



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102741914 A

(43) 申请公布日 2012. 10. 17

(21) 申请号 201180007943. 1

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

(22) 申请日 2011. 01. 21

代理人 韩宏 陈松涛

(30) 优先权数据

1000403 2010. 02. 02 FR

(51) Int. Cl.

1001292 2010. 03. 30 FR

G09G 3/36 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012. 08. 01

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2011/050814 2011. 01. 21

(87) PCT申请的公布数据

W02011/095403 FR 2011. 08. 11

(71) 申请人 原子能和辅助替代能源委员会

地址 法国巴黎

(72) 发明人 U·罗西尼

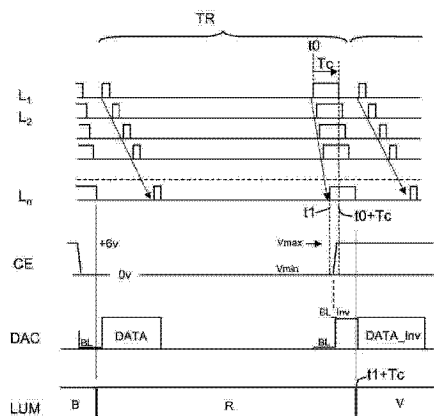
权利要求书 1 页 说明书 9 页 附图 4 页

(54) 发明名称

用于在液晶显示器中写入图像的方法

(57) 摘要

本发明涉及在尤其是 LCOS 技术屏幕(集成电路屏幕)的色序液晶屏幕上显示的方法。所述液晶处于像素电极和所有像素共用的对电极之间,并且规定在每一帧交替改变对电极的电位。图像写入包括连续寻址各个行,并同时电压电平施加至列导线。在一帧结束之前,在写入阶段之后跟随切换对电极电位的阶段,在所述切换对电极电位的阶段中,各个行的晶体管逐行(L_1 至 L_n)在持续时间内连续导通,所述持续时间按以下方式互相重叠:所有行的所有晶体管在该切换阶段的给定时刻同时导通,并且在该时刻切换所述对电极的电位。因此,避免在切换对电极电位的时刻,控制晶体管上的像素电平出现过电压。



1. 一种用于在液晶显示器中写入图像的方法,所述显示器包括由行像素和列像素组成的矩阵,每个像素包括像素电极(Ep)和所有所述像素共用的对电极(CE)之间的液晶,其中控制晶体管(Q)将所述像素电极连接到同一列的所有所述像素共用的相应的列导线,所述列导线接收待施加至所述像素的限定灰度级的模拟信号,同一行的所述像素的所述控制晶体管由相应的行导线控制,其中所述写入图像的方法包括对各个行连续寻址以及同时将电压电平施加至所述列导线,并且其中施加至所述对电极的电位在奇数帧期间的低值和偶数帧期间的高值之间交替改变,其特征在于:在一帧结束之前,在写入阶段之后跟随切换对电极电位的阶段,在所述切换对电极电位的阶段中,所述各个行的所述晶体管逐行地在持续时间内连续导通,所述持续时间按以下方式互相重叠:所有行的所有所述晶体管在该切换阶段的给定时刻同时导通,并且在所述时刻切换所述对电极的电位。

2. 根据权利要求1所述的写入方法,其特征在于:对于所有行,所述晶体管导通的持续时间(T_c)是相同的,并且所述持续时间(T_c)长于第一行的所述晶体管的导通起始点(t_0)与最后一行的所述晶体管的导通起始点(t_1)所间隔的时间。

3. 根据权利要求2所述的写入方法,其特征在于:在所述切换阶段期间对各个行连续寻址的排序快于在写入所述矩阵的阶段期间的排序。

4. 根据权利要求1至3中的一项所述的写入方法,其特征在于:与黑电平对应的电压电平在所述切换阶段期间被施加至电压导线,并且在切换所述对电极电位的时刻切换所述电平,从而保持黑电平直到下一帧的写入阶段。

5. 根据权利要求1至4中的一项所述的写入方法,其特征在于:所述显示器是正常白显示器,所述正常白显示器的透明度对于像素电极和对电极之间的零电压为最大值。

6. 根据权利要求1至5中的一项所述的写入方法,其特征在于:所述显示器结合在半导体基板上,所述半导体基板由相对于地的基准供电电压值 V_{cc} 来供电,并且施加至所述对电极的电压由所述基板外部的电压源提供,所述电压源能够提供压差大于所述值 V_{cc} 的电位。

7. 根据权利要求6所述的写入方法,其特征在于:如果 V_{th} 是阈值电压,低于该阈值电压则像素保持白色,所述外部电压源在出自两帧中的一帧期间提供电压 $V_{min}=-V_{th}$,并在其它帧期间提供电压 $V_{max}=V_{cc}+V_{th}$ 。

8. 根据权利要求6和7中的一项所述的写入方法,其特征在于:所述切换对电极电位的阶段包括以下步骤:开始,在所述对电极电压被切换之前增加所述对电极电压的绝对值,并且在切换期间,首先给出绝对值高于在下一帧的写入期间将具有的设定值的较高值,以及随后使所述对电极电压返回到所述设定值。

9. 根据前述权利要求中的一项所述的写入方法,其特征在于:帧的写入包括在帧开始时所有行的首次写入,以及随后在所述帧的过程中至少一次更新写入。

用于在液晶显示器中写入图像的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及通过有源矩阵液晶显示器以色序模式显示图像。本发明更具体地应用于例如结合在硅基板上的小尺寸屏幕(来自英语“硅上液晶”的 LCOS 技术)。

背景技术

[0002] 有源矩阵显示器包括由行像素和列像素组成的矩阵,每个像素包括在像素电极和所有像素共用的对电极之间的液晶。施加在像素电极和共用电极之间的电压产生电场,该电场随着场模量的变化对液晶的分子进行取向。该取向作用于透过液晶的光的偏振,从而与偏振器的使用相结合来限定取决于所施加电场的光透射水平。控制晶体管(像素的有源元件)将同一列中的所有像素的像素电极连接到相应的列导线。该列导线在给定时刻接收施加至像素的限定灰度级的模拟电压;如果晶体管导通,则该电压被施加至像素电极;否则,像素表现为隔离电容器并保持先前接收到的电压电平。同一行像素的控制晶体管由相应的行导线来控制;因此,在写入图像帧期间,矩阵的各个行被连续寻址,以在给定时刻由列导线将在该时刻应用的信息写入被寻址的行的像素中。

