

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G02F 1/1337 (2006.01)
G09G 3/36 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510104195.5

[45] 授权公告日 2009 年 7 月 8 日

[11] 授权公告号 CN 100510907C

[22] 申请日 2005.9.29
 [21] 申请号 200510104195.5
 [30] 优先权
 [32] 2004.10.4 [33] KR [31] 10-2004-0078711
 [73] 专利权人 三星电子株式会社
 地址 韩国京畿道
 [72] 发明人 仓学璇 孙智媛 崔洛初 金贤昱
 李昶勋 柳在镇
 [56] 参考文献
 JP2004007764A 2004.1.8
 US2002188199A1 2002.12.12
 CN1310434A 2001.8.29
 审查员 杨 艳

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公
 司
 代理人 戎志敏

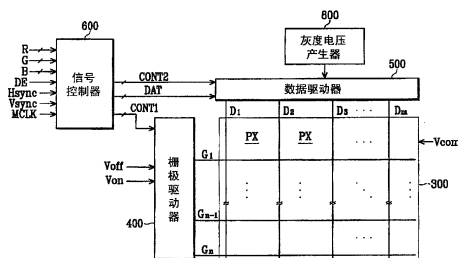
权利要求书 3 页 说明书 23 页 附图 13 页

[54] 发明名称

液晶显示器及其驱动方法

[57] 摘要

提供了一种液晶显示器，包括：多个像素；灰度电压产生器，产生多个灰度电压；图像信号修正器，接收三个连续帧中像素的第一、第二和第三图像信号，根据第一图像信号产生第二图像信号的初级信号，并根据初级信号和第三图像信号产生第二图像信号的修正信号；以及数据驱动器，将修正信号转换为从灰度电压中选择的数据电压，并将数据电压施加到像素，其中，灰度电压的范围实质上等于为了获得像素的目标亮度的目标电压的范围，且修正信号的最高可用值等于图像信号的最高可用值。



1、一种液晶显示器(LCD)，包括：

第一衬底；

第一信号线，设置在第一衬底上；

第二信号线，设置在第一衬底上并与第一信号线相交；

薄膜晶体管，与第一信号线和第二信号线相连；

像素电极，与薄膜晶体管相连；

第二衬底，面向第一衬底；

公共电极，设置在第二衬底上；

液晶层，插入在第一衬底和第二衬底之间；

第一倾斜方向确定部件，设置在第一衬底上；以及

第二倾斜方向确定部件，设置在第二衬底上，

其中所述第一倾斜方向确定部件位于距离第二倾斜方向确定部件15微米到20微米的位置。

2、根据权利要求1所述的LCD，其特征在于所述第一倾斜方向确定部件包括设置在像素电极处或像素电极的边缘处的第一切口，以及所述第二倾斜方向确定部件包括设置在公共电极处的第二切口。

3、根据权利要求2所述的LCD，其特征在于所述第一切口与像素电极的第一边形成斜角。

4、根据权利要求3所述的LCD，其特征在于所述第一切口包括具有多个凸起的末端部分，所述凸起相对于像素电极的第一边倾斜。

5、根据权利要求4所述的LCD，其特征在于所述凸起相对于像素电极的第一边形成45度的角。

6、根据权利要求2所述的LCD，其特征在于所述第一切口或所述第二切口具有末端部分，所述末端部分与第二信号线平行地延伸并具有相对于第二信号线倾斜的边。

7、根据权利要求6所述的LCD，其特征在于所述第一切口或所述第二切口的末端部分的边相对于第二信号线形成45度的角。

8、根据权利要求 2 所述的 LCD，其特征在于所述第二切口包括实质上与像素电极的第一边平行地延伸的末端部分，且所述第二切口与像素电极的第一边相重叠。

9、根据权利要求 8 所述的 LCD，其特征在于所述第二切口的末端部分包括相对于像素电极的第一边倾斜的边。

10、根据权利要求 8 所述的 LCD，其特征在于所述第二切口的末端部分包括多个凸起，每个凸起具有相对于像素电极的第一边倾斜的边。

11、根据权利要求 1 所述的 LCD，其特征在于所述第一倾斜方向确定部件包括像素电极的边，而所述第二倾斜方向确定部件包括设置在公共电极处的切口。

12、根据权利要求 11 所述的 LCD，其特征在于所述切口实质上与像素电极的边平行地延伸。

13、根据权利要求 12 所述的 LCD，其特征在于所述像素电极的边是弯曲的。

14、根据权利要求 13 所述的 LCD，其特征在于所述第二信号线沿像素电极的曲边弯曲。

15、根据权利要求 1 所述的 LCD，其特征在于还包括：

图像信号修正器，根据前一图像信号对具有亮度信息的输入图像信号进行修正，从而使修正图像信号和前一图像信号之间的差值大于输入图像信号和前一图像信号之间的差值；以及

数据驱动器，将修正图像信号转换为要施加到第二信号线的数据电压。

16、根据权利要求 15 所述的 LCD，其特征在于还包括：

灰度电压产生器，产生多个要传输到数据驱动器的灰度电压，所述灰度电压被选择为数据电压。

17、根据权利要求 16 所述的 LCD，其特征在于所述灰度电压的范围大于用于获得目标亮度的目标电压的范围。

18、根据权利要求 17 所述的 LCD，其特征在于最高灰度电压大于用于获得最高目标亮度的最高目标电压。

19、一种液晶显示器(LCD)，包括：

第一衬底；

栅极线，设置在第一衬底上；

栅极绝缘层，设置在栅极线上；

半导体层，设置在栅极绝缘层上；

数据线，设置在栅极绝缘层上和半导体层上；

漏极电极，设置在半导体层上，并与数据线空间分离；

像素电极，与漏极电极相连，且包括第一切口；

第二衬底，面向第一衬底；以及

公共电极，设置在第二衬底上，且其包括第二切口，

其中，第一切口位于距离第二切口 15 微米到 20 微米的位置。

20、根据权利要求 19 所述的 LCD，其特征在于还包括：

图像信号修正器，根据前一图像信号对具有亮度信息的输入图像信号进行修正，从而使修正图像信号和前一图像信号之间的差值大于输入图像信号和前一图像信号之间的差值；以及

数据驱动器，将修正图像信号转换为要施加到数据线的的数据电压。

液晶显示器及其驱动方法

相关申请的交叉引用

本申请要求 2004 年 10 月 4 日提交的韩国专利申请 NO. 10-2004-0078711 的优先权和权益，其内容一并在此作为参考

技术领域

本发明涉及液晶显示器及其驱动方法。

背景技术

液晶显示器 (LCD) 包括：一对面板，包括多个像素电极和一个公共电极；以及液晶 (LC) 层，设置在面板之间并具有介电各向异性。像素电极以矩阵形式排列并与诸如薄膜晶体管 (TFT) 等开关元件相连。通过 TFT、以逐行方式将数据电压提供给像素电极。公共电极覆盖一个面板的整个表面，并向公共电极供电。像素电极、公共电极以及设置在其之间的 LC 层形成 LC 电容器。LC 电容器和开关元件是形成像素的基本元件。

通过将电压施加到电极，LCD 在 LC 层中产生电场，并通过控制电场强度改变 LC 层上入射的光的透射率来获得所需图像。

在 LCD 中，使用其中对 LC 分子进行取向从而当不存在电场时、使 LC 分子的长轴大体与面板垂直的垂直取向 (VA) 模式 LCD，这是因为这种模式具有高对比度和较宽的基准视角。

可以通过在场产生电极中形成切口 (cutout) 以及在场产生电极上形成凸起来获得 VA 模式 LCD 的较宽视角。由于切口和凸起可以决定 LC 分子的倾斜方向，因此，可以利用多个倾斜方向来加宽基准视角。

LCD 越来越用于显示运动图像。液晶的响应时间是 LCD 的重要特性。具体地，LCD 的尺寸越大，LCD 的分辨率越低，除非增加液晶的响

应时间。

具有较慢响应时间的液晶为使像素达到所需亮度花费了更长的时间。获得所需亮度的时间取决于提供所需亮度的目标电压与像素的 LC 电容器两端的先前充电的电压之间的差值。因此，当电压差值较大时，像素不能以指定时间达到所需亮度。

为了解决上述问题，可以使用能改进响应时间、不必改变液晶本身的特性的动态电容补偿(DCC)。DCC 将大于目标电压的电压施加到 LC 电容器，以减少达到所需亮度的时间。然而，当目标电压大于通过 DCC 施加的电压时，通过 DCC 所得到的响应时间的改进可能是不够的。

因此，在向其施加大于目标电压的电压之前，应当预先倾斜 LC 分子。然而，施加这种更高的电压需要最高目标电压小于最高可用电压。这样，与最高目标电压相对应的亮度可能相对较低，并且限制了灰度的数量。

发明内容

本发明提供了一种具有能提高液晶的响应时间的改进驱动方法的液晶显示(LCD)设备，从而提高了 LCD 的亮度和显示质量。

在以下描述中将阐明本发明另外的特征，某种程度上，根据本描述将显而易见，或者可以通过本发明的实行来获悉。

本发明公开了一种 LCD，包括：第一衬底；第一信号线，设置在第一衬底上；第二信号线，设置在第一衬底上并与第一信号线相交；薄膜晶体管，与第一信号线和第二信号线相连；像素电极，与薄膜晶体管相连；第二衬底，面向第一衬底；公共电极，设置在第二衬底上；液晶层，置于第一衬底和第二衬底之间；第一倾斜方向确定部件，设置在第一衬底上；以及第二倾斜方向确定部件，设置在第一衬底上，其中，第一倾斜方向确定部件位于距离第二倾斜方向确定部件约 15 微米到约 20 微米的位置。

本发明还公开了一种 LCD，包括第一衬底；栅极线，设置在第一衬底上；栅极绝缘层，设置在栅极线上；半导体层，设置在栅极绝缘层上；数据线，设置在栅极绝缘层上和半导体层上；漏极电极，设置

在半导体层上，并远离数据线；像素电极，与漏极电极相连，并包括第一切口；第二衬底，面向第一衬底；以及公共电极，设置在第二衬底上，并包括第二切口，其中，第一切口位于距离第二切口约 15 微米到 20 微米的位置。

应当理解，之前的大体描述和以下详细描述是示例性和说明性的，以及用于提供对要求保护的本发明的进一步解释。

附图说明

用于提供对本发明的进一步理解、且包括在此说明中并构成此说明书的一部分的附图示出了本发明的实施例，并且与描述一起用于解释本发明的原理。

图 1 是根据本发明实施例的 LCD 的方框图；

图 2 是根据本发明实施例的 LCD 的像素的等效电路图；

图 3 是根据本发明实施例的 LCD 的 TFT 阵列板的布置图；

图 4 是根据本发明实施例的 LC 板组件的公共电极板的布置图；

图 5 是包括图 3 所示的 TFT 阵列板和图 4 所示的公共电极板的 LC 板组件的布置图；

图 6 是沿线 VI-VI 得到的图 5 所示的 LC 板组件的截面图；

图 7 是根据本发明实施例的 LCD 的图像信号修正器的方框图；

图 8 是图 7 所示的图像信号修正器的操作的流程图；

图 9 是在图 3、4、5 和 6 中所示的 LCD 中，针对不同白色电压，作为预倾斜电压的函数的响应时间的曲线图；

图 10 示出了针对输入图像信号和修正图像信号的数据电压；

图 11 示出了当应用修正图像信号的数据电压时透射率的时间变化；

图 12 是根据本发明另一实施例的 LCD 的图像信号修正器的方框图；

图 13 是图 12 所示的图像信号修正器的操作的流程图；

图 14 示出了针对输入图像信号和修正图像信号的数据电压。

具体实施方式

现在，将参考其中示出了本发明优选实施例的附图，在下文中更为充分地描述本发明。然而，本发明可以进行许多不同形式的修正，并且不应当将其理解为仅限于这里所述的实施例。下文中，相同的参考数字表示相同的元件。

在附图中，为了清楚放大了层和区的厚度。下文中，相同的数字表示相同的元件。应当理解，当提到诸如层、区或衬底等元件位于另一元件“上”时，可以直接位于另一元件上或者也可能存在插入元件。相反，当提到元件“直接位于”另一元件上时，则不存在插入元件。

