



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105452944 A

(43) 申请公布日 2016. 03. 30

(21) 申请号 201480042254. 8

克里斯托夫·詹姆斯·布朗

(22) 申请日 2014. 07. 25

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

(30) 优先权数据

公司 11021

1313404. 4 2013. 07. 26 GB

代理人 王玮

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

(51) Int. Cl.

2016. 01. 26

G02F 1/133(2006. 01)

(86) PCT国际申请的申请数据

G09G 3/20(2006. 01)

PCT/JP2014/003937 2014. 07. 25

G09G 3/36(2006. 01)

(87) PCT国际申请的公布数据

W02015/011933 EN 2015. 01. 29

(71) 申请人 夏普株式会社

地址 日本国大阪府大阪市阿倍野区长池町

22 番 22 号 545-8522

(72) 发明人 保罗·安东尼·加斯

本亚明·约翰·布劳顿

埃玛·杰恩·沃尔顿

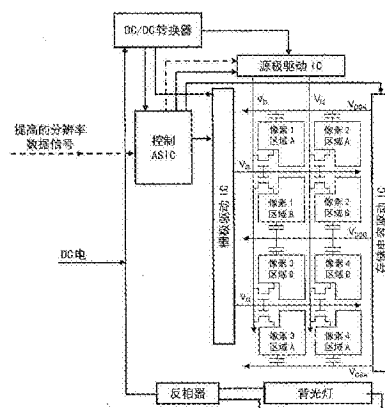
权利要求书3页 说明书18页 附图18页

(54) 发明名称

有源矩阵显示设备及其驱动方法

(57) 摘要

一种多像素驱动 (MPD) 类型的有源矩阵 LCD 显示器, 其中像素包括多个子像素, 像素的每个子像素与各自的存储电容器地址线相关联, 使得在各个子像素上施加的电压取决于信号电压和施加于相关联的存储电容器地址线的电压二者, 所述多像素驱动 (MPD) 类型的有源矩阵 LCD 显示器被驱动, 使得在帧的第一显示刷新期中至少在电容器线电压中的第一个与电容器线电压中的第二个之间的关系不同于在帧的第二显示刷新期中在电容器线电压中的所述第一个与电容器线电压中的所述第二个之间的关系。这允许在帧内在第一子像素上施加的均方根 (RMS) 电压被控制为至少部分地独立于在该帧内在第二子像素上施加的 RMS 电压, 由此提供提高的分辨率。



1. 一种有源矩阵LCD显示器,其具有多个源极线、多个与所述源极线相交的栅极线以及多个存储电容器地址线,在所述源极线和栅极线的交叉点处提供可独立寻址的像素,像素包括多个子像素,并且像素的每个子像素与所述存储电容器地址线中的相应的存储电容器地址线相关联;

所述显示器具有驱动电路,所述驱动电路用于在第一模式中响应于图像数据帧中的针对像素的输入数据,针对所述帧向所述像素的源极线供应多个信号电压,并供应多个电容器线电压,其中所述电容器线电压中的每一个被供应给所述像素的相应的存储电容器地址线;

其中所述驱动电路适用于供应所述电容器线电压,使得在所述帧的第一显示刷新期中供应的所述电容器线电压中的至少第一个与所述电容器线电压中的第二个之间的关系不同于在所述帧的后续显示刷新期中供应的所述电容器线电压中的所述第一个与所述电容器线电压中的所述第二个之间的关系。

2. 根据权利要求1所述的显示器,其中所述驱动电路适用于:在所述帧的第一和第二显示刷新期中供应所述信号电压和所述电容器线电压中的所述第一个,使得在所述帧期间在所述第一子像素上供应的均方根RMS电压是可至少部分地独立于在所述帧期间在第二子像素上施加的RMS电压而控制的。

3. 一种有源矩阵LCD显示器,其具有多个源极线、多个与所述源极线相交的栅极线以及多个存储电容器地址线,在所述源极线和栅极线的交叉点处提供可独立寻址的像素,像素包括多个子像素,并且像素的每个子像素与所述存储电容器地址线中的相应的存储电容器地址线相关联;

所述显示器具有驱动电路,所述驱动电路用于在第一模式中响应于图像数据帧中的针对像素的输入数据,针对所述帧向所述像素的源极线供应多个信号电压,并供应多个电容器线电压,其中所述电容器线电压中的每一个被供应给所述像素的相应的存储电容器地址线;

其中所述驱动电路适用于供应所述信号电压和所述电容器线电压,使得在所述帧期间在所述第一子像素上供应的均方根RMS电压是可至少部分地独立于在所述帧期间在第二子像素上施加的RMS电压而控制的。

4. 根据权利要求1、2或3所述的显示器,其中所述驱动电路在使用中在所述帧的第一显示刷新期中向所述像素的源极线供应第一信号电压,以及在使用中在所述帧的第二显示刷新期中供应不同于所述第一信号电压的第二信号电压。

5. 根据权利要求2或3所述的或当从属于权利要求2或3时权利要求4所述的显示器,其中所述驱动电路适用于在所述帧的第一和第二显示刷新期中供应所述信号电压和所述电容器线电压,使得在所述帧期间在所述第一子像素上施加的RMS电压可控制在所述帧期间在第二子像素上施加的RMS电压的1/3到3倍之间。

6. 根据权利要求1至5中任一项所述的显示器,其中在帧中定义第一和第二显示刷新期。

7. 根据权利要求1至5中任一项所述的显示器,其中在帧中定义第一至第四显示刷新期。

8. 根据权利要求1至7中任一项所述的显示器,其中所述驱动电路适用于供应所述信号

电压和所述电容器线电压,使得针对多个子像素中的每个子像素,在一组N个连续的帧中在子像素上施加的净电压与在后面紧接的一组N个连续的帧中在子像素上施加的净电压具有相反的极性和基本相等的幅度。

9.根据权利要求1至8中任一项所述的显示器,其中帧中的针对像素的输入数据包括多个输入数据值,所述输入数据值中的每一个定义像素的相应子像素的所需亮度。

10.根据权利要求9所述的显示器,其中所述驱动电路适用于针对帧根据所述多个输入数据值为像素供应信号电压。

11.根据权利要求9所述的显示器,其中所述驱动电路适用于针对帧根据所述多个输入数据值为像素供应所述信号电压和所述电容器线电压。

12.根据权利要求1至11中任一项所述的显示器,其中所述驱动电路适用于:针对帧的像素,确定至少两个信号电压集合,每个信号电压集合包括n个信号电压,其中n是帧中的显示刷新期的数量,使得每个信号电压集合在所述帧期间为所述像素提供所需的RMS电压,并使得第一信号电压集合在所述帧期间在所述像素上提供的总电压与第二信号电压集合在所述帧期间在所述像素上产生的总电压具有基本相等的幅度和相反的极性。

13.根据权利要求1至12中任一项所述的并包括用于存储预先计算的信号电压的存储器的显示器,所述驱动电路适用于:针对显示刷新期,选择预先计算的信号电压之一,以供应给所述像素的信号线。

14.根据直接或间接从属于权利要求9时权利要求13所述的显示器,其中每个预先计算的信号电压取决于每个子像素的所需亮度。

15.根据权利要求13或14所述的显示器,其中所述存储器在使用中针对像素的子像素的所需亮度值的每个组合存储预先计算的信号电压的第一和第二集合,并且所述驱动电路针对显示刷新期,根据在该显示刷新期中在所述像素上施加的电压的所需极性来选择预先计算的信号电压的第一和第二集合中的一个集合。

16.根据权利要求13、14或15所述的显示器,其中所述存储器包括查找表。

17.根据权利要求1至16中任一项所述的显示器,其中所述显示器的至少一个像素包括两个子像素,或者所述显示器的至少一个像素包括三个或更多个子像素。

18.根据权利要求7所述的或根据直接或间接从属于权利要求7时权利要求8至17中任一项所述的显示器,其中所述驱动电路被布置为:供应所述信号电压,使得在显示刷新期中供应的信号电压的极性与紧邻的前一显示刷新期中供应的信号电压的极性相反。

19.根据权利要求1至18中任一项所述的并具有由不同颜色的至少四个像素组成的复合白像素的显示器,每个颜色像素包括沿第一方向彼此间隔开的多个子像素,其中在第一模式中所述驱动电路供应所述信号电压和所述电容器线电压,以提高在与所述第一方向平行的方向上的有效分辨率;以及其中在每个复合白像素中依次布置所述颜色像素,以创建沿第一方向延伸的颜色条的重复图样,由此提高在与所述第一方向交叉的方向上的有效分辨率。

20.根据权利要求1至19中任一项所述的显示器,其中像素包括具有至少两个彼此不同大小的子像素。

21.根据权利要求20所述的显示器,其中像素包括占据像素区域的1/3的第一子像素和占据像素区域的2/3的第二子像素;或者像素包括占据像素区域的1/7的第一子像素、占据

像素区域的2/7的第二子像素和占据像素区域的4/7的第三子像素。

22. 根据权利要求1至8中任一项所述的或直接或间接从属于权利要求1至8中的任一项时权利要求11至21中的任一项所述的显示器,其中所述显示驱动电路适用于:响应于仅指示完整像素的数据值的图像数据,输出信号电压,以根据由所述输入数据定义的像素的整体亮度来控制对于每个子像素的轴上观看者的亮度,但在子像素之间划分整体亮度,以根据该像素的所需离轴亮度控制整个像素的离轴亮度。

23. 根据权利要求22所述的显示器,其中由辅助输入数据值来确定每个像素的所需离轴亮度;或者将每个像素的所需离轴亮度确定为尽可能接近或正比于由所述像素的输入数据值指示的目标轴上亮度;或者将每个像素的所需离轴亮度确定为独立于所述像素的输入数据值的固定值。

24. 一种驱动有源矩阵LCD显示器的方法,所述显示器具有多个源极线、多个与所述源极线相交的栅极线以及多个存储电容器地址线,在所述源极线和栅极线的交叉点处提供可独立寻址的像素,像素包括多个子像素,并且像素的每个子像素与所述存储电容器地址线中的相应的存储电容器地址线相关联;所述方法包括:在第一模式中,

响应于图像数据帧中的针对像素的输入数据,针对所述帧向所述像素的源极线供应多个信号电压,并供应多个电容器线电压,其中所述电容器线电压中的每一个被供应给所述像素的相应的存储电容器地址线;

其中所述方法包括:供应所述电容器线电压,使得所述帧的第一显示刷新期中供应的所述电容器线电压中的至少第一个与所述电容器线电压中的第二个之间的关系不同于在所述帧的后续显示刷新期中供应的所述电容器线电压中的所述第一个与所述电容器线电压中的所述第二个之间的关系。

25. 一种驱动有源矩阵LCD显示器的方法,所述显示器具有多个源极线、多个与所述源极线相交的栅极线以及多个存储电容器地址线,在所述源极线和栅极线的交叉点处提供可独立寻址的像素,像素包括多个子像素,并且像素的每个子像素与所述存储电容器地址线中的相应的存储电容器地址线相关联,所述方法包括:在第一模式中,

响应于图像数据帧中的针对像素的输入数据,针对所述帧向所述像素的源极线供应多个信号电压,并供应多个电容器线电压,其中所述电容器线电压中的每一个被供应给所述像素的相应的存储电容器地址线;

其中所述方法包括:供应所述信号电压和所述电容器线电压,使得在所述帧期间在第一子像素上供应的均方根RMS电压是可至少部分地独立于在所述帧期间在第二子像素上施加的RMS电压而控制的。

有源矩阵显示设备及其驱动方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示设备,并且更具体地涉及多像素驱动(MPD)类型的LCD显示器。本发明还涉及驱动这种显示设备的方法。

背景技术

[0002] 在有源矩阵液晶显示器(LCD)中,通过下述方式来产生图像:经由数字图像数据(其由图像的每个像素的数据值组成)向模拟电压(其具有取决于该数据的值)的转换来控制离散图像元素(像素)的二维阵列的透光率,以及经由源数据线、栅极线和薄膜晶体管(TFT)开关元件的有源矩阵来控制到阵列中的每个像素电极的那些电压的方向。在图1(摘自Ernst Lueder, Liquid Crystal Displays, Wiley and Sons Ltd, 2001)中示出了这种类型的布置,并在该出版物中对其进行了更全面的描述。在这种布置中,每个像素可以被定义为每个单独的电极区域,在每个单独的电极区域中在每个显示刷新期中可以用单个数据电压经由有源矩阵进行寻址。通常在这些显示器中,像素被提供在源极线与栅极线的每个交叉点处,并且通过TFT与这些线电连接,使得可以通过下述方式对像素寻址:经由栅极线向TFT的栅极端子施加栅极电压脉冲,并且在出现栅极脉冲的时间段期间,经由源极线向TFT的源极端子或漏极端子施加数据电压。像素电极与TFT的剩余源极端子或漏极端子相连,并且因此在栅极选择脉冲期间可以被充电至由源极线供应的数据电压,但是在栅极电压脉冲不存在时可以仍保持不受源极线供应的先前的或后来的电压的影响。这种显示器的分辨率是独立可控的图像元素的数目,并且由源极线与栅极线之间的交叉点的数目确定。在彩色显示器中,通常每个复合白像素存在三个颜色子像素(每个复合白像素具有红色、绿色和蓝色类型各一个),并且需要这三个颜色子像素中的每一个独立可控,以能够在显示器的色域内显示任意颜色或亮度,因此,针对分辨率以 m 行乘以 n 列的形式给出的彩色显示器,源极和栅极交叉点的数量是 $m \times n \times 3$ 。针对本公开的目的,我们将像素考虑为与源极-栅极交叉点相对应的任意电极区域。

[0003] 在用于例如电视和广告牌之类应用的大面积(对角线大于10")LCD中,尤其是那些采用垂直对准向列(VAN)液晶(LC)模式的LCD中,对于显示器的每个像素,通常具备两个单独的像素电极区域,每个区域由单独的TFT驱动,尽管两个TFT均与相同的源极线和栅极线连接,并且每个区域与单独的存储电容(C_s)线相关联。采用该布置,尽管在每个帧周期段中供应给两个像素区域的数据电压(V_D)将相同,但是施加到每个电容器线的信号可分别控制,以允许对公共数据电压的施加和栅极选择脉冲的移除之后施加到每个像素电极区域上的电压的不同修改。该像素布置被称为电容耦合分离像素驱动或多像素驱动(MPD),并在图2(a)中示出。图2(b)中给出了具有电压参考的等效电子电路。

[0004] 这种布置的益处在于:尽管仅施加单个数据电压,但是允许每个像素产生两个具有不同透射率的区域。这可以允许在面板的宽视角性能方面的改进,并且在US7079214(夏普)中公开了为了该目的的这种像素布置的设计和使用。图3中给出了以下时序图:所述时序图示出了可以如何经由将在栅极脉冲电压移除之后施加到存储电容器线的电压改变容

性耦合到像素电极,来控制供应给图2的像素布置的电压,以提供两个像素区域的不同透射率。

[0005] US7079214中描述的驱动方法的一个潜在限制在于:尽管两个像素区域可以产生不同的透射率,但它们的相对透射率具有固定关系。由于两条存储电容器线对于一行中的所有像素是共用的,所以在对两个区域施加数据电压之后对像素电极电压作出的任何修改是对一行中的所有像素作出的。因此,如果使得该行中一个像素的区域A比区域B更亮,则对于该行中的全部像素都是如此(用相同的电压极性驱动,对于以相反极性驱动的像素,仍保持固定的相对亮度将被反转),并且提供两个区域的不同透射率的能力不提供显示分辨率的提高。两个区域之间的亮度的差异程度以及哪个区域更亮均不能随像素改变,所以不可能用比面板的像素阵列更精细的细节等级来表示图像。

[0006] US4973135(佳能)公开了一种通过在每个像素电极区域提供多个反电极来以大于显示器的有源矩阵的源极-栅极交叉点的数目的分辨率来显示图像数据的装置。然而,为了由该方法来提供真正的分辨率的提高,它必须结合快速转换双稳态液晶模式(例如铁电LC)来使用。

[0007] W0200124153 A1(ITL)公开了一种根据有源矩阵面板的每个TFT寻址的区域实现独立可控亮度的多个区域的类似机制,同样每个像素使用多个反电极。然而,该方法应用于电流驱动的发光显示类型,而不是电压控制的透射型LCD,并且每个像素的类二极管行为允许反电极电压对像素的相应区域进行选择或去选择。此外,为了实现真正的分辨率提高,必须用时序图样来驱动像素的每个反电极控制的区域,因此分辨率的提高以牺牲整体亮度为代价。

[0008] W02011118423公开了一种驱动具有US7079214类型的MPD类型LCD的机制,使得可以通过控制存储电容器线上的电压来防止不同像素区域透射任何光,无论供应给像素电极的数据电压是多少。然而,同样,一行的所有像素的相应区域也必须被防止透射,使得任何分辨率提高必须采用不同像素区域的时间序列透射的形式,并因此以牺牲亮度为代价。

