

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102169678 A

(43) 申请公布日 2011. 08. 31

(21) 申请号 201110046137. 7

(22) 申请日 2011. 02. 25

(30) 优先权数据

039794/2010 2010. 02. 25 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 保坂宏行 饭坂英仁

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

代理人 陈海红 杨光军

(51) Int. Cl.

G09G 3/36 (2006. 01)

G02F 1/133 (2006. 01)

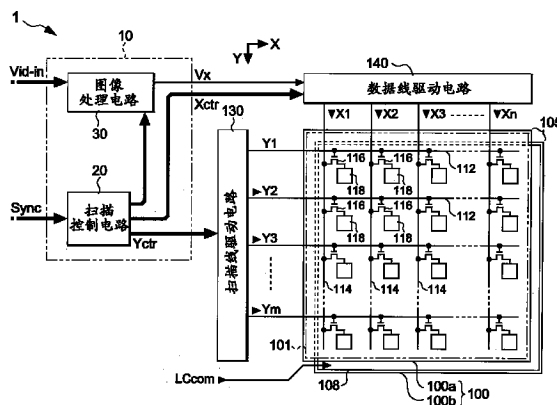
权利要求书 2 页 说明书 13 页 附图 12 页

(54) 发明名称

图像处理电路、图像处理方法、液晶显示装置及电子设备

(57) 摘要

本发明提供一种抑制因横向电场的影响导致的显示品质下降的图像处理电路。图像处理电路在常黑模式下,在当前帧和前一帧中分别检测下述暗像素和明像素之间的边界,该暗像素其由图像信号 Vid-in 指定的与灰度级别对应的液晶元件的施加电压比电压 V_{th1} 低,该明像素为电压 V_{th2} 以上。图像处理电路将对暗像素的施加电压,置换为电压 V_{th1} 以上且未达到电压 V_{th2} 的电压 V_{c1} ,将对明像素的施加电压,置换为电压 V_{th1} 以上且未达到电压 V_{th2} 的电压 V_{c2} ,上述暗像素与当前帧的边界之中的从前一帧的边界移动了 1 像素量后的部分相接,上述明像素与从前一帧的边界移动了 1 像素量后的部分相接。



1. 一种图像处理电路,其输入按每个像素指定液晶元件的施加电压的图像信号,并且根据校正后的图像信号分别规定上述液晶元件的施加电压,其特征为,具备:

边界检测部,该边界检测部在当前帧及比当前帧往前一个的前一帧中分别检测第 1 像素和第 2 像素之间的边界,该第 1 像素的由所输入的图像信号指定的施加电压比第 1 电压低,该第 2 像素的上述施加电压为比上述第 1 电压大的第 2 电压以上;和

校正部,该校正部将指定对液晶元件施加的施加电压的图像信号,向减低在该第 1 像素及该第 2 像素产生的横向电场的方向进行校正,上述液晶元件对应于与在上述当前帧的边界上的从上述前一帧的边界移动了 1 像素量后的移动部分相接的上述第 1 像素及上述第 2 像素。

2. 根据权利要求 1 所述的图像处理电路,其特征为,

上述校正部,将指定对液晶元件施加的施加电压的图像信号,向减低上述横向电场的方向进行校正,该液晶元件对应于从与上述移动部分相接的上述第 1 像素向该移动部分的相反侧连续的 1 个以上预定个数的上述第 1 像素。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的图像处理电路,其特征为,

上述校正部,将指定对液晶元件施加的施加电压的图像信号,向减低上述横向电场的方向进行校正,该液晶元件对应于从与上述移动部分相接的上述第 2 像素向该移动部分的相反侧连续的 1 个以上预定个数的上述第 2 像素。

4. 根据权利要求 1 所述的图像处理电路,其特征为,

上述校正部,在与上述移动部分相接的第 1 像素及第 2 像素在上述前一帧中都是第 2 像素时,将处于夹着该移动部分的位置上的第 1 像素及第 2 像素从校正对象中除去。

5. 一种图像处理方法,其校正按每个像素指定液晶元件的施加电压的图像信号,并且根据校正后的图像信号分别规定上述液晶元件的施加电压,该图像处理方法的特征为,

在当前帧及比当前帧往前一个的前一帧中分别检测第 1 像素和第 2 像素之间的边界,该第 1 像素的由所输入的图像信号指定的施加电压比第 1 电压低,该第 2 像素的上述施加电压为比上述第 1 电压大的第 2 电压以上,

将指定对液晶元件施加的施加电压的图像信号,向减低在该第 1 像素及该第 2 像素产生的横向电场的方向进行校正,上述液晶元件对应于与在上述当前帧的边界上的从上述前一帧的边界移动了 1 像素量后的移动部分相接的上述第 1 像素及上述第 2 像素。

6. 一种液晶显示装置,其特征为,具有:

液晶面板,该液晶面板具有由像素电极和共用电极挟持液晶的液晶元件,该像素电极在第 1 基板上对应于多个像素的各自来设置,该共用电极设置于第 2 基板上;和

图像处理电路,该图像处理电路输入按每个像素指定液晶元件施加电压的图像信号,并且根据校正后的图像信号分别规定上述液晶元件的施加电压;

上述图像处理电路,具备:

边界检测部,该边界检测部在当前帧及比当前帧往前一个的前一帧中分别检测第 1 像素和第 2 像素之间的边界,该第 1 像素的由所输入的图像信号指定的施加电压比第 1 电压低,该第 2 像素的上述施加电压为比上述第 1 电压大的第 2 电压以上;和

校正部,该校正部将指定对液晶元件施加的施加电压的图像信号,向减低在该第 1 像素及该第 2 像素产生的横向电场的方向进行校正,上述液晶元件对应于与在上述当前帧的

边界上的从上述前一帧的边界移动了 1 像素量后的移动部分相接的上述第 1 像素及上述第 2 像素。

7. 一种电子设备,其特征为,
具有权利要求 6 所述的液晶显示装置。

图像处理电路、图像处理方法、液晶显示装置及电子设备

技术领域

[0001] 本发明涉及减低液晶面板内显示方面的不佳状况的技术。

背景技术

[0002] 液晶面板其结构为：在一对基板之中的一个基板上按每个像素排列像素电极呈矩阵状，在另一个基板上以各像素通用的形式设置有共用电极，由像素电极和共用电极挟持液晶。在这种结构中，若对像素电极和共用电极之间，施加与灰度级别相应的电压并使之保持，则液晶的取向状态按每个像素进行规定，以此来控制透射率或反射率。从而，在上述结构中，可以说对液晶分子起作用的电场之中，只有从像素电极朝向共用电极的方向（或者其相反方向）、也就是相对于基板面垂直方向的分量才有助于显示控制。

[0003] 可是，若为了小型化、高精细化，使液晶面板的像素间距变得狭窄，则发生在相互邻接的像素电极之间产生的电场，也就是相对于基板面平行方向（横向）的电场，其影响不容忽视。例如，若对于像 VA (Vertical Alignment, 垂直排列) 方式或 TN (Twisted Nematic, 扭转向列) 方式等那样应当利用纵向的电场来驱动的液晶，施加了横向电场，则会产生下述这样的问题，即发生液晶的取向不佳（反向倾斜区域, reverse tilt domain), 并发生显示方面的不佳状况的问题。

[0004] 为了减低该反向倾斜区域的影响，人们提出了两个技术等，一是按照像素电极来规定遮光层（开口部）的形状等，设计液晶面板结构的技术（例如参照专利文献 1），二是在从图像信号计算出的平均亮度值为阈值以下时判断为反向倾斜区域发生，限制（clip）设定值以上的图像信号的技术（例如参见专利文献 2）。

[0005] 专利文献 1：特开平 6-34965 号公报（图 1）

[0006] 专利文献 2：特开 2009-69608 号公报（图 2）

发明内容

[0007] 但是，对于利用液晶面板的结构来减低反向倾斜区域的技术而言，存在开口率易于下降，另外，无法适用于在不设计结构的状况下已经制作出的液晶面板这样的缺点。另一方面，对于限制设定值以上的图像信号的技术而言，也存在要显示的图像明亮度一律被限制为设定值这样的缺点。

[0008] 本发明是鉴于上述情况而做出的，其目的之一在于，提供一种解决这些缺点，同时减低反向倾斜区域的技术。

[0009] 为了达到上述目的，本发明所涉及的图像处理电路，其输入按每个像素指定液晶元件的施加电压的图像信号，并且根据校正后的图像信号分别规定上述液晶元件的施加电压，该图像处理电路的特征为，具备：边界检测部，该边界检测部在当前帧及比当前帧往前一个的前一帧中分别检测下述第 1 像素和第 2 像素之间的边界，该第 1 像素的由所输入的图像信号指定的施加电压比第 1 电压低，该第 2 像素的上述施加电压为比上述第 1 电压大的第 2 电压以上；和校正部，该校正部将指定对下述液晶元件的施加电压的图像信号，向减

低在该第 1 像素及该第 2 像素产生的横向电场的方向进行校正,上述液晶元件对应于与上述当前帧的边界上的从上述前一帧的边界移动了 1 像素量后的移动部分相接的上述第 1 像素及上述第 2 像素。

[0010] 根据本发明,由于只有处于下述位置上的像素之间的横向电场减小,该位置是当前帧的边界之中的、隔着从前一帧的边界移动了 1 像素后的部分的位置,因而能够在减少显示下述图像的部分(显示偏差, displaydeparture)之后,抑制反向倾斜区域的发生,上述图像和由图像信号规定的图像不同。

[0011] 另外,根据本发明,由于在具有液晶元件的液晶面板上,不需要变更结构,因而也不招致开口率的下降,另外,还能够适用于在不设计结构的状况下已经制作出的液晶面板。

[0012] 在本发明中,上述校正部也可以将指定对液晶元件施加的施加电压的图像信号,向减低上述横向电场的方向进行校正,该液晶元件对应于从与上述移动部分相接的上述第 1 像素向该移动部分的相反侧连续的 1 个以上预定个数的上述第 1 像素。

[0013] 另外,在本发明中,上述校正部也可以将指定对液晶元件施加的施加电压的图像信号,向减低上述横向电场的方向进行校正,该液晶元件对应于从与上述移动部分相接的上述第 2 像素向该移动部分的相反侧连续的 1 个以上预定个数的上述第 2 像素。

[0014] 这样,若增加了校正像素数,则也可以使施加电压的校正变得不明显。

[0015] 另外,在本发明中,上述校正部在与上述移动部分相接的第 1 像素及第 2 像素在上述前一帧中都是第 2 像素时,也可以将处于夹着该移动部分的位置上的第 1 像素及第 2 像素从校正对象中除去。

