



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101241278 B

(45) 授权公告日 2012. 12. 19

(21) 申请号 200810008152. 0

(22) 申请日 2008. 02. 05

(30) 优先权数据

10-2007-0011855 2007. 02. 05 KR

10-2007-0071631 2007. 07. 18 KR

(73) 专利权人 海帝士科技公司

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 任董坝 宋济勋 郑然鹤 李元姬

(74) 专利代理机构 北京信慧永光知识产权代理
有限责任公司 11290

代理人 褚海英 陈桂香

(51) Int. Cl.

G02F 1/1343(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1591142 A, 2005. 03. 09, 全文.

CN 1881049 A, 2006. 12. 20, 全文.

JP 2001-33815 A, 2001. 02. 09, 全文.

US 2001/0048501 A1, 2001. 12. 06, 全文.

审查员 朱艳艳

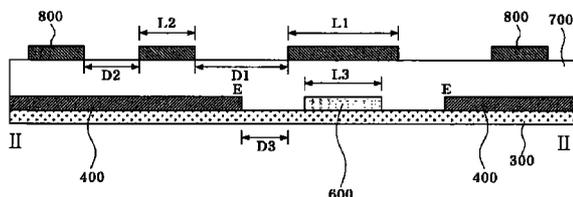
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 15 页

(54) 发明名称

边缘场开关模式 LCD

(57) 摘要

本发明提供了一种边缘场开关 (FFS) 模式液晶显示器 (LCD), 其包括下基板、上基板以及夹在所述基板之间的液晶层, 每个像素区由在下基板上彼此交叉的门行和数据行限定而成, 且门行和数据行的交叉处分布有开关设备。所述 FFS 模式 LCD 包括透明像素电极及透明公共电极, 透明公共电极通过夹在透明像素电极和透明公共电极之间的绝缘层和透明像素电极分开设置, 通过给液晶层施加电场而调节透光率, 透明公共电极具有多个条, 所述条在基本平行于数据行的方向具有预定的宽度, 透明公共电极在像素区的中央区域具有覆盖数据行的第一条及和第一条相邻的第二条, 二者之间的距离大于像素区中形成的条之间的距离, 且透明像素电极的一端设置于第一条和相邻第二条之间。



1. 一种边缘场开关模式液晶显示器,其中包括下基板、上基板以及夹在所述基板之间的液晶层,每个像素区由门行和数据行限定而成,所述门行和数据行在所述下基板上彼此交叉而形成,并且所述门行和数据行的交叉处分布有开关设备,

其中,所述边缘场开关模式液晶显示器在所述像素区包括透明像素电极以及透明公共电极,所述透明公共电极通过夹在所述透明像素电极和透明公共电极之间的绝缘层与所述透明像素电极分开设置,从而通过给液晶层施加电场就可以调节透光率,

所述透明公共电极具有多个条,所述条在基本平行于所述数据行的方向上具有预定的宽度,

所述透明公共电极具有覆盖数据行的第一条,以及和所述第一条相邻的第二条,

所述第一条和第二条之间的距离大于像素区中形成的条之间的距离,并且

所述透明像素电极为平板状,并且

和所述第二条相比,所述透明像素电极的一端更靠近所述第一条并且设置于所述第一条和所述第二条之间,或者所述透明像素电极的一端设置于所述第一条和第二条之间的中央部。

2. 根据权利要求1所述的边缘场开关模式液晶显示器,其中,覆盖所述数据行的所述透明公共电极的第一条的宽度大于相邻的所述透明公共电极的第二条的宽度。

3. 根据权利要求1所述的边缘场开关模式液晶显示器,其中,所述透明像素电极设置在和所述数据行相同的层上。

4. 根据权利要求1所述的边缘场开关模式液晶显示器,其中,所述透明像素电极和数据行设置有夹在它们之间的绝缘层。

5. 根据权利要求1所述的边缘场开关模式液晶显示器,其中,基于所述数据行具有低于10%的最小透光率的非透光区被包括进所述数据行的宽度内。

6. 根据权利要求5所述的边缘场开关模式液晶显示器,其中,基于所述数据行具有低于7%的最小透光率的非透光区被包括进所述数据行的宽度内。

7. 根据权利要求1所述的边缘场开关模式液晶显示器,其中,各个所述像素区的透明公共电极彼此相连,并且同样的电压施加于所述透明公共电极上。

8. 一种边缘场开关模式液晶显示器,其中包括下基板、上基板以及夹在所述基板之间的液晶层,每个像素区由门行和数据行限定而成,所述门行和数据行在所述下基板上彼此交叉而形成,并且所述门行和数据行的交叉处分布有开关设备,

其中,所述边缘场开关模式液晶显示器在所述像素区包括透明像素电极以及透明公共电极,所述透明公共电极通过夹在所述透明像素电极和透明公共电极之间的绝缘层和所述透明像素电极分开设置,从而通过给液晶层施加电场就可以调节透光率,

所述透明公共电极在平行于所述数据行的方向上具有预定的宽度,并且具有多个条,其中在所述像素区中形成覆盖所述数据行的第一条以及与所述第一条相邻的第二条,并且

在包括所述数据行的区域中所形成的电场和所述像素区的中央区域中形成的电场相比,具有更小的垂直电场分量,

所述透明像素电极为平板状,并且

和所述第二条相比,所述透明像素电极的一端更靠近所述第一条并且设置于所述第一条和所述第二条之间,或者所述透明像素电极的一端设置于所述第一条和第二条之间的中

央部，

9. 根据权利要求 8 所述的边缘场开关模式液晶显示器，其中，基于所述数据行具有低于 10% 的最小透光率的非透光区被包括进所述数据行的宽度内。

10. 一种边缘场开关模式液晶显示器，其中包括下基板、上基板以及夹在所述基板之间的液晶层，每个像素区由门行和数据行限定而成，所述门行和数据行在所述下基板上彼此交叉而形成，并且所述门行和数据行的交叉处分布有开关设备，

其中，所述边缘场开关模式液晶显示器在所述像素区包括透明像素电极以及透明公共电极，所述透明公共电极通过夹在非开口区中的所述透明像素电极和透明公共电极之间的绝缘层与所述透明像素电极分开设置，所述非开口区中形成有所述门行和数据行，从而通过给液晶层施加电场就可以调节透光率，并且

在非开口区的所述透明公共电极的上面或下面，设置有特定厚度的金属行，以和所述透明公共电极电连接，

所述透明像素电极为平板状，并且

所述透明公共电极在所述像素区中具有完全覆盖所述数据行的第一条，以及和所述第一条相邻的第二条，

和所述第二条相比，所述透明像素电极的一端更靠近所述第一条并且设置于所述第一条和所述第二条之间，或者所述透明像素电极的一端设置于所述第一条和第二条之间的中央部。

11. 根据权利要求 10 所述的边缘场开关模式液晶显示器，其中，所述金属行由低阻抗的金属材料形成，所述金属材料包括铜 (Cu)、铝 (Al)、钕化铝 (AlNd)、钼 (Mo)、钛 (Ti) 和钨化钼 (MoW) 中的至少一种或至少一种它们的合金。

边缘场开关模式 LCD

技术领域

[0001] 本发明涉及边缘场开关 (FFS) 模式液晶显示器 (LCD), 更具体地涉及一种以最少成本并无须专门加工就能实现增大的透光率和开口率的 FFS 模式 LCD。

[0002] 背景技术

[0003] 通常, FFS 模式 LCD 被建议用来提高平面内开关 (IPS) 模式 LCD 设备的较低开口率和透光率, 这已被韩国专利申请 No. 1998-0009243 所公开。

[0004] 在 FFS 模式 LCD 中, 公共电极和像素电极由透明导体制成, 从而与 IPS 模式 LCD 相比增加了开口率和透光率, 并且公共电极和像素电极之间所形成的空间比上和下玻璃基板之间的空间更狭窄, 从而在公共电极和像素电极之间形成边缘电场, 并且驱动存在于电极上部中的所有液晶分子, 由此获得更高的透光率。

[0005] 但是在 FFS 模式 LCD 中, 通常会在数据行上形成遮挡光线的遮光区, 这就会降低开口率。

[0006] 如果为了增大开口率而将遮光区去除, 对比度 (CR) 就会因为漏光而恶化。于是, 遮光区是不能去除的。

[0007] 发明内容

[0008] 本发明旨在使数据行中形成的电场有别于像素区的中央形成的电场, 从而可以去除遮光区或者减小其中形成遮光区的面积。

[0009] 本发明的另一个目的是增大开口率并且防止漏光。

[0010] 本发明进一步的目的是调整数据行、透明公共电极和透明像素电极的缝隙距离、布局等等, 并由此以最少成本并无须专门加工就能提供边缘场开关 (FFS) 模式液晶显示器 (LCD)。

[0011] 本发明还有一个目的是在非开口区中的透明公共电极上形成低阻抗的金属行, 其中门行和数据行穿过所述非开口区, 从而使得电流在金属行和透明公共电极之间流动, 并且降低了透明公共电极的阻抗, 并且由此提供了一种高亮度的边缘场开关模式液晶显示器, 其能够有效地降低液晶显示板中的公共电极线 (Vcom) 的负荷, 并且能够有效地解决比如由 Vcom 负荷增加造成的发绿、闪动等画面质量问题。

[0012] 本发明的一个方面是提供一种边缘场开关模式液晶显示器, 其包括下基板、上基板以及夹在所述基板之间的液晶层, 每个像素区由门行和数据行限定而成, 所述门行和数据行在下基板上彼此交叉而形成, 并且门行和数据行的交叉处分布有开关设备, 其中, 所述边缘场开关模式液晶显示器在像素区包括透明像素电极以及透明公共电极, 所述透明公共电极通过夹在透明像素电极和透明公共电极之间的绝缘层和所述透明像素电极分开设置, 从而通过给液晶层施加电场就可以调节透光率, 所述透明公共电极具有多个条, 所述条在基本平行于所述数据行的方向上具有预定的宽度, 所述透明公共电极具有覆盖数据行的第一条, 以及和第一条相邻的第二条, 第一条和第二条之间的距离大于像素区中形成的条之间的距离, 并且所述透明像素电极为平板状, 并且和所述第二条相比, 所述透明像素电极的一端更靠近所述第一条并且设置于所述第一条和所述第二条之间, 或者所述透明像素电极

的一端设置于所述第一条和第二条之间的中央部。

[0013] 所述第一条的宽度可以设置为数据行宽度的 1 到 5 倍。

[0014] [12] 和第二条相比,透明像素电极的一端可更靠近第一条,并且位于第一条和第二条之间的中央处。

[0015] 优选地,当基于数据行的具有低于 10% 的最小透光率的非透光区被包括进数据行的宽度内,即使数据行上的遮光区不存在或者急剧减小,也可能有效地遮挡数据行的上部。更优选地,基于数据行的具有低于 7% 的最小透光率的非透光区可被包括到数据行的宽度之内。

