



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102446494 B

(45) 授权公告日 2014. 11. 05

(21) 申请号 201110144314. 5

CN 101650922 A, 2010. 02. 17, 全文.

(22) 申请日 2011. 05. 31

CN 101676983 A, 2010. 03. 24, 全文.

(30) 优先权数据

审查员 丁芑

10-2010-0098186 2010. 10. 08 KR

(73) 专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 赵炳喆 洪熙政 赵大镐 朴昶均

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 李辉 孙海龙

(51) Int. Cl.

G09G 3/34 (2006. 01)

G09G 3/36 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 2009/0009508 A1, 2009. 01. 08, 全文.

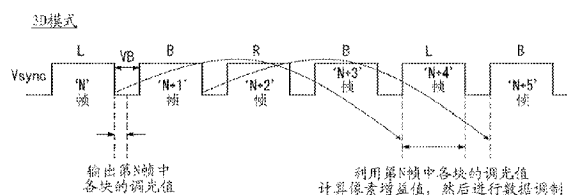
权利要求书1页 说明书8页 附图8页

(54) 发明名称

液晶显示器及其局部调光控制方法

(57) 摘要

本发明讨论了一种液晶显示器及其局部调光控制方法。该液晶显示器包括：液晶显示面板，其响应于模式信号而选择性地显示 2D 图像和 3D 图像；背光单元，其包括多个光源；背光驱动电路，其基于多个预先确定的块中的各块的调光值，来单独地驱动所述多个预先确定的块，所述多个预先确定的块分别包括所述光源；以及局部调光控制电路，其基于第一帧中各块的调光值计算像素增益值，将所述像素增益值应用于排列在所述第一帧之后的第二帧的数据补偿，并且响应于所述模式信号来改变针对所述数据补偿应用所述像素增益值的时刻。



1. 一种液晶显示器,该液晶显示器包括:

液晶显示面板,其被配置成响应于模式信号而选择性地显示 2D 图像和 3D 图像;

包括多个光源的背光单元,所述背光单元向所述液晶显示面板提供光;

背光驱动电路,其被配置成基于多个预先确定的块中的各块的调光值,来单独地驱动所述多个预先确定的块,所述多个预先确定的块分别包括所述光源;以及

局部调光控制电路,其被配置成基于第 N 帧中各块的调光值调制第 (N+1) 帧的数据或第 (N+4) 帧的数据,

其中当所述模式信号是 2D 模式信号时,所述局部调光控制电路基于所述第 N 帧中各块的所述调光值来计算所述第 (N+1) 帧中的像素增益值并且将所述像素增益值应用于所述第 (N+1) 帧的数据补偿,其中 N 是正整数,并且

当所述模式信号是 3D 模式信号时,所述局部调光控制电路基于所述第 N 帧中各块的所述调光值来计算所述第 (N+4) 帧中的像素增益值并且将所述像素增益值应用于所述第 (N+4) 帧的数据补偿。

2. 根据权利要求 1 所述的液晶显示器,其中,以左眼数据帧、黑帧、右眼数据帧和黑帧的顺序在所述液晶显示面板上显示所述 3D 图像。

3. 根据权利要求 1 所述的液晶显示器,其中,所述局部调光控制电路包括:

延迟单元,其被配置成响应于所述 2D 模式信号而使各块的调光值旁路通过,并响应于所述 3D 模式信号而使各块的调光值延迟 3 个帧;

增益值计算单元,其被配置成计算所述像素增益值;以及

数据调制单元,其被配置成将所述像素增益值乘以所述第 (N+1) 帧的所述数据或所述第 (N+4) 帧的所述数据。

4. 一种液晶显示器的局部调光控制方法,该液晶显示器包括响应于模式信号而选择性地显示 2D 图像和 3D 图像的液晶显示面板和包括多个光源并向所述液晶显示面板提供光的背光单元,所述局部调光控制方法包括以下步骤:

(A) 基于第 N 帧的多个预先确定的块中的各块的调光值,单独地驱动所述多个预先确定的块,其中,所述多个预先确定的块各包括所述光源;

(B) 当所述模式信号是 2D 模式信号时,基于第 N 帧中各块的调光值计算第 (N+1) 帧中的像素增益值,并且将所述像素增益值应用于所述第 (N+1) 帧的数据补偿,其中 N 是正整数;以及

(C) 当所述模式信号是 3D 模式信号时,基于第 N 帧中各块的调光值计算第 (N+4) 帧中的像素增益值,并且将所述像素增益值应用于所述第 (N+4) 帧的数据补偿。

5. 根据权利要求 4 所述的局部调光控制方法,其中,以左眼数据帧、黑帧、右眼数据帧和黑帧的顺序在所述液晶显示面板上显示所述 3D 图像。

6. 根据权利要求 4 所述的局部调光控制方法,其中,所述步骤 (B) 包括使各块的调光值旁路通过并且将所述像素增益值乘以所述第 (N+1) 帧的数据,并且

其中所述步骤 (C) 包括使各块的调光值延迟 3 个帧并且将所述像素增益值乘以所述第 (N+4) 帧的数据。

液晶显示器及其局部调光控制方法

技术领域

[0001] 本发明的实施方式涉及液晶显示器及其局部调光控制方法。

背景技术

[0002] 液晶显示器已经广泛用于个人计算机（例如，笔记本 PC）、办公自动化设备、音频/视频设备、室内/户外广告显示设备等。液晶显示器使用薄膜晶体管（TFT）作为开关元件来显示图像。占据液晶显示器大多数的背光式液晶显示器控制施加于液晶层的电场并且调制来自背光单元的光，由此显示图像。

[0003] 液晶显示器的图像质量取决于其对比度特性。仅使用控制施加于液晶层的数据电压以调制液晶层的透光率的方法来改善对比度特性是有局限性的。作为一种解决方案，已经提出一种背光调光法来改善对比度特性。该背光调光法根据在液晶显示器上显示的图像来调节背光单元的亮度。背光调光法包括一种用于调节液晶显示器的整个显示表面的亮度的全局调光法，以及一种用于控制液晶显示器的局部显示表面的亮度的局部调光法。全局调光法可以提高在两个相邻帧之间所测量的动态对比度。局部调光法可以在一个帧内控制液晶显示器的局部显示表面的亮度，由此提高使用全局调光法难以提高的静态对比度。

[0004] 最近基于各种图像处理技术的发展开发了能够选择性地实现二维（2D）图像和三维（3D）图像的液晶显示器。已经考虑应用局部调光法来实现 3D 图像，以改善对比度并减小功耗。

[0005] 在相关技术的局部调光技术中，将背光单元分为多个块。该局部调光技术调节该多个块中各块的调光值，由此提高属于显示亮图像的块的背光单元的亮度，而降低属于显示暗图像的块的背光单元的亮度。像素数据的调制可以补偿局部调光技术所造成的背光单元的亮度的不足。基于通过各块的背光单元的光量的分析结果所获得的像素增益值，来执行像素数据的调制。

[0006] 图 1 例示了相关技术的局部调光技术中用于像素数据的补偿。如图 1 所示，在第 N 帧与第 (N+1) 帧之间的垂直空时段 VB 中输出在第 N 帧中的各块的调光值。基于第 N 帧的各块的调光值来获得第 N 帧的像素增益值，然后利用第 N 帧的像素增益值补偿要在第 (N+1) 帧中显示的数据。在图 1 中，Vsync 表示垂直同步信号，而 DE 表示数据使能。

[0007] 在实现 2D 图像时不难应用相关技术的局部调光技术。然而，在实现 3D 图像时应用相关技术的局部调光技术，会产生以下问题。

[0008] 已知存在几种用于实现 3D 图像的方法。在这几种方法中，液晶快门眼镜法以帧为单位在显示元件上交替显示左眼数据和右眼数据，并与显示定时同步地打开或关闭液晶快门眼镜的左眼快门和右眼快门，由此实现 3D 图像。在显示左眼数据的多个帧期间，液晶快门眼镜仅打开左眼快门，而在显示右眼数据的多个帧期间仅打开右眼快门，由此以时分方式产生双眼相差（binocular disparity）。具体地说，利用液晶快门眼镜法的液晶显示器最近由这样的方法（称为“LBRB”法）来驱动：在相邻的左眼数据帧和右眼数据帧之间插入黑帧（black frame），以解决由液晶的响应特性延迟导致的图像拖尾现象。在“LBRB”法中，

