



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1932594 B

(45) 授权公告日 2010.08.11

(21) 申请号 200610153636.5

(22) 申请日 2006.09.12

(30) 优先权数据

84639/05 2005.09.12 KR

(73) 专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 金东奎

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 蒲迈文 黄小临

(51) Int. Cl.

G02F 1/133(2006.01)

G09G 3/36(2006.01)

G02F 1/136(2006.01)

(56) 对比文件

JP 5-173188 A, 1993.07.13, 全文.

US 5576858 A, 1996.11.19, 全文.

JP 2004-334061 A, 2004.11.25, 全文.

CN 1482505 A, 2004.03.17, 全文.

JP 5-173187 A, 1993.07.13, 全文.

审查员 钟宇

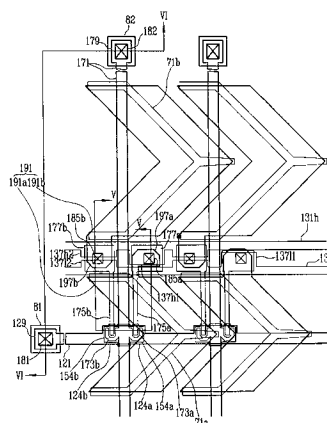
权利要求书 3 页 说明书 13 页 附图 7 页

(54) 发明名称

液晶显示器及其驱动方法

(57) 摘要

一种液晶显示器 (“LCD”) 包括多个像素, 每个包括: 第一和第二液晶电容器; 第一存储电容器, 它包括连接到第二液晶电容器的第一端子和被施加了第一存储电极信号的第二端子; 第二存储电容器, 它包括连接到所述第二液晶电容器的第一端子和被施加了第二存储电极信号的第二端子, 所述第二存储电极信号具有与第一存储电极信号的相位相反的相位; 以及, 第三存储电容器, 它包括连接到所述第一液晶电容器的第一端子和被提供了所述第一存储电极信号或所述第二存储电极信号的第二端子。所述 LCD 的驱动方法改善了透射率和可视性, 并且提高了其孔径比。



1. 一种包括多个像素的液晶显示器，

其中，每个所述像素包括：

第一和第二液晶电容器；

第一存储电容器，包括连接到第二液晶电容器的第一端子和被施加了第一存储电极信号的第二端子；

第二存储电容器，包括连接到所述第二液晶电容器的第一端子和被施加了第二存储电极信号的第二端子，所述第二存储电极信号具有与第一存储电极信号的相位相反的相位；以及，

第三存储电容器，包括连接到所述第一液晶电容器的第一端子和被提供了所述第一存储电极信号或所述第二存储电极信号的第二端子。

2. 按照权利要求 1 的液晶显示器，其中，向在相邻像素中的第三存储电容器提供从第一存储电极信号和所述第二存储电极信号选择的不同信号。

3. 按照权利要求 2 的液晶显示器，还包括：

发送栅极信号的多条栅极线，以

发送数据电压的多条数据线，

其中，每个所述像素还包括：

第一开关元件，连接到栅极线、数据线、相应的第一液晶电容器和相应的第三存储电容器；以及

第二开关元件，连接到与所述第一开关元件连接的所述栅极线、与所述第一开关元件连接的所述数据线、相应的第二液晶电容器和相应的第一和第二存储电容器。

4. 按照权利要求 3 的液晶显示器，其中，在依序接通连接到奇数栅极线的第一和第二开关元件后，依序接通连接到偶数栅极线的所述第一和第二开关元件。

5. 按照权利要求 4 的液晶显示器，其中，在连接到所述奇数栅极线的所述第一和第二开关元件被截止和连接到所述偶数栅极线的所述第一和第二开关元件被接通的时间点处，改变所述第一和第二存储电极信号的极性，并且在连接到偶数栅极线的第一和第二开关元件被截止和连接到奇数栅极线的所述第一和第二开关元件被接通的时间点处，改变所述第一和第二存储电极信号的极性。

6. 按照权利要求 3 的液晶显示器，还包括：

多条第一存储电极线，用于发送所述第一存储电极信号；

多条第二存储电极线，用于发送所述第二存储电极信号；

第一信号线，连接所述多条第一存储电极线；

第二信号线，连接所述多条第二存储电极线；

多个第三开关元件，连接在所述第一信号线和所述第一存储电极线之间，并且响应于所述栅极信号而被接通或关断；以及

多个第四开关元件，连接在所述第二信号线和所述第二存储电极线之间，并且响应于所述栅极信号而被接通或关断。

7. 按照权利要求 1 的液晶显示器，其中，所述第一和第二液晶电容器包括第一和第二子像素电极和一个公共电极，并且所述第一和第二子像素电极的每个包括至少两个平行四边形电极段，所述平行四边形电极段的倾斜方向彼此不同。

8. 按照权利要求 7 的液晶显示器,其中,所述第二子像素电极的面积大于所述第一子像素电极的面积。

9. 按照权利要求 1 的液晶显示器,其中,向每个奇数像素的第三存储电容器的第二端子提供第一存储电极信号,并且向每个偶数像素的第三存储电容器的第二端子提供所述第二存储电极信号。

10. 按照权利要求 1 的液晶显示器,其中,包括所述第三存储电容器和所述第一液晶电容器的每个像素的第一子像素的亮度大于包括所述第一和第二存储电容器和所述第二液晶电容器的每个像素的第二子像素的亮度。

11. 一种液晶显示器,包括:

基底;

在所述基底上形成的栅极线;

与所述栅极线相交的数据线;

在基底上形成的第一和第二存储电极线;

第一和第二薄膜晶体管,其中每个包括连接到所述栅极线的栅极电极、连接到所述数据线的源极电极和漏极电极;

连接到所述第一 TFT 的漏极电极的第一子像素电极;以及,

连接到所述第二薄膜晶体管的漏极电极的第二子像素电极,并且与所述第一子像素电极形成像素电极,

其中,所述第二子像素电极或所述第二薄膜晶体管的漏极电极与所述第一和第二存储电极线重叠,并且所述第一子像素电极或所述第一薄膜晶体管的漏极电极与所述第一或所述第二存储电极线重叠,

其中,被施加到所述第一存储电极线和所述第二存储电极线的信号的相位彼此相反。

12. 按照权利要求 11 的液晶显示器,其中,所述第一子像素电极的面积小于所述第二子像素电极的面积。

13. 按照权利要求 12 的液晶显示器,其中,所述第一和第二子像素的每个包括至少两个平行四边形电极段,所述平行四边形电极段的倾斜方向彼此不同。

14. 按照权利要求 11 的液晶显示器,其中,所述第一和第二存储电极线位于所述第一子像素电极和所述第二子像素电极之间。

15. 按照权利要求 11 的液晶显示器,其中,所述数据线以直线延伸。

16. 按照权利要求 15 的液晶显示器,还包括在所述第一和第二薄膜晶体管、栅极线、数据线和像素电极之间形成的有机层。

17. 一种液晶显示器的驱动方法,所述液晶显示器包括多个像素,所述像素的每个包括:栅极线;数据线;第一和第二存储电极线;第一和第二开关元件,连接到所述栅极线和所述数据线;第一液晶电容器,连接到所述第一开关元件;第二液晶电容器,它连接到所述第二开关元件;第一存储电容器,连接到所述第一开关元件和所述第一或第二存储电极线;第二存储电容器,连接到所述第二开关元件和所述第一存储电极线;以及,第三存储电容器,连接到所述第二开关元件和所述第二存储电极线,

所述方法包括:

对所述第一和第二液晶电容器充电;以及

通过提高所述第一存储电极线的电压或降低所述第二存储电极线的电压而提高或降低所述第一液晶电容器的电压，

其中，提高或降低所述第一液晶电容器的电压包括：分别向所述第一存储电极线和所述第二存储电极线施加彼此具有相反相位的信号。

18. 按照权利要求 17 的驱动方法，其中，对所述第一和第二液晶电容器充电包括：

向所述数据线施加数据电压；

通过向所述栅极线施加第一电压来向所述第一和第二液晶电容器发送所述数据电压；以及

通过向所述栅极线施加第二电压来关断所述第一和第二开关元件。

19. 按照权利要求 17 的驱动方法，其中，所述液晶显示器包括多条第一栅极线和与所述第一栅极线交错地排列的多条第二栅极线，以及

将所述第一和第二液晶电容器充电包括：

将连接到第一栅极线的第一和第二液晶电容器充电；以及

将连接到所述第二栅极线的第一和第二液晶电容器充电，以及

提高或降低第一液晶电容器的电压包括：

在完成向所述第一栅极线施加第一电压和在依序向所述第二栅极线施加所述第一电压之前的时间点处，改变所述第一存储电极线和所述第二存储电极线的电压；以及

在完成向所述第二栅极线施加所述第一电压和在依序向所述第一栅极线施加第一电压之前的时间点处，改变所述第一存储电极线和所述第二存储电极线的电压。

20. 按照权利要求 17 的驱动方法，其中，提高或降低所述第一液晶电容器的电压包括：调整所述第一液晶电容器的电压，以便液晶显示器的侧面灰度系数曲线变得类似于液晶显示器的正面灰度系数曲线，以改善侧面的可视性。

液晶显示器及其驱动方法

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示器(“LCD”)及其驱动方法。具体上而言,本发明涉及具有改善的透射率和可视性的 LCD 和所述 LCD 的驱动方法。

背景技术

[0002] 液晶显示器(“LCD”)一般包括:上板,它包括公共电极和滤色器;下板,它包括薄膜晶体管(“TFT”)和像素电极;以及,在其间的液晶(“LC”)层。所述像素电极和公共电极被提供不同的电压以在 LC 层中产生电场,所述电场确定在 LC 层内的 LC 分子的方向。因为 LC 分子的方向确定入射光的透射率,因此 LCD 可以通过调整在所述像素电极和所述公共电极之间的电压差而显示期望的图像,所述电极也被称为“场产生电极”。

[0003] 在这些 LCD 中,垂直对齐模式的 LCD 在没有电场的情况下将 LC 分子的主轴相对于所述上板和下板而垂直地对齐,并且具有高对比率和宽的参考视角。在此,所述参考视角被定义为使得对比率等于 1 : 10 的视角或在灰度之间的亮度上反转的临界角。

