



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 106067293 A

(43) 申请公布日 2016. 11. 02

(21) 申请号 201511020981. 7

(22) 申请日 2015. 12. 30

(30) 优先权数据

10-2015-0055806 2015. 04. 21 KR

(71) 申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 尚于圭

(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 谢雪闯

(51) Int. Cl.

G09G 3/36(2006. 01)

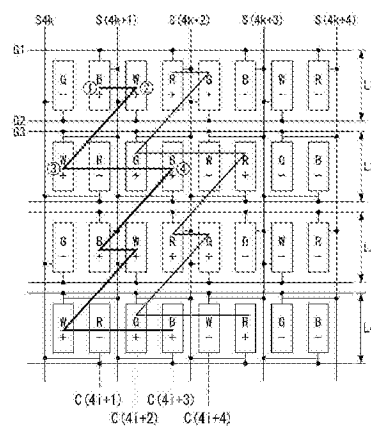
权利要求书2页 说明书11页 附图10页

(54) 发明名称

液晶显示器

(57) 摘要

公开了一种液晶显示设备。该液晶显示设备包括：布置在每条行线上的第一到第四颜色的子像素，与每条行线上的第一颜色的子像素和第二颜色的子像素连接的第一数据线，与每条行线上的第三颜色的子像素和第四颜色的子像素连接的第二数据线，各自连接到在每条行线上的第一到第四颜色的子像素之中选择的两种不同颜色的子像素的第一和第二栅极线，配置成以时分方式向第一和第二数据线提供极性不变的数据电压的数据驱动器，以及配置成以与数据电压的输出时序同步的方式向第一和第二栅极线提供栅极脉冲的栅极驱动器。



1. 一种显示设备,包括:

多个子像素,所述多个子像素具有至少三种颜色,且以具有多个行和列的矩阵形式布置,

多条栅极线,所述多条栅极线沿着所述行延伸,

多条数据线,所述多条数据线沿着所述列延伸,

数据驱动器,所述数据驱动器配置成向所述数据线提供具有第一极性的数据电压、以及具有与所述第一极性相反的第二极性的数据电压,以及

栅极驱动器,所述栅极驱动器配置成向所述栅极线提供栅极脉冲,

其中,所述数据驱动器配置成向具有相同颜色且与相同栅极线连接的子像素分别提供具有所述第一极性和所述第二极性的数据电压。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示器,其中处于一行的两个子像素被连接到相同数据线,所述两个子像素被分别连接到第一栅极线、以及紧接着所述第一栅极线的第二栅极线。

3. 根据前述任一权利要求所述的液晶显示器,其中所述数据驱动器配置成在一个帧周期期间保持所述数据电压的极性。

4. 根据前述任一权利要求所述的液晶显示器,其中第一栅极线被连接到布置在第一列中的子像素,并且作为所述第一栅极线之后的下下一条栅极线的栅极线被连接到布置在与所述第一列不同的列中的子像素。

5. 根据前述任一权利要求所述的液晶显示器,其中处于一列的子像素被交替连接到第一数据线、以及与所述第一数据线相邻的第二数据线。

6. 根据前述任一权利要求所述的液晶显示器,其中具有三种不同颜色的子像素以交替的顺序布置在每一行中,并且具有相同颜色的子像素被布置在每一条列线中。

7. 根据权利要求1-5中任一权利要求所述的液晶显示器,其中具有四种不同颜色的子像素以交替的顺序布置在每一行中,并且具有两种不同颜色的子像素被交替布置在每一条列线中。

8. 根据权利要求7所述的液晶显示器,其中具有第一和第二颜色的子像素被连接到第一数据线,而具有第三和第四颜色的子像素被连接到第二数据线,所述第一和第二数据线是交替布置的。

9. 根据前述权利要求7和8中任一权利要求所述的液晶显示器,其中布置在相同的列中的子像素被连接到每隔一条的栅极线。

10. 根据前述权利要求7-9中任一权利要求所述的液晶显示器,其中在一列中的子像素被连接到相同的数据线。

11. 根据前述权利要求7-10中任一权利要求所述的液晶显示器,其中在一行中的两个相邻子像素被连接到相同的栅极线。

12. 根据权利要求11所述的液晶显示器,其中所述数据线之一被布置在两个都与相同栅极线连接的相邻子像素之间。

13. 根据前述权利要求7-12中任一权利要求所述的液晶显示器,其中彼此相邻的两条数据线具有相同的极性,并且与具有其他极性的两条数据线交替。

14. 根据权利要求13所述的液晶显示器,其中与数据线平行地延伸的公共电压线被设置在具有相同极性的两条数据线之间。

15.一种用于驱动液晶显示设备的方法,所述液晶显示设备包括具有至少三种颜色且以具有多个行和列的矩阵形式布置的多个子像素、沿着所述行延伸的多条栅极线、以及沿着所述列延伸的多条数据线,所述方法包括:

向所述数据线提供具有第一极性的数据电压、和具有与所述第一极性相反的第二极性的数据电压,

其中在向所述栅极线提供栅极脉冲期间,所述具有第一极性的数据电压和所述具有第二极性的数据电压被分别提供给具有相同颜色且与相同栅极线连接的子像素。

液晶显示器

技术领域

[0001] 本发明的实施例涉及一种将每一像素划分为具有不同颜色的至少三个子像素的液晶显示器。

背景技术

[0002] 已开发了各种平板显示器,例如液晶显示器(LCD)、等离子显示器(PDP)、有机发光二极管(OLED)显示器以及电泳显示器(EPD)。液晶显示器是通过基于数据电压控制施加于液晶分子的电场来显示图像的。有源矩阵液晶显示器包括在每个像素中的薄膜晶体管(TFT)。

[0003] 液晶显示器包括液晶显示面板、将光照射在液晶显示面板上的背光单元、用于向液晶显示面板的数据线提供数据电压的源极驱动器集成电路(IC)、用于向液晶显示面板的栅极线(或扫描线)提供栅极脉冲(或扫描脉冲)的栅极驱动器IC、用于控制源极驱动器IC和栅极驱动器IC的控制电路、用于驱动背光单元的光源的光源驱动电路等等。

[0004] 目前已开发了一种液晶显示器,其中在包含红色(R)子像素、绿色(G)子像素和蓝色(B)子像素的每一像素中添加白色(W)子像素。在后续描述中,将每一像素划分为R、G、B和W子像素的显示设备被称为RGWB型显示设备。W子像素增加每一像素的亮度并减小背光单元的亮度,由此降低液晶显示器的功耗。

[0005] 近来,人们尝试了各种能够减少源极驱动器IC数量的方法以降低具有高分辨率的大屏幕显示设备的成本。然而,由于像素充电状态不均匀、像素极性分布不平衡等原因,显示面板的各线之间可能出现亮度偏差,由此导致图像质量下降。

发明内容

[0006] 因此,本发明的一个目的是提供一种能够防止显示面板的水平线之间出现亮度偏差、并且子像素具有至少三种不同颜色的液晶显示设备及其驱动方法。

[0007] 此外,本发明的一个目的是提供一种功耗降低且生产成本降低、并且子像素具有至少三种不同颜色的液晶显示设备及其驱动方法。

[0008] 这些目的是通过独立权利要求中的特征解决的。根据另一个方面,在一个栅极脉冲期间或者在一个水平周期期间,向具有相同颜色的子像素提供正极性和负极性的数据电压。由此,可以防止在水平周期期间的极性偏转,从而防止公共电压偏移以及水平串扰。数据线可以与两种不同颜色的子像素连接。也就是说,数据线不会连接到所有颜色的子像素。可以在一个帧周期期间保持提供给数据线的数据电压的极性。也就是说,用于某条数据线的数据电压的极性可以保持不变,由此不需要在源极驱动器IC的数据输出通道中的数据转变。通过这些手段,液晶显示设备的功耗可以降低。

[0009] 根据一个示例,提供了一种液晶显示设备,包括具有至少三种不同颜色的多个子像素、多条第一和第二数据线、多条第一和第二栅极线、配置成向第一数据线提供负极性的数据电压以及向第二数据线提供正极性的数据电压的数据驱动器、以及配置成向第一和第

二栅极线提供栅极脉冲的栅极驱动器,其中与相同栅极线连接的一条行线的子像素分别连接到具有不同极性的第一和第二数据线。优选地,与相同栅极线连接的一些子像素具有相同的颜色,并且包括与接收负数据电压的第一数据线连接的子像素和与接收正数据电压的第二数据线连接的子像素。换言之,与相同栅极线连接并具有相同颜色的子像素可以包括与正数据线连接的子像素以及与负数据线连接的子像素两者。

[0010] 在这里,子像素可以按照包含多个行(例如在水平方向上)和多个列(例如在垂直方向上)的矩阵形式布置。具有至少三种不同颜色的子像素优选为布置在多个行的每一行中。栅极线可以在行的方向上延伸,也就是与之平行,并且数据线可以在列的方向上延伸。优选地,每一行的子像素被连接到两条不同的栅极线。每一行的两个子像素可以连接到相同的数据线。也就是说,显示设备可以是双倍速率驱动显示设备,由此减少了所需要的源极驱动器IC的数量。优选地,数据驱动器被配置成以时分方式来提供数据电压。并且,数据驱动器可被配置成采用水平的两点列反转驱动方案。栅极驱动器可被配置成以与数据电压的输出时序同步的方式来提供栅极脉冲。

[0011] 可以在两个相邻的子像素行之间布置两条栅极线。布置在一行上的子像素可以被交替连接到奇数编号的栅极线以及偶数编号的栅极线。相继的奇数编号的栅极线可以分别连接到布置在偶数编号和奇数编号的列中的子像素。相同的方式也适用于偶数编号的栅极线。由此,与布置在偶数编号的列中的子像素连接的奇数编号的栅极线和与布置在奇数编号的列中的子像素连接的奇数编号的栅极线可以交替。换句话说,第一奇数编号的栅极线可以连接到偶数编号的子像素,而与之相邻、也就是继第一栅极线之后的第二奇数编号的栅极线可以连接到奇数编号的子像素。由此,第一(例如奇数编号的)栅极线可以连接到布置在第一相邻的列、例如奇数编号的列中的子像素,并且作为第一栅极线之后的下一条栅极线的第二(例如奇数编号的)栅极线可以连接到布置在相邻的第二列、例如偶数编号的列中的子像素,所述第二列不同于第一列。偶数编号和奇数编号指的是相应栅极线、数据线、行或列的连续顺序或布置。也就是说,奇数编号和偶数编号的对象是交替的。应该指出的是,计数或枚举的起点其实并不重要。

