



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102129849 B

(45) 授权公告日 2014. 03. 12

(21) 申请号 201110021220. 9

(22) 申请日 2011. 01. 14

(30) 优先权数据

006567/2010 2010. 01. 15 JP

(73) 专利权人 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 周春燕

(51) Int. Cl.

G09G 3/36(2006. 01)

G02F 1/133(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102005193 A, 2011. 04. 06,

EP 1225558 A1, 2002. 07. 24,

CN 1956049 A, 2007. 05. 02,

CN 101165763 A, 2008. 04. 23,

审查员 李文斐

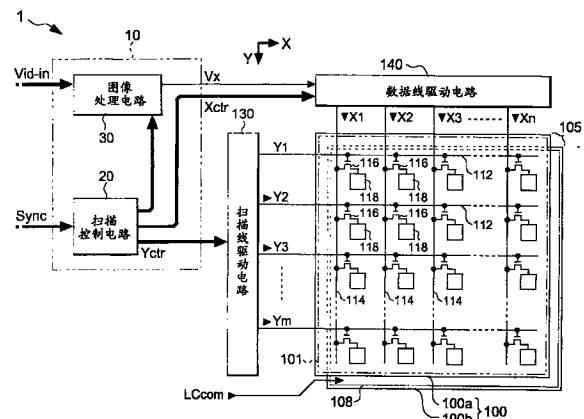
权利要求书2页 说明书14页 附图15页

(54) 发明名称

图像处理电路、其处理方法、液晶显示装置以及电子设备

(57) 摘要

本发明提供抑制因横电场的影响引起的显示品质的下降的图像处理电路、其处理方法、液晶显示装置以及电子设备。液晶面板 100 具有通过设置于元件基板 100a 的像素电极 118 和设置于对置基板 100b 的共用电极 108 夹持液晶 105 而成的液晶元件。图像处理电路 30, 在常黑模式下, 在当前帧和前一帧中分别检测与由图像信号 Vid-in 指定的灰度等级水平对应的液晶元件的施加电压低于电压 Vth1 的暗像素与大于等于电压 Vth2 的亮像素的边界, 并对于向当前帧的边界之中与从前一帧前的边界移动了 1 像素的部分相接的暗像素施加的施加电压, 从与由当前帧的图像信号指定的灰度等级水平对应的施加电压, 置换为大于等于电压 Vth1 而低于电压 Vth2 的电压 Vc1。



1. 一种图像处理电路,其输入按每一像素指定液晶元件的施加电压的图像信号,并且基于修正后的图像信号分别规定前述液晶元件的施加电压,其特征在于,该图像处理电路具备:

边界检测部,其在当前帧以及前一帧中分别检测由图像信号指定的施加电压低于第 1 电压的第 1 像素与前述施加电压大于等于第 2 电压的第 2 像素的边界,所述第 2 电压比前述第 1 电压大;以及

修正部,其对于向下述第 1 像素或第 2 像素的至少一方所对应的液晶元件施加的施加电压,向使在该第 1 像素以及第 2 像素处产生的横电场减小的方向,对所输入的图像信号进行修正,即所述第 1 像素或第 2 像素是当前帧的边界之中处于下述位置的像素,即该位置是将从前一帧的边界移动了 1 像素的部分作为应用边界抽出并与所述应用边界相接的位置。

2. 根据权利要求 1 所述的图像处理电路,其特征在于:

前述修正部,在当前帧的边界之中处于夹持从前一帧的边界移动了 1 像素的部分的位置的第 1 像素以及第 2 像素在前一帧中都是第 2 像素的情况下,将处于夹持该部分的位置的第 1 像素以及第 2 像素从修正对象排除在外。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的图像处理电路,其特征在于:

前述修正部,对于向下述像素所对应的液晶元件施加的施加电压,向使前述横电场减小的方向进行修正,即所述像素是当前帧的边界之中相对于与从前一帧的边界移动了 1 像素的部分相接的第 1 像素或第 2 像素而在该部分的相反侧相邻并且朝向从该部分离开的方向连续的 1 个以上的像素。

4. 一种图像处理电路,其输入按每一像素指定液晶元件的施加电压的图像信号,并且基于修正后的图像信号分别规定前述液晶元件的施加电压,其特征在于,该图像处理电路包括:

在当前帧以及前一帧中分别检测由图像信号指定的施加电压低于第 1 电压的第 1 像素与前述施加电压大于等于第 2 电压的第 2 像素的边界,所述第 2 电压比前述第 1 电压大;以及

对于向下述第 1 像素或第 2 像素的至少一方所对应的液晶元件施加的施加电压,向使在该第 1 像素以及该第 2 像素处产生的横电场减小的方向,对所输入的图像信号进行修正,即所述第 1 像素或第 2 像素是所检测的当前帧的边界之中处于下述位置的像素,即该位置是将从所检测的前一帧的边界移动了 1 像素的部分作为应用边界抽出并与所述应用边界相接的位置。

5. 一种液晶显示装置,其特征在于,具有:

液晶面板,其具有通过第 1 基板与多个像素的各个对应地设置的像素电极和设置于第 2 基板的共用电极夹持液晶而成的液晶元件;以及

图像处理电路,其输入按每一像素指定前述液晶元件的施加电压的图像信号,并且基于修正后的图像信号分别规定前述液晶元件的施加电压;

其中,前述图像处理电路具备:

边界检测部,其在当前帧以及前一帧中分别检测由所输入的图像信号指定的施加电压低于第 1 电压的第 1 像素与前述施加电压大于等于第 2 电压的第 2 像素的边界,所述第 2 电压比前述第 1 电压大;以及

修正部,其对于向下述第 1 像素或第 2 像素的至少一方所对应的液晶元件施加的施加电压,向使在该第 1 像素以及该第 2 像素处产生的横电场减小的方向,对所输入的图像信号进行修正,即所述第 1 像素或第 2 像素是当前帧的边界之中处于下述位置的像素,即该位置是将从前一帧的边界移动了 1 像素的部分作为应用边界抽出并与所述应用边界相接的位置。

6. 一种电子设备,其特征在于,具有权利要求 5 所述的液晶显示装置。

图像处理电路、其处理方法、液晶显示装置以及电子设备

技术领域

[0001] 本发明涉及减轻液晶面板的显示上的不良状况的技术。

背景技术

[0002] 液晶面板成为下述结构：在一对基板之中的一个基板上像素电极按每一像素排列为矩阵状，在另一个基板上共用电极以遍及各像素而成为共用的方式设置，由像素电极与共用电极夹持液晶。在这样的结构中，如果使与灰度等级水平相应的电压施加、保持于像素电极与共用电极之间，则液晶的取向状态按每一像素被进行规定，由此，透射率或反射率被控制。因此，在上述结构中，能够使作用于液晶分子的电场之中、仅从像素电极朝向共用电极的方向（或其相反方向）、即相对于基板面的垂直方向（纵方向）的分量，对显示控制起作用。

[0003] 如果如近年来那样为了小型化、高精细化而使像素间距变窄，则会产生在相互相邻的像素电极之间产生的电场、即相对于基板面的平行方向（横方向）的电场，其影响不能忽视。对于例如像 VA (Vertical Alignment, 垂直取向) 方式和 / 或 TN (Twisted Nematic, 扭曲向列) 方式等那样应该利用纵方向的电场进行驱动的液晶，如果施加横电场，则会产生下述问题：发生液晶的取向不良（反向倾斜域（リバーチルトドメイン））、产生显示上的不良状况。

[0004] 为了减轻该反向倾斜域的影响，提出了以下技术：与像素电极一致地规定遮光层（开口部）的形状等而改进液晶面板的结构的技术（例如参照专利文献 1），和 / 或，在根据图像信号计算出的平均亮度值小于等于阈值的情况下判断为产生反向倾斜域而将大于等于设定值的图像信号削除的技术（例如参照专利文献 2）等。

[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）

[0007] 但是，通过液晶面板的结构而减小反向倾斜域的技术，存在着容易使开口率降低、此外不能够应用于未改进结构而已经制作的液晶面板的缺点。另一方面，将大于等于设定值的图像信号削除的技术，也存在着所显示的图像的明亮度被一律地限制为设定值的缺点。

发明内容

[0008] 本发明是鉴于上述的情形而实现的，其目的之一在于提供消除这些缺点并且减小反向倾斜域的技术。

[0009] 为了达到上述目的，本发明的图像处理电路，输入按每一像素指定液晶元件的施加电压的图像信号，并且基于修正后的图像信号分别规定前述液晶元件的施加电压，该图像处理电路具备：边界检测部，其在当前帧以及前一帧中分别检测由图像信号指定的施加电压低于第 1 电压的第 1 像素与前述施加电压大于等于第 2 电压的第 2 像素的边界，所述第 2 电压比前述第 1 电压大；以及修正部，其对于向下述第 1 像素或第 2 像素的至少一方所对

应的液晶元件施加的施加电压,向使在该第 1 像素以及第 2 像素处产生的横电场减小的方向,对所输入的图像信号进行修正,即所述第 1 像素或第 2 像素是当前帧的边界之中处于下述位置的像素,即该位置是夹持从前一帧的边界移动了 1 像素的部分的位置。根据本发明,由于不需要改变液晶面板 100 的结构,所以不会引起开口率的降低,此外,也可以应用于未改进结构而已经制作的液晶面板。进而,根据本发明,由于在当前帧的边界之中,仅使处于夹持从前一帧的边界移动了 1 像素的部分的位置的像素彼此的横电场变小,所以可以抑制反向倾斜域的产生。

[0010] 另外,为了在当前帧的边界之中,向使在处于夹持从前一帧的边界移动了 1 像素的部分的位置的第 1 像素或第 2 像素处产生的横电场减小的方向,对所输入的图像信号进行修正,存在以下 3 种修正:对向第 1 像素的液晶元件施加的施加电压向变高的方向进行修正,对向第 2 像素的液晶元件施加的施加电压向变低的方向进行修正,以及,对向第 1 像素的液晶元件施加的施加电压向变高的方向进行修正并且对向第 2 像素的液晶元件施加的施加电压向变低的方向进行修正。

[0011] 在本发明中,前述修正部,也可以在当前帧的边界之中处于夹持从前一帧的边界移动了 1 像素的部分的位置的第 1 像素以及第 2 像素在前一帧中都是第 2 像素的情况下,将处于夹持该部分的位置的第 1 像素以及第 2 像素从修正对象排除在外。如果这样排除在外,则可以使成为违背显示的像素进一步减少。

[0012] 此外,在本发明中,前述修正部,也可以对于向下述像素所对应的液晶元件施加的施加电压,向使前述横电场减小的方向进行修正,即所述像素是当前帧的边界之中相对于与从前一帧的边界移动了 1 像素的部分相接的第 1 像素或第 2 像素而在该部分的相反侧相邻并且朝向从该部分离开的方向连续的 1 个以上的像素。如果这样增加修正像素数,则也可以使得施加电压的修正不明显。

[0013] 另外,本发明,除了图像处理电路之外,还可以概念化为图像处理方法、液晶显示装置以及包含该液晶显示装置的电子设备。

附图说明

[0014] 图 1 是表示应用了实施方式的图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的液晶元件的等价电路的图。

[0016] 图 3 是表示该图像处理电路的结构图。

[0017] 图 4 是表示该液晶显示装置的显示特性的图。

[0018] 图 5 是表示该液晶显示装置的显示工作的图。

[0019] 图 6 是表示该图像处理电路的修正处理(1 像素)的内容的图。

[0020] 图 7 是表示由该修正处理(1 像素)引起的横电场的减小的图。

[0021] 图 8 是表示实施方式的修正处理(2 像素)的内容的图。

[0022] 图 9 是表示实施方式的其他的修正处理的内容的图。

[0023] 图 10 是表示实施方式的图像处理电路的其他的修正处理的内容的图。

[0024] 图 11 是表示由该修正处理引起的横电场的减小的图。

[0025] 图 12 是表示实施方式的又一其他的修正处理的内容的图。

[0026] 图 13 是表示由该修正处理引起的横电场的减小的图。

[0027] 图 14 是表示应用了实施方式的液晶显示装置的投影机的图。

[0028] 图 15 是表示因横电场的影响引起的显示上的不良状况的一例的图。

[0029] 符号说明

[0030] 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…对置基板, 105…液晶, 108…共用电极, 118…像素电极, 120…液晶元件, 300…修正部, 302…边界检测部, 308…应用边界确定部, 310…判断部, 314…选择器, 310…判断部, 314…选择器, 316…D/A 转换器, 2100…投影机。

