



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102163414 A

(43) 申请公布日 2011.08.24

(21) 申请号 201110043120.6

G02F 1/133 (2006.01)

(22) 申请日 2011.02.22

(30) 优先权数据

035770/2010 2010.02.22 JP

(71) 申请人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 饭坂英仁 保坂宏行

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

代理人 陈海红 段承恩

(51) Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01)

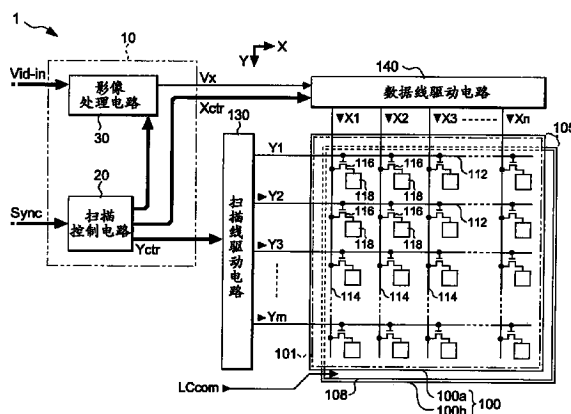
权利要求书 2 页 说明书 14 页 附图 14 页

(54) 发明名称

影像处理电路、其处理方法、液晶显示装置以及电子设备

(57) 摘要

本发明提供一种影像处理电路、其处理方法、液晶显示装置以及电子设备，抑制由横向电场的影响引起显示质量下降。液晶面板 (100) 具有液晶元件，该液晶元件中，通过设置于元件基板 (100a) 的像素电极 (118) 以及设置于对向基板 (100b) 的共用电极 (108) 夹持着液晶 (105)。在常态黑色模式下，影像处理电路 (30) 对与由影像信号 Vid-in 指定的灰度等级对应的液晶元件的施加电压低于阈值 V_{th1} 的暗像素和阈值 V_{th2} 以上的明像素之间的边界进行检测，并且在向与检测出的边界相邻的明像素施加的施加电压大于电压 V_{c1} 的情况下，将与相对于该边界朝向暗像素的相反方向连续的多个明像素（在此，为三个像素）对应的施加电压从与由影像信号指定的灰度等级对应的施加电压校正为电压 V_{c1} 。



1. 一种影像处理电路,对于液晶面板,输入按照每个像素指定液晶元件的施加电压的影像信号,并且基于处理了的影像信号分别规定上述液晶元件的施加电压,其中,上述液晶面板中通过与多个上述像素的各自对应地设置有像素电极的第一基板以及设置有共用电极的第二基板夹持液晶,上述液晶元件包括上述像素电极、上述液晶以及上述共用电极,该影像处理电路的特征在于,具备:

边界检测部,其对第一像素与第二像素的边界进行检测,其中,上述第一像素的由输入的影像信号指定的施加电压低于第一电压,上述第二像素的上述施加电压为大于上述第一电压的第二电压以上;以及

校正部,其对于相对于由上述边界检测部检测出的边界在上述第一像素的相反侧相邻且朝向该边界的相反方向连续的两个以上的第二像素,将向与该第二像素对应的液晶元件施加的施加电压从由上述影像信号指定的施加电压校正为上述第一电压以上且低于上述第二电压。

2. 由权利要求 1 所述的影像处理电路,其特征在于,

上述校正部,对于相对于由上述边界检测部检测出的边界在上述第二像素的相反侧相邻且朝向该边界的相反方向连续的两个以上的第一像素,将向与该第一像素对应的液晶元件施加的施加电压从由上述影像信号指定的施加电压校正为上述第一电压以上且低于向与上述两个以上的第二像素对应的液晶元件施加的施加电压。

3. 由权利要求 2 所述的影像处理电路,其特征在于,

上述校正部,对于朝向上述边界的相反方向连续的一个以上的第三像素,以使得向与相互相邻的上述第三像素和上述第一像素对应的液晶元件施加的施加电压的差变小的方式,提高向与该一个以上的第三像素对应的液晶元件施加的该施加电压,上述第三像素是相对于上述两个以上的第一像素在上述边界的相反侧相邻、且由上述影像信号指定的施加电压低于上述第一电压的像素。

4. 根据权利要求 1 至 3 中的任一项所述的影像处理电路,其特征在于,

上述校正部,对于朝向上述边界的相反方向连续的一个以上的第四像素,以使得向与相互相邻的上述第四像素和上述第二像素对应的液晶元件施加的施加电压的差变小的方式,降低向与该一个以上的第四像素对应的液晶元件施加的该施加电压,上述第四像素是相对于上述两个以上的第二像素在上述边界的相反侧相邻、且由上述影像信号指定的施加电压为上述第二电压以上的像素。

5. 一种影像处理方法,对于液晶面板,输入按照每个像素指定液晶元件的施加电压的影像信号,并且基于处理了的影像信号分别规定上述液晶元件的施加电压,其中,上述液晶面板中通过与多个上述像素的各自对应地设置有像素电极的第一基板以及设置有共用电极的第二基板夹持液晶,上述液晶元件包括上述像素电极、上述液晶以及上述共用电极,该影像处理方法的特征在于,

对第一像素与第二像素的边界进行检测,其中,上述第一像素的由输入的影像信号指定的施加电压低于第一电压,上述第二像素的上述施加电压为大于上述第一电压的第二电压以上,

对于相对于检测出的边界在上述第一像素的相反侧相邻且朝向该边界的相反方向连续的两个以上的第二像素,将向与该第二像素对应的液晶元件施加的施加电压从由上述影

像信号指定的施加电压校正为上述第一电压以上且低于上述第二电压。

6. 由权利要求 5 所述的影像处理方法,其特征在于,

对于相对于上述检测出的边界在上述第二像素的相反侧相邻且朝向该边界的相反方向连续的两个以上的第一像素,将向与该第一像素对应的液晶元件施加的施加电压从由上述影像信号指定的施加电压校正为上述第一电压以上且低于向与上述两个以上的第二像素对应的液晶元件施加的施加电压。

7. 一种液晶显示装置,其特征在于,具备:

液晶面板,其具有液晶元件,该液晶元件中通过在第一基板上与多个像素的各自对应地设置的像素电极以及设置于第二基板的共用电极夹持着液晶;以及

权利要求 1 至 4 中的任一项所述的影像处理电路。

8. 一种电子设备,其特征在于,

具有权利要求 7 所述的液晶显示装置。

影像处理电路、其处理方法、液晶显示装置以及电子设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种减少液晶面板中的显示不良情况的技术。

背景技术

[0002] 液晶面板具有利用以一定间隙保持的一对基板来夹持液晶的构成。详细地说,液晶面板具有以下构成:在一个基板上像素电极按照每个像素以矩阵状地排列,在另一个基板上将共用电极设置成在各像素中共用,利用像素电极与共用电极来夹持液晶。当在像素电极与共用电极之间施加/保持与灰度等级相应的电压时,按照每个像素来规定液晶的取向状态,由此,控制透射率或者反射率。因而,在上述构成中,能够使得作用于液晶分子的电场中仅有从像素电极向共用电极的方向(或者其相反方向)、即相对于基板面垂直的垂直方向(纵向方向)的成分有助于显示控制。

[0003] 另外,近年来由于小型化、高精细化而像素间距变窄,于是产生相互相邻的像素电极之间产生的电场、即相对于基板面平行方向(横向方向)的电场,无法忽视其影响。例如产生以下问题:当像VA(Vertical Alignment:垂直排列)方式、TN(Twisted Nematic:扭曲向列)方式等那样,对应该通过纵向方向的电场驱动的液晶施加横向电场时,产生液晶的取向不良(即,反向倾斜畴(reverse tilt domain)),产生显示不良。

[0004] 为了减少该反向倾斜畴的影响,提出了以下技术:与像素电极一致地规定遮光层(开口部)的形状等来研究液晶面板的构成(例如参照专利文献1);在根据影像信号算出的平均亮度值在阈值以下的情况下判断为产生反向倾斜畴,剪辑(clip)设定值以上的影像信号(例如参照专利文献2)等。

[0005] 专利文献1:日本特开平6-34965号公报(图1)

[0006] 专利文献2:日本特开2009-69608号公报(图2)

发明内容

[0007] 然而,在通过液晶面板的构成来减小反向倾斜畴的技术中,存在以下缺点:开口率容易降低,并且不研究构成就无法应用于已经制作出的液晶面板。另一方面,在剪辑设定值以上的影像信号的技术中,还存在以下缺点:所显示图像的亮度受到设定值的限制。

[0008] 本发明是鉴于上述情形而完成的,其目的之一是提供一种一边消除这些缺点一边减小反向倾斜畴的技术。

[0009] 为了达到上述目的,在本发明所涉及的影像处理电路中,对于液晶面板,输入按照每个像素指定液晶元件的施加电压的影像信号,并且基于处理了的影像信号分别规定上述液晶元件的施加电压,其中,上述液晶面板中通过与多个上述像素的各自对应地设置有像素电极的第一基板以及设置有共用电极的第二基板夹持液晶,上述液晶元件包括上述像素电极、上述液晶以及上述共用电极,该影像处理电路的特征在于,具备:边界检测部,其对第一像素与第二像素的边界进行检测,其中,上述第一像素的由输入的影像信号指定的施加电压低于第一电压,上述第二像素的上述施加电压为大于上述第一电压的第二电压以上;

以及校正部,其对于相对于由上述边界检测部检测出的边界在上述第一像素的相反侧相邻且朝向该边界的相反方向连续的两个以上的第二像素,将向与该第二像素对应的液晶元件施加的施加电压从由上述影像信号指定的施加电压校正为上述第一电压以上且低于上述第二电压。根据本发明,即使在液晶元件的响应时间比更新显示画面的时间间隔长的情况下,也能够抑制产生反向倾斜畸。例如在将对上述液晶面板的显示进行更新的时间间隔设为 S ,将由上述校正部校正施加电压、切换为电压时的上述液晶元件的响应时间设为 T 的情况下,在 $S < T$ 时,相对于与上述边界相邻的上述第一像素在上述边界的相反侧相邻且朝向该边界的相反方向连续的上述第二像素的个数为上述应答时间 T 除以上述时间间隔 S 而得到的值的整数部的值即可。另外,根据本发明,不需要变更液晶面板的构成,因此也不会招致开口率的降低,并且不研究构成也能够应用于已经制作出的液晶面板。并且,根据与由影像信号指定的灰度等级对应的值来对向对应于与边界相邻的附近像素中的第二像素的液晶元件施加的施加电压进行校正,因此所显示的图像的亮度也不会受到设定值的限制。

[0010] 在本发明中,优选上述校正部,对于相对于由上述边界检测部检测出的边界在上述第二像素的相反侧相邻且朝向该边界的相反方向连续的两个以上的第一像素,将向与该第一像素对应的液晶元件施加的施加电压从由上述影像信号指定的施加电压校正为上述第一电压以上且低于向与上述两个以上的第二像素对应的液晶元件施加的施加电压。根据本发明,进一步缩小与相邻的第一像素和第二像素对应的液晶元件的施加电压的差,能够更进一步抑制产生反向倾斜畸。

[0011] 另外,在本发明中,优选上述校正部,对于朝向上述边界的相反方向连续的一个以上的第三像素,以使得向与相互相邻的上述第三像素和上述第一像素对应的液晶元件施加的施加电压的差变小的方式,提高向与该一个以上的第三像素对应的液晶元件施加的该施加电压,上述第三像素是相对于上述两个以上的第一像素在上述边界的相反侧相邻、且由上述影像信号指定的施加电压低于上述第一电压的像素。根据本发明,能够不容易感知为了抑制产生反向倾斜畸而使与上述两个以上连续的第一像素对应的液晶元件的施加电压上升导致变得明显的第一像素与第三像素之间的边界。

[0012] 另外,在本发明中,优选上述校正部,对于朝向上述边界的相反方向连续的一个以上的第四像素,以使得向与相互相邻的上述第四像素和上述第二像素对应的液晶元件施加的施加电压的差变小的方式,降低向与该一个以上的第四像素对应的液晶元件施加的该施加电压,上述第四像素是相对于上述两个以上的第二像素在上述边界的相反侧相邻、且由上述影像信号指定的施加电压为上述第二电压以上的像素。根据本发明,能够不容易感知为了抑制产生反向倾斜畸而使与上述两个以上连续的第二像素对应的液晶元件的施加电压上升导致变得明显的第二像素与第四像素之间的边界。

[0013] 此外,本发明除了影像处理电路以外还能够作为影像处理方法、液晶显示装置以及包括该液晶显示装置的电子设备而使用。

附图说明

[0014] 图 1 是表示应用了本发明的第一实施方式所涉及的影像处理电路的液晶显示装置的图。

[0015] 图 2 是表示该液晶显示装置中的液晶元件的等效电路的图。

- [0016] 图 3 是表示该影像处理电路的构成的图。
- [0017] 图 4 是表示该液晶显示装置中的显示特性的图。
- [0018] 图 5 是表示该液晶显示装置中的显示动作的图。
- [0019] 图 6 是表示该影像处理电路中的校正处理的内容的图。
- [0020] 图 7 是表示通过该校正处理而使横向电场减少的图。
- [0021] 图 8 是表示本发明的第二实施方式所涉及的影像处理电路的构成的图。
- [0022] 图 9 是表示该影像处理电路中的校正处理的内容的图。
- [0023] 图 10 是表示通过该校正处理而使横向电场减少的图。
- [0024] 图 11 是表示本发明的第三实施方式所涉及的影像处理电路中的边界校正的内容的图。
- [0025] 图 12 是表示该实施方式所涉及的其它边界校正的内容的图。
- [0026] 图 13 是表示该实施方式所涉及的其它边界校正的内容的图。
- [0027] 图 14 是表示应用了实施方式所涉及的液晶显示装置的投影机的图。
- [0028] 图 15 是表示由横向电场的影响而引起的显示不良情况的一例的图。
- [0029] 附图标记说明
- [0030] 1 : 液晶显示装置 ; 30 : 影像处理电路 ; 100 : 液晶面板 ; 100a : 元件基板 ; 100b : 对向基板 ; 105 : 液晶 ; 108 : 共用电极 ; 118 : 像素电极 ; 120 : 液晶元件 ; 302 : 边界检测部 ; 310 : 判别部 ; 314 : 选择器 ; 316 : D/A 变换器 ; 2100 : 投影机。

