

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G02F 1/1362 (2006.01)
G09G 3/36 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710130041.2

[43] 公开日 2008 年 1 月 30 日

[11] 公开号 CN 101114092A

[22] 申请日 2007.7.25

[21] 申请号 200710130041.2

[30] 优先权

[32] 2006.7.25 [33] KR [31] 10-2006-0069646

[71] 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 金东奎 金仁雨 梁丙德 朴旻昱
孙宇成 秋致亨 郑敬锡

[74] 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限责任公司

代理人 章社杲 吴贵明

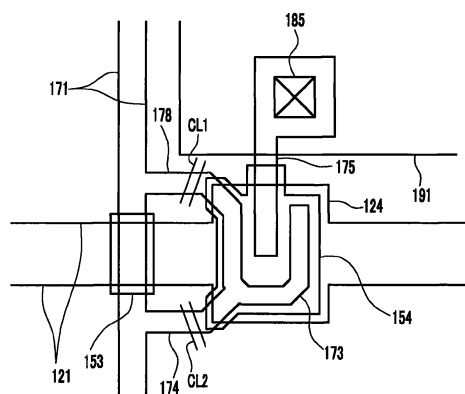
权利要求书 4 页 说明书 28 页 附图 18 页

[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器，该液晶显示器包括：基板；栅极导体，其形成在该基板上且包括栅极线和栅电极；数据导体，包括与栅极线交叉的数据线和设置在栅电极上的源电极；以及像素电极，其形成在所述基板上，其中数据线和源电极与第一内部连线和第二内部连线相连接。



1. 一种液晶显示器，包括：

基板；

栅极导体，形成在所述基板上，所述栅极导体包括栅极线和栅电极；

数据导体，包括与所述栅极线交叉的数据线和设置于所述栅电极上的源电极；以及

像素电极，形成在所述基板上，

其中，所述数据线和所述源电极与第一内部连线和第二内部连线相连接。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示器，其中，所述第一内部连线和所述第二内部连线设置为所述栅极线介于其间。

3. 根据权利要求1所述的液晶显示器，其中，所述第一内部连线和所述第二内部连线与所述栅极线不交叠。

4. 根据权利要求1所述的液晶显示器，其中，所述第一内部连线和所述第二内部连线设置为所述数据线和所述栅极线的交点介于其间。

5. 根据权利要求1所述的液晶显示器，其中，第一断流器形成在所述像素电极上，所述第一断流器与所述栅极线形成斜角。

6. 根据权利要求5所述的液晶显示器，进一步包括面对所述像素电极设置的共用电极，

其中，第二断流器形成在所述共用电极上，所述第二断流器基本上平行于所述第一断流器。

7. 根据权利要求1所述的液晶显示器，其中，所述像素电极包括分别平行于所述栅极线和所述数据线的两对主边。

8. 根据权利要求1所述的液晶显示器，其中，所述像素电极包括彼此分开的第二子像素电极和第三子像素电极。

9. 根据权利要求8所述的液晶显示器，

其中，所述第二子像素电极传输第一电压电平，而所述第三子像素电极传输第二电压电平，并且

其中，所述第二子像素电极的所述第一电压电平和所述第三子像素电极的所述第二电压电平互不相同。

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和所述第三子像素电极被供以从单一图像信息获得的不同数据电压。

11. 根据权利要求10所述的液晶显示器，进一步包括：

第一薄膜晶体管，连接于所述第二子像素电极；

第二薄膜晶体管，连接于所述第三子像素电极；

第一信号线，连接于所述第一薄膜晶体管；

第二信号线，连接于所述第二薄膜晶体管；以及

第三信号线，连接于所述第一薄膜晶体管和所述第二薄膜晶体管，所述第三信号线与所述第一信号线和所述第二信号线交叉。

12. 根据权利要求 11 所述的液晶显示器, 其中, 所述第一薄膜晶体管和所述第二薄膜晶体管分别根据从所述第一信号线和所述第二信号线接收的信号而导通, 所述第一薄膜晶体管和所述第二薄膜晶体管用来传递来自所述第三信号线的信号。
13. 根据权利要求 11 所述的液晶显示器, 其中, 所述第一薄膜晶体管和所述第二薄膜晶体管根据从所述第三信号线接收的信号而导通, 所述第一薄膜晶体管和所述第二薄膜晶体管分别用来传递来自所述第一信号线和所述第二信号线的信号。
14. 根据权利要求 9 所述的液晶显示器, 其中, 所述第一子像素电极和所述第二子像素电极电容性地耦合。
15. 根据权利要求 14 所述的液晶显示器, 进一步包括:
 - 第一薄膜晶体管, 连接于所述第一子像素电极;
 - 第一信号线, 连接于所述第一薄膜晶体管; 以及
 - 第二信号线, 连接于所述第一薄膜晶体管且与所述第一信号线交叉。
16. 根据权利要求 1 所述的液晶显示器, 其中, 所述像素电极具有平行于所述栅极线的第一侧边和邻接所述第一侧边的第二侧边, 所述第二侧边比所述第一侧边短。
17. 根据权利要求 16 所述的液晶显示器, 其中, 所述第一侧边比所述第二侧边长约三倍。
18. 一种液晶显示器, 包括:
 - 基板;

栅极导体，形成在所述基板上，所述栅极导体包括栅极线和栅电极；

数据导体，包括与所述栅极线交叉的数据线以及设置于所述栅电极上的源电极；以及

像素电极，形成在所述基板上，

其中，所述数据线和所述源电极与多条内部连线相连接。

19. 根据权利要求 18 所述的液晶显示器，其中，所述内部连线的至少一部分与所述栅极导体不交叠。
20. 根据权利要求 18 所述的液晶显示器，其中，所述内部连线构造为通过激光器切断，从而电压电平可以连续地施加给所述像素电极，所施加的电压电平使所述像素电极保持不活动状态。

液晶显示器

相关申请的交叉参考

本申请要求于 2006 年 7 月 25 日向韩国知识产权局提交的第 10-2006-0069646 号专利申请的优先权和权益，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

液晶显示器是平板显示器最广泛使用的类型之一。液晶显示器通常包括两个显示面板（其中每一个具有诸如像素电极和共用电极的场产生电极）和介于其间的液晶层。液晶显示器可以通过对场产生电极施加电压而在液晶层上感应（induce）电场，随后该电场决定通过其的液晶层中的液晶分子的排列，并由此控制入射光的偏振以显示图像。液晶显示器还可以包括诸如栅极线和数据线的多条信号线，以便通过控制连接于像素电极的开关元件将电压供应至像素电极。薄膜晶体管（TFT）可以用作液晶显示器中每一个像素的开关元件。薄膜晶体管包括由多层薄膜形成的端子，这些端子可能发生短路。

因此，在本领域仍然存在对包括薄膜晶体管和/或多层薄膜的液晶显示器的需要，其中可以避免由短路引起的图像劣化。

发明内容

本发明的一个或多个实施例提供了一种液晶显示器，其中不仅在薄膜晶体管劣化时而且在栅极线和数据线被短路的情况下都可以修复（repair）该液晶显示器。

本发明的示例性实施例提供了一种液晶显示器，包括：基板；栅极导体，其形成在基板上且包括栅极线和栅电极；数据导体，包括与栅极线交叉的数据线和设置在栅电极上的源电极；以及像素电极，其形成在基板上，其中数据线和源电极与第一和第二内部连线（interconnector）相连。

第一和第二内部连线可以设置为栅极线介于其间。第一和第二内部连线可以不与栅极线交叠。第一和第二内部连线可以设置为数据线和栅极线的交点介于其间。第一断流器可以形成在像素电极，其中第一断流器与栅极线形成斜角。液晶显示器可以进一步包括面对像素电极设置的共用电极，其中第二断流器可以形成在该共用电极上，第二断流器大致平行于第一断流器。像素电极可以包括分别平行于栅极线和数据线的两对主边。像素电极可以具有平行于栅极线的第一侧边和邻近第一侧边的第二侧边。第二侧边可以比第一侧边短。第一侧边可以比第二侧边更长约三倍。

像素电极可以包括彼此隔开的第一子像素电极和第二子像素电极。第一子像素电极可以传输（conduct）第一电压电平，而第二子像素电极可以传输第二电压电平，其中第一子像素电极的第一电压电平和第二子像素电极的第二电压电平可以互不相同。第一子像素电极和第二子像素电极可以被提供有从单个图像信息获得的不同数据电压。液晶显示器可以包括连接于第一子像素电极的第一薄膜晶体管、连接于第二子像素电极的第二薄膜晶体管、连接于第一薄膜晶体管的第一信号线、连接于第二薄膜晶体管的第二信号线、

以及连接于第一薄膜晶体管和第二薄膜晶体管的第三信号线，该第三信号线与第一信号线和第二信号线交叉。第一薄膜晶体管和第二薄膜晶体管可以分别根据从第一信号线和第二信号线接收的信号而导通，第一薄膜晶体管和第二薄膜晶体管可以构造用来传递来自第三信号线的信号，第一薄膜晶体管和第二薄膜晶体管可以根据从第三信号线接收的信号而导通，第一薄膜晶体管和第二薄膜晶体管可以构造用来传递来自第一信号线和第二信号线的信号。第一子像素电极和第二子像素电极可以是电容性耦合的。液晶显示器可以进一步包括连接于第一子像素电极的第一薄膜晶体管、连接于第一薄膜晶体管的第一信号线、以及连接于第一薄膜晶体管且与第一信号线交叉的第二信号线。

本发明的另一示例性实施例提供了一种液晶显示器，包括：基板；栅极导体，其形成在基板上并包括栅极线和栅电极；数据导体，包括与栅极线交叉的数据线和设置在栅电极上的源电极；以及像素电极，其形成在基板上，其中数据线和源电极通过多条内部连线连接。内部连线的至少一部分可以不与栅极导体交叠。内部连线可以通过激光器切断，以使电压电平可以连续地施加至像素电极，其中所施加的电压电平可以使像素电极保持不活动（inactive）状态。

本发明的范围由通过引用而结合在本部分中的权利要求限定。通过下面的详细描述，本领域技术人员将对本发明的实施以及其它优点的实现有更全面的理解。下面首先对将要参的附图进行简单地描述。

附图说明

图 1 是示出了根据本发明示例性实施例的液晶显示器的结构图。

图2是示出了根据本发明示例性实施例的液晶显示装置的等效电路图。

图3是根据本发明示例性实施方式的液晶面板组件的布局图。

图4和图5是图3的液晶显示面板组件沿线IV-IV和V-V截取的横截面图。

图6和图7a示出了根据本发明示例性实施例的液晶面板组件的修复。

图7b是图7a沿线VIIb-VIIb截取的横截面图。

图8是根据本发明的另一示例性实施例的液晶面板组件的两个子像素的等效电路图。

图9是示出了根据本发明另一个示例性实施例的液晶面板组件的像素的等效电路图。

图10是根据本发明另一示例性实施例的液晶面板组件的布局图。

图11是图10的液晶面板组件沿线XI-XI截取的横截面图。

图12是根据本发明另一示例性实施例的液晶面板组件的像素的等效电路图。

图13是根据本发明另一示例性实施例的液晶面板组件的布局图。

图 14 是根据本发明另一示例性实施例的液晶面板组件的像素的等效电路图。

图 15 是根据本发明另一示例性实施例的液晶面板组件的布局图。

图 16 是图 15 的液晶面板组件沿线 XVI-XVI 截取的横截面图。

图 17 是示出了根据本发明另一示例性实施例的液晶显示器的布局图。

图 18 是根据本发明另一示例性实施例的液晶面板组件的布局图。

具体实施方式

下文将参照附图更充分地描述本发明，在附图中示出了本发明的示例性实施例。如本领域技术人员将认识到的，在都不脱离本发明的精神或范围的前提下，所描述的实施方式可以各种不同方式进行更改。在附图中，层、膜、面板、区域等的厚度可能为了清晰而被放大。在整个说明书中，相同参考标号指代相同元件。应当理解，当诸如层、膜、区域或基板的一个元件被称为在另一个元件“上”时，其可直接在另一元件上或者也可以存在中间层。相反，当一个元件被称为“直接在”另一个元件上时，则不存在中间层。

下文中，将参照图 1 和图 2 来描述根据本发明示例性实施例的液晶显示器。图 1 是示出了根据本发明示例性实施例的液晶显示器的结构图，而图 2 是示出了根据本发明示例性实施例的液晶显示装置的等效电路图。如图 1 所示，根据本发明示例性实施例的液晶显示器包括液晶面板组件 300、连接至该液晶面板组件的栅极驱动器

400 和数据驱动器 500、存储电极驱动单元 700、连接于数据驱动器 500 的灰度电压发生器 800、以及用于控制它们的信号控制器 600。液晶面板组件 300 包括多条信号线（未示出）和连接于信号线且以矩阵形式排列的多个像素 PX。另外，如图 2 所示，液晶面板组件 300 包括下面板 100、面对下面板的上面板 200、以及置于其间的液晶层 3。信号线包括传递栅极信号（或扫描信号）的多条栅极线（未示出）和传递数据信号的多条数据线（未示出）。栅极线基本上沿大致行方向彼此平行延伸，而数据线基本上沿大致列方向彼此平行延伸。

参照图 2，例如，连接于第 i 条栅极线 GL 和第 j 条数据线 DL 的像素 PX 包括连接于信号线 GL 和 DL 的开关元件 Q、以及连接于该开关元件 Q 的液晶电容器 Clc 和存储电容器 Cst，其中 $i=1,2,\dots,n$ 且 $j=1,2,\dots,m$ 。存储电容器 Cst 可根据需要省去。开关元件 Q 是诸如薄膜晶体管的三端子元件，设置于下面板 100。开关元件 Q 包括连接于栅极线 GL 的控制端、连接于数据线 DL 的输入端、以及连接于液晶电容器 Clc 和存储电容器 Cst 的输出端。