具体实施方式

[0031] 以下, 关于本发明的实施方式参照附图进行说明。

[0032] 图 1 是表示应用了实施方式的图像处理电路的液晶显示装置的整体结构的框图。

[0033] 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 130 和数据线驱动电路 140。

[0034] 其中, 对于控制电路 10, 从上位装置与同步信号 Sync 同步地供给图像信号 Vid-in。图像信号 Vid-in 是分别指定液晶面板 100 的各像素的灰度等级水平的数字数据, 其以扫描的顺序被提供, 该扫描的顺序是按照同步信号 Sync 中所包含的垂直扫描信号、水平扫描信号以及点时钟信号 (均省略图示) 的顺序。

[0035] 另外, 虽然图像信号 Vid-in 指定像素的灰度等级水平, 但是由于如后所述液晶元件的施加电压与灰度等级相应地确定, 所以也可以认为图像信号 Vid-in 指定液晶元件的施加电压。

[0036] 控制电路 10 包括扫描控制电路 20 和图像处理电路 30。其中, 扫描控制电路 20 生成各种控制信号, 与同步信号 Sync 同步地控制各部分。图像处理电路 30, 关于其详情后面进行描述, 其对数字的图像信号 Vid-in 进行处理, 输出模拟的数据信号 V_x 。

[0037] 液晶面板 100 成为以下的结构: 元件基板 (第 1 基板) 100a 与对置基板 (第 2 基板) 100b 保持一定的间隙而粘合, 并且在该间隙中夹持有由纵方向的电场进行驱动的液晶 105。

[0038] 在元件基板 100a 之中与对置基板 100b 相对的面, m 行的这多行扫描线 112 在图中沿着 X (横) 方向设置, n 列的这多列数据线 114 沿着 Y (纵) 方向并且以与各扫描线 112 保持相互电绝缘的方式设置。

[0039] 另外, 在本实施方式中, 为了区分扫描线 112, 有从图中上方开始依次称为第 1、2、3、…、 $(m-1)$ 、 m 行的情况。同样, 为了区分数据线 114, 有从图中左侧开始依次称为第 1、2、3、…、 $(n-1)$ 、 n 列的情况。

[0040] 在元件基板 100a 上, 进一步对应于扫描线 112 与数据线 114 的各个交叉处, 设置有 n 沟道型的 TFT116 和矩形形状且具有透明性的像素电极 118 所构成的组。TFT116 的栅电极连接于扫描线 112, 源电极连接于数据线 114, 漏电极连接于像素电极 118。

[0041] 另一方面, 在对置基板 100b 之中与元件基板 100a 相对的面, 遍及整面地设置有具有透明性的共用电极 108。并且, 对于共用电极 108, 由图示省略了的电路施加电压 LCcom。

[0042] 另外, 在图 1 中, 元件基板 100a 的相对面是纸面里侧。因此, 关于在该相对面设置的扫描线 112、数据线 114、TFT116 以及像素电极 118, 应该用虚线进行表示, 但是由于难以

观看,所以分别用实线进行了表示。

[0043] 液晶面板 100 的等价电路,如图 2 所示,成为液晶元件 120 对应于扫描线 112 与数据线 114 的交叉处排列而成的结构,所述液晶元件 120 由像素电极 118 与共用电极 108 夹持液晶 105 而成。

[0044] 此外,虽然在图 1 中进行了省略,但是在液晶面板 100 的等价电路中,实际如图 2 所示,相对于液晶元件 120 并列地设置有辅助电容(存储电容)125。该辅助电容 125,其一端与像素电极 118 连接,另一端共同连接于电容线 115。电容线 115 保持为随时间恒定的电压。

[0045] 在这样的结构中,如果扫描线 112 成为 H 电平,则栅电极连接于该扫描线的 TFT116 成为导通状态,从而像素电极 118 连接于数据线 114。因此,在扫描线 112 是 H 电平时,如果对数据线 114 供给与灰度等级相应的电压的数据信号,则该数据信号经由成为导通状态的 TFT116 施加到像素电极 118。如果扫描线 112 成为 L 电平,则 TFT116 成为截止状态,但是对像素电极施加的电压因液晶元件 120 的电容性以及辅助电容 125 而保持。

[0046] 在液晶元件 120 中,液晶 105 的分子取向状态与由像素电极 118 以及共用电极 108 之间产生的电场相应地发生变化。因此,如果液晶元件 120 是透射型,则成为与施加、保持电压相应的透射率。

[0047] 在液晶面板 100 中,由于透射率按每一液晶元件 120 而变化,所以液晶元件 120 相当于像素。并且,该像素的排列区域成为显示区域 101。另外,在本实施方式中,将液晶 105 设定为作为 VA 方式、液晶元件 120 在无电压施加时成为黑状态的常黑模式。

[0048] 扫描线驱动电路 130,按照由扫描控制电路 20 生成的控制信号 Y_{ctr} ,对第 1、2、3、...、 m 行的扫描线 112 供给扫描信号 Y_1 、 Y_2 、 Y_3 、...、 Y_m 。详细地,扫描线驱动电路 130,如图 5 的 (a) 所示,遍及帧以第 1、2、3、...、 $(m-1)$ 、 m 行这样的顺序选择扫描线 112,并且将向所选择的扫描线供给的扫描信号设定为选择电压 V_H (H 电平),将向其以外的扫描线供给的扫描信号设定为非选择电压 V_L (L 电平)。

[0049] 另外,所谓帧,指供给 1 帧的量的图像信号 V_{id-in} 的周期,如果同步信号 $Sync$ 中所包含的垂直扫描信号的频率是 60Hz,则帧是作为该频率的倒数的 16.7 毫秒。在本实施方式中,由于遍及帧而依次选择第 1、2、3、...、 m 行的扫描线 112,所以液晶面板 100 以与图像信号 V_{id-in} 等倍速被驱动。因此,在本实施方式中,使液晶面板 100 显示 1 帧的量的图像所需的期间,与帧一致。

[0050] 数据线驱动电路 140,按照由扫描控制电路 20 生成的控制信号 X_{ctr} ,将从图像处理电路 30 供给的数据信号 V_x 作为数据信号 $X_1 \sim X_n$ 采样到第 1 ~ n 列的数据线 114。

[0051] 而且,关于本说明中的电压,除了液晶元件 120 的施加电压,只要未特别地明确记载,就是以图示省略了的接地电位作为零电压的基准。这是因为,液晶元件 120 的施加电压是共用电极 108 的电压 LC_{com} 与像素电极 118 的电位差,需要与其他的电压相区别。此外,为了防止由直流分量的施加引起的液晶 105 的劣化,对于液晶元件 120 执行交流驱动。详细地,对于像素电极 118,例如按每一帧交替地切换施加相对于振幅中心、即电压 V_{ent} 高位侧的正极性电压和低位侧的负极性电压。在这样的交流驱动中,在本实施方式中,设定为在同一帧内使各液晶元件 120 的写入极性全部相同的面反相方式。

[0052] 在本实施方式中,由于将液晶 105 设定为 VA 方式的常黑模式,所以液晶元件 120

的施加电压 (V) 与透射率 (T) 的关系,由图 4 的 (a) 所示那样的特性表示。为了使液晶元件 120 成为与由图像信号 Vid-in 指定的灰度等级水平相应的透射率,只要对该液晶元件施加与该灰度等级水平相应的电压即可。

[0053] 但是,仅与由图像信号 Vid-in 指定的灰度等级相应地规定液晶元件 120 的施加电压,有时会产生因反向倾斜域引起的显示上的不良状况。

[0054] 作为该不良状况的原因之一认为是,在液晶元件 120 中所夹持的液晶分子处于不稳定的状态时,会受到横电场的影响而紊乱,其结果,以后难以成为与施加电压相应的取向状态。

[0055] 如果对于液晶元件 120 的施加电压处于大于等于常黑模式下的黑等级的电压 V_{bk} 而小于阈值电压 V_{th1} (第 1 电压) 的电压范围 A,则由于由纵电场产生的限制力是稍微大于由取向膜产生的限制力的程度,所以液晶分子的取向状态容易紊乱。这是液晶分子处于不稳定的状态的时期。

[0056] 为了方便,将液晶元件的施加电压处于电压范围 A 的液晶元件的透射率范围 (灰度等级范围) 设定为“a”。

[0057] 另一方面,所谓受到横电场的影响的情况,是相互相邻的像素电极彼此的电位差变大的情况,这是在将要显示的图像中黑等级或者接近于黑等级的暗像素与白等级或者接近于白等级的亮像素相邻的情况。

[0058] 其中,所谓暗像素,在图 4 的 (a) 那样的常黑模式下,是施加电压处于电压范围 A 的液晶元件 120,对于该暗像素提供横电场的是亮像素。为了确定该亮像素,将亮像素设定为施加电压处于电压范围 B 的液晶元件 120,该电压范围 B 是大于等于阈值电压 V_{th2} (第 2 电压) 而小于等于常黑模式下的白等级电压 V_{wt} 的电压范围。

[0059] 为了方便,将液晶元件的施加电压处于电压范围 B 的液晶元件的透射率范围 (灰度等级范围) 设定为“b”。

[0060] 而且,在常黑模式中,存在下述情况:阈值电压 V_{th1} 是使液晶元件的相对透射率成为 10% 的光学的阈值电压,阈值电压 V_{th2} 可以认为是使液晶元件的相对透射率成为 90% 的光学的饱和电压。

[0061] 施加电压处于电压范围 A 的液晶元件,在与施加电压处于电压范围 B 的液晶元件相邻时,处于容易接受横电场而产生反向倾斜域的状况。

[0062] 另外,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,也由于纵电场的影响是支配性的、处于稳定状态,所以不会如电压范围 A 的液晶元件那样产生反向倾斜域。

[0063] 关于因反向倾斜域引起的显示上的不良状况的例子进行说明。在例如图 15 的 (a) 所示的情况下,详细地,由图像信号 Vid-in 表示的图像在以灰度等级范围 b 的亮像素作为背景且灰度等级范围 a 的暗像素连续的暗图案按每一帧各 1 像素地向左方向移动的情况下,明显化为在该暗图案的右端边缘部分 (变动的后方边缘部分) 应该从暗像素变化为亮像素的像素由于反向倾斜域的产生而无法成为亮像素这样的一种拖尾现象。

[0064] 在此,在如本实施方式那样液晶面板 100 以与图像信号 Vid-in 的供给速度等倍速被进行驱动的情况下,在以亮像素作为背景的暗像素的区域按每一帧各 2 个像素以上地进行移动时,这样的拖尾现象不明显化 (或难以被观看出)。其理由认为如下。即,是由于认

为：在某帧中，在暗像素与亮像素相邻时，虽然在该亮像素处可能会产生反向倾斜域，但是如果考虑图像的变动，则由于产生反向倾斜域的像素变得离散，所以视觉上不明显。

[0065] 另外，关于图 15 的 (a)，如果改变观看方式，则也能够认为：在以暗像素作为背景且亮像素连续的亮图案按每一帧各 1 像素地向左方向进行移动的情况下，在该亮图案的左端边缘部分（变动的前端部分）应该从暗像素变化为亮像素的像素由于反向倾斜域的产生而无法成为亮像素。

[0066] 此外，在该图中，为了说明的方便，抽取的是图像之中 1 行的边界附近区域。

[0067] 在此，如果对产生反向倾斜域的条件进行整理，则能够认为如下：

[0068] (1) 在由某帧的图像信号 Vid-in 表示的图像中，在灰度等级范围 a 的暗像素与灰度等级范围 b 的亮像素相邻的情况下，

[0069] (2) 在表示这样的暗像素与亮像素相邻的部分的边界从前一帧仅移动 1 像素量时，

[0070] (3) 在与边界相接的暗像素和亮像素之中应该降低施加电压的一方的像素（在常黑模式下是暗像素）处容易产生反向倾斜域。

[0071] 产生反向倾斜域的主要原因，如上所述是横电场，认为：如果在满足 (1) 以及 (2) 的边界处实施不产生强的横电场那样的对策，则能够抑制 (3) 的反向倾斜域的产生。

