

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610002965.X

[51] Int. Cl.

G02F 1/133 (2006.01)

G02F 1/136 (2006.01)

H01L 27/00 (2006.01)

[45] 授权公告日 2010 年 2 月 3 日

[11] 授权公告号 CN 100587555C

[22] 申请日 2006.1.26

[21] 申请号 200610002965.X

[30] 优先权

[32] 2005.1.26 [33] KR [31] 10-2005-0007124

[73] 专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 刘永勋 李喜锡 孙宇成

[56] 参考文献

CN1694152A 2004.4.30

CN1482507A 2004.3.17

US5805128A 1998.9.8

JP2002-131784A 2002.5.9

审查员 刘广达

[74] 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司

代理人 李伟

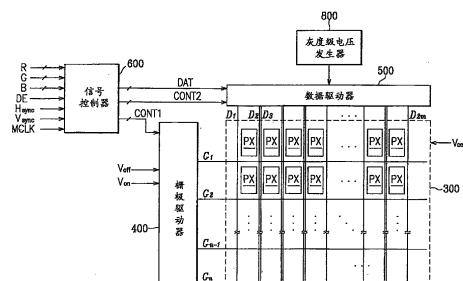
权利要求书 8 页 说明书 46 页 附图 21 页

[54] 发明名称

液晶显示器

[57] 摘要

本发明公开了一种液晶显示装置，其包括：多个像素，包括第一及第二子像素；多条栅极线，连接到第一及第二子像素，以传输栅极信号；多条第一数据线，与栅极线交叉，并且连接到第一子像素，以传输第一数据电压；以及多条第二数据线，与栅极线交叉，连接到第二子像素，以传输第二数据电压。第一数据电压和第二数据电压具有不同的大小并且从单一图像信息中获得。将每个像素分成一对子像素，并且将不同的数据电压通过两条不同的数据线施加到子像素，从而可以确保很宽的视角并且改进了侧面可视性。



1. 一种液晶显示装置，其包括：

像素，包括第一及第二子像素，其中，所述第一子像素包括第一子像素电极以及第二子像素包括第二子像素电极；

栅极线，连接到所述第一及第二子像素，用于将栅极信号传输到所述第一及第二子像素；

第一数据线，与所述栅极线交叉，并且连接到所述第一子像素，用于将第一数据电压传输到所述第一子像素；以及

第二数据线，与所述栅极线交叉，并且连接到所述第二子像素，用于将第二数据电压传输到所述第二子像素，

其中，所述第一数据电压和所述第二数据电压具有不同的值，并从相同的图像信息中获得，以及

其中，所述第一数据线和所述第二数据线邻近所述像素的同侧设置，或者所述第一及第二数据线中的至少一条位于所述第一及第二子像素电极之间。

2. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置，其中

所述第一子像素包括连接到所述栅极线及所述第一数据线的第一开关装置、以及连接到所述第一开关装置的所述第一子像素电极；

所述第二子像素包括连接到所述栅极线及所述第二数据线的第二开关装置、以及连接到所述第二开关装置的所述第二子像素电极。

3. 根据权利要求 2 所述的液晶显示装置，其中，所述第一及第二子像素电极中的至少一个具有开口。
4. 根据权利要求 2 所述的液晶显示装置，其中，所述第一子像素及第二子像素进一步包括面对所述第一及第二子像素电极的共电极。
5. 根据权利要求 4 所述的液晶显示装置，其中，所述共电极具有开口或凸起。
6. 根据权利要求 2 所述的液晶显示装置，进一步包括屏蔽电极，所述屏蔽电极的至少一部分与所述第一及第二数据线重叠并与所述第一及第二数据线电绝缘。
7. 根据权利要求 2 所述的液晶显示装置，其中，所述第一子像素电极的面积不同于所述第二子像素电极的面积。
8. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置，其中，所述像素的横向长度和纵向长度的比率等于 1:3。
9. 根据权利要求 8 所述的液晶显示装置，其中，所述第一子像素和所述第二子像素横向排列，并且所述第一子像素的横向长度不同于所述第二子像素的横向长度。
10. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置，进一步包括分别面对所述第一及第二子像素电极的第一及第二滤色器，其中，所述第一及第二滤色器具有相同颜色。
11. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置，其中，所述第一及第二数据电压具有相同的极性。

12. 根据权利要求 2 所述的液晶显示装置, 进一步包括连接在所述第二数据线和所述第二开关装置之间的电桥线,

其中, 所述第二数据线比所述第一数据线离所述像素更远。

13. 根据权利要求 12 所述的液晶显示装置, 其中,

所述电桥线和所述栅极线包括相同的金属层, 以及所述电桥线通过包括与所述第一及第二子像素电极相同的金属层的导电元件, 连接到所述第二数据线的一部分及所述第二开关装置的一端。

14. 根据权利要求 12 所述的液晶显示装置, 其中, 所述第二数据线包括彼此分开的第一部分和第二部分, 所述第二数据线的所述第一及第二部分的端部与所述电桥线的第一端部重叠。

15. 根据权利要求 14 所述的液晶显示装置, 其中, 所述电桥线的第二端部被所述第二开关装置的源电极重叠。

16. 根据权利要求 2 所述的液晶显示装置, 其中, 所述像素为矩形, 并且所述第一及第二子像素为非矩形。

17. 根据权利要求 16 所述的液晶显示装置, 其中, 所述第一子像素具有嵌套在所述第二子像素电极的形状中的形状, 并且间隙将所述第一子像素电极与第二子像素电极分开。

18. 根据权利要求 2 所述的液晶显示装置, 进一步包括与所述栅极线平行的存储电极线, 其中, 所述第一子像素电极通过第一接触孔连接到所述第一开关装置, 所述第一接触孔位于对应所述存储电极线的位置, 并且所述第二子像素电极通过第二接触孔

连接到所述第二开关装置，所述第二接触孔位于所述存储电极线和所述栅极线之间。

19. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置，其中，所述液晶显示装置被以与所述图像信息的输入图像信号频率相同的频率驱动。

20. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置，进一步包括：

信号控制器，用于处理所述图像信息并且产生第一图像信号和第二图像信号；以及

数据驱动器，将对应于所述第一及第二图像信号的所述第一及第二数据电压分别施加到所述第一及第二数据线。

21. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置，进一步包括多个像素、以及位于每对邻近像素之间的数据线对。

22. 一种液晶显示装置，其包括：

栅极线，沿第一方向延伸；

第一及第二数据线，沿第二方向延伸，并且彼此分开；

第一薄膜晶体管，连接到所述栅极线和所述第一数据线；

第二薄膜晶体管，连接到所述栅极线和所述第二数据线；

以及

像素电极，包括分别连接到所述第一及第二薄膜晶体管的第一及第二显示电极，

其中，所述第二显示电极的第二方向长度大于所述第一显示电极的第一方向长度，并且所述第一显示电极位于所述第二显示电极的所述第二方向长度内，

其中，所述第一数据线和所述第二数据线邻近所述像素电极的同侧设置，或者所述第一及第二数据线中的至少一条位于所述第一及第二显示电极之间。

23. 根据权利要求 22 所述的液晶显示装置，其中，所述第一显示电极具有嵌套在所述第二显示电极的形状中的形状。
24. 根据权利要求 22 所述的液晶显示装置，其中，所述第一及第二显示电极具有彼此面对的倾斜侧面。
25. 根据权利要求 24 所述的液晶显示装置，其中，所述第一及第二显示电极中的至少一个具有开口。
26. 根据权利要求 24 所述的液晶显示装置，进一步包括面对所述第一及第二显示电极的第三显示电极。
27. 根据权利要求 26 所述的液晶显示装置，其中，所述第三显示电极具有开口或凸起。
28. 根据权利要求 22 所述的液晶显示装置，其中，所述第一及第二显示电极中的每一个相对于沿所述第一方向延伸的直线均具有对称的形状。
29. 根据权利要求 22 所述的液晶显示装置，其中，所述第一数据线和所述第二数据线沿其所述第二方向位于所述第二显示电极的相对侧。
30. 根据权利要求 26 所述的液晶显示装置，其中，所述第一数据线和所述第二数据线沿其所述第二方向位于所述第二显示电极的同侧。

31. 根据权利要求 26 所述的液晶显示装置，其中，所述第一显示电极的面积不同于所述第二显示电极的面积。
32. 一种液晶显示装置，其包括：
  - 多个像素，每个像素均包括第一及第二子像素；
  - 多条栅极线，连接到所述第一及第二子像素，以传输栅极信号；以及
  - 多条数据线，与所述栅极线交叉，并且连接到所述第一子像素以及第二子像素，以传输数据电压，  
其中，施加到每个像素中的所述第一及第二子像素的数据电压具有不同的值以及相同的极性，并且从单一图像信息中获得。
33. 根据权利要求 32 所述的液晶显示装置，其中，施加到所述第一及第二子像素的所述数据电压的所述极性以每像素行进行反转。
34. 根据权利要求 32 所述的液晶显示装置，其中，施加到所述第一及第二子像素的所述数据电压的所述极性以每像素列进行反转。
35. 根据权利要求 32 所述的液晶显示装置，其中，所述多条数据线包括分别连接到所述第一及第二子像素的第一及第二数据线。
36. 根据权利要求 35 所述的液晶显示装置，其中，每个像素的所述第一及第二数据线位于每个像素的相对侧。
37. 根据权利要求 35 所述的液晶显示装置，其中，每个像素的所述第一及第二数据线位于每个像素的同侧。

38. 根据权利要求 35 所述的液晶显示装置，其中，所述第一及第二数据线之一位于每个像素的所述第一及第二子像素之间。
39. 一种液晶显示装置，其包括：
- 多个像素，每个像素均包括第一及第二子像素；
- 多条栅极线，连接到所述第一及第二子像素，以传输栅极信号；以及
- 多条数据线，与所述栅极线交叉，并且连接到所述第一子像素以及第二子像素，以传输数据电压，  
    其中，施加到每个像素中的所述第一及第二子像素的数据电压具有不同的值以及相反的极性，并且从单一图像信息中获得。
40. 根据权利要求 39 所述的液晶显示装置，其中，施加到所述第一及第二子像素的所述数据电压的所述极性以每像素行进行反转。
41. 根据权利要求 39 所述的液晶显示装置，其中，施加到所述第一及第二子像素的所述数据电压的所述极性以每像素列进行反转。
42. 根据权利要求 39 所述的液晶显示装置，其中，所述多条数据线包括分别连接到所述第一及第二子像素的第一及第二数据线。
43. 根据权利要求 42 所述的液晶显示装置，其中，每个像素的所述第一及第二数据线位于每个像素的相对侧。
44. 根据权利要求 42 所述的液晶显示装置，其中，每个像素的所述第一及第二数据线位于每个像素的同侧。

---

45. 根据权利要求 42 所述的液晶显示装置，其中，所述第一及第二数据线之一位于每个像素的所述第一及第二子像素之间。

## 液晶显示器

基于 35 U.S.C. § 119, 本申请要求于 2005 年 1 月 26 日提交的韩国专利申请第 10-2005-0007124 号的优先权，其全部内容结合于此作为参考。

### 技术领域

本发明涉及薄膜晶体管 (“TFT”) 面板以及液晶显示 (“LCD”) 装置。更特别地，本发明涉及在透射率没有降低的情况下可以改进侧面可视性的 TFT 面板以及 LCD 装置。

### 背景技术

液晶显示装置是最广泛使用的平板显示装置之一，其包括具有场致电极的两个面板（例如，像素电极和共电极）以及介于其间的液晶层。通过将电压施加到场致电极以在液晶层中产生电场并且通过确定液晶层中的液晶分子的排列以控制入射光的偏振，LCD 装置显示图像。在液晶显示装置中，通过将电压施加到两个电极，以在液晶层中产生电场，通过调节电场的强度以调节穿过液晶层的光的透射率，来获得期望的图像。此时，为了防止由于长时间将电场沿一个方向施加到液晶层所造成的劣化现象，数据电压相对于共电压的极性以帧、行、或像素单元进行反转。

在这些液晶显示装置当中，在带有垂直排列模式的液晶显示装置中，当没有产生电场时，液晶分子以液晶分子的主轴与上部面板

和下部面板垂直的状态排列。由于这种液晶显示装置具有高的对比度并且可很容易地提供宽的基准视角，所以受到欢迎。在这里，基准视角指的是具有 1:10 对比度的视角或灰度级之间的亮度反转中的有效角。

包括在具有垂直排列模式的液晶显示装置中的宽视角的方法包括在场致电极中形成开口的方法和在场致电场上形成凸起的方法。由于可通过使用开口和凸起可以确定液晶分子倾斜的方向，所以通过不同地布置开口和凸起以使液晶分子的倾斜方向沿不同方向分布，可加宽基准视角。

然而，具有垂直排列方式的液晶显示装置具有低于正面可视性的侧面可视性。例如，在具有开口的图像垂直排列（“PVA”，patterned vertically alignment）方式的液晶显示装置的情况下，朝向侧面时，图像较亮，并且在一些情况下，高灰度级之间的亮度差可造成图像模糊的轮廓。

为了解决上述问题，已经提出了一种用于通过将一个像素分成两个子像素，以电容的方式耦合两个子像素，以及通过将电压直接施加到一个子像素，以及由于电容耦合而使其它子像素中的电压降来提供不同的透射率的技术。

然而，在上述技术中，不可能准确地调节两个子像素的透射率。

特别地，不同颜色的光的透射率彼此不同。然而，很难获得不同颜色的不同电压组合。而且，由于必须添加用于电容耦合的导电元件，所以开口率劣化，并且由于电容耦合所产生的电压降，所以降低了透射率。

## 发明内容

本发明提供在透射率没有降低的情况下可以改进侧面可视性的薄膜晶体管面板及液晶显示装置。

根据本发明的典型实施例，提供了一种液晶显示装置，其包括：多个像素，包括第一及第二子像素；多条栅极线，连接到第一及第二子像素，以将栅极信号传输到第一级第二子像素；多条第一数据线，与栅极线交叉，并且连接到第一子像素，以将第一数据电压传输到第一子像素；以及多条第二数据线，与栅极线交叉，并且连接到第二子像素，以将第二数据电压传输到第二子像素，其中，第一数据电压和第二数据电压具有不同的大小，并从单一图像信息中获得。

在上述的本发明典型实施例中，每个第一子像素均可包括连接到栅极线及第一数据线的第一开关装置、以及连接到第一开关装置的第一子像素电极，并且每个第二子像素包括连接到栅极线及第二数据线的第二开关装置、以及连接到第二开关装置的第二子像素电极。

此外，第一及第二子像素电极中的至少一个可具有开口。

此外，第一子像素可进一步包括面对第一及第二子像素的共电极。

此外，共电极可具有开口或凸起。

此外，液晶显示装置可进一步包括屏蔽电极，该遮蔽电极的至少一部分可与第一及第二数据线重叠并可与第一第二数据线绝缘。

此外，第一子像素电极的面积不同于第二子像素电极的面积。

此外，第一及第二数据线中的至少一条可位于第一及第二子像素电极之间。

此外，每个像素的横向长度和纵向长度的比率可基本上等于1:3。

此外，第一及第二子像素沿横向布置，并且第一子像素的横向长度与第二子像素的横向长度不同。

此外，液晶显示装置可进一步包括分别面对第一及第二子像素电极的第一及第二滤色器，其中，第一及第二滤色器具有相同的颜色。

此外，第一数据线和第二数据线可位于每个像素的相对侧。

此外，第一及第二数据电压可具有相同的极性。

此外，第一第二数据电压可具有相反的极性。

此外，第一数据线和第二数据线邻近每个像素的同侧。

此外，第一及第二数据电压可具有相同的极性。

此外，液晶显示装置可进一步包括连接到第二数据线和第二开关装置之间的电桥线，其中，第二数据线比第一数据线离像素更远。

此外，电桥线和栅极线可包括相同的金属层，并且电桥线可通过包括与第一及第二子像素电极相同的金属层的导电元件，连接到第二数据线的一部分及第二开关装置一端。

此外，第二数据线可包括彼此分开的第一部分和第二部分，第二数据线的第一及第二部分的一端可与电桥线的第一端部重叠。

此外，电桥线的第二端部被第二开关装置的源电极重叠。

此外，每个像素基本上为矩形，并且第一及第二子像素基本上为非矩形。

此外，第一子像素可具有嵌套在第二子像素电极的形状中的形状，并且间隙可将第一子像素电极与第二子像素电极分开。

此外，液晶显示装置可进一步包括基本上与栅极线平行的存储电极线，其中，第一子像素电极通过第一接触孔连接到第一开关装置，第一接触孔位于对应存储电极线的位置，并且第二子像素电极通过第二接触孔连接到第二开关装置，第二接触孔位于存储电极线和栅极线之间。

此外，可以与图像信息的输入图像信号频率相同的频率驱动液晶显示装置。

此外，液晶显示装置可进一步包括信号控制器，用于处理图像信息并且产生第一图像信号和第二图像信号；以及数据驱动器，将对应于第一及第二图像信号的第一及第二数据电压分别施加到第一及第二数据线。

此外，液晶显示装置可进一步包括多个像素、以及位于每对邻近像素之间的数据线对。

根据本发明另一典型实施例，提供了一种液晶显示装置，其包括：栅极线，沿第一方向延伸；第一及第二数据线，沿第二方向延伸，并且彼此进行分开；第一薄膜晶体管，连接到栅极线和第一数

据线；第二薄膜晶体管，连接到栅极线和第二数据线；以及第一及第二显示电极，分别连接到第一及第二薄膜晶体管，其中，第二显示电极的第二方向长度大于第一显示电极的第一方向长度，并且第一显示电极位于第二显示电极的第二方向长度内。

在本发明的上述方面，第一及第二显示电极具有彼此面对的倾斜侧面。

此外，第一显示电极可具有嵌套在第二显示电极的形状中的形状。

此外，第一及第二显示电极中的至少一个可具有开口。

此外，液晶显示装置可进一步包括面对第一及第二显示电极的第三显示电极。

此外，第三显示电极可具有开口或凸起。

此外，第一及第二显示电极中的每一个相对于沿第一方向延伸的直线均具有基本上对称的形状。

此外，第一数据线和第二数据线沿其第二方向可位于第二显示电极的相对侧。

此外，第一数据线和第二数据线沿其第二方向可位于第二显示电极的同侧。

此外，第一显示电极的面积可不同于第二显示电极的面积。

根据本发明的又一典型实施例，提供了一种液晶显示装置，其包括：多个像素，每个像素均包括第一及第二子像素；多条栅极线，连接到第一及第二子像素，以传输栅极信号；以及多条数据线，与

栅极线交叉，并且连接到第一及第二子像素，以传输数据电压，其中，施加到每个像素中的第一及第二子像素的数据电压具有不同的值以及相同的极性，并且从单一图像信息中获得。

根据本发明的再一典型实施例，提供了一种液晶显示装置，其包括：多个像素，每个像素包括第一及第二子像素；多条栅极线，连接到第一及第二子像素，以传输栅极信号；以及多条数据线，与栅极线交叉，并且连接到第一及第二子像素，以传输数据电压，其中，施加到第一及第二子像素的数据电压具有不同的值以及相反的极性，并且从单一图像信息中获得。

在本发明的上述两个典型实施例的任意一个中，施加到第一及第二子像素的数据电压的极性可以每像素行或每像素列进行反转。

此外，多条数据线可包括分别连接到第一及第二子像素的第一及第二数据线。

此外，每个像素的第一及第二数据线可位于每个像素的相对侧。可选地，每个像素的第一及第二数据线可位于每个像素的同侧。在另一实施例中，第一及第二数据线之一位于每个像素的第一及第二子像素之间。

