



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1900777 B

(45) 授权公告日 2010.09.15

(21) 申请号 200610105952.5

(22) 申请日 2006.07.19

(30) 优先权数据

65254/05 2005.07.19 KR

(73) 专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 都熙旭 严允成 仓学璇 柳承厚

金贤昱

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 陶凤波 侯宇

(51) Int. Cl.

G02F 1/133(2006.01)

G09G 3/36(2006.01)

(56) 对比文件

JP 8313870 A, 1996.11.29, 全文.

JP 9189922 A, 1997.07.22, 全文.

US 2003133055 A1, 2003.07.17, 全文.

US 5095304 A, 1992.03.10, 全文.

JP 2003228342 A, 2003.08.15, 全文.

CN 1523435 A, 2004.08.25, 全文.

JP 10142577 A, 1998.05.29, 全文.

JP 6148680 A, 1994.05.27, 全文.

审查员 周宇

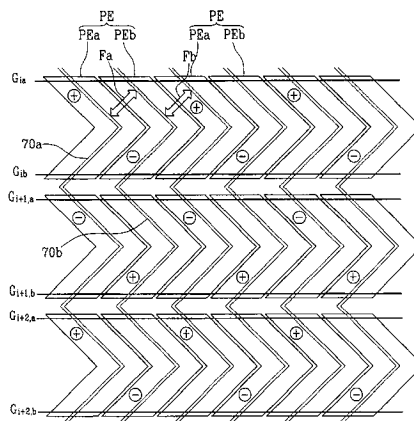
权利要求书 2 页 说明书 16 页 附图 20 页

(54) 发明名称

液晶显示器

(57) 摘要

本发明提供了一种液晶显示器,包括:多个像素,设置成矩阵,每个像素包括第一子像素和第二子像素;多条第一栅线,连接到第一子像素;多条第二栅线,连接到第二子像素;和多个数据线,交叉第一和第二栅线,连接到第一和第二子像素,并传送数据电压,其中每个像素的第一和第二子像素的电压具有相反的极性并从单一图像信息获得,且数据线携带的数据电压被进行N×1(N=1, 2, ...)点反演,N:M×1(M=1,2, ...)点反演,或者N行反演。



1. 一种液晶显示器,包括:

多个像素,设置成矩阵,每个像素包括第一子像素和第二子像素;

多条第一栅线,连接到所述第一子像素并传送第一栅信号;

多条第二栅线,连接到所述第二子像素并传送第二栅信号;和

多条数据线,与所述第一和第二栅线交叉,连接到所述第一和第二子像素,并传送数据电压,

其中每个像素的第一和第二子像素的电压具有相反的极性并从单一图像信息获得,且由所述数据线携带的数据电压被进行 $N \times 1$ 点反演, $N:M \times 1$ 点反演,或者 N 行反演,其中 $N = 1, 2, \dots, M = 1, 2, \dots, N \times 1$ 点、 $N:M \times 1$ 点或者 N 行是数据电压的极性的重复单位。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示器,其中

所述第一子像素包括连接到所述第一栅线之一和所述数据线之一的第一开关元件,以及耦合到所述第一开关元件的第一子像素电极,且

所述第二子像素包括连接到所述第二栅线之一和所述数据线之一的第二开关元件,以及耦合到所述第二开关元件的第二子像素电极。

3. 根据权利要求2所述的液晶显示器,其中每个第一和第二子像素电极具有内边缘和外边缘,所述第一和第二子像素电极的内边缘至少弯折一次并彼此面对,且所述第一和第二子像素电极的外边缘基本形成矩形。

4. 根据权利要求2所述的液晶显示器,其中所述第一子像素电极具有至少弯折一次的成对的弯折边缘,且所述第二子像素电极具有至少弯折一次的成对的弯折边缘。

5. 一种液晶显示器,包括:

多个像素,设置成矩阵,每个所述像素包括第一子像素和第二子像素;

多条第一栅线,在第一方向延伸,连接到所述第一子像素并传送第一栅信号;

多条第二栅线,在第一方向延伸,连接到所述第二子像素并传送第二栅信号;

多条数据线,与所述第一和第二栅线交叉,连接到所述第一和第二子像素,并传送数据电压,

其中每个所述像素的第一和第二子像素的电压具有相反的极性并从单一图像信息获得,

所述第一子像素包括连接到所述第一栅线之一和所述数据线之一的第一开关元件,以及耦合到所述第一开关元件并具有彼此面对的成对弯折边缘的第一子像素电极,且

所述第二子像素包括连接到所述第二栅线之一和所述数据线之一的第二开关元件,以及耦合到所述第二开关元件并具有彼此面对的成对弯折边缘的第二子像素电极。

6. 根据权利要求5所述的液晶显示器,其中每个所述像素的第一子像素电极和第二子像素电极在所述第一方向相邻。

7. 根据权利要求5所述的液晶显示器,其中由所述数据线携带的数据电压被进行点反演、列反演或行反演。

8. 根据权利要求5所述的液晶显示器,其中所述第一子像素电极和第二子像素电极的面积彼此不同。

9. 根据权利要求8所述的液晶显示器,其中所述第一子像素电极在所述第一方向的长度不同于所述第二子像素电极在所述第一方向的长度。

10. 根据权利要求 9 所述的液晶显示器,其中所述第二子像素电极的第一方向长度大于所述第一子像素电极的第一方向长度且小于所述第一子像素电极第一方向长度的三倍。

11. 根据权利要求 10 所述的液晶显示器,其中所述第一子像素电极提供有大于提供到所述第二子像素电极的数据电压的数据电压。

12. 根据权利要求 5 所述的液晶显示器,还包括面对所述第一和第二子像素电极的公共电极。

13. 根据权利要求 12 所述的液晶显示器,还包括设置于公共电极的倾斜方向确定元件。

14. 根据权利要求 13 所述的液晶显示器,其中所述倾斜方向确定元件包括切口部分,所述切口部分穿过第一和第二子像素电极并具有基本平行于第一和第二子像素电极的弯折边缘的弯折部分。

15. 根据权利要求 5 所述的液晶显示器,还包括:
公共电极,面对所述第一和第二子像素电极并具有第一切口部分;和
绝缘层,设置在所述数据线和第一及第二栅线上,其中所述第一和第二子像素电极具有第二切口部分。

16. 根据权利要求 15 所述的液晶显示器,其中所述第二子像素电极的面积大于所述第一子像素电极的面积并小于所述第一子像素电极面积的三倍。

17. 根据权利要求 16 所述的液晶显示器,其中所述第一子像素电极提供有大于提供到所述第二子像素电极的数据电压的数据电压。

18. 一种驱动液晶显示器的方法,该方法包括:
施加第一数据电压到所述液晶显示器的数据线;
施加栅极导通电压到第一栅线以传送所述第一数据电压到所述液晶显示器的第一像素的第一子像素;

施加第二数据电压到所述数据线,所述第二数据电压具有与所述第一数据电压相反的极性;和

施加栅极导通电压到所述液晶显示器的第二栅线以传送所述第一像素的第二子像素的第二数据电压,其中所述第一数据电压和第二数据电压由单一图像数据产生并具有彼此不同的幅度,且所述第一和第二数据电压被进行 $N \times 1$ 点反演, $N:M \times 1$ 点反演,或者 N 行反演,其中 $N = 1, 2, \dots, M = 1, 2, \dots, N \times 1$ 点、 $N:M \times 1$ 点或者 N 行是数据电压的极性的重复单位。

19. 根据权利要求 18 所述的方法,还包括:
施加栅极导通电压到所述液晶显示器的第三栅线以传送所述第二数据电压到第二像素的第一子像素;

施加与第二数据电压相同极性的第三数据电压到所述数据线;和
施加栅极导通电压到所述第三栅线以传送第三数据电压到所述第二像素的第一子像素。

20. 根据权利要求 18 所述的方法,其中将所述栅极导通电压施加到所述第二栅线以传送所述第二数据电压保持得长于将所述栅极导通电压施加到所述第一栅线以传送所述第一数据电压。

液晶显示器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种液晶显示器。

背景技术

[0002] 液晶显示器 (LCD) 是最广泛使用的平板显示器之一。LCD 包括一对包含例如像素电极和公共电极的场产生电极的面板, 和插入在面板之间的液晶 (LC) 层。LCD 通过施加数据电压到像素电极和施加公共电压到公共电极而在 LC 层中产生电场。通过控制确定 LC 分子取向和入射光的偏振和透射率的电场的强度而获得期望的图像。

[0003] 在垂直配向 (VA) 模式 LCD 中, 在无电场时 LC 分子的长轴垂直于面板排列。这种类型的 LCD 重要性在于其高对比度和宽的参考视角, 即对比度为 1 : 10 或灰度的亮度次序开始被反转时的视角。

[0004] VA 模式 LCD 的宽视角可以通过在场产生电极中的切口部分和在场产生电极的上面或下面的突起而实现, 它们引起倾斜角在几个方向分布。然而, 切口部分使横向可视度与前面可视度相比减小了。为了提高横向可视度, 像素被分为彼此电容耦合的两个子像素。两个子像素之一被直接提供电压, 而另一个通过电容耦合进行压降, 使得两个子像素具有不同电压, 导致不同透射率。

[0005] 然而, 常规方法不能精确控制两个子像素的透射率。特别是, 由于透射率随着光的颜色而变化, 因此希望为不同颜色提供不同的电压。此外, 增加导体以提供电容耦合而减小了开口率并且由于电容耦合所引起的压降减小了透射率。

发明内容

[0006] 根据本发明实施例的液晶显示器包括: 多个像素, 设置成矩阵, 每个像素包括第一子像素和第二子像素; 多条第一栅线, 连接到所述第一子像素并传送第一栅信号; 多条第二栅线, 连接到第二子像素并传送第二栅信号; 和多个数据线, 交叉所述第一和第二栅线, 连接到第一和第二子像素, 并传送数据电压, 其中每个像素的第一和第二子像素的电压具有相反的极性并从单一图像信息获得, 且数据线携带的数据电压被进行 $N \times 1$ ($N = 1, 2, \dots$) 点反演, $N:M \times 1$ ($M = 1, 2, \dots$) 点反演, 或者 N 行反演。

[0007] 第一子像素可以包括连接到第一栅线之一和数据线之一的第一开关元件, 以及耦合到所述第一开关元件的第一子像素电极, 且第二子像素可以包括连接到第二栅线之一和数据线之一的第二开关元件, 以及耦合到所述第二开关元件的第二子像素电极。

[0008] 每个第一和第二子像素电极可以具有内边缘和外边缘, 第一和第二子像素电极的内边缘至少弯折一次并彼此面对, 且第一和第二子像素电极的外边缘可以基本形成矩形。

[0009] 第一子像素电极可以具有至少弯折一次的成对的弯折边缘, 且第二子像素电极可以具有至少弯折一次的成对的弯折边缘。

[0010] 根据本发明另一实施例的液晶显示器包括: 多个像素, 设置成矩阵, 每个所述像素包括第一子像素和第二子像素; 多条第一栅线, 在第一方向延伸, 连接到第一子像素并传送

第一栅信号；多条第二栅线，在第一方向延伸，连接到第二子像素并传送第二栅信号；多个数据线，交叉第一和第二栅线，连接到第一和第二子像素，并传送数据电压，其中每个像素的第一和第二子像素的电压具有相反的极性并从单一图像信息获得，第一子像素包括连接到第一栅线之一和数据线之一的第一开关元件，以及耦合到所述第一开关元件并具有彼此面对的成对弯折边缘的第一子像素电极，且所述第二子像素包括连接到第二栅线之一和数据线之一的第二开关元件，以及耦合到第二开关元件并具有彼此面对的成对弯折边缘的第二子像素电极。

[0011] 每个像素的第一子像素电极和第二子像素电极在第一方向相邻。

[0012] 由数据线携带的数据电压被进行点反演、列反演或行反演。

[0013] 第一子像素电极和第二子像素电极的面积彼此不同。具体地，第一子像素电极在第一方向的长度不同于第二子像素电极在第一方向的长度。第二子像素电极的第一方向长度大于第一子像素电极的第一方向长度且小于第一子像素电极第一方向长度的三倍。第一子像素电极提供有大于提供到第二子像素电极的数据电压的数据电压。

[0014] 该液晶显示器还可以包括面对第一和第二子像素电极的公共电极。

[0015] 该液晶显示器还可以包括设置于公共电极的倾斜方向确定元件。该倾斜方向确定元件可以包括切口部分，其穿过第一和第二子像素电极并具有基本平行于第一和第二子像素电极的弯折边缘的弯折部分。

[0016] 该液晶显示器还可以包括：公共电极，面对第一和第二子像素电极并具有第一切口部分；和绝缘层，设置在数据线和第一及第二栅线上，其中第一和第二子像素电极具有第二切口部分。

[0017] 第二子像素电极的面积可以大于所述第一子像素电极的面积并小于第一子像素电极面积的三倍。第一子像素电极可以提供有大于提供到所述第二子像素电极的数据电压的数据电压。

[0018] 根据本发明实施例的驱动液晶显示器的方法包括：施加第一数据电压到液晶显示器的数据线；施加栅极导通电压到第一栅线以传送第一数据电压到液晶显示器的第一像素的第一子像素；施加第二数据电压到数据线，第二数据电压具有与第一数据电压相反的极性；和施加栅极导通电压到液晶显示器的第二栅线以传送第一像素的第二子像素的第二数据电压，其中第一数据电压和第二数据电压由单一图像数据产生并具有彼此不同的大小，且第一和第二数据电压被进行 $N \times 1$ ($N = 1, 2, \dots$) 点反演， $N:M \times 1$ ($M = 1, 2, \dots$) 点反演，或者 N 行反演。

[0019] 该方法还可以包括：施加栅极导通电压到液晶显示器的第三栅线以传送第二数据电压到第二像素的第一子像素；施加与第二数据电压相同极性的第三数据电压到所述栅线；和施加栅极导通电压到第三栅线以传送第三数据电压到第二像素的第一子像素。

[0020] 栅极导通电压施加到第二栅线以传送第二数据电压可以保持长于栅极导通电压施加到第一栅线以传送第一数据电压。

附图说明

[0021] 通过与附图一起阅读随后的描述，本发明的上述和其他目的和优点将变得更为明显，在附图中：

- [0022] 图 1A 和 1B 是根据本发明的实施例的 LCD 的方框图；
- [0023] 图 2 是根据本发明实施例的 LCD 的像素的等效电路图；
- [0024] 图 3 是根据本发明实施例的 LCD 的像素的示意性等效电路图；
- [0025] 图 4 是示出在根据本发明实施例的 LCD 中像素电极和公共电极的排列以及像素电极的电压极性的分布图；
- [0026] 图 5 是示出在根据本发明实施例的 LCD 中像素电极和公共电极的设置以及像素电极的电压极性的分布图；
- [0027] 图 6 和 7 示出用于本发明实施例的 LCD 的数据电压和栅信号的波形图；
- [0028] 图 8 示出在根据本发明的另一实施例的 LCD 中的像素电极、公共电极中的切口部分以及数据电压的极性；
- [0029] 图 9A 和 9B 是根据本发明另一实施例的像素电极、公共电极的切口部分的分布图；
- [0030] 图 10 是根据本发明的实施例的 LC 面板组件的分布图；
- [0031] 图 11 是图 10 所示的 LC 面板组件沿线 XI-XI 所取的剖面图；
- [0032] 图 12 是根据本发明另一实施例的 LC 面板组件的分布图；
- [0033] 图 13 是图 12 所示的 LC 面板组件沿线 XIII-XIII 所取的剖面图；
- [0034] 图 14 是根据本发明实施例的 LC 面板组件的下面板的分布图；
- [0035] 图 15 是根据本发明实施例的 LC 面板组件的上面板的分布图；
- [0036] 图 16 是包括图 14 所示的下面板和图 15 所述的上面板的 LC 面板组件的分布图；
- [0037] 图 17A 和 17B 是图 16 所示的 LC 面板组件分别沿线 XVIIA-XVIIA 和 XVIIIB-XVIIIB' -XVIIIB" 所取的剖面图。