[0072] 以这样的观点，在本实施方式中，如图 1 所示，在图像信号 Vid-in 的供给路径中，在液晶面板 100 的上游侧设置图像处理电路 30，执行以下的处理。即，图像处理电路 30 执行下述处理：对由图像信号 Vid-in 表示的图像进行分析，检测灰度等级范围 a 的暗像素与灰度等级范围 b 的亮像素相邻的边界，在该检测出的边界之中，仅抽取从 1 帧前的边界移动了 1 像素量的部分，在与所抽取出的边界（应用边界）相接的暗像素和亮像素之中，将应该降低施加电压的一方的像素（在常黑模式下是暗像素）的灰度等级水平从灰度等级范围 a 置换为属于灰度等级范围 c 的灰度等级水平 c1，该灰度等级范围 c 不是灰度等级范围 b 而是另外的灰度等级范围。

[0073] 这是因为，由此，在液晶面板 100 中，由于对该暗像素的液晶元件 120 施加与该灰度等级水平 c1 相当的电压 V_{c1} ，所以在应用边界处不会产生强的横电场。

[0074] 接着，关于图像处理电路 30 的详情，参照图 3 进行说明。如该图所示，图像处理电路 30 具有修正部 300、边界检测部 302、保存部 306、应用边界确定部 308、延迟电路 312 以及 D/A 转换器 316。

[0075] 其中，延迟电路 312 存储从上位装置供给的图像信号 Vid-in，并在经过预定时间后读出而作为图像信号 Vid-d 输出，其包括 FIFO (Fast In Fast Out: 先进先出) 存储器和 / 或多级的锁存电路等。另外，延迟电路 312 的存储以及读出通过扫描控制电路 20 进行控制。

[0076] 边界检测部 302，在本实施方式中，对由图像信号 Vid-in 表示的图像进行分析，检测处于灰度等级范围 a 的像素与处于灰度等级范围 b 的像素相邻的边界，并输出表示该边界的边界信息。

[0077] 另外，在此所谓边界，完全指处于灰度等级范围 a 的暗像素与处于灰度等级范围 b 的亮像素相邻的部分。因此，关于以下部分不作为边界对待：例如处于灰度等级范围 a 的像素与处于灰度等级范围 c 的像素相邻的部分，和 / 或，处于灰度等级范围 b 的像素与处于灰

度等级范围 c 的像素相邻的部分。

[0078] 此外,由于图像信号 Vid-in(Vid-d) 是应该显示的图像,因此有将图像信号 Vid-in(Vid-d) 所表示的图像的帧称为当前帧的情况。

[0079] 另一方面,保存部 306 保存通过边界检测部 302 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。因此,成为下述构成:从保存部 306,输出与从边界检测部 302 输出的当前帧的边界的信息相比一帧前的边界的信息。

[0080] 另外,保存部 306 的信息的保存以及输出,通过扫描控制电路 20 进行控制。

[0081] 应用边界确定部 308,在从边界检测部 302 输出的当前帧的边界之中,确定从前一帧的边界向上、下、左、右方向移动了 1 像素量的部分作为应用边界,并输出所确定的应用边界的信息,其中所述前一帧的边界从保存部 306 被输出。

[0082] 另外,由于所谓应用边界,指由当前帧的图像信号表示的图像的边界之中,从由前一帧的图像信号表示的图像的边界移动了 1 像素量的边界,所以从前一帧没有移动的边界以及移动了 2 像素以上的边界不作为应用边界来对待。

[0083] 修正部 300 具有判断部 310 和选择器 314。其中,判断部 310 分别判断由通过延迟电路 312 延迟了的图像信号 Vid-d 表示的像素是否与由应用边界确定部 308 确定的应用边界相接(第 1 判断)以及该像素的灰度等级水平是否属于灰度等级范围 a(第 2 判断),在该判断结果均为“是”的情况下将输出信号的标志 Q 例如设定为“1”,如果该判断结果的任意一个为“否”则设定为“0”。

[0084] 另外,延迟电路 312 因下述缘由而设置:由于如果边界检测部 302 不存储至少多行的像素的图像信号,则不能够检测应该显示的图像的边界,所以要调整图像信号 Vid-in 的供给定时。因此,由于从上位装置供给的图像信号 Vid-in 的定时与从延迟电路 312 供给的图像信号 Vid-d 的定时不同,所以如果严格来说则关于两者的水平扫描期间等而言是不一致的,但是就以后而言不作特别地区分来说明。

[0085] 选择器 314,根据对控制端子 Sel 供给的标志 Q 而选择输入端 a、b 的某一个,将对所选择的输入端供给的信号从输出端 Out 输出为图像信号 Vid-out。详细地,在选择器 314 中,输入端 a 被供给由延迟电路 312 形成的图像信号 Vid-d,输入端 b 作为置换用而被供给灰度等级水平 c1 的图像信号。并且,如果对控制端子 Sel 供给的标志 Q 为“1”,则选择器 314 选择输入端 b,如果该标志 Q 为“0”,则选择器 314 将被供给于输入端 a 的图像信号 Vid-d 作为图像信号 Vid-out 输出。

[0086] D/A 转换器 316 将作为数字数据的图像信号 Vid-d 转换为模拟的数据信号 Vx。如上所述,在本实施方式中,由于设定为面反相方式,所以成为数据信号 Vx 的极性按每一帧而进行转换的结构。

[0087] 另外,对共用电极 108 施加的电压 LCcom 虽然可以认为是与电压 Vcnt 大致相同的电压,但是考虑到 n 沟道型的 TFT116 的截止泄漏等,有时要对其进行调整,使其与电压 Vcnt 相比成为低位。

[0088] 在这样的结构中,如果标志 Q 为“1”,则这意味着,由图像信号 Vid-in 表示的像素与应用边界相接,并且该像素的灰度等级水平包含于灰度等级范围 a。如果标志 Q 为“1”,则由于选择器 314 选择输入端 b,所以指定灰度等级范围 a 的灰度等级水平的图像信号 Vid-d 被置换为指定灰度等级水平 c1 的图像信号,作为图像信号 Vid-out 而输出。

[0089] 另一方面,如果标志 Q 为“0”,则在选择器 314 中,由于输入端 a 被选择,所以延迟后的图像信号 Vid-d 作为图像信号 Vid 输出。

[0090] 如果关于液晶显示装置 1 的显示工作进行说明,则从上位装置,遍及帧以 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 列的像素的顺序供给图像信号 Vid-in。图像处理电路 30 对图像信号 Vid-in 进行延迟、置换等处理并作为图像信号 Vid-out 输出。

[0091] 在此,在以输出 1 行 1 列~1 行 n 列的图像信号 Vid-out 的水平有效扫描期间 (Ha) 来看时,被进行了处理的图像信号 Vid 通过 D/A 转换器 316、如图 5 的 (b) 所示被转换为正极性或负极性的数据信号 Vx,在此例如被转换为正极性的数据信号 Vx。该数据信号 Vx,通过数据线驱动电路 140 作为数据信号 X1 ~ Xn 被采样到第 1 ~ n 列的数据线 114。

[0092] 另一方面,在输出 1 行 1 列~1 行 n 列的图像信号 Vid-out 的水平扫描期间,扫描控制电路 20 对扫描线驱动电路 130,以仅使扫描信号 Y1 成为 H 电平的方式进行控制。如果扫描信号 Y1 是 H 电平,则由于第 1 行的 TFT116 成为导通状态,所以被采样到数据线 114 的数据信号,经由处于导通状态的 TFT116 被施加到像素电极 118。由此,对 1 行 1 列~1 行 n 列的液晶元件,分别写入与由图像信号 Vid-out 指定的灰度等级水平相应的正极性电压。

[0093] 接着,2 行 1 列~2 行 n 列的图像信号 Vid-in,同样由图像处理电路 30 进行处理,作为图像信号 Vid-out 输出,并且在由 D/A 转换器 316 转换为正极性的数据信号之后,通过数据线驱动电路 140 被采样到第 1 ~ n 列的数据线 114。

[0094] 在输出 2 行 1 列~2 行 n 列的图像信号 Vid-out 的水平扫描期间,由于由扫描线驱动电路 130 仅使扫描信号 Y2 成为 H 电平,所以被采样到数据线 114 的数据信号,经由处于导通状态的第 2 行的 TFT116 被施加到像素电极 118。由此,对 2 行 1 列~2 行 n 列的液晶元件,分别写入与由图像信号 Vid-out 指定的灰度等级水平相应的正极性电压。

[0095] 以下对第 3、4、...、m 行执行同样的写入工作,由此,在各液晶元件中,写入与由图像信号 Vid-out 指定的灰度等级水平相应的电压,制作成由图像信号 Vid-in 规定的透射像。

[0096] 在下一帧中,除了因数据信号的极性反相而将图像信号 Vid-out 转换为负极性的数据信号之外,执行同样的写入工作。

[0097] 图 5 的 (b) 是表示从图像处理电路 30 遍及水平扫描期间 (H) 而输出 1 行 1 列~1 行 n 列的图像信号 Vid-out 时的数据信号 Vx 的一例的电压波形图。在本实施方式中,由于设定为常黑模式,所以数据信号 Vx 如果是正极性,则其相对于振幅中心电压 Vcnt,随着由图像处理电路 30 处理后的灰度等级水平变亮而变为高位侧的电压 (图中由 ↑ 表示),数据信号 Vx 如果是负极性,则其相对于电压 Vcnt,随着灰度等级水平变亮而变为低位侧的电压 (图中由 ↓ 表示)。

[0098] 详细地,如果数据信号 Vx 的电压是正极性,则其在从相当于白的电压 Vw(+) 到相当于黑的电压 Vb(+) 的范围,成为从基准电压 Vcnt 偏离了与灰度等级相应量的电压;另一方面,如果数据信号 Vx 的电压是负极性,则其在从相当于白的电压 Vw(-) 到相当于黑的电压 Vb(-) 的范围,成为从基准电压 Vcnt 偏离了与灰度等级相应量的电压。

[0099] 电压 Vw(+) 与电压 Vw(-) 处于以电压 Vcnt 为中心相互对称的关系。关于电压 Vb(+) 与 Vb(-),也处于以电压 Vcnt 为中心相互对称的关系。

[0100] 另外,图 5 的 (b) 是表示数据信号 V_x 的电压波形的图,与对液晶元件 120 施加的电压(像素电极 118 与共用电极 108 的电位差)不同。此外,图 5 的 (b) 中的数据信号的电压的纵比例尺与 (a) 中的扫描信号等的电压波形比较有所放大。

[0101] 接着,关于由图像处理电路 30 进行的处理的具体例子进行说明。

[0102] 在由图像信号 Vid-in 表示的当前帧的图像的一部分是图 6(2) 的左栏所示的图像的情况下,通过边界检测部 302 检测出的边界成为如在图 6(2) 的右栏中由虚线表示的那样。

[0103] 另一方面,在相同部分处 1 帧前的图像是图 6(1) 的左栏所示那样的图像的情况下,从保存部 306 输出的边界如在图 6(1) 的右栏中由虚线表示的那样。

[0104] 应用边界确定部 308,输出下述部分作为应用边界,即该部分是图 6(2) 的右栏所检测出的边界之中从由图 6(1) 所表示的 1 帧前的边界移动了 1 像素量的部分(由圆形标记包围的部分)。

[0105] 在该例中,由于成为应用边界的部分,如图 6(3) 的右栏所示成为 3 个位置,所以为了区别它们,如该图所示设定为应用边界 P、Q、R。

[0106] 由于在选择器 314 中,将与应用边界相接的像素之中属于灰度等级范围 a 的暗像素置换为灰度等级水平 c1 的图像信号,所以图 6(2) 的左栏所示的图像被修正为图 6(3) 的左栏所示的灰度等级水平。详细地,相对于应用边界 P 位于上侧的暗像素、相对于应用边界 Q 位于右侧的暗像素以及相对于应用边界 R 位于左侧的暗像素,分别被置换为灰度等级水平 c1。

[0107] 假定在形成为将图像信号 Vid-in 不由图像处理电路 30 进行处理而供给于液晶面板 100 的结构时,在属于灰度等级范围 a 的暗像素与属于灰度等级范围 b 的亮像素中,如果是正极性写入,则像素电极的电位成为如图 7(a) 所示的那样。如果是正极性写入则暗像素的像素电极的电位比亮像素的像素电极的电位低,但是由于电位差大,所以容易受到横电场的影响。

[0108] 另外,如果是负极性,则电位的高低关系相反,但是由于电位差大这一点未改变,所以也容易受到横电场的影响。

[0109] 相对于此,在本实施方式中,从属于灰度等级范围 a 的暗像素与属于灰度等级范围 b 的亮像素相邻的边界确定应用边界,并将与该应用边界相接的暗像素所对应的图像信号 Vid-out 置换为灰度等级水平 c1。因此,使得向该暗像素的液晶元件施加的施加电压变高,换言之,如果是正极性写入,则该暗像素的像素电极的电位如图 7(b) 所示那样提升。