具体实施方式

- [0031] 以下, 参照附图说明本发明的实施方式。
- [0032] < 第一实施方式 >
- [0033] 首先, 说明本发明的第一实施方式。
- [0034] 图 1 是表示应用了本实施方式所涉及的影像处理电路的液晶显示装置的整体构成的框图。
- [0035] 如图 1 所示, 液晶显示装置 1 具备控制电路 10、液晶面板 100、扫描线驱动电路 130 以及数据线驱动电路 140。影像信号 Vid-in 从上级 (上游) 装置与同步信号 Sync 同步地提供给控制电路 10。影像信号 Vid-in 是分别指定液晶面板 100 中的各像素的灰度等级的数字数据, 以按照同步信号 Sync 所含的垂直扫描信号、水平扫描信号以及点时钟 (dot clock) 信号 (都省略了图示) 的扫描顺序来提供。
- [0036] 此外, 影像信号 Vid-in 指定灰度等级, 但液晶元件的施加电压根据灰度等级确定, 因此可以说影像信号 Vid-in 指定液晶元件的施加电压。
- [0037] 控制电路 10 具备扫描控制电路 20 和影像处理电路 30。扫描控制电路 20 生成各种控制信号, 与同步信号 Sync 同步地控制各部。影像处理电路 30 对数字的影像信号 Vid-in 进行处理, 输出模拟的数据信号 Vx (后面详细说明)。
- [0038] 液晶面板 100 具有以下构成: 元件基板 (第一基板) 100a 与对向基板 (第二基板) 100b 保持一定间隙而贴合, 并且在该间隙中夹持液晶 105, 该液晶 105 由纵向方向的电场驱动。在元件基板 100a 中的与对向基板 100b 相对的对向面上, 沿着附图中 X (横向) 方向设置有多个 m 行的扫描线 112, 另一方面, 沿着 Y (纵向) 方向且以与各扫描线 112 相互保

持电绝缘的方式设置有多个 n 列的数据线 114。

[0039] 此外,在本实施方式中,为了区别扫描线 112,有时在附图中从上起按顺序称为第 1、2、3、 $\cdots$ 、 $(m-1)$ 、 m 行。同样地,为了区别数据线 114,有时在附图中从左起按顺序称为第 1、2、3、 $\cdots$ 、 $(n-1)$ 、 n 列。

[0040] 在元件基板 100a 中,与扫描线 112 和数据线 114 的交叉的各自对应地,还设置有 n 沟道型的 TFT 116 与呈矩形形状且具有透明性的像素电极 118 的组。TFT 116 的栅电极与扫描线 112 相连接,源电极与数据线 114 相连接,漏电极与像素电极 118 相连接。另一方面,在对向基板 100b 中的与元件基板 100a 相对的对向面上遍及全面设置有具有透明性的共用电极 108。通过未图示的电路对共用电极 108 施加电压 LC_{com} 。

[0041] 此外,在图 1 中,元件基板 100a 的对向面为纸面背侧,因此应该利用虚线来表示设置于该对向面的扫描线 112、数据线 114、TFT 116 以及像素电极 118,但是难以看清,因此分别利用实线来表示。

[0042] 图 2 是表示液晶面板 100 中的等效电路的图。

[0043] 如图 2 所示,液晶面板 100 具有以下构成:与扫描线 112 和数据线 114 的交叉对应地,排列了液晶元件 120,该液晶元件 120 利用像素电极 118 与共用电极 108 夹持有液晶 105。在图 1 中虽未图示,但是在液晶面板 100 中的等效电路中,实际上如图 2 所示那样相对于液晶元件 120 并联地设置有辅助电容(储存电容(storage capacitor))125。辅助电容 125 的一端与像素电极 118 相连接,另一端与电容线 115 共同连接。电容线 115 在时间上保持为一定的电压。

[0044] 在此,当扫描线 112 成为高电平时,栅电极与该扫描线相连接的 TFT116 成为导通,像素电极 118 与数据线 114 相连接。因此,在扫描线 112 为高电平时,当对数据线 114 提供与灰度相应的电压的数据信号时,该数据信号通过导通的 TFT 116 被施加给像素电极 118。当扫描线 112 成为低电平时,TFT 116 截止,但是施加给像素电极的电压由液晶元件 120 的电容性以及辅助电容 125 保持。

[0045] 在液晶元件 120 中,与由像素电极 118 和共用电极 108 产生的电场相应地,液晶 105 的分子取向状态发生变化。因此,液晶元件 120 如果为透射型,则成为与施加/保持电压相应的透射率。在液晶面板 100 中,按每个液晶元件 120 而透射率发生变化,因此液晶元件 120 相当于像素。并且,该像素的排列区域成为显示区域 101。

[0046] 此外,在本实施方式中,将液晶 105 设为 VA 方式,设为液晶元件 120 无电压施加时成为黑状态的常态黑色模式(normally-black mode)。

[0047] 扫描线驱动电路 130 按照扫描控制电路 20 的控制信号 Y_{ctr} ,将扫描信号 Y_1 、 Y_2 、 Y_3 、 $\cdots$ 、 Y_m 提供给第 1、2、3、 $\cdots$ 、 m 行的扫描线 112。详细地说,如图 5(a) 所示,扫描线驱动电路 130 在贯穿整个帧中以第 1、2、3、 $\cdots$ 、 $(m-1)$ 、 m 行这种顺序来选择扫描线 112,并且将向选择了的扫描线的扫描信号设为选择电压 V_H (高电平),将向其以外的扫描线的扫描信号设为非选择电压 V_L (低电平)。

[0048] 此外,帧是指通过驱动液晶面板 100 来显示图像的一份(コマ)量所需的期间,如果同步信号 Sync 所含的垂直扫描信号的频率为 60Hz,则为作为其倒数的 16.7 毫秒。

[0049] 数据线驱动电路 140 根据扫描控制电路 20 的控制信号 X_{ctr} 将从影像处理电路 30 提供的的数据信号 V_x 作为数据信号 $X_1 \sim X_n$ 取样(采样)到第 1 $\sim n$ 列的数据线 114。

[0050] 此外,在本发明中,关于电压,除了液晶元件 120 的施加电压以外,只要没有特别说明就将未图示的接地电位设为电压零的基准。这是因为:液晶元件 120 的施加电压为共用电极 108 的电压 LCcom 与像素电极 118 的电位差,与其它电压有区别。

[0051] 此外,如果为常态黑色模式,则液晶元件 120 的施加电压与透射率的关系,例如以图 4(a) 示出的 V-T 特性来表示。因此,在将液晶元件 120 设为与由影像信号 Vid-in 指定的灰度等级相应的透射率时,应该只要将与该灰度等级相应的电压施加到液晶元件 120 即可。然而,若仅根据由影像信号 Vid-in 指定的灰度等级来规定液晶元件 120 的施加电压,有时由于反向倾斜畸变导致产生显示上的不良情况。

[0052] 该不良情况的原因之一被认为是:在液晶元件 120 中夹持的液晶分子处于不稳定的状态时,由于横向电场的影响而变得散乱,结果是,之后不容易成为与施加电压相应的取向状态。向液晶元件 120 的施加电压处于为 常态黑色模式下的黑电平电压 V_{bk} 以上而低于阈值 V_{th1} (第一电压) 的电压范围 A 内时,纵向电场的限制力稍微高于取向膜的限制力,因此液晶分子的取向状态容易散乱。此时液晶分子处于不稳定的状态。方便起见,将液晶元件的施加电压处于电压范围 A 内的液晶元件的透射率范围(灰度范围)设为“a”。另外,在下面的说明中,在不需特别区分灰度范围 a 内的灰度等级时,有时将该灰度等级表示为“a”,并且将用于得到该灰度等级的向液晶元件施加的施加电压表示为“ V_a ”。

[0053] 另一方面,受到横向电场的影响的情况是指相互相邻的像素电极之间的电位差变得大的情况,该情况是指在要显示的图像中黑电平或者接近黑电平的暗像素与白电平或者接近白电平的明像素相邻的情况。其中,暗像素是在图 4(a) 示出的常态黑色模式下,施加电压处于电压范围 A 内的液晶元件 120,对该暗像素施加横向电场的是明像素。为了确定该明像素,将明像素设为施加电压处于阈值 V_{th2} (第二电压) 以上且常态黑色模式下的白电平电压 V_{wt} 以下的电压范围 B 内的液晶元件 120。方便起见,将液晶元件 120 的施加电压处于电压范围 B 内的液晶元件的透射率范围(灰度范围)设为“b”。另外,在下面的说明中,在不需特别区分灰度范围 b 内的各灰度等级时,有时将该灰度等级表示为“b”,并且将用于得到该灰度等级的向液晶元件 120 施加的施加电压表示为“ V_b ”。

[0054] 此外,在常态黑色模式下,可以认为:阈值 V_{th1} 为将液晶元件的相对透射率设为 10% 的光学阈值电压,阈值 V_{th2} 为将液晶元件的相对透射率设为 90% 的光学饱和电压。

[0055] 施加电压处于电压范围 A 的液晶元件,在与处于电压范围 B 的液晶元件相邻时,受到横向电场,处于容易产生反向倾斜畸变的状况。相反,处于电压范围 B 的液晶元件即使与处于电压范围 A 的液晶元件相邻,由于纵向电场的影响是支配性的,所以也处于稳定状态,因此不会像电压范围 A 的液晶元件那样产生反向倾斜畸变。

[0056] 说明该显示不良情况的示例:在由影像信号 Vid-in 表示的图像例如为图 15 示出的图像的情况下,详细地说,在灰度范围 a 的暗像素以灰度范围 b 的明像素为背景、按每一个帧向左方向移动一个像素的情况下,明显出现拖尾现象,即,由于反向倾斜畸变的产生,应从暗像素变化为明像素的像素没有变为灰度范围 b 的灰度。该现象的原因之一被认为是:在暗像素与明像素相邻时,这些像素之间的横向电场变强,在该暗像素中液晶分子的取向变得散乱,并且取向散乱的区域随着暗像素的移动而扩大。

[0057] 因而,为了抑制由液晶分子的取向散乱引起产生显示不良情况,即使在由影像信号 Vid-in 表示的图像中暗像素与明像素相邻时也使得在液晶面板 100 中暗像素与明像素

不相邻,变得重要。

[0058] 因此,在液晶面板 100 的前段设置的影像处理电路 30,解析由影像信号 Vid-in 表示的图像,对是否存在灰度范围 a 的暗像素与灰度范围 b 的明像素相邻的状态进行检测。并且,对于包括与暗像素和明像素之间的边界相邻的明像素在内并且朝向该边界的相反方向连续的两个以上的明像素(即,应该将施加电压变高的像素),影像处理电路 30 将各像素的灰度等级校正为既不属于灰度范围 b 也不属于灰度范围 a 而是属于其它灰度范围 c 的灰度等级 c1。灰度范围 c 为高于灰度范围 a 且低于灰度范围 b 的灰度等级的范围。由此,在液晶面板 100 中,对与明像素对应的液晶元件 120 施加相当于灰度等级 c1 的电压 Vc1,因此不会对容易受到横向电场的影响的像素(在常态黑色模式下为暗像素)产生强的横向电场。

[0059] 接着,参照图 3 详细说明影像处理电路 30。如图 3 所示,影像处理电路 30 具备校正部 300、边界检测部 302、延迟电路 312 以及 D/A 变换器 316。

[0060] 延迟电路 312 由 FIFO(Fast In Fast Out:先进先出)存储器、多级门锁电路等构成,蓄积从上级装置供给的影像信号 Vid-in,在经过预定时间之后读出、作为影像信号 Vid-d 而输出。此外,由扫描控制电路 20 对延迟电路 312 中的蓄积以及读出进行控制。

[0061] 边界检测部 302 首先解析由影像信号 Vid-in 表示的图像,判别是否存在处于灰度范围 a 的像素(第一像素)与处于灰度范围 b 的像素(第二像素)相邻的部分。边界检测部 302 接着在判别为存在该相邻的部分时,检测作为该相邻部分的边界。

[0062] 此外,在此所指的边界是指处于灰度范围 a 的像素与处于灰度范围 b 的像素相邻的部分。因此,不会将例如处于灰度范围 a 的像素与处于灰度范围 c 的像素相邻的部分、处于灰度范围 b 的像素与处于灰度范围 c 的像素相邻的部分作为边界而进行处理。

[0063] 校正部 300 具备判别部 310 和选择器 314。判别部 310 分别判别由利用延迟电路 312 延迟了的影像信号 Vid-d 表示的像素的灰度等级是否属于灰度范围 b、以及该像素是否与由边界检测部 302 检测出的边界接触。判别部 310 在该判别结果都是“是”的情况下,将输出信号的标志(flag)Q 例如作为“1”而输出,如果该判别结果中的任一个为“否”,则作为“0”而输出。另外,判别部 310 对于某一个明像素,将标志 Q 从“0”切换为“1”输出时,对于将随后的两个以上的明像素也将标志 Q 作为“1”而输出。在此,判别部 310 对于三个连续的明像素输出标志 Q “1”。

