



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102289117 B

(45) 授权公告日 2016. 01. 20

(21) 申请号 201110151645. 1

(22) 申请日 2011. 06. 08

(30) 优先权数据

10-2010-0056981 2010. 06. 16 KR

(73) 专利权人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 高俊哲 蔡钟哲 李成荣 郑光哲
尹宁秀

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

代理人 屈玉华

(51) Int. Cl.

G02F 1/1362(2006. 01)

G02F 1/133(2006. 01)

H01L 27/12(2006. 01)

审查员 张城

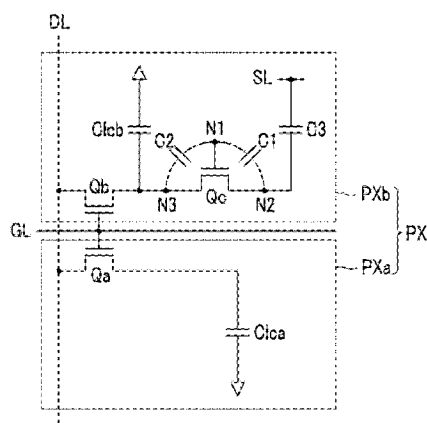
权利要求书2页 说明书10页 附图6页

(54) 发明名称

液晶显示器及其驱动方法

(57) 摘要

本发明提供一种液晶显示器及其驱动方法。该液晶显示器包括：栅线；与栅线交叉并且绝缘的数据线；公共电压线，与栅线和数据线分离以传输预定电压；第一开关元件，连接到栅线和数据线；第二开关元件，连接到栅线和数据线；第一液晶电容器，连接到第一开关元件；第二液晶电容器，连接到第二开关元件；第三开关元件，包括输入端子、浮置控制端子和输出端子，输入端子连接到第二开关元件；和连接到第三开关元件和公共电压线的第三电容器。



1. 一种液晶显示器,包括:
栅线;
数据线,与所述栅线交叉并且绝缘以供应数据电压;
公共电压线,与所述栅线和所述数据线分离;
第一开关元件,包括连接到所述数据线的第二输入端子、连接到所述栅线的第一控制端子以及面对所述第一输入端子的第一输出端子;
第二开关元件,包括连接到所述数据线的第二输入端子、连接到所述栅线的第二控制端子以及面对所述第二输入端子的第二输出端子;
第三开关元件,包括连接到所述第二输出端子的第三输入端子、浮置的第三控制端子、以及面对所述第三输入端子的第三输出端子;
第一液晶电容器,连接到所述第一输出端子;
第二液晶电容器,连接到所述第二输出端子和所述第三输入端子;以及
第三电容器,连接在所述第三输出端子和所述公共电压线之间。
2. 如权利要求 1 所述的液晶显示器,其中所述第三开关元件的所述第三输出端子和所述第三控制端子形成第一电容器,所述第三开关元件的所述第三输入端子和所述第三控制端子形成第二电容器。
3. 如权利要求 2 所述的液晶显示器,还包括控制器,用于对于每一帧反转所述数据电压的极性。
4. 如权利要求 1 所述的液晶显示器,还包括控制器,用于对于每一帧反转所述数据电压的极性。
5. 如权利要求 1 所述的液晶显示器,还包括:
彼此面对的第一基板和第二基板;以及
设置在所述第一基板与所述第二基板之间的液晶层。
6. 如权利要求 5 所述的液晶显示器,还包括设置在所述第二基板上且传输公共电压的相对电极。
7. 一种液晶显示器的驱动方法,该液晶显示器包括:栅线;数据线,与所述栅线交叉并且绝缘;公共电压线,与所述栅线和所述数据线分离;第一开关元件,包括连接到所述数据线的第二输入端子、连接到所述栅线的第一控制端子以及面对所述第一输入端子的第一输出端子;第二开关元件,包括连接到所述数据线的第二输入端子、连接到所述栅线的第二控制端子以及面对所述第二输入端子的第二输出端子;第三开关元件,包括连接到所述第二输出端子的第三输入端子、浮置的第三控制端子、以及面对所述第三输入端子的第三输出端子;第一液晶电容器,连接到所述第一输出端子;第二液晶电容器,连接到所述第二开关元件;和连接在所述第三输出端子和所述公共电压线之间的第三电容器,所述方法包括:
施加数据电压到所述数据线;
通过经由所述第一和第二开关元件施加栅导通电压到所述栅线而以第一电压对所述第一液晶电容器和所述第二液晶电容器充电;和
通过所述第三开关元件改变所述第二液晶电容器的充电电压。
8. 如权利要求 7 所述的方法,其中,在所述第三开关元件中,所述控制端子的电压值在从所述输入端子的电压到所述输出端子的电压范围。

9. 如权利要求 8 所述的方法, 其中, 在所述第三开关元件中, 在一帧的 50% 的时间中, 所述控制端子、所述输入端子和所述输出端子的电压相等。

10. 如权利要求 9 所述的方法, 还包括对于每一帧反转所述数据电压的极性。

11. 如权利要求 7 所述的方法, 其中, 在所述第三开关元件中, 在一帧的 50% 的时间中, 所述控制端子、所述输入端子和所述输出端子的电压相等。

12. 如权利要求 7 所述的方法, 还包括对于每一帧反转所述数据电压的极性。

液晶显示器及其驱动方法

技术领域

[0001] 本发明的示范实施方式涉及液晶显示器及其驱动方法。

背景技术

[0002] 液晶显示器,最广泛使用的平板显示器之一,包括诸如像素电极和公共电极的场产生电极以及液晶层。液晶显示器通过施加电压到场产生电极而在液晶层中产生电场。电场确定了液晶层的液晶分子的方向,即,液晶层的液晶分子的倾斜角(inclination)。液晶分子的取向控制入射光的偏振,由此影响入射光穿过显示器的透射从而显示图像。

[0003] 在液晶显示器之中,垂直配向型液晶显示器在没有施加电场的状态下将液晶分子的主轴配向为垂直于上显示板和下显示板,垂直配向型液晶显示器表现出大的对比度并且容易实现宽的视角。由于这些品质,垂直配向型液晶显示器已经得到了相当多的关注。

[0004] 另一方面,垂直配向型液晶显示器会具有与其正面可见度相比较而言减小的侧面可见度。为了解决此问题,将一个像素划分成两个子像素并使得两个子像素的电压不同的方法会是有效的。

[0005] 在此背景技术部分公开的上述信息仅用于增强对发明的背景技术的理解,因此,它可能包含不形成现有技术的信息。

发明内容

[0006] 本发明的示范实施方式提供具有增强的侧面可见度的液晶显示器。

[0007] 发明的附加特征将在随后的描述中阐述,并且将由该描述而部分地清楚,或者可以通过发明的实践而习知。

[0008] 本发明的示范实施方式公开了一种液晶显示器,包括:栅线;数据线,与栅线交叉并且绝缘以供应数据电压;公共电压线,与栅线和数据线分离;第一开关元件,连接到栅线和数据线;第二开关元件,连接到栅线和数据线;第一电容器,连接到第一开关元件;第二电容器,连接到第二开关元件;第三开关元件,包括输入端子、控制端子和输出端子,该输入端子连接到第二开关元件;和连接到第三开关元件和公共电压线的第三电容器。

[0009] 本发明的示范实施方式还公开了一种液晶显示器,包括:彼此面对的第一基板和第二基板;设置在第一基板上的栅线、用于供应数据电压的数据线、和公共电压线;第一开关元件,连接到栅线和数据线;第二开关元件,连接到栅线和数据线;第一子像素电极,连接到第一开关元件;第二子像素电极,连接到第二开关元件;第三开关元件,包括输入端子、控制端子和面对输入端子的输出端子,输入端子连接到第二开关元件;和第三电容器,包括第三开关元件的输出端子和公共电压线的一部分作为两个端子。

[0010] 本发明的示范实施方式额外公开了一种液晶显示器的驱动方法,该液晶显示器包括:栅线;数据线,与栅线交叉并且绝缘;公共电压线,与栅线和数据线分离;第一开关元件,连接到栅线和数据线;第二开关元件,连接到栅线和数据线;第一电容器,连接到第一开关元件;第二电容器,连接到第二开关元件;第三开关元件,包括输入端子、控制端子和

