



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102770802 A

(43) 申请公布日 2012. 11. 07

(21) 申请号 201080064494. X

杉坂茜

(22) 申请日 2010. 11. 05

(74) 专利代理机构 北京市隆安律师事务所

11323

(30) 优先权数据

代理人 权鲜枝

2010-043425 2010. 02. 26 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

(51) Int. Cl.

2012. 08. 21

G02F 1/1343 (2006. 01)

(86) PCT申请的申请数据

G02F 1/133 (2006. 01)

PCT/JP2010/069745 2010. 11. 05

G02F 1/1368 (2006. 01)

(87) PCT申请的公布数据

G09G 3/20 (2006. 01)

W02011/104942 JA 2011. 09. 01

G09G 3/36 (2006. 01)

(71) 申请人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 逸见郁未 下敷领文一 平田贡祥

北山雅江 兵头贤一 山下佑树

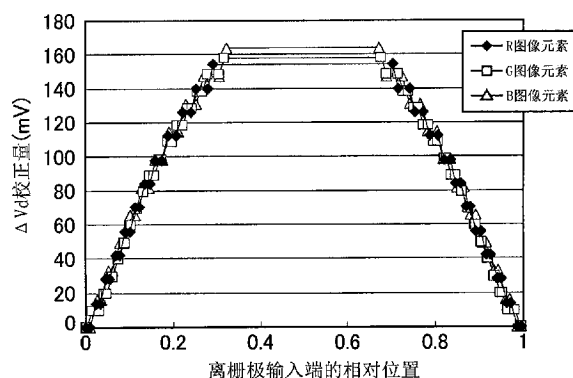
权利要求书 2 页 说明书 31 页 附图 23 页

(54) 发明名称

液晶显示装置

(57) 摘要

在本发明的液晶显示装置中,各像素构成为包括红色(R)、绿色(G)和蓝色(B)这3色的子像素。一方基板具备:扫描线(11)、信号线(12)、辅助电容配线(13)、与该扫描线 and 该信号线分别连接的薄膜晶体管(14)以及与该薄膜晶体管连接的像素电极。扫描线(11)和像素电极形成栅极/漏极电容(Cgd),配置在1个像素内的多个像素电极中的具有较大的像素电容的像素电极所形成的栅极/漏极电容(Cgd)比具有较小的像素电容的像素电极所形成的栅极/漏极电容(Cgd)大。像素电极与扫描线(11)的重叠面积形成为按与单色的子像素对应配置的每个像素电极随着扫描线(11)的信号的行进方向最初增加,并且其增加率减小,上述增加率按像素电容不同的每个像素电极不同。根据本发明的液晶显示装置,在进行Cgd渐变的面板中,即使子像素间的像素电容不同也难以产生残影。



1. 一种液晶显示装置,其特征在于,

具有一对基板和夹持在该一对基板间的液晶层,并且由多种颜色的图像元素构成一个像素,

该一对基板中的一方具备:扫描线、信号线、辅助电容配线、与该扫描线 and 该信号线分别连接的薄膜晶体管以及与该薄膜晶体管连接的像素电极,

该一对基板中的另一方具备相对电极,

该像素电极与一个图像元素对应地分别配置,

该扫描线 and 该像素电极形成栅极漏极电容,

配置在该一个像素内的多个像素电极中的具有较大的像素电容的像素电极所形成的栅极漏极电容比具有较小的像素电容的像素电极所形成的栅极漏极电容大,

该像素电极与扫描线的重叠面积形成为按与单色的图像元素对应配置的每个像素电极随着扫描线的信号的行进方向最初增加,并且其增加率减小,

该增加率按像素电容不同的每个像素电极而不同。

2. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置,其特征在于,

配置在上述一个像素内的多个像素电极中的具有较大的像素电容的像素电极与配置在该一个像素内的多个像素电极中的具有较大的沟道宽度的薄膜晶体管连接。

3. 根据权利要求 1 或者 2 所述的液晶显示装置,其特征在于,

配置在上述一个像素内的多个像素电极中的具有较大的像素电容的像素电极,在配置在该一个像素内的多个像素电极中,像素电极与扫描线的重叠面积较大。

4. 根据权利要求 1-3 中的任一项所述的液晶显示装置,其特征在于,

上述具有较大的像素电容的像素电极的面积与上述具有较小的像素电容的像素电极的面积不同。

5. 根据权利要求 1-4 中的任一项所述的液晶显示装置,其特征在于,

与上述具有较大的像素电容的像素电极重叠的液晶层的厚度和与上述具有较小的像素电容的像素电极重叠的液晶层的厚度不同。

6. 根据权利要求 1-5 中的任一项所述的液晶显示装置,其特征在于,

上述信号线 and 上述像素电极形成源极漏极电容,

上述辅助电容配线 and 上述像素电极形成辅助电容,

上述像素电极 and 上述相对电极形成液晶电容,

相对于该栅极漏极电容、该源极漏极电容、该辅助电容 and 该液晶电容的总和的该栅极漏极电容之比在上述多种颜色的图像元素间不同,

对上述多种颜色的图像元素分别得到的栅极漏极电容之比中的最大的栅极漏极电容之比与最小的栅极漏极电容之比的差相对于最小的栅极漏极电容之比为 10% 以下。

7. 根据权利要求 1-6 中的任一项所述的液晶显示装置,其特征在于,

上述信号线 and 上述像素电极形成源极漏极电容,

上述辅助电容配线 and 上述像素电极形成辅助电容,

上述像素电极 and 上述相对电极形成液晶电容,

用上述一个图像元素内的上述栅极漏极电容、上述源极漏极电容、上述辅助电容 and 上述液晶电容的总和的最小值相对于上述栅极漏极电容、上述源极漏极电容、上述辅助电容

和上述液晶电容的总和的最大值的比例算出响应系数的值,上述响应系数的值在上述多种颜色的图像元素间不同,

对该多种颜色的图像元素分别得到的响应系数中的最大的响应系数与最小的响应系数之差相对于最小的响应系数为 5% 以下。

8. 根据权利要求 1-7 中的任一项所述的液晶显示装置,其特征在于,

上述像素电极是在一个图像元素内分割为多个的像素电极,

上述薄膜晶体管与该像素电极分别连接,

上述辅助电容配线与该像素电极分别重叠,并且电压的极性按每固定时间反转。

9. 根据权利要求 8 所述的液晶显示装置,其特征在于,

上述信号线和上述像素电极形成源极漏极电容,

上述辅助电容配线和上述像素电极形成辅助电容,

上述像素电极和上述相对电极形成液晶电容,

相对于上述栅极漏极电容、上述源极漏极电容、上述辅助电容和上述液晶电容的总和的上述辅助电容之比在上述多种颜色的图像元素间不同,

对该多种颜色的图像元素分别得到的辅助电容之比中的最大的辅助电容之比与最小的辅助电容之比的差相对于最小的辅助电容之比为 1.0% 以下。

液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示装置。更详细地说,涉及采用使用了薄膜晶体管的驱动方式的液晶显示装置。

背景技术

[0002] 液晶显示 (LCD:Liquid Crystal Display) 装置是通过利用填充于一对基板间的液晶层等控制从光源出射的光的光学特性来进行显示的装置,利用薄型、轻型、低功耗的特点而用于各种领域。

[0003] 液晶显示装置利用形成于基板的一对电极对液晶层施加电压来使液晶分子的取向状态变化,使透射过液晶层的光的偏振状态变化。在液晶显示装置中,为了进行彩色显示而配置有多种颜色的彩色滤光片。夹持液晶层的一对基板由隔离物固定地保持其间隔(单元间隙),利用密封材料相互贴合。

[0004] 在液晶显示装置中,通常形成有红色(R)、绿色(G)和蓝色(B)这3色的子像素。对各个子像素配置各颜色的彩色滤光片,调整透射过各颜色的彩色滤光片的光,由此以像素(Pixel)为单位进行颜色控制。

[0005] 近年,除了这些RGB以外,还以提高亮度为目的进行了配置白色(W)的子像素等努力(例如参照专利文献1。)。另外,也研究了使RGBW的子像素的面积按各颜色不同,适当调整色彩平衡的方法(例如参照专利文献2。)。

[0006] 在液晶显示装置中,像素电极通常矩阵状配置,各像素电极通过薄膜晶体管(TFT:Thin Film Transistor)的开关来驱动。TFT是三端子型的场效应晶体管,各TFT的漏极电极与对应于该TFT的像素电极连接。各TFT的栅极电极与矩阵的各行栅极总线连接。各TFT的源极电极与矩阵的各列的源极总线连接。对源极总线提供图像信号并且对栅极总线进行依次扫描,由此能得到所希望的图像。

[0007] 视液晶显示装置而具有利用各颜色的子像素使液晶层的厚度(单元间隙)不同的多重间隙的构成。其中,不同大小的单元间隙会对像素电极提供不同的电容值,因此为了使子像素间的像素电容相等,需要进行(a)使像素电极面积相等,使存储电容不同,(b)使像素电极面积不同,使存储电容相等而努力(例如参照专利文献3。)。

[0008] 另外,在液晶显示装置中,为了消除正面观测时的 γ 特性与倾斜观测时的 γ 特性不同带来的视角依存性的问题,有时将一个像素分割为多个副像素,进行调节使各自的 γ 特性接近(例如参照专利文献4。)。所谓 γ 特性是显示亮度的灰度级依存性, γ 特性在正面方向与倾斜方向不同是指灰度级显示状态视观测方向而不同。通过对与各副像素对应的液晶层施加不同的电压来实现不同的 γ 特性混合的状态,能消除基于 γ 特性的视角依存性。

[0009] 另外,作为隔离物,也尝试了在与RGB的子像素对应形成彩色滤光片时,在设置隔离物的地点也同样形成彩色滤光片,使它们层叠来形成隔离物的方法(例如参照专利文献5。)。在专利文献5中,为了补偿隔离物形成在子像素内导致各像素的电容发生改变,研究

了通过改变保持电容配线的粗细来使各像素的电容比相等的方法。

[0010] 另外,公开了在与扫描信号线平行地形成有共用电极线的有源矩阵基板中,为了消除扫描信号的下降时产生的像素电位的电平移位的不均匀性,形成各像素电路,使得扫描信号线-像素电极间电容 C_{gd} 随着电远离扫描信号线驱动电路而变大(例如参照专利文献 6。)。

[0011] 现有技术文献

[0012] 专利文献

[0013] 专利文献 1 :特开 2001-296523 号公报

[0014] 专利文献 2 :特开 2007-25697 号公报

[0015] 专利文献 3 :特开平 6-11733 号公报

[0016] 专利文献 4 :特开 2004-62146 号公报

[0017] 专利文献 5 :国际公开第 2008/081624 号小册子

[0018] 专利文献 6 :国际公开第 2006/006376 号小册子

发明内容

[0019] 发明要解决的问题

[0020] 本发明的发明人在对包括多种颜色的子像素(以下也称为图像元素。)的液晶显示装置进行研究时,关注在使图像元素间距(例如沿着扫描线方向的方向上的图像元素间的长度)不同时,在中间灰度级背景下长时间显示白窗画面后显示中间灰度级实心画面时,可见处于出现过白窗的部分的颜色与背景部分不同的现象。

[0021] 图 68 是示出在中间灰度级背景下显示白窗时的状态的示意图,图 69 是示出删除了白窗时的中间灰度级实心显示的状态的示意图。如图 68 和图 69 所示,在中间灰度级实心显示的状态下,在显示过白窗的区域会产生删除前的显示的残影。

[0022] 本发明的发明人对引起这种现象的原因进行了各种研究,发现例如由于像素电极的面积、液晶层的厚度在图像元素间不同等,像素电容因每个图像元素而异,在显示中会引起残影。

[0023] 例如如果图像元素的面积、液晶层的厚度因每个颜色而异,则在与像素电极之间形成的静电电容的大小也因每个图像元素而异。图 70 是示出相邻配置的 2 个像素电极的漏极电压的信号波形的示意图。

[0024] 图 70 的左侧的信号波形是在使栅极漏极电容固定的情况下像素电容较大的图像元素的波形图,图 70 的右侧的信号波形是在使栅极漏极电容固定的情况下像素电容较小的图像元素的波形图。如图 70 所示,漏极电压 (V_d) 的有效值因每个图像元素而异。这是由于馈通电压 (ΔV_d) 的大小在图像元素间不同,并且在对像素电极进行交流驱动时漏极电压的极性 ($V_d(+)$ 、 $V_d(-)$) 按每个定时发生变化。由于不会按每个像素形成相对电极,因此相对电压全部设定为共同的大小。因此,由馈通后的漏极电压 ($V_d(+)$ 、 $V_d(-)$) 的值决定的最佳相对电压的值按每个图像元素具有不同的值,难以用共用的相对电压适当驱动全部的图像元素。

[0025] 在此,说明面内相对和栅极-漏极间的寄生电容的面内校正 (C_{gd} 渐变)。图 71 是示出在液晶显示装置中未设置 C_{gd} 渐变的情况下的面内相对分布 121(面板面内的扫描线

(栅极总线)方向上的最佳相对电压的分布)的图。在位置 $x = 0$ 时为由 ΔV_d 决定的最佳相对电压,随着向扫描线方向行进,栅极波形发生延迟, ΔV_d 看起来变小,最佳相对电压变大。相对电压在面内仅取一个值,因此视位置而发生最佳相对电压偏离。通常如图 71 所示在画面中央进行相对对位,因此在端部最佳相对电压偏离 120 最大。在这种情况下,显示图像中有可能产生闪烁、显示恶化、残影不均匀。图 72 是示出在液晶显示装置中设置的 Cgd 渐变 122 的图。图 73 是示出在以往的液晶显示装置中设有 Cgd 渐变的情况下的面内相对分布 123 的图。在具有像素电容在图像元素间相等的像素电极的面板中,能通过这种调整使面内相对分布变良好。

[0026] 另一方面,说明在具有像素电容在图像元素间不同的像素电极的面板中,进行栅极-漏极间的寄生电容(Cgd)的面内校正(Cgd 渐变)的情况。Cgd 渐变的校正根据 1 阶段(1step)的校正量(从未校正的最初被施加扫描线的信号的像素电极与扫描线形成的栅极漏极电容到进行了校正的后一阶段的校正量。由像素电极与扫描线的重叠面积决定。在本说明书中也称为 Cgd 校正量)和以多少像素来保持该校正量来进行。该保持的像素数越少,校正的增加量越大,反之保持的像素数越多,校正的增加量越小。Cgd 校正量也能为负。在不考虑图像元素间的像素电容的不同而决定 Cgd 校正量、保持的像素数时,在面板面内的校正量大到某种程度的部位,会由像素电容的不同导致图像元素间的 ΔV_d 差进一步变大,图像元素间的最佳相对电压出现偏差。

[0027] 并且,通过本发明的发明人的研究得知,这种最佳相对电压的偏差会造成残影不均而对显示造成影响。

[0028] 本发明是鉴于上述现状而完成的,其目的在于提供在进行 Cgd 渐变的面板中,即使图像元素间的像素电容不同也难以产生残影的液晶显示装置。

[0029] 用于解决问题的方案

[0030] 本发明的发明人为了抑制残影而对在图像元素间使最佳相对电压一致的方法进行了各种研究时,注意到用于调节最佳相对电压的必要因素之一是上述 ΔV_d 这一点。使 ΔV_d 的大小在图像元素之间相近,由此最佳相对电压也会在图像元素间一致。 ΔV_d 的值能用 $\Delta V_d = \alpha \times V_{gp-p}$ 表示。如上述图 70 所示, V_{gp-p} 表示 TFT 截止时的栅极电压变化。 V_{gp-p} 需要保持某种程度固定的值,因此为了使 ΔV_d 的值变化,需要对 α 进行调节。 α 的值用 $\alpha = C_{gd}/(C_{gd}+C_{sd}+C_{cs}+C_{lc})$ 表示。 C_{sd} 是源极-漏极间的寄生电容, C_{cs} 是 C_s -漏极间的寄生电容, C_{lc} 是液晶电容。以下将 $C_{gd}+C_{sd}+C_{cs}+C_{lc}$ 的合计值也称为 C_{pix} ,表示与 TFT 的漏极相连的全部电容(即,像素电容)。

[0031] 本发明的发明人对有效调节 α 的值的手段进行了锐意研究,结果发现,配置在一个像素内的多个像素电极中的具有较大的像素电容的像素电极所形成的栅极漏极电容比具有较小的像素电容的像素电极所形成的栅极漏极电容大,由此能有效地调节 α 的值。

[0032] 另外,在进行 Cgd 渐变的面板中,在不考虑像素电容的不同而决定校正量的情况下,有图像元素间的 ΔV_d 差会进一步变大的问题,关注像素电极的重叠面积,发现使像素电极的重叠面积的增加率按图像元素不同来形成 Cgd 渐变,由此能有效地调节面内相对分布。此外,在 Cgd 渐变的设定中,在栅极配线的信号延迟的特性上,Cgd 校正量(ΔC_{gd})通常形成随着扫描线的信号的行进方向最初增加,并且其增加率减小。

[0033] 本发明的发明人发现,配置在一个像素内的多个像素电极中的,具有较大的像素

电容的像素电极所形成的栅极漏极电容比具有较小的像素电容的像素电极所形成的栅极漏极电容大,由此能使基于像素电容不同的 ΔV_d 的不同吻合来适当调整 $C_{dg}(\alpha)$,而且,形成像素电极与扫描线的重叠面积按与单色的图像元素对应配置的每个像素电极随着扫描线的信号的行进方向最初增加,并且其增加率减小,该增加率按像素电容不同的每个像素电极不同,由此各像素电极的 C_{dg} 校正量也能根据像素电极的面积而适当设定,由此能更接近对各图像元素来说最佳的相对电压的值。并且发现由此能抑制残影的发生,想到能良好地解决上述问题,完成本发明。

[0034] 即,本发明是一种液晶显示装置,具有一对基板和夹持在该一对基板间的液晶层,并且由多种颜色的图像元素构成一个像素,该一对基板中的一方具备:扫描线、信号线、辅助电容配线、与该扫描线和该信号线分别连接的薄膜晶体管以及与该薄膜晶体管连接的像素电极,上述一对基板中的另一方具备相对电极,上述像素电极与一个图像元素对应地分别配置,上述扫描线和上述像素电极形成栅极漏极电容,配置在上述一个像素内的多个像素电极中的、具有较大的像素电容的像素电极所形成的栅极漏极电容比具有较小的像素电容的像素电极所形成的栅极漏极电容大,上述像素电极与扫描线重叠的面积形成按与单色的图像元素对应配置的每个像素电极随着扫描线的信号的行进方向最初增加,并且其增加率减小,上述增加率按像素电容不同的每个像素电极而不同。

[0035] 本发明的液晶显示装置具有一对基板和夹持在上述一对基板间的液晶层,并且由多种颜色的图像元素构成一个像素。例如能将上述一对基板中的一方用作阵列基板,将另一方用作彩色滤光片基板。多种颜色的图像元素能由与各图像元素对应配置的彩色滤光片实现,能通过调节各颜色的平衡来表现各种显示色。

[0036] 上述一对基板中的一方具备:扫描线(以下也称为栅极总线。)、信号线(以下也称为源极总线。)、辅助电容配线(以下也称为 C_s 总线。)、与上述扫描线和上述信号线分别连接的薄膜晶体管(TFT)以及与上述薄膜晶体管连接的像素电极。各 TFT 的漏极电极与对应于该 TFT 的像素电极连接。各 TFT 的栅极电极与各行的栅极总线连接。各 TFT 的源极电极与各列的源极总线连接。对源极总线提供图像信号,并且对栅极总线以规定的定时施加电压,由此能得到所希望的图像。

[0037] 根据上述构成,为了使上述扫描线、上述信号线、上述辅助电容配线、上述薄膜晶体管和上述像素电极分别相互电隔离,需要隔着绝缘膜等空出固定间隔进行配置。另外,上述像素电极与上述相对电极隔着液晶层分别分离配置。因此,在各配线、电极间形成固定量的静电电容。具体地说,上述扫描线与上述像素电极形成栅极漏极电容(C_{gd}),上述信号线与上述像素电极形成源极漏极电容(C_{sd}),上述辅助电容配线与上述像素电极形成辅助电容(C_{cs}),上述像素电极与上述相对电极形成液晶电容(C_{lc})。

[0038] 上述一对基板中的另一方具备相对电极。在上述像素电极与上述相对电极之间形成电场,并且利用薄膜晶体管分别独立地控制各像素电极,因此能以图像元素为单位来控制液晶的取向,由此能精密地控制画面整体。

[0039] 而且,上述像素电极与一个图像元素对应分别配置,配置在上述一个像素内的多个像素电极中的、具有较大的像素电容的像素电极所形成的栅极漏极电容比具有较小的像素电容的像素电极所形成的栅极漏极电容大。由此,能有效地调节设定 C_{gd} 渐变前的 α 的值。另外,随着从起初施加上述扫描线的信号的像素电极起行进,像素电极与扫描线的重叠

面积的增加率按像素电容不同的每个像素电极而不同。重叠面积即 Cgd 校正量与像素电容的大小之间有相关关系。使像素电容较大的像素电极的上述重叠面积较大,使面积较小的像素电极的上述重叠面积较小,由此在电路基板中能根据特征性的电特性来合适地调整由上述扫描线和上述像素电极形成的栅极漏极电容 (Cgd) 的值,能抑制图像元素间的最佳相对电压的偏差。

[0040] 上述“像素电极与扫描线的重叠面积按与单色的图像元素对应配置的每个像素电极随着扫描线的信号的行进方向最初增加,并且其增加率减小”是指,例如在使用 RGB3 原色的图像元素的液晶显示装置中,关于与红色图像元素对应配置的像素电极,上述像素电极与扫描线的重叠面积如下变化:随着在扫描线的信号行进方向上前进而最初增加,并且其增加率减小,关于与绿色图像元素对应配置的像素电极,上述像素电极与扫描线的重叠面积如下变化:随着在扫描线的信号行进方向上前进而最初增加,并且其增加率减小,关于与蓝色图像元素对应配置的像素电极,上述像素电极与扫描线的重叠面积如下变化:随着在扫描线的信号行进方向上前进而最初增加,并且其增加率减小。上述“随着扫描线的信号的行进方向最初增加”是指,起先(例如从信号输入扫描线的面板平面上的横轴的位置 $x = 0$ 起朝向该信号的行进方向侧时)增加率是正的,上述“其增加率减小”包括减小为负值的情况。例如在单入式扫描信号线的液晶显示装置中,通常在面板非输入端附近重叠面积减小(增加率为负值),在双入式扫描线的信号的液晶显示装置中,通常在面板中央附近重叠面积减小(在面板中央附近增加率为负值)。此外,栅极漏极电容的调整能通过 TFT 沟道宽度的调整、栅极总线与漏极电极的重叠面积的调整、像素电极与栅极总线的重叠面积的调整等来进行。