[0012] 数据线可以连接到布置在相同的行线中的两个子像素。与相同数据线连接的子像素优选连接到不同的栅极线。处于一列的子像素可以交替连接到偶数编号的数据线以及相邻的奇数编号的数据线。

[0013] 可以在每一条行线中布置具有三种不同颜色的子像素,并且优选是以诸如RGB、RGB等等的交替顺序布置的。在这里,可以在每一条列线中布置具有相同颜色的子像素。

[0014] 可以在每一条行线上布置具有四种不同颜色的子像素,并且优选是以RGBW、RGBW等等的交替顺序布置的。可以在一条列线中交替地布置具有两种不同颜色的子像素。一条数据线可以连接到具有两种不同颜色的子像素。也就是说,第一和第二颜色的子像素可以连接到偶数编号的数据线,而第三和第四颜色的子像素可以连接到奇数编号的数据线。具有相同颜色并且布置在相同列中的子像素可以连接到相同的数据线。具有相同颜色并且布置在相同列中的子像素可以连接到相同类型的栅极线,所述栅极线的类型包括偶数编号或奇数编号的栅极线。

[0015] 在一列中的子像素可以连接到相同的数据线。奇数编号的子像素、也就是奇数编号的列中的子像素可以连接到奇数编号的数据线。同样,作为示例,在一条行线内,偶数编

号的子像素、也就是偶数编号的列中的子像素可以连接到偶数编号的数据线。在一列中的子像素可以连接到相同类型的栅极线,所述栅极线的类型是偶数编号或奇数编号。在一行中的两个相邻子像素可以连接到一条栅极线,例如奇数编号的栅极线。在所述一行中的后续的两个相邻子像素可以连接到另一条栅极线,例如偶数编号的栅极线。因此,可以在每一条行线内交替地布置与偶数编号的栅极线连接的两个相邻子像素的群组、以及与奇数编号的栅极线连接的两个相邻子像素的群组。在这里,奇数编号的数据线可被布置在两个均与奇数编号的栅极线连接的相邻子像素之间。同样,偶数编号的数据线可被布置在两个均与偶数编号的栅极线连接的相邻子像素之间。两条第一数据线可以彼此相邻、也就是彼此相继,其后跟随两条第二数据线。由此,具有相同极性的两条数据线可以彼此相邻,并且与具有其他极性的两条数据线交替。在具有相同极性的两条数据线之间可以设置一条公共电压线。优选地,所述公共电压线被设置在两个列之间,并且所述两个列被设置在具有相同极性的两条数据线之间。也就是说,所述公共电压线可以被设置在两个列之间,而所述两个列处于两条第一数据线或两条第二数据线之间。所述公共电压线可以以与列或数据线平行的方式延伸形成。通过这些手段,在与公共电压线垂直的方向上可产生公共电压延迟现象,由此防止亮度偏差。

[0016] 施加于第一栅极线的第一栅极脉冲可以与提供给第一行线中的奇数编号的列中的子像素的数据电压同步。施加于第二栅极线的第二栅极脉冲可以与提供给第一行线中的偶数编号的列中的子像素的数据电压同步。行可以表示水平方向或者x方向,而列可以表示垂直方向或y方向。

[0017] 根据另一个方面,一种用于驱动这里描述的液晶显示设备的方法包括:向第一数据线提供负极性的数据电压和向第二数据线提供正极性的数据电压,以及向第一和第二栅极线之一提供栅极脉冲,其中所述栅极脉冲被提供给具有相同颜色并且与具有不同极性的第一和第二数据线连接的一条行线的子像素。所述栅极脉冲优选的是以与数据电压的输出时序同步的方式提供的。特别地,为第一栅极线供的第一栅极脉冲可以与为第一行线中的奇数编号的列中的子像素提供的数据电压同步,并且为第二栅极线提供的第二栅极脉冲可以与为第一行线中的偶数编号的列中的子像素提供的数据电压同步。所述数据电压可以以时分方式来提供。并且,可以采用水平的两点列反转驱动方案。只要适当,上文的优选特征也可以在该方法中实现。

[0018] 在一个实施例中,一种液晶显示器包括:布置在每一条行线上的第一到第四颜色的子像素,与每一条行线上的第一颜色的子像素和第二颜色的子像素连接的第一数据线,与每一条行线上的第三颜色的子像素和第四颜色的子像素连接的第二数据线,各自连接到在每一条行线上的第一到第四颜色的子像素之中选择的两种不同颜色的子像素的第一和第二栅极线,配置成以时分方式向第一和第二数据线提供极性不变的数据电压的数据驱动器,以及配置成以与数据电压的输出时序同步的方式向第一和第二栅极线提供栅极脉冲的栅极驱动器。

[0019] 根据另一个方面,提供了一种用于驱动液晶显示设备、例如这里描述的液晶显示设备的方法,其中第一极性的数据电压和第二极性的数据电压被提供给具有相同颜色且连接到相同栅极线的子像素,所述第一极性与第二极性相反,即与正极性和负极性相关。可以在一个帧周期期间保持每一条数据线的极性。优选地,采用两点列反转驱动。根据一个示

例,提供了一种用于驱动液晶显示设备的方法,所述液晶显示设备包括具有至少三种颜色且以具有多个行和列的矩阵形式布置的多个子像素、沿着所述行延伸的多条栅极线、以及沿着所述列延伸的多条数据线,该方法包括:向所述数据线提供具有第一极性的数据电压、和具有与所述第一极性相反的第二极性的数据电压,其中在向所述栅极线提供栅极脉冲期间,所述具有第一极性的数据电压和所述具有第二极性的数据电压被分别提供给具有相同颜色且与相同栅极线连接的子像素。

附图说明

[0020] 所包含的附图提供了对于本发明的进一步理解,这些附图被引入并构成了本申请的一部分,其示出了本发明的实施例,并且与说明书一起用于说明本发明的原理。在附图中:

[0021] 图1是显示根据本发明例示实施例的液晶显示器的框图;

[0022] 图2和3示出了根据本发明第一实施例的像素阵列结构以及数据电压充电顺序;

[0023] 图4-6示出了根据比较例的像素阵列结构以及数据电压充电顺序;

[0024] 图7和8示出了根据本发明第二实施例的像素阵列结构以及数据电压充电顺序;以及

[0025] 图9和10示出了根据本发明第三实施例的像素阵列结构以及数据电压充电顺序。

具体实施方式

[0026] 现在将详细参考附图中举例示出的本发明的实施例。在附图中将尽可能地始终使用相同的参考数字来标引相同或相似的部分。应该注意的是,如果确定关于已知技术的详细描述会误导本发明的实施例,那么将会省略该描述。

[0027] 参考图1,根据本发明例示实施例的液晶显示器包括包括像素阵列的显示面板100、以及用于将输入图像数据写在显示面板100上的显示面板驱动电路。可以在显示面板100的下方设置用于将光照射在显示面板100上的背光单元。

[0028] 根据本发明实施例的液晶显示器是作为双倍速率驱动(DRD)显示设备实施的,其中在水平方向(例如x轴方向或行方向)上彼此相邻的两个子像素彼此共享一条数据线,由此减少源极驱动器集成电路(IC)的数量。在DRD显示设备中,源极驱动器IC的数量可以减少一半。此外,在DRD显示设备中,源极驱动器IC的工作频率可以上升至两倍。

[0029] 显示面板100包括上基板和下基板,这两个基板设置为彼此相对,并且在两者之间插入液晶层。显示面板100的像素阵列包括基于数据线S1-Sm和栅极线G1-Gm的交叉结构以矩阵形式布置的像素。

[0030] 显示面板100的下基板包括数据线S1-Sm、栅极线G1-Gn、薄膜晶体管(TFT)、与TFT连接的像素电极1,与像素电极1连接的存储电容器Cst等等。通过经由TFT而被充电至数据电压的像素电极1与被提供了公共电压Vcom的公共电极2之间的电压差驱动液晶分子,每一像素使用由此驱动的液晶分子调节光透射量,从而显示视频数据的图像。在显示面板100的上基板上形成包含黑矩阵和滤色器的滤色器阵列。在诸如扭曲向列(TN)模式和垂直配向(VA)模式之类的垂直电场驱动方式中,公共电极2是在上基板上形成的。在诸如共面转换(IPS)模式和边缘场转换(FFS)模式之类的水平电场驱动方式中,公共电极2是与像素电极1

一起在下基板上形成的。在显示面板100的上基板和下基板上分别附着偏振板。在显示面板100的上基板和下基板分别形成用于设置液晶预倾角的取向层。

[0031] 根据本发明实施例的液晶显示器可以作为任何类型的液晶显示器来实施,其中包括透射式液晶显示器、透反射式液晶显示器以及反射式液晶显示器。透射式液晶显示器和透反射式液晶显示器需要背光单元。背光单元可以作为直下式背光单元或边缘式背光单元来实施。

[0032] 显示面板驱动电路将输入图像数据写在像素上。写在像素上的数据包括红色(R)数据、绿色(G)数据、蓝色(B)数据以及白色(W)数据。显示面板驱动电路包括数据驱动器102、栅极驱动器104以及时序控制器20。

[0033] 数据驱动器102包括多个源极驱动器IC。源极驱动器IC的数据输出通道连接到像素阵列的数据线S1-Sm。源极驱动器IC从时序控制器20接收输入图像的数字视频数据。传送至源极驱动器IC的数字视频数据包括R数据、G数据、B数据以及W数据。源极驱动器IC在时序控制器20的控制下将输入图像的RGBW数字视频数据转变成正和负伽马补偿电压,并且输出正和负数据电压。源极驱动器IC的输出电压被提供给数据线S1-Sm。

[0034] 每一像素包括R子像素、G子像素、B子像素和W子像素。两个水平相邻的子像素共享一条数据线,并且经由该一条数据线而被充入时分数据电压。数据线共享结构可以将数据线数量减少至具有相同分辨率的常规像素阵列结构的一半,由此可以减少驱动像素阵列所需要的源极驱动器IC的数量。

[0035] 源极驱动器IC向每一条数据线提供正或负数据电压。提供给每一条数据线的数据电压在至少一个帧周期中保持相同极性。

[0036] 栅极驱动器104在时序控制器20的控制下按顺序向栅极线G1-Gn提供栅极脉冲。从栅极驱动器104输出的栅极脉冲与像素所要充电达到的正负视频数据电压同步。栅极驱动器104可以与像素阵列一起在相同的制造工艺中直接在显示面板100的下基板上形成,由此降低IC成本。