输出端子,输入端子连接到第二开关元件;和连接到第三开关元件和公共电压线的第三电容器。该驱动方法包括:施加数据电压到数据线;通过施加栅导通电压到栅线而以第一电压对第一电容器和第二电容器充电;通过第三开关元件改变第二电容器的充电电压。

[0011] 将要理解前述的概括描述及其后的详细描述是示范性和说明性的并且旨在提供对本发明的进一步解释。

附图说明

[0012] 附图被包括以提供本发明的进一步理解并且被并入并构成此说明书的一部分,附图示出了发明的实施方式,并与描述一起用来解释本发明的原理。

[0013] 图 1 是根据本发明示范实施方式的液晶显示器的方框图。

[0014] 图 2 是对于根据本发明示范实施方式的液晶显示器的一个像素的等效电路图。

[0015] 图 3 是根据本发明示范实施方式的液晶显示器的一个像素的布局图。

[0016] 图 4 是沿图 3 的液晶显示器的 IV-IV 线截取的横截面图。

[0017] 图 5 是根据本发明另一示范实施方式的液晶显示器的一个像素的布局图。

[0018] 图 6 是显示在帧期间,图 2、图 3、图 4 和图 5 所示的液晶显示器的三个端子 N1、N2 和 N3 的电压变化的图形。

[0019] 图 7 是显示图 6 的部分“P”和栅信号的图形。

[0020] 图 8 是显示图 6 的部分“N”和栅信号的图形。

具体实施方式

[0021] 通过参考其中显示本发明的实施例的附图,下文中更加全面地描述本发明。然而,本发明可以以许多不同的形式实现且不应解释为限于这里阐述的实施例。而是,提供这些实施例使得本公开充分,且向本领域技术人员全面地传达本发明的范围。在附图中,为了清楚而可能夸大了层和区域的尺寸和相对尺寸。在附图中相似的附图标记指示相似的元件。

[0022] 可以理解当元件或层被称为在另一元件或层“上”、“连接到”或“耦合到”另一元件或层时,它可以直接在其他元件或层上、直接连接到、直接耦合到另一元件或层,或者可以存在中间的元件或层。相反,当元件被称为“直接”在另一元件或层“上”、“直接连接到”或“直接耦合到”另一元件或层时,则没有中间元件或层存在。

[0023] 首先,将参考图 1 和图 2 描述液晶显示器。

[0024] 图 1 是根据本发明示范实施方式的液晶显示器的方框图,图 2 是根据本发明示范实施方式的液晶显示器的一个像素的等效电路图。

[0025] 参考图 1,根据本发明示范实施方式的液晶显示器包括液晶面板组件 300、栅驱动器 400 和数据驱动器 500。

[0026] 参考图 1 和图 2,液晶面板组件 300 包括多个信号线 GL、DL 和 SL 以及连接到信号线 GL、DL 和 SL 并以近似矩阵形式布置的多个像素 PX。

[0027] 信号线 GL、DL 和 SL 包括传输栅信号(在下文被称为“扫描信号”)的多条栅线 GL、传输数据电压的多条数据线 DL 以及传输电压(诸如公共电压)的公共电压线 SL。栅线 GL 和公共电压线 SL 每个可以在近似行方向上延伸并且可以近似彼此平行,数据线 DL 可以在近似列方向上延伸并且可以近似彼此平行。

[0028] 像素 PX 包括第一子像素 PXa 和第二子像素 PXb。第一子像素 PXa 包括第一液晶电容器 Clca 和第一开关元件 Qa, 第二子像素 PXb 包括第二液晶电容器 Clcb、第二开关元件 Qb、第三开关元件 Qc 和第三电容器 C3。

[0029] 第一、第二和第三开关元件 Qa、Qb 和 Qc 可以是三端子元件, 例如, 薄膜晶体管。

[0030] 第一开关元件 Qa 的控制端子连接到栅线 GL。第一开关元件 Qa 的输入端子连接到数据线 DL, 第一开关元件 Qa 的输出端子连接到第一液晶电容器 Clca。第二开关元件 Qb 的控制端子连接到栅线 GL。第二开关元件 Qb 的输入端子连接到数据线 DL, 第二开关元件 Qb 的输出端子连接到第二液晶电容器 Clcb。

[0031] 第一液晶电容器 Clca 和第二液晶电容器 Clcb 两个都具有两个电极, 例如, 子像素电极和相对电极 (未示出), 以及在两个电极之间作为电介质材料的液晶层 (未示出)。

[0032] 第三开关元件 Qc 的控制端子 N1 被浮置。第三开关元件 Qc 的输入端子 N3 连接到第二开关元件 Qb 和第二液晶电容器 Clcb, 第三开关元件 Qc 的输出端子 N2 连接到第三电容器 C3。如图 2 所示, 第三开关元件 Qc 的控制端子 N1 和输出端子 N2 形成第一电容器 C1, 第三开关元件 Qc 的控制端子 N1 和输入端子 N3 形成第二电容器 C2。

[0033] 第三电容器 C3 的两个端子连接在第三开关元件 Qc 的输出端子与公共电压线 SL 之间。第三电容器 C3 可以形成使得第三开关元件 Qc 的输出端子和一部分公共电压线 SL 与插入的绝缘体交叠。

[0034] 另外, 还可以提供执行第一液晶电容器 Clca 和第二液晶电容器 Clcb 的辅助功能的维持电容器 (未示出)。

[0035] 为了用上述特征实现彩色显示, 像素 PX 可以显示三原色之一 (空间分割), 或者像素 PX 可以随着时间交替地显示三原色 (时间分割) 使得可以通过三原色的空间和时间总和来显示期望的颜色。三原色的实例包括红色、绿色和蓝色。作为空间分割的实例, 像素 PX 可以包括表示一个原色的滤色器 (未示出)。

[0036] 液晶面板组件 300 可以包括偏振器 (未示出)。

[0037] 再次参考图 1 和图 2, 数据驱动器 500 连接到液晶面板组件 300 的数据线 DL 并施加数据电压 Vd 到数据线 DL。栅驱动器 400 连接到液晶面板组件 300 的栅线 GL 并施加栅信号 Vg 到栅线 GL。栅信号 Vg 可以是栅导通电压 Von 和栅截止电压 Voff 的组合, 该栅导通电压 Von 可以开启第一开关元件 Qa 和第二开关元件 Qb, 该栅截止电压 Voff 可以关闭第一开关元件 Qa 和第二开关元件 Qb。

[0038] 参考图 3 和图 4 进一步描述图 1 和图 2 所示的液晶显示器的实例。

[0039] 图 3 是根据本发明示范实施方式的液晶显示器的一个像素的布局图, 图 4 是沿着图 3 的液晶显示器的 IV-IV 线截取的横截面图。

[0040] 根据本发明示范实施方式的液晶显示器包括彼此相对的下面板 100 和上面板 200, 液晶层 3 插置在它们之间。

[0041] 首先, 描述下面板 100。

[0042] 包括多条栅线 121、第三栅电极 124c 和多条公共电压线 131 的多个栅导体形成在绝缘衬底 110 上。

[0043] 栅线 121 大体沿水平方向延伸并传输栅信号。栅线 121 包括从栅线 121 向上突出的第一栅电极 124a 和第二栅电极 124b。第一栅电极 124a 和第二栅电极 124b 可以彼此连

接。被电浮置的第三栅电极 124c 是岛形状。

[0044] 公共电压线 131 大体沿水平方向延伸并传输电压,诸如,公共电压 V_{com} 。公共电压线 131 包括从公共电压线 131 向下延伸的维持电极 137 以及向上延伸并且大致垂直于栅线 121 的一对垂直部分 134。

[0045] 栅绝缘层 140 形成在栅导体上。

[0046] 由例如非晶硅或晶体硅制成的多个半导体条(未示出)形成在栅绝缘层 140 上。半导体条大体沿垂直方向延伸并包括第一半导体 154a 和第二半导体 154b 以及第三半导体 154c,该第一半导体 154a 和第二半导体 154b 延伸为面对第一栅电极 124a 和第二栅电极 124b 并彼此连接,该第三半导体 154c 从第二半导体 154b 延伸并定位在第三栅电极 124c 上。