[0003] 图 1 示出这样的矩阵的一般结构,其中 CL 表示液晶单元,并且 Q 表示与该单元相关联的晶体管,该单元和晶体管的组合共同形成像素。单元的共用对电极被表示为 CE,像素电极被表示为 Ep。对于 n 行矩阵,行式控制导线被表示为 L_1 至 L_n 。对于 m 列的矩阵,列导线被表示为 C_1 至 C_m 。行解码器 DEC 对各个行连续寻址。在行寻址期间,由数模转换电路 DAC 将表示由该行显示的图像的一组模拟电压施加至列导线。转换电路基于数字信号来建立这些模拟电压。排序(sequencing)电路 SEQ 确保行解码器和转换电路 DAC 的操作同步。

[0004] 出于液晶的有关属性,期望施加至液晶单元的平均电场为零;如果情况并非如此,则液晶随着该场的变化而逐渐产生偏振,并且这将最终导致可在显示器上的看见的缺陷(称为屏幕标记缺陷)。为了避免该偏振,可以在每一帧(或者在每列,或者在每行,或者在每个像素)交替改变该场的方向;由于电场的方向不会影响灰度级,仅由电场的幅值限定该灰度级,因此能够这样进行。在具有小像素(侧边从几个微米至 20 微米)的小尺寸屏幕的情况下,优选使用帧反转,也就是说在每一帧交替改变场方向,因为像素之间的横向场对于像素表面的不可忽略的部分产生干扰。帧式(frame-wise)交替改变能够通过防止显著横向场的出现而部分保护像素。

[0005] 可以以两种不同的方式在该帧反转模式下交替改变场方向:

[0006] - 通过在对电极 CE 上保持固定电压,例如 0 伏,并且通过交替改变由转换电路 DAC 提供给像素电极 Ep 的信号极性;在偶数帧期间,电极 Ep 上的极性为正,例如在 0 伏和 +6 伏之间;在奇数帧期间,极性为负,例如在 0 伏和 -6 伏之间;

[0007] - 通过对电极 Ep 保持单一极性,例如在 0 伏和 +6 伏之间,并且通过在奇数帧期间的低值(例如 $V_{min} = 0$ 伏)和偶数帧期间的高值(例如 $V_{max} = +6$ 伏)之间交替改变施加至对电极的电压;这意味着表示灰度级的给定数字值必须转换成取决于涉及偶数帧还是奇数帧的两个不同的模拟电压。例如如果对于零电场,图像为黑,则用以产生黑像素的模拟电压

在奇数帧期间必须是 0 伏,但在偶数帧期间必须为 6 伏。转换电路必须适于实现该周期性的变化。

[0008] 第一种处理的缺陷是需要能够在正负电源电平之间工作的模拟电路(并且尤其是转换电路 DAC)。技术上,这会使得该电路更加复杂;第二种处理与此不同。

[0009] 因此优选第二种处理,该第二种处理包括逐帧地在低值和高值之间切换施加至对电极的电位。

[0010] 该切换必须在两个连续帧之间的时间间隔期间进行:不能在写入行时进行该切换。但当不存在行写入时,将像素电极连接到列导线的控制晶体管将全部截止。由于电容性传输(capacitive transmission),对电极的突然切换会导致晶体管的漏极上相同幅度和相同符号的电压变化,并且在下一帧期间,在所述晶体管的漏极和源极之间的电压是应该表示待显示信息的模拟信号的电压的两倍。例如,可能会产生以下情形:对电极 CE 处于低电位(0 伏),恰在切换之前列导线(连接到晶体管的漏极)上出现零电位,而像素电极(连接到晶体管的源极)上出现 +6 伏电位;在对电极从 0 伏突然切换至 +6 伏期间,由于电容性传输,像素电极和已截止晶体管的漏极的电位急剧上升到 +12 伏,而源极仍保持在 0 伏。

[0011] 对于根据集成电路技术实现的小尺寸显示器(使用 LCOS 技术的显示器或者光调制器),12 伏电压过高,存在损坏晶体管的风险。

发明内容

[0012] 因此,本发明提出使用行解码器在帧结束时控制逐行地在持续时间内连续导通矩阵所有行的晶体管,所述持续时间按以下方式相互重叠:所有行的所有晶体管在给定时刻同时导通;在该时刻切换对电极的电位。

[0013] 更具体的说,本发明提出了一种用于在液晶显示器中写入图像的方法,所述显示器包括由行像素和列像素组成的矩阵,每个像素包括像素电极和所有所述像素共用的对电极之间的液晶,其中控制晶体管将所述像素电极连接到同一列的所有所述像素共用的相应的列导线,所述列导线接收待施加至所述像素的限定灰度级的模拟信号,同一行的所述像素的所述控制晶体管由相应的行导线控制,其中写入图像的方法包括对各个行连续寻址以及同时将信号电平施加至所述列导线,并且其中施加至对电极的所述电位在奇数帧期间的低值和偶数帧期间的高值之间交替改变,其特征在于:在一帧结束之前,在写入阶段之后跟随切换对电极电位的阶段,在所述切换对电极电位的阶段中,各个行的晶体管逐行地在持续时间内连续导通,所述持续时间按以下方式互相重叠:所有行的所有所述晶体管在该切换阶段的给定时刻同时导通,在所述时刻切换所述对电极的所述电位。

[0014] 对于所有行,晶体管导通的持续时间优选为相同的,并且所述持续时间长于第一行的晶体管的导通起始点与最后一行的晶体管的导通起始点所间隔的时间。

[0015] 实际中,在切换阶段期间,对各个行连续寻址的排序快于在写入矩阵阶段(或图像生成阶段)期间的排序。所述排序包括在起始时刻 t_0 和最终时刻 t_1 之间有规则地交错启动对各个行的寻址。如果晶体管导通的持续时间 T_c 对于所有行的晶体管都是相同的,则 T_c 应选择为严格地大于值 $t_1 - t_0$ 。因此,在 t_1 和 $t_0 + T_c$ 之间的时间间隔期间,所有晶体管均导通。在该时间间隔期间执行切换对电极电位的阶段。

[0016] 鉴于行解码器的性能,从 t_0 到 t_1 的持续时间应选择为尽可能的快。持续时间 T_c

应选择为使得在 t_1 和 t_0+T_c 之间的时间间隔足以用于完全执行对电极的切换,以及用于将诸如确定电压而并非电荷的有用信息完整地传输到像素。

[0017] 与黑电平相应的电压电平优选从时间 t_0 在切换阶段期间施加至列导线,并且在切换对电极电位的时刻切换该电平,从而保持黑电平直到下一帧的图像写入阶段,即,至少直到 t_1+T_c 。