[0037] 时序控制器20将从主机系统24接收的输入图像的RGB数据转变成RGBW数据,并且将RGBW数据传送到数据驱动器102。时序控制器20从主机系统24接收与输入图像数据同步的时序信号。该时序信号包括垂直同步信号Vsync、水平同步信号Hsync、数据使能信号DE以及点时钟DCLK等等。时序控制器20基于与输入图像的像素数据一起接收的时序信号Vsync、Hsync、DE以及DCLK,来控制数据驱动器102和栅极驱动器104的操作时序。时序控制器20可以向数据驱动器102的每个源极驱动器IC传送用于控制像素阵列极性的极性控制信号POL。

[0038] 主机系统24可作为电视系统、机顶盒、导航系统、DVD播放器、蓝光播放器、个人计算机(PC)、家庭影院系统以及电话系统之一来实施。

[0039] 图2和3显示了根据本发明第一实施例的像素阵列结构和数据电压充电顺序。在图2中,“L1-L4”呈现在水平方向上布置的显示面板100的行。

[0040] 参考图2,根据本发明第一实施例的像素阵列包括沿水平方向的行布置且具有第一到第四颜色的子像素。第一颜色的子像素是白色(W)子像素,第二颜色的子像素是红色(R)子像素,第三颜色的子像素是绿色(G)子像素,以及第四颜色的子像素是蓝色(B)子像素。两种颜色的子像素在每列列线上交替布置。例如,B子像素和R子像素在第 $(4i+1)$ 列 $C(4i+1)$ 上交替设置,并且W子像素和G子像素在第 $(4i+2)$ 列 $C(4i+2)$ 上交替设置,其中“i”是正整

数且 $i \geq 1$ 。也就是说,在图2中只显示了从数据线 S_{4k} 和列 C_{4i} 开始的面板的中间部分。

[0041] 由此,B子像素被设置在第 $(4i+1)$ 列 $C(4i+1)$ 与奇数编号的行 L_1 和 L_3 的交叉点上。R子像素被设置在第 $(4i+1)$ 列 $C(4i+1)$ 与偶数编号的行 L_2 和 L_4 的交叉点上。

[0042] W子像素被设置在第 $(4i+2)$ 列 $C(4i+2)$ 与奇数编号的行 L_1 和 L_3 的交叉点上。G子像素被设置在第 $(4i+2)$ 列 $C(4i+2)$ 与偶数编号的行 L_2 和 L_4 的交叉点上。

[0043] R子像素被设置在第 $(4i+3)$ 列 $C(4i+3)$ 与奇数编号的行 L_1 和 L_3 的交叉点上。B子像素被设置在第 $(4i+3)$ 列 $C(4i+3)$ 与偶数编号的行 L_2 和 L_4 的交叉点上。

[0044] G子像素被设置在第 $(4i+4)$ 列 $C(4i+4)$ 与奇数编号的行 L_1 和 L_3 的交叉点上。W子像素被设置在第 $(4i+4)$ 列 $C(4i+4)$ 与偶数编号的行 L_2 和 L_4 的交叉点上。

[0045] 第 $(4k+1)$ 条数据线 $S(4k+1)$ 与布置在每一行线上的B子像素和W子像素连接,其中“k”是正整数且 $k \geq 1$ 。特别地,第 $(4k+1)$ 条数据线 $S(4k+1)$ 与布置在奇数编号的行 L_1 和 L_3 上的第 $(4i+1)$ 列 $C(4i+1)$ 和第 $(4i+2)$ 列 $C(4i+2)$ 中的每一列上的B子像素和W子像素连接,并且与布置在偶数编号的行 L_2 和 L_4 的第 $(4i)$ 列和第 $(4i+3)$ 列 $C(4i+3)$ 中的每一列上的B子像素和W子像素连接。

[0046] 第 $(4k+2)$ 条数据线 $S(4k+2)$ 与布置在每一行线上的R子像素和G子像素连接。特别地,第 $(4k+2)$ 条数据线 $S(4k+2)$ 与布置在奇数编号的行 L_1 和 L_3 的第 $(4i+3)$ 列 $C(4i+3)$ 和第 $(4i+4)$ 列 $C(4i+4)$ 中的每一列上的R子像素和G子像素连接,并且与布置在偶数编号的行 L_2 和 L_4 的第 $(4i+2)$ 列 $C(4i+2)$ 和第 $(4i+5)$ 列 $C(4i+5)$ 中的每一列上的G子像素和R子像素连接。

[0047] 可以在两个相邻的行 L_i 之间布置两条栅极线,例如在行 L_1 和 L_2 之间布置栅极线 G_2 和 G_3 。布置在一个行 L_i 上的子像素可以交替连接到奇数编号的栅极线和偶数编号的栅极线,例如,位于行 L_1 上的子像素被交替连接到栅极线 G_1 和 G_2 。举例来说,第一栅极线 G_1 与布置在第一行 L_1 上的子像素之中的奇数编号的子像素连接,并且第二栅极线 G_2 与布置在第一行 L_1 上的子像素之中的偶数编号的子像素连接。作为示例,第一栅极线 G_1 与第一行 L_1 上的B和R子像素连接,并且第二栅极线 G_2 与第一行 L_1 上的W和G子像素连接。相邻的奇数编号的栅极线可以分别连接到布置在偶数编号和奇数编号的列中的子像素,由此,与布置在偶数编号的列中的子像素连接的奇数编号的栅极线和与布置在奇数编号的列中的子像素连接的奇数编号的栅极线交替。例如,奇数编号的栅极线 G_1 与奇数编号的列 $C(4i+1)$ 和 $C(4i+3)$ 连接,并且相邻的奇数编号的栅极线 G_3 与偶数编号的列 $C(4i+2)$ 和 $C(4i+4)$ 连接。换句话说,第一奇数编号的栅极线可以连接到偶数编号的子像素,并且相邻的第二奇数编号的栅极线可以连接到奇数编号的子像素。

[0048] 源极驱动器IC执行水平的两点列反转驱动。也就是说,源极驱动器IC向第 $(4k+1)$ 条和第 $(4k+2)$ 条数据线 $S(4k+1)$ 和 $S(4k+2)$ 提供正数据电压,并且向第 $(4k+3)$ 条和第 $(4k+4)$ 条数据线 $S(4k+3)$ 和 $S(4k+4)$ 提供负数据电压。提供给所述数据线的电压的极性关系在所述数据线之间等同地保持。也就是说,极性本身可以在帧反转模式中改变,以使得源极驱动器IC向第 $(4k+1)$ 条和第 $(4k+2)$ 条数据线 $S(4k+1)$ 和 $S(4k+2)$ 提供负数据电压,以及在后续的帧中向第 $(4k+3)$ 条和第 $(4k+4)$ 条数据线 $S(4k+3)$ 和 $S(4k+4)$ 提供正数据电压。

[0049] 栅极驱动器104按顺序向栅极线提供栅极脉冲。提供给第一栅极线 G_1 的第一栅极脉冲与提供给设置在第一行 L_1 上的奇数编号的列的数据电压同步。提供给第二栅极线 G_2 的第二栅极脉冲与提供给设置在第一行 L_1 上的偶数编号的列的数据电压同步。也就是说,栅

极线的栅极脉冲与经由数据线提供的数据电压同步。

[0050] 结果,在根据本发明第一实施例的像素阵列中,与第 $(4k+1)$ 数据线 $S(4k+1)$ 连接的子像素按照如下顺序充电至具有相同极性的数据电压:第一行 $L1$ 的 B 像素,第一行 $L1$ 的 W 子像素,第二行 $L2$ 的 W 子像素,以及第二行 $L2$ 的 B 子像素。此外,与第 $(4k+2)$ 数据线 $S(4k+2)$ 连接的子像素按照如下顺序充电至具有相同极性的数据电压:第一行 $L1$ 的 R 子像素,第一行 $L1$ 的 G 子像素,第二行 $L2$ 的 G 子像素,以及第二行 $L2$ 的 R 子像素。

[0051] 如上所述,在具有根据本发明第一实施例的像素阵列结构的液晶显示器中,为布置在每一行上的具有相同颜色的子像素提供的数据电压的正负极性被平衡。因此,根据本发明第一实施例的液晶显示器可以防止由于提供给布置在每条行线上的子像素的数据电压的极性不平衡而产生的水平串扰。

[0052] 以下将对此进行详细描述。

[0053] 在将 W 子像素添加给每个像素的常规液晶显示面板中,四种颜色的子像素与数据线 $S(4k+1)$ 、 $S(4k+2)$ 、 $S(4k+3)$ 以及 $S(4k+4)$ 中的每一条数据线连接。布置在相同的列上且具有相同颜色的子像素被交替连接到奇数编号的数据线和偶数编号的数据线。对于垂直点反转驱动来说,为每一条数据线提供的数据电压的极性是定期改变的。图4示出了根据比较例的时分型像素阵列的结构,在该结构中, W 子像素被添加至每一像素。图5显示了为图4所示的比较例中的第 $(4k+1)$ 条数据线 $S(4k+1)$ 提供的数据电压输出。如图4和5所示,在根据比较例的液晶显示器中,为每一条数据线提供的数据电压的极性是基于水平周期而改变的。当提供给数据线的的数据电压输出的较大变化被定义成数据转变时,该数据转变操作的数量增加,由此呈现如图5所示的单个颜色或混合颜色。在图5的右侧,呈现用于实现相应颜色所需要的数据转变数量。换言之,对白色来说,在8个水平周期(8H)期间需要在8个水平周期内的无转变。由于该图案是每隔8个水平周期(8H)重复的,因此,红色在需要每一次重复中的2次转变,即 $2/8H$ 。对于青色,相邻地连接到一条数据线的绿色和蓝色子像素被导通,由此也仅仅需要每一次重复中的2次转变,即 $2/8H$ 。对于 $1H_PT$,数据转变在8H期间发生2次。 $1H_PT$ 指的是奇数线($L1, L3 \dots$)显示白色,与此同时偶数线($L2, L4 \dots$)显示黑色。由于每条数据线与所有颜色的像素连接,因此,每一条数据线都需要转变。也就是说,当根据比较例的液晶显示器呈现除白色以外的其他颜色时,数据转变操作的数量增加。因此,根据比较例的液晶显示器的功耗增大,并且导致产生发热问题。

