



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101726896 A

(43) 申请公布日 2010.06.09

(21) 申请号 200910204140.X

(22) 申请日 2009.10.15

(30) 优先权数据

10-2008-0107356 2008.10.30 KR

(71) 申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 李载钧 吴载映 申东秀 崔大正

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司 11006

代理人 徐金国

(51) Int. Cl.

G02F 1/133(2006.01)

G02F 1/1362(2006.01)

G02F 1/1368(2006.01)

G09G 3/36(2006.01)

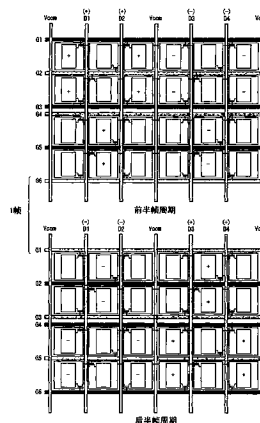
权利要求书 3 页 说明书 13 页 附图 20 页

(54) 发明名称

液晶显示器

(57) 摘要

本发明提供了一种液晶显示器。所述液晶显示器包括通过输入源接收公共电压的边缘公共线、多个像素公共线图案，其形成在组成每个所述像素的每个液晶盒中并彼此电连接、和多条纵向公共线，其与所述边缘公共线电连接，用于将所述公共电压供给到所述像素公共线图案。所述像素公共线图案与所述液晶盒的公共电极连接。每条所述纵向公共线在与数据线平行的方向上形成在两个水平相邻的像素之间。所述像素包括多个像素单元，每个像素单元包括两个垂直相邻的像素，每个像素单元分配有两条数据线和三条栅极线。



1. 一种液晶显示器,包括:

液晶显示面板,所述液晶显示面板包括显示区域,在所述显示区域中像素以矩阵形式排列且多条数据线和多条栅极线形成为彼此交叉;

边缘公共线,所述边缘公共线形成在所述显示区域外部的非显示区域中,用于通过多个输入源接收公共电压;

多个像素公共线图案,所述多个像素公共线图案形成在组成每个所述像素的每个液晶盒中并彼此电连接,每个所述像素公共线图案具有网孔结构,所述像素公共线图案与所述液晶盒的公共电极连接;以及

多条纵向公共线,所述多条纵向公共线与所述边缘公共线电连接,用于将所述公共电压供给到所述像素公共线图案,每条所述纵向公共线在与所述数据线平行的方向上形成在两个水平相邻的像素之间,

其中所述像素包括多个像素单元,每个像素单元包括两个垂直相邻的像素,并且每个像素单元分配有两条数据线和三条栅极线。

2. 根据权利要求 1 所述的液晶显示器,进一步包括用于驱动所述数据线的多个数据驱动集成电路(IC),

其中所述多个输入源包括与每个所述数据驱动 IC 左和右侧处的虚拟通道连接的多个公共电压输入焊盘。

3. 根据权利要求 2 所述的液晶显示器,其中所述边缘公共线和所述像素公共线图案具有与所述栅极线相同的金属图案,

其中所述纵向公共线具有与所述数据线相同的金属图案。

4. 根据权利要求 3 所述的液晶显示器,进一步包括通过暴露所述边缘公共线的第一接触孔和暴露所述纵向公共线的第二接触孔将所述边缘公共线电连接到所述纵向公共线的连接图案。

5. 根据权利要求 3 所述的液晶显示器,其中每个所述像素单元包括:

第一像素,所述第一像素包括连接到第一栅极线的第一颜色液晶盒、连接到与所述第一栅极线相邻的第二栅极线的第二颜色液晶盒、和连接到所述第一栅极线的第三颜色液晶盒;和

第二像素,所述第二像素包括连接到与所述第二栅极线相邻的第三栅极线的第一颜色液晶盒、连接到所述第二栅极线的第二颜色液晶盒、和连接到所述第三栅极线的第三颜色液晶盒,

其中第一数据线与所述第一像素的所述第一颜色液晶盒和所述第二像素的所述第一和第二颜色液晶盒连接,与所述第一数据线相邻的第二数据线与所述第一像素的所述第二和第三颜色液晶盒和所述第二像素的所述第三颜色液晶盒连接。

6. 根据权利要求 5 所述的液晶显示器,其中每一个所述第一和第二像素的每一个第一到第三颜色液晶盒的像素电极和公共电极形成在同一基板上或者分别形成在不同基板上。

7. 根据权利要求 5 所述的液晶显示器,其中顺序产生扫描脉冲并供给到所述栅极线,每个所述扫描脉冲具有 $2/3$ 水平周期宽度,

其中所述数据驱动 IC 与所述扫描脉冲的产生同步地反转供给到所述数据线的数据电压的极性。

8. 根据权利要求 5 所述的液晶显示器,其中在前半帧周期过程中顺序产生每个都具有 2/3 水平周期的扫描脉冲并供给到所述栅极线中的奇数栅极线,且在后半帧周期过程中顺序产生每个都具有 2/3 水平周期的扫描脉冲并供给到所述栅极线中的偶数栅极线,

其中与供给到所述奇数栅极线的所述扫描脉冲的第一扫描脉冲的产生以及供给到所述偶数栅极线的所述扫描脉冲的第一扫描脉冲的产生同步,所述数据驱动 IC 反转供给到所述数据线的的数据电压的极性。

9. 根据权利要求 3 所述的液晶显示器,其中所述像素单元包括彼此垂直相邻的第一和第二像素单元,

其中所述第一像素单元包括:

第一像素,所述第一像素包括连接到第一栅极线的第一颜色液晶盒、连接到所述第一栅极线接的第二颜色液晶盒、和连接到与所述第一栅极线相邻的第二栅极线的第三颜色液晶盒;和

第二像素,所述第二像素包括连接到所述第二栅极线的第一颜色液晶盒、连接到与所述第二栅极线相邻的第三栅极线的第二颜色液晶盒、和连接到所述第三栅极线的第三颜色液晶盒,

其中所述第二像素单元包括:

第三像素,所述第三像素包括连接到与所述第三栅极线相邻的第四栅极线的第二颜色液晶盒、连接到所述第四栅极线的第三颜色液晶盒、和连接到与所述第四栅极线相邻的第五栅极线的第一颜色液晶盒;和

第四像素,所述第四像素包括连接到与所述第五栅极线相邻的第六栅极线的第一颜色液晶盒、连接到所述第六栅极线的第二颜色液晶盒、和连接到所述第五栅极线的第三颜色液晶盒,

其中第一数据线与所述第一像素的所述第一颜色液晶盒、所述第二像素的所述第一和第二颜色液晶盒、所述第三像素的所述第一和第二颜色液晶盒、以及所述第四像素的所述第一颜色液晶盒连接,

其中与所述第一数据线相邻的第二数据线与所述第一像素的所述第二和第三颜色液晶盒、所述第二像素的所述第三颜色液晶盒、所述第三像素的所述第三颜色液晶盒、以及所述第四像素的所述第二和第三颜色液晶盒连接。

10. 根据权利要求 9 所述的液晶显示器,其中每一个所述第一到第四像素的每一个第一到第三颜色液晶盒的像素电极和公共电极形成在同一基板上或者分别形成在不同基板上。

11. 根据权利要求 9 所述的液晶显示器,其中顺序产生扫描脉冲并供给到所述栅极线,每个所述扫描脉冲具有 2/3 水平周期宽度,

其中所述数据驱动 IC 与所述扫描脉冲的产生同步地反转供给到所述数据线的的数据电压的极性。

12. 根据权利要求 9 所述的液晶显示器,其中在前半帧周期过程中顺序产生每个都具有 2/3 水平周期宽度的扫描脉冲并供给到所述栅极线中的奇数栅极线,且在后半帧周期过程中顺序产生每个都具有 2/3 水平周期宽度的扫描脉冲并供给到所述栅极线中的偶数栅极线,

其中与供给到所述奇数栅极线的所述扫描脉冲的第一扫描脉冲的产生以及供给到所述偶数栅极线的所述扫描脉冲的第一扫描脉冲的产生同步,所述数据驱动 IC 反转供给到所述数据线的的数据电压的极性。

液晶显示器

[0001] 本申请要求享有 2008 年 10 月 30 日提交的韩国专利申请 No. 10-2008-0107356 的权益,为了所有目的,在此援引该专利申请的全部内容作为参考,就像在这里全部列出一样。

技术领域

[0002] 本发明的实施例涉及一种能减小公共电压失真 (distortion) 的液晶显示器。

背景技术

[0003] 有源矩阵型液晶显示器使用薄膜晶体管 (TFT) 作为开关元件显示运动图像。由于有源矩阵型液晶显示器的薄外形,有源矩阵型液晶显示器已经应用在电视以及诸如办公设备和计算机这样的便携式设备的显示设备中。因此,阴极射线管 (CRT) 正快速被有源矩阵型液晶显示器取代。

[0004] 在有源矩阵型液晶显示器中,给像素电极施加数据电压,给与像素电极相对的公共电极施加公共电压。公共电极并联到公共线。通过施加到像素电极和公共电极的电压驱动液晶盒 (cell)。

[0005] 然而,根据公共线的结构,由于公共线的电阻 (resistance) 或公共电压在液晶显示面板的整个表面上的偏移 (deviation),公共电压很容易失真。例如,在其中形成有与栅极线平行的与水平线的数量 (即垂直分辨率) 一样多的公共线的液晶显示器中,因为通过供给扫描脉冲给 1 条水平线的多个像素同时提供数据电压,所以与像素相对的公共线的负载增加。因为公共线的负载依赖于由公共线的电阻和寄生电容的乘积而确定的 RC 延迟的量,所以必须减小公共线的电阻,以减小 RC 延迟的量。然而,如图 1 中所示,因为现有的液晶显示器具有仅通过两个输入源接收公共电压 V_{com} 的结构,所以公共线的电阻的减小是有限的。结果,在现有的液晶显示器中,如图 2A 中所示,公共电压 V_{com} 不保持恒定,其受扫描脉冲 SP 或数据电压 V_{data} 的影响。因此,在公共电压 V_{com} 中产生波纹 (ripple) 现象。如图 3A 中所示,当在屏幕上显示特定数据图案时公共电压 V_{com} 的波纹是产生水平串扰的主要原因。

[0006] 在现有的液晶显示器中,当公共线从液晶显示面板的左右侧向中间部分移动时,由于图 1 中所示的公共线的结构,公共线的电阻增加。因此,如图 2B 中所示,导致了公共电压 V_{com} 在液晶显示面板的整个表面上的偏移。如图 3B 中所示,公共电压 V_{com} 的偏移导致液晶显示面板的上下部分之间出现亮度差和闪烁,还在面板内部积聚了 DC 分量,从而导致图像粘滞 (sticking)。在大部分液晶显示器中,形成在面板边缘 (即在像素阵列外的非显示区域) 处的公共线具有较宽的宽度,从而减小公共线的电阻。然而,由于非显示区域的有限尺寸,公共线的电阻的减小是有限的。此外,取决于公共线的位置,公共线的电阻之间具有相对大的偏移。

[0007] 此外,因为在现有的液晶显示器中需要与水平分辨率 $\times 3$ 一样多的数据线,所以很难减少数据驱动集成电路 (IC) 的数量。例如,如果水平分辨率是 1920,则需要用于驱动

5760 条数据线的、每个都具有 960 个通道的 6 个数据驱动 IC。近年来,已经提出了使用比获得必需的分辨率所需要的数据线的数量少的数据线驱动液晶显示面板的方法。然而,所述方法引出了几个问题,如由数据驱动 IC 内部产生的过多的热量导致的孔径比增加困难、可读性降低和可视性降低、以及由充电时间减少导致的纵向线 (longitudinal line) 的缺陷。因为数据驱动 IC 比其他元件贵的多,所以减少数据驱动 IC 的数量对于降低制造成本来说很重要。因此,需要一种能减少数据驱动 IC 的数量,同时能解决上述问题的方法。

[0008] 此外,因为在现有的液晶显示器中需要与水平线的数量一样多的公共线和与水平分辨率 $\times 3$ 一样多的数据线,所以通过增加像素阵列的孔径比对亮度的增加是有限的。

发明内容

[0009] 本发明的实施例提供了一种通过最优地设置公共线而能减小公共电压失真的液晶显示器。

[0010] 本发明的实施例还提供了一种能减少数据驱动 IC 的数量而不引起过多热量的产生或图像质量下降的液晶显示器。

[0011] 本发明的实施例还提供了一种能提高像素阵列的孔径比的液晶显示器。

[0012] 本发明的其它的特征和优点将在下面的描述中列出,这些特征和优点的一部分从所述描述中将是显而易见的,或者可从本发明的实践中领会到。通过说明书、权利要求以及附图中特别指出的结构可实现和获得本发明的这些目的和其他优点。

[0013] 在一个方面中,提供了一种液晶显示器,其包括:液晶显示面板,该液晶显示面板包括其中像素以矩阵形式排列且多条数据线和多条栅极线形成为彼此交叉的显示区域;边缘公共线,其形成在所述显示区域外部的非显示区域中,用于通过多个输入源接收公共电压;多个像素公共线图案,其形成在组成每个所述像素的每个液晶盒中并彼此电连接,每个所述像素公共线图案具有网孔 (mesh) 结构,所述像素公共线图案与所述液晶盒的公共电极连接;和多条纵向 (longitudinal) 公共线,其与所述边缘公共线电连接,用于将所述公共电压供给到所述像素公共线图案,每条所述纵向公共线在与所述数据线平行的方向上形成在两个水平相邻的像素之间,其中所述像素包括多个像素单元,每个像素单元包括两个垂直相邻的像素,每个像素单元分配有两条数据线和三条栅极线。

[0014] 所述液晶显示器进一步包括用于驱动所述数据线的多个数据驱动集成电路 (IC),其中所述多个输入源包括与每个数据驱动 IC 左右侧处的虚拟通道连接的多个公共电压输入焊盘。

[0015] 所述边缘公共线和所述像素公共线图案具有与所述栅极线相同的金属图案。所述纵向公共线具有与所述数据线相同的金属图案。

[0016] 所述液晶显示器进一步包括通过暴露所述边缘公共线的第一接触孔和暴露所述纵向公共线的第二接触孔将所述边缘公共线电连接到所述纵向公共线的连接图案。

[0017] 每个所述像素单元包括:第一像素,其包括连接到第一栅极线的第一颜色液晶盒、连接到与所述第一栅极线相邻的第二栅极线的第二颜色液晶盒、和连接到所述第一栅极线的第三颜色液晶盒;和第二像素,其包括连接到与所述第二栅极线相邻的第三栅极线的第一颜色液晶盒、与连接到所述第二栅极线的第二颜色液晶盒、和连接到所述第三栅极线的第三颜色液晶盒。第一数据线与所述第一像素的所述第一颜色液晶盒和所述第二像素的所

述第一和第二颜色液晶盒连接,与所述第一数据线相邻的第二数据线与所述第一像素的所述第二和第三颜色液晶盒和所述第二像素的所述第三颜色液晶盒连接。

[0018] 每一个所述第一和第二像素的每个第一到第三颜色液晶盒的像素电极和公共电极形成在同一基板上或者分别形成在不同的基板上。

[0019] 所述像素单元包括彼此垂直相邻的第一和第二像素单元。所述第一像素单元包括:第一像素,其包括连接到第一栅极线的第一颜色液晶盒、连接到所述第一栅极线的第二颜色液晶盒、和连接到与所述第一栅极线相邻的第二栅极线的第三颜色液晶盒;和第二像素,其包括连接到所述第二栅极线的第一颜色液晶盒、连接到与所述第二栅极线相邻的第三栅极线的第二颜色液晶盒、和连接到所述第三栅极线的第三颜色液晶盒。所述第二像素单元包括:第三像素,其包括连接到与所述第三栅极线相邻的第四栅极线的第二颜色液晶盒、连接到所述第四栅极线的第三颜色液晶盒、和连接到与所述第四栅极线相邻的第五栅极线的第一颜色液晶盒;和第四像素,其包括连接到与所述第五栅极线相邻的第六栅极线的第一颜色液晶盒、连接到所述第六栅极线的第二颜色液晶盒、和连接到所述第五栅极线的第三颜色液晶盒。第一数据线与所述第一像素的所述第一颜色液晶盒、所述第二像素的所述第一和第二颜色液晶盒、所述第三像素的所述第一和第二颜色液晶盒、以及所述第四像素的所述第一颜色液晶盒连接。与所述第一数据线相邻的第二数据线与所述第一像素的所述第二和第三颜色液晶盒、所述第二像素的所述第三颜色液晶盒、所述第三像素的所述第三颜色液晶盒、以及所述第四像素的所述第二和第三颜色液晶盒连接。

