

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101681609 B

(45) 授权公告日 2012. 05. 30

(21) 申请号 200880020016. 1

(22) 申请日 2008. 06. 09

(30) 优先权数据

157738/2007 2007. 06. 14 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2009. 12. 14

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2008/060557 2008. 06. 09

(87) PCT申请的公布数据

W02008/153003 JA 2008. 12. 18

(73) 专利权人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 伊藤了基 堀内智 久田祐子

(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司

公司 11322

代理人 龙淳

(51) Int. Cl.

G09G 3/36(2006. 01)

G02F 1/133(2006. 01)

G09G 3/20(2006. 01)

(56) 对比文件

JP 特开 2006-106062 A, 2006. 04. 20, 全文.

JP 特开 2006-195436 A, 2006. 07. 27, 全文.

CN 1294376 A, 2001. 05. 09, 全文.

US 6552706 B1, 2003. 04. 22, 全文.

CN 1973315 A, 2007. 05. 30, 全文.

CN 1932956 A, 2007. 03. 21, 全文.

审查员 罗朋

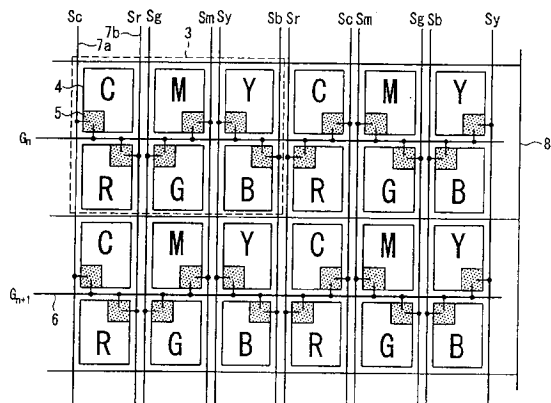
权利要求书 3 页 说明书 17 页 附图 11 页

(54) 发明名称

显示装置

(57) 摘要

本发明提供一种显示装置,其如多原色图像显示的情况等那样,能够使用一根栅极配线对构成一个像素的 2 行图像元素进行选择扫描,并且抑制在进行反转驱动的情况下产生的亮度不均,进行高画质的图像显示。该显示装置具有显示元件,该显示元件包括:由在纵方向上配置 2 行,在横方向上配置 2 列以上的多个图像元素 (4) 构成的像素 (3);构成上述像素 (3) 的多个上述图像元素 (4) 共用的栅极配线 (6);和与上述栅极配线 (6) 正交设置的源极配线 (7),该显示装置使用对连接于被依次选择的上述栅极配线 (6) 的上述图像元素 (4),以与前一帧的极性不同的极性赋予图像显示信号的反转驱动来进行图像显示,上述像素 (3) 内的图像元素 (4) 的排列被规定为,对与属于一行的图像元素 (4) 的对于图像显示信号的有效值的变化相伴的亮度变化进行补偿。



1. 一种显示装置,其具有显示元件,该显示元件包括:

由在纵方向上配置有 2 行,在横方向上配置有 2 列以上的多个图像元素构成的像素;  
构成所述像素的多个所述图像元素共用的栅极配线;和  
与所述栅极配线正交设置的源极配线,

所述显示装置使用反转驱动进行图像显示,即,对连接于被依次选择的所述栅极配线的所述图像元素,以与前一帧的极性不同的极性赋予图像显示信号,所述显示装置的特征在于:

属于所述 2 行中的一行的图像元素的对于所述图像显示信号的有效值,由构成与所述一行在纵方向上相邻配置的其他像素的图像元素的所述反转驱动而变化,

所述像素内的图像元素的排列被规定为,使得表示属于所述一行的图像元素的明亮度的指标的合计值和表示属于所述 2 行中的另一行的图像元素的明亮度的所述指标的合计值的大小,对与属于所述一行的图像元素的所述有效值的变化相伴的亮度变化进行补偿。

2. 如权利要求 1 所述的显示装置,其特征在于:

属于所述一行的图像元素的亮度,由构成在纵方向上相邻配置的其他像素的图像元素的所述反转驱动而向变暗的方向变化,

表示属于所述一行的图像元素的明亮度的所述指标的合计值,比表示属于所述另一行的图像元素的明亮度的所述指标的合计值大。

3. 如权利要求 1 所述的显示装置,其特征在于:

属于所述一行的图像元素的亮度,由构成在纵方向上相邻配置的其他像素的图像元素的所述反转驱动而向变亮的方向变化,

表示属于所述一行的图像元素的明亮度的所述指标的合计值,比表示属于所述另一行的图像元素的明亮度的所述指标的合计值小。

4. 如权利要求 1 所述的显示装置,其特征在于:

所述显示元件是液晶面板。

5. 如权利要求 4 所述的显示装置,其特征在于:

所述液晶面板是透过型面板,还包括照射透过所述液晶面板的光的背光源。

6. 如权利要求 5 所述的显示装置,其特征在于:

所述液晶面板由常白模式驱动,

并且,属于所述 2 行中的一行的图像元素的对于图像显示信号的所述有效值,由构成与所述一行在纵方向上相邻配置的其他像素的图像元素的所述反转驱动而增大,

表示属于所述一行的图像元素的明亮度的所述指标的合计值,比表示属于所述 2 行中的另一行的图像元素的明亮度的所述指标的合计值大。

7. 如权利要求 5 所述的显示装置,其特征在于:

所述液晶面板由常白模式驱动,

并且,属于所述 2 行中的一行的图像元素的对于图像显示信号的所述有效值,由构成与所述一行在纵方向上相邻配置的其他像素的图像元素的所述反转驱动而减小,

表示属于所述一行的图像元素的明亮度的所述指标的合计值,比表示属于所述 2 行中的另一行的图像元素的明亮度的所述指标的合计值小。

8. 如权利要求 5 所述的显示装置,其特征在于:

所述液晶面板由常黑模式驱动，

并且，属于所述 2 行中的一行的图像元素的对于图像显示信号的所述有效值，由构成与所述一行在纵方向上相邻配置的其他像素的图像元素的所述反转驱动而增大，

表示属于所述一行的图像元素的明亮度的所述指标的合计值，比表示属于所述 2 行中的另一行的图像元素的明亮度的所述指标的合计值小。

9. 如权利要求 5 所述的显示装置，其特征在于：

所述液晶面板由常黑模式驱动，

并且，属于所述 2 行中的一行的图像元素的对于图像显示信号的所述有效值，由构成与所述一行在纵方向上相邻配置的其他像素的图像元素的所述反转驱动而减小，

表示属于所述一行的图像元素的明亮度的所述指标的合计值，比表示属于所述 2 行中的另一行的图像元素的明亮度的所述指标的合计值大。

10. 如权利要求 1 所述的显示装置，其特征在于：

表示图像元素的明亮度的所述指标是 XYZ 表色系的 Y 值。

11. 如权利要求 1 所述的显示装置，其特征在于：

在表示图像元素的明亮度的所述指标的合计值大的行中所包含的图像元素是青色 (C)、品红 (M) 和黄色 (Y)，在表示图像元素的明亮度的所述指标的合计值小的行中所包含的图像元素是红色 (R)、绿色 (G) 和蓝色 (B)。

12. 如权利要求 1 所述的显示装置，其特征在于：

在表示图像元素的明亮度的所述指标的合计值大的行中所包含的图像元素是青色 (C)、绿色 (G) 和黄色 (Y)，在表示图像元素的明亮度的所述指标的合计值小的行中所包含的图像元素是红色 (R)、品红 (M) 和蓝色 (B)。

13. 如权利要求 1 所述的显示装置，其特征在于：

在表示图像元素的明亮度的所述指标的合计值大的行中所包含的图像元素是品红 (M)、红色 (R) 和黄色 (Y)，在表示图像元素的明亮度的所述指标的合计值小的行中所包含的图像元素是绿色 (G)、青色 (C) 和蓝色 (B)。

14. 如权利要求 1 所述的显示装置，其特征在于：

在表示图像元素的明亮度的所述指标的合计值大的行中所包含的图像元素是绿色 (G)、黄色 (Y) 和红色 (R)，在表示图像元素的明亮度的所述指标的合计值小的行中所包含的图像元素是青色 (C)、蓝色 (B) 和品红 (M)。

15. 如权利要求 1 所述的显示装置，其特征在于：

在表示图像元素的明亮度的所述指标的合计值大的行中所包含的图像元素是绿色 (G) 和白色 (W)，在表示图像元素的明亮度的所述指标的合计值小的行中所包含的图像元素是红色 (R) 和蓝色 (B)。

16. 如权利要求 1 所述的显示装置，其特征在于：

在所述像素内，表示图像元素的明亮度的所述指标的数值最高的颜色的图像元素和第二高的颜色的图像元素不在纵方向上并列。

17. 如权利要求 1 所述的显示装置，其特征在于：

在所述像素内，表示图像元素的明亮度的所述指标的数值最低的颜色图像元素和第二低的颜色图像元素不在纵方向上并列。

18. 如权利要求 1 所述的显示装置,其特征在于:

所述栅极配线设置在构成所述像素的属于所述一行的图像元素与属于所述另一行的图像元素之间,

只与属于所述一行的图像元素连接的第一源极配线和只与属于所述另一行的图像元素连接的第二源极配线,以夹持所述图像元素的列的方式配置。

## 显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及由与一根栅极配线连接的 2 行图像元素构成像素的显示装置,特别涉及由于图像元素的排列,即使进行反转驱动也难于产生亮度不均的显示装置。

### 背景技术

[0002] 近年来,作为电视接收机等显示装置,具有低消耗电力、薄型、轻量等优点的液晶显示装置、EL 显示装置等平板型显示装置被广泛使用。在这样的用于平板型显示装置的液晶面板、EL 面板等平板而板中,通常以称为有源矩阵方式的驱动方式进行图像显示。该有源矩阵方式是指,通过来自沿着行方向配置的栅极配线和沿着列方向配置的源极配线的信号来选择驱动排列在行方向和列方向上的多个图像元素的各个中形成的作为开关元件的 TFT,通过控制各个图像元素的亮度来显示图像的方式。

[0003] 已知在用于平板型显示装置的液晶面板、EL 面板中,若以同样极性连续施加图像信号,则引起液晶层、EL 层的劣化,产生对于图像信号的响应性变差等弊端。因此,进行每次输入显示图像的信号时使其极性反转驱动的所谓反转驱动。将该图像显示信号的极性反转动作,针对构成一个画面的面板整体的图像元素进行称之为帧反转驱动,针对形成图像元素的每一行进行称之为线反转驱动,针对相邻的每个图像元素进行称之为点反转驱动。

[0004] 历来,已知在作为显示元件的有源矩阵型液晶面板中,在一根栅极线上连接 2 行图像元素,使用所谓中心栅极方式,即用于将向形成于各个图像元素的 TFT 施加图像显示信号的时间延长的手法,实现上述反转驱动的技术(专利文献 1)。

[0005] 图 14 是表示这样的现有液晶面板 100 的图像显示区域 101 的结构的主要部分扩大图。

[0006] 如图 14 所示,在该现有的液晶面板 100 的图像显示区域 101 中,红色(R)、蓝色(B)和 2 个绿(G1、G2)的 4 个图像元素 103 在纵方向上配置 2 行,在横方向上配置 2 列,构成一个像素 102。并且,在 R 和 G1 的图像元素从属的第一行和 B 和 G2 的图像元素从属的第二行之间,沿着图像元素的行配置有栅极配线 105。另外,以从左右夹持各图像元素 103 的方式在图像元素 103 的每一列配置有 2 根源极配线 106。

[0007] 在如图 14 所示的液晶面板 100 中,在左右相邻的像素 102 内,处于同样位置的各个图像元素被连接在不同侧的源极配线上。例如,在位于图 14 中左侧的像素 102 中,R 图像元素连接在位于图像元素 103 的列的左侧的施加+极性数据的源极配线 106 上;在位于右侧的像素 102 中,同样的 R 图像元素连接在位于图像元素 103 的列的右侧的施加-极性数据的源极配线 106 上。另外,在纵方向上排列的像素 102 中,处于同样位置的同样颜色的图像元素 103,全都连接在同样的源极配线 106 上。

[0008] 在各个图像元素 103 中,作为用于驱动的开关元件的 TFT104 与连接该图像元素 103 的栅极配线 105 和源极配件 106 连接。另外,栅极配线 105 被栅极驱动器 107 依次选择,源极配线 106 与源极驱动器 108 连接并向与被选择的栅极配线 105 连接的图像元素 103 的 TFT104 施加用于图像显示的信号。

[0009] 在如图 14 所示的现有的液晶面板中,像这样由于在左右相邻的像素的同样位置配置的同颜色的图像元素与施加不同极性的数据的源极配线连接,所以即使在显示单色画面的情况下,显示图像的相邻图像元素的极性也反转。因此,即使在单色图像显示的情况下,也能够消除由向液晶层施加的电压的极性产生的亮度差,有效地减少闪烁的产生。

