

[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 200710139060.1

[43] 公开日 2008年1月30日

[11] 公开号 CN 101114096A

[22] 申请日 2007.7.24
 [21] 申请号 200710139060.1
 [30] 优先权
 [32] 2006.7.25 [33] KR [31] 10-2006-0069647
 [71] 申请人 三星电子株式会社
 地址 韩国京畿道水原市灵通区梅滩3洞416
 [72] 发明人 文胜焕

[74] 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司
 代理人 韩明星 李云霞

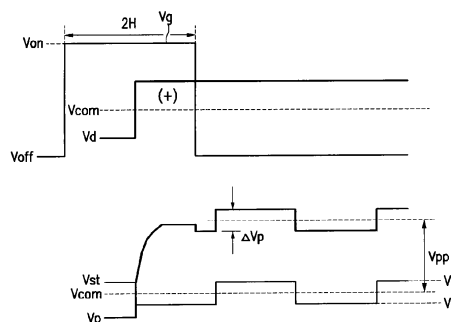
权利要求书 3 页 说明书 17 页 附图 13 页

[54] 发明名称

液晶显示器

[57] 摘要

本发明提供了一种液晶显示器。该液晶显示器包括按矩阵布置的多个像素、基底、多条栅极线、多条数据线、多个薄膜晶体管、多个像素电极和多个存储电极线。栅极线形成在基底上。数据线在栅极线上方或栅极线下方相对于栅极线交叉地行进，薄膜晶体管连接到栅极线和数据线。像素电极连接到薄膜晶体管，并具有第一边和第二边，第一边平行于栅极线形成，第二边比第一边短且邻近于第一边。存储电极线与像素电极叠置。施加到存储电极线的存储电极信号为周期性交替的信号。



- 1、一种液晶显示器，包括：
基底；
多条栅极线，形成在所述基底上；
多条数据线，相对于所述栅极线交叉地布置；
多个薄膜晶体管，连接到所述栅极线和所述数据线；
多个像素电极，连接到所述薄膜晶体管，并具有第一边和第二边，其中，所述第一边平行于所述栅极线形成，所述第二边比所述第一边短且邻近于所述第一边；
多条存储电极线，与所述像素电极叠置，
其中，施加到所述存储电极线的存储电极信号为周期性交替的信号。
- 2、如权利要求1所述的液晶显示器，其中，施加到相邻存储电极线的存储电极信号在相位上相反。
- 3、如权利要求1所述的液晶显示器，其中，所述存储电极线基本上平行于所述数据线。
- 4、如权利要求1所述的液晶显示器，其中，所述存储电极线由材料层制成，所述数据线也由相同的材料层制成。
- 5、如权利要求3所述的液晶显示器，其中，每条存储电极线邻近于所述栅极线中的一条或多条，并具有基本上平行于所述栅极线的至少一个分支。
- 6、如权利要求1所述的液晶显示器，其中，所述第一边是所述第二边的三倍长。
- 7、如权利要求1所述的液晶显示器，还包括连接到所述栅极线的栅极驱动器，
其中，所述栅极驱动器位于所述基底上。
- 8、如权利要求7所述的液晶显示器，其中，所述栅极驱动器包括连接到第一组栅极线的第一栅极驱动器和连接到第二组栅极线的第二栅极驱动器。
- 9、如权利要求8所述的液晶显示器，其中，所述第一栅极驱动器和所述第二栅极驱动器位于所述基底的相对侧。
- 10、如权利要求1所述的液晶显示器，其中，在列方向上相邻的薄膜晶体管连接到不同的数据线。

11、如权利要求 1 所述的液晶显示器，其中，在列方向上相邻的薄膜晶体管每两行连接到不同的数据线。

12、如权利要求 1 所述的液晶显示器，还包括：

数据驱动器，连接到所述数据线；

多条附加导线，

其中，通过所述附加导线传输所述存储电极信号。

13、如权利要求 12 所述的液晶显示器，还包括存储电极信号提供线，所述存储电极信号提供线使所述附加导线和所述存储电极线连接，并平行于所述栅极线形成。

14、如权利要求 12 所述的液晶显示器，还包括连接所述附加导线的存储电极信号提供线，其中，所述存储电极线平行于所述栅极线形成。

15、如权利要求 1 所述的液晶显示器，其中，每隔一帧使所述存储电极信号反向。

16、如权利要求 1 所述的液晶显示器，其中，相邻数据线上的数据电压的极性彼此相反。

17、如权利要求 15 所述的液晶显示器，其中，沿着所述数据线流动的数据电压的极性分别相同。

18、一种液晶显示器，包括：

矩阵型像素；

多条栅极线；

多条数据线，相对于所述栅极线交叉地布置；

其中，所述像素中的每个包括：

液晶电容器；

存储电容器，具有第一端和第二端，所述第一端连接到所述液晶电容器，所述第二端被提供有存储电极信号，所述存储电极信号为周期性交替的信号，

其中，由所述栅极线和所述数据线限定的区域具有比第二边长的第一边，所述第一边沿着所述栅极线延伸，所述第二边沿着所述数据线延伸。

19、如权利要求 18 所述的液晶显示器，其中，所述第一边是所述第二边的三倍长。

20、如权利要求 18 所述的液晶显示器，其中，所述液晶电容器的电压根

据所述存储电极信号的振荡而改变。

液晶显示器

本申请要求于 2006 年 7 月 25 日提交到韩国知识产权局的第 10-2006-0069647 号韩国专利申请的优先权和权益，该申请的全部内容包含于此，以资参考。

技术领域

本发明涉及液晶显示器。

背景技术

液晶显示器是最广泛使用类型的平板显示器中的一种。液晶显示器包括具有场发生电极(例如像素电极和共电极)的两个显示面板和置于面板之间的液晶层。液晶显示器通过向场发生电极施加电压在液晶层上感生电场。电场确定液晶层中的液晶分子的取向，该取向控制入射光的偏振，以形成图像。

液晶显示器还包括多条信号线例如栅极线和数据线，所述多条信号线控制连接到像素电极的开关元件，以向像素电极提供合适的电压。

栅极驱动电路和数据驱动电路作为多个 IC 芯片直接安装在显示面板上。可选择地，栅极驱动电路和数据驱动电路安装在柔性印刷电路膜上，柔性印刷电路膜附于显示面板。这种 IC 占液晶显示器的制造成本的很大份额。因此，期望减少这种 IC 的数量。数据驱动器 IC 比栅极驱动电路 IC 昂贵，因此，特别期望减少数据驱动器 IC 的数量，尤其是在具有高分辨率的大的液晶显示器中。可通过将栅极驱动电路和栅极线、数据线、开关元件与显示面板集成在一起来降低栅极驱动电路的制造成本。然而，因为数据驱动电路具有复杂的结构，所以难以将数据驱动电路与显示面板集成在一起。因此，需要减少数据驱动器 IC 的数量。

如果数据驱动电路的驱动电压升高，则功耗增大，由数据驱动电路产生的热按驱动电压的平方增多。会由于过多的热而损坏数据驱动电路。因此期望减少数据驱动电路芯片的数量，并且也期望降低数据驱动电路的驱动电压。

发明内容

已经致力于研究了本发明的一些实施例，旨在提供一种具有降低数据驱动电路 IC 芯片的成本并降低数据驱动电路的驱动电压的优点的液晶显示器。本发明的一个示例性实施例提供了一种液晶显示器，该液晶显示器包括基底、形成在所述基底上的多条栅极线、多条数据线、多个薄膜晶体管、多个像素电极和多条存储电极线。所述栅极线形成在所述基底上。所述数据线相对于所述栅极线交叉地布置，所述薄膜晶体管连接到所述栅极线和所述数据线。所述像素电极连接到所述薄膜晶体管，每个像素电极具有第一边和第二边，其中，所述第一边平行于所述栅极线形成，所述第二边比所述第一边短且邻近于所述第一边。所述存储电极线与所述像素电极叠置。在所述液晶显示器中，施加到所述存储电极线的存储电极信号为周期性交替的信号。

施加到相邻存储电极线的存储电极信号可以在相位上相反。

所述存储电极线可基本上平行于所述数据线。

所述存储电极线可由与所述数据线相同的材料层制成。

每条存储电极线可邻近于所述栅极线中的一条或多条，并可具有平行于所述栅极线的至少一个分支。

每个像素电极的所述第一边可以是所述第二边的三倍长。

所述液晶显示器还可包括连接到所述栅极线的栅极驱动器，其中，所述栅极驱动器可位于所述基底上。

所述栅极驱动器可包括连接到第一组栅极线的第一栅极驱动器和连接到第二组栅极线的第二栅极驱动器。

所述第一栅极驱动器和所述第二栅极驱动器可位于所述基底的相对侧。

在列方向上相邻的薄膜晶体管可连接到不同的数据线。

在列方向上相邻的薄膜晶体管可每两行连接到不同的数据线。

所述液晶显示器可包括连接到所述数据线的数据驱动器，并可包括多条附加导线，可通过所述附加导线传输所述存储电极信号。

所述液晶显示器还可包括连接所述附加导线的存储电极信号提供线。所述存储电极信号提供线可平行于所述栅极线。

可每隔一帧使所述存储电极信号反向。

相邻数据线上流动的数据电压的极性可彼此相反。

沿着相邻数据线流动的数据电压的极性可以分别相同。

本发明的另一实施例提供了一种液晶显示器，该液晶显示器包括矩阵型像素、栅极线和数据线。所述数据线相对于所述栅极线交叉地布置。在所述液晶显示器中，每个像素包括液晶电容器和存储电容器。所述存储电容器具有第一端和第二端，所述第一端连接到所述液晶电容器，所述第二端接收存储电极信号，所述存储电极信号为周期性交替的信号。在所述液晶显示器中，其中，由所述栅极线和所述数据线限定的区域具有比第二边长的第一边，所述第一边沿着所述栅极线延伸，所述第二边沿着所述数据线延伸。