[0020] 每一个所述第一到第四像素的每个第一到第三颜色液晶盒的像素电极和公共电极形成在同一基板上或者分别形成在不同的基板上。

[0021] 顺序产生每个都具有 $2/3$ 水平周期宽度的扫描脉冲并供给到所述栅极线。所述数据驱动 IC 与所述扫描脉冲的产生同步地反转供给到所述数据线的电压的极性。

[0022] 在前半帧周期过程中顺序产生每个都具有 $2/3$ 水平周期宽度的扫描脉冲并供给到所述栅极线的奇数栅极线,且在后半帧周期过程中顺序产生每个都具有 $2/3$ 水平周期宽度的扫描脉冲并供给到所述栅极线的偶数栅极线。与供给到所述奇数栅极线的所述扫描脉冲的第一扫描脉冲的产生以及供给到所述偶数栅极线的所述扫描脉冲的第一扫描脉冲的产生同步,所述数据驱动 IC 反转供给到所述数据线的电压的极性。

[0023] 应当理解,本发明前面的概括性描述和下面的详细描述都是例示性的和解释性的,意在对本发明的内容提供进一步的解释。

附图说明

[0024] 提供对本发明的进一步理解并引入和组成本说明书一部分的附图图解了本发明的实施方式并与说明书一起用于解释本发明的原理。在附图中:

[0025] 图 1 图解了现有公共线的连接结构;

[0026] 图 2A 图解了由现有公共线的电阻导致产生的波纹现象;

[0027] 图 2B 图解了公共电压在现有液晶显示面板的整个表面上的偏移;

[0028] 图 3A 图解了由现有液晶显示器中公共电压的不稳定性产生的串扰现象;

[0029] 图 3B 图解了由现有液晶显示器中公共电压的不稳定性产生的亮度差;

[0030] 图 4 是示出根据本发明一个实施方式的液晶显示器的示例性 (exemplary) 构造

(configuration) 的结构图；

[0031] 图 5 是根据本发明一个示例性实施方式的公共线的平面图；

[0032] 图 6 是示出公共线和数据线的平面图；

[0033] 图 7 是沿图 6 中所示的线 I-I'、II-II' 和 III-III' 截取的公共线的剖面图；

[0034] 图 8 示意性地示出了其上形成有纵向公共线和像素公共线图案的液晶显示面板；

[0035] 图 9 是图解了在水平共平面开关 (IPS) 模式中,包括图 8 中所示的两个垂直相邻像素的“A”部分(像素单元)的示例性操作的平面图；

[0036] 图 10 图解了沿图 9 中的线 IV-IV'、V-V' 和 VI-VI' 截取的,在每个液晶盒中的纵向公共线、像素公共线图案和公共电极之间的连接结构；

[0037] 图 11 是图解了在扭曲向列 (TN) 模式中,包括图 8 中所示的两个垂直相邻像素的“A”部分(像素单元)的示例性操作的平面图；

[0038] 图 12 是图解了在垂直取向 (VA) 模式中,包括图 8 中所示的两个垂直相邻像素的“A”部分(像素单元)的示例性操作的平面图；

[0039] 图 13 图解了以 TN 模式操作的像素的普通 (general)2 倍速驱动 (2-speeddrive)；

[0040] 图 14 是图解了在超 (super) IPS 模式中,包括图 8 中所示的两个垂直相邻像素的“A”部分(像素单元)的示例性操作的平面图；

[0041] 图 15 图解了图 8 中所示的液晶显示面板的示例性驱动；

[0042] 图 16 图解了在图 15 的驱动中所需的扫描脉冲的驱动时序和与扫描脉冲同步的供给到数据线的电压极性的变化；

[0043] 图 17 图解了图 8 中所示的液晶显示面板的另一示例性驱动；

[0044] 图 18 图解了在图 17 的驱动中所需的扫描脉冲的驱动时序和与扫描脉冲同步的供给到数据线的电压极性的变化；

[0045] 图 19 图解了其中 TFT 的连接构造与图 8 中所示的 TFT 的连接构造不同的液晶显示面板的示例性驱动；

[0046] 图 20 图解了在图 19 的驱动中所需的扫描脉冲的驱动时序和与扫描脉冲同步的供给到数据线的电压极性的变化。

具体实施方式

[0047] 现在详细描述本发明的实施方式,附图中图解了这些实施方式的一些例子。

[0048] 图 4 是示出根据本发明一个实施方式的液晶显示器的示例性构造的结构图。

[0049] 如图 4 中所示,根据本发明一个实施方式的液晶显示器包括液晶显示面板 10、时序控制器 11、数据驱动电路 12、栅极驱动电路 13 和公共电压产生单元 14。

[0050] 液晶显示面板 10 包括上玻璃基板、下玻璃基板、和位于上和下玻璃基板之间的液晶层。液晶显示面板 10 包括在 $2m/3$ 条数据线 D1 到 D($2m/3$) 和 $3n/2$ 条栅极线 G1 到 G($3n/2$) 的每个交点处以矩阵形式排列的 $m \times n$ 个液晶盒 Clc (即 $m \times n$ 个子像素) (m 和 n 是正整数)。在液晶显示面板 10 中,三条栅极线和两条数据线被分配给两个垂直相邻的像素,从而驱动所述两个垂直相邻像素,其中所述两个垂直相邻像素中的每一个包括 R、G 和 B 液晶盒。所述两个垂直相邻像素中的每一个的 R、G 和 B 液晶盒在水平方向上相邻设置。换句话说,与其中需要 m 条数据线和 n 条栅极线来驱动 $m \times n$ 个液晶盒的现有技术相比,在本发明的实施

方式中,数据线的数量减少为现有技术中数据线数量的 2/3,栅极线的数量增加为现有技术中栅极线数量的 3/2 倍。因此,根据本发明实施方式的液晶显示面板 10 以 1.5 倍速驱动。

[0051] 在液晶显示面板 10 的下玻璃基板上形成数据线 D1 到 D(2m/3)、栅极线 G1 到 G(3n/2)、薄膜晶体管 (TFT)、与 TFT 连接并被像素电极 1 与公共电极 2 之间的电场驱动的液晶盒 Clc、存储电容器 Cst 等。公共线包括沿下玻璃基板的边缘 (即非显示区域) 形成的边缘公共线、在与数据线 D1 到 D(2m/3) 平行的方向上形成并与边缘公共线连接的纵向公共线、和沿每个液晶盒的边缘形成以具有网孔结构并与纵向公共线连接的像素公共线图案。公共线与公共电压产生单元 14 的输出端电连接,公共电极 2 与公共线电连接。公共线可与公共电极 2 连接并可在像素阵列中形成公共电极上存储 (storage-on-common) 方式的存储电容器 Cst。在该情形中,公共线可与下玻璃基板上的像素电极 1 重叠,并在公共线与像素电极 1 之间夹有绝缘层。

[0052] 在液晶显示面板 10 的上玻璃基板上形成黑矩阵、滤色器、和公共电极 2。

[0053] 在垂直电场驱动方式,如扭曲向列 (TN) 模式和垂直取向 (VA) 模式中,公共电极 2 形成在上玻璃基板上。在水平电场驱动方式,如共平面开关 (IPS) 模式和边缘场开关 (FFS) 模式中,公共电极 2 和像素电极 1 形成在下玻璃基板上。

[0054] 每个都具有以直角交叉的光轴的偏振片分别粘附到上和下玻璃基板。分别在上和下玻璃基板的接触液晶的界面上形成用于设定液晶的预倾角的取向层。

[0055] 时序控制器 11 接收时序信号,如水平和垂直同步 (sync) 信号 Hsync 和 Vsync、数据使能信号 DE、点时钟信号 DCLK,以产生用于控制数据驱动电路 12 的操作时序的数据时序控制信号 DDC 和用于控制栅极驱动电路 13 的操作时序的栅极时序控制信号 GDC。栅极时序控制信号 GDC 包括栅极起始脉冲 GSP、栅极移位时钟信号 GSC、栅极输出使能信号 GOE 等。栅极起始脉冲 GSP 表示扫描操作的扫描起始线。栅极移位时钟信号 GSC 控制栅极驱动电路 13 的输出,从而栅极驱动电路 13 顺序地移位栅极起始脉冲 GSP。栅极输出使能信号 GOE 控制栅极驱动电路 13 的输出。数据时序控制信号 DDC 包括源极起始脉冲 SSP、源极采样时钟信号 SSC、源极输出使能信号 SOE、极性控制信号 POL 等。源极起始脉冲 SSP 表示在 1 条水平线中将要显示数据的起始液晶盒。源极采样时钟信号 SSC 表示数据驱动电路 12 内的数据基于上升沿或下降沿的锁存 (latch) 操作。极性控制信号 POL 控制由数据驱动电路 12 输出的模拟视频数据电压的极性。源极输出使能信号 SOE 控制源极驱动集成电路 (IC) 的输出。

[0056] 数据驱动电路 12 包括多个数据驱动 IC。每个数据驱动 IC 在时序控制器 11 的控制下锁存数字视频数据 RGB,然后将数字视频数据 RGB 转换为模拟正或负数据电压,从而将模拟正/负数据电压供给到数据线 D1 到 D2m/3。每个数据驱动 IC 使用每个数据驱动 IC 的左右虚拟通道向公共线提供由公共电压产生单元 14 产生的公共电压 Vcom。因为数据线的数量减少为现有技术中的数据线的数量的 2/3,所以数据驱动 IC 的数量减少。例如,如果水平分辨率为 1920,则在现有技术中需要每个都具有 960 个通道的 6 个数据驱动 IC。然而,在本发明的实施方式中,仅需要每个都具有 960 个通道的 4 个数据驱动 IC,从而获得 1920 的水平分辨率。因此,在本发明的实施方式中,可大大降低制造成本。根据本发明的实施方式,在 1.5 倍速驱动中,诸如由数据线的数量减少而导致在数据驱动 IC 内产生热量和由充电时间减少而导致的纵向线中的缺陷这样的问题是可忽略的。

[0057] 栅极驱动电路 13 包括多个栅极驱动 IC。栅极驱动 IC 在时序控制器 11 的控制下向栅极线 G1 到 G(3n/2) 提供扫描脉冲。

[0058] 公共电压产生单元 14 产生公共电压 Vcom。公共电压 Vcom 通过每个数据驱动 IC 施加到公共线。

[0059] 图 5 是根据本发明上述实施方式的公共线的平面图。图 6 是示出一部分公共线和一部分数据线的平面图。图 7 是沿图 6 中所示的线 I-I', II-II' 和 III-III' 截取的公共线的剖面图。在图 7 中,参考标记 41 表示下玻璃基板,43 表示栅极绝缘层,47 表示保护层。

[0060] 如图 5 到 7 中所示,公共线 20 包括在基板边缘处具有相对宽的宽度的边缘公共线 21、多条在纵向方向上延伸的纵向公共线 22、和在每个液晶盒中形成为具有网孔结构并彼此连接的多个像素公共线图案。随后将参考图 8 到 12 描述像素公共线图案。

[0061] 纵向公共线 22 包括多条第一纵向公共线 22a 和多条第二纵向公共线 22b。纵向公共线 22a 和 22b 形成在平行于数据线的方向上。纵向公共线 22a 和 22b 交替形成在水平相邻的第一和第二像素之间,其中每个第一和第二像素包括 R、G 和 B 液晶盒,从而增加了像素阵列中的孔径比。

[0062] 每条第一纵向公共线 22a 与 Vcom 焊盘 24 连接。每条第一纵向公共线 22a 通过第一和第二公共线接触孔 50a 和 50b 与边缘公共线 21 电连接。在第一公共线接触孔 50a 中,边缘公共线 21 的不与第一纵向公共线 22a 重叠的部分与第一连接图案 49a 连接。在第二公共线接触孔 50b 中,第一纵向公共线 22a 的与边缘公共线 21 重叠的部分与第一连接图案 49a 连接。第一连接图案 49a 可由透明电极材料形成。

[0063] 每条第二纵向公共线 22b 通过第三和第四公共线接触孔 51a 和 51b 与边缘公共线 21 电连接。在第三公共线接触孔 51a 中,边缘公共线 21 的不与第二纵向公共线 22b 重叠的部分与第二连接图案 49b 连接。在第四公共线接触孔 51b 中,第二纵向公共线 22b 的不与边缘公共线 21 重叠的部分与第二连接图案 49b 连接。第二连接图案 49b 可由透明电极材料形成。

[0064] Vcom 焊盘 24 通过 Vcom 接触孔 25 与第一纵向公共线 22a 连接。在 Vcom 接触孔 25 中,第一纵向公共线 22a 与第三连接图案 49c 连接。第三连接图案 49c 可由透明电极材料形成。

[0065] 给每个数据驱动 IC D-IC 分配两个 Vcom 焊盘 24,从而该两个 Vcom 焊盘 24 分别与设置在每个数据驱动 IC D-IC 两侧处的两个虚拟通道连接。Vcom 焊盘 24 将通过数据驱动 IC D-IC 供给的公共电压 Vcom 传输到公共线 20。Vcom 焊盘 24 可与公共电压产生单元 14 的输出端连接,从而不经过数据驱动 IC D-IC 将公共电压 Vcom 从公共电压产生单元 14 传输到公共线 20。因为与现有技术中用于供给公共电压的两个输入源相比,该示例性实施方式中的 Vcom 焊盘 24 的数量大大增加,所以可大大减小公共电压在液晶显示面板 10 的整个表面上的偏移。此外,可大大减小公共线 20 的电阻。

[0066] 边缘公共线 21 的宽度 W1 大于纵向公共线 22 的宽度 W2,从而减小公共线 20 的电阻。优选每条纵向公共线 22 的宽度 W2 小于每条数据线的宽度,从而防止像素阵列中孔径比的降低。

[0067] 如上所述,因为根据本发明实施方式的液晶显示器包括公共线 20,公共线 20 包括宽度相对较宽的边缘公共线 21 和与边缘公共线 21 连接并在平行于数据线的方向上延伸

的纵向公共线 22,所以可分散 (distribute) 公共线 20 的负载,并可减小公共线 20 的变形 (distortion)。例如,在现有技术中,因为公共线形成在平行于栅极线的方向上,所以当通过扫描脉冲扫描 1 条水平线时,一条公共线受到施加给该 1 条水平线上的所有液晶盒的数据电压的影响。然而,在本发明的实施方式中,当通过扫描脉冲扫描 1 条水平线时,只有施加给 3 个液晶盒的数据电压会影响纵向公共线 22。因此,公共线 20 的负载大大分散。

[0068] 此外,在根据本发明实施方式的液晶显示器中,因为用于给公共线 20 施加公共电压 V_{com} 的输入源的数量增加,所以可大大减小公共电压 V_{com} 在液晶显示面板 10 的整个表面上的偏移。此外,可大大减小公共线 20 的电阻。

[0069] 每条纵向公共线 22 不形成在液晶盒之间,而是形成在像素之间,且考虑到孔径比的降低,施加给纵向公共线 22 的公共电压 V_{com} 施加给每个液晶盒中具有网孔结构的像素公共线图案。由于像素公共线图案,公共电压 V_{com} 可在像素中共用。

[0070] 图 8 示意性地示出了其上形成有纵向公共线 22 和像素公共线图案 23 的液晶显示面板 10。

[0071] 如图 8 中所示,根据本发明实施方式的液晶显示器使用两条数据线和三条栅极线驱动两个垂直相邻的像素,从而减少数据线的数量,其中两个垂直相邻的像素中的每一个包括水平相邻的 R、G 和 B 液晶盒。

[0072] 更具体地,奇数水平线的每个像素使用分配给每个像素的两条数据线中的第二条数据线作为公共数据线,偶数水平线的每个像素使用分配给每个像素的两条数据线中的第一条数据线作为公共线。例如,第一水平线上的预定像素的 G 和 B 液晶盒共享第二数据线 D2,第二水平线上的与所述预定像素垂直相邻的像素的 R 和 G 液晶盒共享第一数据线 D1。分别与任一像素的 R、G 和 B 液晶盒连接的 TFT 可在两条栅极线之间以 Z 字形连接。因此,在第一水平线上的所述预定像素中,R 液晶盒与第一栅极线 G1 连接,G 液晶盒与第二栅极线 G2 连接,B 液晶盒与第一栅极线 G1 连接。此外,在第一水平线上的所述预定像素中,R 液晶盒响应来自第一栅极线 G1 的扫描脉冲而从第一数据线 D1 充上第一数据电压,B 液晶盒响应来自第一栅极线 G1 的扫描脉冲而从第二数据线 D2 充上第二数据电压,G 液晶盒响应来自第二栅极线 G2 的扫描脉冲而从第二数据线 D2 充上第三数据电压。在第二水平线上的与所述预定像素垂直相邻的像素中,R 液晶盒与第三栅极线 G3 连接,G 液晶盒与第二栅极线 G2 连接,B 液晶盒与第三栅极线 G3 连接。此外,在第二水平线上的与所述预定像素垂直相邻的像素中,G 液晶盒响应自第二栅极线 G2 的扫描脉冲而从第一数据线 D1 充上第四数据电压,R 液晶盒响应来自第三栅极线 G3 的扫描脉冲而从第一数据线 D1 充上第五数据电压,B 液晶盒响应来自第三栅极线 G3 的扫描脉冲而从第二数据线 D2 充上第六数据电压。