[0016] 若这样将其除去,则可以进一步减少将成为显示偏差的像素。

[0017] 还有,本发明除图像处理电路之外,还能够作为图像处理方法、液晶显示装置及包含该液晶显示装置的电子设备,在概念上实现。

附图说明

[0018] 图 1 是表示使用实施方式所涉及的图像处理电路的液晶显示装置的图。

[0019] 图 2 是表示该液晶显示装置中的液晶元件等效电路的图。

[0020] 图 3 是表示该图像处理电路结构的图。

[0021] 图 4 是表示该液晶显示装置中的显示特性的图。

[0022] 图 5 是表示该液晶显示装置中的显示工作的图。

[0023] 图 6 是因横向电场的影响造成的显示方面的不佳状况一例和本实施方式的显示一例的图。

[0024] 图 7 是表示该图像处理电路内的校正处理内容的图。

[0025] 图 8 是表示利用该校正处理实现的横向电场减低的图。

[0026] 图 9 是表示实施方式中别的校正处理内容的图。

[0027] 图 10 是表示实施方式中别的校正处理内容的图。

[0028] 图 11 是表示实施方式中别的校正处理内容的图。

[0029] 图 12 是表示使用实施方式所涉及的液晶显示装置的投影机的图。

[0030] 符号说明

[0031] 1 液晶显示装置, 30 图像处理电路, 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, 300 校正部, 302 边界检测部, 308 适用边界决定部, 310 判别部, 314 选择器, 316D/A 变换器, 2100 投影机

具体实施方式

[0032] 下面, 对于本发明的实施方式参照附图进行说明。图 1 是表示使用实施方式所涉及的图像处理电路的液晶显示装置整体结构的框图。如该图所示, 液晶显示装置 1 具有控制电路 10、液晶面板 100、扫描线驱动电路 103 和数据线驱动电路 104。

[0033] 其中, 对控制电路 10, 从上位装置与同步信号 Sync 同步来供应图像信号 Vid-in。图像信号 Vid-in 是分别指定液晶面板 100 上各像素的灰度级别的数字数据, 按与同步信号 Sync 中包含的垂直扫描信号、水平扫描信号及点时钟信号 (全都未图示) 相应的扫描的顺序进行供应。还有, 图像信号 Vid-in 指定像素的灰度级别, 但是由于如下所述按照灰度级别来决定液晶元件的施加电压, 因而不妨说图像信号 Vid-in 用来指定液晶元件的施加电压。

[0034] 控制电路 10 由扫描控制电路 20 和图像处理电路 30 构成。其中, 扫描控制电路 20 生成各种的控制信号, 与同步信号 Sync 同步来控制各单元。图像处理电路 30, 详细情况将在后面进行说明, 其用来处理数字的图像信号 Vid-in, 输出模拟的数据信号 Vx。

[0035] 液晶面板 100 其结构为: 保持一定的间隙贴合元件基板 (第 1 基板) 100a 和对向基板 (第 2 基板) 100b, 并且在该间隙内挟持由纵向的电场进行驱动的液晶 105。

[0036] 在元件基板 100a 中的与对向基板 100b 的对向面上, 在图中沿着 X (横) 方向设置多条 m 行的扫描线 112, 另一方面, 以沿着 Y (纵) 方向且与各扫描线 112 相互保持电绝缘的形式设置多条 n 列的数据线 114。

[0037] 还有, 在本实施方式中, 为了区分扫描线 112, 有时在图中从上往下按顺序使用第 1、2、3、...、(m-1)、m 行这样的称呼方法。同样, 为了区分数据线 114, 有时在图中从左往右按顺序使用第 1、2、3、...、(n-1)、n 列这样的称呼方法。

[0038] 在元件基板 100a 上还分别对应于扫描线 112 和数据线 114 之间的交叉点, 设有 n 沟道型的 TFT 116 和矩形形状且具有透明性的像素电极 118 的组。TFT 116 的栅电极连接在扫描线 112 上, 源电极连接在数据线 114 上, 漏电极连接在像素电极 118 上。

[0039] 另一方面, 在对向基板 100b 中的与元件基板 100a 的对向面上, 在整面的范围内设置具有透明性的共用电极 108。对共用电极 108, 通过未图示的电路施加电压 LCcom。

[0040] 还有, 在图 1 中, 元件基板 100a 的对向面是对着对向基板的一侧。因此, 有关设置于该对向面上的扫描线 112、数据线 114、TFT 116 及像素电极 118, 应当用虚线表示, 但是由于看不清楚, 因而分别用实线进行了表示。

[0041] 图 2 是表示液晶面板 100 等效电路的附图。液晶面板 100 其结构为, 对应于扫描线 112 和数据线 114 之间的交叉点, 排列由像素电极 118 和共用电极 108 挟持着液晶 105 的液晶元件 120。

[0042] 另外, 虽然在图 1 中省略了记述, 但是实际上如图 2 所示, 对于液晶元件 120 并排设置辅助电容 (蓄积电容) 125。该辅助电容 125 其一端连接在像素电极 118 上, 另一端共用连接在电容线 115 上。电容线 115 总是被保持成一定的电压。

[0043] 在这种结构中, 若扫描线 112 变成了 H 电平, 则在该扫描线上连接了栅电极的 TFT

116 成为导通状态,像素电极 118 被连接于数据线 114 上。因此,在扫描线 112 为 H 电平时,若给数据线 114 供应了与灰度相应的电压的数据信号,则该数据信号通过变成导通状态后的 TFT116 被施加给像素电极 118。若扫描线 112 变成了 L 电平,则 TFT116 成为截止状态,对像素电极所施加的电压利用液晶元件 120 的电容性及辅助电容 125 被保持。

[0044] 在液晶元件 120 中,按照由像素电极 118 及共用电极 108 之间产生的电场,液晶 105 的分子取向状态发生变化。因此,液晶元件 120 如果是透射型,则成为与施加 / 保持电压相应的透射率。

[0045] 在液晶面板 100 上,由于按每个液晶元件 120 透射率进行变化,因而液晶元件 120 相当于像素。而且,该像素的排列区域为显示区域 101。还有,在本实施方式中,将液晶 105 设为 VA 方式,液晶元件 120 在无电压施加时成为黑色状态的常黑模式。

[0046] 扫描线驱动电路 130 按照由扫描控制电路 20 而来的控制信号 Y_{ctr} ,对第 1、2、3、 $\dots$ 、 m 行的扫描线 112 供应扫描信号 Y_1 、 Y_2 、 Y_3 、 $\dots$ 、 Y_m 。详细而言,扫描线驱动电路 130 如图 5(a) 所示,在帧的范围内按第 1、2、3、 $\dots$ 、 $(m-1)$ 、 m 行这样的顺序选择扫描线 112,并且,将向选择出的扫描线供给的扫描信号设为选择电压 V_H (H 电平),将向此外的扫描线供给的扫描信号设为非选择电压 V_L (L 电平)。

[0047] 还有,所谓的帧是指,图像信号 $Vid-in$ 被供应 1 慧形像差量的周期,如果同步信号 $Sync$ 中包含的垂直扫描信号的频率是 60Hz,则帧是作为其倒数的 16.7 毫秒。在本实施方式中,由于在帧的范围内按顺序选择第 1、2、3、 $\dots$ 、 m 行的扫描线 12,因而液晶面板 100 以和图像信号 $Vid-in$ 同等倍速进行驱动。因此,在本实施方式中,使液晶面板 100 显示 1 慧形像差量的图像所需要的期间和帧一致。

[0048] 数据线驱动电路 140 将从图像处理电路 30 供应的数据信号 V_x ,按照由扫描控制电路 20 而来的控制信号 X_{ctr} 在第 1 $\sim$ n 列的数据线 114 上作为数据信号 $X_1 \sim X_n$ 进行取样。

[0049] 还有,在本说明中,有关电压,除了液晶元件 120 的施加电压以外,只要没有特别明确记述,就将未图示的接地电位设为零电压的基准。其原因为,液晶元件 120 的施加电压是共用电极 108 的电压 LC_{com} 和像素电极 118 之间的电位差,需要和其他的电压进行区分。另外,为了防止因直流成分的施加导致液晶 105 变坏,对于液晶元件 120 要执行交流驱动。详细而言,一边相对于作为振幅中心的电压 V_{cnt} 按每帧交替转换为高位侧的正极性电压和低位侧的负极性电压,一边对像素电极 118 进行施加。在这种交流驱动中,在本实施方式中设为面反转方式,该面反转方式在同一帧内将各液晶元件 120 的写入极性设为全部相同。

[0050] 在本实施方式中,液晶元件 120 的施加电压 (V) 和透射率 (T) 之间的关系由于将液晶 105 设为 VA 方式的常黑模式,因而以图 4(a) 所示的那种特性来表现。为了使液晶元件 120 成为与由图像信号 $Vid-in$ 所指定的灰度级别相应的透射率,只要将与该灰度级别相应的电压施加给该液晶元件就可以。

[0051] 但是,若是仅仅通过按照由图像信号 $Vid-in$ 指定的灰度级别来规定液晶元件 120 的施加电压,则有时发生因反向倾斜区域引起的显示方面的不佳状况。

[0052] 作为该不佳状况的原因之一,一般认为在液晶元件 120 中所挟持的液晶分子处于不稳定的状态时,因横向电场的影响而发生错乱,其结果为,以后难以成为与施加电压相应

的取向状态。因为若对液晶元件 120 的施加电压在常黑模式下黑色级别的电压 V_{bk} 以上且未达到阈值电压 V_{th1} (第 1 电压) 的电压范围 A 内, 则因纵向电场而产生的限制力是与因取向膜而产生的限制力相比稍微超出的程度, 所以液晶分子的取向状态易于发生错乱。这是液晶分子处于不稳定的状态的时候。为了方便, 将液晶元件的施加电压在电压范围 A 内的液晶元件透射率范围 (灰度范围) 设为 “a”。

[0053] 另一方面, 所谓受到横向电场影响的情形指的是, 相互相邻的像素电极之间的电位差增大的情形, 这是在将要显示的图像上黑色级别或者与黑色级别接近的暗像素和白色级别或者与白色级别接近的明像素邻接的情形。

[0054] 其中, 所谓的暗像素指的是, 在图 4(a) 的那种常黑模式下, 施加电压在电压范围 A 内的液晶元件 120, 对该暗像素供应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在下述电压范围 B 内的液晶元件 120, 该电压范围 B 为阈值电压 V_{th2} (第 2 电压) 以上且为常黑模式下的白色级别电压 V_{wt} 以下。为了方便, 将液晶元件的施加电压在电压范围 B 内的液晶元件的透射率范围 (灰度范围) 设为 “b”。

[0055] 还有, 在常黑模式下, 有时可以认为阈值电压 V_{th1} 是使液晶元件的相对透射率成为 10% 的光学阈值电压, 阈值电压 V_{th2} 是使液晶元件的相对透射率成为 90% 的光学饱和电压。