“L”指左眼数据帧，“R”指右眼数据帧，而“B”表示黑帧。

[0009] 然而，如图 2 所示，如果在实现 3D 图像时应用相关技术的局部调光技术，则在要在左或右眼数据帧 L/R 中显示的数据中产生了灰度级饱和。这是因为向要在左或右眼数据帧 L/R 中显示的数据应用了正好在该左或右眼数据帧 L/R 之前的黑帧 B 中计算出的像素增益值。基于使得利用包括要进行局部调光的相应像素的块的调光值根据到达所述要进行局部调光的相应像素的总光量（即，调光光量）而获得的亮度等于根据到达不进行局部调光的相应像素的总光量（即，非调光光量）而获得的亮度所需要的数据，来确定像素增益值。通过将具有固定值的该非调光光量除以该调光光量来计算像素增益值。因此，当调光光量小于非调光光量时，相应像素的像素增益值增加。由于调光光量较小，因而黑帧 B 中计算出的像素增益值增大。因为数据的向上调制宽度随着像素增益值的增加而增加，因此，在高灰度级部分产生了灰度级饱和。换句话说，在以与实现 2D 图像相同的方式在实现 3D 图像时应用的相关技术的局部调光技术中，基于在当前帧中获得的调光值计算当前帧的像素增益值，并将该像素增益值用于补偿下一帧的数据。因此，应用于下一帧的像素增益值不适合相邻帧（例如，值 B 和 L 或帧 B 和 R）之间相关性不大的 3D 模式。灰度级饱和增大了 3D 重影并降低了显示质量。

发明内容

[0010] 本发明的实施方式提供了在实现 2D 图像和 3D 图像时能够改善显示质量的液晶显示器及其局部调光控制方法。

[0011] 在一个方面，提供了一种液晶显示器，该液晶显示器包括：液晶显示面板，其被配置成响应于模式信号而选择性地显示 2D 图像和 3D 图像；包括多个光源的背光单元，所述背光单元向所述液晶显示面板提供光；背光驱动电路，其被配置成基于多个预先确定的块中的各块的调光值，来单独地驱动所述多个预先确定的块，所述多个预先确定的块分别包括所述多个光源；以及局部调光控制电路，其被配置成基于第一帧中各块的调光值计算像素增益值，将所述像素增益值应用于排列在所述第一帧之后的第二帧的数据补偿，并且响应于所述模式信号来改变针对所述数据补偿应用像素增益值的时刻。

[0012] 局部调光控制电路响应于用于实现 2D 图像的 2D 模式信号基于第 N 帧中获得的各块的调光值来计算第 (N+1) 帧中的像素增益值，并将该像素增益值应用于第 (N+1) 帧的数据补偿，其中，N 是正整数。局部调光控制电路响应于用于实现 3D 图像的 3D 模式信号使第 N 帧中获得的各块的调光值延迟预定时段，基于第 N 帧的各块的经延迟的调光值计算第 (N+4) 帧中的像素增益值，并将该像素增益值应用于第 (N+4) 帧的数据补偿。

[0013] 以左眼数据帧、黑帧、右眼数据帧和黑帧的顺序在液晶显示板上显示 3D 图像。

[0014] 局部调光控制电路包括：延迟单元，其被配置成响应于 2D 模式信号而使各块的调光值旁路通过，并响应于 3D 模式信号而使各块的调光值延迟 3 个帧，以输出各块的经延迟的调光值；增益值计算单元，其被配置成计算像素增益值；以及数据调制单元，其被配置成将像素增益值乘以第 (N+1) 帧的数据或第 (N+4) 帧的数据。

[0015] 在另一个方面，提供了一种液晶显示器的局部调光控制方法，该液晶显示器包括响应于模式信号而选择性显示 2D 图像和 3D 图像的液晶显示面板和包括多个光源并向所述液晶显示面板提供光的背光单元，所述局部调光控制方法包括以下步骤：(A) 基于多个预

先确定的块中的各块的调光值,单独地驱动所述多个预先确定的块,其中,所述多个预先确定的块各包括所述光源;以及(B)基于第一帧中各块的调光值计算像素增益值,将所述像素增益值应用于排列在所述第一帧之后的第二帧的数据补偿,并且响应于所述模式信号来改变针对所述数据补偿应用像素增益值的时刻。

附图说明

[0016] 附图被包括进来以提供对本发明的进一步理解,并结合到本申请中且构成本申请的一部分,这些附图例示了本发明的实施方式,并与说明书一起用于解释本发明的原理。附图中:

[0017] 图 1 例示了相关技术的局部调光技术中对像素数据的补偿;

[0018] 图 2 例示了当实现 3D 图像时应用相关技术的局部调光技术产生灰度级饱和的原因;

[0019] 图 3 例示了根据本发明的示例性实施方式的液晶显示器;

[0020] 图 4 例示了局部调光控制电路的示例性结构;

[0021] 图 5 例示了将表面光源分成多个块以实现局部调光方法的示例;

[0022] 图 6 例示了围绕包括相应像素的块的尺寸为 $P \times P$ 的分析区域,其中 P 是块的数目;

[0023] 图 7 例示了在 3D 模式下实现调光值输出、像素增益值计算和数据调制时的定时;

[0024] 图 8 例示了在 2D 模式下实现调光值输出、像素增益值计算和数据调制时的定时;

[0025] 图 9 例示了在 3D 模式下比较相关技术和本发明的示例性实施方式之间的操作和效果的结果;以及

[0026] 图 10 顺序地例示了根据本发明的示例性实施方式的液晶显示器的局部调光控制方法的各个阶段。

具体实施方式

[0027] 下面将详细描述本发明的实施方式,在附图中例示出了其示例。

[0028] 图 3 示出了根据本发明的示例性实施方式的液晶显示器。如图 3 所示,根据本发明的示例性实施方式的液晶显示器包括液晶显示面板 10、定时控制器 11、数据驱动电路 12、选通驱动电路 13、局部调光控制电路 14、背光驱动电路 15、背光单元 16 和液晶快门眼镜(shutter glasses)20。根据本发明的实施方式的液晶显示器响应于从用户接口(未示出)接收到的模式信号 2D/3D MODE(模式)而选择 2D 模式和 3D 模式其中之一。

[0029] 液晶显示面板 10 包括上玻璃基板、下玻璃基板以及位于上玻璃基板和下玻璃基板之间的液晶层。多条数据线 DL 和多条选通线 GL 在液晶显示面板 10 的下玻璃基板上彼此交叉。根据数据线 DL 和选通线 GL 的交叉结构,以矩阵形式在液晶显示面板 10 上布置多个液晶单元 Clc。该多个液晶单元 Clc 中的各液晶单元 Clc 包括薄膜晶体管 TFT、连接到薄膜晶体管 TFT 的像素电极 1 和存储电容器 Cst 等。

[0030] 在液晶显示面板 10 的上玻璃基板上形成黑底、滤色器和公共电极 2。在垂直电场驱动方式(如,扭曲向列(TN)模式和垂直对准(VA)模式)中,公共电极 2 形成在上玻璃基板上。在水平电场驱动方式(如,面内切换(IPS)模式和边缘场切换(FFS)模式)中,公共

电极 2 与像素电极 1 一起形成在下玻璃基板上。该多个液晶单元 Clc 各自都包括用于显示红色图像的红色 (R) 液晶单元、用于显示绿色图像的绿色 (G) 液晶单元和用于显示蓝色图像的蓝色 (B) 液晶单元。R、G 和 B 液晶单元形成单位像素。偏振板分别附接于液晶显示面板 10 的上和下玻璃基板。在与上玻璃基板和下玻璃基板中的液晶接触的内表面上分别形成用于设定液晶的预倾角的配向层。