以下参考图 1 和图 2 来描述根据本发明实施例的液晶显示器。

图 1 是根据本发明实施例的 LCD 的方框图；图 2 是根据本发明实施例的 LCD 的像素的等效电路图。

参考图 1，LCD 包括液晶(LC)板组件 300、与板组件 300 相连的栅极驱动器 400 和数据驱动器 500、与数据驱动器 500 相连的灰度电压产生器 800、以及用于控制上述元件的信号控制器 600。

板组件 300 包括多条信号线 G_1-G_n 和 D_1-D_m 以及多个像素 PX，所述多个像素与信号线 G_1-G_n 和 D_1-D_m 相连(例如，耦合)并且实质上以矩阵形式排列。如图 2 所示，板组件 300 包括彼此相对的上面板 100 和下面板 200，以及设置在上面板 100 和下面板 200 之间的 LC 层 3。

信号线包括多条用于传输栅极信号(称为扫描信号)的栅极线 G_1-G_n 和 多条用于传输数据信号的数据线 D_1-D_m 。栅极线 G_1-G_n 实质上以行向延伸且实质上彼此平行。数据线 D_1-D_m 实质上以列向延伸且实质上彼此平行。栅极线 G_1-G_n 与数据线 D_1-D_m 实质上彼此垂直。

参考图 2，例如，每个像素与第 i 条栅极线 G_i ($i=1, 2, \dots, n$) 和第 j 条数据线 D_j ($j=1, 2, \dots, m$) 相连(例如，耦合)，并包括与信号线 G_i 和 D_j 相连(例如，耦合)开关元件 Q 以及与开关元件 Q 相连(例如，耦合)的 LC 电容器 C_{LC} 和存储电容器 C_{ST} 。应当理解，可以省略存储电容器 C_{ST} 。

开关元件 Q 设置在下面板 100 上，并包括多个端子，例如，与栅极线 G_i 相连(例如，耦合)的控制端子、与数据线 D_j 相连(例如，耦合)

的输入端子、以及与 LC 电容器 C_{LC} 和存储电容器 C_{ST} 相连(例如, 耦合)的输出端子。

LC 电容器 C_{LC} 包括设置在下面板 100 上的像素电极 190 和设置在上面板 200 上的公共电极 270, 作为两个端子。设置在两个电极 190 和 270 之间的 LC 层 3 用作 LC 电容器 C_{LC} 的电介质。像素电极 190 与开关元件 Q 相连(例如, 耦合), 以及将公共电压 V_{COM} 提供给公共电极 270, 且公共电极 270 覆盖上面板 200 的整个表面。与图 2 中所示的像素不同, 公共电极 270 可以设置在下面板 100 上, 且像素电极 190 和/或公共电极 270 可以为条形或带状。

存储电容器 C_{ST} 是 LC 电容器 C_{LC} 的辅助电容器。存储电容器 C_{ST} 包括像素电极 190 和分离的信号线, 其设置在下面板 100 上, 并通过设置在其间的绝缘体与像素电极 190 相重叠, 并向其提供诸如公共电压 V_{COM} 等预定电压。可选地, 存储电容器 C_{ST} 可以包括像素电极 190 和相邻栅极线(称为前栅极线), 其通过绝缘体与像素电极 190 相重叠。

为了显示彩色, 每个像素可以代表原色之一(空间划分), 或每个像素可以依次顺序地代表原色(时间划分), 从而将原色的空间或时间和识别为所需颜色。原色集可以包括红色、绿色和蓝色。图 2 示出了空间划分的实例, 每个像素包括代表原色之一的滤色器 230, 沿着面板 200 面向像素电极 190。可选地, 滤色器可以设置在下面板 100 上的像素电极 190 之上或之下。

可以将一个或多个偏振器(未示出)与板组件 300 相连。

以下参考图 3、4、5 和 6 描述根据本发明实施例的 LC 板组件。

图 3 是根据本发明实施例的 LCD 的 TFT 阵列板的布置图。图 4 是根据本发明实施例的 LC 板组件的公共电极板的布置图。图 5 是包括图 3 所示的 TFT 阵列板和图 4 所示的公共电极板的 LC 板组件的布置图。图 6 是沿线 VI-VI 得到的图 5 所示的 LC 板组件的截面图。

根据本发明实施例的 LC 板组件包括 TFT 阵列板 100、面向 TFT 阵列板 100 的公共电极板 200、以及设置在 TFT 阵列板 100 和公共电极板 200 之间的 LC 层 3。

以下参考图 3、5 和 6 描述 TFT 阵列板 100。

多条栅极线 121 和多条存储电极线 131 设置在诸如透明玻璃或塑料等绝缘衬底 110 上。

栅极 121 传输栅极信号并实质上横向地延伸。每个栅极线 121 包括：多个栅极电极 124，用于向上和向下突起；以及末端部分，具有足以与另一层或外部驱动电路相接触的区域。可以将产生栅极信号的栅极驱动电路（未示出）安装在柔性印刷电路（FPC）膜（未示出）上或与之相连，所述柔性印刷电路膜可以与绝缘衬底 110 相连，可以直接安装在绝缘衬底 110 上，或将其集成到绝缘衬底 110 上。栅极线 121 可以与集成在绝缘衬底 110 上的驱动电路相连。

将预定电压提供给存储电极 131，且每条存储电极线 131 包括：一对第一芯柱（stem）131a 和第二芯柱 131b，实质上与栅极线 121 并行地延伸；以及多组第一、第二、第三和第四存储电极 133a、133b、133c 和 133d，从第一芯柱 131a 和第二芯柱 131b 中分支。每个存储电极线 131 设置在两个相邻栅极线 121 之间，且第一芯柱 131a 接近两个相邻栅极线 121 中上方的一个，而第二芯柱 131b 实质上位于两个栅极线 121 之间的中心处。

第一存储电极 133a 从第一芯柱 131a 开始延伸，经过第二芯柱 131b，且末端接近栅极线 121，从而在其相对端处具有固定的末端部分和自由的末端部分。所述固定的末端部分与第一芯柱 131a 相连（例如，耦合），而所述自由的末端部分具有凸起。

第二存储电极 133b 在第二芯柱 131b 的上方和下方延伸。

第三存储电极 133c 和第四存储电极 133d 分别从第一存储电极 133a 的大约中心位置和第二存储电极 133b 的上端和下端处开始延伸。

然而，应当理解，可以使其具有不同形状和排列来形成存储电极线 131。

栅极线 121 和存储电极线 131 可以由诸如铝和铝合金等含铝金属、诸如银和银合金等含银金属、诸如铜和铜合金等含铜金属、诸如钼和钼合金等含钼金属、铬、钽、或者钛制成。但是，其可以具有包括两个具有不同物理特性的导电薄膜（未示出）的多层结构。所述薄膜之一可以由如含铝金属、含银金属和含铜金属等低电阻率金属制成，

以减小信号延迟和电压降。另一薄膜可以由具有较好物理、化学和电接触特性的诸如含钼金属、铬、钽或钛等材料与诸如氧化铟锡(ITO)或氧化铟锌(IZO)等其它材料制成。例如,所述两个薄膜的组合可以包括下方的铬薄膜和上方的铝(合金)薄膜、以及下方的铝(合金)薄膜和上方的钼(合金)薄膜。然而,应当理解,栅极线 121 和存储电极线 131 可以由不同金属或导体形成。

栅极线 121 和存储电极线 131 的横向侧相对于衬底 110 的表面倾斜。其倾斜度可以在从约 30 度到约 80 度的范围内。

将可以由氮化硅(SiN_x)或氧化硅(SiO_x)形成的栅极绝缘层 140 设置在栅极线 121 和存储电极线 131 上。

将多个可以由氢化非晶硅(缩写为“a-Si”)或多晶硅制成的半导体带 151 设置在栅极绝缘层 140 上。半导体带 151 实质上纵向地延伸,并且在栅极线 121 和存储电极线 131 附近变宽,从而半导体带 151 覆盖了栅极线 121 和存储电极线 131 的相当大的面积。每个半导体带 151 包括多个向栅极电极 124 延伸的凸起 154。

多个欧姆接触带 161 和欧姆接触岛 165 形成在半导体带 151 上。欧姆接触带 161 和欧姆接触岛 165 可以由大量掺杂有诸如磷等 n 型杂质的 n+氢化非晶硅制成,或者可以由硅化物制成。每个欧姆接触带 161 包括多个凸起 163,凸起 163 和欧姆接触岛 165 成对位于半导体带 151 的凸起 154 上。

半导体带 151 以及欧姆接触带 161 和欧姆接触岛 165 的横向侧相对于衬底 110 的表面倾斜。其倾斜度可以在从约 30 度到约 80 度的范围内。

多条数据线 171、多个漏极电极 175 和多个隔离金属件 178 设置在欧姆接触带 161 和欧姆接触岛 165 以及栅极绝缘层 140 上。

数据线 171 传输数据信号,且其实质上纵向地延伸以与栅极线 121 相交。每条数据线 171 还与存储电极线 131 的第一芯柱 131a 和第二芯柱 131b 相交,并且其设置在存储电极 133a、133b、133c 和 133d 的相邻对之间。每条数据线 171 包括多个向栅极电极 124 延伸的源极电极 173,以及具有足够大的与另一层或外部驱动电路相接触的区域

部分 179。可以将用于产生数据信号的数据驱动电路(未示出)安装在 FPC 膜(未示出)上或与之相连,所述 FPC 膜可以与衬底 110 相连、直接安装在衬底 110 上、或者集成在衬底 110 上。数据线 171 可以延伸直到使其与驱动电路相连(例如,耦合),所述驱动电路可以集成在衬底 110 上。

使漏极电极 175 保持远离数据线 171,并相对于栅极电极 124,与源极电极 173 相对地进行设置。每个漏极电极 175 包括相对较宽的末端部分和相对较窄的末端部分。利用弯曲的源极电极 173 将较窄的末端部分部分封闭。

栅极电极 124、源极电极 173、漏极电极 175 和半导体带 151 的凸起 154 共同形成 TFT,所述 TFT 具有在设置在源极电极 173 和漏极电极 175 之间的凸起 154 中形成的沟道。

金属件 178 设置在第一存储电极 133a 的末端部分附近的栅极线 121 上。

数据线 171、漏极电极 175 和金属件 178 可以由诸如铬、钼、钽、钛或其合金等难熔金属制成。但是,其可以具有包括难熔金属膜(未示出)和低电阻率膜(未示出)的多层结构。例如,多层结构可以是包括下方的铬/钼(合金)薄膜和上方的铝(合金)薄膜的双层结构,或者可以是包括下方的钼(合金)薄膜、中间的铝(合金)薄膜和上方的钼(合金)薄膜的三层结构。然而,应当理解,数据线 171、漏极电极 175 和金属件 178 可以由不同金属或导体制成。

数据线 171、漏极电极 175 和金属件 178 每个均具有斜边外形。其倾斜度在约 30 度到约 80 度的范围内。

欧姆接触带 161 和欧姆接触岛 165 仅设置在位于下方的半导体带 151 和上方的覆盖导体 171 和 175 之间,并减小它们之间的接触电阻。尽管半导体带 151 在大部分区域处窄于数据线 171,但是该半导体带 151 如上所述在栅极线 121 和存储电极线 131 的第一芯柱 131a 和第二芯柱 131b 处变宽,以实质上平滑表面轮廓,从而防止或实质上防止数据线 171 断开。半导体带 151 包括一些暴露部分,这些部分并未由数据线 171、漏极电极 175 和金属件 178 覆盖,诸如位于源极电极 173

和漏极电极 175 之间的部分。

钝化层 180 可以设置在数据线 171、漏极电极 175、金属件 178 以及半导体带 151 的暴露部分上。钝化层 180 可以由无机绝缘体或有机绝缘体制成，且钝化层可以具有实质上水平的顶表面。例如，无机绝缘体可以包括氮化硅和氧化硅。有机绝缘体可以具有小于约 4.0 的光敏性和介电常数。钝化层 180 可以包括下方的无机绝缘体膜和上方的有机绝缘体膜，从而表现出有机绝缘体的优良绝缘特性，同时防止半导体带 151 的暴露部分受到有机绝缘体的破坏。