[0064] 此外,边界检测部 302,如果不蓄积了至少多个线的影像信号,则无法检测应显示的图像中的边界,因此为了调整影像信号 Vid-in 的供给定时而设置有延迟电路 312。因此,从上级装置供给的影像信号 Vid-in 的定时与从延迟电路 312 供给的影像信号 Vid-d 的定时不同,因此严格地说,两者的水平扫描期间等不一致,但是以后不特别进行区分来进行说明。

[0065] 选择器 314 根据提供给控制端子 Sel 的标志 Q 来选择输入端 a、b 中的任一个,将提供给选择了的输入端的信号从输出端 Out 输出,作为影像信号 Vid-out。在选择器 314 中,对输入端 a 提供延迟电路 312 的影像信号 Vid-d,对输入端 b 提供作为校正用的灰度等级 c1 的影像信号。选择器 314,如果提供给控制端子 Sel 的标志 Q 为“1”则选择输入端 b,如果该标志 Q 为“0”,则选择输入端 a,将被输入到任一方的影像信号作为影像信号 Vid-out 而输出。

[0066] D/A 变换器 316 将作为数字数据的影像信号 Vid-out 变换为模拟数据信号 Vx。为

为了防止直流分量施加到液晶 105, 数据信号 V_x 的电压例如按每个帧地被交替切换为相对于作为视频振幅中心的电压 V_c 为高位侧的正极性电压和为低位侧的负极性电压。

[0067] 此外, 施加到共用电极 108 的电压 LC_{com} 可以为与电压 V_c 大致相同的电压, 但是考虑到 n 沟道型的 TFT 116 的截止泄露 (off-leak) 等, 有时调整为比电压 V_c 低。

[0068] 在标志 Q 为“1”的情况下, 意味着: 由于相对于暗像素在相反侧与边界相邻的明像素, 带来横向电场的影响, 处于容易产生反向倾斜畸变的状况。在标志 Q 为“1”的情况下, 选择器 314 选择输入端 b , 因此将指定灰度范围 b 的灰度等级的影像信号 V_{id-d} 校正为指定灰度等级 c_1 的影像信号之后, 作为影像信号 V_{id-out} 而输出。另一方面, 在标志 Q 为“0”的情况下, 选择器 314 选择输入端 a , 因此将延迟了的影像信号 V_{id-d} 作为影像信号 V_{id-out} 而输出。

[0069] 在此, 说明液晶显示装置 1 的显示动作, 从上级装置贯穿整个帧中按照一行一列~一行 n 列、两行一列~两行 n 列、三行一列~三行 n 列、 $\cdots$ 、 m 行一列~ m 行 n 列的像素顺序来供给影像信号 V_{id-in} 。影像处理电路 30 对影像信号 V_{id-in} 进行延迟、置换等处理, 作为影像信号 V_{id-out} 而输出。

[0070] 在此, 在输出一行一列~一行 n 列的影像信号 V_{id-out} 的水平有效扫描期间 (H_a) 中观察时, 经处理的影像信号 V_{id-out} 通过 D/A 变换器 316 如图 5(b) 所示, 变换为正极性或者负极性的数据信号 V_x (在此例如变换为正极性)。该数据信号 V_x 通过数据线驱动电路 140 作为数据信号 $X_1 \sim X_n$ 而取样到第 1 ~ n 列的数据线 114。

[0071] 另一方面, 在输出一行一列~一行 n 列的影像信号 V_{id-out} 的水平扫描期间中, 扫描控制电路 20 对扫描线驱动电路 130 进行控制使得仅扫描信号 Y_1 成为高电平。如果扫描信号 Y_1 为高电平, 则第一行的 TFT 116 处于导通状态, 因此取样到数据线 114 的数据信号通过处于导通状态的 TFT 116 被施加到像素电极 118。由此, 对一行一列~一行 n 列的液晶元件分别写入与由影像信号 V_{id-out} 指定的灰度等级相应的正极性电压。

[0072] 接着, 两行一列~两行 n 列的影像信号 V_{id-in} 同样地由影像处理电路 30 进行处理, 作为影像信号 V_{id-out} 而输出, 并且由 D/A 变换器 316 变换为正极性的数据信号, 之后通过数据线驱动电路 140 取样到第 1 ~ n 列的数据线 114。

[0073] 在输出两行一列~两行 n 列的影像信号 V_{id-out} 的水平扫描期间中, 通过扫描线驱动电路 130 仅扫描信号 Y_2 成为高电平, 因此取样于数据线 114 的数据信号通过处于导通状态的第二行的 TFT 116 被施加到像素电极 118。由此, 对两行一列~两行 n 列的液晶元件分别写入与由影像信号 V_{id-out} 指定的灰度等级相应的正极性电压。

[0074] 下面, 对第 3、4、 $\cdots$ 、 m 行执行相同的写入动作, 由此, 对各液晶元件写入与由影像信号 V_{id-out} 指定的灰度等级相应的电压, 制作出由影像信号 V_{id-in} 规定的透射像。在下一个帧中, 除了影像信号 V_{id-out} 由于数据信号的极性反转而变换为负极性的数据信号以外, 执行相同的写入动作。

[0075] 图 5(b) 是表示从影像处理电路 30 在贯穿整个水平扫描期间 (H) 中输出一行一列~一行 n 列的影像信号 V_{id-out} 时的数据信号 V_x 的一例的电压波形图。在本实施方式中, 设为常态黑色模式, 因此数据信号 V_x 如果为正极性, 则成为相对于基准电压 V_{cnt} 高与由影像处理电路 30 处理了的灰度等级相应量的电压 (在附图中用 $\uparrow$ 表示)。数据信号 V_x 如果为负极性, 则成为相对于基准电压 V_{cnt} 低与灰度等级相应量的电压 (在附图中用 $\downarrow$ 表

示)。详细地说,数据信号 V_x 的电压如果为正极性,则成为在从相当于白的电压 $V_w(+)$ 至相当于黑的电压 $V_b(+)$ 的范围内从基准电压 V_{cnt} 偏离与灰度相应的量的电压,另一方面,数据信号 V_x 的电压如果为负极性,则成为在从相当于白的电压 $V_w(-)$ 至相当于黑的电压 $V_b(-)$ 的范围内从基准电压 V_{cnt} 偏离与灰度相应的量的电压。电压 $V_w(+)$ 与电压 $V_w(-)$ 以电压 V_{cnt} 为中心具有相互对称的关系。电压 $V_b(+)$ 与 $V_b(-)$ 也以电压 V_{cnt} 为中心具有相互对称的关系。

[0076] 此外,图 5(b) 是表示数据信号 V_x 的电压波形的图,与施加到液晶元件 120 的电压(像素电极 118 与共用电极 108 的电位差)不同。另外,图 5(b) 中的数据信号的电压的纵刻度与图 5(a) 中的扫描信号等电压波形相比扩大了。

[0077] 接着,说明影像处理电路 30 的处理的具体例。

[0078] 在由影像信号 V_{id-in} 表示的图像例如为图 6(1) 示出的图像的情况下,由边界检测部 302 检测的边界为图 6(2) 所示。

[0079] 在影像处理电路 30 中,将与检测出的边界相邻、灰度等级属于灰度范围 b 、且朝向该边界的相反方向连续的两个以上的明像素设为校正对象。下面,将成为该校正对象的明像素群称为“校正对象明像素群”。在此,将校正对象明像素群的各像素校正为灰度等级 $c1$ 的影像信号。在此,校正对象明像素群由三个连续的明像素构成。灰度等级 $c1$ 由阈值 V_{th1} 以上且低于阈值 V_{th2} 的任一施加电压得到即可,但是优选相对于不实施该校正的情况下的亮度变化在 10% 以内。

[0080] 通过上述处理,通过影像处理电路 30 将图 6(1) 表示的图像校正为图 6(3) 示出的灰度等级。

[0081] 假设在设为不利用影像处理电路 30 来处理影像信号 V_{id-in} 而提供给液晶面板 100 的构成时,在正极性写入的情况下,像素电极的电位例如为图 7(a) 所示。即,如果为正极性写入,则暗像素的像素电极的电位低于明像素的像素电极的电位,其电位差大,因此容易受到横向电场的影响。另一方面,在负极性的情况下,以电压 V_c (大致与电压 V_{Lcom} 相等) 为基准对称,电位的高低关系逆转,但是电位差大的情况没有变化,因此仍然容易受到横向电场的影响。

[0082] 与此相对,通过影像处理电路 30 的构成,在图 7(a) 的显示由影像信号 V_{id-in} 指定的情况下,如图 7(b) 所示,像素电极的电位下降。由此,像素电极之间的电位差阶段性地变化,因此能够抑制横向电场的影响。由此,即使在灰度范围 a 的暗像素以灰度范围 b 的明像素为背景按每一个帧向左方向移动的情况下,也抑制产生反向倾斜畸,因此如图 15 所示的拖尾现象的产生变得不明显。

[0083] 在此,将液晶面板 100 的显示画面更新的时间间隔设为 S (毫秒),将直到成为校正部 300 校正校正对象明像素群的各像素的施加电压、切换为电压 V_{c1} 时的液晶元件 120 的取向状态为止的响应时间设为 T (毫秒)。例如,在以单倍速度 (single speed) 驱动液晶面板 100 的情况下,时间间隔 S 为与帧相等的 16.7 毫秒。因此,如果 $S (= 16.7) \geq T$,则设为灰度等级 $c1$ 的明像素仅是与边界相邻的一个像素就足够了。另一方面,近年来,液晶面板 100 的驱动像两倍速度 (double speed)、四倍速度 (quad speed)、... 这样具有更高速化的倾向。即使是这样的高速驱动,从上级装置供给的影像信号 V_{id-in} 与等速驱动同样地也按每一个帧为一份的量。因此,在 n 帧与 $(n+1)$ 帧之间,为了提高运动图像显示视觉识别

特性等,有时通过插值技术等生成两个帧的中间图像,使液晶面板 100 显示。例如在两倍速度驱动的情况下,更新显示画面的时间间隔成为一半的 8.35(毫秒)。因此,各帧被分割为第一场(field)与第二场这两部分,并且在第一场中例如进行显示自帧的图像的更新,在第二场中进行显示相当于该自帧的图像以及后一帧的图像的插值图像的更新。因而,即使为高速驱动,在分割了帧的场中,也能够使得图像模式(image pattern)按一个像素量地移动。

[0084] 将提供一份量的影像信号 Vid-in 的帧的时间设为 F(毫秒),在以其 U 倍速度(U 为整数)驱动液晶面板时,一个场的时间成为 F 除以 U 而得到的值,该值成为更新显示画面的时间间隔 S。

[0085] 因此,例如对一帧以 16.7 毫秒供给的影像信号 Vid-in 以两倍速度驱动液晶面板 100 时,更新显示画面的时间间隔 S 成为一半的 8.35 毫秒。在此,当假设上述响应时间 T 为 24 毫秒时,关于优选作为校正对象明像素群的像素数,由于“24”除以“8.35”而得到的值为“2.874...”,所以为对该值中的整数部“2”相加“1”而得到的“3”。这样,在 $S < T$ 时,关于校正对象明像素群的像素数,将响应时间 T 除以时间间隔 S 而得到的值的整数部的值设为最低数即可。根据该构成,即使在像将液晶面板 100 设为两倍速度以上的情况等这样,液晶元件的响应时间比更新显示画面的时间间隔长的情况下,通过适当地设定校正对象明像素群的数量,也能够预先避免由上述反向倾斜畸引起产生显示不良情况。

[0086] 另外,局部校正由影像信号 Vid-in 规定的图像中的边界附近的像素的灰度等级,因此由该校正引起的显示图像的变更被用户感知的可能性也较小。另外,不需要变更液晶面板 100 的构成,因此也不会招致开口率降低,并且不必研究构成、能够应用于现有的液晶面板。

[0087] 另外,在本实施方式中,说明了将液晶 105 设为 VA 方式的常态黑色模式,但是也可以设为液晶 105 例如作为 TN 方式、在无电压施加时液晶元件 120 处于白色状态的常态白色模式。在设为常态白色模式时,液晶元件 120 的施加电压与透射率的关系例如由图 4(b) 示出的 V-T 特性表示,随着施加电压升高而透射率减少。受到横向电场的影响的像素还是为施加电压低的像素,但是在常态白色模式下施加电压低的像素成为明像素。因此,在常态白色模式下,影像处理电路 30 在大于施加电压为阈值 V_{th1} 时的透射率的明像素(第一像素)与施加电压为阈值 V_{th2} 时的透射率以下的暗像素(第二像素)相邻的情况下,将由影像信号 Vid-in 指定的暗像素群的灰度等级校正为灰度等级 c1 即可。

[0088] 在常态白色模式下,同样并不限于将三个连续的暗像素校正为灰度等级 c1 的构成,也可以考虑液晶元件 120 的响应时间与液晶面板 100 的驱动速度等,使其数量更多。

[0089] < 第二实施方式 >

[0090] 接着,说明本发明的第二实施方式。

[0091] 在下面的说明中,对与第一实施方式相同的构成附加相同的附图标志来表示,适当地省略其说明。

[0092] 在上述第一实施方式中,通过影像信号 Vid-in 的解析,暗像素与明像素相邻时,校正施加电压较高一侧的像素群的灰度等级。与此相对,为了进一步减小横向电场,也可以提高向作为容易受到电场的影响的像素(在常态黑色模式下为暗像素)的施加电压较低一侧的像素的施加电压。