[0010] 专利文献 1:日本特开 2001-33757 号公报

## 发明内容

[0011] 近年来,为了扩大在平板面板中的色再现范围,进行使用多原色的图像元素的多原色图像显示。该多原色图像显示不仅形成例如通常用于彩色显示的 RGB 三色的图像元素,还形成被称之为青色(C)、品红(M)、黄色(Y)的与 RGB 三原色存在辅色关系的颜色的图像元素或者白色(W)的图像元素,以来自 4 色以上的图像元素的光的合成来构成一个像素。此时,作为像素的形状,与线状相比优选点状,因此通常不是将多原色的图像元素排成一行作为一个像素,若是 6 色则以 2 行 3 列,若是 4 色则以 2 行 2 列的形状构成一个像素。

[0012] 这样,用 2 行图像元素构成一个像素的情况下,作为上述现有技术,应用以一根栅极配线来驱动所示的 2 行图像元素的技术,不增加栅极配线的根数,由此回避向配置在各图像元素的驱动用 TFT 写入信号的时间缩短的问题。

[0013] 但是,已确认在多原色图像显示中,在使用一根栅极配线依次选择扫描 2 行图像元素,并进行点反转驱动或者线反转驱动等的反转驱动的情况下,在显示画面上会产生筋状的亮度不均。

[0014] 本发明鉴于上述问题,其目的在于提供能够如多原色图像显示的情况等那样,使用一根栅极配线选择扫描构成一个像素的 2 行图像元素,并且抑制在进行反转驱动的情况下产生的亮度不均,从而进行高画质的图像显示的显示装置。

[0015] 为了达到上述目的,本发明涉及的显示装置具有显示元件,该显示元件包括:由在纵方向上配置 2 行,在横方向上配置 2 列以上的多个图像元素构成的像素;构成上述像素的多个上述图像元素共用的栅极配线;和与上述栅极配线正交设置的源极配线,该显示装置使用对连接于被依次选择的上述栅极配线的上述图像元素,以与前一帧的极性不同的极性赋予图像显示信号的反转驱动来进行图像显示,其特征在于:属于上述 2 行中的一行的图像元素的对于上述图像显示信号的有效值,由构成与上述一行在纵方向上相邻配置的其他像素的图像元素的上述反转驱动而变化,上述像素内的图像元素的排列被规定为,使得表示属于上述一行的图像元素的明亮度的指标的合计值和表示属于上述 2 行中的另一行的图像元素的明亮度的上述指标的合计值的大小,对与属于上述一行的图像元素的上述有效值的变化相伴的亮度变化进行补偿。

[0016] 根据本发明,能够提供一种显示装置,其具备基于多原色图像显示的广范围的色再现性,也能够确保向配置在各图像元素的 TFT 的写入时间,进一步,能够进行即使进行反转驱动也不产生亮度不均的高画质的图像显示。

## 附图说明

[0017] 图 1 是表示本发明的一个实施方式的显示装置的概略结构的框图。

[0018] 图 2 是表示本发明的第一实施方式涉及的液晶显示面板的图像显示区域的结构

的主要部分扩大图。

[0019] 图 3 是表示以将构成在纵方向上相邻的像素的图像元素的极性变为相同极性的方式进行反转驱动的情况下的像素极性的图。

[0020] 图 4 是表示由构成在纵方向上相邻的像素的图像元素的反转驱动,有效值提高的状态的图。

[0021] 图 5 是表示通过构成在纵方向上相邻的像素的图像元素的反转驱动,有效值提高的情况下的电压状态的图。

[0022] 图 6 是表示以将在构成在纵方向上相邻的像素的图像元素的极性变为不同极性的方式进行反转驱动的情况下的像素极性的图。

[0023] 图 7 是表示通过构成在纵方向上相邻的像素的图像元素的反转驱动,有效值降低的状态的图。

[0024] 图 8 是表示通过构成在纵方向上相邻的像素的图像元素的反转驱动,有效值降低的情况下的电压状态的图。

[0025] 图 9 是表示不同的反转驱动的极性变化的图案和图像显示模式所优选的图像元素排列图案的图。

[0026] 图 10 是表示作为本发明的第二实施方式的图像元素排列图案的图。

[0027] 图 11 是表示作为本发明的第二实施方式的其他图像元素排列图案的图。

[0028] 图 12 是表示作为本发明的第二实施方式的再其他图像元素排列图案的图。

[0029] 图 13 是表示各图像元素的表示明亮度的指标的数值的大小关系的图。

[0030] 图 14 是表示现有的液晶显示元件的图像显示面的结构的图。

### 具体实施方式

[0031] 本发明涉及的显示装置具有显示元件,该显示元件包括:由在纵方向上配置 2 行,在横方向上配置 2 列以上的多个图像元素构成的像素;构成上述像素的多个上述图像元素共用的栅极配线;和与上述栅极配线正交设置的源极配线,该显示装置使用对连接于被依次选择的上述栅极配线的上述图像元素,与前一帧的极性不同的极性赋予图像显示信号的反转驱动来进行图像显示,该显示装置的结构为:属于上述 2 行中的一行的图像元素的对于图像显示信号的有效值,由构成与上述一行在纵方向上相邻配置的其他像素的图像元素的上述反转驱动而变化,上述像素内的图像元素的排列被规定为,使得表示属于上述一行的图像元素的明亮度的指标的合计值和表示属于上述 2 行中的另一行的图像元素的明亮度的上述指标的合计值的大小,对与属于上述一行的图像元素的上述有效值的变化相伴的亮度变化进行补偿。

[0032] 根据此结构,在构成在纵方向上相邻的其他像素的图像元素,即连接在相邻的另一根栅极配线上的图像元素被反转驱动时,其电位的变化产生影响,使图像元素的对于图像显示信号的有效值发生变化,结果,使用表示图像元素的明亮度的指标对像素内的图像元素的排列进行规定,由此能够有效地降低产生的亮度变化。

[0033] 另外,在上述结构中,优选:属于上述一行的图像元素的亮度,由构成在纵方向上相邻配置的其他像素的图像元素的上述反转驱动而向变暗的方向变化,表示属于上述一行的图像元素的明亮度的上述指标的合计值,比表示属于上述另一行的图像元素的明亮度的

上述指标的合计值的大 ;或者,属于上述一行的图像元素的亮度,由构成在纵方向上相邻配置的其他像素的图像元素的上述反转驱动而向变亮的方向变化,表示属于上述一行的图像元素的明亮度的上述指标的合计值,比表示属于上述另一行的图像元素的明亮度的上述指标的合计值小。

[0034] 通过这样做,能够有效地以图像元素的排列抵补由构成相邻其他像素的图像元素被反转驱动而产生的亮度变化。

[0035] 进一步,上述显示装置是液晶面板,另外,上述液晶面板是透过型面板,优选构成还包括照射透过上述液晶面板的光的背光源。

[0036] 作为用于显示装置的平板面板,使用最普及的液晶面板,另外,使用即使在液晶面板中也具备显示图像的稳定性优异的背光源的透过型液晶面板,由此,能够容易地实现高的色再现性和亮度不均少的高画质的显示装置。

[0037] 在此情况下,优选:上述液晶面板由常白模式驱动,并且,属于上述2行中的一行的图像元素的对于图像显示信号的上述有效值,由构成与上述一行在纵方向上相邻配置的其他像素的图像元素的上述反转驱动而增大,表示属于上述一行的图像元素的明亮度的上述指标的合计值,比表示属于上述2行中的另一行的图像元素的明亮度的上述指标的合计值大。

[0038] 另外,优选:上述液晶面板由常白模式驱动,并且,属于上述2行中的一行的图像元素的对于图像显示信号的上述有效值,由构成与上述一行在纵方向上相邻配置的其他像素的图像元素的上述反转驱动而减小,表示属于上述一行的图像元素的明亮度的上述指标的合计值,比表示属于上述2行中的另一行的图像元素的明亮度的上述指标的合计值小。

[0039] 进一步,优选:上述液晶面板由常黑模式驱动,并且,属于上述2行中的一行的图像元素的对于图像显示信号的上述有效值,由构成与上述一行在纵方向上相邻配置的其他像素的图像元素的上述反转驱动而增大,表示属于上述一行的图像元素的明亮度的上述指标的合计值,比表示属于上述2行中的另一行的图像元素的明亮度的上述指标的合计值小。

[0040] 另外,优选:上述液晶面板由常黑模式驱动,并且,属于上述2行中的一行的图像元素的对于图像显示信号的上述有效值,由构成与上述一行在纵方向上相邻配置的其他像素的图像元素的上述反转驱动而减小,表示属于上述一行的图像元素的明亮度的上述指标的合计值,比表示属于上述2行中的另一行的图像元素的明亮度的上述指标的合计值大。

[0041] 通过这样做,在构成相邻像素的图像元素与各个液晶面板的驱动模式对应地进行反转驱动时,利用在该像素电位的影响下图像元素的对于图像显示信号的有效值的变化,能够以图像元素的排列有效地减少亮度不均产生。

[0042] 进一步,优选表示上述图像元素的明亮度的指标是XYZ表色系的Y值。

[0043] 因为作为表示图像元素的明亮度的指标,一般使用该值。

[0044] 另外,作为具体的图像元素的组合,可以考虑以下等组合:在表示图像元素的明亮度的上述指标的合计值大的行中所包含的图像元素是青色(C)、品红(M)和黄色(Y),在表示图像元素的明亮度的上述指标的合计值小的行中所包含的图像元素是红色(R)、绿色(G)和蓝色(B);在表示图像元素的明亮度的上述指标的合计值大的行中所包含的图像元素是青色(C)、绿色(G)和黄色(Y),在表示图像元素的明亮度的上述指标的合计值小的



行中所包含的图像元素是红色 (R)、品红 (M) 和蓝色 (B) ;在表示图像元素的明亮度的上述指标的合计值大的行中所包含的图像元素是品红 (M)、红色 (R) 和黄色 (Y), 在表示图像元素的明亮度的上述指标的合计值小的行中所包含的图像元素是绿色 (G)、青色 (C) 和蓝色 (B) ;在表示图像元素的明亮度的上述指标的合计值大的行中所包含的图像元素是绿色 (G)、黄色 (Y) 和红色 (R), 在表示图像元素的明亮度的上述指标的合计值小的行中所包含的图像元素是青色 (C)、蓝色 (B) 和品红 (M) ;在表示图像元素的明亮度的上述指标的合计值大的行中所包含的图像元素是绿色 (G) 和白色 (W), 在表示图像元素的明亮度的上述指标的合计值小的行中所包含的图像元素是红色 (R) 和蓝色 (B)。

[0045] 进一步, 优选 : 在上述像素内, 表示图像元素的明亮度的上述指标的数值最高的颜色的图像元素和第二高的颜色的图像元素不在纵方向上并列, 另外, 在上述像素内, 表示图像元素的明亮度的上述指标的数值最低的颜色图像元素和第二低的颜色图像元素不在纵方向上并列。

[0046] 通过这样做, 能够有效地防止 : 以对作为图像元素的明亮度进行表示的指标的数值高的图像元素彼此或者低的图像元素彼此在纵方向上并列配置为原因所产生的、由亮度的高低引起的纵的筋状亮度不均。

[0047] 进一步, 优选 : 上述栅极配线设置在构成上述像素的属于上述一行的图像元素与属于上述另一行的图像元素之间, 只与属于上述一行的图像元素连接的第一源极配线和只与属于上述另一行的图像元素连接的第二源极配线, 以夹持上述图像元素的列的方式配置。

[0048] 由该结构能够实现有效的能够确保图像元素的开口率的配线配置。

[0049] 下面, 参照附图对本发明的显示装置的优选实施方式进行说明。此外, 下面, 适宜地例示说明将本发明的显示装置作为电视接收机实施的情况, 该电视接收机使用具备透过型面板作为显示元件的液晶面板, 但该说明并不限定本发明的适用对象。此外, 本发明的说明中的透过型面板, 不限于只用透过光进行图像显示的面板, 也包括具备反射电极的所谓微反射型面板、半透过型面板的概念, 其中该反射电极用于向图像元素内反射外光来提高显示图像的亮度。另外, 作为本发明的显示元件, 不限于具有这样的透过型面板的液晶面板, 例如能够使用具备反射型面板的液晶面板, 另外, 该显示元件能够适用于在液晶面板以外使用有机 EL 面板的显示装置、使用 FED (场致发射显示器) 的显示装置等对使用有源矩阵基面板的各种显示元件加以利用的显示装置。进一步, 显示装置的用途不仅限于电视接收机。

[0050] [ 第一实施方式 ]

[0051] 图 1 是说明本发明的第一实施方式涉及的显示装置的结构框图。如图 1 所示, 本实施方式的显示装置 1 具备作为显示元件的透过型液晶面板 2、栅极驱动器 9、源极驱动器 10。

