



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102622977 A

(43) 申请公布日 2012.08.01

(21) 申请号 201210007587.X

(22) 申请日 2012.01.11

(30) 优先权数据

2011-015578 2011.01.27 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 北川拓

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 李伟 王轶

(51) Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

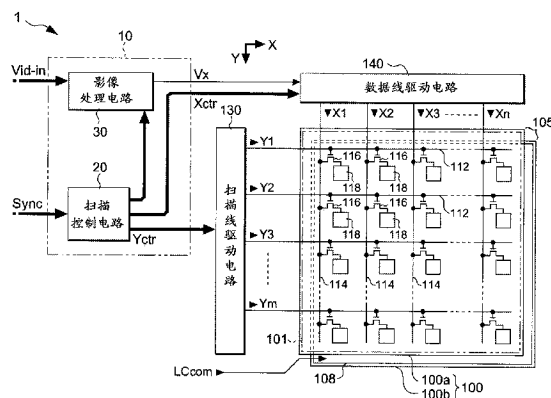
权利要求书 3 页 说明书 25 页 附图 34 页

(54) 发明名称

影像处理方法、影像处理电路、液晶显示装置以及电子设备

(57) 摘要

本发明提供一种抑制由于横向电场的影响而导致的显示质量降低的影像处理方法、影像处理电路、液晶显示装置以及电子设备。影像处理电路 (30) 根据边界检测由液晶分子的偏转方位决定的风险边界, 该风险边界在由影像信号 Vid-in 表示的图像中是暗像素与明像素之间的边界的一部分, 在构成 1 帧的多个场的至少任意一个场中, 对与检测到的风险边界相接的暗像素以及明像素中的至少一方所对应的影像信号进行校正, 以使该风险边界在 1 帧期间所存在的期间变短。



1. 一种影像处理方法,特征在于,按每个像素对指定液晶元件的施加电压的输入影像信号进行校正,并基于上述校正后的影像信号来分别规定上述液晶元件的施加电压,该影像处理方法具有:

风险边界检测步骤,检测由上述液晶的偏转方位决定的风险边界,该风险边界是由输入影像信号指定的施加电压低于第 1 电压的第 1 像素与上述施加电压超过大于上述第 1 电压的第 2 电压的第 2 像素之间的边界的一部分;和

校正步骤,在构成 1 帧的多个场的至少任意一个场中,对以下影像信号、即指定向对应于与上述风险边界检测步骤中检测到的风险边界相接的上述第 1 像素以及第 2 像素中的至少一方的液晶元件施加的施加电压的影像信号进行校正,以便使该风险边界在 1 帧期间内所存在的期间变短。

2. 根据权利要求 1 所述的影像处理方法,其特征在于,
在上述校正步骤中,

将指定对与上述风险边界检测步骤中检测到的风险边界相接的上述第 1 像素、或者从该第 1 像素向该风险边界的相反侧连续的 r 个与上述第 1 像素所对应的液晶元件施加的施加电压的影像信号,校正成在任意一个场中指定上述第 1 电压以上的电压的影像信号,其中, r 为 2 以上的整数。

3. 根据权利要求 2 所述的影像处理方法,其特征在于,
在上述校正步骤中,

将与作为校正对象的上述第 1 像素所对应的影像信号校正成最大灰度的影像信号。

4. 根据权利要求 1 所述的影像处理方法,其特征在于,
在上述校正步骤中,

将指定对与上述风险边界检测步骤中检测到的风险边界相接的上述第 2 像素、或者从该第 2 像素向该风险边界的相反侧连续的 s 个与上述第 2 像素所对应的液晶元件施加的施加电压的影像信号,校正成在任意一个场中指定上述第 2 电压以下的电压的影像信号,其中, s 为 2 以上的整数。

5. 根据权利要求 4 所述的影像处理方法,其特征在于,
在上述校正步骤中,

将与作为校正对象的上述第 2 像素所对应的影像信号校正成最小灰度的影像信号。

6. 根据权利要求 1 所述的影像处理方法,其特征在于,
在上述校正步骤中,

将指定对与上述风险边界检测步骤中检测到的风险边界相接的上述第 1 像素、或者从该第 1 像素向该风险边界的相反侧连续的 r 个与上述第 1 像素所对应的液晶元件施加的施加电压的影像信号,校正成在任意一个场中指定上述第 1 电压以上的电压的影像信号,其中, r 为 2 以上的整数;

将指定对与上述检测到的风险边界相接的上述第 2 像素、或者从该第 2 像素向该风险边界的相反侧连续的 s 个与上述第 2 像素所对应的液晶元件施加的施加电压的影像信号,校正成在该场中指定上述第 2 电压以下的电压的影像信号,其中, s 为 2 以上的整数。

7. 根据权利要求 1~6 中的任意一项所述的影像处理方法,其特征在于,

具有移动检测步骤,在该移动检测步骤中,对上述第 1 像素与上述第 2 像素之间的边界

中的、从前帧向当前帧变化的边界进行检测,其中,前帧是当前帧的前一帧,

在上述校正步骤中,

对由上述移动检测步骤中检测到的边界中的、在上述风险边界检测步骤中检测到的风险边界决定的校正对象的像素所对应的上述影像信号进行校正。

8. 根据权利要求 7 所述的影像处理方法,其特征在于,

在上述校正步骤中,

对由上述移动检测步骤中检测到的边界中的、从前帧向当前帧移动了 1 个像素后的风险边界决定的校正对象的像素所对应的上述影像信号进行校正。

9. 根据权利要求 1 ~ 8 中的任意一项所述的影像处理方法,其特征在于,

在上述校正步骤中,

在上述多个场的任意一个场中,不对与作为校正对象的像素对应的上述影像信号进行校正。

10. 根据权利要求 1 ~ 8 中的任意一项所述的影像处理方法,其特征在于,

在上述校正步骤中,

针对上述多个场中的各个场,对与作为校正对象的像素对应的上述影像信号进行校正。

11. 一种影像处理电路,其特征在于,按每个像素对指定液晶元件的施加电压的输入影像信号进行校正,并基于上述校正后的影像信号来分别规定上述液晶元件的施加电压,该影像处理电路具备:

风险边界检测部,检测由上述液晶的偏转方位决定的风险边界,该风险边界是由输入影像信号指定的施加电压低于第 1 电压的第 1 像素与上述施加电压超过大于上述第 1 电压的第 2 电压的第 2 像素之间的边界的一部分;和

校正部,在构成 1 帧的多个场的至少任意一个场中,对以下影像信号、即指定向对应于与上述风险边界检测部检测到的风险边界相接的上述第 1 像素以及第 2 像素中的至少一方的液晶元件施加的施加电压的影像信号进行校正,以便使该风险边界在 1 帧期间内所存在的期间变短。

12. 一种液晶显示装置,其特征在于,

具备:

液晶面板,具有液晶元件,该液晶元件由在第 1 基板上与多个像素分别对应地设置的像素电极、和设置在第 2 基板上的公共电极夹持液晶而成;

影像处理电路,按每个像素对指定液晶元件的施加电压的输入影像信号进行校正,并基于上述校正后的影像信号来分别规定上述液晶元件的施加电压,

上述影像处理电路具有:

风险边界检测部,检测由上述液晶的偏转方位决定的风险边界,该风险边界是由输入影像信号指定的施加电压低于第 1 电压的第 1 像素和上述施加电压超过大于上述第 1 电压的第 2 电压的第 2 像素之间的边界的一部分;和

校正部,在构成 1 帧的多个场的至少任意一个场中,对指定以下影像信号、即向对应于与上述风险边界检测部检测到的风险边界相接的上述第 1 像素以及第 2 像素中的至少一方的液晶元件施加的施加电压的影像信号进行校正,以便使该风险边界在 1 帧期间内所存在

的期间变短。

13. 一种电子设备,其特征在于,
具有如权利要求 12 所述的液晶显示装置。

影像处理方法、影像处理电路、液晶显示装置以及电子设备

技术领域

[0001] 本发明涉及减少液晶面板显示上的问题的技术。

背景技术

[0002] 液晶面板是由保持一定间隙的一对基板夹持液晶而构成。详细地,液晶面板具有如下构成:在一个基板上像素电极以像素为单位矩阵状地排列,在另一个基板上公共电极对于各个像素而言以共用的方式进行设置,利用像素电极和公共电极来夹持液晶。如果在像素电极与公共电极之间施加/保持与灰阶对应的电压,则液晶的取向状态会以像素为单位被确定,以此来对透射率或者反射率进行控制。因此,在上述构成中,可以说,只有作用于液晶分子的电场中的、从像素电极朝向公共电极的方向(或者其相反方向),即相对于基板面垂直方向(纵向)的分量才对显示控制有效。

[0003] 然而,近几年,为了小型化、高精度化缩小了像素间距,如此则会在相互邻接的像素电极彼此之间产生电场,即相对于基板面平行方向(横方向)上产生电场,其影响越发无法忽略。例如产生了如下之类的问题:如果对于如VA(Vertical Alignment)方式、TN(Twisted Nematic)方式等基于纵向电场进行驱动的液晶施加横向电场,则会产生液晶取向不良(换句话说,反向偏转区域),从而在显示上出现问题。

[0004] 为了减少该反向偏转区域的影响,提出了如下的多种技术:配合像素电极而规定遮光层(开口部)的形状等对液晶面板构造下功夫的技术(例如参照专利文献1);当根据影像信号计算出的平均亮度值在阈值以下时判断为产生了反向偏转区域,从而截断设定值以上的影像信号的技术(例如参照专利文献2);针对矩阵驱动方式的显示装置中的由横向电场导致的画质不良,仅对现象产生像素施加校正电压来改善画质不良的技术(例如参照专利文献3),等等。

[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)

[0007] 专利文献3:日本特开2009-237366号公报(图14)

[0008] 然而,在专利文献1所公开的改进液晶面板的构造来减少反向偏转区域的技术中,存在开口率易于降低,另外,无法适用于未对构造进行改进的已经制作好的液晶面板的缺点。在如专利文献2所公开的剪切设定值以上的影像信号的技术中,也存在着待显示的图像的亮度受设定值所限的缺点。在如专利文献3所公开的技术中,需要进行如下顺序的处理:在一个帧期间内对输入到相邻的2个像素中的影像信号的电位差进行检测,在针对相邻的2个像素的输入影像信号存在电位差的情况下,基于2个像素之间的电位差、扫描方向尤其取向膜的蒸镀方向来选择成为校正对象的像素,利用2个像素之间的电位差以及基于与校正对象像素对应的输入影像信号的电位的校正量来校正驱动电压。

发明内容

[0009] 本发明鉴于上述情形而完成,其目的之一在于,提供消除这些缺点,并且减少反向

偏转区域的技术。

[0010] 为了实现上述目的,本发明的影像处理方法,特征在于,按每个像素对指定液晶元件的施加电压的输入影像信号进行校正,并基于上述校正后的影像信号来分别规定上述液晶元件的施加电压,该影像处理方法具有:风险边界检测步骤,检测由上述液晶的偏转方位决定的风险边界,该风险边界是由输入影像信号指定的施加电压低于第1电压的第1像素与上述施加电压超过大于上述第1电压的第2电压的第2像素之间的边界的一部分;和校正步骤,在构成1帧的多个场的至少任意一个场中,对以下影像信号、即指定对应于与上述风险边界检测步骤中检测到的风险边界相接的上述第1像素以及第2像素中的至少一方的液晶元件施加的施加电压的影像信号进行校正,以便使该风险边界在1帧期间内所存在的期间变短。

[0011] 根据本发明,风险边界在1帧期间存在于相同位置的期间变短,抑制了液晶分子的取向不良状态持续的情形,因此能够预先避免由反向偏转区域所导致的显示上的问题的出现。另外,无需变更由液晶元件构成的液晶面板的构造,因此也不会导致开口率的降低,另外,还能够适用于未对构造进行改进的已经制作出的液晶面板。并且,由于基于是风险边界的相邻像素这样的条件来决定作为校正对象的像素,因此易于确定作为校正对象的像素,并且,也能够从较宽的范围选择可采用的影像信号的校正值。

[0012] 另外,在本发明的影像处理方法中,也可以在上述校正步骤中,将指定对与上述风险边界检测步骤中检测到的风险边界相接的上述第1像素、或者从该第1像素向该风险边界的相反侧连续的 r 个与上述第1像素所对应的液晶元件施加的施加电压的影像信号,校正成在任意一个场中指定上述第1电压以上的电压的影像信号,其中, r 为2以上的整数。

[0013] 根据本发明,将对与第1像素对应的液晶元件施加的施加电压,从与由影像信号指定的灰阶对应的电压,校正到第1电压以上,因此所显示的图像的亮度不会被限制在设定值。

[0014] 另外,在本发明的影像处理方法中,也可以在上述校正步骤中,将与作为校正对象的上述第1像素所对应的影像信号校正成最大灰度的影像信号。

[0015] 根据本发明,能够使根据输入影像信号来显示的图像的变化难以被用户察觉。

[0016] 另外,在本发明的影像处理方法中,也可以在上述校正步骤中,将指定对与上述风险边界检测步骤中检测到的风险边界相接的上述第2像素、或者从该第2像素向该风险边界的相反侧连续的 s 个与上述第2像素所对应的液晶元件施加的施加电压的影像信号,校正成在任意一个场中指定上述第2电压以下的电压的影像信号,其中, s 为2以上的整数。

[0017] 根据本发明,将对与第2像素对应的液晶元件施加的施加电压,从与由影像信号指定的灰阶对应的电压,校正到第2电压以下,因此所显示的图像的亮度不会被限制在设定值。

[0018] 另外,在本发明的影像处理方法中,也可以在上述校正步骤中,将与作为校正对象的上述第2像素所对应的影像信号校正成最小灰度的影像信号。

[0019] 根据本发明,能够使根据输入影像信号来显示的图像的变化难以被用户察觉。

[0020] 另外,在本发明的影像处理方法中,也可以在上述校正步骤中,将指定对与上述风险边界检测步骤中检测到的风险边界相接的上述第1像素、或者从该第1像素向该风险边界的相反侧连续的 r 个与上述第1像素所对应的液晶元件施加的施加电压的影像信号,校

正成在任意一个场中指定上述第 1 电压以上的电压的影像信号,其中, r 为 2 以上的整数;将指定对与上述检测到的风险边界相接的上述第 2 像素、或者从该第 2 像素向该风险边界的相反侧连续的 s 个与上述第 2 像素所对应的液晶元件施加的施加电压的影像信号,校正成在该场中指定上述第 2 电压以下的电压的影像信号,其中, s 为 2 以上的整数。

[0021] 根据本发明,与将明像素或者暗像素中的一个作为校正对象的情况相比,抑制反向偏转区域的效果变大。

[0022] 在本发明中,也可以具有移动检测步骤,具有移动检测步骤,在该移动检测步骤中,对上述第 1 像素与上述第 2 像素之间的边界中的、从前帧向当前帧变化的边界进行检测,其中,前帧是当前帧的前一帧,在上述校正步骤中,对由上述移动检测步骤中检测到的边界中的、在上述风险边界检测步骤中检测到的风险边界决定的校正对象的像素所对应的上述影像信号进行校正。

[0023] 根据本发明,能够在更易于产生反向偏转区域的位置集中校正影像信号。

[0024] 在本发明中,也可以在上述校正步骤中,对由上述移动检测步骤中检测到的边界中的、从前帧向当前帧移动了 1 个像素后的风险边界决定的校正对象的像素所对应的上述影像信号进行校正。

[0025] 根据本发明,在易于受到反向偏转区域的影响的、拖尾现象醒目位置集中地进行校正,因此能够抑制所输入的影像信号的变化。

[0026] 在本发明中,也可以在上述校正步骤中,在上述多个场的任意一个场中,不对与作为校正对象的像素对应的上述影像信号进行校正。

[0027] 根据本发明,能够抑制由于影像信号的校正而产生的图像变化。

[0028] 在本发明中,也可以在上述校正步骤中,在上述校正步骤中,针对上述多个场中的各个场,对与作为校正对象的像素对应的上述影像信号进行校正。

[0029] 根据本发明,即使在构成 1 帧的全部场中校正了影像信号的情况下,也能够抑制反向偏转区域。

[0030] 另外,本发明除了影像处理方法之外,还提出影像处理电路、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

[0031] 图 1 是表示应用了本发明的第 1 实施方式的影像处理电路的液晶显示装置的图。

[0032] 图 2 是表示该液晶显示装置的液晶元件的等效电路的图。

[0033] 图 3 是表示该影像处理电路的构成的图。

[0034] 图 4 是表示构成该液晶显示装置的液晶面板的 V-T 特性的图。

[0035] 图 5 是表示该液晶面板的显示动作的图。

[0036] 图 6 是在该液晶面板中采用 VA 方式时的初始取向的说明图。

[0037] 图 7 是用于对该液晶面板中的图像的移动进行说明的图。

[0038] 图 8 是在该液晶面板中产生的反向偏转的说明图。

[0039] 图 9 是用于对该液晶面板中的图像的移动进行说明的图。

[0040] 图 10 是在该液晶面板中产生的反向偏转的说明图。

[0041] 图 11 是该影像处理电路的校正处理的示意的说明图。

- [0042] 图 12 是该影像处理电路的风险边界的检测顺序的说明图。
- [0043] 图 13 是表示该影像处理电路的校正处理的图。
- [0044] 图 14 是在该液晶面板中采用其他的偏转方位角时的图。
- [0045] 图 15 是在该液晶面板中采用其他的偏转方位角时的图。
- [0046] 图 16 是本发明的第 2 实施方式的影像处理电路的校正处理的示意说明图。
- [0047] 图 17 是本发明的第 3 实施方式的影像处理电路的校正处理的示意说明图。
- [0048] 图 18 是表示该影像处理电路的校正处理的图。
- [0049] 图 19 是本发明的第 4 实施方式的影像处理电路的校正处理的示意说明图。
- [0050] 图 20 是表示该影像处理电路的校正处理的图。
- [0051] 图 21 是表示本发明的第 5 实施方式的影像处理电路的构成的图。
- [0052] 图 22 是表示该影像处理电路的校正处理的图。
- [0053] 图 23 是本发明的第 6 实施方式的影像处理电路的校正处理的示意的说明图。
- [0054] 图 24 是表示该影像处理电路的校正处理的图。
- [0055] 图 25 是表示本发明的第 7 实施方式的影像处理电路的构成的图。
- [0056] 图 26 是该影像处理电路的风险边界的检测顺序的说明图。
- [0057] 图 27 是表示该影像处理电路的校正处理的图。
- [0058] 图 28 是表示本发明的变形例的影像处理电路的校正处理的图。
- [0059] 图 29 是表示该变形例的影像处理电路的校正处理的图。
- [0060] 图 30 是表示该变形例的影像处理电路的校正处理的图。
- [0061] 图 31 是在该液晶面板中采用 TN 方式时的初始取向的说明图。
- [0062] 图 32 是在该液晶面板中产生的反向偏转的说明图。
- [0063] 图 33 是在该液晶面板中产生的反向偏转的说明图。
- [0064] 图 34 是表示应用了液晶显示装置的投影仪的图。
- [0065] 图 35 是表示由于横向电场的影响而导致的显示上出现问题等的图。
- [0066] 图 36 是通常的以 4 倍速驱动的输入输出的影像信号的关系的说明图。

具体实施方式

- [0067] 第 1 实施方式
- [0068] 以下,边参照附图边对本发明的实施方式进行说明。
- [0069] 首先,对本发明的第 1 实施方式进行说明。
- [0070] 图 1 是表示应用了本实施方式的影像处理电路的液晶显示装置 1 的整体构成的框图。
- [0071] 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。对控制电路 10,与同步信号 Sync 同步地从上位装置供给影像信号 Vid-in。影像信号 Vid-in 是分别指定液晶面板 100 的各像素的灰阶的数字数据,以根据同步信号 Sync 所包含的垂直扫描信号、水平扫描信号以及点时钟信号(均省略了图示)的扫描的顺序来供给。在本实施方式中,供给影像信号 Vid-in 的频率是 60Hz,以作为其倒数的周期 16.67 毫秒来供给用于显示 1 帧(1 格)图像的影像信号 Vid-in。
- [0072] 其中,影像信号 Vid-in 指定灰阶,但是由于根据灰阶来决定液晶元件的施加电

压,因此认为以影像信号 Vid-in 来指定液晶元件的施加电压也无妨。

[0073] 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 同步地控制各部分。影像处理电路 30 对数字的影像信号 Vid-in 进行处理而输出模拟的数据信号 Vx,对影像处理电路 30 的详细内容后述。

[0074] 液晶面板 100 是保持一定间隙地贴合元件基板(第 1 基板)100a 与对置基板(第 2 基板)100b,并且在该间隙中夹持受纵向电场驱动的液晶 105 的构成。在元件基板 100a 中的与对置基板 100b 的对置面上,沿着附图中的 X(横)方向设置有 m 行的多个扫描线 112,并且沿着 Y(纵)方向、且以与各扫描线 112 保持相互电绝缘的方式设置有 n 列的多个数据线 114。

[0075] 其中,在该实施方式中,为了区分扫描线 112,在附图中有时会以从上到下的顺序称为第 1、2、3、...、(m-1)、m 行。同样地,为了区分数据线 114,在附图中有时会以从左到右的顺序称为第 1、2、3、...、(n-1)、n 列。

[0076] 在元件基板 100a 上,进一步,分别与扫描线 112 和数据线 114 之间的交叉对应地设置有 n 沟道型的 TFT116 和矩形形状并具有透明性的像素电极 118 的组合。TFT116 的栅极电极与扫描线 112 连接,源极电极与数据线 114 连接,漏极电极与像素电极 118 连接。另一方面,在对置基板 100b 中的、相对于元件基板 100a 的对置面上,在整个面上设置有具有透明性的公共电极 108。对公共电极 108 通过省略了图示的电路来施加电压 LCcom。

[0077] 其中,在图 1 中,元件基板 100a 的对置面是纸面背面,因此对于在该对置面上设置的扫描线 112、数据线 114、TFT116 以及像素电极 118 应该用虚线来表示,但是由于难以看清楚而分别用实线表示。

[0078] 图 2 是表示液晶面板 100 的等效电路的图。

[0079] 如图 2 所示,利用像素电极 118 和公共电极 108 夹持液晶 105 的液晶元件 120 以对应于扫描线 112 与数据线 114 的交叉的方式进行排列而构成液晶面板 100。虽在图 1 中省略,但是在液晶面板 100 的等效电路中,如图 2 所示,实际上与液晶元件 120 并列地设置有辅助电容(存储电容)125。辅助电容 125 一端与像素电极 118 连接,另一端共同地与电容线 115 连接。电容线 115 不随时间而改变,保持恒压。

[0080] 这里,当扫描线 112 为 H 电平时,栅极电极与该扫描线连接的 TFT116 导通,像素电极 118 与数据线 114 连接。因此,当扫描线 112 为 H 电平时,当对数据线 114 供给具有与灰度对应的电压的数据信号时,该数据信号经由导通后的 TFT116 施加给像素电极 118。当扫描线 112 为 L 电平时,TFT116 截止,但是施加给像素电极 118 的电压被液晶元件 120 的电容性以及辅助电容 125 所保持。

[0081] 在液晶元件 120 中,液晶 105 的分子取向状态根据由像素电极 118 以及公共电极 108 产生的电场而发生变化。因此,液晶元件 120 如果是透射型的,就会变成与施加/保持电压对应的透射率。在液晶面板 100 中,由于透射率根据每个液晶元件 120 而发生变化,因此液晶元件 120 与像素相当。而且,该像素的排列区域即为显示区域 101。

[0082] 其中,在本实施方式中,对液晶 105 采用 VA 方式,并采用液晶元件 120 在未被施加电压时处于黑色状态的常黑模式。

[0083] 扫描线驱动电路 130 根据扫描控制电路 20 产生的控制信号 Yctr,对第 1、2、3、...、m 行扫描线 112 供给扫描信号 Y1、Y2、Y3、...、Ym。详细地,如图 5(a) 所示,扫描线

驱动电路 130 在整个帧中按照第 1、2、3、...、(m-1)、m 行这样的顺序来选择扫描线 112, 并且将针对所选择出的扫描线的扫描信号作为选择电压 V_H (H 电平), 将针对除此之外的扫描线的扫描信号作为非选择电压 V_L (L 电平)。

[0084] 其中, 帧 (frame) 是指通过驱动液晶面板 100, 来使液晶面板 100 显示 1 格图像所需的期间。在本实施方式中, 由同步信号 Sync 控制的垂直扫描信号的频率为 240Hz。如图 5(a) 所示, 在本实施方式的液晶显示装置 1 中, 将 1 帧分别分成第 1 场~第 4 场这 4 个场, 并且在各场中实现对第 1~m 行的扫描线的扫描的所谓的 4 倍速驱动。即, 基于从上位装置以 60Hz 的供给速度供给的影像信号 Vid-in, 液晶显示装置 1 以 240Hz 的驱动速度来驱动液晶面板 100, 由此基于影像信号 Vid-in 来显示 1 格图像。1 场的期间相当于 1/4 帧期间, 这里约为 4.16 毫秒。另外, 在液晶显示装置 1 中, 在第 1、3 场中指定正极性写入, 在第 2、4 场中指定负极性写入, 以场为单位来翻转写入极性, 从而进行数据向像素的写入。通过采用这样的倍速驱动, 与采用等倍速驱动的情况相比, 起到能够减少图像的残像感的效果。

[0085] 数据线驱动电路 140 根据扫描控制电路 20 的控制信号 Xctr 将从影像处理电路 30 供给的数据信号 V_x 采样到第 1~n 列的数据线 114, 而作为数据信号 $X_1 \sim X_n$ 。

[0086] 其中, 关于本说明中的电压, 除了液晶元件 120 的施加电压之外, 只要没有特别的明确记载, 就以省略了图示的接地电位作为零电压的基准。液晶元件 120 的施加电压是公共电极 108 的电压 LCcom 与像素电极 118 之间的电位差, 以与其它电压相区别。

[0087] 另外, 对于液晶元件 120 的施加电压与透射率之间的关系而言, 如果是常黑模式, 则可例如以图 4(a) 所示的 V-T 特性来表示。因此, 想要使液晶元件 120 变成与由影像信号 Vid-in 指定的灰阶对应的透射率, 只要将与该灰阶对应的电压施加给液晶元件 120 即可。然而, 仅根据由影像信号 Vid-in 指定的灰阶规定液晶元件 120 的施加电压, 则有时会产生反向偏转区域 (Reverse tilt domain) 所致的显示上的问题。

[0088] 对于反向偏转区域所致的显示上的问题的例子进行说明。例如, 如图 35 所示, 由影像信号 Vid-in 显示的图像在以白像素为背景, 连续着黑像素的黑图案每帧一个像素的方式向右方移动的情况下, 会发生在该黑图案的左端边缘部 (移动的后边缘部) 中的应该从黑像素向白像素变化的像素会因反向偏转区域的产生而不变成白像素的一种明显的拖尾现象。

[0089] 另外, 在液晶面板 100 中, 当以白像素为背景的黑像素的区域每帧移动 2 个像素以上时, 如果液晶元件的响应时间短于更新显示画面的时间间隔 (1 帧期间), 则这样的拖尾现象不明显 (或者, 难以察觉)。其理由可认为如下。即, 在某帧中白像素与黑像素相邻时, 虽然在该白像素处可能会产生反向偏转区域, 但是考虑到图像的移动时, 反向偏转区域所产生的像素是离散的, 因此视觉上不醒目。

[0090] 另外, 当在图 35 中改变观察方式, 以黑像素为背景, 白像素连续的白图案以每帧一个像素的方式向右方移动的情况下, 还会存在在该白图案的右端边缘部 (移动的前端部) 应该从黑像素向白像素变化的像素因反向偏转区域的产生而不变成白像素的情况。

[0091] 另外, 在图 35 中, 为了说明的方便, 抽出了图像中 1 条线的边界附近。

[0092] 在液晶元件 120 中被夹持的液晶分子处于不稳定状态时, 受到横向电场的影响而散乱, 其结果在以后难以变成与施加电压对应的取向状态, 这可被认为是反向偏转区域所致的显示上出现的该问题的原因之一。