#### 附图说明

本发明的上述和其它优点将会在下文中结合附图对优选实施例的详细描述而更加明显，在附图中：

图1是示出根据本发明的液晶显示装置的第一典型实施例的框图；

图 2 是示出根据本发明的液晶显示装置的第一典型实施例的典型像素的等价电路图；

图 3 是根据本发明的 LCD 装置的第一典型实施例的典型子像素的等效电路图；

图 4 是示出根据本发明的 LCD 装置的第一典型实施例的典型 TFT 面板的布局的视图；

图 5 是示出根据本发明的用于 LCD 装置的第一典型实施例的典型共电极面板的布局的视图；

图 6 是示出由图 4 的典型 TFT 面板和图 5 的典型共电极面板组成的 LCD 装置的第一典型实施例的布局的视图；

图 7A 和图 7B 是示出分别沿图 6 的 VIIA-VIIA' 和 VIIB-VIIB' 线截取的 LCD 装置的截面图；

图 8A 和图 8B 示出根据本发明的 LCD 装置的第一典型实施例的典型像素电极的极性状态；

图 9 是示出根据本发明的 LCD 装置的第二典型实施例的框图；

图 10 是示出根据本发明的用于 LCD 装置的第二典型实施例的典型 TFT 面板的布局的视图；

图 11 是示出根据本发明用于 LCD 装置的第二典型实施例的典型共电极面板的布局的视图；

图 12 是示出由图 10 的典型 TFT 面板和图 11 的典型共电极面板构成的 LCD 装置的第二典型实施例的布局的视图；

图 13 是示出沿图 12 的 XIII-XIII' 线截取的截面图；

图 14 示出根据本发明的 LCD 装置的第二典型实施例的典型像素电极的极化状态的视图；

图 15 是根据本发明的 LCD 装置的第三典型实施例的框图；

图 16 是根据本发明的 LCD 装置的第三典型实施例的典型 TFT 面板的布局的视图；

图 17 是根据本发明的 LCD 装置的第三典型实施例的典型共电极面板的布局的视图；

图 18 是示出由图 16 的典型 TFT 面板和图 17 的典型共电极面板构成的 LCD 装置的第三典型实施例的布局的视图；

图 19 是示出沿图 18 的 XIX-XIX' 线截取的截面图。

## 具体实施方式

以下将参照附图对根据本发明的优选实施例进行详细地描述。然而，本发明可以多种不同的形式来实现而并不局限于在此所示出的实施例。在整个说明书附图中，相同的标号表示相同的元件。

附图中，为清楚起见，扩大了层和区域的厚度。整个附图中，相同的标号指向相同的元件。应该可以理解，当诸如层、区域、和基片的元件“位于”另一个元件上时，是指该元件直接位于另一个元件上，和在其间具有干涉元件。正如在此所应用的，术语“和/或”包括任何的以及所有的任何一个或多个相关所列术语的结合。

应当理解，尽管在此可能使用术语第一、第二等来描述不同的元件、部件、区域、层、和/或部分，但是这些元件、部件、区域、

层、和/或部分并不局限于这些术语。这些术语仅用于将一个元件、部件、区域、层、或部分另一个区域、层、或部分相区分。因此，在不背离本发明宗旨的情况下，下文所述的第一元件、组件、区域、层、或部分可以称为第二元件、组件、区域、层、或部分。

在此使用的术语仅用于描述特定实施例而不是限制本发明。正如在此使用的，单数形式的“一个”、“这个”也包括复数形式，除非文中有其它明确指示。应当进一步理解，当在本申请文件中使用术语“包括”和/或“包含”时，是指存在所声称的特征、整数、步骤、操作、元件、和/或部件，但是并不排除还存在或附加一个或多个其它的特征、整数、步骤、操作、元件、部件、和/或其组合。

此外，在此可能使用诸如“下面的”、或“底部的”以及“上面的”、或“顶部的”的相关术语，以描述如图中所示的一个元件与另一元件的关系。应当理解，除图中所示的方位之外，相关术语将包括装置的不同方位。例如，如果翻转一个附图中的装置，则被描述为在其它元件“下部”面上的元件将被定位为在其它元件的“上部”面。因此，根据附图的特定方位，典型术语“下面”包括在上面和在下面的方位。相似地，如果翻转一个附图中的装置，则被描述为在其它元件“下面”或“之下”的元件将被定位为在其它元件的“之上”。因此，典型术语“下面”或“在...之下”可包括在上方和在下方的方位。

除非特别限定，在此所采用的所有的术语（包括技术和科技术语）具有与本发明所属领域的普通技术人员通常所理解的意思相同的解释。而该术语的进一步理解，例如，字典中通常采用的限定意思应该被解释为与相关技术上下文中的意思相一致，并且除非在此进行特别限定，其不应被解释为理想的或者过于正式的解释。

在此，参考作为本发明的理想实施例的示意图的横截示意图描述本发明的实施例。同样，可以预料诸如制造技术和/或公差可以导

致示意图的变化。因此，本发明的实施例不应该被理解为局限于在此示出的特定形状，而且包括例如由于制造而导致的形状的偏差。例如，被显示或描述为平坦的区域，典型地可能具有粗糙和/或非线性特性。此外，所示的锐角可以为圆角。因此，在图中示出的区域实际上是示意性的，并且形状并不用于描述区域的准确形状，并且不用于限定本发明的范围。

以下参照附图所示的示例详细地描述根据本发明的优选实施例。以下参照附图描述的实施例仅用于解释本发明。

附图中，为清楚起见，扩大了层和区域的厚度。

下面参照附图详细说明根据本发明的 TFT 面板和 LCD 装置。

图 1 是示出根据本发明的 LCD 装置的第一典型实施例的框图，图 2 是示出根据本发明的 LCD 装置的第一典型实施例的典型像素的等效电路图，图 3 是示出根据本发明的 LCD 装置的第一典型实施例的典型子像素的等效电路图。

如图 1 所示，LCD 装置包括：LCD 面板组件 300、栅极驱动部 400 和连接至 LCD 面板组件 300 的数据驱动部 500、连接至数据驱动部 500 的灰度级电压产生器 800、以及控制各个部件的信号控制器 600。

如图 3 所示的等效电路图，LCD 面板组件 300 包括：作为 TFT 面板的下部面板 100、作为共电极面板的上部面板 200，其中，面板 100 和 200 相互面对，并且液晶层 3 介于其中。LCD 面板 300 进一步包括多个像素 PX，其连接至多个信号线 G<sub>1</sub> 至 G<sub>n</sub> 和 D<sub>1</sub> 至 D<sub>2m</sub> 并且基本在下部面板 100 上设置成矩阵。

显示信号线  $G_1-G_n$ 、 $D_1-D_{2m}$  包括用于传输栅极信号（也称为“扫描信号”）的多条栅极线  $G_1-G_n$  和用于传输数据信号的多条数据线  $D_1-D_{2m}$ 。栅极线  $G_1-G_n$  基本沿行方向延伸，彼此基本上平行。数据线  $D_1-D_{2m}$  基本沿列方向延伸，基本上彼此平行。从而数据线  $D_1-D_{2m}$  基本垂直于栅极线  $G_1-G_n$  延伸。如以下所述，数据线  $D_1-D_{2m}$  与栅极线  $G_1-G_n$  绝缘。

每条数据线  $D_1-D_{2m}$  均设置在一个像素  $PX$  一侧。即，每个像素  $PX$  侧面均有一对数据线，以使每个像素  $PX$  均包括设置在相对侧上的两条数据线，并且两条数据线设置在每对相邻像素  $PX$  之间。除栅极线  $G_1-G_n$  和数据线  $D_1-D_{2m}$  之外，显示信号线可以包括存储电极线，以下进一步描述，其在每个像素区域内基本平行于栅极线  $G_1-G_n$  延伸。

如图 2 所示，每个像素  $PX$  均包括一对子像素  $PXa$  和  $PXb$ ，并且子像素  $PXa$  和  $PXb$  包括：连接至对应栅极线  $G_i$  和数据线  $G_j$ 、 $G_{j+1}$  的开关装置  $Qa$  和  $Qb$ ，以及分别连接至开关装置的液晶电容器  $C_{LCa}$  和  $C_{LCb}$  和存储电容器  $C_{STA}$  和  $C_{STb}$ 。

在可选实施例中，可以省略存储电容器  $C_{STA}$  和  $C_{STb}$ 。

如图 2 所示，该对子像素  $PXa$  和  $PXb$  连接至相同的栅极线  $G_i$ ，但是子像素  $PXa$  和  $PXb$  也可以连接至不同的相邻数据线  $G_j-G_{j+1}$ 。子像素  $PXa$  连接至在像素  $PX$  的第一侧的数据线，子像素  $PXb$  连接至像素  $PX$  的第二侧上的数据线，第二侧与第一侧相对。

诸如开关装置  $Qa$  和  $Qb$  的 TFT 设置在下部面板 100 上并且为三端口装置。开关装置  $Qa$  和  $Qb$  对应于栅电极和源电极的控制和输入端口连接至栅极线  $G_1-G_n$  和数据线  $D_1-D_{2m}$ ，并且其对应于漏电极

的输出端口连接至液晶电容器  $C_{LCa}$  和  $C_{LCb}$  和存储电容器  $C_{STA}$  和  $C_{STb}$ 。

如图 3 所示，子像素 PXa 的液晶电容器  $C_{LCa}$  和  $C_{LCb}$  的端口中两个为下部面板 100 的子像素电极 190a 和上部面板 200 的共电极 270，并且介于两个电极 190a 和 270 之间的液晶层 3 作为介电元件。子像素电极 190a 连接至开关装置 Qa，诸如连接至开关装置 Qa 的输出端口/漏电极，并且共电极 270 设置在上部面板 200 前面，以接收共电压  $V_{com}$ 。虽然没有说明，共电极 270 可以选择性地设置到下部面板 100，并且在这种情况下，两个电极 190a 和 270 中的至少一个可以形成线或棒的性状。

通过用介于其间的绝缘件与设置到下部面板 100 的子像素电极 190a 和分开信号线（未示出）重叠，构成具有用于液晶电容器  $C_{LCa}$  的辅助功能的存储电容器  $C_{STA}$ ，并且诸如共电压  $V_{com}$  的预定电压可以被施加至分开信号线。但是，可选地，通过用介于其间的绝缘件使子像素电极 190a 和仅设置在其上的前栅极线重叠来构成存储电容器  $C_{STA}$ 。

为了实现彩色显示，每个像素独立地显示一种颜色（空间划分），或者每个像素根据时间（时间划分）选择性地显示多种颜色。期望的颜色可以通过多种颜色的空间或时间结合来获得，三种颜色为红色、绿色和蓝色。颜色的集合的例子包括红色、绿色和蓝色，但是应该明白还可以采用可选择的颜色集合。

图 3 示出空间划分的例子。如图所示，每个像素均包括用于表示一种颜色的滤色器 230，其被提供至上部面板 200 的一个区域。每个子像素 PXa 和 PXb 均可以包括滤色器。例如，第一和第二滤色器 230 可以面对第一和第二子像素电极 190a 和 190b，并且第一和第二滤色器 230 可以具有相同颜色。

可选地，滤色器 230 可以设置在下部面板 100 的子像素 190a 之上或之下。

用于偏振光的偏振器（未示出）附着在 LCD 面板组件 300 的两个面板 100 和 200 的外表面中的至少一个上。例如，第一和第二偏振膜可以根据液晶层 3 的排列方向（aligned direction），分别调节外部提供至下部面板 100 和上部面板 200 的光的传输方向。第一和第二偏振膜可以具有分别基本相互垂直的第一和第二偏振轴。

参看图 1，灰度级电压发生器 800 产生与子像素 PXa 和 PXb 的透射率相关的两对灰度级电压。两对中的一对相对于共电压  $V_{com}$  具有正值，另一对相对于共电压  $V_{com}$  具有负值。

栅极驱动器 400 连接至 LCD 面板组件 300 的栅极线  $G_1-G_n$ ，以将栅极电压  $V_{on}$  的结合形成的栅极信号提供给栅极线  $G_1-G_n$ 。

数据驱动器 500 连接至 LCD 面板组件 300 的数据线  $D_1-D_{2m}$ ，以从灰度级电压发生器 800 选择关于 LCD 亮度的灰度级电压，并且将所选择的灰度级电压提供给子像素 PXa 和 PXb 作为数据信号。数据驱动器 500 通过信号控制器 600 的控制将选择用于数据线  $D_1-D_{2m}$  的灰度级电压提供给分别作为数据信号的数据线  $D_1-D_{2m}$ 。

栅极驱动器 400 和数据驱动器 500 可以以多个驱动集成电路（“IC”）的形式直接装配在 LCD 面板组件 300 上。可选地，栅极驱动器 400 和数据驱动器 500 可以以带载封装（“TCP”）的形式附着于在 LCD 面板组件 300 中的柔性印刷电路（“FPC”）膜（未示出）上。可选地，栅极驱动器 400 和数据驱动器 500 可以直接装配在 LCD 面板组件 300 上。

信号控制器 600 控制栅极驱动器 400、数据驱动器 500 等的操作。

现在，将参考图 4 至图 7B 进一步描述 LCD 装置的结构。

图 4 是根据本发明的用于 LCD 装置的第一典型实施例的典型 TFT 面板的布局的视图。图 5 是根据本发明的用于 LCD 装置的第一典型实施例的典型共电极面板的布局的视图，图 6 是示出有图 4 的典型 TFT 面板和图 5 的典型共电极面板构成的 LCD 装置的第一典型实施例的布局的视图。图 7A 和图 7B 是分别沿线图 6 的 VIIA-VIIA' 和 VIIB-VIIB' 线截取的 LCD 装置的截面图。

LCD 装置包括相互面对的 TFT 面板 100 和共电极面板 200，以及介于两个面板 100 和 200 之间的液晶层 3。

首先，将参考图 4、6、7A 和 7B 描述 TFT 面板 100。

多个栅极线 121 和多个存储电极线 131 设置在由诸如其它透明绝缘材料的透明玻璃等制成的介电基板 110 上。

主要在诸如纵向的第一方向上延伸的栅极线 121 相互分开，并且传输栅极信号。每个栅极线 121 均包括构成多个栅电极 124a 和 124b 的多个凸起以及具有用于连接至其它层或外部凸起的宽区域的端部 129。栅电极 124a 和 124b 可以在空间上分开，一是栅电极 124a 邻近像素 PX 的第一侧设置，使栅电极 124b 邻近像素 PX 的第二侧设置。但是，栅电极 124a 和 124b 可以以与所述方式不同的方式设置。

存储电极线 131 主要在诸如基本平行于栅极线 121 的纵向方向的第一方向上延伸，并且包括构成存储电极 133a 和 133b 的多个凸起。

存储电极 133a 为矩形，并且相对于存储电极线 131 对称，存储电极 133b 在从存储电极线 131 的凸起的横向方向上延伸，并且

具有进一步从其延伸的延伸部。换句话说，存储电极 133b 设置在存储电极线 131 和栅极线 121 之间，具有进一步朝向栅极线 121 延伸的延伸部。

诸如提供至 LCD 装置的共电极面板 200 的共电极 270 的共电压  $V_{com}$  的预定电压还被提供至存储电极线 131。

栅极线 121 和存储电极线 131 可以由诸如但不限于铝 (Al) 和铝合金的基于铝的金属，诸如银 (Ag) 和银合金的基于银的金属、诸如铜 (Cu) 和铜合金的基于铜的金属、诸如钼 (Mo) 和钼合金的基于钼的金属、铬 (Cr)、钛 (Ti)、或钽 (Ta) 制成。

可选地，栅极线 121 和存储电极线 131 可以具有包括具有不同物理特性的两个导电层（未示出）的多层结构。在这种情况下，两个导电层中的一层将由具有低电阻率的金属制成，例如，基于铝的金属、基于银的金属、或基于铜的金属，为了减少电极线 121 和存储电极线 131 的信号延迟或电压降，并且其它导电层由具有与其它金属很好接触的金属制成，特别是由与氧化铟锡 (“ITO”) 和氧化铟锌 (“IZO”) 很好接触的金属制成，诸如基于钼的金属、铬、钛和钽。

如多层结构的结合的优选例子可以包括下铬层、上铝层、下铝层和上钼层。

但是，已经描述了特定的例子，应该明白栅极线 121 和存储电极线 131 可以有多种金属和导电材料制成。

另外，栅极线 121 和存储电极线 131 的侧面相对于基板 110 的表面倾斜，并且优选倾斜角在约 30° 至 80° 的范围。

由氮化硅 SiNx 等制成的栅绝缘层 140 形成在栅极线 121 和存储电极线 131 上，并且可以进一步形成在不与由栅极线 121 或存储电极线 131 重叠的基板 110 的暴露部分上。

由氢化非晶硅（“a-Si”）制成的多个线形半导体 151a 和 151b 形成在栅绝缘层 140 上。线形半导体 151a 和 151b 主要在诸如基本垂直于第一方向的横向的第二方向上延伸，多个凸起 154a 和 154b 朝向栅电极 124a 和 124b 延伸并且与栅电极 124a 和 124b 重叠。

由硅化物或 n+ 氢化 a-Si 等制成的多个线形和岛形欧姆接触件 161a、161b、165a、和 165b（其掺杂有 n 型杂质，诸如磷）形成在线形半导体 151a 和 151b 上。线形欧姆接触件 161a 和 161b 分别具有多个凸起 163a 和 163b，并且凸起 163a 和 163b 和岛形欧姆接触件 165a 和 165b 构成各个对并且设置在线形半导体 151a 和 151b 的凸起 154a 和 154b 上。换句话说，凸起 163a 和岛形欧姆接触件 165a 设置在凸起 154a 的间隔位置上，并且凸起 163b 和岛形欧姆接触件 165b 设置在凸起 154b 上的间隔位置上。

半导体 151a 和 151b 的侧表面和欧姆接触件 161a、161b、163a、163b、165a 和 165b 还相对于基板 110 的表面倾斜，并且倾斜角在约 30° 至约 80° 的范围内。

与多个数据线 171a 和 171b 分开的多个数据线 171a 和 171b 以及多个漏电极 175a 和 175b 分别形成在欧姆接触件 161a、161b、165a 和 165b 上。

数据线 171a 和 171b 主要在基本与栅极线 121 和存储电极线 131 垂直交叉的诸如横向的第二方向上延伸，并且提供数据电压。数据线 171a 和 171b 具有多个源电极 173a 和 173b，其与线形欧姆接触件 161a 和 161b 的凸起 163a 和 163b 重叠，并且朝向漏电极 175a

和 175b 以及具有用于连接至其它层或外部凸起的放大宽度的端部 179a 和 179b 延伸。

漏电极 175a 和 175b 主要在平行于数据线 171a 和 171b 的横向延伸，并且具有与存储电极 133a 和 133b 重叠的放大部 177a 和 177b。漏电极 175a 和 175b 的放大部 177a 和 177b 的侧面基本平行于存储电极 133a 和 133b 的侧面。栅电极 124a 和 124b、源电极 173a 和 173b、和漏电极 175a 和 175b 与半导体 154a 和 154b 一起分别构成 TFT Qa 和 Qb。TFT Qa 和 Qb 的通道在半导体 154a 和 154b 上分别形成在源电极 173a 和 173b 与漏电极 175a 和 175b 之间，以及凸起 163a 和 163b 与岛形欧姆接触件 165a 和 165b 之间。

数据线 171a 和 171b 与漏电极 175a 和 175b 优选由铬 (Cr)、基于钼 (Mo) 的金属、或诸如钽 (Ta) 和钛 (Ti) 的难熔金属，并且可以具有由难熔金属制成的下部层 (未示出) 和由设置在其上的低阻抗材料制成的上部层 (未示出)。

如多层结构的例子，除下铬或钼层和上铝层的上述两层结构之外，可以有钼层/铝层/钼层的三层结构。在这种结构中，两个相邻数据线 171a 和 171b 之间的间隔通过考虑生产能力和产量保持在最小间隔，从而涉及数据线 171a 和 171b 数量增加的纵横比减少可以最小化。

与栅极线 121 和存储电极线 131 类似，数据线 171a 和 171b 与漏电极 175a 和 175b 的侧表面相对于基板 110 倾斜具有约 30° 至约 80° 的角度。

欧姆接触件 161a、161b、163a、163b、165a、和 165b 仅基于下层线形半导体 151a 和 151b 和凸起 154a 和 154b 以及上覆 (overlying) 数据线 171a 和 171b、源电极 173a 和 173b、和漏电

极 175a 和 175b 之间，并且具有减少接触电阻的功能。线形半导体 151a 和 151b 以及凸起 154a 和 154b 具有基本等于或低于数据线 171a 和 171b、源电极 173a 和 173b、漏电极 175a 和 175b、以及欧姆接触件 161a、161b、163a、163b、165a、和 165b 的形状的形状。但是线形半导体 151a 和 151b 具有在源电极 173a 和 173b 和漏电极 175a 和 175b 之间以及在凸起 163a 和 163b 和岛形欧姆接触件 165a 和 165b 之间未覆盖的暴露部分。

保护膜(钝化层)180 形成在数据线 171a 和 171b、源电极 173a 和 173b、漏电极 175a 和 175b、以及半导体 151a 和 151b 的暴露凸起 154a 和 154b 上。钝化膜 180 由诸如氮化硅和氧化硅的无机材料、具有出色极化特性和感光性的有机材料、以及诸如 a-Si:C:O 和 Si:O:F 的通过等离子体增强化学气相沉积 (“PECVD”) 形成的低介电常数绝缘材料制成。但是，为了使用有机膜的出色特性，并且保护半导体 151a 和 151b 的凸起 154a 和 154b 的暴露部分，保护膜 180 可以具有包括下部无机膜和上部有机膜的双层结构。