[0041] 本发明的液晶显示装置的构成只要必须形成这种构成要素,其它的构成要素没有特别限定。以下详细说明本发明的液晶显示装置的优选方式。

[0042] 优选配置在上述一个像素内的多个像素电极中的具有较大的像素电容的像素电极与配置在该一个像素内的多个像素电极中的具有较大的沟道宽度的薄膜晶体管连接。换言之,配置在上述一个像素内的多个像素电极中的具有较小的像素电容的像素电极与配置在上述一个像素内的多个薄膜晶体管中的具有较小的沟道宽度的薄膜晶体管连接。

[0043] TFT 的沟道区域是电配置在源极电极与漏极电极之间的半导体层中的俯视时与源极电极和漏极电极不重叠的区域,即是未进行掺杂的区域。

[0044] TFT 的沟道区域的大小大大影响 TFT 的特性。沟道区域的宽度越宽电流特性越好,通过改变沟道区域的大小来影响构成 Cpix 的 Cgd。

[0045] 上述沟道宽度不是指源极电极与漏极电极的间隔(以下也称为沟道长度。),而是俯视时源极电极与漏极电极相对的部分的宽度。在沟道宽度与像素电容的大小之间存在相关关系,在像素电容的大小与像素电极面积之间存在相关关系。对面积较大的像素电极连接沟道宽度较宽的 TFT,对面积较小的像素电极连接沟道宽度较窄的 TFT,由此能根据 TFT 的特性合适地抑制设定 Cgd 渐变前的图像元素间的 α 值的偏差。

[0046] 优选配置在上述一个像素内的多个像素电极中的具有较大的像素电容的像素电极,在配置在该一个像素内的多个像素电极中,像素电极与扫描线的重叠面积较大。换言之,配置在上述一个像素内的多个像素电极中的具有较小的像素电容的像素电极,在配置在上述一个像素内的多个薄膜晶体管中,像素电极与扫描线的重叠面积较小。根据这种方

式也能合适地抑制设定 C_{gd} 渐变前的图像元素间的 α 的值的偏差。而且,从适当调整 α 的值的观点出发,优选上述具有较大的像素电容的像素电极与信号线的重叠面积不同于上述具有较小的像素电容的像素电极与信号线的重叠面积。另外,从适当调整 α 的值的观点出发,上述具有较大的像素电容的像素电极与辅助电容配线的重叠面积不同于上述具有较小的像素电容的像素电极与辅助电容配线的重叠面积。

[0047] 特征在于上述具有较大的像素电容的像素电极的面积与例如上述具有较小的像素电容的像素电极的面积不同。在这种方式中,能通过应用本发明的构成来充分发挥本发明效果。在上述方式中,具有较大的像素电容的像素电极的面积通常比上述具有较小的像素电容的像素电极的面积大。

[0048] 特征在于与上述具有较大的像素电容的像素电极重叠的液晶层的厚度不同于例如与上述具有较小的像素电容的像素电极重叠的液晶层的厚度。在这种方式中,通过应用本发明的构成能充分发挥本发明效果。在上述方式中,与上述具有较大的像素电容的像素电极重叠的液晶层的厚度通常比与上述具有较小的像素电容的像素电极重叠的液晶层的厚度小。

[0049] 优选上述信号线和上述像素电极形成源极漏极电容 (C_{sd}),上述辅助电容配线和上述像素电极形成辅助电容 (C_{cs}),上述像素电极和上述相对电极形成液晶电容 (C_{lc}),相对于上述栅极漏极电容、上述源极漏极电容、上述辅助电容和上述液晶电容的总和的上述栅极漏极电容之比(以下设该栅极漏极电容之比的值为 α 。)在上述多种颜色的图像元素间不同,对上述多种颜色的图像元素分别得到的栅极漏极电容之比中的最大的栅极漏极电容之比与最小的栅极漏极电容之比的差相对于最小的栅极漏极电容之比为 10% 以下。进一步优选为 5% 以下。

[0050] 优选此时的 α 的值在各图像元素间相近,通过具有上述数值范围,能消除各图像元素间的最佳相对电压的差,从而能充分实现残影的抑制。

[0051] 上述信号线和上述像素电极形成源极漏极电容,上述辅助电容配线和上述像素电极形成辅助电容,上述像素电极和上述相对电极形成液晶电容,用上述一个图像元素内的上述栅极漏极电容、上述源极漏极电容、上述辅助电容和上述液晶电容的总和的最小值相对于上述栅极漏极电容、上述源极漏极电容、上述辅助电容和上述液晶电容的总和的最大值的比例算出上述响应系数 (“ $C_{pix(min)}/C_{pix(max)}$ ”) 的值,上述响应系数的值在上述多种颜色的图像元素间不同,对上述多种颜色的图像元素分别得到的响应系数中的最大的响应系数与最小的响应系数之差相对于最小的响应系数为 5% 以下。

[0052] 优选上述像素电极是在一个图像元素内分割为多个的像素电极,上述薄膜晶体管与该像素电极分别连接,上述辅助电容配线与该像素电极分别重叠,并且电压的极性按每固定时间反转。以下,也将用这样在一个图像元素内分割为多个的像素电极(也称为副像素电极。)来控制一个图像元素的方式称为多重驱动方式。在同一图像元素内配置多个副像素电极,分别以不同的有效电压驱动,由此形成不同的 γ 特性混合的状态,能消除基于 γ 特性的视角依存性。另外,利用辅助电容配线的电压的变化来进行多重驱动,由此不用增加多余配线数量就可以。

[0053] 优选上述信号线和上述像素电极形成源极漏极电容 (C_{sd}),上述辅助电容配线和上述像素电极形成辅助电容 (C_{cs}),上述像素电极和上述相对电极形成液晶电容 (C_{lc}),相

对于上述栅极漏极电容、上述源极漏极电容、上述辅助电容和上述液晶电容的总和的上述辅助电容之比（以下设该辅助电容之比的值为 K 。）在上述多种颜色的图像元素间不同，对上述多种颜色的图像元素分别得到的辅助电容之比中的最大的辅助电容之比与最小的辅助电容之比的差相对于最小的辅助电容之比为 1.0% 以下。

[0054] 上述优选方式能合适地应用于红色 (R)、绿色 (G)、蓝色 (B) 的 RGB3 原色的液晶显示装置、除了 RGB3 原色以外还增加了黄色 (Y) 的图像元素的 RGBY4 原色、还增加了青色 (C) 的图像元素的 RGBC4 原色或者增加了 (W) 的图像元素的 RGBW4 原色、在必要的 RGBY、RGBC 或者 RGBW 等以上更多的多原色的液晶显示面板中。

[0055] 此外，若举出 4 原色以上的优选方式，能举出如下显示装置：利用具有红色、绿色、蓝色和黄色的副像素的像素构成显示面，红色和 / 或蓝色的副像素与其它副像素相比开口面积大的方式（与其它副像素相比，红色的副像素的开口面积为最大的方式、蓝色的副像素的开口面积为最大的方式、红色和蓝色的副像素的开口面积均为最大的方式），绿色和 / 或黄色的副像素与其它副像素相比开口面积小的方式（与其它副像素相比，绿色的副像素的开口面积为最小的方式、黄色的副像素的开口面积为最小的方式，绿色和黄色的副像素的开口面积均为最小的方式）。同样，能将黄色替换为青色。另外，也可以同时具有黄色和青色。而且，也能举出上述像素具有颜色特性相互不同的红色和 / 或蓝色的副像素的方式。

[0056] 在这些 4 原色或者 4 原色以上的液晶显示装置中，增加用于显示的原色的数量，由此特别是红色的明亮度的降低从而视觉识别性受损。另外，当为了调节白显示的色调而用高色温的光源时，红色显示的明亮度进一步降低，随之视觉识别性进一步受损。根据上述优选方式，能显示明亮的红色，结果是能提高视觉识别性，由此与本发明的构成相配合，能增强地得到本发明效果。

[0057] 上述各方式也可以在不脱离本发明的要旨的范围中适当地组合。

[0058] 发明效果

[0059] 根据本发明的液晶显示装置，能在进行了栅极 - 漏极间的寄生电容的面内校正 (Cgd 渐变) 的面板中，在图像元素间调节最佳相对电压的偏差，因此能抑制残影的发生。

附图说明

[0060] 图 1 是示出实施方式 1 的液晶显示装置中未设有 Cgd 渐变的情况下的 RGB3 原色各自的面内相对分布的图。

[0061] 图 2 是示出实施方式 1 的液晶显示装置的像素电极、TFT 和各种配线的配置构成的俯视示意图。

[0062] 图 3 是实施方式 1 的彩色滤光片按条状排列时的俯视示意图。

[0063] 图 4 是实施方式 1 的彩色滤光片按田字排列时的俯视示意图。

[0064] 图 5 是实施方式 1 的液晶显示装置的等效电路图。

[0065] 图 6 是实施例 1 的每 1 个像素的彩色滤光片的俯视示意图。

[0066] 图 7 是示出调节了沟道宽度的大小的 TFT 的第一例的俯视示意图。

[0067] 图 8 是示出调节了沟道宽度的大小的 TFT 的第二例的俯视示意图。

[0068] 图 9 是示出调节了沟道宽度的大小的 TFT 的第二例的俯视示意图（放大图）。

[0069] 图 10 是示出调节了沟道宽度的大小的 TFT 的第三例的俯视示意图。

- [0070] 图 11 是示出调节了沟道宽度的大小的 TFT 的第三例的俯视示意图（放大图）。
- [0071] 图 12 是实施例 2 的每 1 个像素的彩色滤光片的俯视示意图。
- [0072] 图 13 是实施例 3 的每 1 个像素的彩色滤光片的俯视示意图。
- [0073] 图 14 是实施例 4 的每 1 个像素的彩色滤光片的俯视示意图。
- [0074] 图 15 是实施例 5 的每 1 个像素的彩色滤光片的俯视示意图。
- [0075] 图 16 是实施例 5 的每 1 个像素的彩色滤光片的俯视示意图。
- [0076] 图 17 是实施例 6 的每 1 个像素的彩色滤光片的俯视示意图。
- [0077] 图 18 是实施例 6 的每 1 个像素的彩色滤光片的俯视示意图。
- [0078] 图 19 是实施例 6 的每 1 个像素的彩色滤光片的俯视示意图。
- [0079] 图 20 是实施例 6 的每 1 个像素的彩色滤光片的俯视示意图。
- [0080] 图 21 是实施例 7 的每 1 个像素的彩色滤光片的俯视示意图。
- [0081] 图 22 是实施例 7 的每 1 个像素的彩色滤光片的俯视示意图。
- [0082] 图 23 是示出实际调节实施例 5 中像素电极的重叠面积大小的一个例子的 TFT 的俯视示意图。
- [0083] 图 24 是示出实施方式 1 的液晶显示装置的阶段 (n) 和阶段 (n+1) 之间的马赛克区域的图。
- [0084] 图 25 是示出实施例 8 的液晶显示装置中相对于离栅极输入端的相对位置的 ΔV_d 校正量 (mV) 的图。
- [0085] 图 26 是示出设于实施例 8 的变形例的液晶显示装置中的 Cgd 渐变的图。
- [0086] 图 27 是示出在实施例 8 的变形例的液晶显示装置中设有 Cgd 渐变的情况下的 RGB3 原色各自的面内相对分布的图。
- [0087] 图 28 是示出设于实施例 8 的又一个变形例的液晶显示装置中的 Cgd 渐变的图。
- [0088] 图 29 是示出在实施例 8 的又一个变形例的液晶显示装置中设有 Cgd 渐变的情况下的 RGB3 原色各自的面内相对分布的图。
- [0089] 图 30 是示出在实施例 9 的液晶显示装置中相对于离栅极输入端的相对位置的 ΔV_d 校正量 (mV) 的图。
- [0090] 图 31 是示出设于实施例 9 的变形例的液晶显示装置中的 Cgd 渐变的图。
- [0091] 图 32 是示出在实施例 9 的变形例的液晶显示装置中设有 Cgd 渐变的情况下的 RGB3 原色各自的面内相对分布的图。
- [0092] 图 33 是示出在比较例 1 的液晶显示装置中相对于离栅极输入端的相对位置的 ΔV_d 校正量 (mV) 的图。
- [0093] 图 34 是示出设于比较例 1 的变形例的液晶显示装置中的 Cgd 渐变的图。
- [0094] 图 35 是示出在比较例 1 的变形例的液晶显示装置中设有 Cgd 渐变的情况下的 RGB3 原色各自的面内相对分布的图。
- [0095] 图 36 是示出沟道尺寸比与像素电极面积比的关系的图。
- [0096] 图 37 是示出栅极总线与漏极电极重叠的区域的俯视示意图。
- [0097] 图 38 是示出栅极总线与漏极电极重叠的区域的俯视示意图。
- [0098] 图 39 是示出栅极总线与漏极电极重叠的区域的俯视示意图。
- [0099] 图 40 是在由图 37 所示的 TFT 的例子中调节了栅极总线与漏极电极的重叠面积的

大小的 TFT 的一个例子,是变更了图 37 的 TFT 的 d1 的方式。

[0100] 图 41 是在由图 37 所示的 TFT 的例子中调节了栅极总线与漏极电极的重叠面积的大小的 TFT 的一个例子,是变更了图 37 的 TFT 的 d1 的方式。

[0101] 图 42 是在由图 37 所示的 TFT 的例子中调节了栅极总线与漏极电极的重叠面积的大小的 TFT 的一个例子,是变更了图 37 的 TFT 的 d2 的方式。

[0102] 图 43 是在由图 37 所示的 TFT 的例子中调节了栅极总线与漏极电极的重叠面积的大小的 TFT 的一个例子,是变更了图 37 的 TFT 的 d2 的方式。

[0103] 图 44 是在由图 38 所示的 TFT 的例子中调节了栅极总线与漏极电极的重叠面积的大小的 TFT 的一个例子,是变更了图 38 的 TFT 的 d3 的方式。

[0104] 图 45 是在由图 38 所示的 TFT 的例子中调节了栅极总线与漏极电极的重叠面积的大小的 TFT 的一个例子,是变更了图 38 的 TFT 的 d4 的方式。

[0105] 图 46 是在由图 38 所示的 TFT 的例子中调节了栅极总线与漏极电极的重叠面积的大小的 TFT 的一个例子,是变更了图 38 的 TFT 的 d4 的方式。

[0106] 图 47 是示出栅极总线与像素电极重叠的区域的俯视示意图,是通常的栅极总线与像素电极重叠的方式。

[0107] 图 48 是示出栅极总线与像素电极重叠的区域的俯视示意图,是调节了栅极总线与漏极电极的重叠面积的大小的例子。

[0108] 图 49 是示出栅极总线与像素电极重叠的区域的俯视示意图,是调节了栅极总线与漏极电极的重叠面积的大小的例子。

[0109] 图 50 是示出栅极漏极重叠面积比与像素电极面积比的关系的图。

[0110] 图 51 是示出帧期间与施加电压的到达率的关系的图。

[0111] 图 52 是示出调查响应系数的不同对显示的影响时的显示状态的示意图。

[0112] 图 53 是示出用“ $C_{pix(min)}/C_{pix(max)}$ ”表示的响应系数优选范围的图。

[0113] 图 54 是示出实施方式 2 的液晶显示装置的像素电极、TFT 和各种配线的配置构成的俯视示意图。

[0114] 图 55 是示出实施方式 2 的液晶显示装置的等效电路图。

[0115] 图 56 是示出进行多重像素驱动时的信号波形的图。

[0116] 图 57 是示出实施方式 2 的 Cs 总线与漏极电极的扩展部分重叠的范围的俯视示意图。

[0117] 图 58 是示出用像素电极与 Cs 总线的重叠面积调节 Cs 电容时的一个例子的俯视示意图。

[0118] 图 59 是示出用像素电极与 Cs 总线的重叠面积调节 Cs 电容时的一个例子的俯视示意图。

[0119] 图 60 是示出用像素电极与 Cs 总线的重叠面积调节 Cs 电容时的一个例子的俯视示意图。

[0120] 图 61 是示出用像素电极与 Cs 总线的重叠面积调节 Cs 电容时的一个例子的俯视示意图。

[0121] 图 62 是示出进行多重驱动的情况下的 Cs 振幅的波形图。

[0122] 图 63 是示出实施方式 3 的像素电极和配线的配置构成的俯视示意图。

- [0123] 图 64 是示出实施方式 4 的像素电极和配线的配置构成的俯视示意图。
- [0124] 图 65 是示出实施方式 5 的像素电极和配线的配置构成的俯视示意图。
- [0125] 图 66 是示出实施方式 6 中使用 3 色的图像元素的方式的截面示意图。
- [0126] 图 67 是示出实施方式 6 中使用 4 色的图像元素的方式的截面示意图。
- [0127] 图 68 是示出在中间灰度级背景下显示白窗时的状态的示意图。
- [0128] 图 69 是示出删除白窗时的中间灰度级实心显示的状态的示意图。
- [0129] 图 70 是示出相邻配置的 2 个像素电极的漏极电压的信号波形的示意图。
- [0130] 图 71 是示出液晶显示装置中未设有 Cgd 渐变的情况下的面内相对分布的图。
- [0131] 图 72 是示出设于液晶显示装置中的 Cgd 渐变的图。
- [0132] 图 73 是示出在以往的液晶显示装置中设有 Cgd 渐变的情况下的面内相对分布的图。

具体实施方式

[0133] 在本说明书中,像素电极与配线的重叠面积包括漏极电极与配线的重叠面积。另外,像素电极与扫描线的重叠面积包括像素电极与栅极电极的重叠面积。像素电极与信号线的重叠面积包括像素电极与源极电极的重叠面积。

[0134] 以下揭示实施方式,参照附图进一步详细说明本发明,但是本发明不限于这些实施方式。

[0135] 实施方式 1

[0136] 图 1 是示出在实施方式 1 的液晶显示装置中未设有 Cgd 渐变的情况下的 RGB3 原色各自的面内相对分布的图。在图 1 中,点划线示出 G(绿色)的面内相对分布 101,点线示出 B(蓝色)的面内相对分布 101,虚线示出 R(红色)的面内相对分布 101。位置 x 示出设信号被输入扫描线的面板平面上的横轴的位置为 0 时的扫描线信号侧的位置。

[0137] 如图 1 所示,视图像元素而在 ΔV_d 中存在差 A 的情况下,在未设有 Cgd 渐变时,RGB3 原色各自的面内相对分布 101 不同。与此相对,设有 Cgd 渐变的图(图 26 ~ 图 29 以及图 31 ~ 图 32)如后述那样。

[0138] 图 2 是示出实施方式 1 的液晶显示装置的像素电极、TFT 和各种配线的配置构成的俯视示意图。如图 2 所示,在实施方式 1 中,对一个图像元素配置有一个像素电极。另外,由多个图像元素构成一个像素,通过分别独立地控制各图像元素来控制各像素,进一步控制液晶显示装置的显示整体。

[0139] 实施方式 1 的液晶显示装置具有:在行方向(横方向)上延伸的栅极总线 11 以及在列方向(纵方向)上延伸的源极总线 12。另外,具有与栅极总线 11 和源极总线 12 均连接的 TFT14。TFT14 也与像素电极 15 连接。另外,具有在像素电极 15 的至少一部分重叠的 Cs 总线 13,例如如图 2 所示,以横穿像素电极 15 的中央的方式在行方向上延伸地形成。

[0140] 在实施方式 1 中,对一个图像元素配置一种彩色滤光片。构成像素的图像元素的颜色种类、数量和配置顺序没有特别限定,例如能举出 RGB、RGBY、RGBC、RGBW 等组合。图像元素的颜色由彩色滤光片决定。彩色滤光片的配置方式能举出:例如如图 3 所示的与像素电极的边界无关地在纵方向上延伸而形成的条状排列,如图 4 所示的具有 4 种颜色,在行方向和列方向上各配置 2 种颜色的田字排列。

[0141] 图 5 是实施方式 1 的液晶显示装置的等效电路图。在实施方式 1 中,以图像元素(子像素)为单位形成电路图案,在图 5 中,表示了 2 个图像元素的量的电路图案。

[0142] 利用中间隔着液晶层而相对配置的像素电极和相对电极形成液晶电容 C_{lc} 。 C_{lc} 的值依赖于利用一对电极对液晶层施加的有效电压 (V)。利用中间隔着绝缘膜而相对配置的像素电极和 C_s 总线(辅助电容配线)形成辅助电容 C_{cs} 。利用中间隔着绝缘膜而相对配置的像素电极和栅极总线(扫描线)形成栅极漏极电容 C_{gd} 。利用中间隔着绝缘膜而相对配置的像素电极和源极总线(信号线)形成源极漏极电容 C_{sd} 。

[0143] TFT(薄膜晶体管)具备以硅等为材料的半导体层以及栅极电极、源极电极和漏极电极的 3 个电极。像素电极与 TFT 的漏极电极连接。TFT 的栅极电极与栅极总线连接,TFT 的源极电极与源极总线连接。

[0144] 以规定的定时对栅极总线脉冲地提供的扫描信号按规定的定时(逐行、隔行、2 行同时写入等)施加给各 TFT。并且,对与由于扫描信号的输入而在固定期间为导通状态的 TFT 连接的像素电极施加从源极总线提供的图像信号。

[0145] 按每个图像元素写入液晶层的规定电平的图像信号在被施加图像信号的像素电极和与该像素电极相对的相对电极之间保持固定期间。有时在施加图像信号后保持的图像信号会泄漏,为了防止这一情况,与形成在像素电极和相对电极之间的液晶电容 C_{lc} 并列地形成辅助电容 C_{cs} 。

[0146] 在实施方式 1 中,如图 2 所示,各像素电极 15 的横向长度不同,各像素电极 15 的纵向长度相同,因此各像素电极 15 的面积分别不同。

[0147] 以下,具体举例说明红色、绿色和蓝色这 3 色的彩色滤光片,和红色、绿色、蓝色和黄色这 4 色的彩色滤光片的配置方式(实施例 1~6)。

[0148] 实施例 1

[0149] 图 6 是实施例 1 的每 1 个像素的彩色滤光片的俯视示意图。如图 6 所示,在实施例 1 中,彩色滤光片配置有红色(R)、绿色(G)和蓝色(B)这 3 色的彩色滤光片。实施例 1 的彩色滤光片为条状排列,在面板的纵方向上形成同色的图像元素。

[0150] 像素电极的纵方向的长度形成为使红色、绿色和蓝色的各颜色相同,而横方向上的长度(图像元素间距)各颜色不同。通常,图像元素间距越大图像元素面积越大。

[0151] 具体地说,绿色的图像元素的间距宽度比红色的图像元素的间距宽度大,并且比蓝色的图像元素的间距宽度大。红色的间距宽度与蓝色的间距宽度相同。因此,绿色的图像元素的面积比红色的图像元素的面积大,并且比蓝色的图像元素的面积大。

[0152] 不使红色、绿色和蓝色的间距宽度全部相同而使绿色的比率增加,由此与它们都是相同的比率的情况相比能得到较高的透射率。此外,通过使像素电极的面积在各图像元素间不同,虽然有时会破坏色彩平衡,但是能通过背光源的控制来进行调整。具体地说,能通过背光源信号的控制、背光源所用的光源的荧光体比的变更等来调整。

