上述反射膜 RF 连接的漏极信号线 DL 和该反射膜 RF 之间、在相邻的另一漏极信号线 DL 和该反射膜 RF 之间的缝隙处, 配置有栅极信号线 GL 和该栅极信号线 GL 的突出部 GL (J), 因此能够谋求光反射区域 RD 中的光反射效率的提高。

(制造方法)

图 4~图 8 是表示图 1 所示的液晶显示装置制造方法的一个实施例的工序图, 特别示出了基板 SUB1 的液晶一侧的表面的结构中的制造工序。在图 4~图 8 的各图中, (a) 示出了俯视图, (b) 示出了 (a) 的 b-b 线的剖视图。以下, 按工序来说明。

图 4 (a)、(b)

准备基板 SUB1, 在其表面依次形成由 SiN 构成的基底绝缘膜 IN1 和由 SiO 构成的基底绝缘膜 IN2。

通过在上述基板 SUB1 的基底绝缘膜 IM2 的表面整个区域上例如使用 CVD 法形成无定形硅层并照射激光, 来使该无定形硅层结晶成为多晶硅层。然后, 通过对该多晶硅层进行基于光刻技术的选择蚀刻来形成半导体层 PS。该半导体层 PS 成为薄膜晶体管 TFT 的半导体层。

然后, 覆盖该半导体层 PS, 在基板 SUB1 的表面例如使用 CVD 法形成绝缘膜 GI。

在上述绝缘膜 GI 的表面例如使用溅射法形成 MoW 合金层, 通过基于光刻技术的选择蚀刻法对该 MoW 合金层进行蚀刻来形成栅极信号线 GL。

然后, 使在上述栅极信号线 GL 的图案化时使用的光致抗蚀剂膜仍残留, 离子注入 N 型杂质 (例如磷), 在光致抗蚀剂除去后进一步离子注入低浓度的掺杂剂, 所谓自对准地形成 N 型薄膜晶体管 TFT, 其中, 该 N 型薄膜晶体管 TFT 形成有 LDD 区域。

图 5 (a)、(b)

覆盖上述栅极信号线 GL，例如采用 CVD 法在基板 SUB1 的表面形成绝缘膜 IN3，进一步，在该绝缘膜 IN3 的表面形成由感光性树脂等构成的绝缘膜 IN4。

然后，在该绝缘膜 IN4 的表面，在成为反射区域 RD 的部分形成多个分散的凹部（凸部）RG1。这些凹部（凸部）RG1 的形成例如使用基于如下的曝光的光刻技术来进行，即该曝光经由使光透射率发生部分性变化的所谓的半曝光掩模。此时，在上述绝缘膜 IN4 上形成通孔 TH1、TH2 的工序同时进行，能够谋求工时的减少。

其后，以形成有该通孔 TH1、TH2 的上述绝缘膜 IN4 为掩模，在绝缘膜 IN3、GI 上形成接触孔，使上述半导体层 PS 的各端部的一部分露出。由此，薄膜晶体管 TFT 的漏极区域和源极区域的一部分分别露出。

图 6 (a)、(b)

在上述绝缘膜 IN4 的表面例如依次层叠形成 MoW 合金膜和 Al 合金膜，利用基于光刻技术的选择蚀刻法对该层叠体膜进行蚀刻来形成漏极信号线 DL 和反射膜 RF。这种情况下的漏极信号线 DL 和反射膜 RF 的形成同时进行，能够谋求工时的减少。

上述反射膜 RF 的表面反映有在成为其基底层的绝缘膜 IN4 的表面形成的上述凹部（凸部）RG1，形成与该凹部（凸部）RG1 相同的凹部（凸部）RG2。

另外，上述反射膜 RF 覆盖使薄膜晶体管 TFT 的漏极区域露出的上述通孔 TH1 而形成，与该薄膜晶体管 TFT 的漏极区域直接相连接。

图 7 (a)、(b)

在基板 SUB1 的表面例如通过涂敷树脂形成绝缘膜 IN5。由此，能够形成表面平坦的绝缘膜 IN5。

在该绝缘膜 IN5 的表面例如形成 ITO 膜，通过基于光刻技术的选择蚀刻形成对置电极 CT。

图 8 (a)、(b)

在基板 SUB1 的表面形成由 SiN 构成的绝缘膜 IN6。然后，形成贯通该绝缘膜 IN6、IN5、IN4、IN3、GI 的通孔 TH3，使上述薄膜晶体管 TFT 的源极区域的一部分露出。

例如由树脂等有机材料构成的上述绝缘膜 IN5、IN4 以上述绝缘膜 IN6 开口时使用的光致抗蚀剂膜和该绝缘膜 IN6 为掩模，通过例如使用氧的干法蚀刻来进行开口，能够谋求工序的减少。

接着，在上述绝缘膜 IN6 的表面例如形成 ITO 膜，通过基于光刻技术的选择蚀刻来形成像素电极 PX。

该像素电极 PX 通过上述通孔 TH3 与上述薄膜晶体管 TFT 的源极区域直接连接，形成为由多个电极构成的电极组。

<实施例 2>

(等效电路)

图 17 是表示本发明的液晶显示装置的另一个实施例的等效电路图，成为与图 9 对应的图。图 17 所示的液晶显示装置为被称为所谓的纵向电场方式的结构。

与图 9 的情况相比，不同的结构是：首先，在基板 SUB1 侧没有形成对置电极 CT。这是由于在隔着液晶 LC 与该基板 SUB1 相对配置的基板 SUB2 的液晶一侧的表面上形成有对置电极。

并且，在各像素 PIX 形成电容电极线 CPL，在各像素 PIX 的像素电极 PX 和该电容电极线（电容电极）CPL 之间形成有保持电容 C1。

(像素的结构)

图 10 是表示本发明的液晶显示装置的另一个实施例的结构图，是表示隔着液晶相对配置的各基板中一块基板的液晶一侧的表面的结构的俯视图。另外，图 11(a) 是图 10 的 XI(a) - XI(a) 线的剖视图，图 11(b) 是图 10 的 XI(b) - XI(b) 线的剖视图，图 11(c) 是图 10 的 XI(c) - XI(c) 线的剖视图。

在图 10 中，在由图中向 y 方向延伸、且向 x 方向并列设置的各漏极信号线 D、和向 x 方向延伸、且向 y 方向并列设置的各栅极信号

线 GL 所围成的各区域中构成了一个像素。

并且,在这些各像素中,在图中上侧的区域构成具有宽度小于各漏极信号线 DL 的分开距离的光透射区域 TD,在其他剩余区域构成有光反射区域 RD。

另外,在该实施例中,在各像素中具有薄膜晶体管 TFT,例如形成在与该像素的图中下侧相邻的另一个像素的上部。

首先,具有由玻璃构成的基板 SUB1(参照图 11),在该基板 SUB1 的液晶一侧的表面依次层叠形成有由 SiN 构成的基底绝缘膜 IN1(参照图 11)和由 SiO 构成的基底绝缘膜 IN2(参照图 11)。这些基底绝缘膜 IN1 和 IN2 具有阻止该基板 SUB1 内的杂质侵入到后述的半导体层 PS 的功能。

在上述基底绝缘膜 IN2 的表面,在像素的图中下侧形成有由岛状构成的半导体层 PS。该半导体层 PS 例如由多晶硅构成,其构成为作为各像素的像素驱动元件发挥作用的薄膜晶体管 TFT 的半导体层。

该半导体层 PS 与后述的栅极信号线 GL 交叉而延伸,进而弯曲到图中左侧而形成。由此,该半导体层 PS 的一端侧形成在该像素的区域中,另一端侧位于与该像素的下侧相邻的另一个像素区域而进行形成。

该半导体层 PS 隔着后述的栅极绝缘膜 GI1、GI2,与上述栅极信号线 GL 和与从该栅极信号线 GL 延伸形成的栅电极 GT 相交叉而配置,其上述一端侧作为漏极区域发挥作用,上述另一端侧作为源极区域发挥作用。

并且,在这样形成有半导体层 PS 的基板 SUB1 的表面上层叠形成有例如由 SiO 构成的绝缘膜 GI1(参照图 11)和由 SiN 构成的基底绝缘膜 GI2(参照图 11)。该绝缘膜 GI1、GI2 在上述薄膜晶体管 TFT 的形成区域中,作为其栅极绝缘膜发挥作用。

在上述绝缘膜 GI2 的表面在图中 x 方向上、延伸并在 y 方向上并列设置而形成有栅极信号线 GL。该栅极信号线 GL 在配置于图中上下的各像素区域之间,与上述半导体层 PS 交叉而形成。

并且,该栅极信号线 GL 在上述半导体层 PS 的交叉部的附近,形成为具有从该栅极信号线 GL 分支并在上述半导体层 PS 的大致中央交叉而配置的栅电极 GT 的图案。上述栅极信号线 GL 的上述半导体层 PS 的交叉部也作为薄膜晶体管 TFT 的栅电极发挥作用。

在形成了上述栅极信号线 GL 和栅电极 GT 之后,通过以这些栅极信号线 GL 和栅电极 GT 为掩模来掺杂杂质,能够得到在上述半导体层 PS 的上述栅极信号线 GL 和栅电极 GT 的下方形成有沟道区域的薄膜晶体管 TFT。

并且,在形成有栅极信号线 GL 的基板 SUB1 的表面形成例如由树脂等有机材料构成的绝缘膜 IN3 (参照图 11)。通过形成该绝缘膜 IN3,能够使其表面平坦化。

另外,在该绝缘膜 IN3 的表面,在除了后述的漏极信号线 DL 和薄膜晶体管 TFT 的漏极区域的连接部以外的区域形成有多个分散的凹部(凸部)RG1。

在这样形成的绝缘膜 IN3 的表面,在图中 y 方向上延伸、并在 x 方向上并列设置而形成漏极信号线 DL。

并且,上述漏极信号线 DL 的一部分通过贯通绝缘膜 IN3、GI2、GI1 而形成的通孔 TH1,与上述薄膜晶体管 TFT 的漏极区域直接电连接。

另外,在形成上述漏极信号线 DL 时同时形成的第一反射膜 RF1,在像素的图中下侧的区域,与该漏极信号线 DL 物理分离,即与该漏极信号线 DL 稍微分开而形成。

并且,上述第一反射膜 RF1 的一部分通过在绝缘膜 IN3、GI2、GI1 上贯通而形成的通孔 TH1,与上述薄膜晶体管 TFT 的源极区域直接电连接。

在此,漏极信号线 DL 和反射膜 RF1 都是由例如依次层叠了 MoCr 合金层和 Ag 合金的层叠体构成。这是因为 MoCr 合金与半导体层 PS 的连接良好,Ag 合金具有高反射效率的缘故。