在保护膜 180 中，形成使漏电极 175a 和 175b 的放大部分 177a 和 177b 以及数据线 171a 和 171b 的端部 179a 和 179b 暴露的多个接触孔 185a、185b、182a、和 182b。而且，使栅极线 121 的端部 129 暴露的多个接触孔 181 形成在保护膜 180 和栅绝缘层 140 中。

在保护膜 180 上，形成包括第一和第二子像素电极 190a 和 190b 的多个像素电极 190、多个屏蔽电极 88 和多个接触辅助件 81、82a、和 82b。像素电极 190、屏蔽电极 88、和接触辅助件 81、82a、和 82b 由诸如 ITO 和 IZO 的透明导电材料或诸如铝的反射导电材料制成。

第一和第二子像素电极 190a 和 190b 通过接触孔 185a 和 185b 物理和电连接至漏电极 175a 和 175b，以从漏电极 175a 和 175b 接

收数据电压。关于单输入图像信号预定的不同数据电压被提供给子像素电极 190a 和 190b 对，并且数据电压的大小可以根据子像素电极 190a 和 190b 的大小和形状确定。子像素电极 190a 和 190b 可以具有不同的区域，例如，子像素电极 190a 可以具有嵌套在子像素电极 190b 内但与其分开的形状，以下将进行描述。

提供有数据电压的子像素电极 190a 和 190b 与共电极 270 一起产生电场，以确定两个子像素电极 190a、190b 和共电极 270 之间的液晶层 3 的液晶分子排列。

第一和第二子像素带年级 190a 和 190b 和共电极 270 构成电容器（在此，称为“液晶电容器”） $C_{LCa}$  和  $C_{LCb}$ ，以使通过 TFT Qa 和 Qb 提供的电压保持断开。为了增加电压存储能力，提供平行连接至液晶电容器  $C_{LCa}$  和  $C_{LCb}$  的其它电容器，并且电容器被称为存储电容器  $C_{STA}$  和  $C_{STB}$ 。存储电容器  $C_{STA}$  和  $C_{STB}$  通过使第一和第二子像素电极 190a 和 190b 与存储电极线 131 重叠构成。为了增加存储电容器  $C_{STA}$  和  $C_{STB}$  的电容，即，存储电容，存储电极 133a 和 133b 被提供给存储电极线 131，并且与通过第一和第二接触孔 185a 和 185b 连接至第一和第二子像素电极 190a 和 190b 的漏电极 175a 和 175b 的放大部分 177a 和 177b 重叠，以使端口之间的距离减小且重叠区域放大。

对应于子像素电极 190b 的每个像素电极 190 的右上角被切掉，并且切掉的一侧关于栅极线 121 具有约 45° 角。

构成一个像素电极 190 的第一和第二子像素电极 190a 和 190b 对与间隙 93 结合介于其中，并且像素电极 190 的外边界具有大致为矩形的形状。第一子像素电极 190a 具有旋转的等边梯形形状，其具有与存储电极 133a 邻近并且基本平行于数据线 171a 延伸的左侧，与左侧相对并且基本平行于数据线 171b 延伸的右侧、以及关

于栅极线 121 具有约 45°角的上和下倾斜侧。第一像素电极 190a 的上和下倾斜侧基本相互垂直。第二子像素电极 190b 具有一对面对第一子像素电极 190a 的倾斜侧的梯形部和面对第一子像素电极 190a 的右侧的横向部。另外，间隙包括具有基本均匀的宽度和相对于栅极线 121 约 45°角的上和下倾斜部 93a 和 93b，并且还具有基本均匀宽度的横向部 93c。横向部 93c 包括第一端和第二端，其中上倾斜部 93a 从横向部 93c 的第一端延伸，并且下倾斜部 93b 从横向部 93c 的第二端延伸。在此，为了便于描述，间隙 93 被表示为开口。

像素电极 190 具有中心开口 91 和 92、上开口 93a 和 94a、以及下开口 93b 和 94b，像素电极 190 通过开口 91、92、93a、93b、94a 和 94b 被分为多个区域，其中，开口 93a 和 93b 对应于使子像素电极 190a 和 190b 分开的上倾斜部和下倾斜部。开口 91、92、93a、93b、94a、和 94b 相对于存储电极线 131 大致反相对称。即，设置在存储电极线 131 的第一侧上的上开口可以基本为设置在存储电极线 131 的第二侧上的下开口的镜像。

上和下开口 93a、93b、94a、和 94b 在倾斜方向上从像素电极 190 延伸至其右侧，并且分别设置在关于存储电极线 131 的上和下半区域中，其在纵向上划分存储电极线 131。上和下开口 93a、93b、94a、和 94b 相对于栅极线 121 具有约 45°角，并且上开口 93a 和 94a 垂直于下开口 93b 和 94b 延伸，并且中心开口 91 和 92 具有一对分支 (branch)，其基本平行于上开口 93a 和 94a 以及下开口 93b 和 94b。中心开口 91 和 92 还具有在其中心沿纵向延伸的纵向部，诸如沿存储电极线 131。

因此，像素电极 190 上半部和下半部通过开口 91、92、93a、93b、94a、94b 分别分为四个区域。此时，区域数量或开口数量根

据像素大小、像素电极 190 横向边和纵向边长度比、液晶层 3 的种类或特性等设置因素而不同。

像素电极 190 与相邻的栅极线 121 重叠以提高开口率 (aperture ratio)。

屏蔽电极 88 沿数据线 171a、171b 及栅极线 121 延伸，位于数据线 171a、171b 上部的部分完全覆盖数据线 171a、171b，位于栅极线 121 上部的部分宽度比栅极线 121 宽度小，并且位于栅极线 121 边界线内。位于相邻的两个像素电极 190 之间的两条数据线 171a、171b 被屏蔽电极 88 覆盖。作为选择，也可以调整屏蔽电极 88 的宽度比数据线 171a、171b 小，并且/或者屏蔽电极 88 的边界线可位于栅极线 121 边界线外侧。为了向屏蔽电极 88 施加共电压  $V_{com}$ ，屏蔽电极 88 可通过保护膜 180 及栅极绝缘层 140 内的接触孔（未示出）与存储电极线 131 连接，或与将共电压从 TFT 面板 100 传输到共电极板 200 的短路点（未示出）连接。此时，优选地，为了使纵横比的降低最小，应将屏蔽电极 88 和像素电极 190 之间距离设计得最小。

通过这样的设置，若将被施加了共电压的屏蔽电极 88 置于数据线 171a、171b 之上，则屏蔽电极 88 可屏蔽掉在数据线 171a、171b 和像素电极 190 之间及数据线 171a、171b 和共电极 270 之间生成的电场，使像素电极 190 的电压失真及由数据线 171a、171b 传输的数据电压迟延及失真得以降低。

而且，由于防止像素电极 190 和屏蔽电极 88 短路而使其相互分隔开，因而像素电极 190 可进一步与数据线 171a、171b 隔开，从而减少了它们之间的寄生电容。此外，由于液晶层 3 的介电常数高于保护膜 180 的介电常数，因而数据线 171a、171b 和屏蔽电极

88 之间的寄生电容小于无屏蔽电极 88 时数据线 171a、171b 和共电极 270 之间的寄生电容。

而且，由于像素电极 190 和屏蔽电极 88 由同一层制成，因此它们之间维持相同距离，从而它们之间的寄生电容也一致。

接触辅助件 81、82a、82b 通过接触孔 181、182a、182b 分别与栅极线 121 的端部 129 及数据线 171a、171b 的端部 179a、179b 连接。接触辅助件 81、82a、82b 起到补充栅极线 121 暴露的端部 129 及数据线 171a、171b 暴露的端部 179a、179b 和外部装置之间的粘着性并保护它们的作用。

当图 1 示出的栅极驱动器 400 或数据驱动器 500 集成在 TFT 面板 100 中时，栅极线 121 或数据线 171a、171b 延伸至直接与它们连接。在这种情况下，接触辅助件 81、82a、82b 可用于将栅极线 121 或数据线 171a、171b 分别与驱动器 400、500 连接。

在像素电极 190、接触辅助件 81、82a、82b 及保护膜 180 上，涂布了用于排列液晶层 3 的排列膜 11。排列膜 11 可能是垂直排列膜。

下面参照图 5 至图 7a 对共电极面板 200 进行说明。

在由透明玻璃或类似物（例如其它的透明绝缘材料）制成的介电基板 210 上形成防止光泄漏的遮光件 220（也称作黑阵）。

遮光件 220 包括面向像素电极 190 并具有基本上与像素电极 190 相同形状的多个开口部。或者，遮光件 220 可以由相应于数据线 171a、171b 的部分和相应于 TFT Qa、Qb 的部分组成。但是遮光件 220 为了遮蔽像素电极 190 和 TFT Qa、Qb 附近的光泄漏，可具有多种形状。

基板 210 上形成有多个滤色器 230。滤色器 230 位于由遮光件 220 包围的大部分区域内，并沿着像素电极 190 横向延伸。

滤色器 230 可显示红色、绿色、蓝色或者本文中未描述的其它颜色中的一种。

滤色器 230 及遮光件 220 上形成了覆盖膜 250，从而防止暴露滤色器 230 并提供平坦面。

覆盖膜 250 上形成有由例如（但不限于）ITO、IZO 等透明导电材料制成的共电极 270。

共电极 270 包括如图 5 和图 6 所示的多个开口 71-74b。

开口 71-74b 与像素电极 190 中的一个面对，包括中央开口 71、72、上部开口 73a、74a 及下部开口 73b、74b。开口 71-74b 置于相邻像素电极 190 的开口 91-94b 之间及开口 94a、94b 和像素电极 190 的侧面之间。而且，各开口 71-74b 包括与像素电极 190 的开口 91-94b 平行延伸的至少一个倾斜部分。

上部及下部开口 73a-74b 包括：从相应于各个像素电极 190 右侧的共电极 270 的部分向其下侧或上侧边延伸的倾斜部；以及纵向和/或横向部，从倾斜部的末端沿相应于像素电极 190 的侧边的共电极 270 的部分在与倾斜部成钝角的情况下延伸，并与相应于像素电极 190 的侧边的共电极 270 的部分重叠。

中央开口 71 包括：从左侧横向延伸的中央横向部；从中央横向部末端在与中央横向部成斜角的情况下，向相应于像素电极 190 左侧边的共电极 270 的部分延伸的一对倾斜部；以及远侧横向部，从倾斜部的各末端沿相应于像素电极 190 左侧边的共电极 270 的部分在与倾斜部成钝角的情况下延伸，并与相应于像素电极 190 左侧

边的共电极 270 的部分重叠。中央开口 72 包括：横向部，沿相应于像素电极 190 右侧边的共电极 270 的部分延伸，并与相应于像素电极 190 右侧边的共电极 270 的部分重叠；一对倾斜部，从横向部各末端向相应于像素电极 190 左侧边的共电极 270 的部分延伸；以及远侧横向部，从倾斜部的末端沿着相应于像素电极 190 左侧边的共电极 270 的部分在与倾斜部成钝角的情况下延伸，并与相应于像素电极 190 左侧边的共电极 270 的部分重叠。因为共电极 270 可基本上覆盖共电极面板 200 的整个表面，所以这里描述的开口 71-74b 的图样可在 TFT 面板 100 的各个像素区域中重复。

在开口 71-74b 的倾斜部中形成有三角形的槽口。可选地，这些槽口可以具有四角形、梯形或半圆形状，也可以凸出或凹陷。由于这些槽口，位于相应与开口 71-74b 的边界内的液晶层 3 内的液晶分子排列方向能够得以确定。

开口 71-74b 的数量根据设计因素而不同，遮光件 220 可与开口 71-74b 重叠，以屏蔽开口 71-74b 附近的光泄漏。

由于向共电极 270 和屏蔽电极 88 施加的是相同的共电压  $V_{com}$ ，因此它们之间基本上不产生电场。因而，位于共电极 270 和屏蔽电极 88 之间的液晶层 3 内的液晶分子维持初期垂直排列的形态，因此入射到该区域的光不能透过。

开口 91-94b 和 71-74b 中的至少一个可以由凸起或凹陷部替代，并且，虽然为示例目的已经描述了开口 91-94b 和 71-74b 的特定形状和排列，但开口 91-94b 和 71-74b 的形状和排列可以在替换实施例中改变。

共电极 270 及覆盖膜 250 上涂布了使液晶层 3 排列的排列膜 21。排列膜 21 可以是垂直排列膜。

面板 100、200 的外表面上设置了偏振器 12、22。这两个偏振器 12、22 的透射轴成直角，其中一个透射轴（或吸收轴）与纵向平行。在反射型液晶显示器的情况下，可以省略两个偏振器 12、22 中的一个。

液晶层 3 具有负的各向异性介电常数，当没有向液晶分子施加电场时，液晶层 3 的液晶分子沿其主轴排列，并与两个面板 100、200 的表面垂直。

若分别向共电极 270 和像素电极 190 施加共电压和数据电压，则在基本垂直于面板 100、200 的表面的方向产生电场。电极 190、270 的开口 91-94b、71-74b 使这种电场失真，以生成垂直于开口 91-94b、71-74b 的侧边的水平分量。

由此，电场处于与垂直于面板 100、200 表面的方向倾斜。

响应于电场方向，液晶层 3 内的液晶分子具有将主轴方向改变为与电场方向垂直的趋势。此时，由于开口 91-94b、71-74b 及像素电极 190 的侧边邻近区域中的电场与液晶分子的主轴方向不平行而形成预定角度，因此，在液晶分子的主轴方向和电场形成的平面上，液晶分子向移动距离短的方向旋转。因此，一组开口 91-94b、71-74b 和像素电极 190 的侧边将位于像素电极 190 上的液晶层 3 的区域分为液晶分子具有不同倾角的多个区域，从而能够增加基准视角。

下面详细说明 LCD 装置的操作。

如图 1 所示，信号控制部 600 从外部的图形控制器（未示出）接收红色、绿色、和蓝色的输入图像信号 R、G、B，及控制显示的输入控制信号。输入控制信号的例子包括垂直同步信号 Vsync、水平同步信号 Hsync、主时钟 MCLK、和数据使能信号 DE 等。信号控制部 600 根据 LCD 面板组件 300 的操作条件，基于输入图像信

号 R、G、B 和输入控制信号适当处理输入图像信号 R、G、B，以生成栅极控制信号 CONT1 及数据控制信号 CONT2，然后将生成的栅极控制信号 CONT1 输出到栅极驱动器 400，将生成的数据控制信号 CONT2 和已进行处理的图像信号 DAT 输出到数据驱动器 500。这里，图像信号的转换通过预先利用实验等确定的查询表（look-up table）中存储的映射（mapping）执行，或通过信号控制部 600 运算形成。

栅极控制信号 CONT1 包括：命令栅极开启电压  $V_{on}$  扫描开始的扫描开始信号 STV；和控制栅极开启电压  $V_{on}$  的输出时间至少一个栅极时钟信号 CPV。输出使能信号 OE 可进一步限定栅极开启电压  $V_{on}$  的持续时间。

数据控制信号 CONT2 包括：通知向一行子像素 PXa 和 PXb 传输数据的水平同步开始信号 STH；命令向数据线  $D_1-D_{2m}$  施加相应数据电压的负载信号 LOAD；及数据时钟信号 HCLK。数据控制信号 CONT2 还包括反转数据电压相对于共电压  $V_{com}$  的极性（下面把“数据电压相对于共同电压的极性”简称为“数据电压极性”）的反转信号 RVS。

响应于来自信号控制部 600 的数据控制信号 CONT2，数据驱动器 500 依次接收一行子像素 PXa、PXb 的图像数据 DAT，并从来自灰度级电压生成器 800 的灰度级电压中选择对应于各图像数据 DAT 的灰度级电压，从而把图像数据 DAT 转换为相关的模拟数据电压，然后将数据电压施加到相应的数据线  $D_1-D_{2m}$ 。

响应于来自信号控制部 600 的栅极控制信号 CONT1，栅极驱动器 400 依次向栅极线  $G_1-G_n$  施加栅极开启电压  $V_{on}$ ，以通过连接于栅极线  $G_1-G_n$  的栅极电极开启开关元件 Qa 和 Qb。由此，施加到

数据线  $D_1-D_{2m}$  的数据电压通过开启了的开关元件  $Q_a$  和  $Q_b$  的漏电极施加到相应的子像素  $PX_a$  和  $PX_b$ ，其通过源电极接收数据电压。

施加到子像素  $PX_a$  和  $PX_b$  的数据电压和共电压  $V_{com}$  的差成为液晶电容器  $CLca$ 、 $CLCb$  的充电电压，即子像素电压。液晶分子的排列随子像素电压的强度而改变。因此，通过液晶层 3 的光的偏振发生改变。这种偏振的变化导致了由于附着于面板 100 和 200 的偏振器 12 和 22 引起的光透射率的变化。

一个输入图像数据转换为一对输出图像数据，输出图像数据向一对子像素  $PX_a$  和  $PX_b$  提供不同的透射率。因此两个子像素  $PX_a$  和  $PX_b$  显示彼此不同的伽马曲线，一个像素  $PX$  的伽马曲线为它们的伽马曲线的合成。

若经过 1 水平周期（或“1H”，即，水平同步信号  $Hsync$  和数据使能信号  $DE$  的一个周期），则数据驱动器 500 和栅极驱动器 400 对下一行子像素  $PX_a$  和  $PX_b$  反复进行相同的操作。通过这种方式，在一帧内，向所有栅极线  $G_1-G_n$  依次施加栅极开启电压  $V_{on}$ ，从而向所有子像素  $PX_a$  和  $PX_b$  施加数据电压。结束一帧就开始下一帧，控制施加到数据驱动器 500 的反转信号  $RVS$ （数据控制信号  $CONT2$  的一部分）的状态，使施加到各子像素  $PX_a$  和  $PX_b$  的数据电压极性与上一帧极性相反（“帧反转”）。或者，在一帧内，根据反转信号  $RVS$  的特性，可以改变流过数据线的数据电压的极性（行反转、点反转）。

下面参照图 8a 和图 8b 详细说明根据本发明的 LCD 装置的第一实施例的像素电极极性及反转形态。

图 8a 及图 8b 示出根据本发明的 LCD 装置的第一实施例的像素电极的极性状态。

如图 8a 所示，流过与构成一个像素 PX 的一对子像素 Pxa 和 PXb 连接的两条数据线（例如 D<sub>j</sub> 和 D<sub>j+1</sub>）的数据电压的极性彼此相同。但是，流过置于相邻两个像素 PX 之间的两条数据线（例如 D<sub>j+1</sub> 和 D<sub>j+2</sub>）的数据电压的极性彼此相反，以改变相邻像素的极性。图 8a 中示出在每个像素进行反转像素电极 190 的极性的点反转，但也可以采用每两个像素进行反转极性的 1+2 反转方式。根据这种反转模式，由于组成一个像素电极 190 的两个子像素电极 190a 和 190b 的极性相同，因此在子像素电极 Pxa 和 PXb 之间的间隙 93 中不会发生光泄漏。

另一方面，如图 8b 所示，流过构成一个像素 PX 的一对子像素 Pxa 和 PXb 的两条数据线（例如 D<sub>j</sub> 和 D<sub>j+1</sub>）的数据电压极性彼此不同。然而，流过置于相邻两个像素 PX 之间的两条数据线（例如 D<sub>j+1</sub> 和 D<sub>j+2</sub>）的数据电压极性相同。因为相邻数据线的极性相同，所以数据线的负荷减小，从而能够防止数据电压的充电迟延，并增加数据驱动器 500 的驱动余量。

下面参照图 9 和图 2 详细说明根据本发明的 LCD 装置的第二实施例。

图 9 是根据本发明的 LCD 装置的第二实施例的方框图。

如图 9 所示，该 LCD 装置包括 LCD 面板组件 300、与该 LCD 面板组件 300 连接的栅极驱动器 400 和数据驱动器 500、连接于数据驱动器 500 的灰度级电压生成器 800、以及控制这些部件的信号控制器 600。

由于根据本发明的 LCD 装置的第二实施例基本与图 1 中所示的 LCD 装置相同，因而省去对相同部件的描述，只描述不同的部件。

LCD 面板组件 300 包括：作为 TFT 面板的下部面板 100；作为共电极面板的上部面板 200，面板 100 和 200 彼此面对；以及介于其间的液晶层 3。LCD 面板 300 进一步包括多条信号线 G<sub>1</sub>-G<sub>n</sub>、D<sub>1</sub>-D<sub>2m</sub> 和连接于这些信号线的多个像素 PX，这多个像素 PX 基本以矩阵形式排列在下部面板 100 上。