[0018] 本发明优选应用于正常白显示器,所述正常白显示器的透明度对于像素电极和对电极之间的零电压为最大值。。

[0019] 现有技术 (W02007/065903) 已经提出了所述矩阵增补了一组行式晶体管 (n 个晶体管) 和一组列式晶体管 (m 个晶体管),以便一方面能够同时导通矩阵的所有控制晶体管,并且另一方面可将预先充电电压逐帧交替地施加至列式导线(因此施加至像素电极)。但对电极未被切换,并且连续行的晶体管也未被连续导通;而且,行解码器未被用于重叠地执行寻址,并且必须在矩阵周围增加 $n+m$ 个晶体管;该显示器旨在用于宽显示面板,而并不用于 LCOS 集成电路实施方式中。

[0020] 根据本发明的一个显著方面,在液晶显示器集成在半导体基板上,并且液晶显示器工作原理为周期性地切换施加至对电极的电压,而所有单像素电极均接收与黑电平对应的电压,所述电压在切换对电极电压的同时也被切换的情况下,规定被切换的对电极电压由在基板外部的电压源产生,并且所述被切换的对电极电压与形成在半导体基板上的集成电路的供电电压 V_{cc} 无关,两个对电极电压之间的压差大于集成电路的供电电压的值 V_{cc} 。由基板的集成电路确保外部电压源的同步切换。该设置能够限制施加至集成电路的电压(例如限制到 3V),同时对对电极施加偏差大于 3V 的电压,所述偏差对于获得足够好质量的“白色”和“黑色”是必需的。

[0021] 如果集成电路的供电电压是 V_{cc} (半导体基板被认为处于 0 伏的基准电位),基板外部的电压源将能够提供小于 0 以及大于 V_{cc} 的电压。

[0022] 对于正常白显示器(电极和对电极之间为零电压时,屏幕为白色),可认为存在电极之间的最小阈值电压 V_{th} ,低于该最小阈值电压 V_{th} 则显示器保持为白色。优选地,选择将对电极电压在近似等于 $-V_{th}$ 的电压 V_{min} 和电压 $V_{max}=V_{cc}+V_{th}$ 之间切换,已知随后采用电压至多等于 $V_{cc}+V_{th}$ 将可以获得黑色。如果该电压并不完全足以获得良好的对比度,则可以使用对比度补偿薄膜。

[0023] 优选地,在帧结束的切换阶段期间,就在为下一帧而切换对电极电压值之前,将过电压施加至对电极电压(在趋向增强黑电平的方向上),并在切换时,在将对电极电压返回到其在下一帧期间必须具有的设定值 V_{min} 或 V_{max} 之前,在趋向增强黑电平的方向上同样将过电压施加至对电极。

[0024] 最后,规定写入帧包括在帧开始时对所有行首次写入,以及随后在帧的过程中至少一次更新写入。

附图说明

[0025] 通过阅读以下并参考附图给出的详细描述,本发明的其它特征和优点将变得清楚。其中:

[0026] - 图 1 示出用于实现本发明的液晶矩阵显示器的结构;

- [0027] - 图 2 示出说明根据本发明的图像写入方法的时序图；
- [0028] - 图 3 示出图 2 的时序图的细节；
- [0029] - 图 4 示出在电压差 $V_{\max}-V_{\min}$ 大于集成电路的供电电压 V_{cc} 的情况下，对电极电压从 $V_{\max}$ 切换到 $V_{\min}$ 的时序图；
- [0030] - 图 5 示出关于下一帧的类似的时序图，其中对电极电压从 $V_{\min}$ 切换至 $V_{\max}$ 。

具体实施方式

[0031] 显示器可以是具有着色滤波器的类型，颜色被赋予每一像素；或者是不具有着色滤波器的色序类型，着色光源与矩阵的控制同步受控，从而在每个图像帧采用不同的颜色来照亮该矩阵。本发明特别可应用于色序类型的显示器，下文中的显示器将考虑为这种类型。下文中，术语“帧”将用于限定在屏幕上写入一颜色的完整图像；在色序模式下两个连续帧对应于两种不同的颜色。

[0032] 液晶单元 CL 包括每个像素特定的像素电极 E_p 以及所有像素共用的对电极 CE。如上所述，为了防止屏幕标记，以施加至像素的电场在每一帧反转方向的方式，在每一帧切换对电极的电位；对于给定的光偏振，像素的灰度级由该单元的更大或更小的透明度来确定；该透明度并不取决于电场方向，而仅取决于电场幅度。

[0033] 对于位于行像素和列像素交叉点处的单元 CL，该单元的控制晶体管 Q 连接在像素电极和与该列的所有像素相关联的列导线之间。控制晶体管的栅极连接至与该行的所有像素相关联的行导线。具有 n 个行导线 L_1 至 L_n 和 m 个列导线 C_1 至 C_m 。

[0034] 数字模拟转换电路 DAC 接收待显示的图像信息；一帧包括 n 行，并且图像被逐行写入；对于确定行，电路 DAC 接收 m 组待写入该行像素的表示灰度级的数字值；连接到列导线的电路 DAC 建立其输出，即表示 m 个灰度级的 m 个模拟电压电平；行解码器选择与希望写入的行相对应的行导线；该选择导通该行像素的所有控制晶体管 Q，但并未导通其它行的控制晶体管；随后该行的单元 CL 在其像素电极 E_p 上接收产生自电路 DAC 的各自的模拟电压；对电极 CE 在整个帧内处于恒定电位；接下来，解码器取消对第一行的选择，并选择另一行，而转换电路 DAC 建立与待写入的新行相对应的另一组模拟电压，依次类推；排序电路 SEQ 使行解码器 DEC 的操作与转换电路的操作同步。优选以各行在矩阵中其位置的顺序，规则地连续选择各行；如果施加至列导线的图像信息确实与所选择的行中应该显示的图像信息相对应，则可以以不同的顺序来选择它们。在一帧结束时， n 行液晶单元已接收到与其必须显示的灰度级相对应的各自的模拟电压。由于液晶单元的电容属性，在该帧的其余时间期间，该单元保持在导通其控制晶体管时刻所施加的电荷（由于液晶重新取向，液晶的介电常数是各向异性的，所施加的电压并不保持恒定）。

[0035] 在下一帧期间，再次开始逐行地对矩阵寻址，从而在其中寄存新的灰度级。

[0036] 而且，通过交替地将对电极 CE 置为例如在奇数顺序的帧期间为 0 伏的低电平 $V_{\min}$ 和例如在偶数顺序的帧期间为 +6 伏的高电平 $V_{\max}$ ，在每一帧切换对电极 CE 的电位电平。这使得必须更改施加至电极 E_p 的模拟电压的值，以使其在奇数帧期间和偶数帧期间相对于对电极的电位均是基准的。因此，如果通过在电极 E_p 和 CE 之间施加绝对值 V_x 的电压来限定灰度级，则施加至像素电极 E_p 的模拟电压在奇数帧期间必须为 $V_x-V_{\min}$ ，而在偶数帧期间必须为 $V_{\max}-V_x$ 。如果对于 $V_{\min}$ 和 $V_{\max}$ 精确地选择对应于最黑像素和最白像素的电