具体实施方式

[0038] 在附图中,为了清楚而放大了层、膜和区域的厚度。相同的标号通篇表示相同元件。将理解的是,当例如层、膜、区域或基板的元件被称为在另一元件“上”时,它可以直接在另一元件上,或者存在居间元件。相反,当元件被称为“直接在”另一元件上时,不存在居间元件。

[0039] 图 1A 和 1B 是根据本发明的实施例的 LCD 的方框图,图 2 是根据本发明实施例的 LCD 的等效电路图,图 3 是根据本发明实施例的 LCD 的像素的示意性等效电路图。

[0040] 参考图 1A 和 1B,根据实施例的每个 LCD 包括 LC 面板组件 300、耦合到面板组件 300 的栅极驱动器 400 和数据驱动器 500、耦合到数据驱动器 500 的灰度电压产生器 800、和控制上述元件的信号控制器 600。

[0041] 参考图 1A 和 1B,面板组件 300 包括多条栅信号线 G_{11} - G_{n2} 和数据信号线 D_1 - D_m 以及与它们连接并基本设置为矩阵的多个像素 PX。在图 3 所示的结构图中,面板组件 300 包括下面板 100、面对下面板 100 的上面板 200、和插入它们之间的 IC 层 3。

[0042] 设置在图 3 所示的下面板 100 上的信号线包括传送栅信号(也称为“扫描信号”)的多对栅线 G_{11} - G_{n2} 和传送数据信号的多条数据线 D_1 - D_m 。栅线 G_{11} - G_{n2} 基本在行方向延伸并基本彼此平行,而数据线 D_1 - D_m 基本在列方向延伸并基本彼此平行。

[0043] 信号线还可以包括基本平行于栅线 G_{11} - G_{n2} 延伸并提供有例如公共电压 V_{com} 的预

定电压的多条存储电极线（未示出）。

[0044] 图 2 示出示范性信号线，其包括成对的第 i ($i = 1, 2, \dots, n$) 条上栅线 G_{i1} 和第 i 条下栅线 G_{i2} 、第 j ($j = 1, 2, \dots, m$) 条数据线 D_j 和存储电极线 SL 。存储电极线 SL 设置在上栅线 G_{i1} 和下栅线 G_{i2} 之间。

[0045] 参考图 2，每个像素 PX 包括成对的子像素 $PX1$ 和 $PX2$ ，且每个子像素 $PX1/PX2$ 包括开关元件 $Q1/Q2$ 、液晶 (LC) 电容器 $C1c1/C1c2$ ，和存储电容器 $Cst1/Cst2$ 。如果不需要，那么存储电容器 $Cst1$ 或 $Cst2$ 可以省略。

[0046] 例如薄膜晶体管 (TFT) 的开关元件 $Q1/Q2$ 设置在图 3 所示的下面板 100 上。开关元件 $Q1/Q2$ 具有三个端子：连接到上 / 下栅线 G_{i1}/G_{i2} 的控制端子；连接到数据线 D_j 的输入端子；和耦合到 LC 电容器 $C1c1/C1c2$ 及存储电容器 $Cst1/Cst2$ 的输出端子。应该注意两个子像素 $PX1$ 和 $PX2$ 的开关元件 $Q1$ 和 $Q2$ 连接到不同的栅线 G_{i1} 和 G_{i2} 。

[0047] 参考图 3，LC 电容器 $C1c1/C1c2$ 包括设置在下面板 100 上的子像素电极 $PE1/PE2$ 和设置在上面板 200 上的公共电极 CE 作为两个端子。LC 层 3 设置在电极 $PE1/PE2$ 之间且 CE 充当 LC 电容器 $C1c1/C1c2$ 的电介质。成对的子像素 $PE1$ 和 $PE2$ 彼此分离并形成像素电极 PE 。公共电极 CE 提供有公共电压 $Vcom$ 并覆盖上面板 200 的整个表面。LC 层 3 具有负介电各向异性，且 LC 层 3 中的 LC 分子可以被定向从而在无电场时 LC 分子的长轴垂直于面板 100 和 200 的表面。

[0048] 再次参考图 2，存储电容器 $Cst1/Cst2$ 是 LC 电容器 $C1c1/C1c2$ 的辅助电容器。存储电容器 $Cst1/Cst2$ 通过子像素电极 $PE1/PE2$ 经由绝缘体（未示出）与存储电极线 SV 的交叠而形成。作为选择，存储电容器 $Cst1/Cst2$ 可以通过子像素电极 $PE1/PE2$ 与称为在先栅线的相邻栅线的交叠而形成，该栅线经由绝缘体（未示出）交叠子像素电极 $PE1/PE2$ 。

[0049] 为了彩色显示，每个像素 PX 唯一地表示原色之一（即空间划分），或者每个像素 PX 依次轮流代表原色（即时间划分），使得原色的空间或时间之和被识别为希望的颜色。一组原色的示例包括红、绿和蓝色。图 3 示出了空间划分的示例，其中每个像素 PX 包括在面向像素电极 PE 的上面板 200 的区域中的代表原色之一的滤色器 CF 。作为选择，滤色器 CF 可以设置在下面板 100 上的像素电极 PE 之上或之下。

[0050] 成对的偏振器（未示出）贴附到面板 100 和 200 的外表面。两个偏振器的偏振轴可以交叉，使得交叉的偏振器阻隔入射到 LC 层 3 上的光。可以省略一个偏振器。

[0051] 再次参考图 1，栅极驱动器 400 连接到面板组件 300 的栅线 $G_{i1}-G_{i2}$ 并合成为来自外部装置的栅极导通 (gate-on) 信号 Von 和栅极截止 (gate-off) 信号 $Voff$ ，以产生施加到栅线 $G_{i1}-G_{i2}$ 的栅信号。图 1A 和 1B 所示的每个栅极驱动器 400 包括分别连接到上、下栅线 $G_{i1}-G_{i1}$ 和 $G_{i2}-G_{i2}$ 的成对的驱动电路 401 和 402。

[0052] 灰度电压产生器 800 产生与像素 PX 的透射率相关的成对的灰度电压组。该对灰度电压组被分别提供到各个子像素 $PX1$ 和 $PX2$ ，每组灰度电压包括相对于公共电压 $Vcom$ 具有正极性的正极性灰度电压和相对于公共电压 $Vcom$ 具有负极性的负极性灰度电压。然而，灰度电压产生器 800 可以仅产生一组灰度电压，以提供到子像素 $PX1$ 和 $PX2$ 。此外，灰度电压产生器 800 可以不产生所有灰度电压而是仅产生给定数目的灰度电压（称为参考灰度电压）。

[0053] 数据驱动器 500 连接到面板 300 的数据线 D_1-D_m 并提供数据电压到数据线 D_1-D_m ，

该数据电压选自灰度电压产生器 800 所提供的灰度电压。然而,当灰度电压产生器 800 产生参考灰度电压时,通过划分参考灰度电压并从产生的灰度电压选择数据电压,数据驱动器 500 可以产生用于所有灰度的灰度电压。

[0054] 信号控制器控制栅极驱动器 400 和数据驱动器等。

[0055] 每个驱动和处理单元 400、500、600、和 800 可以包括至少一个以带载封装 (TCP) 型安装在 LC 面板组件 300 上或柔性印刷电路板 (FPC) 膜上的集成电路 (IC) 芯片,它们贴附于面板组件 300 上。作为选择,驱动和处理单元 400、500、600、和 800 中的至少一个例如如图 1 所示的栅极驱动器 400 可以与信号线 G_{11} - G_{n2} 、 D_1 - D_m 和 SL 以及开关元件 Q1 和 Q2 一起集成进面板组件 300 中。作为选择,所有驱动和处理单元 400、500、600、和 800 可以集成进单个 IC 芯片,但驱动和处理单元 400、500、600、和 800 中至少一个或者在该驱动和处理单元 400、500、600、和 800 的至少一个中的至少一个电路元件可以设置在单个 IC 芯片之外。

[0056] 现在,将详细描述上述 LCD 的操作。

[0057] 信号控制器 600 提供有输入图像信号 R、G 和 B 以及来自外部图像控制器 (未示出) 的控制其显示的输入控制信号。输入图像信号 R、G 和 B 包含每个像素 PX 的亮度信息,且该亮度具有例如 $1024 (= 2^{10})$ 、 $256 (= 2^8)$ 或 $64 (= 2^6)$ 的预定数目的灰度。输入控制信号包括垂直同步信号 Vsync、水平同步信号 Hsync、主时钟 MCLK 和数据使能信号 DE 等。

[0058] 信号控制器 600 传送栅控制信号 CONT1 到栅极驱动器 400,并传送具有预定数目的值 (或灰度) 的数字图像信号 DAT 和数据控制信号 CONT2 到数据驱动器 500。

[0059] 在图 7 所示的 LCD 中,信号控制器 600 接收输入图像信号 R、G 和 B,并把用于每个像素 PX 的输入图像信号 R、G 和 B 转换为用于两个子像素 PXa 和 PXb 的成对的输出图像信号 DAT 以提供到数据驱动器 500。另外,灰度电压产生器 800 产生用于各个子像素 PXa 和 PXb 的成对的灰度电压组。两组灰度电压通过灰度电压产生器 800 交替提供到数据驱动器 500 或者由数据驱动器 500 交替选择,使得两个子像素 PXa 和 PXb 提供有不同的电压。

[0060] 此时,数字输出图像信号的值和每组中的灰度电压值优选确定来使得两个子像素 PXa 和 PXb 的伽马曲线的合成接近前视的参考伽马曲线。例如,前视的合成伽马曲线与前视的最适合的参考伽马曲线相一致,且侧视的合成伽马曲线最接近前视的参考伽马曲线。

[0061] 栅控制信号 CONT1 包括用于指导的扫描开始信号 STV 以开始扫描,和至少用于控制栅极导通电压 Von 的输出时间的时钟信号。栅控制信号 CONT1 还可以包括用于限定栅极导通电压 Von 的持续时间的输出使能信号 OE。

[0062] 数据控制信号 CONT2 包括用于表明一组子像素 PX1 或 PX2 的数据传送开始的水平同步开始信号 STH、用于指导以提供数据电压到面板组件 300 的负载信号 LOAD、和数据时钟信号 HCLK。数据控制信号 CONT2 还可以包括用于反转数据电压 (相对于公共电压 Vcom) 的极性的反转信号 RVS。

[0063] 响应于来自信号控制器 600 的数据控制信号 CONT2,数据驱动器 500 从信号控制器 600 接收用于子像素 PX2 或 PX2 的组的图像信号 DAT 的数据包。数据驱动器 500 将图像信号 DAT 转换为从灰度电压产生器 800 提供的灰度电压中选择的模拟数据电压,并将该模拟数据电压提供到数据线 D_1 - D_m 。

[0064] 栅极驱动器 400 响应于栅控制信号 CONT1 提供栅极导通电压 Von 到栅线 G_{11} - G_{n2} ,因此开启相应的开关元件 Q1 或 Q2,该开关元件 Q1 或 Q2 通过激活的开关元件 Q1 或 Q2 在数

据线 D₁-D_m 上提供电压到子像素 PX₁ 或 PX₂。

[0065] 形成每个像素 PX 的两个子像素 PX₁ 和 PX₂ 通过同样的数据线在不同时刻提供有它们各自的数据电压。为此,灰度电压产生器 800 产生用于各个子像素 PX₁ 和 PX₂ 的成对的灰度电压组。两组灰度电压通过灰度电压产生器 800 交替提供到数据驱动器 600 或由数据驱动器 500 交替选择。作为选择,信号控制器 600 可以将用于每个像素 PX 的每个输入图像信号 R、G 和 B 转换为用于其各个子像素 PX₁ 和 PX₂ 的成对的输出图像信号 DAT,并可以将该输出图像信号 DAT 提供到数据驱动器 500。

[0066] 当在两个 LC 电容器 C_{1c1}/C_{1c2} 的两个端子之间产生电压差时,在 LC 层 3 中产生基本垂直于面板 100 和 200 表面的初级(primary)电场,且像素电极 PE 和公共电极 CE 统称为场产生电极。LC 层 3 中的 LC 分子响应于电场倾向于改变它们的取向,使得它们的长轴可以垂至于场方向。分子取向确定了穿过 LC 层 3 的光的偏振。偏振器将光偏振转变为光透射率,使得像素 PX 显示由图像信号 DAT 代表的亮度。

[0067] LC 分子的倾斜角取决于电场的强度。当 LC 电容器 C_{1c1} 和 C_{1c2} 的电压彼此不同时,子像素中的 LC 分子的倾斜角彼此不同,且因此两个子像素的亮度不同。因此,可以调整两个子像素的电压使得从横侧观察的图像更接近从前面观察的图像,即,横向伽马曲线更接近前视伽马曲线,因此提高横向可视度。

[0068] 通过以水平周期(由“1H”表示且等于水平同步信号 Hsync 或数据使能信号 DE 的一个周期)重复此过程,所有的像素 PX 被提供有数据电压。

[0069] 当一帧结束之后开始下一帧时,控制施加到数据驱动器 500 的反转控制信号 RVS,使得数据电压的极性反转(称为“帧反转”)。

[0070] 反转控制信号 RVS 也可以被控制,使得在数据线 D₁-D_m 中流动的数据电压的极性在一帧中被周期性反转(例如,行反转和点反演),或者在一个数据包中的数据电压的极性被反转(例如,行反演和点反演)。在点反演等中,在相邻数据线中流动的数据电压具有相反的极性,且在每条数据线 D₁-D_m 中的数据电压的极性在正负之间摇摆。

[0071] 将参考图 4 和 5 详细描述根据本发明实施例的 LCD 中的像素电极和公共电极的详细结构。

[0072] 图 4 是示出在根据本发明实施例的 LCD 中像素电极和公共电极的设置以及像素电极电压的极性的布局图,图 5 是示出在根据本发明另一实施例的 LCD 中的像素电极和公共电极设置以及像素电极电压极性的布局图。

[0073] 参考图 4 和 5,LCD 的每个像素电极 PE 包括彼此分离的第一子像素电极 PE_a 或 PE_e 以及第二子像素电极 PE_b 或 PE_f。基本在横向延伸的成对的栅线 G_{1a} 和 G_{1b}、G_{1+1, a} 和 G_{1+1, b} 或 G_{1+2, a} 和 G_{1+2, b} 靠近每个像素电极 PE 的横向边缘设置。

[0074] 参考图 4,每个像素电极 PE 的子像素电极 PE_a 和 PE_b 在横向相邻,且公共电极 CE(图 2 所示)具有分别面对子像素电极 PE_a 和 PE_b 的多个切口部分 70a 和 70b。

[0075] 每个子像素电极 PE_a 和 PE_b 具有成对的弯折边缘和成对的横向边缘,并具有 V 形。弯折边缘包括与横向边缘以例如约 135 度的钝角相接的凸出边缘,以及与横向边缘以例如约 45 度的锐角相接的凹入边缘。由成对的的倾斜边缘垂直相接形成的每个弯折边缘具有大致直角的弯曲角。横向边缘和像素电极 PE 的每个子像素电极 PE_a 或 PE_b 的弯折边缘之一(称为外部边缘)形成像素电极 PE 的外部边界,而其另外的弯折边缘(称为内部边缘)

与其他子像素电极 PEb 或 PEa 相邻设置。

[0076] 在公共电极 CE 中的每个切口部分 70a 和 70b 包括多个彼此连接并在列方向延伸的弯折部分。每个弯折部分包括以直角相接的成对的倾斜部分，基本平行于子像素电极 PEa 或 PEb 的弯折边缘延伸，并将子像素电极 PEa 或 PEb 等分为左右两部分。

[0077] 每个子像素电极 PEa 和 PEb 以及每个切口部分 70a 和 70b 的弯折部分关于连接子像素电极 PEa 或 PEb 的突出顶点和凹入顶点的虚拟直线（称为中心横断线）具有反演对称。