[0052] 在液晶面板 2 上, 在纵方向配置 2 行、在横方向配置 3 列的合计 6 个图像元素 4 构成一个像素 3。图像元素 4 的颜色由在各个图像元素区域形成的彩色滤光片决定, 在图 1 中省略图示。此外, 参照图 2 以下在后面叙述该彩色滤光片的排列, 即图像元素 4 的颜色的排列。

[0053] 在各个图像元素 4 中设置有作为开关元件的 TFT5, 用于向形成有该图像元素 4 的

部分的液晶层施加规定的电压,使未图示的液晶分子的取向状态变化,从而对该图像元素 4 的光透过率进行控制。此外,在液晶面板 2 中形成有用于向未图示的液晶层施加电压的图像元素电极,在图 1 中省略图示。

[0054] 在构成一个像素 3 的 2 行图像元素 4 之间,在行方向上配置有栅极配线 6。并且,形成一个像素 3 的 6 个图像元素 4 具有的全部 TFT5 连接在同一栅极配线 6 上。当栅极驱动器 9 依次选择栅极配线 6 时,2 行的图像元素 4,换言之,1 行的像素 3 全部同时地被选择。此外,在以下本发明的说明中,将栅极配线 6、源极配线 7 与配置在各个图像元素 4 上的 TFT5 连接的状态,适当地进行简化,称为将栅极配线 6 和 / 或源极线 7 与图像元素 4 连接。

[0055] 另外,在各个图像元素 4 的左右两侧以与栅极配线 6 正交的方式沿着图像元素的列方向形成有源极配线 7。这是因为如上所述,通过选择栅极配线 6 来选择连接在该栅极配线 6 上的 2 行图像元素 4,因此需要使用 2 根源极配线向作为 1 列在纵方向上排列的属于 2 行的 2 个图像元素 4 分别施加规定的图像显示信号。在本实施方式的说明中,如图 1 所示,将配置在各图像元素 4 左侧的源极配线表示为 7a,将配置在右侧的源极配线表示为 7b。另外,在各图像元素 4 的左右两侧配置源极配线是因为在图像元素 4 的开口率、电极自身的围绕上适宜,但未必一定需要在两侧配置,也可以在图像元素 4 的列的任意一方设置 2 根源极配线 7。

[0056] 在图 1 所示的实施方式所涉及的液晶面板 2 中,最左侧的列的图像元素 4,在属于图的上侧的第奇数行的图像元素 4 的 TFT5 上连接有图像元素 4 的列的左侧的源极配线 7a,在属于下侧的第偶数行的图像元素 4 的 TFT 上连接有配置在图像元素的列的右侧的源极配线 7b。并且,在从左端起第二个图像元素列中,与此相反,在属于图的上侧的第奇数行的图像元素 4 的 TFT5 上连接有图像元素 4 的列的右侧的源极配线 7b,在属于下侧的第偶数行的图像元素 4 的 TFT 上连接有配置于图像元素的列的左侧的源极配线 7a。

[0057] 源极配线 7a 和 7b 共同连接在源极驱动器 10 上,对构成所选择栅极配线 6 的 1 行像素的 2 行图像元素 4,施加用于在各个图像元素 4 显示图像所必要的作为图像显示信号的灰度等级信号。并且,通过依次选择全部的栅极配线 6,向在液晶面板 2 的图像显示画面上形成的全部图像元素 4 施加一帧的图像信息,从而进行图像的显示。

[0058] 此外,为了将液晶面板 2 的图像显示更加顺畅地进行,在以 2 行图像元素 4 构成的一行像素 3 的上下,形成有辅助电容配线 8。辅助电容配线 8 在液晶面板 2 的图像显示面内的全部区域中,被固定为共同的电位。

[0059] 另外,作为照射透过液晶面板 2 的光的光源的背光源;向液晶面板 2 或栅极驱动器 9、源极驱动器 10 供给动作电压的电源电路;对图像信号等进行处理信号处理电路等,省略图示。

[0060] 接着,用图 2 对本实施方式涉及的液晶面板 2 的图像元素 4 的排列进行说明。作为多原色图像显示的一例,本实施方式中的液晶面板 2 进行除通常的红色 (R)、绿色 (G)、蓝色 (B) 三色的图像元素之外,增加青色 (C)、品红 (M)、黄色 (Y) 的六原色显示。这样,通过在通常的 RGB 三原色之外加上存在各自的辅色关系的 CMY 三原色,能够扩展能够表现的色再现范围。

[0061] 此处,各个图像元素 4 的连接如图 1 所示,首先在纵方向上 2 行的图像元素 4 连接在同一根栅极配线 6 上。此外在图 2 中,将第 n 根栅极配线表示为  $G_n$ ,将继其后的第 n+1 根

栅极配线表示为  $G_{n+1}$ 。该 1 根栅极配线 6 与构成 1 行像素 3 的全部图像元素 4 连接。并且，在 1 行像素 3 的上下，形成有辅助电容配线 8。

[0062] 源极配线 7 形成在各个图像元素 4 的列的两侧，与形成在各个图像元素 4 上的 TFT5 连接。在图 2 中，标记分别与源极配线 7 对应的图像元素的颜色进行表示。例如，在图 2 最左侧的青色 (C) 和红色 (R) 图像元素所形成的列的左侧设置有与青色 (C) 图像元素连接的源极配线  $S_c$ ，在右侧形成有与红色 (R) 图像元素连接的源极配线  $S_r$ 。另外，在从左开始第二列的品红 (M) 和绿色 (G) 图像元素的列中，在左侧形成有  $S_g$ 、在右侧形成有  $S_m$ 。进一步，第三列的黄色 (Y) 和蓝色 (B) 图像元素所形成的列中，左侧为  $S_y$ ，右侧为  $S_b$ 。以下第四列到第六列中，与 1 ~ 3 列的连接相比，各个列的左右连接反转，依次为  $S_rS_c$ 、 $S_mS_g$ 、 $S_bS_y$ 。

[0063] 在图 1 中也进行过说明，在本实施方式的显示装置中，在第一列图像元素列和第二列图像元素列中，使连接属于图像元素第一行的图像元素的源极配线与连接属于第二行的图像元素的源极配线不同。因此，本实施方式的情况是，由 2 行 3 列的 6 图像元素构成 1 像素，所以连接相邻像素中的同色的图像元素例如图 2 中的青色 (C) 的源极配线 7，交替地左右不同。因此，与如图 14 所示的现有技术的情况相同，即使在显示单色图像的情况下，也能够防止由闪烁的发生引起的显示图像品位的降低。

[0064] 但是，在如此形成的液晶面板中，当实际地显示白色图像时，会产生如下情况：图像元素的行的第一行的 CMY 三原色所显示的白色与第二行的 RGB 三原色显示的白色之间产生亮度差，明暗的白色筋状的亮度不均显著。

[0065] 通过发明者们的研讨，判明该筋状的辉度不均的原因是，由于进行图像显示时的反转驱动，在属于形成 2 行的图像元素的行中的一行的图像元素中，对于图像显示信号的有效值发生变化。以下，说明其原理。

[0066] 图 3 是将本实施方式涉及的显示装置的液晶面板 2 的图像显示面扩大的图。此外，在图 3 中，仅表示有 4 行 6 列的图像元素，其重复多个而形成液晶面板的图像显示面。此外，为了便于说明，将图像元素 4 的行在图中从上开始命名为  $PL1 \sim PL4$ ，将图像元素的列在图中从左开始命名为  $PC1 \sim PC6$ 。如图所示，分别属于图像元素 4 的行  $PL1$  和  $PL2$  的从  $PC1$  到  $PC3$  的合起来 6 个图像元素 4 构成一个像素 3。同样地，分别属于  $PL1$  和  $PL2$  的从  $PC4$  到  $PC6$  的 6 个图像元素 4、分别属于  $PL3$  和  $PL4$  的从  $PC1$  到  $PC3$  的 6 个图像元素 4、分别属于  $PL3$  和  $PL4$  的从  $PC4$  到  $PC6$  的 6 个图像元素 4，分别构成像素。在图 3 中，在对各个图像元素 4 进行反转驱动时的极性成为问题，因此在图像元素 4 上将其极性表示为“+”或者“-”。另外，以  $G_n$  和  $G_{n+1}$  表示的栅极配线 6、源极配线 7、设置在每个与它们连接的图像元素 4 上的 TFT5，与图 2 中所示相同。

[0067] 图 3(a) 表示点反转驱动的液晶面板 2 的状态，各个图像元素 4 与相邻的图像元素 4 极性反转。另外，在一个像素 3 中，夹持栅极配线 6 属于上下行的图像元素 4 的极性反转。

[0068] 接着，图 3(b) 是进行线反转驱动的情况。各个图像元素 4 的极性，在图像元素 4 的每行不同。

[0069] 这里，在图 3(a) 和图 3(b) 所示的图案中，均在纵方向上相邻的像素 3 之间，相邻行的图像元素 4 的极性相同，这一点是共同的。即，在表示点反转驱动的图 3(a) 中，或者表示线反转驱动的图 3(b) 中，对构成在纵方向上相邻的不同像素 3 的图像元素 4 的行中、属

于 PL2 和 PL3 的图像元素 4 的极性进行比较,在属于从列 PC1 到 PC6 的全部列的图像元素 4 中,分别为相同极性。此外,如上所述,在液晶面板 2 的图像显示面内重复图 3(a) 和图 3(b) 所示的图像元素 4 的图案。此处,若从图像元素 4 的列 PC1 到 PC6 分别进行比较则显然,分别属于图像元素 4 的行 PL4 和 PL1 的图像元素 4 的极性也显示相同的极性,因此在这些图 3(a) 和图 3(b) 所示的图案中,总是当对相邻像素 3 彼此进行比较时,能够以使属于相邻图像元素 4 的行的图像元素 4 的极性相同的方式进行反转驱动。

[0070] 图 4 是表示抽出图 3 所示的图像元素 4 的一列并依次扫描该列从而极性反转的状态的图,图 5 是表示在该极性反转产生的情况下,配置于图像元素 4 的电极的电压变化的图。此外,在图 4(a) 和图 4(b) 的左端表示的是象征液晶面板 2 中的电极配置的图。在各个图像元素 4 中设置有对应的图像元素电极 11,与图 3(a) 和 (b) 对应地,在图中的第一行的图像元素的行 PL1 与第二行的图像元素行 PL2 之间,以及在第三行 PL3 与第四行 PL4 的图像元素行之间,配置有栅极配线  $G_n$ 、 $G_{n+1}$ 。Cs 表示辅助电容配线 8。

[0071] 图 4(a) 表示在图 3(a) 中由以 A 表示的图中第二列图像元素的列 PC2 中的反转驱动引起的极性变化。此处关注的是位于与相邻像素邻接的行 PL2 的图像元素。属于该 PL2 和 PC2 的图像元素,在图 3(a) 的状态中为“+”极性,因此下一帧中,其极性向“-”变化。此外,成为问题的仅为极性的变化,所以相同极性的图 3(a) 所示的图像元素列 PC4 和 PC6 中所属的图像元素当然也为相同的动作。

[0072] 图 4(a) 的步骤 1 表示反转驱动前向图像元素赋予的极性,即图 3(a) 的状态。各个图像元素的极性从上开始依次为“-”“+”“+”“-”。

[0073] 接着,直到步骤 2 和步骤 3,为了显示下一帧的图像而进行反转驱动,但由于栅极配线依次被选择驱动,因此首先选择第 n 根栅极配线  $G_n$ ,连接在该栅极配线  $G_n$  上的属于 PL1 的图像元素和属于 PL2 的图像元素的极性进行反转。在图 4(a) 中,属于 PL1 的图像元素由“-”变为“+”,属于 PL2 的图像元素的极性由“+”变为“-”。此外,在该时刻,由于下一个栅极配线  $G_{n+1}$  还未被选择,因此构成在纵方向上相邻的下侧像素的属于 PL3 和 PL4 的图像元素的极性不变,分别保持原样为“+”和“-”。

[0074] 在步骤 3 中,选择下一段的栅极配线,在与栅极配线  $G_{n+1}$  连接的图像元素中发生极性的反转。属于 PL3 的图像元素的极性由“+”向“-”变化,属于 PL4 的图像元素的极性由“-”向“+”变化。

[0075] 此时,应该关注,对于属于 PL2 的图像元素,由于属于在纵方向上相邻的其他像素的图像元素的极性反转,即,由于与 PL2 所属的由属于 PL1 和 PL2 的图像元素构成的像素在纵方向上相邻的、构成由属于 PL3 和 PL4 的图像元素构成的像素的图像元素反转,则该属于 PL2 的图像元素的电位受到影响。

[0076] 用图 5(a) 对该状态进行说明。

[0077] 如图 5(a) 所示,在选择第 n 根栅极配线  $G_n$  时,施加栅极信号  $V_{gh}(G_n)$ 。属于 PL2 的图像元素被从源极配线施加负电位  $V_s$  并向“-”极性反转。此时,由于液晶所具有的电容成分,图像元素电极的电位  $V_d$  如虚线所示缓慢下降,变为与  $V_s$  相同的电位,其后变为在第 n 根栅极配线的选择完成时的  $V_{gh}$  的下降中进一步下降的固定电位。此处,向液晶层施加的用于图像显示的电位是  $\Delta(V_{com}-V_d)$ ,为图 5(a) 中的  $V_{14}$ 。这是表示本来的显示灰度等级的电位。