另外,在上述漏极信号线 DL 的除了与上述薄膜晶体管 TFT 的漏

极区域的连接部之外的其他部分、以及第一反射膜 RF1，在其表面形成有凹部（凸部）RG2。这些凹部（凸部）RG2 反映形成在上述绝缘膜 IN3 的表面的凹部（凸部）RG1 而形成。

这样形成有漏极信号线 DL 和第一反射膜 RF1 的基板 SUB1 的表面形成有例如由 SiN 构成的绝缘膜 IN4（参照图 11）。在该绝缘膜 IN4 的表面也形成凹部（凸部）RG3，这些凹部（凸部）RG3 反映形成在上述绝缘膜 IN3 的表面的凹部（凸部）RG2 而形成。

然后，在上述绝缘膜 IN4 的表面形成有例如由 Ag 合金构成的第二反射膜 RF2。

在该第二反射膜 RF2 上，至少包含成为像素的光透射区域 TD、进而为光反射区域 RD 的一部分且为上述第一反射膜 RF1 与后述的像素电极 PX 的电连接部（图中用通孔 TH3 来表示）而形成了开口 OH。

该第二反射膜 RF2 的上述开口 OH 距其图中左右的各漏极信号线 DL 具有一些距离而进行形成，由此使上述光透射区域 TD 和各漏极信号线 DL 之间的区域作为光反射区域来发挥作用。

并且，该第二反射膜 RF2 作为图 17 所示的电容电极线（电容电极）CPL 发挥作用，在与上述第一反射膜 RF1 之间构成以上述绝缘膜 IN4 为电介质膜的电容元件。

在上述第二反射膜 RF2 的表面形成有凹部（凸部）RG4。这些凹部（凸部）RG4 反映形成在上述绝缘膜 IN4 的表面的凹部（凸部）RG3 而形成。

在这样形成有第二反射膜 RF2 的基板 SUB1 的表面形成有例如由树脂等有机材料构成的绝缘膜 IN4。由此，该绝缘膜 IN4 的表面为已平坦化的表面。

然后，在像素内的区域，在上述绝缘膜 IN4 的表面形成有像素电极 PX。该像素电极 PX 形成在像素的除了微小的周边的中央大部分区域，通过贯通绝缘膜 IN5、IN4 而形成的通孔 TH3 与上述第一反射膜 RF1 直接连接。由此，像素电极 PX 经由上述第一反射膜 RF1 与薄膜晶体管 TFT 的源极区域电连接。

(实施例2的结构的效果)

这样构成的液晶显示装置能够通过第一反射膜 RF1 和第二反射膜 RF2 进行有效的光反射。

另外,第一反射膜 RF1 在形成漏极信号线 DL 时同时形成,因此能够避免制造工时的增加。

另外,由于是在由平坦化膜构成的绝缘膜 IN5 的上表面形成了像素电极 PX 的结构,因此能够使液晶 LC 的厚度均匀化,能够提高显示的质量。

(制造方法)

图12~图16是表示图10所示的液晶显示装置制造方法的一个实施例的工序图,特别示出了在基板 SUB1 的液晶一侧的表面的结构中的制造工序。在图12~图16的各图中,(a)示出了俯视图,(b)示出了(a)的b-b线的剖视图。以下,按工序来说明。

图12(a)、(b)

准备基板 SUB1,在其表面依次形成由 SiN 构成的基底绝缘膜 IN1 和由 SiO 构成的基底绝缘膜 IN2。

在上述基板 SUB1 的基底绝缘膜 IN2 的表面整个区域例如使用 CVD 法形成无定形硅层,照射激光,由此使该无定形硅层结晶,成为多晶硅层。然后,通过对该多晶硅层进行基于光刻技术的选择蚀刻来形成半导体层 PS。该半导体层 PS 成为薄膜晶体管 TFT 的半导体层。

然后,覆盖该半导体层 PS 而在基板 SUB1 的表面例如使用 CVD 法依次层叠形成由 SiO 构成的绝缘膜 GI1 和由 SiN 构成的绝缘膜 GI2。

在上述绝缘膜 GI2 的表面例如使用溅射法形成 MoCr 合金层,通过基于光刻技术的选择蚀刻法对该 MoCr 合金层进行蚀刻来形成栅极信号线 GL。该选择蚀刻最好是采用所谓的湿法蚀刻。

然后,在除去上述栅极信号线 GL 进行图案化时采用的光致抗蚀剂膜后,离子注入 P 型杂质(例如硼),进一步离子注入低浓度的掺杂剂,在上述半导体层 PS 形成 P 型漏极区域和源极区域。然后进行退火处理。

图 13 (a)、(b)

覆盖上述栅极信号线 GL 而在基板 SUB1 的表面形成由感光性树脂构成的绝缘膜 IN3。

然后,在该绝缘膜 IN3 的表面,形成多个分散的凹部(凸部)RG1。这些凹部(凸部)RG1 的形成例如使用基于如下的曝光的光刻技术来进行,即该曝光经由使光透射率发生部分性变化的所谓的半曝光掩模。此时,在上述绝缘膜 IN3 形成通孔 TH1、TH2 的工序同时进行,能够谋求工时的减少。

其后,以形成有该通孔 TH1、TH2 的上述绝缘膜 IN3 为掩模,在绝缘膜 GI2、GI1 上形成接触孔,使上述半导体层 PS 的各端部的一部分露出。由此,薄膜晶体管 TFT 的漏极区域和源极区域的各自的一部分分别露出。

图 14 (a)、(b)

在上述绝缘膜 IN3 的表面例如依次层叠形成 MoCr 合金膜和 Ag 合金膜,通过对该层叠体膜进行基于光刻技术的选择蚀刻,来形成漏极信号线 DL 和第一反射膜 RF1。这种情况下的漏极信号线 DL 和第一反射膜 RF1 的形成同时进行,能够谋求工时的减少。

上述反射膜 RF1 的表面反映形成于成为其基底层的绝缘膜 IN3 的表面的凹部(凸部)RG1,形成与该凹部(凸部)RG1 相同的凹部(凸部)RG2。

另外,上述漏极信号线 D 在其一部分中覆盖上述通孔 TH1 而形成,且直接连接在薄膜晶体管 TFT 的漏极区域上。

而且,上述第一反射膜 RF1 在其一部分中覆盖上述通孔 TH2 而形成,且直接连接在薄膜晶体管 TFT 的源极区域上。

图 15 (a)、(b)

在基板 SUB1 的表面上使用 CVD 法来形成例如由 SiN 构成的绝缘膜 IN4。在该绝缘膜 IN4 的表面上反映形成于上述绝缘膜 IN3 的表面的凹部(凸部)RG1、或反映形成于上述反射膜 RF 的表面的凹部(凸部)RG2 而形成有凹部(凸部)RG3。

在基板 SUB1 的表面使用溅射法形成例如 Al 合金层，在像素的大致中央部形成开口 OH，在除了该开口的其他部分形成第二反射膜 RF2。

在该第二反射膜 RF 的表面形成在上述绝缘膜 IN4 的表面上所形成的凹部（凸部）RG4。

图 16（a）、（b）

在基板 SUB1 的表面通过涂敷感光性树脂等形成绝缘膜 IN5。该绝缘膜 IN5 的表面被平坦化而形成。

然后，在该绝缘膜 IN5 上形成通孔 TH3，使上述第一反射膜 RF1 的一部分露出。

在该绝缘膜 IN5 的表面形成 ITO 膜，对该 ITO 膜使用基于光刻技术的选择蚀刻来形成像素电极 PX。该像素电极 PX 通过上述通孔 TH3 与上述第一反射膜 RF1 电连接。