液晶电容器 Clc 使用下面板 100 上的像素电极 191 和上面板 200 的共用电极 270 作为两个端子，而两个电极 191 和 270 之间的液晶层 3 用作介电材料。像素电极 191 连接于开关元件 Q。共用电极 270 形成在上面板 200 的整个表面上并接收共用电压 Vcom。与图 2 部同的是，共用电极 270 可以被形成在下面板 100 上。在这种情况下，两个电极 191 和 270 中的至少一个可以形成为线形或杆形。用作液晶电容器 Clc 的辅助件（auxiliary）的存储电容器 Cst 由辅助存储电极线（SL）与像素电极 191 交叠且其间设置有绝缘体而形成。诸如共用电压 Vcom 的预定电压被施加于该辅助信号线。存储电容器 Cst 可由与具有作为介质的绝缘体的在先栅极线交叠的像素电极 191 形成。

为了提供彩色显示,每一个像素 PX 显示原色中的单独一种(空间分区),或者每一个像素 PX 根据时间交替地显示不同原色(时间分区),由此通过这些原色的空间或时间的总和来显示期望的颜色。例如,原色是红、绿和蓝三种原色。图 2 示出了滤色片 230,其通过作为空间分区实例的像素(PX1 至 PX3)的每一个在上面板 200 的区域上显示与像素电极 191 对应的一种原色。与图 2 不同的是,滤色片 230 被形成在下面板 100 的像素电极 191 的上方或下方。至少一个偏振器(未示出)形成在液晶面板 300 的外表面上。

再次参照图 1,灰度电压发生器 800 产生与像素 PX 的透射率相关的多个灰度电压或基准灰度电压。栅极驱动器 400 通过被连接于液晶面板组件 300 的栅极线来提供由栅极导通电压 V_{on} 和栅极断开电压 V_{off} 的组合而形成的栅极信号 V_g 。数据驱动器 500 连接于液晶面板组件 300 的数据线。数据驱动器 500 从灰度电压发生器 800 选择灰度电压并将所选择的灰度电压提供给数据线作为数据信号。当灰度电压发生器 800 仅提供预定数量的基准灰度电压而不是对所有灰度提供灰度电压时,数据驱动器 500 通过划分基准灰度电压并从中选择一个而对所有灰度产生灰度电压。信号控制器 600 控制栅极驱动器 400 和数据驱动器 500。

驱动器 400、500、600 和 800 中的每一个可直接安装在液晶面板组件 300 上作为至少一个集成电路(IC)芯片。它们还可通过被安装在柔性印刷电路膜(未示出)上或安装在辅助印刷电路板(PCB)上而附在液晶面板 300 上作为 TCP(带载封装)。相反地,驱动器 400、500、600 和 800 可与液晶面板组件 300 直接集成。驱动器 400、500、600 和 800 还可集成为单个芯片。以这种方式,这些驱动器中的至少一个或形成这些驱动器的电路中的至少一个电路可设置在该单个芯片的外部。

下文中，将参照图 3 至图 5 以及图 1 和图 2 来描述根据本发明示例性实施例的液晶面板组件。图 3 是根据本发明示例性实施例的液晶面板组件的布局图，而图 4 和图 5 是图 3 的液晶面板组件沿线 IV-IV 和 V-V 截取的横截面图。参照图 3-5，根据该示例性实施例的液晶面板组件包括彼此面对的下面板 100 和上面板 200，以及介于面板 100 和 200 之间的液晶层 3。

首先，将描述下面板 100。具有多条栅极线 121 和多条存储电极线 131 的栅极导体形成在由透明玻璃或塑料制成的绝缘基板 110 上。栅极线 121 传递栅极信号并沿基本水平的方向延伸，如图 3 所示。每条栅极线 121 包括多个向上和向下突出的栅电极 124 以及用于接触其它层或外部驱动电路的较宽的端部接触部分 129。用于产生栅极信号的栅极驱动电路（未示出）可安装在附于基板 110 上的柔性印刷电路薄膜（未示出）上、直接安装在基板 110 上、或与基板 110 集成。当栅极驱动电路与基板 110 集成时，栅极驱动电路可直接连接于延伸的栅极线 121。每一个存储电极线 131 接收预定电压并且包括多个向上和向下突出的存储电极延伸部 137。然而，存储电极线 131 可在形状和设置方面进行改变。

栅极导体 121 和 131 可由诸如铝（Al）和铝合金的铝族金属、诸如银（Ag）和银合金的银族金属、诸如铜（Cu）和铜合金的铜族金属、诸如钼（Mo）和钼合金的钼族金属、铬（Cr）、钽（Ta）或钛（Ti）制成。然而，它们可以为具有不同物理性质的两个导电层（未示出）的多层结构。它们之中的一个导电层可由例如铝族金属、银族金属和铜族金属的具有低电阻率的金属制成，以便减少信号延迟或电压降。相反地，另一个导电层可由具有类似于 ITO（氧化铟锡）和 IZO（氧化铟锌）的良好的物理、化学和电接触性质的不同材料（例如钼族金属、铬、钽或钛）制成。例如，这样的结构可具有铬下层和铝（合金）上层，或者铝（合金）下层和钼（合金）上

层。然而，栅极导体 121 和 131 可由除了上述的材料之外的各种金属或导体制成。期望地，栅极导体 121 和 131 的侧边向基板 110 倾斜，并且其倾斜角在约 30°至约 80°的范围内。

由氮化硅 (SiN_x) 或氧化硅 (SiO_x) 制成的栅极绝缘层 140 形成在栅极导体上。由氢化非晶硅 (a-Si) 或多晶硅制成的多个半导体岛 154 形成在栅极绝缘层 140 上。每一个半导体岛 154 设置在栅电极 124 上。多个欧姆接触岛 (欧姆接触) 163 和 165 形成在半导体 154 上。欧姆接触 163 和 165 由掺杂有高浓度的 n-型杂质 (诸如磷) 的 n+氢化非晶硅制成，或者它们可以由硅化物制成。半导体 154 以及欧姆接触 163 和 165 的侧边也向基板 110 倾斜，并且其间的倾斜角在约 30°至约 80°的范围内。

多条数据线 171、多个漏电极 175，以及多条存储电极线 131 形成在欧姆接触 163 和 165 以及栅极绝缘层 140 上。数据线 171 传递数据信号并沿基本垂直的方向延伸，从而与栅极线 121 和存储电极线 131 相交。每条数据线 171 包括通过朝向栅电极 124 延伸而弯曲成 U 型的多个源电极 173，以及用于接触其它层或数据驱动器 500 的较宽的端部接触部分 179。在数据驱动器 500 直接与基板 110 集成的情况下，数据驱动器 500 可直接连接于延伸的数据线 171。

数据线 171 和源电极 173 通过第一和第二内部连线 (interconnector) 174 和 178 或者中继线 (junction) 174 和 178 (这些线包括配置用来连接数据线 171 和源电极 173 的电导线或配线) 进行连接。以这种方式，多条内部连线 (两条或更多条) 可以用来连接数据线 171 与源电极 173。第一和第二内部连线 174 和 178 对称地设置为彼此面对，其间设置有栅极线 121，并且第一和第二内部连线 174 和 178 不与栅极线 121 交叠。漏电极 175 与数据线 171 分开并面对设置在栅电极 124 上的源电极 173。每一个漏电极 175 包括具有较宽端部面积的一端以及形成为杆形且具有由源电极 173

包围的预定面积的另一端。一个栅电极 124、一个源电极 173 和一个漏电极 175 形成具有半导体 154 的薄膜晶体管 TFT，并且该薄膜晶体管的通道形成在源电极 173 和漏电极 175 之间的半导体 154 上。

数据导体 171 和 175 由诸如钼、铬、钽、钛、及它们的合金的难熔金属制成，并具有由难熔金属层（未示出）和低电阻率导电层（未示出）制成的多层结构。例如，该多层结构可以是由铬或钼（合金）下层和铝（合金）上层制成的双层结构，或由钼（合金）下层、铝（合金）中间层和钼（合金）上层制成的三层结构。然而，数据线 171、漏电极 175 和存储电极线 131 可由除了上述材料之外的各种金属或导体制成。期望的是，数据导体 171 和 175 也向基板 110 倾斜，并且倾斜角在约 30° 至约 80° 的范围内。欧姆接触 163 和 165 仅存在于设置在它们下面的半导体 154 与设置在它们上面的数据导体 171 和 175 之间。欧姆接触 163 和 165 降低它们之间的接触电阻。每一个半导体 154 包括未被数据线 171 和漏电极 175 覆盖的露出区域，诸如在源电极 173 和漏电极 175 之间的区域。

钝化层 180 形成在数据导体 171 和 175 以及半导体 154 的露出部分上。钝化层 180 可由无机绝缘体或有机绝缘体制成，并且可具有平的上表面。期望的是，有机绝缘体具有的小于约 4.0 的介电常数且具有光敏性。钝化层 180 可在半导体 154 的暴露区域处具有由下层无机层和上层有机层制成的双层结构，以便保持无机层的优异绝缘特性且不会损害半导体 154 的露出区域。多个接触孔 182 和 185 形成在钝化层 180 中以露出数据线 171 的端部 179 和漏电极 175，而多个接触孔 181 形成在钝化层 180 和栅极绝缘层 140 处，以露出栅极线 121 的端部 129。多个像素电极 191 和多个接触辅助件 81 和 82 形成在钝化层 180 上。它们可由诸如 ITO 或 IZO 的透明材料，或者诸如铝、银、铬的反射性金属或其合金制成。

每一个像素电极 **191** 通过接触孔 **185** 物理连接并电连接于漏电极 **175**，且从漏电极 **175** 接收数据电压。接收数据电压的像素电极 **191** 通过共用电极面板 **200** 的共用电极 **270** 感应电场。因此，在两个电极 **191** 和 **270** 之间的液晶层 **3** 的液晶分子的取向根据所确定的液晶分子的取向而变化。像素电极 **191** 和共用电极 **270** 通过形成电容器（下文中称为液晶电容器）而在薄膜晶体管断开后保持所供应的电压。像素电极 **191** 与诸如存储电极 **137a** 和 **137b** 的存储电极线 **131** 交叠，从而形成提高液晶电容器的电压保持能力的存储电容器。

每一个像素电极 **191** 还具有四边形形状，包括大致平行于栅极线 **121** 或数据线 **171** 而形成的两对主侧边。每一个像素电极 **191** 具有倒直角，从而形成斜边，并且该斜边与栅极线形成约 45° 的角。像素电极 **191** 包括第一上断流器 **91a**、第一下断流器 **91b**、第二上断流器 **92a** 以及第二下断流器 **92b**，并且像素电极 **191** 通过这些断流器 **91a**、**91b**、**92a** 和 **92b** 分成多个区域。断流器 **91a**、**91b**、**92a** 和 **92b** 关于平分像素电极 **191** 的存储电极线 **131** 大致反向对称。断流器 **91a**、**91b**、**92a** 和 **92b** 大约从像素电极 **191** 的右侧边倾斜延伸至左侧边。第一和第二上断流器 **91a** 和 **92a** 以及第一和第二下断流器 **91b** 和 **92b** 分别设置在基于存储电极线 **131** 的上部区域和下部区域。第一和第二上断流器 **91a** 和 **92a** 以及第一和第二下断流器 **91b** 和 **92b** 彼此垂直地延伸以与栅极线 **121** 形成约 45° 的角。因此，像素电极 **191** 的下部区域被第一和第二下断流器 **91b** 和 **92b** 分成三个区域，而其上部区域被第一和第二上断流器 **91a** 和 **92a** 分成三个区域。区域或断流器的数量可根据设计要素（诸如像素电极 **191** 的尺寸、像素电极 **191** 的垂直侧边和水平侧边之间的长度比以及液晶层 **3** 的类型或特性）而变化。接触辅助件 **81** 和 **82** 通过相应的接触孔 **181** 和 **182** 连接于栅极线 **121** 的端部 **129** 和数据线 **171** 的端部 **179**。接触辅助件 **81** 和 **82** 补充外部设备与栅极线 **121** 的端部 **129** 或数据线 **171** 的端部 **179** 之间的附着性，并保护它们。

下文中, 将描述上面板 200。阻光件 220 形成在由透明玻璃或塑料制成的绝缘基板 210 上。阻光件 220 也称为黑色矩阵并阻挡来自像素电极 191 之间的光泄漏。阻光件 220 包括对应于数据线 171 的线性区 and 对应于薄膜晶体管的平面区。阻光件 220 阻挡像素电极 191 之间的光泄漏并限定正对像素电极 191 的开口区域。光阻挡件 220 可具有面对像素电极 191 且具有大致与像素电极 191 相同形状的多个开口(未示出)。多个滤色片 230 形成在基板 210 上。通常, 滤色片 230 形成在由阻光件 220 包围的区域, 并沿着像素电极 191 的线纵向延伸。滤色片 230 的每一个可显示红、绿和蓝三种原色中的一种。

覆盖层 250 形成在滤色片 230 和阻光挡件 220 上。覆盖层 250 可由有机绝缘体制成。这样的覆盖层 250 防止滤色片 230 露出并提供平的表面。覆盖层 250 可被省略。然而, 当存在覆盖层时, 共用电极 270 形成在覆盖层 250 上。共用电极 270 可由诸如 ITO 和 IZO 的透明导体制成。在共用电极 270 中, 形成了多个断流器 71、72a 和 72b。断流器组 71 至 72b 之一面对像素电极 191, 并包括中间断流器 71、下断流器 72a 和上断流器 72b。断流器 71 至 72b 的每一个设置在邻近像素电极 191 的断流器 91a 至 91b 之间、断流器 92a 和 92b 之间或像素电极 191 的倒棱斜边 90a 和 90b 之间。断流器 71 至 72b 的每一个包括平行于像素电极 191 的下断流器 92a 和上断流器 92b 延伸的斜线单元的至少一个。断流器 71 至 72b 关于存储电极线 131 大致反向对称设置。

