



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102725676 A

(43) 申请公布日 2012. 10. 10

(21) 申请号 201180007473. 9

(22) 申请日 2011. 01. 27

(30) 优先权数据

2010-019258 2010. 01. 29 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012. 07. 27

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2011/051586 2011. 01. 27

(87) PCT申请的公布数据

W02011/093374 JA 2011. 08. 04

(71) 申请人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 北山雅江 平田贡祥 下敷领文一

兵头贤一 逸见郁未 山下祐树

杉坂茜

(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司 11322

代理人 龙淳

(51) Int. Cl.

G02F 1/133(2006. 01)

G09G 3/20(2006. 01)

G09G 3/36(2006. 01)

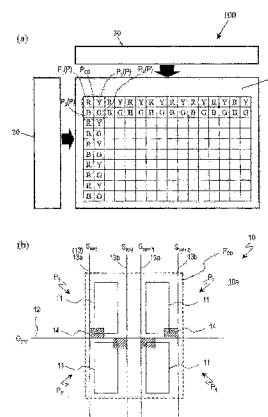
权利要求书 2 页 说明书 13 页 附图 8 页

(54) 发明名称

液晶显示装置

(57) 摘要

本发明液晶显示装置(100)的彩色显示像素 P_{CD} 包括排列为2行2列的第一~第四像素 $P_1 \sim P_4$, 具有与各像素列对应地配置、且在各垂直扫描期间从信号线驱动电路(30)被供给极性彼此相反的信号电压的第一、第二信号线(13a、13b)。第一、第三像素 P_1 、 P_3 中的一个像素的TFT(14)与第一信号线(13a)连接, 另一个像素的TFT(14)与第二信号线(13b)连接。第二、第四像素 P_2 、 P_4 中的一个像素的TFT(14)与第一信号线(13a)连接, 另一个像素的TFT(14)与第二信号线(13b)连接。第一~第四像素 $P_1 \sim P_4$ 的TFT(14)均通过共用的扫描信号被进行导通/断开控制, 被供给至第一和第二信号线(13a、13b)的信号电压的极性在任意的垂直扫描期间为一定。由此, 能够降低信号线驱动电路的负载。



1. 一种液晶显示装置,其特征在于:

所述液晶显示装置具有排列为包括多行和多列的矩阵状的多个像素,

所述液晶显示装置包括:

有源矩阵基板,其具有分别设置于所述多个像素中的各个像素的像素电极、与所述像素电极连接的开关元件、在行方向上延伸的多个扫描线和在列方向上延伸的多个信号线;

与所述有源矩阵基板相对的对置基板;

设置于所述有源矩阵基板与所述对置基板之间的液晶层;

扫描线驱动电路,其向所述多个扫描线中的各个扫描线供给扫描信号;和

信号线驱动电路,其向所述多个信号线中的各个信号线供给正或负的信号电压,

所述多个像素构成多个彩色显示像素,所述多个彩色显示像素中的各个彩色显示像素包括第一像素、第二像素、第三像素和第四像素,所述第一像素、所述第二像素、所述第三像素和所述第四像素,排列为2行2列,并且以所述第一像素与所述第二像素沿所述行方向相邻、所述第三像素与所述第四像素沿所述行方向相邻,且所述第一像素与所述第三像素沿所述列方向相邻、所述第二像素与第四像素沿所述列方向相邻的方式排列,

所述多个信号线包括第一信号线和第二信号线,所述第一信号线和所述第二信号线与各像素列对应地配置,并在各垂直扫描期间,从所述信号线驱动电路被供给极性彼此相反的信号电压,

在任意的彩色显示像素,所述第一像素和所述第三像素中的一个像素的所述开关元件与所述第一信号线连接,所述第一像素和所述第三像素中的另一个像素的所述开关元件与所述第二信号线连接,所述第二像素和所述第四像素中的一个像素的所述开关元件与所述第一信号线连接,所述第二像素和所述第四像素中的另一个像素的所述开关元件与所述第二信号线连接,并且,所述第一像素、所述第二像素、所述第三像素和所述第四像素的开关元件均通过共用的扫描信号被进行导通/断开控制,

在任意的垂直扫描期间,被供给至所述第一信号线和所述第二信号线的所述信号电压的极性为一定。

2. 如权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于:

在列方向上与所述任意的彩色显示像素相邻的彩色显示像素中,所述第一像素和所述第三像素中的所述一个像素的所述开关元件与所述第二信号线连接,所述第一像素和所述第三像素中的所述另一个像素的所述开关元件与所述第一信号线连接,所述第二像素和所述第四像素的所述一个像素的所述开关元件与所述第二信号线连接,所述第二像素和所述第四像素的所述另一个像素的开关元件与所述第一信号线连接。

3. 如权利要求1或2所述的液晶显示装置,其特征在于:

在任意的垂直扫描期间,向任意的彩色显示像素所包含的所述第一像素、所述第二像素、所述第三像素和所述第四像素中的各个像素供给的所述信号电压的极性,与向在行方向上与所述任意的彩色显示像素相邻的彩色显示像素所包含的所述第一像素、所述第二像素、所述第三像素和所述第四像素中的各个像素供给的所述信号电压的极性彼此相反。

4. 如权利要求1或2所述的液晶显示装置,其特征在于:

在任意的垂直扫描期间,向任意的第一彩色显示像素所包含的所述第一像素、所述第二像素、所述第三像素和所述第四像素中的各个像素供给的所述信号电压的极性,在所述

第一像素与第二像素之间和所述第三像素与第四像素之间彼此相反。

5. 如权利要求 1 ~ 4 中任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:

在任意的垂直扫描期间,向所述多个信号线内的彼此相邻的任意两个信号线供给的所述信号电压的极性彼此相反。

6. 如权利要求 1 ~ 5 中任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:

在任意的彩色显示像素,所述第一像素、所述第二像素、所述第三像素和所述第四像素的开关元件均与共用的扫描线连接。

7. 如权利要求 1 ~ 6 中任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述第一像素、所述第二像素、所述第三像素和所述第四像素包括:黄像素、青像素、品红像素和白像素中的任一像素;和红像素、蓝像素和绿像素。

8. 如权利要求 1 ~ 7 中任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述多个像素中的各个像素在显示某中间灰度时,具有:呈现比要显示的中间灰度高的亮度的亮子像素;和呈现比要显示的中间灰度低的亮度的暗子像素。

9. 如权利要求 1 ~ 8 中任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:垂直扫描期间为 1/120 秒以下。

液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示装置,特别涉及通过显示相互不同的颜色的 4 种以上的像素进行彩色显示的液晶显示装置。

背景技术

[0002] 现在,液晶显示装置被用于各种各样的用途。液晶显示装置的各像素呈现与被施加至液晶层的电压的大小相应的亮度。像素在电的方面表现为包括像素电极/液晶层/对置电极的液晶电容,被施加至像素料为电介质,如果长时间地施加直流电压则会劣化。为了防止这种情况,被施加至液晶层的电压(电场)的极性(方向)按每一定时间反转(称为“交流驱动”)。采用使被施加至各像素的电压的极性(电场的朝向)按每垂直扫描期间反转的帧反转驱动(或场反转驱动)。

[0003] 但是,在量产的液晶显示装置中,难以使电压的极性反转的前后的电压的绝对值正确地一致,每当将极性反转时电压的绝对值会稍有变化。其结果是,当显示静止图像时,每当极性反转,亮度会发生变化,产生显示忽明忽暗的闪烁(Flicker)。因此采用如下方法:利用通过在显示区域内将被施加极性彼此相反的电压的像素相邻地配置,从而像素的亮度在空间上被平均的效果,由此降低闪烁。

[0004] 在现有的一般的液晶显示装置中,通过作为显示光的三原色的红色、绿色和蓝色的三个像素构成一个彩色显示像素,通过控制各像素的亮度进行彩色显示。另外,此处所谓的彩色显示像素和像素,有时还分别成为像素(pixel)和子像素(subpixel)(例如专利文献 1)。当对一个彩色显示像素由在行方向排列的 R、G 和 B 像素构成的液晶显示装置进行 1 点反转驱动时,某个行的像素的极性成为 R(+)、G(-)、B(+)、R(-)、G(+)、B(-)。即,当使被施加至相邻的像素的电压的极性反转时,被施加至相邻的相同颜色的像素的电压(液晶层)的电压的大小以对置电极的电位为基准被表示。液晶材的极性也反转。

[0005] 近年来,提案有为了扩大液晶显示装置的能够显示的颜色范围(称为“色再现范围”)而增加在显示中使用的原色的数量的方法。例如,在专利文献 1,公开有具备彩色显示像素的液晶显示装置,该彩色显示像素不仅包括红色(R)像素、绿色(G)像素和蓝色(B)像素而且还包括至少其它一个颜色的像素(黄色(Y)像素、青色(cyan,也称为蓝绿色或青绿色)(C)像素、品红色(M)像素或白色(W)像素)。另外,在追加有白像素的情况下,虽然不能扩大色再现范围,但是能够提高显示亮度。

[0006] 如专利文献 1 的图 8(a)所记载的那样,在行方向上交替地排列有两个颜色像素的液晶显示装置中,当进行 1 点反转驱动时,每个行的像素的极性例如为 R(+)、Y(-)、R(+)、Y(-),在相同颜色的像素,被施加相同极性的电压,如果仅以特定的颜色的像素进行显示(例如全面红色显示)则会产生闪烁。

[0007] 因此,在专利文献 1 记载有,通过至少在垂直扫描方向(列方向)包括 N 个(N 为 2 以上的整数)像素的四个以上的像素构成彩色显示像素,通过在水平扫描方向(行方向)进行 2 点反转驱动(极性按每 2 像素列反转的驱动)且在垂直扫描方向进行 N 水平线反转驱动

