



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102473389 A

(43) 申请公布日 2012. 05. 23

(21) 申请号 201080030580. 9

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2010. 05. 21

G09G 3/36 (2006. 01)

(30) 优先权数据

G02F 1/133 (2006. 01)

2009-163743 2009. 07. 10 JP

G09G 3/20 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012. 01. 06

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2010/003444 2010. 05. 21

(87) PCT申请的公布数据

W02011/004538 JA 2011. 01. 13

(71) 申请人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 大和朝日 植畑正树

(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司

公司 11322

代理人 龙淳

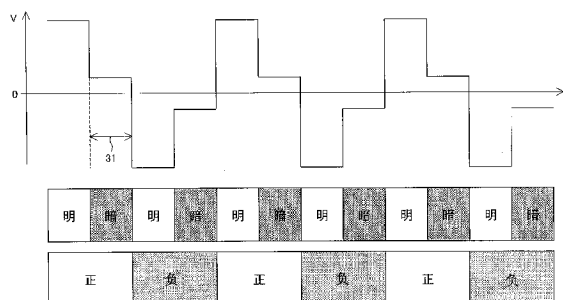
权利要求书 1 页 说明书 15 页 附图 13 页

(54) 发明名称

液晶驱动电路和液晶显示装置

(57) 摘要

本发明的液晶驱动电路在对构成液晶显示面板的像素进行分时驱动时,使像素的亮度的明暗帧周期与对该像素的液晶施加的电压的极性的正负帧周期相互不同。例如,使明暗帧周期与正负帧周期的比率为 1 : 2。由此,防止对各像素的液晶施加的电压偏向正极性和负极性中的任一方。因此,本发明提供一种液晶驱动电路,该液晶驱动电路能够通过像素的分时驱动来改善视角,并且抑制图像显示时的可靠性的下降,且减少所显示的图像中的线条的产生。



1. 一种液晶驱动电路,其特征在于:

对构成有源矩阵型的液晶显示面板的各像素进行分时驱动,该液晶驱动电路包括:

明暗决定单元,其在各帧决定根据比与被输入的灰度等级数据对应的规定亮度更亮的明亮度和比该规定亮度更暗的暗亮度中的哪一个来驱动所述像素;

极性决定单元,其在各帧决定将正极性和负极性中的哪个极性的电压施加于所述像素的液晶;和

驱动单元,其使驱动所述像素时的亮度的明暗帧周期与对所述像素的液晶施加的电压的极性的正负帧周期相互不同,来驱动所述像素。

2. 如权利要求1所述的液晶驱动电路,其特征在于:

所述驱动单元使所述正负帧周期为所述明暗帧周期的整数倍,来驱动所述像素。

3. 如权利要求2所述的液晶驱动电路,其特征在于:

所述驱动单元使所述正负帧周期为所述明暗帧周期的2倍,来驱动所述像素。

4. 如权利要求3所述的液晶驱动电路,其特征在于:

所述驱动单元使所述明暗帧周期为2帧,使所述正负帧周期为4帧,来驱动所述像素。

5. 如权利要求1所述的液晶驱动电路,其特征在于:

所述驱动单元使所述明暗帧周期为所述正负帧周期的整数倍,来驱动所述像素。

6. 如权利要求1至5中任一项所述的液晶驱动电路,其特征在于:

所述驱动单元将多个所述像素作为1个单元,在1个所述帧,以所述明亮度驱动该单元内的任意的像素,并且以所述暗亮度驱动该单元内的其他像素。

7. 如权利要求6所述的液晶驱动电路,其特征在于:

所述驱动单元使得在所述单元中,以明亮度被驱动的所述像素与以暗亮度被驱动的所述像素相互上下相邻地配置。

8. 如权利要求6所述的液晶驱动电路,其特征在于:

所述单元中包括的各所述像素包括多个子像素,

所述驱动单元使得在所述单元中包括的各所述像素中,以明亮度被驱动的所述子像素与以暗亮度被驱动的所述像素相互上下相邻地配置。

9. 如权利要求1至8中任一项所述的液晶驱动电路,其特征在于:

所述驱动单元进行使对构成所述液晶显示面板的各像素施加的液晶的极性按每个与该像素连接的操作信号线反转的线驱动。

10. 如权利要求1至8中任一项所述的液晶驱动电路,其特征在于:

各所述像素包括多个子像素,

在所述液晶显示面板,按形成为一列的每个所述子像素形成有扫描信号线,

所述驱动单元进行使对构成所述液晶显示面板的各子像素施加的液晶的极性按每个与该子像素连接的操作信号线反转的线驱动。

11. 一种液晶显示装置,其特征在于:

具备权利要求1至10中的任一项所述的液晶驱动电路。

液晶驱动电路和液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及对有源矩阵型的液晶显示面板进行分时驱动（时分割驱动）的液晶驱动电路和具备该液晶驱动电路的液晶显示装置。

背景技术

[0002] 液晶显示装置是具有高精细、薄型、轻量和低消耗电力等优异的特长的平面显示装置。近年来，随着显示性能的提高、生产能力的提高和相对于其他显示装置的价格竞争力的提高，市场规模在急速地扩大。

[0003] 现有的一般的扭转向列型模式（TN 模式）的液晶显示装置以如下方式被施加取向处理，即，使具有正的介电常数各向异性的液晶分子的长轴与基板表面大致平行地取向，且液晶分子的长轴沿着液晶层的厚度方向在上下基板间扭转（twist，旋转）大致 90 度。当对该液晶层施加电压时，液晶分子与电场平行地立起，扭转（twist）取向被解除。TN 模式的液晶显示装置是通过利用伴随着由电压使液晶分子的取向变化而产生的旋光性的变化来控制透过光量的液晶显示装置。

[0004] TN 模式的液晶显示装置生产利润高，生产能力优异。另一方面，在显示性能尤其是视角特性方面存在问题。具体而言，存在如下问题：当从斜方向观察 TN 模式的液晶显示装置的显示面时，显示的对比度比显著下降，当从斜方向观察在从正面的观察中清楚地观察到从黑至白的多个灰度等级的图像时，灰度等级间的亮度差明显地变得不清楚。进一步，显示的灰度等级特性反转，在从正面的观察中较暗的部分在从斜方向的观察中被观察为较亮的现象（所谓的灰度等级反转现象）也是问题。

[0005] 近年来，作为将这些 TN 模式的液晶显示装置中的视角特性加以改善后的液晶显示装置，开发有 IPS 模式（平面转换模式）、MVA 模式（多畴（多液晶畴）垂直取向模式）、CPA 模式（Continuous Pinwheel Alignment：连续焰火状排列）等。

[0006] 这些新的模式（广视角模式）的液晶显示装置均解决关于视角特性的上述具体问题。即，不发生在从斜方向观察显示面的情况下显示对比度比显著下降，或者显示灰度等级反转等问题。

[0007] 但是，在液晶显示装置的显示品质的改善推进的状况下，如今，作为视角特性的问题，新显现出正面观察时的 γ 特性与斜向观察时的 γ 特性不同的问题、即 γ 特性的视角依赖性的问题（泛白等）。此处，所谓 γ 特性是指显示亮度的灰度等级依赖性， γ 特性在正面方向与在斜方向不同的这种情况，与灰度等级显示状态因观察方向的不同而不同的情况有关，在显示照片等图像的情况下，此外，在显示 TV 播放等的情况下特别成为问题。

[0008] γ 特性的视角依赖性的问题在 MVA 模式和 CPA 模式中比 IPS 模式更显著。另一方面，IPS 模式与 MVA 模式和 CPA 模式相比，更难以生产能力优良地制造正面观察时的对比度比高的面板。从这些方面出发，特别期待改善 MVA 模式和 CPA 模式的液晶显示装置的 γ 特性的视角依赖性。

[0009] 在专利文献 1 中公开有具备图像处理部的液晶显示装置，该图像处理部将以比与

输入图像数据的灰度等级值对应的规定亮度高的亮度驱动上述像素的高亮度帧和以比上述规定亮度低的亮度驱动上述像素的低亮度帧组合,以能够得到与上述规定亮度大致相等的亮度的方式,决定上述高亮度帧的上述像素的亮度(明亮度)和上述低亮度帧的上述像素的亮度(暗亮度)、以及上述高亮度帧与上述低亮度帧的存在比例。在该装置中,对像素进行所谓的分时驱动,因此,根据较亮的明亮度与较暗的暗亮度的平均值显示中间的亮度。其结果是,能够减少起因于中间亮度的泛白的产生,从而能够改善 γ 特性的视角依赖性。

[0010] 现有技术文献

[0011] 专利文献

[0012] 专利文献 1:日本公开专利公报“特开 2006-184516 号公报(公开日:2006 年 7 月 13 日)”

发明内容

[0013] 发明所要解决的问题

[0014] 在上述专利文献 1 的技术中,存在像素的液晶施加电压偏向正极性和负极性中的任一方的问题。这是因为,亮度的明暗帧周期与正负帧周期变得相等(同步)。具体而言,在以明亮度驱动像素时,对该像素的液晶总是施加正极性的电压。在这种情况下,在以暗亮度驱动像素时,对该像素的液晶总是施加负极性的电压。其结果是,被施加于液晶的电压的正极性时的振幅(绝对值)总是比负极性时的振幅(绝对值)大。因此,液晶施加电压的振幅的时间的平均值偏向正极性一侧。

[0015] 相反,在以明亮度驱动像素时,对该像素的液晶总是施加负极性的电压。在这种情况下,在以暗亮度驱动像素时,对该像素的液晶总是施加正极性的电压。其结果是,被施加于液晶的电压的负极性时的振幅(绝对值)总是比正极性时的振幅(绝对值)大。因此,液晶施加电压的振幅的时间的平均值偏向负极性一侧。

[0016] 总之,成为对像素的液晶持续施加偏向正极性和负极性中的任一方的电压的结果。其结果是,产生图像显示时的可靠性下降、或者在所显示的图像中存在线条(条纹)等显示上的问题。

[0017] 本发明是鉴于上述的问题点而完成的,其目的在于提供能够通过像素的分时驱动来改善视角,并且抑制图像显示时的可靠性的下降且减少所显示的图像中的线条的产生的液晶驱动电路和具备该液晶驱动电路的液晶显示装置。

[0018] 用于解决问题的手段

[0019] 为了解决上述问题,本发明的液晶驱动电路的特征在于:

[0020] 对构成有源矩阵型的液晶显示面板的各像素进行分时驱动,该液晶驱动电路包括:

[0021] 明暗决定单元,其各帧决定根据比与被输入的灰度等级数据对应的规定亮度更亮的明亮度和比该规定亮度更暗的暗亮度中的哪一个来驱动上述像素;

[0022] 极性决定单元,其各帧决定将正极性和负极性中的哪个极性的电压施加于上述像素的液晶;和

[0023] 驱动单元,其使驱动上述像素时的亮度的明暗帧周期与对上述像素的液晶施加的电压的极性的正负帧周期相互不同,来驱动上述像素。

[0024] 根据上述结构,液晶驱动电路对有源矩阵型的液晶显示面板进行分时驱动。具体而言,对于液晶显示面板内的各像素,将连续的多个帧期间作为 1 个单位周期,在该单位周期中的各帧,决定根据比与被输入的灰度等级数据对应的规定亮度更亮的明亮度和比该规定亮度更暗的暗亮度的哪一方来驱动上述像素。这样,对 1 个像素,在某帧以明亮度驱动,在其他帧以暗亮度驱动。因此,通过将这些明亮度和暗亮度按时间平均化,使得与灰度等级数据对应的原本的亮度(目标亮度)被人视认。

[0025] 通过进行以上那样的分时驱动,能够防止图像的泛白,结果能够改善视角。

[0026] 在液晶驱动电路中,还进一步采用使对像素的液晶施加的电压按任意个数的帧反转的驱动方式。此处,液晶驱动电路使驱动像素时的亮度的明暗帧周期与对上述像素的液晶施加的电压的极性的正负帧周期相互不同,来驱动像素。例如使明暗帧周期与正负帧周期的比率为 1 : 2。其结果是,不存在明暗帧周期与正负帧周期相互同步的情况。因此,与两者同步的情况相比,能够减少液晶施加电压的极性偏向正极性和负极性中的任一方的程度。