显示信号线 G<sub>1</sub>-G<sub>n</sub> 和 D<sub>1</sub>-D<sub>2m</sub> 包括多条栅极线 G<sub>1</sub>-G<sub>n</sub> 和多条数据线 D<sub>1</sub>-D<sub>2m</sub>。如图 9 所示，与第一实施例一样，各像素 PX 包括一对子像素 Pxa 和 PXb、和连接于各个像素的子像素 Pxa 和 PXb 的两条数据线 D<sub>1</sub>-D<sub>2m</sub>，它们位于各个像素的一侧，而不是在各个像素的相对侧。虽然图 9 示出了两条数据线 D<sub>1</sub>-D<sub>2m</sub> 置于一个像素的左侧的情况，但也可以置于右侧。

第奇数条数据线 D<sub>2j-1</sub> 与子像素 PXb 的开关元件 Qb 连接，第偶数条数据线 D<sub>2j</sub> 与子像素 Pxa 的开关元件 Qa 连接。换句话说，数据线与开关元件 Qa 和 Qb 交替连接。为了避免数据线 D<sub>2j-1</sub> 和数据线 D<sub>2j</sub> 的连接和接触，在数据线 D<sub>2j-1</sub> 和开关元件 Qb 之间连接有电桥线（bridge wire）（未示出）。

以下参照图 10 至图 13 说明 LCD 装置的结构。

图 10 是根据本发明的 LCD 装置的第二实施例的 TFT 面板的布局布局图，图 11 是根据本发明的 LCD 装置的第二实施例的共电极面板的布局图。图 12 是由图 10 的 TFT 面板和图 11 的共电极面构成的 LCD 装置的第二实施例的布局图，图 13 是沿图 12 的 XIII-XIII' 线截取的 LCD 装置的截面图。

如图 10 至图 13 所示，由于根据本发明的 LCD 装置的第二实施例的分层结构基本与图 4 至图 7b 示出的 LCD 装置的分层结构相同，因此省略相同部分的说明，只对有区别的部分进行说明。

在 TFT 面板 100 中，基板 110 上形成了包括多个栅电极 124 的多条栅极线 121、包括多个存储电极 133a 和 133b 的多个存储电极线 131 及多个连接桥 127。

连接桥 127 由与栅极线 121 及存储电极线 131 相同的材料制成，并与它们位于 TFT 面板 100 的相同层内。并且，连接桥 127 基本平行于栅极线 121 和存储电极线 131 延伸，不过不同的形状方向也属于这些实施例的范围之内。

栅极绝缘层 140、半导体 151a 和 151b、欧姆接触部件 161a、161b、163b、165a 和 165b 依次形成在栅极线 121、存储电极线 131 及连接桥 127 上。

欧姆接触部件 161a、161b、163b、165a 和 165b 上依次形成有多条数据线 171a 和 171b，以及与数据线 171a 和 171b 分开的多个源电极 173a 和 173b 及多个漏极 175a 和 175b。由于源电极 173b 连接到与数据线 171a 相同的像素电极 190 侧邻近的数据线 171b，所以源电极 173b 沿与源电极 173a 相同方向打开。

数据线 171b 包括横向（基本垂直于栅极线 121）延伸并彼此分开的多个第一及第二部分 171p 和 171q。数据线 171b 的第一及第二部分 171p、171q 的端部与连接桥 127 的第一端部重叠，并彼此电连接。而且，源电极 173b 的部分与连接桥 127 的第二端部重叠，并与数据线 171b 电连接。

在数据线 171a 和 171b、源电极 173a 和 173b、漏电极 175a 和 175b、及半导体 151a、151b 的暴露突起 154a 和 154b 形成保护膜 180，例如钝化层。

在保护膜 180 中，形成有多个接触孔 182a、182b、185a 和 185b，保护膜 180 和栅极绝缘层 140 中形成有其它的多个接触孔 181、187a、和 187b。

在保护膜 180 上形成有多个子像素电极 190a 和 190b、屏蔽电极 88、多个接触辅助件 81、82a 和 82b、及多个连接件 87a 和 87b。

连接件 87a 和 87b 由与子像素电极 190a 和 190b、屏蔽电极 88、及接触辅助件 81、82a 和 82b 相同的材料组成，并位于相同的层内，而且具有通过接触孔 187a、187b 连接数据线 171b、连接桥 127、以及源电极 173b 的功能。另一方面，屏蔽电极具有凹陷部，从而不与连接件 87a 接触，并且，子像素电极 190b 具有开口（opening）197，从而不与连接件 87b 接触。

在共电极面板 200 中，基板 210 上形成有遮光件 220 及多个滤色器 230，覆盖膜 250 形成于其上，共电极 270 形成在覆盖膜 250 上。遮光件 220 包括遮住 TFT Qb 的岛形遮光件 221。

在面板 100 和 200 内侧面形成有排列膜 11 和 21，在外侧面形成有偏振器 12 和 22。

下面参照图 14 详细说明 LCD 装置的像素电极的极性及反转模式。

图 14 示出根据本发明的 LCD 装置的第二实施例的像素电极的极性状态。

如图 14 所示，流过构成一个像素 PX 的一对子像素 PXa 和 PXb 的两条数据线（例如 D<sub>j</sub> 和 D<sub>j+1</sub>）的数据电压的极性相同。而且，同一个像素 PX 的两条数据线置于彼此相邻的两个像素 PX 之间。

因此，由于构成一个像素电极 190 的两个子像素电极 190a 和 190b 的极性彼此相同，因此正如前面相对于 LCD 装置的第一示例性实施例所述，在子像素 PXa 和 PXb 之间的开口 93 中不会发生光泄漏。

此外，由于每个像素 PX 的相邻的数据线的极性彼此相同，数据线上的负载减小，因此可以防止数据电压的充电延迟并且增加数据驱动器 500 的驱动余量。

另一方面，尽管图 14 示出像素电极 190 的极性在每像素进行反转的点反转，也可以采用极性每两个像素进行反转的 1+2 反转方式。

现在，将参照图 15 描述根据本发明的实施例的 LCD 装置的第三典型实施例。

图 15 是示出根据本发明的 LCD 装置的第三典型实施例的框图。

如图 15 所示，LCD 装置包括：LCD 面板组件 300；栅极驱动器 400 和数据驱动器 500，连接至 LCD 面板组件 300；灰度电压发生器 800，连接至数据驱动器 500；以及信号控制器 600，用于控制部件。

由于根据本发明的 LCD 装置的第三典型实施例与图 1 所示的 LCD 装置大致相同，因此将仅对不同部件进行描述而省略对相同部件的描述。

LCD 面板组件 300 包括：下部面板 100，作为 TFT 面板；上部面板 200，作为共电极面板，其中，面板 100 和 200 彼此面对，并且液晶层 3 介于其之间。LCD 面板进一步包括多条信号线 G<sub>1</sub>-G<sub>n</sub> 和

$D_1-D_{2m}$ , 以及多个像素  $PX$ , 与其连接并且大致成矩阵排列在下部面板 100 上。

显示信号线  $G_1-G_n$  和  $D_1-D_{2m}$  包括多条栅极线  $G_1-G_n$  和多条数据线  $D_1-D_{2m}$ 。像素  $PX$  的每个均包括一对子像素  $PXa$  和  $PXb$ , 并且连接至子像素  $PXa$  和  $PXb$  的两条数据线  $D_1-D_{2m}$  设置在每个子像素的一侧。因此, 每个像素  $PX$  由用于像素  $PX$  的每列的两条数据线中的一条隔开。尽管图 15 示出其中两条数据线  $D_1-D_{2m}$  设置在每个子像素的左侧的布置, 但是数据线可以设置在其右侧。

一个像素  $PX$  的纵横比大致为 1: 3, 并且如果子像素  $PXa$  和  $PXb$  的大小彼此相等, 则子像素  $PXa$  和  $PXb$  的每个的纵横比大致为 1: 6。为了增加侧面可视性, 子像素  $PXa$  和  $PXb$  的横向长度被设计为彼此不同。

下面将参照图 16 至 19 描述 LCD 装置的结构。

图 16 是示出用于根据本发明的 LCD 装置的第三典型实施例的示例性 TFT 面板的布局的视图, 并且图 17 是示出用于根据本发明的 LCD 装置的第三典型实施例的示例性共电极面板的布局的视图。图 18 是构造有图 16 的示例性 TFT 面板和图 17 的示例性共电极面板的 LCD 装置的第三典型实施例的布局的视图。图 19 是示出沿着图 18 的 XIX-XIX' 线截取的 LCD 装置的横截面图。

LCD 装置的每个像素  $PX$  包括具有大致相同结构的两个子像素  $PXa$  和  $PXb$ 。

因此, 在下面的描述中, 将描述一个子像素  $PXa$ , 并且将省略对另一子像素  $PXb$  的重复描述。

LCD 装置包括彼此面对的 TFT 面板 100 和共电极面板 200，以及介于两个面板 100 和 200 之间的液晶层 3。

首先，将参照图 16、18、和 19 描述 TFT 面板 100。

多条栅极线 121 和多条存储电极线 131 设置在由透明玻璃或诸如其它透明绝缘材料等制成的电基板 110 上。

主要在第一方向（诸如纵向）延伸的栅极线 121 彼此分开，并且传输栅极信号。每条栅极线 121 包括：多个凸起，构成多个栅电极 124a；以及端部 129，具有宽区域用于连接至其它层或外部装置。栅电极 124a 可以位于靠近子像素 PXa 的第一角落的位置。

主要在第一方向（诸如纵向）延伸的存储电极线 131 大致与栅极线 121 平行，并且包括构成存储电极 133a 的多个突出物。

每个存储电极 133a 是矩形，并且具有相对于存储电极线 131 的对称轴。诸如共电压 Vcom 的预定电压被施加到 LCD 装置的共电极面板 200 的共电极 270，还施加到存储电极线 131。

栅极线 121 和存储电极线 131 可以由下列材料制成：诸如铝 (Al) 和铝合金的铝基金属、诸如银 (Ag) 和银合金的银基金属、诸如铜 (Cu) 和铜合金的铜基金属、诸如钼 (Mo) 和钼合金的钼基金属、铬 (Cr)、钛 (Ti) 或钽 (Ta)。

可选地，栅极线 121 和存储电极线 131 可以具有包括具有不同物理特性的两个导电层（未示出）的多层结构。在这种情况下，两个导电层中的一个可以由具有低电阻率的金属制成，例如，铝基金属、银基金属、铜基金属，以降低栅极线 121 和存储电极线 131 的信号延迟和电压降，并且另一导电层可以由对其它金属（特别是 ITO

和 IZO) 具有良好的接触的材料制成，诸如钼基金属、铬、钛、和钽。

该组合的优选实例是，多层结构可以包括下铬层和上铝层以及下铝层和上钼层。

然而，虽然已经示出了特定实施例，但是应当理解，栅极线 121 和存储电极线 131 可以由各种金属和导电材料制成。

此外，栅极线 121 和存储电极线 131 的侧面相对于基板 110 的表面倾斜，并且优选地，倾斜角在约 30° 到 80° 的范围内。

由氮化硅 SiNx 等形成的栅极绝缘层 140 形成在栅极线 121 和存储电极线 131 上，并且可以进一步形成在基板 110 的未被栅极线 121 和存储电极线 131 覆盖的暴露部分上。

由氢化 a-Si 制成的多个岛形半导体 154a 形成在栅极绝缘层 140 上面。岛形半导体 154a 主要设置在栅电极 124a 上。

由硅化物或 n+ 氢化 a-Si 等掺杂有诸如磷 (P) 的 n 型杂质制成的多个岛形欧姆接触件 163a 和 165a，形成在半导体 154a 上。两对岛形欧姆接触件 163a 和 165a 设置在半导体 154a 上并且相对于作为其中心的栅电极 124a 彼此面对。

岛形半导体 154a 和欧姆接触件 163a 和 165a 的侧面同样相对于基板 110 的表面倾斜，并且倾斜角在约 30° 到 80° 的范围内。

多条数据线 171a 和同多条数据线 171a 分开的多个漏电极 175a 形成在 163a 和 165a 以及栅极绝缘层 140 上。

数据线 171a 主要在第二方向（诸如横向）延伸，以大致垂直地与栅极线 121 和存储电极线 131 相交，并施加数据电压。数据线 171a 具有：多个源电极 173a，与欧姆接触件 163a 重叠并且朝漏电极 175a 延伸；以及端部 179a，具有扩大的宽度以连接至其它层或外部装置。

漏电极 175a 主要在横向延伸，与数据线 171a 平行，并且具有与存储电极 133a 重叠的扩大部 177a。漏电极 175a 的扩大部 177a 的侧面大致平行于存储电极 133a 的侧面。栅电极 124a、源电极 173a、以及漏电极 175a 和半导体 154a 构成 TFT Qa。TFT Qa 的通道分别形成于在源电极 173a 和漏电极 175a 之间的半导体 154a 上。

数据线 171a 和漏电极 175a 优选地由铬、钼基金属、或诸如钽和钛的难熔金属制成，并且可以具有多层结构，该多层结构构造有由难熔金属制成的下层（未示出）和由设置在其上的低电阻率材料制成的上层（未示出）。

作为多层结构的实例，除了前面提到的下铬或钼层和上铝层的两层结构外，还可以存在钼层/铝层/钼层的三层结构。

类似于栅极线 121 和存储电极线 131，数据线 171a 和漏电极 175a 的侧面相对于基板 110 的表面倾斜，并且倾斜角在约 30° 到 80° 的范围内。

欧姆接触件 163a 和 165a 仅介于底层半导体 154a 和上覆的数据线 171a、源电极 173a、和漏电极 175a 之间，并具有降低接触阻抗的作用。岛形半导体 154a 具有在源电极 173a 和漏电极 175a 之间并且未被数据线 171a 和漏电极 175a 覆盖的暴露部分。

诸如钝化层的保护膜 180 形成在数据线 171a、源电极 173a、漏电极 175a、以及暴露的半导体 154a 上。保护膜 180 由诸如氮化

硅和氧化硅的无机材料、具有良好的平面化特性和光敏特性的有机材料、以及通过 PECVD 形成的低介电接触绝缘材料(诸如 a-Si:C:O 和 a-Si:O:F) 制成。然而，为了使用有机膜的优良特性并保护半导体 154a 的暴露部分，保护膜 180 可以具有包括下部无机层和上部有机层的两层结构。

在保护膜 180 中形成有用于暴露漏电极 175a 的放大的部分 177a 和数据线 171a 的端部 179a 的多个接触孔 185a 和 182a，并且暴露栅极线 121 的端部 129 的多个接触孔 181 形成在保护膜 180 和栅极绝缘层 140 中。

在保护层 180 上形成有多个子像素电极 190a、多个屏蔽电极 88、以及多个接触辅助件 81 和 82a。子像素电极 190a、屏蔽电极 88、以及接触辅助件 81 和 82a 由诸如 ITO 和 IZO 的透明导电材料和诸如铝的反射导电材料制成。

子像素电极 190a 通过接触孔 185a 在物理上并且电连接至漏电极 175a，以接收来自漏电极 175a 的数据电压。

施加有数据电压的子像素电极 190a 连同共电极 270 产生电场，使得可以确定在两个电极 190a 和 270 之间的液晶层 3 的液晶分子的排列。

子像素电极 190a 和共电极 270 构成液晶电容器  $C_{LCa}$ ，即使 TFT Qa 关闭也能持续的施加电压。为了增加电压存储容量，设置了并联至液晶电容器  $C_{LCa}$  的存储电容器  $C_{STA}$ 。每个存储电容器  $C_{STA}$  通过覆盖子像素电极 190a 和存储电极线 131 来构成。为了增大存储电容器  $C_{STA}$  的电容，即，存储容量，存储电极 133a 设置到存储电极线 131 并且与通过接触孔 185a 连接至子像素电极 190a 的漏电极

175a 的放大的部分 177a 重叠，使得端口之间的距离减小并且重叠面积增大。

子像素电极 190a 具有大致矩形的形状。其角可以被部分地切掉，并且切侧相对于栅极线 121 具有约 45° 的角。

子像素电极 190a 具有多个中心开口 91a 和 92a、上开口 93a、94a、和 95a、以及下开口 96a、97a、和 98a。子像素电极 190a 由这些开口 91a-98a 分成多个小区域。上开口 93a-95a 和下开口 96a-98a 分别设置在子像素电极 190a 的上半区域和下半区域，并且中心开口 91a 和 92a 设置在上开口 93a-95a 和下开口 96a-98a 之间。开口 91a-98a 相对于子像素电极 190a 的中心纵线具有大致倒置的对称轴，分隔子像素电极 190a 的上半区域和下半区域。例如，存储电极线 131 可以分隔子像素电极 190a 的上半区域和下半区域，并且开口 91a-98a 相对于存储电极线 131 可以是彼此的镜像。上开口 93a-95a 和下开口 96a-98a 相对于栅极线 121 具有约 45° 的角。上开口 93a-95a 和下开口 96a-98a 彼此垂直。

上开口 93a-95a 彼此平行并且平行于中心开口 91a 和 92a 的上部，并且下开口 96a-98a 也彼此平行，并且平行于中心开口 91a 和 92a 的下部。

开口 95a 和 98a 从邻近数据线 171b 的横向侧向子像素电极 190a 的相对的上纵向侧和下纵向侧延伸。开口 94a 和 97a 从邻近数据线 171b 的子像素电极 190a 的右侧向可能未切除的子像素电极 190a 的相对的左角延伸。开口 93a 和 96a 从子像素电极 190a 的上半区域和下半区域的右角向邻近数据线 171a 的子像素电极 190a 的左横向侧延伸。

中心开口 92a 具有沿着子像素电极 190a 的中心横线延伸的纵向部，对应于存储电极线 131，以及一对倾斜部，其在垂直的相反方向上从中心开口 92a 的纵向部向子像素电极 190a 的左侧延伸，并且分别平行于上开口 93a-95a 和下开口 96a-98a。中心开口 91a 同样具有沿着子像素电极 190a 的中心横线延伸的入口，对应于存储电极线 131，并且形成在邻近数据线 171a 的子像素电极 190a 的左侧，并且该入口具有一对倾斜侧，其分别平行于上开口 93a-95a 和下开口 96a-98a。

因此，子像素电极 190a 的上半区域由中心开口 91a 和 92a 和上开口 93a-95a 分成五个小区域，并且下半区域也由中心开口 91a 和 92a 和下开口 96a-98a 分成五个小区域。这里，区域的数量或开口的数量可以根据像素 PX 的大小、子像素电极 190a 的纵横比、液晶层 3 的类型或性质、或其它设计因素而改变。

子像素电极 190a 与相邻的栅极线 121 重叠，使得其开口率增加。

屏蔽电极 88 沿着数据线 171a 和栅极线 121 延伸。其设置在数据线 171a 上的部分整个地覆盖数据线 171a，并且其设置在栅极线 121 上的部分的宽度小于栅极线 121 的宽度，并且设置在栅极线 121 的界限之内。可选地，屏蔽电极 88 的宽度可以被调整为小于数据线 171a 的宽度，并且其界线可以位于栅极线 121 的边界的外部。为了向屏蔽电极 88 施加共电压  $V_{com}$ ，屏蔽电极 88 可以通过保护膜 180 和栅极绝缘层 140 中的接触孔(未示出)连接至存储电极线 131 或短点(未示出)，其中，共电压  $V_{com}$  通过短点从 TFT 面板 100 传输到共电极面板 200。

这里，优选地，屏蔽电极 88 和像素电极 190 之间的距离被设计为最小，以使得开口率的减小最小化。

在这样的布置中，如果屏蔽电极 88 被施加共电压  $V_{com}$  并且设置在数据线 171a 上，则屏蔽电极 88 屏蔽在数据线 171a 和子像素电极 190a 和 190b 之间以及在数据线 171a 和共电极 270 之间生成的电场，使得可以减小子像素电极 190a 和 190b 的电压失真和由数据线 171a 传输的数据电压的信号延迟和失真。

此外，由于子像素电极 190a 和 190b 和屏蔽电极 88 以一定距离彼此分开以防止其间的短路，则可以降低其之间的寄生电容。此外，由于液晶层 3 的介电常数高于保护膜 180 的介电常数，因此在未设置屏蔽电极 88 的情况下，数据线 171a 和屏蔽电极 88 之间的寄生电容低于数据线 171a 和共电极 270 之间的寄生电容。

此外，由于子像素电极 190a 和 190b 以及屏蔽电极 88 由相同的层构成，其间的距离可以均匀地被保持，使得其间的寄生电容均匀。

接触辅助件 81 和 82a 分别通过接触孔 181 和 182a 连接至栅极线 121 的端部 129 和数据线 171a 的端部 179a。接触辅助件 81 和 82a 具有补偿栅极线 121 的暴露的端部 129 和数据线 171a 的暴露的端部 179a 到外部装置的粘附度并保护这些部分的功能。

