



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102473387 A

(43) 申请公布日 2012. 05. 23

(21) 申请号 201080030277. 9

(74) 专利代理机构 北京市隆安律师事务所

(22) 申请日 2010. 03. 25

11323

代理人 权鲜枝

(30) 优先权数据

2009-198706 2009. 08. 28 JP

(51) Int. Cl.

G09G 3/36 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

G02F 1/133 (2006. 01)

2012. 01. 04

G09G 3/20 (2006. 01)

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2010/002143 2010. 03. 25

(87) PCT申请的公布数据

W02011/024338 JA 2011. 03. 03

(71) 申请人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 仲西洋平 水崎真伸 片山崇

野间健史

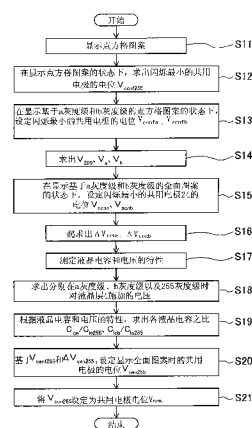
权利要求书 4 页 说明书 18 页 附图 9 页

(54) 发明名称

液晶显示装置及其电位设定方法

(57) 摘要

液晶显示装置的 (1) 具备: 多条源极总线 (14); 多条栅极总线 (11), 其与多条源极总线 (14) 交叉; 多个像素 (30), 其具有 TFT (5)、像素电极 (19)、共用电极 (24) 以及液晶层 (4), 与多条栅极总线 (11) 和多条源极总线 (14) 的各个交叉点对应地配置成矩阵状; 以及电位控制部, 其控制共用电极 (24) 的电位。并且, 电位控制部将从共用电极 (24) 的电位 V_{cenf255} 减小规定电压后的电压设定为在多个像素 (30) 的全部中显示 255 灰度级的情况下的共用电极 (24) 的电位的中心电压设为 V_{cen255} , 上述共用电极 (24) 的电位 V_{cenf255} 为将黑显示设为 0 灰度级、将白显示设为 255 灰度级、将按每 1 像素显示 0 灰度级和 255 灰度级的情况下的闪烁最小的共用电极 (24) 的电位。



1. 一种液晶显示装置,其特征在于,具备:

多条数据信号线;

多条扫描信号线,其与上述多条数据信号线交叉;

多个像素,其具有:开关元件,其在上述扫描信号线是选择状态时为导通状态,在上述扫描信号线是非选择状态时为截止状态;像素电极,其通过上述开关元件连接到上述数据信号线;共用电极,其以与上述像素电极相对的方式配置;以及液晶层,其被上述像素电极和上述共用电极夹持,上述多个像素与上述多条数据信号线和上述多条扫描信号线的各个交叉点对应地配置成矩阵状;以及

电位控制部,其控制上述共用电极的电位,

在将上述数据信号线与上述开关元件的漏极之间形成的寄生电容设为 C_{sd} ,将液晶电容设为 C_{lc} ,将辅助电容设为 C_s ,将黑显示设为 0 灰度级,将白显示设为 255 灰度级,将为了对上述像素电极赋予按每 1 像素显示 0 灰度级和 255 灰度级的情况下的 0 灰度级显示所需的正极性的电位而对上述数据信号线设定的电位设为 V_{H0} ,将为了对上述像素电极赋予 0 灰度级显示所需的负极性的电位而对数据信号线设定的电位设为 V_{L0} ,将为了对上述像素电极赋予 255 灰度级显示所需的正极性的电位而对数据信号线设定的电位设为 V_{H255} ,将为了对上述像素电极赋予 255 灰度级显示所需的负极性的电位而对数据信号线设定的电位设为 V_{L255} ,将闪烁最小的上述共用电极的电位设为 $V_{cenf255}$,并且将在多个像素的全部中显示 255 灰度级的情况下的闪烁最小的上述共用电极的电位设为 V_{cen255} 的情况下,

上述电位控制部将从 $V_{cenf255}$ 减小

[数学式 1]

$$\frac{1}{4} \cdot \frac{C_{sd}}{C_{lc} + C_s + C_{sd}} (V_{H0} + V_{L0} - V_{H255} - V_{L255})$$

的电位设定为 V_{cen255} 。

2. 一种液晶显示装置,其特征在于,具备:

多条数据信号线;

多条扫描信号线,其与上述多条数据信号线交叉;

多个像素,其具有:开关元件,其在上述扫描信号线是选择状态时为导通状态,在上述扫描信号线是非选择状态时为截止状态;像素电极,其通过上述开关元件连接到上述数据信号线;共用电极,其以与上述像素电极相对的方式配置;以及液晶层,其被上述像素电极和上述共用电极夹持,上述多个像素与上述多条数据信号线和上述多条扫描信号线的各个交叉点对应地配置成矩阵状;以及

电位控制部,其控制上述共用电极的电位,

在将黑显示设为 0 灰度级,将白显示设为 255 灰度级,将 0 灰度级与 255 灰度级之间的亮度分割为 254 级时,将分别在作为任意的 2 个中间灰度级的 a 灰度级和 b 灰度级以及 255 灰度级时的液晶电容设为 C_{1ca} 、 C_{1cb} 、 C_{1c255} ,

将为了对上述像素电极赋予 0 灰度级显示所需的正极性的电位而对上述数据信号线设定的电位设为 V_{H0} ,将为了对上述像素电极赋予 0 灰度级显示所需的负极性的电位而对上述数据信号线设定的电位设为 V_{L0} ,将为了对上述像素电极赋予 a 灰度级显示所需的正

极性的电位而对上述数据信号线设定的电位设为 V_{Ha} , 将为了对上述像素电极赋予 a 灰度级显示所需的负极性的电位而对上述数据信号线设定的电位设为 V_{La} , 将为了对上述像素电极赋予 b 灰度级显示所需的正极性的电位而对上述数据信号线设定的电位设为 V_{Hb} , 将为了对上述像素电极赋予 b 灰度级显示所需的负极性的电位而对上述数据信号线设定的电位设为 V_{Lb} , 将为了对上述像素电极赋予 255 灰度级显示所需的正极性的电位而对上述数据信号线设定的电位设为 V_{H255} , 将为了对上述像素电极赋予 255 灰度级显示所需的负极性的电位而对上述数据信号线设定的电位设为 V_{L255} , 定义为 $v_a = -(V_{H0} + V_{L0} - V_{Ha} - V_{La})$, $v_b = -(V_{H0} + V_{L0} - V_{Hb} - V_{Lb})$, $v_{255} = -(V_{H0} + V_{L0} - V_{H255} - V_{L255})$, 并且,

将按每隔 1 像素显示 0 灰度级和 a 灰度级的情况下的闪烁最小的上述共用电极的电位设为 V_{cenfa} , 将按每隔 1 像素显示 0 灰度级和 b 灰度级的情况下的闪烁最小的上述共用电极的电位设为 V_{cenfb} , 并且将在上述多个像素的全部中分别显示 a 灰度级和 b 灰度级的情况下的闪烁最小的共用电极的电位设为 V_{cena} 、 V_{cenb} , 定义为 $\Delta V_{cena} = V_{cena} - V_{cenfa}$, $\Delta V_{cenb} = V_{cenb} - V_{cenfb}$ 的情况下,

上述电位控制部将 $V_{cenf255}$ 加上

[数学式 2]

$$\frac{v_{255}}{\left(\frac{v_a}{\Delta V_{cena}} - \frac{v_b}{\Delta V_{cenb}} \right) \cdot C_{lc255} \cdot \frac{1 - \frac{C_{lc_a}}{C_{lc255}}}{\frac{C_{lc_a}}{C_{lc255}} - \frac{C_{lc_b}}{C_{lc255}}} + \frac{v_a}{\Delta V_{cena}}}$$

的电位设定为 V_{cen255} 。

3. 一种液晶显示装置的电位设定方法, 其特征在于, 上述液晶显示装置具备:

多条数据信号线;

多条扫描信号线, 其与上述多条数据信号线交叉; 以及

多个像素, 其具有: 开关元件, 其在上述扫描信号线是选择状态时为导通状态, 在上述扫描信号线是非选择状态时为截止状态; 像素电极, 其通过上述开关元件连接到上述数据信号线; 共用电极, 其以与上述像素电极相对的方式配置; 以及液晶层, 其被上述像素电极和上述共用电极夹持, 上述多个像素与上述多条数据信号线和上述多条扫描信号线的各个交叉点对应地配置成矩阵状,

上述液晶显示装置的电位设定方法至少包含如下步骤:

将黑显示设为 0 灰度级, 将白显示设为 255 灰度级, 按每 1 像素显示 0 灰度级和 255 灰度级的步骤;

在按每 1 像素显示 0 灰度级和 255 灰度级的状态下, 将闪烁最小的电压设定为上述共用电极的电位的中心电压 $V_{cenf255}$ 的步骤; 以及

将从上述共用电极的电位的中心电压 $V_{cenf255}$ 减小

[数学式 3]

$$\frac{1}{4} \cdot \frac{C_{sd}}{C_{lc} + C_s + C_{sd}} (V_{H0} + V_{L0} - V_{H255} - V_{L255})$$

(在此, C_{sd} 是在数据信号线与上述开关元件的漏极之间形成的寄生电容, C_{lc} 是液晶电容, C_s 是辅助电容, V_{H0} 是为了对上述像素电极赋予 0 灰度级显示所需的正极性的电位而对上述数据信号线设定的电位, V_{L0} 是为了对上述像素电极赋予 0 灰度级显示所需的负极性的电位而对上述数据信号线设定的电位, V_{H255} 是为了对上述像素电极赋予 255 灰度级显示所需的正极性的电位而对上述数据信号线设定的电位, V_{L255} 是为了对上述像素电极赋予 255 灰度级显示所需的负极性的电位而对上述数据信号线设定的电位) 的电位设定为在多个像素的全部中显示 255 灰度级的情况下的共用电极的电位 V_{cen255} 的步骤。

4. 一种电位设定方法, 其特征在于, 是液晶显示装置的电位设定方法, 上述液晶显示装置具备:

多条数据信号线;

多条扫描信号线, 其与上述多条数据信号线交叉;

多个像素, 其具有: 开关元件, 其在上述扫描信号线是选择状态时为导通状态, 在上述扫描信号线是非选择状态时为截止状态; 像素电极, 其通过上述开关元件连接到上述数据信号线; 共用电极, 其以与上述像素电极相对的方式配置; 以及液晶层, 其被上述像素电极和上述共用电极夹持, 上述多个像素与上述多条数据信号线和上述多条扫描信号线的各个交叉点对应地配置成矩阵状,

上述电位设定方法至少包含如下步骤:

将黑显示设为 0 灰度级, 将白显示设为 255 灰度级, 按每 1 像素显示 0 灰度级和 255 灰度级的步骤;

在按每 1 像素显示 0 灰度级和 255 灰度级的状态下, 求出闪烁最小的上述共用电极的电位 $V_{cenf255}$ 的步骤;

按每 1 像素显示 0 灰度级和作为任意的中间灰度级的 a 灰度级的步骤;

在按每 1 像素显示 0 灰度级和 a 灰度级的状态下, 求出闪烁最小的上述共用电极的电位 V_{cenfa} 的步骤;

按每 1 像素显示 0 灰度级和作为任意的中间灰度级的 b 灰度级的步骤;

在按每 1 像素显示 0 灰度级和 b 灰度级的状态下, 求出闪烁最小的上述共用电极的电位 V_{cenfb} 的步骤;

在多个像素的全部中显示 a 灰度级的步骤;

在多个像素的全部中显示 a 灰度级的状态下, 求出闪烁最小的上述共用电极的电位 V_{cena} 的步骤;

在多个像素的全部中显示 b 灰度级的步骤;

在多个像素的全部中显示 b 灰度级的状态下, 求出闪烁最小的上述共用电极的电位 V_{cenb} 的步骤;

测定液晶电容和对上述液晶层施加的电压的特性的步骤;

求出分别在 a 灰度级、b 灰度级以及 255 灰度级时对上述液晶层施加的电压的步骤;

基于上述液晶电容和对上述液晶层施加的电压的特性和分别在 a 灰度级、b 灰度级以及 255 灰度级时对上述液晶层施加的电压, 求出分别在 a 灰度级、b 灰度级以及 255 灰度级

时的液晶电容 C_{1ca} 、 C_{1cb} 、 C_{1c255} 的步骤；以及

将共用电极的电位 $V_{cenf255}$ 加上

[数学式 4]

$$v_{255} = \left(\frac{v_a}{\Delta V_{cen_a}} - \frac{v_b}{\Delta V_{cen_b}} \right) \cdot C_{1c255} \cdot \frac{1 - \frac{C_{1ca}}{C_{1c255}}}{\frac{C_{1ca}}{C_{1c255}} - \frac{C_{1cb}}{C_{1c255}}} + \frac{v_a}{\Delta V_{cen_a}}$$

(在 此, ΔV_{cen_a} 是 $V_{cena} - V_{cenfa}$, ΔV_{cen_b} 是 $V_{cenb} - V_{cenfb}$, v_a 是 $-(V_{H0} + V_{L0} - V_{Ha} - V_{La})$, v_b 是 $-(V_{H0} + V_{L0} - V_{Hb} - V_{Lb})$, v_{255} 是 $-(V_{H0} + V_{L0} - V_{H255} - V_{L255})$, V_{H0} 是为了对上述像素电极赋予 0 灰度级显示所需的正极性的电位而对上述数据信号线设定的电位, V_{L0} 是为了对上述像素电极赋予 0 灰度级显示所需的负极性的电位而对上述数据信号线设定的电位, V_{Ha} 是为了对上述像素电极赋予 a 灰度级显示所需的正极性的电位而对上述数据信号线设定的电位, V_{La} 是为了对上述像素电极赋予 a 灰度级显示所需的负极性的电位而对上述数据信号线设定的电位, V_{Hb} 是为了对上述像素电极赋予 b 灰度级显示所需的正极性的电位而对上述数据信号线设定的电位, V_{Lb} 是为了对上述像素电极赋予 b 灰度级显示所需的负极性的电位而对上述数据信号线设定的电位, V_{H255} 是为了对上述像素电极赋予 255 灰度级显示所需的正极性的电位而对上述数据信号线设定的电位, V_{L255} 是为了对上述像素电极赋予 255 灰度级显示所需的负极性的电位而对上述数据信号线设定的电位) 的电压设定为在多个像素的全部中显示 255 灰度级的情况下的上述共用电极的电位 V_{cen255} 的步骤。