[0056] 施加电压在电压范围 A 内的液晶元件, 在与在电压范围 B 内的液晶元件邻接时, 处于易于受到横向电场而发生反向倾斜区域的状况。还有, 相反在电压范围 B 内的液晶元件, 即便与在电压范围 A 内的液晶元件邻接, 纵向电场的影响也是决定性的, 仍处于稳定状态, 因而像电压范围 A 的液晶元件那样, 不易发生反向倾斜区域。

[0057] 对于因反向倾斜区域引起的显示方面的不佳状况例子, 进行说明。在由图像信号 V_{id-in} 表示的图像例如图 6(a) 所示, 以灰度范围 b 的明像素为背景, 灰度范围 a 的暗像素连续的暗图形按每帧向左方分别移动 1 像素时, 应当在其暗图形的右端边缘部 (移动的后边缘部) 从暗像素变化为明像素的像素因反向倾斜区域的发生而不成为明像素, 作为这样的一种拖尾现象变得显化。

[0058] 这里, 如同本实施方式那样, 在液晶面板 100 以和图像信号 V_{id-in} 同等倍速进行驱动的情况下, 以明像素为背景的暗像素的区域按每帧分别移动 2 像素以上时, 这种拖尾现象不明显 (或者说难以被视觉辨认)。其原因要如下进行考虑。也就是说, 其原因为, 在某帧中, 在暗像素和明像素邻接时, 也许在其明像素中发生了反向倾斜区域, 若考虑到像素的移动, 则由于反向倾斜区域发生的像素为离散的形式, 因而认为在视觉上不明显。

[0059] 还有, 若针对图 6(a), 改变了意见, 则也可以说, 在以暗像素为背景, 明像素连续的明图形按每帧向左方分别移动 1 像素时, 应当在其明图案的左端边缘部 (移动的前端部) 从暗像素变化为明像素的像素因反向倾斜区域的发生而不成为明像素。另外, 在该图上, 为了说明的方便, 选出了像素之中 1 行的边界附近。

[0060] 这里, 若整理了反向倾斜区域发生的条件, 则可以认为

[0061] (1) 在某帧的由图像信号 V_{id-in} 所表示的图像上, 灰度范围 a 的暗像素和灰度范围 b 的明像素邻接的情形下,

[0062] (2) 在表示那种暗像素和明像素邻接的部分的边界从前一帧只移动了 1 像素量时,

[0063] (3) 在与边界相接的暗像素和明像素之内的应当减低施加电压的像素（在常黑模式下是暗像素）中易于发生反向倾斜区域。

[0064] 反向倾斜区域发生的主要原因如上所述是横向电场，并且认为只要实施在满足(1)及(2)的边界上不产生强的横向电场那样的应对措施，则可以抑制(3)的反向倾斜区域发生。

[0065] 立足于这种观点，在本实施方式中如图1所示，图像处理电路30在图像信号Vid-in的供应路径上，设置于液晶面板100的上游侧，执行如下的处理。也就是说，图像处理电路30对由图像信号Vid-in表示的图像进行解析，检测灰度范围a的暗像素和灰度范围b的明像素邻接的边界，只提取其检测到的边界之中的从往前1帧的边界仅移动了1像素量后的部分（移动部分）。

[0066] 另外，图像处理电路30执行下述处理，该处理为，将与所提取的边界（适用边界）相接的暗像素和明像素之中的应当减低施加电压的像素（在常黑模式下是暗像素）的灰度级别，从灰度范围a置换为不是灰度范围b的别的灰度范围c（灰度范围a和灰度范围b之间的灰度范围）所属的灰度级别c1。

[0067] 借此，在液晶面板100上，由于对与该暗像素有关的液晶元件120，施加与该灰度级别c1相当的电压Vc1，因而致使在适用边界上不发生强的横向电场。

[0068] 另外，还执行下述处理，该处理为，将与所提取的边界（适用边界）相接的暗像素和明像素之中的应当增高施加电压的像素（在常黑模式下是明像素）的灰度级别，从灰度范围b置换为灰度范围c所属的灰度级别c2。

[0069] 借此，在液晶面板100上，由于对与该明像素有关的液晶元件120，施加与该灰度级别c2相当的电压Vc2，因而致使在适用边界上不发生强的横向电场。

[0070] 下面，对于图像处理电路30的详细情况参照图3进行说明。如该图所示，图像处理电路30具有校正部300、边界检测部302、保存部306、适用边界决定部308、延迟电路312及D/A变换器316。

[0071] 其中，延迟电路312用来蓄积从上位装置供应的图像信号Vid-in，在经过预定时间后将其读出作为图像信号Vid-d进行输出，由FIFO(Fast-InFast-Out：先入先出)存储器或多级的门锁电路等构成。还有，延迟电路312中的蓄积及读出由扫描控制电路20来控制。

[0072] 边界检测部302在本实施方式中，对由图像信号Vid-in表示的图像进行解析，检测在灰度范围a内的像素和在灰度范围b内的像素邻接的边界，输出表示其边界的边界信息。

[0073] 还有，这里所说的边界，归根结底是指在灰度范围a内的像素和在灰度范围b的像素邻接的部分。因此，例如对于在灰度范围a内的像素和在灰度范围b内的像素邻接的部分、和在灰度范围b内的像素和在灰度范围c内的像素邻接的部分，不作为边界进行处理。另外，由于图像信号Vid-in(Vid-d)是应当表示的图像，因而有时将图像信号Vid-in(Vid-d)所示的图像的帧称为当前帧。

[0074] 另一方面，保存部306用来保存由边界检测部302所输出的边界的信息，并且在经过1帧后输出所保存的边界的信息。从而，从保存部306来看，其结构为输出与从边界检测部302输出的当前帧的边界信息相比更往前1帧的边界信息。还有，保存部306中信息的

保存及输出由扫描控制电路 20 来控制。

[0075] 适用边界决定部 308 用来决定从边界检测部 302 输出的当前帧的边界 之中的从由保存部 306 所输出的前一帧的边界按上、下、左、右方向移动了 1 像素量后的部分来作为适用边界,输出所决定的适用边界的信息。

[0076] 还有,由于所谓的适用边界是指,当前帧由图像信号表示的图像的边界之中的从前一帧由图像信号表示的图像的边界移动了 1 像素量后的边界,因而未从前一帧移动的边界及移动了 2 像素以上的边界不作为适用边界进行处理。

[0077] 校正部 300 具有判别部 310 和选择器 314。

[0078] 其中,判别部 310 判别由通过延迟电路 312 延迟后的图像信号 Vid-d 表示的像素是否与由适用边界决定部 308 所决定的适用边界相接。另外,判别部 310 还判别由通过延迟电路 312 延迟后的图像信号 Vid-d 表示的像素的灰度级别是否属于灰度范围 a 和该像素的灰度级别是否属于灰度范围 b。

[0079] 而且,判别部 310,在由通过延迟电路 312 延迟后的图像信号 Vid-d 表示的像素与适用边界相接,并且该像素的灰度级别属于灰度范围 a 的情况下,将给选择器 314 供应的数据 Q 的值例如设为“1”。另外,判别部 310,在由通过延迟电路 312 延迟后的图像信号 Vid-d 表示的像素与适用边界相接,并且该像素的灰度级别属于灰度范围 b 的情况下,将数据 Q 的值例如设为“2”。

[0080] 还有,判别部 310,在由通过延迟电路 312 延迟后的图像信号 Vid-d 表示的像素未与适用边界相接的情况下,使数据 Q 的值成为“0”。另外,判别部 310,在由通过延迟电路 312 延迟后的图像信号 Vid-d 表示的像素与适用边界相接,但该像素的灰度级别不属于灰度范围 a 和灰度范围 b 的任一个的情况下,使数据 Q 的值成为“0”。

[0081] 还有,边界检测部 302 由于若没有至少蓄积多行量的像素的图像信号,则无法检测应当显示的图像的边界,因而在调整图像信号 Vid-in 的供应定时的意义上,设有延迟电路 312。因此,由于从上位装置供应的图像信号 Vid-in 的定时和从延迟电路 310 供应的图像信号 Vid-d 的定时不同,因而严格来说,对于双方的水平扫描期间等不一致,而以后在没有特别区分的 状况下进行说明。

[0082] 选择器 314 用来按照对控制端子 Sel 所供应的数据 Q 的值选择输入端 a、b、c 的某一个,将对选择出的输入端所供应的信号,从输出端 Out 输出作为图像信号 Vid-out。详细而言,通过选择器 314,对输入端 a 供应由延迟电路 312 而来的图像信号 Vid-d,对输入端 b 作为置换用供应灰度级别 c1 的图像信号。另外,对输入端 c 作为置换用供应灰度级别 c2 的图像信号。

[0083] 然后,选择器 314 如果对控制端子 Sel 所供应的数据 Q 的值为“1”,则选择输入端 b,输出对输入端 b 所供应的灰度级别 c1 的图像信号来作为图像信号 Vid-out。另外,选择器 314 如果该数据 Q 的值为“0”,则输出对输入端 a 所供应的图像信号 Vid-d 来作为图像信号 Vid-out。另外,选择器 314 如果该数据 Q 的值为“2”,则选择输入端 c,输出对输入端 c 所供应的灰度级别 c2 的图像信号来作为图像信号 Vid-out。

[0084] 也就是说,选择器 314 作为校正所输入的图像信号并输出校正后的图像信息的校正部,来发挥作用。

[0085] D/A 变换器 316 将作为数字数据的图像信号 Vid-out 变换为模拟的数据信号 Vx。

如上所述,在本实施方式中,由于设为面反转方式,因而其结构为,数据信号 V_x 的极性按每帧进行转换。

[0086] 还有,虽然对共用电极 108 施加的电压 LC_{com} ,可以认为是与电压 V_{cnt} 大致相同的电压,但是有时要考虑 n 沟道型 TFT116 的截止泄露电流等,以变得比电压 V_{cnt} 更低位的形式进行调整。

[0087] 在这种结构中,如果数据 Q 的值为“1”,则其意味着,由图像信号 V_{id-in} 表示的像素与适用边界相接且该像素的灰度级别包含于灰度范围 a 内这样的状况。如果数据 Q 的值为“1”,则由于选择器 314 选择输入端 b ,因而指定灰度范围 a 之灰度级别的图像信号 V_{id-d} 被置换为指定灰度级别 $c1$ 的图像信号,作为图像信号 V_{id-out} 进行输出。

[0088] 另外,在本结构中,如果数据 Q 的值为“2”,则其意味着,由图像信号 V_{id-in} 表示的像素与适用边界相接,且该像素的灰度级别包含于灰度范围 b 内这样的状况。如果数据 Q 的值为“2”,则由于选择器 314 选择输入端 c ,因而指定灰度范围 b 之灰度级别的图像信号 V_{id-d} 被置换为指定灰度级别 $c2$ 的图像信号,作为图像信号 V_{id-out} 进行输出。