上述的各实施例可以分别单独或组合来使用。这是由于能够单独或同时地获得各个实施例中的效果的缘故。

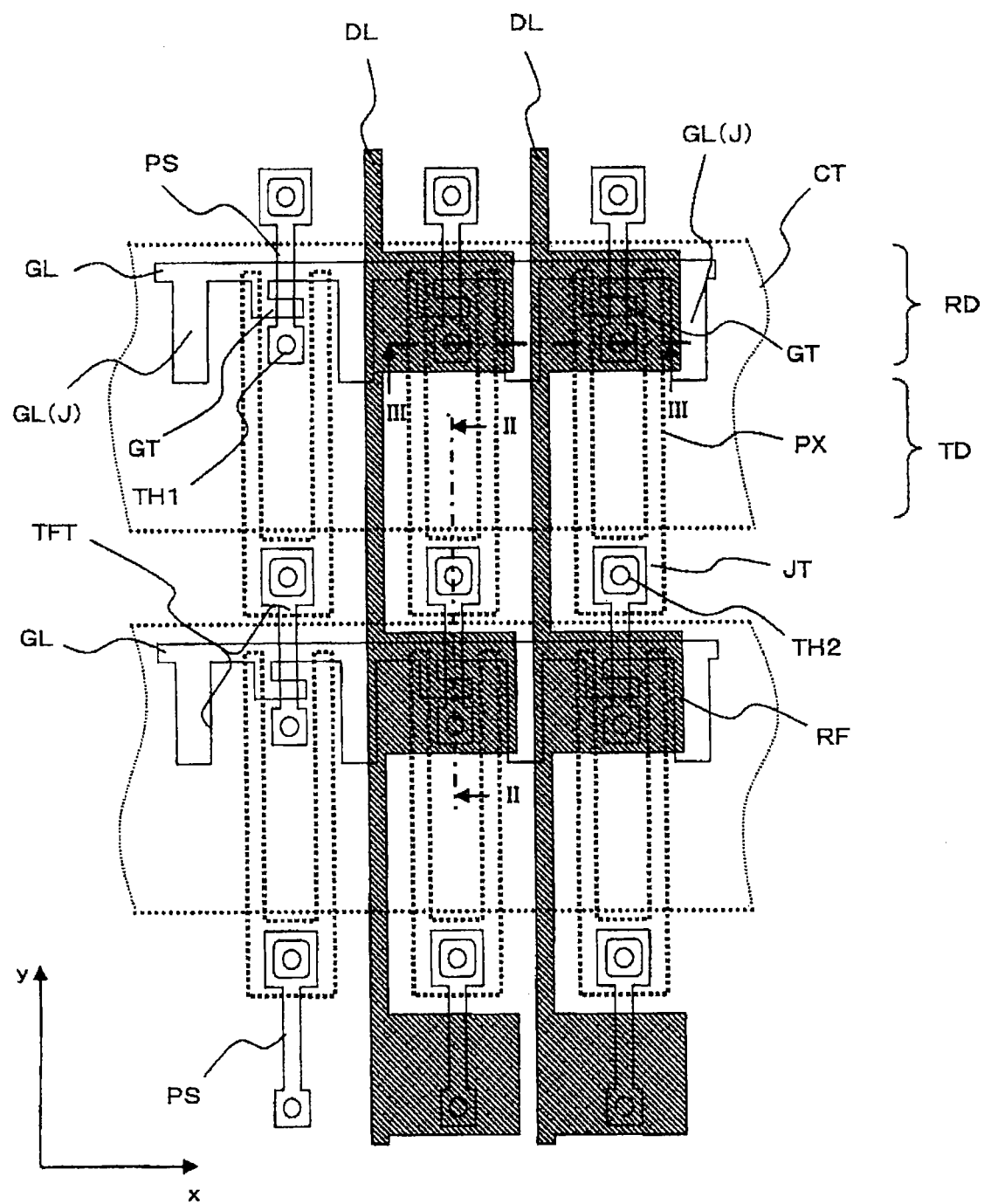


图 1

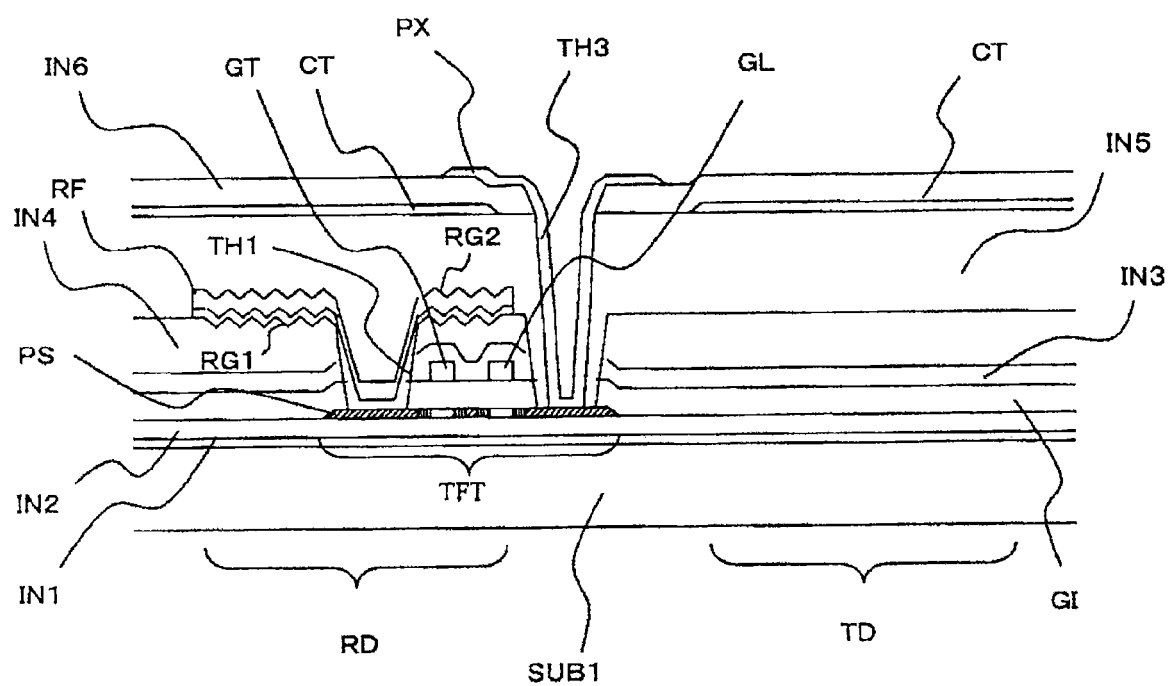


图 2

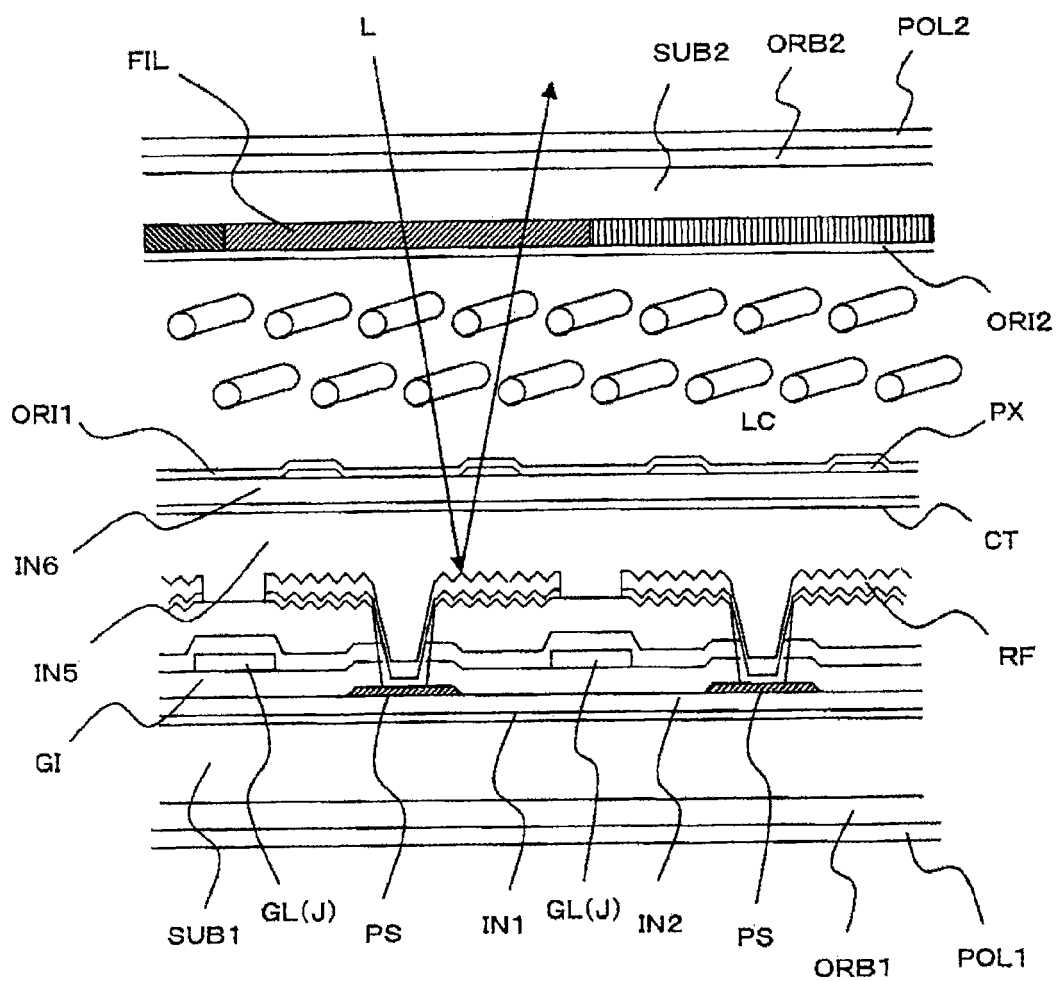


图 3

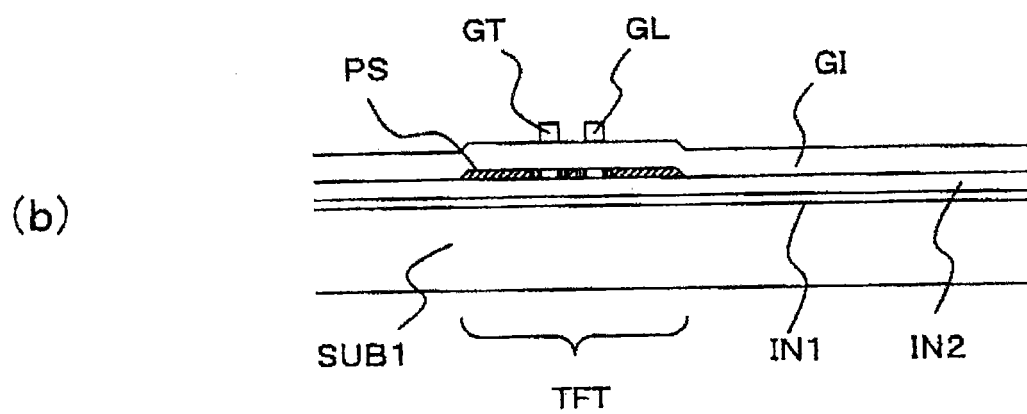
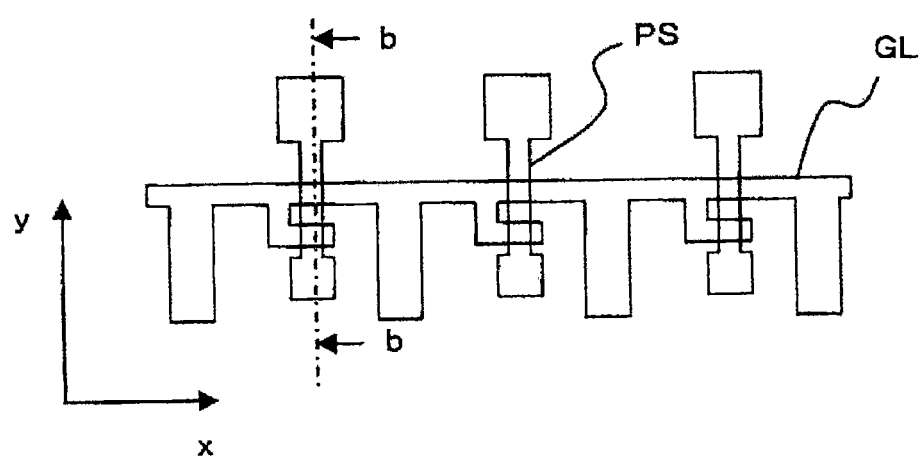
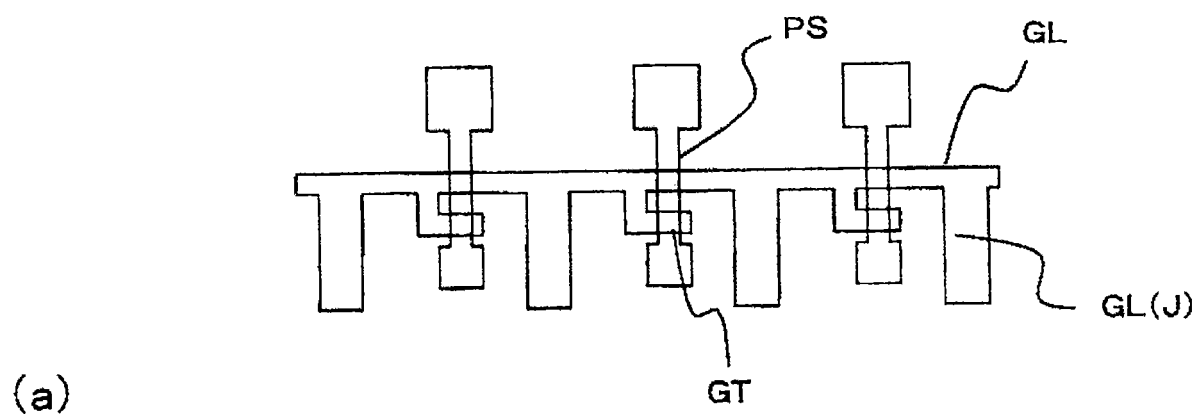