[0031] 定时控制器 11 向局部调光控制电路 14 提供从系统板 (未示出, 其上安装有视频源) 接收的数字视频数据 RGB, 并且向数据驱动电路 12 提供经局部调光控制电路 14 补偿的调制数据 $R'G'B'$ 。在以下描述中, 数字视频数据 RGB 指用于以 2D 模式实现 2D 图像的数据, 并且指用于在 3D 模式下实现 3D 图像的左眼数据、右眼数据和黑数据 (black data)。

[0032] 定时控制器 11 从系统板接收定时信号 Vsync、Hsync、DE 和 DCLK, 并基于定时信号 Vsync、Hsync、DE 和 DCLK 来生成用于分别控制数据驱动电路 12 和选通驱动电路 13 的操作定时的数据定时控制信号 DDC 和选通定时控制信号 GDC。定时控制器 11 可以响应于模式信号 2D/3D MODE 进行不同的操作。在 2D 模式下, 定时控制器 11 将插入帧 (interpolation frame) 插在以 60Hz 的帧频率输入的 2D 图像信号的帧之间, 并且将数据定时控制信号 DDC 的频率乘以选通定时控制信号 GDC 的频率。因此, 定时控制器 11 可以以 $(60 \times J)$ Hz 的帧频率来控制数据驱动单元 12 的操作和选通驱动单元 13 的操作, 其中, J 是等于或大于 2 的正整数。在 3D 模式下, 定时控制器 11 将黑帧 (black frame) 插在以 60Hz 的帧频率输入的左眼数据和右眼数据的帧之间, 并且将数据定时控制信号 DDC 的频率乘以选通定时控制信号 GDC 的频率。因此, 定时控制器 11 可以以 $(60 \times K)$ Hz 的帧频率来控制数据驱动单元 12 的操作和选通驱动单元 13 的操作, 其中, K 是等于或大于 4 的正整数。此外, 在 3D 模式下, 定时控制器 11 生成快门控制信号 CST, 并响应于该快门控制信号 CST 控制液晶快门眼镜 20 的操作。

[0033] 数据驱动电路 12 包括多个数据驱动集成电路 (IC)。各数据驱动 IC 包括: 移位寄存器, 其用于对时钟进行采样; 寄存器, 其用于临时存储输入数据; 锁存器, 其响应于从移位寄存器接收的时钟来存储对应于各行的数据, 并且同时输出对应于各行的数据; 数模转换器 (DAC), 其用于基于伽马基准电压来选择与从锁存器接收的数字数据相对应的正负伽马电压; 多路选择器, 其用于对接收从正负伽马电压转换的模拟数据的数据线 DL 进行选择; 输出缓冲器, 其连接在多路选择器和数据线 DL 之间。数据驱动电路 12 在定时控制器 11 的控制下对调制数据 $R'G'B'$ 进行锁存, 并且使用正负伽马补偿电压将锁存的调制数据 $R'G'B'$ 转换成正负模拟数据电压。然后, 数据驱动电路 12 向数据线 DL 提供正负模拟数据电压。

[0034] 选通驱动电路 13 包括多个选通驱动 IC。各个选通驱动 IC 包括: 移位寄存器; 电平转换器, 其用于将移位寄存器的输出信号转换到适用于液晶单元的 TFT 驱动的摆幅宽度; 输出缓冲器等。选通驱动电路 13 在定时控制器 11 的控制下顺序地输出选通脉冲 (或扫描脉冲), 并且向选通线 GL 提供选通脉冲。因此, 选择了接收数据电压的水平线。选通驱动电路 13 可以通过板内选通 (GIP: gate-in-panel) 工艺直接形成在液晶显示板 10 的下玻璃基板上。电平转换器可以与定时控制器 11 一起安装在控制板 (未示出) 上。

[0035] 局部调光控制电路 14 分析从定时控制器 11 接收的数字视频数据 RGB, 并获取从背光单元 16 划分出的多个块中各块的代表值。局部调光控制电路 14 基于各块的代表值来确

定用于控制背光单元 16 的多个光源的各块的调光值 DIM。局部调光控制电路 14 计算对由各块的调光值 DIM 所造成的亮度降低进行补偿的像素增益值,然后基于该像素增益值对数字视频数据 RGB 进行补偿,由此生成调制数据 R' G' B' 。局部调光控制电路 14 响应于模式信号 2D/3D MODE 在不同时刻应用用于数据补偿的像素增益值。更具体地说,在 2D 模式下,局部调光控制电路 14 基于第 N 帧中获得的各块的调光值 DIM 计算第 (N+1) 帧中的像素增益值,其中,N 是正整数。此外,在 2D 模式下,局部调光控制电路 14 向第 (N+1) 帧的数据补偿应用第 (N+1) 帧的像素增益值。在 3D 模式下,局部调光控制电路 14 使第 N 帧中获得的各块的调光值 DIM 延迟预定时段,然后基于各块的经延迟的调光值 DIM 计算第 (N+4) 帧中的像素增益值。此外,在 3D 模式下,局部调光控制电路 14 向第 (N+4) 帧的数据补偿应用第 (N+4) 帧的像素增益值。局部调光控制电路 14 可以安装在定时控制器 11 的内部。

[0036] 背光驱动电路 15 基于从局部调光控制电路 14 接收的各块的调光值 DIM,使用具有变化的占空比的脉冲宽度调制 (PWM) 信号来驱动属于各块的光源。基于 PWM 信号的占空比来有差异地控制光源的开启时间。

[0037] 包括多个光源的背光单元 16 向液晶显示面板 10 提供光。作为背光单元 16 的表面光源以矩阵形式分成多个块。背光单元 16 可以实现为侧光式背光单元和直下式背光单元中的一种。在直下式背光单元 16 中,在液晶显示面板 10 之下堆叠多个光学片和散射板,并且多个光源位于散射板之下。在侧光式背光单元 16 中,在液晶显示面板 10 之下堆叠多个光学片和导光板,并且多个光源位于导光板的侧面。背光单元 16 的多个光源可以实现为点光源,如发光二极管 (LED)。

[0038] 在 3D 模式下驱动液晶快门眼镜 20。液晶快门眼镜 20 包括独立电控制的左眼快门 STL 和右眼快门 STR。左眼快门 STL 和右眼快门 STR 中每一个都包括第一透明基板、第一透明基板上形成的第一透明电极、第二透明基板、第二透明基板上形成的第二透明电极以及置于第一透明基板和第二透明基板之间的液晶层。向第一透明电极施加基准电压,并向第二透明电极施加开 (ON) 或关 (OFF) 电压。当向第二透明电极施加开电压时,左眼快门 STL 和右眼快门 STR 中各快门响应于快门控制信号 CST 传送来自液晶显示板 10 的光。另一方面,当向第二透明电极施加关电压时,左眼快门 STL 和右眼快门 STR 中的每一个都阻挡来自液晶显示板 10 的光。液晶快门眼镜 20 在显示左眼数据的多个帧期间仅打开左眼快门 STL,而在显示右眼数据的多个帧期间仅打开右眼快门 STR,由此以时分方式产生双眼相差 (binocular disparity)。

[0039] 图 4 例示了局部调光控制电路 14 的示例性结构。

[0040] 如图 4 所示,局部调光控制电路 14 包括:图像分析单元 141、调光值确定单元 142、延迟单元 143、选择单元 144、光量获得单元 145、增益值计算单元 146 和数据调制单元 147。

[0041] 如图 5 所示,图像分析单元 141 分析多个虚拟块 BLK[1,1] 至 BLK[n,m] 中的各虚拟块中分配给第 N 帧的数字视频数据 RGB,以获得各个块 BLK[1,1] 至 BLK[n,m] 的代表值,其中所述多个块 BLK[1,1] 至 BLK[n,m] 是从液晶显示面板 10 的显示表面以矩阵形式划分的。此外,可以通过根据相应块中包含的像素的数字视频数据 RGB 获得最大灰度级、并将相应块的最大灰度级的和除以该相应块中包含的像素数来计算各块的代表值。

