



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103513481 A

(43) 申请公布日 2014. 01. 15

(21) 申请号 201310250150. 3

G02F 1/133 (2006. 01)

(22) 申请日 2013. 06. 21

(30) 优先权数据

10-2012-0067433 2012. 06. 22 KR

(71) 申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 郑然鹤 金承焕 金贵铉 金彰洙

卢相龙 宋在晋 罗柄善 白承洙

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 蔡军红

(51) Int. Cl.

G02F 1/1362 (2006. 01)

G02F 1/1368 (2006. 01)

G02F 1/1343 (2006. 01)

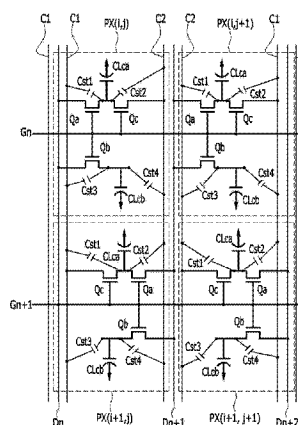
权利要求书3页 说明书16页 附图10页

(54) 发明名称

液晶显示器

(57) 摘要

一种液晶显示器,包括:第一衬底;在所述第一衬底上布置的第一栅极线;在所述第一衬底上布置的第二栅极线;在所述第一衬底上布置的数据线;参考电压线,其被布置在所述第一衬底上,并且大体与所述数据线平行地延伸;在所述第一衬底上的像素区域中布置的第一子像素电极;在所述第一衬底上的所述像素区域中布置的第二子像素电极;连接到所述第一栅极线、所述数据线和所述第一子像素电极的第一开关元件;连接到所述第一栅极线、所述数据线和所述第二子像素电极的第二开关元件;以及,连接到所述第一子像素电极和所述参考电压线的第三开关元件。



1. 一种液晶显示器,包括:
第一衬底;
在所述第一衬底上布置的第一栅极线;
在所述第一衬底上布置的第二栅极线;
在所述第一衬底上布置的数据线;
参考电压线,其被布置在所述第一衬底上,并且大体与所述数据线平行地延伸;
在所述第一衬底上的像素区域中布置的第一子像素电极;
在所述第一衬底上的所述像素区域中布置的第二子像素电极;
连接到所述第一栅极线、所述数据线和所述第一子像素电极的第一开关元件;
连接到所述第一栅极线、所述数据线和所述第二子像素电极的第二开关元件;以及,
连接到所述第一子像素电极和所述参考电压线的第三开关元件。
2. 根据权利要求1所述的液晶显示器,其中
所述第三开关元件连接到所述第一栅极线。
3. 根据权利要求2所述的液晶显示器,其中
向所述数据线施加的数据电压和向所述参考电压线施加的参考电压具有与向公共电极施加的公共电压相同的极性。
4. 根据权利要求3所述的液晶显示器,其中
所述参考电压具有预定大小,并且
在每一个帧中改变所述参考电压的极性。
5. 根据权利要求4所述的液晶显示器,其中
在所述第一子像素电极和所述公共电极之间的电压差大于在所述第二子像素电极和所述公共电极之间的电压差。
6. 根据权利要求5所述的液晶显示器,其中
所述第三开关元件的输入端连接到所述参考电压线,并且
所述第三开关元件的输出端连接到所述第一子像素电极。
7. 根据权利要求6所述的液晶显示器,其中
所述参考电压线包括被施加具有不同极性的参考电压的第一参考电压线和第二参考电压线,并且
所述第一参考电压线和所述第二参考电压线的每一条与所述第一子像素电极和所述第二子像素电极重叠。
8. 根据权利要求2所述的液晶显示器,其中
向所述参考电压线施加的参考电压具有预定大小,并且
在每一个帧中改变所述参考电压的极性。
9. 根据权利要求8所述的液晶显示器,其中
在所述第一子像素电极和所述公共电极之间的电压差大于在所述第二子像素电极和所述公共电极之间的电压差。
10. 根据权利要求9所述的液晶显示器,其中
所述第三开关元件的输入端连接到所述参考电压线,并且
所述第三开关元件的输出端连接到所述第一子像素电极。

11. 根据权利要求 9 所述的液晶显示器, 其中

所述参考电压线包括被施加具有不同极性的参考电压的第一参考电压线 and 第二参考电压线, 并且

所述第一参考电压线和所述第二参考电压线的每一条与所述第一子像素电极和所述第二子像素电极重叠。

12. 根据权利要求 2 所述的液晶显示器, 其中

所述第三开关元件的输入端连接到所述参考电压线, 并且

所述第三开关元件的输出端连接到所述第一子像素电极。

13. 根据权利要求 12 所述的液晶显示器, 其中

所述参考电压线包括被施加具有不同极性的参考电压的第一参考电压线 and 第二参考电压线, 并且

所述第一参考电压线和所述第二参考电压线的每一条与所述第一子像素电极和所述第二子像素电极重叠。

14. 根据权利要求 2 所述的液晶显示器, 其中

所述参考电压线包括被施加具有不同极性的参考电压的第一参考电压线 and 第二参考电压线, 并且

所述第一参考电压线和所述第二参考电压线的每一条与所述第一子像素电极和所述第二子像素电极重叠。

15. 根据权利要求 1 所述的液晶显示器, 其中

所述第三开关元件连接到所述第二栅极线。

16. 根据权利要求 15 所述的液晶显示器, 进一步包括:

连接到所述第三开关元件的升压电容器,

其中, 所述参考电压线连接到所述升压电容器的第一端。

17. 根据权利要求 16 所述的液晶显示器, 其中

所述升压电容器的第二端连接到所述第三开关元件的输入端, 并且

所述第三开关元件的输出端连接到所述第一子像素电极。

18. 根据权利要求 17 所述的液晶显示器, 其中

向所述数据线施加的数据电压和向所述参考电压线施加的参考电压具有与向公共电极施加的公共电压相同的极性。

19. 根据权利要求 18 所述的液晶显示器, 其中

所述参考电压具有预定大小, 并且

在每一个帧中改变所述参考电压的极性。

20. 根据权利要求 19 所述的液晶显示器, 其中

在所述第一子像素电极和所述公共电极之间的电压差大于在所述第二子像素电极和所述公共电极之间的电压差。

21. 根据权利要求 20 所述的液晶显示器, 其中

所述参考电压线包括被施加具有不同极性的参考电压的第一参考电压线 and 第二参考电压线, 并且

所述第一参考电压线和所述第二参考电压线的每一条与所述第一子像素电极和所述

第二子像素电极重叠。

22. 根据权利要求 16 所述的液晶显示器, 其中

向所述数据线施加的数据电压和向所述参考电压线施加的参考电压具有与向公共电极施加的公共电压相同的极性。

23. 根据权利要求 22 所述的液晶显示器, 其中

所述参考电压具有预定大小, 并且

在每一个帧中改变所述参考电压的极性。

24. 根据权利要求 23 所述的液晶显示器, 其中

在所述第一子像素电极和所述公共电极之间的电压差大于在所述第二子像素电极和所述公共电极之间的电压差。

25. 根据权利要求 24 所述的液晶显示器, 其中

所述参考电压线包括被施加具有不同极性的参考电压的第一参考电压线和第二参考电压线, 并且

所述第一参考电压线和所述第二参考电压线的每一条与所述第一子像素电极和所述第二子像素电极重叠。

26. 根据权利要求 16 所述的液晶显示器, 其中

所述参考电压线包括被施加具有不同极性的参考电压的第一参考电压线和第二参考电压线, 并且

所述第一参考电压线和所述第二参考电压线的每一条与所述第一子像素电极和所述第二子像素电极重叠。

液晶显示器

技术领域

[0001] 本发明的示例性实施例涉及液晶显示器。

背景技术

[0002] 作为最广泛使用的类型的平板显示器之一的液晶显示器通常包括：具有诸如像素电极和公共电极的场产生电极的两个板；以及，介于在该两个板之间的液晶层。液晶显示器通过向场产生电极施加电压来在液晶层中产生电场，并且通过产生的电场确定液晶层的液晶分子的方向，因此控制入射光的极化以显示图像。

[0003] 在液晶显示器中，当在液晶层中未产生电场时，因为其中大体垂直于显示板而排列液晶分子的纵轴的垂直对齐模式的液晶显示器具有大的对比度和宽的参考视角，所以垂直对齐模式的液晶显示器已经引人注目。在此，参考视角表示在具有 1:10 的对比度的视角或灰度之间的亮度反转临界角。

[0004] 在该垂直对齐模式的液晶显示器中，为了将侧可见度改善得接近前可见度，提出了一种方法，其中，将一个像素划分为两个子像素，并且降低其任何一个子像素的电压，并且结果，该两个子像素的电压彼此不同，使得其透射率彼此不同。

[0005] 然而，如上所述，在其中将一个像素划分为两个子像素并且降低其任何一个子像素的电压并且结果该两个子像素的电压彼此不同的垂直对齐模式的液晶显示器中，在低灰度中，与前面比较，侧面的亮度增加了，并且因此，可能不能精确地表达在低灰度区域中的灰度，并且，与所施加的像素电压比较，整个亮度降低了，并且结果，可能影响驱动效率。

发明内容

[0006] 本发明的示例性实施例涉及一种液晶显示器，其中，利用大体接近前可见度的改善的侧可见度来有效地表达在低灰度区域中的灰度级，并且，有效地防止与驱动电压对应的亮度降低。

[0007] 本发明的一个示例性实施例提供了一种液晶显示器，包括：第一衬底；在所述第一衬底上布置的第一栅极线；在所述第一衬底上布置的第二栅极线；在所述第一衬底上布置的数据线；参考电压线，其被布置在所述第一衬底上，并且大体与所述数据线平行地延伸；在所述第一衬底上的像素区域中布置的第一子像素电极；在所述第一衬底上的所述像素区域中布置的第二子像素电极；连接到所述第一栅极线、所述数据线和所述第一子像素电极的第一开关元件；连接到所述第一栅极线、所述数据线和所述第二子像素电极的第二开关元件；以及，连接到所述第一子像素电极的第三开关元件。

[0008] 在一个示例性实施例中，所述第三开关元件可以连接到所述第一栅极线和所述参考电压线。

[0009] 在一个示例性实施例中，向所述数据线施加的数据电压和向所述参考电压线施加的参考电压可以具有与向公共电极施加的公共电压相同的极性。

[0010] 在一个示例性实施例中，所述参考电压具有预定大小，并且可以在每一个帧中改

变所述参考电压的极性。

[0011] 在一个示例性实施例中,在所述第一子像素电极和所述公共电极之间的电压差可以大于在所述第二子像素电极和所述公共电极之间的电压差。

[0012] 在一个示例性实施例中,所述第三开关元件的输入端可以连接到所述参考电压线,并且所述第三开关元件的输出端可以连接到所述第一子像素电极。

[0013] 在一个示例性实施例中,所述参考电压线可以包括被施加具有不同极性的参考电压的第一参考电压线和第二参考电压线,并且所述第一参考电压线和所述第二参考电压线的每一条可以与所述第一子像素电极和所述第二子像素电极重叠。

[0014] 在一个示例性实施例中,所述第三开关元件可以连接到所述第二栅极线。

[0015] 在一个示例性实施例中,所述液晶显示器可以进一步包括连接到所述第三开关元件的升压电容器,其中,所述参考电压线可以连接到所述升压电容器的第一端。

[0016] 根据本发明的所述示例性实施例,所述像素电极被划分为所述第一子像素电极和所述第二子像素电极,向所述第一子像素电极和所述第二子像素电极施加大体相同的数据电压,并且包括连接到所述第一子像素电极和所述参考电压线的薄膜晶体管,使得所述第一子像素电极的所述电压被有效地控制得大于所述数据电压。因此,可以大体平滑地改变在低灰度区域中的灰度级,并且结果,实质上有效地表达在低灰度区域中的所述灰度级,由此获得高亮度,并且侧可见度大体接近前可见度,由此实质上改善可见度。

附图说明

[0017] 通过参考附图更详细地描述本发明的示例性实施例,本发明的上面和其他特征将变得更清楚,在附图中:

[0018] 图 1 是根据本发明的液晶显示器的一个示例性实施例的四个像素的等同电路图;

[0019] 图 2 是根据本发明的液晶显示器的一个示例性实施例的平面顶视图;

[0020] 图 3 是沿着图 2 的液晶显示器的线 III-III 所取的截面图;

[0021] 图 4 是根据本发明的液晶显示器的一个示例性实施例的场产生电极的单元区域的平面顶视图;

[0022] 图 5 是根据本发明的液晶显示器的一个替代示例性实施例的场产生电极的单元区域的平面顶视图;

[0023] 图 6 是示出根据在每一个帧中施加的参考电压的像素区域的电压改变的信号时序图;

[0024] 图 7 是根据本发明的液晶显示器的一个替代示例性实施例的平面顶视图;

[0025] 图 8 是根据本发明的液晶显示器的另一个替代示例性实施例的平面顶视图;

[0026] 图 9 和 10 是图示根据本发明的实验示例的、取决于液晶显示器的像素电压的透射率改变的图形;

[0027] 图 11 是图示根据本发明的实验示例的、取决于液晶显示器的灰度的透射率改变的图形;

[0028] 图 12 是根据本发明的液晶显示器的一个替代示例性实施例的两个像素的等同电路图;以及

[0029] 图 13 是根据本发明的液晶显示器的另一个替代示例性实施例的平面顶视图。

具体实施方式

[0030] 以下参考附图更全面地描述本发明,在附图中,示出本发明的示例性实施例。然而,本发明可以以许多不同形式被体现,并且不应当被解释为限于在此给出的实施例。而是,这些实施例被提供使得本公开是彻底和完整的,并且将向本领域内的技术人员全面地传送本发明的范围。贯穿各处,相似的附图标号指示相似的元件。

