



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110782850 A

(43)申请公布日 2020.02.11

(21)申请号 201910668576.8

(22)申请日 2019.07.23

(30)优先权数据

62/703082 2018.07.25 US

(71)申请人 夏普株式会社

地址 日本国大阪府堺市堺区匠町1番地

(72)发明人 大原幸一

(74)专利代理机构 深圳市赛恩倍吉知识产权代理有限公司 44334

代理人 薛晓伟 陈海云

(51)Int.Cl.

G09G 3/36(2006.01)

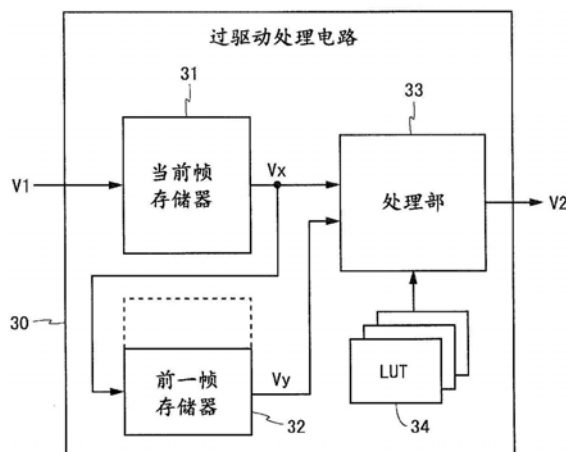
权利要求书2页 说明书10页 附图7页

## (54)发明名称

液晶显示装置及其驱动方法

## (57)摘要

本发明提供一种液晶显示装置及其驱动方法。液晶显示装置对液晶面板进行过驱动并对背光源进行脉冲驱动,液晶面板具有过驱动不需要区域和过驱动需要区域,其中,所述过驱动不需要区域包含在写入任意的影像信号时在背光源点亮期间之前灰度收敛于目标等级的像素,所述过驱动需要区域包含剩余的像素。过驱动处理电路包括:前一帧存储器,其包含过驱动需要区域内的像素所涉及的输入影像信号,并存储不足1帧的量的输入影像信号;和处理部,其至少对过驱动需要区域内的像素所涉及的输入影像信号进行强调灰度的时间的变化的修正。由此,减少存储前一帧的影像信号的帧存储器的容量。



1. 一种液晶显示装置,其特征在于,包括:

液晶面板,其包含多个像素;

背光源;

过驱动处理电路,其通过对输入影像信号进行强调灰度的时间变化的修正而求出修正后的影像信号;

面板驱动电路,其以规定顺序向所述像素写入所述修正后的影像信号;以及

背光源驱动电路,其在1帧期间内的背光源点亮期间内使所述背光源点亮,

所述液晶面板具有过驱动不需要区域和过驱动需要区域,其中,所述过驱动不需要区域包含在写入任意的影像信号时在所述背光源点亮期间之前灰度收敛于目标等级的像素,所述过驱动需要区域包含剩余的像素,

所述过驱动处理电路包括:

前一帧存储器,其包含所述过驱动需要区域内的像素所涉及的所述输入影像信号,并存储不足1帧的量的所述输入影像信号;和

处理部,其至少对所述过驱动需要区域内的像素所涉及的所述输入影像信号进行所述修正。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,

所述过驱动处理电路用于对所述过驱动需要区域内的像素所涉及的所述输入影像信号进行修正,以在向所述像素写入所述修正后的影像信号时使所述像素的灰度在所述背光源点亮期间内达到目标等级。

3. 根据权利要求2所述的液晶显示装置,其特征在于,

所述过驱动处理电路进行如下修正:从对所述像素的写入到所述背光源点亮期间为止的时间越短则越更加强调灰度的时间变化。

4. 根据权利要求3所述的液晶显示装置,其特征在于,

所述过驱动处理电路包含多个检查表,

所述处理部根据所述时间从所述多个检查表中选择两个检查表,且使用所述两个检查表求出两个灰度值,对所述两个灰度值进行插补运算,从而进行所述修正。

5. 根据权利要求4所述的液晶显示装置,其特征在于,

所述检查表与当前帧的影像信号的多个代表灰度值和前一帧的影像信号的多个代表灰度值的组合对应地存储灰度值,

所述处理部在使用所述检查表求解灰度值时,根据所述输入影像信号所含的当前帧的灰度值和存储于所述前一帧存储器的影像信号所含的前一帧的灰度值从所述检查表中读出多个灰度值,并对所述多个灰度值进行插补运算。

6. 根据权利要求2所述的液晶显示装置,其特征在于,

所述前一帧存储器仅存储所述过驱动需要区域内的像素所涉及的所述输入影像信号。

7. 根据权利要求2所述的液晶显示装置,其特征在于,

所述前一帧存储器存储所述过驱动需要区域内的像素、以及所述过驱动不需要区域内的一部分像素所涉及的所述输入影像信号。

8. 根据权利要求7所述的液晶显示装置,其特征在于,

所述处理部仅对所述过驱动需要区域内的像素所涉及的所述输入影像信号进行所述

修正。

9. 根据权利要求7所述的液晶显示装置,其特征在于,

所述处理部对所述过驱动需要区域内的像素以及所述过驱动不需要区域内的一部分像素所涉及的所述输入影像信号进行所述修正。

10. 根据权利要求2所述的液晶显示装置,其特征在于,

所述过驱动处理电路还包括存储所述输入影像信号的当前帧存储器。

11. 一种液晶显示装置的驱动方法,所述液晶显示装置具有包含多个像素的液晶面板和背光源,

所述液晶显示装置的驱动方法的特征在于,具备如下步骤:

在过驱动处理电路中,通过对输入影像信号进行强调灰度的时间的变化的修正而求出修正后的影像信号的步骤;

以规定顺序向所述像素写入所述修正后的影像信号的步骤;以及

在1帧期间内的背光源点亮期间内使所述背光源点亮的步骤,

所述液晶面板具有过驱动不需要区域和过驱动需要区域,其中,所述过驱动不需要区域包含在写入任意的影像信号时在所述背光源点亮期间之前灰度收敛于目标等级的像素,所述过驱动需要区域包含剩余的像素,

所述过驱动处理电路包括前一帧存储器,所述前一帧存储器包含所述过驱动需要区域内的像素所涉及的所述输入影像信号,并存储不足1帧的量的所述输入影像信号,

在求解所述修正后的影像信号的步骤中,至少对所述过驱动需要区域内的像素所涉及的所述输入影像信号进行所述修正。

## 液晶显示装置及其驱动方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种液晶显示装置,特别涉及一种进行过驱动和脉冲驱动的液晶显示装置。

### 背景技术

[0002] 液晶显示装置作为薄型、轻型、低功耗的显示装置而被广泛使用。典型的液晶显示装置具备液晶面板、背光源、面板驱动电路以及背光源驱动电路。

[0003] 在液晶显示装置中,存在有为了改善液晶面板的响应速度而对液晶面板进行过驱动的结构。在进行过驱动的液晶显示装置中,液晶面板使用对灰度的时间的变化进行了强调的修正后的影像信号来进行驱动。另外,在液晶显示装置中,存在有为了改善动态图像显示性能而对背光源进行脉冲驱动的结构。在进行脉冲驱动的液晶显示装置中,背光源被驱动,以在1帧期间内的背光源点亮期间内点亮。以下,认真研究了对液晶面板进行过驱动并对背光源进行脉冲驱动的液晶显示装置。此外,过驱动也被称为过冲驱动,脉冲驱动也被称为模拟脉冲驱动。

[0004] 作为现有技术,日本特开2010-271343号公报记载有如下液晶显示装置:将显示画面分割为两个区域,以较低的压缩率压缩与一个区域对应的影像信号,以较高的压缩率压缩与另一个区域对应的影像信号,将压缩后的影像信号作为前一帧的影像信号进行存储并进行过驱动。

[0005] 在过驱动中,修正后的影像信号基于当前帧的影像信号和前一帧的影像信号来求出。因此,进行过驱动的液晶显示装置需要存储前一帧的影像信号的帧存储器。因此,进行过驱动的像素数较多的液晶显示装置存在有存储前一帧的影像信号的帧存储器的容量变大且装置的成本变高这样的问题。

[0006] 根据日本特开2010-271343号公报所记载的液晶显示装置,能够减少存储前一帧的影像信号的帧存储器的容量。但是,由于该液晶显示装置存储压缩后的影像信号,因此存在显示图像的图像品质降低这样的问题。