[0027] 如上所述,液晶驱动电路能够通过像素的分时驱动来改善视角,并且抑制图像显示时的可靠性的下降,且能够减少所显示的图像中的线条的产生。

[0028] 本发明的其他目的、特征和优点能够通过以下的记载来充分了解。此外,本发明的优点能够通过参照附图进行的以下的说明而明白。

[0029] 发明的效果

[0030] 如上所述,本发明的液晶驱动电路能够通过像素的分时驱动来改善视角,并且抑制图像显示时的可靠性的下降,且能够减少所显示的图像中的线条的产生。

附图说明

[0031] 图 1 是表示本实施方式的液晶显示装置的主要部分结构的图。

[0032] 图 2 是表示液晶显示面板的主要部分结构的图。

[0033] 图 3 是表示使明暗帧周期与正负帧周期的比率为 1 : 2 对像素进行分时驱动的情况下的、液晶施加电压的波形以及亮度的明暗和极性的正负的变化(推移)的图。

[0034] 图 4 是表示使明暗帧周期与正负帧周期的比率为 1 : 2 对像素进行分时驱动的情况下的、液晶施加电压的波形以及亮度的明暗和极性的正负的变化图。

[0035] 图 5 是表示使明暗帧周期与正负帧周期的比率为 2 : 1 对像素进行分时驱动的情况下的、液晶施加电压的波形以及亮度的明暗和极性的正负的变化图。

[0036] 图 6 是表示对包括 4 个像素的单元进行分时驱动且进行面积分割驱动,并且对液晶显示面板进行线反转驱动时单元内的各像素的明暗和极性的变化的图。

[0037] 图 7 中的 (a) 是表示各像素包括竖条状排列的 3 个子像素的情况下决定该像素的明暗的子像素的明暗的组合的例子图,图中的 (b) 是表示各像素包括横条状排列的 3 个子像素的情况下决定该像素的明暗的子像素的明暗的组合的例子图。

[0038] 图 8(a) 是表示在某帧对包括 4 个具有 3 个子像素的像素的单元进行分时驱动和面积分割驱动时各子像素的明暗和极性的图,图中的 (b) 是表示在下一帧对包括 4 个具有 3 个子像素的像素的单元进行分时驱动和面积分割驱动时各子像素的明暗和极性的图。

[0039] 图 9 是表示各像素包括横条状排列的 3 个子像素且在相同帧按每个子像素使液晶

施加电压的极性反转的情况下液晶子像素的明暗和极性的图。

[0040] 图 10 中的 (a) 是表示在某帧对包括 4 个具有 3 个子像素的像素的单元进行分时驱动和面积分割驱动并进一步在相同帧使各子像素的液晶施加电压反转时各子像素的明暗和极性的图, 图中的 (b) 是表示在下一帧对包括 4 个具有 3 个子像素的像素的单元进行分时驱动和面积分割驱动并进一步在相同帧使各子像素的液晶施加电压反转时各子像素的明暗和极性的图。

[0041] 图 11 是表示对包括 4 个像素的单元进行分时驱动且进行面积分割驱动并且对液晶显示面板进行线反转驱动时单元内的各像素的明暗和极性的变化的图。

[0042] 图 12 是表示使明暗帧周期与正负帧周期的比率随时间变化时液晶施加电压的波形以及明暗和极性的变化的图。

[0043] 图 13 是表示使以明亮度驱动像素时的液晶施加电压的振幅和以暗亮度驱动像素时的液晶施加电压的振幅随时间变化而驱动像素时液晶施加电压的波形、亮度的明暗的变化和液晶施加电压的极性的变化的图。

[0044] 图 14 是表示对包括 4 个像素的单元进行分时驱动且进行面积分割驱动并且对液晶显示面板进行点反转驱动时单元内的各像素的明暗和极性的变化的图。

具体实施方式

[0045] 根据图 1 ~ 图 14 对本发明的第一实施方式进行说明。在本实施方式中, 作为本发明的液晶显示装置的 1 个例子, 以便携式电话等移动型的液晶显示装置为例进行说明。不过, 本发明并不限于此。

[0046] (液晶显示装置 10 的结构)

[0047] 图 1 是表示本实施方式的液晶显示装置 10 的主要部分结构的图。如该图所示, 液晶显示装置 10 包括液晶显示面板 11、背光源 (未图示)、栅极驱动器 12、源极驱动器 13 和显示控制器 14 (液晶驱动电路、驱动单元)。

[0048] 液晶显示面板 11 是有源矩阵型的面板。即, 是在有源矩阵基板与对置基板之间具有液晶层的结构。在本实施方式中, 作为液晶显示面板 11 的显示模式, 能够采用 MVA 模式、TN 模式、IPS 模式等。

[0049] (液晶显示面板 11 的结构)

[0050] 图 2 是表示液晶显示面板 11 的主要部分结构的图。如该图所示, 在构成液晶显示面板 11 的有源矩阵基板上设置有多个扫描信号线 21。各扫描信号线 21 均与栅极驱动器 12 连接。进一步, 以与这些扫描信号线 21 交叉的方式设置有多个数据信号线 22。各数据信号线 22 均与源极驱动器 13 连接。

[0051] 在各扫描信号线 21 与各数据信号线 22 交叉的地点, 形成有交叉部和格子。在该交叉部的附近形成有作为开关元件的 TFT25, 在该格子中形成有像素电极 26。

[0052] 1 个像素包括 1 个像素电极 26。TFT25 通过对像素的液晶施加电压控制液晶的取向, 来控制背光源光的液晶的透过率。在各像素设置有与像素电极 26 相对的对置电极 (未图示)。在液晶显示面板 11 配置有与各扫描信号线 21 平行的多个对置电极信号线 24, 各对置电极与某个对置电极信号线 24 连接。

[0053] 如图 2 所示, 像素电极 26 与各 TFT25 电连接。在 TFT25, 在被输入到扫描信号线

21 的扫描信号指示导通的情况下,连接对应的数据信号线 22 和像素电极 26,将被发送至数据信号线的数据信号输入像素电极 26。此时被施加至各像素的液晶的液晶施加电压的极性根据被供给至对置电极信号线 24 的信号极性来决定。根据以上说明,在各像素进行基于被输入的数据信号的亮度的显示。

[0054] 未图示的背光源设置在液晶显示面板 11 的背面,对液晶面板照射光。

[0055] 液晶显示装置 10 对构成液晶显示面板 11 的液晶像素进行所谓的分时驱动。进一步,根据需要也组合使用面积分割驱动。在进行分时驱动时,以连续的多个垂直期间(多个帧)为 1 个单位周期,以在各帧所显示的数据的时间平均为该单位周期的显示数据。

[0056] (显示控制器 14 的详细情况)

[0057] 对显示控制器 14,从未图示的信号源输入图像数据信号。在本实施方式中,将输入灰度等级数据(R·G·B 数据)、输入同步信号(垂直同步信号和水平同步信号)和点时钟作为图像数据信号输入。作为信号源,在液晶显示装置 10 为便携式电话的情况下,能够列举该便携式电话的图像控制系统。此外,在液晶显示装置 10 为具有电视播放的显示功能的情况下,信号源也可以为接收电视播放的信息接收系统。显示控制器 14 根据被输入的这些信号生成用于使液晶显示面板 11 显示图像的显示驱动信号。

[0058] 在显示控制器 14 内设置有位置信息检测部 31、帧计数器 32、输入数据转换部 33(明暗决定单元)、两种查找表 34a(LUT1)和 34b(LUT2)、定时控制器 35 和极性反转控制部 36(极性决定单元)。

[0059] (位置信息检测)

[0060] 位置信息检测部 31 根据被输入的数据,检测被输入的灰度等级数据是用于进行后述的单元内的哪个位置的像素的显示的数据。而且,将所检测出的结果作为位置信息输出。

[0061] (帧计数)

[0062] 帧计数器 32,根据被输入的灰度等级数据和与其对应的垂直同步信号,计算表示被输入的灰度等级数据是上述单位周期期间中的哪个帧期间的灰度等级数据的帧信息。具体而言,对被输入的垂直同步信号进行计数,计算与该垂直同步信号对应的灰度等级数据是第几帧的数据,将其作为帧信息输出。

[0063] (极性反转控制)

[0064] 对极性反转控制部 36 输入帧信息。极性反转控制部 36 根据所输入的帧信息,在各帧决定对上述像素的液晶施加正极性和负极性中的哪个极性的电压。而且,生成并输出表示由正极性和负极性中的哪个施加的极性信息。

[0065] (输入数据转换)

[0066] 帧信息、位置信息和极性信息被输入到输入数据转换部 33。在输入数据转换部 33,根据与被输入的灰度等级数据对应的帧信息、极性信息和位置信息,转换该灰度等级数据。具体而言,使被输入的灰度等级数据的转换方法根据帧和单元内的位置的不同而不同。

[0067] 在本实施方式中,液晶显示装置 10 使用两种查找表 34a 和 34b 进行灰度等级数据转换处理。查找表 34a 和 34b 是将被输入到输入数据转换部 33 的灰度等级数据和从输入数据转换部 33 输出的灰度等级数据一对一地相对应的表。这些 LUT 在输入数据转换部 33 进行灰度等级数据的转换处理时使用。该 LUT 也可以为如下方式:包括比各显示灰度等级数

少的对,对于并非一对一地相对应的灰度等级,导出在输出时运算并输出的灰度等级数据。

[0068] 通过使用这些表,能够利用两种方法中的任意方法进行灰度等级数据的转换处理。即,输入数据转换部 33 根据被输入的帧信息和位置信息,选择两种查找表 34a 和 34b 中的任一种使用。在各表中预先定义了在哪一个帧和哪个位置时使用哪个表。

[0069] 在本实施方式中,输入数据转换部 33 将被输入的灰度等级数据转换为表示比与该灰度等级数据对应的规定亮度更亮的明亮度的灰度等级数据。或者,将被输入的灰度等级数据转换为表示比与该灰度等级数据对应的规定亮度更暗的暗亮度的灰度等级数据。根据帧信息和位置信息等决定转换为哪个灰度等级数据。即,在各帧决定根据比与被输入的灰度等级数据对应的规定亮度更亮的明亮度和比该规定亮度更暗的暗亮度的哪一方驱动上述像素。

[0070] (信号输出)

[0071] 被进行了数据转换处理的灰度等级数据、和极性信息均被输入到定时控制器 35。定时控制器 35 决定对扫描信号线 21、数据信号线 22 和对置电极信号线 24 分别供给的各信号的输入定时。具体而言,将根据输入同步信号生成的时钟信号、启动脉冲信号等各种信号、根据极性信息生成的对置电极驱动信号、以及转换后的灰度等级数据,在规定的定时输出。

[0072] 从定时控制器 35 输出的各种信号,通过栅极驱动器 12、源极驱动器 13 和对置电极驱动器 14 被供给至液晶显示面板 11 的扫描信号线 21、数据信号线 22 和极性信息。由此,能够使被输入到液晶显示面板 11 的各像素电极 25 的灰度等级数据根据帧的不同而不同。

[0073] 根据以上的说明,液晶显示装置 10 能够对液晶显示面板 11 内的各像素进行分时驱动。进一步,根据需要,对各像素进行分时驱动,并且也能够对包括多个像素的单元进行面积分割驱动。

[0074] (像素驱动的 1 个例子)

[0075] 图 3 是表示使明暗帧周期与正负帧周期的比率为 1 : 2 对像素进行分时驱动的情况下液晶施加电压的波形以及亮度的明暗和极性的正负的变化图。纵轴表示从开始像素的驱动起经过的时间,横轴表示对像素的液晶施加的电压的振幅。在该图中,“明”表示以比目标亮度更亮的明亮度驱动像素的帧,“暗”表示以比目标亮度更暗的暗亮度驱动像素的帧。另一方面,“正”表示对像素的液晶施加正极性的电压的帧,“负”表示对像素的液晶施加负极性的电压的帧。在本实施方式中,液晶驱动的帧速率为 60Hz。因此,1 帧为约 1/60 秒。此外,图 3 的 31 表示 1 帧期间。

[0076] 如图 3 所示,液晶显示装置 10 按每 1 帧切换驱动像素时的亮度的明暗。即亮度的明暗的周期(明暗帧周期)为 2 帧。另一方面,按每 2 帧切换对像素的液晶施加的液晶的极性的正负。即,液晶施加电压的极性的正负的周期(正负帧周期)为 4 帧。