下断流器 72a 和上断流器 72b 的每一个具有斜线部、水平线部以及垂直线部。斜线部大致从像素电极 191 的上部区域或下部区域延伸至像素电极 191 的右侧边或左侧边。水平线部和垂直线部沿着像素电极 191 的侧边从斜线部的每一端延伸, 同时与像素电极 191 的侧边交叠。水平线部和垂直线部与斜线部形成钝角。断流器 71

具有中心垂直线部、一对斜线部以及一对端部垂直线部。中心垂直线部从大约像素电极 **191** 的左侧边垂直延伸至存储电极线 **131**。一对斜线部从中心垂直线部的端部延伸至像素电极 **191** 的右侧边，由此与中心垂直线部形成钝角，并分别平行于下断流器 **72a** 和上断流器 **72b** 延伸。端垂直线部从相应的斜线部的端部延伸至像素电极的右侧边，同时与该右侧边交叠，由此与斜线部形成钝角。断流器 **71** 至 **72b** 的数量可根据设计要素而变化，而阻光件 **220** 可与断流器 **71** 至 **72b** 交叠，从而阻挡断流器 **71** 至 **72b** 周围的光泄漏。断流器 **71** 至 **72b**、**91a**、**91b**、**92a** 和 **92b** 的至少一个可用凸起（未示出）或凹部（未示出）代替。该凸起可由有机材料或无机材料制成，并且可设置在场产生电极 **191** 之上或之下。

排列层(arrangement layer) **11** 和 **21** 覆盖在显示面板 **100** 和 **200** 的内表面上，并且它们可以是垂直排列层。偏振器 **12** 和 **22** 设置在显示面板 **100** 和 **200** 的外表面上，该两个偏振器的偏振轴可彼此平行或交叉。期望的是，偏振轴之一与栅极线 **121a** 和 **121b** 平行。在反射性液晶显示器的情况下，两个偏振器 **12** 和 **22** 之一可以被省略。液晶显示器还可包括偏振器 **12** 和 **22**、相延迟膜、显示面板 **100** 和 **200**，以及用于向液晶层 **3** 提供光的发光单元。液晶层 **3** 具有正或负介电各向异性，并且液晶层 **3** 的液晶分子在没有电场的状态下排列为具有垂直于该两个显示面板的表面的纵轴。

下文中，将详细描述根据该实施例的液晶显示器的操作方法。信号控制器 **600** 接收输入图像信号 R、G 和 B 以及用于显示从外部图形控制器（未示出）接收的输入图像信号 R、G 和 B 的输入控制信号。输入图像信号 R、G 和 B 包含关于每一个像素 PX 的亮度的信息，并且该亮度具有预定数量的灰度，例如 $1024 (= 2^{10})$ 、 $256 (= 2^8)$ 或 $64 (= 2^6)$ 。例如，输入控制信号包括垂直同步信号 Vsync、水平同步信号 Hsync、主时钟信号 MCLK，以及数据使能信号 DE。

信号控制器 **600** 处理输入图像信号 R、G 和 B，以适合于基于输入图像信号 R、G 和 B 和输入控制信号的液晶面板组件 **300** 和输入数据驱动器 **500** 的操作条件，并产生栅极控制信号 CONT1 和数据控制信号 CONT2。然后，信号控制器 **600** 将栅极控制信号 CONT1 输出到栅极驱动器 **400**，并将数据控制信号 CONT2 和处理的图像信号 DAT 输出到数据驱动器 **500**。输出图像信号 DAT 是数字信号，并具有预定数值或预定灰度。

栅极控制信号 CONT1 包括用于指示 (order) 扫描启动的扫描启动信号 STV 和至少一个用于控制栅极导通电压 Von 的输出周期的时钟信号。栅极控制信号 CONT1 可进一步包括限制栅极导通电压 Von 的持续时间的输出使能信号 OE。数据控制信号 CONT2 包括用于通知 (notify) 开始对一组子像素发射图像信号的水平同步启动信号 STH 以及加载信号 LOAD 和用于指示向液晶面板组件提供数据信号的数据时钟信号 HCLK。数据控制信号 CONT2 可进一步包括使用于共用电压 Vcom 的数据信号的电压极性反转的反转信号 RVS。下文中，数据信号极性表示用于共用电压的数据信号的电压极性。

数据驱动器 **500** 接收用于一组子像素的数字图像信号 DAT，并通过根据来自信号控制器 **600** 的数据控制信号 CONT2 选择对应于每一个数字图像信号 DAT 的灰度电压而将数字图像信号 DAT 转换为模拟数据信号。然后，该模拟数据信号被供给相应的数据线。栅极驱动器 **400** 根据来自信号控制器 **600** 的栅极控制信号 CONT1 将栅极导通电压 Von 供给栅极线，从而导通连接于栅极线的开关元件。然后，供给数据线的的数据信号通过接通的开关元件被供给对应的像素 PX。

栅极驱动器 **400** 根据来自信号控制器 **600** 的栅极控制信号 CONT1 将栅极接通电压 Von 供给栅极线，从而接通连接于栅极线

的开关元件。然后，供给数据线的数据信号通过该接通的开关元件被供给相应的像素。通过在 1 个水平周期 1H（其相当于水平同步信号 Hsync 和数据使能信号 DE 的一个周期）的单元中重复上述操作，数据信号被提供给所有像素 PX，由此显示帧的图像。在显示一个帧的图像后，下一帧开始并且供给数据驱动器 500 的反转信号 RVS 的状态被控制以使来自在前帧的数据信号的极性反转（帧反转）（frame inversion）。在这里，即使在一帧内，流经数据线的数据信号的极性也可根据反转信号 RVS 的特征进行反转（例如：行反转、点反转），或者供给一个像素的数据信号的极性可以是不相同的（例如：列反转，点反转）。

下文中，将参照图 4 和图 6 至图 7b 描述修复根据本发明示例性实施例的液晶显示器的方法。图 6 和图 7a 示出了对根据本发明示例性实施方案的液晶面板组件的修复，而图 7b 是图 7a 沿线 VIIb-VIIb 截取的横截面图。参照图 4，在其横截面图中，形成薄膜晶体管的栅电极 124、源电极 173，以及漏电极 175 设置为与栅极绝缘层 140、半导体层 154 以及介于其间的欧姆接触 163 和 165 相互面对。由于栅极绝缘层 140、半导体层 154 以及欧姆接触 163 和 165 都是薄膜，所以栅电极 124、源电极 173 和漏电极 175 可能由于在制造过程中引入的误差或缺陷而发生短路。如果它们发生短路，则相应的薄膜晶体管不能正常操作，并且相应的像素可变得劣化从而使得其不能在液晶显示器中执行正常显示操作。在这种情况下，通过使用激光器切割或切断连接数据线 171 和源电极 173 的第一和第二内部连线 174 和 178 而使数据线 171 与源电极 173 物理分离并电分离，从而使得在数据线 171 中流动的数据电压不能被供给源电极 173，由此防止劣化了的薄膜晶体管的不期望的操作。根据第一和第二切割线 CL1 和 CL2，通过切断第一和第二内部连线 174 和 178 而转变为漂移状态的像素电极 191 利用激光器被短路至存储电极线 131。以这种方式，在存储电极线 131 中流动的共用电压

Vcom 被连续施加给像素电极 191，以便将像素电极 191 保持为黑色或不活动状态。因此，该劣化的像素可排除于液晶面板中的显示操作之外。

参照图 7a 和图 7b，半导体块 153 形成在数据线 171 和栅极线 121 的交点处。半导体块 153 通过使表面轮廓平滑而防止数据线 171 发生短路。由于栅极绝缘层 140、半导体块 153、以及欧姆接触 160 被叠置在这个区域中的栅极线 121 和数据线 171 之间，所以栅极线 121 与数据线 171 绝缘。然而，由于栅极绝缘层 140、半导体块 153、以及欧姆接触 160 都是薄膜，所以栅极线 121 和数据线 171 可能发生短路。在这种情况下，数据线 171 的两个区域被切断以使栅极线 121 和数据线 171 的交点与数据线 171 分开，如图 7a 所示。数据线的第二切割线 CL2 位于第一和第二内部连线 174 和 178 之间。然后，沿置于第一切割线 CL1 上方的数据线 171 流动的数据电压沿第二切割线 CL2 下方的数据线 171 流动穿过第二内部连线 178、源电极 173 以及第一内部连线 174 而不是数据线 171 和栅极线 121 的交点。因此，该数据电压可顺利地传递而不受数据线 171 和栅极线 121 之间的短路的影响。如上所述，根据本发明示例性实施例的液晶显示器不仅可以在形成薄膜晶体管的栅电极 124、源电极 173 和漏电极 175 发生短路时得以修复，而且还可以在数据线 171 和栅极线 121 短路时得以修复。

下文中，将参照图 8 至图 11 描述根据本发明另一示例性实施方式的液晶面板组件。图 8 是根据本发明另一示例性实施方式的液晶面板组件的两个子像素的等效电路图。参照图 8，每一个像素 PX 包括一对子像素，而该子像素分别包括液晶电容器 Clca 和 Clcb。两个子像素的至少一个包括连接于栅极线、数据线以及液晶电容器 Clca 或 Clcb 的开关元件（未示出）。液晶电容器 Clca 或 Clcb 包括作为两个端子的下面板 100 的子像素电极 PEa 或 PEb 和上面板 200

的共用电极 270，并且子像素电极 PEa 或 PEb 与共用电极 270 之间的液晶层 3 用作电介质材料。彼此分开的一对子像素电极 PEa 和 PEb 形成像素电极 PE。共用电极 270 形成在上面板 200 的整个表面上并接收共用电压 Vcom。液晶层 3 具有负介电各向异性，而液晶层 3 的液晶分子在没有电场的状态下可排列为具有垂直于两个显示面板的表面的纵轴。由于滤色片 230 和偏振器（未示出）在上面已经描述过，所以省略对其的描述。

下文中，将参照图 1 和图 8 至图 11 描述根据本发明另一示例性实施例的液晶面板组件。图 9 是示出了根据本发明另一示例性实施例的液晶面板组件的像素的等效电路图。参照图 9，根据该示例性实施例的液晶面板组件包括具有一对栅极线 GLa 和 GLb 的信号线、多条数据线 DL 和多条存储电极线 SL，以及连接于信号线的多个像素 PX。每一个像素 PX 包括一对子像素 PXa 和 PXb。子像素 PXa 和 PXb 的每一个包括连接于相应栅极线 GLa 或 GLb 及数据线 DL 的开关元件 Qa 或 Qb、连接至该开关元件的液晶电容器 Clca 或 Clcb、以及连接于开关元件 Qa 或 Qb 及存储电极线 SL 的存储电容器 Csta 或 Cstb。开关元件 Qa 和 Qb 的每一个都是诸如薄膜晶体管的三端子元件，被设置在下面板 100 上。开关元件 Qa 和 Qb 的每一个包括连接于栅极线 GLa 或 GLb 的控制端子、连接于数据线 DL 的输入端子、以及连接于液晶电容器 Clca 或 Clcb 及存储电容器 Csta 或 Cstb 的输出端子。

用作液晶电容器 Clca 和 Clcb 的辅助件的存储电容器 Csta 和 Cstb 由存储电极线 SL 与像素电极 PE 交叠且其中设置绝缘体而形成。诸如共用电压 Vcom 的预定电压施加于存储电极线 SL。存储电容器 Csta 和 Cstb 可由子像素电极 PEa 和 PEb 与在前的栅极线交叠且其中设置作为介质的绝缘体而形成。由于液晶电容器 Clca 和 Clcb 已在上面描述过，所以省略对其的进一步详细描述。

如上所述,在包括液晶面板组件的液晶显示器中,信号控制器**600**可接收用于一个像素的输入图像信号 R、G 和 B,将所接收的输入图像信号转换为用于两个子像素 PXa 和 PXb 输出图像信号 DAT,并将输出图像信号 DAT 发送至数据驱动器**500**。另一方面,灰度电压发生器**800**独立地产生用于两个子像素 PXa 和 PXb 的灰度电压组,并将所产生的灰度电压组交替地提供给数据驱动器**500**,或者数据驱动器**500**交替地选择灰度电压组以便将不同电压供给两个子像素 PXa 和 PXb。期望的是,纠正图像信号或产生灰度电压组以具有接近正面基准 γ 曲线的两个子像素 PXa 和 PXb 的复合 γ 曲线。例如,正面复合 γ 曲线必须与正面基准 γ 曲线(其被设置为最适合于液晶面板组件)匹配,并且侧面复合 γ 曲线必须与正面基准 γ 曲线最接近。

下文中,将参照图 10 至图 11 描述图 9 所示的根据本发明示例性实施例的液晶面板组件。图 10 是根据本发明另一示例性实施例的液晶面板组件的布局图,而图 11 是图 10 的液晶面板组件沿线 XI-XI 截取的横截面图。参照图 10 至图 11,根据该示例性实施例的液晶面板组件包括彼此面对的下面板**100**和上面板**200**、以及介于其间的液晶层**3**。根据该示例性实施例的液晶面板组件的层状结构与图 3 至图 5 所示的液晶显示面板的层状结构相同。