(极性按每 N 像素行反转的驱动),能够防止闪烁的产生。

[0008] 此外,虽然目的不在于色再现范围的扩大,但是在专利文献 2 中也公开有具备彩色显示像素的液晶显示装置(在专利文献 2,将彩色显示像素称为“图像元素”),该彩色显示像素包括 2 行 2 列的像素。作为构成彩色显示像素的四个像素的组合,例示有:蓝像素、红像素和绿像素 $\times 2$ (两个绿像素)的组合;以及蓝像素、红像素、绿像素和白像素的组合。专利文献 2 中所记载的液晶显示装置具有:构成彩色显示像素的四个像素所共通的一个扫描线;和在夹着在列方向排列的两个像素的位置各配置有两个的合计四个信号线,被供给至相邻的信号线的电压的极性彼此相反,配置在与相互在行方向上相邻的彩色显示像素的相同位置的像素相对于所连接的信号线的像素的位置彼此不同。其结果是,当着眼于每个颜色的像素时,被供给至相互在行方向上相邻的像素的信号电压的极性彼此相反,因此能够防止闪烁的产生。

[0009] 现有技术文献

[0010] 专利文献

[0011] 专利文献 1:日本特开 2008 — 76416 号公报

[0012] 专利文献 2:日本特开 2001 — 33757 号公报

发明内容

[0013] 发明所要解决的问题

[0014] 现在,提高了活动图像显示特性的、2 倍速驱动和 4 倍速驱动的液晶显示装置被实用化。即,相对于现有的液晶显示装置的垂直扫描期间为 1/60 秒(垂直扫描频率为 60Hz),垂直扫描期间为 1/120 秒或 1/240 秒的液晶显示装置被开发。它们是 HDTV 用的液晶显示装置,显示画面的大型化也在推进。

[0015] 另外,所谓的“垂直扫描期间”是指某个扫描线(栅极总线)被选择至该扫描线下一次被选择为止的期间。现有的不进行倍速驱动的液晶显示装置的一个垂直扫描期间,在视频信号为非隔行扫描驱动用的信号的情况下对应视频信号的一个帧期间,在视频信号为隔行扫描驱动用的信号的情况下对应视频信号的一个场期间。例如,在 NTSC 信号的情况下,液晶显示装置的一个垂直扫描期间是作为 NTSC 信号的场频率(60Hz)的倒数的 16.7msec。液晶显示装置因为不进行隔行扫描驱动,所以在奇数场和偶数场中的任一场中均对所有的像素写入信号电压,因此,NTSC 信号的场频率的倒数成为垂直扫描期间。

[0016] 当在以 HDTV 用的液晶显示装置为代表的、以 120Hz 或 240Hz 驱动的像素多的液晶显示装置进行点反转驱动时,向信号线(源极总线)供给信号电压的信号线驱动电路(源极总线)的负载变大。即,信号线驱动电路的消耗电力增大,发热量变多。

[0017] 如果采用上述专利文献 1、3 所记载的技术,则虽然能够如上所述那样防止彩色显示像素包括排列为 2 行 2 列的四个像素的液晶显示装置的闪烁的发生,但是信号线驱动电路的负载变大。此外,如果垂直扫描频率(有时仅称为驱动频率)高,则闪烁不易被看到,因此,在工业上降低信号线驱动电路的负载很重要。

[0018] 本发明是鉴于上述问题而完成的,其目的在于,降低彩色显示像素具有排列为 2 行 2 列的四个像素的液晶显示装置的信号线驱动电路的负载。

[0019] 用于解决问题的方式

[0020] 本发明的液晶显示装置的特征在于：上述液晶显示装置具有排列为包括多行和多列的矩阵状的多个像素，上述液晶显示装置包括：有源矩阵基板，其具有分别设置于上述多个像素中的各个像素的像素电极、与上述像素电极连接的开关元件、在行方向上延伸的多个扫描线和在列方向上延伸的多个信号线；与上述有源矩阵基板相对的对置基板；设置于上述有源矩阵基板与上述对置基板之间的液晶层；扫描线驱动电路，其向上述多个扫描线中的各个扫描线供给扫描信号；和信号线驱动电路，其向上述多个信号线中的各个信号线供给正或负的信号电压，上述多个像素构成多个彩色显示像素，上述多个彩色显示像素中的各个彩色显示像素包括第一像素、第二像素、第三像素和第四像素，上述第一像素、上述第二像素、上述第三像素和上述第四像素，排列为 2 行 2 列，并且以上述第一像素与上述第二像素沿上述行方向相邻、上述第三像素与上述第四像素沿上述行方向相邻，且上述第一像素与上述第三像素沿上述列方向相邻、上述第二像素与第四像素沿上述列方向相邻的方式排列，上述多个信号线包括第一信号线和第二信号线，上述第一信号线和上述第二信号线与各像素列对应地配置，并在各垂直扫描期间，从上述信号线驱动电路被供给极性彼此相反的信号电压，在任意的彩色显示像素，上述第一像素和上述第三像素中的一个像素的上述开关元件与上述第一信号线连接，上述第一像素和上述第三像素中的另一个像素的上述开关元件与上述第二信号线连接，上述第二像素和上述第四像素中的一个像素的上述开关元件与上述第一信号线连接，上述第二像素和上述第四像素中的另一个像素的上述开关元件与上述第二信号线连接，并且，上述第一像素、上述第二像素、上述第三像素和上述第四像素的开关元件均通过共用的扫描信号被进行导通 / 断开控制，在任意的垂直扫描期间，被供给至上述第一信号线和上述第二信号线的上述信号电压的极性为一定。

[0021] 在某优选实施方式中，在列方向上与上述任意的彩色显示像素相邻的彩色显示像素中，上述第一像素和上述第三像素中的上述一个像素的上述开关元件与上述第二信号线连接，上述第一像素和上述第三像素中的上述另一个像素的上述开关元件与上述第一信号线连接，上述第二像素和上述第四像素的上述一个像素的上述开关元件与上述第二信号线连接，上述第二像素和上述第四像素的上述另一个像素的开关元件与上述第一信号线连接。

[0022] 在某优选实施方式中，在任意的垂直扫描期间，向任意的彩色显示像素所包含的上述第一像素、上述第二像素、上述第三像素和上述第四像素中的各个像素供给的上述信号电压的极性，与向在行方向上与上述任意的彩色显示像素相邻的彩色显示像素所包含的上述第一像素、上述第二像素、上述第三像素和上述第四像素中的各个像素供给的上述信号电压的极性彼此相反。

[0023] 在某优选实施方式中，在任意的垂直扫描期间，向任意的第一彩色显示像素所包含的上述第一像素、上述第二像素、上述第三像素和上述第四像素中的各个像素供给的上述信号电压的极性，在上述第一像素与第二像素之间和上述第三像素与第四像素之间彼此相反。

[0024] 在某优选实施方式中，在任意的垂直扫描期间，向上述多个信号线内的彼此相邻的任意两个信号线供给的上述信号电压的极性彼此相反。

[0025] 在某优选实施方式中，在任意的彩色显示像素，上述第一像素、上述第二像素、上述第三像素和上述第四像素的开关元件均与共用的扫描线连接。

[0026] 在某优选实施方式中,上述第一像素、上述第二像素、上述第三像素和上述第四像素包括:黄像素、青像素、品红像素和白像素中的任一像素;和红像素、蓝像素和绿像素。

[0027] 在某优选实施方式中,上述多个像素中的各个像素在显示某中间灰度时,具有:呈现比要显示的中间灰度高的亮度的亮子像素;和呈现比要显示的中间灰度低的亮度的暗子像素。

[0028] 在某优选实施方式中,垂直扫描期间为 $1/120$ 秒以下。

[0029] 某实施方式的液晶显示装置是 VA 模式的液晶显示装置,例如是 PSA 模式的液晶显示装置。

[0030] 发明的效果

[0031] 根据本发明,能够降低彩色显示像素具有排列为 2 行 2 列的四个像素的液晶显示装置的信号线驱动电路的负载。

附图说明

[0032] 图 1 (a) 是表示本发明的实施方式的液晶显示装置 100 的示意的平面图, (b) 是表示液晶显示装置 10 的像素的电连接关系的示意图。

[0033] 图 2 是表示液晶显示面板 10A 的、四个像素 $P_1 \sim P_4$ 的 TFT14 与两个信号线 13 之间的连接关系和被施加至像素的信号电压的极性的分布的图。

[0034] 图 3 是表示液晶显示面板 10B 的、四个像素 $P_1 \sim P_4$ 的 TFT14 与两个信号线 13 之间的连接关系和被施加至像素的信号电压的极性的分布的图。

[0035] 图 4 是表示液晶显示面板 10C 的、四个像素 $P_1 \sim P_4$ 的 TFT14 与两个信号线 13 之间的连接关系和被施加至像素的信号电压的极性的分布的图。

[0036] 图 5 是表示液晶显示面板 10D 的、四个像素 $P_1 \sim P_4$ 的 TFT14 与两个信号线 13 之间的连接关系和被施加至像素的信号电压的极性的分布的图。

[0037] 图 6 是表示具有多像素结构的液晶显示面板 10E 的像素的 TFT 与信号线之间的连接关系和栅极信号的图。

[0038] 图 7 是表示液晶显示面板 10E 的三个像素(图 6 中的被点划线包围的三个像素)的等价电路(等效电路)的图。

[0039] 图 8 是本发明的实施方式的 PSA 模式的液晶显示装置中使用的像素电极 11A 的示意的平面图。

具体实施方式

[0040] 以下,参照附图对本发明的实施方式进行说明。另外,本发明并不仅限于以下的实施方式。

[0041] 参照图 1 (a) 和 (b) 对本发明的实施方式的液晶显示装置 100 的结构进行说明。图 1 (a) 是表示液晶显示装置 100 的示意的平面图,图 1 (b) 是表示液晶显示面板 10 的像素的电连接关系的示意图。

[0042] 如图 1 (a) 所示,液晶显示装置 100 包括:具有排列为包括多行和多列的矩阵状的多个像素 P 的液晶显示面板 10;以及向液晶显示面板 10 供给驱动信号的扫描线驱动电路(栅极驱动器) 20 和信号线驱动电路(源极驱动器) 30。