[0110] 因此,即使在由图像信号 Vid-in 表示的图像如图 15(a) 所示、从黑像素变化为白像素的部分各 1 像素地进行移动那样的情况下,在液晶面板 100 中,也如图 15(b) 所示,不会从暗像素向亮像素直接地变化,而是从暗像素暂时经过灰度等级水平 c1 而变化为亮像素。

[0111] 因此,在本实施方式中,由于横电场的大小阶段性地变化而防止在应用边界处施加的横电场,所以可以抑制由反向倾斜域引起的显示上的不良状况的产生。

[0112] 此外,在本实施方式中,应用边界,仅设定为在由图像信号 Vid-in 表示的当前帧的像素中,属于灰度等级范围 a 的暗像素与属于灰度等级范围 b 的亮像素相邻的边界之中从前一帧的边界移动了 1 像素的部分。因此,在本实施方式中,关于将由原始的图像信号

Vid-in 指定的灰度等级水平置换为与之不同的灰度等级水平 c1 的像素（违背显示像素），与简单地将当前帧中与边界相接的像素设定为修正（置换）对象的结构相比较，抑制得较少。

[0113] 这样，根据本实施方式，可以预先避免因上述的反向倾斜域引起的显示上的不良状况的产生。进而，由于由图像信号 Vid-in 规定的图像之中与边界相接的像素的灰度等级水平被局部地置换，所以由该置换实现的显示图像的改变被用户感知到的可能性也小。而且，在本实施方式中，由于不需要改变液晶面板 100 的结构，所以也不会引起开口率的下降，此外，也可以应用于未改进结构而已经制作的液晶面板。

[0114] < 实施方式的应用、变形例 >

[0115] 在上述的实施方式中，可以进行各种应用、变形。

[0116] < 其 1：置换的像素数 >

[0117] 在实施方式中，是将与应用边界相接的暗像素的仅 1 个置换为灰度等级水平 c1 的结构。在这样的结构中，根据在暗像素与亮像素的应用边界产生的横电场变小这样的观点，优选向与应用边界相接的暗像素施加的施加电压的提升量变大。但是，使施加电压的提升量（修正量）变大，意味着相应地，从原始图像背离，变得违背显示。

[0118] 因此，也可以形成为下述构成：在暗像素连续的情况下，除了与应用边界相接的暗像素之外，关于相对于该暗像素在从应用边界离开的方向（与应用边界正交的方向）连续的 k（k 为大于等于 1 的整数）个暗像素，也置换灰度等级水平。

[0119] 为此，判断部 310，只要在以下的情况下以“1”输出标志 Q 即可。详细地，只要在下述情况下以“1”输出标志 Q 即可：由图像信号 Vid-d 表示的像素的灰度等级水平属于灰度等级范围 a，从应用边界到该像素为止在灰度等级范围 a 中连续，从应用边界到该像素为止的距离处于 (k+1) 像素以内。

[0120] 另外，关于设定为置换候补的像素数，包含与应用边界相接的像素在内优选为 2 ~ 10 个左右。

[0121] 图 8 是表示关于与应用边界相接的像素和与该像素相邻的 1 个暗像素共计 2 个像素置换灰度等级水平的情况的处理例子的图。关于前一帧以及当前帧的图像和检测出的边界以及应用边界，与图 6 的例子相同，但是在本例中，将位于从应用边界 P 向上方向 2 个像素以内的暗像素分别置换为灰度等级水平 c1。即，除了与应用边界 P 相接的暗像素之外，与该暗像素在上方向相邻的暗像素共计 2 个像素，分别被置换为灰度等级水平 c1。同样地，对于应用边界 Q，除了相接的暗像素之外，在左方向相邻的暗像素共计 2 个像素，分别被置换为灰度等级水平 c1。但是，由于与应用边界 R 相接的暗像素在右方向不连续，所以仅与应用边界 R 相接的暗像素被置换为灰度等级水平 c1。

[0122] 如果这样形成为关于与应用边界相接的像素和相对于该像素在从应用边界离开的方向相邻的 1 个以上的像素均置换灰度等级水平的构成，则即使修正量不变大也可以使横电场减小。

[0123] < 其 2：应用边界的进一步缩小 >

[0124] 在实施方式中，检测灰度等级范围 a 的暗像素与灰度等级范围 b 的亮像素相邻的边界，将该检测出的边界之中从 1 帧前的边界移动了 1 像素量的部分作为应用边界。关于这样的应用边界，在考虑从前一帧到当前帧的变化时，考虑以下的 3 种模式。即，考虑下述

的 3 种情况：在当前帧中暗像素与亮像素相邻的情况下，在前一帧中，这 2 个像素都是暗像素的情况（模式 1）、都是亮像素的情况（模式 2）、在前一帧中是亮像素和暗像素而在当前帧中调换的情况（模式 3）。

[0125] 如在图 15(a) 中所说明的那样，此外如根据上述条件 (3) 所推测的那样，当在前一帧中暗像素与亮像素相邻时，容易在施加电压低的一方的像素（液晶分子处于不稳定的状态的像素）在当前帧中向施加电压高的方向变化的时期产生反向倾斜域。

[0126] 因此，判断即使从在上述的实施方式中所确定的应用边界排除模式 2 影响也小。这是由于，因为模式 2 是在前一帧中 2 个像素都是液晶分子处于稳定状态的亮像素、其通过图像图案的变动而某一方变化为暗像素的情况，所以在任意的 2 个像素中都处于难以产生反向倾斜域的状况。

[0127] 在实施方式中，应用边界确定部 308，形成为了下述构成：检测当前帧中暗像素与亮像素相邻的边界，确定该检测出的边界之中从 1 帧前的边界移动了 1 像素量的部分作为应用边界，但是在确定应用边界时，如果形成为下述构成，则可将模式 2 的像素从修正对象排除在外：在当前帧中的暗像素和亮像素在前一帧中都是亮像素时，不确定为应用边界。

[0128] 图 9 是表示从应用边界除去上述模式 2 的情况的处理例子的图。关于前一帧以及当前帧的图像和检测出的边界，与图 6 的例子相同。在图 6 的例子中，P、Q、R 都被确定作为应用边界，但是其中，在本例中，由于夹持 R 的 2 个像素在前一帧中都是亮像素，所以被从修正对象排除在外。

[0129] 如果这样将模式 2 排除在外，则可以使成为违背显示的像素进一步减少。

[0130] 另外，关于模式 2，如果改变观看方式，则可以改变描述为：包括亮像素（电压高的一方的像素）的图案向包括暗像素（电压低的一方的像素）的图案移动的时期。

[0131] < 其 3：作为置换对象的像素 >

[0132] 在实施方式中，形成为了下述构成：将夹持应用边界的暗像素以及亮像素之中的暗像素置换为灰度等级水平 c_1 。这是由于在常黑模式中，由于液晶分子的施加电压低而液晶分子成为不稳定状态的是暗像素。

[0133] 另一方面，为了抑制反向倾斜域的产生，即使仅使在夹持应用边界的暗像素以及亮像素处产生的横电场变小，也是有效的。

[0134] 在此，为了使在夹持应用边界的暗像素以及亮像素处产生的横电场变小，除了如实施方式那样在常黑模式中将暗像素置换为灰度等级水平 c_1 而对其向变明亮的方向进行修正之外，也可考虑对亮像素向变暗的方向进行修正的处理以及对暗像素向变明亮的方向进行修正并且对亮像素向变暗的方向进行修正的处理。

[0135] 因此，关于该各个处理进行说明。

[0136] < 高电压侧像素的修正 >

[0137] 首先，关于对夹持应用边界的暗像素以及亮像素之中的亮像素、即液晶元件的施加电压高的一方的像素（高电压侧像素）进行修正的情况进行说明。

[0138] 在此情况下，判断部 310 只要形成为下述结构即可：分别判断由图像信号 Vid-d 表示的像素是否与应用边界相接以及该像素的灰度等级水平是否属于灰度等级范围 b ，在该判断结果都是“是”的情况下将输出信号的标志 Q 设定为“1”，另一方面，对选择器 314 的输入端 b 供给灰度等级水平 c_2 。在此，如图 4 的 (a) 所示，灰度等级水平 c_2 ，是属于灰度等级

范围 c 并且比灰度等级水平 c1 明亮的水平。

[0139] 在这样的结构中,在由图像信号 Vid-in 表示的像素的灰度等级水平包含于灰度等级范围 b 并且该像素与应用边界相接时,标志 Q 成为“1”。若标志 Q 成为“1”,则由于选择器 314 选择输入端 b,所以指定灰度等级范围 b 的灰度等级水平的图像信号 Vid-d,被置换为指定灰度等级水平 c2 的图像信号,并作为图像信号 Vid-out 输出。

[0140] 图 10 是表示对与应用边界相接的亮像素的灰度等级水平进行置换的情况的处理例的图。关于前一帧以及当前帧的图像和检测出的边界以及应用边界,与图 6 的例子相同,但是在本例中,由于将与应用边界相接的像素之中属于灰度等级范围 b 的亮像素置换为灰度等级水平 c2 的图像信号,所以修正为图 10(3) 的左栏所示的灰度等级水平。详细地,相对于应用边界 P 位于下侧的亮像素、相对于应用边界 Q 位于左侧的亮像素以及相对于应用边界 R 位于右侧的亮像素,分别被置换为灰度等级水平 c2。

[0141] 因此,在本例中,由于以向该亮像素的液晶元件施加的施加电压降低的方式进行修正,所以如果是正极性写入,则该亮像素的像素电极的电位如图 11(b) 所示那样下降。因此,由于像素电极的电位差阶段性地变小而抑制大的横电场的产生,所以可以抑制由反向倾斜域引起的显示上的不良状况的产生。

[0142] 另外,在如本例那样置换与应用边界相接的亮像素的灰度等级水平的情况下,也可以关于与应用边界相接的亮像素和相对于该亮像素在从应用边界离开的方向相邻的 1 个以上的亮像素都置换灰度等级水平。

[0143] < 高电压侧像素以及低电压侧像素的双方修正 >

[0144] 接着,关于对夹持应用边界的暗像素以及亮像素这双方进行修正的情况进行说明。在此情况下,判断部 310 判断由图像信号 Vid-d 表示的像素是否与应用边界相接,如果相接,则判断该像素的灰度等级水平是否属于灰度等级范围 a 或者该像素的灰度等级水平是否属于灰度等级范围 b。另一方面,选择器 314 只要形成为下述结构即可:在判断为由图像信号 Vid-d 表示的像素与应用边界相接并且该像素的灰度等级水平属于灰度等级范围 a 时,将该像素的灰度等级水平置换为 c1,另一方面,在判断为由图像信号 Vid-d 表示的像素与应用边界相接并且该像素的灰度等级水平属于灰度等级范围 b 时,将该像素的灰度等级水平置换为 c2。

[0145] 图 12 是表示对夹持应用边界的暗像素以及亮像素的双方的灰度等级水平进行置换的情况的处理例的图。关于前一帧以及当前帧的图像和检测出的边界以及应用边界,与图 6 的例子相同。但是,在本例中,由于将夹持应用边界的暗像素以及亮像素之中的暗像素置换为灰度等级水平 c1 的图像信号,将亮像素置换为灰度等级水平 c2 的图像信号,所以修正为图 12(3) 的左栏所示的灰度等级水平。

[0146] 因此,在本例中,由于以向该暗像素的液晶元件施加的施加电压变高的方式进行修正,并且以向该亮像素的液晶元件施加的施加电压降低的方式进行修正,所以如果是正极性写入,则如图 13(b) 所示,暗像素的像素电极的电位提升,并且亮像素的像素电极的电位下降。因此,由于像素电极的电位差阶段性地变小而抑制大的横电场的产生,所以可以抑制由反向倾斜域引起的显示上的不良状况的产生。

[0147] 特别地,在本例中,由于对暗像素以及亮像素的双方的灰度等级水平进行修正,所以暗像素与亮像素的边界,作为原样修正后的图像的轮廓而被观看。因此,在本例中,可以

防止通过修正而丢失由原始的图像信号 Vid-in 表示的图像的轮廓信息的情况。

[0148] < 其 4 : 常黑模式 >

[0149] 在本实施方式中,将液晶 105 设定为作为 VA 方式的常黑模式进行了说明,但是也可以将液晶 105 设定为例如作为 TN 方式、在无施加电压时液晶元件 120 成为白状态的常白模式。