### 发明内容

[0007] 故此,作为课题可列举出提供一种能够不使显示图像的图像品质降低且能够减少存储前一帧的影像信号的帧存储器的容量的液晶显示装置。

[0008] (1) 本发明的几个实施方式所涉及的液晶显示装置具备:液晶面板,其包含多个像素;

背光源;

过驱动处理电路,其通过对输入影像信号进行强调灰度的时间的变化的修正而求出修正后的影像信号;

面板驱动电路,其以规定顺序向上述像素写入上述修正后的影像信号;以及

背光源驱动电路,其在1帧期间内的背光源点亮期间内点亮上述背光源,

上述液晶面板具有过驱动不需要区域和过驱动需要区域,其中,所述过驱动不需要区域包含在写入任意的影像信号时在上述背光源点亮期间之前灰度收敛于目标等级的像素,所述过驱动需要区域包含剩余的像素,

上述过驱动处理电路包括:

前一帧存储器,其包含上述过驱动需要区域内的像素所涉及的上述输入影像信号,并存储不足1帧的量的上述输入影像信号;和

处理部,其至少对上述过驱动需要区域内的像素所涉及的上述输入影像信号进行上述修正。

[0009] (2) 本发明的几个实施方式所涉及的液晶显示装置具有上述(1)的结构,

上述过驱动处理电路用于对上述过驱动需要区域内的像素所涉及的上述输入影像信号进行修正,以在向上述像素写入上述修正后的影像信号时使上述像素的灰度在上述背光源点亮期间内成为目标等级。

[0010] (3) 本发明的几个实施方式所涉及的液晶显示装置具有上述(2)的结构,

上述过驱动处理电路进行如下修正:从对上述像素的写入到上述背光源点亮期间为止的时间越短则越更加强调灰度的时间的变化。

[0011] (4) 本发明的几个实施方式所涉及的液晶显示装置具有上述(3)的结构,

上述过驱动处理电路包含多个检查表,

上述处理部根据上述时间从上述多个检查表中选择两个检查表,使用上述两个检查表求出两个灰度值,对上述两个灰度值进行插补运算,从而进行上述修正。

[0012] (5) 本发明的几个实施方式所涉及的液晶显示装置具有上述(4)的结构,

上述检查表与当前帧的影像信号的多个代表灰度值和前一帧的影像信号的多个代表灰度值的组合对应地存储灰度值,

上述处理部在使用上述检查表求出灰度值时,根据上述输入影像信号所含的当前帧的灰度值和存储于上述前一帧存储器的影像信号所含的前一帧的灰度值从上述检查表中读出多个灰度值,并对上述多个灰度值进行插补运算。

[0013] (6) 本发明的几个实施方式所涉及的液晶显示装置具有上述(2)的结构,

上述前一帧存储器仅存储上述过驱动需要区域内的像素所涉及的上述输入影像信号。

[0014] (7) 本发明的几个实施方式所涉及的液晶显示装置具有上述(2)的结构,

上述前一帧存储器存储上述过驱动需要区域内的像素、以及上述过驱动不需要区域内的一部分像素所涉及的上述输入影像信号。

[0015] (8) 本发明的几个实施方式所涉及的液晶显示装置具有上述(7)的结构,

上述处理部仅对上述过驱动需要区域内的像素所涉及的上述输入影像信号进行上述修正。

[0016] (9) 本发明的几个实施方式所涉及的液晶显示装置具有上述(7)的结构,

上述处理部对上述过驱动需要区域内的像素、以及上述过驱动不需要区域内的一部分像素所涉及的上述输入影像信号进行上述修正。

[0017] (10) 本发明的几个实施方式所涉及的液晶显示装置具有上述(2)的结构,

上述过驱动处理电路还包括存储上述输入影像信号的当前帧存储器。

[0018] (11) 本发明的几个实施方式所涉及的液晶显示装置的驱动方法是具有包含多个

像素的液晶面板和背光源的液晶显示装置的驱动方法,具备如下步骤:

在过驱动处理电路中,通过对输入影像信号进行强调灰度的时间的变化的修正而求出修正后的影像信号的步骤;

以规定顺序向上述像素写入上述修正后的影像信号的步骤;以及

在1帧期间的背光源点亮期间内点亮上述背光源的步骤,

上述液晶面板具有过驱动不需要区域和过驱动需要区域,其中,所述过驱动不需要区域包含在写入任意的影像信号时在上述背光源点亮期间之前灰度收敛于目标等级的像素,所述过驱动需要区域包含剩余的像素,

上述过驱动处理电路包括前一帧存储器,上述前一帧存储器包含上述过驱动需要区域内的像素所涉及的上述输入影像信号,并存储不足1帧的量的上述输入影像信号,

在求解上述修正后的影像信号的步骤中,至少对上述过驱动需要区域内的像素所涉及的上述输入影像信号进行上述修正。

[0019] 在上述的液晶显示装置及其驱动方法中,使用存储不足1帧的量的输入影像信号的前一帧存储器,过驱动不需要区域内的至少一部分像素所涉及的输入影像信号未存储于前一帧存储器。另外,即便不修正输入影像信号,过驱动不需要区域内的像素的灰度也在背光源点亮期间之前收敛于目标等级。因此,在进行过驱动和脉冲驱动的液晶显示装置中,能够不使显示图像的图像品质降低且能够减少存储前一帧的影像信号的帧存储器的容量。

[0020] 本发明的这些方式以及其他目的、特征、方式以及效果通过参照附图而根据以下的详细说明变得更加清楚。

## 附图说明

[0021] 图1是表示实施方式所涉及的液晶显示装置的结构框图。

图2是表示图1所示的液晶显示装置的液晶面板的区域分割的图。

图3是表示图1所示的液晶显示装置的信号处理电路的结构框图。

图4是表示图1所示的液晶显示装置的检查表的结构图。

图5是表示图1所示的液晶显示装置的处理部的动作的流程图。

图6是用于对由图1所示的液晶显示装置的处理部的线性插补运算进行说明的图。

图7是图1所示的液晶显示装置的时序图。

图8是表示图1所示的液晶显示装置的液晶面板的区域分割和前一帧存储器的关系的图。

图9是表示变形例所涉及的液晶显示装置的液晶面板的区域分割和前一帧存储器的关系的图。

## 具体实施方式

[0022] 图1是表示实施方式所涉及的液晶显示装置的结构框图。图1所示的液晶显示装置10具备液晶面板11、显示控制电路12、扫描线驱动电路13、数据线驱动电路14、背光源驱动电路15以及背光源16。以下, $m$ 以及 $n$ 为2以上的整数, $i$ 为1以上 $m$ 以下的整数, $j$ 为1以上且 $n$ 以下的整数。

[0023] 液晶面板11包含 $m$ 个扫描线 $G1 \sim Gm$ 、 $n$ 个数据线 $S1 \sim Sn$ 、以及 $(m \times n)$ 个像素20。扫描

线G1~Gm相互平行地配置。数据线S1~Sn以与扫描线G1~Gm正交的方式相互平行地配置。扫描线G1~Gm和数据线S1~Sn在 $(m \times n)$ 位置处交叉。 $(m \times n)$ 个像素20与扫描线G1~Gm和数据线S1~Sn的交点对应地配置。

[0024] 像素20包含薄膜晶体管(Thin Film Transistor:以下称为TFT)21和液晶电容22。在第i行j列的像素20中,TFT21的栅极端子与扫描线Gi连接,TFT21的一侧的导通端子(图1中左侧的端子)与数据线Sj连接。TFT21的另一侧的导通端子与液晶电容22的一侧的电极(图1中上侧的电极)连接。通过未图示的装置对液晶电容22的另一侧的导通端子施加共用电极电压Vcom。此外,像素20也可以以与液晶电容22排列的方式包含辅助电容。

[0025] 显示控制电路12包含过驱动处理电路30。过驱动处理电路30通过对从液晶显示装置10的外部输入的输入影像信号V1进行强调灰度的时间的变化的修正(过驱动处理),求出修正后的影像信号V2。显示控制电路12对扫描线驱动电路13输出控制信号C1,对数据线驱动电路14输出控制信号C2和修正后的影像信号V2,对背光源驱动电路15输出控制信号C3。