[0043] 液晶显示面板 10 的多个像素 P 构成多个彩色显示像素 P_{CD} , 彩色显示像素 P_{CD} 各自包括四个像素 P, 四个像素 P 是排列为 2 行 2 列的第一像素 P_1 、第二像素 P_2 、第三像素 P_3 和第四像素 P_4 。此处, 第一像素 P_1 与第二像素 P_2 和第三像素 P_3 与第四像素 P_4 分别沿行方向相邻, 且第一像素 P_1 与第三像素 P_3 和第二像素 P_2 与第四像素 P_4 分别沿列方向相邻地排列。

[0044] 此处, 表示有第一像素 P_1 为红色(R)像素、第二像素 P_2 为黄色(Y)像素、第三像素 P_3 为蓝色(B)像素、第四像素 P_4 为绿色(G)像素的例子。另外, 在图 1 (a) 仅图示彩色显示像素的 1 行 1 列的量, 而省略其它部分, 但是彩色显示像素全部相同地排列为矩阵状。另外, 构成彩色显示像素的四个像素 $P_1 \sim P_4$ 的颜色并不限于本例。从色再现性的观点出发优选至少包含 R、G 和 B 像素, 另外的一个颜色除了黄色(Y)以外还优选青色(C)或品红色(M), 也可以为白色(W)。

[0045] 另外, 四个像素 $P_1 \sim P_4$ 的大小并不必须全部相等。从色再现性的观点出发优选红像素和蓝像素比其它两种颜色的像素大。此时, 以能够将扫描线和信号线直线地配置的方式, 各像素的形状为大致矩形, 优选在行方向上排列的第一像素 P_1 与第二像素 P_2 和第三像素 P_3 与第四像素 P_4 的列方向上的长度分别彼此相等, 优选在列方向上排列的第一像素 P_1 与第三像素 P_3 和第二像素 P_2 与第四像素 P_4 的行方向上的长度(宽度)分别彼此相等。此外, 优选彩色显示像素 P_{CD} 为大致正方形。

[0046] 接着, 参照图 1 (b), 说明液晶显示面板 10 的像素的电的连接关系。图 1 (b) 表示具有液晶显示面板 10 的有源矩阵基板(TFT 基板) 10a 的平面图, 省略液晶层和以隔着液晶层与有源矩阵基板 10a 相对的方式配置的对置基板的图示。对置基板典型地形成有对置电极、彩色滤光片层、遮光层(黑矩阵)等。另外, 彩色滤光片层也可以在有源矩阵基板形成。此外, 众所周知, 在 IPS 模式和 FFS 模式的液晶显示面板, 在有源矩阵基板还能够形成对置电极。

[0047] 图 1 (b) 表示有源矩阵基板 10a 的、对应于构成一个彩色显示像素 P_{CD} 的四个像素的区域。

[0048] 如图 1 (b) 所示, 有源矩阵基板 10a 具有设置在各像素 P 中的像素电极 11、与像素电极 11 连接的开关元件(此处为 TFT) 14、沿行方向延伸的多个扫描线(栅极总线) 12 和沿列方向延伸的多个信号线(源极总线) 13。图 1 (a) 所示的扫描线驱动电路 20 向多个信号线 12 的各个供给扫描信号, 信号线驱动电路 30 向多个信号线 13 的各个供给正的信号电压或负的信号电压。此处, 当然对作为开关元件具备 TFT14 的 TFT 型液晶显示装置进行说明, 但是开关元件只要进行与 TFT14 同样的动作, 就不限于此。

[0049] 多个信号线 13 包括与各像素列对应地配置的第一信号线 13a 和第二信号线 13b。第一信号线 13a 和第二信号线 13b 在各垂直扫描期间从信号线驱动电路 30 供给极性彼此相反的信号电压。例如, 在向第一信号线 13a 供给正的信号电压时, 向第二信号线 13b 供给负的信号电压。此处, 将与各像素列对应地配置的两个信号线 13a、13b 中的配置在左侧的信号线称为第一信号线 13a, 将右侧的信号线称为第二信号线 13b, 被供给至第一信号线 13a 和第二信号线 13b 的信号电压的极性在每像素列独立。即, 在图 1 (b), 被供给至与第 n 像素列对应地配置的第一信号线 $S_{a(n)}$ 的信号电压的极性和被供给至与第 n + 1 像素列对应地配置的第一信号线 $S_{a(n+1)}$ 的信号电压的极性相互独立, 同样, 被供给至与第 n 像素列对应地配置的第二信号线 $S_{b(n)}$ 的信号电压的极性和被供给至与第 n + 1 像素列对应地配

置的第二信号线 $S_{b(n+1)}$ 的信号电压的极性相互独立。无论在何种情况下,均为如下情形:被供给至第一信号线 $S_{a(n)}$ 的信号电压的极性与被供给至第二信号线 $S_{b(n)}$ 的信号电压的极性彼此相反,被供给至第一信号线 $S_{a(n+1)}$ 的信号电压的极性与被供给至第二信号线 $S_{b(n+1)}$ 的信号电压的极性彼此相反。

[0050] 在任意的彩色显示像素 P_{CD} ,第一像素 P_1 和第三像素 P_3 中的一个像素的 TFT14 与第一信号线 13a 连接,另一个像素的 TFT14 与第二信号线 13b 连接。此外,第二像素 P_2 和第四像素 P_4 中的一个像素的 TFT14 与第一信号线 13a 连接,另一个像素的 TFT14 与第二信号线 13b 连接。此处,第一像素 P_1 的 TFT14 与第一信号线 13a 连接,第三像素 P_3 的 TFT14 与第二信号线 13b 连接。此外,第二像素 P_2 的 TFT14 与第二信号线 13b 连接,第四像素 P_4 的 TFT14 与第一信号线 13a 连接,但是也可以分别与相反的信号线 13 连接。

[0051] 此处,四个像素 $P_1 \sim P_4$ 全部通过共用的扫描信号被进行导通 / 断开控制。此处,四个像素 $P_1 \sim P_4$ 全部与共用的扫描线 12 连接,但是只要通过共用的扫描信号被进行导通 / 断开控制,也可以从不同的扫描线供给扫描信号。例如,在如后所述那样通过使一个像素电极包括两个子像素电极,而使一个像素包括呈现比要显示的中间灰度高的亮度的亮子像素和呈现比要显示的中间灰度低的亮度的暗子像素的情况下,与两个子像素电极对应地设置两个扫描线,向各扫描线供给共用的扫描信号。

[0052] 如果这样构成,则一个彩色显示像素 P_{CD} 所包含的四个像素 $P_1 \sim P_4$ 通过一个扫描线 $G_{(m)}$ 、四个信号线 $S_{a(n)}$ 、 $S_{b(n)}$ 、 $S_{a(n+1)}$ 和 $S_{b(n+1)}$ 驱动,因此,虽然与现有的条形排列(在各行排列四个颜色像素,割裂排列任一个颜色的像素)相比像素行的数量增加(2 倍),但是能够使向各像素供给的信号电压的时间(是 TFT14 导通的时间,有时称为“写入时间”)与现有技术中的条形排列的情况相同。因此,关于扫描信号线的驱动,对进行 2 倍速驱动或 4 倍速驱动并没有妨碍。

[0053] 进一步,被施加至第一像素 P_1 的电压与被施加至第三像素 P_3 的电压的极性彼此相反,且被施加至第二像素 P_2 的电压与被施加至第四像素 P_4 的电压的极性彼此相反,因此,对各彩色显示像素 P_{CD} 所包含的四个像素 $P_1 \sim P_4$ 的两个施加正的电压,对另外两个施加负的电压。

[0054] 进一步,在本发明的实施方式的液晶显示装置 100,在任意的垂直扫描期间,被供给至第一信号线 13a 和第二信号线 13b 的信号电压的极性为一定。当然,在液晶显示装置 100 中也为如下情形:因为进行交流驱动,所以被供给至第一信号线 13a 和第二信号线 13b 的信号电压的极性按每垂直扫描期间反转。即,信号线驱动电路 30 不依赖于像素行的数量,仅按每垂直扫描期间使被供给至各信号线 13 的信号电压的极性反转(即,极性反转的周期成为垂直扫描期间的 2 倍)。因此,液晶显示装置 100 的信号线驱动电路 30 的负载比专利文献 1、2 所记载的液晶显示装置和现有技术中的一般的条形排列的液晶显示装置的信号线驱动电路的负载小。此处,对使向各信号线 13 供给的信号电压的极性按每垂直扫描期间反转的例子进行说明,但是也可以使向各信号线 13 供给的信号电压的极性按每两个以上垂直扫描期间反转。例如,在进行 240Hz 驱动时,能够得到好处为:如果在两个垂直扫描期间将相同的图像以相同的极性写入,则能够充分地确保向像素的充电时间。此外,极性反转的周期越长,消耗电力越低。

[0055] 液晶显示装置 100 所具有的上述好处在进行 2 倍速或 4 倍速的情况下、即在垂直

扫描期间为 1/120 秒以下的情况下显著,但是在现有技术中的 60Hz 驱动中也能够得到能够降低消耗电力的好处。因此,优选如专利文献 1、2 所记载的那样以防止闪烁的产生的方式构成。以下,参照图 2 ~ 图 5 说明用于防止闪烁的产生的结构。

[0056] 图 2 ~ 图 5 是表示作为液晶显示装置 100 的液晶显示面板 10 使用的液晶显示面板 10A ~ 10D 的、四个像素 $P_1 \sim P_4$ 的 TFT14 与两个信号线 13 之间的连接关系和被施加至像素的信号电压的极性的分布的图。

[0057] 图 2 ~ 图 5 所示的液晶显示面板 10A ~ 10D 均具备参照图 1 说明的液晶显示面板 10 的结构,被供给至各信号线 13 的信号电压的极性在垂直扫描期间内不变化,而按每垂直扫描期间反转。图 2 ~ 图 5 所示的被施加至像素的电压的极性表示某个垂直扫描期间的极性,在下一(后续的)垂直扫描期间,所有的像素的极性反转。

