

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101082747 B

(45) 授权公告日 2011. 02. 23

(21) 申请号 200710105438. 6

(22) 申请日 2007. 05. 30

(30) 优先权数据

150773/2006 2006. 05. 31 JP

(73) 专利权人 株式会社日立显示器

地址 日本千叶县

(72) 发明人 岩户宏明 荒谷康太郎 寺田宪司

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 季向冈

(51) Int. Cl.

G02F 1/1362(2006. 01)

G02F 1/136(2006. 01)

G02F 1/133(2006. 01)

(56) 对比文件

JP 2003-140166 A, 2003. 05. 14, 全文.

JP 2000-340796 A, 2000. 12. 08, 全文.

US 6524876 B1, 2003. 02. 25, 说明书第 4 栏第 5 行到第 7 栏第 25 行、附图 1-8.

CN 1450385 A, 2003. 10. 22, 说明书第 6 页第 15 行到第 9 页第 11 行、附图 11B.

JP 3-211526 A, 1991. 09. 17, 说明书实施例 1、2、附图 1、2.

审查员 钟宇

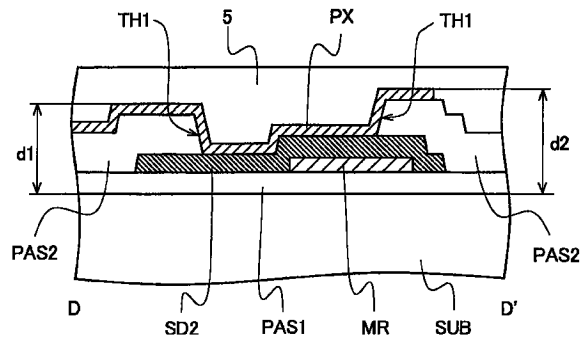
权利要求书 1 页 说明书 12 页 附图 18 页

(54) 发明名称

显示装置

(57) 摘要

本发明提供一种能够减少由通孔连接的两个导电层的连接不良的显示装置、和能够减少设置在 TFT 基板侧的取向膜的缺陷的液晶显示装置。所述显示装置具有显示板,所述显示板在设置于上述薄膜层的开口部,电连接设置在基板表面上的第一导电层、和从上述基板表面看在上述第一导电层上经由一个绝缘膜或含有一个绝缘膜的两个以上层叠的薄膜构成的薄膜层设置的第二导电层,上述薄膜层的上述开口部的开口端中、与上述基板表面的距离较远的开口端的外周,绕上述外周一周期间与上述基板表面的距离变动一次以上。



1. 一种显示装置,包括:
一对基板,中间隔着液晶被接合;
第一导电层,形成在上述一个基板上;
第二导电层,隔着至少含有一个绝缘层的中间层而形成在上述第一导电层的液晶侧;
以及
开口部,露出上述第一导电层而形成在上述中间层,
上述第一导电层经由上述开口部与上述第二导电层电连接,
在上述开口部的开口端和上述基板之间的一部分,形成台阶形成层。
2. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于:
上述台阶形成层形成在上述第一导电层和上述基板之间。
3. 根据权利要求2所述的显示装置,其特征在于:
上述台阶形成层为半圆状,上述台阶形成层的一部分与上述开口端的一部分重叠。
4. 根据权利要求2所述的显示装置,其特征在于:
上述台阶形成层为矩形形状,上述台阶形成层的一部分与上述开口端的一部分重叠。
5. 根据权利要求2所述的显示装置,其特征在于:
上述台阶形成层为十字形状,上述台阶形成层的一部分与上述开口端的一部分重叠。
6. 根据权利要求2所述的显示装置,其特征在于:
上述台阶形成层为矩形形状,且在上述开口端重叠的位置具有多个。
7. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于:
上述中间层由两个绝缘层构成,上述台阶形成层形成在上述绝缘层之间,且与上述开口部的一部分相接触的位置上。
8. 根据权利要求7所述的显示装置,其特征在于:
上述台阶形成层在上述开口部周围形成多个。
9. 一种显示装置,包括:
一对基板,中间隔着液晶被接合;
第一导电层,形成在上述一个基板上;
第二导电层,隔着至少含有一个绝缘层的中间层而形成在上述第一导电层的液晶侧;
以及
开口部,露出上述第一导电层而形成在上述中间层,
上述第一导电层经由上述开口部与上述第二导电层电连接,
上述第二导电层在与上述开口部重叠的位置具有切口。
10. 根据权利要求9所述的显示装置,其特征在于:
上述第一导电层与开关元件相连接,上述第二导电层是像素电极。
11. 根据权利要求9所述的显示装置,其特征在于:
上述第二导电层是对置电极,上述第一导电层是连接在对上述对置电极提供电信号的公共信号线上的公共化布线。

显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示装置,尤其涉及应用于在液晶显示装置的显示区域形成的通孔有效的技术。

背景技术

[0002] 以往,在显示视频、图像的显示装置中,有使用在一对基板间密封有液晶材料的液晶显示板的液晶显示装置。

[0003] 在上述液晶显示板中,一对基板中的一个基板一般被称作 TFT 基板,在透明基板的表面上形成有多条扫描信号线、和隔着绝缘层与上述多条扫描信号线立体交叉的多条影像信号线。而且,用两条相邻的扫描信号线和两条相邻的影像信号线所围成的区域相当于一个像素区域,对各像素区域配置有 TFT 元件、像素电极等。另外,与 TFT 基板成对的另一个基板一般被称作对置基板。

[0004] 在上述液晶显示板例如是 TN 方式、VA 方式那样的被称作纵向电场方式的驱动方式时,与 TFT 基板的像素电极相对的对置电极(也称作公共电极)被设置在对置基板侧。另外,在上述液晶显示板例如是 IPS 方式那样的被称作横向电场方式的驱动方式时,上述对置电极被设置在 TFT 基板侧。

[0005] 另外,TFT 基板的像素电极与上述 TFT 元件的源极电极电连接。此时,在源极电极和像素电极之间插入有一层或两层以上的绝缘膜,像素电极在形成于上述绝缘膜的被称作通孔或接触孔的开口部与源极电极相连接(例如,参照专利文献 1)。

[0006] 另外,TFT 基板和对置基板设置有取向膜,该取向膜用于控制在像素电极和对置电极之间没有电位差的状态下的液晶分子的方向(取向)、在像素电极和对置电极之间产生了电位差时的液晶分子的排列、倾角。该取向膜被设置在各基板与液晶材料(液晶层)的界面,例如,在覆盖由上述像素区域的集合构成的整个显示区域地形成的聚酰亚胺等的树脂膜表面进行摩擦处理来形成。

[0007] 专利文献 1:日本特开平 11-326949 号公报

发明内容

[0008] 但是,TFT 基板的像素电极,通常是在形成有通孔(开口部)的绝缘层的整个面形成了 ITO 等透明导电膜以后,对该导电膜进行蚀刻而形成的。此时,在蚀刻导电膜中所使用的蚀刻保护层是在导电膜上印刷或涂敷了液状的保护层材料后,对该保护层材料进行曝光并显影而形成的。

[0009] 但是,在近年来的液晶显示装置中,例如随着像素区域的微细化、像素区域的高开口率化,通孔(开口部)的孔径变小,例如印刷或涂敷液状的保护层材料后难以进入在通孔部产生的凹部。因此,在曝光并显影而形成的蚀刻保护层的通孔部产生缺陷,在之后的蚀刻中通孔部的导电膜(ITO 膜)被除去。其结果,存在例如在 TFT 基板的源极电极和像素电极产生导通不良的问题。

[0010] 另外,在 TFT 基板的情况下,形成上述取向膜时,在像素电极上印刷或涂敷了液状的树脂材料后进行烧制使该树脂材料固化。此时,例如在用于将像素电极连接到源极电极的通孔(开口部)的孔径较小时,印刷后的液状的树脂材料很难进入在上述通孔部产生的凹部。因此,存在如下问题:在 TFT 基板侧的取向膜上产生微小的凹状的缺陷,通孔部引起取向异常,产生漏光。

[0011] 本发明的目的在于,提供一种在显示装置中可减小用通孔连接的两个导电层的接触不良的技术。

[0012] 本发明的另一个目的在于,提供一种例如在液晶显示装置中可减小用通孔连接的 TFT 元件的源极电极和像素电极的接触不良的技术。

[0013] 本发明的另一个目的在于,提供一种例如在液晶显示装置中可减小设置在 TFT 基板侧的取向膜的缺陷的技术。

[0014] 本发明的上述及其他目的和新的特征将根据本说明书的叙述和附图得以明确。

[0015] 如下所述,说明本发明所公开的发明中代表性的发明的概略。

[0016] 本发明的显示装置包括一对基板,由透明材料构成;第一导电层,形成在上述基板的一个上;第二导电层,隔着至少含有一个绝缘层的中间层形成在上述第一导电层的液晶侧;开口部,形成在上述中间层,上述开口部的开口端中液晶侧的开口端的外周,绕上述外周一周,与上述基板的距离变动一次以上。

[0017] 另外,本发明的显示装置包括一对基板,由透明材料构成;第一导电层,形成在上述基板的一个上;第二导电层,隔着至少含有一个绝缘层的中间层形成在上述第一导电层的液晶侧;开口部,露出上述第二导电层地形成,上述第一导电层覆盖上述开口部地形成,上述开口部的开口端,以另一个基板侧的上述开口端和上述基板的距离至少有两种的方式形成。

[0018] 本发明的显示装置根据其技术特征,例如在通过蚀刻形成第二导电层时,在导电膜上印刷或涂敷的液状的保护层材料容易进入在开口部产生的凹部,能够防止蚀刻保护层的形状不良。因此,能够防止在上述开口部中第一导电膜和第二导电膜的导通不良。

[0019] 为了使开口端外周与上述基板表面的距离变动,例如只要以上述另一个基板侧的开口端的外周通过上述基板表面和上述第二导电层之间插入的薄膜层数不同的两个以上的区域的方式形成上述开口部即可。

[0020] 优选的是,在本发明的显示装置中,只要在基板表面上具有设置有由通孔连接的第一导电层和第二导电层的基板,可以是任何显示装置,尤其是在一对基板之间密封有液晶材料的液晶显示板。

[0021] 上述液晶显示板的基板,在与液晶材料(液晶层)的界面设置有取向膜,该取向膜是在产生由开口部(通孔)产生的凹部的面印刷或涂敷液状的树脂材料而形成的。因此,通过使与上述基板表面的距离较远的开口端的外周的、与上述基板的镜面的距离变动,由此例如所印刷的液状的树脂材料容易进入在开口部产生的凹部,能够防止取向膜的形状不良。

[0022] 另外,在上述液晶显示板等的情况下,设置有上述第一导电层和上述第二导电层的基板的表面上,具有多条扫描信号线、隔着绝缘层与上述多条扫描信号线立体交叉的多条影像信号线、以及对由两条相邻的扫描信号线和两条相邻的影像信号线所围成的区域配

置的 TFT 元件和像素电极。此时,上述第一导电层是上述 TFT 元件的源极电极,上述第二导电层是上述像素电极。

[0023] 另外,在上述液晶显示板等的情况下,设置有上述第一导电层和上述第二导电层的基板的表面上,具有多条扫描信号线、隔着绝缘层与上述多条扫描信号线立体交叉的多条影像信号线、对由两条相邻的扫描信号线和两条相邻的影像信号线所围成的区域配置的 TFT 元件和像素电极、在上述第一基板的上述表面和上述像素电极之间与上述像素电极平面重叠的公共电极、以及隔着绝缘层与一条扫描信号线立体交叉、且电连接隔着该一条扫描信号线配置的两个公共电极的桥接 (bridge) 布线。在这种情况下,上述第一导电层和上述第二导电层的组成有两种,一种组成是上述第一导电层为上述 TFT 元件的源极电极,上述第二导电层为上述像素电极。而且,第二种组成是上述第一导电层为上述公共电极或与上述公共电极相接触来电连接的导电层,上述第二导电层为上述桥接布线。

[0024] 另外,在上述液晶显示板等显示板中,例如 TFT 元件有各种结构 (构造),不只是上述那样的源极电极和像素电极、公共电极和桥接布线,其他导电层由开口部 (通孔) 连接。在这种情况下,也通过使开口部为上述那样的结构,在第二导电层上印刷或涂敷了液状的材料时,印刷后的液状的材料容易进入在开口部产生的凹部。

附图说明

- [0025] 图 1 是从观察者侧看液晶显示板的示意俯视图。
- [0026] 图 2 是图 1 的 A-A' 线的示意剖视图。
- [0027] 图 3 是表示液晶显示板的 TFT 基板中显示区域的一个像素的结构例的示意俯视图。
- [0028] 图 4 是图 3 的 B-B' 线的示意剖视图。
- [0029] 图 5 是图 3 的 C-C' 线的示意剖视图。
- [0030] 图 6 是表示实施例 1 的通孔的概略结构的示意俯视图。
- [0031] 图 7 是图 6 的 D-D' 线的示意剖视图。
- [0032] 图 8 是表示现有的 TFT 基板中通孔的概略结构的示意俯视图。
- [0033] 图 9 是用于说明在现有的 TFT 基板中成为问题的点的示意剖视图。
- [0034] 图 10 是用于说明实施例 1 的通孔的作用效果的示意剖视图。
- [0035] 图 11 是用于说明实施例 1 的通孔的第一变形例的示意俯视图。
- [0036] 图 12 是图 11 的 F-F' 线的示意剖视图。
- [0037] 图 13 是用于说明实施例 1 的通孔的第二变形例的示意俯视图。
- [0038] 图 14 是用于说明实施例 1 的通孔的第三变形例的示意俯视图。
- [0039] 图 15 是图 14 的 G-G' 线的示意剖视图。
- [0040] 图 16 是用于说明实施例 1 的通孔的第四变形例的示意俯视图。
- [0041] 图 17 是用于说明实施例 1 的通孔的应用例的示意剖视图。
- [0042] 图 18 是表示实施例 2 的通孔的概略结构的示意俯视图。
- [0043] 图 19 是图 18 的 H-H' 线的示意剖视图。
- [0044] 图 20 是表示实施例 3 的通孔的概略结构的示意俯视图。
- [0045] 图 21 是图 20 的 J-J' 线的示意剖视图。

- [0046] 图 22 是表示要形成通孔之前的玻璃基板的状态的示意俯视图。
- [0047] 图 23 是图 22 的 K-K' 线的示意剖视图。
- [0048] 图 24 是用于说明台阶形成层 MR 的变形例的示意俯视图。
- [0049] 图 25 是表示实施例 4 的通孔的概略结构的示意俯视图。
- [0050] 图 26 是图 25 的 L-L' 线的示意剖视图。
- [0051] 图 27 是用于说明实施例 4 的通孔的连接部的第一变形例的示意俯视图。
- [0052] 图 28 是图 29 的 M-M 线的示意剖视图。
- [0053] 图 29 是用于说明实施例 4 的通孔的第二变形例的示意俯视图。
- [0054] 图 30 是表示实施例 5 的通孔的概略结构的示意俯视图。
- [0055] 图 31 是图 30 的 N-N' 线的示意剖视图。
- [0056] 图 32 是用于说明实施例 5 的通孔的变形例的示意剖视图。