[0153] 在实施例 1 中,利用 TFT 的沟道宽度来调整 $\alpha = C_{gd}/(C_{gd}+C_{sd}+C_{cs}+C_{lc})$ 的值在图像元素间的平衡。具体地说,对具有较大面积的像素电极配置具有较大的沟道宽度的 TFT。因此,绿色的图像元素中的 TFT 的沟道宽度比红色的图像元素中的 TFT 的沟道宽度大,并且比蓝色的图像元素中的 TFT 的沟道宽度大。

[0154] 由此,能容易地按图像元素进行由栅极总线和像素电极形成的栅极漏极电容

(Cgd)、由源极总线和像素电极形成的源极漏极电容 (Csd)、由 Cs 总线和像素电极形成的辅助电容 (Ccs) 以及由像素电极和相对电极形成的液晶电容 (Clc) 的平衡的调节。

[0155] 图 7 ~ 图 11 是示出在实施例 1 中使 TFT 的沟道的宽度 d ($d_1 \sim d_5$) 在图像元素间不同的方法的一个例子的俯视示意图。如图 7 ~ 图 11 所示, TFT14 与栅极总线 11 和源极总线 12 分别连接。TFT14 作为构成要素具备: 由硅等形成的半导体层、从源极总线 12 的一部分延伸的源极电极 22、通过半导体层对像素电极提供来自源极总线 12 的图像信号的漏极电极 23 以及作为栅极总线 11 中的与半导体层重叠的区域的栅极电极。

[0156] 漏极电极 23 向图像元素的中央延伸, 带有一定扩展而形成。在带有上述一定扩展的部分 23a 上的绝缘膜中形成有接触孔 24, 漏极电极 23 和像素电极通过接触孔 24 电连接。

[0157] 漏极电极 23 的带有扩展的部分 23a 与隔着绝缘膜配置在下层的 Cs 总线之间形成辅助电容。Cs 总线与栅极总线 11 平行延伸。

[0158] TFT14 所具备的半导体层与源极电极 22 和漏极电极 23 双方重叠, 与源极电极 22 重叠的区域为源极区域, 与漏极电极 23 重叠的区域为漏极区域。另外, 与源极电极 22 和漏极电极 23 的双方不重叠并且俯视时位于源极电极 22 与漏极电极 23 之间的区域是沟道区域 21。因此, 半导体层具有源极区域、沟道区域 21 和漏极区域的 3 个区域。

[0159] 沟道区域 21 与栅极总线 11 重叠, 仅在对栅极总线 11 输入扫描信号时从源极电极 22 对漏极电极 23 提供图像信号。沟道区域 21 的长度 (源极电极 22 与漏极电极 23 的间隔) 被决定为某种程度上适当的值, 因此不优选在各图像元素中变更沟道区域 21 的长度, 能调节沟道区域 21 的宽度 d , 当使沟道区域的宽度 d 相对于沟道区域 21 的长度扩展时, TFT14 的电气特性进一步提高。因此, 在实施例 1 中, 使绿色的图像元素中的沟道宽度 d 比红色和蓝色的图像元素中的沟道宽度 d 形成得大。

[0160] 由此, 在与像素电极之间形成的栅极漏极电容 (Cgd) 的值变化, 因此能利用它使各图像元素的最佳的相对电压的值变化, 调节为使各自的值相近。

[0161] 图 7 是示出调节了沟道宽度的大小的 TFT 的第一例的俯视示意图。图 7 中的 TFT 的沟道区域 21 形成在漏极电极 23 和源极电极 22 之间, 具有 d_1 的沟道宽度。能通过按每个图像元素改变 d_1 的大小, 来在图像元素间调节 α 的大小。

[0162] 图 8 和图 9 是示出调节了沟道宽度的大小的 TFT 的第二例的俯视示意图。图 8 中的 TFT14 的沟道宽度 d_2 不仅形成于漏极电极 23 和源极电极 22 之间, 也形成于漏极电极 23 和源极总线 12 的一部分之间。此时的 TFT14 的沟道宽度 d_2 如图 9 所示, 为与源极总线 12 相对的部分 d_3 和与源极电极 22 相对的部分 d_4 之和的长度。能通过按每个图像元素改变 d_2 的大小来在图像元素间调节 α 的大小。

[0163] 图 10 和图 11 是示出调节了沟道宽度的大小的 TFT 的第三例的俯视示意图。在图 10 中的 TFT14 中, 从源极总线 12 的一部分延伸的源极电极 22 具有在中途分支, 包围漏极电极 23 的顶端的形状。如图 11 所示, 此时的 TFT14 的沟道宽度 d_5 为与栅极总线 11 平行的部分 d_6 、 d_8 以及与源极总线 12 平行的部分 d_7 之和的长度。能通过按每个图像元素改变 d_5 的大小来在图像元素间调节 α 的大小。

[0164] 在实施例 1 中, 优选在图像元素间 α 的值接近。具体地说, 优选在图像元素间的 α 的值之比“(α 的最大值 - α 的最小值) / α 的最小值”表示的值为 10% 以下。使 α 在图像元素间一致, 由此抑制作为馈通电压的 ΔV_d 的偏差, 使图像元素间的最佳相对电压一致。

并且,由此能大大减小残影发生的可能性。 α 用 $\alpha = C_{gd}/C_{pix}$ (C_{pix} 为 $C_{gd}+C_{sd}+C_{cs}+C_{lc}$) 表示。因此,为了调整 α 值在图像元素间的平衡,需要调整这些参数,对于该调整,沟道宽度的调整是有效的。

[0165] 实施例 2

[0166] 图 12 是实施例 2 的每 1 个像素的彩色滤光片的俯视示意图。

[0167] 如图 12 所示,实施例 2 的彩色滤光片为条状排列,在面板的纵方向上形成同色的图像元素。另外,在实施例 2 中,彩色滤光片使用红色 (R)、绿色 (G) 和蓝色 (B) 这 3 色。颜色的配置顺序没有特别限定。在实施例 2 中,红色 (R) 的间距宽度比绿色 (G) 的间距宽度或者蓝色 (B) 的间距宽度窄。绿色 (G) 的间距宽度与蓝色 (B) 的间距宽度相同。

[0168] 不使红色、绿色和蓝色的间距宽度全部相同而减小红色的比率,由此与使它们为相同的比率的情况相比能得到较高透射率。此外,像素电极的面积在各图像元素间不同,由此虽然有时会破坏色彩平衡,但是能通过背光源的控制来进行调整。具体地说,能通过背光源信号的控制、背光源所用的光源的荧光体比的变更等来进行调整。

[0169] 实施例 3

[0170] 图 13 是实施例 3 的每 1 个像素的彩色滤光片的俯视示意图。

[0171] 如图 13 所示,实施例 3 的彩色滤光片为条状排列,在面板的纵方向上形成同色的图像元素。另外,在实施例 3 中,彩色滤光片采用红色 (R)、绿色 (G) 和蓝色 (B) 这 3 色。颜色的配置顺序没有特别限定。在实施例 3 中,红色 (R) 的间距宽度比蓝色 (B) 的间距宽度窄,蓝色 (B) 的间距宽度比绿色 (G) 的间距宽度窄。

[0172] 不使红色、绿色和蓝色的间距宽度全部相同而减小红色的比率,并且增加绿色的比率,由此与它们为相同的比率的情况相比能得到较高的透射率。此外,像素电极的面积在各图像元素间不同,由此虽然有时会破坏色彩平衡,但是能通过背光源的控制来进行调整。具体地说,能通过背光源信号的控制、背光源所用的光源的荧光体比的变更等来进行调整。

[0173] 实施例 4

[0174] 图 14 是实施例 4 的每 1 个像素的彩色滤光片的俯视示意图。

[0175] 如图 14 所示,实施例 4 的彩色滤光片为条状排列,在面板的纵方向上形成同色的图像元素。另外,在实施例 4 中,彩色滤光片采用红色 (R)、绿色 (G)、蓝色 (B) 和黄色 (Y) 这 4 色。颜色的配置顺序没有特别限定。在实施例 4 中,绿色 (G) 的间距宽度与黄色 (Y) 的间距宽度相同,红色 (R) 的间距宽度与蓝色 (B) 的间距宽度相同。绿色 (G) 和黄色 (Y) 的间距宽度比红色 (R) 和蓝色 (B) 的间距宽度窄。

[0176] 不使红色、绿色、蓝色和黄色的间距宽度全部相同,而使红色和蓝色的比率高并且使绿色和黄色的比率较低,由此与它们为相同的比率的情况相比,能得到较广的色彩再现性。此外,像素电极的面积在各图像元素间不同,由此虽然有时会破坏色彩平衡,但是能通过背光源的控制来进行调整。具体地说,能通过背光源信号的控制、背光源所用的光源的荧光体比的变更等来进行调整。

[0177] 实施例 5

[0178] 图 15 和图 16 是实施例 5 的每 1 个像素的彩色滤光片的俯视示意图。如图 15 所示,实施例 5 的彩色滤光片为条状排列,在面板的纵方向上形成同色的图像元素。另外,在实施例 5 中,彩色滤光片采用红色 (R)、绿色 (G)、蓝色 (B) 和黄色 (Y) 这 4 色。颜色的配置

顺序没有特别限定。在实施例 5 中,绿色 (G) 的间距宽度与黄色 (Y) 的间距宽度相同。红色 (R) 的间距宽度比绿色 (G) 和黄色 (Y) 中的任一间距宽度大,蓝色 (B) 的间距宽度也比绿色 (G) 和黄色 (Y) 中的任一间距宽度大。

[0179] 不使红色、绿色、蓝色和黄色的间距宽度全部相同,而使红色和蓝色的比率较高并且使绿色和黄色的比率较低,由此与它们为相同的比率的情况相比,能得到较广的色彩再现性。此外,像素电极的面积在各图像元素间不同,由此虽然有时会破坏色彩平衡,但是能通过背光源的控制来进行调整。具体地说,能通过背光源信号的控制、背光源所用的光源的荧光体比的变更等来进行调整。

[0180] 假定红色的间距宽度与蓝色的间距宽度的关系为某一个大的方式。如果蓝色的间距宽度较大,则如图 15 那样,如果红色的间距宽度大,则如图 16 那样。

[0181] 优选对它们通过保持单元间隙的隔离物的配置地点、显示区域内的 Cs 配线的形成地点等来适当设置红色的间距宽度和蓝色的间距宽度。具体地说,在使用将多种颜色的彩色滤光片层叠形成的层叠隔离物作为隔离物的情况下,为了得到充分的高度,可能会在红色的图像元素上形成层叠隔离物。此时,优选红色的比率比蓝色的比率小。另外,例如在栅极总线、源极总线等金属配线采用铜 (Cu) 的情况下,铜 (Cu) 的反射会带有红色,因此可能会在蓝色的图像元素上形成层叠隔离物。此时,优选蓝色的比率比红色的比率小。

[0182] 实施例 6

[0183] 图 17 ~ 图 20 是实施例 6 的每 1 个像素的彩色滤光片的俯视示意图。如图 17 ~ 图 20 所示,实施例 6 的彩色滤光片为条状排列,在面板的纵方向上形成同色的图像元素。另外,在实施例 6 中,彩色滤光片采用红色 (R)、绿色 (G)、蓝色 (B) 和黄色 (Y) 这 4 色。颜色的配置顺序没有特别限定。在实施例 6 中,红色的间距宽度比绿色和黄色中的任一间距宽度大,蓝色的间距宽度也比绿色和黄色中的任一间距宽度大。假定绿色的间距宽度与黄色的间距宽度的关系和红色的间距宽度与蓝色的间距宽度的关系为某一方大的方式。图 17 是间距宽度为黄色 < 绿色 < 蓝色 < 红色的方式,图 18 是间距宽度为绿色 < 黄色 < 蓝色 < 红色的方式,图 19 是间距宽度为黄色 < 绿色 < 红色 < 蓝色的方式,图 20 是间距宽度为绿色 < 黄色 < 红色 < 蓝色的方式。

[0184] 不使红色、绿色、蓝色和黄色的间距宽度全部相同,而使红色和蓝色的比率较高,并且使绿色和黄色的比率较低,由此与使它们为相同的比率的情况相比能得到较广的色彩再现性。此外,像素电极的面积在各图像元素间不同,由此虽然有时会破坏色彩平衡,但是能通过背光源的控制来进行调整。具体地说,能通过背光源信号的控制、背光源所用的光源的荧光体比的变更等来进行调整。

[0185] 红色的间距宽度与蓝色的间距宽度和绿色的间距宽度与黄色的间距宽度的关系与实施例 5 同样,优选通过保持单元间隙的隔离物的配置地点、显示区域内的 Cs 配线的形成地点等来适当设定各自的间距宽度。具体地说,如上述那样。

[0186] 实施例 7

[0187] 图 21 和图 22 是实施例 7 的每 1 个像素的彩色滤光片的俯视示意图。如图 21 和图 22 所示,实施例 7 的彩色滤光片为红色、绿色、蓝色和黄色这 4 色图像元素进行田字排列,由在纵方向和横方向上各形成 2 个的共计 4 个块来构成一个图像元素。颜色的配置顺序没有特别限定。各图像元素的面积能应用实施例 4 ~ 6 的任一方案。即,实施例 7 除了条状

排列变成田字排列以外是同样的。此外,如果是田字排列,则与条状排列的情况不同,像素不仅包括在横方向上并排的图像元素,也包括在纵方向上并排的图像元素。因此,假定有图 21 那样纵方向上的间距宽度不同的情况,也有图 22 那样横方向上的间距宽度不同的情况。

[0188] 不使红色、绿色、蓝色和黄色的间距宽度全部相同,而使红色的比率较低,由此与使它们为相同的比率的情况相比能得到较高透射率。此外,像素电极的面积在各图像元素间不同,由此虽然有时会破坏色彩平衡,但是能通过背光源的控制来进行调整。具体地说,能通过背光源信号的控制、背光源所用的光源的荧光体比的变更等来进行调整。

[0189] 以下示出在实施例 5 的液晶显示装置中,通过调整像素电极与栅极电极的重叠面积来设定 Cgd 渐变并且进行图像元素间的 α 的值的调整的例子。图 23 是示出实施例 5 中实际调节像素电极的重叠面积的大小的一个例子的 TFT 的俯视示意图。

[0190] 如图 23 所示,TFT14 具有:从源极总线 12 的一部分延伸的源极电极 22、从栅极总线 11 的一部分延伸的栅极电极 25 以及与像素电极连接的漏极电极 23。另外,TFT14 在与栅极电极 25 重叠的位置具有半导体层,半导体层的一部分与源极电极 22 和漏极电极 23 各自的一部分重叠。而且,半导体层的另一部分与源极电极 22 和漏极电极 23 均重叠,其中,俯视时被源极电极 22 和漏极电极 23 夹着的区域是沟道区域 21。在此,半导体层的沟道区域 21 的宽度设定为在图像元素间不同,但是源极电极 22 与漏极电极 23 的间隔设定为是均匀的。

[0191] 在图 23 示出的例子中,漏极电极 23 为在与源极总线 12 平行的方向上延伸的直线状。另外,源极电极 22 具有俯视时向与栅极总线 11 侧相反侧张开的开口,具有包围漏极电极 23 的顶端的形状。

[0192] 漏极电极 23 的宽度为 c,漏极电极 23 与源极电极 22 的间隔中的与栅极总线 11 平行的方向上的长度为 d。漏极电极 23 与源极电极 22 之间的距离中的与源极总线 12 平行的方向上的长度为 e。源极电极 22 与漏极电极 23 相对的部位与源极总线 12 平行的方向上的长度为 a。从栅极电极 25 的与源极总线 12 平行的方向上的长度减去源极电极 22 的与源极总线 12 平行的方向上的长度之差的长度为 b。

[0193] 表 1 示出设定 Cgd 渐变前的各图像元素的信息(设定为设定渐变前的图像元素间的 ΔV_d 差减小)。

[0194] 在实施例 5 的液晶显示装置中,在具有不同的图像元素间距这 4 色的图像元素中,在设图像元素的间距宽度为“蓝色”>“红色”>“绿色=黄色”的情况下,如下述表 1 那样调整各个图像元素间的 a~e 的值,由此能使图像元素间的 α 的偏离(max-min)为 3.88%。另外, ΔV_d 在红色的图像元素中为 1.838V,在绿色和黄色的图像元素中为 1.901V,在蓝色的图像元素中为 1.910V, ΔV_d 的最大值与最小值之间的差为 72mV。在后述的实施例 8 和实施例 9 中,进一步设定 Cgd 渐变并且调整图像元素间的 α 的值。此外,在不设定渐变的情况下,会发生面内相对分布,有可能在显示图像中发生闪烁、显示恶化。此外,此处的各图像元素的间距宽度之比是“红色”：“绿色”：“黄色”：“蓝色”为 1.4 : 1 : 1 : 1.7。

[0195] [表 1]

[0196]

	R 图像元素	GY 图像元素	B 图像元素
a(μm)	28.0	19.0	40.5
b(μm)	6.0	6.0	6.0
c(μm)	5.0	5.0	5.0
d(μm)	4.5	4.5	4.5
e(μm)	4.5	4.5	4.5
ΔVd(V)	1.838	1.901	1.910

[0197] 实施例 8

[0198] 下述表 2 示出在具有上述表 1 示出的各图像元素的液晶显示装置中,对各图像元素应用相等的 $\Delta C_{gd}/C_{pix}$ 来设定渐变的情况下的各图像元素的信息。此外,为了设定 C_{dg} 渐变,沿着扫描线的信号行进方向使栅极电极的长度变动,使栅极电极与漏极电极的重叠面积变动。该变动的栅极电极 26 的长度为 g 。另外,从栅极总线 11 的一部分延伸的栅极电极 25 的与栅极总线 11 平行的方向上的长度为 f 。每 1 阶段的校正量 (C_{gd} 校正量) 为在 1 阶段中使 g 的大小增减的大小。全阶段数量为该校正中进行了使 g 的大小增加的校正的级数。最大校正量为 g 的最大值。每 1 阶段的 ΔV_d 校正量 (mV) 是每 1 阶段的 g 的增减带来的 ΔV_d 的增减量。最大校正量 (mV) 是 g 为最大值时的 ΔV_d 校正量,是 ΔV_d 校正量的最大值。最佳相对偏离 (mV) 是设定渐变前的面内相对分布的最大值与最小值的差。应用最大校正量的位置处的 $\Delta V_d(V)$ 是 g 为最大值时 (在面板面内 g 为最大的位置) 的 ΔV_d 的值。

[0199] 此外,图 24 是示出实施方式 1 的液晶显示装置的阶段 (n) 与阶段 (n+1) 之间的马赛克区域的图。马赛克区域 133 是指阶段 (n) 的像素 131 与阶段 (n+1) 的像素 132 混杂的区域,在液晶显示装置中可以设置也可以不设置。马赛克区域 133 在扫描线方向上的像素数只要能实现抑制产生视觉上的台阶来进行平滑显示的目的即可,通常是固定的 (例如 24),未发生混杂的部分的像素数 (保持的像素数) 能设为例如 4 以上。另外,在实施例 9 和比较例 1 中同样设有马赛克区域。 C_{gd} 渐变的校正基本上由上述每 1 阶段的校正量和未发生混杂的部分的像素数决定。保持的像素数越少越会剧烈进行校正,能使校正的增加量变大。相反,保持的像素数越多越会平缓地进行校正,能使校正的增加量变小。

[0200] [表 2]

		R图像元素	GY图像元素	B图像元素
[0201]	$f(\mu m)$	20.0	20.0	20.0
	每1阶段的校正量(μm)	0.5	0.25	0.75
	全阶段数量(单位: 级)	11	16	10
	最大校正量(μm)	5.5	4	7.5
	g 每1阶段的 ΔV_d 校正量(mV)	14.0	9.9	16.4
	最大校正量(mV)	154.1	157.8	163.5
	最佳相对偏离(mV)	324.0	324.0	324.0
	应用了最大校正量的位置处的 ΔV_d (V)	1.668	1.735	1.750

[0202] 图 25 是示出实施例 8 的液晶显示装置中相对于离栅极输入端的相对位置的 ΔV_d 校正量(mV) 的图。

[0203] 在实施例 8 的液晶显示装置中,如上述表 2 那样调整各个图像元素间的 g 的值,由此能使最大校正量时的 ΔV_d 校正量差在红色的图像元素中为 154.1mV,在绿色和黄色的图像元素中为 157.8mV,在蓝色的图像元素中为 163.5mV,最大校正量时的 ΔV_d 校正量差在图像元素间的最大值与最小值之间的差为 9.4mV。另外,能使最佳相对偏离为 324mV,最大校正量时的 ΔV_d 在红色的图像元素中为 1.668V,在绿色和黄色的图像元素中为 1.735V,在蓝色的图像元素中为 1.750V,最大校正量时的 ΔV_d 的最大值与最小值之间的差为 82mV。 α 偏离(α 的最大值与 α 的最小值之差相对于 α 的最小值的比例)为 4.19%。因此,根据上述设计,能充分进行最佳相对电压的图像元素间的调整,能得到抑制发生残影的液晶显示装置。

[0204] 以下,图 26 和图 27 示出如实施例 8 所示根据图像元素而在 ΔV_d 产生偏差的情况下,以对各图像元素应用相等的 $\Delta C_{gd}/C_{pix}$ 的方式来设定渐变时的图。此外,在图 26 和图 27 中,示出使用 3 色的图像元素的情况下,扫描线的信号仅从横轴的位置为 $x = 0$ 输入的情况下的图。

[0205] 图 26 是示出设于实施例 8 的变形例的液晶显示装置的 C_{gd} 渐变 102 的图。在图 26 中,实线表示设于 R(红色),G(绿色)和 B(蓝色)的 C_{gd} 校正量(C_{gd} 渐变)。

[0206] 图 27 是示出在实施例 8 的变形例的液晶显示装置中设有 C_{gd} 渐变的情况下的 RGB 3 原色各自的面内相对分布的图。如图 27 所示,以能使面内相对分布 103 充分减小的程度应用 C_{gd} 渐变的情况下,能使各图像元素中的面内相对分布 103 分别大致固定,各图像元素间的 ΔV_d 差与不设置 C_{gd} 渐变的情况大致相同。在图 27 中,点划线示出 G(绿色)的面内相对分布 103,点线示出 B(蓝色)的面内相对分布 103,虚线示出 R(红色)的面内相对分布 103。在实施例 8 的变形例中,如图 27 所示,在 ΔV_d 一致而偏离 A 的情况下,表现为面内相对分布 103 按每个像素平行移动。与此相对,如果考虑到像素电容的差而以 C_{gd}/C_{pix} 相等的方式应用 C_{gd} 渐变,并且使其量为实际上完全补偿最佳相对偏离的量,则面内相对分布 103 固定,带有 ΔV_d 差 A。

