



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102169676 A

(43) 申请公布日 2011.08.31

(21) 申请号 201110046011.X

(22) 申请日 2011.02.25

(30) 优先权数据

039795/2010 2010.02.25 JP

(71) 申请人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 保坂宏行 饭坂英仁

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

代理人 陈海红 段承恩

(51) Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

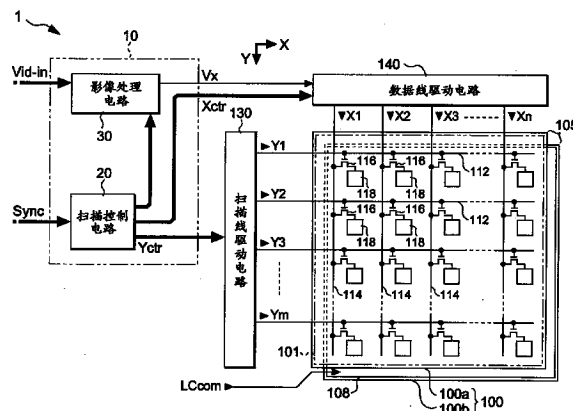
权利要求书 6 页 说明书 22 页 附图 28 页

### (54) 发明名称

影像处理电路、影像处理方法、液晶显示装置和电子设备

### (57) 摘要

本发明提供影像处理电路、影像处理方法、液晶显示装置和电子设备。能够抑制由横向电场的影响而引发的显示等级的下降。影像处理电路(30)在常黑模式下,检测暗像素与亮像素的边界的一部分以作为由液晶分子的倾斜方位决定的风险边界,上述暗像素的根据影像信号 Vid-in 指定的灰度等级的施加电压低于阈值  $V_{th1}$ ,上述亮像素的施加电压在阈值  $V_{th2}$  以上。并且,在当前帧和比当前帧考前的一个帧中分别检测暗像素与亮像素的边界,在所检测到的当前帧的边界中,决定除了与检测到的前一个帧的边界相同的部分以外的部分。



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

该电路包括:

边界检测部,其在当前帧和比当前帧靠前一个帧的前帧中分别检测第一像素与第二像素的边界,所述第一像素的根据所输入的影像信号指定的施加电压低于第一电压,所述第二像素的所述施加电压高于或等于比所述第一电压大的第二电压;

适用边界决定部,其在由所述边界检测部检测到的当前帧的边界,决定除了与由所述边界检测部检测到的前帧的边界相同的部分以外的适用边界;

风险边界检测部,其检测作为第一像素与第二像素的边界的一部分的、由所述液晶的倾斜方位决定的风险边界,所述第一像素的根据所输入的影像信号指定的施加电压低于第一电压,所述第二像素的所述施加电压高于比所述第一电压大的第二电压;

特定部,其特定与所述风险边界相邻的第一像素中的由所述风险边界包围了至少两个边的第一像素;和

替换部,对于由所述特定部特定的第一像素中的与由所述适用边界决定部决定的适用边界相邻的第一像素,在根据所输入的影像信号指定的施加电压低于比所述第一电压低的第三电压的情况下,该替换部将向与该第一像素相对应的液晶元件作用的施加电压由根据所述所输入的影像信号指定的施加电压替换成预先设定的第三电压。

2. 根据权利要求1所述的影像处理电路,其特征在于,

对于由所述特定部特定的第一像素中的、从与由所述适用边界决定部决定的适用边界相邻的第一像素向所述适用边界的相反侧连续的1个以上的预先设定的个数的所述第一像素,所述替换部将向与该第一像素相对应的液晶元件作用的施加电压替换成预先设定的第三电压。

3. 一种影像处理电路,对于液晶面板,输入根据每个像素指定液晶元件的施加电压的影像信号,并且基于处理了的影像信号分别规定所述液晶元件的施加电压,其中,所述液晶面板中通过与多个所述像素的各自对应地设置有像素电极的第一基板以及设置有共用电极的第二基板夹持液晶,所述液晶元件包括所述像素电极、所述液晶和所述共用电极,所述影像处理电路的特征在于,

该电路包括:

边界检测部,其在当前帧和比当前帧靠前一个帧的前帧中分别检测第一像素与第二像素的边界,所述第一像素的根据所输入的影像信号指定的施加电压低于第一电压,所述第二像素的所述施加电压高于或等于比所述第一电压大的第二电压;

适用边界决定部,其在由所述边界检测部检测到的当前帧的边界,决定除了与由所述边界检测部检测到的前帧的边界相同的部分以外的适用边界;

风险边界检测部,其检测作为第一像素与第二像素的边界的一部分的、由所述液晶的倾斜方位决定的风险边界,所述第一像素的根据所输入的影像信号指定的施加电压低于第一电压,所述第二像素的所述施加电压高于比所述第一电压大的第二电压;

特定部,其特定与所述风险边界相邻的第一像素中的由所述风险边界包围了至少两个边的第一像素;和

替换部,对于与由所述特定部特定的第一像素相邻且与由所述适用边界决定部决定的适用边界相邻的第二像素,在根据所输入的影像信号指定的施加电压大于所述第二电压的情况下,该替换部将向与该第二像素相对应的液晶元件作用的施加电压由根据所述所输入的影像信号指定的施加电压替换成预先设定的第四电压。

4. 根据权利要求 3 所述的影像处理电路,其特征在于,

对于与由所述特定部特定的第一像素相邻且从与由所述适用边界决定部决定的适用边界相邻的第二像素向所述适用边界的相反侧连续的 1 个以上的预先设定的个数的所述第二像素,所述替换部将向与该第二像素相对应的液晶元件作用的施加电压替换成预先设定的第四电压。

5. 一种影像处理电路,对于液晶面板,输入根据每个像素指定液晶元件的施加电压的影像信号,并且基于处理了的影像信号分别规定所述液晶元件的施加电压,其中,所述液晶面板中通过与多个所述像素的各自对应地设置有像素电极的第一基板以及设置有共用电极的第二基板夹持液晶,所述液晶元件包括所述像素电极、所述液晶和所述共用电极,所述影像处理电路的特征在于,

该电路包括:

边界检测部,其在当前帧和比当前帧靠前一个帧的前帧中分别检测第一像素与第二像素的边界,所述第一像素的根据所输入的影像信号指定的施加电压低于第一电压,所述第二像素的所述施加电压高于或等于比所述第一电压大的第二电压;

适用边界决定部,其在由所述边界检测部检测到的当前帧的边界,决定除了与由所述边界检测部检测到的前帧的边界相同的部分以外的适用边界;

风险边界检测部,其检测作为第一像素与第二像素的边界的一部分的、由所述液晶的倾斜方位决定的风险边界,所述第一像素的根据所输入的影像信号指定的施加电压低于第一电压,所述第二像素的所述施加电压高于比所述第一电压大的第二电压;

特定部,其特定与所述风险边界相邻的第一像素中的由所述风险边界包围了至少两个边的第一像素;和

替换部,对于由所述特定部特定的第一像素中的与由所述适用边界决定部决定的适用边界相邻的第一像素,在根据所输入的影像信号指定的施加电压低于比所述第一电压低的第三电压的情况下,该替换部将向与该第一像素相对应的液晶元件作用的施加电压由根据所述所输入的影像信号指定的施加电压替换成预先设定的第三电压,对于与由所述特定部特定的第一像素相邻且与由所述适用边界决定部决定的适用边界相邻的第二像素,在根据所输入的影像信号指定的施加电压大于所述第二电压的情况下,该替换部将向与该第二像素相对应的液晶元件作用的施加电压由根据所述所输入的影像信号指定的施加电压替换成预先设定的第四电压。

6. 根据权利要求 5 所述的影像处理电路,其特征在于,

对于由所述特定部特定的第一像素中的、从与由所述适用边界决定部决定的适用边界相邻的第一像素向所述适用边界的相反侧连续的 1 个以上的预先设定的个数的所述第一像素,所述替换部将向与该第一像素相对应的液晶元件作用的施加电压替换成预先设定的

第三电压,对于与由所述特定部特定的第一像素相邻且从与由所述适用边界决定部决定的适用边界相邻的第二像素向所述适用边界的相反侧连续的1个以上的预先设定的个数的所述第二像素,所述替换部将向与该第二像素相对应的液晶元件作用的施加电压替换成预先设定的第四电压。

7. 根据权利要求1、3、5中任一项所述的影像处理电路,其特征在于,

所述倾斜方位是在从所述像素电极侧向所述共用电极俯视看去之时,从所述像素电极侧的液晶分子的长轴的一端朝向所述液晶分子的另一端的方向。

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

在当前帧和比当前帧靠前一个帧的前帧中分别检测第一像素与第二像素的边界,所述第一像素的根据所输入的影像信号指定的施加电压低于第一电压,所述第二像素的所述施加电压高于或等于比所述第一电压大的第二电压;

在所述已检测的当前帧的边界,决定除了与所述已检测的前帧的边界相同的部分以外的适用边界;

检测作为第一像素与第二像素的边界的一部分的、由所述液晶的倾斜方位决定的风险边界,所述第一像素的根据所输入的影像信号指定的施加电压低于第一电压,所述第二像素的所述施加电压高于比所述第一电压大的第二电压;

特定与所述风险边界相邻的第一像素中的由所述风险边界包围了至少两个边的第一像素;

对于所述已特定的第一像素中的与所述已决定的适用边界相邻的第一像素,在根据所输入的影像信号指定的施加电压低于比所述第一电压低的第三电压的情况下,将向与该第一像素相对应的液晶元件作用的施加电压由根据所述所输入的影像信号指定的施加电压替换成预先设定的第三电压。

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

在当前帧和比当前帧靠前一个帧的前帧中分别检测第一像素与第二像素的边界,所述第一像素的根据所输入的影像信号指定的施加电压低于第一电压,所述第二像素的所述施加电压高于或等于比所述第一电压大的第二电压;

在所述已检测的当前帧的边界,决定除了与所述已检测的前帧的边界相同的部分以外的适用边界;

检测作为第一像素与第二像素的边界的一部分的、由所述液晶的倾斜方位决定的风险边界,所述第一像素的根据所输入的影像信号指定的施加电压低于第一电压,所述第二像素的所述施加电压高于比所述第一电压大的第二电压;

特定与所述风险边界相邻的第一像素中的由所述风险边界包围了至少两个边的第一像素；

对于与所述已特定的第一像素相邻且与所述已决定的适用边界相邻的第二像素，在根据所输入的影像信号指定的施加电压大于所述第二电压的情况下，将向与该第二像素相对应的液晶元件作用的施加电压由根据所述所输入的影像信号指定的施加电压替换成预先设定的第四电压。

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

在当前帧和比当前帧靠前一个帧的前帧中分别检测第一像素与第二像素的边界，所述第一像素的根据所输入的影像信号指定的施加电压低于第一电压，所述第二像素的所述施加电压高于或等于比所述第一电压大的第二电压；

在所述已检测的当前帧的边界，决定除了与所述已检测的前帧的边界相同的部分以外的适用边界；

检测作为第一像素与第二像素的边界的一部分的、由所述液晶的倾斜方位决定的风险边界，所述第一像素的根据所输入的影像信号指定的施加电压低于第一电压，所述第二像素的所述施加电压高于比所述第一电压大的第二电压；

特定与所述风险边界相邻的第一像素中的由所述风险边界包围了至少两个边的第一像素；

对于所述已特定的第一像素中的与所述已决定的适用边界相邻的第一像素，在根据所输入的影像信号指定的施加电压低于比所述第一电压低的第三电压的情况下，将向与该第一像素相对应的液晶元件作用的施加电压由根据所述所输入的影像信号指定的施加电压替换成预先设定的第三电压；

对于与所述已特定的第一像素相邻且与所述已决定的适用边界相邻的第二像素，在根据所输入的影像信号指定的施加电压大于所述第二电压的情况下，将向与该第二像素相对应的液晶元件作用的施加电压由根据所述所输入的影像信号指定的施加电压替换成预先设定的第四电压。

11. 一种液晶显示装置，其特征在于，包括：

液晶面板，其通过与多个像素的各自对应地设置有像素电极的第一基板以及设置有共用电极的第二基板夹持液晶，且其中的液晶元件包括所述像素电极、所述液晶和所述共用电极；和

影像处理电路，其输入根据每个像素指定所述液晶元件的施加电压的影像信号，并且基于处理了的影像信号分别规定所述液晶元件的施加电压，

所述影像处理电路包括：

边界检测部，其在当前帧和比当前帧靠前一个帧的前帧中分别检测第一像素与第二像素的边界，所述第一像素的根据所输入的影像信号指定的施加电压低于第一电压，所述第二像素的所述施加电压高于或等于比所述第一电压大的第二电压；

适用边界决定部,其在由所述边界检测部检测到的当前帧的边界,决定除了与由所述边界检测部检测到的前帧的边界相同的部分以外的适用边界;

风险边界检测部,其检测作为第一像素与第二像素的边界的一部分的、由所述液晶的倾斜方位决定的风险边界,所述第一像素的根据所输入的影像信号指定的施加电压低于第一电压,所述第二像素的所述施加电压高于比所述第一电压大的第二电压;

特定部,其特定与所述风险边界相邻的第一像素中的由所述风险边界包围了至少两个边的第一像素;和

替换部,对于由所述特定部特定了的第一像素中的与由所述适用边界决定部决定的适用边界相邻的第一像素,在根据所输入的影像信号指定的施加电压低于比所述第一电压低的第三电压的情况下,该替换部将向与该第一像素相对应的液晶元件作用的施加电压由根据所述所输入的影像信号指定的施加电压替换成预先设定的第三电压。

12. 一种液晶显示装置,其特征在于,包括:

液晶面板,其通过与多个像素的各自对应地设置有像素电极的第一基板以及设置有共用电极的第二基板夹持液晶,且其中的液晶元件包括所述像素电极、所述液晶和所述共用电极;和

影像处理电路,其输入根据每个像素指定所述液晶元件的施加电压的影像信号,并且基于处理了的影像信号分别规定所述液晶元件的施加电压,

所述影像处理电路包括:

边界检测部,其在当前帧和比当前帧靠前一个帧的前帧中分别检测第一像素与第二像素的边界,所述第一像素的根据所输入的影像信号指定的施加电压低于第一电压,所述第二像素的所述施加电压高于或等于比所述第一电压大的第二电压;

适用边界决定部,其在由所述边界检测部检测到的当前帧的边界,决定除了与由所述边界检测部检测到的前帧的边界相同的部分以外的适用边界;

风险边界检测部,其检测作为第一像素与第二像素的边界的一部分的、由所述液晶的倾斜方位决定的风险边界,所述第一像素的根据所输入的影像信号指定的施加电压低于第一电压,所述第二像素的所述施加电压高于比所述第一电压大的第二电压;

特定部,其特定与所述风险边界相邻的第一像素中的由所述风险边界包围了至少两个边的第一像素;和

替换部,对于与由所述特定部特定了的第一像素相邻且与由所述适用边界决定部决定的适用边界相邻的第二像素,在根据所输入的影像信号指定的施加电压大于所述第二电压的情况下,该替换部将向与该第二像素相对应的液晶元件作用的施加电压由根据所述所输入的影像信号指定的施加电压替换成预先设定的第四电压。

13. 一种液晶显示装置,其特征在于,包括:

液晶面板,其通过与多个像素的各自对应地设置有像素电极的第一基板以及设置有共用电极的第二基板夹持液晶,且液晶元件包括所述像素电极、所述液晶和所述共用电极;和

影像处理电路,其输入根据每个像素指定所述液晶元件的施加电压的影像信号,并且基于处理了的影像信号分别规定所述液晶元件的施加电压,

所述影像处理电路包括:

边界检测部,其在当前帧和比当前帧靠前一个帧的前帧中分别检测第一像素与第二像

素的边界,所述第一像素的根据所输入的影像信号指定的施加电压低于第一电压,所述第二像素的所述施加电压高于或等于比所述第一电压大的第二电压;

适用边界决定部,其在由所述边界检测部检测到的当前帧的边界,决定除了与由所述边界检测部检测到的前帧的边界相同的部分以外的适用边界;

风险边界检测部,其检测作为第一像素与第二像素的边界的一部分的、由所述液晶的倾斜方位决定的风险边界,所述第一像素的根据所输入的影像信号指定的施加电压低于第一电压,所述第二像素的所述施加电压高于比所述第一电压大的第二电压;

特定部,其特定与所述风险边界相邻的第一像素中的由所述风险边界包围了至少两个边的第一像素;和

替换部,对于由所述特定部特定了的第一像素中的与由所述适用边界决定部决定的适用边界相邻的第一像素,在根据所输入的影像信号指定的施加电压低于比所述第一电压低的第三电压的情况下,该替换部将向与该第一像素相对应的液晶元件作用的施加电压由根据所述所输入的影像信号指定的施加电压替换成预先设定的第三电压,对于与由所述特定部特定了的第一像素相邻且与由所述适用边界决定部决定的适用边界相邻的第二像素,在根据所输入的影像信号指定的施加电压大于所述第二电压的情况下,该替换部将向与该第二像素相对应的液晶元件作用的施加电压由根据所述所输入的影像信号指定的施加电压替换成预先设定的第四电压。

14. 一种电子设备,其特征在于,

具有权利要求 11 ~ 13 中任一项所述的液晶显示装置。

## 影像处理电路、影像处理方法、液晶显示装置和电子设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种减少液晶面板的在显示上的不良的技术。

### 背景技术

[0002] 液晶面板形成为下述结构,即,在一对基板中的一方的基板上,在每个像素处呈矩阵状地配置有像素电极,在另一方的基板上以在所有像素范围共用的方式设置有共用电极,利用像素电极和共用电极夹持液晶。在该种结构中,当对像素电极与共用电极之间施加、保持与灰度等级相对应的电压时,规定每个像素的液晶的取向状态,由此能够控制透射率或反射率。因而,在上述结构中,只有作用于液晶分子的电场中的从像素电极向共用电极延伸的方向(或该方向的相反方向)、即与基板面垂直的方向(纵向)的成分能够帮助对显示进行控制。

[0003] 另外,当为了实现小型化、高精密度化而减小像素间距时,产生由彼此相邻的像素电极彼此产生的电场、即与基板面平行的方向(横向)的电场,不能无视该电场的影响。例如,当像 VA(Vertical Alignment,铅垂排列)方式、TN(Twisted Nematic,扭曲向列)方式等那样对应被纵向电场驱动的液晶施加横向电场时,产生下述问题,即,产生液晶的取向不良(即反向倾斜域),出现显示上的不良。

[0004] 为了减小该反向倾斜域的影响,有人提出了如下技术,即,根据像素电极进行遮光层(开口部)的形状的规定等操作而改良液晶面板的构造的技术(例如参照专利文献 1)、在根据影像信号算出的平均辉度值在阈值以下的情况下判断产生了反向倾斜域而切断设定值以上的影像信号的技术(例如参照专利文献 2)等等。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献 1:日本特开平 6-34965 号公报(图 1)

[0007] 专利文献 2:日本特开 2009-69608 号公报(图 2)

### 发明内容

[0008] 发明要解决的问题

[0009] 但是,在利用液晶面板的构造来减小反向倾斜域的技术中,存在开口率减小、且不能应用在未改良构造就已制成成品的液晶面板中的缺点。另一方面,在切断设定值以上的影像信号的技术中,也有将所显示的影像的亮度全都特定成设定值的缺点。

[0010] 本发明鉴于上述实际情况,其目的之一在于提供一种能够消除上述缺点且能减小反向倾斜域的技术。

[0011] 用于解决问题的手段

[0012] 为了达到上述目的,在本发明所涉及的影像处理电路中,对于液晶面板,输入根据每个像素指定液晶元件的施加电压的影像信号,并且基于处理了的影像信号分别规定所述液晶元件的施加电压,其中,所述液晶面板中通过与多个所述像素的各自对应地设置有像素电极的第一基板以及设置有共用电极的第二基板夹持液晶,所述液晶元件包括所述像素

电极、所述液晶和所述共用电极,其特征在于,该电路包括:边界检测部,其在当前帧和比当前帧靠前一个帧的前帧中分别检测第一像素与第二像素的边界,所述第一像素的根据所输入的影像信号指定的施加电压低于第一电压,所述第二像素的所述施加电压高于或等于比所述第一电压大的第二电压;适用边界决定部,其在由所述边界检测部检测到的当前帧的边界,决定除了与由所述边界检测部检测到的前帧的边界相同的部分以外的适用边界;风险边界检测部,其检测作为第一像素与第二像素的边界的一部分的、由所述液晶的倾斜方位决定的风险边界,所述第一像素的根据所输入的影像信号指定的施加电压低于第一电压,所述第二像素的所述施加电压高于比所述第一电压大的第二电压;特定部,其特定与所述风险边界相邻的第一像素中的由所述风险边界包围了至少两个边的第一像素;和替换部,对于由所述特定部特定的第一像素中的与由所述适用边界决定部决定的适用边界相邻的第一像素,在根据所输入的影像信号指定的施加电压低于比所述第一电压低的第三电压的情况下,该替换部将向与该第一像素相对应的液晶元件作用的施加电压由根据所述所输入的影像信号指定的施加电压替换成预先设定的第三电压。

[0013] 另外,上述替换部也可以形成为下述结构,即,对于由上述特定部特定的第一像素中的、从与由上述适用边界决定部决定的适用边界相邻的第一像素向上述适用边界的相反侧连续的1个以上的预先设定的个数的上述第一像素,该替换部将向与该第一像素相对应的像素元件作用的施加电压替换成预先设定的第三电压。

[0014] 另外,在本发明所涉及的影像处理电路中,对于液晶面板,输入根据每个像素指定液晶元件的施加电压的影像信号,并且基于处理了的影像信号分别规定所述液晶元件的施加电压,其中,所述液晶面板中通过与多个所述像素的各自对应地设置有像素电极的第一基板以及设置有共用电极的第二基板夹持液晶,所述液晶元件包括所述像素电极、所述液晶和所述共用电极,其特征在于,该电路包括:边界检测部,其在当前帧和比当前帧靠前一个帧的前帧中分别检测第一像素与第二像素的边界,所述第一像素的根据所输入的影像信号指定的施加电压低于第一电压,所述第二像素的所述施加电压高于或等于比所述第一电压大的第二电压;适用边界决定部,其在由所述边界检测部检测到的当前帧的边界,决定除了与由所述边界检测部检测到的前帧的边界相同的部分以外的适用边界;风险边界检测部,其检测作为第一像素与第二像素的边界的一部分的、由所述液晶的倾斜方位决定的风险边界,所述第一像素的根据所输入的影像信号指定的施加电压低于第一电压,所述第二像素的所述施加电压高于比所述第一电压大的第二电压;特定部,其特定与所述风险边界相邻的第一像素中的由所述风险边界包围了至少两个边的第一像素;和替换部,对于与由所述特定部特定的第一像素相邻且与由所述适用边界决定部决定的适用边界相邻的第二像素,在根据所输入的影像信号指定的施加电压大于所述第二电压的情况下,该替换部将向与该第二像素相对应的液晶元件作用的施加电压由根据所述所输入的影像信号指定的施加电压替换成预先设定的第四电压。

