

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200610066022.3

G02F 1/136 (2006.01)

G02F 1/1333 (2006.01)

G02F 1/1335 (2006.01)

H01L 29/786 (2006.01)

[43] 公开日 2006 年 9 月 27 日

[11] 公开号 CN 1837936A

[22] 申请日 2006.3.21

[21] 申请号 200610066022.3

[30] 优先权

[32] 2005.3.22 [33] KR [31] 10-2005-0023586

[71] 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 申 爱 金东奎

[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

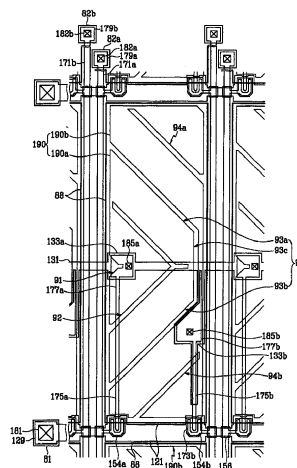
权利要求书 3 页 说明书 22 页 附图 8 页

[54] 发明名称

液晶显示器及方法

[57] 摘要

本发明公开了一种液晶显示器，其包括：多条栅极线，沿第一方向延伸，以传输选通信号；多条数据线，沿第二方向延伸，以传输数据信号。数据线与栅极线交叉。多个薄膜晶体管连接至栅极线 and 数据线，并且多个像素电极连接至薄膜晶体管。钝化层形成在栅极线和数据线上。屏蔽电极沿栅极线和数据线延伸，以使屏蔽电极与栅极线和数据线重叠，并且与栅极线重叠的屏蔽电极的宽度大于栅极线的宽度。由于屏蔽电极完全覆盖数据线和栅极线，所以降低了数据线和栅极线与像素电极之间的寄生电容，从而防止了显示图像质量的劣化。



1. 一种液晶显示器，包括：

栅极线，沿第一方向延伸并传输选通信号；

数据线，沿第二方向延伸，所述数据线传输数据电压并与所述栅极线交叉；

薄膜晶体管，连接至所述栅极线和所述数据线；

像素电极，连接至所述薄膜晶体管；

钝化层，形成在所述栅极线和所述数据线上；以及

屏蔽电极，包括沿所述栅极线延伸的第一部分以及沿所述数据线延伸的第二部分，以使所述屏蔽电极与所述栅极线和所述数据线重叠，

其中，所述屏蔽电极的所述第一部分的宽度大于所述栅极线的宽度。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示器，其中，所述屏蔽电极覆盖所述薄膜晶体管的至少一部分。

3. 根据权利要求1所述的液晶显示器，其中，所述屏蔽电极覆盖整个所述薄膜晶体管。

4. 根据权利要求1所述的液晶显示器，其中，所述像素电极与所述栅极线分隔开。

5. 根据权利要求1所述的液晶显示器，进一步包括存储电极，所述存储电极与所述像素电极或所述漏电极重叠，以形成存储电容器。

6. 根据权利要求5所述的液晶显示器,其中,施加给所述存储电极的电压与施加给所述屏蔽电极的电压基本上相同。
7. 根据权利要求1所述的液晶显示器,进一步包括共电极,所述共电极面向所述像素电极并被提供有共电压。
8. 根据权利要求7所述的液晶显示器,其中,施加给所述屏蔽电极的电压与所述共电压基本上相同。
9. 根据权利要求1所述的液晶显示器,进一步包括偏光板,其具有与所述第一方向平行或垂直延伸的透光轴。
10. 根据权利要求1所述的液晶显示器,其中,所述屏蔽电极的所述第二部分的宽度大于所述数据线的宽度。
11. 一种形成液晶显示器的方法,所述方法包括以下步骤:
 - 沿第一方向延伸栅极线,用于传输选通信号;
 - 沿第二方向延伸数据线,所述数据线与所述栅极线交叉并且传输数据电压;
 - 将薄膜晶体管连接至所述栅极线和所述数据线;
 - 将像素电极连接至所述薄膜晶体管,
 - 在所述栅极线和所述数据线上形成钝化层;以及
 - 形成屏蔽电极,所述屏蔽电极包括沿所述栅极线延伸的第一部分以及沿所述数据线延伸的第二部分,以使所述屏蔽电极与所述栅极线和所述数据线重叠,
 - 其中,所述屏蔽电极的所述第一部分的宽度大于所述栅极线的宽度。

12. 根据权利要求 11 所述的方法, 进一步包括将所述薄膜晶体管的至少一部分与所述屏蔽电极重叠。
13. 根据权利要求 11 所述的方法, 进一步包括将所述屏蔽电极覆盖整个所述薄膜晶体管。
14. 根据权利要求 11 所述的方法, 进一步包括将所述像素与所述栅极线分隔开。
15. 根据权利要求 11 所述的方法, 进一步包括将存储电极与所述像素电极或所述漏电极重叠, 以形成存储电容器。
16. 根据权利要求 15 所述的方法, 进一步包括向所述存储电极和所述屏蔽电极提供基本上相同的电压。
17. 根据权利要求 11 所述的方法, 进一步包括:
 将共电极设置成面向所述像素电极; 以及
 向所述共电极提供共电压。
18. 根据权利要求 17 所述的方法, 进一步包括向所述屏蔽电极提供与所述共电压基本上相同的电压。
19. 根据权利要求 11 所示的方法, 进一步包括在基板的露出面上设置偏光板, 所述基板具有在其上延伸的所述栅极线和所述数据线, 所述偏光板具有垂直于或平行于所述第一方向延伸的透光轴。
20. 根据权利要求 11 所述的方法, 进一步包括形成所述屏蔽电极的所述第二部分, 所述第二部分宽度大于所述数据线的宽度。

液晶显示器及方法

本申请要求 2005 年 3 月 22 日提交的韩国专利申请第 10-2005-0023586 号的优先权，其全部内容结合于此作为参考。

技术领域

本发明涉及一种液晶显示器。

背景技术

目前应用最为广泛的平板显示器之一为液晶显示器 (“LCD”)。LCD 包括两个具有诸如像素电极和共电极的场致电极的显示面板和夹置在面板之间的液晶层。当通过向场致电极施加电压而在液晶层中产生电场时，就会显示图像。所产生的电场使液晶层的液晶分子定向并控制入射光的偏振。换句话说，LCD 通过向两个电极施加电压而在液晶层中产生电场，并调节电场强度以控制穿过液晶层的光的透射率，从而显示期望得到的图像。为了防止由于长时间向液晶层施加单向电场而导致的液晶层的劣化，对每帧、每像素行、或每个像素，进行相对于共电压的数据电压极性的反转。

获得合理的像素开口率对于普通的 LCD 而言是很重要的，为此，将像素电极和数据线配置成彼此接近或者重叠。因此，在用于接收像素电压的像素电极与用于传输持续变化的数据电压的数据线之间形成寄生电容，由此，这种寄生电容产生多种缺陷。使用光刻工艺，其中，曝光掩模小于基板的活动区，将基板分成若干个块以进行曝光。在该工艺中，对于每个块，像素电极与数据线之间的

距离可能稍有变化。因此，对于每个块，像素电极与数据线之间的寄生电容也将变化，并且产生接缝故障（stitch failure）。

此外，像素电极与栅极线（gate line）同样彼此重叠，从而增加了它们之间的寄生电容，以提高像素开口率。与数据线和像素电极之间的寄生电容相同，对于每个块，这种寄生电容也发生了变化。因此，产生了水平条纹斑点或者屏幕不均匀的现象。

发明内容

在本发明示例性实施例中，液晶显示器使在像素电极与数据线和栅极线之间产生的寄生电容最小化。

为了使像素电极与数据线和栅极线之间的寄生电容最小化，该液晶显示器包括多条沿第一方向延伸以传输选通信号（gate signal）的栅极线和多条沿第二方向延伸以传输数据电压的数据线。数据线与栅极线交叉，并且多个薄膜晶体管连接至栅极线与数据线，并且多个像素电极连接至薄膜晶体管。钝化层形成在栅极线和数据线上。屏蔽电极沿栅极线和数据线延伸，从而与栅极线和数据线重叠。屏蔽电极的宽度大于栅极线的宽度。

屏蔽电极可与薄膜晶体管的至少一部分重叠，并且可覆盖整个薄膜晶体管。

优选地，像素电极不与栅极线重叠，而是与栅极线隔开一距离。

存储电极可与像素电极或漏电极重叠，以形成存储电容器。优选地，向存储电极施加的电压与施加给屏蔽电极的电压基本上相同。

共电极面向像素电极并接收共电压。优选地，施加给存储电极的电压与共电压基本上相同。

液晶显示器可包括偏光板，其具有与第一方向平行或垂直的透光轴。

优选地，与数据线重叠的屏蔽电极的宽度大于数据线的宽度。

在本发明的另一示例性实施例中，公开了一种液晶显示器的制造方法，以使像素电极与数据线和栅极线之间的寄生电容最小化。该方法包括栅极线沿第一方向延伸，用于传输选通信号；以及数据线沿第二方向延伸，该数据线与栅极线交叉。数据线传输数据电压。薄膜晶体管连接至栅极线和数据线。像素电极连接至薄膜晶体管。钝化层形成在栅极线和数据线上。形成屏蔽电极，其具有沿栅极线延伸的第一部分和沿数据线延伸的第二部分，以使屏蔽电极与栅极线和数据线重叠，其中，屏蔽电极第一部分的宽度大于栅极线的宽度。