[0026] 扫描线驱动电路13基于控制信号C1驱动扫描线G1~Gm。更详细而言,在液晶显示装置10中,1帧期间包含m个水平期间和回扫期间。回扫期间被设定在m个水平期间后。扫描线驱动电路13在m个水平期间内按升序依次选择扫描线G1~Gm。扫描线驱动电路13在各水平期间内对选择出的扫描线施加使TFT21接通的电压。由此,一并选择与选择出的扫描线连接的n个像素20。

[0027] 数据线驱动电路14基于控制信号C2和修正后的影像信号V2对数据线S1~Sn进行驱动。更详细而言,数据线驱动电路14在各水平期间内,分别对数据线S1~Sn施加与修正后的影像信号V2对应的n个电压(以下称为数据电压)。由此,向选择出的n个像素20分别写入n个数据电压。像素20的透射率根据写入的数据电压而发生变化。扫描线驱动电路13和数据线驱动电路14作为以规定顺序向像素20写入修正后的影像信号V2的面板驱动电路发挥功能。

[0028] 背光源16配置于液晶面板11的背面侧,向液晶面板11的背面照射光。背光源驱动电路15基于控制信号C3驱动背光源16。更详细而言,在液晶显示装置10中,在回扫期间内设定背光源点亮期间。背光源驱动电路15在背光源点亮期间中以规定亮度点亮背光源16,除此以外还使背光源16熄灭。由此,背光源16被实施脉冲驱动。背光源驱动电路15使背光源16在1帧期间内的背光源点亮期间点亮。

[0029] 若向像素20写入影像信号(具体而言,与影像信号对应的数据电压),则像素20的透射率朝向与写入的影像信号对应的等级(以下称为目标等级)变化。但是,直至像素20的透射率收敛至目标等级为止,花费一定程度的时间。因此,有时像素20的透射率即使在背光源点亮期间内也会继续变化。通常,在进行脉冲驱动的液晶显示装置中,像素的灰度(像素的亮度)成为在背光源点亮期间对背光源的亮度和像素的透射率之积进行平均而得到的等级。在液晶显示装置10中,背光源16的亮度在背光源点亮期间内恒定,因此像素20的灰度与像素20的透射率相同地发生变化。

[0030] 图2是表示液晶面板11的区域分割的图。图2中,扫描线G1~Gm从液晶面板11之上向下按升序依次配置,扫描线G1~Gm的选择顺序(相对于像素20的写入顺序)成为从液晶面板11之上向下的顺序。液晶面板11具有过驱动不需要区域41和过驱动需要区域42。过驱动不需要区域41是包含在写入任意的影像信号(包含未进行过驱动处理的影像信号)时在背

光源点亮期间之前灰度收敛于目标等级的像素20的区域。过驱动需要区域42是包含剩余的像素20的区域。

[0031] 以下,  $k$ 是大于1且小于 $m$ 的整数,  $p$ 是1以上且 $k$ 以下的整数,  $q$ 是大于 $k$ 且 $m$ 以下的整数。另外, 过驱动不需要区域41包含第1~ $k$ 行像素20, 过驱动需要区域42包含第 $(k+1)$ ~ $m$ 行像素20。如图2所示, 第 $p$ 行像素20 $p$ 包含于过驱动不需要区域41, 第 $q$ 行像素20 $q$ 包含于过驱动需要区域42。

[0032] 在1帧期间内, 与过驱动需要区域42内的像素20相比, 先向过驱动不需要区域41内的像素20写入数据电压。例如, 与第 $q$ 行像素20 $q$ 相比, 先向第 $p$ 行像素20 $p$ 写入数据电压。与第 $q$ 行像素20 $q$ 的灰度相比, 第 $p$ 行像素20 $p$ 的灰度先开始发生变化。第 $p$ 行像素20 $p$ 的灰度即便在写入未进行过驱动处理的输入影像信号 $V1$ 时, 也在背光源点亮期间之前收敛于目标等级。因此, 过驱动处理电路30对第 $p$ 行像素20 $p$ 所涉及的输入影像信号 $V1$ 不进行过驱动处理。另一方面, 为了在背光源点亮期间内使第 $q$ 行像素20 $q$ 的灰度成为目标等级, 过驱动处理电路30对第 $q$ 行像素20 $q$ 所涉及的输入影像信号 $V1$ 进行过驱动处理。

[0033] 进行过驱动的现有的液晶显示装置为了存储前一帧的影像信号, 而至少具有能够存储1帧的量的影像信号的前一帧存储器。相对于此, 本实施方式所涉及的过驱动处理电路30为了存储前一帧的影像信号, 而具有对过驱动需要区域42内的像素20所涉及的输入影像信号 $V1$ 进行存储的前一帧存储器。前一帧存储器的容量不足输入影像信号 $V1$ 的1帧的量。前一帧存储器对过驱动需要区域42内的像素20所涉及的输入影像信号 $V1$ 进行存储, 不对过驱动不需要区域41内的像素所涉及的输入影像信号 $V1$ 进行存储。但是, 如后述那样, 前一帧存储器也可以对过驱动不需要区域41内的一部分像素20所涉及的输入影像信号 $V1$ 进行存储。

[0034] 图3是表示过驱动处理电路30的结构的框图。图3所示的过驱动处理电路30包含当前帧存储器31、前一帧存储器32、处理部33以及多个检查表(Look Up Table: 以下称为LUT) 34。以下, 将过驱动处理电路30所含的LUT34的个数设为 $M$ 个( $M$ 为2以上且 $(m-k)$ 以下的整数)。

[0035] 在过驱动处理电路30中输入有输入影像信号 $V1$ 。当前帧存储器31具有能够存储1帧的量的输入影像信号 $V1$ 的容量。当前帧存储器31存储输入影像信号 $V1$ , 在规定的规定时间后将存储的影像信号作为当前帧的影像信号 $Vx$ 而输出。前一帧存储器32包含过驱动需要区域42的像素20所涉及的输入影像信号 $V1$ , 并具有能够存储不足1帧的量的输入影像信号 $V1$ 的容量。前一帧存储器32对从当前帧存储器31输出的当前帧的影像信号 $Vx$ 中的过驱动需要区域42内的像素20所涉及的影像信号进行存储, 并在1帧期间后将存储的影像信号作为前一帧的影像信号 $Vy$ 而输出。图3记载的虚线表示前一帧存储器32的容量不足输入影像信号 $V1$ 的1帧的量。

[0036] 过驱动需要区域42内的像素20所涉及的输入影像信号 $V1$ 存储于前一帧存储器32。处理部33针对过驱动需要区域42内的像素20, 基于从当前帧存储器31输出的当前帧的影像信号 $Vx$ 和从前一帧存储器32输出的前一帧的影像信号 $Vy$ 来求解修正后的影像信号 $V2$ 。另一方面, 过驱动不需要区域41内的像素20所涉及的输入影像信号 $V1$ 未存储于前一帧存储器32。处理部33针对过驱动不需要区域41内的像素20, 将从当前帧存储器31输出的当前帧的影像信号 $Vx$ 直接作为修正后的影像信号 $V2$ 输出。

[0037] 以下, 将与第 $i$ 行 $j$ 列像素20对应的像素设为 $P_{ij}$ , 将当前帧的影像信号 $Vx$ 所含的像

素 $P_{ij}$ 的灰度值(当前帧的灰度值)设为 $D_x$ ,将前一帧的影像信号 $V_y$ 所含的像素 $P_{ij}$ 的灰度值(前一帧的灰度值)设为 $D_y$ ,将修正后的影像信号 $V_2$ 所含的像素 $P_{ij}$ 的灰度值(修正后的灰度值)设为 $D_z$ 。像素 $P_{ij}$ 的行编号为 $i$ 。行编号 $i$ 越大,从对像素20的写入到背光源点亮期间为止的时间越短。像素 $P_{ij}$ 在 $i \leq k$ 时包含于过驱动不需要区域41,在 $i > k$ 时包含于过驱动需要区域42。

[0038] 处理部33进行与行编号 $i$ (换言之,从对像素20的写入到背光源点亮期间为止的时间)对应的处理。在 $i \leq k$ 的情况下,前一帧存储器32不存储前一帧的灰度值 $D_y$ ,不从前一帧存储器32输出前帧的灰度值 $D_y$ 。在这种情况下,处理部33将当前帧的灰度值 $D_x$ 直接作为修正后的灰度值 $D_z$ 而输出。