所述第一边可以是所述第二边的三倍长。

所述液晶电容器的电压可根据所述存储电极信号的振荡而改变。

本发明的另一实施例提供了一种操作液晶显示器的方法。所述方法包括向所述液晶显示器的形成在基底上的多条栅极线提供信号。所述方法可包括向所述液晶显示器的多条数据线提供信号，所述数据线相对于所述栅极线交叉地布置，并通过多个薄膜晶体管连接到所述栅极线，所述薄膜晶体管连接到所述液晶显示器的多个像素电极，所述像素电极均具有第一边和第二边，所述第一边平行于所述栅极线形成，所述第二边比所述第一边短且邻近于所述第一边。所述方法可包括向与所述像素电极叠置的多条存储电极线提供周期性交替的信号。

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框图。

图 2 是示出了根据本发明示例性实施例的液晶显示器的像素的等效电路图。

图 3 是示出了根据本发明示例性实施例的液晶面板组件中的像素极性和开关元件的布置的示意图。

图 4 是根据本发明示例性实施例的液晶面板组件的下面板的布局图。

图 5 是根据本发明示例性实施例的液晶面板组件的上面板的布局图。

图 6 是示出了由图 4 所示的下面板和图 5 所示的上面板形成的液晶面板组件的布局图。

图 7 和图 8 分别是沿着 VII-VII 线和 VIII-VIII 线截取的图 6 所示的液晶面板组件的剖视图。

图 9A 和图 9B 是示出了根据本发明示例性实施例的液晶显示器分别在两

个连续帧内的信号的波形。

图 10 是根据本发明示例性实施例的液晶面板组件和数据驱动器的透视图。

图 11 是根据本发明示例性实施例的液晶面板组件中的像素极性和开关元件布置的示意图。

图 12 是根据本发明另一示例性实施例的液晶面板组件的布局图。

具体实施方式

以下，参照附图来描述本发明的示例性实施例。如本领域技术人员将认识到的，在所有不脱离本发明的精神或范围的情况下，可以以不同的方式修改这些示例性实施例。

在附图中，为了清晰起见，夸大了层、膜、面板、区域等的厚度。在整个说明书中，相同的标号表示相同的元件。应该理解，当元件例如层、膜、区域或基底被称作在另一元件“上”时，这可以指该元件“直接”在另一元件“上”，或者可存在中间元件。相反，当元件被称作“直接”在另一元件“上”时，不存在中间元件。

现在，将参照图 1 和图 2 来描述根据本发明一个示例性实施例的液晶显示器。图 1 是液晶显示器的框图，图 2 是示出了液晶显示器的像素的等效电路图。

参照图 1 和图 2，液晶显示器包括液晶面板组件 300。连接到该组件 300 的是一对栅极驱动器 400a 和 400b 与数据驱动器 500。还示出了存储电极驱动单元 700、连接到数据驱动器 500 的灰度电压发生器 800 以及用于控制电路 400a、400b、500、700 和 800 的信号控制器 600。

液晶面板组件 300 包括多条显示信号线和连接到显示信号线的矩阵型像素 PX (例如像素 PX1、PX2 和 PX3)。如图 2 中所示，液晶层 3 置于相互面对的下面板 100 和上面板 200 之间。

显示信号线包括：栅极线 G1-Gn，用于提供栅极信号(为扫描信号)；数据线 D1-Dm，用于传输数据信号。栅极线 G1-Gn 彼此平行地在近似于行方向上延伸，数据线 D1-Dm 彼此平行地在近似于列方向上延伸。

每个像素 PX 在行方向上延长。每个像素 PX 通过各自的开关元件 Q 连接到相应的数据线(DL)(线 D1-Dm 中的一条)。开关元件 Q 连接到相应的栅极

线(GL)(线 G1-Gn 中的一条)。每个像素 PX 与液晶电容器 Clc 和存储电容器 Cst 结合。在一些实施例中,省略了存储电容器 Cst。

开关元件 Q 是三端子元件例如薄膜晶体管。开关元件 Q 设置在下面板 100 上。开关元件 Q 包括:控制端,连接到相应的栅极线(GL);输入端,连接到相应的数据线(DL);输出端,连接到相应的液晶电容器 Clc 和存储电容器 Cst。

液晶电容器 Clc 具有:一个端子,由下面板 100 上相应的像素电极 191 提供;另一端子,由上面板 200 的共电极 270 提供;电容器电介质,由电极 191 和 270 之间的液晶层 3 提供。像素电极 191 连接到开关元件 Q。共电极 270 占据上面板 200 的整个表面,并接收共电压 Vcom。作为图 2 中所示结构的一种选择,共电极 270 可形成在下面板 100 上。在这种情况下,两个电极 191 和 270 中的至少一个可成形为线或杆。

存储电容器 Cst 用作对液晶电容器 Clc 的辅助。通过存储电极线 SL 与像素电极 191 叠置并通过绝缘体与像素电极绝缘来设置存储电容器 Cst。可选择地,可通过像素电极 191 与相邻行的栅极线叠置并且在像素电极和栅极线之间具有绝缘体来设置存储电容器 Cst。

为了提供彩色显示,每个像素 PX 显示唯一的原色(空分),或者可选择地,每个像素 PX 在不同时间显示不同的原色(时分)。期望的颜色作为原色的空间或时间之和而产生。原色可以是红色、绿色和蓝色。图 2 示出了被布置成提供原色中的一种的滤色器 230。在空分的情况下,滤色器 230 布置在上面板 200 的对应于像素 PX 中的相应的一个像素(例如,像素 PX1、PX2、PX3 中的一个)的像素电极 191 的区域上。在其它实施例中,滤色器 230 在相应的像素电极 191 上方或下方形成在下面板 100 上。在一些实施例中,对于相同的颜色,每行上相邻像素的滤色器 230 是邻接的(contiguous),即,彼此物理接触。不同颜色的滤色器 230 在列方向上交替。

将对要描述的实施例假设:每个滤色器 230 显示唯一颜色:红色、绿色或蓝色(然而,本发明不局限于这样的实施例)。红色像素是具有红色滤色器 230 的像素,绿色像素是具有绿色滤色器 230 的像素,蓝色像素是具有蓝色滤色器 230 的像素。在每一列中,像素交替地为红色、绿色、蓝色、红色等。三原色的三个连续像素例如 PX1-PX3 形成作为图像显示的基本单位的一个点(dot) (DT)。

现在，将参照图 3 至图 8 来详细描述根据本发明示例性实施例的液晶面板组件。图 3 是示出了根据示例性实施例的液晶面板组件中的像素极性和开关元件 Q 的位置的示意图。任意两条相邻数据线 171 上的电压具有相反的极性。极性之一为正(+)，另一极性为负(-)。

在每列上，开关元件 Q 的位置每两行改变。开关元件 Q 在两行上连接到相邻的数据线 171 中的一条，然后在接下来的两行上连接到另一条数据线 171，如此重复。因此，如果数据驱动器 500 向相邻的数据线 171 提供极性相反的数据电压(列反转(column inversion))，并且极性在一帧内保持不变，则相邻像素的像素电压的极性在每行上(在每个像素)和在每列上(每两个像素)交替。因此，在屏幕上表现的表观反转(apparent inversion)为 2×1 点反转。

除了帧反转以外，在一帧内数据驱动器 500 还使流经相邻数据线 D1-Dm 的数据电压的极性反向。因此，由数据驱动器 500 提供的数据电压的极性改变。如图 3 中所示，由于关于像素和数据线 D1-Dm 的连接按每个像素行改变，所以在液晶面板组件 300 的屏幕上示出的像素电压的极性反转(表观反转)图案和数据驱动器 500 中的极性反转(驱动器反转)图案看起来不同。即，虽然驱动器反转为列反转，但是表观反转变成为 2×1 点反转。

如果如上所述表观反转为点反转，则在每列上由反冲电压(kick-back voltage) (下面将参照图 9A、图 9B 进行描述)产生的亮度变化趋于相互抵消(cancel)。因此，可抑制每列中的闪烁(flicker)。由于驱动器反转为列反转，所以在整个帧时间段内，数据线 D1-Dm 上的电压极性未改变。因此，可提高分辨率或帧频，并且像素电荷增多。

现在，将参照图 4 至图 8 来详细描述根据图 3 的示例性实施例的液晶面板组件。

图 4 是示出了根据示例性实施例的液晶面板组件的下面板的布局图，图 5 是示出了根据示例性实施例的液晶面板组件的上面板的布局图，图 6 是示出了用图 4 中的下面板和图 5 中的上面板形成的液晶面板组件的布局图。图 7 和图 8 分别是沿着 VII-VII 线和 VIII-VIII 线截取的图 6 的液晶面板组件的剖视图。

图 4 至图 8 示出了下面板 100、上面板 200 以及置于显示面板 100 和 200 之间的液晶层 3。

首先，将描述下面板 100。

多条栅极线 121 形成在由透明玻璃或塑料制成的绝缘基底 110 上。栅极线 121 传输栅极信号,并基本在水平(行)方向上延伸。每条栅极线 121 包括向上和向下突出的多个栅电极 124 及处于端部的加宽接触区 129,其中,加宽接触区 129 用于接触其它层或外部驱动电路。

栅极线 121 可由铝系金属(例如铝(Al)或铝合金)、银系金属(例如银(Ag)或银合金)、铜系金属(例如铜(Cu)或铜合金)、钼系金属(例如钼(Mo)或钼合金)或铬(Cr)、钽(Ta)或钛(Ti)制成。栅极线 121 也可为由具有两层不同物理特性的导电层(未示出)的多层结构。这两层导电层之一可以是具有低电阻率的金属,以减少信号延迟或压降。这样的例子包括铝系金属、银系金属和铜系金属。另一导电层可以是不同的材料,这种材料具有优良的物理特性和化学特性,且适于与 ITO(氧化铟锡)和/或 IZO(氧化铟锌)形成良好的电接触。这样的例子包括钼系金属、铬、钽和钛。例如,这种结构可具有由铬制成的下层和由铝或铝合金制成的上层,或者具有由铝或铝合金制成的下层和由钼或钼合金制成的上层。然而,除了上面描述的材料之外,栅极线 121 可由其它金属或其它导电材料制成。