[0016] 透明像素电极可以为平板状、或者条缝状。

[0017] 当各个像素区的透明公共电极彼此相连,并且同样的电压施加于透明公共电极上时,透明公共电极可降低整个阻抗。

[0018] 本发明的另一个方面是提供一种边缘场开关模式液晶显示器,其包括下基板、上基板以及夹在所述基板之间的液晶层,每个像素区由门行和数据行限定而成,所述门行和数据行在下基板上彼此交叉而成,并且门行和数据行的交叉处分布有开关设备,其中,所述边缘场开关模式液晶显示器在像素区包括透明像素电极以及透明公共电极,所述透明公共电极通过夹在透明像素电极和透明公共电极之间的绝缘层和所述透明像素电极分开设置,从而通过给液晶层施加电场就可以调节透光率,所述透明公共电极在平行于数据行的方向上具有预定的宽度,并且具有多个条,其中在所述像素区中形成覆盖所述数据行的第一条以及与所述第一条相邻的第二条,并且在包括数据行的区域中所形成的电场和像素区的中央区域中形成的电场相比,具有更小的垂直电场分量。所述透明像素电极为平板状,并且和所述第二条相比,所述透明像素电极的一端更靠近所述第一条并且设置于所述第一条和所述第二条之间,或者所述透明像素电极的一端设置于所述第一条和第二条之间的中央部。所述透明公共电极在所述像素区中具有完全覆盖所述数据行的第一条,以及和所述第一条相邻的第二条。

[0019] 同时,如果调整施加于透明像素电极和透明公共电极的电压以及各个电极的布局、缝隙距离等,数据行和相邻区域的透光率可显著降低。于是,能够去除数据行和相邻区域上的遮光区,或者急剧减小其中形成有遮光区的面积,并且还能防止旋转位移。

[0020] 本发明的另一个方面还提供了一种边缘场开关模式液晶显示器,其包括下基板、上基板以及夹在所述基板之间的液晶层,每个像素区由门行和数据行限定而成,所述门行和数据行在下基板上彼此交叉而成,并且门行和数据行的交叉处分布有开关设备,其中,所述边缘场开关模式液晶显示器在像素区包括透明像素电极以及透明公共电极,所述透明公共电极在其中形成有门行和数据行的非开口区中通过夹在透明像素电极和透明公共电极之间的绝缘层和透明像素电极分开设置,从而通过给液晶层施加电场就可以调节透光率,并且在非开口区的透明公共电极的上面或下面,设置有特定厚度的金属行,以和透明公共电极电连接。所述透明像素电极为平板状,所述透明公共电极在所述像素区中具有完全覆盖所述数据行的第一条,以及和所述第一条相邻的第二条,并且和所述第二条相比,所述透明像素电极的一端更靠近所述第一条并且设置于所述第一条和所述第二条之间,或者所述透明像素电极的一端设置于所述第一条和第二条之间的中央部。

[0021] 附图说明

[0022] 结合附图对本发明的示例性实施例作详细说明,本发明的上述及其它目的、特征和优点对本领域的普通技术人员将会更加显而易见。在附图中:

[0023] [20] 图 1A ~ 图 1E 是示出在本发明示例性实施例的 FFS 模式 LCD 设备的下基板上形成像素区层的过程的平面图;

[0024] [21] 图 2 是沿图 1A 中 I-I' 线的截面图;

[0025] [22] 图 3 是沿图 1A 中 II-II' 线的截面图;

[0026] [23] 图 4 是示出图 1A 中某些层的平面图;

[0027] [24] 根据本发明示例性实施例,图 5A ~ 图 5D 示出了透光率随着透明像素电极的一端的设置位置而变化的比较仿真结果。

[0028] [25] 图 6 是示出在数据行基础上的最小透光率的图像;

[0029] [26] 图 7 是本发明另一个示例性实施例的 FFS 模式 LCD 设备的平面图;

[0030] [27] 图 8 是沿图 7 中 I-I' 线的截面图;

[0031] [28] 图 9 是沿图 7 中 II-II' 线的截面图;

[0032] [29] 图 10 是沿图 7 的改进实施例中 I-I' 线的截面图;

[0033] [30] 图 11 是沿图 7 的改进实施例中 II-II' 线的截面图。

具体实施方式

[0034] [31] 以下将对本发明的示例性实施例作详细说明。但本发明并不限于以下所公开的实施例,而能够以各种形式实施。为了使本领域的普通技术人员能够实施和实践本发明,描述以下实施例。

[0035] [32] FFS 模式 LCD 包括下基板、上基板以及夹在所述基板之间的液晶层。各个像素区由门行和数据行限定而成,所述门行和数据行在所述下基板上彼此交叉而形成。门行和数据行的交叉处分布有开关设备。为了通过给液晶层施加电场而调节透光率,FFS 模式 LCD 具有透明像素电极和透明公共电极,所述透明像素电极处于像素区中,所述透明公共电极通过夹在透明像素电极和透明公共电极之间的绝缘层和所述透明像素电极分开设置,从而使所述透明公共电极部分地与所述透明像素电极重叠。

[0036] [33] 根据本发明的示例性实施例,图 1A 是在 FFS 模式 LCD 的下基板上经过制造加工而形成的像素区的一部分的平面图。图 1B ~ 图 1E 是表示依次形成和堆叠各个层的过程的平面图。图 2 是沿图 1A 中 I-I' 线的截面图,图 3 是沿图 1A 中 II-II' 线的截面图。

[0037] [34] 参照图 1A ~ 图 1E、图 2 和图 3,由不透明金属制成的门行 G 和数据行 600 在下基板 100 上成直角交叉布置,由此形成单元像素。在这种单元像素区中,透明公共电极 800 和透明像素电极 400 设置有夹在两个电极 800 和 400 之间的绝缘层 700。透明像素电极 400 以例如和数据行 600 处于相同层上的平板的形式设置,透明公共电极 800 通过使沉积在绝缘层 700 上的透明导电层图形化而形成具有多个条,并且部分地与透明像素电极 400 重叠。

[0038] [35] 在门行 G 中的门极 200 上,有源图案 (active pattern) 500、源极 600a 和漏极 600b 设置有夹在门极 200 和有源图案 500 之间的门绝缘层 300,有源图案 500 具有依次沉积的非晶硅 (a-Si) 层和 n+a-Si 层,由此形成薄膜晶体管 (TFT) T。漏极 600b 与透明像素电极 400 电连接,从而给单元像素提供数据信号。

[0039] [36] 同时,与形成于下基板 100 上的每个像素区相对应、并用于显现屏幕颜色的滤色器(附图中未示出)设置在上基板上。不同于传统技术,在数据行 600 上的遮光区,例如黑色矩阵可以去除,或者与传统技术相比可以减少。不同于传统技术,遮光区最好从数据行 600 上去除。另外,透明公共电极 800 在传统技术中不形成在数据行 600 上,但在本发明的示例性实施例中形成在数据行 600 上。

[0040] [37] 现在将参照图 1A~图 1E、图 2 和图 3 详细描述制造 FFS 模式 LCD 的方法。

[0041] [38] 参照图 1A~图 1E、图 2,包括门极 200 的门行 G 形成于下基板 100 上。更具体地,不透明金属层在下基板 100 上沉积并形成图案,并由此,包括门极 200 的门行 G 形成在下基板 100 上的 TFT T 区域中。

[0042] [39] 随后,门绝缘层 300 沉积在整个下基板 100 上,从而覆盖包括门极 200 的门行 G,然后通过门绝缘层 300 上沉积并图形化透明导电层,平板状透明像素电极 400 得以形成并分布在每个像素区中。

[0043] [40] 在上述合成基板上,a-Si 层和 n+a-Si 层依次沉积并被图形化,从而在门极 200 上方的门绝缘层 300 上形成有源图案 500。

[0044] [41] 用于源极和漏极的金属层沉积后,将所述金属层图形化,从而形成包括源极 600a 和漏极 600b 的数据行 600,由此形成 TFT T。此处,漏极 600b 设置为与像素电极 400 电连接。

[0045] [42] 随后,例如由氮化硅(SiNx)制成的绝缘层 700 沉积在其中形成有 TFT T 的合成结构上,然后条缝状的透明公共电极 800 部分地或者全部地与透明像素电极 400 重叠。此后,虽然未在附图中示出,对准层沉积在其中形成有公共电极 800 的合成基板的最上部,由此完成阵列基板的制造。

[0046] [43] 同时,滤色器可选择地形成在上基板上,并且对准层形成在合成基板上。上基板和下基板 100 附有夹在所述基板间的液晶层,由此完成本发明示例性实施例的 FFS 模式 LCD。不必说,在将所述基板连接在一起后,偏振器可以连接在各个基板的外表面上。

[0047] [44] 在图 1A 中,透明像素电极 400 被表示为平板形式。透明像素电极 400 还可以具有条缝状等形状,但平板状比其他形状更加有效。

[0048] [45] 参照图 4,包括多个条的透明公共电极 800 的结构覆盖了除了其中形成有 TFT T 的区域(参见图 1A 和图 2)之外的整个部分,并且无需互连线就能与各个像素区电连接。

[0049] [46] 下面将参照图 3 和图 4 对本发明的示例性实施例作进一步的详细描述。

[0050] [47] 透明公共电极 800 具有多个条,所述条在基本平行于数据行 600 的方向上具有预定的宽度。透明公共电极 800 的第一条 C_1 形成为覆盖整个数据行 600,从而,传统技术所采用的数据行 600 上的遮光区可以去除或显著减小。

[0051] [48] 换句话说,第一条 C_1 设置在数据行 600 上,因而能够减小旋转位移并增大透光率。此处,第一条 C_1 的宽度 L_1 大于数据行 600 的宽度 L_3 ,这会有效地覆盖整个数据行 600。在这种结构中,第一条 C_1 能够用于阻挡数据行 600 的电场。优选地,第一条 C_1 的宽度 L_1 可以设置为数据行 600 宽度 L_3 的 1 到 5 倍,并且更优选地,第一条 C_1 的宽度 L_1 可以设置为数据行 600 宽度 L_3 的 2 到 4.5 倍。

[0052] [49] 透明公共电极 800 的第一条 C_1 和第二条 C_2 之间的距离 D_1 设置得大于在像素中形成的条之间的距离 D_2 。在这种结构中,与像素区的中央区域 A 中由透明像素电极 400

和透明公共电极 800 形成的电场相比,在包括数据行 600 在内的区域 B 中由透明像素电极 400、透明公共电极 800 和数据行 600 形成的电场具有更小的垂直电场分量。第一条 C_1 和相邻的第二条 C_2 之间的距离 D_1 可以设置得比像素中形成的条之间的距离 D_2 大 $0.5 \sim 3 \mu\text{m}$ 。

[0053] [50] 优选地,第二条 C_2 的宽度 L_2 设置为小于第一条 C_1 和第二条 C_2 之间的距离 D_1 ,也小于第二条 C_2 与相邻于第二条 C_2 的第三条 C_3 之间在像素区方向上的距离 D_2 。更优选地,第二条 C_2 的宽度 L_2 设置为比第一条 C_1 和第二条 C_2 之间的距离 D_1 小 $2 \sim 4 \mu\text{m}$ 。另外,第二条 C_2 的宽度 L_2 设置为比第二条 C_2 和第三条 C_3 之间的距离 D_2 小 $1.5 \sim 2.5 \mu\text{m}$ 。