[0073] 每条纵向公共线 22 具有与数据线相同的金属图案并且每两条数据线设置一条纵向公共线 22。每个像素公共线图案 23 具有与栅极线相同的金属图案并沿每个液晶盒的边缘形成。因此,像素公共线图案 23 在每个液晶盒中具有网孔结构。像素公共线图案 23 将公共电压 V_{com} 从纵向公共线 22 供给到每个液晶盒的公共电极。为此,像素公共线图案 23 通过接触孔与公共电极和纵向公共线 22 连接。

[0074] 图 9 图解了在水平共平面开关 (IPS) 模式中,包括图 8 中所示的两个垂直相邻像素的“A”部分 (像素单元) 的示例性操作。图 10 图解了沿图 9 中的线 IV-IV', V-V' 和 VI-VI' 截取的,在每个液晶盒中的纵向公共线 22、像素公共线图案 23 和公共电极之间的连

接结构。在图 10, 参考标记 41 表示下玻璃基板, 43 表示栅极绝缘层, 47 表示保护层。

[0075] 如图 9 和 10 中所示, 组成每一个第一和第二像素的每一个 R、G 和 B 液晶盒包括具有网孔结构并由在水平方向上彼此相对的公共电极与像素电极之间的电压差驱动的像素公共线图案 23。

[0076] 在第一像素的 R 液晶盒中, R 液晶盒的公共电极 Ec1 包括向数据线倾斜的多个第一指状物 (finger) 以及与纵向公共线 22 和像素公共线图案 23 部分地重叠用于将第一指状物彼此连接的第一连接部。R 液晶盒的像素电极 Ep1 包括向数据线倾斜并在与第一指状物相同的平面上与第一指状物相对的多个第二指状物、以及与像素公共线图案 23 部分地重叠用于将第二指状物彼此连接的第二连接部。公共电极 Ec1 通过第一公共电极接触孔 101a 与纵向公共线 22 连接并通过第二公共电极接触孔 101b 与像素公共线图案 23 连接。像素电极 Ep1 通过第一漏极接触孔 DCT1 与第一 TFT TFT1 连接。第一 TFT TFT1 响应来自第一栅极线 G1 的扫描脉冲将第一数据电压从第一数据线 D1 供给到像素电极 Ep1。在第二连接部和像素公共线图案 23 的重叠区域中形成第一存储电容器 Cst1, 以在一个帧周期中将电压保持在第一数据电压。

[0077] 在第一像素的 G 液晶盒中, G 液晶盒的公共电极 Ec2 包括向数据线倾斜的多个第三指状物以及与像素公共线图案 23 部分地重叠用于将第三指状物彼此连接的第三连接部。G 液晶盒的像素电极 Ep2 包括向数据线倾斜并在与第三指状物相同的平面上与第三指状物相对的多个第四指状物、以及与像素公共线图案 23 部分地重叠用于将第四指状物彼此连接的第四连接部。公共电极 Ec2 通过第三公共电极接触孔 102a 与像素公共线图案 23 连接并通过第四公共电极接触孔 102b 与像素公共线图案 23 连接。像素电极 Ep2 通过第二漏极接触孔 DCT2 与第二 TFT TFT2 连接。第二 TFT TFT2 响应来自第二栅极线 G2 的扫描脉冲将第三数据电压从第二数据线 D2 供给到像素电极 Ep2。在第四连接部和像素公共线图案 23 的重叠区域中形成第二存储电容器 Cst2, 以在一个帧周期中将电压保持在第三数据电压。

[0078] 在第一像素的 B 液晶盒中, B 液晶盒的公共电极 Ec3 包括向数据线倾斜的多个第五指状物以及与纵向公共线 22 和像素公共线图案 23 部分地重叠用于将第五指状物彼此连接的第五连接部。B 液晶盒的像素电极 Ep3 包括向数据线倾斜并在与第五指状物相同的平面上与第五指状物相对的多个第六指状物、以及与像素公共线图案 23 部分地重叠用于将第六指状物彼此连接的第六连接部。公共电极 Ec3 通过第五公共电极接触孔 103a 与纵向公共线 22 连接并通过第六公共电极接触孔 103b 与像素公共线图案 23 连接。像素电极 Ep3 通过第三漏极接触孔 DCT3 与第三 TFT TFT3 连接。第三 TFT TFT3 响应来自第一栅极线 G1 的扫描脉冲将第二数据电压从第二数据线 D2 供给到像素电极 Ep3。在第六连接部和像素公共线图案 23 的重叠区域中形成第三存储电容器 Cst3, 以在一个帧周期中将电压保持在第二数据电压。

[0079] 除了栅极线与 TFT 之间的连接位置之外, 第二像素的 R、G 和 B 液晶盒中的纵向公共线 22、像素公共线图案 23 和公共电极之间的连接结构与第一像素的 R、G 和 B 液晶盒中的连接结构基本相同。因此, 将简要进行或者完全省略进一步的描述。

[0080] 图 11 是图解在扭曲向列 (TN) 模式中, 包括图 8 中所示的两个垂直相邻像素的“A”部分的示例性操作的平面图。图 12 是图解在垂直取向 (VA) 模式中, 包括图 8 中所示的两个垂直相邻像素的“A”部分的示例性操作的平面图。图 13 图解了以 TN 模式操作的像素的

普通 2 倍速驱动。在图 11 到 13 中, SA 表示非开口区域, EA 表示开口区域。

[0081] 如图 11 中所示, 每个液晶盒包括具有网孔结构的像素公共线图案并由在垂直方向上彼此相对的公共电极与像素电极之间的电压差驱动。为此, 公共电极 (没有示出) 形成在上玻璃基板 (没有示出) 的整个表面上, 从而公共电极 (没有示出) 与每个液晶盒的像素电极相对并接收公共电压 V_{com} 。

[0082] 在第一像素的 R 液晶盒中, R 液晶盒的像素电极 Ep_1 与像素公共线图案 23 在像素电极 Ep_1 的边缘处部分地重叠并形成在整个开口区域上。像素电极 Ep_1 通过第一漏极接触孔 DCT1 与第一 TFT TFT1 连接。第一 TFT TFT1 响应来自第一栅极线 G_1 的扫描脉冲将第一数据电压从第一数据线 D_1 供给到像素电极 Ep_1 。在像素电极 Ep_1 和像素公共线图案 23 的重叠区域中形成第一存储电容器 Cst_1 , 以在一个帧周期中将电压保持在第一数据电压。在 R 液晶盒中形成第一透明电极图案 122, 从而将来自纵向公共线 22 的公共电压 V_{com} 供给到像素公共线图案 23。第一透明电极图案 122 将通过第一公共线接触孔 121a 暴露的纵向公共线 22 电连接到通过第二公共线接触孔 121b 暴露的像素公共线图案 23。

[0083] 在第一像素的 G 液晶盒中, G 液晶盒的像素电极 Ep_2 与像素公共线图案 23 在像素电极 Ep_2 的边缘处部分地重叠并形成在整个开口区域上。像素电极 Ep_2 通过第二漏极接触孔 DCT2 与第二 TFT TFT2 连接。第二 TFT TFT2 响应来自第二栅极线 G_2 的扫描脉冲将第三数据电压从第二数据线 D_2 供给到像素电极 Ep_2 。在像素电极 Ep_2 和像素公共线图案 23 的重叠区域中形成第二存储电容器 Cst_2 , 以在一个帧周期中将电压保持在第三数据电压。G 液晶盒内的像素公共线图案 23 与 R 液晶盒内的像素公共线图案 23 和 B 液晶盒内的像素公共线图案 23 电连接。

[0084] 在第一像素的 B 液晶盒中, B 液晶盒的像素电极 Ep_3 与像素公共线图案 23 在像素电极 Ep_3 的边缘处部分地重叠并形成在整个开口区域上。像素电极 Ep_3 通过第三漏极接触孔 DCT3 与第三 TFT TFT3 连接。第三 TFT TFT3 响应来自第一栅极线 G_1 的扫描脉冲将第二数据电压从第二数据线 D_2 供给到像素电极 Ep_3 。在像素电极 Ep_3 和像素公共线图案 23 的重叠区域中形成第三存储电容器 Cst_3 , 以在一个帧周期中将电压保持在第二数据电压。在 B 液晶盒中形成第二透明电极图案 124, 从而将来自纵向公共线 22 的公共电压 V_{com} 供给到像素公共线图案 23。第二透明电极图案 124 将通过第三公共线接触孔 123a 暴露的纵向公共线 22 电连接到通过第四公共线接触孔 123b 暴露的像素公共线图案 23。

[0085] 除了栅极线与 TFT 之间的连接位置之外, 第二像素的 R、G 和 B 液晶盒中纵向公共线 22 和像素公共线图案 23 之间的连接结构与第一像素的 R、G 和 B 液晶盒中的连接结构基本相同。因此, 将简要进行或者完全省略进一步的描述。

[0086] 图 12 图解了以 VA 模式操作的像素。除了在“A”部分的每个液晶盒的像素电极中形成狭缝以通过形成多畴来增加视角之外, 图 12 中所示的以 VA 模式操作的“A”部分的平面结构与图 11 中所示的以 TN 模式操作的“A”部分的平面结构基本相同。因此, 将简要进行或者完全省略进一步的描述。

[0087] 将参照图 12 和 13 比较根据本发明实施方式的以普通 2 倍速驱动的像素阵列的孔径比和以 1.5 倍速驱动的像素阵列的孔径比。图 11 和 12 图解了根据本发明实施方式的像素的 1.5 倍速驱动, 图 13 图解了像素的普通 2 倍速驱动。在普通 2 倍速驱动中, 如图 13 中所示, 使用两条数据线 D_1 和 D_2 以及四条栅极线 G_1 到 G_4 驱动两个垂直相邻的像素。以普

通 2 倍速驱动的两个垂直相邻的像素之间的间隔 $W8$ 比以 1.5 倍速驱动的两个垂直相邻的像素之间的间隔 $W5$ 大。例如,在使用 22 英寸面板的实验中,1.5 倍速驱动中的间隔 $W5$ 大约为 $50.56 \mu\text{m}$,普通 2 倍速驱动中的间隔 $W8$ 大约为 $63.2 \mu\text{m}$ 。就是说,间隔 $W8$ 比间隔 $W5$ 增加大约 20%。这是因为在普通 2 倍速驱动中分配给两个垂直相邻的像素的栅极线的数量(即 4 条栅极线)比在 1.5 倍速驱动中分配给两个垂直相邻的像素的栅极线的数量(即 3 条栅极线)多。因此,在 1.5 倍速驱动中的开口区域 EA 的长度 $W4$ 比普通 2 倍速驱动中的开口区域的长度 $W7$ 长。例如,在使用 22 英寸面板的实验中,长度 $W4$ 大约为 $231 \mu\text{m}$,长度 $W7$ 大约为 $218 \mu\text{m}$ 。就是说,1.5 倍速驱动中的长度 $W4$ 比普通 2 倍速驱动中的长度 $W7$ 增加了大约 1.03%。此外,1.5 倍速驱动中的开口区域 EA 的宽度 $W3$ 比普通 2 倍速驱动中的开口区域 EA 的宽度 $W6$ 大。例如,在使用 22 英寸面板的实验中,1.5 倍速驱动中的大约 $67.2 \mu\text{m}$ 的宽度 $W3$ 比普通 2 倍速驱动中的大约 $65 \mu\text{m}$ 的宽度 $W6$ 增加了大约 1.06%。这是因为根据本发明实施方式,尽管普通 2 倍速驱动中的数据线的数量比 1.5 倍速驱动中的数据线的数量少,但在普通 2 倍速驱动中,其中没有形成数据线的非开口区域 SA 的宽度 D 必需变宽。因此,在普通 2 倍速驱动中很难提高孔径比。在普通 2 倍速驱动中,如果其中没有形成数据线的非开口区域 SA 的宽度 D 不约等于其中形成有数据线的非开口区域 SA 的宽度 C ,则由于一个像素中的液晶盒之间的宽度上的偏差(即非开口区域 SA 的宽度 C 或 D 的偏差),图像质量下降。另一方面,在本发明实施方式中,因为纵向公共线的宽度比数据线的宽度小的多且一个像素中非开口区域的宽度为恒定的,所以可提高孔径比。

[0088] 图 14 是图解在超 IPS 模式中,包括图 8 中所示的两个垂直相邻像素的“A”部分(像素单元)的示例性操作的平面图。

[0089] 如图 14 中所示,组成每一个第一和第二像素的每一个 R、G 和 B 液晶盒包括具有网孔结构的像素公共线图案 23 并由在水平方向上彼此相对公共电极与像素电极之间的电压差驱动。

[0090] 在第一像素的 R 液晶盒中,R 液晶盒的公共电极 $Ec1$ 包括平行于数据线形成并与像素公共线图案 23 部分地重叠的多个第一指状物、以及与像素公共线图案 23 部分地重叠用于将第一指状物彼此连接的第一连接部。R 液晶盒的像素电极 $Ep1$ 包括平行于数据线形成并在与第一指状物相同的平面上与第一指状物相对的多个第二指状物、以及与像素公共线图案 23 部分地重叠用于将第二指状物彼此连接的第二连接部。在 R 液晶盒中形成第一透明电极图案 152,从而将来自纵向公共线 22 的公共电压 V_{com} 供给到像素公共线图案 23。第一透明电极图案 152 将通过第一公共线接触孔 151a 暴露的纵向公共线 22 电连接到通过第二公共线接触孔 151b 暴露的像素公共线图案 23。公共电极 $Ec1$ 通过第一公共电极接触孔 153 与像素公共线图案 23 连接。像素电极 $Ep1$ 通过第一漏极接触孔 $DCT1$ 与第一 TFT $TFT1$ 连接。第一 TFT $TFT1$ 响应来自第一栅极线 $G1$ 的扫描脉冲将第一数据电压从第一数据线 $D1$ 供给到像素电极 $Ep1$ 。在像素电极 $Ep1$ 和像素公共线图案 23 的重叠区域中形成第一存储电容器,以在一个帧周期中将电压保持在第一数据电压。

[0091] 在第一像素的 G 液晶盒中,G 液晶盒的公共电极 $Ec2$ 包括平行于数据线形成并与像素公共线图案 23 部分地重叠的多个第三指状物、以及与像素公共线图案 23 部分地重叠用于将第三指状物彼此连接的第三连接部。G 液晶盒的像素电极 $Ep2$ 包括平行于数据线形成并在与第三指状物相同的平面上与第三指状物相对的多个第四指状物、以及与像素公共

线图案 23 部分地重叠用于将第四指状物彼此连接的第四连接部。公共电极 Ec2 通过第二公共电极接触孔 154 与像素公共线图案 23 连接。像素电极 Ep2 通过第二漏极接触孔 DCT2 与第二 TFT TFT2 连接。第二 TFT TFT2 响应来自第二栅极线 G2 的扫描脉冲将第三数据电压从第二数据线 D2 供给到像素电极 Ep2。在像素电极 Ep2 和像素公共线图案 23 的重叠区域中形成第二存储电容器,以在一个帧周期中将电压保持在第三数据电压。

[0092] 在第一像素的 B 液晶盒中, B 液晶盒的公共电极 Ec3 包括平行于数据线形成并与像素公共线图案 23 部分地重叠的多个第五指状物、以及与像素公共线图案 23 部分地重叠用于将第五指状物彼此连接的第五连接部。B 液晶盒的像素电极 Ep3 包括平行于数据线形成并在与第五指状物相同的平面上与第五指状物相对的多个第六指状物、以及与像素公共线图案 23 部分地重叠用于将第六指状物彼此连接的第六连接部。在 B 液晶盒中形成第二透明电极图案 156,从而将来自纵向公共线 22 的公共电压 Vcom 供给到像素公共线图案 23。第二透明电极图案 156 将通过第三公共线接触孔 155a 暴露的纵向公共线 22 电连接到通过第四公共线接触孔 155b 暴露的像素公共线图案 23。公共电极 Ec3 通过第三公共电极接触孔 157 与像素公共线图案 23 连接。像素电极 Ep3 通过第三漏极接触孔 DCT3 与第三 TFT TFT3 连接。第三 TFT TFT3 响应来自第一栅极线 G1 的扫描脉冲将第二数据电压从第二数据线 D2 供给到像素电极 Ep3。在像素电极 Ep3 和像素公共线图案 23 的重叠区域中形成第三存储电容器,以在一个帧周期中将电压保持在第二数据电压。

[0093] 除了栅极线与 TFT 之间的连接位置之外,第二像素的 R、G 和 B 液晶盒中的纵向公共线 22 和像素公共线图案 23 之间的连接结构与第一像素的 R、G 和 B 液晶盒中的连接结构基本相同。因此,将简要进行或者完全省略进一步的描述。