[0004] 可以通过提供在场产生电极中的切口(cutout)和在场产生电极上的突出来实现所述 VA 模式 LCD 的宽视角。因为所述切口和突出可以确定在 LC 层内的 LC 分子的倾斜方向,因此可以通过以各种方式布置所述切口和突出而将所述倾斜方向分布在几个方向上,以便加宽参考视角。

发明内容

[0005] 本发明提供了一种液晶显示器(“LCD”)及其驱动方法,它们具有改善透射率和可视性以及提高 LCD 的孔径比的优点。

[0006] 本发明的示例性实施例提供了一种具有多个像素的 LCD,其中,所述像素的每个包括:第一和第二液晶电容器;第一存储电容器,它包括连接到第二液晶电容器的第一端子和被施加了第一存储电极信号的第二端子;第二存储电容器,它包括连接到所述第二液晶电容器的第一端子和被施加了第二存储电极信号的第二端子,所述第二存储电极信号具有与第一存储电极信号的相位相反的相位;以及第三存储电容器,它包括连接到所述第一液晶电容器的第一端子和被施加了所述第一存储电极信号或所述第二存储电极信号的第二端子。

[0007] 在此,可以将第一存储电极信号和所述第二存储电极信号之间的不同信号施加到在相邻像素中的第三存储电容器。

[0008] LCD 可以进一步包括发送栅极信号的多条栅极线和发送数据电压的多条数据线,其中,所述像素的每个可以还包括:第一开关元件,它连接到栅极线、数据线、相应的第一液晶电容器和相应的第三存储电容器;以及第二开关元件,它连接到与所述第一开关元件连接的所述栅极线、与所述第一开关元件连接的所述数据线、相应的第二液晶电容器和相应的第一和第二存储电容器。

[0009] 在依序接通连接到奇数栅极线的第一和第二开关元件后,可以依序接通连接到偶

数栅极线的所述第一和第二开关元件。

[0010] 在连接到所述奇数栅极线的所述第一和第二开关元件被接通后和在连接到所述偶数栅极线的所述第一和第二开关元件被接通之前,可以改变所述第一和第二存储电极信号的极性,并且在接通连接到偶数栅极线的第一和第二开关元件后和在接通连接到奇数栅极线的所述第一和第二开关元件之前,可以改变所述第一和第二存储电极信号的极性。

[0011] LCD 可以还包括:多条第一存储电极线,用于发送所述第一存储电极信号;多条第二存储电极线,用于发送所述第二存储电极信号;第一信号线,它连接所述多条第一存储电极线;第二信号线,它连接所述多条第二存储电极线;多个第三开关元件,它们连接在所述第一信号线和所述第一存储电极线之间,并且响应于所述栅极信号而被接通或关断;多个第四开关元件,它们连接在所述第二信号线和所述第二存储电极线之间,并且响应于所述栅极信号而被接通或关断。

[0012] 所述第一和第二液晶电容器可以包括第一和第二子像素电极和一个公共电极,并且所述第一和第二子像素电极的每个可以包括至少两个平行四边形电极段,其倾斜方向彼此不同。

[0013] 所述第二子像素电极的面积可以大于所述第一子像素电极的面积。

[0014] 可以向每个交替像素的第三存储电容器的第二端子提供第一存储电极信号,并且可以向与每个交替像素相邻的每个像素的第三存储电容器的第二端子提供所述第二存储电极信号。

[0015] 包括所述第三存储电容器和所述第一液晶电容器的每个像素的第一子像素的亮度可以大于包括所述第一和第二存储电容器和所述第二液晶电容器的每个像素的第二子像素的亮度。

[0016] 本发明的其他示例性实施例提供了一种 LCD,它包括:基底;在所述基底上形成的栅极线;与所述栅极线相交的数据线;在基底上形成的第一和第二存储电极线;第一和第二薄膜晶体管(“TFT”),其中每个包括连接到所述栅极线的栅极电极、连接到所述数据线的源极电极和漏极电极;连接到所述第一 TFT 的漏极电极的第一子像素电极;以及第二子像素电极,它连接到所述第二 TFT 的漏极电极,并且与所述第一子像素电极形成像素电极。所述第二子像素电极或所述第二 TFT 的漏极电极与所述第一和第二存储电极线重叠,并且所述第一子像素电极或所述第一 TFT 的漏极电极与所述第一或所述第二存储电极线重叠。

[0017] 在此,被施加到所述第一存储电极线和所述第二存储电极线的信号的相位可以彼此相反。

[0018] 所述第一子像素电极的面积可以小于所述第二子像素电极的面积。

[0019] 所述第一和第二子像素的每个可以包括至少两个平行四边形电极段,其倾斜方向彼此不同。

[0020] 所述第一和第二存储电极线可以位于所述第一子像素电极和所述第二子像素电极之间。

[0021] 所述数据线可以以直线延伸。

[0022] 所述 LCD 可以还包括在所述第一和第二 TFT、栅极线、数据线和像素电极之间形成的有机层。

[0023] 本发明的其他示例性实施例提供了一种 LCD 的驱动方法,所述 LCD 包括多个像素,

所述像素的每个包括：栅极线；数据线；第一和第二存储电极线；第一和第二开关元件，它们连接到所述栅极线和所述数据线；第一液晶电容器，它连接到所述第一开关元件；第二液晶电容器，它连接到所述第二开关元件；第一存储电容器，它连接到所述第一开关元件和所述第一或第二存储电极线；第二存储电容器，它连接到所述第二开关元件和所述第一存储电极线；以及，第三存储电容器，它连接到所述第二开关元件和所述第二存储电极线，其中，所述方法包括：对所述第一和第二液晶电容器充电；并且通过提高所述第一存储电极线的电压或降低所述第二存储电极线的电压而提高或降低所述第一液晶电容器的电压。

[0024] 在此，对所述第一和第二液晶电容器充电可以包括：向所述数据线施加数据电压；通过向所述栅极线施加第一电压来向所述第一和第二液晶电容器发送所述数据电压；并且，通过向所述栅极线施加第二电压来关断所述第一和第二开关元件。

[0025] 提高或降低所述第一液晶电容器的电压可以包括：分别向所述第一存储电极线和所述第二存储电极线施加彼此具有相反相位的信号。

[0026] 所述 LCD 可以包括多条第一栅极线和与所述第一栅极线交错地排列的多条第二栅极线。将所述第一和第二液晶电容器充电可以包括：将连接到第一栅极线的第一和第二液晶电容器充电；并且将连接到所述第二栅极线的第一和第二液晶电容器充电。提高或降低第一液晶电容器的电压可以包括：在向所述第一栅极线施加第一电压后和在依序向所述第二栅极线施加所述第一电压之前，改变所述第一存储电极线和所述第二存储电极线的电压；并且，在向所述第二栅极线施加所述第一电压后，改变所述第一存储电极线和所述第二存储电极线的电压。

[0027] 提高或降低所述第一液晶电容器的电压可以包括：调整所述第一液晶电容器的电压，以便 LCD 的侧面灰度系数曲线变得类似于 LCD 的正面灰度系数曲线，以改善侧面的可视性。

附图说明

[0028] 通过下面结合附图的详细说明，本发明的上述和其他特征将会变得更加清楚，其中：

[0029] 图 1 是按照本发明的一个示例性实施例的示例性 LCD 的方框图；

[0030] 图 2 是按照本发明的一个示例性实施例的示例性 LCD 的示例性像素的等效电路图；

[0031] 图 3A 和图 3B 描述了按照本发明的一个示例性实施例的示例性 LCD 的示例性像素电极的部分；

[0032] 图 4 示出了按照本发明的一个示例性实施例的示例性 LCD 的布局视图；

[0033] 图 5 和图 6 是分别沿着线 V-V 和线 VI-VI 而获得的在图 4 中所示的示例性 LCD 的剖面图；

[0034] 图 7 示出了当执行逆驱动时的按照本发明的一个示例性实施例的示例性 LCD 的每个示例性像素电极的极性；

[0035] 图 8 示出了当执行在图 7 中所示的逆驱动时的示例性电压的波形图；

[0036] 图 9 示出了当执行逆驱动时的按照本发明的另一个示例性实施例的示例性 LCD 的每个示例性像素电极的极性；

[0037] 图 10 是当执行在图 9 中所示的逆驱动时的示例性电压的波形图 ;以及

[0038] 图 11 示出了当执行图 9 中所示的逆驱动时的示例性像素电压与其他示例性电压的波形图。

具体实施方式

[0039] 以下参见附图来更全面地说明本发明,在附图中示出了了本发明的示例性实施例。本领域内的技术人员可以明白,可以以各种不同方式来修改所述实施例,所述各种不同方式都不脱离本发明的精神和范围。

[0040] 在附图中,为了清楚起见而放大了层、膜、板、区域等的厚度。在全部说明书中,类似的附图标号指示类似的元件。可以明白,当诸如层、膜、区域或基底之类的元件被称为“在”另一个元件“之上”时,它可以直接地在所述另一个元件上,或者也可以存在中间元件。相反,当一个元件被称为“直接地在”另一个元件“之上”时,不存在任何中间元件。在此使用的术语“和 / 或”包括相关联的项目的一个或多个的任何和所有组合。

[0041] 可以明白,虽然术语第一、第二、第三等可以在此用于描述各种元件、部件、区域、层和 / 或部分,但是这些术语应当不限定这些元件、部件、区域、层和 / 或部分。这些术语仅仅用于将一个元件、部件、区域或部分与另一个元件、部件、区域、层或部分相区别。因此,下述的第一元件、部件、区域、层或部分在不脱离本发明的教导的情况下可以被称为第二元件、部件、区域、层或部分。

[0042] 在此使用的术语仅仅用于描述特定实施例,并且不意欲限定本发明。在此使用的单数形式“一”、“一个”和“所述”意欲也包括复数形式,除非上下文清楚地另外指示。可以进一步明白,在本说明书中使用的术语“包括”或“包含”指定所陈述的特征、区域、整数、步骤、操作、元件和 / 或部件的存在,但是不排除存在或增加一个或多个其他特征、区域、整数、步骤、操作、元件、部件和 / 或其组合。