[0054] [51] 透明像素电极 400 的一端 E 设置在覆盖数据行 600 的透明公共电极 800 的第一条 C_1 和相邻的第二条 C_2 之间。优选地,和第二条 C_2 相比,透明像素电极 400 的一端 E 更靠近第一条 C_1 。更优选地,透明像素电极 400 的一端 E 位于第一条 C_1 和第二条 C_2 之间的中央部。术语“中央部”表示基本上为中央的区域,并且中央部在实际加工中与精确的中央相比可以具有预定的误差(在精确中央的左右 $\pm 0.5 \mu\text{m}$ 以内)。

[0055] [52] 同时,在这种结构中,非透光区可形成在数据行 600 上,并具有与数据行 600 近似的宽度,这就会减小透光率的恶化并防止漏光。因此,即使将传统技术所采用的数据行 600 上的遮光区减少或去除时,光线也能被遮挡住。

[0056] [53] 根据本发明示例性实施例,图 5A ~ 图 5D 表示了透光率随着透明像素电极 400 的一端 E 在第一条 C_1 和第二条 C_2 之间的设置位置而变化的比较仿真结果。

[0057] [54] 参照图 5A ~ 图 5D,当与第一条 C_1 相比,透明像素电极 400 的一端 E 更靠近第二条 C_2 时,透光率为 63.94% (参见图 5A)。当透明像素电极 400 的一端 E 设置在第一条 C_1 和第二条 C_2 之间的精确中央处时,透光率为 74.46% (参见图 5B)。当透明像素电极 400 的一端 E 更靠近第一条 C_1 时,透光率为 75.72% (参见图 5C)。当透明像素电极 400 的一端 E 延伸过第一条 C_1 时,透光率为 76.12% (参见图 5D)。理论上,图 5A ~ 图 5D 的透光率在加装偏振器的情况下将除以 2。

[0058] [55] 在图 5A 的情况中,如果将对应于例如小于 10% 的最小透光率的区域认为是非透光区,非透光区的宽度 X 设置为相对大于数据行 600 的宽度 L_3 。于是,开口率降低,并且透光率也整体较低。

[0059] [56] 在图 5D 的情况中,透光率较高,但与数据行 600 的上部对应的透光率曲线的最小点高于 10%。于是,非透光区几乎没有形成,并且出现了漏光。因此,不可能去除或减小数据行 600 上的遮光区。

[0060] [57] 本发明的发明人发现,如图 5B 或图 5C 所示的情况,和第二条 C_2 相比,透明像素电极 400 的一端 E 在第一条 C_1 和第二条 C_2 之间设置为靠近第一条 C_1 ,或者设置为处于第一条 C_1 和第二条 C_2 之间的中央部会更有效。

[0061] [58] 参照图 5B 和图 5C,如果将对应于例如小于 10% 的最小透光率的区域认为是非透光区,非透光区的宽度 X 可设置为等于或者小于数据行 600 的宽度 L_3 。更具体地说,本发明的发明人发现在非透光区中,能够保证透光率,防止漏光,并且形成近似于数据行 600 的合适非透光区。

[0062] [59] 同时,在图 5A 中,数据行 600 上部的透光率得出的曲线从最大值降低,并且远低于像素区的最大值,于是透光率整体降低。在图 5D 中,数据行 600 上部的最小透光率高于图 5A、图 5B 和图 5C 中的数据行 600 上部的最小透光率,因而不形成非透光区。

[0063] [60] 下面将参照图 6 作进一步的详细描述。

[0064] [61] 图 6 是表示基于数据行的最小透光率的图像。参照图 6, 示出了透光率的抛物线, 所述抛物线在数据行 600 的中央具有最小点 (参见图 5A ~ 图 5D)。

[0065] [62] 此处, 假设其中透光率曲线对应于 10% 或小于 10% 的区域被限定为非透光区, 本发明的发明人发现, 当非透光区设置为等于或小于数据行 600 的宽度 L_3 时, 本发明的效果是最好的。

[0066] [63] 换句话说, 当将透光率曲线 (a) ~ (d) 在图 6 中示出时, 数据行 600 的宽度 L_3 可与每个透光率曲线的非透光区的宽度相比。然后, 透光率曲线 (a) 远大于数据行 600 的宽度 L_3 , 透光率曲线 (b) 的非透光区与数据行 600 的宽度 L_3 具有近似的尺寸, 透光率曲线 (c) 比数据行 600 的宽度 L_3 小, 透光率曲线 (d) 没有非透光区。

[0067] [64] 同时, 如果透光率曲线的非透光区等于或者小于数据行 600 的宽度 L_3 , 就能保证透光率, 并可防止漏光, 并且合适的非透光区设置为近似于数据行 600。于是, 可能不会有遮光区 (通常形成在基板上), 或者不会形成显著减小的遮光区。

[0068] [65] 在图 6 中, 非透光区具有小于 10% 的透光率。优选地, 透光率小于 10% 的区域被确认为非透光区, 但透光率可以小于 5% 或小于 7%。

[0069] [66] 图 7 是本发明另一个示例性实施例的 FFS 模式 LCD 设备的平面图。图 8 是沿图 7 中 I-I' 线的截面图, 图 9 是沿图 7 中 II-II' 线的截面图。图 10 是沿图 7 的改进实施例中 I-I' 线的截面图, 图 11 是沿图 7 的改进实施例中 II-II' 线的截面图。

[0070] [67] 参照图 7 ~ 图 11, 本发明另一个示例性实施例的 FFS 模式 LCD 大致包括连接在一起彼此面对的上基板 1100 和下基板 1200, 以及填充于由两个基板和间隔装置 (未示出) 所形成的液晶空间中的液晶层 1300。

[0071] [68] 此处, 上基板 1100 通常指滤色器阵列基板, 并且大致包括绝缘基板 1110、遮光区 1120、滤色器 1130 等等。

[0072] [69] 遮光区 1120 是用于防止漏光的遮光单元, 并且以特定间距形成在基板 1110 上。通常, 遮光区 1120 限定红色 (R)、绿色 (G) 和蓝色 (B) 滤色器的边界, 并且由包括碳黑在内的感光有机材料形成。

[0073] [70] 滤色器 1130 包括布置在各个遮光区 1120 之间的红色 (R)、绿色 (G) 和蓝色 (B) 滤色器图案, 并且滤色器 1130 用于给光线赋予颜色, 所述光线从背光单元 (未示出) 发射并穿过液晶层 1300。

[0074] [71] 更具体地说, 由不透明金属形成的门行 GL 和数据行 DL 在下基板 1200 上成直角交叉布置, 从而形成单元像素。在单元像素区中, 透明公共电极 1220 和透明像素电极 1230 设置有夹在两个电极 1220 和 1230 之间的绝缘层 1240。透明像素电极 1230 在与数据行 DL 相同的层上, 以例如平板的形式设置, 通过对沉积在绝缘层 1240 上的透明导电层进行图形化, 透明公共电极 1220 形成为具有多个条, 并且部分地与透明像素电极 1230 重叠。

[0075] [72] 在门行 GL 中的门极 1250 上, 有源图案 1270、源极 1280a 和漏极 1280b 设置有夹在门极 1250 和有源图案 1270 之间的门绝缘层 1260, 有源图案 1250 包括依次沉积的 a-Si 层和 n+a-Si 层, 由此形成 TFT。漏极 1280b 与透明像素电极 1230 电连接, 从而给单元像素提供数据信号。

[0076] [73] 特别地, 用于减小透明公共电极 1220 阻抗的低阻抗金属行 1290 在非开口区、

例如非透光区中的透明公共电极 1220 上形成具有特定的厚度,并且与透明公共电极 1220 电连接,其中所述非开口区中形成有门行 GL 和数据行 DL。

[0077] [74] 此处,低阻抗的金属行 1290 的厚度约为几百埃 (\AA),因此在金属行 1290 上形成的透明公共电极 1220 没有被阶差 (step difference) 断开,或者由摩擦 (rubbing) 阶差造成的所述漏光也被最小化。然而,随着 LCD 尺寸的增加,为了减小透明公共电极 1220 的阻抗,金属行 1290 的厚度可以约为 1000\AA 或者更大。

[0078] [75] 同时,如图 10 和图 11 所示,低阻抗的金属行 1290 可以形成于透明公共电极 1220 的下面。

[0079] [76] 低阻抗的金属行 1290 可以由低阻抗的金属材料形成,所述金属材料例如包括铜 (Cu)、铝 (Al)、钕化铝 (AlNd)、钼 (Mo)、钛 (Ti) 和钨化钼 (MoW) 中的至少一种或至少一种它们的合金。

[0080] [77] 如上所述,为了降低透明公共电极 1220 的阻抗,在非开口区中的透明公共电极 1220 的上面或下面,形成有低阻抗金属行 1290 以用于电连接,其中门行 GL 和数据行 DL 穿过所述非开口区。于是,能够有效地降低液晶显示板中的公共电极线 (Vcom) 的负荷,并且能够有效地解决比如由 Vcom 负荷增加造成的发绿、闪动等画面质量问题。

[0081] [78] 根据本发明的 FFS 模式 LCD,能够在用于遮挡光线的遮光区中,去除或者减小形成于数据行上的遮光区,并且能够防止漏光和旋转位移。

[0082] [79] 另外,本发明调整数据行、透明公共电极和透明像素电极的宽度、布局等等,并由此以最少成本并无须专门加工就可增大开口率。

[0083] [80] 此外,本发明能够容易地应用于 FFS 结构的液晶板,在用于笔记本等的中型液晶板以及小型液晶板中,具有较高的亮度而没有画面质量问题,比如开口率降低,发绿问题等等。

[0084] [81] 尽管已经参照特定示例性实施例示出了本发明并进行了描述,但本领域技术人员应当理解,在不背离所附权利要求限定的本发明的精神和范围的情况下,可以对本发明作各种形式和细节上的变换。