压值,则转换电路 DAC 将必须在奇数帧期间将数字输入信号转换成模拟信号,而在偶数帧期间反转数字信号,这非常容易实现。

[0037] 与行解码器 DEC 的控制以及转换电路 DAC 的控制同步地,排序器控制图 1 中以 SW 表示的用于切换对电极的电位的装置。对电极电位的切换必须在诸如上述的行写入阶段之外进行,也就是说,在电路 DAC 把与单元的确定行相对应的灰度级施加于该行的时刻之外。但是如果未加防范地就在写入一帧的最后一行之后并且在写入新的帧之前进行该切换,如前所述则会存在造成单元的控制晶体管上的源极-漏极过电压的风险。这些过电压是有害的。

[0038] 现在将参照图 2 来描述在排序电路的指令下在矩阵中执行的写入次序,从而能够在控制晶体管 Q 上无过电压风险的情况下切换对电极 CE 的电位。

[0039] 已示出在完整的图像写入帧 TR 期间由行解码器施加至各个行的导通信号。每个帧被分解为第一阶段和第二阶段,该第一阶段是将灰度级写入行中的阶段,该第二阶段是切换对电极电位的特定阶段。根据本发明,在该特定阶段期间,使行解码器再次,但与写入阶段期间采用的操作方式不同地进行操作。

[0040] 在一帧开始时,为了正确地写入图像,每一行导线 L_1 至 L_n 接收导通该行的控制晶体管的脉冲。该脉冲持续控制晶体管 Q 能够为由像素组成的电容器以及可选地为电路的存储电容器(或补偿电容器)充电所需的时间。脉冲彼此接续以写入各个行 L_1 至 L_n ,并且不重叠,以使得能够同时导通单行的晶体管。

[0041] 与连续的行对应的数字数据 DATA 被转换,并且与选择相应行同步地施加至列导线。

[0042] 在该帧结束时,从写入矩阵的最后一行(如果从行 L_1 开始对各行连续寻址,则最后一行为 L_n)之后的时刻 t_0 起,执行第二阶段。在第二阶段中,行解码器执行对 n 行连续寻址的新操作,但这次从一行至另一行的连续选择更快(扫描所有行 L_1 至 L_n 通常在 0.1 和 0.5 毫秒之间),因为不需要等待建立在列导线上的表示灰度级的精确模拟电压。而且,采用各行之间互相重叠来进行各行的选择,也就是说若干行的晶体管可以同时导通。最后,不仅在若干行之间存在重叠,而且选择各个行的持续时间以使得对于非零持续时间所有的行同时被寻址,并且因此矩阵的所有晶体管同时导通。优选地,为了简化行解码器的实施例和操作,对于所有行的导通持续时间是相同的。持续时间 T_c 必须足够长(通常为毫秒量级)以将所有像素置为相同的充电状态。这将使像素对于像素的显示历史不敏感,并因此无需查找表(LUT 表),该查找表传统上用于将待施加至像素的信号定义为在先前帧期间所施加的信号的函数。有利的是,可以看出,所有像素将被置为与光的零传输(黑像素)对应的充电状态。

[0043] 因此,优选地,如果在时刻 t_0 对第一行开始行寻址,并在时刻 t_1 对最后一行开始寻址,则行晶体管导通的共同持续时间 T_c 大于间隔 t_1-t_0 。在时刻 t_1 和时刻 t_0+T_c 之间存在非零的时间间隔。在该时间间隔期间,矩阵的所有晶体管均导通。在该时间间隔期间触发对电极电位从电位 V_{min} 至电位 V_{max} 的切换或从电位 V_{max} 至电位 V_{min} 的切换。

[0044] 同时,转换电路 DAC 建立列导线上的确定电位,也就是说,其不会使列导线成为高阻抗。

[0045] 因此,晶体管或电路其它元件的端子两端不会出现由于切换对电极电位而导致的

过电压风险。

[0046] 优选地,由排序电路控制的转换电路在该切换阶段期间产生与黑电平对应的电压。但由于应用于产生黑电平的电压取决于对电极的电位,并且由于该电位的切换实际上正在进行中,规定优选在切换对电极电位的同时,将所有列导线上出现的模拟电压,从电压 V_{min} 切换到电压 V_{max} 或从电压 V_{max} 切换到电压 V_{min} (取决于是从奇数帧进行到偶数帧还是从偶数帧进行到奇数帧)。

[0047] 图 2 示出了在从 t_1 到 $t_0 + T_c$ 的时间间隔期间对电极 CE 上的电压切换。还示出了要转换成模拟信号的数字数据。该数字数据从奇数帧反转到偶数帧,以使得如果数据 DATA 对应于奇数帧期间的给定图像,则在下一个偶数帧期间必须施加反转的数字数据 DATA_Inv,以获得相同的图像。术语 DATA_Inv 并不必然表示要应用与先前帧的数据反转的数据,而是表示要应用在反转意义上对于先前帧的数据而言作为基准的数据。例如,帧以红色、绿色、蓝色的顺序彼此接续,并且所应用的数据是 data1R, data1G_Inv, data1B, data2R_Inv, data2G, data2B_Inv 等。

[0048] 但是,在将新数据 DATA_Inv 应用至下一帧之前,转换电路从时刻 t_0 起向列导线施加与黑电平 BL 对应的模拟电压电平。并且在切换对电极的时刻黑电平反转,转换电路被控制为使得在切换对电极电压的时刻反转黑电平电压。

[0049] 当 Ep 和 CE 之间施加零电压时,所谓“正常黑”液晶屏幕具有黑像素(最小透明度)。如果当对电极电压是 V_{min} 时,在奇数帧期间施加到列导线的电压是 V_{min} ,并且相反地,当对电极电压是 V_{max} 时,在偶数帧期间施加到列导线的电压是 V_{max} ,因此获得黑电平。对于所谓“正常白”屏幕则是相反的情形,该“正常白”屏幕在 Ep 和 CE 之间没有电压时具有最大的透明度。已知屏幕为正常黑或正常白是根据液晶类型和位于单元侧面的偏振器的相互取向:如果偏振器是平行的,TN(扭曲向列型)或 MTN(混合 TN)液晶是正常黑,如果偏振器是交叉的,则 TN(扭曲向列型)或 MTN(混合 TN)液晶是正常白;所谓“垂直对准”液晶是以交叉偏振器的正常黑,以平行偏振器的正常白。对于图 2 中的时刻,应当考虑,不管其结构如何屏幕是正常黑的,并且在电极电压是 V_{min} 的情况下所示帧 TR 是奇数帧,这意味着黑电平由像素电极上的电压 V_{min} 来限定。