图 4

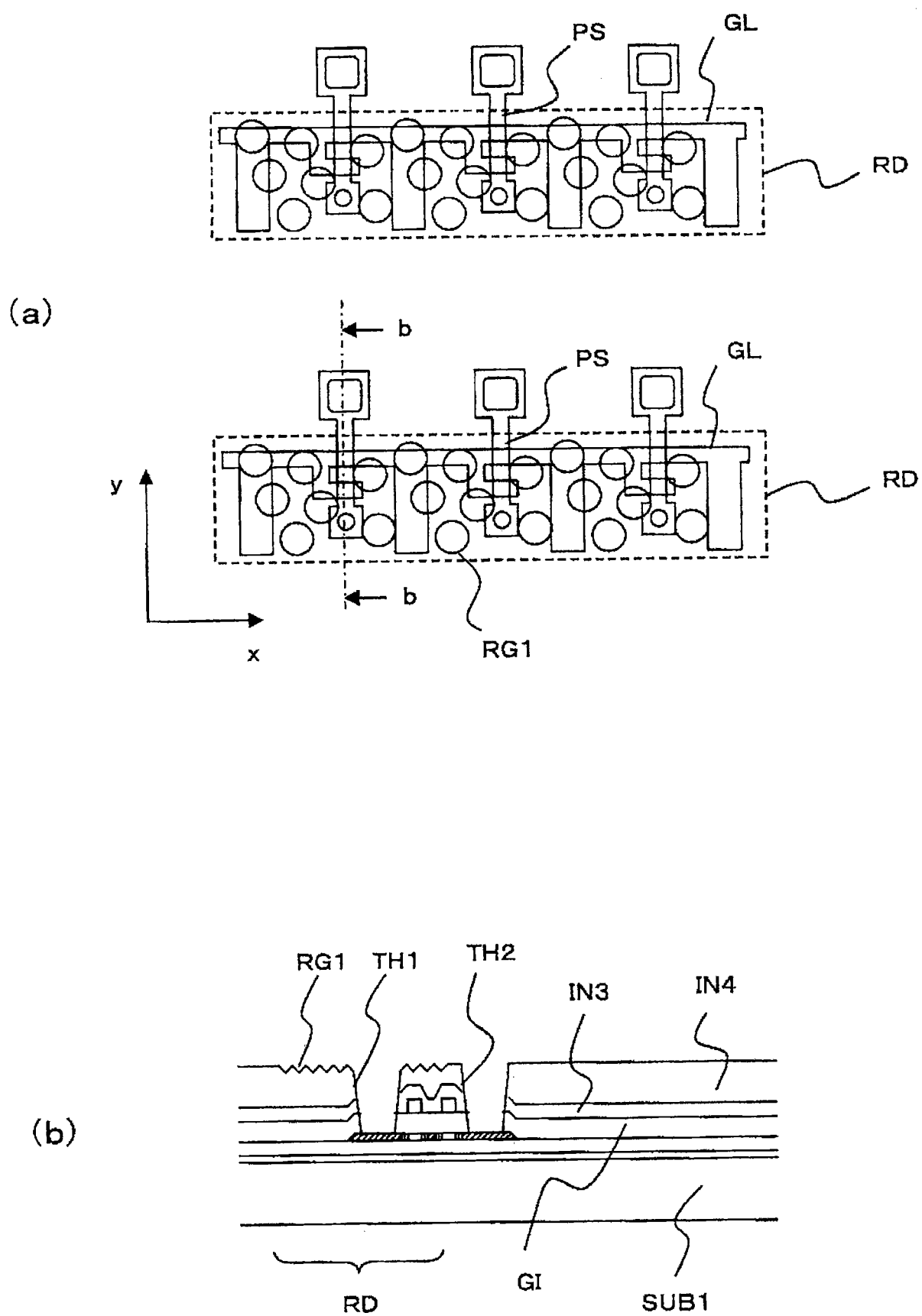


图 5

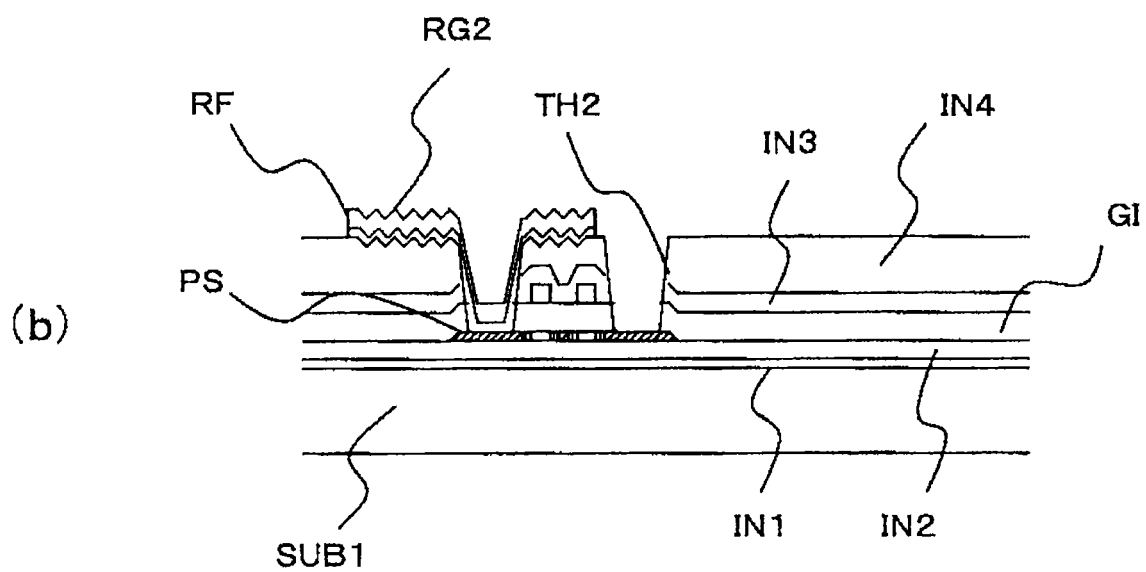
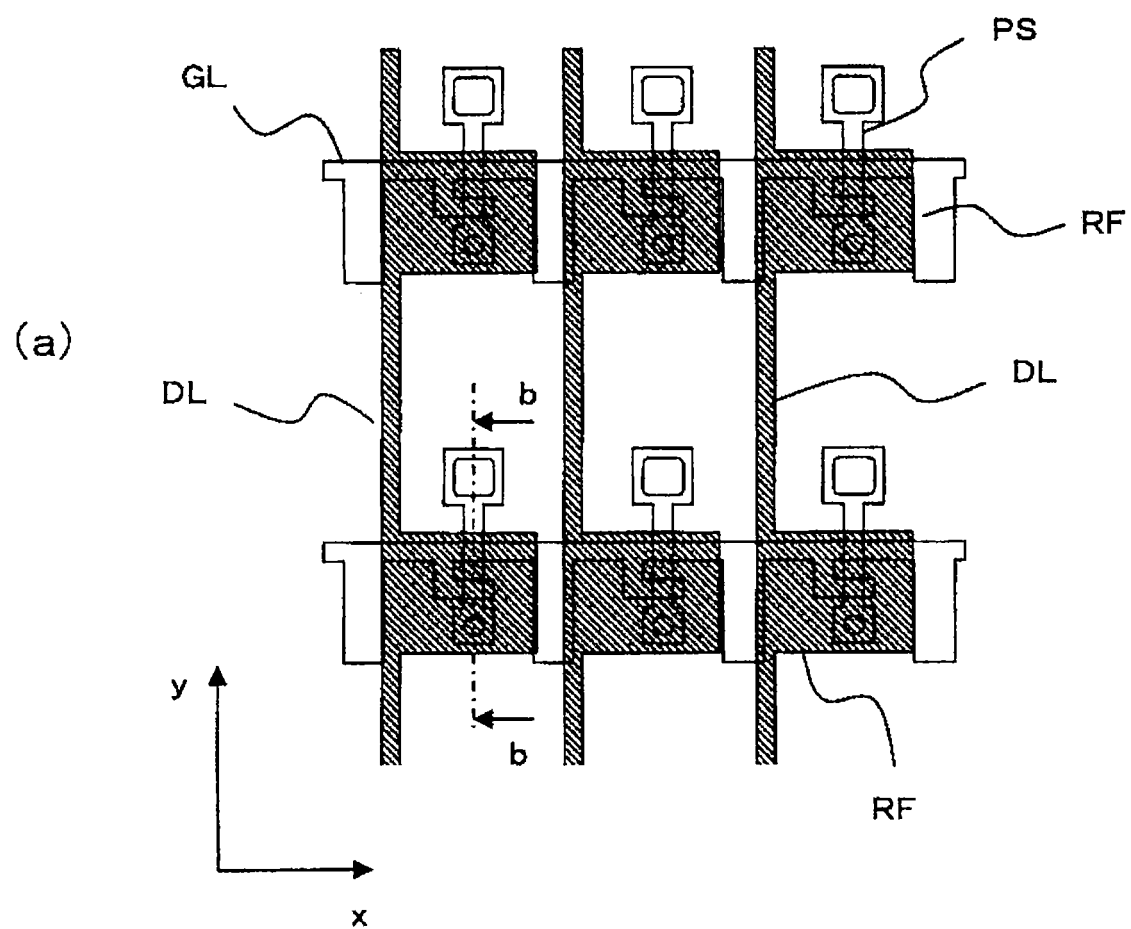