[0043] 空间上相对的术语,诸如“在...之下”、“之下”、“下部”、“之上”、“上部”等在此可以用于容易描述在附图中图解的一个元件或功能部件与另一个或多个元件或功能部件的关系。可以明白,除了在附图中所述的方向之外,所述空间相对的术语还意欲涵盖在使用或操作中的器件的不同方向。例如,如果在附图中的器件被反转,则被描述为在其他元件或功能部件“之下”的元件将因此位于其他元件或功能部件“之上”。因此,示例性术语“之下”可以涵盖上和下的二个取向。所述器件可以另外定位(旋转 90 度或在其他方向),并且在此使用的空间相对描述符相应地被解译。

[0044] 除了另外限定,在此使用的所有术语(包括科技术语)具有与本发明所属的领域内的普通技术人员可以通常明白的相同的含义。还可以明白,诸如在通常使用的词典中定义的那些的术语应当被解译为具有与它们在相关领域和本公开的环境中的含义一致的含义,并且将不以理想的或过分正式的意义来被解译,除非在此明确地如此限定。

[0045] 虽然可以通过在液晶显示器(“LCD”)的像素电极和公共电极中提供切口而实现宽视角,但是切口和突出的数量的增加减低了孔径比,因为在所述切口和突出所定位的位置,光难于透射。为了提高孔径比,已经提出了超高孔径比结构,其中,增加了像素电极的大小。但是,容易降低孔径比,并且即使在超高孔径比结构的情况下,也难于改善透射率。

[0046] 因此,本发明的示例性实施例改善了透射率和可视性,并且提高了 LCD 的孔径比。

[0047] 首先,将参见图 1 和图 2 来说明按照本发明的一个示例性实施例的 LCD。

[0048] 图 1 是按照本发明的一个示例性实施例的示例性 LCD 的方框图,图 2 是按照本发明的一个示例性实施例的示例性 LCD 的示例性像素的等效电路图。

[0049] 如图 1 中所示, LCD 包括:液晶 (“LC”) 板组件 300;栅极驱动器 400 和数据驱动器 500,它们连接到 LC 板组件 300;灰度电压产生器 800,它连接到数据驱动器 500;以及,信号控制器 600,用于控制上述元件。

[0050] LC 板组件 300 包括多条信号线(在图 1 中未示出),和多个像素 PX,它们连接到所述信号线,并且基本上以矩阵排列,如在所述方框图中所示。另一方面,在图 2 中所示的结构视图中, LC 板组件 300 包括下板和上板 100 和 200,也分别被称为薄膜晶体管 (“TFT”) 阵列板和公共电极板,它们彼此面对,LC 板组件 300 还包括液晶 (“LC”) 层 3,它被插入在其间。

[0051] 所述信号线包括:多条栅极线 G,用于发送栅极信号(也称为“扫描信号”) V_g ;多条数据线 D,用于发送数据信号 V_d 。栅极线 G 基本上在行方向、即第一方向上延伸,并且基本上彼此平行,数据线 D 基本上在列方向、即第二方向上延伸,并且基本上彼此平行。所述第一方向和所述第二方向可以基本上彼此垂直。

[0052] 所述信号线还包括:第一存储电极线 S_a ,用于发送第一存储电极信号;第二存储电极线 S_b ,用于发送第二存储电极信号。所述第一存储电极信号和所述第二存储电极信号的相位彼此相反。

[0053] 每个像素 PX 包括第一子像素 PX1 和第二子像素 PX2,并且每个子像素 PX1 和 PX2 分别包括开关元件 Q1 和 Q2、液晶电容器 C_{lc1} 和 C_{lc2} 以及一个或两个存储电容器 C_{st1} 、 C_{st2} 和 C_{st3} 。第一子像素 PX1 包括存储电容器 C_{st1} ,第二子像素 PX2 包括两个存储电容器 C_{st2} 和 C_{st3} 。

[0054] 第一和第二开关元件 Q1 和 Q2 可以是薄膜晶体管 (“TFT”)。第一和第二开关元件 Q1 和 Q2 的每个具有:控制端,诸如栅极电极,它连接到栅极线 G;输入端,诸如源极电极,它连接到数据线 D;输出端,诸如漏极电极,它连接到液晶电容器 C_{lc1} 和 C_{lc2} 和一个或两个存储电容器 C_{st1} 、 C_{st2} 和 C_{st3} 。

[0055] 液晶电容器 C_{lc1}/C_{lc2} 包括作为两个端子的在下板 100 上提供的子像素电极 191a/191b 和在上板 200 上提供的公共电极 270,并且位于所述子像素电极 191a/191b 和所述公共电极 270 之间的 LC 层 3 作为液晶电容器 C_{lc1}/C_{lc2} 的电介质。一对子像素电极 191a 和 191b 彼此分离,并且形成用于像素 PX 的像素电极 191。公共电极 270 被形成在上板 200 的整个表面上或基本上整个表面上,并且被提供公共电压 V_{com} 。LC 层 3 具有负的介电各向异性,并且在 LC 层 3 中的 LC 分子可以被排列使得在没有电场的情况下,它们的主轴与两个板 100、200 基本上垂直。

[0056] 每个子像素电极 191a 和 191b 包括至少一个在图 3A 中所示的平行四边形电极段 196 和一个在图 3B 中所示的平行四边形电极段 197。

[0057] 如图 3A 和图 3B 中所示,电极段 196 和 197 的每个具有一对可以彼此平行的斜边 196o 和 197o 和一对可以彼此平行的横边 196t 和 197t,并且大致具有平行四边形的形状。每个斜边 196o 和 197o 与所述横边 196t 和 197t 形成斜角,并且优选的斜角范围从大约 45 度到大约 135 度。以下,为了方便起见,按照从相对于底部横边 196t 和 197t 的垂直状态的

倾斜方向（“倾斜方向”）来分类电极 196 和 197 的形状，并且当所述倾斜方向在如图 3A 所示的右面时被称为“右倾斜”，当所述倾斜方向在左面时被称为“左倾斜”。示例性子像素电极 191a 或 191b 可以包括与平行四边形的电极段 196 相邻的一个平行四边形的电极段 197，以便一个横边 196t 与另一个横边 197t 相邻。

[0058] 再次参见图 2，第一子像素 PX1 的存储电容器 Cst1 连接到开关元件 Q1 和第一存储电极线 Sa，第二子像素 PX2 的存储电容器 Cst2 连接到开关元件 Q2 和第一存储电极线 Sa，并且第二子像素 PX2 的另一个存储电容器 Cst3 连接到开关元件 Q2 和第二存储电极线 Sb。第二子像素 PX2 的两个存储电容器 Cst2 和 Cst3 的存储电容器可以彼此相同。

[0059] 同时，为了实现彩色显示，每个像素 PX 唯一地显示诸如基色的一组颜色（空间划分），或者，每个像素 PX 依序显示所述颜色（时间划分），以便所述颜色的空间或时间和被识别为期望的颜色。一组所述颜色的示例包括红色、绿色和蓝色。图 2 示出了空间划分的一个示例，其中，每个像素 PX 包括滤色器 230，用于表示在上板 200 的区域中的颜色之一。在一个替代实施例中，滤色器 230 可以被提供在下板 100 上提供的子像素电极 191a/191b 之上或之下。

[0060] 偏振器 (polarizer)（未示出）可以分别被提供在板 100 和 200 的外表面上，并且当 LCD 是反射性 LCD 时可以省略所述两个偏振器之一。所述两个偏振器的偏振轴可以彼此垂直，并且当其偏振轴彼此垂直时，在没有电场时入射到 LC 层 3 中的光不能穿过所述偏振器。

[0061] 再次参见图 1，灰度电压产生器 800 产生与像素 PX 的透射率相关联的多个灰度电压（或基准灰度电压）。

[0062] 栅极驱动器 400 连接到 LC 板组件 300 的栅极线 G，并且合成栅极开启电压 Von 和栅极关闭电压 Voff 以产生其施加到栅极线 G 的栅极信号 Vg。

[0063] 数据驱动器 500 连接到 LC 板组件 300 的数据线 D，并且选择从灰度电压产生器 800 提供的灰度电压，然后将所选择的灰度电压应用到数据线 D 来作为数据信号 Vd。但是，在当灰度电压产生器 800 仅提供预定数量的基准灰度电压而不提供全部灰度的电压时的情况下，数据驱动器 500 将所述基准灰度电压划分以产生用于所有灰度的灰度电压，从其选择数据信号 Vd。

[0064] 信号控制器 600 控制栅极驱动器 400 和数据驱动器 500。

[0065] 驱动器 400、500、600 和 800 的每个可以以至少一个集成电路（“IC”）芯片的形式直接地被安装在 LC 板组件 300 上，或者它可以以附接到 LC 板组件 300 或可以被安装在单独的印刷电路板（“PCB”，未示出）上的带载体封装（tape carrier package “TCP”）类型被安装在软性印刷电路（“FPC”）膜（未示出）上。另一方面，驱动器 400、500、600 和 800 的每个可以被集成到 LC 板组件 300。另外，驱动器 400、500、600 和 800 可以被集成到单个芯片中，并且在这种情况下，其至少一个和形成它们的至少一个电路元件可以位于所述单个芯片之外。

[0066] 将参见图 4 到图 6 来进一步说明 LC 板组件 300。

[0067] 图 4 是图解按照本发明的一个示例性实施例的示例性 LCD 的布局视图，图 5 和图 6 分别是沿着线 V-V 和线 VI-VI 得到的图 4 中所示的示例性 LCD 的剖面图。

[0068] 参见图 4- 图 6，LC 板组件 300 包括 TFT 阵列板 100、公共电极板 200 和在其间插

入的 LC 层 3。

[0069] 首先,进一步说明 TFT 阵列板 100。

[0070] 在绝缘基底 110 上形成多条栅极线 121 和多对第一和第二存储电极线 131h 和 131l,所述绝缘基底 110 最好由透明玻璃或塑料构成。

[0071] 用于发送栅极信号 V_g 的栅极线 121 基本上在横向、即第一方向上延伸。栅极线 121 的每条包括:多个栅极电极 124a 和 124b,它们在平面图中提供例如向上和向下的突出;和端部部分 129,它具有用于与另一个层或栅极驱动器 400 连接的大区域。