[0094] 图 15 图解了图 8 中所示的液晶显示面板的示例性驱动。图 16 图解了在图 15 的驱动中所需的扫描脉冲的驱动时序和与扫描脉冲同步的供给到数据线的电压极性的变化。

[0095] 如图 15 和 16 中所示,顺序产生每个都具有宽度为大约 $2/3$ 水平周期 ($2/3$)H 的扫描脉冲 SP1 到 SP6 并供给到第一到第六栅极线 G1 到 G6。扫描脉冲 SP1 到 SP6 每个都具有大约 $2/3$ 水平周期 ($2/3$)H 的宽度的原因是,通过将驱动 1 条水平线的像素所需的栅极线的数量(垂直分辨率)增加为驱动 1 条水平线的像素一般所需的栅极线的数量的 1.5 倍来减少扫描 1 条水平线所需的扫描时间。此外,考虑到水平周期由一个帧周期除以垂直分辨率而获得的值确定且其中扫描脉冲导通的周期大约等于水平周期,通过将垂直分辨率增加为 1.5 倍,可将水平周期减小为 $2/3$ 倍。在水平 2 点反转(inversion)方案中,数据驱动 IC 反转数据电压的极性,这与扫描脉冲 SP1 到 SP6 的产生同步,且每隔大约 $2/3$ 水平周期 ($2/3$)H 供给到第一到第四数据线 D1 到 D4。假定由数据驱动 IC 同时产生的数据电压具有第一极性图案(++--),供给到第一到第四数据线 D1 到 D4 的数据电压的极性在奇数扫描脉冲 SP1、SP3 和 SP5 的产生周期过程中具有第一极性图案,在偶数扫描脉冲 SP2、SP4 和 SP6 的产生周期过程中具有与第一极性图案相反的第二极性图案(--++)。因此,在水平 2 点反转方案中,通过以 Z 字形连接的 TFT 反转液晶显示面板 10 上显示的数据电压的极性。

[0096] 图 17 图解了图 8 中所示的液晶显示面板 10 的另一示例性驱动。图 18 图解了在图 17 的驱动中所需的扫描脉冲的驱动时序和与扫描脉冲同步的供给到数据线的电压极性的变化。

[0097] 如图 17 和 18 中所示,在前(first)半帧周期过程中顺序产生每个都具有大约 $2/3$

水平周期 (2/3)H 宽度的扫描脉冲 SP1、SP3 和 SP5 并供给到奇数栅极线 G1、G3 和 G5。随后, 在后 (second) 半帧周期过程中顺序产生每个都具有大约 2/3 水平周期 (2/3)H 宽度的扫描脉冲 SP2、SP4 和 SP6 并供给到偶数栅极线 G2、G4 和 G6。为此, 栅极驱动 IC 响应来自时序控制器 11 的栅极起始脉冲, 使级联连接的奇数级 S1、S3 和 S5 顺序操作, 然后响应来自奇数级的最后一级 S5 的输出, 使级联连接的偶数级 S2、S4 和 S6 顺序操作, 从而顺序产生奇数扫描脉冲 SP1、SP3 和 SP5, 然后顺序产生偶数扫描脉冲 SP2、SP4 和 SP6。栅极驱动 IC 可形成在液晶显示面板 10 的非显示区域的两侧, 从而减小扫描脉冲的线负载。第一和第二栅极驱动 IC 可以以板内栅极 (GIP) 方式通过与液晶显示面板 10 内的 TFT 相同的工序形成在液晶显示面板的下玻璃基板上, 从而简化制造工序。

[0098] 在帧反转方案中, 数据驱动 IC 与第一奇数扫描脉冲 SP1 和第一偶数扫描脉冲 SP2 的产生同步地, 每半个帧周期反转供给到第一到第四数据线 D1 到 D4 的数据电压的极性。假定由数据驱动 IC 同时产生的数据电压具有第一极性图案 (++--), 则供给到第一到第四数据线 D1 到 D4 的数据电压的极性在奇数扫描脉冲 SP1、SP3 和 SP5 的产生周期过程中 (即在前半帧周期过程中) 具有第一极性图案, 在偶数扫描脉冲 SP2、SP4 和 SP6 的产生周期过程中 (即在后半帧周期过程中) 具有与第一极性图案相反的第二极性图案 (--++)。因此, 在垂直 2 点反转方案中, 通过以 Z 字形连接的 TFT 反转液晶显示面板 10 上显示的数据电压的极性。

[0099] 图 19 图解了其中 TFT 的连接构造与图 8 中所示的 TFT 的连接构造不同的液晶显示面板的示例性驱动。图 20 图解了在图 19 的驱动中所需的扫描脉冲的驱动时序和与扫描脉冲同步的供给到数据线的电压极性的变化。

[0100] 如图 19 中所示, 在第一水平线上的第一像素中, R 和 G 液晶盒与第一栅极线 G1 连接, B 液晶盒与第二栅极线 G2 连接。在第一像素中, R 液晶盒响应来自第一栅极线 G1 的扫描脉冲从第一数据线 D1 充上第一数据电压, G 液晶盒响应来自第一栅极线 G1 的扫描脉冲从第二数据线 D2 充上第二数据电压, B 液晶盒响应来自第二栅极线 G2 的扫描脉冲从第二数据线 D2 充上第三数据电压。

[0101] 在第二水平线上的与所述第一像素垂直相邻的第二像素中, R 液晶盒与第二栅极线 G2 连接, G 和 B 液晶盒与第三栅极线 G3 连接。在第二像素中, R 液晶盒响应来自第二栅极线 G2 的扫描脉冲从第一条数据线 D1 充上第四数据电压, G 液晶盒响应来自第三栅极线 G3 的扫描脉冲从第二数据线 D2 充上第五数据电压, B 液晶盒响应来自第三栅极线 G3 的扫描脉冲从第二数据线 D2 充上第六数据电压。

[0102] 在第三水平线上的与所述第二像素垂直相邻的第三像素中, R 液晶盒与第五栅极线 G5 连接, G 和 B 液晶盒与第四栅极线 G4 连接。在第三像素中, G 液晶盒响应来自第四栅极线 G4 的扫描脉冲从第一条数据线 D1 充上第七数据电压, B 液晶盒响应来自第四栅极线 G4 的扫描脉冲从第二数据线 D2 充上第八数据电压, R 液晶盒响应来自第五栅极线 G5 的扫描脉冲从第一条数据线 D1 充上第九数据电压。

[0103] 在第四水平线上的与所述第三像素垂直相邻的第四像素中, R 和 G 液晶盒与第六栅极线 G6 连接, B 液晶盒与第五栅极线 G5 连接。在第四像素中, R 液晶盒响应来自第六栅极线 G6 的扫描脉冲从第一条数据线 D1 充上第十数据电压, G 液晶盒响应来自第六栅极线 G6 的扫描脉冲从第二数据线 D2 充上第十一数据电压, B 液晶盒响应来自第五栅极线 G5 的扫

描脉冲从第二数据线 D2 充上第十二数据电压。

[0104] 如图 20 中所示,在前半帧周期过程中顺序产生每个都具有大约 $2/3$ 水平周期 ($2/3$)H 宽度的扫描脉冲 SP1、SP3 和 SP5 并供给到奇数栅极线 G1、G3 和 G5。随后,在后半帧周期过程中顺序产生每个都具有大约 $2/3$ 水平周期 ($2/3$)H 宽度的扫描脉冲 SP2、SP4 和 SP6 并供给到偶数栅极线 G2、G4 和 G6。

[0105] 在帧反转方案中,数据驱动 IC 与第一奇数扫描脉冲 SP1 和第一偶数扫描脉冲 SP2 的产生同步地,每半个帧周期反转供给到第一到第四数据线 D1 到 D4 的数据电压的极性。假定由数据驱动 IC 同时产生的数据电压具有第一极性图案 (+--+),则供给到第一到第四数据线 D1 到 D4 的数据电压的极性在奇数扫描脉冲 SP1、SP3 和 SP5 的产生周期过程中(即在前半帧周期过程中)具有第一极性图案,在偶数扫描脉冲 SP2、SP4 和 SP6 的产生周期过程中(即在后半帧周期过程中)具有与第一极性图案相反的第二极性图案 (-++-)。因此,在 1 点反转方案中,通过以 Z 字形连接的 TFT 反转液晶显示面板 10 上显示的数据电压的极性。

[0106] 在图 17 到 20 所示的液晶显示面板 10 的驱动中,数据驱动 IC 内产生的数据电压极性的变化数量减小为图 15 和 16 所示的液晶显示面板 10 的驱动中数据驱动 IC 内产生的数据电压极性的变化数量的一半。因此,可减小数据驱动 IC 的负载,并可降低产生的热量和功率消耗。

[0107] 如上所述,在根据本发明实施方式的液晶显示器中,增加了用于供给公共电压的输入源的数量,且形成包括纵向公共线和像素公共线图案的公共线。因此,可实现公共电压在液晶显示面板的整个表面上的偏差的减小和公共线电阻的减小。此外,通过公共线负载的分散,可防止由公共电压的失真导致的图像质量的下降,如串扰、闪烁和 DC 图像粘滞。

[0108] 此外,在根据本发明实施方式的液晶显示器中,因为获得预定分辨率所需的数据线的数量减少为获得所述预定分辨率一般所需的数据线数量的 $2/3$,所以移除了与数据线减少的数量一样多的数据驱动 IC。因此,可大大降低制造成本。在该情形中,在根据本发明实施方式的液晶显示器中,因为通过三条栅极线驱动两个垂直相邻的像素,所以可有效减少数据驱动 IC 的数量,不会导致产生过多热量或图像质量下降,其中以比常规情形快半倍 (one halftime) 的速率扫描三条栅极线。

[0109] 此外,在根据本发明实施方式的液晶显示器中,因为不是在液晶盒之间而是在像素之间形成接收公共电压的各纵向公共线且相邻的液晶盒共享纵向公共线,所以与现有技术的横向公共线相比,孔径比提高了 10% 或更多。因此,可大大提高亮度。

[0110] 在说明书中任何参照“一个实施方式”、“实施方式”、“实施例”等都表示记载的与该实施方式相关的特定特征、结构或特性包括在本发明的至少一个实施方式中。说明书中各个地方出现的这种用语不必全都指代同一个实施方式。此外,当结合任何实施方式描述特定特征、结构或特性时,应当认为在本领域技术人员的知识范围内,可以其他实施方式实现这种特征、结构或特性。

[0111] 尽管参照多个图解的实施方式描述了本发明,但应当理解,本领域技术人员能设计出将落在本发明的精神和原理的范围内各种其他修改和实施方式。特别地,在本说明书、附图和权利要求的范围内,在组成部件和 / 或主题组合布置的排列中,可进行各种变型和修改。除组成部分和 / 或排列中的变型和修改之外,选择使用对于本领域技术人员来说也是显而易见的。

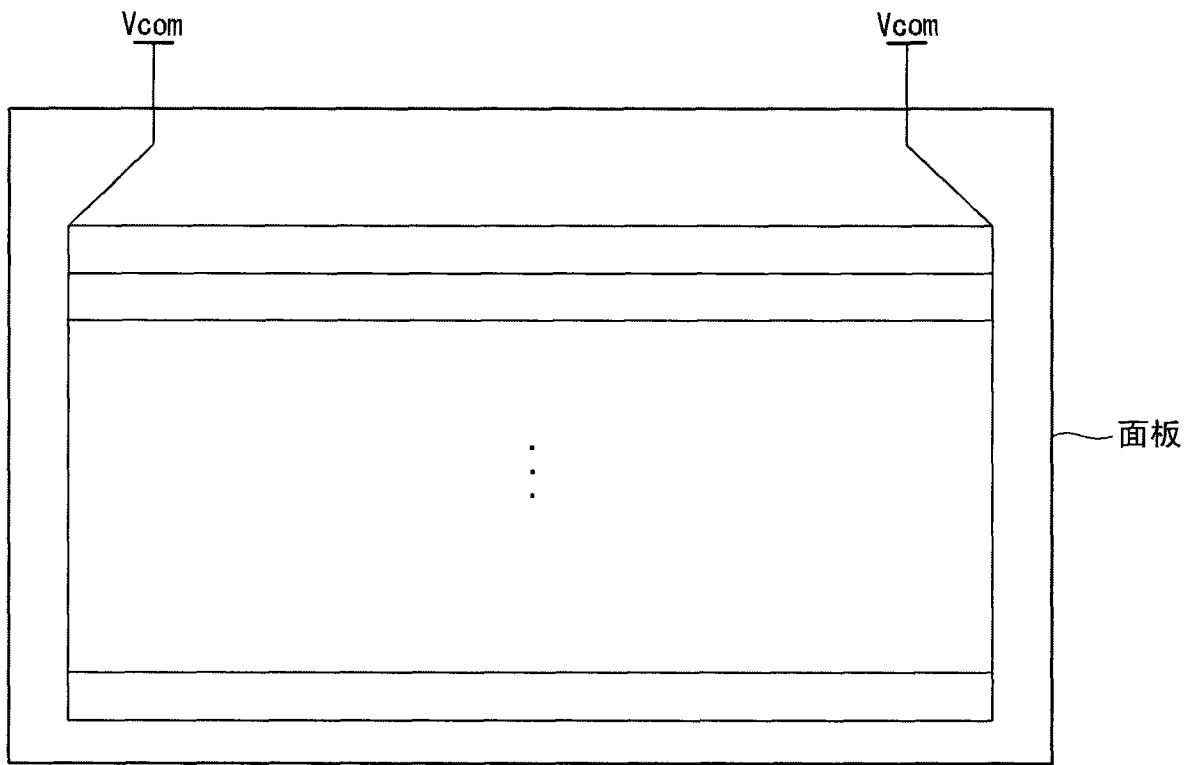


图 1(现有技术)

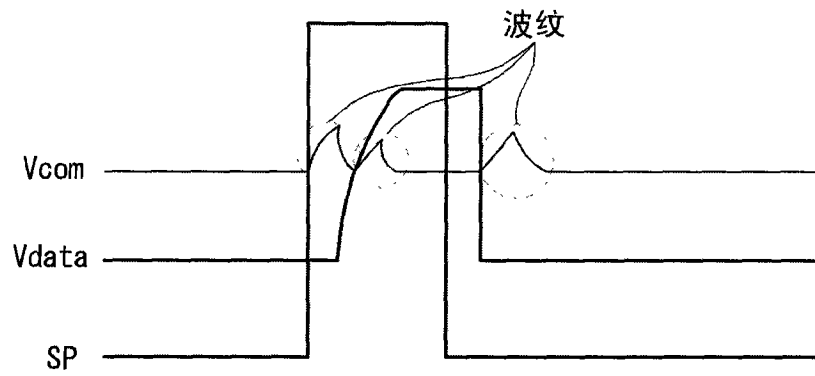


图 2A(现有技术)

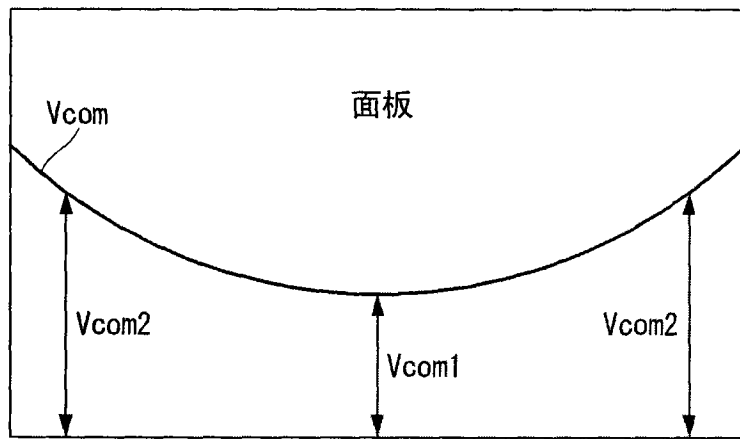


图 2B(现有技术)