[0031] 可以明白,当元件或层被称为在另一个元件或层“之上”、“连接到”或“耦合到”另一个元件或层时,它可以直接地在该另一个元件或层之上、连接或耦合到该另一个元件或层,或者可能存在中间的元件或层。相反,当元件被称为直接在另一个元件或层“之上”、“直接连接到”或“直接耦合到”另一个元件或层时,不存在任何中间元件或层。贯穿各处,相似的附图标号指示相似的元件。在此使用的词语“和 / 或”包括相关联的列出项目的一个或多个的任何一个和所有组合。

[0032] 可以明白,虽然在此可以使用词语第一、第二等来描述各个元件、部件、区域、层和 / 或部分,但是这些元件、部件、区域、层和 / 或部分不应当被这些词语限制。这些词语仅用于将一个元件、部件、区域、层或部分与另一个区域、层或部分相区别。因此,下面所述的第一元件、部件、区域、层或部分可以被称为第二元件、部件、区域、层或部分,而不偏离本发明的思想的教导。

[0033] 为了容易说明,在此使用诸如“之下”、“下面”、“下”、“之上”和“上”等的空间相对词语,以来描述如图所示的一个元件或特征与另一个(些)元件或特征的关系。可以明白,空间相对术语意欲除了在附图中描述的方位之外还涵盖在使用中或运行中的装置的不同方位。例如,如果在附图中的装置被翻转,则被描述为在其他元件或特征“下面”或“之下”的元件将被定位为在该其他元件或特征“之上”。因此,示例性词语“下面”可以涵盖上和下的方位。装置可以以其他方式定位(旋转 90 度或在其他方位),并且按此解释在此所述的空间相对描述符。

[0034] 在此使用的词语仅用于描述特定的实施例,并且不意欲限制本发明。在此使用的单数形式“一个”和“该”意欲也包括复数形式,除非上下文清楚地另外指示。进一步可以明白,词语“包括”当在本说明书中使用指定所述特征、整数、步骤、操作、元件和 / 或部件的存在,但是不排除一个或多个其他特征、整数、步骤、操作、元件、部件和 / 或其组的存在或增加。

[0035] 除了另外定义,否则在此使用的所有词语(包括科技词语)具有与本发明所属的领域内的普通技术人员通常理解者相同的含义。进一步可以明白,诸如在常用的词典中定义的那些的词语应当被解释为具有与在相关领域的环境中的它们的含义一致的含义,并且将不以理想化的或过度正式的意义来被解释,除非在此明确地如此定义。

[0036] 在此参考作为理想化实施例的示意图示的截面图示来描述示例性实施例。如此一来,要预期相对于作为例如制造技术和 / 或容差的结果的图示的形状而言的变化。因此,在此所述的实施例不应当被解释为限于在此图示的区域的特定形状,而是包括例如源自制造的在形状上的偏差。例如,被图示或描述为平坦的区域通常可以具有粗糙和 / 或非线性特征。而且,所图示的锐角可以是圆形的。因此,在附图中图示的区域在本质上是示意的,并且它们的形状不意欲图示区域的精确的形状,并且不意欲限制在此给出的权利要求的范围。

[0037] 可以适当的顺序来执行在此所述的所有方法,除非在此另外指示或否则通过上下文清楚地否定。任何和全部示例或示例性语言(例如,“诸如”)的使用仅意欲更好地例示本发明,并且不造成对于本发明的范围的限制,除非另外声明。在说明书中的任何语言都不应当被解释为指示对于在此使用的本发明的实施必要的任何未要求保护的元素。

[0038] 以下,将参考附图更详细地描述本发明的示例性实施例。

[0039] 将参考图 1 来描述根据本发明的液晶显示器的示例性实施例的信号线和像素的布局,并且将参考图 1 来描述其驱动方法的一个示例性实施例。

[0040] 图 1 是根据本发明的液晶显示器的一个示例性实施例的四个像素的等同电路图。

[0041] 参见图 1,液晶显示器的一个示例性实施例包括:第一像素 $PX(i, j)$ 和第二像素 $PX(i, j+1)$,它们在像素行方向上彼此相邻;第三像素 $PX(i+1, j)$ 和第四像素 $PX(i+1, j+1)$,它们在像素列方向上与第一 $PX(i, j)$ 和第二 $PX(i, j+1)$ 相邻;以及,与其连接的多条信号线 G_n 、 G_{n+1} 、 D_n 、 D_{n+1} 、 D_{n+2} 、 C_1 和 C_2 。

[0042] 信号线 G_n 、 G_{n+1} 、 D_n 、 D_{n+1} 、 D_{n+2} 、 C_1 和 C_2 包括:多条栅极线,例如,第一栅极线 G_n 和第二栅极线 G_{n+1} ,它们传送栅极信号(称为“扫描信号”);多条数据线,例如,第一数据线 D_n 、第二数据线 D_{n+1} 和第三数据线 D_{n+2} ,它们传送数据电压;以及,多条参考电压线 C_1 和 C_2 ,它们传送预定参考电压。参考电压线 C_1 和 C_2 包括第一参考电压线 C_1 和第二参考电压线 C_2 ,它们传送具有不同的极性的参考电压。

[0043] 具有预定大小的第一参考电压和第二参考电压分别被施加到第一参考电压线 C_1 和第二参考电压线 C_2 ,并且第一参考电压和第二参考电压的极性在每一个帧改变。在一个示例性实施例中,例如,当向公共电极施加的公共电压的大小是大约 7.5 伏特(V)时,第一参考电压可以在每一个帧中具有大约 15V 或大约零(0)V 的值,并且,第二参考电压可以在每一个帧中具有大约零(0)V 或大约 15V 的值。第一参考电压和第二参考电压可以大于或小于数据电压的最大值。在这样的一个实施例中,当第一参考电压和第二参考电压具有相对于参考电压的正极性时,在第一参考电压和第二参考电压与公共电压之间的差可以与在当第一参考电压和第二参考电压具有相对于公共电压的负极性时在第一参考电压和第二参考电压与公共电压之间的差不同。

[0044] 第一像素 $PX(i, j)$ 包括第一开关元件 Q_a 、第二开关元件 Q_b 、第三开关元件 Q_c 、第一液晶电容器 $Clca$ 和第二液晶电容器 $Clcb$ 以及第一存储电容器 $Cst1$ 、第二存储电容器 $Cst2$ 、第三存储电容器 $Cst3$ 和第四存储电容器 $Cst4$,并且第一栅极线 G_n 、第一数据线 D_n 、第一参考电压线 C_1 和第二参考电压线 C_2 与其连接。

[0045] 第一像素 $PX(i, j)$ 的第一开关元件 Q_a 和第二开关元件 Q_b 的每一个连接到第一栅极线 G_n 和第一数据线 D_n ,并且,第一像素 $PX(i, j)$ 的第三开关元件 Q_c 连接到第一栅极线 G_n 、第二参考电压线 C_2 和第一像素 $PX(i, j)$ 的开关元件 Q_a 的输出端。

[0046] 在一个示例性实施例中,第一像素 $PX(i, j)$ 的第一开关元件 Q_a 和第二开关元件 Q_b 是三端子元件,诸如薄膜晶体管,其控制端连接到第一栅极线 G_n ,并且输入端连接到第一数据线 D_n 。在这样的实施例中,第一像素 $PX(i, j)$ 的第一开关元件 Q_a 的输出端连接到第一像素 $PX(i, j)$ 的第一液晶电容器 $Clca$ 和第一像素 $PX(i, j)$ 的第三开关元件 Q_c 的输出端,并且第一像素 $PX(i, j)$ 的第二开关元件 Q_b 的输出端连接到第一像素 $PX(i, j)$ 的第二液晶电容器 $Clcb$ 。

[0047] 第一像素 $PX(i, j)$ 的第三开关元件 Qc 是三端元件, 诸如薄膜晶体管, 其控制端连接到第一栅极线 Gn , 输入端连接到第二参考电压线 $C2$, 并且输出端与第一像素 $PX(i, j)$ 的第一液晶电容器 $Clca$ 连接。

[0048] 第一像素 $PX(i, j)$ 的第一存储电容器 $Cst1$ 连接到第一像素 $PX(i, j)$ 的第一开关元件 Qa 的输出端和第一参考电压线 $C1$, 第一像素 $PX(i, j)$ 的第二存储电容器 $Cst2$ 连接到第一像素 $PX(i, j)$ 的第一开关元件 Qa 的输出端和第二参考电压线 $C2$, 第一像素 $PX(i, j)$ 的第三存储电容器 $Cst3$ 连接到第一像素 $PX(i, j)$ 的第二开关元件 Qb 的输出端和第一参考电压线 $C1$, 并且第一像素 $PX(i, j)$ 的第四存储电容器 $Cst4$ 连接到第一像素 $PX(i, j)$ 的第二开关元件 Qb 的输出端和第二参考电压线 $C2$ 。

[0049] 第二像素 $PX(i, j+1)$ 包括第一开关元件 Qa 、第二开关元件 Qb 、第三开关元件 Qc 、第一液晶电容器 $Clca$ 和第二液晶电容器 $Clcb$ 以及第一存储电容器 $Cst1$ 、第二存储电容器 $Cst2$ 、第三存储电容器 $Cst3$ 和第四存储电容器 $Cst4$, 并且第一栅极线 Gn 、第二数据线 $Dn+1$ 、第一参考电压线 $C1$ 和第二参考电压线 $C2$ 与其连接。

[0050] 第二像素 $PX(i, j+1)$ 的第一开关元件 Qa 和第二开关元件 Qb 的控制端连接到第一栅极线 Gn , 第二像素 $PX(i, j+1)$ 的第一开关元件 Qa 和第二开关元件 Qb 的输入端分别连接到第二数据线 $Dn+1$ 。

[0051] 第二像素 $PX(i, j+1)$ 的第一开关元件 Qa 的输出端连接到第一液晶电容器 $Clca$ 和第二像素 $PX(i, j+1)$ 的第三开关元件 Qc 的输出端, 并且, 第二像素 $PX(i, j+1)$ 的第二开关元件 Qb 的输出端连接到第二液晶电容器 $Clcb$ 。

[0052] 第二像素 $PX(i, j+1)$ 的第三开关元件 Qc 的控制端连接到第一栅极线 Gn , 第二像素 $PX(i, j+1)$ 的第三开关元件 Qc 的输入端连接到第一参考电压线 $C1$, 并且第二像素 $PX(i, j+1)$ 的第三开关元件 Qc 的输出端与第一液晶电容器 $Clca$ 连接。

[0053] 第二像素 $PX(i, j+1)$ 的第一存储电容器 $Cst1$ 连接到第二像素 $PX(i, j+1)$ 的第一开关元件 Qa 的输出端和第二参考电压线 $C2$, 第二像素 $PX(i, j+1)$ 的第二存储电容器 $Cst2$ 连接到第一开关元件 Qa 的输出端和第一参考电压线 $C1$, 第二像素 $PX(i, j+1)$ 的第三存储电容器 $Cst3$ 连接到第二开关元件 Qb 的输出端和第二参考电压线 $C2$, 并且, 第二像素 $PX(i, j+1)$ 的第四存储电容器 $Cst4$ 连接到第二开关元件 Qb 的输出端和第一参考电压线 $C1$ 。

[0054] 第三像素 $PX(i+1, j)$ 包括第一开关元件 Qa 、第二开关元件 Qb 、第三开关元件 Qc 、第一液晶电容器 $Clca$ 和第二液晶电容器 $Clcb$ 以及第一存储电容器 $Cst1$ 、第二存储电容器 $Cst2$ 、第三存储电容器 $Cst3$ 和第四存储电容器 $Cst4$, 并且第二栅极线 $Gn+1$ 、第二数据线 $Dn+1$ 、第一参考电压线 $C1$ 和第二参考电压线 $C2$ 与其连接。

[0055] 第三像素 $PX(i+1, j)$ 的第一开关元件 Qa 和第二开关元件 Qb 的控制端连接到第二栅极线 $Gn+1$, 并且第三像素 $PX(i+1, j)$ 的第一开关元件 Qa 和第二开关元件 Qb 的输入端连接到第二数据线 $Dn+1$ 。

[0056] 第三像素 $PX(i+1, j)$ 的第一开关元件 Qa 的输出端连接到第三像素 $PX(i+1, j)$ 的第一液晶电容器 $Clca$ 和第三像素 $PX(i+1, j)$ 的第三开关元件 Qc 的输出端, 并且第三像素 $PX(i+1, j)$ 的第二开关元件 Qb 的输出端连接到第三像素 $PX(i+1, j)$ 的第二液晶电容器 $Clcb$ 。

[0057] 第三像素 $PX(i+1, j)$ 的第三开关元件 Qc 的控制端连接到第二栅极线 G_{n+1} , 第三像素 $PX(i+1, j)$ 的第三开关元件 Qc 的输入端连接到第一参考电压线 $C1$, 并且第三像素 $PX(i+1, j)$ 的第三开关元件 Qc 的输出端与第三像素 $PX(i+1, j)$ 的第一液晶电容器 $Clca$ 连接。