[0072] 被提供预定电压的第一和第二存储电极线 131h 和 131l 在与栅极线 121 接近平行的第一方向上延伸,并且彼此相邻。从相应像素 PX 的栅极线 121 进一步向上定位的第一存储电极线 131h 包括第一和第二存储电极 137h1 和 137h2,它们向下向第二存储电极线 131l 突出,并且依序排列,和向下定位、接近相应像素 PX 的栅极线 121 并且在第一存储电极线 131h 和栅极线 121 之间的第二存储电极线 131l 包括第三和第四存储电极 137l1 和 137l2,它们向上向第一存储电极线 131h 突出,并且依序排列。第二存储电极 137h2 和第四存储电极 137l1 彼此相对,并且第一存储电极 137h1 和第四存储电极 137l2 交错排列。但是,可以以各种方式来改变存储电极线 131h 和 131l 和它们的电极 137h1、137h2、137l1 和 137l2 的形状和配置。

[0073] 栅极线 121 和存储电极线 131h 和 131l 最好由含铝 Al 的金属,诸如 Al 和 Al 合金;含银 Ag 的金属,诸如 Ag 和 Ag 合金;含铜 Cu 的金属,诸如 Cu 和 Cu 合金;含钼 Mo 的金属,诸如 Mo 和 Mo 合金;铬 Cr;钽 Ta;以及钛 Ti 构成。但是,栅极线 121 和存储电极线 131h 和 131l 可以具有多层结构,其中包括两个导电膜(未示出),它们具有不同的物理特性。在一个示例性多层结构中,两个导电膜之一可以由低电阻金属构成,所述低电阻金属诸如含 Al 的金属、含 Ag 的金属或含 Cu 的金属,用于降低信号延迟或电压降,并且另一个导电膜可以由诸如含 Mo 的金属、Cr、Ti 和 Ta 之类的金属构成,所述金属具有良好的物理、化学特性和与诸如铟锡氧化物(“ITO”)或铟锌氧化物(“IZO”)之类的其他金属的电接触的特性。在这样的多层结构中的两个膜的组合的良好示例包括一对下面 Cr 膜和上面 Al(合金)膜以及一对下面 Al(合金)膜和上面 Mo(合金)膜。但是,栅极线 121 和存储电极线 131h 和 131l 可以由除了上述之外的多种不同金属或导电材料构成。

[0074] 栅极线 121 和存储电极线 131h 和 131l 的侧面相对于基底 110 的表面倾斜,并且其优选的倾斜角范围是从大约 30 度到大约 80 度。

[0075] 最好由氮化硅(SiN_x)或氧化硅(SiO_x)构成的栅极绝缘层 140 被形成在栅极线 121 与存储电极线 131h 和 131l 上,并且可以进一步被形成在绝缘基底 110 的暴露区域上。

[0076] 最好由氢化非晶硅(简称为“a-Si”)或多晶硅构成的多个第一和第二半导体岛 154a 和 154b 被形成在栅极绝缘层 140 上。第一和第二半导体岛 154a 和 154b 分别位于第一和第二栅极电极 124a 和 124b 上。

[0077] 一对电阻性(ohmic)接触岛 163a 和 165a 被形成在第一半导体岛 154a 的每个上,并且一对电阻性接触岛 163b 和 165b 被形成在第二半导体岛 154b 的每个上。电阻性触点 163a、165a、163b 和 165b 最好由被较多地掺杂 n 型杂质——诸如磷(P)或硅化物——的 n+ 氢化 a-Si 构成,并且可以从在第二方向上延伸的电阻性接触带 161 而延伸。

[0078] 半导体 154a 和 154b 和电阻性触点 163a、165a、163b 和 165b 的侧面相对于基底

110 的表面而倾斜,并且其优选的倾斜角范围是从大约 30 度到大约 80 度。

[0079] 在电阻性触点 163a、165a、163b 和 165b 和栅极绝缘层 140 上形成包括多条数据线 171 和多对第一和第二漏极电极 175a 和 175b 的多个数据导体。

[0080] 用于发送接收信号的数据线 171 大致在纵向、即第二方向上延伸,并且与栅极线 121 和存储电极线 131h 和 131l 相交。所述数据线 171 可以在电阻性接触带 161 上延伸。每个数据线 171 包括:多对第一和第二源极电极 173a 和 173b,它们向所述第一和第二栅极电极 124a 和 124b 分支出来以便以字母“U”的形状弯曲;以及端部部分 179,它具有用于与另一层或数据驱动器 500 连接的大的区域。当数据驱动器 500 被集成在基底 110 上时,数据线 171 可以延伸以与它直接连接。

[0081] 第一和第二漏极电极 175a 和 175b 彼此分离,并且还与数据线 171 分离。第一/第二漏极电极 175a/175b 相对于第一/第二栅极电极 124a/124b 与第一/第二源极电极 173a/173b 相对。

[0082] 所述第一/第二漏极电极 175a/175b 笔直地从由第一/第二源极电极 173a/173b 部分地围绕的端部在离开栅极线 121 的方向上向上延伸。第一/第二漏极电极 175a/175b 包括在与存储电极线 131h 和 131l 的相交处附近延伸的扩展部分 177a/177b。第一漏极电极 175a 的扩展部分 177a 与第一存储电极 137h1 或第三存储电极 137l1 重叠,并且第二漏极电极 175b 的扩展 177b 与第二存储电极 137h2 重叠,并且进一步与第四存储电极 137l2 重叠。在行和列方向上彼此相邻的第一漏极电极 175a 的扩展部分 177a 与不同的存储电极 137h1 和 137l1 重叠。

[0083] 第一/第二栅极电极 124a/124b、第一/第二源极电极 173a/173b 和第一/第二漏极电极 175a/175b 以及第一/第二半导体 154a/154b 形成第一/第二 TFTQ1/Q2,第一/第二 TFT Q1/Q2 具有在第一/第二半导体 154a/154b 中形成的通道,第一/第二半导体 154a/154b 位于第一/第二源极电极 173a/173b 和第一/第二漏极电极 175a/175b 之间。

[0084] 数据导体 171、175a 和 175b 最好由耐熔金属,诸如 Mo、Cr、Ta 和 Ti 或其合金,构成。而且,数据线 171 和漏极电极 175a、175b 可以具有多层结构,它包括耐熔金属膜(未示出)和具有低电阻的导电膜(未示出)。多层结构的示例包括:双层,即下 Cr 或 Mo(合金)膜和上 Al(合金)膜;三层,即下面 Mo(合金)膜、中间 Al(合金)膜和上面 Mo(合金)膜。但是,数据导体 171、175a 和 175b 可以由除了上述之外的多种不同金属或导电材料构成。

[0085] 数据导体 171、175a 和 175b 的侧面也相对于基底 110 的表面而倾斜。并且其倾斜角最好在大约 30 度到大约 80 度的范围内。

[0086] 电阻性触点 161、163a、165a、163b 和 165b 仅仅被插入在下面的半导体 154a 和 154b 和其上的上面的数据导体 171、175a 和 175b 之间,并且降低在其间的接触电阻。半导体 154a 和 154b 包括未由数据导体 171、175a 和 175b 覆盖的暴露部分,诸如位于在源极电极 173a 和 173b 与漏极电极 175a 和 175b 之间的部分。

[0087] 在数据导体 171、175a 和 175b 上、在半导体 154a 和 154b 的暴露部分上以及在栅极绝缘层 140 的任何暴露部分上形成钝化层 180。钝化层 180 可以由具有低介电常数的有机绝缘体构成,并且可以使得其厚度更大。由此,可以通过将像素电极 191 与数据线 171 绝缘而防止形成寄生电容,即使像素电极 191 和数据线 171 彼此重叠。钝化层 180 的有机绝缘体可以具有光敏性,并且其优选的介电常数小于大约 4.0。但是,钝化层 180 可以由无机绝

缘体构成,或者具有双层结构,包括下面无机膜和上面有机膜,以便不损伤半导体 154a 和 154b 的暴露部分,并且使得有机膜的实质绝缘特性最佳。

[0088] 钝化层 180 具有:多个接触孔 182,用于暴露数据线 171 的端部部分 179;多个接触孔 185a,用于暴露第一漏极电极 175a 的扩展部分 177a;以及多个接触孔 185b,用于暴露所述第二漏极电极 175b 的扩展部分 177b。钝化层 180 和栅极绝缘层 140 具有多个接触孔 181,用于暴露栅极线 121 的端部部分 129。

[0089] 在钝化层 180 上形成多个像素电极 191 和多个接触辅助部分 81 和 82。这些可以由诸如 ITO 或 IZO 之类的透明导体或诸如 Al、Ag、Cr 之类的反射金属或其合金构成。

[0090] 在每个像素 PX 内的每个像素电极 191 包括一对第一和第二子像素电极 191a 和 191b,它们在列方向上彼此分离并且彼此相邻。第一和第二子像素电极 191a 和 191b 的每个包括两个平行四边形的电极段,如在图 3A 和图 3B 中所述,其倾斜方向彼此相对,并且所述两个电极段的斜边彼此连接以形成一对弯曲的或成角的边,所述边每个弯曲或成角一次以形成箭头形状。除了如下所述的突出之外,第一子像素电极 191a 一般可以位于第二存储电极线 131l 的一侧,并且第二子像素电极 191b 一般可以位于第一存储电极线 131h 的一侧。而且,第一子像素电极 191a 的面积小于第二子像素电极 191b 的面积。

[0091] 第一/第二子像素电极 191a/191b 包括从第一/第二漏极电极 175a/175b 的扩展部分 177a/177b 分支出来的突出 197a/197b。所述突出 197b 可以从第二子像素电极 191b 的右下角伸出,并且突出 197a 可以从第一子像素电极 191a 的右上角伸出。