[0009] US20100097366 A1(夏普)公开了一种驱动具有US7079214类型的像素的显示器的机制,其中供应每个视频帧输入期具有多个电压电平的交流波形,以允许结合列极性反转直流平衡驱动图样或块极性转换驱动图样来实现由MPD提供的宽视角改进。然而,同样,由于存储电容器线对于一行中的所有像素是共用的,所以没有描述能够针对一行中的不同像素进行改变使得哪个像素区域变得更亮并因此允许显示更高分辨率的图像数据的任何方法。

[0010] 引文列表

[0011] 专利文献

[0012] PTL 1:US7079214

[0013] PTL 2:US4973135

[0014] PTL 3:W0 2001/24153

[0015] PTL 4:W0 2011/118423

[0016] PTL 5:US 2010/0097366

[0017] PTL 6:US5767836

[0018] PTL 7:W0 2009/110128

[0019] PTL 8:WO 2011/034209

[0020] 非专利文献

[0021] NPL 1:Ernst Lueder,Liquid Crystal Displays,Wiley and Sons Ltd,2001

[0022] NPL 2:Nehring and Kmetz,IEEE Transactions on Electron Devices.Vol.ED-26,pp.795-802.1979

[0023] NPL 3:Alt and Pleshko,IEEE Transactions on Electron Devices.Vol.ED-21,,pp.146-155.1974

[0024] NPL 4:T.J Sheffer et al.,“Displays”,14,2,pp74-85,1993

[0025] NPL 5:Yoshida et al.,“Journal of the Society for Information Display”,19,11,pp 771-780,2011

发明内容

[0026] 本发明的第一方面提供了一种有源矩阵LCD显示器,具有多个源极线、多个与所述源极线相交的栅极线和多个存储电容器地址线,在所述源极线和栅极线的交叉点处提供可独立寻址的像素,一个像素包括多个子像素,并且像素的每个子像素与存储电容器地址线中的相应的那条存储电容器地址线相关联。所述显示器具有驱动装置(驱动电路)用于在第一模式中响应于图像数据帧中的针对像素的输入数据,针对所述帧向所述像素的源极线供应多个信号电压,并供应多个电容器线电压,其中所述电容器线电压中的每一个被供应给所述像素的相应的存储电容器地址线。所述驱动装置适用于供应所述电容器线电压,使得至少在所述帧的第一显示刷新期中供应的所述电容器线电压中的第一个与所述电容器线电压中的第二个之间的关系不同于在所述帧的后续显示刷新期中供应的所述电容器线电压中的所述第一个与所述电容器线电压中的所述第二个之间的关系。

[0027] 在本发明的显示器中,施加于源极线的电压在一个帧期间不总是恒定的,而是在帧的不同显示刷新期中可以取不同的值。尽管这可被视为在一个帧中提供单个信号电压波形,其中所述信号电压波形具有变化的幅度,但是为了描述的清楚,本申请将参考在一个帧中提供两个(或更多个)信号电压,其中在每个显示刷新期中提供一个信号电压。

[0028] 以使得两个电容器线电压之间的关系在帧的一个显示刷新期与后续刷新期之间发生变化的方式供应电容器线电压,克服了上文参照US7079214描述的子像素的相对透射率在一个帧期间是固定的限制,并且提供了提高的分辨率。

[0029] 如所使用的术语“帧”表示与供应给显示器的输入图像的帧相对应的显示期。在如图3中所示驱动的常规显示器中,显示器在一帧中仅刷新一次,但是在本发明的显示器中,显示器在一帧中刷新两次或更多次。

[0030] 在一帧中存在三个或更多个显示刷新期的实施例中,“第一”显示刷新期与“后续”显示刷新期不一定是连续的显示刷新期——电容器线电压中的第一个与电容器线电压中的第二个之间的关系可以在一帧的两个连续显示刷新期中保持相同(例如下文的图13中的第二和第三显示刷新期所示)。

[0031] 本发明的第二方面提供了一种有源矩阵LCD显示器,具有多个源极线、多个与所述源极线相交的栅极线和多个存储电容器地址线,在所述源极线和栅极线的交叉点处提供可独立寻址的像素,一个像素包括多个子像素并且像素的每个子像素与所述存储电容器地址

线中的相应的那条存储电容器地址线相关联。该显示器具有驱动装置,所述驱动装置用于在第一模式中响应于图像数据帧中的针对像素的输入数据,针对所述帧向所述像素的源极线供应多个信号电压,并供应多个电容器线电压,其中所述电容器线电压中的每一个被供应给所述像素的相应的存储电容器地址线。该驱动装置适用于供应信号电压和电容器线电压,使得在所述帧期间在第一子像素上供应的均方根(RMS)电压是可至少部分地独立于在所述帧期间在第二子像素上施加的RMS电压而控制的。

[0032] 本发明的第三方面提供了一种驱动有源矩阵LCD显示器的方法,所述显示器具有多个源极线、多个与所述源极线相交的栅极线和多个存储电容器地址线,在所述源极线和栅极线的交叉点处提供可独立寻址的像素,一个像素包括多个子像素,并且像素的每个子像素与存储电容器地址线中的相应的那条存储电容器地址线相关,所述方法包括,在第一模式中:

[0033] 响应于图像数据帧中的针对像素的输入数据,针对所述帧向所述像素的源极线供应多个信号电压,并供应多个电容器线电压,其中所述电容器线电压中的每一个被供应给所述像素的相应的存储电容器地址线;

[0034] 其中所述方法包括:供应所述电容器线电压,使得至少在所述帧的第一显示刷新期中供应的所述电容器线电压中的第一个与所述电容器线电压中的第二个之间的关系不同于在所述帧的后续显示刷新期中供应的所述电容器线电压中的所述第一个与所述电容器线电压中的所述第二个之间的关系。

[0035] 本发明的第四方面提供了一种驱动有源矩阵LCD显示器的方法,所述显示器具有多个源极线、多个与所述源极线相交的栅极线和多个存储电容器地址线,在所述源极线和栅极线的交叉点处提供可独立寻址的像素,一个像素包括多个子像素,并且像素的每个子像素与存储电容器地址线中的相应的那条存储电容器地址线相关联,所述方法包括:在第一模式中,响应于图像数据帧中的针对像素的输入数据,针对所述帧向所述像素的源极线供应多个信号电压,并供应多个电容器线电压,其中所述电容器线电压中的每一个被供应给所述像素的相应的存储电容器地址线;其中所述方法包括:供应所述信号电压和所述电容器线电压,使得在所述帧期间在第一子像素上供应的均方根(RMS)电压是可至少部分地独立于在所述帧期间在第二子像素上施加的RMS电压而控制的。

[0036] 本发明的方法可以提供针对第一或第二方面的显示器定义的任意特征或任意的特征组合。

[0037] 为了实现上述和相关方面,本发明于是包括下文中全面描述的且特别在权利要求中指出的特征。以下说明和附图详细地阐述了本发明的某些示例性实施例。然而,这些实施例仅是表示可以用于使用本发明的原理的多种方式中的一些方式。在结合附图考虑时,根据下面对本发明的详细说明,本发明的其他目的、优点和新颖性特征将变得显然。

[0038] 技术问题

[0039] 本发明解决了提供改进的显示器(例如改进的LCD显示器)的问题。

[0040] 问题的解决方案

[0041] 以使得在帧的一个显示刷新期与后续显示刷新期之间两个电容器线电压之间的关系发生变化的方式供应电容器线电压,克服了上文参照US7079214描述的在一个帧期间子像素的相对透射率固定的限制,并提供提高的分辨率。

附图说明

- [0042] 图1是标准LCD控制电子布置的示意图。
- [0043] 图2(a)是多像素驱动类型的像素布局的示意图,并且2(b)是等效电子电路。
- [0044] 图3是驱动图2(a)和图2(b)类型的像素的常规方法的时序图。
- [0045] 图4是根据本发明的实施例的LCD控制电子器件布置的示意图。
- [0046] 图5是示出根据本发明的实施例驱动具有图2类型的像素的机制的时序图。
- [0047] 图6是当根据图5中所示类型的信号电压驱动时,可以在图2中所示类型的像素的两个像素区域上同时实现的均方根电压的范围。
- [0048] 图7是示出由像素产生的亮度作为均方根电压的函数的曲线图。
- [0049] 图8是根据本发明的另一实施例的驱动具有图2类型的像素的机制的时序图。
- [0050] 图9是根据本发明的另一实施例的驱动具有图2类型的像素的机制的时序图。
- [0051] 图10是根据本发明的另一实施例的驱动具有图2类型的像素的装置的时序图。
- [0052] 图11是根据本发明的另一实施例的驱动具有图2类型的像素的装置的时序图。
- [0053] 图12是作为本发明的实施例的一部分示出所存储的关键信号电压的示例LUT。
- [0054] 图13是根据本发明的另一实施例来驱动具有图2类型的像素的机制的时序图。
- [0055] 图14示出了可以在图13的实施例中使用的数据电压的示例。
- [0056] 图15示出了可以在图13的实施例中使用的数据电压的示例。
- [0057] 图16是根据本发明的实施例的LCD控制电子器件布置的示意图。
- [0058] 图17是根据本发明的实施例的LCD控制电子器件布置的示意图。
- [0059] 图18(a)和(b)是根据本发明的实施例的包括多个具有不同尺寸的至少部分独立可寻址的子区域的显示像素的示意图。图18(c)是示出由这种类型的像素提供的离轴亮度精度的提高的图。

具体实施方式

[0060] 因此,希望提供一种具有MPD像素结构(通常如图2(a)和2(b)中所示)的有源矩阵LCD显示器,其中在多个显示刷新期上在单个像素内的两个或更多个区域中的每个区域上施加的均方根电压在一定的独立程度下可控,以及因此每个区域产生的亮度的可控性也在一定的独立程度下可控,由此提高了LCD面板的分辨率,而无需对像素或构成每个像素的电子部件的数目进行任何添加或修改。

[0061] 在本发明的主要实施例中,具有MPD像素结构的有源矩阵LCD显示器配备有控制电子器件,其如图4中所示可以包括控制单元和驱动集成电路(IC)。像素1、像素2等等中的每一个可以是单色像素,显示器可以包括布置为给出复合白像素的三个或更多个不同颜色的像素组,但是本发明不限于此。如可以从附图中看出的,每个像素具有两个区域(A和B),每个区域与单独的存储电容器地址线相关联(以下为了简便,仅称为“存储电容器线”),并且经由栅极驱动器、源极驱动器和存储电容驱动IC向每个像素区域提供信号。在该主要实施例中,发送给栅极、源极和存储电容器线的信号与如图3中例示的常规技术的发送给栅极、源极和存储电容器线的信号不同之处在于:针对每个输入图像视频帧,供应至少两个数据电压和每个存储电容器线电压中的两个位移,而不是针对每帧,向每个像素供应单个数据

电压和每个存储电容器线电压中的单个位移,并且不同之处还在于:存储电容器线电压在相继的子帧显示刷新期中具有不同的相对电压,而不是在所有显示刷新期中彼此间具有固定关系。这些数据电压和存储电容器线位移被配置为,使得:在针对输入数据的每个帧应用的两个或更多个显示刷新期期间在每个像素区域上得到的净均方根(rms)电压与产生由提高的分辨率输入数据规定的每个像素区域上的亮度所需的像素区域上的电压相对应。在LC材料不能对瞬时电压做出响应的足够短的时间段内发生两个或更多个刷新期的情况下,是由均方根电压确定LC响应,并因此确定每个像素区域透射的亮度。以下解释描述了可以如何实现这种效果。

[0062] 在图2类型的MPD像素中,是由像素电极A和B与公共电极之间的液晶层上的电压的幅度(即 $|V_{PIXA}-V_{COM}|$ 和 $|V_{PIXB}-V_{COM}|$)确定在给定时刻通过每个像素区域的光的透射。为了简便,在这些说明中总是将 V_{COM} 假设为零,因此由 V_{PIXA} 和 V_{PIXB} 来确定该透射。然而,本发明不限于 $V_{COM}=0$ 的情况,并且在实际情况下 V_{COM} 可以是非零的,在这种情况下可以相应调整其他电压,而不改变所描述的方案的效果。在图3的MPD驱动方案中,在每个帧时间段期间,依次向面板的每行施加栅极电压脉冲。在每行被激活的时间段期间,经由连接面板中的每列的源极线来向该行中的每个像素供应数据电压。当经由栅极脉冲使得源极线与每个像素电极A和B之间的TFT导通时,像素电极将充电至由源极线供应的电压(V_1)。一旦从该行移除了栅极电压,则每个像素区域上的电荷被有效存储(除了TFT和LC层上的一些泄漏)。在移除了栅极脉冲之后施加的、与任一像素区域(ΔV_{CSA} 或 ΔV_{CSB})相对应的存储电容器线电压中的位移于是将由于容性耦合而导致相应的像素电极上的电压的位移($\alpha \Delta V_{CSA}$ 或 $\alpha \Delta V_{CSB}$)。在像素电极上得到的该电压位移将与施加于电容器线上的电压的位移成一定比例(α),该比例取决于存储电容和LC电容的相对比例。为了在这些说明中的简便性,将该比值取为1,但是针对实际系统中的较小的 α 值, ΔV_{CSA} 和 ΔV_{CSB} 的幅度可以简单地以因子 $1/\alpha$ 增加,以产生相同的效果。

[0063] 由以下等式给出LC层上得到的电压:

$$[0064] \quad V_{PIXA1} = V_1 + \alpha \Delta V_{CSA1} \quad \text{等式1(a)}$$

$$[0065] \quad V_{PIXA2} = V_2 + \alpha \Delta V_{CSA2} \quad \text{等式1(b)}$$

$$[0066] \quad V_{PIXB1} = V_1 + \alpha \Delta V_{CSB1} \quad \text{等式1(c)}$$

$$[0067] \quad V_{PIXB2} = V_2 + \alpha \Delta V_{CSB2} \quad \text{等式1(d)}$$

[0068] 分别针对帧时间段1中的像素区域A、帧时间段2中的像素区域A、帧时间段1中的像素区域B和帧时间段2中的像素区域A。通常在LCD显示器中,将像素电极充电至源极线电压并向存储电容器线施加该位移所需的时间段相对于帧周期而言非常短,因此在等式1(a)至(d)中给出的最终像素电压可以被认为是近似等于在整个帧周期上像素区域经历的平均电压。在该近似下,在两个帧周期上施加于每个像素区域的均方根电压由下式给出:

$$[0069] \quad V_{rmsPIXA} = \sqrt{1/2 (V_{PIXA1}^2 + V_{PIXA2}^2)} \quad \text{等式2(a)}$$

$$[0070] \quad V_{rmsPIXB} = \sqrt{1/2 (V_{PIXB1}^2 + V_{PIXB2}^2)} \quad \text{等式2(b)}$$

[0071] 在图3中给出的常规技术的示例中,由于在两个时间段中 ΔV_{CSA} 与 ΔV_{CSB} 的幅度相同,并且一个时间段等于一个图像帧,每帧中每个像素区域上的均方根电压简单地等于

V_{PIXA} 和 V_{PIXB} ,并单纯地由源数据电压确定通过这两个像素区域的光的总透射,并由 ΔV_{CSA} 与 ΔV_{CSB} 之间的差异来确定每个区域的相对透射。在图3的示例中,帧2中施加的电压与帧1中施加的电压相比幅度相等但极性相反。在这种情况下,在两个帧中每个像素区域的透射将相同,但是在两个帧上施加的电压是直流平衡的。这通常是典型的LCD驱动模式,以防止充电的掺杂物在LC层中的迁移。

[0072] 然而,在如图5中所示的该实施例的驱动方案中,针对每个输入图像帧定义至少两个子帧周期,并且 ΔV_{CSA} 与 ΔV_{CSB} 电压位移之间的关系在帧的不同子帧周期内是不同的。(子帧周期也可被称为“刷新期”,原因在于在每个子帧周期像素被刷新。)在图5中, ΔV_{CSA} 与 ΔV_{CSB} 电压位移中的每一个在帧的不同子帧周期内是不同的,但原则上在两个子周期之间只要 ΔV_{CSA} 与 ΔV_{CSB} 电压位移之一改变就足够了,原因在于这仍将产生 ΔV_{CSA} 与 ΔV_{CSB} 电压位移之间的相对电压的改变。在这种情况下,通过用变化的存储电容器线电压位移来配置每个子帧周期中的 V_1 和 V_2 的幅度和极性,可以在一定的独立程度下控制每个像素区域上的均方根电压。这与使用图3中的常规驱动方法来驱动显示器时所获得的分辨率相比,允许提高显示器的分辨率。