[0078] 选择接下来的第  $n+1$  根栅极配线,向栅极配线  $G_{n+1}$  施加  $V_{gh}(G_{n+1})$ 。此外,由于该信号是不向属于 PL2 的图像元素直接施加的信号,因此以虚线表示。并且,在该第  $n+1$  个栅极信号  $V_{gh}(G_{n+1})$  下降时,属于与 PL2 相邻的 PL3 的图像元素的电位如图 4(a) 的步骤 3 所示,由“+”向“-”变化。此时,属于 PL2 的图像元素的电位,受到属于相邻的 PL3 的图像元素的电位向“-”变化的影响,如图 5(a) 所示进一步下降。此结果,在属于 PL2 的像素中赋予用于图像显示的灰度等级的电位差  $\Delta(V_{com}-V_d)$ ,如图 5(a) 所示变为比  $V_{14}$  大的值  $V_{15}$ 。

[0079] 在图 4(a) 中,像这样,以向下的箭头 13 表示:属于 PL2 的图像元素,由于属于相邻的 PL3 的图像元素的极性由“+”变化为“-”,而从选择栅极配线  $G_n$  后所保持的“-”极性的状态,被拉向更低电位的状态。此外,与连接在栅极配线  $G_{n+1}$  上的图像元素不相邻的 PL1 中所属的图像元素,由于未受到与该栅极配线  $G_{n+1}$  连接的图像元素发生反转而引起的电位变化的影响,所以其电位不变化。在图 4(a) 中以横向的箭头 12 表示此状态。

[0080] 接着,用图 4(b) 和图 5(b),对属于 PL2 的图像元素的极性受到属于相邻像素的图像元素的极性反转的影响,由于反转驱动从“-”变为“+”的状态进行说明,该状态与图 4(a) 图 5(a) 的情况相反,应该关注。此外,与用图 4(a) 和图 5(a) 表示的部分除极性不同以外,基本部分相同,所以适当地将说明简略化。

[0081] 在图 4(b) 中,表示极性的反转动作状况的是在图 3(b) 中以 B 表示的属于 PC2 的图像元素。此外,如上所述,若图像元素的极性的排列相同,则进行同样的动作,因此图 3(a) 中属于 PC1、PC3、PC5 各列的图像元素以及图 3(b) 中属于 PC2 以外的列的图像元素,也为同样的动作。

[0082] 图 4(b) 的步骤 1 表示在反转驱动前向图像元素赋予的极性,即图 3(b) 的状态。各个图像元素的极性从上起依次为“+”、“-”、“-”、“+”。

[0083] 接着,直到步骤 2 和步骤 3,选择第  $n$  根栅极配线  $G_n$ ,连接在该栅极配线  $G_n$  上的属于 PL1 的图像元素和属于 PL2 的图像元素的极性发生反转。在图 4(b) 中,属于 PL1 的图像元素由“+”变为“-”,属于 PL2 的图像元素的极性由“-”变为“+”。属于 PL3 和 PL4 的图像元素的极性不变,分别保持原样为“-”和“+”。

[0084] 在步骤 3 中,在与栅极配线  $G_{n+1}$  连接的图像元素中发生极性反转。属于 PL3 的图像元素的极性由“-”向“+”变化,属于 PL4 的图像元素的极性由“+”向“-”变化。

[0085] 此时,用图 5(b) 对应该关注的属于 PL2 的图像元素的电位的变化进行说明。如图 5(b) 所示,在施加栅极信号  $V_{gh}(G_n)$  时,属于 PL2 的图像元素由于被从源极配线施加正电位  $V_s$  而向“+”极性反转。此时,由于液晶所具有的电容成分,图像元素电极的电位  $V_d$  如虚线所示缓慢上升,变为与  $V_s$  相同的电位,其后变为在第  $n$  根栅极配线的选择完成时的  $V_{gh}$  下降中稍微下降后的固定电位。此处,向液晶层施加的用于图像显示的电位为  $\Delta(V_{com}-V_d)$ ,是图 5(b) 中的  $V_{16}$ 。此为表示本来的显示灰度等级的电位。

[0086] 在选择接下来的第  $n+1$  根栅极配线,向相邻的栅极配线  $G_{n+1}$  施加  $V_{gh}(G_{n+1})$ ,并且该第  $n+1$  个栅极信号  $V_{gh}(G_{n+1})$  下降时,属于与 PL2 相邻的 PL3 中的图像元素的电位如图 4(b) 的步骤 3 所示,由“-”向“+”变化。此时,受到属于相邻的 PL3 中的图像元素的电位向“+”变化的影响,属于 PL2 的图像元素的电位如图 5(b) 所示上升。此结果,在属于 PL2 的像素中赋予用于图像显示的灰度等级的电位差  $\Delta(V_{com}-V_d)$ ,如图 5(b) 所示变为比  $V_{16}$  大的值  $V_{17}$ 。因此,可知在此情况下,用于进行图像显示的灰度等级电压也变得比本来的电压大,有

效值增大。

[0087] 在图 4(b) 中,用向上的箭头 13 表示:属于 PL2 的图像元素,由于属于相邻的 PL3 的图像元素的极性由“-”变化为“+”,而从在选择栅极配线  $G_n$  后所保持的“+”极性状态,被拉向更高电位的状态。此外,在图 4(b) 所示的情况下,与连接在栅极配线  $G_{n+1}$  的图像元素不相邻的 PL1 中所属的图像元素,由于未受到电位变化的影响,因此其电位不变化。在图 4(b) 中也用横向的箭头 12 表示此状态。

[0088] 如图 4(a) 和图 4(b) 所示,当存在这样的图像元素电位变化时,基于在各个图像元素应该显示的图像信号的电位受到相邻图像元素电位变化的影响而发生变化。其结果,图像元素电极的电位变得与施加的本来应显示的电位不同,导致进行不同灰度等级下的图像显示。由于对于施加的规定电位,实际上有助于图像显示的电位不同的现象,因此在本发明中,将此现象称为图像元素的对于图像显示信号的有效值的变化。

[0089] 如使用图 4 和图 5 说明的那样,在构成相邻像素的图像元素的电位为相同极性的情况下,其极性无论为正为负,由于依次选择驱动栅极配线,图像元素的对于图像信号的有效值向着上升的方向变化,比由为了图像显示而施加的电压引起的电位差更大的电位差落在液晶层上。

[0090] 接着,这次用图 6 至图 8 对构成相邻像素的图像元素的电位不同的情况进行说明。其中,图 6 与构成上述相邻像素的图像元素的电位相同的情况的图 3 对应;图 7 与图 4 对应;图 8 与图 5 对应。因此,在从图 6 至图 8 的说明中,对于与从图 3 至图 5 相同的部分适当地简化说明。

[0091] 图 6(a) 是表示点反转驱动的液晶面板 2 的状态的图,各个图像元素与相邻的图像元素的极性反转。另外,在一个像素 3 中,夹持栅极配线 6 且属于上下行的图像元素 4 的极性反转。

[0092] 接着,图 6(b) 是进行线反转驱动的情况。各个图像元素 4 的极性在图像元素 4 的每行上不同。

[0093] 此处,在图 6(a) 和图 6(b) 所示的图案中,均在纵方向上相邻的像素 3 之间,相邻的行的图像元素的极性不同。即,在表示点反转驱动的图 6(a) 中或者在表示线反转驱动的图 6(b) 中,若对构成在纵方向上相邻的不同像素 3 的图像元素 4 的行、PL2 和 PL3 中所属的像素 4 的极性进行比较,则在属于其列 PC1 至 PC6 全部列中的图像元素 4 中,各自为不同极性。与图 3 的情况相同,在液晶面板整体中重复此图案。此处,分别属于图像元素 4 的行 PL4 和 PL1 的图像元素 4 的极性,也如在图像元素 4 的列 PC1 至 PC6 中分别比较可明确的那样,显示不同极性,因此在这些图 6(a) 和图 6(b) 所示的图案中,总是当对相邻像素 3 彼此进行比较时,能够以使属于相邻行中的图像元素的极性不同的方式进行反转驱动。

[0094] 图 7 表示将图 6 所示的图像元素列抽出一个,并对该图像元素列依次扫描从而极性发生反转的状态的图。图 8 是表示配置在产生该极性反转的情况下的图像元素上的电极的电压变化的图。

[0095] 图 7(a) 表示在图 6(a) 中,由以 C 表示的图中第二列图像元素列 PC2 中的反转驱动引起的极性变化。在相同极性的图 7(a) 所示的图像元素列 PC4 和 PC6 中所属的图像元素也做相同的动作。

[0096] 图 7(a) 的步骤 1 表示在反转驱动前向图像元素赋予的极性,即图 6(a) 的状态。各

个图像元素的极性从上开始依次为“-”、“+”、“-”、“+”。

[0097] 接着,直到步骤 2 和步骤 3 进行反转驱动,首先选择第  $n$  根栅极配线  $G_n$ ,连接在该栅极配线  $G_n$  上的属于 PL1 的图像元素和属于 PL2 的图像元素的极性反转。在图 7(a) 中,属于 PL 1 的图像元素由“-”变为“+”,属于 PL2 的图像元素的极性由“+”变为“-”。

[0098] 在步骤 3 中,栅极配线的选择驱动前进一个,在与栅极配线  $G_{n+1}$  连接的图像元素中发生极性反转。属于 PL3 的图像元素的极性由“-”向“+”变化,属于 PL4 的图像元素的极性由“+”向“-”变化。

[0099] 此时,使用图 8(a),对应该关注的属于 PL2 的图像元素的电位受影响进行说明。如图 8(a) 所示,在选择第  $n$  根栅极配线  $G_n$  时,施加栅极信号  $V_{gh}(G_n)$ 。由于被从源极配线施加负电位  $V_s$ ,属于 PL2 的图像元素向“-”极性反转,因此由于液晶具有的电容成分,图像元素电极的电位  $V_d$  如虚线所示缓慢降低并变为与  $V_s$  相同的电位,其后变为在第  $n$  根栅极配线的选择完成时的  $V_{gh}$  下降中进一步下降后的固定电位。在此,向液晶层施加的用于图像显示的电位为  $\Delta(V_{com}-V_d)$ ,是图 8(a) 中的  $V_{18}$ 。此为表示本来的显示灰度等级的电位。

[0100] 选择接下来的第  $n+1$  根栅极配线,向栅极配线  $G_{n+1}$  施加  $V_{gh}(G_{n+1})$ 。并且,在该第  $n+1$  个栅极信号  $V_{gh}(G_{n+1})$  下降时,与 PL2 相邻的 PL3 中所属的图像元素的电位如图 7(a) 的步骤 3 所示,由“-”变化为“+”。此时,受到属于相邻的 PL3 的图像元素电位向“+”变化的影响,属于 PL2 的图像元素的电位如图 8(a) 所示,稍稍上升。此结果,在属于 PL2 的像素中赋予用于图像显示的灰度等级的电位差  $\Delta(V_{com}-V_d)$  如图 8(a) 所示变为比  $V_{18}$  小的值  $V_{19}$ 。

[0101] 在图 7(a) 中,像这样,用稍向上的箭头 13 表示:属于 PL2 的图像元素,由于属于相邻的 PL3 的图像元素的极性由“-”变化为“+”,而从在选择栅极配线  $G_n$  后所保持的“-”极性状态,被拉向稍高电位的状态。此外,在与连接在栅极配线  $G_{n+1}$  上的图像元素不相邻的 PL1 中所属的图像元素中,由于未受到由连接在该栅极配线  $G_{n+1}$  上的图像元素发生反转而引起的电位变化的影响,因此其电位不变。图 7(a) 中也用横向的箭头 12 表示此状态。

[0102] 接着,用图 7(b) 和图 8(b) 说明:应关注的、受到属于相邻像素的图像元素的极性发生反转的影响,属于 PL2 的图像元素的极性由于反转驱动从“-”变化为“+”的状态。

[0103] 在图 7(b) 中表示极性的反转动作的状况的是,图 6(b) 中以 D 表示的 PC2 中所属的图像元素。此外,如上所述,若图像元素的极性的排列相同,则进行同样的动作,因此在图 6(a) 中属于 PC1、PC3、PC5 各列中的图像元素,以及图 6(b) 中属于 PC2 以外的行中的图像元素,也做同样的动作。