[0078] 参考图 5，每个像素电极 PE 基本是矩形，且构成像素电极 PE 的第一和第二子像素电极 PEe 和 PEf 以插入在其间的间隙 92 彼此啮合。形成间隙 92 的子像素电极 PEe 和 PEf 的边缘称为内部边缘，而形成像素电极 PE 的矩形的子像素电极 PEe 和 PEf 的边缘称为外部边缘。第一子像素电极 PEe 具有大约以直角旋转的字母 V 的形状，并几乎被第二子像素电极 PEf 包围。第二子像素电极 190b 包括上梯形部分、下梯形部分、和中间梯形部分，它们在靠近其左边缘彼此连接。中间梯形部分包含在第一子像素电极 PEe 的凹入部分中。第一子像素电极 PEe 和第二子像素电极 PEb 之间的间隙 92 包括两对上、下倾斜部分和三个纵向部分。第二子像素电极 PEf 的面积大于第一子像素电极 PEe，而比第一子像素电极 PEe 小三倍。施加到第一子像素电极 PEe 的电压（对于公共电极 CE）高于施加到第二子像素电极 PEf 的电压（对于公共电极 CE）。此结构可以使得横向伽马曲线接近前视伽马曲线。

[0079] 同时，LC 分子的倾斜方向由水平场分量 Fa（图 4 所示）或 F1（图 5 所示）预先确定。水平场分量 Fa 或 F1 由公共电极 CE 的切口部分 70a 和 70b、间隙 92、和子像素电极 PEa 和 PEb 的边缘产生，它们扭曲初级电场。水平场分量 Fa 或 F1 基本垂直于切口部分 70a 和 70b 的边缘、间隙 92 的倾斜边缘以及子像素电极 PEa 和 PEb 的边缘。

[0080] 参考图 4 和 5，由于在切口部分 70a 和 70b 或间隙 92 所分割的每个子区域上的 LC 分子垂直于该子区域的倾斜边缘倾斜，倾斜方向的方位角分布定位于四个方向，因此增加 LCD 的参考视角。

[0081] 参考图 4，由于相邻的像素电极 PE 之间的电压差所引起的次级电场 Fb 的方向垂直于子区域的倾斜边缘。因此，次级电场 Fb 的场方向与初级电场的水平分量 Fa 的场方向一致。因此，相邻像素电极 PE 之间的次级电场 Fb 提高了 LC 分子的倾斜方向的确定。

[0082] 同时，从数据驱动器 500 输出的电压极性的图案可以与面板组件 30 中的子像素的电压极性的图案不同。此后，由数据驱动器 500 通过数据线 171 驱动的反演（inversion）称为驱动器反演，而出现在面板组件 300 中的子像素上的反演称为表观反演（apparent inversion）。

[0083] 现在，将参考图 6 和 7 以及图 4 和 5 详细描述根据本发明实施例的 LCD 的反演。

[0084] 图 6 和 7 示出用于根据本发明实施例的 LCD 的数据电压和栅极信号的波形。

[0085] 参考图 4 和 5，表观反演类型是 1×1 点反演，其中每个像素电极 PE 的子像素电极 PEa 和 PEb 或 PEe 和 PEf 具有相反极性，且在行方向或在列方向相邻的子像素电极 PEa、PEb、PEe 和 PEf 具有相反极性。根据子像素电极 PEa、PEb、PEe 和 PEf 以及数据线之间的连接，驱动器反演类型可以是行反演、 1×1 点反演、 2×1 点反演、或列反演。

[0086] 此结构引起每个像素电极 PE 的子像素电极 PEa 和 PEb 或 PEe 和 PEb 之间以及不同像素电极 PE 的子像素电极 PEa、PEb、PEe 和 PEb 之间的强横向场，其提高了液晶分子倾斜方向的确定并增加了响应时间。因此，大于约 40" 显示器的显示器可以实现高透射率，并可

以具有宽度大于约 30 微米的子区域。

[0087] 具体地,图 5 所示的像素电极 PE 可以具有间隙 92,该间隙 92 具有降低的宽度从而开口率增加。

[0088] 此外,与每个像素的极性反转而不是每个子像素的极性反转的结构相比,此结构可以减小当 LCD 显示以给定数目像素的单元周期性设置的图像图案时可能发生的闪烁 (flickering)。

[0089] 参考图 6 和 7,数据电压 V_d 的极性在 1H 周期内反转。驱动器反演的类型是 2×1 点反演或双行反演。即,在数据线中流动的数据电压的极性每两个连续数据电压反转。例如,在第 i 行中的第一子像素电极 PXa 或 PXe 提供有正极性数据电压,且在第 i 行中的第二子像素电极 PXb 或 PXf 提供有负极性数据电压。随后,在第 $(i+1)$ 行中的第一子像素电极 PXa 或 PXe 提供有负极性数据电压,且在第 $(i+1)$ 行中的第二子像素电极 PXb 或 PXf 提供有正极性数据电压。此操作通过将反演控制信号 RVS 的时序控制为 $(1/2)H$ 而容易获得。

[0090] 为了给出足够的充电时间,用于第一栅线 $G_{i,a}$ 、 $G_{i+1,a}$ 和 $G_{i+2,a}$ 的栅信号 $V_{g_{i,a}}$ 、 $V_{g_{i+1,a}}$ 和 $V_{g_{i+2,a}}$ 保持在栅导通电压 V_{on} 约 1H,虽然用于第二栅线 $G_{i,b}$ 和 $G_{i+1,b}$ 的栅信号 $V_{g_{i,b}}$ 和 $V_{g_{i+1,b}}$ 保持在栅导通电压 V_{on} 约 $(1/2)H$ 。此外,由于第一子像素电极 PXa 或 PXb 与先前行中的第二子像素电极 PXb 或 PXf 具有相同极性,所以栅导通信号 V_{on} 到第一栅线 $G_{i+1,a}$ 和 $G_{i+2,a}$ 的施加与栅导通信号 V_{on} 到在先前行中的第二栅线 $G_{i+1,b}$ 和 $G_{i+2,b}$ 的施加交叠。

[0091] 参考图 7,对第二子像素电极 PXb 和 PXf 的充电时间增加到大于约 $(1/2)H$,且为此,向数据线施加用于第一子像素 PXa 和 PXe 的数据电压的时间减少到小于约 $(1/2)H$,同时向数据线施加用于第二子像素 PXb 和 PXf 的数据电压的时间减少到小于约 $(1/2)H$ 。此外,用于向第二栅线 $G_{i,b}$ 和 $G_{i+1,b}$ 施加栅导通电压的时间增加到大于约 $(1/2)H$,且因此向第一栅线 $G_{i+1,a}$ 和 $G_{i+2,a}$ 以及第二栅线 $G_{i,b}$ 和 $G_{i+1,b}$ 施加的栅导通电压 V_{on} 的交叠增加。因此,用于向第一和第二子像素 PXa、PXb、Pxe 和 PXf 施加数据电压的充电时间均增加,使得可以提高由于帧反演中相邻的在先帧之间的极性反演所导致的不足的充电时间,并提高由相邻数据电压之间的极性反演导致的数据线中的信号延迟。

[0092] 接着,将参考图 8 详细描述根据本发明另一实施例的像素电极和公共电极的结构以及反演驱动。

[0093] 图 8 示出在根据本发明另一实施例的 LCD 中像素电极以及在公共电极中的切口部分和数据电压的极性。

[0094] 参考图 8,根据本实施例的 LCD 的像素电极 PE 设置在行方向和列方向,且每个像素电极 PE 包括彼此分离的第一子像素电极 PEc 和第二子像素电极 PEd。基本在横向延伸的成对的栅线 $G_{i,c}$ 和 $G_{i,d}$ 、 $G_{i+1,c}$ 和 $G_{i+1,d}$ 、 $G_{i+2,c}$ 和 $G_{i+2,d}$ 、 $G_{i+3,c}$ 和 $G_{i+3,d}$ 、 $G_{i+4,c}$ 和 $G_{i+4,d}$ 设置在每个像素电极 PE 的横向边缘附近。

[0095] 每个像素电极 PE 的子像素电极 PEc 和 PEd 在横向方向相邻,且公共电极 270 (图 2 所示) 具有多个分别面对子像素电极 PEc 和 PEd 的切口部分 70c 和 70d。

[0096] 每个子像素电极 PEc 和 PEd 具有成对的两次弯折边缘和成对的横向边缘,并具有 V 字形。每个弯折边缘包括四个彼此连接的倾斜边缘,以形成字母 W,且弯折边缘连接到横向边缘。通过以 90 度角连接倾斜边缘而形成的弯折边缘具有大致直角的弯曲角度。

[0097] 公共电极 CE 中的每个切口部分 70c 和 70d 包括多个彼此连接并在列方向延伸的

弯折部分。每个弯折部分包括以约直角连接并基本平行于子像素电极 PE_c 或 PE_d 的每个弯折边缘延伸的成对倾斜部分。切口部分 70c 和 70d 的两个连续弯折部分将子像素电极 PE_c 或 PE_d 等分为左右两半。

[0098] 形成每个像素电极 PE 的第一和第二子像素电极 PE_c 和 PE_d 具有相反的极性。在子像素列中的第一子像素电极 PE_c 或第二子像素电极 PE_d 的电压的极性以 2-1 反演的方式反转。例如,在子像素列中,两个连续的正 / 负数据电压和一个负 / 正电压交替设置。此后,上述反演被称为子像素电极的 2:1×1 点反演。在两个连续像素行中的数据电压可以相同,且在下一像素行中的数据电压可以与其相反,这称为 2:1 行反演。

[0099] 参考标号 F_c 和 F_d 分别代表像素电极 PE 之间的初级电场和次级电场的水平分量。

[0100] 图 1A-7 所示的 LCD 的许多特征可以应用到图 8 所示的 LCD。

[0101] 接着,将参考图 9A 和 9B 描述根据本发明另一实施例的像素电极和公共电极的切口部分的结构。

[0102] 图 9A 和 9B 是根据本发明另一实施例的像素电极和公共电极切口部分的布局图。

[0103] 图 9A 和 9B 所示的像素电极 PE 和公共电极 CE 的切口部分 70a-70d 的结构几乎分别与图 4 和 8 这所示的相同。

[0104] 然而,每个第二子像素电极 PE_b 和 PE_d 的横向边缘的长度 L_b 或 L_d 约为每个第一子像素电极 PE_a 和 PE_c 的每个横向边缘的长度 L_a 或 L_c 的 1-3 倍,且因此每个第二子像素电极 PE_b 和 PE_d 的面积约为每个第一子像素电极 PE_a 和 PE_c 的横向边缘的面积 1-3 倍。

[0105] 此结构引起横向伽马曲线接近上述前视伽马曲线。具体地,当第一子像素电极 PE_a 或 PE_c 与第二子像素电极 PE_b 或 PE_d 的面积比约为 1 : 2 时,横向伽马曲线进一步接近前视伽马曲线,以提高横向可视度。

[0106] 现在,将参考图 10 和 11 以及图 1A-4 详细描述根据本发明实施例的 LC 面板组件。

[0107] 图 10 是根据本发明实施例的 LC 面板组件的布局图,图 11 是图 10 所示的 LC 面板组件沿线 XI-XI 所取的剖面图。

[0108] 参考图 10 和 11,根据本发明实施例的 LC 面板组件包括下面板 100、面对该下面板 100 的上面板 200、和插入在面板 100 与 200 之间的液晶层 3。

[0109] 首先,将描述下面板 100。

[0110] 包括多对第一和第二栅线 121a 和 121b 的多个栅极导体以及多个存储电极线 131 形成在例如透明玻璃和塑料的绝缘基板 110 上。

[0111] 栅线 121a 和 121b 传送栅极信号且基本上在横向延伸,并分别设置在相对的上、下位置。

[0112] 每条第一栅线 121a 包括向下突出的多个第一栅电极 124a 和具有用于接触另一层或外部驱动电路的较大面积的端部 129a。每条第二栅线 121b 包括向上突出的多个第二栅电极 124b 和具有接触另一层或外部驱动电路的大面积的端部 129b。栅线 121a 和 121b 可以延伸以连接到栅极驱动器 400,该栅极驱动器 400 可以集成在基板 110 上。

[0113] 存储电极线 131 提供有例如公共电压 V_{com} 的预定电压,并基本平行于栅线 121a 和 121b 延伸。每条存储电极线 131 设置在第一和第二栅线 121a 和 121b 之间,且几乎与第一栅线 121a 和第二栅线 121b 等距离设置。每条存储电极线 131 包括向上和向下延伸的多对第一和第二存储电极 137a 和 137b。然而,存储电极线 131 可以具有各种形状和设置。

[0114] 栅极导体 121a、121b 和 131 可以由例如 Al 和 Al 合金的含 Al 金属、例如 Ag 和 Ag 合金的含 Ag 金属、例如 Cu 和 Cu 合金的含 Cu 金属、例如 Mo 和 Mo 合金的含 Mo 金属、Cr、Ta 或 Ti 制成。然而，它们可以具有多层结构，这包括具有不同物理性质的两个导电膜（未示出）。两层膜之一可以由低电阻率金属制成，包括含 Al 金属、含 Ag 金属和含 Cu 金属，以减少信号延迟或电压降。另一层膜可以由例如含 Mo 金属、Cr、Ta 或 Ti 的材料制成，其与其它材料例如氧化铟锡 (ITO) 或氧化铟锌 (IZO) 之间具有良好的物理、化学和电接触特性。两层膜组合的好的示例是下 Cr 膜和上 Al (合金) 膜以及下 Al (合金) 膜和上 Mo (合金) 膜。然而，栅极导体 121a、121b 和 131 可以由各种金属或导体制成。

[0115] 栅极导体 121a、121b 和 131 的侧面相对于基板表面倾斜，且其倾斜角在约 30-80 度变化。

[0116] 可以由氮化硅 (SiN_x) 或氧化硅 (SiO_x) 制成的栅极绝缘层 140 形成在栅极导体 121a、121b 和 131 上。

[0117] 可以由氢化非晶硅 (简称为“a-Si”) 或多晶硅制成的多个第一和第二半导体岛 154a 和 154b 形成在栅极绝缘层 140 上。第一 / 第二半导体岛 154a/154b 设置在第一 / 第二栅电极 124a/124b 上。

[0118] 多个欧姆接触岛 163a、163b 和 165b 形成在半导体岛 154a 和 154b 上。欧姆接触岛 163a、163b 和 165b 可以由重掺杂有例如磷的 n 型杂质的 n+ 氢化 a-Si 制成，或者它们可以由硅化物制成。欧姆接触 163b 和 165b 成对地设置在第二半导体岛 154b 上，且欧姆接触 163a 和其他欧姆接触岛 (未示出) 成对地设置在第一半导体岛 154a 上。

[0119] 半导体岛 154a 和 154b 以及欧姆接触 163a、163b 和 165b 的侧面关于基板 110 的表面倾斜，且其倾斜角可以在约 30-80 度范围。

[0120] 包括多个数据线 171 的多个数据导体以及多对第一和第二漏电极 175a 和 175b 形成在欧姆接触 163a、163b 和 165b 以及栅极绝缘层 140 上。

[0121] 数据线 171 传送数据信号并基本在纵向延伸，以与栅线 121a 和 121b 以及存储电极线 131 交叉。

[0122] 每条数据线 171 分别包括朝第一和第二栅电极 124a 和 124b 延伸并弯曲得类似字母 U 的多个第一和第二源电极 173a 和 173b，以及具有用于接触另一层或外部驱动电路的较大面积的端部 179。数据线 171 可以延伸从而连接到可以集成在基板 110 上的数据驱动器 500。