5. 一种液晶显示装置的电位设定方法, 其特征在于, 上述液晶显示装置具备:

多条数据信号线;

多条扫描信号线, 其与上述多条数据信号线交叉; 以及

多个像素, 其具有: 开关元件, 其在上述扫描信号线是选择状态时为导通状态, 在上述扫描信号线是非选择状态时为截止状态; 像素电极, 其通过上述开关元件连接到上述数据信号线; 共用电极, 其以与上述像素电极相对的方式配置; 以及液晶层, 其被上述像素电极和上述共用电极夹持, 上述多个像素与上述多条数据信号线和上述多条扫描信号线的各个交叉点对应地配置成矩阵状,

上述液晶显示装置的电位设定方法至少具备如下步骤:

将黑显示设为 0 灰度级, 将白显示设为 255 灰度级, 并且将 0 灰度级与 255 灰度级之间的亮度分割为 254 级, 在上述多个像素的全部中显示 223 灰度级以上 247 灰度级以下的范围中的任一灰度级的步骤; 以及

在上述多个像素的全部中显示 223 灰度级以上 247 灰度级以下的范围中的任一灰度级的状态下, 将闪烁最小的电压设定为共用电极电位的步骤。

液晶显示装置及其电位设定方法

技术领域

[0001] 本发明涉及使用薄膜晶体管等开关元件的有源矩阵型的液晶显示装置及其电位设定方法。

背景技术

[0002] 近年,作为便携电话、便携游戏机等移动型终端设备、笔记本型个人电脑等各种电子设备的显示面板,广泛使用如下有源矩阵型的液晶显示装置:其具有薄、轻并且能以低电压驱动且消耗电力少的优点。

[0003] 这样的有源矩阵型的液晶显示装置的主要部分包括:液晶显示面板,其作为包括配置成矩阵状的多个像素的显示部;以及该液晶显示面板的驱动电路。在液晶显示面板上,多条数据信号线(下面称为“源极总线”。)和多条扫描信号线(下面称为“栅极总线”。)以相互交叉的方式形成格子状,而且以与多条栅极总线平行延伸的方式形成有多条辅助电容线。1个像素与这些多条源极总线和栅极总线的交叉点分别对应。另外,液晶显示面板具备共用电极(或者相对电极),共用电极在配置成矩阵状的上述多个像素中设置成共用,并以隔着液晶层与各像素所包含的像素电极相对的方式配置。

[0004] 图13是示出如上所述的液晶显示装置的液晶显示面板中的1个像素的电构成的等效电路图。各像素包含:作为开关元件的薄膜晶体管(下面简称为“TFT”。)52,其在通过与该像素对应的交叉点的源极总线50上连接着源极电极,并且在通过该交叉点的栅极总线51上连接着栅极电极;以及像素电极53,其连接到TFT52的漏极电极。并且,由像素电极53和共用电极54形成液晶电容 C_{lc} ,利用像素电极53和沿着栅极总线51设置的辅助电容线形成辅助电容 C_s 。利用这些液晶电容 C_{lc} 和辅助电容 C_s 构成像素电容,像素电容用于保持应由各像素形成的表示像素的值的电压。另外,在像素电极53与栅极总线51之间形成寄生电容 C_{gd} 。

[0005] 在此,因为在各像素中的栅极总线51与像素电极53之间存在寄生电容 C_{gd} ,所以在对源极总线施加数据信号的情况下,当扫描信号的电压从栅极总线51的导通电压 V_{gh} 向栅极总线51的截止电压 V_{gl} 下降时,像素电极53的电位(像素电位) V_d 产生由寄生电容 C_{gd} 引起的电平移动 ΔV_d 。该电平移动 ΔV_d 被称为“feed-through 电压”或者“馈通电压”等。该馈通电压 ΔV_d 用

[0006] $\Delta V_d = (V_{gh} - V_{gl}) \cdot C_{gd} / (C_{lc} + C_s + C_{gd}) \cdots (1)$ 表示。

[0007] 并且,这样的馈通电压 ΔV_d 使显示图像产生闪烁、显示劣化等。一般,当利用 TFT 驱动的液晶显示面板在对液晶层施加非对称的电压时产生闪烁(眩光),除了显示质量大大下降外,当长时间放置时,产生残影。

[0008] 另外,一般,在液晶显示装置中,当对液晶长时间地施加直流电压时液晶会劣化,所以进行交替地对液晶施加正极性的电压和负极性的电压的交流驱动。交流驱动具有帧反转驱动、线反转驱动、点反转驱动等种类。另外,当进行交流驱动时,进行将对共用电极施加的电压(下面称为共用电极电压) V_{com} 保持为一定的驱动和切换共用电极电压 V_{com} 的电平的

驱动中的任一种驱动。

[0009] 例如,在共用电极电压 V_{com} 稍微偏移的情况下,如果全部像素为同极性,则全部像素的电位在相同方向偏移,因此重复整体按每帧变亮和变暗的情况。其结果是,产生大的闪烁。因此,在利用 TFT 驱动的液晶显示面板中广泛使用如下点反转驱动:对相邻的像素施加的电压为相反极性,且各像素的极性按每帧反转。这是因为:如果按每 1 点(即,每 1 像素)使极性反转,则相邻的像素彼此成为暗像素和亮像素,因此能在某种程度上抵消亮度的变化,作为整体,闪烁在某种程度上变小。

[0010] 此外,近年,不是单纯的点反转驱动,提议了各种方式的点反转驱动,基本上为如下驱动方法(例如,参照专利文献 1):在相同的帧中,像素电极的电位极性的正负在面板面内混合。

[0011] 此外,一般,点反转驱动是用于使闪烁难以看见的驱动,因此共用电极电压 V_{com} 的设定困难。因此,以整个面进行同极性的显示,显示容易看见闪烁的点方格图案,进行共用电极电压 V_{com} 的设定。所谓点方格图案是仅点亮相同极性的像素的显示图案,对未点亮的像素写入 0 灰度级,或者与其接近的灰度级。在点反转驱动的情况下,在上下左右按每隔 1 点来点亮。

[0012] 另外,如闪烁最小的共用电极电压 V_{com} 和源极总线的电位设定能以理论上的手法进行,但实际上,由于完成尺寸与设计值的略微偏差等,无法按计算进行。因此,提议了如下手法:实际上,使液晶显示面板的整个面(即,全部像素)以相同灰度级(下面称为“全面图案”。)进行显示,使共用电极电压 V_{com} 变化,找出闪烁最小的共用电极电压 V_{com} ,决定各个电位(例如,参照专利文献 2)。

[0013] 这样,一般采用显示容易看见闪烁的图案,并调整共用电极电位 V_{com} 或者向源极总线输入的电位的方法。

[0014] 现有技术文献

[0015] 专利文献

[0016] 专利文献 1:特开 2003-216124 号公报

[0017] 专利文献 2:特开平 5-323379 号公报

发明内容

[0018] 发明要解决的问题

[0019] 在此,有时利用上述点反转驱动的点方格图案进行了调整的共用电极电位 V_{com} 与利用上述全面图案进行了调整的共用电极电位 V_{com} 的最佳值不相同。

[0020] 更具体地,考虑基于上述寄生电容 C_{gd} 的馈通电压来设定源极总线的电位,对液晶层施加对称的电压。基于寄生电容 C_{gd} 的馈通电压在高灰度级侧和低灰度级侧不同,因此源极总线的电位的中心电压也与其相应地,根据灰度级而进行不同的设定。例如,在常黑显示中为了显示低灰度级而设定的源极总线的电位的中心电压比为了显示高灰度级而设定的源极总线的中心电压高。另外,像素电位除了基于上述寄生电容 C_{gd} 的馈通电压之外,还受到基于在数据信号线与开关元件的漏极之间形成的寄生电容 C_{sd} 的馈通电压的影响。点方格图案在某像素的灰度级高时,相邻的像素的灰度级为 0 或者低灰度级,且极性相反。用于实现点方格图案的源极总线的平均电位成为用于高灰度级和显示灰度级为 0 或者低的

灰度级的设定电位的平均电位。另一方面,在全面图案中,相邻的像素的灰度级相等,且极性相反。用于实现全面图案的源极总线的平均电位成为用于显示高灰度级的设定电位的平均。例如,在常黑显示中,为了显示低灰度级而设定的源极总线的电位的中心电压比为了显示高灰度级而设定的源极总线的中心电压高。因此,向像素电极写入电位后的源极总线的平均电压是全面图案比点方格图案高,基于寄生电容 C_{sd} 的馈通电压小。因此,利用点方格图案调整的共用电极电位 V_{com} 比利用全面图案调整的共用电极电位 V_{com} 高,因此即使是利用点反转驱动的点方格图案调整共用电极电位 V_{com} 的情况,共用电极电位 V_{com} 也未必为最佳值。其结果是,除了对液晶层施加非对称的电压而产生闪烁,显示质量大大下降之外,还具有由于长时间的放置而产生残影的问题。

[0021] 因此,本发明是鉴于上述问题而完成的,其目的在于提供能防止由闪烁引起的残影的产生的液晶显示装置及其电位设定方法。

[0022] 用于解决问题的方案

[0023] 为了达成上述目的,本发明的液晶显示装置的特征在于,具备:多条数据信号线;多条扫描信号线,其与多条数据信号线交叉;多个像素,其具有:开关元件,其在扫描信号线是选择状态时为导通状态,在扫描信号线是非选择状态时为截止状态;像素电极,其通过开关元件连接到数据信号线;共用电极,其以与像素电极相对的方式配置;以及液晶层,其被像素电极和共用电极夹持,上述多个像素与多条数据信号线和多条扫描信号线的各个交叉点对应地配置成矩阵状;以及电位控制部,其控制共用电极的电位,在将数据信号线与开关元件的漏极之间形成的寄生电容设为 C_{sd} ,将液晶电容设为 C_{lc} ,将辅助电容设为 C_s ,将黑显示设为 0 灰度级,将白显示设为 255 灰度级,将为了对像素电极赋予按每 1 像素显示 0 灰度级和 255 灰度级情况下的 0 灰度级显示所需的正极性的电位而对数据信号线设定的电位设为 V_{H0} ,将为了对像素电极赋予 0 灰度级显示所需的负极性的电位而对数据信号线设定的电位设为 V_{L0} ,将为了对像素电极赋予 255 灰度级显示所需的正极性的电位而对数据信号线设定的电位设为 V_{H255} ,将为了对像素电极赋予 255 灰度级显示所需的负极性的电位而对数据信号线设定的电位设为 V_{L255} ,将闪烁最小的共用电极的电位设为 $V_{cenf255}$,并且将在多个像素的全部中显示 255 灰度级情况下的闪烁最小的共用电极的电位设为 V_{cen255} 的情况下,电位控制部将从 $V_{cenf255}$ 减小

[0024] [数学式 1]

$$[0025] \quad \frac{1}{4} \cdot \frac{C_{sd}}{C_{lc} + C_s + C_{sd}} (V_{H0} + V_{L0} - V_{H255} - V_{L255})$$

[0026] 的电位设定为 V_{cen255} 。

[0027] 根据该构成,考虑到与在按每 1 像素显示 0 灰度级和 255 灰度级的状态下设定的共用电极的电位之差,能使在多个像素的全部中显示 255 灰度级情况下的共用电极的电位和像素电极的电位的中心电位一致。因此,能对液晶层施加对称的电压。因此,能防止显示质量的下降,并且能防止残影的产生。

[0028] 另外,本发明的液晶显示装置特征在于,具备:多条数据信号线;多条扫描信号线,其与多条数据信号线交叉;多个像素,其具有:开关元件,其在扫描信号线是选择状态时为导通状态,在扫描信号线是非选择状态时为截止状态;像素电极,其通过开关元件连接

到数据信号线;共用电极,其以与像素电极相对的方式配置;以及液晶层,其被像素电极和共用电极夹持,上述多个像素与多条数据信号线和多条扫描信号线的各个交叉点对应地配置成矩阵状;以及电位控制部,其控制共用电极的电位,在将黑显示设为 0 灰度级,将白显示设为 255 灰度级,将 0 灰度级与 255 灰度级之间的亮度分割为 254 级时,将分别在作为任意的 2 个中间灰度级的 a 灰度级和 b 灰度级以及 255 灰度级时的液晶电容设为 C_{1ca} 、 C_{1cb} 、 C_{1c255} ,将为了对像素电极赋予 0 灰度级显示所需的正极性的电位而对数据信号线设定的电位设为 V_{H0} ,将为了对像素电极赋予 0 灰度级显示所需的负极性的电位而对数据信号线设定的电位设为 V_{L0} ,将为了对像素电极赋予 a 灰度级显示所需的正极性的电位而对数据信号线设定的电位设为 V_{Ha} ,将为了对像素电极赋予 a 灰度级显示所需的负极性的电位而对数据信号线设定的电位设为 V_{La} ,将为了对像素电极赋予 b 灰度级显示所需的正极性的电位而对数据信号线设定的电位设为 V_{Hb} ,将为了对像素电极赋予 b 灰度级显示所需的负极性的电位而对数据信号线设定的电位设为 V_{Lb} ,将为了对像素电极赋予 255 灰度级显示所需的正极性的电位而对数据信号线设定的电位设为 V_{H255} ,将为了对像素电极赋予 255 灰度级显示所需的负极性的电位而对数据信号线设定的电位设为 V_{L255} ,定义为 $v_a = -(V_{H0}+V_{L0}-V_{Ha}-V_{La})$, $v_b = -(V_{H0}+V_{L0}-V_{Hb}-V_{Lb})$, $v_{255} = -(V_{H0}+V_{L0}-V_{H255}-V_{L255})$,并且,将按每隔 1 像素显示 0 灰度级和 a 灰度级的情况下的闪烁最小的共用电极的电位设为 V_{cenfa} ,将按每隔 1 像素显示 0 灰度级和 b 灰度级的情况下的闪烁最小的共用电极的电位设为 V_{cenfb} ,并且将在多个像素的全部中分别显示 a 灰度级和 b 灰度级的情况下的闪烁最小的共用电极的电位设为 V_{cena} 、 V_{cenb} ,定义为 $\Delta V_{cena} = V_{cena} - V_{cenfa}$, $\Delta V_{cenb} = V_{cenb} - V_{cenfb}$ 的情况下,上述电位控制部将 $V_{cenf255}$ 加上