[0015] 另外,在该结构中,上述替换部也可以形成为下述结构,即,对于与由上述特定部特定的第一像素相邻且与从与由上述适用边界决定部决定的适用边界相邻的第二像素向上述适用边界的相反侧连续的1个以上的预先设定的个数的上述第二像素相对应的液晶元件,该替换部将向该像素元件作用的施加电压替换成预先设定的第四电压。

[0016] 另外,也可以在本发明所涉及的影像处理电路中形成下述结构,即,对于液晶面

板,输入根据每个像素指定液晶元件的施加电压的影像信号,并且基于处理了的影像信号分别规定所述液晶元件的施加电压,其中,所述液晶面板中通过与多个所述像素的各自对应地设置有像素电极的第一基板以及设置有共用电极的第二基板夹持液晶,所述液晶元件包括所述像素电极、所述液晶和所述共用电极,其特征在于,该电路包括:边界检测部,其在当前帧和比当前帧靠前一个帧的前帧中分别检测第一像素与第二像素的边界,所述第一像素的根据所输入的影像信号指定的施加电压低于第一电压,所述第二像素的所述施加电压高于或等于比所述第一电压大的第二电压;适用边界决定部,其在由所述边界检测部检测到的当前帧的边界,决定除了与由所述边界检测部检测到的前帧的边界相同的部分以外的适用边界;风险边界检测部,其检测作为第一像素与第二像素的边界的一部分的、由所述液晶的倾斜方位决定的风险边界,所述第一像素的根据所输入的影像信号指定的施加电压低于第一电压,所述第二像素的所述施加电压高于比所述第一电压大的第二电压;特定部,其特定与所述风险边界相邻的第一像素中的由所述风险边界包围了至少两个边的第一像素;和替换部,对于由所述特定部特定的第一像素中的与由所述适用边界决定部决定的适用边界相邻的第一像素,在根据所输入的影像信号指定的施加电压低于比所述第一电压低的第三电压的情况下,该替换部将向与该第一像素相对应的液晶元件作用的施加电压由根据所述所输入的影像信号指定的施加电压替换成预先设定的第三电压,对于与由所述特定部特定的第一像素相邻且与由所述适用边界决定部决定的适用边界相邻的第二像素,在根据所输入的影像信号指定的施加电压大于所述第二电压的情况下,该替换部将向与该第二像素相对应的液晶元件作用的施加电压由根据所述所输入的影像信号指定的施加电压替换成预先设定的第四电压。

[0017] 另外,在该结构中,上述替换部也可以形成为下述结构,即,对于由上述特定部特定的第一像素中的、从与由上述适用边界决定部决定的适用边界相邻的第一像素向上述适用边界的相反侧连续的1个以上的预先设定的个数的上述第一像素,该替换部将向与该第一影像相对应的像素元件作用的施加电压替换成预先设定的第三电压,对于与由上述特定部特定的第一像素相邻且与从与由上述适用边界决定部决定的适用边界相邻的第二像素向上述适用边界的相反侧连续的1个以上的预先设定的个数的上述第二像素相对应的液晶元件,该替换部将向该像素元件作用的施加电压替换成预先设定的第四电压。

[0018] 采用上述的本发明,由于不用改变液晶面板的构造,因此既不会导致开口率的下降,且还能应用在未改良构造就已制成成品的液晶面板中。

[0019] 另外,采用本发明,由于能够在解析影像后修正自前一个帧进行了动作的影像中的与风险边界接触的影像的施加电压,因此与全替换与风险边界相邻的暗像素的结构相比,能够较小地抑制修正施加电压的像素。

[0020] 另外,本发明除了影像处理电路,也可以将概念设定成影像处理方法、液晶显示装置和具有该液晶显示装置的电子设备。

## 附图说明

[0021] 图1是表示应用了实施方式所涉及的影像处理电路的液晶显示装置的图。

[0022] 图2是表示该液晶显示装置中的液晶元件的等价电路的图。

[0023] 图3是表示该影像处理电路的结构图。

- [0024] 图 4 是表示该液晶显示装置的显示特性的图。
- [0025] 图 5 是表示该液晶显示装置的显示动作的图。
- [0026] 图 6 是表示由影像处理电路进行的对反向倾斜的抑制的图。
- [0027] 图 7 是表示在该液晶面板中采用 VA 方式时的初期取向的说明图。
- [0028] 图 8 是用于说明该液晶面板中的影像的动作的图。
- [0029] 图 9 是在该液晶面板中产生的反向倾斜的说明图。
- [0030] 图 10 是用于说明该液晶面板中的影像的动作的图。
- [0031] 图 11 是在该液晶面板中产生的反向倾斜的说明图。
- [0032] 图 12 是在该液晶面板中产生的反向倾斜的说明图。
- [0033] 图 13 是表示该影像处理电路中的处理的图。
- [0034] 图 14 是表示该影像处理电路中的处理的图。
- [0035] 图 15 是采用倾斜方位角 (0 度) 时的处理取向的说明图。
- [0036] 图 16 是在倾斜方位角 (0 度) 处产生的反向倾斜的说明图。
- [0037] 图 17 是在倾斜方位角 (0 度) 处产生的反向倾斜的说明图。
- [0038] 图 18 是表示倾斜方位角 (0 度) 处的替换处理的图。
- [0039] 图 19 是采用倾斜方位角 (225 度) 时的处理取向的说明图。
- [0040] 图 20 是表示倾斜方位角 (225 度) 处的替换处理的图。
- [0041] 图 21 是表示影像处理电路中的另一替换处理 (其一) 的图。
- [0042] 图 22 是表示影像处理电路中的另一替换处理 (其二) 的图。
- [0043] 图 23 是表示影像处理电路中的另一替换处理 (其三) 的图。
- [0044] 图 24 是在液晶面板中采用 TN 方式时的初期取向的说明图。
- [0045] 图 25 是在该液晶面板中产生的反向倾斜的说明图。
- [0046] 图 26 是在该液晶面板中产生的反向倾斜的说明图。
- [0047] 图 27 是在该液晶面板中产生的反向倾斜的说明图。
- [0048] 图 28 是表示应用了液晶显示装置的投影仪的图。
- [0049] 符号说明
- [0050] 1 液晶显示装置
- [0051] 30 影像处理电路
- [0052] 100 液晶面板
- [0053] 100a 元件基板
- [0054] 100b 对置基板
- [0055] 105 液晶
- [0056] 108 共用电极
- [0057] 118 像素电极
- [0058] 120 液晶元件
- [0059] 300 修正部
- [0060] 302 边界检测部
- [0061] 308 适用边界决定部
- [0062] 310 判识部

- [0063] 314 选择器
- [0064] 316 D/A 转换器
- [0065] 321 风险边界检测部
- [0066] 322 特定部
- [0067] 2100 投影仪

## 具体实施方式

### [0068] (实施方式)

[0069] 下面,参照附图说明本发明的实施方式。图 1 是表示应用了本发明的第一实施方式所涉及的影像处理电路的液晶显示装置的整体结构的框图。

[0070] 如图 1 所示,液晶显示装置 1 包括控制电路 10、液晶面板 100、扫描线驱动电路 130 和数据线驱动电路 140。其中,影像信号 Vid-in 从上位位置与同步信号 Sync 同步地供给到控制电路 10 中。影像信号 Vid-in 是分别指定液晶面板 100 中的各像素的灰度等级的数字数据,以与同步信号 Sync 所含有的铅垂扫描信号、水平扫描信号和点时标信号(均未图示)相对应的扫描的顺序来供给该影像信号 Vid-in。另外,虽然影像信号 Vid-in 指定灰度等级,但由于依据灰度等级而由液晶元件的施加电压决定,因此也可以说影像信号 Vid-in 指定液晶元件的施加电压。

[0071] 控制电路 10 包括扫描控制电路 20 和影像处理电路 30。其中,扫描控制电路 20 产生各种控制信号而与同步信号 Sync 同步地控制各部分。影像处理电路 30 处理数字的影像信号 Vid-in 而输出模拟的数据信号 Vx,影像处理电路 30 的详细说明见后述。

[0072] 液晶面板 100 的结构如下,即,元件基板(第一基板)100a 和对置基板(第二基板)100b 保持一定间隙地贴合,并且在该间隙中夹持有被纵向的电场驱动的液晶 105。

[0073] 在元件基板 100a 中的与对置基板 100b 相对的面上沿图中 X(横)向设置有多个 m 行的扫描线 112,另一方面,多个 n 列的数据线 114 沿 Y(纵)向且与各扫描线 112 彼此保持电绝缘地设置。

[0074] 另外,在本实施方式中,为了区别扫描线 112,有时在图中从上方依次以第 1 行、第 2 行、第 3 行...、第 (m-1) 行、第 m 行的叫法来说明扫描线 112。同样,为了区别数据线 114,有时在图中从左侧依次以第 1 列、第 2 列、第 3 列...、第 (n-1) 列、第 n 列的叫法来说明数据线 114。

[0075] 此外,在元件基板 100a 中,与扫描线 112 和数据线 114 交叉的各交差处相对应地,设置有 n 状通道型的 TFT116 和矩形且具有透明性的影像电极 118 的组。TFT116 的栅电极与扫描线 112 相连接,源电极与数据线 114 相连接,漏电极与影像电极 118 相连接。

[0076] 另一方面,在对置基板 100b 中的与元件基板 100a 相对的面上,在整个表面范围内设置有具有透明性的共用电极 108。利用省略图示的电路对共用电极 108 施加电压 LCcom。

[0077] 另外,在图 1 中,由于元件基板 100a 的相对面朝向对置基板一侧,因此对于设置在该相对面上的扫描线 112、数据线 114、TFT116 和影像电极 118,虽然应该用虚线表示,但由于不易观察,因此均用实线表示。

[0078] 图 2 是表示液晶面板 100 中的等价电路的图。液晶面板 100 与扫描线 112 和数据线 114 的交差相对应地,配置有利用像素电极 118 和共用电极 108 夹持液晶 105 的液晶元

件 120。

[0079] 另外,在图 1 中省略图示而实际上如图 2 所示,与液晶元件 120 并列地设置有辅助容量(存储容量)125。辅助容量 125 的一端与像素电极 118 相连接,另一端与容量线 115 通用连接。容量线 115 能够在长时间内保持为恒定电压。

[0080] 在该种结构中,当扫描线 112 达到 H 等级时,栅电极与该扫描线相连接的 TFT116 处于开启状态,像素电极 118 与数据线 114 相连接。因此,在扫描线 112 为 H 等级时,当将与灰度相符的电压的数据信号供给到数据线 114 中时,该数据信号经由处于开启状态的 TFT116 而施加给像素电极 118。当扫描线 112 达到 L 等级时,TFT116 处于关闭状态,但施加给像素电极的电压由液晶元件 120 的容量性和辅助容量 125 保持。

[0081] 在液晶元件 120 中,液晶 105 的分子取向状态依据由像素电极 118 和共用电极 108 产生的电场而变化。因此,若液晶元件 120 是透射型元件,则达到与施加电压及保持电压相对应的透射率。

[0082] 在液晶面板 100 中,由于每个液晶元件 120 的透射率变化,因此液晶元件 120 相当于像素。并且,该像素的配置区域成为显示区域 101。另外,在本实施方式中,使液晶 105 为 VA 方式,液晶元件 120 在处于无电压施加的状态时形成为黑色状态、即常黑模式。

[0083] 扫描线驱动电路 130 根据由扫描控制电路 20 发出的控制信号 Yctr,将扫描信号 Y1、Y2、Y3、...、Ym 供给到第 1 行、第 2 行、第 3 行、...、第 m 行的扫描线 112 中。详细而言,如图 5(a) 所示,扫描线驱动电路 130 在整个帧上以第 1 行、第 2 行、第 3 行...、第 (m-1) 行、第 m 行的顺序选择扫描线 112,并且将向所选择的扫描线供给的扫描信号改变成选择电压  $V_H$  (H 等级),将向除此之外的扫描线供给的扫描信号改变成非选择电压  $V_L$  (L 等级)。

[0084] 另外,帧是指供给一个彗形象差量的影像信号 Vid-in 的周期,若同步信号 Sync 所含有的铅垂扫描信号的频率为 60Hz,则帧为该频率的倒数即 16.7 毫秒。在本实施方式中,由于遍布帧地按顺序选择第 1 行、第 2 行、第 3 行、...、第 m 行的扫描线 112,因此以与影像信号 Vid-in 等倍的速度驱动液晶面板 100。因此,在本实施方式中,使液晶面板 100 显示一个彗形象差量的影像所需的时间与帧一致。

[0085] 数据线驱动电路 140 根据由扫描控制电路 20 发出的控制信号 Xctr,将自影像处理电路 30 供给的数据信号  $V_x$  作为数据信号  $X_1 \sim X_n$  而抽样输送到第 1 列~第 n 列的数据线 114 中。

[0086] 另外,在本发明中,电压不包括液晶元件 112 的施加电压,特别是只要未做明确说明,则以未图示的接地电位作为零电压的基准。液晶元件 120 的施加电压是共用电极 108 的电压 LCcom 与影像电极 118 的电位差,有必要与其他电压进行区别。另外,为了防止由直流成分的施加而引发的液晶 105 的劣化,对液晶元件 120 执行交流驱动。详细而言,在像素电极 118 中,每个帧交替切换地施加相对于作为振幅中心的电压 Vcnt 高位侧的正极性电压和低位侧的负极性电压。在该种交流驱动中,在本实施方式中,采用在同一个帧内将各液晶元件 12 的写入特性设定成全都相同的特性的面翻转方式。另外,这里,施加给共用电极 108 的电压 Ccom 也可以是与电压 Vcnt 基本相同的电压。

[0087] 在本实施方式中,由于使液晶 105 采用 VA 方式的常黑模式,因此液晶元件 120 的施加电压 (V) 与透射率 (T) 的关系由例如图 4(a) 所示那样的 V(电压)-T(透射率)特性所示。若想使液晶元件 120 具有与根据影像信号 Vid-in 指定的灰度等级相对应的透射率,

则应该对液晶元件施加与该灰度等级相对应的电压即可。

[0088] 但是,仅与根据影像信号 Vid-in 指定的灰度等级相对应地规定液晶元件 120 的施加电压,有时产生由反向倾斜域引发的在显示上的不良。

[0089] 该不良例如如图 6(a) 所示,影像信号 Vid-in 所示的影像作为下述这种拖尾现象越发明显,即,当以白色像素为背景而使黑色像素连续的黑色图案向右侧移动时,在该黑色图案的左端缘部(动作的后缘部)应从黑色像素变成白色像素的像素因反向倾斜域的产生而不能变成白色像素。

[0090] 另外,当在图 6(a) 中改变观察方式,在以黑色像素为背景而使白色像素连续的白色图案向右侧移动的情况下,也能想到在该白色图案的右端缘部(动作的前端部),应从黑色像素变成白色像素的像素因反向倾斜域的产生而不能变成白色像素。

[0091] 另外,在该图中,为了方便说明,只抽出了影像中的一部分。

[0092] 作为由反向倾斜域引发的在显示上的该不良的产生原因之一,当在液晶元件 120 中被夹持的液晶分子从不稳定的状态因影像的动作而向与施加电压相对应的取向状态变化时,液晶分子的取向受横向电场的影响而紊乱,之后难以达到与施加电压相对应的取向状态。

[0093] 这里,受到横向电场的影响的情况是指,彼此相邻的像素电极彼此的电位差变大的情况,这是在将要显示的影像中黑色等级的(或接近于黑色等级)的暗像素与白色等级的(或接近于白色等级)的亮像素相邻的情况。

[0094] 其中,暗像素是指,施加电压处于在常黑模式中的黑色等级的电压  $V_{bk}$  以上且低于阈值  $V_{th1}$ (第一电压)的电压范围 A 内的液晶元件 120 的像素。另外,为了方便说明,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)记作“a”。

[0095] 并且,亮像素是指,施加电压处于在阈值  $V_{th2}$ (第二电压)以上且在常黑模式中的白色等级的电压  $V_{wk}$  以下的电压范围 B 内的液晶元件 120。为了方便说明,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)记作“b”。

[0096] 另外,在常黑模式中,有时电压  $V_{th1}$  可以是使液晶元件的相对透射率达到 10% 的光学性阈值电压,电压  $V_{th2}$  可以是使液晶元件的相对透射率达到 90% 的光学性饱和电压。

[0097] 另一方面,液晶分子处于不稳定的状态是指,液晶元件的施加电压低于  $V_c$ (第三电压)时。这是因为,当液晶元件的施加电压低于  $V_c$  时,由该施加电压产生的纵向电场的限制力小于由取向膜产生的限制力,因此液晶分子的取向状态容易因稍微的外界因素而紊乱。另外,之后在施加电压为  $V_c$  以上时,即使液晶分子与该施加电压相对应地倾斜,响应也需要时间。换言之,可以说当施加电压为  $V_c$  以上时,液晶分子与施加电压相对应地开始倾斜(透射率开始变化),因此液晶分子的取向状态为稳定状态。换言之,电压  $V_c$  处于比根据透射率规定的阈值  $V_{th1}$  低的关系。

[0098] 在上述那样考虑的情况下,在变化前液晶分子处于不稳定状态的像素受到当暗像素和亮像素在影像的动作的作用下相邻时的横向电场的影响,处于容易产生反向倾斜域的情况。但考虑到液晶分子的初期取向状态,根据暗像素和亮像素的位置关系的不同,有产生反向倾斜域的情况和不产生反向倾斜域的情况。

[0099] 因此,接下来分别研究上述两个情况。

[0100] 图 7(a) 是表示在液晶面板 100 中彼此沿纵向和横向相邻的  $2 \times 2$  像素的图,图

7(b) 是以图 7(a) 中的含有 p-q 线的铅垂面剖切液晶面板 100 时的简易剖视图,是具体表示液晶分子的状态的图。

[0101] 如图 7 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,倾斜角为  $\theta_a$ ,倾斜方位角为  $\theta_b$ (=45 度),是初期取向状态。

[0102] 这里,反向倾斜域如上所述由像素电极 118 彼此的横向电场引发而产生,因此设置有像素电极 118 的元件基板 100a 侧的液晶分子的动作成为问题。因此,以像素电极 118(元件基板 100a)侧为基准规定液晶分子的倾斜方位角和倾斜角。

[0103] 详细而言,倾斜角  $\theta_a$  是指,如图 7(b) 所示以基板法线  $S_v$  为基准,当液晶分子的长轴  $S_a$  中的以像素电极 118 侧的一端为基准点而共用电极 108 的另一端倾斜时,液晶分子的长轴  $S_a$  所构成的角度。另一方面,倾斜方位角  $\theta_b$  是指,以沿作为数据线 114 的配置方向的 Y 方向延伸的基板铅垂面为基准,包括液晶分子的长轴  $S_a$  和基板法线  $S_v$  在内的基板铅垂面(含有 p-q 线的铅垂面)所构成的角度。另外,倾斜方位角  $\theta_b$  还指,当从像素电极 118 侧朝向共用电极 108 地俯视看去时,顺时针规定了从画面上方(Y 方向的相反方向)以液晶分子的长轴的一端为始点到朝向另一端延伸的方向(图 7(a) 中的右上方)的角度。

[0104] 另外,为了方便说明,在同样地从像素电极 118 侧俯视观察时,将液晶分子中的从像素电极侧的一端向另一端延伸的方向(图 7(a) 中的右上方)称作倾斜方位的下游侧,将相反地从另一端向一端延伸的方向(图 7(a) 中的左下方)称作倾斜方位的上游侧。

[0105] 在采用了上述那样的初期取向的液晶 105 的液晶面板 100 中,例如如图 8(a) 所示,重点观察由虚线围起来的  $2 \times 2$  的 4 个像素。在图 8(a) 中表示的是,以白色等级的像素(白色像素)构成的区域为背景,由黑色等级的像素(黑色像素)构成的图案在右上方在每个帧中一个像素一个像素地移动的情况。在该情况下,如图 9(a) 所示,从在 (n-1) 帧中  $2 \times 2$  的 4 个像素全都为黑色像素的状态变化成在 n 帧中仅左下方的一个像素变成白色像素的状态。

[0106] 如上所述,在常黑模式中,在作为像素电极 118 与共用电极 108 的电位差的施加电压方面,白色像素的该施加电压大于黑色像素的该施加电压。因此,在从黑色变成白色的左下方的像素中,如图 9(b) 所示,液晶分子将要沿与电场方向垂直的方向(基板面的水平方向)从由实线表示的状态倾斜到由虚线表示的状态。

[0107] 但是,在白色像素的像素电极 118(Wt) 与黑色像素的像素电极 118(Bk) 之间的间隙中产生的电位差与在白色像素的像素电极 118(Wt) 与共用电极 108 之间产生的电位差为相同程度,而且像素电极彼此的间隙比像素电极 118 与共用电极 108 之间的间隙小。因而,若以电场强度进行比较,在像素电极 118(Wt) 与像素电极 118(Bk) 之间的间隙中产生的横向电场比在像素电极 118(Wt) 与共用电极 108 之间的间隙产生的纵向电场强。

[0108] 左下方的像素是在 (n-1) 帧中液晶分子处于不稳定状态的黑色像素,因此到液晶分子随着纵向电场的强度而倾斜为止,需要时间。另一方面,与因白色等级的电压施加到像素电极 118(Wt) 上而引发的纵向电场相比,来自相邻的像素电极 118(Bk) 的横向电场比该纵向电场强。因而,在将要变白的像素中,如图 9(b) 所示,与黑色像素相邻一侧的液晶分子  $R_v$  在时间上先于随着纵向电场将要倾斜的其他液晶分子地成为反向倾斜状态。

[0109] 先成为反向倾斜状态的液晶分子  $R_v$  对于与纵向电场相应地如虚线所示那样将要

沿基板的水平方向倾斜的其他液晶分子的动作施加不良影响。因此,在应变白的像素中产生反向倾斜的区域如图 9(c) 所示,不停留于应变白的像素与黑色像素之间的间隙,从该间隙以腐蚀应变白的像素的形式向宽范围扩展。

[0110] 另外,图 9(a) 所示的图案的变化不仅仅在图 8(a) 所示的例子中发生,而且在下述情况中也产生,即,由黑色像素构成的图案如图 8(b) 所示在每个帧中向右侧一个像素一个像素移动的情况、如图 8(c) 所示在每个帧中向上方一个像素一个像素移动的情况等。另外,像在图 6(a) 的说明中改变了观察方式的情况那样,在以由黑色像素构成的区域为背景而由白色像素构成的图案在每个帧中向右上、右侧或上方一个像素一个像素移动的情况下,也会发生图 9(a) 所示的图案的变化。

[0111] 其次,在液晶面板 100 中,如图 10(a) 所示,在以由白色像素构成的区域为背景而由黑色像素构成的图案在每个帧中向左下方一个像素一个像素移动的情况下,重点观察由虚线围起来的  $2 \times 2$  的 4 个像素。在该情况下,如图 11(a) 所示,在  $(n-1)$  帧中所有的  $2 \times 2$  的 4 个像素从黑色像素的状态、在  $n$  帧中只有右上方的一个像素变化成白色像素。