[0123] 第一和第二漏电极 175a 和 175b 彼此分离并与数据线 171 分离。第一 / 第二漏电极 175a/175b 与第一 / 第二源电极 173a/173b 关于第一 / 第二栅电极 124a/124b 相对设置。每个第一 / 第二漏电极 175a/175b 包括宽端部 177a/177b 和窄端部。宽端部 177a/177b 具有倒角的矩形形状，并交叠存储电极 137a/137b，且窄端部被第一 / 第二源电极 173a/173b 部分环绕。

[0124] 第一 / 第二栅电极 124a/124b、第一 / 第二源电极 173a/173b 和第一 / 第二漏电极 175a/175b 随同第一 / 第二半导体岛 154a/154b 形成第一 / 第二 TFT Qa/Qb，该第一 / 第二 TFT Qa/Qb 具有形成在设置于第一 / 第二源电极 173a/173b 和第一 / 第二漏电极 175a/175b 之间的第一 / 第二半导体岛 154a/154b 中的沟道。

[0125] 数据导体 171、175a 和 175b 可以由例如 Cr、Mo、Ta、Ti 或其合金的难熔金属制成。

然而,它们可以具有多层结构,包括难熔金属膜(未示出)和低电阻率膜(未示出)。多层结构的好例子是包括下 Cr/Mo(合金)膜和上 Al(合金)膜的双层结构,以及下 Mo(合金)膜、中间 Al(合金)膜和上 Mo(合金)膜的三层结构。然而,数据导体 171、175a 和 175b 可以由各种金属或导体制成。

[0126] 数据导体 171、175a 和 175b 具有倾斜边缘轮廓,且其倾斜角在约 30-80 度范围变化。

[0127] 欧姆接触 163a、163b 和 165b 仅插入在下面的半导体岛 154a 和 154b 与其上的上覆数据导体 171、175a 和 175b 之间,并减小它们之间的接触电阻。半导体岛 154a 和 154b 包括一些未被数据导体 171、175a 和 175b 覆盖的暴露部分,例如位于源电极 173 和漏电极 175a 和 175b 之间的部分。

[0128] 钝化层 180 形成在数据导体 171、175a 和 175b 以及半导体岛 154a 和 154b 的暴露部分上。钝化层 180 可以由无机或有机绝缘体制成,且它可以具有平坦的顶表面。无机绝缘体的示例包括氮化硅和氧化硅。有机绝缘体可以具有光敏性及小于约 4.0 的介电常数。钝化层 180 可以包括无机绝缘体的下膜和有机绝缘体的上膜,使得其具有有机绝缘体的优异的绝缘特性,同时通过有机绝缘体防止半导体岛 154a 和 154b 的暴露部分被破坏。

[0129] 钝化层 180 具有暴露数据线 171 的端部 179 的多个接触孔 182 和分别暴露第一和第二漏电极 175a 和 175b 的多个接触孔 185a 和 185b。钝化层 180 和栅极绝缘层 140 具有暴露栅线 121a 和 121b 的端部 129a 和 129b 的多个接触孔 181a 和 181b。

[0130] 多个像素电极 191 和多个接触辅助 81a、81b 和 82 形成在钝化层 180 上。它们优选由例如 ITO 或 IZO 的透明导体,或者例如 Ag、Al、Cr 或其合金的反射导体制成。

[0131] 每个像素电极 191 包括成对的子像素电极 191a 和 191b。

[0132] 子像素电极 191a 和 191b 的形状几乎与图 4 所示的相同。然而,子像素电极 191a/191b 包括从凹入边缘的凹入顶点几乎延伸到朝向突出边缘的突出顶点的子像素电极 191a/191b 中心的切口部分 91a/91b。

[0133] 第一/第二子像素电极 191a/191b 通过接触孔 185a/185b 物理和电连接到第一/第二漏电极 175a/175b,使得第一/第二子像素电极 191a/191b 从第一/第二漏电极 175a/175b 接收数据电压。第一/第二子像素电极 191a/191b 和公共电极 270 形成第一/第二 LC 电容器 C1ca/C1cb,其存储在 TFT 截止之后施加的电压。

[0134] 用于提高电荷存储能力的第一/第二存储电容器 C1ca/C1cb 通过把连接到第一/第二子像素电极 191a/191b 的第一/第二漏电极 175a/175b 的扩展部分 177a/177b 经栅极绝缘层 140 与存储电极 137a/137b 相交叠而形成。

[0135] 接触辅助 81a、81b 和 82 分别通过接触孔 181a、181b 和 182 连接到栅线 121a 和 121b 的端部 129a 和 129b 以及数据线 171 的端部 179。接触辅助 81a、81b 和 82 保护端部 129a、129b 和 179 并增强端部 129a、129b 和 179 与外部器件之间的附着。

[0136] 下面是上面板 200 的描述。

[0137] 称为黑矩阵的阻光元件 220 形成在由例如透明玻璃或塑料的材料制成的绝缘基板 210 上。阻光元件 220 可以包括面对下面板 100 上的像素电极 191 弯折边缘的多个弯折部分(未示出),以及面对下面板 100 上的 TFT Qa 和 Qb 的多个展宽部分(未示出)。阻光元件 220 阻挡在像素电极 191 和 TFT Qa 和 Qb 附近泄漏的光,并可以具有各种形状。

[0138] 多个滤色器 230 也形成在基板 210 和阻光元件 220 上。滤色器 230 基本设置在由阻光元件 220 围绕的区域中,且滤色器 230 可以沿着像素电极 191 基本上在纵向延伸。每个滤色器 230R 代表例如红色、绿色和蓝色的三原色之一。

[0139] 覆层 250 形成在滤色器 230 和阻光元件 220 上。覆层 250 可以由(有机)绝缘体制成,且它防止滤色器 230 被暴露,并提供平坦表面。覆层 250 可以被省略。

[0140] 公共电极 270 形成在覆层 250 上。公共电极 270 可以由例如 ITO 和 IZO 的透明导电材料制成,并具有多组切口部分 71a 和 71b。

[0141] 公共电极 270 中的每个切口部分 71a 和 71b 包括具有弯曲点的弯折部分、连接到弯折部分的弯曲点的中心横向部分、和连接到弯折部分末端的成对的终端横向部分。切口部分 71a 或 71b 的弯折部分基本平行于子像素电极 191a 或 191b 的弯折边缘延伸并将子像素电极 191a 或 191b 等分为左右两半。切口部分 71a 或 71b 的中心横向部分与弯折部分形成钝角,并朝子像素电极 191a 或 191b 的突出顶点延伸。终端横向部分与子像素电极 191a 或 191b 的横向边缘对准,并与弯折部分形成钝角。

[0142] 切口部分 71a 和 71b 的数目可以根据设计因素而变化,且阻光元件 220 也可以交叠切口部分 71a 和 71b 以阻挡通过切口部分 71a 和 71b 泄漏的光。

[0143] 可以为各向同性的配向层 11 和 21 涂覆在面板 100 和 200 的内表面上。

[0144] 偏振器 12 和 22 设置在面板 100 和 200 的外表面上,使得它们的偏振轴可以交叉,且该偏振轴可以与子像素电极 191a 和 191b 的弯折边缘形成约 45 度角以提高光效率。当 LCD 是反射 LCD 时,偏振器 12 和 22 之一可以被省略。

[0145] LCD 还可以包括至少一个延迟膜(未示出),用于补偿 LC 层 3 的延迟。LCD 还可以包括背光单元(未示出),通过偏振器 12 和 22、延迟膜、和面积 100 和 200 向 LC 层 3 提供光。

[0146] 优选 LC 层 3 具有负介电各向异性,并进行垂直配向。

[0147] 切口部分 71a、71b、92a 和 92b 的形状和设置可以改进。

[0148] 切口部分 71a 和 71b 中至少一个能够被突起(未示出)或凹陷(未示出)所取代。突起可以由有机或无机材料制成并设置在场产生电极 191 或 270 之上或之下。

[0149] 上述 LCD 和极性反转的操作可以应用到图 10 和 11 所示的 LC 面板组件。

[0150] 接着,将参考图 12 和 13 以及图 1A-3 和图 8 详细描述根据本发明另一实施例的 LC 面板组件。

[0151] 图 12 是根据本发明另一实施例的 LC 面板组件的布局图,图 13 是图 12 所示的 LC 面板组件沿线 XIII-XIII 所取的剖面图。

[0152] 参考图 12 和 13,根据本实施例的 LC 面板组件包括下面板 100、对下面板 100 的上面板 200、LC 层 3 和成对的偏振器 12 和 22。

[0153] 根据本实施例的 LC 面板组件的层状结构与图 10 和 11 所示的类似。

[0154] 对于下面板 100,包括多个第一和第二栅线 121c 和 121d 的栅极导体以及多个存储电极线 131 形成在基板 110 上。第一和第二栅线 121c 和 121d 分别包括第一和第二栅电极 124c 和 124d 以及端部 129c 和 129d。存储电极线 131 包括多对第一和第二存储电极 137c 和 137d。栅极绝缘层 140 形成在栅极导体 121c、121d 和 131 上,且多个半导体元件 154c 和 154d 形成在栅极绝缘层 140 上。多个欧姆接触 163d 和 165d 形成在半导体条 154c 和 154d

上。包括多个数据线 171 和多个第一和第二漏电极 175c 和 175d 的数据导体形成在欧姆接触 163d 和 165d 上。数据线 171 包括第一和第二源电极 173c 和 173d 及端部 179, 且漏电极 175c 和 175d 包括宽端部 177c 和 177d。钝化层 180 形成在数据导体 171、175c 和 175d、栅极绝缘层 140 上, 并暴露部分半导体条 151。多个接触孔 181c、181d、182、185c 和 185d 设置于钝化层 180 和栅极绝缘层 140。包括第一和第二子像素电极 191c 和 191d 并具有切口部分 91c-93c 和 91d-93d 的多个像素电极 191 和多个接触辅助 81c、81d 和 82 形成在钝化层 180 上, 且配向层 11 形成在其上。

[0155] 对于上面板 200, 阻光元件 220、多个滤色器 230、覆层 250、具有多个切口部分 71c 和 71d 的公共电极 270、和配向层 21 形成在绝缘基板 210 上。

[0156] 与图 10 和 11 所示的 LC 面板组件不同, 子像素电极 191c 和 191d 的形状与图 8 所示的类似, 即, 每个子像素电极 191c 和 191d 类似约以直角旋转的字母 W。然而, 第一子像素电极 191c 的每个切口部分 91c-93c 在横向从凹入顶点朝突起顶点延伸, 且类似地, 第二子像素电极 191d 的每个切口部分 91d-93d 在横向从凹入顶点朝突起顶点延伸。

[0157] 每个切口部分 71c 和 71d 包括具有三个弯曲点的弯折部分、三个中间横向部分、和成对的终端横向部分。

[0158] 弯折部分基本平行于子像素电极 191c 或 191d 的弯折边缘延伸, 并把子像素电极 191c 或 191d 等分为左右两半。中间横向部分从弯折部分的弯曲点大致延伸到子像素电极 191c 或 191d 的突出顶点, 并与弯折部分形成钝角。终端横向部分连接到弯折部分的末端, 与弯折部分形成钝角, 并交叠子像素电极 191c 或 191d 的横向边缘。

[0159] 此外, 半导体元件 154c 和 154d 沿数据线 171 和漏电极 175c 和 175d 延伸以形成半导体条纹 151, 且欧姆接触 163d 沿数据线 171 延伸以形成欧姆接触条 161。半导体条 151 几乎具有与数据导体 171、175c 和 175d 以及下面的欧姆接触 161 和 165d 相同的平面形状。

[0160] 根据本实施例的下面板的制造方法使用一个光刻工艺同时形成数据导体 171、175c 和 175d、半导体元件 151、欧姆接触 161 和 165。

[0161] 用于光刻工艺的光致抗蚀剂图案具有随位置变化的厚度, 且具体地, 其具有厚度减小的第一和第二部分。第一部分位于将被数据导体 171、175c 和 175d 占据的布线区上, 且第二部分位于 TFT Qc 和 Qd 的沟道区上。

[0162] 光致抗蚀剂随位置变化的厚度通过几种技术获得, 例如通过在曝光掩模上提供半透明区和光透射区以及光阻隔不透明区。半透明区可以具有狭缝图案、格子图案、具有中等透射率和中等厚度的薄膜。当使用狭缝图案时, 优选狭缝的宽度或狭缝之间的距离小于用于光刻的曝光器的分辨率。另一个例子是使用可回流光致抗蚀剂。具体地, 一旦由可回流材料制成的光致抗蚀剂图案通过使用常规的仅有透明区和不透明区的曝光掩模形成, 它被进行回流工艺以流到没有光致抗蚀剂的区域上, 因此形成薄部分。

[0163] 结果, 通过省略光刻步骤而简化了制造工艺。

[0164] 图 10 和 11 所示的 LC 面板组件的许多上述特点可以应用于图 12 和 13 所示的 LC 面板组件。

[0165] 现在, 将参考图 14-17B 以及图 1A-3 和图 5 详细描述根据本发明另一实施例的 LC 面板组件。

[0166] 图 14 是根据本发明实施例的 LC 面板组件的下面板的布局图, 图 15 是根据本发

明实施例的 LC 面板组件的上面板的布局图,图 16 是包括图 14 所示的下面板和图 15 所示的上面板的 LC 面板组件的布局图,图 17A 和 17B 是图 16 所示的 LC 面板组件分别沿线 XVIIA-XVIIA 和 XVIIIB-XVIIIB'-XVIIIB" 所取的剖面图。

[0167] 参考图 14-17B,根据本发明实施例的 LC 面板组件包括下面板 100、上面板 200、和插入在面板 100 和 200 之间的液晶层 3。

[0168] 首先,将参考图 14 和 16-17B 描述下面板 100。

[0169] 包括多对第一和第二栅线 121e 和 121f 以及多个存储电极线 131 的多个栅极导体形成在绝缘基板 110 上。

[0170] 栅线 121e 和 121f 传送栅极信号且基本在横向延伸,设置于分别相对的上、下位置。

[0171] 每条第一栅线 121e 包括向上延伸的多个第一栅电极 124e 和包括端部 129e。每条第二栅线 121f 包括向下突出的多个第二栅电极 124f 和包括端部 129f。

[0172] 存储电极线 131 基本平行于栅线 121e 和 121f 延伸,且每条存储电极线 131 设置在第一和第二栅线 121e 和 121f 之间。每条存储电极线 131 比第一栅线 121e 更靠近第二栅线 121f 一点,且它几乎与相邻的两条第一栅线 121e 等距离。每条存储电极线 131 包括向上和向下扩展的多个存储电极 137。存储电极 137 基本是矩形,并具有关于存储电极线 131 的对称性。

[0173] 栅极绝缘层 140 形成在栅极导体 121e、121f 和 131 上,且多个半导体岛 154e、154f、156 和 157 形成在栅极绝缘层 140 上。半导体岛 154e/154f 设置在第一/第二栅电极 124e/124f 上。半导体岛 156 和 157 覆盖栅线 121e 和 121f 以及存储电极线 131 的边界。

[0174] 多对欧姆接触岛 163e 和 165e 形成在半导体岛 154e 上,且多对欧姆接触岛 163f 和 165f 形成在半导体岛 154f 上。多个欧姆接触岛 166 形成在半导体岛 156 上,且多个其他欧姆接触岛(未示出)形成在半导体岛 157 上。

[0175] 包括多条数据线 171 和多对第一和第二漏电极 175e 和 175f 的多个数据导体形成在欧姆接触 163e、163f、165e、165f 和 166 以及栅极绝缘层 140 上。

[0176] 数据线 171 基本在纵向延伸以交叉栅线 121e 和 121f 以及存储电极线 131。

[0177] 每条数据线 171 包括分别朝第一和第二栅电极 124e 和 124f 突出并弯曲成类似字母 C 的多个第一和第二源电极 173e 和 173f,以及具有大面积的端部 179。