[0150] 在设定为常白模式时,液晶元件 120 的施加电压与透射率的关系,由图 4 的 (b) 所示的 V-T 特性表示,随着施加电压变高而透射率减小。

[0151] 容易受横电场的影响的像素,是施加电压低的一方的像素这一点没有变化,但是在常白模式中施加电压低的一方的像素成为亮像素。因此,在常白模式中,图像处理电路 30 只要进行下述处理即可:从施加电压属于电压范围 A 的亮像素与属于电压范围 B 的暗像素相邻的边界,确定应用边界,例如,将与应用边界相接的亮像素所对应的图像信号 Vid-out 置换为比与电压范围 A 相当的灰度等级水平暗的灰度等级水平 c1。

[0152] 在上述的各实施方式中,图像信号 Vid-in 指定像素的灰度等级水平,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的情况下,只要形成为根据所指定的施加电压判断边界而对电压进行修正的结构即可。

[0153] < 电子设备 >

[0154] 接着,作为使用了上述的实施方式的液晶显示装置的电子设备的一例,关于将液晶面板 100 用作为光阀的投影型显示装置(投影机)进行说明。图 14 是表示该投影机的结构的俯视图。

[0155] 如该图所示,在投影机 2100 的内部,设置有由卤素灯等白色光源构成的灯单元 2102。从该灯光源 2102 射出的投影光由在内部配置的 3 块镜 2106 以及 2 块分色镜 2108 分离为 R(红)色、G(绿)色、B(蓝)色这 3 原色,并分别被引导至与各原色对应的光阀 100R、100G 以及 100B。而且,B 色的光,如果与其他的 R 色和 / 或 G 色比较,则光路长,所以为了防止其损失,经过由入射透镜 2122、中继透镜 2123 以及射出透镜 2124 构成的中继透镜系统 2121 对其进行引导。

[0156] 在该投影机 2100 中,包含液晶面板 100 的液晶显示装置与 R 色、G 色、B 色分别对应而设置 3 组。光阀 100R、100G 以及 100B 的结构与上述的液晶面板 100 相同。成为指定 R 色、G 色、B 色这各个原色分量的灰度等级水平的图像信号分别从外部上位电路被提供而分别驱动光阀 100R、100G 以及 100B 的结构。

[0157] 由光阀 100R、100G、100B 分别调制后的光,从 3 个方向入射到分色棱镜 2112。并且,在该分色透镜 2112 中,R 色以及 B 色的光曲折 90 度,另一方面,G 色的光直线前进。因而,各原色的图像被合成之后,在屏幕 2120 上,由投影透镜 2114 投影彩色图像。

[0158] 而且,由于在光阀 100R、100G 以及 100B 上,通过分色镜 2108 入射与 R 色、G 色、B 色对应的光,所以不需要设置滤色器。此外,由于光阀 100R、100B 的透射像在由分色棱镜 2112 反射后被投影,相对于此,光阀 100G 的透射像原样被投影,所以成为光阀 100R、100B 的水平扫描方向与光阀 100G 的水平扫描方向成为相反方向而显示使水平方向的左右反转了的像的结构。

[0159] 作为将液晶面板 100 用作为光阀的例子,除了参照图 14 说明的投影机外,还可以列举背投影型的电视机。此外,关于液晶面板 100,也可以应用于无反射镜的透镜交换式的

数字照相机和 / 或摄影机等中的电子取景器。

[0160] 此外,作为可以应用的电子设备,还可列举:头戴式显示器、汽车导航装置、寻呼机、电子记事簿、电子计算器、文字处理机、工作站、电视电话、POS 终端、数字照相机、移动电话机、具备触摸面板的设备等。并且,对于这各种电子设备,当然可以应用上述液晶显示装置。