[0047] 一对欧姆接触 163a 和 165a 定位在第一半导体 154a 上,一对欧姆接触 163b 和 165b 定位在第二半导体 154b 上。另外,一对欧姆接触 163c 和 165c 定位在第三半导体 154c 上。欧姆接触 163a 可以连接到定位在半导体条上的欧姆接触条(未示出)。欧姆接触 165a 和 163b 可以彼此连接,欧姆接触 165b 和 163c 可以彼此连接。

[0048] 欧姆接触 163a、165a、163b、165b、163c 和 165c 可以由硅材料或诸如可以以高浓度掺杂 n 型杂质(诸如,磷)的 n^+ 氢化非晶硅的材料制成。

[0049] 包括多条数据线 171、多个第一漏电极 175a、多个第二漏电极 175b 和多个第三漏电极 175c 的数据导体形成在欧姆接触 163a、165a、163b、165b、163c 和 165c 以及栅绝缘层 140 上。

[0050] 数据线 171 传输数据信号并且大体沿垂直方向延伸从而与栅线 121 和公共电压线 131 交叉。数据线 171 包括第一源电极 173a 和第二源电极 173b,该第一源电极 173a 和第二源电极 173b 延伸到第一栅电极 124a 和第二栅电极 124b 并可以彼此连接。

[0051] 第一漏电极 175a、第二漏电极 175b 和第三漏电极 175c 包括棒形末端,其另一末端相对宽。第一漏电极 175a 和第二漏电极 175b 的棒形末端分别被第一源电极 173a 和第二源电极 173b 局部围绕。第二漏电极 175b 的具有宽区域的末端再次延伸以形成具有棒形末端的第三源电极 173c。第三源电极 173c 面对第三漏电极 175c。具有宽末端的第三漏电极 175c 的末端 177c 通过与公共电压线 131 的维持电极 137 交叠来形成第三电容器 C3。

[0052] 第一/第二/第三栅电极 124a/24b/124c、第一/第二/第三源电极 173a/173b/173c 以及第一/第二/第三漏电极 175a/175b/175c 形成第一/第二/第三薄膜晶体管(TFT)Qa/Qb/Qc。第一/第二/第三半导体 154a/154b/154c 部分地起到在源电极 173a/173b/173c 和漏电极 175a/175b/175c 之间的各自 TFT 的沟道区的作用。

[0053] 除了在第一、第二和第三源电极 173a、173b 和 173c 与第一、第二和第三漏电极 175a、175b 和 175c 之间的沟道区以外,包括第一半导体 154a、第二半导体 154b、和第三半导体 154c 的半导体条可以具有与数据导体和欧姆接触 163a、165a、163b、165b、163c 和 165c 基本相同的平面形状。

[0054] 钝化层 180 形成在部分的数据导体和暴露的第一、第二和第三半导体 154a、154b 和 154c 上,钝化层 180 例如可以由诸如硅氮化物或硅氧化物的无机绝缘材料或者由有机绝缘材料制成。然而,钝化层 180 可以具有由有机绝缘材料和无机绝缘材料制成的双层结构。钝化层 180 形成有暴露第一漏电极 175a 的较宽末端的第一接触孔 185a 和暴露第二漏电极

175b 的较宽末端的第二接触孔 185b。

[0055] 多个像素电极 191 形成在钝化层 180 上并且可以由诸如 ITO(铟锡氧化物) 或 IZO(铟锌氧化物) 的透明导电材料或者诸如铝、银和铬或其合金的反射金属制成。像素电极 191 包括第一子像素电极 191a 和第二子像素电极 191b。像素电极 191 可以具有四边形形状。第一子像素电极 191a 被第二子像素电极 191b 围绕, 其间具有间隙 91。

[0056] 第一子像素电极 191a 包括关于栅线 121 在相反方向上倾斜延伸的下部和上部。

[0057] 第二子像素电极 191b 围绕第一子像素电极 191a 的两个倾斜延伸部分并且包括漏斗形的三角切口 92, 第二子像素电极 191b 的靠近第一子像素电极 191a 的两个倾斜延伸部分的上部和下部定位的上部和下部包括切口部 93a 和 93b。切口部 92 包括与间隙 91 的倾斜侧边平行延伸的两个倾斜侧边以及连接到两个倾斜侧边并在水平方向延伸的两个水平侧边。切口部 93a 和 93b 布置在间隙 91 的外倾斜侧边上以彼此面对。

[0058] 间隙 91 的倾斜侧边、切口部 92 的倾斜侧边以及切口部 93a 和 93b 可以形成关于栅线 121 的大约 45 度或 135 度的角度。

[0059] 第二子像素电极 191b 的面积可以大于第一子像素电极 191a 的面积。

[0060] 数据电压通过第一接触孔 185a 从第一漏电极 175a 供应给第一子像素电极 191a, 数据电压通过第二接触孔 185b 从第二漏电极 175b 供应给第二子像素电极 191b。在这种情况下, 第一子像素电极 191a 和第二子像素电极 191b 可以接收相同的数据电压, 该数据电压分别由第一开关元件 Qa 和第二开关元件 Qb 供应。

[0061] 配向层 (未示出) 可以形成在像素电极 191 上。

[0062] 然后, 将描述上面板 200。

[0063] 光阻挡构件 220 形成在绝缘基板 210 上。光阻挡构件 220 阻挡像素电极 191 之间的漏光, 并可以包括限定面对像素电极 191 的敞开区域的开口 (未示出)。

[0064] 多个滤色器 (未示出) 可以形成在基板 210 和光阻挡构件 220 上。大部分滤色器可以存在于光阻挡构件 220 所围绕的区域中并且可以沿着像素电极 191 的列纵向地延伸。每个滤色器可以表示诸如红色、绿色和蓝色的三原色中的一个。

[0065] 光阻挡构件 220 和滤色器中的至少一个可以定位在下面板 100 上。

[0066] 保护层 250 形成在滤色器和光阻挡构件 220 上。然而, 保护层 250 可以被省略。

[0067] 相对电极 270 形成在保护层 250 上以面对像素电极 191 并且可以被供应有公共电压 V_{com} 。相对电极 270 可以形成为面对多个像素电极 191, 例如, 所有的像素电极 191。相对电极 270 包括具有倾斜部分的复数对切口部 71、72、73a、73b、74a 和 74b, 该倾斜部分与像素电极 191 的间隙 91 的形状、切口部 92 的倾斜侧边以及切口部 93a 和 93b 相匹配。切口部 71、72、73a、73b、74a 和 74b 还包括从倾斜部分的末端沿着垂直方向或水平方向延伸的纵向部分。切口部 71 还包括在两个倾斜部分彼此交叉的地方沿水平方向延伸的水平部分。

[0068] 配向层 (未示出) 可以施加到相对电极 270。

[0069] 在下面板 100 和上面板 200 上的配向层可以是垂直配向层。

[0070] 插置在下面板 100 和上面板 200 之间的液晶层 3 可以包括具有介电各向异性的液晶分子。液晶分子可以被配向使得在没有电场的情况下它的主轴基本垂直于两个显示面板 100 和 200 的表面。

[0071] 第一子像素电极 191a 和相对电极 270 形成第一液晶电容器 Clca。第二子像素电

极 191b 和相对电极 270 形成第二液晶电容器 Clcb。液晶层 3 是用于第一液晶电容器 Clca 和第二液晶电容器 Clcb 的电介质物质。

[0072] 带有被施加的数据电压的第一子像素电极 191a 和第二子像素电极 191b 与上面板 200 的相对电极 270 一起在液晶层 3 内产生电场,该电场确定两个电极 191 和 270 之间的液晶层 3 的液晶分子的方向,即,倾斜角。液晶分子的倾斜方向可以主要由电场的水平分量确定,该电场的水平分量通过使在电极元件(像素电极 191 的间隙 91、切口部 92、93a 和 93b 以及相对电极 270 的切口部 71、72、73a、73b、74a 和 74b)的侧边的基本垂直于显示面板 100 和 200 的表面处的主电场扭曲而产生。因此,电场的水平分量可以基本垂直于间隙 91 和切口部 92、93a、93b、71、72、73a、73b、74a 和 74b 的侧部。因此,液晶分子可以沿着基本垂直于这些侧部的方向倾斜。在示范实施方式中,液晶分子的倾斜角基本分布在四个方向之一。当液晶分子表现出不同的倾斜方向时,液晶显示器的视角可以是大的,这种效果可以以本示范实施方式所描述的对电极图案化来实现。