[0178] 第一和第二漏电极 175e 和 175f 彼此分离并与数据线 171 分离。第一/第二漏电极 175e/175f 与第一/第二源电极 173e/173f 关于第一/第二栅电极 124e/124f 相对设置。每个第一/第二漏电极 175e/175f 包括宽端部 177e/177f 和窄端部。宽端部 177e/177f 具有倒角的矩形形状,并交叠存储电极 137,且窄端部被第一/第二源电极 173e/173f 部分围绕。第一漏电极 175e 的宽端部 177f 大于第二漏电极 175f 的宽端部 177f。

[0179] 第一/第二栅电极 124e/124f、第一/第二源电极 173e/173f、和第一/第二漏电极 175e/175f 随同第一/第二半导体岛 154e/154f 形成第一/第二 TFTQe/Qf,第一/第二 TFT Qe/Qf 具有形成在设置于第一/第二源电极 173e/173f 和第一/第二漏电极 175e/175f 之间的第一/第二半导体岛 154e/154f 中的沟道。

[0180] 钝化层 180 形成在数据导体 171、175e 和 175f 和半导体岛 154e、154f、156 和 157 的暴露部分上。

[0181] 钝化层 180 具有暴露数据线 171 的端部 179 的多个接触孔 182 和分别暴露第一和第二漏电极 175e 和 175f 的多个接触孔 185e 和 185f。钝化层 180 和栅极绝缘层 140 具有暴露栅线 121e 和 121f 的端部 129e 和 129f 的多个接触孔 181e 和 181f。

[0182] 多个像素电极 191、屏蔽电极 88 和多个接触辅助 81e、81f 和 82 形成在钝化层 180 上。每个像素电极 191 包括以插入的间隙 92 彼此面对的成对的子像素电极 191e 和 191f，并具有与图 5 所示基本相同的形状。然而，每个像素电极 191 在角部被倒角，且像素电极 191 的倒角边缘与栅线 121e 和 121f 形成约 45 度的角。

[0183] 第二子像素电极 191f 的上部和下部具有从右边缘大致延伸到上下边缘的多个切口部分 93a-93c 和 94a-94c。切口部分 93a 和 94a 和切口部分 93b 和 94b 被栅线 121f 分离。

[0184] 第二子像素电极 191f 的中心部分具有切口部分 91，其包括横向部分和与其连接的成对的倾斜部分。中心切口部分 91 的横向部分沿第二子像素电极 191f 的中心横向线短短地延伸。倾斜部分从横向部分的末端朝第二子像素电极 191f 的左边缘延伸，并与存储电极线 131 形成约 45 度的角。

[0185] 为了描述方便，间隙 92 也称为切口部分。

[0186] 切口部分 91-94c 具有关于存储电极线 131 的反演对称性。切口部分 91-94c 相对于栅线 121e 和 121f 形成约 45 度的角，并基本平行或垂直于彼此延伸。

[0187] 切口部分 91-94c 把像素电极 191 分割为多个部分。被存储电极线 131 分割的上半部和下半部的每个都被切口部分 91-94c 分为六个区。

[0188] 切口部分的数目或区的数目根据设计因素例如像素电极 191 的尺寸、像素电极 191 的横向边缘与纵向边缘的比率、液晶层 3 的类型和特性等而变化。

[0189] 第一 / 第二子像素电极 191e/191f 通过接触孔 185e/185f 物理和电连接到第一 / 第二漏电极 175e/175f，使得第一 / 第二子像素电极 191e/191f 从第一 / 第二漏电极 175e/175f 接收数据电压。第一 / 第二子像素电极 191e/191f 和公共电极 270 形成第一 / 第二 LC 电容器 C1c1/C1c2，且第一 / 第二子像素电极 191e/191f 和与其连接的第一 / 第二漏电极 175e/175f 的扩展部分 177e/177f 与包括存储电极 137 的存储电极线 131 交叠，从而形成存储电容器 Cst1/Cst2。

[0190] 屏蔽电极 88 包括沿数据线 171 延伸的纵向部分和沿第一栅线 121e 延伸的横向部分。纵向部分完全覆盖数据线 171，而横向部分连接相邻的纵向部分并位于栅线 121e 的边界内。

[0191] 屏蔽电极 88 提供有公共电压，并阻隔在数据线 171 与像素电极 191 之间和数据线 171 与公共电极 270 之间产生的电场，以减少像素电极 191 的电压扭曲和由数据线 171 传送的数据电压的信号延迟。屏蔽电极 88 可以被省略。

[0192] 接触辅助 81e、81f 和 82 分别通过接触孔 181e、181f 和 182 连接到栅线 121e 和 121f 的端部 129e 和 129f 以及数据线 171 的端部 179。

[0193] 下面将参考图 15-17B 描述上面板 200。

[0194] 阻光元件 220 形成在绝缘基板 210 上。阻光元件 220 具有面对像素电极 191 的多个开口 225，且开口 225 可以具有与像素电极 191 基本相同的形状。另外，阻光元件 220 可以包括面对下面板 100 上的数据线 171 的多个直线部分以及面对下面板 100 上的 TFT Qe

和 Qf 的多个展宽部分。阻光元件 220 阻隔像素电极 191 和 TFT Qe 和 Qf 附近的光泄漏,并可以具有各种形状。

[0195] 多个滤色器 230 也形成在基板 210 和阻光元件 220 上,且覆层 250 形成在滤色器 230 和阻光元件 220 上。公共电极 270 形成在覆层 250 上。公共电极 270 具有多组切口部分 71、72、73、74a、74b、75a、75b、76a 和 76b。

[0196] 一组切口部分 71-76b 面对像素电极 191 并包括中心切口部分 71、72 和 73、上切口部分 74a、75a 和 76a 以及下切口部分 74b、75b 和 76b。每个切口部分 71-76b 设置在像素电极 191 的相邻切口部分 91-94c 之间或者在切口部分 94c、94b 或 94c 与像素电极 191 的左边缘或倒角的边缘之间。此外,每个切口部分 71-76b 至少具有平行于像素电极 191 的切口部分 93a-93c 和 94a-94c 延伸的倾斜部分,且切口部分 72-76b 的每个倾斜部分具有凹口。

[0197] 每个下切口部分和上切口部分 74a-76b 包括倾斜部分,和包括成对的横向和纵向部分或成对的纵向部分。倾斜部分大致从像素电极 191 的右边缘大致延伸到像素电极 191 的上边缘、下边缘、或左角。横向部分和纵向部分从倾斜部分的各个边缘沿着像素电极 191 的边缘延伸,交叠像素电极 191 的边缘,并与倾斜部分形成钝角。

[0198] 每个中心切口部分 71 和 72 包括中心横向部分、成对的倾斜部分、和成对的终端纵向部分。中心横向部分沿存储电极线 131 短短地延伸。倾斜部分从中心横向部分大致延伸到像素电极的左边缘并与中心横向部分形成斜角。终端纵向部分从各个倾斜部分的末端沿像素电极 191 的左边缘延伸,交叠像素电极 191 的左边缘,并与各个倾斜部分形成钝角。

[0199] 公共电极 270 中的切口部分 72-76b 中的凹口确定切口部分 72-76b 上的 LC 分子的倾斜方向。这些凹口可以是矩形、梯形、或圆形,并可以是凸的或凹的。

[0200] 切口部分 71-76b 的数目也可以根据设计因素而变化,且阻光元件 220 可以交叠切口部分 71-76b 以阻隔通过切口部分 71-76b 的光泄漏。