[0029] [数学式 2]

$$[0030] \quad \frac{v_{255}}{\left(\frac{v_a}{\Delta V_{cen_a}} - \frac{v_b}{\Delta V_{cen_b}} \right) \cdot C_{1c255} \cdot \frac{1 - \frac{C_{1ca}}{C_{1c255}}}{\frac{C_{1ca}}{C_{1c255}} - \frac{C_{1cb}}{C_{1c255}}} + \frac{v_a}{\Delta V_{cen_a}}}$$

[0031] 的电位设定为 V_{cen255} 。

[0032] 根据该构成,考虑到与在按每 1 像素显示 0 灰度级和 255 灰度级的状态下设定的共用电极的电位之差,能使在多个像素的全部中显示 255 灰度级的情况下的共用电极的电位 V_{com255} 和像素电极的电位的中心电位一致。因此,能对液晶层施加对称的电压。因此,能防止显示质量的下降,并且能防止残影的产生。

[0033] 另外,不使用未必能说设计上的电容和实际的电容一致的寄生电容,而能设定在多个像素的全部中显示 255 灰度级的情况下的共用电极的电位,因此能更进一步准确地使共用电极的电位 V_{com255} 和像素电极的电位的中心电位一致。

[0034] 另外,本发明的液晶显示装置的电位设定方法的特征在于,液晶显示装置具备:多条数据信号线;多条扫描信号线,其与多条数据信号线交叉;以及多个像素,其具有:开关元件,其在扫描信号线是选择状态时为导通状态,在扫描信号线是非选择状态时为截止状

态 ; 像素电极, 其通过开关元件连接到数据信号线 ; 共用电极, 其以与像素电极相对的方式配置 ; 以及液晶层, 其被像素电极和共用电极夹持, 上述多个像素与多条数据信号线和多条扫描信号线的各个交叉点对应地配置成矩阵状, 液晶显示装置的电位设定方法至少包含如下步骤 : 将黑显示设为 0 灰度级, 将白显示设为 255 灰度级, 按每 1 像素显示 0 灰度级和 255 灰度级的步骤 ; 在按每 1 像素显示 0 灰度级和 255 灰度级的状态下, 将闪烁最小的电压设定为共用电极的电位 V_{cenf255} 的步骤 ; 以及将从共用电极的电位 V_{cenf255} 减小

[0035] [数学式 3]

$$[0036] \quad \frac{1}{4} \cdot \frac{C_{\text{sd}}}{C_{\text{lc}} + C_{\text{s}} + C_{\text{sd}}} (V_{\text{H0}} + V_{\text{L0}} - V_{\text{H255}} - V_{\text{L255}})$$

[0037] (在此, C_{sd} 是在数据信号线与上述开关元件的漏极之间形成的寄生电容, C_{lc} 是液晶电容, C_{s} 是辅助电容, V_{H0} 是为了对像素电极赋予 0 灰度级显示所需的正极性的电位而对数据信号线设定的电位, V_{L0} 是为了对像素电极赋予 0 灰度级显示所需的负极性的电位而对数据信号线设定的电位, V_{H255} 是为了对像素电极赋予 255 灰度级显示所需的正极性的电位而对数据信号线设定的电位, V_{L255} 是为了对像素电极赋予 255 灰度级显示所需的负极性的电位而对数据信号线设定的电位) 的电位设定为在多个像素的全部中显示 255 灰度级的情况下的共用电极的电位 V_{cen255} 的步骤。

[0038] 根据该构成, 考虑到与在按每 1 像素显示 0 灰度级和 255 灰度级的状态下设定的共用电极的电位之差, 能使在多个像素的全部中显示 255 灰度级的情况下的共用电极的电位和像素电极的电位的中心电位一致。因此, 能对液晶层施加对称的电压。因此, 能防止显示质量的下降, 并且能防止残影的产生。

[0039] 另外, 本发明的液晶显示装置的电位设定方法的特征在于, 上述液晶显示装置具备 : 多条数据信号线 ; 多条扫描信号线, 其与多条数据信号线交叉 ; 多个像素, 其具有 : 开关元件, 其在扫描信号线是选择状态时为导通状态, 在扫描信号线是非选择状态时为截止状态 ; 像素电极, 其通过开关元件连接到数据信号线 ; 共用电极, 其以与像素电极相对的方式配置 ; 以及液晶层, 其被像素电极和共用电极夹持, 上述多个像素与多条数据信号线和多条扫描信号线的各个交叉点对应地配置成矩阵状, 上述液晶显示装置的电位设定方法至少包含如下步骤 : 将黑显示设为 0 灰度级, 将白显示设为 255 灰度级, 按每 1 像素显示 0 灰度级和 255 灰度级的步骤 ; 在按每 1 像素显示 0 灰度级和 255 灰度级的状态下, 求出闪烁最小的共用电极的电位 V_{cenf255} 的步骤 ; 按每 1 像素显示 0 灰度级和作为任意的中间灰度级的 a 灰度级的步骤 ; 在按每 1 像素显示 0 灰度级和 a 灰度级的状态下, 求出闪烁最小的共用电极的电位 V_{cenfa} 的步骤 ; 求出按每 1 像素显示 0 灰度级和作为任意的中间灰度级的 b 灰度级的步骤 ; 在按每 1 像素显示 0 灰度级和 b 灰度级的状态下, 求出闪烁最小的共用电极的电位 V_{cenfb} 的步骤 ; 在多个像素的全部中显示 a 灰度级的步骤 ; 在多个像素的全部中显示 a 灰度级的状态下, 求出闪烁最小的共用电极的电位 V_{cena} 的步骤 ; 在多个像素的全部中显示 b 灰度级的步骤 ; 在多个像素的全部中显示 b 灰度级的状态下, 求出闪烁最小的共用电极的电位 V_{cenb} 的步骤 ; 测定液晶电容和对上述液晶层施加的电压的特性的步骤 ; 求出分别在 a 灰度级、b 灰度级以及 255 灰度级时对液晶层施加的电压的步骤 ; 基于液晶电容和对液晶层施加的电压的特性和分别在 a 灰度级、b 灰度级以及 255 灰度级时对液晶层施加的电压, 求出分别在 a 灰度级、b 灰度级以及 255 灰度级时的液晶电容 C_{1ca} 、 C_{1cb} 、 C_{1c255} 的步骤 ; 以及将共用电极的

电位 V_{cenf255} 加上

[0040] [数学式 4]

$$[0041] \quad \frac{v_{255}}{\left(\frac{v_a}{\Delta V_{\text{cen}_a}} - \frac{v_b}{\Delta V_{\text{cen}_b}} \right) \cdot C_{\text{lc}_{255}} \cdot \frac{1 - \frac{C_{\text{lc}_a}}{C_{\text{lc}_{255}}}}{\frac{C_{\text{lc}_a}}{C_{\text{lc}_{255}}} - \frac{C_{\text{lc}_b}}{C_{\text{lc}_{255}}}} + \frac{v_a}{\Delta V_{\text{cen}_a}}}$$

[0042] (在此, ΔV_{cen_a} 是 $V_{\text{cena}} - V_{\text{cenfa}}$, ΔV_{cen_b} 是 $V_{\text{cenb}} - V_{\text{cenfb}}$, v_a 是 $-(V_{\text{H0}} + V_{\text{L0}} - V_{\text{Ha}} - V_{\text{La}})$, v_b 是 $-(V_{\text{H0}} + V_{\text{L0}} - V_{\text{Hb}} - V_{\text{Lb}})$, v_{255} 是 $-(V_{\text{H0}} + V_{\text{L0}} - V_{\text{H255}} - V_{\text{L255}})$, V_{H0} 是为了对像素电极赋予 0 灰度级显示所需的正极性的电位而对数据信号线设定的电位, V_{L0} 是为了对像素电极赋予 0 灰度级显示所需的负极性的电位而对数据信号线设定的电位, V_{Ha} 是为了对像素电极赋予 a 灰度级显示所需的正极性的电位而对数据信号线设定的电位, V_{La} 是为了对像素电极赋予 a 灰度级显示所需的负极性的电位而对数据信号线设定的电位, V_{Hb} 是为了对像素电极赋予 b 灰度级显示所需的正极性的电位而对数据信号线设定的电位, V_{Lb} 是为了对像素电极赋予 b 灰度级显示所需的负极性的电位而对数据信号线设定的电位, V_{H255} 是为了对像素电极赋予 255 灰度级显示所需的正极性的电位而对数据信号线设定的电位, V_{L255} 是为了对像素电极赋予 255 灰度级显示所需的负极性的电位而对数据信号线设定的电位) 的电压设定为在多个像素的全部中显示 255 灰度级的情况下的共用电极的电位 V_{cen255} 的步骤。

[0043] 根据该构成, 考虑到与在按每 1 像素显示 0 灰度级和 255 灰度级的状态下设定的共用电极的电位之差, 能使在多个像素的全部中显示 255 灰度级的情况下的共用电极的电位 V_{com255} 和像素电极的电位的中心电位一致。因此, 能对液晶层施加对称的电压。因此, 能防止显示质量的下降, 并且能防止残影的产生。

[0044] 另外, 不使用未必能说设计上的电容和实际的电容一致的寄生电容, 而能设定在多个像素的全部中显示 255 灰度级的情况下的共用电极的电位, 因此能更进一步准确地使共用电极的电位 V_{com255} 和像素电极的电位的中心电位一致。

[0045] 另外, 本发明的液晶显示装置的电位设定方法的特征在于, 上述液晶显示装置具备: 多条数据信号线; 多条扫描信号线, 其与多条数据信号线交叉; 以及多个像素, 其具有: 开关元件, 其在扫描信号线是选择状态时为导通状态, 在扫描信号线是非选择状态时为截止状态; 像素电极, 其通过开关元件连接到数据信号线; 共用电极, 其以与像素电极相对的方式配置; 以及液晶层, 其被像素电极和共用电极夹持, 上述多个像素与多条数据信号线和多条扫描信号线的各个交叉点对应地配置成矩阵状, 液晶显示装置的电位设定方法至少具备如下步骤: 将黑显示设为 0 灰度级, 将白显示设为 255 灰度级, 并且将 0 灰度级与 255 灰度级之间的亮度分割为 254 级, 在多个像素的全部中显示 223 灰度级以上 247 灰度级以下的范围中的任一灰度级的步骤; 以及在多个像素的全部中显示 223 灰度级以上 247 灰度级以下的范围中的任一灰度级的状态下, 将闪烁最小的电压设定为共用电极电位的步骤。

[0046] 根据该构成, 能在容易检测闪烁的状态下设定合适的共用电极电位, 并且使在多

个像素的全部中显示 223 灰度级以上 247 灰度级以下的范围中的任一灰度级的情况下的像素电极的电位的中心电位和共用电极电压一致,对液晶层施加对称的电压。因此,能防止显示质量的下降,并且能防止残影的产生。

[0047] 发明效果

[0048] 根据本发明,因为能对液晶层施加对称的电压,所以能防止显示质量的下降,并且能防止由闪烁引起的残影的产生。

附图说明

[0049] 图 1 是示出本发明的第 1 实施方式的液晶显示装置的整体构成的平面图。

[0050] 图 2 是本发明的第 1 实施方式的液晶显示装置的截面图。

[0051] 图 3 是示出本发明的第 1 实施方式的液晶显示装置中的像素的主要部分构成的等效电路图。

[0052] 图 4 是示出构成本发明的第 1 实施方式的液晶显示装置的 TFT 基板整体构成的截面图。

[0053] 图 5 是示出本发明的第 1 实施方式的液晶显示装置的显示部的整体构成的截面图。

[0054] 图 6 是示出用于设定本发明的第 1 实施方式的液晶显示装置中的像素电极的中心电压的装置的整体构成的图。

[0055] 图 7 是用于说明本发明的第 1 实施方式的液晶显示装置中的像素电极的电位的中心电压的设定方法的流程图。

[0056] 图 8 是用于说明本发明的第 2 实施方式的液晶显示装置中的像素电极的电位的中心电压的设定方法的流程图。

[0057] 图 9 是示出液晶电容和电压的特性(C-V 特性)的 1 例的图。

[0058] 图 10 是用于说明本发明的第 3 实施方式的液晶显示装置中的共用电极电压的设定方法的流程图。

[0059] 图 11 是示出闪烁的大小和灰度级的关系的图。

[0060] 图 12 是示出液晶电容和灰度级的关系的图。

[0061] 图 13 是示出现有的液晶显示装置中的像素的主要部分构成的等效电路图。

具体实施方式

[0062] 下面,基于附图详细说明本发明的实施方式。此外,本发明不限于下面的实施方式。

[0063] (第 1 实施方式)

[0064] 图 1 是示出本发明的第 1 实施方式的液晶显示装置的整体构成的平面图,图 2 是本发明的第 1 实施方式的液晶显示装置的截面图。另外,图 3 是示出本发明的第 1 实施方式的液晶显示装置中的像素的主要部分构成的等效电路图,图 4 是示出构成本发明的第 1 实施方式的液晶显示装置的 TFT 基板整体构成的截面图。另外,图 5 是示出本发明的第 1 实施方式的液晶显示装置的显示部的整体构成的截面图,图 6 是示出用于设定本发明的第 1 实施方式的液晶显示装置中的像素电极的中心电压的装置的整体构成的图。

[0065] 如图 1、图 2 所示,液晶显示装置 1 具有:作为第 1 基板的 TFT 基板 2;作为第 2 基板的 CF 基板 3,其与 TFT 基板 2 相对配置;作为显示介质层的液晶层 4,其夹持在 TFT 基板 2 和 CF 基板 3 之间而设置。另外,液晶显示装置 1 具备密封材料 40,密封材料 40 夹持在 TFT 基板 2 与 CF 基板 3 之间,使 TFT 基板 2 和 CF 基板 3 相互粘接,并且为了封入液晶层 4 而设置成框状。

[0066] 该密封材料 40 以环绕液晶层 4 的方式形成,TFT 基板 2 和 CF 基板 3 通过该密封材料 40 相互贴合。另外,如图 1 所示,液晶显示装置 1 具备多个光间隔物 25,多个光间隔物 25 用于限制液晶层 4 的厚度(即,单元空隙)。