[0058] 在图 2 和图 3 所示的液晶显示面板 10A、10B,四个信号线 $S_{a(n)}$ 、 $S_{b(n)}$ 、 $S_{a(n+1)}$ 和 $S_{b(n+1)}$ 中,信号线 $S_{a(n)}$ 与 $S_{a(n+1)}$ 为相同极性(此处为正),信号线 $S_{b(n)}$ 与 $S_{b(n+1)}$ 为相同极性(此处为负)。另一方面,在图 4 和图 5 所示的液晶显示面板 10C、10D,四个信号线 $S_{a(n)}$ 、 $S_{b(n)}$ 、 $S_{a(n+1)}$ 和 $S_{b(n+1)}$ 中,信号线 $S_{a(n)}$ 与 $S_{b(n+1)}$ 为相同极性(此处为正),信号线 $S_{b(n)}$ 与 $S_{a(n+1)}$ 为相同极性(此处为负)。

[0059] 当如图 2 和图 3 所示那样、被供给至彼此相邻的任意的两个信号线的信号电压的极性相反时,能够得到以下那样的好处。例如,在信号线上存在小的异物、通过异物在两个信号线(例如 $S_{b(n)}$ 和 $S_{a(n+1)}$) 间产生轻微的漏电流的情况下,如果被供给至接近的信号线的电压为相反极性,则向这些信号线间施加比较高的电压,因此,在异物中流动比较大的电流。这样,则存在由于其焦耳热而异物被破坏、结果泄露不良被修复的情况。此外,如果被供给至相邻的信号线的信号电压的极性彼此相反,则能够直接利用现有技术中的 R、G、B 条形排列的液晶显示装置的反转驱动用的信号线驱动电路。

[0060] 在图 2 所示的液晶显示面板 10A 的、包含 m 行 n 列第一像素 P_1 的彩色显示像素 P_{CD} ,第一像素 P_1 的 TFT14 与第一信号线 $S_{a(n)}$ 连接,第三像素 P_3 的 TFT14 与第二信号线 $S_{b(n)}$ 连接。此外,第二像素 P_2 的 TFT14 与第二信号线 $S_{b(n+1)}$ 连接,第四像素 P_4 的 TFT14 与第一信号线 $S_{a(n+1)}$ 连接。因此,被供给至四个像素 $P_1 \sim P_4$ 的各个的信号电压的极性在第一像素 P_1 与第二像素 P_2 之间和第三像素 P_3 与第四像素 P_4 之间彼此相反。

[0061] 接着,着眼于包含 m + 1 行 n 列第一像素 P_1 的彩色显示像素 P_{CD} 。在该彩色显示像素,第一像素 P_1 的 TFT14 与第二信号线 $S_{b(n)}$ 连接,第三像素 P_3 的 TFT14 与第一信号线 $S_{a(n)}$ 连接。此外,第二像素 P_2 的 TFT14 与第一信号线 $S_{a(n+1)}$ 连接,第四像素 P_4 的 TFT14 与第二信号线 $S_{b(n+1)}$ 连接。

[0062] 即,在列方向上相邻的两个彩色显示像素之间,分别对应的四个像素 $P_1 \sim P_4$ 的 TFT14 与两个信号线 13 (例如,信号线 $S_{a(n)}$ 、 $S_{b(n)}$ 和信号线 $S_{a(n+1)}$ 、 $S_{b(n+1)}$) 之间的连接关系彼此相反。其结果是,被施加至在列方向上相邻的相同颜色的像素的电压的极性彼此相反。例如,在 m 行 n 列第一像素 P_1 被施加正的电压,在 m + 1 行 n 列第一像素 P_1 被施加负的电压。对其它第二 ~ 第四像素也同样,在列方向上相邻的两个彩色显示像素间,被施加至各种颜色的像素的电压的极性彼此相反。

[0063] 接着,着眼于包含 m 行 n + 2 列第一像素 P_1 的彩色显示像素 P_{CD} 。在该彩色显示像素,第一像素 P_1 的 TFT14 与第二信号线 $S_{b(n+2)}$ 连接,第三像素 P_3 的 TFT14 与第一信号线 $S_{a(n+2)}$ 连接。

$_{(n+2)}$ 连接。此外,第二像素 P_2 的 TFT14 与第一信号线 $S_{a(n+3)}$ 连接,第四像素 P_4 的 TFT14 与第二信号线 $S_{b(n+3)}$ 连接。

[0064] 即,在行方向上相邻的两个彩色显示像素之间,分别对应的四个像素 $P_1 \sim P_4$ 的 TFT14 与两个信号线 13 (例如,信号线 $S_{a(n)}$ 、 $S_{b(n)}$ 和信号线 $S_{a(n+2)}$ 、 $S_{b(n+2)}$) 之间的连接关系彼此相反。其结果是,被施加至在行方向上相邻的相同颜色的像素的电压的极性彼此相反。例如,在 m 行 n 列第一像素 P_1 被施加正的电压,在 m 行 $n+2$ 列第一像素 P_1 被施加负的电压。对其它第二~第四像素也同样,在行方向上相邻的两个彩色显示像素间,被施加至各种颜色的像素的电压的极性彼此相反。

[0065] 由图 2 可知,被施加至(标注有阴影的)第一像素 P_1 的电压在列方向上相邻的彩色显示像素间彼此相反,且在行方向上相邻的彩色显示像素间彼此相反。对其它第二~第四像素也同样。因此,使用液晶显示面板 10A 也与专利文献 1、2 中记载的液晶显示装置一样能够防止闪烁的产生。

[0066] 接着,参照图 3。在图 3 所示的液晶显示面板 10B 的、包含 m 行 n 列第一像素 P_1 的彩色显示像素 P_{CD} ,第一像素 P_1 的 TFT14 与第一信号线 $S_{a(n)}$ 连接,第三像素 P_3 的 TFT14 与第二信号线 $S_{b(n)}$ 连接。此外,第二像素 P_2 的 TFT14 与第一信号线 $S_{a(n+1)}$ 连接,第四像素 P_4 的 TFT14 与第二信号线 $S_{b(n+1)}$ 连接。第二像素 P_2 和第四像素 P_4 的 TFT14 与两个信号线 $S_{a(n+1)}$ 和 $S_{b(n+1)}$ 之间的连接关系与图 2 所示的液晶显示面板 10A 相反。因此,被供给至四个像素 $P_1 \sim P_4$ 的各自的信号电压的极性在第一像素 P_1 与第二像素 P_2 之间和第三像素 P_3 与第四像素 P_4 之间彼此相同。

[0067] 接着,着眼于包含 $m+1$ 行 n 列第一像素 P_1 的彩色显示像素 P_{CD} 。在该彩色显示像素,第一像素 P_1 的 TFT14 与第二信号线 $S_{b(n)}$ 连接,第三像素 P_3 的 TFT14 与第一信号线 $S_{a(n)}$ 连接。此外,第二像素 P_2 的 TFT14 与第二信号线 $S_{b(n+1)}$ 连接,第四像素 P_4 的 TFT14 与第一信号线 $S_{a(n+1)}$ 连接。

[0068] 即,在列方向上相邻的两个彩色显示像素之间,分别对应的四个像素 $P_1 \sim P_4$ 的 TFT14 与两个信号线 13 (例如,信号线 $S_{a(n)}$ 、 $S_{b(n)}$ 和信号线 $S_{a(n+1)}$ 、 $S_{b(n+1)}$) 之间的连接关系彼此相反。其结果是,被施加至在列方向上相邻的相同颜色的像素的电压的极性彼此相反。例如,在 m 行 n 列第一像素 P_1 被施加正的电压,在 $m+1$ 行 n 列第一像素 P_1 被施加负的电压。对其它第二~第四像素也同样,在列方向上相邻的两个彩色显示像素间,被施加至各种颜色的像素的电压的极性彼此相反。

[0069] 接着,着眼于包含 m 行 $n+2$ 列第一像素 P_1 的彩色显示像素 P_{CD} 。在该彩色显示像素,第一像素 P_1 的 TFT14 与第二信号线 $S_{b(n+2)}$ 连接,第三像素 P_3 的 TFT14 与第一信号线 $S_{a(n+2)}$ 连接。此外,第二像素 P_2 的 TFT14 与第二信号线 $S_{b(n+3)}$ 连接,第四像素 P_4 的 TFT14 与第一信号线 $S_{a(n+3)}$ 连接。

[0070] 即,在行方向上相邻的两个彩色显示像素之间,分别对应的四个像素 $P_1 \sim P_4$ 的 TFT14 与两个信号线 13 (例如,信号线 $S_{a(n)}$ 、 $S_{b(n)}$ 和信号线 $S_{a(n+2)}$ 、 $S_{b(n+2)}$) 之间的连接关系彼此相反。其结果是,被施加至在行方向上相邻的相同颜色的像素的电压的极性彼此相反。例如,在 m 行 n 列第一像素 P_1 被施加正的电压,在 m 行 $n+2$ 列第一像素 P_1 被施加负的电压。对其它第二~第四像素也同样,在行方向上相邻的两个彩色显示像素间,被施加至各种颜色的像素的电压的极性彼此相反。

[0071] 由图 3 可知,被施加至(标注有阴影的)第一像素 P_1 的电压在列方向上相邻的彩色显示像素间彼此相反,且在行方向上相邻的彩色显示像素间彼此相反。对其它第二~第四像素也同样。因此,使用液晶显示面板 10B 也与专利文献 1、2 中记载的液晶显示装置一样能够防止闪烁的产生。

[0072] 接着,参照图 4。在图 4 所示的液晶显示面板 10C 的、包含 m 行 n 列第一像素 P_1 的彩色显示像素 $P_{(n)}$,第一像素 P_1 的 TFT14 与第一信号线 $S_{a(n)}$ 连接,第三像素 P_3 的 TFT14 与第二信号线 $S_{b(n)}$ 连接。此外,第二像素 P_2 的 TFT14 与第一信号线 $S_{a(n+1)}$ 连接,第四像素 P_4 的 TFT14 与第二信号线 $S_{b(n+1)}$ 连接。