[0042] 调光值确定单元 142 将从图像分析单元 141 接收的各块的代表值映射到预先设定的调光曲线,并且确定各块的调光值 DIM。调光曲线可以实现为查找表。各块的调光值 DIM

可以与各块的代表值成比例。如图 7 和图 8 所示,调光值确定单元 142 在相邻帧之间的垂直空时段 VB 中输出第 N 帧的各块的调光值 DIM。

[0043] 在 3D 模式下,延迟单元 143 使从调光值确定单元 142 接收到的各块的调光值 DIM 延迟预定时段,并输出各块的经延迟的调光值 DIM_D。作为对应于用于实现 3D 图像的“LBRB”法的操作,延迟单元 143 对诸如垂直同步信号 Vsync、水平同步信号 Hsync 以及数据使能 DE 的定时信号进行计数,并基于计数的结果使各块的调光值 DIM 延迟 3 个帧。在 2D 模式下,延迟单元 143 使从调光值确定单元 142 接收到的各块的调光值 DIM 没有延迟时段地旁路通过。

[0044] 选择单元 144 响应于模式信号 2D/3D MODE 选择性地输出从延迟单元 143 接收到的各块的经延迟的调光值 DIM_D 或各块的旁路通过的调光值 DIM。

[0045] 在 3D 模式下,光量获得单元 145 获得到达不经受局部调光的各像素的光量(即,具有固定最大值的非调光光量),并且利用各块的经延迟的调光值 DIM_D 来获得到达经受局部调光的各像素的光量(即,调光光量)。在 2D 模式下,光量获得单元 145 获得到达不经受局部调光的各像素的光量(即,具有固定最大值的非调光光量),并且利用各块的旁路通过的调光值 DIM 来获得到达经受局部调光的各像素的光量(即,调光光量)。非调光光量表示当背光单元 16 的所有光源都以最大亮度开启时到达相应像素的总光量。如图 6 所示,调光光量表示到达分析区域中的相应像素的总光量,其中,分析区域的尺寸是 $P \times P$,并且在使包括经受局部调光的相应像素的块位于分析区域中间的状态下围绕该块,其中 P 表示块的数目,并且是等于或大于 3 的奇数。换句话说,经受调光的光量由位于分析区域内的块的经延迟的调光值 DIM_D 或旁路通过的调光值 DIM 来确定。

[0046] 如图 7 所示,在 3D 模式下,增益值计算单元 146 基于从光量获得单元 145 接收的非调光中的光量和调光中的光量,来针对各像素计算第 (N+4) 帧的像素增益值。如图 8 所示,在 2D 模式下,增益值计算单元 146 基于从光量获得单元 145 接收的非调光中的光量和调光中的光量,来针对各像素计算第 (N+1) 帧的像素增益值。更具体地,增益值计算单元 146 将非调光中的光量除以调光中的光量,并且对相除结果执行 $1/\gamma$ 的指数运算,由此计算像素增益值 G。

[0047] 如图 7 所示,在 3D 模式下,数据调制单元 147 使从增益值计算单元 146 接收到的第 (N+4) 帧的像素增益值乘以分配给第 (N+4) 帧的数字视频数据 RGB(Fn+4),由此执行数据调制。如图 8 所示,在 2D 模式下,数据调制单元 147 使从增益值计算单元 146 接收到的第 (N+1) 帧的像素增益值乘以分配给第 (N+1) 帧的数字视频数据 RGB(Fn),由此执行数据调制。数据调制单元 147 向定时控制器 11 供应要在第 (N+4) 帧或第 (N+1) 帧显示的调制数据 $R' \ G' \ B'$ 。

[0048] 图 9 例示了在 3D 模式下比较相关技术和本发明的实施方式之间的操作和效果的结果。更具体地说,图 9 例示了将局部调光技术应用于包括具有黑灰度级的左眼数据帧 L 和具有中间灰度级(例如,灰度级 127)的右眼数据帧 R 的 3D 图像的示例。

[0049] 在相关技术中,如图 9(A) 所示,基于第 N 帧(即,黑帧 B)中获得的调光值计算像素增益值,并将第 N 帧的像素增益值应用于与第 N 帧具有非常低的数据相关性的第 (N+1) 帧(即,右眼数据帧 R)的数据补偿。因此,产生了灰度级饱和。结果,体现在右眼数据帧 R 中的灰度级增加到比其中间灰度级(例如,灰度级 127)大得多的 X 灰度级,并且 3D 串扰增

加。

[0050] 另一方面,在本发明的实施方式中,如图 9(B) 所示,基于通过使第 N 帧(即,黑帧 B)中获得的调光值延迟三个帧得到的经延迟的调光值来计算像素增益值。将第 N 帧的像素增益值应用于与第 N 帧具有非常高的数据相关性的第 (N+4) 帧(即,黑帧 B)的数据补偿。以与第 N 帧相同的方式,基于通过使第 (N+1) 帧(即,右眼数据帧 R)中获得的调光值延迟三个帧得到的经延迟的调光值来计算像素增益值,并将第 (N+1) 帧的像素增益值应用于与第 (N+1) 帧具有非常高的数据相关性的第 (N+5) 帧(即,右眼数据帧 R)的数据补偿。因此,防止了灰度级饱和的产生。结果,体现在右眼数据帧 R 中的灰度级保持在类似于其中间灰度级(例如,灰度级 127)的 Y 灰度级,并且 3D 串扰降低。

[0051] 图 10 顺序地例示了根据本发明的实施方式的液晶显示器的局部调光控制方法的各个阶段。

[0052] 如图 10 所示,在步骤 S11 和步骤 S12 中,局部调光控制方法分析从液晶显示面板的显示表面以矩阵形式划分出的多个虚拟块中的各个虚拟块中分配给第 N 帧的数字视频数据 RGB,并且获得各个块的代表值。然后,在步骤 S13 中,局部调光控制方法将各块的代表值映射到预先设定的调光曲线,以确定各块的调光值 DIM。

[0053] 在步骤 S14 中,局部调光控制方法确定驱动模式是否为 3D 模式。

[0054] 在步骤 S15 中,当驱动模式是 3D 模式时,局部调光控制方法使各块的调光值 DIM 延迟预定时段,并输出各块的经延迟的调光值 DIM_D。如果“LBRB”方法用于实现 3D 图像,可以选择 3 个帧作为预定时段。在步骤 S16 中,局部调光控制方法获得到达不经受局部调光的各像素的光量(即,具有固定最大值的非调光光量),并且基于各块的经延迟的调光值 DIM_D 来获得第 (N+4) 帧中到达经受局部调光的各像素的光量(即,调光光量)。此外,在步骤 S16 中,该局部调光控制方法基于非调光光量和调光光量来针对各个像素计算第 (N+4) 帧的像素增益值。在步骤 S16 中,局部调光控制方法使像素增益值乘以分配给第 (N+4) 帧的数字视频数据 RGB(Fn+4),由此执行数据调制。

[0055] 在步骤 S17 中,当驱动模式是 2D 模式时,局部调光法使各块的调光值 DIM 无延迟时段地旁路通过。局部调光控制方法获得到达不经受局部调光的各像素的光量(即,具有固定最大值的非调光光量),并且基于各块的旁路通过的调光值 DIM 来获得第 (N+1) 帧中到达经受局部调光的各像素的光量(即,调光光量)。局部调光控制方法基于该非调光光量和调光光量来针对各像素计算第 (N+1) 帧的像素增益值。局部调光控制方法使像素增益值乘以分配给第 (N+1) 帧的数字视频数据 RGB(Fn+1),由此执行数据调制。