期望栅极线 121 具有倾斜的侧壁,并且侧壁相对于基底 110 的角度在大约 30° 至大约 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 形成在栅极线 121 上。

由氢化非晶硅($\alpha\text{-Si}$)或多晶硅制成的多个半导体岛 154 形成在栅极绝缘层 140 上。半导体岛 154 布置在每个栅电极 124 的上方。

多个欧姆接触岛(欧姆接触)163 和 165 形成在半导体岛 154 上。欧姆接触 163 和 165 由重掺杂有 n-型杂质(例如磷)的 n+氢化非晶硅制成,或者欧姆接触 163 和 165 可由硅化物制成。在每个半导体岛 154 上设置一对欧姆接触 163 和 165。

半导体岛 154 及欧姆接触 163 和 165 具有倾斜的侧壁。侧壁相对于基底 110 的角度在大约 30° 至大约 80° 的范围内。

数据线 171、多个漏电极 175 和多条存储电极线 131 形成在欧姆接触 163、165 和基底 110 上方。

数据线 171 传输数据信号,并基本在竖直(列)方向上延伸,且跨过栅极线 121。每条数据线 171 包括朝向栅电极 124 延伸的多个源电极 173,还包括

位于端部用于接触其它层或外部驱动电路的加宽接触区 179。产生数据信号的数据驱动电路(未示出)可安装在附于基底 110 的柔性印刷电路膜(未示出)上,或者可直接安装在基底 110 上,或者可与基底 110 集成在一起。当数据驱动电路与基底 110 集成在一起时,数据线 171 可具有延伸部分,以直接连接到数据驱动电路。

漏电极 175 与数据线 171 隔开。每个漏电极 175 是晶体管的一部分,该晶体管包括栅电极 124,还包括面对漏电极 175 的源电极 173。每个漏电极 175 包括杆形端部。漏电极 175 的杆形端部被 U 形的源电极 173 部分环绕。源电极 173 和漏电极 175 在两侧大致对称。

一个栅电极 124、一个半导体岛 154、一个源电极 173 和一个漏电极 175 形成薄膜晶体管(TFT)。薄膜晶体管的沟道在半导体岛 154 中位于源电极 173 和漏电极 175 之间。

每条存储电极线 131 包括平行于数据线 171 行进的主干(stem),还包括从主干分支的多个第一存储电极 137a、第二存储电极 137b、第三存储电极 137c 和第四存储电极 137d。一组第一存储电极 137a 至第四存储电极 137d 设置在每个像素电极 191 处。在每个像素电极 191 处,对应的第一存储电极 137a 至第四存储电极 137d 平行并邻近于相邻的栅极线 121 在两个相对侧上从主干延伸。第二存储电极 137b 和第四存储电极 137d 通过接合存储电极(junction storage electrode)137e 互连,接合存储电极 137e 平行于数据线。存储电极线 131 也可采用其它的形状和布置。

期望数据线 171、漏电极 175 和存储电极线 131 由难熔金属(例如钼、铬、钽、钛和/或它们的合金)的层制成,和/或具有包含难熔金属层(未示出)和低电阻率导电层(未示出)的多层结构。例如,可使用双层结构,该双层结构可包括由铬、钼或它们的合金制成的下层和由铝或其合金制成的上层。一些实施例采用了三层结构,该三层结构包括由钼或其合金制成的下层、由铝或其合金制成的中层及由钼或其合金制成的上层。数据线 171、漏电极 175 和存储电极线 131 也可由其它金属和/或非金属导电材料制成。

期望数据线 171、漏电极 175 和存储电极线 131 具有倾斜的侧壁,并且侧壁相对于基底 110 的角度在大约 30° 至大约 80° 的范围内。

欧姆接触 163 和 165 仅存在于设置在其下的半导体岛 154 与设置在其上的数据线 171 和漏电极 175 之间。欧姆接触 163 和 165 降低半导体岛 154 与

数据线 171 和漏电极 175 之间的接触电阻。每个半导体岛 154 包括未被数据线 171 覆盖且未被漏电极 175 覆盖的区域(第一区), 该第一区位于源电极 173 和漏电极 175 之间。

钝化层 180 形成在数据线 171、漏电极 175 和半导体岛 154 的未被覆盖的部分上。钝化层 180 由无机绝缘体(例如氮化硅或氧化硅)制成。钝化层 180 可由有机绝缘体制成, 并可具有平坦的顶表面。在钝化层 180 由有机绝缘体制成的情况下, 钝化层 180 可以是光敏性的, 并期望钝化层 180 的介电常数小于大约 4.0。钝化层 180 可至少在半导体岛 154 的第一区上方具有包括下无机层和上有机层的双层结构, 以获得无机层的优良的绝缘特性, 同时避免对半导体岛 154 的第一区的损坏。

多个接触孔 182 和 185 形成在钝化层 180 内, 以暴露数据线 171 的接触区 179 和漏电极 175 的加宽接触区 177, 多个接触孔 181 形成在钝化层 180 和栅极绝缘层 140 内, 以暴露栅极线 121 的接触区 129。

像素电极 191 及接触衬(contact liner)81 和 82 形成在钝化层 180 的上方。像素电极 191 及接触衬 81 和 82 可由透明导电材料(例如 ITO 或 IZO)或反射金属(例如铝、银、铬或它们的合金)制成。

每个像素电极 191 具有四条边, 其中两条边大约在行方向上延伸, 并大致平行于栅极线 121, 另外两条边大约在列方向上延伸, 并大致平行于数据线 171。行方向的边比列方向的边长。在一些实施例中, 行方向的边是列方向的边的三倍长。因此, 与大小近似的具有行方向的边比列方向的边短的像素电极的 LCD 相比, 可减少每列的像素电极 191 的数量, 并可增加每行的像素电极 191 的数量。因此, 减少了数据线 171 的总数, 并可通过减少数据驱动器 500 中的 IC 芯片的数量来降低制造成本。虽然栅极线 121 的数量增加, 但是因为栅极驱动器 400a 和 400b 可与包括栅极线 121、数据线 171 和薄膜晶体管的液晶面板组件 300 集成在一起, 所以栅极线 121 数量的增加并不是实质问题。即使没有集成栅极驱动器 400a 和 400b, 而是将栅极驱动器 400a 和 400b 设置为 IC 芯片, 因为用于栅极驱动器 400a 和 400b 的每个 IC 芯片的价格较低, 所以减少用于数据驱动器 500 的 IC 芯片的数量也更为经济。

每个像素电极 191 通过相应的接触孔 185 物理且电连接到相应的漏电极 175。像素电极 191 从漏电极 175 接收数据电压。像素电极 191 上的数据电压和提供到共电极面板 200 上的共电极 270 的共电压感生电场, 该电场确定电

极 191 和 270 之间的液晶层 3 的液晶分子的取向。该取向确定穿过液晶层 3 的光的偏振。像素电极 191 和共电极 270 形成液晶电容器，该液晶电容器在相应的薄膜晶体管截止之后保持其电压。

像素电极 191 与相应的存储电极线 131 叠置，具体地讲，与相应的存储电极 137a-137e 叠置，从而形成了存储电容器，该存储电容器提高液晶电容器的电压维持能力。更具体地讲，存储电极线 131 的主干在像素电极 191 的中心部分上方沿着列方向行进。像素电极 191 的邻近栅极线 121 的边界与沿着行方向从主干线在两侧延伸的存储电极 137a-137d 叠置。在该构造中，通过存储电极 137a-137e 阻断了像素电极 191 和相应的栅极线 121 之间的电磁干扰，从而稳定地维持像素电极 191 上的电压。与靠近像素电极的邻近数据线的边界设置存储电极 137a-137d 的结构相比，所得到的结构在列方向上需要更少的导线。因此，可减少在行方向上的像素宽度，从而留有更多的用于集成栅极驱动器 400a 和 400b 的空间。存储电极 137a-137e 还阻挡像素电极 191 之间的光泄漏。可利用存储电极线 131 的倾斜更大的侧壁使由于存储电极线 131 的主干存在于像素电极 191 中间而造成的台阶状轮廓(step profile)变得光滑。

每个接触衬 82 通过相应的接触孔 182 接触相应的数据线 171 的各自的接触区 179。接触衬 82 增强接触区 179 和外部装置之间的粘附，并保护接触区 179。

每个接触衬 81 通过相应的接触孔 181 接触相应的栅极线 121 的各自的接触区 129，因而将接触区 129 连接到栅极驱动器 400。如果栅极驱动器 400 由 IC 芯片形成，则接触衬 81 的形状和功能可与接触衬 82 的形状和功能相似。

现在将描述上面板 200。光阻挡构件 220 形成在由透明玻璃或塑料制成的绝缘基底 210 上，以阻挡光泄漏。光阻挡构件 220 也称作黑矩阵。

滤色器 230 形成在基底 210 和光阻挡构件 220 上。每个滤色器 230 的大部分位于由光阻挡构件 220 环绕的区域中。每个滤色器 230 沿着像素电极 191 纵向延伸。每个滤色器 230 为原色红色、绿色或蓝色。

保护层(overcoat) 250 形成在滤色器 230 和光阻挡构件 220 上。保护层 250 可由有机绝缘体制成。保护层 250 保护滤色器 230 免于暴露并提供平坦的表面。可省略保护层 250。

取向层 11 和 21 涂覆在显示面板 100 和 200 的内表面上，并且可以是垂

直取向层。偏振器 12 和 22 设置在显示面板 100 和 200 的外表面上, 这两个偏振器的偏振轴可互相平行或互成角度。在反射式液晶显示器的情况下, 可省略偏振器中的一个。

