



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102893323 A

(43) 申请公布日 2013. 01. 23

(21) 申请号 201180024359. 7

(22) 申请日 2011. 05. 16

(30) 优先权数据

2010-113530 2010. 05. 17 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012. 11. 16

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2011/061246 2011. 05. 16

(87) PCT申请的公布数据

W02011/145584 JA 2011. 11. 24

(71) 申请人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 北山雅江 下敷领文一

(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司 11322

代理人 龙淳

(51) Int. Cl.

G09G 3/36(2006. 01)

G02F 1/13(2006. 01)

G02F 1/133(2006. 01)

G09G 3/20(2006. 01)

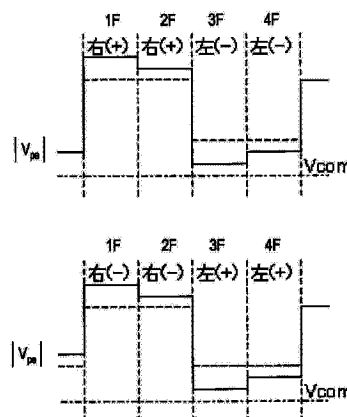
权利要求书 2 页 说明书 54 页 附图 35 页

(54) 发明名称

液晶显示装置

(57) 摘要

本发明的液晶显示装置具有显示信号的极性为正的垂直扫描期间和为负的垂直扫描期间, 设连续的两个垂直扫描期间的对为第一垂直扫描期间和第二垂直扫描期间, 该液晶显示装置包括电路(124), 当设要在第一垂直扫描期间显示的目标灰度等级水平为 GL_1 , 设要在紧接第一垂直扫描期间之后的第二垂直扫描期间显示的目标灰度等级水平为 GL_2 , 设 GL_1 和 GL_2 为表示灰度等级水平的 0 以上的整数时, 在 GL_2 与 GL_1 不同时, 该电路(124)能够将与由 $GL_{2_{00}}$ 表示的灰度等级水平对应的显示电压在第二垂直扫描期间供给至像素, 其中, $|GL_{2_{00}} - GL_1|$ 比 $|GL_2 - GL_1|$ 大, 第一垂直扫描期间的极性为正、且第二垂直扫描期间的极性为负时的 $GL_{2_{00}}$ 的值, 与第一垂直扫描期间的极性为负、且第二垂直扫描期间的极性为正时的 $GL_{2_{00}}$ 的值的大小不同。



1. 一种液晶显示装置,其特征在于:

所述液晶显示装置具有:被供给至像素的显示信号的极性为正的垂直扫描期间;和被供给至像素的显示信号的极性为负的垂直扫描期间,

设连续的两个垂直扫描期间的对为第一垂直扫描期间和第二垂直扫描期间,

所述显示装置包括电路,

当设要在所述第一垂直扫描期间显示的目标灰度等级水平为第一目标灰度等级水平 GL_1 ,设要在紧接所述第一垂直扫描期间之后的第二垂直扫描期间显示的目标灰度等级水平为第二目标灰度等级水平 GL_2 ,设 GL_1 和 GL_2 为表示灰度等级水平的 0 以上的整数时,

在所述第二目标灰度等级水平 GL_2 与所述第一目标灰度等级水平 GL_1 不同时,所述电路能够在所述第二垂直扫描期间向像素供给与由 $GL_{2_{od}}$ 表示的灰度等级水平对应的显示电压,其中, $|GL_{2_{od}} - GL_1|$ 比 $|GL_2 - GL_1|$ 大,且 $(GL_{2_{od}} - GL_1)$ 的符号与 $(GL_2 - GL_1)$ 的符号相同,

所述液晶显示装置具有:所述第一垂直扫描期间的所述极性为正、且所述第二垂直扫描期间的所述极性为负的连续的两个垂直扫描期间的对;和所述第一垂直扫描期间的所述极性为负、且所述第二垂直扫描期间的所述极性为正的连续的两个垂直扫描期间的对,

所述第一垂直扫描期间的所述极性为正、且所述第二垂直扫描期间的所述极性为负时的 $GL_{2_{od}}$ 的值,与所述第一垂直扫描期间的所述极性为负、且所述第二垂直扫描期间的所述极性为正时的 $GL_{2_{od}}$ 的值的的大小不同。

2. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述液晶显示装置还具有所述第一垂直扫描期间的所述极性为正、且所述第二垂直扫描期间的所述极性为正的连续的两个垂直扫描期间的对,

所述第一垂直扫描期间的所述极性为正、且所述第二垂直扫描期间的所述极性为负时的 $GL_{2_{od}}$ 的值,与所述第一垂直扫描期间的所述极性为正、且所述第二垂直扫描期间的所述极性为正时的 $GL_{2_{od}}$ 的值的的大小不同。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述液晶显示装置还具有所述第一垂直扫描期间的所述极性为负、且所述第二垂直扫描期间的所述极性为负的连续的两个垂直扫描期间的对,

所述第一垂直扫描期间的所述极性为正、且所述第二垂直扫描期间的所述极性为负时的 $GL_{2_{od}}$ 的值,与所述第一垂直扫描期间的所述极性为负、且所述第二垂直扫描期间的所述极性为负时的 $GL_{2_{od}}$ 的值的的大小不同。

4. 如权利要求 1 至 3 中任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述液晶显示装置还具有:所述第一垂直扫描期间的所述极性为正、且所述第二垂直扫描期间的所述极性为正的连续的两个垂直扫描期间的对;和所述第一垂直扫描期间的所述极性为负、且所述第二垂直扫描期间的所述极性为负的连续的两个垂直扫描期间的对,

所述第一垂直扫描期间的所述极性为正、且所述第二垂直扫描期间的所述极性为正时的 $GL_{2_{od}}$ 的值,与所述第一垂直扫描期间的所述极性为负、且所述第二垂直扫描期间的所述极性为负时的 $GL_{2_{od}}$ 的值的的大小不同。

5. 如权利要求 1 至 4 中任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:

被供给至所述像素的显示信号的极性按每 2 垂直扫描期间反转。

6. 如权利要求 1 至 4 中任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:

被供给至所述像素的显示信号的极性按每 4 垂直扫描期间反转。

7. 如权利要求 1 至 6 中任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述液晶显示装置具有对于所述 GL1 和所述 GL2 的某个组合、所述 $GL2_{0D}$ 的值的大小彼此不同的多个种类的查找表。

8. 如权利要求 1 至 7 中任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述液晶显示装置能够切换立体显示模式与平面显示模式进行显示。

9. 如权利要求 8 所述的液晶显示装置,其特征在于:

在所述平面显示模式中, $GL2_{0D}$ 的值的大小不依赖于所述第一垂直扫描期间的所述极性和所述第二垂直扫描期间的所述极性。

10. 一种液晶显示装置,其特征在于:

所述液晶显示装置能够切换立体显示模式与平面显示模式进行显示,

所述液晶显示装置具有:被供给至像素的显示信号的极性为正的垂直扫描期间;和被供给至像素的显示信号的极性为负的垂直扫描期间,设连续的两个垂直扫描期间的对为第一垂直扫描期间和第二垂直扫描期间,

所述液晶显示装置包括电路,

当设要在所述第一垂直扫描期间显示的目标灰度等级水平为第一目标灰度等级水平 GL1,设要在紧接所述第一垂直扫描期间之后的第二垂直扫描期间显示的目标灰度等级水平为第二目标灰度等级水平 GL2,设 GL1 和 GL2 为表示灰度等级水平的 0 以上的整数时,

在所述第二目标灰度等级水平 GL2 与所述第一目标灰度等级水平 GL1 不同时,所述电路能够在所述第二垂直扫描期间向像素供给与由 $GL2_{0D}$ 表示的灰度等级水平对应的显示电压,其中, $|GL2_{0D} - GL1|$ 比 $|GL2 - GL1|$ 大,且 $(GL2_{0D} - GL1)$ 的符号与 $(GL2 - GL1)$ 的符号相同,

所述立体显示模式时的 $GL2_{0D}$ 的值与所述平面显示模式时的 $GL2_{0D}$ 的值的大小不同。

11. 如权利要求 10 所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述平面显示模式的垂直扫描频率小于所述立体显示模式的垂直扫描频率。

12. 如权利要求 10 或 11 所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述立体显示模式时的 $|GL2_{0D} - GL1|$ 的值大于所述平面显示模式时的 $|GL2_{0D} - GL1|$ 的值。

液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示装置及其驱动方法。

背景技术

[0002] 液晶显示装置具有轻量、薄型和低耗电等优点,不仅作为移动电话的显示部等小型的显示装置而且作为大型电视机被利用。一般的液晶显示装置进行平面的显示,近年来提案有使用液晶显示装置进行更具有现场感的立体的显示的方式(参照专利文献 1)。

[0003] 在专利文献 1,公开有具备交替地显示左眼用帧和右眼用帧的液晶显示装置和快门眼镜的立体视频显示装置(立体显示系统)。观察者佩戴快门眼镜观察液晶显示装置的显示画面。

[0004] 在专利文献 1 的立体视频显示装置,液晶显示装置连续地显示相同视频的第一、第二左眼用帧,之后连续地显示相同视频的第一、第二右眼用帧。此时,快门眼镜的左眼快门部从第一左眼用帧被写入液晶显示装置后的垂直消隐期间至下一次的第二左眼用帧的期间为止打开,快门眼镜的右眼快门部从第一右眼用帧被写入液晶显示装置后的垂直消隐期间至下一次的第二右眼用帧的期间为止打开。这样,在专利文献 1 的立体视频显示装置,防止观察者同时看到左眼用帧和右眼用帧的所谓串扰,并且使观察者能够看到左眼用帧和右眼用帧的期间变长,由此实现亮度的增加。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献 1:日本特开 2009-232249 号公报

发明内容

[0008] 发明所要解决的问题

[0009] 如上所述,在专利文献 1 的立体视频显示装置,液晶显示装置为了一个左眼用帧(左眼图像)而进行 2 帧的显示,为了一个右眼用帧(右眼图像)而进行 2 帧的显示,因此为了使观察者看到一个立体图像而进行四个帧的显示。在这种情况下,为了使观察者看到能够进行动态图像显示的立体图像,需要以高的垂直扫描频率驱动液晶显示装置。但是,在以高的垂直扫描频率驱动液晶显示装置的情况下,各像素被选择的期间变短,因此信号延迟的影响变大,像素的亮度不变化为规定的值,作为结果,存在产生显示不均的情况。

[0010] 此外,被输入液晶显示装置的输入视频信号自身并不一定总适合于立体显示模式,此外,还存在不期望观察者佩戴快门眼镜观看立体显示的情况。因此,存在液晶显示装置被要求不仅能够进行立体显示而且能够通常的显示(平面显示)的情况。但是,不仅能够进行立体显示而且能够进行平面显示的液晶显示装置的耗电与一般的液晶显示装置相比会增大。

[0011] 进一步,因为立体显示是切换右眼用图像和左眼用图像进行显示的,所以存在液晶的响应慢和例如在显示右眼用图像时残存左眼的图像的影响、使立体显示的品质降低的

问题。根据本发明的研究,前帧的图像对现帧的图像产生影响的问题(称为“帧间串扰”)是在立体显示时显著、在平面显示时也能够产生的问题,特别是在以高的垂直扫描频率驱动时成为问题。

[0012] 本发明是鉴于上述问题而完成的,其目的在于,提供能够进行显示不均被抑制了的立体显示的液晶显示装置和立体显示系统。此外,本发明的另一目的在于,提供能够进行立体显示模式和平面显示模式的切换的、低耗电的液晶显示装置和立体显示系统。

[0013] 进一步,本发明的目的在于,提供能够抑制在立体显示中特别显著的帧间串扰的产生的液晶显示装置。

[0014] 用于解决问题的方式

[0015] 本发明的液晶显示装置的特征在于:上述液晶显示装置具有:被供给至像素的显示信号的极性为正的垂直扫描期间;和被供给至像素的显示信号的极性为负的垂直扫描期间,设连续的两个垂直扫描期间的对为第一垂直扫描期间和第二垂直扫描期间,上述显示装置包括电路,当设要在上述第一垂直扫描期间显示的目标灰度等级水平为第一目标灰度等级水平 GL_1 ,设要在紧接上述第一垂直扫描期间之后的第二垂直扫描期间显示的目标灰度等级水平为第二目标灰度等级水平 GL_2 ,设 GL_1 和 GL_2 为表示灰度等级水平的 0 以上的整数时,在上述第二目标灰度等级水平 GL_2 与上述第一目标灰度等级水平 GL_1 不同时,上述电路能够在上述第二垂直扫描期间向像素供给与由 $GL_{2_{0D}}$ 表示的灰度等级水平对应的显示电压,其中, $|GL_{2_{0D}} - GL_1|$ 比 $|GL_2 - GL_1|$ 大,且 $(GL_{2_{0D}} - GL_1)$ 的符号与 $(GL_2 - GL_1)$ 的符号相同,上述液晶显示装置具有:上述第一垂直扫描期间的上述极性为正、且上述第二垂直扫描期间的上述极性为负的连续的两个垂直扫描期间的对;和上述第一垂直扫描期间的上述极性为负、且上述第二垂直扫描期间的上述极性为正的连续的两个垂直扫描期间的对,上述第一垂直扫描期间的上述极性为正、且上述第二垂直扫描期间的上述极性为负时的 $GL_{2_{0D}}$ 的值,与上述第一垂直扫描期间的上述极性为负、且上述第二垂直扫描期间的上述极性为正时的 $GL_{2_{0D}}$ 的值的大小不同。

[0016] 在一个实施方式中,上述液晶显示装置还具有上述第一垂直扫描期间的上述极性为正、且上述第二垂直扫描期间的上述极性为正的连续的两个垂直扫描期间的对,上述第一垂直扫描期间的上述极性为正、且上述第二垂直扫描期间的上述极性为负时的 $GL_{2_{0D}}$ 的值,与上述第一垂直扫描期间的上述极性为正、且上述第二垂直扫描期间的上述极性为正时的 $GL_{2_{0D}}$ 的值的大小不同。

[0017] 在一个实施方式中,上述液晶显示装置还具有上述第一垂直扫描期间的上述极性为负、且上述第二垂直扫描期间的上述极性为负的连续的两个垂直扫描期间的对,上述第一垂直扫描期间的上述极性为正、且上述第二垂直扫描期间的上述极性为负时的 $GL_{2_{0D}}$ 的值,与上述第一垂直扫描期间的上述极性为负、且上述第二垂直扫描期间的上述极性为负时的 $GL_{2_{0D}}$ 的值的大小不同。

[0018] 在一个实施方式中,上述液晶显示装置还具有:上述第一垂直扫描期间的上述极性为正、且上述第二垂直扫描期间的上述极性为正的连续的两个垂直扫描期间的对;和上述第一垂直扫描期间的上述极性为负、且上述第二垂直扫描期间的上述极性为负的连续的两个垂直扫描期间的对,上述第一垂直扫描期间的上述极性为正、且上述第二垂直扫描期间的上述极性为正时的 $GL_{2_{0D}}$ 的值,与上述第一垂直扫描期间的上述极性为负、且上述第二

垂直扫描期间的上述极性为负时的 $GL2_{00}$ 的值的大小不同。

[0019] 在一个实施方式中,被供给至上述像素的显示信号的极性按每 2 垂直扫描期间反转。

[0020] 在一个实施方式中,被供给至上述像素的显示信号的极性按每 4 垂直扫描期间反转。

[0021] 在一个实施方式中,上述液晶显示装置具有对于上述 $GL1$ 和上述 $GL2$ 的某个组合、上述 $GL2_{00}$ 的值的大小彼此不同的多个种类的查找表。

[0022] 一个实施方式的液晶显示装置能够切换立体显示模式与平面显示模式进行显示。

[0023] 在一个实施方式中,在上述平面显示模式中, $GL2_{00}$ 的值的大小不依赖于上述第一垂直扫描期间的上述极性和上述第二垂直扫描期间的上述极性。

[0024] 本发明的另一液晶显示装置能够切换立体显示模式与平面显示模式进行显示,上述液晶显示装置具有:被供给至像素的显示信号的极性为正的垂直扫描期间;和被供给至像素的显示信号的极性为负的垂直扫描期间,设连续的两个垂直扫描期间的对为第一垂直扫描期间和第二垂直扫描期间,上述液晶显示装置包括电路,当设要在上述第一垂直扫描期间显示的目标灰度等级水平为第一目标灰度等级水平 $GL1$,设要在紧接上述第一垂直扫描期间之后的第二垂直扫描期间显示的目标灰度等级水平为第二目标灰度等级水平 $GL2$,设 $GL1$ 和 $GL2$ 为表示灰度等级水平的 0 以上的整数时,在上述第二目标灰度等级水平 $GL2$ 与上述第一目标灰度等级水平 $GL1$ 不同时,上述电路能够在上述第二垂直扫描期间向像素供给与由 $GL2_{00}$ 表示的灰度等级水平对应的显示电压,其中, $|GL2_{00} - GL1|$ 比 $|GL2 - GL1|$ 大,且 $(GL2_{00} - GL1)$ 的符号与 $(GL2 - GL1)$ 的符号相同,上述立体显示模式时的 $GL2_{00}$ 的值与上述平面显示模式时的 $GL2_{00}$ 的值的大小不同。

[0025] 在一个实施方式中,上述平面显示模式的垂直扫描频率小于上述立体显示模式的垂直扫描频率。例如,立体显示模式的垂直扫描频率为 240Hz,平面显示模式的垂直扫描频率为 120Hz。

[0026] 在一个实施方式中,上述立体显示模式时的 $|GL2_{00} - GL1|$ 的值大于上述平面显示模式时的 $|GL2_{00} - GL1|$ 的值。

[0027] 本发明的另一液晶显示装置是以立体显示模式进行显示的、设置有多像素的液晶显示装置,在上述多个像素中的各个像素,按每连续的 2 垂直扫描期间交替地写入左眼图像数据和右眼图像数据,上述多个像素中的各个像素在被写入上述左眼图像数据的上述 2 垂直扫描期间呈现相等的极性,在被写入上述右眼图像数据的上述 2 垂直扫描期间呈现相等的极性。

[0028] 在一个实施方式中,上述多个像素各自的极性按每 2 以上的偶数个垂直扫描期间反转。

[0029] 在一个实施方式中,上述多个像素各自的极性按每 2 垂直扫描期间反转。

[0030] 在一个实施方式中,上述多个像素各自的极性按每 4 垂直扫描期间反转。

[0031] 在一个实施方式中,上述的各像素呈多个和多个列的矩阵状排列,在上述左眼图像数据和上述右眼图像数据中的一种数据被写入所有上述多个像素时,上述多个像素中的在列方向上相邻的像素的极性彼此相等。

[0032] 在一个实施方式中,上述的各像素呈多个和多个列的矩阵状排列,在上述左眼图

像数据和上述右眼图像数据中的一种数据被写入所有上述多个像素时,上述多个像素中的在行方向和列方向上相邻的像素的极性彼此不同。

[0033] 在一个实施方式中,上述多个像素被分为与上述多个横中的 2 以上的行对应的 1 以上的块,上述左眼图像数据或上述右眼图像数据的写入,在对上述块内的奇数行和偶数行中的一种行的像素进行后,对另一种行的像素进行。

[0034] 在一个实施方式中,上述液晶显示装置包括:具有前面基板、背面基板和设置在上述前面基板与上述背面基板之间的液晶层的液晶面板;对上述液晶面板照射光的背光源单元;帧频控制电路,其根据输入视频信号生成帧频比上述输入视频信号的帧频高的视频信号;定时控制器,其根据上述视频信号生成显示信号;扫描信号驱动电路,其供给选择进行上述写入的像素的扫描信号;显示信号驱动电路,其向上述被选择的像素供给上述显示信号;写入状态信号发送电路,其发送表示上述多个像素的写入状态的写入状态信号;和背光源驱动电路,其控制上述背光源单元的点亮和熄灭

[0035] 在一个实施方式中,上述背光源单元在分别写入上述左眼图像数据和上述右眼图像数据的上述 2 垂直扫描期间中的后面的垂直扫描期间的至少一部分期间点亮。

[0036] 在一个实施方式中,上述液晶显示装置在上述多个像素中的各个像素,根据在 1 以上的之前的垂直扫描期间被写入的上述左眼图像数据和上述右眼图像数据进行过驱动。

[0037] 在一个实施方式中,液晶显示装置切换上述立体显示模式与平面显示模式进行显示,在上述平面显示模式,以比上述立体显示模式低的垂直扫描频率进行驱动。

[0038] 在一个实施方式中,上述多个像素中的各个像素具有第一子像素和第二子像素。

[0039] 在一个实施方式中,在上述平面显示模式进行多像素驱动,在上述立体显示模式不进行多像素驱动。

[0040] 本发明的液晶显示装置切换立体显示模式与平面显示模式进行显示,该平面显示模式以比上述立体显示模式低的垂直扫描频率进行驱动。

[0041] 在一个实施方式中,上述平面显示模式的驱动以上述立体显示模式的驱动的一半垂直扫描频率进行。

[0042] 在一个实施方式中,上述液晶显示装置包括:设置有多像素的液晶面板;帧频控制电路,其根据输入视频信号生成帧频比上述输入视频信号的帧频高的视频信号;定时控制器,其根据上述视频信号生成显示信号;扫描信号驱动电路,其供给选择进行上述写入的像素的扫描信号;显示信号驱动电路,其向上述被选择的像素供给上述显示信号,上述定时控制器根据上述立体显示模式和上述平面显示模式的不同而使上述显示信号的帧频不同。

[0043] 在一个实施方式中,上述液晶显示装置进一步包括向上述液晶面板照射光的背光源单元和控制上述背光源的点亮和熄灭的背光源驱动电路。

[0044] 在一个实施方式中,上述背光源单元的光的照射根据上述立体显示模式和上述平面显示模式而变更。

[0045] 在一个实施方式中,上述背光源单元具有能够分别独立地控制点亮和熄灭的多个照射区域。

[0046] 在一个实施方式中,上述多个像素呈多个行和多个列的矩阵状排列,上述多个照射区域分别与上述多个行中的至少一个行的像素对应地设置。

[0047] 在一个实施方式中,在以上述立体显示模式进行显示的情况下,上述多个照射区域依次点亮。

[0048] 在一个实施方式中,上述液晶面板具有:具有对置电极的前面基板;具有扫描配线、源极配线和像素电极的背面基板;和设置在上述前面基板与上述背面基板之间的液晶层。

[0049] 在一个实施方式中,在以上述平面显示模式进行显示的情况下,上述扫描信号驱动电路和上述显示信号驱动电路以在上述立体显示模式下进行显示的情况下的一半垂直扫描频率驱动上述液晶面板。

[0050] 在一个实施方式中,上述帧频控制电路将上述视频信号的帧频设定为上述输入视频信号的帧频的 2 倍。

[0051] 在一个实施方式中,在以上述立体显示模式进行显示的情况下,在上述输入视频信号交替地排列有左眼图像数据和右眼图像数据,上述帧频控制电路在上述视频信号将上述输入视频信号中的 1 组上述左眼图像数据和上述右眼图像数据重复排列 2 组。

[0052] 在一个实施方式中,上述定时控制器在上述显示信号将上述视频信号的上述左眼图像数据和上述右眼图像数据各两个连续地排列。

[0053] 在一个实施方式中,在以上述立体显示模式进行显示的情况下,上述定时控制器将上述显示信号的帧频设定为上述视频信号的帧频的 2 倍,在以上述平面显示模式进行显示的情况下,上述定时控制器将上述显示信号的帧频设定成与上述视频信号的帧频相等。

[0054] 在一个实施方式中,上述帧频控制电路将上述视频信号的帧频设定为上述输入视频信号的帧频的 4 倍。

[0055] 在一个实施方式中,在以上述立体显示模式进行显示的情况下,在上述输入视频信号交替地排列有左眼图像数据和右眼图像数据,上述帧频控制电路在上述视频信号将上述输入视频信号中的上述左眼图像数据和上述右眼图像数据每两个连续地排列而得到的 1 组图像数据重复排列 2 组。

[0056] 在一个实施方式中,上述定时控制器在上述显示信号排列上述视频信号的上述左眼图像数据和上述右眼图像数据。

[0057] 在一个实施方式中,在以上述立体显示模式进行显示的情况下,上述定时控制器将上述显示信号的帧频设定成与上述视频信号的帧频相等,在以上述平面显示模式进行显示的情况下,上述定时控制器将上述显示信号的帧频设定为上述视频信号的帧频的一半。

[0058] 在一个实施方式中,上述液晶显示装置进一步具备写入状态信号发送电路,该写入状态信号发送电路发送表示上述多个像素的写入状态的写入状态信号。

[0059] 在一个实施方式中,在上述多个像素中的各个像素,根据在 1 以上的之前的垂直扫描期间被写入的上述左眼图像数据和上述右眼图像数据进行过驱动。

[0060] 本发明的立体显示系统包括:上述所述的液晶显示装置;和具有在上述液晶显示装置显示左眼图像期间打开的左眼快门部和在上述液晶显示装置显示右眼图像期间打开的右眼快门部的快门眼镜。

[0061] 发明的效果

[0062] 本发明的液晶显示装置和立体显示系统能够进行显示不均被抑制了的立体显示。此外,根据本发明,能够提供能切换立体显示模式和平面显示模式的低耗电的液晶显示装

置和立体显示系统。

附图说明

[0063] 图 1 是本发明的液晶显示装置和立体显示系统的第一实施方式的示意图，(a) 是以立体显示模式显示左眼图像立体显示系统的示意图，(b) 是以立体显示模式显示右眼图像的立体显示系统的示意图，(c) 是以平面显示模式进行显示的液晶显示装置的示意图。

[0064] 图 2 是图 1 所示的立体显示系统的示意图。

[0065] 图 3 (a) 是图 2 所示的立体显示系统的立体显示模式的示意图，(b) 是平面显示模式的示意图。

[0066] 图 4 是表示图 2 所示的立体显示系统的写入状态信号发送电路和快门眼镜的开关的示意图。

[0067] 图 5 (a) 是在立体显示模式被输入图 2 所示的液晶显示装置的输入视频信号所包含的图像数据的示意图，(b) 是视频信号所包含的图像数据的示意图，(c) 是显示信号所包含的图像数据的示意图。

[0068] 图 6 (a) 是在平面显示模式被输入图 2 所示的液晶显示装置的输入视频信号所包含的图像数据的示意图，(b) 是视频信号所包含的图像数据的示意图，(c) 是显示信号所包含的图像数据的示意图。

[0069] 图 7 (a) 是比较例 1 的液晶显示装置和立体显示系统的立体显示模式的示意图，(b) 是平面显示模式的示意图。

[0070] 图 8 (a) 是在立体显示模式被输入图 7 所示的液晶显示装置的输入视频信号所包含的图像数据的示意图，(b) 是视频信号所包含的图像数据的示意图，(c) 是显示信号所包含的图像数据的示意图。

[0071] 图 9 (a) 是在平面显示模式被输入图 7 所示的液晶显示装置的输入视频信号所包含的图像数据的示意图，(b) 是视频信号所包含的图像数据的示意图，(c) 是显示信号所包含的图像数据的示意图。

[0072] 图 10 (a) 是表示图 2 所示的立体显示系统的背光源单元的点亮的时间变化的示意图，(b) 是表示背光源单元的点亮、向各像素的写入和快门眼镜的定时的示意图。

[0073] 图 11 是用于说明图 2 所示的立体显示系统的驱动的图，(a) 是被供给至多个扫描配线的扫描信号电压的波形图，(b) 是表示背光源单元的点亮、非点亮的示意图，(c) 是表示快门眼镜的开关的示意图。

[0074] 图 12 (a) 是表示图 2 所示的立体显示系统的背光源单元的点亮的时间变化的示意图，(b) 是表示背光源单元的点亮、向各像素的写入和快门眼镜的定时的示意图。

[0075] 图 13 (a) 是表示图 2 所示的立体显示系统的背光源单元的点亮的时间变化的示意图，(b) 是表示背光源单元的点亮、向各像素的写入和快门眼镜的定时的示意图。

[0076] 图 14 是图 2 所示的液晶显示装置的液晶面板的示意图。

[0077] 图 15 是用于说明图 2 所示的立体显示系统的驱动的图，(a) 是以对置电极的电位为基准的源极配线的电位的波形图，(b) 是扫描信号电压的波形图，(c) 是以对置电极的电位为基准的像素电极的电位的波形图，(d) 是表示背光源单元的点亮、非点亮的示意图，(e) 是表示快门眼镜的开关的示意图。

[0078] 图 16 是用于说明图 2 所示的立体显示系统的驱动的图, (a) 是显示信号电压的波形图, (b) 是扫描信号电压的波形图, (c) 是表示以对置电极的电位为基准的像素电极的电位的变化的波形图, (d) 是表示背光源单元的点亮、非点亮的示意图, (e) 是表示快门眼镜的开关的示意图。

[0079] 图 17 是用于说明图 2 所示的立体显示系统的驱动的图, (a) 是表示被写入的像素的极性和写入的顺序的示意图, (b) 是以 1 帧更新期间的对置电极的电位为基准的特定的源极配线的电位的波形图。

[0080] 图 18 是用于说明图 2 所示的立体显示系统的驱动的图, (a) 是以对置电极的电位为基准的源极配线的电位的波形图, (b) 是扫描信号电压的波形图, (c) 是以对置电极的电位为基准的像素电极的电位的波形图, (d) 是表示背光源单元的点亮、非点亮的示意图, (e) 是表示快门眼镜的开关的示意图。

[0081] 图 19 是用于说明图 2 所示的立体显示系统的驱动的图, (a) 是显示信号电压的波形图, (b) 是扫描信号电压的波形图, (c) 是表示以对置电极的电位为基准的像素电极的电位的变化的波形图, (d) 是表示背光源单元的点亮、非点亮的示意图, (e) 是表示快门眼镜的开关的示意图。

[0082] 图 20 是表示进行过驱动处理的图 2 所示的立体显示系统的图像数据的变化示意图。

[0083] 图 21 是表示图 14 所示的液晶面板的像素的示意图。

[0084] 图 22 是表示图 14 所示的液晶面板的像素的示意图。

[0085] 图 23 是图 22 所示的液晶面板的等效电路图。

[0086] 图 24 (a) 是本发明的液晶显示装置和立体显示系统的第二实施方式的立体显示模式的示意图, (b) 是平面显示模式的示意图。

[0087] 图 25 (a) 是在立体显示模式被输入图 24 所示的液晶显示装置的输入视频信号所包含的图像数据的示意图, (b) 是视频信号所包含的图像数据的示意图, (c) 是显示信号所包含的图像数据的示意图。

[0088] 图 26 (a) 是在平面显示模式被输入图 24 所示的液晶显示装置的输入视频信号所包含的图像数据的示意图, (b) 是视频信号所包含的图像数据的示意图, (c) 是显示信号所包含的图像数据的示意图。

[0089] 图 27 (a) 是比较例 2 的液晶显示装置和立体显示系统的立体显示模式的示意图, (b) 是平面显示模式的示意图。

[0090] 图 28 是表示进行过驱动处理的图 24 所示的立体显示系统的图像数据的变化示意图。

[0091] 图 29 (a) ~ (d) 是表示在本发明的液晶显示装置和立体显示系统的第三实施方式被显示的图像的示意图。

[0092] 图 30 (a) 是表示图 29 所示的立体显示系统示意图, (b) 是 (a) 所示液晶显示装置的液晶面板的示意图。

[0093] 图 31 是用于说明图 29 所示的立体显示系统的驱动的图, (a) 是显示信号电压的波形图, (b) 是扫描信号电压的波形图, (c) 是表示以对置电极的电位为基准的像素电极的电位的变化的波形图, (d) 是表示背光源单元的点亮、非点亮的示意图, (e) 是表示快门眼镜

的开关的示意图。

[0094] 图 32 (a) 是比较例 3 的液晶显示装置和立体显示系统的示意图, (b) 是 (a) 所示的液晶显示装置的液晶面板的示意图。

[0095] 图 33 是用于说明比较例 3 的立体显示系统的驱动的图, (a) 是以对置电极的电位为基准的源极配线的电位的波形图, (b) 是扫描信号电压的波形图, (c) 是以对置电极的电位为基准的像素电极的电位的波形图, (d) 是表示背光源单元的点亮、非点亮的示意图, (e) 是表示快门眼镜的开关的示意图。

[0096] 图 34 是用于说明图 29 所示的立体显示系统的驱动的图, (a) 是被供给至多个扫描配线的扫描信号电压的波形图, (b) 是表示背光源单元的点亮、非点亮的示意图, (c) 是表示快门眼镜的开关的示意图。

[0097] 图 35 是用于说明图 29 所示的立体显示系统的驱动的图, (a) 是以对置电极的电位为基准的源极配线的电位的波形图, (b) 是扫描信号电压的波形图, (c) 是以对置电极的电位为基准的像素电极的电位的波形图, (d) 是表示背光源单元的点亮、非点亮的示意图, (e) 是表示快门眼镜的开关的示意图。

[0098] 图 36 是用于说明图 29 所示的立体显示系统的驱动的图, (a) 是表示被写入的像素的极性和写入的顺序的示意图, (b) 是以 1 帧更新期间的对置电极的电位为基准的特定的源极配线的电位的波形图。

[0099] 图 37 是用于说明图 29 所示的立体显示系统的驱动的图, (a) 是以对置电极的电位为基准的源极配线的电位的波形图, (b) 是扫描信号电压的波形图, (c) 是以对置电极的电位为基准的像素电极的电位的波形图, (d) 是表示背光源单元的点亮、非点亮的示意图, (e) 是表示快门眼镜的开关的示意图。

[0100] 图 38 是用于说明图 29 所示的立体显示系统的驱动的图, (a) 是显示信号电压的波形图, (b) 是扫描信号电压的波形图, (c) 是表示以对置电极的电位为基准的像素电极的电位的变化的波形图, (d) 是表示背光源单元的点亮、非点亮的示意图, (e) 是表示快门眼镜的开关的示意图。

[0101] 图 39 是表示图 29 所示的立体显示系统的一个例子的示意图。

[0102] 图 40 是用于说明从右眼图像切换至左眼图像、随之像素的亮度从高(明)变低(暗)的情况下的帧间串扰的问题的图, 是表示显示信号的电位 V_Ls 、液晶电容 C_{LC} 和像素电压 $|V_{pe}|$ 的变化的图。

[0103] 图 41 是用于说明 TFT 型液晶显示装置的引入电压 ΔV_d 的图, 是表示扫描信号电压(栅极电压) V_{Lg} 和像素电极电位 V_{pe} 的图。

[0104] 图 42 是用于说明立体显示的帧间串扰的问题的图, 是表示在显示右眼用的图像时左眼的图像以视频残留的方式被看见的样子的图。

[0105] 图 43 是表示本发明的实施方式的液晶显示装置的像素电压 $|V_{pe}|$ 的变化的图。

[0106] 图 44 是表示由本发明的实施方式的液晶显示装置显示的不存在帧间串扰的图像的图。

具体实施方式

[0107] 以下, 参照附图对本发明的液晶显示装置和立体显示系统的实施方式进行说明。

不过,本发明并不仅限于以下的实施方式。

[0108] (实施方式 1)

[0109] 以下说明本发明的液晶显示装置和立体显示系统的第一实施方式。首先,参照图 1,说明本实施方式的液晶显示装置 100 和立体显示系统 300。立体显示系统 300 具备液晶显示装置 100 和快门眼镜 280。在液晶显示装置 100 设置有多个像素。

[0110] 液晶显示装置 100 至少以立体显示模式进行显示。在立体显示模式,液晶显示装置 100 在某期间显示左眼图像,在其它期间显示右眼图像。这样,以立体显示模式进行显示的液晶显示装置 100 在不同的期间显示左眼图像和右眼图像。

[0111] 在立体显示模式,液晶显示装置 100 与快门眼镜 280 一起使用。快门眼镜 280 具有左眼快门部 282 和右眼快门部 284。以能够被观察者佩戴的方式设计快门眼镜 280。

[0112] 快门眼镜 280 基于从液晶显示装置 100 输出的信号被控制。在液晶显示装置 100 显示左眼图像时左眼快门部 282 打开,在液晶显示装置 100 显示右眼图像时右眼快门部 284 打开。因此,佩戴有快门眼镜 280 的观察者的左眼通过快门眼镜 280 的左眼快门部 282 观看液晶显示装置 100 的左眼图像,观察者的右眼通过快门眼镜 280 的右眼快门部 284 观看液晶显示装置 100 的右眼图像。快门眼镜 280 还称为主动式眼镜。

[0113] 如图 1 (a)所示,在液晶显示装置 100 以立体显示模式显示左眼图像的情况下,快门眼镜 280 的左眼快门部 282 打开,右眼快门部 284 关闭。

[0114] 例如,快门眼镜 280 与校正近视、远视、散光等的所谓的眼镜同样地佩戴在观察者的头部,观察者通过快门眼镜 280 观看液晶显示装置 100。快门眼镜 280 以能够与校正近视、远视、散光等的所谓的眼镜同时佩戴的方式设计。

[0115] 例如,左眼快门部 282 和右眼快门部 284 分别使用液晶制作。具体而言,左眼快门部 282 和右眼快门部 284 既可以使用 TN (Twisted Nematic:扭转向列型) 液晶制作,或者也可以使用 OCB (Optically Compensated Bend:光学补偿弯曲) 模式液晶制作。

[0116] 如图 1 (b)所示,在液晶显示装置 100 以立体显示模式显示右眼图像的情况下,快门眼镜 280 的右眼快门部 284 打开,左眼快门部 282 关闭。在立体显示模式的液晶显示装置 100 显示的左眼图像和右眼图像高速地切换,与此相应地左眼、右眼快门部 282、284 的开关也高速地切换。这样,观察者能够立体地看到在液晶显示装置 100 显示的图像。

[0117] 另外,此处,液晶显示装置 100 不仅能够以立体显示模式而且能够以平面显示模式进行显示。液晶显示装置 100 切换立体显示模式和平面显示模式进行显示。另外,一般而言,立体显示模式有时被称为 3D 显示,平面显示模式有时被称为 2D 显示。

[0118] 在图 1 (c)表示以平面显示模式进行显示的液晶显示装置 100 的示意图。在液晶显示装置 100 以平面显示模式进行显示的情况下,观察者能够不使用快门眼镜 280 地观看普通的显示。

[0119] 例如,在输入视频信号包括表示输入视频信号所包含的图像数据是立体显示模式和平面显示模式中的哪一种数据的信息的情况下,立体显示模式和平面显示模式的切换基于输入视频信号进行。或者,立体显示模式和平面显示模式的切换也可以基于来自观察者等的命令进行。

[0120] 另外,在本说明书的以下的说明中,在不特别说明的情况下,“垂直扫描期间”或“帧期间”是指从某个像素被选择至该像素下一次被选择为止的期间,典型的是指从选择写

入的像素的某个扫描配线被选择至该扫描配线下一次被选择为止的期间。不进行倍速驱动的一般的液晶面板的 1 垂直扫描期间,在输入视频信号为非隔行驱动用的信号的情况下与输入视频信号的 1 帧期间对应,在输入视频信号为隔行驱动用的信号的情况下与输入视频信号的 1 场期间对应。例如,在输入视频信号为 NTSC 信号的情况下,液晶显示装置的 1 垂直扫描期间为 NTSC 信号的场频率(60Hz)的倒数即 16.7ms。在液晶显示装置,在输入视频信号的奇数场和偶数场中的任一场均对所有像素进行写入,因此,NTSC 信号的场频率的倒数成为垂直扫描期间。另外,在各垂直扫描期间内,将选择某个扫描配线的定时与下一次选择扫描配线的定时的差(期间)称为 1 水平扫描期间(1H)。

[0121] 此外,在本说明书的以下的说明中,“帧更新期间”与从开始某帧的写入起至开始下一帧的写入为止的期间对应。换言之,“帧更新期间”对应于从与某帧对应地最初扫描配线(典型的是位于液晶显示装置的上端的扫描配线)被选择至与下一帧对应地最初扫描配线(典型的是位于液晶显示装置的上端的扫描配线)被选择为止的期间。上述的“垂直扫描期间”按液晶显示装置的每像素或每像素的行被规定,与此相对,“帧更新期间”相对于液晶显示装置被规定。典型的是,“垂直扫描期间”和“帧更新期间”各自的长度相等,根据所着眼的像素,该起始点有可能不同。

[0122] 此外,在本说明书的以下的说明中,在仅称为“垂直扫描期间”或“帧期间”的情况下,“垂直扫描期间”、“帧期间”意味着“液晶显示装置或液晶面板的垂直扫描期间”、“液晶显示装置或液晶面板的帧期间”,“垂直扫描期间”、“帧期间”(即“液晶显示装置或液晶面板的垂直扫描期间”、“液晶显示装置或液晶面板的帧期间”)以与“输入视频信号的垂直扫描期间”、“输入视频信号的帧期间”不同的意思使用。“输入视频信号的垂直扫描期间”是输入视频信号的 1 帧或 1 场的期间。

[0123] 如上所述,在立体显示模式,液晶显示装置显示左眼图像和右眼图像,如果持续分别显示左眼图像和右眼图像的期间长,则观察者会看到左眼图像和右眼图像本身,而不能看到立体的图像。因此,优选左眼图像和右眼图像的显示持续的期间短。

[0124] 另外,在液晶显示装置 100,在帧更新期间内选择多个扫描配线,对与被选择的扫描配线对应的像素进行写入。典型的是,在液晶显示装置 100 的帧更新期间,从与液晶显示装置的上端的扫描配线对应的行的像素至与液晶显示装置的下端的扫描配线对应的行的像素为止,按各行的像素依次进行写入。例如,在进行左眼图像的写入的帧更新期间,从与液晶显示装置 100 的上端的扫描配线对应的行的像素至与液晶显示装置 100 的下端的扫描配线对应的行的像素为止,按各行的像素进行左眼图像数据的写入。此外,在进行右眼图像的写入的帧更新期间,从与液晶显示装置 100 的上端的扫描配线对应的行的像素至与液晶显示装置 100 的下端的扫描配线对应的行的像素为止,按各行的像素进行左眼图像数据的写入。另外,多个像素分别被分为与 2 以上的行对应的 1 以上的块,在以相等的极性对与块内的奇数行和偶数行中的一种行的像素进行写入后,以与上述一种行的像素不同的极性对块内的另一种行的像素依次进行写入。