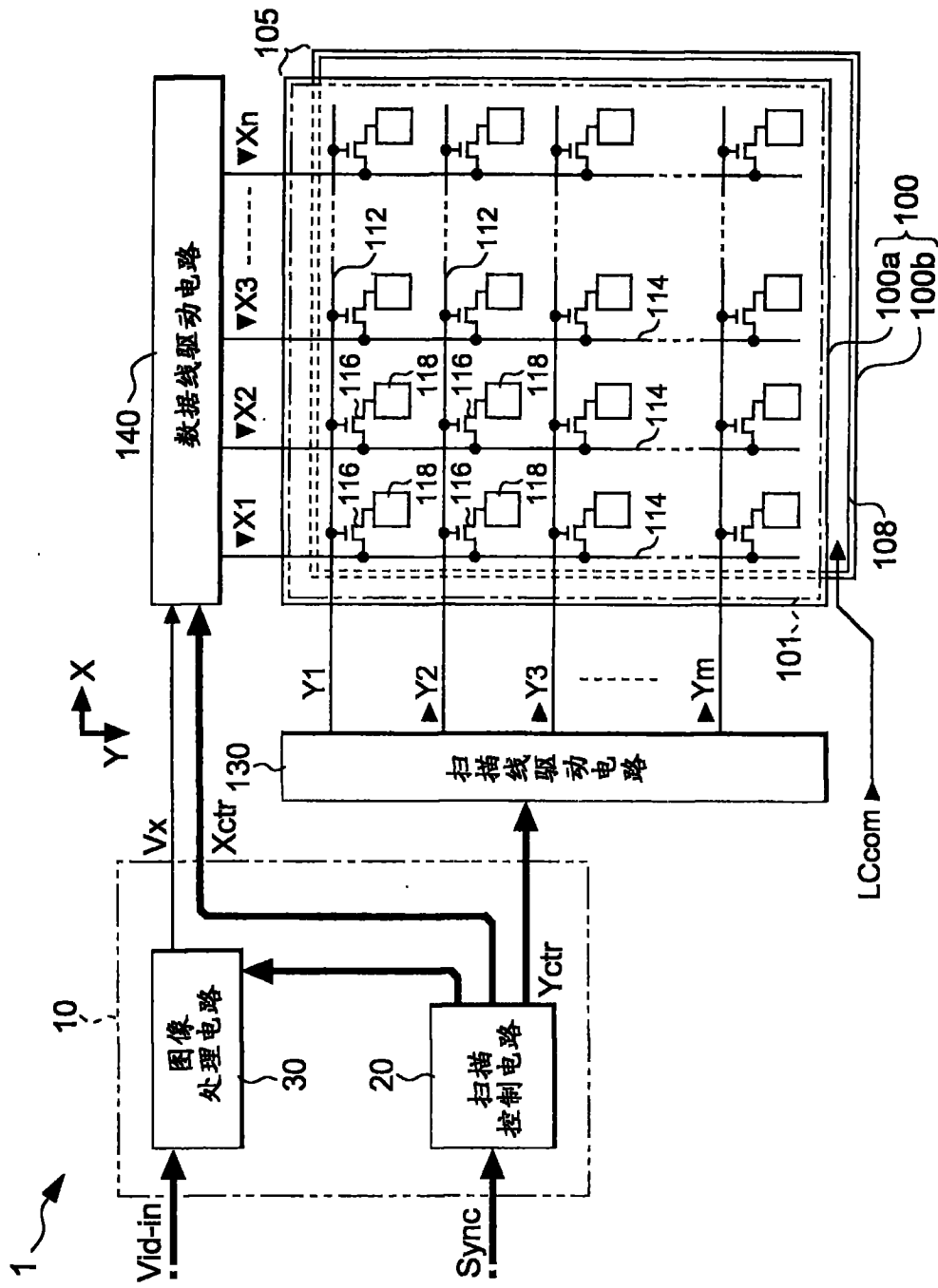


图 1

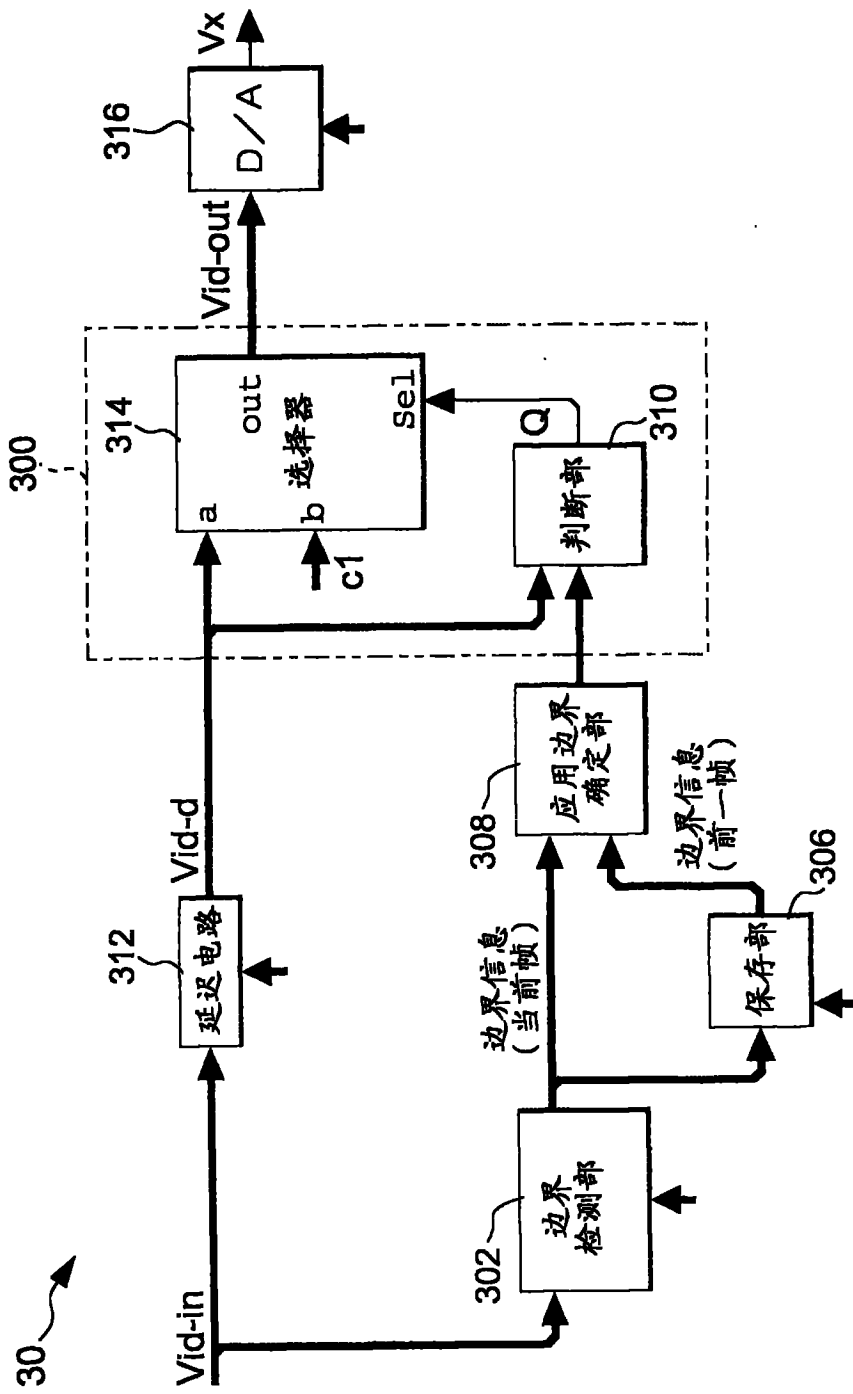


图 3

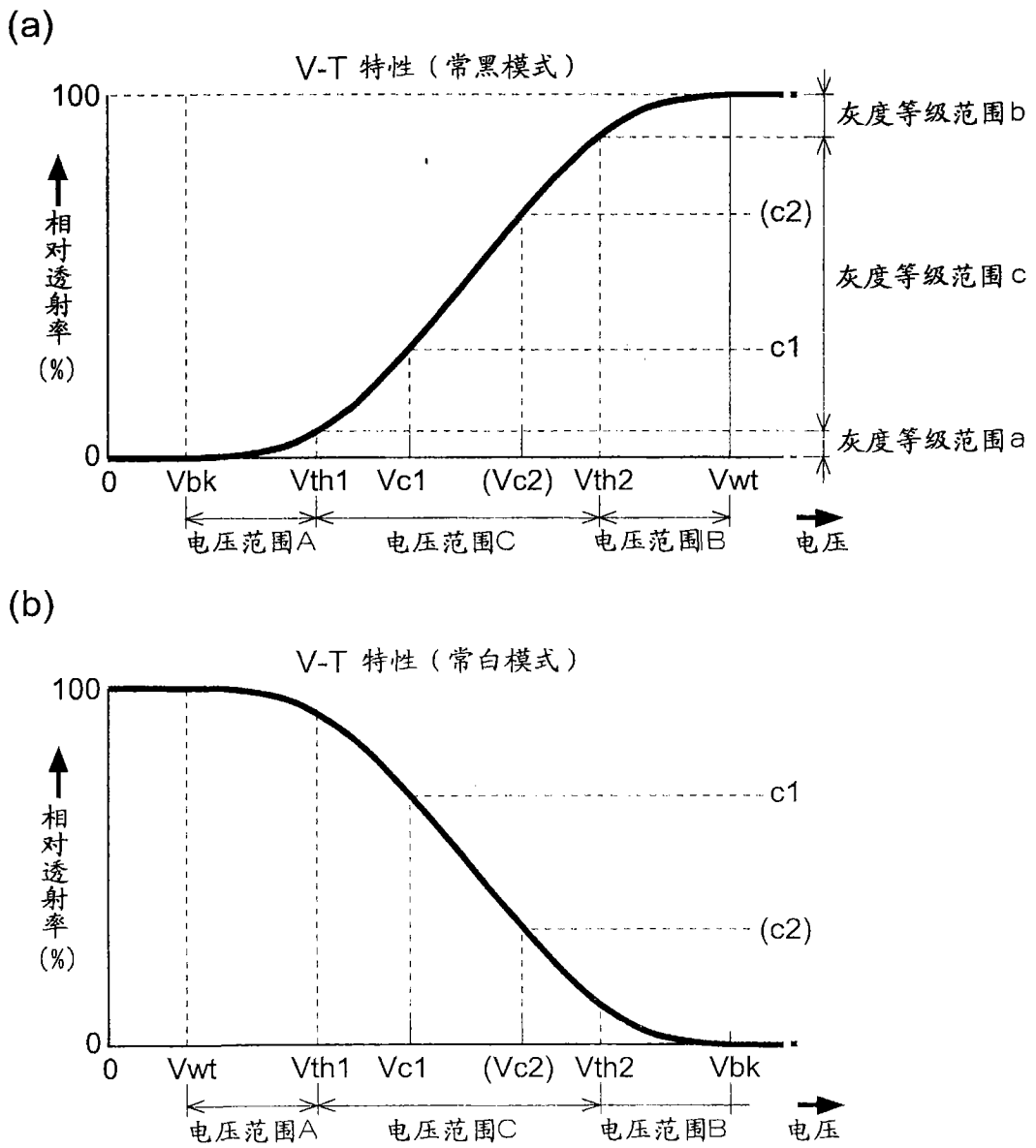
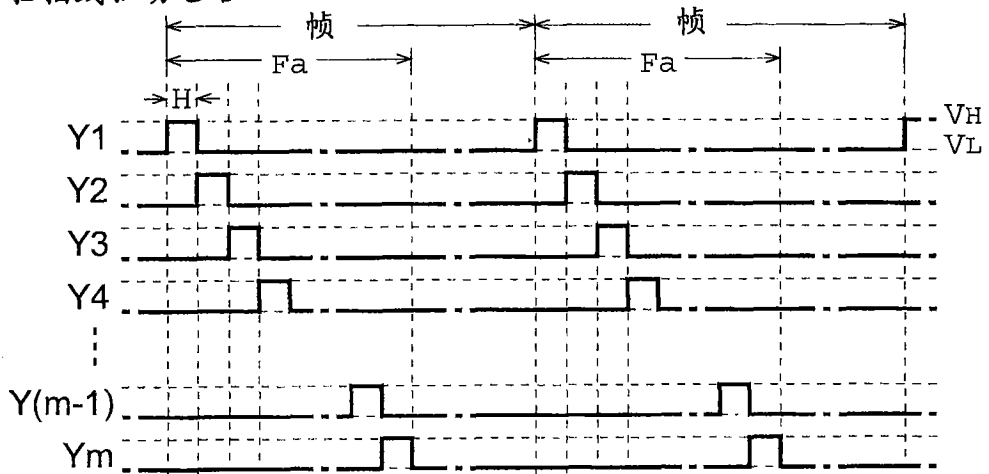


图 4

(a) 扫描线驱动电路



(b) 图像处理电路

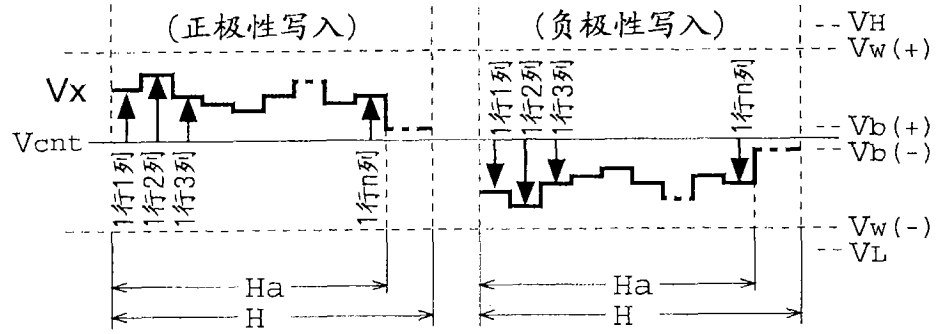
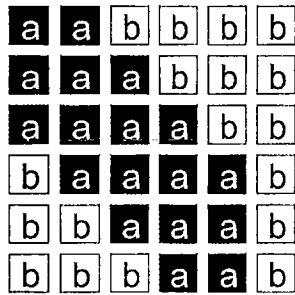


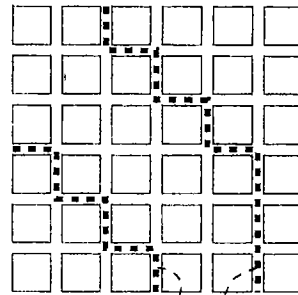
图 5

(1) 前一帧

< (原始) 图像信号 >



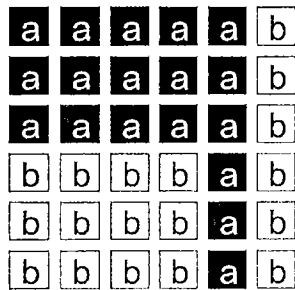
< 检测边界 >



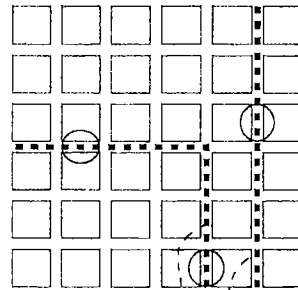
边界 (前一帧)

(2) 当前帧

< (原始) 图像信号 >



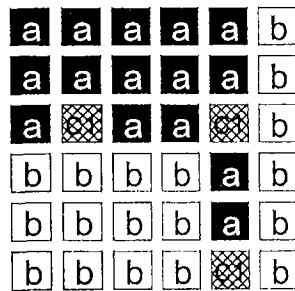
< 检测边界 >



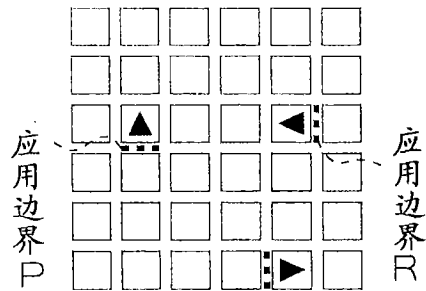
边界 (当前帧)

(3) 当前帧

< 修正图像信号 >



< 应用边界 >



应用边界 P

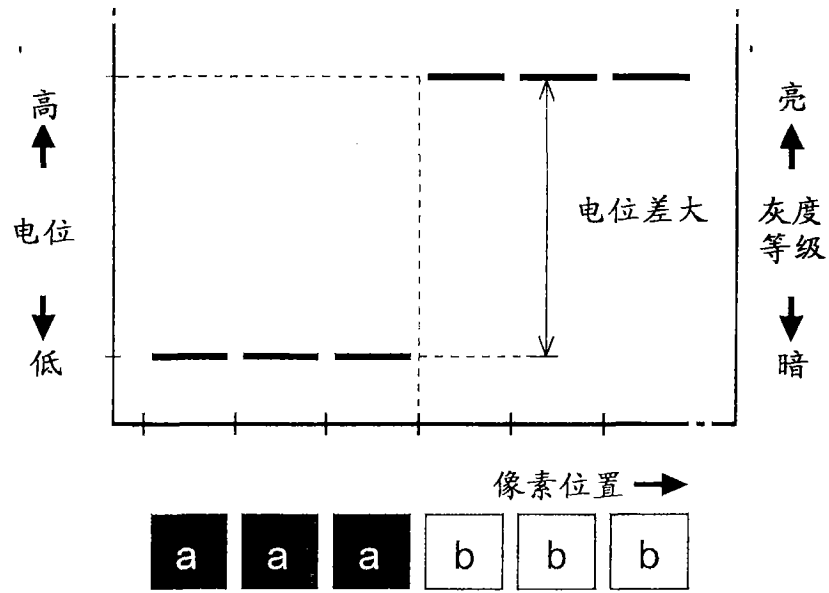
应用边界 R

应用边界 Q

图 6

<常黑模式>

(a) 无修正处理



(b) 有修正处理

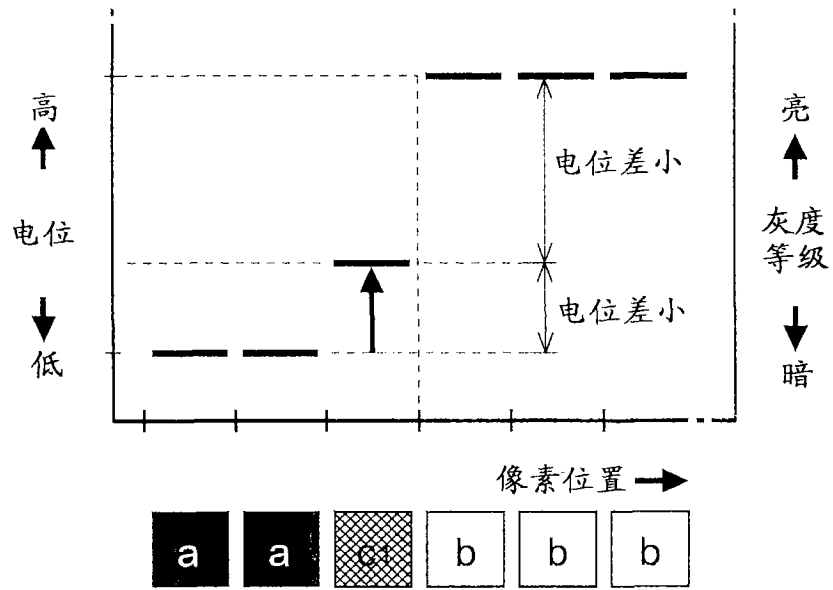
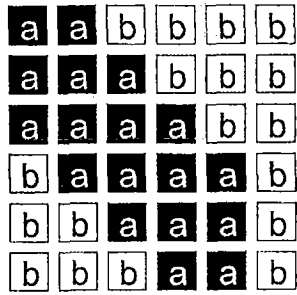


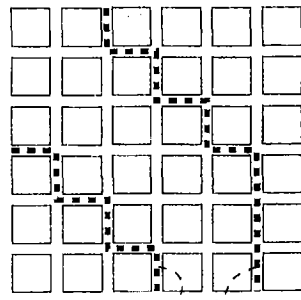
图 7

(1) 前一帧

< (原始) 图像信号 >



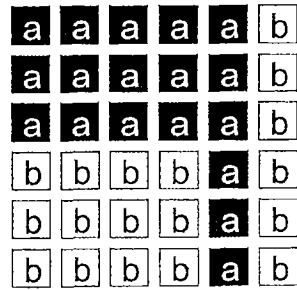
< 检测边界 >



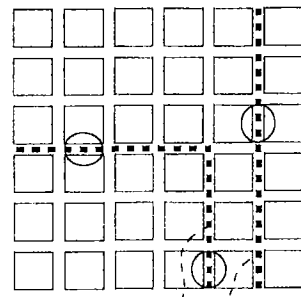
边界 (前一帧)