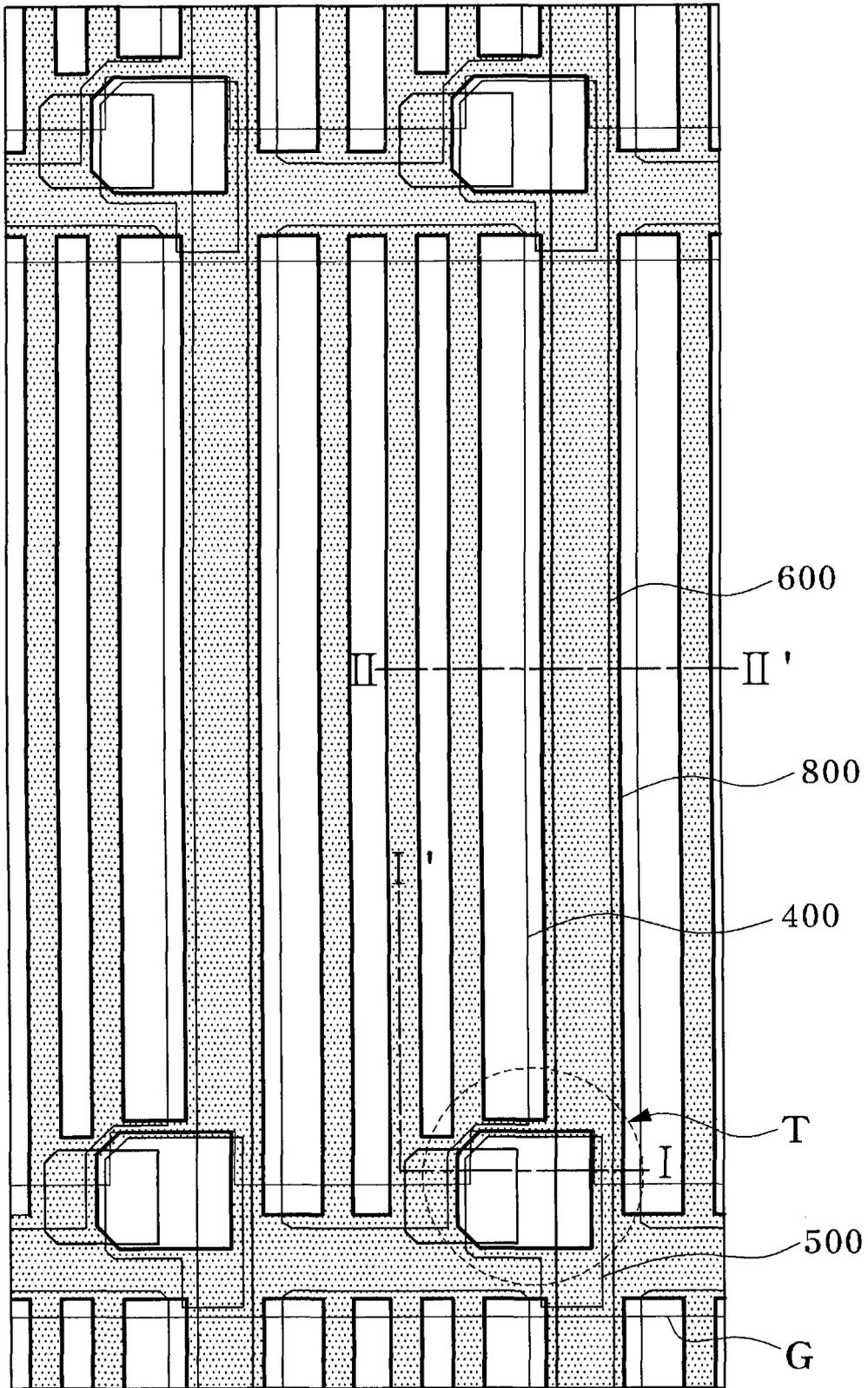


图1A

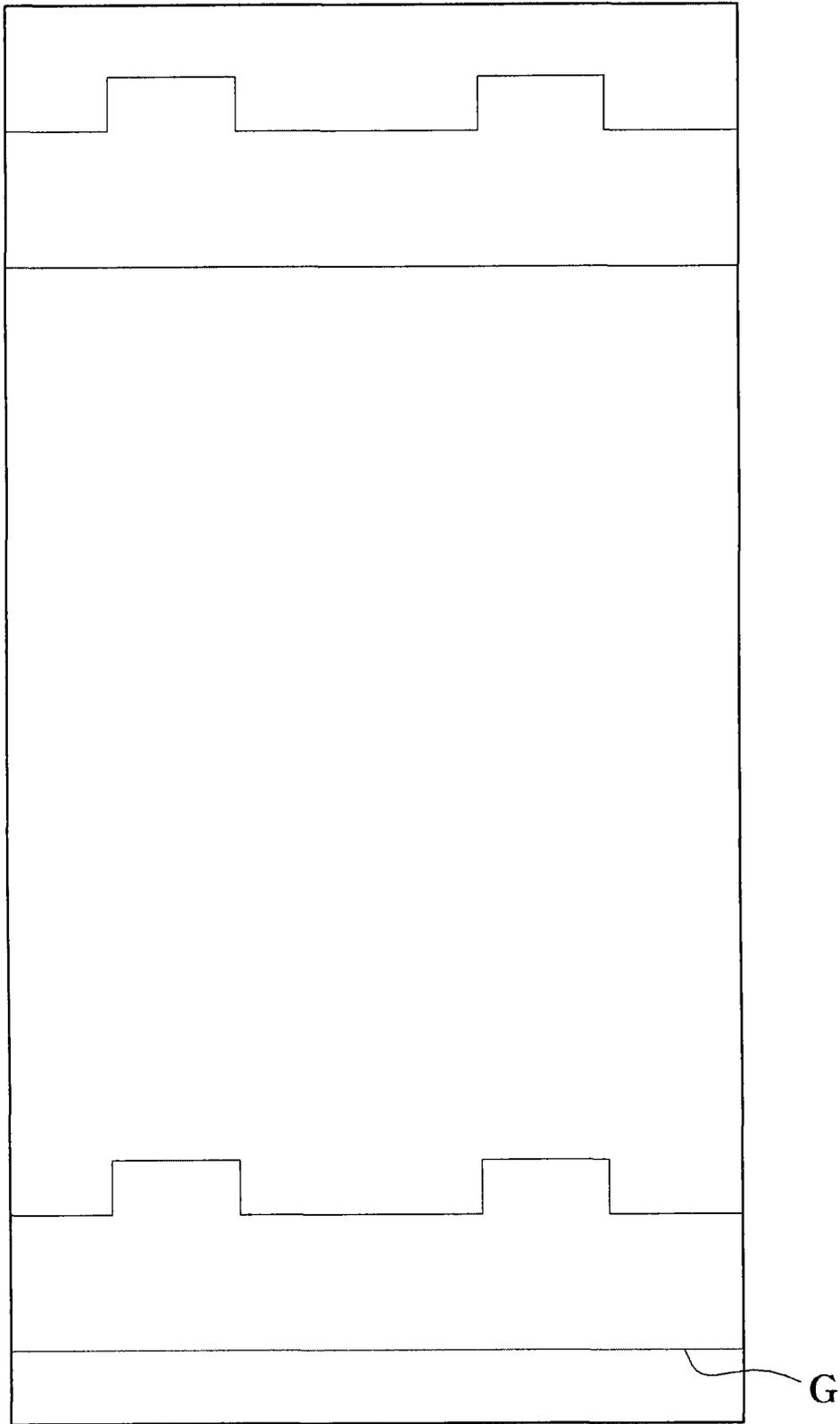


图1B

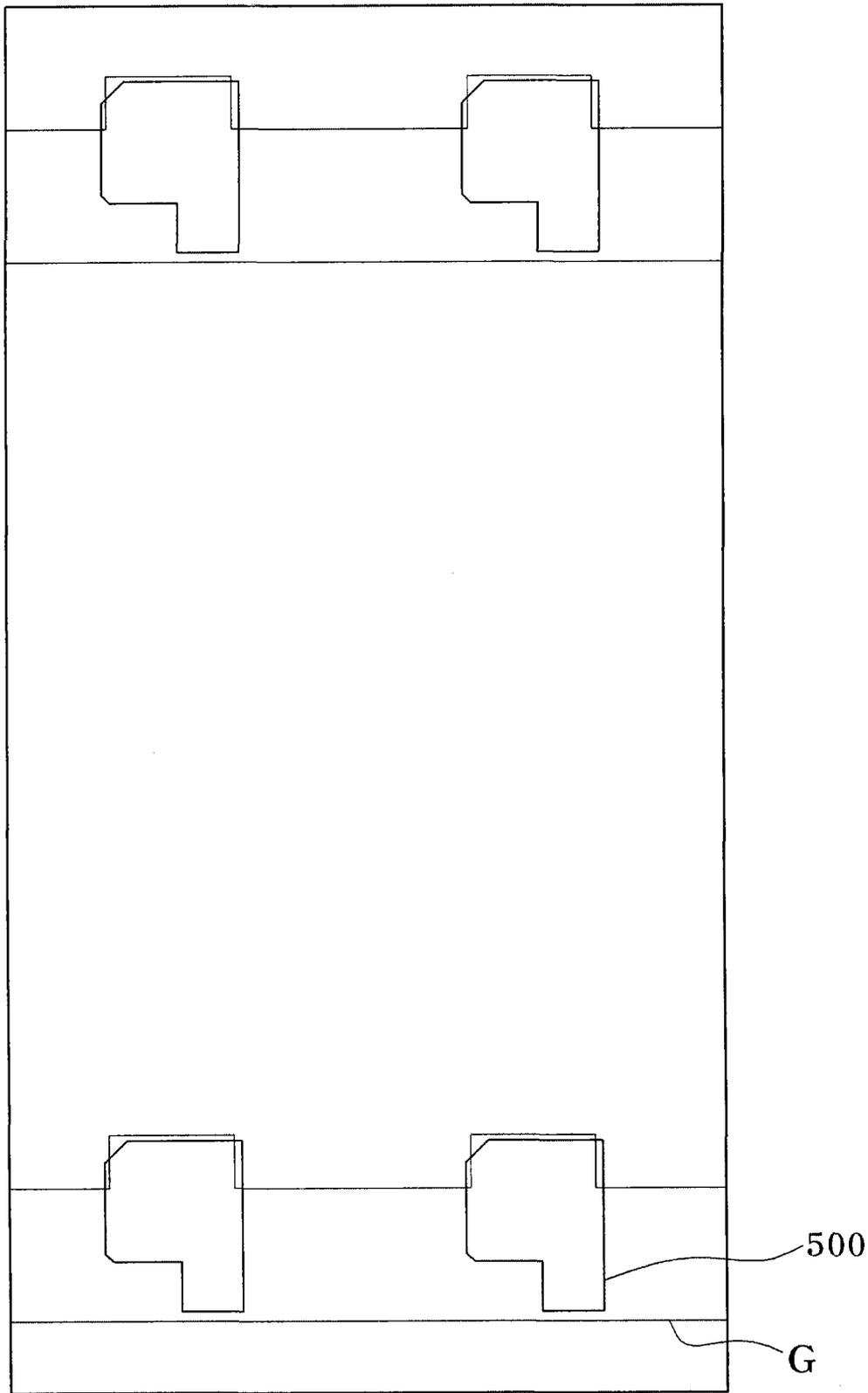


图1C

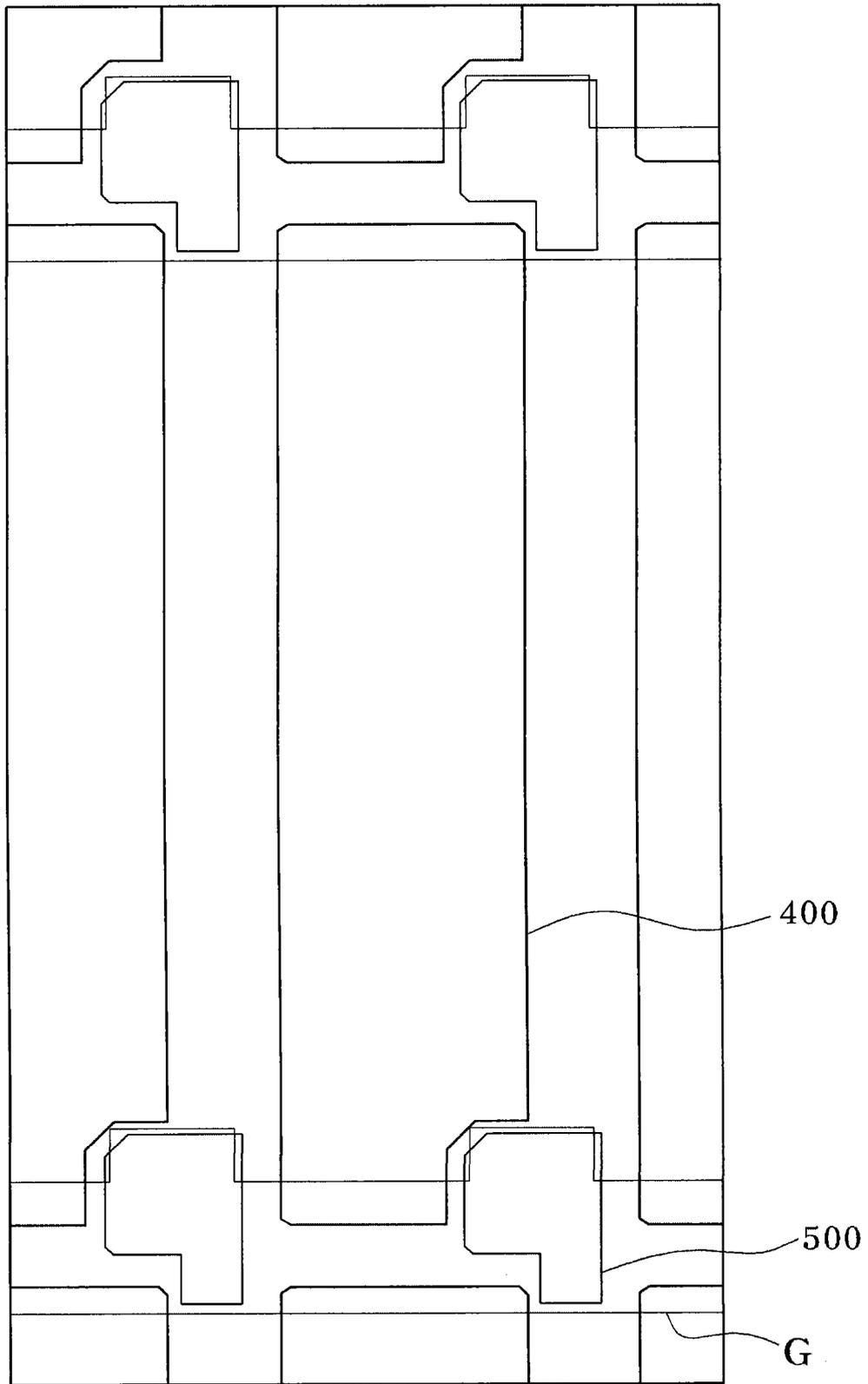


图1D

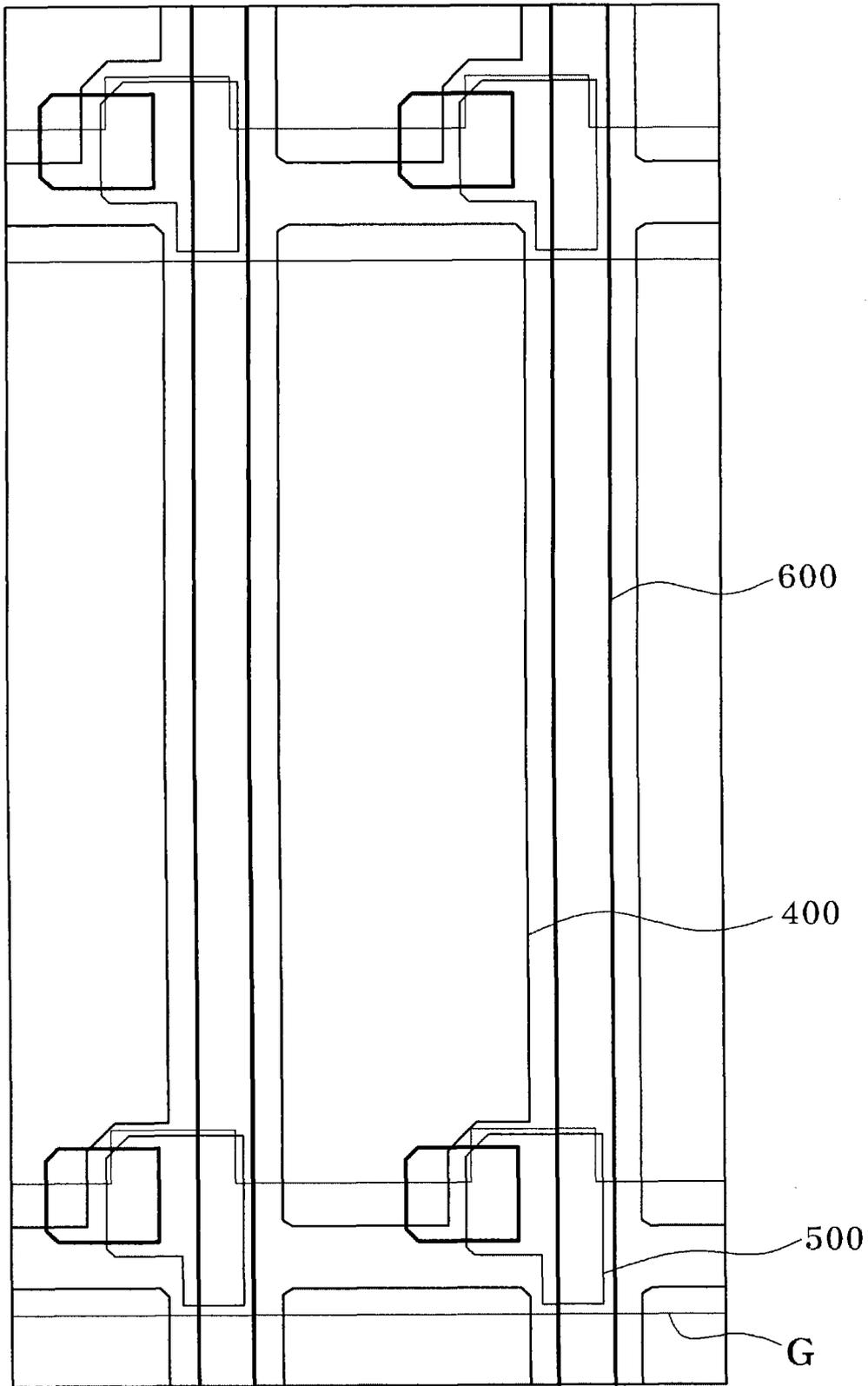


图1E

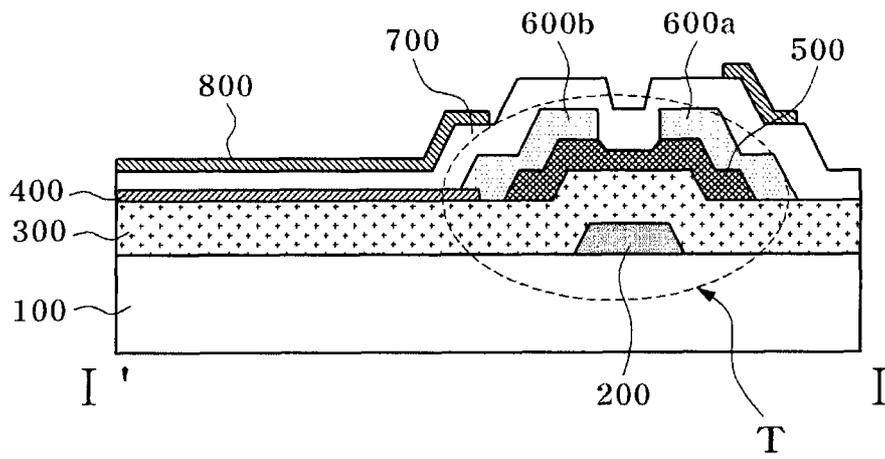


图2

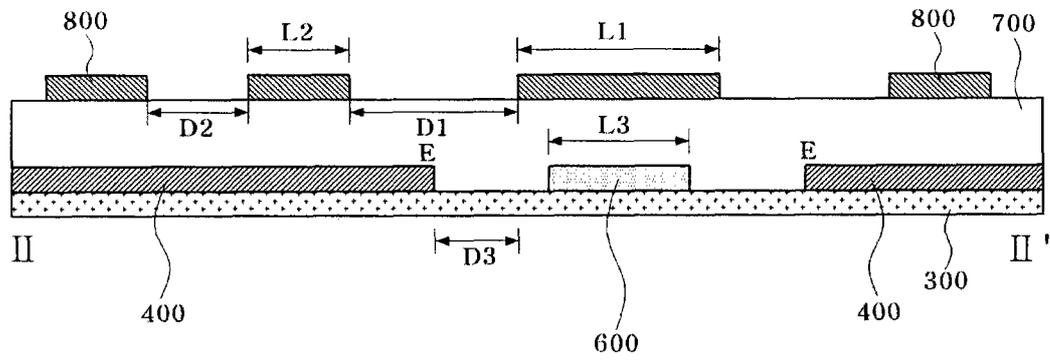


图3