[0073] 液晶显示面板 10C 的四个像素 $P_1 \sim P_4$ 的 TFT14 与两个信号线 13 之间的连接关系与图 3 所示的液晶显示面板 10B 相同。液晶显示面板 10C 与液晶显示面板 10B 的不同点在于被供给至信号线 13 的信号电压的极性。即,在液晶显示面板 10B,与一个彩色显示像素对应的四个信号线 $S_{a(n)}$ 、 $S_{b(n)}$ 、 $S_{a(n+1)}$ 和 $S_{b(n+1)}$ 中,信号线 $S_{a(n)}$ 与 $S_{a(n+1)}$ 为相同极性(此处为正),信号线 $S_{b(n)}$ 与 $S_{b(n+1)}$ 为相同极性(此处为负),与此相对,在液晶显示面板 10C,四个信号线 $S_{a(n)}$ 、 $S_{b(n)}$ 、 $S_{a(n+1)}$ 和 $S_{b(n+1)}$ 中,信号线 $S_{a(n)}$ 与 $S_{b(n+1)}$ 为相同极性(此处为正),信号线 $S_{b(n)}$ 与 $S_{a(n+1)}$ 为相同极性(此处为负)。

[0074] 比较图 4 与图 3 可知,如果使图 3 的第二像素 P_2 和第四像素 P_4 的极性相反,则与图 4 的各像素的极性的分布一致。在液晶显示面板 10C,被供给至四个像素 $P_1 \sim P_4$ 的各个的信号电压的极性在第一像素 P_1 与第二像素 P_2 之间和第三像素 P_3 与第四像素 P_4 之间彼此相反。

[0075] 由图 4 可知,被施加至(标注有阴影的)第一像素 P_1 的电压在列方向上相邻的彩色显示像素间彼此相反,且在行方向上相邻的彩色显示像素间彼此相反。对其它第二~第四像素也同样。因此,使用液晶显示面板 10C 也与专利文献 1、2 中记载的液晶显示装置一样能够防止闪烁的产生。

[0076] 接着,参照图 5。在图 5 所示的液晶显示面板 10D 的、包含 m 行 n 列第一像素 P_1 的彩色显示像素 $P_{(n)}$,第一像素 P_1 的 TFT14 与第一信号线 $S_{a(n)}$ 连接,第三像素 P_3 的 TFT14 与第二信号线 $S_{b(n)}$ 连接。此外,第二像素 P_2 的 TFT14 与第二信号线 $S_{b(n+1)}$ 连接,第四像素 P_4 的 TFT14 与第一信号线 $S_{a(n+1)}$ 连接。

[0077] 液晶显示面板 10D 的四个像素 $P_1 \sim P_4$ 的 TFT14 与两个信号线 13 之间的连接关系与图 2 所示的液晶显示面板 10A 相同。液晶显示面板 10D 与液晶显示面板 10A 的不同点在于被供给至信号线 13 的信号电压的极性。即,在液晶显示面板 10A,与一个彩色显示像素对应的四个信号线 $S_{a(n)}$ 、 $S_{b(n)}$ 、 $S_{a(n+1)}$ 和 $S_{b(n+1)}$ 中,信号线 $S_{a(n)}$ 与 $S_{a(n+1)}$ 为相同极性(此处为正),信号线 $S_{b(n)}$ 与 $S_{b(n+1)}$ 为相同极性(此处为负),与此相对,在液晶显示面板 10D,四个信号线 $S_{a(n)}$ 、 $S_{b(n)}$ 、 $S_{a(n+1)}$ 和 $S_{b(n+1)}$ 中,信号线 $S_{a(n)}$ 与 $S_{b(n+1)}$ 为相同极性(此处为正),信号线 $S_{b(n)}$ 与 $S_{a(n+1)}$ 为相同极性(此处为负)。

[0078] 比较图 5 与图 2 可知,如果使图 5 的第二像素 P_2 和第四像素 P_4 的极性相反,则与图 2 的各像素的极性的分布一致。在液晶显示面板 10D,被供给至四个像素 $P_1 \sim P_4$ 的各个的信号电压的极性在第一像素 P_1 与第二像素 P_2 之间和第三像素 P_3 与第四像素 P_4 之间彼此相同。

[0079] 由图 5 可知,被施加至(标注有阴影的)第一像素 P_1 的电压在列方向上相邻的彩色

显示像素间彼此相反,且在行方向上相邻的彩色显示像素间彼此相反。对其它第二~第四像素也同样。因此,使用液晶显示面板 10D 也与专利文献 1、2 中记载的液晶显示装置一样能够防止闪烁的产生。

[0080] 接着,参照图 6 和图 7,说明具有多像素结构的液晶显示面板 10E 的结构和动作。所谓的多像素结构是指,各个像素具有在显示某中间灰度时呈现比要显示的中间灰度高的亮度的亮子像素和呈现比要显示的中间灰度低的亮度的暗子像素的结构。通过导入多像素结构,能够改善 γ 特性的视角依赖性。作为多像素结构,例如能够采用日本特开 2006-133577 号公报所记载的结构。为了参考,在本说明书中引用日本特开 2006-133577 号公报的所有公开内容。

[0081] 图 6 将液晶显示面板 10E 的像素的 TFT 与信号线之间的连接关系和作为扫描信号的栅极信号成为导通的时刻一并表示。图 7 是表示图 6 中的以点划线包围的三个像素的等效电路的图。

[0082] 图 6 的液晶显示面板 10E 是在图 2 的液晶显示面板 10A 应用多像素结构的液晶显示面板,四个像素 $P_1 \sim P_4$ 的各个具有子像素 Pa 和子像素 Pb。此处,表示有子像素 Pa 为亮子像素、子像素 Pb 为暗子像素的例子。亮子像素 Pa 和暗子像素 Pb 将各像素在列方向上分割为两部分而形成。此处,为了说明的简单,亮子像素 Pa 和暗子像素 Pb 的面积图示得彼此大致相等,但是亮子像素 Pa 和暗子像素 Pb 的面积比并不仅限于此,而能够适当地变更。另外,构成彩色显示像素 P_{CD} 的四个像素 $P_1 \sim P_4$ 的亮子像素 Pa 优选如此处所例示的那样配置在彩色显示像素 P_{CD} 的在列方向上的中心。即,优选令第一像素 P_1 和第二像素 P_2 的下侧的子像素以及第三像素 P_3 和第四像素 P_4 的上侧的子像素为亮子像素 Pa。

[0083] 如果在第一、第二像素的亮子像素与第三、第四像素的亮子像素之间存在暗子像素,则存在产生颜色的渗出的情况。例如,当显示具有与像素行平行的边缘的白色四角形时,在四角形的上端的边缘,与边缘对应的像素行的第一和第二像素的亮子像素醒目。即,两种颜色的像素的亮子像素醒目,因此,在白色四角形的上端的边缘,看起来像是颜色渗出。当如上述那样将构成彩色显示像素 P_{CD} 的四个像素 $P_1 \sim P_4$ 的亮子像素 Pa 配置于彩色显示像素 P_{CD} 的在列方向上的中心时,四种颜色的亮子像素 Pa 接近,因此能够防止颜色的渗出。

[0084] 如图 6 所示,四个像素 $P_1 \sim P_4$ 分别具有亮子像素 Pa 和暗子像素 Pb。亮子像素 Pa 与 TFT14a 连接,暗子像素 Pb 与 TFT14b 连接。TFT14a 和 14b 的栅极与共用的扫描线 12 连接,TFT14a 和 14b 的源极与共用的信号线 13 连接。即,子像素 Pa、Pb 分别具有与图 1(b)所示的像素电极 11 对应的子像素电极,子像素 Pa、Pb 的子像素电极分别与对应的 TFT14a、14b 的漏极连接,经 TFT14a、14b 与共用的信号线(源极总线)13 连接。

[0085] 在图 2 所示的液晶显示面板 10A,第一像素 P_1 和第二像素 P_2 以及第三像素 P_3 和第四像素 P_4 合计四个的 TFT14 与共用的扫描线(栅极总线)12 连接,与此相对,在液晶显示面板 10E,第一像素 P_1 的亮子像素和暗子像素以及第二像素 P_2 的亮子像素和暗子像素合计四个的 TFT14a、14b 与共用的扫描线 12 (例如如图 6 中的上侧的 $G_{(m)}$) 连接。此外,同样,第三像素 P_3 的亮子像素和暗子像素以及第四像素 P_4 的亮子像素和暗子像素合计四个的 TFT14a、14b 与共用的扫描线 12 (例如如图 6 中的下侧的 $G_{(m)}$) 连接。如图 6 所示,在这两个扫描线 12,被供给共用的栅极信号。在图 6 所示的栅极信号为高的期间,TFT14a、14b 成为导通状

态,从对应的信号线 13 被供给信号电压。因此,在液晶显示面板 10E 的四个像素 $P_1 \sim P_4$ 的各子像素(合计 8 个子像素),在对应的 TFT14a、14b 为导通状态时,(与液晶显示面板 10A 的四个像素 $P_1 \sim P_4$ 同样,)被供给对应的信号电压。TFT14a、14b 的栅极通过共用的栅极信号被进行导通 / 断开控制。

[0086] 液晶显示面板 10E 的四个像素 $P_1 \sim P_4$ 的各个还具有第三 TFT14c。如图 7 所示, TFT14c 打开和关闭暗子像素 Pb 的电容 CSb 与和该电容 CSb 并联连接的缓冲电容 CSc 之间的电连接。该 TFT14c 的栅极与下一级的扫描线(例如, $G_{(m+1)}$)连接,与下一级、即在列方向上相邻的彩色显示像素的 TFT14a、14b 在相同时刻成为导通状态。通过使该第三 TFT14c 为导通状态,子像素 Pb 成为暗子像素。