[0039] 在 $i > k$ 的情况下,前一帧存储器32存储前一帧的灰度值 $D_y$ ,前一帧的灰度值 $D_y$ 从前一帧存储器32输出。在这种情况下,处理部33从 $M$ 个LUT34中与行编号 $i$ 对应地选择两个LUT,并基于当前帧的灰度值 $D_x$ 和前一帧的灰度值 $D_y$ 从选择出的LUT34中分别读出四个灰度值。处理部33通过对从各LUT34读出的四个灰度值进行线性插补运算而求出两个灰度值,通过对两个灰度值进行线性插补运算而求出修正后的灰度值 $D_z$ 。

[0040] 图4是表示LUT34的结构图。 $M$ 个LUT34分别与液晶面板11的第 $(k+1) \sim m$ 行的任一个建立关联。各LUT34对与当前帧的影像信号 $V_x$ 的 $N$ 个( $N$ 为2以上且最大灰度值以下的整数)的代表灰度值和前一帧的影像信号 $V_y$ 的 $N$ 个代表灰度值的组合对应地存储对为了强调变化而被修正过的灰度值。与液晶面板11的第 $i$ 行对应的LUT34针对第 $i$ 行像素20存储灰度值。对应的行编号 $i$ 较大的LUT34存储为了更加强调变化而被修正过的灰度值。过驱动处理电路30通过使用这样的LUT34进行修正,使得从对像素20的写入到背光源点亮期间为止的时间越短则越更加强调灰度的时间的变化。

[0041] 此处,输入影像信号 $V_1$ 所含的像素的灰度值为0以上且255以下的整数,代表灰度值为0、32、64、96、128、160、192、224以及255这9个。各LUT34与当前帧的影像信号 $V_x$ 的9个代表灰度值和前一帧的影像信号 $V_y$ 的9个代表灰度值的组合对应地存储全部81个灰度值。

[0042] 图5是表示处理部33的动作的流程图。图6是用于对由处理部33的线性插补运算进行说明的图。参照图5以及图6对与第 $i$ 行 $j$ 列像素 $P_{ij}$ 相关的过驱动处理进行说明。

[0043] 如图5所示,处理部33首先对像素 $P_{ij}$ 的行编号 $i$ 是否为 $k$ 以下进行判断(步骤S101)。处理部33在是的情况下进入步骤S102,在否的情况下进入步骤S111。在前者的情况下,处理部33将当前帧的灰度值 $D_x$ 设定为修正后的灰度值 $D_z$ (步骤S102),并结束处理。

[0044] 在后者的情况下,处理部33将与LUT34对应的行编号的集合设为 $SetL$ ,将与LUT34的代表灰度值的集合设为 $SetD$ (步骤S111)。集合 $SetL$ 包含 $M$ 个行编号,集合 $SetD$ 包含 $N$ 个代表灰度值。接下来,处理部33根据行编号的集合 $SetL$ 求出 $i$ 以下且最接近 $i$ 的行编号 $i_1$ 、 $i$ 以上且最接近 $i$ 的行编号 $i_2$ (步骤S112)。但是,在集合 $SetL$ 不包含比 $i$ 小的行编号的情况下,行编号 $i_1$ 与行编号 $i_2$ 相同,在集合 $SetL$ 不包含比 $i$ 大的行编号的情况下,行编号 $i_2$ 与行编号 $i_1$ 相同。接下来,处理部33将与行编号 $i_1$ 对应的LUT34选择为第一LUT,将与行编号 $i_2$ 对应的LUT34选择为第二LUT(步骤S113)。

[0045] 接下来,处理部33根据代表灰度值的集合 $SetD$ 求出 $D_x$ 以下且最接近 $D_x$ 的灰度值 $D_{x1}$ 、 $D_x$ 以上且最接近 $D_x$ 的灰度值 $D_{x2}$ 、 $D_y$ 以下且最接近 $D_y$ 的灰度值 $D_{y1}$ 、 $D_y$ 以上且最接近 $D_y$ 的灰度值 $D_{y2}$ (步骤S114)。

[0046] 接下来,处理部33从步骤S113中选择出的第一LUT中读出四个灰度值(步骤S115)。更详细而言,处理部33从第一LUT中读出:将当前帧的灰度值设为Dx1、将前一帧的灰度值设为Dy1时的灰度值Ea;将当前帧的灰度值设为Dx2、将前一帧的灰度值设为Dy1时的灰度值Eb;将当前帧的灰度值设为Dx1、将前一帧的灰度值设为Dy2时的灰度值Ec;以及将当前帧的灰度值设为Dx2、将前一帧的灰度值设为Dy2时的灰度值Ed(参照图6所示的“从第一LUT读出”)。

[0047] 接下来,处理部33从步骤S113中选择出的第二LUT中读出四个灰度值(步骤S116)。更详细而言,处理部33从第二LUT中读出:将当前帧的灰度值设为Dx1、将前一帧的灰度值设为Dy1时的灰度值Ee;将当前帧的灰度值设为Dx2、将前一帧的灰度值设为Dy1时的灰度值Ef;将当前帧的灰度值设为Dx1、将前一帧的灰度值设为Dy2时的灰度值Eg;以及将当前帧的灰度值设为Dx2、将前一帧的灰度值设为Dy2时的灰度值Eh(参照图6所示的“从第二LUT读出”)。

[0048] 接下来,处理部33通过对步骤S115中读出的四个灰度值Ea~Ed进行下式(1)~(3)所示的线性插补运算,求出灰度值E1(参照步骤S117、图6所示的“第一线性插补运算”)。

$$W1 = Dx - Dx1 \cdots (1)$$

$$W2 = Dy - Dy1 \cdots (2)$$

$$E1 = \begin{cases} Ea + \frac{(Eb - Ea) W1}{Dx2 - Dx1} + \frac{(Ed - Eb) W2}{Dy2 - Dy1} & (W1 \geq W2 \text{时}) \\ Ea + \frac{(Ed - Ec) W1}{Dx2 - Dx1} + \frac{(Ec - Ea) W2}{Dy2 - Dy1} & (W1 < W2 \text{时}) \end{cases} \cdots (3)$$

[0049] 接下来,处理部33通过对步骤S116中读出的四个灰度值Ee~Eh进行式(1)、(2)以及下式(4)所示的线性插补运算,求出灰度值E2(参照步骤S118、图6所示的“第二线性插补运算”)。

$$E2 = \begin{cases} Ee + \frac{(Ef - Ee) W1}{Dx2 - Dx1} + \frac{(Eh - Ef) W2}{Dy2 - Dy1} & (W1 \geq W2 \text{时}) \\ Ee + \frac{(Eh - Eg) W1}{Dx2 - Dx1} + \frac{(Eg - Ee) W2}{Dy2 - Dy1} & (W1 < W2 \text{时}) \end{cases} \cdots (4)$$

[0050] 接下来,处理部33通过对步骤S117中求出的灰度值E1和步骤S118中求出的灰度值E2进行下式(5)所示的线性插补运算,求出修正后的灰度值Dz(参照步骤S119、图6所示的“第三线性插补运算”)。

$$Dz = E1 + (E2 - E1) (i - i1) / (i2 - i1) \cdots (5)$$

其后,处理部33结束处理。

[0051] 图7是液晶显示装置10的时序图。图7中记载了第p行像素20p的灰度和第q行像素20q的灰度从X1变化为X2的状况。在液晶显示装置10中像素20的灰度与像素20的透射率相同地发生变化,因此在以下说明中也可以将像素20的灰度换称作像素20的透射率。

[0052] 在图7中,从时刻t11到时刻t21为止的期间是第一帧期间,从时刻t21到时刻t31为止的期间为第二帧期间。第一帧期间中的从时刻t11到时刻t13为止的期间为m个水平期间,从时刻t13到时刻t21为止的期间为回扫期间。从时刻t11到时刻t12为止的期间是向过驱动

不需要区域41内的像素20的写入期间,从时刻 $t_{12}$ 到时刻 $t_{13}$ 为止的期间是向过驱动需要区域42内的像素20的写入期间,从时刻 $t_{14}$ 到时刻 $t_{21}$ 为止的期间是背光源点亮期间。时刻 $t_{1p}$ 、 $t_{2p}$ 是向第 $p$ 行像素20 $p$ 的写入时机,时刻 $t_{1q}$ 、 $t_{2q}$ 是向第 $q$ 行像素20 $q$ 的写入时机。