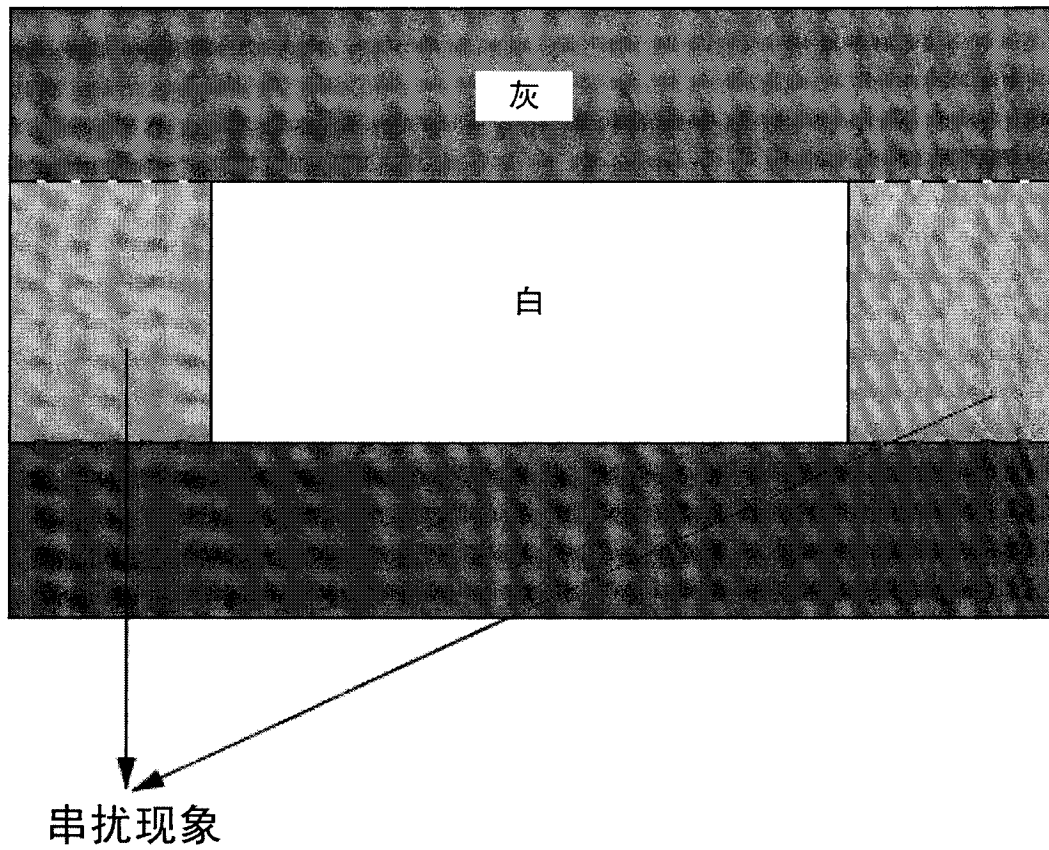


图 3A(现有技术)

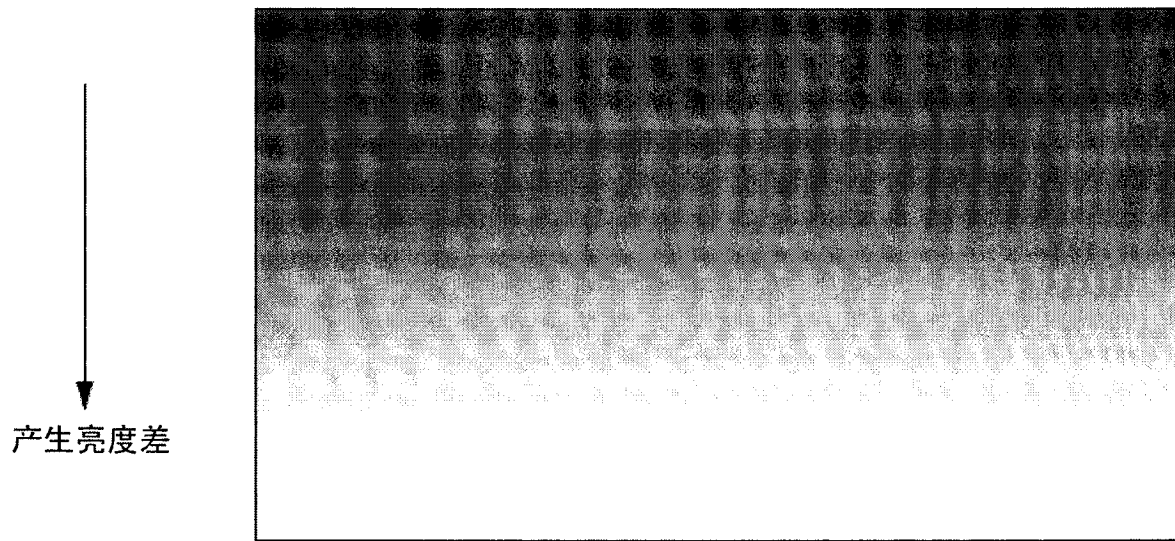


图 3B(现有技术)