附图说明

通过参照附图详细地描述实施例，本发明的内容将变得显而易见，其中：

图 1 是根据本发明 LCD 的示例性实施例的框图；

图 2 是根据本发明 LCD 的像素的示例性实施例的等效电路示意图；

图 3 是根据本发明 LCD 的子像素的示例性实施例的等效电路示意图；

图 4 是用于根据本发明 LCD 的薄膜晶体管面板的示例性实施例的布局图；

图 5 是用于根据本发明 LCD 的共电极面板的示例性实施例的布局图；

图 6 是具有图 4 所示的薄膜晶体管面板和图 5 所示的共电极面板的 LCD 的布局图；以及

图 7A 和 7B 是沿图 6 的 VIIA-VIIA'和 VIIB-VIIB'线截取的 LCD 的横截面图。

具体实施方式

下面将参照附图更加全面地描述本发明，在附图中示出了本发明的实施例。然而，本发明可以多种不同的方式来实现而不局限于在此描述的实施例。相反地，所提供的这些实施例，对本领域的技术人员来说，使得本发明充分公开并且完全覆盖本发明的范围。在通篇中，相同的标号表示相同的元件。

应当理解，当元件被提到“位于”另一个元件上时，是指其直接位于另一个元件上时，该元件可“直接位于”另一个元件上，或者也可能存在介于其间的元件。相反，当元件被提到“直接位于”另一个元件上时，意味着不存在介于其间的元件。正如在此所应用的，术语“和/或”包括任何的以及所有的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、第三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，示例性术语“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，示例性术语“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。

下面，将参照附图描述根据本发明的 LCD 的示例性实施例及其驱动方法。

图 1 是根据本发明 LCD 的示例性实施例的框图。图 2 是根据本发明 LCD 的像素的示例性实施例的等效电路图。图 3 是根据本发明 LCD 的示例性实施例的子像素的等效电路图。

如图 1 所示，根据本发明 LCD 的示例性实施例包括液晶面板组件 300、栅极驱动器（gate driver）400、数据驱动器 500、连接至数据驱动器 500 的灰度电压发生器 800 和控制上述元件的信号控制器 600。

当从等效电路的角度看时，液晶面板组件 300 包括多条显示信号线 G_1-G_n 和 D_1-D_{2m} 以及多个连接至信号线并呈矩阵排列的像素电极 PX。

显示信号线 G_1-G_n 和 D_1-D_{2m} 包括多条用于传输选通信号（也称为“扫描信号”）的栅极线 G_1-G_n 和多条用于传输数据信号的数据线 D_1-D_{2m} 。栅极线 G_1-G_n 沿彼此平行的像素行的方向延伸，而数据线 D_1-D_{2m} 沿彼此平行的像素列的方向延伸并基本上垂直于像素行的方向。数据线 D_1-D_{2m} 一条接一条地排列在像素 PX 的两侧。此外，显示信号线除栅极线 G_1-G_n 和数据线 D_1-D_{2m} 以外还可包括存储电极线。存储电极线基本上平行于栅极线 G_1-G_n 而延伸。

如图 2 所示, 各个像素 PX 均包括一对子像素 PXa 和 PXb, 其依次包括开关元件 Qa 和 Qb, 开关元件分别连接至相应的栅极线 G_i 和数据线 D_j 和 D_{j+1} 。液晶电容器 C_{LCa} 和 C_{LCb} 以及存储电容器 C_{STa} 和 C_{STb} 分别连接至开关元件 Qa 和 Qb。在恰当的时候, 可以省略存储电容器 C_{STa} 和 C_{STb} 。如图 2 所示, 子像素对 PXa 和 PXb 分别连接至同一栅极线 G_i 和不同的相邻数据线 D_j 和 D_{j+1} 。

诸如薄膜晶体管的开关元件 Qa 和 Qb 设置在下部面板 100 (图 3), 并且具有三端子的结构, 控制端与输入端分别连接至栅极线 G_1 - G_n 和数据线 D_1 - D_{2m} , 而输出端分别连接至液晶电容器 C_{LCa} 和 C_{LCb} 以及存储电容器 C_{STa} 和 C_{STb} 。

如图 3 所示, 子像素 PXa 的液晶电容器 C_{LCa} 包括下部面板 100 的子像素电极 190a 和上部面板 200 的共电极 270, 作为两个端子。夹置在两个电极 190a 与 270 之间的液晶层 3 起到子像素 PXa 的液晶电容器 C_{LCa} 的电介质的作用。子像素电极 190a 连接至开关元件 Qa, 而共电极 270 形成在上部面板 200 的整个表面上, 以接收共电压 V_{com} 。与图 3 所示的结构不同, 共电极 270 可设置在下部面板 100 上。在这种情况下, 两个电极 190a 和 270 中的至少一个是线形或者棒状的。

存储电容器 C_{STa} 辅助于液晶电容器 C_{LCa} , 其通过将子像素电极 190a 与单独的信号线重叠而形成。例如, 存储电容器 C_{STa} 可包括设置在下部面板 100 上的存储电极线 (未示出), 同时夹置有绝缘体, 并且将诸如共电压 V_{com} 的预设电压施加给单独的信号线。可选地, 可通过将子像素电极 190a 和接近的前端栅极线重叠同时夹置绝缘体而形成存储电容器 C_{STa} 。

同时, 为了使液晶面板组件显示颜色, 各个像素均应固有地呈现一种原色 (空间分割), 或者以时间顺序交替呈现原色 (时间分

割),从而可以通过空间和时间上的原色总量看到期望得到的颜色。例如,这里所用的术语“原色”包括诸如红色、绿色、蓝色的三种颜色之一,并且也可为原色。

图3示出了空间分割的实例,其中,各个像素在上部面板200的区域均具有呈现三种颜色之一的滤光器230。与图3所示的结构不同,滤光器230可形成在下部面板100的子像素电极190a的上方或者下方。

偏光板(polarizer)(未示出)附着至液晶面板组件300的两个面板100和200中的至少一个,以使光偏振。

如图1所示,灰度电压发生器800产生两组与子像素PXa和PXb的透光率相关的灰度电压。灰度电压中的一组相对于共电压 V_{com} 具有正值,另一组灰度电压相对于共电压 V_{com} 具有负值。

栅极驱动器400连接至液晶面板组件300的栅极线 G_1-G_n ,以向栅极线 G_1-G_n 施加选通信号。选通信号包括来自外部的栅极开启电压 V_{on} 和关闭电压 V_{off} 。

数据驱动器500连接至液晶面板组件300的数据线 D_1-D_{2m} ,以选择来自灰度电压发生器800的灰度电压并将所选灰度电压作为数据信号施加给子像素PXa和PXb。

将栅极驱动器400或数据驱动器500以多个驱动集成电路芯片的形式直接安装在液晶面板组件300上,或者安装在柔性印刷电路膜(未示出)上并以带载封装件(“TCP”)的形式附着至液晶面板组件300。可选地,栅极驱动器400或数据驱动器500可集成在液晶面板组件300上。

信号控制器600控制栅极驱动器400和数据驱动器500的操作。

下面，将参照图 4 至 7B 详细地说明 LCD 的显示操作。

图 4 是用于根据本发明实施例 LCD 的薄膜晶体管的示例性实施例的布局图。图 5 是用于根据本发明实施例 LCD 的共电极面板的示例性实施例的布局图。图 6 是具有图 4 所示的薄膜晶体管面板和图 5 所示的共电极面板的 LCD 的布局图。图 7A 和 7B 是沿图 6 的 VIIA-VIIA'和 VIIB-VIIB'线截取的 LCD 的横截面图。

根据本发明的 LCD 的示例性实施例包括薄膜晶体管面板 100、共电极面板 200 和设置在两个面板 100 与 200 之间的液晶层 3。

下面，将参照图 4、6、7A 和 7B 详细地说明薄膜晶体管面板 100。

多条栅极线 121 和多条存储电极线 131 形成在诸如透明玻璃基板的绝缘基板 110 上。

如图 4 和 6 所示，栅极线 121 水平延伸，并且彼此分离，以传输选通信号。各条栅极线 121 均具有多个用于形成第一栅电极 124a 和第二栅电极 124b 的突起以及用于连接其它层或外部装置的宽区域端部 129。每条栅极线 121 在相邻像素之间还具有窄的宽端部 (narrow width portion)，以便减小与随后形成的数据线 171a 和 171b 的重叠区域，从而降低了施加给两条信号线的信号之间的干扰。

如图 4 和 6 所示，存储电极线 131 水平延伸并具有多个第一存储电极 133a 和第二存储电极 133b。参照图 4 可以清楚地看到，第一存储电极 133a 呈与存储电极线 131 对称的矩形形状，而第二存储电极 133b 从存储电极线 131 垂直突出并具有扩展部(extension)。向存储电极线 131 施加预设电压，例如施加至共电极面板 200 的共电极 270 的共电压 V_{com} 。