现在参照图 10 至图 11 描述下面板。具有多个第一栅极线**121a**和**121b**对以及存储电极线**131**的多个栅极导体形成在绝缘基板**110**上。栅极线**121a**和**121b**的每一条包括第一和第二栅电极**124a**和**124b**的端部**129a**或**129b**。存储电极线**131**包括存储电极**137a**和**137b**。栅极绝缘层**140**形成在栅极导体**121a**、**121b**和**131**上。半导体岛**154a**和**154b**形成在栅极绝缘层**140**上,并且多个欧姆接触**163a**和**165a**形成在其上。具有多条数据线**171**以及多对第一漏电极**175a**和第二漏电极**175b**的数据导体形成在欧姆接触**163a**和

165a 以及栅极绝缘层 **140** 上。每条数据线 **171** 包括多对第一和第二源电极 **173a** 和 **173b** 以及端部 **179**。第一和第二源电极 **173a** 和 **173b** 通过第一和第二内部连线 **174a**、**174b**、**178a** 和 **178b** 连接于数据线 **171**。钝化层 **180** 形成在数据导体 **171**、**175a** 和 **175b** 上以及半导体 **154a** 和 **154b** 的暴露部分上。多个接触孔 **181a**、**181b**、**182**、**185a** 和 **185b** 形成在钝化层 **180** 和栅极绝缘层 **140** 上。多个像素电极 **191** 以及多个接触辅助件 **81a**、**81b** 和 **82** 形成在钝化层 **180** 上。排列层 **11** 形成在像素电极 **191**、接触辅助件 **81a**、**81b** 和 **82** 以及钝化层 **180** 上。

下文中，将描述根据图 12 至图 13 所示的根据该示例性实施例的液晶面板组件的上面板。阻光件 **220**、覆盖层 **250**、共用电极 **270** 和排列层 **21** 形成在绝缘基板 **210** 上。与图 3 和图 5 中所示的液晶面板组件不同的是，图 10 至图 11 所示的根据该示例性实施例的液晶面板组件包括第一和第二子像素电极 **191a** 和 **191b**，其中像素电极 **191** 是分离的。第一子像素电极 **191a** 和第二子像素电极 **191b** 通过间隙 **94** 彼此分开。间隙 **94** 包括斜线部，并且斜线部与栅极线 **121** 形成 45° 的角。用于一个输入图像信号的不同数据电压供给一对子像素电极 **191a** 和 **191b**。其振幅可根据子像素电极 **191a** 和 **191b** 的尺寸和形状进行设置。子像素电极 **191a** 和 **191b** 的面积可以不相同。例如，第二子像素电极 **191b** 相比于第一子像素电极 **191a** 接收更高的电压，并且相比于第一子像素电极 **191a** 具有更大的面积。

液晶分子的倾斜角根据电场的振幅变化。由于两个液晶电容器 **Clca** 和 **Clcb** 的电压彼此不相同，所以液晶分子的倾斜角也不相同。从而，两个子像素的亮度也不相同。因此，如果将第一液晶电容器 **Clca** 的电压控制为与第二液晶电容器 **Clcb** 的电压匹配，则可能使从侧面观看到的图像与从正面观看到的图像最密切地匹配。也就是

说，侧面 γ 曲线可最密切地匹配于正面 γ 曲线，由此提高侧面可视性。

同样，可通过将接收高电压的第一子像素电极 **191a** 的面积减小到比第二子像素电极 **191b** 的面积更小而控制侧面 γ 曲线以更接近于正面 γ 曲线。特别地，当第一子像素电极 **191a** 和第二子像素电极 **191b** 的面积比为约 1:2 至约 1:3 时，侧面 γ 曲线变得更接近于正面 γ 曲线，从而提高侧面可视性。由于像素电极 **191a** 和 **191b** 之间的电压差附加产生的二次电场的方向垂直于子区域的主侧边。因此，二次电场的方向与主电场的水平部分的方向相匹配。最终，子像素电极 **191a** 和 **191b** 之间的二次电场强化倾斜方向中的液晶分子的晶体。

与图 3 和图 5 所示的液晶面板组件不同，图 10 和图 11 所示的根据示例性实施例的液晶面板组件包括两条栅极线 **121a** 和 **121b**、栅电极 **124a** 和 **124b**、半导体岛 **154a** 和 **154b**、源电极 **173a** 和 **173b**、以及漏电极 **175a** 和 **175b**。第一和第二栅电极 **124a** 和 **124b**、第一和第二源电极 **173a** 和 **173b**、以及第一和第二漏电极 **175a** 和 **175b** 与第一和第二半导体 **154a** 和 **154b** 形成第一和第二薄膜晶体管 (TFT) **Qa** 和 **Qb**。第一和第二薄膜晶体管 **Qa** 和 **Qb** 的通道分别形成在第一和第二半导体 **154a** 和 **154b** 上的第一和第二源电极 **173a** 和 **173b** 之间以及第一漏电极 **175a** 和第二漏电极 **175b** 之间。此外，半导体 **154a** 和 **154b** 沿着数据线 **171** 以及漏电极 **175a** 和 **175b** 延伸，由此形成半导体带 **151**，而欧姆接触 **163b** 沿数据线 **171** 延伸，由此形成欧姆接触带 **161**。半导体带 **151** 具有与数据线 **171**、漏电极 **175a** 和 **175b** 的平面形状以及欧姆接触 **161** 和 **165b** 的底面形状基本相同的平面形状。

在制造根据本发明示例性实施例的薄膜晶体管阵列面板的方法中，数据线 **171**、漏电极 **175a** 和 **175b**、半导体 **151** 以及欧姆接

触 **161** 和 **165b** 在单一光刻工艺中形成。在该单一光刻工艺中使用具有不同厚度的区域的感光膜。具体地，感光膜依次包括第一区域和比该第一区域薄的第二区域。第一区域置于由数据线 **171** 以及漏电极 **175a** 和 **175b** 占据的布线区域，而第二区域置于薄膜晶体管的通道区域处。

作为具有不同厚度区域的感光膜，可以使用具有光透射区、光阻挡区以及半透明区的光掩模。在半透明区，设置有具有狭缝图案、格状图样、中间透光率、或中间厚度的薄膜。当设置具有狭缝图案的薄膜时，期望的是，该狭缝或狭缝间的间隙的宽度小于在光刻工艺中使用的曝光器的分辨率。作为另一个实施例，可使用可再流动的感光膜。也就是说，使用仅具有光透射区和光阻挡区的典型感光膜来形成可再流动的感光膜。接着，通过使形成的感光膜再流动到其中没有保留感光膜的区域而形成该感光膜的更薄区域。如上所述，感光膜的制造方法可通过减少光刻过程而加以简化。图 3 和图 5 所示的液晶面板组件的大量优点可同样用于图 10 和图 11 所示的液晶面板组件。

下文中，将参照图 12 和图 13 描述图 8 所示的根据本发明另一个示例性实施例的液晶面板组件。图 12 是根据本发明另一个示例性实施例的液晶面板组件的像素的等效电路图。参照图 12，根据该示例性实施例的液晶面板组件包括具有多条栅极线 GL、多对数据线 DLc 和 DLd 以及多条存储电极线 SL 的信号线以及连接于这些信号线的多个像素 PX。每一个像素 PX 包括一对子像素 PXc 和 PXd。子像素 PXc 和 PXd 的每一个包括连接于相应的栅极线 GL 以及数据线 DLc 和 DLd 的开关元件 Qc 或 Qd、连接至该开关元件的液晶电容器 Clcc 或 Clcd、以及连接于开关元件 Qc 或 Qd 和存储电极线 SL 的存储电容器 Cstc 或 Cstd。开关元件 Qc 和 Qd 的每一个都是诸如设置在下面板 **100** 上的薄膜晶体管的三端子元件。开关元件 Qc 和

Qd 的每一个包括连接于栅极线 GL 的控制端子、连接于数据线 DLc 和 DLd 的输入端子、以及连接于液晶电容器 Clcc 或 Clcd 和存储电容器 Cstc 或 Cstd 的输出端子。由于液晶电容器 Clcc 和 Clcd、存储电容器 Cstc 和 Cstd、以及具有液晶面板组件的液晶显示器的操作与上述示例性实施例的那些操作大致相同，因此将省略对其的详细描述。尽管在图 9 所示的液晶面板组件中，形成一个像素 PX 的两个子像素 PXa 和 PXb 接收具有预定差别的数据电压，但在该示例性实施方式中该两个子像素 PXc 和 PXd 同时接收数据电压。

下文中，将参照图 13 描述图 12 所示的液晶面板组件。图 13 是根据本发明另一个示例性实施例的液晶面板组件的布局图。根据该示例性实施例的液晶面板组件包括彼此面对的下面板（未示出）和上面板（未示出）、介于该两个面板之间的液晶层（未示出）、以及附在该面板外表面上的一对偏振器（未示出）。图 13 中所示的液晶面板组件的层状结构与图 3 至图 5 中所示的液晶面板组件的层状结构相同。

现在将描述图 13 所示的液晶面板组件的下面板。具有多条栅极线 121 和多条存储电极线 131 的栅极导体形成在绝缘基板（未示出）上。每条栅极线 121 包括多对第一和第二栅电极 124c 和 124d 及其端部 129。每条存储电极线 131 包括存储电极 137a 和 137b。栅极绝缘层（未示出）形成在栅极导体 121 上。第一和第二半导体岛 154c 和 154d 形成在栅极绝缘层上，并且多个欧姆接触（未示出）形成在其上。具有多对数据线 171c 和 171d 以及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上。第一和第二数据线 171c 和 171d 的每一条包括多个第一和第二源电极 173c 和 173d 及它们的端部 179c 和 179d。第一和第二源电极 173c 和 173d 通过第一和第二内部连线 174c、174d、178c 和 178d 连接于第一数据线 171c 和 171d。钝化层（未示出）形成在数据导体 171c、171d、175c

和 175d 以及半导体 154c 和 154d 的露出区域上, 并且多个接触孔 181、182c、182d、185c 和 185d 形成在钝化层和栅极绝缘层上。具有第一和第二子像素电极 191a 和 191b 的多个像素电极 191 以及多个接触辅助件 81、82c 和 82d 形成在钝化层上。排列层 (未示出) 形成在像素电极 191、接触辅助件 81、82c 和 82d 以及钝化层上。

下文中, 将描述图 13 所示的液晶面板组件的上面板。阻光件 (未示出)、多个滤色片 (未示出)、覆盖层 (未示出)、共用电极 (未示出) 以及排列层 (未示出) 形成在绝缘基板 (未示出) 上。与图 10 所示相比, 图 13 所示的根据示例性实施例的液晶面板组件具有一半的栅极线 121 以及两倍的数据线 171c 和 171d。连接于形成一个像素电极 191 的第一和第二子像素电极 191a 和 191b 的第一和第二 TFT Qc 和 TFT Qd 连接至相同的栅极线 121 和不同的数据线 171c 和 171d。图 3 和图 5 所示的液晶面板组件的大量优点可应用于图 13 所示的液晶面板组件。

下文中, 将参照图 14 至图 16 描述图 8 所示的液晶面板组件。图 14 是根据本发明另一个示例性实施例的液晶面板组件的像素的等效电路图。参照图 14, 该液晶面板组件包括具有多条栅极线 GL、多条数据线 DL、以及连接至栅极线和数据线的多个像素 PX 的信号线。每一个像素 PX 包括一对第一和第二子像素 PXe 和 PXf, 以及介于该两个子像素 PXe 和 PXf 之间的耦合电容器 Ccp。第一子像素 PXe 包括连接于相应的栅极线 GL 和数据线 DL 的开关元件 Q、连接至该开关元件的第一液晶电容器 Clce 以及存储电容器 Cst。第二子像素 PXf 包括连接于耦合电容器 Ccp 的第二液晶电容器 Clcf。

开关元件 Q 是诸如包含在下面板 100 中的薄膜晶体管的三端子元件。开关元件 Q 包括连接于栅极线 GL 的控制端子, 连接于数据线 DL 的输入端子, 以及连接于液晶电容器 Clce、存储电容器 Cste 和耦合电容器 Ccp 的输出端子。开关元件 Q 根据来自数据线 DL 的

栅极信号将来自栅极线 GL 的数据电压供给第一液晶电容器 Clce 和耦合电容器 Ccp。耦合电容器 Ccp 转换该电压的振幅并将转换后的电压传递给第二液晶电容器 Clcf。如果共用电压 Vcom 被供给存储电容器 Cste 并且电容器 Clce、Cste、Clcf 和 Ccp 的电容量由相同参考数字表示, 则充 (charge) 在第一液晶电容器 Clce 上的电压 Ve 和充在第二液晶电容器 Clcf 上的电压 Vf 具有下面的关系。

$$V_f = V_e \times [C_{cp} / (C_{cp} + C_{lcf})]$$

由于 $C_{cp} / (C_{cp} + C_{lcf})$ 的值小于 1, 所以充在第二液晶电容器 (Clcf) 的电压 Vf 总是小于充在第一液晶电容器 (Clce) 的电压 Ve。尽管施加给存储电容器 Cste 的电压不是共用电压 Vcom, 但该关系同样适用。第一液晶电容器 Clce 的电压 Ve 和第二液晶电容器 Clcf 的电压 Vf 的恰当或有效比率可通过控制耦合电容器 Ccp 的电容量而获得。

现在, 将参照图 15 至图 16 描述根据示例性实施例的液晶面板组件。图 15 是根据本发明另一示例性实施例的液晶面板组件的布局图, 而图 16 是图 15 的液晶面板组件沿线 XVI-XVI 截取的横截面图。参照图 15, 根据该示例性实施例的液晶面板包括下面板 100、面对下面板 100 的上面板 200、介于面板 100 和 200 之间的液晶层 3、以及附在显示面板的外表面上的一对偏振器 12 和 22。根据该示例性实施例的液晶面板组件的层状结构与图 3 至图 5 所示的层状结构相同。