[0112] 该进行了上述变化后,在黑色像素的像素电极 118(Bk) 与白色像素的像素电极 118(Wt) 之间的间隙中,产生比像素电极 118(Wt) 与共用电极 108 之间的间隙中的纵向电场强的横向电场。在该横向电场的作用下,如图 11(b) 所示,在黑色像素中与白色像素相邻的一侧的液晶分子  $R_v$  的取向在时间上先于随着纵向电场将要倾斜的其他液晶分子地发生变化,成为反向倾斜状态。但是,在黑色像素中,纵向电场不会自  $(n-1)$  帧变化,因此几乎不会影响其他液晶分子。因此,在不会自黑色像素发生变化的像素中产生反向倾斜的区域如图 11(c) 所示,与图 9(c) 的例子相比,小到可以忽略不计的程度。

[0113] 另一方面,在  $2 \times 2$  的 4 个像素中的在右上方从黑色变成白色的像素中,液晶分子的初期取向方向是不易受横向电场的影响的方向,因此即使作用有纵向电场,也几乎不存在处于反向倾斜状态的液晶分子。因此,在右上方的像素中,随着纵向电场的强度的增大,液晶分子沿基板面的水平方向以像在图 11(b) 中虚线所示那样地准确倾斜,结果变化成目标的白色像素,因此显示等级不会下降。

[0114] 另外,图 11(a) 所示的图案的变化不仅仅在图 10(a) 所示的例子中发生,而且在下述情况中也产生,即,由黑色像素构成的图案如图 10(b) 所示在每个帧中向左侧一个像素一个像素移动的情况、如图 10(c) 所示在每个帧中向下方一个像素一个像素移动的情况等。

[0115] 暂且总结下图 7 ~ 图 11 的情况可知,当在假设的 VA 方式(常黑模式)中使倾斜方位角  $\theta_b$  为 45 度的情况下,当重点观察某一  $n$  帧时,在满足下述要素的情况下,在  $n$  帧中的下述像素中受到反向倾斜域的影响。即,

[0116] (1) 在重点观察  $n$  帧时暗像素和亮像素相邻、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而使横向电场变强的情况下,且,

[0117] (2) 在  $n$  帧中该亮像素(施加电压高)相对于所相邻的暗像素(施加电压低)位于液晶分子中的相当于倾斜方位的上游侧的左下侧、左侧或下侧的情况下,

[0118] (3) 在  $n$  帧中变化成该亮像素的像素在 1 个帧之前的  $(n-1)$  帧中为液晶分子不稳定的状态时,

[0119] 在  $n$  帧中的该亮像素中产生反向倾斜。

[0120] 换言之,在  $n$  帧中利用满足要素 (1) 和要素 (2) 的位置关系的亮像素来发生反向倾斜域的条件是,在要素 (3) 的在 1 个帧之前的  $(n-1)$  帧中液晶分子处于不稳定状态的这一要素。

[0121] 另外,上述要素 (1) 实际上等同于检测由影像信号 Vid-in 表示的影像中的暗像素与亮像素相邻的边界的做法。另外,要素 (2) 等同于抽出所检测到的边界中的暗像素位于上侧且亮像素位于下侧的部分、和暗像素位于右侧且亮像素位于左侧的部分的做法。另外,见后述,将所检测到的边界中的被抽出的部分称作“风险边界”。

[0122] 另外,在图 8 中例示的是  $2 \times 2$  的 4 个像素在  $(n-1)$  帧中为黑色像素且在下一个帧中只有左下方的像素变成白色像素时的情况。但通常的惯例是,不仅在  $(n-1)$  帧和  $n$  帧中,在包括上述帧在内的前后多个帧中也均伴有相同动作。因此,在发生反向倾斜域的情况下,如图 8(a) ~ (c) 所示,在  $(n-1)$  帧中液晶分子不稳定的状态的暗像素(标注有白色原点的像素)中,多发生从像素图案的动作开始在左下侧、左侧或下侧与亮像素相邻的情况。

[0123] 因此可知,事先,当在  $(n-1)$  帧中由影像信号 Vid-in 所示的影像中暗像素和亮像素相邻且该暗像素相对于该亮像素位于右上侧、右侧或上侧的情况下,当对相当于该暗像素的液晶分子施加使液晶分子处于不稳定状态的那样的电压时,即使在影像图案的动作下在  $n$  帧中满足要素 (2) 和要素 (3),但由于不满足要素 (1),因此也有可能防止在  $n$  帧中产生反向倾斜域。

[0124] 以上述情况为前提,在将时间基准返回仅 1 个帧量,重新变成使用了风险边界的表示方式时,将在  $n$  帧中由影像信号 Vid-in 所示的影像中暗像素和亮像素相邻的边界中的、暗像素位于上侧且亮像素位于下侧的部分和暗像素位于右侧且亮像素位于左侧的部分作为风险边界检测出,若对相当于与该风险边界接触的暗像素的液晶元件施加使液晶分子变成不稳定状态的那样电压,则即使在随后的  $(n+1)$  帧中满足要素 (1) 和要素 (2),也不会满足要素 (3)。因此,能够将之后的帧  $(n+1)$  帧中产生反向倾斜域防患于未然。

[0125] 但是,对相当于该暗像素的液晶分子施加使液晶分子变成不稳定状态的电压的做法,总之无非是使显示有不基于影像信号 Vid-in 的影像的显示互反现象出现。因而,从尽量减少出现上述那样的显示互反现象的像素的观点出发,需要重新研究上述要素 (1) ~ (3)。

[0126] 如图 12(a) 所示,当  $2 \times 2$  的 4 个像素在  $(n-1)$  帧中例如全是黑色像素(Bk)的情况下,当在  $n$  帧中只有左下方的影像变成白色像素(Wt)时在该白色像素中产生反向倾斜的现象如采用图 9 所描述的那样。此时的反向倾斜如图 9(c) 或图 12(a) 的  $n$  帧所示,产生在该白色像素的上边侧和右边侧。这是因为,在左下方的白色像素中,位于上侧的黑色像素、位于右上侧的黑色像素和位于右侧的黑色像素分别产生较强的横向电场。

[0127] 在后一个的  $(n+1)$  帧中,当在黑色图案的移动的作用下右下方的影像(该影像的右侧与白色像素相邻)变成白色像素时,在该右下方像素中也同样在上边侧和右边侧产生反向倾斜,从而与已在左下方像素的上边侧发生了的反向倾斜区域相连结。由此反向倾斜产生区域遍布多个像素地连续,结果在视觉上变得明显。

[0128] 接下来,如图 12(b) 所示,研究了在  $n$  帧中  $2 \times 2$  的 4 个像素中的左下方像素和左上方像素变成白色像素的情况、即左半部的 1 列变成白色像素的情况。在该情况下,在  $n$  帧中变成白色像素的左下方像素(重点观察像素)中,反向倾斜如图 12(b) 的  $n$  帧所示,产生

在右上方角边和右边侧,不易在上边侧产生。这是因为,在重点观察像素中,虽然位于右上侧的黑色像素和位于右侧的黑色像素均产生较强的横向电场,但在位于上侧的亮像素中,基本上不产生横向电场。

[0129] 另外,虽然在重点观察像素的右边侧产生反向倾斜,但基于在上边不产生横向电场等的理由,与在两边(上边和右边)产生了横向电场的图 12(a) 的例子相比,反向倾斜产生区域中的水平方向的宽度也较窄。

[0130] 即使在后一个的 (n+1) 帧中  $2 \times 2$  的 4 个像素中的右下方的像素和右上方的像素在黑色图案的右侧移动的作用下而变成白色像素,由于在上边侧不存在沿水平方向(X 方向)延伸的反向倾斜,因此不会与反向倾斜的产生区域相联结地分散开来,在视觉上不会明显。

[0131] 另外,这里研究的是在 n 帧中  $2 \times 2$  的 4 个像素中的左下方像素和右上方像素变成亮像素的情况,但左下方像素和右下方像素变成亮像素的情况、即下半部的 1 列变成白色像素的情况也是一样的。

[0132] 这样,当在 n 帧中满足要素 (1) 和要素 (2) 的位置关系的白色(亮)像素满足要素 (3) 的情况下,虽然产生反向倾斜,但有时该反向倾斜的影响在视觉上并不明显。考虑到该点,将上述要素 (2) 修正成下述的 (2a)。即,

[0133] (2a) 当在 n 帧中该亮像素(施加电压高)被位于该亮像素的上侧、右上侧和右侧的暗像素(施加电压低)包围起来的情况下,即,该亮像素的上边侧和右边侧被风险边界包围起来的情况下,

[0134] 因此,考虑到要素 (1)、(2) 和 (3),且将时间基准返回仅 1 个帧量,重新变成使用了风险边界的表示方式时,若采用下述方式,则能够抑制反向倾斜的产生。

[0135] 即,将在 n 帧中由影像信号 Vid-in 所示的影像中暗像素和亮像素相邻的边界中的、暗像素位于上侧且亮像素位于下侧的部分和暗像素位于右侧且亮像素位于左侧的部分作为风险边界检测出。

[0136] 并且,在对与风险边界接触的暗像素中的在 n 帧中状态从暗像素变成亮像素的像素相邻且被风险边界包围了两边(左边和下边)的暗像素的液晶元件,施加使液晶元件变成不稳定状态的那样的电压时,在之后的 (n+1) 帧中,能够将反向倾斜的产生防患于未然。

[0137] 也就是说,本发明在修正当前帧时,除了考虑风险边界之外还考虑到前一个帧的状态来抑制反向倾斜域的产生。

[0138] 接下来,研究了在由影像信号 Vid-in 表示的影像中暗像素与亮像素相邻的情况且该暗像素相对于该亮像素位于上述位置关系的情况下,怎样才能在该暗像素中防止液晶分子变成不稳定状态的方法。如上所述,液晶分子处于不稳定状态的时刻是液晶分子的施加电压低于  $V_c$  的时刻。此时,对于满足上述位置关系的暗像素,若能使由影像信号 Vid-in 指定的液晶元件的施加电压低于  $V_c$ ,则可以强制性地将该电压替换成  $V_c$  以上的电压而进行施加。

[0139] 那么,研究了要替换的电压优选是什么值的问题。在由影像信号 Vid-in 指定的施加电压低于  $V_c$  的情况下,当替换成  $V_c$  以上的电压而施加于液晶元件时,若优先获得使液晶元件变成更稳定的状态,或能更加可靠地抑制反向倾斜域的优点,则优选为高电压。但是,在常黑模式中,随着液晶元件的施加电压的增高,透射率变高。由于原本的由影像信号

Vid-in 指定的灰度等级是暗像素、即较低的透射率,因此增加替换电压的做法会导致显示不基于影像信号 Vid-in 的明亮的像素。

[0140] 另一方面,在对液晶元件施加被替换成  $V_c$  以上的电压时,若优先由该替换引发的透射率的变化不被发现的这一点,则优选作为下限的电压  $V_c$ 。

[0141] 这样,应该根据优先的对象来决定将替换电压设定成什么值。在本实施方式中,优先由该替换引发的透射率的变化不被发现的这一点,采用电压  $V_c$  为替换电压,但若以上述的点为优先对象,则不用将替换电压设定为电压  $V_c$ 。

[0142] 另外,VA 方式中的液晶分子在液晶分子的施加电压为零时,处于沿铅垂方向与基板面最近的状态,但电压  $V_c$  是使液晶分子施加初始倾斜角的程度的电压,液晶分子从该电压的施加开始倾斜。

[0143] 使液晶分子变成稳定状态的电压  $V_c$  通常与液晶面板中的各种参数密切相关,不能一概而定。但在像本实施方式那样地像素电极 118 彼此间的间隙比像素电极 118 与共用电极 108 之间的间隙(单元间隙)小的液晶面板中,上述电压  $V_{c1}$  大约为 1.5 伏特。

[0144] 因而,作为替换电压,由于 1.5 伏特是下限,因此只要在该电压以上就可以。相反,若液晶分子的施加电压低于 1.5 伏特,则液晶分子处于不稳定的状态。

[0145] 这样,基于上述的想法,用于处理影像信号 Vid-in 而将在液晶面板 100 中产生反向倾斜域的现象防患于未然的电路就是图 1 中的影像处理电路 30。接下来,详细说明影像处理电路 30。

[0146] 图 3 是表示影像处理电路 30 的结构框图。

[0147] 如图 3 所示,影像处理电路 30 包括修正部 300、边界检测部 302、保存部 306、适用边界决定部 308、风险边界检测部 321、特定部 322、延迟电路 312 和 D/A 转换器 316。

[0148] 其中,延迟电路 312 用于存储自上位装置供给的影像信号 Vid-in 而在经过了规定时间后读出该影像信号 Vid-in 并作为影像信号 Vid-d 输出该信号,由 FIFO(Fast In Fast Out:先进先出)存储器、多层的门锁电路等构成。另外,延迟电路 312 中的存储动作和读出动作由扫描控制电路 20 控制。

[0149] 边界检测部 302 在本实施方式中解析由影像信号 Vid-in 表示的影像,检测处于灰度范围 a 内的像素和处于灰度范围 b 内的像素相邻的边界,输出表示该边界的边界信息。

[0150] 另外,这里所说的边界是指始终处于灰度范围 a 内的像素和处于灰度范围 b 内的像素相邻的部分。因此,例如处于灰度范围 a 内的像素和处于灰度范围 c 内的像素所相邻的部分、处于灰度范围 b 内的像素和处于灰度范围 c 内的像素所相邻的部分,不构成边界。另外,由于影像信号 Vid-in(Vid-d)是要显示的影像,因此有时将影像信号 Vid-in(Vid-d)表示的影像的帧称作当前的帧。

[0151] 另一方面,保存部 306 将边界检测部 302 输出的边界的信息保存起来,并且在经过了 1 个帧后输出所保存的边界的信息。因而,自保存部 306 输出的是在由边界检测部 302 输出的当前帧的边界信息的 1 个帧之前的边界信息。另外,保存部 306 的信息的保存和输出由扫描控制电路 20 控制。

[0152] 适用边界决定部 308 将由边界检测部 302 检测到的当前帧的边界中的除了与被保存部 306 保存的前一个帧的边界相同的部分以外的边界决定为适用边界。

[0153] 风险边界检测部 321 解析由影像信号 Vid-in 表示的影像,进行第一检测和第二检

测。详细而言,风险边界检测部 321 分别执行下述这样的第一检测和第二检测,该第一检测检测处于灰度范围 a 中的像素与处于灰度范围 b 中的像素沿铅垂或水平方向相邻的边界,上述第二检测将所检测到的边界中的暗像素位于上侧且亮像素位于下侧的部位、和暗像素位于右侧且亮像素位于左侧的部分作为风险边界进行检测。

[0154] 特定部 322 特定与由风险边界检测部 321 输出的风险边界接触的暗像素中的由风险边界包围左边和下边这两边的暗像素。

[0155] 修正部 300 包括判识部 310 和选择器 314。

[0156] 其中,判识部 310 判识由延迟电路 312 延迟了的由影像信号 Vid-in 表示的影像的灰度等级是否处于灰度范围 a 内,该像素是否与由适用边界决定部 308 决定的适用边界接触,且该像素是否是由特定部 322 特定的像素。

[0157] 这里,当判识部 310 的判识结果为“Yes”的情况下,向选择器 314 供给的旗标 Q 的值设定为例如“1”,在其判识结果为“No”时,将旗标 Q 的值设定为“0”。

[0158] 风险边界检测部 321 若不积存多行影像信号,则不能遍布要显示的影像的铅垂或水平方向来检测边界,因此在调整来自上位装置的影像信号 Vid-in 的供给时刻的层面上,设置延迟电路 302。因此,自上位装置供给的影像信号 Vid-in 的时刻和自延迟电路 312 供给的影像信号 Vid-d 的时刻是不同的,因此严格来讲,两者的水平扫描期间等是不一样的,但在下述说明不做特别区分。

[0159] 另外,风险边界检测部 321 中的影像信号 Vid-in 的积存由扫描控制电路 20 控制。

[0160] 在自判识部 314 供给的旗标 Q 的值为“1”的情况下,若由影像信号 Vid-in 指定的灰度等级指定比“c1”暗的等级,则选择器 312 替换成灰度等级“c1”的影像信号以将该信号作为影像信号 Vid-out 输出。

[0161] 另外,在旗标 Q 的值为“零”时,选择器 312 不会替换灰度等级地将影像信号 Vid-d 作为影像信号 Vid-out 而直接输出。

[0162] D/A 转换器 316 将作为数字数据的影像信号 Vid-out 替换成模拟的数据信号 Vx。另外,如上所述,在本实施方式中采用面翻转方式,因此在液晶面板 100 中,在每次重写一个彗形象差量时切换数据信号 Vx 的极性。

[0163] 采用该影像处理电路 30,在由影像信号 Vid-d 表示的像素是灰度等级为比“c1”暗的等级,与适用边界接触且是被风险边界包围了两个边的暗像素时,标记 Q 的值为“1”,在将该由影像信号 Vid-d 表示的亮像素的灰度等级替换成“c1”后,作为影像信号 Vid-out 输出该信号。

[0164] 另一方面,即使在由影像信号 Vid-d 表示的像素不与适用边界接触的情况下,不是与风险边界接触的暗像素的情况下,或者与风险边界接触的情况下,只要是在只有 1 个边与风险边界接触的暗像素的情况,或者该灰度等级指定“c1”以上的明亮的等级的情况中的任一情况下,由于在本实施方式中旗标 Q 的值为“0”,因此不用修正灰度等级地将影像信号 Vid-d 作为影像信号 Vid-out 输出。

[0165] 接下来说明液晶显示装置 1 的显示动作,自上位装置遍布帧地以 1 行 1 列~1 行 n 列、2 行 1 列~2 行 n 列、3 行 1 列~3 行 n 列、...、m 行 1 列~m 行 n 列的像素的顺序供给影像信号 Vid-in。影像处理电路 30 对影像信号 Vid-in 进行延迟处理和替换处理等处理而将该信号作为影像信号 Vid-out 输出。

[0166] 这里,从根据输出 1 行 1 列~1 行 n 列的影像信号 Vid-out 的水平有效扫描时间(Ha) 来看,被处理了的影像信号 Vid 在 D/A 转换器 316 的作用下,如图 5(b) 所示替换成正极性或负极性的数据信号  $V_x$ 、这里例如为正极性。利用数据线驱动电路 140 将抽样该数据信号  $V_x$  而作为数据信号  $X_1 \sim X_n$  输送到第 1 列~第 n 列的数据线 114 中。

[0167] 另一方面,在输出 1 行 1 列~1 行 n 列的影像信号 Vid-out 的水平扫描期间内,扫描控制电路 20 相对于扫描线驱动电路 130 仅使扫描信号 Y1 达到 H 等级地进行控制。当扫描信号 Y1 为 H 等级时,第 1 行的 TFT116 处于开启状态,因此被抽样输送到数据线 114 中的数据信号经由处于开启状态的 TFT116 而施加给像素电极 118。由此,分别与根据影像信号 Vid-out 指定的灰度等级相对应的正极性电压写入到 1 行 1 列~1 行 n 列的液晶元件中。

[0168] 然后,2 行 1 列~2 行 n 列的影像信号 Vid-in 同样被影像处理电路 30 处理而作为影像信号 Vid-out 被输出,并且被 D/A 转换器 316 替换成正极性的数据信号,并被数据线驱动电路 140 抽样而输出到第 1 列~第 n 列的数据线 114 中。

[0169] 在输出 2 行 1 列~2 行 n 列的影像信号 Vid-out 的水平扫描期间内,利用扫描线驱动电路 130 仅使扫描信号 Y2 达到 H 等级,因此,被抽样输送到数据线 114 中的数据信号经由处于开启状态的第 2 行 TFT116 而施加给像素电极 118。由此,分别与根据影像信号 Vid-out 指定的灰度等级相对应的正极性电压写入到 2 行 1 列~2 行 n 列的液晶元件中。

[0170] 之后对第 3 行、第 4 行、~、第 m 行执行相同的写入动作,由此将与根据影像信号 Vid-out 指定的灰度等级相对应的正极性电压写入到各液晶元件中,作成根据影像信号 Vid-in 规定的透过影像。

[0171] 在下一个帧中,除了利用数据信号的极性翻转而将影像信号 Vid-out 替换成负极性的数据信号以外,执行相同的写入动作。

[0172] 图 5(b) 是表示自影像处理电路 30 在水平扫描期间(H) 内输出 1 行 1 列~1 行 n 列的影像信号 Vid-out 时的数据信号  $V_x$  的一例的电压波形图。在本实施方式中,由于采用常黑模式,因此当数据信号  $V_x$  为正极性时,相对于振幅中心电压  $V_{cnt}$ ,随着被影像处理电路 30 处理了的灰度等级变亮而达到高位侧的电压(在图中用  $\uparrow$  表示),当数据信号  $V_x$  为负极性时,相对于电压  $V_{cnt}$ ,随着灰度等级变亮而达到低位侧的电压(在图中用  $\downarrow$  表示)。

[0173] 详细而言,当数据信号  $V_x$  的电压为正极性时,该数据信号  $V_x$  的电压是在从相当于白色的电压  $V_w(+)$  到相当于黑色的电压  $V_b(+)$  的范围内自基准电压  $V_{cnt}$  偏位与灰度相对应的量的电压,另一方面当数据信号  $V_x$  为负极性时,该数据信号  $V_x$  的电压是在从相当于白色的电压  $V_w(-)$  到相当于黑色的电压  $V_b(-)$  的范围内自基准电压  $V_{cnt}$  偏位与灰度相对应的量的电压。

[0174] 电压  $V_w(+)$  和电压  $V_w(-)$  处于以电压  $V_{cnt}$  为中心彼此对称的关系。电压  $V_b(+)$  和电压  $V_b(-)$  也处于以电压  $V_{cnt}$  为中心彼此对称的关系。

[0175] 另外,图 5(b) 表示数据信号  $V_x$  的电压波形,该电压与施加给液晶元件 120 的电压(像素电极 118 与共用电极 108 的电位差)是不同的。另外,比图 5(a) 中的扫描信号等的电压波形的纵向尺寸大地放大表示图 5(b) 中的数据信号的电压的纵向尺寸。

[0176] 接下来,以下述情况为例说明由图 3 所示的影像处理电路 30 进行的修正处理的具体例,即,影像信号 Vid-in 所示的影像(的一部分)例如如图 13(1) 所示显示以灰度范围 b 中的白色(亮)像素为背景而由显示为液晶分子处于不稳定状态的黑色(暗)像素的图

案的影像的情况

[0177] 在相对于当前帧,1 个帧前的影像信号所表示的影像例如图 13(1) 所示,且当前帧的由影像信号 Vid-in 表示的影像例如如图 13(2) 所示的情况下,由边界检测部 302 检测且保存在保存部 306 中的前一个帧的影像的边界与由边界检测部 302 检测到的当前帧的影像的边界分别如图 13(3) 所示。因而,由适用边界决定部 308 决定的适用边界如图 14(4) 所示。