[0050] 因此,在对电极切换阶段的开始时,转换电路将电压 V_{min} (黑电平 BL)施加至所有列导线;在切换对电极电位的时刻,转换电路将电压 V_{max} (反转的黑电平 BL_Inv)施加至所有列导线;并且最后,在时刻 $t_0 + T_c$ 之后,该转换电路将作为施加至行导线 L_1 到 L_n 的连续脉冲的函数的反转的图像数据 DATA_Inv 施加至列导线,用以写入作为偶数帧的下一帧。

[0051] 根据这些设置,因而在切换对电极电位的阶段期间,不存在将灰度级信息馈送至像素而与在该帧期间已显示的图像矛盾的风险。仅暂时添加黑色信息。

[0052] 需要注意的是,不仅可以正好在如图 2 所示的时刻 t_0 之前开始,而且可以在写入 n 行的帧结束之后整个在前的时间间隔内,将黑电平 BL (如果 TR 是奇数帧, BL 是 V_{min} , 或者如果是偶数帧, BL 是 V_{max}) 施加至这些列。在列上存在该黑电平,但在时刻 t_0 之前不会被传送到单元。

[0053] 通过观察图 2 的时序图,可以看出像素保留灰度级信息项目的持续时间取决于行的顺序。这是由于以下事实:在帧结束时(准备切换对电极)对 n 行的连续寻址快于在帧开始时(写入灰度级)对 n 行的连续寻址。可以选择在帧开始和结束时保持相同的行扫描速度,

但这会降低屏幕的整体亮度。通过系统地根据行顺序来更改信号电平,可以补偿该现象,从而考虑到各个行照亮时间的不同。还可以决定对于一帧从 L_1 到 L_n ,以及对于相同颜色的下一帧从 L_n 到 L_1 ,交替改变行的扫描方向,从而平均消除了各个行照亮持续时间的差异。

[0054] 在前述内容中,应当考虑以模拟电压的形式将灰度级施加至列导线包括在对相应行的寻址时间期间在列导线上设置恒定电压。然而,本发明还适用于以更复杂的方式进行电压施加的情况,尤其在将负的或正的暂时增压电压施加至列导线时,也就是说,电压比实际期望的电压更高或更低,其目的是促进在单元端子两端电压的稳定。

[0055] 对于需要在每个新的帧切换红、绿、蓝光源的色序型屏幕,可以在对电极切换的同时进行光源切换,因此同时列导线上的电压对应于实际上施加至单元的黑电平。由此,光源的改变不会产生任何有害的发光尖峰。如果在黑电平仍施加至像素时进行颜色切换,则颜色切换不必与对电极电压切换精确地同步。图 2 示出了表示红 (R) 绿 (G) 蓝 (B) 色光源的切换时刻的行 LUM。所示切换时刻是时刻 t_1+T_c ,但该切换时刻可以略微在 t_1+T_c 之前,只要在此时刻将与当前对电极电压对应的黑电平施加至这些列。

[0056] 图 3 示出了切换对电极电位的阶段的细节。在所示示例中,在作为对像素的最后一行寻址结束时刻的时刻 t_1+T_c 进行光源的切换。在该时刻之后应用新的写入数据。该附图更详细地示出了持续时间 T_c 可以大约为 1 毫秒,而持续时间 t_1-t_0 可以为从 0.1 到 0.5 毫秒。

[0057] 本发明尤其有利于尺寸非常小的屏幕(侧边从几毫米到几厘米),并尤其用作图像投影仪中透射式光调制器的屏幕。

[0058] 本发明尤其有利于正常白屏幕或光调制器,因为建立黑电平的切换对电极电位的阶段对应于将由单元构成的电容器预充电为 $V_{max}-V_{min}$,而并不将这些电容器放电到 0 伏。预充电的电容器之后能够更容易地应用所期望的灰度级。

[0059] 在先前详细的描述中,已考虑各个电极 E_p 能够接收 0 和 6 伏之间的电压,并且对电极 CE 的电压同样在 0 和 6 伏之间变化。必需考虑的是这些电压值与在液晶端子两端产生足以获得良好的白电平(正常白屏幕的情况下)或良好的黑电平(正常黑屏幕的情况下)的电场的需求相关。

[0060] 当在集成电路基板上实现显示器时,对于特定的集成电路制造技术,这些电压是可接受的。但其它同时期的技术并不能使用这些电压电平,尤其是用于非常小尺寸和良好分辨率屏幕的高密度集成技术。

[0061] 因而必须限制施加到集成电路晶体管上的电压的范围(通常是 3V)。为了简化,这里将考虑能够由晶体管支持的最大电压作为集成电路的供电电压 V_{cc} ,该电压施加至半导体基板的端子和能够为显示器整体限定 0 电位基准的基板本身。

[0062] 在该情况下,施加至像素的各个电极 E_p 的电压在 0 伏(基板的基准电压)和最大值 V_{cc} (通常为 3 伏)之间振荡;但实际上这些电压值并不用于建立对电极上的电压。实际上,单个像素电极和对电极之间的 3V 压差通常不足以产生良好的黑色质量(正常白屏幕的情况下)或良好的白色质量(正常黑屏幕的情况下)。

[0063] 根据本发明的一个显著方面,规定施加至对电极的电压在由基板之外的电压源产生的且电压范围并不限于从 0 伏到 V_{cc} 的两个值 V_{min} 和 V_{max} 之间振荡。

[0064] 由集成电路与像素电极的控制同步地控制外部电压源。

[0065] 随后通过质量足够好的“白”和质量足够好的“黑”之间的折衷,来进行电压 V_{min} 和 V_{max} 的选择。

[0066] 如果这通过优选示例的方式应用于正常白屏幕,当像素电极和对电极之间的电压的绝对值小于作为正值 V_{th} 的阈值电压时,将认为能够获得较好质量的白色。反过来,为了具有较好质量的黑色,对于像素电极和对电极之间的电压绝对值必需大于电压 V_T 。

[0067] 对于例如偶数帧,白像素将对应于 0 伏的电极电压 E_p ,而黑像素将对应于 V_{cc} 的电极电压 E_p 。对于下一帧,则是相反的情形。因此一方面,在第一帧中对电极的电平 V_{min} 必需高于 $-V_{th}$,否则白色质量不佳,但还应低于 $(V_{cc}-V_T)$,否则黑色质量不佳。而在第二帧中, V_{max} 电平必需低于 $V_{cc}+V_{th}$,否则白色质量不佳,并且还应高于 V_T ,否则黑色质量不佳。