[0089] 另一方面,如果数据 Q 的值为“0”,则由于通过选择器 314,选择输入端 a ,因而输出使之延迟后的图像信号 V_{id-d} 来作为图像信号 V_{id-out} 。

[0090] 若对于液晶显示装置 1 的显示工作进行说明,就是从上位装置开始,图像信号 V_{id-in} 在帧的范围内按 1 行 1 列~1 行 n 列、2 行 1 列~2 行 n 列、3 行 1 列~3 行 n 列、...、 m 行 1 列~ m 行 n 列像素的顺序进行供应。图像处理电路 30 将图像信号 V_{id-in} ,进行延迟/置换等的处理,作为图像信号 V_{id-out} 进行输出。

[0091] 这里,在按输出 1 行 1 列~1 行 n 列的图像信号 V_{id-in} 的水平有效扫描期间 (H_a) 观察时,处理后的图像信号 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 ,这里例如是正极性。该数据信号 V_x 通过数据线驱动电路 140,在第 1~ n 列的数据线 114 上作为数据信号 $X1 \sim X_n$ 进行取样。

[0092] 另一方面,在输出 1 行 1 列~1 行 n 列的图像信号 V_{id-out} 的水平扫描期间,扫描控制电路 20 针对扫描线驱动电路 130 进行控制,只使扫描信号 $Y1$ 变为 H 电平。由于如果扫描信号 $Y1$ 是 H 电平,则第 1 行的 TFT116 成为导通状态,因而在数据线 114 上取样后的数据信号经由处于导通状态的 TFT116 被施加给像素电极 118。借此,在 1 行 1 列~1 行 n 列的液晶元件中,分别写入与由图像信号 V_{id-out} 所指定的灰度级别相应的正极性电压。

[0093] 接下来,2 行 1 列~2 行 n 列的图像信号 V_{id-in} 同样由图像处理电路 30 进行处理,作为图像信号 V_{id-out} 进行输出,并且在通过 D/A 变换器 316 变换成正极性的数据信号之后,由数据线驱动电路 140 在第 1~ n 列的数据线 114 上进行取样。

[0094] 在输出 2 行 1 列~2 行 n 列的图像信号 V_{id-out} 的水平扫描期间,由于通过扫描线驱动电路 130 只有扫描信号 $Y2$ 变为 H 电平,因而在数据线 114 上取样后的数据信号经由处于导通状态的第 2 行的 TFT116 被施加给像素电极 118。借此,在 2 行 1 列~2 行 n 列的液晶元件中,分别写入与由图像信号 V_{id-out} 所指定的灰度级别相应的正极性电压。

[0095] 下面,同样的写入工作对第 3、4、... m 行执行,以此在各液晶元件中,写入与由图像信号 V_{id-out} 所指定的灰度级别相应的电压,制作由图像信号 V_{id-in} 规定的透射像。

[0096] 在下一帧中,除了通过数据信号的极性反转将图像信号 V_{id-out} 变换为负极性的数据信号以外,执行同样的写入工作。

[0097] 图 5(b) 是表示从图像处理电路 30 在水平扫描期间 (H) 的范围内输出 1 行 1 列~1 行 n 列的图像信号 Vid-out 时的数据信号 V_x 一例的电压波形图。在本实施方式中, 由于设为常黑模式, 因而数据信号 V_x 如果是正极性, 则相对于振幅中心电压 V_{cnt} , 随着由图像处理电路 30 处理后的灰度级别变明亮, 而成为高位侧的电压 (在附图中用 $\uparrow$ 表示), 如果是负极性, 则相对于电压 V_{cnt} , 随着灰度级别变明亮, 而成为低位侧的电压 (在附图中用 $\downarrow$ 表示)。

[0098] 详细而言, 数据信号 V_x 的电压如果是正极性, 则在从相当于白色的电压 $V_w(+)$ 到相当于黑色的电压 $V_b(+)$ 的范围内, 另一方面如果是负极性, 则在从相当于白色的电压 $V_w(-)$ 到相当于黑色的电压 $V_b(-)$ 的范围内, 分别成为使之从基准电压 V_{cnt} 只偏离了与灰度相应的量后的电压。

[0099] 电压 $V_w(+)$ 及电压 $V_w(-)$ 处于以电压 V_{cnt} 为中心相互对称的关系。电压 $V_b(+)$ 及电压 $V_b(-)$ 也处于以电压 V_{cnt} 为中心相互对称的关系。

[0100] 还有, 图 5(b) 是表示数据信号 V_x 电压波形的图, 该电压波形与施加给液晶元件 120 的电压 (像素电极 118 和共用电极 108 之间的电位差) 不同。另外, 图 5(b) 中数据信号的电压纵向尺度与 (a) 中扫描信号等的电压波形进行比较, 进行了放大。

[0101] 接下来, 对于由图像处理电路 30 做出的处理具体例进行说明。在由图像信号 Vid-in 表示的当前帧的图像一部分是例如图 7(2) 的左栏所示的那种样子时, 由边界检测部 302 检测到的边界如同在图 7(2) 的右栏中用虚线所示的那样。另一方面, 在同一部分上往前 1 帧的图像是例如图 7(1) 的左栏所示的那种样子时, 从保存部 306 输出的边界如同在图 7(1) 的右栏中用虚线所示的那样。

[0102] 适用边界决定部 308 输出图 7(2) 的右栏内检测到的边界之中的图 7(1) 所示的从往前 1 帧的边界移动了 1 像素量后的部分 (用圆圈圈住的部分), 来作为适用边界。在该例子中, 由于作为适用边界的部分如图 7(3) 的右栏所示, 为 3 个部位, 因而为了区分它们, 如同图所示设为适用边界 P、Q、R。

[0103] 在选择器 314 中, 由于与适用边界相接的像素之中的属于灰度范围 a 的暗像素被置换为灰度级别 c1 的图像信号, 因而图 7(2) 的左栏所示的图像被校正为图 7(3) 的左栏所示的那种灰度级别。详细而言, 相对于适用边界 P 位于上侧的暗像素、相对于适用边界 Q 位于右侧的暗像素及相对于适用边界 R 位于左侧的暗像素分别被置换为灰度级别 c1。

[0104] 另外, 在选择器 314 中, 由于与适用边界相接的像素之中的属于灰度范围 b 的明像素被置换为灰度级别 c2 的图像信号, 因而图 7(2) 的左栏所示的图像被校正为图 7(3) 的左栏所示的那种灰度级别。详细而言, 相对于适用边界 P 位于下侧的明像素、相对于适用边界 Q 位于左侧的明像素及相对于适用边界 R 位于右侧的暗像素分别被置换为灰度级别 c2。

[0105] 相反, 在其结构为不通过图像处理电路 30 来处理图像信号 Vid-in 而供应给液晶面板 100 时, 在属于灰度范围 a 的暗像素和属于灰度范围 b 的明像素中, 像素电极的电位如果是正极性写入, 则如同图 8(a) 所示的那样。暗像素的像素电极的电位如果是正极性写入则变得比明像素的像素电极的电位更低, 但是由于电位差较大, 因而变得易于受到横向电场的影响。还有, 如果是负极性, 则电位的高低关系反转, 但是由于电位差仍旧较大, 因而仍然易于受到横向电场的影响。

[0106] 与之相对, 在本实施方式中, 根据属于灰度范围 a 的暗像素和属于灰度范围 b

的明像素邻接的边界,决定适用边界,将对应于与该适用边界相接的暗像素的图像信号 Vid-out 置换为灰度级别 c1。另外,在本实施方式中,将对应于与该适用边界相接的明像素的图像信号 Vid-out 置换为灰度级别 c2。

[0107] 因此,以使对该暗像素之液晶元件的施加电压增高的形式,换言之,如果该暗像素的像素电极的电位是正极性写入,则如图 8(b) 所示,进行升高。另外,以使对该明像素之液晶元件的施加电压减低的形式,换言之,如果该明像素的像素电极的电位是正极性写入,则如图 8(b) 所示,进行降低。

[0108] 因此,即便在由图像信号 Vid-in 表示的图像如图 6(a) 所示,从黑色像素变化为白色像素的部分分别移动 1 像素的那种情况下,在液晶面板 100 上也不从暗像素直接变化到明像素。也就是说,如图 6(b) 所示,从暗像素暂时经过灰度级别 c1,在灰度级别 c1 之后经过灰度级别 c2 变化为明像素。

[0109] 从而,在本实施方式中,由于横向电场的大小分阶段发生变化,防止在适用边界上施加较大的横向电场,因而能够抑制因反向倾斜区域导致的显示方面的不佳状况发生。

[0110] 另外,在本实施方式中,适用边界在由图像信号 Vid-in 表示的当前帧的图像上,只设为属于灰度范围 a 的暗像素和属于灰度范围 b 的明像素邻接的边界之中的从前一帧的边界移动了 1 像素量后的部分。因此,采用本实施方式,与下述结构进行比较,抑制得较少,该结构为,对于将由原来的图像信号 Vid-in 指定的灰度级别置换为和其不同的灰度级别 c1 或灰度级别 c2 的像素(显示偏差像素),只是把在当前帧上与边界相接的像素作为校正(置换)对象。

[0111] 这样,根据本实施方式,能够事先避免因上述反向倾斜区域引起的显示方面的不佳状况发生。再者,由于由图像信号 Vid-in 规定的图像之中的与适用边界相接的像素的灰度级别被局部置换,因而因该置换导致的显示图像的变更被用户察觉的可能性也较小。加之,在本实施方式中,由于不需要变更液晶面板 100 的结构,因而既不招致开口率的下降,另外,还能够适用于在不设计结构的状况下已经制作出的液晶面板。

[0112] < 实施方式的应用例 / 变形例 >

[0113] 在上述的实施方式中,能够进行各种应用 / 变形。下面,对于应用例 / 变形例进行说明。

[0114] < 其 1: 置换的像素数 >

[0115] 在上述的实施方式中,其结构为将与适用边界相接的一个暗像素置换为灰度级别 c1。在这种结构中,从减小在暗像素和明像素之间的适用边界上产生的横向电场这样的观点来看,优选的是增大对与适用边界相接的暗像素施加的施加电压的升高量。但是,增大施加电压的升高量(校正量)这样的情况意味着,相应地从原图像偏离而成为显示偏差。

[0116] 因此,在暗像素连续的那种情况下,也可以构成为,除了与适用边界相接的暗像素之外,还针对对于该暗像素按远离适用边界的方向(与适用边界正交的方向)连续的 K(K 为 1 以上的整数)个暗像素,置换灰度级别,针对与适用边界相接的明像素,只将与适用边界相接的明像素置换为灰度级别 c2。