图 6

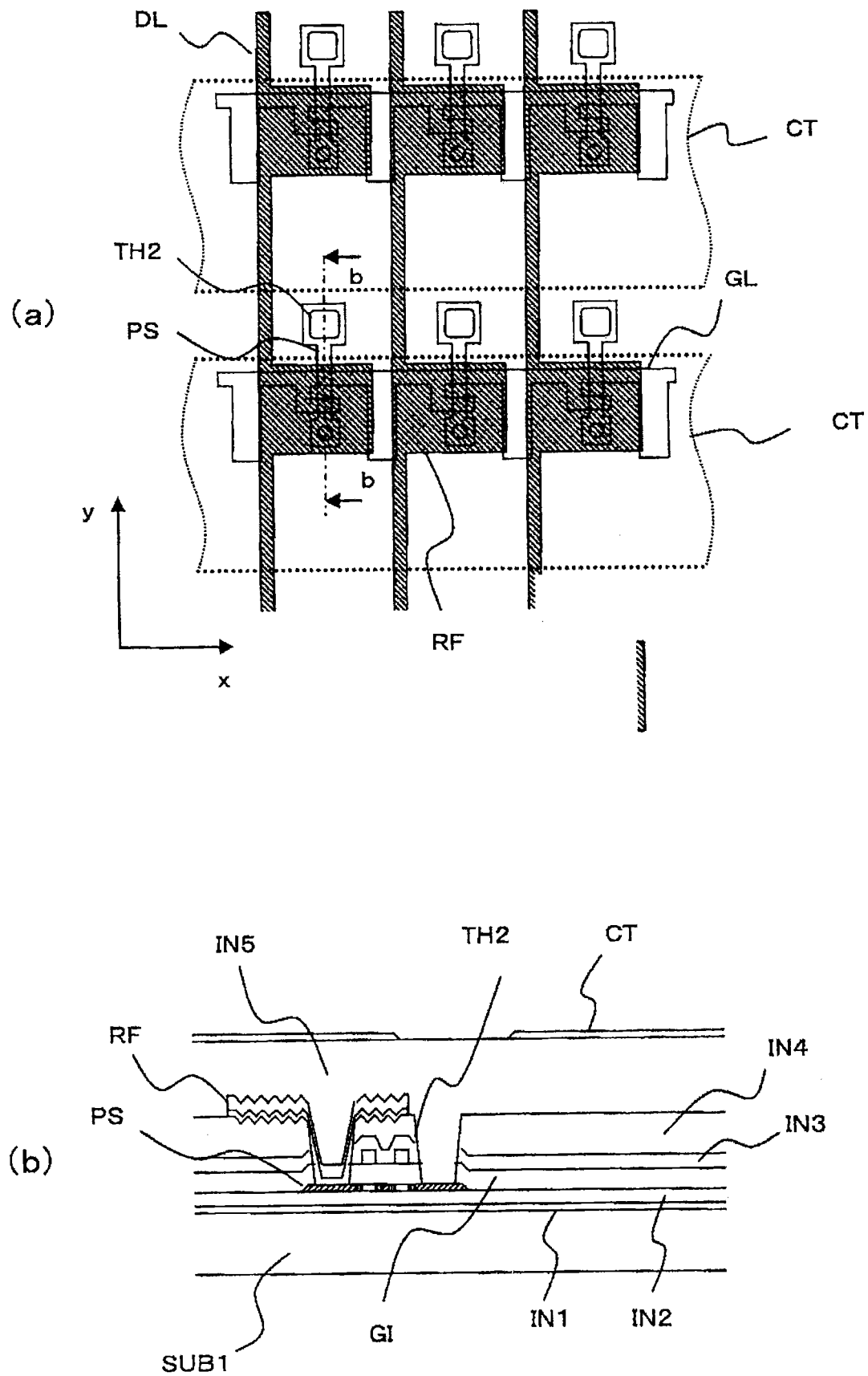


图 7

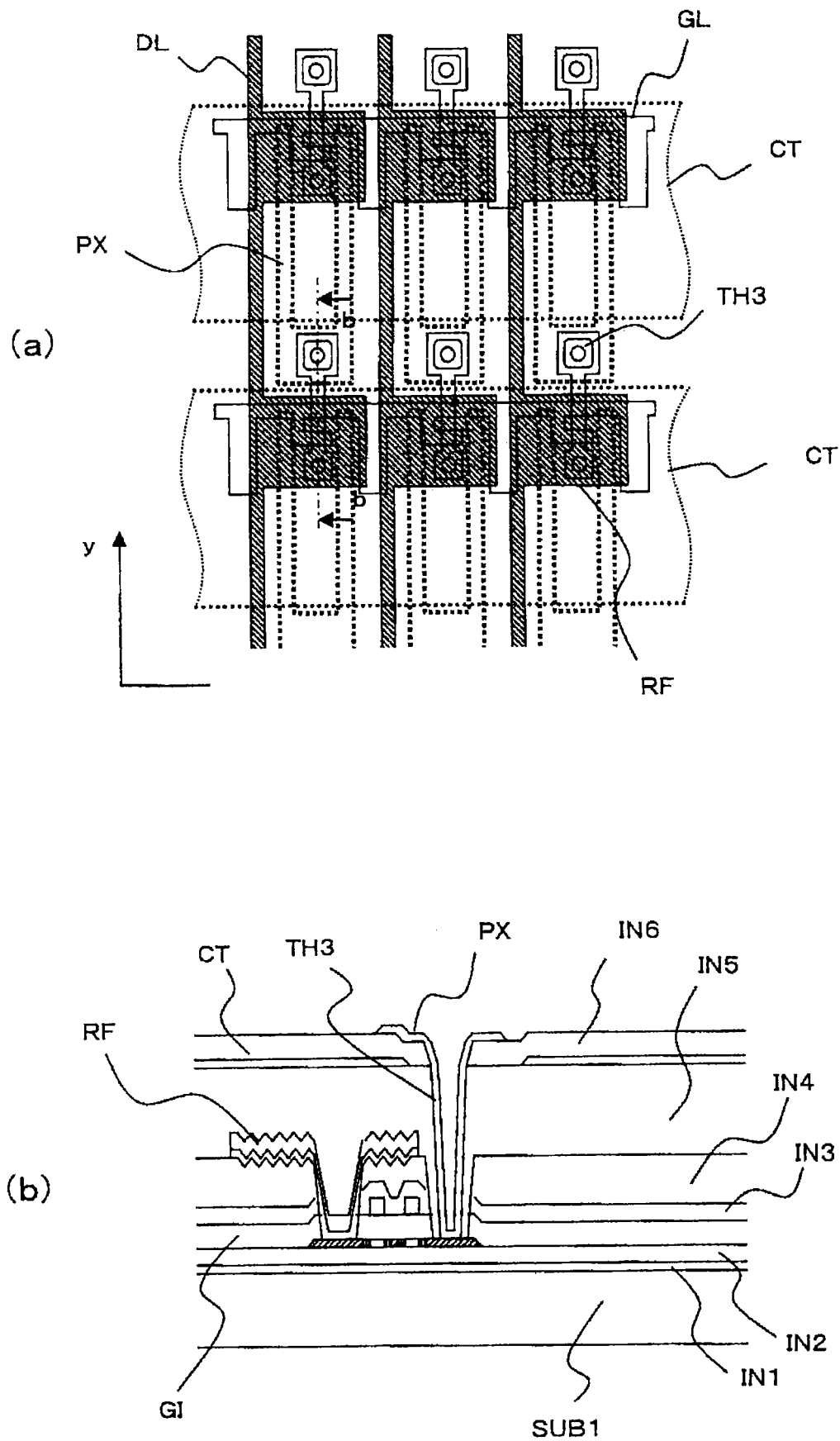


图 8

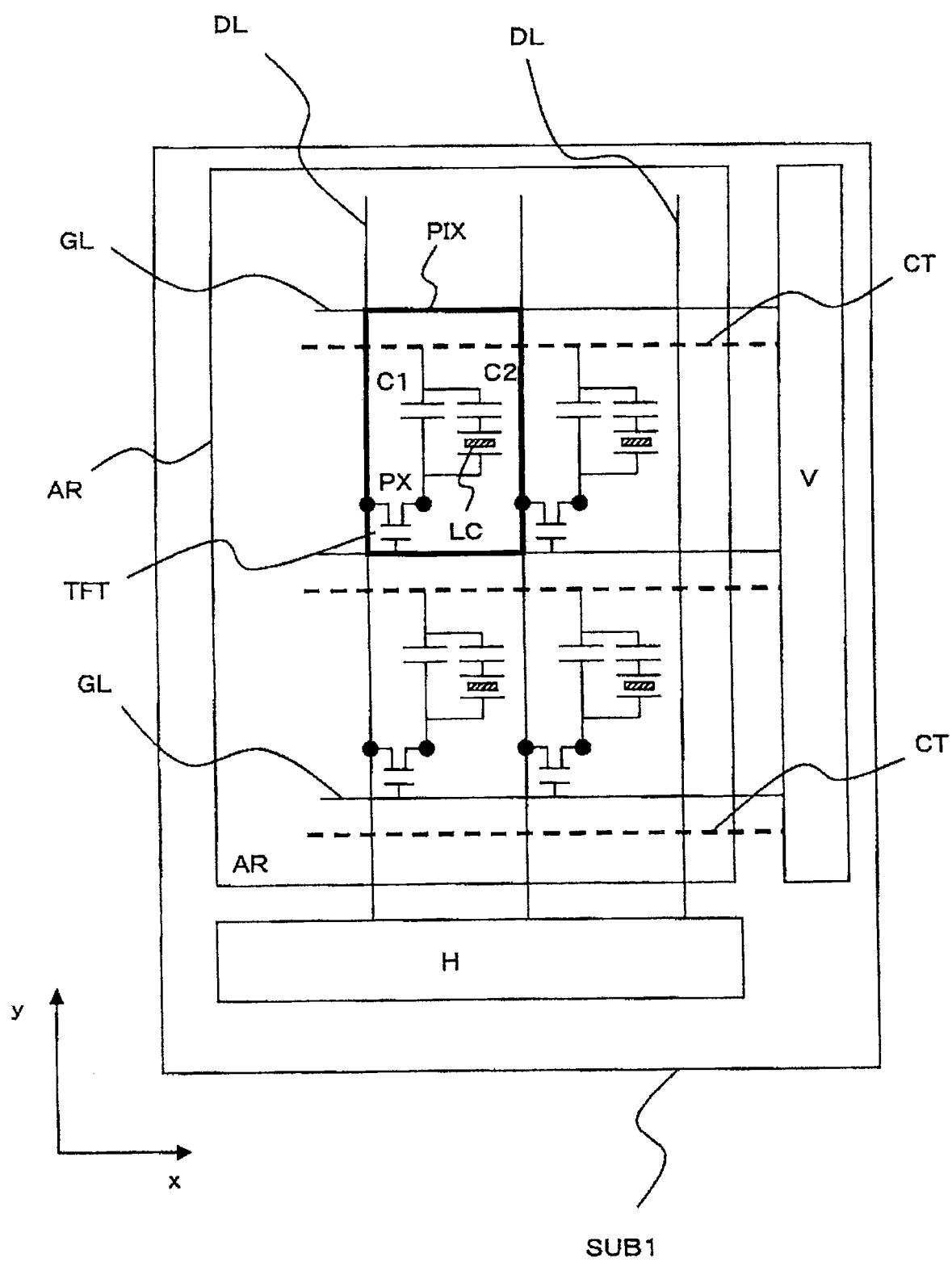


图 9

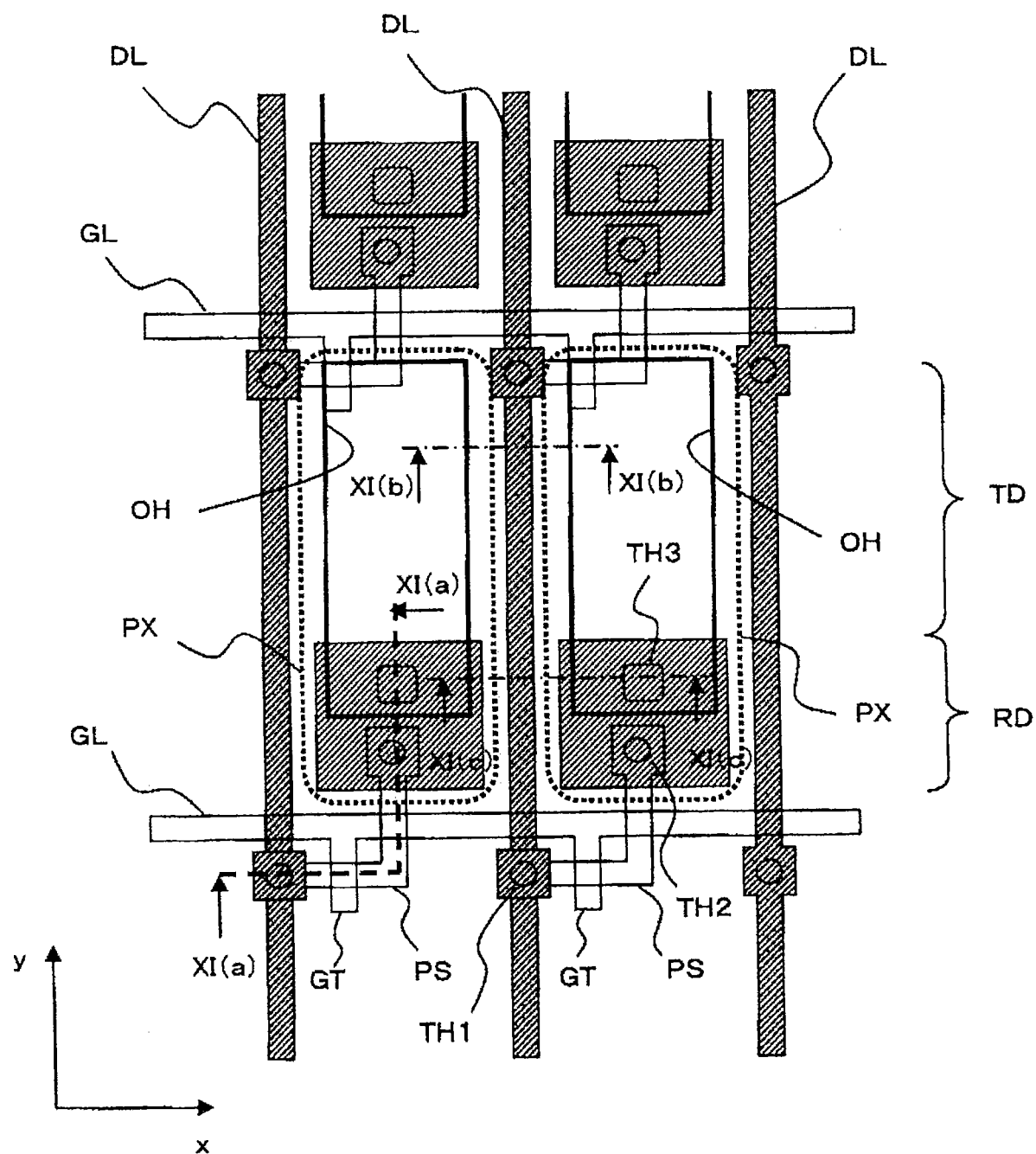


图 10

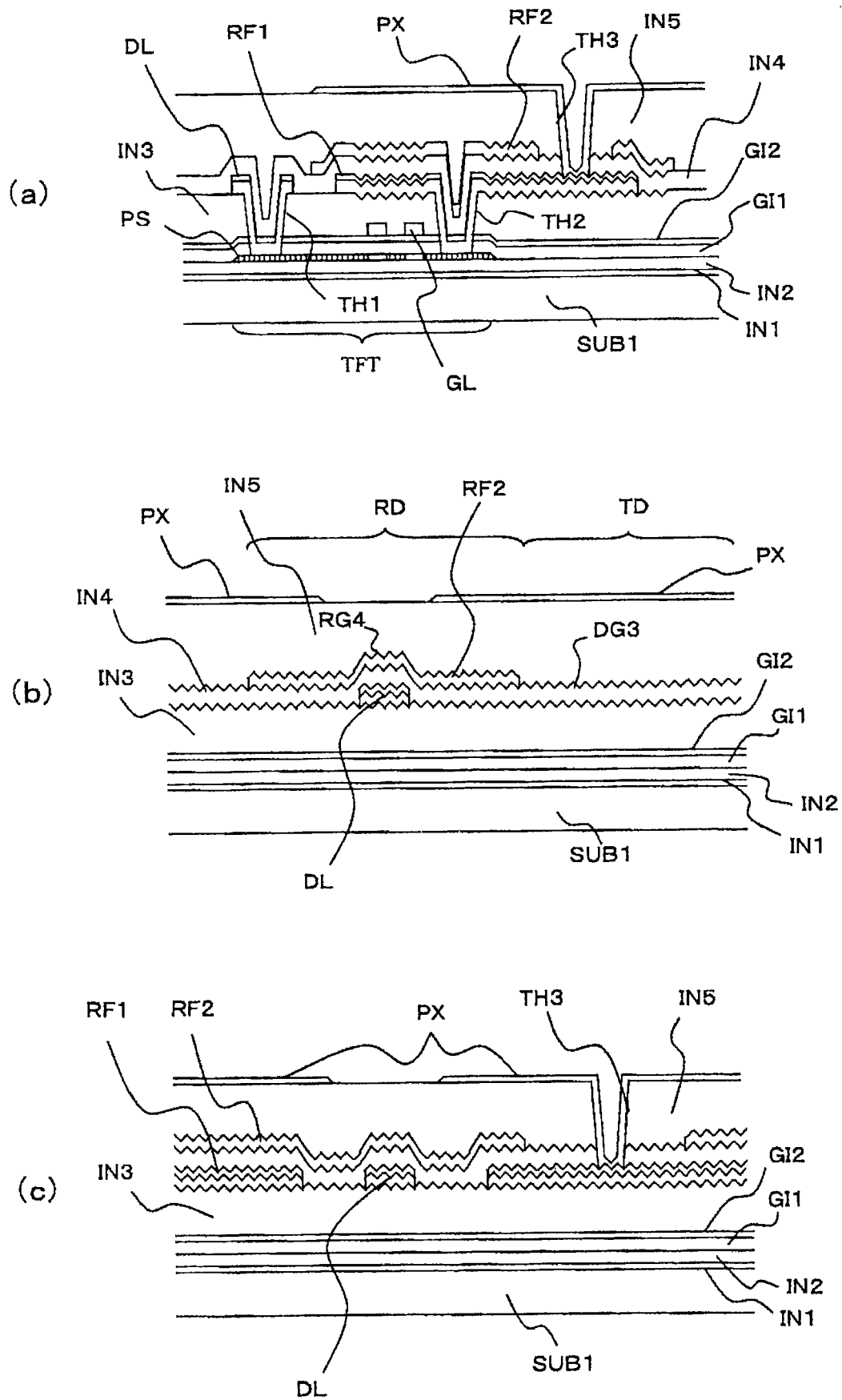


图 11

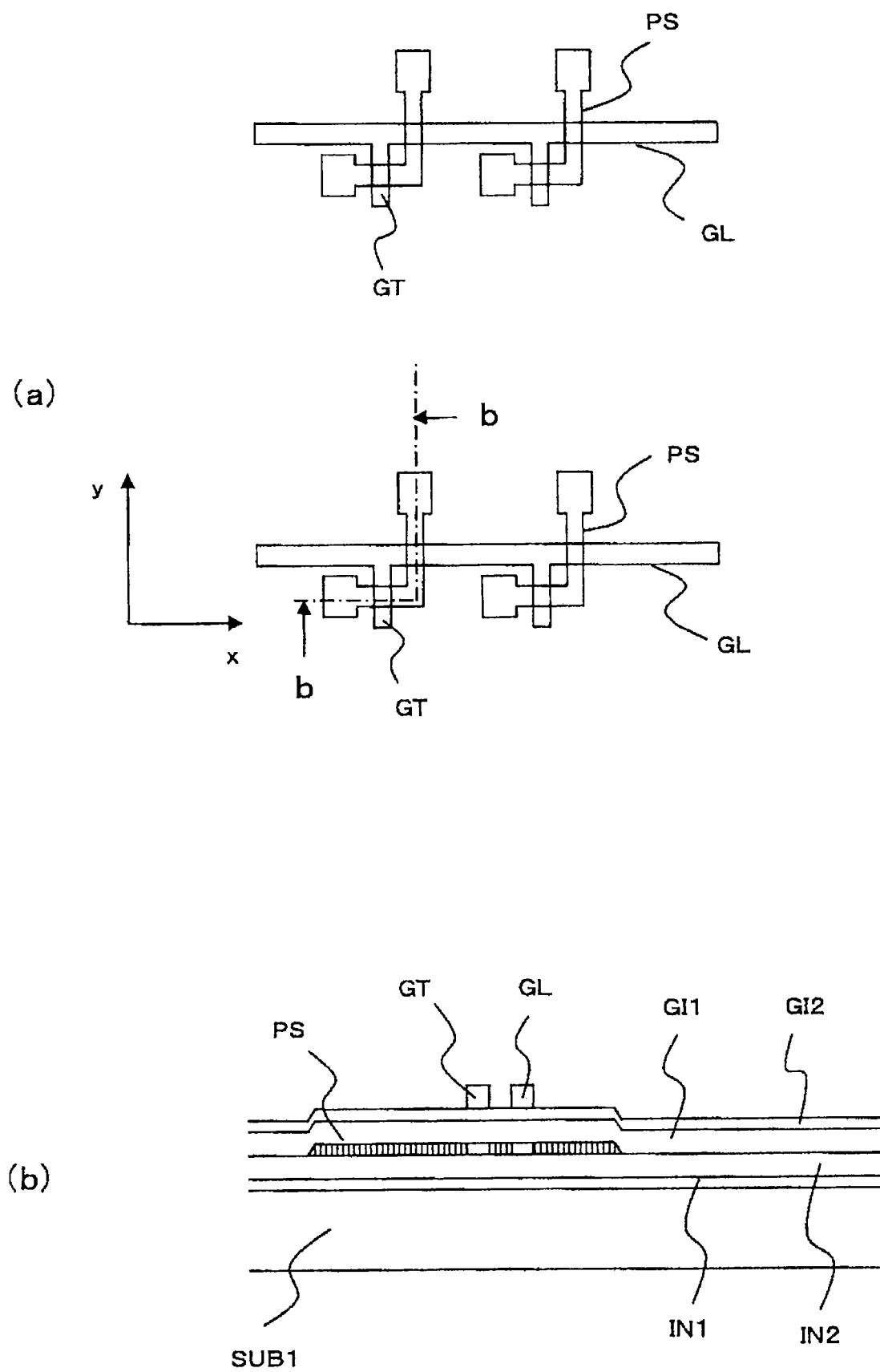


图 12

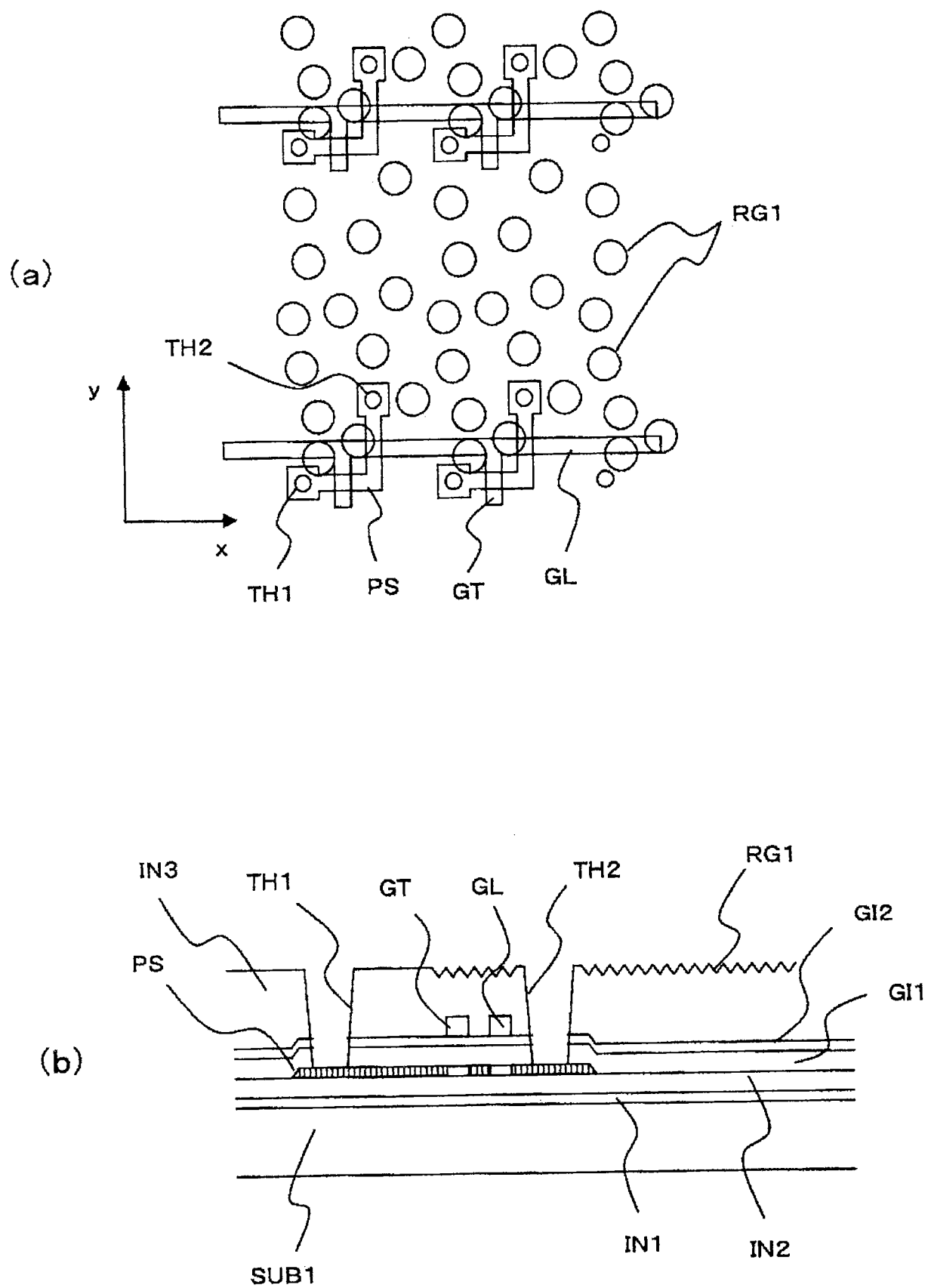