[0207] 以下,图 28 和图 29 示出如实施例 8 所示,在根据图像元素而在 ΔV_d 中存在偏差的情况下,以对各图像元素应用相等的 $\Delta C_{gd}/C_{pix}$ 的方式来设定渐变时的图。此外,图 28 和图 29 示出使用 3 色的图像元素的情况下,扫描线的信号仅从横轴的位置为 $x = 0$ 输入的情况的图。

[0208] 图 28 是示出设于实施例 8 的又一个变形例的液晶显示装置的 Cgd 渐变的图。在图 28 中,实线表示设于 R(红色)、G(绿色)和 B(蓝色)中的 Cgd 校正量。

[0209] 图 29 是示出在实施例 8 的又一个变形例的液晶显示装置中设有 Cgd 渐变的情况下的 RGB 3 原色各自的面内相对分布的图。如图 29 所示,以能使面内相对分布充分减小的程度应用 Cgd 渐变的情况下,各图像元素中的面内相对分布的偏差减小但有残留,面内相对分布不固定。各图像元素间的 ΔV_d 差与不设置 Cgd 渐变的情况大致相同。在图 29 中,点划线示出 G(绿色)的面内相对分布,点线示出 B(蓝色)的面内相对分布,虚线示出 R(红色)的面内相对分布。在实施例 8 的又一个变形例中,也如图 29 所示,在 ΔV_d 一致而偏离 A 的情况下,表现为面内相对分布按每个像素平行移动。例如, $x = 0$ 的位置的 ΔV_d 差 A 与最大校正量的位置的 ΔV_d 差 A 大致相同。从使面内相对分布固定的观点出发,优选如上述实施例 8 的变形例那样, Cgd 渐变的量为实际补偿最佳相对偏离的量。

[0210] 实施例 9

[0211] 下述表 3 示出在具有上述表 1 示出的各图像元素的液晶显示装置中,对各图像元素设定使面内相对一致的 $\Delta Cgd/Cpix$ 的渐变的情况下的各图像元素的信息。在实施例 9 中,在如实施例 8 那样设定渐变的情况下,会出现数十 mV 程度(在实施例 8 中为 82mV)的差,因此在也考虑到该 ΔV_d 的差的基础上设定 Cgd 渐变。此外,表 3 中的各项目名称与上述表 2 示出的各项目名称同样。

[0212] [表 3]

		R图像元素	GY图像元素	B图像元素
f (μm)		20.0	20.0	20.0
g	每1阶段的校正量 (μm)	0.5	0.25	0.75
	全阶段数量 (单位: 级)	11	16	9
	最大校正量 (μm)	5.5	4	6.75
	每1阶段的 ΔV_d 校正量 (mV)	14.0	9.9	16.4
	最大校正量 (mV)	154.1	157.8	147.2
	最佳相对偏离 (mV)	324.0	324.0	324.0
	应用了最大校正量的位置处的 ΔV_d (V)	1.668	1.735	1.733

[0214] 图 30 是示出在实施例 9 的液晶显示装置中相对于离栅极输入端的相对位置的 ΔV_d 校正量 (mV) 图。

[0215] 在实施例 9 的液晶显示装置中,通过如上述表 3 和图 30 所示地调整图像元素间的 g 的值,能使最大校正量时的 ΔV_d 校正量差在红色的图像元素中为 154.1mV,在绿色和黄色的图像元素中为 157.8mV,在蓝色的图像元素中为 147.2mV,最大校正量时的 ΔV_d 校正量差在图像元素间的最大值与最小值之间的差为 23mV。另外,能使最大校正量时的 ΔV_d 在红色的图像元素中为 1.668V,在绿色和黄色的图像元素中为 1.735V,在蓝色的图像元素中为 1.733V,最大校正量时的 ΔV_d 的最大值与最小值之间的差为 67.0mV。 α 偏离 (α 的最大值与 α 的最小值的差相对于 α 的最小值的比例)为 3.40%。因此,根据上述设计,能通过使最佳相对电压在图像元素间的调整的程度平缓来改善 α 的偏离,能得到抑制发生残影的液晶显示装置。

[0216] 以下,图 31 和图 32 示出如实施例 9 所示,根据图像元素而 ΔV_d 存在偏差的情况

下,对各图像元素设定使面内相对一致的 $\Delta Cgd/Cpix$ 的渐变的实施例 9 的变形例的图。此外,在实施例 9 的变形例中,示出使用 3 色 (RGB) 的图像元素的情况下的图。

[0217] 图 31 是示出设于实施例 9 的变形例的液晶显示装置的 Cgd 渐变的图。在图 31 中,对 ΔVd 大的像素 (R) 少设定 Cgd 渐变。在图 31 中,实线分别示出设于 G (绿色) 的 Cgd 校正量和设于 B (蓝色) 的 Cgd 校正量,虚线示出设于 R (红色) 的 Cgd 校正量。图 32 是示出在实施例 9 的变形例的液晶显示装置中设有 Cgd 渐变的情况下的 RGB3 原色各自的面内相对分布的图。在图 32 中,点划线示出 G (绿色) 的面内相对分布,点线示出 B (蓝色) 的面内相对分布,虚线示出 R (红色) 的面内相对分布。

[0218] 如图 31 和图 32 所示,在实施例 9 和实施例 9 的变形例中,在也考虑 ΔVd 的差的基础上设定在最大校正量的时各图像元素中使 α 更一致的 Cgd 渐变。

[0219] 使这样设定的 Cgd 渐变对 ΔVd 大的像素 (R) 较少,对其它的 ΔVd 小的像素 (G, B) 较多,则虽然面内相对分布不会相同,而能减小面内相对分布的偏差,并且能比实施例 8 进一步使 ΔVd 差变小。例如, $x = 0$ 的位置的 ΔVd 差原样保持为 A,但是最大校正量的位置的 ΔVd 差 B 比 A 小。

[0220] 如在实施例 8 和实施例 9 中上述那样,上述像素电极与扫描线的重叠面积形成按与单色的图像元素对应配置的每个像素电极,随着扫描线的信号的行进方向最初增加,并且其增加率减小,上述增加率按像素电容不同的每个像素电极不同。另外,如实施例 8 和实施例 9 示出的液晶显示装置那样,优选配置在一个像素内的多个像素电极中的在像素电极与扫描线的重叠面积不发生变化时的栅极漏极电容较大的像素电极 (校正前的栅极漏极电容较大的像素电极) 中,与在该像素电极与扫描线的重叠面积不发生变化时的栅极漏极电容较小的像素电极 (校正前的栅极漏极电容较小的像素电极) 相比,扫描线的信号的行进方向上的栅极漏极校正量的增加率 (使像素电极与扫描线的重叠面积变化带来的栅极漏极电容的增加率) 相同的或者为其以上。根据这种方式,能更合适地减小面内相对分布的偏差,使 ΔVd 差变小。

[0221] 实施例 8 从防止面内相对分布的偏差的观点出发特别合适,实施例 9 从使 α 偏离变小的观点出发特别合适。优选的渐变 (Cgd 校正) 可以如实施例 8 所示和实施例 9 所示的任一方案。

[0222] 比较例 1

[0223] 下述表 4 示出在上述表 1 示出的具有各图像元素的液晶显示装置中,不调整渐变配置的情况下的各图像元素的信息。此外,表 4 中的各项目名称与上述表 2 和表 3 示出的各项目名称同样。

[0224] [表 4]

		R图像元素	GY图像元素	B图像元素
f (μm)		20.0	20.0	20.0
[0225]	每1阶段的校正量 (μm)	0.25	0.25	0.25
	全阶段数量 (单位: 级)	16	16	16
	最大校正量 (μm)	4	4	4
	g			
	每1阶段的 ΔV_d 校正量 (mV)	7.0	9.9	5.5
	最大校正量 (mV)	112.0	157.8	87.2
	最佳相对偏离 (mV)	324.0	324.0	324.0
应用了最大校正量的位置处的 ΔV_d (V)		1.626	1.735	1.673

[0226] 图 33 是示出比较例 1 的液晶显示装置中相对于离栅极输入端的相对位置的 ΔV_d 校正量 (mV) 的图。

[0227] 在比较例 1 的液晶显示装置中,如上述表 4 和图 33 所示对各个图像元素间的 g 的值进行调整,由此能使最大校正量时的 ΔV_d 校正量差在红色的图像元素中为 112.0mV,在绿色和黄色的图像元素中为 157.8mV,在蓝色的图像元素中为 87.2mV,最大校正量时的 ΔV_d 校正量差的图像元素间的最大值与最小值之间的差为 70.6mV。另外,能使最大校正量时的 ΔV_d 在红色的图像元素中为 1.626V,在绿色和黄色的图像元素中为 1.735V,在蓝色的图像元素中为 1.673V,最大校正量时的 ΔV_d 的最大值与最小值之间的差为 109mV。 α 偏离 (α 的最大值与 α 的最小值的差相对于 α 的最小值的比例) 为 6.53%。因此,上述设计的液晶显示装置有可能导致残影的发生。

[0228] 以下,图 34 和图 35 示出如比较例 1 所示,在根据图像元素而 ΔV_d 存在偏差的情况下,使像素电极与扫描线的重叠面积的增加率条件相同而对各图像元素设定渐变的比较例 1 的变形例的图。在各个像素电极中像素电容不同,因此不会成为相等的渐变。此外,在图 34 和图 35 中,示出使用 3 色 (RGB) 的图像元素的情况下的图。

[0229] 图 34 是示出设于比较例 1 的变形例的液晶显示装置的 Cgd 渐变的图。在图 34 中,点划线示出设置在 G (绿色) 中的 Cgd 校正量,点线示出设置在 B (蓝色) 中的 Cgd 校正量,虚线示出设置在 R (红色) 中的 Cgd 校正量。

[0230] 图 35 是示出在比较例 1 的变形例的液晶显示装置中设有 Cgd 渐变的情况下的 RGB3 原色各自的面内相对分布的图。在图 35 中,点划线示出 G (绿色) 的面内相对分布,点线示出 B (蓝色) 的面内相对分布,虚线示出 R (红色) 的面内相对分布。

[0231] 如图 34 和图 35 所示,在比较例 1 和其变形例中设定的 Cgd 渐变相对于忽略像素电容的差而为相同的形状的 (Cgd 校正量和阶段数相同的) 情况所需的补偿量会过多 (G) 或者过少 (R),无法处于面内相对分布 / ΔV_d 均能充分发挥本发明效果的范围内。例如,与 $x = 0$ 的位置处的 ΔV_d 差 A 相比,最大校正量时的 ΔV_d 差 C 较大。

[0232] 下述表 5 是示出在本发明的液晶显示装置中假设 ΔV_d 的差为 100mV 以内时的 α 的偏离的允许范围的表。如果 ΔV_d 的差为 100mV 以下则容易改善残影,如果在 50mV 以下则更可靠地改善残影。

[0233] [表 5]

[0234]

$\Delta V_d(V)$	$V_{gpp}(V)$	α	α 的偏离(%)
1	41	0.02439	10.0
1.1	41	0.02683	
1.5	41	0.03659	6.7
1.6	41	0.03902	
2	41	0.04878	5.0
2.1	41	0.05122	
3	41	0.07317	3.3
3.1	41	0.07561	

[0235] 如上述表 5 所示,使 ΔV_d 为 1.0V,将 ΔV_d 的差设定为 100mV 时 α 的偏离为 10.0%。使 ΔV_d 为 1.5V,将 ΔV_d 的差设定为 100mV 时 α 的偏离为 6.7%。使 ΔV_d 为 2.0V,将 ΔV_d 的差设定为 100mV 时 α 的偏离为 5.0%。使 ΔV_d 为 3.0V,将 ΔV_d 的差设定为 100mV 时 α 的偏离为 3.3%。

[0236] 可知在通常的液晶显示装置中,优选 ΔV_d 设定为 1.5 ~ 3.0V 的范围内,在该条件下 α 的偏离的范围为 7.0%以下。另外,考虑到将来设定在 $\Delta V_d = 1V$ 的范围内可能性,可知优选此时 α 的偏离的范围为 10.0%以下。

[0237] 另外,对本发明的液晶显示装置的沟道尺寸与像素电极面积的关系进行研究得到如表 6 和图 36 所示的数据。图 36 是示出沟道尺寸比与像素电极面积比的关系的图。

[0238] [表 6]

[0239]

沟道尺寸比	像素电极面积比
0.491	0.6
0.618	0.7
0.745	0.8
0.873	0.9
1.000	1
1.127	1.1
1.255	1.2
1.382	1.3
1.509	1.4

[0240] 沿着表 6 和图 36 示出的直线变更 TFT 沟道的 a ~ e 的值,由此能抑制应用 Cgd 渐变前的图像元素间的 α 的偏差。

[0241] 另外,如图 37 ~图 39 所示,图 7 ~图 9 示出的 TFT 中的源极电极、漏极电极的长

度的不同实际上也会对栅极总线与漏极电极之间的重叠面积造成影响。图 37～图 39 是示出实施方式 1 的栅极总线与漏极电极重叠的区域的俯视示意图。栅极总线 11 与漏极电极 23 的重叠面积越大,栅极漏极电容 (C_{gd}) 的值越会变化,因此除了沟道的长度的调节以外,也要调节栅极总线 11 和漏极电极 23 的重叠面积,由此能进一步整理图像元素之间的整体的平衡。

[0242] 如上所述,在实施方式 1 中,调整了 $\alpha = C_{gd}/(C_{gd}+C_{sd}+C_{cs}+C_{lc})$ 的值的图像元素间的平衡。从上述式可知,为了调整 α 的值的图像元素间的平衡, C_{gd} 的调整是有效的。

[0243] TFT 中的漏极电极与栅极总线的重叠面积的不同实际上对形成于栅极总线和漏极电极之间的栅极漏极电容 (C_{gd}) 也会造成影响。栅极总线与漏极电极的重叠面积越大栅极漏极电容 (C_{gd}) 的值就越大,因此也能通过调节栅极总线与漏极电极的重叠面积来整理图像元素间的 α 的平衡。

[0244] 图 40～图 43 是由图 37 所示的 TFT 的例子中调节了栅极总线与漏极电极的重叠面积的大小的 TFT 的一个例子。图 40 和图 41 是变更了图 37 的 TFT 的 d1 的方式。在图 40 中,在漏极电极 23 与栅极总线 11 重叠的区域中在一部分在俯视时设有突出部。在图 41 中,d1 的宽度整体扩展。图 42 和图 43 是变更了图 37 的 TFT 的 d2 的方式。在图 42 中,d2 的长度变长。在图 43 中,漏极电极 23 的形状保持原样,但是栅极总线 11 的一部分在俯视时设有突出部,结果是漏极电极 23 与栅极总线 11 重叠的区域扩展了。

[0245] 图 44～图 46 是由图 38 所示的 TFT 的例子中调节了栅极总线与漏极电极的重叠面积的大小的 TFT 的一个例子。图 44 是变更了图 38 的 TFT 的 d3 的方式。在图 44 中,d3 的宽度整体扩展了。图 45 和图 46 是变更了图 38 的 TFT 的 d4 的方式。在图 45 中,d4 的长度变长了。在图 46 中,漏极电极 23 的形状保持原样,但是在栅极总线 11 的一部分在俯视时设有突出部,结果是漏极电极 23 与栅极总线 11 重叠的区域扩展了。

[0246] 形成在栅极总线和漏极电极之间的栅极漏极电容 (C_{gd}) 也形成在栅极总线和像素电极直接重叠的区域中。栅极总线和像素电极的重叠面积越大栅极漏极电容 (C_{gd}) 的值越大,因此能通过调节栅极总线与像素电极的重叠面积来整理图像元素间的 α 的平衡。

[0247] 图 47～图 49 是示出实施方式 1 的栅极总线与像素电极重叠的区域的俯视示意图。图 47 是通常的栅极总线与像素电极重叠的方式,像素电极 15 的端部为直线状,栅极总线 11 与像素电极的端部平行地延伸。图 48 和图 49 是调节了栅极总线与漏极电极的重叠面积的大小的例子。在图 48 中,在像素电极 15 与栅极总线 11 重叠的区域中,对像素电极 15 部分地在俯视时设有突出部。因此,结果是像素电极 15 与栅极总线 11 重叠的区域扩展了。在图 49 中,在像素电极 15 与栅极总线 11 重叠的区域中,对像素电极 15 部分地在俯视时设有凹陷部(切口部)。因此,结果是像素电极 15 与栅极总线 11 重叠的区域变窄了。

[0248] 这样,调整漏极电极与栅极总线重叠的面积和像素电极与栅极总线重叠的面积,例如,配置在一个像素内的多个像素电极中的具有较大面积的像素电极的重叠面积比具有较小面积的像素电极的重叠面积大,由此能使具有较大的像素电容的像素电极所形成的栅极漏极电容比具有较小的像素电容的像素电极所形成的栅极漏极电容大。由此,能抑制应用 C_{gd} 渐变前的图像元素间的 α 的偏差。而且,形成为随着扫描线的信号的行进方向,重叠面积最初增加,并且其增加率减小,该增加率只要按面积不同的每个像素电极不同即可,各像素电极的 C_{dg} 校正量也能根据像素电极的面积而适当设定。由此,对各图像元素来说

能更接近最佳的相对电压的值,能得到残影少的液晶显示装置。

[0249] 作为使具有较大的像素电容的像素电极所形成的栅极漏极电容比具有较小的像素电容的像素电极所形成的栅极漏极电容大的一个方法,在栅极总线与漏极电极的重叠面积在图像元素间不同的例子中,在具有不同的图像元素间距这 3 色的图像元素中,实际对栅极总线和漏极电极的重叠面积与图像元素间的 α 的偏离进行了研究,结果如下。此外,在下述研究中,不包括基于沟道宽度的不同的调整,仅纯粹进行栅极漏极面积的研究。

[0250] 在间距宽度为“红色”>“绿色=蓝色”的情况下,如下述表 7 那样调整各个图像元素间的 a ~ e 的值,由此能使图像元素间的 α 的偏离为 2.92%。另外, ΔV_d 在红色的图像元素中为 1.194V,在绿色和蓝色的图像元素中为 1.230V, ΔV_d 的最大值与最小值之间的差为 36mV。因此,根据上述设计,能抑制应用 Cgd 渐变前的图像元素间 α 的偏差。此外,此处的各图像元素的间距宽度之比是“红色”：“绿色”：“蓝色”为 1 : 1 : 0.86。

[0251] [表 7]

[0252]

	R 图像元素 (μm)	G 和 B 图像元素 (μm)
a	14.25	14.25
b	14.0	9.5
c	4.5	4.5
d	4.0	4.0
e	4.0	4.0

[0253] 对应用 Cgd 渐变前的栅极漏极重叠面积与像素电极面积的关系进行进一步研究,得到表 8 和图 50 所示的数据。图 50 是示出栅极漏极重叠面积比与像素电极面积比的关系的图。

[0254] [表 8]

[0255]

Cgd 面积比	像素电极面积比
0.878	0.9
0.902	0.92
0.927	0.94
0.951	0.96
0.976	0.98
1.000	1

1.024	1.02
1.049	1.04
1.073	1.06
1.098	1.08
1.122	1.1

[0256] 沿着表 8 和图 50 示出的直线变更 TFT 沟道的 $a \sim e$ 的值,由此能抑制根据像素电极的面积比来设定 Cgd 渐变前的图像元素间的 α 的偏差。

[0257] 在根据沟道尺寸比与像素电极面积比之间的关系进行大调节的基础上,进一步根据 Cgd 面积比与像素电极面积比之间的关系进行调整,由此能更适当地抑制应用 Cgd 渐变前的图像元素间 α 的偏差。

[0258] 在实施方式 1 中,优选在图像元素间使“ $C_{pix}(\min)/C_{pix}(\max)$ ”(以下也称为响应系数。)一致。 $C_{pix}(\min)$ 是进行黑显示时的像素电容, $C_{pix}(\max)$ 是进行白显示时的像素电容。用“ $C_{pix}(\min)/C_{pix}(\max)$ ”表示的响应系数是液晶的响应特性的指标之一,如果该值在图像元素间不同,则会根据颜色而使响应不同,因此能得到所希望的色调。

[0259] “ $C_{pix}(\min)/C_{pix}(\max)$ ”能通过上述的 TFT 沟道宽度的调整、栅极总线与漏极电极的重叠面积的调整、像素电极与栅极总线的重叠面积的调整、像素电极与 Cs 总线的重叠面积的调整等来进行。

[0260] 图 51 是示出帧期间与施加电压的到达率的关系的图。图 52 是示出调查响应系数的不同对显示的影响时的显示状态的示意图。如图 51 所示,在当前的液晶显示装置中,在 1 帧内液晶不响应,因此设计为经过 2 阶段得到所希望的透射率。例如,如图 52 所示,在黑色背景中显示白色的四边形,进行该四边形从右向左运动的显示的情况下,四边形的左端的图像元素按每帧进行新的响应,因此成为仅有响应系数小的颜色响应慢、其它颜色强的状态,色调会改变。

[0261] 与此相对,通过使响应系数的值在图像元素间相近,能抑制色调的变化。图 53 是示出用“ $C_{pix}(\min)/C_{pix}(\max)$ ”表示的响应系数的合适范围的图。到达率为 0.9 时的响应系数的值为 0.78,到达率差为 5% 以内的 0.78 ± 0.04 为响应系数的优选范围。

[0262] 实施方式 2

[0263] 图 54 是示出实施方式 2 的液晶显示装置的像素电极、TFT 和各种配线的配置构成的俯视示意图。如图 54 所示,在实施方式 2 中,对一个图像元素配置二个像素电极(以下也分别称为副像素电极。)。另外,由多个图像元素构成一个像素,分别独立地控制各图像元素来控制各像素,进而控制液晶显示装置的显示整体。

[0264] 实施方式 2 的液晶显示装置具有在行方向(横方向)上延伸的栅极总线 11 和在列方向(纵方向)上延伸的源极总线 12。另外,具有与栅极总线 11 和源极总线 12 都连接的第一 TFT14a 和第二 TFT14b。第一 TFT14a 与第一副像素电极 15a 连接,第二 TFT14b 与第二副像素电极 15b 连接。另外,实施方式 2 的液晶显示装置具有在第一副像素电极 15a 的至少一部分重叠的第一 Cs 总线 13a 和在第二副像素电极 15b 的至少一部分重叠的第二 Cs

总线 13b, 如图 54 所示, 以横穿各副像素电极 15a、15b 的中央的方式分别在行方向上延伸形成。

[0265] 在实施方式 2 中, 对一个图像元素配置一种彩色滤光片。构成像素的图像元素的颜色种类、数量和配置顺序没有特别限定, 例如能举出 RGB、RGBY、RGBC、RGBW 等组合。图像元素的颜色由彩色滤光片决定。作为彩色滤光片的配置方式, 能举出例如如图 3 所示的与像素电极的边界无关地在纵方向上延伸形成的条状排列、如图 4 所示的具有 4 种颜色在行方向和列方向上各配置 2 种颜色的田字排列。

[0266] 在实施方式 2 中, 二个副像素电极分别形成不同大小的副像素电容。作为使副像素电容不同的方法, 能举出 (1) 分别从不同的源极总线提供信号电压方法, (2) 利用 Cs 总线的电压变化进行调节的方法。对这些副像素电极分别连接一个 TFT。各 TFT 与相同的栅极总线相连, 在对栅极总线提供扫描信号的定时, 对二个副像素进行一次控制。