钝化层 180 包括多个分别使数据线 171 的末端部分 179 和漏极电极 175 暴露的接触孔 182 和 185。钝化层 180 和栅极绝缘层 140 包括多个使栅极线 121 的末端部分 129 暴露的接触孔 181、多个使存储电极线 131 的部分在第一存储电极 133a 的固定末端部分附近暴露的接触孔 183a、以及多个使第一存储电极 133a 的自由末端部分的线性分支暴露的接触孔 183b。

多个像素电极 191、多个跨桥 (overpass) 83、以及多个接触辅助物 81 和 82 可以设置在钝化层 180 上。它们可以由诸如 ITO 或 IZO 等透明导体、或者诸如银、铝、铬或其合金等反射导体制成。

像素电极 191 通过接触孔 185 与漏极电极 175 物理上相连以及电相连(例如，耦合)，从而像素电极 191 接收来自漏极电极 175 的数据电压。施加了数据电压的像素电极 191 与施加了公共电压的公共电极板 200 的公共电极 270 协同产生电场，这决定设置在像素电极 191 和公共电极 270 之间的液晶层 100 的液晶分子 31 的朝向。像素电极 191 和公共电极 270 共同形成在 TFT 截止之后存储施加的电压的电容器，称为液晶电容器。

像素电极 191 与包括存储电极 133a、133b、133c 和 133d 的存储电极线 131 相重叠。像素电极 191 和与之相连的漏极电极 175、以及存储电极线 131 形成能改进/增加液晶电容器的电压存储能力的附加电容器，称为存储电容器。

每个像素电极 191 具有实质上主边与栅极线 121 或数据线 171 平行的矩形形状，并且具有斜切边。像素电极 191 的斜切边可以相对于

栅极线 121 形成约 45 度的角。

每个像素电极 191 大体上具有中心切口 91、下方切口 92a 和上方切口 92b，这将像素电极 191 分为多个分区。相对于存储电极线 131 的第二芯柱 131b，切口 91、92a 和 92b 实质上是相反对称的反对称。

下方切口 92a 和上方切口 92b 从像素电极 191 的第一边开始斜向延伸到像素电极 191 第二边(例如，与第一边相对)的大约中心处，并分别与第三存储电极 133c 和第四存储电极 133d 相重叠。下方和上方切口 92a 和 92b 分别布置在像素电极 191 的下半部和上半部，所述下半部和上半部可以利用存储电极线 131 的第二芯柱 131b 来划分。下方切口 92a 和上方切口 92b 针对栅极线 121 形成约 45 度的角，且实质上其相互垂直地延伸。所述第一边可以是像素电极的右边，而所述第二边可以是像素电极的左边。

中心切口 91 沿存储电极线 131 的第二芯柱 131b 延伸，并包括像素电极 191 的第一边的入口，所述像素电极 191 包括一对大体上分别与下方切口 92a 和上方切口 92b 平行的斜边。

因此，下方切口 92a 将像素电极 191 的下半部分为两个下分区，而上方切口 92b 将像素电极 191 的上半部分为两个上分区。分区的数量和/或切口的数量根据诸如像素尺寸、像素电极 191 的横边与纵边的比率、液晶层 3 的类型和特性等设计因素改变。

接触辅助物 81 和 82 通过接触孔 181 和 182 分别与栅极线 121 的末端部分 129 和数据线 171 的末端部分 179 相连(例如，耦合)。接触辅助物 81 和 82 保护末端部分 129 和 179，并改进/增加末端部分 129 和 179 与外部设备之间的粘合。

跨桥 83 跨越栅极线 121，并通过相对于栅极线 121 彼此相对地设置的接触孔 183a 和 183b，分别与存储电极线 131 的暴露部分和第一存储电极 133a 的自由末端部分的凸起相连。包括存储电极 133a-133d 的存储电极线 131 以及跨桥 83 可以用于修复栅极线 121、数据线 171 或 TFT 中的修理缺陷。

以下参考图 4、5 和 6 描述公共电极板 200。

可以将通常称为黑色矩阵 (black matrix) 的挡光部件 220 形成

在诸如透明玻璃或塑料的绝缘衬底 210 上。挡光部件 220 包括多个面向像素电极 191 的开口 225, 挡光部件 220 具有大体上与像素电极 191 相同的平面形状, 以阻挡像素电极 191 之间的光泄漏。可选地, 挡光部件 220 可以包括与数据线 171 相对应的线形部分以及与 TFT 相对应的平面部分。

可以将多个滤色器 230 形成在衬底 210 上, 并且实质上设置在由挡光部件 220 定义的开口 225 中。滤色器 230 可以沿像素电极 191 实质上纵向地延伸。滤色器 230 可以代表诸如红色、绿色和蓝色等原色中的一个。

可以将由(有机)绝缘体材料制成的外涂层 250 形成在滤色器 230 和挡光部件 220 上。外涂层 250 防止滤色器 230 被暴露, 并提供了实质上平坦的表面。应当理解, 可以省略外涂层 250。

可以将公共电极 270 设置在外涂层 250 上。公共电极 270 可以由诸如 ITO 和 IZO 等透明导电材料制成, 且其包括多组切口 71、72a 和 72b。

将一组切口 71、72a 和 72b 面向像素电极 191 地进行设置, 且该组切口包括中心切口 71、下方切口 72a 和上方切口 72b。将每个切口 71、72a 和 72b 设置在像素电极 191 的相邻切口 91、92a 和 92b 之间, 或者设置在像素电极 191 的切口 92a 或 92b 与斜切边之间。另外, 每个切口 71-72b 包括至少一个倾斜部分, 与像素电极 191 的下方切口 92a 或上方切口 92b 平行。相邻切口 71、72a 和 72b 与 91、92a 和 92b 的相邻边之间、或者像素电极 191 的斜切边与其相邻的切口 92a 或 92b 之间的距离 W_p 在约 15 微米到 25 微米的范围内。优选地, 距离 W_p 在约 21 微米到 25 微米的范围内。切口 71、72a 和 72b 实质上是相对于存储电极线 131 的第二芯柱 131b 反对称。

下方切口 72a 和上方切口 72b 均包括: 倾斜部分, 大约从像素电极 191 的左边开始延伸到大约像素电极 191 的下边或上边; 横向和纵向部分, 从所述倾斜部分的各个端开始沿像素电极 191 的边延伸, 与像素电极 191 的边重叠, 与所述倾斜部分形成钝角。

中心切口 71 包括: 大体上中心横向部分, 从大约像素电极 191

的第二边开始沿存储电极线 131 的第二芯柱 131b 延伸；一对倾斜部分，从所述中心横向部分的一端大约延伸到像素电极的第一边，并与中心横向部分形成斜角；以及一对末端纵向部分，从各个倾斜部分的末端开始沿像素电极 191 的第一边延伸，与像素电极 191 的第一边重叠，并与各个倾斜部分形成钝角。第一边可以是像素电极的右边，而第二边可以是像素电极的左边。

切口 71-72b 的数量可以根据设计因素变化，且挡光部件 220 可以与切口 71-72b 重叠，以阻挡通过切口 71-72b 的光泄露。

将可以是同型的取向层设置在 TFT 阵列板 100 和公共电极板 200 的内表面，将偏振器 12 和 22 设置在 TFT 阵列板 100 和公共电极板 200 的外表面上，从而其偏振轴可以交叉，且偏振轴中的一个可以与栅极线 121 并行。当 LC 板组件是反射 LCD 时，可以省略偏振器 12 和 22 中的一个。

LC 板组件还可以包括延迟膜(未示出)，用于补偿 LC 层 3 的延迟。

LC 板组件还可以包括背光单元(未示出)，用于通过偏振镜 12 和 22、延迟膜以及 TFT 阵列板 100 和公共电极板 200 将光提供到 LC 层 3。

LC 层 3 可以具有负介电各向异性，并对其进行垂直取向，从而当不存在电场时，将 LC 层 3 中的 LC 分子 31 与其长轴对准，所述长轴实质上与 TFT 阵列板 100 和公共电极板 200 的表面垂直。因此，入射光不会通过相交的偏振系统 12 和 22。

当将公共电压施加到公共电极 270 并将数据电压施加到像素电极 191 时，产生实质上与 TFT 阵列板 100 和公共电极板 200 的表面相垂直的电场，并将像素电极 191 和公共电极 270 称为场产生电极。LC 分子 31 响应电场改变方向，从而其长轴可以实质上与场方向垂直地进行排列。

场产生电极 191 和 270 的切口 71、72a、72b 和 91、92a、92b 以及像素电极 191 的边使电场扭曲，从而通过水平组件决定 LC 分子 31 的倾斜方向。所述水平组件大体上与切口 71、72a、72b 和 91、92a、92b 以及像素电极 191 的边相垂直。

参照图 5，一组切口 71、72a、72b 和 91、92a、92b 将像素电极

191 分为多个子区，每个子区具有两个与像素电极 191 的主边相倾斜地排列的主边。由于每个子区上的多数 LC 分子 31 与主边相垂直，因此使倾斜方向的方位分布定位为大约四个方向，从而增加了 LCD 的基准视角。

可以用突出物(未示出)或凹陷(未示出)代替切口 71-72b 和 91-92b 中的至少一个。突出物可以由有机材料或无机材料制成，并将其设置在场产生电极 191 或 270 之上或之下。

可以对切口 71-72b 和 91-92b 的形状和排列进行各种修改。

再次参照图 1，灰度电压产生器 800 产生两个具有多个与像素的透射率相关的(基准)灰度电压组。一组中的(基准)灰度电压相对于公共电压 V_{com} 具有正极性，而另一组中的灰度电压相对于公共电压 V_{com} 具有负极性。

栅极驱动器 400 与板组件 300 的栅极线 G_1-G_n 相连(例如，耦合)，并合成栅极导通电压 V_{on} 和栅极截止电压 V_{off} 以产生栅极信号，以便施加给栅极线 G_1-G_n 。

数据驱动器 500 与板组件 300 的数据线 D_1-D_m 相连(例如，耦合)并将由灰度电压产生器 800 所提供的灰度电压中选择的数据信号施加到数据线 D_1-D_m 。然而，当灰度电压产生器产生的基准灰度电压的数量小于针对所有灰度的所有灰度电压时，数据驱动器 500 对基准灰度电压进行分割，以产生所有灰度电压，并从灰度电压中选择数据信号。

信号控制器 600 控制栅极驱动器 400 和数据驱动器 500 等。

每个驱动设备 400、500、600 和 800 可以包括至少一个集成电路(IC)芯片，所述芯片安装在 LC 板组件 300 上或与之相连，或者安装在带式承载封装类型的柔性印刷电路(FPC)膜上，所述 FPC 膜与板组件 300 相连(例如，耦合)。可选地，可以将驱动设备 400、500、600 和 800 中的至少一个连同信号线 G_1-G_n 和 D_1-D_m 以及开关元件 Q 集成到板组件 300 中。可选地，可以将所有驱动设备 400、500、600 和 800 集成到单个 IC 芯片中，但驱动设备 400、500、600 和 800 中的至少一个、或者处理单元设备 400、500、600 和 800 中的至少一个的至少一个电路元件可以设置在单个 IC 芯片之外。

以下描述上述 LCD 的操作。

将输入图像信号 R、G 和 B 以及控制其显示的输入控制信号从如外部图形控制器的图形控制器(未示出)提供给信号控制器 600。输入图像信号 R、G 和 B 包括像素 PX 的亮度信息,且亮度具有预定数量的灰度,例如,1024($=2^{10}$)、256($=2^8$)、或 64($=2^6$)。输入控制信号包括如垂直同步信号 Vsync、水平同步信号 Hsync、主时钟 MCLK 以及数据使能信号 DE。

根据输入控制信号和输入图像信号 R、G 和 B,信号控制器 600 产生栅极控制信号 CONT1 和数据控制信号 CONT2,然后,对适合用于板组件 300 和数据驱动器 500 的操作的图像信号 R、G 和 B 进行处理。信号控制器 600 将扫描控制信号 CONT1 传输到栅极驱动器 400,以及将已处理图像信号 DAT 和数据控制信号 CONT2 传输到数据驱动器 500。输出图像信号 DAT 是具有预定数量的值(或灰度)的数字信号。