[0073] 为了说明本实施例的驱动方案,图6针对在-4.5V与+4.5V之间的 V_1 和 V_2 的所有组合(0.18V为步长)示出了在两个刷新期上在像素区域A和B上得到的均方根电压的曲线图,其中 $\Delta V_{CSA1}=+3V$, $\Delta V_{CSA2}=0V$, $\Delta V_{CSB1}=0V$ 且 $\Delta V_{CSB2}=+3V$ 。在附图中可以看出,存在一个独立电压控制范围(由黑色方框表示),在该独立电压控制范围内可以改变任一像素区域上的均方根电压,而不需改变其他像素区域上的均方根电压。针对给出的示例驱动电压,针对每个像素区域该独立切换范围覆盖从 $1.5V_{rms}$ 至 $4.5V_{rms}$ 的区域。这给出了等于3的选择率(最大独立可控电压/最小独立可控电压)。这是针对具有可变列电压幅度的两行无源矩阵寻址的显示器可以实现的最大选择率(Nehring and Kmetz,IEEE Transactions on Electron Devices.Vol.ED-26,pp.795-802.1979),关键差异在于像素中LC层上的电压是列数据电压与位移的存储器线行电压的和,而不是标准无源矩阵显示器中的列电压与行电压之间的差(Alt and Pleshko,IEEE Transactions on Electron Devices.Vol.ED-21,pp.146-155.1974)。

[0074] 图7示出了具有在电视显示器中常用的类型的典型的多域垂直对齐(MVA)模式的LCD的电压-透射(V-T)曲线。可以看出,通过上述驱动方案实现的可独立控制的电压范围将允许在显示器的几乎整体范围上实现对由每个像素区域产生的亮度的独立控制。应当注意,尽管在上述示例中给出的电压被选为使用图7中所示的V-T响应来提供对显示器的两个像素区域的独立亮度控制,但是该方案简单地通过缩放驱动电压还适用于具有不同响应的LC模式。唯一的限制是选择率,选择率具有等于3的理论最大值。同样显然的是,本发明还适用于根据施加电压的均方根值切换的任意显示器。实际上可以选择显示器的LC模式,以提供具有包括阈值电压、后阈值梯度和最大亮度的电压的特征的V-T曲线,其尤其适用于本发明的驱动方案。

[0075] 作为由该实施例的驱动方案提供的独立控制的进一步澄清,现在将明确地考虑与独立电压可控范围的四个角相对应的四个示例电压配置。

[0076] 图8示出了产生像素区域A上的等于 $4.5V_{rms}$ 的均方根电压和像素区域B上的等于 $1.5V_{rms}$ 的均方根电压所需的在栅极、存储电容和源数据线上的电压波形。从附图中可以看

出,在子帧周期1和2中等于+1.5V和-4.5V的源数据电压结合等于+3V或0V的上述存储电容器线电压位移来实现这一点,并且还可以从图7中看出,这些均方根电压将产生子像素区域A中的近似最大透射,和子像素区域B中的近似最小透射。

[0077] 图9示出了在两个子帧周期中具有+2.74V的源数据电压和与前述示例相同的存储电容器线电压位移如何得到两个像素区域上的等于 $4.5V_{rms}$ 的均方根电压,从而有效地开启两个像素区域。

[0078] 图10示出了在两个子帧周期中具有-1.5V的源数据电压和与前述示例相同的存储电容器线电压位移如何得到两个像素区域上的等于 $1.5V_{rms}$ 的均方根电压,从而给出图8的示例的反转透射,其中像素区域A关闭,而像素区域B开启。

[0079] 图11示出了分别在第一和第二子帧周期中具有-4.5V和+1.5V的源数据电压和与前述示例相同的存储电容器线电压位移如何得到像素区域A上等于 $1.5V_{rms}$ 的均方根电压和像素区域B上等于 $4.5V_{rms}$ 的均方根电压,从而有效地关闭两个像素区域。

[0080] 从这些示例以及可以在图6中的每个像素区域上产生的可用的同步均方根电压的示意图中可以看出:除这些极端情况以外,通过在两个子帧周期中施加合适的数据电压还可以从任一像素区域产生在该范围内的任意中间透射。因此,本实施例的显示器能够精确地再现针对可以通过有源矩阵分别寻址的每个显示像素具有两个像素数据值的图像数据。因此使得显示分辨率被有效地加倍。

[0081] 还应当注意的是,在图8至11的示例中,仅示出了精确地再现具有加倍分辨率的图像数据的单个输入帧所需的至少两个子帧周期中的信号电压,所以在像素电极上得到的均方根电压具有全部直流分量。为防止对显示器的LC材料的损坏,可以简单地通过反转图中所示的全部信号电压的极性,在交替的帧周期中反转该直流分量。然而,驱动LCD显示器的标准做法是在每帧中还在空间上交替像素电极电压的极性,其以行为基准、或以列为基准、或按照交替的图样进行交替,以使得由于通过截止状态TFT的寄生电容和泄漏导致的像素之间的闪烁和串扰最小化。从图4中可以看出,由于在像素行之间对存储电容器线的共享(例如像素1区域B与像素3区域B具有共享的 V_{CSB} 线,并且该共享的图样继续,使得附图中的像素3区域A和像素4区域A以下的子像素的行将共享那些像素的 V_{CSA} 线等),针对交替的行来反转存储电容位移电压 V_{CSA} 和 V_{CSB} 二者的极性是不可能的。针对交替的列来反转这些信号也是不可能的,原因在于 V_{CS} 线被一行中的所有列共享。然而,在每个像素电极区域上提供下述电压仍是可能的:这些电压具有如示例所给出的相同的均方根电压,但是具有相反的平均电压和因此反相的直流分量,而不改变存储电容器线信号。这可以通过为每对源数据电压 V_1 和 V_2 提供互补的一对替代的源数据电压 V_1' 和 V_2' 来实现。基于替代的数据电压必须在每个像素区域上产生与 V_1 和 V_2 所产生的相同的均方根电压(在两个子帧周期上都具有等值但是相反的均值电压)的条件,可以针对 V_1 和 V_2 的每个组合计算这些替代的数据电压。这些条件可以表达为

$$[0082] \quad \sqrt{\frac{1}{2} \left((V_1' + \Delta V_{CSA1})^2 + (V_2' + \Delta V_{CSA2})^2 \right)} = \sqrt{\frac{1}{2} \left((V_1 + \Delta V_{CSA1})^2 + (V_2 + \Delta V_{CSA2})^2 \right)}$$

[0083] 等式3(a)

[0084] 以及

$$[0085] \quad 1/2((V_1' + \Delta V_{CSA1}) + (V_2' + \Delta V_{CSA2}))$$

[0086] $= -1/2((V_1 + \Delta V_{CSA1}) + (V_2 + \Delta V_{CSA2}))$

[0087] 等式3(b)

[0088] 针对像素区域A上的电压,等式3(a)得到二次方程

[0089] $V_1'^2 + 2\Delta V_{CSA1}V_1' + V_2'^2 + 2\Delta V_{CSA2}V_2' + A = 0$ 等式4(a)

[0090] 其中 $A = -V_1^2 - 2V_1\Delta V_{CSA1} - V_2^2 - 2V_2\Delta V_{CSA2}$ 等式4(b)

[0091] 并且等式3(b)得到线性等式

[0092] $V_2' = B - V_1'$ 等式5(a)

[0093] 其中 $B = -V_1 - V_2 - 2\Delta V_{CSA1} - 2\Delta V_{CSA2}$ 等式5(b)

[0094] 将等式5(a)代入等式4(a)中得到 V_1' 的二次方程,其可以使用一般二次方程式来解出:

[0095] $V_1' = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ 等式6(a) 其中 $a = 2, b = 2\Delta V_{CSA1} - 2B - \Delta V_{CSA2}$

[0096] 且 $c = B^2 - 2\Delta V_{CSA2}B + A$

[0097] 等式6(b, c, d)

[0098] 该二次方程给出了 V_1' 的两个可能值,可以将每一个可能值返回到等式5(a)中,以得到 V_2' 的两个相应值。这两对值均满足针对像素区域A的等式3(a)和(b)的条件,但是两对值之一还将给出针对像素区域B的正确的均方根和反相的均值电压。

[0099] 因此,有可以通过简单地选择是将 V_1 和 V_2 还是将 V_1' 和 V_2' 施加作为那个像素的数据电压以实现像素区域A和B亮度的所需组合,来实现关于显示器的像素的任意空间直流反转图样。应当注意的是,对于如示例中给出的那样的存储电容电压信号的情况,上述计算导出了相应的数据电压 V_1' 和 V_2' 。可以使用不同的存储电容电压信号,其仍允许对两个像素区域的独立控制,但是对于这种情况像素上的针对相等均方根但是相反的均值电压的相应数据电压对的导出是不一样的,但是可以使用相同的原理实现。此外,以上计算提供了导出 V_1' 和 V_2' 的示例方式,可以通过任意其他方式来计算这些值以实现相同的效果,而不离开本公开的范围。

[0100] 原则上,每当接收到像素的输入数据时,可以重新计算施加到像素区域的电压。然而,在一些实施例中,显示器可以配备存储器(例如查找表(LUT)),用于存储预计算的与不同的数据值相对应的信号电压。针对一个显示刷新期,可以基于接收到的输入数据值来选择所存储的预先计算的信号电压之一,由此避免需要反复计算合适的信号电压。例如,每个预先计算的信号电压可以取决于每个子像素的所需亮度。

[0101] 从上述说明中可以看出,对于图像数据的每个输入帧,需要两个子帧周期/显示刷新期,并针对那个帧根据两个像素区域的期望亮度确定在两个子帧周期期间向每个像素供应的源数据电压 V_1 和 V_2 。根据该优选实施例,如果显示驱动电子设备包含LUT或用于存储预先计算的电压的其他存储器,该LUT或其他存储器可以针对由多个区域组成的显示器中的每个像素,将所有像素区域上的数据值的每个组合的输入数据图像映射至两对预先计算的输出源数据电压 V_1 和 V_2 以及 V_1' 和 V_2' 。根据在那帧中针对该像素是正的直流分量还是负的直流分量来选择这些数据电压对之一,以便向显示器的目标像素输出。在图12中示出了仅具有关键值的示例LUT。注意,在该附图中,针对三个给定输出,针对 V_1 和 V_1' 以及 V_2 和 V_2' ,关键值均具有相同的电压输出——这是因为这些是在帧周期期间 V_{PIX} 电压的整体直流分量为

零的特殊情况值,如可以在附图8、10和11中看出。在补充实施例中,替代于输出信号电压,LUT输出从针对每个像素区域提供的输入图像数据值修改的数字图像数据值,然后这些输出数据值通过数模转换器标准映射至目标模拟数据电压,以显示驱动电子设备。

[0102] 从上述说明中可以看出,主要实施例的一个特征在于:每个显示刷新期中施加于每个像素的两个数据电压现在均取决于针对该像素的两个区域的图像数据值。替代于简单的输入数据值到信号电压的函数,控制电子器件必须提供具有呈可以向每个像素区域应用的数据值的数量的平方的条目的扩展的LUT。针对典型的8位显示器,需要LUT具有 $256^2=65536$ 个条目。针对移动显示设备而言该尺寸的LUT的存储器要求可能是过高的,但是对于例如电视之类的其他应用而言可能不成为限制。

[0103] 在另一实施例中,如果在目标应用的设备中,在显示控制电子设备中包括数据处理能力比包括存储器中更实用或更经济,则可以例如使用所提供的等式来实时计算每个子帧周期中的数据电压。

[0104] 尽管图5的实施例允许实现如图12中所示的对两个子像素的亮度的完全独立的控制,但是它具有的潜在的缺点是:两个子像素的亮度的特定组合可能要求在相继的显示刷新期中源电压彼此具有相同的极性。例如,图12示出了两个子像素均具有等于“0”的数据值的情况,要求源电压在一帧的两个显示刷新期中具有负极性(即 $V_1=-1.5V$, $V_2=-1.5V$)。一些可用的源驱动器提供正负交替的输出,并且这种源驱动器不能用于实现图5的实施例。因此,在另一附加实施例中,每帧使用四个显示刷新期来驱动两像素区域MPD型显示器。这可能是有利的,由于它允许在每个显示刷新期期间施加的数据电压的极性被限制为交替地为正电压或负电压,同时仍允许实现有用的电压选择率。还允许该受限制的极性针对交替的像素列是交替的,和/或在连续的帧中反相,同时仍允许每个像素区域上产生的均方根电压在每帧内的显示刷新期的全集上具有相同范围。该另一实施例是有利的,原因在于交替的源电压极性的使用提供了与常用的源驱动器电子器件的兼容性。

[0105] 从图12中可以看出,对于先前描述的两子帧方案,可以针对像素的两个子像素区域上的目标结果均方根电压的每个组合提供将要依次在两个子帧刷新期中供应给给定像素的两对像素数据电压,每对像素数据电压产生目标均方根电压组合但是相反的均值直流电压。这允许向显示器的像素的阵列施加任意直流极性反转图样。类似地,在当前实施例中,针对每个像素区域上得到的均方根电压的每个组合,提供四像素数据电压的四个集合,每个集合针对一个直流极性,并且每个集合针对四个子帧的受限的数据电压极性的一个图样(例如针对偶数列列为+、-、+、-,并且针对奇数列列为-、+、-、+)。

[0106] 图13示出了针对与图8中等同的情况的栅极、存储电容和源数据线的示例波形,其中要求子像素区域A上所得的均方根电压要大,并要求子像素区域B上所得的均方根电压要小。图14示出了给出了产生图13的结果以及其他三种极端的均方根组合情况的示例数据电压的表格。从这些附图中可以看出,尽管存在数据电压极性限制(即输出电压必须是正负交替的限制),但对每个子像素区域上的均方根电压的独立控制仍是可能的,使用该4帧方案,最大选择率从3降至5的均方根。(将看出的是,图14中的一些条目包括0输出电压。例如,在图14的第一条目中, V_1 、 V_2 、 V_3 和 V_4 中的每一个均为0-然而这被认为是交替的正负输出电压的特殊情况,并且可以由常规源驱动器来提供图14中的 V_1 、 V_2 、 V_3 和 V_4 的所有集合,所述常规源驱动器被限制为提供必须正负交替的输出电压。)还应当注意的是,图14中的示例是具有

等于零的总直流电压的特殊情况,因此正的和负的直流目标的数据电压是相同的。图15示出了另一示例,其中在至少一个子像素区域上需要中间值均方根电压。在该更一般的情况下,需要相反极性的和/或交替顺序的数据电压,以产生相等但具有相反的直流分量。

[0107] 存在可以产生在定义的最大选择率范围内的在两个像素区域上的均方根电压的任意组合并且具有任意极性的数据电压组合的事实,意味着可以用任意直流极性反转图样(例如,点或列反转)来应用所描述的四子帧方案。此外,对每个列上的数据电压极性限制可以在时间上在交替帧中反转以及在空间上在交替列中反转,而不影响针对每个像素可实现的均方根和直流电压组合。此外,如果需要可以在交替帧中反转存储电容器线信号的极性,同样不影响可实现的均方根电压组合的范围或直流电压图样。

[0108] 还应当注意的是,使用本实施例的4子帧方案,在针对许多得到的均方根电压组合的数据电压组合中存在显著退化。尽管图13、14和15中给出的数据电压是示例性的,可以在显示器中使用许多其他数据电压序列,以产生给定像素的所需均方根电压组合和直流极性要求,即使具有差分直流电压幅度。下述情况是可能的:针对特定显示器类型或实施方式,基于显示器功耗、光学的或其他要求,选择该序列的数据电压中具有最高或最低的直流电压幅度或具有最大或最小的变化的数据电压组合可能是优选的。

[0109] 在另一实施例中,按照周期(duty)寻址的方式来驱动每个多区域主动寻址的像素,其中每帧的显示刷新期的数目比前面的实施例(即两像素区域MPD类型显示器)的增加1,使用3个显示刷新期。然后可以以允许在帧周期期间施加的每个数据电压仅取决于该像素区域的输入图像数据值之一的方式来计算向每个像素施加的数据电压,如T.J. Sheffer等人的“Displays, 14, 2, pp74-85, 1993”和US 5767836(In Focus Systems)中描述的那样。附加的显示刷新期被认为是针对附加的“虚拟”像素区域的寻址脉冲,并且是其他数据电压的直接函数。

[0110] 尽管已经参照每个主动寻址的像素具有两个像素区域的MPD类型的显示器描述了上面给出的实施例,但应当注意的是,所描述的方法等同地适用于每个像素具有3个或更多个区域的显示器,所述3个或更多个区域均用相同的数据电压寻址,但是与不同的存储电容器线相关联。如Nehring和Kmetz所描述的,这可以允许进一步提高显示器的有效分辨率,但是会增加每个单独被动寻址的段中的有效的行数量,并且因此降低可用的均方根电压选择率。图16中给出了每个像素具有三个子像素区域的方案的示例示意图。