[0093] 图 8 是表示本实施方式所涉及的影像处理电路 30 的构成的框图。

[0094] 本实施方式的影像处理电路 30 与上述第一实施方式的构成不同的部分为追加了算出部 318 这一点以及变更了判别部 310 的判别内容这一点。

[0095] 以常态黑色模式为例来说明,如果是通过由延迟电路 312 延迟了的影像信号 Vid-d 表示的像素的灰度等级属于灰度范围 b 的明像素,则算出部 318 输出灰度等级 c1,如果是属于灰度范围 a 的暗像素,则算出部 318 输出灰度等级 c2。

[0096] 判别部 310 首先分别判别通过由延迟电路 312 延迟了的影像信号 Vid-d 表示的像素的灰度等级是否属于灰度范围 b、以及该像素是否与由边界检测部 302 检测出的边界相邻。判别部 310 在该判别结果都为“是”的情况下,将输出信号的标志 Q 例如作为“1”而输出,如果该判别结果中的任一个为“否”,则作为“0”而输出。判别部 310 在对于某一个明像素将标志 Q 从“0”切换为“1”而输出时,也对于在检测出的边界的相反侧连续的两个以上的明像素将标志 Q 作为“1”而输出。在此,判别部 310 对于两个连续的明像素将标志 Q 作为“1”而输出。判别部 310 接着分别判别根据由延迟电路 312 延迟了的影像信号 Vid-d 表示的像素的灰度等级是否属于灰度范围 a 以及该像素是否与由边界检测部 302 检测出的边界相邻。判别部 310 在该判别结果都为“是”的情况下,将输出信号的标志 Q 例如作为“1”而输出,如果该判别结果中的任一个为“否”,则作为“0”而输出。判别部 310 在对于某一个暗像素将标志 Q 从“0”切换为“1”来输出时,也对于在检测出的边界的相反侧连续的两个以上的暗像素将标志 Q 作为“1”而输出。在此,判别部 310 对于两个连续的暗像素将标志 Q 作为“1”而输出。

[0097] 如果从判别部 310 输出的标志 Q 为“1”,则将影像信号 Vid-d 校正为从算出部 18 输出的灰度等级,作为影像信号 Vid-out 而输出。

[0098] 说明影像处理电路 30 的处理的具体例。

[0099] 在由影像信号 Vid-in 表示的图像例如为图 9(1) 示出的图像的情况下,由边界检测部 302 检测出的边界为图 9(2) 所示。

[0100] 在影像处理电路 30 中,通过与上述第一实施方式相同的步骤过程,将包括两个以上的明像素的校正对象明像素群校正为灰度等级 c1,另一方面,将相对于检测出的边界在校正对象明像素群的相反侧相邻、暗像素两个以上连续的暗像素群(以下,称为“校正对象暗像素群”)校正为灰度等级 c2 的影像信号。在此,校正对象暗像素群由两个连续的暗像素构成。灰度等级 c2 通过阈值 Vth1 以上且低于电压 Vc1 的任一个施加电压而得到。即,如图 4 所示,灰度等级 c2 为属于灰度范围 c 的灰度等级,并且为低于灰度等级 c1 的灰度等级。

[0101] 假设在设为不利用影像处理电路 30 来处理影像信号 Vid-in 而提供给液晶面板 100 的构成时,在属于灰度范围 a 的暗像素以及属于灰度范围 b 的明像素中,像素电极的电位如果为正极性写入,则为图 10(a) 所示,暗像素与明像素之间的横向电场变大。与此相对,在本例中,如图 10(b) 所示,校正为向暗像素群的液晶元件的施加电压变高,因此能够进一步缩小接近的像素之间的电位差,比第一实施方式的构成能够更进一步抑制横向电场的影响。另外,在本实施方式中,对由夹持边界而相邻的暗像素与明像素构成的像素群(四个像素)的灰度等级进行置换。于是,即使在像将液晶面板 100 设为两倍速度以上的情况等这样,液晶元件的响应时间比更新显示画面的时间间隔长的情况下,也能够预先避免产

生由上述反向倾斜畸引起的显示不良情况。

[0102] 此外,在此,将校正对象暗像素群和校正对象明像素群分别设为两个连续的像素,但是其数量并不限于“2”,也可以考虑液晶元件 120 的响应时间与液晶面板 100 的驱动速度等来使其数量更多。

[0103] 另外,在本实施方式中,也可以设为将液晶 105 例如作为 TN 方式、在无电压施加时液晶元件 120 处于白色状态的常态白色模式。在设为常态白色模式时,影像处理电路 30 在大于施加电压为阈值 V_{th1} 时的透射率的明像素与施加电压为阈值 V_{th2} 时的透射率以下的暗像素相邻的情况下,校正各像素的灰度等级即可。

[0104] < 第三实施方式 >

[0105] 接着,说明本发明的第三实施方式。

[0106] 在下面的说明中,对与第一、第二实施方式相同的构成附加相同的附图标志来表示,适当地省略其详细说明。

[0107] 参照图 11 ~ 图 13 来说明本实施方式的影像处理电路 30 的校正处理的具体例。在这些各图的 (a) ~ (c) 各自中,各矩形与一个像素对应,矩形的内侧表示的字母、或者字母和数值的组合与各灰度等级对应。另外, P1 ~ P12 为用于区别各像素的标号,从附图中的左起向右末尾的数字变大。另外,在各矩形的下部的图表中,横轴表示各像素的位置,纵轴表示与各像素位置的像素对应的液晶元件的施加电压。

[0108] 在此,考虑通过上述第二实施方式的构成校正了灰度等级的图像为图 11(a) 示出的图像的情况。此时,作为灰度等级 c_1 的校正对象明像素群 P_{ix1} 与作为灰度等级 c_2 的校正对象暗像素群 P_{ix2} 在其像素列的方向上相邻。另外,相对于校正对象暗像素群 P_{ix2} 在校正对象明像素群 P_{ix1} 的相反侧连续着并非校正对象像素群 P_{ix2} 的暗像素。为了与校正对象暗像素群 P_{ix2} 区分,下面将该暗像素群称为相邻暗像素群 P_{ix3} 。相邻暗像素群 P_{ix3} 为各像素 (第三像素) 的灰度等级包括在灰度范围 a 的像素群。

[0109] 另外,应由用户感知的边界的位置本来仅为边界 B1,但是,通过进行灰度校正用于抑制反向倾斜畸,从而校正对象暗像素群 P_{ix2} 的灰度等级变得高于相邻暗像素群 P_{ix3} ,因此有时边界 B2 也被用户感知。

[0110] 因此,在本实施方式的影像处理电路 30 中为了使本来不应被视觉识别的边界不明显,进行以下说明的边界校正。

[0111] < A. 针对校正对象暗像素群的边界校正 >

[0112] 首先,说明针对校正对象暗像素群 P_{ix2} 的边界校正。

[0113] 如图 11(b) 所示,在影像处理电路 30 中,以相邻暗像素群 P_{ix3} 的灰度等级不超过校正对象暗像素群 P_{ix2} 的灰度等级的方式提高各像素的灰度等级。通过算出部 318 校正灰度等级而输出,能够实现该灰度等级。在此,将相邻暗像素群 P_{ix3} 中的像素 P9 ~ P11 各自的灰度等级从 a 校正为 c_3 (其中, $a < c_3 < c_2$)。用于得到灰度等级 c_3 的向液晶元件 120 施加的施加电压为 V_{c3} , V_{c3} 为大于电压 V_a 且低于电压 V_{c2} 的施加电压。通过该施加电压的校正,相邻暗像素群 P_{ix3} 的灰度等级成为校正对象暗像素群 P_{ix2} 的灰度等级“ c_1 ”与灰度等级“ a ”之间,因此与不进行边界校正的情况相比,难以视觉识别像素 P8、P9 之间的边界 B2。

[0114] 另外,如图 11(c) 所示,在影像处理电路 30 中,也可以不将相邻暗像素群 P_{ix3} 的

各像素设为相互相同的灰度等级,而设为随着接近边界 B2 各像素的灰度等级逐渐变高。在此,将像素 P11 的灰度等级设为 c33,将像素 P10 的灰度等级设为 c32,将像素 P9 的灰度等级设为 c31。由此,能够进一步使边界 B2 不明显。

[0115] 另外,相对于作为灰度等级 c1 的校正对象明像素群 Pix1 在边界 B1 的相反侧连续了并非校正对象明像素群 Pix1 的明像素。为了与校正对象明像素群 Pix1 区分,下面将该明像素群称为“相邻明像素群 Pix4”。相邻明像素群 Pix4 为各像素(第四像素)的灰度等级包括在灰度范围 b 的像素群。在此,校正对象明像素群 Pix1 的灰度等级低于相邻明像素群 Pix4,因此图 12(a) 示出的边界 B3 有时被用户感知。

[0116] 因此,也可以在影像处理电路 30 中为了使边界 B3 不明显,进行以下说明的边界校正。

[0117] <B. 针对校正对象明像素群的边界校正>

[0118] 如图 12(b) 所示,在影像处理电路 30 中,以相邻明像素群 Pix4 的灰度等级不低于校正对象明像素群 Pix1 的灰度等级的方式降低相邻明像素群 Pix4 的各像素的灰度等级。在此,将相邻明像素群 Pix4 中的像素 P2 ~ P4 各自的灰度等级从 b 校正为 c4(其中, $c1 < c4 < b$)。用于得到灰度等级 c4 的向液晶元件 120 的施加电压为 Vc4。电压 Vc4 为低于电压 Vb 且大于电压 Vc1 的施加电压。通过该施加电压的校正,相邻明像素群 Pix4 的灰度等级成为校正对象明像素群 Pix1 的灰度等级“c1”与灰度等级“b”之间,因此与不进行边界校正的情况相比,难以视觉识别像素 P4、P5 之间的边界 B3。

[0119] 另外,如图 12(c) 所示,在影像处理电路 30 中,也可以不将相邻明像素群 Pix4 的各像素设为相互相同的灰度等级,而设为随着接近边界 B3 各像素的灰度等级逐渐变低。在此,将像素 P2 的灰度等级设为 c41,将像素 P3 的灰度等级设为 c42,将像素 P4 的灰度等级设为 c43。由此,能够进一步使边界 B3 不明显。

[0120] 此外,该针对校正对象明像素群的边界校正可以通过在第二实施方式的影像处理电路 30 中具备算出部 318 来实现。

[0121] <C. 针对校正对象暗像素群以及校正对象明像素群的校正>

[0122] 在影像处理电路 30 中,也可以进行与使用图 11 来说明的上述<A. 针对校正对象暗像素群的边界校正>以及使用图 12 来说明的<B. 针对校正对象明像素群的边界校正>对应的校正这两者。由此,能够使边界 B2、B3 两者不明显。

[0123] 此外,在此将在该边界校正中校正灰度等级的暗像素和明像素的像素数设为连续的三个像素,但是也可以设为除此以外的数。作为一例,如果设为 1 ~ 6 个像素则起到充分的边界校正效果。

[0124] 另外,也可以以下那样进行本实施方式的边界校正。

[0125] 在图 13(a) 示出的示例中,影像处理电路 30 使校正对象暗像素群 Pix2 的灰度等级变化而没有使相邻暗像素群 Pix3 的灰度等级变化。具体地说,影像处理电路 30 将像素 P8 的灰度等级设为高于相邻暗像素群 Pix3 且低于灰度等级 c2 的灰度等级 c3。在这种情况下,同样像素 P8、P9 这样相互相邻的像素之间的灰度等级的差(施加电压的差)变小,因此能够使用户不容易感知边界 B2。另外,如图 13(b) 所示,影像处理电路 30 也可以使校正对象明像素群 Pix1 的灰度等级变化而没有使相邻明像素群 Pix4 的灰度等级变化。具体地说,影像处理电路 30 将像素 P5 的灰度等级设为低于相邻像素群 Pix4 且高于灰度等级 c1

的灰度等级 c4。在这种情况下,同样像素 P4、P5 这样相互相邻的像素之间的灰度等级的差也缩小,因此能够使用户不容易感知边界 B3。

[0126] 这样,影像处理电路 30,进行校正使得以抑制反向倾斜畸变为目的而校正了灰度等级的像素群、与相对于该像素群在边界的相反侧相邻的像素群之间的灰度等级的差(即,电位差)变小,由此能够抑制本来不存在的边界被视觉识别。

[0127] < 变形例 >

[0128] 在上述各实施方式中,将影像信号 Vid-in 设为指定像素的灰度等级的信号,但是也可以设为直接指定液晶元件的施加电压的信号。在影像信号 Vid-in 指定液晶元件的施加电压的情况下,设为通过所指定的施加电压来判别边界、校正电压的构成即可。

[0129] 在上述各实施方式中,校正对象明像素群、校正对象暗像素群的各像素的灰度等级也可以分别不同。

[0130] 另外,在各实施方式中,液晶元件 120 并不限于透射型,也可以是反射型。并且,上述那样,液晶元件 120 并不限于常态黑色模式,也可以是常态白色模式。

[0131] 另外,在本实施方式中,也可以将液晶 105 例如作为 TN 方式设为在无电压施加时液晶元件 120 处于白色状态的常态白色模式。在这种情况下,在影像处理电路 30 中,以与向与相邻的校正对象暗像素群的暗像素对应的液晶元件施加的施加电压之间的差缩小的方式,提高向与相邻暗像素群对应的液晶元件施加的施加电压,或者以与向与相邻的校正对象明像素群的明像素对应的液晶元件施加的施加电压之间的差缩小的方式,降低与相邻明像素群对应的施加电压即可。