栅极控制信号 CONT1 包括:扫描开始信号 STV,用于指示开始扫描;以及至少一个时钟信号,用于控制栅极导通电压 Von 的输出周期。扫描控制信号 CONT1 还可以包括输出使能信号 OE,用于定义栅极导通电压 Von 的持续时间。

数据控制信号 CONT2 可以包括:水平同步开始信号 STH,用于通知开始针对像素 PX 的行的数据传输;加载信号 LOAD,用于指示将数据信号施加到数据线 D_1-D_n ;以及数据时钟信号 HCLK。数据控制信号 CONT2 还可以包括反相信号,用于相对于公共电压 Vcom 对数据信号的电压的极性进行反相。

响应来自信号控制器 600 的数据控制信号 CONT2,数据驱动器 500 从信号控制器 600 接收针对像素 PX 的行的数字图像信号 DAT 的分组,将该数字图像信号 DAT 转换为从灰度电压中所选择的模拟数据信号,并将该模拟数据信号提供到数据线 D_1-D_n 。由灰度电压产生器 800 产生的灰度电压的数量等于数字输出图像信号 DAT 所代表的灰度的数量。

响应从信号控制器 600 接收到的扫描控制信号 CONT1,栅极驱动器 400 将栅极导通电压 Von 施加到栅极线 G_1-G_n ,从而导通与其相连的开关晶体管 Q。于是,通过激活的开关晶体管 Q,将施加到数据线 D_1-D_n 。

的数据信号传输到像素 PX。

数据信号的电压与施加到像素 PX 的公共电压 V_{com} 之间的差值表示像素 PX 的 LC 电容器 C_{LC} 两端的电压，将其称为像素电压。LC 电容器 C_{LC} 中的 LC 分子根据像素电压的幅度进行定向，且分子朝向决定通过 LC 层 3 的光的偏振。偏振器将光偏振转换为光透射，从而像素 PX 具有由数据信号的灰度所表示的亮度。

通过将此处理重复一个单位的水平周期(将其称为“1H”，且其等于水平同步信号 H_{sync} 和数据使能信号 DE 的一个周期)，将栅极导通电压 V_{on} 顺序提供到所有栅极线 G_1-G_n ，从而将数据信号提供到所有像素 PX，以显示针对帧的图像。

当在一个帧结束之后开始下一帧时，对施加到数据驱动器 500 的反相控制信号 RVS 进行控制，从而对数据信号的极性进行反相(“帧反转”)。还可以对反相控制信号 RVS 进行控制，从而在一个帧期间，对流入数据线的数据信号的极性周期性地反转，例如行反相和点反相，或者对一个分组中的数据信号的极性进行反转，例如列反相和点反相。

同时，LC 电容器 C_{LC} 两端的电压将 LC 层 3 中的 LC 分子重定向为与电压相对应的稳定状态。LC 分子的重定向较费时，因为 LC 分子的响应时间相对较慢。LC 分子继续重定向其自身以改变透射率，直到在保持 LC 电容器 C_{LC} 两端的电压施加的情况下其达到稳定状态为止。当 LC 分子达到稳定状态并停止重定向时，透射率变得固定。

将稳定状态下的像素电压称为目标像素电压，以及将稳定状态下的透射率称为目标光透射率。目标像素电压与目标透射率一一对应。

由于限制了为了将数据电压施加到像素而导通每个像素 PX 的开关元件 Q 的时间，因此当施加数据电压时，像素 PX 中的 LC 分子难以达到稳定状态。然而，即使开关元件 Q 截止，LC 电容器 C_{LC} 两端的电压仍然保持不变，并且 LC 分子继续重定向，这改变了 LC 电容器 C_{LC} 的电容。忽略漏电流，当开关元件 Q 截止时，由于 LC 电容器 C_{LC} 的一个端子是浮置的，因此存储在 LC 电容器 C_{LC} 中的电荷的总量保持恒定。因此，由于 LC 电容器 C_{LC} 两端的电压(即，像素电压)的变化，LC 电容

器 C_{LC} 的电容发生改变。

因此，当将与目标像素电压相对应的数据电压(下文中将其称为“目标数据电压”)提供到像素 PX 时(在稳定状态中确定)，像素 PX 的实际像素电压可能不同于目标像素电压，从而像素 PX 未能达到相应的目标透射率。当像素 PX 的目标透射率和实际透射率之间的差值增大时，实际像素电压愈加变得不同于目标像素电压。

因此，确定施加到像素 PX 的数据电压是大于或小于目标数据电压，以及将施加的数据电压和目标数据电压之间的差值称为“溢出电压”。

由于行溢出(overshooting)可能不足以获得目标亮度，因此，将预定电压预先施加到像素 PX，以使 LC 分子预倾斜，然后，将具有或不具有行溢出电压的主数据电压施加到像素 PX。下文中，将预定电压称为“预倾斜电压”。

另外，最高目标电压和最低目标电压不存在行溢出，以便获得最高可用亮度。

因此，由灰度电压产生器 800 所产生的灰度电压的范围实质上与目标数据电压的范围相同。

为了描述的方便，假设 LCD 是常黑型 LCD，并且从灰度电压产生器 800 所产生的两组灰度电压中确定正极性的灰度电压。

最高灰度电压实质上与针对最高亮度的最高目标数据电压(下文中将其称为“白色电压”)相同，而最低灰度电压实质上与针对最低亮度的最低目标电压(下文中将其称为“黑色数据电压”)相同。但是，最低灰度电压可以低于最低目标电压。例如，对于常白型 LCD，针对最高亮度的目标数据电压最低，而针对最低亮度的目标数据电压最高。

优选地，相对于公共电压 V_{com} 的最高目标电压大于约 6V，以便获得适当的亮度。

例如，当相对于公共电压 V_{com} 的目标数据电压在约 0V 到约 7.3V 的范围内时，相对于公共电压 V_{com} 的正极性灰度电压在约 0V 到约 7.3V 的范围内，而相对于公共电压 V_{com} 的负极性灰度电压在约 -7.3V 到 0V 的范围内。因此，具有正极性的黑色电压等于约 0V，而具有正

极性的白色电压等于约 7.3V。针对具有 256 灰度的 8 比特图像信号，第 0 个电压等于约 0V，而第 255 个灰度电压等于约 7.3V。

灰度电压的范围、目标数据电压的范围以及灰度的数量可以改变。

为了描述的方便，如果没有另外指明，将相对于公共电压 V_{com} 的目标数据电压称为“目标数据电压”。

根据本发明实施例，信号控制器 600 或分离的图像信号修正器对像素的帧的图像信号进行修正，以便根据像素的前一个帧的图像信号和像素的下一个帧的图像信号来产生修正的当前图像信号。下文中，将与要进行修正的图像信号有关的帧称为“当前帧”，紧挨当前帧的前一个帧称为“前一帧”，而紧接当前帧的下一个帧称为“下一帧”。同样地，下文中将当前帧、前一帧和下一帧的图像信号称为“当前图像信号”、“前一图像信号”和“下一图像信号”。另外，下文中将进行修正的当前图像信号称为“修正图像信号”。

以下描述针对根据本发明实施例的 LCD 的图像信号修正。

图 7 是根据本发明实施例的 LCD 的图像信号修正器的方框图。图 8 是图 7 所示的图像信号修正器的操作的流程图。

如图 7 所示，根据本发明实施例的图像信号修正器 610 包括信号接收机 611、与信号接收机 611 相连的第一帧存储器 (FM1) 613、与第一帧存储器 613 相连的第二帧存储器 (FM2) 615、与第一帧存储器 613 和第二帧存储器 615 相连的第一修正单元 617 (MU1)、以及与信号接收机 611 和第一修正单元 617 相连的第二修正单元 (MU2) 619。图像信号修正器 610 或其组件可以包括在图 1 中所示的信号控制器 600 中，或者图像信号修正器可以是独立的设备。

为了描述的方便，将当前帧、前一帧和下一帧分别表示为参考符号 N 、 $(N-1)$ 和 $(N+1)$ 。

当从信号源 (未示出) 接收到像素 PX 的输入图像信号 I_{N+1} 时，图 7 所示的图像信号修正器 610 的信号接收机 611 将输入图像信号 I_{N+1} 转换为另一输入图像信号 g_{N+1} ，以便可以由图像信号修正器 610 对已转换的图像信号 g_{N+1} 进行处理。信号接收机 611 向第一帧存储器 613 和

第二修正单元 619 提供已转换的图像信号 g_{N+1} ，作为下一图像信号。

第一帧存储器 613 将其中所存储的像素 PX 的当前图像信号 g_N 传输到第二帧存储器 615 和第一修正单元 617，并且第一帧存储器 613 存储从信号接收机 611 中接收到的下一图像信号 g_{N+1} 。

第二帧存储器 615 将其中所存储的像素 PX 的前一图像信号 g_{N-1} 传输到第一修正单元 617，并且第二帧存储器 615 存储从第一帧存储器 613 中接收到的当前图像信号 g_N 。

第一帧存储器 613 和第二帧存储器 615 可以合并为单个存储单元。

第一修正单元 617 根据从第二帧存储器 615 中接收到的前一图像信号 g_{N-1} ，对从第一帧存储器 613 中接收到的当前图像信号 g_N 进行修正，以产生要输送到第二修正单元 619 的初级信号 g_N' 。

第二修正单元 619 根据从信号接收机 611 中接收到的下一图像信号 g_{N+1} 对初级信号 g_N' 进行修正，以产生要输出的修正信号 g_N'' 。

以下参考图 8 描述第一修正单元 617 和第二修正单元 619 的修正图像信号的操作。

当开始操作时，在操作 S20 中，第一修正单元 617 和第二修正单元 619 读取前一图像信号 g_{N-1} 、当前图像信号 g_N 和下一图像信号 g_{N+1} 。

在操作 S30 中，第一修正单元 617 从查找表(未示出)中删除与一对前一图像信号 g_{N-1} 和当前图像信号 g_N 相对应的修正参考数据，并执行预定计算，以产生初级信号 g_N' 。

修正参考数据可以根据 LCD 的特性实验获得。

例如，当前一图像信号 g_{N-1} 小于当前图像信号 g_N 时，初级信号 g_N' 可以等于或大于当前图像信号 g_N 。

当前一图像信号 g_{N-1} 与当前图像信号 g_N 之间的差值小于预定值时，初级信号 g_N' 可以等于当前图像信号 g_N 。

但是，针对具有最高灰度(白灰度)的当前图像信号 g_N 的初级信号 g_N' 总是实质上等于当前图像信号 g_N 。针对可以具有第零到第 255 灰度的 8 比特图像信号，具有第 255 灰度的当前图像信号 g_N 的修正信号具有第 255 灰度。因此，并不修正表示白色灰度的当前图像信号 g_N ，

且不存在行溢出。

在操作 S40 中，第二修正单元 619 将从第一修正单元 617 中接收到的初级信号 g_N' 与第一预定值 GV1 进行比较，并且还将下一图像信号 g_{N+1} 与第二预定值 GV2 进行比较。

当初级信号 g_N' 小于第一预定值 GV1 且下一图像信号 g_{N+1} 大于第二预定值 GV2 时，在操作 S50 中，将修正值 α 与初级信号 g_N' 相加，以形成修正信号 g_N'' 。可选地，在操作 S50 中，修正信号 g_N'' 可以是常数 β ，而与初级信号 g_N' 无关。

修正值 α 可以在初级信号 g_N' 和下一图像信号 g_{N+1} 的不同区域中发生改变。将修正信号 g_N'' 转换为要施加到像素 PX 的预倾斜电压，从而根据第 N 帧和第 (N+1) 帧之间的灰度的差别使一定量的 LC 分子预倾斜。

在操作 S60，当初级信号 g_N' 等于或大于第一预定值 GV1 时，或者当下一图像信号 g_{N+1} 等于或小于第二预定值 GV2 时，修正信号 g_N'' 实质上等于初级信号 g_N' 。