[0077] 在图 3 中,想要显示的像素的亮度为所谓的中间值的亮度。具体而言,液晶显示装置 10 在某帧以比目标亮度更亮的明亮度驱动像素。所谓的目标亮度是指与原本的灰度等级数据对应的规定的亮度。液晶显示装置 10 进一步在该某帧的下一帧,此次以比目标亮度更暗的暗亮度驱动相同的像素。因为 1 帧的时间极短(1/60 秒),所以,对人而言不能视认出此时的明暗的转变。而是视认明亮度与暗亮度的平均值。

[0078] 该平均值与目标亮度大致相同,因此能够不进行中间亮度自身的显示而显示本来

想要显示的目标亮度。一般而言,与中间的明度(明亮程度)的亮度相比,在明亮度和暗亮度,像素的泛白的程度较低。因此,在根据平均值显示目标亮度的情况下,能够抑制泛白的产生,其结果是,能够改善视角(视野角)。

[0079] 在像素的亮度更亮的情况下,液晶施加电压的振幅更大。另一方面,在像素的亮度更暗的情况下,液晶施加电压的振幅更小。

[0080] 在图 3 中,液晶显示装置 10 在第一帧对液晶施加高振幅且正极性的电压。由此,以明亮度驱动像素。在下一帧(第二帧),对液晶施加低振幅且负极性的电压。由此,以暗亮度驱动像素。其结果是,像素的亮度成为目标亮度。但是,对液晶持续施加正极性的电压。即,液晶施加电压偏向正极性。

[0081] 在下一帧、即第三帧,对液晶施加高振幅且负极性的电压。由此,以明亮度驱动像素。进一步,在下一帧(第四帧),对液晶施加低振幅且负极性的电压。由此,以暗亮度驱动像素。其结果是,像素的亮度成为目标亮度。即,像素的显示维持目标亮度不变。

[0082] 这 2 个帧(第三帧和第四帧)的液晶施加电压的振幅的合计值与之前的 2 个帧(第一帧和第二帧)的液晶施加电压的振幅的合计值一致。另一方面,液晶施加电压的极性彼此相反。即,相互抵消另一方的电压的极性。其结果是,如果将这 4 个帧的液晶施加电压平均化,则液晶施加电压完全地既不偏向正极性也不偏向负极性。

[0083] (作用效果)

[0084] 如图 3 所示,液晶显示装置 10 将明暗帧周期与正负帧周期的比率总是维持在 1 : 2(使后者为前者的 2 倍)不变地向液晶持续施加电压。因此,能够在像素持续显示目标亮度,并且能够对像素的液晶施加既不偏向正极性也不偏向负极性的电压。这样的液晶施加的方法并不仅在液晶显示面板 11 内的某个特定的像素、而能够在所有的像素中应用。其结果是,在本发明的液晶显示装置 10 中,能够通过像素的分时驱动改善视角,并且抑制图像显示时的可靠性的下降,且能够减少所显示的图像中的线条的产生。

[0085] (其他比率)

[0086] 明暗帧周期与正负帧周期的比率并不限于上述的 1 : 2,能够为其他比率。图 4 表示其 1 个例子。图 4 是表示使明暗帧周期与正负帧周期的比率为 1 : 4 对像素进行分时驱动的情况下液晶施加电压的波形以及亮度的明暗和极性的正负的变化图。

[0087] 在该图的例子中,明暗帧周期与正负帧周期的比率为 1 : 4。具体而言,明暗帧周期为 2 帧,正负帧周期为 8 帧。即,亮度的明暗按每 1 帧反转,另一方面,液晶施加电压的极性按每 4 帧反转。在这种情况下,按每 4 帧液晶施加电压的合计值在正极性的情况下和在负极性的情况下成为完全相同的值。因此,在 8 帧的像素亮度结束的时刻,像素的液晶施加电压的偏向(偏离)被完全消除。其结果是,能够通过像素的分时驱动来改善视角,并且抑制图像显示时的可靠性的下降,且能够减少所显示的图像中的线条的产生。

[0088] (明暗帧周期 < 正负帧周期的情况)

[0089] 在上述 2 个例子(图 3 和图 4)中,虽然比率不同,但是明暗帧周期 > 正负帧周期成立。但是,在液晶显示装置 10 中,只要明暗帧周期与正负帧周期相互不同,就能够得到本发明的效果。因此,也可以使正负帧周期 > 正负帧周期,来驱动亮度。图 5 表示这样的 1 个例子。图 5 是表示使明暗帧周期与正负帧周期的比率为 2 : 1 对像素进行分时驱动的情况下液晶施加电压的波形以及亮度的明暗和极性的正负的变化图。

[0090] 在该图的例子中,明暗帧周期与正负帧周期的比率为 2 : 1。即,正负帧周期>明暗帧周期。更具体而言,明暗帧周期为 4 帧,正负帧周期为 2 帧。即,亮度的明暗按每 2 帧反转,另一方面,液晶施加电压的极性按每 1 帧反转。在这种情况下,按每 2 帧液晶施加电压的合计值在正极性的情况下和在负极性的情况下成为完全相同的值。因此,在 4 帧的像素亮度结束的时刻,像素的液晶施加电压的偏向被完全消除。其结果是,能够通过像素的分时驱动来改善视角,并且抑制图像显示时的可靠性的下降,且能够减少所显示的图像中的线条的产生。

[0091] (分时驱动与面积分割驱动的组合)

[0092] 液晶显示装置 10 能够将面积分割驱动与上述分时驱动组合使用。具体而言,对各像素进行分时驱动,并且将多个像素的集合视作 1 个单元。进一步,在同一帧期间以明亮度或暗亮度驱动该单元所包括的多个像素。由此,在 1 个单元使在相同帧期间驱动的各像素的显示亮度的平均值与目标亮度一致。

[0093] 图 6 表示将分时驱动和面积分割驱动组合后的例子。图 6 是表示对包括 4 个像素的单元进行分时驱动且进行面积分割驱动并且对液晶显示面板 11 进行线反转驱动时单元内的各像素的明暗和极性的变化的图。

[0094] 在该图的例子中,各像素的明暗帧周期与正负帧周期的比率为 1 : 2(与图 3 相同)。即,明暗帧周期为 2 帧,正负帧周期为 4 帧。进一步,液晶显示装置 10 按马赛克(mosaic)状以明亮度或暗亮度驱动 1 个单元所包括的 4 个像素。此外,对液晶显示面板 11 进行线反转驱动。另外,该图中包括的波形是位于单元的左上的像素的液晶施加电压的波形。

[0095] 如图 6 所示,在液晶显示装置 10 对单元进行面积分割驱动,且对单元内的各像素进行分时驱动,进一步,对液晶显示面板 11 进行线反转驱动的情况下,在各像素,明暗帧周期与正负帧周期的比率也为 1 : 2。因此,在任意像素中均完全不产生液晶施加电压的极性的偏向。其结果是,能够通过像素的分时驱动来改善视角,并且抑制图像显示时的可靠性的下降,且能够减少所显示的图像中的线条的产生。

[0096] 此外,在图 6 的例子中,在各单元,以明亮度被驱动的像素和以暗亮度被驱动的像素相互在上下相邻配置。该关系在哪一帧中均被保持。因此,能够抑制由明暗反转引起的闪烁的发生。

[0097] 进一步,在图 6 的例子中,液晶显示装置 10 进行按每个与像素连接的操作信号线使对构成液晶显示面板 11 的各像素施加的液晶的极性反转的线驱动。由此,不增大空间上的极性反转周期(间距)即可。因此,发挥能够以比点反转驱动低的电压实施的优点,并且不同于点反转驱动,不会产生使间距变大的问题。

[0098] (优选线反转驱动的理由)

[0099] 在本发明中,与点反转驱动相比更优选实施线反转驱动。以下对其理由进行说明。

[0100] 在线反转驱动和点反转驱动中,存在空间上的极性反转周期(空间极性间距)的差异。通常,存在线反转驱动一方较大这样的缺点。当该间距变大时,会引起外观(视觉上)的粗糙。另一方面,在线反转驱动中,存在与点反转驱动相比能够以较低的电压实施的优点。

[0101] 即,在本发明中当实施点反转驱动时,会产生使作为难得的优点的空间极性间距

恶化的问题,但是在实施线反转驱动的情况下,空间极性间距能够保持不变地实施,且能够维持优点(低电压)不变。因此,能够更合理地实施线反转驱动。

[0102] 以下参照图 14,对在本发明中当实施点反转驱动时不得不增大空间极性间距的理由进行说明。图 14 是表示对包括 4 个像素的单元进行分时驱动且进行面积分割驱动并且对液晶显示面板进行点反转驱动时单元内的各像素的明暗和极性的变化的图。

[0103] 如图 14 所示,在各帧,在 1 个单元总是仅有两种像素。具体而言,在某帧,在单元中仅包括明亮度且正极性的像素和暗亮度且负极性的像素(图 14 的 141、144、145)。另一方面,在其他帧,在单元中仅包括明亮度且负极性的像素和暗亮度且正极性的像素(图 14 的 142 和 143)。

[0104] 另一方面,如图 6 所示,在实施线反转驱动的情况下,在各帧,在单元中总是包括 4 种像素、即明亮度且正极性的像素、明亮度且负极性的像素、暗亮度且正极性的像素和暗亮度且负极性的像素这 4 种。因此,在点反转驱动中仅通过两种像素显示画面,但是在线反转驱动中通过 4 种像素显示画面。

[0105] 通常,明亮度且正极性的像素和明亮度且负极性的像素被调整为极性不同但是以相同的亮度显示。此外,暗亮度且正极性的像素和暗亮度且负极性的像素也一样。但是,无论哪种情况下,均不能成为相互完全相同的亮度。因此,仅包括明亮度且负极性的像素和暗亮度且正极性的像素的单元的亮度与仅包括明亮度且正极性的像素和暗亮度且负极性的像素的单元的亮度有若干不同。该差异会引起画面的闪烁。此外,由于以 2 帧周期产生这样的闪烁,因此更容易变得显眼。

[0106] 为了避免这样的闪烁,需要采取在纵向或横向以 2 个像素周期进行极性反转等对策,因此会使点反转的优点(特性)恶化。

[0107] 另一方面,在线反转驱动中没有在上述的点反转驱动中产生的缺点,因此,能够更合理地采用。

[0108] (子像素的驱动)

[0109] 液晶显示面板 11 所包括的像素也可以包括多个子像素。在这种情况下,按每帧的像素的明暗由构成该像素的多个子像素的明暗的组合决定。图 7 表示这样的 1 个例子。图 7 中的 (a) 是表示各像素包括竖条状排列的 3 个子像素的情况下决定该像素的明暗的子像素的明暗的组合的例子图。图 7 中的 (b) 是表示各像素包括横条状排列的 3 个子像素的情况下决定该像素的明暗的子像素的明暗的组合的例子图。

[0110] 在这些图的例子中,各像素包括 3 个子像素。在图 7 中的 (a) 中,各子像素呈竖条状排列。即,以横向排列 3 个纵长的子像素的形式形成 1 个像素。另一方面,在图 7 中的 (b) 中,各子像素呈横条状排列。即,以纵向排列 3 个横长的子像素的形式形成 1 个像素。

[0111] 在 1 个像素中,在明亮度的子像素的数量比暗亮度的子像素的数量多的情况下,该像素的亮度成为明亮度。例如,如图 7 中的 (a) 的 71 所示,在并排排列明亮度的子像素、暗亮度的子像素、明亮度的子像素的情况下,像素的亮度成为明亮度。此外,如图 7 的 72 所示,在 3 个子像素均为明亮度的子像素的情况下,像素的亮度也成为明亮度。

[0112] 在 1 个像素中,在暗亮度的子像素的数量比明亮度的子像素的数量多的情况下,该像素的亮度成为暗亮度。例如,如图 7 中的 (b) 的 73 所示,在并排排列暗亮度的子像素、明亮度的子像素、暗亮度的子像素的情况下,像素的亮度成为暗亮度。此外,如图 7 的 72 所

示,在 3 个子像素均为暗亮度的子像素的情况下,像素的亮度也成为暗亮度。

[0113] (面积分割驱动)