(2) 当前帧

< (原始) 图像信号 >



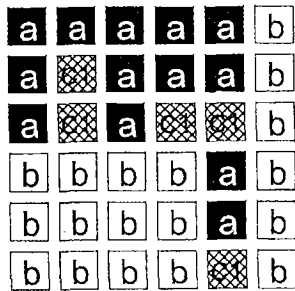
< 检测边界 >



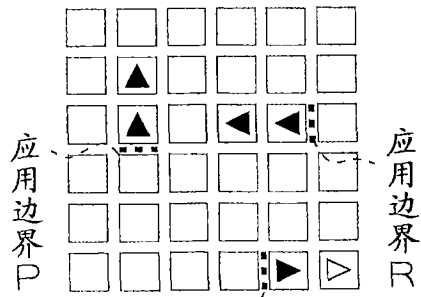
边界 (当前帧)

(3) 当前帧

< 修正图像信号 >



< 应用边界 >



应用边界 P

应用边界 R

应用边界 Q

图 8

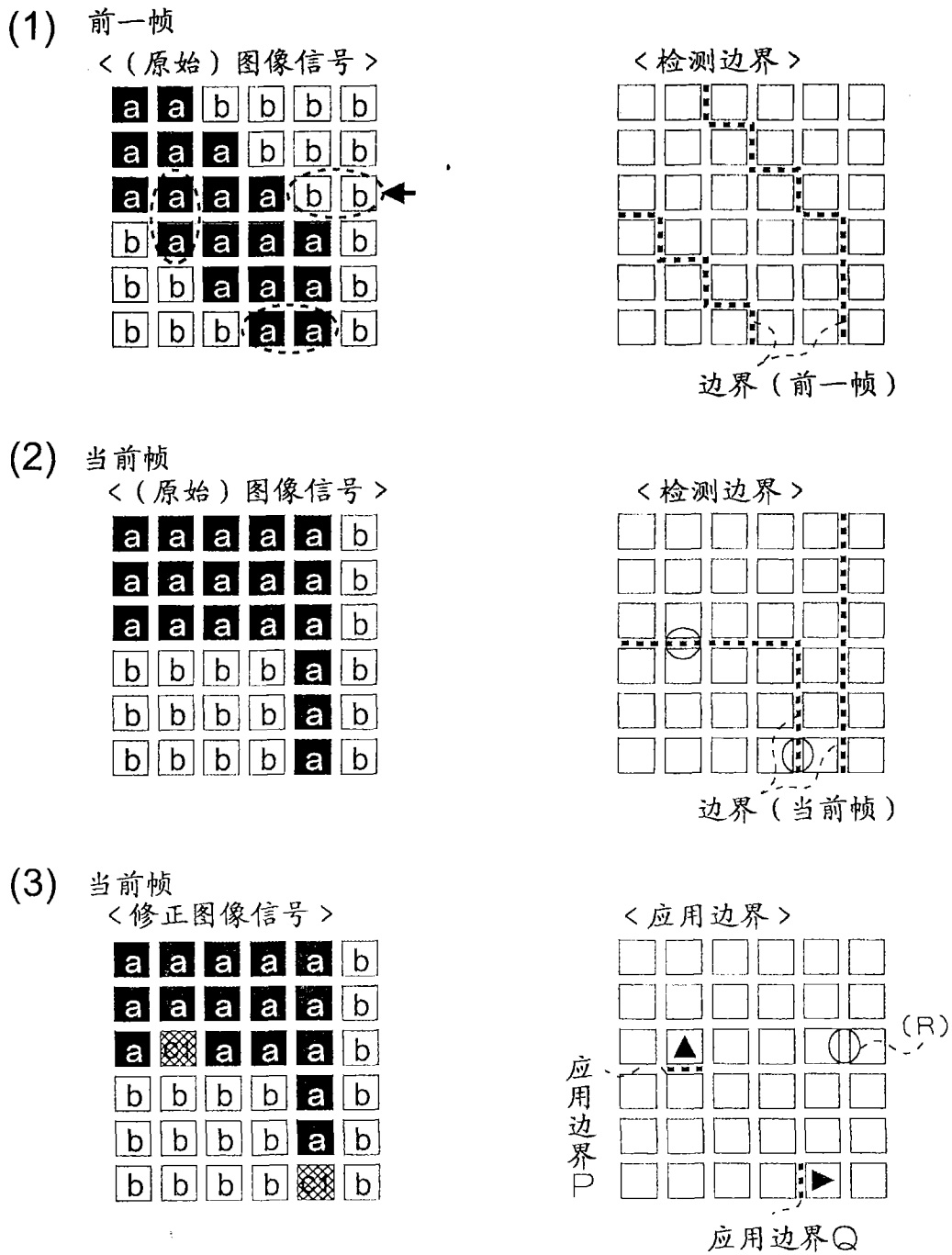
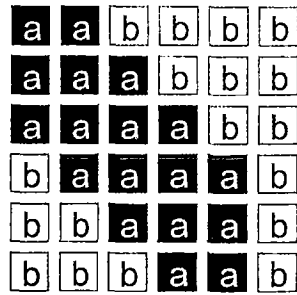


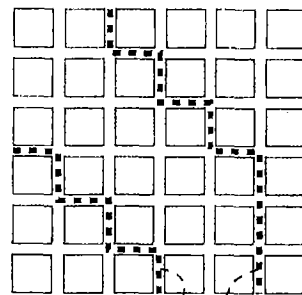
图 9

(1) 前一帧

< (原始) 图像信号 >



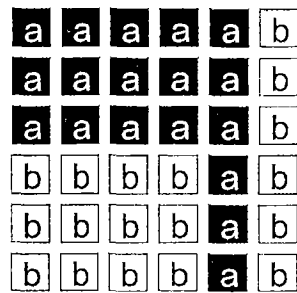
< 检测边界 >



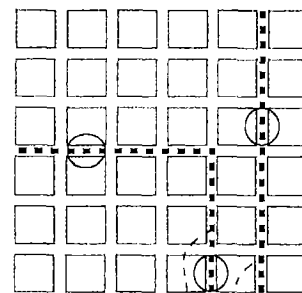
边界 (前一帧)

(2) 当前帧

< (原始) 图像信号 >



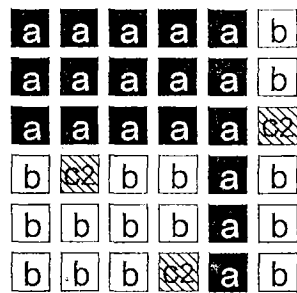
< 检测边界 >



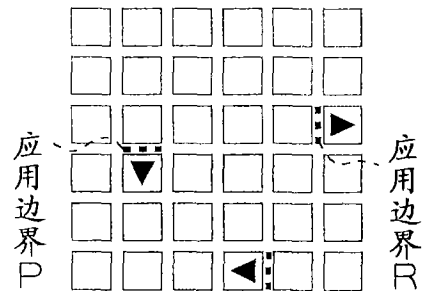
边界 (当前帧)