[0053] 在从时刻 $t_{11}$ 到时刻 $t_{12}$ 为止的期间,向过驱动不需要区域41内的像素20写入影像信号 $V_2$ 。过驱动不需要区域41内的像素20的灰度即便在向像素20写入未进行过驱动处理的影像信号 $V_2$  (输入影像信号 $V_1$ ) 时,也在背光源点亮期间之前收敛于目标等级。在时刻 $t_{1p}$ ,写入基于未对第 $p$ 行像素20 $p$ 进行过驱动处理的影像信号 $V_2$ 的数据电压。在这种情况下,第 $p$ 行像素20 $p$ 的灰度也在背光源点亮期间之前收敛于目标等级 $X_2$ 。

[0054] 在从时刻 $t_{12}$ 到时刻 $t_{13}$ 为止的期间,向过驱动需要区域42内的像素20写入修正后的影像信号 $V_2$ 。在过驱动需要区域42内的像素20中写入有进行了过驱动处理的修正后的影像信号 $V_2$ 。因此,背光源点亮期间的像素20的灰度与目标等级 $X_2$ 相等或成为与目标等级 $X_2$ 接近的等级。在时刻 $t_{1q}$ ,写入基于对第 $q$ 行像素20 $q$ 进行了过驱动处理的修正后的影像信号 $V_2$ 的数据电压。由此,第 $q$ 行像素20 $q$ 的亮度在背光源点亮期间内与目标等级 $X_2$ 相等或者成为与目标等级 $X_2$ 接近的等级。

[0055] 如此,在液晶显示装置10中,过驱动不需要区域41内的像素20的灰度以及过驱动需要区域42内的像素20的灰度在背光源点亮期间内与目标等级 $X_2$ 相等或者成为与目标等级 $X_2$ 接近的等级。在液晶显示装置10中,使用对不足1帧的量的输入影像信号 $V_1$ 进行存储的前一帧存储器32,过驱动不需要区域41内的像素20所涉及的影像信号未存储于前一帧存储器32。另外,过驱动不需要区域41内的像素20的灰度即便不对输入影像信号 $V_1$ 进行修正,也在背光源点亮期间之前收敛于目标等级。因此,根据液晶显示装置10,能够不使显示图像的图像品质降低且能够减少存储前一帧的影像信号的帧存储器的容量。

[0056] 针对本实施方式所涉及的液晶显示装置10,能够构成各种变形例。在液晶显示装置10中,过驱动不需要区域41与前一帧存储器32不存储输入影像信号 $V_1$ 的范围一致,过驱动需要区域42与前一帧存储器32存储输入影像信号 $V_1$ 的范围一致(参照图8)。在变形例所涉及的液晶显示装置中,也可以是,前一帧存储器除了存储与过驱动需要区域42对应的输入影像信号之外,还存储过驱动不需要区域41内的一部分(图9的A部)像素所涉及的输入影像信号。在前帧存储器未存储第 $1 \sim r$ 行像素所涉及的影像信号而存储第 $(r+1) \sim m$ 行像素所涉及的影像信号的情况下,在变形例所涉及的液晶显示装置中 $r < k$ 成立即可。在这种情况下,处理部33也可以对过驱动不需要区域41内的一部分像素所涉及的输入影像信号进行过驱动处理,也可以不进行过驱动处理。另外,在其他变形例所涉及的液晶显示装置中,前一帧存储器32也可以存储修正后的影像信号 $V_2$ ,以取代输入影像信号 $V_1$ 。

[0057] 另外,LUT34的个数 $M$ 也可以是2以上且 $(m-k)$ 以下的任意整数。在 $M = (m-k)$ 的情况下,处理部33基于从一个LUT34读出的灰度值求出修正后的灰度值 $D_z$ 。在这种情况下,处理部33不进行步骤S119的线性插补运算。另外,LUT34所含的代表灰度值的个数 $N$ 也可以是2以上且最大灰度值以下的任意整数。在 $N$ 与最大灰度值相等的情况下,处理部33不进行步骤S117、S118的线性插补运算。另外,也可以是,处理部33在求解修正后的灰度值 $D_z$ 时进行线性插补运算以外的插补运算。另外,过驱动处理电路30也可以包含与温度对应的多个LUT34。在这种情况下,处理部33也可以根据动作温度对选择的LUT34进行切换,或者也可以基于动作温度选择两组LUT34,对从选择出的两组LUT中读出的灰度值进行线性插补运算,

从而求出修正后的灰度值。

[0058] 如以上所示,本实施方式以及变形例所涉及的液晶显示装置具备:液晶面板11,其包含多个像素20;背光源16;过驱动处理电路30,其通过对输入影像信号V1进行强调灰度的时间的变化的修正(过驱动处理)而求出修正后的影像信号V2;面板驱动电路(扫描线驱动电路13和数据线驱动电路14),其以规定顺序向像素20写入修正后的影像信号V2;以及背光源驱动电路15,其在1帧期间内的背光源点亮期间点亮背光源16。液晶面板11具有过驱动不需要区域41和过驱动需要区域42,所述过驱动不需要区域41包含在写入任意的影像信号时在背光源点亮期间之前灰度收敛于目标等级的像素20,所述过驱动需要区域42包含剩余的像素20。过驱动处理电路30包括:前一帧存储器32,其包含过驱动需要区域42内的像素20所涉及的输入影像信号,并存储不足1帧的量的输入影像信号;以及处理部33,其至少对过驱动需要区域42内的像素20所涉及的输入影像信号进行上述修正。

[0059] 在这样的液晶显示装置中,使用存储不足1帧的量的输入影像信号的前一帧存储器32,过驱动不需要区域41内的至少一部分像素所涉及的输入影像信号未存储于前一帧存储器32。另外,过驱动不需要区域41内的像素20的灰度即便不对输入影像信号V1进行修正,也在背光源点亮期间之前收敛于目标等级。因此,在进行过驱动和脉冲驱动的液晶显示装置中,能够不使显示图像的图像品质降低且能够减少存储前一帧的影像信号的帧存储器的容量。

[0060] 过驱动处理电路30用于对过驱动需要区域42内的像素20所涉及的输入影像信号V1进行修正,以在向像素20写入修正后的影像信号V2时使像素20的灰度在背光源点亮期间内成为目标等级。过驱动处理电路30进行如下修正:从对像素20的写入到背光源点亮期间为止的时间越短则越更加强调灰度的时间的变化。由此,能够使过驱动需要区域42内的像素20的灰度在背光源点亮期间与目标等级相等或者成为与目标等级接近的等级。

[0061] 过驱动处理电路30包含多个LUT34,处理部33根据上述时间从多个LUT34中选择两个LUT,使用两个LUT求出两个灰度值,对两个灰度值进行插补运算,从而进行上述修正。由此,能够减少过驱动处理电路30所含的LUT34的个数。LUT34与当前帧的影像信号的多个代表灰度值和前一帧的影像信号的多个代表灰度值的组合对应地存储灰度值,处理部33在使用LUT34求出灰度值时,根据输入影像信号V1所含的当前帧的灰度值和存储于前一帧存储器32的影像信号所含的前一帧的灰度值从LUT34中读出多个灰度值,并对多个灰度值进行插补运算。由此,能够缩小过驱动处理电路30所含的LUT34的尺寸。

[0062] 前一帧存储器32也可以仅存储过驱动需要区域42内的像素20所涉及的输入影像信号V1。由此,能够使前一帧存储器32的容量最小。或者,前一帧存储器32也可以存储过驱动需要区域42内的像素20以及过驱动不需要区域41内的一部分像素20所涉及的输入影像信号V1。由此,能够根据过驱动处理电路30的结构使用具有适当的容量的前一帧存储器32。在这种情况下,处理部33也可以仅对过驱动需要区域42内的像素20所涉及的输入影像信号V1进行上述修正,或者也可以对过驱动需要区域42内的像素以及过驱动不需要区域41内的一部分像素所涉及的输入影像信号V1进行上述修正。另外,过驱动处理电路30也可以包含存储输入影像信号V1的当前帧存储器31。由此,能够在适当的时机将输入影像信号V1向过驱动处理电路30供给。