[0114] 液晶显示装置 10 能够对单元进行面积分割驱动,该单元包括多个图 7 所示的具有多个子像素的像素。图 8 表示该例子。图 8(a) 是表示在某帧对包括 4 个具有 3 个子像素的像素的单元进行分时驱动和面积分割驱动时各子像素的明暗和极性的图。图 8 中的 (b) 是表示在下一帧对包括 4 个具有 3 个子像素的像素的单元进行分时驱动和面积分割驱动时各子像素的明暗和极性的图。

[0115] 在这些图的例子中,液晶显示装置 10 对液晶显示面板 11 进行线反转驱动。1 个单元包括 4 个像素,各像素均具有 3 个子像素。在图 8 中的 (a) 中,2 个像素为明亮度,其余 2 个像素为暗亮度。明亮度的像素与暗亮度的像素相互不同(马赛克状)地配置。通过该组合,以目标亮度驱动 1 个单元。

[0116] 此处,如图 8 中的 (a) 的 81 所示,明亮度的像素能够通过组合 2 个明亮度的子像素和 1 个暗亮度的子像素而实现。进一步,暗亮度的像素能够通过组合 1 个明亮度的子像素和 2 个暗亮度的子像素而实现。

[0117] 或者,如图 8 中的 (a) 的 82 所示,明亮度的像素也能够通过组合 3 个明亮度的子像素而实现。进一步,暗亮度的像素也能够通过组合 3 个暗亮度的子像素而实现。

[0118] 无论在哪种情况下,均通过使构成各像素的子像素的亮度平均化来决定各像素的亮度。此外,通过使 1 个单元所包括的各像素的亮度平均化来决定该单元的平均亮度。此时决定的平均亮度与目标亮度大致一致。

[0119] 在图 8 中的 (b),液晶显示装置 10 使各子像素的明暗从图 8 中的 (a) 的状态反转。但是,不使液晶施加电压的极性反转地,维持相同的值。因此,如图 8 中的 (b) 的 83 所示,明亮度的像素能够通过组合 2 个明亮度的子像素和 1 个暗亮度的子像素而实现。进一步,暗亮度的像素能够通过组合 1 个明亮度的子像素和 2 个暗亮度的子像素而实现。或者,如图 8 中的 (b) 的 84 所示,明亮度的像素也能够通过组合 3 个明亮度的子像素而实现。进一步,暗亮度的像素也能够通过组合 3 个暗亮度的子像素而实现。

[0120] 在图 7 的情况下和在图 8 的情况下,各子像素的、明暗帧周期与正负帧周期的比率均为 1 : 2。因此,能够通过像素的分时驱动来改善视角,并且抑制图像显示时的可靠性的下降,且能够减少所显示的图像中的线条的产生。

[0121] 此外,在图 8 的例子中,在各单元所包括的上述像素,以明亮度被驱动的子像素和以暗亮度被驱动的像素相互上下相邻地配置(图 8 的 81、83)。该关系在哪一帧中均被保持。因此,能够进一步抑制由明暗反转引起的闪烁的发生。

[0122] (按每帧使子像素的液晶施加电压极性反转)

[0123] 图 9 是表示各像素包括横条状排列的 3 个子像素且在相同帧按每个子像素使液晶施加电压的极性反转的情况下液晶子像素的明暗和极性的图。

[0124] 在该图的例子中,在液晶显示面板 11,按形成为一系列的每个子像素形成有扫描信号线,液晶显示装置 10 进行线驱动,该线驱动使对构成液晶显示面板 11 的各子像素施加的液晶的极性按每个与该子像素连接的操作信号线反转。

[0125] 如图 9 的 91 所示,在并排排列明亮度的子像素、暗亮度的子像素、明亮度的子像素的情况下,像素的亮度成为明亮度。此外,如图 9 的 92 所示,在 3 个子像素均为明亮度的子

像素的情况下,像素的亮度也成为明亮度。这些方面与图 7 的 (b) 的情况相同。但是,在图 9 的例子中,即使在同一帧期间液晶施加电压的极性也按每个子像素反转。

[0126] 另一方面,如图 9 的 93 所示,在并排排列暗亮度的子像素、明亮度的子像素、暗亮度的子像素的情况下,像素的亮度成为暗亮度。此外,如图 9 的 94 所示,在 3 个子像素均为暗亮度的子像素的情况下,像素的亮度也成为暗亮度。这些方面也与图 7 的 (b) 的情况相同。但是,在图 9 的例子中,即使在同一帧期间,液晶施加电压的极性也按每个子像素反转。

[0127] 液晶显示装置 10 通过如图 9 所示那样驱动各子像素来决定 1 个像素的亮度。进一步,也能够将多个这样驱动的各像素组合来形成 1 个单元,对该单元进行面积分割驱动。图 10 表示这样的 1 个例子。

[0128] 图 10 中的 (a) 是表示在某帧对包括 4 个具有 3 个子像素的像素的单元进行分时驱动和面积分割驱动并进一步在相同帧使各子像素的液晶施加电压反转时各子像素的明暗和极性的图。图 10 中的 (b) 是表示在下一帧对包括 4 个具有 3 个子像素的像素的单元进行分时驱动和面积分割驱动并进一步在相同帧使各子像素的液晶施加电压反转时各子像素的明暗和极性的图。

[0129] 在这些图所示的例子情况下,液晶显示装置 10 对液晶显示面板 11 均进行线反转驱动。具体而言,按构成液晶显示面板 11 的每一行子像素使液晶施加电压的极性反转。1 个单元包括 4 个像素,各像素均具有 3 个子像素。

[0130] 在图 10 中的 (a) 和 (b) 中,2 个像素为明亮度,其余 2 个像素为暗亮度。明亮度的像素与暗亮度的像素相互不同(马赛克状)地配置。通过该组合,以目标亮度驱动 1 个单元。进一步,在相同的帧使各子像素的液晶施加电压反转。

[0131] 如图 10 中的 (a) 的 101 所示,明亮度的像素能够通过组合 2 个明亮度的子像素和 1 个暗亮度的子像素而实现。进一步,暗亮度的像素能够通过组合 1 个明亮度的子像素和 2 个暗亮度的子像素而实现。

[0132] 或者,如图 10 中的 (a) 的 102 所示,明亮度的像素也能够通过组合 3 个明亮度的子像素而实现。进一步,暗亮度的像素也能够通过组合 3 个暗亮度的子像素而实现。

[0133] 在图 10 中的 (b),使各子像素的明暗从图 10 中的 (a) 的状态反转。但是,不使液晶施加电压的极性反转地,维持相同的值。即,维持在相同的帧使各子像素的液晶施加电压反转的情况。

[0134] 如图 10 中的 (b) 的 103 所示,明亮度的像素能够通过组合 2 个明亮度的子像素和 1 个暗亮度的子像素而实现。进一步,暗亮度的像素能够通过组合 1 个明亮度的子像素和 2 个暗亮度的子像素而实现。

[0135] 或者,如图 10 中的 (b) 的 104 所示,明亮度的像素也能够通过组合 3 个明亮度的子像素而实现。进一步,暗亮度的像素也能够通过组合 3 个暗亮度的子像素而实现。

[0136] 在图 10 的情况下,各子像素的、明暗帧周期与正负帧周期的比率也为 1 : 2。因此,能够通过像素的分时驱动来改善视角,并且抑制图像显示时的可靠性的下降,且能够减少所显示的图像中的线条的产生。

[0137] 如上所述,在图 9 和图 10 的例子中,以子像素单位进行线反转驱动。因此,与以像素单位进行线反转驱动的情况相比,能够降低空间上的极性反转周期(间距)。

[0138] (线反转驱动的其他例子)

[0139] 图 11 是表示对包括 4 个像素的单元进行分时驱动且进行面积分割驱动并且对液晶显示面板 11 进行线反转驱动时单元内的各像素的明暗和极性的变化的图。在该图的例子中,明暗帧周期与正负帧周期的比率为 2 : 1(与图 5 相同)。即,明暗帧周期为 4 帧,正负帧周期为 2 帧。进一步,对 1 个单元所包括的 4 个像素按马赛克状以明亮度或暗亮度进行驱动。此外,对液晶显示面板 11 进行线反转驱动。另外,该图中包括的波形表示位于单元左上的像素的液晶施加电压的波形。

[0140] 如图 11 所示,在对单元进行面积分割驱动且对单元内的各像素进行分时驱动、进一步对液晶显示面板 11 进行线反转驱动的情况下,在各像素,明暗帧周期与正负帧周期的比率也为 2 : 1。因此,在任意像素中均完全不产生液晶施加电压的极性的偏向。其结果是,能够通过像素的分时驱动来改善视角,并且抑制图像显示时的可靠性的下降,且能够减少所显示的图像中的线条的产生。

[0141] (本发明的效果)

[0142] 如上所述,在液晶显示装置 10 中,只要明暗帧周期与正负帧周期相互不同,就能够得到本发明的效果。即,能够减小液晶施加电压的极性的偏向。此外,只要或者使明暗帧周期为正负帧周期的整数倍、或者使正负帧周期为明智帧周期的整数倍,就能够进一步减少极性的偏向。

[0143] 特别是,使明暗帧周期与正负帧周期的比率为 1 : 2(即明暗帧周期 = 2 帧,正负帧周期 = 4 帧)是最具代表性的比率。明暗帧周期越短则越优选,在实用上,优选 1/20 秒以下。这是因为,如果明暗反转的频率超过 20Hz,则图像中闪烁明显。另一方面,正负帧周期也越短则越优选,但是极性的反转定时与明暗的反转定时相比更难以视认,因此只要为 1/25 秒以下,就不会发生实用上的问题。

[0144] 对优选明暗帧周期为 2 帧、正负帧周期为 4 帧的理由进行说明。通常,驱动液晶时的帧频率为 60Hz。此时,明暗帧周期不能从 2 帧(即按每一帧使亮度的明暗反转)改变。如上所述,明暗帧周期和正负帧周期均优选更短,进一步,正负帧周期优选成为明暗帧周期的整数倍。此时,明暗帧周期与正负帧周期的比率能够取的最小值为 1 : 2。从而,因为明暗帧周期为 2 帧,所以正负帧周期成为 4 帧。

[0145] 另外,也能够将液晶的帧频率设定为 60Hz 以上,令明暗帧周期与正负帧周期的比率为 1 : 2 以外。如果令液晶的帧频率为 120Hz,则能够令明暗帧周期不限定于 2 帧,例如能够为 4 帧。此时,能够令正负帧周期为 2 帧,因此,明暗帧周期与正负帧周期的比率成为 2 : 1。但是,即使在这样的能够选择其他比率的情况下,也最优选令明暗帧周期与正负帧周期的比率为 1 : 2(明暗帧周期 = 2 帧,正负帧周期 = 4 帧)。

[0146] (使周期比率可变的例子)

[0147] 明暗帧周期与正负帧周期的比率未必需要总是为一定,也可以使其随时间变化。在图 12 表示该例子。

[0148] 图 12 是表示使明暗帧周期与正负帧周期的比率随时间变化时液晶施加电压的波形以及明暗和极性的变化的图。在该图的 121 所示的帧期间,明暗帧周期与正负帧周期的比率为 1 : 6。另一方面,在该图的 122 所示的帧期间,明暗帧周期与正负帧周期的比率为 1 : 4。在任意帧期间正极性的液晶施加电压的合计值均与暗亮度的液晶施加电压的合计值相互相等。因此,不会对液晶持续施加偏向的电压。其结果是,能够通过像素的分时驱动

来改善视角,并且抑制图像显示时的可靠性的下降,且能够减少所显示的图像中的线条的产生。

[0149] (液晶施加电压的振幅的时间变化)

[0150] 在液晶显示装置 10 中,以明亮度驱动像素时的液晶施加电压的振幅和以暗亮度驱动像素时的液晶施加电压的振幅未必需要总是为固定的值。即,也可以使其随时间变化。在图 13 中表示这样的例子。