具体实施方式

- [0057] 以下,参照附图,与实施方式(实施例)一并详细说明本发明。
- [0058] 在用于说明实施例的全部附图中,具有相同功能的部分标记相同的符号,省略其重复的说明。
- [0059] 图 1~图 5 是表示应用本发明的显示板的一个结构例的示意图。
- [0060] 图 1 是从观察者侧看液晶显示板的示意俯视图。图 2 是图 1 的 A-A' 线的示意剖视图。图 3 是表示液晶显示板的 TFT 基板中显示区域的一个像素的结构例的示意俯视图。图 4 是图 3 的 B-B' 线的示意剖视图。图 5 是图 3 的 C-C' 线的示意剖视图。
- [0061] 本发明涉及具有在基板表面上设置有由通孔连接的两个导电层的显示板的显示装置,作为这种显示板之一,有液晶显示板。
- [0062] 如图 1 和图 2 所示,液晶显示板例如是在一对基板 1、2 之间密封有液晶材料 3 的显示板。此时,一对基板 1、2 用环状配置在显示区域 DA 外侧的密封材料 4 进行粘结,液晶材料 3 被密封在由一对基板 1、2 和密封材料 4 所围成的空间。
- [0063] 一对基板 1、2 中、从观察者侧看的外形尺寸较大的基板 1 一般被称作 TFT 基板。在图 1 和图 2 中省略,但 TFT 基板 1 是在玻璃基板等透明基板的表面上形成有多条扫描信号线、隔着绝缘层与上述多条扫描信号线立体交叉的多条影像信号线的基板。而且,由两条相邻的扫描信号线和两条相邻的影像信号线所围成的区域相当于一个像素区域,对各像素区域配置有 TFT 元件、像素电极等。另外,与 TFT 基板 1 成对的另一个基板 2 一般被称作对置基板。
- [0064] 在上述液晶显示板例如为 TN 方式、VA 方式那样的被称作纵向电场方式的驱动方式时,与 TFT 基板 1 的像素电极相对的对置电极(也称作公共电极)被设置在对置基板 2 侧。另外,在上述液晶显示板例如为 IPS 方式那样的被称作横向电场方式的驱动方式时,上述对置电极被设置在 TFT 基板 1 侧。
- [0065] 接着,参照图 3~图 5,简单说明液晶显示板的显示区域 DA 的一个像素的结构例。
- [0066] 在应用本发明的液晶显示板中,只要显示区域 DA 的一个像素的结构,例如为 TFT 元件的源极电极和像素电极那样具有由通孔连接两个导电层的结构,就可以是任何结构,但在以下的实施例中,列举图 3~图 5 那样的、IPS 方式时的结构。

[0067] 在 IPS 方式的液晶显示板的情况下,像素电极和对置电极(公共电极)被设置在 TFT 基板 1 侧。此时,如图 3~图 5 所示,TFT 基板 1 例如在玻璃基板 SUB 的表面设置有在 x 方向延伸的多条扫描信号线 GL,在扫描信号线 GL 上设置有经由第一绝缘层 PAS1 在 y 方向延伸、与多条扫描信号线 GL 立体交叉的多条影像信号线 DL。而且,由两条相邻的扫描信号线 GL 和两条相邻的影像信号线 DL 所围成的区域相当于一个像素区域。

[0068] 另外,在玻璃基板 SUB 的表面例如按每个像素区域设置有平板状的对置电极 CT。此时,在 x 方向排列的各像素区域的对置电极 CT,通过与扫描信号线 GL 平行的公共信号线 CL 电连接。另外,从扫描信号线 GL 看,在与设置有公共信号线 CL 的方向相反一侧,设置有与对置电极 CT 电连接的公共连接焊盘 CP。

[0069] 另外,在第一绝缘层 PAS1 上,除了影像信号线 DL 以外还设置有半导体层、漏极电极 SD1 以及源极电极 SD2。此时,半导体层例如使用非晶硅(a-Si)形成,除了作为对各像素区域配置的 TFT 元件的沟道层 SC 发挥作用的区域以外,例如还有防止在扫描信号线 GL 和影像信号线 DL 立体交叉的区域中扫描信号线 GL 和影像信号线 DL 发生短路的结构(未图示)。此时,作为 TFT 元件的沟道层 SC 发挥作用的半导体层,连接有与影像信号线 DL 相连接的漏极电极 SD1 和源极电极 SD2 两者。

[0070] 另外,在形成有影像信号线 DL 等的面(层)上,隔着第二绝缘层 PAS2 设置有像素电极 PX。像素电极 PX 是按每个像素区域独立的电极,在设置在第二绝缘层 PAS2 的开口部(通孔)TH1 中与源极电极 SD2 电连接。另外,如图 3~图 5 所示,在隔着第一绝缘层 PAS1 和第二绝缘层 PAS2 层叠配置对置电极 CT 和像素电极 PX 时,像素电极 PX 成为设置有缝隙 SL 的梳齿状电极。

[0071] 另外,在第二绝缘层 PAS2 上,除了像素电极 PX 之外,例如还设置有用于电连接隔着扫描信号线 GL 上下配置的两个对置电极 CT 的桥接布线 BR。此时,桥接布线 BR,通过通孔 TH2、TH3 与隔着扫描信号线 GL 配置的公共信号线 CL 和公共连接焊盘 CP 连接。

[0072] 另外,在第二绝缘层 PAS2 上,覆盖像素电极 PX 和桥接布线 BR 地设置有取向膜 5。虽然省略图示,但对置基板 2 与 TFT 基板 1 的设置取向膜 5 的面相对地配置。

[0073] 以下,说明一个像素的结构如图 3~图 5 所示时通孔的形状。

[0074] < 实施例 1 >

[0075] 图 6 和图 7 是表示本发明的实施例 1 的液晶显示板的主要部分的概略结构的示意图。

[0076] 图 6 是表示实施例 1 的通孔的概略结构的示意俯视图。图 7 是图 6 的 D-D' 线的示意剖视图。

[0077] 在实施例 1 中,着眼于连接 TFT 元件的源极电极和像素电极的通孔,说明应用本发明时的结构例和作用效果。

[0078] 在显示区域 DA 的一个像素的结构例如为图 3~图 5 所示的结构的情况下,对 TFT 元件的源极电极 SD2 和像素电极 PX 的连接部应用本发明时,其结构例如为如图 6 和图 7 所示。此时,源极电极 SD2 和像素电极 PX 平面重叠的区域,在源极电极 SD2 和第一绝缘层 PAS1 之间局部地设置有台阶形成层 MR。在实施例 1 中,台阶形成层 MR 是在形成 TFT 元件的沟道层 SC 等半导体层的工序中同时形成的。另外,台阶形成层 MR 例如俯视的外形为半圆形地形成。

[0079] 另外此时,以距玻璃基板 SUB 较远的开口端的外周 AR 通过设置有台阶形成层 MR 的区域和没有设置台阶形成层 MR 的区域的方式,设置第二绝缘层 PAS2 的开口部(通孔) TH1。因此,开口部 TH1 的距玻璃基板 SUB 较远的开口端的外周 AR,绕其外周一周存在与玻璃基板 SUB 表面的距离为 d_1 的区域和与玻璃基板 SUB 表面的距离为 d_2 的区域。此时,开口部 TH1 的距玻璃基板 SUB 较远的开口端的外周 AR,在与台阶形成层 MR 的外周的交点,与玻璃基板 SUB 表面的距离从 d_1 变动到 d_2 。参照图 8 ~ 图 10 说明这种形状的通孔 TH1 产生的作用效果。

[0080] 图 8 是表示现有的 TFT 基板中通孔的概略结构的示意俯视图。图 9 是用于说明在现有的 TFT 基板中成为问题的点的示意剖视图。图 10 是用于说明实施例 1 的通孔的作用效果的示意剖视图。图 9 是相当于图 8 的 E-E' 线的剖面的剖视图,图 10 是相当于图 6 的 D-D' 线的剖面的剖视图。

[0081] 在现有的 TFT 基板中,TFT 元件的源极电极 SD2 和像素电极 PX 的连接部分例如为图 8 和图 9 所示那样,源极电极 SD2 与像素电极平面重叠的区域相对于玻璃基板 SUB 表面大致平行。也就是说,在现有的 TFT 基板的情况下,第二绝缘层 PAS2 的开口部(通孔) TH1 的、距玻璃基板 SUB 较远的开口端的外周 AR,不管在外周 AR 上的任何点来看,与玻璃基板 SUB 表面的距离也大致为恒定的值 d_1 。

[0082] 因此,例如在形成像素电极 PX 的工序中,当在用于形成像素电极 PX 的 ITO 等透明导体膜 6 上印刷或涂敷了用于形成蚀刻保护层的液状的保护层材料 7 时,例如如图 9 所示,往往液状的保护层材料 7 不进入由通孔 TH1 产生的凹部。这样,当在保护层材料 7 没有进入由通孔 TH1 产生的凹部的状态下进行显影、曝光来形成蚀刻保护层时,成为理应用蚀刻保护层覆盖的凹部露出了的状态。因此,有在蚀刻导体膜 6 后,在导体膜 6 的凹部延伸的部分被除去,源极电极 SD2 和像素电极 PX 产生导通不良的问题。

[0083] 另一方面,在实施例 1 的 TFT 基板 1 中,当在用于形成像素电极 PX 的 ITO 等透明导体膜 6 上印刷或涂敷了用于形成蚀刻保护层的液状的保护层材料 7 时,在第二绝缘层 PAS2 的开口部(通孔) TH1 的、距玻璃基板 SUB 较远的开口端的外周 AR 中与玻璃基板 SUB 表面的距离从 d_1 变动到 d_2 的地方,液状的保护层材料 7 容易进入由通孔 TH1 产生的凹部。因此,如图 10 所示,能够在由通孔 TH1 产生的凹部中充满了保护层材料 7 的状态下进行显影、曝光来形成蚀刻保护层,能够防止源极电极 SD2 和像素电极 PX 的导通不良。

[0084] 另外,虽然省略使用了附图的说明,但在制造 TFT 基板 1 时、形成了像素电极 PX 以后、形成取向膜 5 时,也印刷或涂敷液状的树脂材料。此时,在现有的图 8 和图 9 所示的形状的通孔 TH1 的情况下,有时印刷后的液状的树脂材料很难进入在通孔部产生的凹部,在取向膜 5 产生缺陷。另一方面,只要如实施例 1 的 TFT 基板 1 那样,就与上述液状的保护层材料相同地,在第二绝缘层 PAS2 的通孔 TH1 的、距玻璃基板 SUB 较远的开口端的外周 AR 中与玻璃基板 SUB 表面的距离从 d_1 变动到 d_2 的地方,液状的树脂材料容易进入在通孔部产生的凹部。因此,能够防止在取向膜 5 产生缺陷。

[0085] 在说明实施例 1 的 TFT 基板 1 的特征时,在图 6 所示的例子中,在源极电极 SD2 和第一绝缘层 PAS1 之间设置有俯视的外形为半圆形的台阶形成层 MR,但台阶形成层 MR 的俯视外形不限于此,也可以是其它形状。

[0086] 实施例 1 的 TFT 基板 1,通过绕第二绝缘层 PAS2 的开口部(通孔) TH1 的距玻璃基

板 SUB 较远的开口端的外周 AR 一周,设置与玻璃基板 SUB 表面的距离从 d_1 变动到 d_2 的地方,印刷或涂敷后的液状的保护层材料或树脂材料就容易进入在通孔部产生的凹部。

[0087] 即,在实施例 1 的 TFT 基板 1 中重要的是,绕第二绝缘层 PAS2 的开口部(通孔) TH1 的距玻璃基板 SUB 较远的开口端的外周 AR 一周,具有与玻璃基板 SUB 表面的距离从 d_1 变动到 d_2 的地方,只要满足该条件,台阶形成层 MR 的俯视外形可以是任何形状。

[0088] 图 11 是用于说明实施例 1 的通孔的第一变形例的示意俯视图。图 12 是图 11 的 F-F' 线的示意剖视图。

[0089] 在第二绝缘层 PAS2 的通孔 TH1 的、距玻璃基板 SUB 较远的开口端的外周 AR 设置与玻璃基板 SUB 表面的距离从 d_1 变动到 d_2 的地方时,例如也可以单向地设置图 11 所示的长棒状台阶形成层 MR。此时,只要第二绝缘层 PAS2 的通孔 TH1 的距玻璃基板 SUB 较远的开口端的外周 AR 通过插入台阶形成层 MR 的区域和未插入台阶形成层 MR 的区域,如图 12 所示,第二绝缘层 PAS2 的通孔 TH1 的距玻璃基板 SUB 较远的开口端的外周 AR,存在与玻璃基板 SUB 表面的距离为 d_1 的区域和与玻璃基板 SUB 表面的距离为 d_2 的区域。因此,与图 6 和图 7 所示的例子相同,液状的保护层材料或树脂材料容易进入在通孔部产生的凹部。

[0090] 图 13 是用于说明实施例 1 的通孔的第二变形例的示意俯视图。

[0091] 在第二绝缘层 PAS2 的通孔 TH1 的、距玻璃基板 SUB 较远的开口端的外周 AR 设置与玻璃基板 SUB 表面的距离从 d_1 变动到 d_2 的地方时,例如也可以设置如图 13 所示的十字形台阶形成层 MR。在这种情况下,只要第二绝缘层 PAS2 的通孔 TH1 的、距玻璃基板 SUB 较远的开口端的外周 AR 通过插入台阶形成层 MR 的区域和未插入台阶形成层 MR 的区域,图 13 所示的 F-F' 线的剖面结构就成为如图 12 所示那样。因此,与图 6 和图 7 所示的例子相同,液状的保护层材料或树脂材料容易进入在通孔部产生的凹部。

[0092] 图 14 是用于说明实施例 1 的通孔的第三变形例的示意俯视图。图 15 是图 14 的 G-G' 线的示意剖视图。图 16 是用于说明实施例 1 的通孔的第四变形例的示意俯视图。

[0093] 在第二绝缘层 PAS2 的通孔 TH1 的、距玻璃基板 SUB 较远的开口端的外周 AR 设置与玻璃基板 SUB 表面的距离从 d_1 变动到 d_2 的地方时,例如也可以设置如图 14 所示的岛状台阶形成层 MR。在这种情况下,只要第二绝缘层 PAS2 的通孔 TH1 的、距玻璃基板 SUB 较远的开口端的外周 AR 通过插入台阶形成层 MR 的区域和未插入台阶形成层 MR 的区域,如图 15 所示,在第二绝缘层 PAS2 的通孔 TH1 的、距玻璃基板 SUB 较远的开口端的外周 AR 存在与玻璃基板 SUB 表面的距离为 d_1 的区域和与玻璃基板 SUB 表面的距离为 d_2 的区域。因此,与图 6 和图 7 所示的例子相同,液状的保护层材料或树脂材料容易进入在通孔部产生的凹部。

[0094] 另外,在图 14 所示的例子中,示出了设置有两个岛状台阶形成层 MR 的例子,但不限于此,当然,例如也可以如图 16 所示,设置四个岛状台阶形成层 MR。

[0095] 图 17 是用于说明实施例 1 的通孔的应用例的示意剖视图。图 17 是相当于图 6 的 D-D' 线的剖面的剖视图。

[0096] 在实施例 1 的 TFT 基板中,为了在第二绝缘层 PAS2 的通孔 TH1 的、距玻璃基板 SUB 较远的开口端的外周 AR 设置与玻璃基板 SUB 表面的距离从 d_1 变动到 d_2 的地方,例如如图 17 所示,在源极电极 SD2 和第一绝缘层 PAS1 之间设置台阶形成层 MR。但是,台阶形成层 MR 不限于此,例如如图 17 所示,也可以设置在第一绝缘层 PAS1 和玻璃基板 SUB 之间。在这种情况下,只要台阶形成层 MR 例如在形成扫描信号线 GL 的工序中同时形成即可。另外,在一

个像素的结构为图 3 ~ 图 5 所示的结构 TFT 基板时,例如有时形成对置电极 CT 的导电膜 (ITO 膜)、和形成扫描信号线 GL 等的导电膜 (A1 膜) 一并形成。在这种情况下,台阶形成层 MR 也可以为层叠有 ITO 膜和 A1 膜的结构。

[0097] 此时,只要以距玻璃基板 SUB 较远的开口端的外周 AR 通过设置有台阶形成层 MR 的区域和没有设置台阶形成层 MR 的区域的方式设置第二绝缘层 PAS2 的通孔 TH1,则绕通孔 TH1 的距玻璃基板 SUB 较远的开口端的外周 AR 一周,存在与玻璃基板 SUB 表面的距离从 d_1 变动到 d_3 的地方。因此,与图 6 和图 7 所示的例子相同,液状的保护层材料或树脂材料容易进入在通孔部产生的凹部。