[0125] 在被写入的图像数据从右眼图像数据变化至左眼图像数据的帧更新期间,存在虽然在液晶显示装置 100 的一部分(例如,上侧部分)完成左眼图像数据的写入,但是在液晶显示装置 100 的其它部分(例如,下侧部分)未完成左眼图像数据的写入而保持写入右眼图像数据不变的期间。同样,在被写入的图像数据从左眼图像数据变化至右眼图像数据的帧更

新期间,存在虽然在液晶显示装置 100 的一部分(例如,上侧部分)完成右眼图像数据的写入,但是在液晶显示装置 100 的其它部分(例如,下侧部分)未完成右眼图像数据的写入而保持写入左眼图像数据不变的期间。在这样的期间,从液晶显示装置 100 的整体看,一直写入左眼图像数据和右眼图像数据的双方。如果观察者观看该显示,则观察到左眼图像和右眼图像的双方。这样的现象也称为串扰。

[0126] 在液晶显示装置 100,在立体显示模式,每连续的 2 帧更新期间交替地写入左眼图像数据和右眼图像数据,在液晶显示装置 100 显示左眼图像和右眼图像的双方的期间,将背光源单元 250 熄灭和 / 或关闭快门眼镜 280 的左眼快门部 282 和右眼快门部 284 的双方。由此能够抑制串扰。

[0127] 此外,在液晶显示装置 100,在连续地写入左眼图像数据的 2 帧更新期间中的后半的帧更新期间,点亮背光源单元 250 且打开快门眼镜 280 的左眼快门部 282,由此,观察者看到左眼图像。同样,在连续地写入右眼图像数据的 2 帧更新期间中的后半的帧更新期间,点亮背光源单元 250 且打开快门眼镜 280 的右眼快门部 284,由此,观察者看到右眼图像。

[0128] 另外,现有的液晶显示装置以垂直扫描频率 60Hz 驱动,近年来,为了实现高速驱动而制作有以垂直扫描频率 120Hz 驱动的液晶显示装置。该液晶显示装置的驱动也称为倍速驱动。当以垂直扫描频率 120Hz 驱动这样的倍速驱动的液晶显示装置、不使活动图像性能下降地进行立体显示时,需要按每帧更新期间切换左眼图像和右眼图像。在这种情况下,例如从向所有的像素写入右眼图像数据起至下一次开始左眼图像数据的写入为止的消隐时间仅为 1msec 以下。从向液晶显示装置的下端的像素写入右眼图像数据起至液晶分子响应为止的时间需要几 msec,因此,如果从液晶显示装置的下方的液晶分子响应起打开右眼快门部,则因为左眼图像数据已被写入液晶显示装置的上方的像素所以观察者不仅看到右眼图像而且看到左眼图像,产生串扰。与此相对,在使用以垂直扫描频率 240Hz 驱动的液晶显示装置的情况下,在通过垂直扫描频率 120Hz 的液晶显示装置分别写入一次左眼图像和右眼图像的期间,能够分别写入左眼图像和右眼图像两次,因此,例如,即使在第二次的帧更新期间的 4.2msec 以上的期间打开快门眼镜,也不会看到左眼图像和右眼图像的双方,能够抑制串扰的产生。此处,当通过一个左眼图像和右眼图像看到一个立体图像时,能够通过以垂直扫描频率 240Hz 驱动液晶显示装置看到 60Hz 的立体图像。

[0129] 这样,优选液晶显示装置在立体显示模式以比较高的垂直扫描频率被驱动。但是,当在平面显示模式也以同样高的垂直扫描频率驱动液晶显示装置时,存在液晶显示装置的信号延迟的影响变大,不能进行恰当的显示的情况。此外,当制作加大配线宽度抑制了信号延迟的影响的液晶显示装置时,会由于配线宽度的加大而导致开口率下降。

[0130] 本实施方式的液晶显示装置 100 在平面显示模式以低的垂直扫描频率被驱动。由此,能够不使开口率下降地使平面显示模式的耗电降低。例如,液晶显示装置 100 在立体显示模式以垂直扫描频率 240Hz 被驱动,在平面显示模式以垂直扫描频率 120Hz 被驱动。在这种情况下,当输入视频信号为 NTSC 信号时,输入视频信号的垂直扫描期间为 16.7ms ($=1/60$),液晶显示装置 100 的立体显示模式的垂直扫描期间为 4.2ms ($=1/240$),平面显示模式的垂直扫描期间为 8.4ms ($=1/120$)。

[0131] 以下,参照图 2 对液晶显示装置 100 和立体显示系统 300 进行说明。在图 2 表示液晶显示装置 100 和立体显示系统 300 的示意图。液晶显示装置 100 包括帧频控制电路

110、定时控制器 120、写入状态信号发送电路 130、扫描信号驱动电路 140、显示信号驱动电路 150、背光源驱动电路 160、液晶面板 200 和背光源单元 250。扫描信号驱动电路 140 也称为栅极驱动器,显示信号驱动电路 150 也称为源极驱动器。

[0132] 液晶面板 200 具有呈多个行和多个列排列的多个像素。典型的是,作为像素设置有红色像素、绿色像素和蓝色像素,包括红色像素、绿色像素和蓝色像素的彩色显示像素作为任意颜色的显示单位发挥作用。另外,彩色显示像素在红色、绿色和蓝色像素以外还具有其它像素(例如,黄色像素)。虽然此处未图示,但是液晶面板 200 具备前面基板、背面基板和被它们夹着的液晶层。

[0133] 此处,帧频 60fps 的输入视频信号被输入帧频控制电路 110。例如,输入视频信号为 NTSC 信号。帧频控制电路 110 基于输入视频信号生成帧频比输入视频信号的帧频高的视频信号。由帧频控制电路 110 生成的视频信号的帧频成为规定值,因此该处理也被称为 FRC (Frame Rate Control :帧频控制)。一般的电视装置显示的输入视频信号所包含的每 1 秒的场数为 60,该输入视频信号的帧频标记为 60fps (frames per second :帧每秒)。

[0134] 例如,帧频控制电路 110 基于帧频 60fps 的输入视频信号生成帧频 120fps 的视频信号。在立体显示模式的情况下,在视频信号中包含要以立体显示模式显示的图像数据。此外,在平面显示模式的情况下,在视频信号中包含要以平面显示模式显示的图像数据。此外,在视频信号根据 BD 规格等表示为 24p 的情况下,在被输入至帧频控制电路 110 之前,例如进行 2 — 3 下拉转换(Pull — down 帧频转换),帧频控制电路 110 被输入帧频 60fps 的输入视频信号。

[0135] 定时控制器 120 控制写入状态信号发送电路 130、扫描信号驱动电路 140、显示信号驱动电路 150 和背光源驱动电路 160。定时控制器 120 基于视频信号生成显示信号,并将显示信号输出至显示信号驱动电路 150。在视频信号包含要以立体显示模式显示的图像数据的情况下,定时控制器 120 将显示信号的帧频设定为 240fps。此外,在视频信号包含要以平面显示模式显示的图像数据的情况下,定时控制器 120 将显示信号的帧频设定为 120fps。这样,定时控制器 120 使显示信号的帧频根据显示模式的不同而不同。扫描信号驱动电路 140 供给选择进行液晶面板 200 的写入的像素的扫描信号。显示信号驱动电路 150 向液晶面板 200 的被选择的像素供给显示信号。扫描信号驱动电路 140 和显示信号驱动电路 150 以与显示信号的帧频相应的垂直扫描频率驱动液晶面板 200。这样,定时控制器 120 根据显示模式使显示信号的帧频不同,由此能够使液晶面板 200 的垂直扫描频率根据显示模式而不同。

[0136] 写入状态信号发送电路 130 发送表示立体显示模式的多个像素的写入状态的写入状态信号。快门眼镜 280 根据写入状态信号开关左眼快门部 282 和右眼快门部 284。此外,背光源驱动电路 160 驱动背光源单元 250。

[0137] 以下,参照图 3 ~ 图 6 说明本实施方式的液晶显示装置 100 的立体显示模式和平面显示模式。

[0138] 首先,参照图 3 (a)、图 4 和图 5 说明液晶显示装置 100 和立体显示系统 300 的立体显示模式。图 3 (a) 是以立体显示模式进行显示的液晶显示装置 100 的示意图,图 4 是表示写入状态信号发送电路 130 和快门眼镜 280 的开关的示意图。例如在图 5 放大表示图 3 (a) 所示的图像数据。图 5 (a) 是输入视频信号所包含的图像数据的示意图,图 5 (b) 是

视频信号所包含的图像数据的示意图,图 5 (c) 是显示信号所包含的图像数据的示意图。

[0139] 此处,帧频 60fps 的输入视频信号被输入帧频控制电路 110,该输入视频信号包含要以立体显示模式显示的图像数据。在输入视频信号,左眼图像数据和右眼图像数据分别交替地出现,输入视频信号的帧频 60fps 中,左眼图像数据对应 30fps,左眼图像数据对应 30fps。此处,在输入视频信号,按左眼图像数据 L1、右眼图像数据 R1、左眼图像数据 L2 和右眼图像数据 R2...的顺序排列(还参照图 5 (a))。另外,在以下的说明中,为了避免冗长的说明,有时将左眼图像数据 L1、L2...仅称为图像数据 L1、L2...,将右眼图像数据 R1、R2...仅称为图像数据 R1、R2...。另外,虽然在此处未图示,但是在左眼图像数据 L1 之前排列有右眼图像数据 R0、左眼图像数据 L0。

[0140] 帧频控制电路 110 基于输入视频信号生成帧频比输入视频信号的帧频 60fps 高的视频信号。例如,视频信号的帧频被设定为 120fps。帧频控制电路 110 复制 1 组输入视频信号的左眼图像数据和右眼图像数据,在视频信号,将该组重复排列 2 组。此处,在视频信号,图像数据按 R0、L1、R1、L1、R1、L2、R2...的顺序排列(还参照图 5 (b))。如上所述,视频信号的帧频被设定为 120fps,其中,左眼图像数据对应 60fps,右眼图像数据对应 60fps。这样,视频信号的帧频(120fps)被设定成输入视频信号的帧频(60fps)的 2 倍。另外,在液晶面板 200 为全高清规格(1920×1080)的情况下,帧频控制电路 110 能够使用通用性比较高的一个特定用途集成电路(Application Specific Integrated Circuit:ASIC)制作。

[0141] 定时控制器 120 基于从帧频控制电路 110 输出的视频信号控制写入状态信号发送电路 130、扫描信号驱动电路 140、显示信号驱动电路 150 和背光源驱动电路 160。另外,定时控制器 120 基于帧频 120fps 的视频信号生成帧频 240fps 的显示信号。定时控制器 120 分别复制视频信号的左眼图像数据和右眼图像数据,在显示信号将左眼图像数据和右眼图像数据分别每两个地连续排列。此处,在显示信号,图像数据以 R0、R0、L1、L1、R1、R1、L1、L1、R1、R1、L2、L2...的顺序排列(还参照图 5 (c)),显示信号的帧频(240fps)被设定成视频信号的帧频(120fps)的 2 倍。

[0142] 定时控制器 120 向显示信号驱动电路 150 输出显示信号。扫描信号驱动电路 140 和显示信号驱动电路 150 基于定时控制器 120 的控制,以垂直扫描频率 240Hz 驱动液晶面板 200。此时,左眼图像数据对应 120fps,右眼图像数据对应 120fps。此外,写入状态信号发送电路 130 基于来自定时控制器 120 的控制将写入状态信号发送至快门眼镜 280。

[0143] 此处,参照图 4 说明基于写入状态信号发送电路 130 的快门眼镜 280 的动作。

[0144] 写入状态信号发送电路 130 向快门眼镜 280 输出写入状态信号,由此,在液晶面板 200 显示左眼图像的情况下,打开快门眼镜 280 的左眼快门部 282,在液晶面板 200 显示右眼图像的情况下,打开快门眼镜 280 的右眼快门部 284。例如,与右眼图像对应的高(High)和与左眼图像对应的低(Low)的 2 值化信号从定时控制器 120 被输出至写入状态信号发送电路 130,写入状态信号发送电路 130 基于该 2 值化信号将高(High)和低(Low)的 2 值化信号作为写入状态信号输出至快门眼镜 280。例如,在写入状态信号为低、液晶面板 200 显示左眼图像的情况下,左眼快门部 282 打开并且右眼快门部 284 关闭。此外,在写入状态信号为高、液晶面板 200 显示右眼图像的情况下,右眼快门部 284 打开并且左眼快门部 282 关闭。另外,写入状态信号既可以为红外线信号,也可以为依据蓝牙(Bluetooth)规格的信号,还可以为电波信号。这样,优选写入状态信号利用无线传送。

[0145] 此处,再次参照图 3(a)。如上所述,在显示信号,左眼图像数据和右眼图像数据每两个地连续排列。通过背光源驱动电路 160 控制背光源单元 250,背光源单元 250 与每两个地连续排列的左眼图像数据和右眼图像数据各自中的前面的图像数据对应地熄灭,与后面的图像数据对应地点亮。这样,由于控制背光源单元 250 的点亮和熄灭,即使液晶面板 200 进行保持驱动,在观察者看来也在进行冲击显示。

[0146] 接着,参照图 3 (b) 和图 6 说明液晶显示装置 100 的平面显示模式。图 3 (b) 是以平面显示模式进行显示的液晶显示装置 100 的示意图。另外,在图 6 放大表示图 3 (b) 所示的信号所包含的图像数据。图 6 (a) 是输入视频信号所包含的图像数据的示意图,图 6 (b) 是视频信号所包含的图像数据的示意图,图 6 (c) 是显示信号所包含的图像数据的示意图。

[0147] 帧频 60fps 的输入视频信号被输入帧频控制电路 110,该输入视频信号包含要以平面显示模式显示的图像数据。此处,在输入视频信号,图像数据按 N1、N2、N3、N4...的顺序排列(还参照图 6(a))。另外,虽然在此处未图示,但是在图像数据 N1 之前排列有图像数据 N0。

[0148] 帧频控制电路 110 基于输入视频信号生成帧频比输入视频信号的帧频 60fps 高的视频信号。此处,视频信号的帧频被设定为 120fps。例如,帧频控制电路 110 基于输入视频信号的连续的两个图像数据生成一个插补图像数据,在视频信号,排列上述连续的两个图像数据并且在上述连续的两个图像数据之间排列插补图像数据。具体而言,帧频控制电路 110 基于图像数据 N0 和 N1 生成插补图像数据 C0,在视频信号,排列输入视频信号的图像数据 N0、N1 并且在图像数据 N0 与图像数据 N1 之间排列插补图像数据 C0。同样,帧频控制电路 110 基于图像数据 N1 和 N2 生成插补图像数据 C1,在视频信号,排列输入视频信号的图像数据 N1,之后排列插补图像数据 C1 和图像数据 N2。这样,通过使用基于连续的两个图像数据生成的插补图像数据,能够改善活动图像显示性能。此处,在视频信号,图像数据按 C0、N1、C1、N2、C2、N3、C3、N4...的顺序排列(还参照图 6 (b))。这样,在视频信号,输入视频信号所包含的图像数据和通过插补生成的插补图像数据交替地排列,视频信号的帧频(120fps)被设定成输入视频信号的帧频(60fps)的 2 倍。

[0149] 定时控制器 120 基于从帧频控制电路 110 输出的视频信号控制扫描信号驱动电路 140、显示信号驱动电路 150 和背光源驱动电路 160。定时控制器 120 基于视频信号生成显示信号,并将显示信号输出至显示信号驱动电路 150。显示信号的帧频与视频信号的帧频相同,被设定为 120fps。与视频信号相同,在显示信号,图像数据以 C0、N1、C1、N2、C2、N3、C3、N4...的顺序排列(还参照图 6 (c)),显示信号的帧频(120fps)被设定成与视频信号的帧频(120fps)相等。

[0150] 扫描信号驱动电路 140 和显示信号驱动电路 150 以垂直扫描频率 120Hz 驱动液晶面板 200。在平面显示模式,背光源驱动电路 160 以使得背光源单元 250 在所有期间点亮的方式控制背光源单元 250。另外,在背光源单元 250 具有能够分别按液晶面板 200 的显示画面的每个区域个别地点亮和熄灭地进行控制的多个照射区域的情况下,背光源驱动电路 160 也可以根据显示画面的区域内的像素的灰度等级水平控制背光源单元 250 的照射区域的点亮和熄灭。

[0151] 如上所述,在液晶显示装置 100,通过定时控制器 120 的控制,液晶面板 200 的垂直

扫描频率根据显示模式而发生变化。具体而言,液晶面板 200 在立体显示模式时以垂直扫描频率 240Hz 被驱动,而在平面显示模式时以垂直扫描频率 120Hz 被驱动。因此,能够抑制平面显示模式的耗电的增大。

[0152] 另外,如从图 5 和图 6 的比较能够理解的那样,帧频控制电路 110 在平面显示模式通过基于输入视频信号的连续的图像数据生成插补图像数据来使帧频增加,与此相对,在立体显示模式通过进行输入视频信号的图像数据的复制来使帧频增加。这样,在立体显示模式,能够不通过插补图像数据的生成而通过图像数据的复制,简便地进行帧频的增加。此外,帧频控制电路 110 在立体显示模式也可以基于输入视频信号所包含的连续的左眼图像数据生成插补左眼图像数据并同样基于输入视频信号所包含的右眼图像数据生成插补右眼图像数据,由此,进一步改善立体显示模式的活动图像显示性能。

[0153] 以下,比较比较例 1 的液晶显示装置 700、立体显示系统 900 对本实施方式的液晶显示装置 100、立体显示系统 300 的优点进行说明。首先,参照图 7 说明比较例 1 的液晶显示装置 700 和立体显示系统 900。立体显示系统 900 包括液晶显示装置 700 和快门眼镜 880。液晶显示装置 700 包括帧频控制电路 710、定时控制器 720、写入状态信号发送电路 730、扫描信号驱动电路 740、显示信号驱动电路 750、背光源驱动电路 760、液晶面板 800 和背光源单元 850。由帧频控制电路 710 生成的视频信号的帧频被设定为 240fps,液晶面板 800 在立体显示模式和平面显示模式中的任一模式均以垂直扫描频率 240Hz 被驱动,在这方面液晶显示装置 700 和立体显示系统 900 与液晶显示装置 100 和立体显示系统 300 不同。

[0154] 参照图 7 (a) 和图 8 说明液晶显示装置 700 和立体显示系统 900 的立体显示模式。图 7 (a) 是以立体显示模式进行显示的液晶显示装置 700 的示意图。另外,在图 8 放大表示图 7 (a) 所示的图像数据。图 8 (a) 是输入视频信号所包含的图像数据的示意图,图 8 (b) 是视频信号所包含的图像数据的示意图,图 8 (c) 是显示信号所包含的图像数据的示意图。

[0155] 帧频 60fps 的输入视频信号被输入帧频控制电路 710。在输入视频信号,图像数据按 L1、R1、L2、R2...的顺序排列(还参照图 8 (b))。另外,虽然在此处未图示,但是在左眼图像数据 L1 之前排列有右眼图像数据 R0、左眼图像数据 L0。当这样在输入视频信号交替地排列有左眼图像数据和右眼图像数据时,以立体显示模式进行显示。

[0156] 帧频控制电路 710 基于输入视频信号生成帧频比输入视频信号的帧频 60fps 高的视频信号。此处,视频信号的帧频被设定为 240fps。帧频控制电路 710 分别复制输入视频信号的左眼图像数据和右眼图像数据,将每两个地连续排列该左眼图像数据和右眼图像数据而得到的 1 组重复排列 2 组。因此,在从帧频控制电路 710 输出的视频信号,图像数据按 R0、R0、L1、L1、R1、R1、L1、L1、R1、R1、L2、L2...的顺序排列(还参照图 8 (b))。如上所述,在视频信号中,左眼图像数据和右眼图像数据每两个地交替排列。

[0157] 另外,在液晶面板 800 为全高清规格(1920×1080)的情况下,生成帧频 240fps 的视频信号的帧频控制电路 710 能够使用通用性比较高的两个特定用途集成电路 712a、712b 制作。特定用途集成电路 712a 用于液晶面板 800 的左半部分的驱动,特定用途集成电路 712b 用于液晶面板 800 的右半部分的驱动。

[0158] 定时控制器 720 基于从帧频控制电路 710 输出的视频信号控制写入状态信号发送电路 730、扫描信号驱动电路 740、显示信号驱动电路 750 和背光源驱动电路 760。定时控制

器 720 基于视频信号生成显示信号,并将显示信号输出至显示信号驱动电路 750。显示信号的帧频与视频信号的帧频相等地被设定成 240fps。在显示信号,图像数据以 R0、R0、L1、L1、R1、R1、L1、L1、R1、R1、L2、L2...的顺序排列(还参照图 8 (c)),因此,扫描信号驱动电路 740 和显示信号驱动电路 750 以垂直扫描频率 240Hz 驱动液晶面板 800。

[0159] 通过背光源驱动电路 760 控制背光源单元 850,背光源单元 850 与每两个地连续排列的左眼图像数据和右眼图像数据各自中的前面的图像数据对应地熄灭,与后面的图像数据对应地点亮。基于来自写入状态信号发送电路 730 的写入状态信号,快门眼镜 880 在液晶面板 800 显示左眼图像的期间打开左眼快门部 882,在液晶面板 800 显示右眼图像的期间打开右眼快门部 884。

[0160] 接着,参照图 7 (b) 和图 9 说明液晶显示装置 700 的平面显示模式。图 7 (b) 是以平面显示模式进行显示的液晶显示装置 700 的示意图。另外,在图 9 放大表示图 7 (b) 所示的信号所包含的图像数据。图 9 (a) 是输入视频信号所包含的图像数据的示意图,图 9 (b) 是视频信号所包含的图像数据的示意图,图 9 (c) 是显示信号所包含的图像数据的示意图。

[0161] 帧频 60fps 的输入视频信号被输入帧频控制电路 710。在输入视频信号,图像数据按 N1、N2、N3、N4...的顺序排列(还参照图 9 (a))。另外,虽然在此处未图示,但是在图像数据 N1 之前排列有图像数据 N0。

[0162] 帧频控制电路 710 基于输入视频信号生成帧频 240fps 的视频信号。例如,帧频控制电路 710 基于输入视频信号的图像数据 N0 和 N1 生成插补图像数据 C0a、C0b、C0c,在视频信号,排列图像数据 N0、N1 并且在图像数据 N0 与图像数据 N1 之间排列插补图像数据 C0a、C0b、C0c。同样,帧频控制电路 710 基于输入视频信号的图像数据 N1 和 N2 生成插补图像数据 C1a、C1b、C1c,在视频信号,在图像数据 N1 之后排列插补图像数据 C1a、C1b、C1c 和图像数据 N2。这样,帧频控制电路 710 基于输入视频信号所包含的两个连续的图像数据生成三个插补图像数据,在视频信号,排列上述连续的两个图像数据并且在上述连续的两个图像数据之间排列插补图像数据。例如,在视频信号,图像数据按 N0、C0a、C0b、C0c、N1、C1a、C1b、C1c、N2、C2a、C2b、C2c、N3、C3a、C3b、C3c、N4...的顺序排列(还参照图 9 (b))。这样,从帧频控制电路 710 输出的视频信号的帧频(240fps)成为输入视频信号的帧频(60fps)的 4 倍。

[0163] 定时控制器 720 基于从帧频控制电路 710 输出的视频信号控制扫描信号驱动电路 740、显示信号驱动电路 750 和背光源驱动电路 760。另外,定时控制器 720 基于视频信号生成显示信号,并将显示信号输出至显示信号驱动电路 750。显示信号的帧频与视频信号的帧频相同,被设定为 240fps,在显示信号,图像数据以 N0、C0a、C0b、C0c、N1、C1a、C1b、C1c、N2、C2a、C2b、C2c、N3、C3a、C3b、C3c、N4...的顺序排列(还参照图 9 (c))。因此,扫描信号驱动电路 740 和显示信号驱动电路 750 以垂直扫描频率 240Hz 驱动液晶面板 800。另外,在平面显示模式,背光源驱动电路 760 以使得背光源单元 850 在所有期间点亮的方式控制背光源单元 850。

[0164] 如上所述,在比较例 1 的液晶显示装置 700,液晶面板 800 无论在立体显示模式还是在平面显示模式均以垂直扫描频率 240Hz 被驱动。因此,耗电增大。与此相对,在本实施方式的液晶显示装置 100,在平面显示模式液晶面板 200 以立体显示模式的一半的垂直扫

描频率 120Hz 被驱动,因此能够抑制耗电的增大。例如,在液晶面板 200、800 为 60 英寸的全高清的情况下,在平面显示模式,液晶显示装置 700 的耗电为 24W,液晶显示装置 100 的耗电为 15W。

[0165] 此外,如上所述,在使用通用性比较高的特定用途集成电路制作适合于全高清规格的液晶面板 800 的帧频控制电路 710 的情况下,需要使用两个特定用途集成电路 712a、712b。特定用途集成电路 712a 以控制液晶面板 800 的显示画面的左半部分的像素的方式进行驱动,特定用途集成电路 712b 以控制液晶面板 800 的显示画面的右半部分的像素的方式进行驱动。与此相对,帧频控制电路 110 能够使用通用性比较高的一个特定用途集成电路制作。此外,由于在立体显示模式以垂直扫描频率 240Hz 驱动液晶面板 200,定时控制器 120 需要生成帧频 240fps 的显示信号,而由于在立体显示模式进行图像数据的复制即可,能够抑制成本和电路规模。

[0166] 另外,在上述的说明中,被输入液晶显示装置 100 的输入视频信号的帧频为 60fps,但是本发明并不仅限于此。输入视频信号的帧频也可以为其它的值。例如,也可以为如下情形:输入视频信号为 PAL 信号,输入视频信号的帧频为 50fps。在这种情况下,视频信号的帧频被设定为 100fps,显示信号的帧频在立体显示模式被设定为 200fps,在平面显示模式被设定为 100fps。

[0167] 以下,参照图 10 (a) 说明本实施方式的液晶显示装置 100 的背光源单元 250。此处,背光源单元 250 具有能够个别地控制点亮和熄灭的八个照射区域 252。照射区域 252 以分别照射液晶面板 200 的至少一个行的像素的方式配置,设置在液晶面板 200 的像素被多个照射区域 252 中的任一个照射区域 252 照射。

[0168] 例如,与照射区域 252 对应地设置有光源(未图示),该光源沿设置在液晶面板 200 的像素的多个行设置。例如,光源既可以为 LED (Light Emitting Diode:发光二极管),或者也可以为冷阴极管(Cold Cathode Fluorescent Lamp:CCFL)。此外,背光源单元 250 既可以具备被分割而成的导光板,或者也可以具备具有狭缝结构的导光板。

[0169] 在立体显示模式,多个照射区域 252 依次开始点亮,在经过规定的期间之后熄灭。例如,在图 10(a),在某期间仅一个照射区域 252 点亮,其它的照射区域 252 熄灭,但也可以在某期间两个以上的照射区域 252 点亮。

[0170] 在图 10 (b) 表示写向立体显示模式的液晶面板 200 的左眼图像数据和右眼图像数据的写入和快门眼镜 280 的开关的定时。此处,垂直扫描期间为 $1/240$ ($\approx 4.2\text{ms}$)秒,垂直扫描频率为 240Hz。

[0171] 首先,对液晶面板 200 的左眼图像数据的写入进行说明。如上所述,左眼图像的写入在 2 帧更新期间连续地进行。在第二次的左眼图像数据被写入液晶面板 200 之后开始与背光源单元 250 对应的照射区域 252 的点亮。另外,在该液晶面板 200,液晶分子的取向方向即使从第一次的左眼图像数据被写入起经过一个垂直扫描期间以上也依赖于其前面的右眼图像数据。例如,即使左眼图像数据的灰度等级水平相等,在其之前被写入的右眼图像数据的灰度等级水平不同的情况下,从第一次的左眼图像数据被写入起经过一个垂直扫描期间之后紧接着的液晶分子的取向方向也不会相等。因此,开始与从第二次的左眼图像数据被写入起经过规定的期间后对应的照射区域 252 的点亮。

[0172] 此外,此处,在紧接着写入右眼图像数据之前或从写入右眼图像数据起经过规定

的时间之后,进行对应的照射区域 252 的熄灭。另外,如果液晶分子在短时间内响应,原则上则要在写入右眼图像数据之前进行照射区域 252 的熄灭,但是实际上液晶分子的响应需要一定程度的时间,因此,即使在写入右眼图像数据之后,在一段时间内液晶分子的取向方向不依赖于右眼图像数据而依赖于其之前写入的左眼图像数据。因此,即使在该期间照射区域 252 点亮,实际上也不会成为问题。

[0173] 此处,在进行左眼图像的第二次写入的帧更新期间的开始时,开始打开左眼快门部 282 的动作。左眼快门部 282 在该帧更新期间内在照射区域 252 最初点亮之前打开。

[0174] 另外,此处,照射区域 252 各自点亮的期间在左眼快门部 282 打开的期间内。由于在照射区域 252 的点亮期间左眼快门部 282 打开,照射区域 252 点亮的期间与像素的亮度对应。另外,如上所述,通过在写入右眼图像数据之后也使对应的照射区域 252 的点亮继续,能够使左眼图像的亮度增加。此外,由于在液晶显示装置 100 在不同期间显示左眼图像和右眼图像,如果进行立体显示的图像所包含的某个物体的边缘部分的亮度不恰当地被显示,则不能恰当地进行立体显示。因此,优选以不使观察者看到与依赖于前一个的右眼(或左眼)图像数据的左眼(或右眼)图像数据对应的显示的方式进行控制。

[0175] 照射区域 252 的点亮和熄灭依次按与从液晶面板 200 的上端部分至下端部分对应的顺序进行。左眼快门部 282 在该帧更新期间内照射区域 252 最后熄灭后开始关闭的动作。

[0176] 接着,说明右眼图像数据的写入。右眼图像的写入在 2 帧更新期间连续地进行。基于与上述说明的相同的理由,在从第二次的右眼图像数据被写入液晶面板 200 起经过规定的期间之后开始与背光源单元 250 对应的照射区域 252 的点亮。另外,该照射区域 252 在紧接着下一次写入左眼图像数据之前或从下一次写入左眼图像数据起经过规定的期间之后熄灭。

[0177] 另外,此处,照射区域 252 各自点亮的期间在右眼快门部 284 打开的期间内。在照射区域 252 点亮的期间,由于右眼快门部 284 打开,照射区域 252 点亮的期间与像素的亮度对应。另外,如上所述,通过在写入左眼图像数据之后也使对应的照射区域 252 的点亮继续,能够使右眼图像的亮度增加。

[0178] 如上所述,左眼快门部 282 在以立体显示模式进行显示的液晶显示装置 100 显示左眼图像的期间的至少一部分期间打开,在其它期间关闭。这样,液晶显示装置 100 显示左眼图像的期间也可以不与进行左眼图像的写入的帧期间一致。同样,右眼快门部 284 在以立体显示模式进行显示的液晶显示装置 100 显示右眼图像的期间的至少一部分期间打开,在其它期间关闭。

[0179] 另外,在液晶面板 200,在 $1/60 (=16.7\text{ms})$ 秒的期间写入两次左眼图像数据,写入两次右眼图像数据。另外,在立体显示模式,左眼图像和右眼图像被看到的期间相对于液晶面板 200 的显示期间分别为约 $1/8$ 左右。

[0180] 另外,在参照图 10 (b) 进行的上述说明中,在进行左眼图像数据和右眼图像数据各自的第一次的写入的帧更新期间结束时,快门眼镜 280 的左眼快门部 282 和右眼快门部 284 的双方均关闭,但是本发明并不仅限于此。

[0181] 此外,在图 10 (a),在背光源单元 250 设置有 8 个照射区域 252,但是设置在背光源单元 250 的照射区域的数量也可以为任意的数。

[0182] 图 11 (a) 是被供给至多个扫描配线的扫描信号电压的波形图,图 11 (b) 是表示

背光源单元 250 的点亮、非点亮的示意图,图 11 (c)是表示快门眼镜 280 的开关的示意图。此处,在第一帧更新期间(1F)和第二帧更新期间(2F)进行右眼图像数据的写入,在第三帧更新期间(3F)和第四帧更新期间(4F)进行左眼图像数据的写入。

[0183] 在第一帧更新期间(1F),多个扫描配线依次被选择。在整个第一帧更新期间,快门眼镜 280 的左眼快门部 282 保持打开。在第一帧更新期间的开始时刻,设置在背光源单元 250 的多个照射区域 252 全部点亮,从而,在第一帧更新期间的开始时刻,在观察者的左眼看到左眼图像。在第一帧更新期间,根据扫描配线被选择,对应的照射区域 252 依次熄灭,观察者看不到左眼图像。

[0184] 在第二帧更新期间(2F),多个扫描配线依次被选择。在整个第二帧更新期间,快门眼镜 280 的左眼快门部 282 保持关闭,右眼快门部 284 保持打开。此外,在第二帧更新期间的开始时刻,设置在背光源单元 250 的多个照射区域 252 全部熄灭,在该时刻,观察者看不到左眼图像。在第二帧更新期间,根据扫描配线被选择,对应的照射区域 252 依次点亮,随之,观察者看到右眼图像。

[0185] 在第三帧更新期间(3F),多个扫描配线依次被选择。在整个第三帧更新期间,快门眼镜 280 的右眼快门部 284 保持打开。此外,在第三帧更新期间的开始时刻,设置在背光源单元 250 的多个照射区域 252 全部点亮,在该时刻观察者看到右眼图像。在第三帧更新期间,根据扫描配线被选择,对应的照射区域 252 依次熄灭,观察者看不到右眼图像。

[0186] 在第四帧更新期间(4F),多个扫描配线依次被选择。在整个第四帧更新期间,快门眼镜 280 的右眼快门部 284 保持关闭,左眼快门部 282 保持打开。此外,在第四帧更新期间的开始时刻,设置在背光源单元 250 的多个照射区域 252 全部熄灭,在该时刻,观察者看不到左眼图像。在第四帧更新期间,根据扫描配线被选择,对应的照射区域 252 依次点亮,随之,观察者看到左眼图像。如上所述,在液晶面板 200 以立体显示模式进行显示的情况下,快门眼镜 280 的左眼快门部 282 和右眼快门部 284 中的一个快门部打开,观察者的观看情况可以根据背光源单元 250 的点亮、熄灭而变化。

[0187] 另外,在上述的说明中,在立体显示模式点亮和熄灭按背光源单元 250 的每照射区域 252 被控制,也可以在立体显示模式一并控制背光源单元 250 的照射区域 252 的所有点亮和熄灭。不过,能够通过个别地进行背光源单元 250 的照射区域 252 的点亮和熄灭,简便地进行整个显示画面的显示不均的抑制。

[0188] 或者,也可以为在背光源单元 250、能够控制点亮和熄灭的照射区域为一个的方式,还可以为来自照射区域的光照射整个液晶面板 200 的方式。

[0189] 如图 12 (a)所示,背光源单元 250 在某期间点亮,向整个液晶面板 200 照射光,在其它期间熄灭。

[0190] 在图 12 (b)表示立体显示模式的向液晶面板 200 的左眼图像数据和右眼图像数据的写入和快门眼镜 280 的开关的定时。此处,垂直扫描期间也为 $1/240$ ($\approx 4.2\text{ms}$),垂直扫描频率也为 240Hz。

[0191] 在紧接着进行左眼图像的第二次写入的帧更新期间结束之前,开始背光源单元 250 的点亮,从开始写入右眼图像数据的帧更新期间开始起经过规定的期间之后熄灭。该期间是在写入右眼图像数据的帧更新期间最初进行右眼图像数据的写入的液晶面板 200 的上端的液晶分子的取向方向不依赖于先被写入的左眼图像数据的期间。

[0192] 此外,背光源单元 250 也可以具有两个照射区域。

[0193] 如图 13 (a)所示,背光源单元 250 具有照射液晶面板 200 的上半部分的照射区域 252a 和照射液晶面板 200 的下半部分的照射区域 252b。

[0194] 在图 13 (b) 表示立体显示模式的向液晶面板 200 的左眼图像数据和右眼图像数据的写入和快门眼镜 280 的开关的定时。此处,垂直扫描期间也为 $1/240$ ($\approx 4.2\text{ms}$),垂直扫描频率也为 240Hz 。

[0195] 在写入左眼图像数据的情况下,照射区域 252a 针对液晶面板 200 的中央附近的像素的行,在紧接着左眼图像数据的第二次的写入结束之后开始点亮,在紧接着写入右眼图像数据的帧更新期间的开始之前熄灭。照射区域 252a 的点亮期间是从与照射区域 252a 对应的像素中的第二次的左眼图像数据的写入最后被进行起至与照射区域 252a 对应的像素中的右眼图像数据的写入最初被进行为止的期间。

[0196] 此外,照射区域 252b 在紧接着左眼图像数据的第二次的写入被进行的帧更新期间结束之前开始点亮,针对液晶面板 200 的中央附近的像素的行,在紧接着开始右眼图像数据的写入之前熄灭。照射区域 252b 的点亮期间是从与照射区域 252b 对应的像素中的第二次的左眼图像数据的写入最后被进行起至与照射区域 252b 对应的像素中的右眼图像数据的写入最后被进行为止的期间。另外,照射区域 252a、252b 的点亮在左眼快门部 282 打开的期间内进行。右眼图像数据的写入也同样地进行。

[0197] 另外,为了在平面显示模式按液晶面板 200 的每个区域进行来自背光源单元 250 的光的强度的控制,优选背光源单元 250 的照射区域不仅按多个行被分离,而且按多个列被分离。

[0198] 此外,在上述的说明中,在立体显示模式,控制背光源单元 250 的点亮和熄灭,也可以在立体显示模式总使背光源单元 250 点亮,仅通过快门眼镜 280 的开关进行被观察者看到的图像的切换。不过,通过进行背光源单元 250 的点亮和熄灭,能够实现高的对比度。

[0199] 此外,如上所述,在背光源单元 250 具有多个照射区域 252 的情况下,在平面显示模式也为如下情形:为了实现高对比度,也可以根据与照射区域 252 对应的像素的灰度等级水平,控制照射区域 252 的点亮和熄灭。

[0200] 在图 14 表示液晶面板 200 的示意图。液晶面板 200 具有前面基板 210、背面基板 220 和设置在前面基板 210 与背面基板 220 之间的液晶层 230。前面基板 210 具有透明绝缘基板 212 和对置电极 214,背面基板 220 具有透明绝缘基板 222 和像素电极 224。像素通过像素电极 224 被规定。从主面的法线方向观察液晶面板 200 时的像素的形状既可以为矩形也可以为沿正交的两个方向延伸的形状。前面基板 210 和背面基板 220 分别还被称为对置基板和有源矩阵基板。

[0201] 液晶层 230 包括具有负的介电常数各向异性的向列型液晶材料,与正交尼克尔配置的偏光板组合,以常黑模式进行显示。另外,虽然在图 14 中未图示,但是典型的是在前面基板 210 还设置有彩色滤光片层、取向膜等,在背面基板 220 还设置有扫描配线、绝缘层、源极配线、薄膜晶体管(Thin Film Transistor:TFT)和取向膜等。此外,在前面基板 210 和背面基板 220 的外侧设置有偏光板。例如,也可以在背面基板 220 的边框区域安装图 2 所示的液晶显示装置 100 中的帧频控制电路 110、定时控制器 120、写入状态信号发送电路 130、扫描信号驱动电路 140、显示信号驱动电路 150 和背光源驱动电路 160 中的任一个。

[0202] 显示信号驱动电路 150 向源极配线供给显示信号(源极信号)。在液晶面板 200, 当对对置电极 214 与各像素电极 224 之间的液晶层 230 施加电压时, 上述的定时控制器 120 考虑被供给至对置电极 214 的相对信号(进一步根据需要供给至辅助电容配线的辅助电容信号)生成被供给至源极配线的显示信号。

[0203] 一般在液晶面板通过控制向对置电极与像素电极之间的液晶层施加的电压来使液晶层的透射率(即, 像素的亮度)变化。此时, 如果对置电极的电位与像素电极的电位的关系不变化则产生视频残留而可靠性下降, 因此, 在典型的液晶面板, 以使得被施加至液晶层的电压成为交流电压的方式设定。具体而言, 以像素电极与对置电极的电位的大小关系按每一定时间反转、被施加至液晶层的电场的方向(电力线的方向)按每一定时间反转的方式设定。另外, 在本说明书中, 电位和电压的极性没有特别限定, 以对置电极的电压为基准。即, 将像素电极的电位比对置电极高的情况表示为正极性(+), 将像素电极的电位比对置电极的电位低的情况表示为负极性(-)。极性表示被施加至液晶层的电场的朝向。在进行正极性(+)的写入的情况下, 向源极配线供给电位比对置电极高的显示信号。此外, 在进行负极性(-)的写入的情况下, 向源极配线供给电位比对置电极低的显示信号。