[0092] 第一子像素电极 191a 通过接触孔 185a 而连接到第一漏极电极 175a,并且第二子像素电极 191b 通过接触孔 185b 连接到第二漏极电极 175b。接触孔 185a 和 185b 在漏极电极 175a 和 175b 的扩展部分 177a 和 177b 上排列。

[0093] 在上板 200 上提供的第一/第二子像素电极 191a/191b 和公共电极 270 以及其间布置的 LC 层 3 形成第一/第二液晶电容器 Clc1/Clc2,以存储所施加的电压,即使在 TFT Q1/Q2 被截止也是如此。

[0094] 第一子像素电极 191a 和与其连接的第一漏极电极 175a 与第一或第三存储电极 137h1 或 137l1 重叠,以形成第一存储电容器 Cst1。在相邻的像素中,通过交错地重叠第一或第三存储电极 137h1 或 137l1 而形成第一存储电容器 Cst1。而且,第二子像素电极 191b 和与其连接的第二漏极电极 175b 重叠第二存储电极 137h2 以形成第二存储电容器 Cst2 以及重叠第四存储电极 137l2 以形成第三存储电容器 Cst3。这些存储电容器 Cst1、Cst2 和 Cst3 增强了液晶电容器 Clc1 和 Clc2 的电压存储容量。

[0095] 接触辅助部分 81 和 82 分别通过接触孔 181 和 182 而连接到栅极线 121 的端部部分 129 和数据线 171 的端部部分 179。接触辅助部分 81 和 82 补充栅极线 121 的端部部分 129 和数据线 171 的端部部分 179 与外部器件的附着特性,并且保护它们。

[0096] 接着,随后说明上板、即公共电极板 200。

[0097] 光阻挡组件 220 被形成在绝缘基底 210 上,所述绝缘基底 210 最好由透明玻璃或塑料构成。光阻挡组件 220 可以包括面向像素电极 191 的弯曲或成角边的弯曲或成角的部分(未示出)和面向 FTF 的四边形部分(未示出),并且,光阻挡组件 220 限定与像素电极 191 相对的开放区域,并且还防止在像素电极 191 之间的光泄露。

[0098] 多个滤色器 230 还被形成在基底 210 和光阻挡组件 220 上。滤色器 230 基本上位

于由光阻挡组件 220 围绕的区域中,并且可以在基本上沿着像素电极 191 的纵向上延伸。滤色器 230 的每个可以表示三种主要颜色或基色,诸如红色、绿色和蓝色之一。

[0099] 在滤色器 230 和光阻挡组件 220 上形成外涂层 250。所述外涂层 250 最好由有机绝缘体构成,并且它防止滤色器 230 被暴露,并且还提供了平坦的表面。或者,可以省略外涂层 250。

[0100] 在外涂层 250 上形成公共电极 270。公共电极 270 优选地诸如 IT0 和 IZO 之类的透明导电材料构成,并且具有多个切口 71a 和 71b。

[0101] 切口 71a 和 71b 的数量可以根据设计因素而不同,并且,光阻挡组件 220 优选地重叠切口 71a 和 71b 以阻挡通过切口 71a 和 71b 的光泄露。如图 4 中所示,切口 71a 和 71b 可以被形成在公共电极 270,所述公共电极 270 部分地对应于在子像素电极 191a 和 191b 的平行边之间的中间区域。

[0102] 在板 100 和 200 的内表面上涂敷校直 (alignment) 层 11 和 21,并且,校直层 11 和 21 是同型 (homeotropic) 的。

[0103] 偏振器 (未示出) 可以被提供在板 100 和 200 的外表面上,并且它们的偏振轴可以彼此垂直,并且最好与子像素电极 191a 和 191b 的弯曲边建立大约 45 度的角。当 LCD 是反射性 LCD 时,可以省略所述偏振器之一。

[0104] 所述 LCD 可以进一步包括延迟膜 (未示出) 和用于向 LC 层 3 提供光的背光单元 (未示出)。

[0105] LC 层 3 是在负的介电各向异性状态中,并且在 LC 层 3 中的 LC 分子对齐,以便它们的长轴在没有电场的情况下与板 100 和 200 的表面基本上垂直。

[0106] 在公共电极 270 上的切口 71a 和 71b 可以被替代为突出 (未示出) 或凹陷 (未示出)。

[0107] 所述突出可以由有机或无机材料构成,并且位于场产生电极 191 和 270 之上或之下。

[0108] 现在,将说明在图 1-6 中所示的 LCD 的操作。

[0109] 信号控制器 600 被提供输入图像信号 R、G 和 B,并且从外部图形控制器 (未示出) 输入用于控制其显示的控制信号。所述输入图像信号 R、G 和 B 包括每个像素 PX 的亮度信息,并且所述亮度具有预定数量,例如 $1024 (= 2^{10})$ 、 $256 (= 2^8)$ 或 $64 (= 2^6)$ 的灰度。输入控制信号包括例如垂直同步信号 Vsync、水平同步信号 Hsync、主时钟信号 MCLK 和数据使能信号 DE。

[0110] 根据输入控制信号和输入图像信号 R、G 和 B,信号控制器 600 充分地处理适合于 LC 板组件 300 和数据驱动器 500 的操作条件的输入图像信号 R、G 和 B,并且产生栅极控制信号 CONT1 和数据控制信号 CONT2。然后,信号控制器 600 向栅极驱动器 400 发送栅极控制信号 CONT1,并且向数据驱动器 500 发送所处理的图像信号 DAT 和数据控制信号 CONT2。输出的图像信号 DAT 是具有预定数量的值 (或灰度) 的数字信号。

[0111] 栅极控制信号 CONT1 包括:扫描控制信号 STV,用于指令开始扫描;以及至少一个时钟信号,用于控制所述栅极导通电压 Von 的输出时间。所述栅极控制信号 CONT1 可以还包括输出使能信号 OE,用于限定栅极导通电压 Von 的持续时间。

[0112] 数据控制信号 CONT2 包括:水平同步开始信号 STH,用于通知像素 PX 的分组的图

像数据发送的开始;负载信号 LOAD,用于指令向 LC 板组件 300 施加所述数据信号 Vd;以及数据时钟信号 HCLK。所述数据控制信号 CONT2 可以还包括反相信号 RVS,用于反转相对于公共电压 Vcom 的数据信号的极性(以下,“相对于公共电压 Vcom 的数据信号的极性”被称为“数据信号的极性”)。

[0113] 响应于来自信号控制器 600 的数据控制信号 CONT2,数据驱动器 500 依序接收像素 PX 的分组数字图像信号 DAT,选择对应于相应的数字图像信号 DAT 的灰度电压,将所述数字图像信号转换为模拟数据信号 Vd,并且将模拟数据信号 Vd 应用到对应的数据线 171。在此,彼此具有相反极性的数据信号 Vd 被施加到相邻的数据线 171。

[0114] 栅极驱动器 400 响应于来自信号控制器 600 的栅极控制信号 CONT1 而向栅极线 121 施加栅极导通电压 Von 来作为栅极信号 Vg,由此导通连接到栅极线 121 的开关元件 Q1 和 Q2。然后,通过被导通的开关元件 Q1 和 Q2 来向对应的子像素 PX1 和 PX2 施加被施加到数据线 171 的数据信号 Vd。

[0115] 接着,向栅极线 G 施加栅极截止电压 Voff 来作为栅极信号 Vg,以截止开关元件 Q1 和 Q2。

[0116] 同时,在截止开关元件 Q1 和 Q2 后,彼此具有相反相位的第一和第二存储电极信号分别被施加到第一存储电极线 131h 和第二存储电极线 131l,并且,所述第一和第二存储电极信号的电压电平的每个被反相。然后,在第一子像素 PX1 中的仅仅被施加第一和第二存储电极信号之一的第一子像素电极 191a 的电压由于突出 197a 而上升或降低,所述突出 197a 连接到扩展 177a,所述扩展 177a 重叠从第一存储电极线 131h 扩展的第一存储电极 137h1 或从第二存储电极线 131l 扩展的第三存储电极 137l1,并且在第二像素 PX2 中的被施加所述第一和第二存储电极信号的第二子像素电极 191b 的电压由于所述上升和降低的补偿几乎没有由于突出 197b 而导致的任何改变,所述突出 197b 连接到扩展 177b,所述扩展 177b 重叠从第一存储电极线 131h 延伸的第二存储电极 137h2 和从第二存储电极线 131l 延伸的第四存储电极 137l2。在此,被施加到第一子像素 PX1,被施加具有正极性的数据电压 Vd 的存储电极信号的电压上升,相反,被施加到第一子像素 PX1,被施加具有负极性的数据电压 Vd 的存储电极信号的电压降低。以这种方式,第一子像素电极 191a 的电压变得大于第二子像素电极 191b 的电压,于是,通过第一液晶电容器 Clc1 的电压变得大于通过第二液晶电容器 Clc2 的电压。

[0117] 以这种方式,当通过第一或第二液晶电容器 Clc1 或 Clc2 而产生电势差时,在 LC 层 3 中产生基本上垂直于板 100 和 200 的表面的基本电场。以下,像素电极 191 和公共电极 270 一起被称为“场产生电极”。在 LC 层 3 中的 LC 分子响应于所述电场而倾斜,以便它们的长轴变得垂直于所述电场方向,并且 LC 分子的倾斜程度确定了进入 LC 层 3 的入射光的极性的改变。这种光极性的改变引起通过偏振器的光透射率的改变,以这种方式,LCD 显示图像。

[0118] LC 分子的倾斜角依赖于所述电场的强度。因为两个液晶电容器 Clc1 和 Clc2 的电压彼此不同,因此 LC 分子的倾斜角也彼此不同,因此所述两个子像素 PX1 和 PX2 的亮度也彼此不同。于是,第一液晶电容器 Clc1 的电压和第二液晶电容器 Clc2 的电压可以被调整使得从侧面所看的图像最类似于从前面所看的图像,即,可以使得侧面的伽马曲线最类似于前面的伽马曲线,由此改善侧面的可视性。