[0058] 第三像素 $PX(i+1, j)$ 的第一存储电容器 $Cst1$ 连接到第三像素 $PX(i+1, j)$ 的第一开关元件 Qa 和第三开关元件 Qc 的输出端和第一参考电压线 $C1$, 并且第三像素 $PX(i+1, j)$ 的第二存储电容器 $Cst2$ 连接到第三像素 $PX(i+1, j)$ 的第三开关元件 Qc 和第一开关元件 Qa 的输出端和第二参考电压线 $C2$, 并且, 第三像素 $PX(i+1, j)$ 的第三存储电容器 $Cst3$ 连接到第三像素 $PX(i+1, j)$ 的第二开关元件 Qb 的输出端和第一参考电压线 $C1$, 并且第三像素 $PX(i+1, j)$ 的第四存储电容器 $Cst4$ 连接到第三像素 $PX(i+1, j)$ 的第二开关元件 Qb 的输出端和第二参考电压线 $C2$ 。

[0059] 第四像素 $PX(i+1, j+1)$ 包括第一开关元件 Qa 、第二开关元件 Qb 、第三开关元件 Qc 、第一液晶电容器 $Clca$ 和第二液晶电容器 $Clcb$ 以及第一存储电容器 $Cst1$ 、第二存储电容器 $Cst2$ 、第三存储电容器 $Cst3$ 和第四存储电容器 $Cst4$, 并且第二栅极线 G_{n+1} 、第三数据线 D_{n+2} 、第一参考电压线 $C1$ 和第二参考电压线 $C2$ 与其连接。

[0060] 第四像素 $PX(i+1, j+1)$ 的第一开关元件 Qa 和第二开关元件 Qb 的控制端连接到第二栅极线 G_{n+1} , 并且第四像素 $PX(i+1, j+1)$ 的第一开关元件 Qa 和第二开关元件 Qb 的输入端连接到第三数据线 D_{n+2} 。

[0061] 第四像素 $PX(i+1, j+1)$ 的第一开关元件 Qa 的输出端连接到第四像素 $PX(i+1, j+1)$ 的第一液晶电容器 $Clca$ 和第四像素 $PX(i+1, j+1)$ 的第三开关元件 Qc 的输出端, 并且第四像素 $PX(i+1, j+1)$ 的第二开关元件 Qb 的输出端连接到第四像素 $PX(i+1, j+1)$ 的第二液晶电容器 $Clcb$ 。

[0062] 第四像素 $PX(i+1, j+1)$ 的第三开关元件 Qc 的控制端连接到第二栅极线 G_{n+1} , 并且第四像素 $PX(i+1, j+1)$ 的第三开关元件 Qc 的输入端连接到第二参考电压线 $C2$, 并且第四像素 $PX(i+1, j+1)$ 的第三开关元件 Qc 的输出端与第四像素 $PX(i+1, j+1)$ 的第一液晶电容器 $Clca$ 连接。

[0063] 第四像素 $PX(i+1, j+1)$ 的第一存储电容器 $Cst1$ 连接到第四像素 $PX(i+1, j+1)$ 的第一开关元件 Qa 的输出端和第二参考电压线 $C2$, 第四像素 $PX(i+1, j+1)$ 的第二存储电容器 $Cst2$ 连接到第四像素 $PX(i+1, j+1)$ 的第一开关元件 Qa 的输出端和第一参考电压线 $C1$, 第四像素 $PX(i+1, j+1)$ 的第三存储电容器 $Cst3$ 连接到第四像素 $PX(i+1, j+1)$ 的第二开关元件 Qb 的输出端和第二参考电压线 $C2$, 并且第四像素 $PX(i+1, j+1)$ 的第四存储电容器 $Cst4$ 连接到第四像素 $PX(i+1, j+1)$ 的第二开关元件 Qb 的输出端和第一参考电压线 $C1$ 。

[0064] 在这样的实施例中, 当向第一栅极线 G_n 施加栅极导通信号时, 连接到第一栅极线 G_n 的第一像素 $PX(i, j)$ 和第二像素 $PX(i, j+1)$ 的第一开关元件 Qa 、第二开关元件 Qb 和第三开关元件 Qc 导通。因此, 向第一数据线 D_n 施加的数据电压通过第一像素 $PX(i, j)$ 的导通的第一开关元件 Qa 和第二开关元件 Qb 被施加到第一像素 $PX(i, j)$ 的第一液晶电容器 $Clca$ 和第二液晶电容器 $Clcb$ 的一端, 并且, 向第二数据线 D_{n+1} 施加的数据电压通过第二像素 $PX(i, j+1)$ 的导通的第一开关元件 Qa 和第二开关元件 Qb 被施加到第二像素 $PX(i, j+1)$ 的第一液晶电容器 $Clca$ 和第二液晶电容器 $Clcb$ 的一端。在这样的实施例中, 第一像素

PX(i, j) 的第一液晶电容器 Clca 和第二液晶电容器 Clcb 被充电到大体相同的电压, 并且第二像素 PX(i, j+1) 的第一液晶电容器 Clca 和第二液晶电容器 Clcb 被充电到大体相同的电压。在一个示例性实施例中, 第一像素 PX(i, j) 的第一液晶电容器 Clca 的一端连接到第三开关元件 Qc 的输出端以被升压一通过第三开关元件 Qc 施加到第二参考电压线 C2 的参考电压。在这样的实施例中, 向第二参考电压线 C2 施加的第二参考电压具有与向第一数据线 Dn 施加的数据电压相同的极性, 并且其大小可以大于向第一数据线 Dn 施加的数据电压的大小。因此, 在这样的实施例中, 通过第三开关元件 Qc 被施加较高电压的第二参考电压线 C2 的电压被分压, 并且因此, 被充电到第一液晶电容器 Clca 的电压具有比通过第一数据线 Dn 施加的数据电压高的值。

[0065] 在一个示例性实施例中, 第二像素 PX(i, j+1) 的第一液晶电容器 Clca 的一端连接到第三开关元件 Qc 的输出端以被升压一通过第三开关元件 Qc 施加到第一参考电压线 C1 的参考电压。在这样的实施例中, 向第一参考电压线 C1 施加的第一参考电压具有与向第二数据线 Dn+1 施加的数据电压相同的极性, 并且可以具有比向第二数据线 Dn+1 施加的数据电压大的值。因此, 通过第三开关元件 Qc 被施加较高电压的第一参考电压线 C1 的电压被分压, 并且因此, 被充电到第一液晶电容器 Clca 的电压具有比数据电压高的值。

[0066] 当第一栅极线 Gn 的栅极电压被改变为栅极截止电压, 并且第二栅极线 Gn+1 的栅极电压被改变为栅极导通电压时, 连接到第二栅极线 Gn+1 的第三像素 PX(i+1, j) 和第四像素 PX(i+1, j+1) 的第一开关元件 Qa、第二开关元件 Qb 和第三开关元件 Qc 导通。因此, 向第二数据线 Dn+1 施加的数据电压通过第三像素 PX(i+1, j) 的导通的第一开关元件 Qa 和第二开关元件 Qb 被施加到第三像素 PX(i+1, j) 的第一液晶电容器 Clca 和第二液晶电容器 Clcb 的每一个的一端, 并且, 向第三数据线 Dn+2 施加的数据电压通过第四像素 PX(i+1, j+1) 的导通的第一开关元件 Qa 和第二开关元件 Qb 被施加到第四像素 PX(i+1, j+1) 的第一液晶电容器 Clca 和第二液晶电容器 Clcb 的每一个的一端。在这样的实施例中, 第三像素 PX(i+1, j) 的第一液晶电容器 Clca 和第二液晶电容器 Clcb 被充电到大体相同的电压, 并且第四像素 PX(i+1, j+1) 的第一液晶电容器 Clca 和第二液晶电容器 Clcb 被充电到大体相同的电压。在这样的实施例中, 第三像素 PX(i+1, j) 的第一液晶电容器 Clca 的一端连接到第三开关元件 Qc 的输出端以被升压一通过第三开关元件 Qc 向第一参考电压线 C1 施加的参考电压。在这样的实施例中, 向第一参考电压线 C1 施加的第一参考电压具有与向第二数据线 Dn+1 施加的数据电压相同的极性, 并且可以具有比向第二数据线 Dn+1 施加的数据电压高的值。因此, 通过第三开关元件 Qc 被施加较高电压的第一参考电压线 C1 被分压, 并且因此, 被充电到第一液晶电容器 Clca 的电压的大小具有比通过第二数据线 Dn+1 施加的数据电压高的值。

[0067] 在一个示例性实施例中, 第四像素 PX(i+1, j+1) 的第一液晶电容器 Clca 的一端连接到第三开关元件 Qc 的输出端以被升压一通过第三开关元件 Qc 施加到第二参考电压线 C2 的参考电压。在这样的实施例中, 向第二参考电压线 C2 施加的第二参考电压具有与向第三数据线 Dn+2 施加的数据电压相同的极性, 并且可以具有比向第三数据线 Dn+2 施加的数据电压高的值。因此, 通过第三开关元件 Qc 被施加的较高电压的第二参考电压线 C2 的电压被分压, 并且因此, 被充电到第一液晶电容器 Clca 的电压的大小大于数据电压的大小。

[0068] 在第一液晶电容器 Clca 中充电的电压和在第二液晶电容器 Clcb 中充电的电压彼

此不同。因为在第一液晶电容器 Clca 中充电的电压和在第二液晶电容器 Clcb 中充电的电压彼此不同,所以在第一子像素和第二子像素中的液晶分子的倾角彼此不同,并且因此,两个子像素的亮度彼此不同。因此,通过下述方式,从侧面观看的图像可以大体类似于从前面观看的图像:控制在第一液晶电容器 Clca 中充电的电压和在第二液晶电容器 Clcb 中充电的电压,由此大大改善侧面可见度。

[0069] 然后,将参考图 2 至 5 来描述根据本发明的液晶显示器的一个示例性实施例。图 2 是根据本发明的液晶显示器的一个示例性实施例的平面顶视图,并且图 3 是沿着图 2 的液晶显示器的线 III-III 所取的截面图。图 4 是根据本发明的液晶显示器的一个示例性实施例的场产生电极的单元区域的平面顶视图,并且图 5 是根据本发明的液晶显示器的一个替代示例性实施例的场产生电极的单元区域的平面顶视图

[0070] 参见图 2 和 3,根据本发明的液晶显示器的一个示例性实施例包括:彼此相对的两个板,例如,下板 100 和上板 200;以及,在两个板 100 和 200 之间布置的液晶层 3。

[0071] 首先,将描述下板 100。

[0072] 下板 100 包括第一绝缘衬底 110。在第一绝缘衬底 110 上布置了包括多条栅极线 121 和多条参考电压线 131a 和 131b 的栅极导体。

[0073] 栅极线 121 传送栅极信号,并且包括第一栅极电极 124a、第二栅极电极 124b 和第三栅极电极 124c。

[0074] 参考电压线 131a 和 131b 包括:第一参考电压线 131a,其传送第一参考电压;以及,第二参考电压线 131b,其传送第二参考电压。第一参考电压线 131a 和第二参考电压线 131b 被布置于在两条数据线 171 之间布置的像素列的左右侧处。第一参考电压线 131a 包括第一延长线 132a,并且第二参考电压线 131b 包括第二延长线 132b。

[0075] 在根据本发明的液晶显示器的一个替代示例性实施例中,可以在与数据线 171 相同的层上而不是在与栅极线 121 相同的层上布置参考电压线 131a 和 131b。

[0076] 在栅极线 121 与参考电压线 131a 和 131b 上布置了栅极绝缘层 140。

[0077] 在栅极绝缘层 140 上布置了第一半导体 154a、第二半导体 154b 和第三半导体 154c。

[0078] 在第一半导体 154a、第二半导体 154b 和第三半导体 154c 上布置欧姆接触 165a、163c 和 165c。在一个示例性实施例中,半导体 154a、154b 和 154c 可以包括氧化物半导体,并且在其中半导体 154a、154b 和 154c 包括氧化物半导体的这样的实施例中,可以省略欧姆接触。

[0079] 在欧姆接触 165a、163c 和 165c 与栅极绝缘层 140 上布置了数据导体,该数据导体包括包含第一源极电极 173a 和第二源极电极 173b 的数据线 171、第三源极电极 173c、第一漏极电极 175a、第二漏极电极 175b 和第三漏极电极 175c。第一漏极电极 175a 和第三漏极电极 175c 彼此连接。

[0080] 在数据导体上布置钝化层 180。钝化层 180 可以包括例如无机绝缘体或有机绝缘体。

[0081] 在钝化层 180 上形成暴露第一漏极电极 175a 的一部分的第一接触孔 185a 和暴露第二漏极电极 175b 的一部分的第二接触孔 185b,并且,在栅极绝缘层 140 和钝化层 180 中形成暴露第一参考电压线 131a 的第三接触孔 186a 和暴露第二参考电压线 131b 的延长线

132b 的第四接触孔 186b。

[0082] 在钝化层 180 上布置了第一子像素电极 191a 和第二子像素电极 191b 与第一连接构件 92a 和第二连接构件 92b。

[0083] 第一子像素电极 191a 通过第一接触孔 185a 物理地和电子地连接到第一漏极电极 175a, 并且第二子像素电极 191b 通过第二接触孔 185b 物理地和电子地连接到第二漏极电极 175b。

[0084] 第一子像素电极 191a 和第二子像素电极 191b 被布置得彼此分开并且栅极线 121 在其间, 并且被布置在像素区域的相对于栅极线 121 的上和下侧处, 并且在列方向上彼此相邻。第一子像素电极 191a 和第二子像素电极 191b 的示例性实施例可以具有各种形式, 如图 4 或 5 中所示。

[0085] 由第二子像素电极 191b 占用的面积可以大于由第一子像素电极 191a 占用的面积。

[0086] 第一连接构件 92a 连接在像素列方向上的上和下侧布置的第一参考电压线 131a 的第一延长线 132a 与在该像素列方向上的上和下侧之间的栅极线 121, 并且, 第二连接构件 92b 连接在像素列方向上的上和下侧布置的第二参考电压线 131b 的第二延长线 132b 与在该像素列方向上的上和下侧之间的栅极线 121。