[0063] 根据以上所述的液晶显示装置及其驱动方法,在对液晶面板进行过驱动、对背光

源进行脉冲驱动的液晶显示装置中,能够不使显示图像的图像品质降低且能够减少存储前一帧的影像信号的帧存储器的容量。

[0064] 以上对本发明详细地进行了说明,但以上的说明所有方面均为例示而并不用于限制本发明。可理解为在不脱离本发明的范围内能够导出多个其他变更、变形。

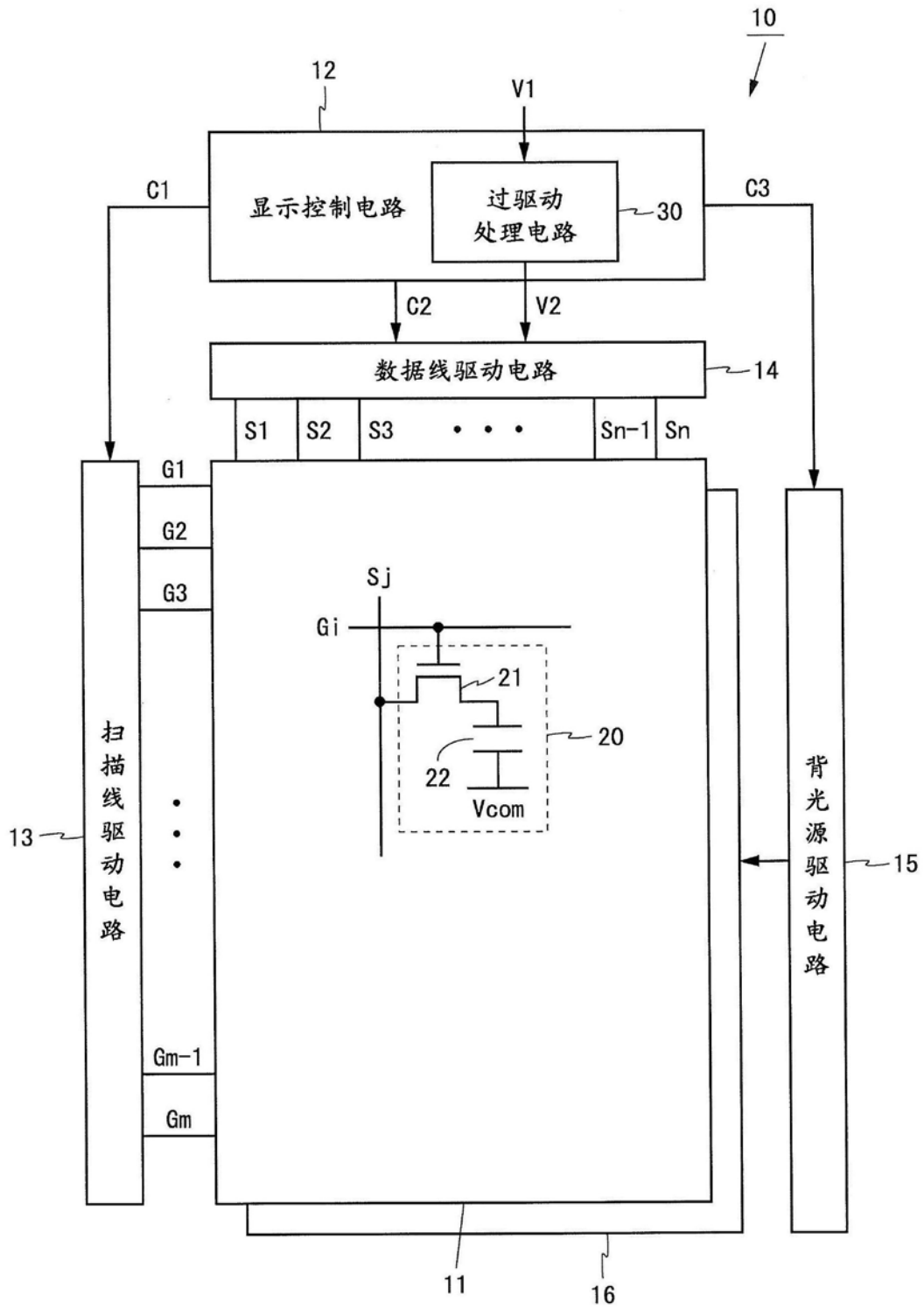


图1

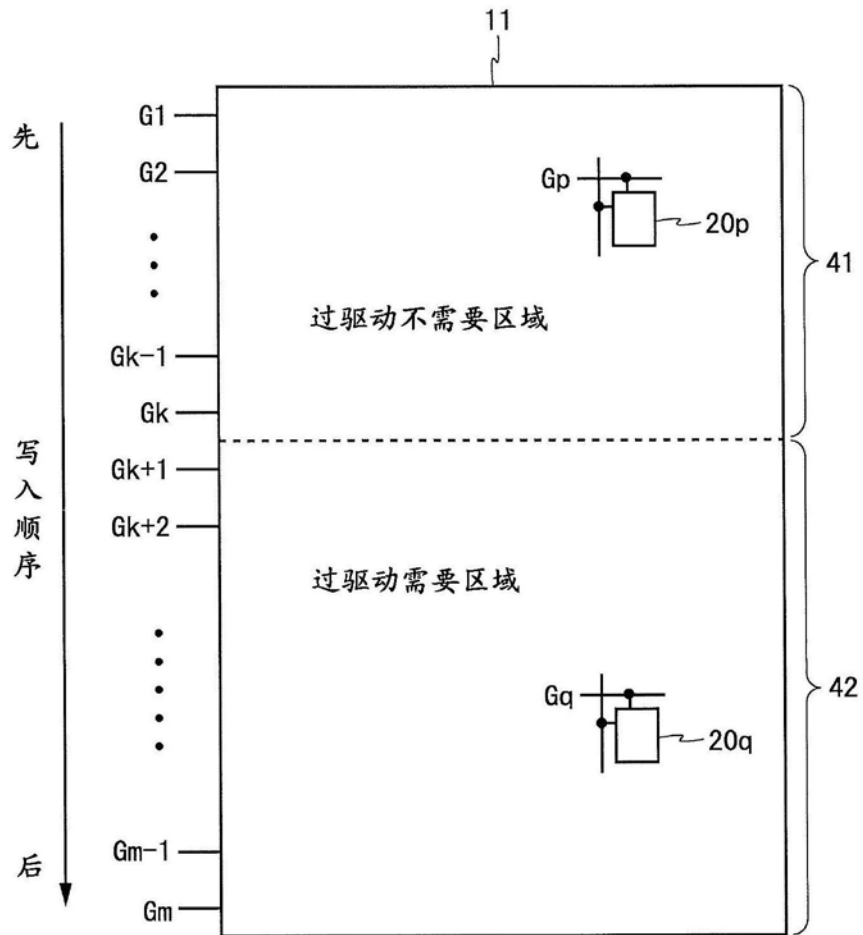


图2

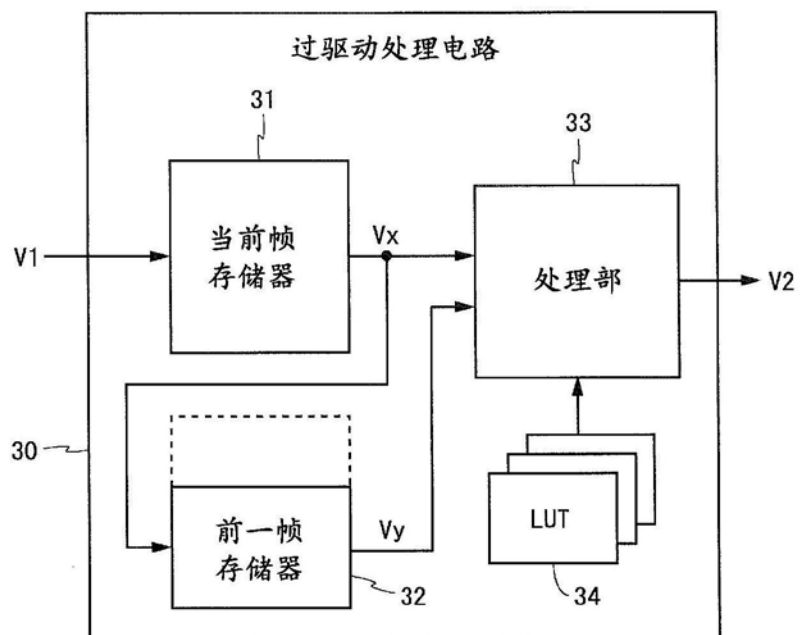


图3

M个

当前帧的灰度值

前一帧的灰度值

|         |     | 当前帧的灰度值 |    |    |     |     |     |     |     |     |
|---------|-----|---------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|         |     | 0       | 32 | 64 | 96  | 128 | 160 | 192 | 224 | 255 |
| 前一帧的灰度值 | 0   | 0       | 32 | 64 | 96  | 128 | 160 | 192 | 224 | 255 |
|         | 32  | 0       | 32 | 68 | 100 | 132 | 164 | 196 | 228 | 255 |
|         | 64  | 0       | 24 | 64 | 104 | 136 | 168 | 200 | 232 | 255 |
|         | 96  | 0       | 20 | 52 | 96  | 140 | 172 | 204 | 236 | 255 |
|         | 128 | 0       | 16 | 48 | 80  | 128 | 176 | 208 | 240 | 255 |
|         | 160 | 0       | 12 | 44 | 76  | 108 | 160 | 212 | 244 | 255 |
|         | 192 | 0       | 8  | 40 | 72  | 104 | 136 | 192 | 248 | 255 |
|         | 224 | 0       | 4  | 36 | 68  | 100 | 132 | 164 | 224 | 255 |
|         | 255 | 0       | 0  | 32 | 64  | 96  | 128 | 160 | 192 | 255 |