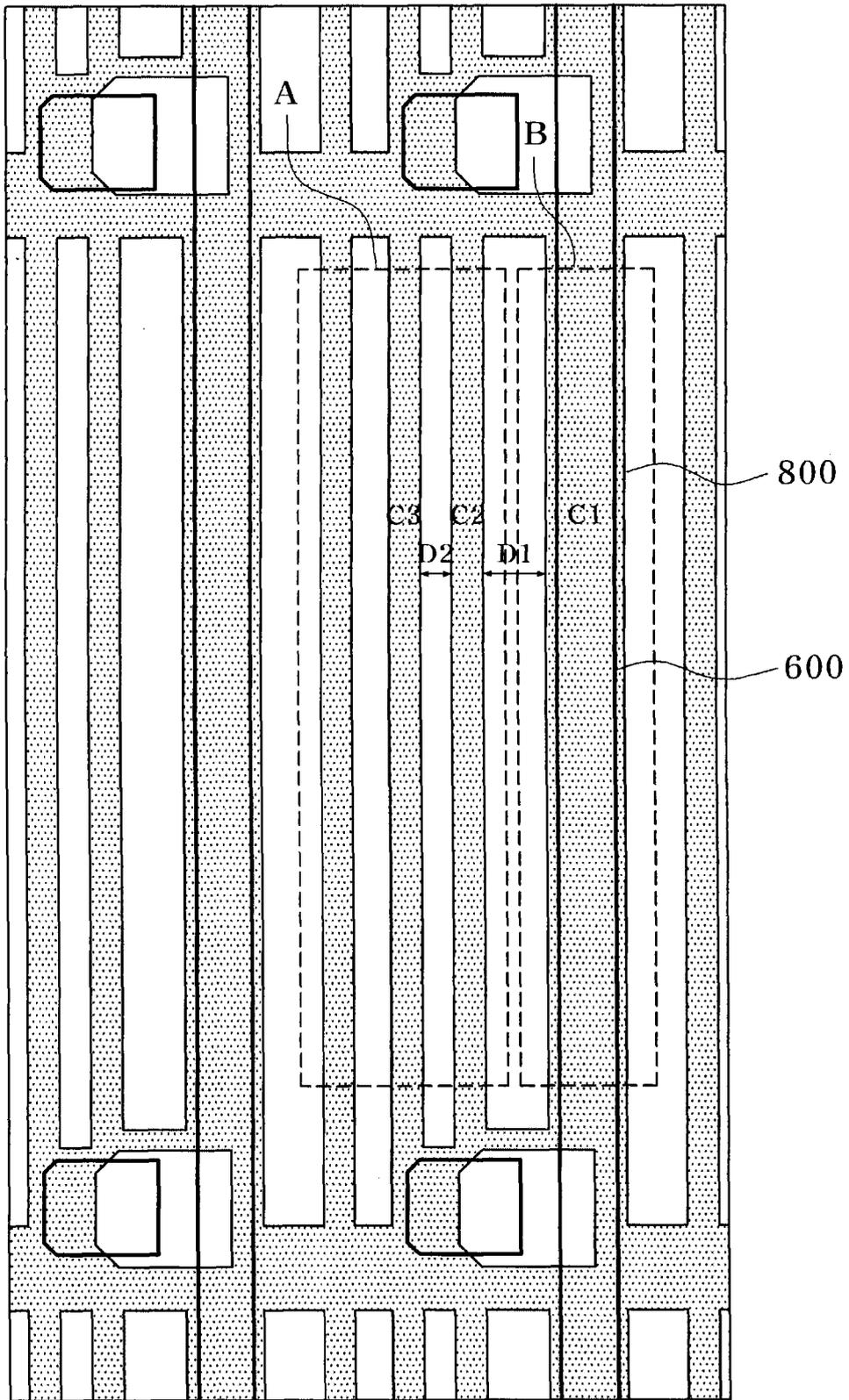


图4

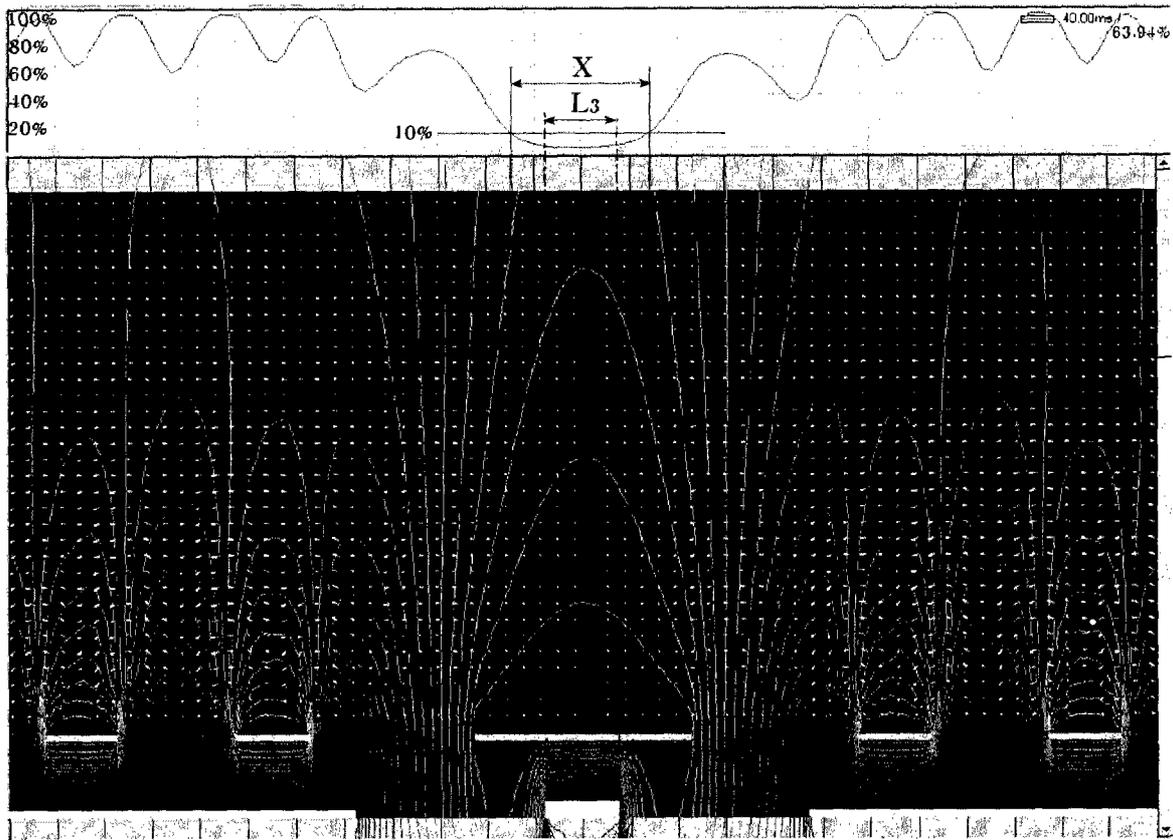


图5A

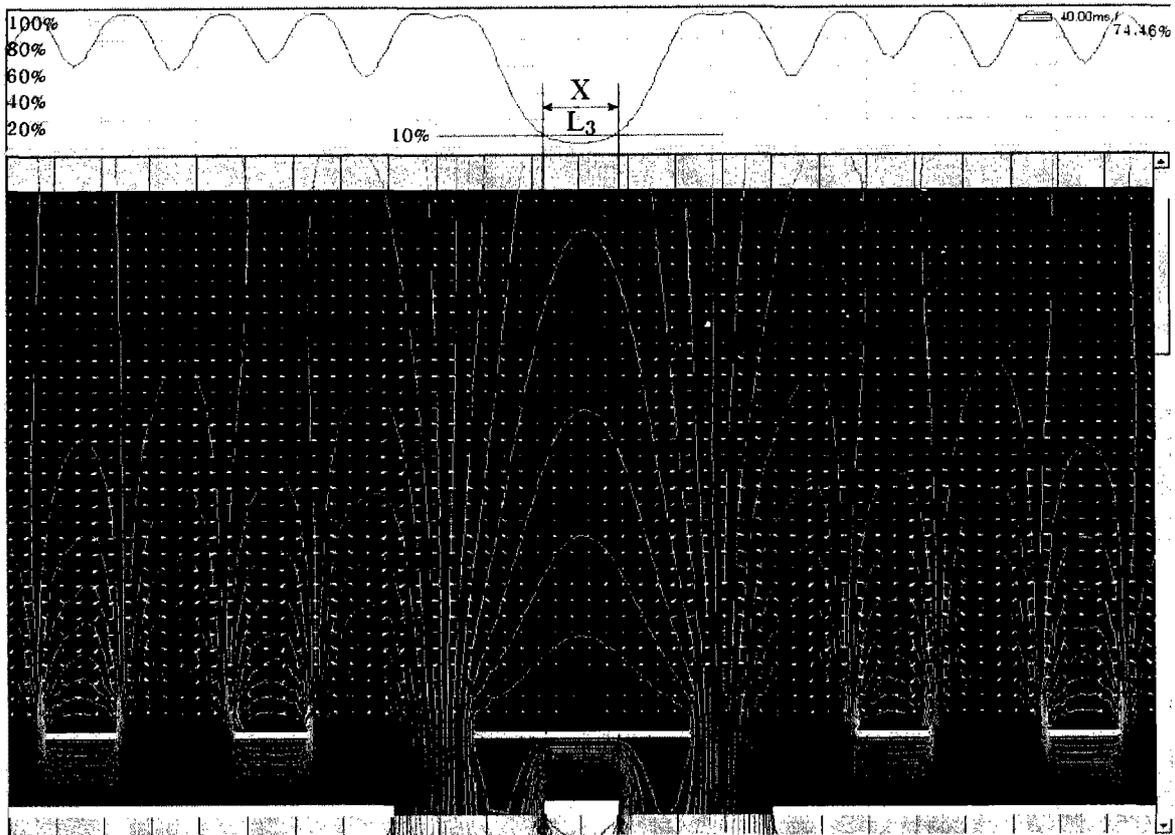


图5B

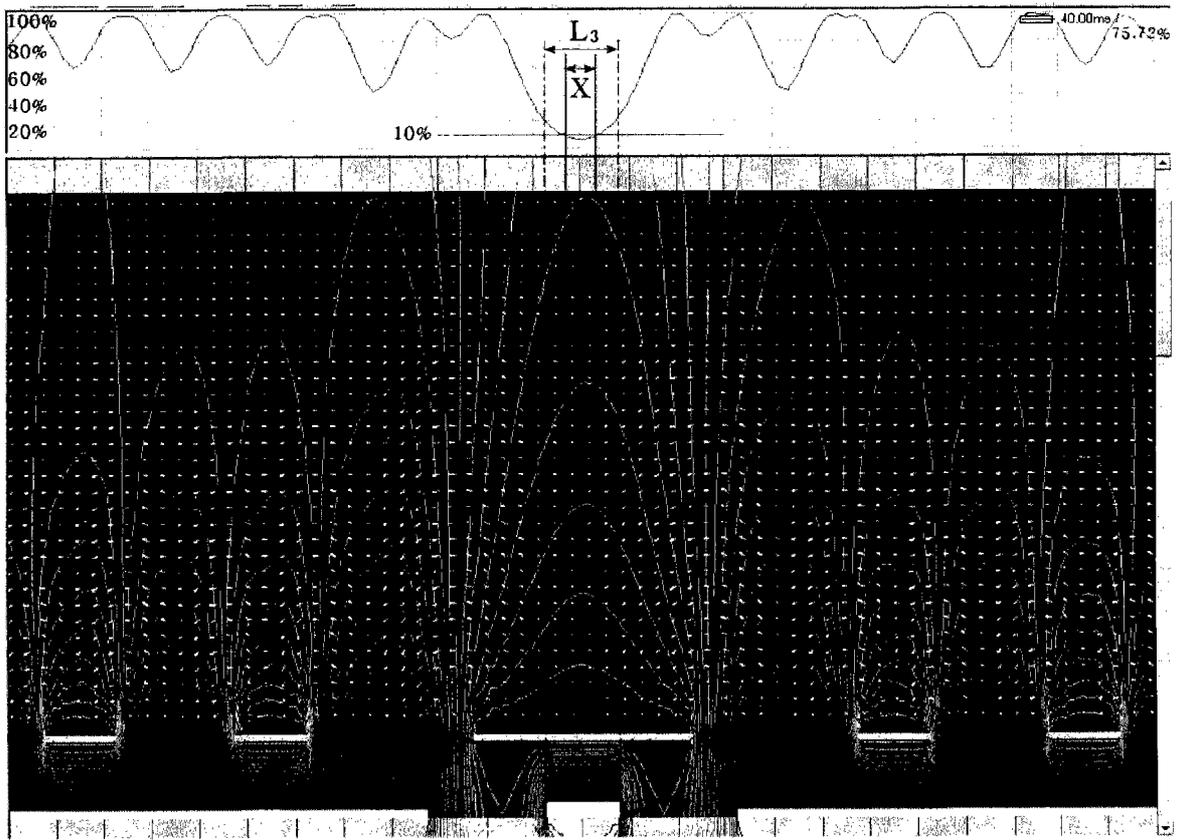


图5C

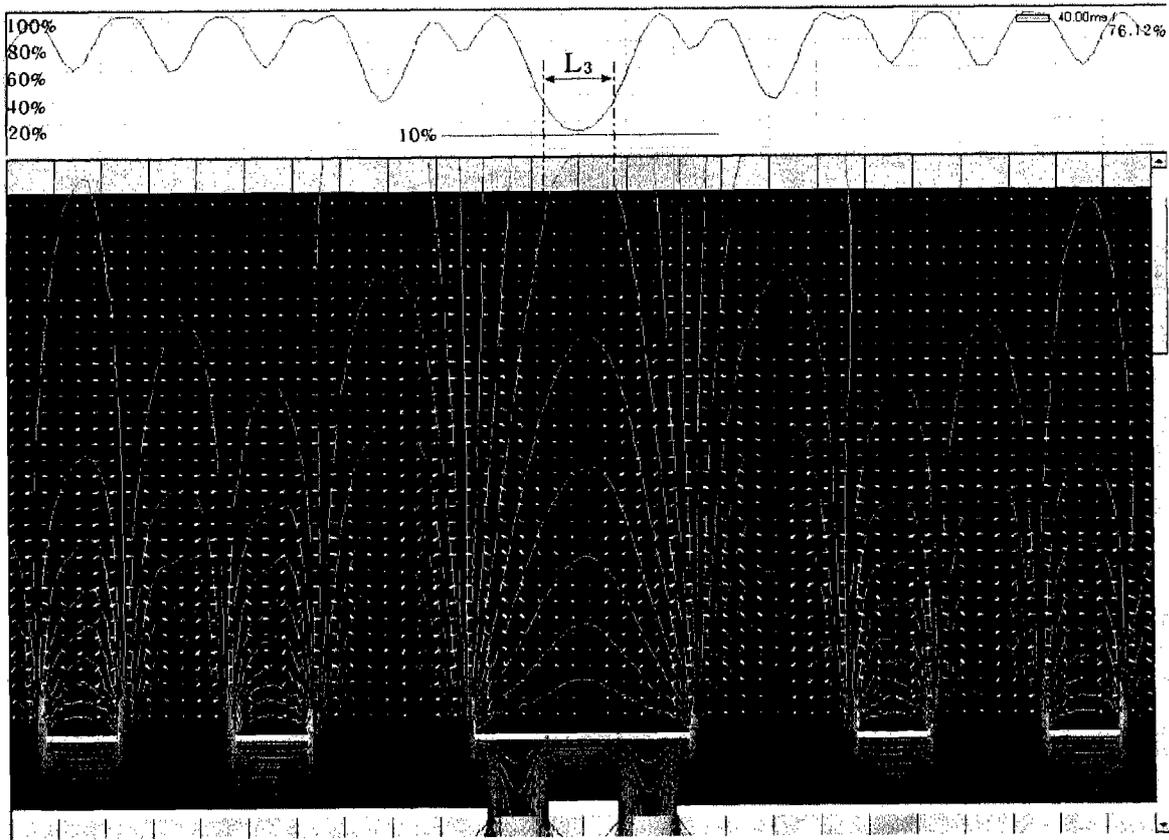


图5D

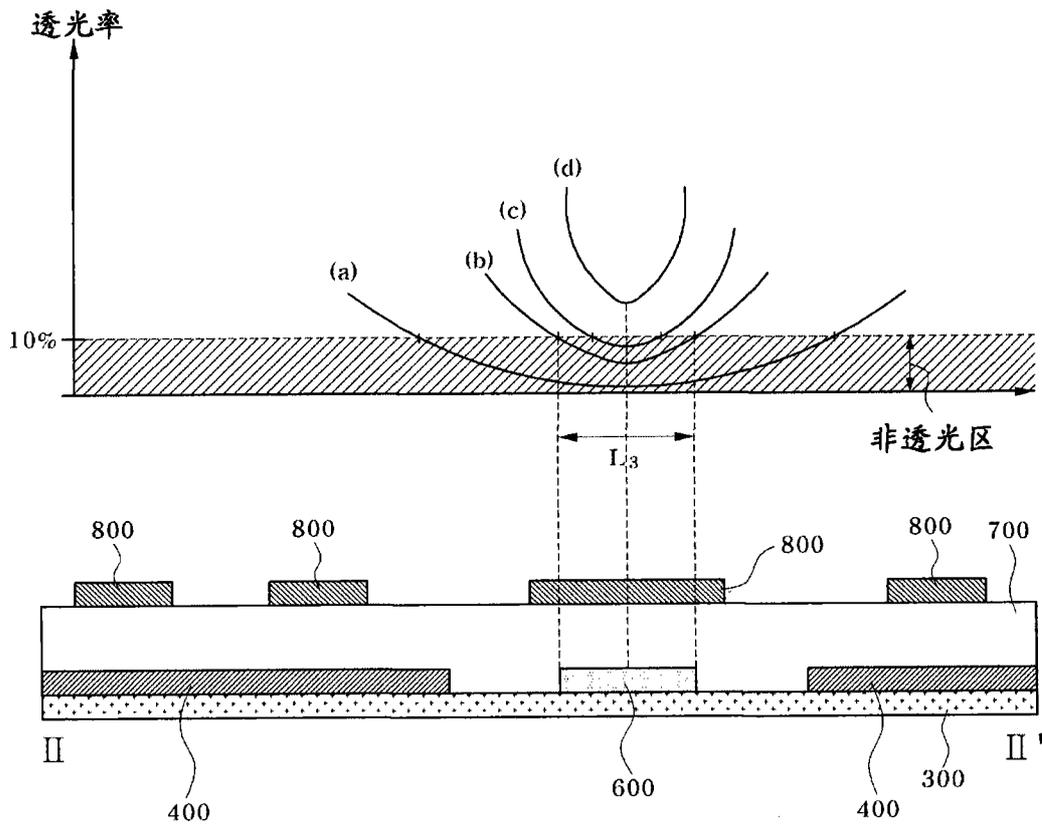


图6

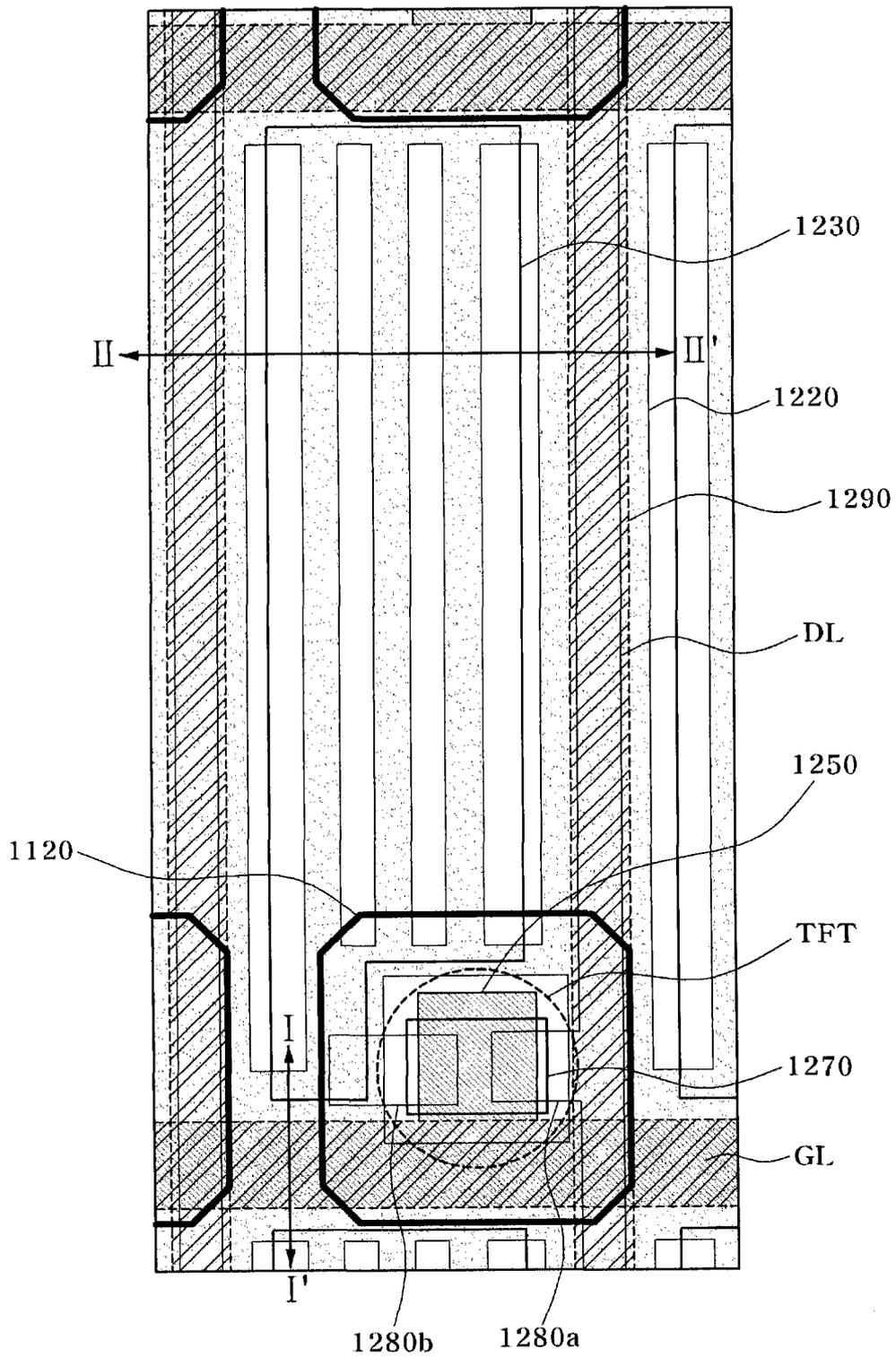


图7