[0087] 第一栅极电极 124a、第一半导体 154a、第一源极电极 173a 和第一漏极电极 175a 集体限定第一开关元件 Qa, 并且, 第二栅极电极 124b、第二半导体 154b、第二源极电极 173b 和第二漏极电极 175b 集体限定第二开关元件 Qb, 并且第三栅极电极 124c、第三半导体 154c、第三源极电极 173c 和第三漏极电极 175c 集体限定第三开关元件 Qc。

[0088] 然后, 将描述上板 200。

[0089] 上板 200 包括第二绝缘衬底 210。在第二绝缘衬底 210 上定位光阻挡构件 220。光阻挡构件 220 也被称为黑色矩阵, 并且阻挡光泄漏。在第二绝缘衬底 210 和光阻挡构件 220 上布置了多个滤色器 230。在滤色器 230 上布置了保护层 250。保护层 250 防止滤色器 230 和光阻挡构件 220 脱离, 并且抑制因为从滤色器 230 输入的诸如溶剂的有机材料导致的液晶层 3 的污染, 以由此有效地防止诸如在屏幕驱动期间可能出现的余像的缺陷。在一个替代示例性实施例中, 可以省略保护层 250。在保护层 250 上布置了公共电极 270。

[0090] 在液晶显示器的一个示例性实施例中, 如图 3 中所示, 在上板 200 上布置了光阻挡构件 220 和滤色器 230, 但是不限于此。在一个替代示例性实施例中, 液晶显示器的光阻挡构件 220 和滤色器 230 可以被布置在下板 100 上。在这样的实施例中, 滤色器 230 可以被布置在与下板 100 的钝化层 180 相同的层中, 并且, 可以省略钝化层 180。

[0091] 第一子像素电极 191a 和公共电极 270 与其间的液晶层 3 一起形成第一液晶电容器 Clca, 并且第二子像素电极 191b 和公共电极 270 与其间的液晶层 3 一起形成第二液晶电容器 Clcb。

[0092] 第一子像素电极 191a 与分别在左侧和右侧处布置以形成第一存储电容器 Cst1 和第二存储电容器 Cst2 的第一参考电压线 131a 和第二参考电压线 131b 重叠, 并且增强第一液晶电容器 Clca 的电压存储容量。第二子像素电极 191b 与分别在左侧和右侧处布置以形成第三存储电容器 Cst3 和第四存储电容器 Cst4 的第一参考电压线 131a 和第二参考电压线 131b 重叠, 并且增强第二液晶电容器 Clcb 的电压存储容量。

[0093] 通过向第一子像素电极 191a 和第二子像素电极 191b 施加的电压和向公共电极 270 施加的公共电压来在液晶层 3 中产生电场,并且,基于其中产生的电场来确定液晶层 3 的液晶分子的方向。如上所述,基于液晶分子的方向来确定通过液晶层 3 的光的亮度。

[0094] 然后,将参考图 4 来描述根据本发明的液晶显示器的一个示例性实施例的单元电极。

[0095] 参见图 4,在一个示例性实施例中,单元电极 191 的整体形状是四边形,单元电极 191 包括交叉系统,该交叉系统包括大体彼此垂直的水平干 193 和垂直干 192。在这样的实施例中,单元电极 191 被水平干 193 和垂直干 192 划分为第一子区域 Da、第二子区域 Db、第三子区域 Dc 和第四子区域 Dd,并且第一至第四子区域 Da 至 Dd 分别包括第一至第四微小分支 194a、194b、194c 和 194d。

[0096] 第一微小分支 194a 从水平干 193 或垂直干 192 斜着向左上方向延伸,并且第二微小分支 194b 从水平干 193 或垂直干 192 斜着向右上方向延伸。第三微小分支 194c 从水平干 193 或垂直干 192 斜着向左下方向延伸,并且第四微小分支 194d 从水平干 193 或垂直干 192 斜着向右下方向延伸。

[0097] 第一至第四微小分支 194a、194b、194c 和 194d 与栅极线 121a 和 121b 或水平干 193 形成大约 45 度或 135 度的角度。两个相邻子区域 Da、Db、Dc 和 Dd 的微小分支 194a、194b、194c 和 194d 可以大体彼此垂直。

[0098] 当向液晶层 3 施加电场时,第一至第四微小分支 194a、194b、194c 和 194d 的侧面形成边缘场。结果,液晶分子 31 与微小分支 194a、194b、194c 和 194d 的纵向大体平行地倾斜。

[0099] 因为单元电极 191 包括具有微小分支 194a、194b、194c 和 194d 的不同纵向的四个子区域 Da 至 Dd,所以液晶分子 31 的倾斜方向是大体四个方向,并且在液晶层 3 上形成具有液晶分子 31 的不同排列方向的四个域。如上所述,当液晶分子的倾斜方向变化时,增大液晶显示的参考视角。

[0100] 然后,将参考图 5 来描述根据本发明的液晶显示器的单元电极 191 的一个替代示例性实施例。

[0101] 参见图 5,单元电极 191 包括:面向子像素电极 191a 和 191b 的公共电极 270 的第一切面 271;以及,在子像素电极 191a 和 191b 的边缘周围形成的子像素电极 191a 和 191b 的第二切面 91。

[0102] 当从顶部观看液晶显示器时,由公共电极 270 的第一切面 271 与子像素电极 191a 和 191b 的边缘限定的单元区域可以被划分为多个子区域 Da、Db、Dc 和 Dd,并且,该多个子区域可以相对于公共电极 270 的第一切面 271 彼此对称。

[0103] 公共电极 270 的第一切面 271 在被从顶视图观看时可以具有交叉形式,并且第一切面 271 的边缘比对应的子像素电极 191a 和 191b 的边缘更多地突出。

[0104] 子像素电极 191a 和 191b 的第二切面 91 沿着子像素电极 191a 和 191b 的边缘以大体四边环型形成,并且在与公共电极 270 的第一切面 271 的一端对应的一部分附近处断开。

[0105] 在液晶显示器的一个示例性实施例中,如图 5 中所示,在公共电极上形成十字形状的切面,但是不限于此。在一个示例性实施例中,可以在作为场产生电极的像素电极和公

共电极的至少一个上形成该十字形切面。在一个示例性实施例中,可以在像素电极上形成该十字形切面。在一个示例性实施例中,例如,可以在像素电极和公共电极两者上形成十字形切面。

[0106] 当由通过子像素电极 191a 和 191b 的边缘和由公共电极 270 的第一十字形切面 271 形成的边缘场在液晶层 3 中产生电场时,液晶层 3 的液晶分子 31 倾斜以大体平行于从其中在不同方向上延伸的子像素电极 191a 和 191b 的边缘相交的四个部分面向公共电极 270 的第一十字形切面 271 的中心的方向,并且液晶分子 31 的倾斜方向是在场产生电极的一个单元区域中的大体四个方向。如上所述,液晶分子的倾斜方向包括在液晶显示器的单元区域中的多个方向,使得液晶显示器的视角增大。

[0107] 如上所述,在一个示例性实施例中,第一子像素电极 191a 与在其左右侧处布置的第一参考电压线 131a 和第二参考电压线 131b 重叠以形成第一存储电容器 Cst1 和第二存储电容器 Cst2,这增强了第一液晶电容器 Clca 的电压存储容量。第二子像素电极 191b 与在其左右侧处布置的第一参考电压线 131a 和第二参考电压线 131b 重叠以形成第三存储电容器 Cst3 和第四存储电容器 Cst4,这增强第二液晶电容器 Clcb 的电压存储容量。

[0108] 在一个示例性实施例中,具有预定大小的第一参考电压和第二参考电压被施加到第一参考电压线 131a 和第二参考电压线 b,并且第一参考电压和第二参考电压的极性在每一个帧中改变。在一个示例性实施例中,例如,当公共电压的大小是大约 7.5V 时,第一参考电压和第二参考电压可以在每一个帧中分别具有大约 15V 和大约零(0)V 或者零(0)V 和大约 15V 的值。第一参考电压和第二参考电压可以大于或小于数据电压的最大值。在一个示例性实施例中,当第一参考电压和第二参考电压具有相对于公共电压的正极性时,在第一参考电压和公共电压之间的差和在第二参考电压和公共电压之间的差可以与当第一参考电压和第二参考电压具有相对于公共电压的负极性时在第一参考电压和公共电压之间的差和在第二参考电压和公共电压之间的差不同。

[0109] 在一个示例性实施例中,子像素电极 191a 和 191b 分别与被施加具有不同极性的第一参考电压和第二参考电压的第一参考电压线 131a 和第二参考电压线 131b 重叠,以形成存储电容器。因此,在这样的实施例中,当在每一个帧中改变第一参考电压和第二参考电压的极性时,像素电压不改变或基本上恒定。将参考图 6 来更详细地描述液晶显示器的一个示例性实施例的像素电压。图 6 是示出根据在每一个帧中施加的参考电压的像素区域的电压改变的信号时序图。

[0110] 参见图 6,在一个示例性实施例中,向第一参考电压线 131a 施加的第一参考电压 Vc1 在第一帧(1Frame)中具有大约零(0)的值,在第二帧(2Frame)中具有大约 15V 的值,并且在第三帧(3Frame)中具有大约零(0)V 的值。在这样的一个实施例中,向第二参考电压线 131b 施加的第二参考电压 Vc2 在第一帧(1Frame)中具有大约 15V 的值,在第二帧(2Frame)中具有大约零(0)V 的值,并且在第三帧(3Frame)中具有大约 15V 的值。

[0111] 如上所述,在其中子像素 191a 和 191b 与第一参考电压线 131a 和第二参考电压线 131b 重叠的一个示例性实施例中,当彼此相反的第一参考电压 Vc1 和第二参考电压 Vc2 的极性在每一个帧中改变时,补偿根据第一参考电压 Vc1 和第二参考电压 Vc2 的极性改变的在存储电容器的存储容量上的改变,使得基本上均匀保持在子像素电极 191a 和 191b 的每一个中充电的电压 Vp 的大小。

[0112] 在根据本发明的液晶显示器的一个示例性实施例中,将像素电极划分为第一子像素电极和第二子像素电极,向第一子像素电极和第二子像素电极施加大体相同的数据电压,并且其中包括连接到第一子像素电极和第二子像素电极的薄膜晶体管,使得第一子像素电极的电压被控制得大于数据电压。因此,大体平滑地控制在低灰度区域中的灰度改变,并且,由此精确地表达在低灰度区域中的灰度级,使得有效地获得高亮度,并且侧可见度大体接近前可见度,由此相当大地改善可见度。

[0113] 以下,将参考图 7 来描述根据本发明的液晶显示器的一个替代示例性实施例。图 7 是根据本发明的液晶显示器的一个替代示例性实施例的平面顶视图。

[0114] 在图 7 中的液晶显示器大体类似于参考图 2 至 6 描述的液晶显示器。已经使用与上面使用来描述在图 2 至 5 中的液晶显示器的示例性实施例者相同的附图标记来标注在图 7 中所示的相同或类似的元素,并且,以下将省略或简化其任何重复的详细描述。

[0115] 在液晶显示器的一个替代示例性实施例中,如图 7 中所示,仅在与在像素区域中布置的两个子像素电极 191a 和 191b 的任何一个相邻的部分中形成暴露第一参考电压线 131a 和第二参考电压线 131b 的第三接触孔 186a 和第四接触孔 186b。在这样的实施例中,第一连接构件 92a 被布置得将在两个相邻像素区域中布置的第一参考电压线 131a 与其间的数据线 171 连接,并且第二连接构件 92b 被布置得将在两个相邻像素区域中布置的第二参考电压线 131b 与其间的数据线 171 连接。

[0116] 在这样的实施例中,仅在与在像素区域中布置的两个子像素电极 191a 和 191b 的任何一个相邻的部分中形成暴露第一参考电压线 131a 和第二参考电压线 131b 的第三接触孔 186a 和第四接触孔 186b,由此相当大地增大液晶显示器的孔径比。

[0117] 参考图 2 至 6 描述的液晶显示器的示例性实施例的其他特征可以被应用到在图 7 中的液晶显示器的示例性实施例。

[0118] 然后,将参考图 8 来描述根据本发明的液晶显示器的另一个替代示例性实施例。图 8 是根据本发明的液晶显示器的另一个替代示例性实施例的平面顶视图。

[0119] 图 8 的液晶显示器实质上类似于参考图 2 至 5 所述和参考图 6 描述的液晶显示器的示例性实施例。已经使用与上面用于描述在图 2 至 5 中所示的液晶显示器的示例性实施例者相同的附图标记来标注在图 8 中所示的相同或类似的元素,并且以下将省略或简化其任何重复的详细描述。

[0120] 在液晶显示器的另一个替代示例性实施例中,在像素列方向上彼此相邻的两个像素区域的一个像素区域中布置暴露第一参考电压线 131a 和第二参考电压线 131b 的第三接触孔 186a 和第四接触孔 186b。在这样的实施例中,在像素列方向上彼此相邻的两个像素区域的一个像素区域中布置第一连接构件 92a 和第二连接构件 92b。

[0121] 在这样的实施例中,在像素列方向上彼此相邻的两个像素区域的仅一个像素区域中布置暴露第一参考电压线 131a 和第二参考电压线 131b 的第三接触孔 186a 和第四接触孔 186b,由此相当大地增大液晶显示器的孔径比。