[0178] 另外,在由影像信号 Vid-in 表示的当前帧的影像如图 13(2) 所示的情况下,由风险边界检测部 321 检测的风险边界如图 14(5) 所示。

[0179] 即,将暗像素与亮像素相邻的边界(未图示)中的暗像素位于上侧且亮像素位于下侧的部分、和暗像素位于右侧且亮像素位于左侧的部分作为风险边界。

[0180] 特定部 322 特定与风险边界接触的暗像素中的被风险边界包围了两个边(左边和下边)的暗像素。以图 13(2) 的例子来说明的话,两个边被包围的暗像素是图 14(5) 中标注了白色圆的 3 个像素。

[0181] 关于图 14(5) 中标注白色圆的暗像素中的灰度等级属于灰度范围 a 内,并与图 14(4) 的适用边界接触,且两边被风险边界包围的暗(黑色)像素,判识部 310 的判识结果为“Yes”,灰度等级被选择器 312 替换成灰度等级“c1”,因此处理后的影像如图 14(6) 所示。

[0182] 另外,即使是灰度等级属于灰度范围 a 且与风险边界接触的暗像素,对于不与适用边界接触的像素(图 14(5) 中是从上方数第三行且从右侧数第五列的像素),判识部 312 的判识结果也为“No”,灰度等级不会被选择器 312 替换。

[0183] 因此,由影像信号 Vid-in 表示的影像例如如图 13(1) 和图 13(2) 所示,黑色像素的图案的左侧部分以白色像素为背景向右侧移动一个像素量,从而即使存在从黑色像素变成白色像素的部分,在液晶面板 100 中,液晶分子也不会直接从不稳定的状态变化到白色像素,而且如图 6(b) 所示先被施加相当于灰度等级“c1”的电压  $V_c$  而强制性地经过了液晶分子稳定的状态后,变成白色像素。因此,能够抑制反向倾斜域的产生。另外,虽未图示,但黑色图案向右上方或上方移动的情况也是一样的。

[0184] 另外,即使与风险边界接触,但对于不与状态从前一个帧变化了的像素接触,也就是说即使与风险边界接触,也未与适用边界接触的黑色像素,灰度等级不会被选择器 312 替换成灰度等级“c1”,因此与全部替换为与风险边界接触的暗像素的结构相比,能够减小地抑制产生了不基于影像信号 Vid-in 的显示的部分。

[0185] 此外,还能防止容易发生反向倾斜的区域随着黑色像素的移动而变成连续状态。

[0186] 另外,在本实施方式中,由于不将设定值以上的影像信号全都切断,因此也不会因设置了不使用的电压范围而给对比度带去不良影响。

[0187] 另外,由于不用对液晶面板 100 的构造加以改变等,因此既不会导致开口率变小,且也能应用在未改良构造就已制成成品的液晶面板中。

[0188] (倾斜方位角的其他例)

[0189] 在上述实施方式中,以在 VA 方式中倾斜方位角  $\theta_b$  为 45 度的情况为例进行了说明。接下来,说明倾斜方位角  $\theta_b$  为除了 45 度以外的角度的例子。

[0190] (倾斜方位角:0 度)

[0191] 首先,如图 15(a) 所示,说明倾斜方位角  $\theta_b$  为 0 度的例子。在该情况下,在重点观察像素和其周边像素的所有像素中,当只有重点观察像素从液晶分子不稳定的状态变成亮像素 (Wt) 时,在该重点观察像素中,反向倾斜如图 15(c) 所示,产生在该亮像素的上边侧、右边侧和左边侧

[0192] 该亮像素的上边侧是液晶分子的倾斜方位的下游侧,因此与上侧的黑色像素相邻的一侧的液晶分子在时间上先于根据纵向电场而将要倾斜的其他液晶分子,在与上侧的暗像素产生的横向电场的作用下变成反向倾斜状态。

[0193] 在该亮像素的右上角,由于与右上侧的黑色像素相邻,因此产生在图 15(a) 中 RU 方向的横向电场。在倾斜方位角  $\theta_b$  为 0 度的情况下,在用图 15(a) 的包括 p-q 线在内的铅垂面剖切液晶面板 100 时,液晶分子刚要发生变化前的状态如图 15(b) 所示与图 7(a) 的情况类似。因此,在该亮像素的右上角也产生反向倾斜域。

[0194] 在该亮像素的右边侧,与右侧的黑色像素相邻,从而在图 15(a) 中产生水平方向 (X 方向) 的横向电场。水平方向与液晶分子根据施加电压将要倾斜的方向正交,在该横向电场的作用下,在时间上先变成反向倾斜状态的液晶分子对根据纵向电场将要倾斜的其他液晶分子的动作产生不良影响。因此,在该亮像素的右边侧也产生反向倾斜域。

[0195] 在该亮像素的左上角,由于与左上侧的黑色像素相邻,因此产生在图 15(a) 中 LU 方向的横向电场。在用图 15(a) 的包括 r-s 线在内的铅垂面截断液晶面板 100 时,液晶分子就要发生变化的状态如图 15(b) 所示与图 7(a) 的情况类似,因此,在该亮像素的左上角也与右上角同样地产生反向倾斜域。

[0196] 另外,在该亮像素的左边侧,与左侧的黑色像素相邻,从而产生水平方向 (X 方向) 的横向电场。因此,在该亮像素的左边侧也与右边侧同样地产生反向倾斜域。

[0197] 另外,该亮像素的下边侧是液晶分子中的倾斜方位的上游侧,因此与下侧的黑色像素相邻的一侧的液晶分子不会妨碍根据纵向电场将要倾斜的其他液晶分子的动作。因此,在该亮像素的下边侧,几乎不产生反向倾斜域。

[0198] 因此,当在 VA 方式的常黑模式中考虑了倾斜方位角  $\theta_b$  为 0 度的情况下,在 n 帧中暗像素相对于亮像素位于上侧、右侧或左侧时,在该亮像素中可能产生反向倾斜域。

[0199] 因此,其次出于尽量减少显示互反的像素的观点而进行了研究。

[0200] 首先,如图 16 所示假设在黑色图案的移动的作用下  $3 \times 3$  的 9 个像素发生变化,且重点观察中心的像素。在本例中,表示的是重点观察像素在 (n-1) 帧中从液晶分子的不稳定状态在 n 帧中变成亮像素 (Wt),且上侧、右上侧和右侧与暗像素 (Bk) 相邻的情况。在该情况下,在 n 帧中的重点观察像素中,在上边侧和右边侧因横向电场的作用而产生反向倾斜域,但左侧是亮像素,不会产生横向电场,因此在左边侧不会产生反向倾斜域。

[0201] 因此,在图 16 的例子中,当 n 帧的黑色图案在下一个帧中向上方移动了一个像素量时,在右边侧与沿铅垂方向延伸的反向倾斜产生区域相联结,且当在下一个帧中向右侧移动了一个像素量时,在上边侧与沿水平方向延伸的反向倾斜产生区域相联结,由此反向倾斜产生区域遍布多个像素地连续,结果在视觉上变得明显。

[0202] 另外,在图 16 的例子中,重点观察像素中的反向倾斜产生状况与图 12(a) 所示的倾斜方位角  $\theta_b$  为 45 度的例子相似。因此,当在重点观察像素中上侧是亮像素时,上边侧不会产生反向倾斜域,同样,在右侧是亮像素时,在右边侧不会产生反向倾斜域。

[0203] 因而,在倾斜方位角  $\theta_b$  为 0 度的情况下,在从液晶分子的不稳定状态变化到亮像素 (Wt) 时,产生横向电场的两个边 (上边和下边) 不会被包围,均是一个边,则反向倾斜的产生区域不会相联结,分散开来,因此在视觉上不明显。

[0204] 接着,如图 17 所示,假设在黑色图案的移动的作用下  $3 \times 3$  的 9 个像素发生变化的情况。在该情况下,中心的重点观察像素在 (n-1) 帧中从液晶分子的不稳定状态在 n 帧中变成亮像素 (Wt),且上侧、左上侧和左侧与暗像素 (Bk) 相邻,因此在 n 帧中的重点观察像素中,在上边侧和左边侧因横向电场的作用而产生反向倾斜域,但在右边侧不会产生反向倾斜域。因而,在图 17 的例子中,当 n 帧的黑色图案在下一个帧中向上方移动了一个像素量时,左边侧与沿铅垂方向延伸的反向倾斜产生区域相联结,且在下一个帧中向左侧移动了一个像素量时,上边侧与沿水平方向延伸的反向倾斜产生区域相联结,由此反向倾斜产生区域在多个像素范围内连续,结果在视觉上变得明显。

[0205] 另外,在图 17 的例子中也同样,在重点观察像素从液晶分子的不稳定状态变化成亮像素 (Wt) 时,产生横向电场的两个边 (上边和下边) 不会被包围,均是一个边,则反向倾斜的产生区域不会相联结,分散开来,因此在视觉上不明显。

[0206] 因而,在倾斜方位角  $\theta_b$  为 0 度的情况下,采用下述这样的处理较好。即,在 n 帧中,将在由影像信号 Vid-in 表示的影像中暗像素和亮像素相邻的边界中的、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和暗像素位于左侧且亮像素位于右侧的部分作为风险边界进行检测,对于与风险边界接触的暗像素中的、被风险边界包围了至少两个边 (左边和下边或右边和上边) 以上的暗像素的液晶元件,施加使液晶分子变成不稳定状态的那样的电压。由此,能够在之后的 (n+1) 帧中将反向倾斜的产生防患于未然。

[0207] 为此,在上述实施方式中可采用下述结构。即,风险边界检测部 321 在第二检测中除了将在第一检测中检测到的边界中、暗像素位于上侧且亮像素位于下侧的部分、和暗像素位于右侧且亮像素位于左侧的部分作为风险边界之外,也将暗像素位于左侧且亮像素位于右侧的部分作为风险边界进行检测,此外特定部 322 可以采用下述结构,即,特定与风险边界接触的暗像素中的被风险边界包围了两个边以上的暗像素。

[0208] 图 18 是表示针对与图 13 相同的图案,在 VA 方式的常黑模式中倾斜方位角  $\theta_b$  为 0 度的情况下的由影像处理电路 30 进行的处理的具体例的图。修正部 300 根据图 13(1) 和图 13(2) 的影像决定图 18(4) 的适用边界,另一方面利用风险边界检测部 321 检测风险边界。

[0209] 针对检测到的风险边界,将暗像素位于左侧且亮像素位于右侧的部分作为风险边界进行检测的这一点,以及下边和右边被该风险边界包围的暗像素也是灰度等级的替换对象的这一点,是与图 14 的情况不同的。

[0210] 另外,在图 18 的例子中漏掉表示的是,下边、左边和右边的三个边被风险边界包围的暗像素也是灰度等级的替换对象的情况。

[0211] 在倾斜方位角  $\theta_b$  为 0 度的情况下,在由影像信号 Vid-in 表示的影像中,由黑色像素构成的黑色图案除了未向下方移动之外,在其余方向均移动了一个像素量,从而即使存在从黑色像素变化成白色像素的部分,在液晶面板 100 中,液晶分子也不会从不稳定的状态直接向白色像素变化,而是在通过施加相当于灰度等级“c1”的电压  $V_c$  而强制性地使

液晶分子经过稳定状态后,变化成白色像素,因此能够抑制反向倾斜域的产生。

[0212] 另外,即使黑色图案向下移动了一个像素量也不易产生反向倾斜域的这一现象如上所述。

[0213] (倾斜方位角:225度)

[0214] 接下来,如图19(a)所示,说明倾斜方位角 $\theta b$ 为225度的情况。另外,在本例中,等价于将图9所示的倾斜方位角 $\theta b$ 为45度的情况的例子旋转180度后得到的情况,因此反向倾斜的产生区域也如图19(b)所示,处于在影像的中心上下左右翻转的关系。

[0215] 因此,在倾斜方位角 $\theta b$ 为225度的情况下,采用下述这样的处理较好。即,在n帧中,将在由影像信号Vid-in表示的影像中暗像素和亮像素相邻的边界中的、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作为风险边界进行检测,对于与风险边界接触的暗像素中的、被风险边界包围了两个边(上边和右边)的暗像素的液晶元件,施加使液晶分子变成不稳定状态的那样的电压。由此,能够在之后的(n+1)帧中将反向倾斜的产生防患于未然。

[0216] 为此,在上述实施方式中采用下述结构。即,风险边界检测部321在将在第一检测中检测到的边界中、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在第二检测中作为风险边界进行检测,特定部322特定与风险边界接触的暗像素中的被风险边界包围了上述两个边的暗像素。

[0217] 图20是表示在VA方式的常黑模式中倾斜方位角 $\theta b$ 为225度的情况下的由影像处理电路30进行的处理的具体例的图。修正部300根据图13(1)和图13(2)的影像决定图20(4)的适用边界,另一方面,利用风险边界检测部321检测风险边界。与图14的情况的不同点在于:风险边界不同这一点,以及上边和右边被该风险边界包围的暗像素是灰度等级的替换对象的这一点。另外,效果与实施方式是相同的。

[0218] (作为替换对象的影像)

[0219] 在上述实施方式中,作为替换对象的暗像素在指定比灰度等级“c1”暗的灰度的情况下,替换成灰度等级“c1”。这是因为,在常黑模式中,因液晶分子的施加电压较低而使液晶分子处于不稳定状态的原因在于暗像素。

[0220] 另一方面,为了抑制反向倾斜域的产生,有时仅通过减小由夹着风险边界的暗像素和亮像素产生的横向电场,也能获得效果。

[0221] 这里,为了减小由暗像素和亮像素产生的横向电场,除了实施方式之外,也可以采用下述处理,即,在常黑模式中向使亮像素变暗的方向进行修正的处理,和修正暗像素且向使亮像素变暗的方向进行修正的处理。

[0222] 这里,以在VA方式的常黑模式中倾斜方位角 $\theta b$ 为45度的情况为例进行说明该各处理。

[0223] (处理一:高压侧像素的修正)

[0224] 首先,说明对夹着风险边界的暗像素和亮像素中的亮像素即液晶元件的施加电压较高的一方的像素(高压侧像素)进行修正的情况。

[0225] 在该情况下,判识部314判识由影像信号Vid-d表示的影像是否是相对于由特定部322特定的暗像素位于左侧、下侧的亮像素,当其判识结果为“Yes”的情况下,将旗标Q的值设为“1”,在其判识结果为“No”时将旗标Q设定为“0”。另外,在判识操作中,即使在

由影像信号 Vid-d 表示的影像是相对于由特定部 322 特定的暗像素位于左下侧的亮像素的情况下,也可以将旗标 Q 的值设为“1”,在判识条件上加上由特定部 322 特定的暗像素的灰度等级比“c1”暗的情况的这一条件。

[0226] 此外,在选择器 312 中,在旗标 Q 的值设为“1”的情况下,也可以将由影像信号 Vid-d 指定的灰度等级替换成只变暗了预先设定的程度的等级“c2”。

[0227] 图 21 是表示对与风险边界接触的高压侧像素的灰度等级进行替换的情况下的处理的具体例的图。修正部 300 根据图 13(1) 和图 13(2) 的影像决定图 21(4) 的适用边界,另一方面,利用风险边界检测部 321 检测风险边界。与图 14 的情况的不同点在于,作为替换对象的像素是相对于上边和右边被风险边界包围了的暗像素(白圆)位于下侧和左侧的亮像素这一点,以及该亮像素的灰度等级被替换成更暗的灰度等级“c2”这一点。采用该处理,也能减小所产生的横向电场地进行变更,因此能够抑制反向倾斜域的产生。

[0228] 另外,在图 21 的例子中,也可以将相对于两个边被风险边界包围了的暗像素位于左下侧的亮像素(X 标记)替换成灰度等级“c2”。

[0229] (处理二:包括高压侧像素在内的双方修正)

[0230] 接下来,说明修正比灰度等级“c1”暗的等级的暗像素且向使亮像素变暗的方向进行补正的情况。补正部 300 根据图 13(1) 和图 13(2) 的影像决定图 22(4) 的适用边界,另一方面,利用风险边界检测部 321 检测风险边界。

[0231] 在补正部 300 中替换像素的处理的处理结果是并用了上述的实施方式和高压侧补正后得到的处理。因此,处理的具体例示如图 22(6) 所示包括图 14(6) 和图 21(6) 在内的内容。

[0232] 利用该种处理,也能减小所产生的横向电场地进行变更,因此能够抑制反向倾斜域的产生。

[0233] 特别是在本例中,由于对暗像素和亮像素均进行修正,因此能够将原来的由影像信号 Vid-in 表示的暗像素和亮像素的边界直接作为修正后的影像的轮廓而识别到。因此,在本例中,也有可能因为进行了补正而丢失了原来的由影像信号 Vid-in 表示的影像的轮廓信息。

[0234] 另外,在对暗像素和亮像素均进行修正的情况下,也可以如图 23(6) 所示,在暗像素侧,向远离风险边界的一侧修正多个像素,在亮像素侧,向远离风险边界的一侧修正多个像素。另外,当在暗像素侧向远离风险边界的一侧修正多个像素时,也可以不进行亮像素侧的修正。

[0235] (TN 方式)

[0236] 在上述实施方式中,说明的是液晶 105 采用了 VA 方式的例子。那么接下来说明液晶 105 采用了 TN 方式的例子。

[0237] 图 24(a) 是表示液晶面板 100 中的  $2 \times 2$  的像素的图,图 24(b) 是用图 15(a) 中的含有 p-q 线的铅垂面剖切后得到的简易剖视图。

[0238] 如上述图所示,TN 方式的液晶分子在像素电极 118 与共用电极 108 之间的电位差为零的状态下,倾斜角为  $\theta_a$ ,倾斜方位角为  $\theta_b (= 45^\circ)$ ,为初期取向。TN 方式与 VA 方式相反,沿基板水平方向倾斜,因此 TN 方式的倾斜角  $\theta_a$  比 VA 方式的值大。

[0239] 在液晶 105 采用 TN 方式的例子中,出于能够获得高对比度等的等等理由,多采用

在无电压施加时液晶分子 120 为白色状态的常白模式。

[0240] 因此,在液晶 105 采用 TN 方式且采用常白模式时,液晶元件 120 的施加电压与透射率的关系如图 4(b) 所示的那样的 V-T 特性所示,随着施加电压的增高,透射率减少。但当液晶元件 120 的施加电压低于电压  $V_{c1}$  时,在液晶分子处于不稳定状态的点是与常黑模式一样的。

[0241] 在上述那样的 TN 方式的常白模式中,如图 25(a) 所示,假设在 (n-1) 帧中所有的  $2 \times 2$  的 4 个像素均从液晶分子的不稳定的白色像素的状态、成为在 n 帧中只有右上侧的 1 个像素变化成黑色像素时的情况。如上所述,在常白模式中,与常黑模式相反,黑色像素的像素电极 118 与共用电极 108 之间的电位差大于白色像素的该电位差。因此,在从白色变化成黑色的右上侧的像素中,如图 25(b) 所示,液晶分子将要沿电场方向延伸的方向(基板面的铅垂方向)从实线所示的状态立起到虚线所示的状态。

[0242] 但是,在白色像素的像素电极 118(Wt) 与黑色像素的像素电极 118(Bk) 之间的间隙中产生的电位差与在白色像素的像素电极 118(Wt) 与共用电极 108 之间产生的电位差为相同程度,而且像素电极彼此的间隙比像素电极 118 与共用电极 108 之间的间隙小。因而,若以电场强度进行比较,在像素电极 118(Wt) 与像素电极 118(Bk) 之间的间隙中产生的横向电场比在像素电极 118(Wt) 与共用电极 108 之间的间隙产生的纵向电场强。

[0243] 右上侧的像素是在 (n-1) 帧中液晶分子处于不稳定状态的白色像素,因此到液晶分子随着纵向电场的强度立起为止,需要时间。另一方面,与因黑色等级的电压施加到像素电极 118(Bk) 上而引发的纵向电场相比,来自相邻的像素电极 118(Wt) 的横向电场比该纵向电场强,因而,在将要变黑的像素中,如图 25(b) 所示,与白色像素相邻的一侧的液晶分子  $R_v$  在时间上先于随着纵向电场而将要倾斜的其他液晶分子地成为反向倾斜状态。

[0244] 先成为反向倾斜状态的液晶分子  $R_v$  对于与纵向电场相应地如虚线所示那样将要沿基板的水平方向立起的其他液晶分子的动作施加不良影响。因此,在应变黑的像素中产生反向倾斜的区域如图 25(c) 所示,不停留于应变黑的像素与白色像素之间的间隙,从该间隙以腐蚀应变黑的像素的形式向宽范围扩展。

[0245] 因而,在将要变黑的观察对象像素的周边为白色像素的情况下,在白色像素与该观察对象像素在右下侧、左侧和下侧相邻时,在该观察对象像素中,反向倾斜在沿左边和下边的内周区域内产生。

[0246] 另一方面,如图 26(a) 所示,假设在 (n-1) 帧中所有的  $2 \times 2$  的 4 个像素从液晶分子的不稳定的白色像素的状态、成为在 n 帧中只有左下方的一个像素变化成黑色像素时的情况。在该变化中,在黑色像素的像素电极 118(Bk) 与白色像素的像素电极 118(Wt) 之间的间隙中,也产生了比像素电极 118(Bk) 与共用电极 108 之间的间隙中的纵向电场强的横向电场。在该横向电场的作用下,如图 26(b) 所示,在白色像素中与黑色像素相邻的一侧的液晶分子  $R_v$  的取向在时间上先于随着纵向电场将要倾斜的其他液晶分子地发生变化,成为反向倾斜状态,但在白色像素中,纵向电场不会自 (n-1) 帧变化,因此几乎不会影响其他液晶分子。因此,在不会自白色像素发生变化的像素中产生反向倾斜的区域如图 26(c) 所示,与图 25(c) 的例子相比,小到可以忽略不计的程度。

[0247] 另外,在  $2 \times 2$  的 4 个像素中的在左下方从白色变成黑色的像素中,液晶分子的初期取向方向是不易受横向电场的影响的方向,因此即使作用有纵向电场,也几乎不存在处

于反向倾斜状态的液晶分子。因此,在左下方的像素中,随着纵向电场的强度的增大,液晶分子沿基板面的铅垂方向以像在图 26(b) 中虚线所示那样地准确地立起,结果变化成目标的黑色像素,因此显示等级不会下降。

[0248] 结果,当在 TN 方式的常白模式中倾斜方位角  $\theta b$  为 45 度的情况下,关于反向倾斜域,除了相对于电压的黑白的关系(V-T 特性) 翻转之外,与在 VA 方式的常黑模式中倾斜方位角  $\theta b$  为 225 度的情况(参照图 19 和图 20) 类似。

