



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103226932 A

(43) 申请公布日 2013. 07. 31

(21) 申请号 201310036365. 5

(22) 申请日 2013. 01. 30

(30) 优先权数据

016389/2012 2012. 01. 30 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 北川拓 保坂宏行

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

代理人 陈海红 段承恩

(51) Int. Cl.

G09G 3/36 (2006. 01)

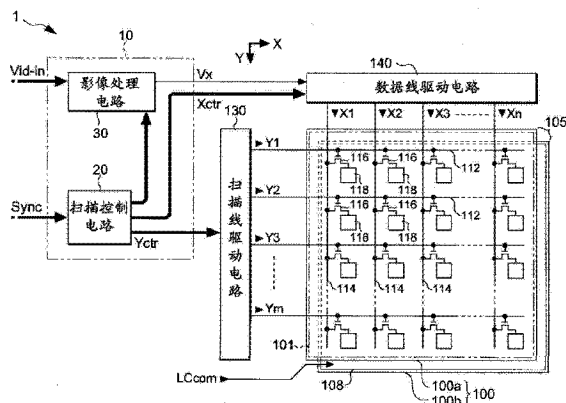
权利要求书2页 说明书21页 附图29页

(54) 发明名称

影像处理电路、影像处理方法、液晶显示器及电子设备

(57) 摘要

抑制在各帧中由修正电压的施加引起的液晶元件的透射率变化,减小反向倾斜域。其特征在于,影像处理电路(30)包括:边界检测部,在正常黑模式下,检测影像信号(Vid-in)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比上述第1电压大的第2电压的第2像素的边界;修正部,将与上述边界检测部检测的边界相接的上述第1像素所对应的指定液晶元件的施加电压的影像信号修正为:在1帧期间的一部分的期间指定比该施加电压高的修正电压,在该1帧期间的其他的期间指定比该施加电压低的修正电压的影像信号。



1. 一种液晶装置的驱动装置,其特征在于,上述液晶装置的驱动装置是驱动包含多个像素的液晶装置的驱动装置,

基于上述多个像素中第1像素所对应的第1影像信号,生成上述第1影像信号指定的第1灰度所对应的第1电压;

基于与上述第1像素相邻的第2像素所对应的第2影像信号,生成与上述第2影像信号指定的第2灰度所对应的第2电压不同的第3电压和第4电压;

在第1期间,向上述第1像素供给上述第1电压,向上述第2像素供给上述第3电压;

在第2期间,向上述第1像素供给上述第1电压,向上述第2像素供给上述第4电压;

上述第3电压及上述第4电压中,与上述第2电压相比,一方是高位,另一方是低位。

2. 如权利要求1所述的液晶装置的驱动装置,其特征在于,

将上述第2影像信号修正为指定第3灰度的第3影像信号和指定第4灰度的第4影像信号;

生成上述第3影像信号指定的上述第3灰度所对应的第3电压和上述第4影像信号指定的上述第4灰度所对应的第4电压。

3. 如权利要求1所述的液晶装置的驱动装置,其特征在于,

上述第2像素,在上述第1期间显示上述第3灰度,在上述第2期间显示上述第4灰度,由此在上述第1期间和上述第2期间,显示上述第1灰度。

4. 如权利要求1所述的液晶装置的驱动装置,其特征在于,

上述第3电压及上述第4电压中,一方是灰度表现中使用的最高电压。

5. 如权利要求1所述的液晶装置的驱动装置,其特征在于,

上述第3电压及上述第4电压中,一方是灰度表现中使用的最低电压。

6. 如权利要求1所述的液晶装置的驱动装置,其特征在于,

包含边界检测部;

上述边界检测部,检测作为上述第1像素和上述第2像素的边界的一部分的、由液晶的倾斜方位确定的风险边界;

上述影像处理部,在上述第2像素相接上述风险边界的场合,

在上述第1期间,向上述第2像素供给上述第3电压,

在上述第2期间,向上述第2像素供给上述第4电压。

7. 如权利要求1所述的液晶装置的驱动装置,其特征在于,

包含边界检测部;

上述边界检测部,检测上述第1像素和上述第2像素的边界中,从与当前帧相比前1帧的先前帧直到当前帧变化了的边界;

上述影像处理部,在上述第2像素相接上述变化的边界的场合,

在上述第1期间,向上述第2像素供给上述第3电压,

在上述第2期间,向上述第2像素供给上述第4电压。

8. 如权利要求7所述的液晶装置的驱动装置,其特征在于,

上述边界检测部,检测上述第1像素和上述第2像素的边界中,从与当前帧相比前1帧的先前帧直到当前帧仅移动了1个像素的边界。

9. 一种液晶装置的驱动装置,其特征在于,上述液晶装置的驱动装置是驱动包含多个

像素的液晶装置的驱动装置，

基于上述多个像素中第 1 像素所对应的第 1 影像信号，生成与上述第 1 影像信号指定的第 1 灰度所对应的第 1 电压不同的第 3 电压和第 4 电压；

基于与上述第 1 像素相邻的第 2 像素所对应的第 2 影像信号，生成与上述第 2 影像信号指定的第 2 灰度所对应的第 2 电压不同的第 5 电压和第 6 电压；

在第 1 期间，向上述第 1 像素供给上述第 3 电压，向上述第 2 像素供给上述第 5 电压；

在第 2 期间，向上述第 1 像素供给上述第 4 电压，向上述第 2 像素供给上述第 6 电压；

上述第 3 电压及上述第 4 电压中，与上述第 1 电压相比，一方是高位，另一方是低位；

上述第 5 电压及上述第 6 电压中，与上述第 2 电压相比，一方是高位，另一方是低位。

10. 一种液晶装置，包括权利要求 1 所述的液晶装置的驱动装置。

11. 一种电子设备，包括权利要求 10 所述的液晶装置。

12. 一种液晶装置的驱动方法，其特征在于，上述液晶装置的驱动方法是驱动包含多个像素的液晶装置的驱动方法，

基于上述多个像素中第 1 像素所对应的第 1 影像信号，生成上述第 1 影像信号指定的第 1 灰度所对应的第 1 电压；

基于与上述第 1 像素相邻的第 2 像素所对应的第 2 影像信号，生成与上述第 2 影像信号指定的第 2 灰度所对应的第 2 电压不同的第 3 电压和第 4 电压；

在第 1 期间，向上述第 1 像素供给上述第 1 电压，向上述第 2 像素供给上述第 3 电压；

在第 2 期间，向上述第 1 像素供给上述第 1 电压，向上述第 2 像素供给上述第 4 电压；

上述第 3 电压及上述第 4 电压中，与上述第 2 电压相比，一方是高位，另一方是低位。

影像处理电路、影像处理方法、液晶显示器及电子设备

技术领域

[0001] 本发明涉及减少液晶面板的显示上的缺陷的技术。

背景技术

[0002] 液晶面板具有通过对每像素设置的像素电极、和对多个像素共同设置的共用电极夹持液晶的构成。这样的液晶面板中,由互相相邻的像素电极产生的横电场引起的液晶的取向不良(反向倾斜域)发生,这有可能成为显示上的缺陷的原因。专利文献1及专利文献2公开了抑制由液晶的取向不良引起的显示上的缺陷的产生的技术。专利文献1及专利文献2,公开了,减少在加有强的横电场的像素中的、由于液晶取向(无机取向膜)的蒸镀方向容易发生画质不良的像素中产生的横电场。

[0003] 专利文献1:特开2009-237366号公报

[0004] 专利文献2:特开2010-191157号公报

[0005] 然而,在各帧中,将修正电压的施加得到的液晶元件的透射率的变化量按其施加时间进行时间积分后的值越大,用户越容易察觉由修正对象像素引起的显示错反。在专利文献1及专利文献2公开的技术中,可认为是由于在修正对象像素中,经过整个1帧期间向液晶元件施加一定的修正电压,所以容易发生使用户察觉的显示错反。

发明内容

[0006] 有鉴于此,本发明的目的之一是抑制在各帧中由修正电压的施加引起的液晶元件的透射率变化,使反向倾斜域减小。

[0007] 为了达成上述的目的,本发明涉及的液晶装置的驱动装置的特征在于,是驱动包含多个像素的液晶装置的驱动装置,基于上述多个像素中第1像素所对应的指定第1灰度的第1影像信号,生成第1电压;基于与上述第1像素相邻的第2像素所对应的指定第2灰度的第2影像信号,生成第3灰度所对应的第3电压和第4灰度所对应的第4电压;在第1期间,向上述第1像素供给上述第1电压,向上述第2像素供给上述第3电压;在第2期间,向上述第1像素供给上述第1电压,向上述第2像素供给上述第4电压;上述第3电压及上述第4电压中,与上述第2灰度所对应的第2电压相比,一方是高位,另一方是低位。

[0008] 根据本发明,能抑制在各帧中由修正电压的施加引起的液晶元件的透射率变化,使反向倾斜域减小。

[0009] 本发明涉及的液晶装置的驱动装置的特征在于,是驱动包含多个像素的液晶装置的驱动装置,基于上述多个像素中第1像素所对应的指定第1灰度的第1影像信号,生成第3灰度所对应的第3电压和第4灰度所对应的第4电压;基于与上述第1像素相邻的第2像素所对应的指定第2灰度的第2影像信号,生成第5灰度所对应的第5电压和第6灰度所对应的第6电压;在第1期间,向上述第1像素供给上述第3电压,向上述第2像素供给上述第5电压;在第2期间,向上述第1像素供给上述第4电压,向上述第2像素供给上述第6电压;上述第3电压及上述第4电压中,与上述第1灰度所对应的第1电压相比,一方

是高位,另一方是低位;上述第 5 电压及上述第 6 电压中,与上述第 2 灰度所对应的第 2 电压相比,一方是高位,另一方是低位。

[0010] 根据本发明,能抑制在各帧中由修正电压的施加引起的液晶元件的透射率变化,使反向倾斜域减小。

[0011] 在本发明中,上述修正部也可以,将与上述边界检测部检测的边界相接的上述第 2 像素所对应的指定液晶元件的施加电压的影像信号,修正为:在 1 帧期间的一部分的期间指定比该施加电压高的修正电压,在该 1 帧期间的其他的期间指定比该施加电压低的修正电压的影像信号。

[0012] 根据本发明,能进一步减小相邻的第 1 像素和第 2 像素的电位差,提高减小反向倾斜域的效果。

[0013] 在本发明中,上述修正部也可以,使得关于上述第 1 像素修正为指定上述高修正电压的影像信号的期间和关于上述第 2 像素修正为指定上述高修正电压的影像信号的期间为同一时期。

[0014] 根据本发明,在关于第 1 像素施加高修正电压的期间和关于第 2 像素施加高修正电压的期间不重复的期间,能抑制相邻的第 1 像素和第 2 像素之间所加的横电场变强。

[0015] 在本发明中,上述修正部也可以,将灰度表现中使用的最低电压作为上述低修正电压,来修正相接上述边界的上述第 1 像素的上述影像信号。

[0016] 根据本发明,即使为了提高减小反向倾斜域的效果而提高第 1 像素的修正电压,也能抑制显示错反的发生。

[0017] 在本发明中,上述修正部也可以,将灰度表现中使用的最高电压作为上述高修正电压,来修正相接上述边界的上述第 2 像素的上述影像信号。

[0018] 根据本发明,即使降低用于提高减小反向倾斜域的效果的第 2 像素的修正后的电压,也能抑制显示错反的发生。

[0019] 在本发明中,上述修正部也可以,在上述一部分的期间及上述其他的期间的各个,修正为与上述输入影像信号指定的施加电压无关地指定一定的修正电压的影像信号。

[0020] 根据本发明,也可以不按照输入影像信号指定的液晶元件的施加电压来设定个体的修正电压。

[0021] 在本发明中,上述修正部也可以按下述方式修正上述影像信号:使得在经过 1 帧期间将上述液晶元件的透射率进行时间积分得到的积分透射率因上述影像信号的修正而产生的变化成为 1.0% 以下。

[0022] 根据本发明,使用户难以察觉由影像信号的修正引起的显示错反。

[0023] 在本发明中,上述边界检测部也可以,检测由上述输入影像信号指定的上述第 1 像素和上述第 2 像素的边界的一部分即上述液晶的倾斜方位确定的风险边界;上述修正部将与上述边界检测部检测的风险边界相接的像素作为修正对象。

[0024] 根据本发明,能按照液晶的倾斜方位集中于反向倾斜域更容易发生的像素来修正影像信号。

[0025] 在本发明中,上述边界检测部也可以,检测上述第 1 像素和上述第 2 像素的边界中从与当前帧相比前 1 帧的先前帧直到当前帧变化的边界,上述修正部将相接上述边界检测部检测的上述变化的边界的像素作为修正对象。

[0026] 根据本发明,能按照图像的变动集中于反向倾斜域容易发生的像素,来进行使反向倾斜域减小的影像信号的修正。

[0027] 在本发明中,上述修正部也可以,将相接上述变化的边界中从先前帧直到当前帧仅移动 1 像素的边界的像素作为修正对象。

[0028] 根据本发明,能按照图像的变动集中于反向倾斜域更容易发生的像素,来进行使反向倾斜域减小的影像信号的修正。

[0029] 还有,除了影像处理电路以外,本发明也可以涉及用作影像处理方法、液晶显示器及包括该液晶显示器的电子设备的概念。

附图说明

- [0030] 图 1 是表示适用本发明的第 1 实施方式涉及的影像处理电路的液晶显示器的图。
- [0031] 图 2 是表示该液晶显示器的液晶元件的等效电路的图。
- [0032] 图 3 是表示该影像处理电路的构成的图。
- [0033] 图 4 是表示构成该液晶显示器的液晶面板的 V-T 特性的图。
- [0034] 图 5 是表示该液晶面板的显示工作的图。
- [0035] 图 6 是该液晶面板为 VA 方式时的初始取向的说明图。
- [0036] 图 7 是表示原始灰度和修正灰度的透射率变化的测量结果的图。
- [0037] 图 8 是该影像处理电路的修正处理的概要的说明图。
- [0038] 图 9 是该影像处理电路的风险边界的检测顺序的说明图。
- [0039] 图 10 是表示该影像处理电路的修正处理的图。
- [0040] 图 11 是该液晶面板为其他的倾斜方位角时的图。
- [0041] 图 12 是该液晶面板为其他的倾斜方位角时的图。
- [0042] 图 13 是本发明的第 2 实施方式涉及的影像处理电路的修正处理的概要的说明图。
- [0043] 图 14 是表示该影像处理电路的修正处理的图。
- [0044] 图 15 是本发明的第 3 实施方式涉及的影像处理电路的修正处理的概要的说明图。
- [0045] 图 16 是表示该影像处理电路的修正处理的图。
- [0046] 图 17 是本发明的第 4 实施方式涉及的影像处理电路的修正处理的概要的说明图。
- [0047] 图 18 是表示该影像处理电路的修正处理的图。
- [0048] 图 19 是本发明的第 5 实施方式涉及的影像处理电路的修正处理的概要的说明图。
- [0049] 图 20 是表示该影像处理电路的修正处理的图。
- [0050] 图 21 是本发明的第 6 实施方式涉及的影像处理电路的修正处理的概要的说明图。
- [0051] 图 22 是表示该影像处理电路的修正处理的图。
- [0052] 图 23 是表示本发明的第 7 实施方式涉及的影像处理电路的构成的图。
- [0053] 图 24 是该影像处理电路的风险边界的检测顺序的说明图。
- [0054] 图 25 是该影像处理电路的风险边界的检测顺序及修正处理的说明图。
- [0055] 图 26 是本发明的第 8 实施方式涉及的影像处理电路的修正处理的说明图。
- [0056] 图 27 是表示适用液晶显示器的投影机的图。
- [0057] 图 28 是表示由横电场的影响引起的显示上的缺陷等的图。
- [0058] 图 29 是以平常的 4 倍速驱动的输出输入的影像信号的关系的说明图。

[0059] 图 30 是切断风险边界的时间的连续性的修正处理的一个例子的说明图。

[0060] 图 31 是表示原始灰度和修正灰度的透射率变化的测量结果的图。

[0061] (符号的说明)

[0062] 1…液晶显示器, 30…影像处理电路, 100…液晶面板, 100a…元件基板, 100b…相对基板, 105…液晶, 108…共用电极, 118…像素电极, 120…液晶元件, 302…延迟电路, 304、304a…边界检测部, 3041…风险边界检测部, 3042…辨别部, 3043…当前帧边界检测部, 3044…先前帧边界检测部, 3045…保存部, 3046…适用边界确定部, 306…修正部, 308…D/A 变换器, 2100…投影机

具体实施方式

[0063] 以下, 参照附图说明本发明的实施方式。

[0064] <第 1 实施方式>

[0065] 首先, 说明本发明的第 1 实施方式。

[0066] 图 1 是表示适用本实施方式涉及的影像处理电路的液晶显示器 1 的全体构成的方块图。

[0067] 如图 1 所示, 液晶显示器 1 具备: 控制电路 10、液晶面板 100、扫描线驱动电路 130、数据线驱动电路 140。影像信号 Vid-in 从上级装置与同步信号 Sync 同步供给至控制电路 10。影像信号 Vid-in 是分别指定液晶面板 100 的各像素的灰度电平的数字数据, 以依据同步信号 Sync 包括的垂直扫描信号、水平扫描信号及点时钟信号(全都省略图示)的扫描的顺序来供给。本实施方式中, 供给影像信号 Vid-in 的频率是 60Hz, 供给用于以作为其倒数的周期 16.67 毫秒显示 1 帧(1 彗差)的图像的影像信号 Vid-in。

[0068] 再者, 影像信号 Vid-in 指定灰度电平, 但是, 因为按照灰度电平确定液晶元件的施加电压, 可以说影像信号 Vid-in 指定液晶元件的施加电压。以下的说明中, 影像信号的灰度电平越高, 对液晶元件指定的施加电压越大。

[0069] 控制电路 10 包括: 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 同步并控制各部分。影像处理电路 30 处理数字的影像信号 Vid-in, 输出模拟的数据信号 Vx, 但是, 关于详情后述。

[0070] 液晶面板 100 是元件基板(第 1 基板)100a 和相对基板(第 2 基板)100b 保持一定的间隙贴合, 并且, 在这个间隙夹持以纵向的电场驱动的液晶 105 的构成。在元件基板 100a 中, 在与相对基板 100b 的相对面, 在图中沿着 X(横)方向设置多个 m 行的扫描线 112, 另一方面, 沿着 Y(纵)方向且与各扫描线 112 互相保持电绝缘设置多个 n 列的数据线 114。

[0071] 再者, 这个实施方式中, 为了区别扫描线 112, 在图中存在从上按顺序称为第 1、2、3、…、(m-1)、m 行的情况。同样, 为了区别数据线 114, 在图中存在从左按顺序称为第 1、2、3、…、(n-1)、n 列的情况。

[0072] 并且, 元件基板 100a 中, 与扫描线 112 和数据线 114 的交叉的分别对应, 设置 n 沟道型的 TFT116 和以矩形形状具有透明性的像素电极 118 的组。TFT116 的栅电极与扫描线 112 连接, 源电极与数据线 114 连接, 漏电极与像素电极 118 连接。另一方面, 在相对基板 100b 中, 在与元件基板 100a 的相对面, 整面设置具有透明性的共用电极 108。通过图示省略的电路向共用电极 108 施加电压 LCcom。

[0073] 再者,在图 1,因为元件基板 100a 的相对面是纸面背面,关于在该相对面设置的扫描线 112、数据线 114、TFT116 及像素电极 118,本应该用虚线表示,但是因为难以观看所以分别用实线表示。

[0074] 图 2 是表示液晶面板 100 的等效电路的图。

[0075] 如图 2 所示,液晶面板 100 是与扫描线 112 和数据线 114 的交叉相对应,由像素电极 118 和共用电极 108 夹持液晶 105 而成的液晶元件 120 排列的构成。尽管图 1 省略,但是在液晶面板 100 的等效电路中,实际上如图 2 所示,对液晶元件 120 并联设置辅助电容(存储电容)125。辅助电容 125 的一端与像素电极 118 连接,另一端与电容线 115 共通连接。电容线 115 暂时地保持一定的电压。

[0076] 在这里,若扫描线 112 成为 H 电平,则栅电极与那个扫描线连接的 TFT116 成为导通,像素电极 118 与数据线 114 连接。因此,在扫描线 112 为 H 电平时,若向数据线 114 供给与灰度对应的电压的数据信号,其数据信号经由导通的 TFT116 向像素电极 118 施加。若扫描线 112 成为 L 电平, TFT116 截止,但是,向像素电极 118 施加的电压通过液晶元件 120 的电容性及辅助电容 125 来保持。

[0077] 液晶元件 120 中,按照由像素电极 118 及共用电极 108 产生的电场,液晶 105 的分子取向状态变化。因此,如果液晶元件 120 是透射型,则成为根据施加/保持电压的透射率。液晶面板 100 中,因为每液晶元件 120 的透射率不同,所以液晶元件 120 相当于像素。并且,这个像素的排列区域成为显示区域 101。

[0078] 再者,在本实施方式,液晶 105 为 VA 方式,是液晶元件 120 在电压未施加时为黑状态的正常黑模式。

[0079] 返回图 1,扫描线驱动电路 130 依据扫描控制电路 20 的控制信号 Y_{ctr} ,向第 1,2,3, ..., m 行的扫描线 112 供给扫描信号 $Y_1, Y_2, Y_3, \dots, Y_m$ 。详细地,扫描线驱动电路 130,如图 5(a) 所示,在帧的范围内以第 1,2,3, ..., (m-1), m 行这样的顺序选择扫描线 112,并且,以朝向选择的扫描线的扫描信号为选择电压 V_H (H 电平),以朝向其以外的扫描线的扫描信号为非选择电压 V_L (L 电平)。

[0080] 再者,所谓帧是通过驱动液晶面板 100 在液晶面板 100 显示图像的 1 帧差量所需的期间。本实施方式中,由同步信号 Sync 控制的垂直扫描信号的频率是 240Hz。如图 5(a) 所示,本实施方式的液晶显示器 1 中,将 1 帧分成分别第 1 场~第 4 场的 4 个场,并且,在各场中扫描第 1~m 行的扫描线,实现所谓 4 倍速驱动。即,基于从上级装置以 60Hz 的供给速度供给的影像信号 V_{id-in} ,由液晶显示器 1 以 240Hz 的驱动速度驱动液晶面板 100,由此基于影像信号 V_{id-in} 显示 1 帧的图像。1 场的期间相当于 1/4 帧期间,在这里大概为 4.16 毫秒。还有,如图 5(b) 所示,液晶显示器 1 中,在第 1、3 场指定正极性写入,在第 2、4 场指定负极性写入,对每场反转写入极性,对像素进行数据的写入。

[0081] 数据线驱动电路 140 依据扫描控制电路 20 的控制信号 X_{ctr} 对于第 1~n 列的数据线 114 取样从影像处理电路 30 供给的数据信号 V_x ,作为数据信号 $X_1 \sim X_n$ 。