[0204] 另外, 如上所述, 在液晶显示装置 100, 在立体显示模式, 左眼图像数据的写入在连续的 2 帧更新期间进行, 各像素在 2 垂直扫描期间呈与左眼图像数据对应的亮度。此外, 右眼图像数据的写入在另外连续的 2 帧更新期间进行, 各像素在 2 垂直扫描期间呈与右眼图像数据对应的亮度。此时, 存在如果在右眼图像数据和左眼图像数据被写入的 2 垂直扫描期间像素的极性反转则显示不呈规定的亮度的情况。特别是在以垂直扫描频率 240Hz 被驱动的液晶面板 200, 扫描配线被选择、电压被供给至像素电极 224 的时间(即, 进行液晶层 230 的充电的时间)短, 因此, 由于信号延迟等的影响, 像素电极 224 的电位达不到规定的电位, 其结果是, 像素不呈规定的亮度。例如, 在像素电极 224 的电位按每垂直扫描期间变大的情况下, 像素电极 224 的电位达不到与灰度等级水平对应的亮度, 显示不呈规定的亮度。

[0205] 此外, 例如在以负极性写入右眼图像数据之后, 以正极性写入左眼图像数据, 再以负极性写入左眼图像数据时, 存在如果在此之前写入的右眼图像数据的灰度等级水平不同, 则以相等的灰度等级水平被写入左眼图像数据的多个像素的亮度彼此不同的情况。这样, 通过使像素的极性按每垂直扫描期间反转, 成为对象的右眼图像或左眼图像的显示受到其前一个左眼图像或右眼图像的影响, 这被作为显示不均看到。

[0206] 因此, 在液晶面板 200, 当像素的极性在左眼图像数据和右眼图像数据的写入连续地进行的 2 垂直扫描期间反转时, 优选通过配线宽度的增大使配线电阻降低而抑制信号延迟的影响, 由此能够抑制显示不均。不过, 如果这样使配线宽度增大, 则液晶面板 200 的开口率可能下降。

[0207] 因此, 在液晶面板 200, 优选在右眼图像数据和左眼图像数据各自的写入连续地进行的 2 垂直扫描期间的、各个像素的极性设为相等。由此, 能够抑制显示不均以及开口率的下降。

[0208] 以下, 参照图 15 说明立体显示系统 300 的信号电压的变化、背光源单元 250 和快门眼镜 280 的开关。

[0209] 在图 15 (a)表示立体显示模式的液晶面板 200 的以对置电极 214 的电位 V_{com} 为基准的显示信号的电位 V_Ls 的变化, 在图 15 (b)表示扫描信号电压 V_Lg 的波形, 在图 15 (c)

表示以对置电极 214 的电位 V_{com} 为基准的像素电极 224 的电位 V_{pe} 的变化,在图 15 (d) 表示背光源单元 250 的特定的照射区域 252 的点亮、非点亮,在图 15 (e)表示快门眼镜 280 的开关。

[0210] 如上所述,在立体显示模式,液晶面板 200 以垂直扫描频率 240Hz 被驱动,因此 1 垂直扫描期间(帧更新期间)为约 4.2ms。此外,此处液晶面板 200 依据高清规格,一个扫描配线被选择的期间为约 3.4 μs 。该期间与水平扫描期间对应。另外,在所谓的倍速驱动(垂直扫描频率 120Hz)的液晶面板,垂直扫描期间为 8.4ms,一个扫描配线被选择的期间为 6.8 μs 。

[0211] 如从图 15 (a)能够理解的那样,被供给至各源极配线的显示信号的电位与对置电极的电位的关系在帧更新期间不变,在帧更新期间结束时,在列方向上相邻的像素的极性彼此相等。因此,能够使帧更新期间的显示信号的电位的变化减小,能够降低耗电。另外,在图 15 (a),在第一帧更新期间向源极配线供给正极性的显示信号电压,在第一帧更新期间,向与该源极配线相邻的源极配线供给负极性的显示信号电压。

[0212] 此外,此处,在图 15(c)着眼于特定的像素的像素电极 224 的电位 V_{pe} 的变化。例如,以对置电极 214 的电位 V_{com} 为基准的像素电极 224 的电位 V_{pe} 的最大值和最小值分别为 +7V、-7V,以对置电极 214 的电位 V_{com} 为基准的像素电极 224 的电位 V_{pe} 在该范围内变化。此外,该像素的灰度等级水平从第一帧更新期间(1F)至第四帧更新期间(4F)不变,左眼图像数据的该像素的灰度等级水平与右眼图像数据的灰度等级水平大致相等。例如,该像素对应于进行立体显示的像素所包括的物体的中央部分。

[0213] 在第一帧更新期间(1F),向源极配线供给表示比对置电极 214 高的电位的显示信号。此处,当选择某个像素的扫描信号电压成为导通电压时,向该像素的像素电极 224 供给显示信号电压,进行正极性的写入。此时,被供给至源极配线的显示信号电压以使得像素电极 224 的电位成为目标电位的方式被设定,该目标电位以使得对置电极 214 与像素电极 224 的电位差与灰度等级水平对应的方式被设定。这样,通过向像素电极 224 供给显示信号电压,进行液晶层 230 的充电。但是,液晶面板 200 以垂直扫描频率 240Hz 被驱动,扫描配线被选择、显示信号电压被供给至像素电极 224 的期间比较短,因此存在像素电极 224 的电位达不到目标电位的情况。例如,在使用所谓的倍速驱动(垂直扫描频率 120Hz)的液晶面板 200 作为的情况下,在像素电极 224 的电位达到目的电位之前,扫描信号电压返回断开电压。另外,背光源单元 250 的照射区域 252 至少从第一帧更新期间的中途熄灭,在第一帧更新期间被写入的右眼图像不被观察者看到。此外,在第一帧更新期间的后半,右眼快门部 284 打开。

[0214] 在第二帧更新期间(2F)也向源极配线供给表示比对置电极 214 高的电位的显示信号。另外,如上所述,右眼图像的写入在 2 帧更新期间连续地进行。当选择该像素的扫描信号电压成为导通电压时,向该像素的像素电极 224 供给显示信号电压,进行正极性的写入。在第二帧更新期间被写入的极性与第一帧更新期间相等,被供给至源极配线的显示信号电压以使得像素电极 224 的电位成为极性与第一帧更新期间的目标电位相等的目标电位的方式被设定。从而,像素电极 224 的电位达到目标电位。另外,此处,第二帧更新期间的目标电位与第一帧更新期间的目标电位相等,但是也可以如后述那样,第二帧更新期间的目标电位由于过驱动等原因而与第一帧更新期间的目标电位不同。之后,扫描信号电压

返回断开电压。背光源单元 250 的照射区域 252 从在第二帧更新期间进行该像素的写入起在 1 垂直扫描期间点亮。右眼快门部 284 在第二帧更新期间保持打开。从而,在第二帧更新期间被写入的右眼图像被观察者看到。

[0215] 接着,在第三帧更新期间(3F)写入左眼图像数据。此处,在第三帧更新期间,向源极配线供给表示比对置电极 214 低的电位的显示信号。当选择该像素的扫描信号电压成为导通电压时,向该像素的像素电极 224 供给显示信号电压,进行负极性的写入。此处被供给至源极配线的显示信号电压也以使得像素电极 224 的电位成为目标电位的方式被设定,但是第三帧更新期间的目标电位被设定为与第二帧更新期间不同的极性,在像素电极 224 的电位达到目标电位之前,扫描信号电压返回断开电压。另外,此时背光源单元 250 在第三帧更新期间的开始时刻保持点亮,但是在第三帧更新期间中的进行左眼图像数据的写入之前熄灭,在第三帧更新期间被写入的左眼图像不被观察者看到。此外,在第三帧更新期间的后半,左眼快门部 282 打开。

[0216] 在第四帧更新期间(4F)也向源极配线供给表示比对置电极 214 低的电位的显示信号。另外,如上所述,左眼图像的写入在 2 帧更新期间连续地进行。当选择该像素的扫描信号电压成为导通电压时,向该像素的像素电极 224 供给显示信号电压,进行负极性的写入。在第四帧更新期间被写入的极性与第三帧更新期间相等,被供给至源极配线的显示信号电压以使得像素电极 224 的电位成为极性与第三帧更新期间的目标电位相等的目标电位的方式被设定。从而,像素电极 224 的电位达到目标电位。之后,扫描信号电压返回断开电压。背光源单元 250 的照射区域 252 从在第四帧更新期间进行该像素的写入起在 1 垂直扫描期间点亮。左眼快门部 282 在第四帧更新期间保持打开。从而,在第四帧更新期间被写入的左眼图像被观察者看到。

[0217] 这样,在液晶面板 200 左眼图像数据在 2 垂直扫描期间连续地以相等的极性被写入,右眼图像数据 2 在垂直扫描期间连续地以相等的极性被写入,因此能够抑制开口率的下降和显示不均。此外,作为液晶面板 200,能够使用所谓的倍速驱动的液晶面板。此外,通过这样按每 2 垂直扫描期间使像素的极性反转,能够抑制闪烁的产生。

[0218] 不过,在重复进行图 15 所示的 4 帧更新期间的写入的情况下,右眼图像数据以正极性被写入,左眼图像数据以负极性被写入。在这种情况下,即使某个像素的右眼图像数据和左眼图像数据的灰度等级水平彼此相等,也存在被写入右眼图像数据的像素的亮度与被写入左眼图像数据的像素的亮度不同,不能进行恰当的显示的情况。因此,优选右眼图像数据根据期间以正极性和负极性被写入,同样,左眼图像数据也根据期间以正极性和负极性被写入。

[0219] 以下,参照图 16 说明立体显示系统 300 的信号电压的变化、背光源单元 250 和快门眼镜 280 的开关。

[0220] 在图 16 (a)表示以对置电极 214 的电位 V_{com} 为基准的源极配线的电位 V_Ls 的变化,在图 16 (b)表示扫描信号电压 V_Lg 的波形,在图 16 (c)表示以对置电极 214 的电位 V_{com} 为基准的像素电极 224 的电位 V_{pe} 的变化,在图 16 (d)表示背光源单元 250 的点亮、非点亮,在图 16 (e)表示快门眼镜 280 的开关。

[0221] 如从图 16 (a)能够理解的那样,被供给至各源极配线的显示信号的电位与对置电极的电位的关系在帧更新期间内不变化。因此,能够使帧更新期间内的显示信号的电位的

变化减小,能够降低耗电。

[0222] 此外,此处,在图 16(c)着眼于特定的像素的像素电极 224 的电位 V_{pe} 的变化。另外,该像素的灰度等级水平从第一帧更新期间(1F)至第八帧更新期间(8F)不变,左眼图像数据的该像素的灰度等级水平与右眼图像数据的灰度等级水平大致相等。例如,该像素对应于进行立体显示的像素所包括的物体的中央部分。

[0223] 在第一帧更新期间(1F),向源极配线供给表示比对置电极 214 高的电位的显示信号。此处,当选择某个像素的扫描信号电压成为导通电压时,向该像素的像素电极 224 供给显示信号电压,进行正极性的写入。此时,被供给至源极配线的显示信号电压以使得像素电极 224 的电位成为目标电位的方式被设定,该目标电位以使得对置电极 214 与像素电极 224 的电位差与灰度等级水平对应的方式被设定。这样,通过向像素电极 224 供给显示信号电压,进行液晶层 230 的充电。但是,液晶面板 200 以垂直扫描频率 240Hz 被驱动,扫描配线被选择、显示信号电压被供给至像素电极 224 的期间比较短,因此,在像素电极 224 的电位达到目标电位之前,扫描信号电压返回断开电压。另外,背光源单元 250 的照射区域 252 至少从第一帧更新期间的中途熄灭,在第一帧更新期间被写入的右眼图像不被观察者看到。此外,在第一帧更新期间的后半,右眼快门部 284 打开。

[0224] 在第二帧更新期间(2F)也向源极配线供给表示比对置电极 214 高的电位的显示信号。另外,如上所述,右眼图像的写入在 2 帧更新期间连续地进行。当选择该像素的扫描信号电压成为导通电压时,向该像素的像素电极 224 供给显示信号电压,进行正极性的写入。在第二帧更新期间被写入的极性与第一帧更新期间相等,被供给至源极配线的显示信号电压以使得像素电极 224 的电位成为极性与第一帧更新期间的目标电位相等的目标电位的方式被设定。从而,像素电极 224 的电位达到目标电位。之后,扫描信号电压返回断开电压。背光源单元 250 的照射区域 252 从在第二帧更新期间进行该像素的写入起在 1 垂直扫描期间点亮。右眼快门部 284 在第二帧更新期间保持打开。从而,在第二帧更新期间被写入的右眼图像被观察者看到。

[0225] 接着,在第三帧更新期间(3F)写入左眼图像数据。此处,在第三帧更新期间,向源极配线供给表示比对置电极 214 高的电位的显示信号。当选择该像素的扫描信号电压成为导通电压时,向该像素的像素电极 224 供给显示信号电压,进行正极性的写入。此处被供给至源极配线的显示信号电压也以使得像素电极 224 的电位成为极性与第二帧更新期间相等的目标电位的方式被设定,从而,像素电极 224 的电位达到目标电位。另外,背光源单元 250 在第三帧更新期间的开始时刻保持点亮,但是在第三帧更新期间进行左眼图像数据的写入之前熄灭,在第三帧更新期间被写入的左眼图像不被观察者看到。此外,在第三帧更新期间的后半,左眼快门部 282 打开。

[0226] 在第四帧更新期间(4F)也向源极配线供给表示比对置电极 214 高的电位的显示信号。另外,如上所述,左眼图像的写入在 2 帧更新期间连续地进行。当选择该像素的扫描信号电压成为导通电压时,向该像素的像素电极 224 供给显示信号电压,进行正极性的写入。在第四帧更新期间被写入的极性与第三帧更新期间相等,显示信号电压以使得像素电极 224 的电位成为与第三帧更新期间的目标电位相等的极性的方式被设定,像素电极 224 的电位达到目标电位。之后,扫描信号电压返回断开电压。背光源单元 250 的照射区域 252 从在第四帧更新期间进行该像素的写入起在 1 垂直扫描期间点亮。左眼快门部 282 在第四

帧更新期间保持打开。从而,在第四帧更新期间被写入的左眼图像被观察者看到。

[0227] 在第五帧更新期间(5F)也向源极配线供给表示比对置电极 214 低的电位的显示信号。此处,当选择某个像素的扫描信号电压成为导通电压时,向该像素的像素电极 224 供给显示信号电压,进行负极性的写入。此处,被供给至源极配线的显示信号电压也以使得像素电极 224 的电位成为目标电位的方式被设定,但是第五帧更新期间的目标电位被设定与第四帧更新期间不同的极性,在像素电极 224 的电位达到目标电位之前,扫描信号电压返回断开电压。另外,背光源单元 250 的照射区域 252 至少从第五帧更新期间的中途熄灭,在第五帧更新期间被写入的右眼图像不被观察者看到。此外,在第五帧更新期间的后半,右眼快门部 284 打开。

[0228] 从第六帧更新期间(6F)至第八帧更新期间(8F),除了显示信号电压的极性和像素电极 224 的极性不同以外,与从第二帧更新期间(2F)至第四帧更新期间(4F)同样,为了避免冗长而省略重复的说明。这样,在液晶面板 200,像素的极性的反转也可以按每 4 垂直扫描期间进行。

[0229] 如上所述,通过以相等的极性将右眼图像数据和左眼图像数据每 2 垂直扫描期间地写入,能够抑制开口率的下降和显示不均。此外,通过按每 4 垂直扫描期间进行像素的极性的反转,能够根据垂直扫描期间以正极性和负极性写入右眼图像数据并且以正极性和负极性写入左眼图像数据,其结果是,能够抑制起因于极性的亮度偏离。

[0230] 另外,在上述的说明中,向相邻的源极配线供给不同极性的显示信号电压,但是本发明并不限于此。也可以在某个帧更新期间向所有的源极配线供给相同极性的显示信号电压。或者,也可以在某个帧更新期间,被供给至各源极配线的显示信号电压的极性按每水平扫描期间反转。例如,液晶面板 200 也可以以点反转被驱动。即,在某个帧更新期间结束时,在行方向和列方向上相邻的像素的极性也可以反转。

[0231] 此外,在上述的说明中,呈矩阵状排列的像素从液晶面板的上端向下端依次被选择,但是本发明并不限于此。例如也可以为如下方式:多个像素分别被分为与 2 以上的行对应的 1 以上的块,在以相等的极性向块内的奇数行和偶数行中的一种行的像素依次进行写入后,以与上述一种行的像素不同的极性向块内的另一种行的像素依次进行写入。

[0232] 当在液晶面板 200 像素与一个块对应时,在帧更新期间内在依次向奇数行和偶数行中的一种行的像素进行写入后,依次对另一种行的像素进行写入。这样的驱动也称为源极线反转驱动。

[0233] 此外,当在液晶面板 200 像素与多个块对应时,在帧更新期间内,在以相等的极性对块内的奇数行和偶数行中的一种行的像素依次进行写入后,以与上述一种行的像素不同的极性对块内的另一种行的像素依次进行写入。例如,在对某个块内的奇数行和偶数行中的一种行的像素依次进行写入后,对另一种行的像素依次进行写入,在对下一块内的奇数行和偶数行中的一种行的像素依次进行写入后,对另一种行的像素依次进行写入。这样的驱动也称为块反转驱动。典型的是,在设置有多块的情况下,各块所包括的像素的行的数量(即,扫描配线的数量)彼此相等。不过,各块所包括的像素的行的数量(即,扫描配线的数量)也可以不同。这样的源极线反转驱动和块反转在国际公开第 2008/139693 号中有所记载,在本说明书中作为参考引用国际公开第 2008/139693 号的记载。

[0234] 在图 17(a)表示在块内被写入的像素的极性和写入的进行顺序。例如,在某个水

平扫描期间,对在某个行的行方向上相邻的像素进行不同极性的写入后,在下一水平扫描期间,跳过与在前一个水平扫描期间被进行写入的像素的行相邻的行,对从在前一个水平扫描期间被进行写入的像素的行离开 2 行的行的像素,以与前一个水平扫描期间的极性相等的极性进行写入,之后,在块内同样以相等的极性每隔 1 行地依次进行写入。之后,对在块内的之前的写入中被跳过的像素的行,以与之前的写入不同的极性依次进行写入。该写入也以相等的极性每隔 1 行地进行。由此,例如对于某个列的块内的像素,对偶数行的像素进行正极性的写入,对奇数行的像素进行负极性的写入。

[0235] 在图 17 (b)表示以对置电极 214 的电位 V_{com} 为基准的源极配线的电位 V_L s 的变化。此处,着眼于被分为 2 块的液晶面板 200 的特定的源极配线的 1 帧更新期间内的电位 V_L s 的变化。在该源极配线,在 1 帧更新期间内,例如对第一块内的奇数行的像素进行正极性的写入,接着对偶数行的像素进行负极性的写入,接着,对第二块内的奇数行的像素进行正极性的写入,接着对偶数行的像素进行负极性的写入。另外,对与上述源极配线相邻的源极配线,在相同的帧更新期间内,对第一块内的奇数行的像素进行负极性的写入,接着对偶数行的像素进行正极性的写入,接着,对第二块内的奇数行的像素进行负极性的写入,接着对偶数行的像素进行正极性的写入。

[0236] 以下,参照图 18 说明立体显示系统 300 的信号电压的变化、背光源单元 250 和快门眼镜 280 的开关。

[0237] 在图 18 (a)表示立体显示模式的液晶面板 200 的以对置电极 214 的电位 V_{com} 为基准的显示信号的电位 V_L s 的变化,在图 18(b)表示扫描信号电压 V_{Lg} 的波形,在图 18(c)表示以对置电极 214 的电位 V_{com} 为基准的像素电极 224 的电位 V_{pe} 的变化,在图 18 (d)表示背光源单元 250 的特定的照射区域 252 的点亮、非点亮,在图 18 (e)表示快门眼镜 280 的开关。另外,图 18 除了图 18 (a)所示的显示信号的电位 V_L s 的变化不同以外与上述的图 15 同样,为了避免冗长而省略重复的说明。

[0238] 如从图 18 (a)能够理解的那样,被供给至源极配线的显示信号的电位与对置电极的电位的关系在约 1/4 帧更新期间不变,能够降低耗电。例如,在第一块内的奇数行的像素以正极性被写入后,偶数行的像素以负极性被写入,接着,第二块内的奇数行的像素以正极性被写入,最后,偶数行的像素以负极性被写入。由此,在帧更新期间结束时,在列方向上相邻的像素的极性彼此不同。另外,在图 18(a),着眼于在第一帧更新期间显示信号电压的极性为正、负、正和负极性地变化的源极配线,但是在第一帧更新期间被供给至与该源极配线相邻的源极配线的显示信号电压的极性为负、正、负和正极性地变化。另外,在图 18(b),扫描信号电压 V_{Lg} 成为导通电压的期间为 $3.4 \mu s$ 。此外,在图 18(c),着眼于在帧更新期间内从该源极配线被供给正极性的显示信号时被选择的特定的像素的像素电极 224 的电位 V_{pe} 的变化。

[0239] 在第一帧更新期间 (1F),被供给至该源极配线的显示信号的极性为正、负、正和负极性地变化。在这种情况下,当选择该像素的扫描信号电压成为导通电压时,向该像素的像素电极 224 供给显示信号电压,进行正极性的写入。此时,扫描配线被选择、显示信号电压被供给至像素电极 224 的期间比较短,因此存在像素电极 224 的电位达不到目标电位的情况。

[0240] 在第二帧更新期间 (2F),被供给至该源极配线的显示信号的极性为正、负、正和负

极性地进行变化。另外,如上所述,右眼图像的写入在 2 帧更新期间连续地进行。当选择该像素的扫描信号电压成为导通电压时,向该像素的像素电极 224 供给显示信号电压,进行与第一帧更新期间的极性相等的正极性的写入,像素电极 224 的电位达到目标电位。另外,此处,第二帧更新期间的目标电位与第一帧更新期间的目标电位相等,但是也可以如后述那样,第二帧更新期间的目标电位由于过驱动等原因而与第一帧更新期间的目标电位不同。之后,扫描信号电压返回断开电压。背光源单元 250 的照射区域 252 从在第二帧更新期间进行该像素的写入起在 1 垂直扫描期间点亮。右眼快门部 284 在第二帧更新期间保持打开。从而,在第二帧更新期间被写入的右眼图像被观察者看到。

[0241] 接着,在第三帧更新期间(3F)写入左眼图像数据。此处,在第三帧更新期间,被供给至该源极配线的显示信号的极性为负、正、负和正极性地变化。当选择该像素的扫描信号电压成为导通电压时,向该像素的像素电极 224 供给显示信号电压,进行负极性的写入。此处被供给至源极配线的显示信号电压也以使得像素电极 224 的电位成为目标电位的方式被设定,但是第三帧更新期间的目标电位被设定为与第二帧更新期间不同的极性,在像素电极 224 的电位达到目标电位之前,扫描信号电压返回断开电压。

[0242] 在第四帧更新期间(4F),被供给至该源极配线的显示信号的极性为负、正、负和正极性地变化。当选择该像素的扫描信号电压成为导通电压时,向该像素的像素电极 224 供给显示信号电压,进行与第三帧更新期间相等的负极性的写入。从而,像素电极 224 的电位达到目标电位。之后,扫描信号电压返回断开电压。背光源单元 250 的照射区域 252 从在第四帧更新期间进行该像素的写入起在 1 垂直扫描期间点亮。左眼快门部 282 在第四帧更新期间保持打开。从而,在第四帧更新期间被写入的左眼图像被观察者看到。

[0243] 这样,在液晶面板 200,左眼图像数据在 2 垂直扫描期间连续地以相等的极性被写入各像素,此外,右眼图像数据在 2 垂直扫描期间连续地以相等的极性被写入各像素。因此,能够抑制开口率的下降和显示不均,并且,作为液晶面板 200,能够使用所谓的倍速驱动的液晶面板。此外,通过这样按每 2 垂直扫描期间使像素的极性反转,能够抑制闪烁的产生。

[0244] 不过,在图 18 所示的 4 帧更新期间的写入被重复进行的情况下,右眼图像数据以正极性被写入该像素,左眼图像数据以负极性被写入该像素。这样,在被写入同一像素的右眼图像数据和左眼图像数据各自的极性成为一定的情况下,即使某个像素的右眼图像数据和左眼图像数据的灰度等级水平彼此相等,也存在被写入右眼图像数据的像素的亮度与被写入左眼图像数据的像素的亮度不同,不能进行恰当的显示的情况。因此,在各像素,优选右眼图像数据根据期间以正极性和负极性被写入,同样,左眼图像数据也根据期间以正极性和负极性被写入。

[0245] 以下,参照图 19 说明立体显示系统 300 的信号电压的变化、背光源单元 250 和快门眼镜 280 的开关。

[0246] 在图 19 (a)表示以对置电极 214 的电位 V_{com} 为基准的源极配线的电位 V_L 的变化,在图 19 (b)表示扫描信号电压 V_{Lg} 的波形,在图 19 (c)表示以对置电极 214 的电位 V_{com} 为基准的像素电极 224 的电位 V_{pe} 的变化,在图 19 (d)表示背光源单元 250 的点亮、非点亮,在图 19 (e)表示快门眼镜 280 的开关。

[0247] 如从图 19 (a)能够理解的那样,被供给至源极配线的显示信号的电位与对置电极

的电位的关系在约 1/4 帧更新期间不变化,因此,能够降低耗电。在图 19 (a),着眼于在第一帧更新期间显示信号的极性为正、负、正和负极性地变化的源极配线,在第一帧更新期间被供给至与该源极配线相邻的源极配线的显示信号的极性为负、正、负和正极性地变化。此外,在图 19(c),着眼于向帧更新期间内的该源极配线供给正极性的显示信号时被选择的特定的像素的像素电极 224 的电位 V_{pe} 的变化。另外,图 19 除了图 19 (a) 所示的显示信号的电位 V_L s 的变化不同以外,与上述的图 18 同样,为了避免冗长而省略重复的说明。

[0248] 在第一帧更新期间(1F),被供给至该源极配线的显示信号的极性为正、负、正和负极性地变化。此处,当选择该像素的扫描信号电压成为导通电压时,向该像素的像素电极 224 供给显示信号电压,进行正极性的写入。此时,被供给至源极配线的显示信号电压以使得像素电极 224 的电位成为目标电位的方式被设定。但是,此时,扫描配线被选择、显示信号电压被供给至像素电极 224 的期间比较短,因此,存在在像素电极 224 的电位达到目标电位之前扫描信号电压返回断开电压的情况。

[0249] 在第二帧更新期间(2F),被供给至该源极配线的显示信号的极性为正、负、正和负极性地变化。另外,如上所述,右眼图像的写入在 2 帧更新期间连续地进行。当选择该像素的扫描信号电压成为导通电压时,向该像素的像素电极 224 供给显示信号电压,进行正极性的写入。在第二帧更新期间被写入的极性与第一帧更新期间相等,像素电极 224 的电位达到目标电位。之后,扫描信号电压返回断开电压。背光源单元 250 的照射区域 252 从在第二帧更新期间进行该像素的写入起在 1 垂直扫描期间点亮。右眼快门部 284 在第二帧更新期间保持打开。从而,在第二帧更新期间被写入的右眼图像被观察者看到。

[0250] 接着,在第三帧更新期间(3F)写入左眼图像数据。在第三帧更新期间,被供给至该源极配线的显示信号的极性为正、负、正和负极性地变化。当选择该像素的扫描信号电压成为导通电压时,向该像素的像素电极 224 供给显示信号电压,进行与第二帧更新期间相等的正极性的写入。从而,像素电极 224 的电位达到目标电位。

[0251] 在第四帧更新期间(4F),被供给至该源极配线的显示信号的极性为正、负、正和负极性地变化。另外,如上所述,左眼图像的写入在 2 帧更新期间连续地进行。当选择该像素的扫描信号电压成为导通电压时,向该像素的像素电极 224 供给显示信号电压,进行与第三帧更新期间相等的正极性的写入,像素电极 224 的电位达到目标电位。之后,扫描信号电压返回断开电压。背光源单元 250 的照射区域 252 从在第四帧更新期间进行该像素的写入起在 1 垂直扫描期间点亮。左眼快门部 282 在第四帧更新期间保持打开。从而,在第四帧更新期间被写入的左眼图像被观察者看到。

[0252] 在第五帧更新期间(5F),被供给至该源极配线的显示信号的极性为负、正、负和正极性地变化。此处,当选择某个像素的扫描信号电压成为导通电压时,向该像素的像素电极 224 供给显示信号电压,进行负极性的写入。此处,被供给至源极配线的显示信号电压也以使得像素电极 224 的电位成为目标电位的方式被设定,但是第五帧更新期间的目标电位被设定为与第四帧更新期间不同的极性,在像素电极 224 的电位达到目标电位之前,扫描信号电压返回断开电压。

[0253] 从第六帧更新期间(6F)至第八帧更新期间(8F),除了显示信号电压的极性反转的时期和像素电极 224 的极性不同以外,与从第二帧更新期间(2F)至第四帧更新期间(4F)同样,为了避免冗长而省略重复的说明。这样,在液晶面板 200,各像素的极性的反转也可以

按每 4 垂直扫描期间进行。

[0254] 另外,在参照图 17 ~ 图 19 进行的上述说明中,液晶面板 200 的所有像素被分为两个块,但是本发明并不仅限于此。像素也可以被分为 3 以上的块。此外,块的数量例如也可以根据背光源单元 250 的照射区域 252 被设定。通过与 3 以上的照射区域对应地设置 3 以上的块,能够使从在某个帧扫描(更新)期间内结束向块内的像素的写入至在下一帧扫描(更新)期间内开始向块内的像素进行的写入为止的期间变长,因此能够简便地实现抑制了串扰的产生的高亮度的液晶显示装置。

[0255] 此外,在参照图 17 ~ 图 19 进行的上述说明中,连续的块内的奇数行的写入和偶数行的写入交替地进行,但是本发明并不仅限于此。也可以连续地进行在连续的块的奇数行和偶数行中的一种行的写入。例如,也可以在对第一块的奇数行的像素进行正极性的写入、对第一块的偶数行的像素进行负极性的写入后,对第二块的偶数行的像素进行负极性的写入,之后对第二块的奇数行的像素进行正极性的写入。此外,也可以进一步对第三块的奇数行的像素进行正极性的写入,对第三块的偶数行的像素进行负极性的写入。

[0256] 另外,在上述的说明中,在立体显示模式左眼图像数据和右眼图像数据分别按每 2 垂直扫描期间地被写入,此外,各像素的极性按每 2 或 4 垂直扫描期间反转,但是本发明并不仅限于此。各像素的极性也可以按每 2 以上的偶数的垂直扫描期间反转,例如各像素的极性还可以按每 6 或 8 以上的垂直扫描期间反转。

[0257] 此外,在上述的说明中,在立体显示模式,第二次被写入的右眼图像数据和左眼图像数据分别与第一次被写入的右眼图像数据和左眼图像数据相等,在各像素,相等的灰度等级水平的写入进行二次,但是本发明并不仅限于此。

[0258] 对于多个像素中的各个像素,可以基于某个图像数据的灰度等级水平和上述图像数据的前一个图像数据的灰度等级水平,设定上述图像数据的灰度等级水平。在灰度等级水平在连续的图像数据中发生变化的情况下,以使得灰度等级水平的变化量比原来的变化量大的方式设定灰度等级水平。

[0259] 例如,在连续的图像数据中的与低有效电压对应的灰度等级水平变化为与高有效电压对应的灰度等级水平的情况下,灰度等级水平以与更高的有效电压对应的方式设定。由此,即使响应速度比较慢的液晶分子也在比较短的时间变化为与高有效电压对应的取向状态。或者,在连续的图像数据中的与高有效电压对应的灰度等级水平变化为与低有效电压对应的灰度等级水平的情况下,灰度等级水平以与更低的有效电压对应的方式设定。由此,液晶分子在比较短的时间变化为与低有效电压对应的取向状态。这样的驱动也称为过驱动。

[0260] 在图 20 表示进行过驱动的立体显示系统 300 的示意图。定时控制器 120 具有信号复制部 122 和过驱动部 124。

[0261] 如参照图 3 (a) 和图 5 进行的上述说明那样,帧频控制电路 110 基于输入视频信号生成帧频比输入视频信号的帧频 60fps 高的视频信号。在视频信号,图像数据按 R0、L1、R1、L1、R1、L2、R2、L2...的顺序排列。

[0262] 信号复制部 122 基于帧频 120fps 的视频信号生成帧频 240fps 的显示信号。具体而言,信号复制部 122 分别复制视频信号的左眼图像数据和右眼图像数据,在显示信号,左眼图像数据和右眼图像数据各两个连续地排列。此处,在显示信号,图像数据按 R0、R0、L1、

L1、R1、L1、L1、R1、R1、L2、L2、R2、R2、L2、L2...的顺序排列。

[0263] 过驱动部 124 基于成为对象的图像数据和其前一个图像数据制作新的图像数据。具体而言,对于多个像素中的各个像素,基于成为对象的图像数据的灰度等级水平和其前一个图像数据的灰度等级水平设定新的灰度等级水平。

[0264] 此处,为了避免说明的过度复杂,对图像数据的图像数据变化为 R0、R0、L1、L1 的情况下的过驱动进行说明。

[0265] 在从信号复制部 122 输出的图像数据不变化的情况下,不进行过驱动。在这种情况下,从过驱动部 124 输出的显示信号的图像数据为 R0 (=OS (R0 → R0))。此处,函数 OS (X → Y) 表示在从信号复制部 122 输出的显示信号的图像数据从 X 变化为 Y 时从过驱动部 124 输出的显示信号的图像数据。

[0266] 接着,在从信号复制部 122 输出的显示信号的图像数据从 R0 变化为与 R0 不同的 L1 的情况下,进行过驱动。首先,令图像数据 R0 的某个像素的灰度等级水平对应于低电压,图像数据 L1 的该像素的灰度等级水平对应于高电压。此处,低电压表示液晶面板 200 的液晶层 230 的施加电压的绝对值小,高电压表示液晶面板 200 的液晶层 230 的施加电压的绝对值大。如上所述,液晶面板 200 为常黑模式,与低电压对应的亮度比与高电压对应的亮度高。

[0267] 在这种情况下,通过利用过驱动部 124 进行的过驱动,在从图像数据 R0 的灰度等级水平变化为图像数据 L1 的灰度等级水平时,代替图像数据 L1 设定图像数据 L1' (=OS (R0 → L1))。在这种情况下,对液晶层 230 施加比与图像数据 L1 的灰度等级水平对应的电压 VL1 更高的电压 VL1'。另外,之后,在从信号复制部 122 输出的显示信号的图像数据从 L1 变化至 L1 的情况下,不进行过驱动,对液晶层 230 施加与图像数据 L1 的灰度等级水平对应的电压 VL1。这样,在灰度等级水平与低电压至高电压对应地变化时,过驱动部 124 设定比由信号复制部 122 得到的灰度等级水平更高的灰度等级水平。这样的驱动也称为过冲驱动。

[0268] 接着,令图像数据 R0 的灰度等级水平对应于高电压,图像数据 L1 的灰度等级水平对应于低电压。在这种情况下,通过利用过驱动部 124 进行的过驱动,代替图像数据 L1 设定图像数据 L1' (=OS (R0 → L1))。在这种情况下,对液晶层 230 施加比与图像数据 L1 的灰度等级水平对应的电压 VL1 更低的电压 VL1'。另外,之后,在从信号复制部 122 输出的图像数据从 L1 变化至 L1 的情况下,不进行过驱动,对液晶层 230 施加与图像数据 L1 的灰度等级水平对应的电压 VL1。这样,在灰度等级水平与高电压至低电压对应地变化时,过驱动部 124 设定与比由信号复制部 122 得到的灰度等级水平更低的电压对应的灰度等级水平。这样的驱动也称为下冲驱动。

[0269] 在本说明书中,上述过冲驱动和下冲驱动一并称为过驱动。另外,有时以与本说明书的过驱动相同含义地使用过驱动这一用语。进一步,在这种情况下,存在下冲驱动这一用语指施加与比目标灰度等级低的灰度等级对应的电压的驱动的情况。

[0270] 在从过驱动部 124 输出的显示信号,图像数据按 R0、R0、L1'、L1、R1'、R1、L1'、L1、R1'、R1、L2'、L2、R2'、R2、L2'、L2...的顺序排列。因此,在右眼图像数据和左眼图像数据切换的垂直扫描期间也能够使像素电极 224 的电位成为目标电位。

[0271] 另外,此处,背光源单元 250 与 2 垂直扫描期间连续地写入的右眼图像数据和左眼

图像数据中的后半的垂直扫描期间对应地点亮。具体而言,背光源单元 250 在进行有过驱动的图像数据被写入的期间熄灭,在其下一次的图像数据被写入的期间点亮。

[0272] 此外,快门眼镜 280 的左眼快门部 282 使得液晶面板 200 显示左眼图像,且在背光源单元 250 点亮的期间打开,在其它期间关闭。此外,快门眼镜 280 的右眼快门部 284 使得液晶面板 200 显示右眼图像,且在背光源单元 250 点亮的期间打开,在其它期间关闭。

[0273] 通过进行上述那样的过驱动,像素电极 224 的电位迅速达到目标电位,因此也可以迅速地进行背光源单元 250 的照射区域 252 的点亮和快门眼镜 280 的打开,实现亮度的增大。例如,在快门眼镜 280 打开的情况下,也可以在第二次的左眼图像数据和右眼图像数据的写入结束后立即点亮背光源单元 250 的照射区域 252。

[0274] 另外,过驱动既可以参照查找表进行,也可以通过运算处理进行。或者,过驱动也可以将两者组合地进行。

[0275] 此外,在上述的说明中,基于成为对象的图像数据的灰度等级水平和其前一个图像数据的灰度等级水平进行过驱动,但是本发明并不仅限于此。也可以基于成为对象的图像数据的灰度等级水平和上述图像数据之前的两个图像数据的灰度等级水平进行过驱动。这样,过驱动也可以基于成为对象的图像数据的灰度等级水平和上述图像数据之前的至少一个图像数据的灰度等级水平进行。

[0276] 另外,在视频信号包含要以立体显示模式显示的图像数据的情况下,信号复制部 122 如上述那样进行图像数据的复制,但是在视频信号包含要以平面显示模式显示的图像数据的情况下,信号复制部 122 不进行图像数据的复制。

[0277] 另外,液晶面板 200 也可以具有多像素结构。各像素具有亮度彼此不同的多个子像素,由此能够改善 γ 特性的视角依赖性。

[0278] 在图 21 表示液晶面板 200 的一个像素的示意图。在液晶面板 200,像素 P 具有子像素 Spa 和子像素 Spb。子像素 Spa 由子像素电极 224a 规定,子像素 Spb 由子像素电极 224b 规定。

[0279] 此处,相对于 1 列像素 P 设置有 2 根源极配线 Lsa、Lsb。子像素电极 224a、224b 经不同的 TFT226a、226b 与不同的源极配线 Lsa、Lsb 连接,以两个子像素电极 224a、224b 的电位至少在某个中间灰度等级不同的方式被驱动。这样,子像素电极 224a、224b 的电位不同,由此,子像素 Spa、Spb 的液晶层的施加电压不同,因此,子像素 Spa、Spb 的亮度彼此不同,由此,能够实现泛白的改善。

[0280] 在图 22 表示另一液晶面板 200 的一个像素的示意图。在该液晶面板 200,像素 P 具有子像素 Spa 和子像素 Spb。子像素 Spa 由子像素电极 224a 规定,子像素 Spb 由子像素电极 224b 规定。

[0281] 子像素 Spa 具有液晶电容和辅助电容 CCa,该液晶电容包括对置电极 214、子像素电极 224a 和设置在它们之间的液晶层 230。辅助电容 CCa 包括与子像素电极 224a 电连接的辅助电容电极、与辅助电容配线 Lcsa 电连接的辅助电容对置电极 E0a 和设置在它们之间的绝缘层。

[0282] 此外,子像素 Spb 具有液晶电容和辅助电容 CCb。该液晶电容包括对置电极 214、子像素电极 224b 和设置在它们之间的液晶层 230。辅助电容 CCb 包括与子像素电极 224b 电连接的辅助电容电极、与辅助电容配线 Lcsb 电连接的辅助电容对置电极 E0a 和设置在它

们之间的绝缘层。

[0283] 子像素电极 224a、224b 经不同的 TFT226a、226b 与同一源极配线 Ls 连接。以至少在某个中间灰度等级两个子像素电极 224a、224b 的电位根据被供给至辅助电容配线 Lcsa、Lcsb 的辅助电容信号的不同而不同的方式被驱动。例如,在两个子像素电极 224a、224b 中的一个子像素电极的平均电位从与被供给至源极配线 Ls 的显示信号电压对应的电位增加的情况下,另一个子像素电极的电位从与被供给至源极配线 Ls 的显示信号电压对应的电位下降。这样,子像素电极 224a、224b 的电位不同,由此,子像素的液晶层的施加电压不同,因此,子像素 Spa、Spb 的亮度彼此不同,由此,能够实现泛白的改善。在图 22 所示的液晶面板 200,相对于 1 列像素设置有一根源极配线,抑制开口率的下降和耗电的增大。

[0284] 在图 23 表示图 22 所示的液晶面板 200 的等效电路。在辅助电容配线 Lcsa、Lcsb 从各自的辅助电容干线 Ltcsa、Ltcsb 被分别供给辅助电容信号。

[0285] 此处,对向液晶面板 200 的像素 P 的写入进行说明。被供给至扫描配线 Lg 的扫描信号电压从断开电压变化为导通电压,由此,TFT226a、226b 成为导通状态。这样,在扫描配线 Lg 选择像素时,被供给至源极配线 Ls 的显示信号电压被施加至子像素电极 224a、224b。之后,被供给至扫描配线 Lg 的扫描信号电压从导通电压变化为断开电压,由此, TFT226a、226b 成为断开状态。在 TFT226a、226b 变化为断开状态后,被供给至辅助电容配线 Lcsa、Lcsb 的辅助电容信号电压向不同的方向变化,由此,子像素电极 224a 的电位发生变化。