[0122] 参考图 2 至 6 描述的液晶显示器的示例性实施例的其他特征可以百应用到在图 8 中的液晶显示器的示例性实施例。

[0123] 然后,将参考图 9 和 10 来描述根据一个示例性实施例的取决于液晶显示器的像素电压的透射率改变。图 9 和 10 是图示根据本发明的液晶显示器的、取决于示例性实施例的

液晶显示器的像素电压的透射率改变的图形。

[0124] 图 9 示出在液晶显示器的对比传统实施例中的根据向第一子像素电极施加的数据电压的透射率改变 H1 和根据向第二子像素电极施加的数据电压的透射率改变 L1, 在该实施例中, 像素电极被划分为第一子像素电极和第二子像素电极, 并且向第二子像素电极施加的电压被分压以将向第二子像素电极施加的电压控制得小于输入的数据电压。图 10 示出在液晶显示器的示例性实施例中的根据向第一子像素电极施加的数据电压的透射率改变 H2 和根据向第二子像素电极施加的数据电压的透射率改变 L2, 在该实施例中, 像素电极被划分为第一子像素电极和第二子像素电极以将向第二子像素电极施加的电压控制得高于输入的数据电压。

[0125] 首先, 参考图 9, 通过数据线被施加大体相同的数据电压的第一子像素电极和第二子像素电极的电压被降低预定值。因此, 如果输入的数据电压的值较低, 例如, 数据电压是大约 4V 或更小, 则整体透射率仅取决于第一子像素电极的透射率改变 H1。因此, 透射率在诸如大约 20 (20G) 的灰度值的低灰度区域中基本上不变, 并且结果, 可能未有效地表达与其对应的灰度级。而且, 从大约 20 (20G) 的灰度值至大约 40 (40G) 的灰度值, 增大了随着在所施加的数据电压上的改变的在透射率上的增大速率, 并且因此, 迅速地增大了透射率, 并且结果, 可能出现其中以白色来示出屏幕的现象, 使得可能未有效地表达取决于在低灰度区域中的数据电压的灰度级。而且, 在高灰度区域的情况下, 并且例如当数据电压是大约 6.7V 或更大时, 降低了取决于第二子像素电极的电压的透射率, 并且因此, 降低了液晶显示器的整体透射率, 并且由此降低了液晶显示器的透射效率。

[0126] 现在参见图 10, 通过数据线被施加大体相同的电压的第一子像素电极和第二子像素电极的第一子像素电极的电压增大预定值。因此, 在低灰度区域中出现根据所施加的数据电压的在透射率上的实质改变, 并且因此, 有效地表达了在低灰度区域中的灰度级。而且, 随着在所施加的数据电压上的改变的在透射率上的增大速率在低灰度区域中大体恒定, 并且因此, 在预定灰度上透射率迅速地增大, 使得有效地防止其中通过白色来示出屏幕的现象。而且, 在高灰度区域的情况下, 并且例如当数据电压是大约 6.7V 或更大时, 透射率不实质减小或大体恒定地保持, 使得增大液晶显示器的整体透射率, 并且由此增大液晶显示器的驱动效率。

[0127] 然后, 将参考图 11 来描述按照在根据所述示例性实施例的液晶显示器的一个示例性实施例中的灰度值的透射率改变。图 11 是图示根据示例性实验的、取决于液晶显示器的灰度的透射率改变的图形。

[0128] 图 11 示出在所述示例性实验中测量的透射率。在图 11 中, 示出了下述部分: 在前面在每一个灰度级上的透射率改变 X; 在其中将像素电极划分为第一子像素电极和第二子像素电极并且然后将不同的数据电压施加第一子像素电极和第二子像素电极的情况下在每一个灰度级上的透射率改变 Y1; 在其中像在传统的液晶显示器中那样将像素电极划分为第一子像素电极和第二子像素电极并且然后将向第二子像素电极施加的电压分压以将向第二子像素电极施加的电压控制得小于输入的数据电压的情况下的在侧面在每一个灰度级上的透射率改变 Y2; 以及, 在其中像在根据本发明的液晶显示器的示例性实施例中那样将像素电极划分为第一子像素电极和第二子像素电极并且然后将向第二子像素电极施加的电压分压以将向第一子像素电极施加的电压控制得大于输入的数据电压的情况下在

每一个灰度级上的透射率改变 Y3。

[0129] 参见图 11, 与情况 Y1 和 Y2 作比较, 在与根据本发明的液晶显示器的示例性实施例对应的情况 Y3 中, 在例如大约 30 (30G) 或更小的灰度级值的低灰度区域中侧透射率大体接近前透射率, 并且透射率大体根据灰度级值而逐渐地改变。如图 11 中所示, 在根据本发明的液晶显示器的一个示例性实施例中, 有效地表达在低灰度区域中的灰度级, 有效地获得高的亮度, 并且侧可见度大体接近前可见度, 由此相当大地改善可见度。

[0130] 然后, 将参考图 12 来描述根据本发明的液晶显示器的另一个替代示例性实施例。图 12 是根据本发明的液晶显示器的一个替代示例性实施例的两个像素的等同电路图。

[0131] 参见图 12, 液晶显示器的一个示例性实施例包括: 第一像素 $PX(i, j)$ 和第二像素 $PX(i, j+1)$, 它们在像素行方向上彼此相邻; 以及, 多条信号线 G_n 、 G_{n+1} 、 D_n 、 D_{n+1} 、 $C1$ 和 $C2$, 它们连接到第一和第二像素 $PX(i, j)$ 和 $PX(i, j+1)$ 。信号线 G_n 、 G_{n+1} 、 D_n 、 D_{n+1} 、 $C1$ 和 $C2$ 包括: 多条栅极线, 例如第一和第二栅极线 G_n 和 G_{n+1} , 它们传送栅极信号; 多条数据线, 例如第一和第二数据线 D_n 和 D_{n+1} , 它们传送数据电压; 以及, 多条参考电压线, 诸如第一和第二参考电压线 $C1$ 和 $C2$, 它们传送预定参考电压。参考电压线 $C1$ 和 $C2$ 包传送具有不同极性的参考电压的第一参考电压线 $C1$ 和第二参考电压线 $C2$ 。具有预定大小的对于参考电压和第二参考电压分别被施加到第一参考电压线 $C1$ 和第二参考电压线 $C2$, 并且, 对于每一个帧改变第一参考电压和第二参考电压的极性。在一个示例性实施例中, 例如, 当公共电压的大小是大约 7.5V 时, 在每一个帧中, 第一参考电压和第二参考电压可以分别具有大约 15V 和大约 0V 或大约 0V 和大约 15V 的值。第一参考电压和第二参考电压可以大于或小于数据电压的最大值。在一个示例性实施例中, 当第一参考电压和第二参考电压具有相对于公共电压的正极性时, 在第一参考电压和公共电压之间的差和在第二参考电压和公共电压之间的差可以与当第一参考电压和第二参考电压具有相对于公共电压的负极性时在第一参考电压和公共电压之间的差和在第二参考电压和公共电压之间的差不同。

[0132] 第一像素 $PX(i, j)$ 包括第一开关元件 Qa 、第二开关元件 Qb 、第三开关元件 Qc 、第一液晶电容器 $Clca$ 、第二液晶电容器 $Clcb$ 和升压电容器 CLP , 并且第一栅极线 G_n 和第二栅极线 G_{n+1} 、第一数据线 D_n 和第二参考电压线 $C2$ 与其连接。

[0133] 第一像素 $PX(i, j)$ 的第一开关元件 Qa 和第一像素 $PX(i, j)$ 的第二开关元件 Qb 连接到第一栅极线 G_n 和第一数据线 D_n , 并且第一像素 $PX(i, j)$ 的第三开关元件 Qc 连接到第二栅极线 G_{n+1} 、第一像素 $PX(i, j)$ 的升压电容器 CLP 的一端 (例如第一端) 和第一像素 $PX(i, j)$ 的第一开关元件 Qa 的输出端。

[0134] 在一个示例性实施例中, 第一像素 $PX(i, j)$ 的第一开关元件 Qa 和第一像素 $PX(i, j)$ 的第二开关元件 Qb 是三端子元件, 诸如薄膜晶体管, 其控制端连接到第一栅极线 G_n , 并且输入端连接到第一数据线 D_n 。在这样的实施例中, 第一像素 $PX(i, j)$ 的第一开关元件 Qa 的输出端连接到第一像素 $PX(i, j)$ 的第一液晶电容器 $Clca$ 和第一像素 $PX(i, j)$ 的第三开关元件 Qc 的输出端, 并且第一像素 $PX(i, j)$ 的第二开关元件 Qb 的输出端连接到第一像素 $PX(i, j)$ 的第二液晶电容器 $Clcb$ 。

[0135] 第一像素 $PX(i, j)$ 的第三开关元件 Qc 是三端元件, 诸如薄膜晶体管, 其控制端连接到第二栅极线 G_{n+1} , 输入端连接到第一像素 $PX(i, j)$ 的升压电容器 CLP 的一端 (例如第一端), 并且, 输出端与第一像素 $PX(i, j)$ 的第一液晶电容器 $Clca$ 连接。第一像素 $PX(i, j)$ 的

升压电容器的另一端(例如第二端)连接到第二参考电压线 C2。

[0136] 第二像素 PX(i, j+1) 包括第一开关元件 Qa、第二开关元件 Qb、第三开关元件 Qc、第一液晶电容器 Clca、第二液晶电容器 Clcb 和升压电容器 CLP, 并且第一栅极线 Gn、第二数据线 Dn+1 和第一参考电压线 C1 与其连接。

[0137] 第二像素 PX(i, j+1) 的第一开关元件 Qa 和第二开关元件 Qb 的控制端连接到第一栅极线 Gn, 第二像素 PX(i, j+1) 的第一开关元件 Qa 和第二开关元件 Qb 的输入连接到第二数据线 Dn+1。

[0138] 第二像素 PX(i, j+1) 的第一开关元件 Qa 的输出端连接到第二像素 PX(i, j+1) 的第一液晶电容器 Clca 和第二像素 PX(i, j+1) 的第三开关元件 Qc 的输出端, 并且, 第二像素 PX(i, j+1) 的第二开关元件 Qb 的输出端连接到第二像素 PX(i, j+1) 的第二液晶电容器 Clcb。

[0139] 第二像素 PX(i, j+1) 的第三开关元件 Qc 的控制端连接到第二栅极线 Gn+1, 输入端连接到第二像素 PX(i, j+1) 的升压电容器 CLP 的一端, 并且, 输出端与第二像素 PX(i, j+1) 的第一液晶电容器 Clca 连接。第二像素 PX(i, j+1) 的升压电容器 CLP 的另一端连接到第二像素 PX(i, j+1) 的第一参考电压线 C1。

[0140] 当栅极导通信号被施加到第一栅极线 Gn 时, 连接到第一栅极线 Gn 的第一像素 PX(i, j) 和第二像素 PX(i, j+1) 的第一开关元件 Qa 和第二开关元件 Qb 导通。因此, 向第一数据线 Dn 施加的数据电压通过第一像素 PX(i, j) 的导通的第一开关元件 Qa 和第二开关元件 Qb 连接到第一像素 PX(i, j) 的第一液晶电容器 Clca 和第二液晶电容器 Clcb 的一端, 并且, 向第二数据线 Dn+1 施加的数据电压通过第二像素 PX(i, j+1) 的导通的第一开关元件 Qa 和第二开关元件 Qb 连接到第二像素 PX(i, j+1) 的第一液晶电容器 Clca 和第二液晶电容器 Clcb 的一端。因此, 第一像素 PX(i, j) 的第一液晶电容器 Clca 和第二液晶电容器 Clcb 被充电到大体相同的电压, 并且第二像素 PX(i, j+1) 的第一液晶电容器 Clca 和第二液晶电容器 Clcb 被充电到大体相同的电压。

[0141] 当第一栅极线 Gn 施加栅极截止信号并且向第二栅极线 Gn+1 施加栅极导通信号时, 第一像素 PX(i, j) 和第二像素 PX(i, j+1) 的第一开关元件 Qa 和第二开关元件 Qb 截止, 并且, 第一像素 PX(i, j) 和第二像素 PX(i, j+1) 的第一液晶电容器 Clca 和第二液晶电容器 Clcb 被浮置(float)。然后, 第一像素 PX(i, j) 和第二像素 PX(i, j+1) 的第三开关元件 Qc 导通。连接到第三开关元件 Qc 的升压电容器 CLP 的一端连接到第一参考电压线 C1 或第二参考电压线 C2, 并且被施加到第一参考电压线 C1 和第二参考电压线 C2 的第一参考电压和第二参考电压可以具有比数据电压高的值。因此, 升压电容器 CLP 的另一端的电压增大。如上所述, 增大的电压通过第三开关元件 Qc 被传送到第二液晶电容器 Clcb, 并且因此, 相当大地增大第二液晶电容器 Clcb 的充电电压。

[0142] 在一个示例性实施例中, 如上所述, 第一子像素电极 191a 的电压通过升压电容器 CLP 相对于数据电压增大, 使得第一液晶电容器 Clca 的充电电压和第二液晶电容器 Clcb 的充电电压变得彼此不同。在这样的实施例中, 当第一液晶电容器 Clca 的充电电压和第二液晶电容器 Clcb 的充电电压彼此不同时, 液晶分子的倾角在第一子像素和第二子像素中彼此不同, 并且因此, 两个子像素的亮度彼此不同。因此, 通过下述方式, 从侧面观看的图像可以大体接近从前面观看的图像: 有效地控制在第一液晶电容器 Clca 中充电的电压和在第