[0119] 而且,当被施加较高电压的第一子像素电极 191a 的区域形成使得小于第二子像素电极 191b 的面积时,侧面伽马曲线可以更类似于前面的伽马曲线。

[0120] 通过以水平周期(它也被表示为“1H”,并且等于水平同步信号 Hsync 和数据使能信号 DE 的一个周期)的一单位而重复这个过程,所有的栅极线 G 被依序提供栅极导通电压 Von,由此向所有的像素 PX 施加所述数据信号 Vd,以显示帧的图像。

[0121] 当在一帧结束后开始下一帧时,被施加到数据驱动器 500 的反相信号 RVS 被控制使得被施加到每个像素 PX 的数据信号 Vd 的极性被反转与在前一个帧中的极性相反(这被称为“帧反相”)。

[0122] 现在,将参见图 7 和图 8 以及如上所述的图 1 和图 4 来说明按照本发明的多个示例性实施例的示例性 LCD 的示例性反相驱动方法。

[0123] 图 7 描述了按照本发明的一个示例性实施例的示例性 LCD 的示例性反相驱动方法,图 8 是图解在图 7 中所示的示例性反相驱动方法中施加的电压的波形图。

[0124] 参见图 7,在每个像素行中,所述奇数像素的第一子像素 PX1 连接到第一存储电极线 131h,并且偶数像素的第一子像素 PX1 连接到第二存储电极线 131l。而且,所述第一存储电极线 131h 连接到第一信号线 Sh,第二存储电极线 131l 连接到第二信号线 Sl。第一和第二信号线 Sh 和 Sl 可以基本上与数据线 171 平行地延伸,并且可以连接到第一和第二存储电极线 131h 和 131l 的任何端子。

[0125] 参见图 8,栅极导通电压 Von 被施加到在奇数行中的栅极线 121,由此在第一半帧期间改变在与其连接的奇数行中的像素 PX。在此,在像素的每个奇数行中,奇数像素被施加具有正极性的数据电压 Vd,偶数像素被施加具有负极性的数据电压 Vd。

[0126] 在此期间,被施加到第一存储电极线 131h 的第一存储电极信号 Vsh 被保持在低电平,被施加到第二存储电极线 131l 的第二存储电极信号 Vsl 被保持在高电平。

[0127] 在结束像素的奇数行的充电后,第一存储电极信号 Vsh 升高到所述高电平,并且第二存储电极信号 Vsl 降低到所述低电平。

[0128] 然后,在像素的奇数行中,连接到第一存储电极线 131h 的奇数第一子像素电极 191a 的电压上升,并且,连接到第二存储电极线 131l 的偶数第一子像素电极 191a 的电压降低。但是连接到第一和第二存储电极线 131h 和 131l 的第二子像素电极 191b 的电压由于所述上升和降低的补偿而几乎没有改变。但是,因为奇数第一子像素电极 191a 的电压的极性是正的并且偶数第一子像素电极 191a 的电压的极性是负的,因此第一子像素电极 191a 的电压变得更为远离公共电压 Vcom,而与其极性无关。因此,在像素的奇数行中,通过第一液晶电容器 Clc1 的电压变得大于通过第二液晶电容器 Clc2 的电压。

[0129] 同时,因为在像素的偶数行中奇数第一子像素电极 191a 的电压的极性是负的并且偶数第一子像素电极 191a 的电压的极性是正的,因此通过在像素的偶数行中的第一液晶电容器 Clc1 的电压也提高。

[0130] 接着,当在第二半帧中结束充电像素的偶数行后第一和第二存储电极信号的电压电平改变时,在像素的偶数行中通过第一液晶电容器 Clc1 的电压变得大于通过第二液晶电容器 Clc2 的电压,因为在像素的偶数行中,第一子像素电极 191a 的电压的极性是负的,并且偶数第一子像素电极 191a 的电压的极性是正的。在此,通过在像素的奇数行中的第一液晶电容器 Clc1 的电压再次降低到几乎与通过在像素的奇数行中的第二液晶电容器

C1c2 的电压相同。

[0131] 以这种方式,在每个像素 PX 中,在半个帧期间,通过第一子像素 PX1 的液晶电容器 C1c1 的电压被保持为大于通过第二子像素 PX2 的液晶电容器 C1c2 的电压。

[0132] 因为每个子像素 PX1 和 PX2 的亮度是前半帧和后半帧的亮度的平方根 (“RMS”),因此第一子像素 PX1 的亮度大于第二子像素 PX2 的亮度。因此,改善了可视性和透射率。

[0133] 现在,将参见图 9、图 10 和图 11 来说明按照本发明的另一个示例性实施例的示例性 LCD 的示例性驱动方法。

[0134] 图 9 示出了按照本发明的另一个示例性实施例的示例性 LCD 的示例性驱动方法,图 10 示出了在图 9 中描述的示例性驱动方法的波形图,图 11 示出了当执行在图 9 中图示的反相驱动方法时的示例性像素电压以及其他的示例性电压的波形图。

[0135] 参见图 9,第一和第二存储电极线 131h 和 131l 通过第三和第四开关元件 Q3 和 Q4 而连接到第一和第二信号线 Sh 和 Sl。第三 / 第四开关元件 Q3/Q4 的控制端连接到下面的栅极线 121,其输入端连接到第一 / 第二信号线 Sh/Sl,并且其输出端连接到第一 / 第二存储电极线 131h/131l。

[0136] 参见图 10,被施加到第一信号线 Sh 的第一存储电极信号 Vsh 和被施加到第二信号线 Sl 的第二存储电极信号 Vsl 的相位彼此相反,并且所述相位的水平 (level) 每个帧改变。即,第一存储电极信号 Vsh 和第二存储电极信号 Vsl 的电压电平仅仅在所有的像素 PX 充电后改变。

[0137] 参见图 11,因为连接到例如第 i 栅极线 Gi 的第三和第四开关元件 Q3 和 Q4 例如连接到下一行,即连接到第 (i+1) 栅极线 G_{i+1} ,第三和第四开关元件 Q3 和 Q4 当向所述第 (i+1) 栅极线 G_{i+1} 施加栅极导通电压 Von 时被导通以发送第一和第二存储电极信号 Vsh 和 Vsl,并且当向所述第 (i+1) 栅极线 G_{i+1} 施加栅极截止电压 Voff 时被截止。因此,所述第一 / 第二存储电极线的电压 Si 的电平每帧改变,并且通过在像素的每行中的第一子像素 PX1 的液晶电容器 C1c1 的像素电压 Vpi 在被充电后立即发生电压上升或电压降低。进行电压上升或电压降低的像素电压 Vpi 在一帧期间保持所述状态。

[0138] 但是,像上述那样,第一子像素 PX1 的亮度总是大于第二子像素 PX2 的亮度,因为通过第二子像素 PX2 的液晶电容器 C1c2 的电压不改变。

[0139] 以这种方式,可以通过改变存储电极线的电压而使得两个子像素的亮度彼此不同。

[0140] 因此,在本发明中,可以改善透射率和可视性,并且提高 LCD 的孔径比。

[0141] 虽然已经在上面详细说明了本发明的优选实施例,但是应当清楚地了解,对于本领域的技术人员基于在此教导的基本发明思想所做的许多改变和 / 或修改仍然落入在所附的权利要求中限定的本发明的精神和范围内。

[0142] 本申请要求 2005 年 9 月 12 日在韩国知识产权局提交的韩国专利申请第 10-2005-0084639 号的优先权,在此作为参考而被全部引用。