[0286] 例如,如果对于被进行正极性的写入的像素 P,在 TFT226a、226b 变化为断开状态后,被供给至辅助电容配线 Lcsa 的辅助电容信号的最初的变化为增加,被供给至辅助电容配线 Lcsb 的辅助电容信号的最初的变化为减少,则子像素 Spa 的亮度变得比子像素 Spb 高。或者,如果对于被进行负极性的写入的像素 P,在 TFT226a、226b 变化为断开状态后,被供给至辅助电容配线 Lcsa 的辅助电容信号的最初的变化为增加,被供给至辅助电容配线 Lcsb 的辅助电容信号的最初的变化为减少,则子像素 Spa 的亮度变得比子像素 Spb 低。

[0287] 这样,在 TFT226a、226b 为导通状态时子像素电极 224a、224b 的电位大致相等,但是,由于在 TFT226a、226b 变化为断开状态之后被供给至辅助电容配线 Lcsa、Lcsb 的辅助电容信号电压的变化不同,因此能够使子像素电极 224a、224b 的有效电位不同,由此能够使子像素 Spa、Spb 的亮度不同,改善 γ 特性的视角依赖性。

[0288] 另外,如上所述,在本实施方式的液晶显示装置 100,液晶面板 200 在平面显示模式以垂直扫描频率 120Hz 驱动,在立体显示模式以垂直扫描频率 240Hz 驱动。这样,在以垂直扫描频率 240Hz 进行驱动的情况下,存在由于被供给至辅助电容配线的辅助电容信号的信号延迟等而不能使有效电压恰当地变化的情况。在这种情况下,在立体显示模式也可以向不同的辅助电容配线供给相同的辅助电容信号。这样,在液晶面板 200 具有多像素结构的情况下,可以在平面显示模式通过向辅助电容配线 Lcsa、Lcsb 供给不同的辅助电容信号而实现多像素驱动,并且在立体显示模式通过向辅助电容配线 Lcsa、Lcsb 供给相同的辅助电容信号而不实现多像素驱动。

[0289] 另外,在具有图 21 ~ 图 23 所示的多像素结构的液晶面板 200,也可以在液晶面板 200 以平面显示模式进行显示的情况下进行多像素驱动,而在液晶面板 200 以立体显示模式进行显示的情况下不进行多像素驱动。在液晶面板 200 以立体显示模式进行显示的情况下,设想观察者从被限制在一定程度的范围内观察液晶面板 200。因此,在平面显示模式,通

过进行多像素驱动,至少在某个中间灰度等级使子像素 Spa 的亮度与子像素 Spb 的亮度不同从而进行视角特性的改善,另一方面,在立体显示模式,也可以不进行多像素驱动,而在任意的灰度等级均使子像素 Spa 的亮度与子像素 Spb 的亮度相等。这样,在以更高的垂直扫描频率进行驱动的立体显示模式不进行多像素驱动,由此能够抑制源极驱动器的运算量的增加,和 / 或抑制信号延迟的影响,能够实现成本的降低。

[0290] (实施方式 2)

[0291] 在上述的说明中,帧频控制电路生成帧频 120fps 的视频信号,但是本发明并不仅限于此。帧频控制电路也可以生成帧频 240fps 的视频信号。

[0292] 以下,参照图 24 (a) 和图 24 (b) 说明本发明的液晶显示装置和立体显示系统的第二实施方式。在图 24 (a) 和图 24 (b) 表示本实施方式的液晶显示装置 100A 和立体显示系统 300A 的示意图。立体显示系统 300A 包括液晶显示装置 100A 和快门眼镜 280。液晶显示装置 100A 包括帧频控制电路 110、定时控制器 120、写入状态信号发送电路 130、扫描信号驱动电路 140、显示信号驱动电路 150、背光源驱动电路 160、液晶面板 200 和背光源单元 250。液晶显示装置 100A、立体显示系统 300A 除了帧频控制电路 110 生成帧频 240fps 的视频信号这点以外具有与上述的液晶显示装置 100、立体显示系统 300 同样的结构,为了避免冗长而省略重复的说明。

[0293] 以下,参照图 24(a)和图 25 说明液晶显示装置 100A 和立体显示系统 300A 的立体显示模式。其中,在图 25 放大表示图 24 (a) 所示的图像数据。图 25 (a) 是输入视频信号所包含的图像数据的示意图,图 25 (b) 是视频信号所包含的图像数据的示意图,图 25 (c) 是显示信号所包含的图像数据的示意图。

[0294] 此处,帧频 60fps 的输入视频信号被输入帧频控制电路 110。例如,输入视频信号是 NTSC 信号。在该输入视频信号包含要以立体显示模式显示的图像数据。在输入视频信号,左眼图像数据和右眼图像数据分别交替地被表示,此处,在视频信号,图像数据按 L1、R1、L2 和 R2...的顺序排列(还参照图 25 (a))。另外,虽然在此处未图示,但是在左眼图像数据 L1 之前排列有右眼图像数据 R0、左眼图像数据 L0。

[0295] 帧频控制电路 110 基于输入帧频 60fps 的视频信号生成帧频比输入视频信号的帧频高的视频信号。此处,视频信号的帧频被设定为 240fps。帧频控制电路 110 分别复制输入视频信号的左眼图像数据和右眼图像数据,在视频信号,将左眼图像数据和右眼图像数据各两个地连续排列而得到的 1 组图像数据重复排列 2 组。由此,在视频信号,左眼图像数据和右眼图像数据各两个地交替排列。此处,在视频信号,图像数据按 R0、R0、L1、L1、R1、R1、L1、L1、R1、R1、L2、L2...的顺序排列(还参照图 25 (b)),视频信号的帧频(240fps)被设定成输入视频信号的帧频(60fps)的 4 倍。

[0296] 如上所述,视频信号的帧频被设定为 240fps,其中,左眼图像数据对应 120fps,右眼图像数据对应 120fps。另外,在液晶面板 200 为全高清规格(1920×1080)的情况下,生成帧频 240fps 的视频信号的帧频控制电路 110 能够使用通用性比较高的两个特定用途集成电路 112a、112b 制作。特定用途集成电路 112a 用于液晶面板 200 的左半部分的驱动,特定用途集成电路 112b 用于液晶面板 200 的右半部分的驱动。

[0297] 定时控制器 120 基于从帧频控制电路 110 输出的视频信号控制写入状态信号发送电路 130、扫描信号驱动电路 140、显示信号驱动电路 150 和背光源驱动电路 160。另外,

定时控制器 120 基于视频信号生成显示信号,并将显示信号输出至显示信号驱动电路 150。显示信号的帧频被设定为与视频信号的帧频相等,为 240fps,在显示信号,图像数据以 R0、R0、L1、L1、R1、R1、L1、L1、R1、R1、L2、L2...的顺序排列(还参照图 25 (c)),显示信号的帧频(240fps)被设定成与视频信号的帧频(240fps)相等。扫描信号驱动电路 140 和显示信号驱动电路 150 以垂直扫描频率 240Hz 驱动液晶面板 200。此时,左眼图像数据对应 120fps,右眼图像数据对应 120fps。

[0298] 此外,基于来自定时控制器 120 的信号,写入状态信号发送电路 130 发送表示立体显示模式的多个像素的写入状态的写入状态信号。快门眼镜 280 基于写入状态信号开关左眼快门部 282 和右眼快门部 284。

[0299] 接着,参照图 24 (b)说明液晶显示装置 100A 的平面显示模式。图 24 (b)是以平面显示模式进行显示的液晶显示装置 100A 的示意图。另外,在图 26 放大表示图 24 (b)所示的信号所包含的图像数据。图 26 (a)是输入视频信号所包含的图像数据的示意图,图 26 (b)是视频信号所包含的图像数据的示意图,图 26 (c)是从定时控制器 120 输出的视频信号所包含的图像数据的示意图。

[0300] 帧频 60fps 的输入视频信号被输入帧频控制电路 110。在输入视频信号,图像数据按 N1、N2、N3、N4...的顺序排列(还参照图 26 (a))。另外,虽然在此处未图示,但是在图像数据 N1 之前排列有图像数据 N0。

[0301] 帧频控制电路 110 基于输入视频信号生成比输入视频信号的帧频 60fps 高的帧频 240fps 的视频信号。例如,帧频控制电路 110 基于输入视频信号所包含的两个连续的图像数据生成三个插补图像数据,在视频信号,排列上述两个图像数据并且在上述两个图像数据之间排列三个插补图像数据。具体而言,帧频控制电路 110 基于输入视频信号的图像数据 N0 和 N1 生成插补图像数据 C0a、C0b、C0c,在视频信号,排列图像数据 N0、N1 并且在图像数据 N0 与图像数据 N1 之间排列插补图像数据 C0a、C0b、C0c。此处,在视频信号,图像数据按 N0、C0a、C0b、C0c、N1、C1a、C1b、C1c、N2、C2a、C2b、C2c、N3、C3a、C3b、C3c、N4...的顺序排列(还参照图 26(b))。这样,在视频信号,排列有输入视频信号所包含的图像数据和通过插补生成的插补图像数据,视频信号的帧频(240fps)被设定成输入视频信号的帧频(60fps)的 4 倍。

[0302] 定时控制器 120 基于从帧频控制电路 110 输出的视频信号控制扫描信号驱动电路 140、显示信号驱动电路 150 和背光源驱动电路 160。定时控制器 120 生成比视频信号的帧频 240fps 低的帧频 120fps 的显示信号。具体而言,定时控制器 120 通过将视频信号的图像数据的一部分间拔而生成显示信号。如上所述,在视频信号,图像数据以 N0、C0a、C0b、C0c、N1、C1a、C1b、C1c、N2、C2a、C2b、C2c、N3、C3a、C3b、C3c、N4...的顺序排列,但是定时控制器 120 将图像数据 C0a、C0c、C1a、C1c、C2a、C2c、C3a、C3c...间拔。这样,定时控制器 120 每隔一个地间拔视频信号所包含的图像数据,由此显示信号的帧频成为视频信号的一半。此处,在显示信号,图像数据按 N0、C0b、N1、C1b、N2、C2b、N3、C3b、N4...的顺序排列(还参照图 26 (c)),显示信号的帧频(120fps)被设定成视频信号的帧频(240fps)的一半。扫描信号驱动电路 140 和显示信号驱动电路 150 以垂直扫描频率 120Hz 驱动液晶面板 200。另外,在平面显示模式,背光源驱动电路 160 以使得背光源单元 250 在所有期间点亮的方式控制背光源单元 250。

[0303] 这样,在液晶显示装置 100A,通过定时控制器 120 的控制,显示信号驱动电路 150 和背光源驱动电路 160 驱动的液晶面板 200 的垂直扫描频率根据显示模式而变化。具体而言,液晶面板 200 在立体显示模式时以垂直扫描频率 240Hz 被驱动,而在平面显示模式时以垂直扫描频率 120Hz 被驱动。因此,能够抑制平面显示模式的耗电的增大。

[0304] 另外,如从图 25 和图 26 的比较能够理解的那样,帧频控制电路 110 在平面显示模式通过基于输入视频信号的连续的图像数据生成插补图像数据来使帧频增加,与此相对,在立体显示模式通过进行输入视频信号的图像数据的复制来使帧频增加。这样,在立体显示模式,不通过插补图像数据的生成而通过图像数据的复制,由此能够简便地进行帧频的增加。另外,帧频控制电路 110 在立体显示模式也可以基于输入视频信号所包含的连续的左眼图像数据生成插补左眼图像数据,并同样基于输入视频信号所包含的右眼图像数据生成插补右眼图像数据。

[0305] 以下,比较比较例 2 的液晶显示装置 700A、立体显示系统 900A,对本实施方式的液晶显示装置 100A、立体显示系统 300A 的优点进行说明。首先,参照图 27 说明比较例 2 的液晶显示装置 700A 和立体显示系统 900A。立体显示系统 900A 包括液晶显示装置 700A 和快门眼镜 880。液晶显示装置 700A 包括帧频控制电路 710、定时控制器 720、写入状态信号发送电路 730、扫描信号驱动电路 740、显示信号驱动电路 750、背光源驱动电路 760、液晶面板 800 和背光源单元 850。帧频控制电路 710 基于帧频 60fps 的输入视频信号生成帧频 240fps 的视频信号,液晶面板 800 在立体显示模式和平面显示模式中的任一模式均以垂直扫描频率 240Hz 被驱动,在这方面液晶显示装置 700A、立体显示系统 900A 与液晶显示装置 100A、立体显示系统 300A 不同。

[0306] 参照图 27(a)说明液晶显示装置 700A 和立体显示系统 900A 的立体显示模式。帧频 60fps 的输入视频信号被输入帧频控制电路 710。在输入视频信号,图像数据按 L1、R1、L2、R2...的顺序排列。另外,虽然在此处未图示,但是在左眼图像数据 L1 之前排列有右眼图像数据 R0、左眼图像数据 L0。

[0307] 帧频控制电路 710 基于帧频 60fps 的输入视频信号生成帧频 240fps 的视频信号。帧频控制电路 710 分别复制输入视频信号的左眼图像数据和右眼图像数据,在视频信号,将该左眼图像数据和右眼图像数据各两个地连续排列而得到的 1 组图像数据重复排列 2 组。由此,在视频信号,左眼图像数据和右眼图像数据各两个地交替排列。此处,在视频信号,图像数据按 R0、R0、L1、L1、R1、R1、L1、L1、R1、R1、L2、L2...的顺序排列。帧频控制电路 710 具有特定用途集成电路 712a、712b。

[0308] 定时控制器 720 基于从帧频控制电路 710 输出的视频信号控制写入状态信号发送电路 730、扫描信号驱动电路 740、显示信号驱动电路 750 和背光源驱动电路 760。定时控制器 720 基于视频信号生成显示信号,并将显示信号输出至显示信号驱动电路 750。显示信号的帧频与视频信号的帧频相等地被设定成 240fps,在显示信号,图像数据以 R0、R0、L1、L1、R1、R1、L1、L1、R1、R1、L2、L2...的顺序排列。扫描信号驱动电路 740 和显示信号驱动电路 750 以垂直扫描频率 240Hz 驱动液晶面板 800。

[0309] 背光源驱动电路 760 控制背光源单元 850,使得背光源单元 850 与连续地排列的左眼图像数据和右眼图像数据各自中的后面的图像数据对应地点亮。基于来自写入状态信号发送电路 730 的写入状态信号,快门眼镜 880 在液晶面板 800 显示左眼图像的期间打开左

眼快门部 882, 在液晶面板 800 显示右眼图像的期间打开右眼快门部 884。

[0310] 接着, 参照图 27 (b) 说明液晶显示装置 700A 的平面显示模式。帧频 60fps 的输入视频信号被输入帧频控制电路 710。在输入视频信号, 图像数据按 N1、N2、N3、N4... 的顺序排列。另外, 虽然在此处未图示, 但是在图像数据 N1 之前排列有图像数据 N0。

[0311] 帧频控制电路 710 基于帧频 60fps 的输入视频信号生成帧频 240fps 的视频信号。帧频控制电路 710 基于输入视频信号所包含的两个连续的图像数据生成三个插补图像数据, 在视频信号, 排列上述两个图像数据并且在上述两个图像数据之间排列三个插补图像数据。例如, 在视频信号, 图像数据按 N0、C0a、C0b、C0c、N1、C1a、C1b、C1c、N2、C2a、C2b、C2c、N3、C3a、C3b、C3c、N4... 的顺序排列。

[0312] 定时控制器 720 基于从帧频控制电路 710 输出的视频信号控制扫描信号驱动电路 740、显示信号驱动电路 750 和背光源驱动电路 760。定时控制器 720 生成与视频信号的帧频 240fps 相等的帧频 240fps 的显示信号。在显示信号, 图像数据按 N0、C0a、C0b、C0c、N1、C1a、C1b、C1c、N2、C2a、C2b、C2c、N3、C3a、C3b、C3c、N4... 的顺序排列。扫描信号驱动电路 740 和显示信号驱动电路 750 以垂直扫描频率 240Hz 驱动液晶面板 800。另外, 在平面显示模式, 背光源驱动电路 760 以使得背光源单元 850 在所有期间点亮的方式控制背光源单元 850。

[0313] 这样, 在比较例 2 的液晶显示装置 700A, 液晶面板 800 无论在立体显示模式还是在平面显示模式均以垂直扫描频率 240Hz 被驱动。因此, 耗电增大。与此相对, 在本实施方式的液晶显示装置 100A, 在平面显示模式液晶面板 200 以立体显示模式的一半的垂直扫描频率 120Hz 被驱动, 因此能够抑制耗电的增大。

[0314] 另外, 在上述的说明中, 被输入液晶显示装置 100A 的输入视频信号的帧频为 60fps, 但是本发明并不仅限于此。输入视频信号的帧频也可以为其它的值。例如, 输入视频信号也可以为 PAL 信号, 输入视频信号的帧频也可以为 50fps。在这种情况下, 视频信号的帧频被设定为 200fps, 显示信号的帧频在立体显示模式被设定为 200fps, 在平面显示模式被设定为 100fps。

[0315] 另外, 在本实施方式的液晶显示装置 100A 中也可以向相邻的源极配线供给不同极限的显示信号电压, 或者, 也可以在某个帧更新期间向所有的源极配线供给相同极性的显示信号电压。在这种情况下, 在某个帧更新期间结束时在列方向上相邻的像素的极性相等。

[0316] 或者, 也可以在某个帧更新期间结束时, 在行方向和列方向上相邻的像素的极性反转。例如, 也可以在某个帧更新期间, 被供给至各源极配线的显示信号电压的极性按每水平扫描期间反转。例如, 液晶面板 200 以点反转被驱动。

[0317] 此外, 在本实施方式的液晶显示装置 100A 中, 可以从液晶面板的上端向下端依次选择, 或者, 也可以使呈矩阵状排列的像素按块内的每奇数行和偶数行的像素被写入。例如, 向各像素的写入如上所述参照图 17 至图 19 说明的那样进行。

[0318] 此外, 如上所述, 在立体显示模式, 在液晶面板 200, 左眼图像数据在 2 垂直扫描期间连续地被写入, 右眼图像数据在 2 垂直扫描期间连续地被写入。此外, 在液晶显示装置 100A 中也优选如上述参照图 15 和图 16 说明的那样, 左眼图像数据或右眼图像数据在连续的 2 垂直扫描期间以相等的极性被写入。在这种情况下, 像素被选择时间短, 因此, 左眼图

像数据或右眼图像数据即使没有通过第一次的写入充分地进行向像素电极 224 的显示信号电压的供给,也能够通过第二次的写入充分地进行向像素电极 224 的显示信号电压的供给。此外,在液晶显示装置 100A 和立体显示系统 300A 中也可以进行过驱动。

[0319] 在图 28 表示进行过驱动的立体显示系统 300A 的示意图。立体显示系统 300A 除了定时控制器 120 不具有信号复制部 122 这点以外,具有与上述参照图 20 说明的立体显示系统 300 同样的结构,因此为了避免冗长而省略重复的说明。

[0320] 如参照图 24 进行的上述说明那样,帧频控制电路 110 基于输入视频信号生成比输入视频信号的帧频 60fps 高的帧频 240fps 的视频信号。在视频信号,图像数据按 R0、R0、L1、L1、R1、R1、L1、L1、R1、R1、L2、L2、R2、R2、L2、L2、…的顺序排列。

[0321] 过驱动部 124 基于成为对象的图像数据和其前一个图像数据制作新的图像数据。具体而言,对于多个像素中的各个像素,基于成为对象的图像数据的灰度等级水平和其前一个图像数据的灰度等级水平设定新的灰度等级水平。

[0322] 此处,为了避免说明过度复杂而着眼于一个像素说明图像数据的图像数据变化为 R0、R0、L1、L1 的情况下的过驱动。

[0323] 在视频信号的图像数据不变化的情况下,不进行过驱动。在这种情况下,从过驱动部 124 输出的显示信号的图像数据为 R0 (=OS (R0 → R0))。

[0324] 接着,在视频信号的图像数据从 R0 变化为与 R0 不同的 L1 的情况下,进行过驱动。首先,令图像数据 R0 的灰度等级水平对应于低电压,图像数据 L1 的灰度等级水平对应于高电压。在这种情况下,通过利用过驱动部 124 进行的过驱动,在从图像数据 R0 的变化为图像数据 L1 时代替图像数据 L1 设定图像数据 L1' (=OS (R0 → L1))。在这种情况下,对液晶层 230 施加比与图像数据 L1 的灰度等级水平对应的电压 VL1 更高的电压 VL1'。另外,之后,在视频信号的图像数据从 L1 变化至 L1 的情况下,不进行过驱动,对液晶层 230 施加与图像数据 L1 对应的电压 VL1。这样,在灰度等级水平与低电压至高电压对应地变化时,过驱动部 124 设定比视频信号的图像数据的灰度等级水平更高的灰度等级水平。

[0325] 接着,令图像数据 R0 的灰度等级水平对应于高电压,图像数据 L1 的灰度等级水平对应于低电压。在这种情况下,通过利用过驱动部 124 进行的过驱动,代替图像数据 L1 设定图像数据 L1' (=OS (R0 → L1))。在这种情况下,对液晶层 230 施加比与图像数据 L1 的灰度等级水平对应的电压 VL1 更低的电压 VL1'。另外,之后,在视频信号的图像数据从 L1 变化至 L1 的情况下,不进行过驱动,对液晶层 230 施加与图像数据 L1 的灰度等级水平对应的电压 VL1。这样,在灰度等级水平与高电压至低电压对应地变化时,过驱动部 124 设定与比视频信号的图像数据的灰度等级水平更低的电压对应的灰度等级水平。

[0326] 在从过驱动部 124 输出的显示信号,图像数据按 R0、R0、L1'、L1、R1'、R1、L1'、L1、R1'、R1、L2'、L2、R2'、R2、L2'、L2…的顺序排列。因此,在右眼图像数据和左眼图像数据切换的垂直扫描期间也能够以像素电极 224 的电位为目标电位。

[0327] 另外,此处,背光源单元 250 与 2 垂直扫描期间连续地写入的右眼图像数据和左眼图像数据中的后半的垂直扫描期间对应地点亮。具体而言,背光源单元 250 在进行有过驱动的图像数据被写入的期间熄灭,在其下一轮的图像数据被写入的期间点亮。

[0328] 此外,快门眼镜 280 的左眼快门部 282 使得液晶面板 200 显示左眼图像,且在背光源单元 250 点亮的期间打开,在其它期间关闭。此外,快门眼镜 280 的右眼快门部 284 使得

液晶面板 200 显示右眼图像,且在背光源单元 250 点亮的期间打开,在其它期间关闭。

[0329] 另外,过驱动既可以参照查找表进行,也可以通过运算处理进行。或者,过驱动也可以通过将两者组合而进行。

[0330] 此外,在上述的说明中,基于成为对象的图像数据的灰度等级水平和其前一个图像数据的灰度等级水平进行过驱动,但是本发明并不仅限于此。也可以基于成为对象的图像数据的灰度等级水平和上述图像数据之前的两个图像数据的灰度等级水平进行过驱动。这样,过驱动也可以基于成为对象的图像数据的灰度等级水平和上述图像数据之前的至少一个图像数据的灰度等级水平进行。

[0331] (实施方式 3)

[0332] 另外,上述的液晶显示装置能够切换立体显示模式和平面显示模式,但是本发明并不仅限于此。液晶显示装置也可以仅进行立体显示模式而不进行显示模式的切换。

[0333] 以下,对本发明的液晶显示装置和立体显示系统的第三实施方式进行说明。在图 29 表示本实施方式的液晶显示装置 100B 和立体显示系统 300B。本实施方式的液晶显示装置 100B 不进行平面显示模式而仅进行立体显示模式。本实施方式的立体显示系统 300B 包括液晶显示装置 100B 和快门眼镜 280。液晶显示装置 100B 例如以垂直扫描频率 240Hz 被驱动。

[0334] 图 29 (a)~图 29 (d)表示连续的帧更新期间的立体显示系统 300B 的示意图。另外,图 29 (a)~图 29 (d)例如表示各个帧更新期间结束时的立体显示系统 300B。

[0335] 如图 29 (a)所示,在某个帧更新期间,液晶显示装置 100B 显示右眼图像。快门眼镜 280 的左眼快门部 282 和右眼快门部 284 双方均关闭。

[0336] 此时,对于液晶显示装置 100B 的各像素的极性,例如在列方向上相邻的像素的极性相等,在行方向上相邻的像素的极性反转。此外,也可以所有的像素的极性为正极性或负极性。或者,也可以在行方向和列方向上相邻的像素的极性相互反转。

[0337] 如图 29 (b)所示,在下一帧更新期间,液晶显示装置 100B 也显示右眼图像。在液晶显示装置 100B,右眼图像的写入也在 2 帧更新期间进行。此时,快门眼镜 280 的右眼快门部 284 打开,观察者能够看到右眼图像。另外,在液晶显示装置 100B,右眼图像数据的写入在连续的 2 垂直扫描期间以相等的极性进行,因此,各像素的极性与之前的帧更新期间的极性相等。

[0338] 如图 29 (c)所示,在更下一个帧更新期间,液晶显示装置 100B 显示左眼图像。此时快门眼镜 280 的左眼快门部 282 和右眼快门部 284 双方均关闭。另外,各像素的极性与之前的帧更新期间的极性反转。

[0339] 如图 29 (d)所示,在下一帧更新期间,液晶显示装置 100B 也显示左眼图像。在液晶显示装置 100B,左眼图像的写入也在 2 帧更新期间进行。此时,快门眼镜 280 的左眼快门部 282 打开,观察者能够看到左眼图像。另外,在液晶显示装置 100B,左眼图像数据的写入在连续的 2 垂直扫描期间以相等的极性进行,因此,各像素的极性与之前的帧更新期间的极性相等。

[0340] 这样,在本实施方式的液晶显示装置 100B,左眼图像数据的写入在连续的 2 垂直扫描以相等的极性进行,右眼图像数据的写入在连续的 2 垂直扫描期间以相等的极性进行。这样,以相等的极性进行左眼图像数据和右眼图像数据的写入,由此,能够使被观看的

期间的各像素的亮度变化为规定的亮度,能够抑制显示不均。

[0341] 以下,参照图 30 和图 31 说明液晶显示装置 100B 和立体显示系统 300B 的具体例。

[0342] 图 30 (a) 表示立体显示系统 300B 的示意图。液晶显示装置 100B 具有液晶面板 200 和向液晶面板 200 照射光的背光源单元 250。例如,液晶面板 200 以垂直扫描频率 240Hz 被驱动。虽然此处未图示,背光源单元 250 具有能够分别个别地点亮和熄灭的多个照射区域。

[0343] 在图 30 (b) 表示液晶面板 200 的示意图。液晶面板 200 具有前面基板 210、背面基板 220 和设置在前面基板 210 与背面基板 220 之间的液晶层 230。前面基板 210 具有透明绝缘基板 212 和对置电极 214,背面基板 220 具有透明绝缘基板 222 和像素电极 224。液晶面板 200 具有与上述参照图 14 说明的液晶面板同样的结构,为了避免冗长而省略重复的说明。

[0344] 以下,参照图 31 说明立体显示系统 300B 的信号电压的变化、背光源单元 250 和快门眼镜 280 的开关。

[0345] 在图 31 (a) 表示以对置电极 214 的电位 V_{com} 为基准的显示信号的电位 V_L 的变化,在图 31 (b) 表示扫描信号电压 V_Lg 的波形,在图 31 (c) 表示以对置电极 214 的电位 V_{com} 为基准的像素电极 224 的电位 V_{pe} 的变化,在图 31 (d) 表示背光源单元 250 的特定的照射区域的点亮、非点亮,在图 31 (e) 表示快门眼镜 280 的开关。

[0346] 如上所述,液晶面板 200 以垂直扫描频率 240Hz 被驱动,因此 1 垂直扫描期间(帧更新期间)为约 4.2ms。此外,此处液晶面板 200 依据高清规格,一个扫描配线被选择的期间为约 3.4 μs 。

[0347] 如从图 31 (a) 能够理解的那样,被供给至各源极配线的显示信号的电位与对置电极的电位的关系在帧更新期间地不变,在帧更新期间结束时,在列方向上相邻的像素的极性彼此相等。因此,能够使帧更新期间内的显示信号的电位的变化变小,能够降低耗电。另外,在图 31 (a),在第一帧更新期间向源极配线供给正极性的显示信号电压,在第一帧更新期间,向与该源极配线相邻的源极配线供给负极性的显示信号电压。

[0348] 在第一帧更新期间(1F),向源极配线供给表示比对置电极 214 高的电位的显示信号。此处,当选择某个像素的扫描信号电压成为导通电压时,向该像素的像素电极 224 供给显示信号电压,进行正极性的写入。此时,被供给至源极配线的显示信号电压以使得像素电极 224 的电位成为目标电位的方式被设定,该目标电位以使得对置电极 214 与像素电极 224 的电位差与灰度等级水平对应的方式被设定。这样,通过向像素电极 224 供给显示信号电压,进行液晶层 230 的充电。但是,液晶面板 200 以垂直扫描频率 240Hz 被驱动,扫描配线被选择、显示信号电压被供给至像素电极 224 的期间比较短,因此存在在像素电极 224 的电位达到目标电位之前扫描信号电压返回断开电压的情况。另外,背光源单元 250 的照射区域至少从第一帧更新期间的中途熄灭,在第一帧更新期间被写入的右眼图像不被观察者看到。此外,在第一帧更新期间的后半,右眼快门部 284 打开。

[0349] 在第二帧更新期间(2F)也向源极配线供给表示比对置电极 214 高的电位的显示信号。另外,如上所述,右眼图像的写入在 2 帧更新期间连续地进行。当选择该像素的扫描信号电压成为导通电压时,向该像素的像素电极 224 供给显示信号电压,进行正极性的写入。在液晶显示装置 100B,在第二帧更新期间被写入的极性与第一帧更新期间相等,被供给

至源极配线的显示信号电压以使得像素电极 224 的电位成为极性与第一帧更新期间的目标电位相等的目标电位的方式被设定。从而,像素电极 224 的电位达到目标电位。另外,此处,第二帧更新期间的目标电位自身与第一帧更新期间的目标电位相等,但是通过上述的过驱动等,第二帧更新期间的目标电位也可以与第一帧更新期间的目标电位不同。之后,扫描信号电压返回断开电压。背光源单元 250 的照射区域从在第二帧更新期间进行该像素的写入起在 1 垂直扫描期间点亮。右眼快门部 284 在第二帧更新期间保持打开。从而,在第二帧更新期间被写入的右眼图像被观察者看到。如上所述,像素电极 224 的电位达到目标电位,该像素呈与灰度等级水平对应的亮度。

[0350] 接着,在第三帧更新期间(3F)写入左眼图像数据。此处,在第三帧更新期间,向源极配线供给表示比对置电极 214 低的电位的显示信号。当选择该像素的扫描信号电压成为导通电压时,向该像素的像素电极 224 供给显示信号电压,进行负极性的写入。此处被供给至源极配线的显示信号电压也以使得像素电极 224 的电位成为目标电位的方式被设定。第三帧更新期间的目标电位被设定为与第二帧更新期间不同的极性,在像素电极 224 的电位达到目标电位之前,扫描信号电压返回断开电压。另外,此时背光源单元 250 的照射区域在第三帧更新期间的开始时刻保持点亮,但是在第三帧更新期间进行左眼图像数据的写入之前熄灭,在第三帧更新期间被写入的左眼图像不被观察者看到。此外,在第三帧更新期间的后半,左眼快门部 282 打开。

[0351] 在第四帧更新期间(4F)也向源极配线供给表示比对置电极 214 低的电位的显示信号。另外,如上所述,左眼图像的写入在 2 帧更新期间连续地进行。当选择该像素的扫描信号电压成为导通电压时,向该像素的像素电极 224 供给显示信号电压,进行负极性的写入。在液晶显示装置 100B,在第四帧更新期间被写入的极性与第三帧更新期间相等,被供给至源极配线的显示信号电压以使得像素电极 224 的电位成为极性与第三帧更新期间的目标电位相等的目标电位的方式被设定。从而,像素电极 224 的电位达到目标电位。之后,扫描信号电压返回断开电压。背光源单元 250 的照射区域从在第四帧更新期间进行该像素的写入起在 1 垂直扫描期间点亮。左眼快门部 282 在第四帧更新期间保持打开。从而,在第四帧更新期间被写入的左眼图像被观察者看到。如上所述,像素电极 224 的电位达到目标电位,该像素呈与灰度等级水平对应的亮度。

[0352] 这样,在液晶面板 200,左眼图像数据在 2 垂直扫描期间连续地以相等的极性被写入,右眼图像数据在 2 垂直扫描期间连续地以相等的极性被写入。因此,能够抑制开口率的下降和显示不均。

[0353] 以下,比较比较例 3 的液晶显示装置和立体显示系统对本实施方式的液晶显示装置 100B 和立体显示系统 300B 的优点进行说明。首先,参照图 32 说明比较例 3 的液晶显示装置 700B 和立体显示系统 900B。在图 32 (a) 表示立体显示系统 900B 的示意图。立体显示系统 900B 包括液晶显示装置 700B 和快门眼镜 880。液晶显示装置 700B 包括液晶面板 800 和背光源单元 850。另外,虽然此处未图示,背光源单元 850 具有能够分别个别地点亮和熄灭的多个照射区域。液晶面板 800 以垂直扫描频率 240Hz 被驱动。另外,在比较例 3 的液晶显示装置 700B 也不进行显示模式的切换,液晶显示装置 700B 仅以立体显示模式进行显示。

[0354] 在图 32 (b) 表示液晶面板 800 的示意图。液晶面板 800 具有前面基板 810、背面

基板 820 和设置在前面基板 810 与背面基板 820 之间的液晶层 830。前面基板 810 具有透明绝缘基板 812 和对置电极 814, 背面基板 820 具有透明绝缘基板 822 和像素电极 824。

[0355] 以下, 参照图 33 说明立体显示系统 900B 的信号电压的变化、背光源单元 850 和快门眼镜 880 的开关。

[0356] 在图 33 (a) 表示以对置电极 814 的电位为基准的源极配线的电位 VLs 的变化, 在图 33 (b) 表示扫描信号电压 VLg 的波形, 在图 33 (c) 表示以对置电极 824 (814) 的电位为基准的像素电极 824 的电位 Vpe 的变化, 在图 33 (d) 表示背光源单元 850 的特定的照射区域的点亮、非点亮, 在图 33 (e) 表示快门眼镜 880 的开关。

[0357] 在第一帧更新期间 (1F), 向源极配线供给表示比对置电极 814 高的电位的显示信号。此处, 当选择某个像素的扫描信号电压成为导通电压时, 向该像素的像素电极 824 供给显示信号电压, 进行正极性的写入。此时, 被供给至源极配线的显示信号电压以使得像素电极 824 的电位成为目标电位的方式被设定, 该目标电位以使得对置电极 814 与像素电极 824 的电位差与灰度等级水平对应的方式被设定。这样, 通过向像素电极 824 供给显示信号电压, 进行液晶层 830 的充电。但是, 液晶面板 800 以垂直扫描频率 240Hz 被驱动, 扫描配线被选择、显示信号电压被供给至像素电极 824 的期间比较短, 因此, 在像素电极 824 的电位达到目标电位之前, 扫描信号电压返回断开电压。另外, 背光源单元 850 的照射区域至少从第一帧更新期间的中途熄灭, 在第一帧更新期间被写入的右眼图像不被观察者看到。此外, 在第一帧更新期间的后半, 右眼快门部 884 打开。

[0358] 在第二帧更新期间 (2F) 向源极配线供给表示比对置电极 814 低的电位的显示信号。右眼图像的写入在 2 帧更新期间连续地进行。当选择该像素的扫描信号电压成为导通电压时, 向该像素的像素电极 824 供给显示信号电压, 进行负极性的写入。在比较例 3 的液晶显示装置 700B, 在第二帧更新期间被写入的极性与第一帧更新期间不同。此时, 被供给至源极配线的显示信号电压以使得像素电极 824 的电位成为目标电位的方式被设定, 该目标电位以对置电极 814 与像素电极 824 的电位差与灰度等级水平对应的方式被设定。但是, 液晶面板 800 以垂直扫描频率 240Hz 被驱动, 扫描配线被选择、显示信号电压被供给至像素电极 824 的期间比较短, 因此, 在像素电极 824 的电位达到目标电位之前, 扫描信号电压返回断开电压。背光源单元 850 的照射区域从在第二帧更新期间进行该像素的写入起在 1 垂直扫描期间点亮。右眼快门部 884 在第二帧更新期间保持打开。从而, 在第二帧更新期间被写入的右眼图像被观察者看到。不过, 如上所述, 像素电极 824 的电位达不到目标电位, 该像素呈与灰度等级水平对应的亮度。

[0359] 接着, 在第三帧更新期间 (3F) 写入左眼图像数据。此处, 在第三帧更新期间, 向源极配线供给表示比对置电极 814 高的电位的显示信号。当选择该像素的扫描信号电压成为导通电压时, 向该像素的像素电极 824 供给显示信号电压, 像素电极 824 的电位变得比对置电极 814 的电位高。这样, 在第三帧更新期间进行正极性的写入。但是, 在第三帧更新期间被写入的极性与第二帧更新期间不同, 因此, 在像素电极 824 的电位达到目标电位之前, 扫描信号电压返回断开电压。另外, 此时, 背光源单元 850 的照射区域在第三帧更新期间的开始时刻保持点亮, 但是在第三帧更新期间进行左眼图像数据的写入之前熄灭, 在第三帧更新期间被写入的左眼图像不被观察者看到。此外, 在第三帧更新期间的后半, 右眼快门部 884 打开。

[0360] 在第四帧更新期间(4F)也向源极配线供给表示比对置电极 814 低的电位的显示信号。另外,如上所述,左眼图像的写入在 2 帧更新期间连续地进行。当选择该像素的扫描信号电压成为导通电压时,向该像素的像素电极 824 供给显示信号电压,进行负极性的写入。在比较例 3 的液晶显示装置 700B,在第四帧更新期间被写入的极性与第三帧更新期间不同。因此在像素电极 824 的电位达到目标电位之前,扫描信号电压返回断开电压。另外,背光源单元 850 的照射区域从在第四帧更新期间进行该像素的写入起在 1 垂直扫描期间点亮。左眼快门部 882 在第四帧更新期间保持打开。从而,在第四帧更新期间被写入的左眼图像被观察者看到。不过,如上所述,像素电极 824 的电位达不到目标电位,该像素呈与灰度等级水平对应的亮度。

[0361] 这样,由于分别被写入右眼图像数据和左眼图像数据的 2 垂直扫描期间的像素的极性不同,存在像素电极 824 的电位在任一期均达不到目标电位的情况。特别是在设定远离对置电极 814 的电位的目标电位的情况下,例如与常黑模式的高亮度对应的情况下,存在像素电极 824 的电位达不到目标电位的情况。

[0362] 此外,在上述的说明中,为了防止变得过度复杂而着眼于一个像素,如果着眼于不同的两个像素,则例如在即使在第四帧更新期间被写入左眼图像数据的两个像素的灰度等级水平彼此相等、紧接其之前被写入右眼图像数据的灰度等级水平也不同的情况下,也存在被写入左眼图像数据的两个像素的亮度不同的情况。具体而言,存在如下情况:当在第二帧更新期间一个像素的像素电极 824 的电位与对置电极 814 的电位相等(该像素的灰度等级水平低)时,在第三帧更新期间该像素电极 824 的电位达到目标电位,但是在第四帧更新期间该像素电极 824 的电位达不到目标电位。与此相对,存在如下情况:当在第二帧更新期间另一个像素的像素电极 824 的电位与对置电极 814 的电位大不相同(该像素的灰度等级水平高)时,在第三帧更新期间该像素电极 824 的电位达不到目标电位,但是在第四帧更新期间该像素电极 824 的电位达到目标电位。这样,存在由于分别被写入右眼图像数据和左眼图像数据的 2 垂直扫描期间的像素的极性不同,成为对象的右眼图像或左眼图像的显示受到紧接其之前的左眼图像或右眼图像的影响的情况,这作为显示不均被看到。

[0363] 此外,如果为了抑制信号延迟等而使液晶面板 800 内的配线宽度增大,则虽然可能抑制显示不均自身,但是在这种情况下,液晶面板 800 的开口率下降。

[0364] 与此相对,在本实施方式的液晶显示装置 100B,左眼图像数据和右眼图像数据在连续的两个垂直扫描期间以相等的极性被写入,因此能够不使开口率下降地抑制显示不均。因此,作为以垂直扫描频率 240Hz 被驱动的液晶面板 200,能够优选使用所谓的倍速驱动的液晶面板。此外,通过这样按每 2 垂直扫描期间使像素的极性反转,能够抑制闪烁的产生。

[0365] 以下,参照图 34 说明立体显示系统 300B。图 34(a)是被供给至多个扫描配线的扫描信号电压的波形图,图 34(b)是表示背光源单元的点亮、非点亮的示意图,图 34(c)是表示快门眼镜的开关的示意图。

[0366] 在第一帧更新期间(1F),多个扫描配线依次被选择。在整个第一帧更新期间,快门眼镜 280 的左眼快门部 282 保持打开。在第一帧更新期间的开始时刻,设置在背光源单元 250 的多个照射区域 252 全部点亮,从而,在第一帧更新期间的开始时刻,在观察者的左眼看到左眼图像。在第一帧更新期间,根据扫描配线被选择,对应的照射区域 252 依次熄灭,

观察者看不到左眼图像。

[0367] 在第二帧更新期间(2F),多个扫描配线依次被选择。在整个第二帧更新期间,快门眼镜 280 的左眼快门部 282 保持关闭,右眼快门部 284 保持打开。此外,在第二帧更新期间的开始时刻,设置在背光源单元 250 的多个照射区域 252 全部熄灭,因此,在该时刻,观察者看不到左眼图像。在第二帧更新期间,根据扫描配线被选择,对应的照射区域 252 依次点亮,随之,观察者看到右眼图像。