当在图 15 中示出的栅极驱动器 400 或数据驱动器 500 集成在 TFT 面板 100 中时，栅极线 121 或数据线 171a 延伸以被直接地连接至驱动器。在这种情况下，接触辅助件 81 和 82a 可以分别被用于将栅极线 121 和数据线 171a 连接至驱动器 400 和 500。

在子像素电极 190a 上，涂敷有接触辅助件 81 和 82a、以及保护膜 180 和用于排列液晶层 3 的排列膜 11。排列膜 11 可以是垂直排列膜。

接下来，将参照图 17 至 19 描述共电极面板 200。

用于防止光泄漏的遮光件 220 (也称为黑阵) 形成在由透明玻璃或诸如其它透明绝缘材料等制成的介电基板 210 上。

遮光件 220 包括面对像素电极 190 的多个开口部并且具有与像素电极 190 大致相同的形状。可选地，遮光件 220 可以由对应于数据线 171a 的部分和对应于 TFT Qa 的部分构成。然而，遮光件 220 可以具有各种形状，以抵御在子像素电极 190a 和 TFT Qa 附近的光泄漏。

多个滤色器 230 形成在基板 210 上。滤色器 230 设置在由遮光件 220 围绕的大部分区域中，并且在横向沿着像素电极 190 延伸。

滤色器 230 可以显示例如红色、绿色、或蓝色中的颜色中的一种，或没有在此描述的其它颜色。

覆盖膜 250 形成在滤色器 230 和遮光件 220 上，以防止滤色器 230 被暴露并提供平面化的表面。

由诸如但不限于 ITO 和 IZO 的透明导电材料制成的共电极 270 形成在覆盖膜 250 上。

如图 17 和 18 所示，共电极 270 包括多个开口 71 至 78a。

开口 71a-78a 面向子像素电极 190a 中的一个，并且包括中心开口 71a 和 72a、上开口 73a-75a、以及下开口 76a-78a。开口 71a-78a 设置在对应于在子像素电极 190a 的相邻开口 91a-98a 之间的或在子像素电极 190a 的开口 94a 和 98a 和倾斜侧之间的位置的共电极 270 上的位置。此外，开口 71a-78a 中的每个至少具有一个平行于子像素电极 190a 的上开口 93a-95a 或下开口 96a-98a 延伸的倾斜部，并且相邻的平行开口 91a-98a 和 71a-78a 之间的距离以及在其倾斜部和子像素电极 190a 之间的距离彼此相等。子像素电极 190a 上的开

口 91a-98a 和共电极 270 上的开口 71a-78a 相对于子像素电极 190a 的中心纵线具有大致倒置的对称轴。

开口 74a、75a、77a、和 78a 中的每个均包括：倾斜部，从对应于子像素电极 190a 的右侧的共电极 270 的部分延伸至子像素电极 190a 的上侧或下侧；以及纵向或横向部，以与倾斜部成钝角从倾斜部的末端沿着对应于子像素电极 190a 的侧面的共电极 270 的部分延伸至子像素电极 190a 的侧面，并且与对应于子像素电极 190a 的侧面的共电极 270 的部分重叠。开口 73a 和 76a 中的每个均包括：倾斜部，从对应于子像素电极 190a 的右侧的共电极 270 的部分延伸至对应于子像素电极 190a 的左侧的共电极 270 的部分；以及一对横向部，以与倾斜部成钝角沿着对应于子像素电极 190a 的左侧和右侧的共电极 270 的部分从倾斜部的末端延伸，并且与对应于子像素电极 190a 的左侧和右侧的共电极 270 的部分重叠。中心开口 71a 和 72a 中的每个均包括：纵向部，沿着对应于子像素电极 190a 的中心纵线的共电极 270 的部分延伸；一对倾斜部，从纵向部分延伸至对应于子像素电极 190a 的左侧的共电极 270 的部分；以及一对横向部，以与倾斜部成钝角沿着对应于子像素电极 190a 的左侧的共电极 270 的部分从倾斜部的末端延伸，并且与对应于子像素电极 190a 的侧面的共电极 270 的部分重叠。由于共电极 270 可能大致覆盖共电极面板 200 的整个表面，因此在此描述的开口的图样可以为 TFT 面板 100 的每个像素区域重复。

具有三角形形状的槽口形成在开口 72a、73a、74a、76a、和 77a 的倾斜部中。可选地，槽口的形状可以是矩形、梯形、半圆形，并且可以是凸起或凹陷形。由于槽口，可以确定位于对应于开口 72a、73a、74a、76a、和 77a 的边界内的液晶层 3 中的液晶分子的排列方向。

开口 71a-78a 的数量可以根据设计因素而改变，并且遮光件 220 可以与开口 71a-78a 重叠以抵御在开口 71a-78a 附近的光泄漏。

由于相同的共电压  $V_{com}$  被施加到共电极 270 和屏蔽电极 88，因此在其间没有产生电场。因此，设置在共电极 270 和屏蔽电极 88 之间的液晶层 3 中的液晶分子保持初始的垂直排列状态，并且入射到该区域的光不能传输。

开口 91a-98a 和 71a-78a 中的至少一个可以用凸起或凹陷部代替，并且，为了举例已经描述了开口 91a-98a 和 71a-78a 的特定形状和布置，但是在可选实施例中可以修改开口 91a-98a 和 71a-78a 的形状和布置。

在共电极 270 和覆盖膜 250 上，涂布用于排列液晶层 3 的排列膜 21。排列层 21 可以是垂直排列膜。

偏振器 12 和 22 设置在面板 100 和 200 的外表面上。两个偏振器 12 和 22 的传输轴彼此垂直，并且传输轴（吸收轴）中的一个平行于纵向。在反射型 LCD 装置的情况下，两个偏振器 12 和 22 中的一个可以省略。

液晶层 3 具有负的各向异性介电常数，并且排列液晶层 3 的液晶分子，以使得当电场施加到液晶分子时其长轴垂直于两个面板 100 和 200 的表面。

当共电压  $V_{com}$  和数据电压分别被施加到共电极 270 和子像素电极 190a 时，在大致垂直于面板 100 和 200 的表面的方向上产生电场。电极 190 和 270 的开口 91a-98a 和 71a-78a 扭曲电场以产生垂直于开口 91a-98a 和 71a-78a 的侧面的水平分量。

因此，电场在相对于垂直于面板 100 和 200 的表面的方向上倾斜的方向上被定向。

响应于电场，液晶层 3 中的液晶分子具有改变长轴方向以垂直于电场方向的趋势。这时，由于在开口 91a-98a 和 71a-78a 以及子像素电极 190a 的侧面附近的电场具有不平行于液晶分子的长轴方向的预定的角度，因此液晶分子在这样的方向上旋转使得由液晶分子和电场的长轴方向形成的表面上的移动距离变短。因此，一组开口 91a-98a 和 71a-78a 以及子像素电极 190a 的侧面将位于子像素电极 190a 上的液晶层 3 的区域分成多个范围，其中，液晶分子具有不同的倾斜角，使得可以增加基准视角。

根据本发明的 LCD 装置，由于数据线 171a 设置在构成一个像素 PX 的一对子像素 Pxa 和 PXb 之间，因此可以防止光泄漏。此外，由于两条数据线 171a 和 171b 通过子像素 Pxa 和 PXb 彼此分开，因此可以减小数据电压的信号延迟或失真。

相对于一个输入图像信号预先决定的不同数据电压被施加到一对子像素 190a 和 190b，其大小可以根据子像素电极 190a 和 190b 的大小和形状来决定，并且可以根据需要决定其极性。

子像素 190a 和 190b 的区域可以彼此不同。

另一方面，当彼此分开的两个子像素连接至两条栅极线但是仅连接至一条数据线时，必须以输入图像信号频率（例如，60HZ）栅极信号和数据信号的两倍的频率（例如，120HZ）被驱动。因此，由于驱动一行像素的 TFT 的时间减小了一半，因此可以减小用于这样的配置的驱动余量和充电率。然而，根据包括连接至每个像素的两条数据线的本发明的结构，由于栅极信号和数据信号可以以等与

---

输入图像信号频率（例如，60HZ）的频率被驱动，因此可以防止减小驱动余量和充电率。

如上所述，根据本发明，一个像素被分成一对子像素，并且子像素连接至两条不同的数据线。因此，期望电平的单独数据电压可以被施加到每个像素中的两个子像素，使得能够提高可视性，增加开口率、并提高透射率。此外，由于子像素的区域可以被设计为彼此不同，因此可以提高侧视度。此外，由于LCD装置能够以等于输入图像信号的频率的频率被驱动，因此可以防止减小驱动余量和充电率。

以上所述仅为本发明的优选实施例而已，并不用于限制本发明，对于本领域的技术人员来说，本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