[0098] < 实施例 2 >

[0099] 图 18 和图 19 是表示本发明的实施例 2 的液晶显示板的主要部分的概略结构的示意图。

[0100] 图 18 是表示实施例 2 的通孔的概略结构的示意俯视图。图 19 是图 18 的 H-H' 线的示意剖视图。

[0101] 在实施例 1 中,着眼于连接 TFT 元件的源极电极和像素电极的通孔,作为应用本发明时的结构例,列举设置台阶形成层 MR 的情况。而且,通过第二绝缘层 PAS2 的通孔 (开口部) TH1 的距玻璃基板 SUB 较远的开口端的外周 AR 通过设置有台阶形成层 MR 的区域和没有设置台阶形成层 MR 的区域,由此在通孔 TH1 的距玻璃基板 SUB 较远的开口端的外周 AR 设置与玻璃基板 SUB 表面的距离从 d_1 变动到 d_2 的地方。

[0102] 在实施例 2 中,以与实施例 1 不同的观点,说明在通孔 TH1 的距玻璃基板 SUB 的开口端的外周 AR 设置与玻璃基板 SUB 表面的距离变动的地方的方法。

[0103] 作为不形成台阶形成层 MR,在通孔 TH1 的距玻璃基板 SUB 较远的开口端的外周 AR 设置与玻璃基板 SUB 表面的距离从 d_1 变动到 d_2 的地方的方法,例如如图 18 所示,有在源极电极 SD2 与像素电极 PX 平面重叠的区域设置切口部 UC 的方法。

[0104] 此时,以第二绝缘层 PAS2 的通孔 TH1 的、距玻璃基板 SUB 较远的开口端的外周 AR 在切口部 UC 与源极电极 SD2 的外周交叉的方式,设置源极电极 SD2 的切口部 UC。由此,第二绝缘层 PAS2 的通孔 TH1 的距玻璃基板 SUB 较远的开口端的外周 AR,通过设置有源极电极 SD2 的区域和没有设置源极电极 SD2 的区域。因此,绕通孔 TH1 的距玻璃基板 SUB 较远的开口端的外周 AR 一周,存在与玻璃基板 SUB 表面的距离从 d_1 变动到 d_4 的地方。

[0105] 这样,只要在通孔 TH1 的距玻璃基板 SUB 较远的开口端的外周 AR 设置与玻璃基板 SUB 表面的距离从 d_1 变动到 d_4 的地方,就与在实施例 1 中列举的设置台阶形成层 MR 的情况相同,在通孔 TH1 的距玻璃基板 SUB 较远的开口端的外周 AR 的、与玻璃基板 SUB 表面的距离变动的地方,液状的保护层材料或树脂材料容易进入在通孔部产生的凹部。因此,能够防止源极电极 SD2 和像素电极 PX 的导通不良、取向膜的缺陷。

[0106] 只要源极电极 SD2 的切口部 UC 以第二绝缘层 PAS2 的通孔 TH1 的距玻璃基板 SUB 较远的开口端的外周 AR 在切口部 UC 与源极电极 SD2 的外周交叉的方式设置即可。因此,源极电极 SD2 的俯视形状不限于图 18 所示的形状,当然可以适用各种形状。

[0107] < 实施例 3 >

[0108] 图 20 和图 21 是表示本发明的实施例 3 的液晶显示板的主要部分的概略结构的示意图。

[0109] 图 20 是表示实施例 3 的通孔的概略结构的示意俯视图。图 21 是图 20 的 J-J' 线的示意剖视图。

[0110] 在实施例 1 和实施例 2 中,作为形成在液晶显示板的 TFT 基板 1 的通孔的一个例子,列举了连接源极电极 SD2 和像素电极 PX 的通孔 TH1。但是,在一个像素的结构为图 3 ~ 图 5 所示的结构 of TFT 基板 1 时,除此之外还有例如连接桥接布线 BR 和公共信号线 CL 的通孔 TH2 等。

[0111] 在实施例 3 中,着眼于连接桥接布线 BR 和公共信号线 CL 的通孔 TH2,说明应用本发明时的结构例和作用效果。

[0112] 在显示区域 DA 的一个像素的结构例如为图 3 ~ 图 5 所示的结构的情况下,对公共信号线 CL 和桥接布线 BR 的连接部应用本发明时,其结构例如为如图 20 和图 21 所示那样。此时,公共信号线 CL 和桥接布线 BR 平面重叠的区域,在第一绝缘层 PAS1 和第二绝缘层 PAS2 之间局部地设置有台阶形成层 MR。在实施例 3 中,台阶形成层 MR 是在形成 TFT 元件的沟道层 SC 等半导体层的工序中同时形成的。另外,台阶形成层 MR 例如在通孔 TH2 的开口侧面露出。

[0113] 另外此时,以距玻璃基板 SUB 较远的开口端的外周 AR 通过设置有台阶形成层 MR 的区域和没有设置台阶形成层 MR 的区域的方式设置通孔 TH1。因此,绕通孔 TH2 的距玻璃基板 SUB 较远的开口端的外周 AR 一周,存在与玻璃基板 SUB 表面的距离从 d_5 变动到 d_6 的地方。

[0114] 这样,只要在通孔 TH2 的距玻璃基板 SUB 较远的开口端的外周 AR 设置与玻璃基板 SUB 表面的距离从 d_5 变动到 d_6 的地方,就与在实施例 1 中列举的设置有台阶形成层 MR 的情况相同,在通孔 TH2 的距玻璃基板 SUB 较远的开口端的外周 AR 的、与玻璃基板 SUB 表面的距离变动的地方,液状的保护层材料或树脂材料容易进入在通孔部产生的凹部。因此,能够防止公共信号线 CL 和桥接布线 BR 的导通不良、取向膜的缺陷。

[0115] 图 22 和图 23 是用于说明实施例 3 的通孔的制造方法的示意图。

[0116] 图 22 是表示要形成通孔之前的玻璃基板的状态的示意俯视图。图 23 是图 22 的 K-K' 线的示意剖视图。

[0117] 在制造具有实施例 3 所示的结构 of 通孔 TH2 的 TFT 基板时,直到形成第一绝缘层 PAS1 的工序为止,可以使用与现有技术相同的方法、工序。而且,在第一绝缘层 PAS1 上形成 TFT 元件的沟道层 SC 等半导体层时,例如如图 22 和图 23 所示,同时形成比在后面工序中形成的通孔 TH2 的距玻璃基板 SUB 较远的开口端的外周 AR 的孔径长的棒状台阶形成层 MR。然后,当使用与现有技术相同的方法形成第二绝缘层 PAS2 时,在第二绝缘层 PAS2 上,如图 23 所示,在设置有台阶形成层 MR 的区域和没有设置台阶形成层 MR 的区域的交界线产生台阶。

[0118] 并且,在图 23 所示的状态下,只要形成通孔 TH2,位于通孔 TH2 的距玻璃基板 SUB 较远的开口端的外周 AR 内侧的台阶形成层 MR 就被除去,残留在开口端的外周 AR 外侧的台阶形成层 MR 在通孔 TH2 的侧面露出。然后,只要使用与现有技术相同的方法形成像素电极 PX 和桥接布线 BR,如图 21 所示,就能够在通孔 TH2 的距玻璃基板 SUB 较远的开口端的外周 AR 设置与玻璃基板 SUB 表面的距离从 d_5 变动到 d_6 的地方。

[0119] 图 24 是用于说明台阶形成层 MR 的变形例的示意俯视图。

[0120] 在制造实施例 3 的 TFT 基板 1 时,当预先通过半导体层形成例如图 22 所示的棒状台阶形成层 MR 时,形成通孔 TH2 后,在通孔 TH2 的距玻璃基板 SUB 较远的开口端的外周 AR 的两个区域残留有台阶形成层 MR。但是,在使用实施例 3 那样的方法形成台阶形成层 MR 时,预先由半导体层形成的台阶形成层 MR 的俯视外形不限于棒状,例如也可以是图 24 所示的十字形。在这种情况下,当形成通孔 TH2 时,在通孔 TH2 的距玻璃基板 SUB 较远的开口端的外周 AR 的四个区域残留有台阶形成层 MR。

[0121] 省略使用附图的说明,但通过使图 3 所示的桥接布线 BR 和公共连接焊盘 CP 的连接部的通孔 TH3 也为图 20 和图 21 所示的形状(结构),能够防止公共连接焊盘 CP 和桥接布线 BR 的导通不良、取向膜的缺陷。

[0122] < 实施例 4 >

[0123] 图 25 和图 26 是表示本发明的实施例 4 的液晶显示板的主要部分的概略结构的示意图。

[0124] 图 25 是表示实施例 4 的通孔的概略结构的示意俯视图。图 26 是图 25 的 L-L' 线的示意剖视图。

[0125] 在实施例 3 中,着眼于连接公共信号线 CL 和桥接布线 BR 的通孔 TH2,作为应用本发明时的结构例,列举设置台阶形成层 MR 的情况。而且,通过通孔 TH2 的距玻璃基板 SUB 较远的开口端的外周 AR 通过设置有台阶形成层 MR 的区域和没有设置台阶形成层 MR 的区域,由此在通孔 TH2 的距玻璃基板 SUB 较远的开口端的外周 AR 设置与玻璃基板 SUB 表面的距离从 d_5 变动到 d_6 的地方。

[0126] 在实施例 4 中,以与实施例 3 不同的观点,说明在通孔 TH2 的距玻璃基板 SUB 较远的开口端的外周 AR 设置与玻璃基板 SUB 表面的距离变动的地方的方法。

[0127] 作为不形成台阶形成层 MR 而在通孔 TH2 的距玻璃基板 SUB 较远的开口端的外周 AR 设置与玻璃基板 SUB 表面的距离变动的地方的方法,例如如图 25 所示,有在公共信号线 CL 和桥接布线 BR 平面重叠的区域设置切口部 UC 的方法。

[0128] 此时,以通孔 TH2 的距玻璃基板 SUB 较远的开口端的外周 AR 在切口部 UC 与公共信号线 CL 的外周交叉的方式,设置公共信号线 CL 的切口部 UC。由此,对第一绝缘层 PAS1 和第二绝缘层 PAS2 开口的通孔 TH2 的距玻璃基板 SUB 较远的开口端的外周 AR,通过设置有公共信号线 CL 的区域和没有设置公共信号线 CL 的区域。因此,如图 26 所示,绕通孔 TH2 的距玻璃基板 SUB 较远的开口端的外周 AR 一周,存在与玻璃基板 SUB 表面的距离从 d_6 变动到 d_7 的地方。

[0129] 这样,只要在通孔 TH2 的距玻璃基板 SUB 较远的开口端的外周 AR 设置与玻璃基板 SUB 表面的距离从 d_6 变动到 d_7 的地方,就与在实施例 3 中列举的设置台阶形成层 MR 的情况相同,在通孔 TH2 的距玻璃基板 SUB 较远的开口端的外周 AR 的、与玻璃基板 SUB 表面的距离变动的地方,液状的保护层材料或树脂材料容易进入在通孔部产生的凹部。因此,能够防止公共信号线 CL 和桥接布线 BR 的导通不良、取向膜的缺陷。

[0130] 只要公共信号线 CL 的切口部 UC 以通孔 TH2 的距玻璃基板 SUB 较远的开口端的外周 AR 在切口部 UC 与公共信号线 CL 的外周交叉的方式设置即可。因此,切口部 UC 的俯视形状不限于图 25 所示的形状,可以适用各种形状。

[0131] 图 27 是用于说明实施例 4 的通孔的第一变形例的示意俯视图。图 28 是图 29 的

M-M' 线的示意剖视图。图 29 是用于说明实施例 4 的通孔的第二变形例的示意俯视图。

[0132] 实施例 4 的 TFT 基板 1 的一个像素的结构例如为图 3 ~ 图 5 所示的结构。此时,形成于玻璃基板 SUB 表面的对置电极 CT、扫描信号线 GL、公共信号线 CL 以及公共连接焊盘 CP 往往一并形成。在这种情况下,在玻璃基板 SUB 表面例如层叠用于形成对置电极 CT 的 ITO 膜和用于形成扫描信号线 GL 等的铝等的导电膜,然后,对导电膜进行蚀刻来形成扫描信号线 GL 等,接着对 ITO 膜进行蚀刻来形成对置电极 CT。因此,扫描信号线 GL、公共信号线 CL 往往在与铝等的导电膜的下层即玻璃基板 SUB 之间残留有 ITO 膜。

[0133] 在形成实施例 4 的 TFT 基板 1 的工序中,在公共信号线 CL 设置切口部 UC 时,例如也可以除去铝等的导电膜和 ITO 膜,但如图 27 和图 28 所示,优选切口部 UC 预先仅除去铝等的导电膜而残留有 ITO 膜 8。这样,在第一绝缘层 PAS1 和第二绝缘层 PAS2 形成通孔 TH2 时,残留的 ITO 膜 8 作为保护膜发挥作用,能够防止玻璃基板 SUB 被除去。

[0134] 另外,在公共信号线 CL 设置切口部 UC 时,例如如图 29 所示,优选以对通孔 TH2 进行两分割的方式设置。

[0135] 只要公共信号线 CL 的切口部 UC 以通孔 TH2 的距玻璃基板 SUB 较远的开口端的外周 AR 在切口部 UC 与公共信号线 CL 的外周交叉的方式设置即可。因此,切口部 UC 的俯视图形状不限于如图 29 或图 31 所示的形状,可以适用各种形状。

[0136] 另外,省略使用附图的说明,但通过使连接桥接布线 BR 和公共连接焊盘 CP 的通孔 TH3 也为图 27 和图 28 所示的形状(结构),能够防止公共信号线 CL 和桥接布线 BR 的导通不良、取向膜的缺陷。

[0137] < 实施例 5 >

[0138] 图 30 和图 31 是表示本发明的实施例 5 的液晶显示板的主要部分的概略结构的示意图。

[0139] 图 30 是表示实施例 5 的通孔的概略结构的示意俯视图。图 31 是图 30 的 N-N' 线的示意剖视图。

[0140] 在实施例 1 ~ 实施例 4 中,着眼于位于液晶显示板(TFT 基板 1)的显示区域 DA 的像素区域的通孔,对应用本发明时的结构例进行说明。

[0141] 但是,有时也在 TFT 基板 1 的显示区域 DA 外侧设置通孔。在实施例 5 中,说明对位于显示区域 DA 外侧的通孔应用本发明时的结构例。

[0142] 在 TFT 基板 1 的结构例如为图 3 ~ 图 5 所示的结构时,例如如图 30 和图 31 所示,在显示区域 DA 外侧设置有用与多条公共信号线 CL 电连接的共用总线 9,共用总线 9 和各公共信号线 CL 分别在通孔 TH4、TH5 中通过公共化布线 10 相连接。

[0143] 此时,共用总线 9 例如在形成影像信号线 DL 等的工序中同时形成。另外,公共化布线 10 在形成像素电极 PX 等的工序中同时形成。

[0144] 另外,在形成有连接共用总线 9 和公共化布线 10 的通孔 TH4 的区域,形成有在实施例 1 中说明的台阶形成层 MR,绕通孔 TH4 的距玻璃基板 SUB 较远的开口端的外周一周,通过插入台阶形成层 MR 的区域和未插入台阶形成层 MR 的区域。此时,台阶形成层 MR 与 TFT 元件的沟道层 SC 等半导体层同时形成。由此,在通孔 TH4 的距玻璃基板 SUB 较远的开口端的外周的、与玻璃基板 SUB 表面的距离变动的地方,液状的保护层材料或树脂材料容易进入在通孔部产生的凹部。因此,能够防止共用总线 9 和公共化布线 10 的导通不良、取向膜

的缺陷。

[0145] 另外,在形成有连接公共信号线 CL 和公共化布线 10 的通孔 TH5 的区域,如在实施例 4 中说明的那样,在公共信号线 CL 设置有切口部 UC,绕通孔 TH5 的距玻璃基板 SUB 较远的开口端的外周一周,通过插入公共信号线 CL 的区域和未插入公共信号线 CL 的区域。由此,在通孔 TH5 的距玻璃基板 SUB 较远的开口端的外周的、与玻璃基板 SUB 表面的距离变动的地方,液状的保护层材料或树脂材料容易进入在通孔部产生的凹部。因此,能够防止公共信号线 CL 和公共化布线 10 的导通不良、取向膜的缺陷。