[0054] 在用于呈现单个颜色的处理中,公共电压可能偏移,并且相邻的子像素可能非期望地发光。图6显示了在根据比较例的液晶显示器中的红色子像素、以及对红色子像素充电以呈现红色的栅极脉冲的充电时序。参考图6,在根据比较例的液晶显示器中,在行 $L1$ 上,布置在第 $(8i+1)$ 条列线($C[8i+1]$)上的 R 子像素与第二栅极线 $G2$ 连接,布置在第 $(8i+5)$ 条列线($C[8i+5]$)上的 R 子像素与第一栅极线 $G1$ 连接。因此,布置在第一行 $L1$ 上的红色子像素响应于第一栅极脉冲和第二栅极脉冲的扫描时序来显示亮度。布置在第一行 $L1$ 上的红色子像素在提供第一栅极脉冲的周期期间接收负数据电压,并且在提供第二栅极脉冲的周期期间接收正数据电压。也就是说,在该比较例中,由于布置在相同的行上的子像素在相同的水平周期期间接收相同极性的数据电压,因此,在每一条行线中产生数据电压的极性偏转。如图6所示,数据电压的所述极性偏转在数据电压的极性方向上产生公共电压偏移。在接收第一栅极脉冲 $G1$ 期间,布置在第一行 $L1$ 上的子像素被提供负的 R 数据电压,并且在接收第二栅极

脉冲G2期间,布置在第一行L1上的子像素被提供正的R数据电压。因此,为布置在第一行L1上的子像素提供的公共电压在接收栅极脉冲G1期间偏移至负值,并且在接收栅极脉冲G2期间偏移至正值。当沿着行的方向提供的公共电压发生偏移时,布置在相应的行上的子像素可能呈现非期望的灰度级。

[0055] 另一方面,如图3所示,在根据本发明第一实施例的液晶显示器中,由于为相同颜色的子像素提供的数据电压的正和负极性在相同的水平周期期间被平衡,即在一个栅极脉冲期间向具有相同颜色且在相同行中的子像素提供正和负数据电压,因此,在相同的水平周期期间不产生极性偏转。由此,根据本发明第一实施例的液晶显示器可以防止由于数据电压的极性偏转而产生的公共电压偏移。因此,根据本发明第一实施例的液晶显示器可以防止由于公共电压偏移而产生的水平串扰。

[0056] 此外,如图3所示,在根据本发明第一实施例的液晶显示器中,为每一条数据线提供的数据电压保持相同极性。因此,由于在源极驱动器IC的每个数据输出通道中都没有数据转变,根据本发明第一实施例的液晶显示器的功耗可以降低。

[0057] 本发明的第一实施例描述了在DRD结构中包含WRGB子像素的液晶显示器。然而,根据本发明第一实施例的像素阵列结构也可应用于其中由三基色(RGB)子像素形成一个像素的液晶显示器。

[0058] 图7和8显示了根据本发明第二实施例的像素阵列结构和数据电压充电顺序。更具体地说,图7显示了当将根据本发明第一实施例的像素阵列结构应用于其中由三基色(RGB)子像素形成一个像素的液晶显示器时的示例。图8显示了图7所示的本发明的第二实施例中的数据电压的输出顺序。

[0059] 参考图7,在根据本发明第二实施例的液晶显示器中,R、G和B子像素被顺序地布置在每条行线上。具有相同颜色的子像素被布置在相同的列线上。

[0060] 第 $(4k+1)$ 条数据线 $S(4k+1)$ 与布置在奇数编号的行L1和L3的第 $(4i+1)$ 列 $C(4i+1)$ 和第 $(4i+2)$ 列 $C(4i+2)$ 中的每一列上的G子像素和B子像素连接,并且与布置在偶数编号的行L2和L4的第 $(4i)$ 列和第 $(4i+3)$ 列 $C(4i+3)$ 中的每一列上的R子像素连接。

[0061] 第 $(4k+2)$ 条数据线 $S(4k+2)$ 与布置在奇数编号的行L1和L3的第 $(4i+3)$ 列 $C(4i+3)$ 和第 $(4i+4)$ 列 $C(4i+4)$ 中的每一列上的R子像素和G子像素连接,并且与布置在偶数编号的行L2和L4的第 $(4i+2)$ 列 $C(4i+2)$ 和第 $(4i+5)$ 列 $C(4i+5)$ 中的每一列上的B子像素连接。

[0062] 可以在两个相邻的行 L_i 之间布置两条栅极线,例如在行L1与L2之间布置栅极线G2和G3。布置在同一行 L_i 上的子像素可以交替连接到奇数编号的栅极线和偶数编号的栅极线,例如,位于行L1的子像素被交替连接到栅极线G1和G2。举例来说,第一栅极线G1与布置在第一行L1上的子像素之中的奇数编号的子像素连接,并且第二栅极线G2与布置在第一行L1上的子像素之中的偶数编号的子像素连接。相邻的奇数编号的栅极线可以分别与布置在偶数编号和奇数编号的列中的子像素连接,由此,与布置在偶数编号的列中的子像素连接的奇数编号的栅极线和与布置在奇数编号的列中的子像素连接的奇数编号的栅极线交替。例如,奇数编号的栅极线G1与奇数编号的列 $C(4i+1)$ 和 $C(4i+3)$ 连接,并且相邻的奇数编号的栅极线G3与偶数编号的列 $C(4i+2)$ 和 $C(4i+4)$ 连接。换句话说,第一奇数编号的栅极线可以连接到偶数编号的子像素,并且相邻的第二奇数编号的栅极线可以连接到奇数编号的子像素。

[0063] 源极驱动器IC执行水平的两点列反转驱动。也就是说,源极驱动器IC向第 $(4k+1)$ 条和第 $(4k+3)$ 条数据线 $S(4k+1)$ 和 $S(4k+3)$ 提供正数据电压,并且向第 $(4k+2)$ 条和第 $(4k+4)$ 条数据线 $S(4k+2)$ 和 $S(4k+4)$ 提供负数据电压。提供给所述数据线的电压的极性关系在所述数据线之间等同地保持。然而,极性本身可以在帧反转模式中改变,以使得源极驱动器IC向第 $(4k+1)$ 条和第 $(4k+3)$ 条数据线 $S(4k+1)$ 和 $S(4k+3)$ 提供负数据电压,以及在后续的帧中向第 $(4k+2)$ 条和第 $(4k+4)$ 条数据线 $S(4k+2)$ 和 $S(4k+4)$ 提供正数据电压。

[0064] 如上所述,根据本发明第二实施例的像素阵列结构可以以其中按照与本发明第一实施例相同的方式保持数据线和栅极线的连接结构的状态,应用于其中由三基色(RGB)子像素形成一个像素的液晶显示器。因此,仅仅通过替换滤色器基板,就可以将根据本发明第一实施例的像素阵列结构应用于WRGB液晶显示器或RGB液晶显示器。此外,正和负数据电压可被交替提供给数据线。

[0065] 图9和10显示了根据本发明第三实施例的像素阵列结构 and 数据电压充电顺序。

[0066] 参考图9,根据本发明第三实施例的像素阵列包括沿着水平方向的行布置且具有第一到第四颜色的子像素。第一颜色的子像素是白色(W)子像素,第二颜色的子像素是红色(R)子像素,第三颜色的子像素是绿色(G)子像素,以及第四颜色的子像素是蓝色(B)子像素。两种颜色的子像素在每一条列线上交替布置。例如,B子像素和R子像素在第 $(4i+1)$ 列 $C(4i+1)$ 上交替设置,并且W子像素和G子像素在第 $(4i+2)$ 列 $C(4i+2)$ 上交替设置,其中“ i ”是正整数且 $i \geq 1$ 。换言之,在图9中仅仅显示了从数据线 $S4k$ 和列 $C4i$ 开始的面板的中间部分。

[0067] 由此,W子像素被设置在第 $(4i+1)$ 列 $C(4i+1)$ 与奇数编号的行 $L1$ 和 $L3$ 的交叉点上。G子像素被设置在第 $(4i+1)$ 列 $C(4i+1)$ 与偶数编号的行 $L2$ 和 $L4$ 的交叉点上。

[0068] R子像素被设置在第 $(4i+2)$ 列 $C(4i+2)$ 与奇数编号的行 $L1$ 和 $L3$ 的交叉点上。B子像素被设置在第 $(4i+2)$ 列 $C(4i+2)$ 与偶数编号的行 $L2$ 和 $L4$ 的交叉点上。

[0069] G子像素被设置在第 $(4i+3)$ 列 $C(4i+3)$ 与奇数编号的行 $L1$ 和 $L3$ 的交叉点上。W子像素被设置在第 $(4i+3)$ 列 $C(4i+3)$ 与偶数编号的行 $L2$ 和 $L4$ 的交叉点上。

[0070] B子像素被设置在第 $(4i+4)$ 列 $C(4i+4)$ 与奇数编号的行 $L1$ 和 $L3$ 的交叉点上。R子像素被设置在第 $(4i+4)$ 列 $C(4i+4)$ 与偶数编号的行 $L2$ 和 $L4$ 的交叉点上。

[0071] 第 $(4k+1)$ 条数据线 $S(4k+1)$ 与布置在每条行线上的G子像素和W子像素连接,其中“ k ”是正整数且 $k \geq 1$ 。特别地,第 $(4k+1)$ 条数据线 $S(4k+1)$ 与布置在奇数编号的行 $L1$ 和 $L3$ 的第 $(4i+1)$ 列 $C(4i+1)$ 和第 $(4i+3)$ 列 $C(4i+3)$ 中的每一列上的W子像素和G子像素连接,并且与布置在偶数编号的行 $L2$ 和 $L4$ 的第 $(4i+1)$ 列 $C(4i+1)$ 和第 $(4i+3)$ 列 $C(4i+3)$ 中的每一列上的G子像素和W子像素连接。

[0072] 第 $(4k+2)$ 条数据线 $S(4k+2)$ 与布置在每条行线上的R子像素和B子像素连接。特别地,第 $(4k+2)$ 条数据线 $S(4k+2)$ 与布置在奇数编号的行 $L1$ 和 $L3$ 的第 $(4i+2)$ 列 $C(4i+2)$ 和第 $(4i+4)$ 列 $C(4i+4)$ 中的每一列上的R子像素和B子像素连接,并且与布置在偶数编号的行 $L2$ 和 $L4$ 的第 $(4i+2)$ 列 $C(4i+2)$ 和第 $(4i+4)$ 列 $C(4i+4)$ 中的每一列上的B子像素和R子像素连接。