[0082] 再者,在本说明中,关于电压,除了液晶元件 120 的施加电压之外,只要未特别写明就以图示省略的接地电位为电压零的基准。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 的电位差,用于与其他的电压区别。

[0083] 此外,液晶元件 120 的施加电压和透射率的关系,如果是正常黑模式,例如通过如

图 4(a) 所示的 V-T 特性来表示。因此,要使液晶元件 120 成为根据影像信号 Vid-in 指定的灰度电平的透射率,向液晶元件 120 施加根据其灰度电平的电压即可。然而,仅仅只是按照影像信号 Vid-in 指定的灰度电平来规定液晶元件 120 的施加电压,存在反向倾斜域引起的显示上的缺陷发生的情况。

[0084] 说明反向倾斜域引起的显示上的缺陷的例子。例如图 28 所示,由影像信号 Vid-in 表示的图像明显存在以下这样一种拖尾现象,即,在以白像素作为背景使黑像素连续的黑图形按每帧向右方向每次移动 1 像素的场合,在其黑图形的左端缘部(变动的后缘部)应该从黑像素向白像素变化的像素由于反向倾斜域的发生而没有变成白像素。

[0085] 再者,在液晶面板 100,以白像素作为背景的黑像素的区域按每帧每次移动 2 像素以上时,如果液晶元件的响应时间比更新显示画面的时间间隔(即,1 帧期间)短,这样的拖尾现象不明显存在(或,难以被识别)。这个原因能如下考虑。即,在某帧中,白像素和黑像素相邻时,可能在其白像素中反向倾斜域发生,但是若考虑图像的变动,则反向倾斜域发生的像素成为离散的,所以能认为视觉上不突出。

[0086] 再者,如果在图 28 改变观看的方式,也可以出现以下情况,在以黑像素作为背景使白像素连续的白图形按每帧向右方向每次移动 1 像素的场合,在其白图形的右端缘部(变动的前端部)应该从黑像素变化为白像素的像素由于反向倾斜域的发生而没有变成白像素。还有,在图 28,为了说明的方便,选取了图像中 1 行的边界附近。

[0087] 反向倾斜域引起的显示上的缺陷,作为原因之一能考虑以下情况:在液晶元件 120 中夹持的液晶分子呈不稳定的状态时,由于横电场的影响而混乱的结果,以后,难以成为按照施加电压的取向状态。

[0088] 在这里,所谓受到横电场的影响的场合,是互相相邻的像素电极的电位差变大的场合,这是在打算显示的图像中黑电平的(或靠近黑电平)暗像素和白电平的(或靠近白电平)亮像素相邻的场合。

[0089] 其中,所谓暗像素,是施加电压在正常黑模式的黑电平的电压 V_{bk} 以上且低于阈值 V_{th1} (第 1 电压)的电压范围 A 存在的液晶元件 120 的像素。还有,为了方便,以液晶元件的施加电压在电压范围 A 存在的液晶元件的透射率范围(灰度范围)作为“a”。

[0090] 其次,所谓亮像素,是施加电压在阈值 V_{th2} (第 2 电压)以上且在正常黑模式的白电平电压 V_{wt} 以下的电压范围 B 存在的液晶元件 120 的像素。为了方便,以液晶元件的施加电压在电压范围 B 存在的液晶元件的透射率范围(灰度范围)作为“b”。

[0091] 在这样考虑的场合,由于因图像的变动而使暗像素和亮像素相邻时的横电场的影响,成为反向倾斜域容易发生的状况。但是,若考虑液晶分子的初始取向状态来进行研究,则存在根据暗像素和亮像素的位置关系使反向倾斜域发生的场合和不发生的场合。

[0092] 图 6(a) 是表示在液晶面板 100 中互相在纵方向及横方向相邻的 2×2 像素的图,图 6(b) 是在包含图 6(a) 的 p-q 线的垂直面断开液晶面板 100 时的简易剖面图。

[0093] 如图 6 所示,VA 方式的液晶分子,在像素电极 118 和共用电极 108 的电位差(液晶元件的施加电压)为零的状态下,以倾斜角为 θ_a ,倾斜方位角为 θ_b (=45 度),来进行初始取向。在这里,由于反向倾斜域如上述那样由那些像素电极 118 的横电场引起而发生,所以在设置有像素电极 118 的元件基板 100a 侧的液晶分子的工作成为问题。因此,关于液晶分子的倾斜方位角及倾斜角,以像素电极 118(元件基板 100a)侧为基准来规定。

[0094] 详细地,所谓倾斜角 θa 成为,如图 6(b) 所示,以基板法线 Sv 为基准,在液晶分子的长轴 Sa 中,在以像素电极 118 侧的一端作为固定点,共用电极 108 侧的另一端倾斜时,液晶分子的长轴 Sa 所成的角度。

[0095] 另一方面,所谓倾斜方位角 θb 成为,以沿着作为数据线 114 的排列方向的 Y 方向的基板垂直面为基准,包括液晶分子的长轴 Sa 及基板法线 Sv 的基板垂直面(包含 $p-q$ 线的垂直面)所成的角度。再者,关于倾斜方位角 θb 成为,从像素电极 118 侧朝向共用电极 108 俯视时,用顺时针规定从画面上方向(Y 方向的相反方向)到以液晶分子的长轴的一端作为起点朝向另一端的方向(图 6(a) 中右上方向)为止的角度。

[0096] 还有,同样地,从像素电极 118 侧俯视时,从液晶分子的像素电极侧的一端朝向另一端的方向方便地称为倾斜方位的下游侧,相反,从另一端朝向一端的方向(图 6(a) 中左下方向)方便地称为倾斜方位的上游侧。

[0097] 如特开 2011-107174 号公报已经公开那样,在 VA 方式的液晶中,在如图 6(a) 所示倾斜方位角 θb 为 45 度的场合,在自身像素及周边像素中仅自身像素从液晶分子不稳定的状态变化为亮像素时,如图 6(c) 所示,该自身像素中反向倾斜在沿着左边及下边的内周区域发生。因而,在关注某 n 帧时,在满足如下面那样的必要条件的场合,在 n 帧中随后的像素受到反向倾斜域的影响。

[0098] 即,

[0099] (1) 在对 n 帧关注时暗像素和亮像素相邻,即,施加电压为低的状态的像素和施加电压为高的状态的像素相邻,横电场变强的场合,且,(2) 在 n 帧中,该亮像素(施加电压高),对于相邻的暗像素(施加电压低),位于在相当于液晶分子的倾斜方位的上游侧的左下侧、左侧或下侧的场合,(3) 在 n 帧中向该亮像素变化的像素,在 1 帧前的 $(n-1)$ 帧,液晶分子呈不稳定的状态时,在 n 帧中对于该亮像素,反向倾斜发生。

[0100] 尽管已经说明了理由,但是,在(2)中,在表示暗像素和亮像素相邻的部分的边界从先前帧仅移动 1 像素时,能认为更容易受到反向倾斜域的影响。

[0101] 因此,在影像信号 $Vid-in$ 表示的图像中暗像素和亮像素相邻,且,暗像素对于亮像素位于右上侧、右侧或上侧的场合,对于相当于暗像素的液晶元件,施加修正电压。如果那样,则缩短满足必要条件(1)~必要条件(3)的期间,并且液晶分子的取向不良状态变得难以发生,在 n 帧中反向倾斜域不发生。

[0102] 在这里,说明影像信号 $Vid-in$ (图 29(a))和影像信号 $Vid-out$ (图 29(b))的以通常的 4 倍速驱动的关系。在图 29(a)、(b),表示 1 行的图像的像素,各矩形与 1 像素相对应。在这里,用黑色填涂表示的像素是黑电平的最小灰度 b_k ,用白色填涂表示的像素是白电平的最大灰度 w_t 。在本实施方式中,最小灰度 b_k 的影像信号是指定与共用电极 108 的电压 $LCcom$ 的电位差为 0V 的液晶元件 120 的施加电压的信号,是液晶显示器 1 中灰度表现中使用的最低电压。另一方面,最大灰度 w_t 的影像信号是指定与共用电极 108 的电压 $LCcom$ 的电位差为 5.0V 的液晶元件 120 的施加电压的信号,是液晶显示器 1 中灰度表现中使用的最高电压。

[0103] 在图 29(b),在与影像信号 $Vid-in$ 相对应的影像信号 $Vid-out$ 中,在图中按从上的顺序,分别表示与第 1、第 2、第 3、第 4 场相对应的影像信号 $Vid-out$ 。

[0104] 如图 29(a) 所示,影像信号 $Vid-in$ 以 60Hz 的供给速度来供给,根据这个影像信

号 Vid-in, 指定下述图像的显示: 随着第 1 帧、第 2 帧、第 3 帧前进, 图像在图中从左向右每次滚动移动 1 像素。在这个场合, 在输出影像信号 Vid-out 时, 如图 29(b) 所示, 对于由第 1 ~ 第 4 场构成的 1 帧期间的全体 (即, 经过 16.67 毫秒), 在同一位置存在风险边界。若在同一位置经过长期间存在风险边界, 则上述那样地液晶分子的取向不良状态变得容易稳定, 在其的相邻像素呈反向倾斜域容易发生的状态。因此, 在影像信号 Vid-in 指定的施加电压低于 V_{th1} 的场合, 若修正为 V_{th1} 以上的电压并向液晶元件施加, 则那个像素不会变为暗像素, 因此风险边界不会在整个 1 帧期间存在于同一位置。

[0105] 然而, 修正影像信号是使向液晶元件 120 施加的电压从本来的电压变化, 因此液晶元件 120 的透射率变化, 这有可能成为显示错反的原因。

[0106] 在这里, 考虑图 30 所示的修正处理。这个修正处理中, 在 1 帧中的第 1、第 3 场, 将与风险边界相接的暗像素 (图 30 中由格子的阴影图示) 的施加电压修正为与中间灰度对应的电压 (在这里, 作为 0V 和 5.0V 的中间的 2.5V。)。如果这样, 因为在风险边界的位置处在第 1、第 3 场不发生横电场, 可以切断横电场的时间的连续性。这个场合的修正对象像素的透射率的时序变化成为如图 31(a) 中实线表示的光学响应波形。以整个 1 帧期间看到的液晶元件的透射率相当于, 将交替施加修正灰度所对应的修正电压和原来的图像的灰度 (以下, 称为“原始灰度”。) 所对应的电压时的透射率在经过 1 帧期间进行时间积分得到的透射率 (以下, 称为“积分透射率”。)。积分透射率成为图 31(a) 中虚线表示的那样。

[0107] 图 31(b) 是表示以 240Hz 驱动 VA 方式的液晶的面板, 将施加修正电压的帧 (修正电压施加帧) 和按照原始灰度的电压的施加帧交替进行时的积分透射率的测量结果的表。表内数字表示积分透射率 [%]。如果按照原始灰度的施加电压是 0V, 通过修正电压 (与中间灰度相对应的约 2.51V) 的施加, 由于积分透射率仅变化为 $0\% \rightarrow 0.64\%$, 所以其变化相对较小 (与图 31(a) 的“原始灰度: 0”的场合对应)。另一方面, 在按照原始灰度的施加电压是约 1.569V 的场合, 通过修正电压 (2.51V) 的施加, 积分透射率以 $0.18\% \rightarrow 5.865\%$ 这样的情形很大地变化 (与图 31(a) 的“原始灰度: 高”的场合对应)。若这样积分透射率很大地变化, 由修正电压的施加引起的显示错反变得使用户容易察觉。因而, 在进行如图 30 所示的修正处理的场合, 要抑制显示错反的影响, 有必要将修正对象像素限定为按照原始灰度的施加电压为 1.26V 以下的像素 (图 31 中由“可使用范围”表示的范围), 并且, 将修正电压降低到 2.2V 左右。可是, 通过这个修正处理, 成为修正对象的像素成为限定的, 作为修正电压能采用的电压范围窄, 所以不能充分地得到反向倾斜域的减小效果。

[0108] 因此, 本实施方式中, 在 1 帧期间的一部分的期间 (第 1 期间), 施加与按照原始灰度的施加电压相比高的修正电压, 在其他的期间 (第 2 期间), 施加与按照原始灰度的施加电压相比低的修正电压。以下, 第 1 期间的修正电压为图 4 表示的“ V_{c1} ”, 对应的修正灰度为“ $c1$ ”。修正灰度 $c1$ 是属于灰度范围 d 的灰度电平。还有, 第 2 期间的修正电压为图 4 表示的“ V_{bk} ”, 对应的修正灰度是“ bk ”。

[0109] 本实施方式中, 如图 7 所示, 按照原始灰度的施加电压为 1.6V 以下时, 在第 1 期间施加修正电压 $V_{c1}=2.5V$, 在第 2 期间施加修正电压 $V_{bk}=0V$ 。如果进行这样的修正处理, 如使用图 30 说明那样, 相比于对各帧进行使施加电压仅在一方向变化的修正处理的场合, 能抑制各帧的积分透射率的变化。从图 7 的表也能明白, 根据本实施方式, 尽管 1 帧期间的积分透射率与原始灰度无关而成为一定灰度 (一定的修正电压), 因为积分透射率的变化较小,

所以使用户难以察觉由影像信号的修正引起的显示错反。还有,在进行如图 30 所示的修正处理的场合,如前述那样,有必要将修正对象像素限定为按照原始灰度的施加电压为 1.26V 以下的像素。对此,本实施方式中,即使按照原始灰度的施加电压大概是 1.6V,由于积分透射率的变化是 0.64% 以下,上述 V_{c1} 及 V_{bk} 这样的修正电压的可使用范围变宽。

[0110] 再者,如果进行修正处理以使通过影像信号的修正产生的积分透射率的变化成为 1.0% 以下,则使用户难以察觉由修正引起的显示错反。因而,为使积分透射率的变化满足于 1.0% 以下,也可以进一步提升按照修正对象像素的原始灰度的施加电压的上限,修正电压 V_{c1} 也可为其其他的电压。

[0111] 还有,根据本实施方式,由于即使对于在原来的图像中施加有复杂的横电场的显示图形,也能够进行一样的修正,所以可稳定地实现反向倾斜域的减小效果。在这里,如果考虑减小积分透射率的变化,第 2 期间的修正电压越低,将第 1 期间的修正电压设定为越高的电压,则能够提高反向倾斜域的减小效果。根据这个理由,使第 2 期间的修正电压成为与最小灰度 b_k 相对应的 V_{bk} 。

[0112] 根据这样的考虑,用于处理当前帧的影像信号 V_{id-in} ,使液晶面板 100 中反向倾斜域的发生防患于未然的电路,是图 1 的影像处理电路 30。

[0113] 其次,参照图 3 说明影像处理电路 30 的细节。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、修正部 306 及 D/A 变换器 308。

[0114] 延迟电路 302 通过 FIFO(First In First Out:先入先出)存储器和/或多级的锁存器电路等构成,存储从上级装置供给的影像信号 V_{id-in} ,在预定时间经过后读出并作为影像信号 V_{id-d} 输出。再者,延迟电路 302 的存储及读出,由扫描控制电路 20 来控制。

[0115] 边界检测部 304 具备:风险边界检测部 3041、辨别部 3042。

[0116] 风险边界检测部 3041 解析由影像信号 V_{id-in} 表示的图像,辨别是否有在灰度范围 a 的暗像素和在灰度范围 b 的亮像素在垂直或水平方向相邻的部分。并且,风险边界检测部 3041 作为风险边界检测暗像素位于上侧且亮像素位于下侧的部分、暗像素位于右侧且亮像素位于左侧的部分,将检测的风险边界的位置信息进行输出。

[0117] 再者,在这里,所谓的边界是最终在灰度范围 a 的暗像素和在灰度范围 b 的亮像素相邻的部分,即,强的横电场发生的部分。因此,关于例如在灰度范围 a 的像素和不在灰度范围 a 也不在灰度范围 b 的另外的灰度范围 d (参照图 4(a)) 具有的像素相邻的部分、和/或在灰度范围 b 的像素和在灰度范围 d 的像素相邻的部分,不作为边界处理。

[0118] 辨别部 3042 辨别延迟输出的影像信号 V_{id-d} 表示的像素是否为相接由风险边界检测部 3041 检测的风险边界的暗像素。并且,风险边界检测部 3041,在那个辨别结果为“是”的场合,关于这个暗像素,在 1 帧的第 1、第 3 场(第 1 期间),将输出信号的标志 Q 作为“ $Q1$ ”输出,在 1 帧的第 2、第 4 场(第 2 期间),将输出信号的标志 Q 作为“ $Q2$ ”输出。另一方面,辨别部 3042,在辨别结果为“否”的场合,将输出信号的标志 Q 作为“ $Q3$ ”输出。

[0119] 再者,在这里,所谓的“相接风险边界”是,除了沿着像素的一边相接风险边界的场合以外,还包含在像素的一角存在纵横连续的风险边界的场合。在后者的场合,即使暗像素与亮像素不相邻,这个暗像素也成为修正对象像素。还有,风险边界检测部 3041 必需存储某种程度(至少 3 行以上)的影像信号,才能在应该显示的图像的垂直或水平方向检测边界。因此,为了调整来自上级装置的影像信号 V_{id-in} 的供给定时,来设置延迟电路 302。

[0120] 从上级装置供给的影像信号 Vid-in 的定时和从延迟电路 302 供给的影像信号 Vid-d 的定时不同,如果严密地说,关于两者的水平扫描期间等不一致,但是,关于以后不特别地来区别说明。

[0121] 还有,风险边界检测部 3041 对影像信号 Vid-in 的存储等,由扫描控制电路 20 来控制。

[0122] 在影像信号 Vid-d 的灰度电平为第 1 阈值电平(在这里,与施加电压 1.6V 相对应的灰度电平)以下的场合,在从辨别部 3042 供给的标志 Q 为“Q1”时,修正部 306 将暗像素的影像信号 Vid-d 修正为修正灰度 c1 的影像信号,将其作为影像信号 Vid-out 输出。还有,在影像信号 Vid-d 的灰度电平为第 1 阈值电平以下的场合,在从辨别部 3042 供给的标志 Q 为“Q2”时,修正部 306 将暗像素的影像信号 Vid-d 修正为最小灰度 bk 的影像信号,将其作为影像信号 Vid-out 输出。另一方面,在标志 Q 为“Q3”时,修正部 306 不修正影像信号,将影像信号 Vid-d 作为影像信号 Vid-out 原样输出。

[0123] D/A 变换器 308 将作为数字数据的影像信号 Vid-out 变换为模拟的数据信号 Vx。本实施方式中,因为作为面反转方式,数据信号 Vx 的极性在液晶面板 100 中每次以 1 彗差量的重写进行切换。

[0124] 其次,说明液晶显示器 1 的显示工作,来自上级装置的影像信号 Vid-in,在帧的范围内,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,进行供给。影像处理电路 30 对影像信号 Vid-in 进行延迟/修正等的处理,并作为影像信号 Vid-out 输出。

[0125] 在这里,在观看输出 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)时,处理后的影像信号 Vid-out,按照是奇数场或是偶数场,对每场使写入极性交替,通过 D/A 变换器 308,变换为图 5(b)所示的正极性或负极性的数据信号 Vx。在第 1 场,变换为正极性的数据信号。这个数据信号 Vx 通过数据线驱动电路 140 对第 1~n 列的数据线 114 作为数据信号 X1~Xn 来取样。

[0126] 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 进行控制使得仅扫描信号 Y1 成为 H 电平。如果扫描信号 Y1 是 H 电平,第 1 行的 TFT116 成为导通状态,对数据线 114 取样的数据信号经由在导通状态的 TFT116 向像素电极 118 施加。由此,对 1 行 1 列~1 行 n 列的液晶元件,分别写入按照影像信号 Vid-out 指定的灰度电平的正极性电压。

[0127] 继续,2 行 1 列~2 行 n 列的影像信号 Vid-in,同样通过影像处理电路 30 来处理,作为影像信号 Vid-out 来输出,并且,通过 D/A 变换器 308 变换为正极性的数据信号,之后,通过数据线驱动电路 140 对第 1~n 列的数据线 114 取样。

[0128] 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,由于通过扫描线驱动电路 130 仅扫描信号 Y2 成为 H 电平,对数据线 114 取样的数据信号经由成导通状态的第 2 行的 TFT116 向像素电极 118 施加。由此,对 2 行 1 列~2 行 n 列的液晶元件,分别写入按照影像信号 Vid-out 指定的灰度电平的正极性电压。

[0129] 以下对第 3,4, …, m 行实行同样的写入工作,由此,对各液晶元件,写入按照影像信号 Vid-out 指定的灰度电平的电压,作成影像信号 Vid-in 规定的透射像。

[0130] 随后的场中,除了通过数据信号的极性反转使影像信号 Vid-out 变换为负极性的

数据信号以外,实行同样的写入工作。

[0131] 图 5(b) 是表示在水平扫描期间 (H) 从影像处理电路 30 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 V_x 的一个例子的电压波形图。本实施方式中,因为作为正常黑模式,所以如果数据信号 V_x 是正极性,则相对基准电压 V_{cnt} ,成为按照相应于由影像处理电路 30 处理的灰度电平的量变高的高位侧的电压(在图中用上箭头($\uparrow$)表示),如果是负极性,则相对基准电压 V_{cnt} ,成为按照相应于灰度电平的量变低的低位侧的电压(在图中用下箭头($\downarrow$)表示)。

[0132] 详细地,数据信号 V_x 的电压,如果是正极性,则在相当于白的电压 $V_w(+)$ 到相当于黑的电压 $V_b(+)$ 的范围,另一方面,如果是负极性,则在相当于白的电压 $V_w(-)$ 到相当于黑的电压 $V_b(-)$ 的范围,分别成为相对于基准电压 V_{cnt} 按照相应于灰度的量进行移位的电压。

[0133] 电压 $V_w(+)$ 和电压 $V_w(-)$,呈以电压 V_{cnt} 为中心互相对称的关系。关于电压 $V_b(+)$ 和 $V_b(-)$,也呈以电压 V_{cnt} 为中心互相对称的关系。

[0134] 再者,图 5(b) 表示数据信号 V_x 的电压波形,与向液晶元件 120 施加的电压(像素电极 118 和共用电极 108 的电位差)不同。还有,图 5(b) 的数据信号的电压的纵比例尺,与图 5(a) 的扫描信号等的电压波形相比有所放大。

[0135] 说明由影像处理电路 30 进行的修正处理的具体例。

[0136] 图 8 是说明这个实施方式的影像处理电路 30 的修正部 306 的修正处理的概要的图。本实施方式中,在被供给图 8(a) 表示的影像信号 Vid-in 的场合,修正为图 8(b) 表示的影像信号 Vid-out。如图 8(b) 所示,在 1 帧期间的第 1、3 场,将相接风险边界的暗像素修正为修正灰度 c_l 的影像信号,第 2、4 场,将相接风险边界的暗像素修正为最小灰度 b_k 的影像信号。在这个场合,在同一位置存在风险边界的期间,相比于修正部 306 的修正不进行的场合变短,也能抑制上述积分透射率的变化。