[0146] 另外此时,在形成有连接公共信号线 CL 和公共化布线 10 的通孔 TH5 的区域,例如如图 31 所示,优选的是预先在公共信号线 CL 和玻璃基板 SUB 之间插入 ITO 膜 8,公共信号线 CL 的切口部 UC 仅由用于形成扫描信号线 GL 等的导电膜形成。这样,在第一绝缘层 PAS1 和第二绝缘层 PAS2 形成通孔 TH5 时,残留的 ITO 膜 8 作为保护膜发挥作用,能够防止在切口 UC 中玻璃基板 SUB 被除去。

[0147] 图 32 是用于说明实施例 5 的通孔的变形例的示意剖视图。图 32 是相当于图 30 的 N-N' 线的剖面的剖视图。

[0148] 在实施例 5 的 TFT 基板中,形成连接公共信号线 CL 和公共化布线 10 的通孔 TH5 的区域,例如如图 31 所示,优选的是预先在公共信号线 CL 和玻璃基板 SUB 之间插入 ITO 膜 8。但是,本发明不限于此,例如如图 32 所示,也可以不在公共信号线 CL 和玻璃基板 SUB 之间插入 ITO 膜 8。

[0149] 另外,在实施例 5 中,列举了显示区域 DA 的一个像素的结构为图 3 ~ 图 5 所示的结构时的 TFT 基板 1,但有时在除此之外的结构的情况下,例如也设置与各扫描信号线 GL 平行的保持电容线,在显示区域 DA 外侧由公共化布线 10 连接各保持电容线。在这种情况下,公共电极 CT 被设置在其他层或对置基板上,因此,成为如图 32 所示不在保持电容线和玻璃基板 SUB 之间插入 ITO 膜 8 的结构。

[0150] 在实施例 5 中,在形成有连接共用总线 9 和公共化布线 10 的通孔 TH4 的区域,设置有由与 TFT 元件的沟道层 SC 等半导体层同时形成的台阶形成层 MR,但不限于此,也可以与扫描信号线 GL 等同时形成。另外,代替设置台阶形成层 MR,例如也可以在共用总线 9 上设置切口部 UC。

[0151] 另外,对于形成有连接公共信号线 CL 和公共化布线 10 的通孔 TH5 的区域,代替设置切口部 UC,例如也可以设置如在实施例 3 中说明那样的、由与 TFT 元件的沟道层 SC 等半导体层同时形成的半导体层构成的台阶形成层 MR。

[0152] 以上,根据上述实施例具体地说明了本发明,但本发明不限于上述实施例,在不超出其主旨的范围内可进行各种变更。

[0153] 例如,上述实施例 1 ~ 上述实施例 5 对一个像素的结构为图 3 ~ 图 5 所示的结构的情况进行了说明,但本发明不限于此,还能够应用于连接以往广为人知的各种结构的 TFT 基板的两个导电层的通孔。

[0154] 另外,上述实施例 1 ~ 上述实施例 5,列举了用于液晶显示板的 TFT 基板,但本发明不限于此,还能够应用于连接具有与用于液晶显示板的 TFT 基板同样结构的基板的显示板的两个导电层的通孔。即,本发明不限于液晶显示板,也可以应用于例如使用 PDP (Plasma Display Panel)、有机 EL (Electro Luminescence) 的自发光型显示板。