[0104] 图 7(b) 的步骤 1 表示反转驱动前向图像元素赋予的极性,即图 6(b) 的状态。各个图像元素的极性从上开始依次为“+”“-”“+”“-”。

[0105] 接着,直到步骤 2 和步骤 3,选择第  $n$  根栅极配线  $G_n$ ,连接在该栅极配线  $G_n$  上的属于 PL1 的图像元素和属于 PL2 的图像元素的极性反转。在图 7(b) 中,属于 PL1 的图像元素由“+”变为“-”,属于 PL2 的图像元素的极性由“-”变为“+”。属于 PL3 和 PL4 的图像元素的极性不变,分别保持原样为“+”和“-”。

[0106] 在步骤 3 中,在与栅极配线  $G_{n+1}$  连接的图像元素中发生极性反转,属于 PL3 的图像元素的极性由“+”向“-”变化,属于 PL4 的图像元素的极性由“-”向“+”变化。

[0107] 此时,使用图 8(b) 对应该关注的属于 PL2 的图像元素的电位变化进行说明。如图 8(b) 所示,在施加栅极信号  $V_{gh}(G_n)$  时,由于被从源极配线施加正电位  $V_s$ ,属于 PL2 的图像

元素向“+”极性反转。此时,由于液晶所具有的电容成分,图像元素电极的电位  $V_d$  如虚线所示缓慢上升,变为与  $V_{sh}$  相同的电位,其后变为在第  $n$  根栅极配线的选择完成时的  $V_{gh}$  下降中稍微下降后的固定电位。在此,向液晶层施加的用于图像显示的电位为  $\Delta(V_{com}-V_d)$ , 是图 8(b) 中的  $V_{20}$ 。此为表示本来的显示灰度等级的电位。

[0108] 选择接下来的第  $n+1$  根栅极配线,向相邻的栅极配线  $G_{n+1}$  施加  $V_{gh}(G_{n+1})$ , 在该第  $n+1$  个栅极信号  $V_{gh}(G_{n+1})$  下降时,与 PL2 相邻的 PL3 中所属的图像元素的电位如图 7(b) 的步骤 3 所示,由“+”向“-”变化。此时,受到属于相邻的 PL3 的图像元素的电位向“-”变化的影响,属于 PL2 的图像元素的电位如图 8(b) 所示稍稍下降。此结果,在属于 PL2 的像素中赋予用于图像显示的灰度等级的电位差  $\Delta(V_{com}-V_d)$  如图 8(b) 所示变为比  $V_{20}$  小的值  $V_{21}$ 。所以,可知在此情况下,用于进行图像显示的灰度等级电压变得比本来的电压更小,有效值减小。

[0109] 在图 7(b) 中用稍向下的箭头 13 表示:属于 PL2 的图像元素,由于属于相邻的 PL3 的图像元素的极性由“-”变化为“+”,而从在选择栅极配线  $G_n$  后所保持的“+”极性状态,被拉向稍低电位的状态。此外,如图 7(b) 所示的情况下,与连接在栅极配线  $G_{n+1}$  上的图像元素不相邻的 PL1 中所属的图像元素未受到电位变化的影响,因此其电位不变化。在图 7(b) 中也用横向的箭头 12 表示此状态。

[0110] 如使用图 7 和图 8 说明的那样,在构成相邻像素的图像元素的电位为不同极性的情况下,该极性无论为正为负,由于依次选择驱动栅极配线,有效值向着下降的方向变化,即,比用于进行图像显示而施加的电压引起的电位差更小的电位差落在液晶层上。

[0111] 在图 7(b) 中,与连接在栅极配线  $G_{n+1}$  上的图像元素不相邻的第一行中所属的图像元素,未受到与该栅极配线  $G_{n+1}$  连接的图像元素发生反转而引起的电位变化的影响,因此与图 7(a) 的情况相同,其电位不变化。因此,在图 7(b) 中也用横向的箭头 12 表示。

[0112] 如使用图 7 和图 8 说明的那样,在构成相邻像素的相邻图像元素的行的电位为不同极性的情况下,该极性无论为正为负,通过依次选择驱动栅极配线,图像元素的对于图像信号的有效值向着下降的方向变化,比用于进行图像显示而施加的电压引起的电位差更小的电位差落在液晶层上。

[0113] 如以上说明的那样,在一根栅极配线上连接有 2 行图像元素,由配置在 2 行的图像元素构成一个像素的构造的液晶面板中,在依次选择的栅极配线上连接的 2 行图像元素的极性被反转驱动时,受到属于构成相邻的其他像素的在纵方向上相邻的行中的图像元素的反转驱动的影响,产生如下现象:属于与不同像素相邻的行中的图像元素的对于图像信号的有效值发生变化。此外,在上述说明中,作为反转驱动的方法,举例说明成为现在主流的点反转驱动和线反转驱动。但是,有效值变化这样的现象不限于这些反转驱动方法,在用 1 根栅极配线依次选择 2 行图像元素时,利用赋予与前一帧的极性不同的极性的图像显示信号的反转驱动来进行图像显示的情况下,也同样产生。所以,在例如进行帧反转驱动的情况下,也产生同样的对于图像显示信号的有效值变化。

[0114] 接着,对该图像元素的对于图像信号的有效值的变化,与行方向的筋状的亮度不均之间的关系进行说明。

[0115] 本实施方式涉及的透过型液晶面板,基于输入的灰度等级信号来控制透过液晶层的光量从而显示图像,在该透过光的控制方法中,具有常白模式和常黑模式 2 个模式。常白



模式是在灰度等级信号为 0 时在液晶层中不遮蔽透过光的模式,因此若施加高灰度等级信号则该图像元素变为遮蔽透过光而使显示图像变暗。与此相反,在常黑模式中,在灰度等级信号为 0 时控制液晶层为完全遮蔽透过光,因此,越施加高灰度等级信号,显示图像变得越亮。

[0116] 这样,因进行透过光的控制的模式,基于输入的灰度等级信号的显示图像的明亮度完全相反,因此考虑使用上述从图 3 到图 8 说明的图像元素的对于图像信号的有效值变化时,需要考虑是哪个模式。

[0117] 如用上述图 3 至图 5 说明的那样,构成像素的 2 行内的 1 行中所属的图像元素,受到构成相邻的其他像素的图像元素被反转驱动的影响,该图像元素的对于图像信号的有效值增大的情况下,与施加更高的灰度等级信号作为向该图像元素施加的灰度等级信号相同。

[0118] 因此,在灰度等级值越高显示亮度越暗的常白模式的液晶面板的情况下,在作为该有效值变化侧的行的一行上,排列原来同样灰度等级下的白色亮度明亮的 CMY 三原色的图像元素,在另一行上排列白色亮度暗的 RGB 三原色的图像元素,由此能够补偿用 CMY 三原色显示的白色亮度和用 RGB 三原色显示的白色亮度之间的亮度差。其中,本发明说明中的补偿不是到亮度差完全没有为止的完全补偿的意思,而是向降低亮度差的方向努力的意思。进一步,通过该排列,RGB 三色全部的亮度不变,因此具有色度难以与用 RGB 三色表现的白色发生偏差的优点。

[0119] 与此相反,在灰度等级值越高显示亮度越亮的常黑模式的液晶面板的情况下,在作为有效值变化侧的行的一行上,排列原来在同样灰度等级下的白色亮度暗的 RGB 三原色的图像元素,在另一行上排列白色亮度明亮的 CMY 三原色的图像元素,由此能够补偿用 CMY 三原色显示的白色亮度和用 RGB 三原色显示的白色亮度之间的亮度差。进一步,通过该排列,RGB 三色全部的亮度提高,因此具有色度难以与用 RGB 三色表现的白色发生偏差的优点。

[0120] 另外,如使用图 6 至图 8 说明的那样,在构成像素的 2 行内的 1 行中所属的图像元素中,受构成相邻的其他像素的图像元素被反转驱动的影响,该图像元素的对于图像信号的有效值减小的情况下,与施加更低的灰度等级信号作为向该图像元素施加的灰度等级信号相同。

[0121] 因此,在灰度等级值越低显示亮度越亮的常白模式的液晶面板的情况下,在作为该有效值变化侧的行的一行上,排列原来在同样灰度等级下的白色亮度暗的 RGB 三原色的图像元素,在另一行上排列白色亮度明亮的 CMY 三原色的图像元素,由此能够补偿用 CMY 三原色显示的白色亮度和用 RGB 三原色显示的白色亮度之间的亮度差。进一步,通过该排列,RGB 三色全部的亮度提高,因此具有色度难以与用 RGB 三色表现的白色发生偏差的优点。

[0122] 与此相反,在灰度等级值越高显示亮度越亮的常黑模式的液晶面板的情况下,在作为有效值变化侧的行的一行上,排列原来在同样灰度等级下的白色亮度明亮的 CMY 三原色的图像元素,在另一行上排列白色亮度暗的 RGB 三原色的图像元素,由此能够补偿用 CMY 三原色显示的白色亮度和用 RGB 三原色显示的白色亮度之间的亮度差。进一步,通过此排列,RGB 三色全部的亮度不变,因此具有色度难以与用 RGB 三色表现的白色发生偏差的优点。

[0123] 像这样,通过使用由构成相邻像素的图像元素被反转驱动而产生的、属于与相邻像素相邻的行中的图像元素的对于图像显示信号的有效值变化,对由排列在构成一个像素的 2 行上的各图像元素的颜色为 原因的亮度差进行补偿,能够有效地减少白色显示时在显示图像中被识别的筋状的亮度不均。

[0124] 图 9 是对考虑以上说明的、构成相邻像素的图像元素进行反转驱动而产生的、图像元素的对于图像显示信号的有效值变化引起的显示亮度的变化,并使在图像显示时显现的筋状亮度不均变得不明显的图像元素排列图案进行总结的图。如图 9 所示,考虑液晶面板作为反转驱动方法将相邻的像素间的极性变为相同还是不同,另外,图像显示的模式使用常白模式还是常黑模式,通过以消除图像元素组合所具有的亮度差的方式配置图像元素的排列图案,由此能够有效降低在白色图像显示时产生的筋状不均。

[0125] 此外,以上为了举例说明透过型液晶面板,作为显示模式对常白模式和常黑模式进行了研究。但是,该想法本身,不是在液晶面板那样的以控制透过光来进行图像显示的面板,也能够 EL 面板那样的所谓自发光型显示而板的情况下同样地适用。

[0126] 例如,灰度等级信号保持原样地控制发光元件的亮度的情况下,即,保持原样地向显示图像元素的任何一个电极施加灰度等级信号,并由于电位差变大而使发光亮度变高的情况下,可以认为与上述液晶面板的常黑模式相同。此外,通常的自发光型图像显示面板为这样的施加电压构造。另外,与此相反,向图像元素电极施加灰度等级信号的反转电压的这种越施加高灰度等级信号各图像元素的发光亮度越低的情况,可以认为与液晶面板的常白模式的情况相同。

[0127] [第二实施方式]

[0128] 以下,以第二实施方式对本发明涉及的液晶显示面板的图像元素排列的各种图案进行说明。此外,以下作为第二实施方式表示的图像元素排列的图案以外的、液晶面板 2 的结构和包括用于驱动液晶面板 2 从而进行图像显示的栅极驱动器 9 和源极驱动器 10 等驱动电路的显示装置 1 的结构,因为与上述说明的第一实施方式涉及的结构相同,所以省略说明。

[0129] 另外,图 10 以下,作为第二实施方式的图像元素排列图案进行图示的是,在上述第一实施方式中使用图 3 至图 5 进行说明的、由构成相邻像素的图像元素被反转驱动而使属于与该像素相邻的行中的图像元素的对于图像显示信号的有效值上升的情况,并且图像显示为常黑模式的情况。因此,由构成相邻像素的图像元素被反转驱动,属于与该像素相邻的行中的图像元素的对于图像显示信号的有效值下降的情况,且图像显示模式为常白模式的情况也为相同图像元素排列图案。与此相反,由构成相邻像素的图像元素被反转驱动,属于与该像素相邻的行中的图像元素的对于图像显示信号的有效值下降的情况,且图像显示模式为常黑模式的情况,以及,由构成相邻像素的图像元素被反转驱动,属于与该像素相邻的行中的图像元素的对于图像显示信号的有效值上升的情况,且图像显示模式为常白模式的情况,是构成各个像素的图像元素的排列图案在上下行反转的情况。

[0130] 图 10(a) 是用于确认而表示的第一实施方式说明的像素排列图案,若看一个像素,则上侧的属于另一行中的图像元素为 CMY 三原色,由于相邻像素的图像元素被反转驱动而受到影响,对于图像显示信号的有效值变化侧即下侧的属于一行中的图像元素为 RGB 三原色。此处,在图 10(a) 中所示的是属于相邻行中的图像元素的对于图像显示信号的有

效值上升的情况,并且图像显示为常黑模式的情况,因此作为构成一个像素的图像元素的排列,以在 2 行中属于下侧的一行的图像元素的明亮度比属于上侧的另一行的图像元素暗的方式进行排列。

[0131] 此处,在本实施方式中,作为对属于某图像元素行中的多个图像元素的明亮度进行评价的方法,对属于一个像素的各个行中的 2 色以上的图像元素使用 XYZ 表色系的 Y 值。具体的是,将属于各个行的图像元素的 Y 值进行合计,判断其合计值大的一方明亮。