[0087] 参照图 7,说明在液晶显示面板 10E 的 m 行 n 列第一像素 P_1 形成亮子像素 Pa 和暗子像素 Pb 的动作。

[0088] 当扫描线 $G_{(m)}$ 的栅极信号成为高时, TFT14a、14b 成为导通状态,从信号线 $S_{a(m)}$ 向子像素 Pa、Pb 供给规定的信号电压(为 $V_{(k)}$),子像素 Pa 的液晶电容 Clca 和辅助电容 CSa (也称为子像素电容 C_{pa})、子像素 Pb 的液晶电容 Clcb 和辅助电容 CSb (也称为子像素电容 C_{pb})被充电。构成液晶电容 Clca、Clcb 的一个电极为各子像素的子像素电极,另一个电极为对置电极。在对置电极,被供给共用电压(对置电压)COM。构成辅助电容 CSa、CSb 的一个电极为辅助电容电极,与 TFT14a 或 14b 的漏极电极连接,被供给与各个子像素的子像素电极相同的电压。构成辅助电容 CSa、CSb 的另一个电极与辅助电容配线(Cs)15 连接,被供给辅助电容电压。

[0089] 此时,扫描线 $G_{(m+1)}$ 的栅极信号为低,因此 TFT14c 处于断开状态,缓冲电容 CSc 保持有在之前的垂直扫描期间被写入的信号电压(为 $V_{(k-1)}$)。此处,液晶显示面板 10E 被进行帧反转驱动,因此,在现垂直扫描期间被写入的电压的极性与在前垂直扫描期间被输入的电压的极性相反。

[0090] 然后,当扫描线 $G_{(m)}$ 的栅极信号成为低、TFT14a、14b 成为断开状态时,子像素电容 C_{pa} 和子像素电容 C_{pb} 分别成为保持 $V_{(k)}$ 的状态。

[0091] 然后,当扫描线 $G_{(m+1)}$ 的栅极信号为高时,TFT14c 成为导通状态。当 TFT14c 为导通状态时,子像素电容 C_{pb} 与缓冲电容 CSc 并联连接。因此,子像素电容 C_{pb} 所保持的电压 $V_{(k)}$ 与缓冲电容 CSc 所保持的电压 $V_{(k-1)}$ 相等,蓄积在子像素电容 C_{pb} 的电荷和蓄积在缓冲电容 CSc 的电荷被再分配。此时, $V_{(k-1)}$ 具有与 $V_{(k)}$ 相反的极性,因此,蓄积在子像素电容 C_{pb} 和缓冲电容 CSc 的全部电荷的量减少,子像素电容 C_{pb} 的电压变得比 $V_{(k)}$ 小(绝对值变小)。其结果是,子像素 Pb 的亮度比保持电压 $V_{(k)}$ 、维持状态的子像素 Pa 的亮度低。

[0092] 另外,在使向各信号线供给的信号电压的极性按每 2 个以上的垂直扫描期间反转的情况下,也能够通过上述的动作使子像素 Pb 为暗子像素。例如,如果在施加负的信号电压后,使极性反转,写入正的信号电压,则如上述那样,子像素 Pb 的亮度比子像素 Pa 的亮度低。之后,如果进一步继续供给正的相同的信号电压,则此时的子像素 Pb 的亮度不变。但是,如果考虑供给正的信号电压的 2 个垂直扫描期间的平均的亮度,则子像素 Pb 的平均亮度比子像素 Pa 的亮度低。因此,即使使向各信号线供给的信号电压的极性按每 2 个以上的垂直扫描期间反转,也能够得到多像素结构的效果。

[0093] 日本特开 2006 - 133577 号公报所记载的多像素结构优选应用于在一个像素形成

多个液晶畴(典型的是至少包括在向液晶层施加电压时液晶畴指向矢的方位角(以右方向、时钟的表盘的3点钟方向为 0° ,以逆时针方向为正)为 45° 、 135° 、 225° 、 315° 的四个液晶畴)的、以常黑模式进行显示的垂直取向型的液晶显示装置。

[0094] 作为能够应用于本发明的液晶显示装置的其它多像素结构,能够列举本申请的申请人的日本特开2004-62146号公报(美国专利第6958791号说明书)中公开的多像素结构。该多像素结构公开有如下的液晶显示装置:按一个像素内的多个子像素的每个子像素设置辅助电容,令构成辅助电容的辅助电容对置电极(与CS总线连接)按每子像素电独立,通过使向辅助电容对置电极供给的电压(称为辅助电容对置电压。)变化,利用电容分割使被施加至多个子像素的液晶层的有效电压不同。为了参考,日本特开2004-62146号公报(美国专利第6958791号说明书)的所有公开内容均作为参照被导入本申请中。

[0095] 在日本特开2006-133577号公报中,作为垂直取向型的显示装置,记载有所谓的MVA模式的液晶显示装置。MVA模式的液晶显示装置,通过将在电极形成的直线状的狭缝和/或在电极的液晶层一侧形成的直线状的电介质突起(肋)以从基板的法线方向看时平行且交替的方式配置在隔着液晶层相对的一对基板,限制在施加电压时形成的液晶畴的指向矢的方位。液晶畴的方位成为与直线状的狭缝或电介质突起(将它们总称为“直线状结构体”。)的延伸方位正交的方向。

[0096] MVA模式的液晶显示装置现在被广泛地使用于液晶电视中。但是在MVA模式的液晶显示装置中,利用来自直线状结构体的取向限制力来限制液晶畴的指向矢的方位,因此,存在直线状结构体的附近的液晶分子的响应快(取向方向的变化快)、远离直线状结构体的位置的液晶分子的响应慢的问题。

[0097] 作为与MVA模式的液晶显示装置相比响应特性优异的垂直取向型液晶显示装置,已知有PSA模式的液晶显示装置。聚合物稳定取向技术(Polymer Sustained Alignment Technology)(以下称为“PSA技术”)例如在日本特开2002-357830号公报、日本特开2003-177418号公报、日本特开2006-78968号公报、K. Hanaoka et al. “A New MVA-LCD by Polymer Sustained Alignment Technology”, SID 04 DIGEST p.1200-1203(2004)中被公开。为了参考,这四个文献的所有公开内容均被导入本说明书。

[0098] PSA技术是如下的技术:在液晶材料中混入少量的聚合性化合物(例如光聚合性单体或低聚体),组成液晶单元,之后以向液晶层施加规定的电压的状态对聚合性材料照射活性能量线(例如紫外线),生成聚合体,由此可知液晶分子的前倾方向。生成聚合体时的液晶分子的取向状态在取消电压后(不施加电压的状态)也被维持(存储)。此处将由聚合体形成的层称为取向维持层。取向维持层在取向膜的表面(液晶层一侧)形成,但是并不必须为覆盖取向膜的表面的膜的形态,也存在聚合体的粒子分散地存在的形态。

[0099] PSA技术具有能够通过控制在液晶层形成的电场等来调整液晶分子的前倾方位和前倾角度的优点。此外,通过取向维持层,在与液晶层相接的几乎所有的面表现出取向限制力,因此,与MVA模式的液晶显示装置相比具有响应特性有意的特征。本发明特别在进行2倍速驱动等的情况下优选应用于PSA模式的液晶显示装置。

[0100] 本发明的实施方式的PSA模式的液晶显示装置,例如通过使用图8所示的像素电极11A作为液晶显示面板10的像素电极11、并应用上述PSA技术而得到。

[0101] 像素电极11A具有以与一对偏光板的偏光轴重叠的方式配置的十字形的主干部

11t1、11t2 和从十字形的主干部 11t1、11t2 向大致 45° 方向延伸的多个支部 11b1、11b2、11b3 和 11b4。

[0102] 主干部具有向行方向(水平方向)延伸的主干部 11t1 和向列方向(垂直方向)延伸的主干部 11t2。多个支部,在以显示面的右方向(时钟的表盘的 3 点钟方向)的方位角为 0° 时,具有从主干部向 45° 方位延伸的第一组(支部 11b1)、向 135° 方位延伸的第二组(11b2)、向 225° 方位延伸的第三组(支部 11b3)和向 315° 方位延伸的第四组(支部 11b4)。垂直取向型的液晶层的液晶分子(介电常数各向异性为负)通过来自主干部和支部的斜电场而向各自的支部延伸的方位倾斜。这是因为,来自相互平行地延伸的支部的斜电场以使液晶分子向与支部延伸的方向垂直的方位倾斜的方式发挥作用,来自主干部的斜电场以使液晶分子在向各个支部延伸的方位倾斜的方式发挥作用。使用 PSA 技术,能够使在液晶层施加电压时形成的、液晶分子的上述取向稳定。

[0103] 当然,本发明并不仅限于所例示的实施方式的液晶显示装置,例如能够在 RTN (也称为 VATN) 模式、IPS 模式或 FSS 模式的液晶显示装置中广泛地应用。

[0104] 另外,在上述的说明中,令行方向为显示面的水平方向、令列方向为垂直方向,但是也可以使其相反。即,也可以以向垂直方向延伸的方式配置栅极总线,以向水平方向延伸的方式配置源极总线。换言之,也可以和上述说明中的行方向和列方向替换。

[0105] 产业上的可利用性

[0106] 本发明能够在以 HDTV 用的液晶显示装置为首的液晶显示装置中广泛地应用。

[0107] 附图标记的说明

[0108] 10、10A、10B、10C、10D、10E 液晶显示面板

[0109] 10a 有源矩阵基板

[0110] 11 像素电极

[0111] 12 扫描线

[0112] 13 信号线

[0113] 13a 第一信号线

[0114] 13b 第二信号线

[0115] 14 薄膜晶体管(TFT)

[0116] 15 辅助电容配线

[0117] 20 扫描线驱动电路(栅极驱动器)

[0118] 30 信号线驱动电路(源极驱动器)