栅极线 **121** 和存储电极线 **131** 由诸如铝 (Al) 和铝合金的基于铝的金属材料、或者诸如银 (Ag) 和铝合金的基于银的金属材料、诸如铜 (Cu) 和铜合金的基于铜的金属材料、诸如钼 (Mo) 和钼合金的基于钼的金属材料、铬 (Cr)、钛 (Ti)、或钽 (Ta) 制成。然而, 栅极线 **121** 和存储电极线 **131** 也可具有多层结构, 其带有两个彼此物理特性不同的导电层 (未示出)。导电层之一由诸如基于铝的金属材料、基于银的金属材料、基于铜的金属材料的低电阻材料制成, 该低电阻材料可以降低栅极线 **121** 与存储电极线 **131** 的信号延迟或电压降。相反地, 另一导电层由具有相对于氧化铟锡 (ITO) 和氧化铟锌 (IZO) 的良好接触特性的材料制成, 例如基于钼的金属材料、铬、钛和钽。这种组合的良好实例包括具有基于铬的下层和基于铝的上层的结构、以及具有基于铝的下层和基于钼的上层的结构。然而, 栅极线 **121** 和存储电极线 **131** 可由其它各种金属材料 and 导体制成。

优选地, 栅极线 **121** 和存储电极线 **131** 的侧面相对于基板 **110** 的表面以约 30° 至约 80° 的角度倾斜。

具有氮化硅 (SiN_x) 的栅极绝缘层 **140** 形成在栅极线 **121** 和存储电极线 **131** 上。

具有氢化非晶硅 (a-Si) 的多个岛状半导体 **154a**、**154b** 和 **156** 形成在栅极绝缘层 **140** 上。第一半导体 **154a** 和第二半导体 **154b** 分别形成在第一栅电极 **124a** 和第二栅电极 **124b** 上。第三半导体 **156** 形成在栅极线 **121** 的窄的宽端部上。

具有硅化物和 n+ 氢化非晶硅的多个岛状欧姆接触部 **161**、**163a**、**163b**、**165a** 和 **165b** 形成在半导体 **154a**、**154b** 和 **156** 上, 在硅化物和 n+ 氢化非晶硅中, 掺杂高浓度的诸如磷的 n 型杂质。第二和第三欧姆接触部对 **163a** 和 **163b** (图 7B) 以及第四和第五欧姆接触部对

165a 和 **165b** (图 7B) 分别设置在第一半导体 **154a** 和第二半导体 **154b** 上。第一欧姆接触部 **161** 设置在第三半导体 **156** 上。

半导体 **154a**、**154b** 和 **156** 以及欧姆接触部 **161**、**163a**、**163b**、**165a** 和 **165b** 的侧面相对于基板 **110** 的表面以约 30° 至约 80° 的角度倾斜。

参照图 7A, 多条第一数据线 **171a** 和第二数据线 **171b** 以及与那些数据线分离的多个第一漏电极 **175a** 和第二漏电极 **175b** 形成在欧姆接触部 **161**、**163a**、**163b**、**165a** 和 **165b** 上。

如图 4 和 6 所示, 数据线 **171a** 和 **171b** 垂直延伸并与栅极线 **121** 和存储电极线 **131** 交叉, 以传输数据电压。第一数据线 **171a** 和第二数据线 **171b** 包括多个分别向第一漏电极 **175a** 和第二漏电极 **175b** 延伸的第一源电极 **173a** 和第二源电极 **173b**, 以及端部 **179a** 和 **179b**, 该端部的宽度增大, 以与其它层或外部装置连接。

如图 4 和 6 所示, 第一漏电极 **175a** 和第二漏电极 **175b** 垂直延伸, 并且具有分别与第一存储电极 **133a** 和第二存储电极 **133b** 重叠的扩展部 **177a** 和 **177b**。各个第一漏电极 **175a** 和第二漏电极 **175b** 的扩展部 **177a** 和 **177b** 的侧面基本上分别平行于第一存储电极 **133a** 和第二存储电极 **133b** 的侧面。将第一源电极 **173a** 和第二源电极 **173b** 弯曲或使其形成弧形, 以使它们分别围绕第一漏电极 **175a** 和第二漏电极 **175b** 的棒状端部。第一栅电极 **124a** 和第二栅电极 **124b**、第一源电极 **173a** 和第二源电极 **173b**、以及第一漏电极 **175a** 和第二漏电极 **175b** 连同半导体 **154a** 和 **154b** 一起分别形成第一薄膜晶体管 (TFT) **Qa** 和第二薄膜晶体管 **Qb**。薄膜晶体管 **Qa** 和 **Qb** 的沟道分别形成在第一和第二源电极 **173a** 和 **173b** 与第一和第二漏电极 **175a** 和 **175b** 之间的半导体 **154a** 和 **154b** 处。

数据线 **171a** 和 **171b** 以及漏电极 **175a** 和 **175b** 优选地由铬、基于钼的金属材料或者诸如钽和钛的难熔金属材料制成。数据线 **171a** 和 **171b** 以及漏电极 **175a** 和 **175b** 可具有多层结构, 这种结构具有基于难熔金属材料的下层(未示出)和基于低电阻材料的上层(未示出)。多层结构可以是具有铬或基于钼的下层和基于铝的上层的双层结构, 或者是具有基于钼的层、基于铝的层和基于钼的层的三层结构。考虑到处理能力和产量, 将两条相邻数据线 **171a** 和 **171b** 之间的距离最小化, 从而使由于数据线 **171a** 和 **171b** 数量增加而导致的开口率降低最小化。

参照图 7A 可以清楚地看到, 与栅极线 **121** 和存储电极线 **131** 相同, 数据线 **171a** 和 **171b** 以及漏电极 **175a** 和 **175b** 的侧面以约 30° 至 80° 的角度倾斜。

欧姆接触部 **161**、**163a**、**163b**、**165a** 和 **165b** 仅存在于下层半导体 (underlying semiconductor) **154a**、**154b** 和 **156**、上覆数据线 (overlying data line) **171a** 和 **171b** 以及漏电极 **175a**、**175b** 之间, 以降低其间的接触电阻。除了在源电极 **173a** 和 **173b** 与漏电极 **175a** 和 **175b** 之间的露出部分之外, 岛状半导体 **154a** 和 **154b** 的形状与源电极 **173a** 和 **173b**、漏电极 **175a** 和 **175b** 以及下层欧姆接触部 **163a**、**163b**、**165a** 和 **165b** 的形状基本上相同。

钝化层 **180** 形成在数据线 **171a**、**171b**、漏电极 **175a**、**175b** 以及半导体 **154a** 与 **154b** 的露出部分上。钝化层 **180** 由包括氮化硅或氧化硅的无机材料、具有良好平坦特性 (flattening characteristic) 和感光性的有机材料、或者通过等离子增强型化学汽相沉积 (“PECVD”) 形成的诸如 a-Si:C:O 和 a-Si:O:F 的低介电性绝缘材料制成。可选地, 钝化层 **180** 可具有双层结构, 该双层结构具有下部无机层和上部有机层, 以在保持有机层的良好特性的同时保护半导体 **154a** 和 **154b** 的露出部分。

参照图 4、6 和 7B 可以清楚地看到, 多个接触孔 182a、182b、185a 和 185b 形成在钝化层 180, 以露出数据线 171a 和 171b 的端部 179a 和 179b 以及漏电极 175a 和 175b 的扩展部 177a 和 177b。多个接触孔 181 形成在钝化层 180 和栅极绝缘层 140, 以露出栅极线 121 的端部 129。

多个具有第一子像素 190a 和第二子像素 190b 的像素电极 190、多个屏蔽电极 88、以及多个接触辅助部 81、82a 和 82b 形成在钝化层 180 上。像素电极 190、屏蔽电极 88 以及接触辅助部 81、82a 和 82b 由诸如 ITO 或 IZO 的透明导体, 或者诸如铝的反射导体制成。

第一子像素电极 190a 和第二子像素电极 190b 通过接触孔 185a 和 185b 物理并电连接至第一漏电极 175a 和第二漏电极 175b, 以分别接收来自漏电极 175a 和 175b 的数据电压。相对于输入的图像信号, 将不同的预设电压施加给子像素电极对 190a 和 190b。数据电压的大小可以根据子像素电极 190a 和 190b 的大小和形状而改变。子像素电极 190a 和 190b 的区域可以互不相同。

用于接收数据电压的子像素电极 190a 和 190b 与共电极 270 一起产生电场, 从而使电极 190a、190b 与 270 之间的液晶层 3 的液晶分子定向。

此外, 如上所述, 各个子像素电极 190a 和 190b 与共电极 270 分别形成液晶电容器 C_{LCa} 和 C_{LCb} , 并且即使在各个薄膜晶体管 Qa 和 Qb 关闭后仍保持所施加的电压。为了增强电压储存容量, 将第一子像素电极 190a 和第二子像素电极 190b 与各个漏电极 175a 和 175b 以及分别连接至它们的第一存储电极 133a 和第二存储电极 133b 重叠, 使存储电容器 C_{STa} 和 C_{STb} 并联至液晶电容器 C_{LCa} 和 C_{LCb} 。