[0151] 图 13 是表示使以明亮度驱动像素时的液晶施加电压的振幅和以暗亮度驱动像素时的液晶施加电压的振幅随时间变化而驱动像素时液晶施加电压的波形以及亮度的明暗的变化和液晶施加电压的极性的变化的图。在该图所示的例子中,明暗帧周期与正负帧周期的比率为 1 : 6。液晶显示装置 10 按每 1 帧使像素的亮度的明暗反转。进一步,在令液晶施加电压的极性为正极性的帧期间,使以明亮度驱动像素时的液晶施加电压的振幅逐渐减小(图 13 的 131 和 132)。另一方面,在相同的帧期间,使以暗亮度驱动像素时的液晶施加电压的振幅逐渐增加。

[0152] 无论各帧的液晶施加电压的振幅如何,如果将某帧的像素的明亮度的值与其下一帧的该像素的暗亮度的值平均化,则总是为相同的值,即与目标亮度大致相等。因此,与液晶施加电压的振幅无关地,根据目标亮度持续驱动像素。

[0153] 在图 13 的例子中,液晶施加电压的振幅每次变化时,视为明暗帧周期的一半开始。即,认为与振幅无关地,与明亮度对应的 1 帧和其后的与暗亮度对应的 1 帧,相当于明暗帧周期。因此,如图 13 的 133 所示,在以明亮度驱动像素时的液晶施加电压的振幅与以暗亮度驱动像素时的液晶施加电压的振幅之间几乎看不到差的情况下,也使 2 个连续的帧合并成为 1 个明暗帧周期。

[0154] 如上所述,本发明的液晶驱动电路的特征在于:对构成有源矩阵型的液晶显示面板的各像素进行分时驱动,该液晶驱动电路包括:明暗决定单元,其在各帧决定根据比与被输入的灰度等级数据对应的规定亮度更亮的明亮度和比该规定亮度更暗的暗亮度中的哪一个来驱动上述像素;极性决定单元,其在各帧决定将正极性和负极性中的哪个极性的电压施加于上述像素的液晶;和驱动单元,其使驱动上述像素时的亮度的明暗帧周期与对上述像素的液晶施加的电压的极性的正负帧周期相互不同,来驱动上述像素,该液晶驱动电路进一步优选:上述驱动单元使上述正负帧周期为上述明暗帧周期的整数倍,来驱动上述像素。

[0155] 根据上述结构,在 1 个正负帧周期内,被施加于像素的正极性的液晶施加电压的振幅的合计值,与被施加于该像素的负极性的液晶施加电压的振幅的合计值一致。因此,按每个正负帧周期,液晶施加电压的极性的偏向被完全消除。其结果是,能够通过像素的分时驱动来改善视角,并且进一步抑制图像显示时的可靠性的下降,且能够进一步减少所显示的图像中的线条的产生。

[0156] 进一步优选:上述驱动单元使上述正负帧周期为上述明暗帧周期的 2 倍,来驱动上述像素。

[0157] 根据上述结构,液晶驱动电路的实用性最高。

[0158] 进一步优选:上述驱动单元使上述明暗帧周期为 2 帧,使上述正负帧周期为 4 帧,来驱动上述像素。

[0159] 进一步优选：上述驱动单元使上述明暗帧周期为上述正负帧周期的整数倍，来驱动上述像素。

[0160] 根据上述结构，液晶施加电压的极性的偏向被完全消除。其结果是，能够通过像素的分时驱动来改善视角，并且进一步抑制图像显示时的可靠性的下降，且能够进一步减少所显示的图像中的线条的产生。

[0161] 进一步，上述任一项所述的液晶驱动电路，其特征在于：

[0162] 上述驱动单元将多个上述像素作为 1 个单元，在 1 个上述帧，以上述明亮度驱动该单元内的任意的像素，并且以上述暗亮度驱动该单元内的其他像素。

[0163] 根据上述结构，液晶驱动电路对各像素进行分时驱动，并且对包括多个像素的单元进行面积分割驱动。因此，能够进一步改善整个图像的视角。

[0164] 进一步优选：上述驱动单元使得在上述单元中，以明亮度被驱动的上述像素与以暗亮度被驱动的上述像素相互上下相邻地配置。

[0165] 根据上述结构，能够抑制由明暗反转引起的闪烁的发生。

[0166] 进一步优选：上述单元中包括的各上述像素包括多个子像素，

[0167] 上述驱动单元使得在上述单元中包括的各上述像素中，以明亮度被驱动的上述子像素与以暗亮度被驱动的上述像素相互上下相邻地配置。

[0168] 根据上述结构，能够进一步抑制由明暗反转引起的闪烁的发生。

[0169] 进一步优选：上述驱动单元进行使对构成上述液晶显示面板的各像素施加的液晶的极性按每个与该像素连接的操作信号线反转的线驱动。

[0170] 根据上述结构，不增大空间上的极性反转周期（间距）即可。因此，发挥能够以比点反转驱动低的电压实施的优点，而不会如点反转驱动那样产生增大间距的问题。

[0171] 进一步优选：各上述像素包括多个子像素，

[0172] 在上述液晶显示面板，按形成为一系列的每个上述子像素形成有扫描信号线，

[0173] 上述驱动单元进行使对构成上述液晶显示面板的各子像素施加的液晶的极性按每个与该子像素连接的操作信号线反转的线驱动。

[0174] 根据上述结构，与以像素单位进行线反转驱动的情况相比，能够减小空间上的极性反转周期（间距）。

[0175] 进一步，具备上述任意的液晶驱动电路的液晶显示装置也属于本发明的范畴。

[0176] 在发明的详细说明书的各项中被说明的具体的实施方式或实施例，归根结底是用于使本发明的技术内容清楚的内容，不应该仅限于这样的具体例而狭义地进行解释，能够在本发明的精神和所记载的权利要求的范围内进行各种变更来实施。

[0177] 产业上的可利用性

[0178] 本发明能够作为使用比较小型的液晶显示面板的移动型液晶显示装置来适当地加以利用。

[0179] 附图标记的说明

[0180] 10 液晶显示装置

[0181] 11 液晶显示面板

[0182] 12 栅极驱动器

[0183] 13 源极驱动器

[0184]	14	显示控制器（驱动单元）
[0185]	21	扫描信号线
[0186]	22	数据信号线
[0187]	24	对置电极信号线
[0188]	25	TFT
[0189]	26	像素电极
[0190]	31	位置信息检测部
[0191]	32	帧计数器
[0192]	33	输入数据转换部（明暗决定单元）
[0193]	34a	查找表
[0194]	34b	查找表
[0195]	35	定时控制器
[0196]	36	极性反转控制部（极性决定单元）