[0067] 另外,如图 1 所示,液晶显示装置 1 形成为矩形,在液晶显示面板 1 的长度方向 X 上,TFT 基板 2 在其上边上比 CF 基板 3 更突出,在该突出的区域引出后述的栅极线、源极线等多条显示用配线,构成端子区域 T。

[0068] 另外,在液晶显示装置 1 中,在 TFT 基板 2 和 CF 基板 3 重叠的区域规定有进行图像显示的显示区域 D。在此,显示区域 D 通过多个作为图像的最小单位的像素排列成矩阵状而构成。

[0069] 另外,如图 1 所示,密封材料 40 设置成包围显示区域 D 的整个周围的矩形框状。

[0070] 另外,在图 3 中,源极总线 14 和栅极总线 11 相互交叉而设有液晶显示装置 1 的像素 30。并且,还设有在两信号线的交叉部附近的栅极总线 11 上连接着栅极,并且在该交叉部附近的源极总线 14 上连接着源极,漏极连接到像素电极 19 的作为开关元件的薄膜晶体管(TFT)5。TFT5 在栅极总线 11 是选择状态时为导通状态,在栅极总线 11 是非选择状态时为截止状态。

[0071] 另外,像素电极 19 通过 TFT5 连接到源极总线 14,以与该像素电极 19 相对的方式配置有共用电极(相对电极)24。另外,在像素电极 19 与共用电极 24 之间作为显示介质层夹持有液晶层 4 而构成液晶电容 C_{lc} 。另外,与该液晶电容 C_{lc} 并列地设有辅助电容 C_s 。该辅助电容 C_s 的一方的辅助电容电极与像素电极 19 连接,另一方共用电极 24 被施加共用电压电位 V_{com} 。而且,在 TFT5 的栅极与漏极间产生寄生电容 C_{gd} 。

[0072] 此外,在图 3 中仅示出 1 个像素部分,但源极总线 14 和栅极总线 11 分别设有多条,多个像素 30 与多条源极总线 14 和多条栅极总线 11 的各个交叉点对应地配置成矩阵状。即,在由栅极总线 11 和源极总线 14 包围的每个区域分别设有各像素 30。

[0073] 如图 3、图 4 所示,TFT 基板 2 具备:玻璃基板等绝缘基板 6;上述栅极总线 11,其在该绝缘基板 6 上相互平行地延设;以及栅极绝缘膜 12,其以覆盖栅极总线 11 的方式设置。另外,TFT 基板 2 具备:上述源极总线 14,其在栅极绝缘膜 12 上在与栅极总线 11 正交的方向相互平行地延设;多个 TFT5,其分别设于栅极总线 11 和源极总线 14 的每个交叉部分;以及作为层间绝缘膜 10 的第 1 层间绝缘膜 15 和第 2 层间绝缘膜 16,其以覆盖源极总线 14 和 TFT5 的方式依次设置。另外,TFT 基板 2 具有:多个像素电极 19,其第 2 层间绝缘膜 16 上设置成矩阵状,连接到各个 TFT5;以及取向膜 9,其以覆盖各像素电极 19 的方式设置。

[0074] 另外,如图 4 所示,TFT5 具备:栅极电极 17,其由栅极总线 11 向侧方突出而形成;栅极绝缘膜 12,其以覆盖栅极电极 17 的方式设置;半导体层 13,其在栅极绝缘膜 12 上且与栅极电极 17 重叠的位置上设置成岛状;以及源极电极 18 和漏极电极 20,其以在半导体层 13 上相互对置的方式设置。在此,源极电极 18 是源极总线 14 向侧方突出的部分。另外,

如图 4 所示,漏极电极 20 通过在第 1 层间绝缘膜 15 和第 2 层间绝缘膜 16 中形成的接触孔 30 连接到像素电极 19。另外,如图 5 所示,像素电极 19 包括:透明电极 31,其设于第 2 层间绝缘膜 16 上;以及反射电极 32,其层叠于透明电极 31 上,并设于透明电极 31 的表面上。另外,如图 4 所示,半导体层 13 具备下层的本征非晶硅层 13a 和其上层的掺杂有磷的 n^+ 非晶硅层 13b,从源极电极 18 和漏极电极 20 露出的本征非晶硅层 13a 构成沟道区域。

[0075] 另外,在 TFT 基板 2 和具备 TFT 基板 2 的液晶显示面板 1 的显示部,如图 5 所示,利用反射电极 32 规定反射区域 R,利用从反射电极 32 露出的透明电极 31 规定透射区域 T。另外,如图 5 所示,像素电极 19 的下层的第 2 层间绝缘膜 16 的表面形成为凹凸状,在第 2 层间绝缘膜 16 的表面隔着透明电极 31 而设置的反射电极 32 的表面也形成为凹凸状。

[0076] 此外,不是必须规定上述的反射区域 R,可以设为仅规定透射区域 T 的构成。

[0077] 如图 5 所示,CF 基板 3 具备:玻璃基板等绝缘基板 21;彩色滤光片层 22,其设于绝缘基板 21 上;以及透明层 23,其用于对彩色滤光片层 22 的反射区域 R 补偿反射区域 R 和透射区域 T 中的光路差。另外,CF 基板 3 具有:共用电极 24,其以覆盖彩色滤光片层 22 的透射区域 T 和透明层 23(即,反射区域 R)的方式设置;光间隔物 25,其在共用电极 24 上设置成柱状;以及取向膜 26,其以覆盖共用电极 24 和光间隔物 25 的方式设置。此外,彩色滤光片层 22 包含针对各像素设置的红色层 R、绿色层 G 以及蓝色层 B 的着色层 28、以及作为遮光膜的黑矩阵 27。

[0078] 上述构成的半透射型的液晶显示面板 1 构成为:在反射区域 R 中由反射电极 32 反射从 CF 基板 3 侧入射的光,并且在透射区域 T 中使从 TFT 基板 2 侧入射的来自背光源(未图示)的光透射。

[0079] 另外,在液晶显示装置 1 中,从未图示的数据信号线驱动单元(源极驱动器)对源极总线 14 提供与像素 30 的显示状态相应的显示信号(数据信号),从未图示的扫描信号线驱动单元(栅极驱动器)对栅极总线 11 提供使 TFT21 导通/截止的扫描信号(栅极信号)。

[0080] 并且,液晶显示面板 1 在按各像素电极 19 构成的像素 30 中,在从栅极总线 11 发送栅极信号而使 TFT5 为导通状态的情况下,从源极总线 14 发送数据信号而通过源极电极 18 和漏极电极 20 向像素电极 19 写入规定的电荷。并且,构成为:在像素电极 19 与共用电极 24 之间产生电位差,对液晶层 4 施加规定的电压。并且,在液晶显示装置 1 中为如下构成:利用液晶分子的取向状态根据施加电压的大小而改变这一点,调整从背光源入射的光的透射率,由此显示图像。

[0081] 在此,如上所述,现有的显示点方格图案而使闪烁最小的手法未必是最佳的方法。在现有的显示点方格图案的方法中,针对液晶层施加正极性和负极性的电压的绝对值不同的非对称的电压(矩形波)。即,加了偏移电压的矩形波被施加,成为容易产生电残影的状态。

[0082] 另外,像素电极的电位受到栅极总线的电位的影响,但同样也受到源极总线的电位的影响。在栅极总线截止后,源极总线的电位变化,像素电极的电位由于源极与漏极之间的电容而变化。

[0083] 并且,点方格图案在某像素的灰度级高时,相邻的像素的灰度级为 0 或者为低灰度级且极性相反,因此源极总线的电位成为一方的极性非常大、另一方的极性非常小的状

态,即源极总线的平均电压成为从共用电极电位 V_{com} 大大偏移的特殊状态。

[0084] 另外,可以说在一般地显示中,几乎没有如点方格图案那样进行每隔 1 点的显示的情况,在源极总线的电位中几乎没有一方的极性的电压变大、另一方的极性的电压变小的状态连续的情况。因此,可以说共用电极电位 V_{com} 的设定期望利用全面图案进行设定。

[0085] 因此,在本实施方式中,为如下构成:着眼于源极总线 14 的电位变化,求出在显示点方格图案中设定的像素电极 19 的电位的中心电压和在显示全面图案中设定的情况下的像素电极 19 的电位的中心电压之差,考虑该差,最终使共用电极 24 的电位和像素电极 19 的电位的中心电位一致。

[0086] 在作为全面图案显示整面白(255 灰度级)的情况、和显示 255 灰度级的点方格图案(按每隔 1 像素显示 0 灰度级和 255 灰度级)的情况下,以点方格图案调整的像素电极 19 的电位的中心电压变高如下:

[0087] [数学式 5]

[0088]

$$\frac{1}{4} \cdot \frac{C_{sd}}{C_{lc} + C_s + C_{sd}} (V_{H0} + V_{L0} - V_{H255} - V_{L255}) \quad \cdots(2)$$

[0089] 更具体地,认为在显示整面白的全面图案的情况下,基于在源极总线 14 与 TFT5 的漏极(像素电极)之间形成的寄生电容 C_{sd} 的像素电极 19 的电位变化几乎能忽视。在此,将源极总线 14 的电位变化按为了对像素电极 19 赋予显示规定的灰度级所需的正极性的电位而对源极总线 14 设定的电位 V_H 和为了对像素电极 19 赋予显示规定的灰度级所需的负极性的电位而对源极总线 14 设定的电位 V_L 分开来考虑时,考虑从 V_H 开始,因为是点反转驱动,变化为 V_H 和 V_L 的平均,此时的电位的馈通量成为如下:

[0090] [数学式 6]

[0091]

$$-\frac{C_{sd}}{C_{lc} + C_s} \left(V_H - \frac{1}{2} (V_H + V_L) \right) = -\frac{1}{2} \frac{C_{sd}}{C_{lc} + C_s} (V_H - V_L) \quad \cdots(3)$$

[0092] 另外,考虑从 V_L 开始,因为是点反转驱动,变化为 V_H 和 V_L 的平均,此时的电位的馈通量成为如下:

[0093] [数学式 7]

[0094]

$$-\frac{C_{sd}}{C_{lc} + C_s} \left(V_L - \frac{1}{2} (V_H + V_L) \right) = -\frac{1}{2} \frac{C_{sd}}{C_{lc} + C_s} (V_L - V_H) \quad \cdots(4)$$

[0095] 因此,利用式(3)和式(4), V_H 的电位下降量和 V_L 的电位上升量相等,因此像素电极 19 的电位的中心电压不变化。即,认为在显示全面图案的驱动中,基于 C_{sd} 的像素电极 19 的电位变化几乎没有。

[0096] 另一方面,当将源极总线 14 的电位表示为 V_{Hx} (为了将用于显示 X 灰度级所需的正极性的电位赋予给像素电极 19 而对源极总线 14 设定的电位)、或者 V_{Lx} (为了将用于显示规定的灰度级所需的负极性的电位赋予给像素电极 19 而对源极总线 14 设定的电位)时(但

是, X 示出灰度级。), 在显示 255 灰度级 (白) 的点方格图案的情况下, 考虑在相同帧内, 源极总线 14 的电位, 因为是点反转驱动, 从 V_{H255} 变化为 V_{H255} 和 V_{L0} 的平均, 此时的电位的馈通量为如下:

[0097] [数学式 8]

[0098]

$$-\frac{C_{sd}}{C_{lc} + C_s + C_{sd}} \left(V_{H255} - \frac{1}{2} (V_{H255} + V_{L0}) \right) = -\frac{1}{2} \frac{C_{sd}}{C_{lc} + C_s + C_{sd}} (V_{H255} - V_{L0}) \quad \cdots (5)$$

[0099] 另外, 考虑从 V_{L255} 变化为 V_{H0} 和 V_{L255} 的平均, 此时的电位的馈通量成为如下:

[0100] [数学式 9]

[0101]

$$-\frac{C_{sd}}{C_{lc} + C_s + C_{sd}} \left(V_{L255} - \frac{1}{2} (V_{H0} + V_{L255}) \right) = -\frac{1}{2} \frac{C_{sd}}{C_{lc} + C_s + C_{sd}} (V_{L255} - V_{H0}) \quad \cdots (6)$$

[0102] 因此, 像素电极 19 的电位的中心电压偏移式 (5) 和式 (6) 的平均值, 该偏移量为如下:

[0103] [数学式 10]

[0104]

$$\frac{1}{2} \left[\left\{ -\frac{1}{2} \frac{C_{sd}}{C_{lc} + C_s + C_{sd}} (V_{H255} - V_{L0}) \right\} + \left\{ -\frac{1}{2} \frac{C_{sd}}{C_{lc} + C_s + C_{sd}} (V_{L255} - V_{H0}) \right\} \right] \quad \cdots (7)$$

[0105]

$$= \frac{1}{4} \frac{C_{sd}}{C_{lc} + C_s + C_{sd}} (V_{H0} + V_{L0} - V_{H255} - V_{L255})$$

[0106] 即, 当将显示点方格图案时的像素电极 19 的电位的中心电压设为 $V_{cenf255}$ 、将显示全面图案时的像素电极 19 的电位的中心电压设为 V_{cen255} 时, 为如下:

[0107] [数学式 11]

[0108]

$$V_{cenf255} = V_{cen255} + \frac{1}{4} \frac{C_{sd}}{C_{lc} + C_s + C_{sd}} (V_{H0} + V_{L0} - V_{H255} - V_{L255}) \quad \cdots (8)$$

[0109] 在此, 一般, 低灰度级的源极总线 14 的电位的中心电位因为基于栅极总线的馈通大, 所以比高灰度级的源极总线 14 的电位的中心电位设定得高, $V_{H0} + V_{L0} \geq V_{H255} + V_{L255}$ 成立的情况多。因此, 如式 (8) 所示, 在显示点方格图案中设定的一方与在显示全面图案中设定的情况相比, 像素电极 19 的电位的中心电压变高。

[0110] 因此, 利用上述点反转驱动的点方格图案调整的像素电极 19 的电位的中心电压与利用上述全面图案调整的像素电极 19 的电位的中心电压的最佳值不同, 即使是用点方格图案调整的情况, 像素电极 19 的电位的中心电压也未必为最佳值。其结果是, 除了对液晶层 4 施加非对称的电压而产生闪烁, 显示质量大大下降之外, 还具有由于长时间放置而产生残影的问题。

[0111] 因此,在本实施方式中,利用下面的方法求出利用全面图案调整的像素电极 19 的电位的中心电压。图 7 是用于说明本发明的第 1 实施方式的液晶显示装置中的像素电极的电位的中心电压的设定方法的流程图。