[0201] 配向层 11 和 21 涂覆在面板 100 和 200 的内表面上。

[0202] 图 10 和 11 所示的 LC 面板组件的许多特点可以应用于图 14-17B 所示的 LC 面板组件。

[0203] 根据本发明实施例的驱动方法可以适用于包括子像素电极的各种 LCD。

[0204] 虽然参考优选实施例详细描述了本发明,本领域的技术人员应该理解,可以对其进行各种改进和替换而不脱离由权利要求所限定的本发明的精神和范畴。

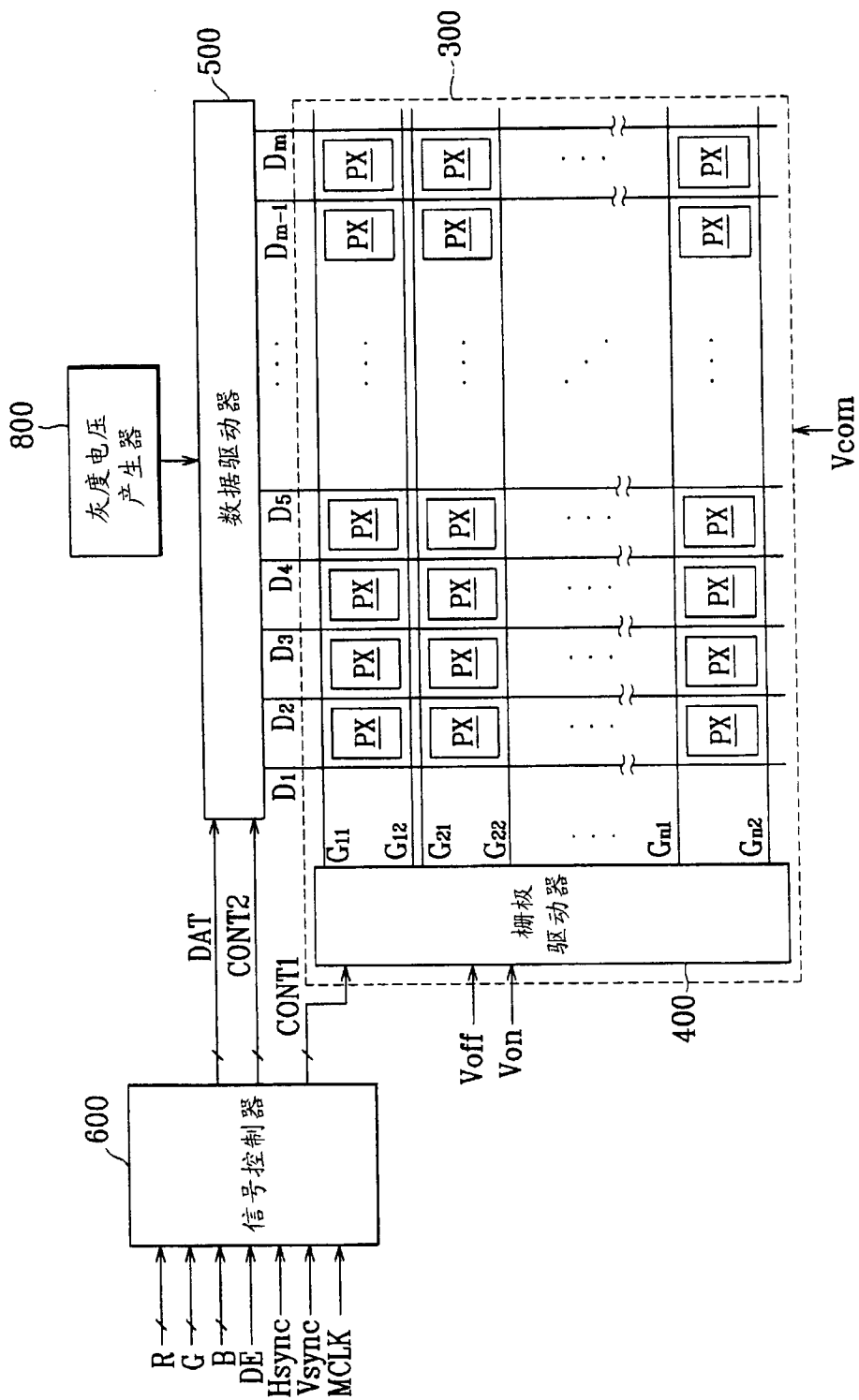


图 1A

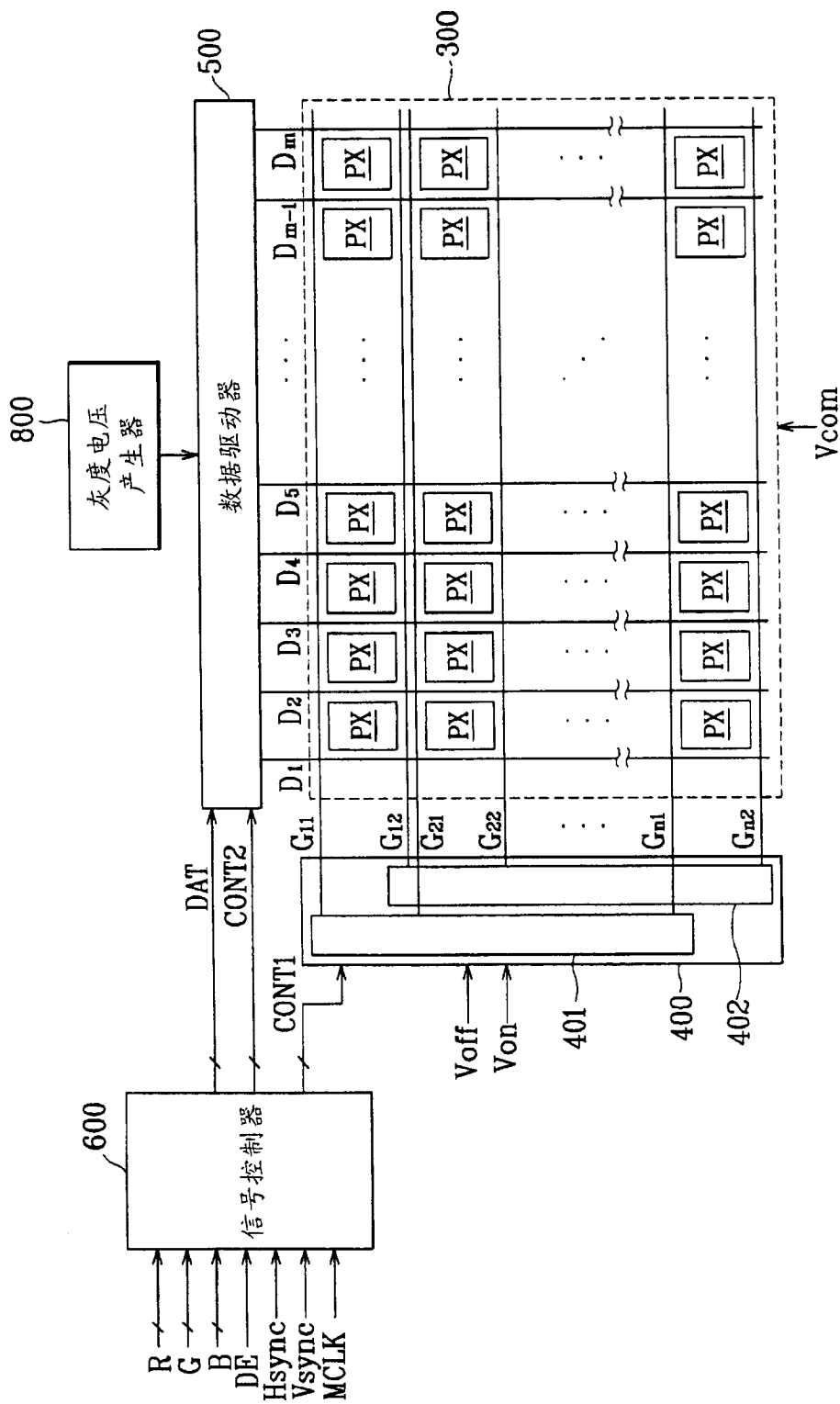


图 1B

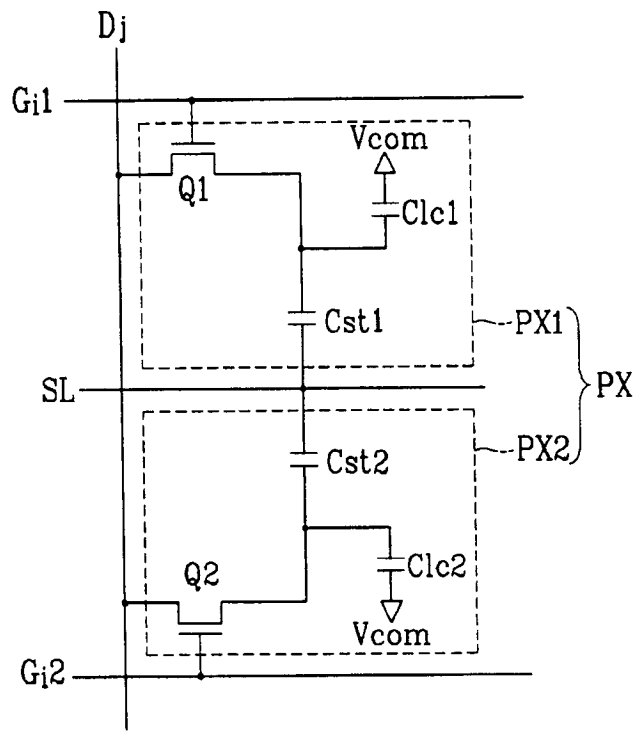