[0111] 在另一实施例中,替代于如图4中所示的用于显示器的一行中的较低的像素区域的存储电容器线与下面的行的较高像素区域共享,每个像素行提供两个单独的存储电容器线。这可能是有利的,原因在于尽管优选示例性实施例的布局提供了为每个像素区域提供单独的存储电容器线,并因此允许所述的基于均方根的独立驱动,但是相邻像素行之间的存储电容器线的共享阻止了向不同行施加不同的 V_{cs} 信号。实际上,所有像素必须具有相同的两个存储电容器线信号。这例如防止应用于每个像素的所有信号的极性逐行进行反转。针对像素的每一行提供完全分离的存储电容器线提供了增加的自由度,这对于驱动信号的直流平衡和防止像素行之间的图像数据串扰可能是有益的。图17给出了本实施例的一个示例示意图。

[0112] 尽管以上已经参照每个像素的多个区域被垂直布置的情形描述了上文详细描述的实施例,所描述的方法等同地适用于像素区域彼此间水平相邻布置的MPD像素,并且将因

此提供显示器的水平分辨率的提高。实际上,在另一实施例中,当应用于每个像素的多个区域在水平和垂直方向上交替布置的MPD类型显示器时,这些实施例的方法可能是尤其有利的。这允许在两个方向上均提高分辨率。

[0113] 备选地,为了在第一方向上(例如,在其中每个像素的多个区域垂直地布置的显示器的情况下,垂直方向上)匹配由前面的实施例提供的提高的分辨率,MPD型显示器可以被构建为在与第一方向交叉的第二方向上具有与标准相比两倍的像素(例如,在每个像素的多个区域垂直布置的显示器的情况下,在水平方向具有两倍的像素)。

[0114] 在另一实施例中,所述方法应用于每个复合白像素具有多于三个颜色像素的MPD类型显示器。在原理上已经开发了这种多原色显示器,以增加显示器的颜色色域,但这种多原色显示器还允许通过对输入图像数据的子像素渲染来提高显示器的有效分辨率。作者是Yoshida等人的“Journal of the Society for Information Display,19,11,pp 771-780,2011”中描述了这些方法。由这些子像素渲染方法提供的水平分辨率增加可以与由本发明提供的垂直分辨率增加相组合,以提供整体二维分辨率加倍。例如,可以用已知的子像素渲染方法来驱动具有四个原色类型的标准高清晰度(1920x1080)像素显示器,以获得改进的水平分辨率,并用本发明的方法来获得提高的垂直分辨率,以允许3840x2160(已知为4k2k)分辨率图像的显示。这种显示器可能是特别有利的,原因在于4k2k视频内容变得更普遍,允许观众获得增加的图像信息的益处,而不需大量投资于更复杂的显示硬件。在缺少具有加倍的显示器的原始像素分辨率的视频内容的情况下,4个或更多个原色显示器可以在使用图像分辨率上调设备的情况下利用这些组合的水平 and 垂直分辨率提高方法仍提供更好的观看体验,对于例如用于在完全HD显示器上显示的如DVD视频内容的上调,许多设备通常是可用的。从DVD(标准清晰度视频)或从HD视频至4k2k视频,上调设备将日益变得更加可用。

[0115] 如上所述,根据本发明的显示器可以用第一模式操作,在第一操作模式中可以根据本发明的驱动方法驱动显示器。根据本发明的显示器可以附加地用第二模式操作,在第二模式中显示器常规地操作,也就是说在第二模式中驱动电路供应在整个帧上恒定的电容器线电压。

[0116] 在另一实施例中,在不需要提高的分辨率能力的每个图像帧的区域中仅用标准方式(即,用第二模式)来驱动MDP类型显示器。通常,典型的视频内容将具有在相邻像素之间没有图像数据的锐变的大量图像区域。如果在整个像素行的多个区域之间没有出现图像数据的锐变,则当数据被输入显示器时可以检测这些区域,并且然后可以用标准方式在该帧的所有显示刷新期中用相同的数据电压和存储电容器线信号驱动这些行。这允许,在两个像素区域上受限的3:1的电压比将减小整体图像对比度的情况下,由MPD像素提供的宽视角改进在这些区域以及全电压范围中得到保留。

[0117] 在另一实施例中,可以取决于向显示器输入的图像数据,来用多种模式中的一种模式驱动显示器。在图像数据具有与显示器中的像素数相匹配的像素分辨率的情况下,可以在实际“关闭”本发明的方法的情况下驱动显示器(即用如图3中概述的根据标准技术的源和电容器线信号),以减小显示器的功耗。在图像数据与显示器的子像素区域的数量相匹配的情况下,本发明的方法可以被用于完全显示该信息,或相反可以牺牲该附加的分辨率信息,并针对该像素计算单个平均亮度值,使得该显示器仍可以在关闭本发明的方法的情

况下进行驱动,以节省电力,或者允许如每个已知的MPD方法中那样应用宽视角改进。可以由用户选择或根据检测到的输入数据的像素分辨率来自动选择应用这些模式中的哪个模式。

[0118] 在本发明的另一实施例中,每个像素的子像素区域不具有相等尺寸。如在附图2中和US7079214中详细说明书的宽视角改进的标准MPD方案的一个限制在于:针对给定的像素,子像素区域的亮度的等级总是固定的,使得子像素区域具有不同大小没有带来益处。然而,由于本发明的方法允许子像素区域的相对亮度具有一定程度的独立性,所以如果像素的子像素区域大小不完全相等,则能够实现改进的宽视角增强。例如如果每个像素的两个子像素区域分别占据像素的透射区域的1/3和2/3,则可实现的宽视角增加大致上等价于每像素三个子像素的非独立MPD方案,原因在于较小的子像素区域可以被点亮以产生高达最大值的1/3的像素亮度,然后熄灭,而较大的子像素区域被用于产生最大值的1/3至2/3的亮度,在该程度之上的亮度可以通过使用两个子像素的组合来产生所需亮度。如果使用分别是总像素透射区域的1/7、2/7和4/7的3个独立子像素区域,则可以进一步提高优于非独立MPD方案的宽视角改进,因为其离轴亮度特征于是可以与7区域的非独立方案产生的结果相匹配。在图18中示出了典型的垂直对准向列(VAN)模式LCD的离轴亮度响应的这些改进。在本发明的实施例中,由于每个像素的子像素区域被用于改进的宽视角外观,而不是提高轴上分辨率,所以本发明的驱动电路将被布置为在每帧中针对每个像素区域只接收一个像素数据值。然后,驱动电路将确定要在每个子帧刷新期中施加的多个源极线信号电压,以便生成每个子像素上的rms电压,其产生所需的宽视角效果。

[0119] 在又一实施例中,辅助输入图像或辅助输入数据值被用于确定要在每个子帧刷新期中施加的多个源极线信号电压,以便允许实现在W02009110128A1和W02011034209中描述的类型隐私效果(privacy effect),在此通过参考将W02009110128A1和W02011034209并入本文。与前一实施例一样,本发明的每个像素的独立可控的子像素区域允许针对任意固定的轴上亮度实现离轴亮度值的改进的范围,其在该实例中允许实现改进的隐私加强效果。为了提供隐私效果,显示驱动电路适用于:响应于指示复合像素的数据值的图像数据,输出信号电压,以根据由输入数据定义的像素的整体亮度来控制对于每个子像素的轴上观看者而言的亮度,但在像素的子像素之间划分整体亮度,以根据那个像素的所需离轴亮度控制整个像素的离轴亮度。每个像素的所需离轴亮度可以例如通过辅助输入数据值来确定,可以被确定为尽可能接近、或正比于由像素的输入数据值所指定的目标轴上亮度,或者可以被确定为独立于该像素的独立输入数据值的固定值。

[0120] 应该理解的是,每个上述实施例不限于使用所描述的特定液晶显示配置来操作。本发明的每个实施例可以被用于以下任意类型的液晶显示器:扭曲向列(TN)、超扭曲向列(STN)、面内切换(IPS)、边缘场切换(FFS和AFFS)、垂直对准向列(VAN)、扭曲垂直对准向列(TVAN)、多域垂直对准(MVA)和连续风车对准(CPA)。本领域技术人员将容易想到其他合适的液晶模式。

[0121] (补充说明)

[0122] 本发明的第一方面提供了一种有源矩阵LCD显示器,具有多个源极线、多个与所述源极线相交的栅极线和多个存储电容器地址线,在所述源极线和栅极线的交叉点处提供可独立寻址的像素,一个像素包括多个子像素,并且像素的每个子像素与存储电容器地址线

中的相应的那条存储电容器地址线相关联。所述显示器具有驱动装置,所述驱动装置用于用于在第一模式中响应于图像数据帧中的针对像素的输入数据,针对所述帧向所述像素的源极线供应多个信号电压,并供应多个电容器线电压,其中所述电容器线电压中的每一个被供应给所述像素的相应的存储电容器地址线。所述驱动电路适用于供应所述电容器线电压,使得至少在所述帧的第一显示刷新期中供应的所述电容器线电压中的第一个与所述电容器线电压中的第二个之间的关系不同于在所述帧的后续显示刷新期中供应的所述电容器线电压中的所述第一个与所述电容器线电压中的所述第二个之间的关系。

[0123] 在本发明的显示器中,施加于源极线的电压在一个帧期间不总是恒定的,而是在帧的不同显示刷新期中可以取不同的值。尽管这可被视为在一个帧中提供单个信号电压波形,其中所述信号电压波形具有变化的幅度,但是为了描述的清楚,本申请将参考在一个帧中提供两个(或更多个)信号电压,其中在每个显示刷新期中提供一个信号电压。

[0124] 以使得两个电容器线电压之间的关系在帧的一个显示刷新期与后续刷新期之间发生变化的方式供应电容器线电压,克服了上文参照US7079214描述的子像素的相对透射率在一个帧期间是固定的限制,并且提供了提高的分辨率。

[0125] 如所使用的术语“帧”表示与供应给显示器的输入图像的帧相对应的显示期。在如图3中所示驱动的常规显示器中,显示器在一帧中仅刷新一次,但是在本发明的显示中,显示器在一帧中刷新两次或更多次。

[0126] 在一帧中存在三个或更多个显示刷新期的实施例中,“第一”显示刷新期与“后续”显示刷新期不一定是连续的显示刷新期——电容器线电压中的第一个与电容器线电压中的第二个之间的关系可以在一帧的两个连续显示刷新期中保持相同(例如下文的图13中的第二和第三显示刷新期所示)。

[0127] 该驱动装置可以适用于在所述帧的第一和第二显示刷新期中供应信号电压和电容器线电压中的第一个,使得在所述帧期间在第一子像素上供应的均方根(RMS)电压是可至少部分地独立于在所述帧期间在第二子像素上施加的RMS电压而控制的。

[0128] 本发明的第二方面提供了一种有源矩阵LCD显示器,具有多个源极线、多个与所述源极线相交的栅极线和多个存储电容器地址线,在所述源极线和栅极线的交叉点处提供可独立寻址的像素,一个像素包括多个子像素并且像素的每个子像素与所述存储电容器地址线中的相应的那条存储电容器地址线相关联。该显示器具有驱动装置,所述驱动装置用于在第一模式中响应于图像数据帧中的针对像素的输入数据,针对所述帧向所述像素的源极线供应多个信号电压,并供应多个电容器线电压,其中所述电容器线电压中的每一个被供应给所述像素的相应的存储电容器地址线。该驱动装置适用于供应信号电压和电容器线电压,使得在所述帧期间在第一子像素上供应的均方根(RMS)电压是可至少部分地独立于在所述帧期间在第二子像素上施加的RMS电压而控制的。

[0129] 所述驱动电路可以在所述帧的第一显示刷新期中向像素的源极线供应第一信号电压,以及可以在所述帧的第二显示刷新期中供应不同于所述第一信号电压的第二信号电压。

[0130] 所述驱动装置可以在所述帧的第一和第二显示刷新期中供应所述信号电压和所述电容器线电压,使得在所述帧期间在第一子像素上施加的RMS电压可控制在所述帧期间在第二子像素上施加的RMS电压的1/3到3倍之间。在许多显示器中,将像素从最小透射改变

为最大透射需要将所施加的电压改变近似3倍。因此,使得帧周期期间第一子像素上施加的均方根电压可控制在该帧周期期间第二子像素上施加的均方根电压的1/3至3倍之间的布置允许每个子像素被置于其最小透射状态或最大透射状态,或者在任意中间状态中,无论其他子像素的状态如何。

[0131] 可以在一帧中定义第一和第二显示刷新期。

[0132] 备选地,可以在一个帧中定义多于两个显示刷新期-例如,可以在一个帧中定义第一至第四显示刷新期。这可能是有利的,因为它允许在每个显示刷新期期间施加的数据电压的极性被限制为交替地为正电压或负电压,同时仍允许有用的电压选择率。还允许该受限的极性针对交替的像素列是交替的,和/或在连续的帧中反相,同时仍允许每个像素区域上产生的均方根电压在每帧内的显示刷新期的全集上具有相同范围。这是有利的,原因在于交替的源电压极性的使用提供了与常用的源驱动器电子器件的兼容性。

[0133] 该驱动装置可以供应信号电压和电容器线电压,使得针对多个子像素中的每个子像素,在一组N个连续的帧中在子像素上施加的净电压与在后面紧接的一组N个连续的帧中在子像素上施加的净电压具有相反的极性和基本相等的幅度。众所周知,对于一些类型的显示介质(例如液晶),如果使用随时间具有净直流分量的显示电压进行寻址,则它们将会降级。本实施例确保在2N个连续的帧(其中N=1,2,3等)上在显示介质上无净DC电压,并因此防止了显示介质的电解质降级。

[0134] 帧的像素的输入数据可以包括多个输入数据值,所述输入数据值中的每一个定义像素的相应子像素的所需亮度。

[0135] 备选地,帧的像素的输入数据可以定义该像素的所需整体亮度(并因此,帧的像素的输入数据可以包括单个数据值)。(应当注意的是,本文所使用的“像素”涉及单色像素。在复合白像素由3个像素组成的情况下,需要三个数据值来定义复合白像素的输出。)

[0136] 在帧的像素的数据数据包括多个输入数据值的情况下,驱动装置可以针对该帧根据该多个输入数据值为像素供应信号电压。

[0137] 在帧的像素的输入数据包括多个输入数据值的情况下,驱动装置可以针对该帧根据该多个输入数据值为像素供应信号电压和电容器线电压。

[0138] 所述驱动装置可以:针对一个帧,针对一个像素,确定至少两个信号电压集合,每个信号电压集合包括n个信号电压,其中n是一帧中的显示刷新期的数量,使得每个信号电压集合在所述帧期间为所述像素提供所需的RMS电压,并使得第一信号电压集合在所述帧期间在所述像素上提供的总电压与在所述帧期间由第二信号电压集合在所述像素上产生的总电压具有基本相等的幅度和相反的极性。然后,针对特定显示刷新期,可以根据在那个显示刷新期中该像素上的电压的所需极性,选择第一和第二信号电压集合中的一个。在该实施例中,规定那两个包括n个信号电压的集合提供“具有实质相等的幅度的”整体电压,意味着那两个信号电压集合导致对于显示器的观看者看来类似的像素亮度。

[0139] 备选地,显示器可以包括用于存储预先计算的信号电压的存储器。所述驱动装置适用于:针对显示刷新期,选择预先计算的信号电压之一,以供应给所述像素的信号线。存储预先计算的信号值避免了需要针对每个显示周期计算合适的信号电压。

[0140] 每个预先计算的信号电压可以取决于(针对整个帧)每个子像素的所需亮度。在一些情况下,在显示刷新期中向子像素施加的信号电压不是仅由那个显示刷新期中子像素的

目标亮度来确定的—存在以下情况：为了确定在每个显示刷新期中要向子像素施加的信号电压，有必要知晓在那个帧中所有子像素的目标亮度。

[0141] 存储器可以在使用中针对像素的子像素的所需亮度值的每个组合存储预先计算的信号电压的第一和第二集合，并且其中所述驱动电路可以，针对显示刷新期，根据在那个显示刷新期中在所述像素上施加的电压的所需极性来选择预先计算的信号电压的第一和第二集合中的一个集合。这提供了与预先存储的信号值相关联的优点，而仍允许在显示刷新期中的所需的电压极性，原因在于，可以针对特定显示刷新期，根据在那个显示刷新期中像素上的电压的所需极性，选择信号电压的第一和第二集合中的一个集合。

[0142] 存储装置可以包括查找表。

[0143] 显示器的至少一个像素，以及优选地所有像素，可以包括两个子像素。

[0144] 备选地，显示器的至少一个像素，以及优选地所有像素，可以包括三个或更多个子像素，例如可以包括四个子像素。

[0145] 驱动电路可以被布置为：供应信号电压，使得在一个显示刷新期中供应的信号电压的极性与紧邻的前一显示刷新期中供应的信号电压的极性相反。许多常用的源驱动器被限制为提供正负交替的输出电压，并且该实施例可以用这种源驱动器实现。