[0368] 在第三帧更新期间(3F),多个扫描配线依次被选择。在整个第三帧更新期间,快门眼镜 280 的右眼快门部 284 保持打开。此外,在第三帧更新期间的开始时刻,设置在背光源单元 250 的多个照射区域 252 全部点亮。因此,在该期间观察者看到右眼图像。在第三帧更新期间,根据扫描配线被选择,对应的照射区域 252 依次熄灭,观察者看不到右眼图像。

[0369] 在第四帧更新期间(4F),多个扫描配线依次被选择。在整个第四帧更新期间,快门眼镜 280 的右眼快门部 284 保持关闭,左眼快门部 282 保持打开。在第四帧更新期间的开始时刻,设置在背光源单元 250 的多个照射区域 252 全部熄灭。因此,在该期间,观察者看不到左眼图像。在第四帧更新期间,根据扫描配线被选择,对应的照射区域 252 依次点亮,随之,观察者看到左眼图像。这样,快门眼镜 280 的左眼快门部 282 和右眼快门部 284 中的任一快门部打开,观察者的观看情况也可以与背光源单元 250 的点亮、熄灭相应地变化。

[0370] 不过,在图 31 所示的四个帧更新期间的写入重复进行的情况下,在该像素,右眼图像数据以正极性被写入,左眼图像数据以负极性被写入。在这种情况下,即使该像素的右眼图像数据和左眼图像数据的灰度等级水平彼此相等,也存在被写入有右眼图像数据的像素的亮度与被写入有左眼图像数据的像素的亮度不同,不能进行恰当的显示的情况。因此,优选右眼图像数据根据期间以正极性和负极性被写入,同样,左眼图像数据也根据期间以正极性和负极性被写入。

[0371] 在图 35 (a)表示以对置电极 214 的电位 V_{com} 为基准的源极配线的电位 V_L 的变化,在图 35 (b)表示扫描信号电压 V_{Lg} 的波形,在图 35 (c)表示以对置电极 214 的电位 V_{com} 为基准的像素电极 224 的电位 V_{pe} 的变化,在图 35 (d)表示背光源单元 250 的点亮、非点亮,在图 35 (e)表示快门眼镜 280 的开关。

[0372] 如从图 35 (a)能够理解的那样,被供给至各源极配线的显示信号的电位与对置电极的电位的关系在帧更新期间不变。因此,帧更新期间内的显示信号的电位的变化变小,能够降低耗电。

[0373] 此外,此处,在图 35 (c)着眼于特定的像素的像素电极的电位 V_{pe} 的变化。另外,该像素的灰度等级水平从第一帧更新期间(1F)至第八帧更新期间(8F)不变,左眼图像数据的该像素的灰度等级水平与右眼图像数据的灰度等级水平大致相等。例如,该像素对应于进行立体显示的像素所包括的物体的中央部分。

[0374] 在第一帧更新期间(1F),向源极配线供给表示比对置电极 214 高的电位的显示信号。此处,当选择某个像素的扫描信号电压成为导通电压时,向该像素的像素电极 224 供给显示信号电压,进行正极性的写入。此时,被供给至源极配线的显示信号电压以使得像素电极 224 的电位成为目标电位的方式被设定,该目标电位以使得对置电极 214 与像素电极 224 的电位差与灰度等级水平对应的方式被设定。这样,通过向像素电极 224 供给显示信号电压,进行液晶层 230 的充电。但是,液晶面板 200 以垂直扫描频率 240Hz 被驱动,扫描配线被

选择、显示信号电压被供给至像素电极 224 的期间比较短,因此,在像素电极 224 的电位达到目标电位之前,扫描信号电压返回断开电压。另外,背光源单元 250 的照射区域 252 至少从第一帧更新期间的中途熄灭,在第一帧更新期间被写入的右眼图像不被观察者看到。此外,在第一帧更新期间的后半,右眼快门部 284 打开。

[0375] 在第二帧更新期间(2F)也向源极配线供给表示比对置电极 214 高的电位的显示信号。另外,如上所述,右眼图像的写入在 2 帧更新期间连续地进行。当选择该像素的扫描信号电压成为导通电压时,向该像素的像素电极 224 供给显示信号电压,进行正极性的写入。在第二帧更新期间被写入的极性与第一帧更新期间相等,被供给至源极配线的显示信号电压以使得像素电极 224 的电位成为极性与第一帧更新期间的目标电位相等的目标电位的方式被设定。从而,像素电极 224 的电位达到目标电位。之后,扫描信号电压返回断开电压。背光源单元 250 的照射区域 252 从在第二帧更新期间进行该像素的写入起在 1 垂直扫描期间点亮。右眼快门部 284 在第二帧更新期间保持打开。从而,在第二帧更新期间被写入的右眼图像被观察者看到。

[0376] 接着,在第三帧更新期间(3F)写入左眼图像数据。此处,在第三帧更新期间,向源极配线供给表示比对置电极 214 高的电位的显示信号。当选择该像素的扫描信号电压成为导通电压时,向该像素的像素电极 224 供给显示信号电压,进行正极性的写入。此处被供给至源极配线的显示信号电压也以使得像素电极 224 的电位为极性与第二帧更新期间相等的目标电位的方式被设定,从而,像素电极 224 的电位达到目标电位。另外,背光源单元 250 为在第三帧更新期间的开始时刻点亮,但是在第三帧更新期间进行左眼图像数据的写入之前熄灭,在第三帧更新期间被写入的左眼图像不被观察者看到。此外,在第三帧更新期间的后半,左眼快门部 282 打开。

[0377] 在第四帧更新期间(4F)也向源极配线供给表示比对置电极 214 高的电位的显示信号。另外,如上所述,左眼图像的写入在 2 帧更新期间连续地进行。当选择该像素的扫描信号电压成为导通电压时,向该像素的像素电极 224 供给显示信号电压,进行正极性的写入。在第四帧更新期间被写入的极性与第三帧更新期间相等,显示信号电压以使得像素电极 224 的电位成为与第三帧更新期间的目标电位相等的极性的方式被设定,像素电极 224 的电位达到目标电位。之后,扫描信号电压返回断开电压。背光源单元 250 的照射区域 252 在第四帧更新期间从进行该像素的写入起在 1 垂直扫描期间点亮。左眼快门部 282 在第四帧更新期间保持打开。从而,在第四帧更新期间被写入的左眼图像被观察者看到。

[0378] 在第五帧更新期间(5F)也向源极配线供给表示比对置电极 214 低的电位的显示信号。此处,当选择某个像素的扫描信号电压成为导通电压时,向该像素的像素电极 224 供给显示信号电压,进行负极性的写入。此处,被供给至源极配线的显示信号电压也以使得像素电极 224 的电位成为目标电位的方式被设定,但是第五帧更新期间的目标电位被设定与第四帧更新期间不同的极性,在像素电极 224 的电位达到目标电位之前,扫描信号电压返回断开电压。另外,背光源单元 250 的照射区域 252 至少从第五帧更新期间的中途熄灭,在第五帧更新期间被写入的右眼图像不被观察者看到。此外,在第五帧更新期间的后半,右眼快门部 284 打开。

[0379] 从第六帧更新期间(6F)至第八帧更新期间(8F),除了显示信号电压的极性和像素电极 224 的极性不同以外,与从第二帧更新期间(2F)至第四帧更新期间(4F)同样,为了

避免冗长而省略重复的说明。这样,在液晶面板 200,像素的极性的反转也可以按每 4 垂直扫描期间进行。

[0380] 如上所述,通过以相等的极性将右眼图像数据和左眼图像数据每 2 垂直扫描期间地写入,能够抑制开口率的下降和显示不均。此外,通过按每 4 垂直扫描期间进行像素的极性的反转,能够根据垂直扫描期间以正极性和负极性写入右眼图像数据并且以正极性和负极性写入左眼图像数据,其结果是,能够抑制起因于极性的亮度偏离。

[0381] 另外,在上述的说明中,向相邻的源极配线供给不同极性的显示信号电压,但是本发明并不仅限于此。也可以在某个帧更新期间向所有的源极配线供给相同极性的显示信号电压。在这种情况下,在帧更新期间结束时,在列方向上相邻的像素的极性相等。

[0382] 或者,在帧更新期间结束时,在行方向和列方向上相邻的像素的极性也可以反转。例如,在某个帧更新期间,被供给至各源极配线的显示信号电压的极性既可以按每水平扫描期间反转,液晶面板 200 也可以为以点反转被驱动。此外,呈矩阵状排列的像素也可以被分为在向奇数行和偶数行中的一种行的像素进行写入后向另一种行的像素进行写入的 1 以上的块。

[0383] 在图 36 (a)表示在块内被写入的像素的极性和写入的进行顺序。例如,在某个水平扫描期间,对在某个行的行方向上相邻的像素进行不同极性的写入后,在下一水平扫描期间,跳过与在前一个水平扫描期间被进行写入的像素的行相邻的行,以与前一个水平扫描期间的极性相等的极性对从在前一个水平扫描期间被进行写入的像素的行离开 2 行的行的像素进行写入,之后,在块内同样以相等的极性每隔 1 行地依次进行写入。之后,对在块内之前的写入中被跳过的像素的行,以与之前的写入不同的极性依次进行写入。该写入也以相等的极性每隔 1 行地进行。由此,例如对于某个列的块内的像素,对偶数行的像素进行正极性的写入,对奇数行的像素进行负极性的写入。

[0384] 在图 36 (b)表示以对置电极 214 的电位 V_{com} 为基准的源极配线的电位 V_L 的变化。此处,着眼于被分为 2 块的液晶面板 200 的特定的源极配线的 1 帧更新期间内的电位 V_L 的变化。在该源极配线,在 1 帧更新期间内,例如对第一块内的奇数行的像素进行正极性的写入,接着对偶数行的像素进行负极性的写入,接着,对第二块内的奇数行的像素进行正极性的写入,接着对偶数行的像素进行负极性的写入。另外,对与上述源极配线相邻的源极配线,在相同的帧更新期间内,对第一块内的奇数行的像素进行负极性的写入,接着对偶数行的像素进行正极性的写入,接着,对第二块内的奇数行的像素进行负极性的写入,接着对偶数行的像素进行正极性的写入。

[0385] 以下,参照图 37 说明立体显示系统 300B 的信号电压的变化、背光源单元 250 和快门眼镜 280 的开关。

[0386] 在图 37 (a)表示液晶面板 200 的以对置电极 214 的电位 V_{com} 为基准的显示信号的电位 V_L 的变化,在图 37 (b)表示扫描信号电压 V_{Lg} 的波形,在图 37 (c)表示以对置电极 214 的电位 V_{com} 为基准的像素电极 224 的电位 V_{pe} 的变化,在图 37 (d)表示背光源单元 250 的特定的照射区域 252 的点亮、非点亮,在图 37 (e)表示快门眼镜 280 的开关。另外,图 37 除了图 37 (a)所示的显示信号的电位 V_L 的变化不同以外与上述的图 33 同样,为了避免冗长而省略重复的说明。

[0387] 如从图 37 (a)能够理解的那样,被供给至源极配线的显示信号的电位与对置电极

的电位的关系在约 1/4 帧更新期间不变,因此能够降低耗电。例如,在第一块内的奇数行的像素以正极性被写入后,偶数行的像素以负极性被写入,接着,第二块内的奇数行的像素以正极性被写入,最后,偶数行的像素以负极性被写入。由此,在帧更新期间结束时,在列方向上相邻的像素的极性彼此不同。另外,在图 37 (a),着眼于在第一帧更新期间显示信号电压的极性为正、负、正和负极性地变化的源极配线,但是在第一帧更新期间被供给至与该源极配线相邻的源极配线的显示信号电压的极性为负、正、负和正极性地变化。另外,在图 37 (b),扫描信号电压 VLg 成为导通电压的期间为 $3.4 \mu s$ 。此外,在图 37 (c),着眼于在帧更新期间内从该源极配线被供给正极性的显示信号时被选择的特定的像素的像素电极 224 的电位 V_{pe} 的变化。

[0388] 在第一帧更新期间(1F),被供给至该源极配线的显示信号的极性为正、负、正和负极性地变化。在这种情况下,当选择该像素的扫描信号电压成为导通电压时,向该像素的像素电极 224 供给显示信号电压,进行正极性的写入。此时,扫描配线被选择、显示信号电压被供给至像素电极 224 的期间比较短,因此存在像素电极 224 的电位达不到目标电位的情况。

[0389] 在第二帧更新期间(2F),被供给至该源极配线的显示信号的极性为正、负、正和负极性地变化。另外,如上所述,右眼图像的写入在 2 帧更新期间连续地进行。当选择该像素的扫描信号电压成为导通电压时,向该像素的像素电极 224 供给显示信号电压,进行与第一帧更新期间的极性相等的正极性的写入,像素电极 224 的电位达到目标电位。另外,此处,第二帧更新期间的目标电位与第一帧更新期间的目标电位相等,但是也可以如后述那样,第二帧更新期间的目标电位由于过驱动等原因而与第一帧更新期间的目标电位不同。之后,扫描信号电压返回断开电压。背光源单元 250 的照射区域 252 从在第二帧更新期间进行该像素的写入起在 1 垂直扫描期间点亮。右眼快门部 284 在第二帧更新期间保持打开。从而,在第二帧更新期间被写入的右眼图像被观察者看到。

[0390] 接着,在第三帧更新期间(3F)写入左眼图像数据。此处,在第三帧更新期间,被供给至该源极配线的显示信号的极性为负、正、负和正极性地变化。当选择该像素的扫描信号电压成为导通电压时,向该像素的像素电极 224 供给显示信号电压,进行负极性的写入。此处被供给至源极配线的显示信号电压也以使得像素电极 224 的电位成为目标电位的方式被设定,但是第三帧更新期间的目标电位被设定为与第二帧更新期间不同的极性,在像素电极 224 的电位达到目标电位之前,扫描信号电压返回断开电压。

[0391] 在第四帧更新期间(4F),被供给至该源极配线的显示信号的极性为负、正、负和正极性地变化。当选择该像素的扫描信号电压成为导通电压时,向该像素的像素电极 224 供给显示信号电压,进行与第三帧更新期间相等的负极性的写入。从而,像素电极 224 的电位达到目标电位。之后,扫描信号电压返回断开电压。背光源单元 250 的照射区域 252 从在第四帧更新期间进行该像素的写入起在 1 垂直扫描期间点亮。左眼快门部 282 在第四帧更新期间保持打开。从而,在第四帧更新期间被写入的左眼图像被观察者看到。

[0392] 这样,在液晶面板 200,左眼图像数据 2 垂直扫描期间连续地以相等的极性被写入各像素,此外,右眼图像数据 2 垂直扫描期间连续地以相等的极性被写入各像素。因此,能够抑制开口率的下降和显示不均,并且,作为液晶面板 200,能够使用所谓的倍速驱动的液晶面板。此外,通过这样按每 2 垂直扫描期间使像素的极性反转,能够抑制闪烁的产生。

[0393] 不过,在图 37 所示的 4 帧更新期间的写入被重复进行的情况下,成为右眼图像数据以正极性被写入该像素,左眼图像数据以负极性被写入该像素。这样,在被写入同一像素的右眼图像数据和左眼图像数据各自的极性成为一定的情况下,即使某个像素的右眼图像数据和左眼图像数据的灰度等级水平彼此相等,也存在被写入有右眼图像数据的像素的亮度与被写入有左眼图像数据的像素的亮度不同,不能进行恰当的显示的情况。因此,在各像素,优选右眼图像数据根据期间以正极性和负极性被写入,同样,左眼图像数据也根据期间以正极性和负极性被写入。

[0394] 以下,参照图 38 说明立体显示系统 300B 的信号电压的变化、背光源单元 250 和快门眼镜 280 的开关。

[0395] 在图 38 (a)表示以对置电极 214 的电位为基准的源极配线的电位 VLs 的变化,在图 38 (b)表示扫描信号电压 VLg 的波形,在图 38 (c)表示以对置电极 214 的电位 Vcom 为基准的像素电极 224 的电位 Vpe 的变化,在图 38 (d)表示背光源单元 250 的点亮、非点亮,在图 38 (e)表示快门眼镜 280 的开关。

[0396] 如从图 38 (a)能够理解的那样,被供给至源极配线的显示信号的电位与对置电极的电位的关系在约 1/4 帧更新期间不变,因此,能够降低耗电。在图 38 (a),着眼于在第一帧更新期间显示信号的极性为正、负、正和负极性地变化的源极配线,在第一帧更新期间被供给至与该源极配线相邻的源极配线的显示信号的极性为负、正、负和正极性地变化。此外,在图 38(c),着眼于向帧更新期间内的该源极配线供给正极性的显示信号时被选择的特定的像素的像素电极 224 的电位 Vpe 的变化。另外,图 38 除了图 38 (a)所示的显示信号的电位 VLs 的变化不同以外,与上述的图 37 同样,为了避免冗长而省略重复的说明。

[0397] 在第一帧更新期间(1F),被供给至该源极配线的显示信号的极性为正、负、正和负极性地变化。此处,当选择该像素的扫描信号电压成为导通电压时,向该像素的像素电极 224 供给显示信号电压,进行正极性的写入。此时,被供给至源极配线的显示信号电压以使得像素电极 224 的电位成为目标电位的方式被设定。但是,此时,扫描配线被选择、显示信号电压被供给至像素电极 224 的期间比较短,因此,存在在像素电极 224 的电位达到目标电位之前扫描信号电压返回断开电压的情况。

[0398] 在第二帧更新期间(2F),被供给至该源极配线的显示信号的极性为正、负、正和负极性地变化。另外,如上所述,右眼图像的写入在 2 帧更新期间连续地进行。当选择该像素的扫描信号电压成为导通电压时,向该像素的像素电极 224 供给显示信号电压,进行正极性的写入。在第二帧更新期间被写入的极性与第一帧更新期间相等,像素电极 224 的电位达到目标电位。之后,扫描信号电压返回断开电压。背光源单元 250 的照射区域 252 从在第二帧更新期间进行该像素的写入起在 1 垂直扫描期间点亮。右眼快门部 284 在第二帧更新期间保持打开。从而,在第二帧更新期间被写入的右眼图像被观察者看到。

[0399] 接着,在第三帧更新期间(3F)写入左眼图像数据。在第三帧更新期间,被供给至该源极配线的显示信号的极性为正、负、正和负极性地变化。当选择该像素的扫描信号电压成为导通电压时,向该像素的像素电极 224 供给显示信号电压,进行与第二帧更新期间相等的正极性的写入。从而,像素电极 224 的电位达到目标电位。

[0400] 在第四帧更新期间(4F),被供给至该源极配线的显示信号的极性为正、负、正和负极性地变化。另外,如上所述,左眼图像的写入在 2 帧更新期间连续地进行。当选择该像素

的扫描信号电压成为导通电压时,向该像素的像素电极 224 供给显示信号电压,进行与第三帧更新期间相等的正极性的写入,像素电极 224 的电位达到目标电位。之后,扫描信号电压返回断开电压。背光源单元 250 的照射区域 252 从在第四帧更新期间进行该像素的写入起在 1 垂直扫描期间点亮。左眼快门部 282 在第四帧更新期间保持打开。从而,在第四帧更新期间被写入的左眼图像被观察者看到。

[0401] 在第五帧更新期间(5F),被供给至该源极配线的显示信号的极性为负、正、负和正极性地变化。此处,当选择某个像素的扫描信号电压成为导通电压时,向该像素的像素电极 224 供给显示信号电压,进行负极性的写入。此处,被供给至源极配线的显示信号电压也使得像素电极 224 的电位成为目标电位的方式被设定,但是第五帧更新期间的目标电位被设定为与第四帧更新期间不同的极性,在像素电极 224 的电位达到目标电位之前,扫描信号电压返回断开电压。

[0402] 从第六帧更新期间(6F)至第八帧更新期间(8F),除了显示信号电压的极性反转的时期和像素电极 224 的极性不同以外,与从第二帧更新期间(2F)至第四帧更新期间(4F)同样,为了避免冗长而省略重复的说明。这样,在液晶面板 200,各像素的极性的反转也可以按每 4 垂直扫描期间进行。

[0403] 另外,在参照图 36~图 38 进行的上述说明中,液晶面板 200 的所有像素被分为两个块,但是本发明并不仅限于此。像素也可以被分为 3 以上的块。此外,块的数量例如也可以根据背光源单元 250 的照射区域 252 被设定。通过与 3 以上的照射区域对应地设置 3 以上的块,能够使从在某个帧扫描(更新)期间内结束向块内的像素进行的写入至在下一帧扫描(更新)期间内开始向块内的像素进行的写入为止的期间变长,因此能够简便地实现抑制了串扰的产生的高亮度的液晶显示装置。

[0404] 此外,在参照图 36~图 38 进行的上述说明中,连续的块内的奇数行的写入和偶数行的写入交替地进行,但是本发明并不仅限于此。也可以连续地进行在连续的块的奇数行和偶数行的一种行的写入。例如,也可以在对第一块的奇数行的像素进行正极性的写入、对第一块的偶数行的像素进行负极性的写入后,对第二块的偶数行的像素进行负极性的写入,之后对第二块的奇数行的像素进行正极性的写入。此外,也可以进一步对第三块的奇数行的像素进行正极性的写入,对第三块的偶数行的像素进行负极性的写入。

[0405] 此外,在上述的说明中,左眼图像数据和右眼图像数据分别每 2 垂直扫描期间地被写入,此外,各像素的极性按每 2 或 4 垂直扫描期间反转,但是本发明并不仅限于此。各像素的极性也可以按每 2 以上的偶数的垂直扫描期间反转,例如各像素的极性还可以按每 6 或 8 以上的垂直扫描期间反转。

[0406] 此处,参照图 39 对液晶显示装置 100B 和立体显示系统 300B 的一个例子进行说明。

[0407] 在图 39 表示液晶显示装置 100B 和立体显示系统 300B 的示意图。立体显示系统 300B 包括液晶显示装置 100B 和快门眼镜 280。液晶显示装置 100B 包括帧频控制电路 110、定时控制器 120、写入状态信号发送电路 130、扫描信号驱动电路 140、显示信号驱动电路 150、背光源驱动电路 160、液晶面板 200 和背光源单元 250。

[0408] 此处,帧频 60fps 的输入视频信号被输入帧频控制电路 110。例如,输入视频信号为 NTSC 信号。帧频控制电路 110 基于输入视频信号生成比输入视频信号的帧频 60fps 高

的帧频 120fps 的视频信号。

[0409] 定时控制器 120 基于从帧频控制电路 110 输出的视频信号控制写入状态信号发送电路 130、扫描信号驱动电路 140、显示信号驱动电路 150 和背光源驱动电路 160。另外，定时控制器 120 基于帧频 120fps 的视频信号生成帧频 240fps 的显示信号，并将显示信号输出至显示信号驱动电路 150。扫描信号驱动电路 140 和显示信号驱动电路 150 基于定时控制器 120 的控制以垂直扫描频率 240Hz 驱动液晶面板 200。此时，左眼图像数据对应于 120fps，右眼图像数据对应于 120fps。

[0410] 此外，写入状态信号发送电路 130 基于来自定时控制器 120 的信号发送表示多个像素的写入状态的写入状态信号。快门眼镜 280 根据写入状态信号开关左眼快门部 282 和右眼快门部 284。

[0411] 另外，此处，帧频控制电路 110 基于输入视频信号生成比输入视频信号的帧频 60fps 高的帧频 120fps 的视频信号，定时控制器 120 基于该视频信号生成帧频 240fps 的显示信号，但是本发明并不仅限于此。帧频控制电路 110 可以基于输入视频信号生成比输入视频信号的帧频 60fps 高的帧频 240fps 的视频信号，定时控制器 120 可以基于该视频信号生成帧频 240fps 的显示信号。

[0412] 此外，输入视频信号可以为 PAL 信号，其帧频可以为 50fps。在这种情况下，视频信号的帧频被设定为 100fps 或 200fps，显示信号的帧频被设定为 200fps。

[0413] 另外，在上述说明，第二次被写入的右眼图像数据和左眼图像数据分别与第一次被写入的右眼图像数据和左眼图像数据相等，向各像素进行两次相等的灰度等级水平的写入，但是本发明并不仅限于此。也可以对第二次被写入的右眼图像数据和左眼图像数据进行过驱动。过驱动例如与参照图 20 和图 28 进行的上述说明同样地进行。

[0414] 此外，在本实施方式的液晶显示装置 300B 和液晶面板 200，各像素也可以具有多个子像素。例如，液晶面板 200 的各像素也可以具有与参照图 21～图 23 进行的上述说明同样的结构。

[0415] 此外，在液晶显示装置 100、100A、100B 和液晶面板 200，背面基板 210 和前面基板 220 中的至少一个基板也可以具有取向膜。此处，取向膜是以相对于垂直取向膜的表面、液晶分子的预倾角不到 90° 的方式被处理而得到的取向膜。预倾角是取向膜和取向膜的主面与被限定在预倾方向的液晶分子的长轴所形成的角度。通过取向膜和取向，液晶分子的预倾角方向分别被限定。

[0416] 作为形成这样的取向膜的方法，已知有进行摩擦处理的方法、进行光取向处理的方法、预先在取向膜的基底形成细微的结构使该细微结构反映于取向膜的表面的方法、或通过倾斜地蒸镀 SiO 等无机物质形成在表面具有细微的结构的取向膜的方法等。其中，从量产性的观点出发优选摩擦处理或光取向处理。特别是光取向处理因为以非接触的方式进行取向处理，所以不会如摩擦处理那样产生由摩擦引起的静电，能够提高成品率。进一步，如在国际公开第 2006/121220 号中记载的那样，通过使用含有感光性基团的光取向膜能够将预倾角的偏差控制在 1° 以下。作为感光性基团，优选包括选自 4-查尔酮基、4'-查耳酮基、香豆素基、肉桂酸酯基中的至少一个感光性基。

[0417] 此外，液晶面板 200 也可以为所谓的 MVA(Multi-domain Vertical Alignment:多畴垂直取向)模式。MVA 模式的液晶面板 200 通过在隔着液晶层相对的一对基板、以从基板

的法线方向看时平行且交替的方式配置形成于电极的直线状的狭缝和 / 或形成于电极的液晶层的直线状的电介质突起(肋),限制在施加电压时形成的液晶畴的指向失的方位。液晶畴的方位成为与直线状的狭缝或电介质突起(将它们总称为“直线状结构体”)的延伸方向正交的方向。另外,在 MVA 模式,扫描配线 Lga、Lgb 也可以以与不同的液晶畴的边界重叠的方式配置。

[0418] 此外,液晶面板 200 也可以为 PSA 模式。Polymer Sustained Alignment Technology (聚合物稳定取向)(以下称为“PSA 技术”)例如在特开 2002 - 357830 号公报、特开 2003 - 177418 号公报、特开 2006 - 78968 号公报、K. Hanaoka et al. “A New MVA - LCD by Polymer Sustained Alignment Technology”, SID04DIGEST1200 - 1203 (2004) 中有所公开。这四个文献的公开内容的所有内容均作为参照被导入本申请中。

[0419] PSA 技术是通过在液晶材料中混入少量的聚合性化合物(例如光聚合性单体或低聚体),在将液晶面板组装后,以向液晶层施加规定的电压的状态向聚合性化合物照射活性性能线(活性能量线)(例如紫外线)生成聚合体,从而控制液晶分子的预倾方向的技术。生成聚合体时的液晶分子的取向状态在撤去电压后(不施加电压的状态)也被维持(存储)。此处,将由聚合体形成的层称为取向维持层。取向维持层在取向膜的表面(液晶层一侧)形成,但是并不必须为覆盖取向膜的表面的形状,也可以为分散地存在的聚合体颗粒。

[0420] PSA 模式的液晶面板 200 例如通过应用上述的 PSA 技术得到。虽然在此未图示,但是像素电极 224 分别具有以与一对偏光板的偏光轴重叠的方式配置的十字形的干部和从十字形的干部向大致 45° 方向延伸的多个支部。具体而言,支部从干部向 45°、135°、225°、315° 方位延伸,垂直取向型的液晶层的液晶分子(介电常数各向异性为负)由于来自干部和支部的斜电场而向各个支部的延伸方向倾斜。这是因为,来自相互平行地延伸的支部的斜电场以使液晶分子向与支部延伸的方向垂直的方向倾斜的方式发挥作用,来自干部的斜电场以使液晶分子向各个支部的延伸方位倾斜的方式发挥作用。如果使用 PSA 技术,则能够使在向液晶层施加电压时形成的、液晶分子的上述取向稳定。另外,在 PSA 模式,扫描配线也可以以与不同的液晶畴的边界重叠的方式配置。

[0421] 或者,液晶面板 200 也可以为 CPA 模式。例如,像素电极 224 也可以具有高度对称性的形状,通过施向液晶层 230 的电压施加,使各液晶畴的液晶分子轴对称倾斜取向。

[0422] 另外,在上述液晶面板 200,通过分别设置在前面基板和背面基板的电极向液晶层施加电压,但是本发明并不仅限于此。液晶面板也可以为向与液晶层面内平行的方向施加电压的面板。例如,液晶面板也可以为 IPS (In - Plane - Switching : 面内开关型) 模式。

[0423] [抑制帧间串扰的产生的实施方式]

[0424] 以下对抑制帧间串扰的产生的实施方式进行说明。以下说明的实施方式能够与上述能够进行立体显示的液晶显示装置和立体显示系统的实施方式组合,此外还能够应用于仅进行平面显示的液晶显示装置。

[0425] 首先,参照图 40 ~ 图 42 对在立体显示中特别显著的帧间串扰的问题进行说明。

[0426] 立体显示例如优选如参照图 11 说明的那样使用能够点亮 / 熄灭的背光源和快门眼镜如以下那样进行。在液晶显示装置,将右眼图像和左眼图像分别在 2 帧期间地连续地写入,在第一帧熄灭背光源,在第二帧点亮背光源,以使得以右眼看到右眼图像、以左眼看到左眼图像的方式控制快门眼镜。此处,通过一个左眼图像和一个右眼图像看到一个立体

图像,因此,通过以垂直扫描频率 240Hz 驱动液晶显示装置,以 60Hz 看到立体图像。当以 240Hz 驱动时,垂直扫描期间为 4.2ms,比较短,因此,如果液晶的响应慢,则例如在显示右眼用的图像时残留左眼的图像的影响,存在立体显示的品质下降的问题。

[0427] 例如考虑从右眼图像切换为左眼图像、像素的亮度随之从高向低变化的情况。此处,也以常黑模式(例如 VA 模式)的液晶显示装置为例。从而,像素的亮度从高向低变化与像素电极(被施加至液晶层的电压、像素电极电位 V_{pe} 的绝对值)从高向低变化对应。

[0428] 图 40 表示从右眼图像切换为左眼图像、像素的亮度随之从高(明)向低(暗)变化的情况下的、显示信号的电位 V_L s、液晶电容 C_{LC} 和像素电压 $|V_{pe}|$ 的变化。此外,同时表示右眼图像的写入以在正(+)极性进行之后以负(-)极性进行的情况(图 40 中的左侧)和右眼图像的写入以在负(-)极性进行之后以正(+)极性进行的情况(图 40 中的右侧)。

[0429] 着眼于图 40 的左侧,考虑在 1F(第一帧更新期间)写入 V_L s 时。此时, V_L s 从低(-)到高(+)地切换。

[0430] 在现在广泛使用的 TFT 型液晶显示装置,如图 41 所示,在向像素写入显示信号(即,液晶电容 C_{LC} 被充电)时,根据扫描信号电压(栅极电压) V_{Lg} 的下降而产生引入电压(ΔV_d)。此外,由引入电压 ΔV_d 引起的像素电极电位 V_{pe} 的变化方向不依赖于像素电极电位 V_{pe} 的极性,因此相对于对置电极的电位 V_{com} 成为非对称。从而,驱动电路以不向液晶层施加直流电压的方式、考虑引入电压地被设计。但是,在设计上考虑的引入电压基于在液晶电容 C_{LC} 为一定的状态下测定的引入电压的值,与此相对,在实际的驱动中,液晶电容 C_{LC} 并不一定。

[0431] 例如,图 40 的左侧所示的、 V_L s 在 1F 从低(-)到高(+)地切换时的液晶电容 C_{LC} 增大。其结果是, V_L s 在 1F 从低(-)到高(+)地切换时产生的引入电压比在设计上考虑的值大,像素电极电位 V_{pe} 比原来的电位低。即,被施加至液晶层的像素电压 $|V_{pe}|$ 比原来的电压低。

[0432] 接着,考虑图 40 的左侧的在 3F 写入 V_L s 时的情况。 V_L s 从高(+)到低(-)地切换。此时,液晶电容 C_{LC} 减少,因此,引入电压比在设计上考虑的值小,像素电极电位 V_{pe} 比原来的电位高。此处,因为 3F 是以负极性进行的写入,所以被施加至液晶层的像素电压 $|V_{pe}|$ 比原来的电压低。

[0433] 同样,着眼于图 40 的右侧,考虑在 1F 写入 V_L s 时的情况。 V_L s 从低(+)到高(-)地切换。此时,液晶电容 C_{LC} 增大,因此,引入电压比在设计上考虑的值大,像素电极电位 V_{pe} 比原来的电位低。此处,因为 1F 是以负极性进行的写入,所以被施加至液晶层的像素电压 $|V_{pe}|$ 比原来的电压高。

[0434] 接着,考虑图 40 的右侧的在 3F 写入 V_L s 时的情况。 V_L s 从高(-)到低(+)地切换。此时,液晶电容 C_{LC} 减少,因此,引入电压比在设计上考虑的值小,像素电极电位 V_{pe} 比原来的电位高。即,被施加至液晶层的像素电压 $|V_{pe}|$ 比原来的电压高。

[0435] 这样,在写向像素的写入极性从正(+)向负(-)地变化的情况和从负(-)向正(+)地变化的情况下,引入电压的对像素电极电位 V_{pe} 的影响不同,因此实际上被施加至液晶层的像素电压 $|V_{pe}|$ 不同。因此,如图 42 所示,显示右眼用图像时看起来残留左眼的图像。即,发生帧间串扰,显示品质下降。

[0436] 如上述参照图 20 和图 28 说明的那样,通过进行过驱动,能够提高液晶的响应速度

(使响应时间变短)。但是,现有的过驱动基于在前帧(此处,例如为显示右眼图像的帧)显示的灰度等级水平和在现帧(例如显示左眼图像的帧)显示的灰度等级水平(或它们的差)设定过驱动量(目标灰度等级水平与要通过过驱动施加的灰度等级水平的差),对写入极性完全不考虑。即,例如在参照查找表决定过驱动量的驱动方法,仅准备一个查找表。

[0437] 如从上述参照图 40 进行的说明能够理解的那样,即使将过驱动量设定得高,提高液晶的响应速度,只要不拘于写入极性地使用一个过驱动量,就会发生帧间串扰的问题。

[0438] 本发明的实施方式的液晶显示装置根据写入极性的变化被调整过驱动量。即,例如将现有技术中仅为一个的查找表、与写入极性的变化对应地准备多个种类。此时,优选准备至少与极性变化的影响最大的、从正至负地变化的情况和从负至正地变化的情况对应的 2 种类的查找表。另外,一般液晶显示装置如上述那样从可靠性的观点出发以使得被施加至液晶层的电压成为交流电压的方式设定。从而,在一般的液晶显示装置,当着眼于连续的两个帧时,必然存在被施加至液晶层的电压的极性从正向负地变化的图案和从负向正地变化的图案。

[0439] 此外,如果如能够进行立体显示的上述的实施方式的液晶显示装置那样,在各像素,按每 2 垂直扫描期间交替地写入左眼图像数据和右眼图像数据,在被写入左眼图像数据的 2 垂直扫描期间呈现相等的极性,在被写入右眼图像数据的 2 垂直扫描期间呈现相等的极性,则进一步存在被施加至液晶层的电压的极性正→正地连续的图案和负→负地连续的图案。从而,虽然优选对正→正、负→负的情况也分别准备恰当的过驱动量,但是由于显示品质与成本的关系,也可以省略。

[0440] 此外,在切换平面显示模式和立体显示模式的液晶显示装置的情况下,也可以仅对立体显示模式准备如上述那样与极性变化相应的查找表。在立体显示模式,存在如从图 42 理解的那样、在右眼图像和左眼图像切换时像素的亮度的极端地变化的情况。与此相对,在一般的平面显示模式,相邻像素间的亮度的相关度高,且像素的亮度的时间变化也连续的情况多。从而,帧间串扰的问题在立体显示模式显著。不过,即使是平面显示模式,根据显示的内容的不同,也存在帧间串扰的问题表面化的情况,因此,根据需要应用本发明的实施方式即可。

[0441] 根据本发明的实施方式,在立体显示模式,能够解决帧间串扰的问题,并且能够使亮度增大。这是因为,通过设定恰当的过驱动量,在从右眼图像切换为左眼图像之后,较早地达到写入没有帧间串扰的左眼图像的状态,因此能够将点亮背光源的时刻提前,能够将点亮时间变长。此外,在平面显示模式,能够抑制帧间串扰的产生,提高显示品质。

[0442] 本发明的实施方式的液晶显示装置具备电路,设连续的两个垂直扫描期间的对为第一垂直扫描期间和第二垂直扫描期间,当设要在第一垂直扫描期间显示的第一目标灰度等级水平 $GL1$,与要在紧接第一垂直扫描期间之后的第二垂直扫描期间显示的第二目标灰度等级水平 $GL2$ 不同时,该电路能够在上述第二垂直扫描期间向像素供给与由 $GL2_{od}$ 表示的灰度等级水平对应的显示电压,其中, $|GL2_{od} - GL1|$ 比 $|GL2 - GL1|$ 大,且 $(GL2_{od} - GL1)$ 的符号与 $(GL2 - GL1)$ 的符号相同。即,所述液晶显示装置具有能够进行过冲驱动和下冲驱动的电路(例如如图 20 所示的过驱动部 124)。该电路能够使用公知的过驱动用的电路构成。过驱动既可以参照操作部进行,也可以利用运算处理进行。或者,过驱动也可以组合两者进行。此外,也可以仅求取相对于目标电压的差。此外,并不必须对所有的灰度等级变

化进行过驱动,恰当地选择要进行过驱动的灰度等级变化即可。

[0443] 在本发明的实施方式的液晶显示装置,第一垂直扫描期间的极性为正、第二垂直扫描期间的极性为负时的 $GL2_{00}$ 的值与第一垂直扫描期间的极性为负、第二垂直扫描期间的上述极性为正时的 $GL2_{00}$ 的值的的大小不同。例如,如下述的表 1 那样设定。另外,一般液晶显示装置如上述那样从可靠性的观点出发以使得被施加至液晶层的电压成为交流电压的方式设定。从而,被施加至液晶层的电压的极性从正向负变化的连续的两个垂直扫描期间的对和从负向正变化的连续的两个垂直扫描期间的对,不仅限于立体显示模式,在一般的平面显示模式也存在。

[0444] [表 1]

[0445]

第一垂直扫描期间 灰度等级 GL1	第二垂直扫描期间 灰度等级 GL2	过驱动灰度等级 $GL2_{00}$
写入极性 +	写入极性 -	写入极性 -
0	4	8
0	16	110
写入极性 -	写入极性 +	写入极性 +
0	4	10
0	16	136

[0446] 如表 1 所示,从 0 灰度等级 (GL1) 变化至 4 灰度等级 (GL2) 时以如下方式设定:写入极性从正变化至负时,供给与 8 灰度等级 ($GL2_{00}$) 对应的电压,写入极性从负变化至正时,供给与 10 灰度等级 ($GL2_{00}$) 对应的电压。此外,从 0 灰度等级 (GL1) 变化至 16 灰度等级 (GL2) 时以如下方式设定:写入极性从正变化至负时,供给与 110 灰度等级 ($GL2_{00}$) 对应的电压,写入极性从负变化至正时,供给与 136 灰度等级 ($GL2_{00}$) 对应的电压。

[0447] 这样,当根据极性变化决定最佳的过驱动量时,如图 43 所示,对任一极性变化均得到最佳的响应特性,如图 44 所示,得到没有帧间串扰的显示。

[0448] 此处,例示正→负和负→正的情况,对正→正和负→负的情况也可以独立地决定最佳的过驱动量。

[0449] 当如能够进行立体显示的上述实施方式的液晶显示装置那样、向各像素按每连续的 2 垂直扫描期间交替地写入左眼图像数据和右眼图像数据,在被写入左眼图像数据的 2 垂直扫描期间呈现相等的极性,在被写入右眼图像数据的 2 垂直扫描期间呈现相等的极性时,液晶显示装置还具有:第一垂直扫描期间的极性为正、且第二垂直扫描期间的极性为正的连续的两个垂直扫描期间的对;和第一垂直扫描期间的极性为负、且第二垂直扫描期间的上述极性为负的连续的两个垂直扫描期间的对。从而,优选对极性正→正和负→负的情况也分别准备最佳的过驱动量。此时,被供给至像素的显示信号的极性既可以如图 15 所示那样按每 2 垂直扫描期间反转,也可以如图 16 所示那样按每 4 垂直扫描期间反转。

[0450] 本实施方式的另一液晶显示装置能够切换立体显示模式与平面显示模式进行显示。此处,仅在立体显示模式时使用上述表 1,在平面显示模式时,不拘于极性变化,例如使

用下述的表 2 即可。

[0451] [表 2]

[0452]

第一垂直扫描期间 灰度等级 GL1	第二垂直扫描期间 灰度等级 GL2	过驱动灰度等级 GL2 _{0D}
写入极性 +	写入极性 -	写入极性 -
0	4	5
0	16	48

[0453] 如表 2 所示,从 0 灰度等级(GL1)变化至 4 灰度等级(GL2)时,以供给与 5 灰度等级(GL2_{0D})对应的电压的方式设定,从 0 灰度等级(GL1)变化至 16 灰度等级(GL2)时,以供给与 48 灰度等级(GL2_{0D})对应的电压的方式设定。