[0068] $-V_{th} < V_{min} < V_{cc}-V_T$

[0069] $V_T < V_{max} < V_{cc}+V_{th}$

[0070] 假定 $V_{cc}+V_{th}$ 大于或等于 V_T 。

[0071] 通常,例如 $V_{th} = 1.5$ 到 1.6 伏。如果 V_{cc} 等于 3 伏,这意味着当液晶端子两端的电压 V_T 是 4.5 伏时,黑色是令人满意的,并且已经验证这是可行的。

[0072] $V_T=4.5$ 伏的这个值并不是具有优异对比度所必需的最优值;实际上明显更高的电压 V_T 是必需的。但该值被认为对于特定应用已经足够,即使随后必需通过其它方式来增强对比度,例如在显示器上使用对比度提高的膜。

[0073] 因此,在实际中,选择分别等于 $-V_{th}$ 和 $V_{cc}+V_{th}$ (-1.5 伏和 $+4.5$ 伏) 或略高于 $-V_{th}$ 以及略低于 $V_{cc}+V_{th}$ 的电压 V_{min} 和 V_{max} 。借助于显示器半导体基板外部的电压源将这些电压施加至对电极。

[0074] 当写入包含两个帧之间的擦除阶段时,使用半导体基板外部的电压源能够为对电极提供压差大于集成电路(包括像素电极)供电电压 V_{cc} 的切换电压 V_{min} 和 V_{max} ,如参照图 2 和 3 或其它所示进行的。当未存在擦除阶段时也是可行的。实际上,如果对电极电位之间的压差大于由控制像素的集成电路元件所支持的最大电压,只要写入显示器的方法包括周期性地切换对电极电位,该外部电源就是有用的。

[0075] 为了改善两帧之间的图像擦除,在像素电极达到黑电平电位以及切换对电极的电位时的时刻,规定为了切换对电极优选包括加速擦除的阶段;在该阶段期间,对电极电位在被恢复为在整个帧期间必须保持的正常设定值 V_{max} 或 V_{min} 之前,该对电极电位分别暂时地置为大于 V_{max} 或小于 V_{min} 的值。因为电位 V_{min} 和 V_{max} 处在能够获得良好的黑色质量的限制之下的事实,尤其期望增加电位的绝对值,因此暂时地增加电位绝对值更有利于良好的擦除。

[0076] 该擦除加速阶段发生在所有像素电极均到达与黑电平(对于一帧黑电平为 0 伏,对于下一帧黑电平为 V_{cc}) 对应的电位的时刻。

[0077] 图 4 的时序图示出两帧之间的擦除阶段,包括在过电压具有高于 V_{max} ($+4.5V$) 的电平 V_{MAX} (例如 $+5.5V$ 或 $+6V$) 和低于 V_{min} 的电平 V_{MIN} (例如 -2.5 或 $-3V$) 的情况下,将对电极电位从 V_{min} 切换到 V_{max} ,并且同时切换施加至所有像素的黑电平电位(例如通过参照图 2 和图 3 说明的流程)。

[0078] 擦除阶段实际上在时刻 t_1 开始(但可以在该时刻之前开始,如果根据图 2 的时序图运行,该擦除阶段从时刻 t_0 开始),并且其实际上在时刻 $t_0 + T_c$ 终止(但如果根据图 2

的时序图操作,下一帧将仅在时刻 t_1+T_c 之后开始)。

[0079] 优选采用以下顺序:

[0080] - 对所有单独像素电极施加黑电平电位 (BL);这里假定为正常白屏幕的情况,但也可以调换为正常黑屏幕;黑电位是 0v,而对电极电位是 V_{max} ;

[0081] - 将短暂的过电压 $V_{MAX}>V_{max}$ 施加至对电极,以便将液晶分子更快速地朝向其黑电平状态取向;如果 $V_{max}=4.5$ 伏, V_{MAX} 则优选为 +6 伏;

[0082] - 将对电极电位切换为下一帧中必须采用的设定电平 V_{min} ,但具有过电压 $V_{MIN}<V_{min}$;如果 $V_{min}=-1.5$ 伏,则 $V_{MIN}=-3$ 伏;

[0083] - 在切换对电极电位的同时,将所有单独电极切换为新的黑电平电位 BL_Inv (这里为 V_{cc});在将对电极电位切换为 V_{min} 时需要这个新电位。

[0084] - 对于第二帧,将对电极电位返回到其设定值 V_{min} ,直到第二帧结束。

[0085] 在返回到值 V_{min} 之后,可以开始逐行地写入第二帧;在矩阵的行导线连续进行传导的情况下,仅在关于图 2 中所限定的时刻 t_1+T_c 之后开始写入。

[0086] 图 5 示出对于对电极的电位从 V_{min} 变为 V_{max} 的下一帧的类似的时序图,经过了在 V_{MIN} 的第一过电压和在 V_{MAX} 的第二过电压。

[0087] 优选地,规定在帧期间至少更新一次图像,也就是说,在每个像素中再次逐行地写入与每个图像点对应的列电位。

[0088] 为此的原因在于液晶端子两端的电压往往随着该帧的持续时间而变化:在写入时刻施加电压,但随后该像素被隔离,并不再保持该电压;但是所施加的电压往往会更改液晶分子的取向(作为所期望灰度级的函数),并且该物理取向自身的改变会引起介电常数的改变,从而引起液晶电容的改变。由于一旦像素被隔离,在写入时刻接收的电荷不会改变,电压($V=Q/C$)将与分子取向的改变相关联地变化。除了通过提供与像素相关联的宽存储电容器来补偿该变化,还优选在该帧期间一次或多次地重写图像。存储电容器对透射型的显示器是尤其有害的,因为该存储电容器会显著减少像素的开口。重写图像会消耗更多能量,但是由于集成电路以很低的供电电压 V_{cc} 工作 (3V) 工作,消耗并不是过大的。