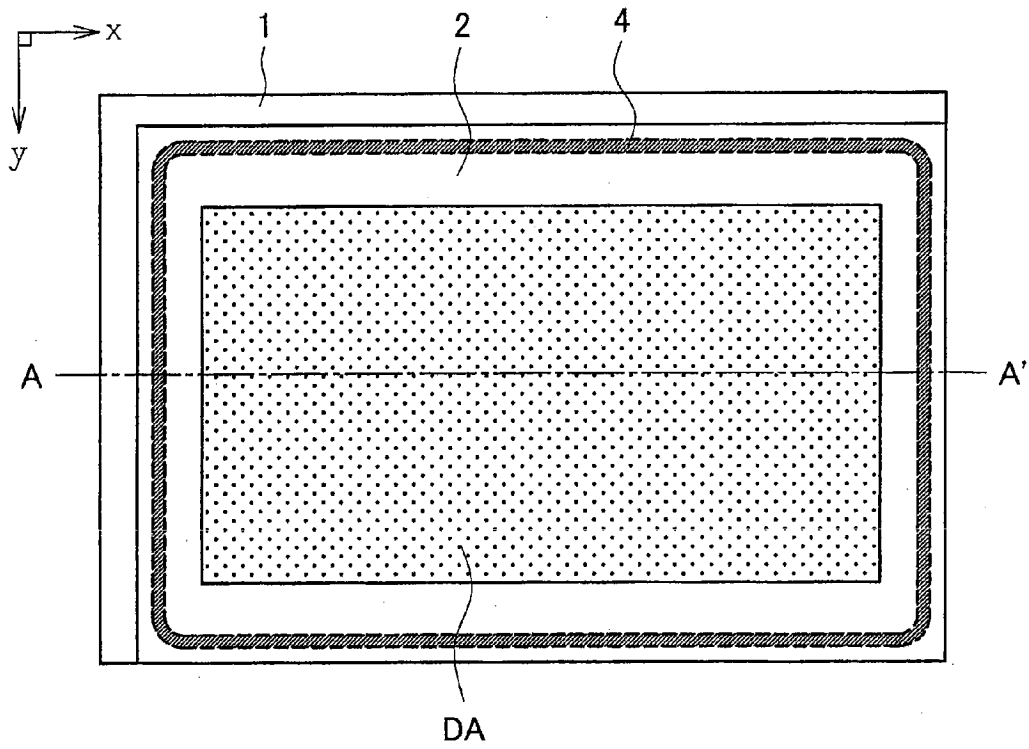


图 1

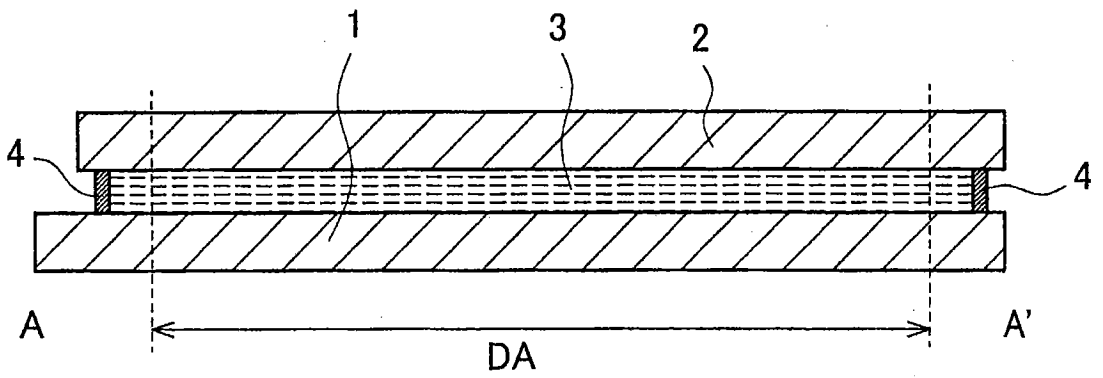


图 2

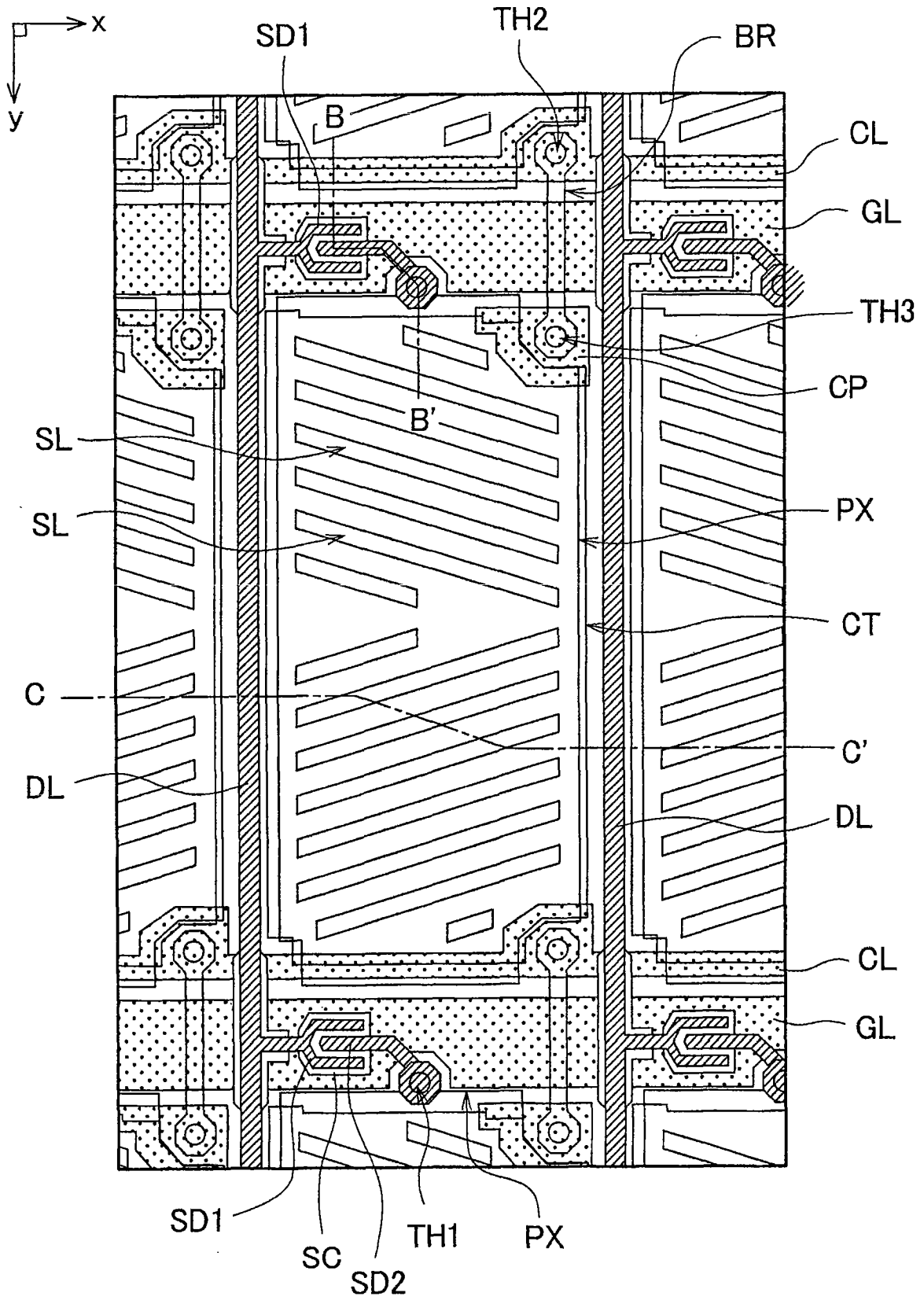


图 3

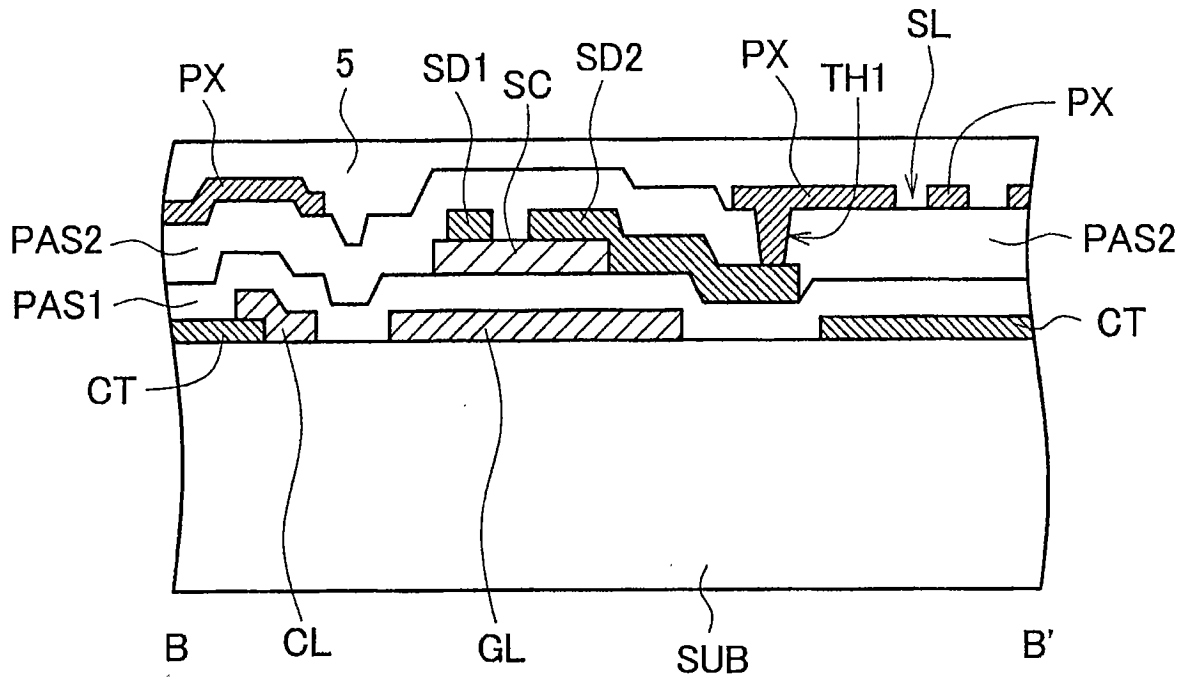


图 4

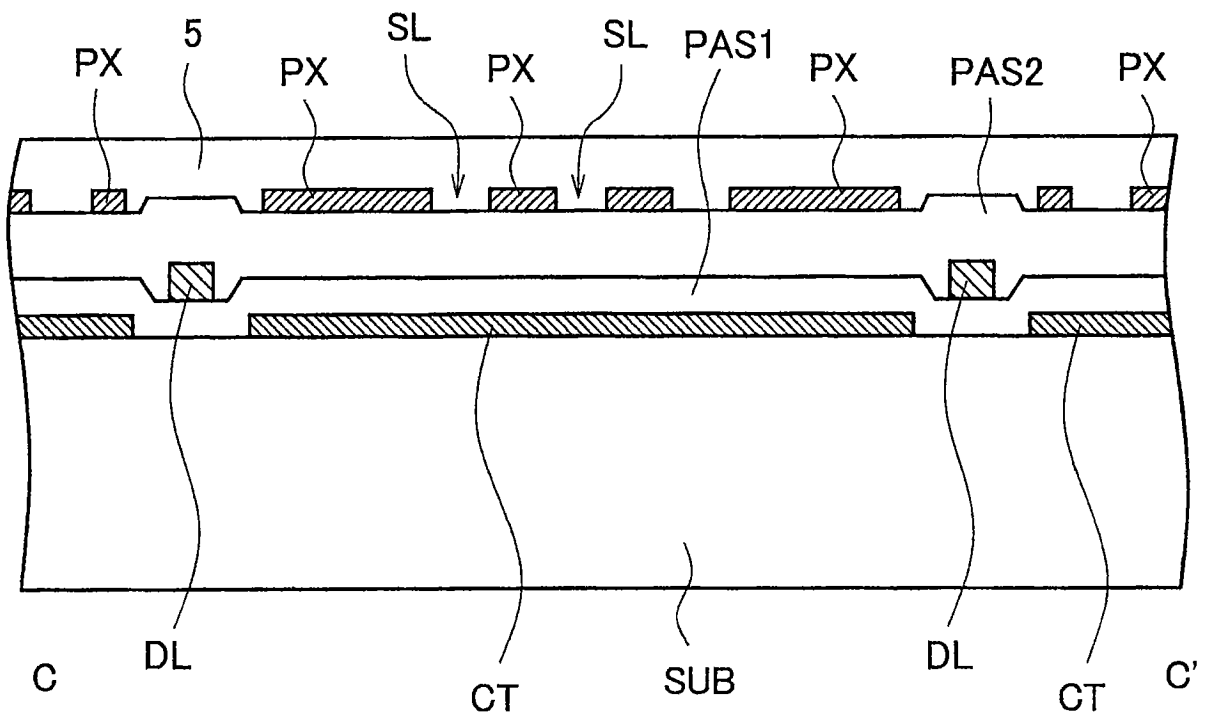


图 5

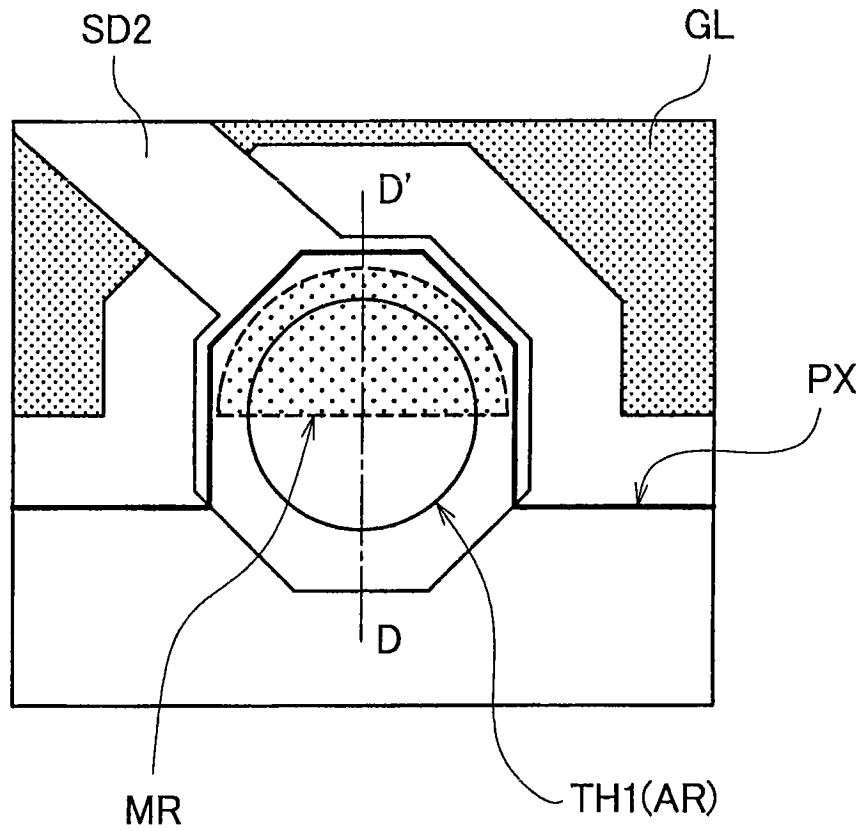


图 6

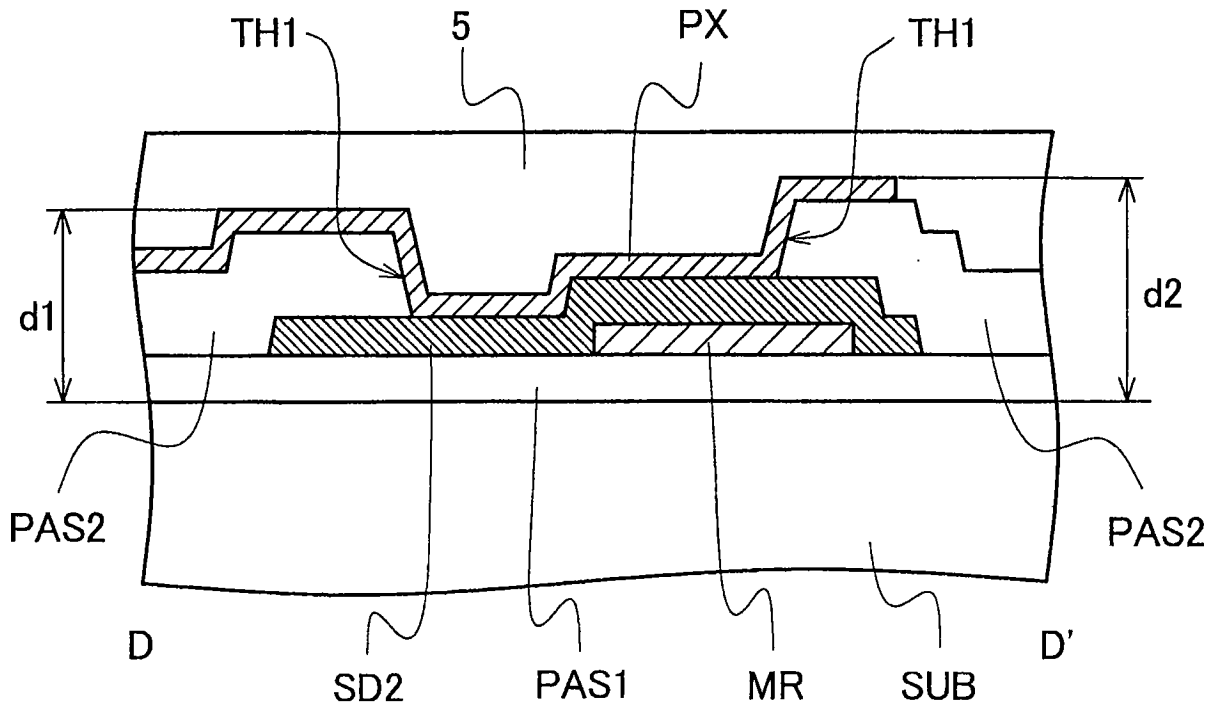


图 7

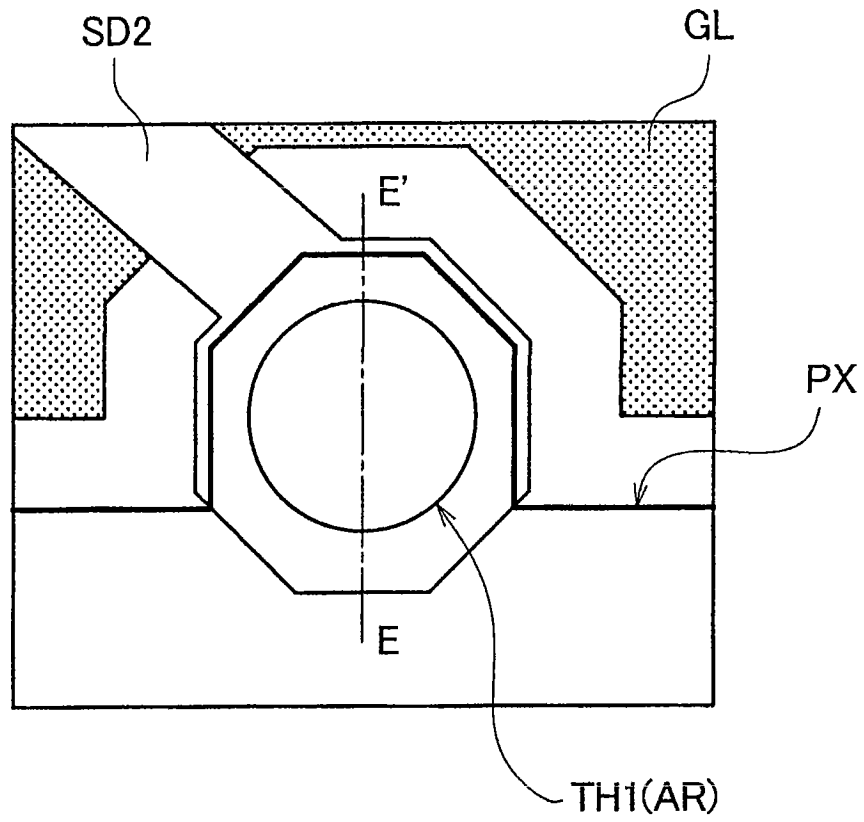