[0267] 图 55 是实施方式 2 的液晶显示装置的等效电路图。在实施方式 2 中, 以副像素为单位形成电路图案, 在图 55 中, 示出 2 个副像素的电路图案。各个副像素电极分别在与液晶层之间形成 C1c1 和 C1c2。另外, 各个副像素电极分别在与 Cs 总线之间形成 Ccs1 和 Ccs2b。而且, 各个副像素电极分别与各 TFT 的漏极电极连接, 由各 TFT 控制驱动。

[0268] 利用中间隔着液晶层而相对配置像素电极和相对电极形成液晶电容 C1c。C1c 的值依赖于利用一对电极对液晶层施加的有效电压 (V)。利用中间隔着绝缘膜而相对配置的像素电极和 Cs 总线 (辅助电容配线) 形成辅助电容 Ccs。利用中间隔着绝缘膜而相对配置的像素电极和栅极总线 (扫描线) 形成栅极漏极电容 Cgd。利用中间隔着绝缘膜而相对配置的像素电极和源极总线 (信号线) 形成源极漏极电容 Csd。

[0269] 实施方式 2 的使用 TFT 的各副像素电极的驱动方式和基本构成与实施方式 1 同样。

[0270] 以下, 详细说明利用 Cs 总线的电压变化来进行多重像素驱动的方法。图 56 是示出进行多重像素驱动时的信号波形的图。

[0271] 在时刻 T1 时, V_g 的电压从 V_{gL} 变化为 V_{gH} , 由此第一 TFT14a 和第二 TFT14b 同时为导通状态 (ON 状态), 从源极总线 12 对第一和第二副像素电极 15a、15b 分别传递电压 V_s , 对第一和第二副像素电极 15a、15b 充电。同样, 对与第一和第二副像素电极 15a、15b 分别重叠的第一和第二 Cs 总线 13a、13b, 也从源极总线 12 进行充电。

[0272] 然后, 在时刻 T2 时, 栅极总线 11 的电压 V_g 从 V_{gH} 变化为 V_{gL} , 由此第一 TFT14a 和第二 TFT14b 同时为非导通状态 (OFF 状态), 第一和第二副像素电极 15a、15b 以及第一和第二 Cs 总线 13a、13b 与全部源极总线 12 电绝缘。此外, 紧接着之后, 由于第一 TFT14a 和第二 TFT14b 所具有的寄生电容等的影响造成的馈通现象, 第一和第二副像素电极 15a、15b 的电压 V_{1c1} 、 V_{1c2} 降低大致相同的电压 ΔV_d , 为

$$[0273] \quad V_{1c1} = V_s - \Delta V_d$$

$$[0274] \quad V_{1c2} = V_s - \Delta V_d。另外, 此时第一和第二 Cs 总线 13a、13b 的电压 V_{cs1} 、 V_{cs2} 为$$

$$[0275] \quad V_{cs1} = V_{com} - V_{ad}$$

$$[0276] \quad V_{cs2} = V_{com} + V_{ad}。$$

[0277] 在时刻 T3, 第一 Cs 总线 13a 的电压 V_{cs1} 从 $V_{com} - V_{ad}$ 变化为 $V_{com} + V_{ad}$, 第二 Cs 总线 13b 的电压 V_{cs2} 从 $V_{com} + V_{ad}$ 变化为 $V_{com} - V_{ad}$ 。随着第一 Cs 总线 13a 和第二 Cs 总线

13b 的该电压变化,第一和第二副像素电极 15a、15b 的电压 V_{lc1} 、 V_{lc2} 向

$$[0278] \quad V_{lc1} = V_s - \Delta V_d + 2 \times V_{ad} \times C_{cs1} / (C_{lc1} + C_{cs1})$$

$$[0279] \quad V_{lc2} = V_s - \Delta V_d - 2 \times V_{ad} \times C_{cs2} / (C_{lc2} + C_{cs2})$$

[0280] 变化。

[0281] 在时刻 T4, V_{cs1} 从 $V_{com} + V_{ad}$ 向 $V_{com} - V_{ad}$ 变化, V_{cs2} 从 $V_{com} - V_{ad}$ 向 $V_{com} + V_{ad}$ 变化, V_{lc1} 、 V_{lc2} 还从

$$[0282] \quad V_{lc1} = V_s - \Delta V_d + 2 \times V_{ad} \times C_{cs1} / (C_{lc1} + C_{cs1})$$

$$[0283] \quad V_{lc2} = V_s - \Delta V_d - 2 \times V_{ad} \times C_{cs2} / (C_{lc2} + C_{cs2})$$

[0284] 向

$$[0285] \quad V_{lc1} = V_s - \Delta V_d$$

$$[0286] \quad V_{lc2} = V_s - \Delta V_d$$

[0287] 变化。

[0288] 在时刻 T5, V_{cs1} 从 $V_{com} - V_{ad}$ 向 $V_{com} + V_{ad}$ 变化, V_{cs2} 从 $V_{com} + V_{ad}$ 向 $V_{com} - V_{ad}$ 变化, V_{lc1} 、 V_{lc2} 还从

$$[0289] \quad V_{lc1} = V_s - \Delta V_d$$

$$[0290] \quad V_{lc2} = V_s - \Delta V_d$$

[0291] 向

$$[0292] \quad V_{lc1} = V_s - \Delta V_d + 2 \times V_{ad} \times C_{cs1} / (C_{lc1} + C_{cs1})$$

$$[0293] \quad V_{lc2} = V_s - \Delta V_d - 2 \times V_{ad} \times C_{cs2} / (C_{lc2} + C_{cs2})$$

[0294] 变化。

[0295] V_{cs1} 、 V_{cs2} 、 V_{lc1} 和 V_{lc2} 按每水平写入时间 1H 的整数倍的间隔交替重复上述 T4、T5 的变化。关于使上述 T4、T5 的重复间隔为 1H 的 1 倍或 2 倍或 3 倍或者其以上,视液晶显示装置的驱动方法(例如,极性反转驱动)、显示状态(雪花、显示的滞涩感等)而适当地设定即可。该重复继续进行到与下一个与 T1 等价的时间为止。因此,各个副像素电极的电压 V_{lca} 、 V_{lcb} 的有效值为

$$[0296] \quad V_{lca} = V_s - \Delta V_d + V_{ad} \times C_{cs1} / (C_{lc1} + C_{cs1})$$

$$[0297] \quad V_{lcb} = V_s - \Delta V_d - V_{ad} \times C_{cs2} / (C_{lc2} + C_{cs2})。$$

[0298] 因此,利用第一和第二副像素电极 15a、15b 分别对液晶层施加的有效电压 V_1 、 V_2 为

$$[0299] \quad V_1 = V_{lc1} - V_{com}$$

$$[0300] \quad V_2 = V_{lc2} - V_{com}$$

[0301] 即,

$$[0302] \quad V_1 = V_s - \Delta V_d + V_{ad} \times C_{cs1} / (C_{lc1} + C_{cs1}) - V_{com}$$

$$[0303] \quad V_2 = V_s - \Delta V_d - V_{ad} \times C_{cs2} / (C_{lc2} + C_{cs2}) - V_{com},$$

[0304] 为相互不同的值。

[0305] 在如上前提下,下面详细说明实施方式 2 的各图像元素间的最佳相对电压的调整。

[0306] 多个副像素电极在纵方向上的总长度形成为在红色、绿色和蓝色的各颜色中是相同的,而横方向上的长度在各颜色中不同。因此,图像元素间距的不同原样反映到图像元素

间的副像素电极的总面积的不同。

[0307] 在实施方式 2 中,与实施方式 1 同样,利用 TFT 的沟道的宽度来调整应用 Cgd 渐变前的 $\alpha = Cgd / (Cgd + Csd + Ccs + Clc)$ 的值在图像元素间的平衡。另外,也利用栅极漏极重叠面积进行调整。实施方式 2 的 α 的调整方法能采用与实施方式 1 所示的同样的方法。

[0308] 在实施方式 2 中,优选在副像素间使 K 值一致。通过使 K 值一致,由各副像素电极形成的静电电容的大小被均匀化,能更适当地进行副像素间的调节,因此能进一步减小图像元素间的 α 的值出现偏差的可能性。用 $K = Ccs / Cpix (Cgd + Csd + Ccs + Clc)$ 表示。因此,为了调整 K 值在图像元素间的平衡,Ccs 的调整是有效的。

[0309] 图 57 是示出实施方式 2 的 Cs 总线与漏极电极的扩展部分重叠的范围的俯视示意图。如图 57 所示,Cs 总线 13 具有一部分扩展的区域,漏极电极 23 也具有一部分扩展的区域。它们隔着绝缘膜被隔离,但是在俯视时相互重叠,形成辅助电容 Ccs。Ccs 的大小依赖于它们相互重叠的面积,因此按每个副像素调节各自的扩展区域的大小,调整重叠程度,由此能形成适当的 Ccs 的值。此外,在图 57 中,Cs 总线 13 的扩展部分 23a 在纵方向和横方向的任一边中都比漏极电极 23 的扩展部分大。

[0310] 漏极电极 23 的扩展部分 23a 的纵方向上的长度为 d,横方向上的长度为 f。另外,Cs 总线 13 的扩展部分的纵方向上的长度为 e,横方向上的长度为 g。

[0311] Cs 总线 13 的扩展部分的纵方向的一边与漏极电极 23 的扩展部分 23a 的纵方向的一边之间的距离在单侧具有 a 的长度。即,漏极电极 23 的扩展部分 23a 在横方向上比 Cs 总线 13 的扩展部分按 a 的量靠内侧形成。因此, $g = f + 2a$ 的等式成立。

[0312] Cs 总线 13 的扩展部分的横方向的一边与漏极电极 23 的扩展部分 23a 的横方向的一边之间的距离在单侧具有 b 的长度。即,漏极电极 23 的扩展部分 23a 在纵方向上比 Cs 总线 13 的扩展部分按 b 的量靠内侧形成。因此, $e = d + 2a$ 的等式成立。

[0313] 在这种情况下,在具有不同的图像元素间距这 4 色的图像元素中,在“红色=蓝色”>“绿色=黄色”的情况下,如下述表 9 那样调整图像元素间的 a ~ g 的值,由此能使图像元素间的 K 值 (max-min) 的偏离为 0.10%。此外,此处的各图像元素的间距宽度之比是“红色”：“蓝色”：“绿色”：“黄色”为 1 : 1 : 1.4 : 1.4。

[0314] [表 9]

[0315]

	R 和 B 图像元素 (μm)	G 和 Y 图像元素 (μm)
a	17.0	14.0
b	3.0	2.0
c	226.0	154.25
d	29.0	36.0
e	35.0	40.0
f	157.0	91.25

g	191.0	119.25
---	-------	--------

[0316] 图 58～图 61 是示出用像素电极与 Cs 总线的重叠面积调节 Cs 电容时的一个例子的俯视示意图。图 58 示出像素电极 15 的上边与 Cs 总线 13 的一部分重叠的方式。能通过调整图 58 中的 a 和 b 的值来调整 Ccs 的值。图 59 示出 Cs 总线 13 横穿像素电极 15 的中央的方式,能通过调整以与 Cs 总线 13 的宽度方向的整体重叠的方式示出的图 59 中的 c 和 d 的值来调整 Ccs 的值。图 60 示出像素电极 15 的上边与 Cs 总线 13 重叠,并且沿着像素电极 15 的左边追加延伸部的方式。能通过调整图 60 中的 a～d 的值来调整 Ccs 的值。图 61 示出像素电极 15 的上边与 Cs 总线 13 重叠,并且以纵穿像素电极 15 的中央的方式追加延伸部的方式。能通过调整图 61 中的 e～f 的值来调整 Ccs 的值。

[0317] 在副像素间进行这种调节,由此副像素间的 Ccs 的值相近,能得到适当范围内的 K 值。

[0318] 图 62 是示出进行多重驱动的情况下的 Cs 振幅的波形图。图 62 中的 ΔV_{cs} 是用 $\Delta V_{cs} = K \times V_{cs}^{pp}$ 表示的值,优选 ΔV_{cs} 造成的馈通的大小在副像素间是均匀的,具体地说,优选为 10mV 以内。由此,能使副像素间的最佳相对电压相近。 V_{cs}^{pp} 实际上是固定值,因此优选 ΔV_{cs} 用 K 来调节。

[0319] 下述表 10 是示出 ΔV_{cs} 假设为 10mV 以内时的 K 值偏离的允许范围的表。在图像元素的面积没有不同的情况下的通常的液晶显示装置中, K 值设定在 0.43～0.54 的范围内,因此以该范围为基准进行研究。

[0320] [表 10]

K	K的偏离(%)	Vcs	ΔV_{cs}	ΔV_d 的偏离(mV)
0.54	0.74	1.92	1.04	7.7
0.544		1.92	1.04	
0.43	0.93	2.41	1.04	9.6
0.434		2.41	1.04	

[0322] 如上述表 10 所示,设 K 为 0.54,将 K 的偏离设定为 0.74% 时, ΔV_{cs} 的偏离能抑制为 7.7mV。另外,设 K 为 0.43,将 K 的偏离设定为 0.93% 时, ΔV_{cs} 的偏离能抑制为 9.6mV。因此, K 的范围的基准为 1.0% 以下。

[0323] 实施方式 3

[0324] 在实施方式 3 中,采用红色、绿色和蓝色这 3 色或者红色、绿色、蓝色和黄色这 4 色的图像元素,这些图像元素的组合构成一个像素。此外,在实施方式 3 中,图像元素的颜色种类、数量和配置顺序没有特别限定。

[0325] 图 63 是示出实施方式 3 的像素电极和配线的配置构成的俯视示意图。在实施方式 3 的液晶显示装置中,对配置在一个像素内的多个像素电极中的某一个像素电极,在纵方向上延伸的 2 个源极总线均与像素电极的端部重叠。另一方面,如图 63 所示,对其它像素电极 15,在纵方向上延伸的 2 个源极总线 12 中的仅一方源极总线 12 与像素电极 15 的端部重叠,另一方源极总线 12 不与像素电极 15 的端部重叠。

[0326] 例如,在图像元素内配置柱状隔离物或者使源极漏极电容 Csd 变小的情况下,需要减小像素电极的面积,仅有像素电极的一方端部与源极配线重叠时,采用这种方式。仅在

某一个图像元素中减小像素电极的面积的情况下,或者源极配线与像素电极的重叠情况按每个图像元素不同的情况下,在图像元素间最佳相对电压是不同的,因此容易发生残影。

[0327] 因此,在实施方式 3 中,通过与由实施方式 1 和实施方式 2 示出的方法同样的方法来进行图像元素间或者副像素间的像素电容的调节。此外,在实施方式 3 中,图像元素的间距宽度没有特别限定,间距宽度可以在图像元素间相互不同也可以是相同的。

[0328] 实施方式 4

[0329] 在实施方式 4 中,采用红色、绿色和蓝色这 3 色,或者红色、绿色、蓝色和黄色这 4 色的图像元素,这些图像元素的组合构成一个像素。此外,在实施方式 4 中,图像元素的颜色种类、数量和配置顺序没有特别限定。

[0330] 图 64 是示出实施方式 4 的像素电极和配线的配置构成的俯视示意图。在实施方式 4 的液晶显示装置中,对于配置在一个像素内的多个像素电极中的某一个像素电极,在纵方向上延伸的 2 个源极配线均与像素电极的端部重叠。另一方面,如图 64 所示,对于其它像素电极 15,在纵方向上延伸的 2 个源极总线 12 中的一方源极总线 12 与像素电极 15 的端部重叠,另一方源极总线 12 与像素电极 15 的端部不重叠。另外,在不重叠侧的源极总线 12 的旁边,Cs 总线 13 在纵方向上延伸,该 Cs 总线 13 与像素电极 15 的另一方端部重叠。

[0331] 例如在图像元素内配置柱状隔离物或者使源极漏极电容 C_{sd} 变小的情况下,需要减小像素电极的面积,仅在像素电极的一方端部重叠源极配线,在像素电极的另一方端部不重叠源极配线而仅重叠 Cs 配线时,采用这种方式。仅在某一个图像元素中像素电极的面积减小的情况下,或者源极配线和 Cs 配线与配置的像素电极的重叠情况按每个图像元素不同的情况下,图像元素间最佳相对电压不同,因此容易发生残影。

[0332] 因此,在实施方式 4 中,利用与实施方式 1 和实施方式 2 示出的方法同样的方法来进行图像元素间或者副像素间的像素电容的调节。此外,在实施方式 4 中,图像元素的间距宽度没有特别限定,间距宽度可以在图像元素间分别不同也可以是相同的。

[0333] 实施方式 5

[0334] 在实施方式 5 中,采用红色、绿色和蓝色这 3 色或者红色、绿色、蓝色和黄色这 4 色的图像元素,这些图像元素的组合构成一个像素。此外,在实施方式 5 中,图像元素的颜色种类、数量和配置顺序没有特别限定。

[0335] 图 65 是示出实施方式 5 的像素电极和配线的配置构成的俯视示意图。在实施方式 5 的液晶显示装置中,对于配置在一个像素内的多个像素电极中的某一个像素电极,Cs 配线以在像素电极的上端部重叠的方式在横方向上延伸,并且 Cs 配线不是直线状,而是在一部分具有扩展区域。另一方面,如图 65 所示,对于其它像素电极 15,Cs 总线 13 以重叠于像素电极 15 的上端部的方式在横方向上延伸,并且 Cs 总线 13 不是直线状,一部分具有扩展区域,但是像素电极 15 的上边不是直线状而是具有向内侧凹陷的形状。因此,像素电极 15 与 Cs 总线 13 的重叠面积在图像元素间不同,并且像素电极 15 的面积也按每个图像元素不同。

[0336] 例如,在图像元素内配置有柱状隔离物或者使辅助电容 C_{cs} 变小的情况下,像素电极的面积减小,像素电极和 Cs 配线的配置构成按每个图像元素不同,或者像素电极的面积按每个图像元素不同的情况下,最佳相对电压在图像元素间不同,因此容易发生残影。

[0337] 因此,在实施方式 5 中,通过与在实施方式 1 和实施方式 2 中示出的方法同样的方

法来进行图像元素间或者副像素间的像素电容的调节。此外,在实施方式 5 中,图像元素的间距宽度没有特别限定,间距宽度可以在图像元素间相互不同也可以是相同的。

[0338] 实施方式 6

[0339] 图 66 和图 67 是实施方式 6 的液晶层的截面示意图。在实施方式 6 中,采用红色、绿色和蓝色这 3 色或者红色、绿色、蓝色和黄色这 4 色的图像元素,这些图像元素的组合构成一个像素。图 66 是示出实施方式 6 中使用 3 色的图像元素的方式的截面示意图,图 67 是示出在实施方式 6 中使用 4 色的图像元素的方式的截面示意图。

[0340] 如图 66 和图 67 所示,实施方式 6 的液晶显示装置具有的液晶层 1 配置在包括有源矩阵基板 2 和彩色滤光片基板 3 的一对基板之间。有源矩阵基板 2 具有像素电极 41,彩色滤光片基板 3 具有相对电极 42。另外,彩色滤光片基板 3 具有多种颜色的彩色滤光片 31,由 3 色或者 4 色构成一个像素。在图 66 中,示出了使用红色 31R、绿色 31G 和蓝色 31B 这 3 色的彩色滤光片的方式,在图 67 中,示出了使用红色 31R、绿色 31G、蓝色 31B 和黄色 31Y 这 4 色的彩色滤光片的方式。

[0341] 在实施方式 6 中,蓝色的图像元素所对应的液晶层 1 的厚度(单元间隙)比其它图像元素所对应的液晶层 1 的厚度(单元间隙)形成得薄。由此,与液晶层 1 的厚度在全部的图像元素中相同的情况相比,能得到较高的视野角特性。

[0342] 在实施方式 6 中,利用一对基板所具有的电极 41、42 对液晶层 1 内施加的电压视图像元素而不同。这是由于在实施方式 6 中,设定为蓝色的图像元素中的液晶层 1 的厚度比其它图像元素中的液晶层 1 的厚度薄,在蓝色的图像元素中形成的液晶电容与其它图像元素相比较。因此,在设有多重间隙结构的情况下,最佳相对电压在图像元素间不同。

[0343] 在实施方式 6 中,用 TFT 的沟道宽度调节图像元素间的最佳相对电压,并且通过在图像元素间调节单元间隙来进一步进行最佳相对电压的调节。由此,能在应用 Cgd 渐变前,在图像元素间进一步抑制 α 的偏差。

[0344] 上述实施方式中的各方式也可以在不脱离本发明的要旨的范围中适当地组合。

[0345] 此外,本申请以 2010 年 2 月 26 日申请的日本国专利申请 2010-043425 号为基础,基于巴黎公约乃至进入国的法规主张优先权。该申请的内容的整体作为参照引入本申请中。

[0346] 附图标记说明

[0347] 1:液晶层

[0348] 2:有源矩阵基板

[0349] 3:彩色滤光片基板

[0350] 11:栅极总线(扫描线)

[0351] 12:源极总线(信号线)

[0352] 13:Cs 总线(辅助电容配线)

[0353] 13a:第一 Cs 总线

[0354] 13b:第二 Cs 总线

[0355] 14:TFT(薄膜晶体管)

[0356] 14a:第一 TFT

[0357] 14b:第二 TFT

- [0358] 15 :像素电极
- [0359] 15a :第一副像素电极
- [0360] 15b :第二副像素电极
- [0361] 21 :沟道区域
- [0362] 22 :源极电极
- [0363] 23 :漏极电极
- [0364] 23a :漏极电极的扩展部
- [0365] 24 :接触孔
- [0366] 25 :栅极电极
- [0367] 26 :变动的栅极电极
- [0368] 31 :彩色滤光片
- [0369] 31R :彩色滤光片 (红色)
- [0370] 31G :彩色滤光片 (绿色)
- [0371] 31B :彩色滤光片 (蓝色)
- [0372] 31Y :彩色滤光片 (黄色)
- [0373] 41 :像素电极
- [0374] 42 :相对电极
- [0375] 101、103、113、121、123 :面内相对分布
- [0376] 102、112、122 :Cgd 渐变
- [0377] 131 :阶段 (n) 的像素
- [0378] 132 :阶段 (n+1) 的像素
- [0379] 133 :马赛克区域