根据本示例性实施例的液晶显示器还可包括相位延迟膜(未示出), 以校正液晶层 3 中的延迟。液晶显示器还可包括照明单元, 用于为液晶层 3 提供光。

液晶层 3 具有正介电各向异性或负介电各向异性, 当不施加电场时, 液晶层 3 的液晶分子取向(arrange)为具有与显示面板 100 和 200 的表面平行或正交的纵向轴。

再参照图 1, 栅极驱动器 400a 和 400b 与信号线 G1-Gn、D1-Dm 和薄膜晶体管开关元件 Q 集成在液晶面板组件 300 上。栅极驱动器 400a、400b 分别位于液晶面板组件 300 的左侧和右侧。栅极驱动器 400a 和 400b 分别交替地连接到奇数栅极线和偶数栅极线, 并提供栅极信号, 每个栅极信号交替为栅极导通电压 V_{on} 和栅极截止电压 V_{off} 。栅极驱动器 400a 和 400b 向栅极线 (G1-Gn) 提供栅极信号。在其它实施例中, 栅极驱动器 400a 和 400b 均位于液晶面板组件 300 的一侧。

至少一个偏振器(在图 1 中未示出)附于液晶面板组件 300 的外表面, 用于使光偏振。

灰度电压发生器 800 产生与像素 PX 的透射率有关的两组灰度电压(或参考灰度电压组)。这两组中的一组相对于共电压 V_{com} 具有正极性, 另一组具有负极性。

数据驱动器 500 连接到液晶面板组件 300 的数据线 D1-Dm。数据驱动器 500 从由灰度电压发生器 800 提供的电压中选择灰度电压, 并将选择的灰度电压作为数据信号提供给数据线 D1-Dm。如果灰度电压发生器 800 提供预定数量的参考灰度电压, 而没有提供所需要的全部灰度电压, 则数据驱动器 500 划分参考灰度电压来产生所需的灰度电压, 并选择多个产生的灰度电压作为数据信号。

存储电极驱动器 700 连接到液晶面板组件 300 的存储电极线 SL, 并向存储电极线 SL 交替地提供周期性的存储电极电压。

信号控制器 600 控制栅极驱动器 400a、400b 和数据驱动器 500。

驱动器 400、500、600、700 和 800 中的每个可作为一个或多个 IC 芯片

直接安装在液晶面板组件 300 上。可选择地, 驱动器 400、500、600、700 和 800 可安装在柔性印刷电路膜(未示出)上, 可利用载带封装(TCP)使柔性印刷电路膜附于液晶面板组件 300。在其它实施例中, 驱动器 400、500、600、700 和 800 安装在印刷电路板(PCB)(未示出)上。在另一可选的实施例中, 驱动器 400、500、600、700 和 800 可与液晶面板组件 300、信号线 G1-Gn、D1-Dm、SL 和薄膜晶体管开关元件 Q 集成在一起。驱动器 400、500、600、700 和 800 还可被集成在单个芯片中。在另一可选的实施例中, 驱动器可包括单个芯片和形成在该芯片外部的一个或多个离散的电路元件。

现在将详细描述根据本实施例的液晶显示器的操作。

信号控制器 600 从外部图形控制器(未示出)接收输入图像信号 R、G 和 B 及用于显示输入图像信号 R、G 和 B 的输入控制信号。输入图像信号 R、G 和 B 包括用于每个像素 PX 的亮度信息。亮度可具有预定数量的值, 例如, 1024 个值(即 2^{10})或 256 个值(即 2^8)或 64 个值(即 2^6)。输入控制信号可包括垂直同步信号 Vsync、水平同步信号 Hsync、主时钟信号 MCLK 和数据使能信号 DE。

信号控制器 600 将输入图像信号 R、G 和 B 处理为适于液晶面板组件 300 的操作条件, 并由输入图像信号 R、G、B 和输入控制信号产生栅极控制信号 CONT1、数据控制信号 CONT2、存储电极控制信号 CONT3 和图像信号 DAT。然后, 信号控制器 600 向栅极驱动器 400a 和 400b 输出栅极控制信号 CONT1, 向数据驱动器 500 输出数据控制信号 CONT2 和图像信号 DAT。另外, 信号控制器 600 向存储电极驱动器 700 输出存储电极控制信号 CONT3。信号控制器根据图 1 中示出的像素布置来排列(arrange)输入图像信号 R、G 和 B。

栅极控制信号 CONT1 包括: 扫描起始信号 STV, 用于使扫描开始; 至少一个时钟信号, 用于控制栅极导通电压(Von)的输出周期。栅极控制信号 CONT1 还可包括输出使能信号 OE, 该信号限制栅极导通电压(Von)的持续时间。

数据控制信号 CONT2 包括: 水平同步起始信号 STH, 使对一行像素的所有列(for all the columns for one row of pixels)开始传输数字图像信号 DAT; 负载信号(LOAD)和数据时钟信号 HCLK, 用于使数据线 D1-Dm 上的模拟数据信号的驱动开始。数据控制信号 CONT2 还可包括反转信号 RVS, 该信号使模拟数据信号相对于共电压 Vcom 的电压极性反向。在下文中, “数据信号

极性”指数据信号相对于共电压的电压极性。

数据驱动器 500 接收用于一行上所有列的像素(for one row for all the column of pixels)的数字图像信号 DAT, 根据来自信号控制器 600 的数据控制信号 CONT2 通过选择对应于每个数字图像信号 DAT 的灰度电压将数字图像信号 DAT 转换为模拟数据信号。然后, 向相应的数据线 D1-Dm 施加模拟数据信号。

栅极驱动器 400 根据来自信号控制器 600 的栅极控制信号 CONT1 向栅极线 G1-Gn 提供栅极导通电压 Von, 从而导通连接到栅极线 G1-Gn 的开关元件 Q。然后, 通过导通的开关元件 Q 向相应的像素 PX 施加数据线 D1-Dm 上的数据信号。

存储电极驱动器 700 根据来自信号控制器 600 的存储电极控制信号 CONT3 向存储电极线 SL 提供存储电极信号(Vst)。每个存储电极信号(Vst)具有相对于共电压 Vcom 的周期性交替的极性。

施加到像素 PX 的数据信号的电压和共电压 Vcom 之间的差(即, 像素电压)表现为液晶电容器 Clc 的电压。液晶分子的取向随着像素电压的大小而变化, 从而使穿过液晶层 3 的光的偏振改变。偏振的改变通过液晶面板组件 300 中的偏振器使得光的透射率改变, 像素 PX 显示对应于图像信号 DAT 的灰度级的亮度。

通过在每个水平周期(1H)内重复上述操作, 栅极导通电压 Von 被顺序地提供给所有的栅极线 G1-Gn, 并通过向所有的像素 PX 提供数据信号来显示一帧的图像, 其中, 每个水平周期等于水平同步信号 Hsync 和数据使能信号 DE 的一个周期。

在显示一帧的图像之后, 下一帧开始, 控制施加到数据驱动器 500 的反转信号 RVS 的状态, 以使来自前一帧的数据信号的极性反向(帧反转)。这里, 流经数据线的数据信号的极性即使在一帧内也可基于反转信号 RVS 的特性而被反向(例如: 行反转、点反转), 或者施加到一个像素的数据信号的极性可以是不同的(例如: 列反转、点反转)。

现在将参照图 9A 和图 9B 来描述根据本发明示例性实施例的液晶显示器的操作。

图 9A 和图 9B 是示出了对于示例性像素 PX 在第 n 帧和第(n+1)帧内根据本发明示例性实施例的液晶显示器的驱动信号的波形图。参照图 9A, 第 n 帧

显示如下。当从栅极驱动器 400 向栅极线 121 施加栅极信号(V_g)时, 液晶电容器 C_{lc} 被充电。像素电极电压 V_p 升高, 从负极性(-)改变成正极性(+)。存储电极电压(V_{st})为周期性交替的信号, 其极性相对于共电压 V_{com} 交替。对于相应的像素行, 在向数据线提供相应的数据电压(V_d)之前, 栅极电压(V_g)被驱动至栅极导通电平 V_{on} 大约 1H 的时间。因此, 液晶电容器 C_{lc} 被预充电大约 1H 的时间至适当极性的某一电压, 尽管有可能未达到目标值。(对于当前行, 预充电利用了具有相同极性的前一像素行的数据线电压, 尽管有可能不是相同的目标电平。) 于是, 用于当前行的数据电压(V_d)被另外提供大约 1H 的时间。

然后, 在栅极电压 V_g 变为 V_{on} 之后的大约 2H 的时间后, 栅极电压返回至 V_{off} 值。因此, 用于正被描述的示例性像素的像素电极电压 V_p 下降了反冲电压值(V_{kb})。像素电极电压 V_p 基于存储电极电压(V_{st})的振荡(oscillation)以周期性方式振荡。当存储电极电压(V_{st})升高时, 像素电极电压 V_p 周期性地升高如图中所示的 ΔV_p 值, 然后, 当存储电极电压(V_{st})降低时, 电压 V_p 返回至其初始电平。像素电极电压 V_p 的平均值 V_{pp} 增大(V_{pp} 相对于 V_{com} 示出)。

图 9B 示出了当连接到像素的数据线具有负极性时下一帧内像素的操作。当从栅极驱动器 400 向栅极线 121 提供栅极导通电压 V_{on} 作为栅极信号 V_g 时, 液晶电容器 C_{lc} 被充电。像素电极电压 V_p 的大小增大, 并从正极性(+)改变成负极性(-)。存储电极电压(V_{st})周期性地交替, 其极性相对于共电压 V_{com} 改变。在向数据线提供相应的数据电压(V_d)之前, 栅极电压(V_g)升高至栅极导通电平(V_{on})大约 1H 的时间。因此, 液晶电容器 C_{lc} 被预充电大约 1H 的时间。随后, 栅极电压(V_g)保持在 V_{on} , 向栅极线提供相应的栅极电压(V_g)另外的大约 1H 的时间。