[0073] 另外,第一子像素电极 191a 和第二子像素电极 191b 的电压与相对电极 270 的电压之间的差值可以表示为第一液晶电容器 Clca 和第二液晶电容器 Clcb 的充电电压(charging voltage),即,像素电压。液晶分子的配向或倾斜角可以根据像素电压的大小而变化,该像素电压引起电场强度的变化。随着光穿过液晶层 3,液晶分子的倾斜角的变化可以引起入射到液晶层 3 的光的偏振的变化。由于光偏振变化,通过显示器的出口偏振器(exit polarizer)的光的透射率改变。由此,液晶显示器显示图像。

[0074] 在本发明的示范实施方式中,通过第二开关元件 Qb 施加到第二子像素电极 191b 的数据电压可以被第三开关元件 Qc 和第三电容器 C3 改变,使得第二液晶电容器 Clcb 和第一液晶电容器 Clca 的充电电压(charging voltage)可以变化,从而改变液晶分子的倾斜角。

[0075] 参考图 1、图 2、图 3 和图 4 以及下文的图 6、图 7 和图 8 描述液晶显示器的操作。

[0076] 图 6 是显示在一个帧期间对于图 2、图 3、图 4 和图 5 所示液晶显示器的第三开关元件 Qc 的三个端子 N1、N2 和 N3 的电压变化的图形。图 7 是显示图 6 的部分“P”和栅信号的放大图,图 8 是显示图 6 的部分“N”和栅信号的放大图。

[0077] 数据驱动器 500 从外部元件接收数字图像信号、选择与每个数字图像信号相应的灰度电压、将数字图像信号转换成模拟数据电压 Vd、以及施加模拟数据电压 Vd 到相应的数据线 DL 171。

[0078] 栅驱动器 400 施加栅导通电压 Von 到栅线 GL 121 以开启连接到栅线 GL121 的第一开关元件 Qa 和第二开关元件 Qb。然后,施加到数据线 DL 171 的数据电压 Vd 通过开启的第一开关元件 Qa 和第二开关元件 Qb 被施加到相应的像素 PX 的第一子像素电极 191a 和第二子像素电极 191b。

[0079] 该过程在水平周期的单元(unit)期间重复。水平周期(被称为“1H”)与水平同步信号和数据使能(enable)信号的一个周期同义。为了显示一帧的图像,像素 PX 接收数据电压 Vd,栅导通电压 Von 顺序施加到所有栅线 GL121。当一帧完成时,下一帧开始,施加到数据驱动器 500 的反相信号 RVS 的状态被控制,使得施加到每个像素 PX 的数据电压 Vd 的极性与前一帧的极性相反,即,发生所谓的“帧反相”(frame inversion)。控制反相信号 RVS 的状态的控制器可以存在于数据驱动器 500 的内部或外部。

[0080] 在下文的描述中,当相对电极 270 的电压等于或大于参考电压时,数据电压 V_d 与正极性相关,当相对电极 270 的电压小于参考电压时,数据电压 V_d 与负极性相关。

[0081] 参考图 2,通过耦合第三开关元件 Q_c 的输出端子 N2 和控制端子 N1 产生第一电容器 C_1 的电容 C_1 。通过耦合输入端子 N3 和控制端子 N1 产生第二电容器 C_2 的电容 C_2 ,第三开关元件 Q_c 的电容被称为 C_{tft} 。控制端子 N1 的电压 V_1 可以由以下公式 1 表示。

[0082] (公式 1)

$$[0083] \quad V_1 = \{(C_1 + C_{tft}/2) * V_2 + (C_2 + C_{tft}/2) * V_3\} / (C_1 + C_2 + C_{tft})$$

[0084] 其中, V_2 是输出端子 N2 的电压, V_3 是输入端子 N3 的电压。

[0085] 根据公式 1,当第一电容器 C_1 的电容 C_1 与电容 C_2 相同时,第三开关元件 Q_c 的控制端子 N1 的电压 V_1 取决于公式 2。

[0086] (公式 2)

$$[0087] \quad V_1 = (V_2 + V_3) / 2 \quad (\text{在 } C_1 = C_2 \text{ 的情况})$$

[0088] 假定 $C_1 = C_2$ 的情况下给出以下的描述。

[0089] 首先,参考图 2、图 6 和图 7 描述正数据电压 V_d 被施加到数据线 DL 171 的情况。当正数据电压 V_d 被充到第三开关元件 Q_c 的输入端子 N3 时,控制端子 N1 的电压 V_1 具有 V_2 和 V_3 的平均值,使得电压 V_1 升高。然后,在正帧(由图 7 中的 P 表示)中,与第三开关元件 Q_c 的电压 V_{gs} 相应的 $V_1 - V_2$ 变为 $(V_3 - V_2) / 2$,其是正值,电流从输入端子 N3 流到输出端子 N2。输出端子 N2 的电压 V_2 升高。总之,电压差 $V_1 - V_2$ 取决于公式 3。

[0090] (公式 3)

$$[0091] \quad V_{gs} = V_1 - V_2 = (V_3 - V_2) / 2 > 0 \quad (\text{在 } V_3 \geq V_2 \text{ 的情况})$$

[0092] 参考图 6 和图 7,在栅信号 V_g 变为栅截止电压 V_{off} 之后,电流不断地从输入端子 N3 流到输出端子 N2 直到输出端子 N2 的电压 V_2 、输入端子 N3 的电压 V_3 和控制端子 N1 的电压 V_1 相同。因此,输入端子 N3 的电压 V_3 减小,输出端子 N2 的电压 V_2 增大。因此,连接到第三开关元件 Q_c 的输入端子 N3 的第二子像素电极 191b 的电压低于最初施加的正数据电压 V_d ,该最初施加的正数据电压 V_d 低于第一子像素电极 191a 的电压并且在剩余的帧期间被保持。另外,第三开关元件 Q_c 的输出端子 N2 的电压 V_2 通过第三电容器 C_3 也在剩余的帧期间被保持。

[0093] 如图 6 所示,由于在一帧的大部分时间中第二液晶电容器 Cl_{cb} 的充电电压低于第一液晶电容器 Cl_{ca} 的充电电压,所以在第一子像素 PX_a 和第二子像素 PX_b 中的第一液晶分子的倾斜角可以不同。因此,两个子像素 PX_a 和 PX_b 的亮度可以也不同。因此,当第一液晶电容器 Cl_{ca} 的充电电压和第二液晶电容器 Cl_{cb} 的充电电压被适当控制时,从显示器的侧面观看的图像最大限度地接近从正面观看的图像,从而可能地改善显示器的侧面可见度。

[0094] 然后,参考图 2、图 6 和图 8 描述负极性数据电压 V_d 被施加到数据线 DL 171 的情况。当负极性数据电压 V_d 被充到第三开关元件 Q_c 的输入端子 N3 时,控制端子 N1 的电压 V_1 降低并且达到 V_2 和 V_3 的平均值。然后,在负帧(由图 8 中的“N”表示)中,与第三开关元件 Q_c 的电压 V_{gs} 相应的 $V_1 - V_3$ 变为 $(V_2 - V_3) / 2$,其是正值,电流从第三开关元件 Q_c 的输出端子 N2 流到输入端子 N3,输出端子 N2 的电压 V_2 减小,与正帧的情况相反。总之,由以下的公式 4 给出电压 V_{gs} 。

[0095] (公式 4)

[0096] $V_{gs} = V_1 - V_3 = (V_2 - V_3)/2 > 0$ (在 $V_2 \geq V_3$ 的情况)