34

图4

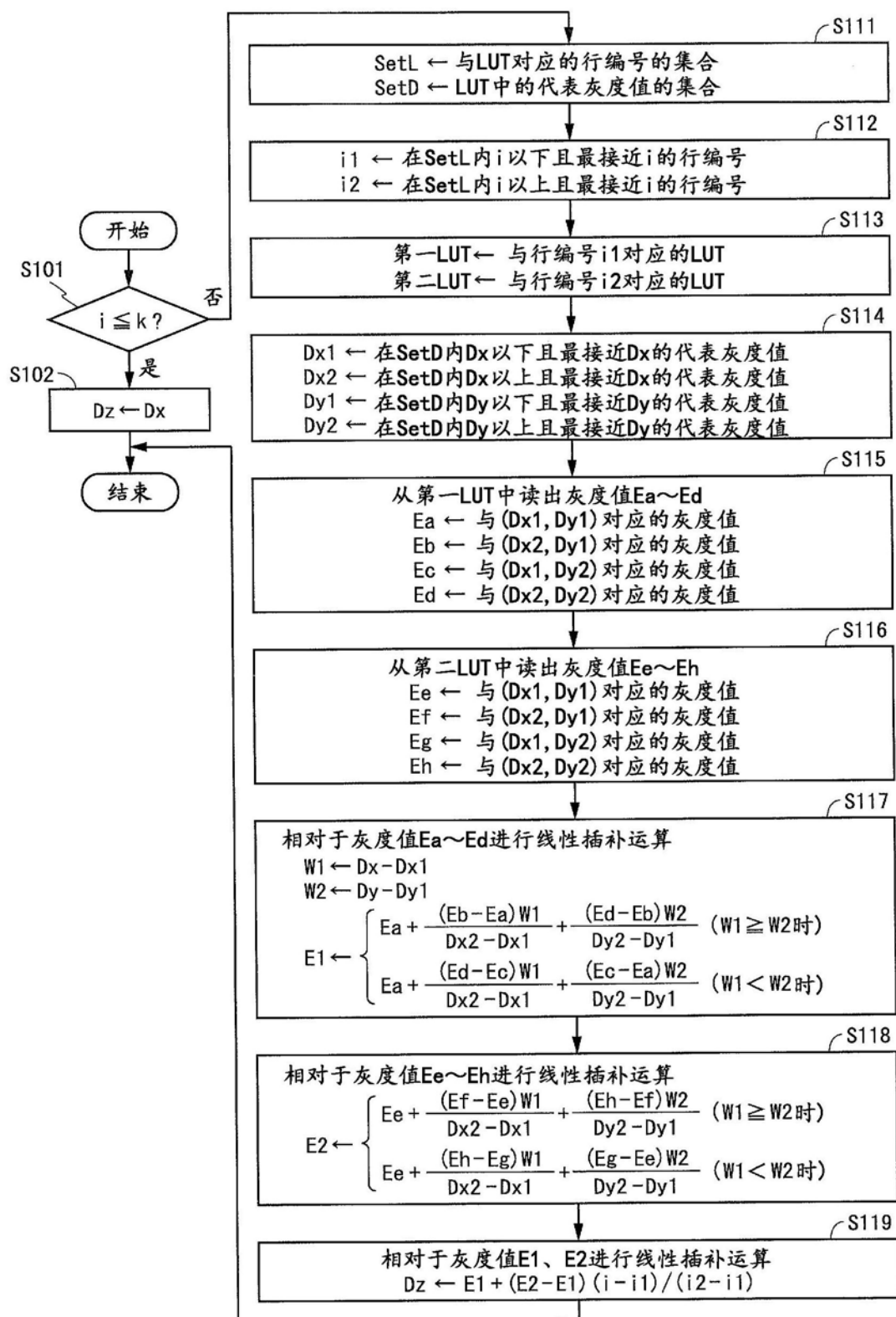


图5

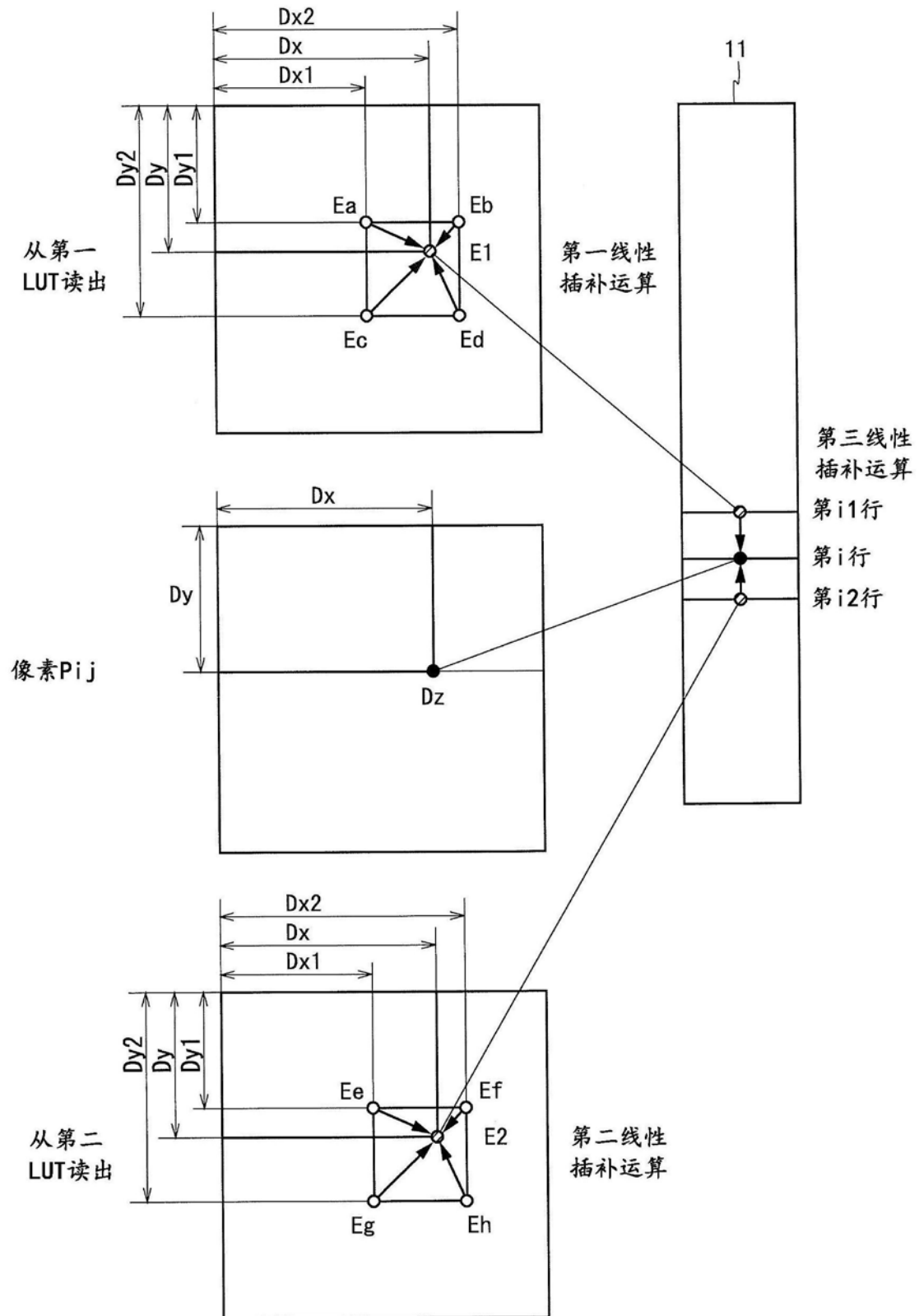


图6

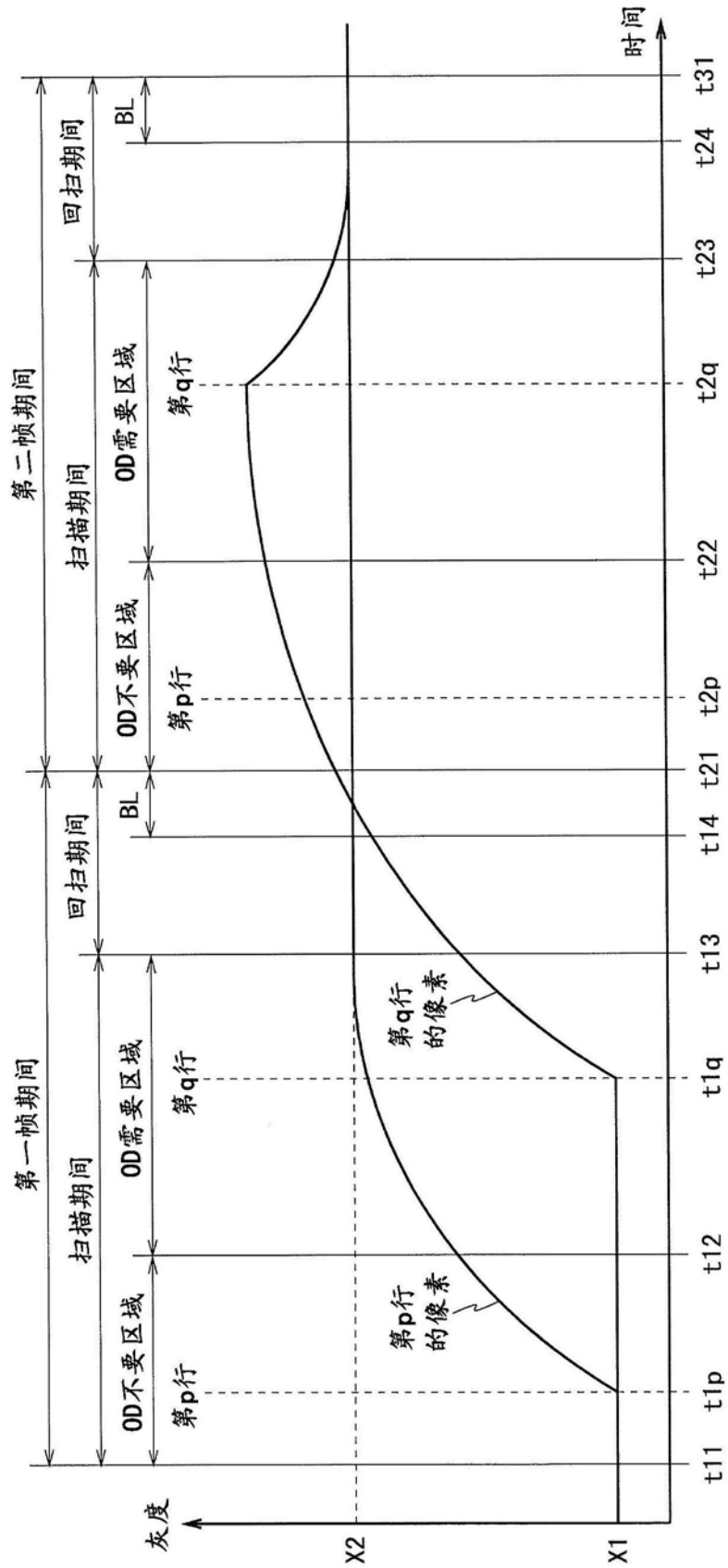


图7

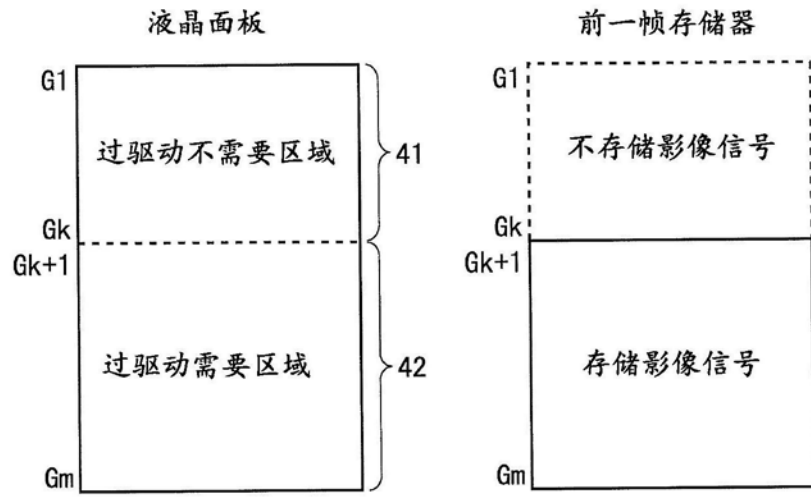


图8

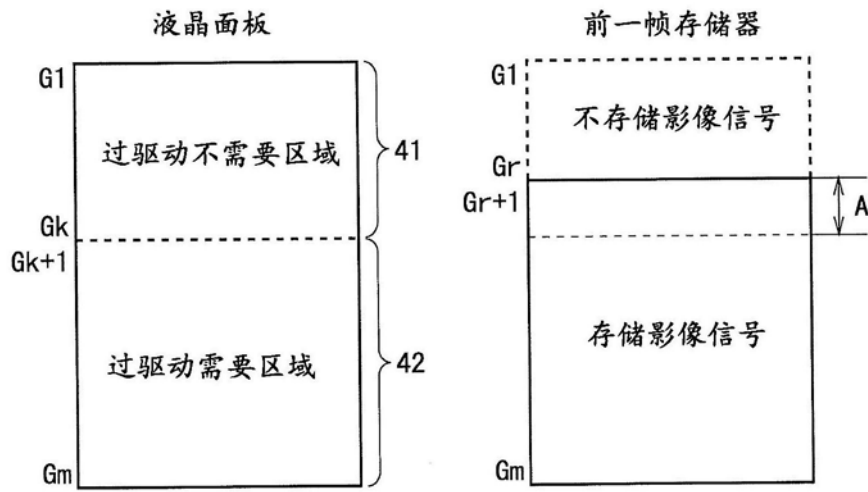


图9

|                |                                                                                                                                                      |         |            |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 液晶显示装置及其驱动方法                                                                                                                                         |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN110782850A</a>                                                                                                                         | 公开(公告)日 | 2020-02-11 |
| 申请号            | CN201910668576.8                                                                                                                                     | 申请日     | 2019-07-23 |
| [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                                                                                                                                               |         |            |