图 2

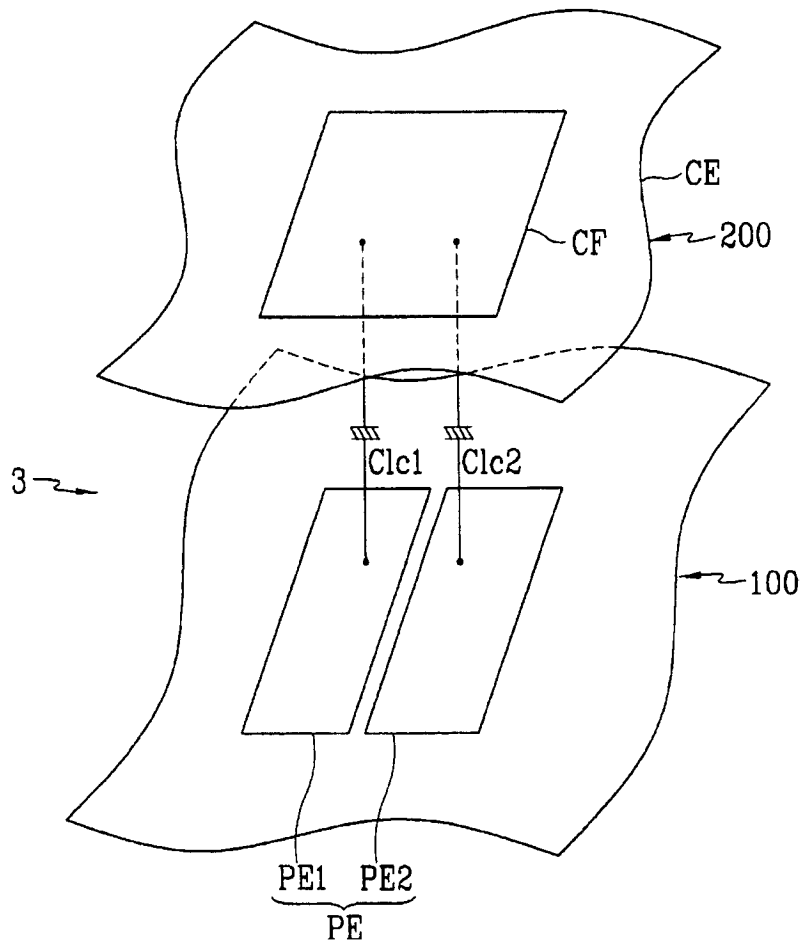


图 3

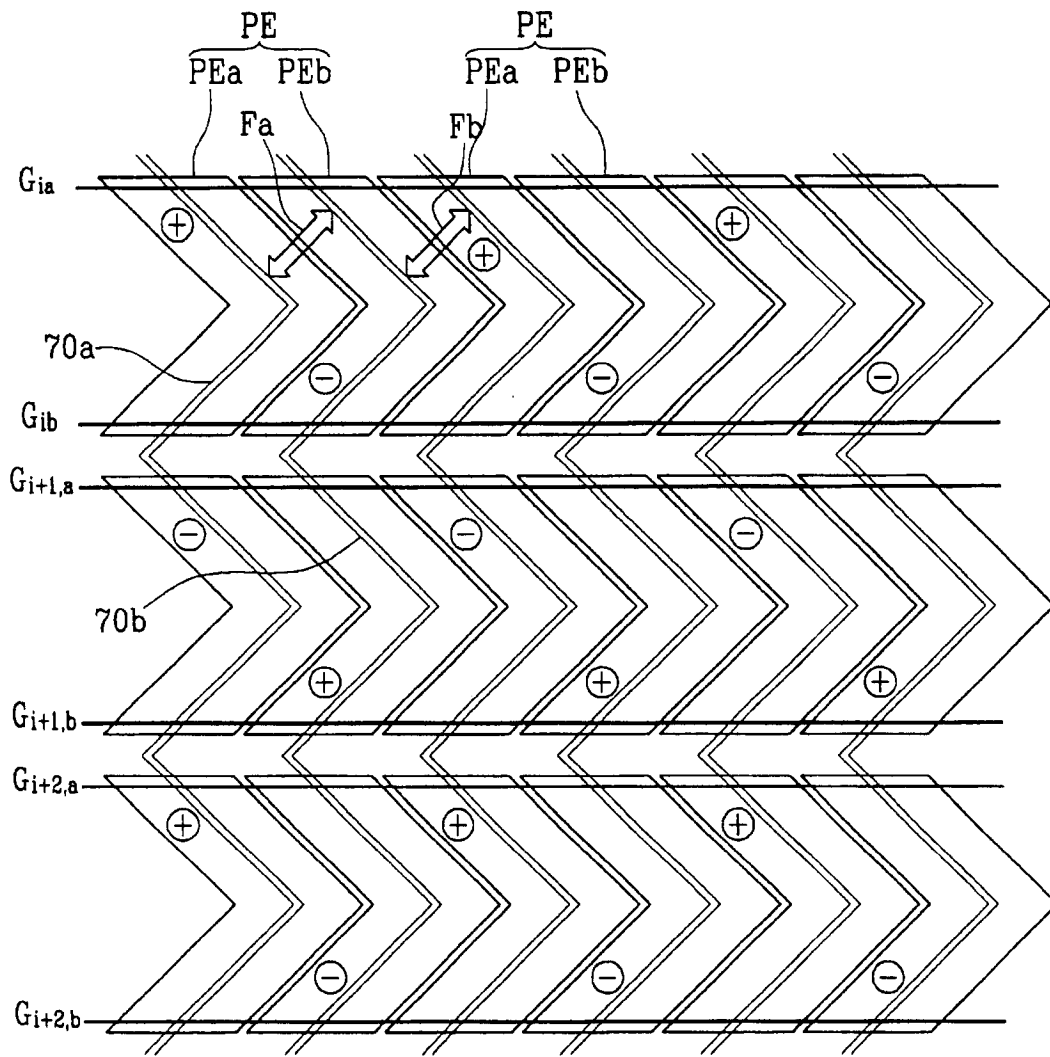


图 4

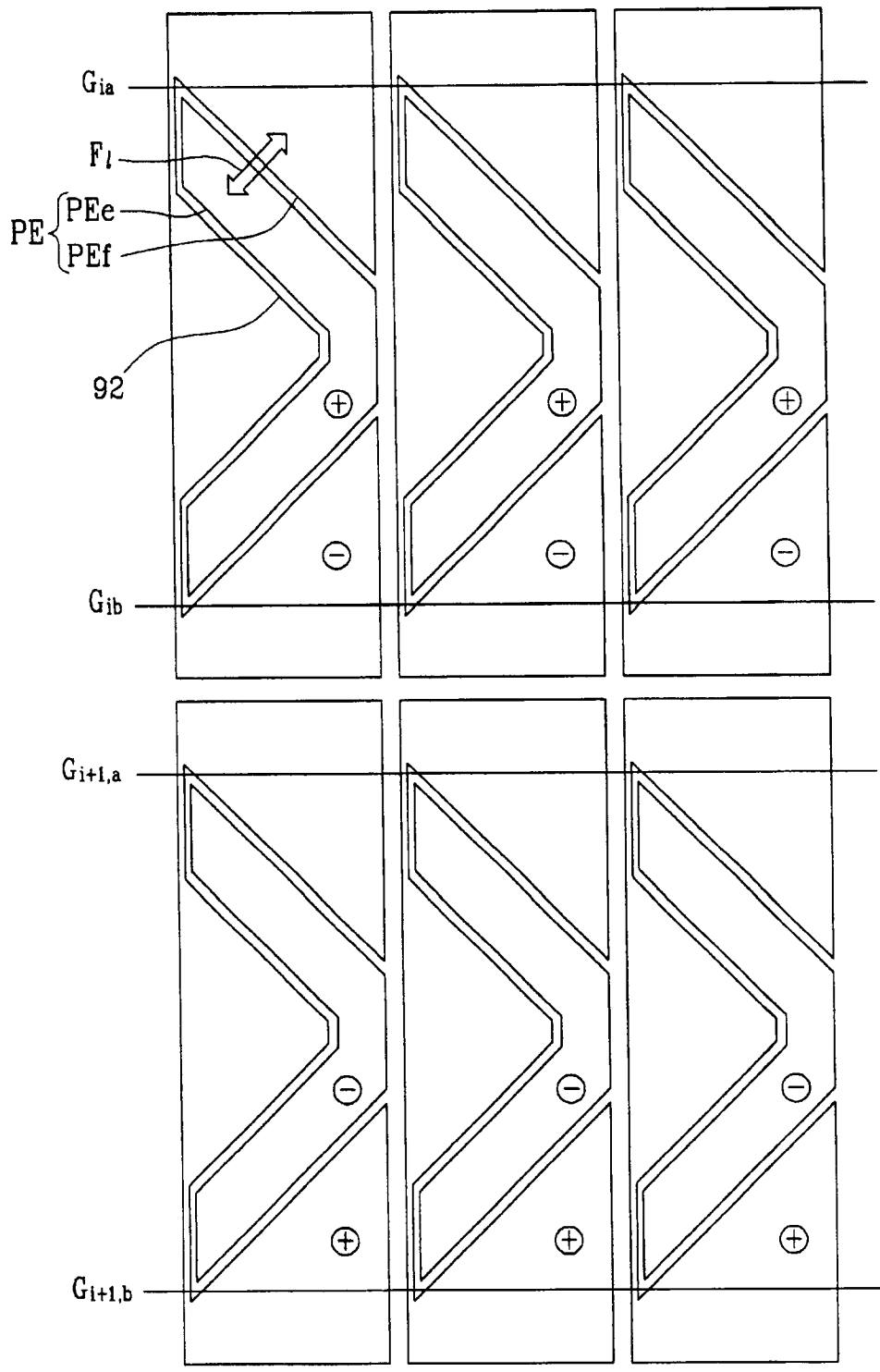


图 5

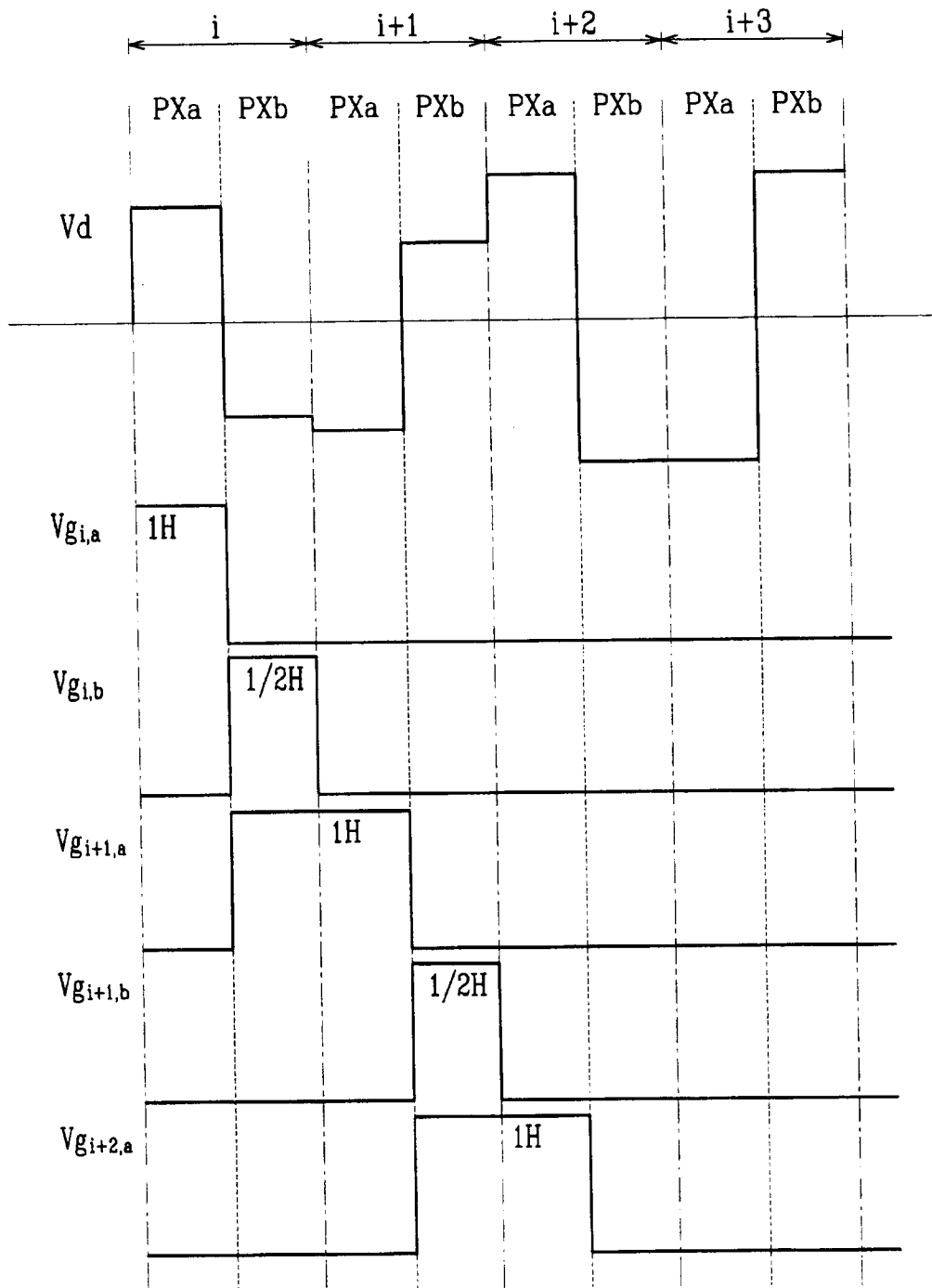


图 6

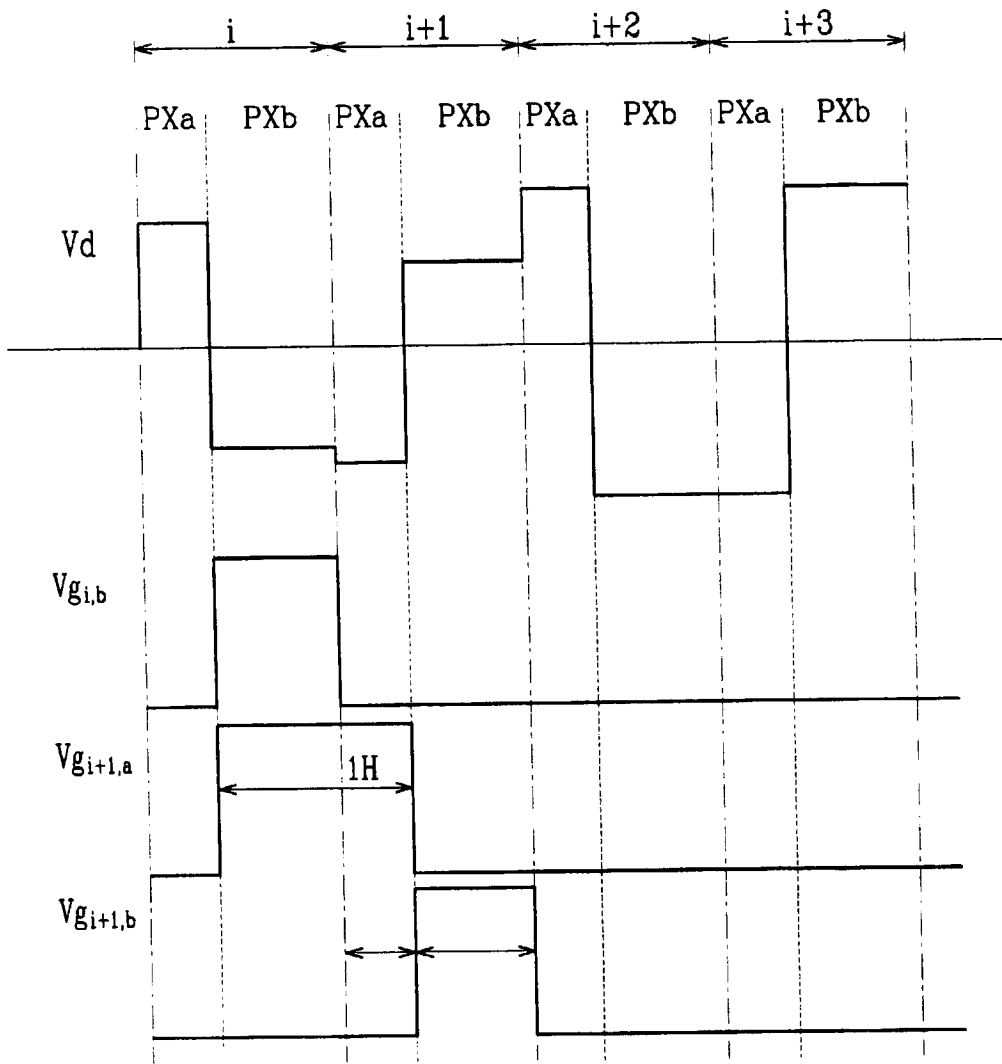


图 7

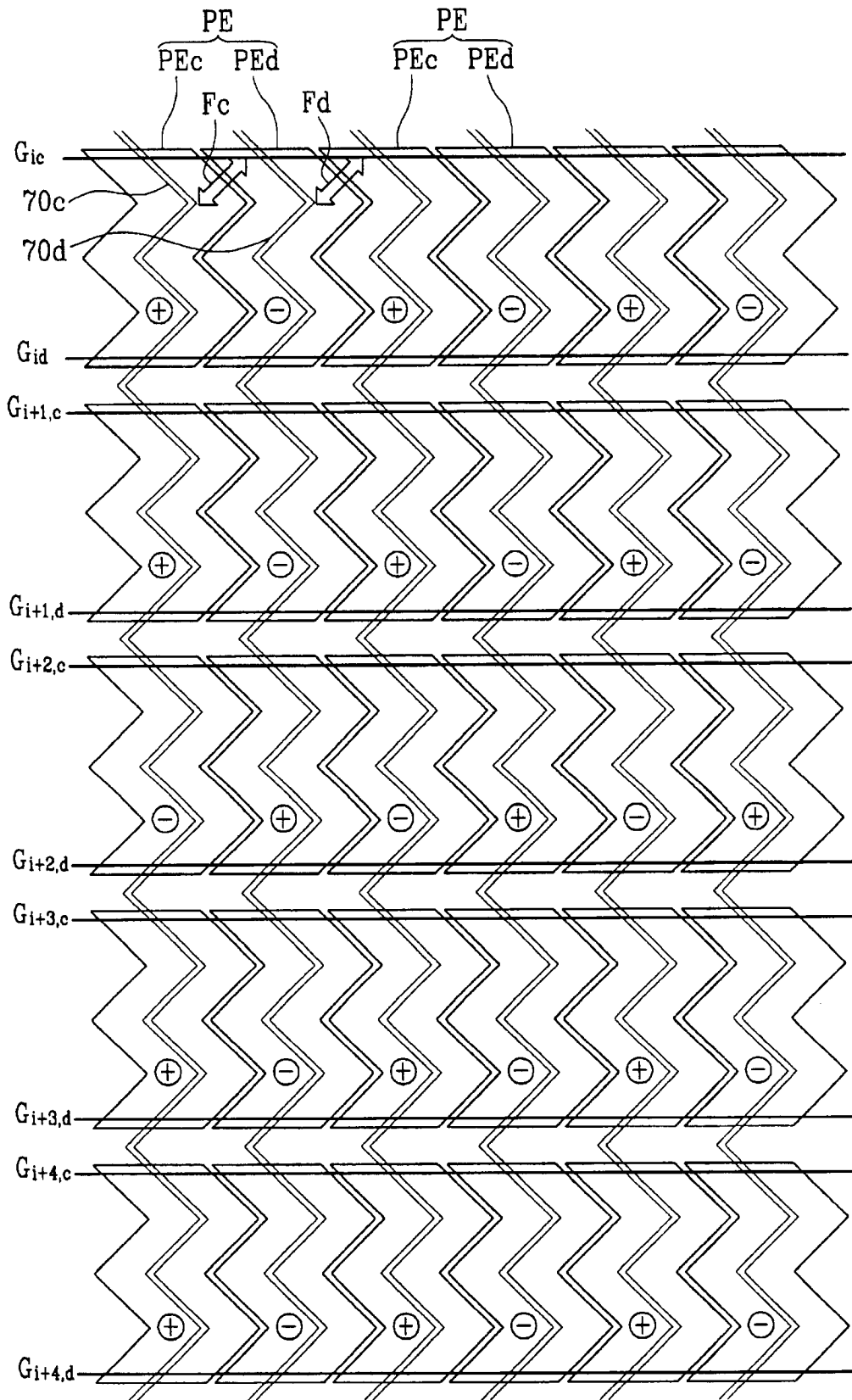


图 8

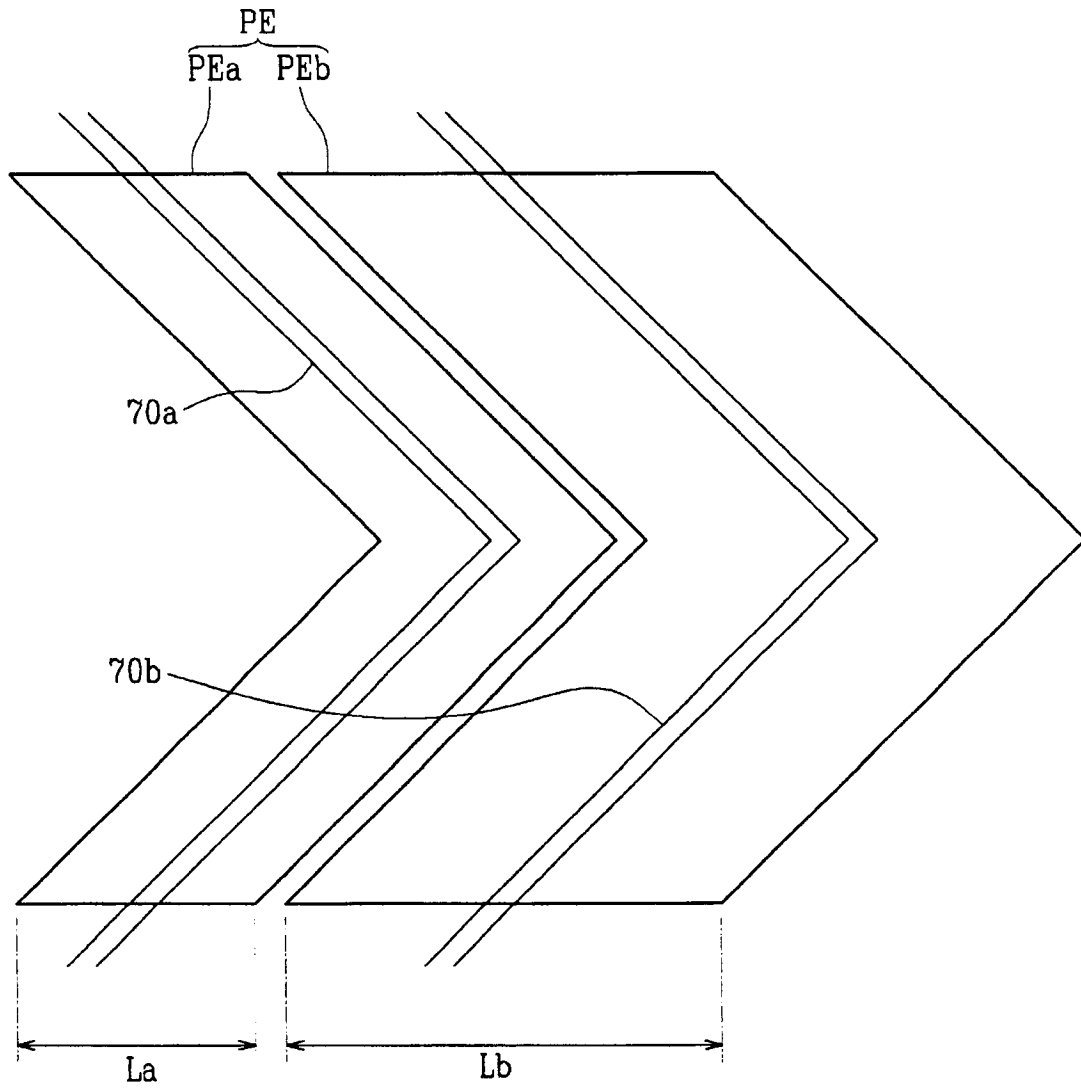