[0093] 这里,受到横向电场的影响的情况是指相互相邻的像素电极彼此的电位差变大的情况,也就是在想要显示的图像中黑电平的(或者接近黑电平)的暗像素与白电平的(或者接近白电平)的明像素相互相邻的情况。

[0094] 其中,“暗像素”是指,施加电压处于常黑模式下的黑电平的电压 V_{bk} 以上且低于阈值 V_{th1} (第1电压)的电压范围 A 内的液晶元件 120 的像素。另外,为了方便,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”。

[0095] 接下来,“明像素”是指,施加电压处于阈值 V_{th2} (第2电压)以上且常黑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。为了方便,将液晶元件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”。

[0096] “液晶分子处于不稳定状态时”是指,液晶元件的施加电压在电压范围 A 内低于 V_{c1} (第3电压)之时。“液晶元件的施加电压低于 V_{c1} 时”是指基于该施加电压的纵向电场的限制力比基于取向膜的限制力弱,因此液晶分子的取向状态易于因细微的外在因素而变得散乱。另外,随后,施加电压变成 V_{c1} 以上时,即使液晶分子想要根据该施加电压而偏转,也易于发生响应上花费时间的问题。反过来说,如果施加电压在 V_{c1} 以上,则液晶分子根据施加电压开始偏转(透射率开始变化),因此液晶分子的取向状态处于稳定状态。因此,电压 V_{c1} 具有低于由透射率来规定的阈值 V_{th1} 的关系。

[0097] 如此地进行了考虑的情况下,可认为,变化前液晶分子位于不稳定状态下的像素受到因图像的移动而暗像素和明像素变得相邻之时的横向电场的影响,从而变成易于产生反向偏转区域的状况。但是,当考虑到液晶分子的初始取向状态而进行研究时,会存在根据暗像素与明像素的位置关系的不同而产生或不产生反向偏转区域的情况。

[0098] 在此接下来,分别研究这些情况。

[0099] 图 6(a) 是表示在液晶面板 100 中彼此纵向以及横向相邻的 2×2 像素的图,图 6(b) 是将液晶面板 100 以包含图 6(a)p-q 线的垂直面剖开时的简易剖视图。

[0100] 如图 6 所示,假设 VA 方式的液晶分子在像素电极 118 与公共电极 108 之间的电位差(液晶元件的施加电压)为零的状态下,以偏转角为 θ_a ,偏转方位角为 θ_b ($=45^\circ$),初始取向。这里,反向偏转区域如上所述会因像素电极 118 彼此的横向电场而产生,因此会产生液晶分子在设置有像素电极 118 的元件基板 100a 侧进行动作的问题。因此,液晶分子的偏转方位角以及偏转角以像素电极 118(元件基板 100a)侧为基准来进行规定。

[0101] 详细地,如图 6(b) 所示,偏转角 θ_a 是指,以基板法线 S_v 为基准,将液晶分子的长轴 S_a 中的像素电极 118 侧的一端作为固定点而公共电极 108 侧的另一端偏转之时,液晶分子的长轴 S_a 所成的角度。

[0102] 另一方面,偏转方位角 θ_b 是指,以沿着数据线 114 的排列方向即 Y 方向的基板垂直面为基准,包括液晶分子的长轴 S_a 以及基板法线 S_v 的基板垂直面(包括 p-q 线的垂直面)所成的角度。其中,偏转方位角 θ_b 是从像素电极 118 侧向公共电极 108 俯视时,从画面的向上的方向(Y 方向的相反方向),到以液晶分子的长轴的一端为起点朝向另一端的方向(在图 6(a) 中为右上方向),以顺时针规定的角度。

[0103] 另外,为了方便,同样地将从像素电极 118 的一侧俯视时,从液晶分子的像素电极侧的一端向另一端的方向称之为偏转方位的下游侧,相反地,将从另一端向一端的方向(在图 6(a) 中为左下方向)称为偏转方位的上游侧。

[0104] 在使用了处于这样的初始取向的液晶 105 的液晶面板 100 中,例如如图 7(a) 所示,以虚线围起的 2×2 的 4 像素作为关注目标。在图 7(a) 中,表示了将由白电平构成的像素(白像素)的区域作为背景,由黑电平的像素(黑像素)构成的图案向右上方向每帧一个像素的方式移动的情况。其中,在以下的说明中,将从 n 帧开始 t 个帧(t 为自然数)之前的帧表示为“ $n-t$ 帧”,将从 n 帧开始 t 个帧之后的帧表示为“ $n+t$ 帧”。

[0105] 如图 8(a) 所示,假设从 $(n-1)$ 帧中 2×2 的 4 像素全部是黑像素的状态,变化为在 n 帧中只有左下的 1 像素为白像素的情形。如上所述,在常黑模式中,作为像素电极 118 与公共电极 108 之间的电位差的施加电压,白像素大于黑像素。因此,在从黑向白变化的左下的像素中,如图 8(b) 所示,液晶分子想要向与电场方向垂直方向(基板面的水平方向)偏转,而从以实线表示的状态变化到以虚线表示的状态。

[0106] 然而,在白像素的像素电极 118(Wt) 和黑像素的像素电极 118(Bk) 之间的间隙处产生的电位差、与白像素的像素电极 118(Wt) 和公共电极 108 之间产生的电位差程度相同,除此之外,像素电极彼此的间隙窄于像素电极 118 与公共电极 108 之间的间隙。因此,当用电场的强度来进行比较时,在像素电极 118(Wt) 与像素电极 118(Bk) 之间的间隙处产生的横向电场强于在像素电极 118(Wt) 与公共电极 108 的间隙处产生的纵向电场。

[0107] 左下的像素在 $(n-1)$ 帧中是液晶分子处于不稳定状态的黑像素,因此液晶分子根据纵向电场的强度而进行偏转为止需要花费时间。另一方面,与白电平的电压被施加给像素电极 118(Wt) 而产生的纵向电场相比,来自相邻的像素电极 118(Bk) 的横向电场这一方较强。因此,在想要变成白色的像素中,如图 8(b) 所示,与黑像素相邻的一侧的液晶分子 R_v 会在时间上先于因纵向电场而要偏转的其他液晶分子进行偏转而处于反向偏转状态。

[0108] 先处于反向偏转状态的液晶分子 R_v ,会对根据纵向电场而如虚线所示那样想要向基板水平方向偏转的其他液晶分子的移动造成负面影响。因此,如图 8(c) 所示,在应该向白色变化的像素中产生反向偏转的区域不限于应该向白色变化的像素与黑像素之间的间隙,会从该间隙以侵蚀应该向白色变化的像素的形式扩大到大范围。

[0109] 如此,根据图 8 可知,在想要向白色变化的目标像素的周边是黑像素的情况下,黑像素相对于该目标像素相邻于右上侧、右侧以及上侧时,在该目标像素中,在沿着右边以及上边的内周区域产生反向偏转。

[0110] 其中,图 8(a) 所示的图案的变化不仅在如图 7(a) 所示的例子中,在由黑像素构成的图案在如图 7(b) 所示地向右方向每帧一个像素的方式移动的情况下,或者在如图 7(c) 所示地向左方向每帧一个像素的方式移动的情况下等下也会产生。另外,如同图 35 的说明中改变了观察方式的情况那样,以由黑像素构成的区域为背景,由白像素构成的图案以帧为单位向右上方向、右方向或者上方向逐个像素地移动的情况下也会产生。

[0111] 接下来,在液晶面板 100 中,如图 9(a) 所示,将由白像素构成的区域为背景,由黑像素构成的图案向左下方向每帧一个像素的方式移动情况下,以虚线围起的 2×2 的 4 像素作为关注目标。

[0112] 即,如图 10(a) 所示,假定从 $(n-1)$ 帧中 2×2 的 4 像素全部是黑像素的状态,变化为在 n 帧中只有右上的 1 像素为白像素的情形。

[0113] 在该变化后,在黑像素的像素电极 118(Bk) 与白像素的像素电极 118(Wt) 之间的间隙处,也会产生比像素电极 118(Wt) 与公共电极 108 之间的间隙的纵向电场更强的横向

电场。通过该横向电场,如图 10(b) 所示,黑像素中与白像素相邻的一侧的液晶分子 R_v 在时间上先于根据纵向电场想要偏转的其他液晶分子而发生取向变化,成为反向偏转状态。然而,对于黑像素,纵向电场不会从 $(n-1)$ 帧发生变化,因此几乎不对其他液晶分子造成影响。因此,如图 10(c) 所示,在不从黑像素发生变化的像素中产生反向偏转的区域,与图 8(c) 的例子相比狭窄到能够忽略的程度。

[0114] 另一方面,在 2×2 的 4 像素中的、右上的从黑向白变化的像素中,液晶分子的初始取向方向是难以受到横向电场影响的方向,因此即使施加纵向电场,也几乎不存在处于反向偏转状态的液晶分子。因此,在右上像素,随着纵向电场的强度变大,液晶分子在基板面的水平方向上如图 10(b) 中以虚线所示那样正确地进行偏转,其结果变化为作为目的白像素,因此不会产生显示质量的恶化。

[0115] 其中,如图 10(a) 所示的图案的变化不仅在如图 9(a) 所示的例子中产生,还在由黑像素构成的图案在如图 9(b) 所示地向左方向每帧一个像素的方式移动的情况下、或如图 9(c) 所示地向下方向每帧一个像素的方式移动的情况等也会产生。另外,如同图 35 的说明中改变了观察方式的情况那样,以由黑像素构成的区域为背景,由白像素构成的图案以帧为单位向左下方向、左方向或者下方向,逐个像素地移动的情况下也会产生。

[0116] 根据从图 6 到图 10 的说明可知,在假定的 VA 方式(常黑模式)的液晶中,以某 n 帧为关注目标时,在满足如下要件的情况下,会在 n 帧的下一个像素中受到反向偏转区域的影响。即,

[0117] (1) 在以 n 帧为关注目标时暗像素与明像素相邻,即施加电压低的状态的像素与施加电压高的状态的像素相邻,从而横向电场变强的情况下,并且

[0118] (2) 在 n 帧中,该明像素(施加电压高)相对于相邻的暗像素(施加电压低),位于与液晶分子的偏转方位的上游侧相当的左下侧、左侧或者下侧的情况,

[0119] (3) 在 n 帧中变化为该明像素的像素在 1 帧前的 $(n-1)$ 帧中,液晶分子处于不稳定状态时,

[0120] 在 n 帧中该明像素处产生反向偏转。

[0121] 如同已经说明了理由,一般认为在(2)中,表示暗像素与明像素相邻的部分的边界,从前帧移动了 1 像素时,会更加易于受到反向偏转区域的影响。

[0122] 然而,在图 7 中,例示了 2×2 的 4 像素在 $(n-1)$ 帧是黑像素,在下一个 n 帧仅左下为白像素的情况。然而,一般地,通常的例子是不仅是 $(n-1)$ 帧以及 n 帧,包括这些帧的前后的多个帧也伴随着同样的移动。因此,如图 7(a) ~ (c) 所示,认为,在 $(n-1)$ 帧液晶分子处于不稳定状态的暗像素(标注了白圆点的像素)中,由于图像图案的移动,明像素相邻于其左下侧、左侧或者下侧的情况较多。

[0123] 因此,预先在 $(n-1)$ 帧中以如下方式施加电压,即由影像信号 V_{id-in} 表示的图像中暗像素与明像素相邻,并且该暗像素相对于该明像素位于右上侧、右侧或者上侧的情况下,对于在 n 帧中与该暗像素相当的液晶元件按照使相邻于明像素的期间变得比 1 帧期间短的方式施加电压。如此, n 帧满足要件(1) ~ 要件(3)的期间被缩短从而难以产生液晶分子的取向不佳的状态,在 n 帧不产生反向偏转区域。具体而言,在由影像信号 V_{id-in} 指定的施加电压低于 V_{th1} 的情况下,校正成 V_{th1} 以上的电压并施加给液晶元件时,该暗像素变得不为暗像素,因此风险边界不会在整个 1 帧期间存在于相同位置。在本实施方式中,为

了能够使与相邻的明像素之间产生的横向电场变得更弱,针对作为校正对象的暗像素,将灰阶校正成最大灰度 $C_{\max}$ 的影像信号。在此,最大灰度 $C_{\max}$ 的影像信号指定如下施加电压、即向液晶元件 120 施加的相对于公共电极 108 的电压 LC_{com} 的电位差为 5.0V 的施加电压,因此在液晶显示装置 1 中是用于表现灰度的电压的最大值。

[0124] 基于这样的考虑,处理当前帧的影像信号 $Vid\text{-}in$,使在液晶面板 100 产生的反向偏转区域防患于未然的电路是图 1 的影像处理电路 30。

[0125] 接下来,参照图 3 对影像处理电路 30 进行详细说明。如图 3 所示,影像处理电路 30 具备延迟电路 302、边界检测部 304、校正部 306 以及 D/A 变换器 308。

[0126] 延迟电路 302 由 FIFO(Fast In Fast Out:先入先出)存储器、多段锁存电路等构成,蓄积从上位装置供给的影像信号 $Vid\text{-}in$,在规定时间经过后读出并作为影像信号 $Vid\text{-}d$ 输出。其中,延迟电路 302 中的蓄积以及读取受扫描控制电路 20 控制。

[0127] 边界检测部 304 具备第 1 检测部 3041、第 2 检测部 3042 以及辨别部 3043。

[0128] 第 1 检测部 3041 对由影像信号 $Vid\text{-}in$ 表示的图像进行解析,来辨别处于灰度范围 a 内的暗像素(第 1 像素)与处于灰度范围 b 内的明像素(第 2 像素)是否存在垂直或者水平方向上相邻的部分。而且,第 1 检测部 3041 在辨别出存在相邻的部分时,将该相邻部分作为边界而进行检测,输出边界的位置信息。

[0129] 其中,这里所述边界是指始终处于灰度范围 a 内的暗像素和处于灰度范围 b 内的明像素相邻的部分,即产生较强横向电场的部分。因此,例如,处于灰度范围 a 内的像素与即不处于灰度范围 a 也不处于灰度范围 b 而是处于其它灰度范围 d (参照图 4(a))内的像素相邻的部分,或处于灰度范围 b 内的像素与处于灰度范围 d 内的像素的相邻部分不作为边界使用。

[0130] 第 2 检测部 3042 抽出由第 1 检测部 3041 检测出的边界中的、暗像素位于上侧且明像素位于下侧的部分和暗像素位于右侧且明像素位于左侧部分,检测为风险边界,输出风险边界的位置信息。

[0131] 辨别部 3043 辨别由被延迟输出的影像信号 $Vid\text{-}d$ 所表示的像素是否是与由第 2 检测部 3042 抽出的风险边界相接的暗像素。而且,辨别部 3043 在其辨别结果为“是”的情况下,对于该暗像素在与第 1、第 2 场对应的期间,将输出信号的标志 Q 作为“1”而进行输出。另一方面,辨别部 3043 在辨别结果为“否”的情况下,还有在辨别结果是“是”的情况下的与第 3、第 4 场对应的期间,将输出信号的标志 Q 作为“0”而进行输出。

[0132] 其中,这里所述的“与风险边界相接”是指,包括沿像素的一边与风险边界相接的情况和纵横连续的风险边界位于像素的一角的情况。另外,第 1 检测部 3041 如果不蓄积某程度(至少 3 行以上)的影像信号,就无法在待显示的图像中在垂直或者水平方向上检测边界。第 2 检测部 3042 也相同。因此,出于调整来自上位装置的影像信号 $Vid\text{-}in$ 的供给时机的考虑,设置延迟电路 302。

[0133] 从上位装置供给影像信号 $Vid\text{-}in$ 的时机与从延迟电路 302 供给影像信号 $Vid\text{-}d$ 的时机不同,严格来说,两者的水平扫描期间等变得不一致,但是在以下并未特别地加以区别而进行说明。

[0134] 另外,第 1 检测部 3041 以及第 2 检测部 3042 中的影像信号 $Vid\text{-}in$ 的蓄积等受扫描控制电路 20 控制。

[0135] 如以上所述,边界检测部 304 执行检测风险边界的风险边界检测步骤。

[0136] 校正部 306 在从辨别部 3043 供给的标志 Q 为“1”时,将其暗像素的影像信号 Vid-d 校正成最大灰度 Cmax 的影像信号,将此作为影像信号 Vid-out 而进行输出。由此,对于由校正部 306 校正后的影像信号 Vid-out 而言,与影像信号 Vid-in 相比,在 1 帧期间内与该暗像素相接的风险边界所存在的期间短。换言之,在 1 帧期间内与风险边界相接的像素所存在的期间变得不连续。通过这样的校正部 306 所进行的校正处理,风险边界在 1 帧期间不会连续存于相同位置。另一方面,校正部 306 在标志 Q 为“0”时,不校正影像信号,而直接将影像信号 Vid-d 作为影像信号 Vid-out 而进行输出(校正步骤)。

[0137] D/A 变换器 308 将作为数字数据的影像信号 Vid-out 变换成模拟的数据信号 Vx。在本实施方式中,采用面反转方式,因此在液晶面板 100 中,每改写 1 格时数据信号 Vx 的极性就被切换。

[0138] 接下来,对于液晶显示装置 1 的显示动作进行说明,从上位装置,在整个帧中以 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 列的像素的顺序来供给影像信号 Vid-in。影像处理电路 30 对影像信号 Vid-in 进行延迟/校正等处理,并将此作为影像信号 Vid-out 而输出。

[0139] 这里,对输出 1 行 1 列~1 行 n 列的影像信号 Vid-out 的水平有效扫描期间(Ha)进行观察时,为了使得写入极性根据奇数场或者偶数场以场为单位来更换,处理后的影像信号 Vid-out 被 D/A 变换器 308,如图 5(b) 所示地变换成正极性或者负极性的数据信号 Vx。在第 1 场中被变换成正极性的数据信号。该数据信号 Vx 被数据线驱动电路 140 采样到第 1~n 列的数据线 114 上而作为数据信号 X1~Xn。

[0140] 另一方面,在输出 1 行 1 列~1 行 n 列的影像信号 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 进行控制以仅使扫描信号 Y1 成为 H 电平。如果扫描信号 Y1 为 H 电平,则第 1 行的 TFT116 变成导通状态,因此采样到数据线 114 上的数据信号,经由处于导通状态的 TFT116 被施加给像素电极 118。由此,1 行 1 列~1 行 n 列的液晶元件分别被写入与由影像信号 Vid-out 指定的灰阶对应的正极性电压。

[0141] 接着,2 行 1 列~2 行 n 列的影像信号 Vid-in 同样地被影像处理电路 30 处理,作为影像信号 Vid-out 而输出,并且被 D/A 变换器 308 变换成正极性的数据信号,进而被数据线驱动电路 140 采样到第 1~n 列的数据线 114。

[0142] 在输出 2 行 1 列~2 行 n 列的影像信号 Vid-out 的水平扫描期间,利用扫描线驱动电路 130 仅使扫描信号 Y2 为 H 电平,因此被采样到数据线 114 上的数据信号,经由处于导通状态的第 2 行的 TFT116 被施加给像素电极 118。由此,对 2 行 1 列~2 行 n 列的液晶元件分别写入与由影像信号 Vid-out 指定的灰阶对应的正极性电压。

[0143] 以下,同样的写入动作针对第 3、4、...、m 行也被得以执行,由此对各液晶元件,写入与由影像信号 Vid-out 指定的灰阶对应的电压,从而得到由影像信号 Vid-in 规定的透过像。

[0144] 在下一个场中,影像信号 Vid-out 由于数据信号的极性反转而被变换成负极性的数据信号,除此之外执行相同的写入动作。

[0145] 图 5(b) 是表示从影像处理电路 30 在整个水平扫描期间(H) 输出 1 行 1 列~1 行 n 列的影像信号 Vid-out 时的第 1、第 2 场的数据信号 Vx 的一个例子的电压波形图。在本

实施方式中,由于采用常黑模式,因此数据信号 V_x 如果是正极性,则变成相对于基准电压 V_{cnt} 高出与由影像处理电路 30 处理后的灰阶对应的量的高位侧的电压(在图中以向上的箭头($\uparrow$)表示),如果是负极性,则变成相对于基准电压 V_{cnt} 低出与灰阶对应的量的低位侧的电压(在图中以向下的箭头($\downarrow$)表示)。

[0146] 详细地,对于数据信号 V_x 的电压而言,如果是正极性,则在与白色相当的电压 $V_w(+)$ 到与黑色相当的电压 $V_b(+)$ 的范围内,另一方面,如果是负极性,则在与白色相当的电压 $V_w(-)$ 到与黑色相当的电压 $V_b(-)$ 的范围内,分别成为从基准电压 V_{cnt} 进行与灰度对应的量的偏位的电压。

[0147] 电压 $V_w(+)$ 以及电压 $V_w(-)$ 具有以电压 V_{cnt} 为中心相互对称的关系。电压 $V_b(+)$ 以及 $V_b(-)$ 也具有以电压 V_{cnt} 为中心相互对称的关系。

[0148] 其中,图 5(b) 表示数据信号 V_x 的电压波形,不同于施加给液晶元件 120 的电压(像素电极 118 与公共电极 108 的电位差)。另外,图 5(b) 的数据信号的电压的纵刻度与图 5(a) 的扫描信号等的电压波形相比被放大。

[0149] 对影像处理电路 30 所进行的校正处理的具体例子进行说明。

[0150] 首先,对于影像信号 V_{id-in} (图 36(a))与影像信号 V_{id-out} (图 36(b))的通常的 4 倍速驱动的关系进行说明。图 36(a)、(b) 表示由排列成一系列的多个像素构成的像素组,各矩形与 1 个像素对应。在图 36、其他附图中,以黑色涂满表示的像素的灰阶是暗像素,以白色涂满表示的像素是明像素。另外,在图 36(b) 中,对于与各帧的影像信号 V_{id-in} 对应的影像信号 V_{id-out} 而言,从图中的上方按顺序分别表示与第 1、第 2、第 3、第 4 场所对应的影像信号 V_{id-out} 。

[0151] 如图 36(a) 所示,以 60Hz 的供给速度供给影像信号 V_{id-in} ,利用该影像信号 V_{id-in} ,随着第 1 帧、第 2 帧、第 3 帧的进行,图像在图中从左向右逐个像素地滚动移动的图像的显示被指定。该情况下,当输出了影像信号 V_{id-out} 时,如图 36(b) 所示,在由第 1 ~ 第 4 场构成的整个 1 帧期间(换句话说,整个 16.67 毫秒)中,风险边界固定地存在于相同位置。如果风险边界在整个长期间中都存在于相同位置,则如上述所述,液晶分子的取向不良状态易于持续,其相邻像素变成易于产生反向偏转区域的状态。

[0152] 图 11 是对该实施方式的影像处理电路 30 的校正部 306 的校正处理进行示意性说明的图。在本实施方式中,在供给了规定上述图像的影像信号 V_{id-in} 的情况(图 11(a))下,被校正成如图 11(b) 所示的影像信号 V_{id-out} 。如图 11(b) 所示,在本实施方式中,在与 1 帧期间的前一半对应的第 1、2 场中,与风险边界相接的暗像素被置换成最大灰度 C_{max} 的明像素。由此,如图中箭头所示,事实上,在 2 个场中风险边界从原来的风险边界向图中右侧移动 1 像素。另一方面,在第 3、4 场中,未实施这样的校正处理,因此不会发生这样的风险边界的变化。该情况下,在相同位置存在风险边界的期间,成为与未进行校正部 306 的校正的情况的一半即大约 8.33 毫秒,液晶分子的取向不良状态难以维持,反向偏转区域的产生得到抑制。这样,根据从校正部 306 输出的影像信号 V_{id-out} 来显示图像的帧中,风险边界在相同位置存在的期间被抑制到 1 帧期间的一半左右。

[0153] 这里,由影像信号 V_{id-in} 表示的图像如图 12(1) 所示,例如以灰度范围 b 的白(明)像素为背景,来显示构成液晶分子处于不稳定状态的黑(暗)像素的区域的图像情况下,由第 1 检测部 3041 检测出的边界如同图 12(2) 所示。

[0154] 接下来,如图 12(3) 所示,第 2 检测部 3042 抽出由第 1 检测部 3041 检测出的边界中的、暗像素位于上侧且明像素位于下侧的部分和暗像素位于右侧且明像素位于左侧部分,并将其作为风险边界。

[0155] 该情况下,校正部 306 在图 13(a) 中如点阴影所示的那样,针对以抽出的风险边界来决定的校正范围中所含的暗像素,在 1 帧的一部分(这里为 2 个场)中校正成最大灰度 $C_{\max}$ 的影像信号。其中,在以下的说明中,以点阴影来表示的像素同样是指作为校正对象的暗像素。

[0156] 另外,将纵横连续的风险边界位于黑像素的某个角的黑像素做为“与风险边界相接”。这是为了图像向偏转方向移动了 1 个像素时进行处理。相对于此,针对在黑像素某个角中仅存在纵或横的断裂后的风险边界的黑像素,由于不存在纵横连续的风险边界,因此不视为与风险边界相接。该内容即使在针对明像素的情况下也可理解成相同,是与偏转方位角等无关的共同的内容,因此在以下适当地省略对此的说明。

[0157] 根据以上说明的第 1 实施方式,由于使风险边界存在于相同位置的期间短于 1 帧期间,因此在某个像素中液晶分子被取向而变成反向偏转状态之前,该像素不与风险边界相接。由此,抑制了液晶分子的取向不良状态持续的情况,因此能够预先避免由于上述的反向偏转区域导致的显示上的问题的产生。另外,基于“是风险边界的相邻像素”这样的条件来对校正对象的暗像素进行确定,因此能够容易地确定校正对象的像素。另外,影像处理电路 30 在 4 倍速驱动液晶面板 100 的构成下,以场为单位辨别影像信号校正的有无,因此无需具备在 1 帧期间的一部分中校正影像信号所用的复杂构成。

[0158] 另外,在本实施方式中,不是检测影像信号所显示的 1 格的整个图像,而是仅以用于检测像素彼此边界以及风险边界处理就可完成,因此与解析 2 格以上的图像来检测移动的构成相比,能够抑制影像处理电路的大规模化、复杂化。并且,能够防止易于产生反向偏转区域的状态的区域伴随着黑像素的移动而连续的情况。

[0159] 另外,在本实施方式中,由影像信号 Vid-d 规定的图像中,影像信号得到校正的像素仅仅是与明像素相邻的暗像素中的、相对于该暗像素位于偏转方位角的下侧的像素。因此,产生没有基于影像信号 Vid-d 的显示的部分,与未考虑偏转方位角地一律对与明像素相邻的全部暗像素进行校正的构成相比,能够抑制地较少。

[0160] 并且,在本实施方式中,由于不一律地剪切设定值以上的影像信号,因此也不会存在通过设置不使用的电压范围来对对比度比造成负面影响的问题。另外,无需改进液晶面板 100 的构造等,因此也不会导致开口率的降低,另外,也能够用于没有对构造进行改进而已经制作出的液晶面板。

[0161] 偏转方位角的其他例

[0162] 在上述的实施方式中,以在 VA 方式中偏转方位角 θ_b 为 45 度的情况为例子进行了说明。接下来,对偏转方位角 θ_b 为 45 度以外的例子进行说明。

[0163] 首先,对图 14(a) 所示的偏转方位角 θ_b 为 225 度的例子进行说明。在该例子中,在当前像素以及周边像素中仅仅只有当前像素从液晶分子不稳定状态向明像素变化时,该当前像素的反向偏转如图 14(b) 所示,在沿着左边以及下边的内周区域产生。其中,在该例子中,与如图 6 所示的偏转方位角 θ_b 为 45 度情况的例子旋转 180 度时等价。

[0164] 在偏转方位角 θ_b 为 225 度的情况下,按照如下的方式对在偏转方位角 θ_b 为 45

度的情况下产生反向偏转区域的要件 (1) ~ (3) 中的要件 (2) 进行修改。即,修改为:

[0165] (2) 在 n 帧中,该明像素(施加电压高)相对于相邻的暗像素(施加电压低),位于与液晶分子的偏转方位的上游侧相当的右上侧、右侧或者上侧的情况下。

[0166] 其中,没有针对要件 (1) 以及要件 (3) 的改变。

[0167] 因此,如果偏转方位角 θb 是 225 度,则在 n 帧中,暗像素与明像素相邻的情况下,该暗像素相对于该明像素相反地位于左下侧、左侧或者下侧的情况下,对该暗像素相应液晶元件实施使液晶分子不处于不稳定状态的措施即可。

[0168] 因此,优选,影像处理电路 30 的校正部 306 基于由第 1 检测部 3041 检测出的边界中的、暗像素位于下侧且明像素位于上侧的部分和暗像素位于左侧且明像素位于右侧的部分的风险边界来校正影像信号。

[0169] 在偏转方位角 θb 为 225 度的情况下,在图 12(1) 所示的图像中,与图 13(c) 所示的风险边界相接的黑像素的灰阶被校正成灰阶 C_{max} 。

[0170] 根据该构成,在偏转方位角 θb 为 225 度的情况下,即使在由影像信号 Vid-in 规定的图像中由黑像素构成的区域向左下方向、左方向或者下方向中的任意一个方向移动 1 个像素,而存在从黑像素向白像素变化的部分,由于也可以使与风险边界相接的期间缩短到 1 帧期间中的一部分,因此能够抑制反向偏转区域的产生。

[0171] 接下来,对图 15(a) 所示的偏转方位角 θb 为 90 度的例子进行说明。在该例子中,在当前像素以及周边像素中只有当前像素从液晶分子为不稳定状态向明像素变化时,在该当前像素中反向偏转如图 15(b) 所示,在沿着右边的区域集中地产生。因此,也可以得出如下见解:在该当前像素中反向偏转区域按照在右边产生的宽度在上边的靠右边以及下边的靠右边也会产生。

[0172] 因此,在偏转方位角 θb 为 90 度的情况下,按照如下方式对在偏转方位角 θb 为 45 度的情况产生反向偏转区域的要件 (1) ~ (3) 中的、要件 (2) 进行修改。即,修改为:

[0173] (2) 在 n 帧中,该明像素(施加电压高)相对于相邻的暗像素(施加电压低),不仅位于与液晶分子的偏转方位的上游侧相当的左侧,还位于受到其左侧产生的区域的影响的上侧或者下侧的情况。

[0174] 其中,没有针对要件 (1) 以及要件 (3) 的改变。

[0175] 因此,若偏转方位角 θb 为 90 度,则在 n 帧中暗像素与明像素相邻的情况下,并且在该暗像素相对于该明像素相反地位于右侧、下侧或者上侧的情况下,对该暗像素相应的液晶元件实施使液晶分子不处于不稳定状态之类的措施即可。

[0176] 因此,优选,影像处理电路 30 的校正部 306 基于由第 1 检测部 3041 检测到的边界中的、暗像素位于右侧且明像素位于左侧的部分、暗像素位于上侧且明像素位于下侧的部分和暗像素位于下侧明像素位于上侧的部分的风险边界来校正影像信号。

[0177] 在偏转方位角 θb 为 90 度的情况下,图 12(1) 所示的图像中,与图 13(b) 所示的风险边界相接的黑像素的灰阶被校正成灰阶 C_{max} 。

[0178] 根据该构成,在偏转方位角 θb 为 90 度的情况下,即使在由影像信号 Vid-in 规定的图像中由黑像素构成的区域向上方向、右上方向、右方向、右下方向或者下方向中的任意一个方向移动 1 像素,而存在从黑像素向白像素变化部分,由于也可以使与风险边界相接的期间缩短到 1 帧期间中的一部分,因此能够抑制反向偏转区域的产生。

[0179] 第 2 实施方式

[0180] 接下来,对本发明的第 2 实施方式进行说明。

[0181] 在该实施方式中,在校正部 306 对与风险边界相接的暗像素的影像信号进行校正时,不校正成最大灰度 $C_{\max}$ 的影像信号,而是校正成中间灰度 C_{mid} 的影像信号。该中间灰度 C_{mid} 的影像信号,在此指定为,采用与最大灰度对应的施加电压和与最小灰度对应的施加电压之间的中间电压,即 2.5V 作为向液晶元件 120 施加的施加电压的信号。成为校正对象的暗像素等,除了校正电压以外的构成都与上述第 1 实施方式相同。

[0182] 在本实施方式中,在供给规定液晶面板 100 的显示图像的影像信号 $V_{\text{id-in}}$ 的情况(图 16(a))下,如图 16(b) 所示那样地校正影像信号 $V_{\text{id-out}}$ 。在图 16 以及其他附图中,斜格子阴影所表示的像素是灰阶为中间灰度 C_{mid} 的像素。另外,在与中间灰度 C_{mid} 相邻的边界部分所表示的虚线在此不表示风险边界,但也可以相当于风险边界。该在以下的说明中也相同。

[0183] 如图 16(b) 所示,在本实施方式中,在作为各帧的前一半的第 1、2 场中,校正部 306 将与风险边界相接的暗像素置换成中间灰度 C_{mid} 的像素。由此,在整个 2 个场中不会产生暗像素与明像素相邻的风险边界。因此,该情况下,风险边界存在于相同位置的期间与不进行校正部 306 的校正的情况相比是一半,即大约 8.33 毫秒,出于与上述第 1 实施方式相同的理由,难以产生反向偏转区域。另外,作为校正对象的像素被校正成最大灰度与最小灰度之间的中间即中间灰度的影像信号,因此能够使针对原影像信号 $V_{\text{id-in}}$ 进行的校正部 306 的校正所得到的图像的变化变小,从而使用户难以察觉该变化。

[0184] 第 3 实施方式

[0185] 接下来,对本发明的第 3 实施方式进行说明。

[0186] 在该实施方式下,也以是常黑模式为前提来进行说明。只要没有特定指明,这在以下的各实施方式也相同。另外,在以下的说明中,与第 1、2 实施方式相同的构成标注相同的附图标记,其详细的说明适当地省略。在上述第 1、2 实施方式中,影像处理电路 30 仅针对与风险边界相接的暗像素校正影像信号,但是在此从与风险边界相接的暗像素对向该风险边界相反侧连续的 2 个以上的暗像素的影像信号进行校正。以下,如上述第 2 实施方式所示,对将暗像素的影像信号校正成中间灰度 C_{mid} 的影像信号的情况进行说明,但是如第 1 实施方式所示在校正成最大灰度 $C_{\max}$ 的影像信号的情况下,只要改变校正电压,也能够同样地实施。

[0187] 本实施方式的影像处理电路 30 与第 1 实施方式的构成不同部分在于,辨别部 3043 的辨别内容以及在校正部 306 中变更作为校正对象的暗像素的数目。

[0188] 辨别部 3043 辨别由影像信号 $V_{\text{id-d}}$ 所示的像素是否是与由第 2 检测部 3042 抽出的风险边界相接的暗像素。而且,辨别部 3043 在其辨别结果为“是”的情况下,针对从该暗像素向风险边界的相反方向连续的 r 个(在本实施方式中, $r = 2$ 。)暗像素,在 1 帧中与第 1、第 2 场对应的期间,将输出信号的标志 Q 作为“1”而输出。另一方面,辨别部 3043 在辨别结果为“否”的情况下,还有在辨别结果为“是”的情况下的与第 3、第 4 场对应的期间,将输出信号的标志 Q 作为“0”而输出。

[0189] 校正部 306 在从辨别部 3043 供给的标志 Q 为“1”时,将其暗像素的影像信号 $V_{\text{id-d}}$ 校正成中间灰度 C_{mid} 的影像信号,并将其作为影像信号 $V_{\text{id-out}}$ 输出。由此,针对由校正

部 306 校正后的影像信号 Vid-out 而言,在 1 帧期间内与该暗像素相接的风险边界所存在的期间短于影像信号 Vid-in 的情形。另一方面,校正部 306 在标志 Q 为“0”时,不校正影像信号,而直接将影像信号 Vid-d 作为影像信号 Vid-out 输出。

[0190] 对影像处理电路 30 所进行的校正处理的具体例子进行说明。

[0191] 在本实施方式中,在由图 17(a) 所示的影像信号 Vid-in 被供给的情况下,被校正成如图 17(b) 所示的影像信号 Vid-out。如图 17(b) 所示,在本实施方式中,在作为各帧的前一半的第 1、2 场中,从与风险边界相接的暗像素向风险边界的相反侧连续的 2 个暗像素被置换成中间灰度 Cmid 的像素。由此,在整个 2 个场中都难以产生暗像素与明像素相相邻而产生的风险边界,风险边界在 1 帧期间不会时间性地连续存在。因此,该情况下也难以产生反向偏转区域。

[0192] 这里,由影像信号 Vid-in 显示的图像如图 12(1) 所示,并在如图 12(3) 所示第 2 检测部 3042 检测到风险边界的情况下,校正部 306 针对如图 18(a) 点阴影所示的暗像素,在 1 帧的一部分(这里为 2 个场)中校正成中间灰度 Cmid 的影像信号。

[0193] 另外,出于与第 1 实施方式相同的见解,在 $\theta b = 90$ 度的情况下,图 12(1) 所示图像中满足校正条件的像素如图 18(b) 所示。在 $\theta b = 225$ 度的情况下,在图 12(2) 所示的图像中满足校正条件的像素如图 18(c) 所示。

[0194] 根据本实施方式,能够通过与风险边界相接的多个像素的影像信号的校正来使得施加电压的变化不醒目。另外,根据该实施方式的构成,除了上述之外还起到与第 2 实施方式相同的效果。

[0195] 第 4 实施方式

[0196] 接下来,对本发明的第 4 实施方式进行说明。

[0197] 在该实施方式中,代替在第 1 实施方式的构成中,对与风险边界相接的暗像素进行校正的方式,改为对由风险边界决定的校正范围内的明像素的影像信号进行校正。在该实施方式中,校正部 306 不校正暗像素的影像信号。该情况下,作为校正对象的明像素在校正后不再是明像素,因此风险边界在整个 1 帧期间不会存在于相同位置。在本实施方式中,为了使相邻的暗像素间产生的横向电场变得更小,使作为校正对象的明像素的灰阶校正成最小灰度 Cmin 的影像信号。在此,最小灰度 Cmin 的影像信号指向如下,即向液晶元件 120 施加的相对于公共电极 108 的电压 LCcom 的电位差为 0V(等电位)的施加电压,是在液晶显示装置 1 中表现灰度所使用的电压的最小值。在以下的说明中,与第 1 实施方式相同的构成标注相同的附图标记,其说明适当地省略。

[0198] 辨别部 3043 辨别由被延迟输出的影像信号 Vid-d 所表示的像素是否是与由第 2 检测部 3042 抽出的风险边界相接的明像素。而且,辨别部 3043 在其辨别结果为“是”的情况下,在与第 3、第 4 场对应的期间,将输出信号的标志 Q 作为“1”输出。另一方面,辨别部 3043 在辨别结果为“否”的情况下,还有在辨别结果为“是”的情况下的与第 1、第 2 场对应的期间,将输出信号的标志 Q 作为“0”输出。

[0199] 校正部 306 在从辨别部 3043 供给的标志 Q 是“1”时,将其明像素的影像信号 Vid-d 校正成最小灰度 Cmin 的影像信号,并将此作为影像信号 Vid-out 输出。由此,在由校正部 306 校正后的影像信号 Vid-out 中,如图中箭头所示,事实上,整个 2 个场风险边界都从原风险边界向图中左侧移动了 1 个像素。另一方面,在第 1、第 2 场中,由于没有实施这样的校正

处理,因此没有这样的风险边界的变化。由此,在影像信号 Vid-out 中,在 1 帧中与该明像素相接的风险边界所存在的期间短于影像信号 Vid-in。另一方面,校正部 306 在标志 Q 为“0”时,不会校正影像信号,而是直接将影像信号 Vid-d 作为影像信号 Vid-out 而输出。

[0200] 对影像处理电路 30 所进行的校正处理的具体例子进行说明。

[0201] 在本实施方式中,在供给对图 19(a) 所示的内容的图像进行规定的影像信号 Vid-in 的情况下,被校正成图 19(b) 所示的影像信号 Vid-out。如图 19(b) 所示,在本实施方式中,在第 3、4 场中,与风险边界相接的明像素被置换成最小灰度 Cmin 的暗像素。由此,在整个 2 个场中暗像素与明像素相邻的风险边界不会产生。由此,该情况下,风险边界存在于相同位置的期间与不进行校正部 306 的校正的情况下相比变成一半,即约 8.33 毫秒,从而难以产生反向偏转区域。

[0202] 这里,由影像信号 Vid-in 所示的图像如同图 12(1) 中所示,并且在如图 12(3) 所示地第 2 检测部 3042 检测到风险边界的情况下,校正部 306 针对图 20(a) 中斜线的阴影所表示的明像素,在 1 帧的一部分(这里,2 个场)中校正成最小灰度 Cmin 的影像信号。由此,该情况下也难以产生反向偏转区域。

[0203] 另外,出于与第 1 实施方式相同的见解,在 $\theta b = 90$ 度的情况下,在图 12(1) 所示的图像中满足校正条件的像素如同图 20(b) 所示。在 $\theta b = 225$ 度的情况下,在图 12(2) 所示的图像中满足校正条件的像素如同图 20(c) 所示。

[0204] 其中,在该实施方式中,当在第 1、第 2 场中进行校正处理时,某帧的第 3、第 4 场的明像素与暗像素的边界、和此帧的下一帧的第 1、第 2 场的明像素与暗像素(校正处理后的像素)的边界处于相同位置。因此,在第 3、第 4 场进行校正处理。

[0205] 根据以上说明的第 4 实施方式,通过使风险边界存在于相同位置的期间短于 1 帧期间,使得在某像素中液晶分子进行取向而变成反向偏转状态之前,该像素不与风险边界相接。由此,抑制了液晶分子的取向不良状态持续的情况,因此能够预先避免由于上述的反向偏转区域而导致的显示上的问题的产生。

[0206] 除此之外,还起到与上述的第 1 实施方式相同的效果。

[0207] 第 5 实施方式

[0208] 接下来,对本发明的第 5 实施方式进行说明。在上述的第 4 实施方式中,影像处理电路 30 仅仅对与风险边界相接的明像素校正影像信号,但是在此对从与风险边界相接的明像素向该风险边界的相反侧连续的 2 个以上的明像素的影像信号进行校正。以下,按照如上述第 2 实施方式的那样,将明像素的影像信号校正成中间灰度 Cmid 的影像信号的情况进行说明,但是在如第 3 实施方式那样校正成最小灰度 Cmin 的影像信号情况下,只要改变校正电压,也能够同样地实施。

[0209] 这样,本实施方式的影像处理电路 30 与第 4 实施方式的构成不同的部分在于,在校正部 306 中变更了作为校正对象的明像素的数目和校正电压。

[0210] 辨别部 3043 辨别由影像信号 Vid-d 所示的像素是否为与由第 2 检测部 3042 抽出的风险边界相接的明像素。然后,辨别部 3043 在其辨别结果为“是”的情况下,针对从该明像素向风险边界的相反方向连续的 s 个(在本实施方式中, $s = 2$ 。)明像素,在与第 1、第 2 场对应的期间,将输出信号的标志 Q 作为“1”输出。另一方面,辨别部 3043 在辨别结果为“否”的情况下,还有在辨别结果为“是”的情况下的与第 3、第 4 场对应的期间,将输出信号

的标志 Q 作为“0”输出。

[0211] 校正部 306 在从辨别部 3043 供给的标志 Q 为“1”时,将其明像素的影像信号 Vid-d 校正成中间灰度 Cmid 的影像信号,将此作为影像信号 Vid-out 输出。由此,对于由校正部 306 校正后的影像信号 Vid-out 而言,在 1 帧期间中与该明像素相接的风险边界所存在的期间短于影像信号 Vid-in。另一方面,校正部 306 在标志 Q 为“0”时,不校正影像信号,而是直接将影像信号 Vid-d 作为影像信号 Vid-out 输出。

[0212] 对影像处理电路 30 所进行的校正处理的具体例子进行说明。

[0213] 在本实施方式中,对图 21(a) 所示的内容的图像进行规定的影像信号 Vid-in 被供给的情况下,被校正成图 21(b) 所示的影像信号 Vid-out。如图 21(b) 所示,在本实施方式中,在作为各帧的前一半的第 1、2 场中,从与风险边界相接的明像素向风险边界的相反侧连续的 2 个明像素被置换成中间灰度 Cmid 的像素。由此,在整个 2 个场中不会产生暗像素与明像素相邻的边界。由此,该情况下,也难以产生反向偏转区域。

[0214] 这里,由影像信号 Vid-in 所示的图像如同图 12(1) 所示,并且如图 12(3) 所示地在第 2 检测部 3042 检测到风险边界的情况下,校正部 306 针对在图 22(a) 中由斜线的阴影所示的明像素,在 1 帧的一部分(这里,2 个场)中校正成中间灰度 Cmid 的影像信号。

[0215] 另外,出于与第 1 实施方式相同的见解,在 $\theta b = 90$ 度的情况下,在图 12(1) 所示的图像中满足校正条件的像素如同图 22(b) 所示。在 $\theta b = 225$ 度的情况下,在图 12(2) 所示的图像中满足校正条件的像素如同图 22(c) 所示。

[0216] 根据本实施方式,能够使与风险边界相接的多个像素的影像信号的校正所带来的施加电压的变化不醒目。另外,根据该实施方式的构成,除了上述之外还起到与第 4 实施方式相同的效果。

[0217] 第 6 实施方式

[0218] 接下来,对本发明的第 6 实施方式进行说明。

[0219] 在以下的说明中,与第 1 实施方式相同的构成标注了相同的附图标记,其说明适当地省略。在该实施方式中,进行在第 1 ~ 3 实施方式中说明的暗像素的校正和在第 4、5 实施方式中说明的明像素的校正这两种校正。以下,对如第 3 实施方式那样校正暗像素,如第 5 实施方式那样校正明像素的方式进行说明。

[0220] 该实施方式的影像处理电路 30 与上述第 1 实施方式的影像处理电路 30 不同的部分在于,变更了辨别部 3043 的辨别内容,和变更了成为校正部 306 的校正对象的像素之处。

[0221] 辨别部 3043 进行在上述的第 3 以及第 5 实施方式中说明的两种辨别。即,辨别部 3043 针对从与第 2 检测部 3042 抽出的风险边界相接的暗像素向风险边界的相反方向连续的 r 个(在本实施方式中, $r = 2$ 。)暗像素,在与第 1、第 2 场对应的期间,将输出信号的标志 Q 作为“1”输出,并且针对从与该风险边界相接的明像素向风险边界的相反方向连续的 s 个(在本实施方式中, $s = 2$ 。)明像素,在与第 1、第 2 场对应的期间,将输出信号的标志 Q 作为“1”输出。另一方面,辨别部 3043 对于除此之外的像素,将输出信号的标志 Q 作为“0”输出。

[0222] 校正部 306 在从辨别部 3043 供给的标志 Q 为“1”的情况下,将标志 Q 为“1”时的明像素校正成灰阶 Cmid,将其作为影像信号 Vid-out 输出。由此,对由校正部 306 校正后的影像信号 Vid-out 而言,在 1 帧期间内与该暗像素以及明像素相接的风险边界所存在的期

间短于影像信号 Vid-in。另一方面,校正部 306 在标志 Q 为“0”时,不校正影像信号,而是直接将影像信号 Vid-d 作为影像信号 Vid-out 输出。

[0223] 对影像处理电路 30 所进行的校正处理的具体例子进行说明。

[0224] 在本实施方式中,对图 23(a) 所示的图像进行规定的影像信号 Vid-in 被供给情况下,被校正为图 23(b) 所示的影像信号 Vid-out。如图 23(b) 所示,在本实施方式中,在作为各帧的前一半的第 1、2 场中,从与风险边界相接的明像素向风险边界的相反侧连续的 2 个明像素被置换成中间灰度 Cmid 的像素,并且从与风险边界相接的暗像素向风险边界的相反侧连续的 2 个暗像素被置换成中间灰度 Cmid 的像素。由此,在整个 2 个场中难以产生暗像素与明像素相邻的边界。由此,该情况下,风险边界存在于相同位置的期间与不进行校正部 306 的校正的情况相比变成一半,即约 8.33 毫秒,从而难以产生反向偏转区域。

[0225] 这里,由影像信号 Vid-in 所示的图像如同图 12(1) 所示,并且如图 12(3) 所示第 2 检测部 3042 检测到风险边界的情况下,校正部 306 针对由图 24(a) 点阴影所示的暗像素以及斜线的阴影所示的明像素,在 1 帧的一部分(这里,2 个场)中校正成中间灰度 Cmid 的影像信号。

[0226] 另外,出于与第 1 实施方式相同的见解,在 $\theta b = 90$ 度情况下,在由图 12(1) 所示的图像中满足校正条件的像素如同图 24(b) 所示。在 $\theta b = 225$ 度的情况下,在由图 12(2) 所示的图像中满足校正条件的像素如同图 24(c) 所示。

[0227] 根据本实施方式,起到与第 3、5 实施方式同等的效果,并且与明像素或者暗像素中的一方作为校正对象的情况相比,抑制反向偏转区域的效果变大。另外,也可以适当地组合如第 1、2 实施方式对暗像素的影像信号进行校正的构成和如第 4 实施方式对明像素的影像信号进行校正的构成,来校正暗像素以及明像素这两方的影像信号。

[0228] 第 7 实施方式

[0229] 接下来,对本发明的第 7 实施方式进行说明。

[0230] 在图像为伴随有移动的图像的情况下,若考虑在由影像信号 Vid-in 所示的当前帧的图像中,与风险边界相接的像素还包含当前帧的前一个即前帧的移动,则存在需要校正影像信号的情况和不需要校正的情况。在该实施方式中,根据如上述第 6 实施方式那样校正暗像素以及明像素的影像信号的构成,考虑从前帧到当前帧的图像的移动,来规定校正对象的像素。在以下的说明中,与第 6 实施方式相同的构成标注相同的附图标记,其说明适当地省略。

[0231] 接下来,参照图 25 对影像处理电路 30 进行详细说明。如图 25 所示,影像处理电路 30 具备延迟电路 302、边界检测部 312、校正部 306 以及 D/A 变换器 308。

[0232] 在本实施方式中,边界检测部 312 具备当前帧检测部 3121、延迟电路 3122、前帧检测部 3123 以及辨别部 3124。

[0233] 当前帧检测部 3121 对由当前帧的影像信号 Vid-in 所示的图像进行解析,辨别处于灰度范围 a 中的暗像素(第 1 像素)和处于灰度范围 b 中的明像素(第 2 像素)之间是否存在垂直或者水平方向上相邻的部分。而且,当前帧检测部 3121 在辨别为存在相邻的部分时,将其相邻部分检测为风险边界,输出该风险边界的位置信息 Risk_edge(n)。

[0234] 延迟电路 3122 具有与延迟电路 302 相同的构成,使供给的影像信号 Vid-in 延迟 1 帧期间并输出。

[0235] 前帧检测部 3123 对从延迟电路 3122 输出的前帧的影像信号 Vid-in 所表示的图像进行解析,辨别暗像素与明像素之间是否存在垂直或者水平方向相邻的部分。而且,前帧检测部 3123 在辨别为存在相邻的部分时,将此相邻部分检测为风险边界,输出该风险边界的位置信息 Risk_edge(n-1)。

[0236] 辨别部 3124 基于当前帧检测部 3121 以及前帧检测部 3123 所输出的位置信息 Risk_edge(n) 和 Risk_edge(n-1),来辨别由影像信号 Vid-d 所示的像素是否为与由前帧检测部 3123 抽出的风险边界相接的明像素或者暗像素,并且辨别该像素是否与从前帧变化到当前帧的风险边界相接。即,辨别部 3124 作为执行移动检测步骤的移动检测部而发挥功能,在该移动检测步骤中,根据从前帧变化到当前帧的风险边界来检测图像的移动。

[0237] 辨别部 3124 在其辨别结果是“是”的情况下,针对从该暗像素向风险边界的相反方向连续的 r 个(在本实施方式中, $r = 2$ 。)暗像素,在与第 1、第 2 场对应的期间,将输出信号的标志 Q 作为“1”输出,并且针对从与该风险边界相接的明像素向风险边界的相反方向连续的 s 个(在本实施方式中, $s = 2$ 。)明像素,在与第 1、第 2 场对应的期间,将输出信号的标志 Q 作为“1”输出。另一方面,辨别部 3143 针对除此之外的像素,将输出信号的标志 Q 作为“0”输出。

[0238] 校正部 306 在从辨别部 3124 供给的标志 Q 为“1”时,将该像素的影像信号 Vid-d 校正成中间灰度 Cmid 的影像信号,并将此作为影像信号 Vid-out 输出。由此,对于由校正部 306 校正后的影像信号 Vid-out 而言,在 1 帧期间内与该暗像素以及明像素相接的风险边界所存在的期间短于影像信号 Vid-in。另一方面,校正部 306 在标志 Q 为“0”时,不对影像信号进行校正,而是直接将影像信号 Vid-d 作为影像信号 Vid-out 而输出。

[0239] 对影像处理电路 30 所进行的校正处理的具体例子进行说明。

[0240] 在本实施方式的影像处理电路 30 中,仅仅是待检测的风险边界与第 1 实施方式中说明的方法不同,基于风险边界如何校正像素的影像信号与上述第 6 实施方式相同。

[0241] 由前帧的影像信号 Vid-in 所示的图像,例如与图 26(1) 所示相同,并且由当前帧的影像信号 Vid-in 所示的图像例如与图 26(2) 所示的情况相同时,即,由灰度范围 a 的暗像素构成的图案将位于灰度范围 b 的明像素作为背景向左方向滚动移动情况下,由前帧检测部 3123 检测到的边界如同图 26(1) 所示,并且由当前帧检测部 3121 检测到的边界如同图 26(2) 所示。而且,由当前帧检测部 3121 检测出的边界中的、不与由前帧检测部 3123 检测出的边界相重复的部分,成为从前帧变化到当前帧的边界。由此,此实施方式的风险边界如同图 26(3) 所示。在辨别部 3124 中,在这种变化后的边界的中的、与暗像素位于上侧且明像素位于下侧的部分和暗像素位于右侧且明像素位于左侧的部分即相当于风险边界的部分相邻的像素成为校正对象。

[0242] 这里,将由影像信号 Vid-in 所示的图像从图 26(1) 向 (2) 所示地进行变化后的情况下的、影像信号 Vid-out 表示在图 27(a) 中。校正部 306 针对图 27(a) 中以点阴影表示的暗像素以及由斜线的阴影表示的明像素,在 1 帧的一部分(这里,2 个场)中校正成中间灰度 Cmid 的影像信号。

[0243] 另外,出于与第 1 实施方式相同的见解,在 $\theta b = 90$ 度情况下,在图 12(1) 所示的图像满足校正条件的像素如同图 27(b) 所示。在 $\theta b = 225$ 度的情况下,在图 24(b) 表示的图像中满足校正条件的像素如同图 27(c) 所示。

[0244] 根据以上说明的第 7 实施方式,起到与上述第 6 实施方式共同的作用效果,并且能够在更易产生反向偏转区域的位置集中地校正影像信号。由此,能够进一步地抑制影像信号的变更并且有效地抑制反向偏转区域的产生。