在操作 S70 中，输出修正信号 g_N'' ，并在操作 S80 中重复该操作。

以下参照图 9 描述根据预倾斜电压和白色电压的响应时间。

图 9 是示出了在图 3、4、5 和 6 中所示的 LCD 中，针对不同白色电压、作为预倾斜电压的函数的响应时间的曲线图。

相邻切口 71、72a、72b 和 91、92a、92b 之间的距离 W_p 是约 23 微米。将黑色电压 V_b 、预倾斜电压 V_p 和白色电压 V_w 施加到像素，并测量上升时间 T_{on} ，即，存在上升电压时的响应时间。白色电压 V_w 从约 5V 变为约 6.5V。将针对指定数据电压的上升时间 T_{on} 定义为亮度从目标亮度的约 10% 达到目标亮度的约 90% 所需的时间。

如图 9 所示，当白色电压 V_w 等于或大于约 5.5V 时，针对大于约 2.5V 的预倾斜电压 V_p 的响应时间随着预倾斜电压 V_p 的增加而减少。此外，当电压 V_w 增加时针对大于约 2.5V 的预倾斜电压 V_p 的响应时间减少。相反，当白色电压 V_w 等于约 5V 时，响应时间随着预倾斜电压 V_p 的增加而增加。

使响应时间开始减少的预倾斜电压 V_p 的值取决于相邻切口 71、

72a、72b 和 91、92a、92b 之间的距离 W_p 。

根据以下等式得出随着要施加的电压与已经施加的电压之间的差值的增加而减少的 LCD 的响应时间：

$$T_{on} \propto \frac{\gamma d^2}{\Delta\epsilon(V^2 - V_0^2)}$$

其中， γ 表示 LC 层的粘度， d 表示元件间隙，即，LC 层的厚度， $\Delta\epsilon$ 表示介电各向异性， V 表示要施加的电压， V_0 表示已经施加的数据电压。

如图 9 所示，当预倾斜电压 V_p 大于约 2.5V 时，根据本发明实施例的 LCD 基本上遵循上述关系。

可选地，传统 VA 模式的 LCD 并不遵循上述关系，并且限制通过增加数据电压而引起的响应时间的增加。这可能是由于切口 71、72a、72b 和 91、92a、92b 中 LC 分子的不规则排列以及由产生纹理的数据线 171 产生的横向场所导致的。

以下参考图 10 和图 11 描述产生输入图像信号的修正信号的实例。

图 10 示出了针对输入图像信号和修正图像信号的数据电压。图 11 示出了当施加针对修正图像信号的数据电压时透射率的时间变化。

在图 10 中，第(N-1)帧中和第 N 帧中的输入图像信号具有第零个灰度，而第(N+1)帧和相继帧中的图像信号具有第 255 灰度。示出了数据电压具有正极性。

由于第(N-1)帧和第 N 帧之间不存在灰度的差异，因此第 N 帧的初级信号等于“0”。由于第(N+1)帧和第(N+2)帧之间不存在灰度的差异，因此第(N+2)帧的初级信号等于“255”。由于第 N 帧和第(N+1)帧之间的差异等于“255”，因此初级信号也等于“255”。

例如，假设第一预定值 $GV1$ 和第二预定值 $GV2$ 分别等于“40”和“210”，且初级信号是一个常数(例如， $\beta = “91”$)，如 S50 中所讨论的。由第二修正单元 619 所产生的修正信号在第 N 帧中等于“91”，并且在随后帧中与初级信号相等。当灰度电压在约 0V 到约 7.3V 的范围内时，从灰度电压中选择的数据电压在第(N-1)帧中等于 0V(黑色电压

Vb)，在第 N 帧中等于约 2.6V(预倾斜电压)，而在第(N+1)帧之后的随后帧中等于 7.3V(白色电压 Vw)。

图 11 示出了当将相当高的预倾斜电压 V_p 施加到第 N 帧中的像素 PX 以及将相当高的白色电压 V_w 施加到第(N+1)帧中的像素 PX 时，亮度更快地接近目标亮度。

针对不同条件，对亮度和响应时间进行测量，并在表 1 中示出。施加的电压是黑色电压 Vb、预倾斜电压 V_p 和白色电压 Vw，所述电压在随后帧中具有或不具有行溢出电压。可以施加到像素 PX 的最高数据电压是约 7.4V。

表 1

	白色电压 (Vw)	行溢出 电压	预倾斜电压 (Vp)	亮度 (Tw)	上升时间 (Ton)
1	5.6V	1.1V	2.2V	611cd	16.5ms
2	6.1V	1.3V	2.3V	645cd	5.97ms
3	6.3V	1.1V	2.4V	656cd	6.53ms
4	6.5V	0.9V	2.5V	665cd	6.33ms
5	6.7V	0.64V	2.6V	678cd	6.05ms
6	7.0V	0.35V	2.7V	692cd	5.75ms
7	7.1V	0.2V	2.8V	700cd	5.01ms
8	7.3V	0.0V	2.9V	707cd	5.78ms
9	7.3V	0.0V	2.6V	707cd	8.12ms
10	7.3V	0.0V	2.4V	707cd	16.73ms

如表 1 中所示，LCD 的亮度随着白色电压 Vw 的增加而增加，而响应时间大体上随着倾斜电压 V_p 的增加而减少。条件(8)和(9)具有至少为约 2.5V 的预倾斜电压 VP 且并不包括行溢出电压。在条件(8)和(9)中，亮度 Tw 是约 15%，大于条件(1)，而上升时间 Ton 小于参考值 10ms。

因此，根据本发明实施例的图像信号修正减少了响应时间，而不会损失亮度和灰度数量。特别地，图像信号修正对包括像素电极的 LCD 较为有效，所述像素电极的每一个被分为两个子像素电极，并向其施

加不同的电压。

根据本发明实施例，图像信号修正器对像素的当前图像信号进行修正，以便仅根据像素的前一图像信号来产生修正当前图像信号，以下参考图 12、13 和 14 对此进行描述。

图 12 是根据本发明另一实施例的 LCD 的图像信号修正器的方框图。图 13 是图 12 所示的图像信号修正器的操作的流程图。图 14 示出了输入图像信号和修正图像信号的数据电压。

如图 12 所示，根据本发明另一实施例的图像信号修正器 630 包括信号接收机 631、与信号接收机 631 相连的帧存储器 633、以及与帧存储器 633 相连的修正单元 635。图像信号修正器或其组件可以包括在图 1 所示的信号控制器 600 中，或者图像信号修正器可以是单独的设备。

为了描述的方便，将当前帧、前一帧和下一帧分别表示为参考符号 N 、 $(N-1)$ 和 $(N+1)$ 。

当从信号源(未示出)接收到输入图像信号 I_N 时，图 12 所示的图像信号修正器 630 的信号接收机 631 将输入图像信号 I_N 转换为另一输入图像信号 g_N ，以便可以由图像信号修正器 630 对转换的图像信号 g_N 进行处理。信号接收机 631 向帧存储器 631 和修正单元 635 提供已转换的图像信号 g_N 。

帧存储器 633 将其中所存储的前一图像信号 g_{N-1} 传输到修正单元 635，并且帧存储器 631 存储来自帧存储器 631 的当前图像信号 g_N 。

修正单元 635 根据来自帧存储器 633 的前一图像信号 g_{N-1} ，对从信号接收机 631 中接收到的当前图像信号 g_N 进行修正，以产生要输送的修正信号 g_N' 。

以下参考图 13 描述执行修正单元 635 的图像信号修正的操作。

当开始操作时，在操作 S110 中，修正单元 635 读取前一图像信号 g_{N-1} 、当前图像信号 g_N 。

在操作 S120 中，修正单元 635 将前一图像信号 g_{N-1} 与第三预定值 $GV3$ 进行比较，并且还将当前图像信号 g_N 与第四预定值 $GV4$ 进行比较。

在操作 S130 中，当前一图像信号 g_{N-1} 小于第三预定值 $GV3$ 且当前

图像信号 g_N 大于第四预定值 $GV4$ 时, 修正信号 g_N' 可以是常数 γ 。然后, 将修正图像信号 g_N' 转换为预倾斜电压。

在操作 S140, 当初级信号 g_N' 等于或大于第三预定值 $GV3$ 时, 或者当下一图像信号 g_{N+1} 等于或小于第四预定值 $GV4$ 时, 修正信号 g_N' 根据前一图像信号 g_{N-1} 来确定。修正图像信号 g_N' 可以按照与在上述实施例中用于确定初级信号 g_N' 的方式相同的方式来确定。

在操作 S150, 输出修正图像信号 g_N' , 并在操作 S150 中重复或完成该操作。

以下参考图 14 描述产生输入图像信号的修正信号的实例。

在图 14 中, 第 $(N-1)$ 帧中的输入图像信号具有第零灰度, 而第 N 帧和相继帧中的图像信号具有第 255 灰度。图 14 中示出了数据电压具有正极性。

例如, 假设当第三预定值 $GV3$ 和第四预定值 $GV4$ 分别等于“40”和“210”, 且 $\gamma = “91”$ 时, 由修正单元 635 所产生的修正信号在第 $(N-1)$ 帧中等于“0”, 在第 N 帧中等于“91”, 而在随后帧中等于“255”。当灰度电压在约 0V 到约 7.3V 的范围内时, 从灰度电压中选择的数据电压在第 $(N-1)$ 帧中等于 0V (黑色电压 V_b), 在第 N 帧中等于约 2.6V (预倾斜电压), 而在第 $(N+1)$ 帧之后的相继帧中等于 7.3V (白色电压 V_w)。

如上所述, 当灰度电压从黑色电压变为白色电压时, 通过施加预倾斜电压代替行溢出电压, 亮度迅速地达到目标亮度, 且 LCD 可以在不损失亮度和灰度数量的情况下显示图像。

另外, 当仅使用一个帧存储器时, 降低了制造成本。

还可以将根据本发明实施例的图像信号修正应用于 MVA (多区域垂直取向) 模式的 LCD 和 SPVA (超级图案垂直取向) 或 SVA (超级垂直取向) 模式的 LCD。

本领域内普通技术人员应当理解, 可以在本发明中进行各种修正和变更, 而不脱离本发明的精神或范围。因此, 本发明覆盖了在所附权利要求及其等价物的范围内所规定的对此发明的各种修正和变更。