[0056] 如上所述,在根据本发明的实施方式的液晶显示器及其局部调光控制方法中,考虑两帧之间的数据相关性根据输入模式在不同时刻应用用于数据调制的像素增益值。在 2D 模式下,以与相关技术相同的方式,基于第 N 帧中获得的各块的调光值来计算第 (N+1) 帧的像素增益值,并将第 (N+1) 帧的像素增益值应用于第 (N+1) 帧的数据补偿。另一方面,在 3D 模式下,基于通过使第 N 帧中获得的各块的调光值延迟预定时段所获得的经延迟的调光值来计算第 (N+4) 帧中的像素增益值。将第 (N+4) 帧的像素增益值应用于第 (N+4) 帧的数据补偿。结果,根据本发明的实施方式的液晶显示器及其局部调光控制方法能够在实现 2D 图像和 3D 图像时防止 3D 串扰并显著改善显示质量。

[0057] 尽管参照多个示例性实施方式描述了实施方式,应理解的是本领域技术人员可以

想出落入本公开的原理的范围内的许多其他修改和实施方式。更具体地说,可以在本公开、附图及所附权利要求的范围内对本主题组合装置的组成部件和 / 或装置进行各种变换和修改。除对组成部件和 / 或装置的变换和修改外,替代性使用对本领域的技术人员也是明显的。

[0058] 本申请要求 2010 年 10 月 8 日提交的韩国专利申请第 10-2010-0098186 号的优先权,通过引用将其并入本文中用于一切目的,如同在本文中全面阐述了一样。