[0132] 图 10(b) 是与图 10(a) 所示相同的 CMY 三原色和 RGB 三原色的 6 原色图像显示图案的其他图像元素排列例,CGY 三色和 RMB 分别属于各个图像元素的行。并且,作为更加明亮图像元素的组合的 CGY 三色的图像元素属于上侧的另一行,该上侧的另一行由构成相邻像素的图像元素的反转驱动,图像元素的对于图像显示信号的有效值不受到变化,另外,作为更暗的图像元素组合的 RMB 三色的图像元素属于受到有效值变化的下侧的一行。

[0133] 接着,在图 11 中表示在同样地进行 CYMRGB 的 6 原色的多原色图像显示的情况下的图像元素排列。在图 11(a) 中,作为更加明亮的图像元素组合的 MRV 三色属于不受到有效值变化的上侧的另一行;作为更加暗的图像元素组合的 GCB 三色属于受到有效值变化的下侧的一行。另外,在图 11(b) 中,GYR 三色属于上侧的另一行,CBM 三色属于下侧的一行。

[0134] 接着,在图 12 中表示在 RGB 三原色中加上白色 (W) 图像元素而构成的图像元素排列图案,作为四色的多原色显示的例子。在此情况下, Y 值更大的 G 和 W2 色的图像元素属于不受到有效值变化的上侧的另一行; Y 值更小的 R 和 B2 色的图像元素属于受到有效值变化的下侧的一行。

[0135] 以上本发明的显示装置,在进行多原色图像显示的情况下,在 2 行图像元素的行与一根栅极配线连接的情况下,利用由构成相邻像素的图像元素被反转驱动而使属于与相邻像素相邻侧的行中的图像元素的、对于图像显示信号的有效值变化,通过在像素的排列上下功夫,能够消除筋状亮度不均。另外,在上述第一实施方式和第二实施方式中,对其具体的图像元素排列的图案进行了说明。并且,在研究这样的本发明的图像元素排列时,求出对属于各个行的图像元素的明亮度进行表示的指标的合计值,基于其大小关系,消除亮度变化即可。因此,具体的图像元素的排列图案不限于上述举例说明的内容,能够考虑表示图像元素明亮度的指标的合计值,对用于多原色图像显示的各色的图像元素进行排列。

[0136] 图 13 表示作为本实施方式已说明的显示装置的液晶面板中关于各个图像元素明亮度的指标所表示的数值的大小关系。如图 13 所示,最明亮的是白色 (W),以下按黄色 (Y)、青色 (C)、绿色 (G)、品红 (M)、红色 (R)、蓝色 (B) 的顺序变暗。

[0137] 此外,图 13 所示的表示图像元素的明亮度的数值的大小关系,对作为各个色的图像元素中形成的液晶面板的彩色滤光片,通常一般使用进行表示。当然,若彩色滤光片的材料、膜厚不同,或者因背光源的波长分布、形成液晶单元的各种材料的组成等,表示该图像元素的明亮度的指标的数值不同。所以,也非常可能存在对各图像元素的明亮度进行表示的指标的大小关系与图 13 所示的内容不同的情况。

[0138] 在这里,在本发明的实施方式中,作为表示各图像元素颜色的明亮度的指标,使用 XYZ 表色系的 Y 值进行研究。在 XYZ 表色系中,指标 X 和 Z 被认为不具有明亮度,由于只有 Y (= 视感反射率) 值具有明亮度,作为表示各个色的明亮度的指标,使用该 Y 值最合适。

[0139] 但是,作为表示本发明的明亮度的指标,当然不限于该 XYZ 表色系的 Y 值。例如,

作为表示液晶面板的图像元素的明亮度的指标,在背光源的波长分布的影响少的情况下,彩色滤光片的透过率控制实质上的明亮度,因此可以考虑能够使用彩色滤光片的透过率作为指标的情况。另外,在 EL 面板等的自发光元件的情况下,能够将各个图像元素的亮度直接作为表示图像元素的明亮度的指标。

[0140] 另外,如上所述,在本发明中,降低筋状亮度不均的图像元素排列被作为属于各个像素的图像元素行中的图像元素的明亮度的合计值把握。在各像素内的图像元素的排列中,在一行上配置例如 2 色或者 3 色的图像元素,在图像信号处理的关系中各个像素的图像元素排列图案是相同排列的重复,这是因为属于各个行中的图像元素的排列顺序被识别为亮度的差的情况少。所以,在上述各实施形式中表示的图像元素排列图案中,各个行中所属的是哪种颜色的图像元素是很重要的,即使各个图像元素所属的行中的图像元素的排列顺序不同,在本发明的适用上也完全没有问题。

[0141] 但是,优选在研究各个行的图像元素的配置时,表示图像元素的明亮度的指标数值高的图像元素彼此或者低的图像元素彼此,在纵方向上不并列。

[0142] 例如,考虑在以 6 色的图像元素构成一个像素的情况下,在 6 色的图像元素中表示明亮度的指标的数值最高的图像元素和第二高的图像元素属于不同的行的情况。在这样的情况下,若这些表示明亮度的指标的数值最高的图像元素和第二高的图像元素在纵方向上并列,即,属于相同的列,只有其中 1 列比其他 2 列更明亮。这是因为由该列引起的明亮度的差这次作为纵方向上的亮度不均被视认到。与此相反,在表示明亮度的指标的数值低的图像元素彼此在纵方向上并列的情况下,这次只有该列变为明亮度暗的列,仍然作为纵方向的亮度不均被视认。

[0143] 所以,可以说优选至少在构成各个像素的图像元素中,使表示明亮度的指标的数值最高的颜色的图像元素和第二高的颜色的图像元素不在纵方向上并列,另外,表示明亮度的指标的数值最低的颜色图像元素和第二低的颜色图像元素不在纵方向上并列。

[0144] 在上述实施方式中具体地说明的,在研究 CMYRGB 的 6 原色的多原色图像显示的情况下,优选表示明亮度的指标的数值最高的黄色 (Y) 和第二高的青色 (C) 或者黄色 (Y) 和绿色 (G) 不在纵方向上并列,即,不属于同一列。相反地,表示明亮度的指标的数值最小的蓝色 (B) 和第二小的红色 (R),或者蓝色 (B) 和品红 (M),不在纵方向上并列。

[0145] 另外,在图 12 中表示的以 RGBW 的 4 色显示的情况下,优选表示明亮度的指标的数值高的 W 和 G 或者低的 R 和 B,不在纵方向上并列。

[0146] 另外,在说明本发明的上述各实施方式时,对在纵方向上 2 行,横方向上 2 列或者 3 列的图像元素构成一个像素的例子进行了叙述,但本发明不限于此,也能够适用于在纵向上排列 2 行,横向上排列 4 列以上的图像元素构成像素的情况下,能够发挥与在上述实施方式中表示的具体例相同的效果。

[0147] 进一步,在表示上述本发明的显示装置的具体例的实施方式中,使用依次从上往下选择扫描栅极配线的例子进行说明,但本发明不限于此,当然也能够适用于自下往上依次扫描栅极配线的情况。在该情况下,由于属于相邻的其他像素的图像元素的极性反转而使对于图像显示信号的有效值变化的图像元素是属于 2 行内的上侧的行中的图像元素。所以,在像素排列的例子中,为属于上下行的像素被全部替换的状态。

[0148] 此外,在上述本发明的说明中,基于显示装置的通常的使用状态,作为将画面作为

横方向长的状态来显示图像的情况进行说明。因此,是在作为纵方向或者上下方向把握的列方向上配置有源极配线,在作为横方向或者左右方向把握的行方向上配置有栅极配线。但是,当然本发明不限于此,也能够适用于作为显示装置的使用状态将画面旋转 90 度从而在竖方向长的状态下显示图像的情况。该情况,由于各个方向旋转 90 度,因此行方向变为纵方向,列方向变为横方向。作为这样的使画面为竖方向长的状态下的画面显示,被实用在车站、美术馆等公共设施的信息显示等中。