(3) 当前帧

< 修正图像信号 >



< 应用边界 >

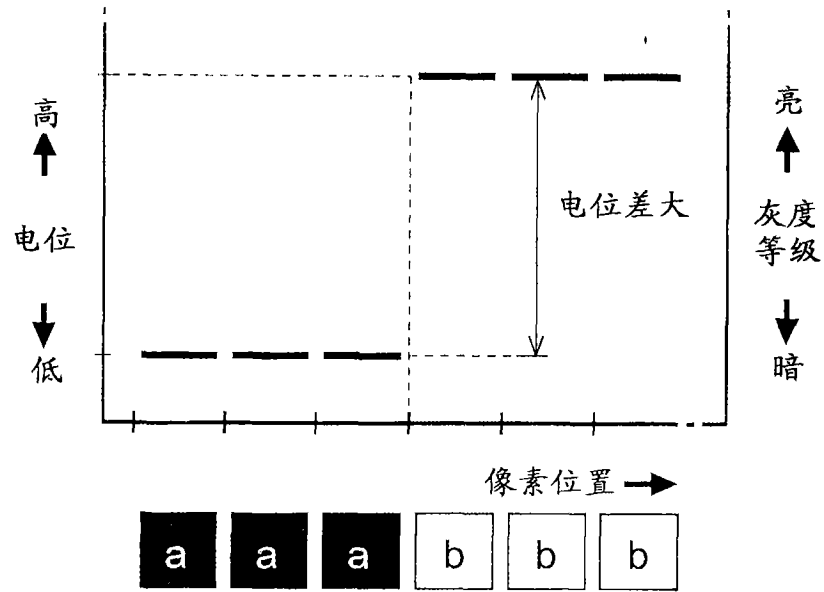


应用边界 Q

图 10

<常黑模式>

(a) 无修正处理



(b) 有修正处理

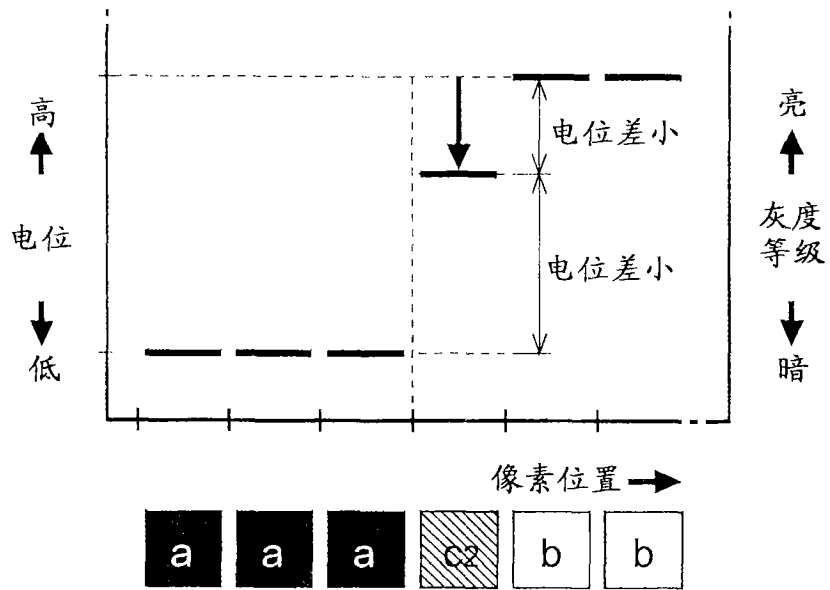


图 11

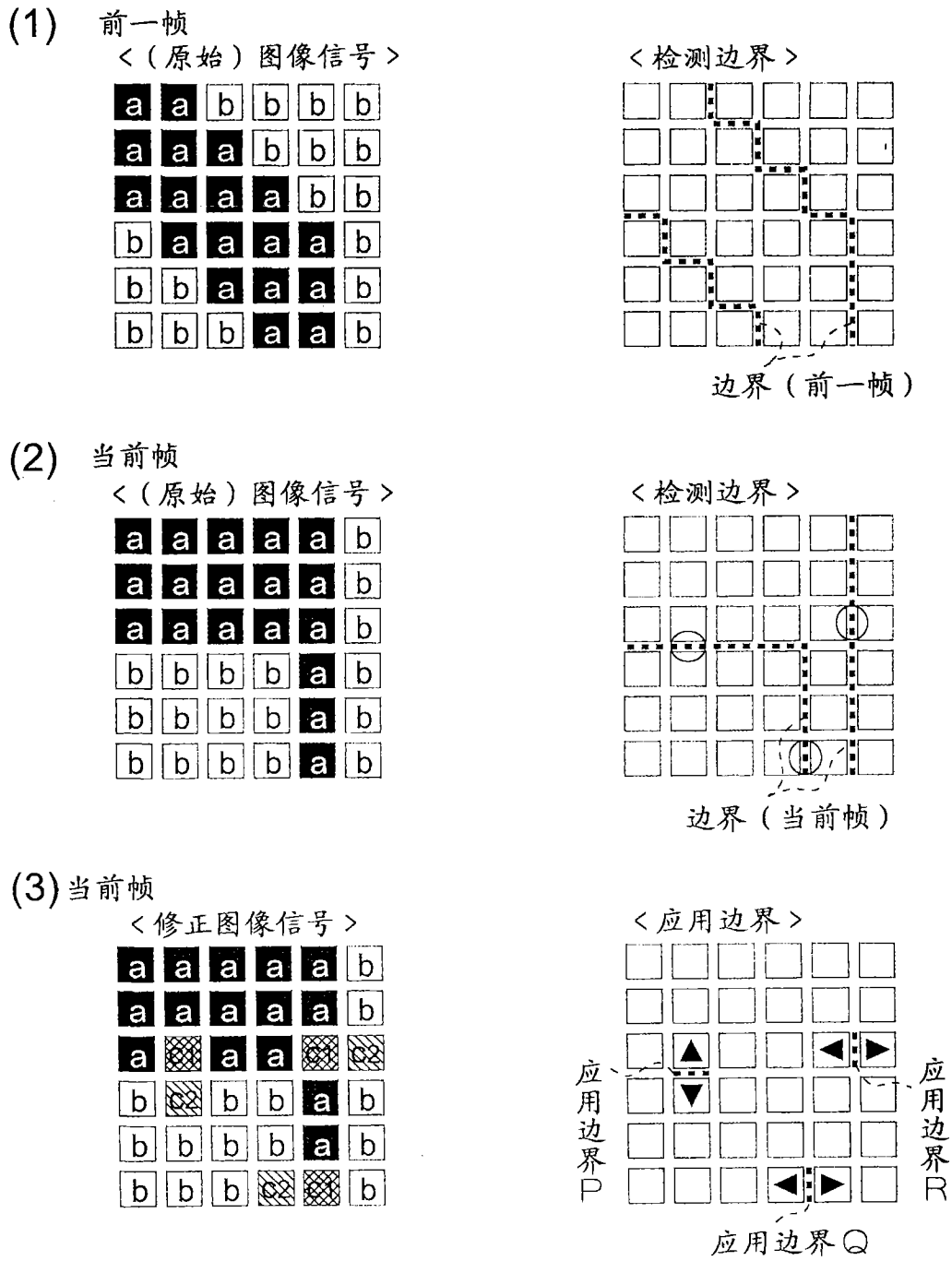
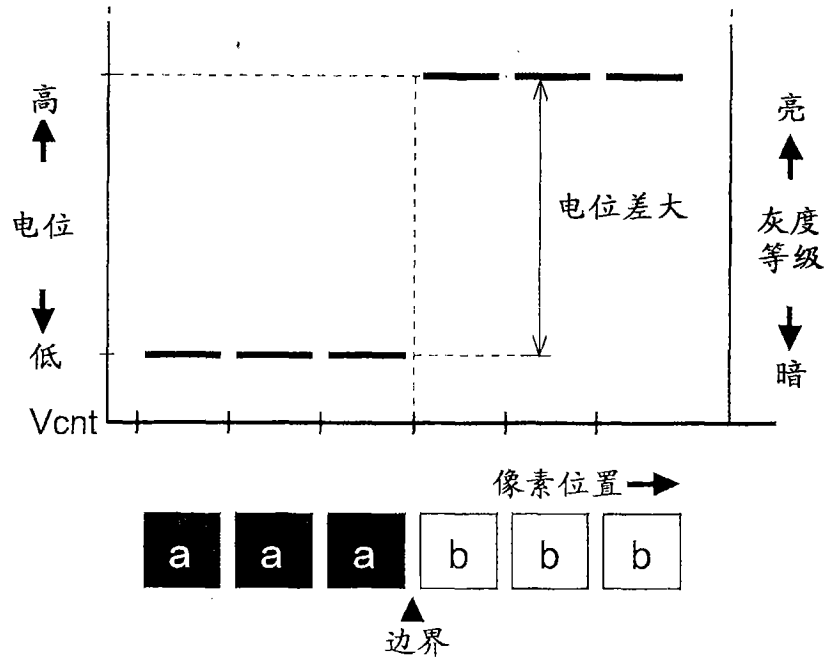


图 12

<常黑模式>

(a) 无修正处理



(b) 有修正处理

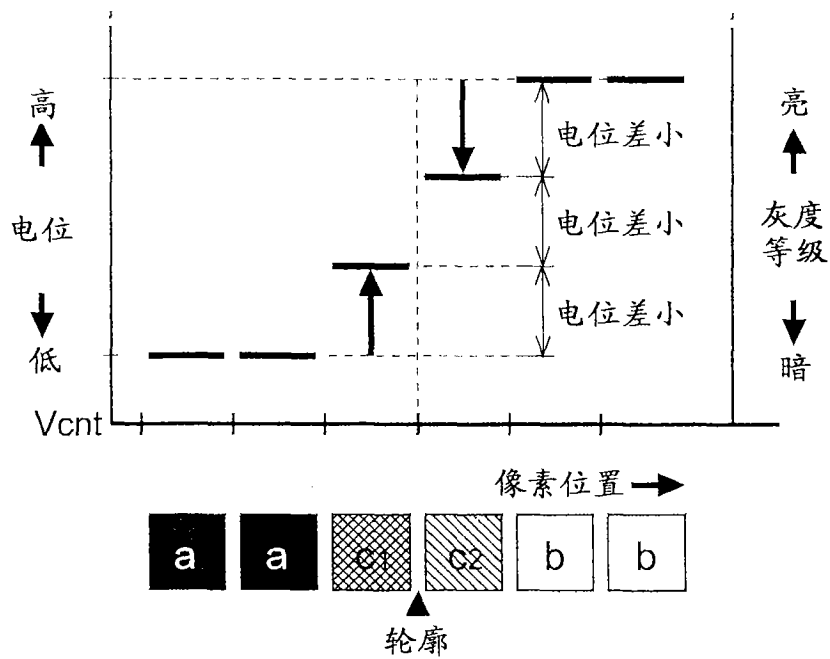


图 13

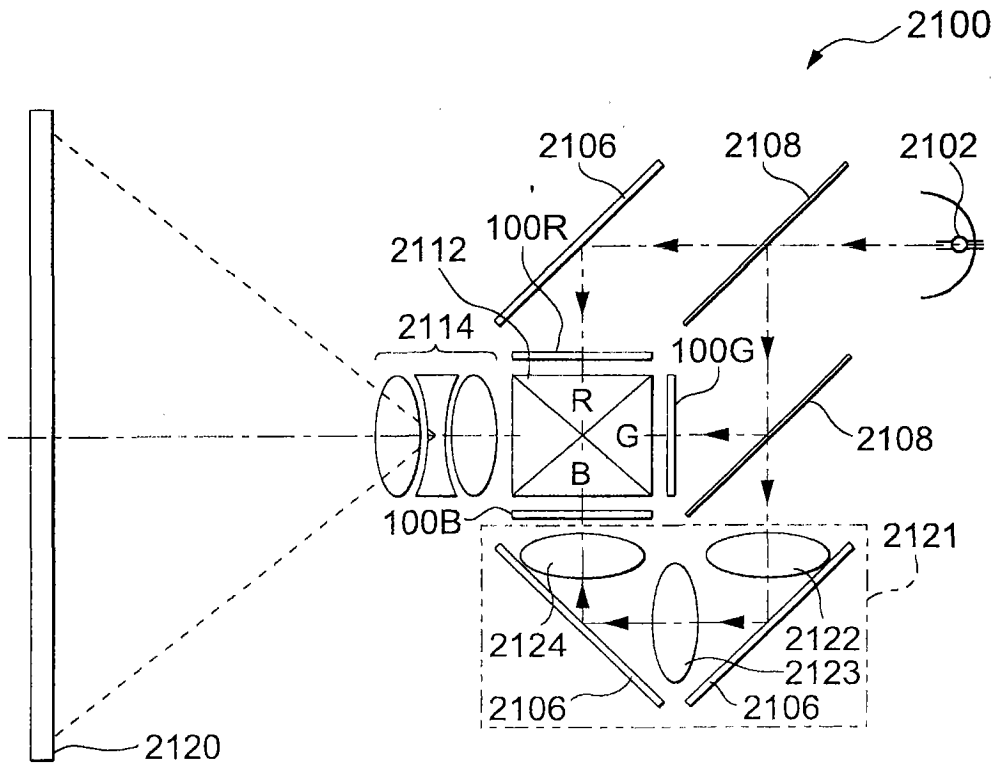
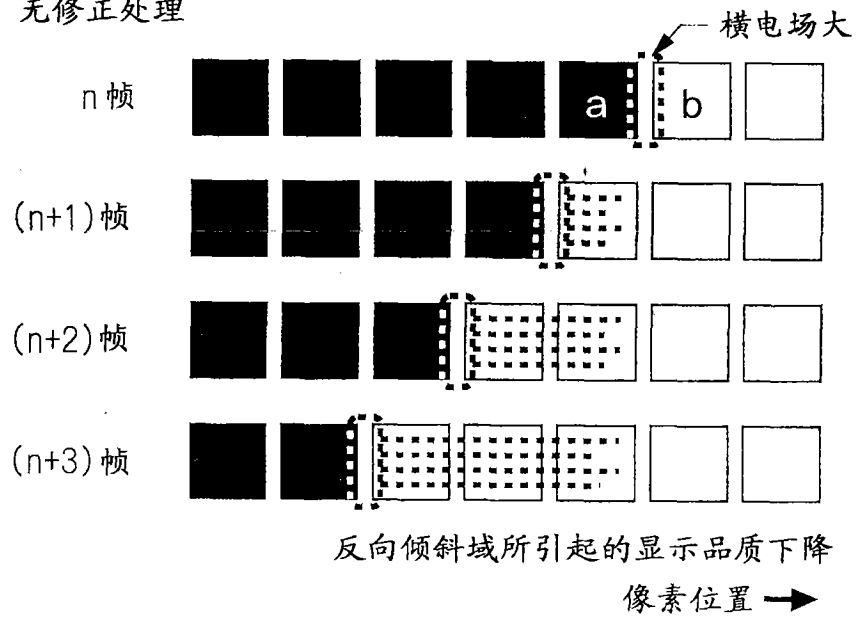


图 14

(a) 无修正处理



(b) 有修正处理

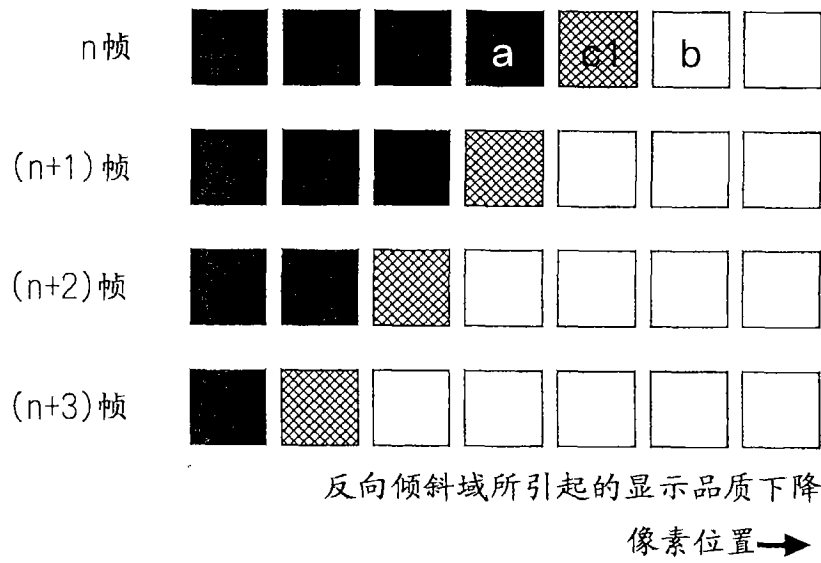


图 15

专利名称(译)	图像处理电路、其处理方法、液晶显示装置以及电子设备		
公开(公告)号	CN102129849B	公开(公告)日	2014-03-12
申请号	CN201110021220.9	申请日	2011-01-14
[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	G09G3/3614 G09G3/3648 G09G2340/16 G09G2300/0434 G09G2320/02 G09G2360/16		
代理人(译)	陈海红 周春燕		
审查员(译)	李文斐		
优先权	2010006567 2010-01-15 JP		
其他公开文献	CN102129849A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供抑制因横电场的影响引起的显示品质的下降的图像处理电路、其处理方法、液晶显示装置以及电子设备。液晶面板100具有通过设置于元件基板100a的像素电极118和设置于对置基板100b的共用电极108夹持液晶105而成的液晶元件。图像处理电路30,在常黑模式下,在当前帧和前一帧中分别检测与由图像信号Vid-in指定的灰度等级水平对应的液晶元件的施加电压低于电压Vth1的暗像素与大于等于电压Vth2的亮像素的边界,并对于向当前帧的边界之中与从前一帧前的边界移动了1像素的部分相接的暗像素施加的施加电压,从与由当前帧的图像信号指定的灰度等级水平对应的施加电压,置换为大于等于电压Vth1而低于电压Vth2的电压Vc1。