[0073] 在一列中的子像素可以连接到相同的数据线,也就是说,在列 $C(4i+1)$ 中的子像素全都连接到数据线 $S(4k+1)$ 。在行 $L1$ 中,奇数编号的子像素、即奇数编号的列 $C(4i+1)$ 和 $C(4i+3)$ 的子像素全都连接到奇数编号的数据线 $S(4k+1)$ 。同样,在一条行线内,偶数编号的子像素、即偶数编号的列的子像素全都连接到偶数编号的数据线。在一列中的子像素可以连接

到相同类型的栅极线,其中所述栅极线的类型是偶数编号或奇数编号。也就是说,在列 $C(4i+1)$ 或 $C(4i+2)$ 中的子像素被连接到奇数编号的栅极线 $G1$ 、 $G3$ 等等。在一行中的两个相邻子像素可以连接到一条栅极线,例如奇数编号的栅极线。在所述一行中的后续的两个相邻子像素可以连接到另一条栅极线,例如偶数编号的栅极线。因此,在行 $L1$ 中的子像素 W 和 R 被连接到栅极线 $G1$,并且在行 $L1$ 中的子像素 G 和 B 被连接到栅极线 $G2$ 。在这里,奇数编号的数据线 $S(4k+1)$ 或 $S(4k+3)$ 被布置在与奇数编号的栅极线 $G1$ 连接的两个相邻的子像素 W 和 R 之间。

[0074] 举例来说,第一栅极线 $G1$ 与布置在第一行 $L1$ 上的子像素之中的奇数编号的子像素连接,并且第二栅极线 $G2$ 与布置在第一行 $L1$ 上的子像素之中的偶数编号的子像素连接。作为示例,第一栅极线 $G1$ 与第一行 $L1$ 上的 W 和 G 子像素连接,并且第二栅极线 $G2$ 与第一行 $L1$ 上的 R 和 B 子像素连接。

[0075] 源极驱动器 IC 执行水平两点列反转驱动。也就是说,源极驱动器 IC 向第 $(4k)$ 条和第 $(4k+1)$ 条数据线 $S(4k)$ 和 $S(4k+1)$ 提供负数据电压,并且向第 $(4k+2)$ 和第 $(4k+3)$ 条数据线 $S(4k+2)$ 和 $S(4k+3)$ 提供正数据电压。提供给所述数据线的数据电压的极性关系在所述数据线之间等同地保持。也就是说,极性本身可以在帧反转模式中改变,以使得源极驱动器 IC 向第 $(4k)$ 条和第 $(4k+1)$ 条数据线 $S(4k)$ 和 $S(4k+1)$ 提供正数据电压,以及在后续的帧中向第 $(4k+2)$ 条和第 $(4k+3)$ 条数据线 $S(4k+2)$ 和 $S(4k+3)$ 提供负数据电压。

[0076] 栅极驱动器 104 按顺序向栅极线提供栅极脉冲。提供给第一栅极线 $G1$ 的第一栅极脉冲与提供给与第一栅极线 $G1$ 连接且设置在第一行 $L1$ 上的子像素的数据电压同步。提供给第二栅极线 $G2$ 的第二栅极脉冲与提供给与第二栅极线 $G2$ 连接且设置在第一行 $L1$ 上的子像素的数据电压同步。也就是说,栅极线的栅极脉冲与经由数据线提供的数据电压同步。

[0077] 结果,在根据本发明第三实施例的像素阵列中,与第 $(4k+1)$ 数据线 $S(4k+1)$ 连接子像素按照以下顺序充电至具有相同极性的数据电压:第一行 $L1$ 的 W 子像素,第一行 $L1$ 的 G 子像素,第二行 $L2$ 的 G 子像素,以及第二行 $L2$ 的 W 子像素。此外,与第 $(4k+2)$ 条数据线 $S(4k+2)$ 连接子像素按照以下顺序充电至具有相同极性的数据电压:第一行 $L1$ 的 R 子像素,第一行 $L1$ 的 B 子像素,第二行 $L2$ 的 B 子像素,以及第二行 $L2$ 的 R 子像素。

[0078] 如上所述,在具有根据本发明第三实施例的像素阵列结构的液晶显示器中,为布置在每一行上的具有相同颜色的子像素提供的数据电压的正负极性被平衡。因此,根据本发明第三实施例的液晶显示器可以防止由于提供给布置在每条行线上的子像素的数据电压的极性不平衡而产生的水平串扰。此外,如图10所示,在根据本发明第三实施例的液晶显示器中,为每一条数据线提供的数据电压都保持相同极性。这样一来,由于在源极驱动器 IC 的每个数据输出通道中都没有数据转变,因此,根据本发明第三实施例的液晶显示器的功耗可以降低。由于根据本发明第三实施例的液晶显示器中的能够防止水平串扰和降低功耗的原理和本发明的第一实施例相同,因此可能省略与之相关的进一步描述。

[0079] 在根据本发明第三实施例的液晶显示器中,彼此相邻的奇数编号的数据线和偶数编号的数据线构成一个配对。每一条奇数编号的数据线和偶数编号的数据线都与两个列连接。在将相邻的奇数编号和偶数编号的数据线称为数据线群组、并且将与所述数据线群组连接的子像素称为子像素群组时,第 k 个子像素群组 $Group_k$ 和第 $(k+1)$ 个子像素群组 $group_k+1$ 不交叉。也就是说,子像素群组指的是四个相继的列。因此,在列线方向上,在第 k 个子像素群组 $Group_k$ 与第 $(k+1)$ 个子像素群组 $Group_k+1$ 之间交界处,可以添加一条

垂直公共电压线VcomL。该垂直公共电压线VcomL移除水平方向上的公共电压延迟。如果只为布置在一条行线上的子像素提供水平方向上的公共电压,那么在水平方向上会出现公共电压延迟现象。而另一方面,根据本发明第三实施例的液晶显示器可以通过在垂直方向上形成的公共电压线来消除水平方向上的公共电压延迟现象,由此防止出现亮度偏差。

[0080] 虽然这里的实施例是参考了多个说明性实施例而被描述的,但是应该理解,本领域技术人员可以想到落入本公开的原理范围以内的其他众多的修改和实施例。更具体地说,在本公开、附图以及附加权利要求的范围以内,关于主题组合排列的组成部分和/或排列的不同变化和修改都是可行的。对本领域技术人员来说,除了组成部分和/或排列方面的变化和修改之外,替换的用途同样是显而易见的。