下文中, 将描述下面板 100。具有多条栅极线 121 和存储电极线 131 的多个栅极导体形成在绝缘基板 110 上。每条栅极线 121 包括栅电极 124 及其端部 129, 而存储电极线 131 包括存储电极 137。栅极绝缘层 140 形成在栅极导体 121 上。半导体岛 154 形成在栅极绝缘层 140 上, 并且多个欧姆接触 163 和 165 形成在其上。具有多

条数据线 171 和多个漏电极 175 的数据导体形成在欧姆接触 163 和 165 以及栅极绝缘层 140 上。每条数据线 171 包括多个源电极 171 及其端部 179。每一个源电极 173 通过第一和第二内部连线 174 和 178 连接于数据线 171。钝化层 180 形成在数据导体 171 和 175 以及半导体 154 的露出区域上，而多个接触孔 181、182 和 185 形成在钝化层 180 和栅极绝缘层上。多个像素电极 191 和多个接触辅助件 81 和 82 形成在钝化层 180 上。排列层 11 形成在像素电极 191、接触辅助件 81 和 82 以及钝化层 180 上。

下文中，将描述上面板 200。阻光件 220、覆盖层 250、共用电极 270 和排列层 21 形成在绝缘基板 210 上。根据该示例性实施例的像素电极 191 和共用电极 270 类似于图 10 和图 13 中所示的液晶面板组件中的像素电极 191 和共用电极 270。然而，与图 3 所示不同的是，根据该实施例的像素电极 191 被分成第一子像素电极 191a 和第二子像素电极 191b。第一子像素电极 191a 通过接触孔 185 连接于漏电极 175。根据该示例性实施例的液晶面板组件包括漏电极 175 和耦合电极 176。在耦合电极 176 大致平行于数据线 171 延伸之后，耦合电极 176 弯曲，然后沿着共用电极 270 的下断流器 72b 延伸。耦合电极 176 与第二子像素电极 191b 交叠。耦合电极 176 和第二子像素电极 191b 形成耦合电容器 Ccp。

不同于上述的液晶面板组件，根据该示例性实施例的液晶面板组件包括形成在下面板的钝化层 180 下面的多个滤色片 230，而不是在上面板 200 上设置滤色片。滤色片 230 以垂直方向纵向延伸同时沿着像素电极 191 周期性地弯曲，并且不存在于栅极线 121 的端部 129 和数据线 171 的端部 179 的外周区域。接触孔 185 穿过滤色片 230，而比接触孔 185 更大的通孔 235 形成在滤色片 230 上。相邻的滤色片 230 在数据线 171 上交叠，由此具有阻光件（阻挡像素电极 191 之间的光泄漏）的作用。在这种情况下，可省略在上面板

200 上形成阻光件。因此，可以简化制造过程。钝化层（未示出）可形成在滤色片 **230** 下，并且可省略上面板 **200** 的覆盖层 **250**。图 3 至图 5 所示的液晶面板组件的大量优点可应用于图 15 至图 16 所示的液晶面板组件。

下文中，将参照图 17 至图 18 描述根据本发明另一示例性实施例的液晶显示器。参照图 17，根据本发明示例性实施例的液晶显示器包括液晶面板组件 **300**、连接于液晶面板组件 **300** 的一对栅极驱动器 **400a** 和 **400b** 及数据驱动器 **500**、连接于存储电极驱动器 **700** 和数据驱动器 **500** 的灰度电压发生器 **800**、以及用于控制它们的信号控制器 **600**。

根据等效电路，液晶面板组件 **300** 包括多条显示信号线和连接于该显示信号线并以矩阵形状排列的多个像素 **PX1**、**PX2** 和 **PX3**。在图 17 的液晶显示器中，像素 **PX1**、**PX2** 和 **PX3** 的每一个具有构造为沿行方向上较长的形状，这不同于图 1 所示的液晶显示器。因此，在根据该示例性实施例的液晶显示器中，栅极线 $G_1 \sim G_n$ 的数量是图 3 所示的液晶显示器中栅极线数量的三倍，而数据线 $D_1 \sim D_m$ 的数量是图 1 所示的液晶显示器中数据线数量的 $1/3$ 。行方向上邻近的像素 **PX1**、**PX2** 和 **PX3** 具有三种不同颜色的滤色片，并且该三种不同颜色可以是红色、绿色和蓝色。具有三原色的像素 **PX1** 至 **PX3** 形成作为用于显示图像的基本单位的一个点 **DT**。

现在简单参照图 17，每一个像素阵列邻近于两条数据线，并且每一个像素阵列中的像素 **PX1**、**PX2** 和 **PX3** 连接于两条数据线。换句话说，每个像素阵列中的三个相邻像素 **PX1**、**PX2** 和 **PX3** 的开关元件 **Q** 连接于相同数据线 $D_1 \sim D_m$ ，而接下来的两个像素 **PX1**、**PX2** 以及 **PX3** 的另一个开关元件 **Q** 连接于数据线 $D_1 \sim D_m$ （其不同于连接于两个在先像素的开关元件 **Q** 的数据线）。然而，开关元件 **Q** 的连接关系可以各种不同方式加以改变。

栅极驱动器 **400a** 和 **400b** 与信号线 G_1 至 G_n 和 D_1 至 D_m 以及薄膜晶体管开关元件 Q 集成在液晶显示面板组件 **300** 上, 并且分别设置在液晶面板组件 **300** 的左侧和右侧。栅极驱动器 **400a** 和 **400b** 交替连接于奇数编号的栅极线和偶数编号的栅极线, 并将由栅极导通电压 V_{on} 和栅极断开电压 V_{off} 的组合形成的栅极信号提供给栅极线 G_1 至 G_n 。然而, 栅极驱动器 **400a** 和 **400b** 可仅设置在组件 **300** 的一侧。由于数据驱动器 **500**、信号控制器 **600** 以及灰度电压发生器 **800** 与图 1 中的相同, 所以省略对它们的进一步详细描述。

下文中, 将参照图 18 描述图 17 所示的液晶显示器的液晶面板组件。参照图 18, 根据该示例性实施例的液晶面板组件包括彼此面对的下面板 (未示出) 和上面板 (未示出) 以及介于其间的液晶层 (未示出)。根据该示例性实施例的液晶面板组件的层状结构与图 3 至图 5 中所示的层状结构相同。

下文中, 将描述下面板 **100**。多条栅极线 **121** 形成在绝缘基板 **110** 上。每条栅极线 **121** 包括栅电极 **124** 及其端部 **129**。栅极绝缘层 **140** 形成在栅极导体 **121** 上。半导体岛 **154** 形成在栅极绝缘层 **140** 上, 并且多个欧姆接触 **163** 和 **165** 形成在其上。具有多条数据线 **171** 和多个漏电极 **175** 的数据导体以及存储电极线 **131** 形成在欧姆接触 **163** 和 **165** 以及栅极绝缘层 **140** 上。每条数据线 **171** 包括多个源电极 **173** 及其端部 **179**。源电极 **173** 通过内部连线 **174** 和 **178** 连接于数据线 **171**。存储电极线 **131** 包括存储电极 **137**。钝化层 **180** 形成在数据导体 **171** 和 **175** 以及半导体 **154** 的露出区域上, 而多个接触孔 **181**、**182** 和 **185** 形成在钝化层 **180** 以及栅极绝缘层 **140** 上。多个像素电极 **191** 以及多个接触辅助件 **81** 和 **82** 形成在钝化层上。排列层 **11** 形成在像素电极 **191**、接触辅助件 **81** 和 **82**、以及钝化层上。

下文中, 将描述上面板。阻光件 **220**、多个滤色片 **230**、覆盖层 **250**、共用电极 **270**、以及排列层 **21** 形成在绝缘基板 **210** 上。在

图 18 的液晶面板组件中，每一个像素电极 191 具有平行于栅极线 121 或数据线 171 设置的四个主侧边，这不同于图 3 的液晶面板组件。在它们之中，平行于栅极线 121 的两个水平侧边 191h 比平行于数据线 171 的相邻两垂直侧边 191v 长约三倍。因此，相比于水平侧边比垂直侧边短的情况而言，设置于每一行的像素电极 191 的数量较少而设置于每一列的像素电极 191 的数量较大。由于数据线 171 的总数减少，所以用于数据驱动器 500 的 IC 芯片的数量也减少。因此，可以降低材料成本。尽管栅极线 121 的数量相应增加，但是栅极线 121 的增加不是严重问题，因为栅极驱动器 400a 和 400b 可以与栅极线 121、数据线 171 以及薄膜晶体管集成在组件 300 中。由于用于栅极驱动器 400a 和 400b 的 IC 芯片相对较便宜，所以即使栅极驱动器 400a 和 400b 作为 IC 芯片安装，减少用于数据驱动器 500 的 IC 芯片的数量也是有利的。像素电极 191 与诸如存储电极 137 的存储电极线 131 交叠，由此形成存储电容器，该存储电容器提高保持液晶电容器的电压的能力。存储电极线 131 的支线沿垂直方向上与像素电极 191 的中心交叉，并且包括从支线延伸至左边和右边的存储电极 137。存储电极线 131 设置于与数据导体相同的层，并且由与用于上述排列的数据导体相同的材料形成。

根据本发明的一个或多个实施例，不仅在液晶显示器的薄膜晶体管劣化时，而且在栅极线和数据线发生短路时都可方便地对像素进行修复。因此，可提高液晶显示器的产量。

虽然已经结合目前认为是可实施的示例性实施例描述了本发明，但是应当理解，本发明并不局限于所公开的实施例，而是相反地，旨在覆盖包含在所附权利要求的精神和范围内的各种更改和等同设置。