[0146] 显示器可以具有由不同颜色的至少四种像素组成的复合白像素的显示器，每个颜色像素包括沿第一方向彼此间隔开的多个子像素，以及其中在每个复合白像素中依次布置所述颜色像素，以创建沿第一方向延伸的颜色条的重复图样，由此提高在与所述第一方向交叉的方向上的有效分辨率，并且在第一模式中，驱动电路可以供应信号电压和电容器线电压，以提高在与源极线平行的方向上的有效分辨率。如以下所解释的，已知本发明可以提供在复合白像素中具有多于三个颜色像素（例如在复合白像素中的红、绿、蓝和黄像素）的、具有提高的分辨率的显示器，并且还已知可以通过输入图像数据的子像素渲染提高这种显示器在水平方向上（也就是说，在与显示器的源极线交叉的方向上）的分辨率。本发明可以用于提高这种显示器在垂直方向（也就是说，在与显示器的源极线平行的方向）上的分辨率——使得当本实施例与输入图像数据的子像素渲染一起实现时，可以获得在水平和垂直两个方向上的提高的分辨率。

[0147] 像素可以包括具有至少两个彼此不同尺寸的子像素，并且如果一个像素具有三个或更多个子像素，则一个像素的全部子像素具有彼此不同的尺寸是可能的。如果一个像素的子像素区域大小不全相等，则可以实现改进的宽视角增强。

[0148] 例如，如果一个像素包括两个子像素，则它可以包括占据像素区域的1/3的第一子像素和占据像素区域的2/3的第二子像素。例如如果每个像素的两个子像素区域分别占据像素的透射区域的1/3和2/3，则可实现的宽视角提高大致上等价于每像素三个子像素的非独立MPD方案，原因在于较小的子像素区域可以被点亮以产生高达最大值的1/3的像素亮度，然后熄灭，并且较大的子像素区域被用于产生最大值的1/3至2/3的亮度，在该程度之上的亮度可以通过使用两个子像素的组合来产生所需亮度。

[0149] 作为另一示例，如果一个像素包括三个子像素，则它可以包括占据像素区域的1/7的第一子像素、占据像素区域的2/7的第二子像素和占据像素区域的4/7的第三子像素。这提供了优于非独立MPD方案上的宽视角增强的进一步提高，因为其离轴亮度特征于是可以与7区域的非独立方案产生的结果相匹配。

[0150] 显示驱动电路可以适用于：响应于仅指示完整像素的数据值的图像数据，输出信号电压，以根据由所述输入数据定义的像素的整体亮度来控制对于每个子像素上的轴上观看者而言的亮度，但在子像素之间划分整体亮度，以根据那个像素的所需离轴亮度控制整个像素的离轴亮度。这允许（例如）显示器用窄视角（或“隐私”）显示模式来操作，在该窄视角（或“隐私”）显示模式中离轴亮度显著低于轴上亮度或者宽视角或“公共”显示模式下的离轴亮度，在宽视角或“公共”显示模式下离轴亮度通常与轴上亮度可比。

[0151] 可以通过辅助输入数据值来确定每个像素的所需离轴亮度。这是在窄视角显示模式与宽视角显示模式之间进行选择的常规方式。

[0152] 备选地，将每个像素的所需离轴亮度确定为尽可能接近或正比于由所述像素的输入数据值指示的目标轴上亮度。

[0153] 备选地，可以将每个像素的所需离轴亮度确定为独立于像素的输入数据值的固定值。

[0154] 第一或第二方面的显示器可以附加地在第二模式下操作，在第二操作模式中，显示器常规地操作，也就是说在第二操作模式中驱动电路供应的电容器线电压在整个帧上是恒定的。在这种实施例中，如果图像是本发明不会提供显示品质的显著改进的图像，则本发明的处理可被禁用，使得显示器如常规显示器那样操作。例如，显示器可以被布置为根据输入数据来选择第一模式或第二模式——例如显示器可以确定由输入数据定义的图像的特征（例如格式）并根据所确定的特征来选择第一模式或第二模式。备选地，显示器可以接收单独的控制输入信号，所述单独的控制输入信号确定设备用第一模式操作还是用第二模式操作。

[0155] 附加地，可能希望仅对图像的一部分应用本发明，并且这可以通过将显示器布置为针对要显示的图像的一些像素用第一模式工作，以及针对要显示的图像的其他像素用第二模式工作来实现。

[0156] 本发明的第三方面提供了一种驱动有源矩阵LCD显示器的方法，所述显示器具有多个源极线、多个与所述源极线相交的栅极线以及多个存储电容器地址线，在所述源极线和栅极线的交叉点处提供可独立寻址的像素，一个像素包括多个子像素，并且像素的每个子像素与所述存储电容器地址线中的相应的那条存储电容器地址线相关联；所述方法包括：在第一模式中，

[0157] 响应于图像数据帧中的针对像素的输入数据，针对所述帧向所述像素的源极线供应多个信号电压，并供应多个电容器线电压，其中所述电容器线电压中的每一个被供应给所述像素的相应的存储电容器地址线；

[0158] 其中所述方法包括：供应所述电容器线电压，使得至少在所述帧的第一显示刷新期中供应的所述电容器线电压中的第一个与所述电容器线电压中的第二个之间的关系不同于在所述帧的后续显示刷新期中供应的所述电容器线电压中的所述第一个与所述电容器线电压中的所述第二个之间的关系。

[0159] 本发明的第四方面提供了一种驱动有源矩阵LCD显示器的方法，所述显示器具有多个源极线、多个与所述源极线相交的栅极线和多个存储电容器地址线，在所述源极线和栅极线的交叉点处提供可独立寻址的像素，一个像素包括多个子像素，并且像素的每个子像素与存储电容器地址线相应的那条存储电容器地址线相关联，所述方法包括：在第一模

式中响应于图像数据帧的像素的输入数据,向像素的源极线供应帧的多个信号电压,并供应多个电容器线电压,向所述像素的相应存储电容器地址线供应电容器线电压的每一个;其中所述方法包括供应所述信号电压和所述电容器线电压,使得在子像素的第一个两端的帧上供应的均方根(RMS)电压可至少部分地独立于在所述子像素的第二个两端的帧上施加的RMS电压进行控制。

[0160] 本发明的方法可以提供针对第一或第二方面的显示器定义的任意特征或特征的组合。

[0161] 工业实用性

[0162] 本文所描述的发明可以适用于LCD显示器,其中输入图像数据具有比显示器的原始分辨率更高的像素分辨率,或需要通过上调输入数据所提供的输入图像内容的可感知分辨率的提高。