二液晶电容器 Clcb 中充电的电压,由此实质上改善侧可见度。

[0143] 然后。参考图 13 来描述根据本发明的液晶显示器的一个替代示例性实施例。图 13 是根据本发明的液晶显示器的另一个替代示例性实施例的平面顶视图。

[0144] 参见图 13,显示设备的示范性实施例包括第一栅极线 121a、第二栅极线 121b、第一参考电压线 131a 和第二参考电压线 131b。

[0145] 第一栅极线 121a 包括第一栅极电极 124a 和第二栅极电极 124b,并且第二栅极线 121b 包括第三栅极电极 124c。

[0146] 在第一栅极电极 124a 上布置第一半导体 154a,在第二栅极电极 124b 上布置第二半导体 154b,并且在第三栅极电极 124c 上布置第三半导体 154c。在第一半导体 154a 上布置第一源极电极 173c 和第一漏极电极 175a,并且在第二半导体 154b 上布置第二源极电极 173b 和第二漏极电极 175b。第一源极电极 173a 和第二源极电极 173b 连接到数据线 171。在第三半导体 154c 上布置第三源极电极 173c 和第三漏极电极 175c,并且第三漏极电极 175c 连接到第二漏极电极 175b。第三源极电极 173c 具有延长线 177,并且第三源极电极 173c 的延长线 177 与参考电压线 131a 和 131b 的延长线 137 重叠以形成升压电容器 CLP。

[0147] 第一漏极电极 175a 通过在钝化层中形成的第一接触孔 185a 物理地和电子地连接到第一子像素电极 191a,并且第二漏极电极 175b 通过在钝化层中形成的第二接触孔 185b 物理地和电子地连接到第二子像素电极 191b。第一子像素电极 191a 和第二子像素电极 191b 可以具有与在图 4 或 5 中所示的单元电极的形状对应的形状。

[0148] 第一参考电压线 131a 和第二参考电压线 131b 被布置在子像素电极 191a 和 191b 的左右侧处,并且与子像素电极 191a 和 191b 重叠以形成存储电容器。

[0149] 在像素列方向上的上下侧处分离地布置并且其间具有两条栅极线 121a 和 121b 的第一参考电压线 131a 通过第五接触孔 187 和覆盖第五接触孔 187 的第三连接构件 93 而彼此连接。分离的第二参考电压线 131b 可以以该方式彼此连接。

[0150] 在根据本发明的液晶显示器的一个示例性实施例中,像素电极被划分为第一子像素电极和第二子像素电极,向第一子像素电极和第二子像素电极施加大体相同的数据电压,并且包括连接到第一子像素电极和第二子像素电极的薄膜晶体管,使得第一子像素电极的电压可以被控制得大于数据电压。因此,可以大体平滑地控制在低灰度区中的灰度级改变,并且结果,实质上有效地表达在低灰度区域中的灰度级,由此获得高亮度,并且侧可见度大体接近前可见度,由此相当大地改善可见度。

[0151] 虽然已经结合当前被看作实际示例性实施例者而描述了本发明,但是应当明白,本发明不限于所公开的实施例,而是相反意欲涵盖在所附的权利要求的精神和范围内包括的各种修改和等同布置。