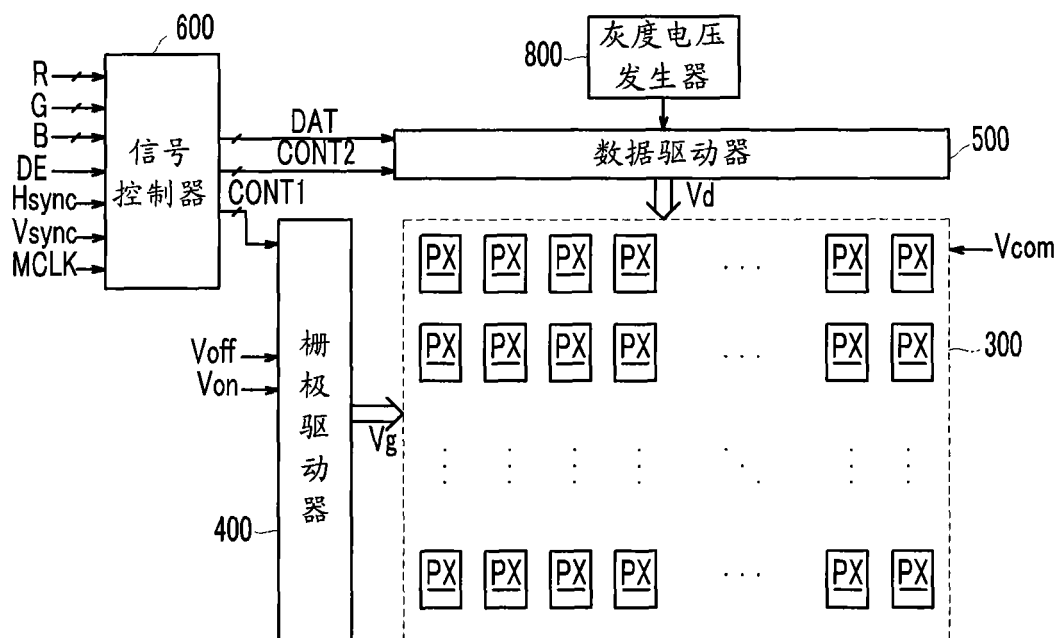


图 1

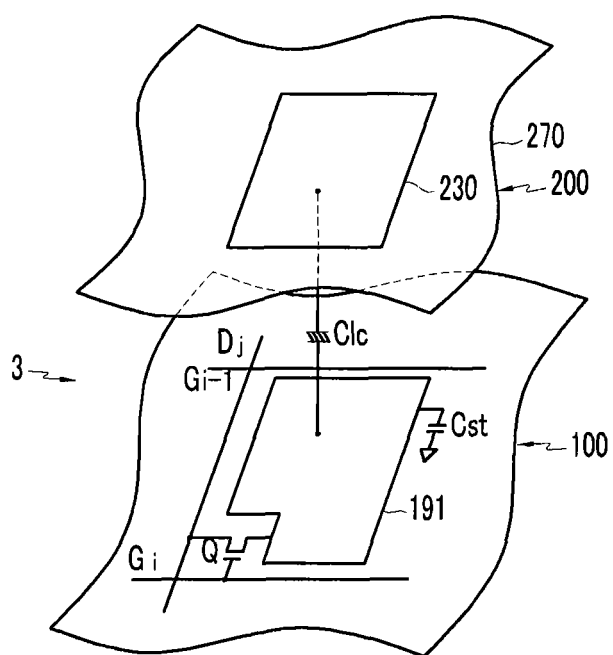


图 2

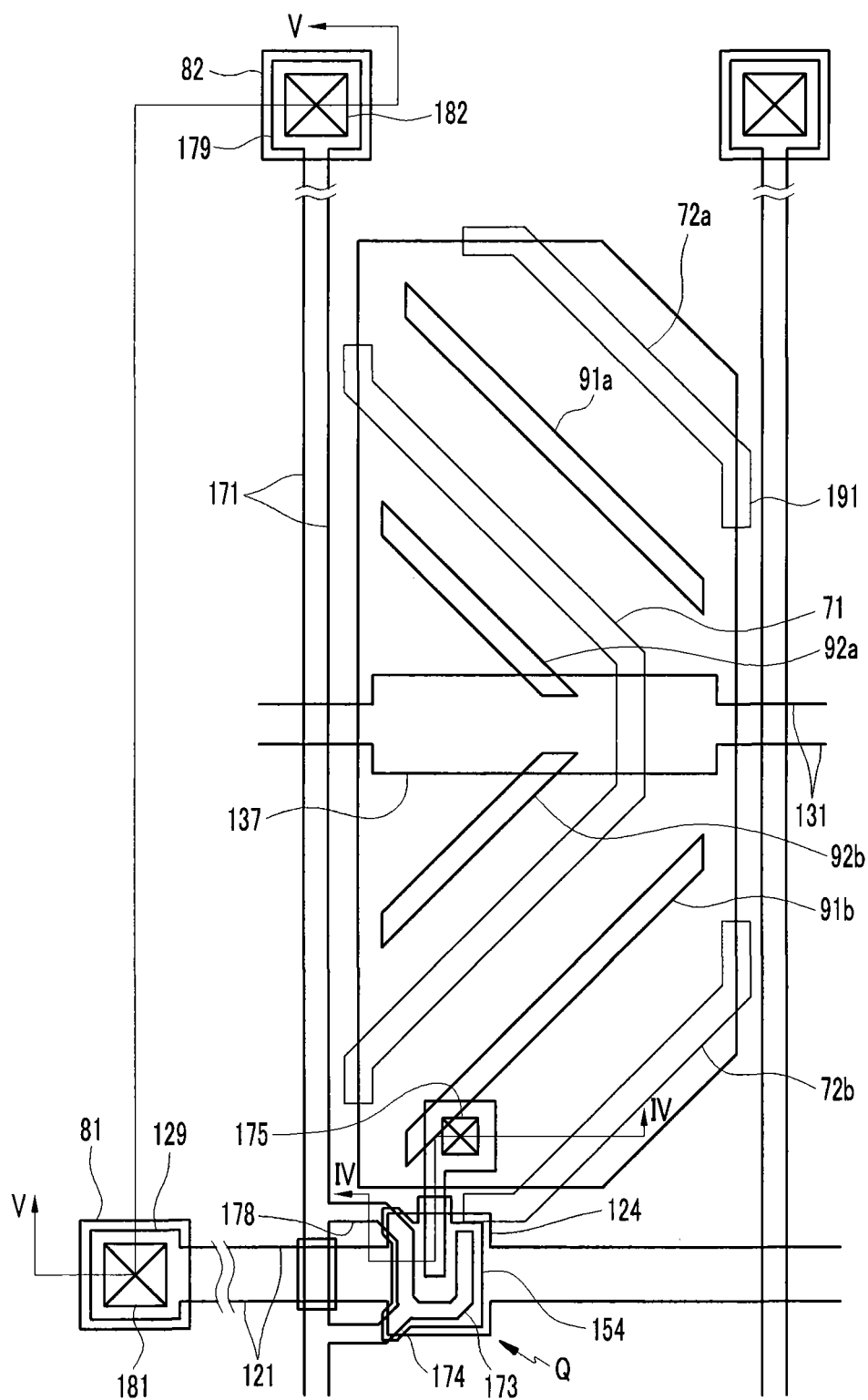


图 3

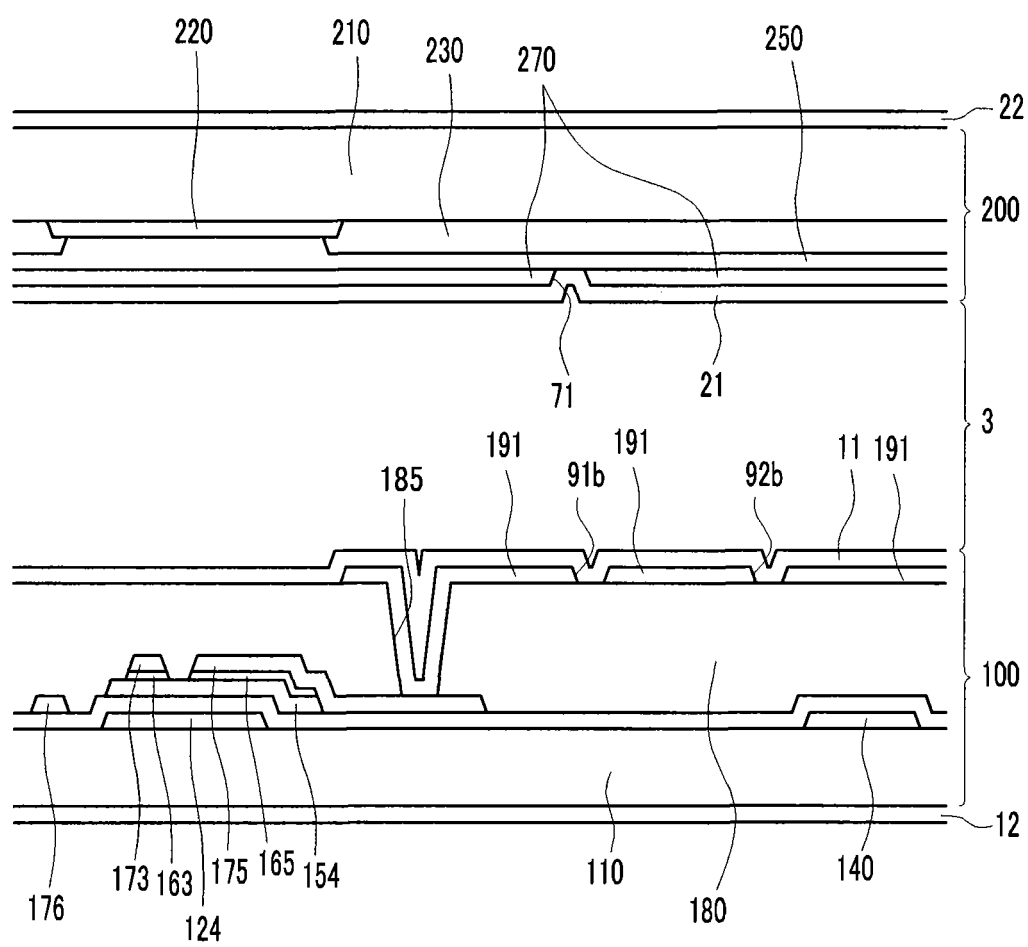


图 4

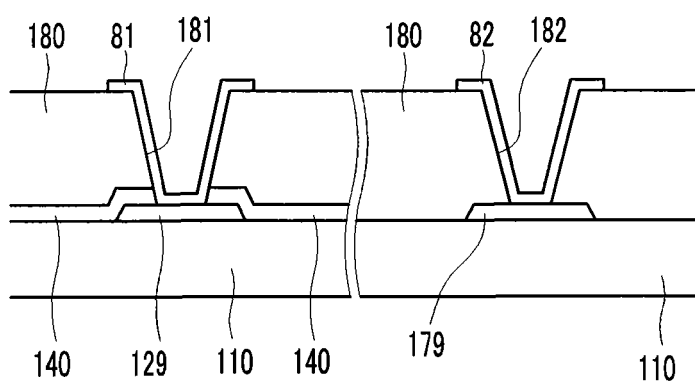


图 5

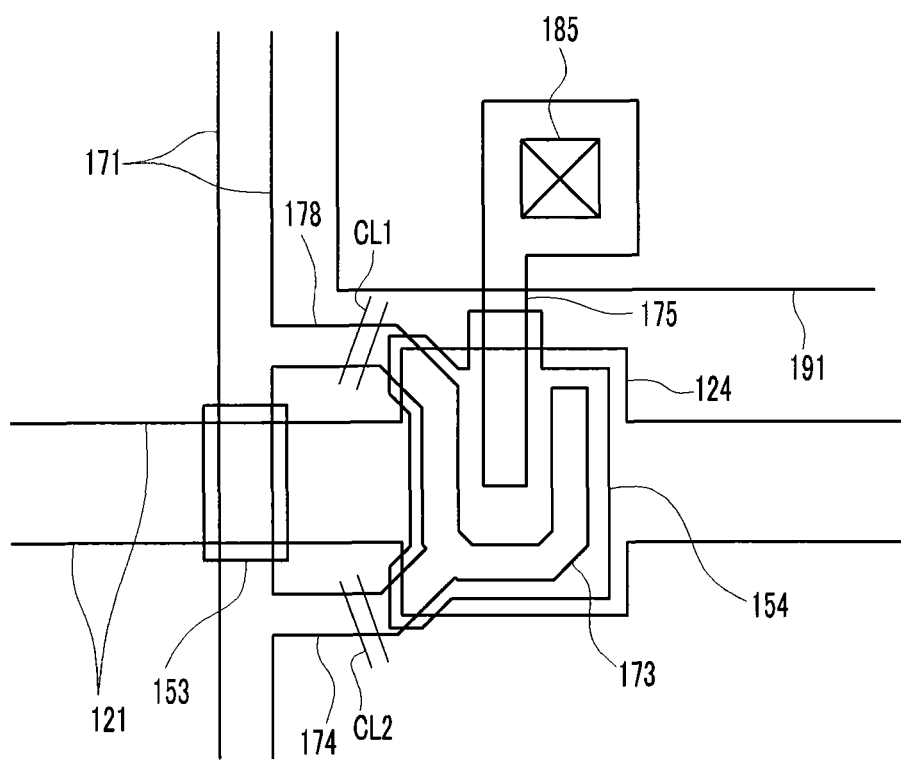