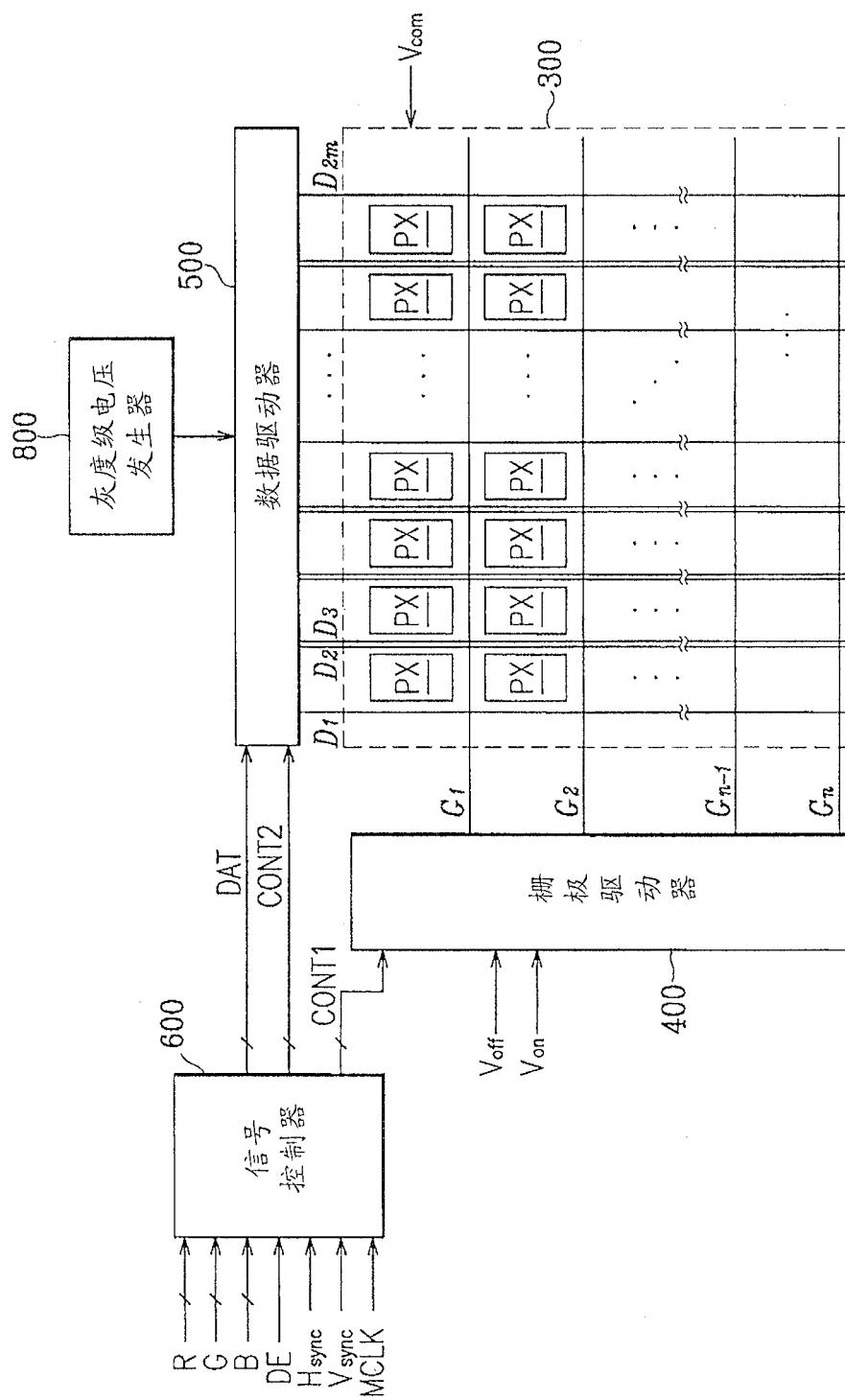


图 1

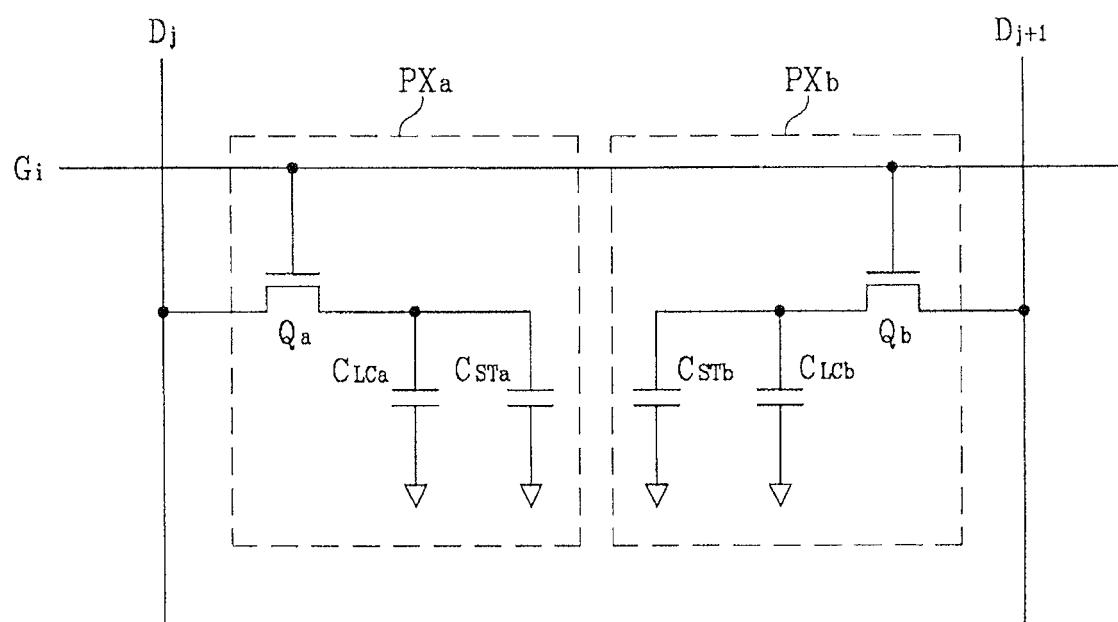


图2

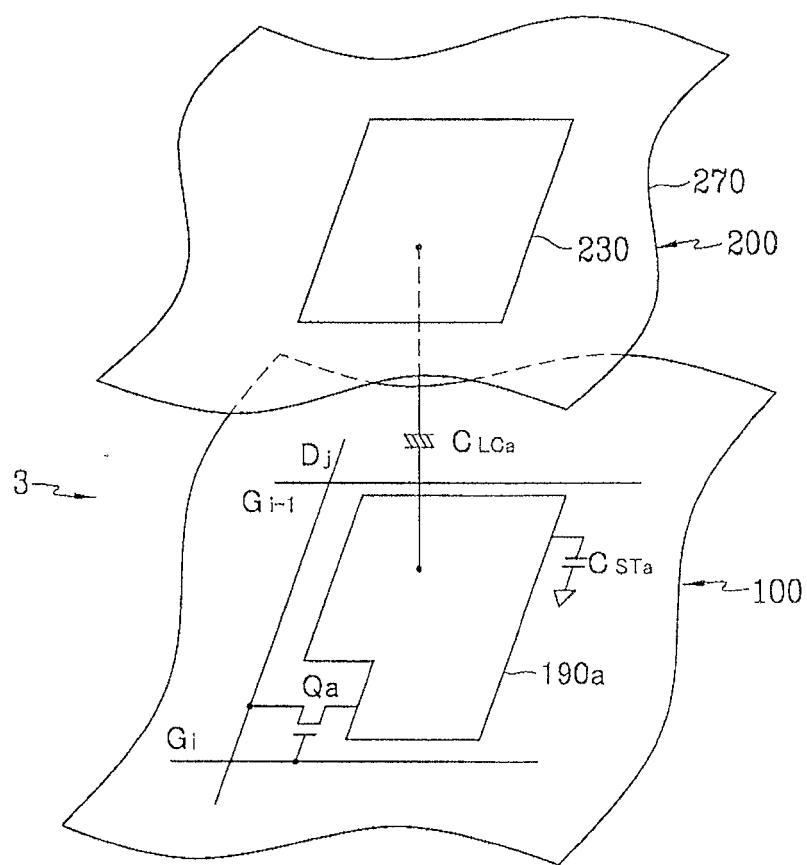


图3

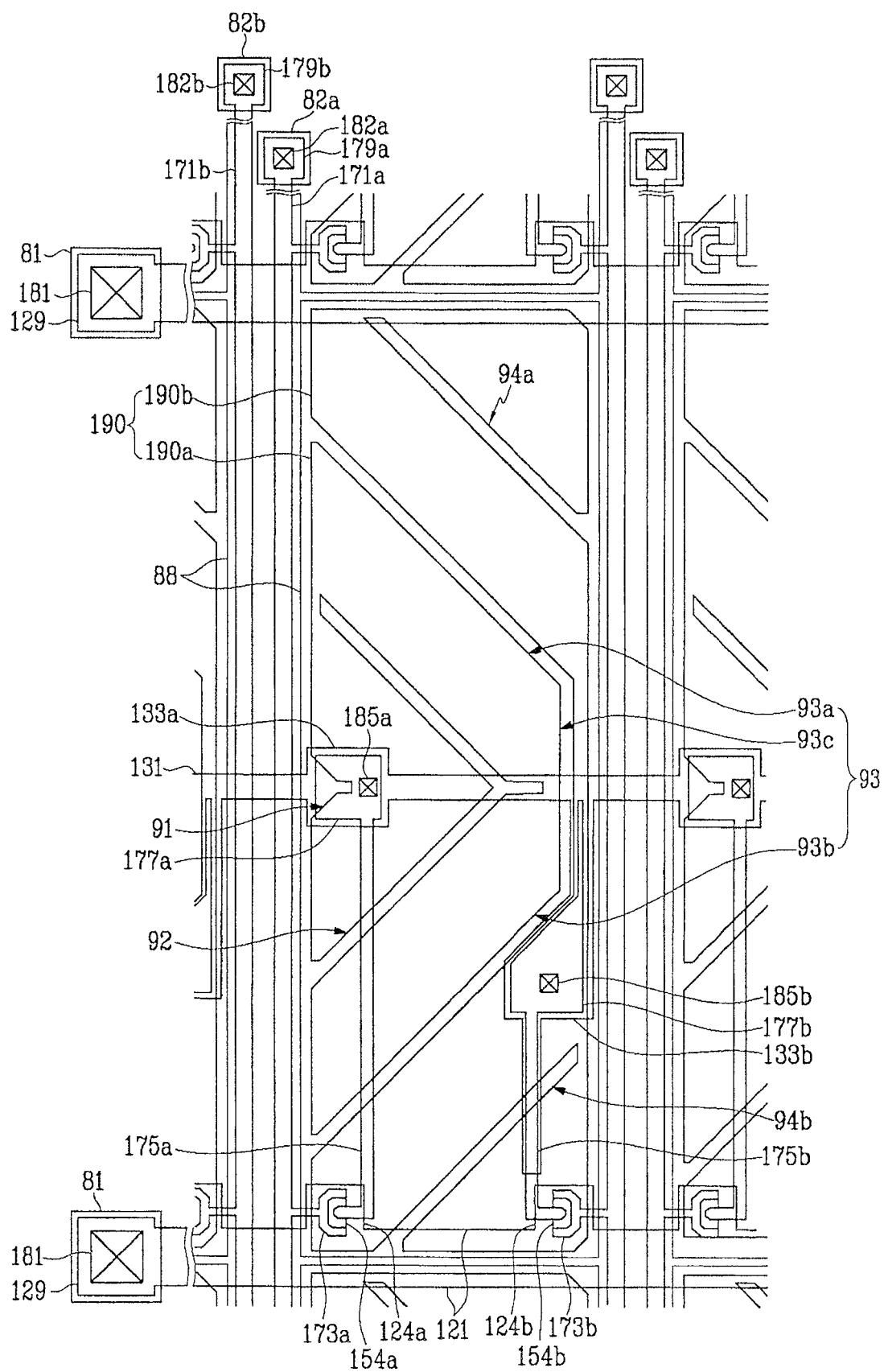


图 4

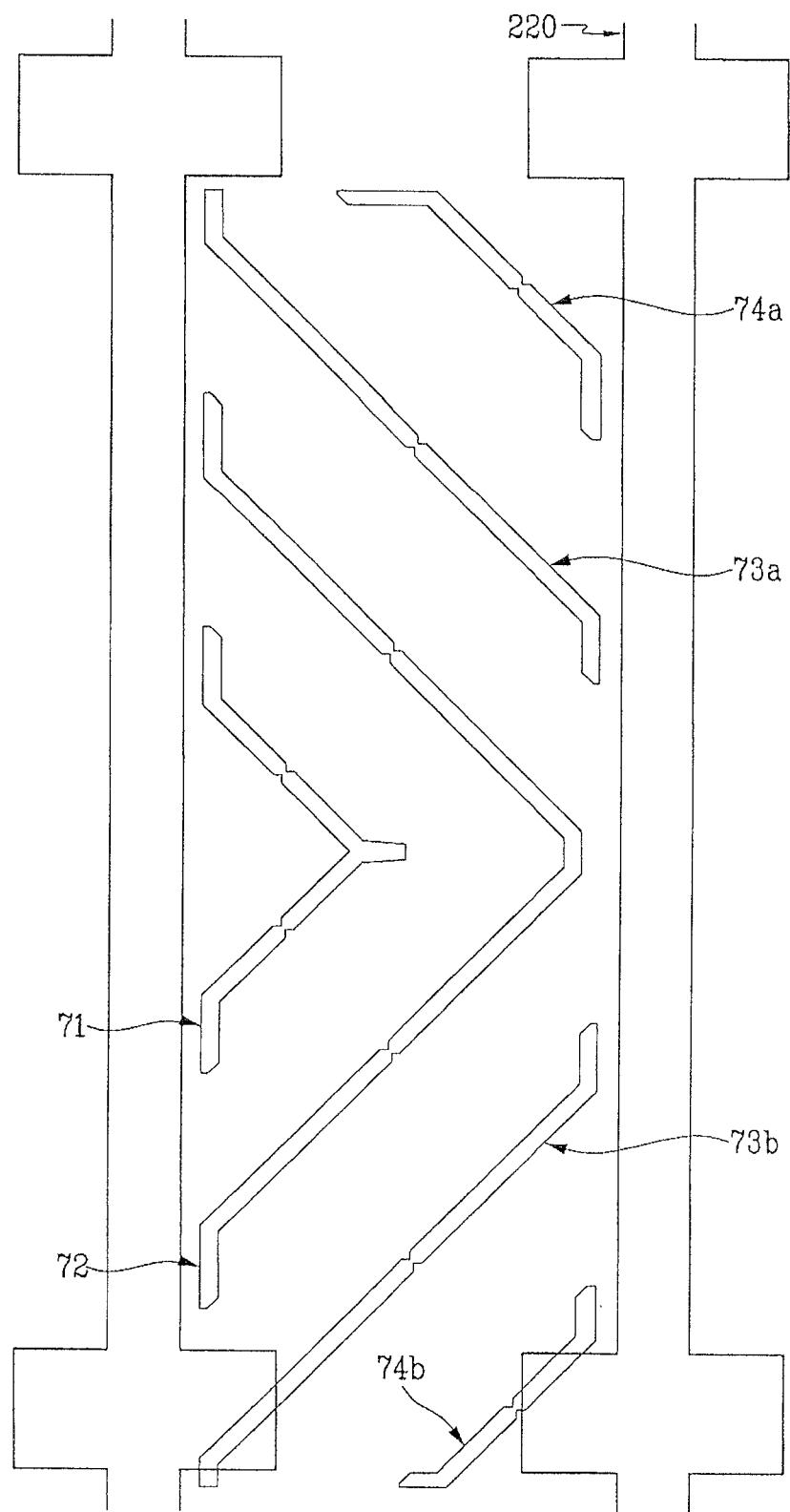


图5

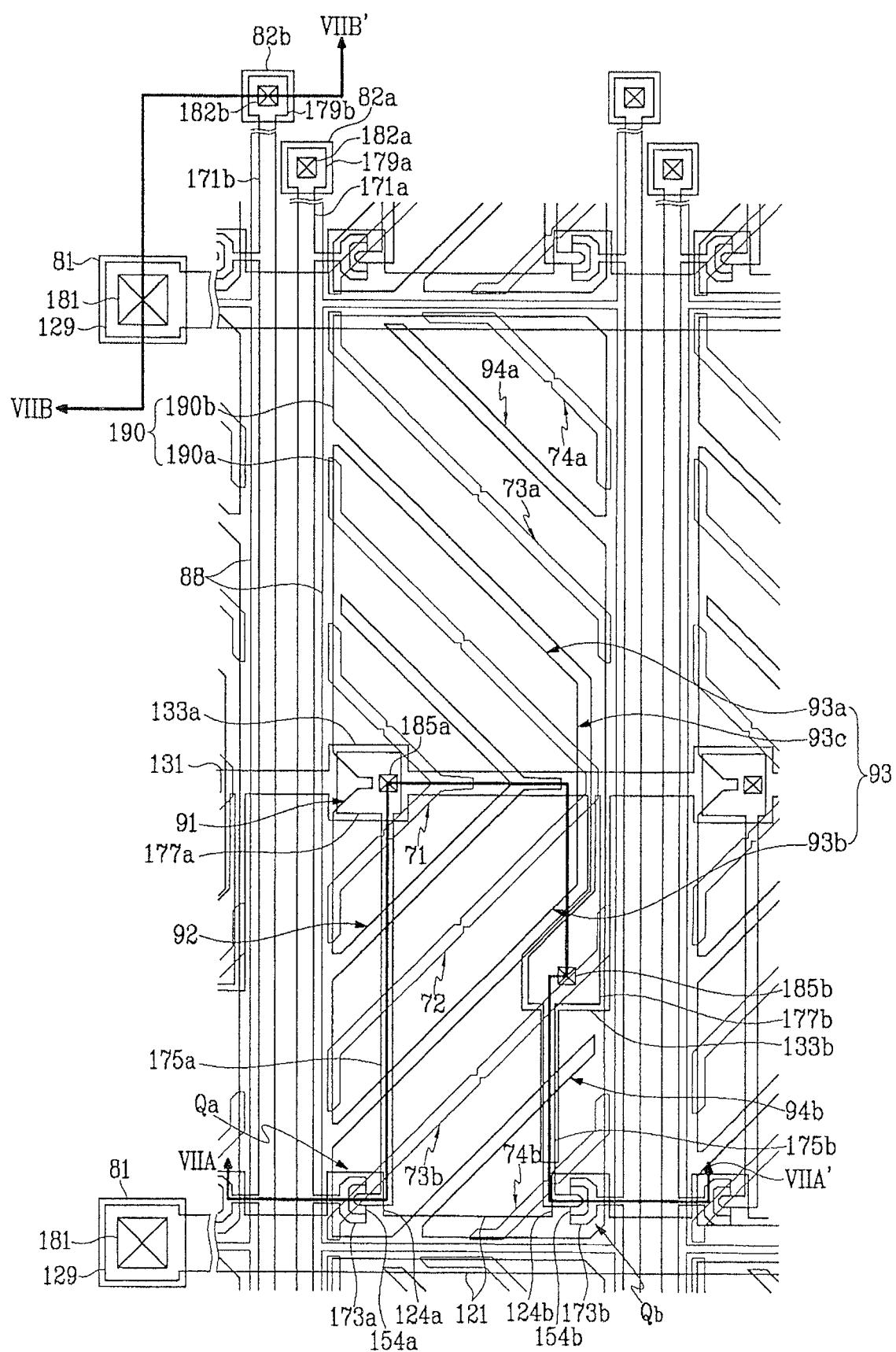


图 6

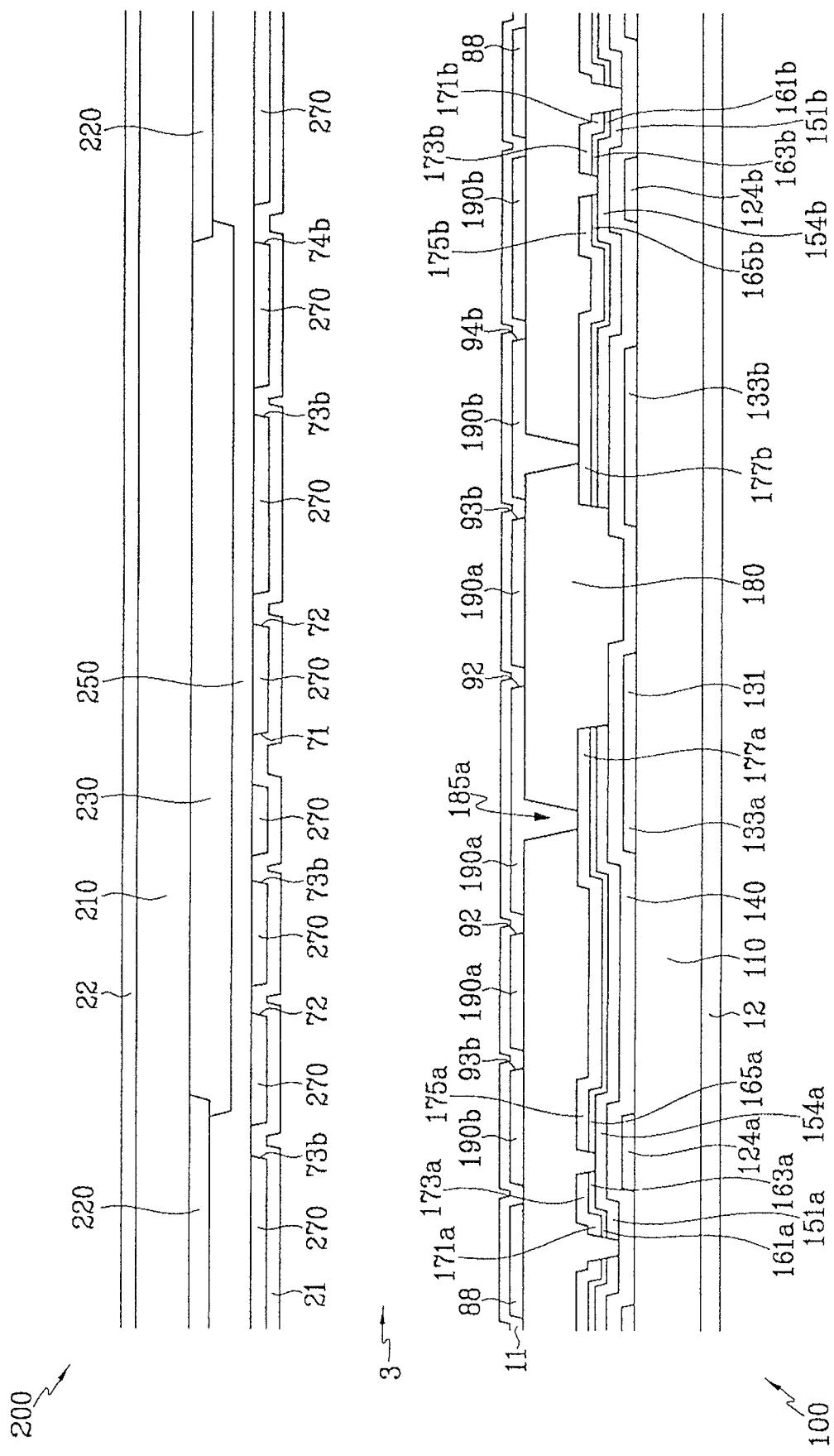


图7A

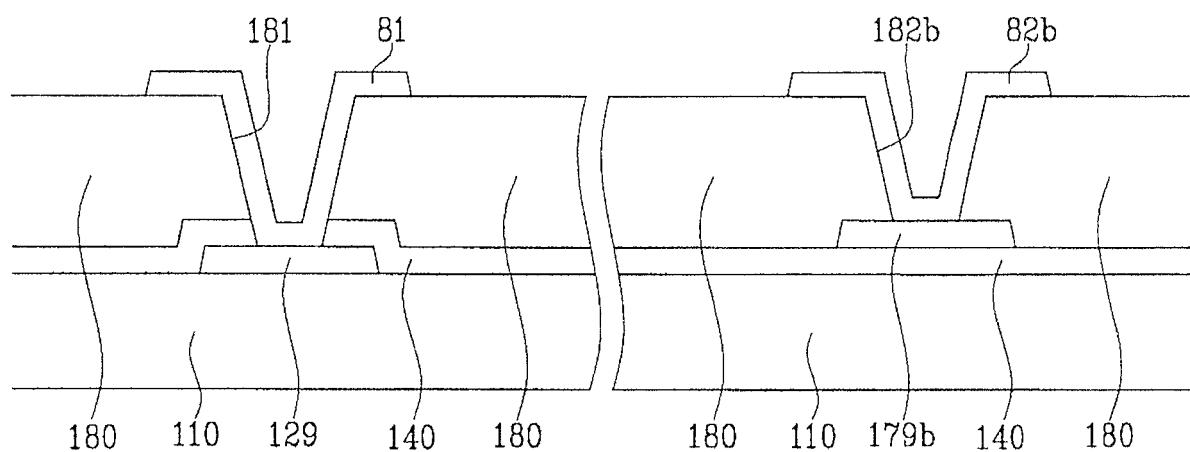


图 7B

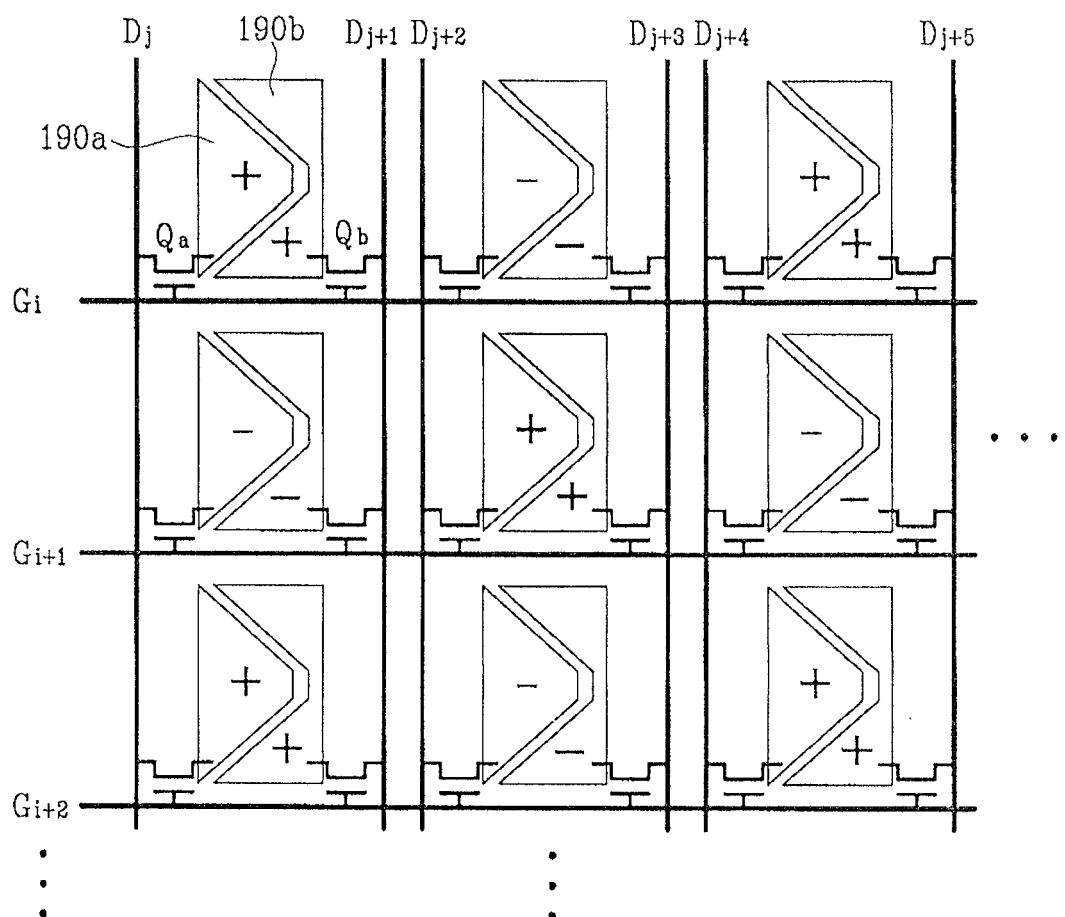


图 8A

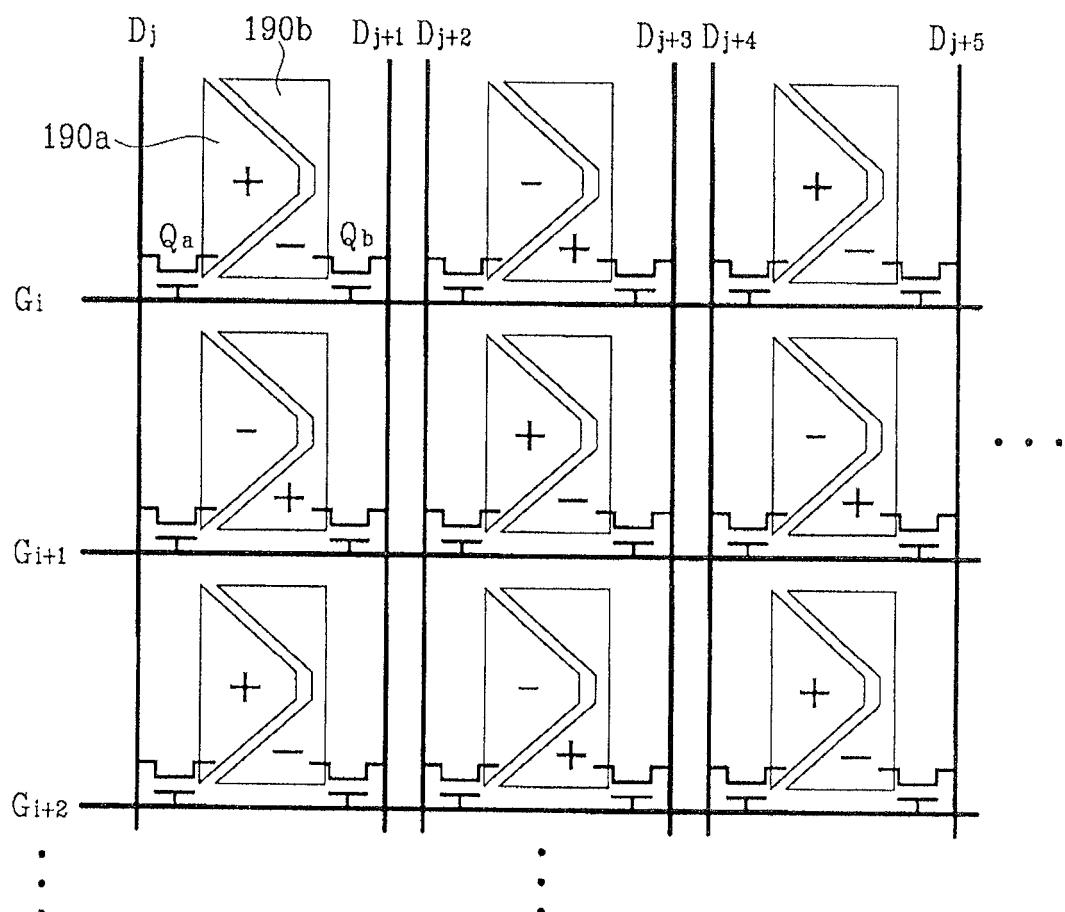


图 8B

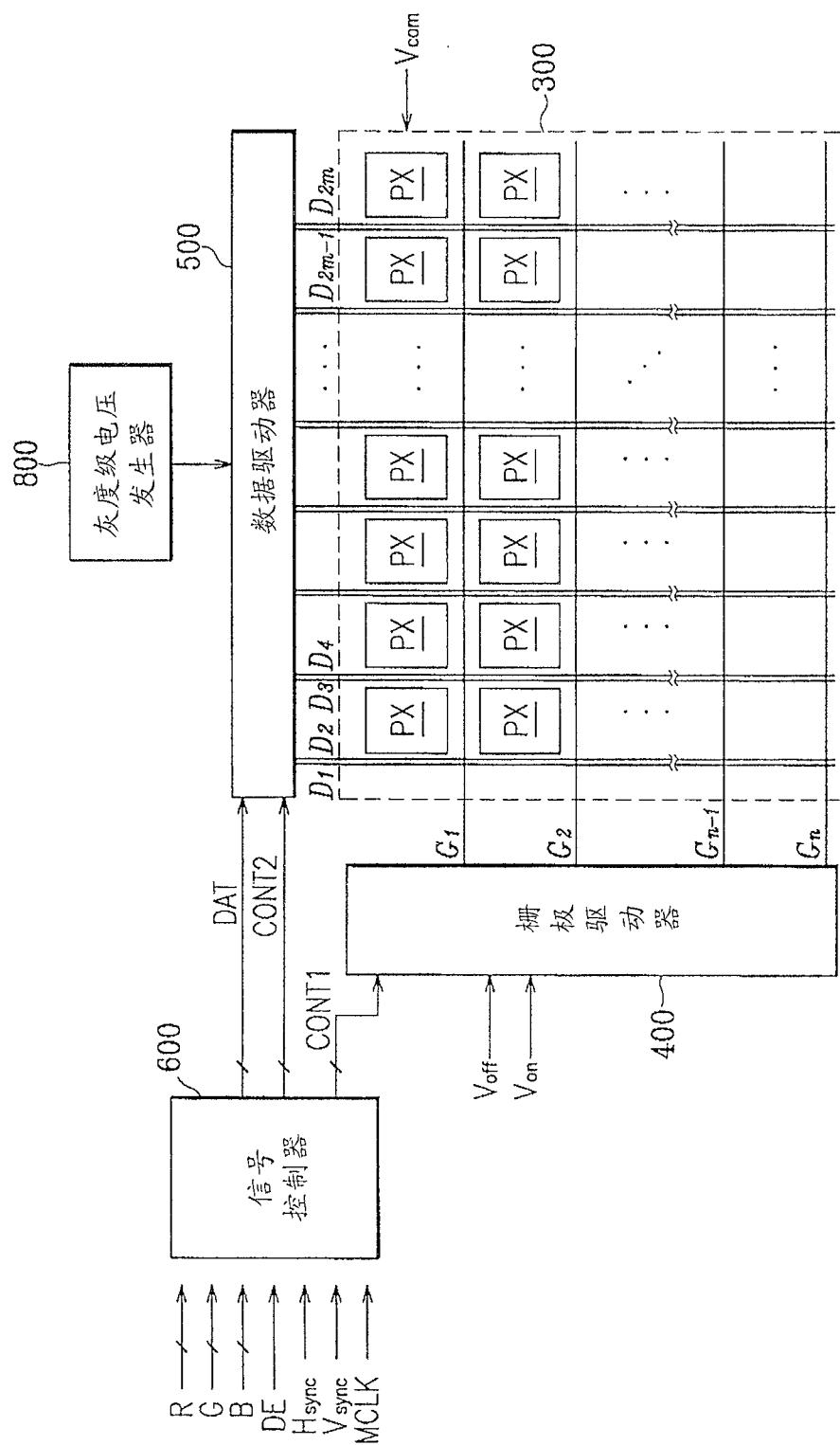


图9

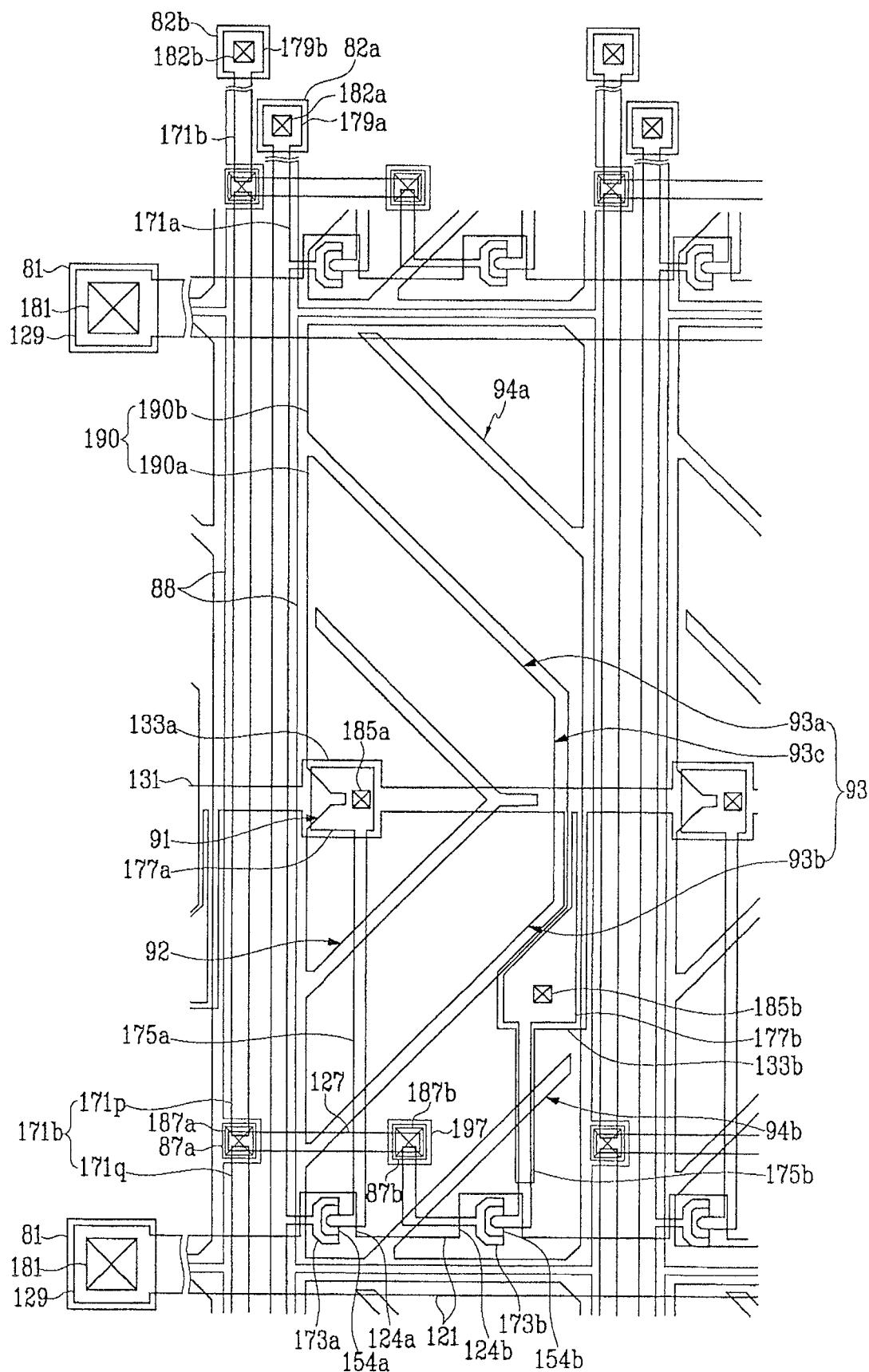


图 10

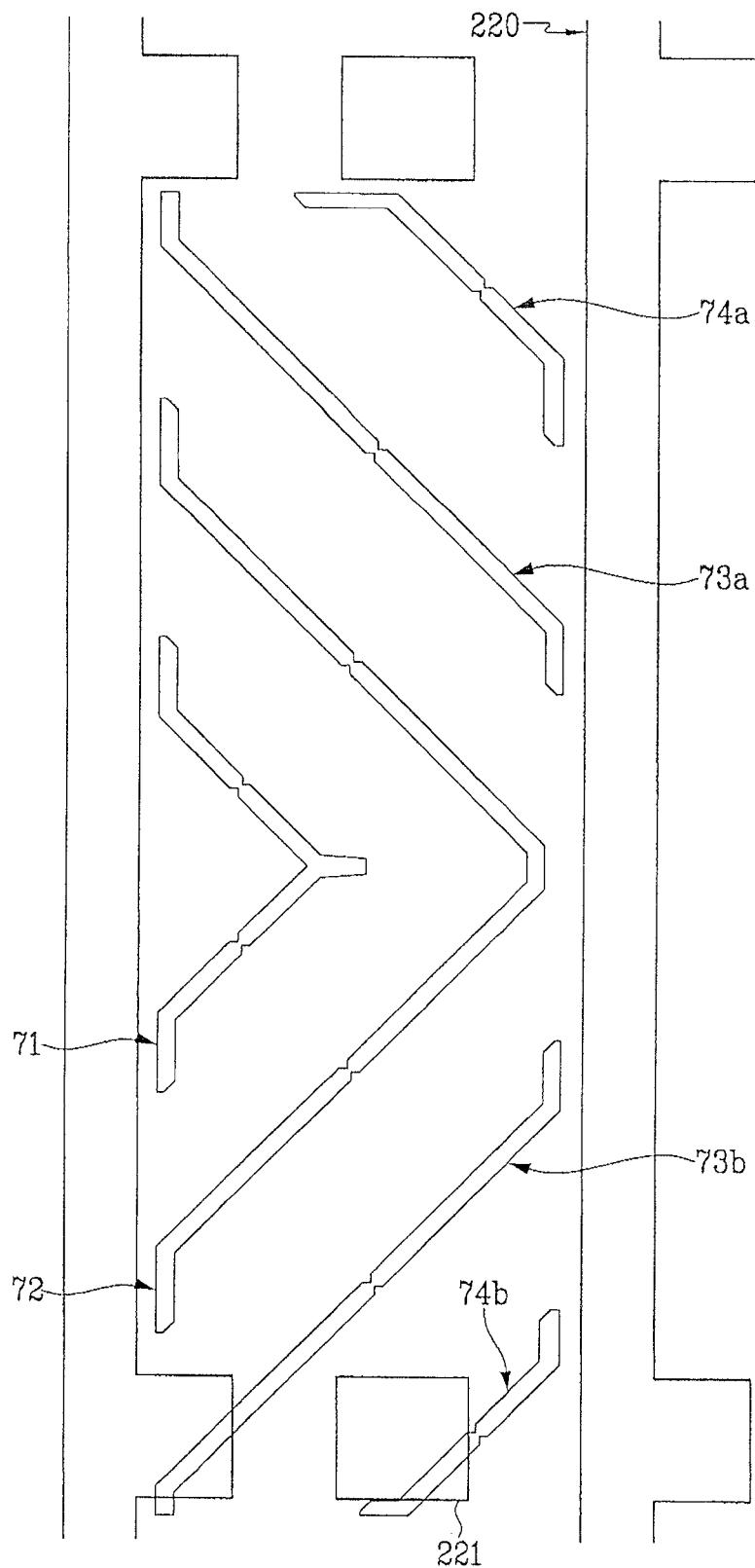