[0454] 从表 1 和表 2 的比较能够明白,立体显示模式的过驱动量比平面显示模式的过驱动量大。由此也可知,在立体显示模式,不能以现有技术中的过驱动量进行最佳的显示。这不仅起因于极性的变化,而且起因于对右眼图像和左眼图像进行的切换。从而,在切换立体显示模式与平面显示模式的液晶显示装置,优选准备分别对应的过驱动量。此处,在立体显示模式,从显示品质的观点出发,优选根据极性变化使用多个过驱动量(多个种类的查找表),也可以不拘于极性的变化,准备单一的过驱动量。例如,在立体显示模式优选使用表 1,也可以不拘于极性的变化,使用表 1 的两个 GL2_{0D} 的平均((8 + 10) / 2、(110 + 136) / 2)。可知:因为这些值与表 2 所示的平面显示模式的 GL2_{0D} 的值大不相同,所以,在立体显示模式,即使不拘于极性的变化而使用单一的过驱动量,只要准备最适合于立体显示模式用的过驱动量,就能够使得立体显示的显示品质比现有技术那样使用平面显示模式用的过驱动量(表 2)的情况高。一般而言,立体显示模式时的过驱动量比平面显示模式时的过驱动量大很多。

[0455] 另外,上述的说明是针对立体显示模式的垂直扫描频率为 240Hz、平面显示模式的垂直扫描频率为 120Hz 的情况进行的,当垂直扫描频率比该频率高时,本发明的实施方式的效果会变得更显著。

[0456] 产业上的可利用性

[0457] 根据本发明,能够抑制能进行立体显示的液晶显示装置和立体显示系统的显示不均。此外,根据本发明,能够提供能切换立体显示模式与平面显示模式的、低耗电的液晶显示装置和立体显示系统。进一步,根据本发明,能够提供能抑制在立体显示中变得特别显著的帧间串扰的产生的液晶显示装置。

[0458] 附图标记的说明

[0459] 100 液晶显示装置

[0460] 200 液晶面板

[0461] 250 背光源单元

[0462] 280 快门眼镜

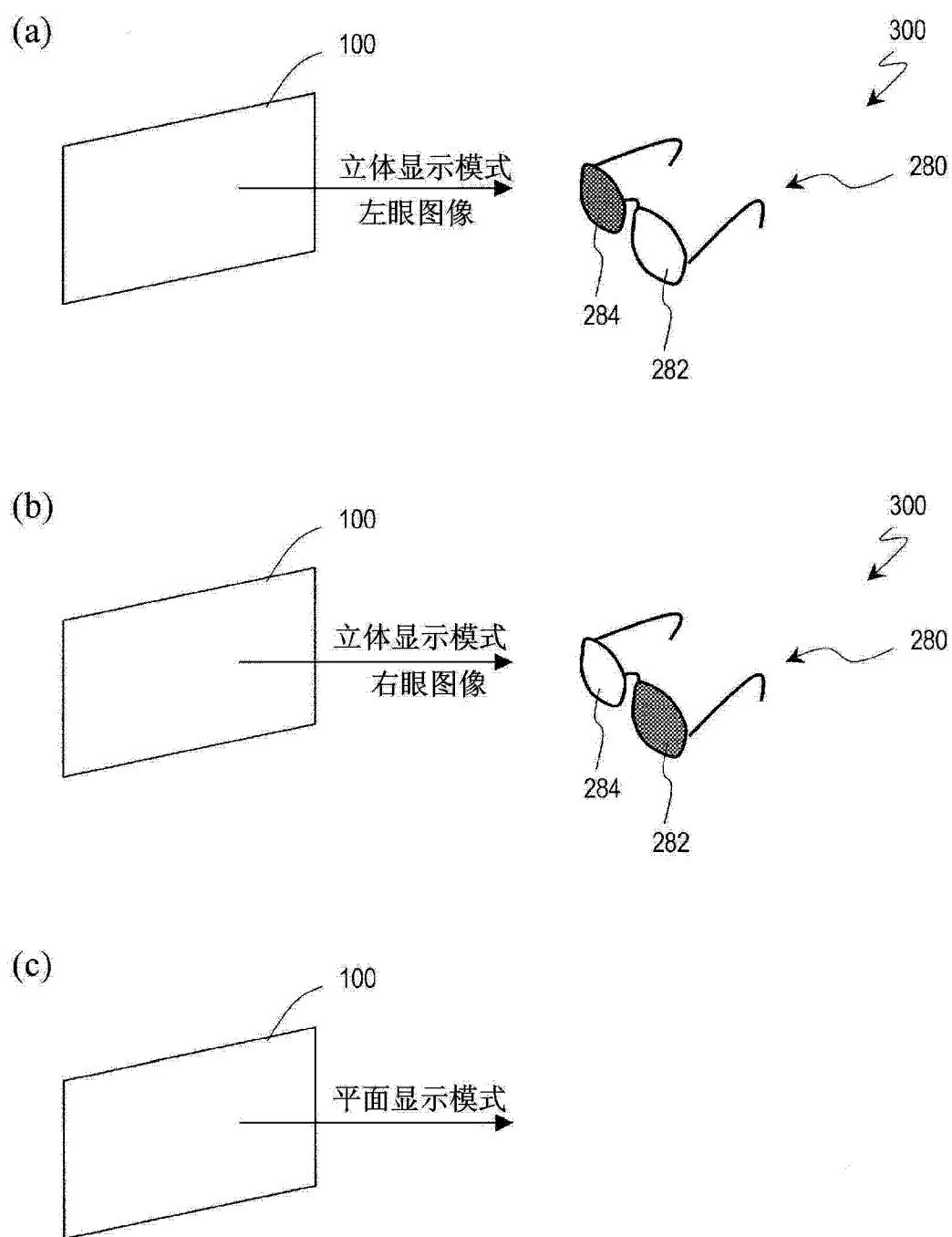


图 1

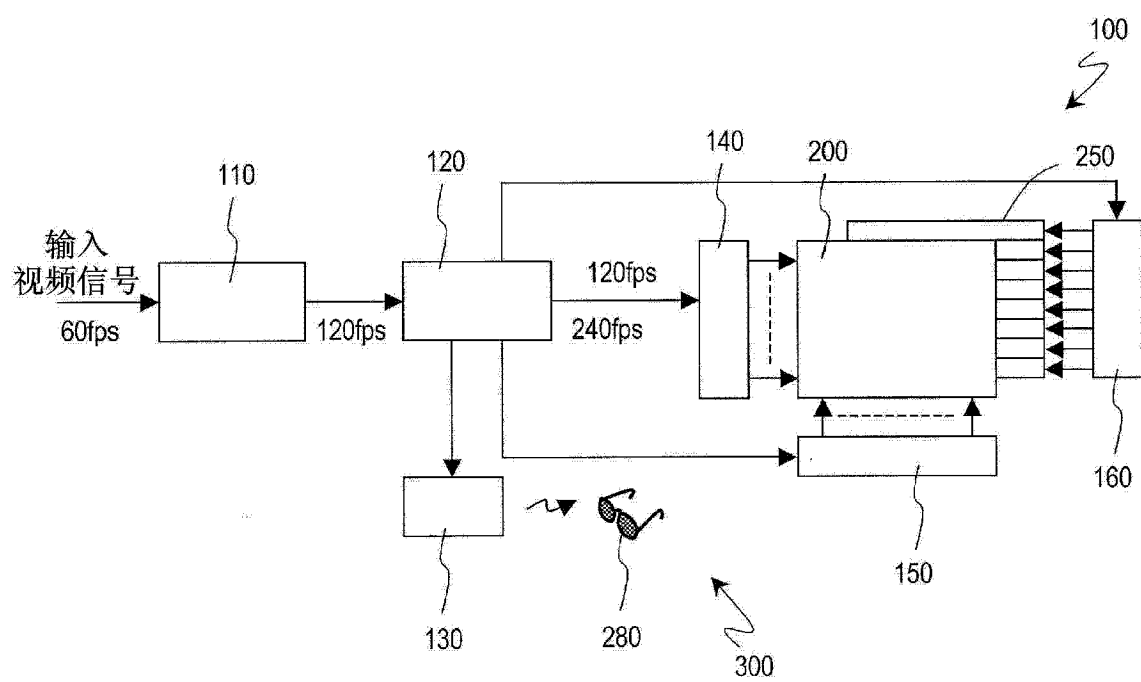


图 2

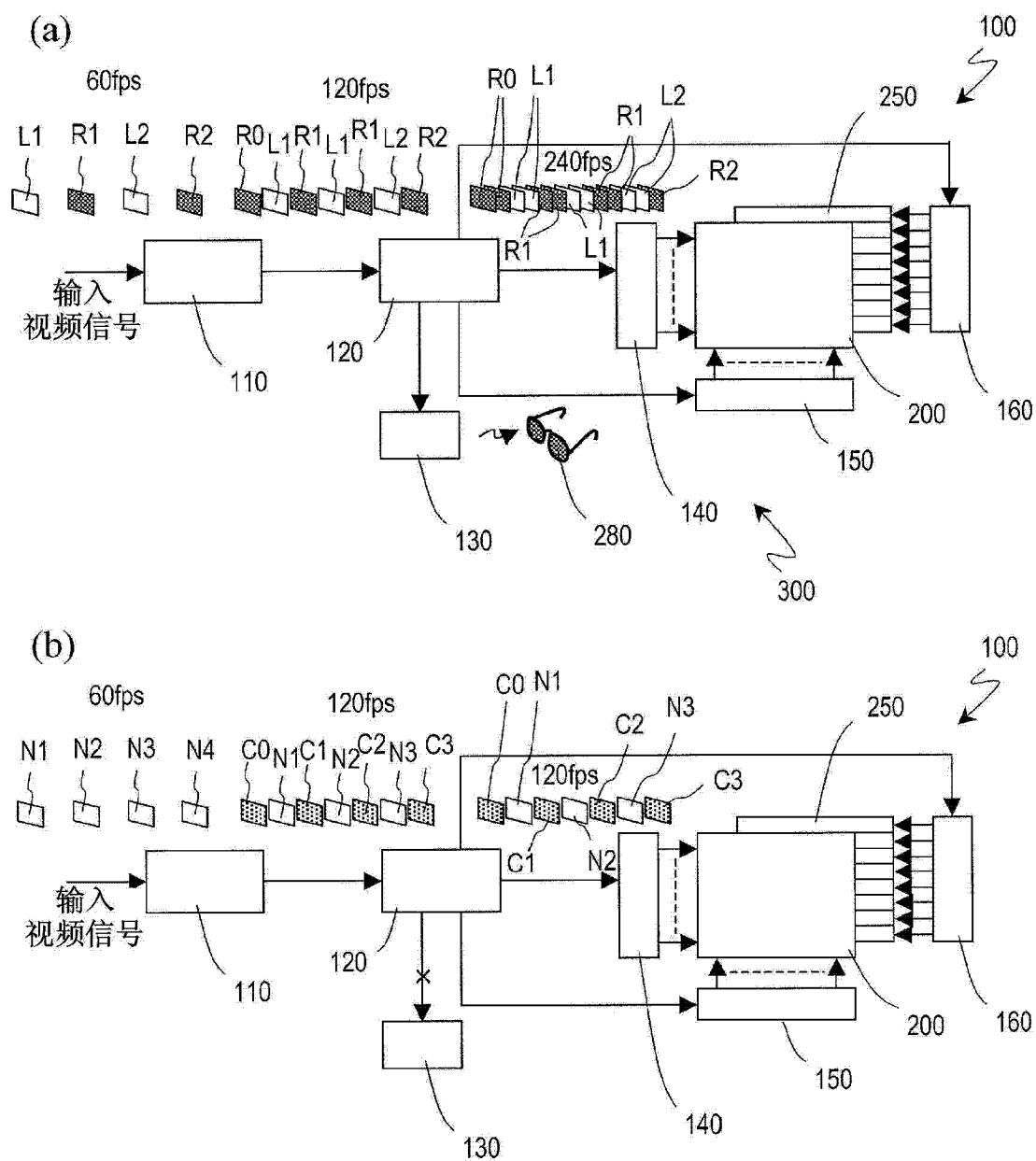


图 3

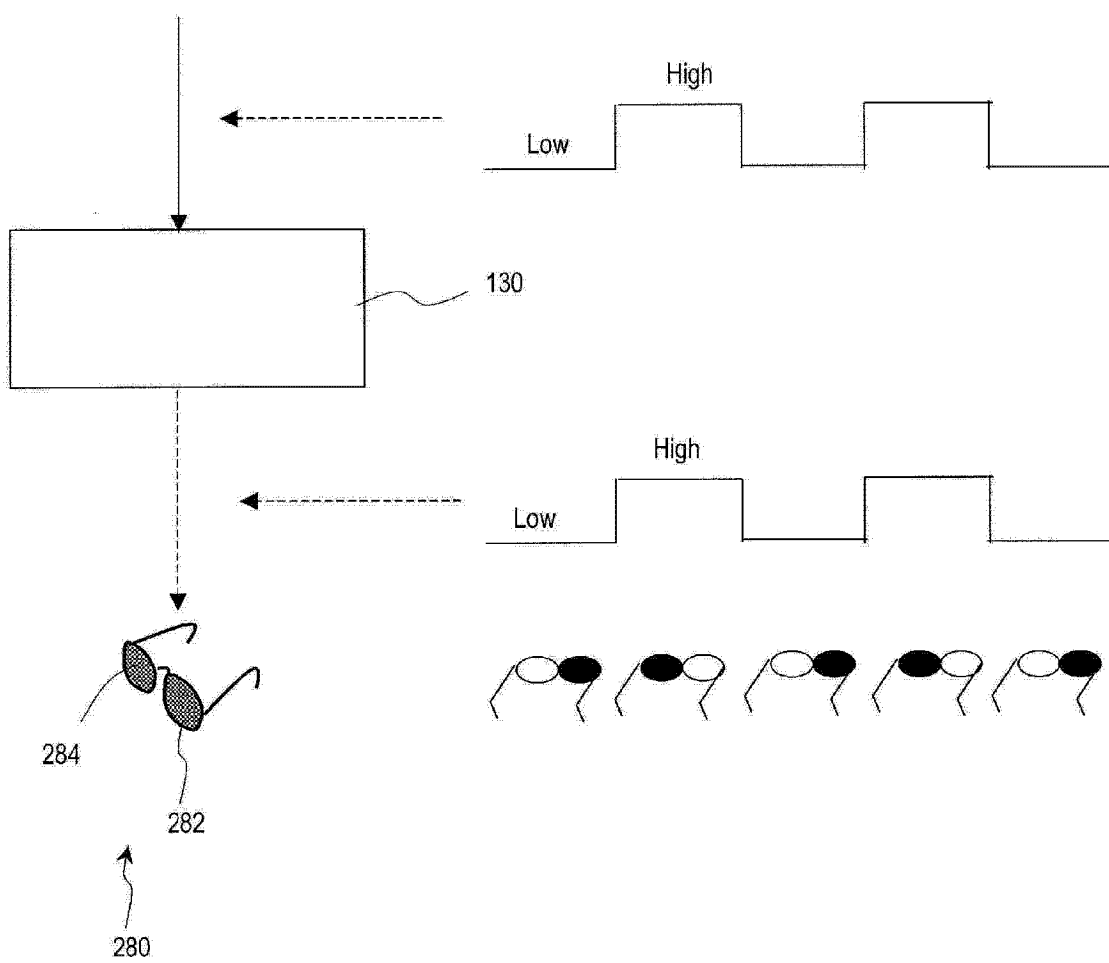


图 4

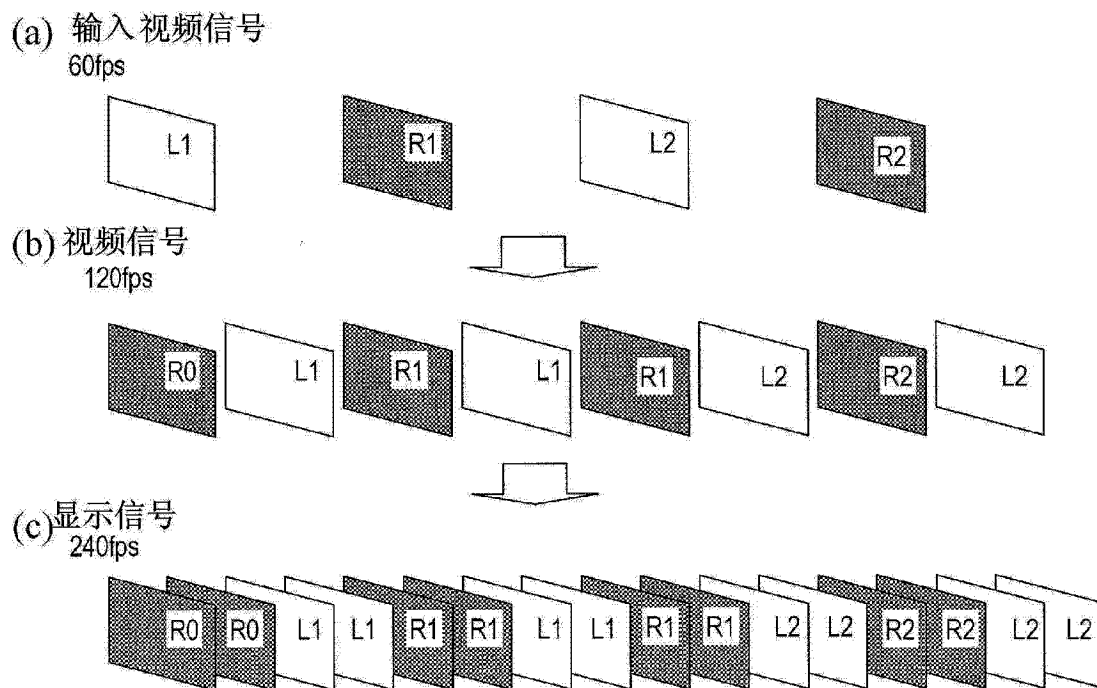


图 5

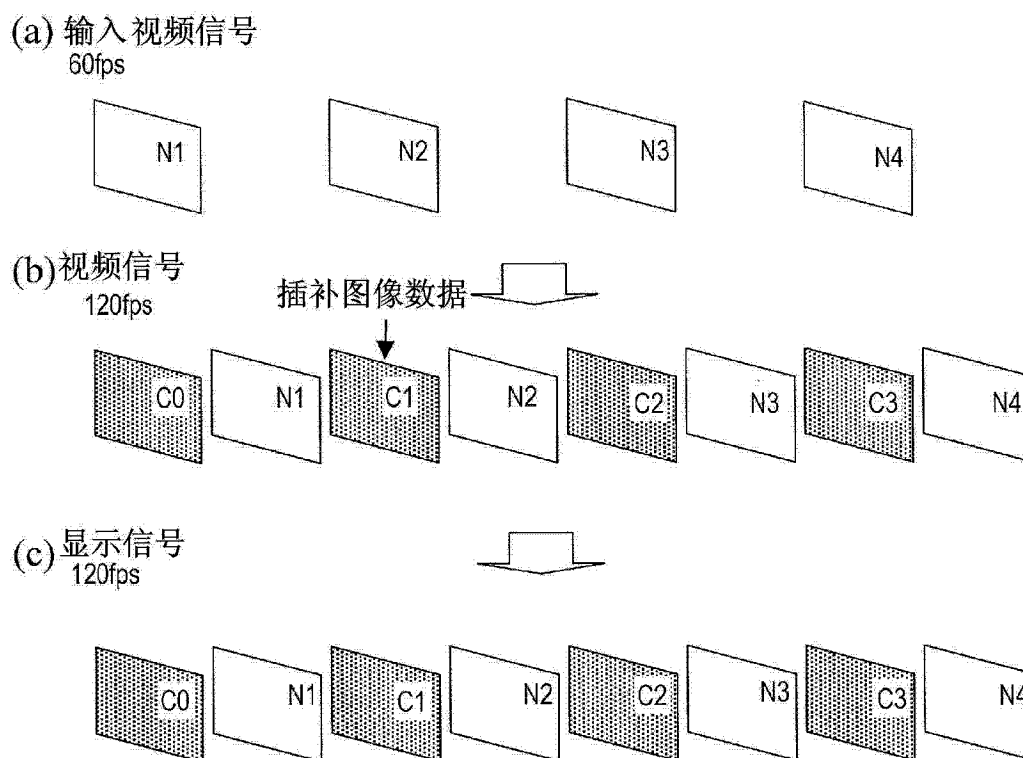


图 6

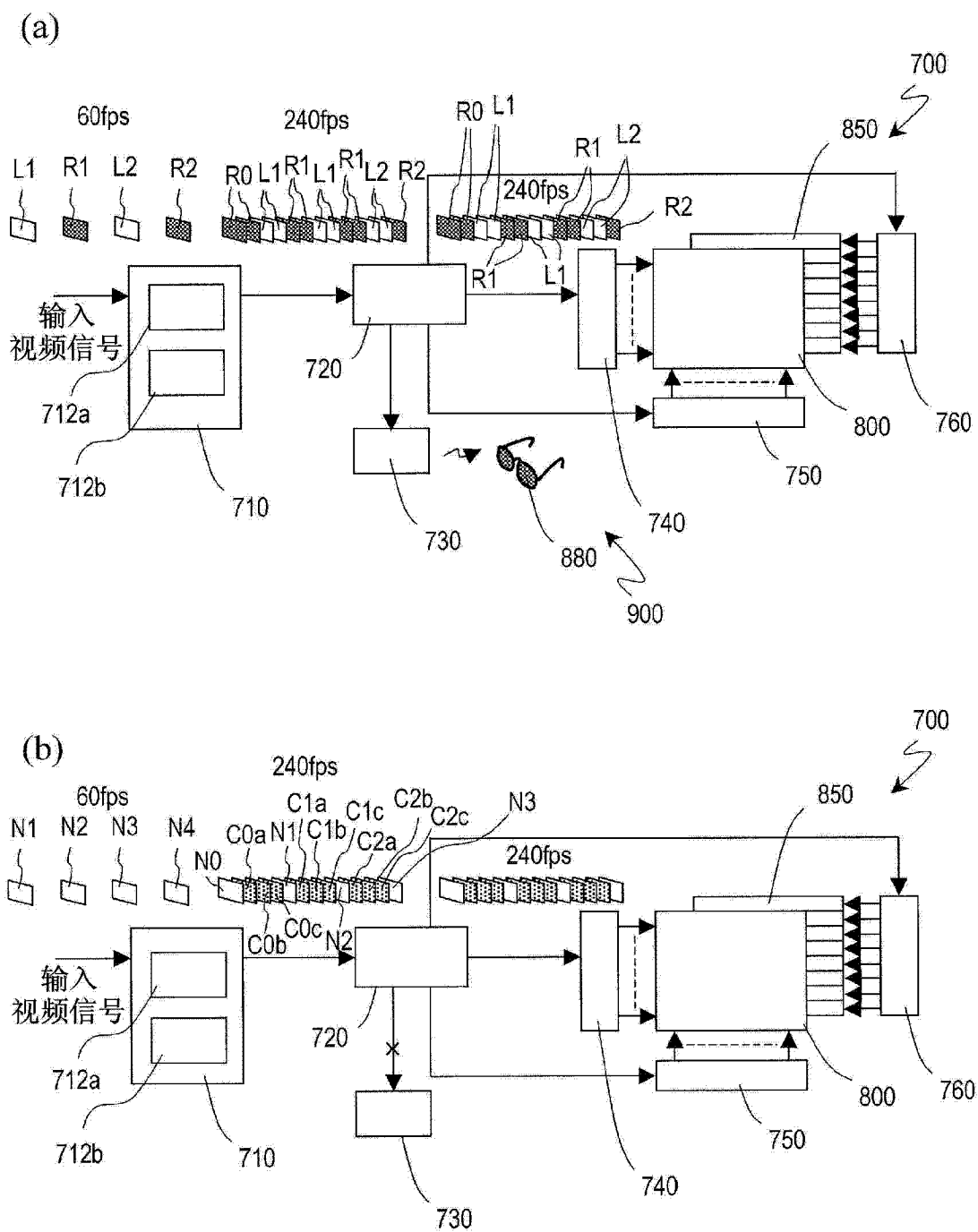


图 7

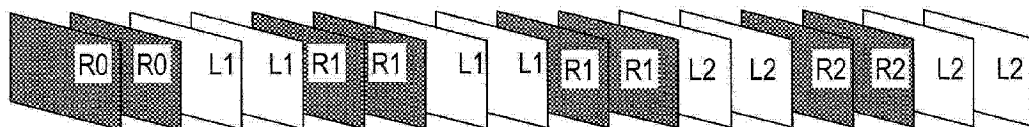
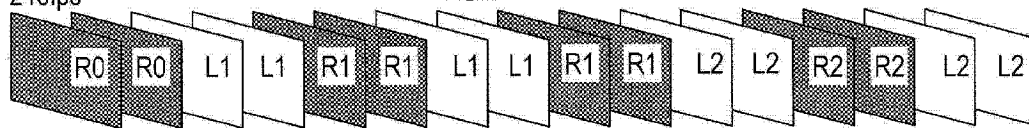
(a) 输入视频信号
60fps(b) 视频信号
120fps(c) 显示信号
240fps

图 8

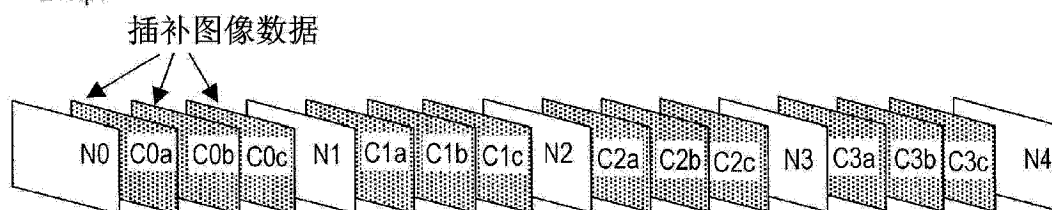
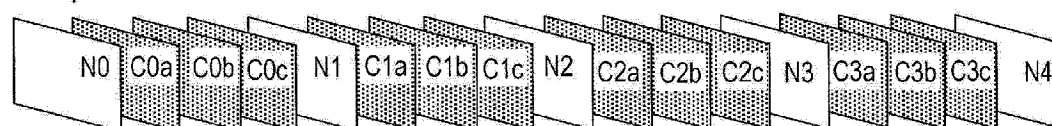
(a) 输入
视频信号
60fps(b) 视频信号
240fps(c) 显示信号
240fps

图 9

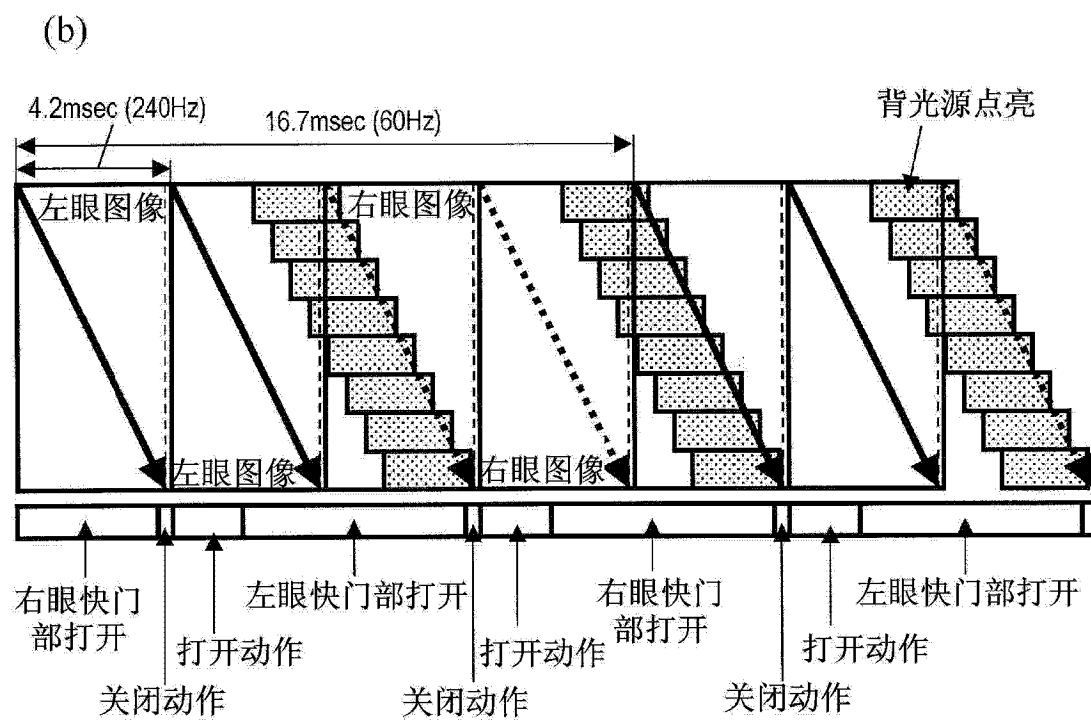
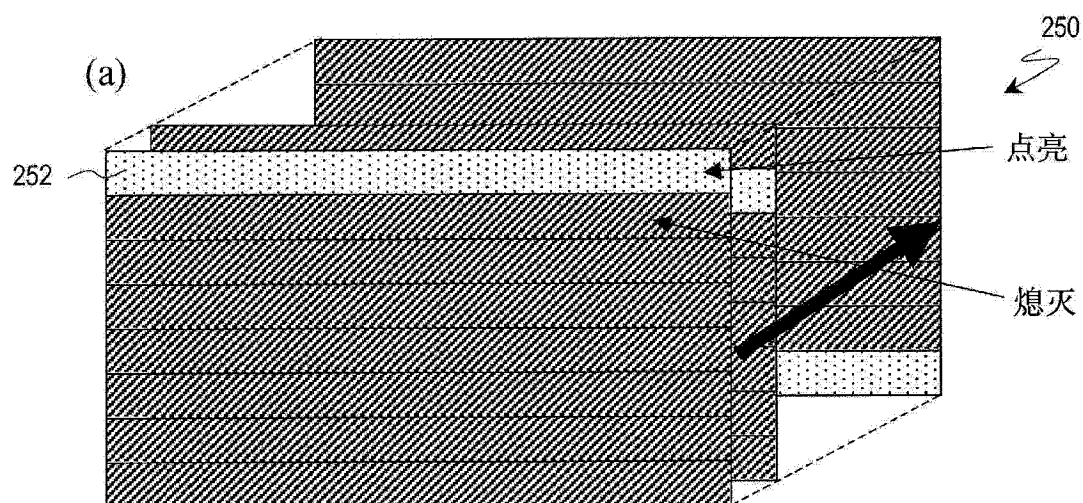