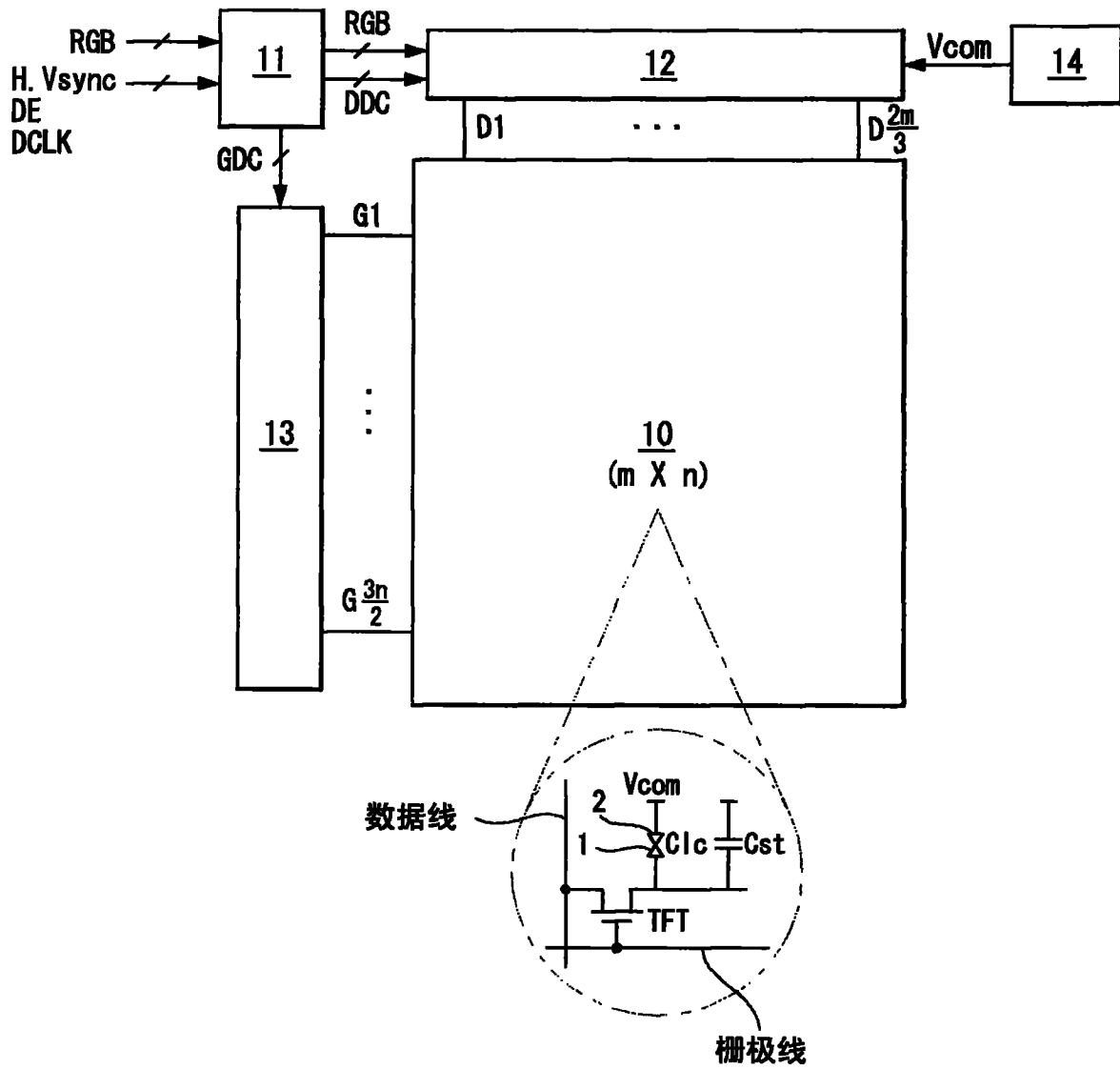


图 4

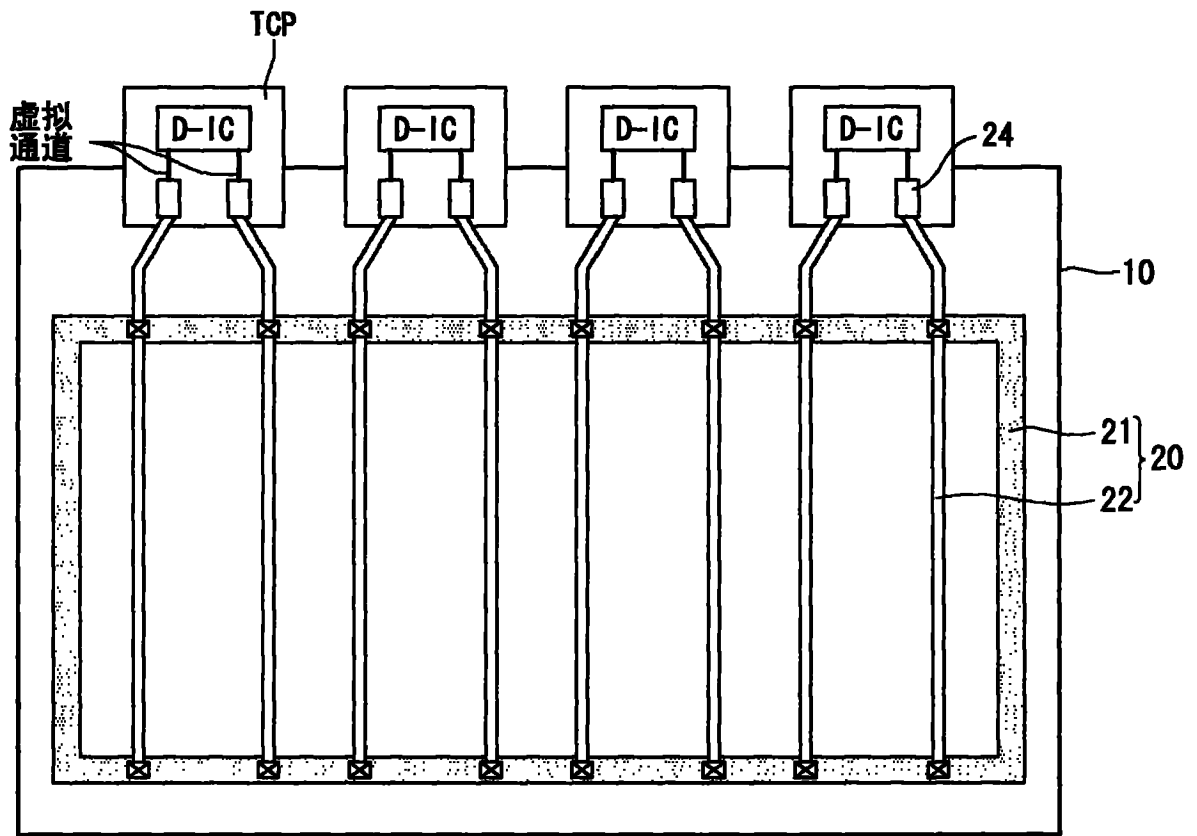


图 5

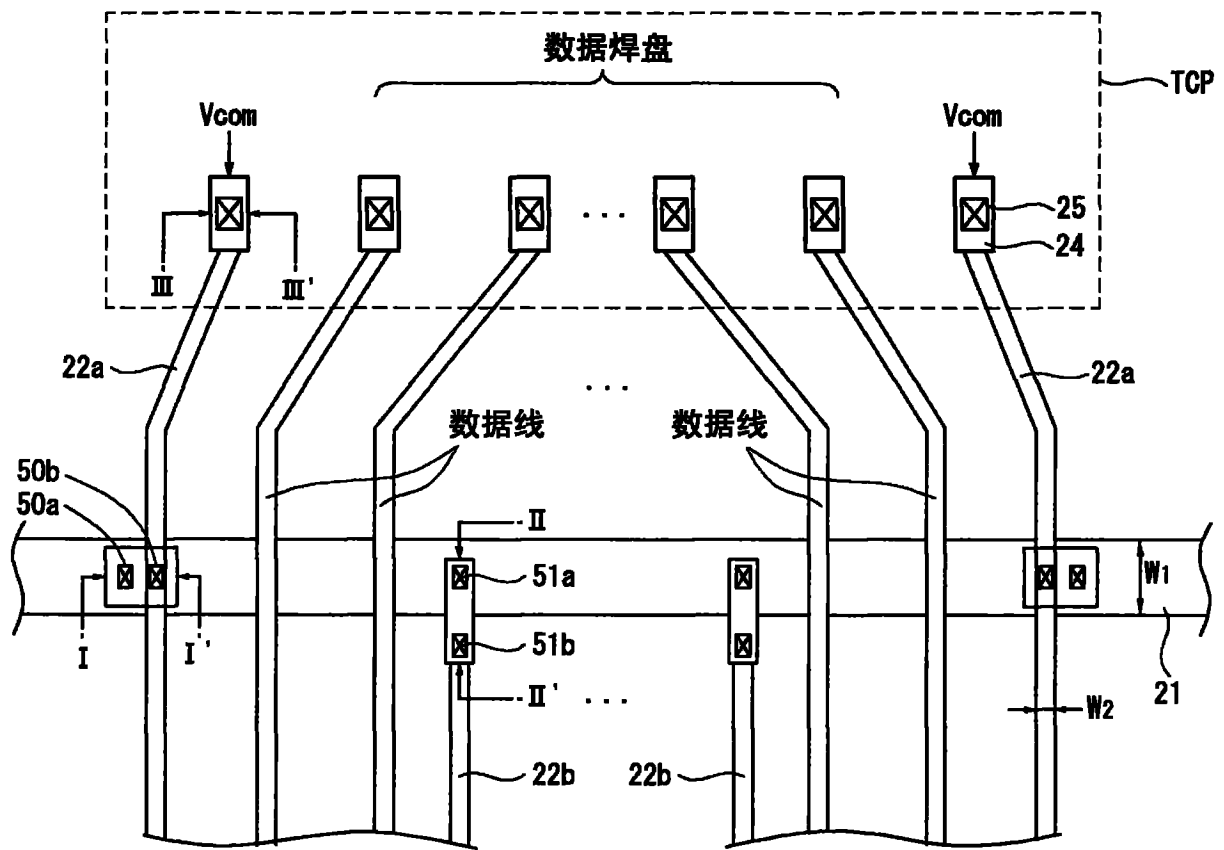


图 6

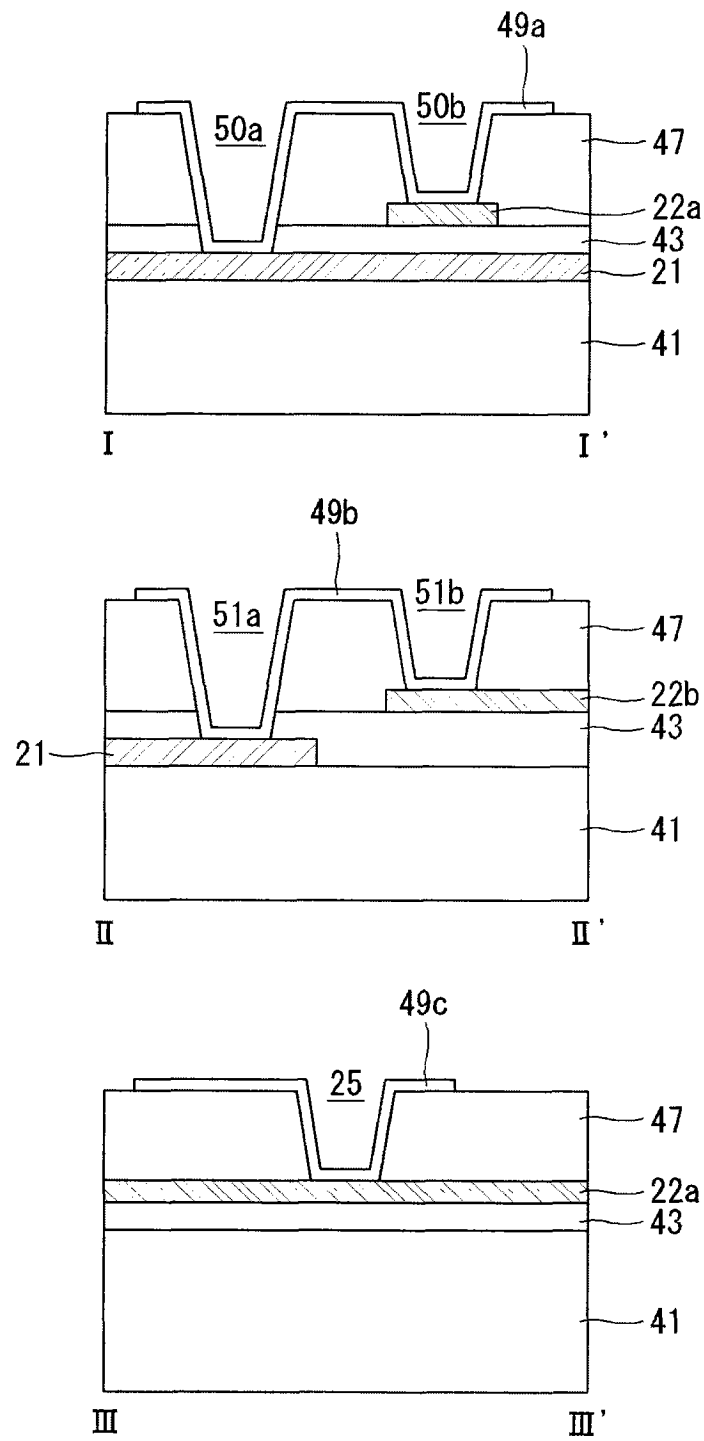


图 7

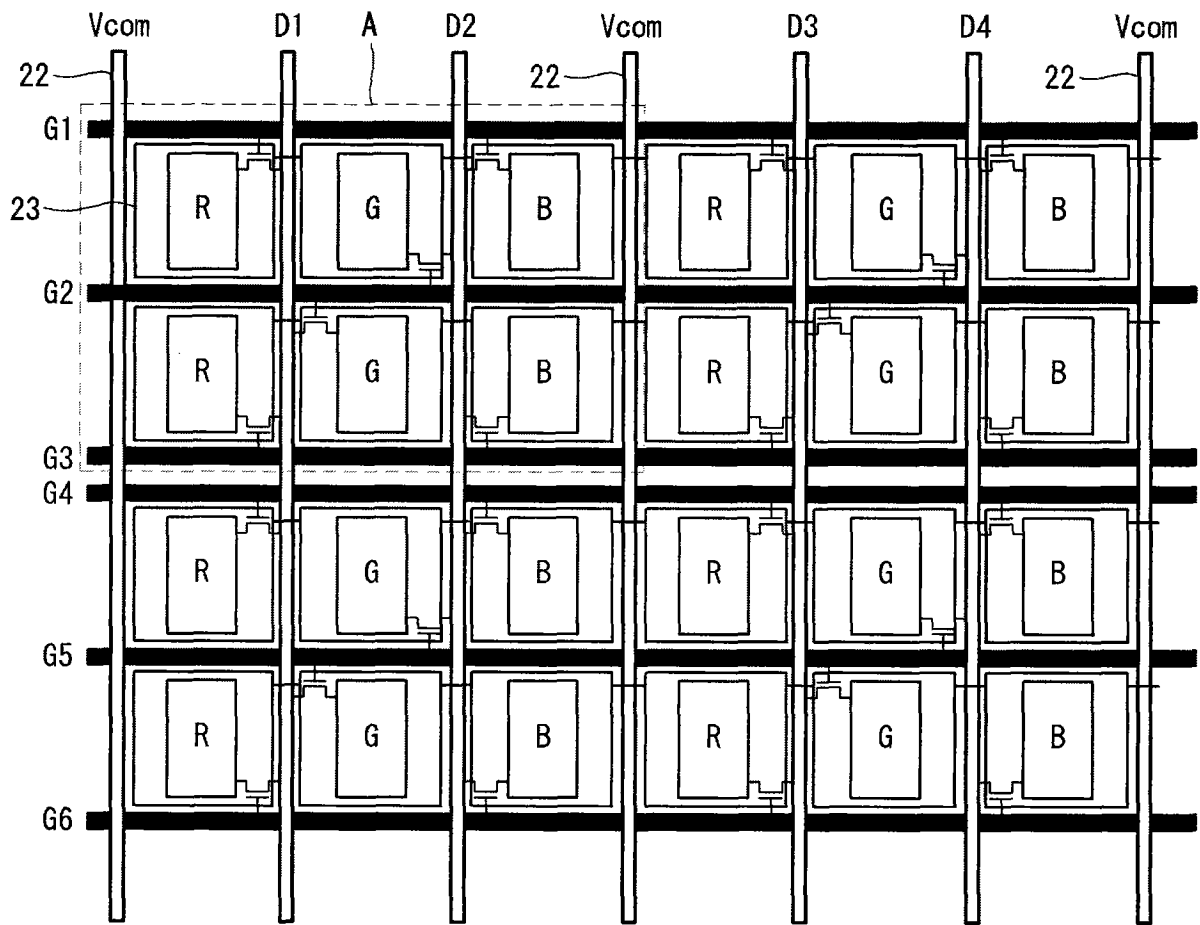


图 8

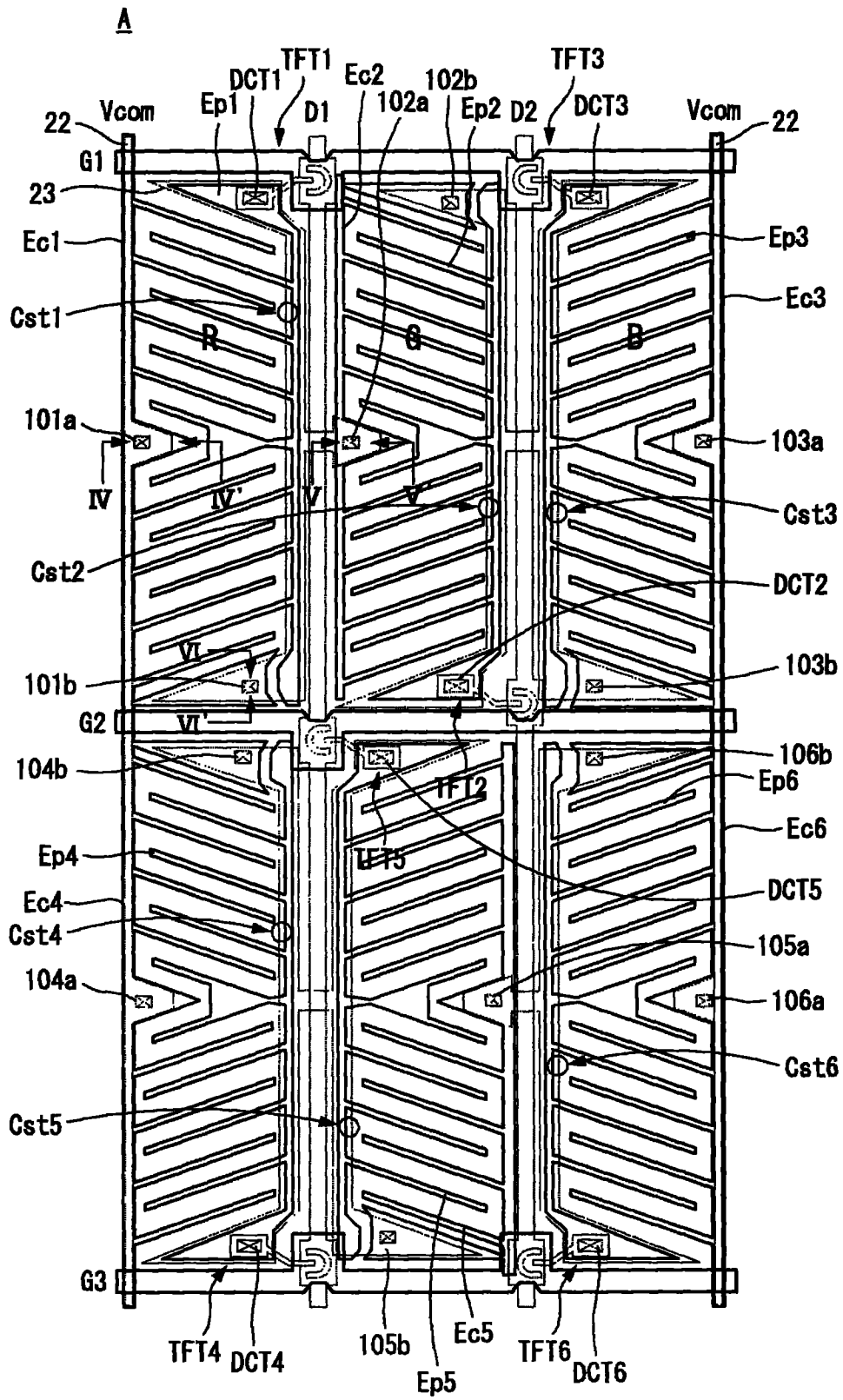


图 9

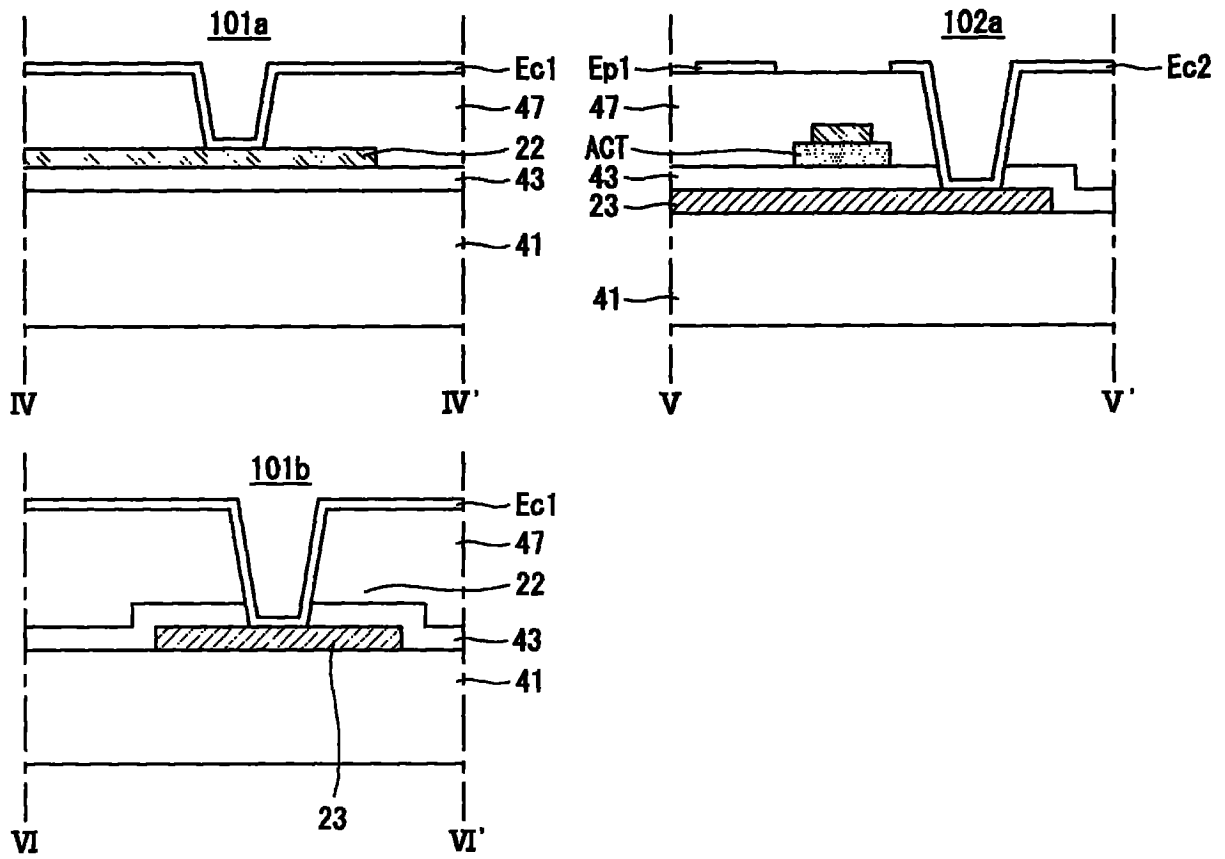


图 10

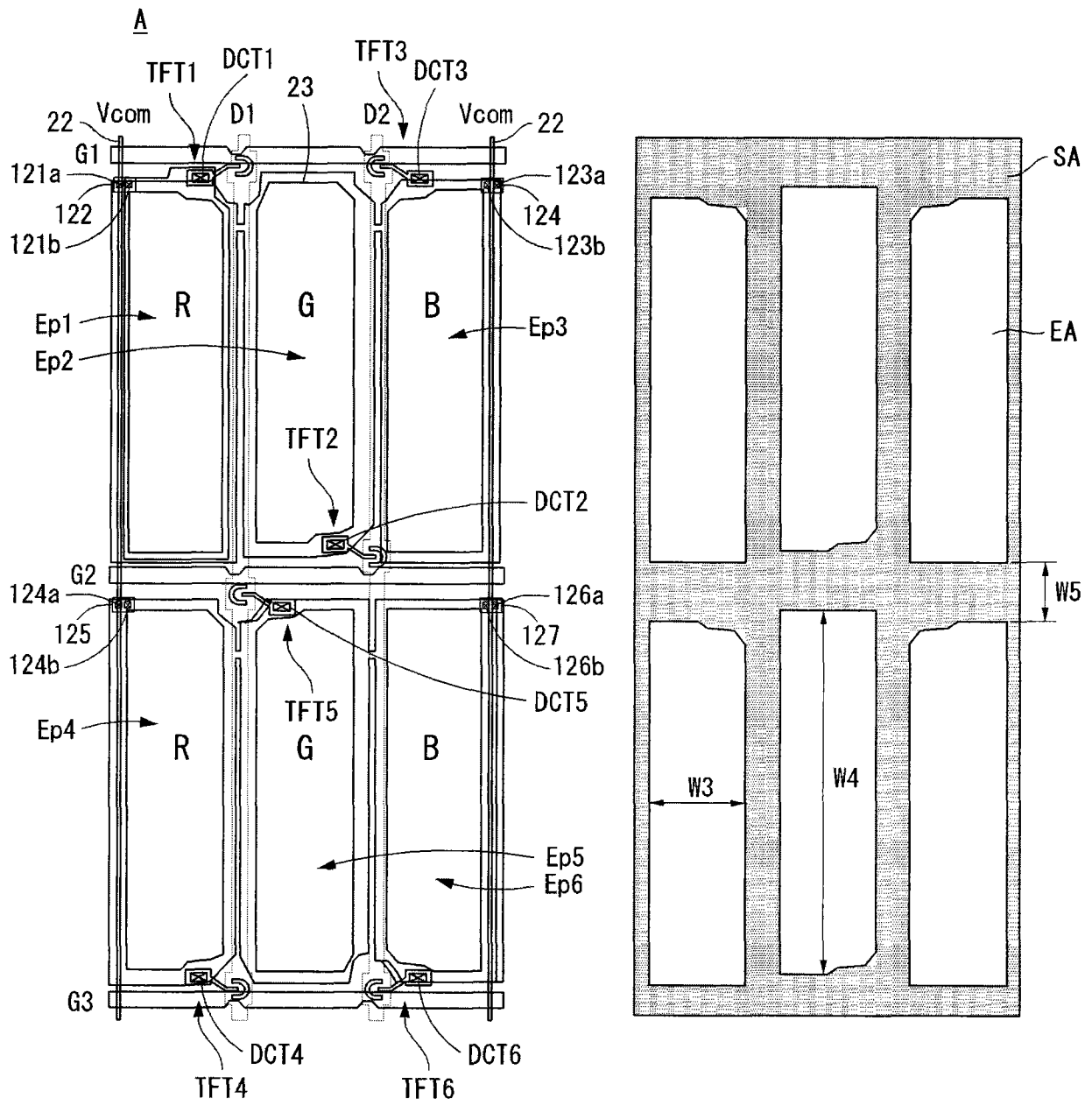


图 11

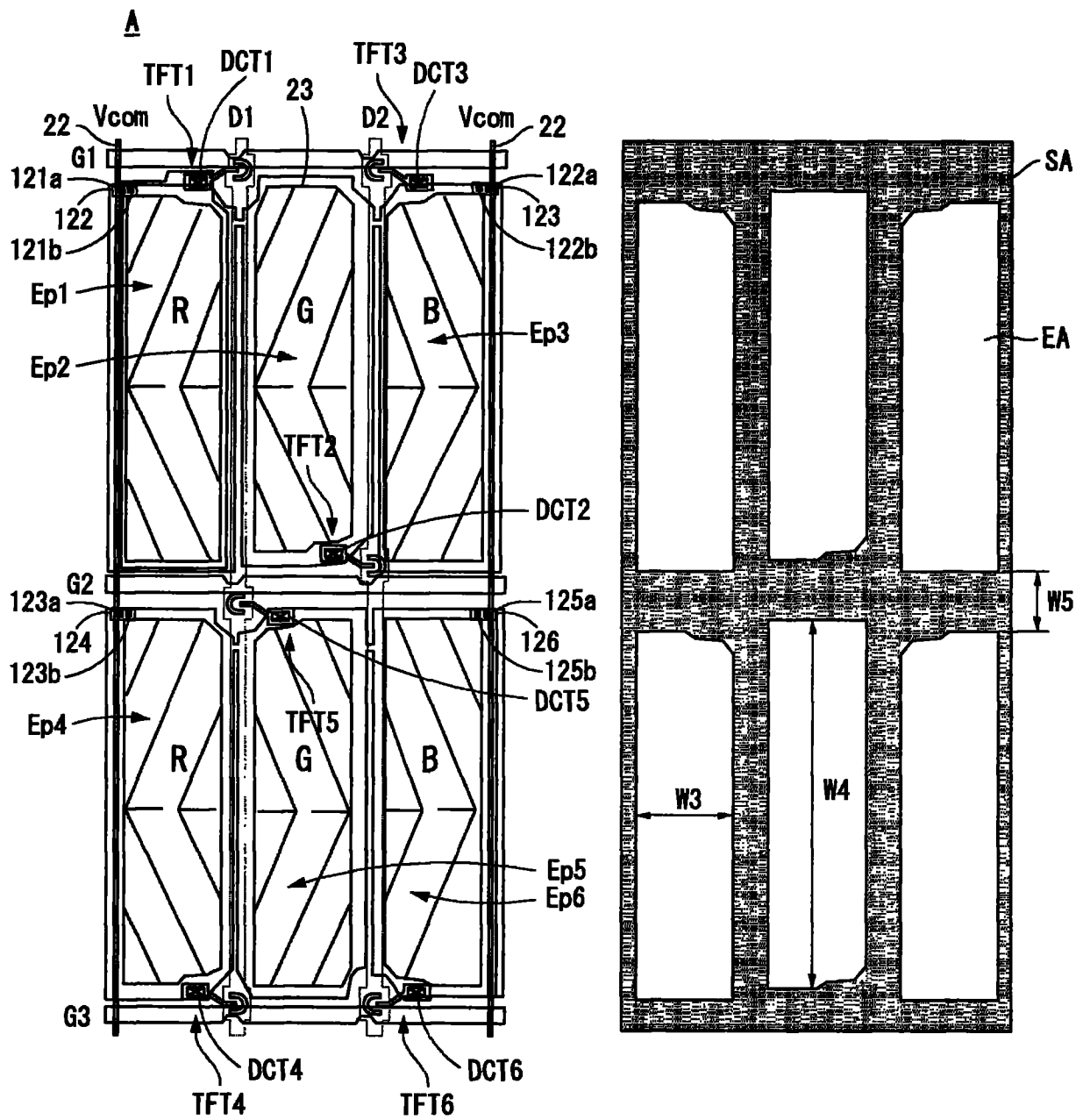


图 12

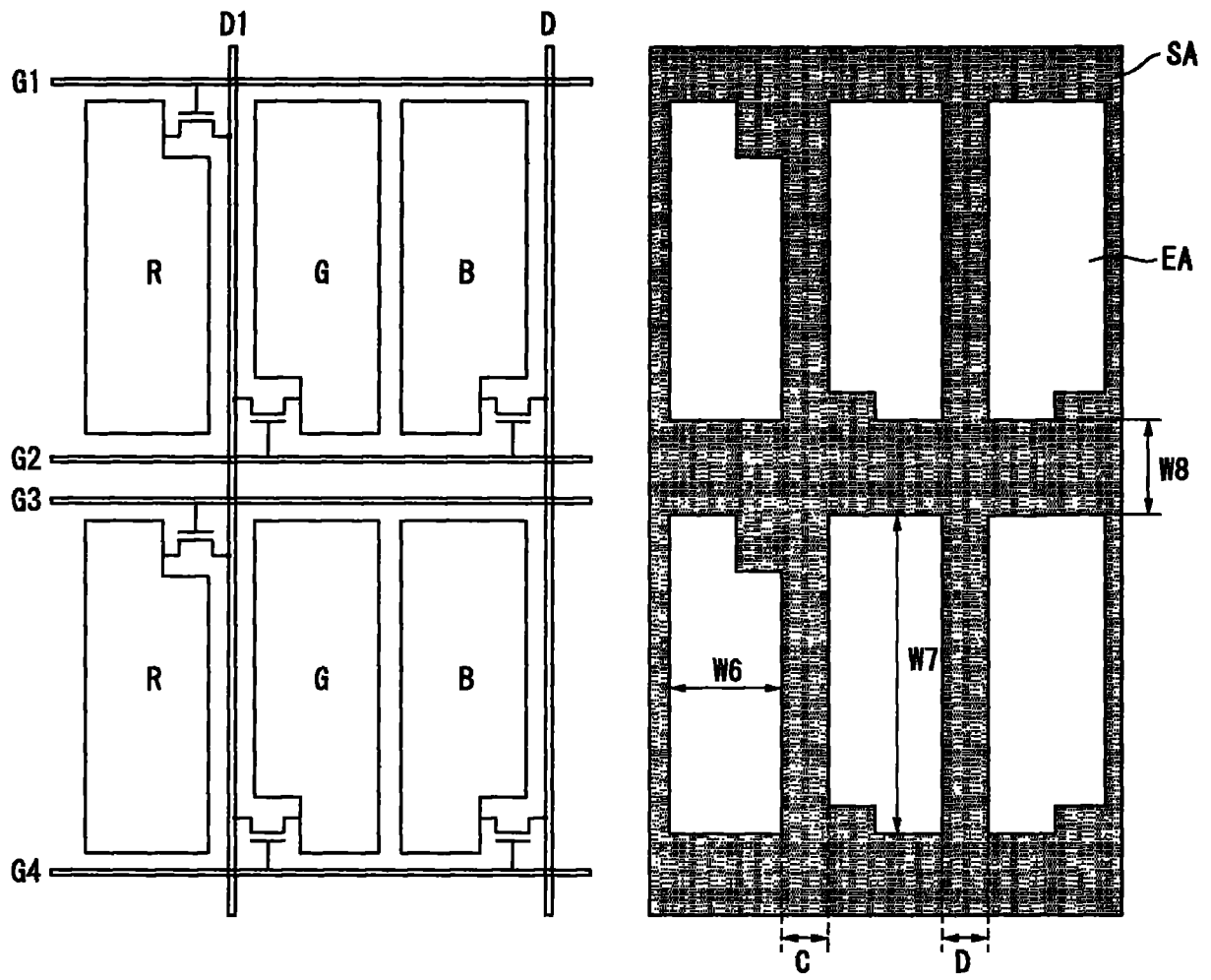


图 13

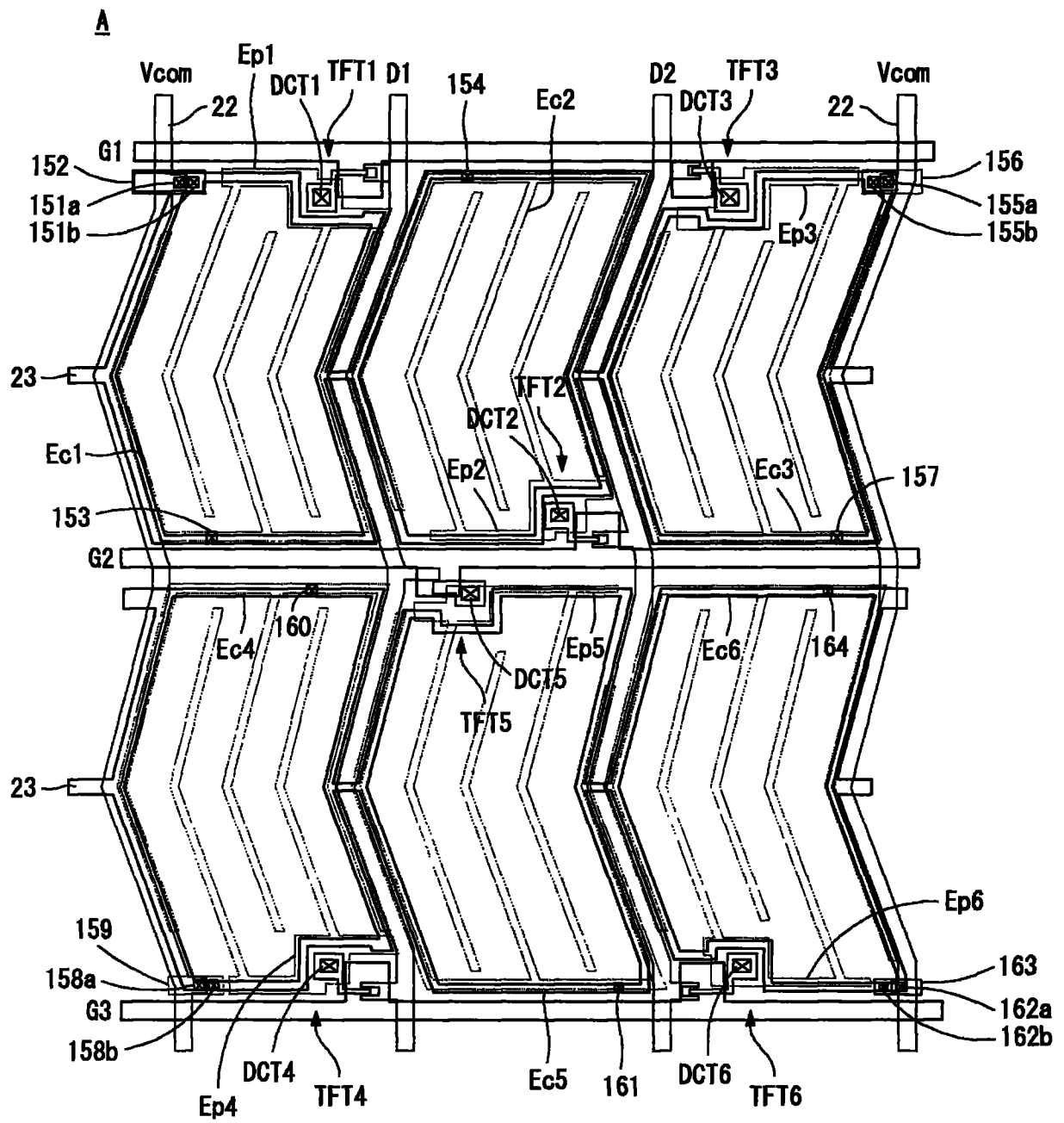


图 14