[0149] 产业上的可利用性

[0150] 本发明作为使用显示元件的显示装置,能够在产业上利用,其中该显示元件是在多原色显示时使用的、在一根栅极配线上连接有多行的图像元素的显示元件。

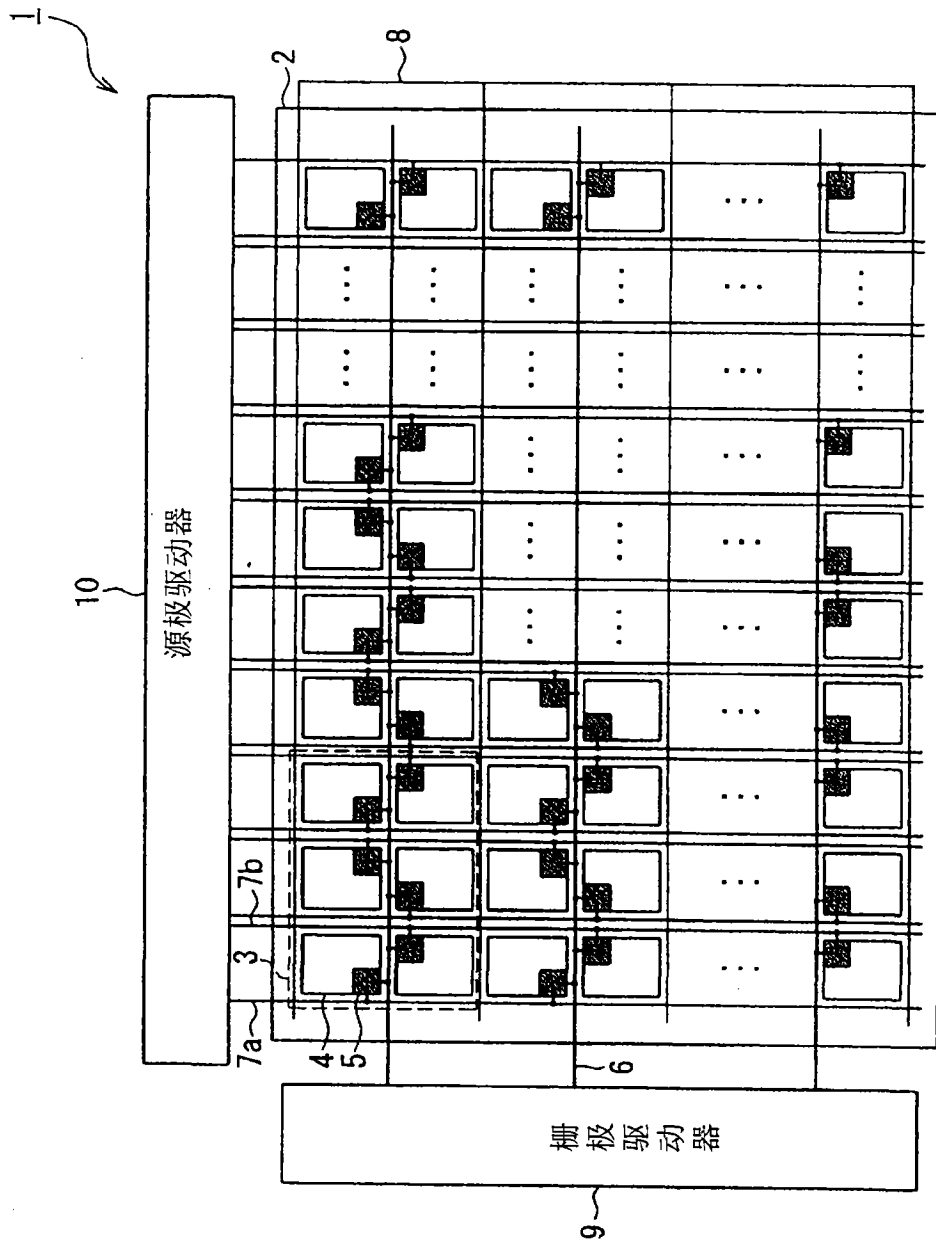


图 1

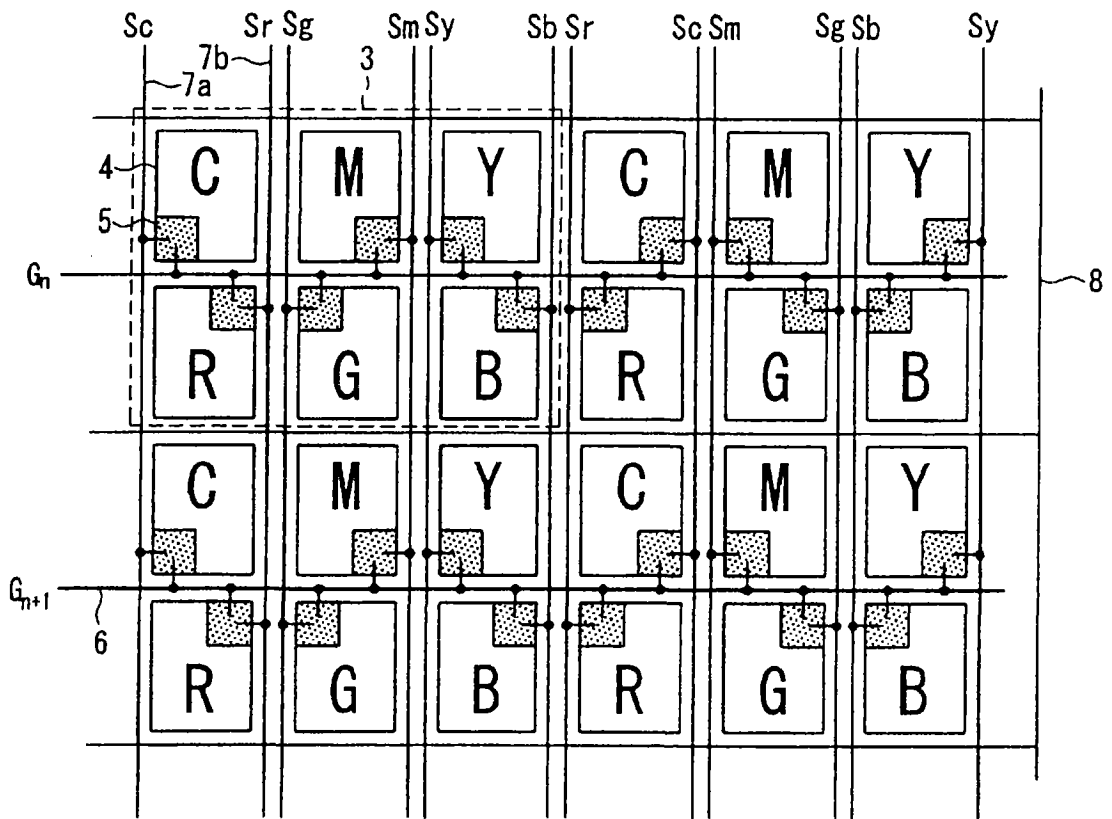


图 2

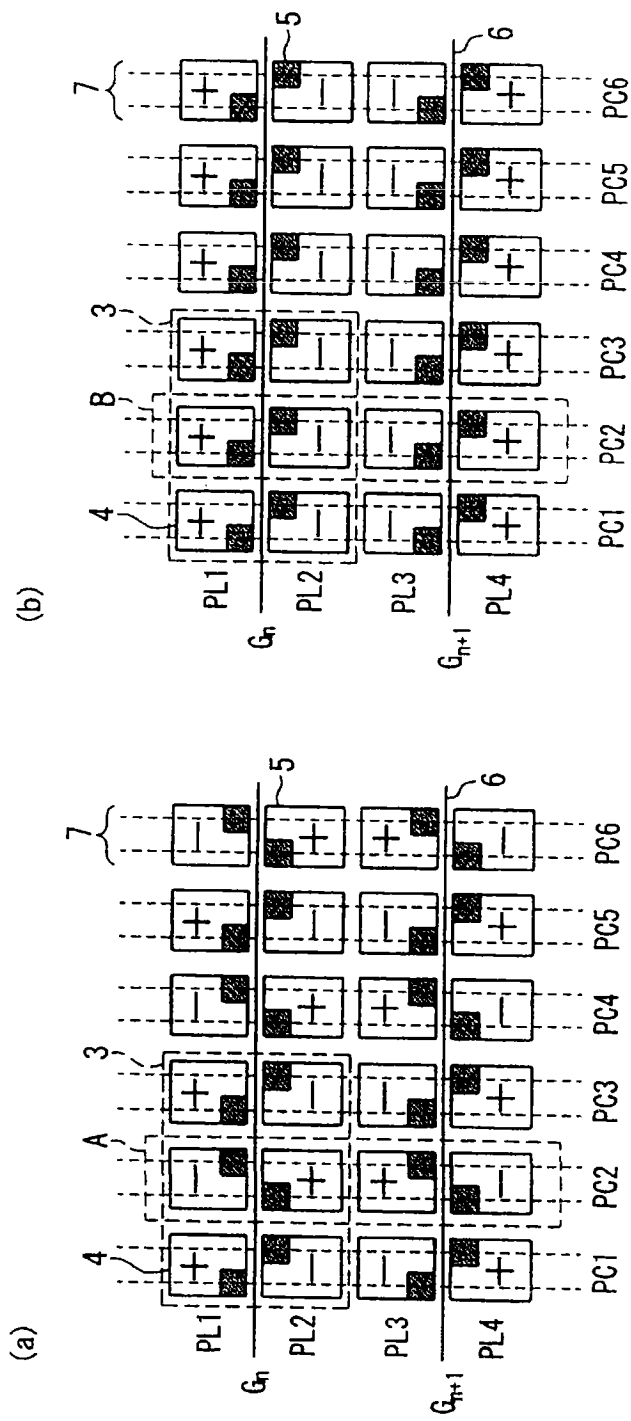


图 3



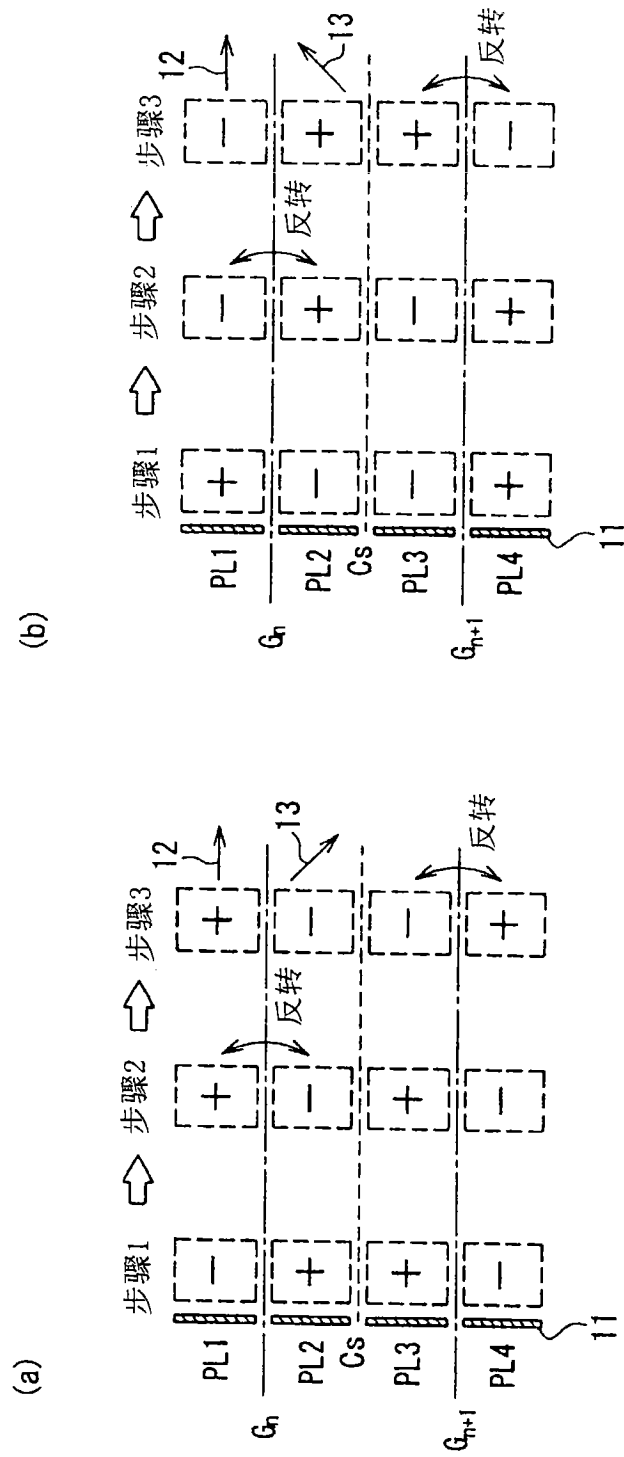


图 4

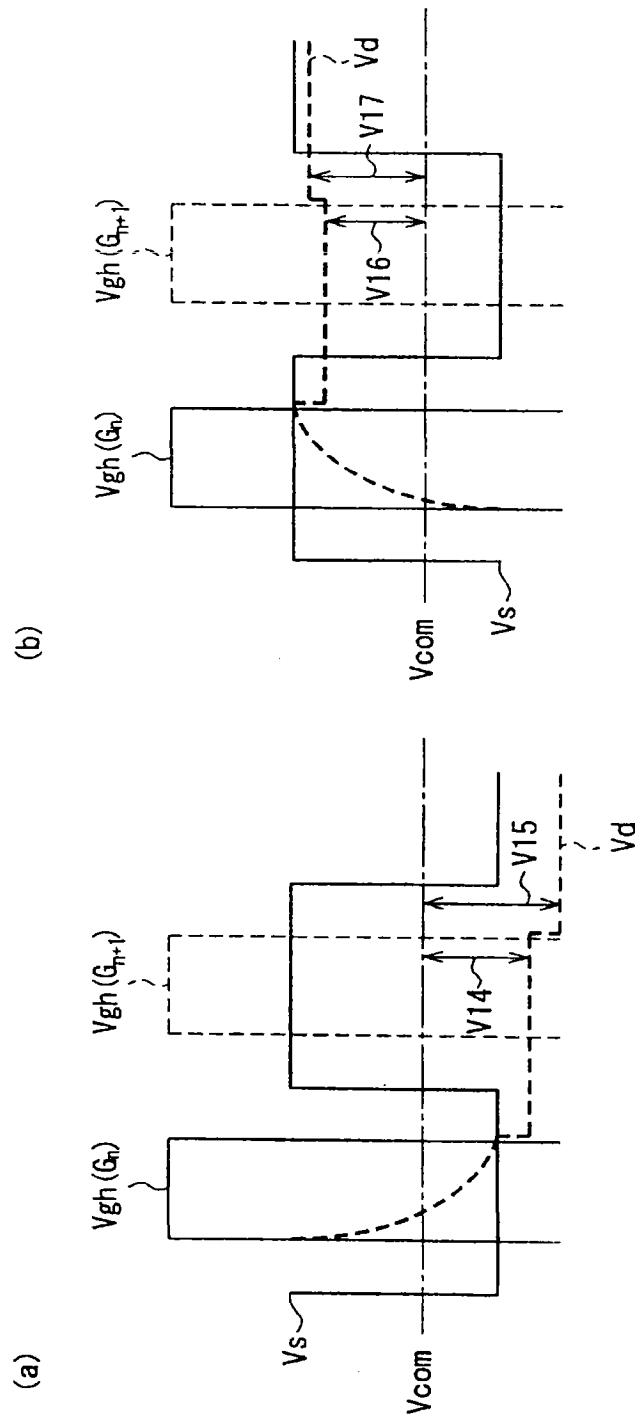


图 5

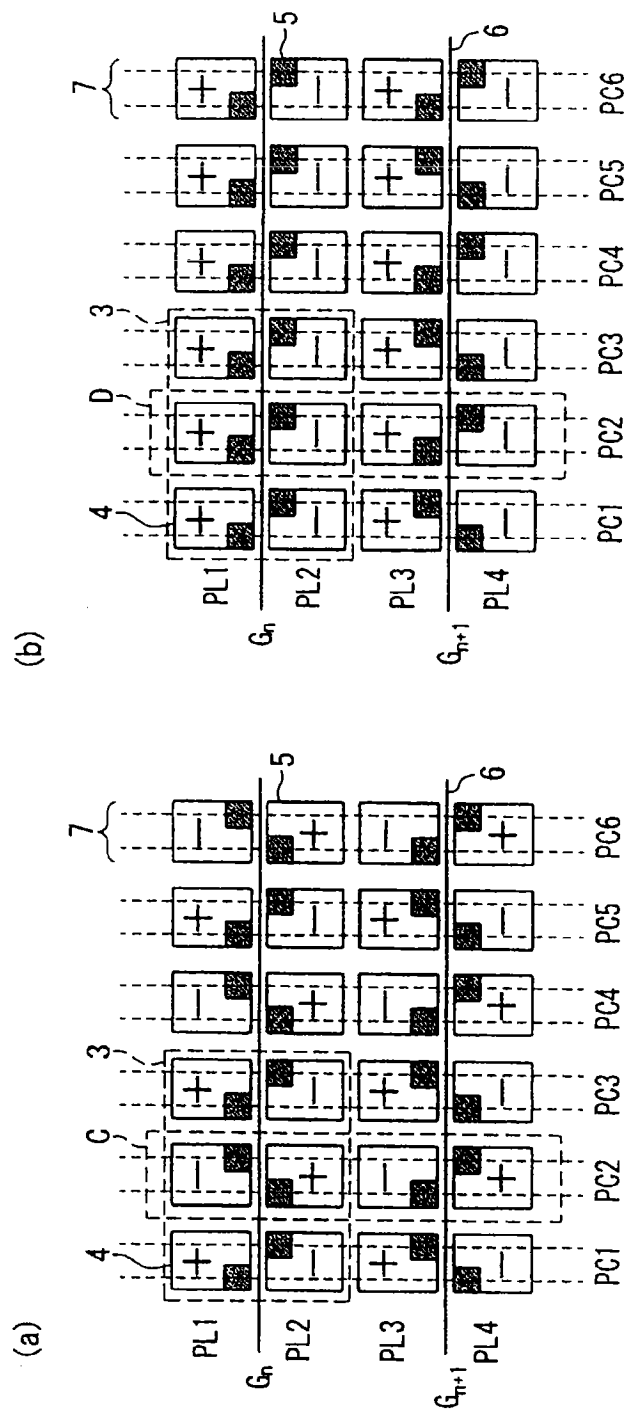


图 6

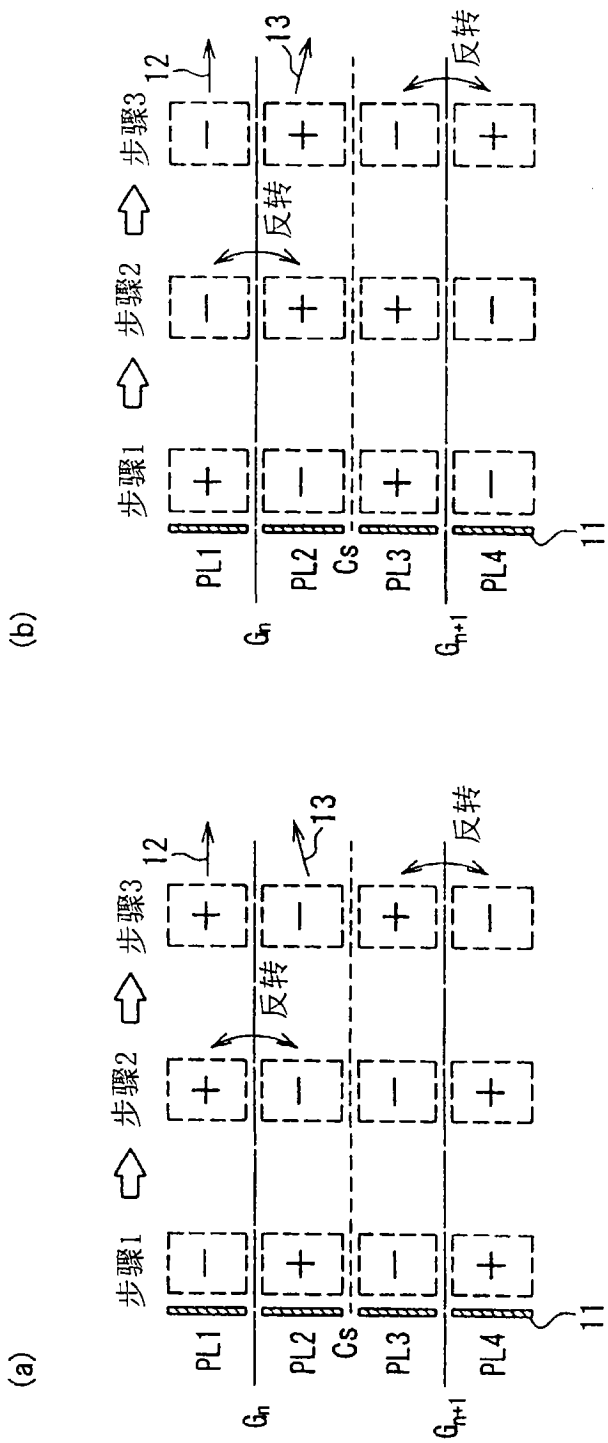


图 7

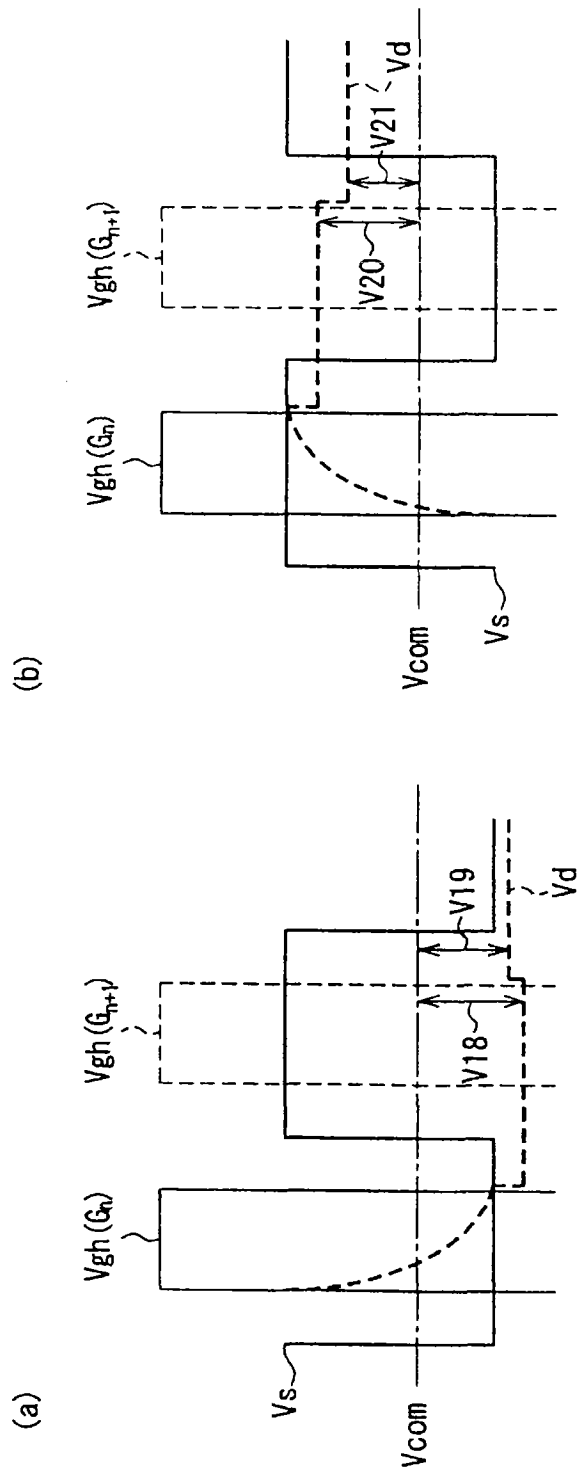


图 8

模式	上升		下降																																																			
反转驱动 图案	<table border="1"> <tr><td>+</td><td>-</td><td>+</td><td>+</td><td>-</td></tr> <tr><td>+</td><td>-</td><td>+</td><td>-</td><td>+</td></tr> <tr><td>+</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>+</td></tr> <tr><td>+</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>+</td></tr> <tr><td>+</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>+</td></tr> </table>	+	-	+	+	-	+	-	+	-	+	+	-	-	-	+	+	-	-	-	+	+	-	-	-	+	<table border="1"> <tr><td>+</td><td>-</td><td>+</td><td>+</td><td>-</td></tr> <tr><td>+</td><td>-</td><td>+</td><td>-</td><td>+</td></tr> <tr><td>+</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>+</td></tr> <tr><td>+</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>+</td></tr> <tr><td>+</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>+</td></tr> </table>	+	-	+	+	-	+	-	+	-	+	+	-	-	-	+	+	-	-	-	+	+	-	-	-	+	常白	常黑
	+	-	+	+	-																																																	
+	-	+	-	+																																																		
+	-	-	-	+																																																		
+	-	-	-	+																																																		
+	-	-	-	+																																																		