图 10

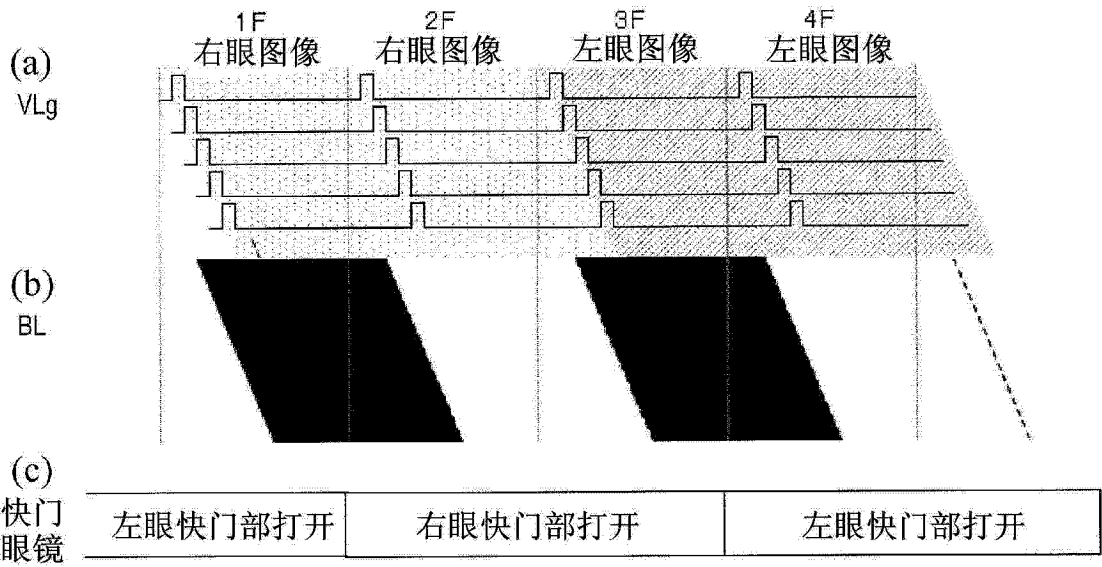


图 11

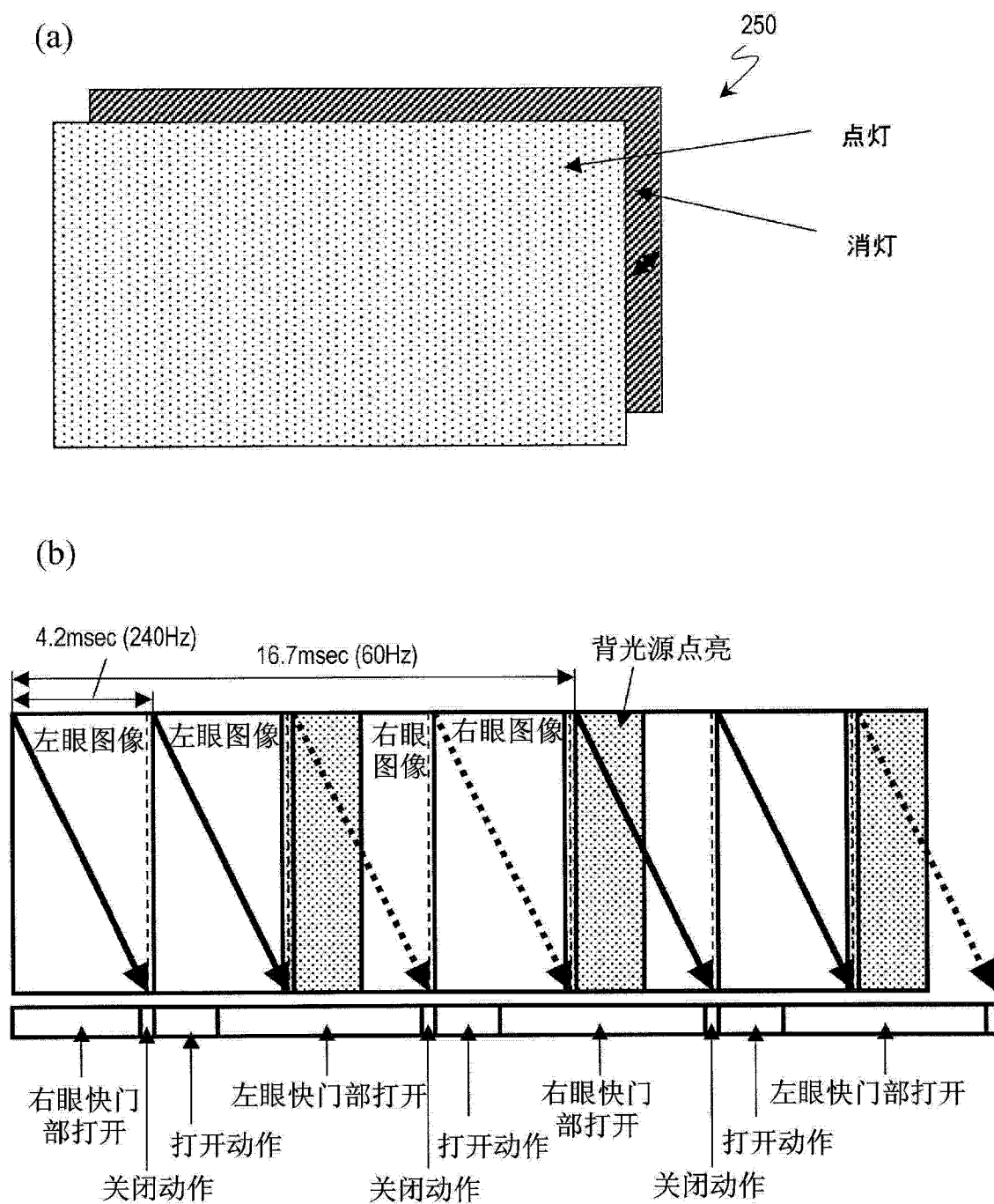


图 12

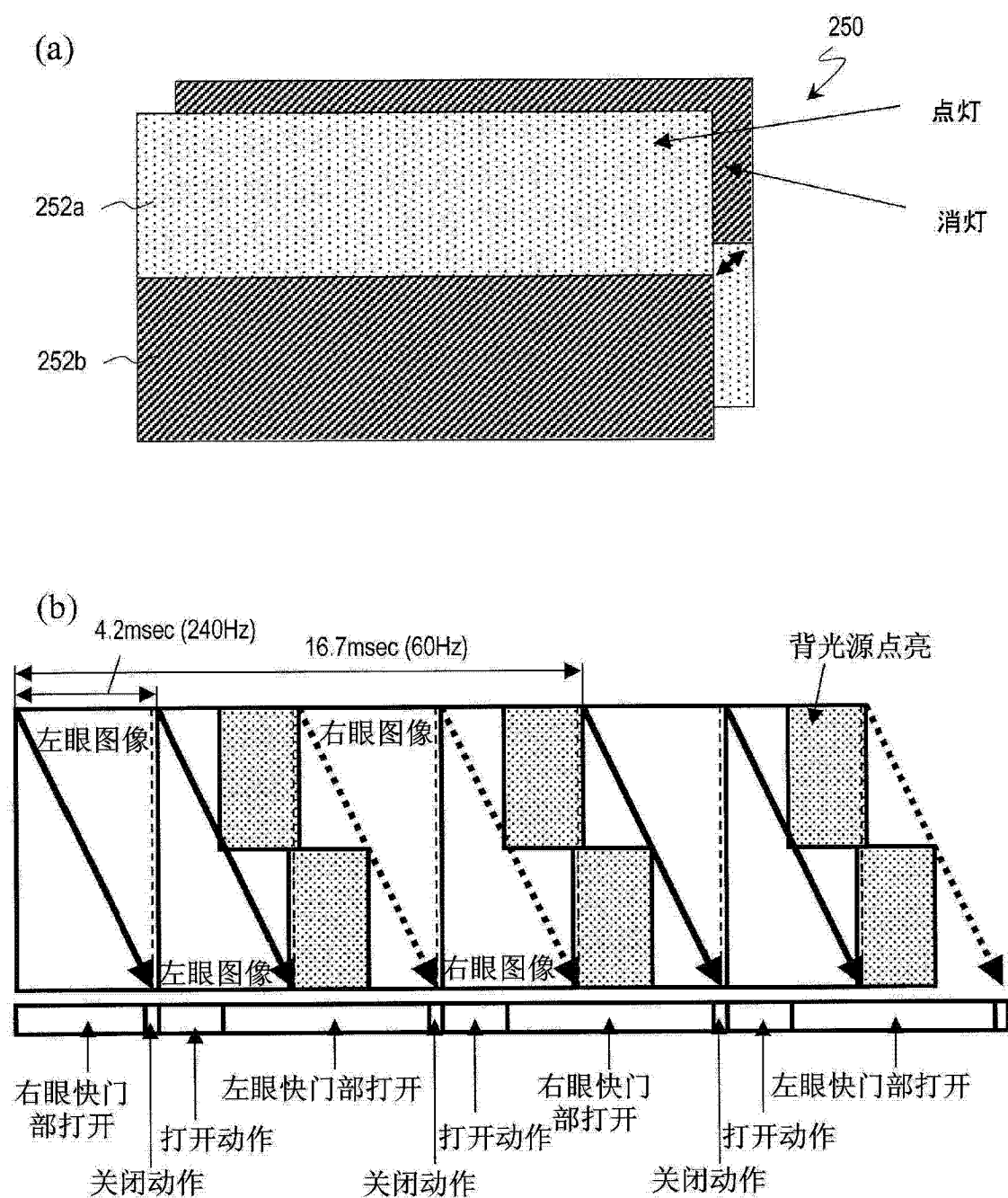


图 13

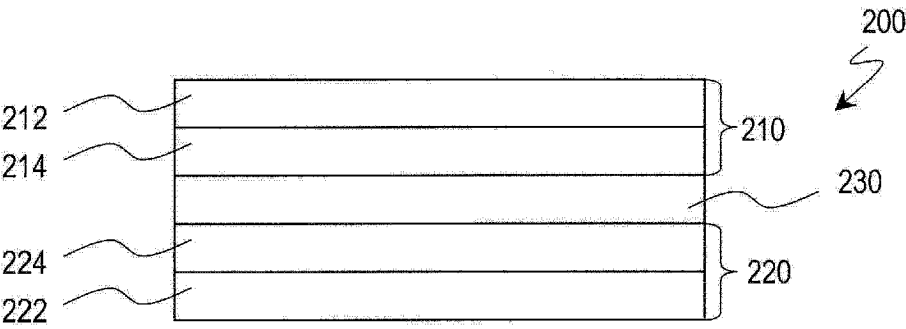


图 14

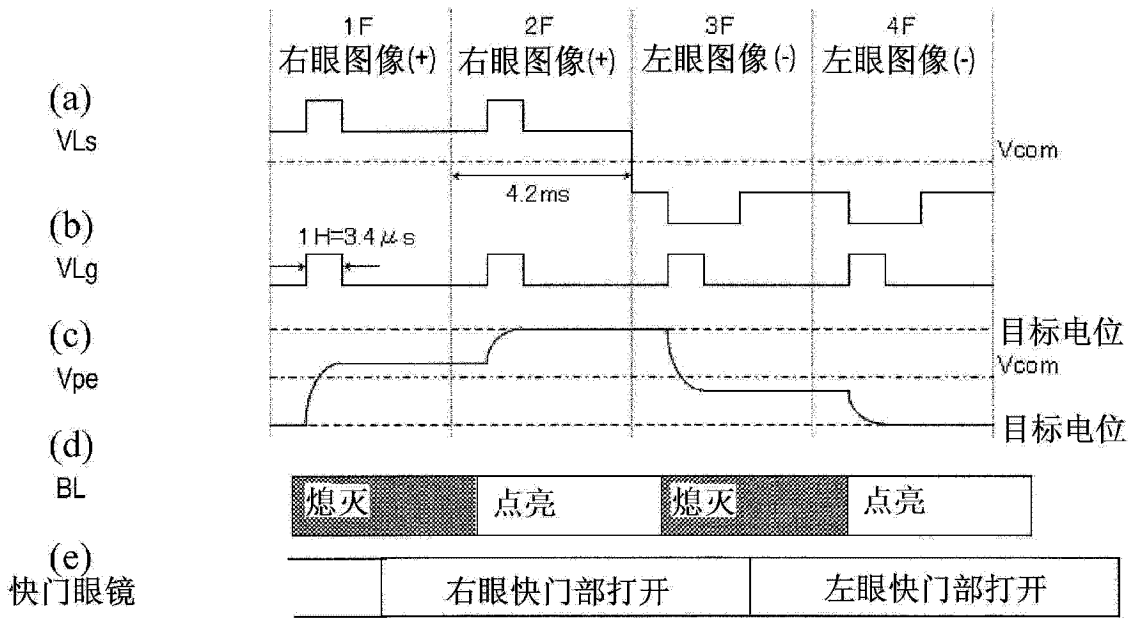


图 15

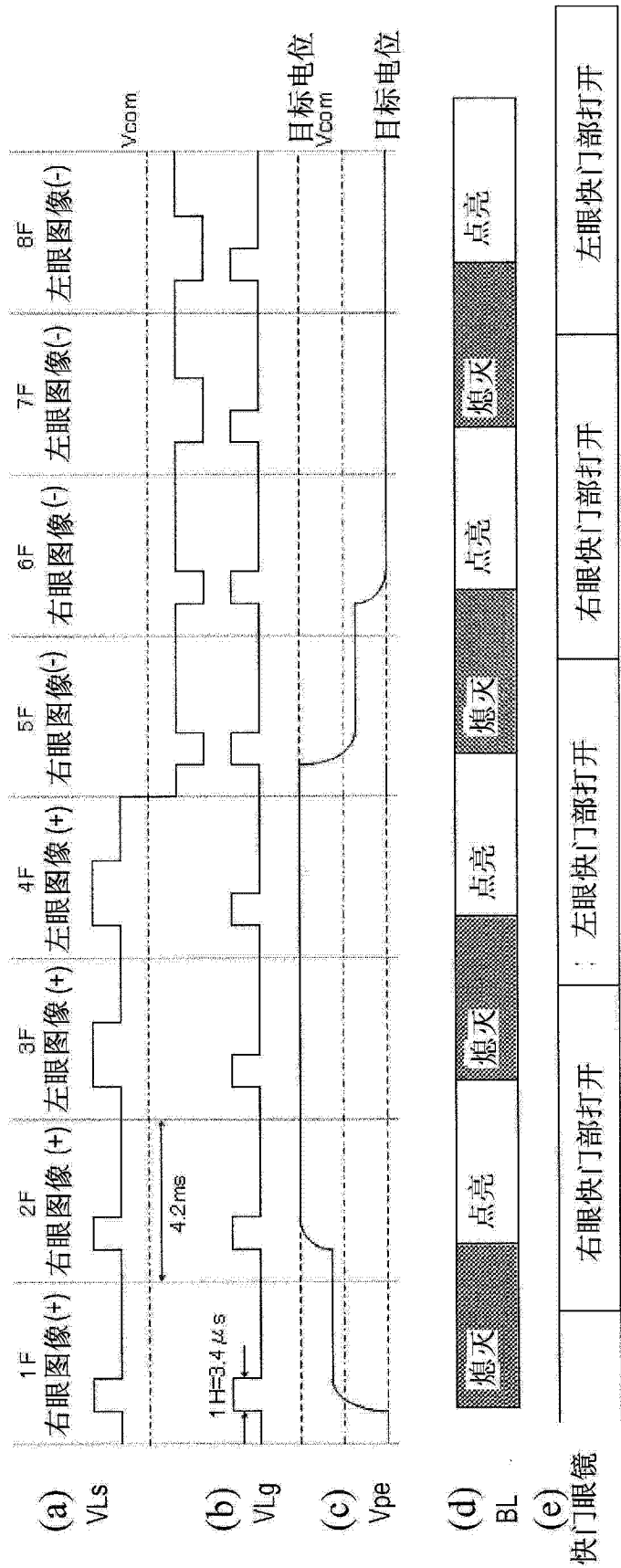


图 16

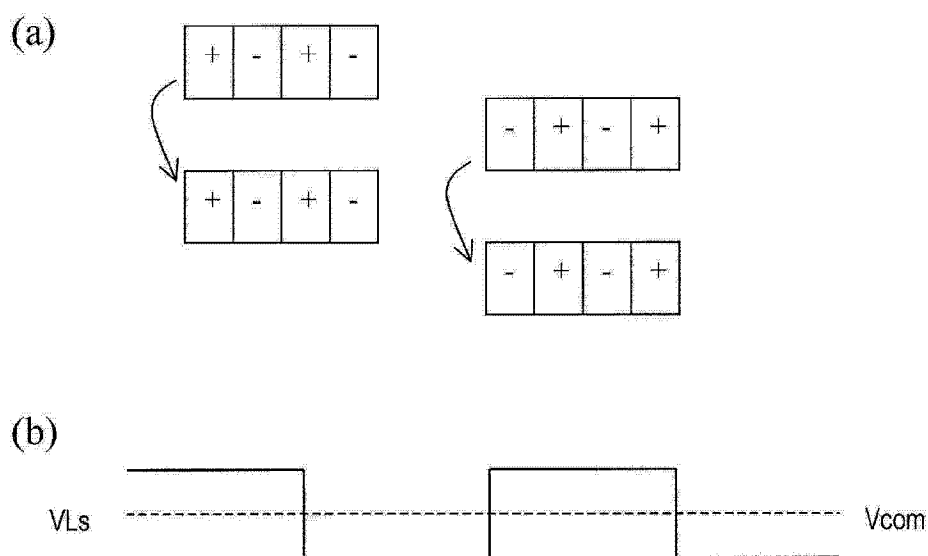


图 17

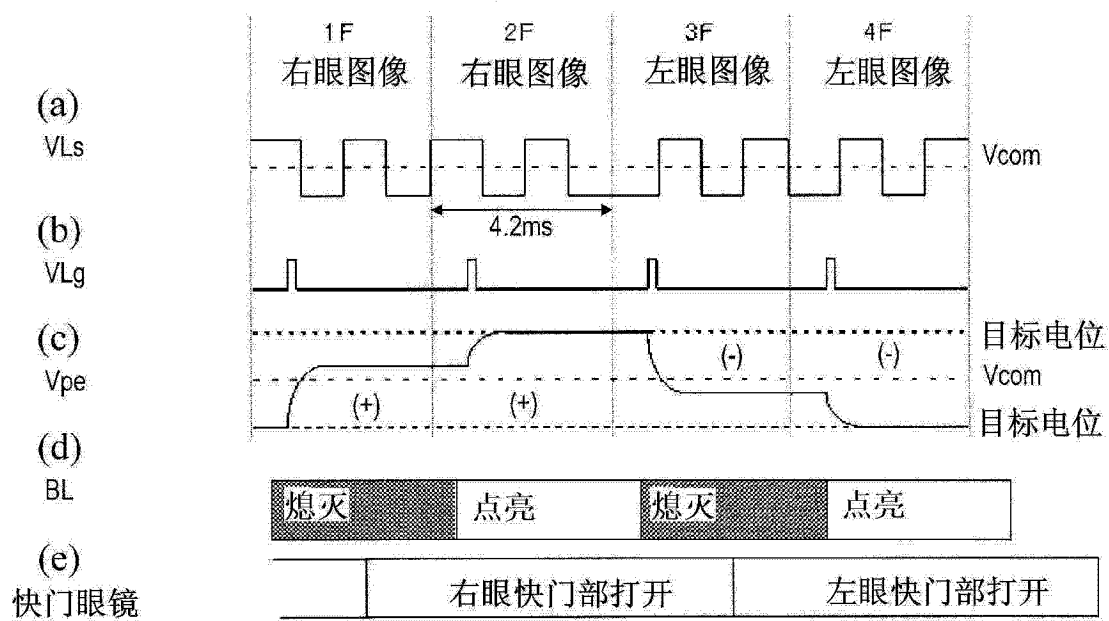


图 18

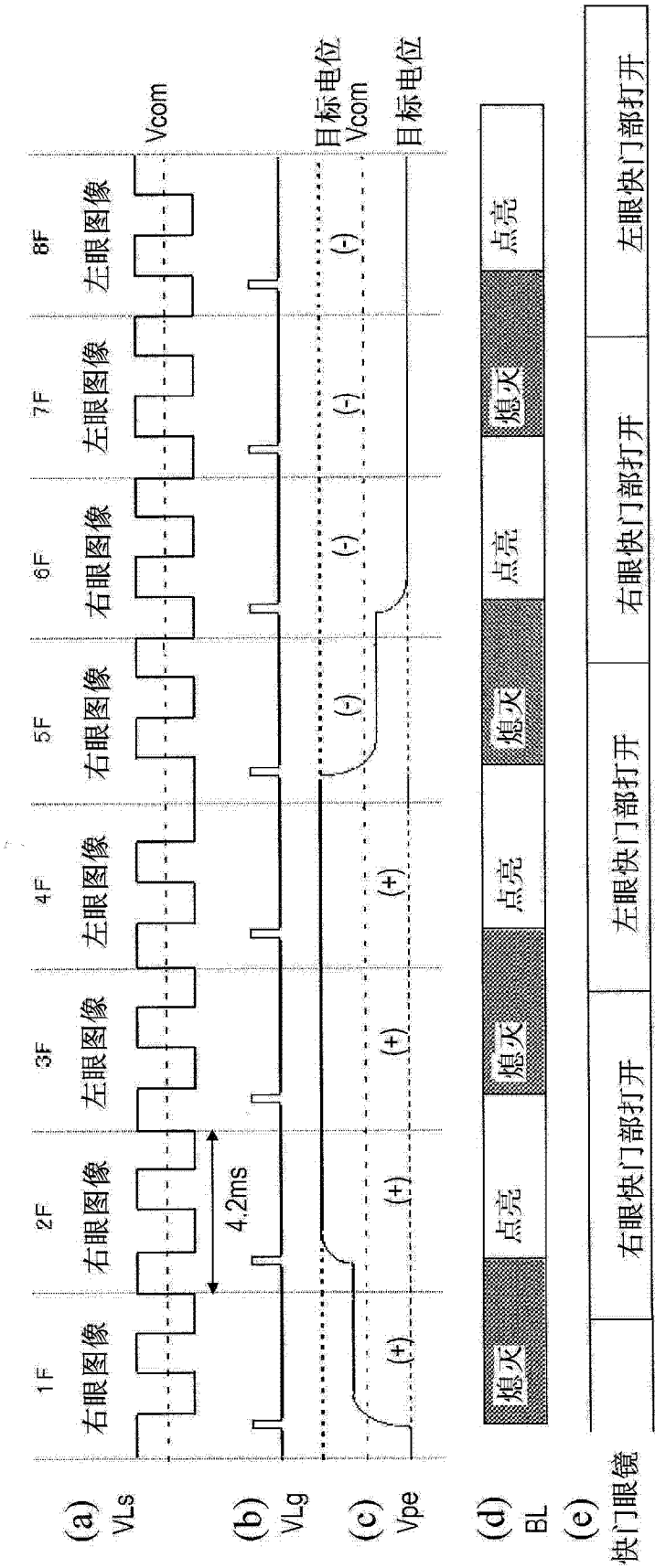


图 19

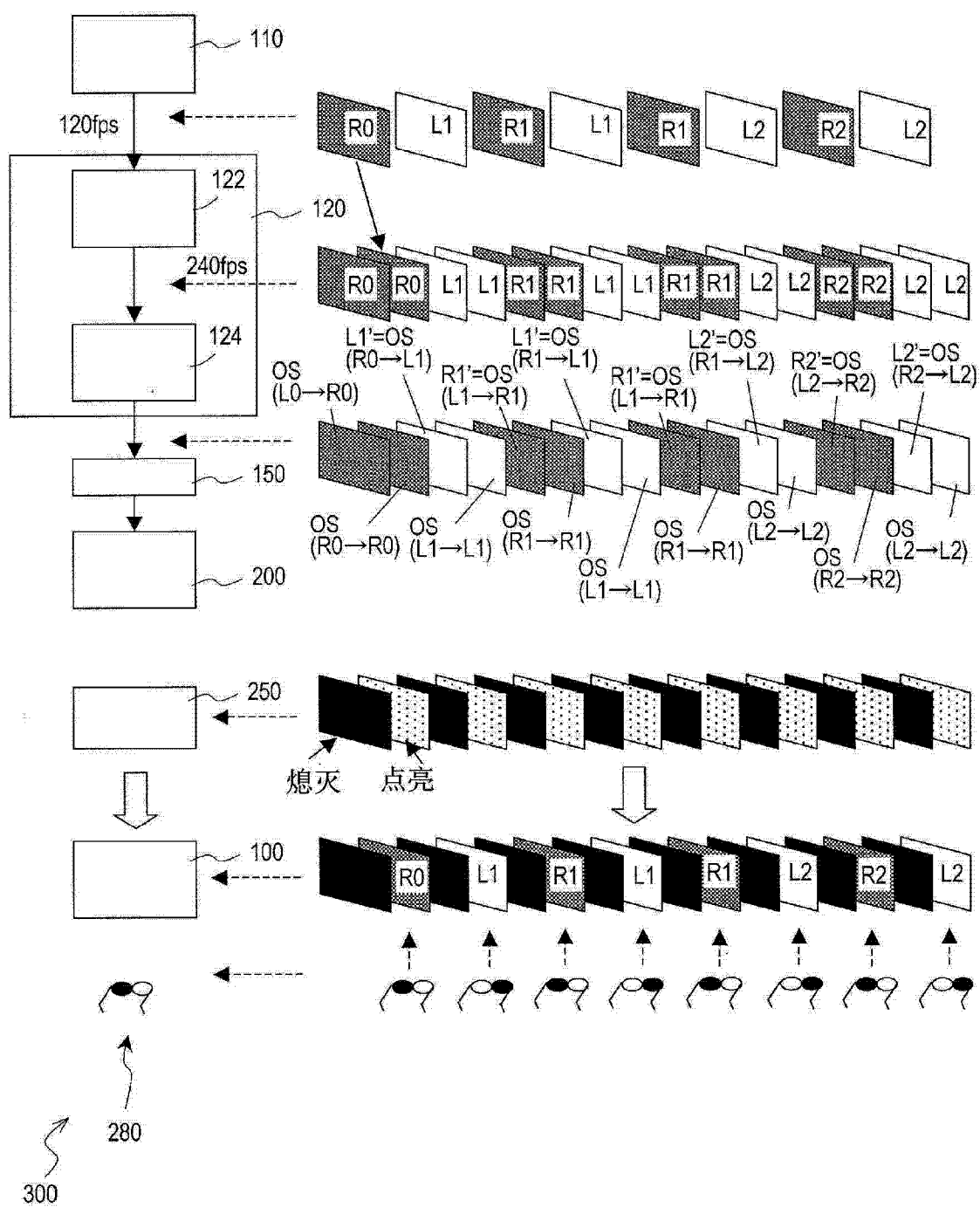


图 20

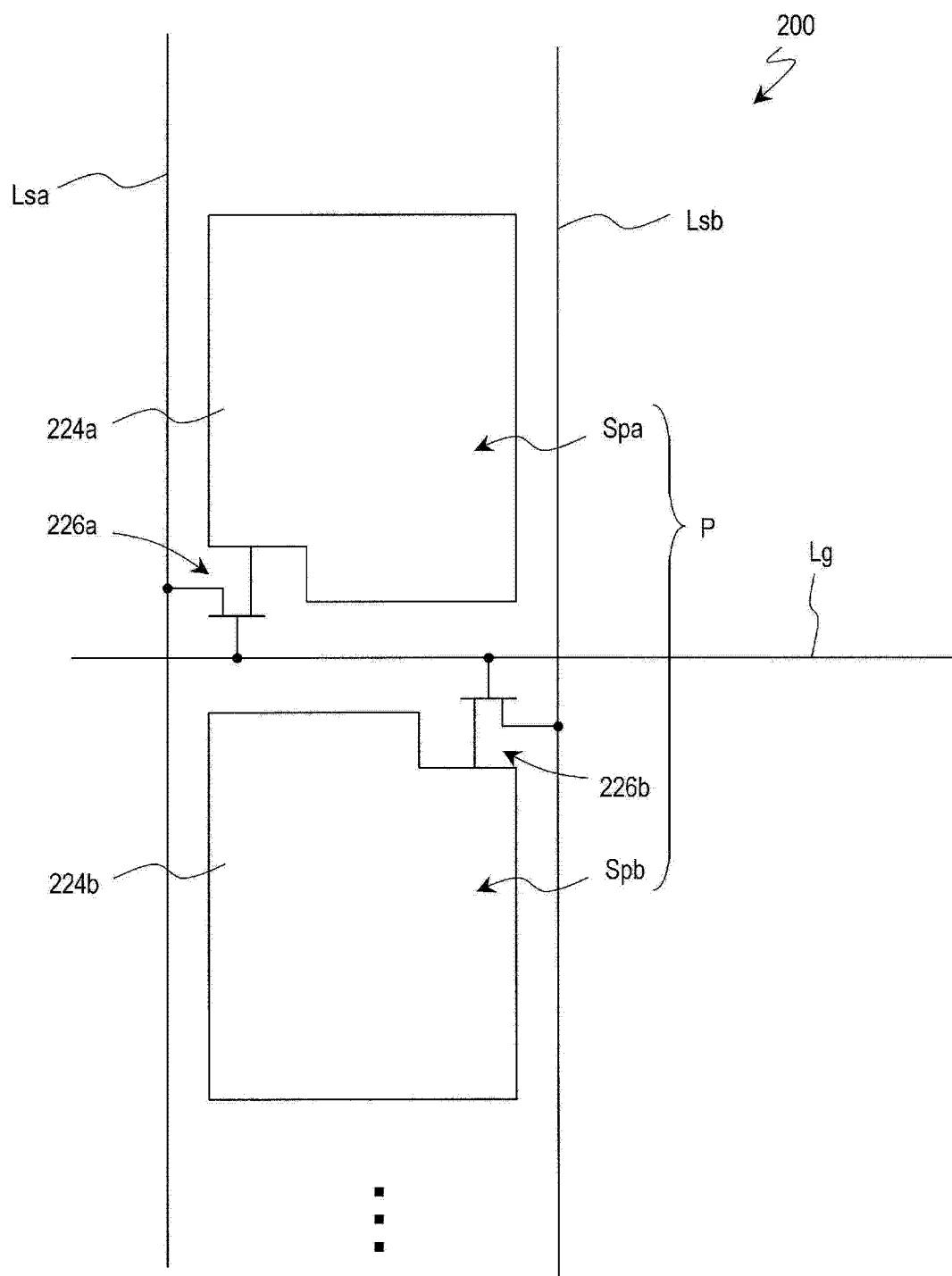


图 21

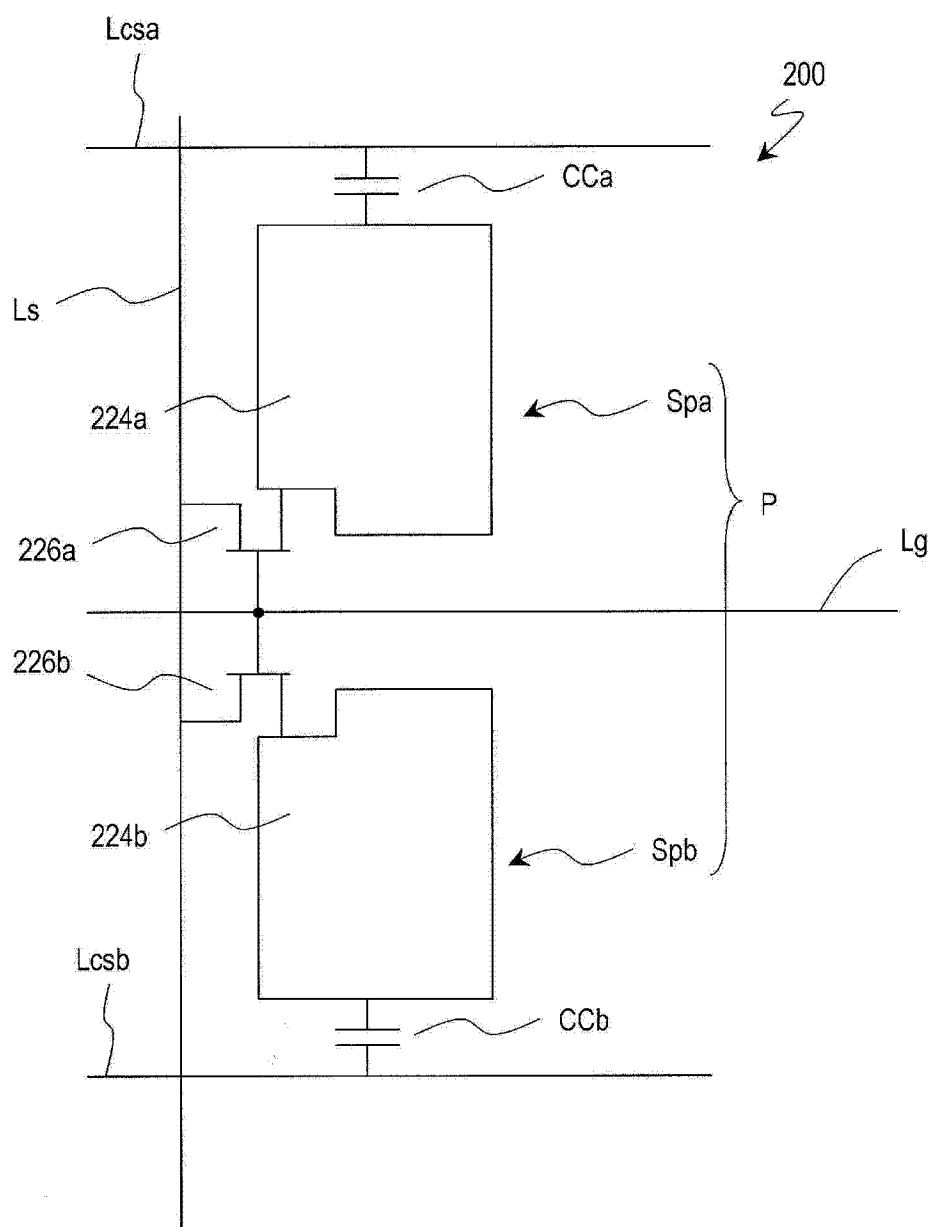


图 22

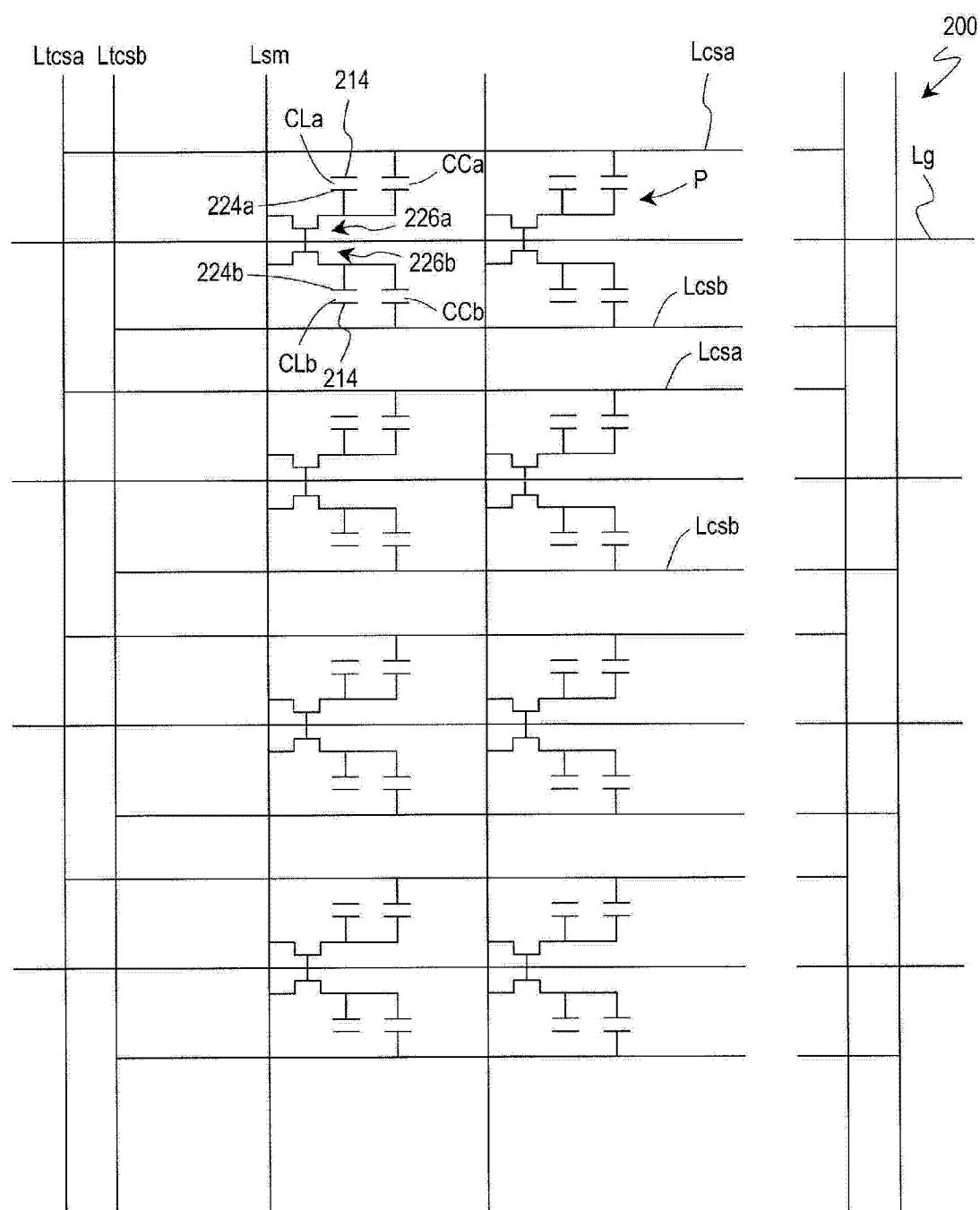


图 23

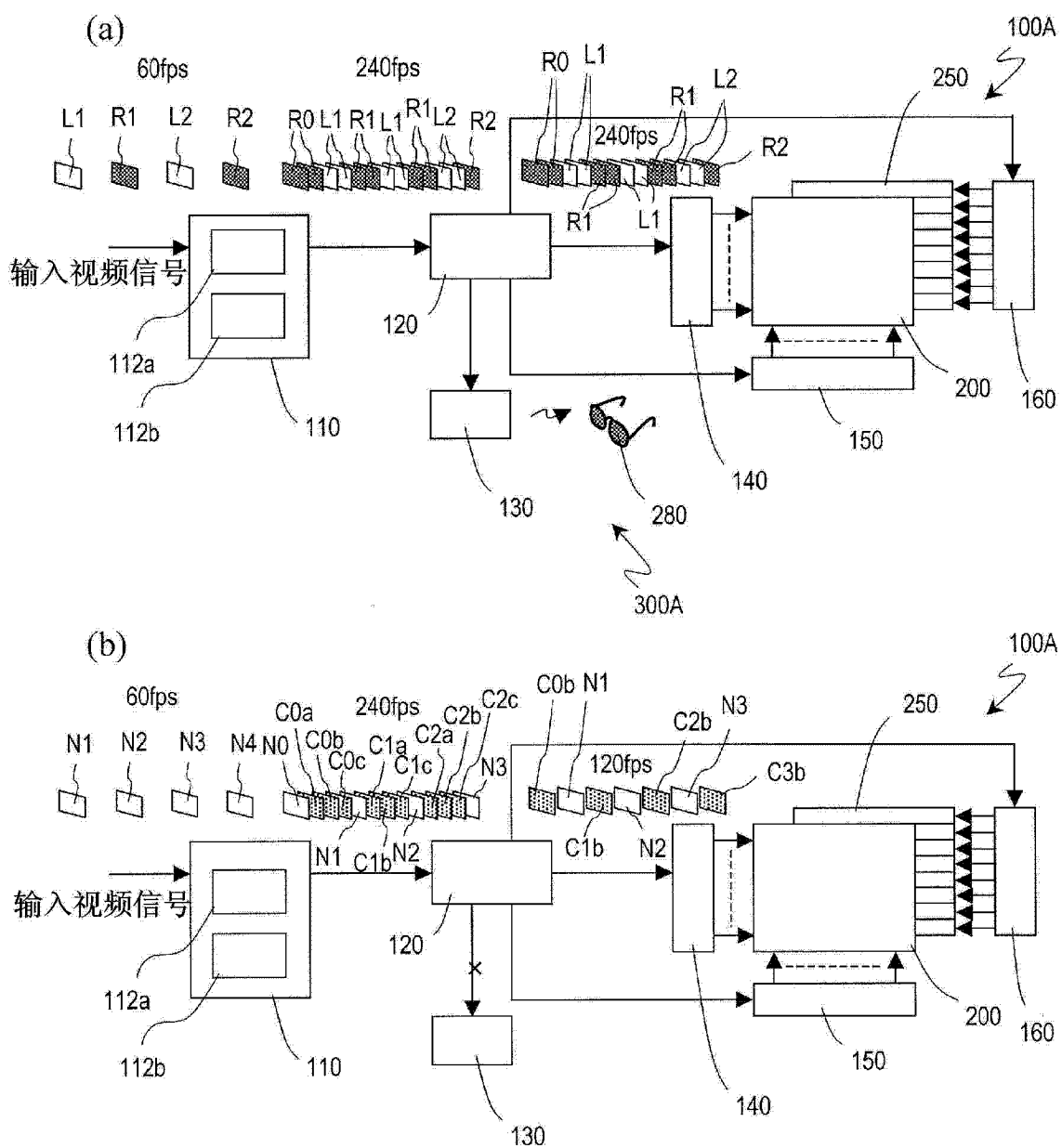


图 24

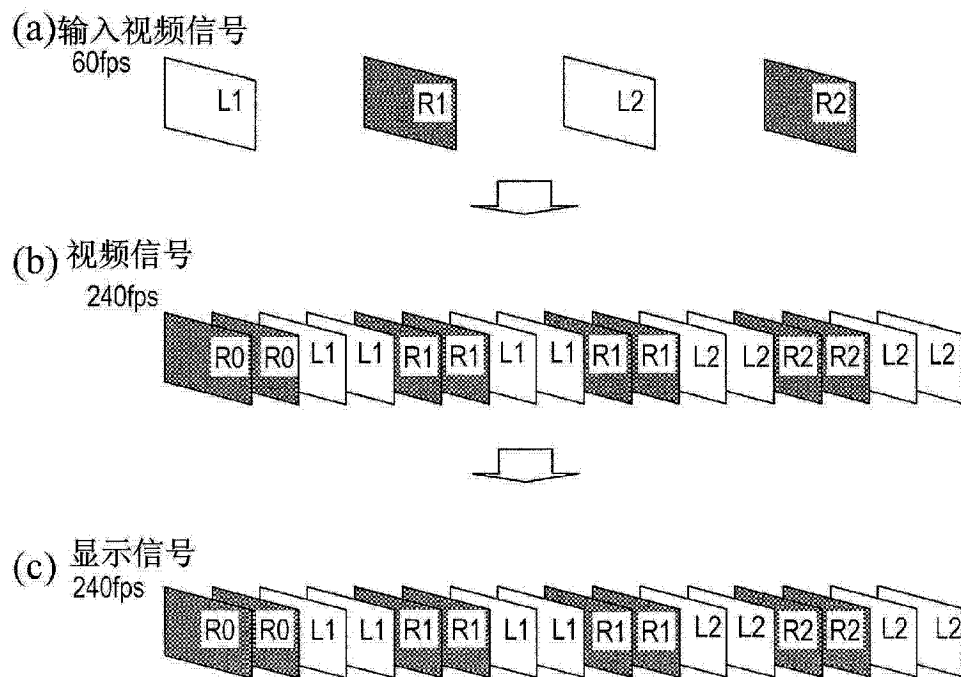


图 25

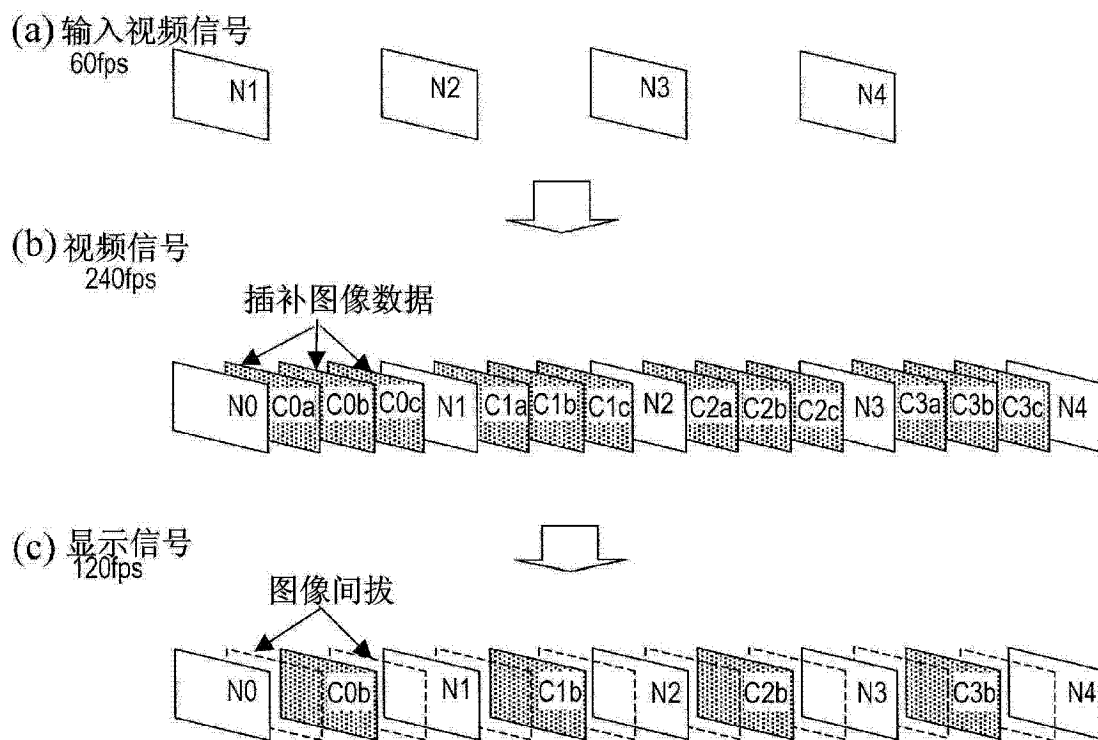


图 26

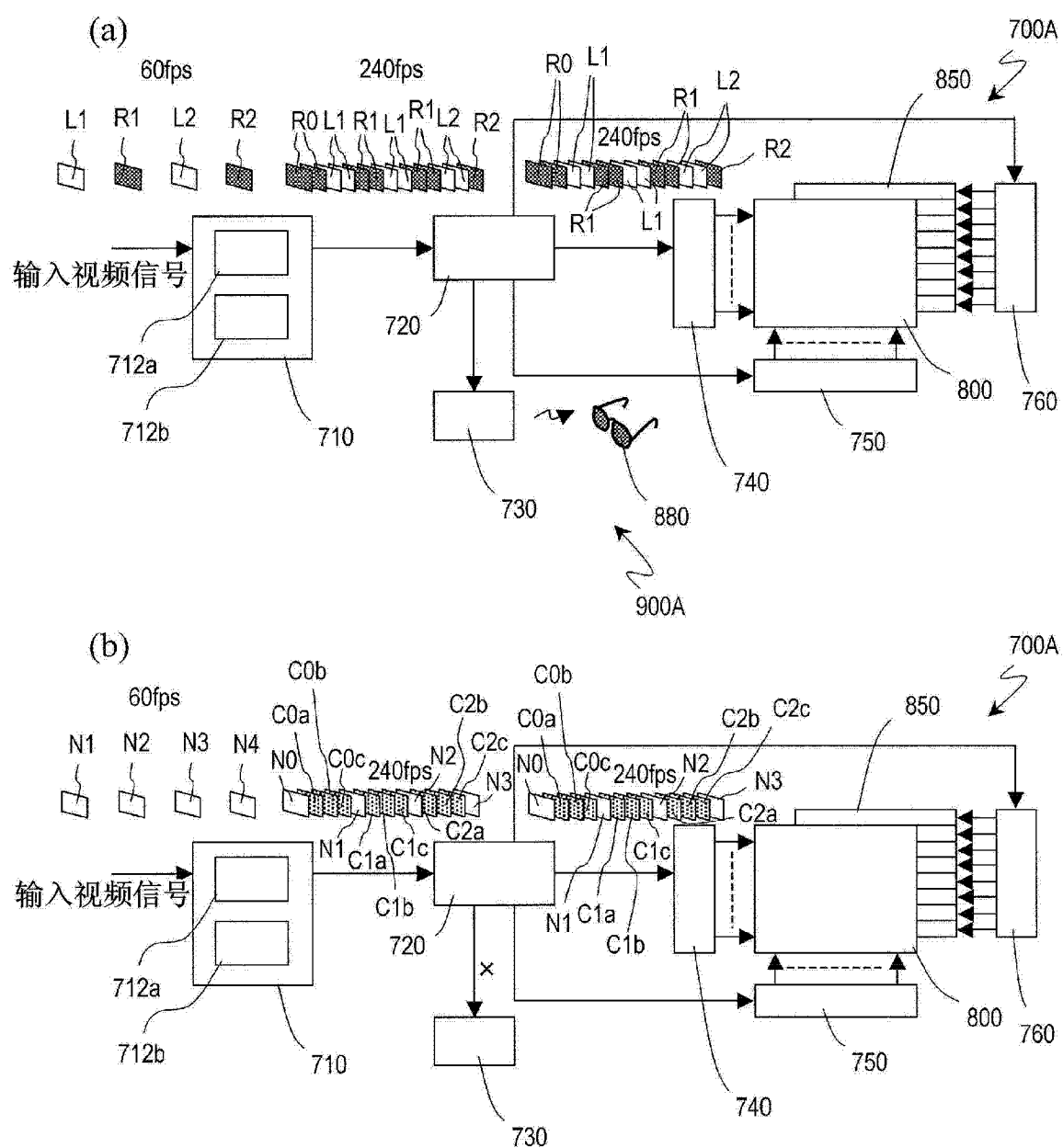


图 27

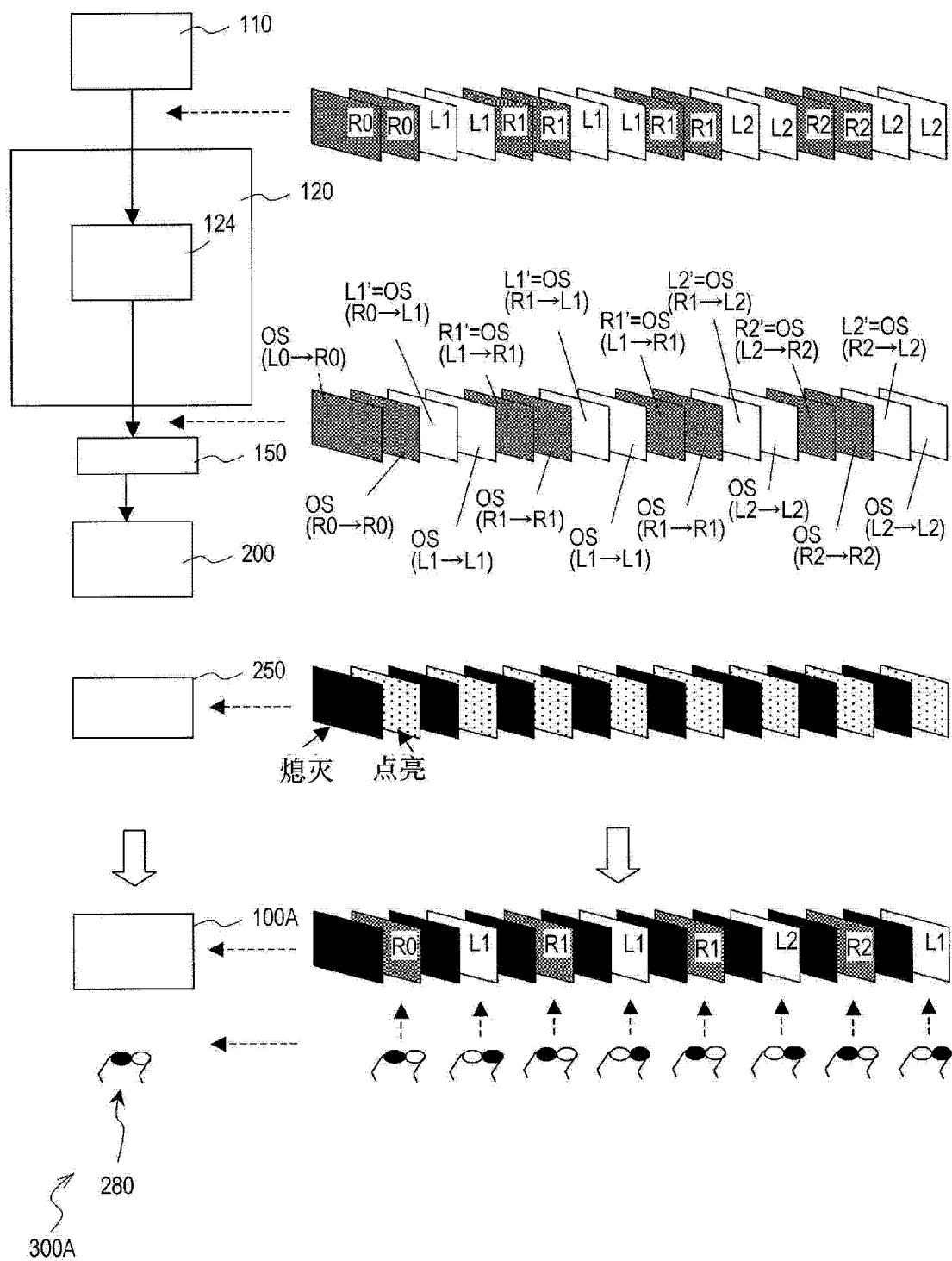


图 28

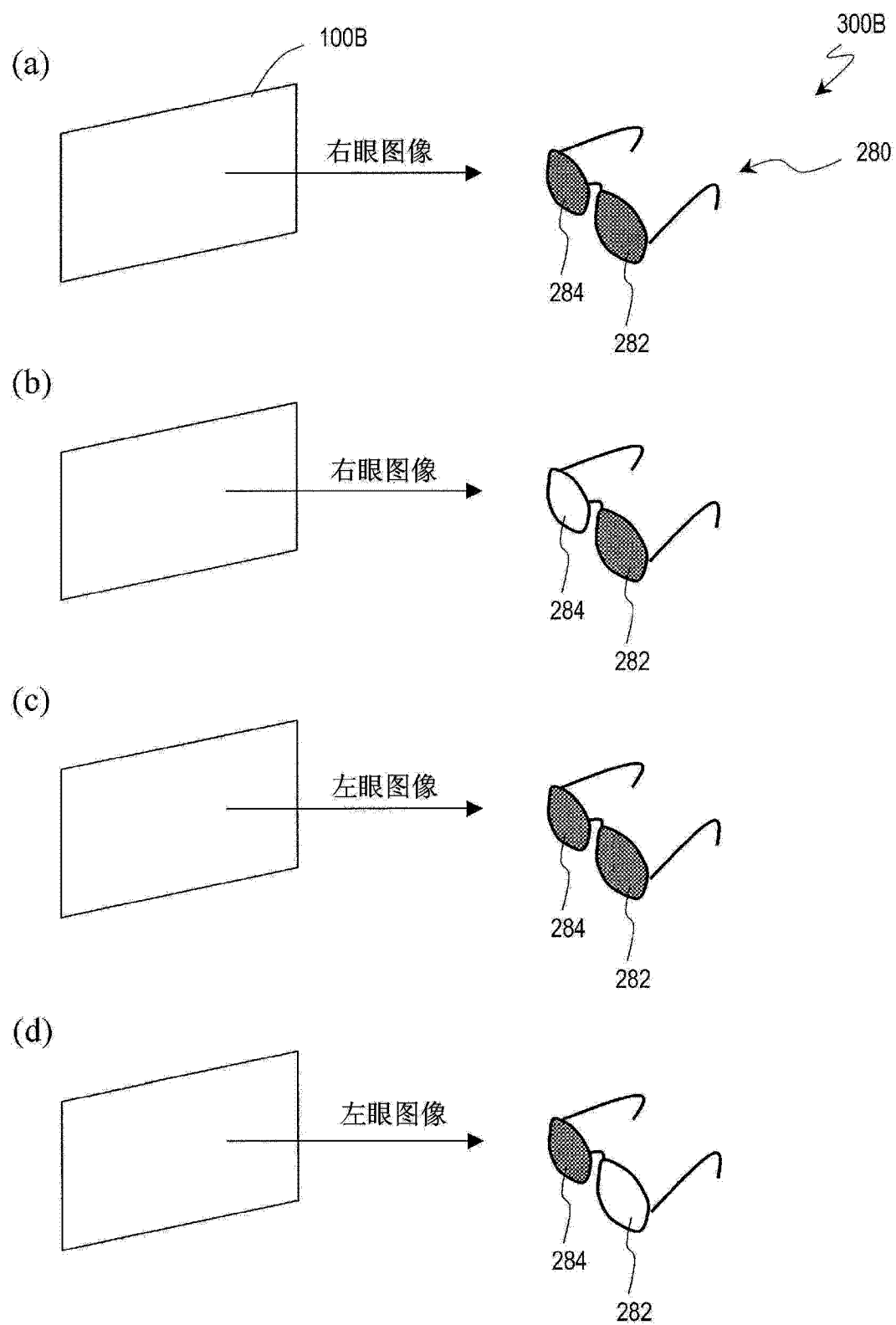


图 29

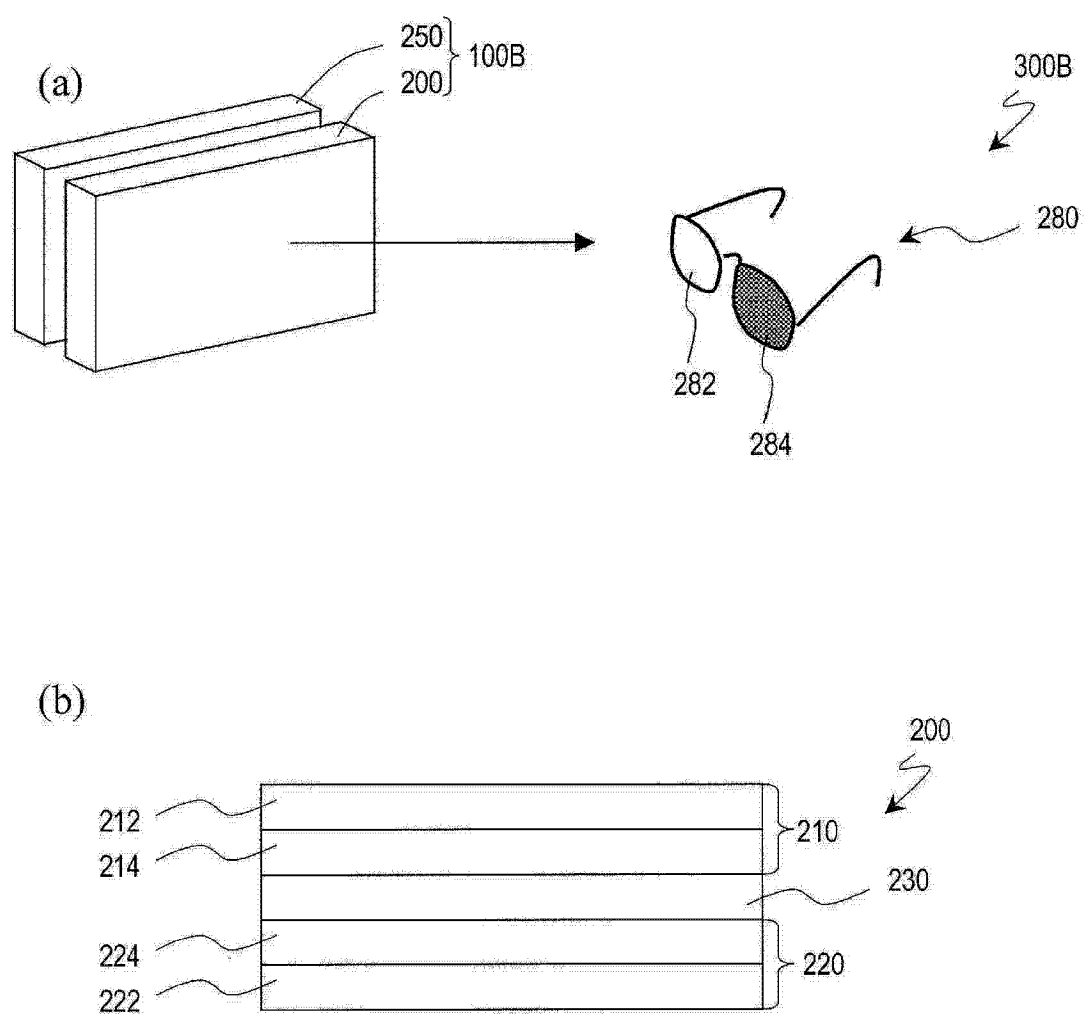


图 30

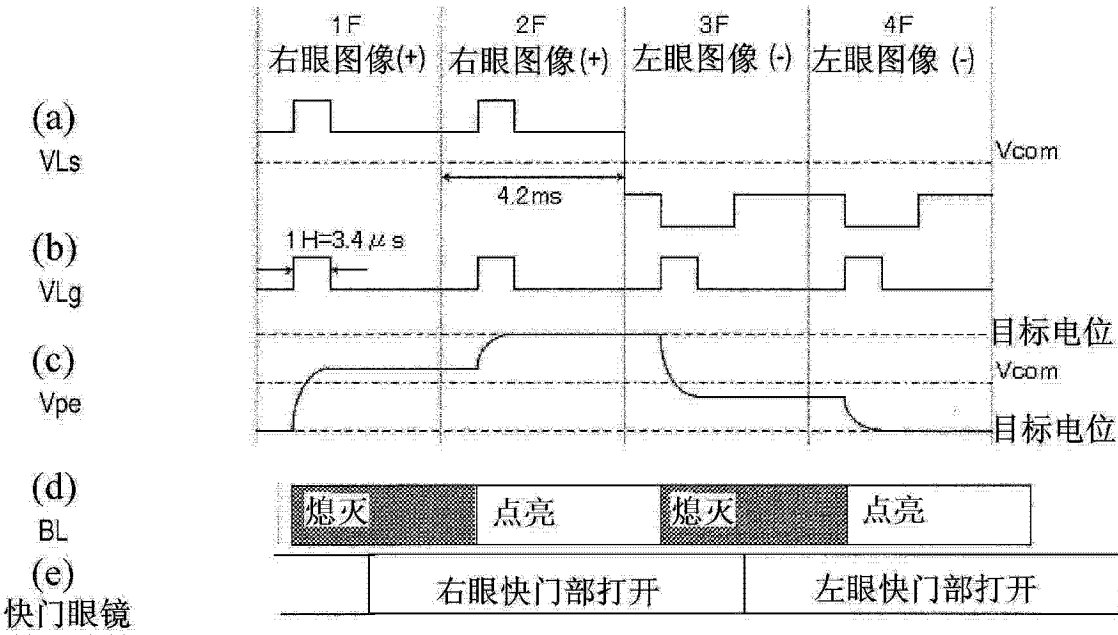


图 31

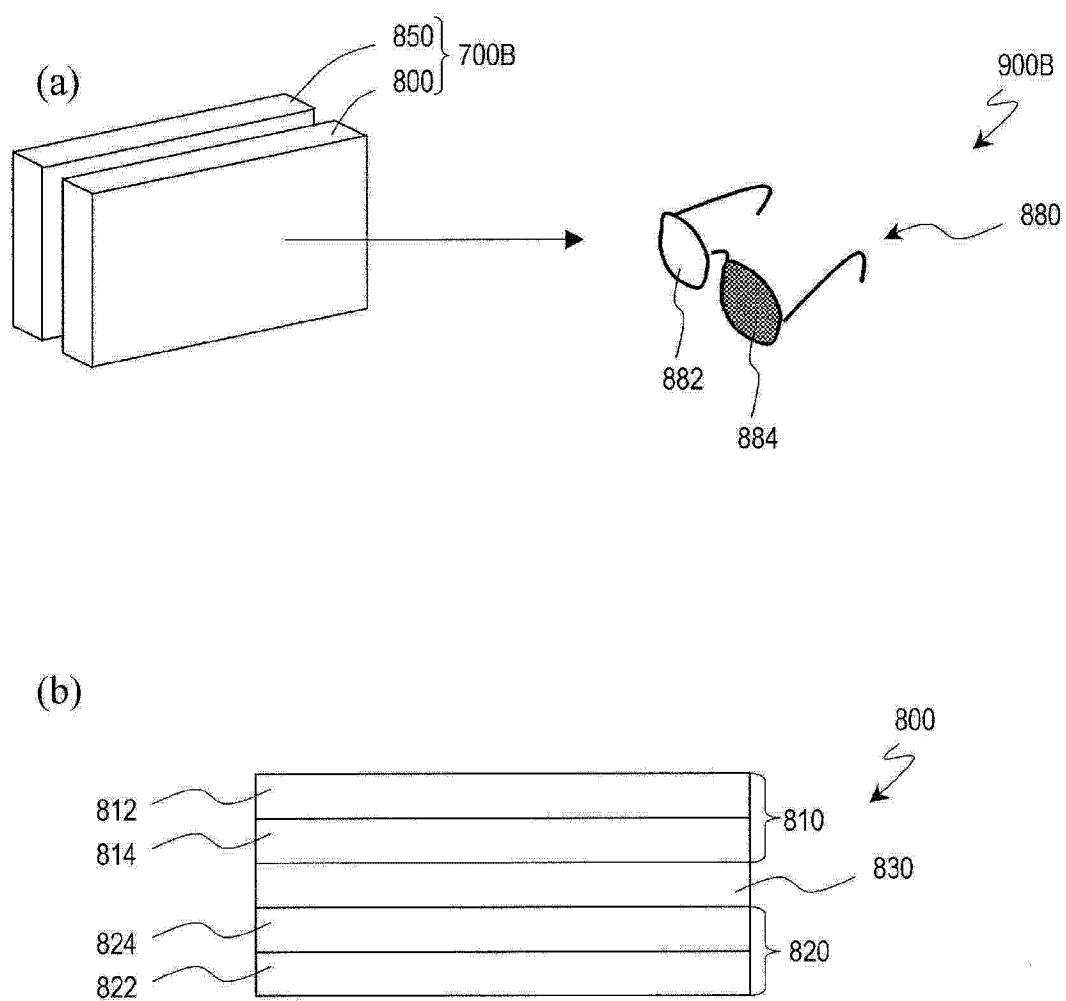


图 32

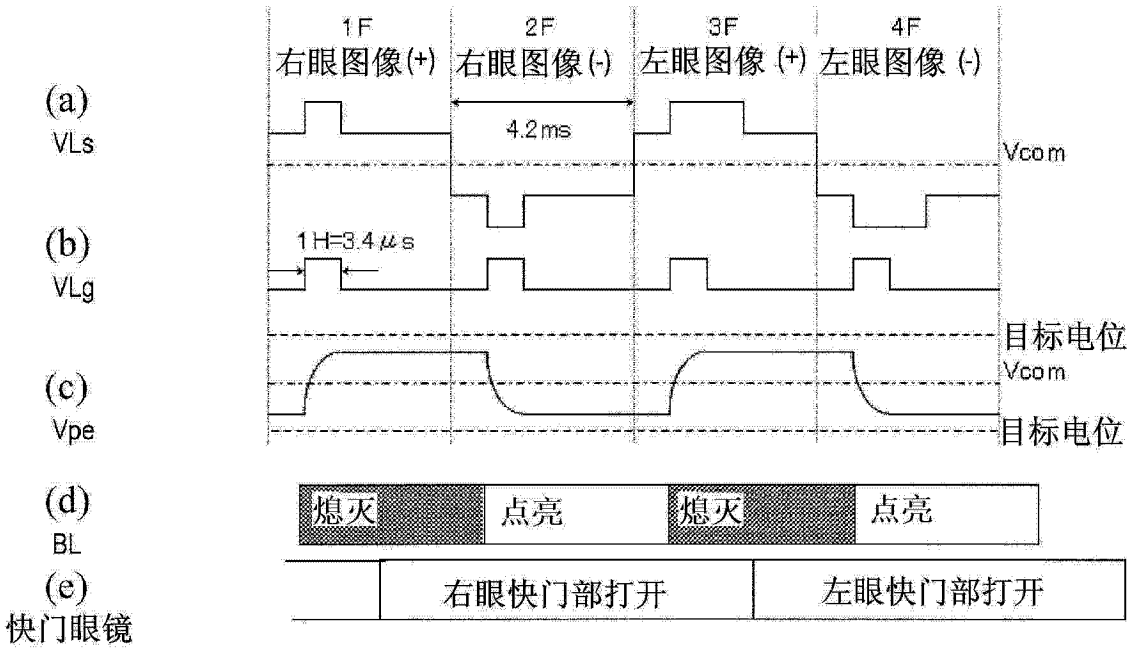


图 33

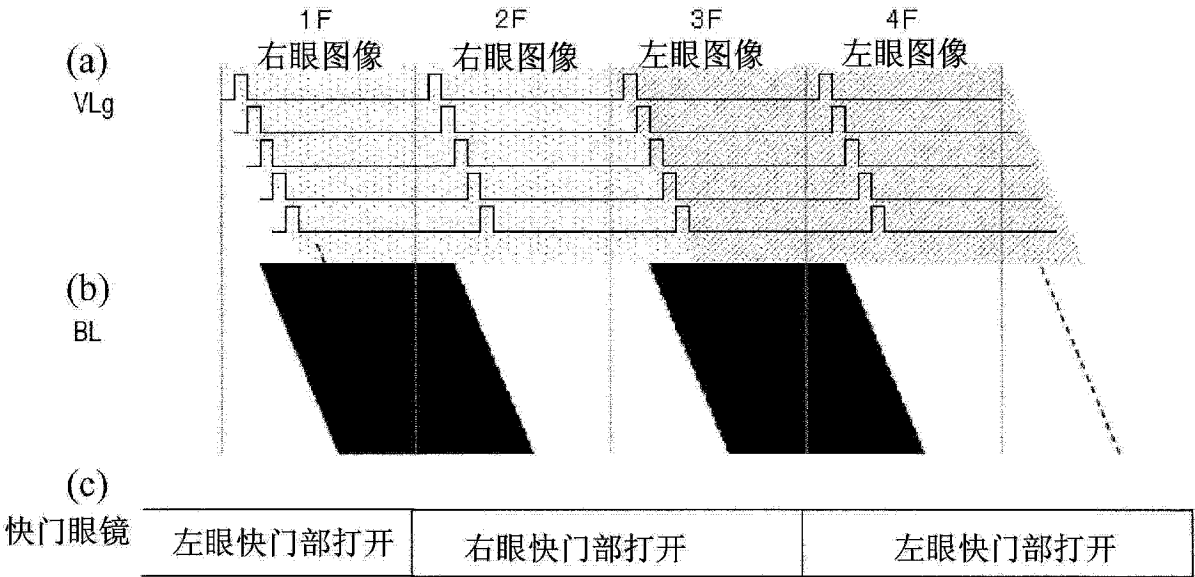


图 34

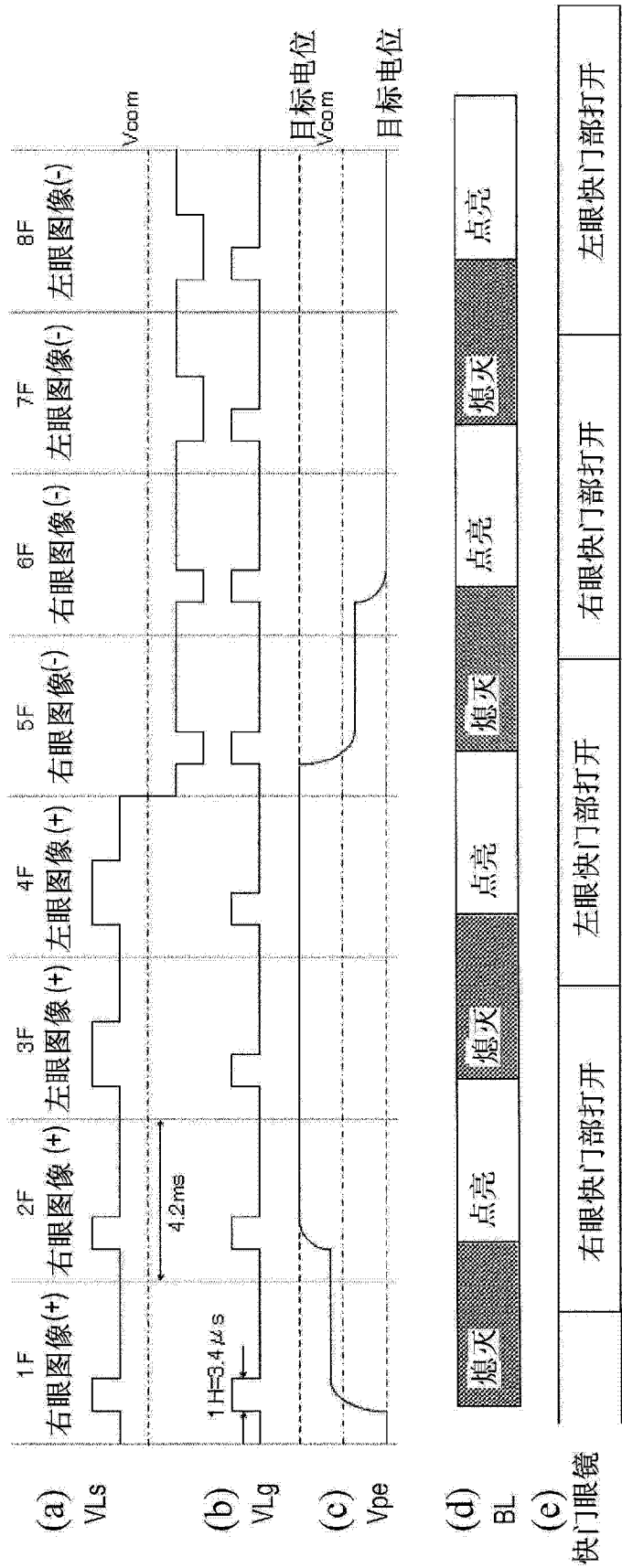


图 35

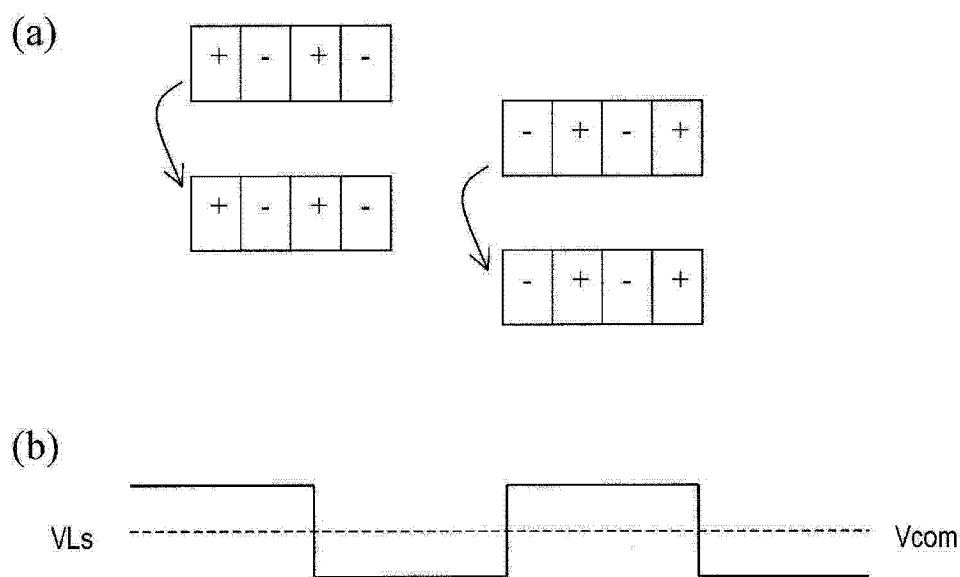


图 36

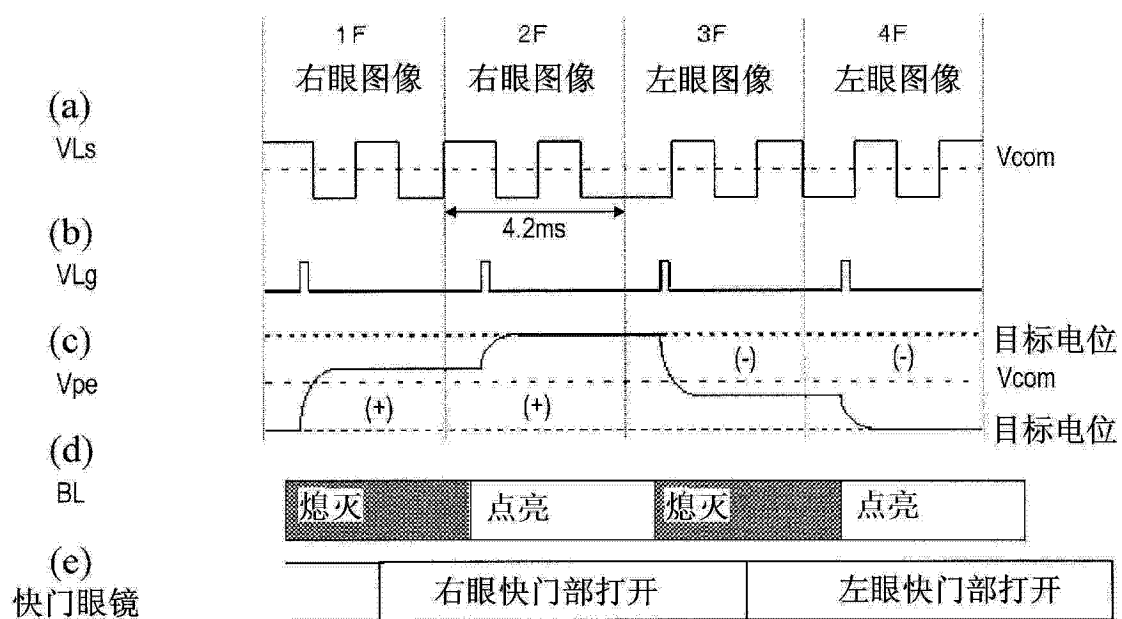


图 37

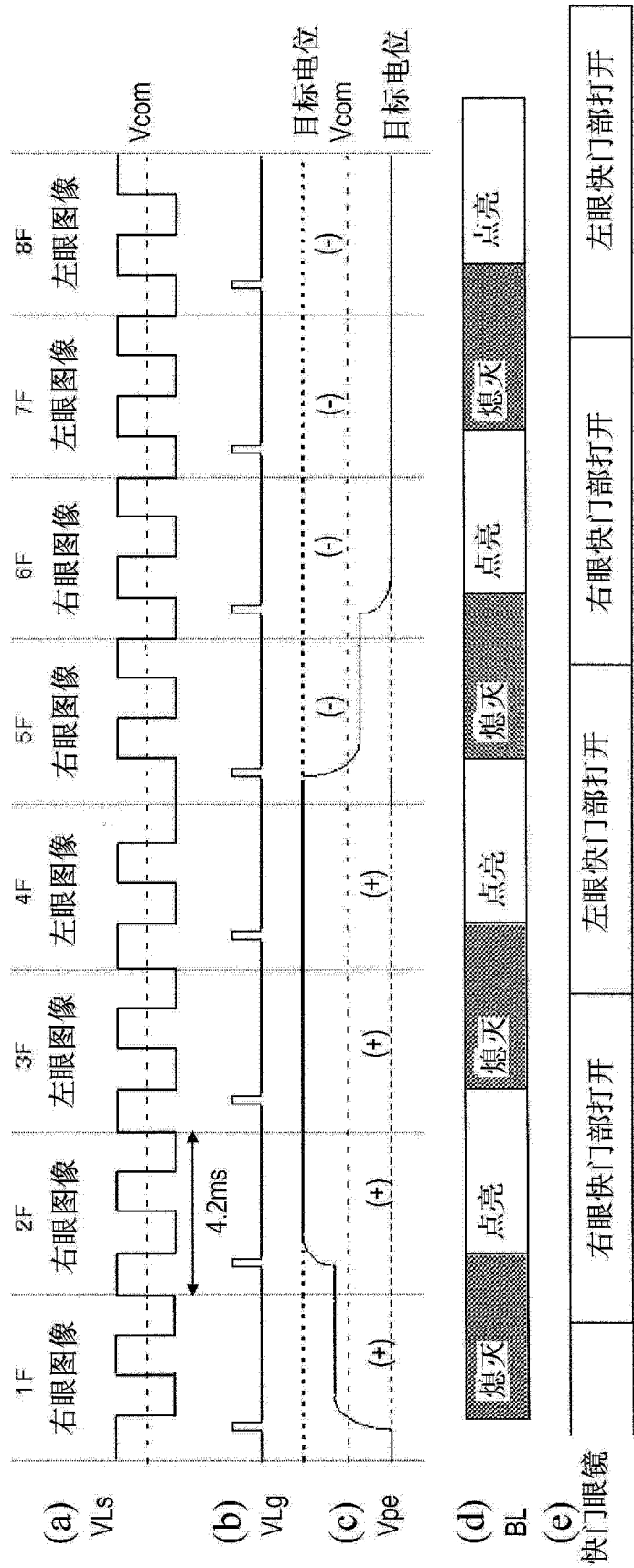