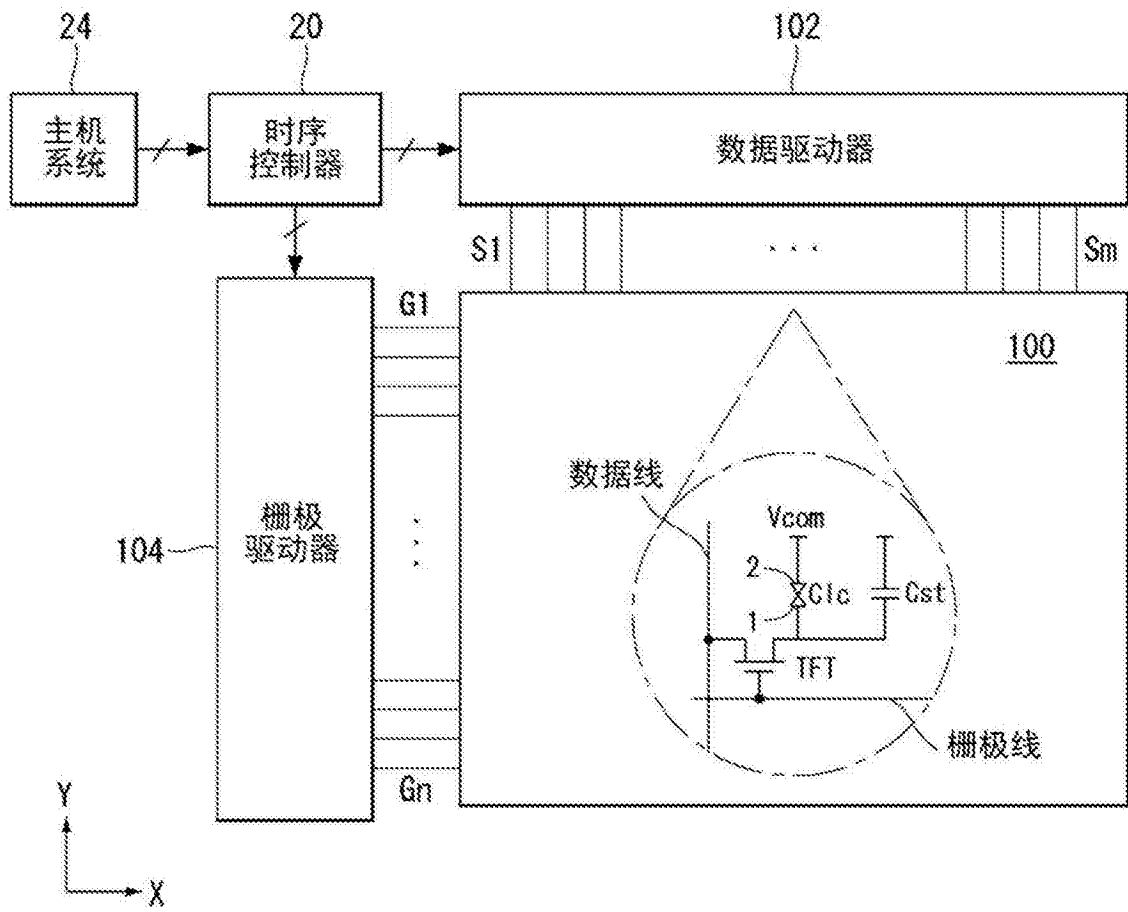


图1

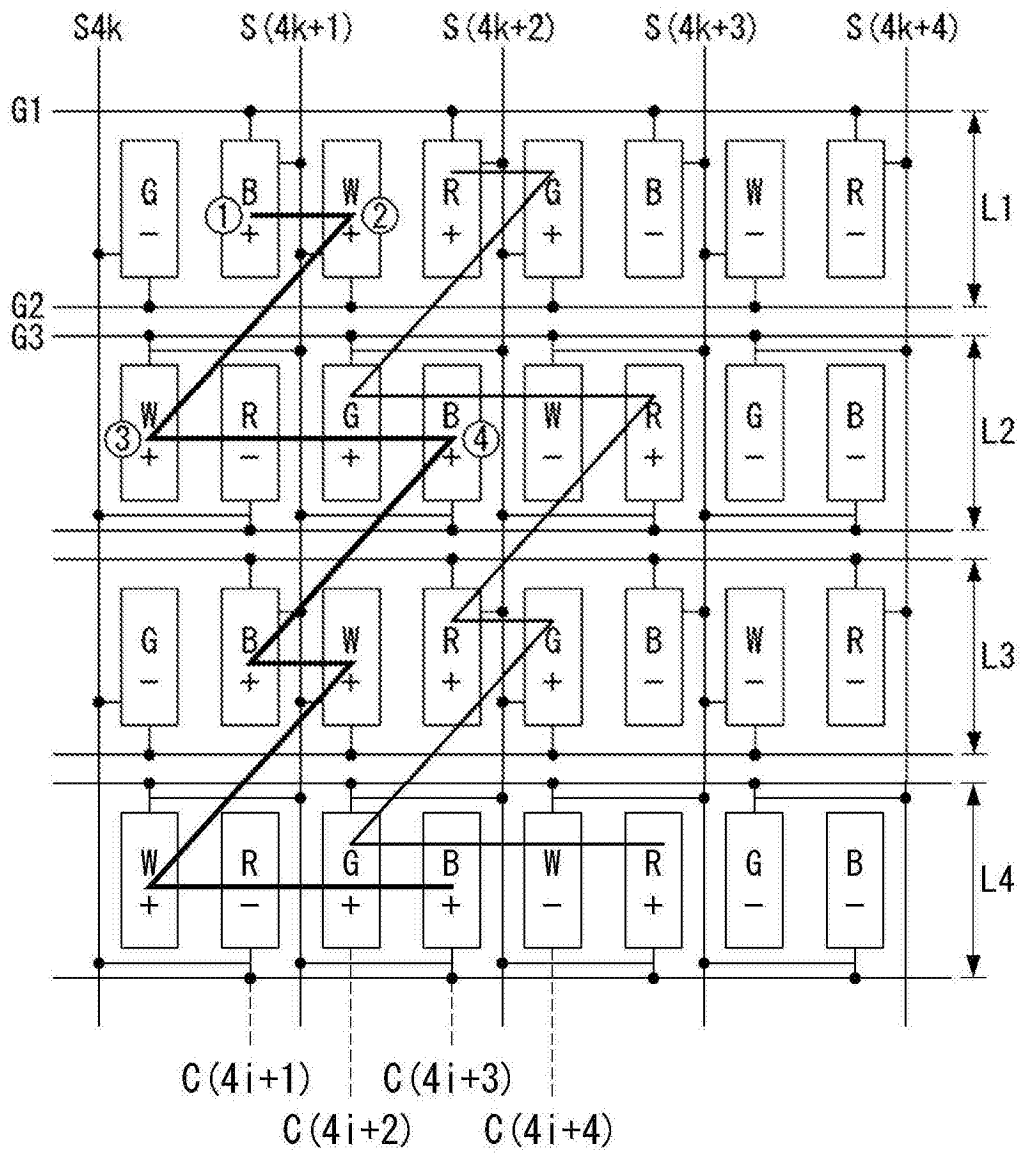


图2

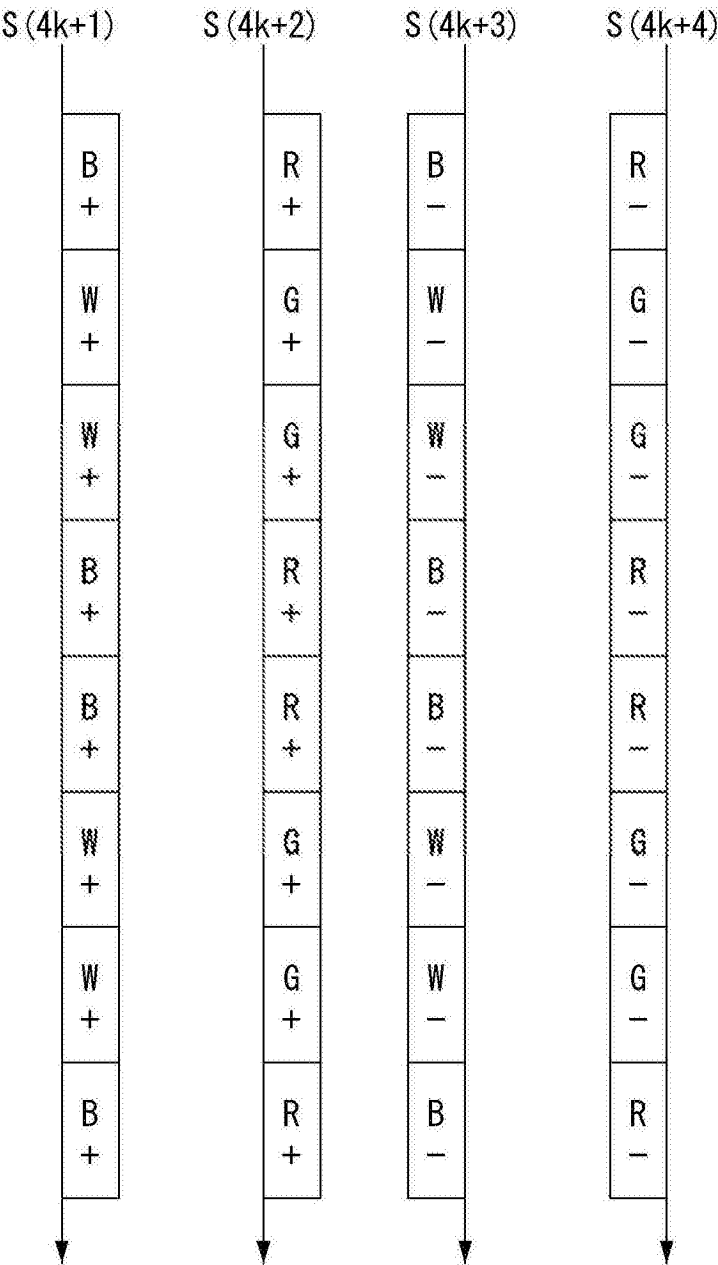


图3

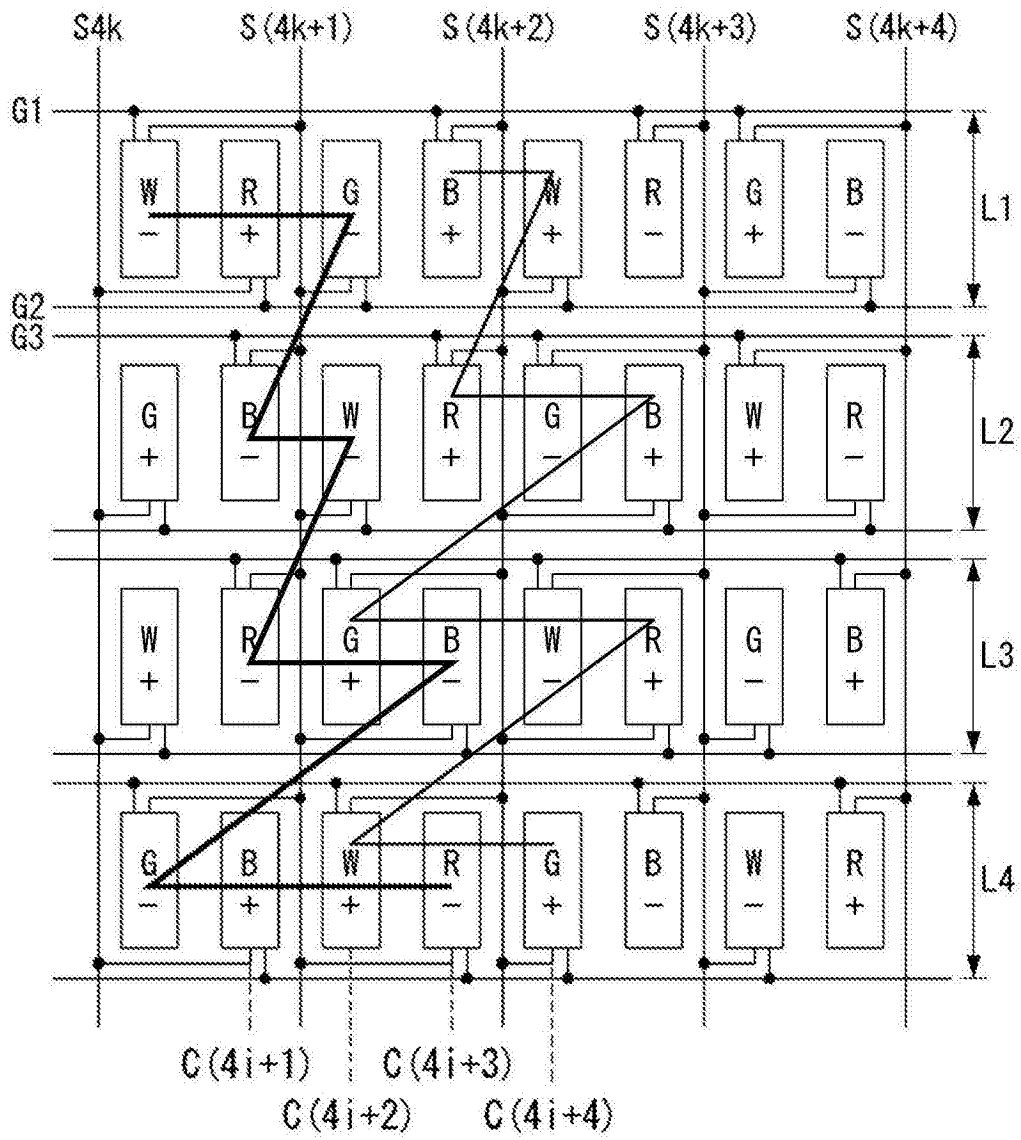


图4

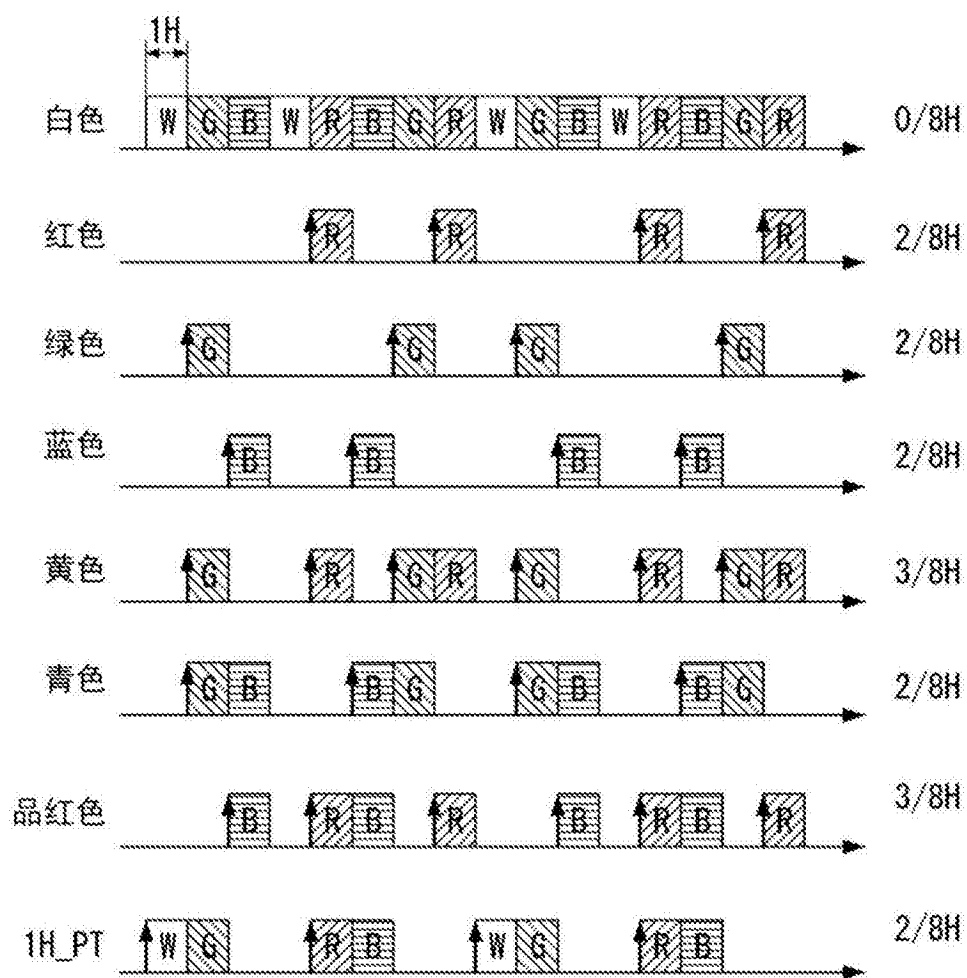


图5

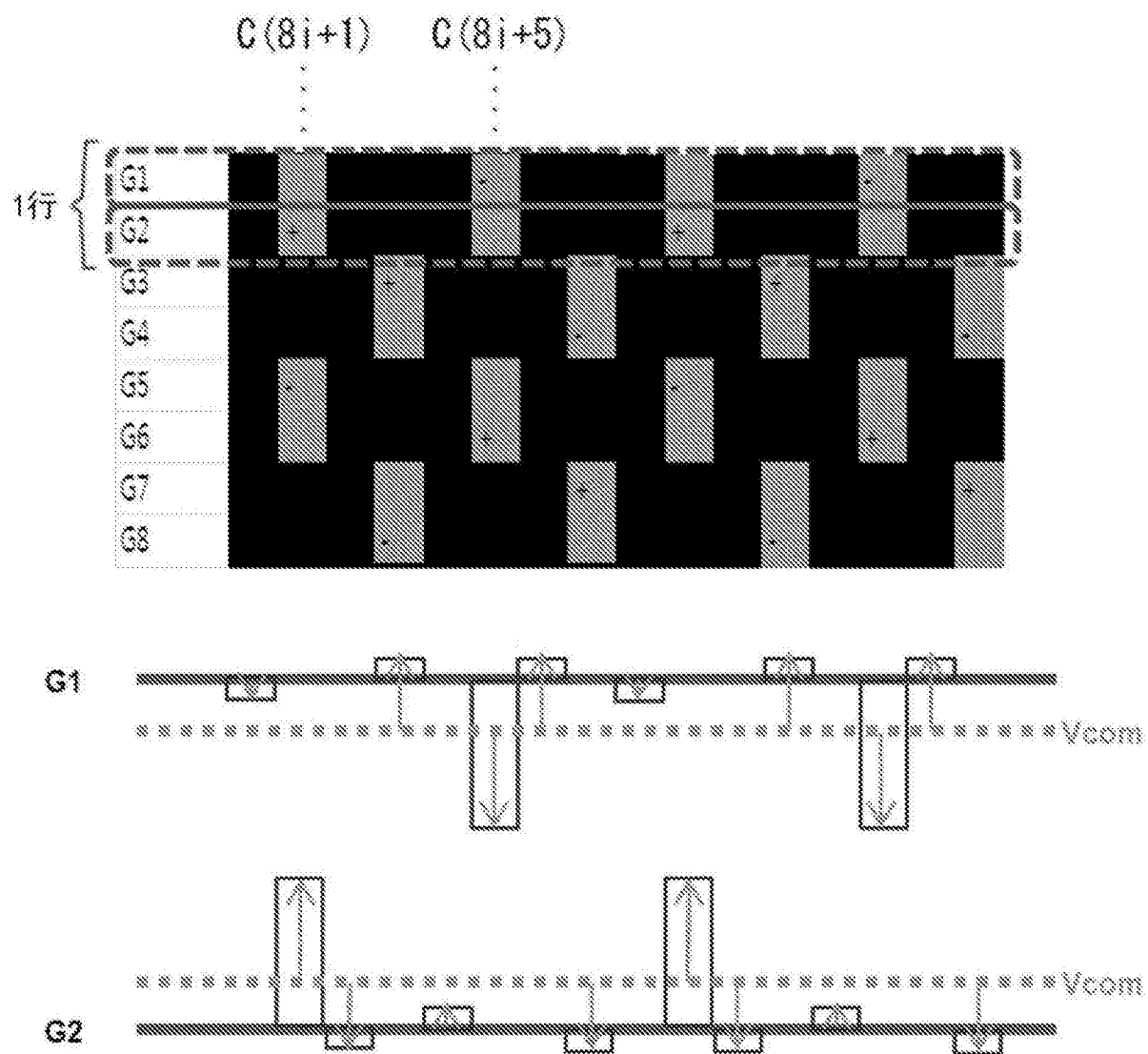


图6

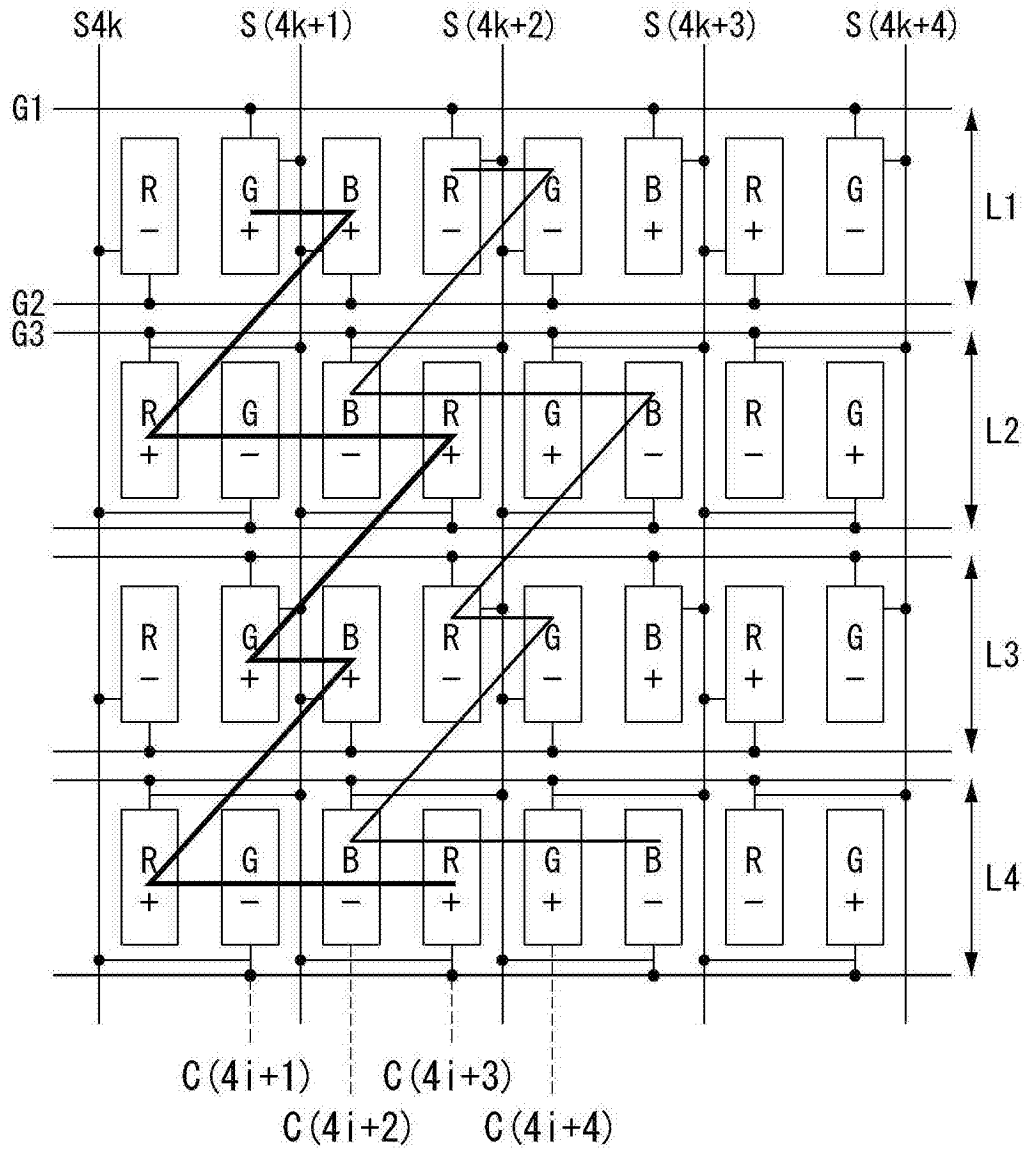


图7

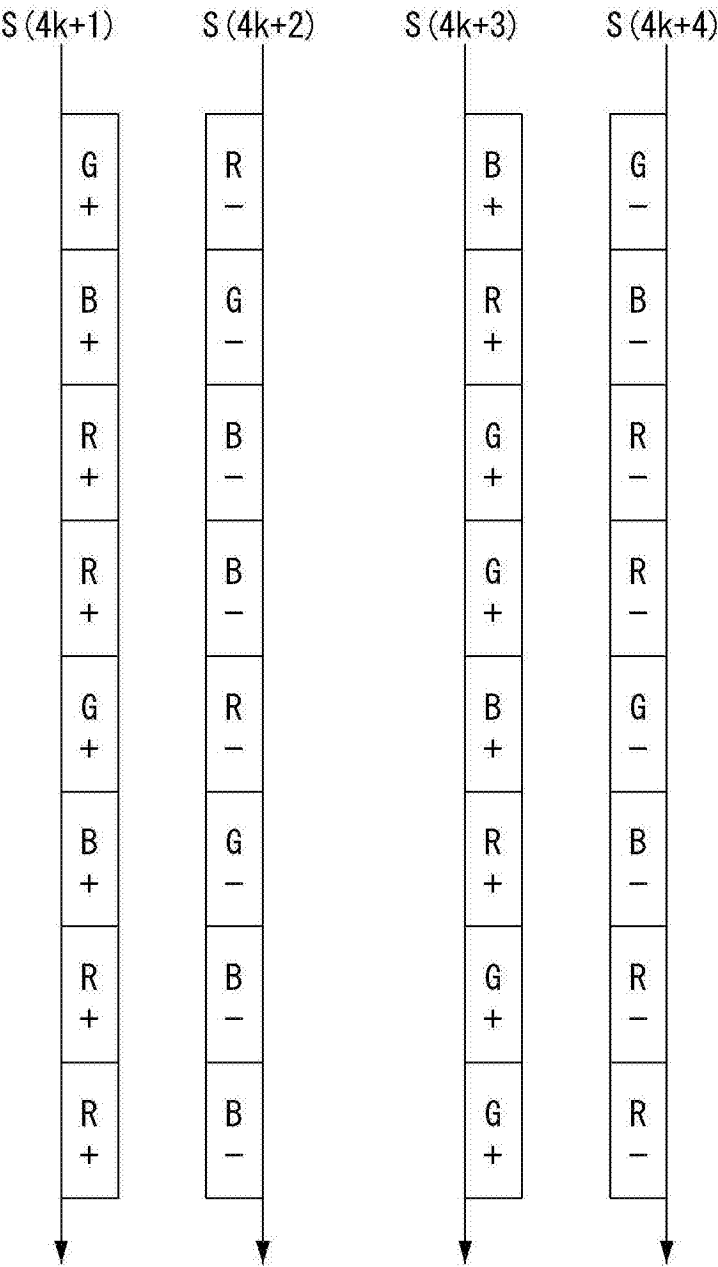


图8

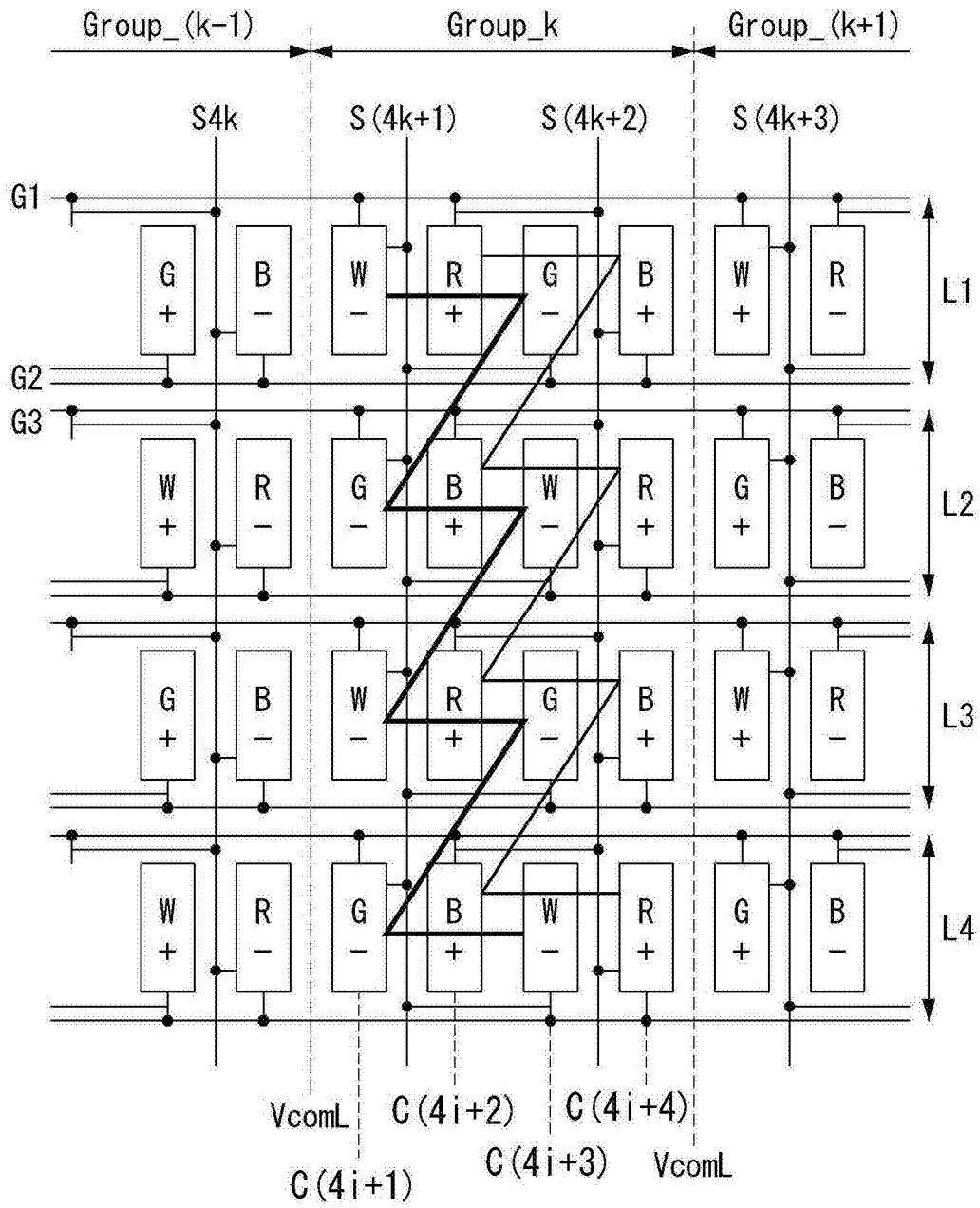


图9