各个像素电极 **190** 的右侧角被切边 (edge-cut), 以使被切边的倾斜侧面相对于栅极线 **121** 以 45° 的角度倾斜。

一对用于形成像素电极 **190** 的第一子像素电极 **190a** 和第二子像素电极 **190b** 彼此接合, 而在它们之间具有缝隙 **93**。该对第一子像素电极 **190a** 和第二子像素电极 **190b** 形成具有矩形轮廓的像素电极 **190**。如图 4 和 6 中所示, 第一子像素电极 **190a** 形成旋转的等边梯形的形状, 其左侧位于存储电极 **133a** 周围, 右侧与左侧相对, 上侧和下侧倾斜侧相对于栅极线 **121** 以约 45° 的角度倾斜。第二子像素电极 **190b** 具有一对面向第一子像素电极 **190a** 的倾斜侧的梯形部分和面向第一子像素电极 **190a** 的右侧的垂直部分。第一子像素电极 **190a** 与第二子像素电极 **190b** 之间的缝隙 **93** 的宽度大致相等, 并且包括分别相对于栅极线 **121** 以约 45° 的角度倾斜的上部倾斜部分 **93a** 和下部倾斜部分 **93b**、以及具有基本上相等的宽度并连接至上部倾斜部分 **93a** 和下部倾斜部分 **93b** 的垂直部分 **93c**。为了便于说明, 缝隙 **93** 被称为切口部分 (cut portion)。

像素电极 **190** 具有中心切口部分 **91** 和 **92**、上部切口部分 **93a** 和 **94a** 以及下部切口部分 **93b** 和 **94b**。像素电极 **190** 通过切口部分 **91**、**92**、**93a**、**93b**、**94a** 和 **94b** 被分隔成多个区域。切口部分 **91**、**92**、**93a**、**93b**、**94a** 和 **94b** 相对于存储电极线 **131** 成反对称。

参照图 4 和 6, 由于上部切口部分 **93a** 和 **94a** 以及下部切口部分 **93b** 和 **94b** 从像素电极 **190** 的左侧向其右侧延伸, 所以它们是倾斜的, 并且被分别设置在将像素电极 **190** 水平平分的存储电极线 **131** 周围的像素电极 **190** 的上半部分和下半部分。上部切口部分 **93a** 和 **94a** 以及下部切口部分 **93b** 和 **94b** 彼此垂直延伸, 并且相对于栅极线 **121** 以 45° 的角度倾斜。中心切口部分 **91** 和 **92** 由两条平行于上部切口部分 **93a** 和 **94a** 以及下部切口部分 **93b** 和 **94b** 的分支 (branch)

形成。中心切口部分 91 和 92 具有水平部分，该部分水平穿过像素电极 190 的中心。

由此，像素电极 190 的上半部分和下半部分被切口部分 91、92、93a、93b、94a 和 94b 分隔成四个区域。所分隔的区域或切口部分的数量根据设计因素而改变，设计因素例如像素电极 190 的水平侧与垂直侧的长度比以及液晶层 3 的类型和特性。

参照图 4 和 6 可清楚地看到，屏蔽电极 88 沿数据线 171a 和 171b 以及栅极线 121 延伸。参照图 7 可清楚地看到，屏蔽电极 88 与数据线 171a 和 171b 以及栅极线 121 重叠。两条数据线 171a 和 171b 以及设置在相邻两个像素电极 190 之间的栅极线 121 被屏蔽电极 88 完全覆盖。源电极 173a 和 173b 的一部分以及栅电极 124a 和 124b 的一部分可通过屏蔽电极 88 露出到外部。屏蔽电极 88 的宽度可小于数据线 171a 和 171b 以及栅极线 121 的宽度。将共电压施加给屏蔽电极 88，为了这个目的，屏蔽电极 88 通过钝化层 180 和栅极绝缘层 140 的接触孔（未示出）连接至存储电极线 131。屏蔽电极 88 可连接至短路点（short point），其中，将共电压从薄膜晶体管面板 100 施加给共电极面板 200。由于屏蔽电极 88 与像素电极 190 之间较大的距离降低了开口率，所以使屏蔽电极 88 与像素电极 190 之间的距离尽可能的小，以将开口率的降低最小化。

当用于接收共电压的屏蔽电极 88 位于数据线 171a 和 171b 之上时，屏蔽电极 88 屏蔽形成在数据线 171a、171b 与像素电极 190 之间以及数据线 171a、171b 与共电极 270 之间的电场，从而降低了像素电极 190 的电压失真和数据线 171a、171b 所传输的数据电压的信号延迟和失真。

此外，由于像素电极 190 和屏蔽电极 88 应该彼此分隔开，以防止其短路，所以像素电极 190 与数据线 171a 和 171b 之间较大的

距离降低了其间的寄生电容。此外，由于液晶层 3 的介电常数 (permittivity) 高于钝化层 180 的介电常数，所以数据线 171a、171b 与屏蔽电极 88 之间的寄生电容小于当省略屏蔽电极 88 时数据线 171a、171b 与共电极 270 之间的寄生电容。

此外，如图 7A 所示，由于像素电极 190 与屏蔽电极 88 由同一层形成，像素电极 190 与屏蔽电极 88 以预设的距离彼此分隔开，从而使其间的寄生电容保持不变。

如同数据线 171a 和 171b 的情况一样，当屏蔽电极 88 设置在栅极线 121 之上时，像素电极 190 和屏蔽电极 88 应彼此分隔开，以防止其短路。从而，由于像素电极 190 与栅极线 121 之间的距离增加，所以其间的寄生电容减小。此外，由于像素电极 190 与屏蔽电极 88 由同一层形成，像素电极 190 与屏蔽电极 88 以预设的距离彼此分隔开，以使其间的寄生电容保持不变。此外，当将栅极开电压 V_{on} 施加给栅极线 121 时，其对于像素的影响降低了。从而，大大地改善了显示图像质量的劣化，例如水平条纹斑点或屏幕不均匀现象。

同时，当屏蔽电极 88 未出现在栅极线 121 之上时，由于数据线 171a、171b 与上覆屏蔽电极之间的电容耦合，施加给屏蔽电极 88 的共电压 V_{com} 可随数据线 171a、171b 的电场变化而局部地改变。由于根据本示例性实施例的屏蔽电极 88 沿栅极线 121 和数据线 171a、171b 不断地延伸，屏蔽电极 88 也起到保持施加给屏蔽电极 88 的共电压不变的作用。

接触辅助部 81、82a 和 82b 通过接触孔 181、182a 和 182b 分别连接至栅极线 121 的端部 129 和数据线 171a、171b 的端部 179a 和 179b。接触辅助部 81、82a 和 82b 增强了栅极线 121 的露出端部

129 以及各条数据线 **171a**、**171b** 的露出端部 **179a**、**179b** 与外部装置之间的粘附力，并保护它们。

如图 1 所示，当栅极驱动器 **400** 和数据驱动器 **500** 分别集成在薄膜晶体管面板 **100** 上时，可将栅极线 **121** 和数据线 **171a**、**171b** 扩大并直接连接至驱动器 **400** 和 **500**。在这种情况下，可使用接触辅助部 **81**、**82a** 和 **82b** 将栅极线 **121** 和数据线 **171a**、**171b** 与驱动器 **400** 和 **500** 连接。

参照图 7A，定向层（alignment layer）**11** 形成在像素电极 **190**、接触辅助部 **81**、**82a** 和 **82b** 以及钝化层 **180** 上，以对液晶层 **3** 进行定向。定向层 **11** 可以为水平定向层。

下面，将参照图 5 至 7A 说明共电极面板 **200**。

被称为黑色矩阵的拦光器（light interceptor）**220** 形成在诸如透明玻璃的绝缘基板 **210** 上，以防止光泄漏。拦光器 **220** 面向像素电极 **190** 并具有多个与像素电极 **190** 形状基本上相同的开口部分。可选地，拦光器 **220** 也可由对应于数据线 **171a** 和 **171b** 以及对应于薄膜晶体管 **Qa** 和 **Qb** 的部分形成。但是，拦光器 **220** 也可具有其它的形状，以拦截像素电极 **190** 和薄膜晶体管 **Qa** 和 **Qb** 周围泄漏的光。

多个滤光器 **230** 形成在基板 **210** 上。参照图 6，滤光器 **230** 大部分位于由拦光器 **220** 所围绕的区域中，并且滤光器 **230** 沿像素电极 **190** 垂直延伸。滤光器 **230** 可呈现出诸如红色、绿色、蓝色的三种颜色之一，并且也可为原色。

覆盖层（cover layer）**250** 形成在滤光器 **230** 和拦光器 **220** 上，以防止滤光器 **230** 被曝光，并且提供用于覆盖它们的平坦表面。