图 8

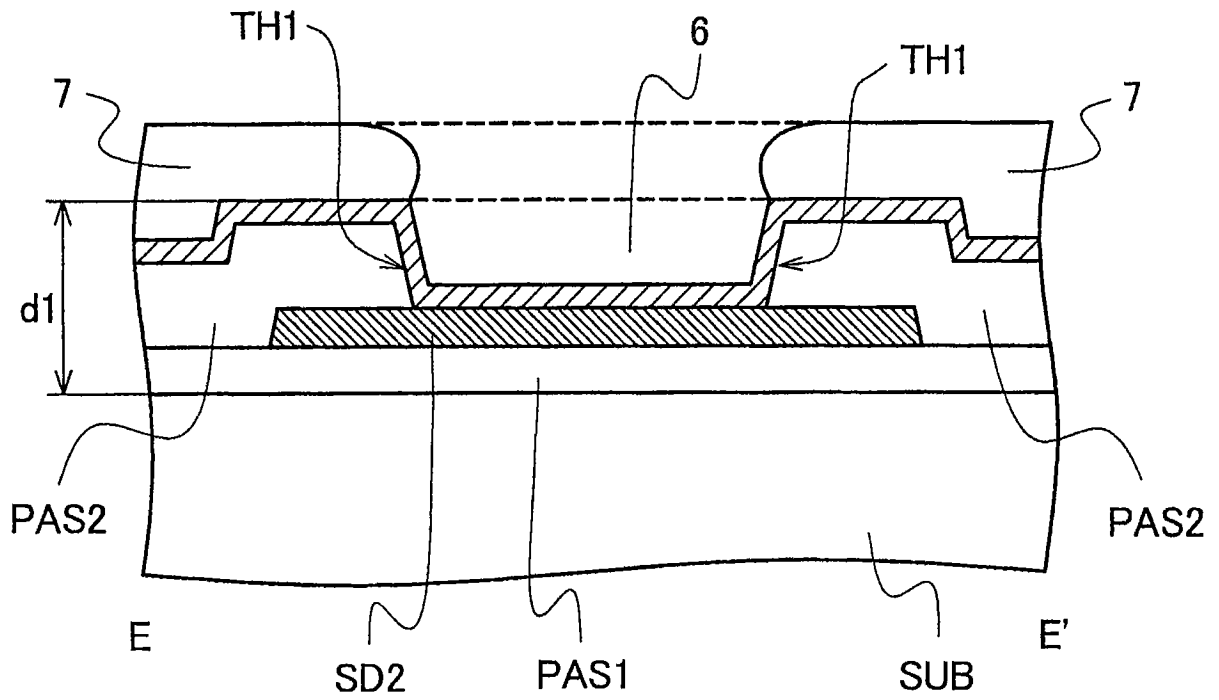


图 9

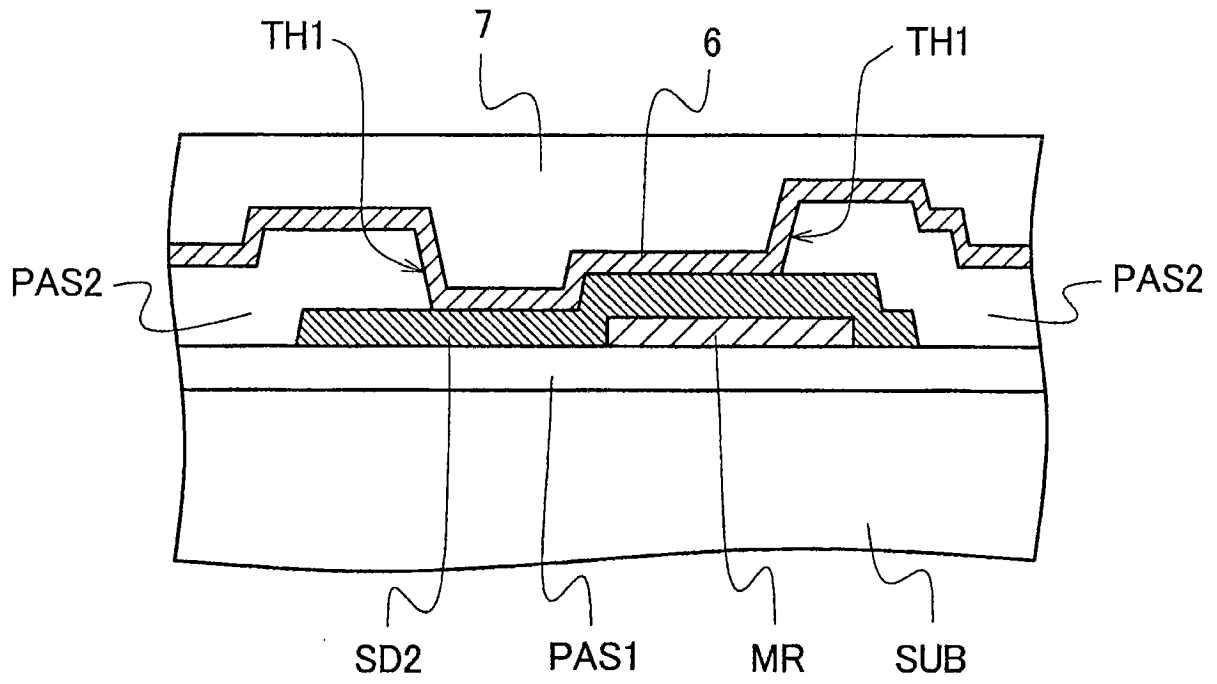


图 10

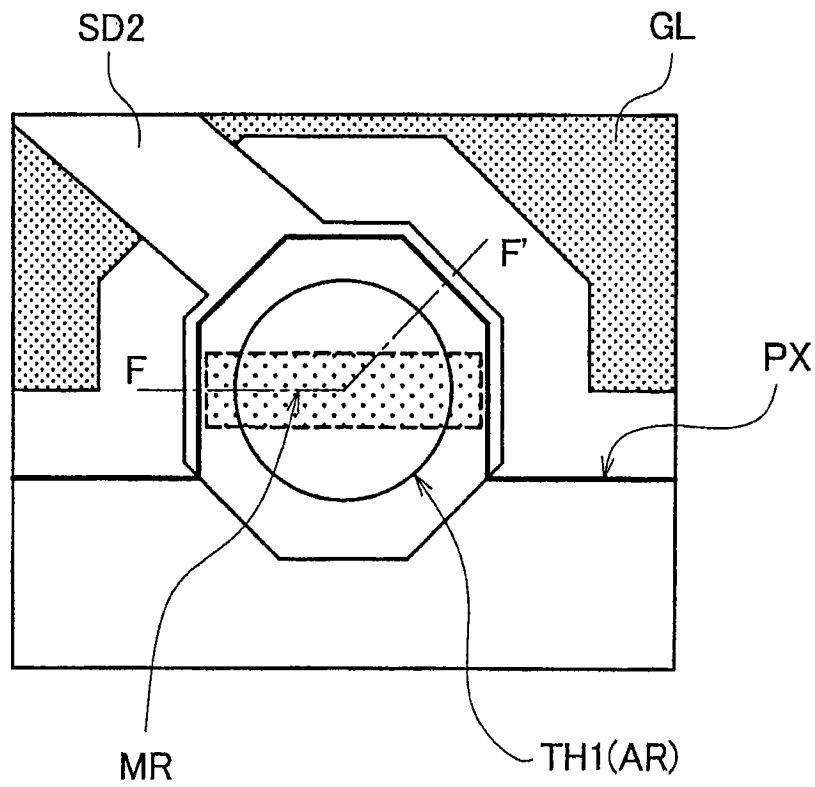


图 11

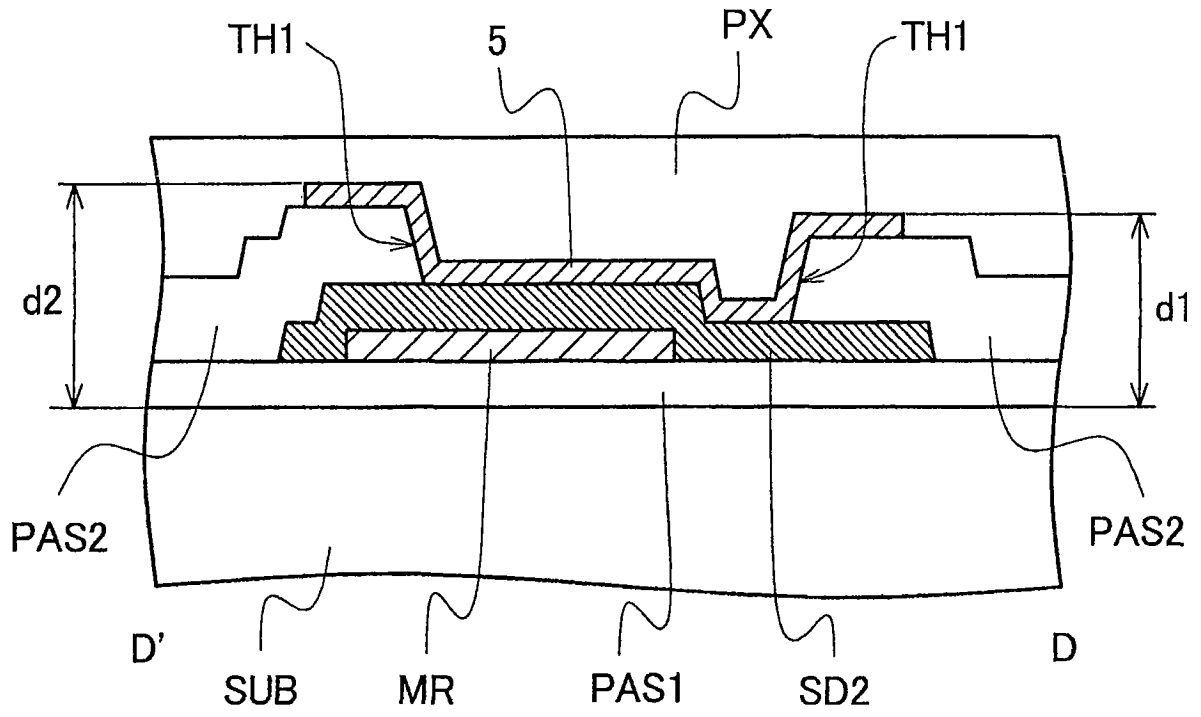


图 12

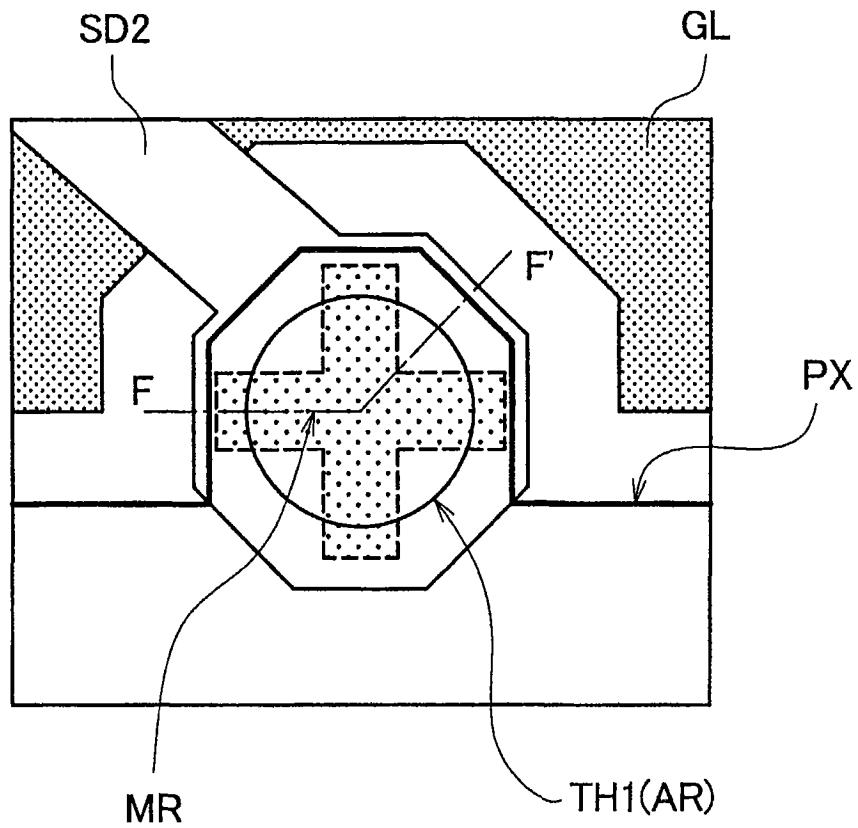


图 13

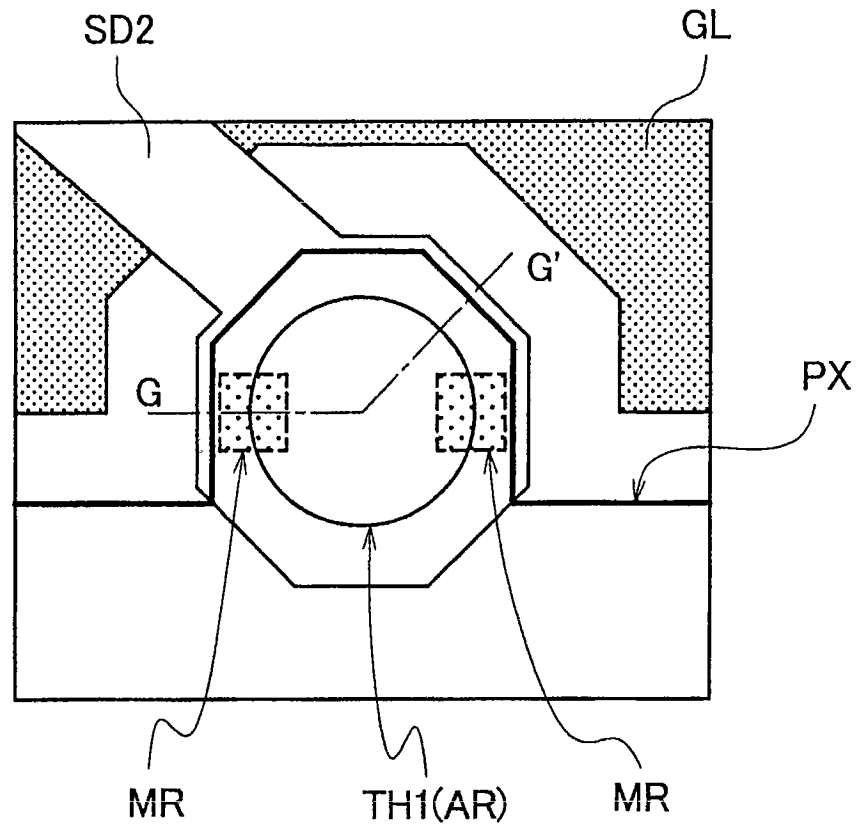


图 14

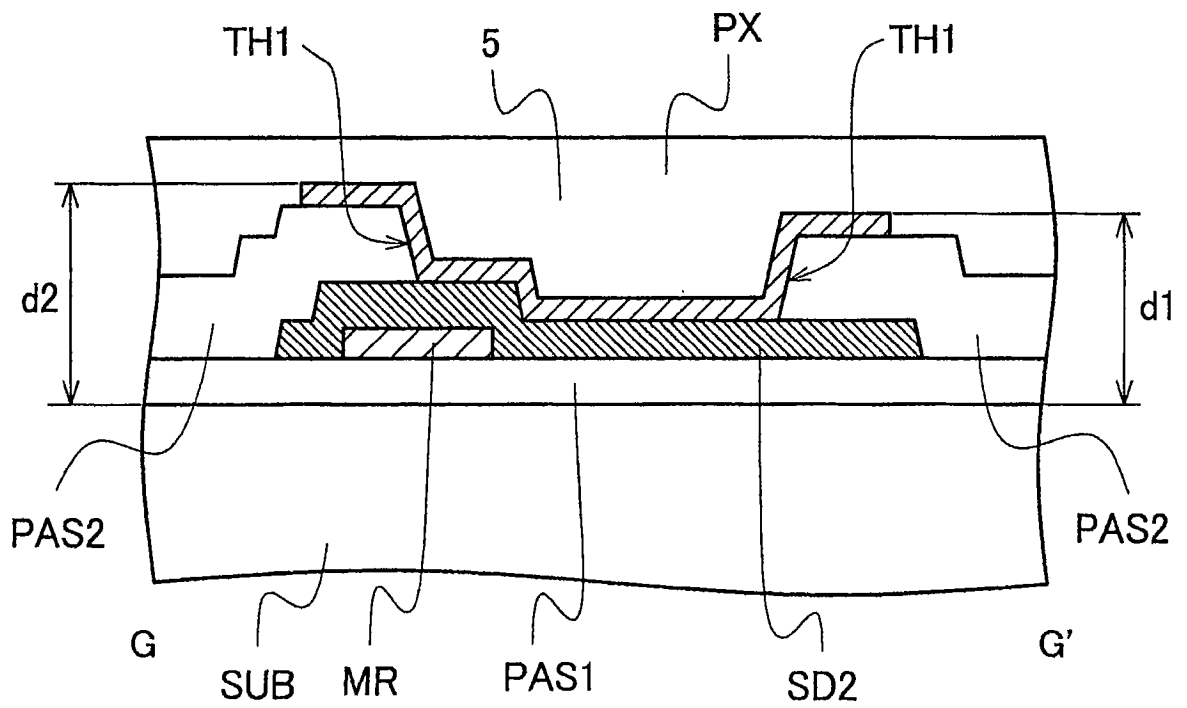


图 15