图 38

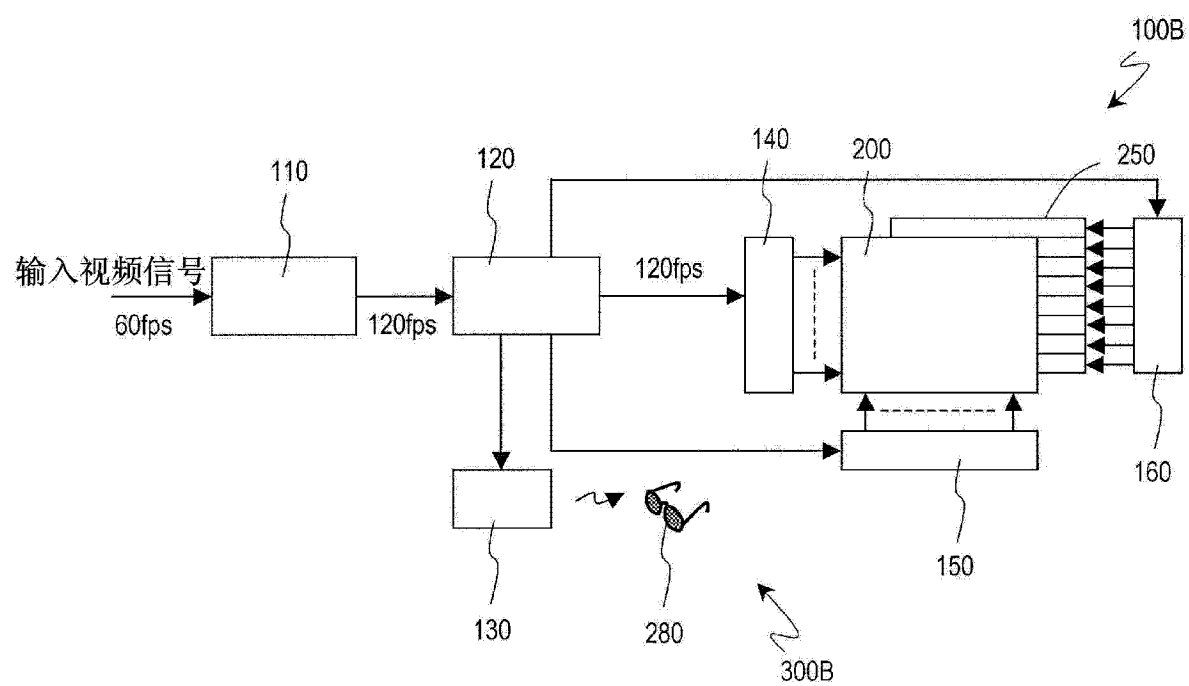


图 39

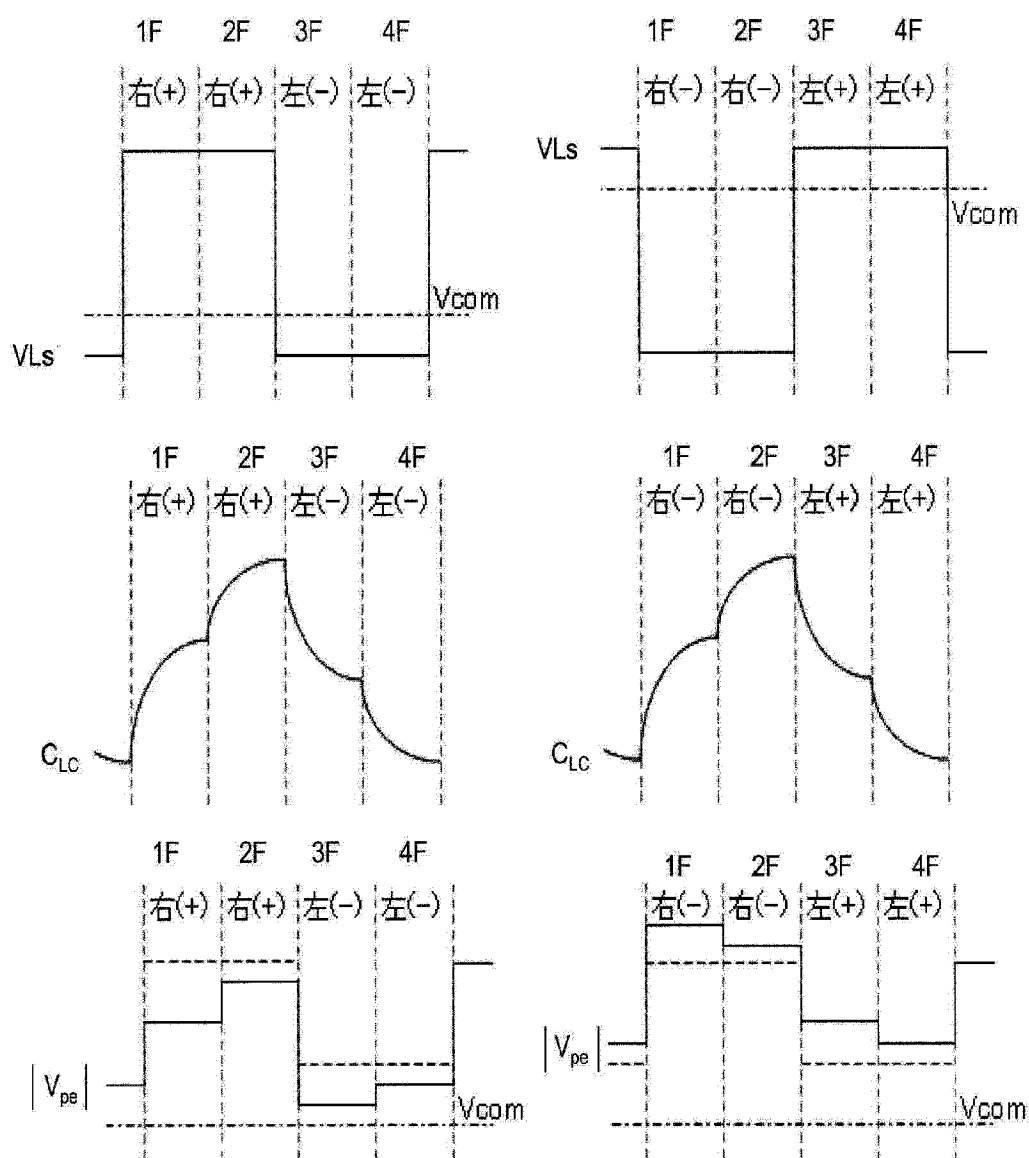


图 40

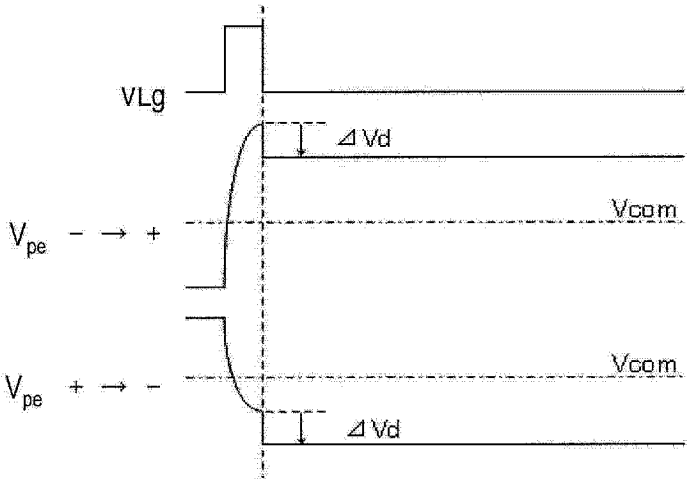


图 41

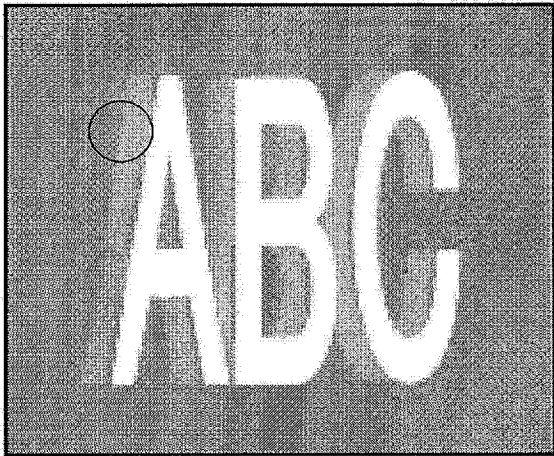


图 42

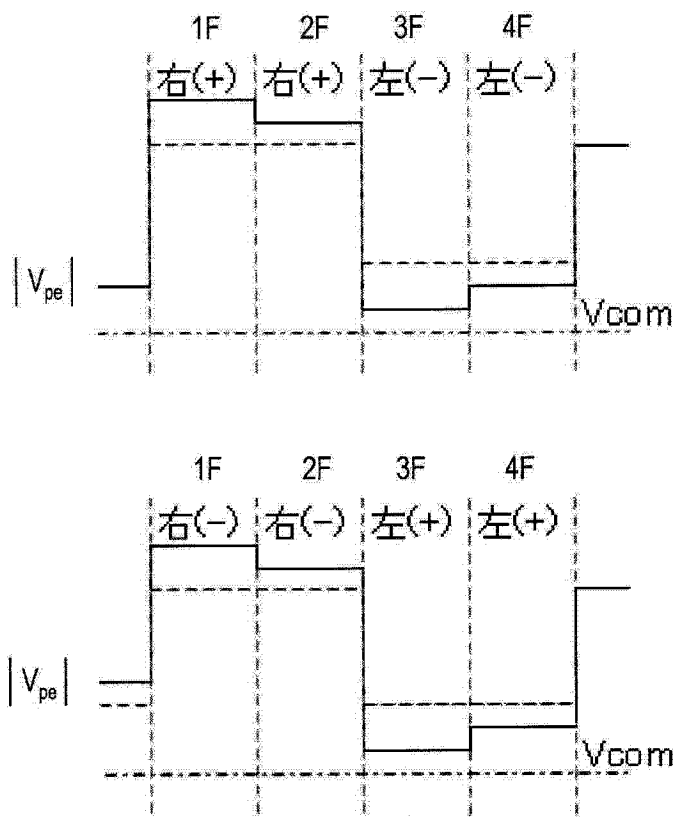


图 43

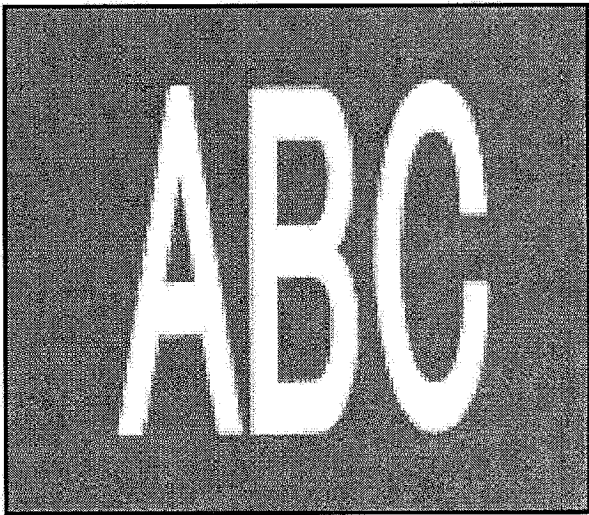


图 44

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN102893323A	公开(公告)日	2013-01-23
申请号	CN201180024359.7	申请日	2011-05-16
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	北山雅江 下敷领文一		
发明人	北山雅江 下敷领文一		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/13 G02F1/133 G09G3/20		
CPC分类号	G09G2320/0247 G09G2340/16 G09G2320/0252 G09G2300/0447 H04N13/0497 G09G2310/0221 G09G2310/024 G09G2300/0465 G09G3/342 G09G2320/0209 G09G2320/0233 G09G2320/0219 G09G2340/0435 G09G2310/0237 G09G3/3614 G09G2320/0223 H04N13/0434 G09G3/003 G09G2310/0218 H04N13/0438 G09G2340/10 H04N13/337 H04N13/341 H04N13/398		
优先权	2010113530 2010-05-17 JP		
其他公开文献	CN102893323B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明的液晶显示装置具有显示信号的极性为正的垂直扫描期间和为负的垂直扫描期间，设连续的两个垂直扫描期间的对为第一垂直扫描期间和第二垂直扫描期间，该液晶显示装置包括电路（124），当设要在第一垂直扫描期间显示的目标灰度等级水平为GL1，设要在紧接第一垂直扫描期间之后的第二垂直扫描期间显示的目标灰度等级水平为GL2，设GL1和GL2为表示灰度等级水平的0以上的整数时，在GL2与GL1不同时，该电路（124）能够将与由GL20D表示的灰度等级水平对应的显示电压在第二垂直扫描期间供给至像素，其中， $|GL20D - GL1|$ 比 $|GL2 - GL1|$ 大，第一垂直扫描期间的极性为正、且第二垂直扫描期间的极性为负时的GL20D的值，与第一垂直扫描期间的极性为负、且第二垂直扫描期间的极性为正时的GL20D的的大小不同。