[0137] 再者,在图 8 等的修正处理的概要的说明图的附图中,以右下倾斜的斜线表示矩形内的像素,是相当于暗像素但与最低灰度 b_k 相比灰度电平高的像素。还有,以点表示矩形内且在矩形内没记录文字的像素,是相当于亮像素但与最高灰度 w_t 相比灰度电平低的像素。还有,在图 8 等的修正处理的概要的说明图的各图 (b) 表示的“风险边界”这样的记载,是为了容易理解通过修正前的影像信号检测的风险边界的位置而记载,在修正后的影像信号中,至少以 1 帧期间持续,在这个位置不存在风险边界。

[0138] 在这里,影像信号 Vid-in 表示的图像是如图 9(a) 表示的那样,在以亮像素(由白的矩形图示)作为背景,显示包含暗像素(由黑的矩形图示)的区域的图像的场合,通过风险边界检测部 3041 检测的边界,变成如图 9(b) 所示的那样。在这个场合,修正部 306,如图 10(a) 中格子的阴影所示,相接检测的风险边界的暗像素成为修正对象。再者,在以下的说明中,由格子的阴影表示的像素,意味着修正对象的像素。

[0139] 还有,在暗像素的某一角存在纵横连续的风险边界的暗像素,也如前述那样以“相接风险边界”进行处理。这是为了对应图像在斜方向按 1 像素移动时而进行的处理。与此相对,关于在暗像素的某一角存在仅纵或横断裂的风险边界的暗像素,因为不存在纵横连续的风险边界,不看作相接风险边界。

[0140] 以上说明的第 1 实施方式的影像处理电路 30 中,在 1 帧期间的一部分的期间,向

提高暗像素的灰度电平的方向修正,在 1 帧期间的其他的期间,向降低暗像素的灰度电平的方向修正。通过这个修正处理,不仅在 1 帧期间中在同一位置风险边界不持续存在,而且相比于图 30 中说明的修正处理,与原始灰度无关地抑制积分透射率的变化,所以在各帧中,能抑制液晶元件的透射率变化引起的显示错反的发生。

[0141] <第 1 实施方式的变形例>

[0142] 上述的第 2 实施方式中,以在 VA 方式中倾斜方位角 θb 为 45 度的场合为例进行了说明,但是如特开 2011-107174 号公报还公开的那样,即使倾斜方位角 θb 是另外的角度,也可以与第 1 实施方式相比减少修正对象像素。说明倾斜方位角 θb 为 225 度的例子。

[0143] 首先,如图 11(a) 所示,在自身像素及周边像素中仅自身像素从液晶分子不稳定的状态变化为亮像素时,该自身像素中反向倾斜,如图 11(b) 所示,在沿着左边及下边的内周区域发生。再者,这个例子中,与使图 6(c) 表示的倾斜方位角 θb 为 45 度的场合的例子进行 180 度旋转时等价。

[0144] 在倾斜方位角 θb 为 225 度的场合,作为在倾斜方位角 θb 为 45 度的场合反向倾斜域发生的必要条件 (1) ~ (3) 中的必要条件 (2),如下修正。

[0145] 即,修正为

[0146] (2) 在 n 帧中,该亮像素(施加电压高),对于相邻的暗像素(施加电压低),位于相当于液晶分子的倾斜方位的上游侧的右上侧、右侧或上侧的场合。

[0147] 再者,关于必要条件 (1) 及必要条件 (3) 则不变。

[0148] 因此,如果倾斜方位角 θb 是 225 度,在 n 帧中,为暗像素和亮像素相邻的场合且该暗像素对于该亮像素相反位于左下侧、左侧或下侧的场合,对于相当于该暗像素的液晶元件,实施使液晶分子不会成为不稳定的状态那样的措施即可。

[0149] 为此,影像处理电路 30 的修正部 306 可以根据暗像素位于下侧且亮像素位于上侧的部分和暗像素位于左侧且亮像素位于右侧的部分的风险边界修正影像信号。

[0150] 因而,在倾斜方位角 θb 为 225 度的场合,在图 9(a) 表示的图像中,确定图 10(c) 所示的修正对象像素。

[0151] 其次,如图 12(a) 所示,说明倾斜方位角 θb 为 90 度的例子。这个例子中,在自身像素及周边像素中仅自身像素从液晶分子不稳定的状态变化为亮像素时,该自身像素中反向倾斜,如图 12(b) 所示,在沿着右边的区域集中地发生。因此,在该自身像素中反向倾斜域也能看作,按在右边发生的宽度的量,在上边的偏右边及下边的偏右边也发生。

[0152] 因此,在倾斜方位角 θb 为 90 度的场合,作为在倾斜方位角 θb 为 45 度的场合反向倾斜域发生的必要条件 (1) ~ (3) 中的必要条件 (2),如下修正。

[0153] 即,修正为

[0154] (2) 在 n 帧中,该亮像素(施加电压高),对于相邻的暗像素(施加电压低),不仅位于相当于液晶分子的倾斜方位的上游侧的左侧,还位于受到其左侧发生的区域的影响的上侧或下侧的场合。

[0155] 再者,关于必要条件 (1) 及必要条件 (3) 则不变。

[0156] 因此,如果倾斜方位角 θb 是 90 度,在 n 帧中,为暗像素和亮像素相邻的场合且该暗像素对于该亮像素相反地位于右侧、下侧或上侧的场合,对于相当于该暗像素的液晶元件,实施使液晶分子不会成为不稳定的状态那样的措施即可。

[0157] 为此,影像处理电路 30 的修正部 306 可以根据暗像素位于右侧且亮像素位于左侧的部分、暗像素位于上侧且亮像素位于下侧的部分和暗像素位于下侧且亮像素位于上侧的部分的风险边界修正影像信号。

[0158] 因而,在倾斜方位角 θb 为 90 度的场合,在图 9(a) 表示的图像中,确定图 10(b) 所示的修正对象像素。

[0159] <第 2 实施方式>

[0160] 其次,说明本发明的第 2 实施方式。这个实施方式中,也以正常黑模式为前提来说明。这一点,除非特别说明,以后的各实施方式也相同。还有,在以下的说明中,关于与第 1 实施方式相同的构成附加相同的符号来表示,适当地省略其细节的说明。上述的第 1 实施方式中,映像处理电路 30 仅在与风险边界相接的暗像素中修正影像信号,但是,本实施方式中,修正从相接风险边界的暗像素向这个风险边界的相反方向连续的 2 个以上的暗像素的影像信号。

[0161] 本实施方式的映像处理电路 30 与第 1 实施方式的构成不同的部分在于以下两点:变更辨别部 3042 的辨别内容、和变更修正部 306 的修正对象像素。

[0162] 辨别部 3042 辨别影像信号 Vid-d 表示的像素是否为相接由风险边界检测部 3041 检测的风险边界的暗像素。并且,辨别部 3042,在其辨别结果为“是”的场合,关于从这个暗像素向风险边界的相反方向连续的 r 个(本实施方式中,为 $r=2$ 。)的暗像素,在 1 帧中的第 1、第 3 场,将输出信号的标志 Q 作为“Q1”输出,在 1 帧期间的第 2、第 4 场,将输出信号的标志 Q 作为“Q2”输出。辨别部 3042,在除此之外的场合,将输出信号的标志 Q 作为“Q3”输出。

[0163] 在影像信号 Vid-d 的灰度电平为第 1 阈值电平以下的场合,在从辨别部 3042 供给的标志 Q 为“Q1”时,修正部 306 将暗像素的影像信号 Vid-d 修正为修正灰度 $c1$ 的影像信号,将其作为影像信号 Vid-out 输出。在影像信号 Vid-d 的灰度电平为第 1 阈值电平以下的场合,在从辨别部 3042 供给的标志 Q 为“Q2”时,修正部 306 将暗像素的影像信号 Vid-d 修正为最小灰度 b_k 的影像信号,将其作为影像信号 Vid-out 输出。另一方面,在标志 Q 为“Q3”时,修正部 306 不修正影像信号,将影像信号 Vid-d 作为影像信号 Vid-out 原样输出。

[0164] 说明由影像处理电路 30 进行的修正处理的具体例。

[0165] 本实施方式中,在被供给图 13(a) 表示的影像信号 Vid-in 的场合,修正为图 13(b) 表示的影像信号 Vid-out。如图 13(b) 所示,本实施方式中,在第 1、3 场,将从相接风险边界的暗像素向这个风险边界的相反方向连续的 2 个暗像素修正为修正灰度 $c1$ 的影像信号,在第 2、第 4 场,将从相接风险边界的暗像素向这个风险边界的相反方向连续的 2 个暗像素修正为最小灰度 b_k 的影像信号。

[0166] 在这里,影像信号 Vid-in 表示的图像是如图 9(a) 表示的那样,在如图 9(b) 所示检测风险边界的场合,修正部 306 将图 14(a) 中阴影表示的暗像素作为修正对象像素。还有,根据与第 1 实施方式相同的方法,在 $\theta b=90$ 度的场合,如图 9(a) 表示的图像的修正对象像素是如图 14(b) 表示的那样。在 $\theta b=225$ 度的场合,如图 9(a) 表示的图像的修正对象像素是如图 14(c) 表示的那样。

[0167] 根据本实施方式,能通过相接风险边界的多个像素的影像信号的修正使施加电压的变化不突出。还有,根据这个实施方式的构成,除了上述以外的效果,也能实现与第 1 实

施方式等同的效果。

[0168] <第 3 实施方式>

[0169] 其次,说明本发明的第 3 实施方式。

[0170] 这个实施方式中,影像处理电路 30,取代相接风险边界的暗像素,修正相接风险边界的亮像素的影像信号。这个实施方式中,修正部 306 不修正暗像素的影像信号。在这个场合,在 1 帧期间的一部分的期间(第 1 期间),施加与原始灰度所对应的施加电压相比更低的修正电压。以下,第 1 期间的修正电压为图 4 表示的“ V_{c2} ”,对应的修正灰度为“ $c2$ ”。修正灰度 $c2$ 是属于灰度范围 d 的灰度电平。还有,第 2 期间的修正电压为图 4 表示的“ V_{wt} ”,对应的修正灰度是“ wt ”。

[0171] 即使将亮像素作为修正对象像素的场合,如果影像处理电路 30,在 1 帧期间,进行降低影像信号指定的施加电压的修正、和按提高其施加电压的方向的修正,则能抑制各帧的积分透射率的变化,显示错反变得难以突出。并且,如果考虑减小积分透射率的变化,在第 2 期间施加的修正电压越高,使第 1 期间施加的修正电压设为越低的电压,则能够提高反向倾斜域的减小效果。根据这个理由,使第 2 期间的修正电压成为与最大灰度 wt 对应的 V_{wt} 。

[0172] 再者,本实施方式中,使例如影像信号的修正导致的积分透射率的变化成为 1.0% 以下地确定修正电压即可。

[0173] 在以下的说明中,关于与第 1 实施方式相同的构成附加相同的符号来表示,适当地省略其说明。

[0174] 关于本实施方式的影像处理电路 30 的构成,说明与上述的第 1 实施方式不同的内容。

[0175] 辨别部 3042 辨别延迟输出的影像信号 V_{id-d} 表示的像素是否为相接由风险边界检测部 3041 检测的风险边界的亮像素。并且,辨别部 3042,在那个辨别结果为“是”的场合,在 1 帧的第 1、第 3 场,将输出信号的标志 Q 作为“ $Q1$ ”输出。另一方面,辨别部 3042,在辨别结果为“是”的情况,在 1 帧的第 2、第 4 场,将输出信号的标志 Q 作为“ $Q2$ ”输出。辨别部 3042,在除此之外的场合,将输出信号的标志 Q 作为“ $Q3$ ”输出。

[0176] 在影像信号 V_{id-d} 的灰度电平为第 2 阈值电平(在这里,为例如与施加电压 3.4V 相对应的灰度电平)以上的场合,在从辨别部 3042 供给的标志 Q 为“ $Q1$ ”时,修正部 306 将亮像素的影像信号 V_{id-d} 修正为修正灰度 $c2$ 的影像信号,将其作为影像信号 V_{id-out} 输出。在影像信号 V_{id-d} 的灰度电平为第 2 阈值电平以上的场合,在从辨别部 3042 供给的标志 Q 为“ $Q2$ ”时,修正部 306 将亮像素的影像信号 V_{id-d} 修正为最大灰度 wt 的影像信号,将其作为影像信号 V_{id-out} 输出。另一方面,在标志 Q 为“ $Q3$ ”时,修正部 306 不修正影像信号,将影像信号 V_{id-d} 作为影像信号 V_{id-out} 原样输出。

[0177] 说明由影像处理电路 30 进行的修正处理的具体例。

[0178] 本实施方式中,在被供给规定图 15(a) 表示的内容的图像的影像信号 V_{id-in} 的场合,修正为图 15(b) 表示的影像信号 V_{id-out} 。如图 15(b) 所示,在 1 帧的第 1、3 场,将相接风险边界的亮像素修正为修正灰度 $c2$ 的影像信号。还有,在 1 帧的第 2、4 场,将相接风险边界的亮像素修正为最大灰度 wt 的影像信号。

[0179] 在这里,影像信号 V_{id-in} 表示的图像如图 9(a) 表示的那样,如图 9(b) 所示检测

风险边界,修正部 306 将图 16(a) 中斜线的阴影表示的亮像素作为修正对象像素。

[0180] 还有,根据与第 1 实施方式相同的方法,在 $\theta b=90$ 度的场合,如图 9(a) 表示的图像的修正对象像素是如图 16(b) 表示的那样。在 $\theta b=225$ 度的场合,如图 9(a) 表示的图像的修正对象像素是如图 16(c) 表示的那样。

[0181] 以上说明的第 3 实施方式中,影像处理电路 30 将亮像素作为修正对象像素,在 1 帧期间的一部分,向降低亮像素的灰度电平的方向修正,在 1 帧期间的其他的期间,向提高亮像素的灰度电平的方向修正。根据这个影像处理电路 30,不仅在 1 帧期间在同一位置风险边界不持续存在,而且由于与原始灰度无关地抑制积分透射率的变化,所以在各帧中,能抑制液晶元件的透射率变化引起的显示错反的发生。

[0182] <第 4 实施方式>

[0183] 其次,说明本发明的第 4 实施方式。上述的第 3 实施方式中,影像处理电路 30,仅关于相接风险边界的亮像素来修正影像信号,但是这里,修正从相接风险边界的亮像素向这个风险边界的相反方向连续的 2 个以上的亮像素的影像信号。

[0184] 这样,本实施方式的影像处理电路 30 与第 3 实施方式的构成不同的部分在于以下两点:变更辨别部 3042 的辨别内容、和变更修正部 306 的修正对象像素。

[0185] 辨别部 3042 辨别影像信号 Vid-d 表示的像素是否为相接由风险边界检测部 3041 检测的风险边界的亮像素。并且,辨别部 3042,在其辨别结果为“是”的场合,关于从亮像素向风险边界的相反方向连续的 s 个(本实施方式中,为 $s=2$ 。)的亮像素,在 1 帧中的第 1、第 3 场,将输出信号的标志 Q 作为“Q1”输出,在 1 帧中的第 2、第 4 场,将输出信号的标志 Q 作为“Q2”输出。辨别部 3042,在除此之外的场合,将输出信号的标志 Q 作为“Q3”输出。

[0186] 在影像信号 Vid-d 的灰度电平为第 2 阈值电平以上的场合,在从辨别部 3042 供给的标志 Q 为“Q1”时,修正部 306 将亮像素的影像信号 Vid-d 修正为修正灰度 c_2 的影像信号,将其作为影像信号 Vid-out 输出。在影像信号 Vid-d 的灰度电平为第 2 阈值电平以上的场合,在从辨别部 3042 供给的标志 Q 为“Q2”时,修正部 306 将亮像素的影像信号 Vid-d 修正为最大灰度 w_t 的影像信号,将其作为影像信号 Vid-out 输出。另一方面,在标志 Q 为“Q3”时,修正部 306 不修正影像信号,将影像信号 Vid-d 作为影像信号 Vid-out 原样输出。

[0187] 说明由影像处理电路 30 进行的修正处理的具体例。

[0188] 本实施方式中,在被供给图 17(a) 表示的影像信号 Vid-in 的场合,修正为图 17(b) 表示的影像信号 Vid-out。如图 17(b) 所示,本实施方式中,在第 1、3 场,将从相接风险边界的亮像素向风险边界的相反方向连续的 2 个亮像素修正为修正灰度 c_2 的影像信号,在第 2、第 4 场,将从相接风险边界的亮像素向风险边界的相反方向连续的 2 个亮像素修正为最大灰度 w_t 的影像信号。

[0189] 在这里,影像信号 Vid-in 表示的图像是如图 9(a) 表示的那样,在如图 9(b) 所示检测风险边界的场合,修正部 306 将图 18(a) 中格子的阴影表示的亮像素作为修正对象像素。

[0190] 还有,根据与上述的第 1 实施方式相同的方法,在 $\theta b=90$ 度的场合,如图 9(a) 表示的图像的修正对象像素是如图 18(b) 表示的那样。在 $\theta b=225$ 度的场合,如图 9(b) 表示的图像的修正对象像素是如图 18(c) 表示的那样。

[0191] 根据本实施方式,能使得由于相接风险边界的多个像素的影像信号的修正导致的

施加电压的变化不突出。还有,根据这个实施方式的构成,除了上述效果以外也能实现与第3实施方式等同的效果。

[0192] <第5实施方式>

[0193] 其次,说明本发明的第5实施方式。

[0194] 在以下的说明中,关于与第1实施方式相同的构成附加相同的符号来表示,适当地省略其说明。这个实施方式中,进行第1实施方式中说明的暗像素的修正、和第3实施方式中说明的亮像素的修正的双方。在本实施方式中,设为满足 $c2 > c1$ 的关系,但是,也可以是 $c2 = c1$,也可以是 $c2 < c1$ 的关系。

[0195] 本实施方式的影像处理电路30与上述的第1实施方式的影像处理电路30不同的部分在于以下两点:变更辨别部3042的辨别内容、和变更修正部306的修正对象像素。

[0196] 辨别部3042进行上述的第1及第3实施方式中说明的双方的辨别。即,辨别部3042,关于相接由风险边界检测部3041检测的风险边界的暗像素,在1帧中的第1、第3场,将输出信号的标志Q作为“Q1”输出,并且,在1帧中的第2、第4场,将输出信号的标志Q作为“Q2”输出。还有,辨别部3042,关于相接由风险边界检测部3041检测的风险边界的亮像素,在1帧中的第1、第3场,将输出信号的标志Q作为“Q1”输出,并且,在1帧中的第2、第4场,将输出信号的标志Q作为“Q2”输出。辨别部3042,在除此之外的场合,将输出信号的标志Q作为“Q3”输出。

[0197] 在被供给暗像素的影像信号且灰度电平为第1阈值电平以下的场合,在从辨别部3042供给的标志Q为“Q1”时,修正部306修正为修正灰度 $c1$ 的影像信号,在标志Q为“Q2”时,修正为最小灰度 b_k 的影像信号。在被供给亮像素的影像信号且灰度电平为第2阈值电平以上的场合,在从辨别部3042供给的标志Q为“Q1”时,修正部306修正为最大灰度 w_t 的影像信号,在标志Q为“Q2”时,修正为修正灰度 $c2$ 的影像信号。另一方面,在标志Q为“Q3”时,修正部306不修正影像信号,将影像信号Vid-d作为影像信号Vid-out原样输出。

[0198] 再者,本实施方式中,在第1、第3场,将亮像素修正为最大灰度 w_t ,在第2、第4场,将亮像素修正为修正灰度 $c2$,成为与第3实施方式中说明的修正处理相反的关系。这样,用于避免灰度电平 w_t 的亮像素和灰度电平 b_k 的暗像素相邻而使横电场临时地变强。然而,只要在整个1帧期间不在同一位置存在风险边界,也可以是灰度电平 w_t 的亮像素和灰度电平 b_k 的暗像素相邻的场合。

[0199] 说明关于由影像处理电路30进行的修正处理的具体例。

[0200] 本实施方式中,在被供给规定图19(a)表示的图像的影像信号Vid-in的场合,修正为图19(b)表示的影像信号Vid-out。

[0201] 在这里,影像信号Vid-in表示的图像如图9(a)表示的那样,如图9(b)所示检测风险边界的场合,修正部306将图20(a)中格子的阴影表示的暗像素及亮像素作为修正对象像素。

[0202] 还有,根据与上述的第1实施方式相同的方法,在 $\theta b = 90$ 度的场合,如图9(a)表示的图像中修正对象像素是如图20(b)表示的那样。在 $\theta b = 225$ 度的场合,如图9(b)表示的图像的修正对象像素是如图20(c)表示的那样。

[0203] 根据本实施方式,实现与第1、3实施方式等同的效果,并且,相比于亮像素或暗像素的一方作为修正对象的场合,减小反向倾斜域的效果变得明显。

[0204] <第 6 实施方式>

[0205] 其次,说明本发明的第 6 实施方式。

[0206] 本实施方式中,影像处理电路 30,如上述第 2 实施方式那样,将从相接风险边界的暗像素向风险边界的相反方向连续的 r 个(本实施方式中,为 $r=2$ 。)暗像素设为修正对象像素,如上述第 4 实施方式那样,将从相接风险边界的亮像素向风险边界的相反方向连续的 s 个(本实施方式中,为 $s=2$ 。)的亮像素作为修正对象像素。本实施方式的影像处理电路 30 只要,在第 5 实施方式的构成下如上述第 2 实施方式那样地进行暗像素的修正,如上述第 4 实施方式那样地进行亮像素的修正即可。因而,本实施方式中,省略影像处理电路 30 的详细的构成及工作的说明。

[0207] 说明由影像处理电路 30 进行的修正处理的具体例。

[0208] 本实施方式中,在被供给规定图 21(a) 表示的图像的影像信号 Vid-in 的场合,修正为图 21(b) 表示的影像信号 Vid-out。

[0209] 在这里,影像信号 Vid-in 表示的图像如图 9(a) 表示的那样,如图 9(b) 所示检测风险边界时,修正部 306 将图 22(a) 中阴影表示的暗像素及亮像素作为修正对象。

[0210] 还有,根据与上述的第 1 实施方式相同的方法,在 $\theta b=90$ 度的场合,如图 9(a) 表示的图像的修正对象像素是如图 22(b) 表示的那样。在 $\theta b=225$ 度的场合,如图 9(b) 表示的图像的修正对象像素是如图 22(c) 表示的那样。

[0211] 根据本实施方式,实现与第 2、4 实施方式等同的效果,并且,相比于亮像素或暗像素的一方作为修正对象的场合,抑制反向倾斜域的效果变得明显。

[0212] <第 7 实施方式>

[0213] 其次,说明本发明的第 7 实施方式。

[0214] 在作为伴随变动的图像的场合,在影像信号 Vid-in 表示的当前帧的图像中,即使是相接风险边界的像素,若考虑包含作为当前帧的前 1 帧的先前帧的变动,如已经说明那样,有时需要修正影像信号,有时不需要修正。这个实施方式中,通过如上述第 6 实施方式那样地修正暗像素及亮像素的影像信号的构成,考虑从先前帧到当前帧的图像的变动,来确定修正对象像素。在以下的说明中,关于与上述的第 6 实施方式相同的构成附加相同的符号来表示,适当地省略其说明。