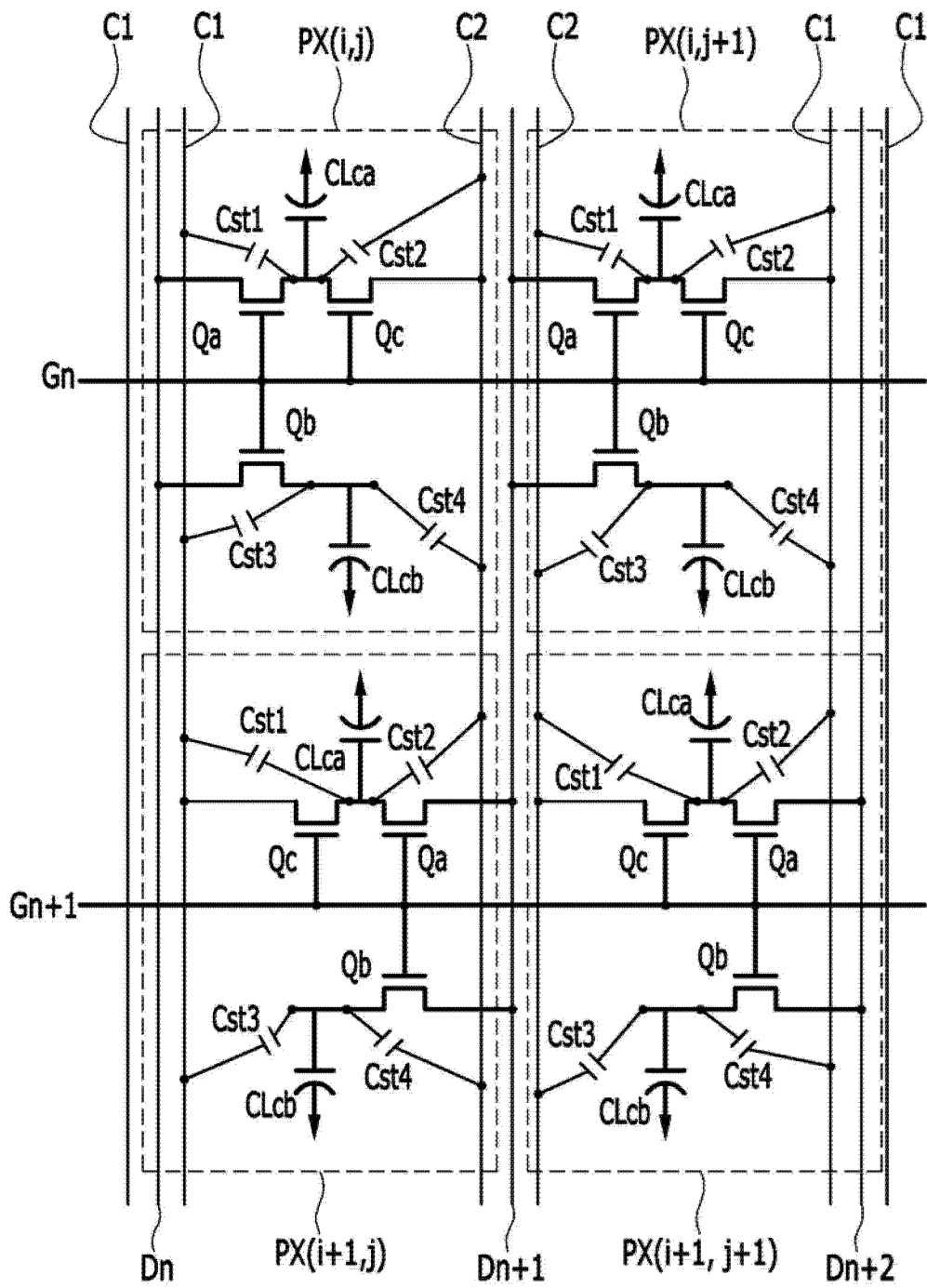


图 1

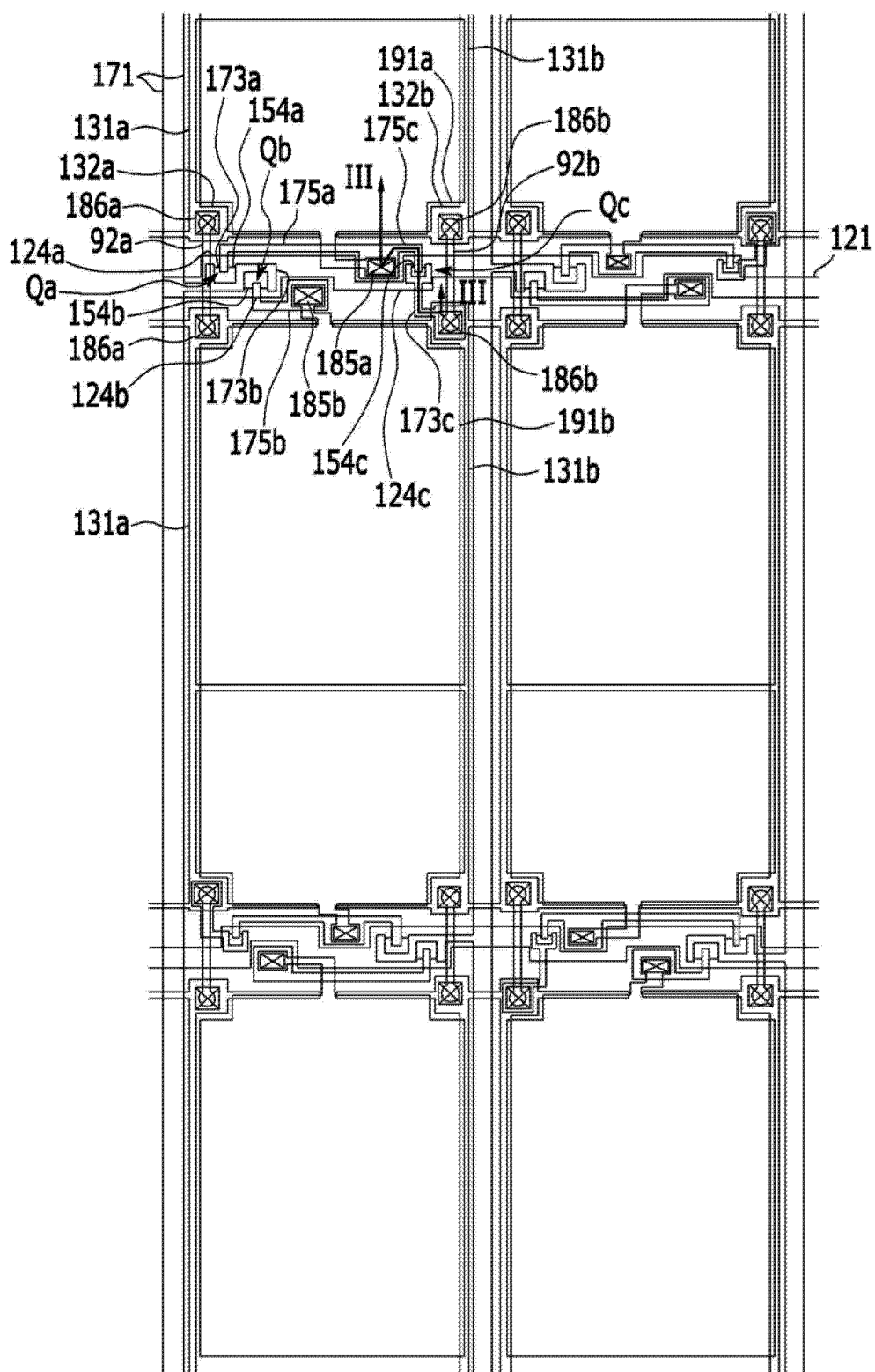


图 2

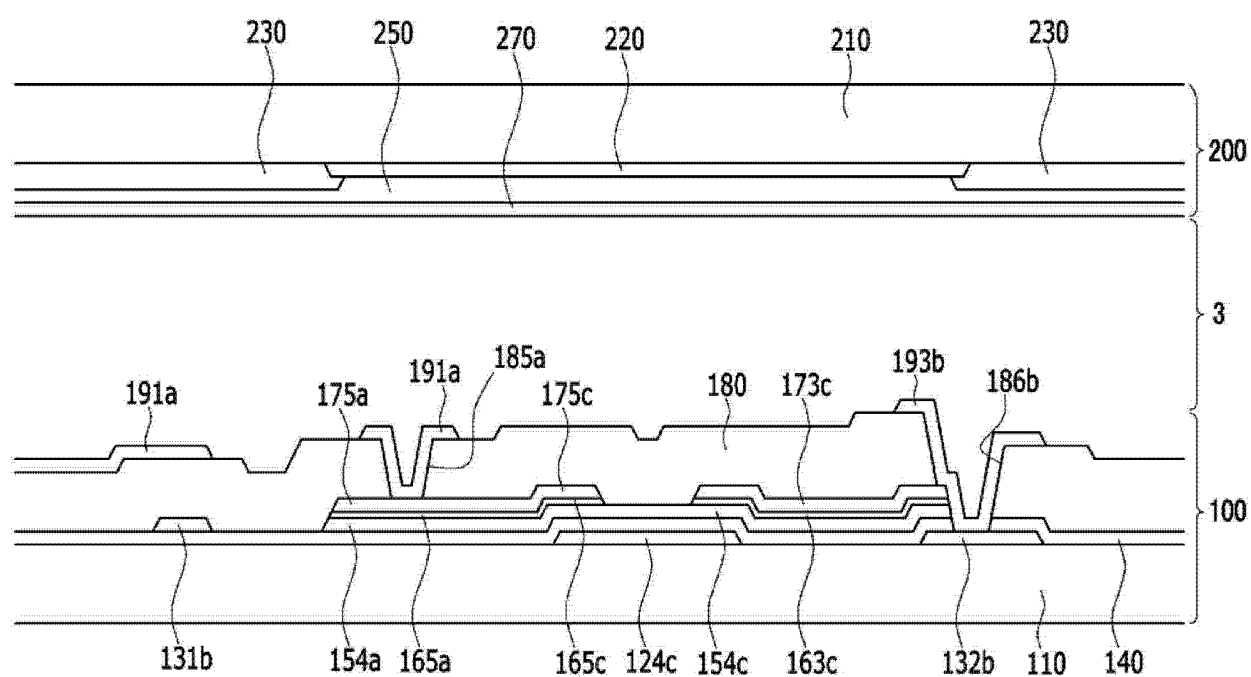


图 3

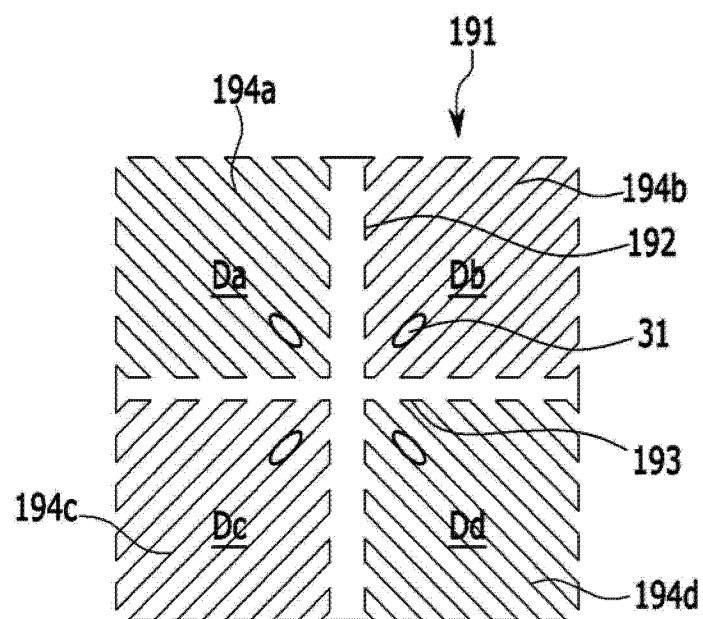


图 4

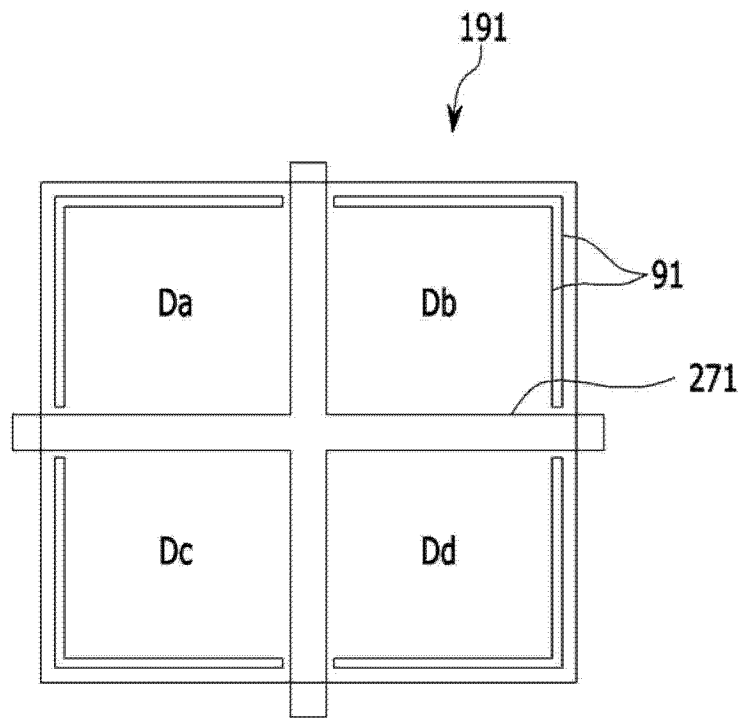


图 5

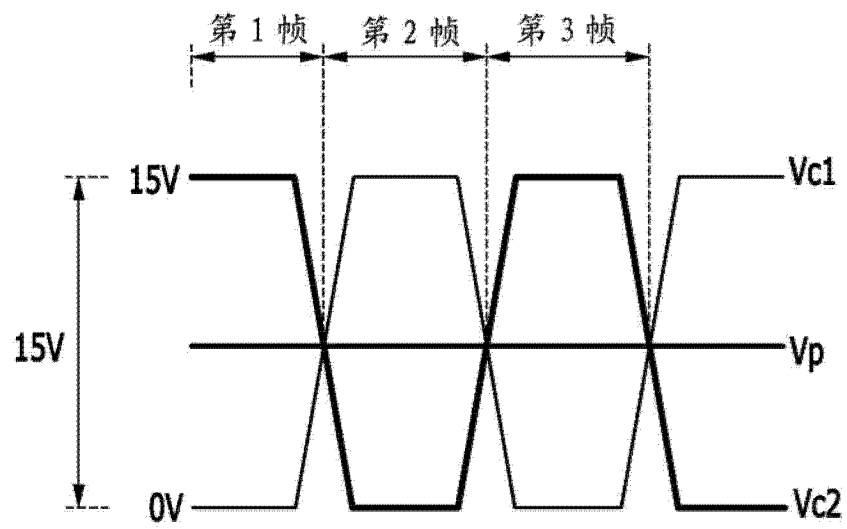


图 6

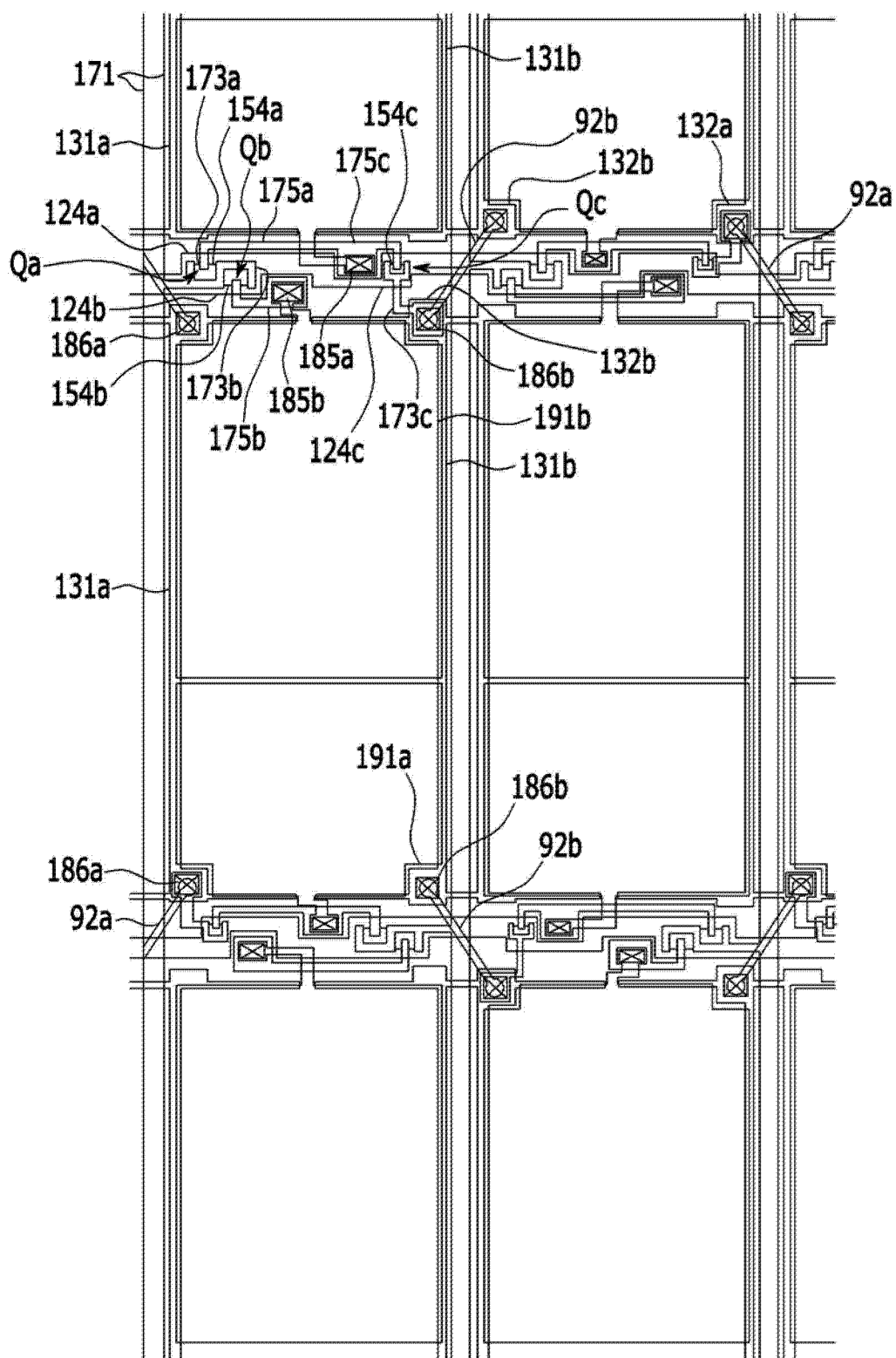


图 7

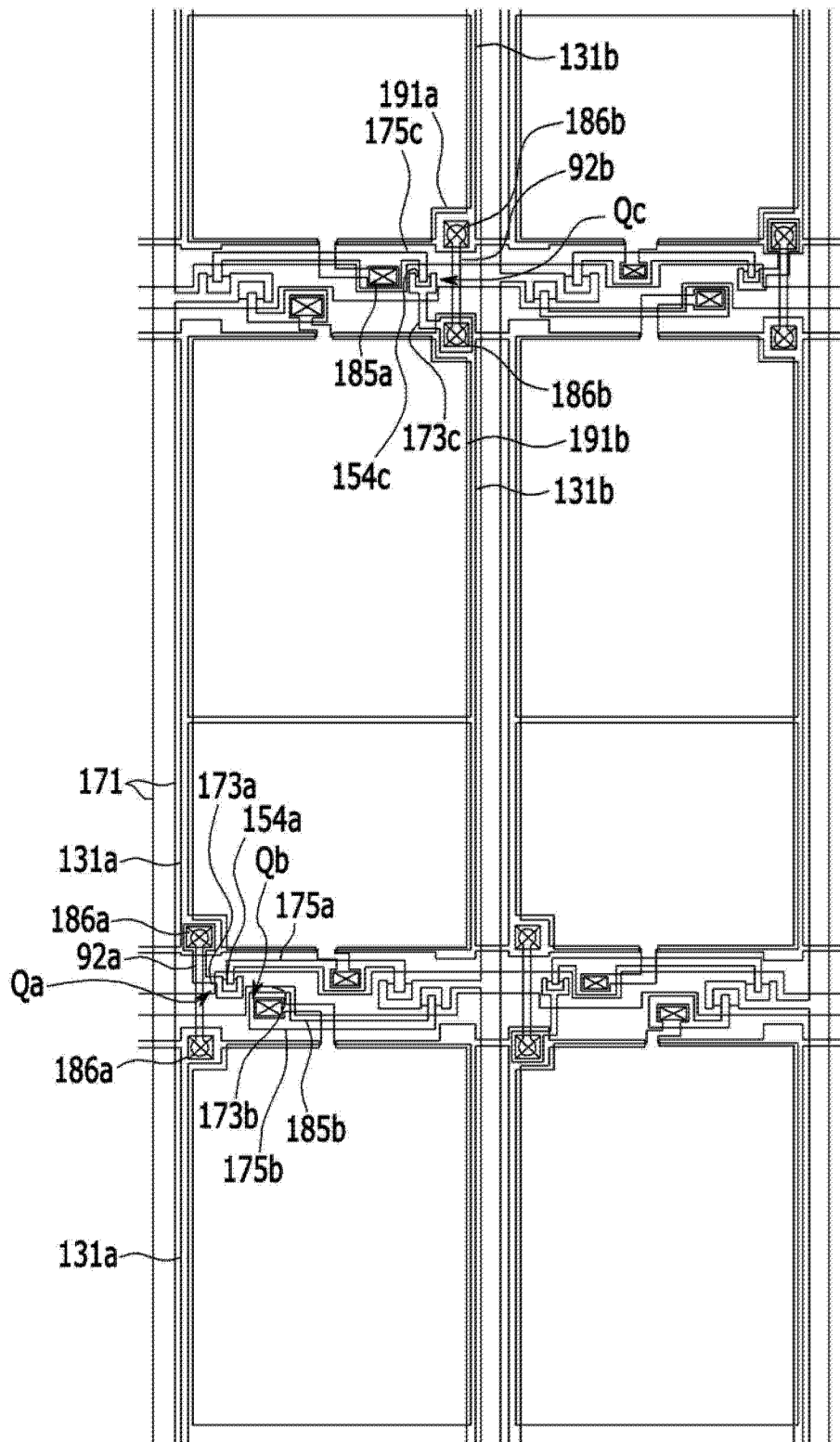


图 8

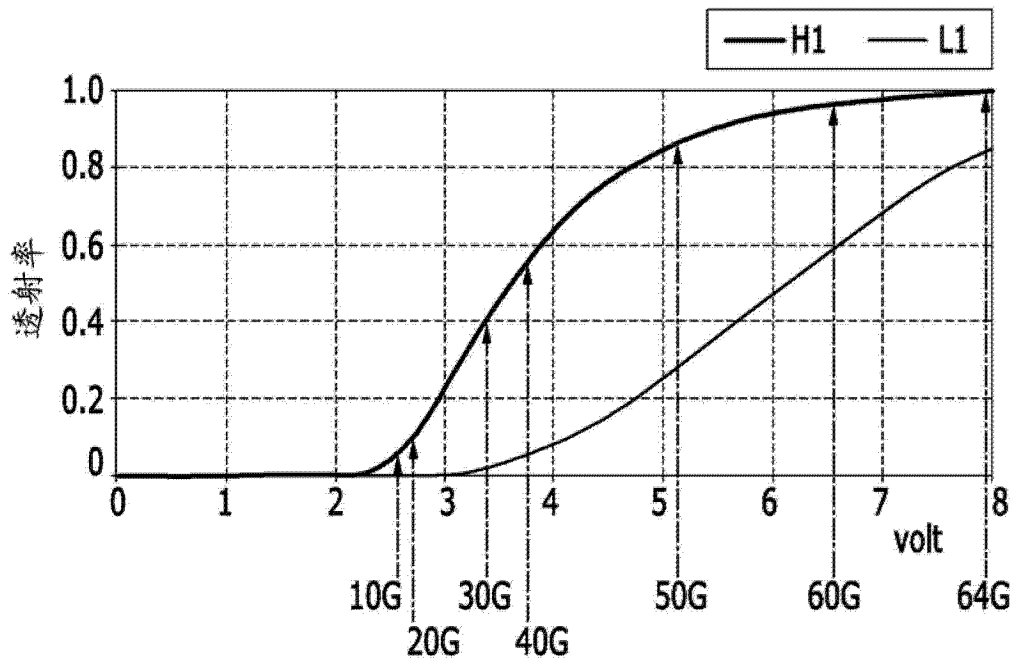


图 9

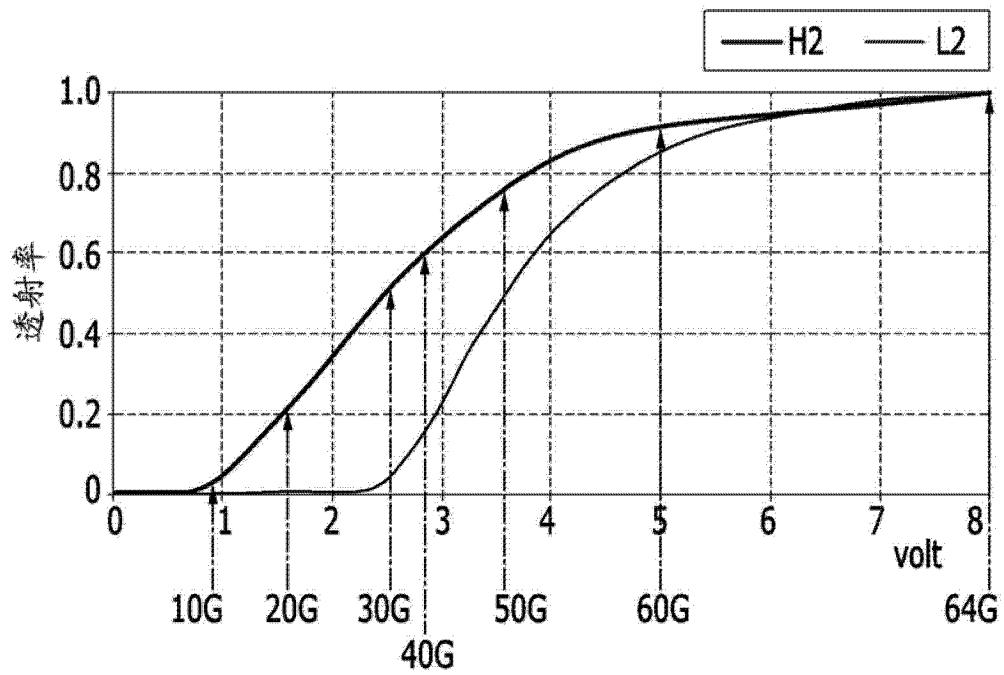


图 10

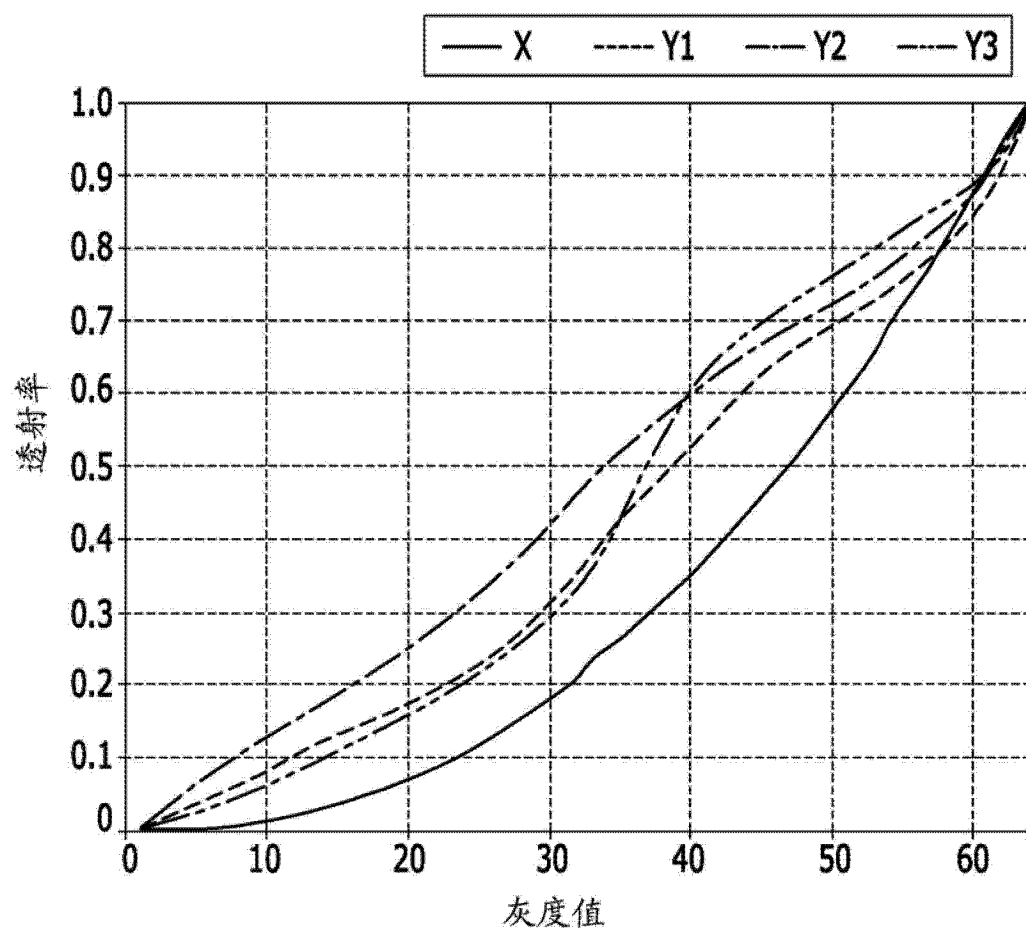


图 11

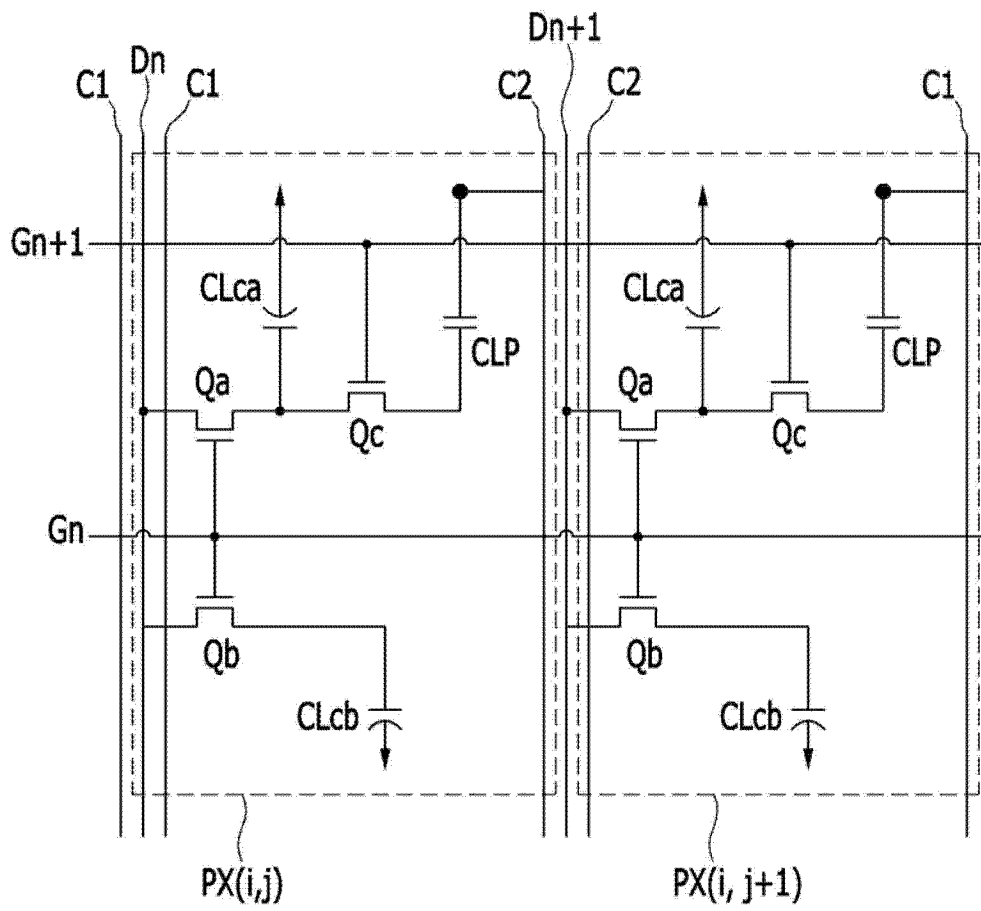


图 12

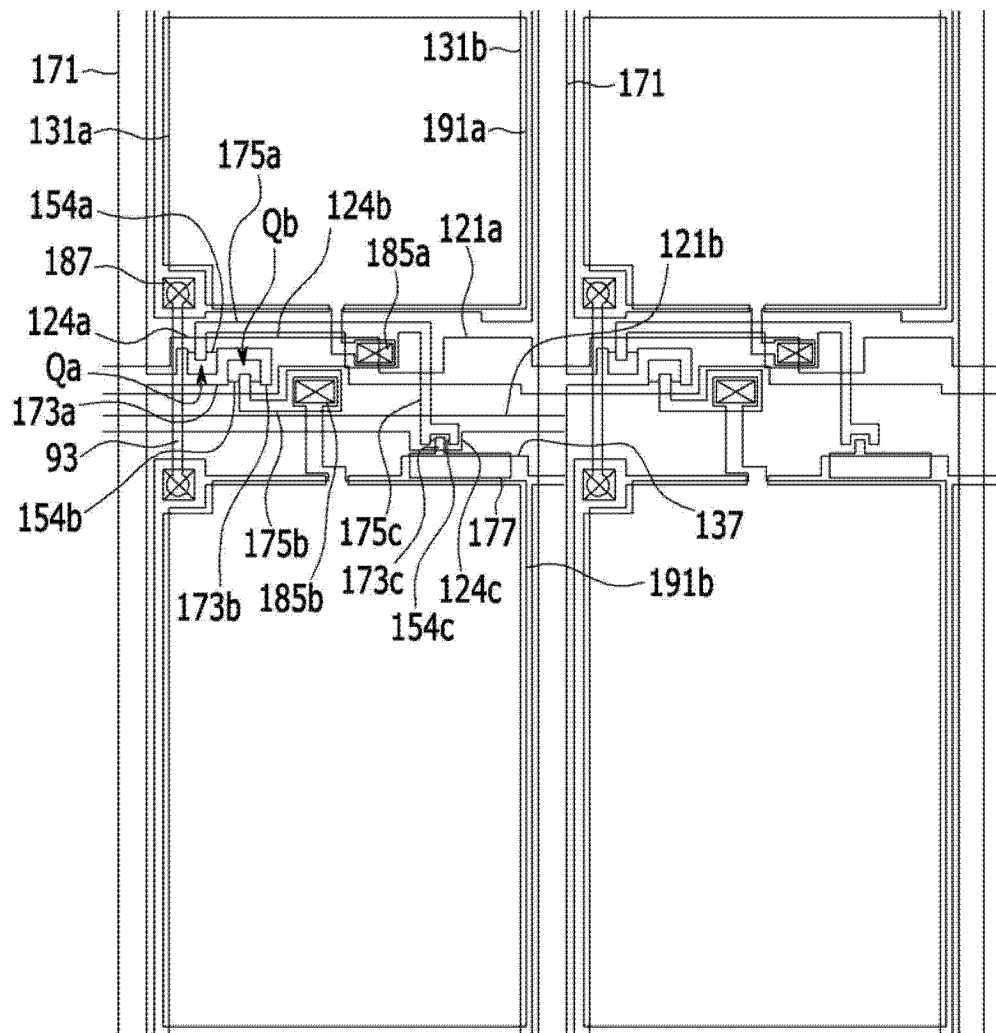


图 13

专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	CN103513481A	公开(公告)日	2014-01-15