+	-	+	+	-																																																		
+	-	+	-	+																																																		
+	-	-	-	+																																																		
+	-	-	-	+																																																		
+	-	-	-	+																																																		
图像元素 排列图案	<table border="1"> <tr><td>R</td><td>G</td><td>B</td><td>Y</td></tr> <tr><td>C</td><td>M</td><td>Y</td><td>B</td></tr> <tr><td>R</td><td>G</td><td>B</td><td>Y</td></tr> <tr><td>C</td><td>M</td><td>Y</td><td>B</td></tr> </table>	R	G	B	Y	C	M	Y	B	R	G	B	Y	C	M	Y	B	<table border="1"> <tr><td>C</td><td>M</td><td>Y</td><td>B</td></tr> <tr><td>R</td><td>G</td><td>B</td><td>Y</td></tr> <tr><td>C</td><td>M</td><td>Y</td><td>B</td></tr> <tr><td>R</td><td>G</td><td>B</td><td>Y</td></tr> </table>	C	M	Y	B	R	G	B	Y	C	M	Y	B	R	G	B	Y	常白	常黑																		
R	G	B	Y																																																			
C	M	Y	B																																																			
R	G	B	Y																																																			
C	M	Y	B																																																			
C	M	Y	B																																																			
R	G	B	Y																																																			
C	M	Y	B																																																			
R	G	B	Y																																																			

图 9

(a)

C	M	Y	C	M	Y
R	G	B	R	G	B
C	M	Y	C	M	Y
R	G	B	R	G	B

(b)

C	G	Y	C	G	Y
R	M	B	R	M	B
C	G	Y	C	G	Y
R	M	B	R	M	B

图 10

(a)

M	R	Y	M	R	Y
G	C	B	G	C	B
M	R	Y	M	R	Y
G	C	B	G	C	B

(b)

G	Y	R	G	Y	R
C	B	M	C	B	M
G	Y	R	G	Y	R
C	B	M	C	B	M

图 11

G	W	G	W	G	W
R	B	R	B	R	B
G	W	G	W	G	W
R	B	R	B	R	B

图 12

↑ 明  
↓ 暗

白色 (W)  
黄色 (Y)  
青色 (C)  
绿色 (G)  
品红 (M)  
红色 (R)  
蓝色 (B)

图 13

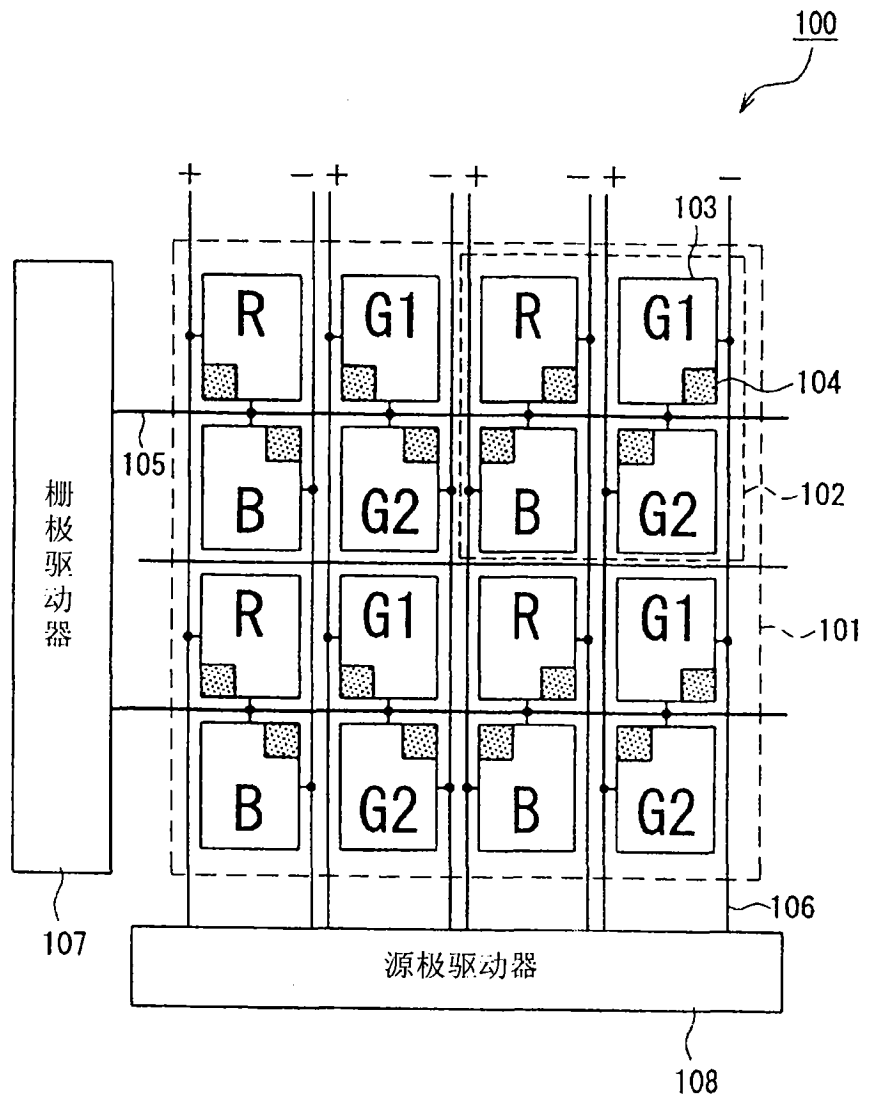


图 14