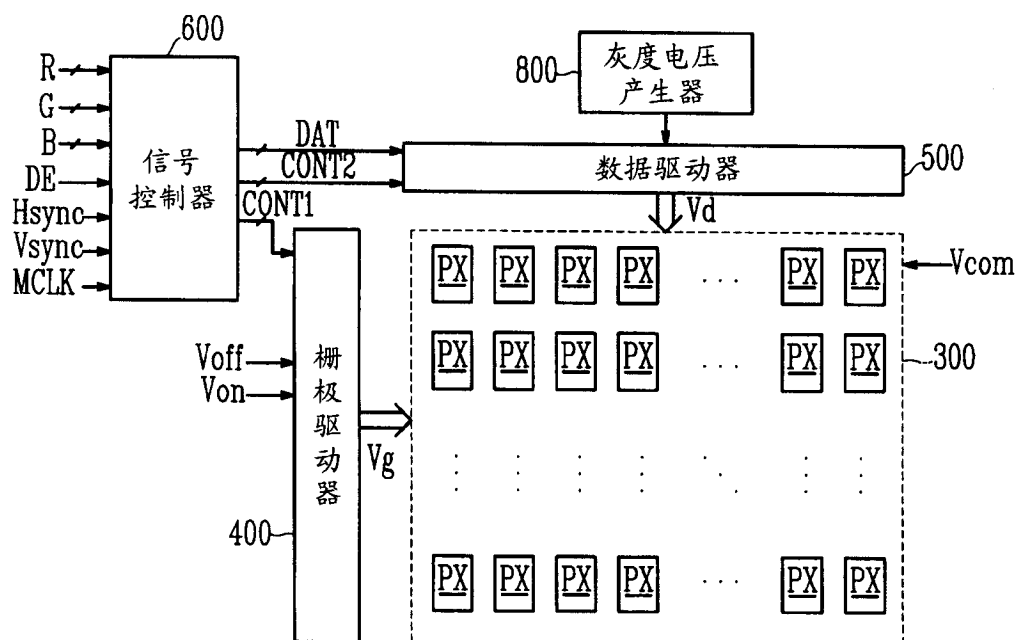


图 1

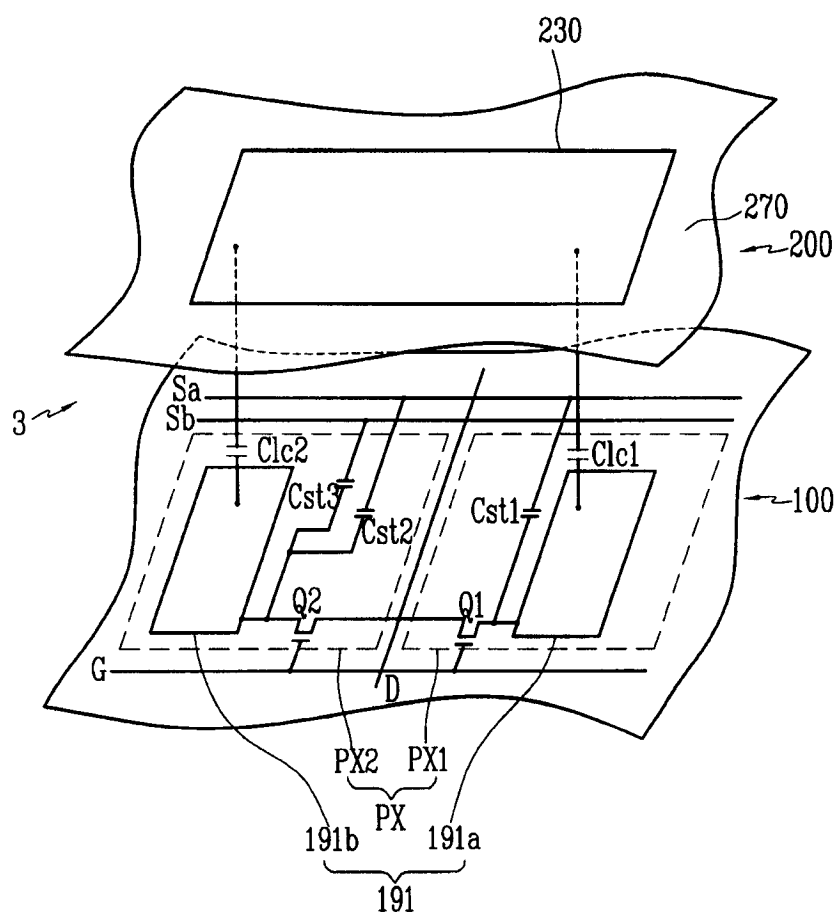


图 2

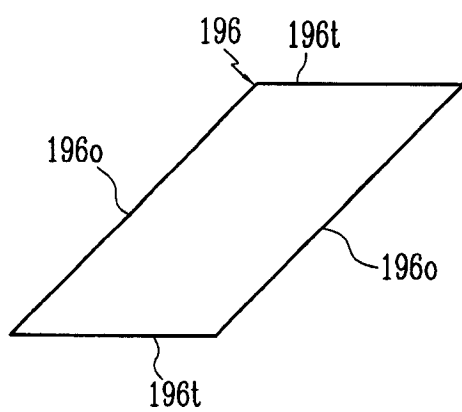


图 3A

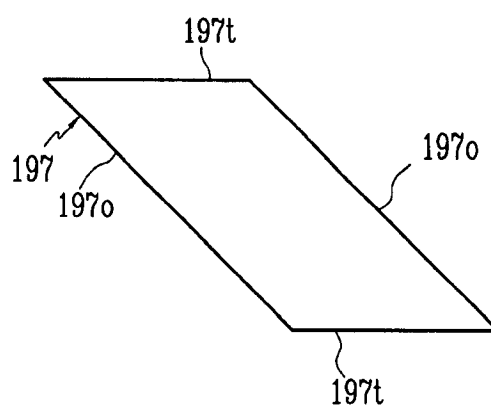


图 3B

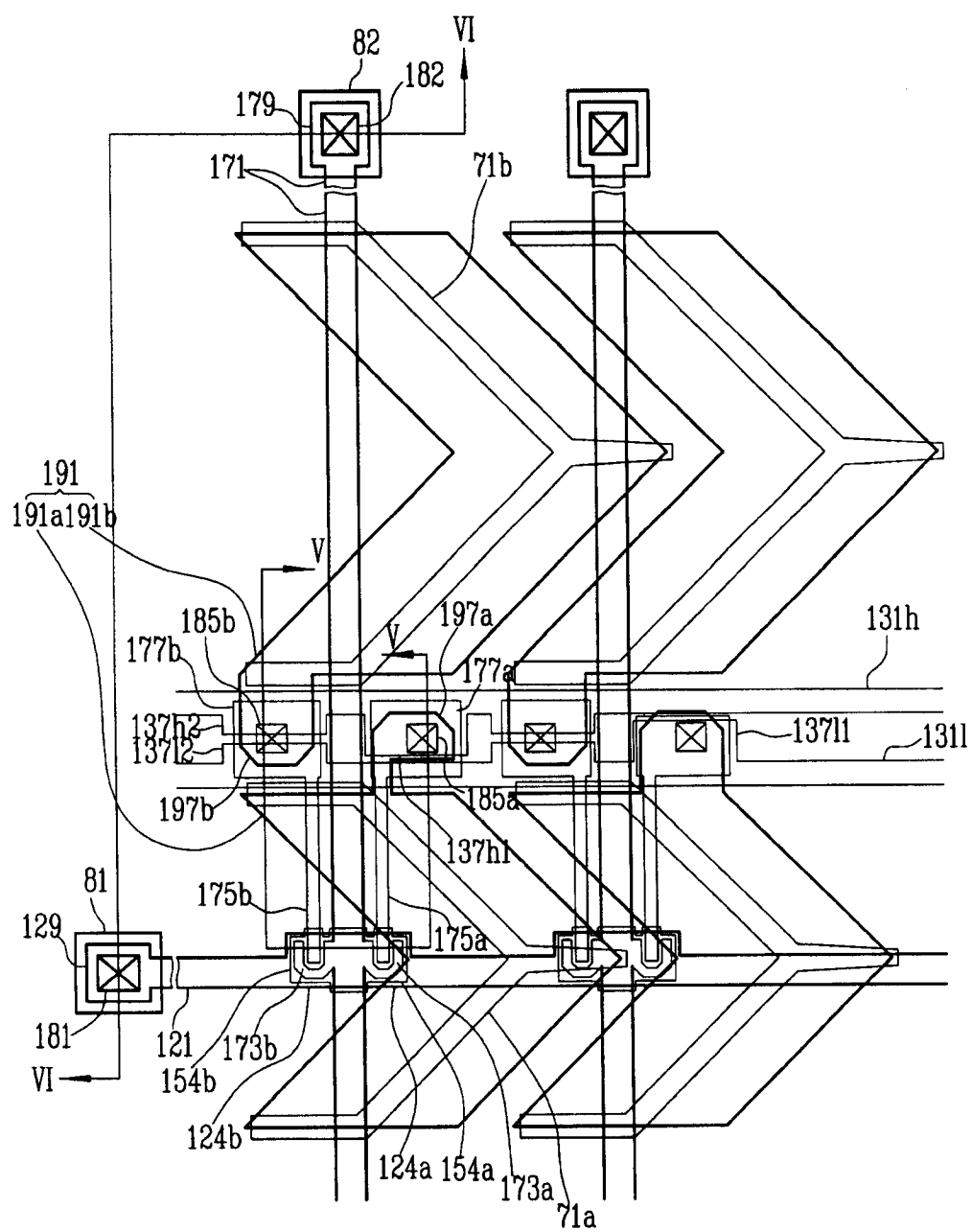
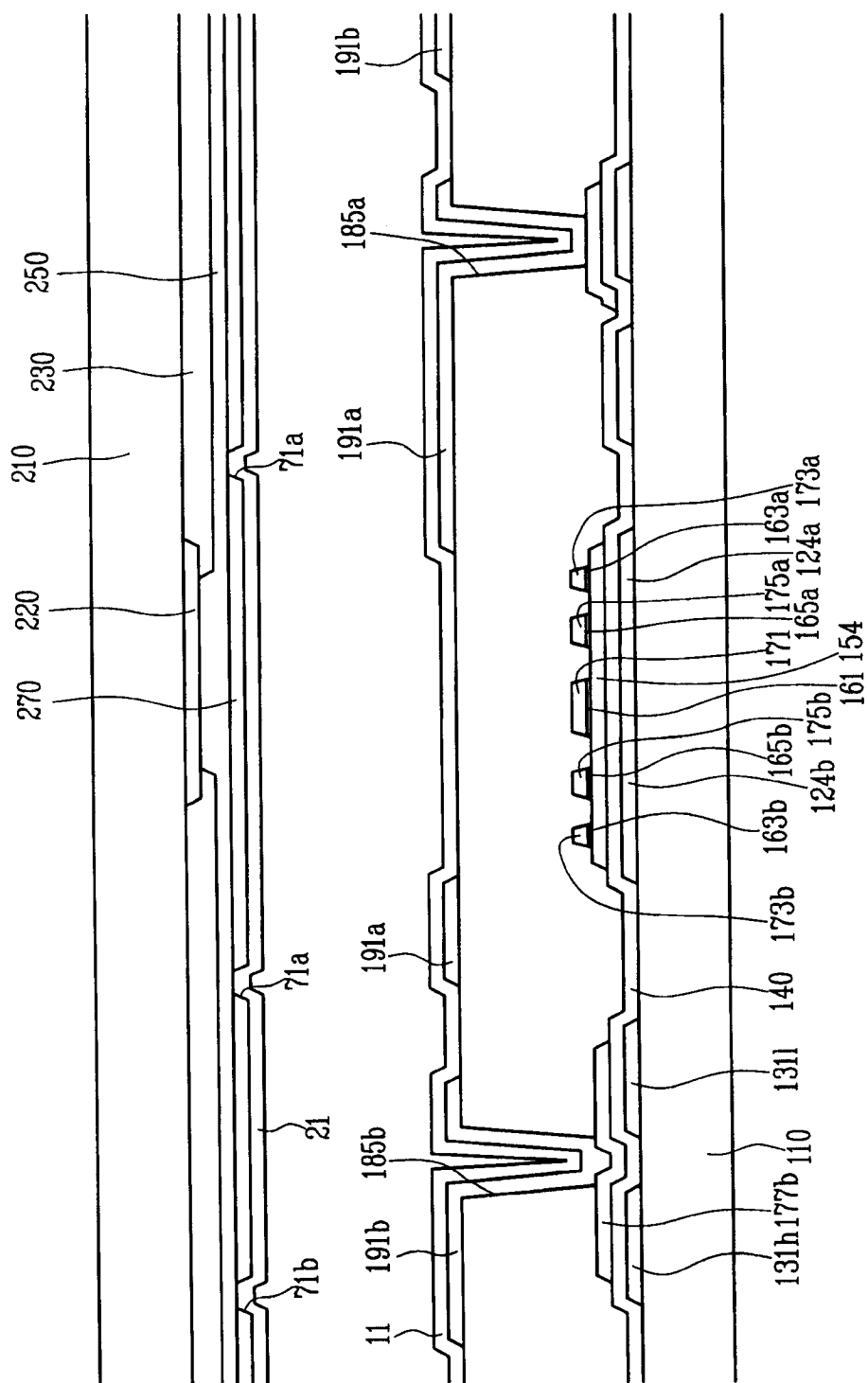