[0249] 因此,在 TN 方式的常白模式中倾斜方位角  $\theta b$  为 45 度的情况下,即使出于尽量减少作为显示互反的像素的这一观点,也能根据图 27 所示的内容、VA 方式的类推,进行如下所述的推导。

[0250] 即,在 TN 方式的常白模式中倾斜方位角  $\theta b$  为 45 度的情况下,在 n 帧中,将由影像信号 Vid-in 表示的影像中暗像素(低压侧像素)和亮像素(高压侧像素)相邻的边界中的、暗像素位于上侧且亮像素位于下侧的部分、和暗像素位于右侧且亮像素位于左侧的部分作为风险边界进行检测,对于与风险边界接触的暗像素中的、被风险边界包围了至少两个边(上边和右边)的亮像素的液晶元件,施加使液晶分子变成不稳定状态的那样的电压。

[0251] 另外,在本例中说明了在 TN 方式的常白模式中倾斜方位角  $\theta b$  为 45 度的情况,但考虑到反向倾斜域的产生方向与 VA 方向相反的这一点、V-T 特性不同的这一点,除了倾斜方位角  $\theta b$  为 45 度以外的情况下的处理办法,为此的结构也应该能够根据上述说明轻易类推得到。

[0252] 在上述说明中,影像信号 Vid-in 指定像素的灰度等级,但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情况下,在根据所指定的施加电压判识边界后修正电压即可。

[0253] 另外,液晶元件 120 不特定于是透射型,也可以是反射型。

[0254] 此外,像素显示从白到黑的浓淡,例如也可以利用被 R(红)色、G(绿)色、B(蓝)色的滤色器分别着色了的三个像素来显示 1 个点的彩色。另外,下述说明的投影仪是将利用三个液晶面板产生的原色影像合成后得到彩色影像。

[0255] (电子设备)

[0256] 接下来,作为采用了上述实施方式所涉及的液晶显示装置的电子设备的一例,说明将液晶面板 100 用作光阀的投射型显示装置(投影仪)。图 28 是表示该投影仪的结构俯视图。

[0257] 如图 28 所示,在投影仪 2100 的内部设置有由卤素灯等白色光源构成的灯单元 2102。自该灯单元 2102 射出的投射光被配置在内部的 3 张反射镜 2106 和 2 张二向色镜 2108 分离成 R(红)色、G(绿)色、B(兰)色的三原色,然后被分别引导到与各原色相对应的光阀 100R、100G 和 100B 中。另外,B 色的光的光路比其他的 R 色、G 色光的光路长,因此为了防止该 B 色光的损失,借助入射透镜 2122、中继透镜 2123 和出射透镜 2124 构成的中继透镜系统 2121 来引导该 B 色光。

[0258] 在该投影仪 2100 中,分别与 R 色、G 色、B 色相对应地设置有 3 组合有液晶面板 100 的显示装置。光阀 100R、100G 和 100B 的结构与上述液晶面板 100 相同。为了指定 R 色、G 色、B 色的各原色成分的灰度等级,分别自外部上位电路供给影像信号,从而分别驱动光阀

100R、100G 和 100B。

[0259] 分别被光阀 100R、100G 和 100B 调制过的光从 3 个方向入射到二向色镜 2112 中。然后,在该二向色镜 2112 中,R 色和 B 色的光折射成 90 度,另一方面,G 色的光直线传播。因而,在合成了各原色的影像后,利用投射透镜 2114 将彩色影像投射到屏幕 2120 上。

[0260] 另外,由于利用二向色镜 2108 使分别与 R 色、G 色、B 色相对应的光入射到光阀 100R、100G 和 100B 中,因此无需设置滤色器。另外,相对于在利用二向色镜 2112 反射光阀 100R、100B 的透过影像后投射该影像,不反射光阀 100G 的透过影像地直接投射其影像,因此光阀 100R、100B 的水平扫描方向与光阀 100G 的水平扫描方向相反,显示的是左右翻转的影像。

[0261] 作为电子设备,除了参照图 28 说明的投影仪之外,还可以使用背面放映型的电视。并且,液晶面板 100 也可以应用在无反射镜的透镜交换式数码相机、摄像机等中的电子取景器(EVF)中。

[0262] 除此之外,还可以将本发明应用在下述电子设备中,即,头置式显示器、导航装置、呼叫器、电子记事本、计算器、文字处理器、工作站、可视电话、POS 末端、数码相机、手机、具有触摸板的设备等。并且,上述液晶显示装置当然也能应用在上述各种电子设备中。

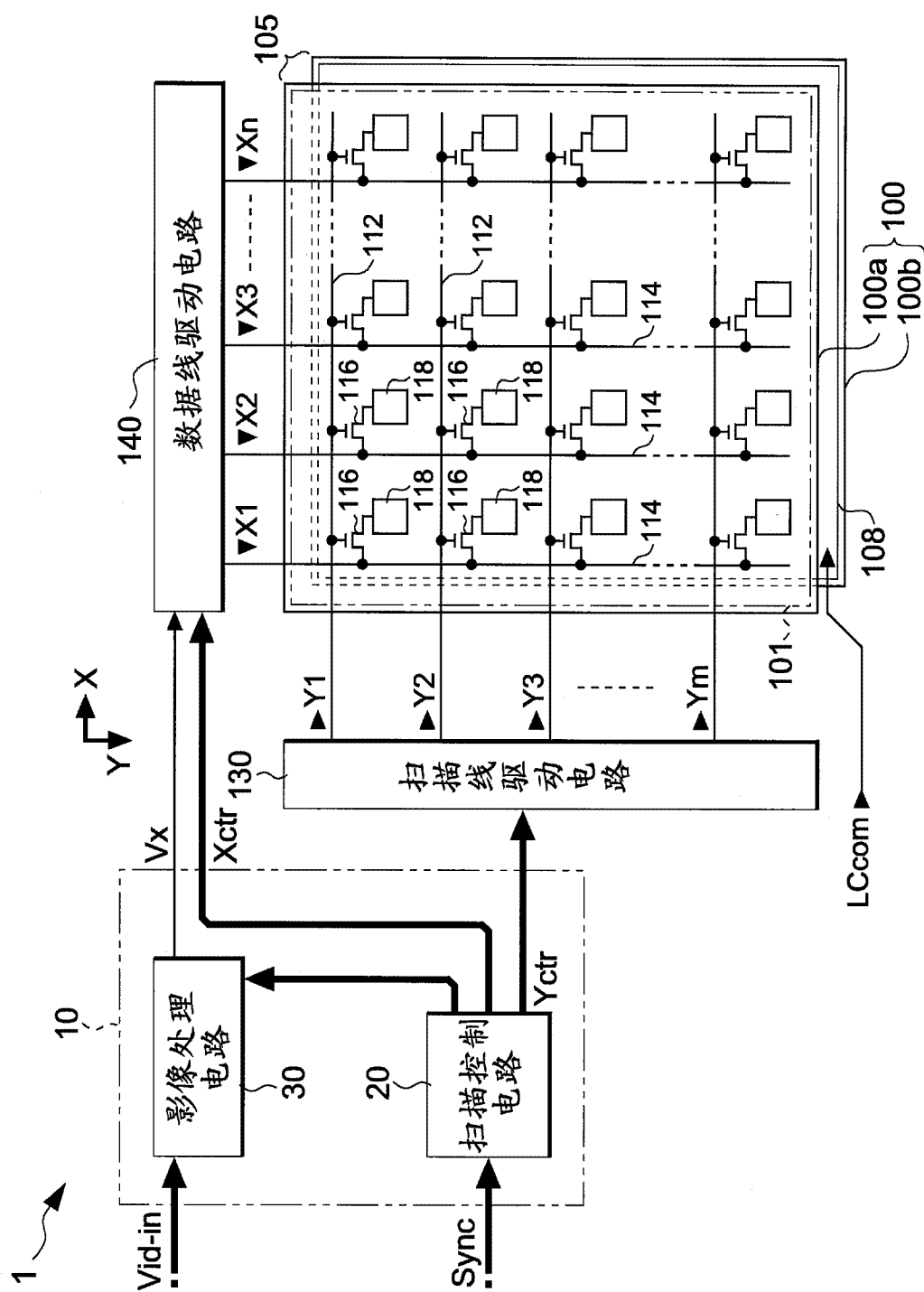


图 1

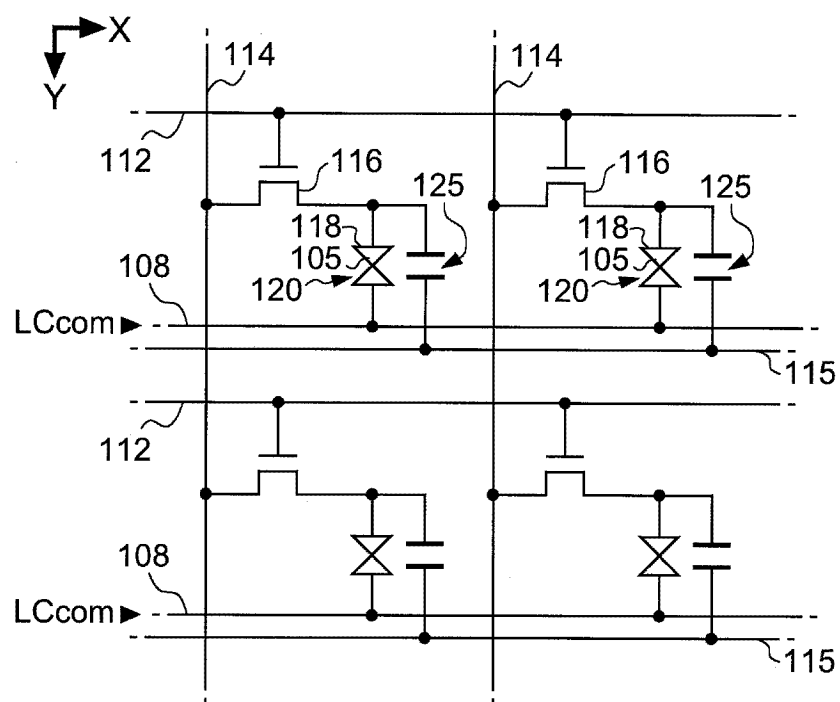


图 2

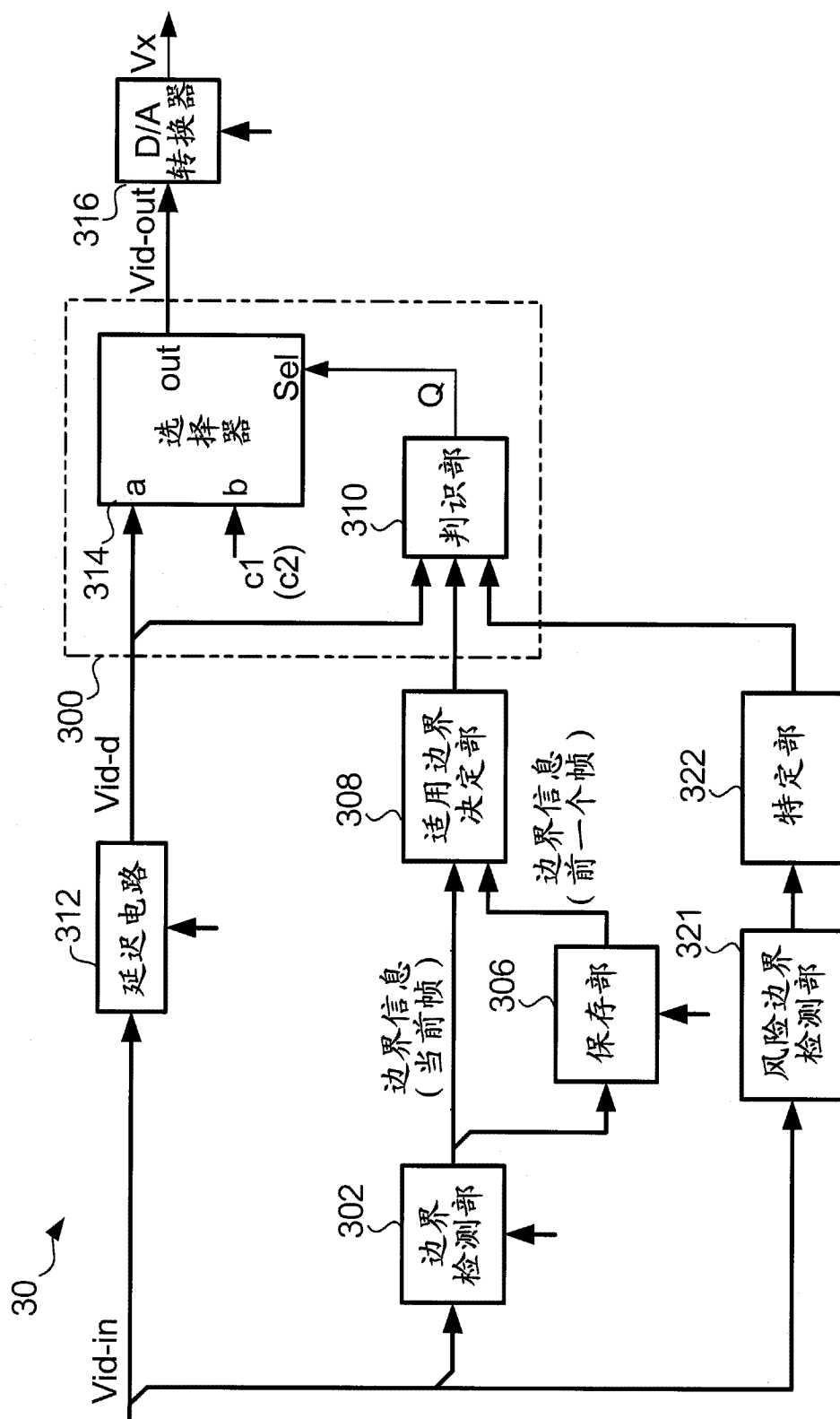


图 3

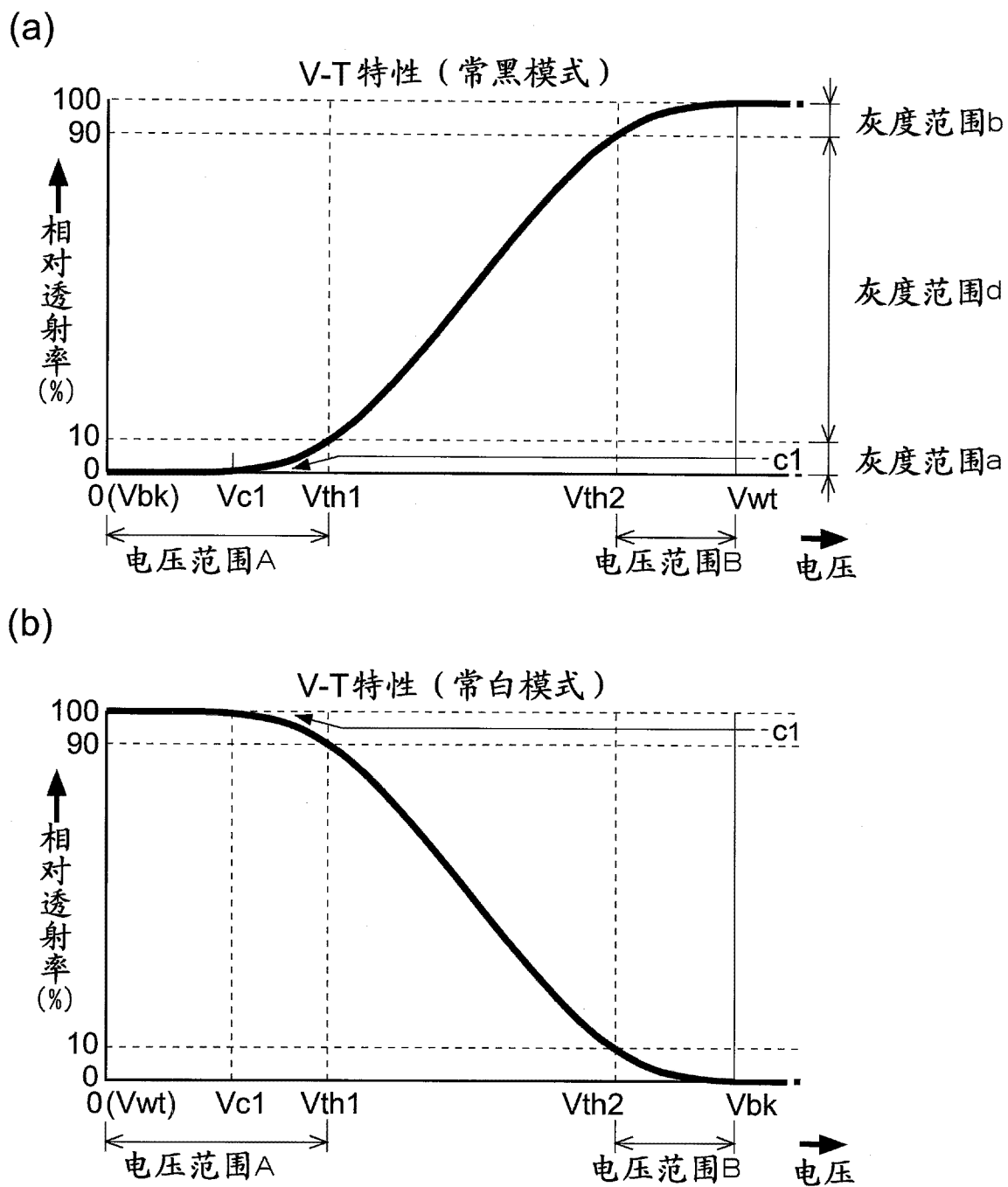
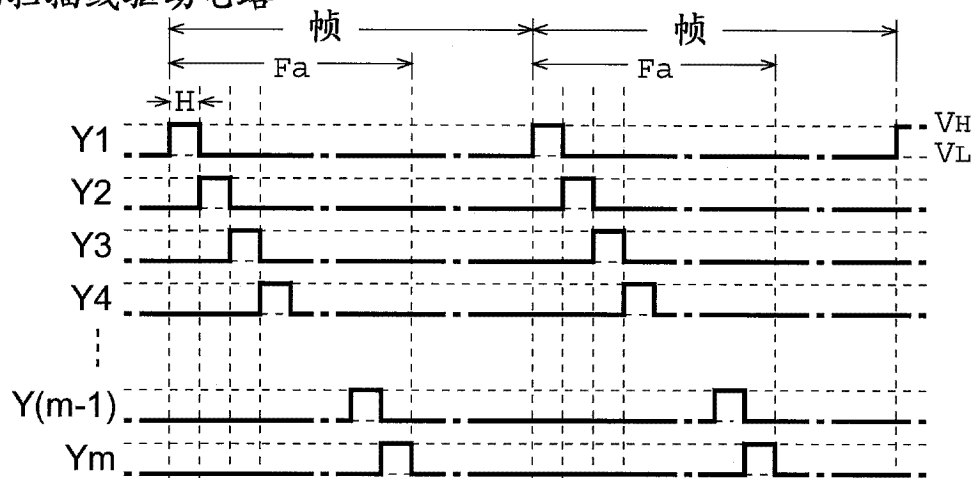


图 4

(a) 扫描线驱动电路



(b) 影像处理电路

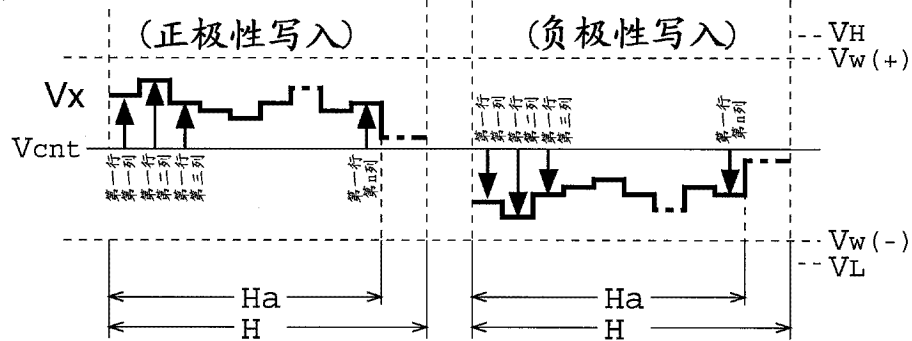
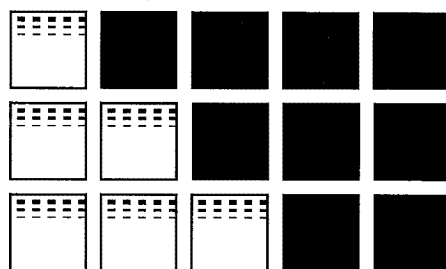


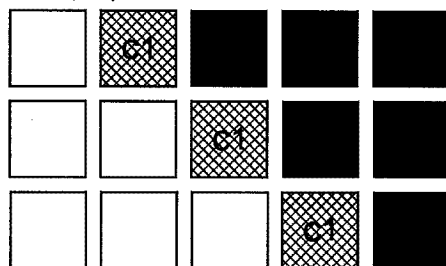
图 5

(a) 没有替换处理的情况



暗图像移动方向 →

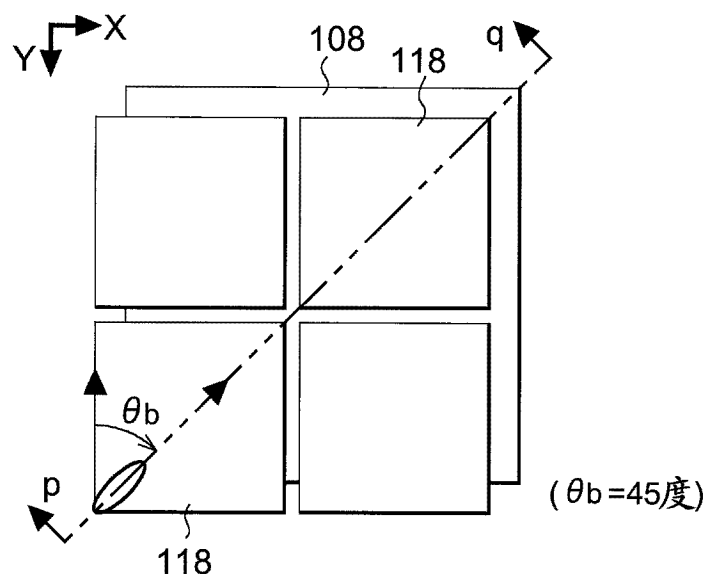
(b) 有替换处理的情况



暗图像移动方向 →

图 6

(a) VA



(b)