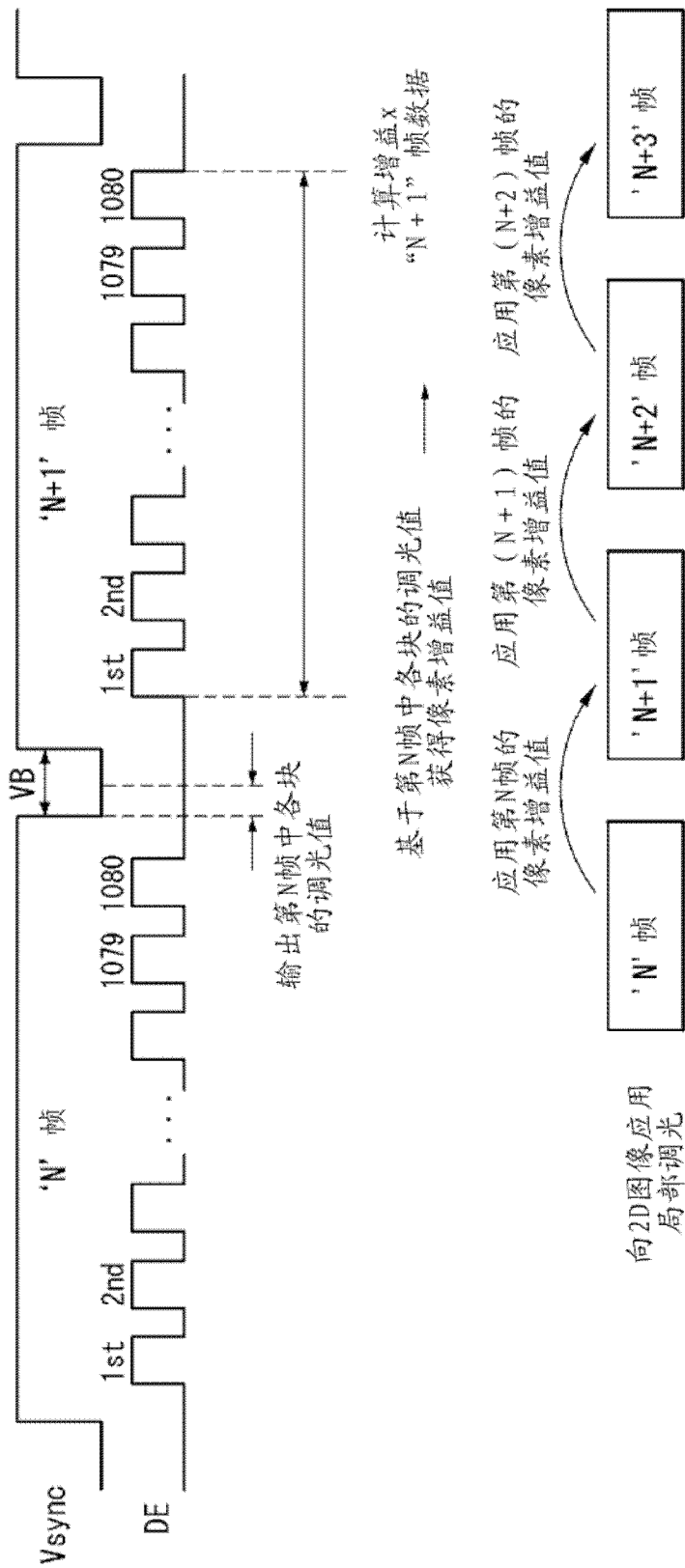


图 1

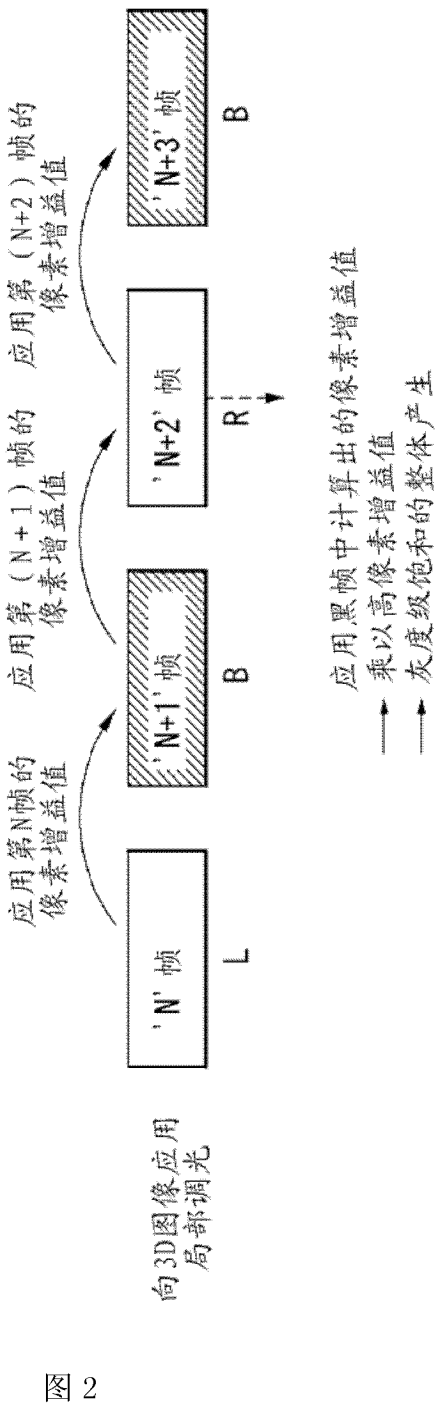


图 2

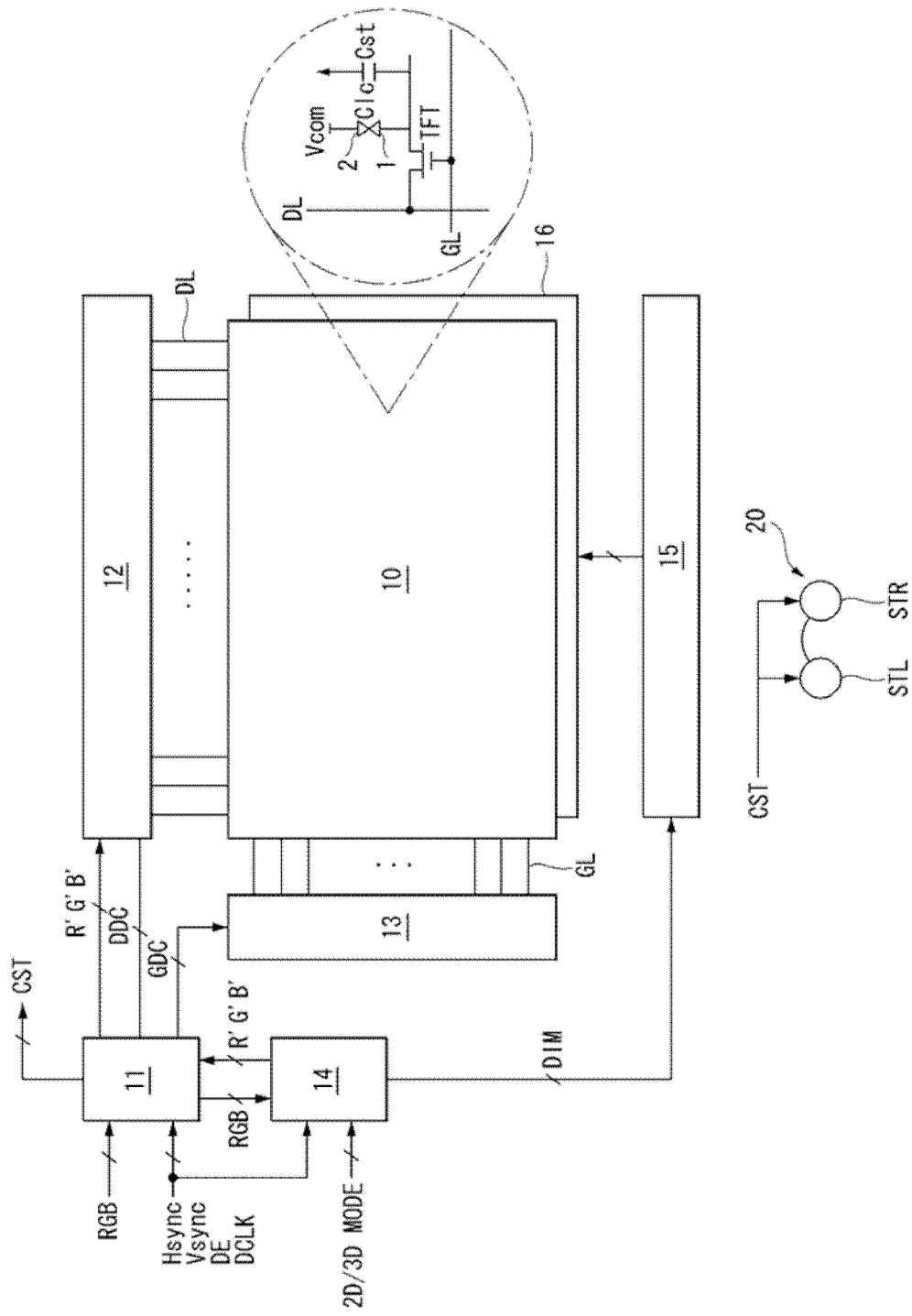


图 3

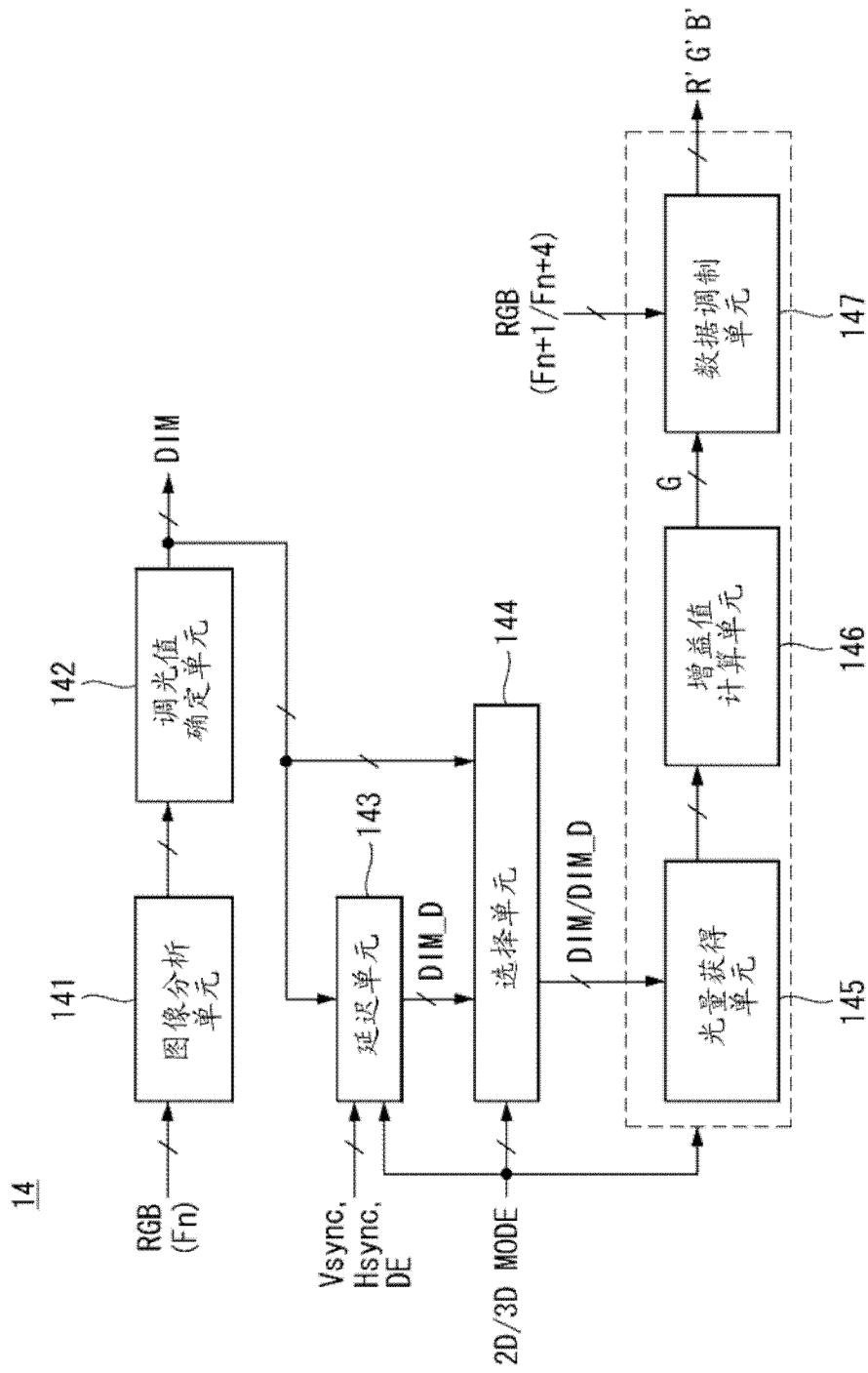


图 4

BLK[1, 1]	BLK[1, 2]	BLK[1, 3]	BLK[1, 4]	...	BLK[1, m]
BLK[2, 1]					
BLK[3, 1]					
⋮		...		⋮	
BLK[n, 1]					BLK[n, m]