[0112] 首先,利用图 6 所示的连接到液晶显示装置 1 的驱动单元 50 对液晶层 4 施加电压,分别在栅极总线 11 和源极总线 14 中按相邻的每 1 像素使向液晶层 4 施加的电压极性反转,按每 1 像素显示最低灰度级(即,0 灰度级)和最大灰度级(即,255 灰度级)(即,将黑显示设为 0 灰度级,将白显示设为 255 灰度级,按每 1 像素显示 0 灰度级和 255 灰度级),显示点方格图案(步骤 S1)。

[0113] 接着,在显示点方格图案的状态下,将闪烁最小的电压设定为像素电极 19 的电位的中心电位 V_{cenf255} (步骤 S2)。

[0114] 更具体地,利用图 6 所示的亮度检测单元(例如,光电二极管等)51 检测液晶显示装置 1 的亮度。接着,所检测的亮度的数据和对液晶层 4 施加的电压的数据被输入到电压决定单元 52(例如,频谱分析器、闪烁计等),并且利用该电压决定单元 52 决定闪烁最小(即,亮暗时的亮度最小)的电位。

[0115] 在此,通过使共用电极 24 的电位与像素电极 19 的电位的中心电位 V_{cenf255} 相等,闪烁为最小,因此在显示点方格图案的状态下,设定为使得闪烁最小的共用电极 24 的电位与像素电极 19 的电位的中心电位 V_{cenf255} 相等,按照上述的式(8),在显示点方格图案的状态下,将从闪烁最小的共用电极 24 的电压 V_{cenf255} 减小

[0116] [数学式 12]

$$[0117] \quad \frac{1}{4} \cdot \frac{C_{\text{sd}}}{C_{\text{lc}} + C_{\text{s}} + C_{\text{sd}}} (V_{\text{H}0} + V_{\text{L}0} - V_{\text{H}255} - V_{\text{L}255})$$

[0118] 的电压(即, V_{cen255}) 设定为显示全面图案时(即,在多个像素 30 的全部中显示 255 灰度级的情况)的共用电极 24 的电位(步骤 S3)。

[0119] 更具体地,由电压决定单元 52 决定的电压的数据被输入到用于控制像素电极 19 的电位和共用电极 24 的电位的电位控制单元 53,并且电位控制单元 53 将该电压设定为像素电极 19 的电位的中心电位 V_{cenf255} 。而且,电位控制单元 53 在显示点方格图案的状态下将从闪烁最小的共用电极 24 的电位 V_{cenf255} 减小

[0120] [数学式 13]

$$[0121] \quad \frac{1}{4} \cdot \frac{C_{\text{sd}}}{C_{\text{lc}} + C_{\text{s}} + C_{\text{sd}}} (V_{\text{H}0} + V_{\text{L}0} - V_{\text{H}255} - V_{\text{L}255})$$

[0122] 的电压设定为显示全面图案时的共用电极 24 的电位 V_{cen255} 。

[0123] 并且,将共用电极 24 的电位 V_{cen255} 设定为共用电极电位 V_{com} (步骤 S4)。

[0124] 更具体地,所设定的显示全面图案时的共用电极 24 的电位 V_{cen255} 的数据被输出到驱动单元 50,利用驱动单元 50 施加共用电极 24 的电位 V_{cen255} 作为共用电极电位 V_{com} (步骤 S4)。

[0125] 如上所述,考虑与在显示点方格图案中设定的像素电极 19 的电位的中心电压(即,共用电极 24 的电压) V_{cenf255} 之差,能使显示全面图案中的共用电极 24 的电位 V_{cen255} 和像素电极 19 的电位的中心电压 V_{cen255} 一致(即,使显示全面图案时的像素电极 19 的电位的

中心电压 $V_{\text{cen}255}$ 和共用电极电压 V_{com} 一致)。因此,能对液晶层施加对称的电压。因此,能防止显示质量的下降,并且能防止残影的产生。

[0126] (第2实施方式)

[0127] 接着,对本发明的第2实施方式进行说明。此外,液晶显示装置的整体构成、TFT基板的整体构成、以及用于设定液晶显示装置中的像素电极的中心电压的装置的整体构成与在上述第1实施方式中说明的同样,因此在此省略详细说明。

[0128] 在上述第1实施方式中,基于式(8)设定了共用电极电压 V_{com} ,但寄生电容 C_{sd} 由于尺寸等的偏差,未必能说设计上的电容和实际的电容一致。

[0129] 另外,一般而言,与255灰度级相比,即使中间灰度级为全面图案的显示,略微的电位差也会使亮度变化增大,因此可以说容易检测闪烁。

[0130] 因此,在本实施方式中设为如下构成:在上述式(8)中消除寄生电容 C_{sd} ,并且使用中间灰度级中的像素电极的电位的中心电压设定共用电极电压 V_{com} 。

[0131] 更具体地,首先,根据上述式(8),在各灰度级 X 中,下式(9)成立:

[0132] [数学式14]

[0133]

$$V_{\text{cenfx}} = V_{\text{cenx}} + \frac{1}{4} \frac{C_{\text{sd}}}{C_{\text{lcx}} + C_{\text{s}} + C_{\text{sd}}} (V_{\text{H0}} + V_{\text{L0}} - V_{\text{Hx}} - V_{\text{Lx}}) \quad \cdots(9)$$

[0134] 在此,当设为 $\Delta V_{\text{cenx}} = V_{\text{cenx}} - V_{\text{cenfx}}$ 、 $v_x = -(V_{\text{H0}} + V_{\text{L0}} - V_{\text{Hx}} - V_{\text{Lx}})$ 时,式(9)成为如下:

[0135] [数学式15]

[0136]

$$\frac{v_x}{\Delta V_{\text{cenx}}} = 4 \cdot \frac{C_{\text{lcx}} + C_{\text{s}} + C_{\text{sd}}}{C_{\text{sd}}} = 4 \cdot \left(\frac{C_{\text{lcx}} + C_{\text{s}}}{C_{\text{sd}}} + 1 \right) \quad \cdots(10)$$

[0137] 在此,在作为任意的中间灰度级的 a 灰度级和 b 灰度级(即,将黑显示设为0灰度级、将白显示设为255灰度级、将0灰度级与255灰度级之间的亮度分割为254级时的作为任意的中间灰度级的 a 灰度级和 b 灰度级)中,当应用式(10)时,成为如下:

[0138] [数学式16]

[0139]

$$\frac{v_a}{\Delta V_{\text{cen}_a}} - \frac{v_b}{\Delta V_{\text{cen}_b}} = 4 \cdot \left(\frac{C_{\text{lc}_a} + C_{\text{s}}}{C_{\text{sd}}} + 1 \right) - 4 \cdot \left(\frac{C_{\text{lc}_b} + C_{\text{s}}}{C_{\text{sd}}} + 1 \right) = 4 \cdot \frac{C_{\text{lc}_a}}{C_{\text{sd}}} \left(1 - \frac{C_{\text{lc}_b}}{C_{\text{lc}_a}} \right) \quad \cdots(11)$$

[0140] 因此,当改变式(11)时,成为如下:

[0141] [数学式17]

[0142]

$$4 \cdot \frac{C_{lc_a}}{C_{sd}} = \frac{\frac{v_a}{\Delta V_{cen_a}} - \frac{v_b}{\Delta V_{cen_b}}}{1 - \frac{C_{lc_b}}{C_{lc_a}}} \cdots (12)$$

[0143] 同样,在作为任意的中间灰度级的 a 灰度级和 255 灰度级中应用式 (10) 时,成为如下:

[0144] [数学式 18]

[0145]

$$\frac{v_{255}}{\Delta V_{cen_{255}}} - \frac{v_a}{\Delta V_{cen_a}} = 4 \cdot \frac{C_{lc_{255}}}{C_{sd}} \left(1 - \frac{C_{lc_a}}{C_{lc_{255}}} \right) = 4 \cdot \frac{C_{lc_a}}{C_{sd}} \cdot \frac{C_{lc_{255}}}{C_{lc_a}} \cdot \left(1 - \frac{C_{lc_a}}{C_{lc_{255}}} \right) \cdots (13)$$

[0146] 因此,根据式 (12) 和式 (13),成为如下:

[0147] [数学式 19]

[0148]

$$\Delta V_{cen_{255}} = \frac{v_{255}}{4 \cdot \frac{C_{lc_a}}{C_{sd}} \cdot \frac{C_{lc_{255}}}{C_{lc_a}} \cdot \left(1 - \frac{C_{lc_a}}{C_{lc_{255}}} \right) + \frac{v_a}{\Delta V_{cen_a}}} = \frac{v_{255}}{\frac{\frac{v_a}{\Delta V_{cen_a}} - \frac{v_b}{\Delta V_{cen_b}}}{1 - \frac{C_{lc_b}}{C_{lc_a}}} \cdot \frac{C_{lc_{255}}}{C_{lc_a}} \cdot \left(1 - \frac{C_{lc_a}}{C_{lc_{255}}} \right) + \frac{v_a}{\Delta V_{cen_a}}}$$

[0149]

$$= \frac{v_{255}}{\left(\frac{v_a}{\Delta V_{cen_a}} - \frac{v_b}{\Delta V_{cen_b}} \right) \cdot \frac{C_{lc_{255}} - C_{lc_a}}{C_{lc_a} - C_{lc_b}} + \frac{v_a}{\Delta V_{cen_a}}} = \frac{v_{255}}{\left(\frac{v_a}{\Delta V_{cen_a}} - \frac{v_b}{\Delta V_{cen_b}} \right) \cdot C_{lc_{255}} \cdot \frac{1 - \frac{C_{lc_a}}{C_{lc_{255}}}}{\frac{C_{lc_a}}{C_{lc_{255}}} - \frac{C_{lc_b}}{C_{lc_{255}}}} + \frac{v_a}{\Delta V_{cen_a}}} \cdots (14)$$

[0150] 因此,利用式 (14) 和 $\Delta V_{cenx} = V_{cenx} - V_{cenfx}$,成为如下:

[0151] $V_{cen_{255}} = V_{cen_{255}} + \Delta V_{cen_{255}} \cdots (15)$

[0152] 不使用寄生电容 Csd,而能使用中间灰度级中的像素电极 19 的电位的中心电压求出利用全面图案调整的像素电极 19 的电位的中心电压。

[0153] 并且,与上述第 1 实施方式的情况同样,通过使共用电极 24 的电位与像素电极 19 的电位的中心电位相等,闪烁为最小,因此能设定为使得闪烁最小的共用电极 24 的电位与像素电极 19 的电位的中心电位相等。

[0154] 接着,对本实施方式中的利用全面图案调整的像素电极 19 的电位的中心电压的设定方法进行说明。图 8 是用于说明本发明的第 2 实施方式的液晶显示装置中的像素电极

的电位的中心电压的设定方法的流程图。

[0155] 首先,与上述第 1 实施方式的情况同样,利用驱动单元 50 对液晶层 4 施加电压,分别在栅极总线 11 和源极总线 14 中按相邻的每 1 像素使向液晶层 4 施加的电压极性反转,按每 1 像素显示最低灰度级(即,0 灰度级)和最大灰度级(即,255 灰度级),显示点方格图案(步骤 S11)。

[0156] 接着,与上述第 1 实施方式的情况同样,在显示点方格图案的状态下,求出闪烁最小的共用电极 24 的电位,将该电位设定为 V_{cenf255} (步骤 S12)。

[0157] 接着,在上述步骤 S11 中,取代最大灰度级(即,255 灰度级),而显示作为任意的中间灰度级的 a 灰度级和 b 灰度级,并且与上述步骤 12 同样地进行处理,在显示点方格图案的状态下,求出闪烁最小的共用电极 24 的电位,将该电位设定为 V_{cenfa} 和 V_{cenfb} (步骤 S13)。

[0158] 更具体地,按每 1 像素显示 0 灰度级和作为任意的中间灰度级的 a 灰度级,在按每 1 像素显示 0 灰度级和 a 灰度级的状态下,将闪烁最小的电压设定为共用电极 24 的电位 V_{cenfa} 。另外,同样,按每 1 像素显示 0 灰度级和作为任意的中间灰度级的 b 灰度级,在按每 1 像素显示 0 灰度级和 b 灰度级的状态下,将闪烁最小的电压设定为共用电极 24 的电位 V_{cenfb} 。

[0159] 在该情况下,与上述第 1 实施方式的情况同样,利用亮度检测单元 51 检测液晶显示装置 1 的亮度,接着,所检测的亮度的数据和对液晶层 4 施加的电压的数据被输入到电压决定单元 52,并且利用电压决定单元 52 决定闪烁最小(即,亮暗时的亮度最小)的共用电极 24 的电位。

[0160] 接着,使用 $v_x = -(V_{H0} + V_{L0} - V_{Hx} - V_{Lx})$,求出 255 灰度级、a 灰度级以及 b 灰度级中的 v_{255} 、 v_a 、 v_b (步骤 S14)。

[0161] 接着,利用驱动单元 50 显示作为任意的中间灰度级的 a 灰度级和 b 灰度级的全面图案,在显示 a 灰度级和 b 灰度级的全面图案的状态下,求出闪烁最小的共用电极 24 的电位,将该电位设为 V_{cena} 和 V_{cenb} (步骤 S15)。

[0162] 更具体地,在多个像素 30 的全部中显示 a 灰度级,在多个像素 30 的全部显示 a 灰度级的状态下,将闪烁最小的电压设定为共用电极 24 的电位 V_{cena} 。另外,同样,在多个像素 30 的全部中显示 b 灰度级,在多个像素 30 的全部中显示 b 灰度级的状态下,将闪烁最小的电压设定为共用电极 24 的电位 V_{cenb} 。

[0163] 该情况也与上述第 1 实施方式的情况同样,利用亮度检测单元 51 检测液晶显示装置 1 的亮度,接着,所检测的亮度的数据和对液晶层 4 施加的电压的数据被输入到电压决定单元 52,并且利用电压决定单元 52 决定闪烁最小(即,亮暗时的亮度最小)的共用电极 24 的电位。

[0164] 接着,使用 $\Delta V_{\text{cenx}} = V_{\text{cenx}} - V_{\text{cenfx}}$,求出 a 灰度级和 b 灰度级中的 ΔV_{cena} 、 ΔV_{cenb} (步骤 S16)。