图11

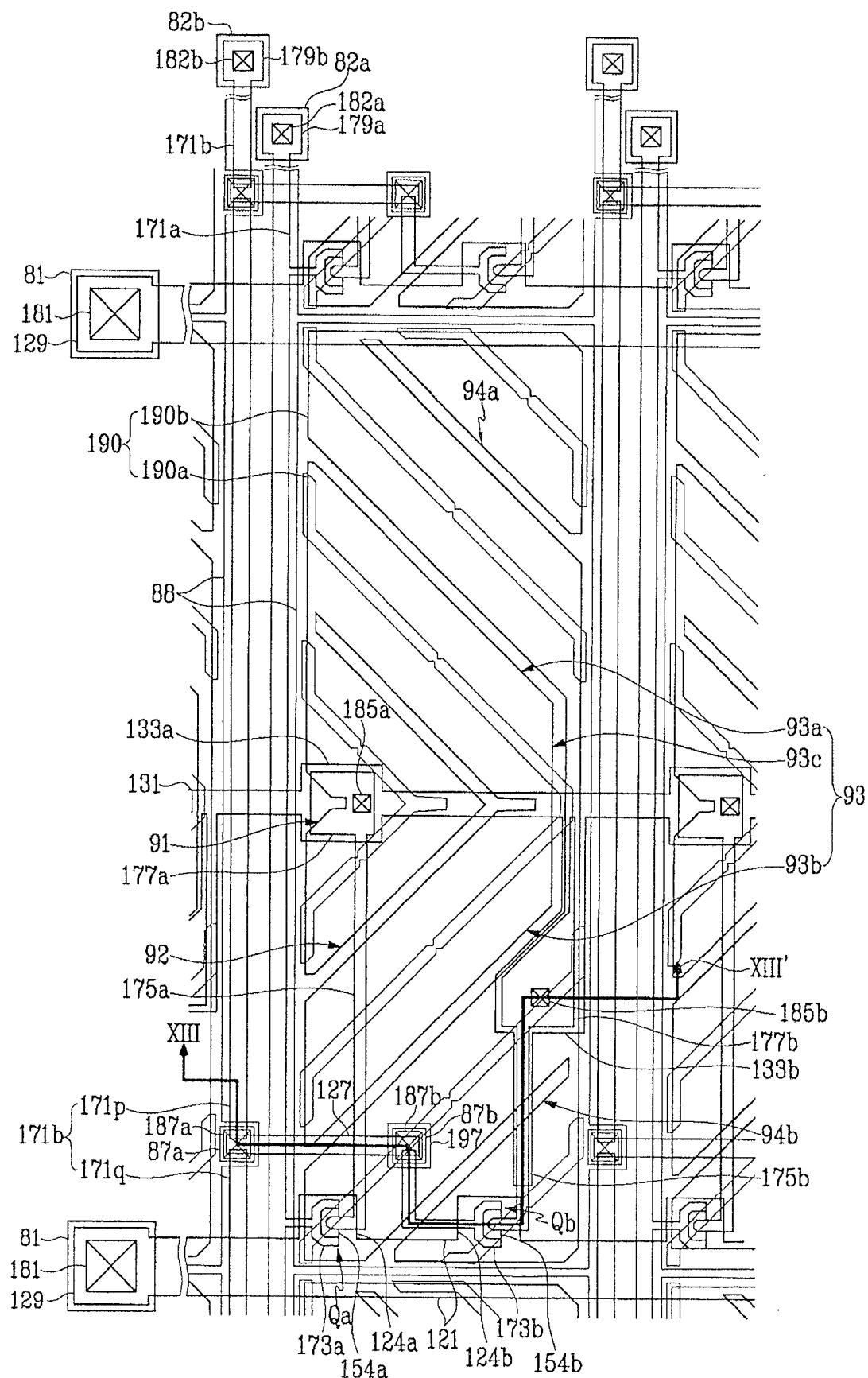


图 12

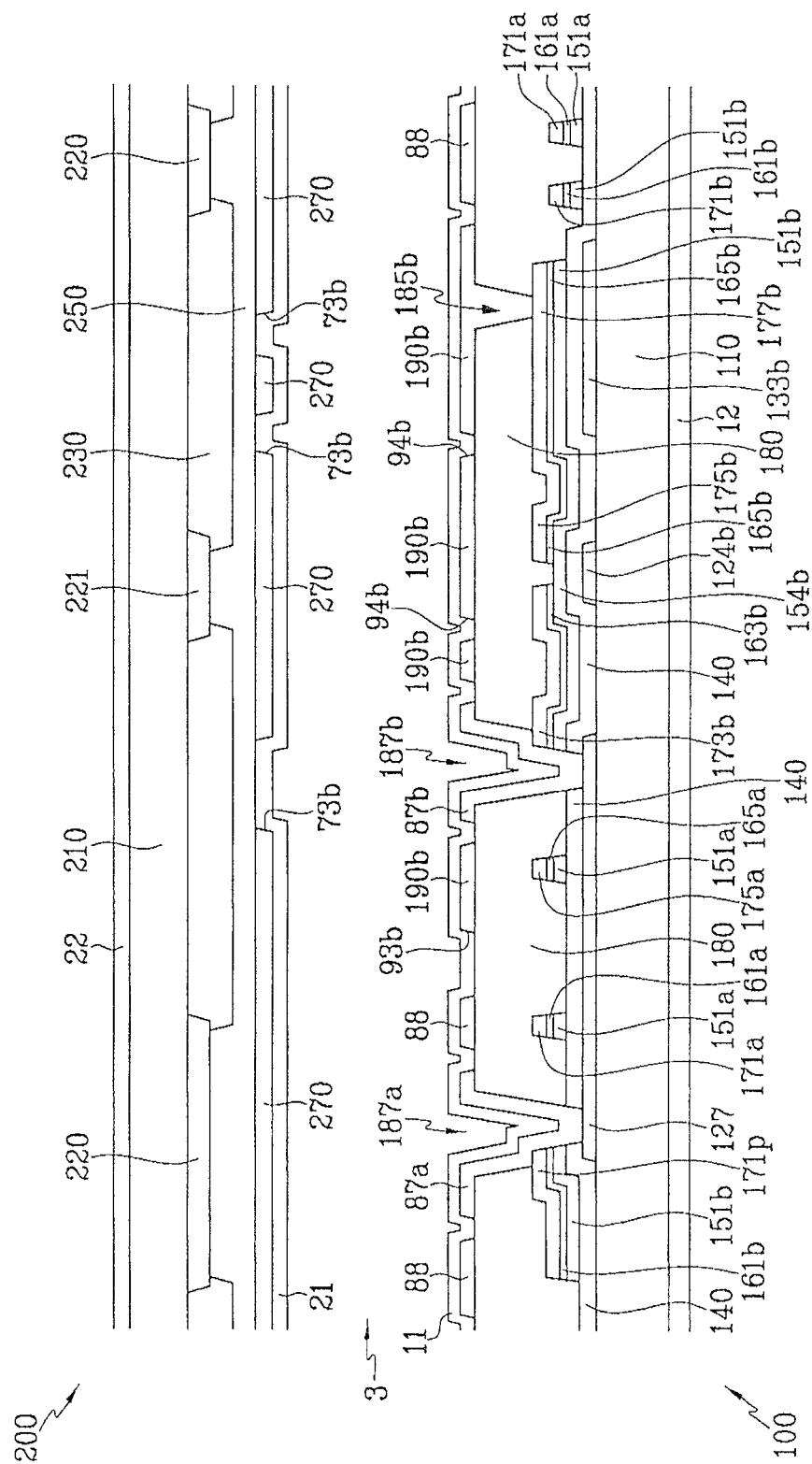


图 13

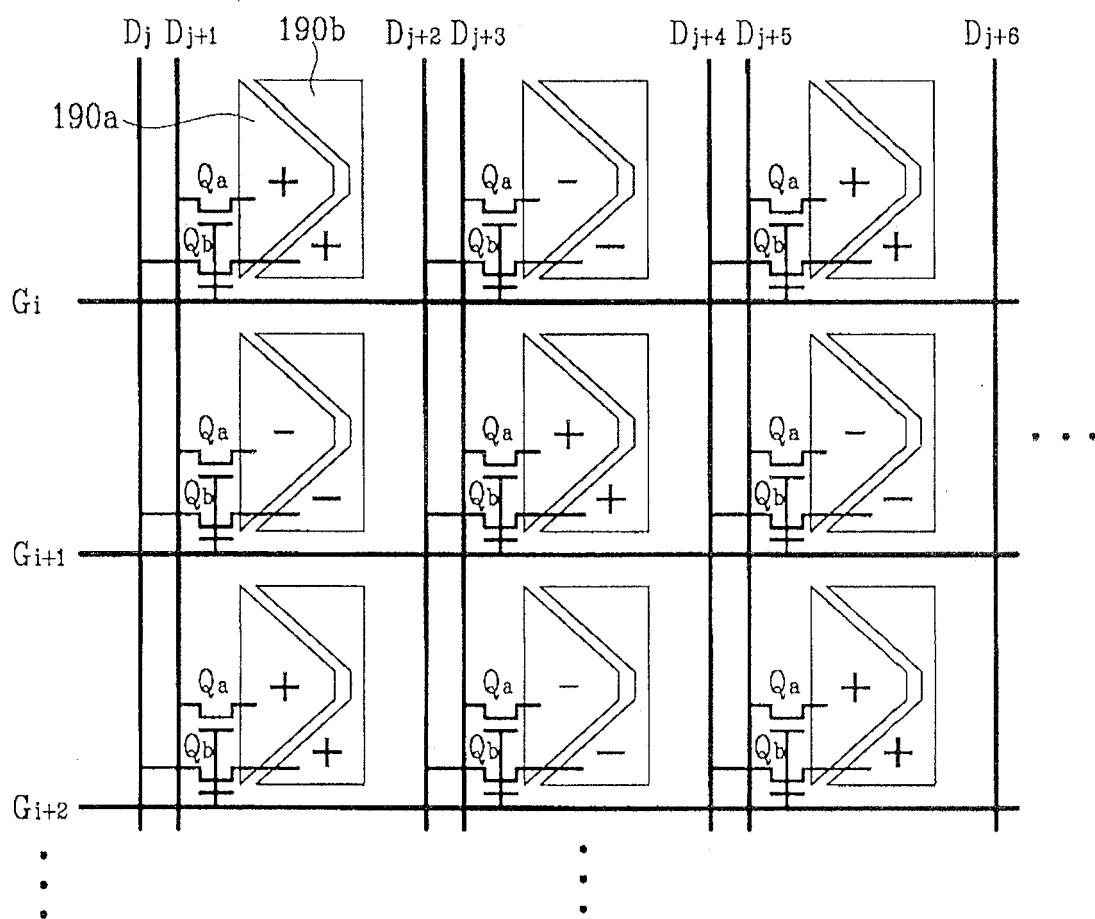


图 14

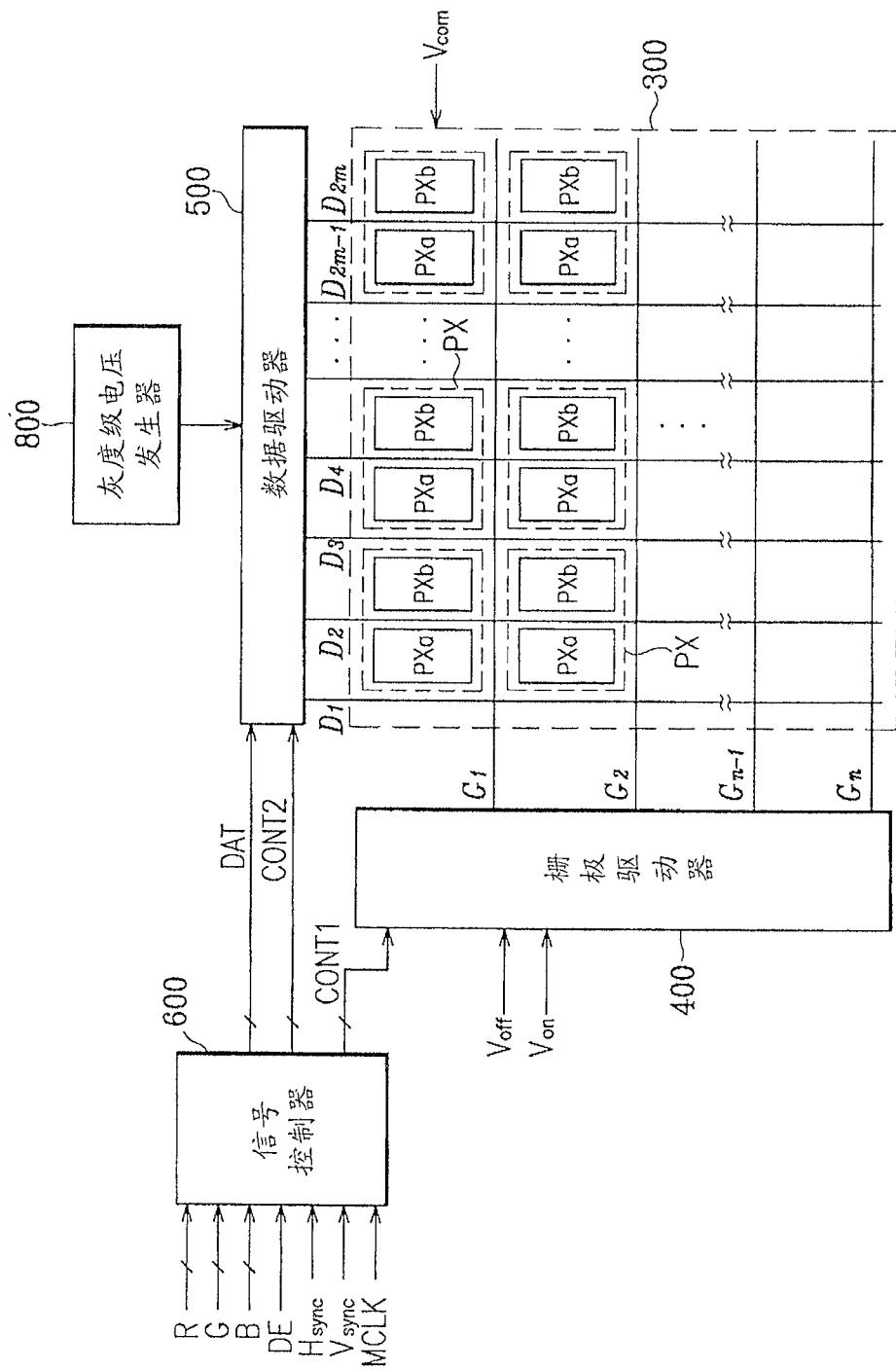


图 15

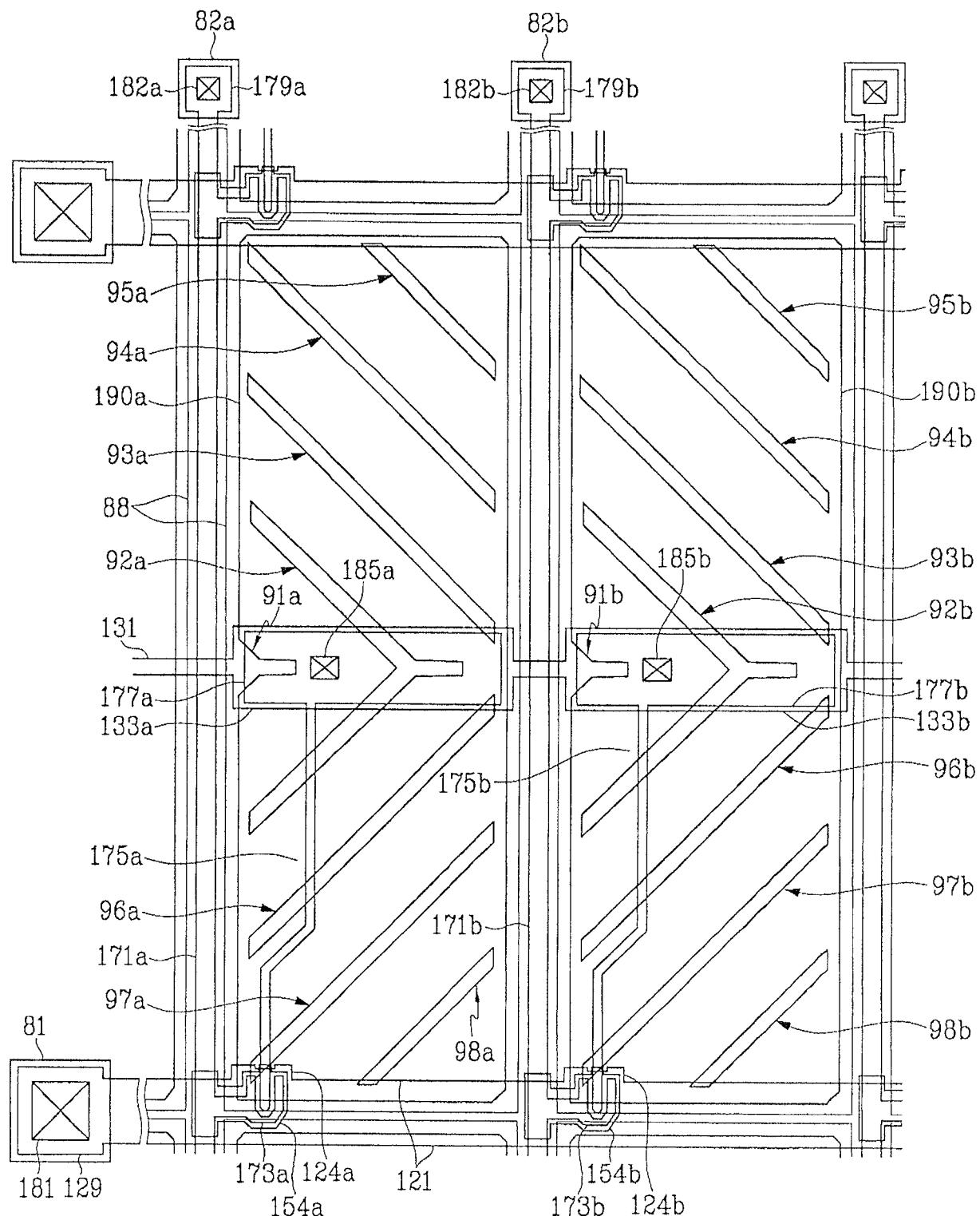


图 16

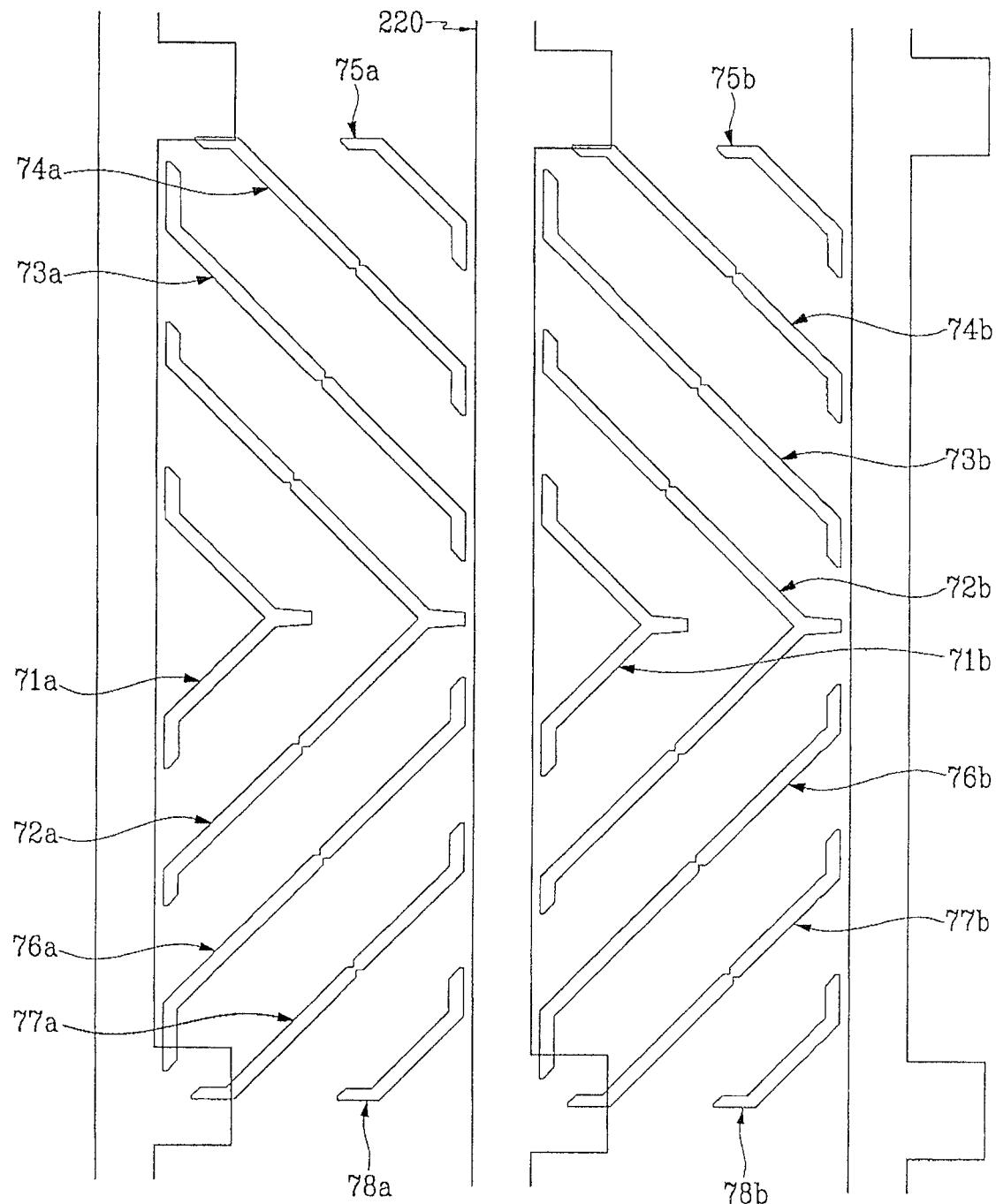


图 17

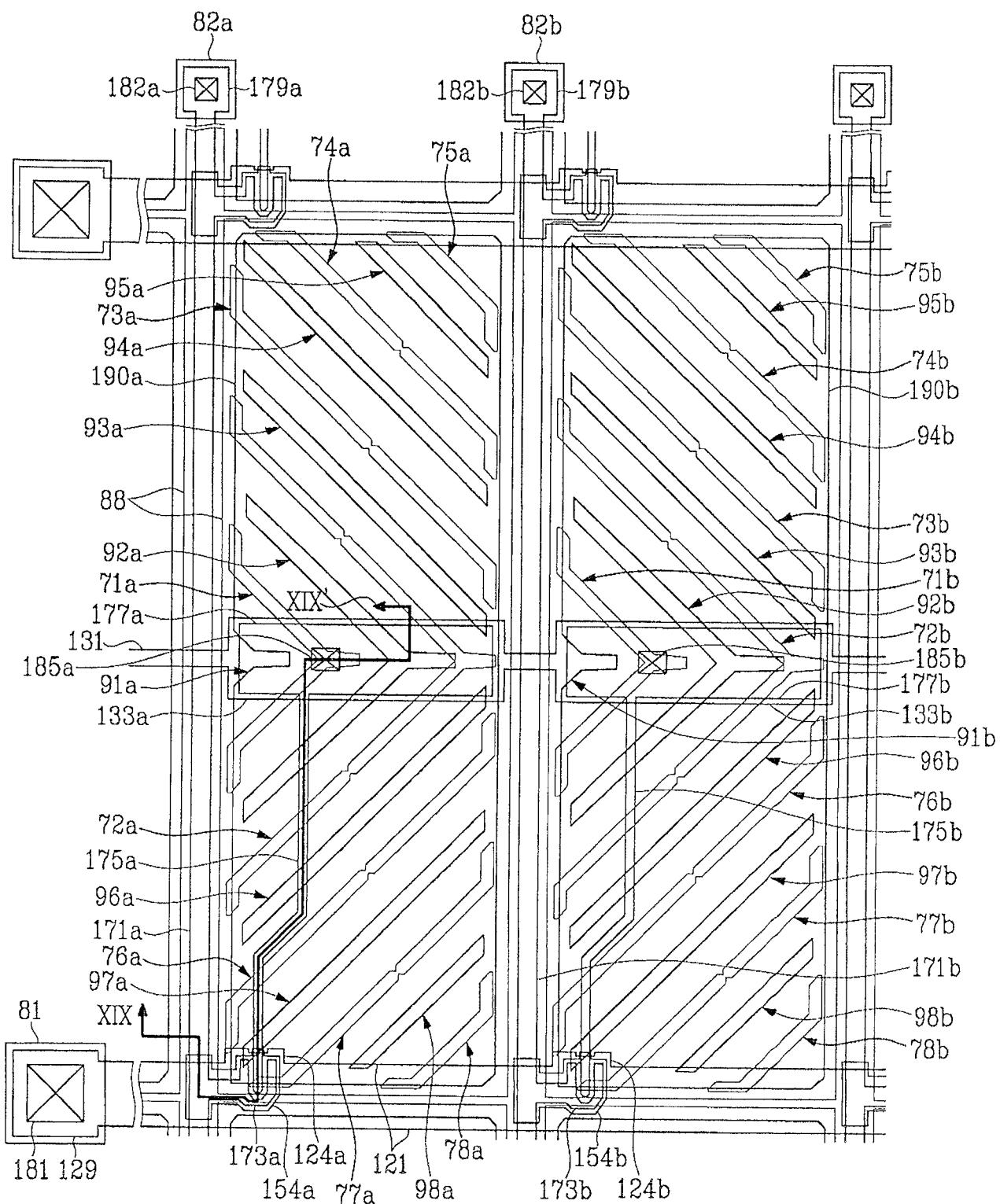


图 18

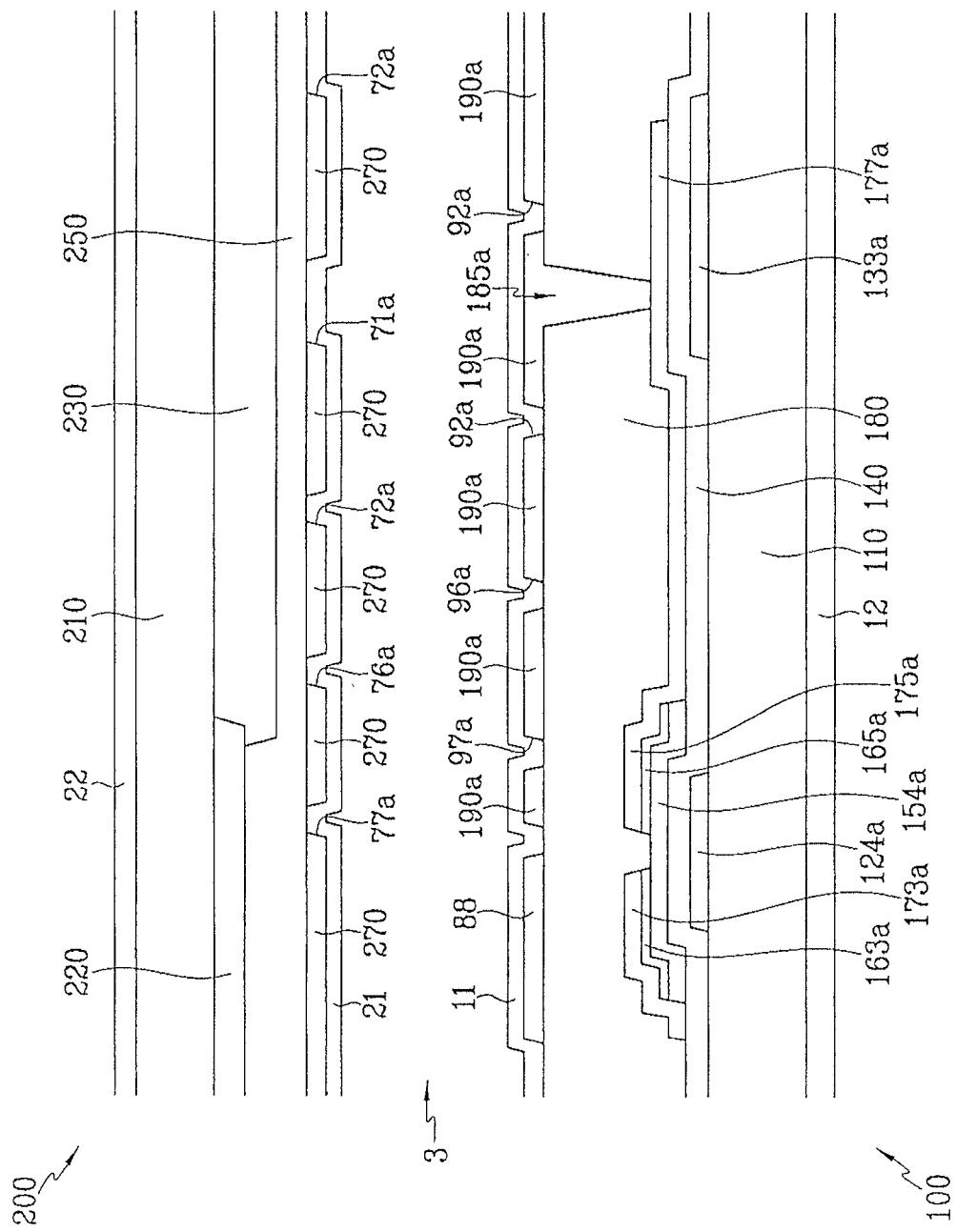


图 19

专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	<a href="#">CN100587555C</a>	公开(公告)日	2010-02-03
申请号	CN200610002965.X	申请日	2006-01-26
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
[标]发明人	刘永勋 李喜锡 孙宇成		
发明人	刘永勋 李喜锡 孙宇成		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/136 H01L27/00		
CPC分类号	G02F1/13624 G09G3/3607 G09G3/3614 G09G2300/0447 G02F2001/134345 G09G3/3688 E02B3/129 G02F1/134309 G02F1/13439 G02F1/136286 G02F1/1368		
代理人(译)	李伟		
审查员(译)	刘广达		
优先权	1020050007124 2005-01-26 KR		
其他公开文献	CN1811535A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">Sipo</a>		

### 摘要(译)

本发明公开了一种液晶显示装置，其包括：多个像素，包括第一及第二子像素；多条栅极线，连接到第一及第二子像素，以传输栅极信号；多条第一数据线，与栅极线交叉，并且连接到第一子像素，以传输第一数据电压；以及多条第二数据线，与栅极线交叉，连接到第二子像素，以传输第二数据电压。第一数据电压和第二数据电压具有不同的大小并且从单一图像信息中获得。将每个像素分成一对子像素，并且将不同的数据电压通过两条不同的数据线施加到子像素，从而可以确保很宽的视角并且改进了侧面可视性。