由诸如ITO和IZO的透明导电体制成的共电极**270**形成在覆盖层**250**上。

参照图5至7A可清楚地看到，共电极**270**具有多组切口部分**71**、**72**、**73a**、**73b**、**74a**和**74b**。

参照图5和6，一组切口部分**71-74b**面向一个像素电极**190**，并且它们包括中心切口部分**71**和**72**、上部切口部分**73a**和**74a**以及下部切口部分**73b**和**74b**。切口部分**71-74b**排列在像素电极**190**的相邻切口部分**91-94b**之间以及边缘切口部分**94a**和**94b**与像素电极**190**的倾斜面之间。此外，各个切口部分**71-74b**具有至少一个平行于像素电极**190**的切口部分**91-94b**的倾斜的或者成角度的部分。

上部和下部切口部分**73a-74b**具有从像素电极**190**的右侧向其上侧和下侧延伸的倾斜的或成角度的部分、以及水平部分和垂直部分，该水平和垂直部分从倾斜部分的各个端部沿像素电极**190**的侧面延伸，同时与那些像素电极的侧面重叠并相对于倾斜部分成钝角。

第一中心切口部分**71**具有水平中心部分，其从像素电极**190**的左侧水平地延伸；一对倾斜的或成角度的部分，其从水平中心部分的端部向像素电极**190**的左侧延伸并同时相对于水平中心部分成钝角；以及垂直端部，其从倾斜部分的端部沿像素电极**190**的左侧延伸、与左侧重叠并相对于倾斜部分成钝角。第二中心切口部分**72**包括垂直部分，其沿像素电极**190**的右侧延伸并与像素电极**190**重叠。第二水平切口部分**72**包括一对倾斜部分，其从垂直部分的各个端部向像素电极**190**的左侧延伸；以及垂直端部，其从倾斜部分的端部沿像素电极**190**的左侧延伸、与左侧重叠并相对于倾斜部分成钝角。

V形或者三角形的槽口（notch）形成在切口部分 71-74b 的倾斜部分处。槽口的形状可以为矩形、梯形或者半圆形，或者是凸起或凹陷的形状。槽口决定设置在对应于切口部分 71-74b 的区域边缘的液晶分子 3 的排列方向。

切口部分 71-74b 的数量可根据设计因素而改变。拦光器 220 可与切口部分 71-74b 重叠，以拦截切口部分 71-74b 周围泄漏的光。

切口部分 91-94b 与 71-74b 中的至少一个可以由突出的或者凹陷的部分所代替，并且可改变切口部分 91-94b 与 71-74b 的形状和布置。

参照图 7A，定向层 21 形成在共电极 270 和覆盖层 250 上，以使液晶层 3 定向。定向层 21 可与为垂直定向层。

偏光板 12 和 22 分别附着在面板 100 和 200 的外表面。两个偏光板 12 和 22 的透光轴彼此垂直，从而透光轴（或称吸收轴）中德一条沿水平方向延伸。在反射型 LCD 的情况下，可省略两个偏光板 12 和 22 中的一个。

由于将相同的共电压施加给共电极 270 和屏蔽电极 88，所以其间不会产生电场。这样，共电极 270 与屏蔽电极 88 之间的液晶分子将保持初始的垂直排列状态，从而不是使入射到此的光透过而是将其拦截。

当在像素电极 190 充有数据电压时，在栅极线 121 之上的屏蔽电极 88 与像素电极 190 之间产生水平电场，将在其附近的液晶分子定向为垂直于屏蔽电极 88。偏光板 12 和 22 的透光轴平行或垂直于屏蔽电极延伸，从而即使在向像素电极 190 施加数据电压的情况下，也不是使入射到此的光透过而是将其拦截。

液晶层 3 具有负的介电各向异性, 因此, 使液晶层 3 的液晶分子定向, 从而在未施加电场时, 其方向垂直于两个面板的表面。

当将共电极施加给共电极 270 并且将数据电压施加给像素电极 190 时, 产生基本上垂直于面板 100 和 200 表面或与其正交的电场。电极 190 和 270 的切口部分 91-94b 和 71-74b 将该电场破坏, 并且形成垂直于切口部分 91-94b 和 71-74b 侧面延伸的水平部分。

由此, 电场相对于面板 100 和 200 表面的垂直方向或者法线方向倾斜或成角度。液晶分子响应于电场而定向, 以使它们指向电场的方向。切口部分 91-94b 和 71-74b 以及像素电极 190 的侧面周围的电场不与其平行延伸, 而是相对于液晶分子的长轴方向以预设的角度倾斜或成角度, 从而液晶分子在由液晶分子长轴方向与电场形成的平面上沿短距离移动方向旋转。这样, 一组切口部分 91-94b 和 71-74b 以及像素电极的侧面将像素电极 190 之上的液晶层的一部分分隔成多个区域, 在这些区域中液晶分子向不同方向倾斜或成角度, 因此扩大了基准视角。

下面, 将详细说明 LCD 的操作。

如图 1 所示, 信号控制器 600 接收来自外部图形控制器 (未示出) 的输入图像信号 R、G、B 和控制其显示的输入控制信号, 这些输入控制信号例如垂直同步信号 V_{sync} 、水平同步信号 H_{sync} 、主时钟信号 MCLK、以及数据使能信号 DE。信号控制器 600 根据液晶面板组件 300 的操作状态, 基于输入图像信号 R、G、B 和输入控制信号对输入图像信号 R、G、B 进行处理, 并且产生栅极控制信号 CONT1 和数据控制信号 CONT2, 以将栅极控制信号 CONT1 传输至栅极驱动器 400, 并将数据控制信号 CONT2 和处理后的图像信号 DAT 传输至数据驱动器 500。图像信号的转换可通过由试验预

设并记录在查询表（未示出）中的映射（mapping），或者通过信号控制器 600 的操作来完成。

栅极控制信号 CONT1 包括用于指示扫描栅极开电压 V_{on} 开始的扫描启动信号 STV 和至少一个用于控制栅极开电压 V_{on} 输出的时钟信号。

数据控制信号 CONT2 包括用于通知向子像素 PXa 和 PXb 行传输数据的水平同步启动信号 STH、用于向数据线 D_1 - D_{2m} 施加相应的数据电压的 LOAD 信号和数据时钟信号 HCLK。数据控制信号 CONT2 可进一步包括用于将相对于共电压 V_{com} 的数据电压极性（此处简称为数据电压的极性）进行反转的反转信号 RVS。

数据驱动器 500 根据来自信号控制器 600 的数据控制信号 CONT2，依次地接收并转移相对于子像素 PXa 和 PXb 行的图像数据 DAT。数据驱动器 500 从来自灰度电压发生器 800 的灰度电压中选取对应于各个图像数据 DAT 的灰度电压，并将图像数据 DAT 转换成相应的模拟数据电压，以施加给相应的数据线 D_1 - D_{2m} 。

栅极驱动器 400 根据来自信号控制器 600 的栅极控制信号 CONT1 依次地向栅极线 G_1 - G_n 施加栅极开电压 V_{on} ，以开启连接至栅极线 G_1 - G_n 的开关元件 Qa 和 Qb。由此，将施加给数据线 D_1 - D_{2m} 的数据电压通过开启的开关元件 Qa 和 Qb 施加给相应的子像素 PXa 和 PXb。

施加给子像素 PXa 和 PXb 的数据电压与共电压 V_{com} 的差值表示为各个液晶电容器 C_{LCa} 和 C_{LCb} 的充电电压，即，表示为子像素电压。液晶分子根据子像素电压的大小被重新定向，由此改变通过液晶层 3 的光的偏振。偏振的变化表示为基于附着至面板 100 和 200 的偏光板 12 和 22 的透光率的变化。

输入图像数据一旦被输入，即将其转换为一对输出图像数据，以向一对子像素 PXa 和 PXb 提供不同的透光率。由此，两个子像素 PXa 和 PXb 表现出不同的伽玛曲线，将这些伽马曲线混合以形成像素 PX 的伽玛曲线。

在经过一个水平周期或者“1H”（水平同步信号 H_{sync} 和数据使能信号 DE 的一个周期）时，数据驱动器 500 和栅极驱动器 400 相对于下一行子像素 PXa 和 PXb 重复相同的操作。由此，在一帧内将栅极开电压 V_{on} 顺次地施加给所有的栅极线 G_1-G_n ，从而将数据电压施加给所有的子像素 PXa 和 PXb。当一帧结束时，下一帧开始，控制施加给数据驱动器 500 的反转信号 RVS，从而施加给各个子像素 PXa 和 PXb 的数据电压的极性与前一帧中的极性相反（称为“帧反转”）。根据反转信号 RVS 的特性，沿一条数据线流动的数据电压的极性甚至可以在一帧之内反转（称为“行反转”或者“点反转”）。

根据具有 LCD 的屏蔽电极结构的本发明的示例性实施例所述，像素被分成一对子像素，但是该屏蔽电极可以同样用于 LCD，其中，像素未被分隔为子像素。

如上所述，通过发明的结构，屏蔽电极完全覆盖了数据线和栅极线，从而可以降低数据线和栅极线与像素电极之间的寄生电容，并且由此可以防止显示图像质量的劣化。

虽然已经参照优选实施例对本发明进行了详细地描述，但是正如所附的权利要求所述，对于本领域的技术人员而言，在不背离本发明的精神和保护范围的前提下，可以对本发明进行各种修改和等同替换。