然后, 在栅极电压 V_g 变为 V_{on} 之后的大约 2H 的时间后, 栅极电压返回至 V_{off} 值。因此, 像素电极电压 V_p 下降了与反冲电压值(V_{kb})一样大的值。像素电极电压 V_p 基于存储电极电压(V_{st})的振荡周期性地交替。当存储电极电压(V_{st})降低时, 像素电极电压 V_p 的大小周期性地降低如图中所示的 ΔV_p 值, 然后, 当存储电极电压(V_{st})升高时, 电压 V_p 返回至其初始电平。像素电极电压 V_p 的平均值 V_{pp} 的大小增大。

因此, 在图 9A 的情况(正极性)和图 9B 的情况(负极性)下, 由于存储电

极信号(Vst)的脉冲而使得共电压(Vcom)和像素电极电压(Vp)之间的差的大小增大。因而,平均差 Vpp 的大小增大。因此,灰度级增大。因此,因为可利用数据驱动器 500 的较低的驱动电压产生合适的像素电压,所以可减小数据驱动器 500 的功耗并可减少由数据驱动器 500 产生的热。

在每一帧内,当如图 9A 或图 9B 所示驱动栅极线 121 时,在相应行上的任意两个相邻像素中的一个具有正极性,这两个相邻像素中的另一个具有负极性。因此,任意两个相邻列的数据线在每帧期间具有相反极性的电压 Vst。因此,数据线信号在相位上是相反的。

现在将参照图 10 来描述用于向根据本发明示例性实施例的液晶显示器提供存储电极信号的方法。图 10 是示出了根据该示例性实施例的液晶面板组件 300 的透视图。液晶面板组件 300 包括彼此相对的下面板 100 和上面板 200 及置于上下面板之间的液晶层 3。

数据驱动器 500 的一侧连接到下面板 100 的上部。数据驱动器 500 的另一侧连接到印刷电路板(PCB)900。灰度电压发生器 800 和存储电极驱动器 700 设置在 PCB 900 上。数据驱动器 500 包括向数据线 171 传输数据电压(Vd)的数据驱动电路芯片 510。在数据驱动电路芯片 510 的周围形成附加导线(additional wiring)520 和 530。附加导线 520 和 530 包括用于接收存储电极信号(Vst)的第一附加导线 520 和用于接收共电压(Vcom)的第二附加导线 530。第一附加导线 520 的一端连接到存储电极驱动器 700。第一附加导线 520 的部分位于下面板 100 上,该部分连接到形成在下面板 100 上的存储电极信号提供线 130。存储电极信号提供线 130 与栅极线 121 平行,并连接到平行于数据线 171 形成的多条存储电极线 131。存储电极信号(Vst)由存储电极驱动器 700 产生,并通过第一附加导线 520 和存储电极信号提供线 130 被传输到存储电极线 131。

如上所述,由于存储电极信号提供线 130 平行于栅极线 121 行进,即,在行方向上行进,所以存储电极信号提供线 130 和存储电极驱动器 700 之间的距离均匀。因此,周期性交替的存储电极信号(Vst)以低延迟和低失真到达像素。

通过第二附加导线 530 经过短连接器(short connector)40 向上面板 200 上的共电极 270 提供共电压 Vcom。

现在,将参照图 11 和图 12 来描述根据本发明另一实施例的液晶面板组

件。

图 11 是示出了液晶面板组件中的开关元件 Q 和像素极性的示意图。每个像素列邻近于两条数据线，列之间的像素 PX 交替地连接到这些数据线。换言之，每列中任意两个连续像素的开关元件 Q 连接到这两条数据线中的不同数据线。

如图 11 中所示，如果数据驱动器 500 向两条相邻数据线提供极性相反的数据电压(列反转)，并且在一帧内极性保持相同，则列或行中的任意两个相邻像素 PX 具有相反的极性。即，屏幕上的表观反转为点反转。

更具体地讲，除了在不同帧之间使每条数据线的极性反向之外，在每帧期间，数据驱动器 500 还向任意两条相邻数据线 D1-Dm 提供不同的极性。由于像素 PX 和对应数据线 D1-Dm 之间的连接按图 11 中所示的在每列内交替，所以数据驱动器 500 的极性反转(驱动器反转)图案不同于像素电极的极性反转(表观反转)图案。虽然驱动器反转为列反转，但是表观反转为 1×1 点反转。

图 12 是示出了图 11 中所示的液晶面板组件的一个示例的布局图。图 12 的液晶面板组件包括下面板(未示出)、上面板(未示出)和置于这两个显示面板之间的液晶层(未示出)。层状结构的液晶面板与图 3 至图 8 中示出的层状结构的液晶显示器大致相同。因此，没有示出图 12 的层状结构的液晶面板。将利用与图 7 和图 8 中的标号相同的标号来描述图 12 的层状结构的液晶显示器。

现在将描述下面板 100。导电栅极线 121 和导电存储电极线 131 形成在绝缘基底 110 上。每条栅极线 121 包括端部 129 和多个栅电极 124，每条存储电极线 131 包括多个存储电极 137。栅极绝缘层 140 形成在栅极线 121 上。半导体岛 154 形成在栅极绝缘层 140 上，欧姆接触 163 和 165 形成在半导体岛 154 上。导电数据线 171 和导电漏电极 175 形成在欧姆接触 163、165 和栅极绝缘层 140 上方。每条数据线 171 包括端部 179，用于连接到相应的多个源电极 173。钝化层 180 形成在数据导体 171、175 和半导体岛 154 的暴露部分上，接触孔 181、182 和 185 形成在钝化层 180 和栅极绝缘层 140 中。像素电极 191 和接触衬 81、82 形成在钝化层 180 上。取向层 11 形成在像素电极 191、接触衬 81 和 82 及钝化层 180 上方。

现在将描述上面板。光阻挡构件 220、滤色器 230、保护层 250、共电极 270 和取向层 21 形成在绝缘基底 210 上。

图 12 中所示的液晶面板组件包括薄膜晶体管，每个薄膜晶体管包括栅电

极 124、半导体岛 154 的区域、源电极 173 和漏电极 175。薄膜晶体管连接到每个像素列上的不同的数据线。

根据本发明，可减少数据驱动电路芯片的数量。另外，因为可以用由数据驱动电路提供的低电压来表示宽范围的灰度，所以可降低功耗并可减少热。

虽然已经结合目前认为是实用的示例性实施例描述了本发明，但是要理解，本发明不局限于所公开的实施例，而是相反，本发明意图覆盖包括在权利要求的精神和范围内的各种修改和等效布置。