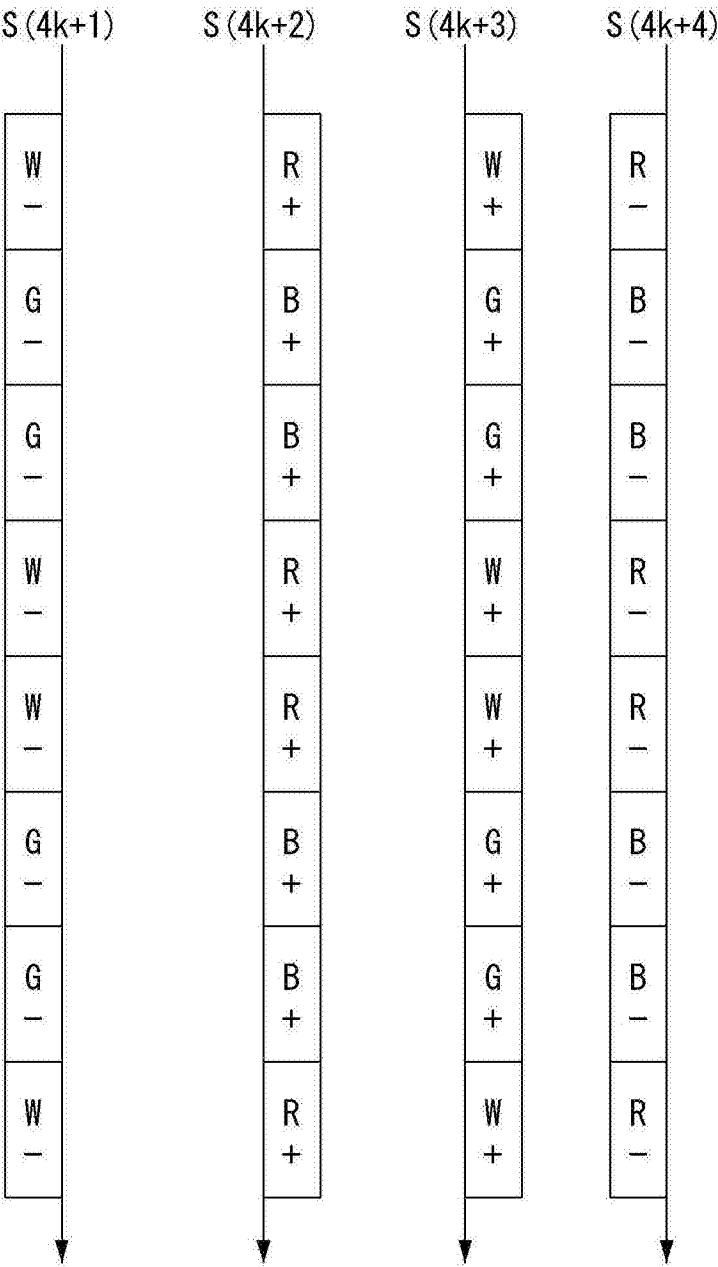


图10

专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	CN106067293A	公开(公告)日	2016-11-02
申请号	CN201511020981.7	申请日	2015-12-30
[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	尚于圭		
发明人	尚于圭		
IPC分类号	G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/3648 G09G3/3659 G09G3/3688 G09G2310/0205 G09G2310/0221 G09G2310/0235 G09G2310/024 G09G2310/0283 G09G2320/0242 G09G3/3607 G09G3/3614 G09G2300/0426 G09G2300/0452 G02F1/136286 G09G3/2085 G09G3/3674 G09G3/3685 G09G3/3696 G09G2310/08 G09G2320/0233		
代理人(译)	徐金国		
优先权	1020150055806 2015-04-21 KR		
其他公开文献	CN106067293B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

公开了一种液晶显示设备。该液晶显示设备包括：布置在每条行线上的第一到第四颜色的子像素，与每条行线上的第一颜色的子像素和第二颜色的子像素连接的第一数据线，与每条行线上的第三颜色的子像素和第四颜色的子像素连接的第二数据线，各自连接到在每条行线上的第一到第四颜色的子像素之中选择的两种不同颜色的子像素的第一和第二栅极线，配置成以时分方式向第一和第二数据线提供极性不变的数据电压的数据驱动器，以及配置成以与数据电压的输出时序同步的方式向第一和第二栅极线提供栅极脉冲的栅极驱动器。