[0245] 另外,在该实施方式中,从前帧变化到当前帧的边界中检测风险边界,但是该构成也可以适用于上述第 1 ~ 6 实施方式的构成。

[0246] 第 8 实施方式

[0247] 接下来,对本发明的第 8 实施方式进行说明。

[0248] 在以下的说明中,与第 7 实施方式相同的构成标注相同的附图标记,其说明适当地省略。

[0249] 在上述第 7 实施方式中,考虑图像的移动,基于夹着风险边界相互相邻的明像素以及暗像素来校正了像素的影像信号。相对于此,在本实施方式中,影像处理电路 30 对当前帧中暗像素与明像素相邻的边界进行检测,将该检测出的边界中的、从前帧向当前帧移动 1 像素(纵、横、斜的任意一个的方向)后的与风险边界相接的像素作为校正对象。如同利用图 35 已经说明的那样,将明像素作为背景的暗像素的区域以帧为单位移动 2 个像素以上时,这样的拖尾现象变得不明显(或者,难以视觉确认)。因此,影像处理电路 30 将这种移动 1 像素后的与风险边界的相邻像素作为校正对象,而除此之外的像素不作为校正对象。

[0250] 在该实施方式中,辨别部 3124 根据当前帧检测部 3121 以及前帧检测部 3123 检测得到的边界的检测结果,仅针对与只移动了 1 个像素后的风险边界相接的像素辨别为“是”,而针对未从前帧移动的风险边界以及与移动 2 个像素以上的风险边界相接的像素辨别为“否”。影像处理电路 30 的其他各部所实现的功能与上述第 7 实施方式相同。利用该构成,对于图 35 所示 1 帧图像移动 1 个像素的情况下,校正部 306 进行用于抑制反向偏转区域的校正,除此以外的情况不进行该校正。

[0251] 由此,校正部 306 能够在更易于产生反向偏转区域的位置进一步地集中校正。由此,能够更加抑制影像信号的变更并有效地抑制反向偏转区域的产生。

[0252] 此外,在本实施方式的构成中,也起到与上述第 7 实施方式相同的效果。另外,基于仅移动了 1 像素后的风险边界来决定校正对象的像素的构成也能够适用于上述第 1 ~ 第 6 实施方式的构成。

[0253] 变形例

[0254] 变形例 1

[0255] 在上述各实施方式的影像处理电路 30 中,在构成 1 帧的 4 个场中的、第 1 以及第 2 场(或者第 3 以及第 4 场)中对影像信号进行校正,但是也可以在除此之外的场中对影像信号进行校正。例如,在如图 28 所示的例子中,影像处理电路 30 在第 1 以及第 3 场中对影像信号进行校正。这样,在相同位置上风险边界连续的情形即使最大也就是 1 个场(大约 4.16 毫秒),因此与上述各实施方式相同,起到反向偏转区域的抑制效果。

[0256] 另外,在上述各实施方式的影像处理电路 30 中,仅在构成 1 帧的 4 个场中的、2 个场对影像信号进行校正,但是也可以以除此之外的场数对影像信号进行校正。例如,在如图 29 所示的例子中,影像处理电路 30 仅在第 1 场对影像信号进行校正,在第 2 ~ 第 4 场未对影像信号进行校正。这样,能够进一步地抑制影像信号的变化,能够更加抑制像素的透射率

的变化被用户所察觉。另外,也可以在第 2 ~ 第 4 场中的 1 个场中对影像信号进行校正。

[0257] 另外,影像处理电路 30 也可以在全部 4 个场中对影像信号进行校正。例如,在如图 30 所示的例子中,影像处理电路 30 在第 1、2 场中如第 1 实施方式所示地对影像信号进行了校正,在第 3、4 场中如第 4 实施方式所示地对影像信号进行了校正。另外,也可以适当地组合第 1 ~ 7 实施方式的校正处理,总而言之,影像处理电路 30 只要按照在 1 帧期间内风险边界不连续存在于相同位置的方式对影像信号进行校正,使得在 1 帧的整体风险边界不存在于相同位置即可。

[0258] 变形例 2

[0259] 在上述实施方式中,对液晶 105 使用了 VA 方式的例子进行了说明。接下来,以液晶 105 使用 TN 方式为例子进行说明。

[0260] 图 31(a) 是表示液晶面板 100 中的 2×2 的像素的图,图 31(b) 是以图 31(a) 中包含 p-q 线的垂直面剖开后的简易剖视图。

[0261] 如这些图所示,TN 方式的液晶分子在像素电极 118 与公共电极 108 之间的电位差为零的状态下,以偏转角 θ_a ,偏转方位角 $\theta_b (= 45 \text{ 度})$ 来初始取向。TN 方式与 VA 方式相反,向基板水平方向偏转,因此 TN 方式的偏转角 θ_a 大于 VA 方式的值。

[0262] 在液晶 105 使用了 TN 方式的例子中,出于得到高对比度比等等的理由,使用在未施加电压时液晶元件 120 为白状态的常白模式的情况较多。

[0263] 因此,液晶 105 使用 TN 方式并且采用常白模式时,液晶元件 120 的施加电压与透射率之间的关系由如图 4(b) 所示的 V-T 特性来表示,随着施加电压变高,透射率减少。但是,在属于灰度范围 a 的像素与属于灰度范围 b 的像素相邻的情况下会产生风险边界,产生反向偏转域,该方面与常黑模式相比没有变化。

[0264] 在这样的 TN 方式的常白模式中,如图 32(a) 所示,假定从 (n-1) 帧中 2×2 的 4 像素全部液晶分子都不稳定的白像素的状态,变化为 n 帧中只有右上的 1 个像素为黑像素的情形。如上所述在常白模式中,像素电极 118 与公共电极 108 之间的电位差与常黑模式相反,黑像素比白像素大。因此,在从白向黑变化的右上的像素中,如图 32(b) 所示,在液晶分子想要沿着电场方向的方向(基板面的垂直方向)直立,由此从以实线示出的状态变化到以虚线示出的状态。

[0265] 然而,在白像素的像素电极 118(Wt) 与黑像素的像素电极 118(Bk) 之间的间隙处产生的电位差、与在黑像素的像素电极 118(Bk) 与公共电极 108 之间产生的电位差程度相同,除此之外,像素电极彼此的间隙窄于像素电极 118 与公共电极 108 之间的间隙。因此,如果以电场的强度来进行比较,则像素电极 118(Wt) 与像素电极 118(Bk) 之间的间隙产生的横向电场强于在像素电极 118(Bk) 与公共电极 108 之间的间隙产生的纵向电场。

[0266] 右上的像素在 (n-1) 帧中是液晶分子处于不稳定状态的白像素,因此液晶分子根据纵向电场的强度而进行偏转为止需要花费时间。另一方面,与黑电平电压被施加给像素电极 118(Bk) 而产生的纵向电场相比,来自相邻的像素电极 118(Wt) 的横向电场这一方较强,因此在想变成黑色的像素中,如图 31(b) 所示,与白像素相邻的一侧的液晶分子 Rv 会在时间上先于因纵向电场而要偏转的其他液晶分子进行偏转,而处于反向偏转状态。

[0267] 预先处于反向偏转状态的液晶分子 Rv,会对根据纵向电场如虚线所示那样想要在基板水平方向直立的其他液晶分子的移动造成负面影响。因此,如图 32(c) 所示,在应该向

黑色变化的像素中产生相反偏转的区域不限于应该向黑色变化的像素与白像素之间的间隙,会从该间隙以侵蚀应该向黑色变化的像素的形式扩大到大范围。

[0268] 因此,根据如图 32 所示的内容,在想要变化成黑色的目标像素的周边是白像素的情况下,当白像素相对于该目标像素相邻于左下侧、左侧以及下侧时,在该目标像素中,反向偏转沿着左边以及下边的内周区域产生。

[0269] 另一方面,如图 33(a) 所示,假定从 (n-1) 帧中 2×2 的 4 像素全部液晶分子不稳定的白像素的状态,变化为 n 帧中只有左下的 1 像素为黑像素的情况。在该变化后,也会在黑像素的像素电极 118(Bk) 与白像素的像素电极 118(Wt) 之间的间隙处产生比像素电极 118(Bk) 与公共电极 108 之间的间隙的纵向电场更强的横向电场。根据该横向电场,如图 33(b) 所示,在白像素中与黑像素相邻的一侧的液晶分子 Rv 在时间上先于根据纵向电场而想要偏转的其他液晶分子而发生取向变化,从而处于反向偏转状态,但是,在白像素中纵向电场的强度不会从 (n-1) 帧发生变化,因此几乎不对液晶分子造成影响。因此,如图 33(c) 所示,在不从白像素发生变化的像素中产生反向偏转的区域,与图 32(c) 的例子相比窄到可以忽略不计。

[0270] 另一方面,在 2×2 的 4 像素中的、左下的从白向黑变化的像素中,液晶分子的初始取向方向是难以受到横向电场影响的方向,因此即使施加纵向电场,也几乎不存在成为反向偏转状态的液晶分子。因此,在左下像素中,随着纵向电场的强度变大,液晶分子在基板面的垂直方向上如在图 27(b) 中以虚线所示那样正确地进行直立,其结果变化为作为目的的黑像素,因此不会产生显示质量的恶化。

[0271] 因此,在 TN 方式中偏转方位角 θb 是 45 度的常白模式的情况下,要件 (1) 保持不变,

[0272] (2) 在 n 帧中,该暗像素(施加电压高)相对于相邻的明像素(施加电压低)位于右上侧、右侧或者上侧的情况下,

[0273] (3) 在 n 帧中变化为该暗像素的像素,在 1 帧前的 (n-1) 帧中,液晶分子处于不稳定状态时,

[0274] 在 n 帧中该暗像素处产生反向偏转。

[0275] 因此,以 (n+1) 帧基准重新考虑了该产生状态的情况下,由于图像的移动,在 (n+1) 帧中即使暗像素满足上述位置关系,在变化前的 n 帧中,实施措施以使得与该像素相接的风险边界在 1 帧期间不连续存在于相同位置即可。

[0276] 考虑到在常白模式中,与常黑模式相反地,灰阶越高(越明),液晶元件的施加电压越低,因此按照如下方式来变更影像处理电路 30 的构成即可。

[0277] 即,采用如下构成即可,即在 n 帧中,影像处理电路 30 中的检测风险边界的第 2 检测部 3042 或当前帧检测部 3121 以及前帧检测部 3123,抽出暗像素位于下侧且明像素位于上侧的部分和暗像素位于左侧且明像素位于右侧的部分,并将其检测为风险边界。针对由校正部 306 基于该风险边界来对影像信号进行校正的像素,如同在上述第 1 ~ 第 8 实施方式中所进行的说明。

[0278] 此外,在本例中,以在 TN 方式中偏转方位角 θb 为 45 度的例子进行了说明,但是考虑到反向偏转区域的产生方向与 VA 方式相反,则对于偏转方位角 θb 为 45 度以外的角度的情况下的措施或用于该措施的构成,也能够容易地根据到此为止的说明而类推出。

[0279] 如果像这样假定图像图案的移动方向仅为水平方向,则与还假定垂直方向、偏转方向的构成相比,能够实现构成的简单化。

[0280] 其中,这里以 VA 方式并且偏转方位角 θ_b 为 45 度的情况为例子进行了说明,但是以 VA 方式并且偏转方位角 θ_b 为 225 度的情况也相同。

[0281] 变形例 3

[0282] 在上述实施方式中,假设 $r = 2$ 、 $s = 2$,但是这些各个值仅是一个例子。因此, r 、 s 也可以分别是“2”以上的整数,这些值也可以不同。

[0283] 另外,本发明的影像处理电路不限于 4 倍速驱动,也可以用于采用例如 2 倍速、8 倍速驱动等的倍速驱动的液晶显示装置中。根据需要,本发明在基于某影像信号来显示图像的情况下,为了使风险边界在 1 帧期间内所存在的期间变短,进而为了 1 帧期间风险边界不连续存在于相同位置,只要在构成 1 帧的多个场的至少任意一个中对明像素以及暗像素中的至少一个的影像信号进行校正即可。

[0284] 另外,校正部 306 在对暗像素进行校正的情况下,校正成指定阈值 V_{th1} 以上的电压作为施加给液晶元件 120 的施加电压的影像信号;另外,在对明像素进行校正的情况下,校正成指定阈值 V_{th2} 以下的电压作为施加给液晶元件 120 的施加电压的影像信号,即可起到抑制反向偏转区域的效果。

[0285] 变形例 4

[0286] 在上述各实施方式中,影像信号 Vid-in 指定像素的灰阶,但是也可以直接指定液晶元件的施加电压。在影像信号 Vid-in 指定液晶元件的施加电压的情况下,采用利用所指定的施加电压来辨别边界来校正电压的构成即可。

[0287] 另外,在各实施方式中,液晶元件 120 不限于透射式,也可以是反射型。

[0288] 变形例 5

[0289] 接下来,作为使用了上述实施方式的液晶显示装置电子设备的一个例子,对使用液晶面板 100 作为光阀的投射型显示装置(投影仪)进行说明。图 34 是表示该投影仪的构成的俯视图。

[0290] 如该图所示,在投影仪 2100 的内部,设有由卤灯等的白色光源构成的灯单元 2102。从该灯单元 2102 射出的投射光被配置在内部的 3 个反射镜 2106 以及 2 个二向色镜 2108 分离成 R(红)色、G(绿)色、B(蓝)色这 3 原色,被与各原色对应的光阀 100R、100G 以及 100B 分别导出。其中,B 色光与其他的 R 色、G 色相比较,光路长,因此为了防止其损失,经由由入射透镜 2122,继电器透镜 2123 以及出射透镜 2124 构成的继电器透镜系 2121 而导出。

[0291] 在该投影仪 2100 中,包括液晶面板 100 的液晶显示装置与 R 色、G 色、B 色分别对应地设有 3 组。灯球 100R、100G 以及 100B 的构成与上述液晶面板 100 相同。为了指定 R 色、G 色、B 色各自的原色成分的灰阶,影像信号分别从外部上位电路被供给,从而分别驱动光阀 100R、100G 以及 100B,采用这种构成。

[0292] 被光阀 100R、100G、100B 分别调制后的光从 3 个方向入射到交叉分色棱镜 2112。而且,在该交叉分色棱镜 2112 中,R 色以及 B 色的光折射 90 度,而 G 色光前进。因此,在合成各原色的图像后,向屏幕 2120,由投射透镜 2114 投射彩色图像。

[0293] 其中,在光阀 100R、100G 以及 100B 中,由于利用二向色镜 2108 来入射分别与 R 色、

G 色、B 色对应的光,因此无需设置彩色滤光片。另外,光阀 100R、100B 的透过像被交叉分色棱镜 2112 反射后再被投射,相对于此,灯球 100G 的透过像被保持原样地被投射,因此灯球 100R、100B 的水平扫描方向与灯球 100G 的水平扫描方向方向相反,从而显示左右反转的像,采用这种构成。

[0294] 作为电子设备,除了参照图 34 说明的投影仪之外,还可举出电视机、取景器型或监视器直视型的录像机、车辆导航装置、寻呼机、电子记事本、计算器、文字处理器、工作站、视频电话、POS 终端,数位相机、移动电话机、具备触摸面板机器等等。而且,不用说也能知道还可以对这些各种电子设备利用上述液晶显示装置。

[0295] 附图标记说明

- | | | |
|--------|--------------------|--------------------|
| [0296] | 1... 液晶显示装置; | 30... 影像处理电路; |
| [0297] | 100... 液晶面板; | 100a... 元件基板; |
| [0298] | 100b... 对置基板; | 105... 液晶; |
| [0299] | 108... 公共电极; | 118... 像素电极; |
| [0300] | 120... 液晶元件; | 302... 延迟电路; |
| [0301] | 304... 边界检测部; | 3041... 第 1 边界检测部; |
| [0302] | 3042... 第 2 边界检测部; | 3043... 辨别部; |
| [0303] | 306... 校正部; | 308... D/A 变换器; |
| [0304] | 312... 边界检测部; | 3121... 当前帧检测部; |
| [0305] | 3122... 延迟电路; | 3123... 前帧检测部; |
| [0306] | 3124... 辨别部; | 2100... 投影仪。 |