[0117] 为此,判别部 310 只要在如下的场合按“1”输出数据 Q 的值就可以。详细而言,在远离适用边界的方向的像素且由图像信号 Vid-d 表示的像素的灰度级别属于灰度范围 a,从适用边界到该像素以灰度范围 a 连续,并且从适用边界到该像素的距离为 (K+1) 像素以

内的情况下,只要按“1”输出数据 Q 的值就可以。还有,有关作为置换备选的像素数,包括与适用边界相接的像素在内,优选的是 2 ~ 10 个左右。

[0118] 图 9 是表示针对与适用边界相接的暗像素和与该暗像素邻接的 1 个暗像素的共计 2 像素置换灰度级别时的处理例的图。关于前一帧及当前帧的图像和检测的边界及适用边界,虽然和图 7 的例子相同,但是在本例子中,从适用边界 P 按上方向在 2 像素以内的暗像素分别被置换为灰度级别 c1。也就是说,除了与适用边界 P 相接的暗像素之外,还有与该暗像素按上方向邻接的暗像素在内的共计 2 个像素分别被置换为灰度级别 c1。同样,除了对适用边界 R 相接的暗像素之外,还有按左方向相接的暗像素在内的共计 2 个像素分别被置换为灰度级别 c1。但是,由于与适用边界 Q 相接的暗像素未按右方向连续,因而只有与适用边界 Q 相接的暗像素被置换为灰度级别 c1。

[0119] 若其结构为,针对这样与适用边界相接的像素和对于该像素按远离适用边界的方向邻接的 1 个以上像素,也置换灰度级别,则即便不增大校正量,也能够减小横向电场。

[0120] 还有,在针对与适用边界相接的暗像素和对于该暗像素按远离适用边界的方向连续的 K 个暗像素,置换灰度级别的结构中,如图 10 所示,也可以针对与适用边界相接的明像素和对于该明像素按远离适用边界的方向连续的 K 个明像素,置换灰度级别。

[0121] 该结构的场合,判别部 310 在由图像信号 Vid-d 表示的像素的灰度级别属于灰度范围 b,从适用边界到该像素以灰度范围 b 连续,并且从适用边界到该像素的距离为 (K+1) 像素以内的情况下,只要按“2”输出数据 Q 的值就可以。

[0122] 另外,在与适用边界相接的明像素和对于该明像素按远离适用边界的方向连续的 K 个明像素中置换灰度级别的结构中,也可以只针对与适用边界相接的暗像素置换为灰度级别 c1。

[0123] < 其 2 :适用边界的进一步缩小 >

[0124] 在实施方式中,检测灰度范围 a 的暗像素和灰度范围 b 的明像素邻接的边界,将其检测到的边界之中的从往前 1 帧的边界只移动了 1 像素量的部分作为适用边界。针对这种适用边界,在考虑到从前一帧到当前帧的变化时,要考虑下面的 3 个模式。也就是说,在当前帧中暗像素和明像素邻接时,要考虑在前一帧中那 2 个都是暗像素的情形(模式 1)、都是明像素的情形(模式 2)以及在前一帧中是明像素和暗像素并且在当前帧中已转换的情形(模式 3)的 3 个。

[0125] 反向倾斜区域如同图 6(a) 中所说明的那样,并且,如同从上述条件(3)推测的那样,易于在下述时间发生,该时间为:在前一帧中暗像素和明像素邻接时,施加电压低的像素(液晶分子处于不稳定的状态下的像素)向在当前帧中施加电压高的像素变化时。

[0126] 从而,从在上述的实施方式中决定出的适用边界,判明即便排除模式 2,影响也较少。其原因为,模式 2 的情形为,在前一帧中 2 个像素都是液晶分子处于稳定状态的明像素,并且其通过图像图形的移动,某一个变化为暗像素的情形,所以在任何的 2 像素中都可以说处于反向倾斜区域不易发生的状况。

[0127] 在实施方式中,虽然适用边界决定部 308 在当前帧中检测暗像素和明像素邻接的边界,决定该检测到的边界之中的从往前 1 帧的边界只移动了 1 像素量后的部分来作为适用边界,但是只要其结构为,当决定适用边界时,在当前帧中的暗像素和明像素在前一帧中都是明像素时,不作为适用边界来决定,则模式 2 的像素被从校正对象中除去。

[0128] 图 11 是表示从适用边界除去上述模式 2 时的处理例的附图。有关前一帧及当前帧的图像和检测的边界,和图 7 的例子相同。在图 7 的例子中,虽然 P、Q、R 全都作为适用边界来决定,但是其中,在本例子中因为夹着 R 的 2 个像素在前一帧中都是明像素,所以被从校正对象中除去。

[0129] 若这样除去了模式 2,则能够使作为显示偏差的像素进一步减少。还有,若针对模式 2,改变了意见,则也可以改换认为,是在由明像素(电压高的像素)组成的图形朝向由暗像素(电压低的像素)组成的图形进行了移动的时候。

[0130] < 其 3:常白模式 >

[0131] 在本实施方式中,虽然设为以液晶 105 为 VA 方式的常黑模式进行了说明,但是也可以将液晶 105 例如设为 TN 方式,设为在无电压施加时液晶元件 120 为白色状态的常白模式。

[0132] 在设为常白模式时,液晶元件 120 的施加电压和透射率之间的关系用图 4(b) 所示的那种 V-T 特性来表现,随着施加电压增高,透射率减少。虽然易于受到横向电场影响的像素仍旧是施加电压低的像素,但是在常白模式下施加电压低的像素为明像素。

[0133] 因此,在常白模式下,图像处理电路 30 从施加电压属于电压范围 A 的明像素和属于电压范围 B 的暗像素邻接的边界,决定适用边界。另外,图像处理电路 30 在常白模式下进行下述处理,该处理为,将对应于与适用边界相接的明像素的图像信号 Vid-out,置换为与相当于电压范围 A 的灰度级别相比更暗的灰度级别 c1。

[0134] 另外,图像处理电路 30 在常白模式下进行下述处理,该处理为,将对应于与适用边界相接的明像素的图像信号 Vid-out,置换为与相当于电压范围 B 的灰度级别相比更明亮的灰度级别 c2。还有,也可以和常黑模式相同,针对多个像素置换灰度级别。

[0135] 在上述的各实施方式中,图像信号 Vid-in 虽然用来指定像素的灰度级别,但是也可以直接指定液晶元件的施加电压。在图像信号 Vid-in 指定液晶元件的施加电压时,只要是根据指定的施加电压来判别边界并校正电压的结构,就可以。

[0136] < 电子设备 >

[0137] 下面,对于作为使用上述实施方式所涉及的液晶显示装置的电子设备一例,使用液晶面板 100 来作为光阀的投射型显示装置(投影机),进行说明。图 12 是表示该投影机结构的平面图。

[0138] 如该附图所示,在投影机 2100 的内部,设有由卤素灯等白色光源构成的灯组件 2102。从该灯组件 2102 所出射的投射光通过内部所配置的 3 片反射镜 2106 及 2 片分色镜 2108,被分离成 R(红)色、G(绿)色、B(蓝)色的 3 原色,被分别引导于与各原色对应的光阀 100R、100B 及 100G 上。还有,B 色的光由于若和其他的 R 色及 G 色进行比较,光路较长,因而为了防止其损耗,要经过由入射透镜 2122、中继透镜 2123 及出射透镜 2124 组成的中继透镜系统 2121 进行引导。

[0139] 在该投影机 2100 中,包含液晶面板 100 的液晶显示装置对应于 R 色、G 色及 B 色的各自设置 3 组。光阀 100R、100G 及 100B 的结构和上述的液晶面板 100 相同。其结构为,为了指定 R 色、G 色、B 色各个原色成分的灰度级别,图像信号要分别从外部上位电路进行供应,分别驱动光阀 100R、100G 及 100B。

[0140] 由光阀 100R、100G 及 100B 分别调制后的光从 3 个方向入射于分色棱镜 2112 上。

然后,在该分色棱镜 2112 上,R 色及 B 色的光折射 90 度,另一方面,G 色的光直行。从而,在合成各原色的图像之后,由投射透镜 2114 向屏蔽 2120 投射彩色图像。

[0141] 还有,在光阀 100R、100G 及 100B 中,由于通过分色镜 2108,入射与 R、G、B 的各原色对应的光,因而不需要设置滤色器。另外,由于光阀 100R、100B 的透射像在由分色棱镜 2112 反射之后进行投射,与之相对,光阀 100G 的透射像按原状进行投射,因而由光阀 100R、100B 得到的水平扫描方向和由光阀 100G 得到的水平扫描方向相反,显示使水平方向的左右翻转后的像。

[0142] 作为将液晶面板 100 使用为光阀的例子,除了参照图 12 所说明的投影机之外,还能举出背面投影式的电视机。另外,对于液晶面板 100 来说,还能够适用于无反射镜的透镜更换式数字照相机,或视频摄像机等中的电子寻像器 (EVF) 中。

[0143] 此外,作为可适用的电子设备,还能举出头置式显示器、汽车导航装置、寻呼机、电子记事本、台式电子计算机、文字处理机、工作站、电视电话、POS 终端、数字静止摄像机、移动电话机及具备接触式面板的设备等等。而且,不言而喻,对于这些各种的电子设备,能够适用上述液晶显示装置。