[0097] 参考图 6 和图 8, 在栅信号 V_g 变为栅截止电压 V_{off} 之后, 电流不断地从输入端子 N3 流到输出端子 N2 直到输出端子 N2 的电压 V_2 、输入端子 N3 的电压 V_3 和控制端子 N1 的电压 V_1 相同。因此, 输入端子 N3 的电压 V_3 增大, 输出端子 N2 的电压 V_2 减小。因此, 连接到第三开关元件 Q_c 的输入端子 N3 的第二子像素电极 191b 的电压大于最初施加的正数据电压 V_d , 该最初施加的正数据电压 V_d 大于第一子像素电极 191a 的电压并且在帧的剩余的时间中被保持。另外, 第三开关元件 Q_c 的输出端子 N2 的电压 V_2 通过第三电容器 C_3 也在剩余的帧期间被保持。在负帧中, 由于第二子像素电极 191b 与相对电极 270 之间的电压差小于第一子像素电极 191a 与相对电极 270 之间的电压差, 所以第二液晶电容器 Cl_{cb} 的充电电压小于第一液晶电容器 Cl_{ca} 的充电电压。

[0098] 如图 6 所示, 由于在一帧的大部分时间中第二液晶电容器 Cl_{cb} 的充电电压低于第一液晶电容器 Cl_{ca} 的充电电压, 所以第一子像素 PX_a 和第二子像素 PX_b 中的第一液晶分子的倾斜角可以不同, 两个子像素 PX_a 和 PX_b 的亮度可以也不同。

[0099] 在示范实施方式中, 施加数据电压 V_d 之后, 直到第三开关元件 Q_c 的端子 N1、N2 和 N3 的电压 V_1 、 V_2 和 V_3 相同的时间可以是几十毫秒 (msec), 更具体地, 2msec 或更少。在这种情况下, 根据本发明示范实施方式的液晶显示器可以在例如 120Hz 的频率下被驱动。在这种情况下, 在一帧的 50% 或更多的时间中, 更具体地, 在一帧的 70% 或更多的时间中, 第三开关元件 Q_c 的三个端子 N1、N2 和 N3 的电压 V_1 、 V_2 和 V_3 可以相等。

[0100] 另外, 在施加数据电压 V_d 之后, 第三开关元件 Q_c 的端子 N1、N2 和 N3 的电压 V_1 、 V_2 和 V_3 相等时的最终值和响应速度可以根据第一电容器 C_1 和第二电容器 C_2 的电容以及第一电容器 C_1 和第二电容器 C_2 的电容比而变化。例如, 当第二电容器 C_2 的电容大于第一电容器 C_1 的电容时, 根据公式 1, 三个电压 V_1 、 V_2 和 V_3 相等时的最终值, 即, 控制端子 N1 的电压 V_1 的最终值可以比输出端子 N2 的电压 V_2 更接近输入端子 N3 的电压 V_3 。

[0101] 另外, 液晶显示器的透射率和侧面失真现象可以根据第三电容器 C_3 的电容而变化。例如, 当第三电容器 C_3 的电容大时, 透射率可能退化, 但侧面变形现象可以减少。

[0102] 另外, 在负帧和正帧中, 三个端子 N1、N2 和 N3 的电压 V_1 、 V_2 和 V_3 相等的时间可以变化。

[0103] 如上所述, 根据本发明示范实施方式的液晶显示器的第一和第二子像素 PX_a 和 PX_b 的亮度可以变化, 从而提供可能的可见度改善而没有减小开口率。另外, 如图 6 所示, 第三开关元件 Q_c 的控制端子 N1、输出端子 N2 和输入端子 N3 中至少两个端子之间的电压差可以基本保持为零, 使得在一帧的大部分时间期间, 例如, 在一帧的 50% 或更多时间期间, 更具体地, 在一帧的 70% 或更多时间期间, 施加到第三开关元件 Q_c 的应力可以大量地减少。结果, 通过防止第三开关元件 Q_c 的阈值电压的改变, 显示缺陷诸如余象可以显著地减少, 从而可能地改善显示品质。

[0104] 将参考图 5 描述图 1 和图 2 所示的液晶显示器的另一示范实施方式。与上述示范实施方式相同的元件由相同的附图标记来表示, 所以可以省略重复的描述。

[0105] 图 5 是根据本发明另一示范实施方式的液晶显示器的一个像素的布局图。根据示范实施方式的液晶显示器具有与图 3 和图 4 所示的液晶显示器相同的截面结构, 所以图 5 中使用相应的附图标记。

[0106] 根据图 5 所示的示范实施方式的液晶显示器包括彼此面对的下面板 100 和上面板 200 以及插置在两个显示面板之间的液晶层 3。

[0107] 首先描述上面板 200, 相对电极 270 可以形成在绝缘基板 210 上, 上配向层 (未示出) 可以形成在相对电极 270 上。上配向层可以是垂直配向层。

[0108] 液晶层 3 可以具有负介电各向异性。当液晶层 3 的液晶分子没有处于电场中时, 液晶分子的主轴可以关于两个显示面板 100 和 200 的表面被垂直地配向。

[0109] 然后, 描述下面板 100, 包括多条栅线 121 和多条公共电压线 131 的多个栅导体形成在绝缘基板 110 上。公共电压线 131 包括向下延伸的维持电极 137, 环部分 133 从维持电极 137 向上延伸并具有闭合环形状。

[0110] 栅绝缘层 140 形成在栅导体上, 包括多个第一半导体 154a、第二半导体 154b 和第三半导体 154c 的多个半导体条 (未示出) 形成在栅绝缘层上。一对欧姆接触形成在第一半导体 154a、第二半导体 154b 和第三半导体 154c 的每个上。

[0111] 数据导体包括形成在欧姆接触上的数据线 171、第一漏电极 175a、第二漏电极 175b 和第三漏电极 175c。数据线 171 包括第一源电极 173a 和第二源电极 173b, 第三漏电极 175c 的宽端部 177c 通过与公共电压线 131 的维持电极 137 交叠而形成第三电容器 C3。

[0112] 第一 / 第二 / 第三栅电极 124a/124b/124c、第一 / 第二 / 第三源电极 173a/173b/173c 以及第一 / 第二 / 第三漏电极 175a/175b/175c 与第一 / 第二 / 第三半导体 154a/154b/154c 一起形成第一 / 第二 / 第三薄膜晶体管 Qa/Qb/Qc。

[0113] 钝化层 180 形成在部分的数据导体和暴露的第一半导体 154a、第二半导体 154b 和第三半导体 154c 上。钝化层 180 形成有暴露第一漏电极 175a 的较宽末端的第一接触孔 185a 和暴露第二漏电极 175b 的较宽末端的第二接触孔 185b。

[0114] 包括第一子像素电极 191a 和第二子像素电极 191b 的像素电极形成在钝化层 180 上。第一子像素电极 191a 和第二子像素电极 191b 彼此分离, 栅线 121 和公共电压线 131 设置在其间。第一子像素电极 191a 和第二子像素电极 191b 上下地并且在列的方向上相邻设置。第二子像素电极 191b 的高度可以高于第一子像素电极 191a 的高度并且也可以为第一子像素电极 191a 的高度的约 1-3 倍。

[0115] 第一子像素电极 191a 和第二子像素电极 191b 可以具有四边形形状。

[0116] 第一子像素电极 191a 包括包含水平杆部分和竖直杆部分的十字杆部分、围绕它的外围的外侧部分以及从该外侧部分的左下拐角向下突出并经由第一接触孔 185a 连接到第一漏电极 175a 的突出部分。同时, 公共电压线 131 的环部分 133 围绕第一子像素电极 191a, 从而可能地防止漏光。

[0117] 第二子像素电极 191b 包括包含水平杆部分和竖直杆部分的十字杆部分、上水平部分和下水平部分、以及从该十字杆部分的竖直杆部分的上端向上突出并经由第二接触孔 185b 连接到第二漏电极 175b 的突出部分。

[0118] 第一子像素电极 191a 和第二子像素电极 191b 被十字杆部分分成四个子区, 子区包括多个细分枝单元, 该细分枝单元沿着从子区的十字杆部分到外侧的方向倾斜地延伸。细分枝部分关于栅线 121 的角度可以是大约 45 度或 135 度。