图 13

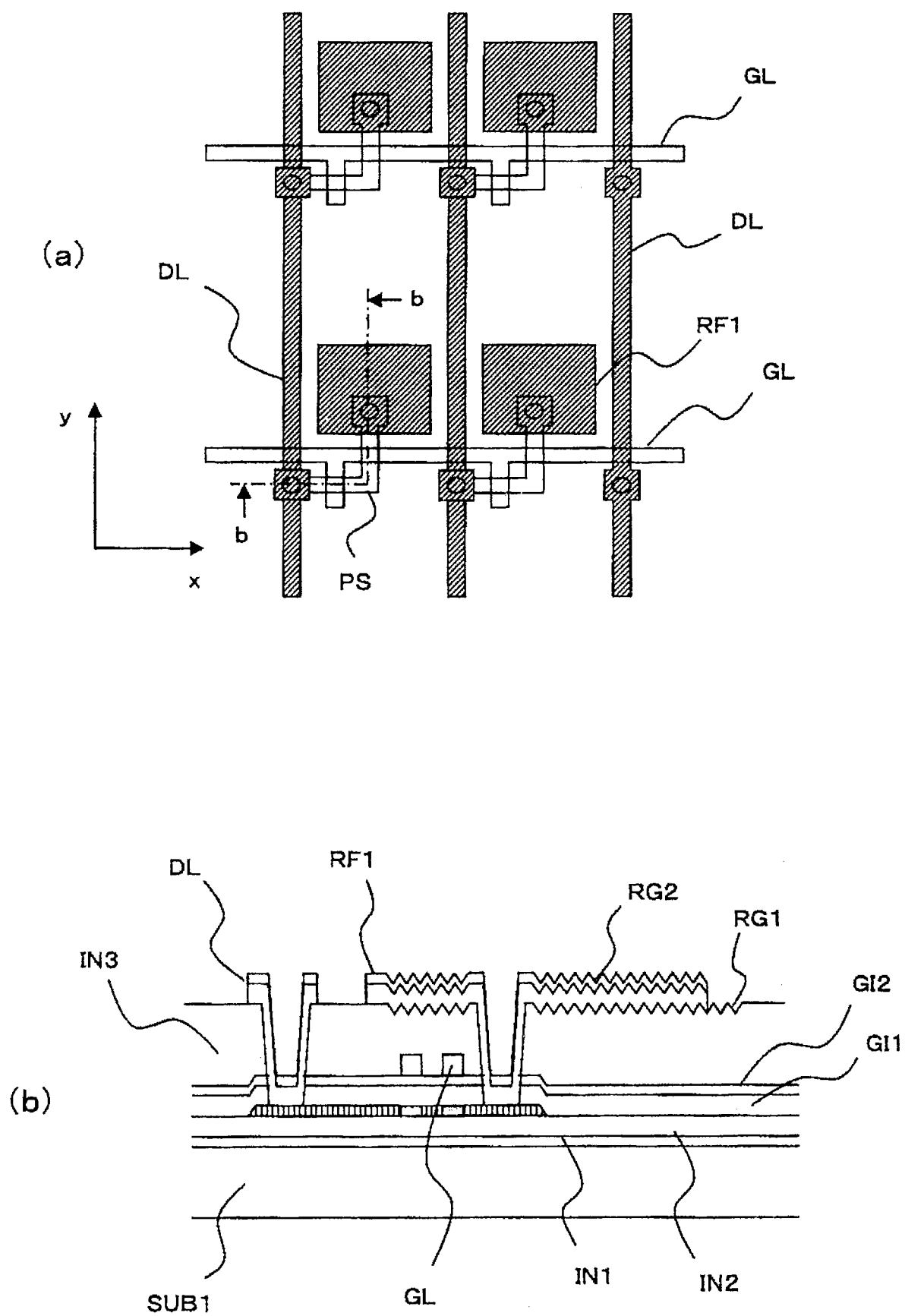


图 14

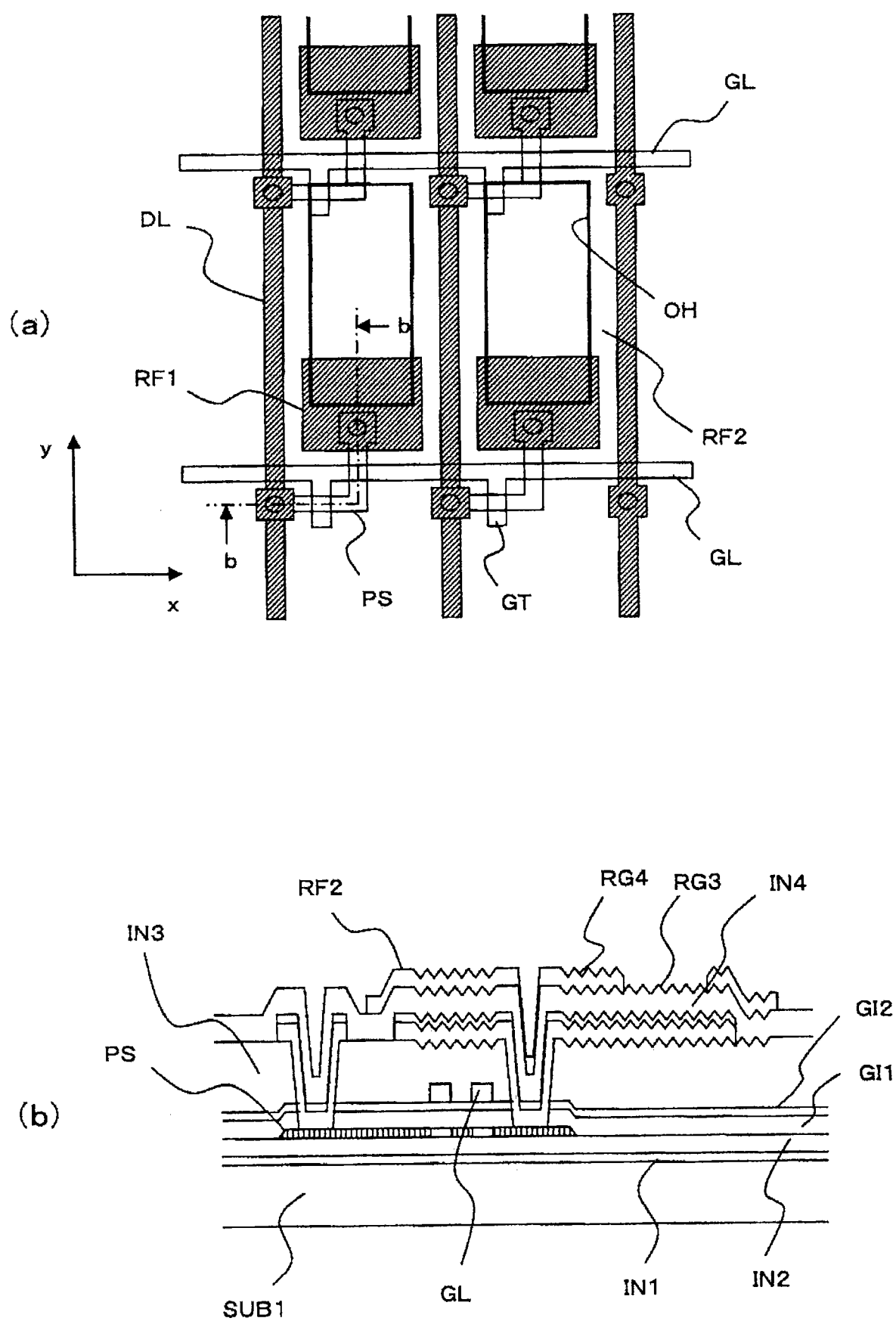


图 15

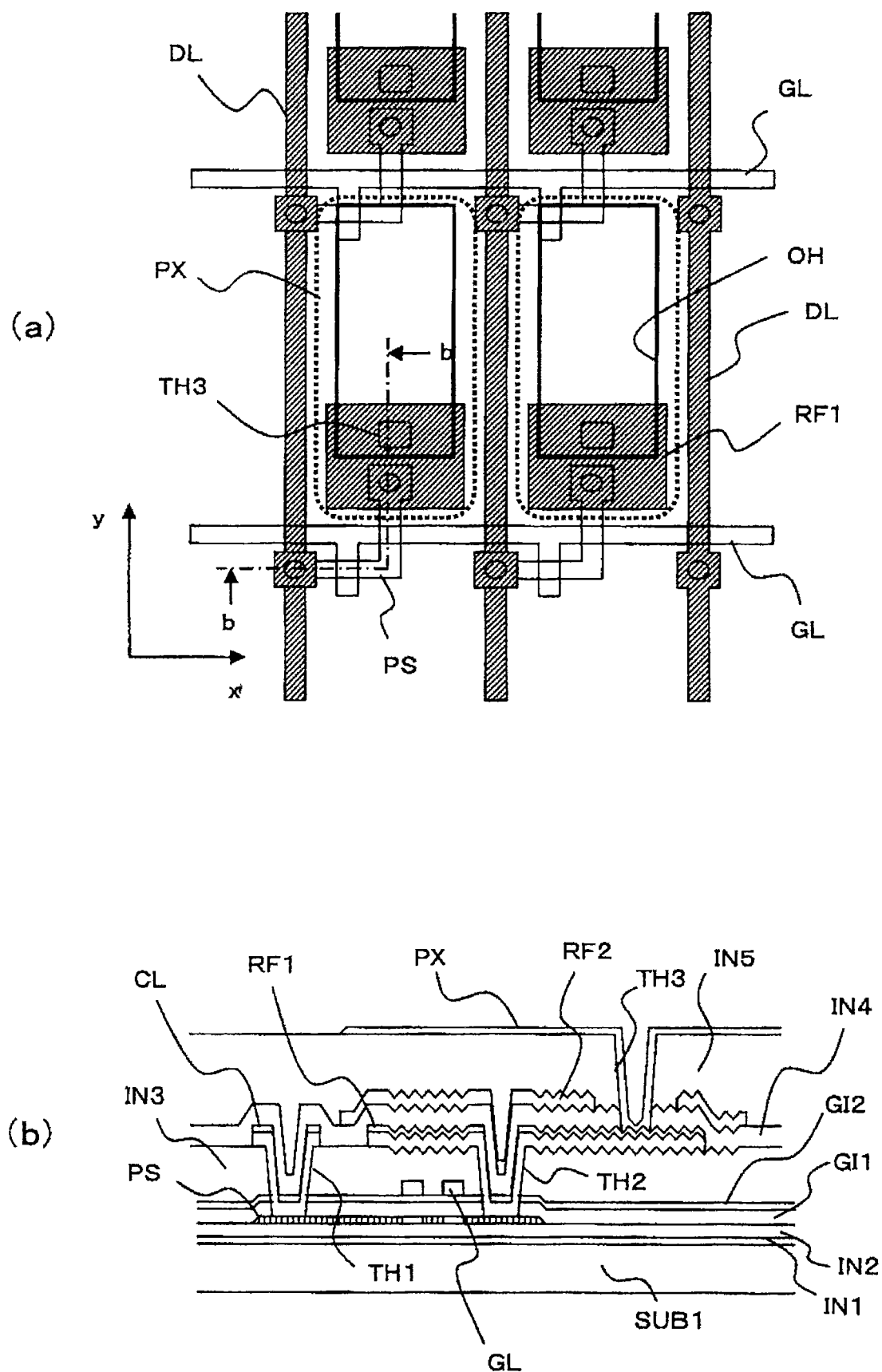


图 16

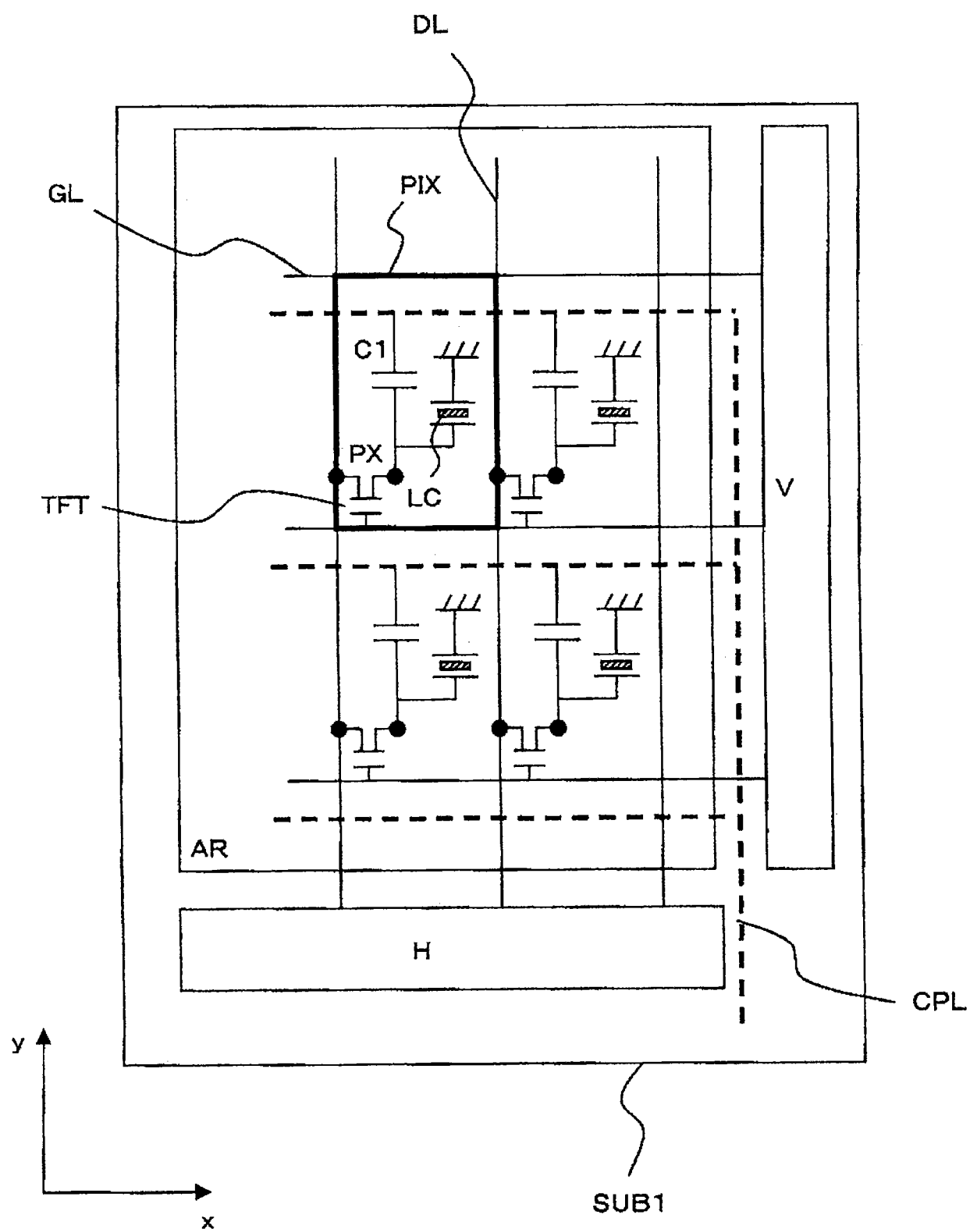


图 17

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN101329466A	公开(公告)日	2008-12-24
申请号	CN200810108200.3	申请日	2008-05-30
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立显示器		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立显示器		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日本显示器 松下液晶显示器株式会社		
[标]发明人	佐藤健史		
发明人	佐藤健史		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1362 G02F1/1343 H01L27/12		
CPC分类号	G02F1/133555 G02F1/134363 G02F1/136286 G02F2001/133357		
代理人(译)	王茂华		
优先权	2007163274 2007-06-21 JP		
其他公开文献	CN101329466B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种液晶显示装置，其能够不增加制造工时来提高光反射区域中的显示质量。该液晶显示装置具有具备像素电极的像素，该像素电极经由来自栅极信号线的扫描信号来驱动的薄膜晶体管，被提供来自漏极信号线的图像信号，上述像素在其区域内至少具有光反射膜，上述光反射膜与上述漏极信号线同层，在其表面上具有凹凸而形成，在覆盖上述光反射膜而形成的表面平坦化的绝缘膜的上表面形成上述像素电极，在上述绝缘膜中，夹着一层与上述光反射膜重叠、并与上述像素电极绝缘的电极。