[0132] < 电子设备 >

[0133] 接着,作为使用了上述实施方式所涉及的液晶显示装置的电子设备的一例,说明将液晶面板 100 用作光阀的投影型显示装置(投影机)。图 14 是表示该投影机的构成的俯视图。

[0134] 如该附图所示,在投影机 2100 内部设置有灯单元 2102,该灯单元 2102 由卤素灯等白色光源构成。从该灯单元 2102 发射的投射光通过配置于内部的三个镜体 2106 以及两个分色镜 2108 被分离为 R(红)色、G(绿)色、B(蓝)色这三原色,分别被引导到与各原色对应的光阀 100R、100G 以及 100B。此外,与其它 R 色、G 色相比, B 色的光,其光路较长,因此为了防止其损失,通过中继透镜系统 2121 来引导,该中继透镜系统 2121 由入射透镜 2122、中继透镜 2123 以及射出透镜 2124 构成。

[0135] 在该投影机 2100 中,分别与 R 色、G 色、B 色对应地设置有三组包括液晶面板 100 的液晶显示装置。光阀 100R、100G 以及 100B 的构成与上述液晶面板 100 相同。具有以下构成:在指定 R 色、G 色、B 色各自的原色成分的灰度等级时分别从外部上级电路供给影像信号,分别驱动光阀 100R、100G 以及 100B。

[0136] 分别被由光阀 100R、100G 以及 100B 调制的光从三个方向入射到分色棱镜 2112。并且,在该分色棱镜 2112 中,R 色和 B 色的光折射为 90 度,另一方面,G 色的光直行。因而,在合成各原色的图像之后,由投射透镜 2114 将彩色图像投射到屏幕 2120。

[0137] 此外,由分色镜 2108 将分别与 R 色、G 色、B 色对应的光入射到光阀 100R、100G 以及 100B,因此不需要设置滤色器。另外,具有以下构成:光阀 100R、100B 的透射像通过分色棱镜 2112 进行反射之后进行投射,与此相对,光阀 100G 的透射像直接投射,因此光阀 100R、

100B 的水平扫描方向与光阀 100G 的水平扫描方向相反,显示使左右反转的像。

[0138] 电子设备除了参照图 14 说明的投影机以外还可举出电视机、取景型 / 监视器直视型磁带录像机、汽车导航装置、寻呼机、电子记事本、电子计算器、文字处理器、工作站、可视电话、POS 终端、数字静态照相机、便携式电话机、具备触摸面板的设备等。并且,当然能够将上述液晶显示装置应用于这些各种电子设备。