图 5

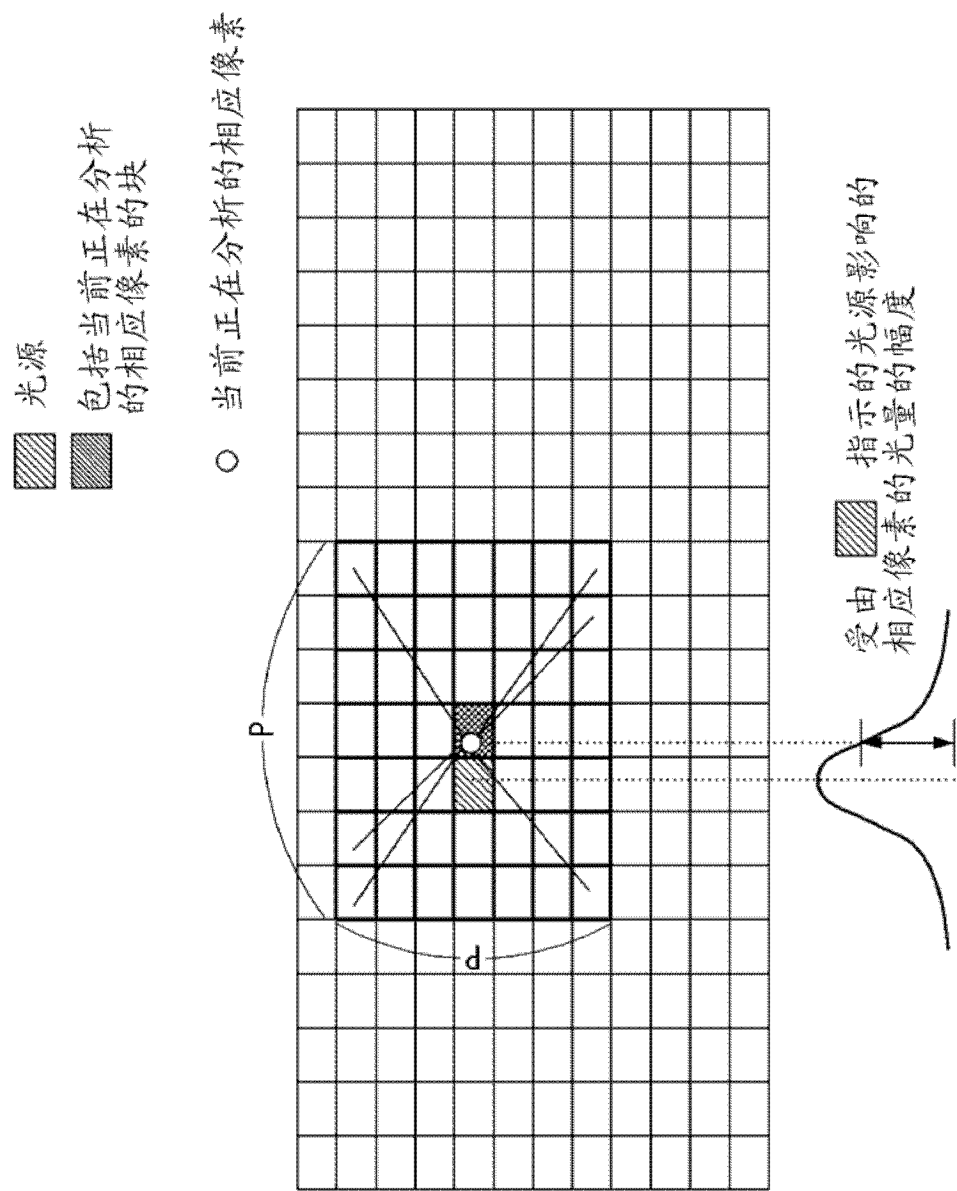


图 6

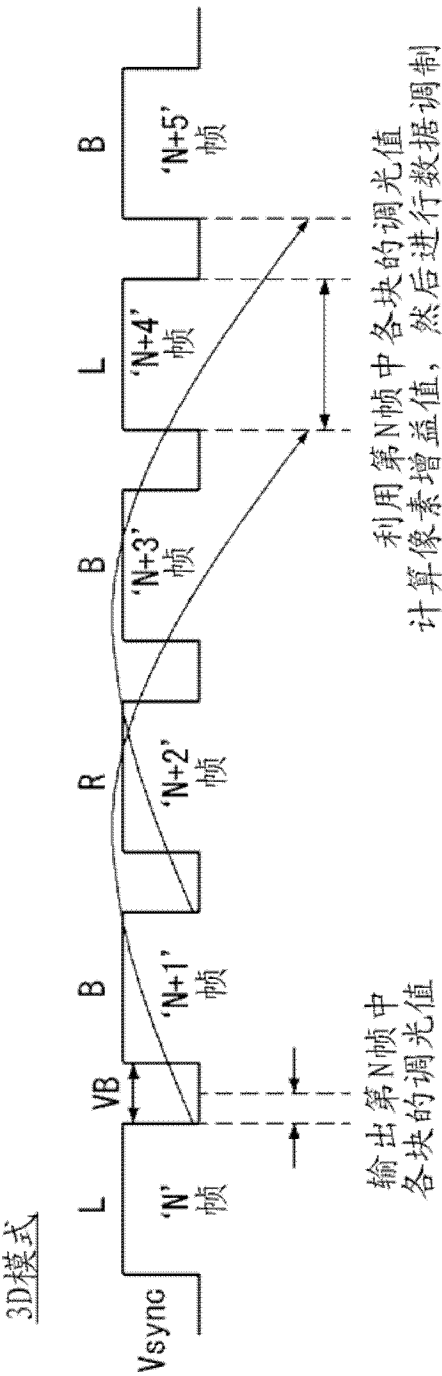


图 7

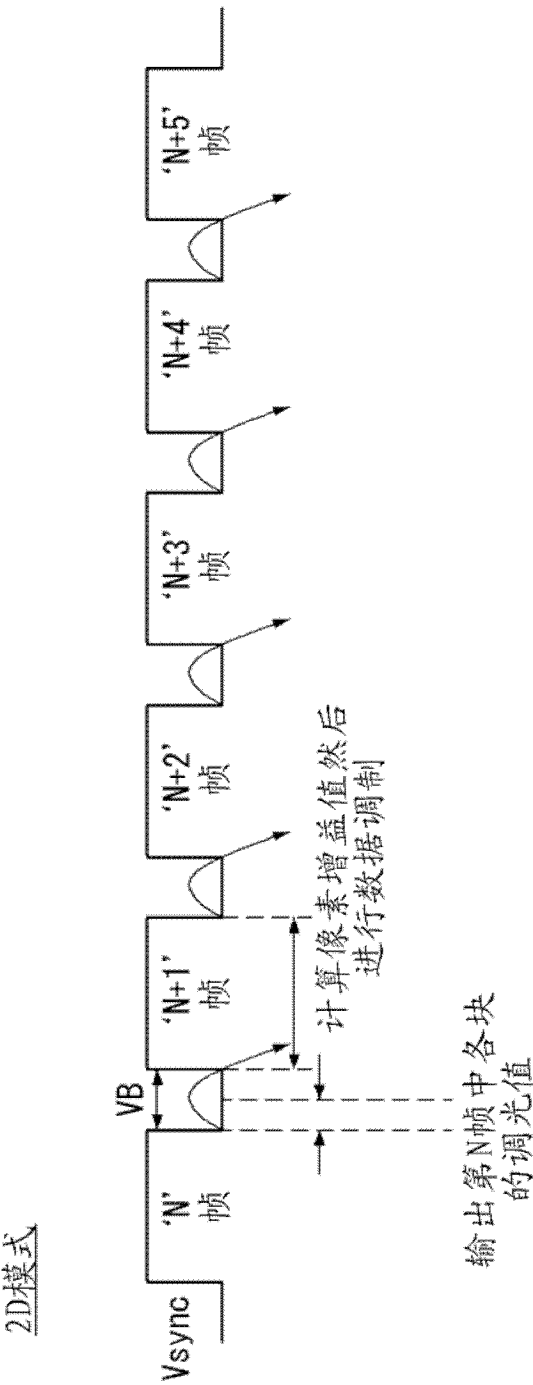


图 8

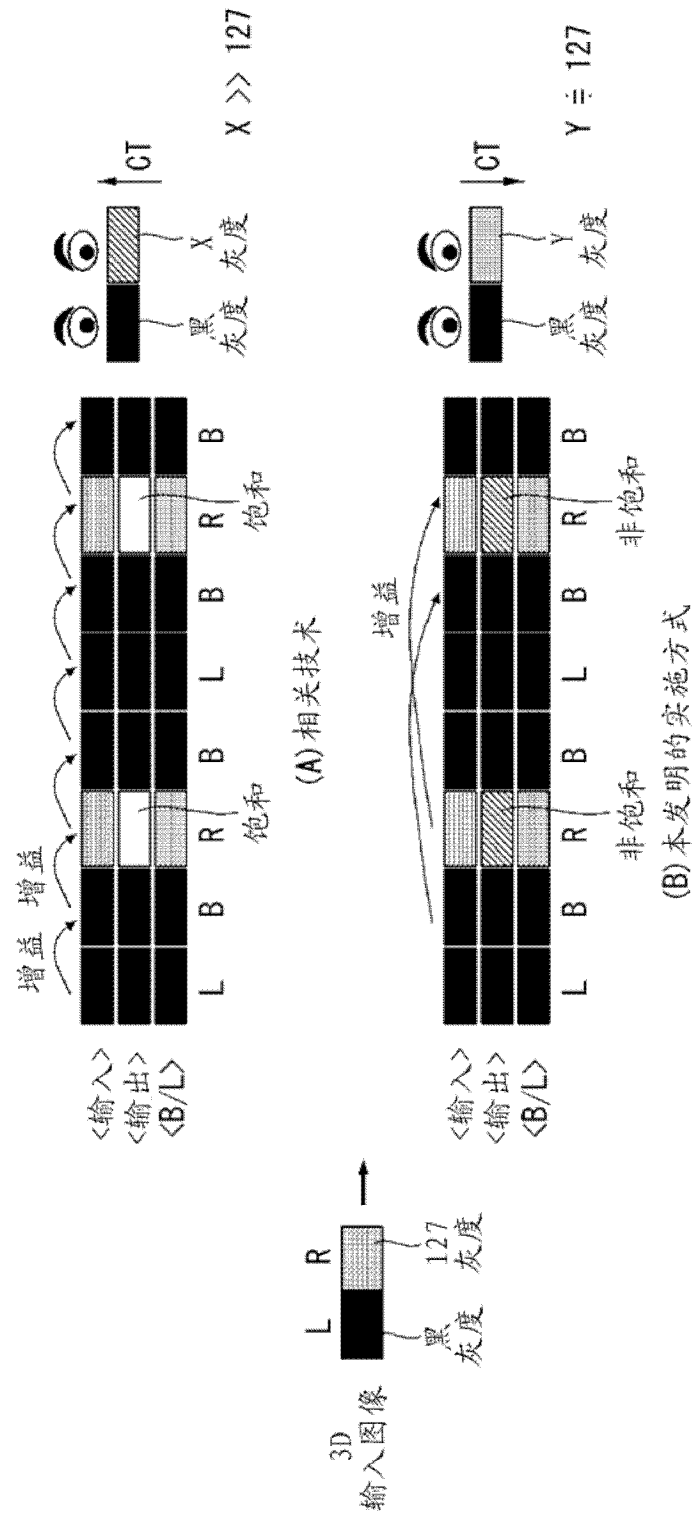


图 9

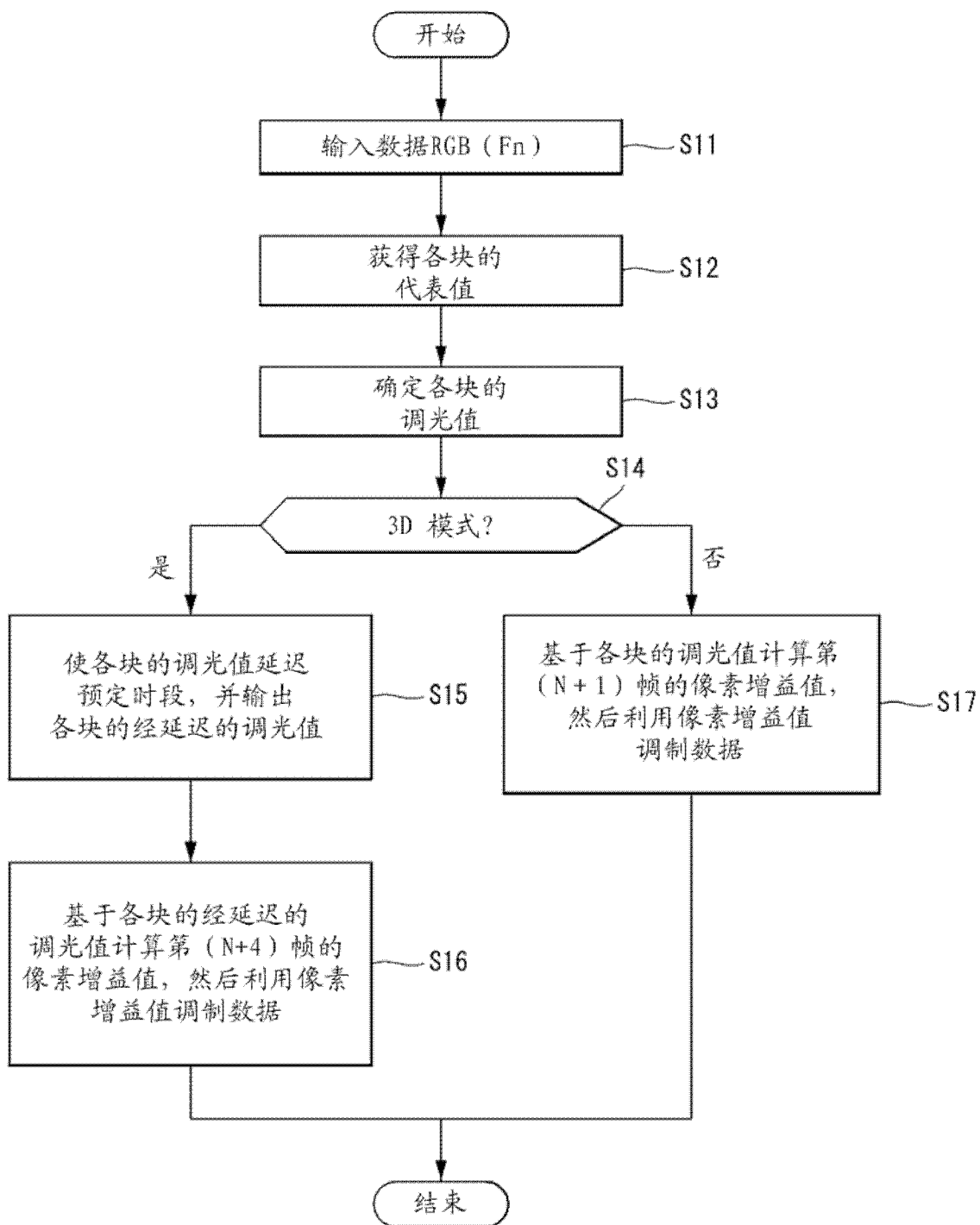


图 10

专利名称(译)	液晶显示器及其局部调光控制方法		
公开(公告)号	CN102446494B	公开(公告)日	2014-11-05
申请号	CN201110144314.5	申请日	2011-05-31
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	赵炳喆 洪熙政 赵大镐 朴昶均		
发明人	赵炳喆 洪熙政 赵大镐 朴昶均		
IPC分类号	G09G3/34 G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/3648 G09G3/003 H04N13/0438 G09G2320/0646 G09G2340/16 G09G2360/16 H04N13/341		
代理人(译)	李辉 孙海龙		
审查员(译)	丁芑		
优先权	1020100098186 2010-10-08 KR		
其他公开文献	CN102446494A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明讨论了一种液晶显示器及其局部调光控制方法。该液晶显示器包括：液晶显示面板，其响应于模式信号而选择性地显示2D图像和3D图像；背光单元，其包括多个光源；背光驱动电路，其基于多个预先确定的块中的各块的调光值，来单独地驱动所述多个预先确定的块，所述多个预先确定的块分别包括所述光源；以及局部调光控制电路，其基于第一帧中各块的调光值计算像素增益值，将所述像素增益值应用于排列在所述第一帧之后的第二帧的数据补偿，并且响应于所述模式信号来改变针对所述数据补偿应用所述像素增益值的时刻。

3D模式