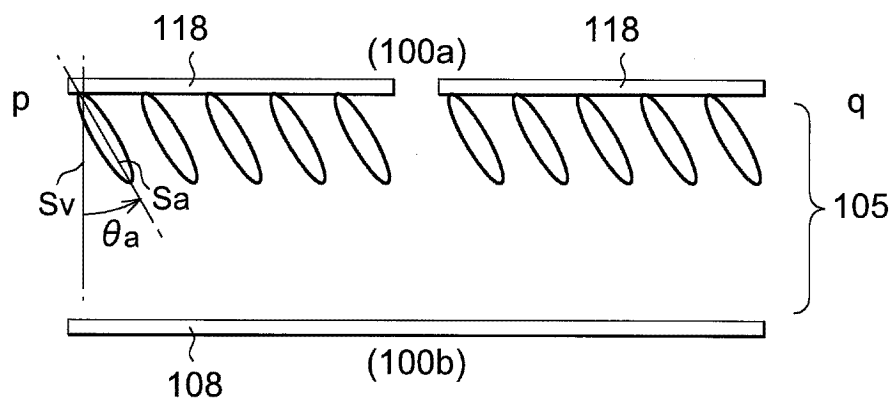


图 7

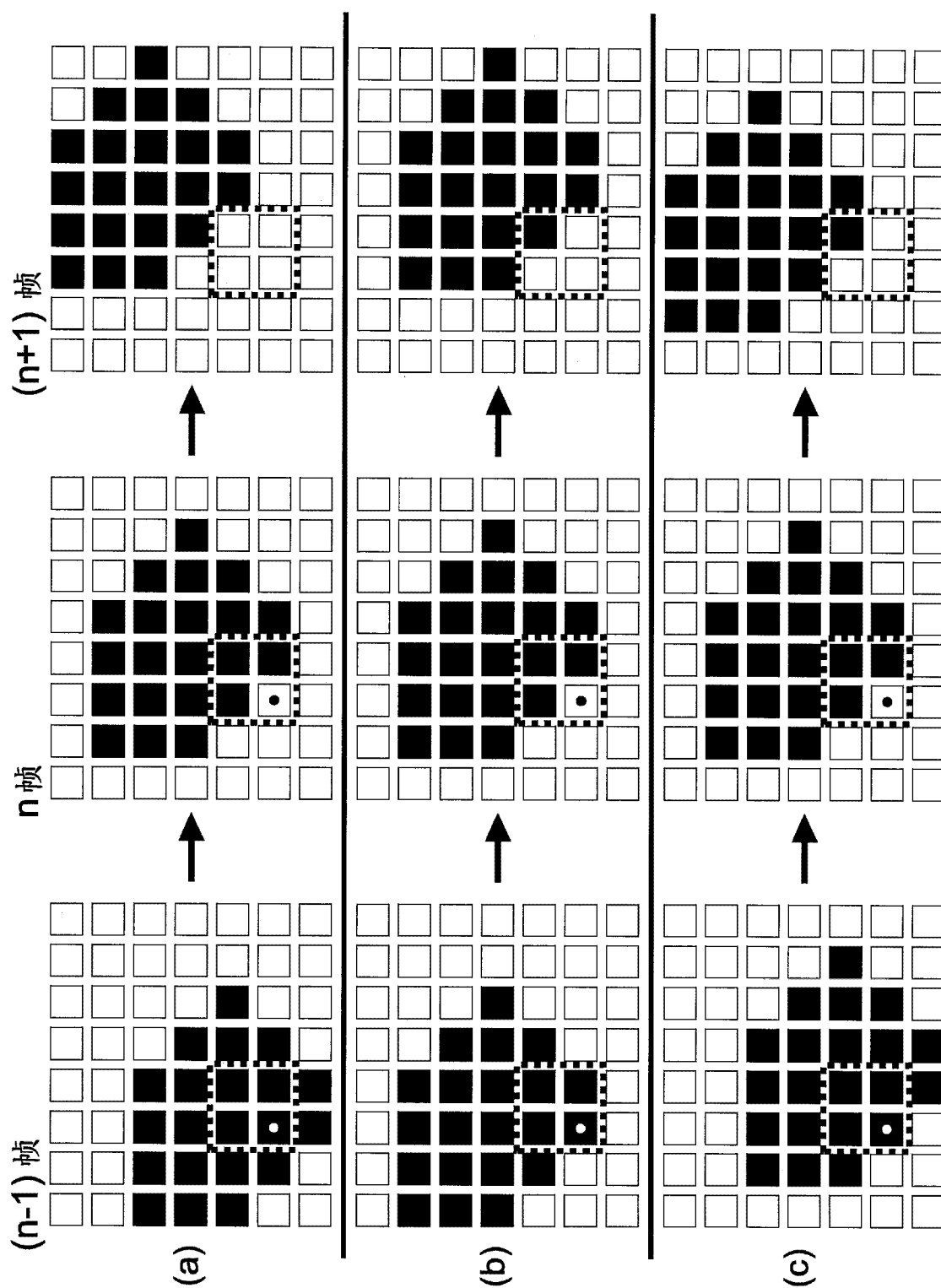


图 8

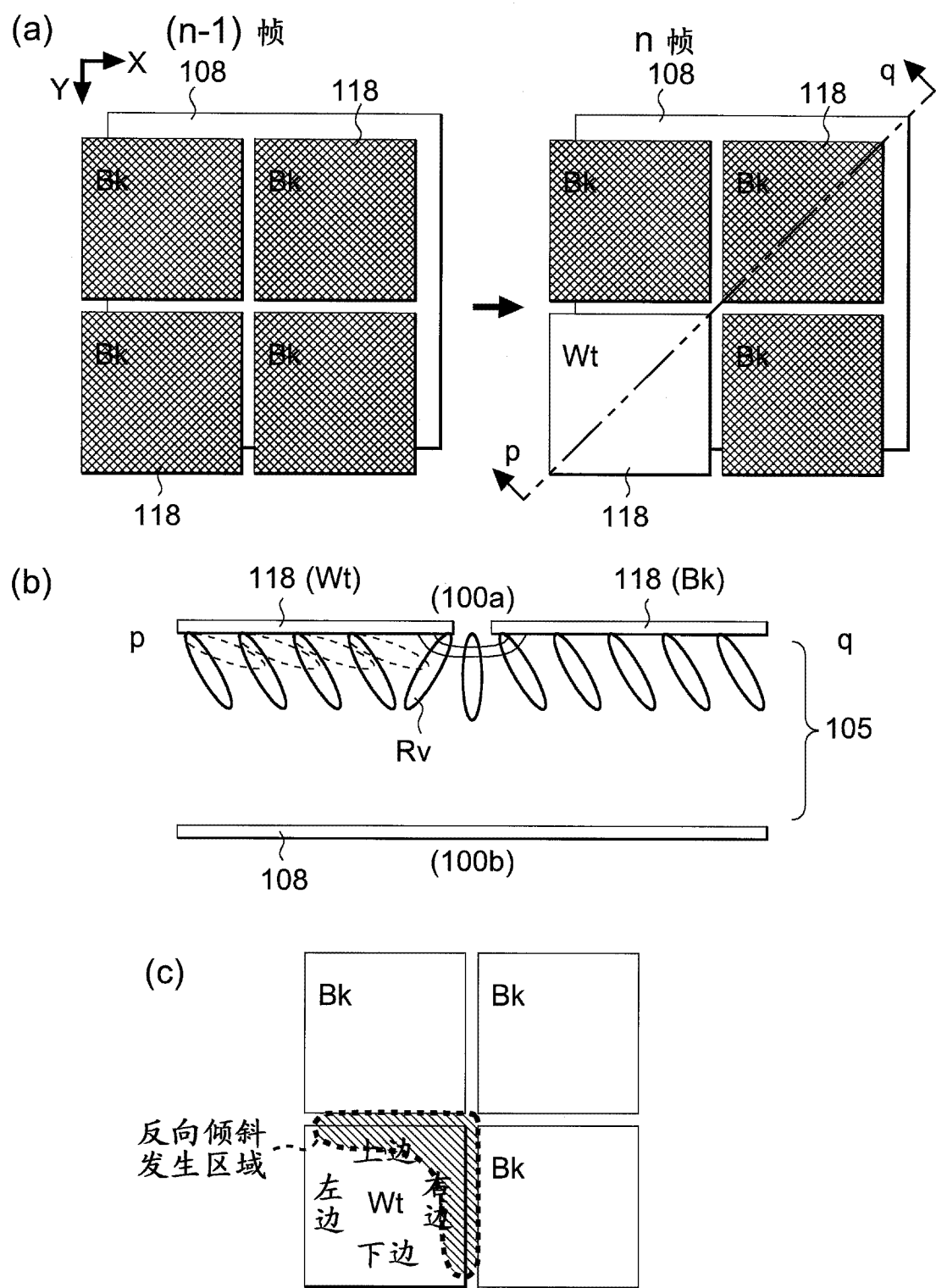


图 9

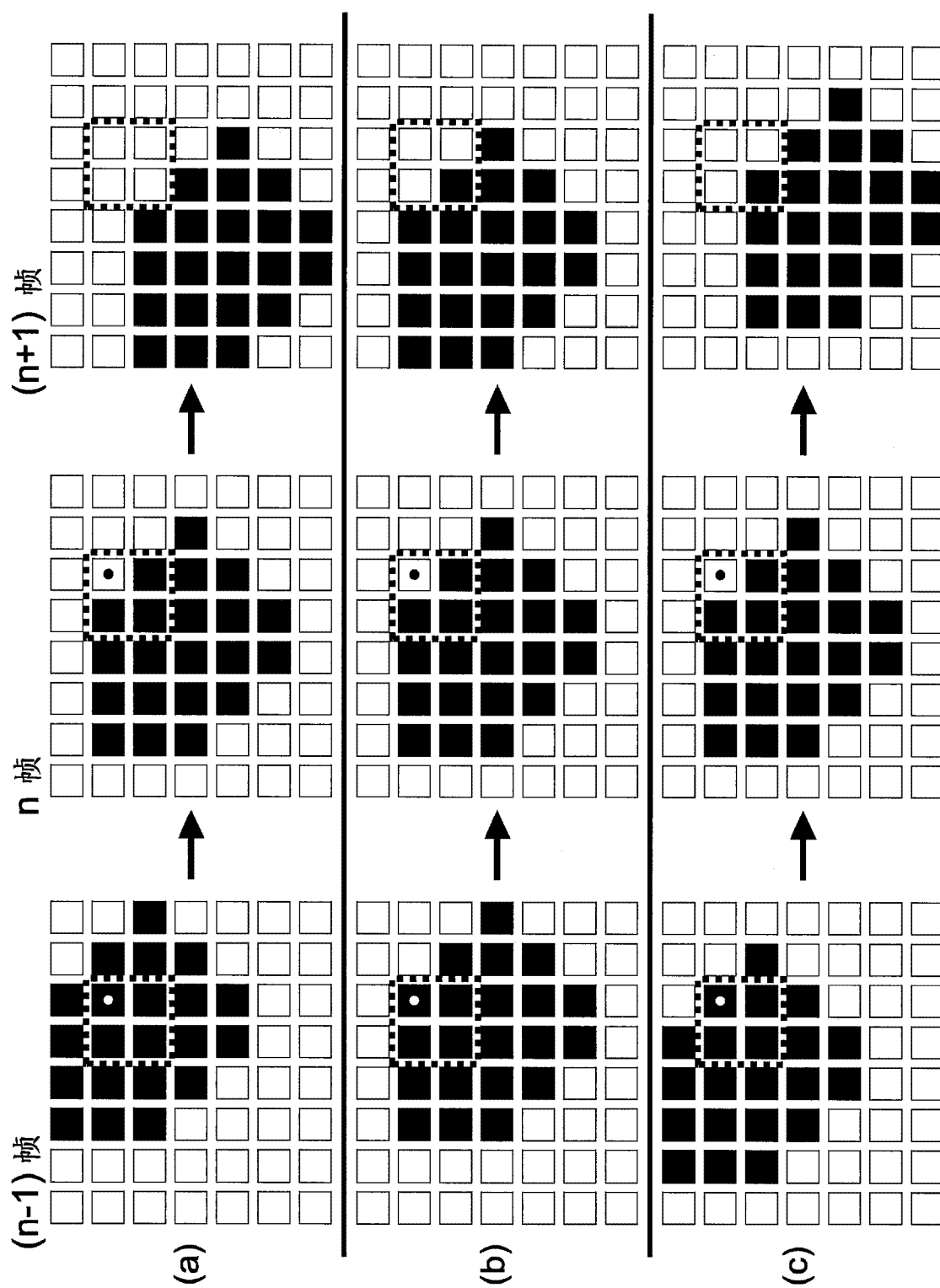


图 10

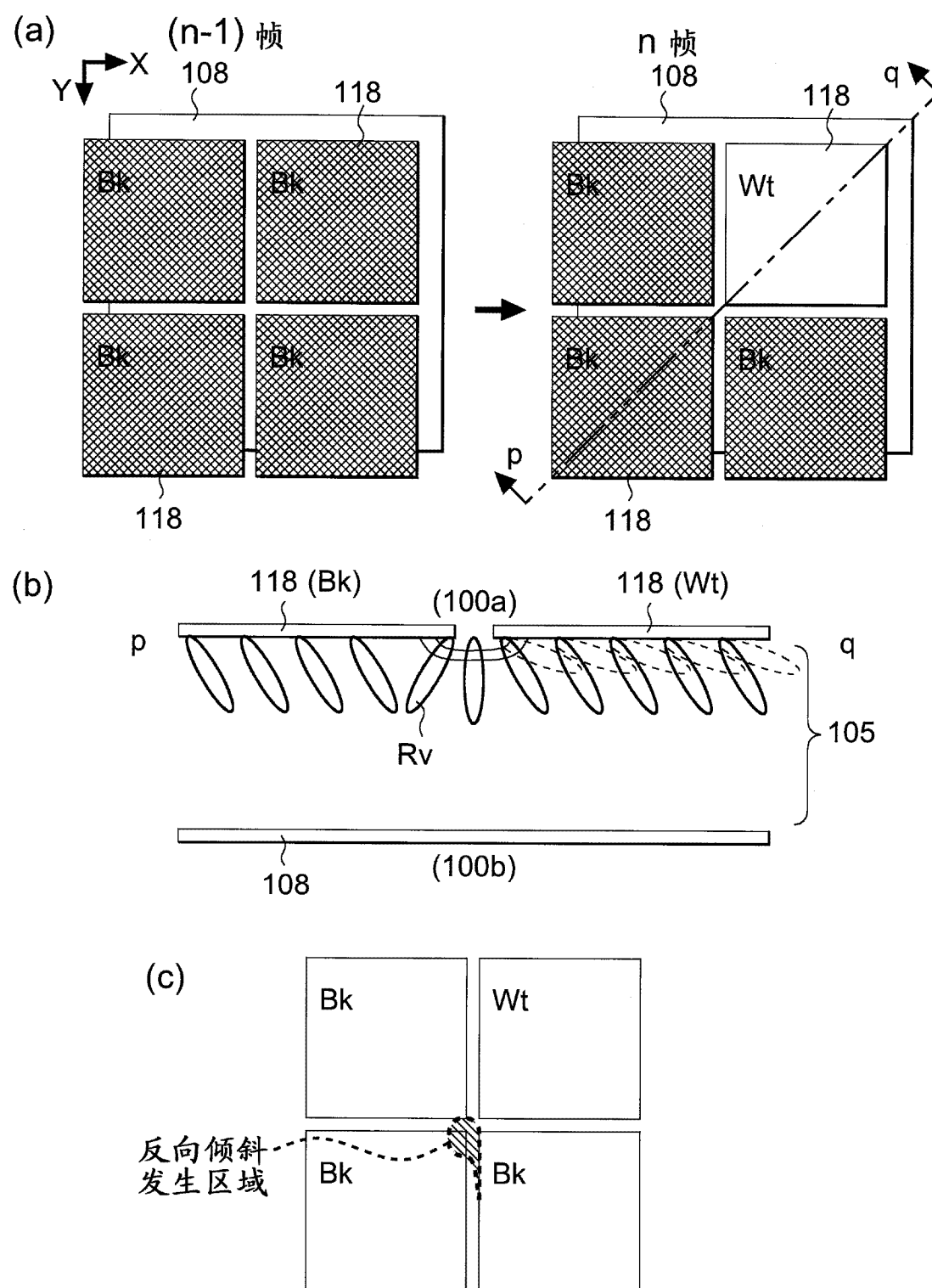


图 11

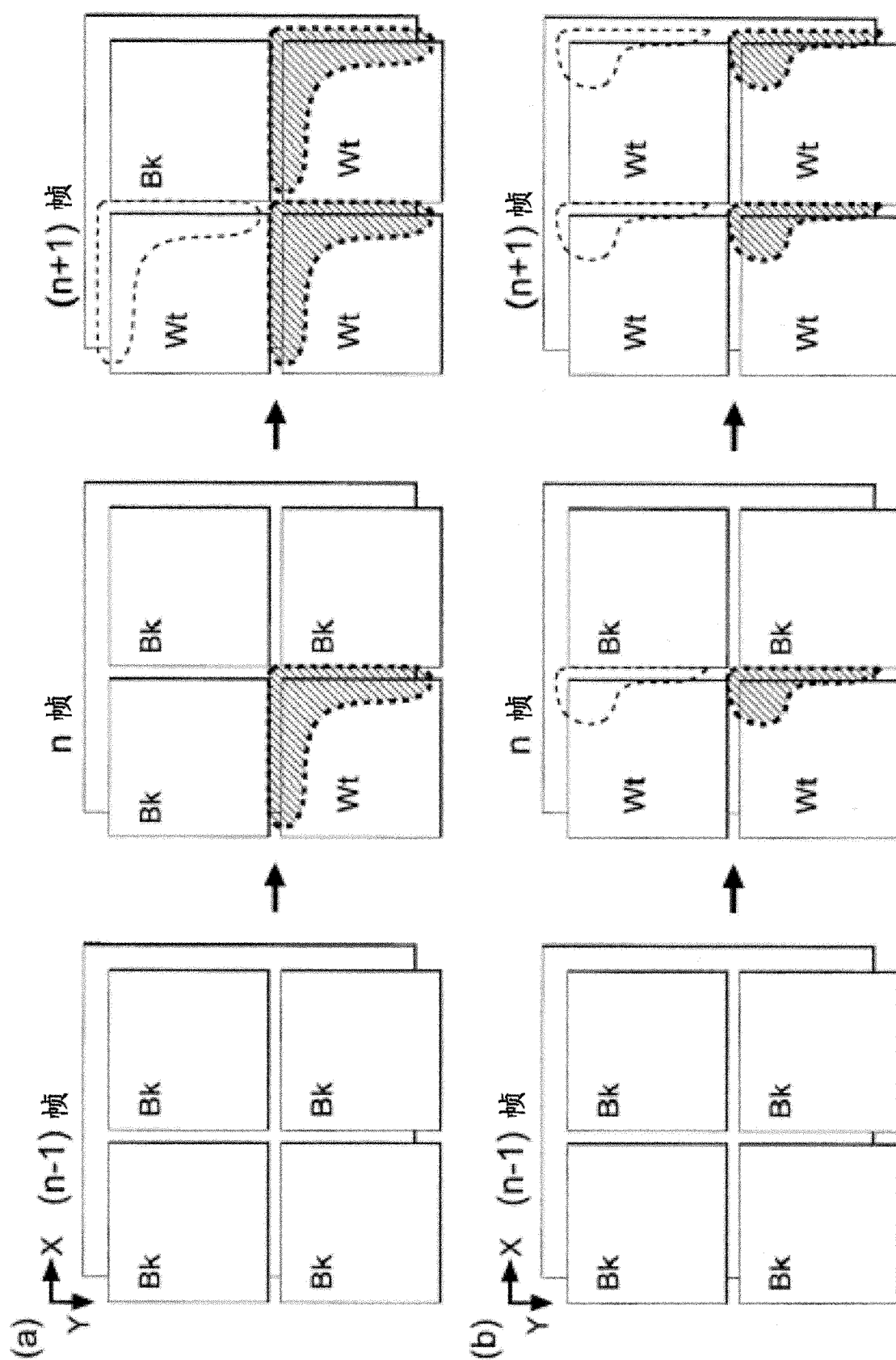
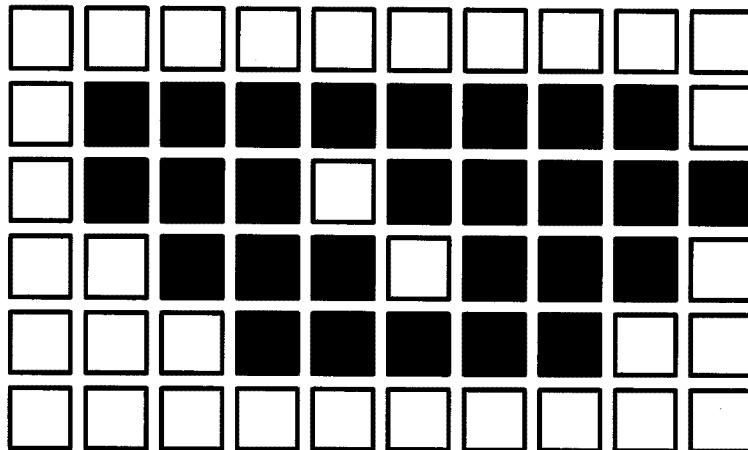
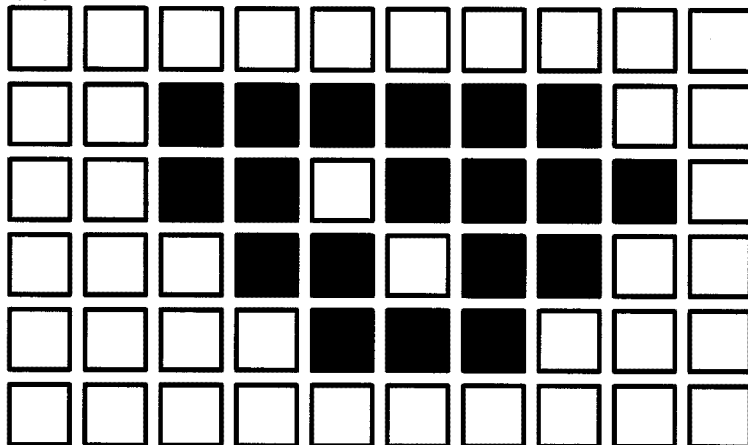


图 12

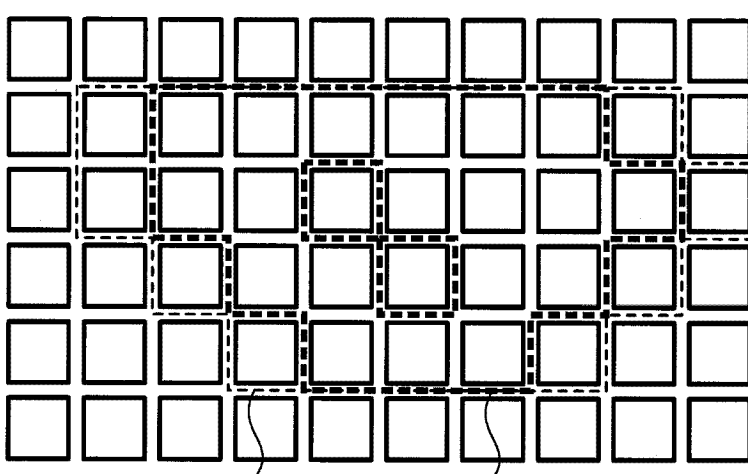
(1) 影像信号 (前一个帧)