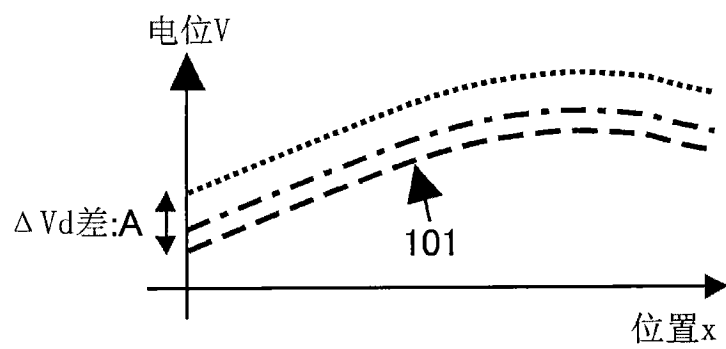


图 1

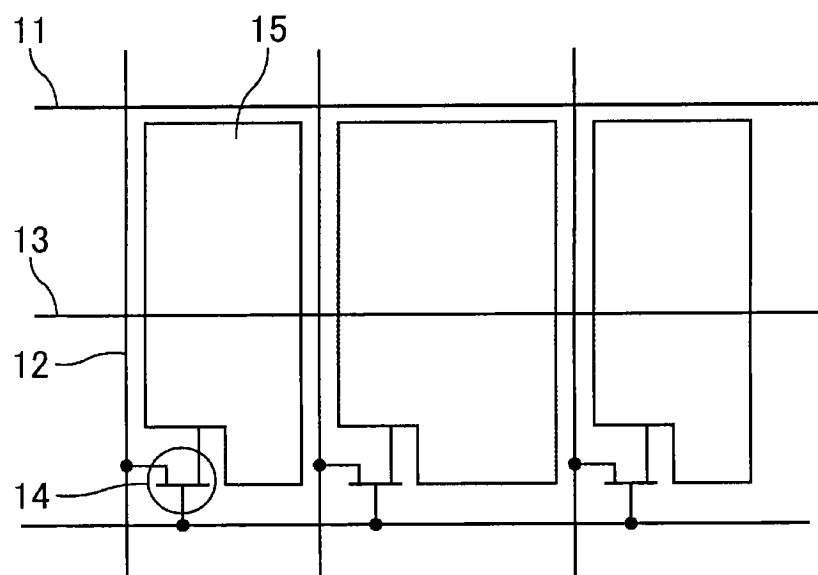


图 2

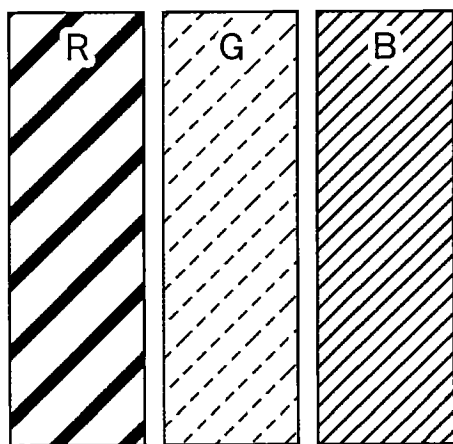


图 3

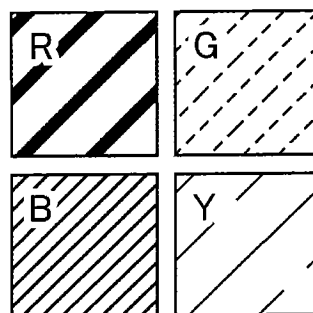


图 4

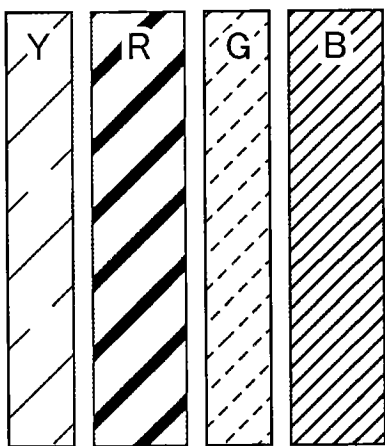


图 14

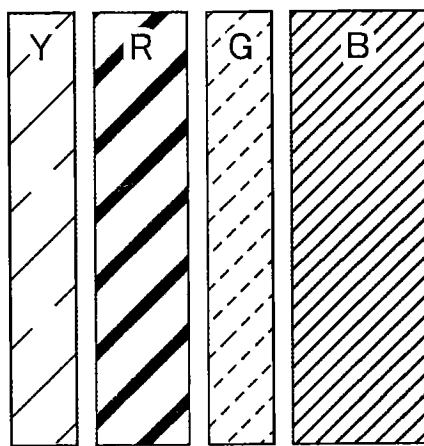


图 15

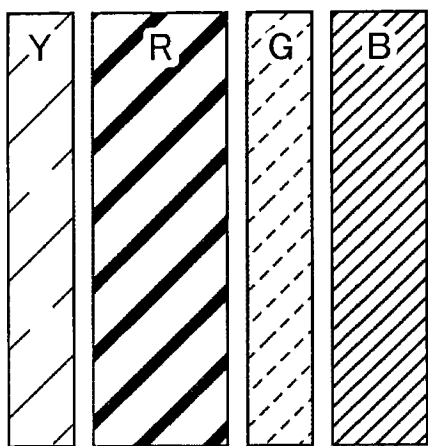


图 16

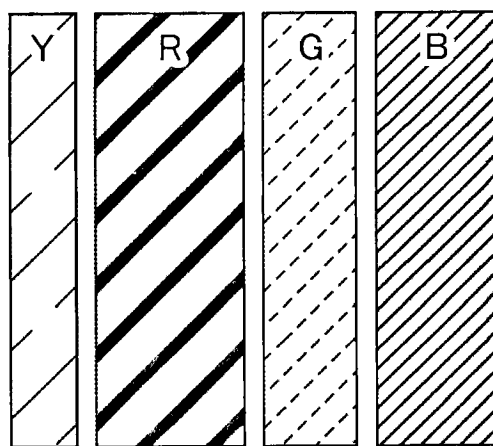


图 17

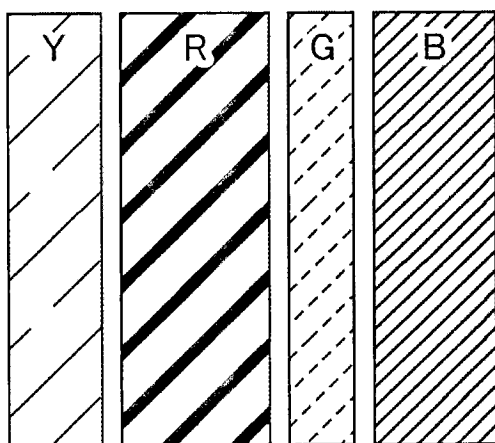


图 18

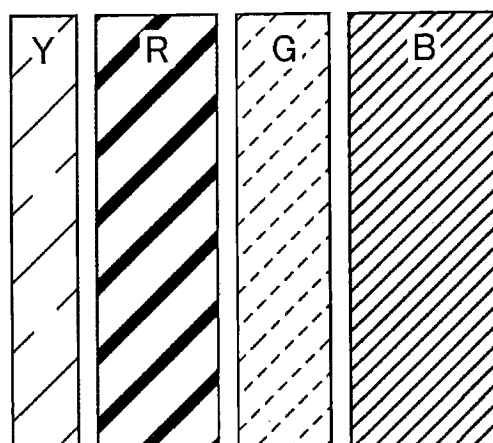


图 19

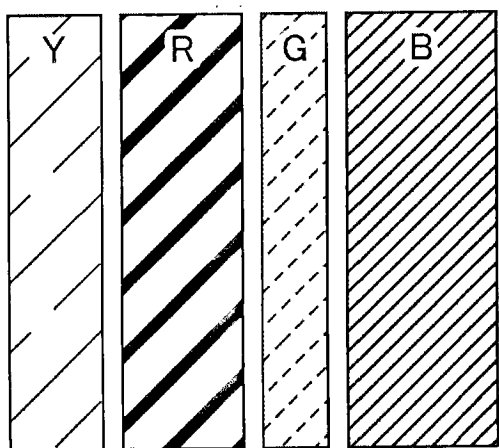


图 20

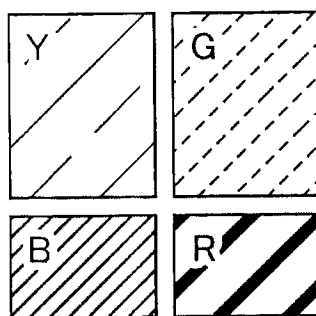


图 21

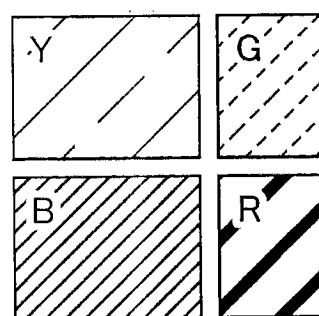


图 22

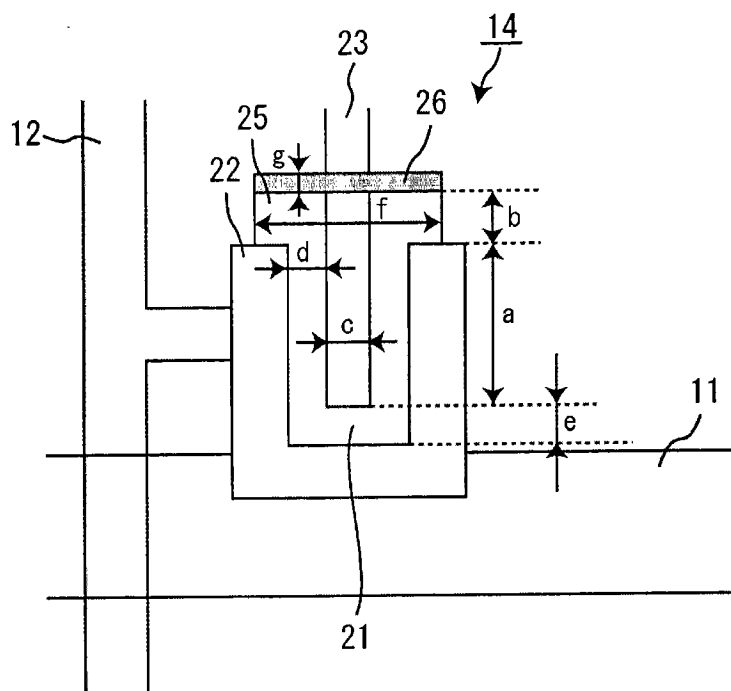


图 23

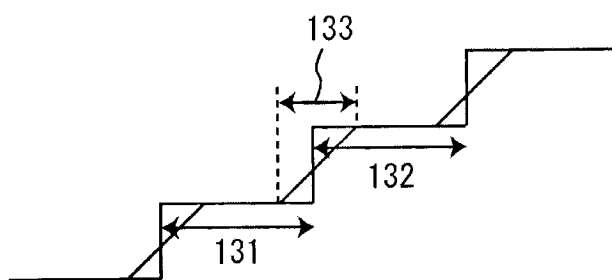


图 24

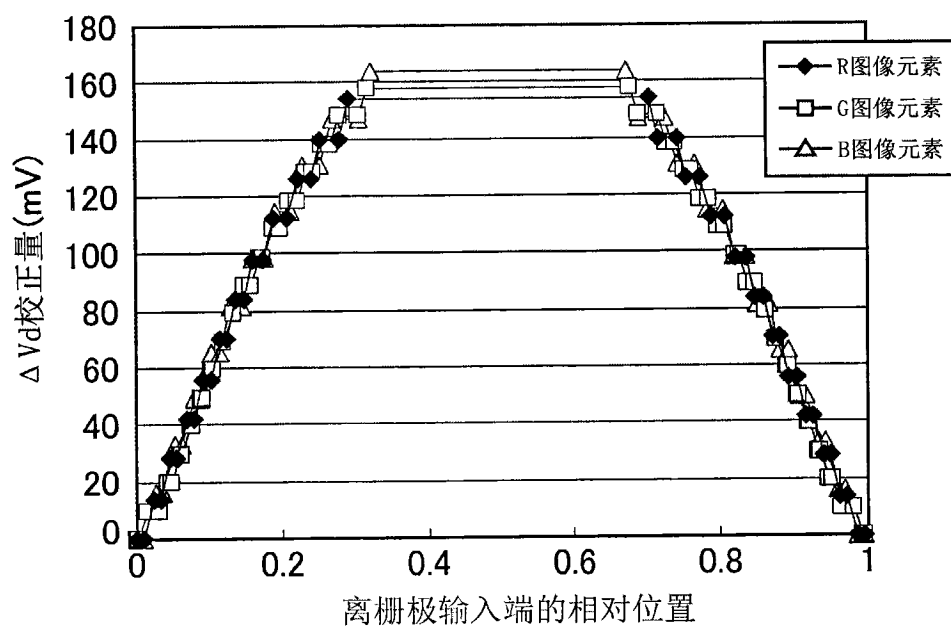


图 25

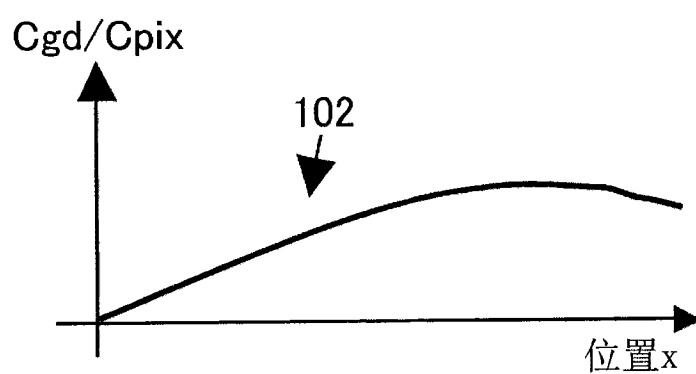


图 26

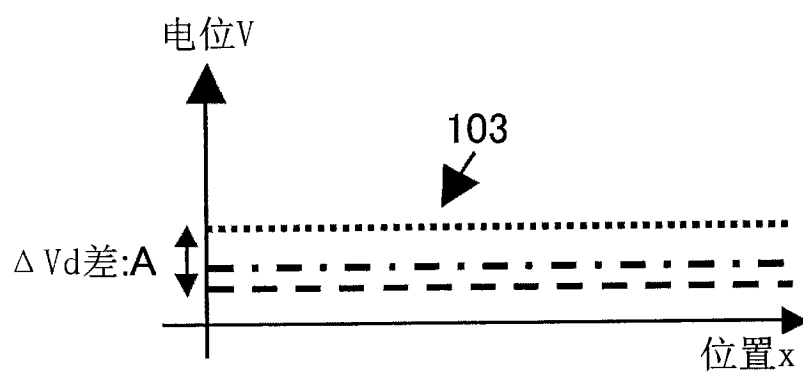


图 27

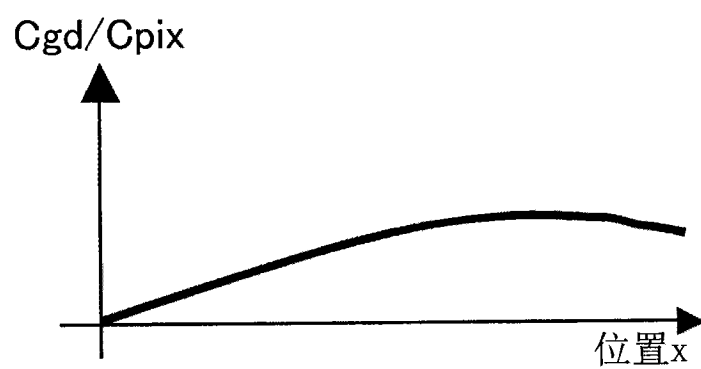


图 28

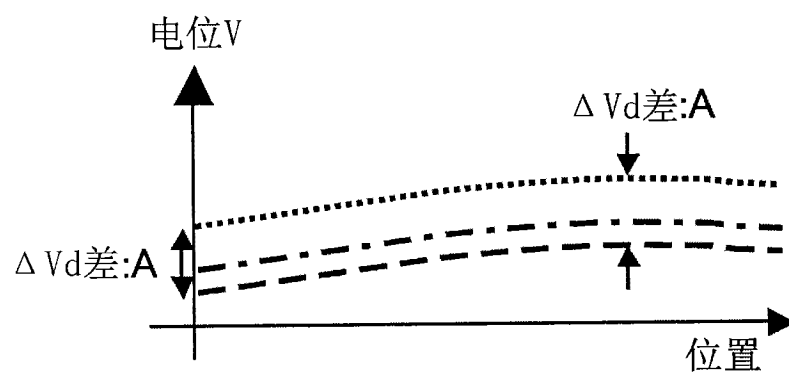


图 29

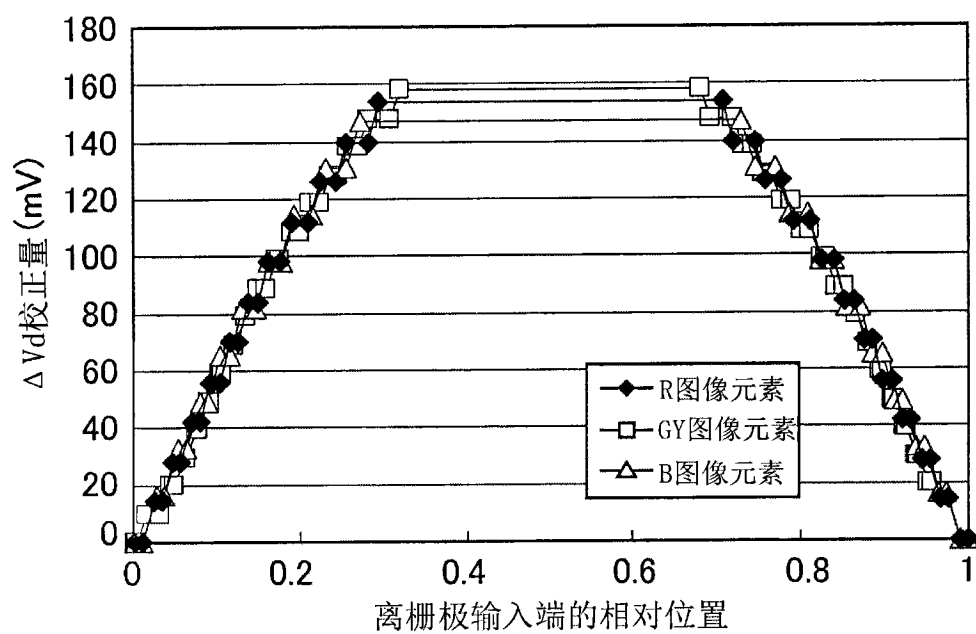


图 30

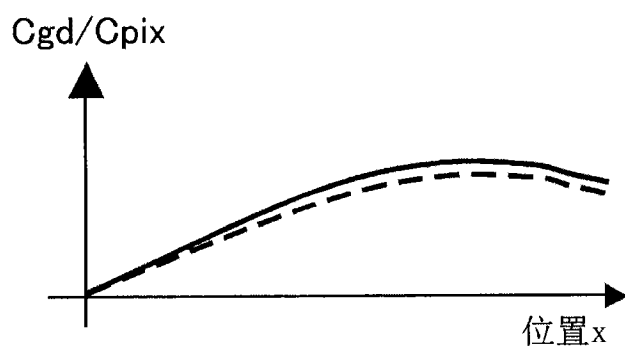


图 31

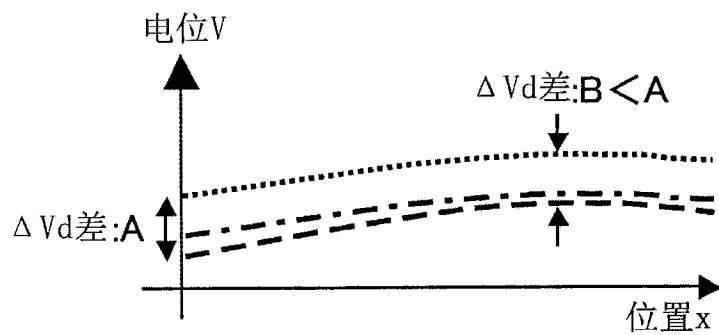


图 32

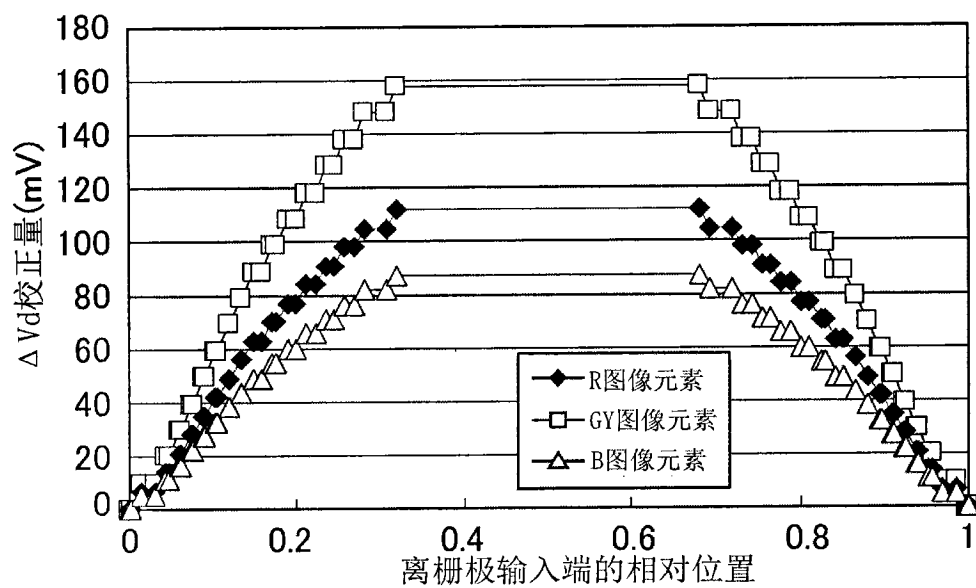


图 33

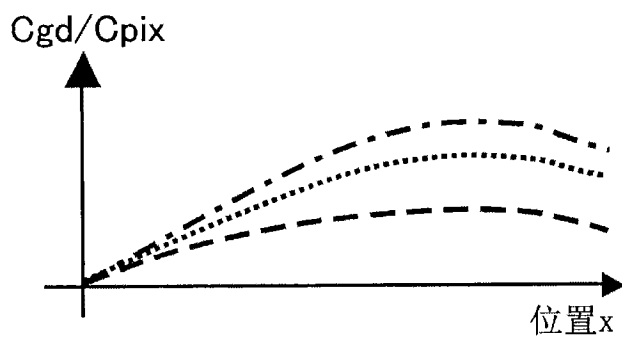


图 34

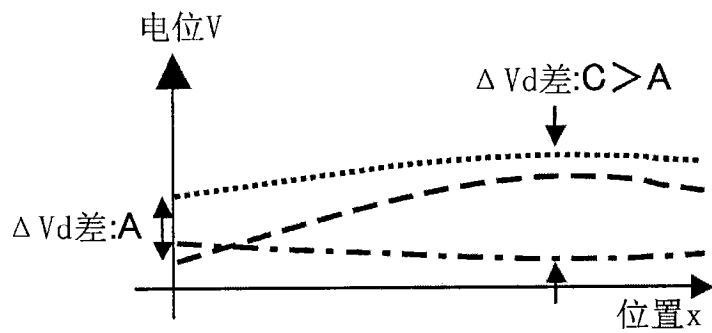


图 35

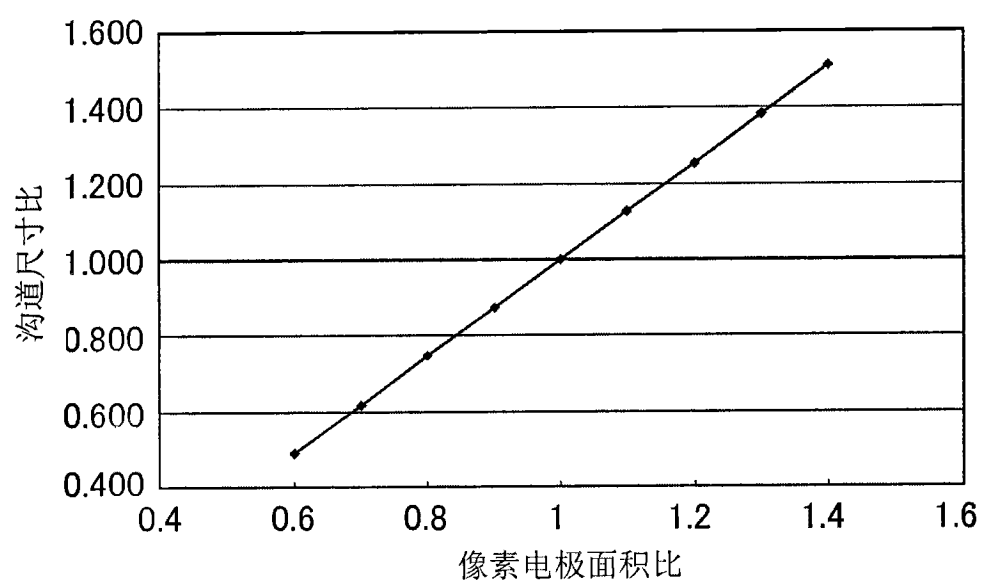


图 36

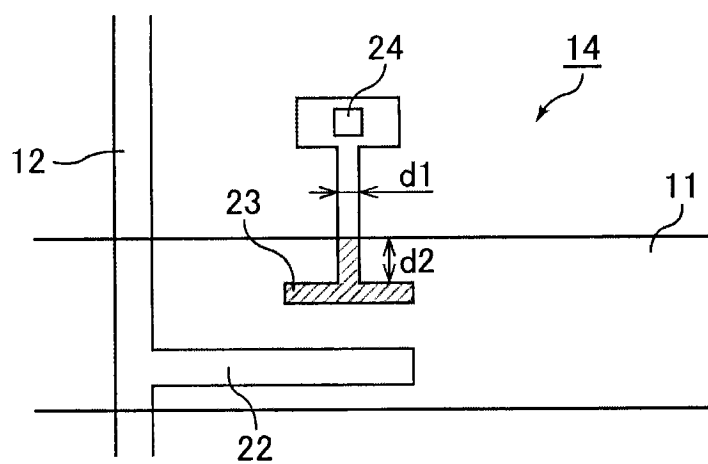


图 37