[0089] 例如可以规定在该帧期间进行一次或两次更新。可能的更新数目的限制取决于帧的持续时间与写入矩阵所有行的所需时间的比率。

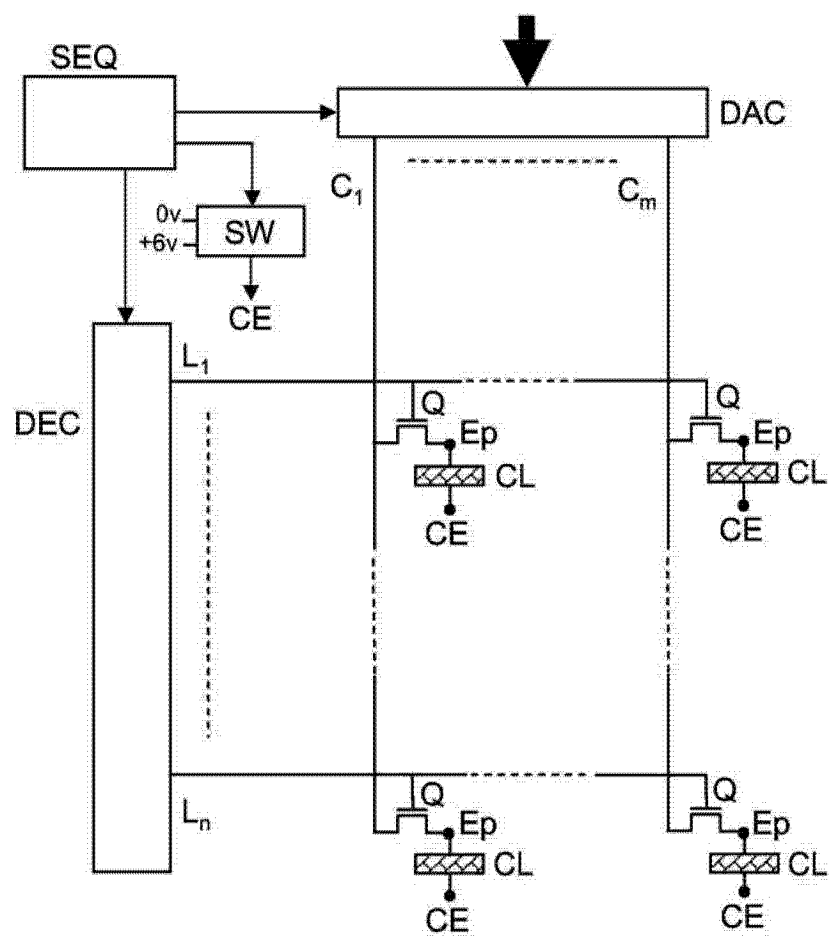


图 1

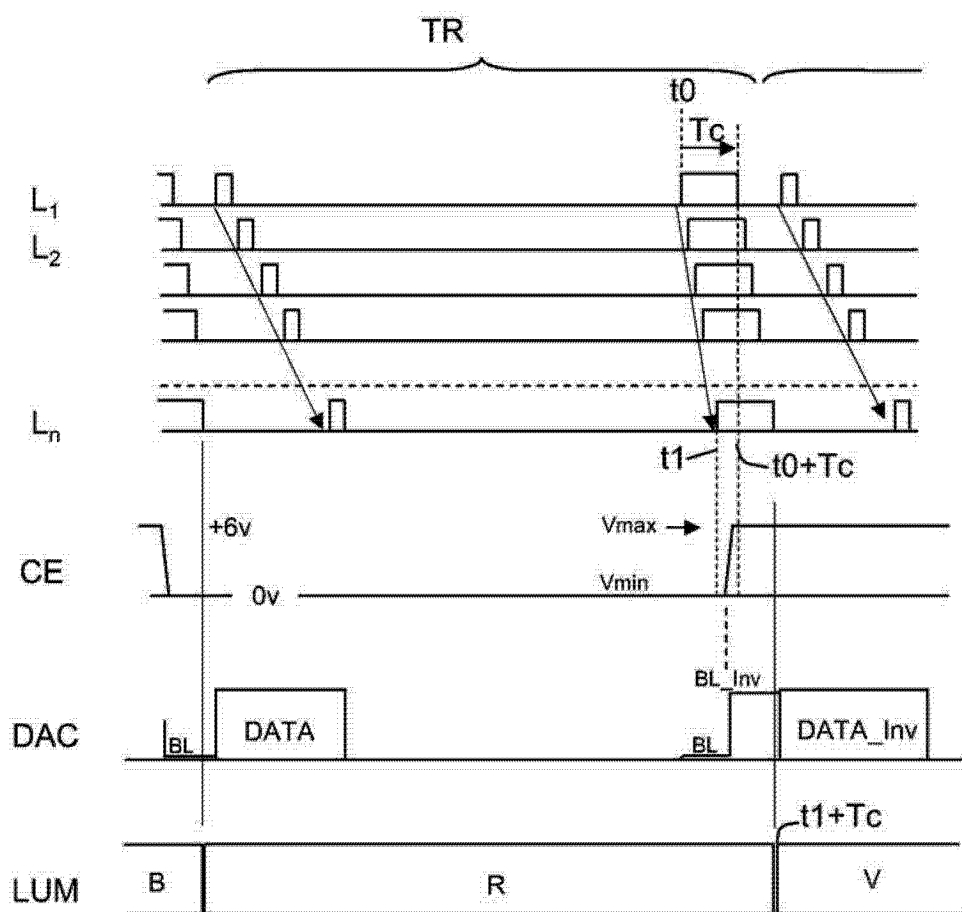


图 2

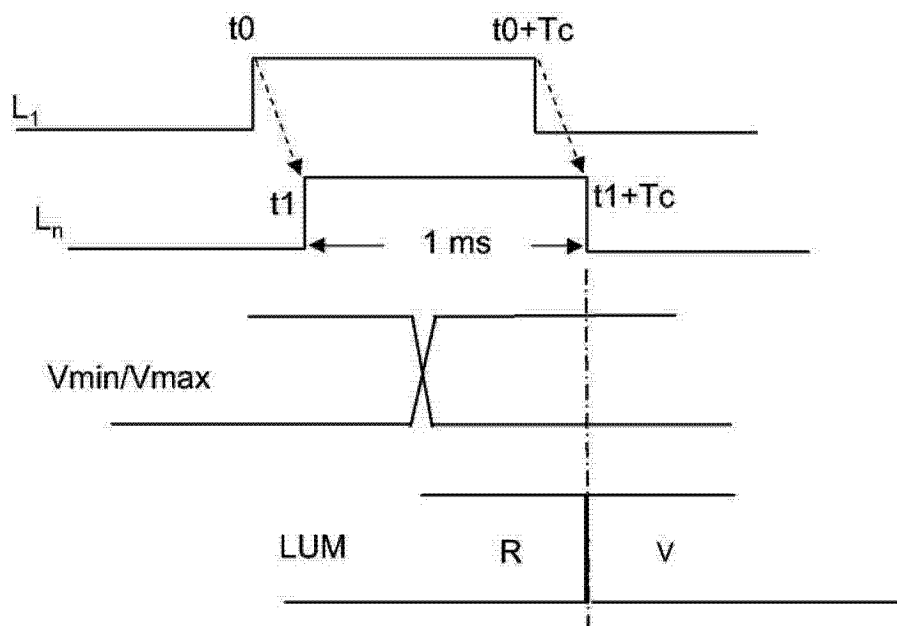


图 3

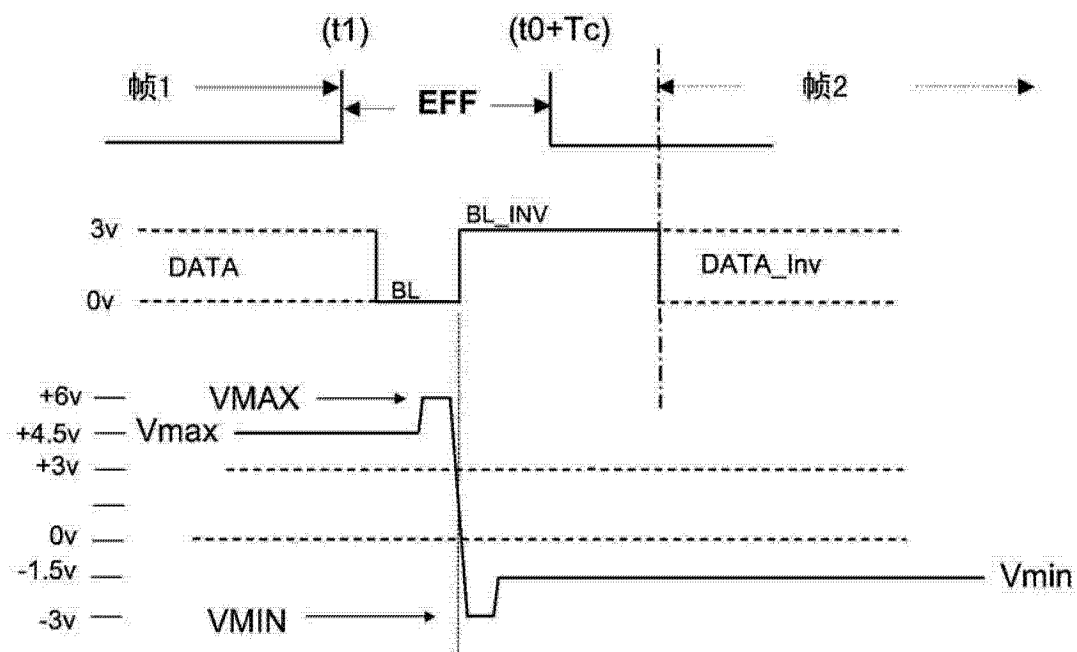


图 4

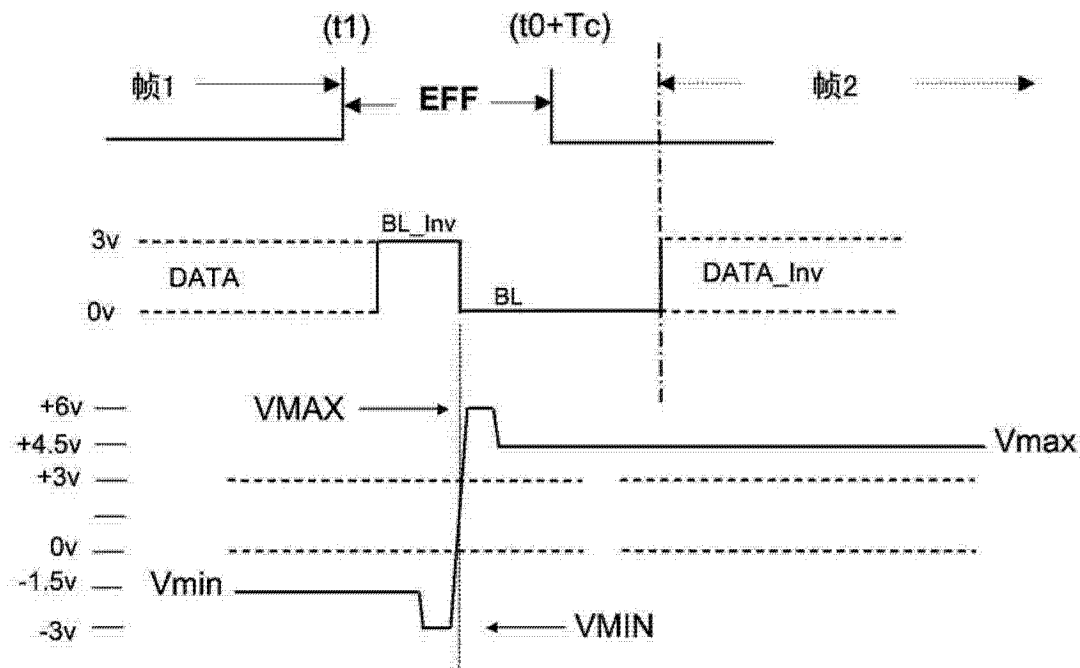


图 5

专利名称(译)	用于在液晶显示器中写入图像的方法		
公开(公告)号	CN102741914A	公开(公告)日	2012-10-17
申请号	CN201180007943.1	申请日	2011-01-21
[标]申请(专利权)人(译)	原子能和辅助替代能源委员会		
申请(专利权)人(译)	原子能和辅助替代能源委员会		
当前申请(专利权)人(译)	原子能和辅助替代能源委员会		
[标]发明人	U罗西尼		
发明人	U· 罗西尼		
IPC分类号	G09G3/36 A43D3/14		
CPC分类号	G09G2310/0235 G09G2320/0233 G09G2320/0238 G09G3/3677 G09G3/3655 G09G2310/0245 G09G3/3614 G09G2310/063 A43D3/1425		
代理人(译)	韩宏 陈松涛		
优先权	2010000403 2010-02-02 FR 2010001292 2010-03-30 FR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及在尤其是LCOS技术屏幕（集成电路屏幕）的色序液晶屏幕上显示的方法。所述液晶处于像素电极和所有像素共用的对电极之间，并且规定在每一帧交替改变对电极的电位。图像写入包括连续寻址各个行，并同时电压电平施加至列导线。在一帧结束之前，在写入阶段之后跟随切换对电极电位的阶段，在所述切换对电极电位的阶段中，各个行的晶体管逐行（ L_1 至 L_n ）在持续时间内连续导通，所述持续时间按以下方式互相重叠：所有行的所有晶体管在该切换阶段的给定时刻同时导通，并且在该时刻切换所述对电极的电位。因此，避免在切换对电极电位的时刻，控制晶体管上的像素电平出现过电压。