[0119] 第一子像素电极 191a 和第二子像素电极 191b 的细分枝部分的侧部可以扭曲液晶层 3 内的电场以形成垂直于细分枝部分的侧部的电场的水平分量。液晶分子的倾斜角由电

场的水平分量确定。因此,液晶分子沿垂直于细分枝部分的侧部的方向倾斜。然而,在相邻的细分枝部分的侧部处,电场的水平分量的方向彼此相反,并且细分枝部分的宽度之间的间隔或细分枝部分的间隔可以相对于液晶层 3 的单元间隙是窄的,使得在相反方向倾斜的液晶分子可以沿平行于细分枝部分的长度方向的方向倾斜。

[0120] 在本发明的示范实施方式中,第一子像素电极 191a 和第二子像素电极 191b 包括具有不同的细分枝部分长度方向的四个子区,使得液晶分子沿着与四个子区相应的四个方向中的一个倾斜。由于液晶分子可以沿许多方向倾斜,液晶显示器的视角可以增大。

[0121] 另外,第一子像素电极 191a 和相对电极 270 形成第一液晶电容器 Clca,第二子像素电极 191b 和相对电极 270 形成第二液晶电容器 Clcb。液晶层 3 可以是用于第一液晶电容器 Clca 和第二液晶电容器 Clcb 的电介质材料。

[0122] 根据示范实施方式的液晶显示器的操作与根据图 3、图 4、图 6、图 7 和图 8 的示范实施方式的液晶显示器的操作相同。第一液晶电容器 Clca 和第二液晶电容器 Clcb 的充电电压是不同的,使得液晶显示器的侧面可见度可以得到改善。另外,阈值电压的改变可以通过减小第三开关元件 Qc 的应力而减少。因此,通过减少液晶显示器的余象可以提高显示品质。

[0123] 根据图 3 和图 4 所示的上述示范实施方式的液晶显示器的几个特征和效果能应用于根据本示范实施方式的液晶显示器。

[0124] 如上所述,本发明的示范实施方式改变液晶显示器的第一子像素和第二子像素的亮度,从而使得改善可见度而没有退化液晶显示器的开口率成为可能。另外,本发明可以在一帧的特定时间中减小施加到第二子像素中所包括的第三开关元件的应力,从而防止第三开关元件的阈值电压的变化,由此可能地减少显示缺陷,诸如余象。

[0125] 虽然已经结合示范实施方式描述了本发明,但是可以理解本发明不限于示范实施方式。本领域技术人员将明白可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下作出各种修改和改变。由此,本发明旨在覆盖在所附的权利要求及其等价物的范围内提供的本发明的修改和变化。