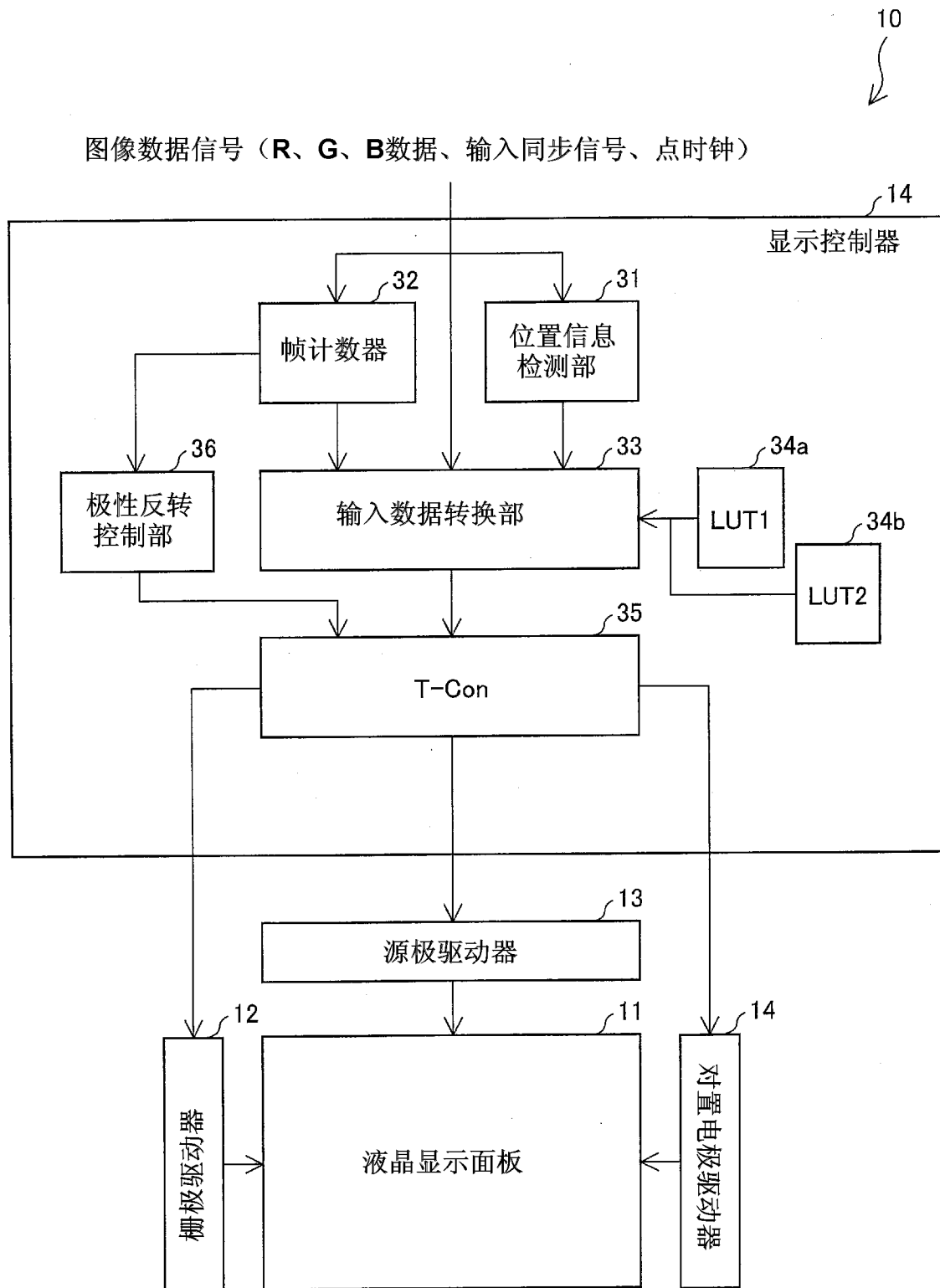


图 1

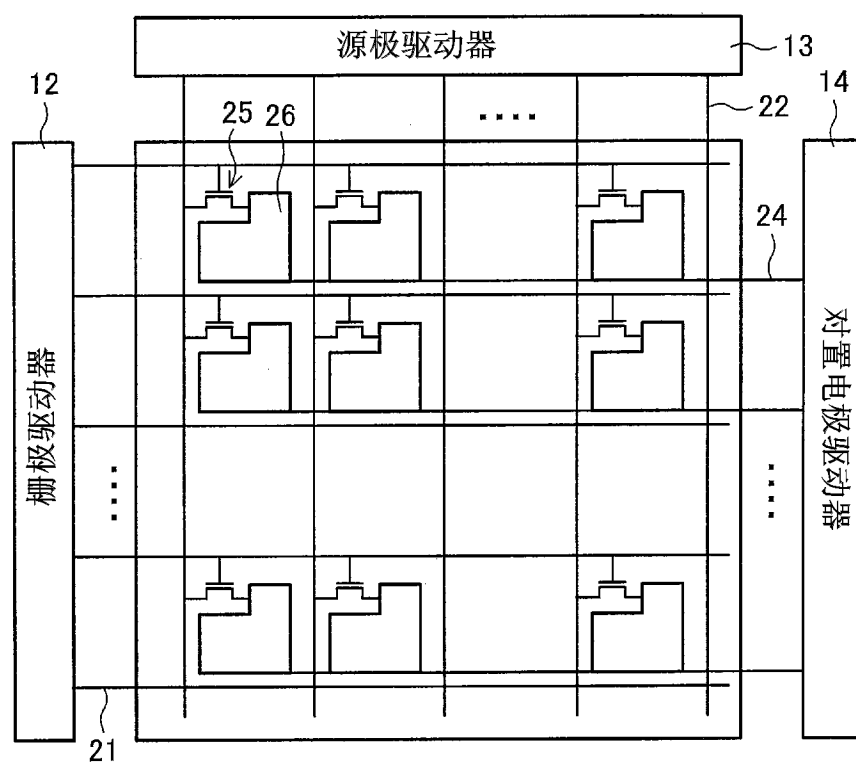


图 2

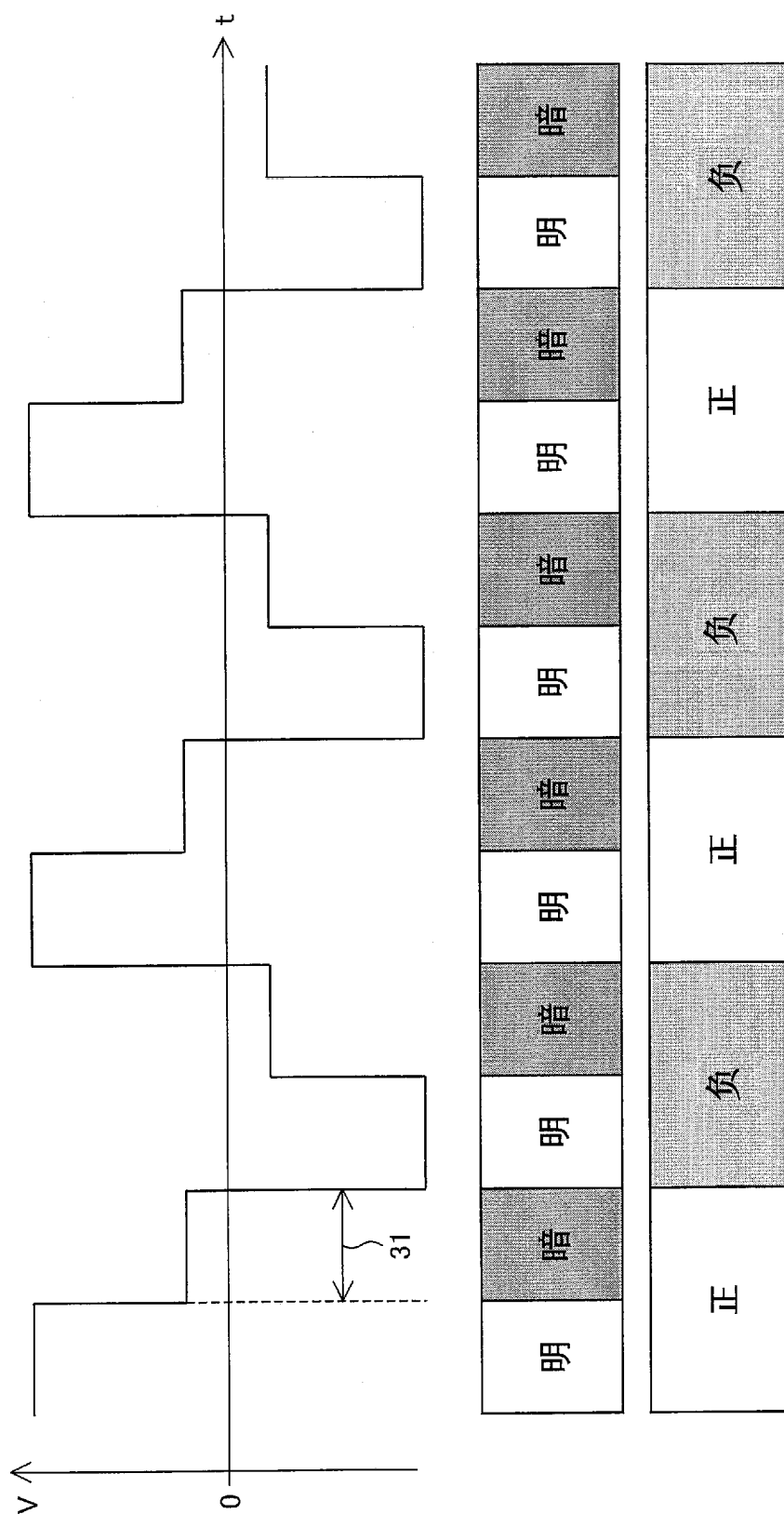


图 3

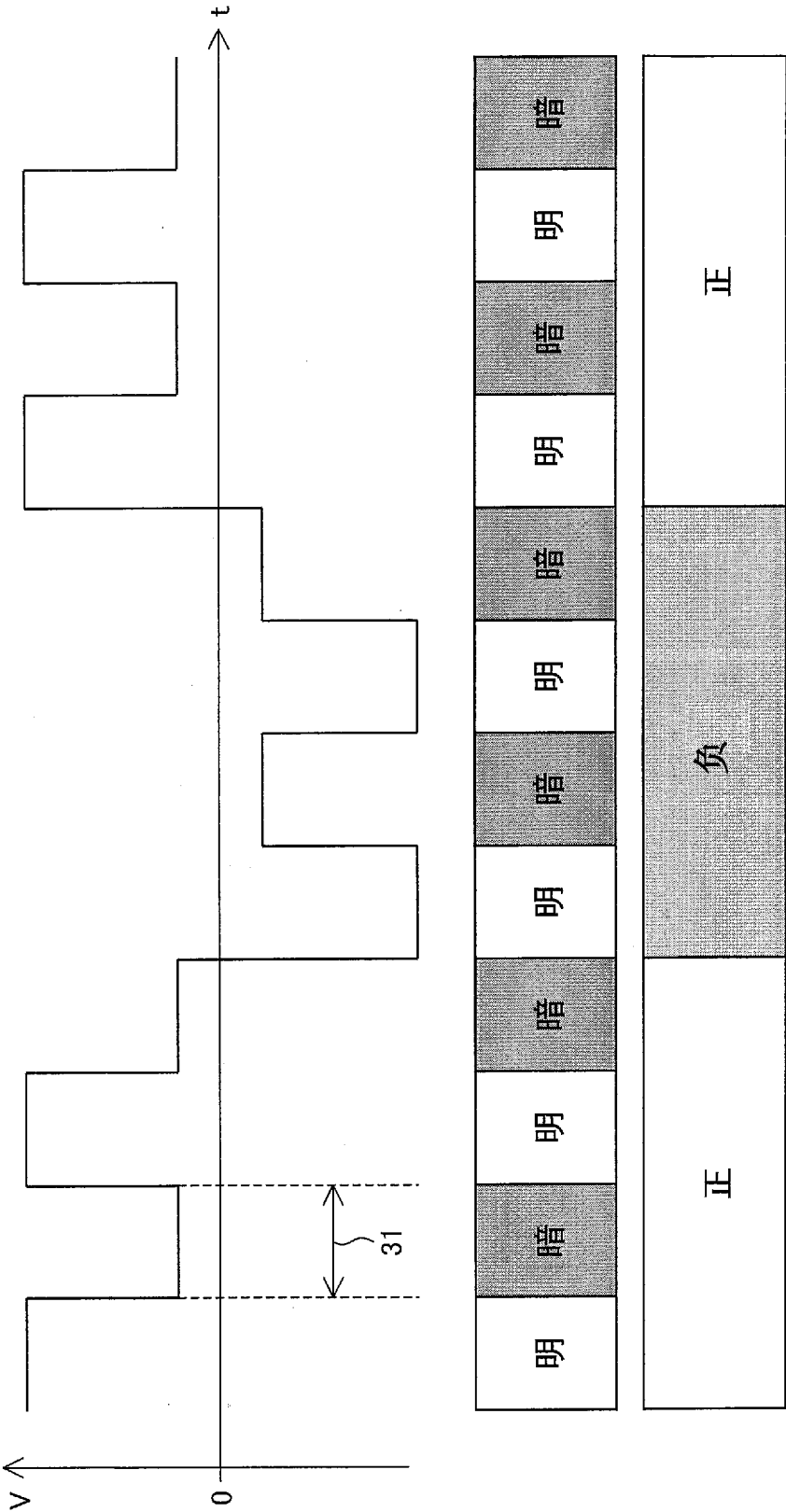


图 4

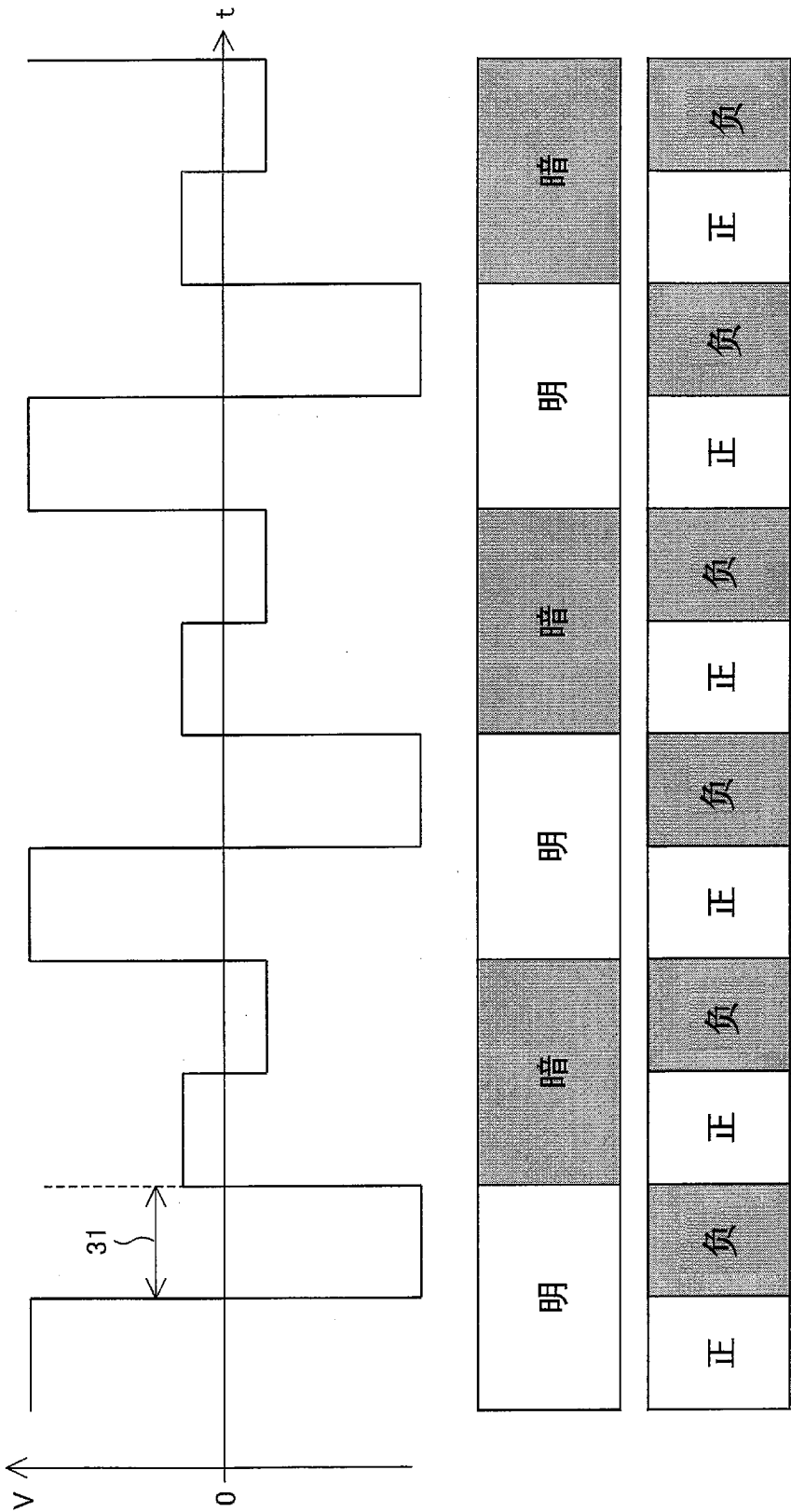


图 5

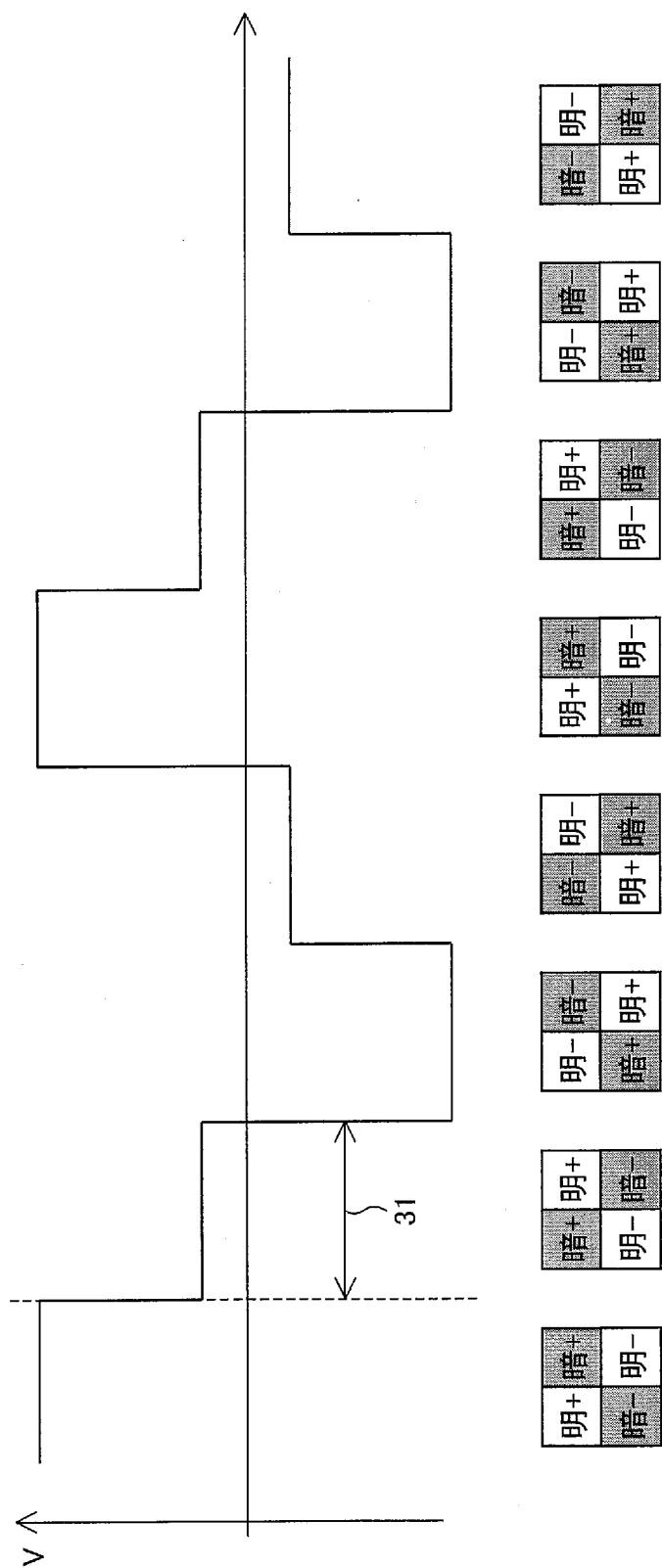


图 6

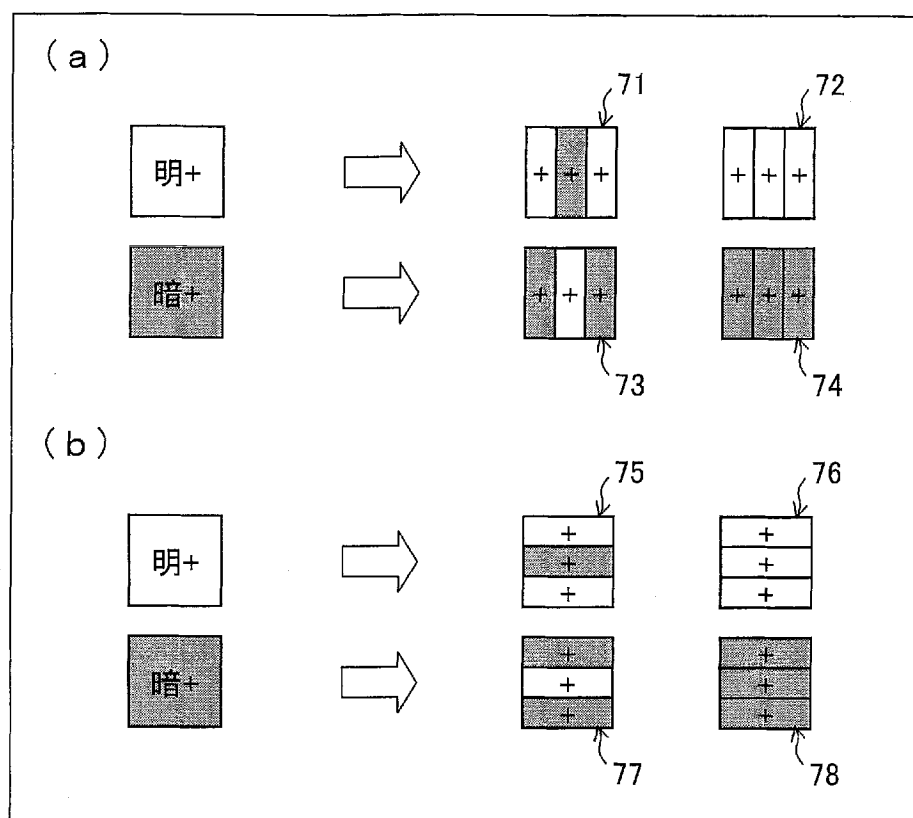


图 7

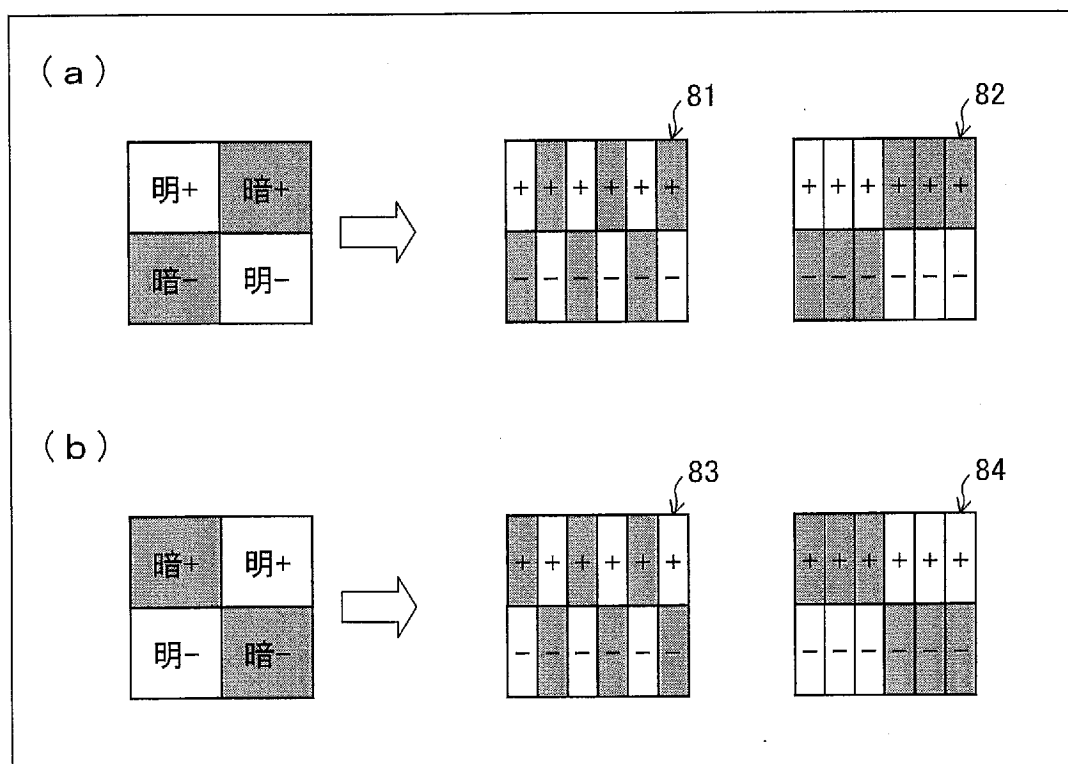


图 8

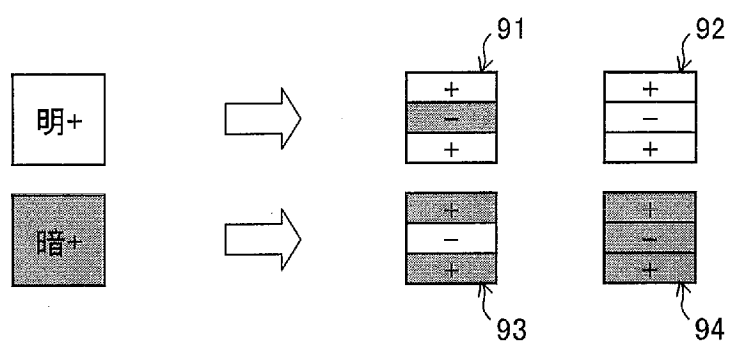