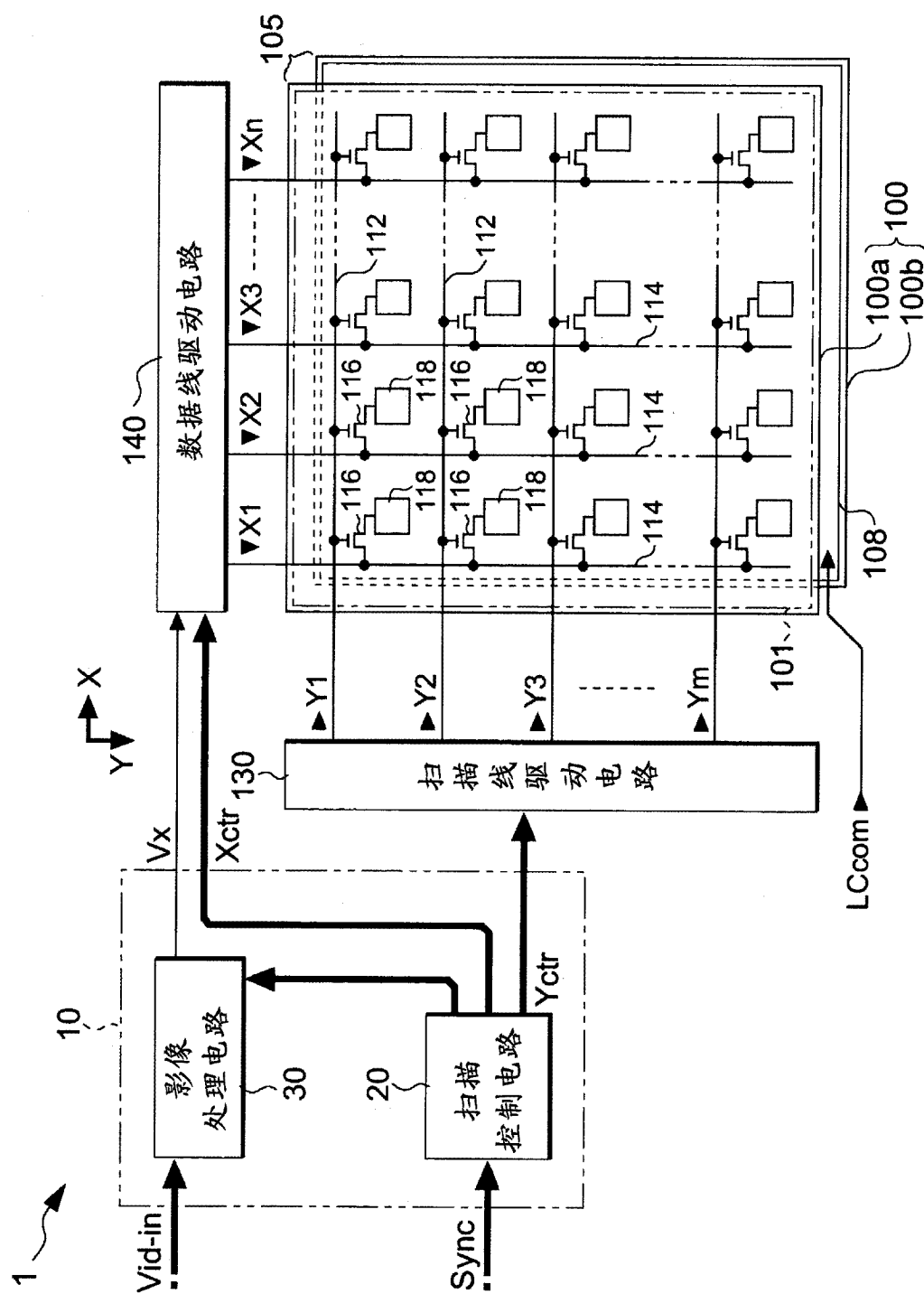


图 1

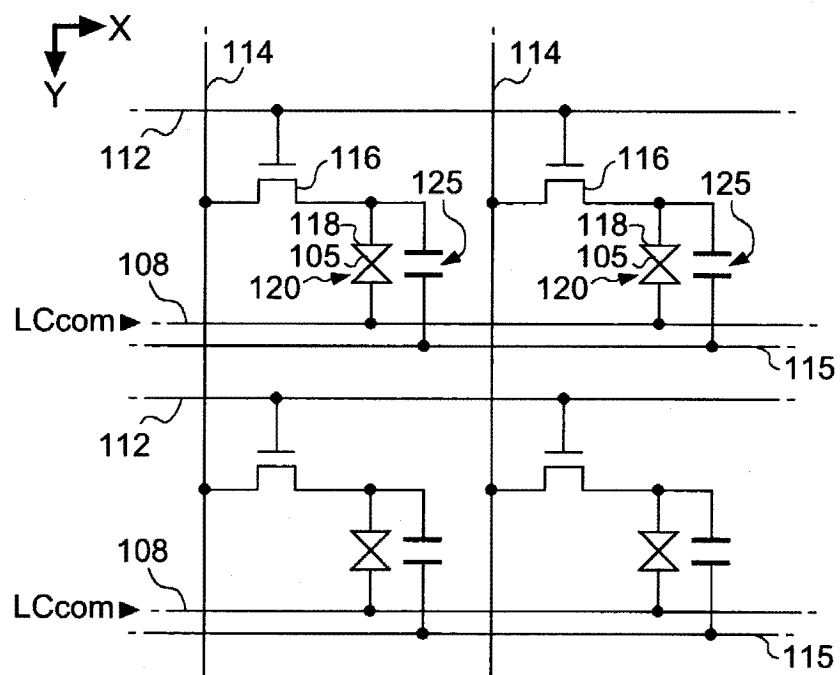


图 2

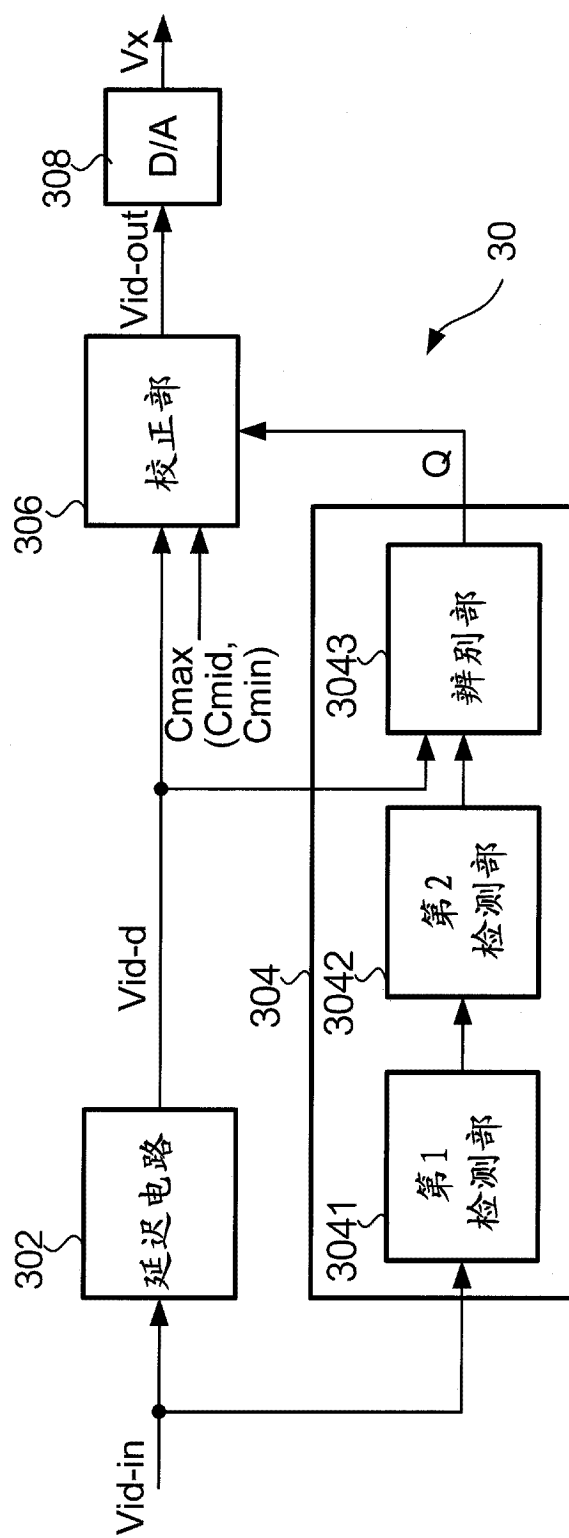


图 3

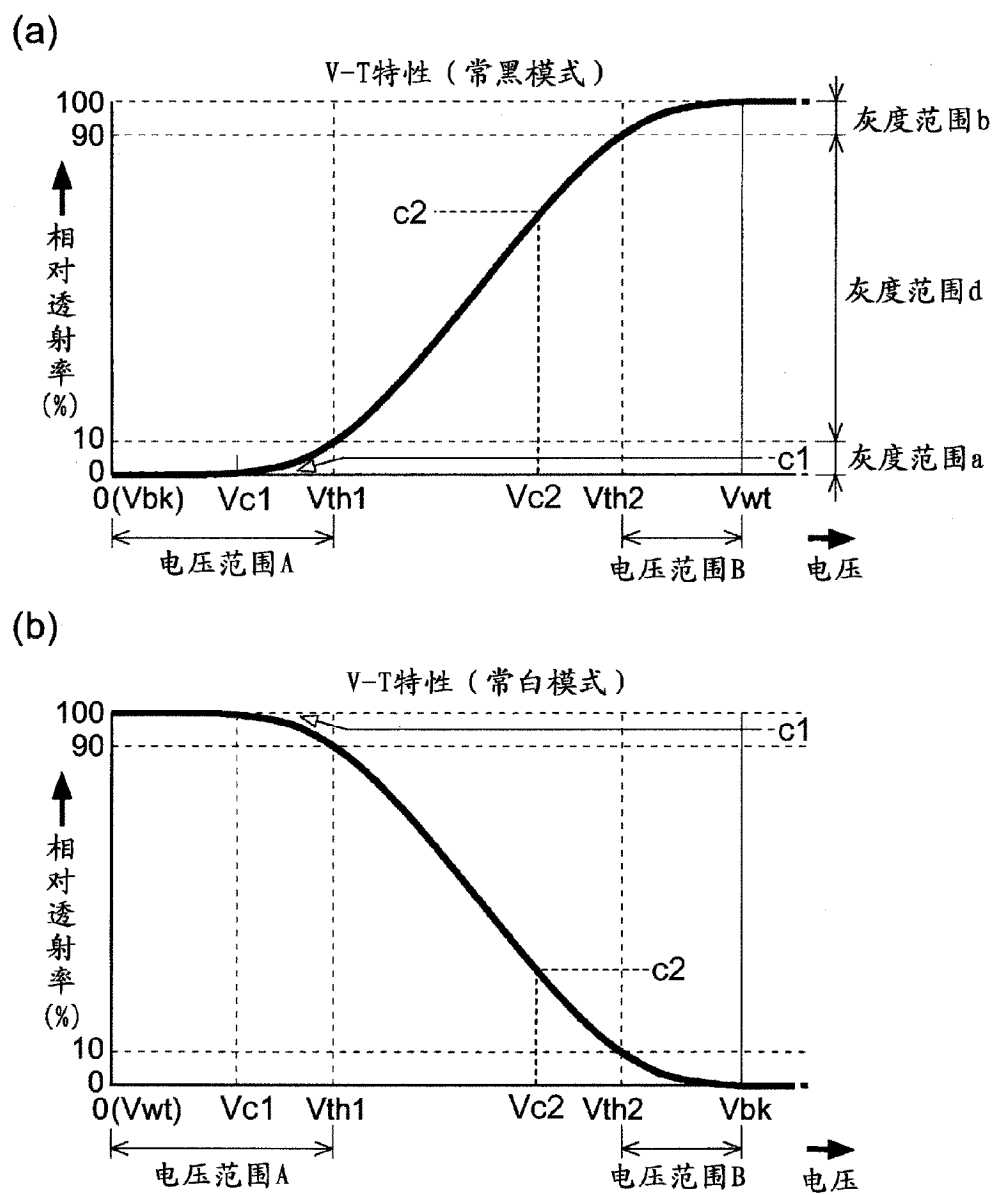


图 4

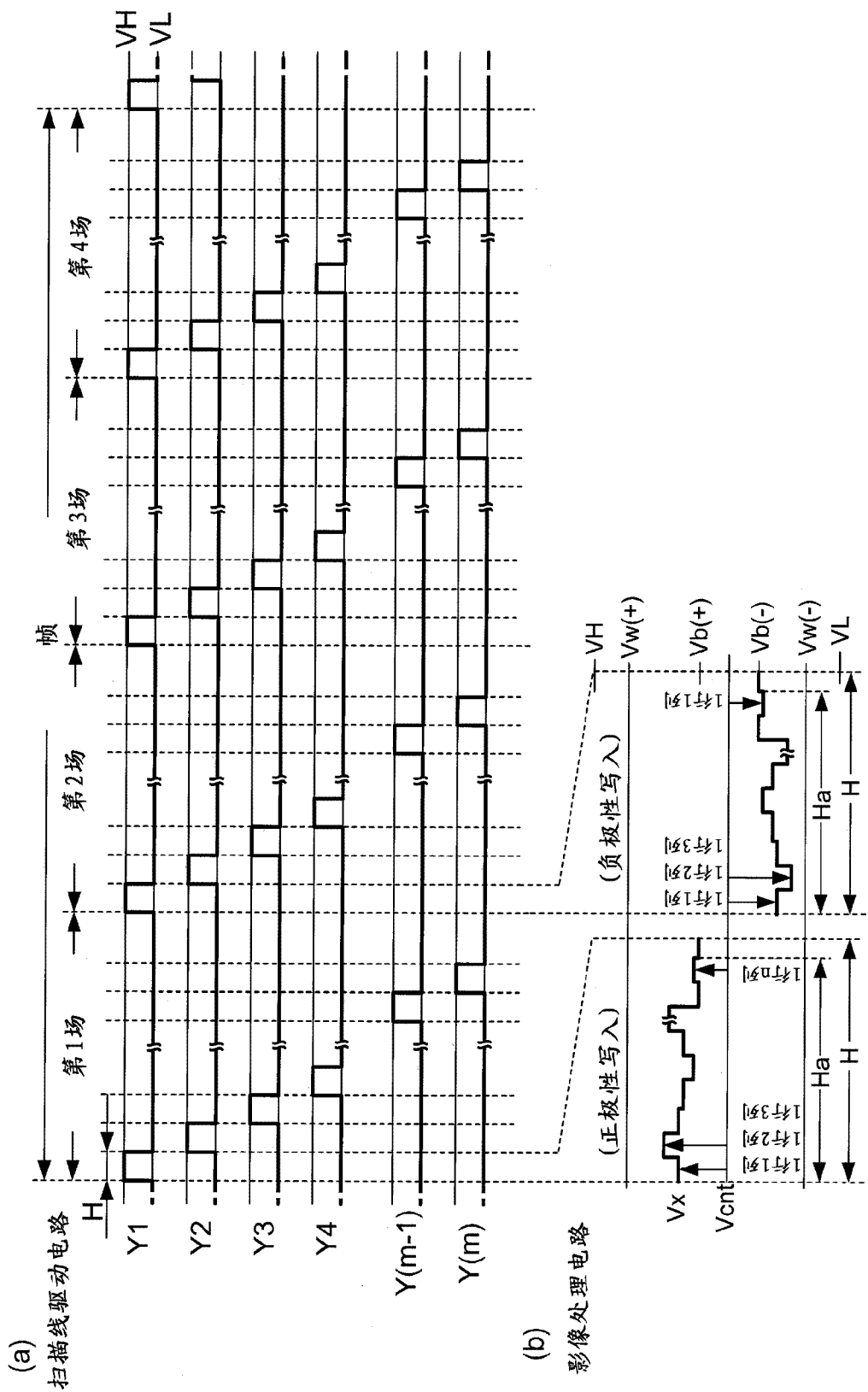
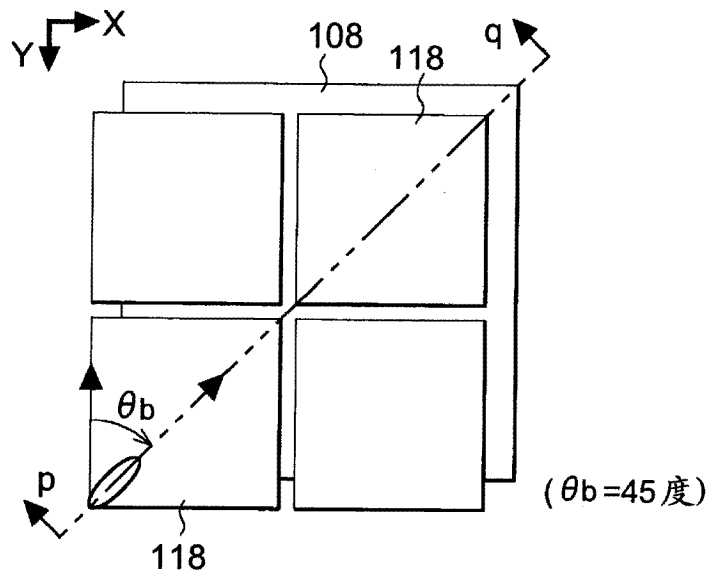


图 5

(a) VA



(b)

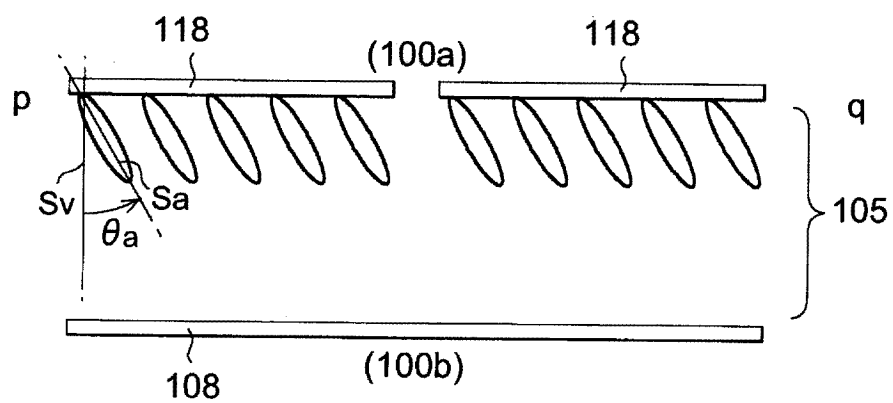


图 6

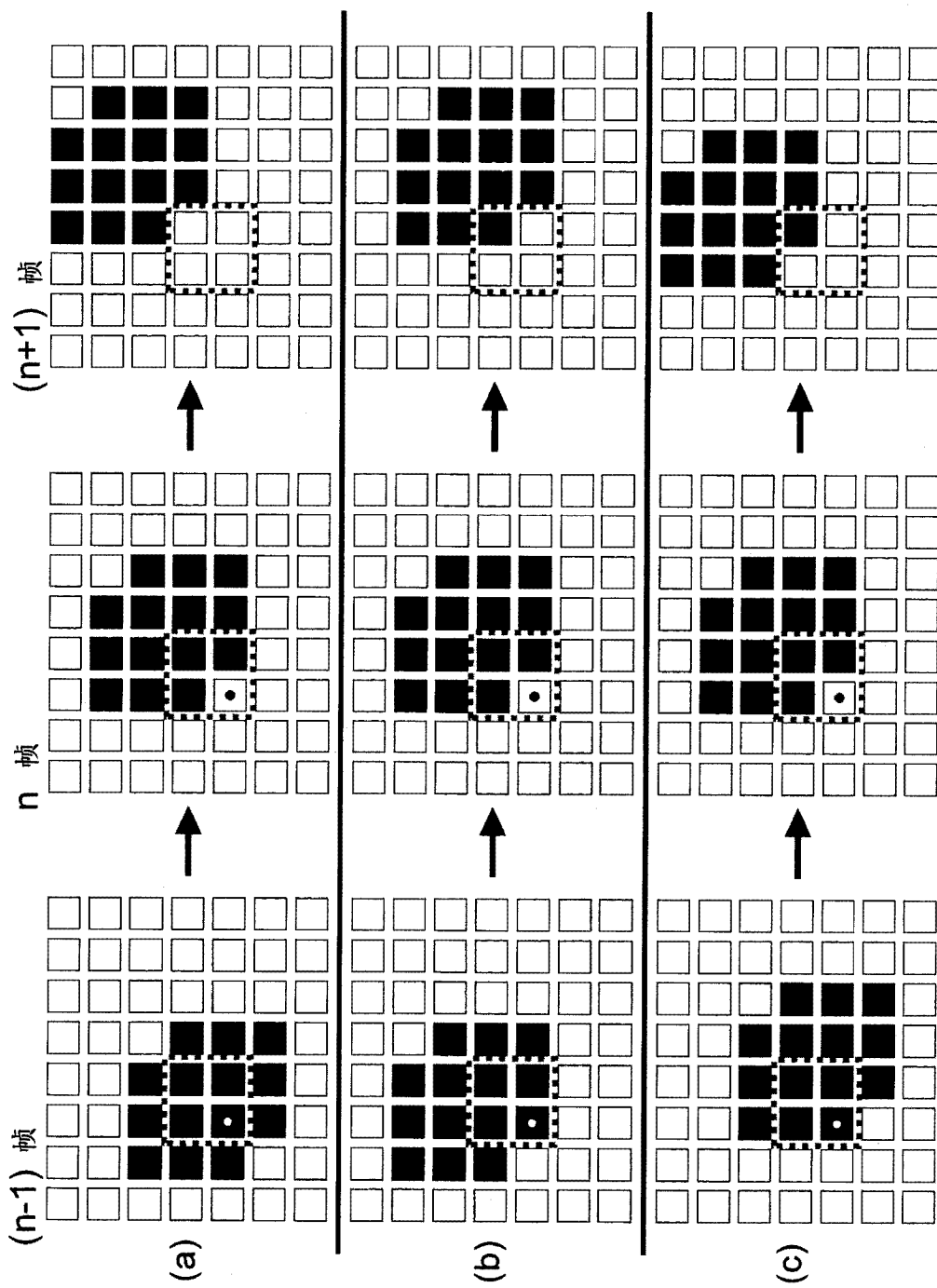


图 7

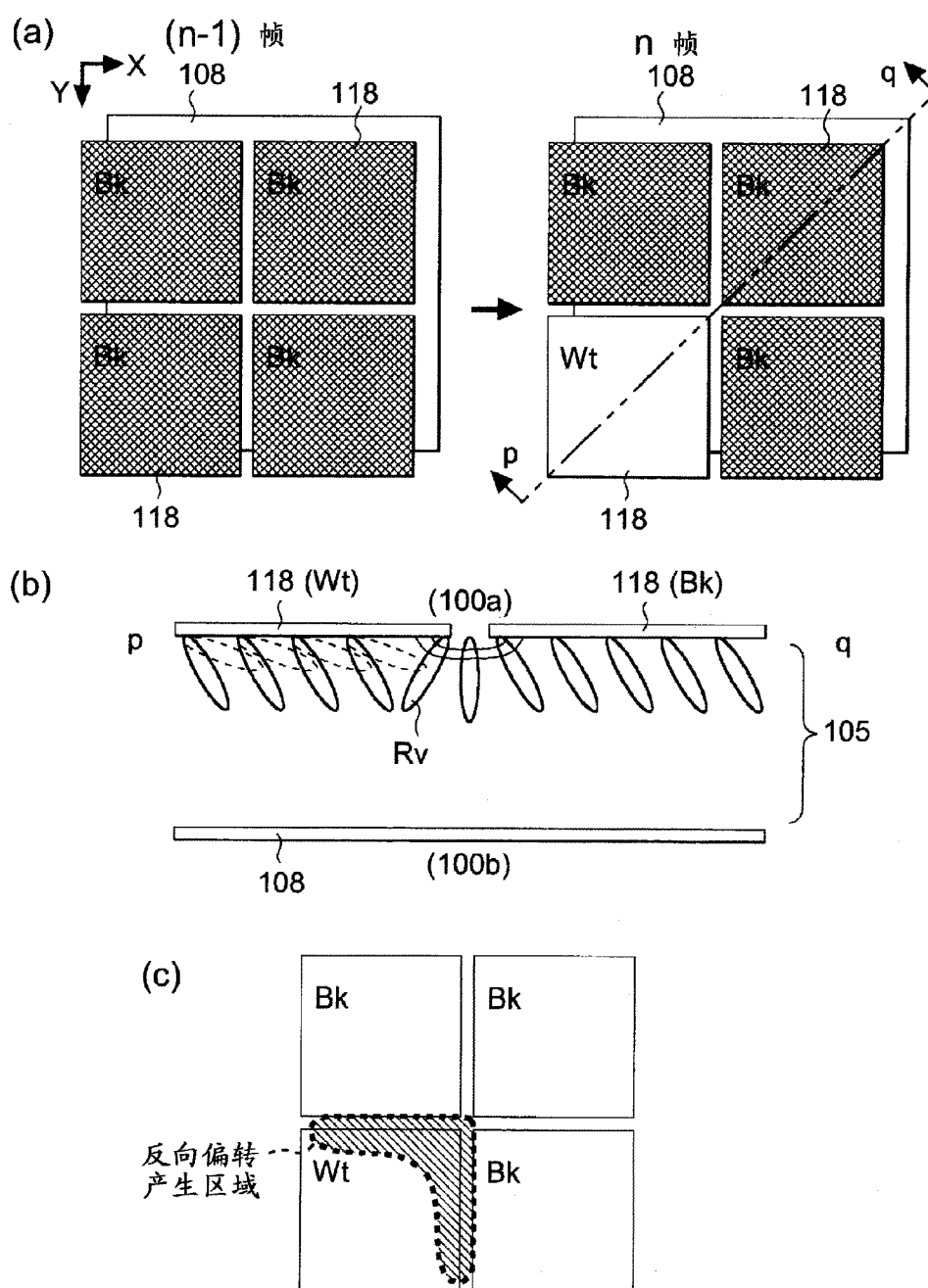


图 8

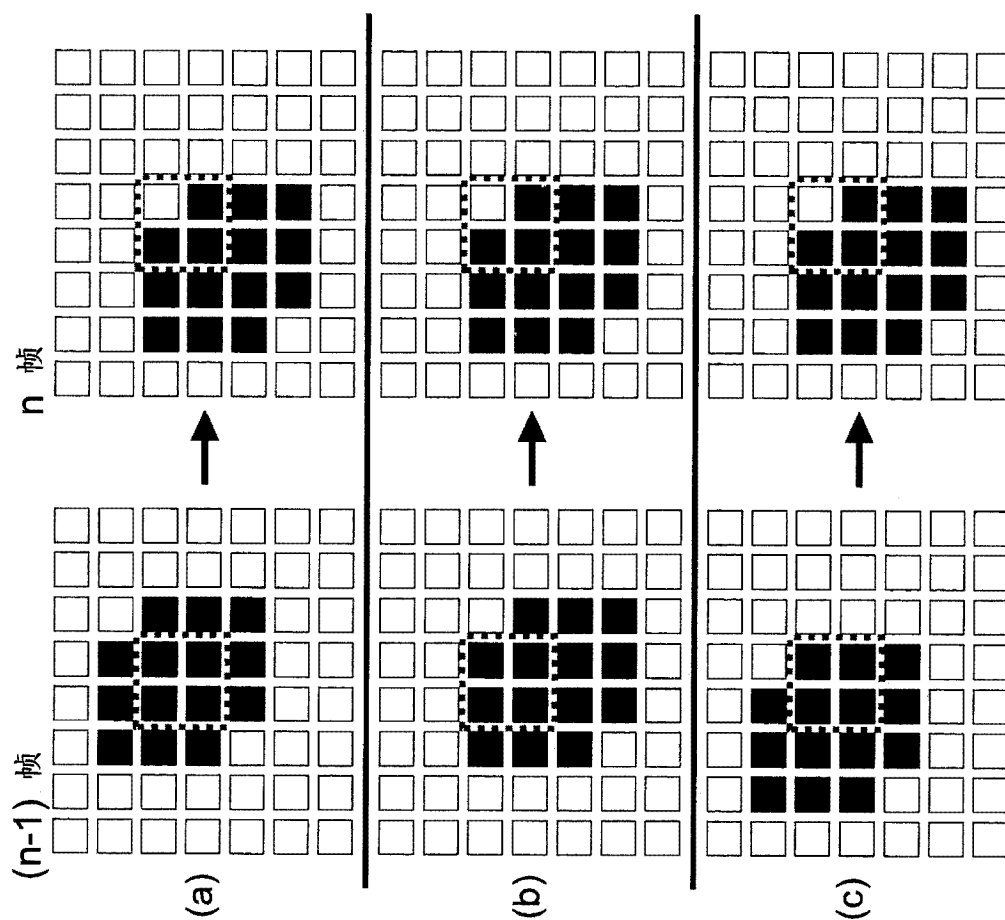


图 9

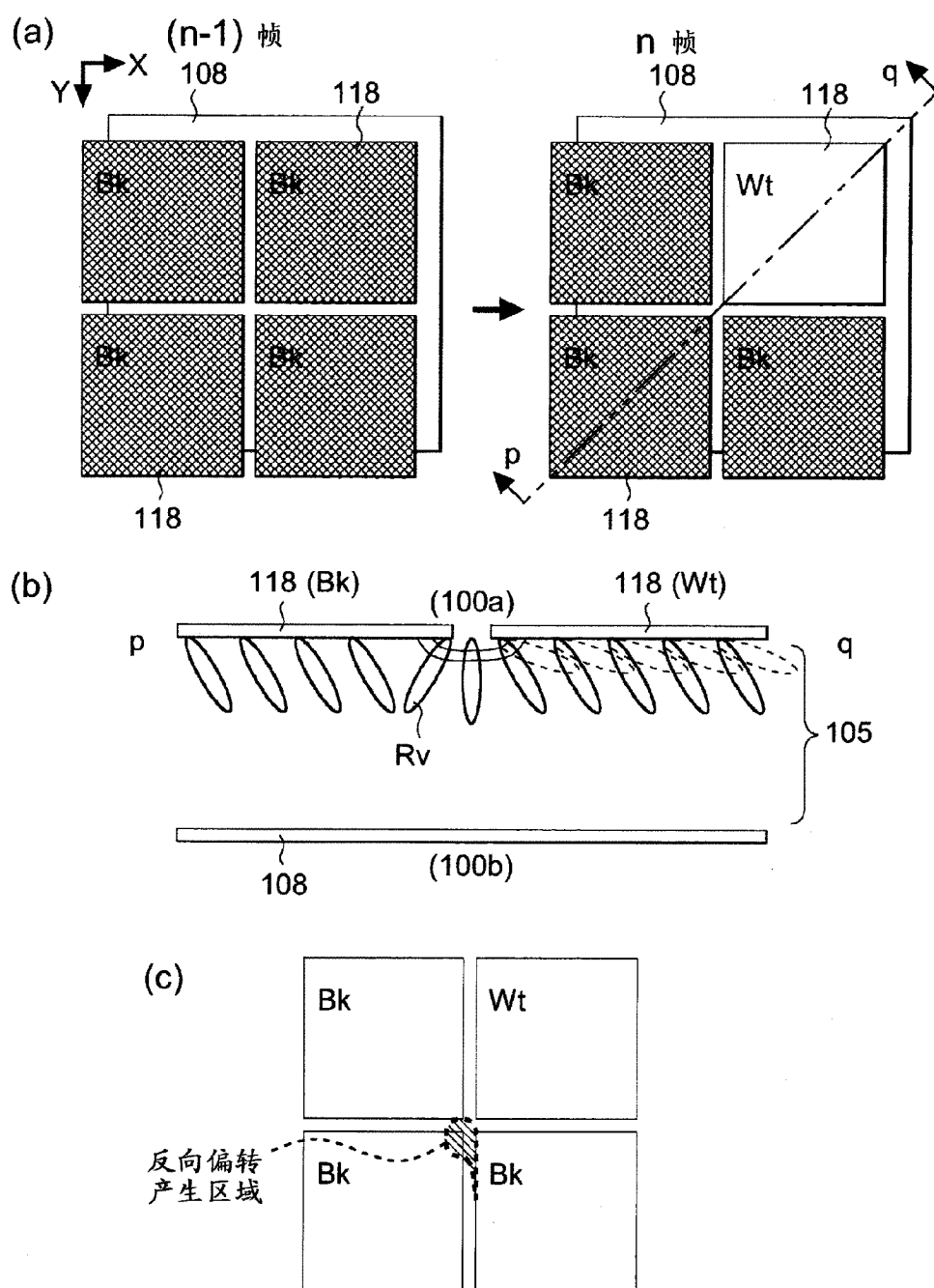


图 10

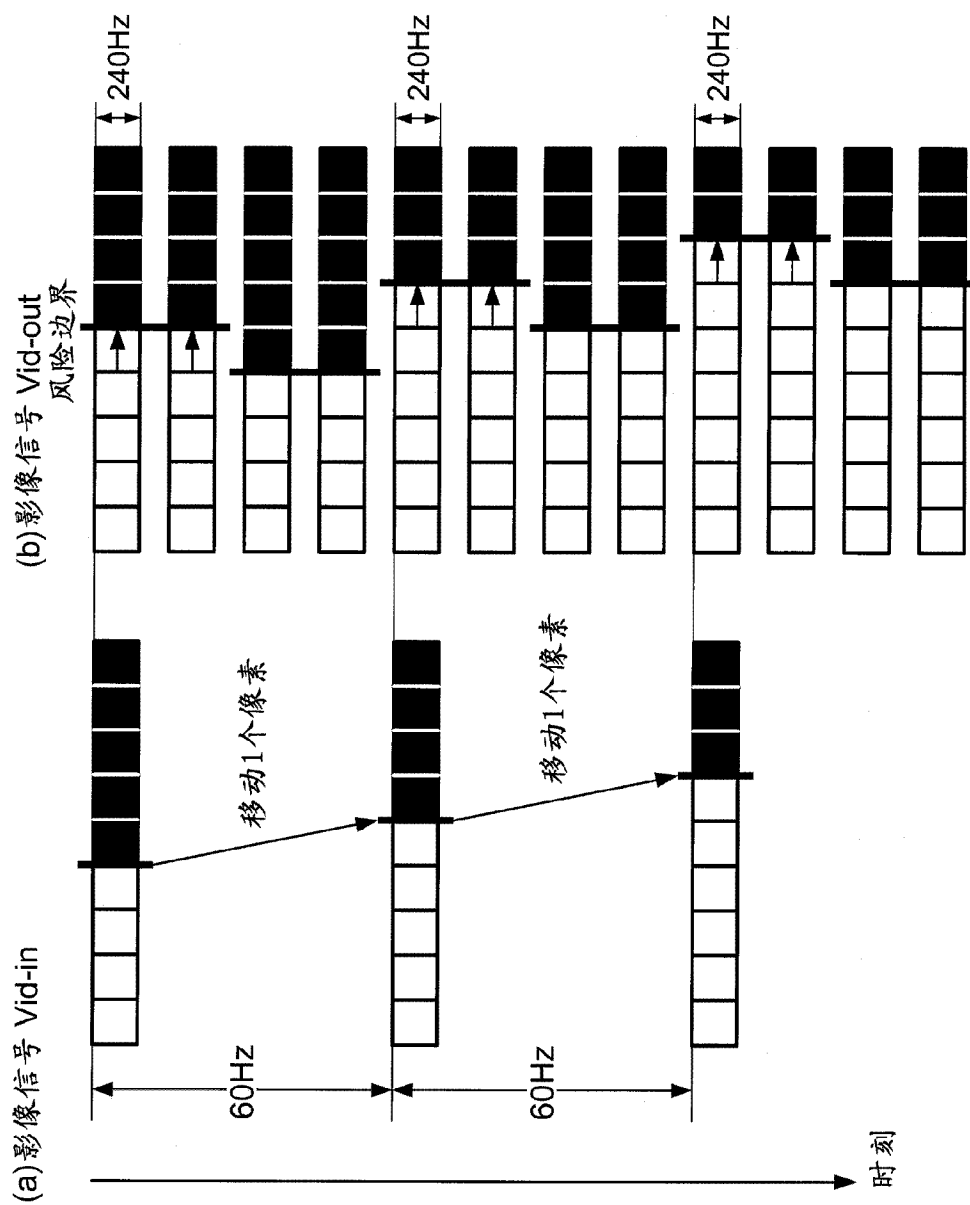
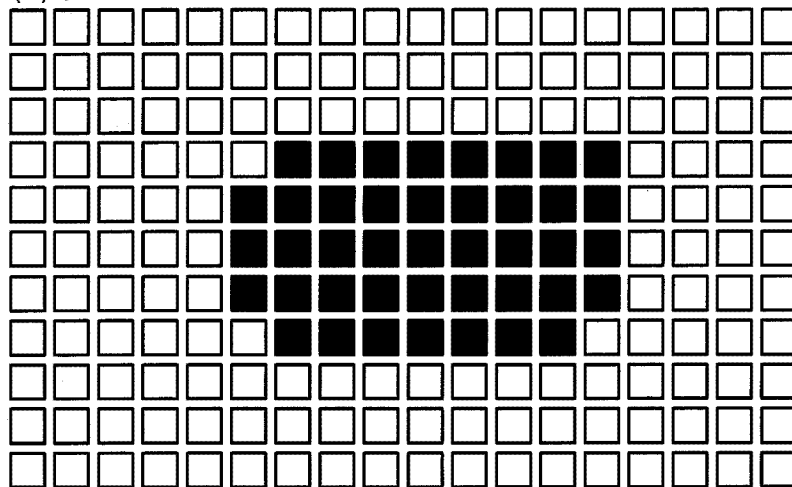


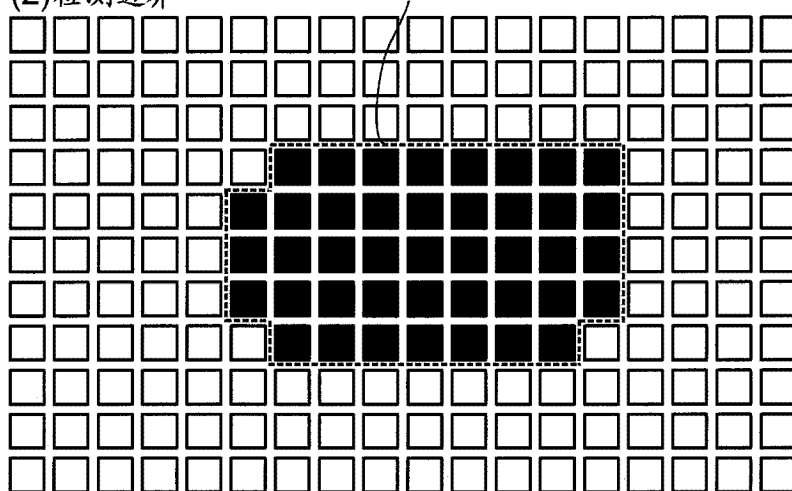
图 11

(1)影像信号 (处理前)