[0215] 其次,参照图 23 说明影像处理电路 30 的细节。如图 23 所示,影像处理电路 30 具备:延迟电路 302、边界检测部 304a、修正部 306 及 D/A 变换器 308。

[0216] 在本实施方式中,除了风险边界检测部 3041、辨别部 3042 以外,边界检测部 304a 还具备:当前帧边界检测部 3043、先前帧边界检测部 3044、保存部 3045 及适用边界确定部 3046。

[0217] 当前帧边界检测部 3043 解析由当前帧的影像信号 Vid-in 表示的图像,辨别是否有在灰度范围 a 的暗像素和在灰度范围 b 的亮像素相邻的部分。并且,当前帧边界检测部 3043,在辨别为有相邻的部分时,检测作为那个相邻部分的边界,输出边界的位置信息。

[0218] 先前帧边界检测部 3044 解析先前帧的影像信号 Vid-in 表示的图像,作为边界检测暗像素和亮像素相邻的部分。先前帧边界检测部 3044 根据影像信号 Vid-in 实行与当前帧边界检测部 3043 相同的顺序的处理来检测边界,输出所检测的边界的位置信息。

[0219] 保存部 3045 保存由先前帧边界检测部 3044 检测的边界的位置信息,使其按 1 帧

期间延迟输出。

[0220] 因此,由当前帧边界检测部 3043 检测的边界涉及当前帧,与此相对,由先前帧边界检测部 3044 检测并在保存部 3045 保存的边界涉及先前帧。

[0221] 适用边界确定部 3046,将由当前帧边界检测部 3043 检测的当前帧图像的边界中除了与保存部 3045 保存的先前帧图像的边界相同的部分以外的部分,确定为适用边界。即,适用边界是从先前帧到当前帧变化的边界,如果换句话说,也可以说是先前帧中不存在但当前帧中存在的边界。

[0222] 辨别部 3042 辨别延迟输出的影像信号 Vid-d 表示的像素是否为相接由风险边界检测部 3041 检测的风险边界即相当于由适用边界确定部 3046 确定的适用边界的风险边界的暗像素或亮像素,然后,与上述的第 6 实施方式相同地进行辨别。修正部 306 进行与上述的第 6 实施方式同样的修正处理。

[0223] 说明由影像处理电路 30 进行的修正处理的具体例。

[0224] 本实施方式的影像处理电路 30 中,与上述的第 6 实施方式的不同点仅在于,根据相当于适用边界的风险边界确定修正对象像素;关于根据风险边界怎样修正像素的影像信号,与上述的第 6 实施方式相同即可。

[0225] 在这里,考虑:先前帧的影像信号 Vid-in 表示的图像为例如图 24(a) 表示的那样,当前帧的影像信号 Vid-in 表示的图像为例如图 24(b) 表示的那样的场合,即,包含灰度范围 a 的暗像素的图形以在灰度范围 b 的亮像素为背景向左方向滚动移动的场合。在这个场合,由先前帧边界检测部 3044 检测的边界是图 24(a) 表示的那样,由当前帧边界检测部 3043 检测的边界是图 24(b) 表示的那样。并且,由当前帧边界检测部 3043 检测的边界中,与由先前帧边界检测部 3044 检测的边界不重复的部分成为适用边界(参照图 24(c))。因而,相当于适用边界的风险边界是图 25(a) 表示的那样($\theta b=45$ 度时)。由于修正部 306 通过相当于这个适用边界的风险边界确定修正对象像素,所以能够比上述的第 1 实施方式减少修正对象像素。在本实施方式,如上述第 6 实施方式那样地,在将暗像素及亮像素分别以各 2 个像素作为修正对象的场合,修正处理后的影像信号成为如图 25(b) 表示的那样。

[0226] 还有,根据与第 1 实施方式相同的方法,在 $\theta b=90$ 度的场合和在 $\theta b=225$ 度的场合,也同样,通过相当于适用边界的风险边界确定修正对象像素即可。

[0227] 根据以上说明的第 7 实施方式,能实现与上述的第 6 实施方式相同的作用效果,并且,集中于反向倾斜域更容易发生的位置来修正影像信号。由此,能进一步抑制影像信号的变更,并有效地抑制反向倾斜域的发生。

[0228] 再者,通过图像的变动确定修正对象像素的本实施方式的构成也可用于进行上述的第 1~第 5 实施方式那样的修正处理中。

[0229] <第 8 实施方式>

[0230] 其次,说明本发明的第 8 实施方式。

[0231] 在以下的说明中,关于与第 7 实施方式相同的构成附加相同的符号来表示,适当地省略其说明。

[0232] 上述的第 7 实施方式中,考虑图像的变动,根据夹着风险边界并互相相邻的亮像素及暗像素修正了像素的影像信号。对此,这个实施方式中,影像处理电路 30 检测在当前帧中暗像素和亮像素相邻的边界,将相接该检测的边界中的从先前帧到当前帧仅移动 1 个

像素（纵，横，斜的任一个方向）的风险边界的像素作为修正对象。如使用图 28 已经说明的那样，在以亮像素作为背景的暗像素的区域按每帧每次移动 2 个像素以上时，这样的拖尾现象不明显存在（或，难以被识别）。因此，影像处理电路 30 将这样的仅移动 1 个像素的风险边界的相邻像素作为修正对象像素，不将除此以外的像素作为修正对象像素。

[0233] 这个实施方式中，适用边界确定部 3046，从当前帧边界检测部 3043 及先前帧边界检测部 3044 的边界的检测结果，只将仅移动 1 个像素的边界确定为适用边界，而不将从先前帧没移动的边界及移动 2 个像素以上的风险边界确定为适用边界。并且，与上述的第 7 实施方式相同，辨别部 3042 辨别延迟输出的影像信号 Vid-d 表示的像素是否为相接由风险边界检测部 3041 检测的风险边界即相当于由适用边界确定部 3046 确定的适用边界的风险边界的暗像素或亮像素，然后，与上述的第 7 实施方式相同地进行辨别。修正部 306 进行与上述的第 7 实施方式同样的修正处理。由此，修正部 306 能进一步集中于反向倾斜域更容易发生的位置来修正影像信号。

[0234] 图 26 是说明本实施方式的修正处理的图。

[0235] 如图 26 所示在先前帧的图像和当前帧的图像存在的场合，按照图示，从先前帧到当前帧边界变化。在这样的边界变化的场合，仅相接满足 1pixel/1frame (1 像素 / 1 帧) 的移动的条件的边界的暗像素成为修正对象，例如在边界按 2 个像素量移动那样的场合，即使是相接边界的暗像素，也并非修正对象。由此，修正部 306 能通过进一步集中于反向倾斜域更容易发生的位置来进行修正。

[0236] 再者，通过 1 个像素的边界的变动确定修正对象像素的本实施方式的构成可用于进行上述的第 1 ~ 第 5 实施方式那样的修正处理。

[0237] < 变形例 >

[0238] （变形例 1）

[0239] 上述的各实施方式的影像处理电路 30 中，构成 1 帧的 4 个场中，在第 1 及第 3 场进行相同的修正，在第 2 及第 4 场进行相同的修正，但是，在第 1 及第 3 场进行的修正也可以在第 2 及第 4 场进行，在第 2 及第 4 场进行的修正也可以在第 1 及第 3 场进行。还有，在影像处理电路 30 中，进行相同修正的场的组合不限于这样的组合。还有，影像处理电路 30 也可以对每帧使修正处理的方法不同。还有，影像处理电路 30 也可以使得在 1 帧期间进行相同修正的场数并非分别为相同数目，至少在 1 帧期间内进行使影像信号的灰度电平（施加电压）提高的修正和使其降低的修正即可。根据这个方法，在 1 帧期间的一部分中也可以包含没有由影像处理电路 30 修正影像信号的场。

[0240] （变形例 2）

[0241] 上述的各实施方式中，影像处理电路 30 将相接风险边界的暗像素和 / 或亮像素作为修正对象，但是，也可以不检测风险边界而确定修正对象的像素。具体地，影像处理电路 30 也可以将相接亮像素和暗像素的边界的全部暗像素作为修正对象，也可以将相接亮像素和暗像素的边界的全部亮像素作为修正对象。还有，影像处理电路 30 也可以将相接从先前帧到当前帧变化的边界的全部暗像素作为修正对象，也可以将相接从先前帧到当前帧变化的边界的全部亮像素作为修正对象。并且，影像处理电路 30 也可以将相接从先前帧到当前帧移动 1 个像素的边界的暗像素和 / 或亮像素作为修正对象。还有，如上述第 2、第 4、第 6 实施方式那样地，影像处理电路 30，在将相接边界的像素以外的像素作为修正对象的场合，

也能采用不检测这样的风险边界的构成。

[0242] (变形例 3)

[0243] 上述的各实施方式中,说明了对液晶 105 使用 VA 方式的例子,但是也可以作为 TN 方式。其理由是如特开 2011-107174 号公报中公开的那样。

[0244] (变形例 4)

[0245] 在修正部 306 修正影像信号的场合,也可以修正为与显示区域 101 的图像的亮度对应的灰度电平 of 影像信号。例如,修正部 306 取得成为显示区域 101 的亮度的指标的信息,由取得的信息确定的亮度的电平越高(即,越亮),越提高修正后的影像信号的灰度电平。这是因为,显示区域 101 越亮,修正导致的灰度电平的变化越难以突出,即使为了使反向倾斜域的减小优先而提高修正后的灰度电平,用户也难以察觉显示错反。作为成为显示区域 101 的亮度的指标的信息,存在显示区域 101 周边的影像显示环境的亮度(例如照度)。在这个场合,修正部 306 取得在液晶显示器 1 设置的光传感器的检测结果,修正部 306 确定修正后的灰度电平即可。除此之外,修正部 306 也可以取得输入影像信号的灰度电平,作为成为亮度的指标的信息(例如,1 帧的输入影像信号的灰度电平的平均值)。这是因为,在显示越高的灰度电平的影像信号的图像的场合,显示区域 101 也变得越明亮。还有,修正部 306 也可以取得指定规定在显示区域 101 显示的图像的亮度或对比度比的多个影像显示模式中任一个的模式信息。修正部 306 使用与影像显示模式确定的亮度或对比度比对应的修正量。在这个场合,修正部 306,在以动态模式>正常模式>省电模式的顺序提高灰度电平的情形下,修正为按照显示模式的灰度电平的影像信号即可。

[0246] 还有,修正部 306 也可以取得检测液晶显示器 1 的周边温度和/或装置内温度的温度传感器的检测结果,按照那个检测结果表示的温度确定修正后的影像信号的灰度电平。一般地,温度越高,液晶元件的透射率越容易变高,所以修正部 306 可以以使得透射率的温度依赖性减小的方式修正为按照温度的灰度电平的影像信号。

[0247] 还有,关于修正后的影像信号(液晶元件 120 的施加电压)的确定的办法,除了使用运算表达式算出的构成以外,修正部 306 也可以是参照查询表的构成。

[0248] (变形例 5)

[0249] 在上述第 2、第 4、第 6 实施方式中,设为 $r=2$, $s=2$,但是,这些值都只是一个例子。因而, r 、 s 也可以分别是“2”以上的整数,这些值也可以不同。

[0250] 还有,本发明的影像处理电路不限于 4 倍速驱动,也可以适用于采用例如 2 倍速或 8 倍速驱动等的倍速驱动的液晶显示器。

[0251] (变形例 6)

[0252] 在上述各个实施方式中,影像信号 Vid-in 指定像素的灰度电平,但是也可以直接地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场合,也可以是通过指定的施加电压辨别边界,并修正电压的构成。

[0253] 还有,在各实施方式,液晶元件 120 不限于透射型,也可以是反射型。

[0254] (变形例 7)

[0255] 接下来,作为使用上述的实施方式涉及的液晶显示器的电子设备的一个例子,说明将液晶面板 100 作为光阀使用的投射型显示装置(投影机)。图 27 是表示这个投影机的构成的俯视图。

[0256] 如该图所示,在投影机 2100 的内部,设置包含卤素灯等的白色光源的灯单元 2102。从这个灯单元 2102 射出的投射光通过在内部配置的 3 个镜子 2106 及 2 个分色镜 2108 分离成 R(红)色、G(绿)色、B(蓝)色的 3 原色,分别向与各原色相对应的光阀 100R、100G 及 100B 引导。再者,若与其他的 R 色和 / 或 G 色比较,B 色的光的光程长,所以为了防止其损失,经由包含入射透镜 2122、中继透镜 2123 及出射透镜 2124 的中继透镜系统 2121 来引导。

[0257] 该投影机 2100 中,包含液晶面板 100 的液晶显示装置分别对应于 R 色、G 色、B 色,设置 3 组。光阀 100R、100G 及 100B 的构成与上述的液晶面板 100 同样。成为下述构成:指定 R 色、G 色、B 色的各个原色分量的灰度电平的影像信号,分别从外部上级电路供给,以分别驱动光阀 100R、100G 及 100B。

[0258] 由光阀 100R、100G、100B 分别调制的光从 3 方向入射至分色棱镜 2112。并且,在这个分色棱镜 2112, R 色及 B 色的光按 90 度折射,另一方面, G 色的光直行前进。因此,合成各原色的图像之后,由投射透镜 2114 向屏幕 2120 投射彩色图像。

[0259] 还有,由于与 R 色、G 色、B 色的各个对应的光通过分色镜 2108 入射至光阀 100R、100G 及 100B,所以不需要设置滤色器。还有,光阀 100R、100B 的透射像在由分色棱镜 2112 反射之后进行投射,对此,光阀 100G 的透射像被原样投射,所以成为光阀 100R、100B 的水平扫描方向与光阀 100G 的水平扫描方向反向,以显示使左右反转的像的构成。

[0260] 作为电子设备,除了参照图 27 说明的投影机之外,还有电视、取景器型 / 监视器直视型的视频摄像机、车载导航装置、寻呼机、电子手册、小型计算器、文字处理器、工作站、可视电话、POS 终端、数码相机、便携式电话、具备触摸屏的设备等等。并且,对这些的各种电子设备,上述液晶显示器也可以适用。