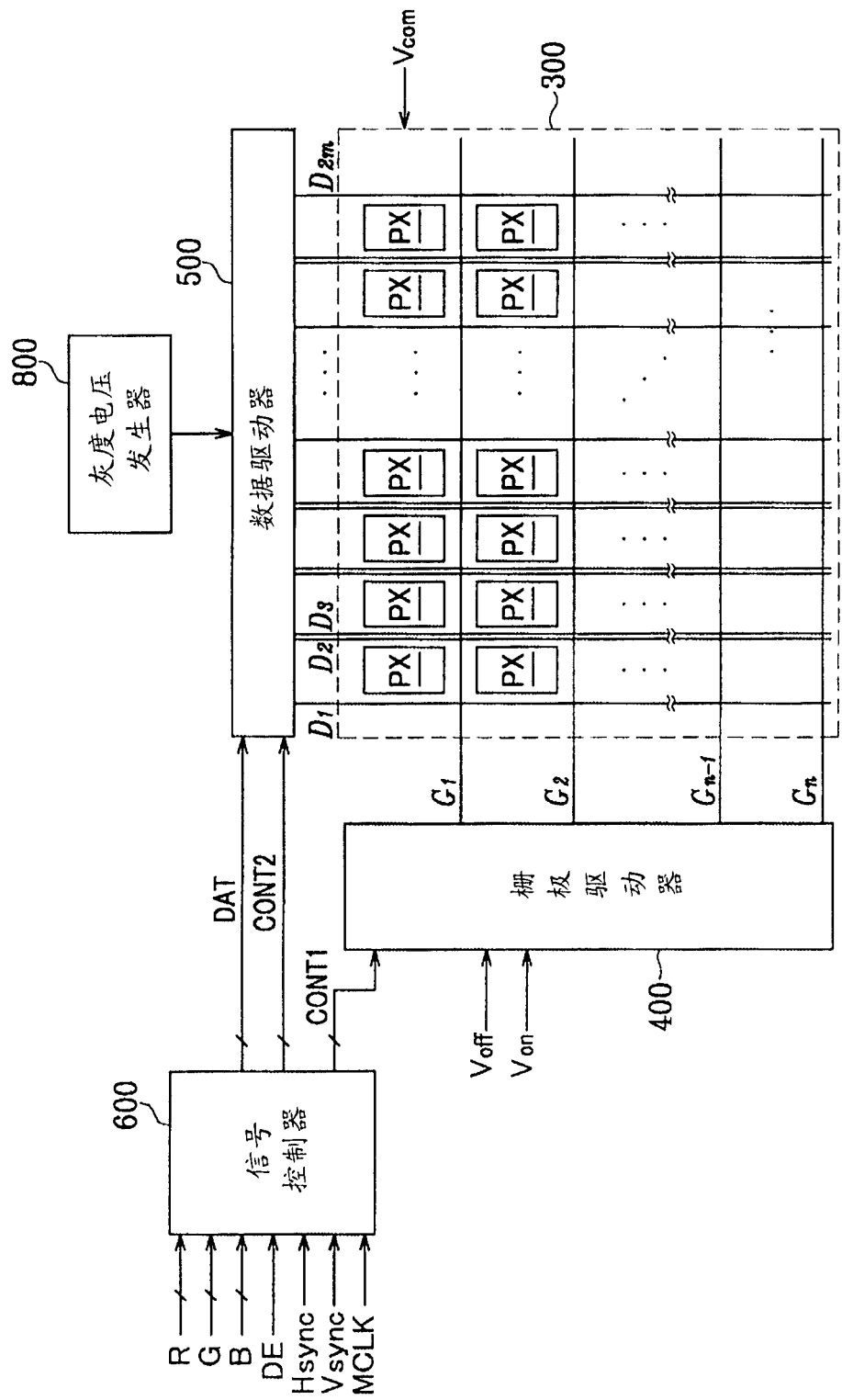


图1

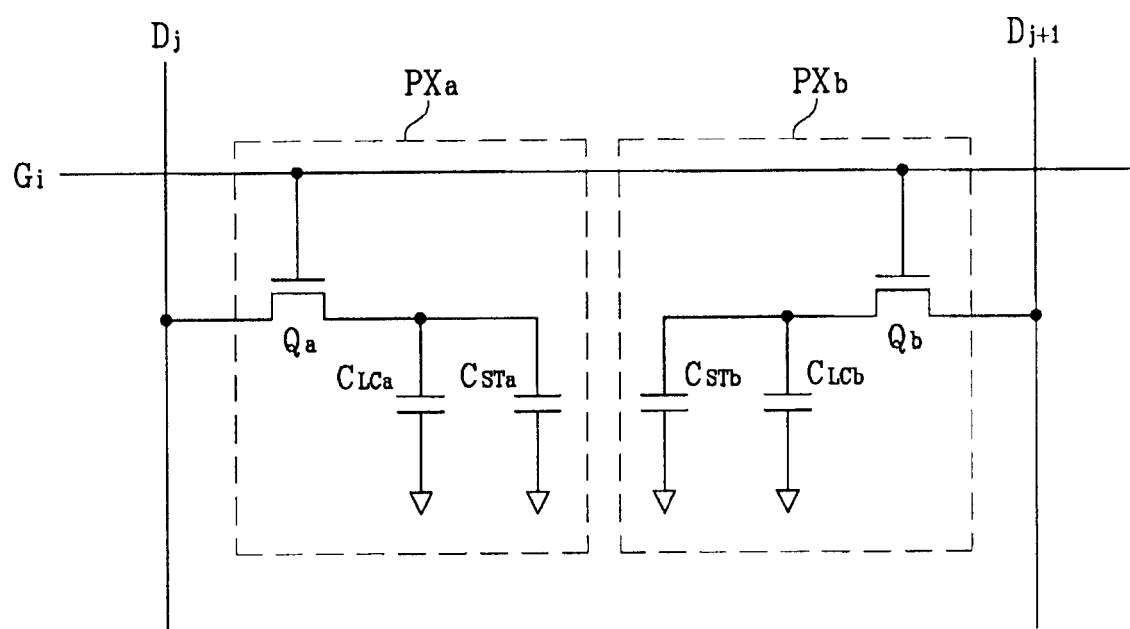


图2

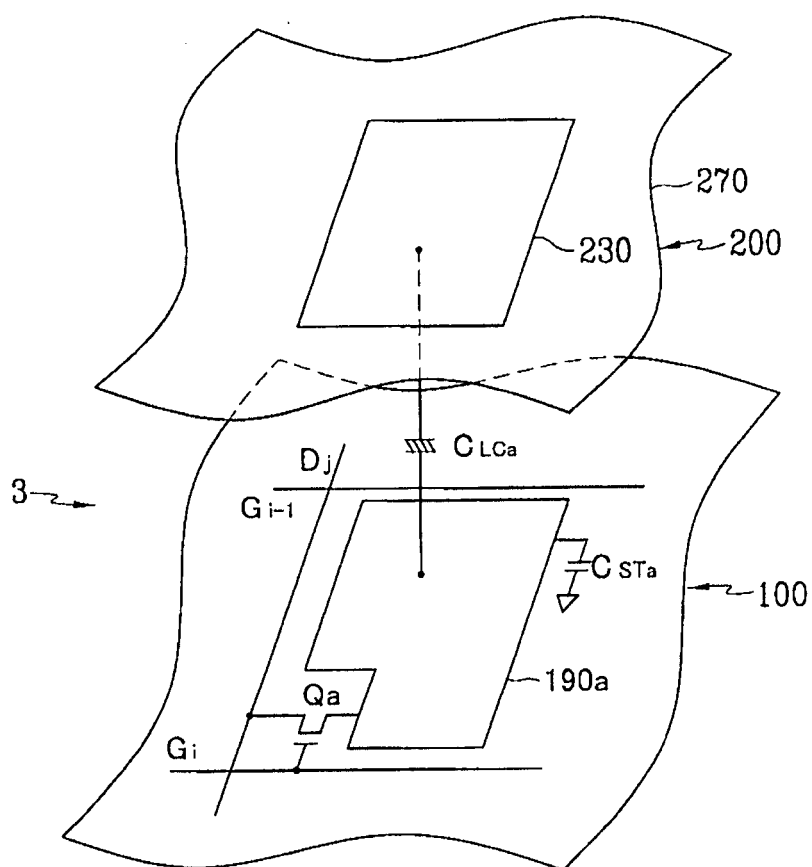


图3

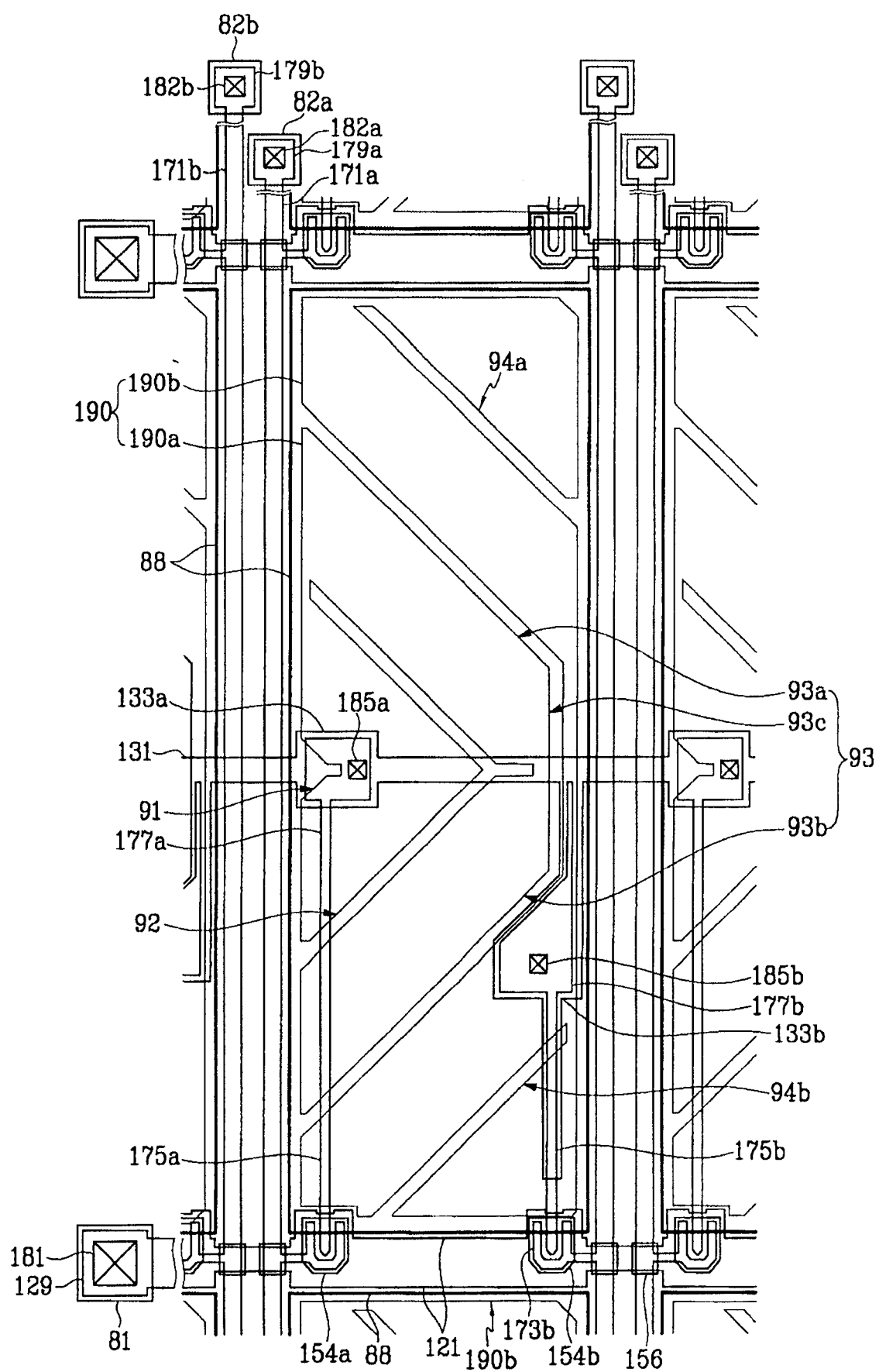


图4

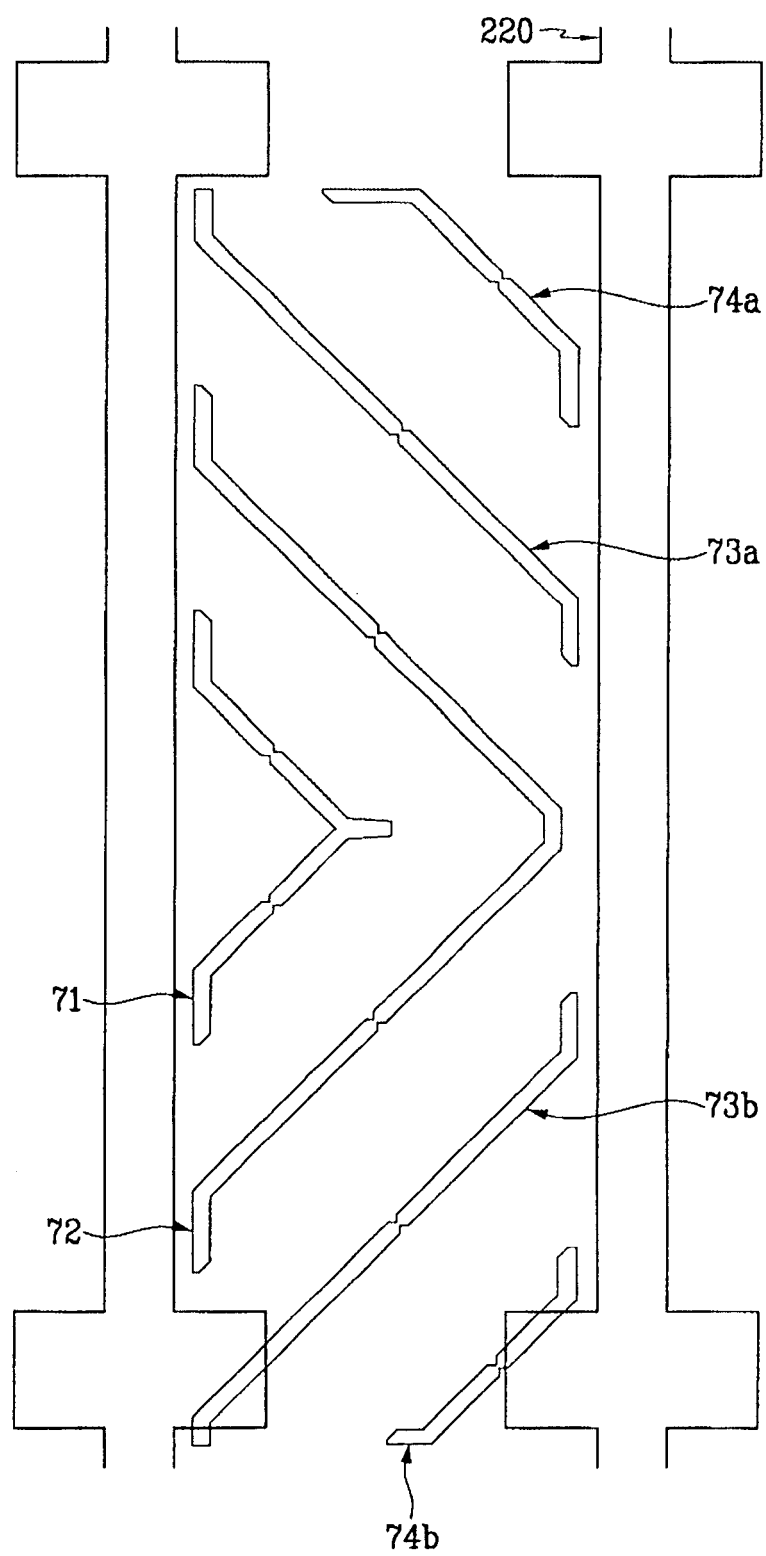


图5

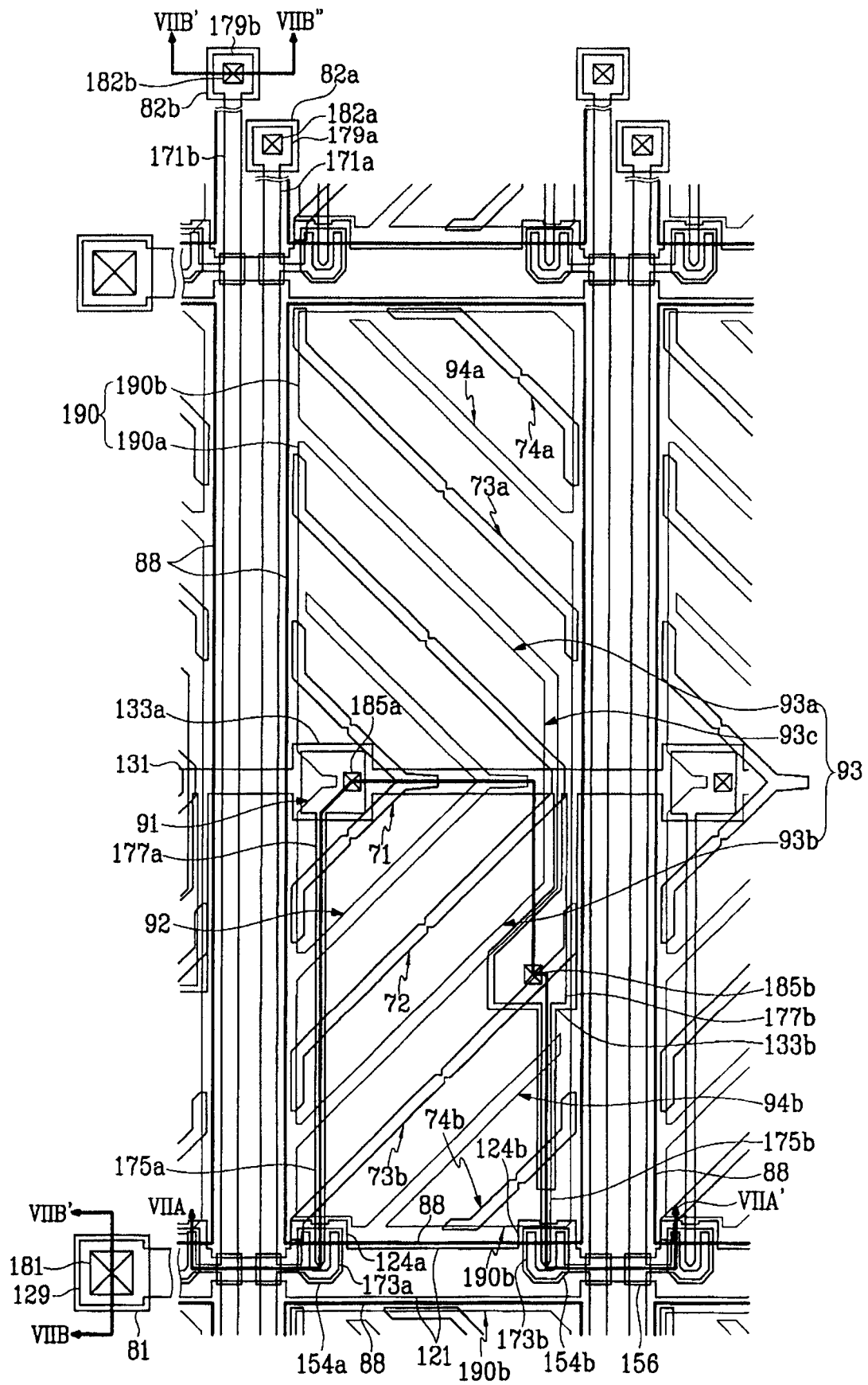


图6

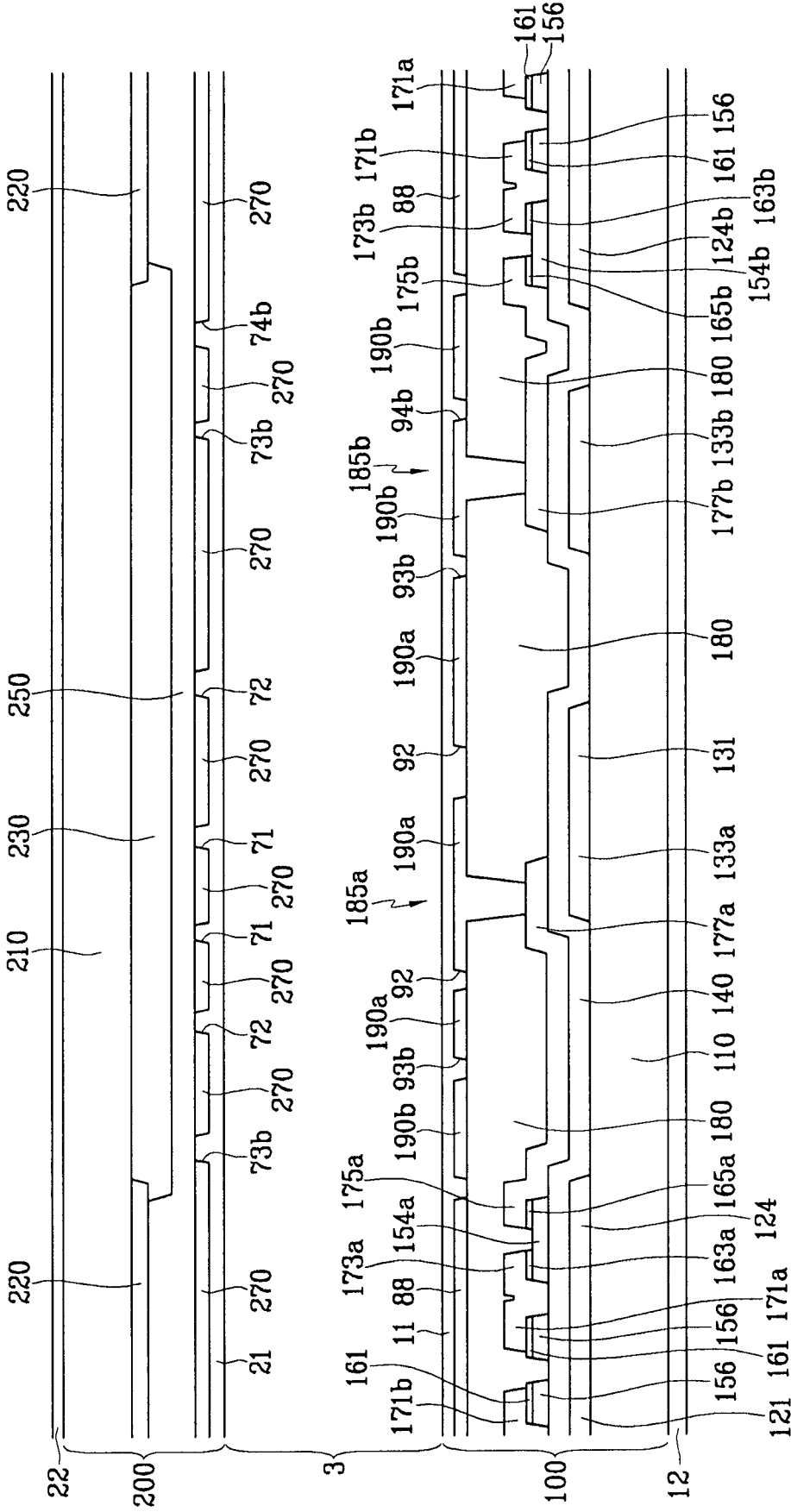