[0165] 接着,为了求出式(14)中的各液晶电容 C_{1ca} 、 C_{1cb} 、 C_{1c255} ,另外制作液晶显示单元,并且测定液晶电容和对液晶层 4 施加的电压的特性(C-V 特性)(步骤 S17)。

[0166] 更具体地,例如,在制作像素尺寸为 $1\text{cm} \times 1\text{cm}$ 的液晶显示装置 1 后,使用 LCR 仪、阻抗测定装置等测定液晶电容和电压的特性(C-V 特性)。图 9 中示出液晶电容和电压的特

性 (C-V 特性) 的 1 例。

[0167] 此外,可以利用液晶取向计算来测定液晶电容和电压的特性。更具体地,首先,设定作为液晶的物性值的介电常数、弹性系数以及预倾斜角,从 0V 至白电压 (常黑显示的情况) 以规定的步长进行施加电压中的液晶取向的一维计算。接着,使用计算的液晶取向求出液晶电容和透射率,由此测定液晶电容和电压的特性 (C-V 特性)。

[0168] 接着,求出分别在 a 灰度级、b 灰度级以及 255 灰度级时对液晶层 4 施加的电压 V_a 、 V_b 、 V_{255} (步骤 S18)。

[0169] 更具体地,在作为亮度和灰度级的关系式的下述式 (16) 中,将示出亮度和输入信号的关系的 γ 值设定为规定的值 (例如,在电视机中, $\gamma = 2.2$)。接着,将 255 灰度级中的亮度设为 1,根据式 (16) 计算 a 灰度级、b 灰度级中的亮度。接着,根据亮度和电压的特性 (V-T 特性) 求出 a 灰度级、b 灰度级、255 灰度级中的电压。

[0170] $y = \alpha \cdot x^\gamma$ (y 是亮度, x 是灰度级, α 是常数) ... (16)

[0171] 例如,在灰度级 x 为 255 灰度级的情况下的亮度为 y_{255} 的情况下,上述常数 α 为 $\alpha = y_{255} \cdot 255^{-\gamma}$ 。

[0172] 接着,基于测定的 C-V 特性,根据与相当于 a 灰度级、b 灰度级以及 255 灰度级的电压对应的电容,求出各液晶电容 C_{1ca} 、 C_{1cb} 、 C_{1c255} ,并且求出各电容比 C_{1ca}/C_{1c255} 、 C_{1cb}/C_{1c255} (步骤 S19)。

[0173] 更具体地,如图 9 所示,基于分别在 a 灰度级、b 灰度级、255 灰度级时对液晶层 4 施加的电压 V_a 、 V_b 、 V_{255} 、以及上述液晶电容和对液晶层 4 施加的电压的特性 (C-V 特性),求出分别在 a 灰度级、b 灰度级、255 灰度级时的各液晶电容 C_{1ca} 、 C_{1cb} 、 C_{1c255} ,并且求出各电容比 C_{1ca}/C_{1c255} 、 C_{1cb}/C_{1c255} 。

[0174] 并且,由电压决定单元 52 决定的电压的数据 (即, V_{cenfa} 、 V_{cenfb} 、 V_{cena} 、 V_{cenb}) 被输入到电压控制单元 53,并且利用连接到电位控制单元的输入单元 (例如,个人电脑) 54 向电位控制单元 53 输入上述的 v_{255} 、 v_a 、 v_b 、 C_{1ca} 、 C_{1cb} 、 C_{1c255} 、 C_{1ca}/C_{1c255} 、 C_{1cb}/C_{1c255} 。

[0175] 如上所述,电位控制单元 53 能求出式 (14) 所示的 ΔV_{cen255} ,因此能利用式 (15),基于 $V_{cenf255} + \Delta V_{cen255}$,设定显示全面图案时的共用电极 24 的电位 V_{cen255} (步骤 S20)。

[0176] 即,电位控制单元 53 将 $V_{cenf255}$ 加上

[0177] [数学式 20]

$$[0178] \quad \frac{v_{255}}{\left(\frac{v_a}{\Delta V_{cen_a}} - \frac{v_b}{\Delta V_{cen_b}} \right) \cdot C_{1c255} \cdot \frac{1 - \frac{C_{1ca}}{C_{1c255}}}{\frac{C_{1ca}}{C_{1c255}} - \frac{C_{1cb}}{C_{1c255}}} + \frac{v_a}{\Delta V_{cen_a}}}$$

[0179] 的电压设定为 V_{cen255} 。

[0180] 并且,将所设定的显示全面图案时的共用电极 24 的电位 V_{cen255} 设定为共用电极电位 V_{com} (步骤 S21)。

[0181] 即,所设定的显示全面图案时的共用电极 24 的电位 V_{cen255} 的数据被输出到驱动单元 50,利用驱动单元 50 施加共用电极 24 的电位 V_{cen255} 作为共用电极电压 V_{com} 。

[0182] 如上所述,考虑到与在显示点方格图案中设定的像素电极 19 的电位的中心电压 (即,共用电极 24 的电压) $V_{cenf255}$ 之差,能使显示全面图案中的共用电极 24 的电位 V_{cen255} 和像素电极 19 的电位的中心电压 V_{cen255} 一致 (即,使显示全面图案时的像素电极 19 的电位的中心电压 V_{cen255} 和共用电极电压 V_{com} 一致)。因此,能对液晶层施加对称的电压。因此,能防止显示质量的下降,并且能防止残影的产生。

[0183] 另外,不使用未必能说设计上的电容和实际的电容一致的寄生电容,而能设定显示全面图案时的共用电极 24 的电位,因此能更进一步准确地使共用电极 24 的电位 V_{com255} 和像素电极 19 的电位的中心电位一致。

[0184] (第 3 实施方式)

[0185] 接着,对本发明的第 3 实施方式进行说明。此外,液晶显示装置的整体构成、TFT 基板的整体构成、以及用于设定液晶显示装置中的像素电极的中心电压的装置的整体构成与在上述第 1 实施方式中说明的同样,因此在此省略详细说明。另外,在本实施方式中,上述电压控制单元 53 作为用于控制共用电极的电压的单元执行功能。

[0186] 如在上述第 1 实施方式描述的那样,可以说共用电极电位 V_{com} 的设定期望利用全面图案 (例如,整面白的 255 灰度级) 进行设定。但是,在显示全面图案中,闪烁变小,因此共用电极电位 V_{com} 的设定不容易。特别是在白显示中,亮度变化几乎没有,因此有时闪烁的检测困难。

[0187] 因此,在本实施方式中,设为如下构成:在显示接近 255 灰度级的灰度级的全面图案的状态下,将闪烁最小的电压设定为共用电极电压 V_{com} (即,像素电极的电位的中心电压 $V_{cenf255}$)。

[0188] 图 10 是用于说明本发明的第 3 实施方式的液晶显示装置中的共用电极电压的设定方法的流程图。

[0189] 首先,利用连接到液晶显示装置 1 的驱动单元 50 对液晶层 4 施加电压,显示接近 255 灰度级的灰度级 (例如,245 灰度级) 的全面图案 (步骤 S31)。

[0190] 接着,在显示全面图案的状态下,利用亮度检测单元 51 检测液晶显示装置 1 的亮度。接着,所检测的亮度的数据和对液晶层 4 施加的电压的数据被输入到电压决定单元 52,并且利用该电压决定单元 52 决定闪烁最小 (即,亮暗时的亮度最小) 的电压 (步骤 S32)。

[0191] 并且,将决定的电压设定为共用电极电压 V_{com} (步骤 S33)。

[0192] 更具体地,由电压决定单元 52 决定的电压的数据被输入到用于控制共用电极 24 的电压的电压控制单元 53,并且电压控制单元 53 将该电压设定为共用电极电压 V_{com} 。

[0193] 并且,所设定的共用电极电压 V_{com} 的数据被输出到驱动单元 50,利用驱动单元 50 施加共用电极电压 V_{com} 。

[0194] 如上所述,能在容易检测闪烁的状态下使显示全面图案时的像素电极的电位的中心电压 V_{cen255} 和共用电极电压 V_{com} 一致,并且能对液晶层 4 施加对称的电压。因此,能防止显示质量的下降,并且能防止残影的产生。

[0195] 此外,在本实施方式中设为如下构成:显示作为接近 255 灰度级的灰度级的范围的 223 灰度级以上 247 灰度级以下的全面图案。这是因为:在比 247 灰度级大的情况下,如图 11 所示,与 255 灰度级的情况相比,闪烁变大,但有时闪烁没有变大到容易进行闪烁的检测的程度。换言之,这是因为:为了容易进行闪烁的检测,如图 11 所示,需要在闪烁的大小

为 0.002 以上的 247 灰度级以下进行。另外,这是因为如图 12 所示,不足 223 灰度级的情况与液晶电容为 255 灰度级的情况大大不同(即,与液晶电容为 255 灰度级的情况相比变小),所以有时难以设定合适的共用电极电位 V_{com} 。换言之,这是因为:为了进行合适的共用电极电位 V_{com} 的设定,如图 12 所示,需要在分别在任意的 x 灰度级和 255 灰度级时的液晶电容 C_{1cx} 和 C_{1c255} 之比 (C_{1cx}/C_{1c255}) 为 0.9 以上即 223 灰度级以上进行。

[0196] 工业上的可利用性

[0197] 作为本发明的活用例,可列举使用薄膜晶体管等开关元件的有源矩阵型的液晶显示装置及其电位设定方法。

[0198] 附图标记说明

- | | | |
|--------|----|---------------|
| [0199] | 1 | 液晶显示装置 |
| [0200] | 2 | TFT 基板 |
| [0201] | 3 | CF 基板 |
| [0202] | 4 | 液晶层 |
| [0203] | 5 | TFT(开关元件) |
| [0204] | 11 | 栅极总线(扫描信号线) |
| [0205] | 14 | 源极总线(数据信号线) |
| [0206] | 19 | 像素电极 |
| [0207] | 24 | 共用电极 |
| [0208] | 30 | 像素 |
| [0209] | 50 | 驱动单元 |
| [0210] | 51 | 亮度检测单元 |
| [0211] | 52 | 电压决定单元 |
| [0212] | 53 | 电位控制单元(电位控制部) |
| [0213] | 54 | 输入单元 |