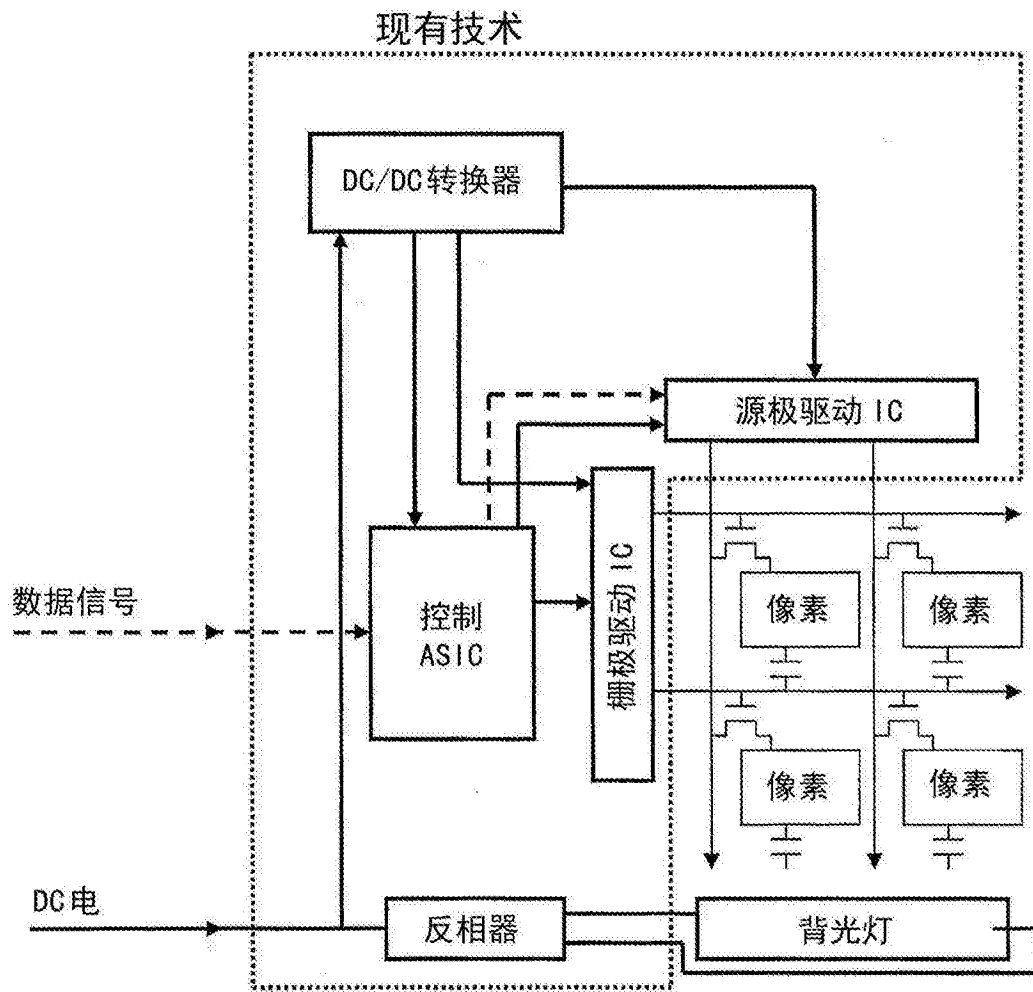


图1

现有技术

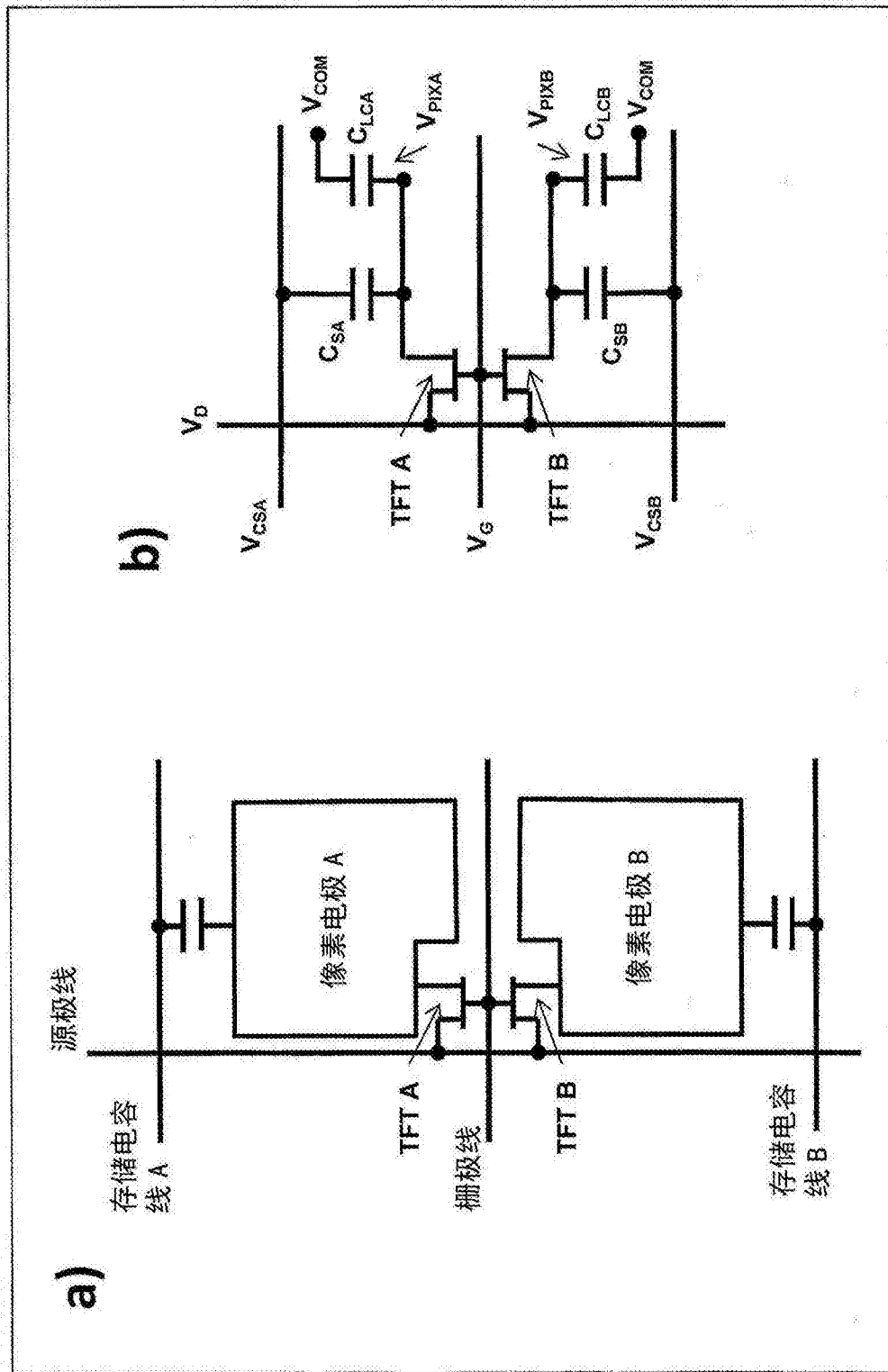


图2

现有技术

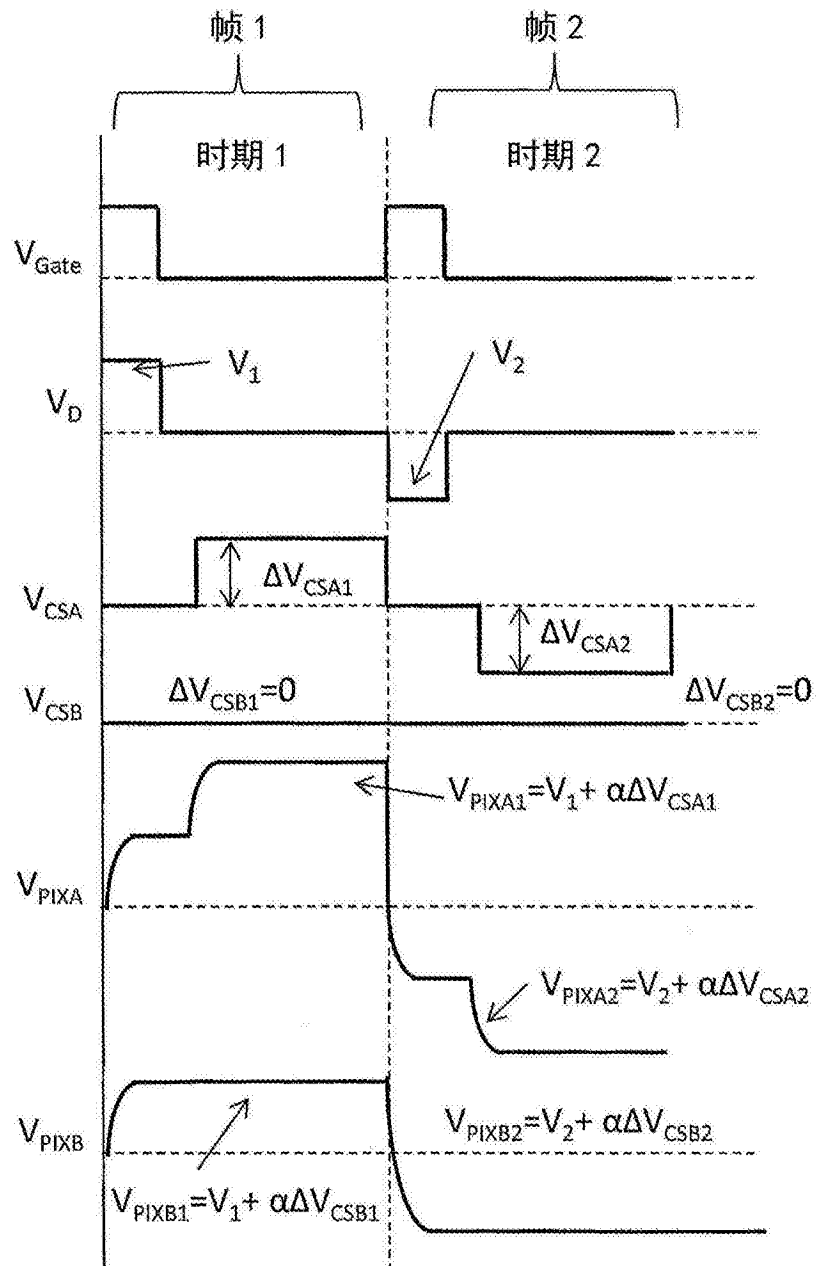


图3

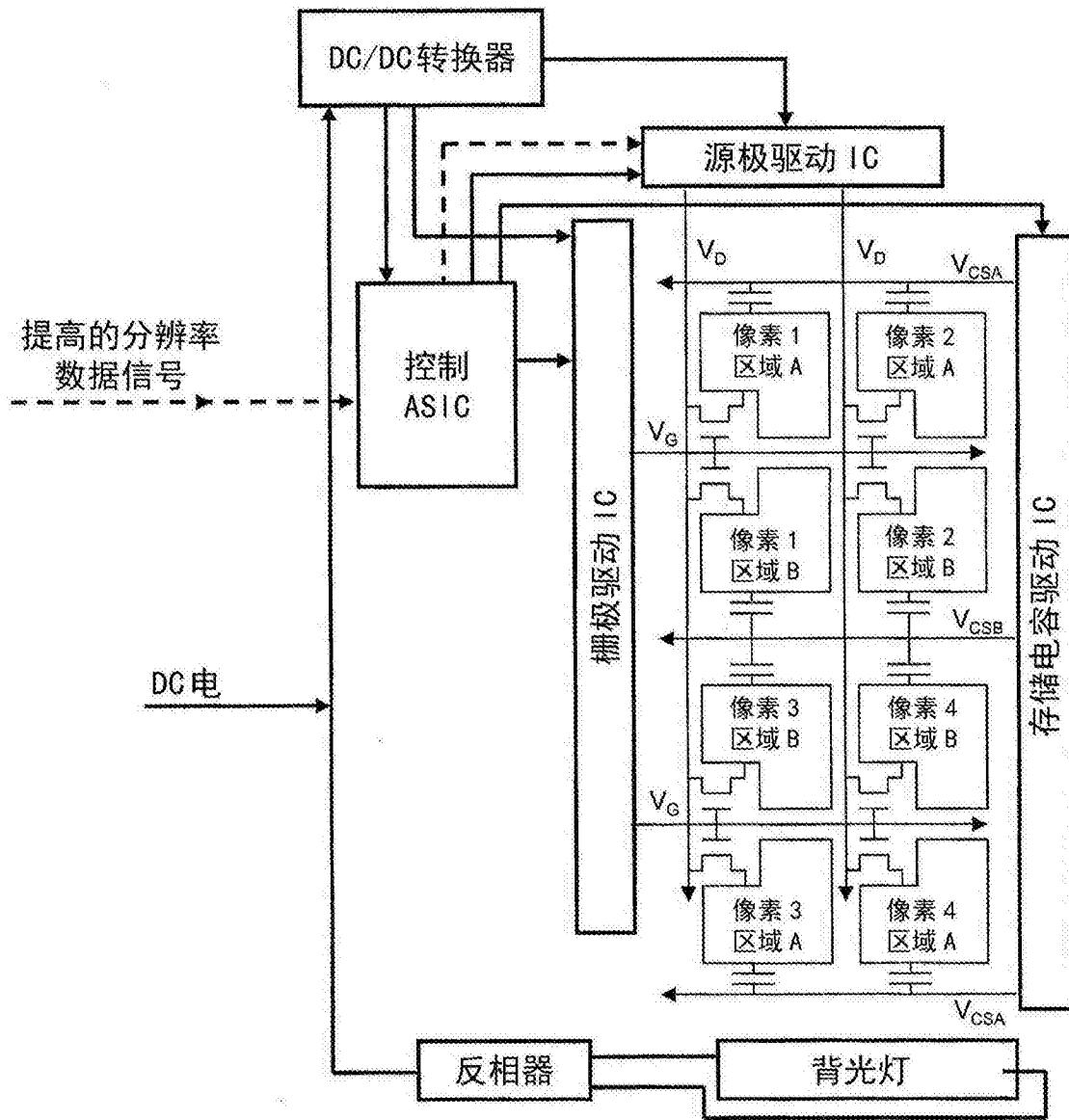


图4

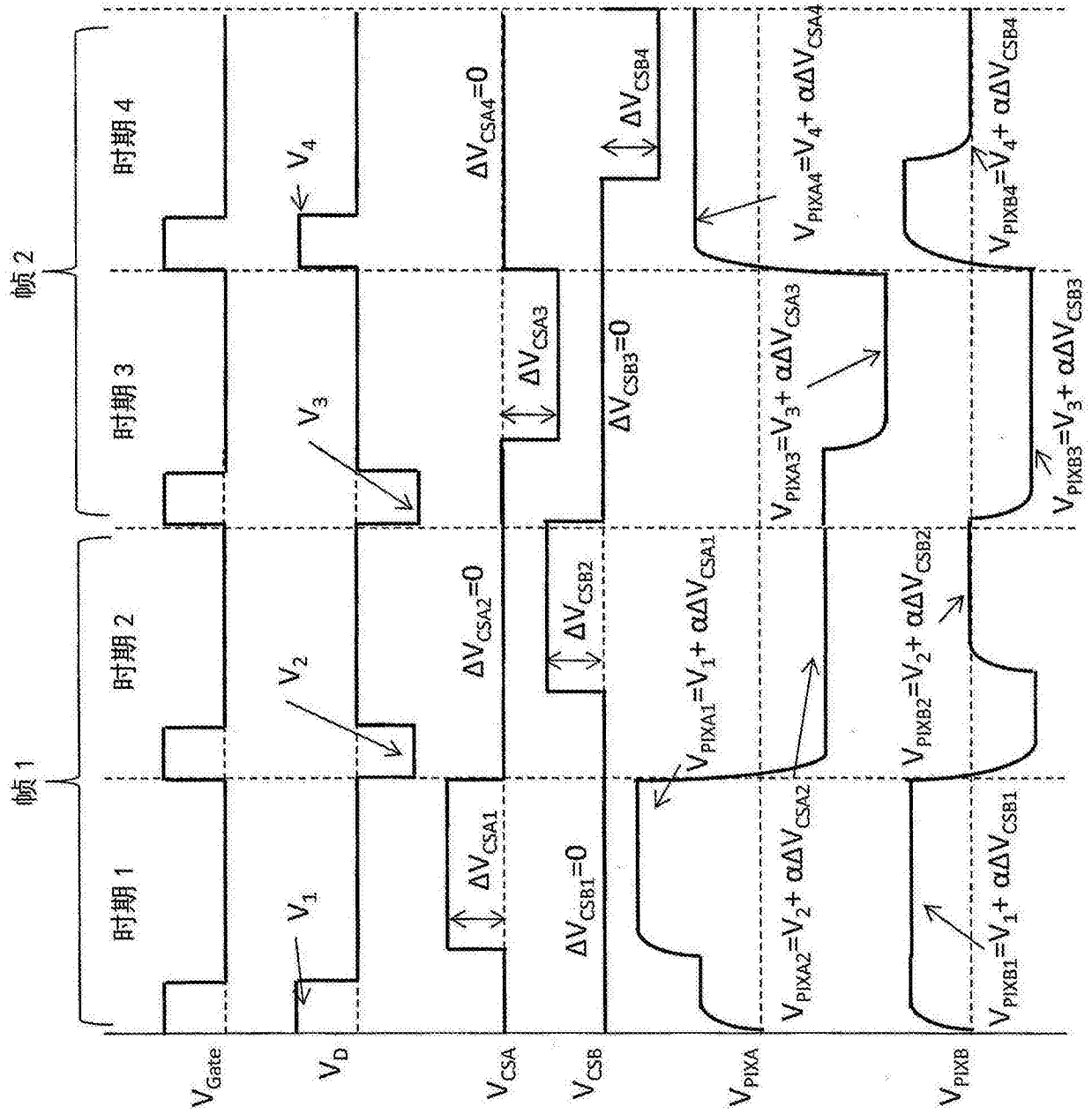


图5

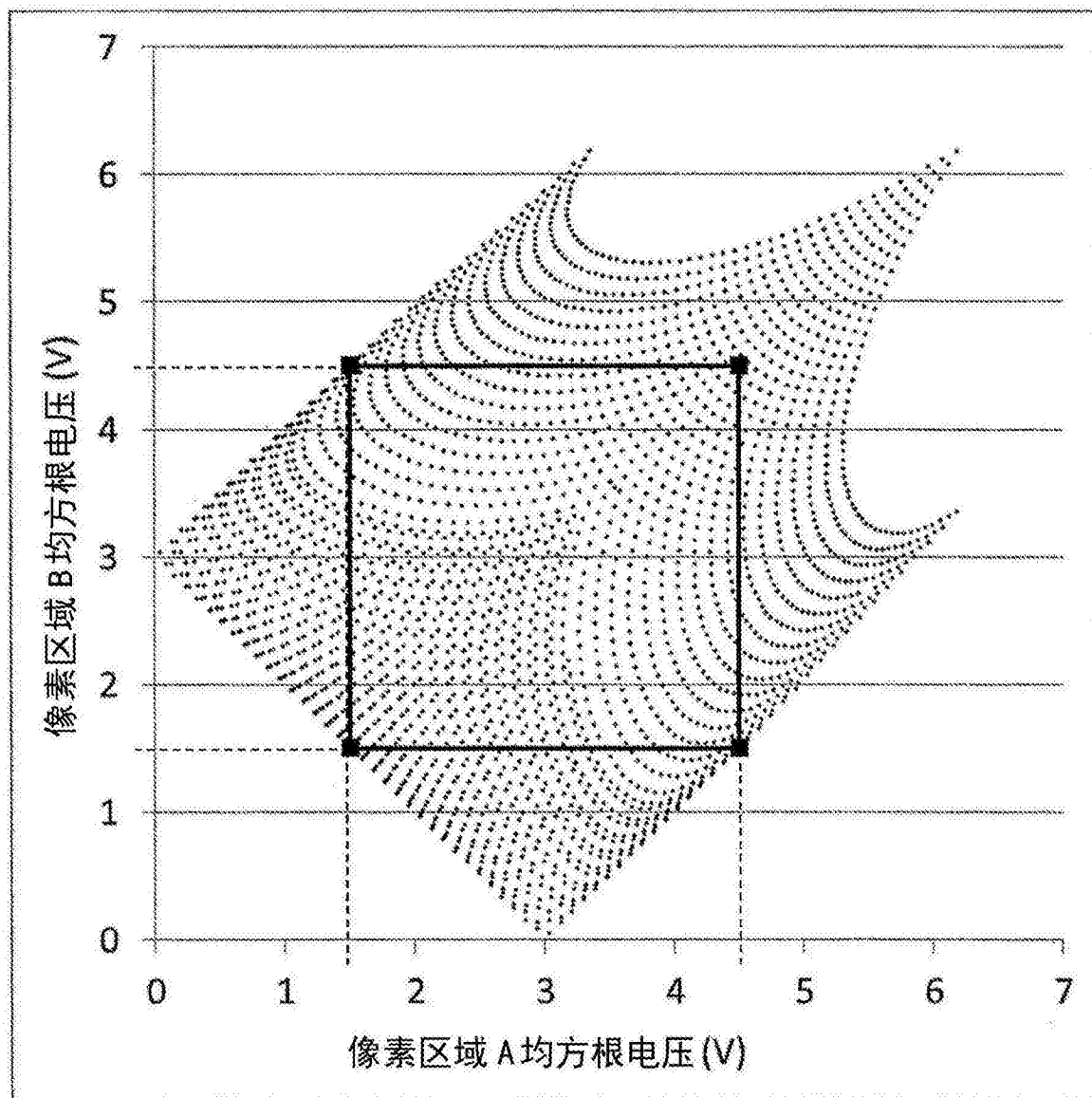


图6

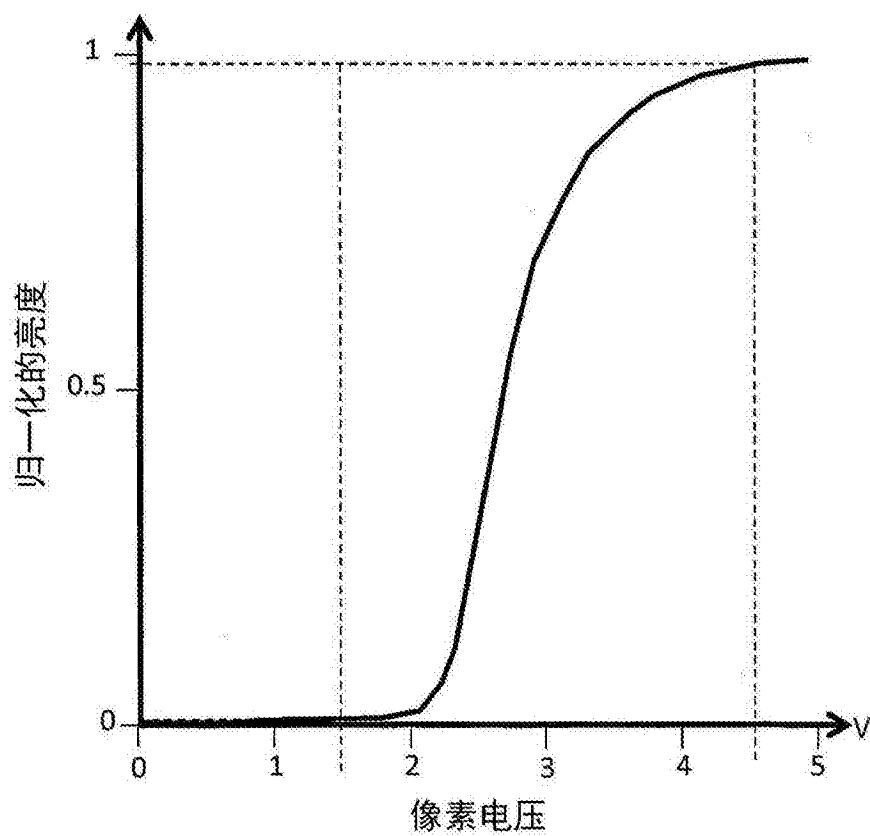


图7

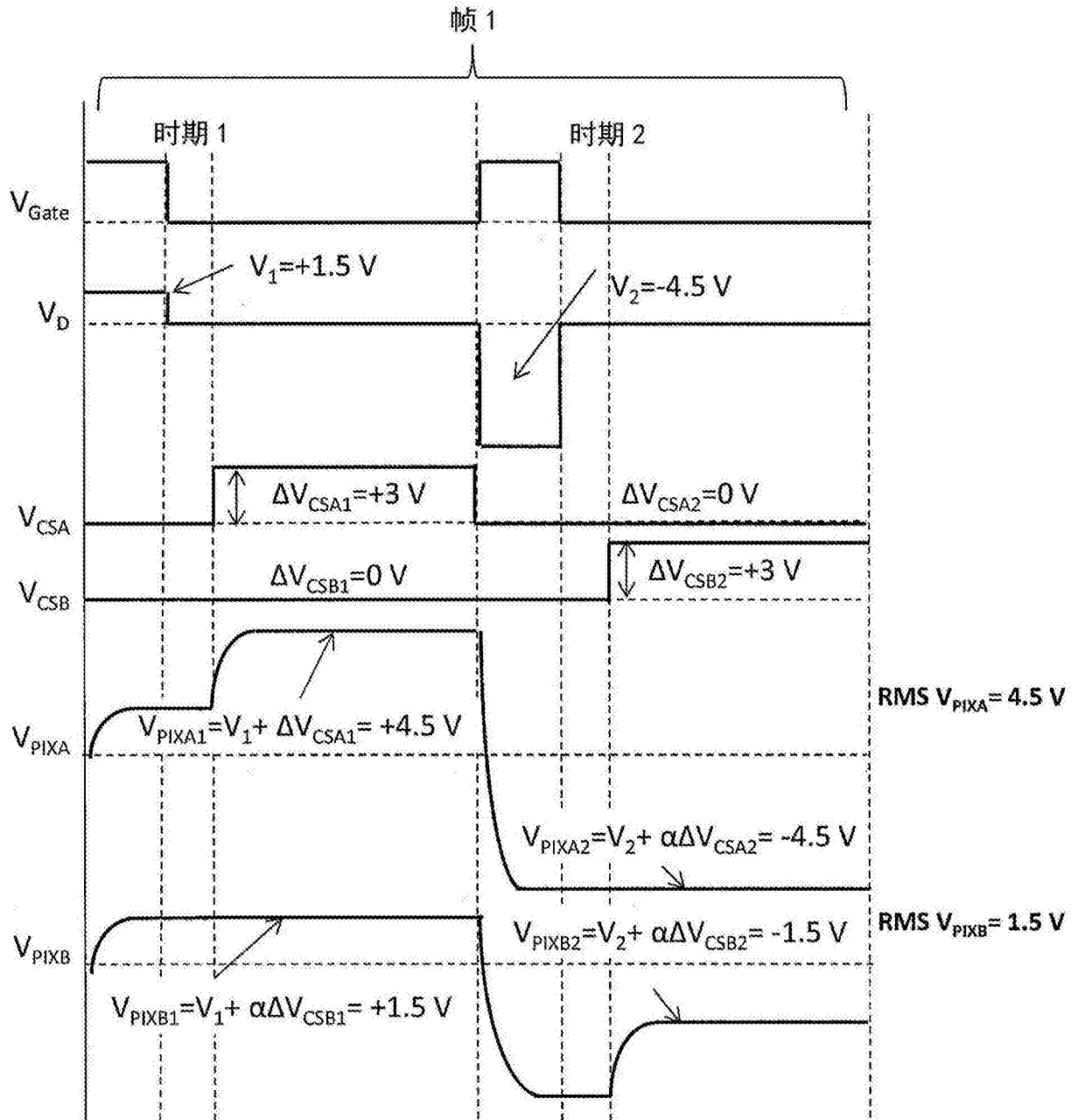


图8

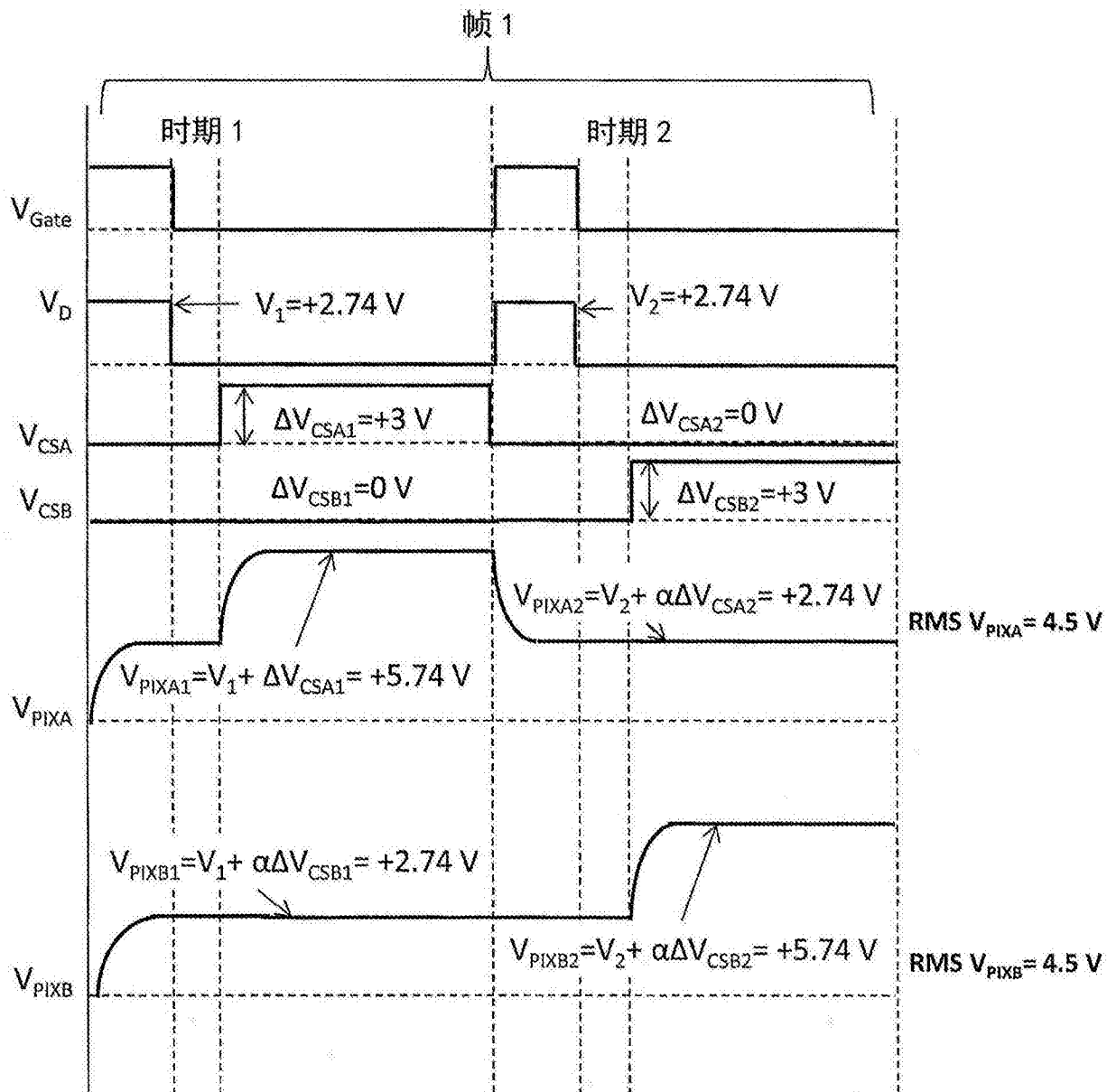


图9

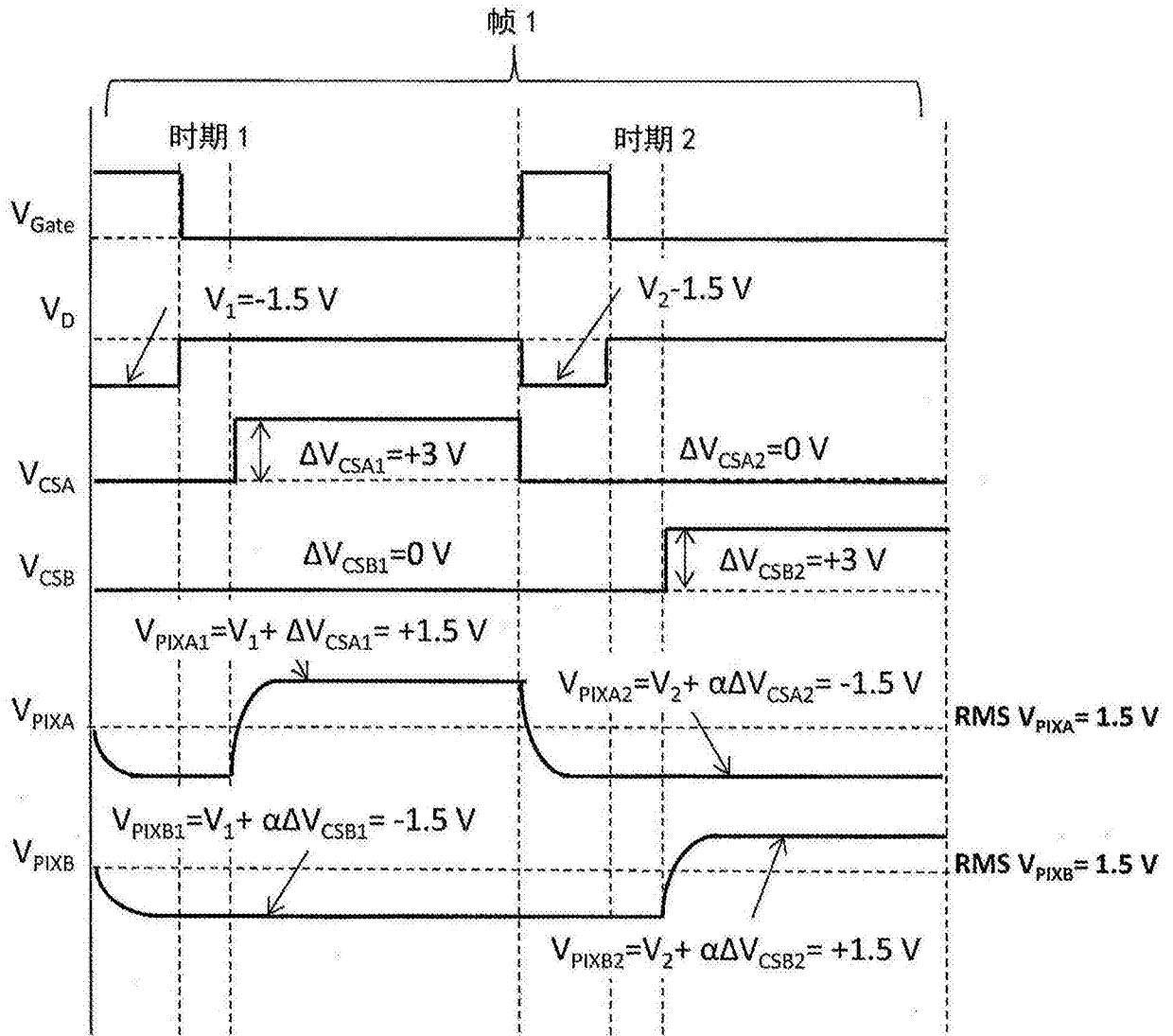


图10

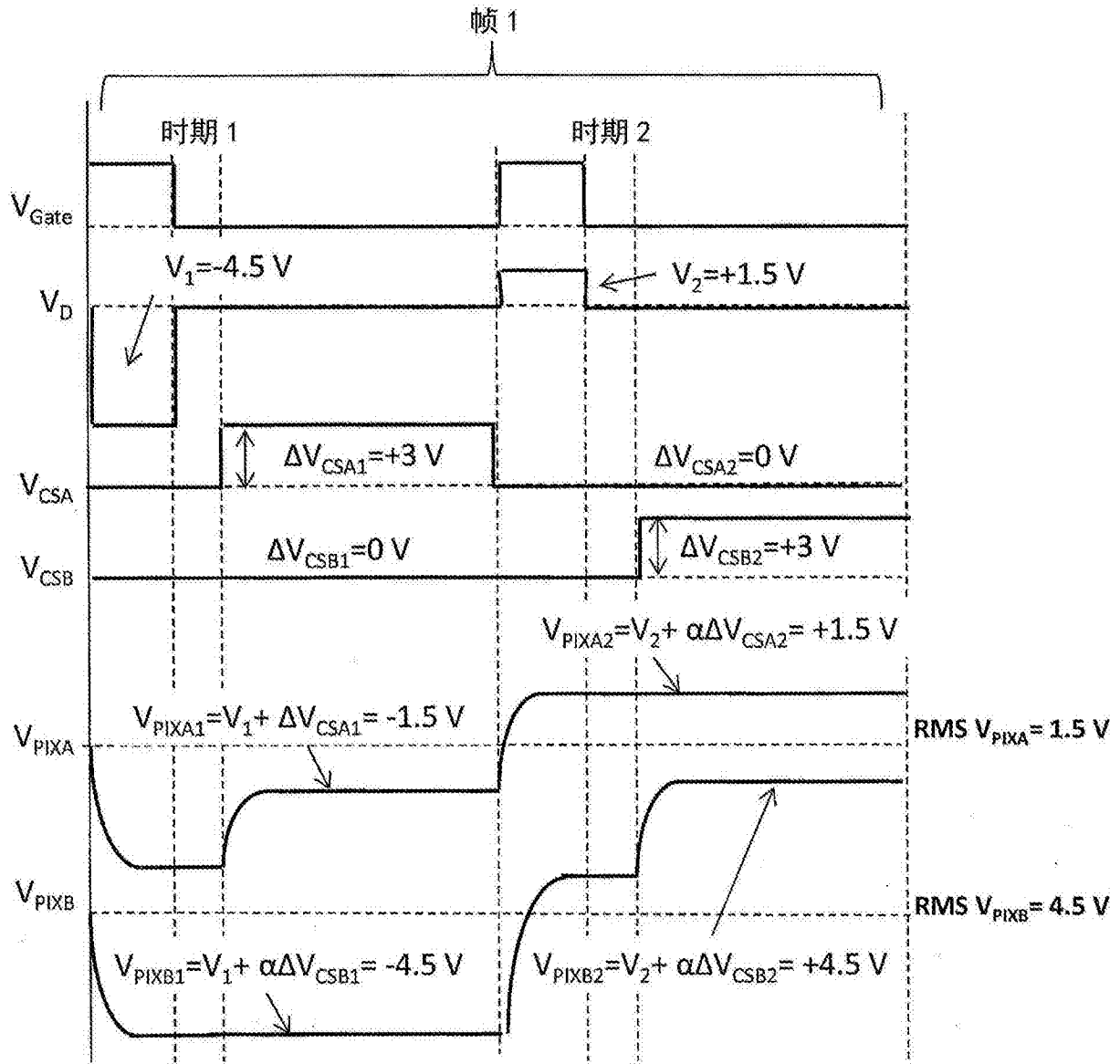


图11

像素 区域 A 图像数据	像素 区域 B 图像数据	V_1	V_2	VpixA rms / dc	VpixB rms / dc	V_1'	V_2'	VpixA rms/dc	VpixB rms/dc
0	0	-1.5 V	-1.5 V	1.5 V / 0 V	1.5 V / 0 V	-1.5 V	-1.5 V	1.5 V / 0 V	1.5 V / 0 V
0	255	-4.5 V	+1.5 V	1.5 V / 0 V	4.5 V / 0 V	-4.5 V	+1.5 V	1.5 V / 0 V	4.5 V / 0 V
255	0	+1.5 V	-4.5 V	4.5 V / 0 V	1.5 V / 0 V	+1.5 V	-4.5 V	4.5 V / 0 V	1.5 V / 0 V