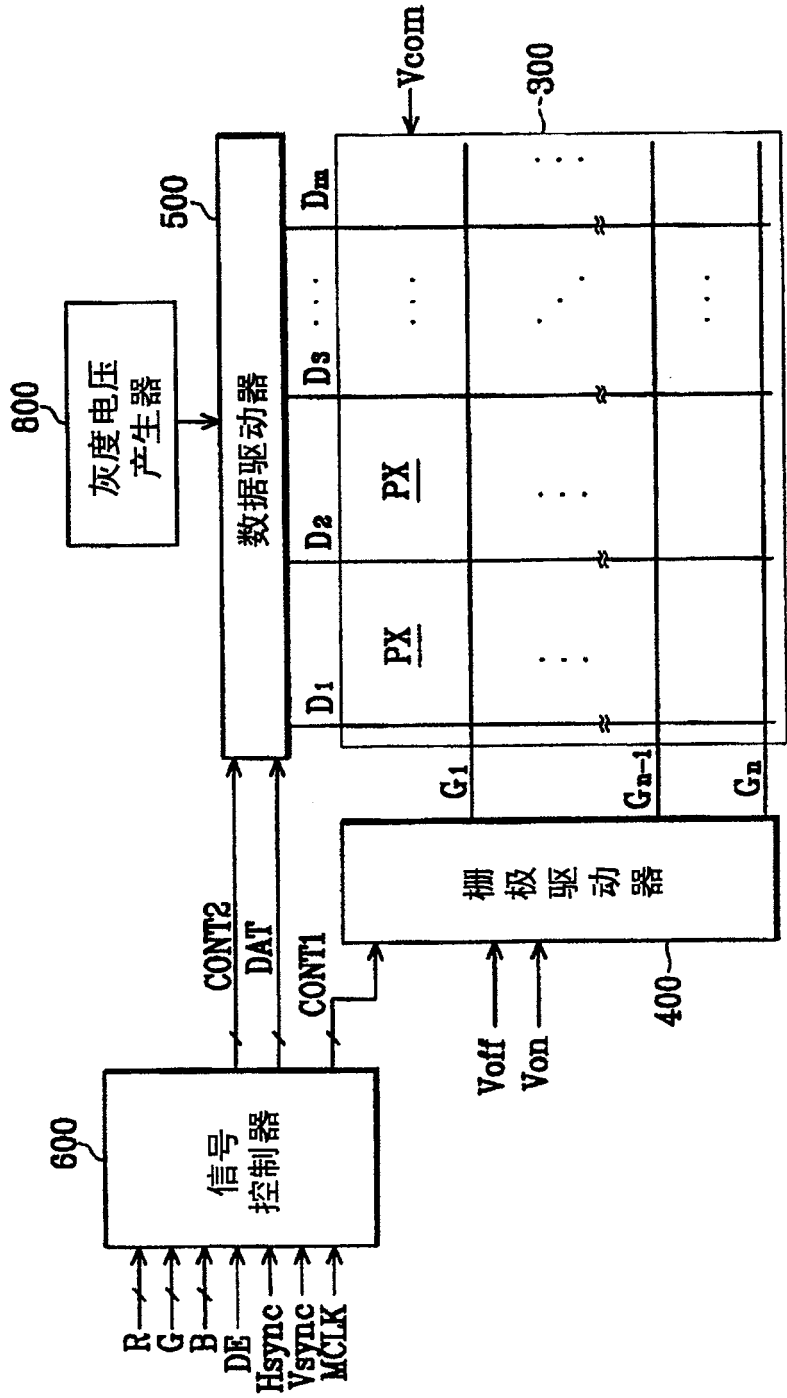


图 1

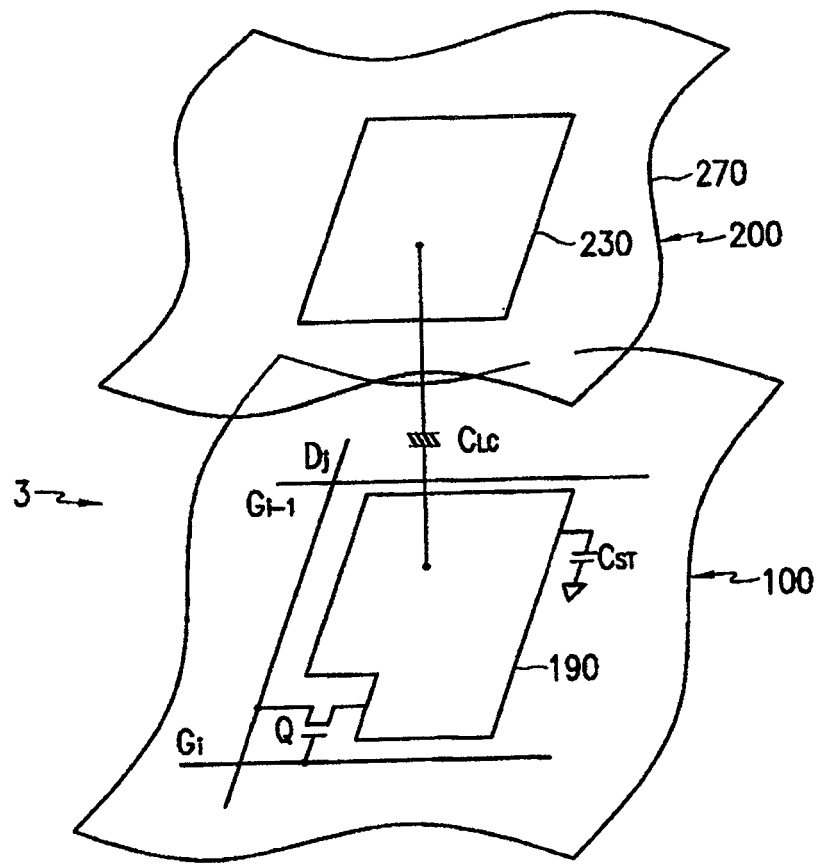


图 2

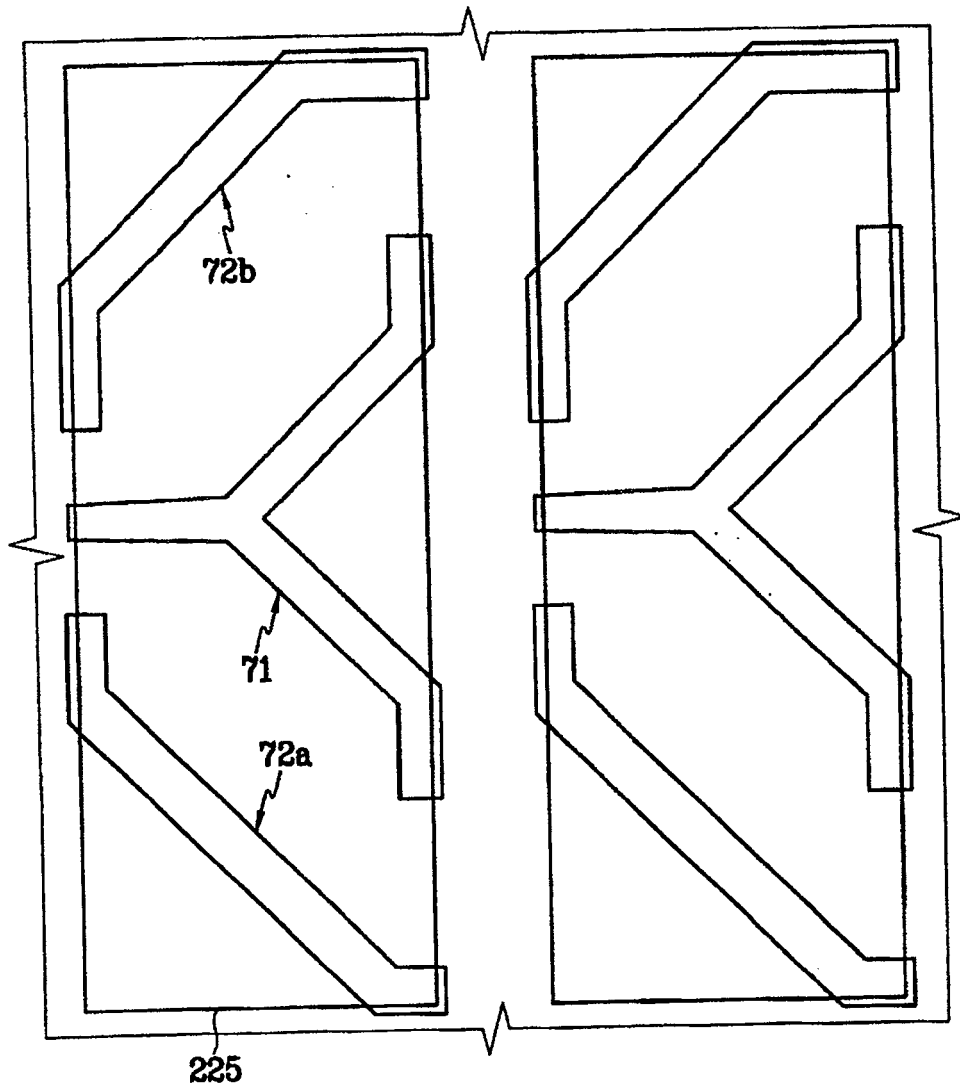


图 4

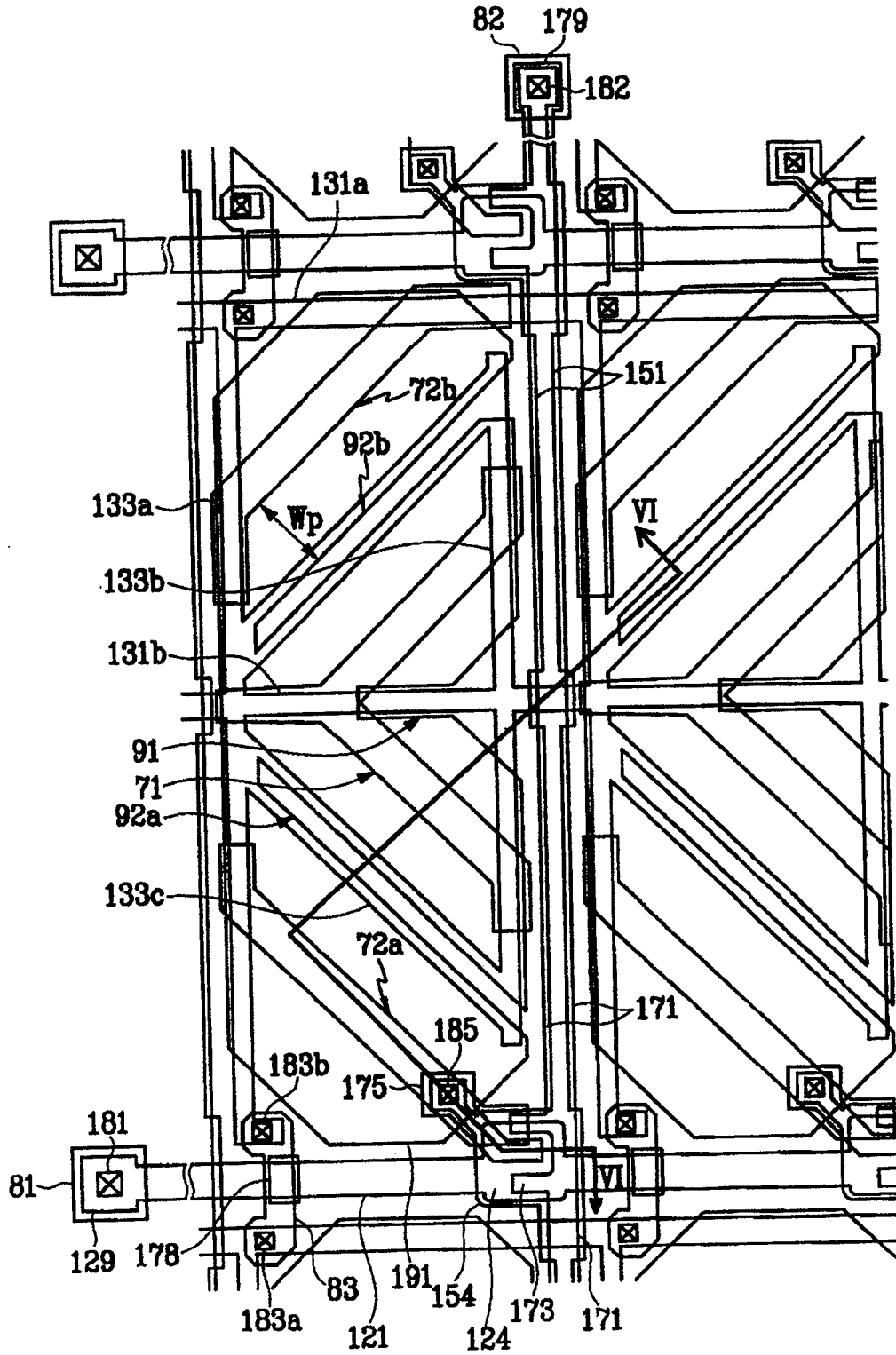
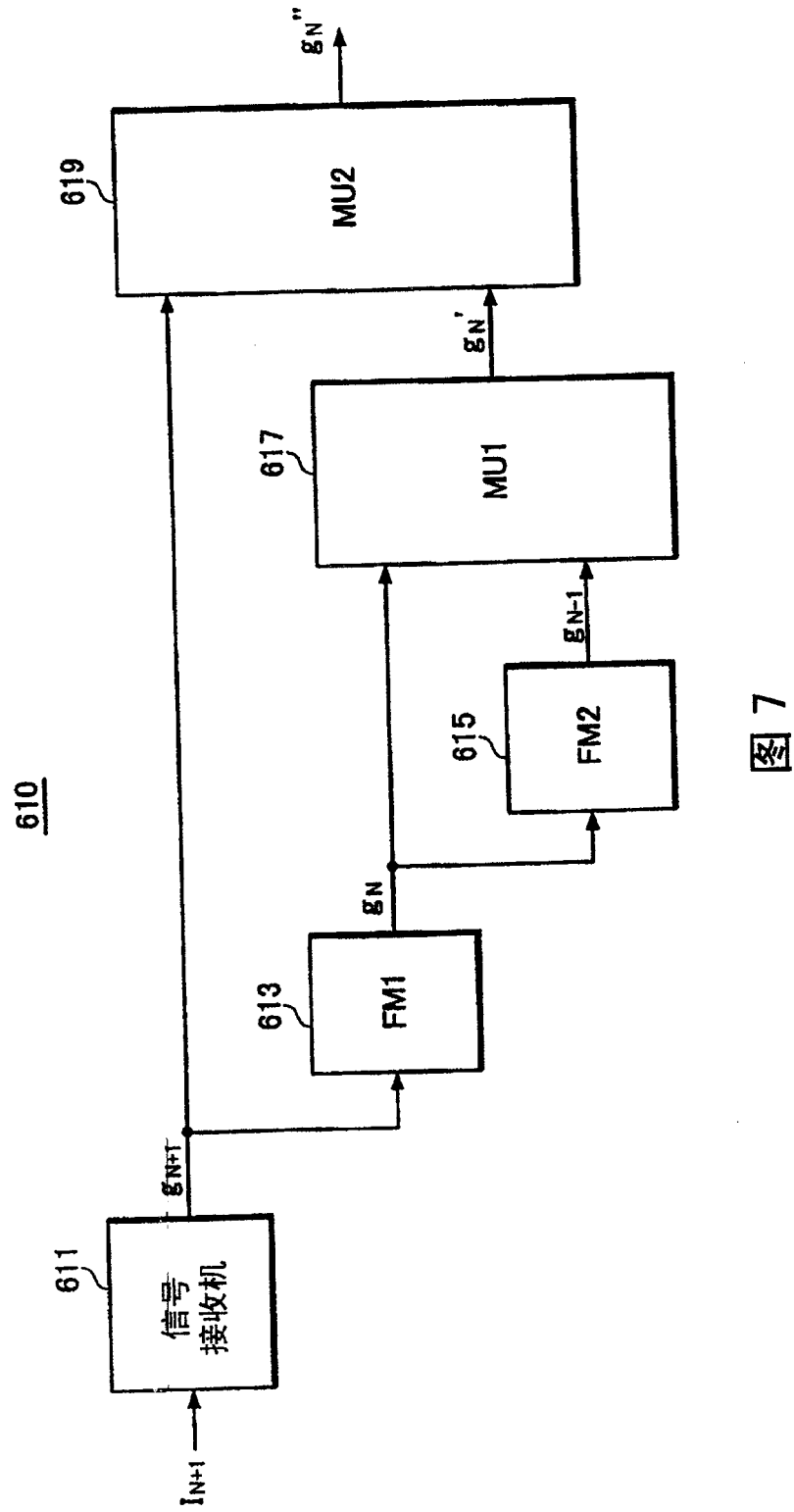