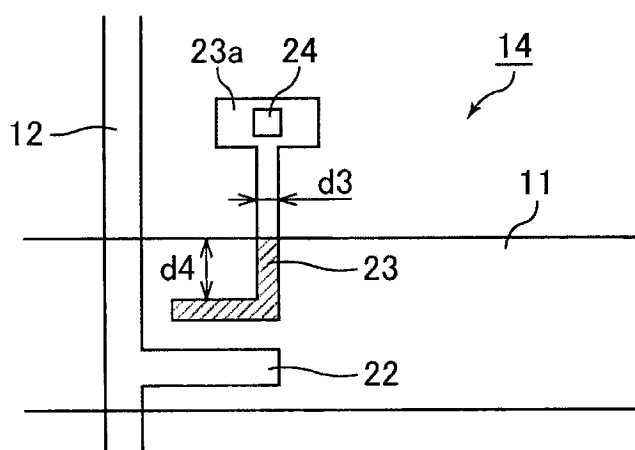


图 38

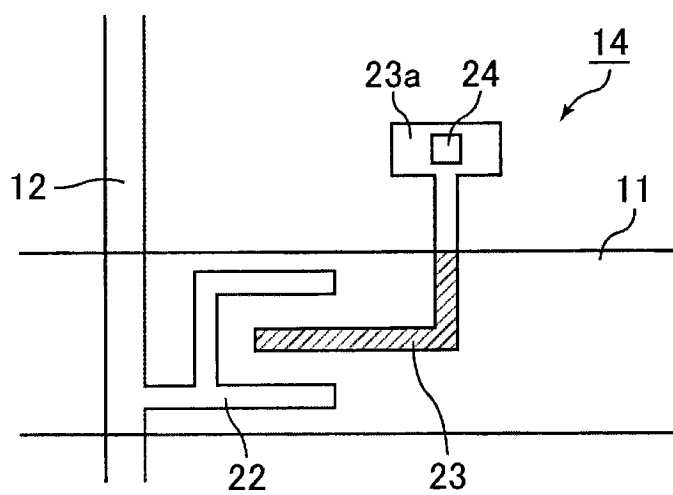


图 39

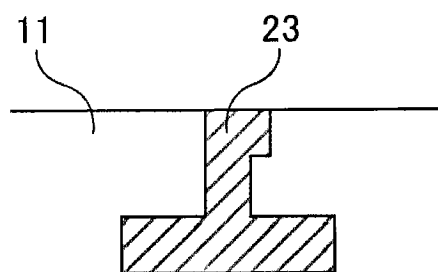


图 40

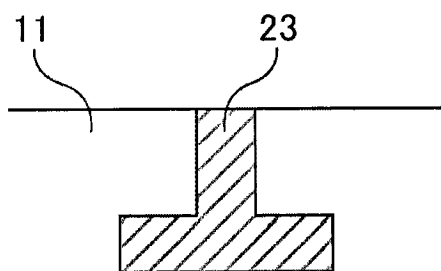


图 41

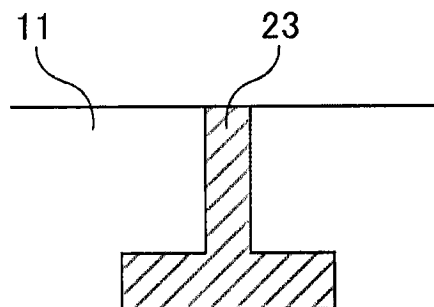


图 42

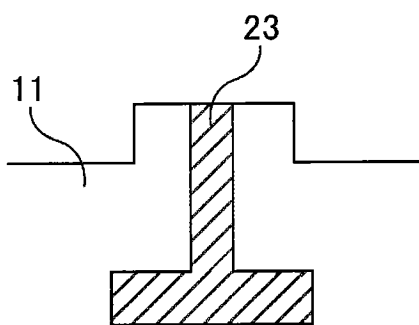


图 43

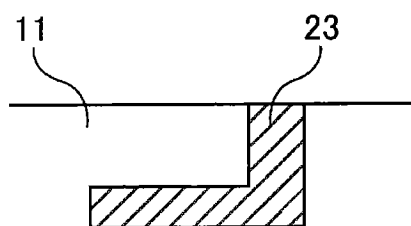


图 44

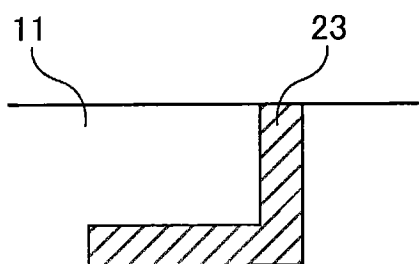


图 45

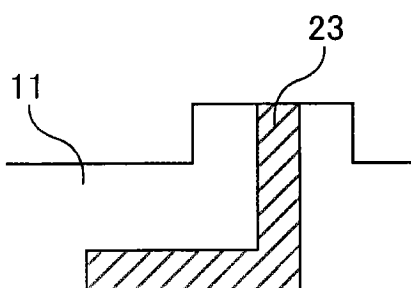


图 46

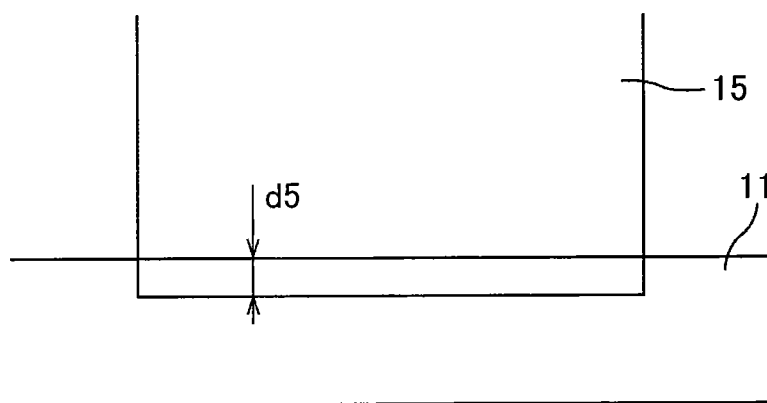


图 47

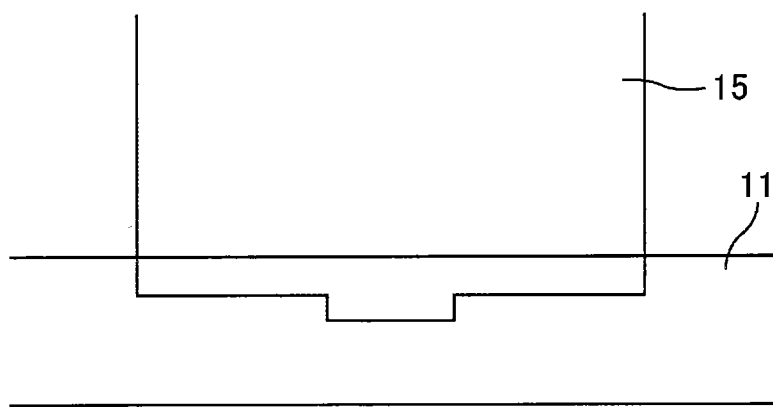


图 48

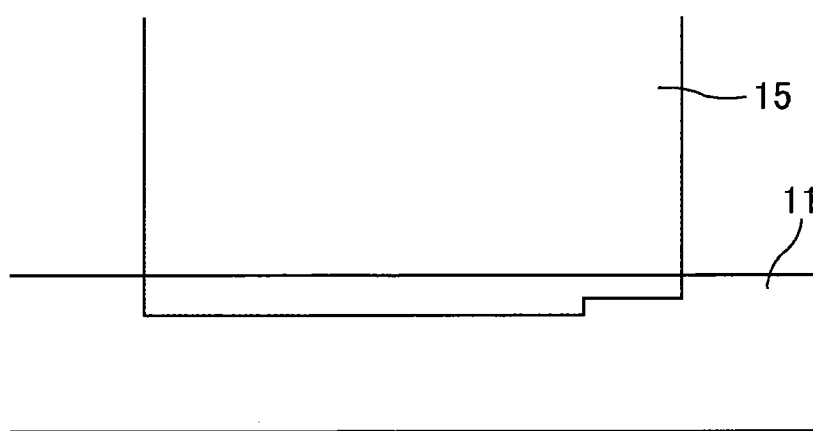


图 49

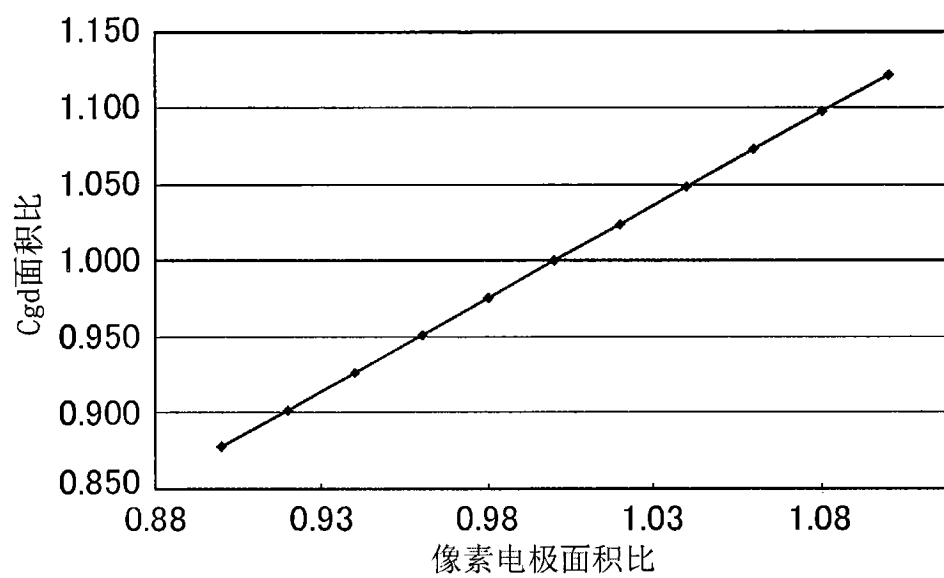


图 50

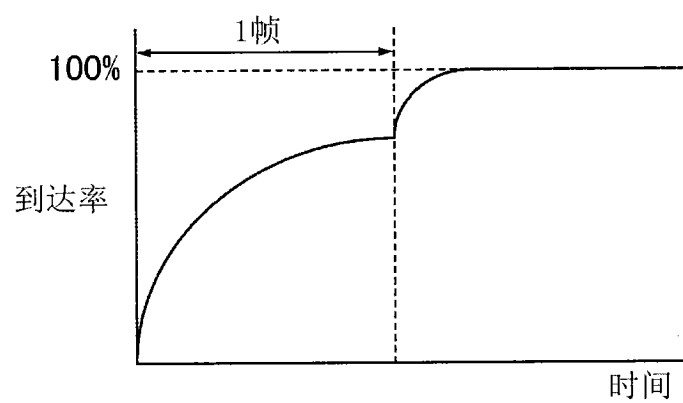


图 51

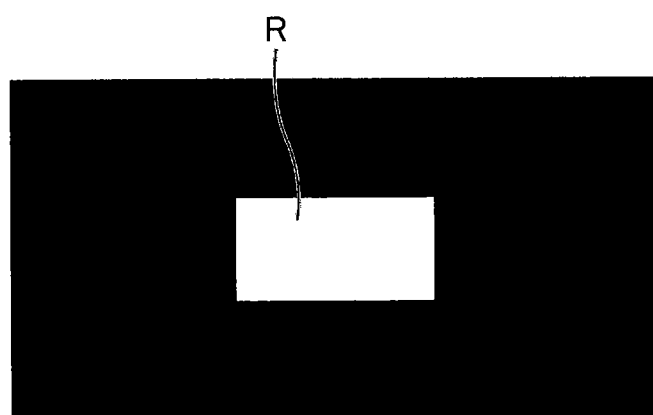


图 52

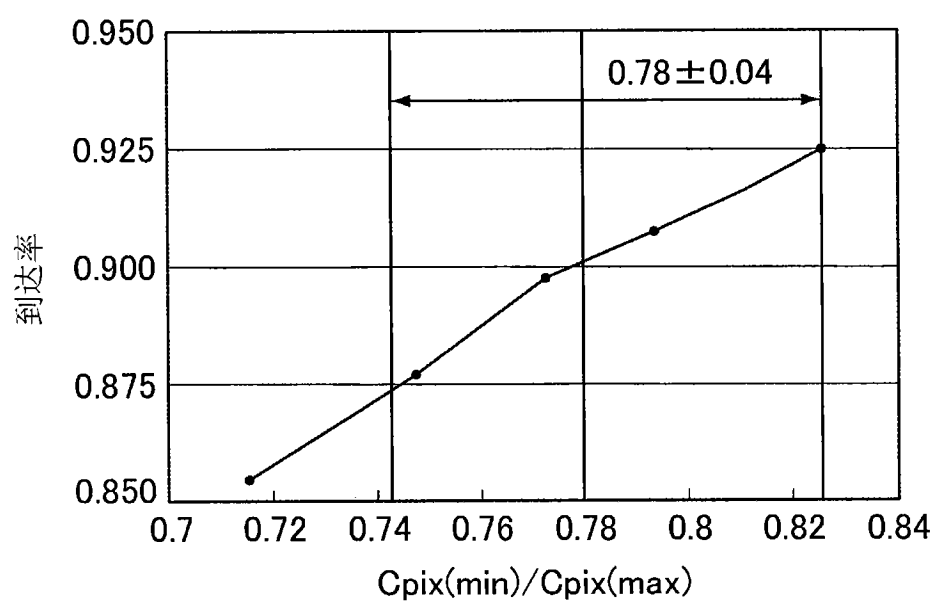


图 53

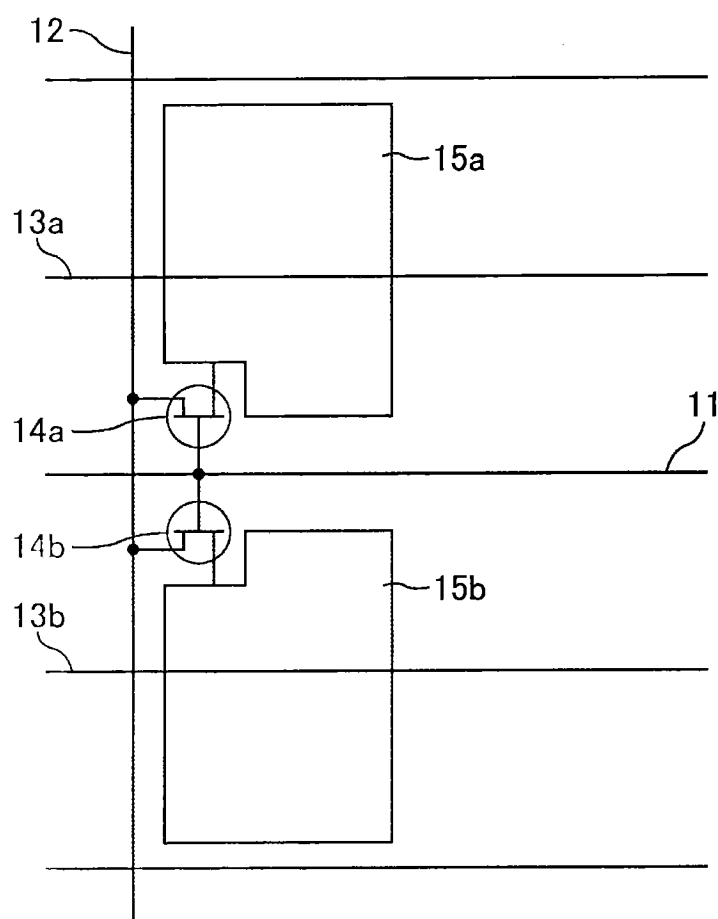


图 54

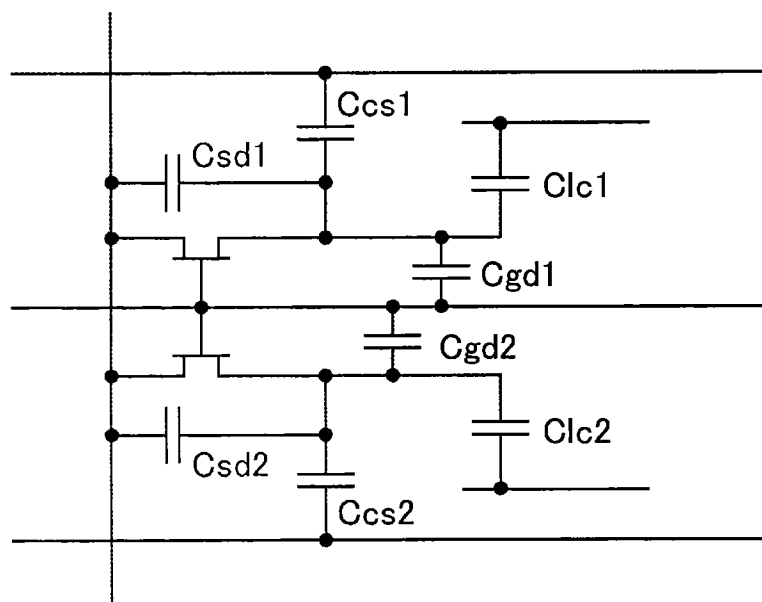


图 55

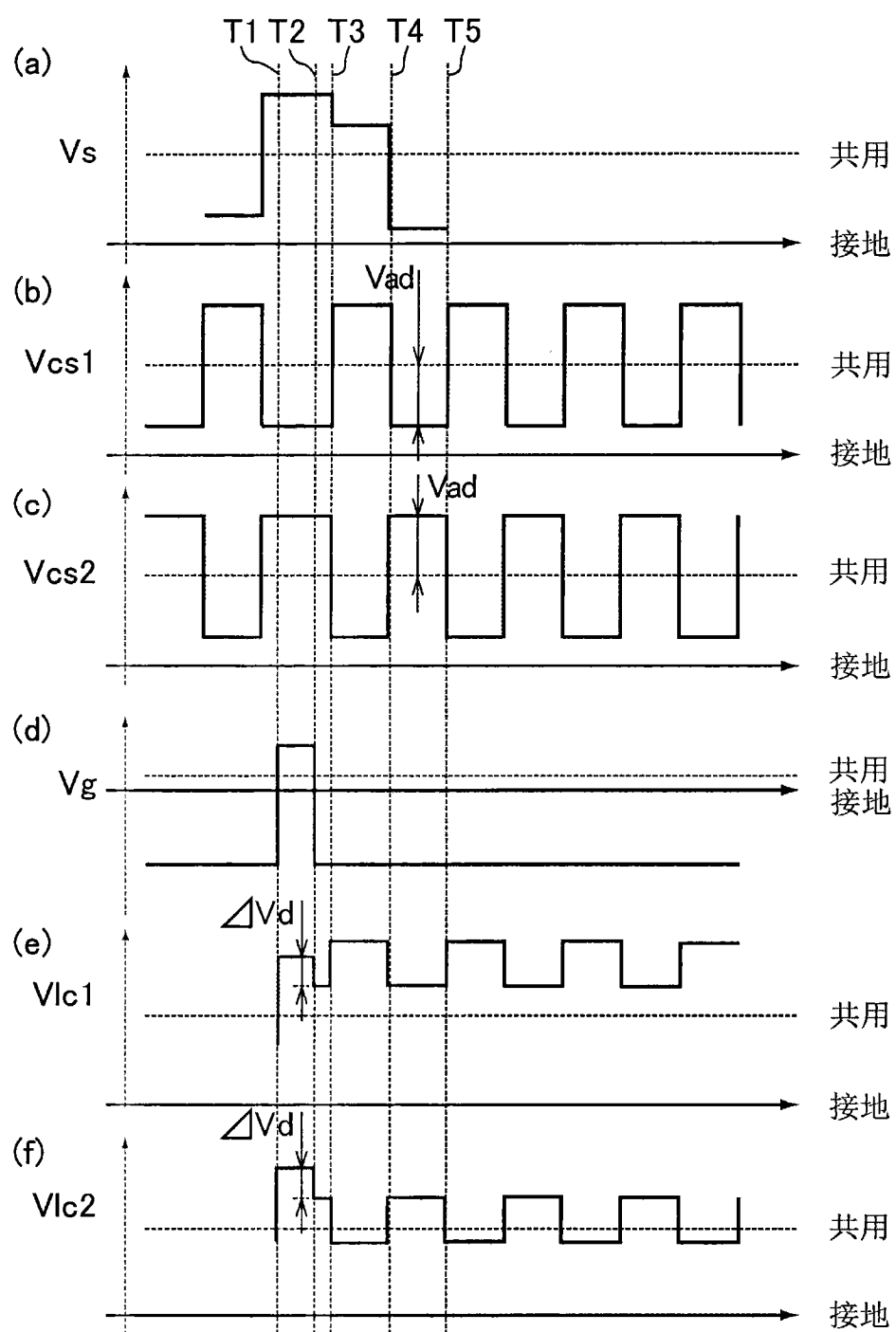


图 56

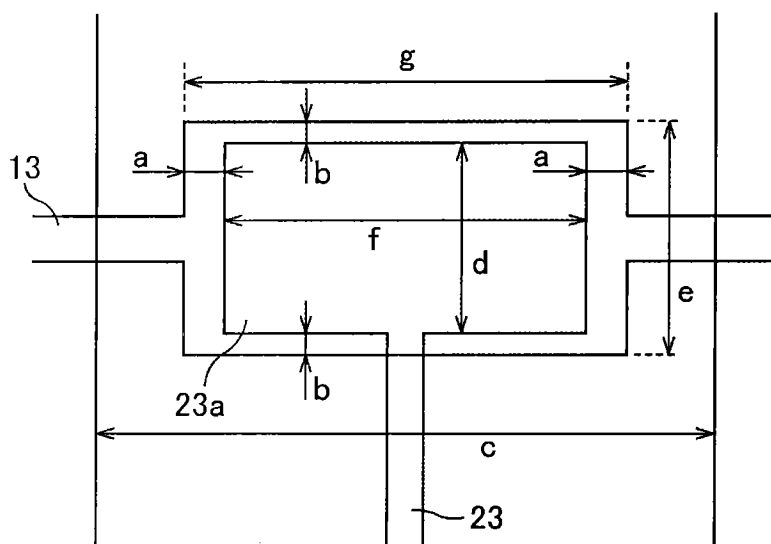


图 57

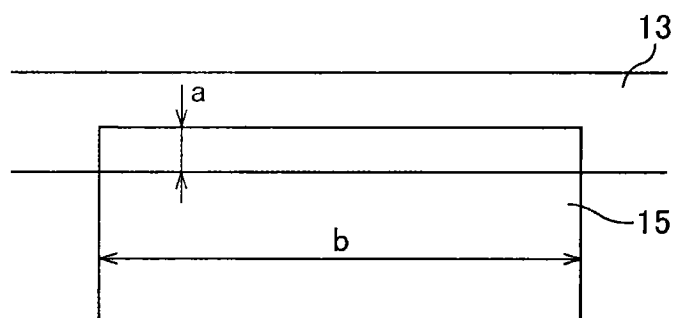


图 58

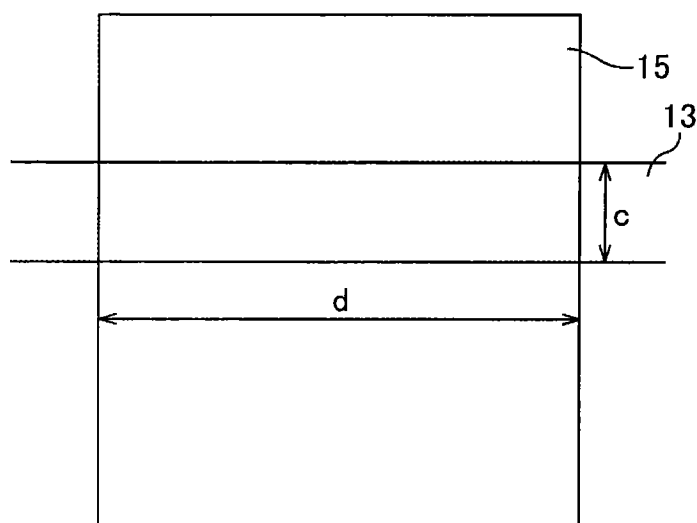


图 59

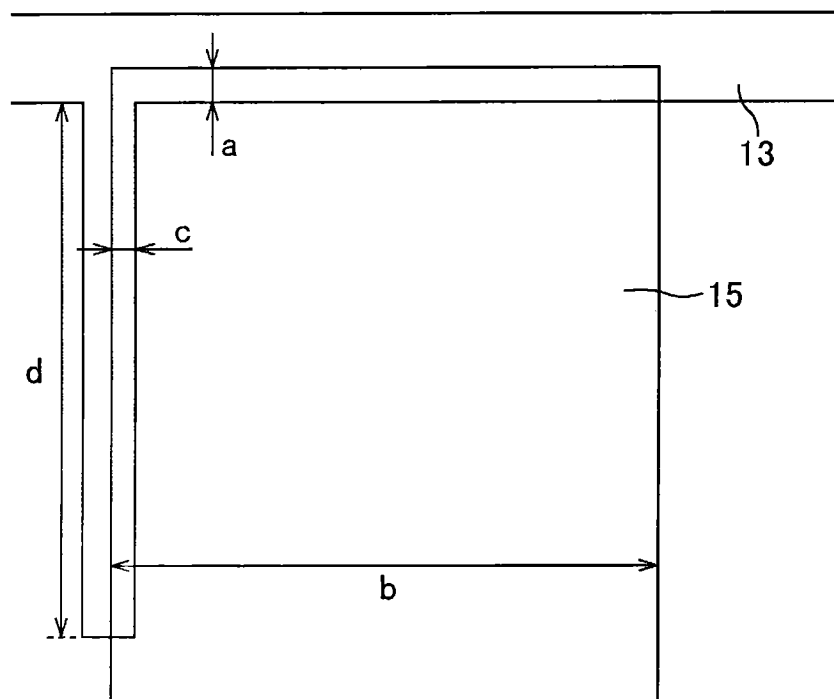


图 60

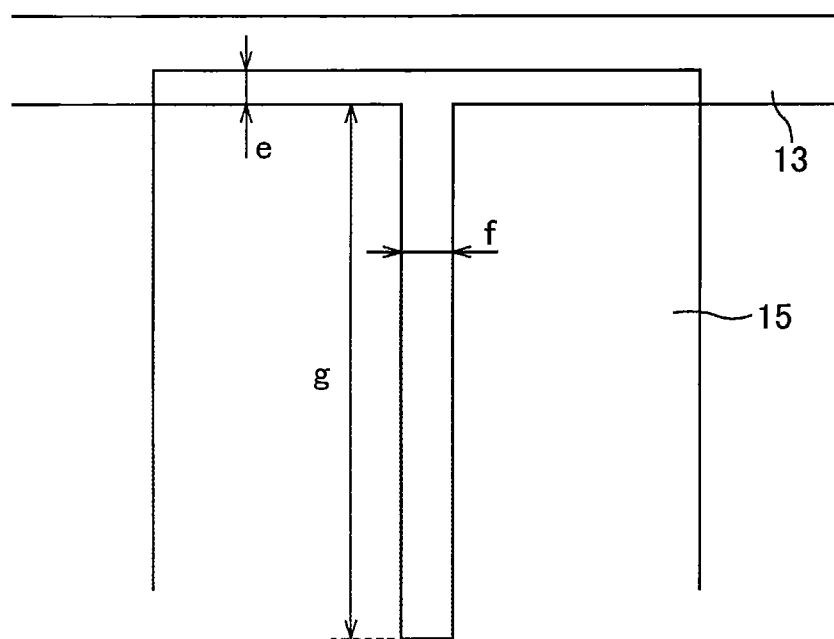


图 61

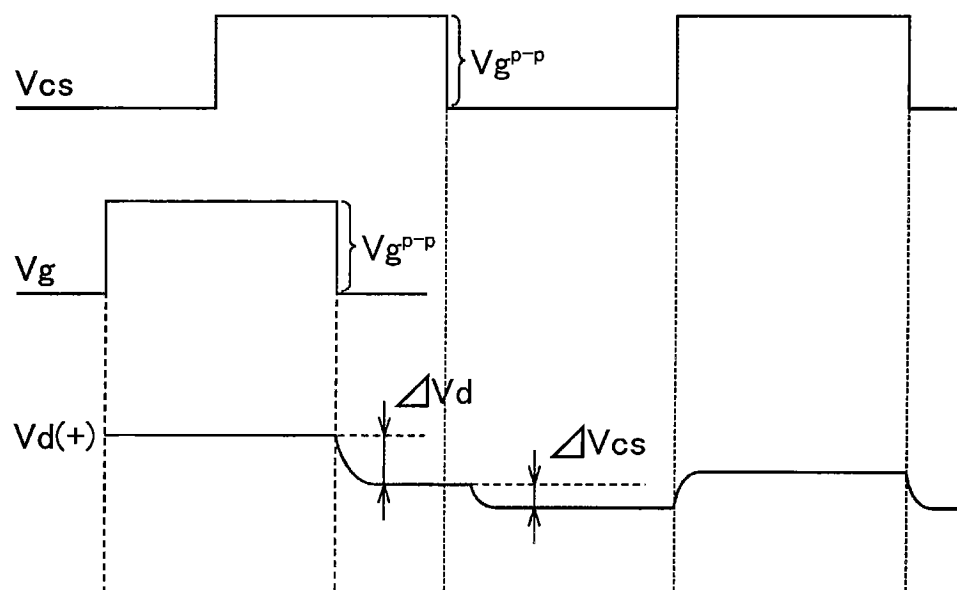


图 62

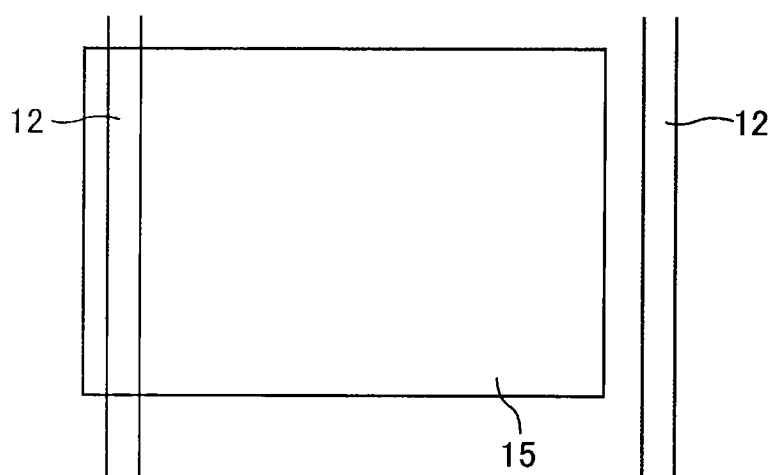


图 63

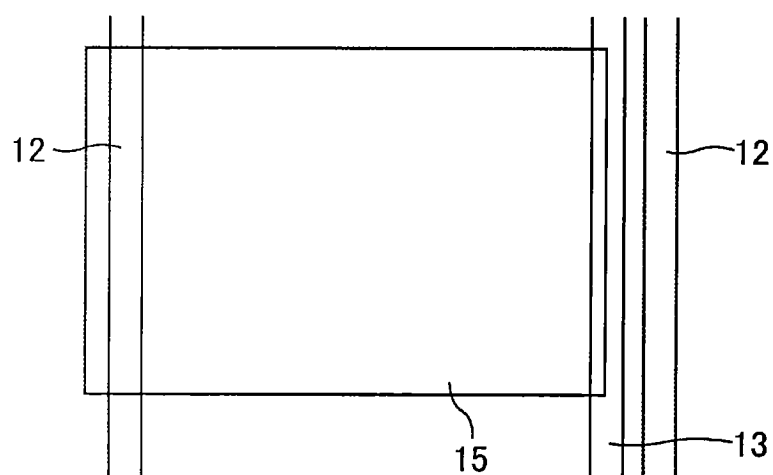


图 64

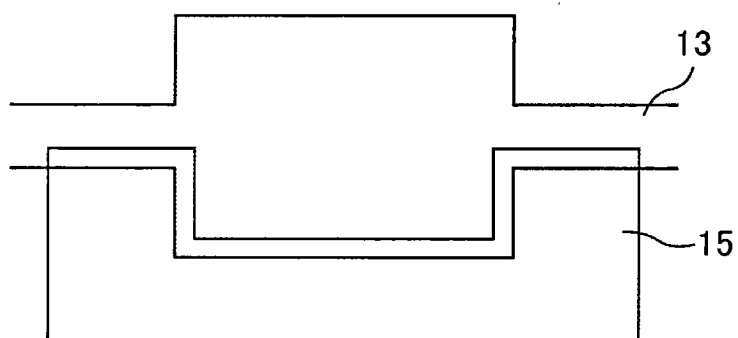