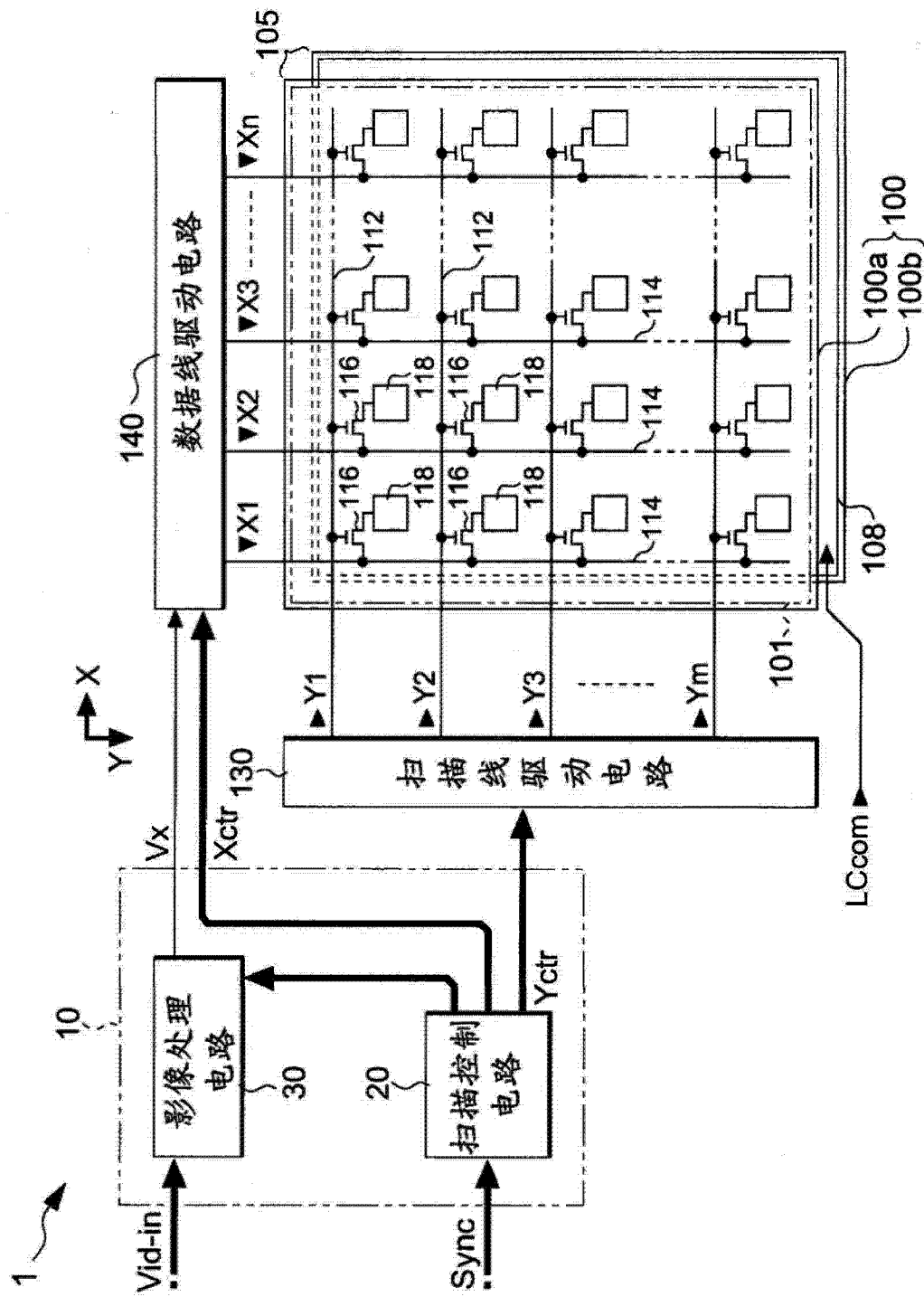


图 1

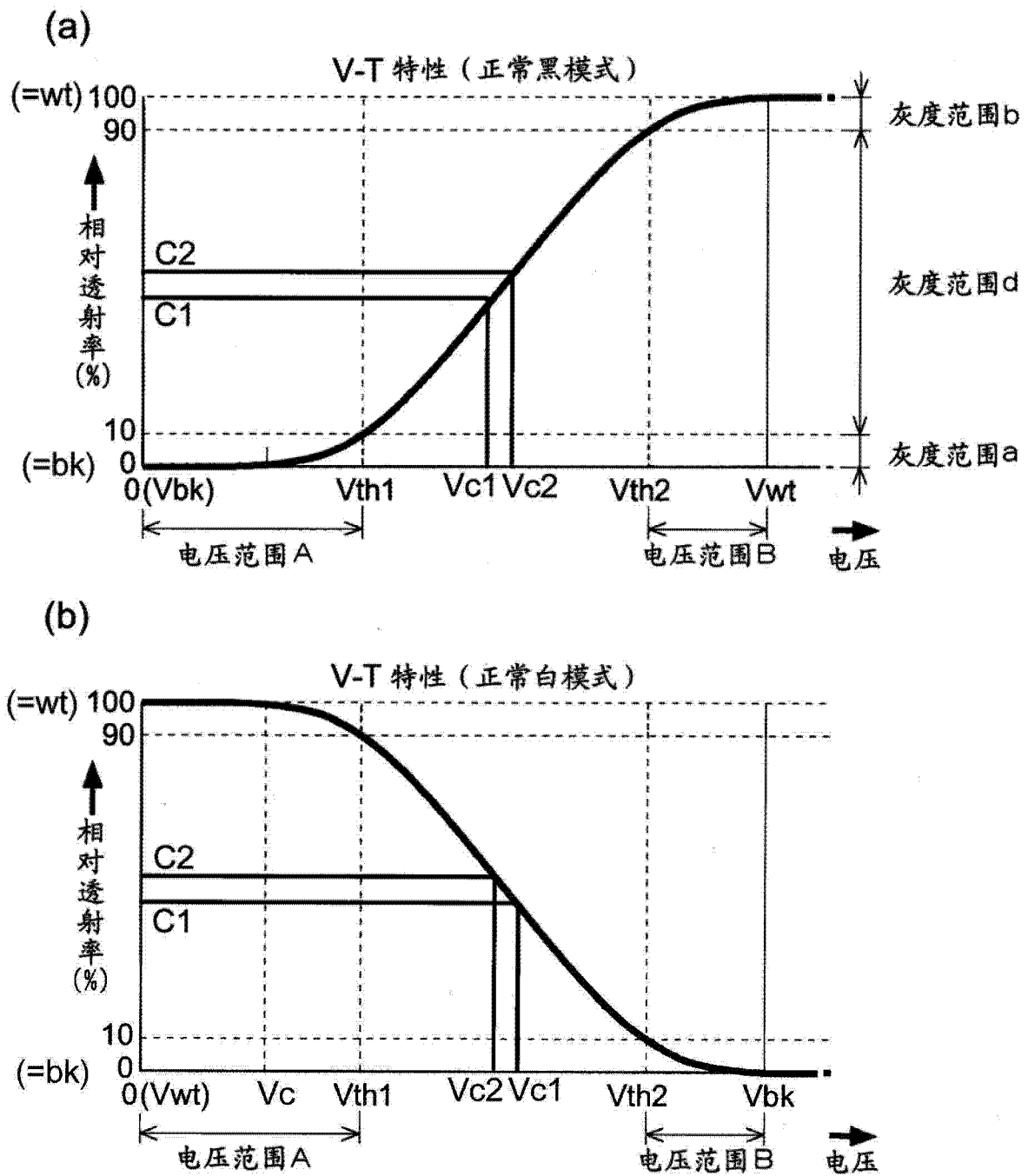


图 4

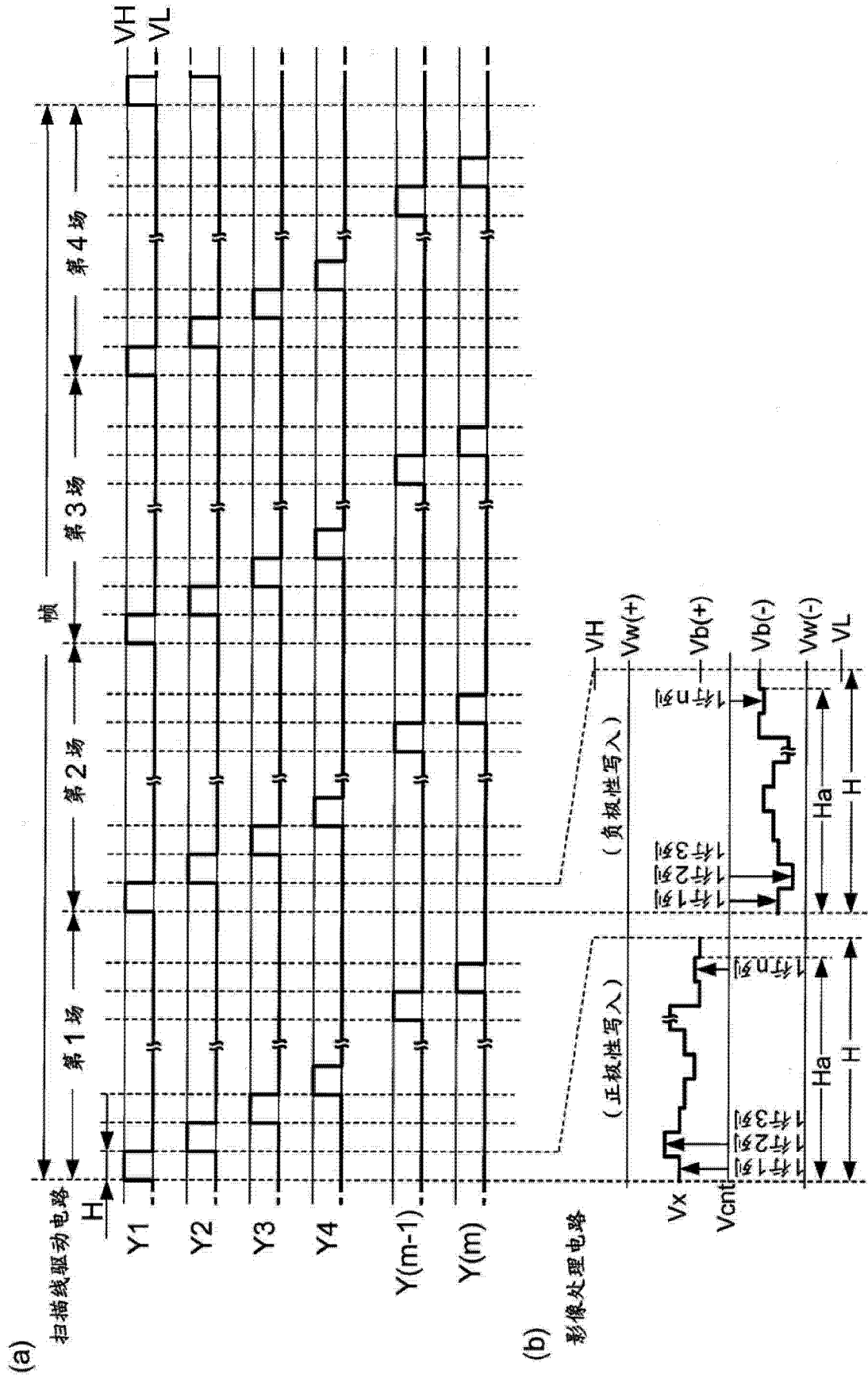


图 5

(a) VA

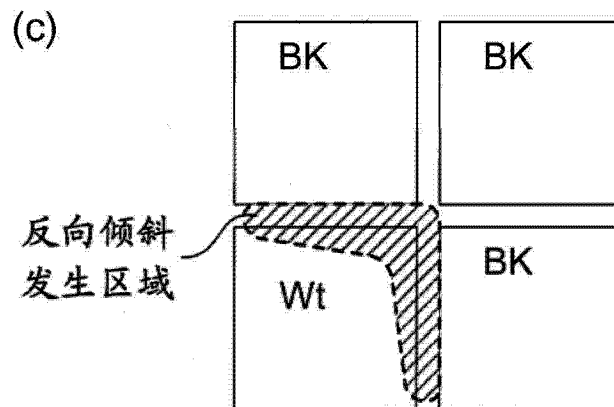
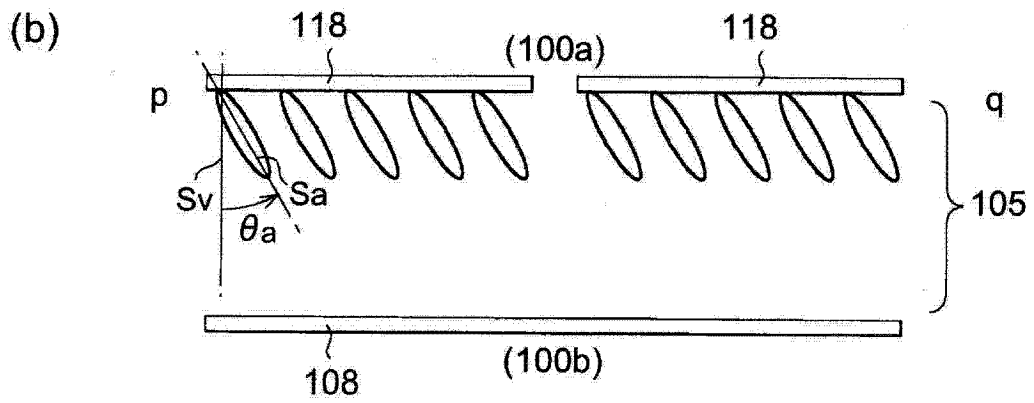
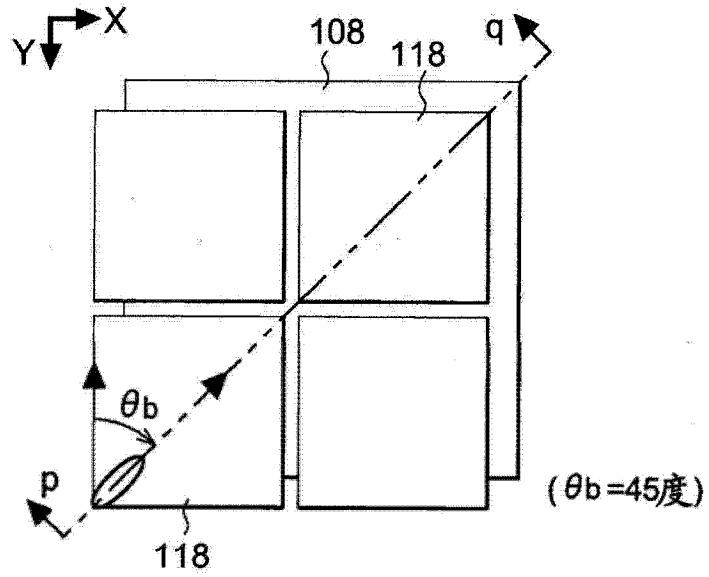


图 6

		按照原始灰度的电压 [V]									
	2.824	2.51	2.196	1.882	1.569	1.255	0.941	0.627	0.314	0	
	2.824	49.01	35.75	24.41	15.81	10.01	6.462	4.503	3.536	3.249	
	2.51	34.3	21.3	11.7	5.865	2.867	1.518	0.957	0.719	0.64	
	2.196		10.7	4.348	1.613	0.671	0.352	0.23	0.18	0.164	
	1.882			1.37	0.46	0.207	0.119	0.084	0.067	0.06	
	1.569				0.18	0.091	0.054	0.038	0.03	0.027	
	1.255					0.049	0.029	0.019	0.016	0.013	
	0.941						0.018	0.011	0.007	0.006	
	0.627							0.006	0.004	0.002	
	0.314								0.001	0.001	
	0										0
		按照修正灰度的电压 [V]									

图 7

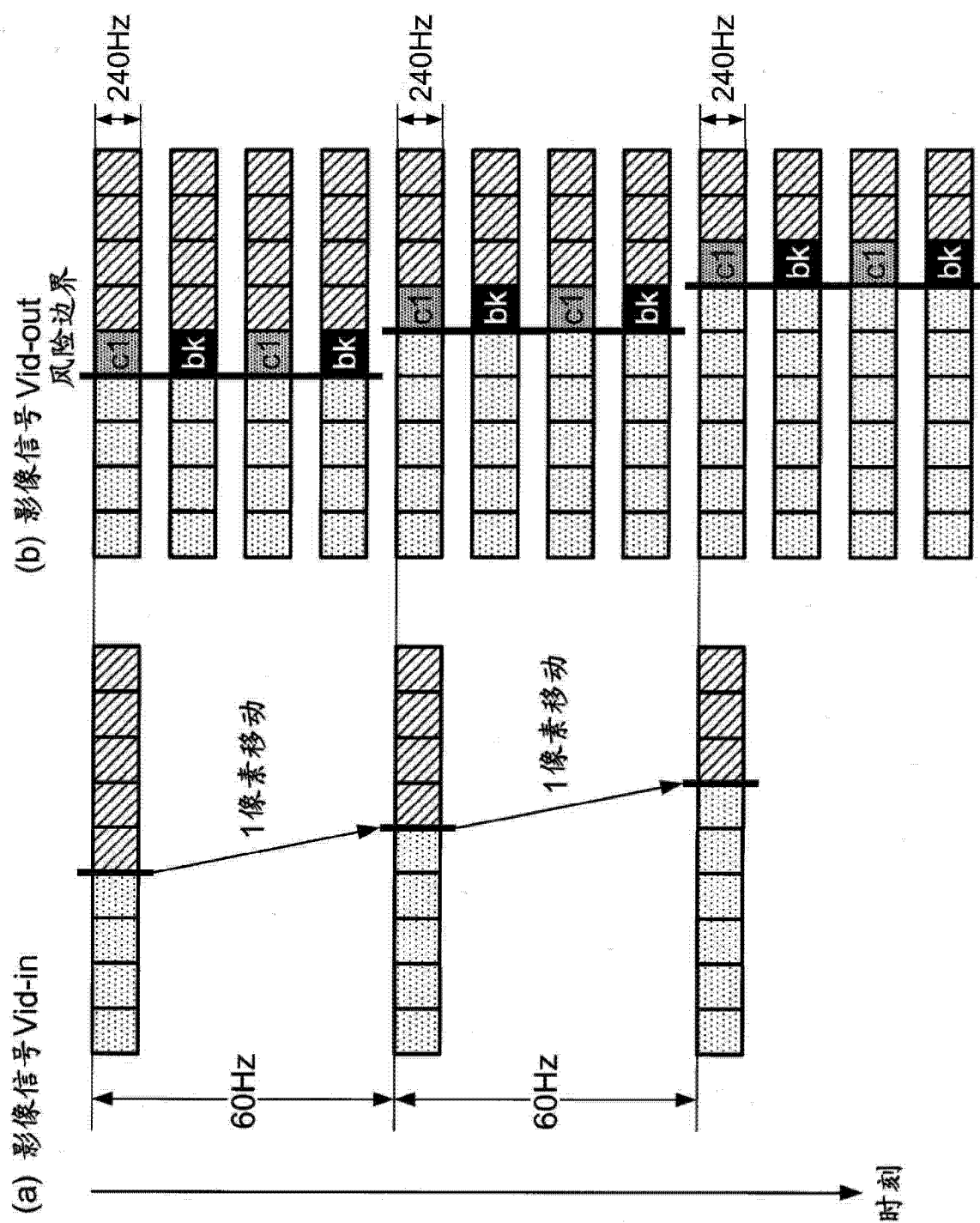
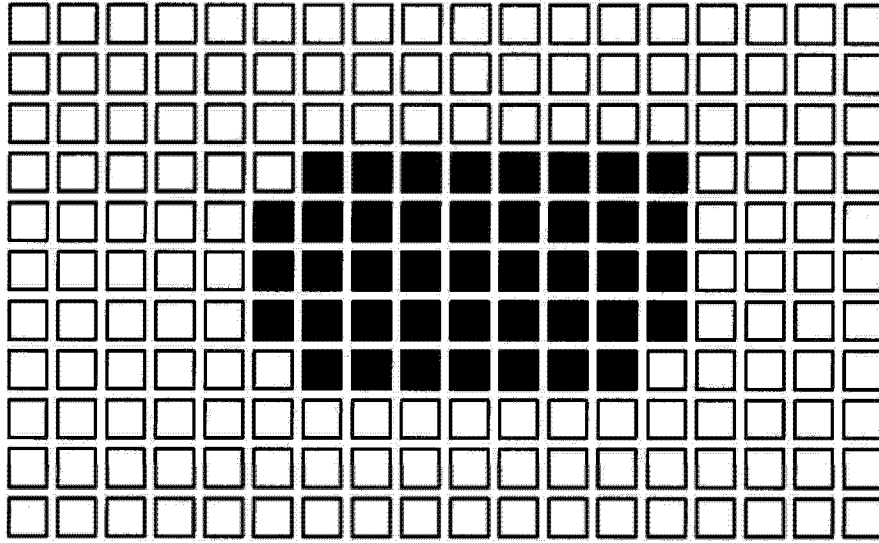


图 8

(a) 影像信号 (处理前)



(b) 风险边界检测 风险边界

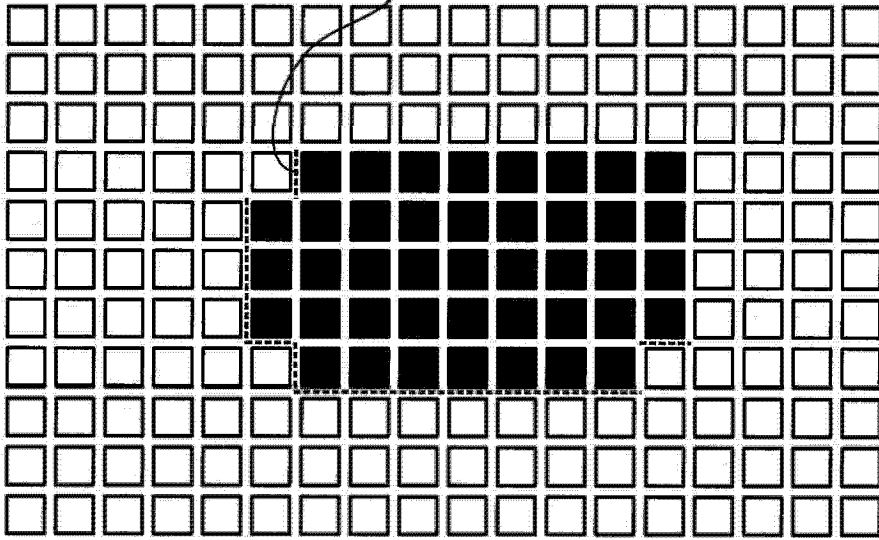


图 9

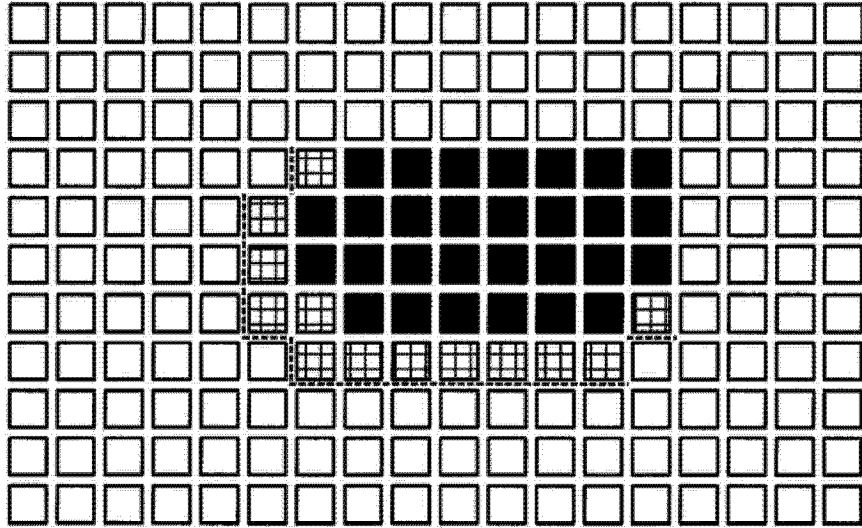
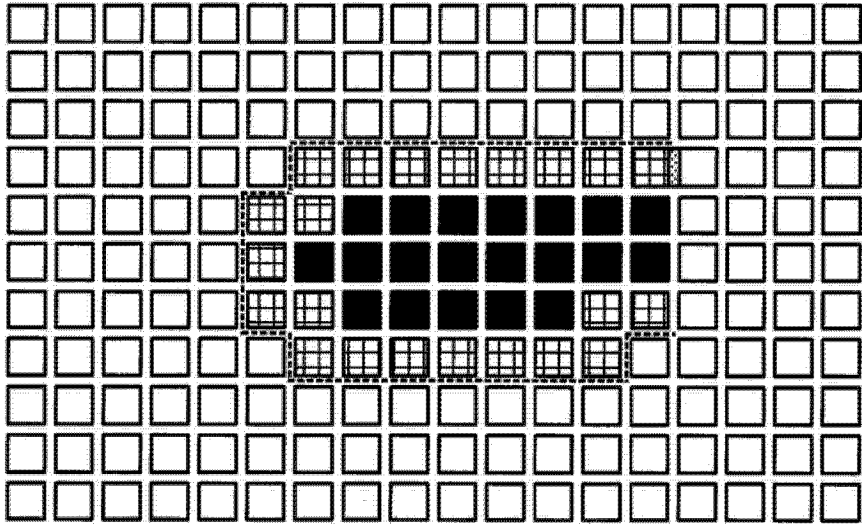
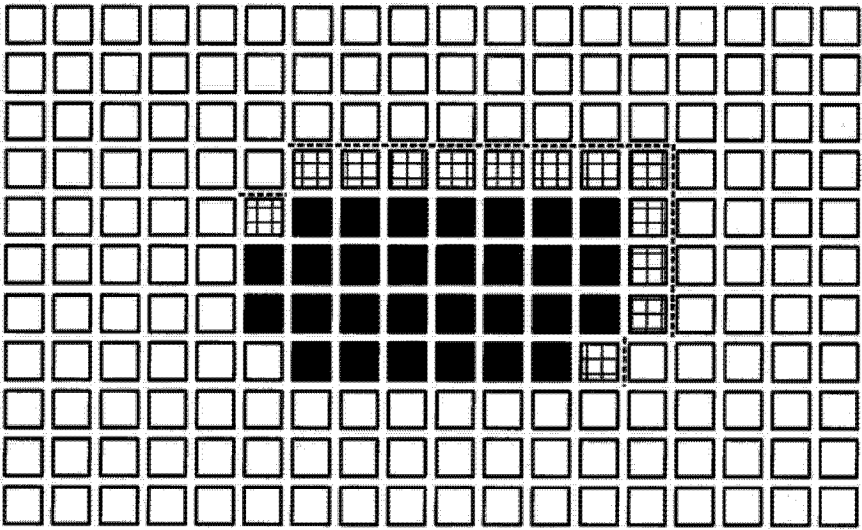
(a) 修正处理 (低电位 1 像素, $\theta b=45$ 度)(b) 修正处理 (低电位 1 像素, $\theta b=90$ 度)(c) 修正处理 (低电位 1 像素, $\theta b=225$ 度)

图 10

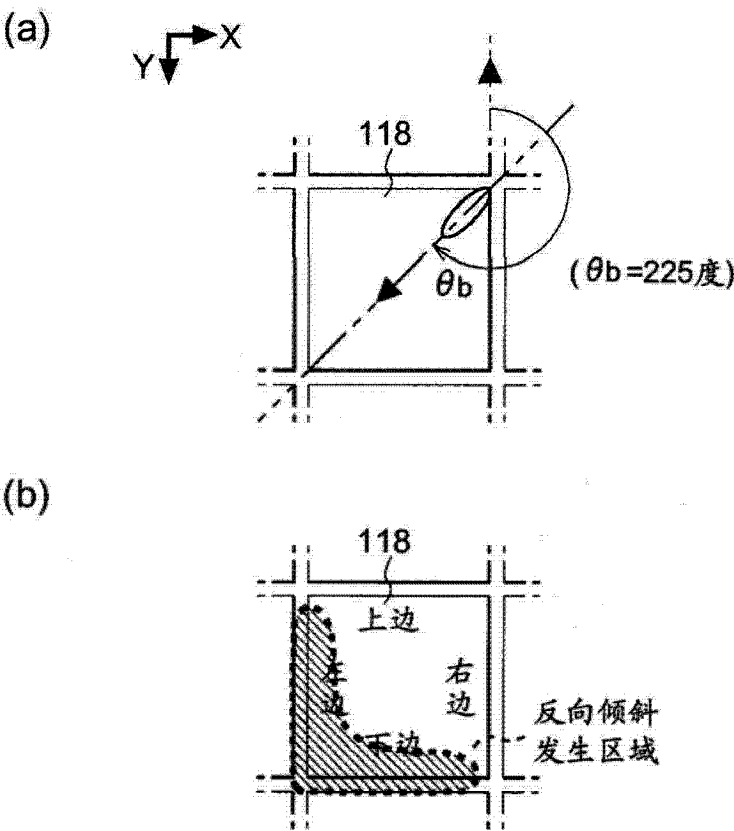
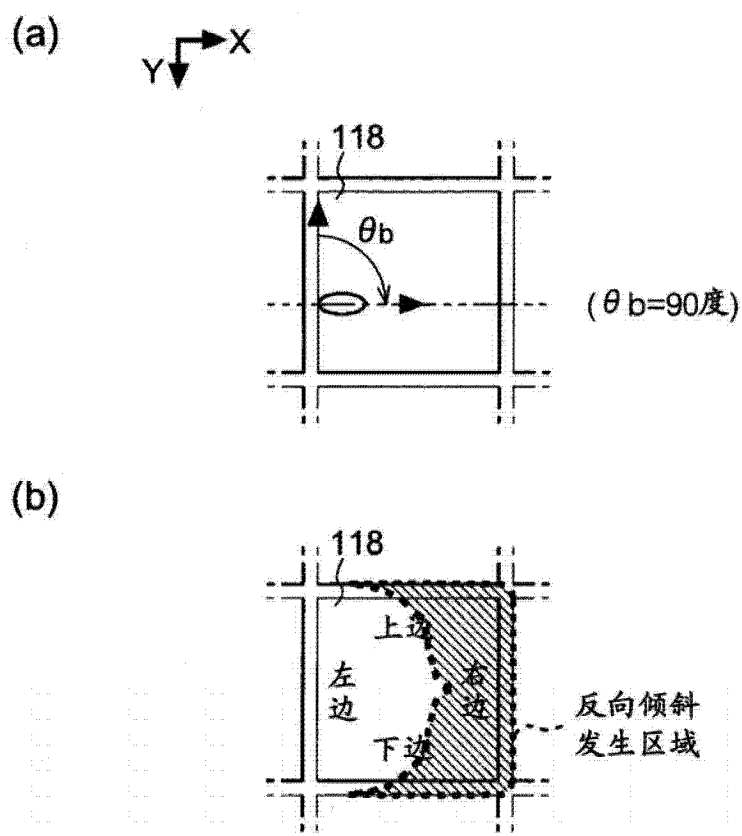