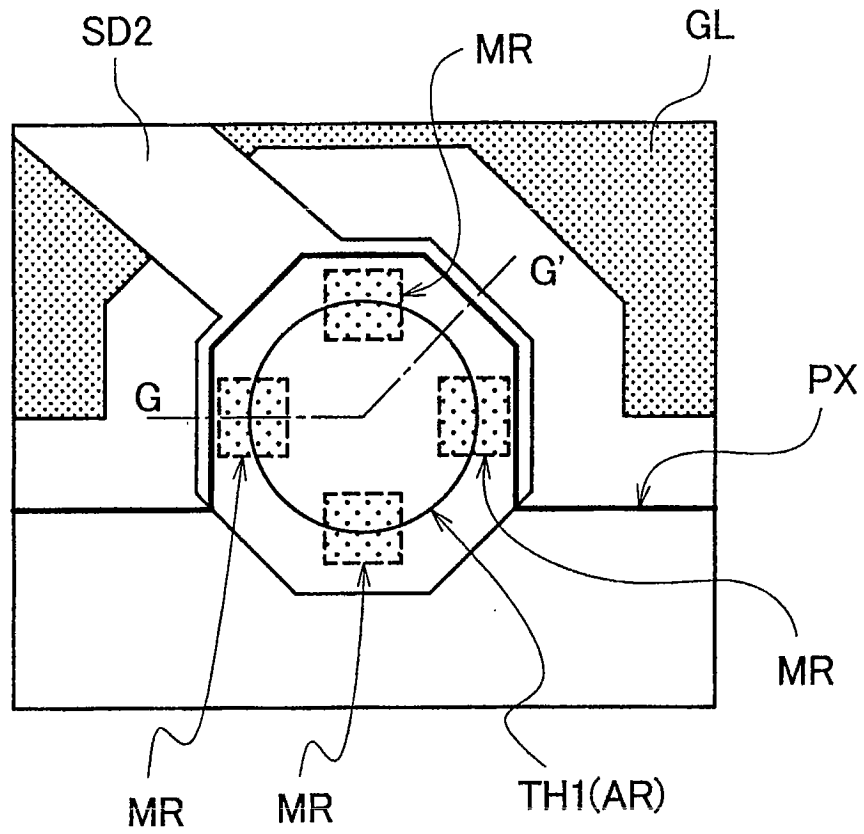


图 16

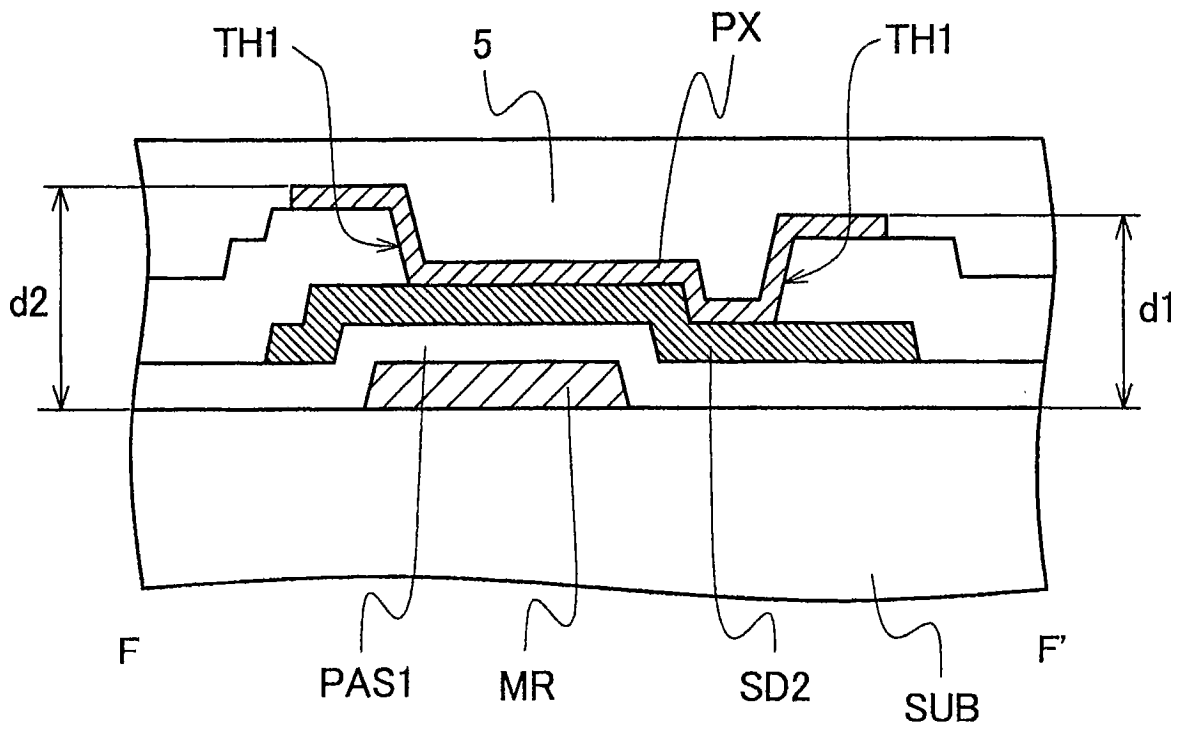


图 17

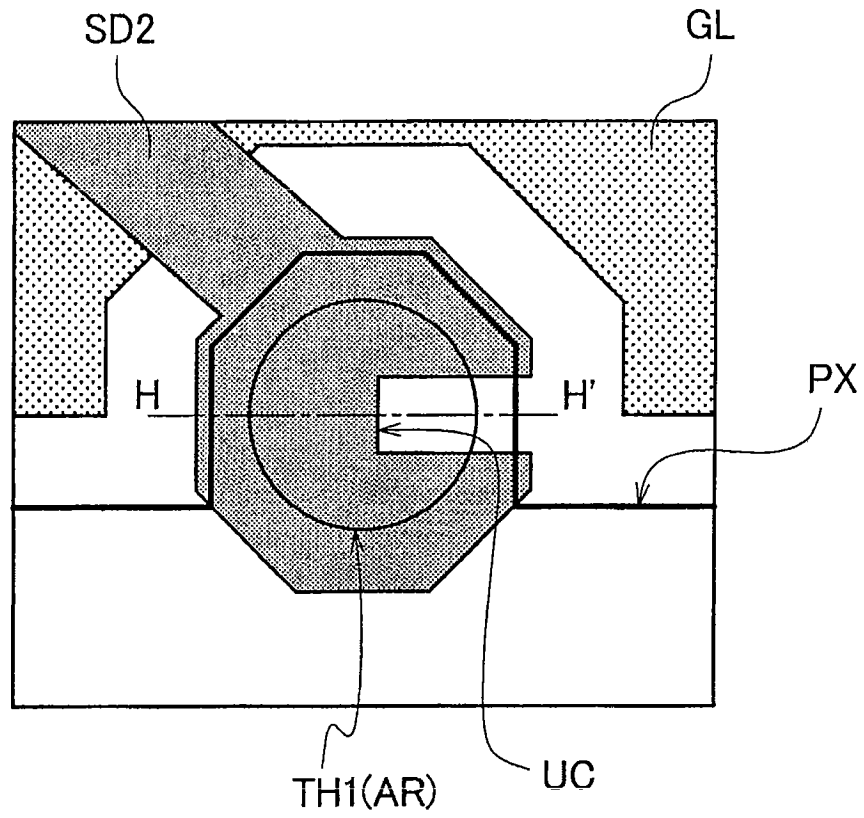


图 18

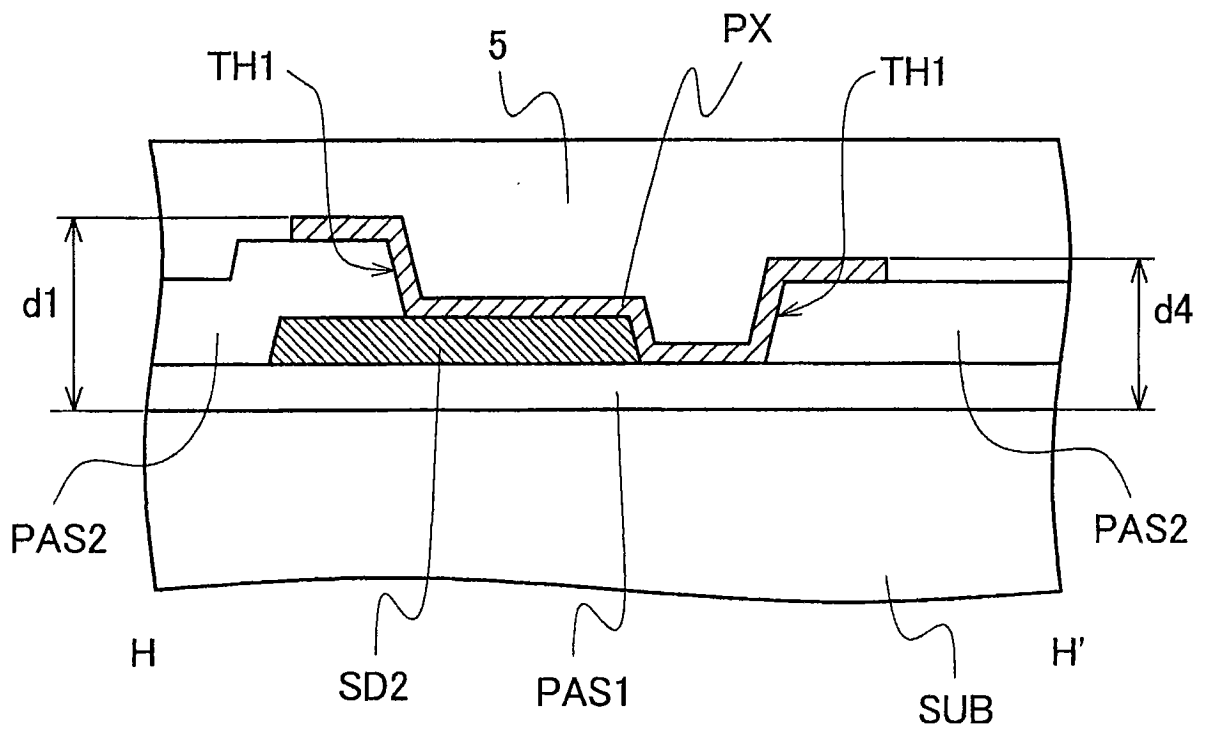


图 19

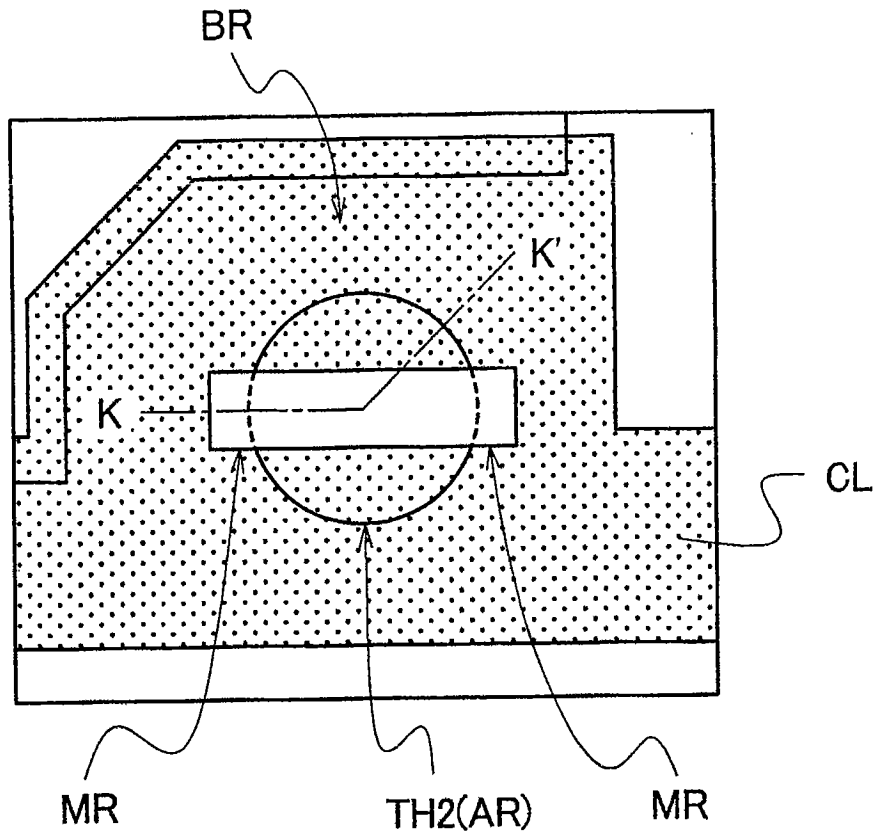


图 22

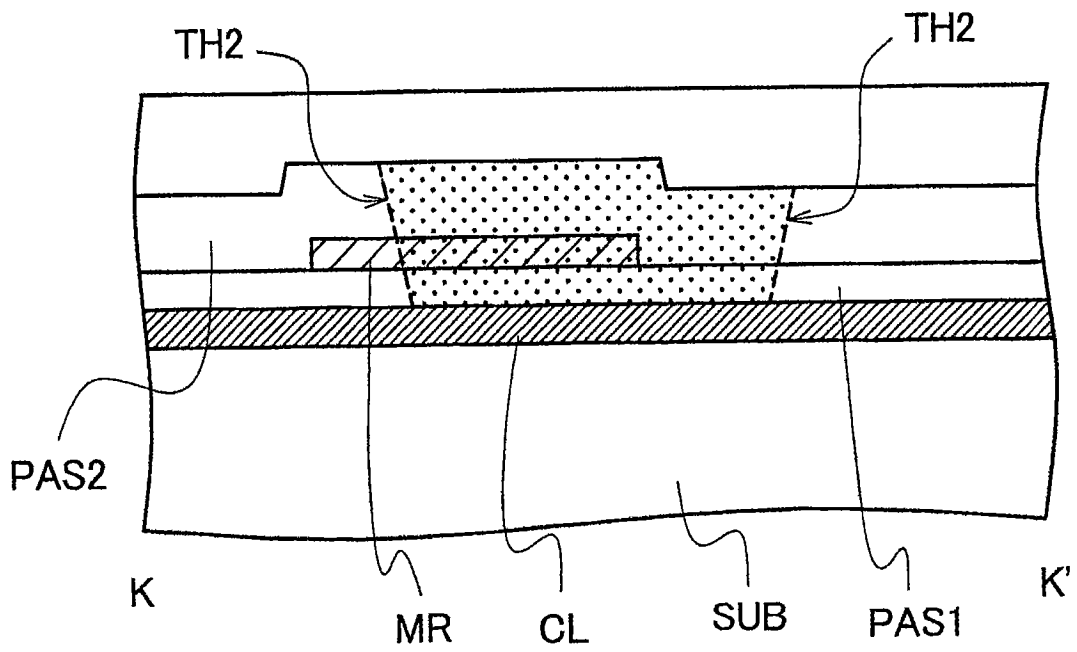


图 23

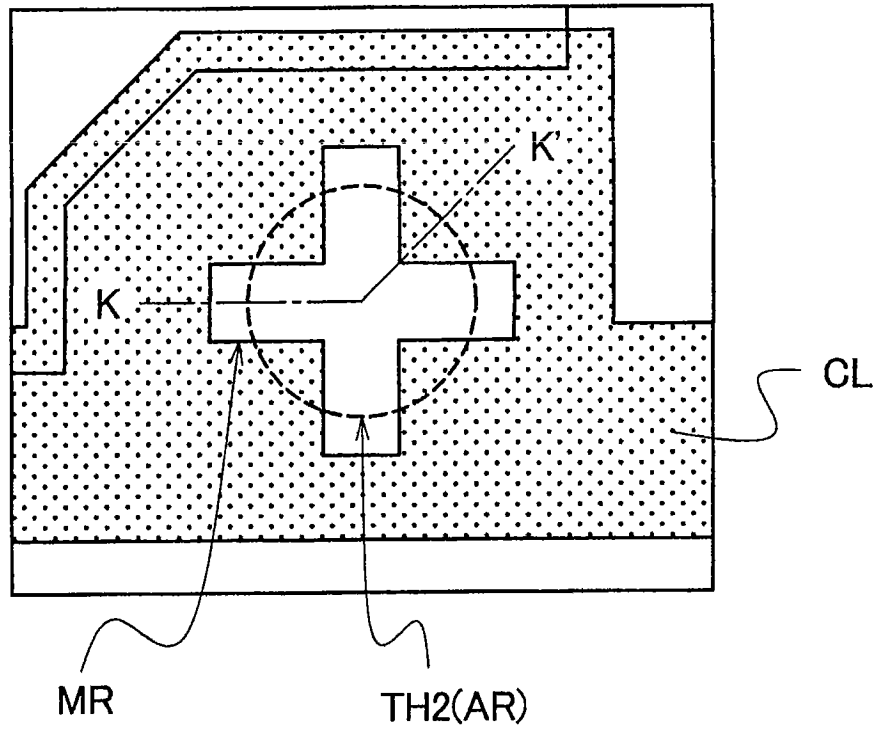


图 24

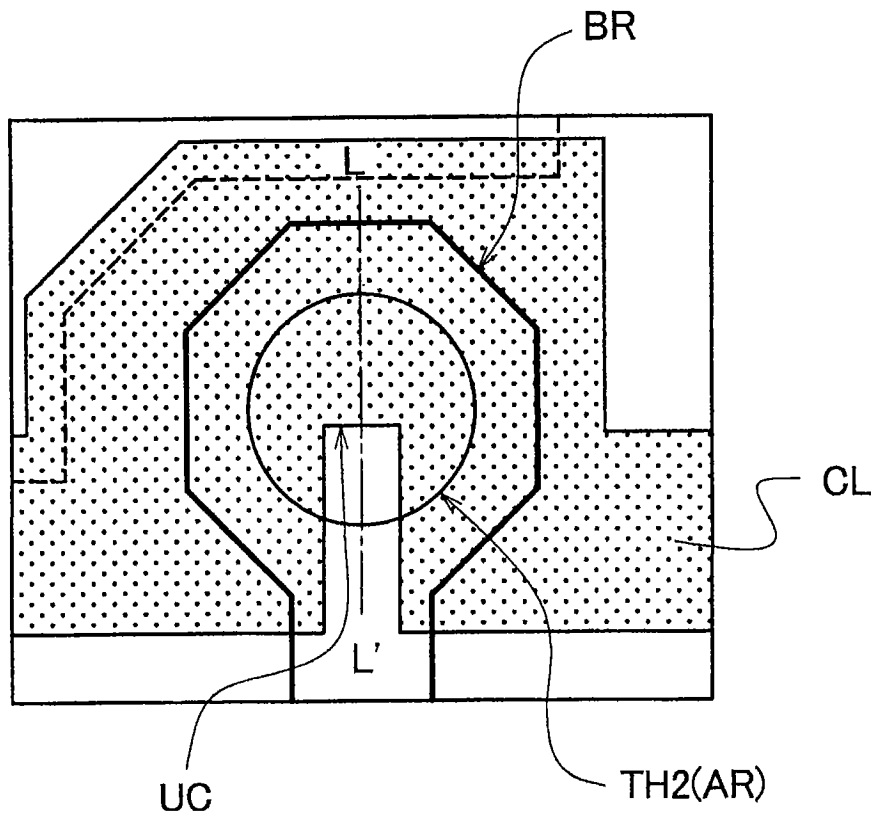