图 9

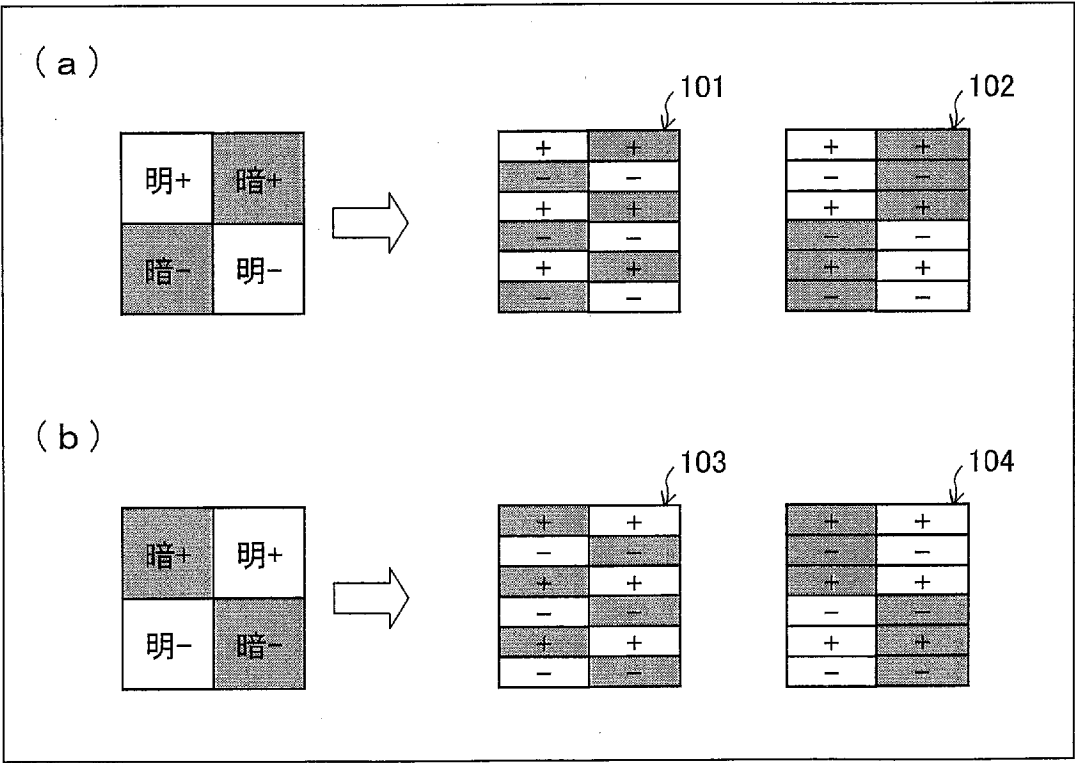


图 10

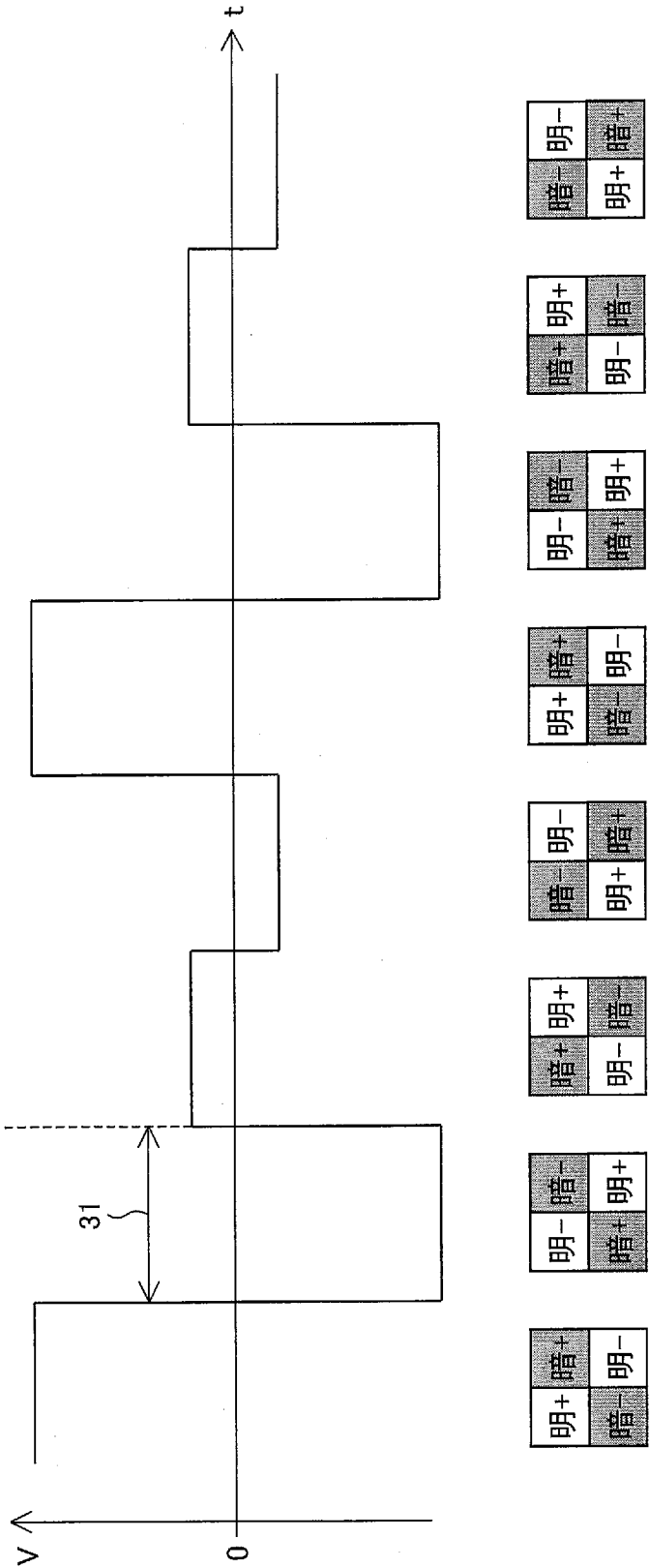


图 11

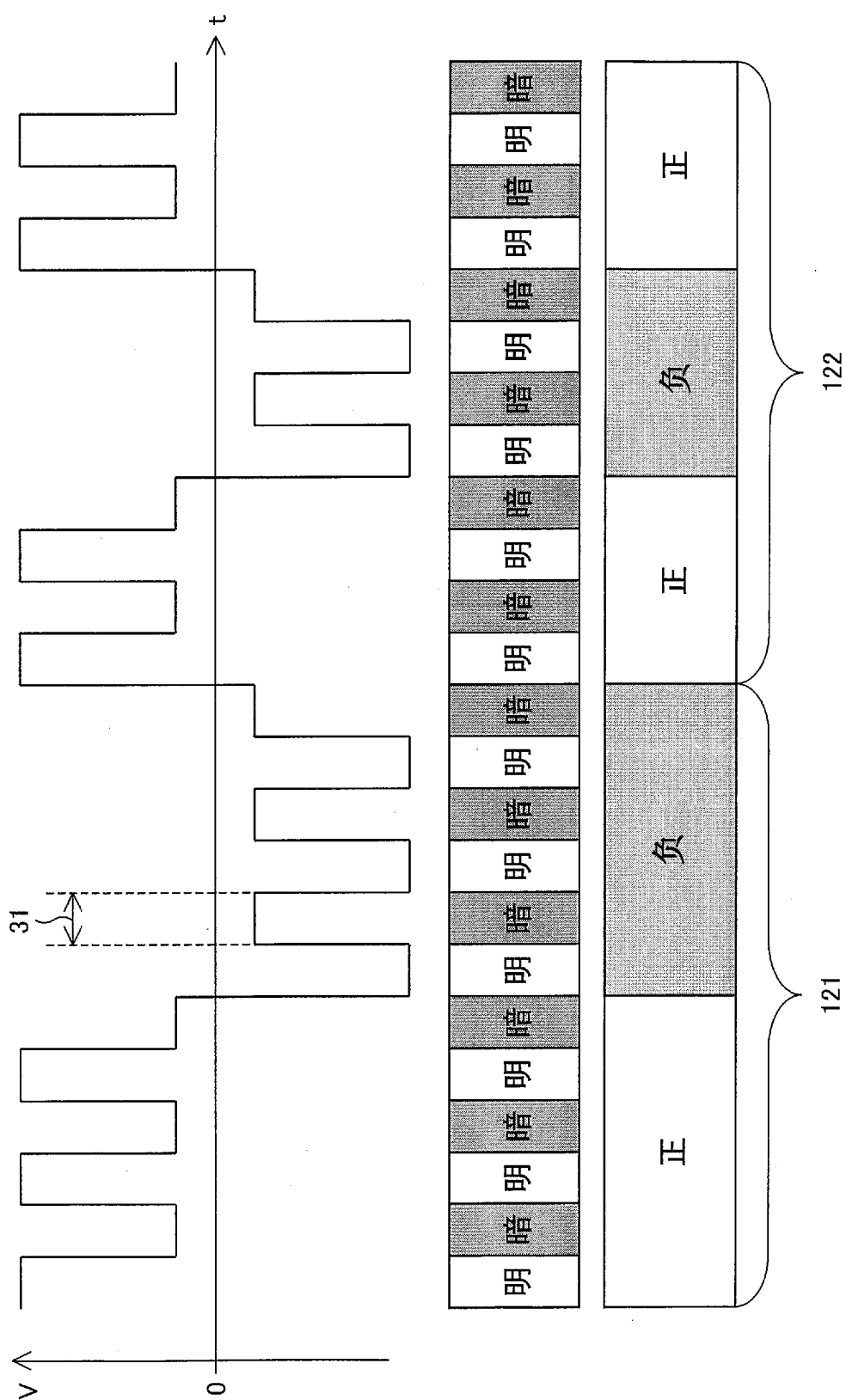


图 12

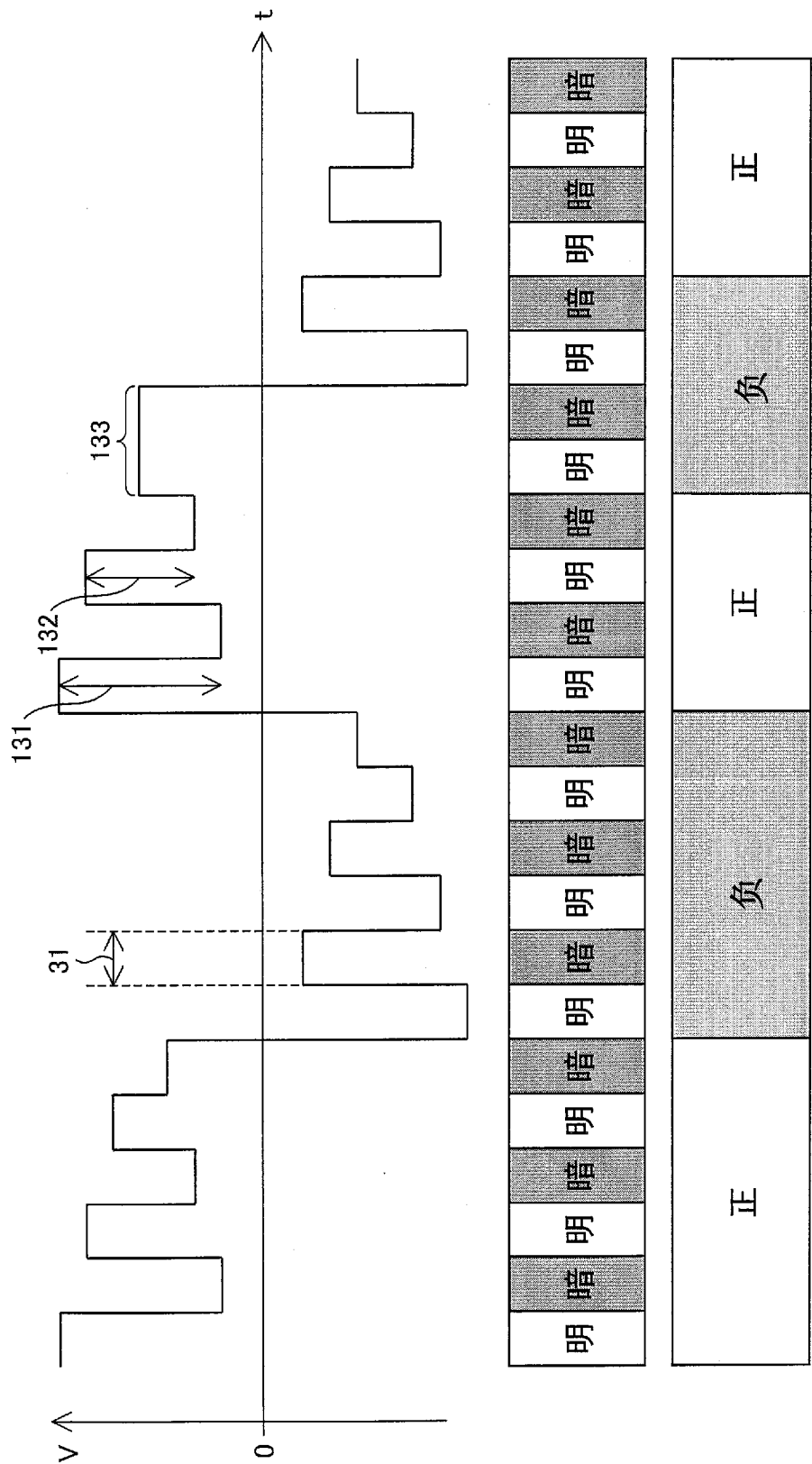


图 13

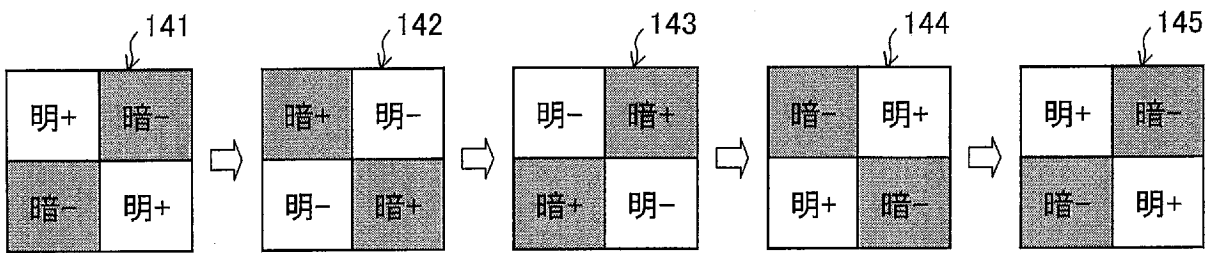


图 14

专利名称(译)	液晶驱动电路和液晶显示装置		
公开(公告)号	CN102473389A	公开(公告)日	2012-05-23
申请号	CN201080030580.9	申请日	2010-05-21
[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	大和朝日 植畑正树		
发明人	大和朝日 植畑正树		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133 G09G3/20		
CPC分类号	G09G3/3648 G09G2320/028 G09G3/3614 G09G3/2022 G09G2320/0271		
优先权	2009163743 2009-07-10 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明的液晶驱动电路在对构成液晶显示面板的像素进行分时驱动时，使像素的亮度的明暗帧周期与对该像素的液晶施加的电压的极性的正负帧周期相互不同。例如，使明暗帧周期与正负帧周期的比率为1:2。由此，防止对各像素的液晶施加的电压偏向正极性和负极性中的任一方。因此，本发明提供一种液晶驱动电路，该液晶驱动电路能够通过像素的分时驱动来改善视角，并且抑制图像显示时的可靠性的下降，且减少所显示的图像中的线条的产生。