| 发明人            | 大原幸一                                                                                                                                                 |         |            |
| IPC分类号         | G09G3/36                                                                                                                                             |         |            |
| CPC分类号         | G09G3/3648 G09G3/3696 G09G3/3611 G09G2320/0252 G09G2320/0285 G09G2320/0686 G09G2340/16 G09G3/3674 G09G3/3685 G09G2310/08 G09G2320/0271 G09G2320/0626 |         |            |
| 代理人(译)         | 薛晓伟<br>陈海云                                                                                                                                           |         |            |
| 优先权            | 62/703082 2018-07-25 US                                                                                                                              |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>                                                                                                       |         |            |

#### 摘要(译)

本发明提供一种液晶显示装置及其驱动方法。液晶显示装置对液晶面板进行过驱动并对背光源进行脉冲驱动，液晶面板具有过驱动不需要区域和过驱动需要区域，其中，所述过驱动不需要区域包含在写入任意的影像信号时在背光源点亮期间之前灰度收敛于目标等级的像素，所述过驱动需要区域包含剩余的像素。过驱动处理电路包括：前一帧存储器，其包含过驱动需要区域内的像素所涉及的输入影像信号，并存储不足1帧的量的输入影像信号；和处理部，其至少对过驱动需要区域内的像素所涉及的输入影像信号进行强调灰度的时间的变化的修正。由此，减少存储前一帧的影像信号的帧存储器的容量。