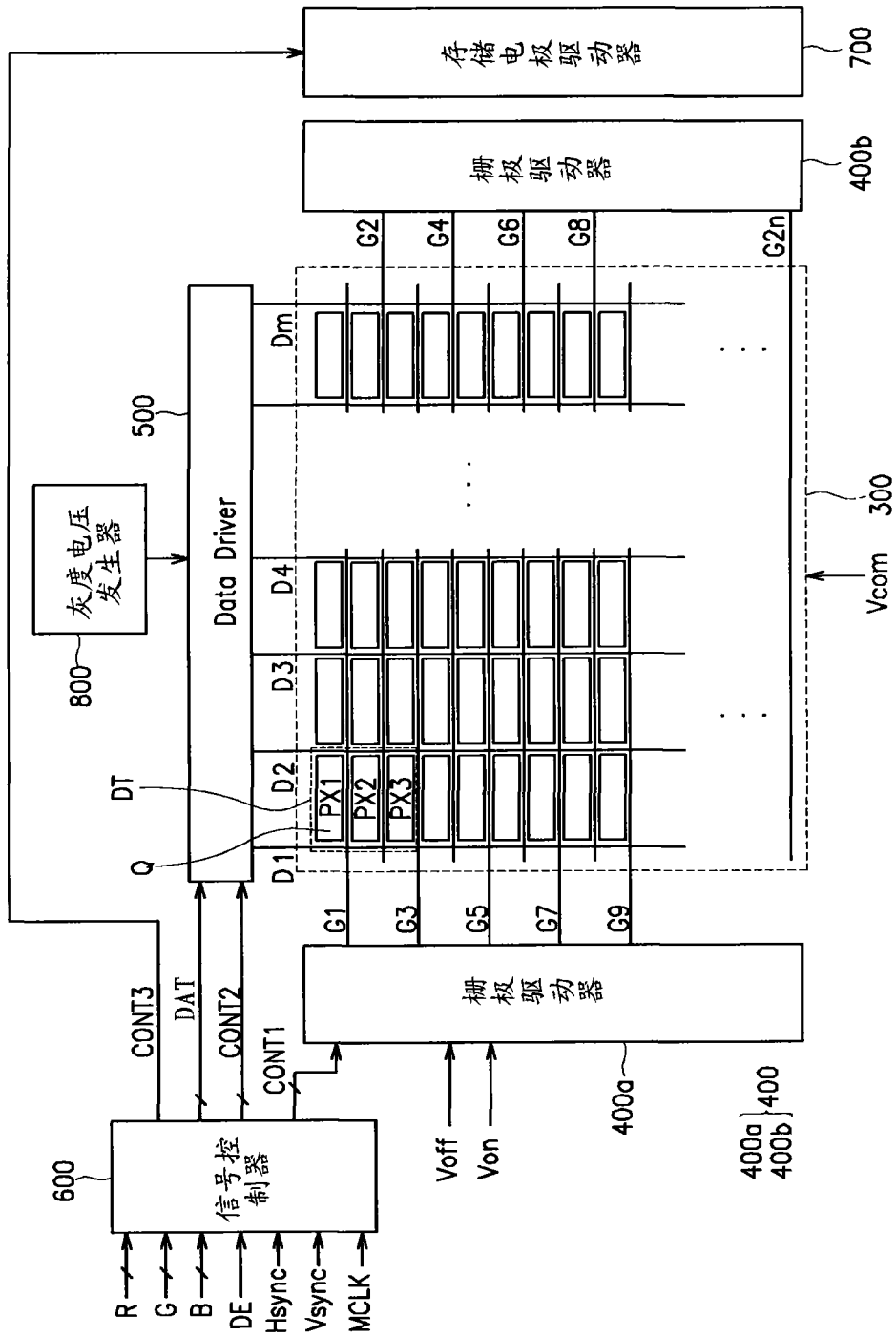


图 1

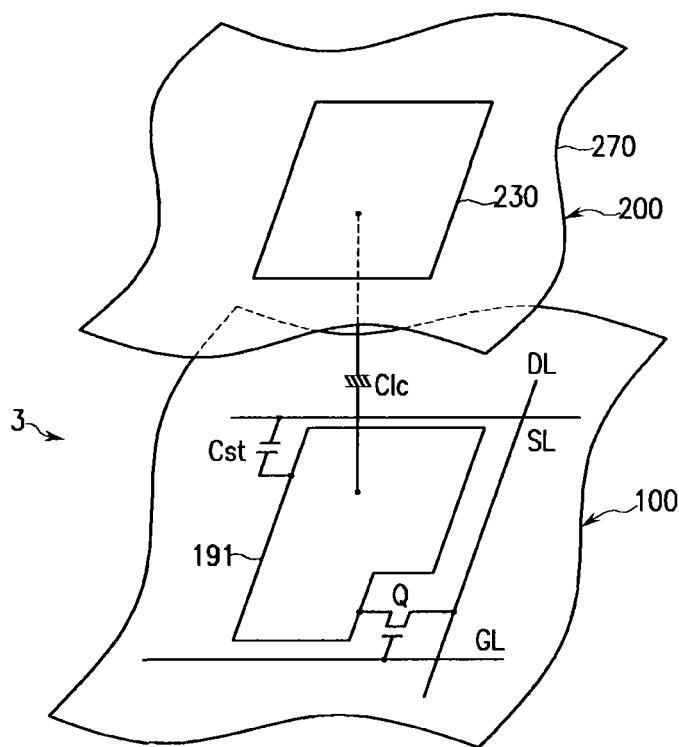


图 2

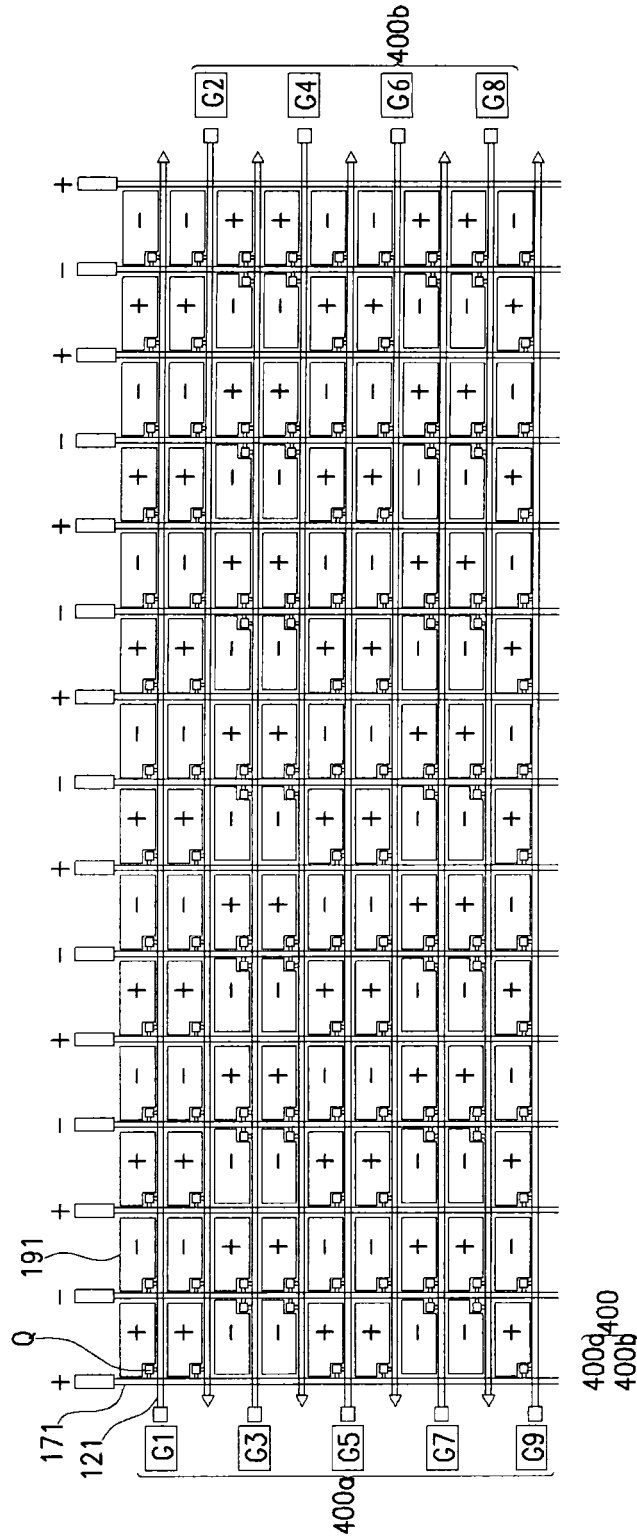


图 3

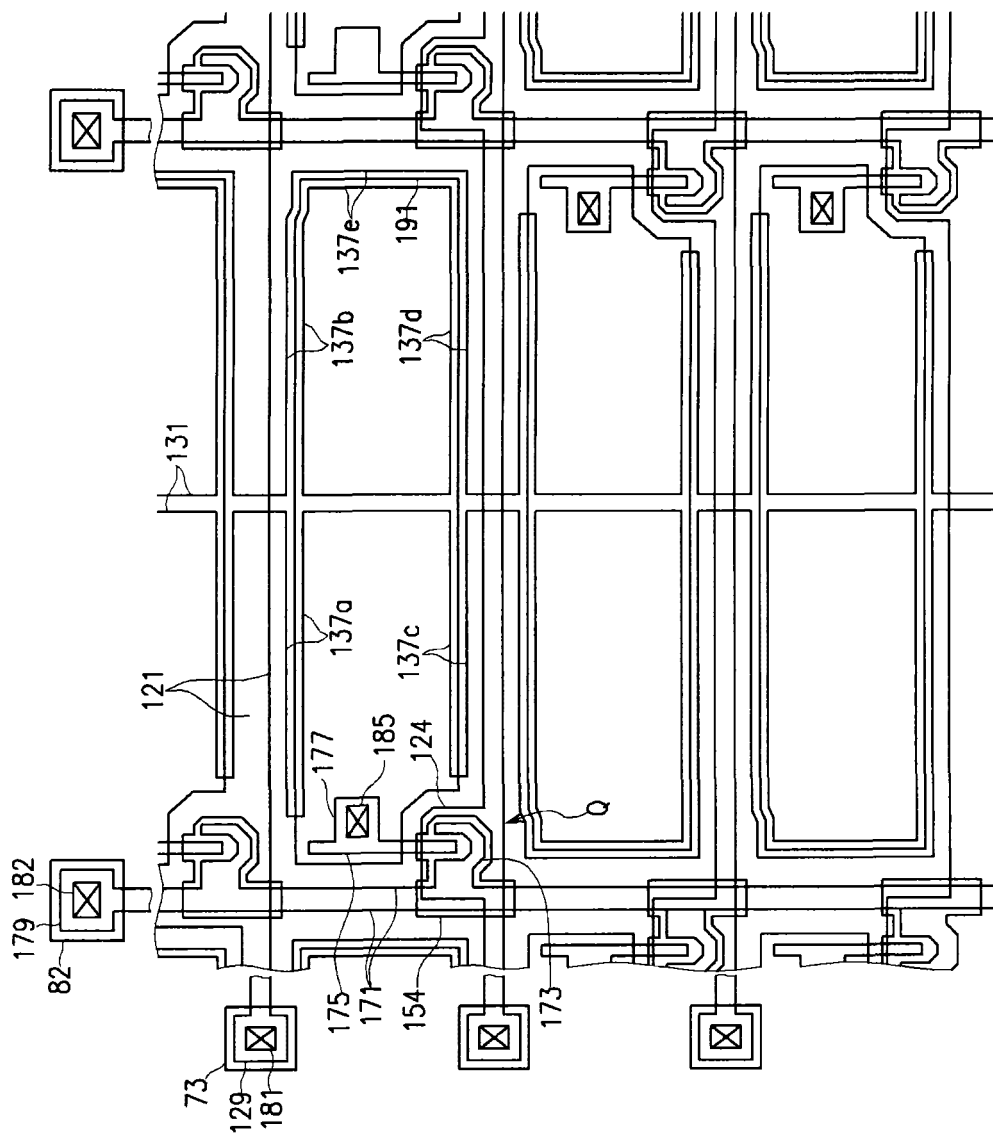


图 4