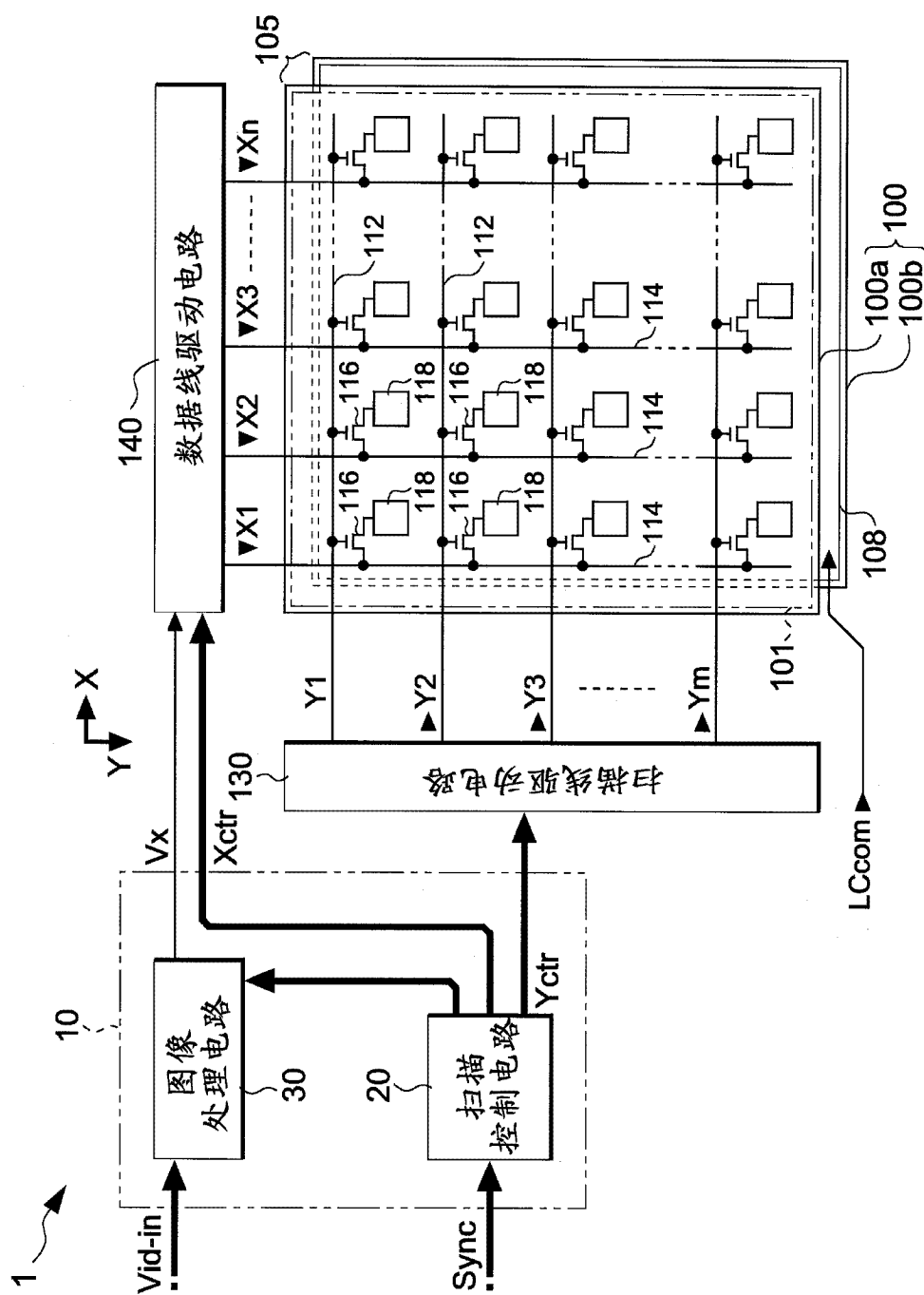


图 1

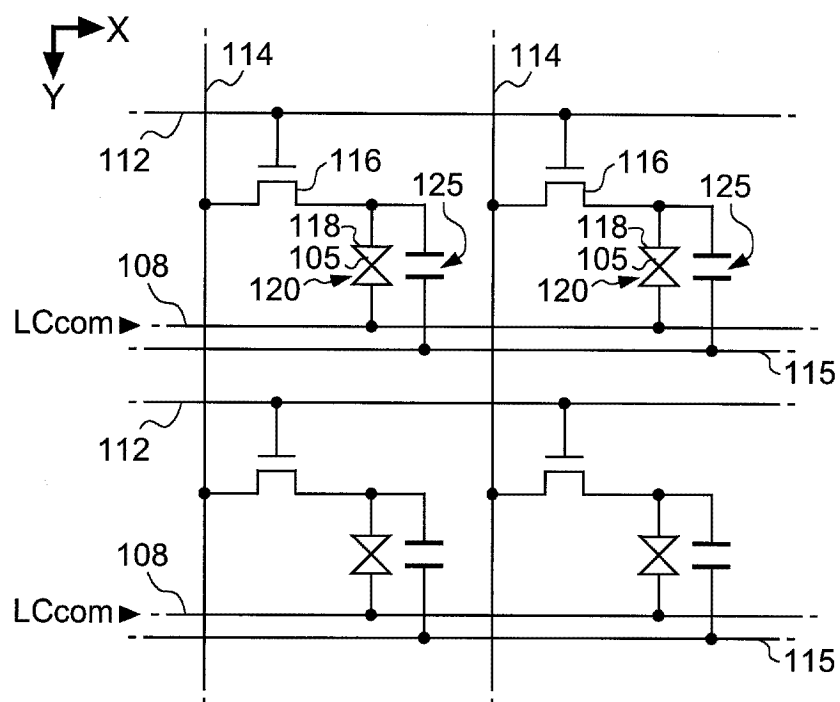


图 2

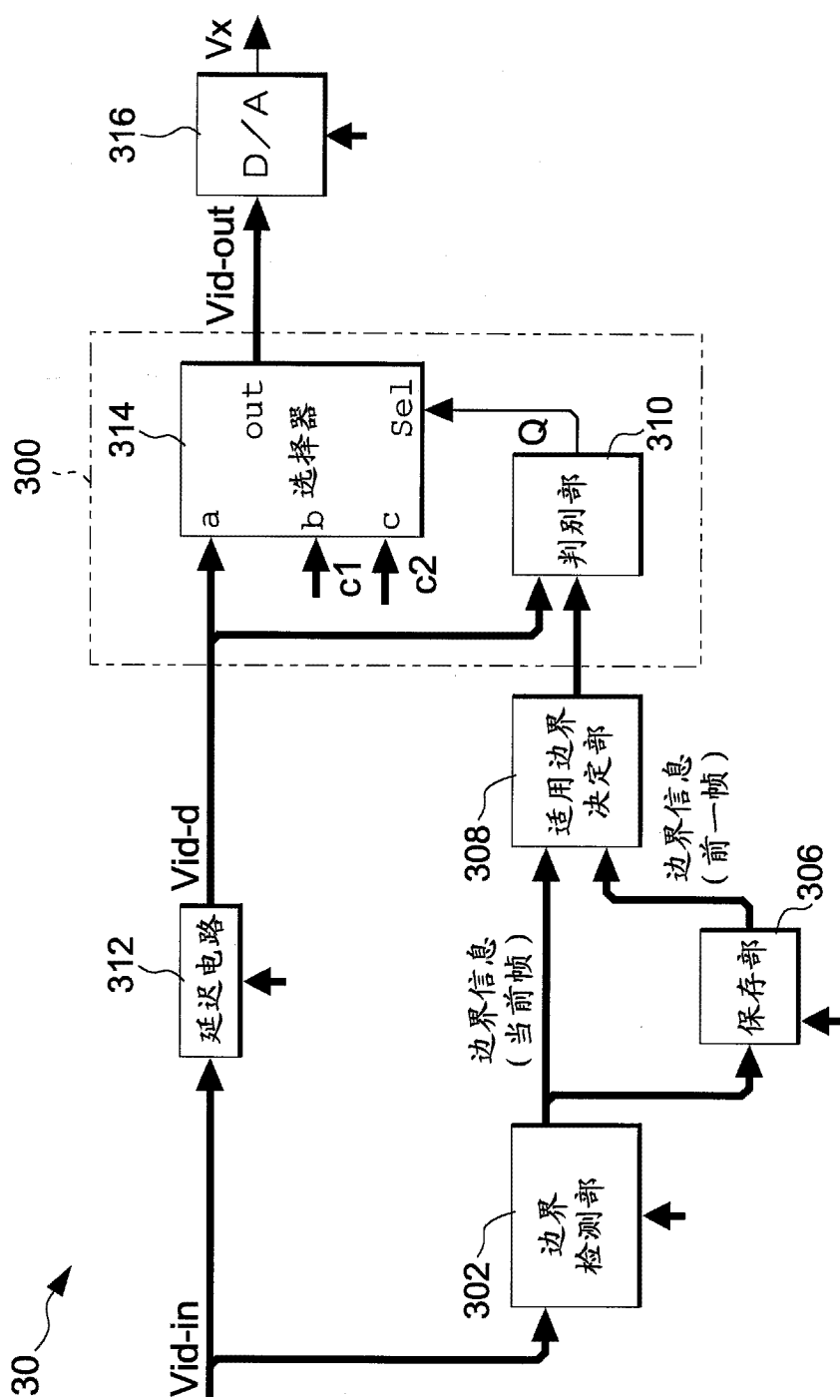


图 3

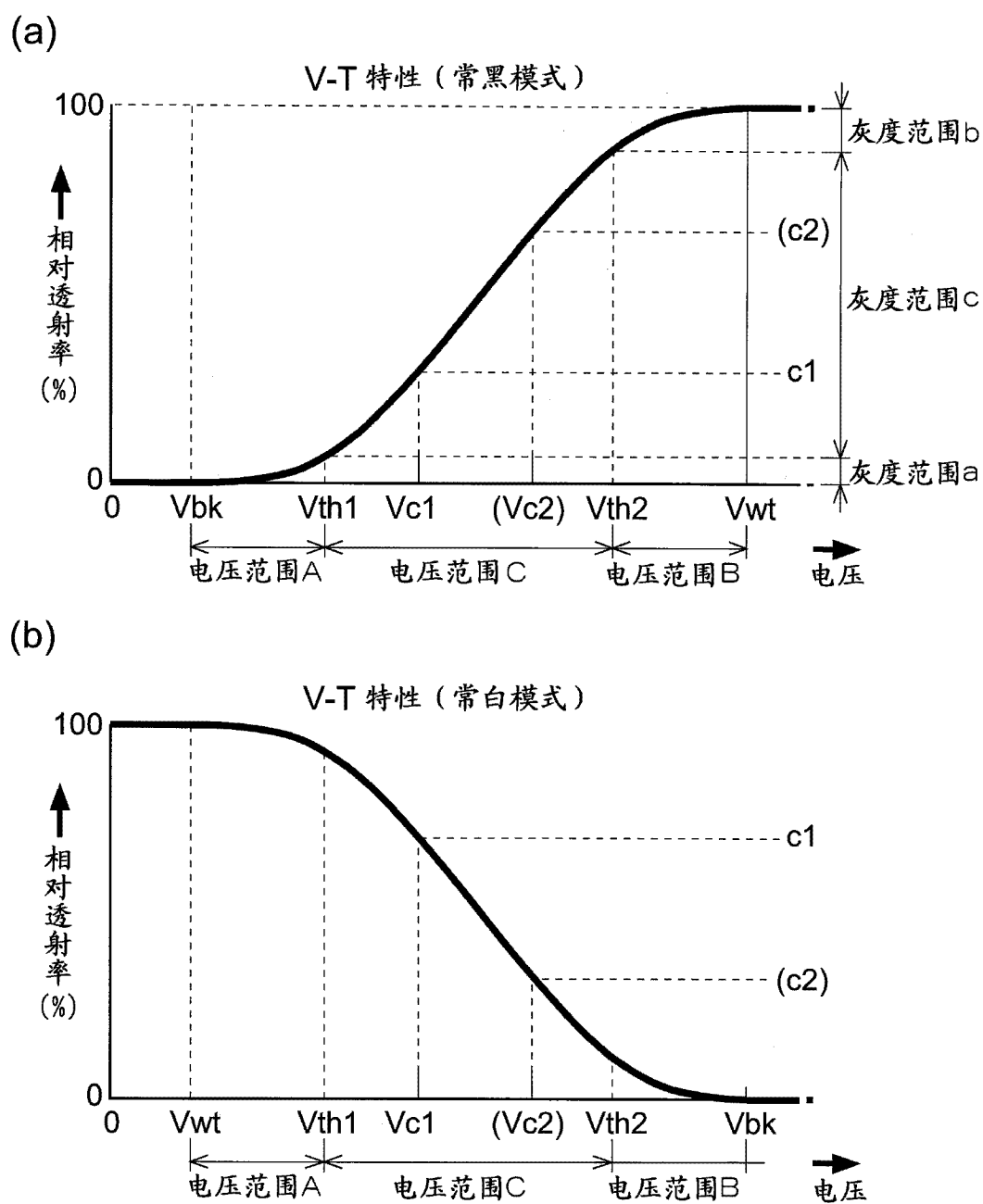
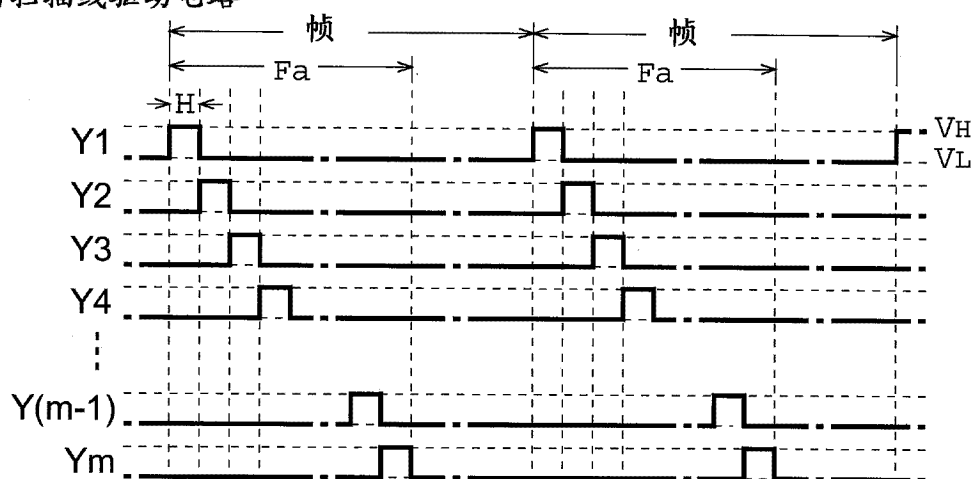