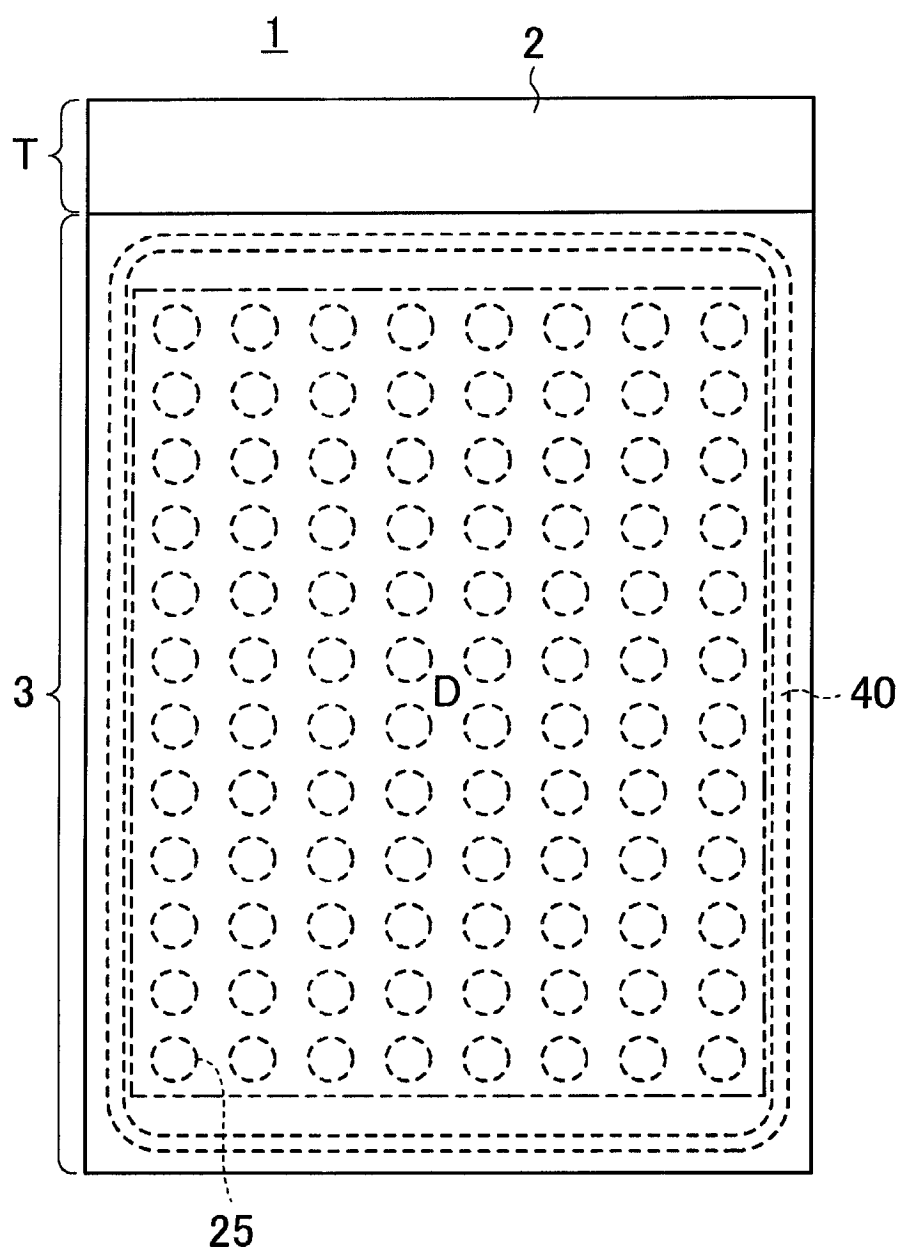


图 1

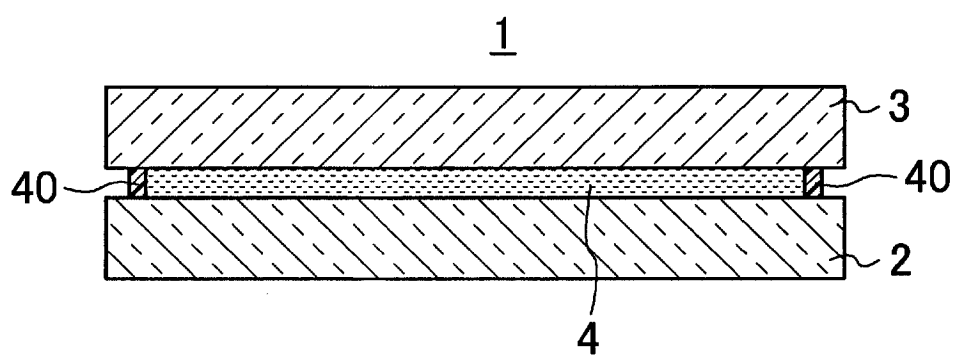


图 2

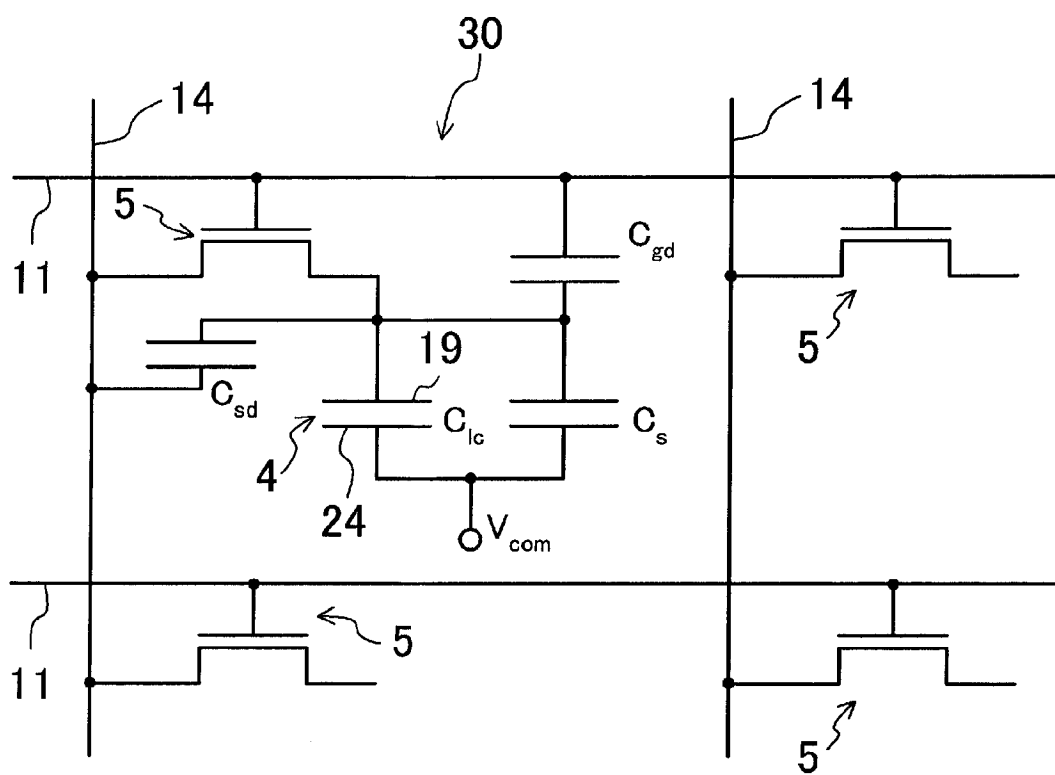


图 3

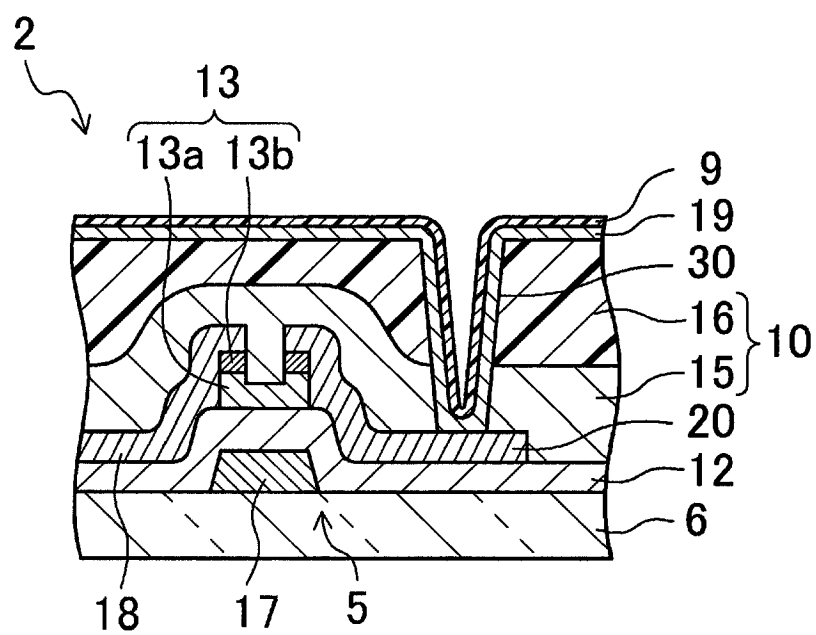


图 4

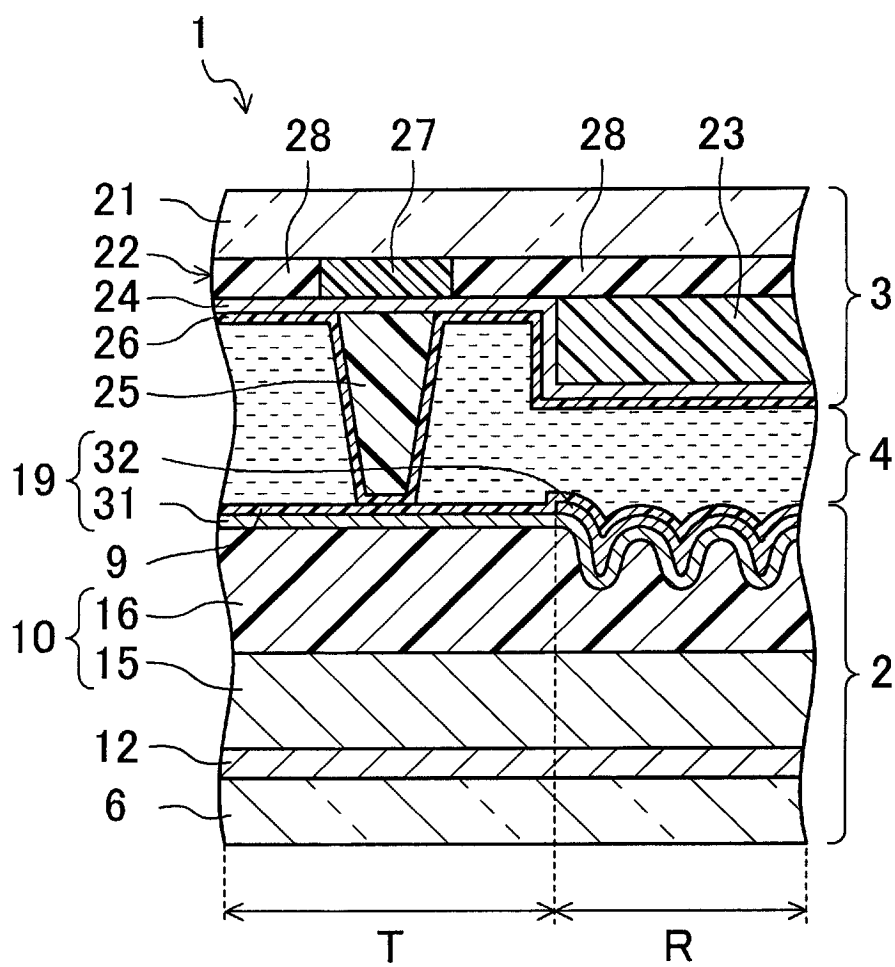


图 5

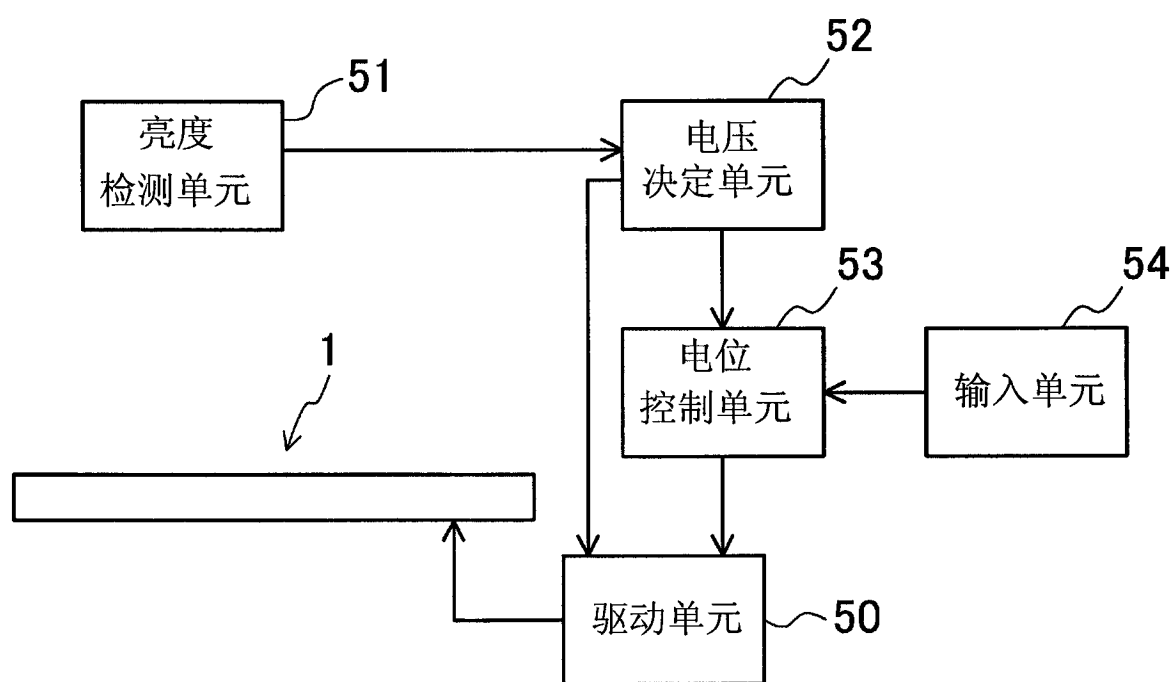


图 6

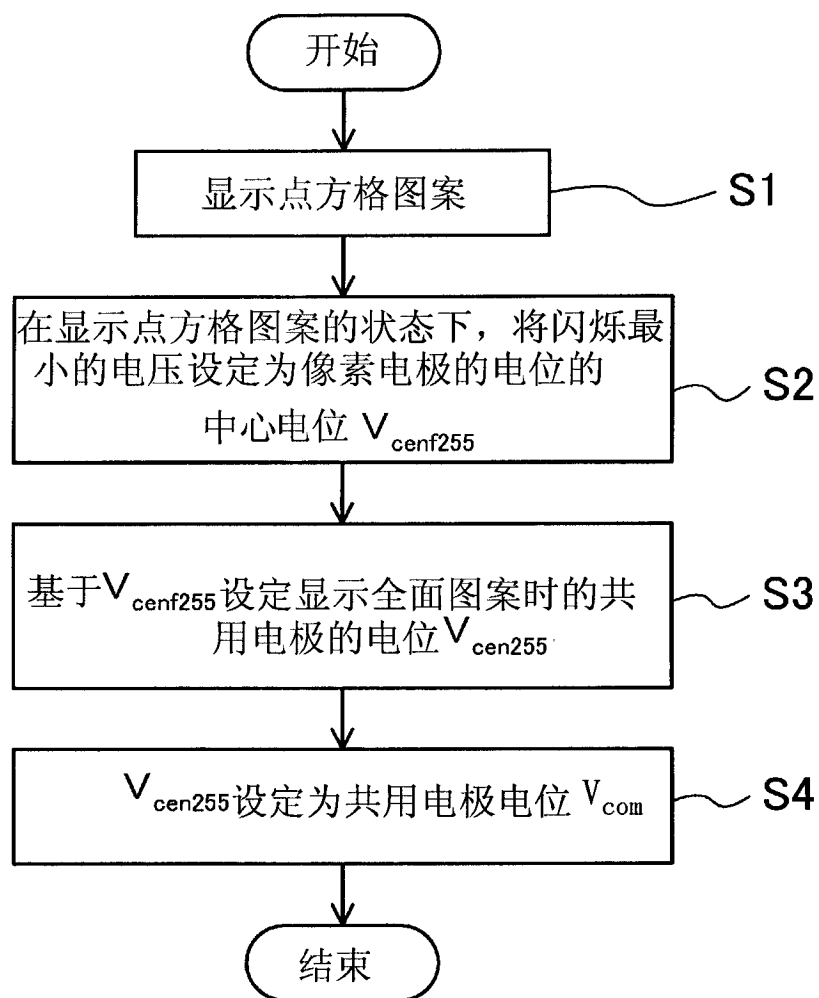


图 7

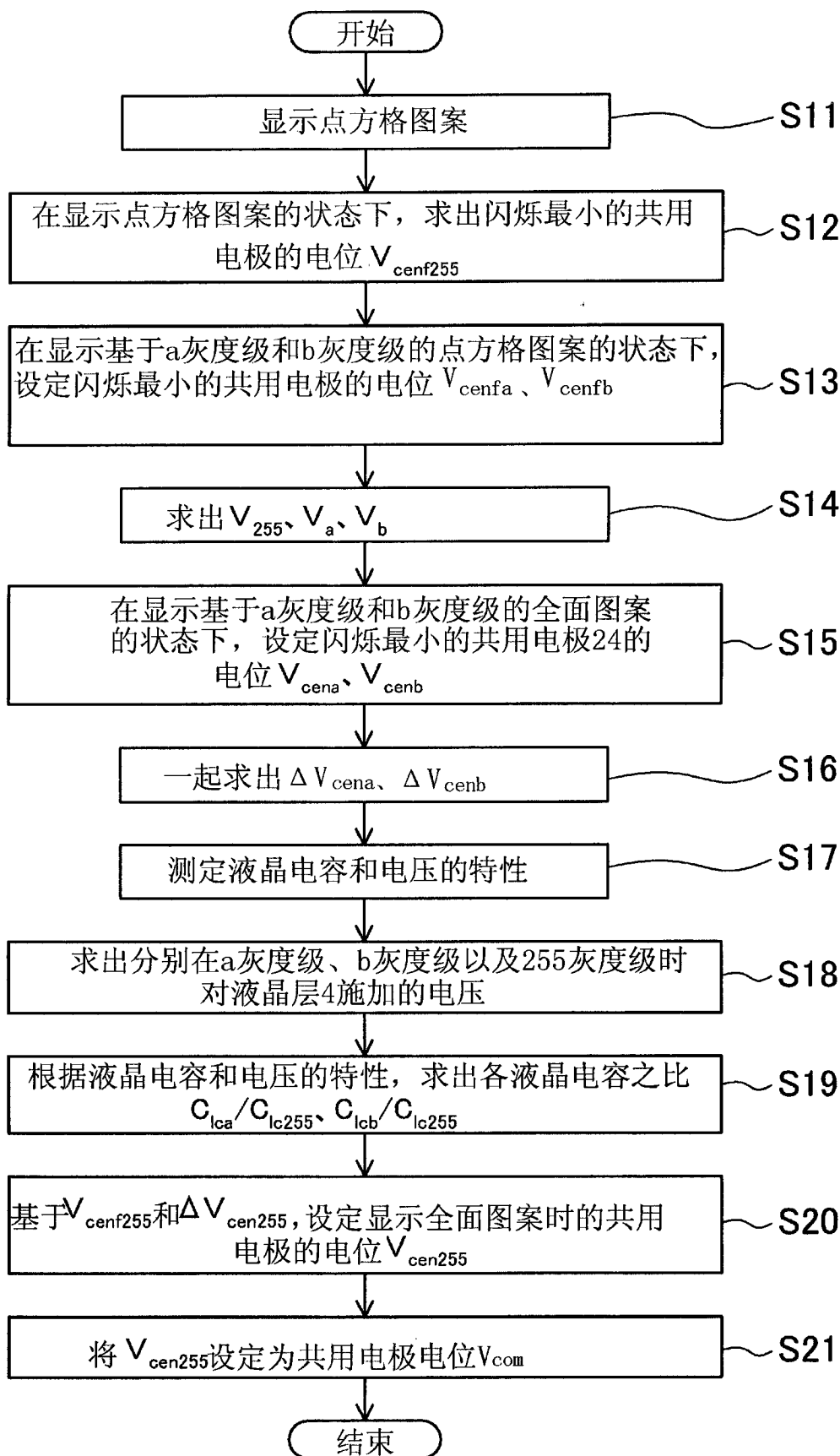


图 8

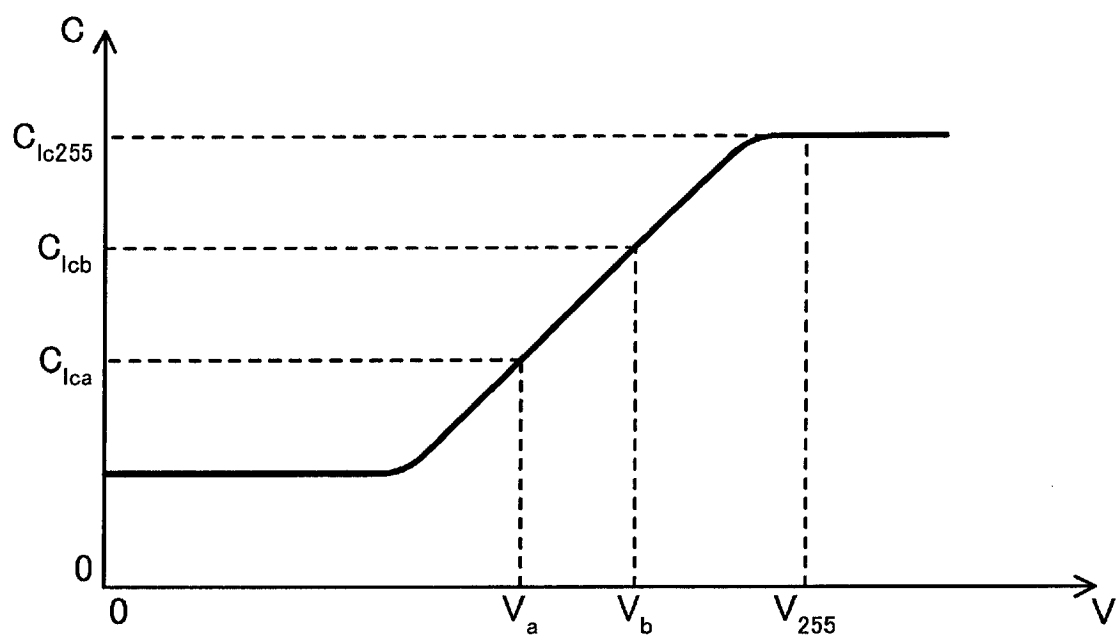


图 9

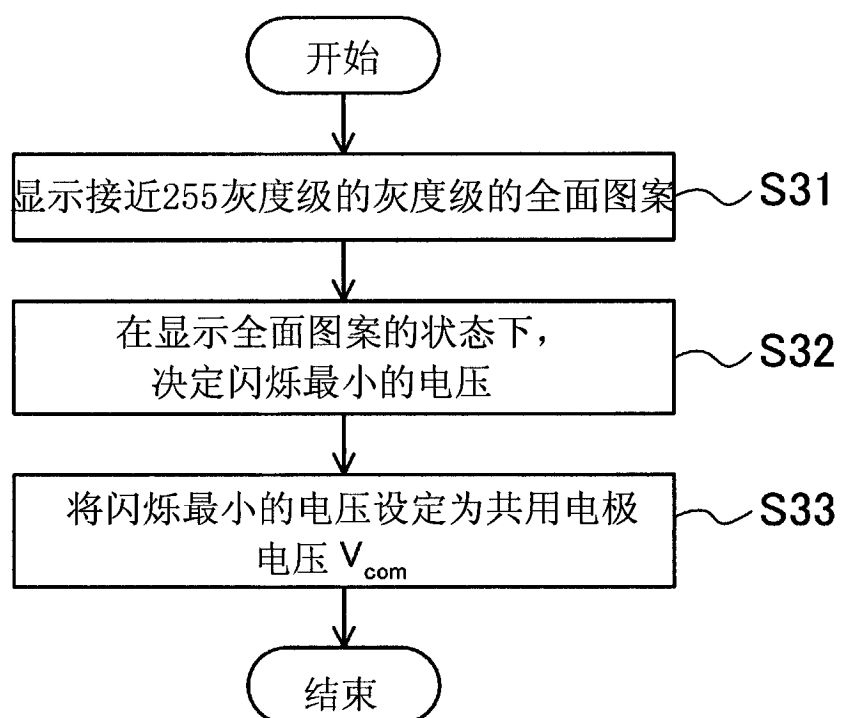


图 10

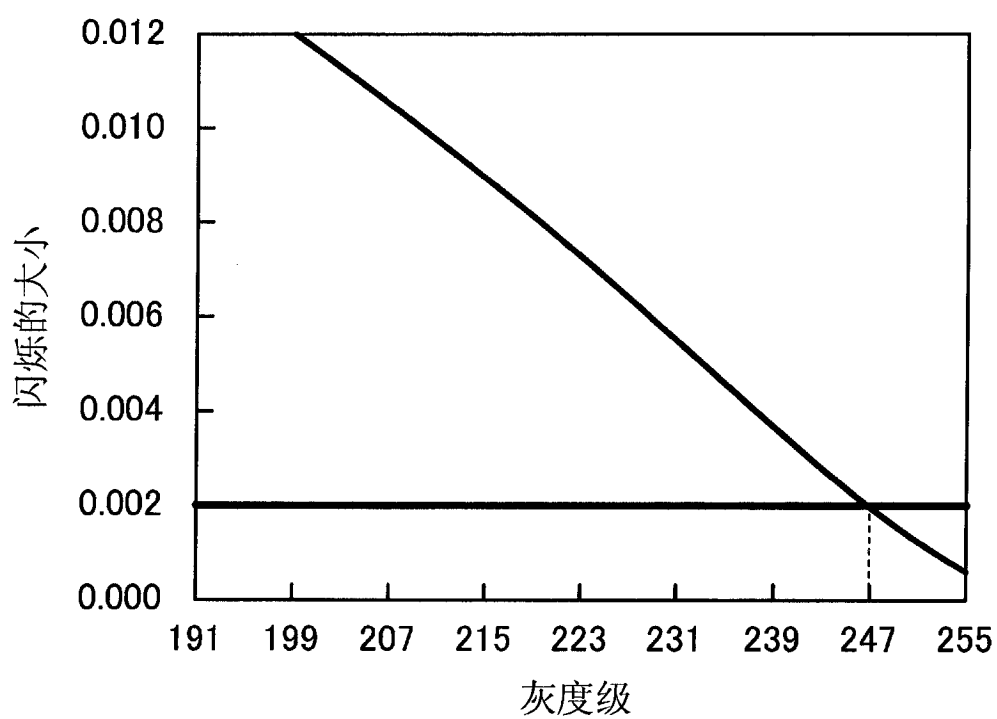


图 11

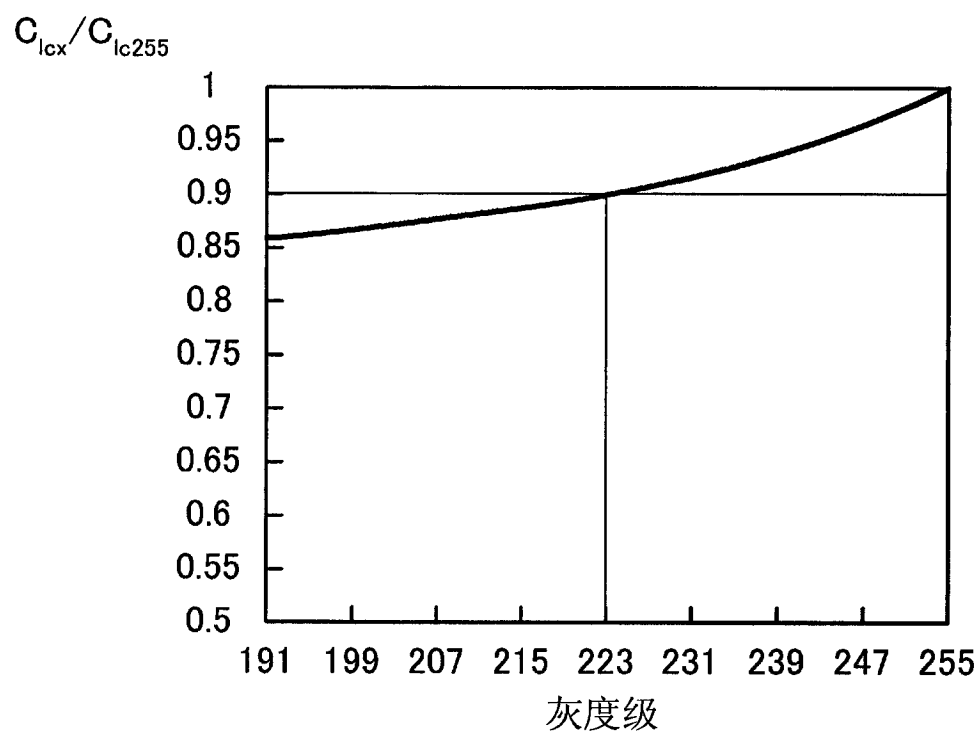


图 12

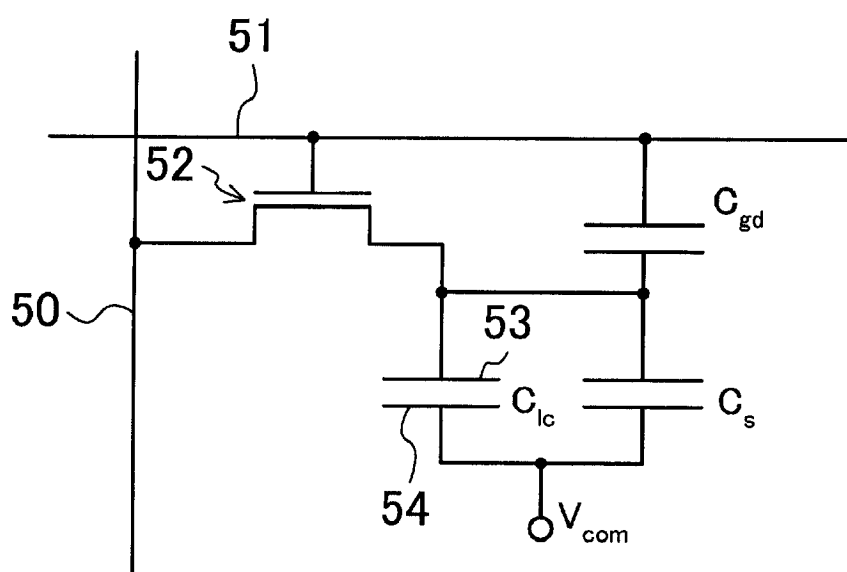


图 13

专利名称(译)	液晶显示装置及其电位设定方法		
公开(公告)号	CN102473387A	公开(公告)日	2012-05-23
申请号	CN201080030277.9	申请日	2010-03-25