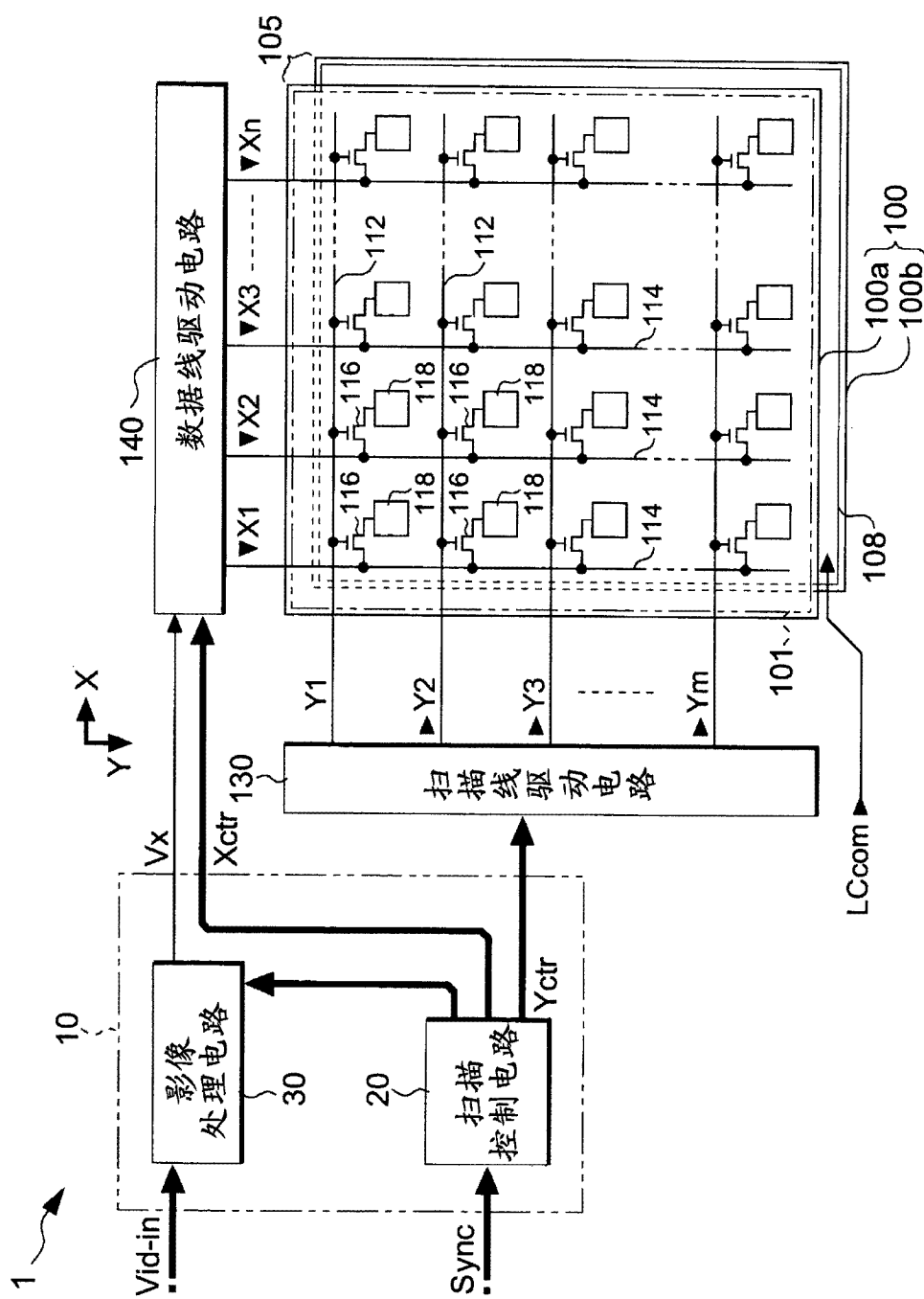


图 1

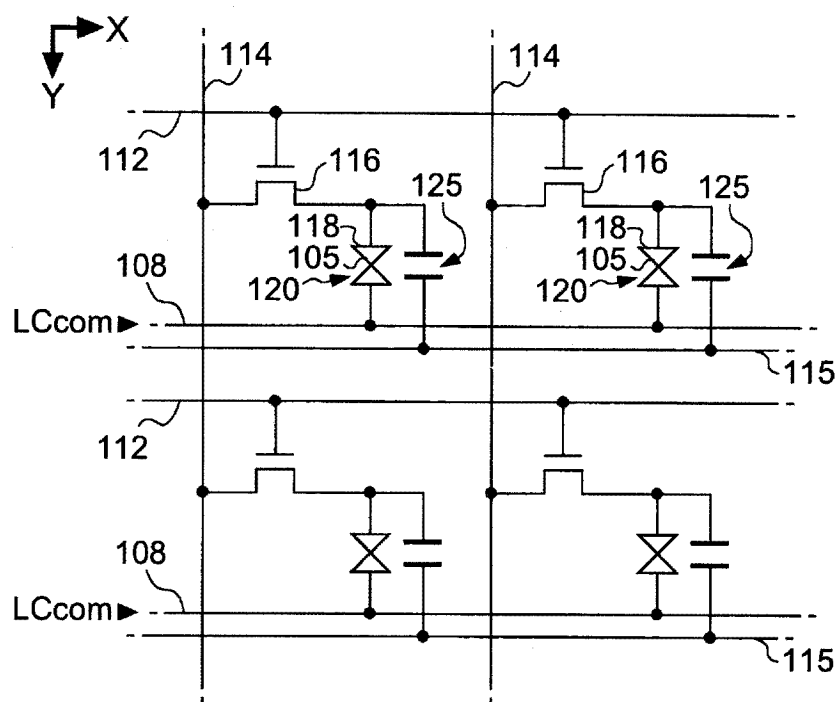


图 2

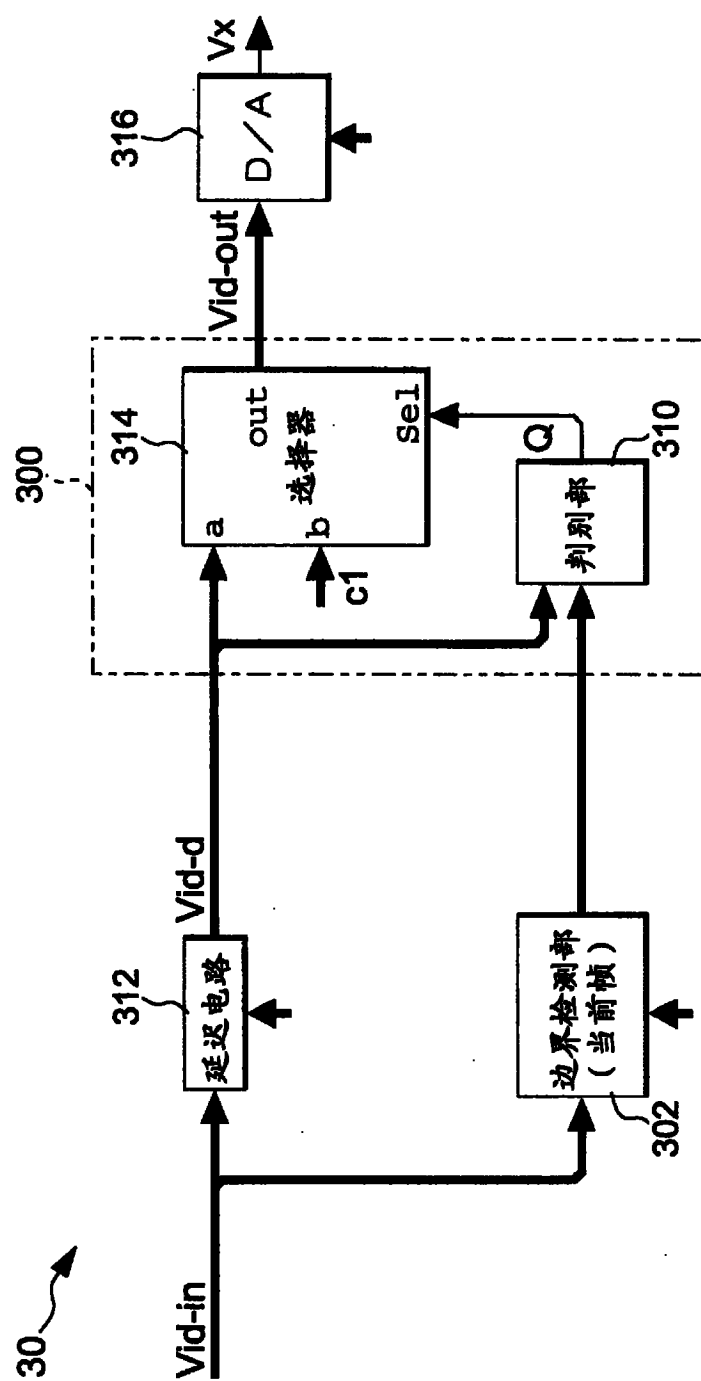


图 3

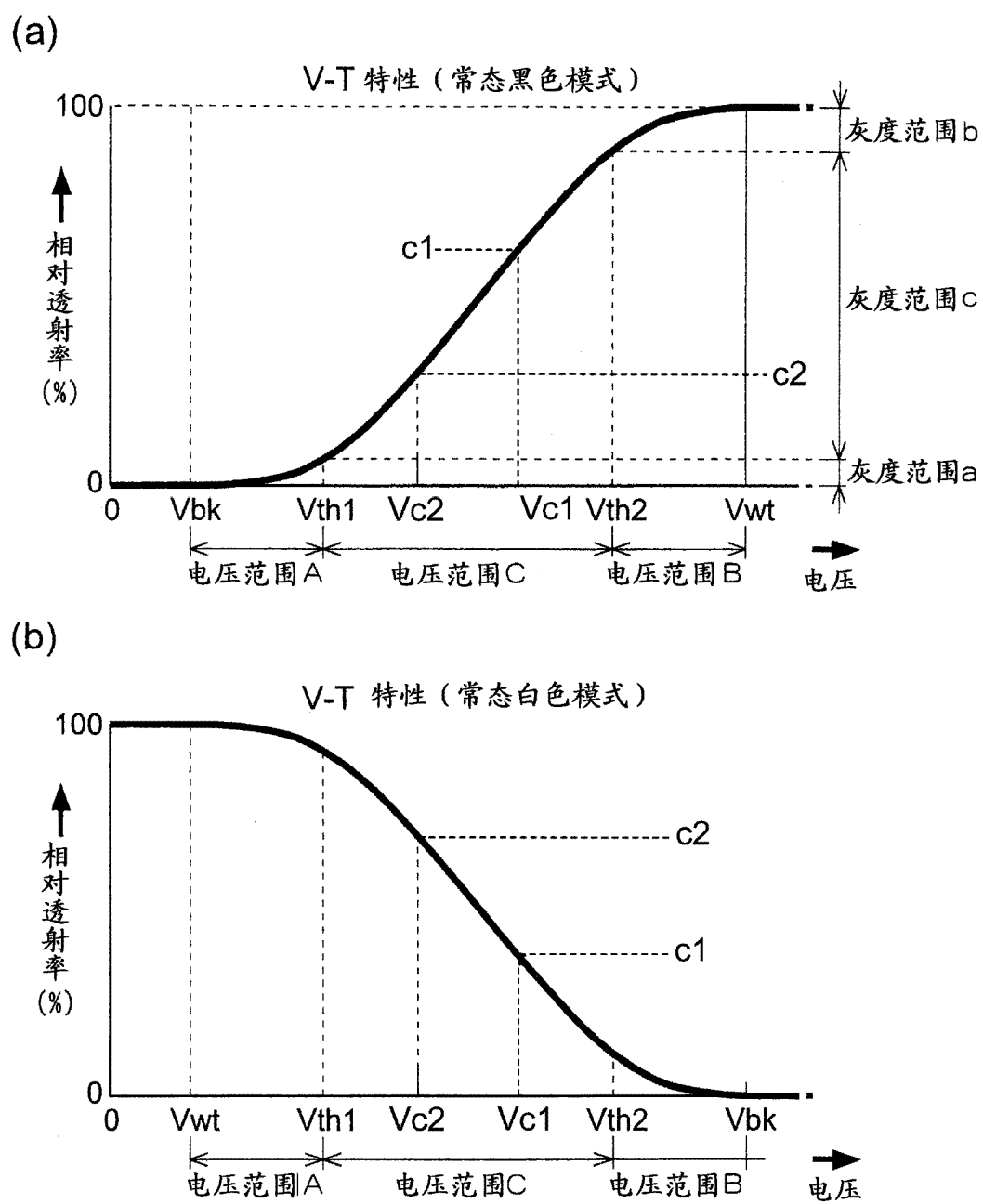
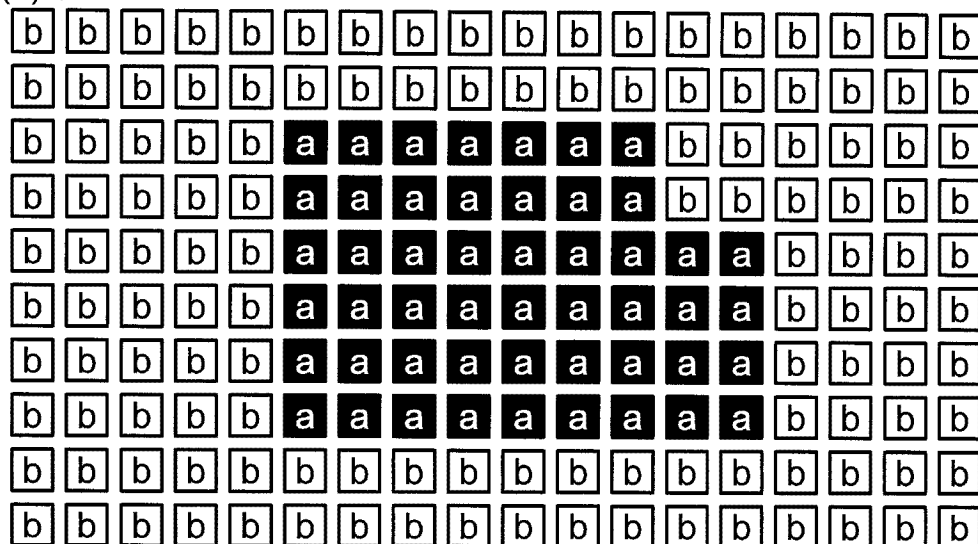


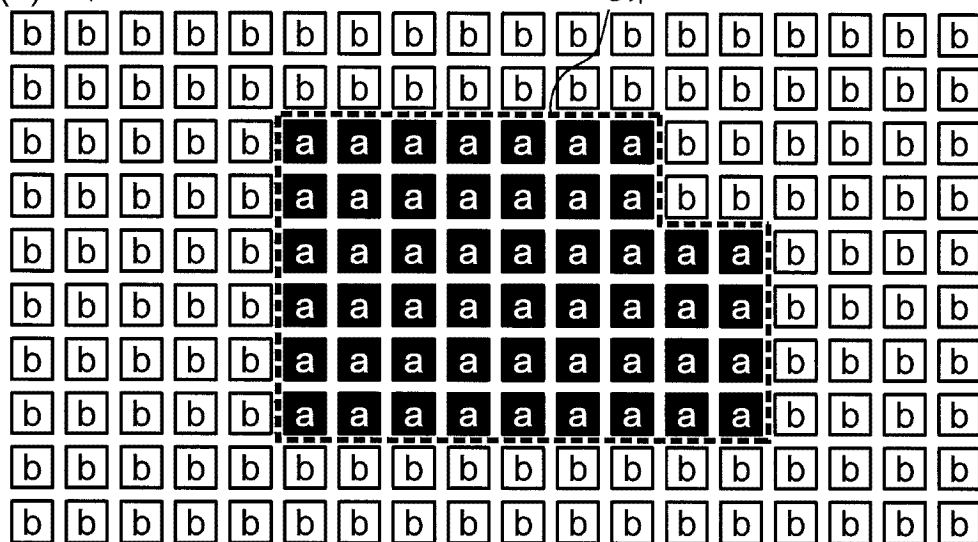
图 4

(1) 影像信号 (校正前)



(2) 边界检测

边界



(3) 校正处理 (高电位·3个像素对象)

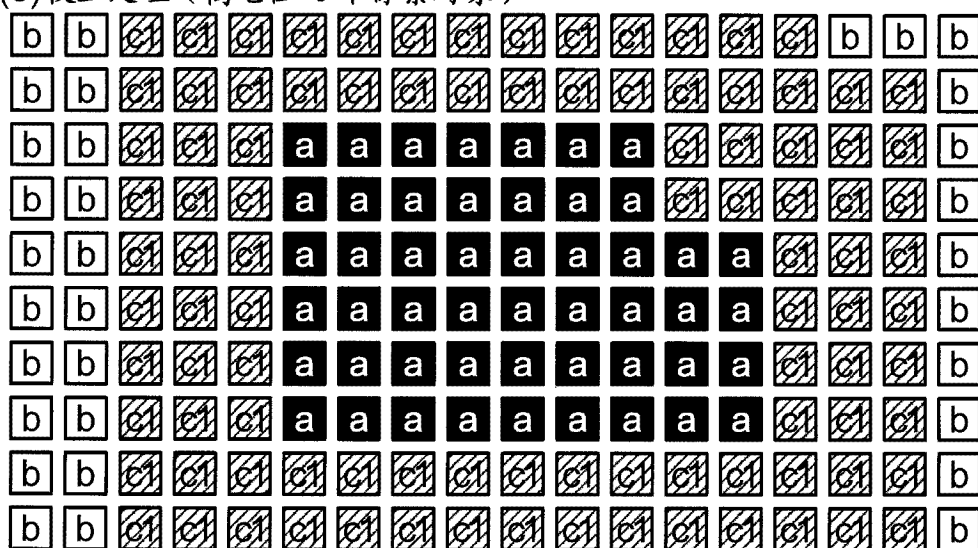
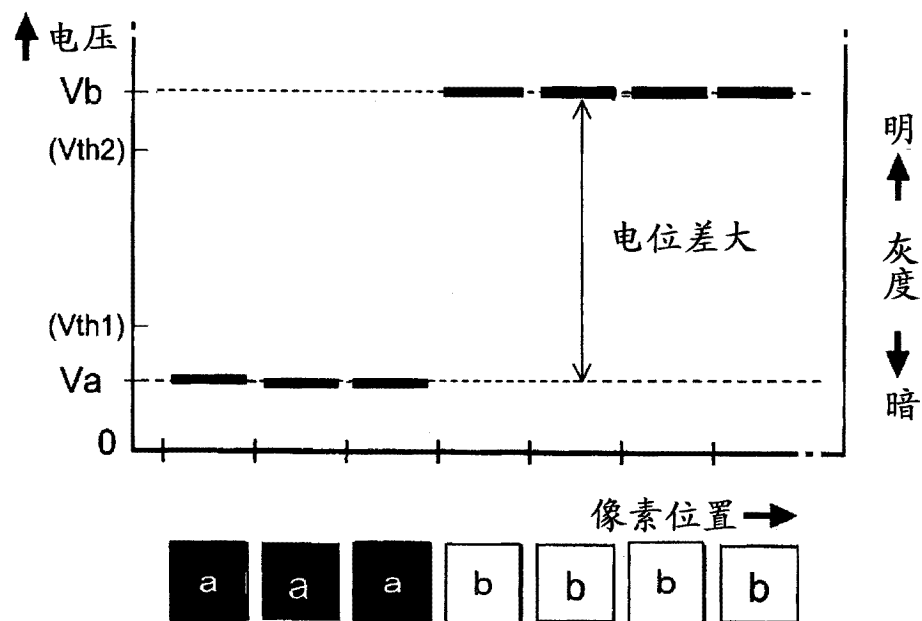