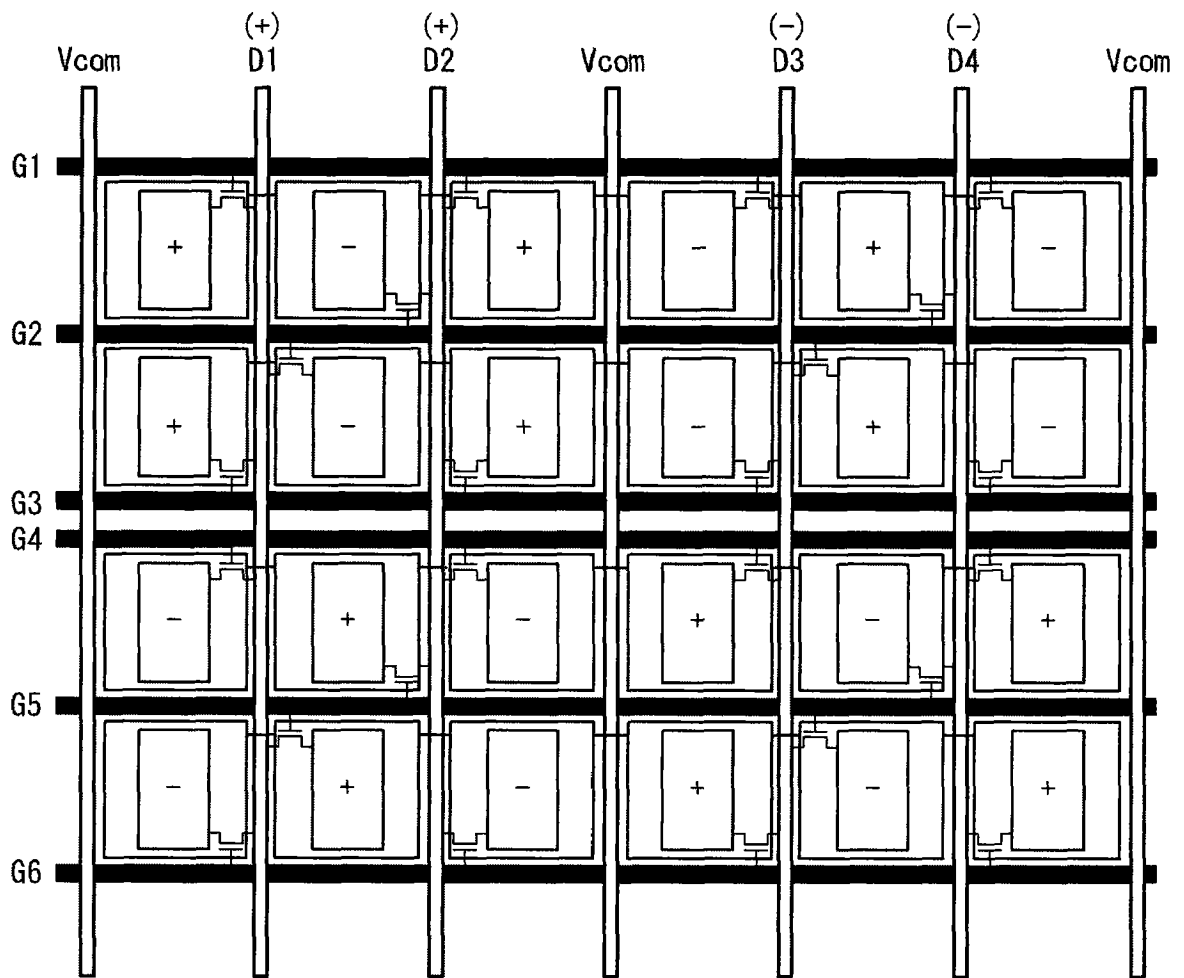


图 15

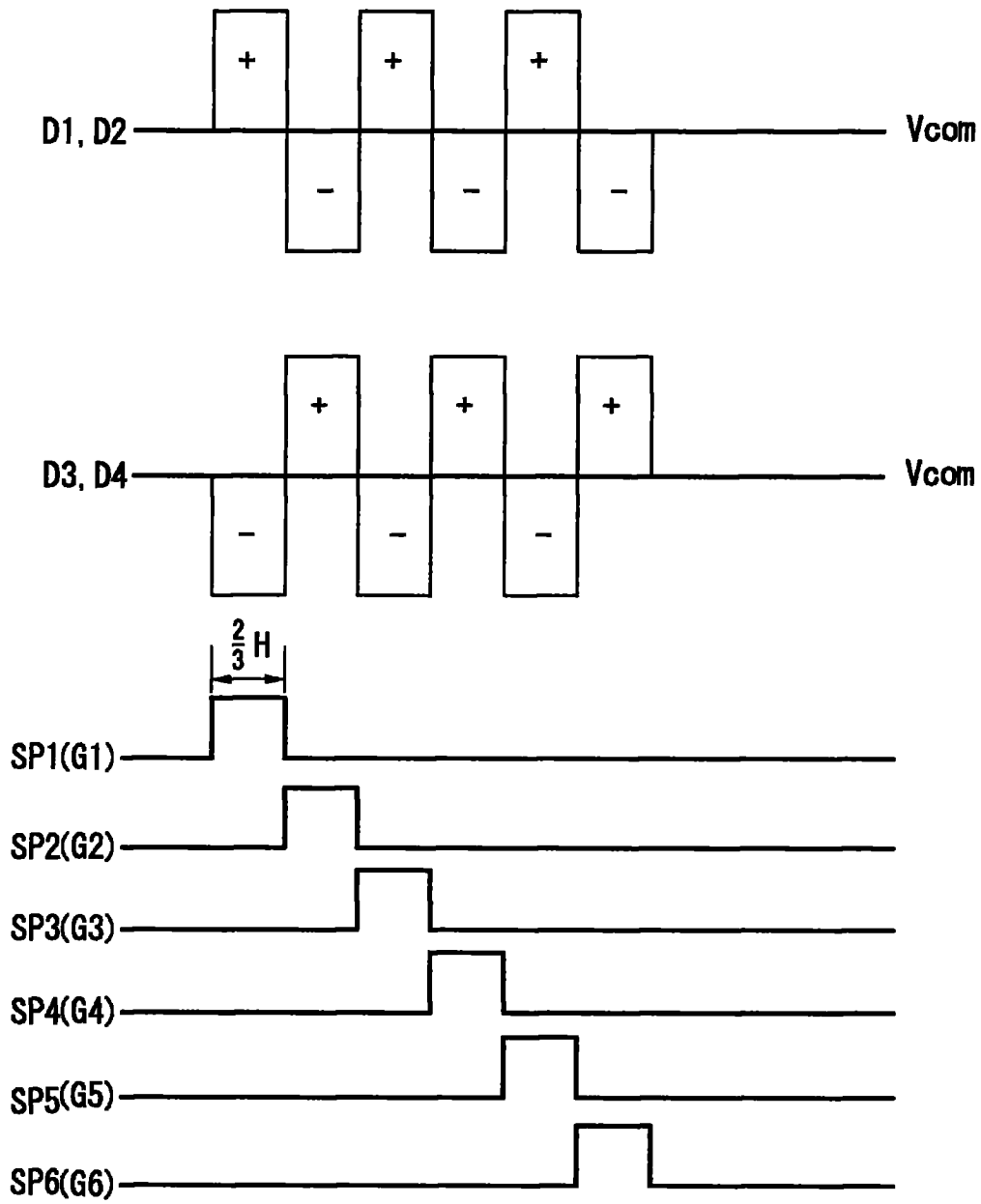


图 16

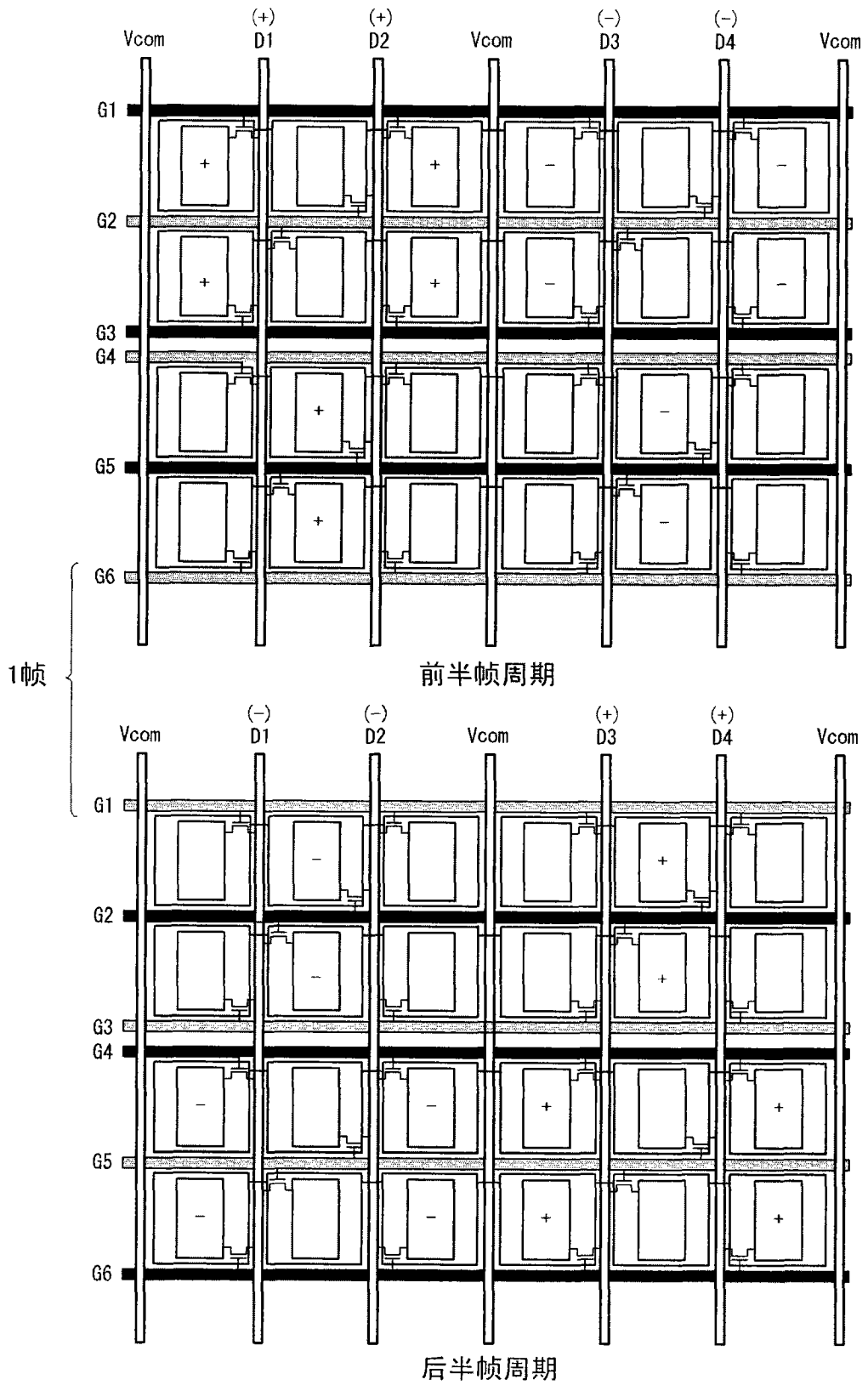


图 17

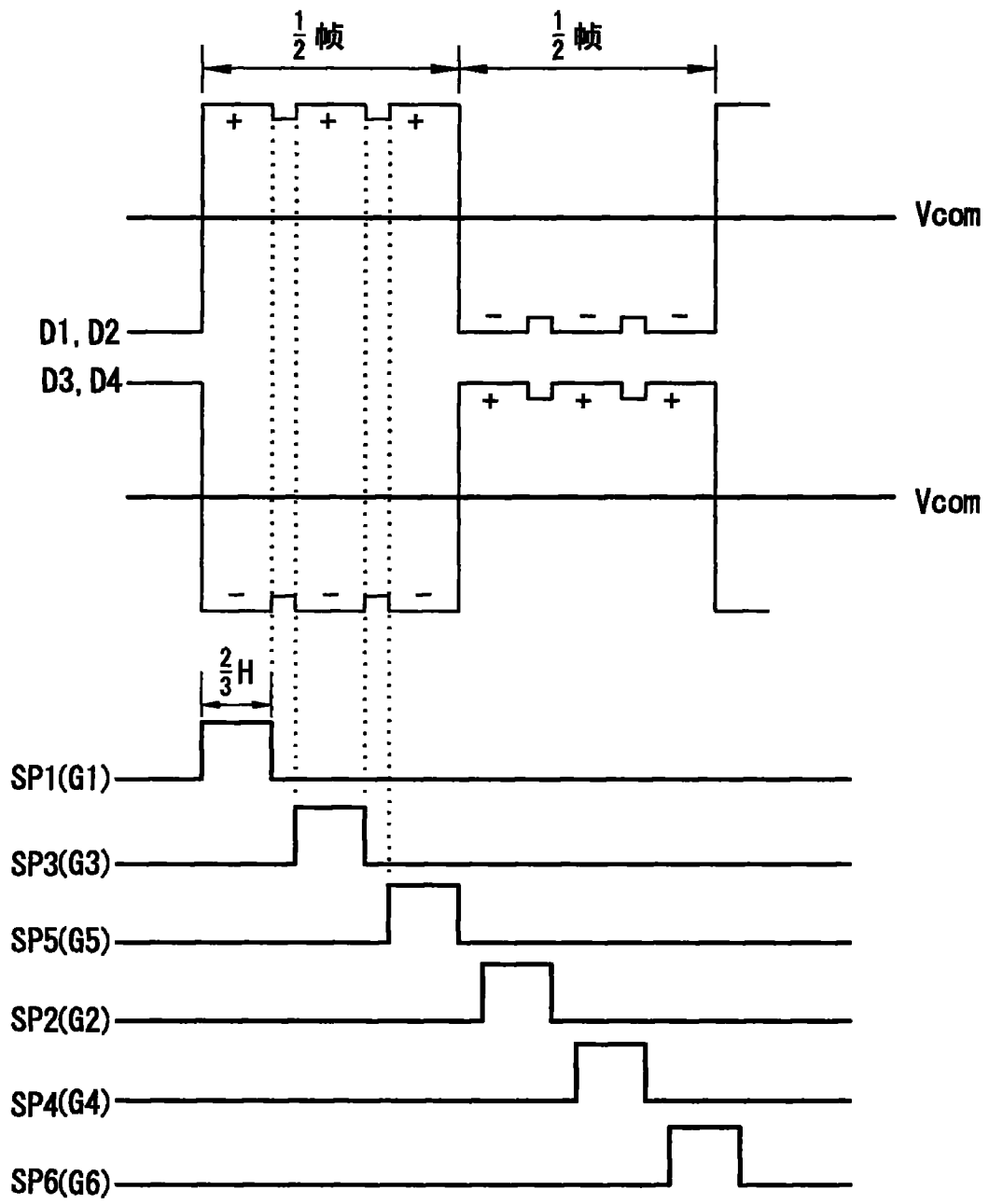


图 18

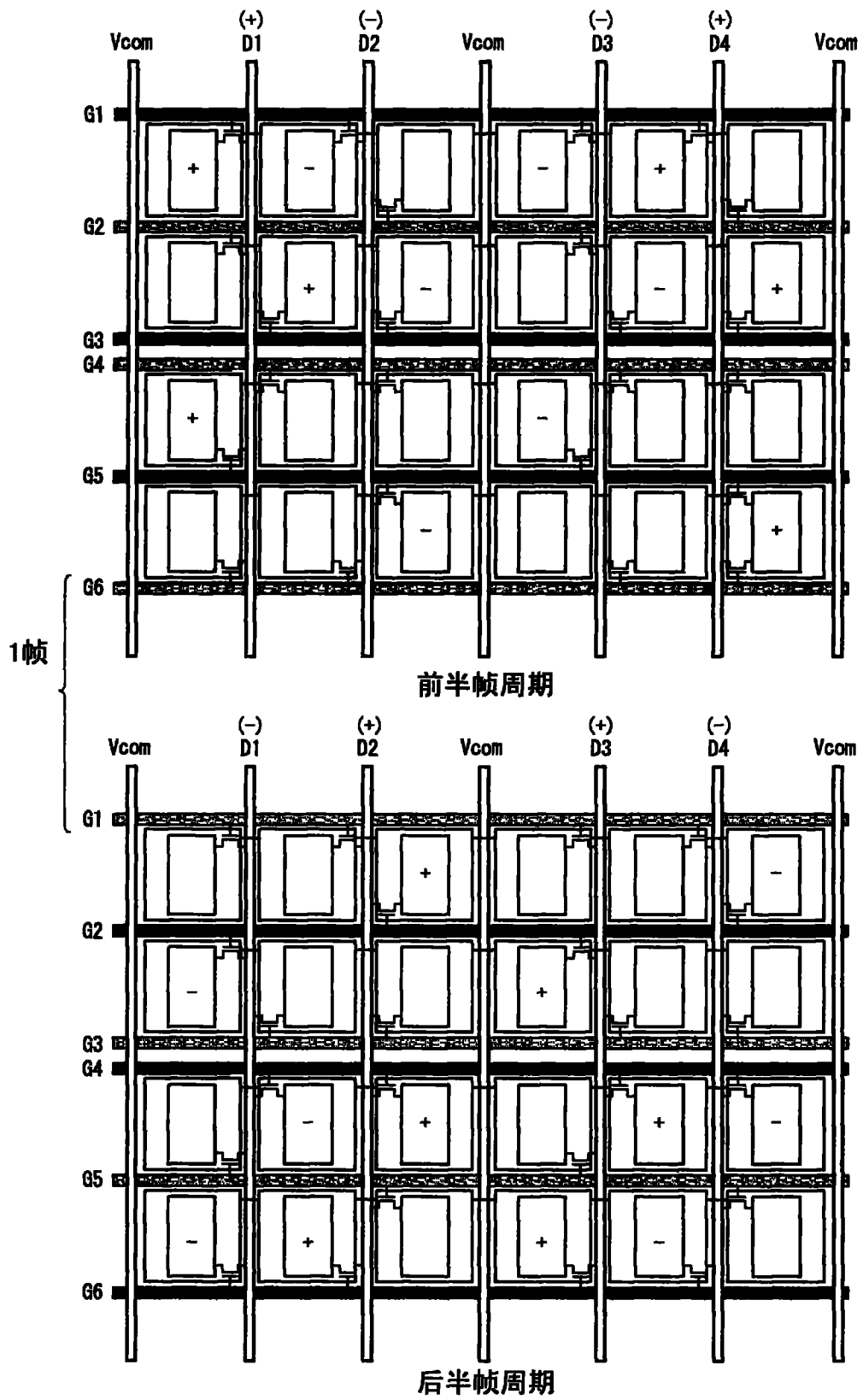


图 19

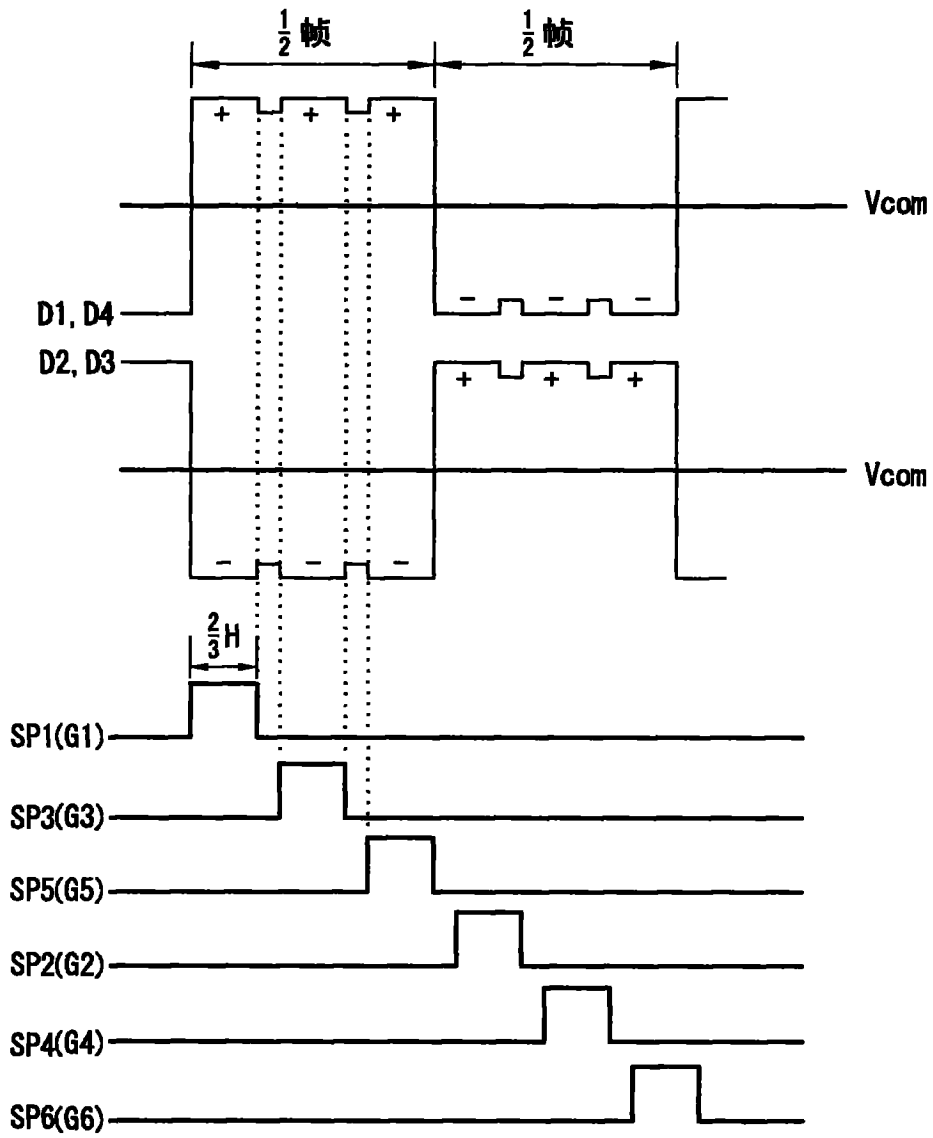


图 20

专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	CN101726896A	公开(公告)日	2010-06-09
申请号	CN200910204140.X	申请日	2009-10-15
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	李载钧 吴载映 申东秀 崔大正		
发明人	李载钧 吴载映 申东秀 崔大正		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/1362 G02F1/1368 G09G3/36		
CPC分类号	G09G2300/0443 G09G2300/0842 G09G2300/0452 G02F1/136286 G09G2320/0209 G09G2320/0233 G02F1/1345 G09G3/3611 G09G2320/0223 G09G3/3614 G02F2201/121 G09G2300/0426		
代理人(译)	徐金国		
优先权	1020080107356 2008-10-30 KR		
其他公开文献	CN101726896B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种液晶显示器。所述液晶显示器包括通过输入源接收公共电压的边缘公共线、多个像素公共线图案，其形成在组成每个所述像素的每个液晶盒中并彼此电连接、和多条纵向公共线，其与所述边缘公共线电连接，用于将所述公共电压供给到所述像素公共线图案。所述像素公共线图案与所述液晶盒的公共电极连接。每条所述纵向公共线在与数据线平行的方向上形成在两个水平相邻的像素之间。所述像素包括多个像素单元，每个像素单元包括两个垂直相邻的像素，每个像素单元分配有两条数据线和三条栅极线。