图 9A

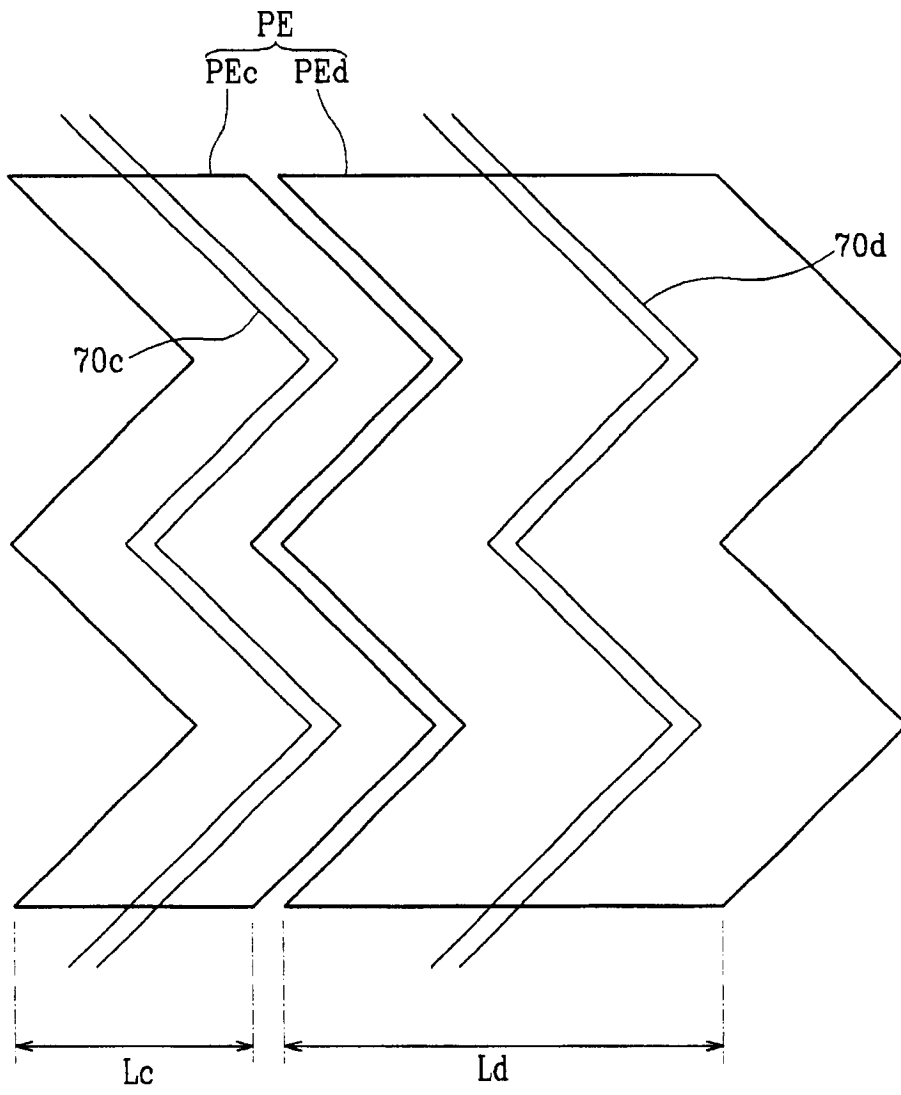


图 9B

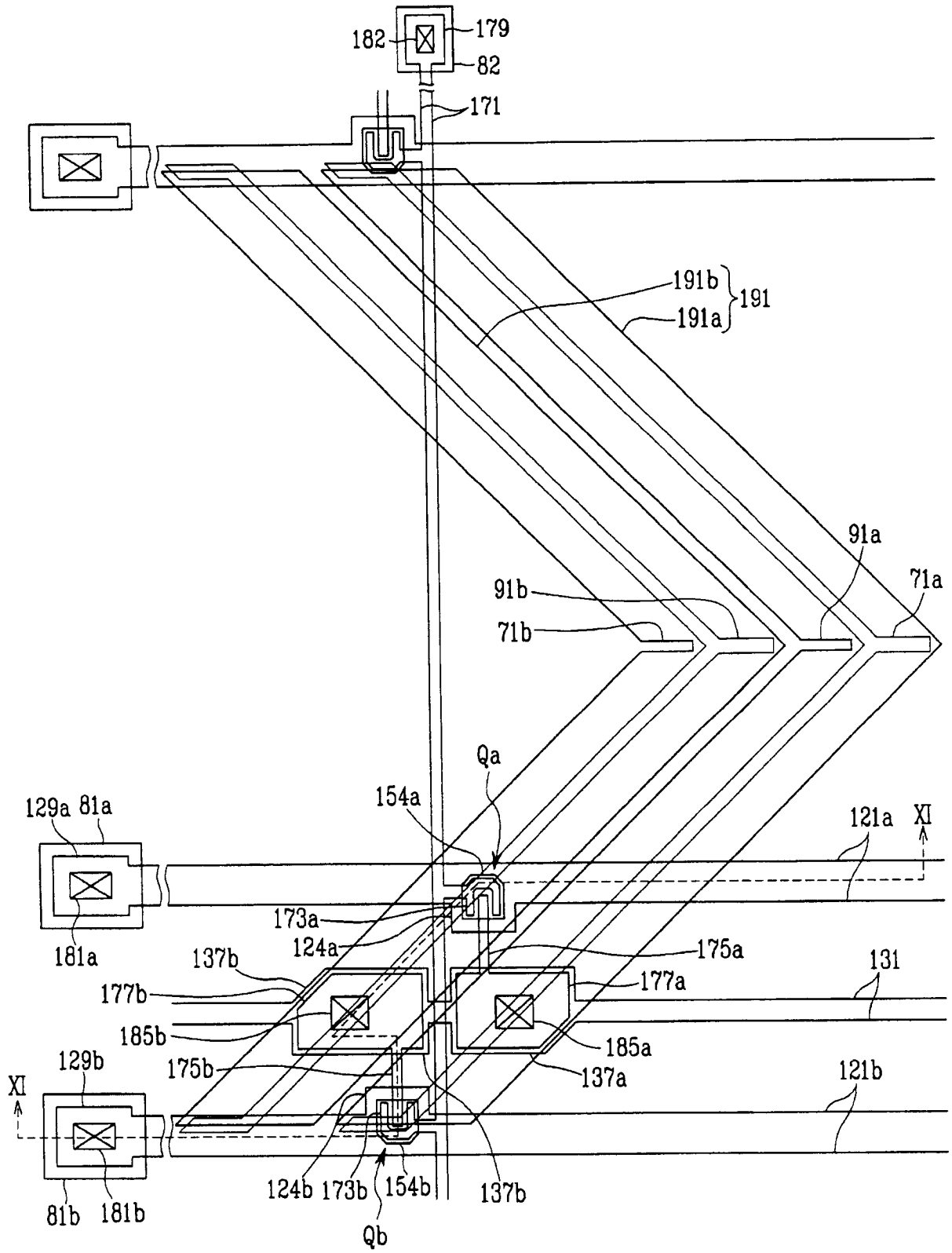


图 10

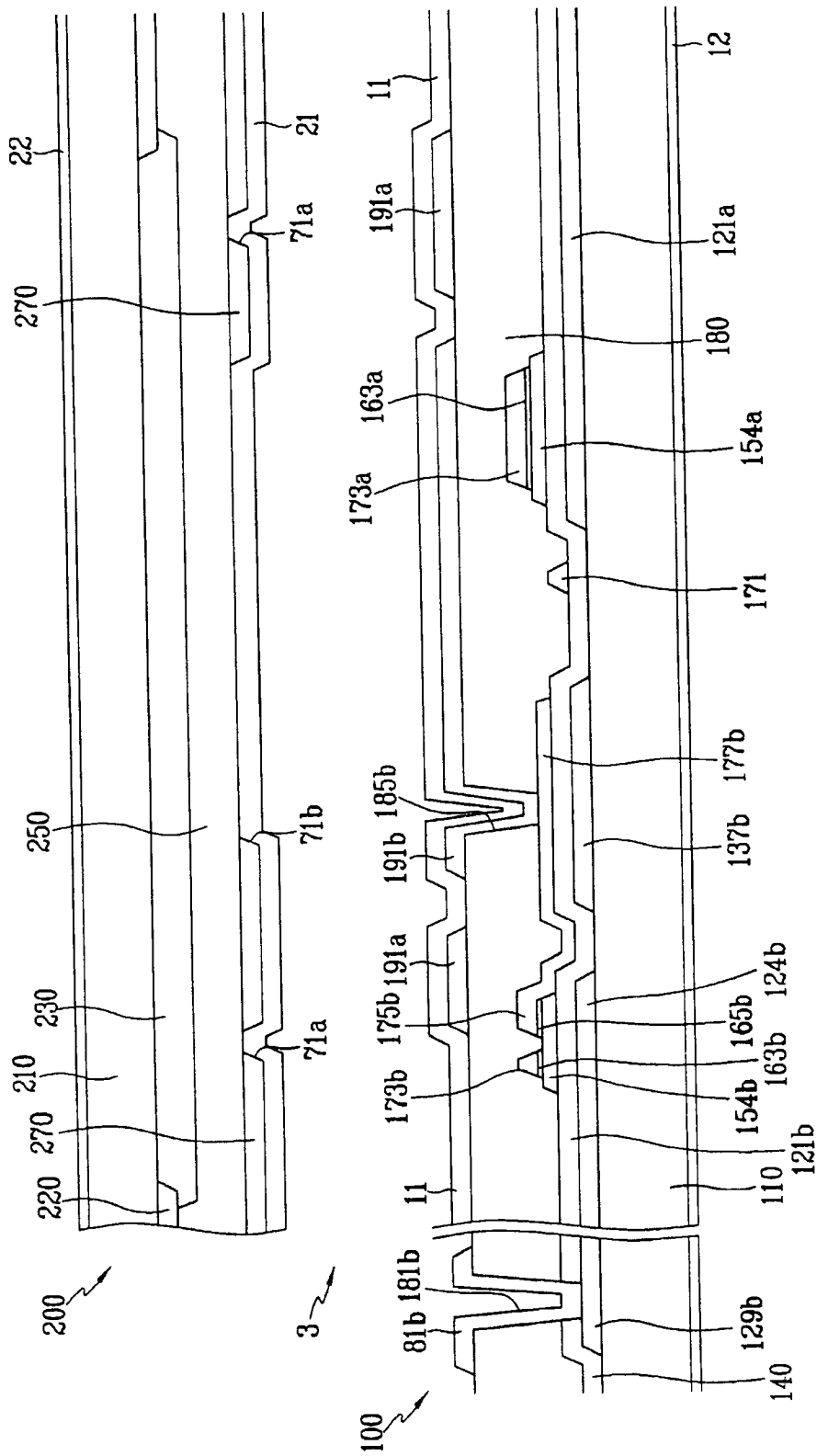


图 11

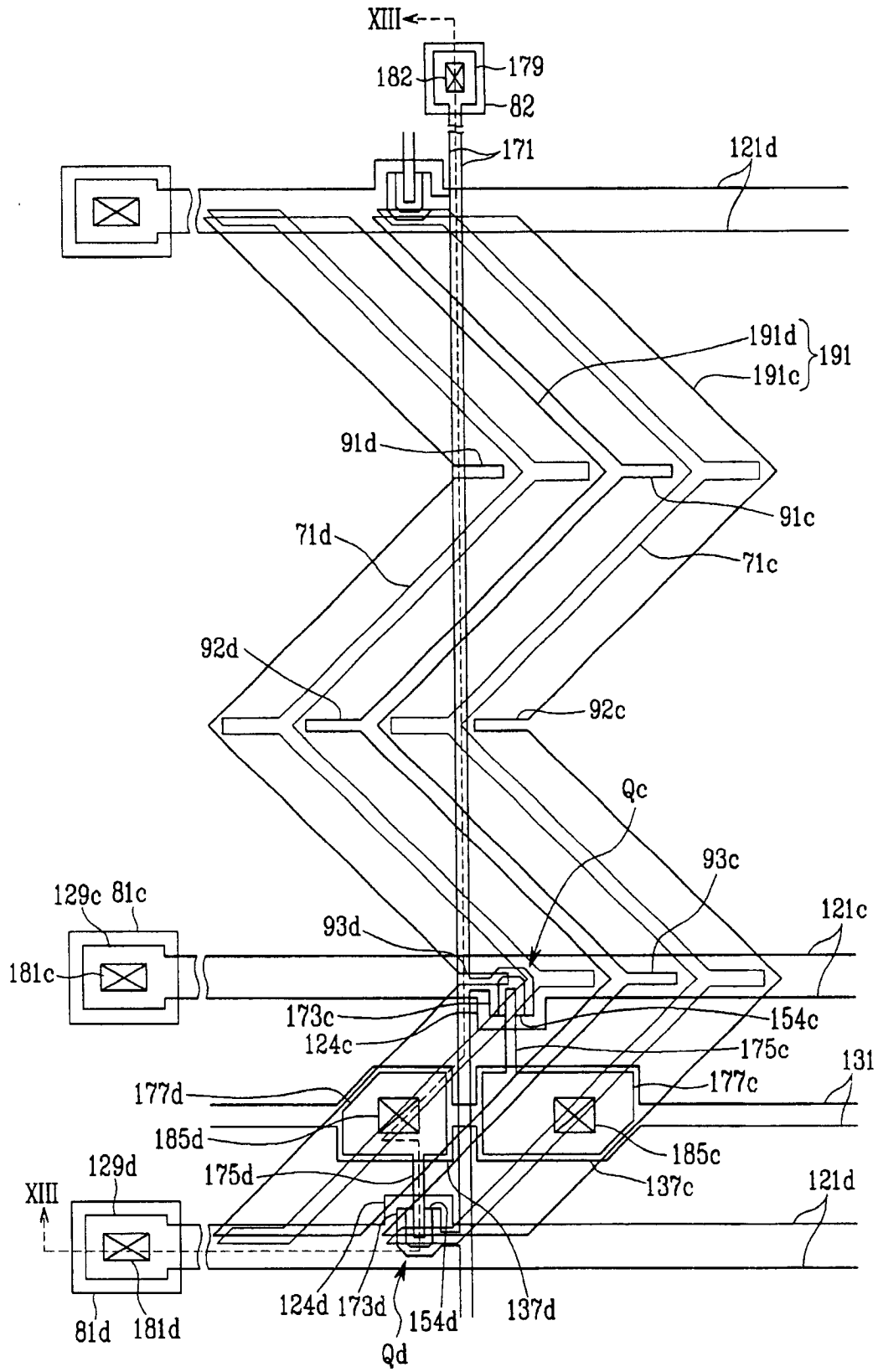


图 12

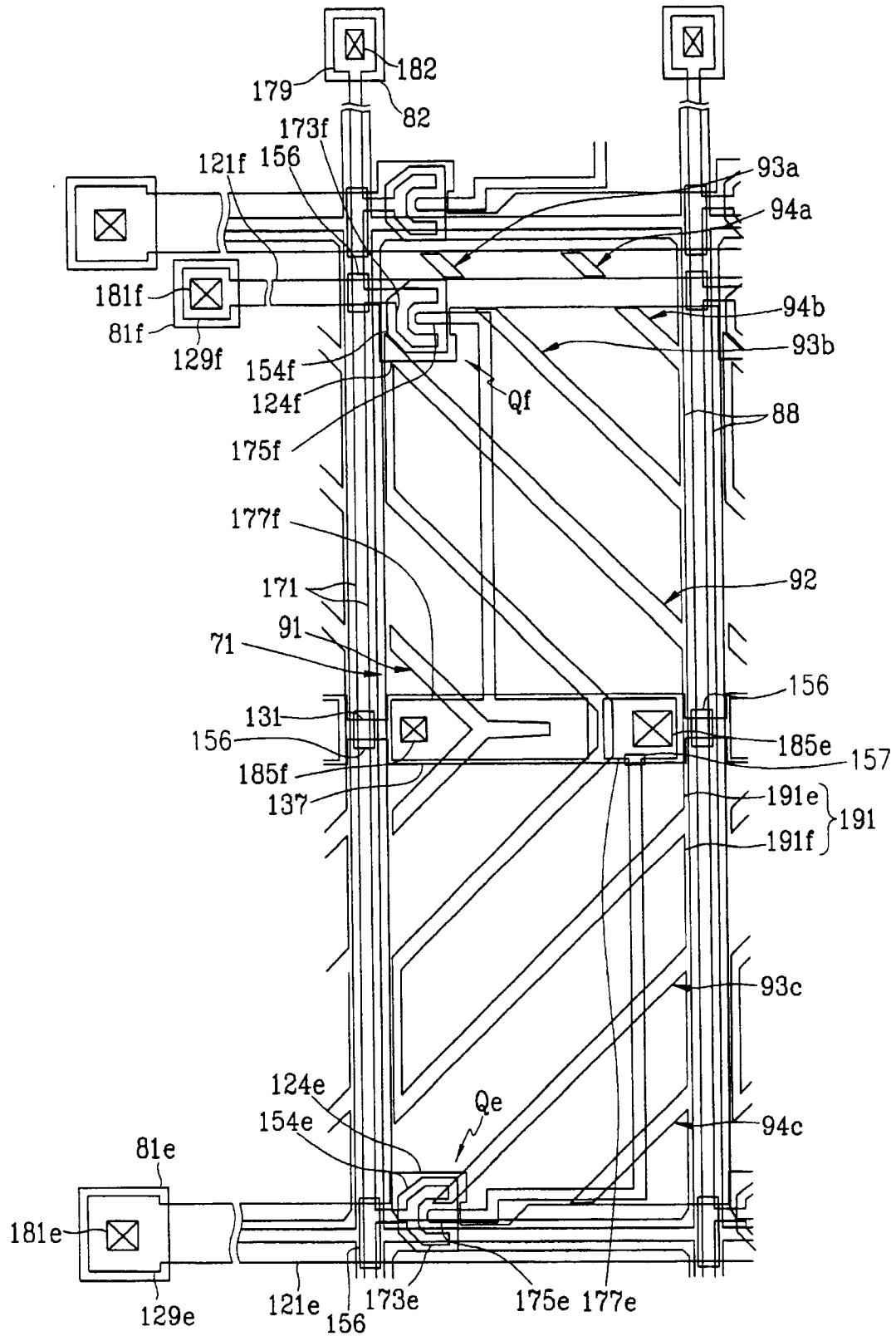


图 14

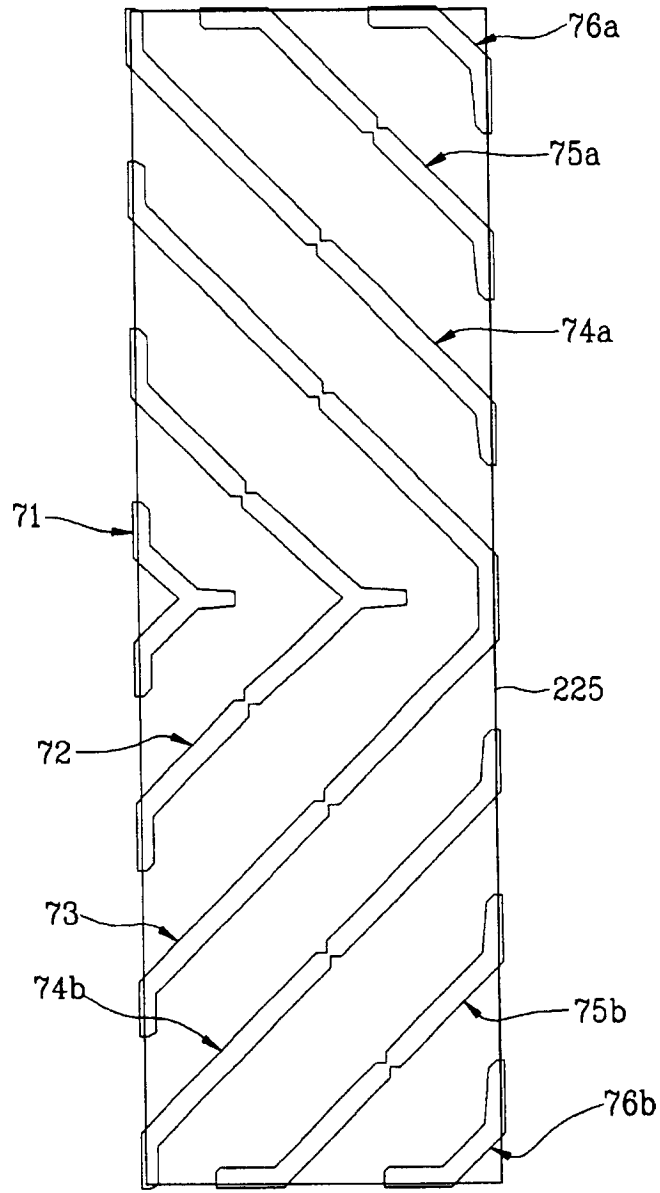


图 15

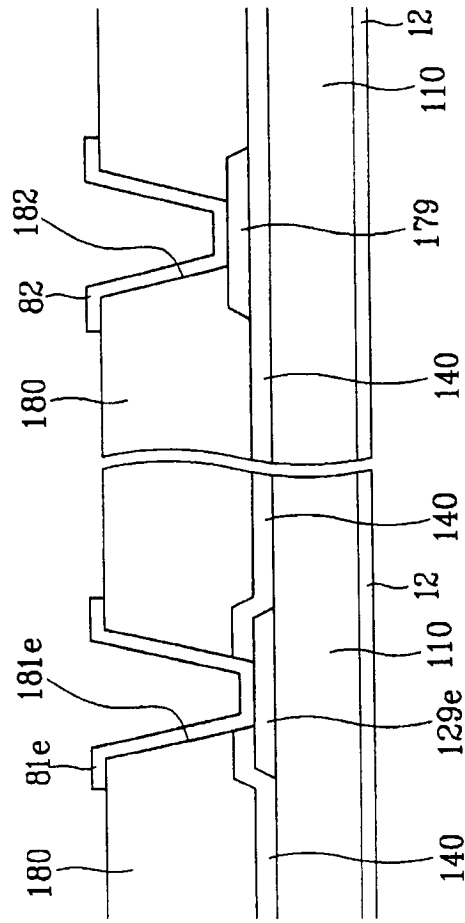


图 17B