[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	仲西洋平 水崎真伸 片山崇 野间健史		
发明人	仲西洋平 水崎真伸 片山崇 野间健史		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133 G09G3/20		
CPC分类号	G09G2320/0247 G09G2360/145 G09G2320/046 G09G2320/0204 G09G2320/029 G09G2320/0219 G09G3/3655 G09G3/3614		
优先权	2009198706 2009-08-28 JP		
其他公开文献	CN102473387B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

液晶显示装置的(1)具备：多条源极总线(14)；多条栅极总线(11)，其与多条源极总线(14)交叉；多个像素(30)，其具有TFT(5)、像素电极(19)、共用电极(24)以及液晶层(4)，与多条栅极总线(11)和多条源极总线(14)的各个交叉点对应地配置成矩阵状；以及电位控制部，其控制共用电极(24)的电位。并且，电位控制部将从共用电极(24)的电位 $V_{cenf255}$ 减小规定电压后的电压设定为在多个像素(30)的全部中显示255灰度级的情况下的共用电极(24)的电位的中心电压设为 V_{cen255} ，上述共用电极(24)的电位 $V_{cenf255}$ 为将黑显示设为0灰度级、将白显示设为255灰度级、将按每1像素显示0灰度级和255灰度级的情况下的闪烁最小的共用电极(24)的电位。