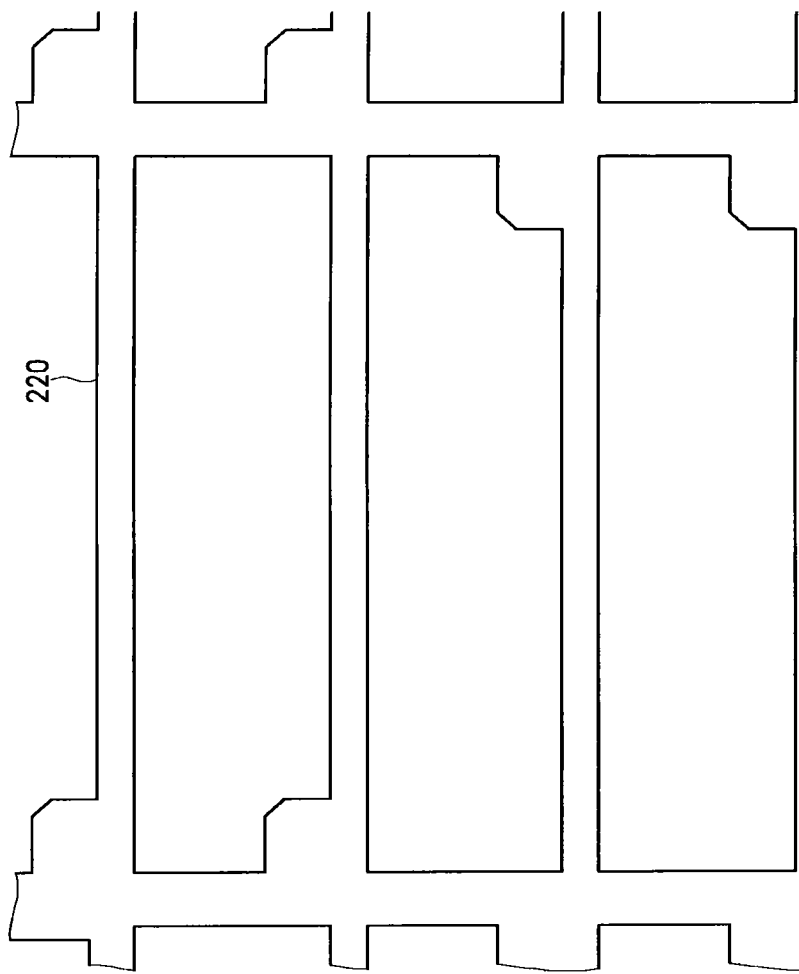


图 5

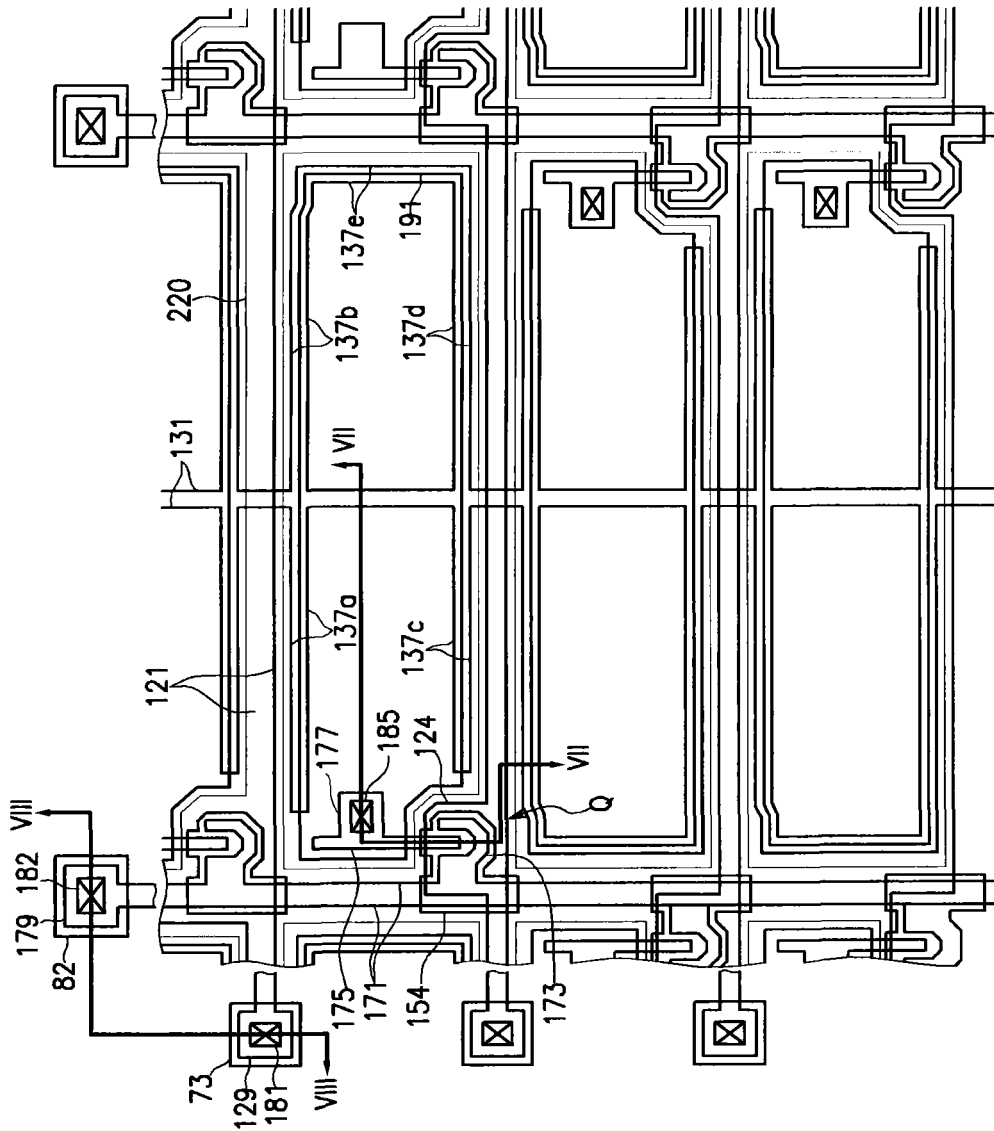


图 6

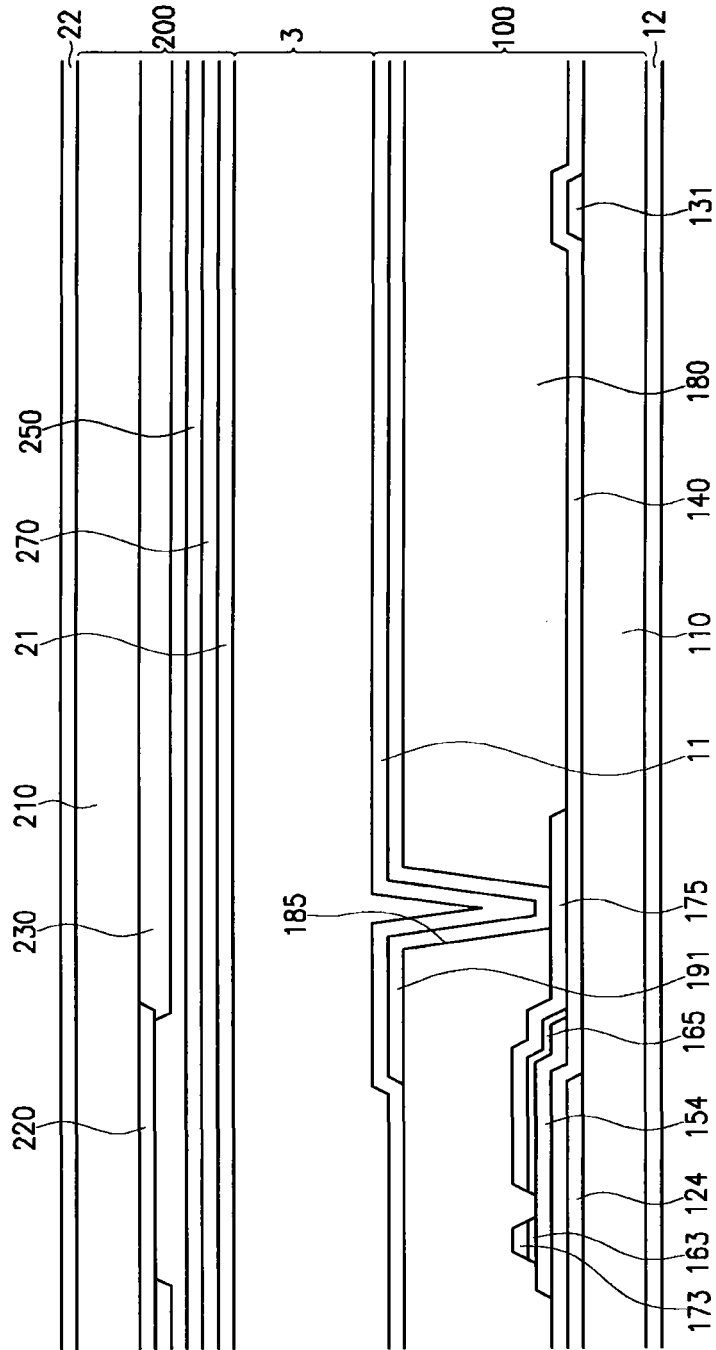


图 7

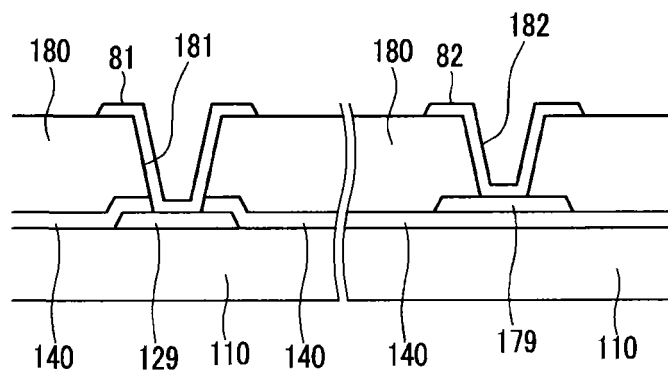


图 8

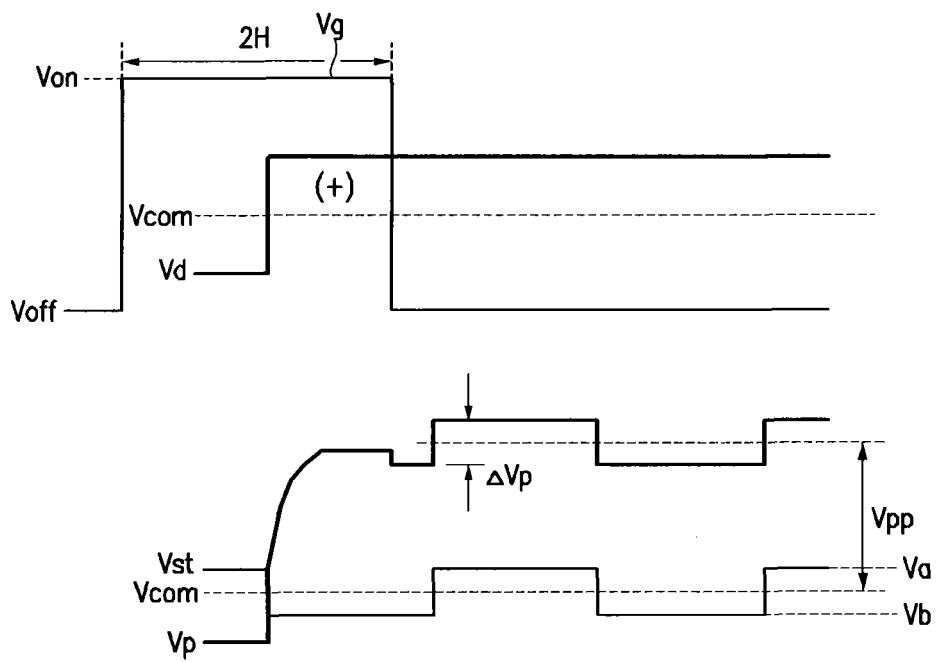