(2) 影像信号 (当前帧)



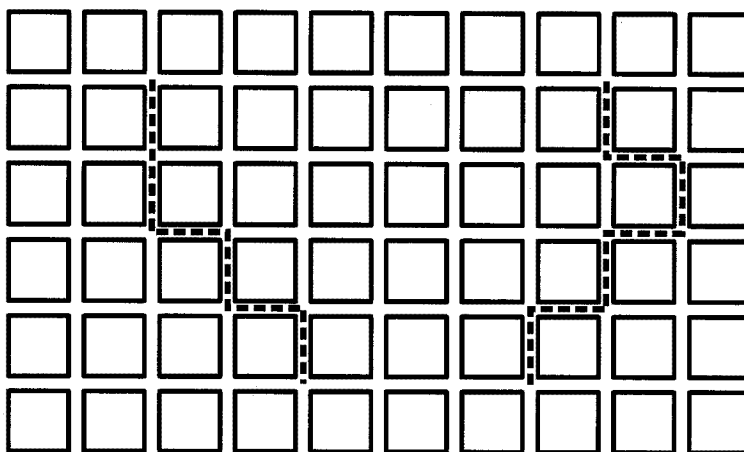
(3) 边界比较



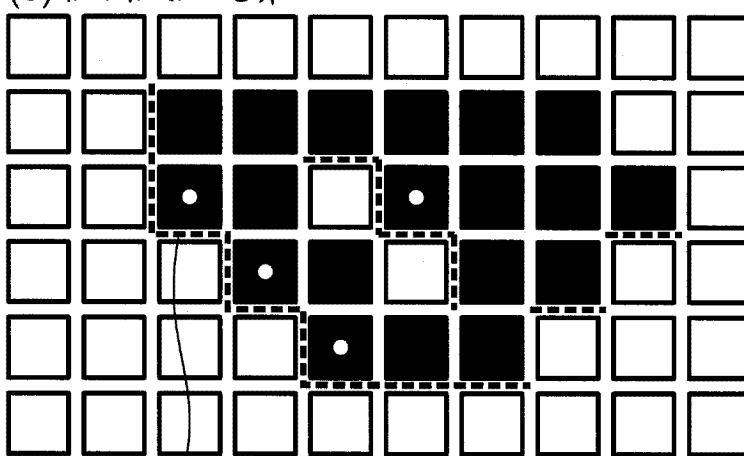
边界 (前一个帧) 边界 (当前帧)

图 13

## (4) 决定适用边界



## (5) 检测风险边界



风险边界

## (6) 修正处理

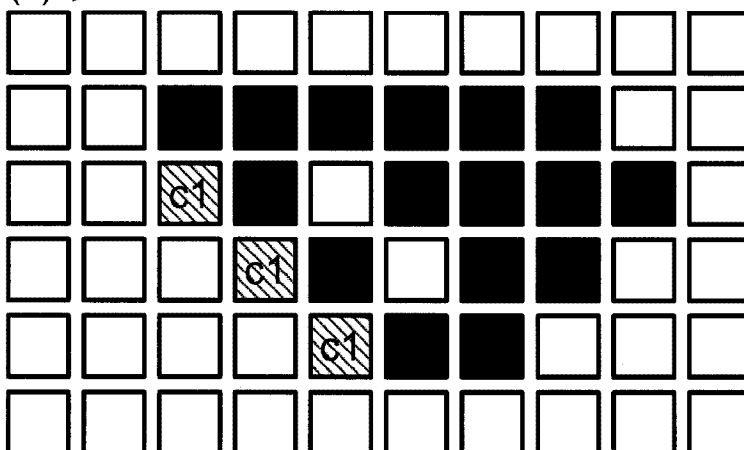


图 14

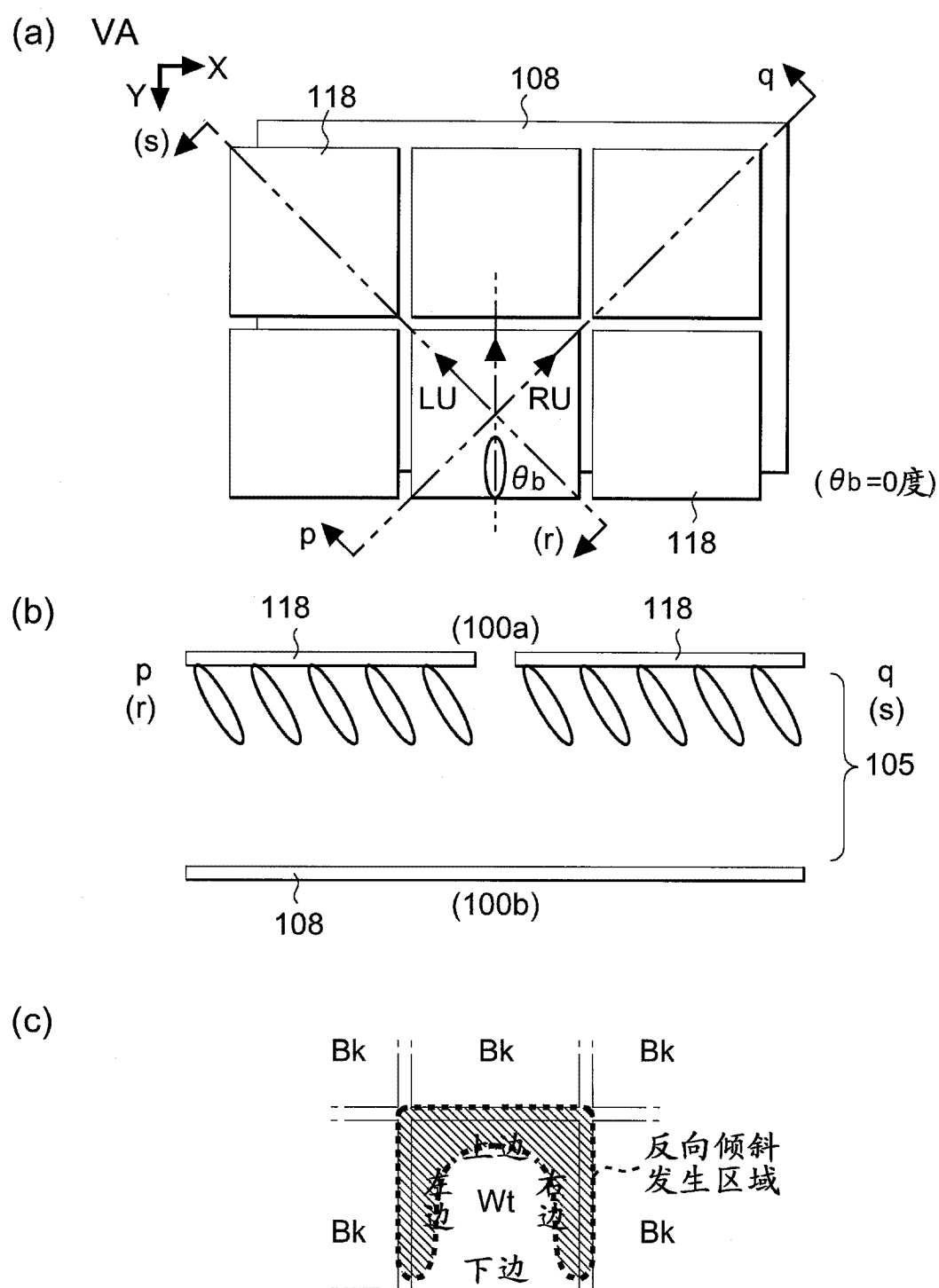


图 15

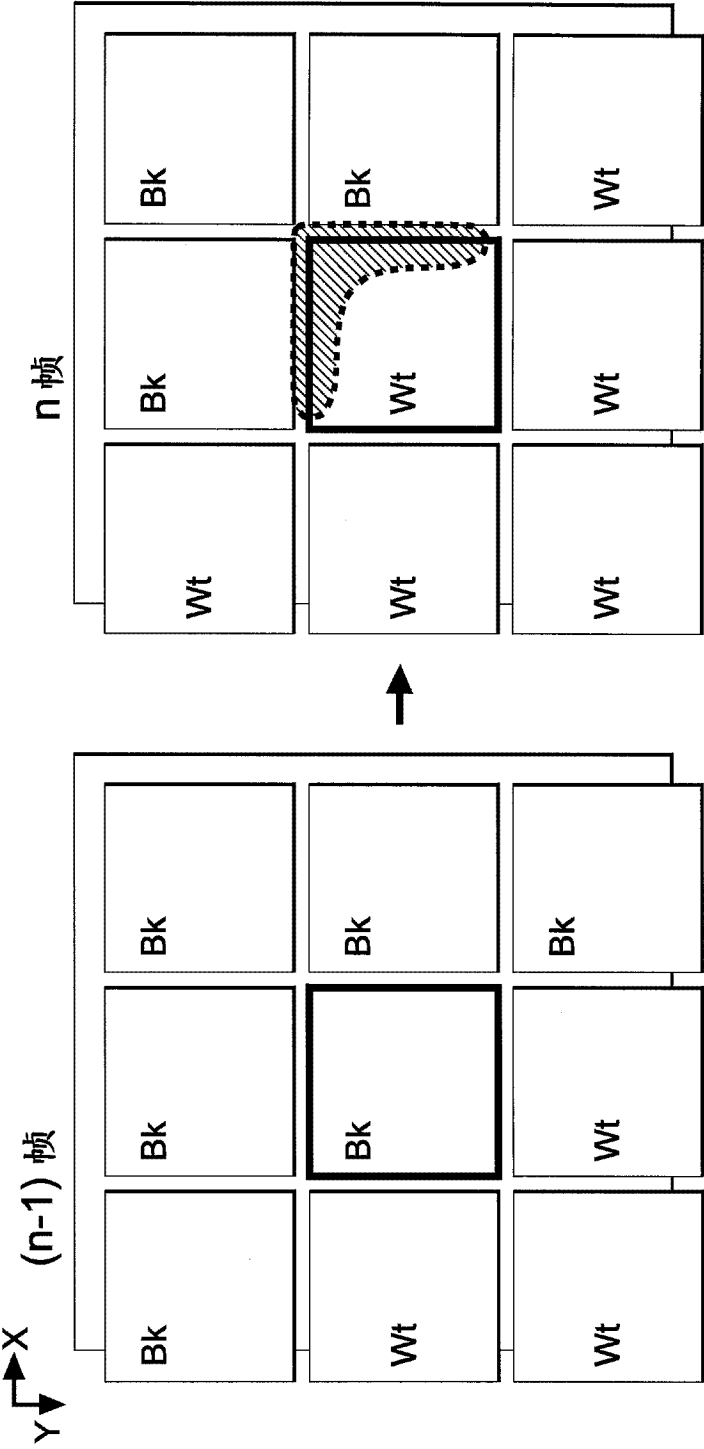


图 16

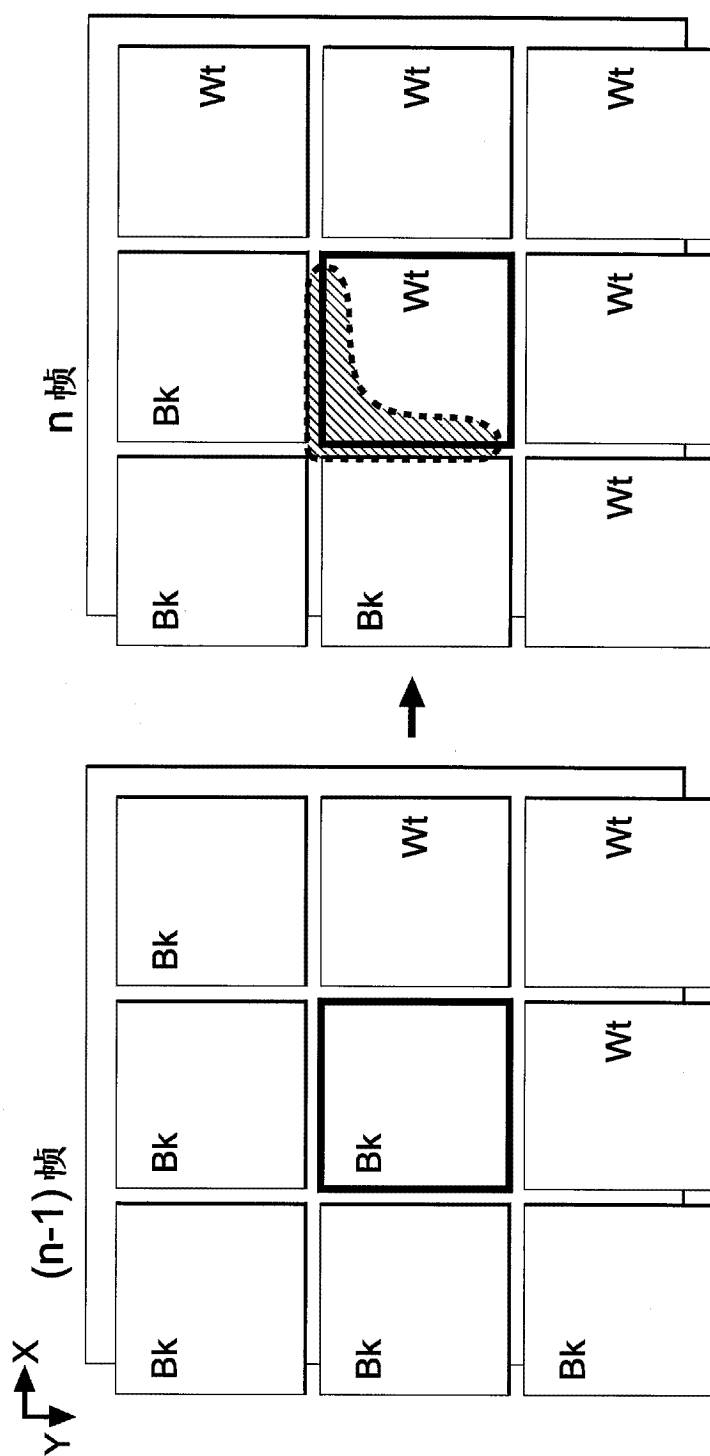
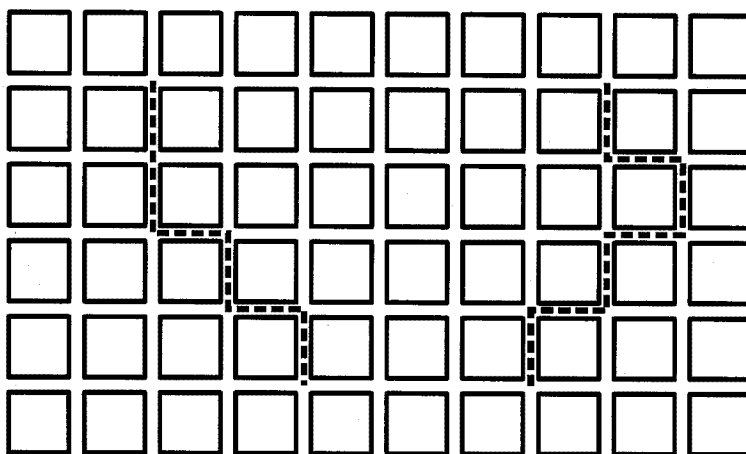
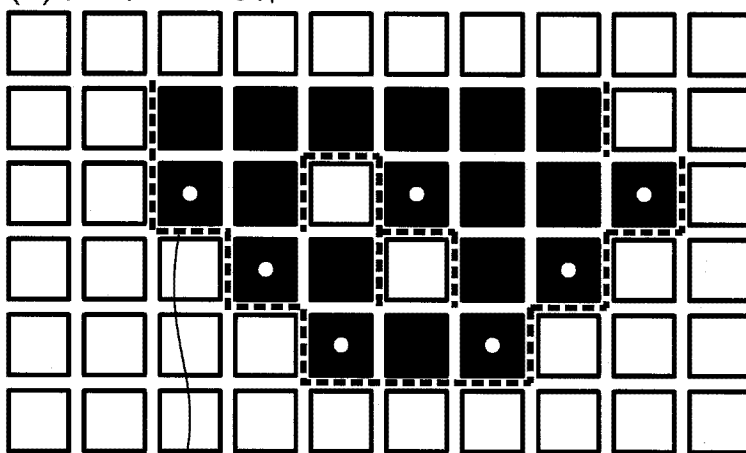


图 17

## (4) 决定适用边界



## (5) 检测风险边界



风险边界

## (6) 修正处理

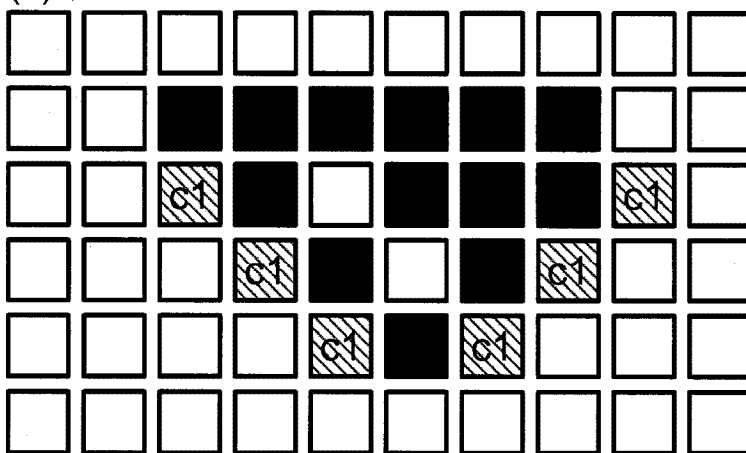


图 18

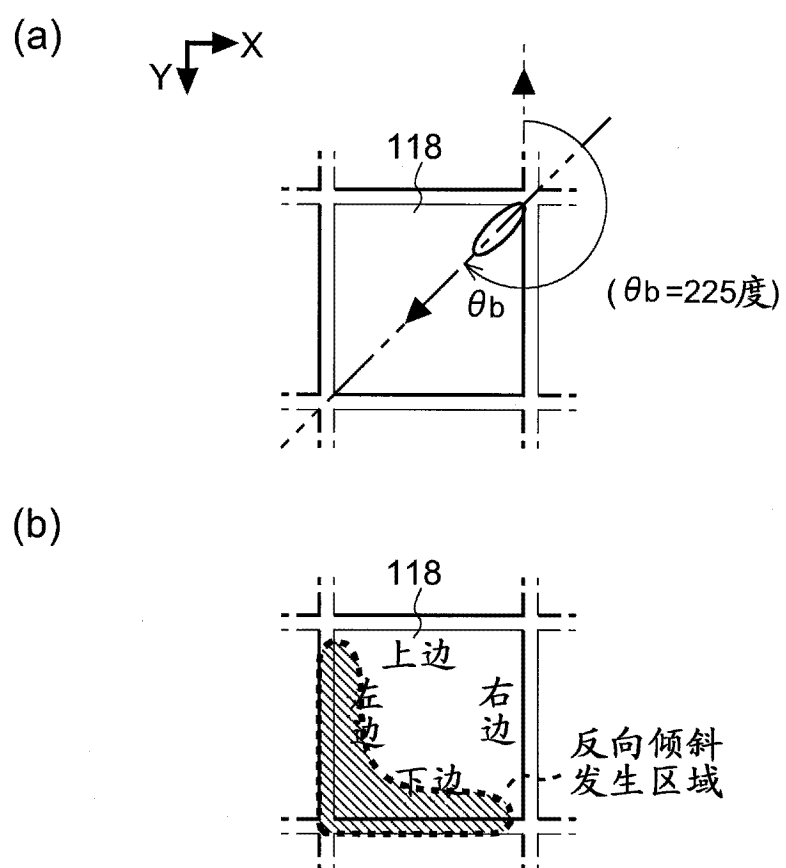
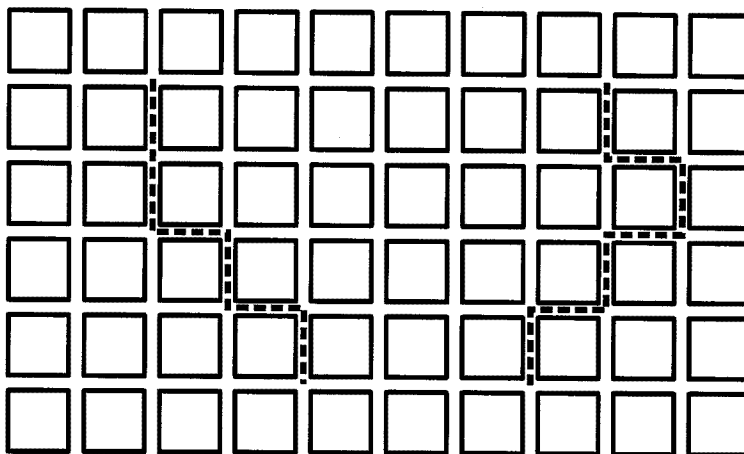