255	255	+2.74 V	+2.74 V	4.5 V / 4.24 V	4.5 V / 4.24 V	-5.74 V	-5.74 V	4.5 V / -4.24 V	4.5 V / -4.24 V

图12

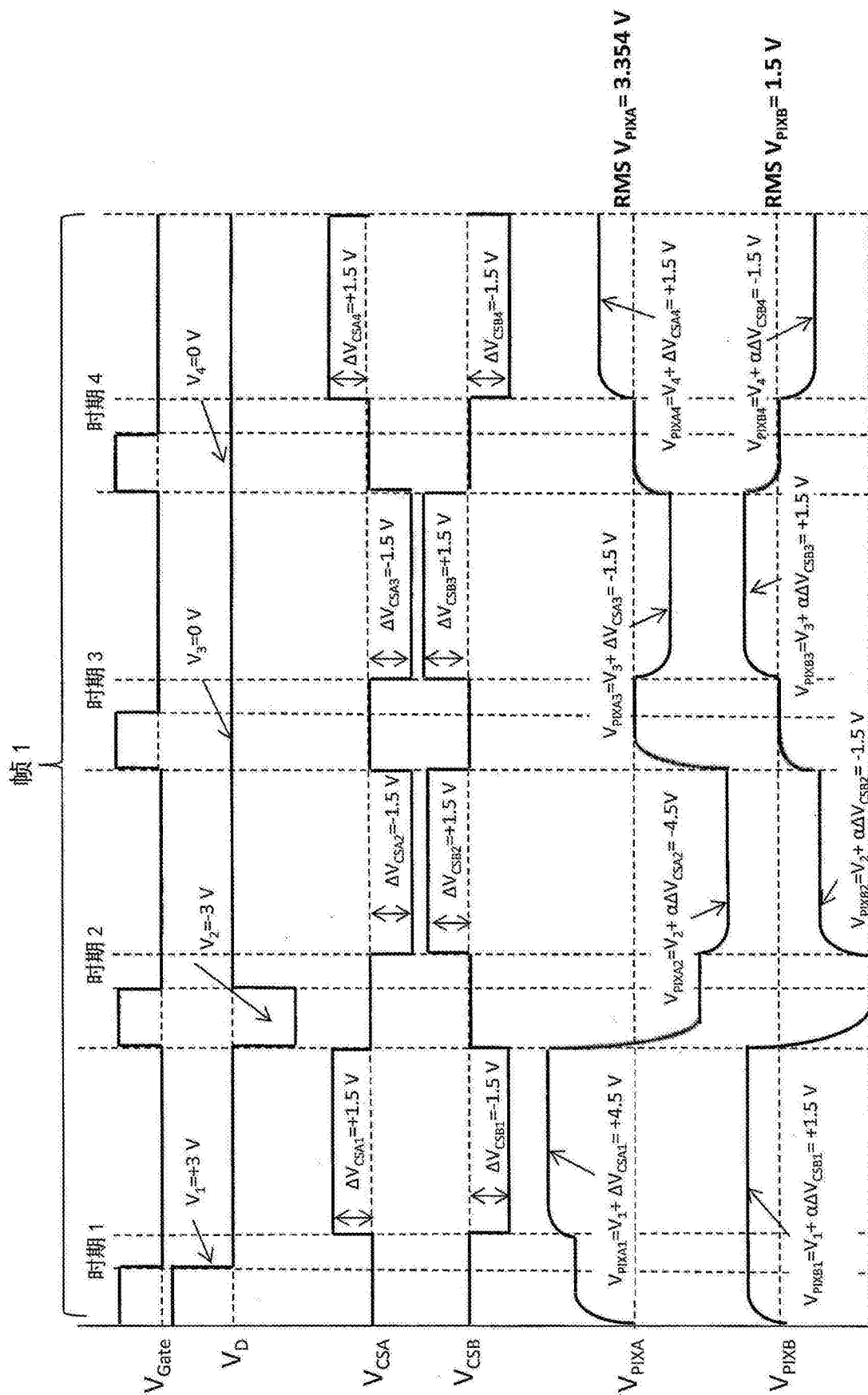


图13

像素 区域 A 图像 数据	像素 区域 B 图像 数据	奇 / 偶栏	DC 极性	V_1	V_2	V_3	V_4	V_{pixA} rms	V_{pixB} rms	V_{pixA} dc	V_{pixB} dc
0	0	奇	+	0V	0V	0V	0V	1.5V	1.5V	0	0
0	0	奇	-	0V	0V	0V	0V	1.5V	1.5V	0	0
0	0	偶	+	0V	0V	0V	0V	1.5V	1.5V	0	0
0	0	偶	-	0V	0V	0V	0V	1.5V	1.5V	0	0
0	255	奇	+	0V	0V	+3V	-3V	1.5V	3.35V	0	0
0	255	奇	-	0V	0V	+3V	-3V	1.5V	3.35V	0	0
0	255	偶	+	-3V	+3V	0	0	1.5V	3.35V	0	0
0	255	偶	-	-3V	+3V	0	0	1.5V	3.35V	0	0
255	0	奇	+	+3V	-3V	0	0	3.35V	1.5V	0	0
255	0	奇	-	+3V	-3V	0	0	3.35V	1.5V	0	0
255	0	偶	+	0	0	-3V	+3V	3.35V	1.5V	0	0
255	0	偶	-	0	0	-3V	+3V	3.35V	1.5V	0	0
255	255	奇	+	+3V	-3V	+3V	-3V	3.35V	3.35V	0	0
255	255	奇	-	+3V	-3V	+3V	-3V	3.35V	3.35V	0	0
255	255	偶	+	-3V	+3V	-3V	+3V	3.35V	3.35V	0	0
255	255	偶	-	-3V	+3V	-3V	+3V	3.35V	3.35V	0	0