图 5



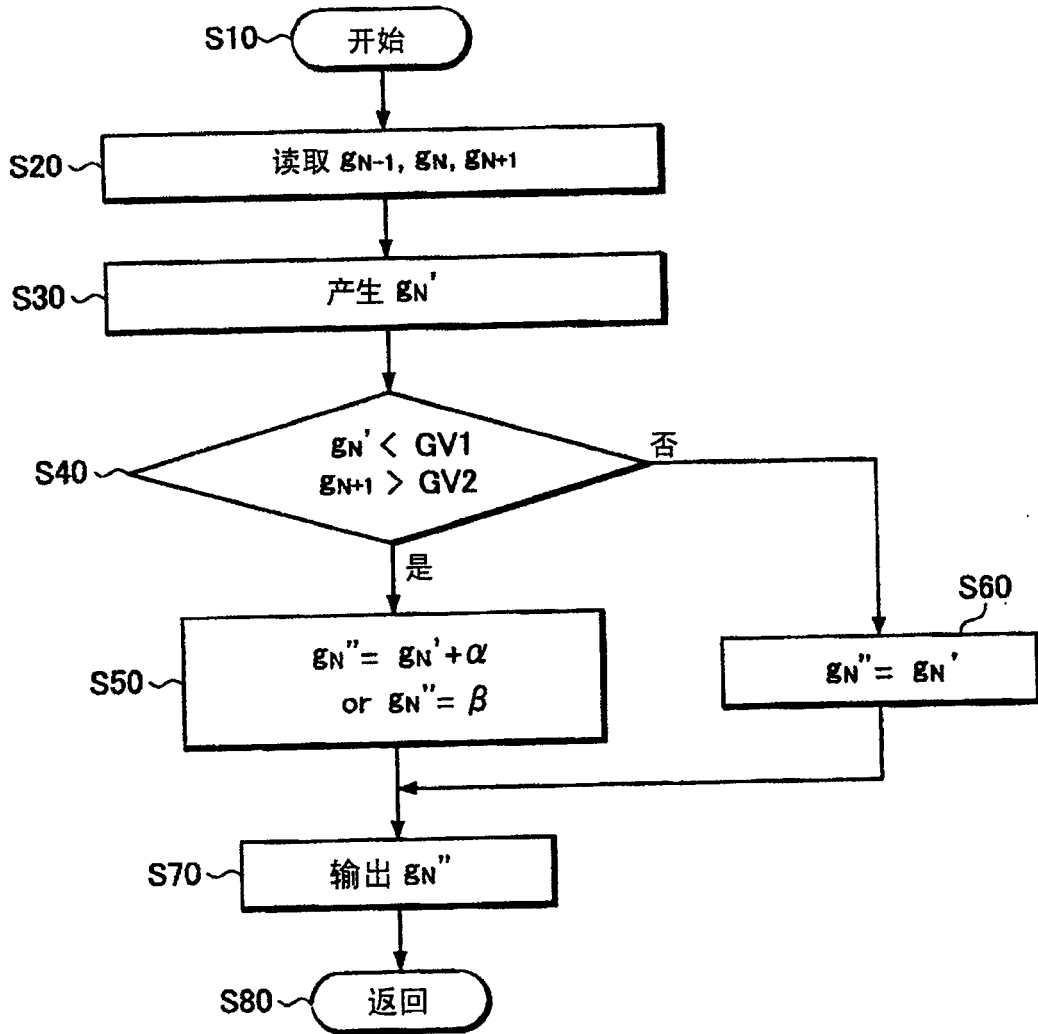


图 8

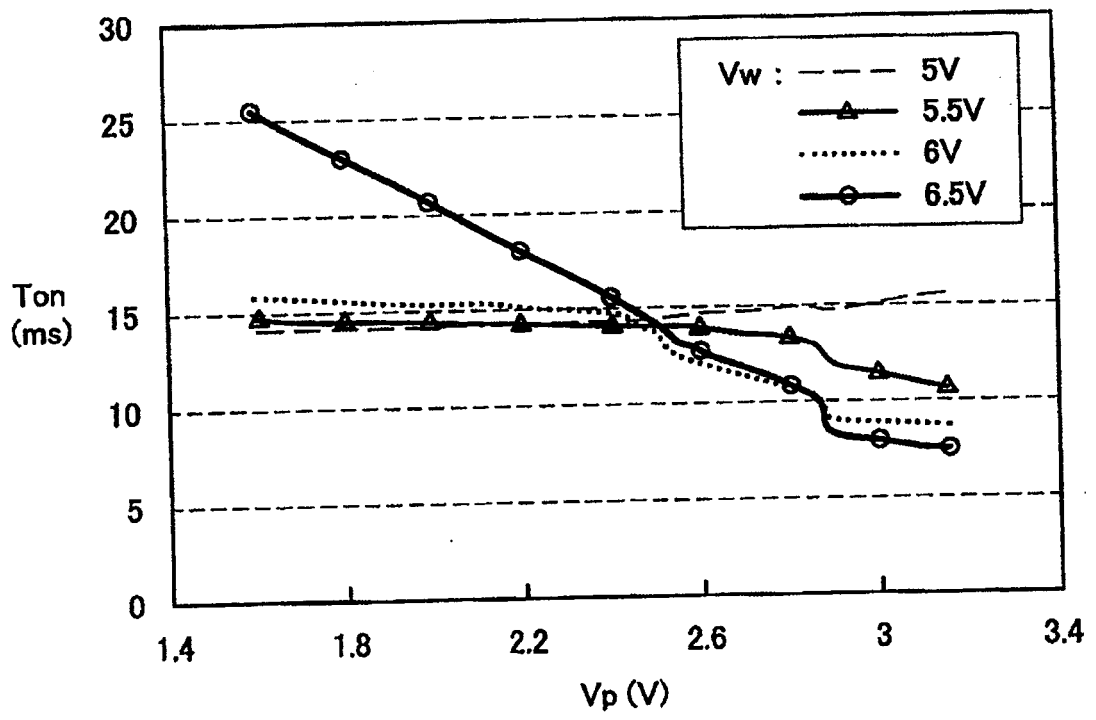


图 9

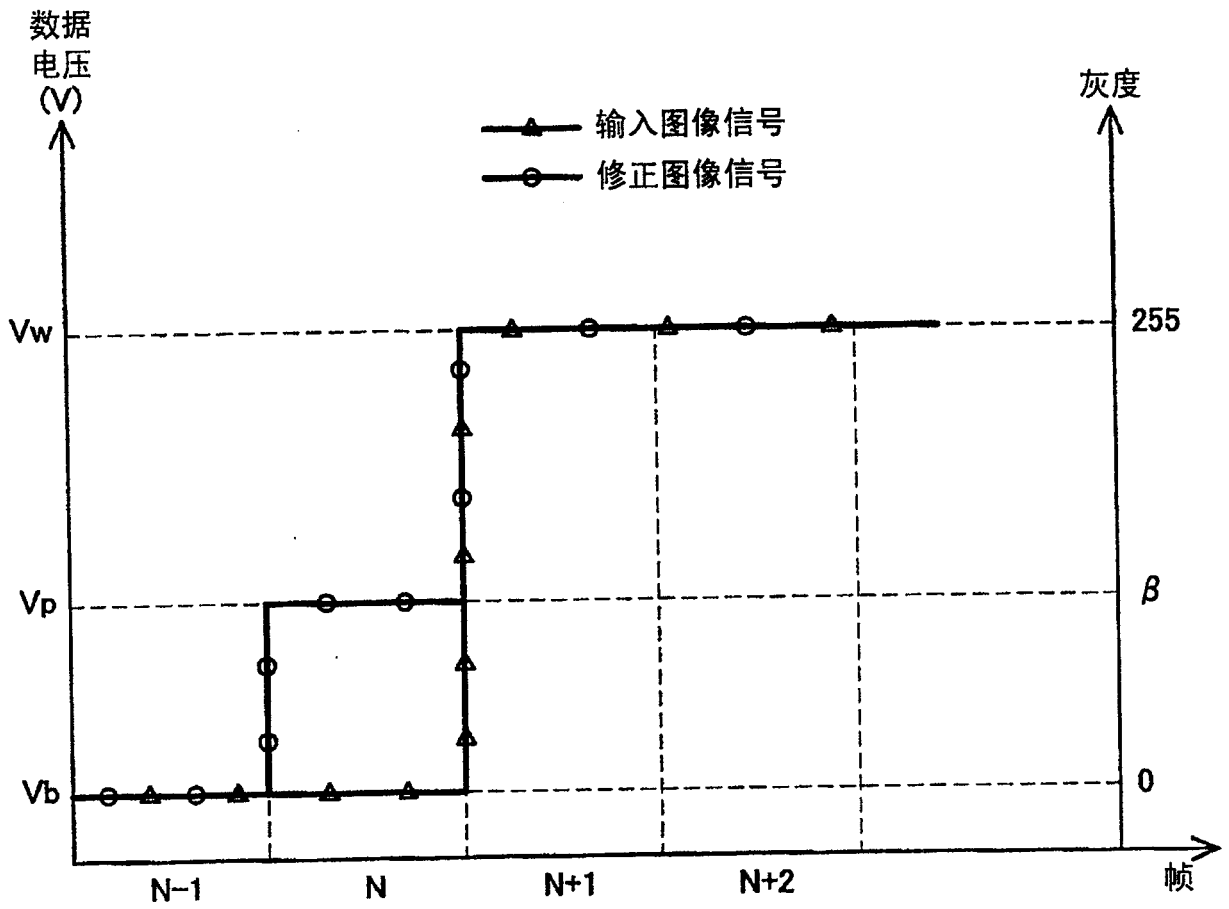


图 10

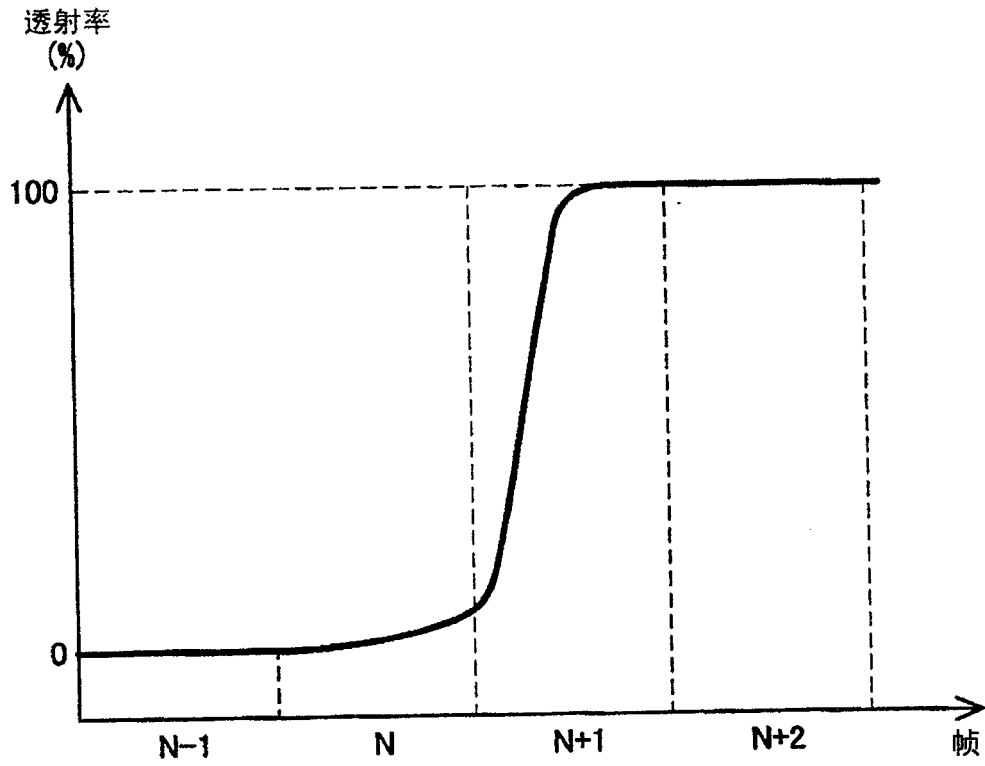


图 11

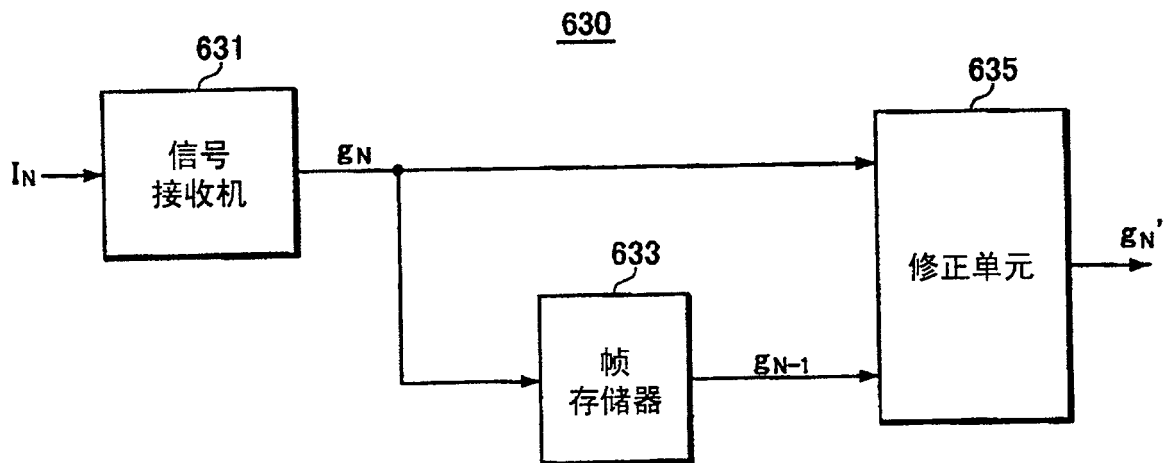


图 12

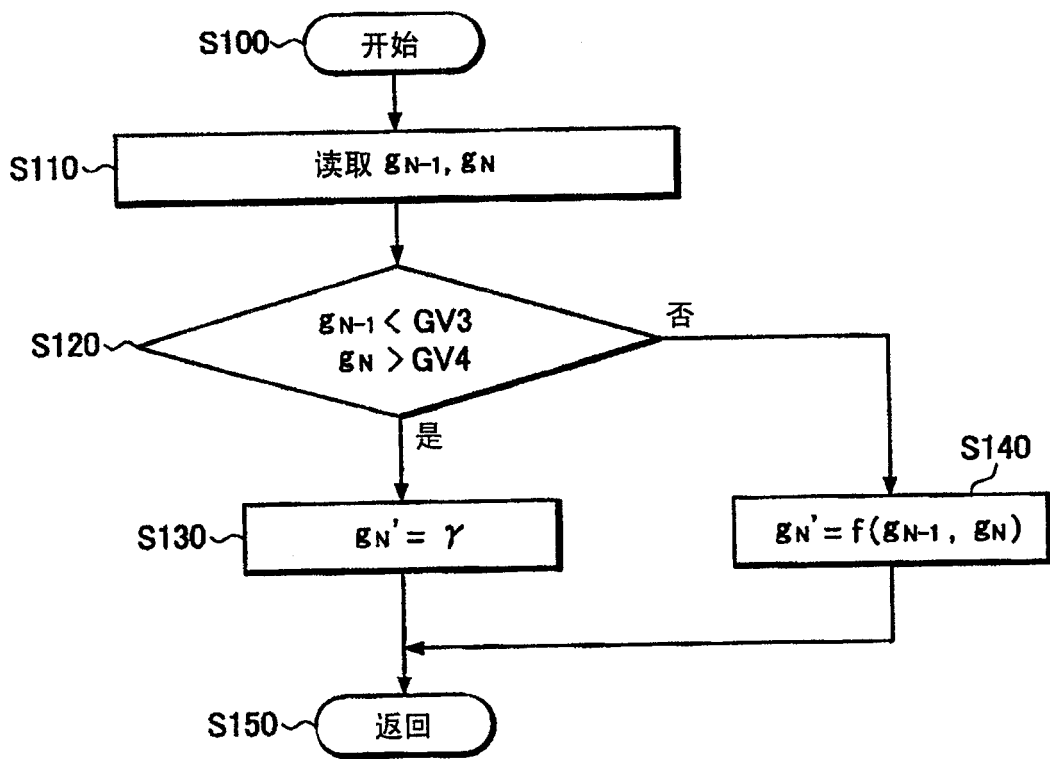


图 13

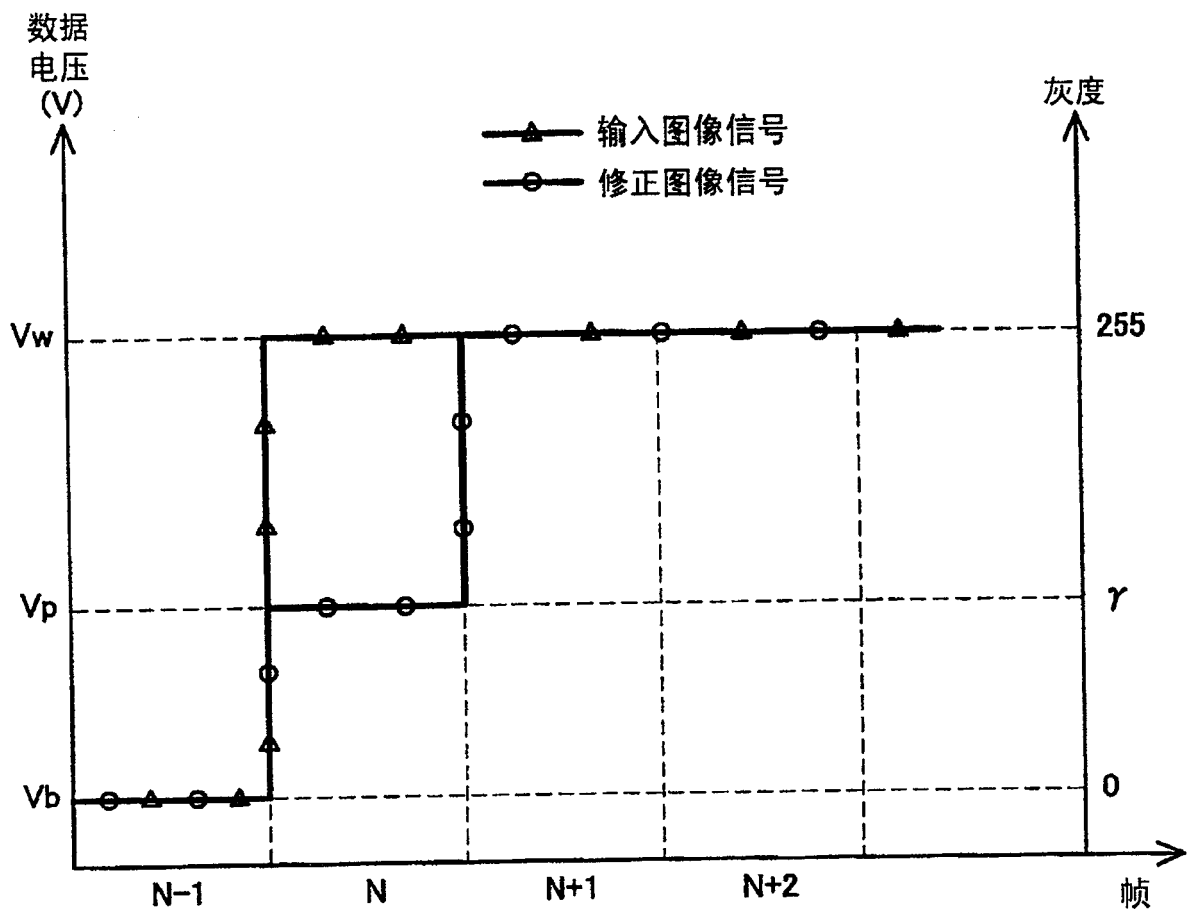


图 14

专利名称(译)	液晶显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	CN100510907C	公开(公告)日	2009-07-08
申请号	CN200510104195.5	申请日	2005-09-29
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
[标]发明人	仓学璇 孙智媛 崔洛初 金贤昱 李昶勋 柳在镇		
发明人	仓学璇 孙智媛 崔洛初 金贤昱 李昶勋 柳在镇		
IPC分类号	G02F1/1337 G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/3648 G09G2360/18 G09G2340/16 G09G2320/0252 G02F1/133707 G09G3/3611 G09G2320/0261		
审查员(译)	杨艳		
优先权	1020040078711 2004-10-04 KR		
其他公开文献	CN1758117A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供了一种液晶显示器，包括：多个像素；灰度电压产生器，产生多个灰度电压；图像信号修正器，接收三个连续帧中像素的第一、第二和第三图像信号，根据第一图像信号产生第二图像信号的初级信号，并根据初级信号和第三图像信号产生第二图像信号的修正信号；以及数据驱动器，将修正信号转换为从灰度电压中选择的数据电压，并将数据电压施加到像素，其中，灰度电压的范围实质上等于为了获得像素的目标亮度的目标电压的范围，且修正信号的最高可用值等于图像信号的最高可用值。