图 6

<常态黑色模式>

(a) 无校正处理



(b) 有校正处理

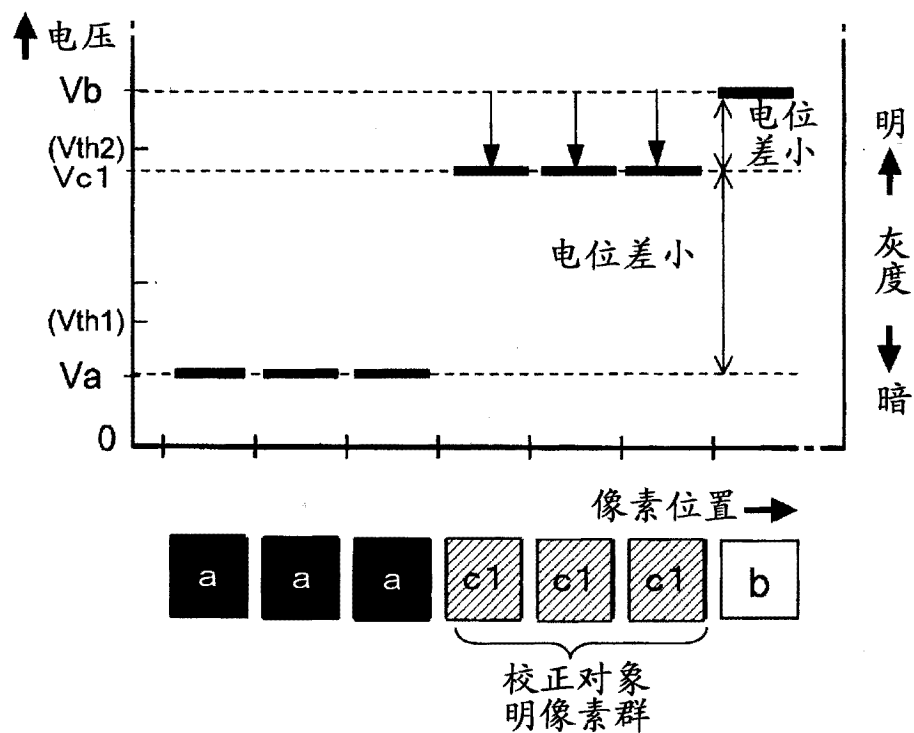


图 7

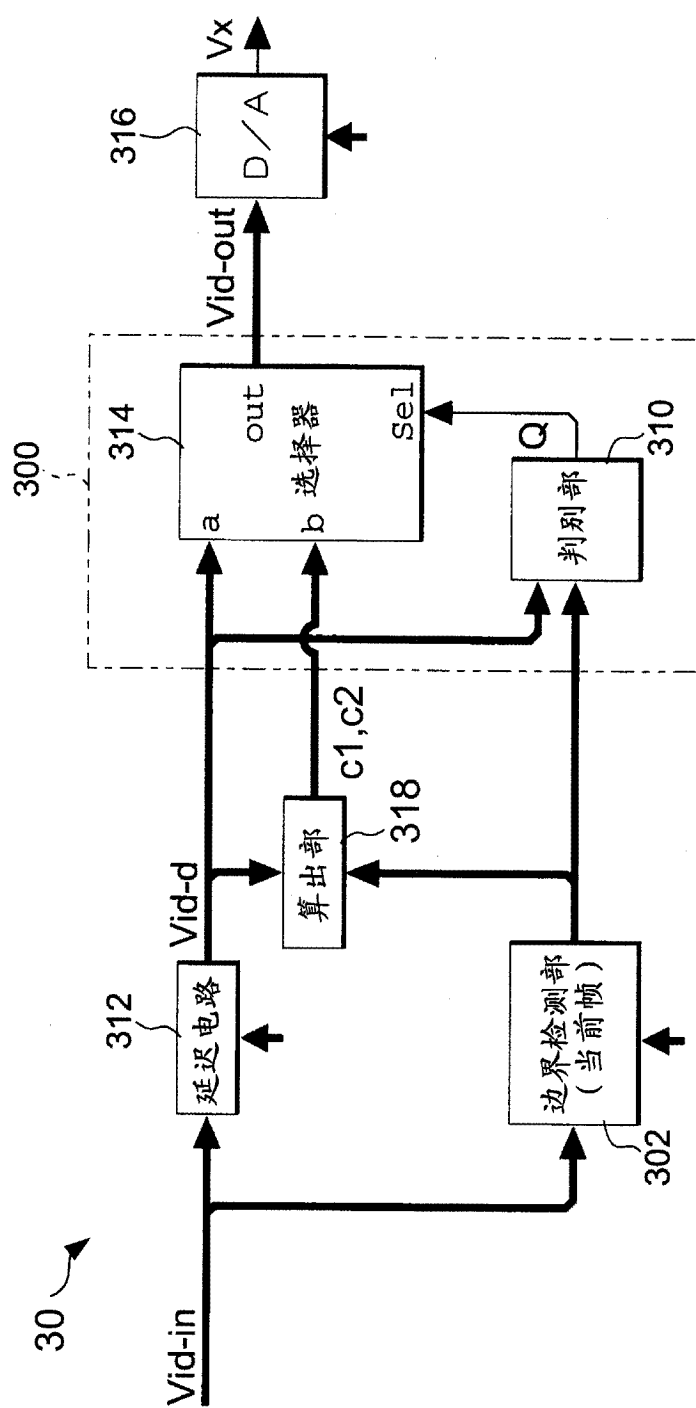
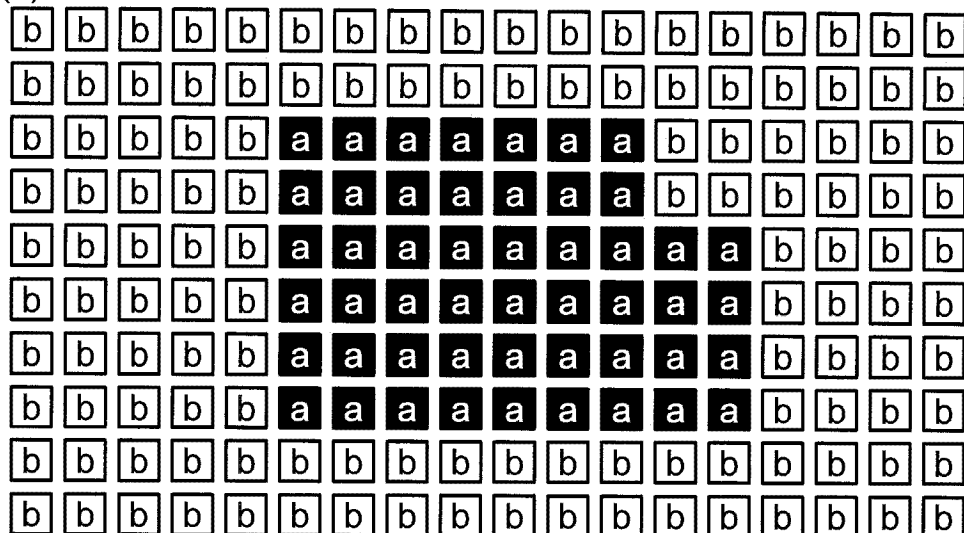
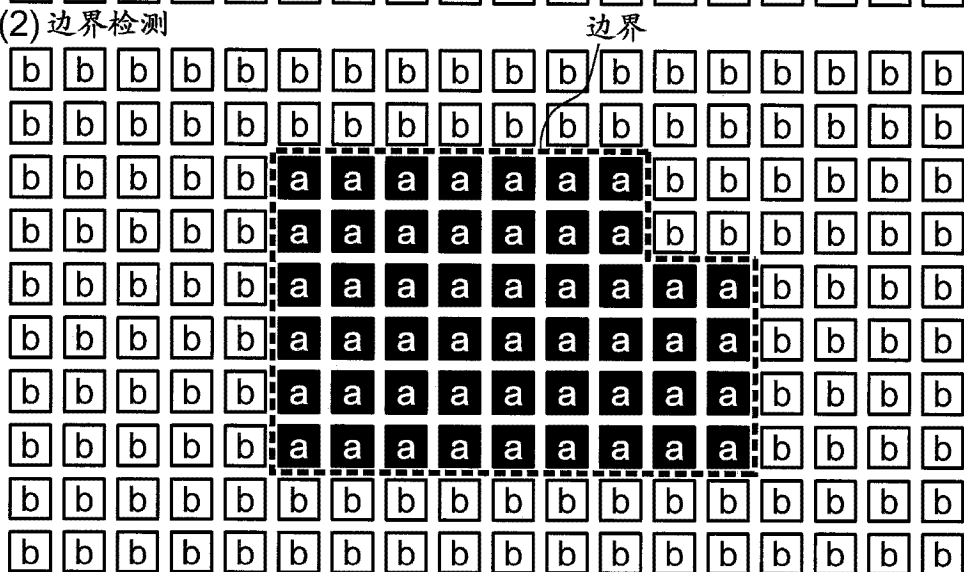


图 8

(1) 影像信号 (校正前)



(2) 边界检测



(3) 校正处理 (高电位·2 个像素对象 + 低电位·2 个像素对象)

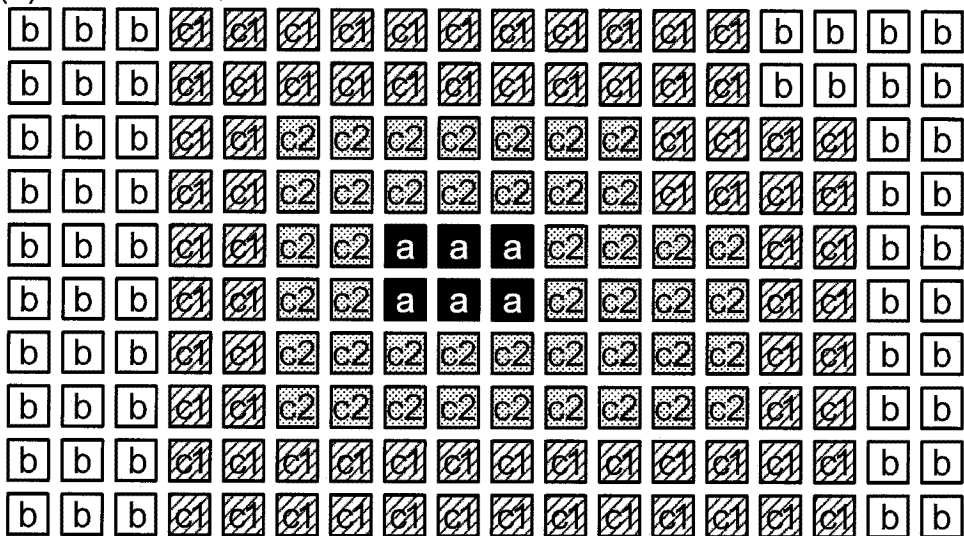
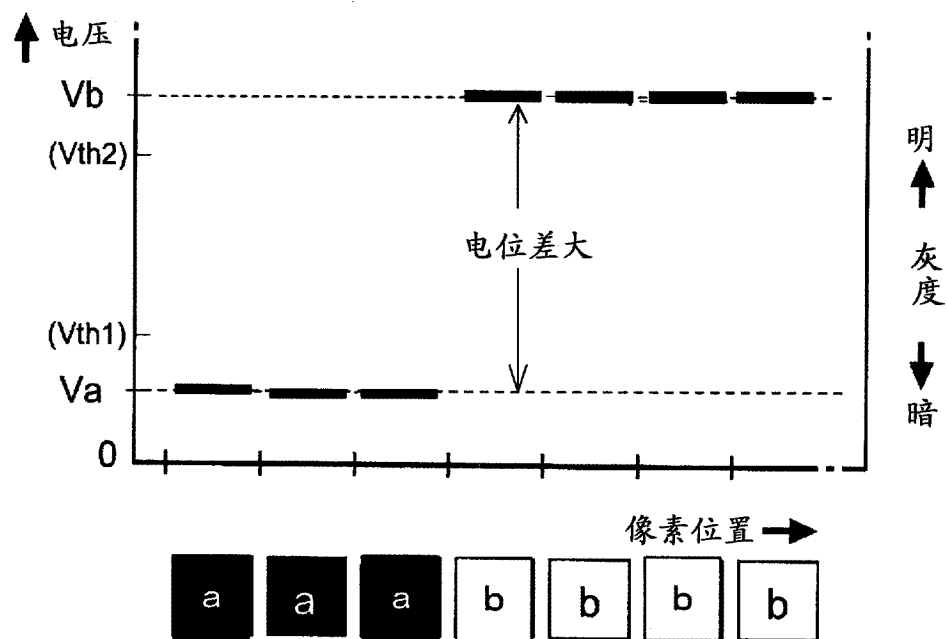