图 9A

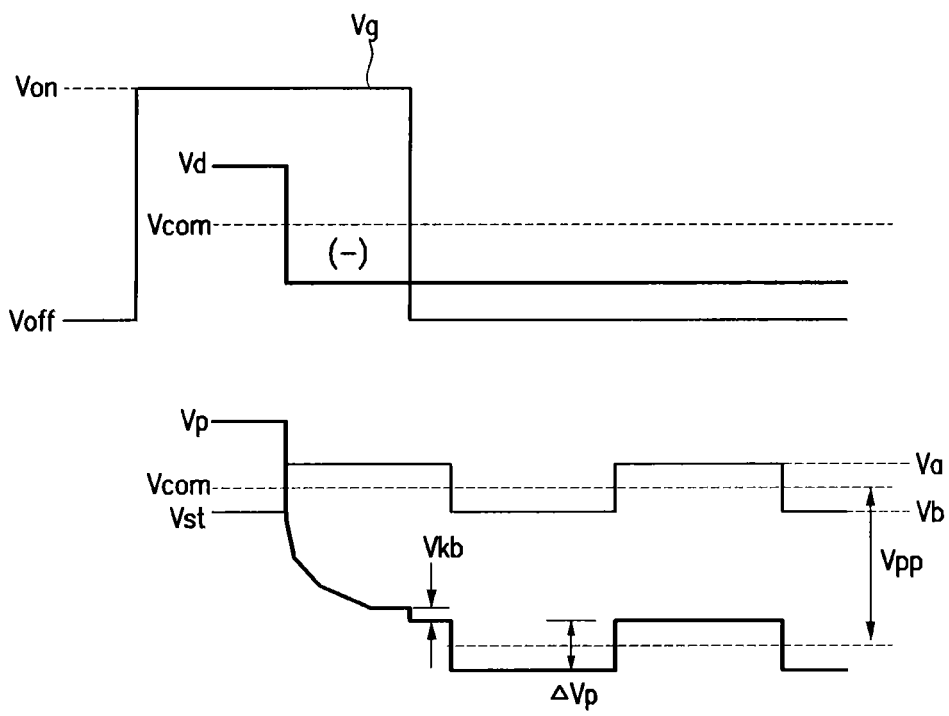


图 9B

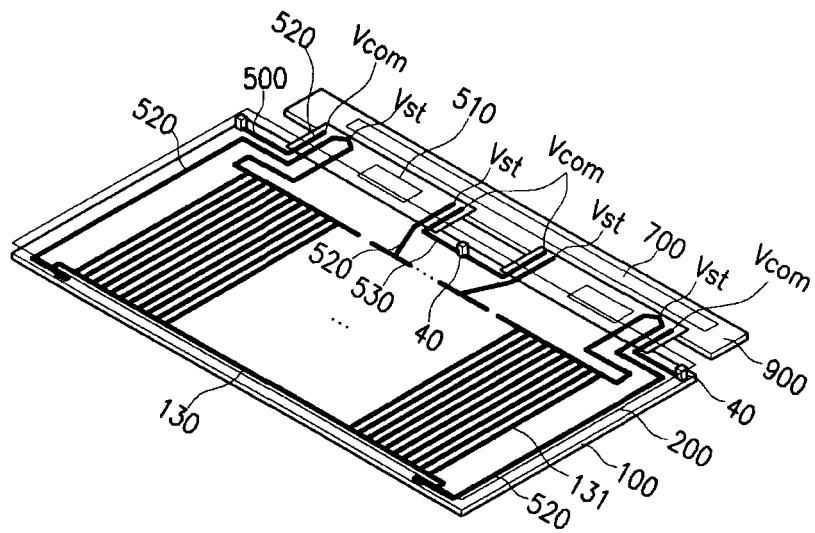


图 10

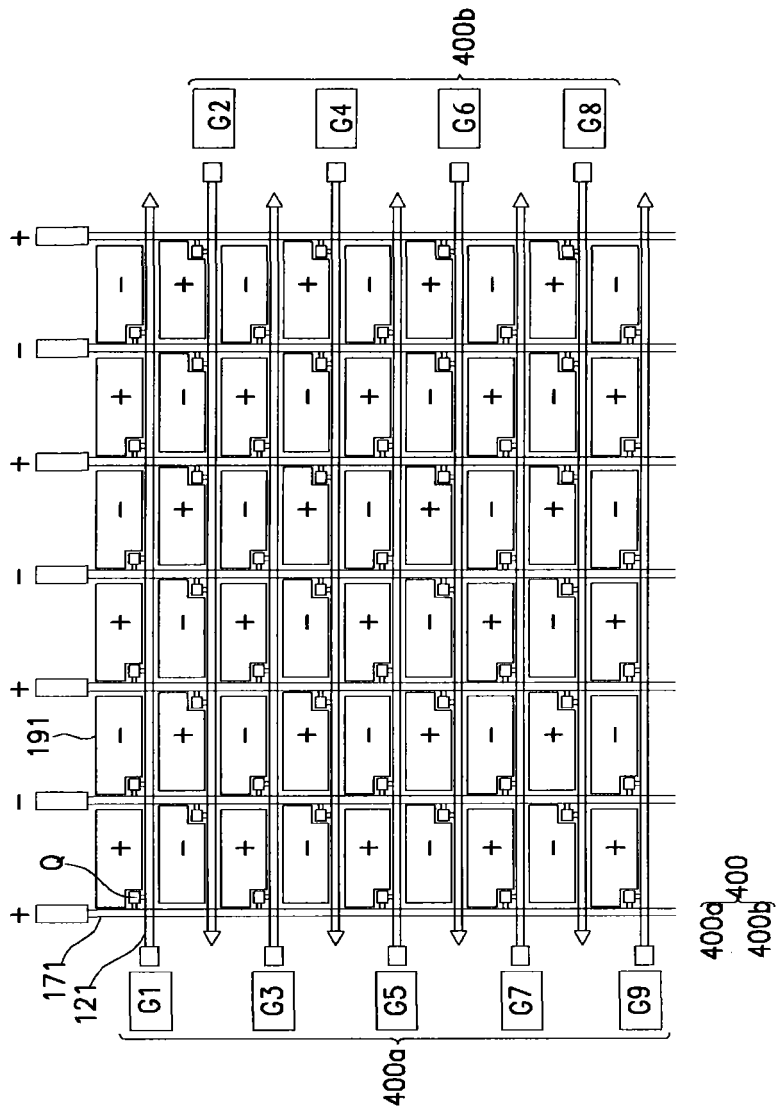


图 11

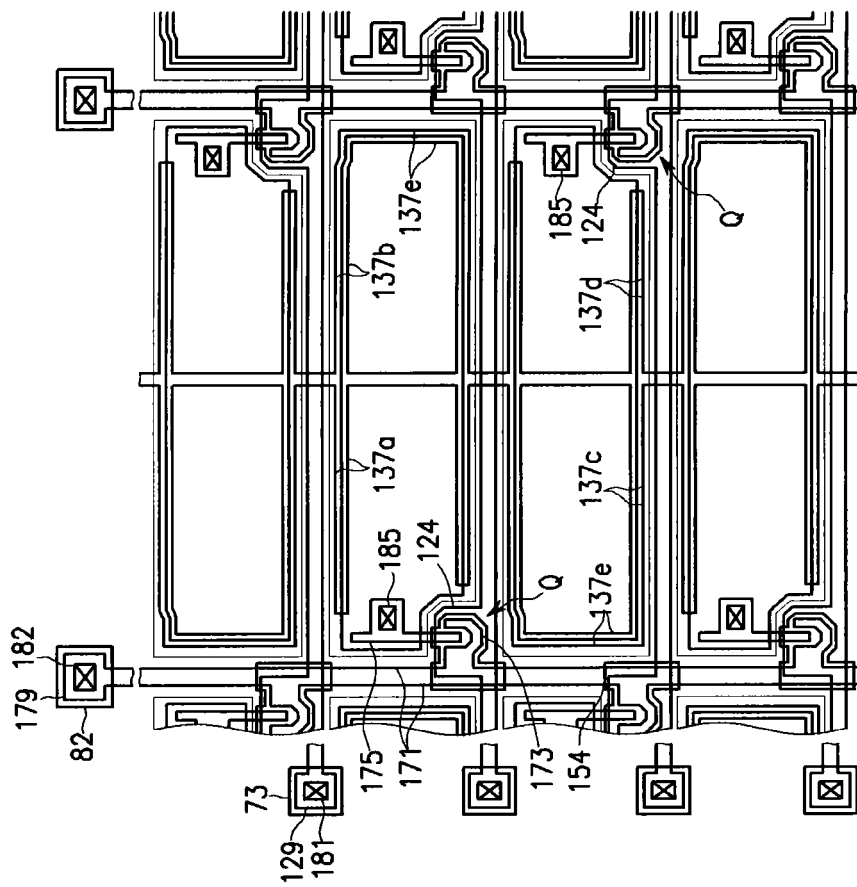


图 12