图 6

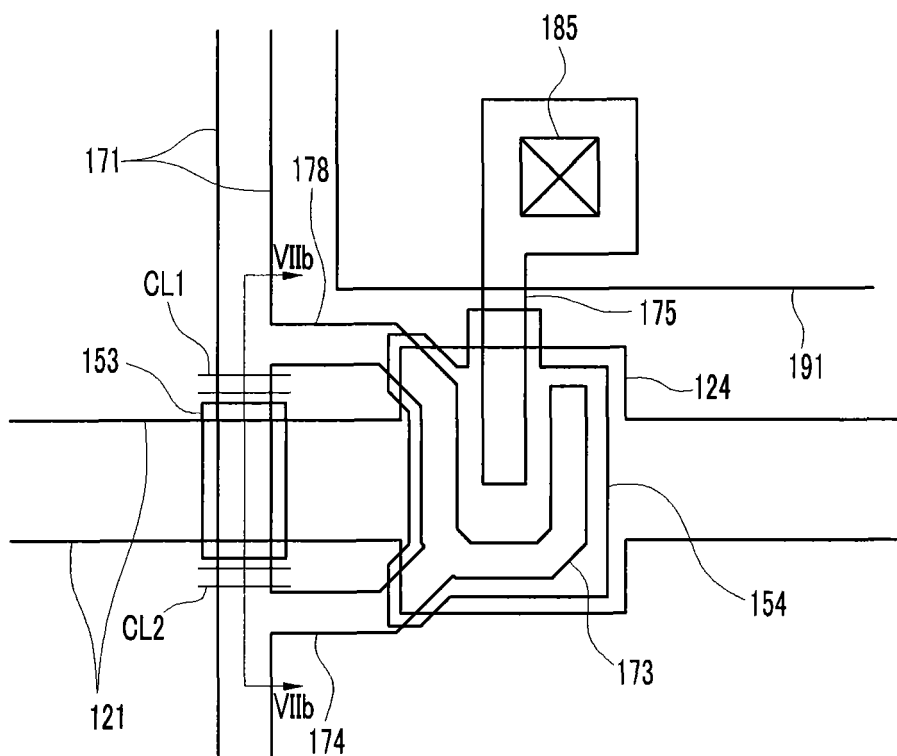


图 7a

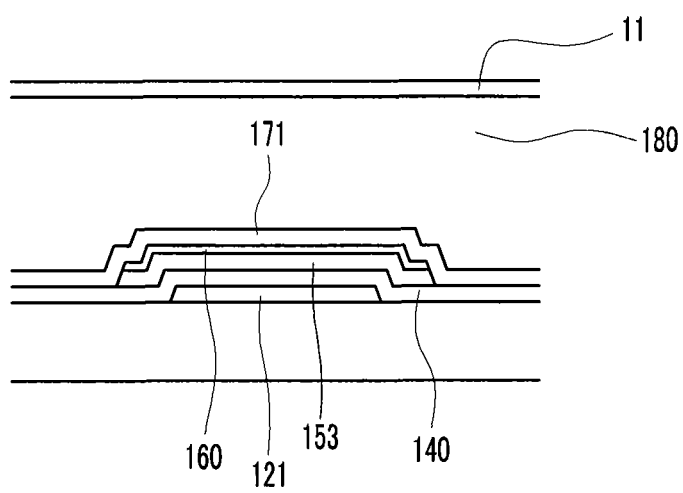


图 7b

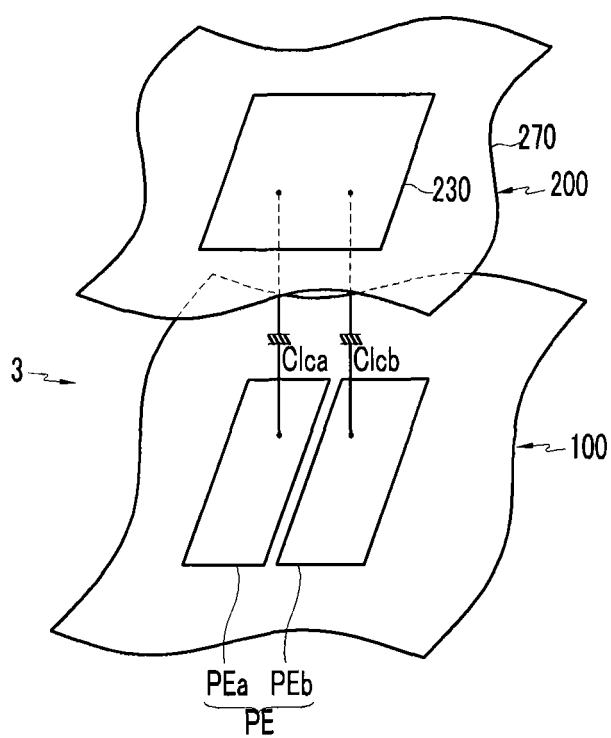


图 8

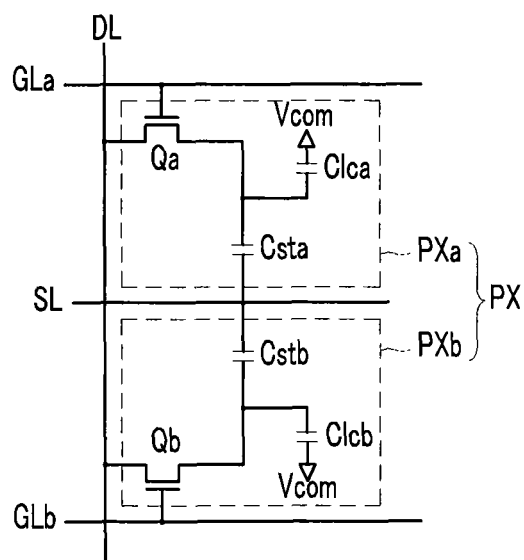


图 9

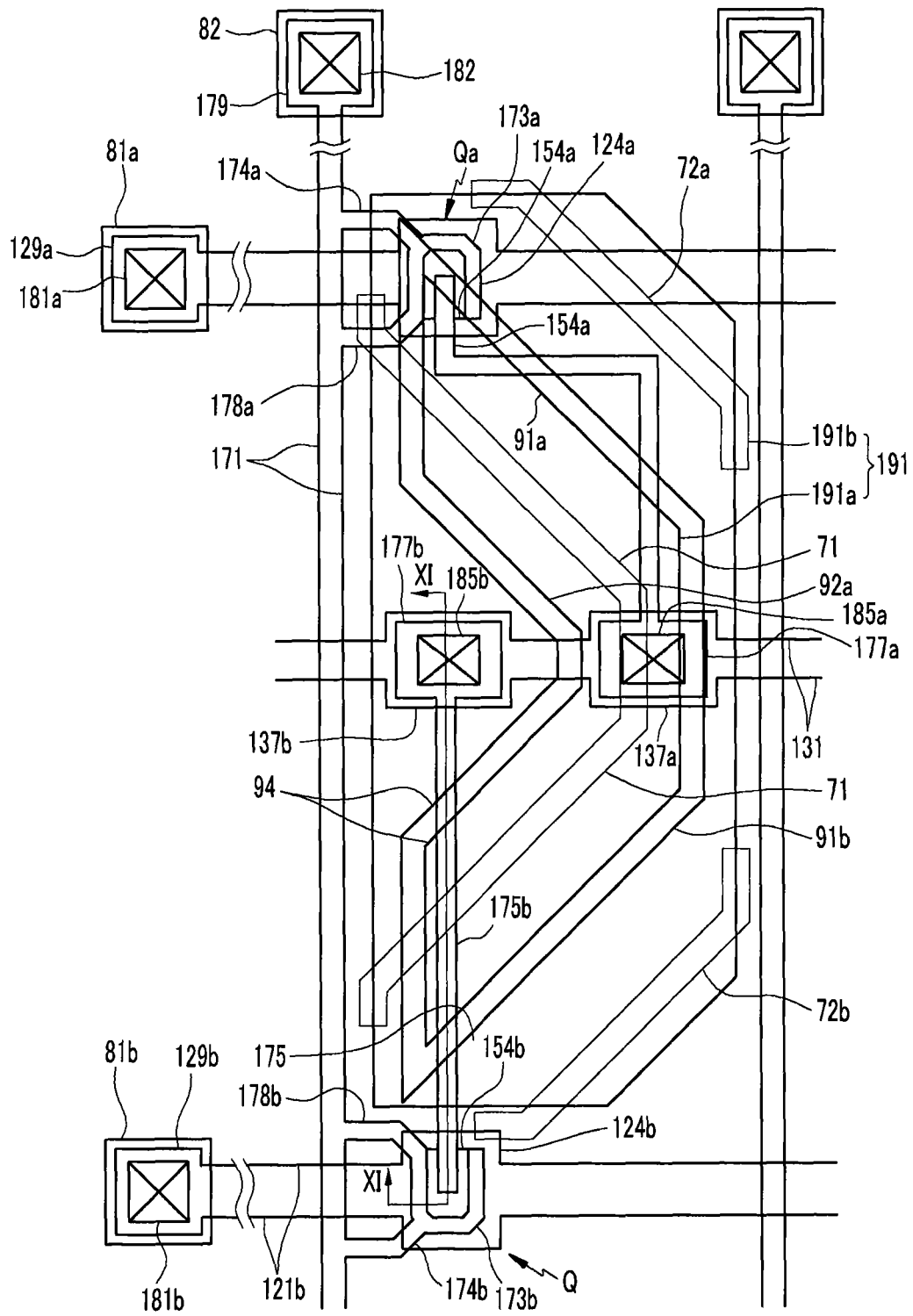
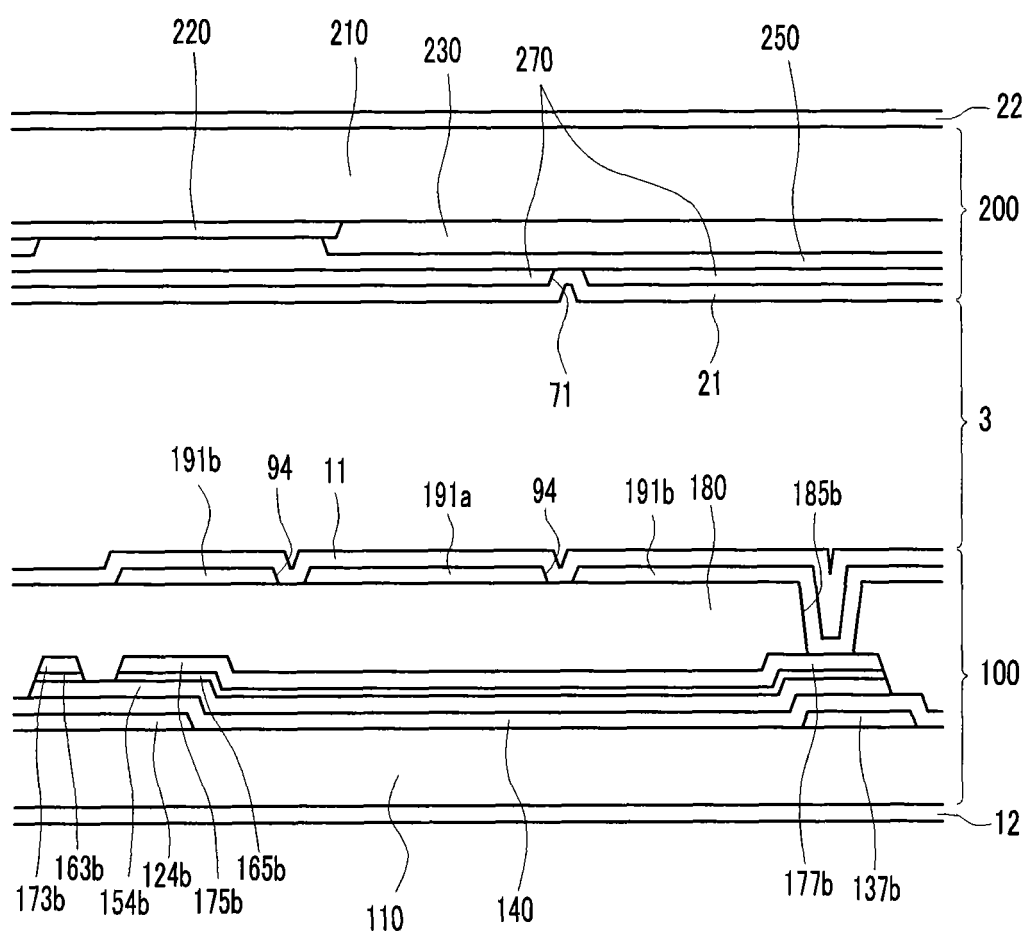