图 11



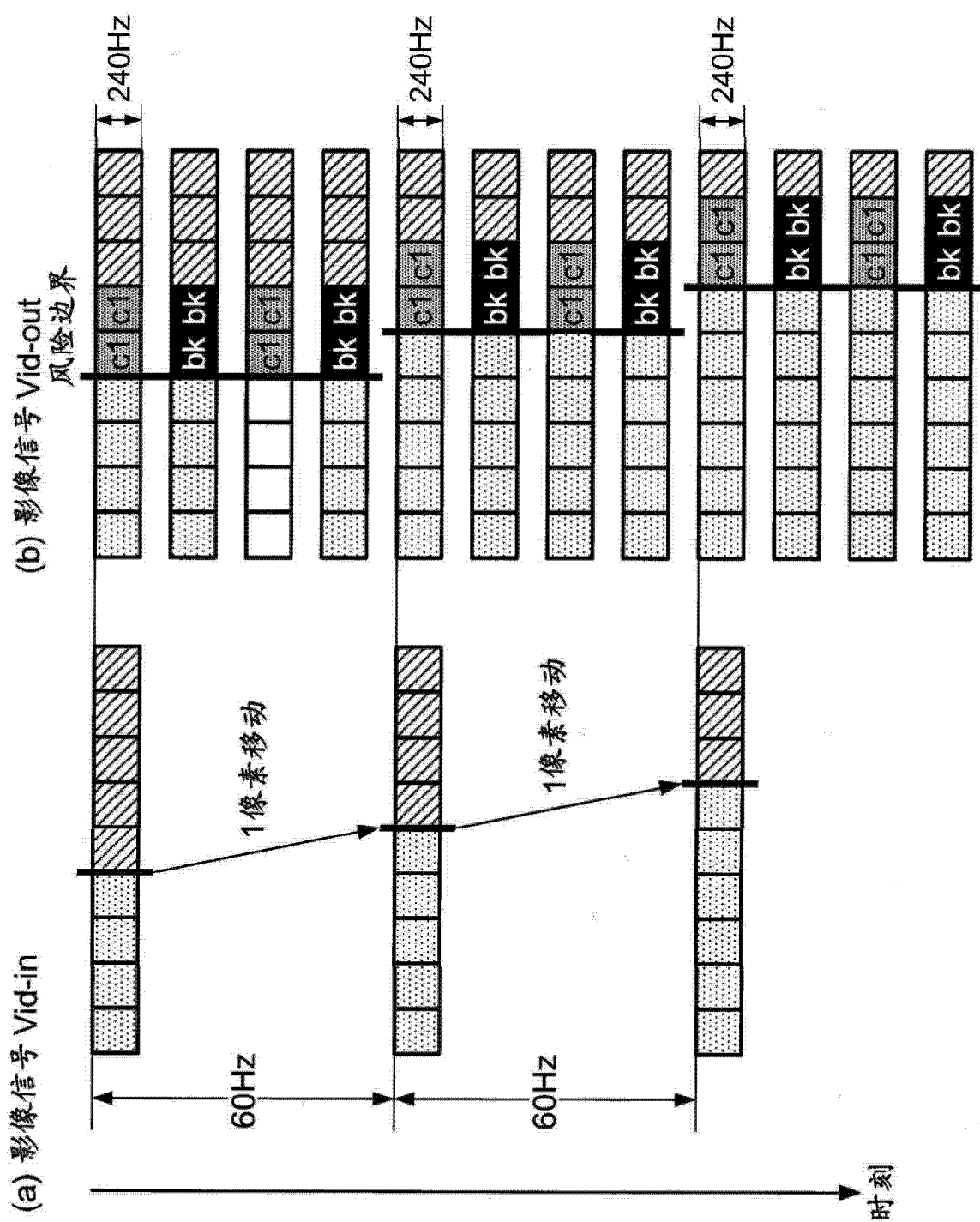


图 13

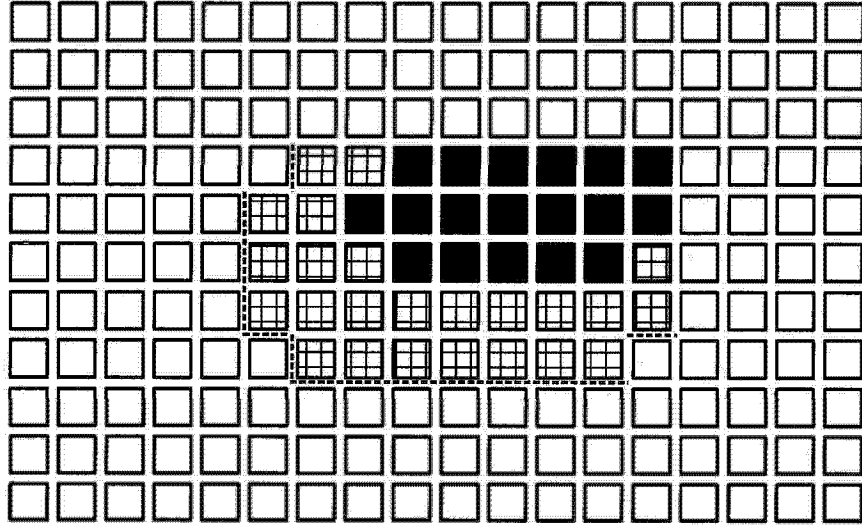
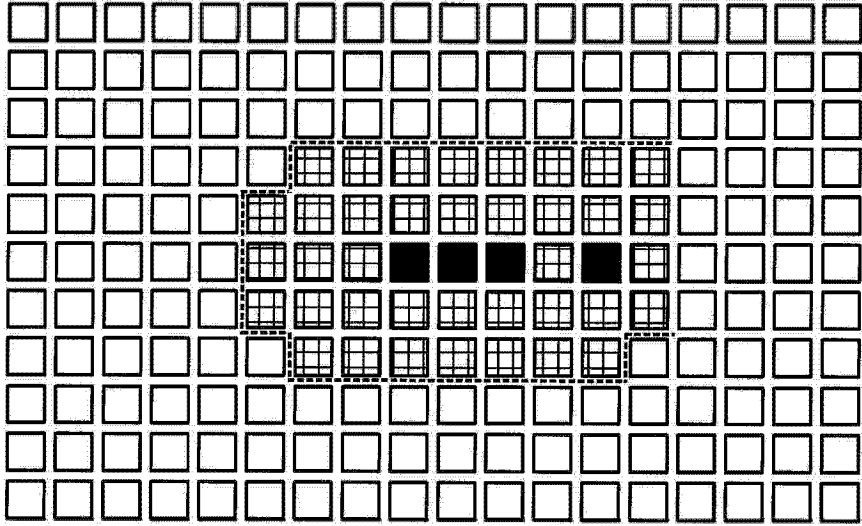
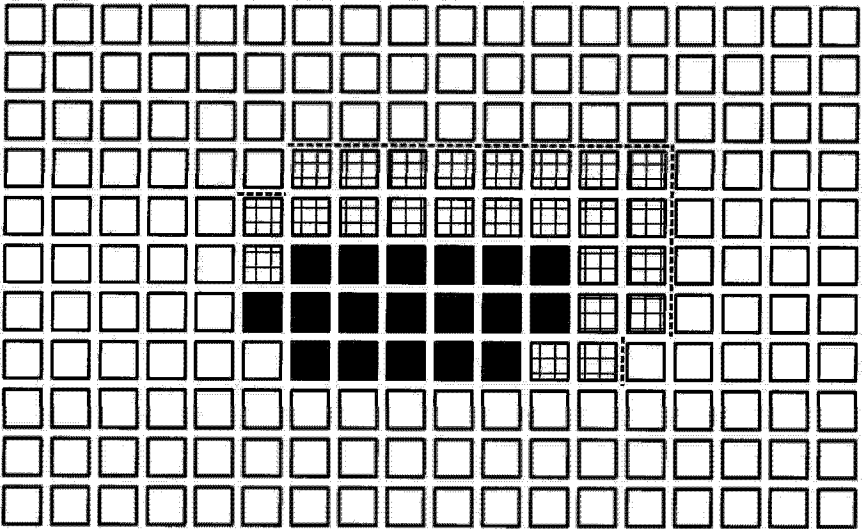
(a)修正处理 (低电位 2 像素, $\theta b=45$ 度)(b)修正处理 (低电位 2 像素, $\theta b=90$ 度)(c)修正处理 (低电位 2 像素, $\theta b=225$ 度)

图 14

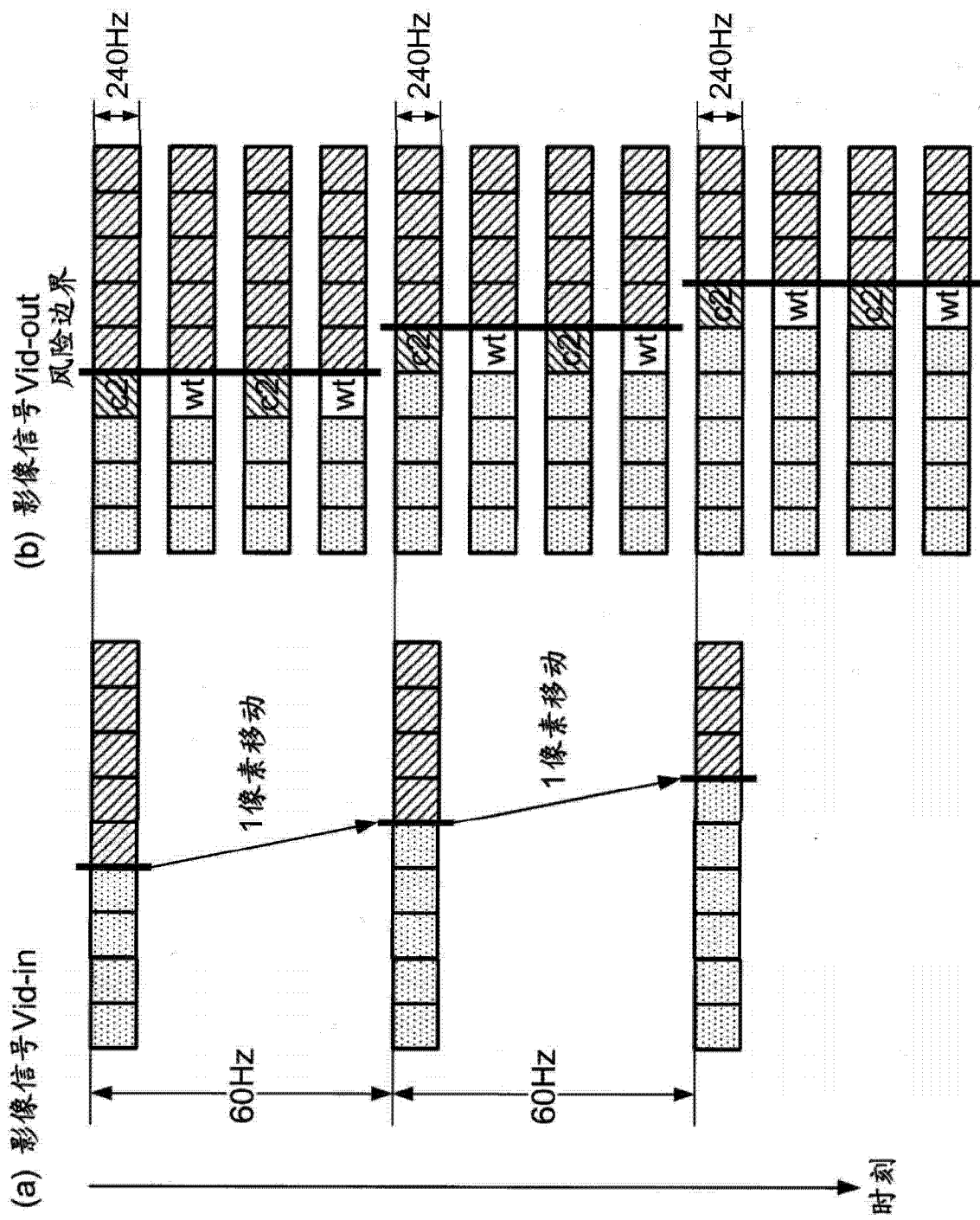


图 15

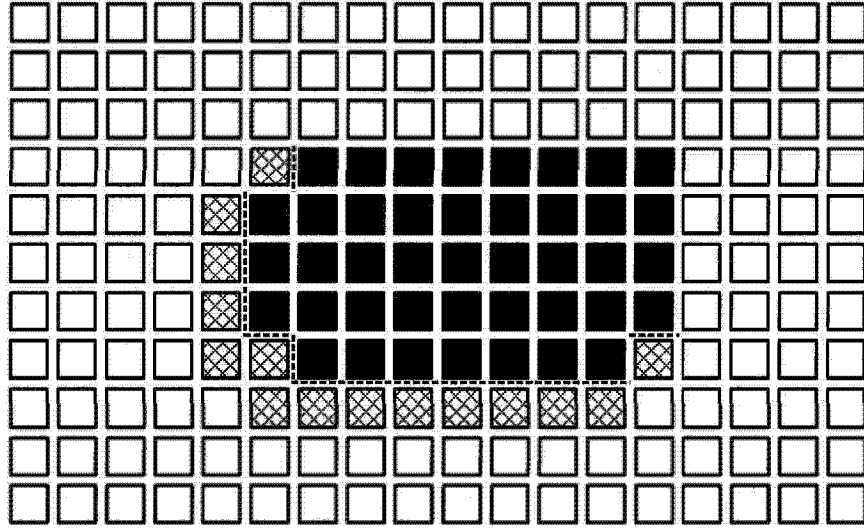
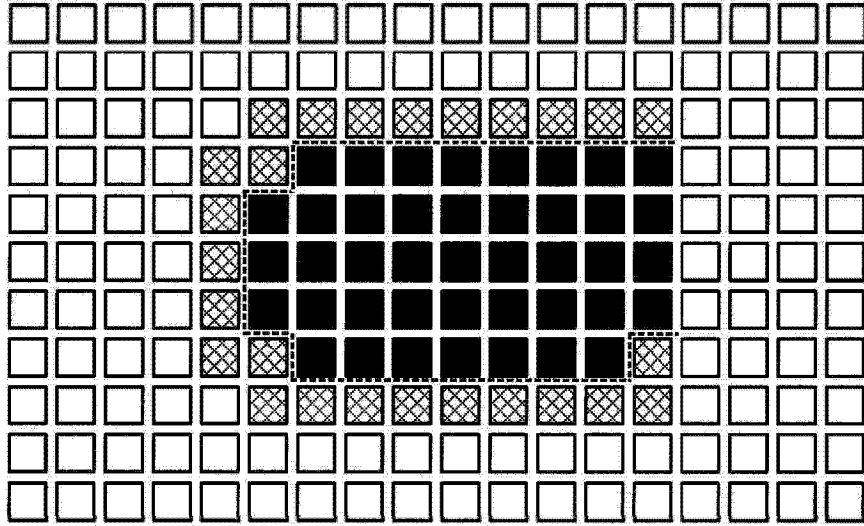
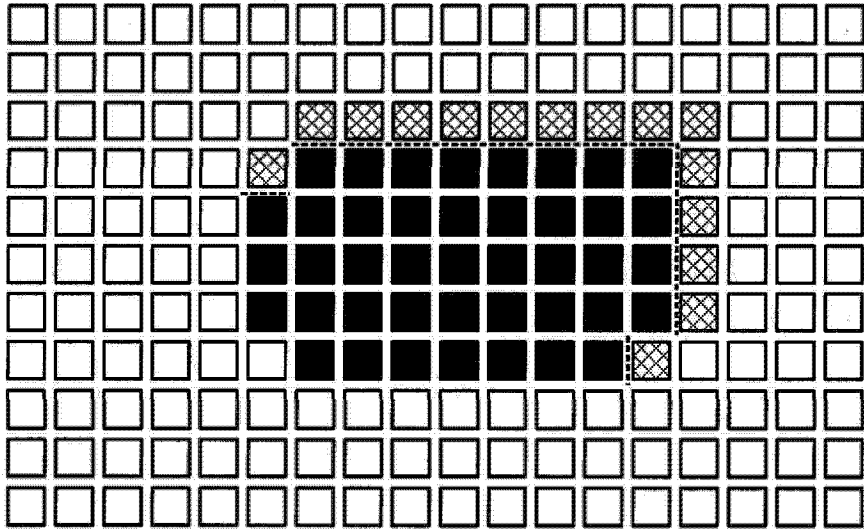
(a) 修正处理 (高电位 1 像素, $\theta b=45^\circ$)(b) 修正处理 (高电位 1 像素, $\theta b=90^\circ$)(c) 修正处理 (高电位 1 像素, $\theta b=225^\circ$)

图 16

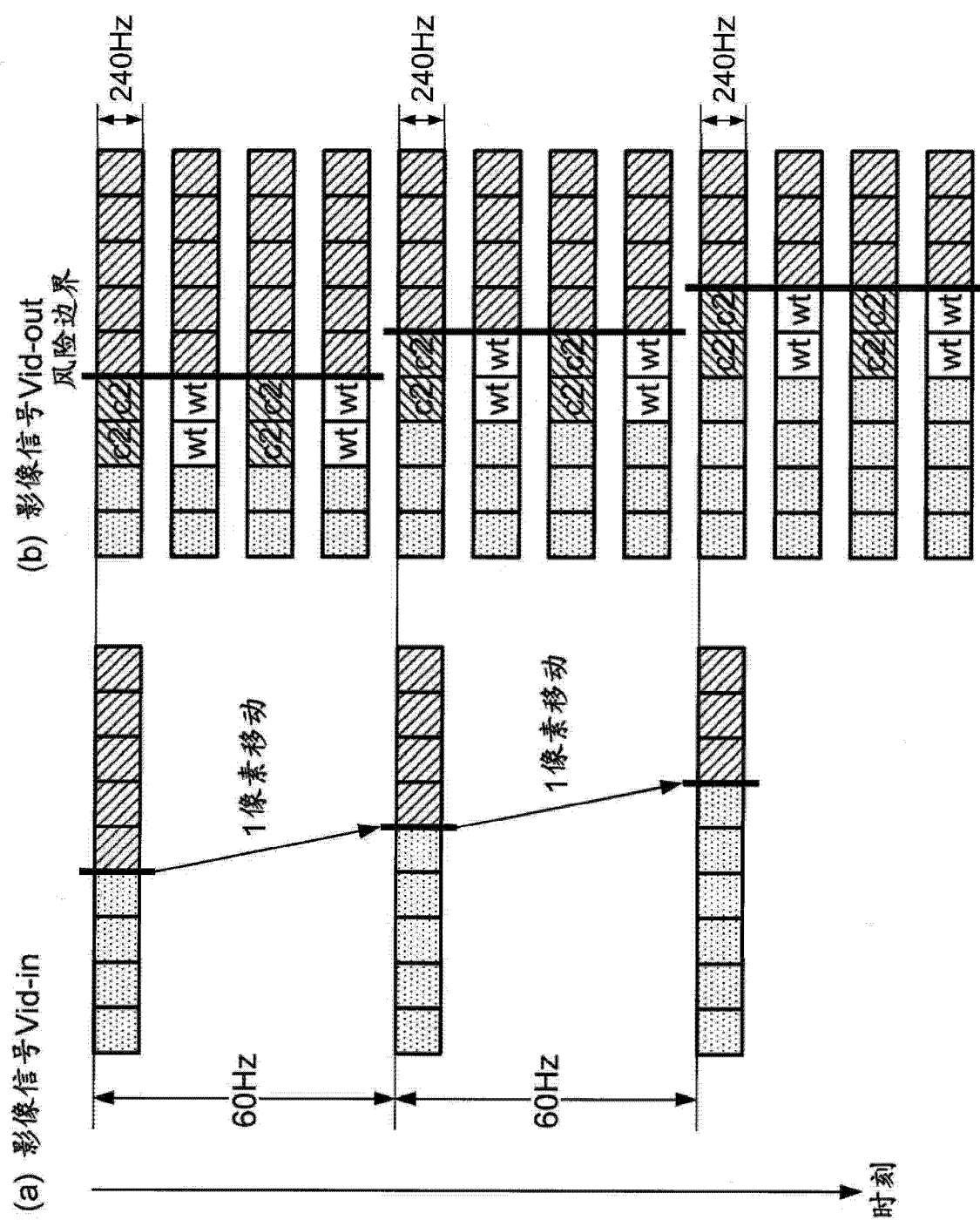


图 17

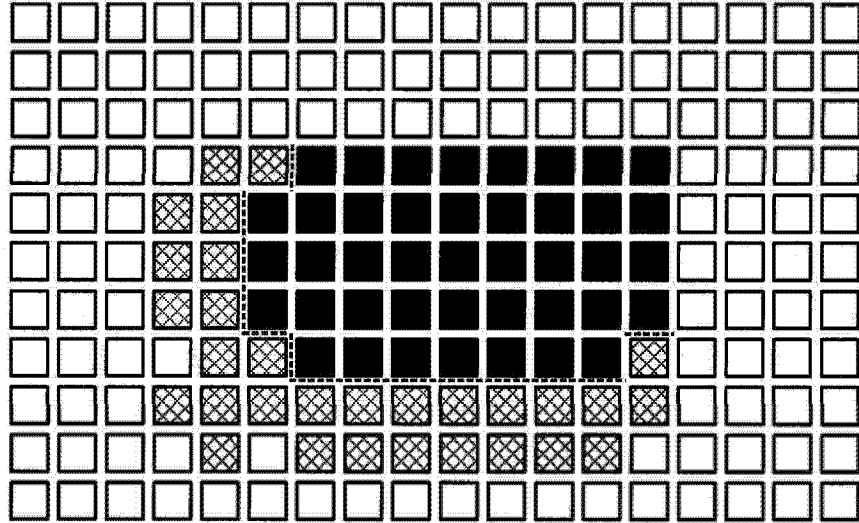
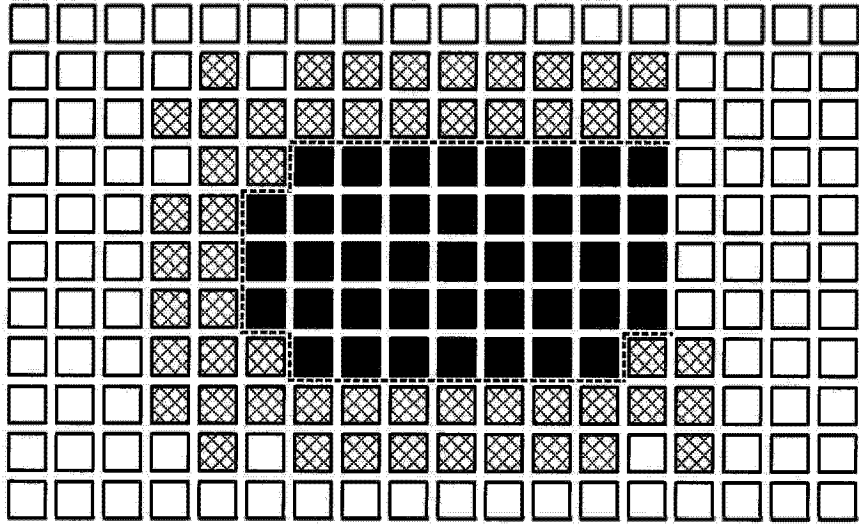
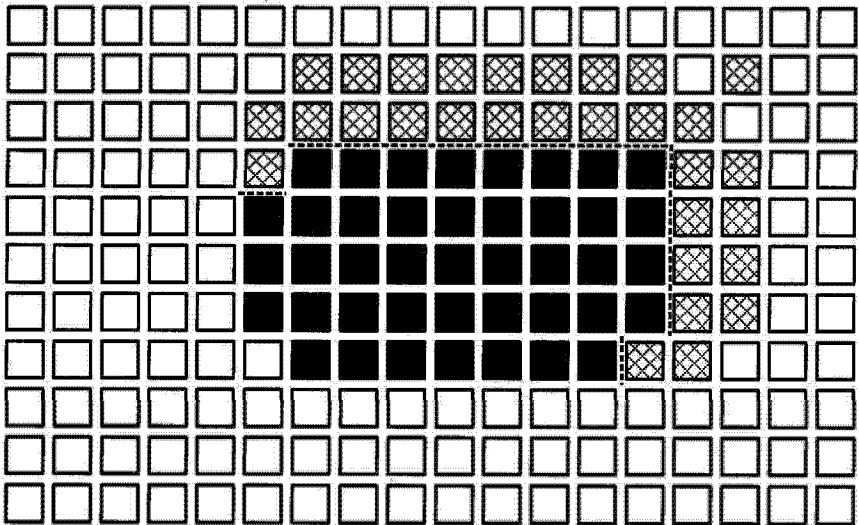
(a)修正处理 (高电位 2 像素, $\theta b=45^\circ$)(b)修正处理 (高电位 2 像素, $\theta b=90^\circ$)(c)修正处理 (高电位 2 像素, $\theta b=225^\circ$)