申请号	CN201310250150.3	申请日	2013-06-21
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
[标]发明人	郑然鹤 金承焕 金贵铉 金彰洙 卢相龙 宋在晋 罗柄善 白承洙		
发明人	郑然鹤 金承焕 金贵铉 金彰洙 卢相龙 宋在晋 罗柄善 白承洙		
IPC分类号	G02F1/1362 G02F1/1368 G02F1/1343 G02F1/133		
CPC分类号	G02F1/134336 G02F1/13624 G02F1/136286 G02F2001/134345 G09G3/3648 G09G2300/0426 G09G2300/043 G09G2300/0447		
优先权	1020120067433 2012-06-22 KR		
其他公开文献	CN103513481B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种液晶显示器，包括：第一衬底；在所述第一衬底上布置的第一栅极线；在所述第一衬底上布置的第二栅极线；在所述第一衬底上布置的数据线；参考电压线，其被布置在所述第一衬底上，并且大体与所述数据线平行地延伸；在所述第一衬底上的像素区域中布置的第一子像素电极；在所述第一衬底上的所述像素区域中布置的第二子像素电极；连接到所述第一栅极线、所述数据线和所述第一子像素电极的第一开关元件；连接到所述第一栅极线、所述数据线和所述第二子像素电极的第二开关元件；以及，连接到所述第一子像素电极和所述参考电压线的第三开关元件。