(2)检测边界

边界



(3)检测风险边界

风险边界

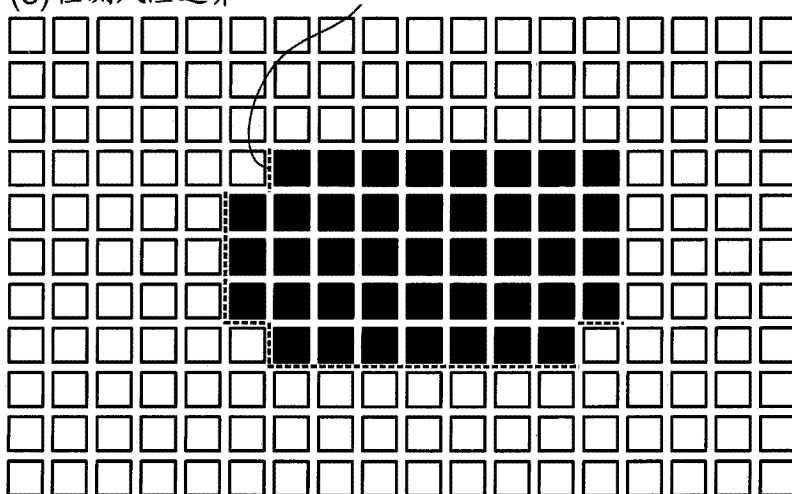


图 12

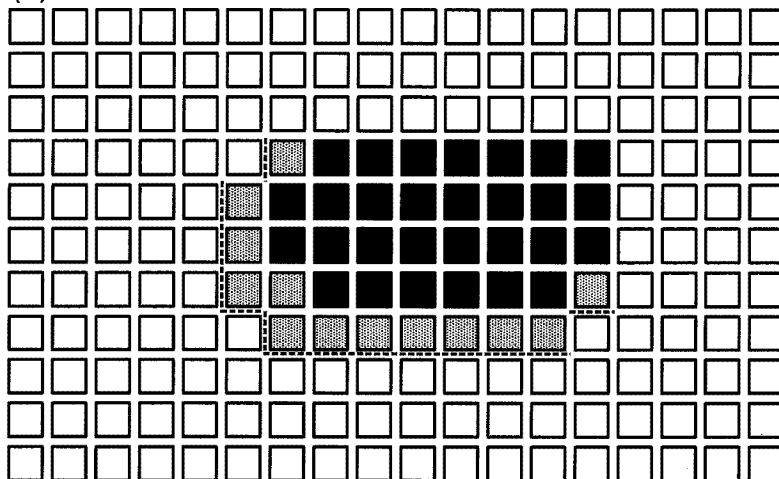
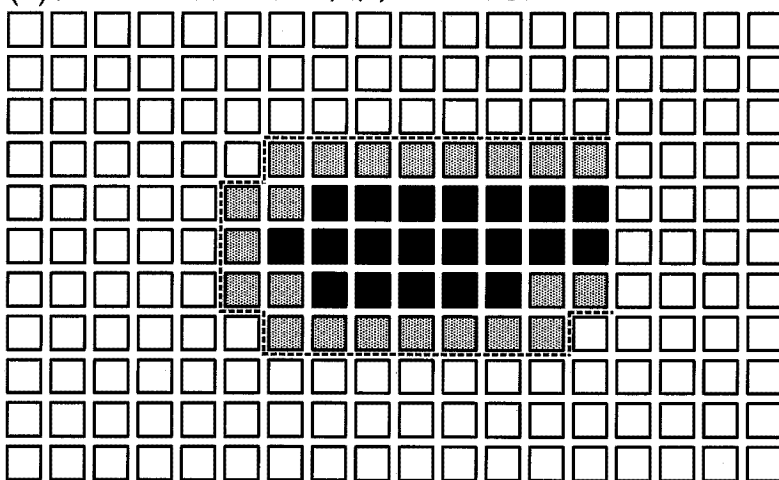
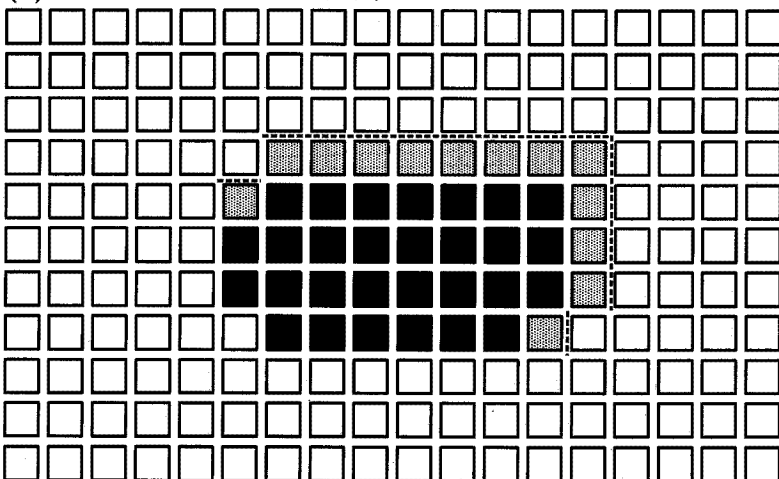
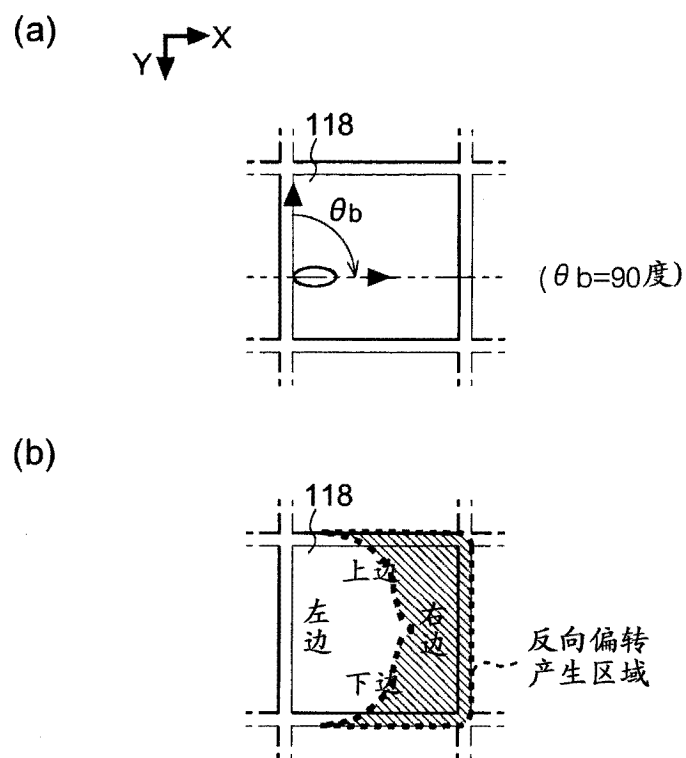
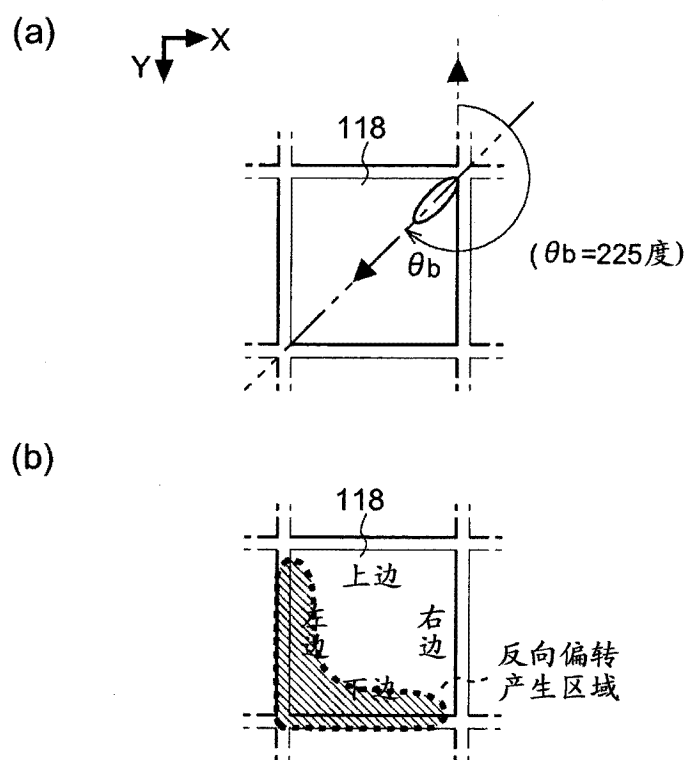
(a)校正处理 (低电位1像素, $\theta b=45^\circ$)(b)校正处理 (低电位1像素, $\theta b=90^\circ$)(c)校正处理 (低电位1像素, $\theta b=225^\circ$)

图 13



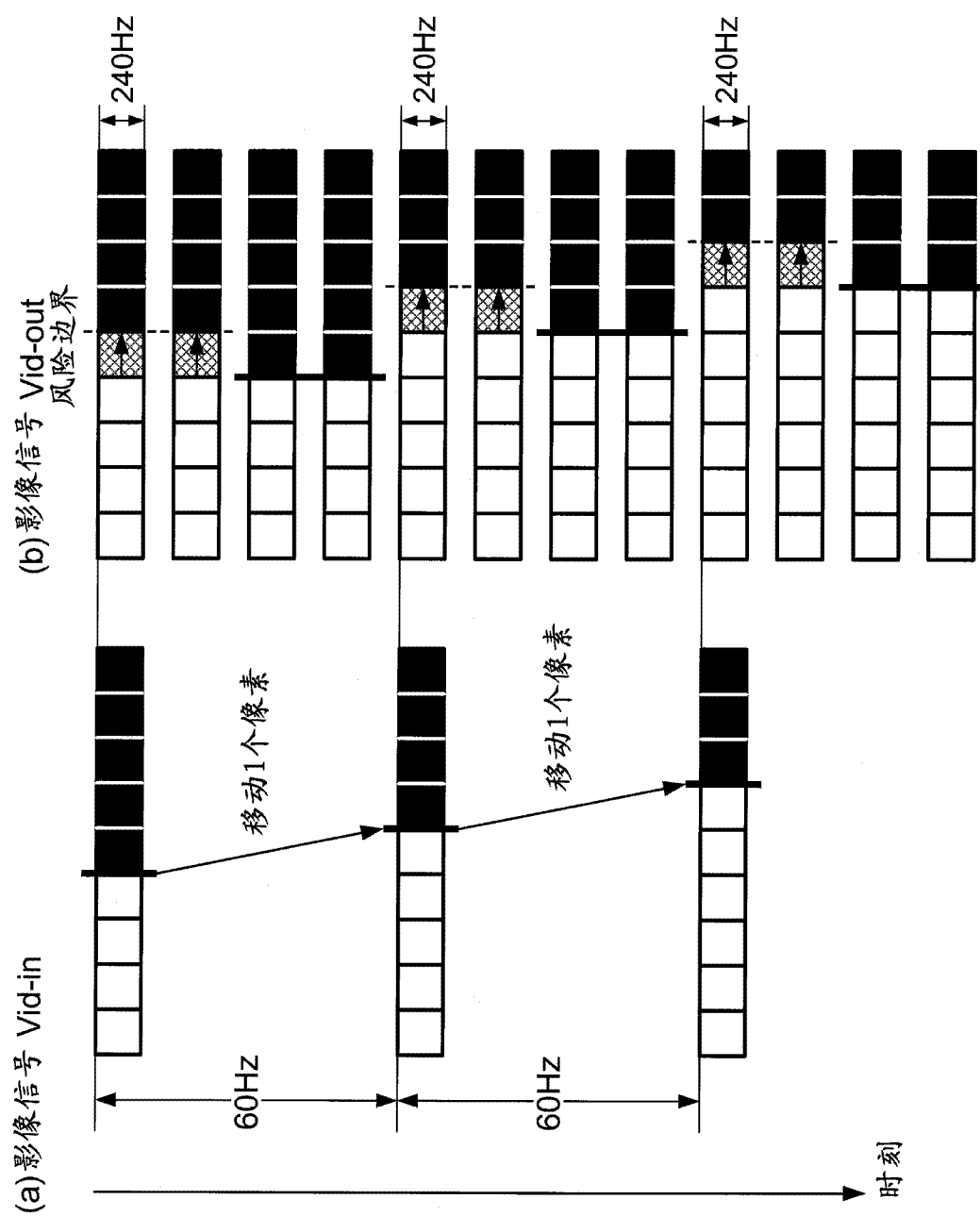


图 16

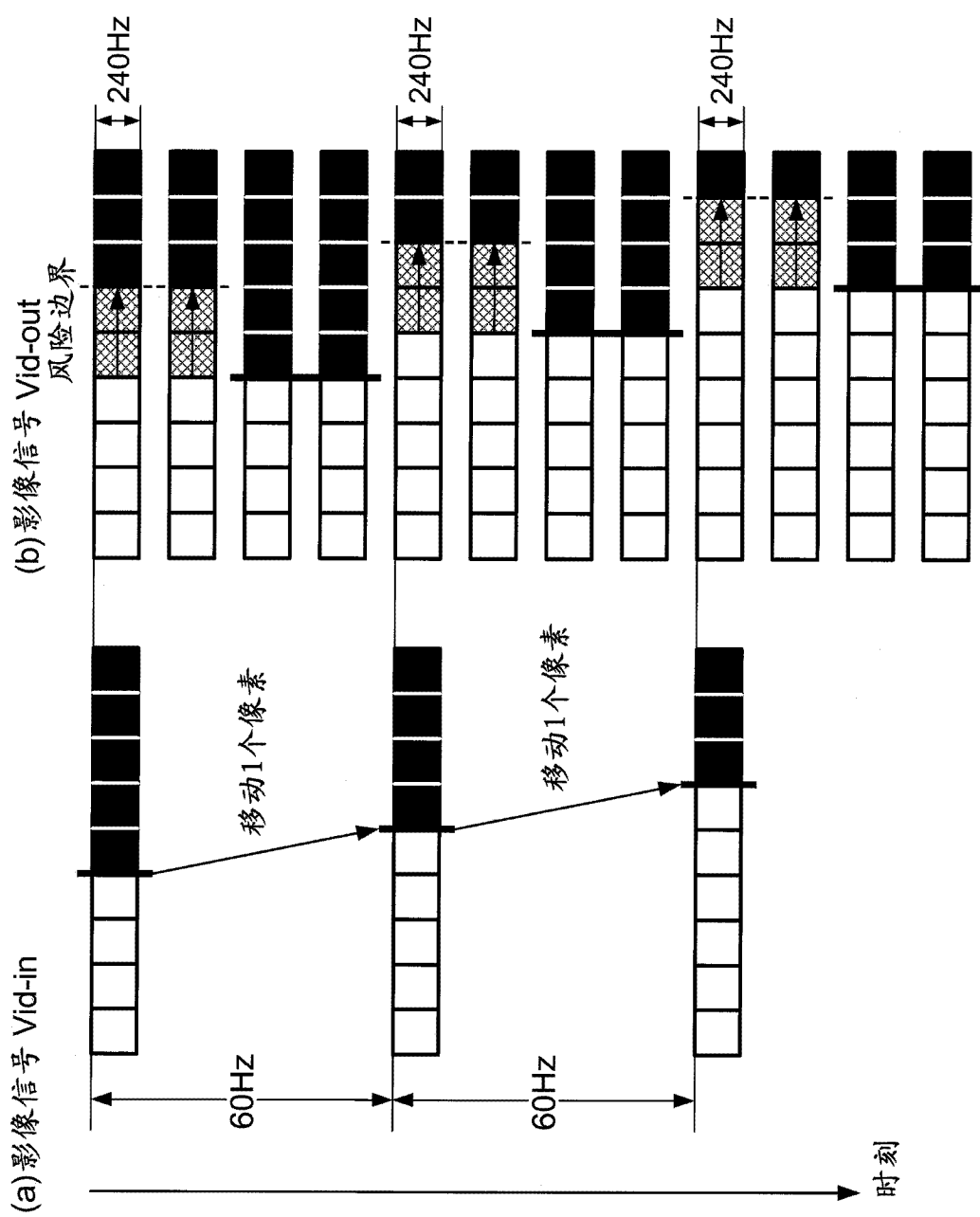


图 17

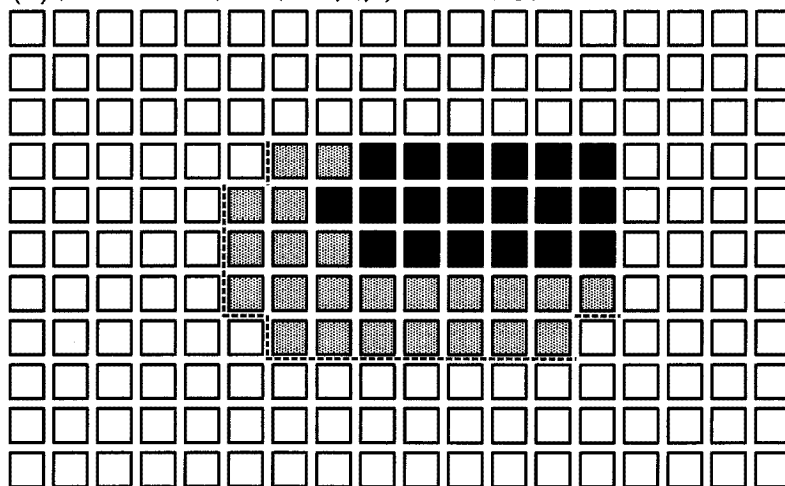
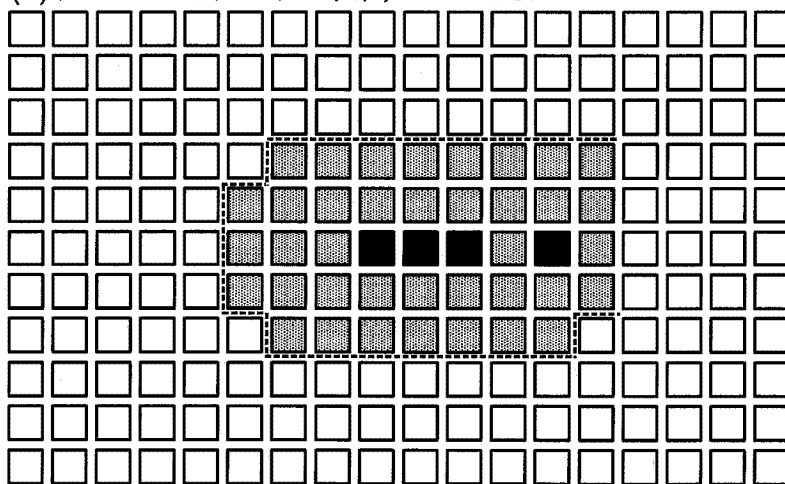
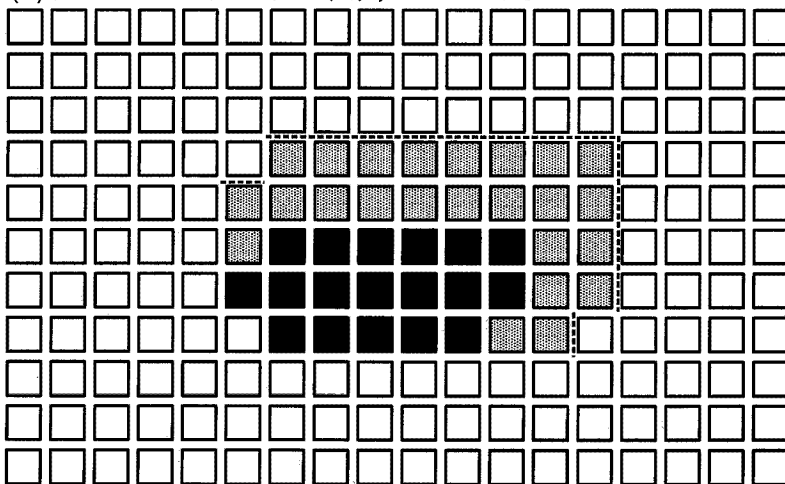
(a)校正处理 (低电位2像素, $\theta b=45^\circ$)(b)校正处理 (低电位2像素, $\theta b=90^\circ$)(c)校正处理 (低电位2像素, $\theta b=225^\circ$)

图 18

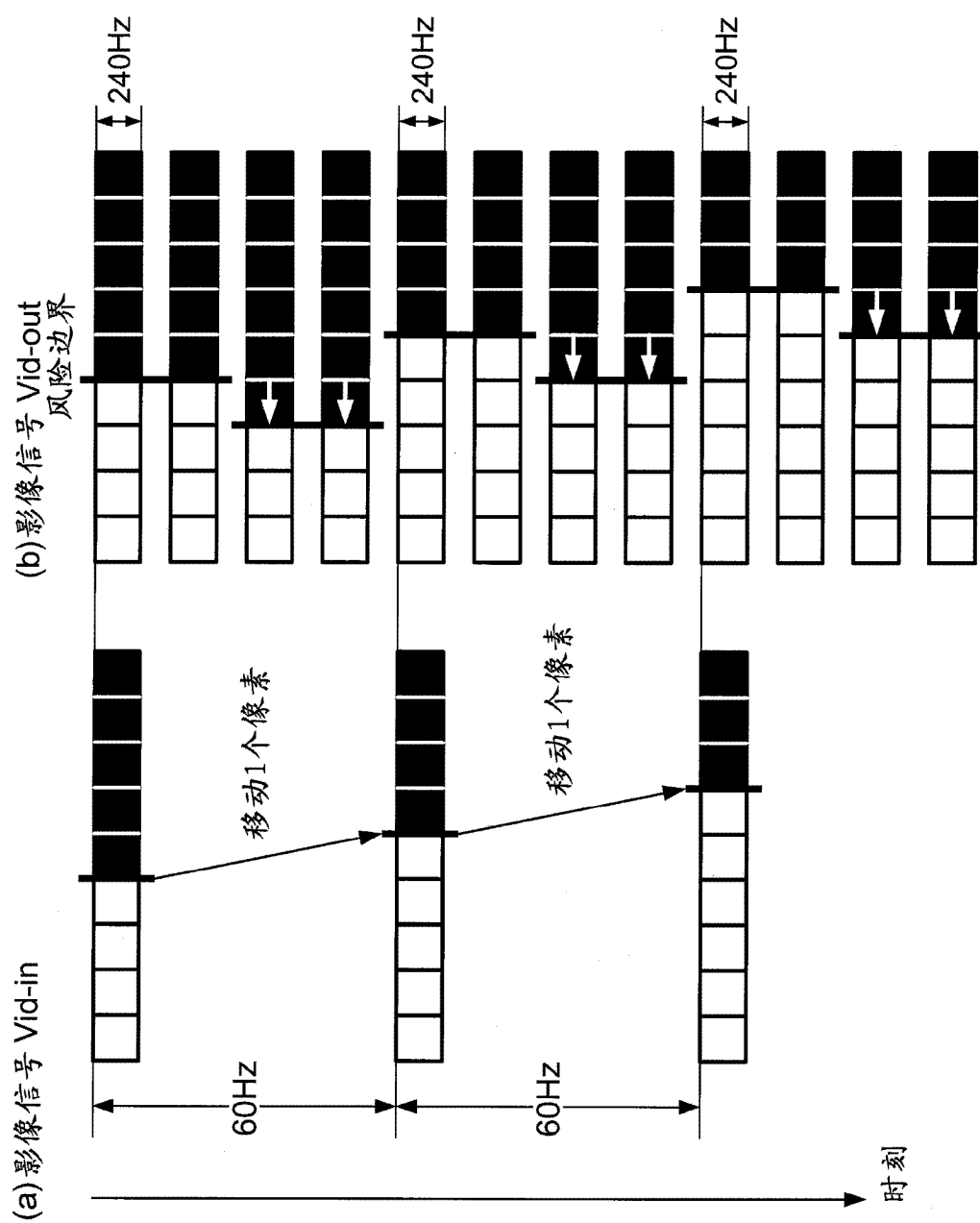


图 19

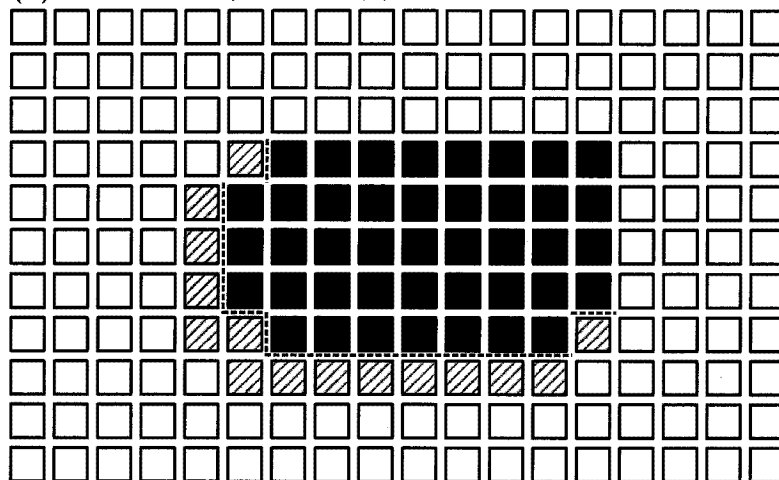
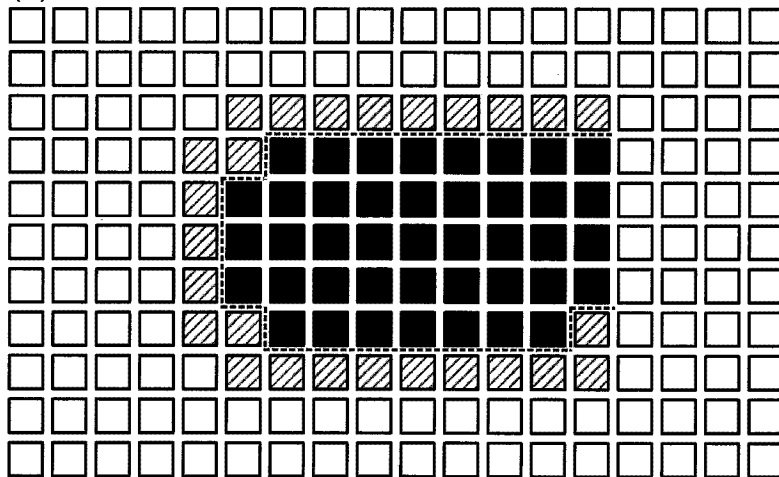
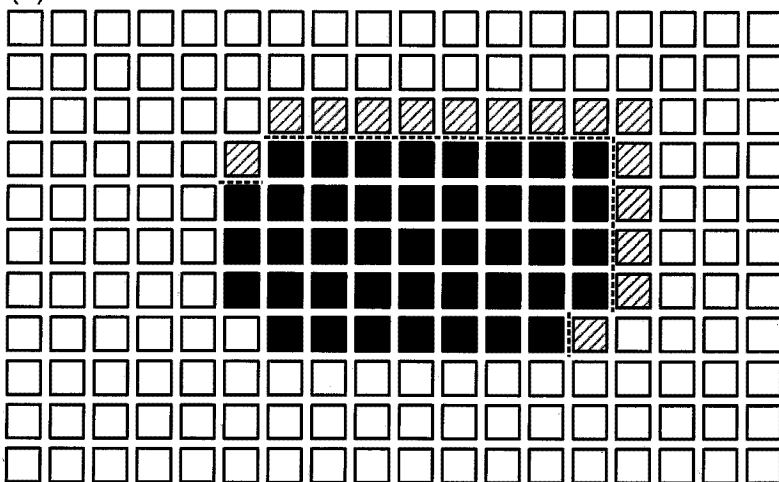
(a)校正处理 (高电位1像素, $\theta b=45^\circ$)(b)校正处理 (高电位1像素, $\theta b=90^\circ$)(c)校正处理 (高电位1像素, $\theta b=225^\circ$)