图 18

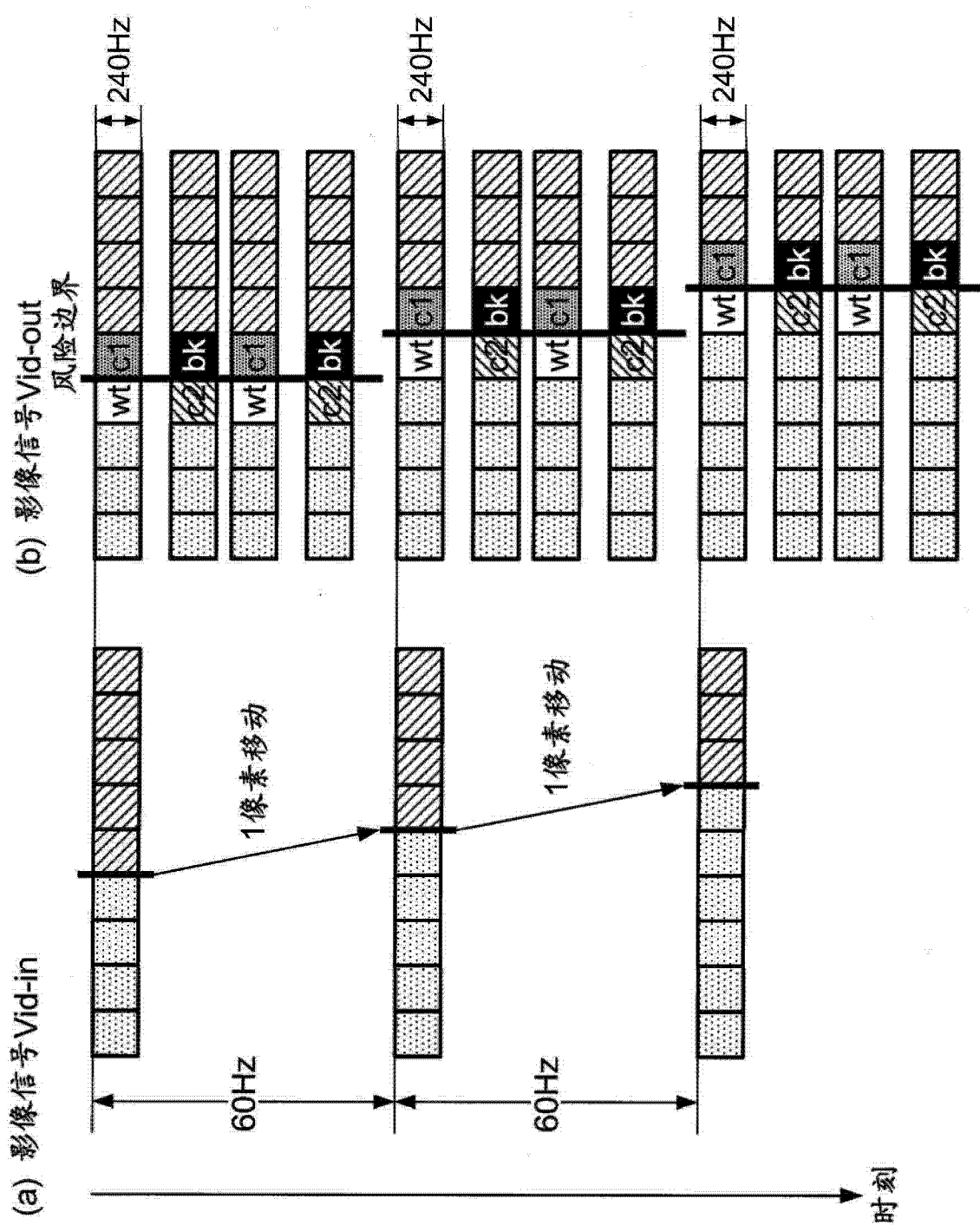


图 19

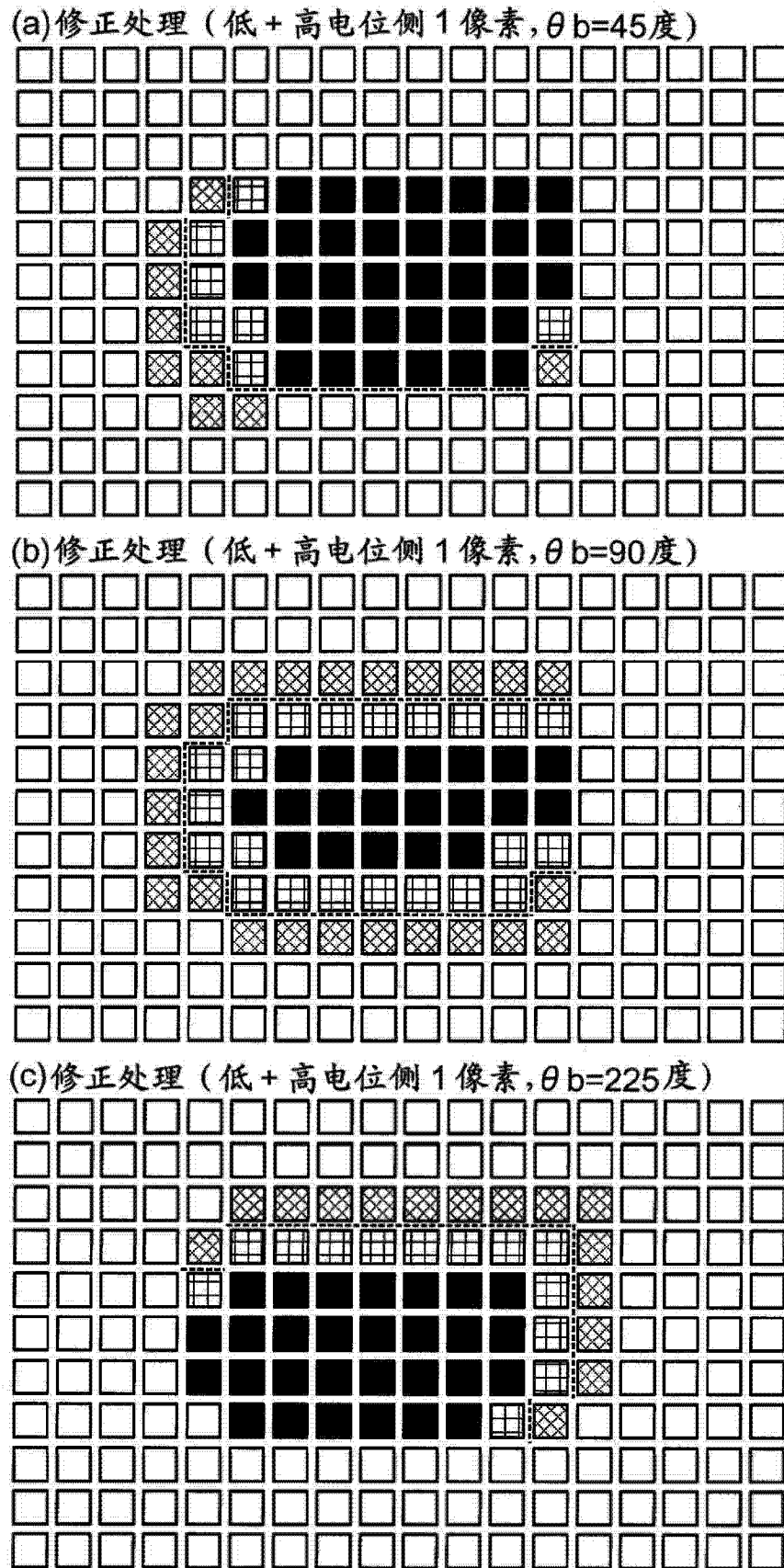


图 20

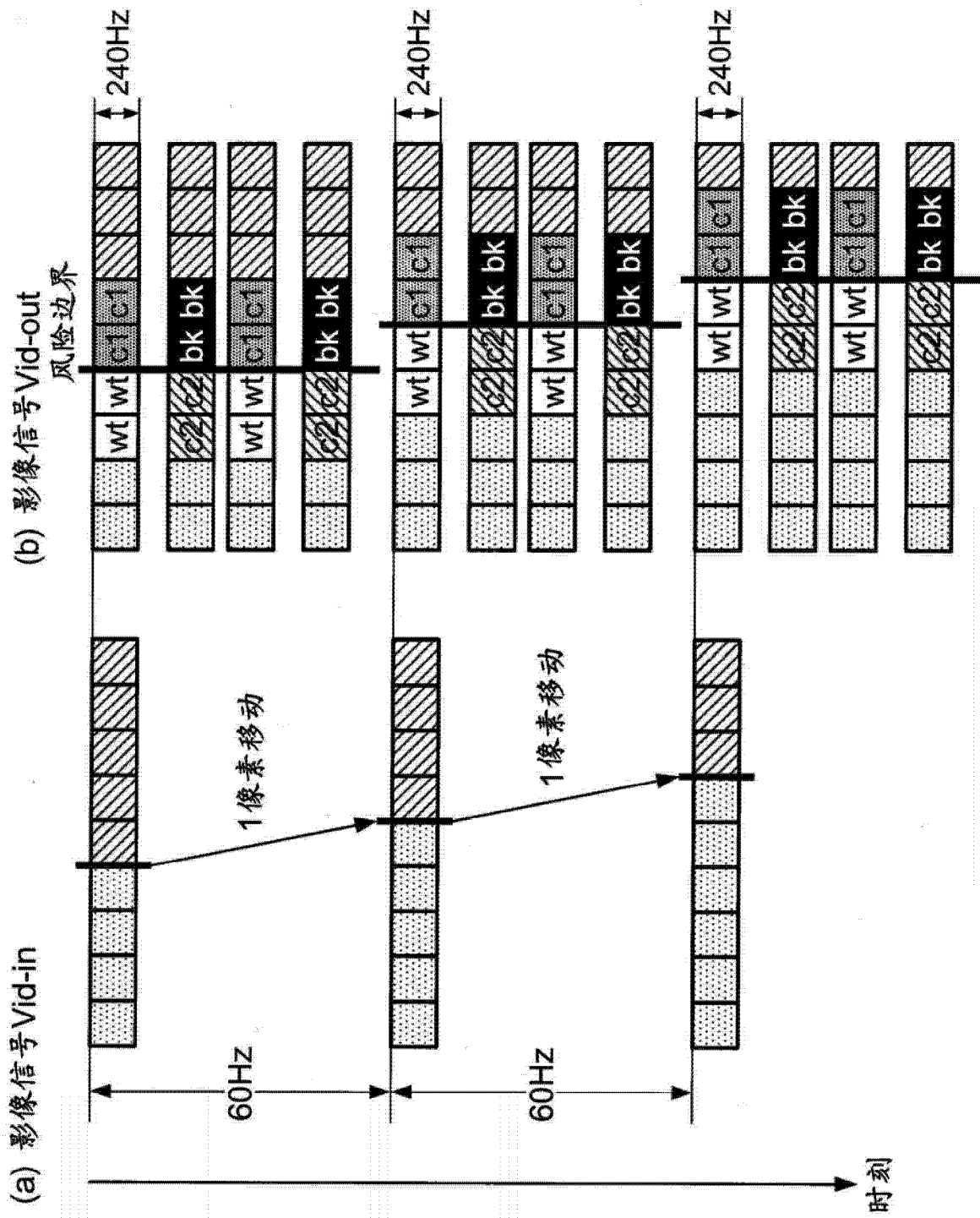


图 21

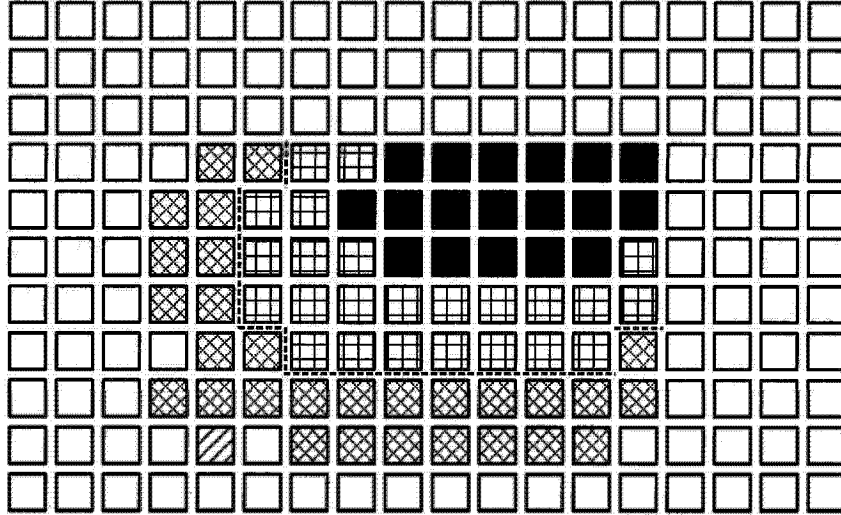
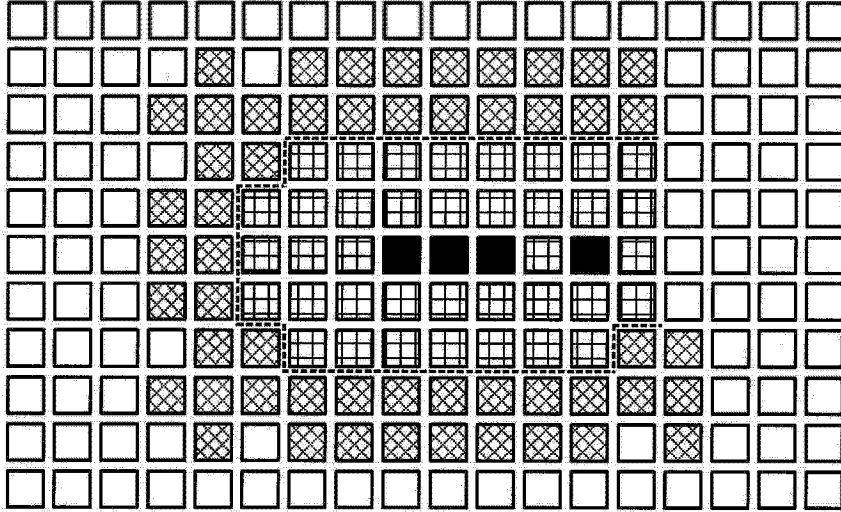
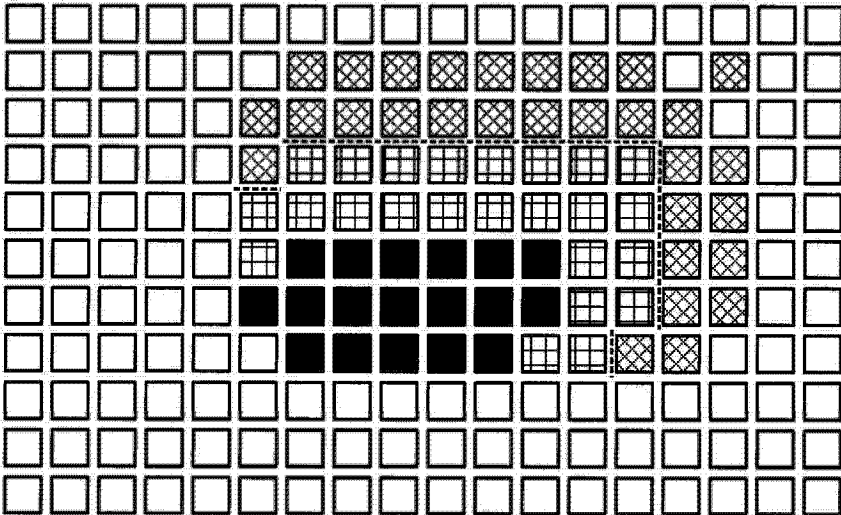
(a)修正处理 (低+高电位侧2像素, $\theta b=45^\circ$)(b)修正处理 (低+高电位侧2像素, $\theta b=90^\circ$)(c)修正处理 (低+高电位侧2像素, $\theta b=225^\circ$)