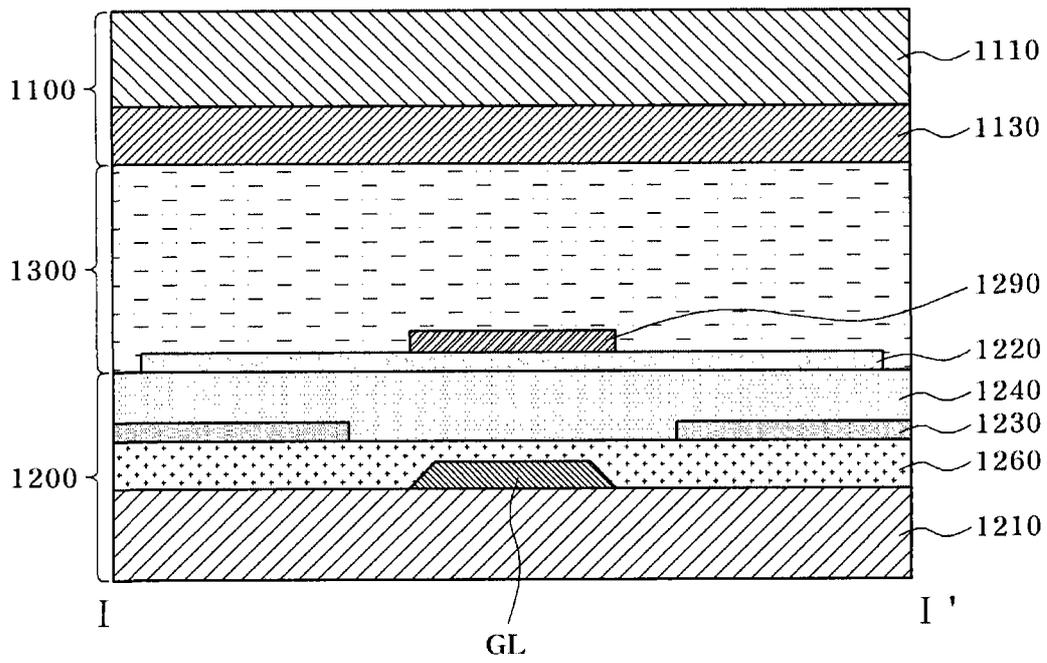


图8

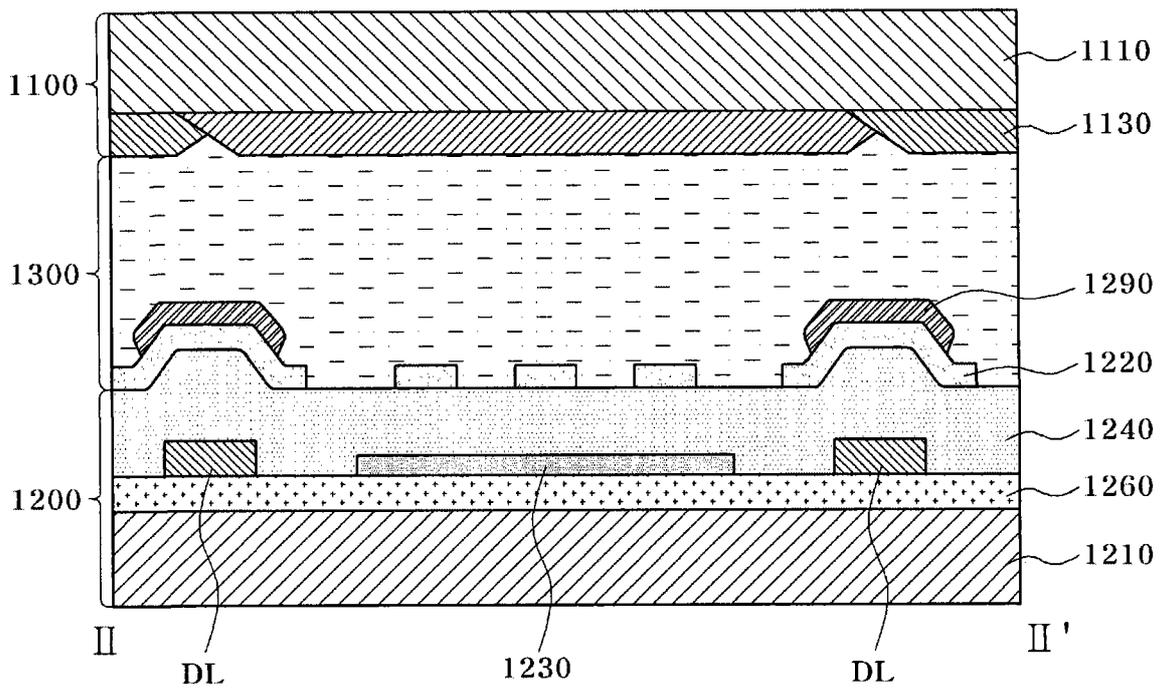


图9

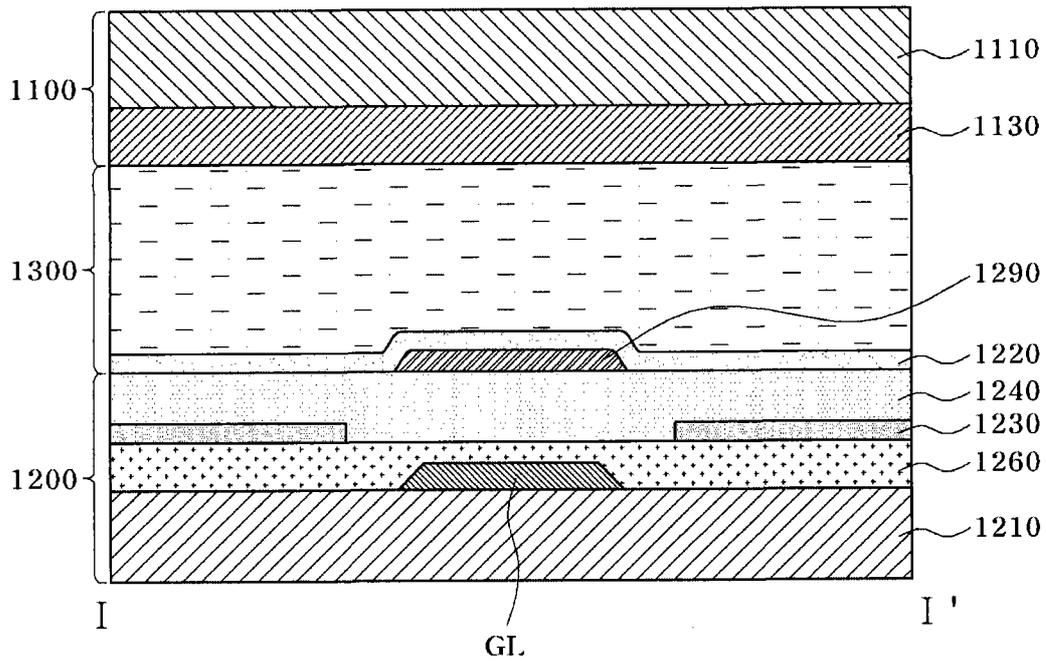


图10

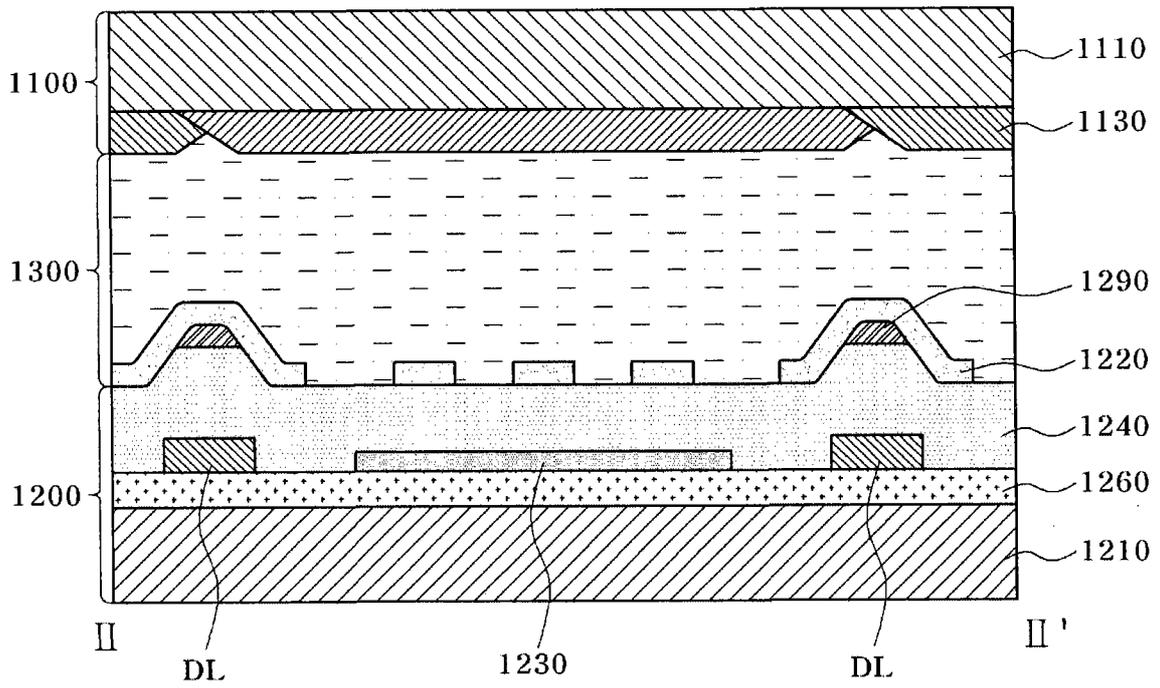


图11

专利名称(译)	边缘场开关模式LCD		
公开(公告)号	CN101241278B	公开(公告)日	2012-12-19
申请号	CN200810008152.0	申请日	2008-02-05
[标]申请(专利权)人(译)	京东方显示器科技公司		
申请(专利权)人(译)	京东方显示器科技公司		