图 65

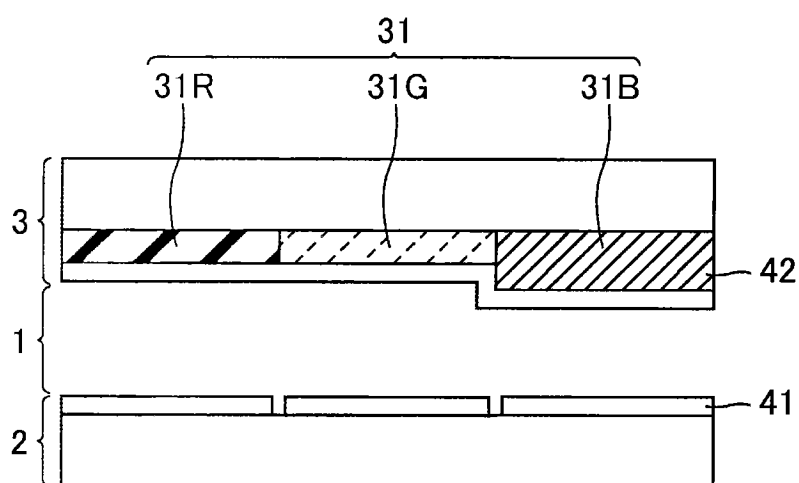


图 66

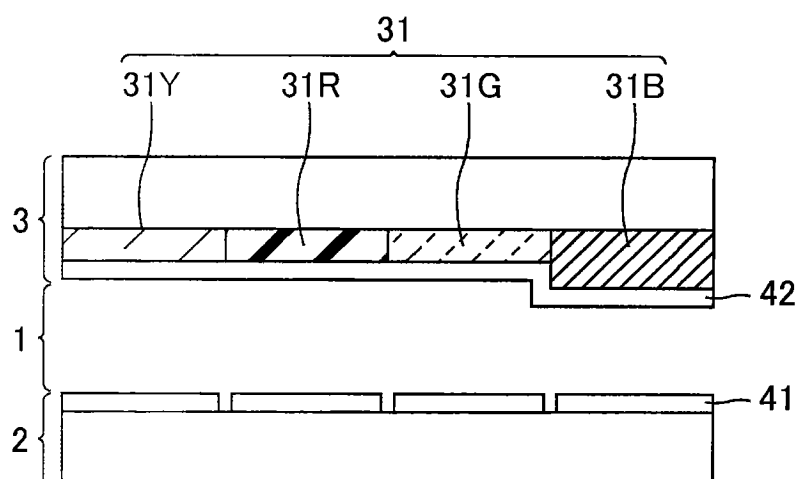


图 67

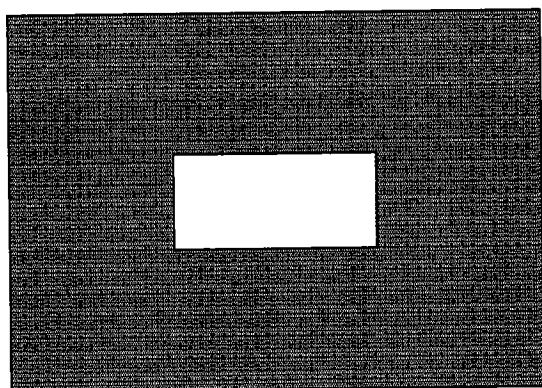


图 68

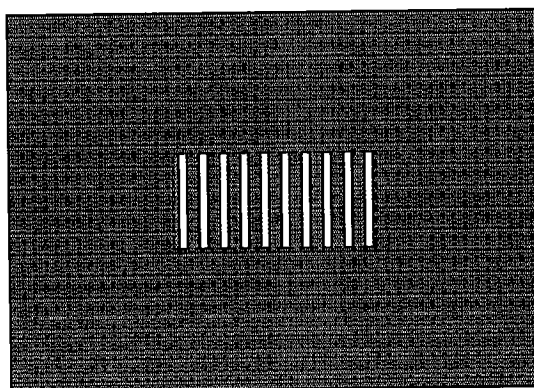


图 69

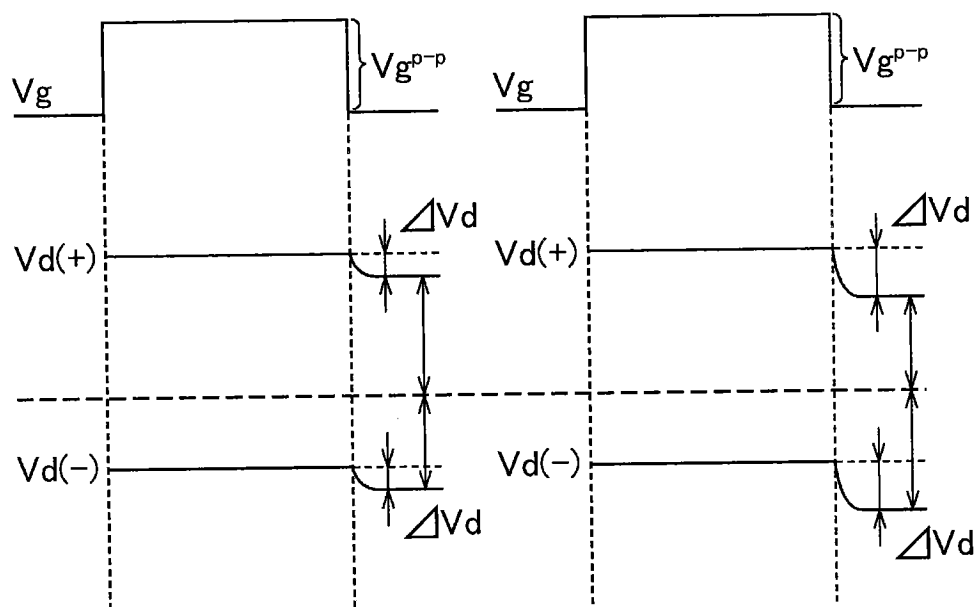


图 70

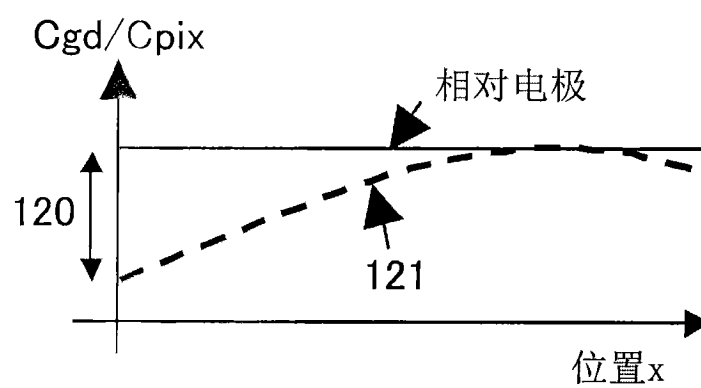


图 71

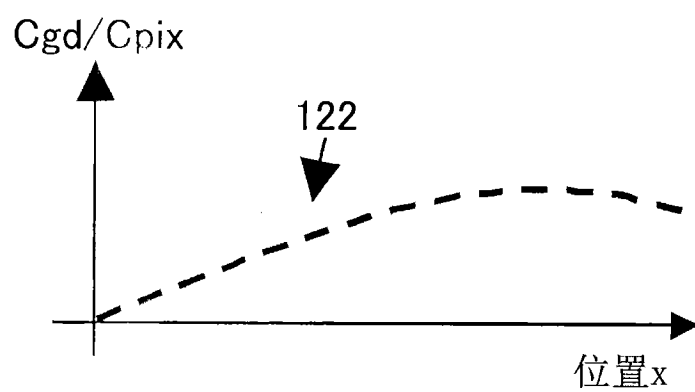


图 72

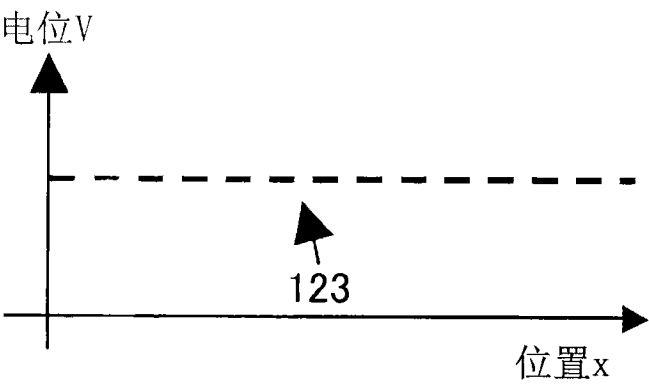


图 73

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN102770802A	公开(公告)日	2012-11-07
申请号	CN201080064494.X	申请日	2010-11-05
[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	逸见郁未 下敷领文一 平田贡祥 北山雅江 兵头贤一 山下佑树 杉坂茜		
发明人	逸见郁未 下敷领文一 平田贡祥 北山雅江 兵头贤一 山下佑树 杉坂茜		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/133 G02F1/1368 G09G3/20 G09G3/36		
CPC分类号	G09G2300/0443 G09G3/3648 G09G2300/0452 G02F1/136286 G02F2001/133397 G02F1/136213 G09G2320/0257 G02F2201/52 G09G2300/0447 G09G2300/0426		
优先权	2010043425 2010-02-26 JP		
其他公开文献	CN102770802B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

在本发明的液晶显示装置中，各像素构成包括红色(R)、绿色(G)和蓝色(B)这3色的子像素。一方基板具备：扫描线(11)、信号线(12)、辅助电容配线(13)、与该扫描线(11)和该信号线(12)分别连接的薄膜晶体管(14)以及与该薄膜晶体管连接的像素电极。扫描线(11)和像素电极形成栅极/漏极电容(Cgd)，配置在1个像素内的多个像素电极中的具有较大的像素电容的像素电极所形成的栅极/漏极电容(Cgd)比具有较小的像素电容的像素电极所形成的栅极/漏极电容(Cgd)大。像素电极与扫描线(11)的重叠面积形成成为按与单色的子像素对应配置的每个像素电极随着扫描线(11)的信号的行进方向最初增加，并且其增加率减小，上述增加率按像素电容不同的每个像素电极不同。根据本发明的液晶显示装置，在进行Cgd渐变的面板中，即使子像素间的像素电容不同也难以产生残影。