图 22

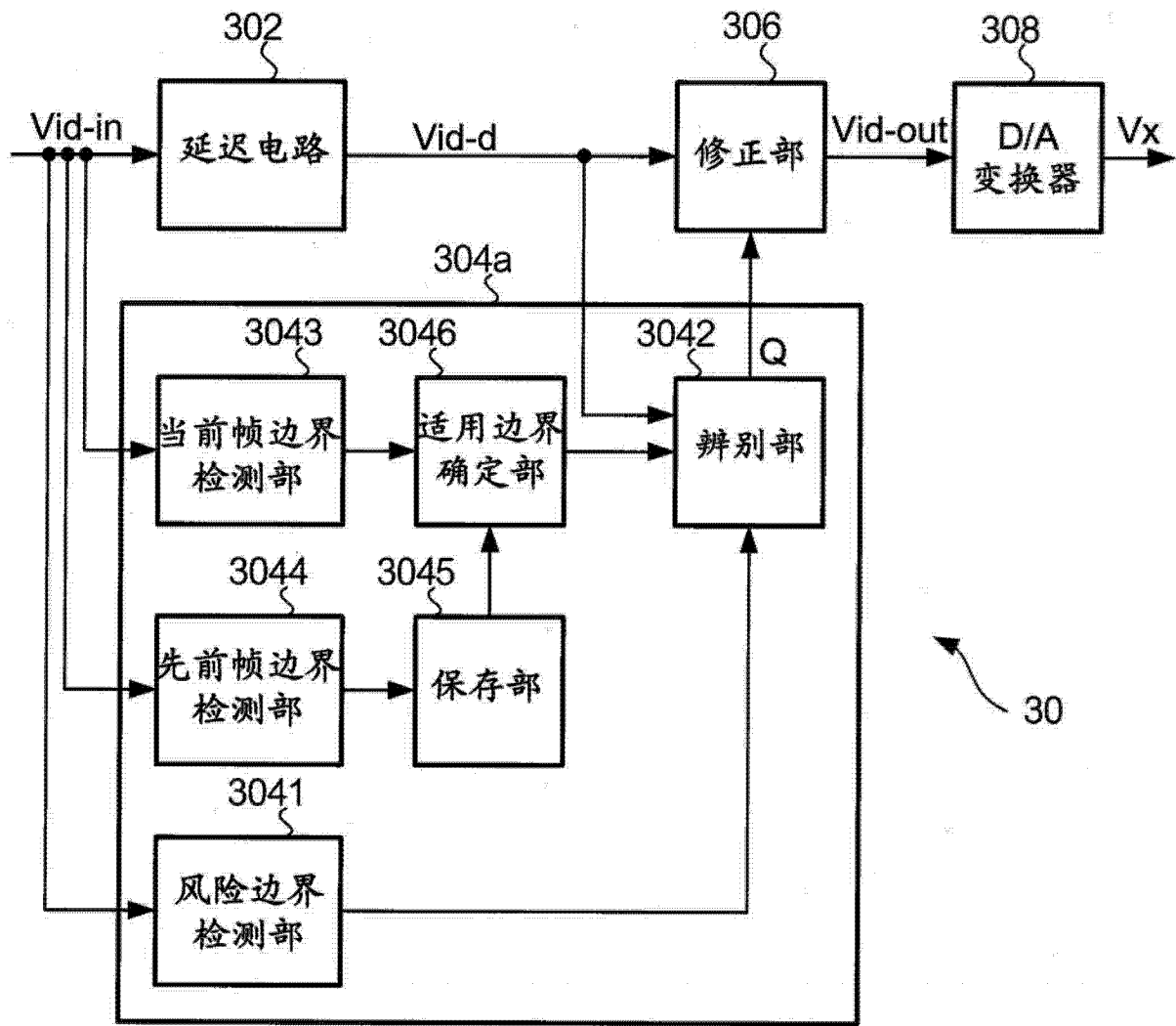


图 23

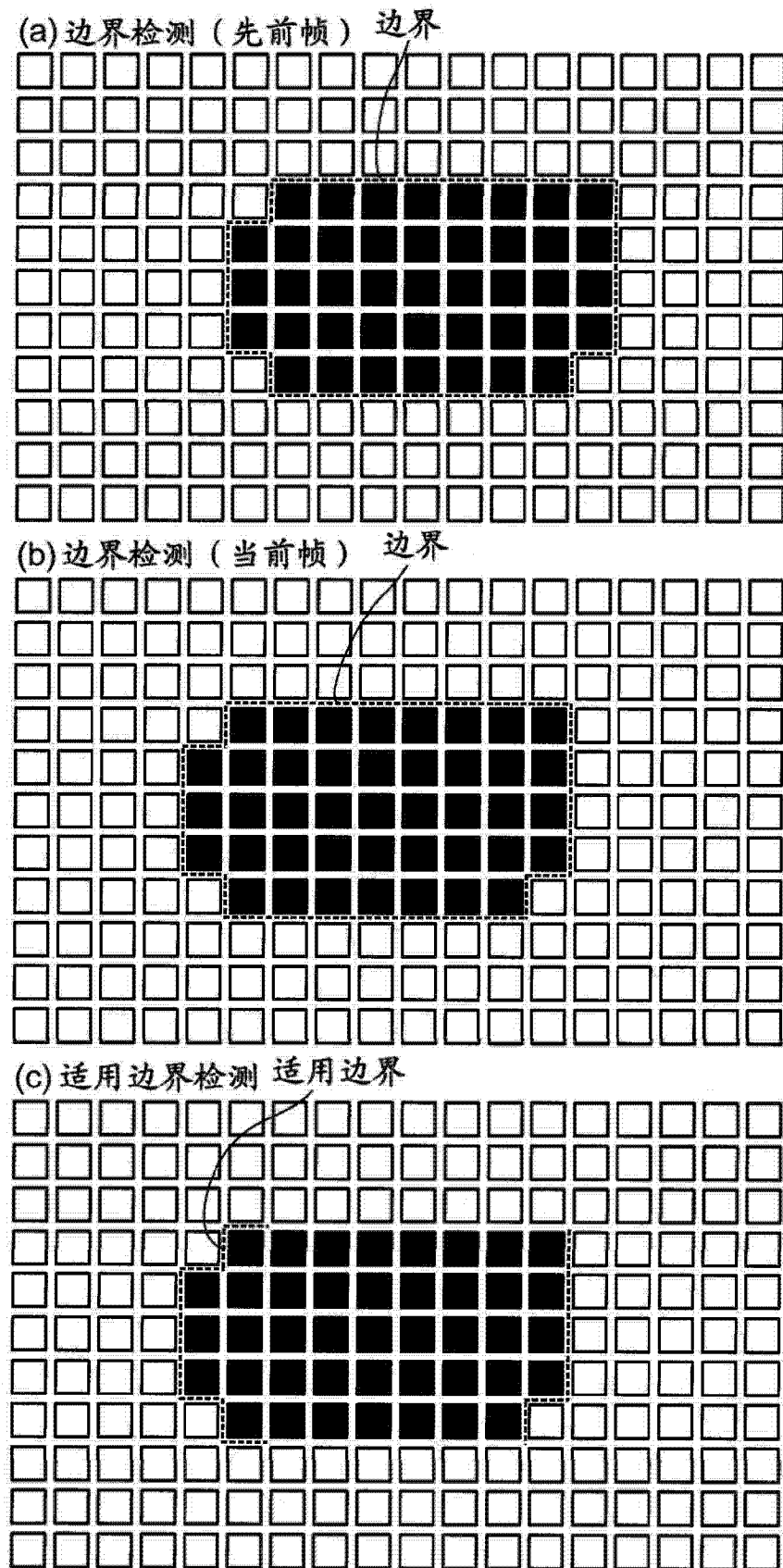


图 24

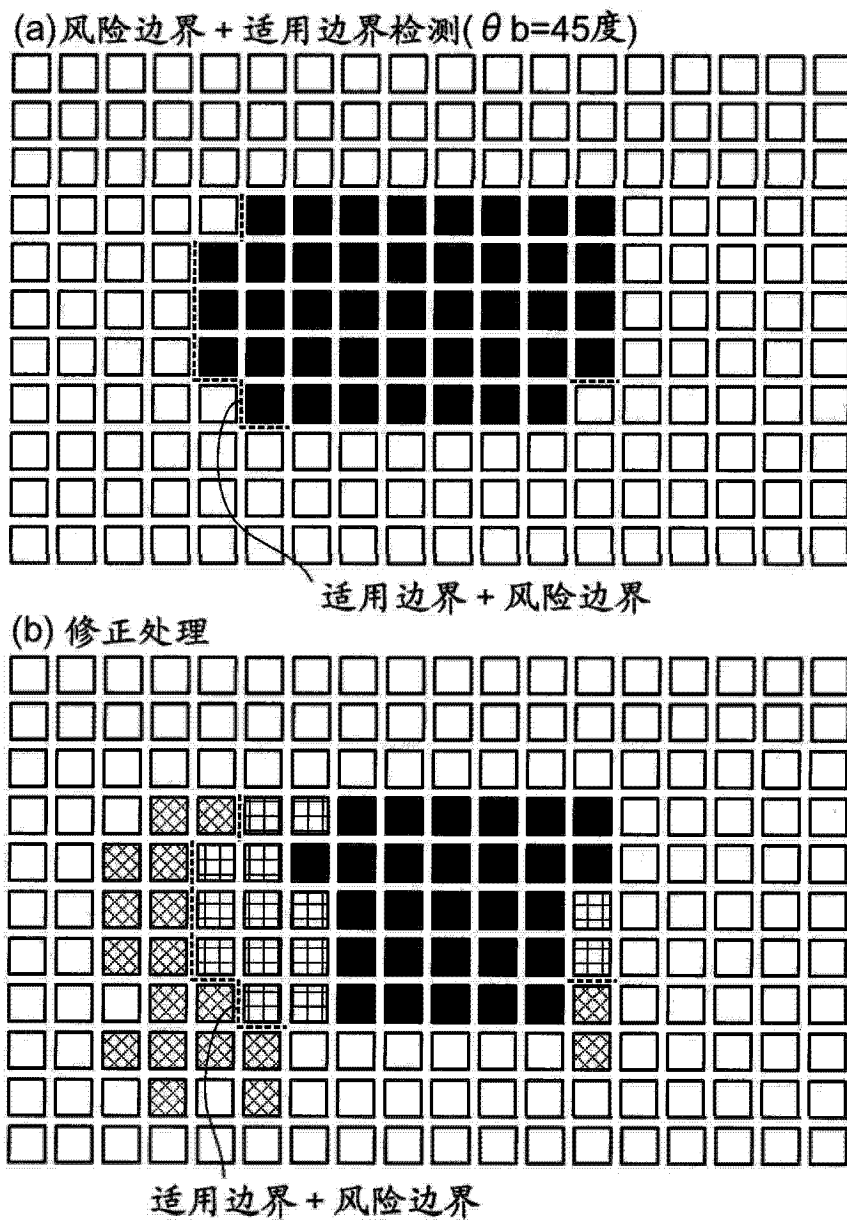


图 25

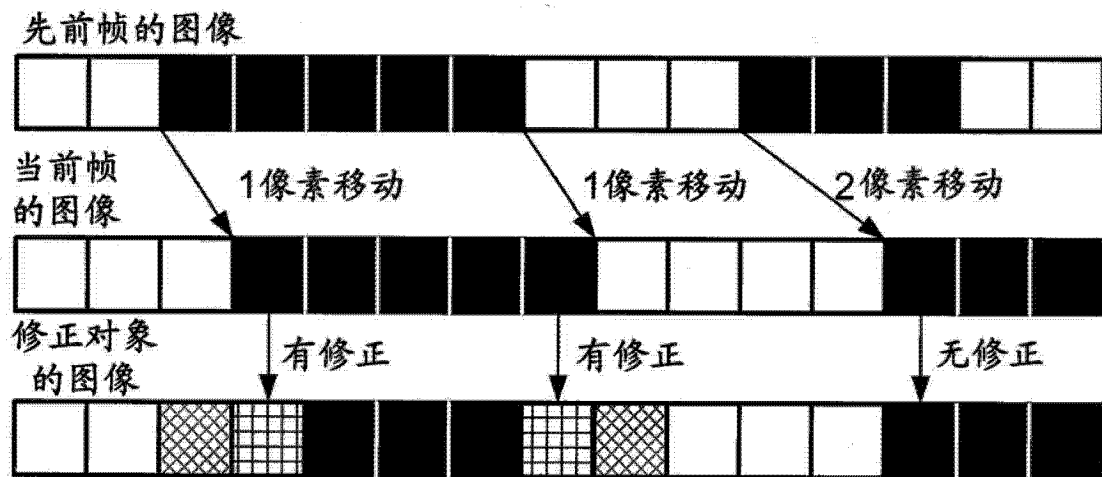


图 26

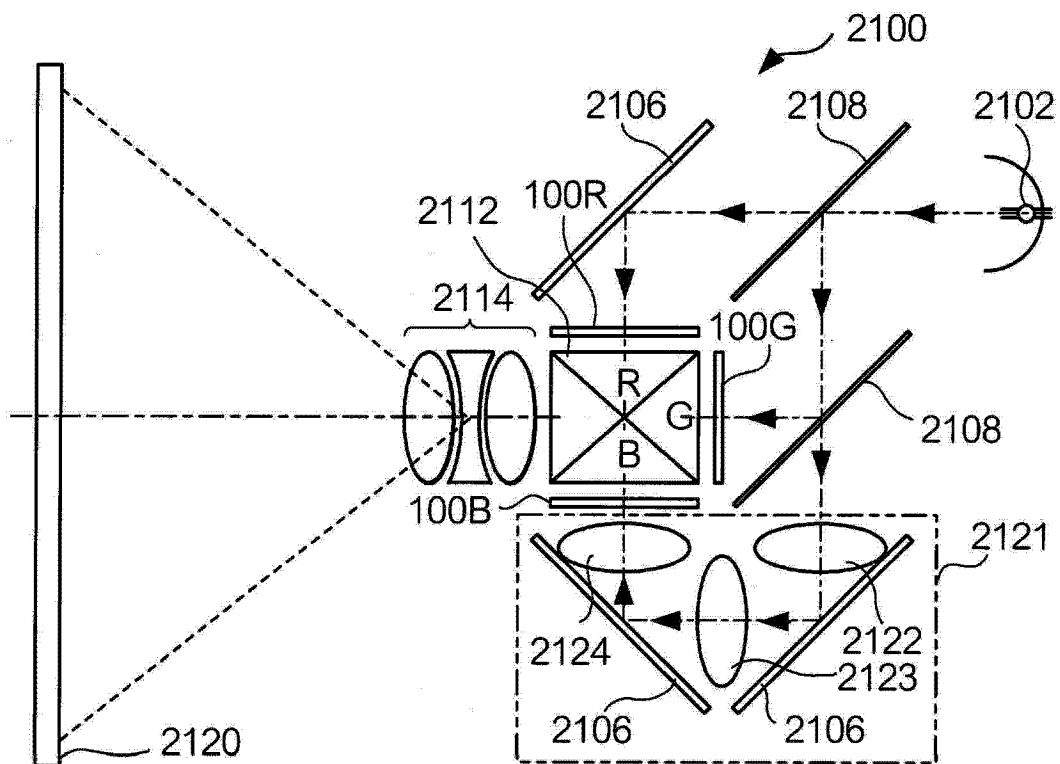


图 27

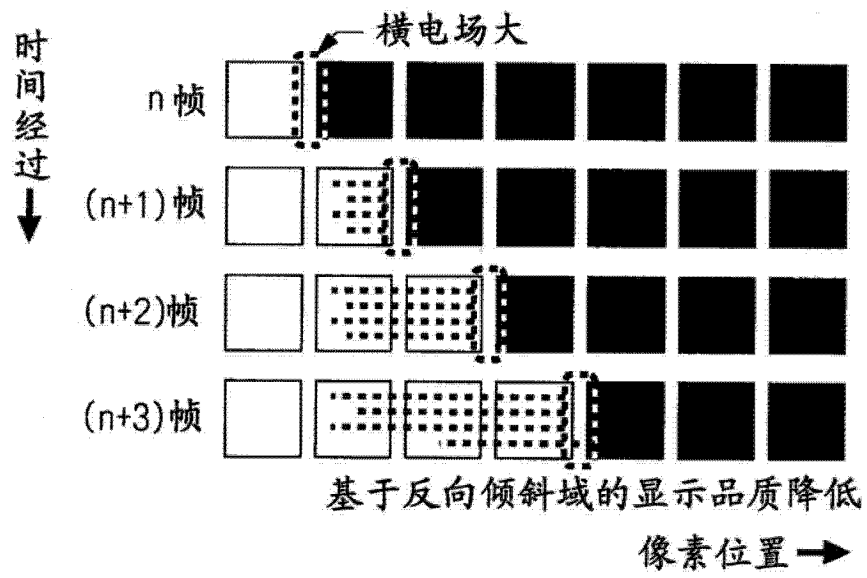


图 28

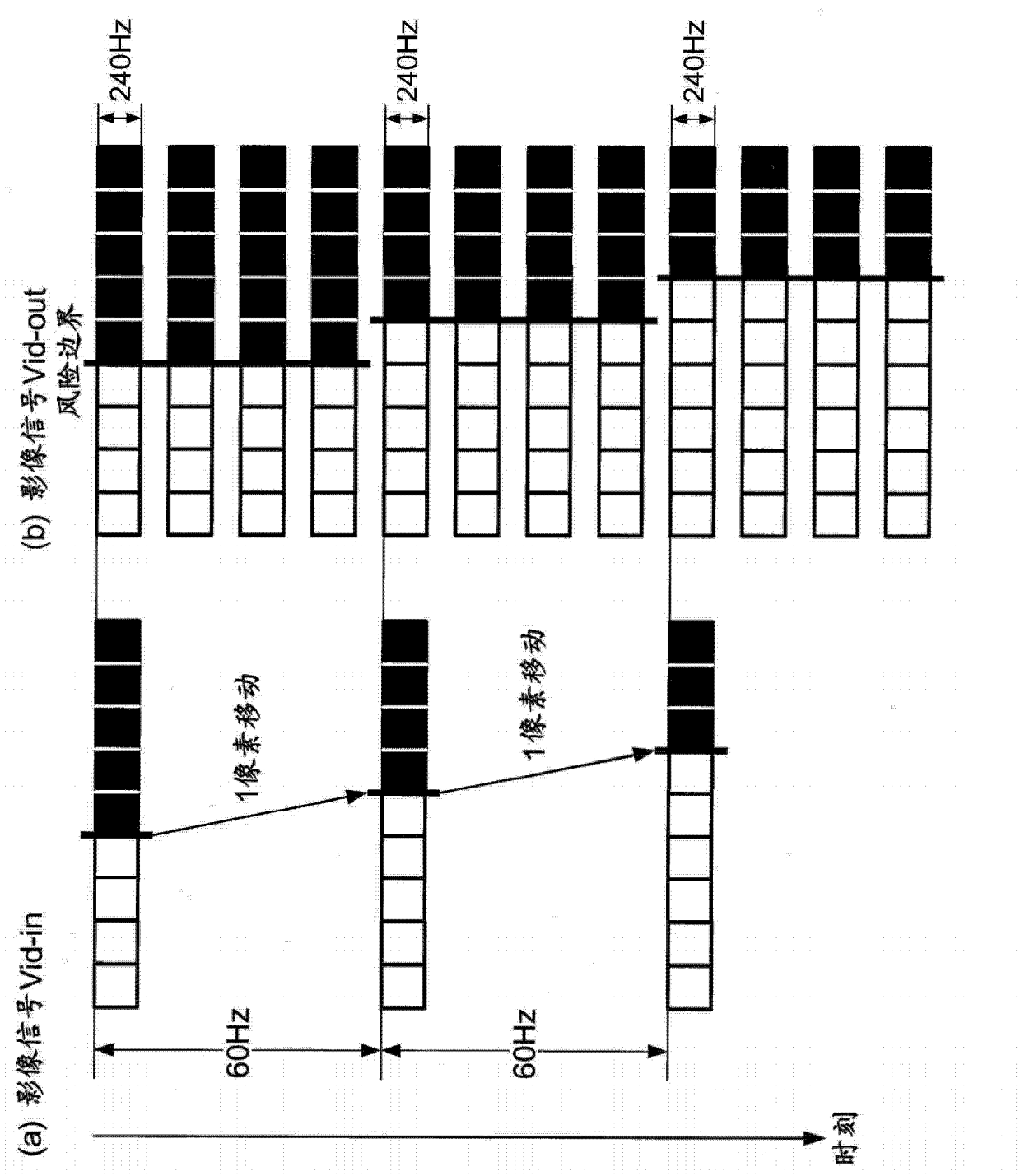


图 29

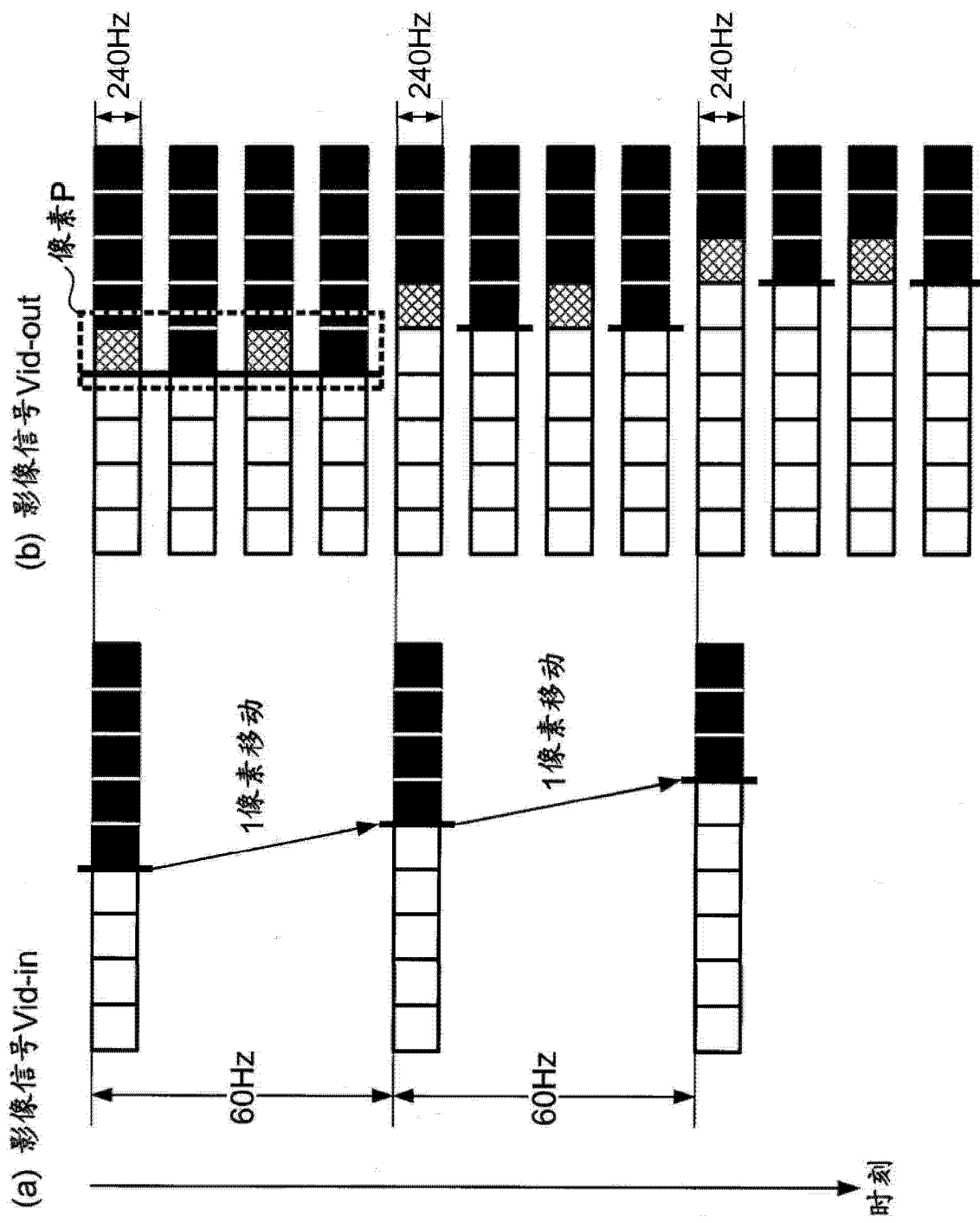
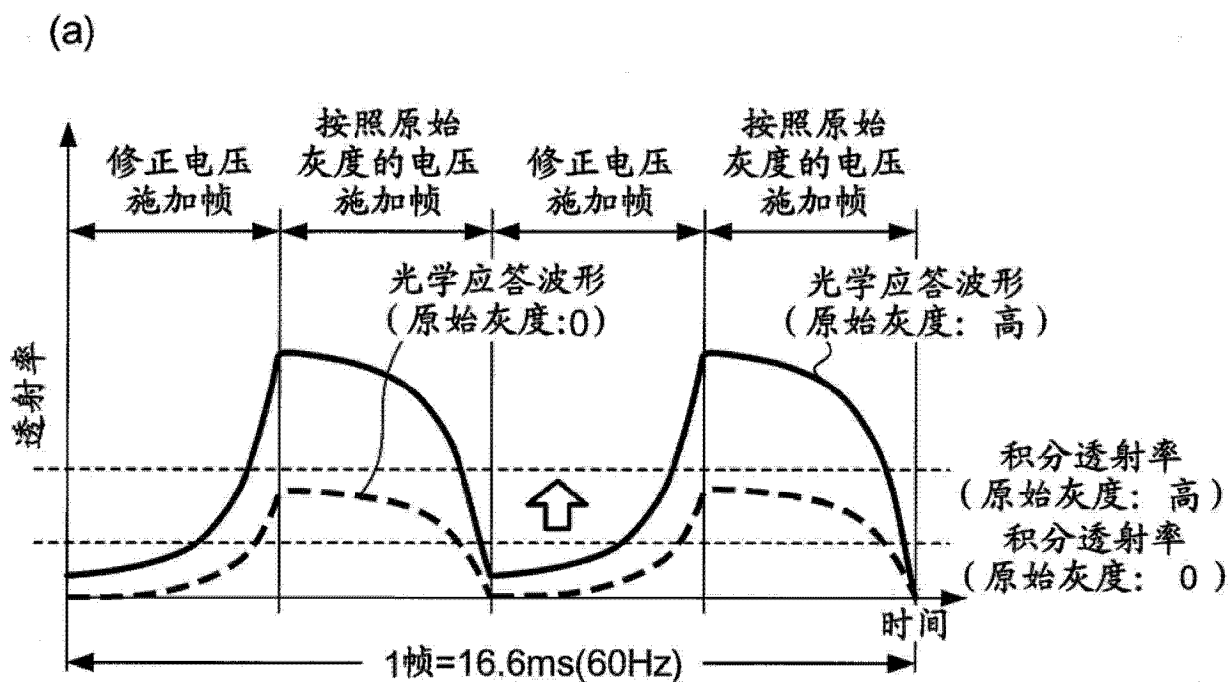


图 30



(b)

采用中间灰度的场合

可使用范围

		按照原始灰度的电压[V]									
		2.824	2.51	2.196	1.882	1.569	1.255	0.941	0.627	0.314	0
按照修正灰度的电压[V]	2.824	62.5	49.01	35.75	24.41	15.81	10.01	6.462	4.503	3.536	3.249
	2.51		34.3	21.3	11.7	5.865	2.867	1.518	0.957	0.719	0.64
	2.196			10.7	4.348	1.613	0.67	0.35	0.23	0.18	0.16
	1.882				1.37	0.46	0.207	0.119	0.084	0.067	0.06
	1.569					0.18	0.091	0.054	0.038	0.03	0.027
	1.255						0.049	0.029	0.019	0.016	0.013
	0.941							0.018	0.011	0.007	0.006
	0.627								0.006	0.004	0.002
	0.314									0.001	0.001
	0										0

图 31

专利名称(译)	影像处理电路、影像处理方法、液晶显示器及电子设备		
公开(公告)号	CN103226932A	公开(公告)日	2013-07-31
申请号	CN201310036365.5	申请日	2013-01-30
[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	北川拓 保坂宏行		
发明人	北川拓 保坂宏行		
IPC分类号	G09G3/36		
CPC分类号	G09G2360/16 G09G3/3614 G09G2340/0435 G09G3/3696 G09G3/3648 G09G2320/0261		
代理人(译)	陈海红 段承恩		
优先权	2012016389 2012-01-30 JP		
其他公开文献	CN103226932B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

抑制在各帧中由修正电压的施加引起的液晶元件的透射率变化，减小反向倾斜域。其特征在于，影像处理电路（30）包括：边界检测部，在正常黑模式下，检测影像信号（Vid-in）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比上述第1电压大的第2电压的第2像素的边界；修正部，将与上述边界检测部检测的边界相接的上述第1像素所对应的指定液晶元件的施加电压的影像信号修正为：在1帧期间的一部分的期间指定比该施加电压高的修正电压，在该1帧期间的其他的期间指定比该施加电压低的修正电压的影像信号。