图 10

**图 11**

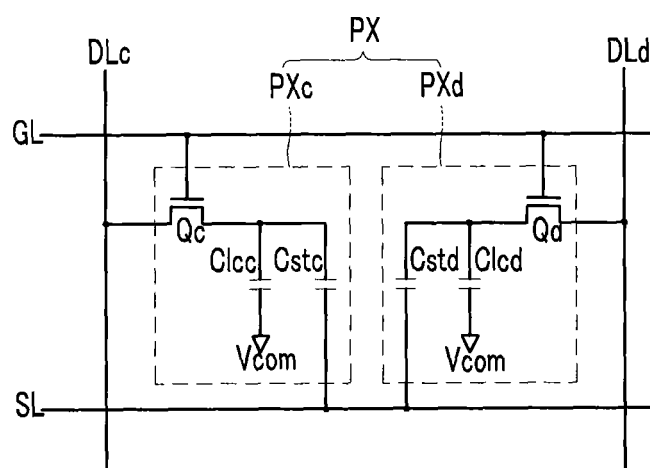


图 12

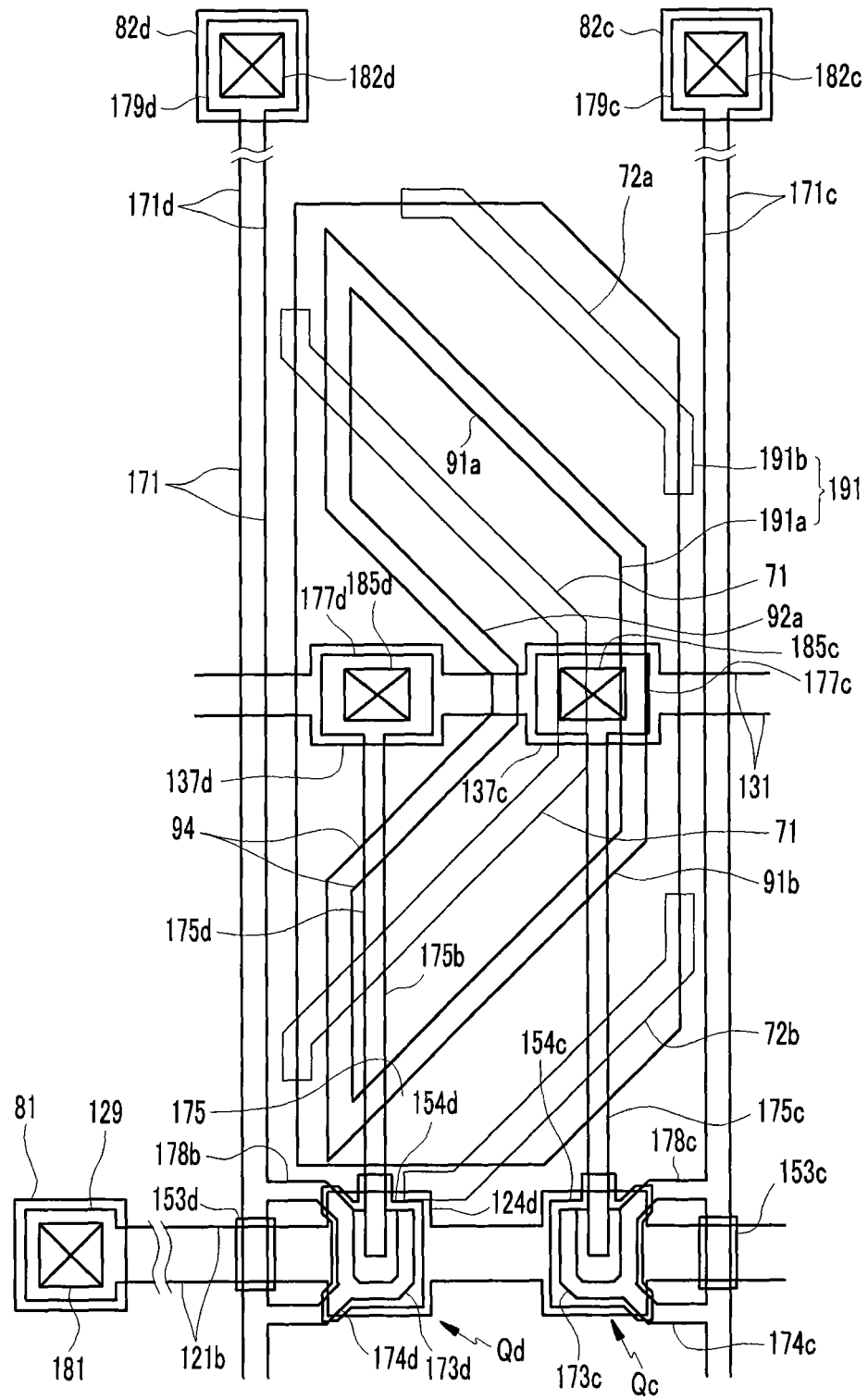


图 13

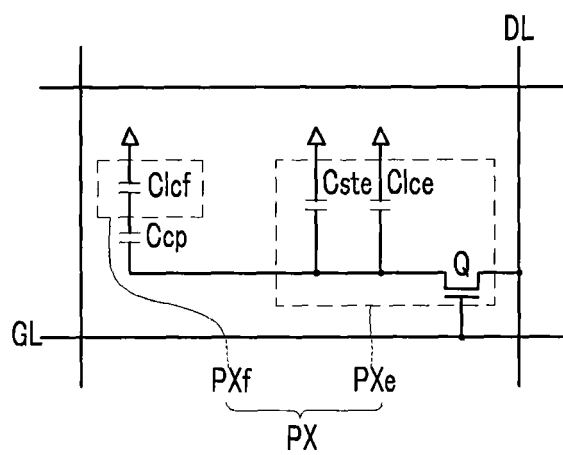


图 14

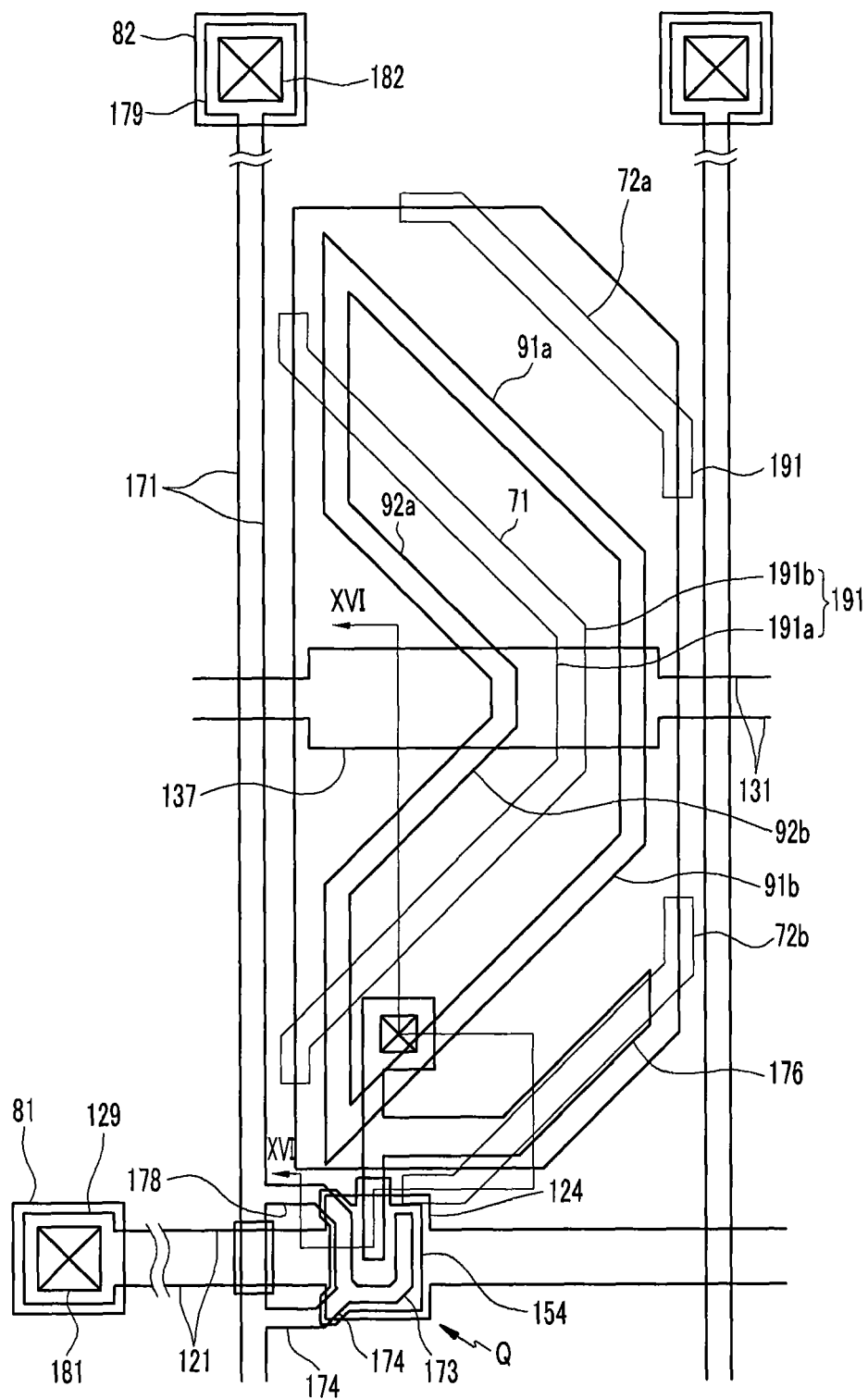


图 15

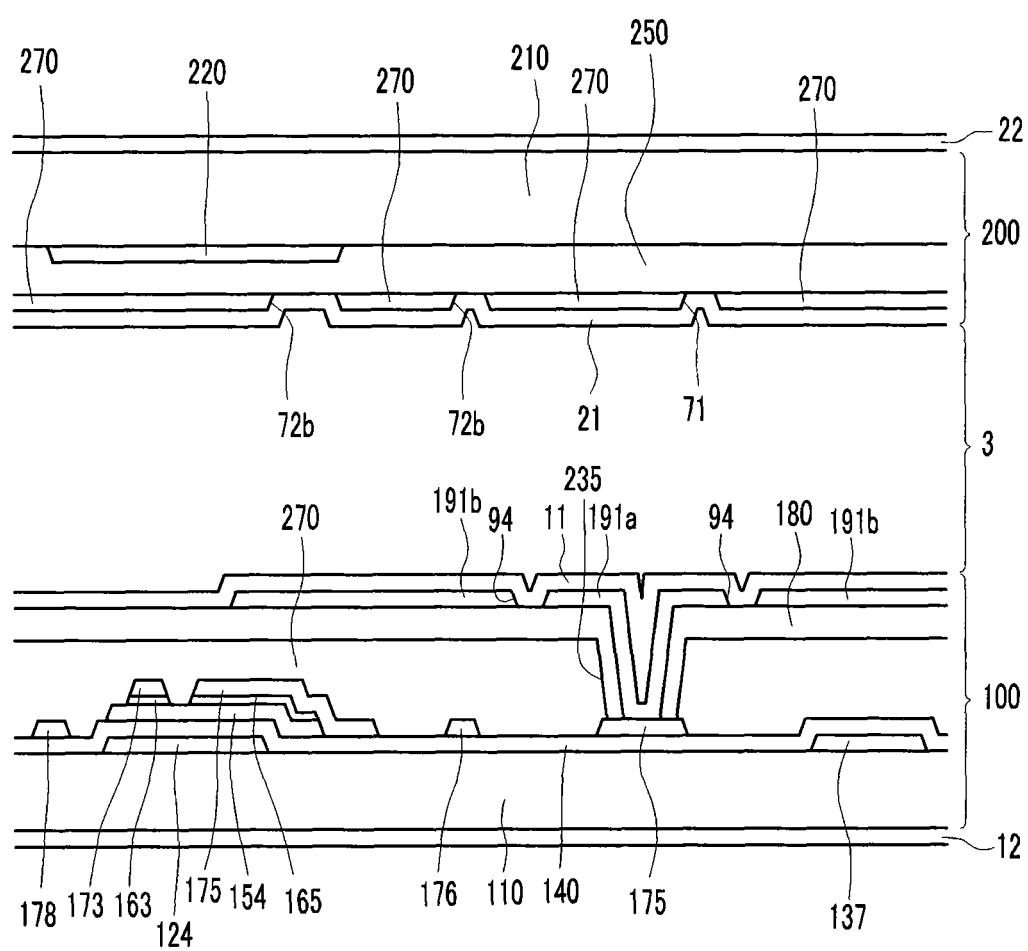


图 16

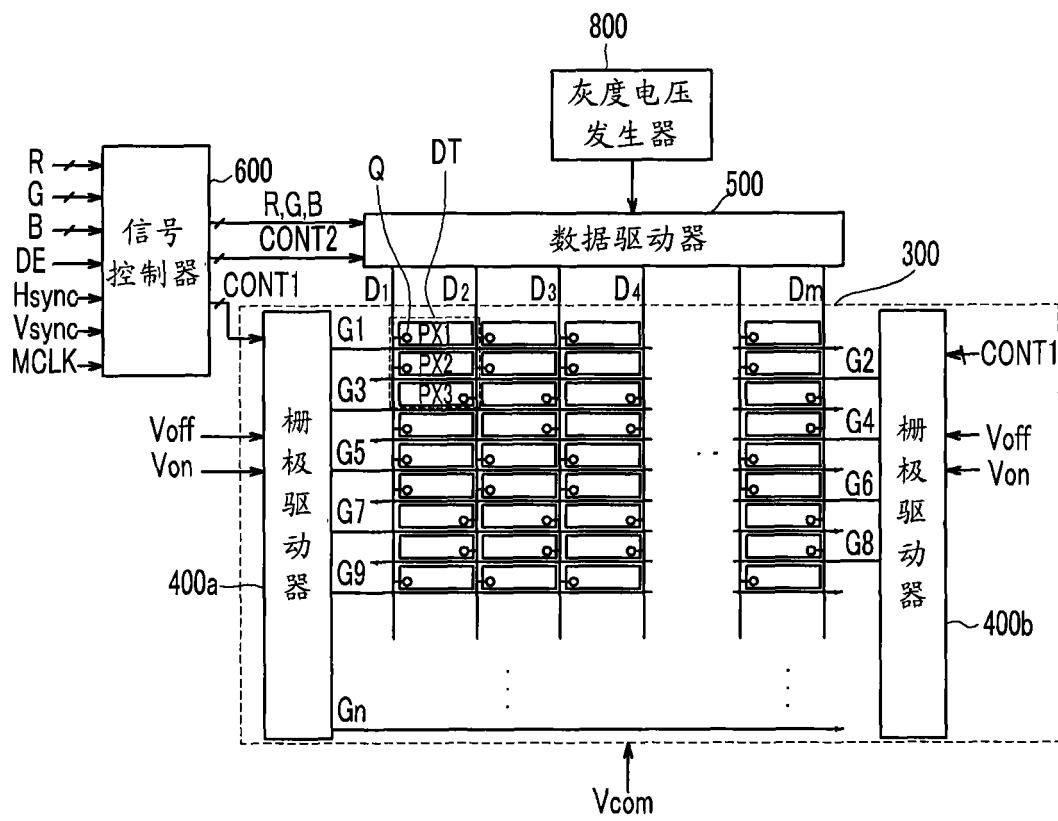
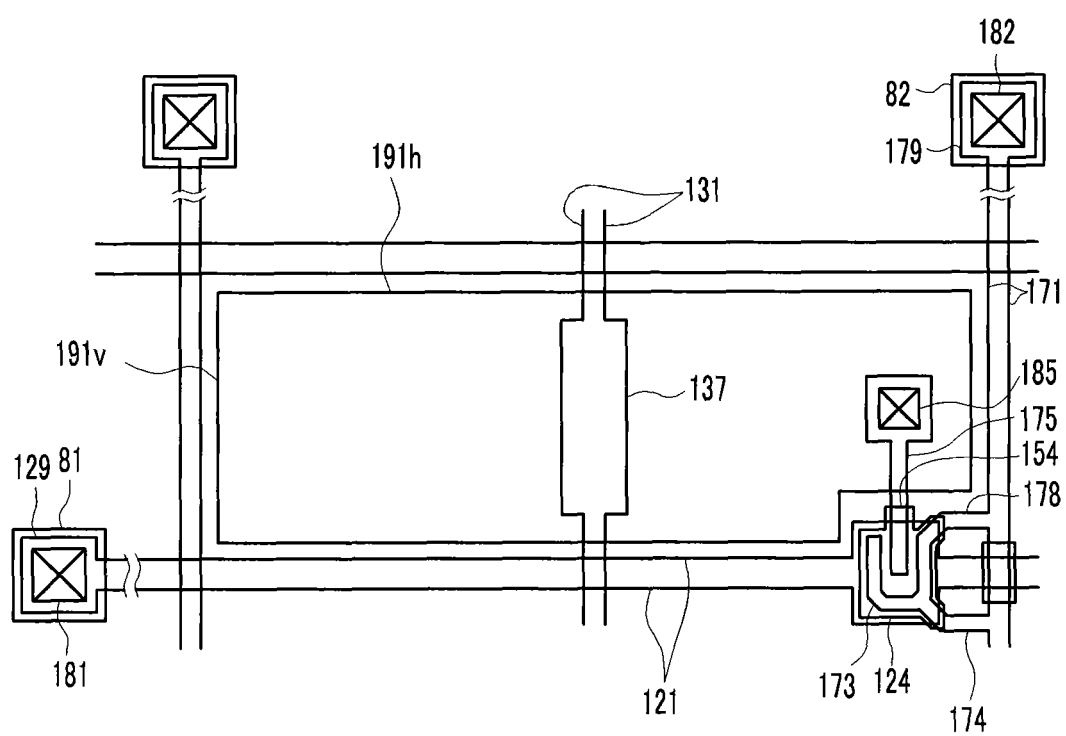


图 17

**图 18**

专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	CN101114092A	公开(公告)日	2008-01-30
申请号	CN200710130041.2	申请日	2007-07-25
[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	金东奎 金仁雨 梁丙德 朴旻昱 孙宇成 秋玫亨 郑敬锡		
发明人	金东奎 金仁雨 梁丙德 朴旻昱 孙宇成 秋玫亨 郑敬锡		
IPC分类号	G02F1/1362 G09G3/36		
CPC分类号	G02F1/136259 G02F1/1368 H01L27/1214 G02F1/136286 H01L27/12 H01L27/124		
代理人(译)	吴贵明		
优先权	1020060069646 2006-07-25 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种液晶显示器，该液晶显示器包括：基板；栅极导体，其形成在该基板上且包括栅极线和栅电极；数据导体，包括与栅极线交叉的数据线和设置在栅电极上的源电极；以及像素电极，其形成在所述基板上，其中数据线和源电极与第一内部连线和第二内部连线相连接。