当前申请(专利权)人(译)	海帝士科技公司		
[标]发明人	任董坝 宋济勋 郑然鹤 李元姬		
发明人	任董坝 宋济勋 郑然鹤 李元姬		
IPC分类号	G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/133555 G02F1/134309 G02F1/134336 G02F1/136286 G02F2001/134318 G02F2001/134372		
代理人(译)	陈桂香		
审查员(译)	朱艳艳		
优先权	1020070011855 2007-02-05 KR 1020070071631 2007-07-18 KR		
其他公开文献	CN101241278A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种边缘场开关(FFS)模式液晶显示器(LCD)，其包括下基板、上基板以及夹在所述基板之间的液晶层，每个像素区由在下基板上彼此交叉的门行和数据行限定而成，且门行和数据行的交叉处分布有开关设备。所述FFS模式LCD包括透明像素电极及透明公共电极，透明公共电极通过夹在透明像素电极和透明公共电极之间的绝缘层和透明像素电极分开设置，通过给液晶层施加电场而调节透光率，透明公共电极具有多个条，所述条在基本平行于数据行的方向具有预定的宽度，透明公共电极在像素区的中央区域具有覆盖数据行的第一条及和第一条相邻的第二条，二者之间的距离大于像素区中形成的条之间的距离，且透明像素电极的一端设置于第一条和相邻第二条之间。