图 4

(a) 扫描线驱动电路



(b) 图像处理电路

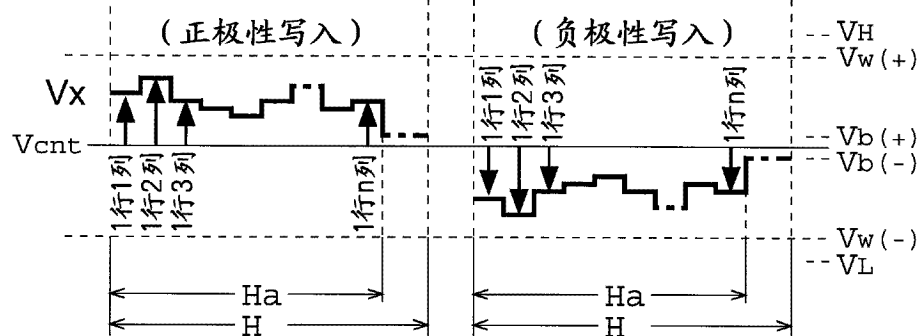
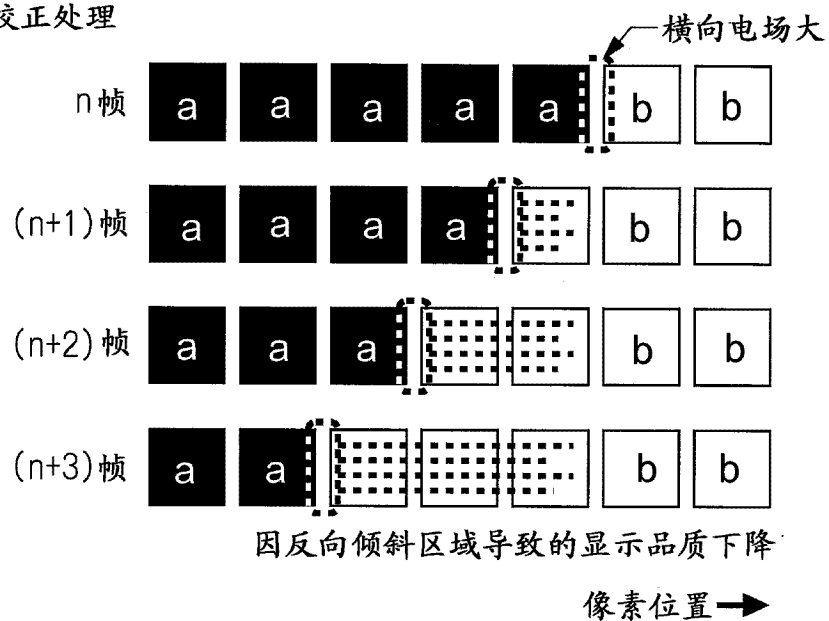


图 5

(a) 无校正处理



(b) 有校正处理

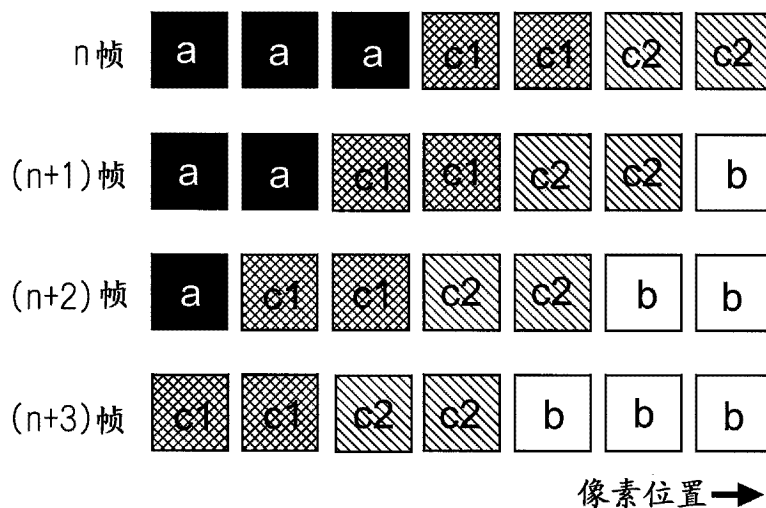
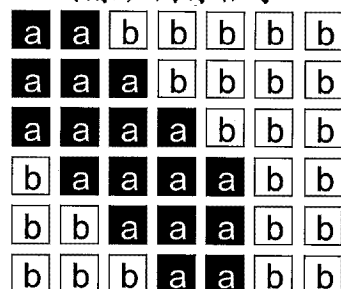


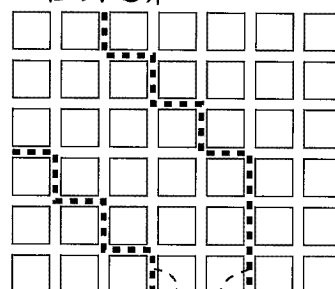
图 6

(1) 前一帧

< (原) 图像信号 >



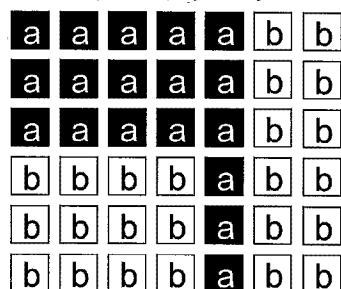
< 检测边界 >



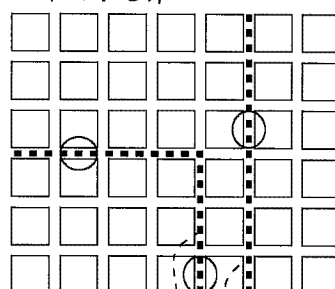
边界 (前一帧)

(2) 当前帧

< (原) 图像信号 >



< 检测边界 >

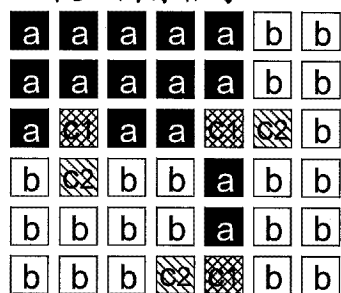


边界 (当前帧)

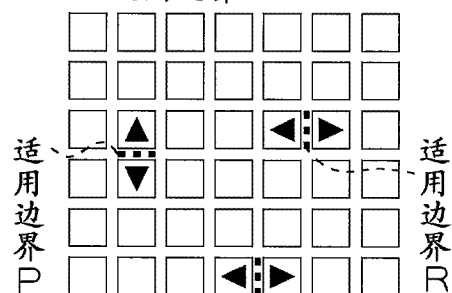
(3) 当前帧

(3)