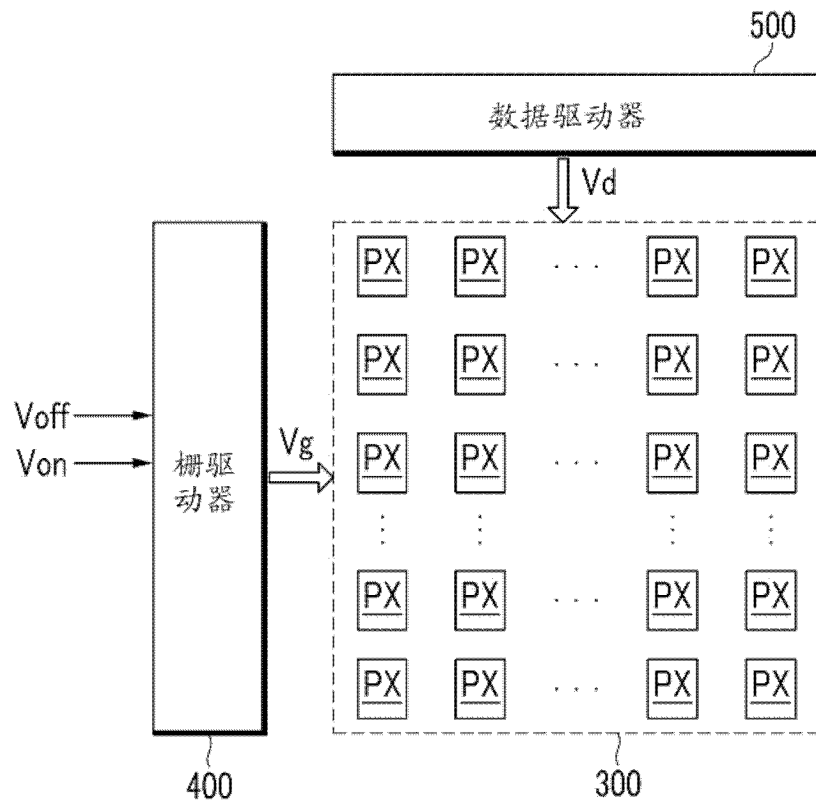


图 1

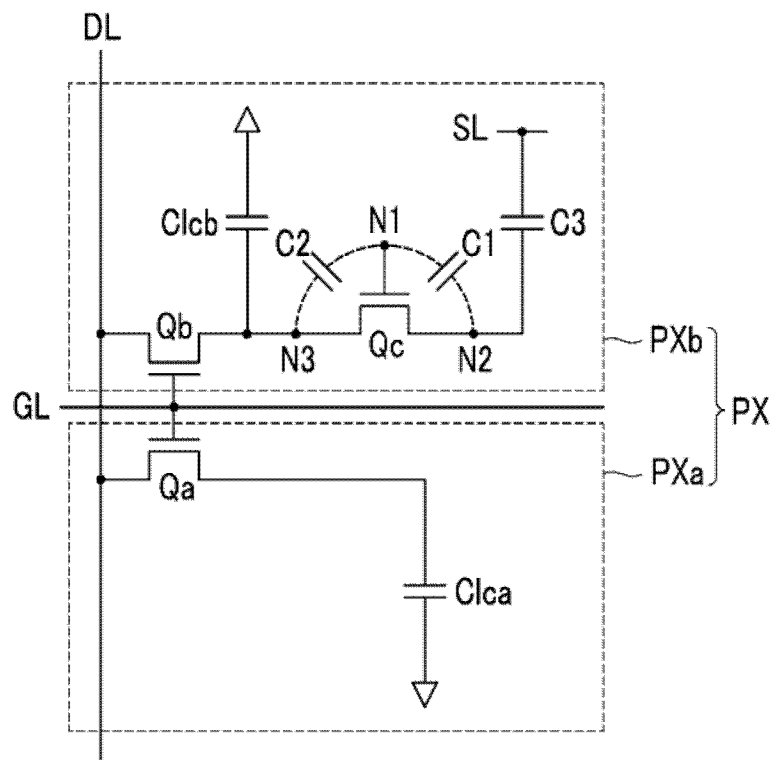


图 2

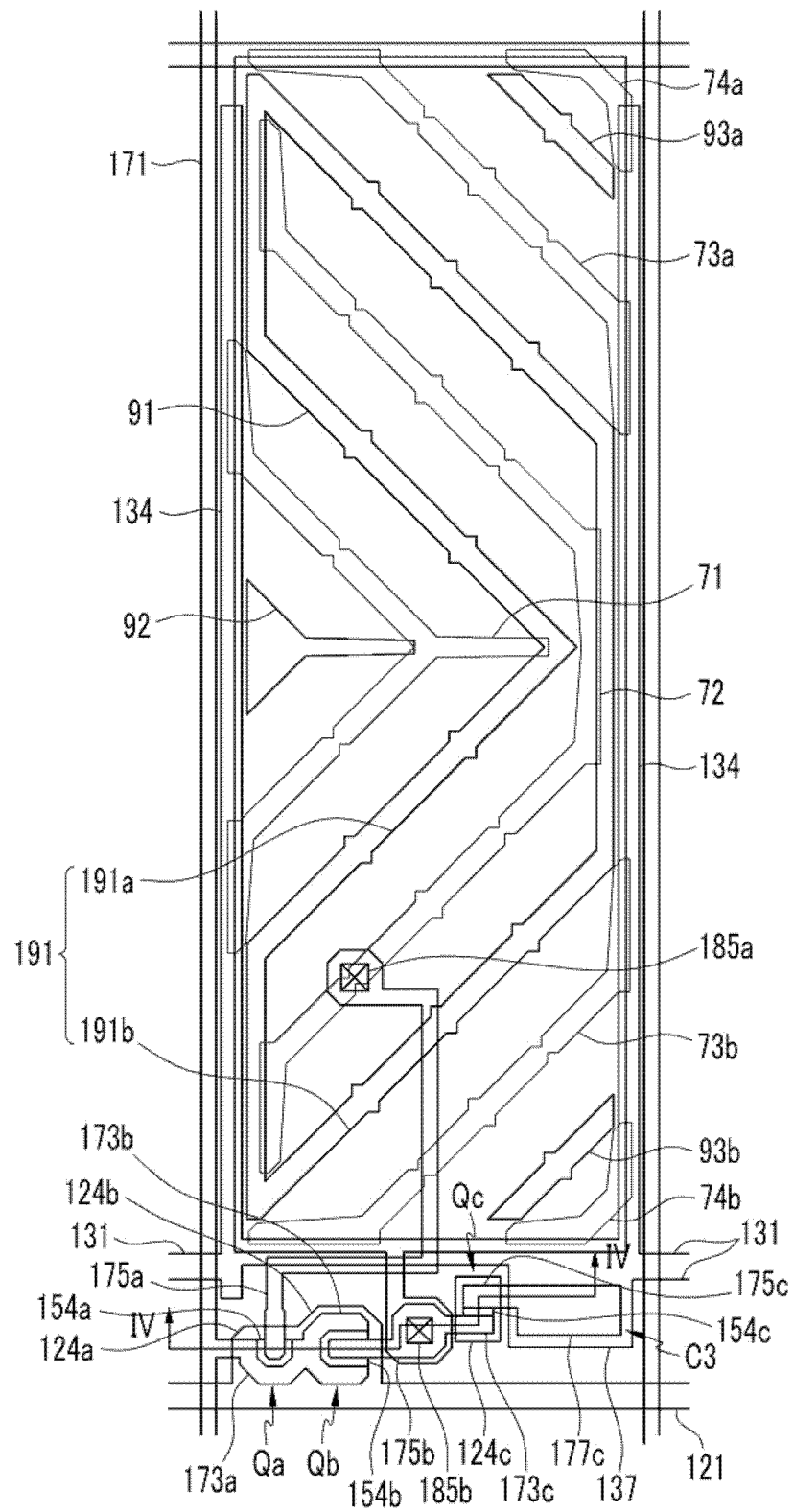


图 3

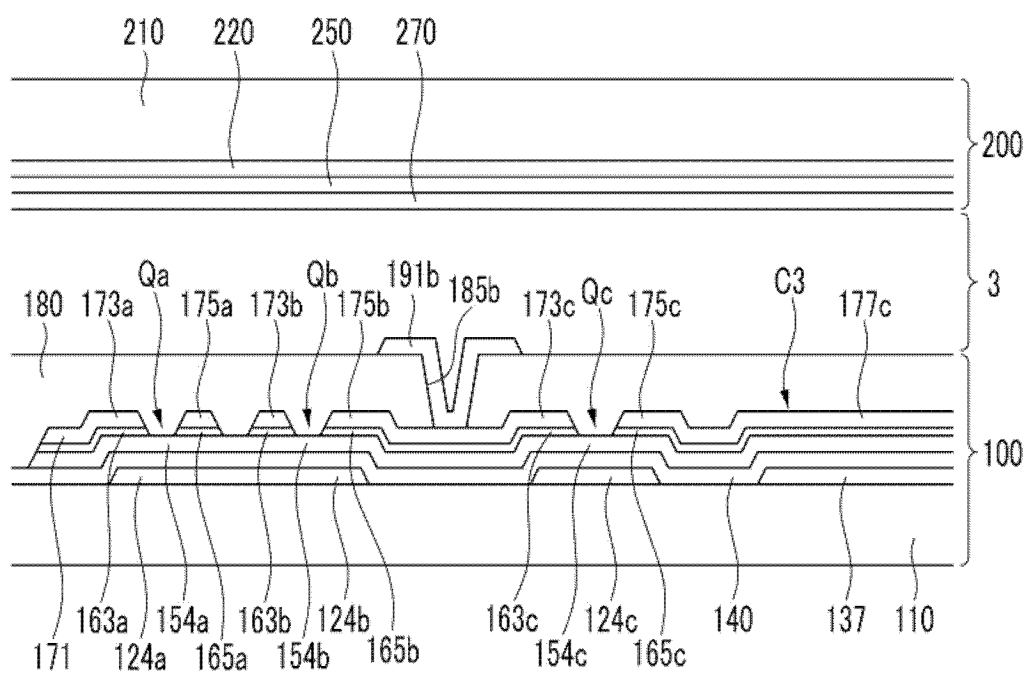


图 4

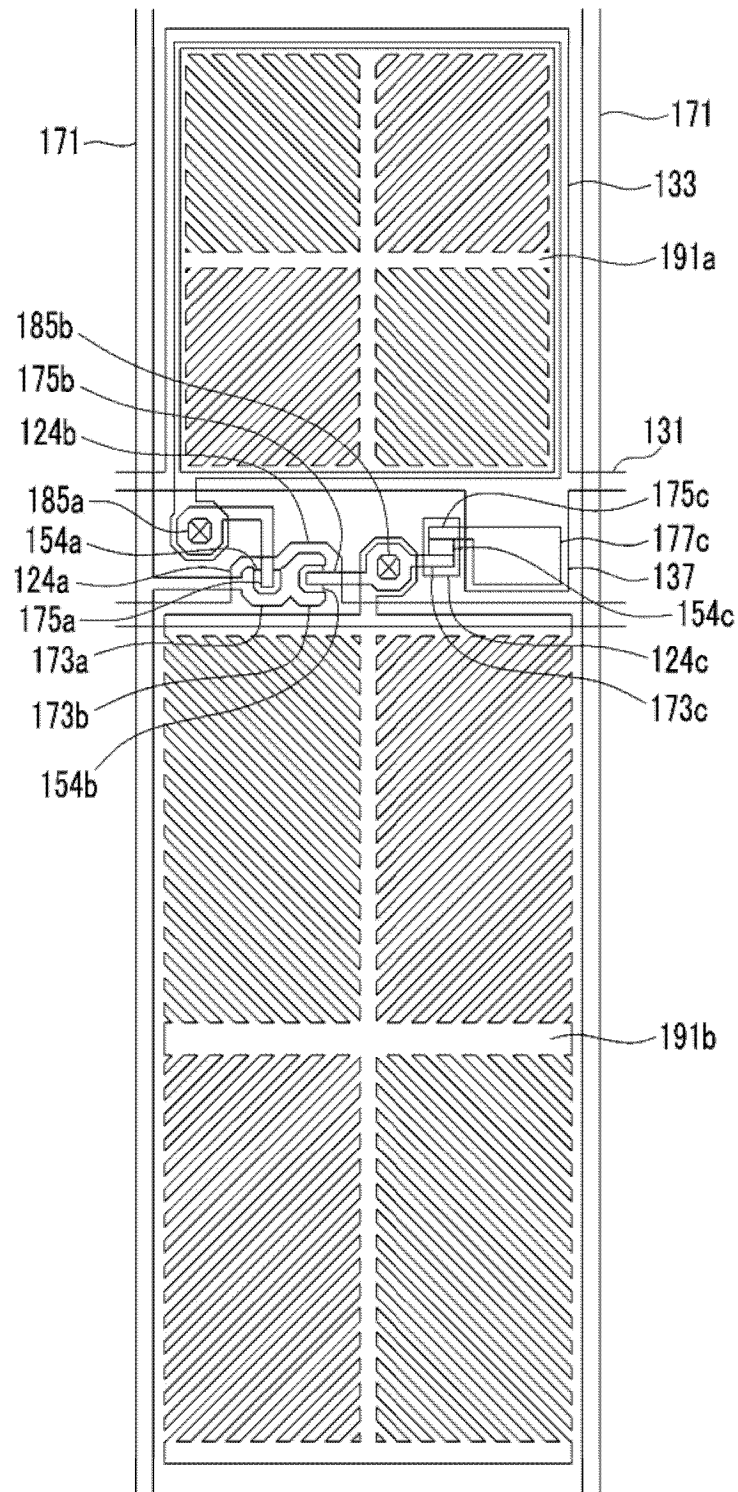


图 5

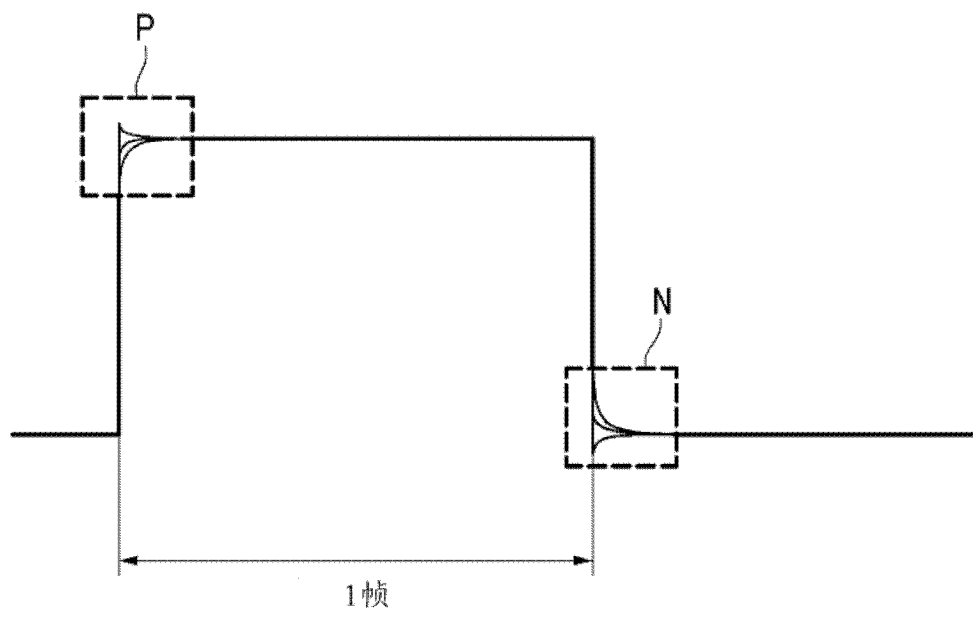


图 6

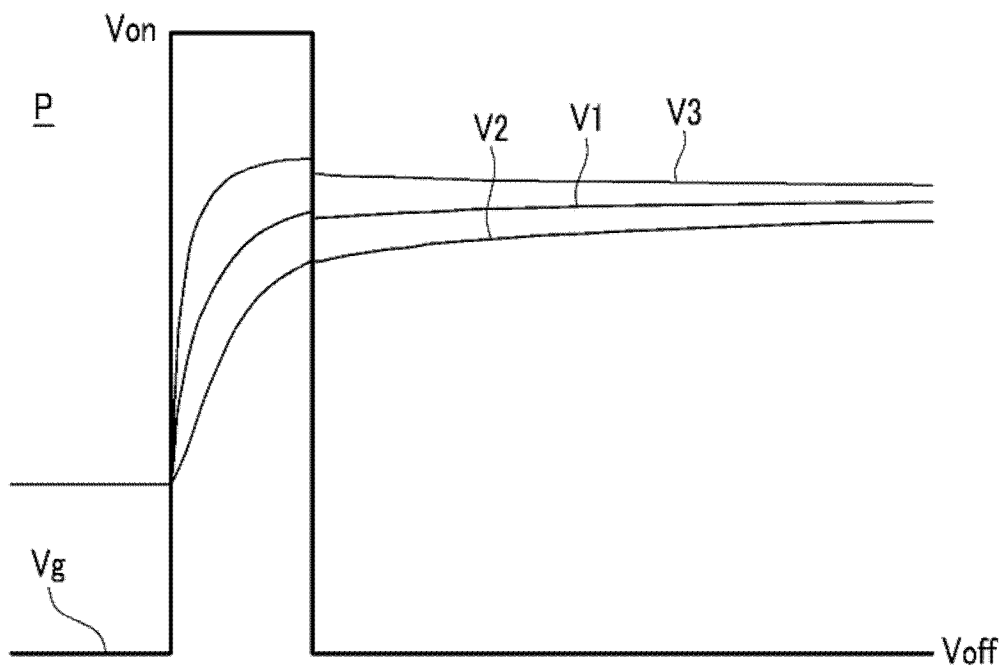


图 7

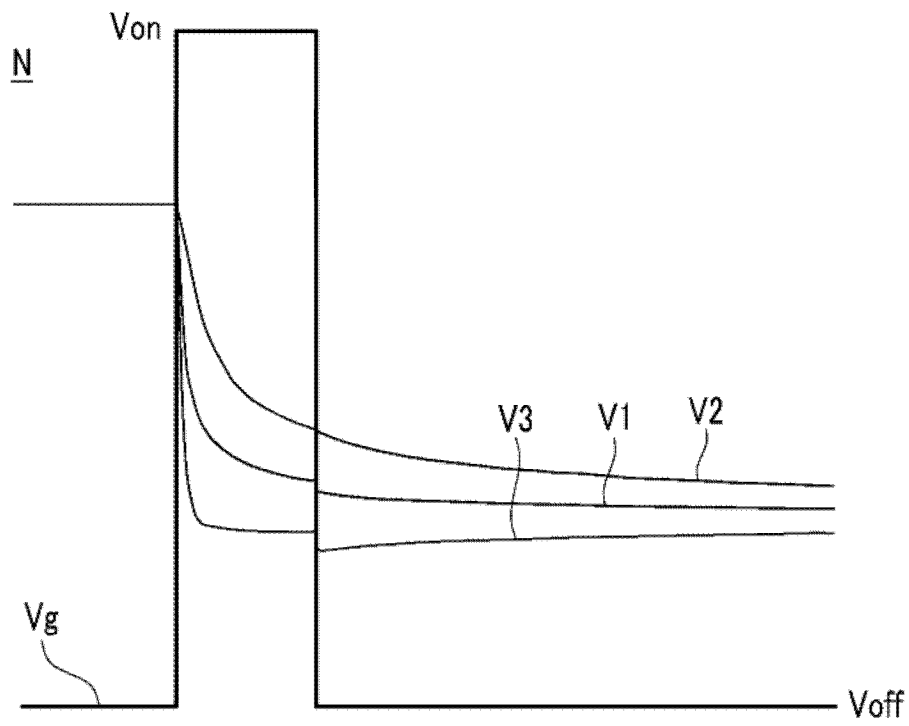


图 8

专利名称(译)	液晶显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	CN102289117B	公开(公告)日	2016-01-20
申请号	CN201110151645.1	申请日	2011-06-08
[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)	三星显示有限公司		
[标]发明人	高俊哲 蔡钟哲 李成荣 郑光哲 尹宁秀		
发明人	高俊哲 蔡钟哲 李成荣 郑光哲 尹宁秀		
IPC分类号	G02F1/1362 G02F1/133 H01L27/12		
CPC分类号	G02F1/13624 G02F1/134309 G02F2001/134345 G09G3/36 G09G3/3648 G09G2300/0426 G09G2300/0443 G09G2300/0852 G09G2300/0876		
审查员(译)	张城		
优先权	1020100056981 2010-06-16 KR		
其他公开文献	CN102289117A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种液晶显示器及其驱动方法。该液晶显示器包括：栅线；与栅线交叉并且绝缘的数据线；公共电压线，与栅线和数据线分离以传输预定电压；第一开关元件，连接到栅线和数据线；第二开关元件，连接到栅线和数据线；第一液晶电容器，连接到第一开关元件；第二液晶电容器，连接到第二开关元件；第三开关元件，包括输入端子、浮置控制端子和输出端子，输入端子连接到第二开关元件；和连接到第三开关元件和公共电压线的第三电容器。