[0119] 100 液晶显示装置

[0120] P、P₁、P₂、P₃、P₄ 像素

[0121] P_{CD} 彩色显示像素

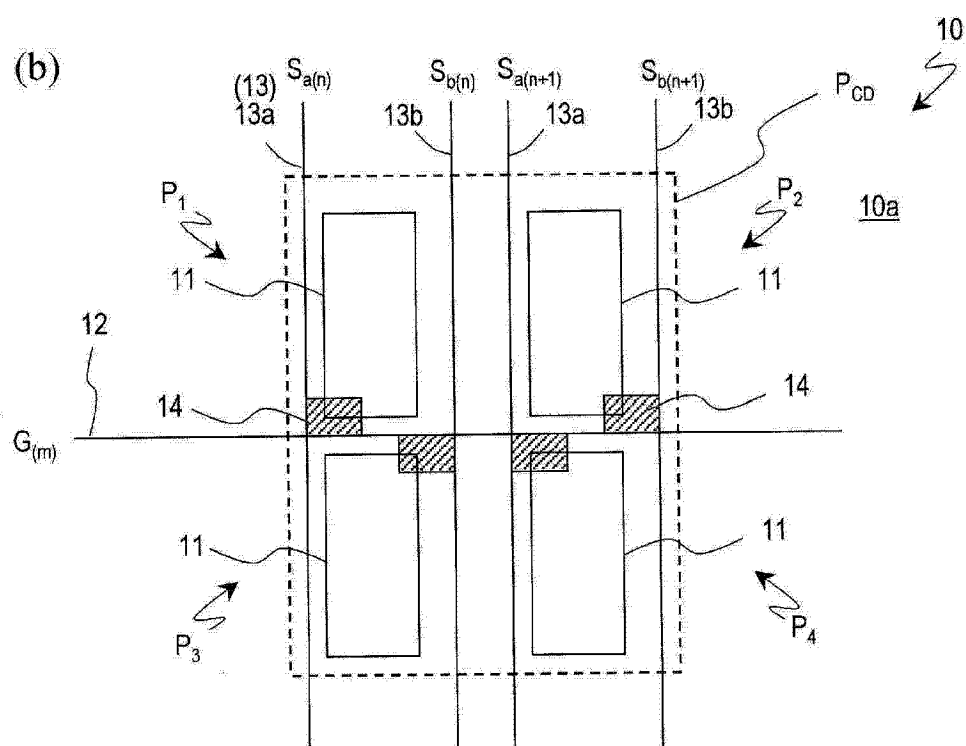
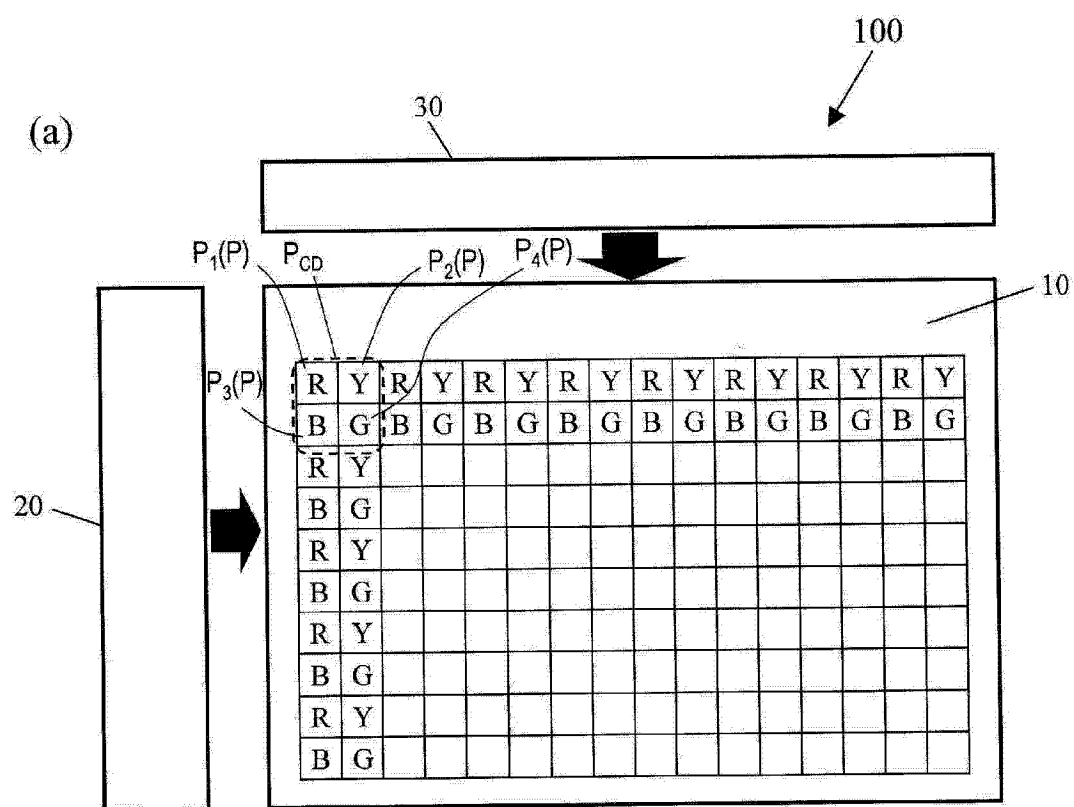