图 20

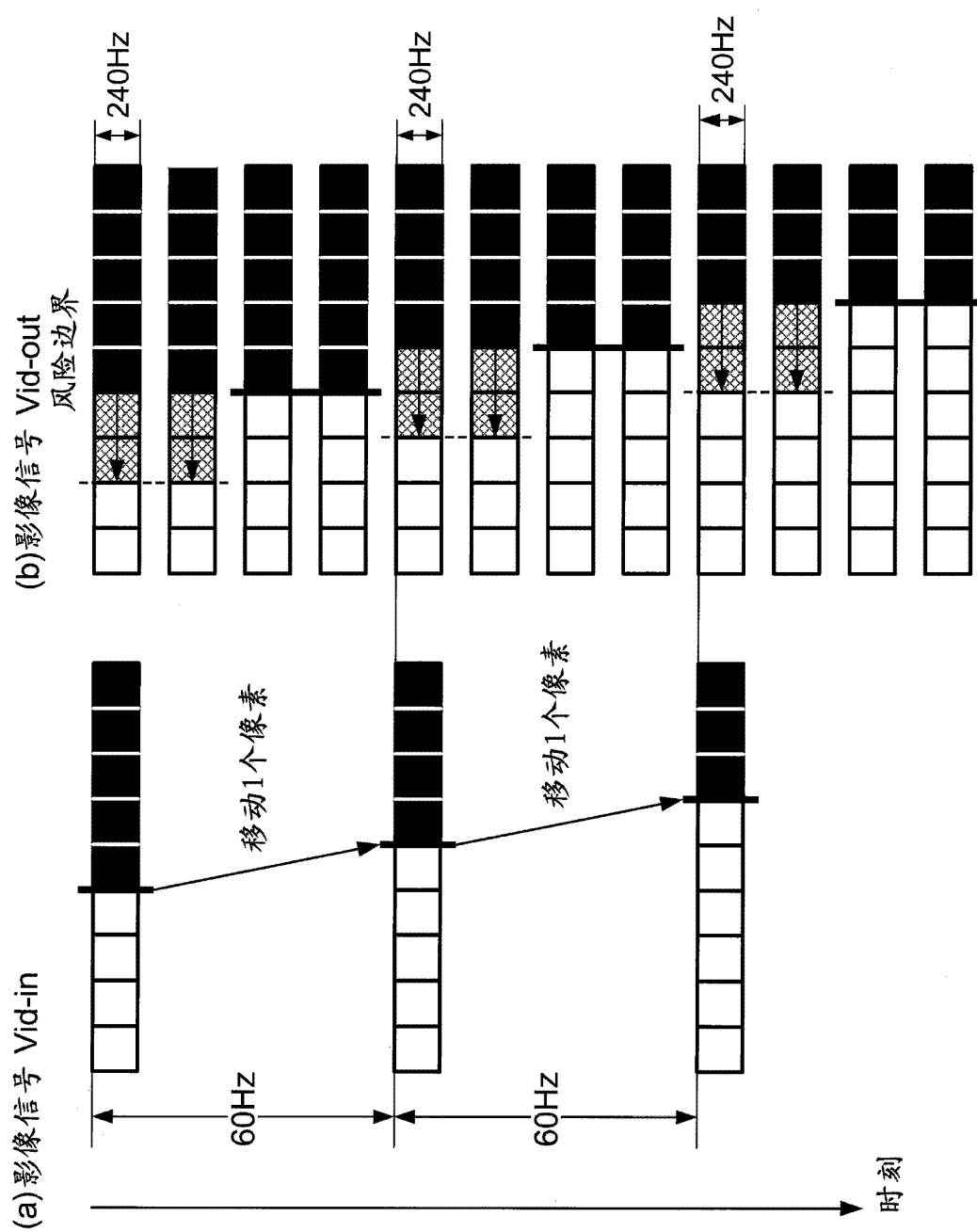


图 21

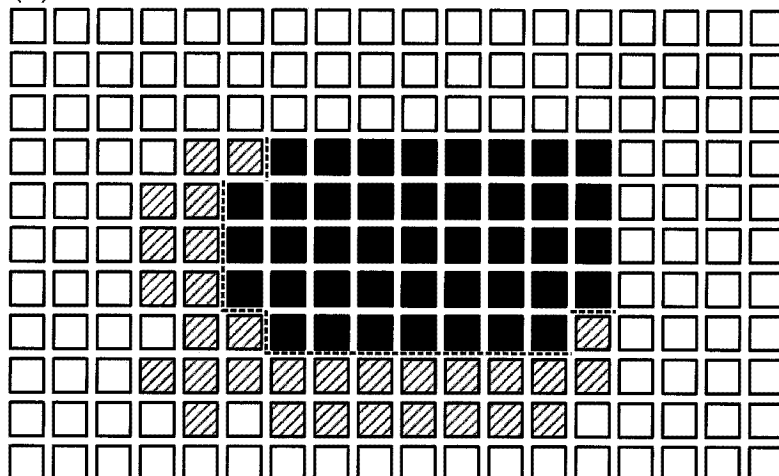
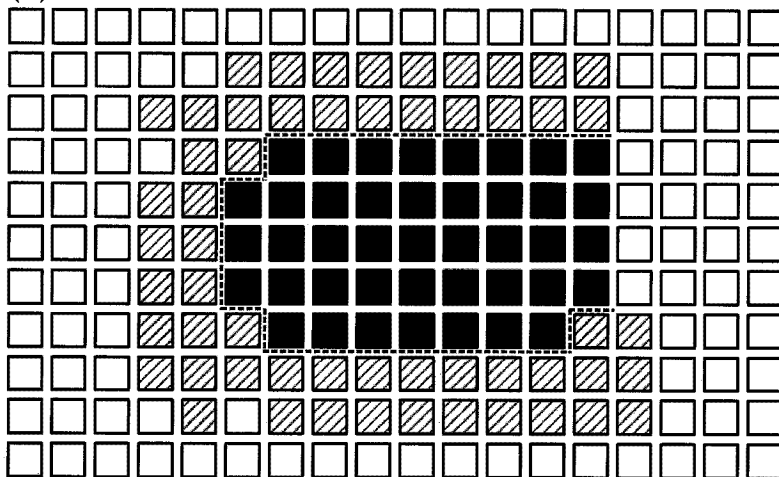
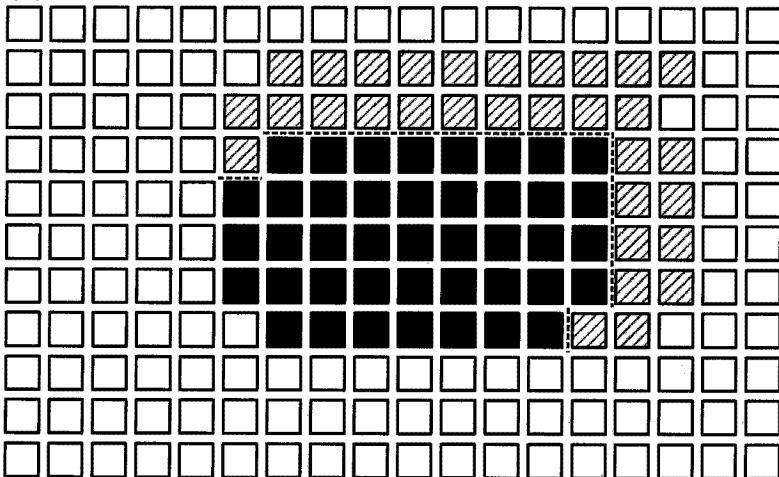
(a)校正处理 (高电位2像素, $\theta b=45^\circ$)(b)校正处理 (高电位2像素, $\theta b=90^\circ$)(c)校正处理 (高电位2像素, $\theta b=225^\circ$)

图 22

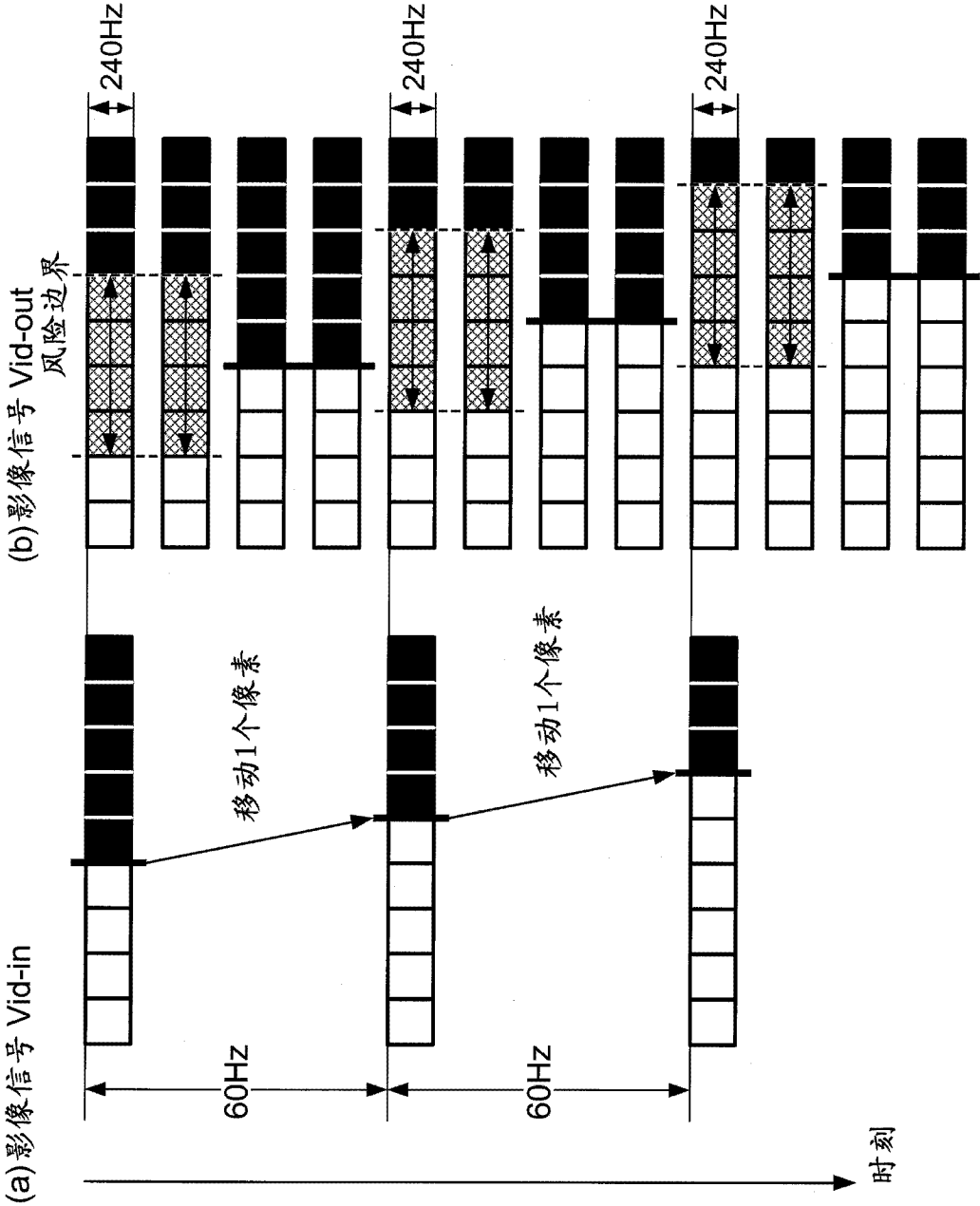


图 23

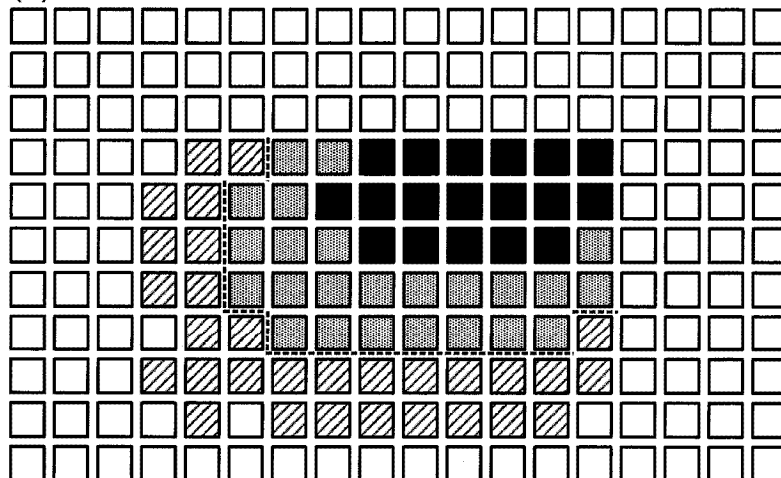
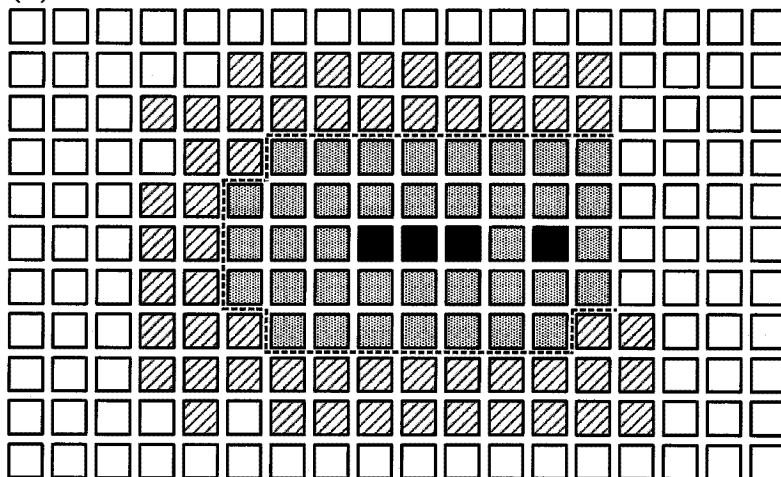
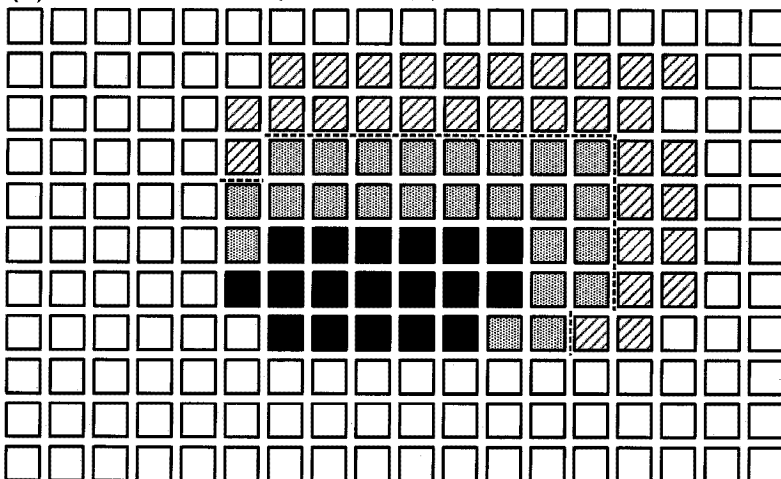
(a) 校正处理 (低+高电位2像素, $\theta b=45^\circ$)(b) 校正处理 (低+高电位2像素, $\theta b=90^\circ$)(c) 校正处理 (低+高电位2像素, $\theta b=225^\circ$)

图 24

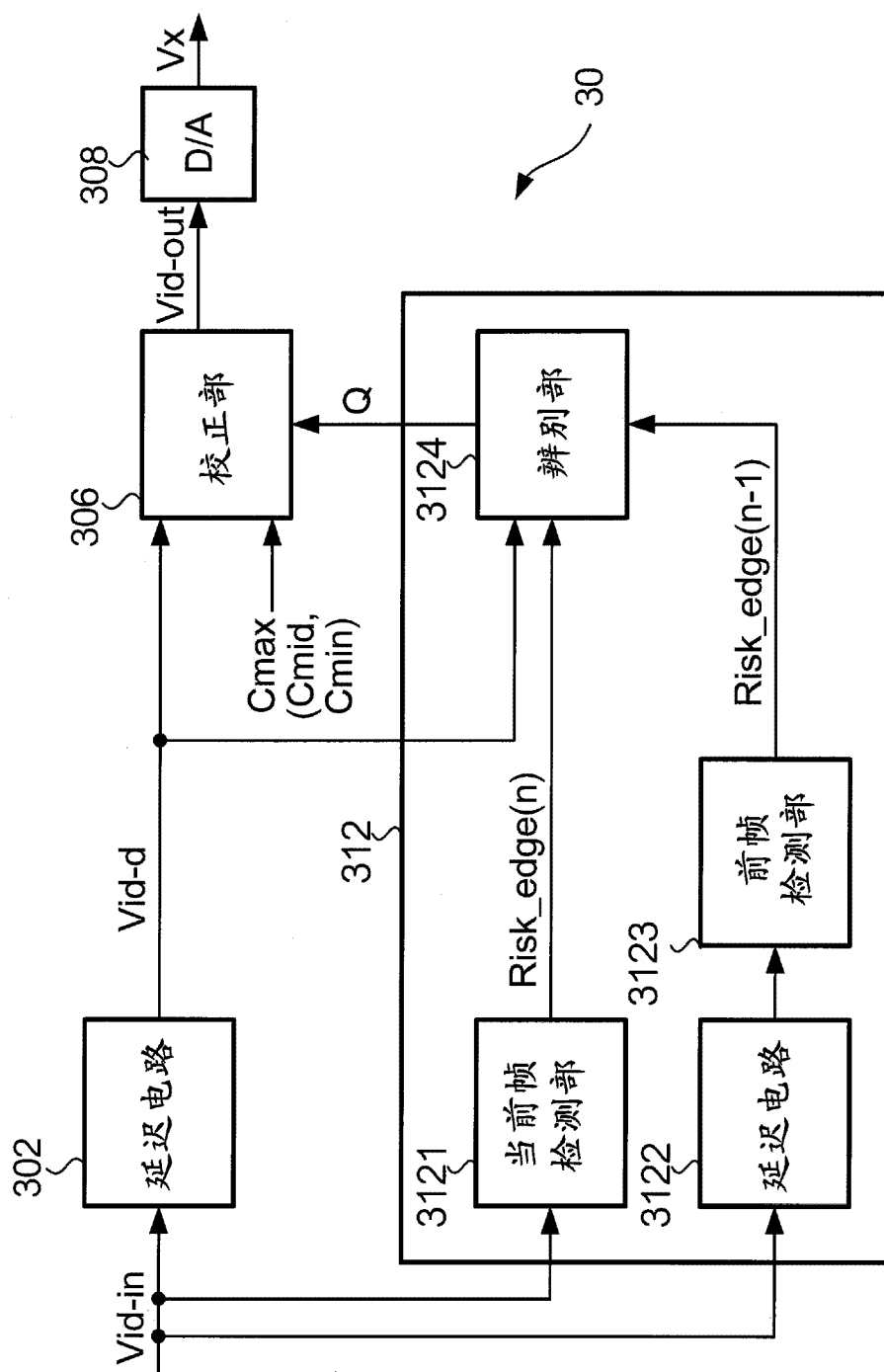


图 25

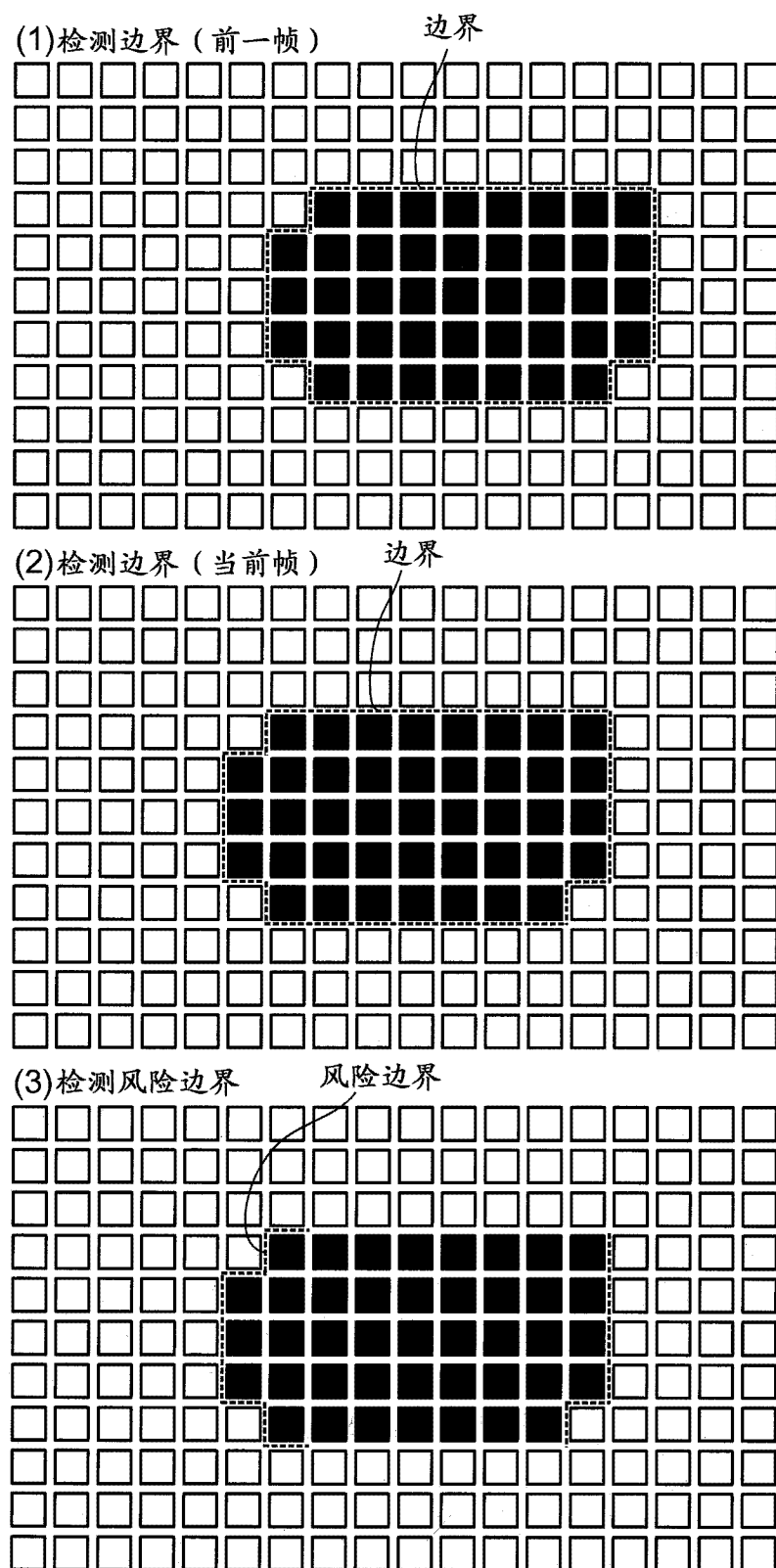


图 26

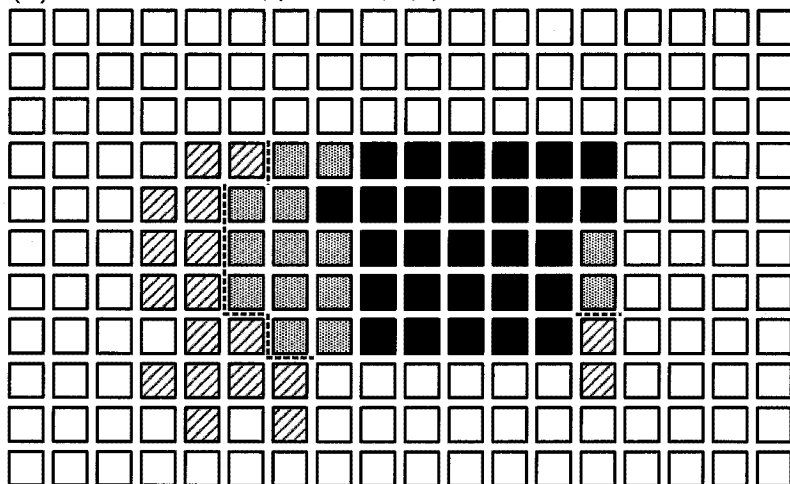
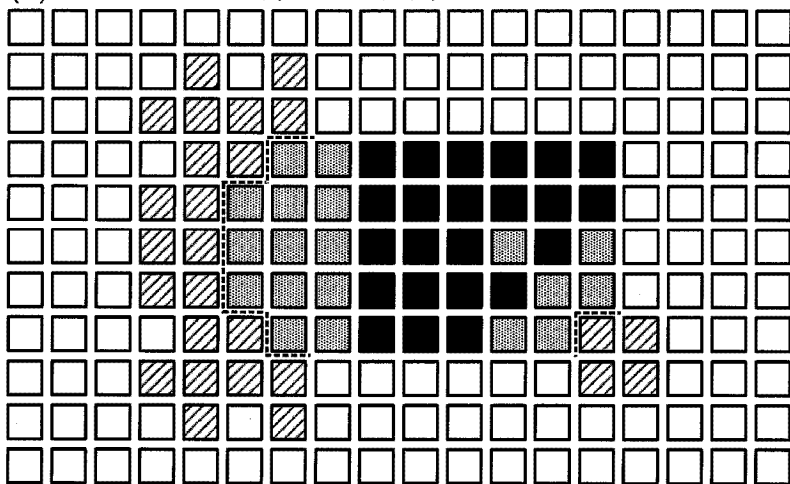
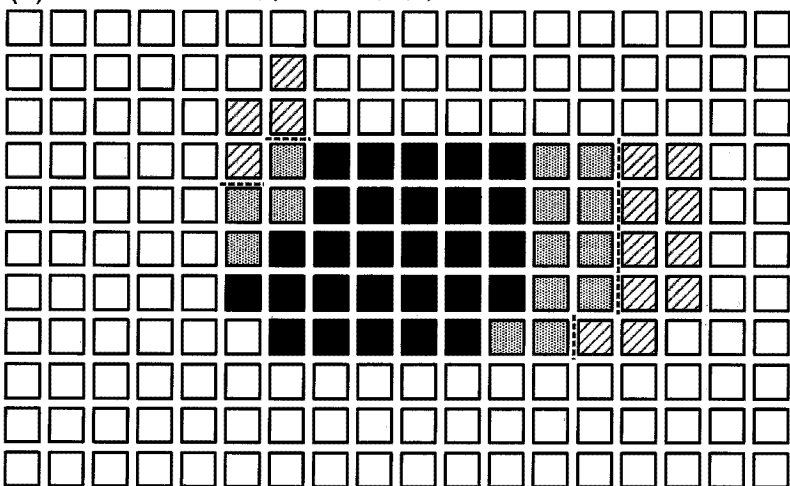
(a)校正处理 (低+高电位2像素, $\theta b=45^\circ$)(b)校正处理 (低+高电位2像素, $\theta b=90^\circ$)(c)校正处理 (低+高电位2像素, $\theta b=225^\circ$)