< 校正图像信号 >



< 适用边界 >

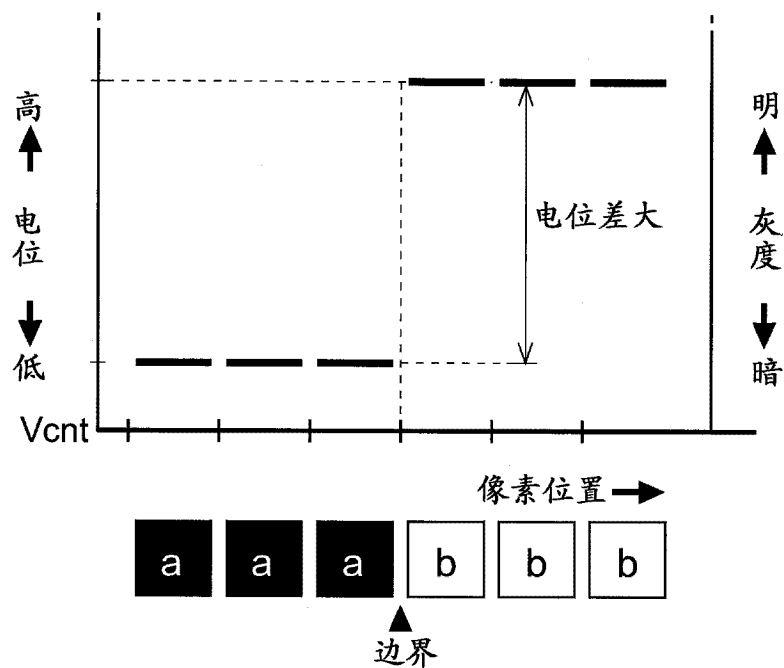


适用边界 Q

图 7

<常黑模式>

(a) 无校正处理



(b) 有校正处理

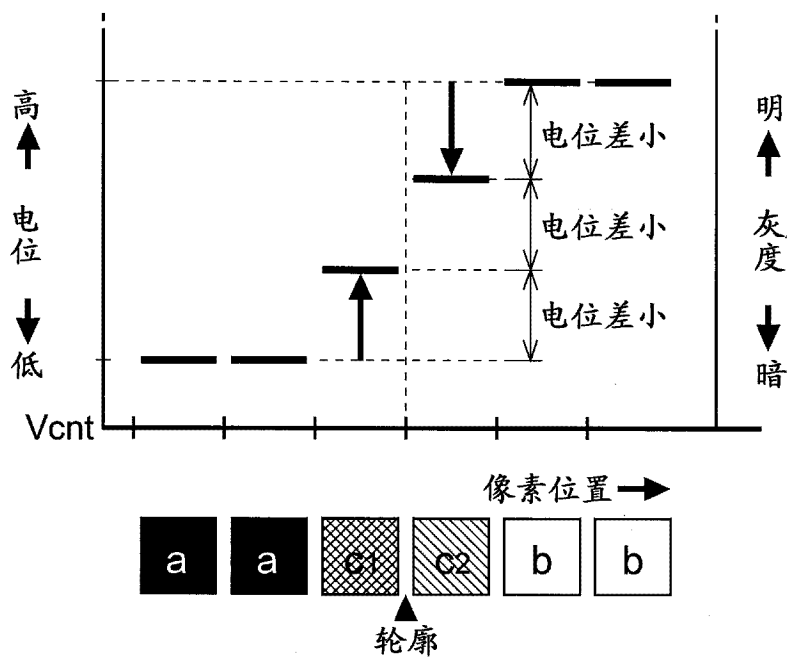
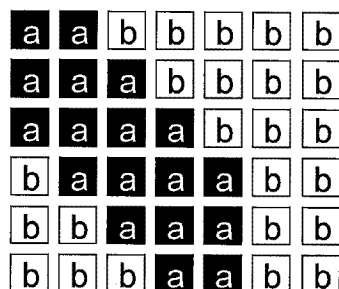


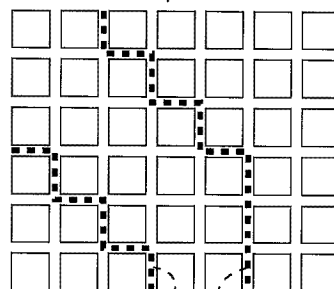
图 8

(1) 前一帧

< (原) 图像信号 >



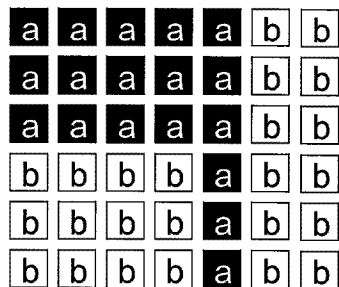
< 检测边界 >



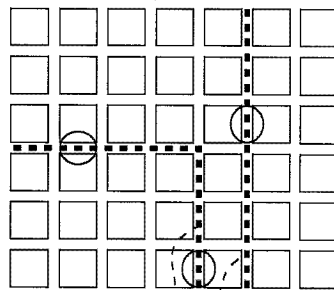
边界 (前一帧)

(2) 当前帧

< (原) 图像信号 >



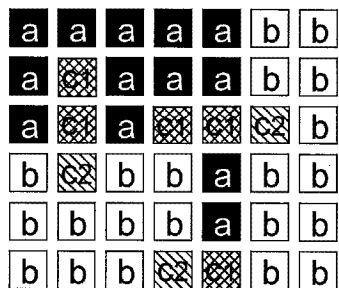
< 检测边界 >



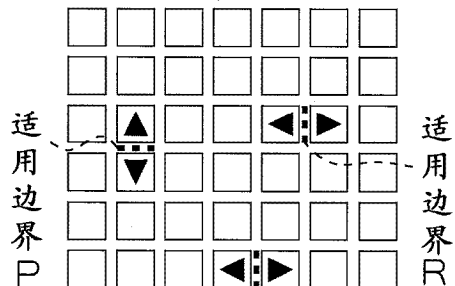
边界 (当前帧)

(3) 当前帧

< 校正图像信号 >



< 适用边界 >

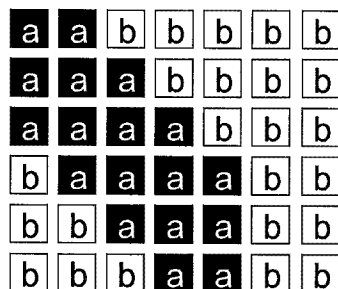


适用边界 Q

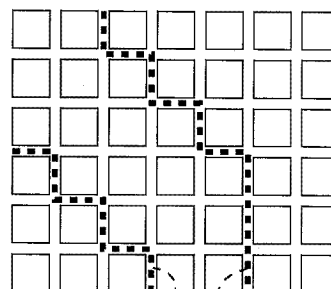
图 9

(1) 前一帧

< (原) 图像信号 >



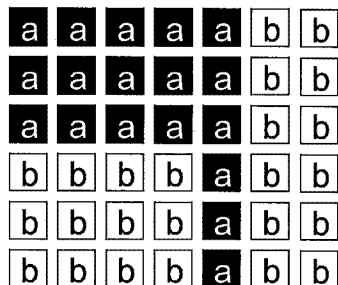
< 检测边界 >



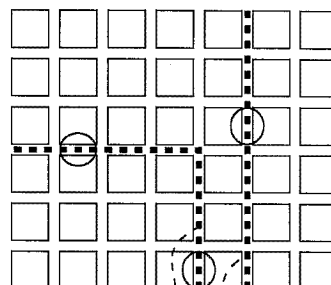
边界 (前一帧)

(2) 当前帧

< (原) 图像信号 >



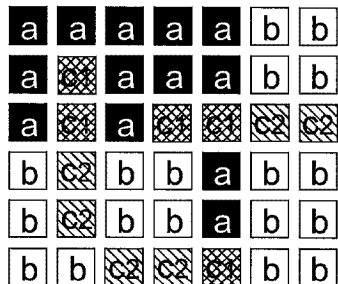
< 检测边界 >



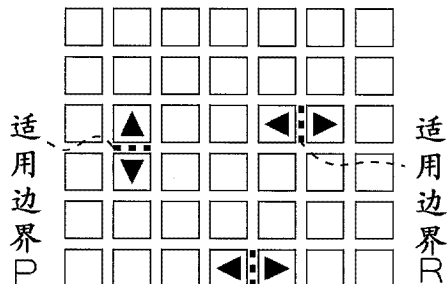
边界 (当前帧)

(3) 当前帧

< 校正图像信号 >



< 适用边界 >

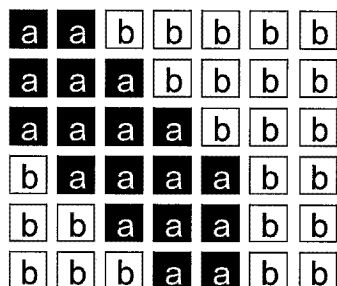


适用边界 Q

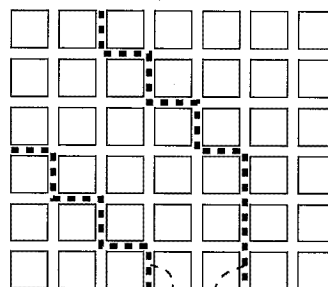
图 10

(1) 前一帧

< (原) 图像信号 >



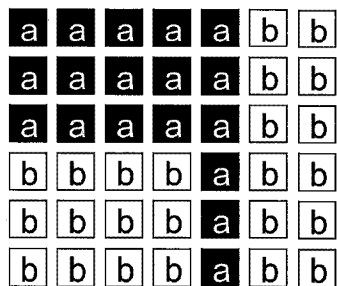
< 检测边界 >



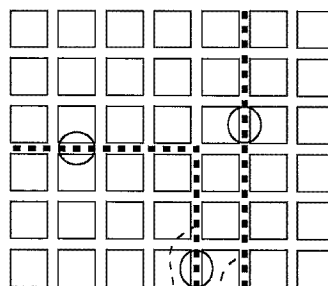
边界 (前一帧)

(2) 当前帧

< (原) 图像信号 >



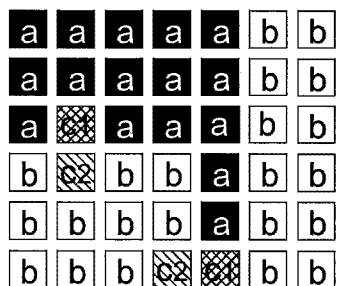
< 检测边界 >



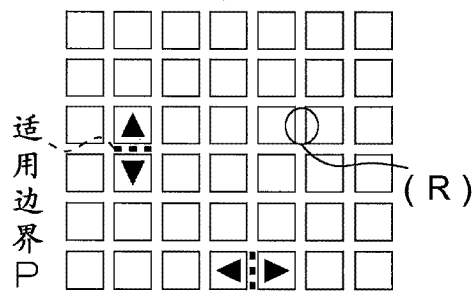
边界 (当前帧)

(3) 当前帧

< 校正图像信号 >



< 适用边界 >



适用边界 Q

图 11

专利名称(译)	图像处理电路、图像处理方法、液晶显示装置及电子设备		
公开(公告)号	CN102169678A	公开(公告)日	2011-08-31
申请号	CN201110046137.7	申请日	2011-02-25
[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	保坂宏行 饭坂英仁		
发明人	保坂宏行 饭坂英仁		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133		
CPC分类号	G09G2320/0209 G09G2310/0235 G09G3/3611 G09G2340/16 G09G2320/0271		
代理人(译)	陈海红 杨光军		
优先权	2010039794 2010-02-25 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种抑制因横向电场的影响导致的显示品质下降的图像处理电路。图像处理电路在常黑模式下，在当前帧和前一帧中分别检测下述暗像素和明像素之间的边界，该暗像素其由图像信号Vid-in指定的与灰度级别对应的液晶元件的施加电压比电压Vth1低，该明像素为电压Vth2以上。图像处理电路将对暗像素的施加电压，置换为电压Vth1以上且未达到电压Vth2的电压Vc1，将对明像素的施加电压，置换为电压Vth1以上且未达到电压Vth2的电压Vc2，上述暗像素与当前帧的边界之中的从前一帧的边界移动了1像素量后的部分相接，上述明像素与从前一帧的边界移动了1像素量后的部分相接。