图 9

<常态黑色模式>

(a) 无校正处理



(b) 有校正处理

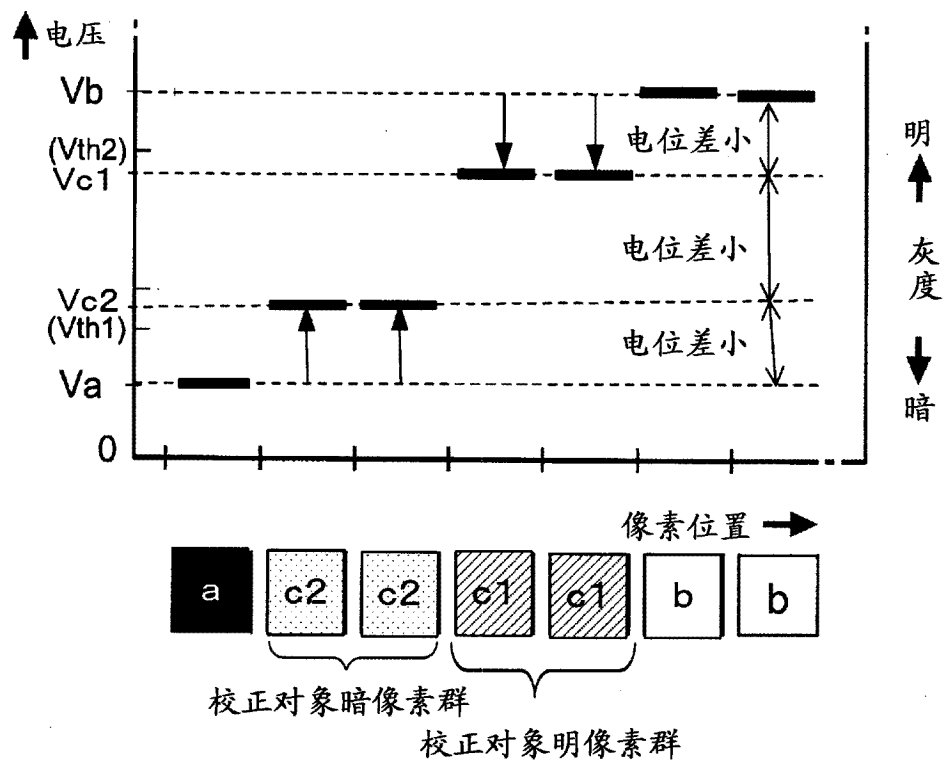


图 10

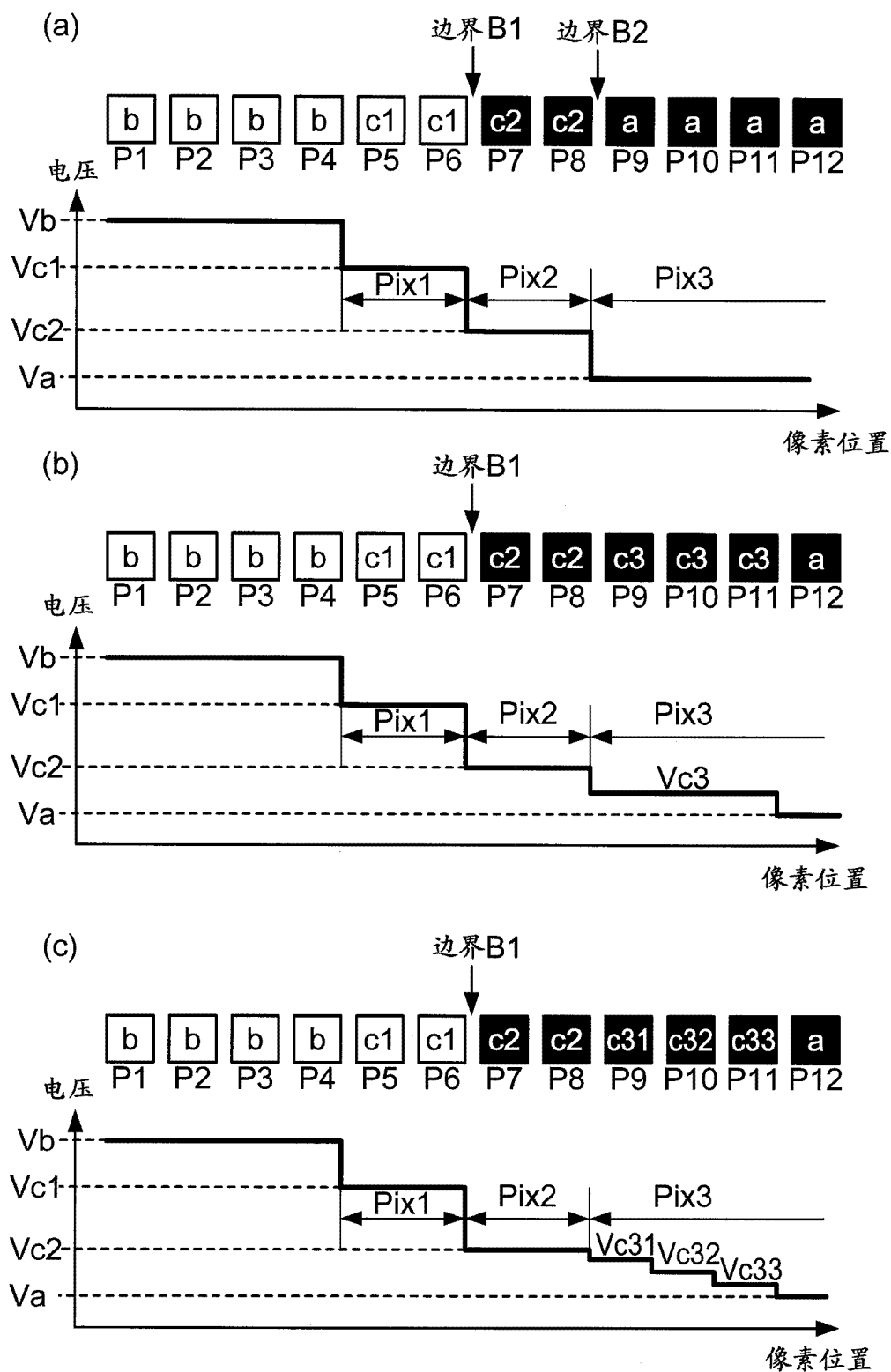


图 11

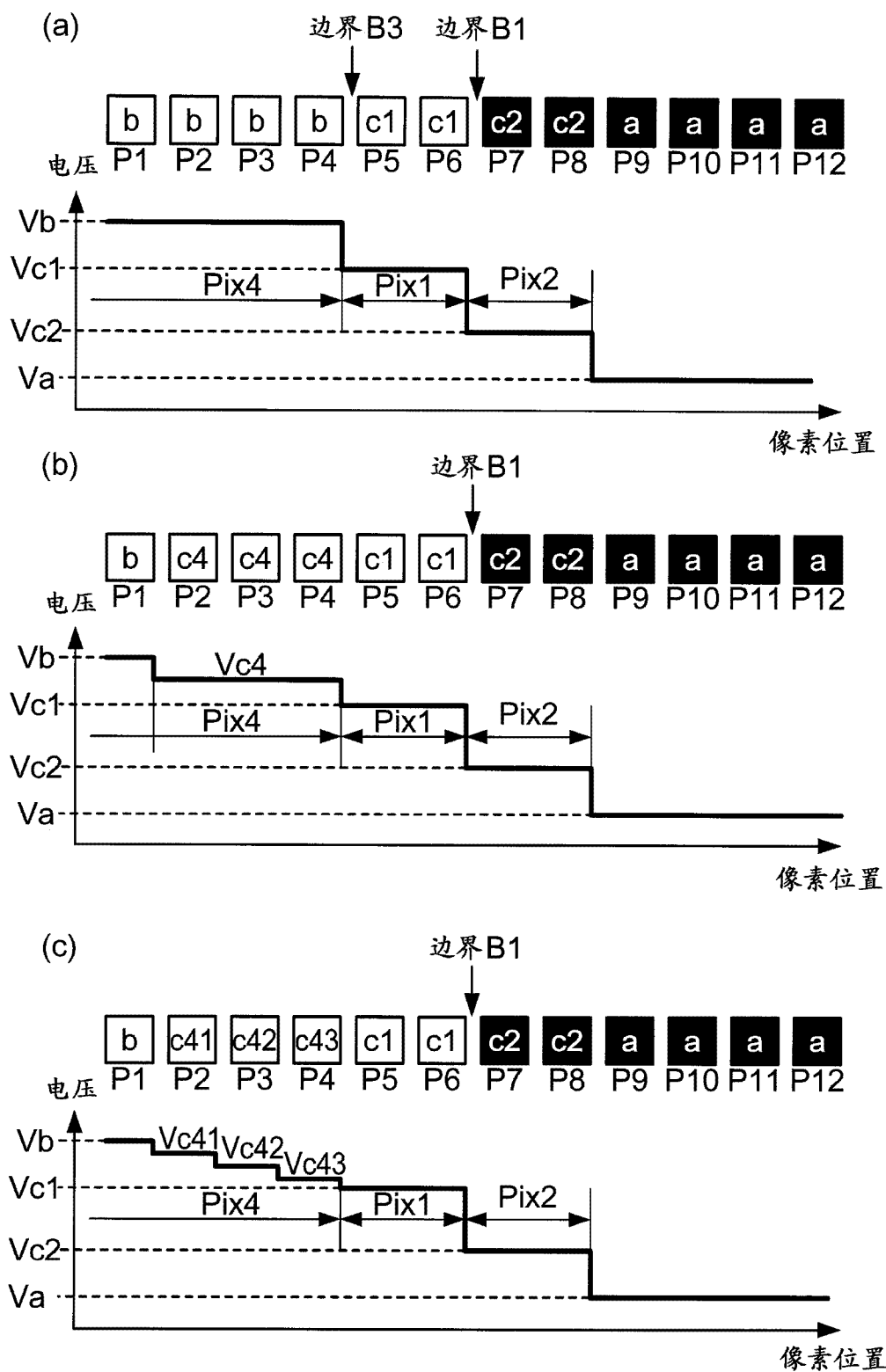


图 12

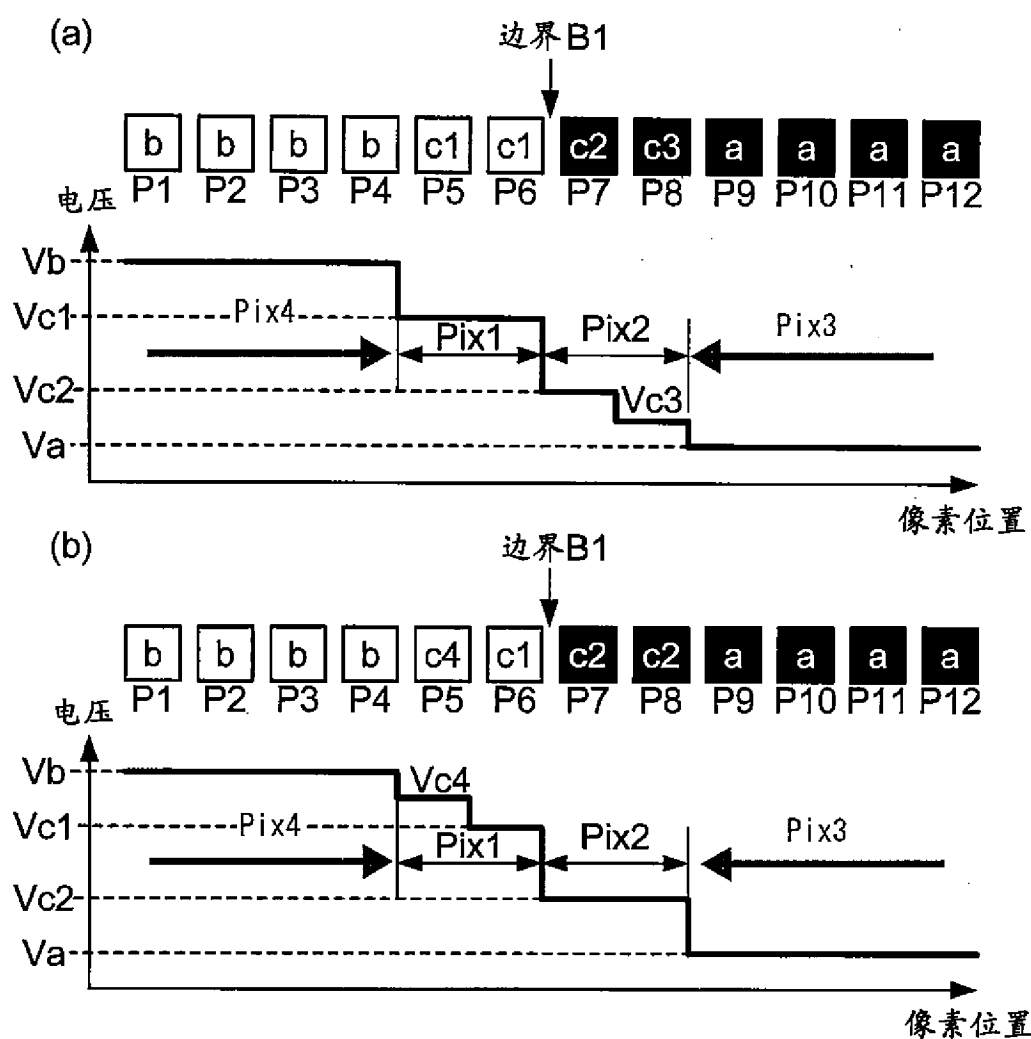


图 13

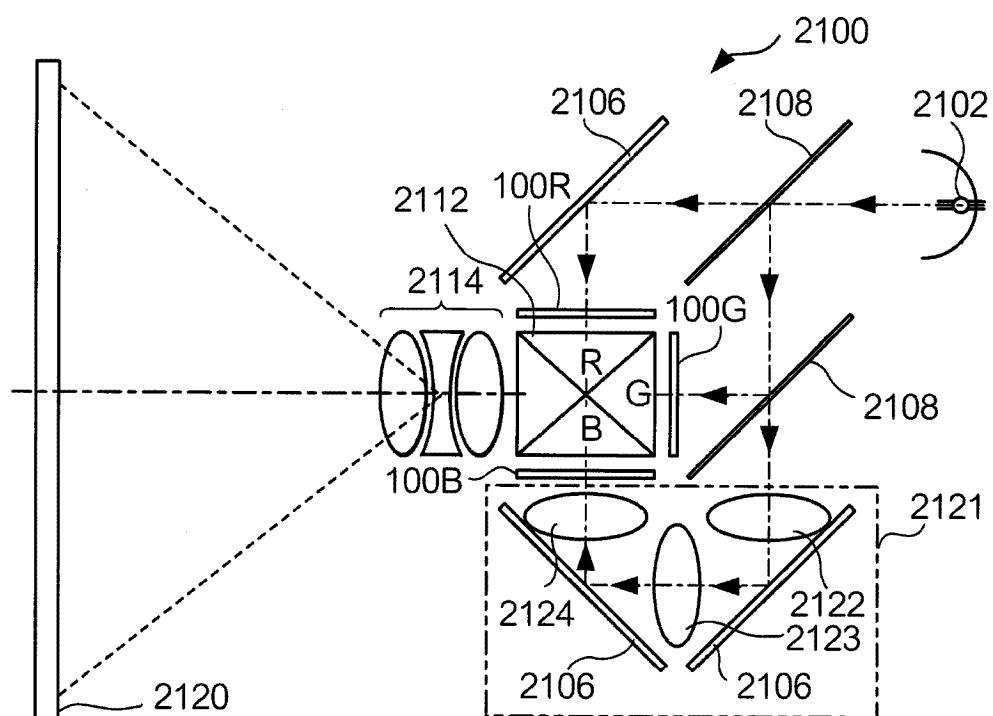


图 14

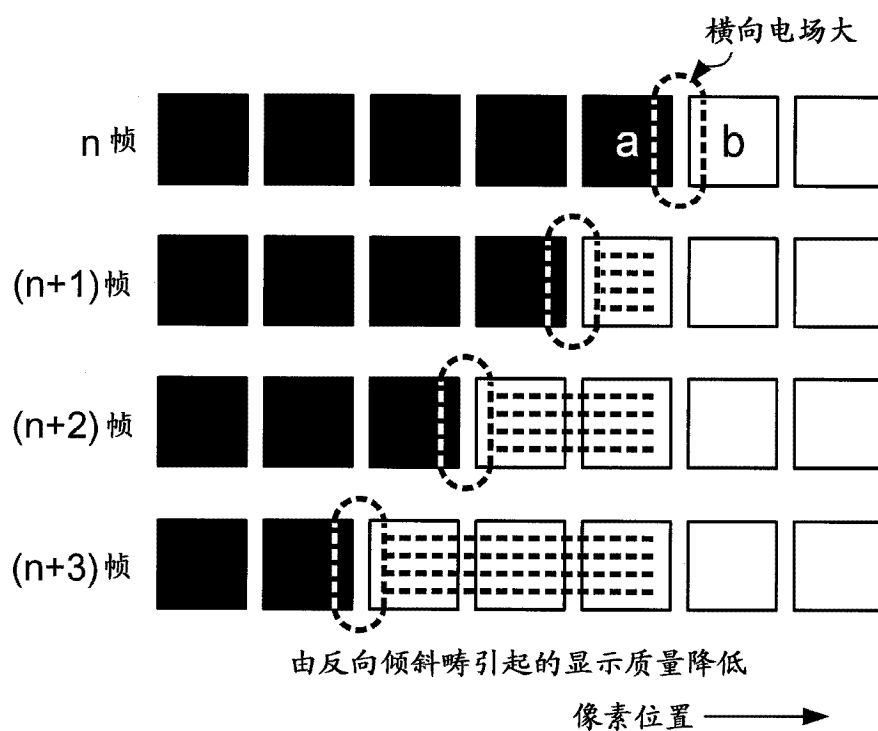


图 15

专利名称(译)	影像处理电路、其处理方法、液晶显示装置以及电子设备		
公开(公告)号	CN102163414A	公开(公告)日	2011-08-24
申请号	CN201110043120.6	申请日	2011-02-22
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
[标]发明人	饭坂英仁 保坂宏行		
发明人	饭坂英仁 保坂宏行		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133		
CPC分类号	G09G3/3648 G09G2320/0209 G09G3/2096 G09G2370/08		
代理人(译)	陈海红 段承恩		
优先权	2010035770 2010-02-22 JP		
其他公开文献	CN102163414B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种影像处理电路、其处理方法、液晶显示装置以及电子设备，抑制由横向电场的影响引起显示质量下降。液晶面板(100)具有液晶元件，该液晶元件中，通过设置于元件基板(100a)的像素电极(118)以及设置于对向基板(100b)的共用电极(108)夹持着液晶(105)。在常态黑色模式下，影像处理电路(30)对与由影像信号Vid-in指定的灰度等级对应的液晶元件的施加电压低于阈值Vth1的暗像素和阈值Vth2以上的明像素之间的边界进行检测，并且在向与检测出的边界相邻的明像素施加的施加电压大于电压Vc1的情况下，将与相对于该边界朝向暗像素的相反方向连续的多个明像素(在此，为三个像素)对应的施加电压从与由影像信号指定的灰度等级对应的施加电压校正为电压Vc1。