图 1

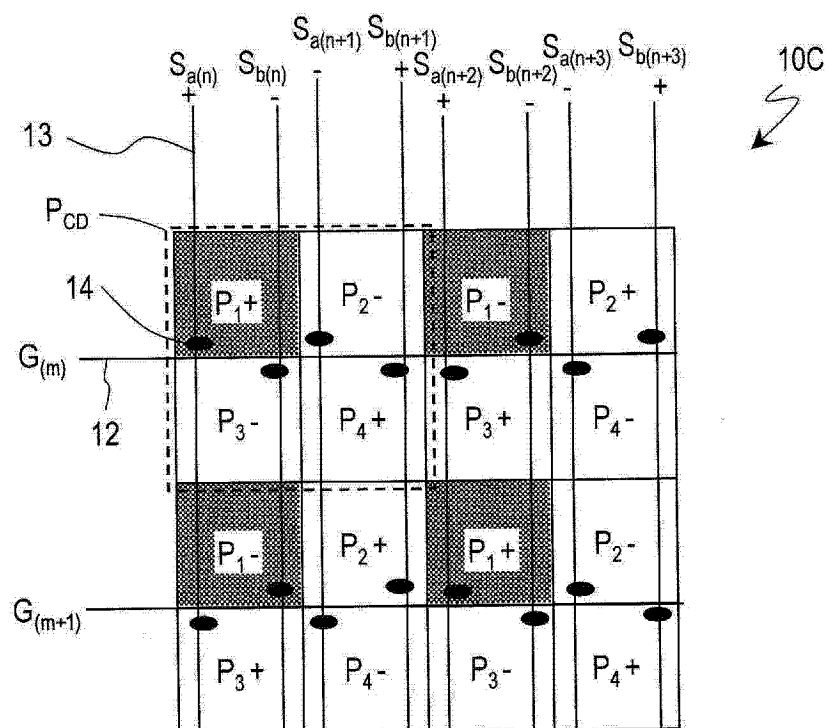


图 4

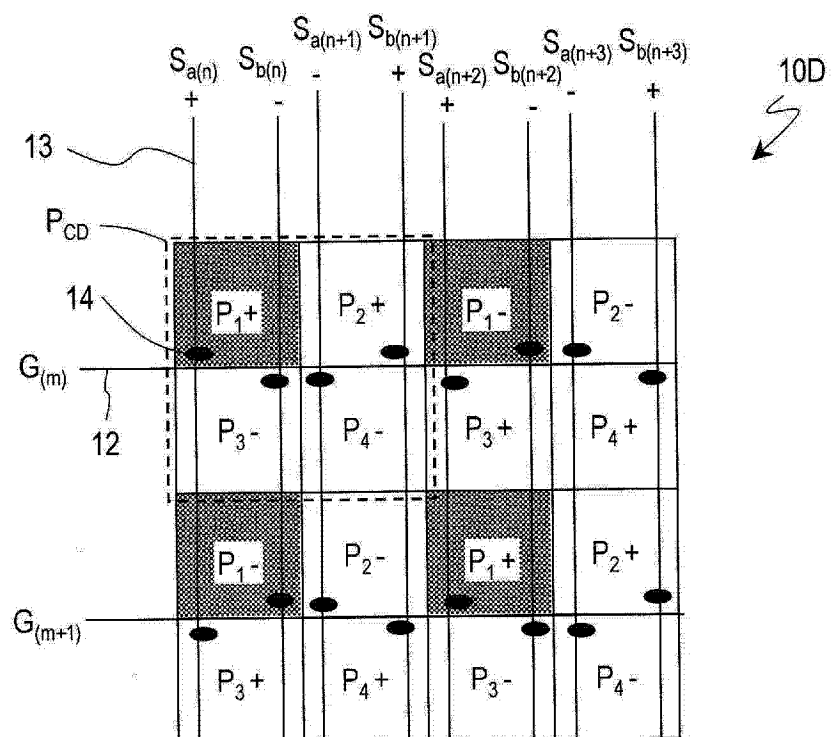


图 5

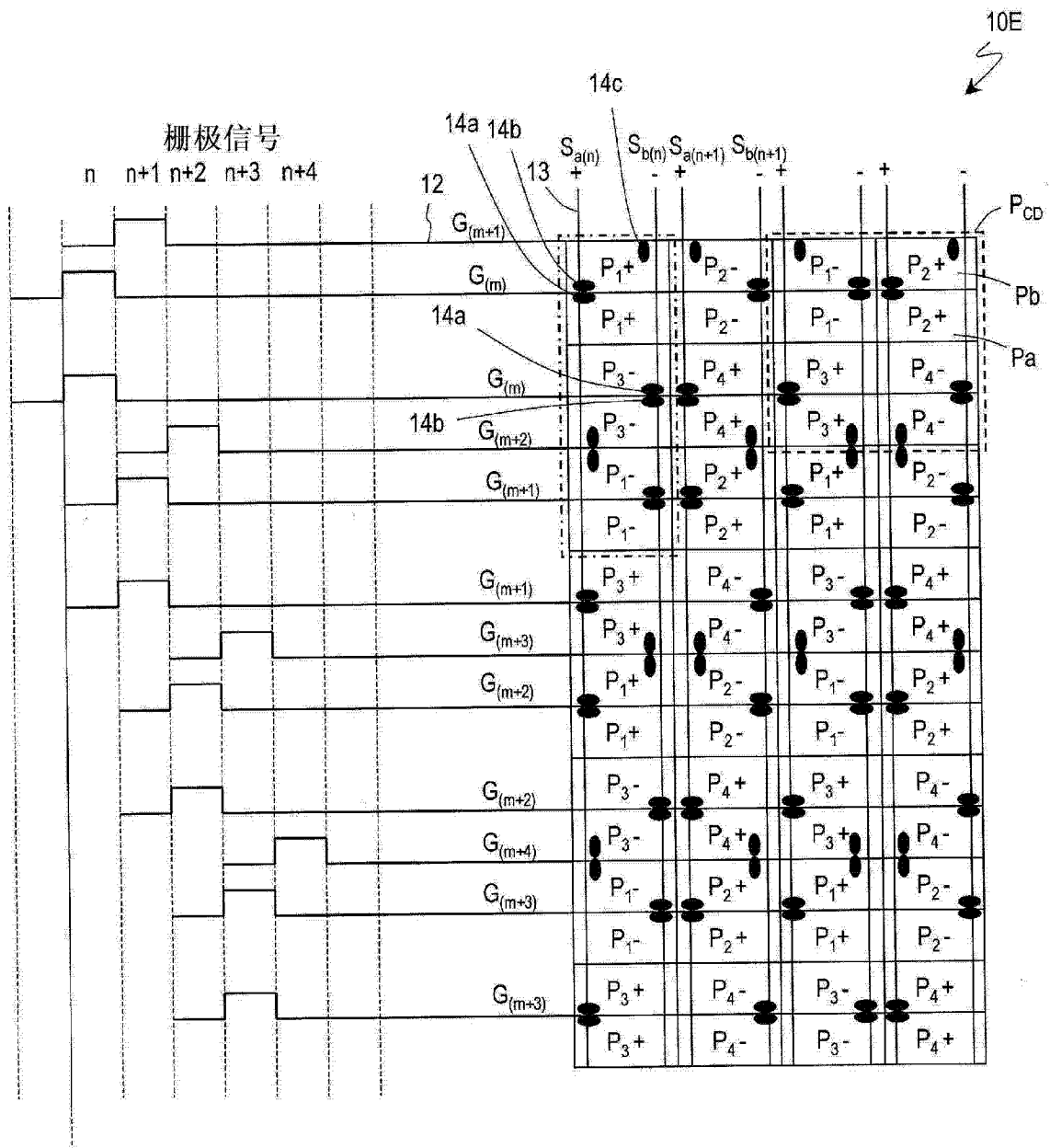


图 6

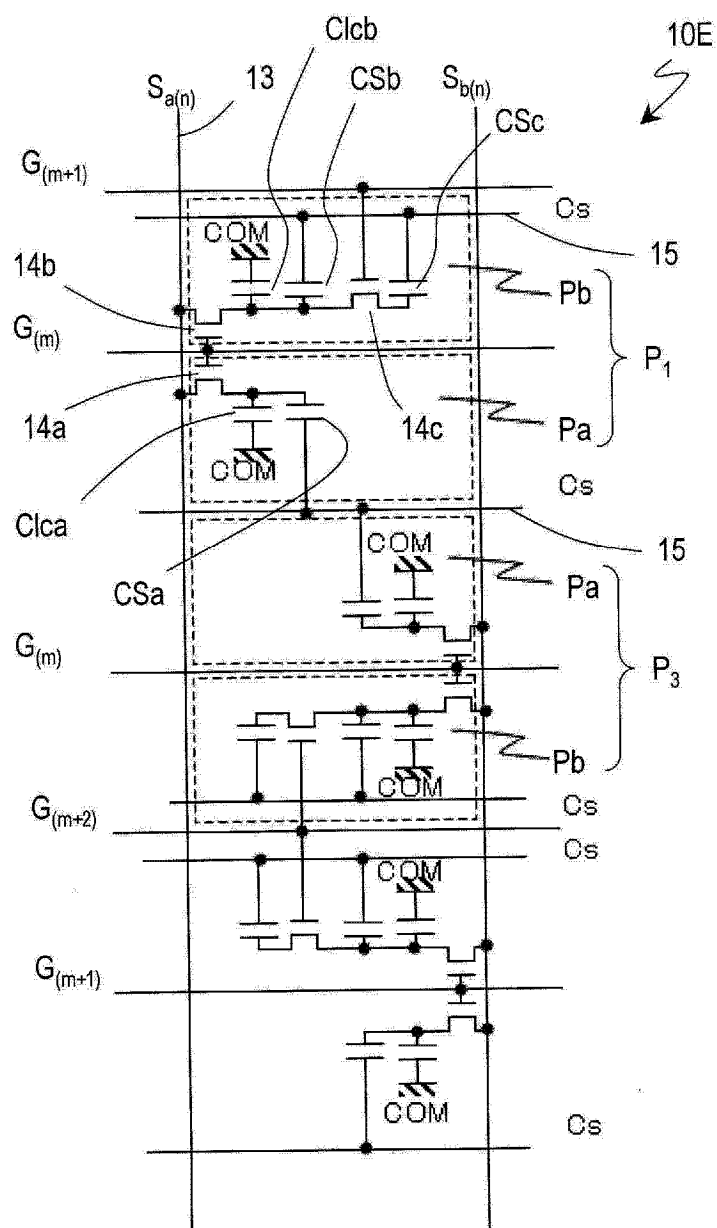


图 7

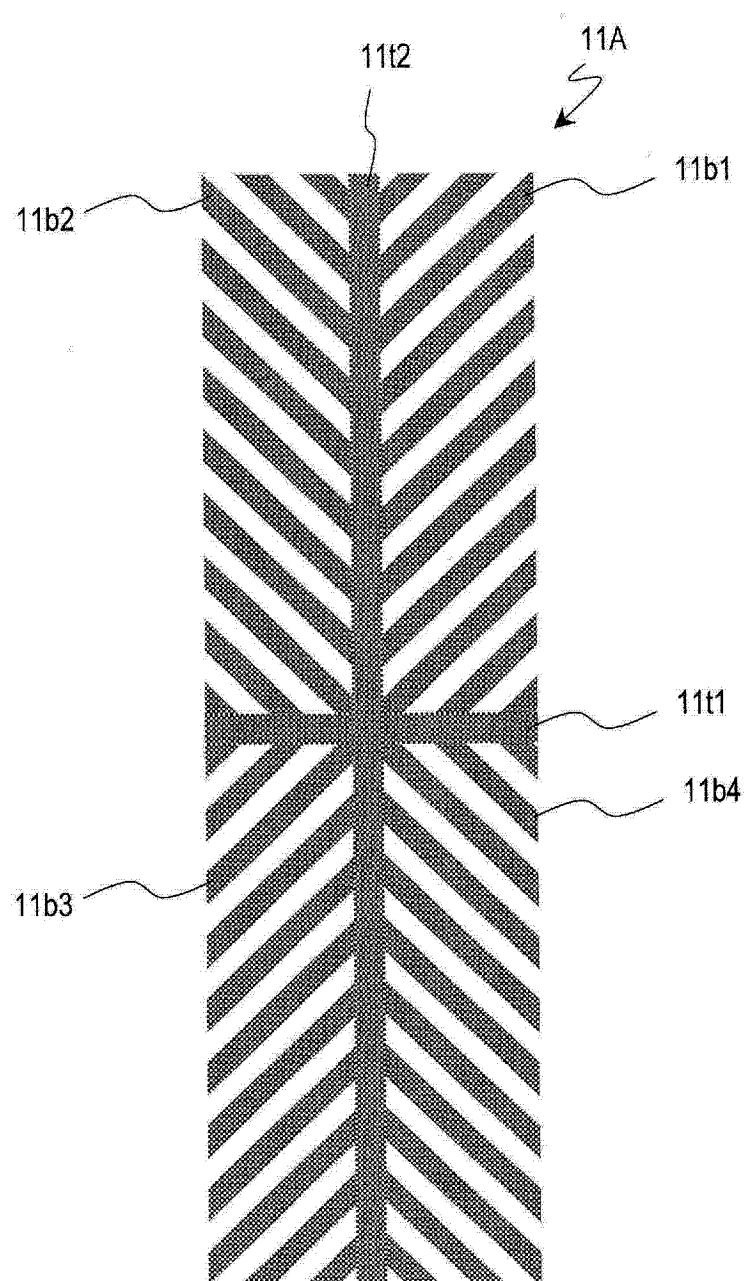


图 8

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN102725676A	公开(公告)日	2012-10-10
申请号	CN201180007473.9	申请日	2011-01-27
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	北山雅江 平田贡祥 下敷领文一 兵头贤一 逸见郁未 山下祐树 杉坂茜		
发明人	北山雅江 平田贡祥 下敷领文一 兵头贤一 逸见郁未 山下祐树 杉坂茜		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/20 G09G3/36		
CPC分类号	G09G2320/0247 G09G2300/0452 G09G3/36 G09G3/3607 G09G2310/0205 G02F1/13624 G02F1/133707 G02F2201/52 G09G2330/045 G09G3/3614		
优先权	2010019258 2010-01-29 JP		
其他公开文献	CN102725676B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明液晶显示装置 (100) 的彩色显示像素PCD包括排列为2行2列的第一 ~ 第四像素P1 ~ P4，具有与各像素列对应地配置、且在各垂直扫描期间从信号线驱动电路 (30) 被供给极性彼此相反的信号电压的第一、第二信号线 (13a、13b)。第一、第三像素P1、P3中的一个像素的TFT (14) 与第一信号线 (13a) 连接，另一个像素的TFT (14) 与第二信号线 (13b) 连接。第二、第四像素P2、P4中的一个像素的TFT (14) 与第一信号线 (13a) 连接，另一个像素的TFT (14) 与第二信号线 (13b) 连接。第一 ~ 第四像素P1 ~ P4的TFT (14) 均通过共用的扫描信号被进行导通/断开控制，被供给至第一和第二信号线 (13a、13b) 的信号电压的极性在任意的垂直扫描期间为一定。由此，能够降低信号线驱动电路的负载。