图 4



5

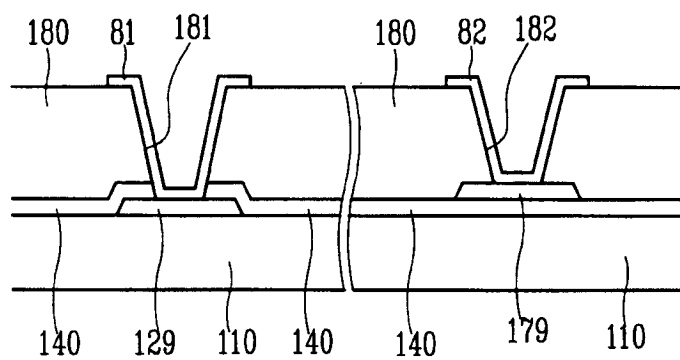


图 6

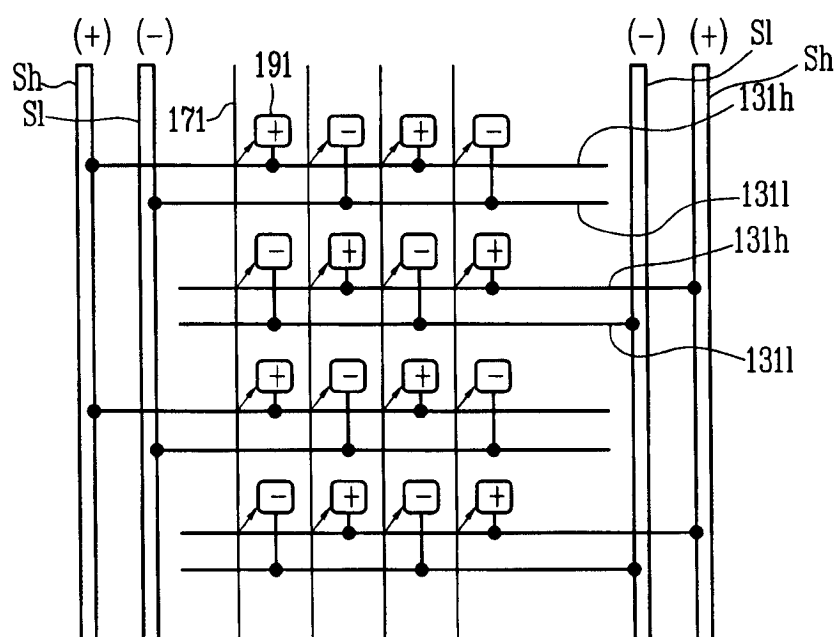


图 7

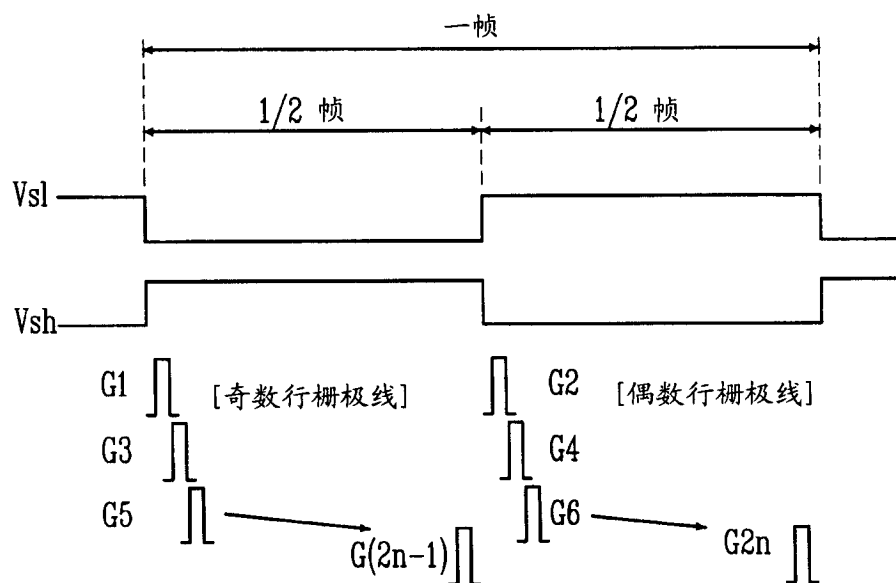


图 8

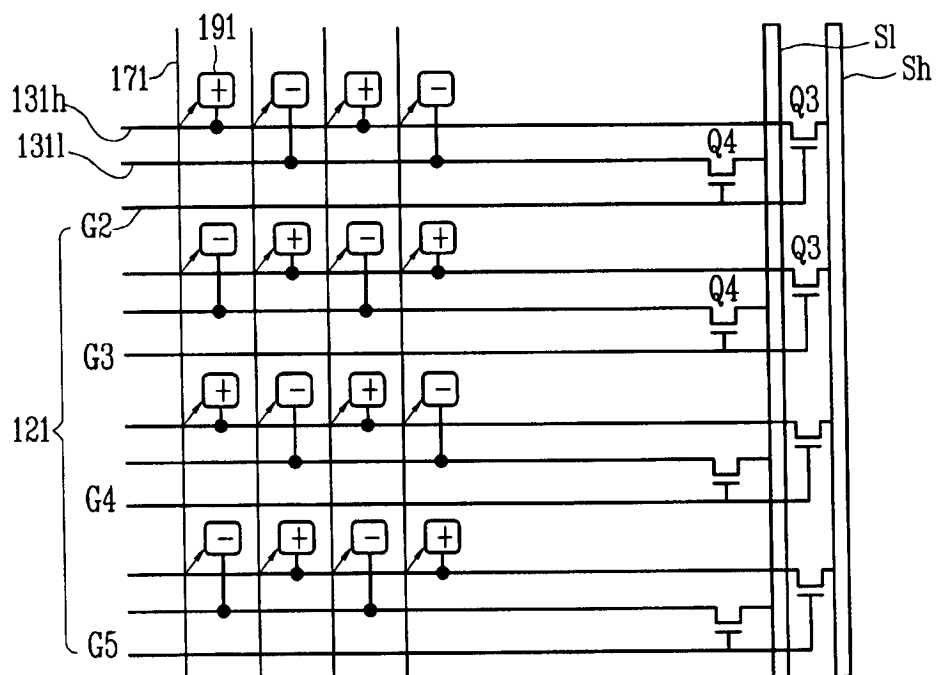


图 9

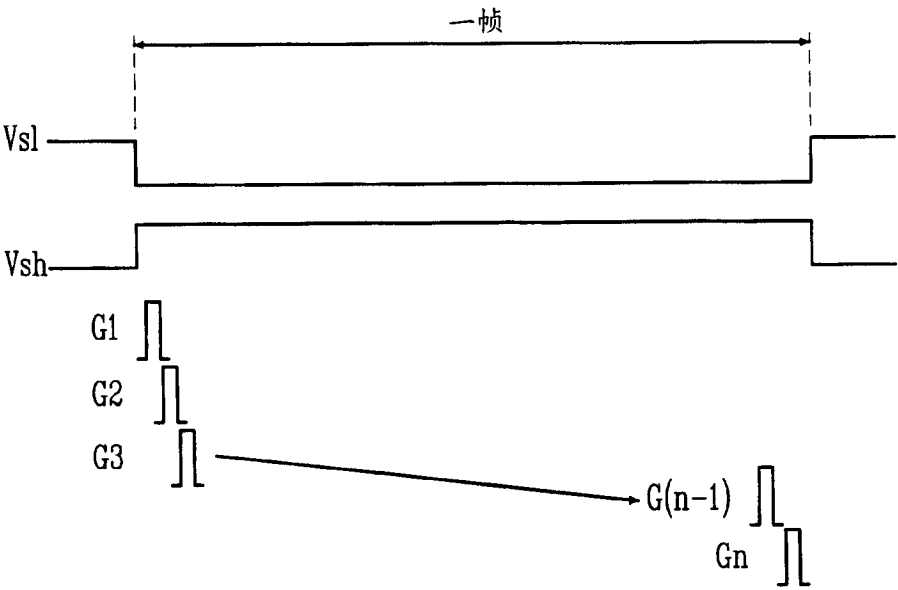


图 10

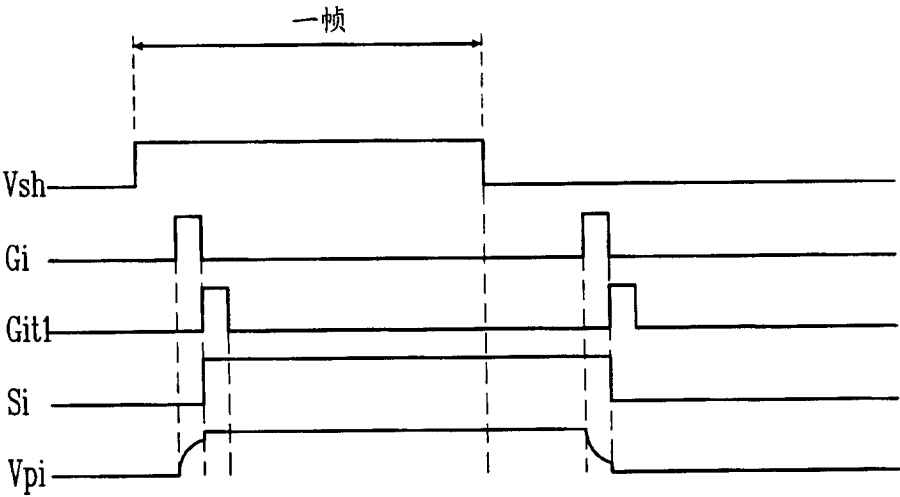


图 11