图7A

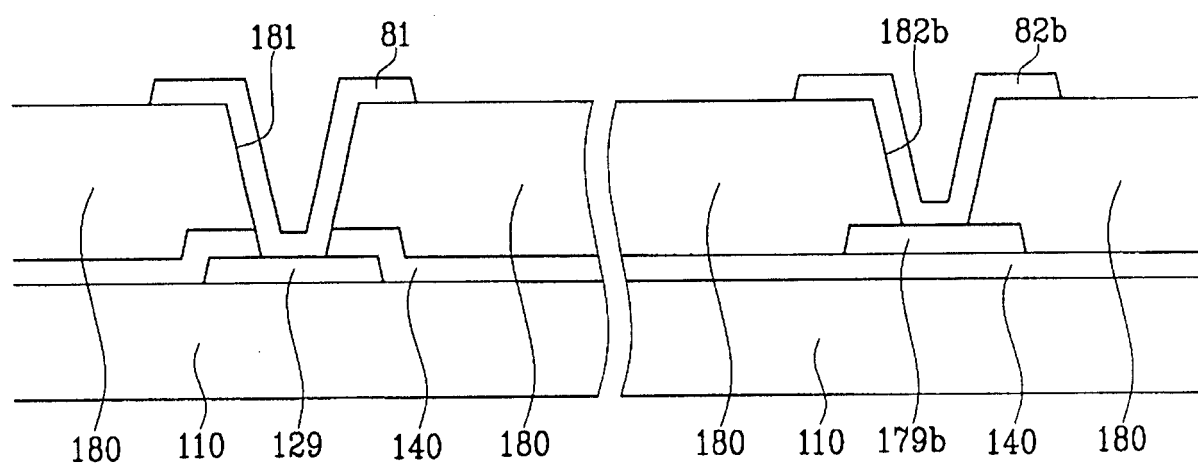


图7B

专利名称(译)	液晶显示器及方法		
公开(公告)号	CN1837936A	公开(公告)日	2006-09-27
申请号	CN200610066022.3	申请日	2006-03-21
[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	申爱 金东奎		
发明人	申爱 金东奎		
IPC分类号	G02F1/136 G02F1/1333 G02F1/1335 H01L29/786		
CPC分类号	G02F1/1362 G02F2001/136218 G02F2001/13606		
代理人(译)	李伟		
优先权	1020050023586 2005-03-22 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种液晶显示器，其包括：多条栅极线，沿第一方向延伸，以传输选通信号；多条数据线，沿第二方向延伸，以传输数据信号。数据线与栅极线交叉。多个薄膜晶体管连接至栅极线和数据线，并且多个像素电极连接至薄膜晶体管。钝化层形成在栅极线和数据线上。屏蔽电极沿栅极线和数据线延伸，以使屏蔽电极与栅极线和数据线重叠，并且与栅极线重叠的屏蔽电极的宽度大于栅极线的宽度。由于屏蔽电极完全覆盖数据线和栅极线，所以降低了数据线和栅极线与像素电极之间的寄生电容，从而防止了显示图像质量的劣化。