图14

像素 区域 A 图像 数据	像素 区域 B 图像 数据	奇/偶栏	DC 极性	V_1	V_2	V_3	V_4	VpixA rms	VpixB rms	VpixA dc	VpixB dc
0	128	奇	+	+0.9 V	-0.25 V	+1.6 V	-1.9 V	1.5 V	2.4 V	+0.088 V	+0.088 V
0	128	奇	-	+0.25 V	-0.9 V	+1.9 V	-1.6 V	1.5 V	2.4 V	-0.088 V	-0.088 V
0	128	偶	+	-1.9 V	+1.6 V	-0.25 V	+0.9 V	1.5 V	2.4 V	+0.088 V	+0.088 V
0	128	偶	-	-1.6 V	+1.9 V	-0.9 V	+0.25 V	1.5 V	2.4 V	-0.088 V	-0.088 V
128	0	奇	+	+1.9 V	-1.6 V	+0.9 V	-0.25 V	2.4 V	1.5 V	+0.238 V	+0.238 V
128	0	奇	-	+1.6 V	-1.9 V	+0.25 V	-0.9 V	2.4 V	1.5 V	-0.238 V	-0.238 V
128	0	偶	+	-0.25 V	+0.9 V	-1.6 V	+1.9 V	2.4 V	1.5 V	+0.238 V	+0.238 V
128	0	偶	-	-0.9 V	+0.25 V	-1.9 V	+1.6 V	2.4 V	1.5 V	-0.238 V	-0.238 V
128	128	奇	+	+3 V	0 V	1 V	-2 V	2.4 V	2.4 V	+0.5 V	+0.5 V
128	128	奇	-	0 V	-3 V	2 V	-1 V	2.4 V	2.4 V	-0.5 V	-0.5 V
128	128	偶	+	-2 V	+1 V	0 V	+3 V	2.4 V	2.4 V	+0.5 V	+0.5 V
128	128	偶	-	-1 V	+2 V	-3 V	0 V	2.4 V	2.4 V	-0.5 V	-0.5 V

图15

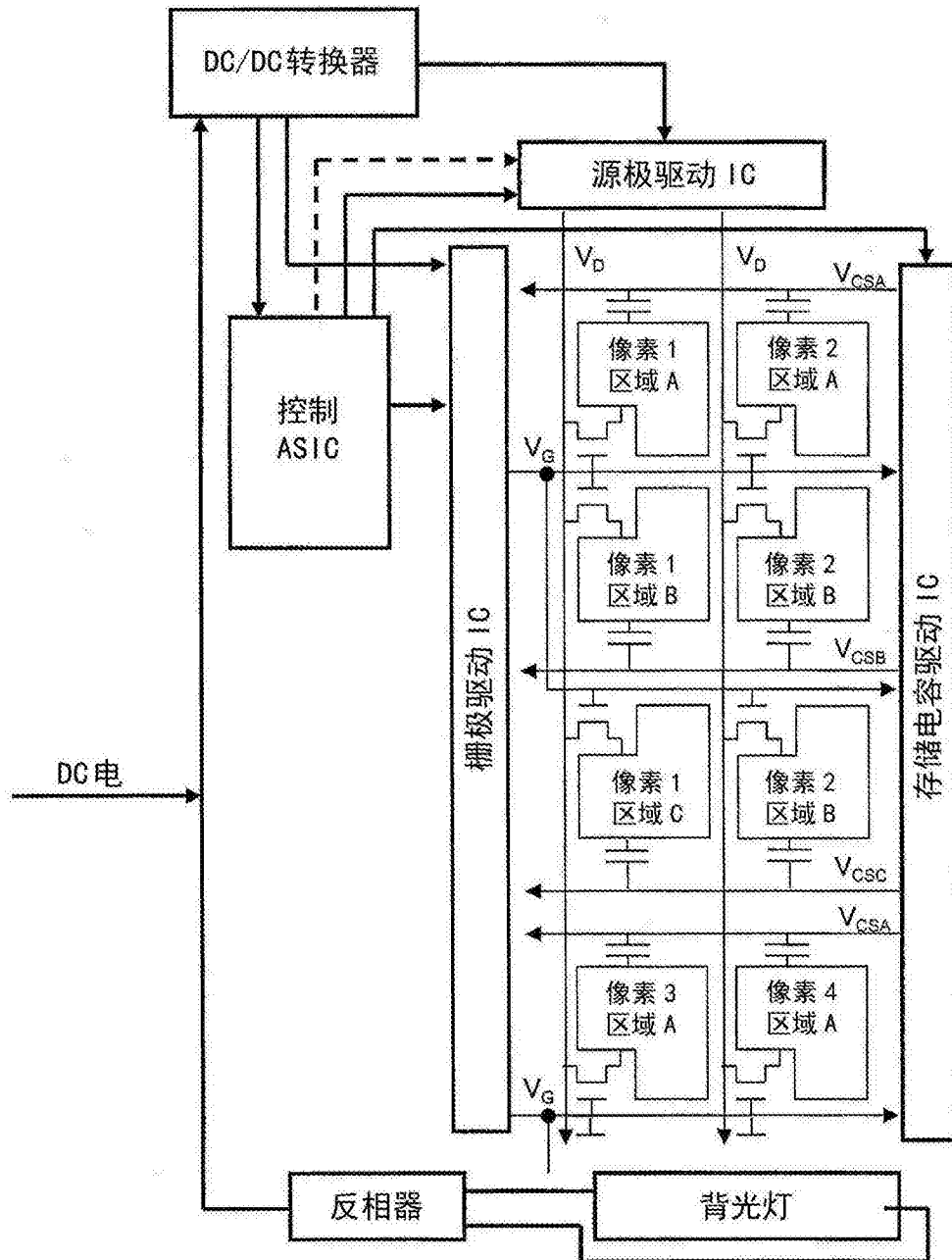


图16

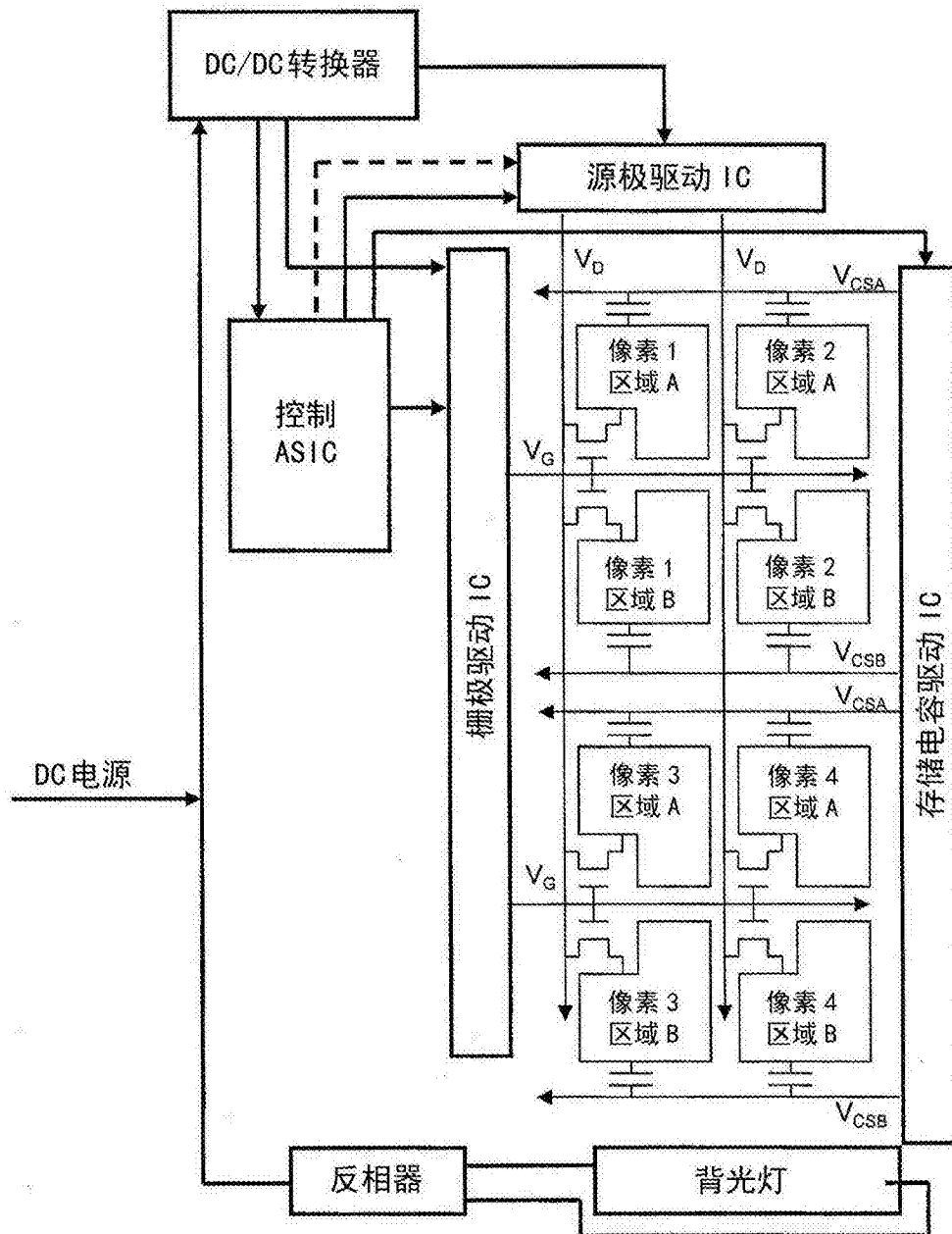


图17

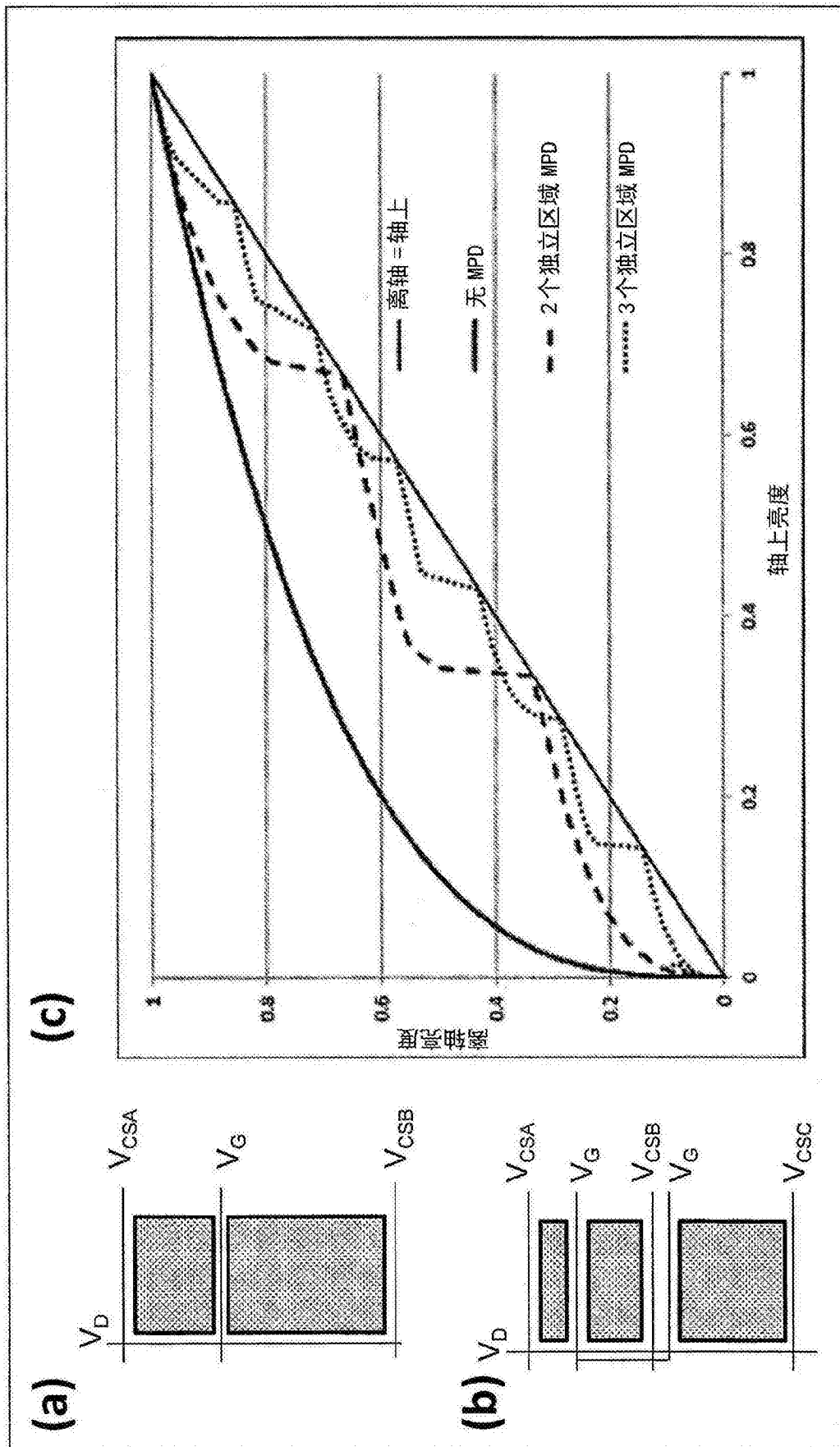


图18

专利名称(译)	有源矩阵显示设备及其驱动方法		
公开(公告)号	CN105452944A	公开(公告)日	2016-03-30
申请号	CN201480042254.8	申请日	2014-07-25
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	保罗·安东尼·加斯 本·亚明·约翰·布劳顿 埃玛·杰恩·沃尔顿 克里斯托夫·詹姆斯·布朗		
发明人	保罗·安东尼·加斯 本·亚明·约翰·布劳顿 埃玛·杰恩·沃尔顿 克里斯托夫·詹姆斯·布朗		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/20 G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/3696 G02F1/136213 G02F1/13624 G02F2201/52 G09G3/3607 G09G3/3648 G09G2300/0452 G09G2300/0876 G09G2310/0235		
代理人(译)	王玮		
优先权	2013013404 2013-07-26 GB		
其他公开文献	CN105452944B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种多像素驱动(MPD)类型的有源矩阵LCD显示器，其中像素包括多个子像素，像素的每个子像素与各自的存储电容器地址线相关联，使得在各个子像素上施加的电压取决于信号电压和施加于相关联的存储电容器地址线的电压二者，所述多像素驱动(MPD)类型的有源矩阵LCD显示器被驱动，使得在帧的第一显示刷新期中至少在电容器线电压中的第一个与电容器线电压中的第二个之间的关系不同于在帧的第二显示刷新期中在电容器线电压中的所述第一个与电容器线电压中的所述第二个之间的关系。这允许在帧内在第一子像素上施加的均方根(RMS)电压被控制为至少部分地独立于在该帧内在第二子像素上施加的RMS电压，由此提供提高的分辨率。