图 25

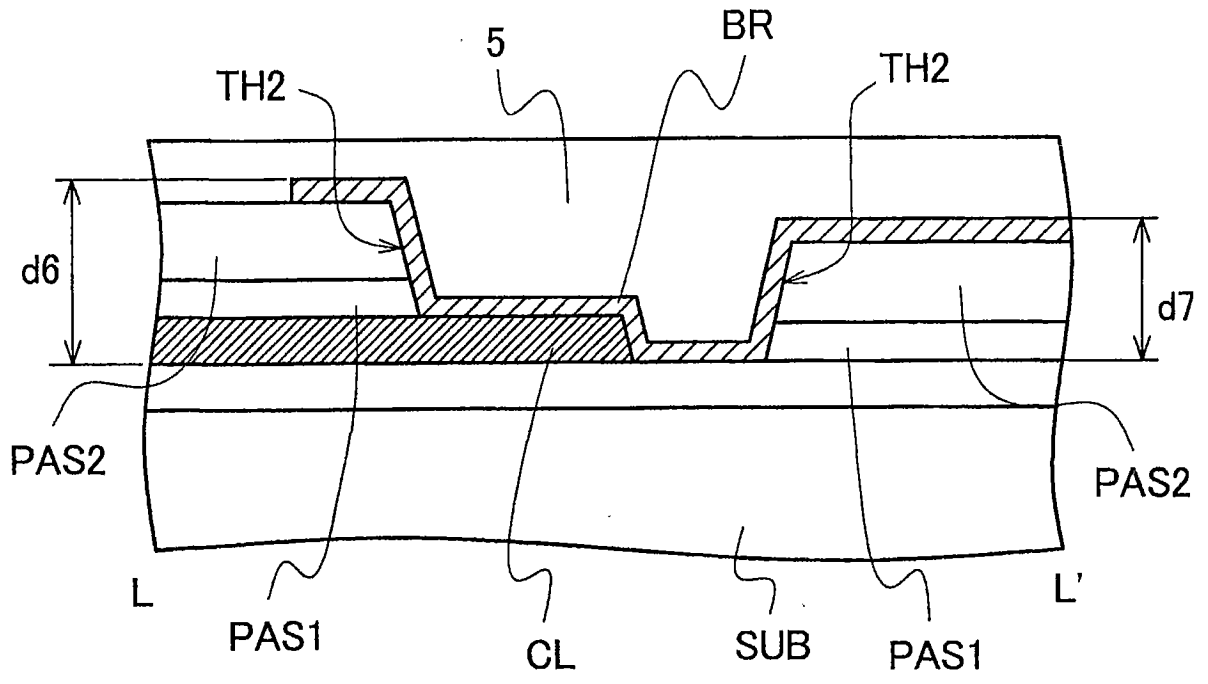


图 26

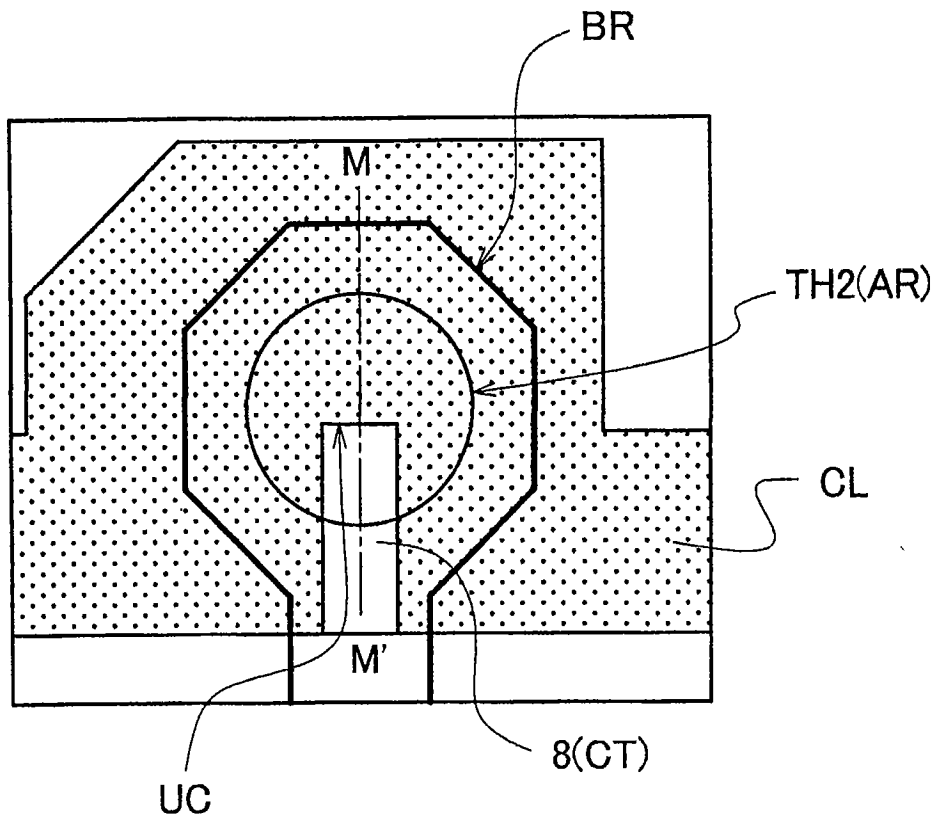


图 27

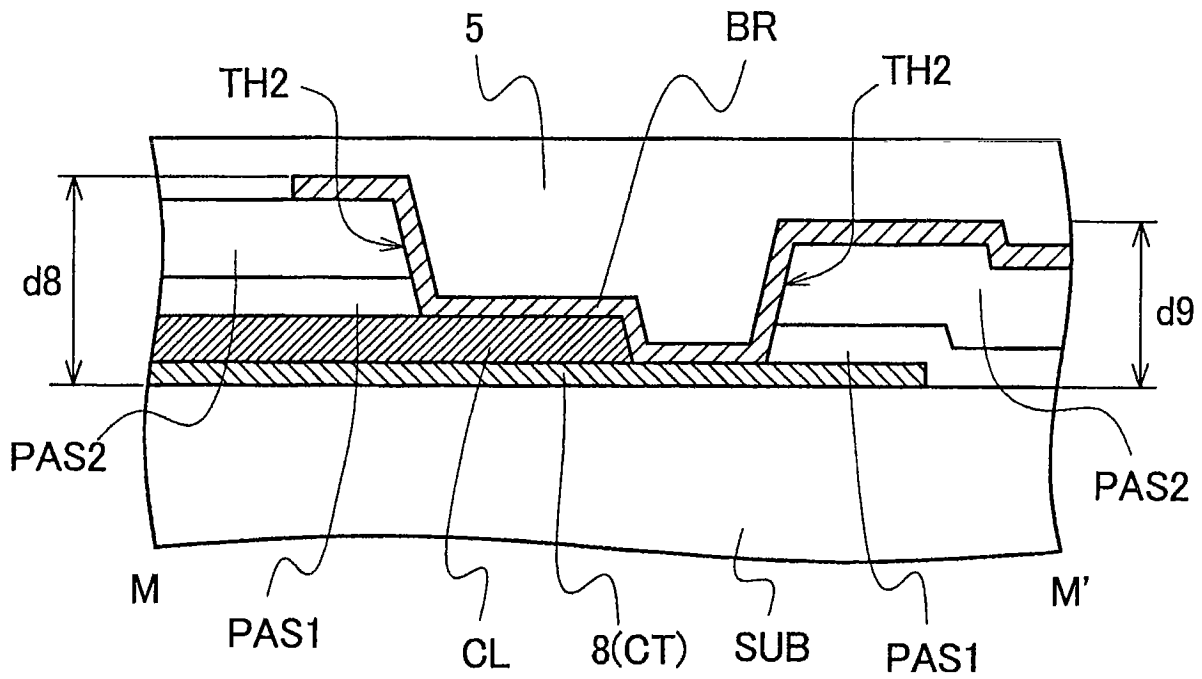


图 28

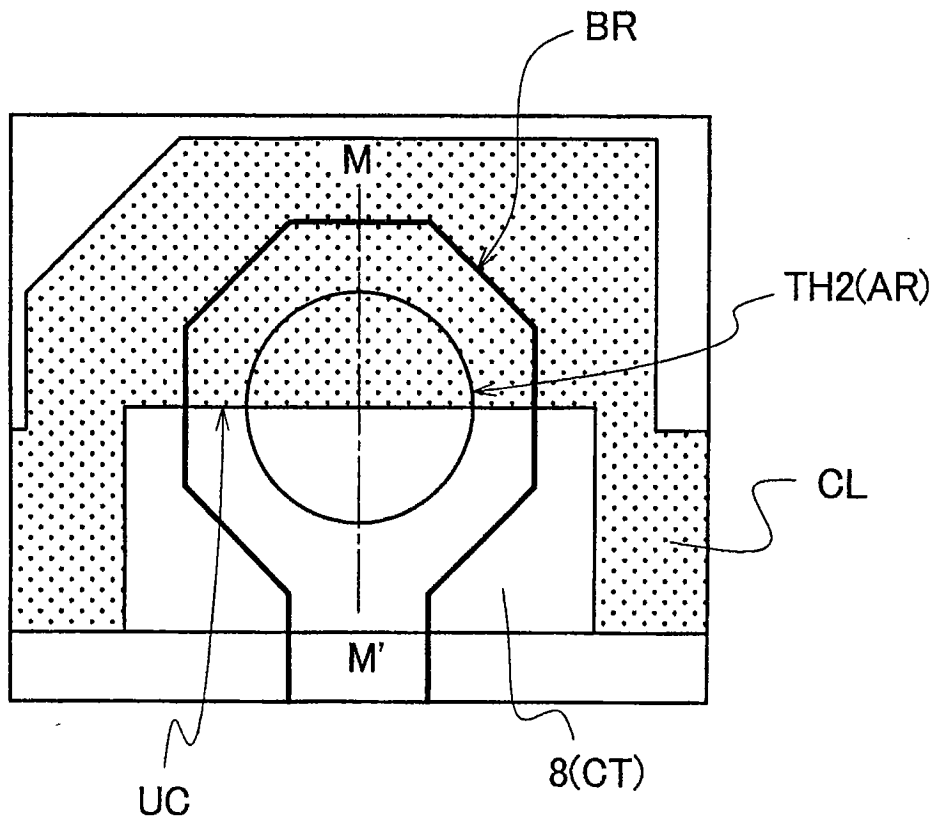


图 29

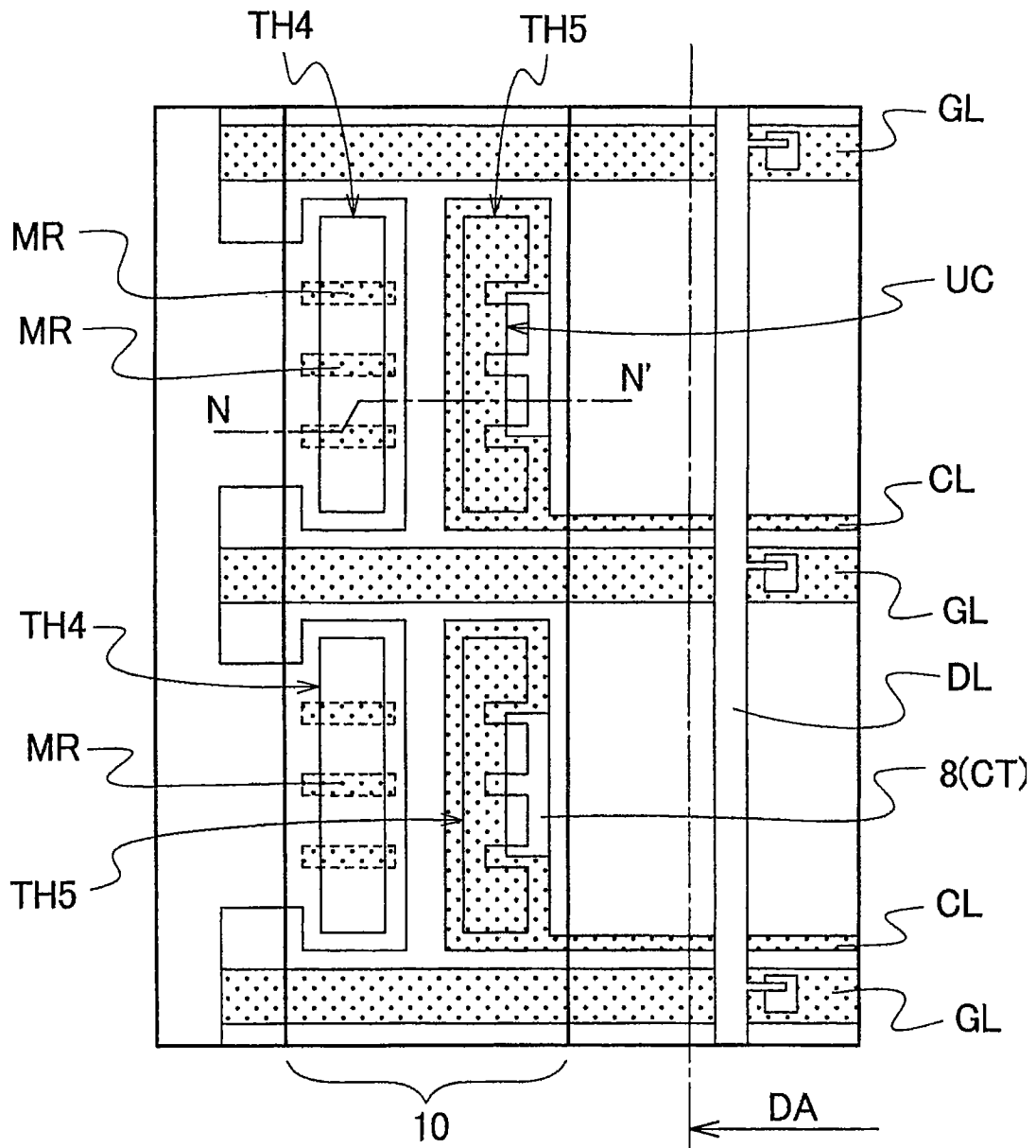


图 30

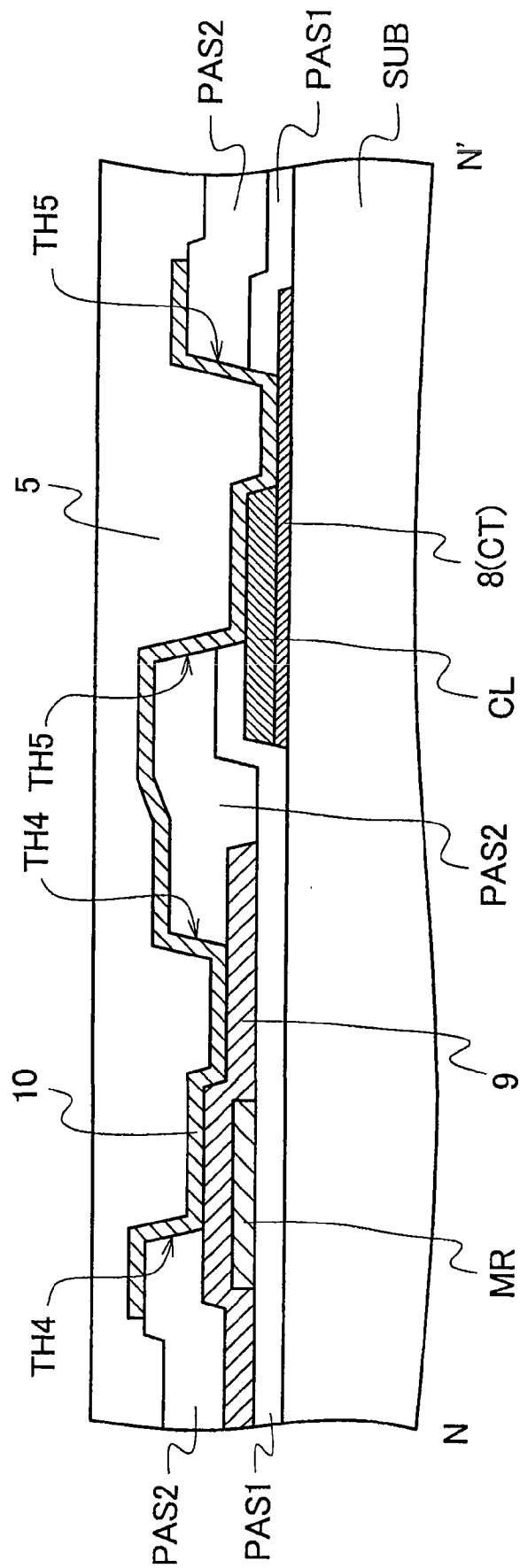


图 31

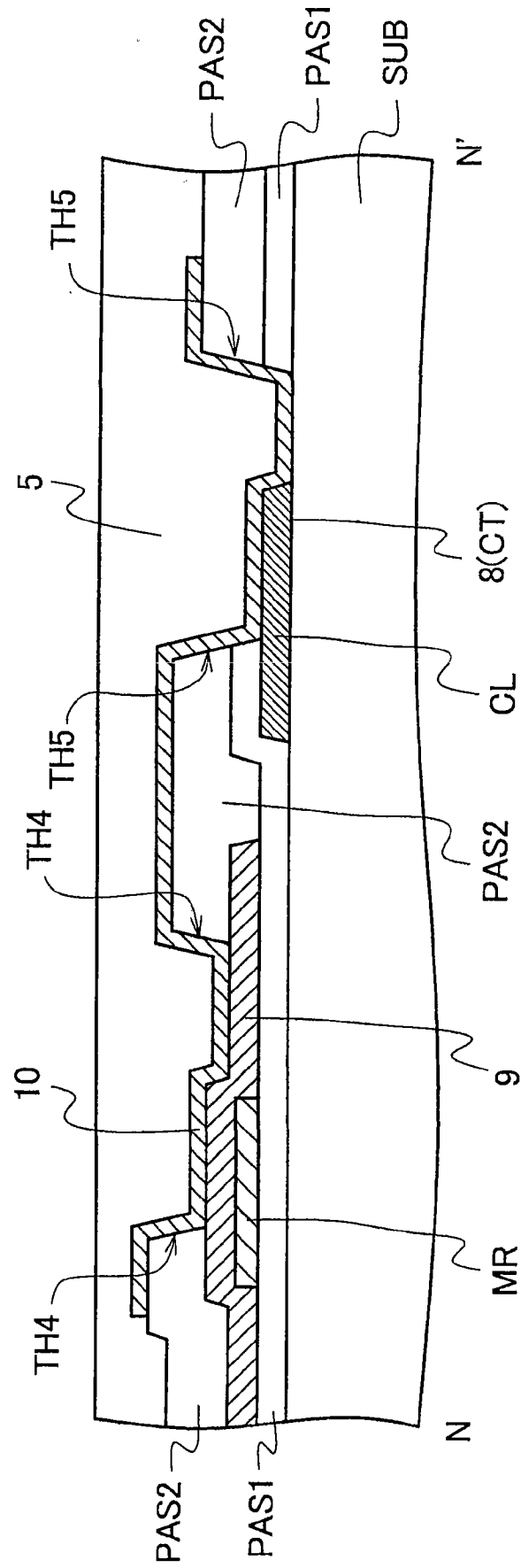


图 32