图 27

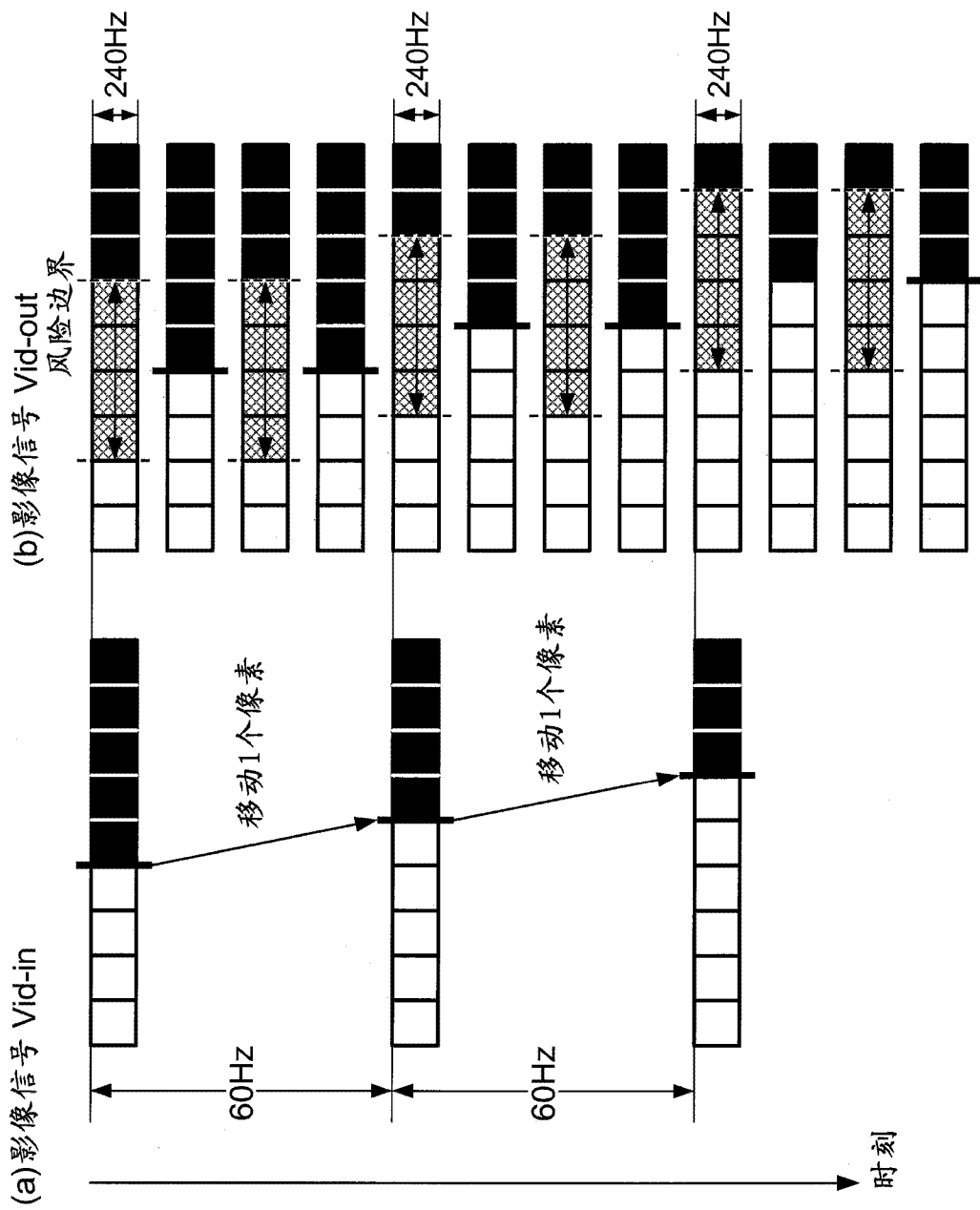


图 28

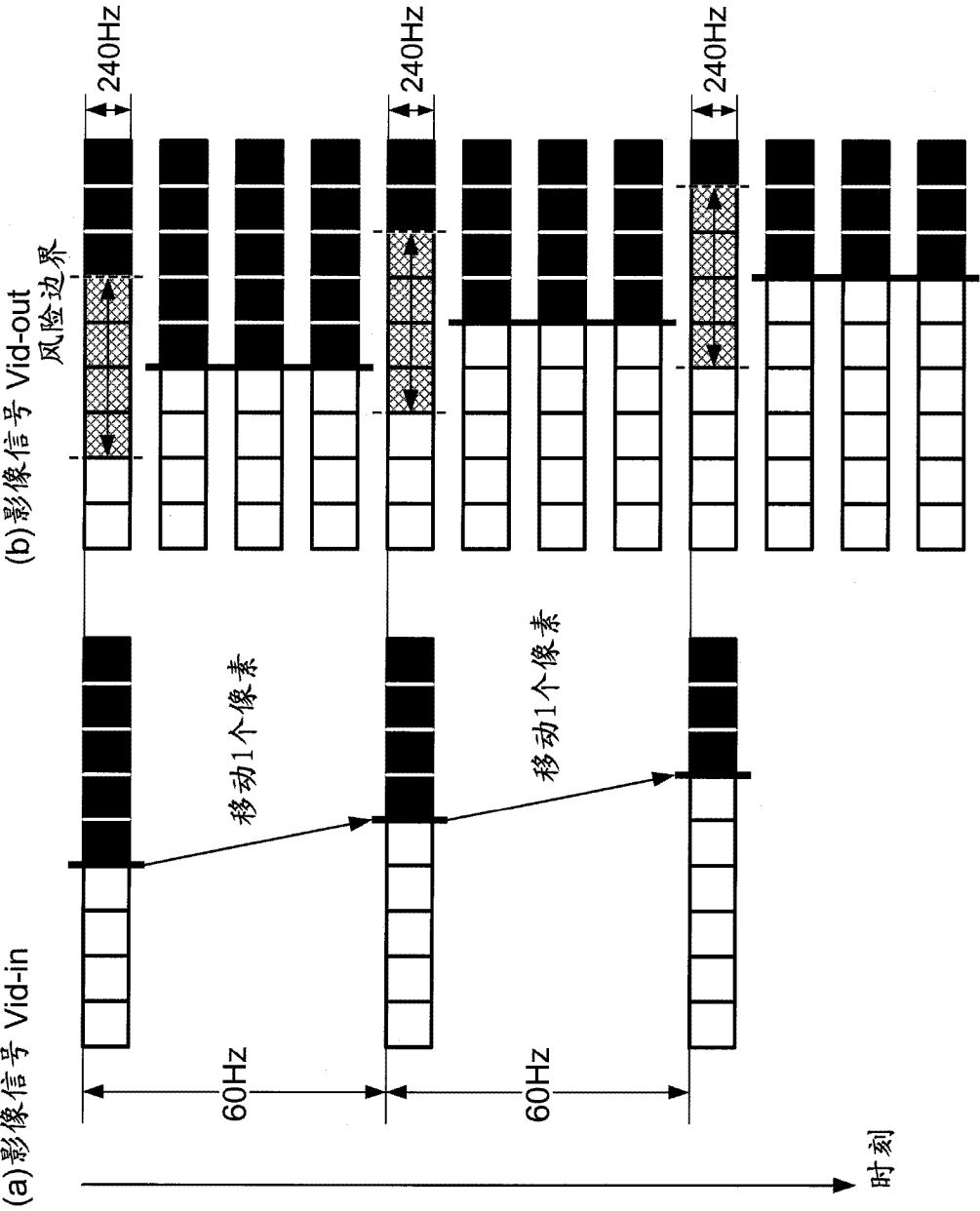


图 29

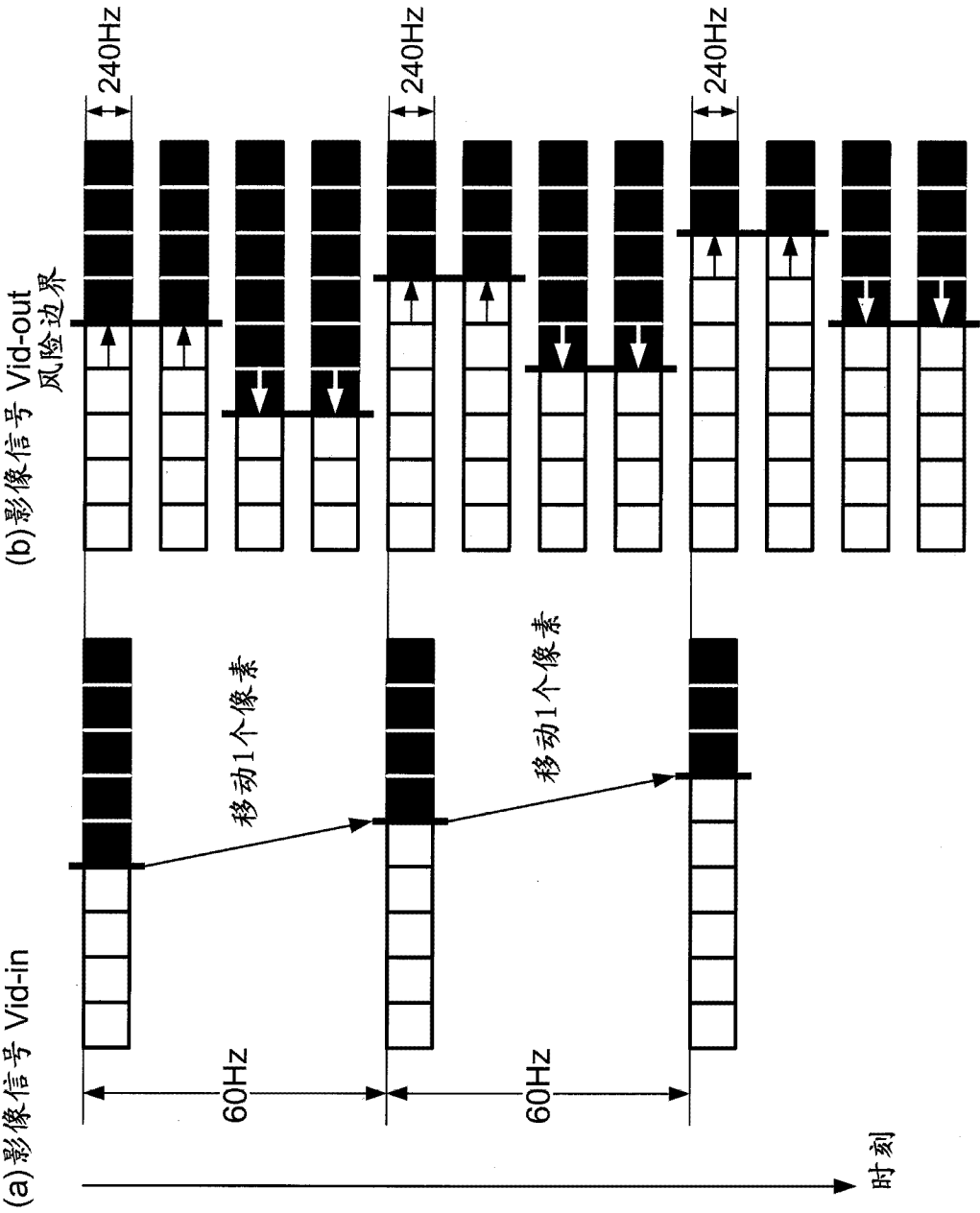
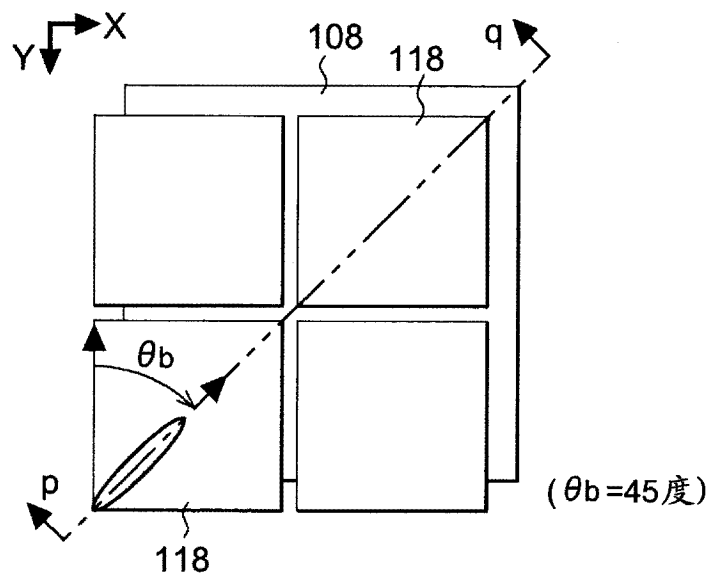


图 30

(a) TN



(b)

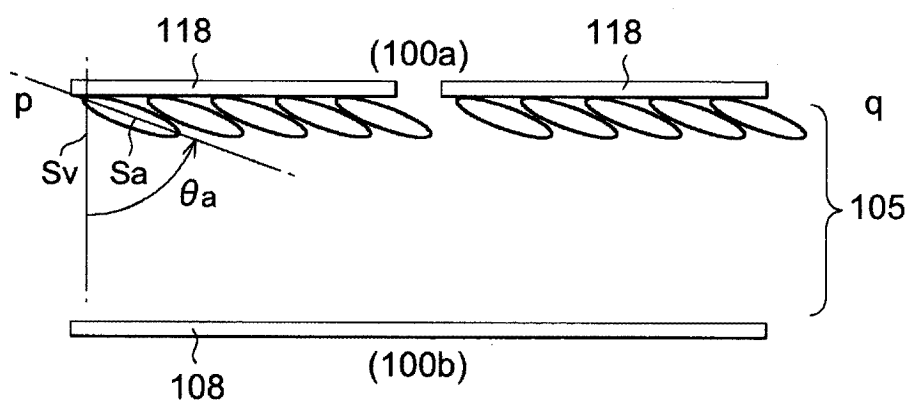


图 31

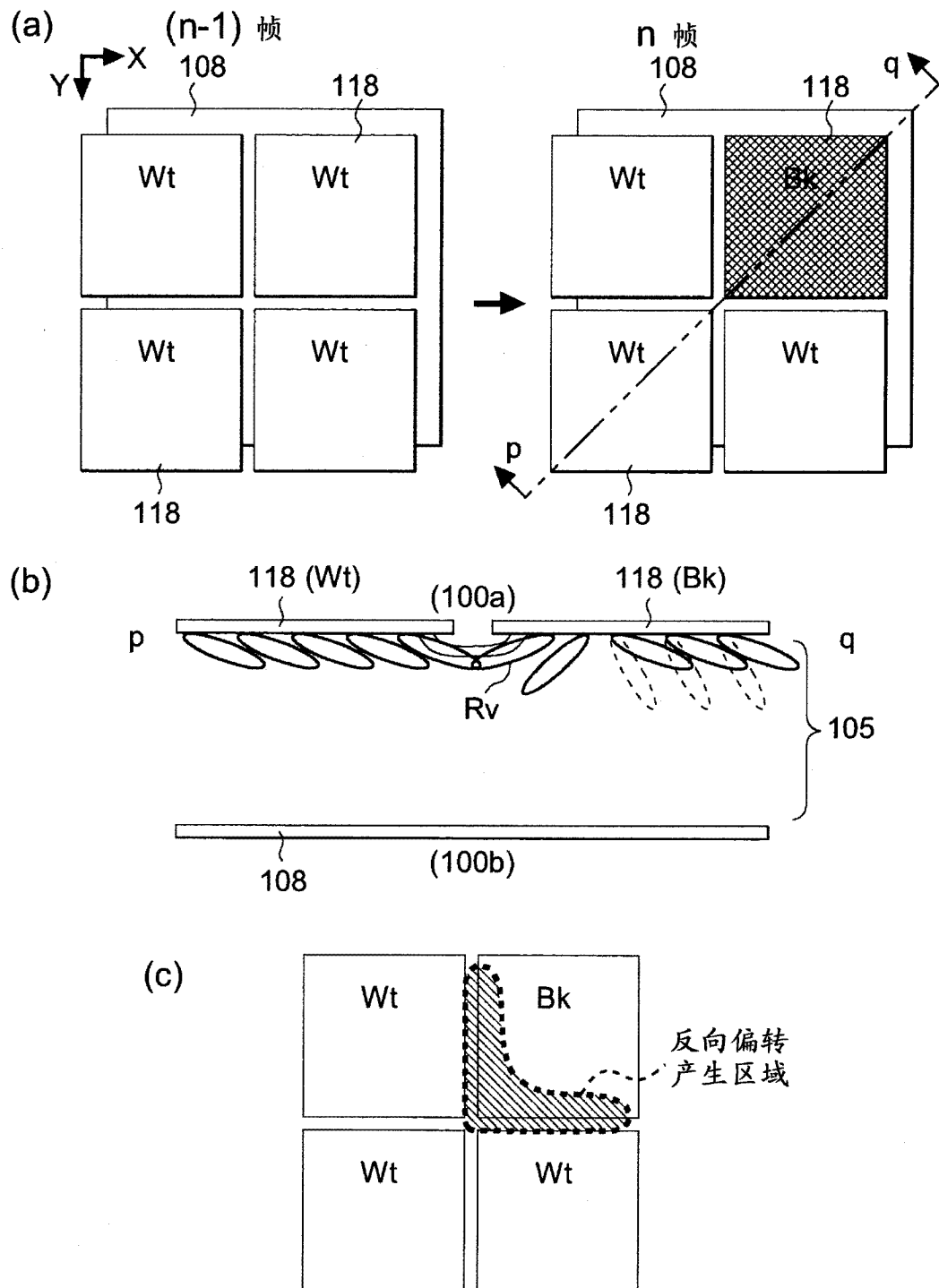


图 32

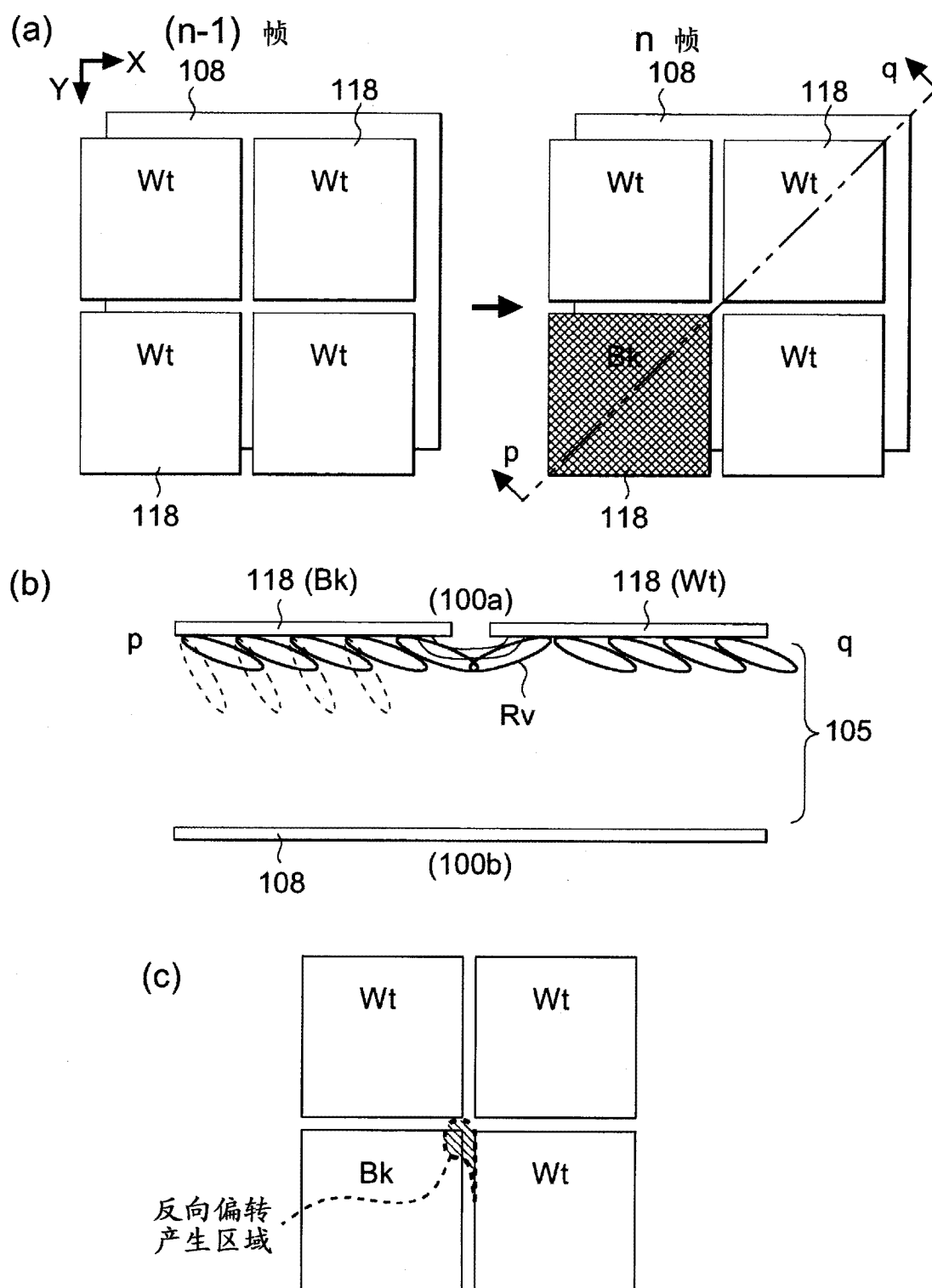


图 33

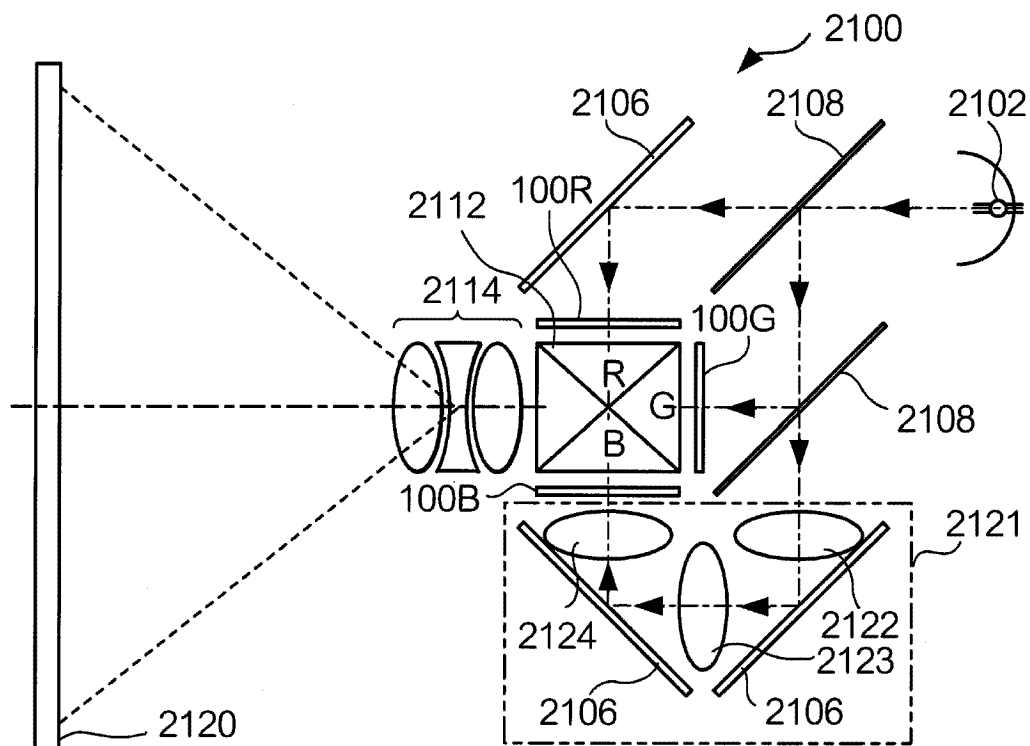


图 34

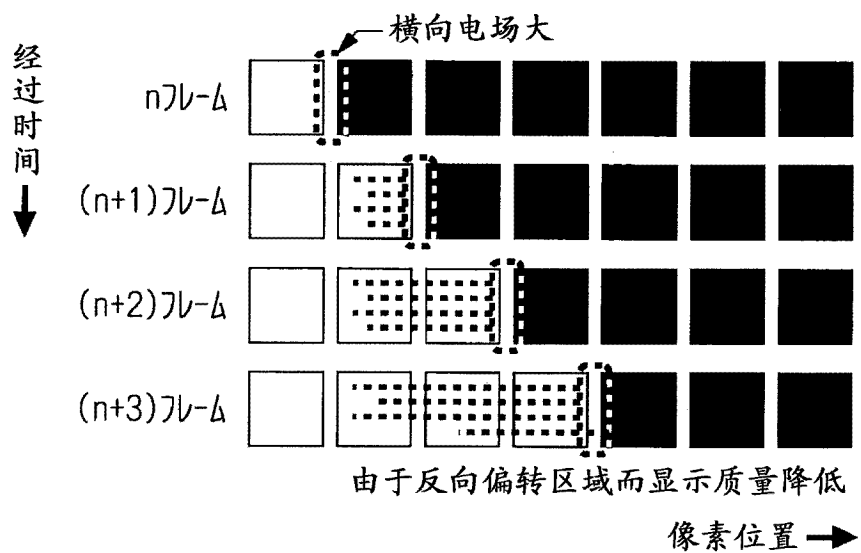


图 35

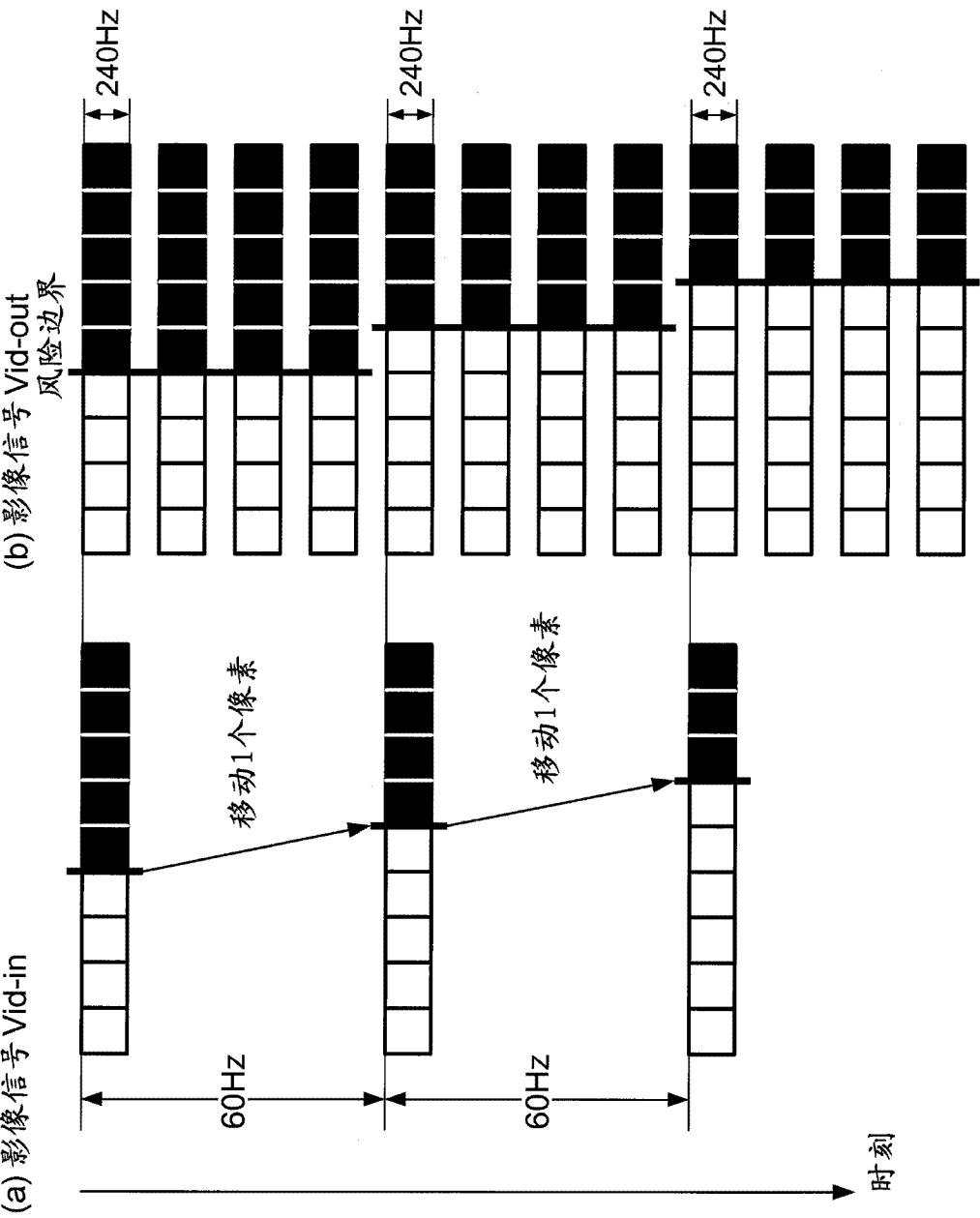


图 36

专利名称(译)	影像处理方法、影像处理电路、液晶显示装置以及电子设备		
公开(公告)号	CN102622977A	公开(公告)日	2012-08-01
申请号	CN201210007587.X	申请日	2012-01-11
[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 北川拓		
发明人	保坂宏行 北川拓		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133		
CPC分类号	G09G2320/103 G09G3/3648 G09G2340/16 G09G2320/0257 G09G2320/0209 G09G2320/0261 H04N5/14		
代理人(译)	李伟 王轶		
优先权	2011015578 2011-01-27 JP		
其他公开文献	CN102622977B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种抑制由于横向电场的影响而导致的显示质量降低的影像处理方法、影像处理电路、液晶显示装置以及电子设备。影像处理电路(30)根据边界检测由液晶分子的偏转方位决定的风险边界，该风险边界在由影像信号Vid-in表示的图像中是暗像素与明像素之间的边界的一部分，在构成1帧的多个场的至少任意一个场中，对与检测到的风险边界相接的暗像素以及明像素中的至少一方所对应的影像信号进行校正，以便使该风险边界在1帧期间所存在的期间变短。