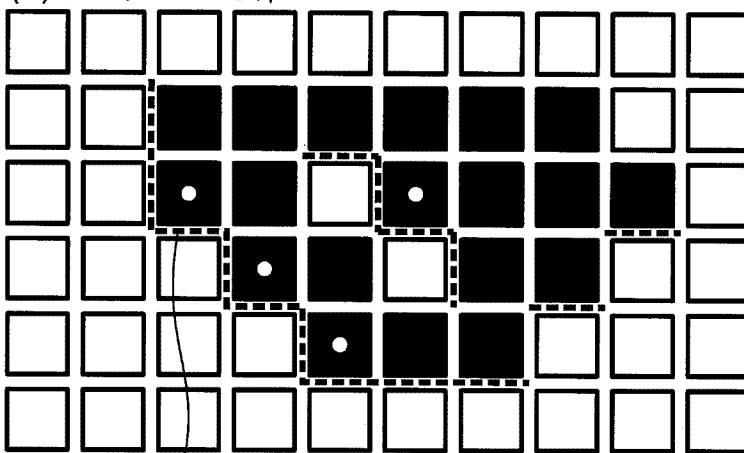
图 19



## (4) 决定适用边界



## (5) 检测风险边界



风险边界

## (6) 修正处理

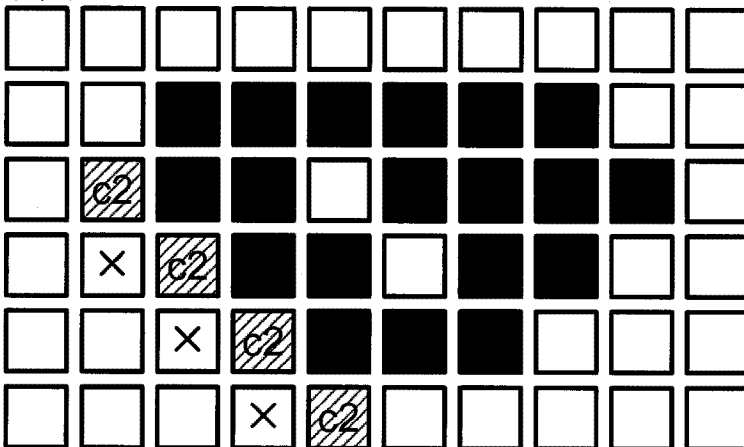
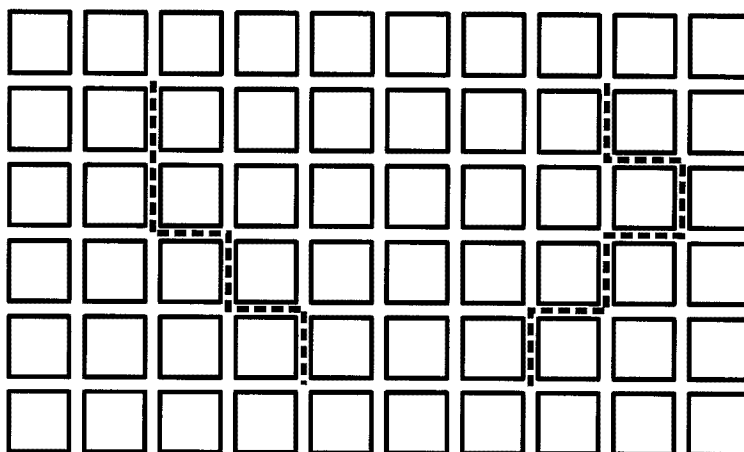
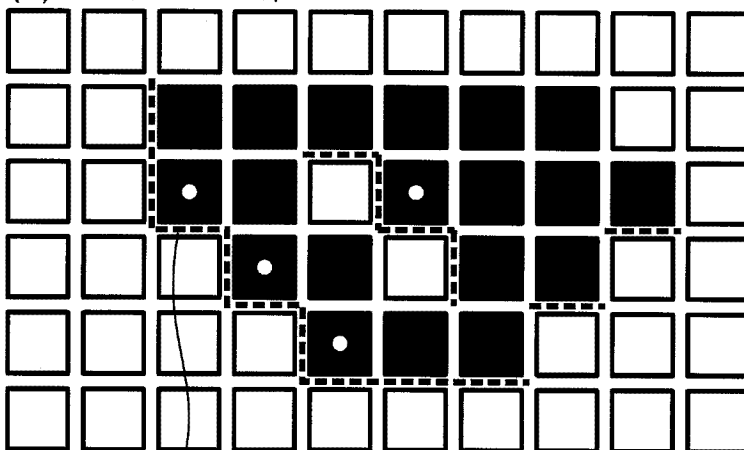


图 21

## (4) 决定适用边界



## (5) 检测风险边界



风险边界

## (6) 修正处理

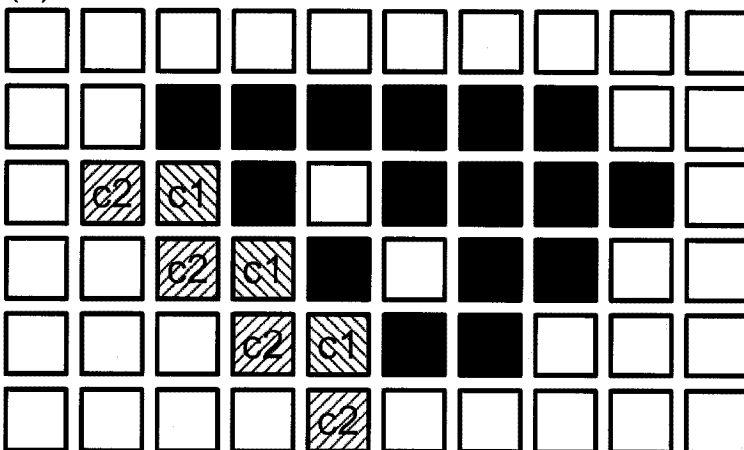
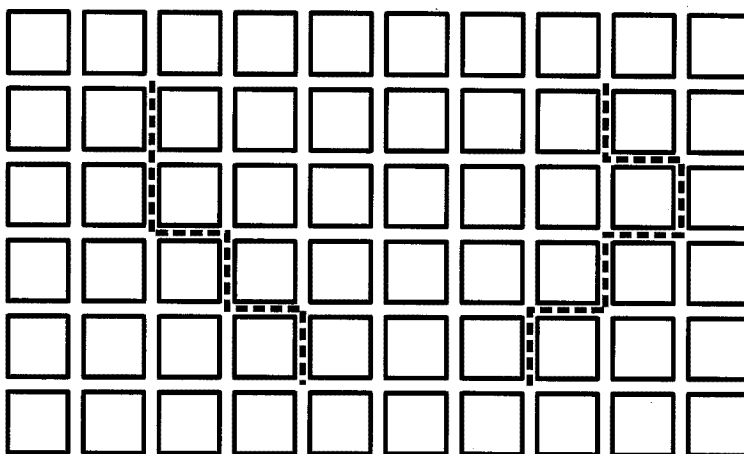
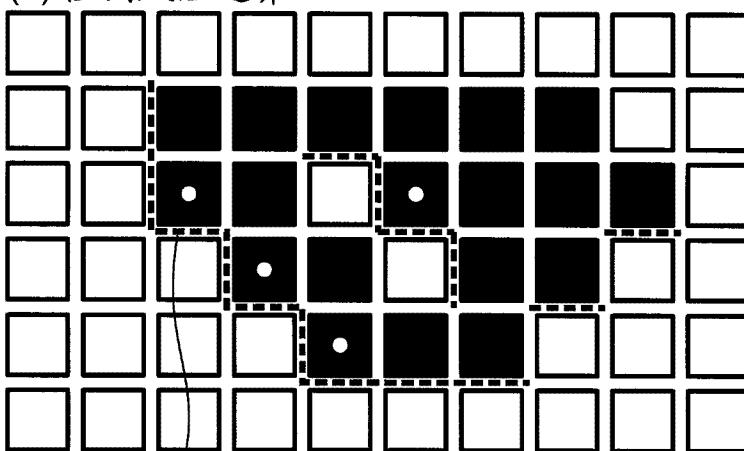


图 22

## (4) 决定适用边界



## (5) 检测风险边界



风险边界

## (6) 修正处理

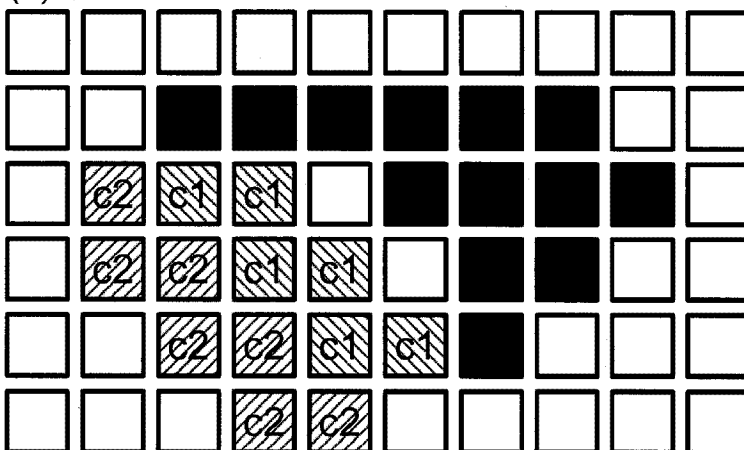
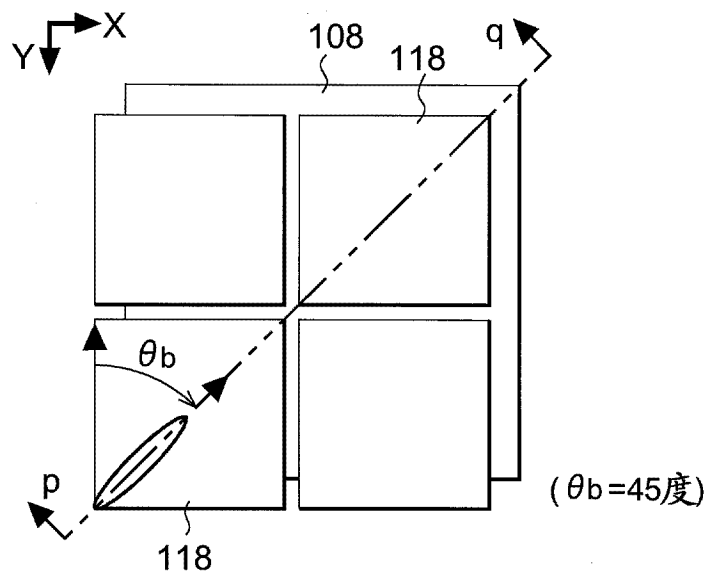


图 23

(a) TN



(b)

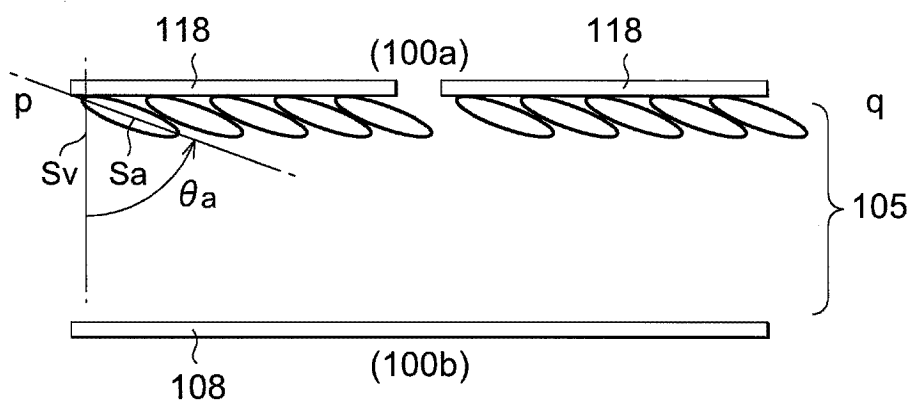


图 24

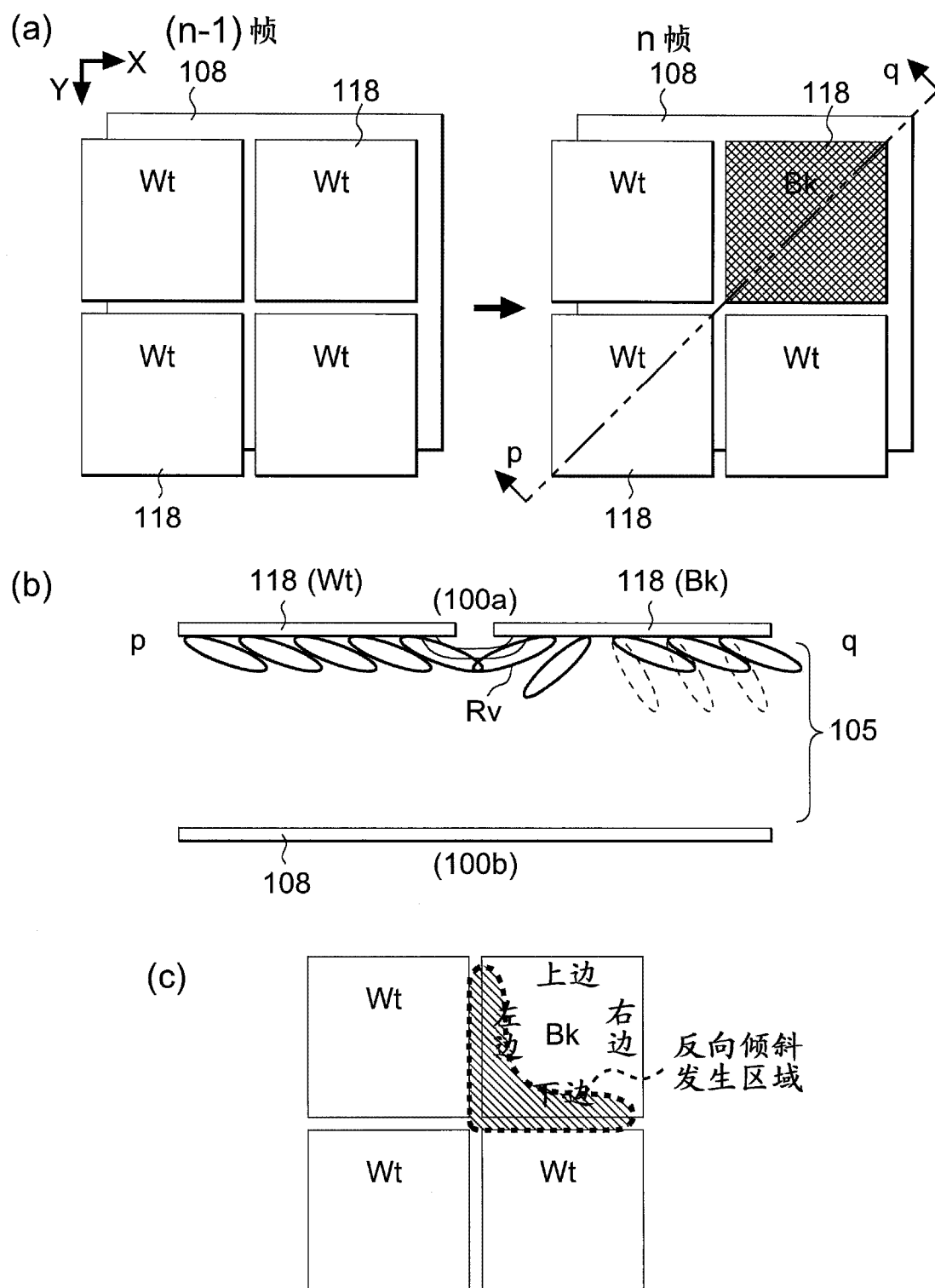


图 25

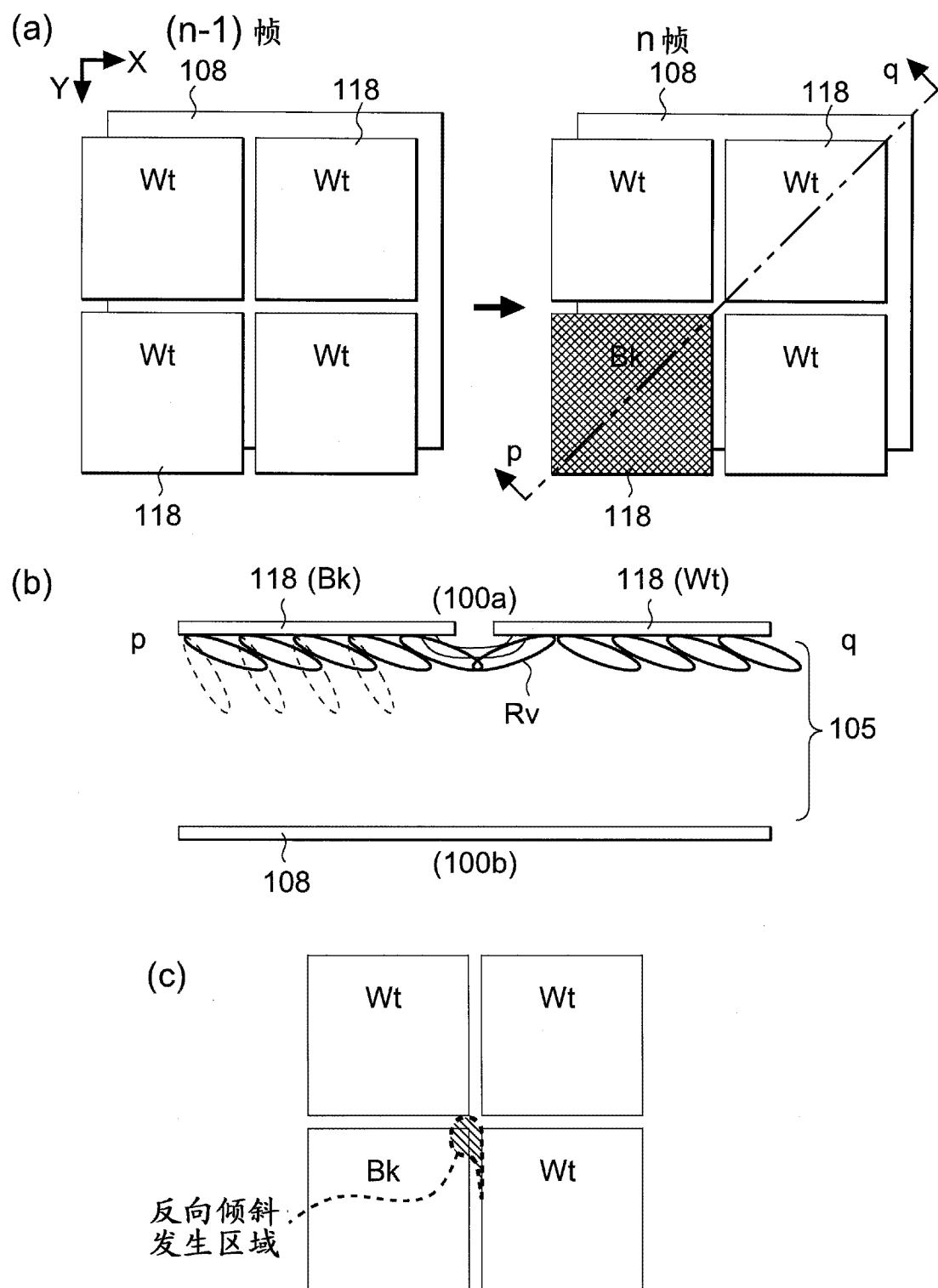


图 26

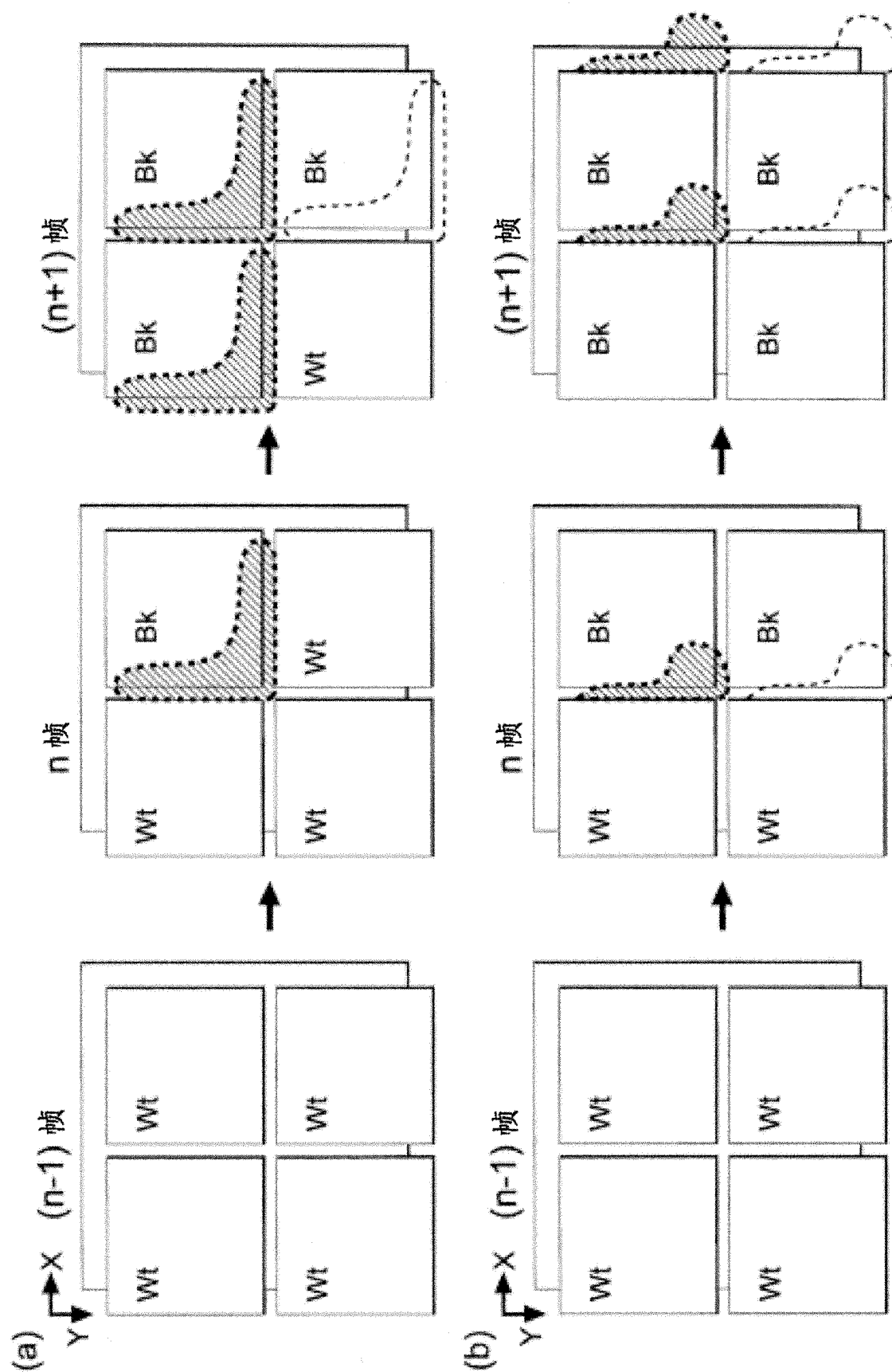


图 27



|                |                                                                  |         |            |
|----------------|------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 影像处理电路、影像处理方法、液晶显示装置和电子设备                                        |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN102169676A</a>                                     | 公开(公告)日 | 2011-08-31 |
| 申请号            | CN201110046011.X                                                 | 申请日     | 2011-02-25 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 精工爱普生株式会社                                                        |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 精工爱普生株式会社                                                        |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 精工爱普生株式会社                                                        |         |            |
| [标]发明人         | 保坂宏行<br>饭坂英仁                                                     |         |            |
| 发明人            | 保坂宏行<br>饭坂英仁                                                     |         |            |
| IPC分类号         | G09G3/36 G02F1/133                                               |         |            |
| CPC分类号         | G09G2320/0209 G09G2310/0235 G09G3/3611 G09G2340/16 G09G2320/0271 |         |            |
| 代理人(译)         | 陈海红<br>段承恩                                                       |         |            |
| 优先权            | 2010039795 2010-02-25 JP                                         |         |            |
| 其他公开文献         | CN102169676B                                                     |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>                   |         |            |

摘要(译)

本发明提供影像处理电路、影像处理方法、液晶显示装置和电子设备。能够抑制由横向电场的影响而引发的显示等级的下降。影像处理电路(30)在常黑模式下，检测暗像素与亮像素的边界的一部分以作为由液晶分子的倾斜方位决定的风险边界，上述暗像素的根据影像信号Vid-in指定的灰度等级的施加电压低于阈值Vth1，上述亮像素的施加电压在阈值Vth2以上。并且，在当前帧和比当前帧考前的一个帧中分别检测暗像素与亮像素的边界，在所检测到的当前帧的边界中，决定除了与检测到的前一个帧的边界相同的部分以外的部分。

