



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102097069 A

(43) 申请公布日 2011.06.15

(21) 申请号 201010248495.1

(22) 申请日 2010.08.05

(30) 优先权数据

10-2009-0124996 2009.12.15 KR

(71) 申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 金钟勋

(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 王凯

(51) Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01)

G09G 3/34 (2006.01)

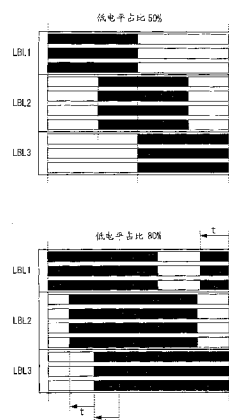
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 7 页

(54) 发明名称

液晶显示器及其驱动方法

(57) 摘要

本发明涉及液晶显示器及其驱动方法。该液晶显示器包括：液晶显示板；包括多个光源的背光单元，该背光单元被配置成向所述液晶显示板提供光；光源驱动单元，其被配置成使用背光控制信号来驱动所述背光单元的所述光源；以及背光控制器，其被配置成根据输入图像来选择背光调光值并基于所述背光调光值来改变所述背光控制信号的低电平开始时间。



1. 一种液晶显示器,该液晶显示器包括:
液晶显示板;
包括多个光源的背光单元,该背光单元被配置成向所述液晶显示板提供光;
光源驱动单元,其被配置成使用背光控制信号来驱动所述背光单元的所述光源;以及
背光控制器,其被配置成根据输入图像来选择背光调光值并基于所述背光调光值来改变所述背光控制信号的低电平开始时间。
2. 根据权利要求1所述的液晶显示器,其中,所述背光控制器随着所述背光调光值减小而将所述背光控制信号的所述低电平开始时间提前。
3. 根据权利要求1所述的液晶显示器,其中,所述背光控制器包括输入图像分析单元,该输入图像分析单元被配置成使用帧的平均值、最频值、或最大值来计算帧代表值。
4. 根据权利要求3所述的液晶显示器,其中,所述背光控制器包括数据调制单元,该数据调制单元被配置成基于所述帧代表值来调制所述输入图像。
5. 根据权利要求3所述的液晶显示器,其中,所述背光控制器包括调光计算单元,该调光计算单元被配置成基于所述帧代表值来产生所述背光调光值。
6. 根据权利要求5所述的液晶显示器,其中,所述背光控制器包括扫描时间确定单元,该扫描时间确定单元被配置成基于所述背光调光值来产生低电平开始时间数据。
7. 根据权利要求6所述的液晶显示器,其中,所述背光控制器包括调光控制器,该调光控制器被配置成基于所述背光调光值来产生所述背光控制信号的占空比。
8. 根据权利要求7所述的液晶显示器,其中,所述背光控制信号的所述占空比随着所述背光调光值增大而增大。
9. 根据权利要求7所述的液晶显示器,其中,所述调光控制器基于所述低电平开始时间数据将所述背光控制信号的相位提前或延迟。
10. 根据权利要求9所述的液晶显示器,其中,所述调光控制器在所述低电平开始时间数据增大时将所述背光控制信号的相位延迟。
11. 根据权利要求6所述的液晶显示器,其中,所述扫描时间确定单元被配置成随着所述背光调光值减小而减小所述低电平开始时间数据。
12. 根据权利要求1所述的液晶显示器,其中,所述背光控制器被配置成在所述背光控制信号的低电平占比增大时将所述低电平开始时间提前。
13. 根据权利要求1所述的液晶显示器,其中,所述背光控制器被配置成在所述背光控制信号的占空比增大时增加所述背光调光值。
14. 根据权利要求1所述的液晶显示器,其中,所述背光控制器被配置成基于局部背光调光值来控制所述光源。
15. 根据权利要求1所述的液晶显示器,其中,所述背光控制信号是脉冲宽度调制信号、脉冲幅度调制信号、以及脉冲频率调制信号中的至少一种。
16. 一种液晶显示器,该液晶显示器包括:
液晶显示板;
包括多个光源的背光单元,该背光单元被配置成向所述液晶显示板提供光;
光源驱动单元,其被配置成使用背光控制信号来驱动所述背光单元的所述光源;以及
背光控制器,其被配置成检测连续的输入图像的背光调光值的变化,并且基于检测到

的所述背光调光值的变化来改变所述背光控制信号的低电平开始时间。

17. 一种背光控制器,该背光控制器包括:

输入图像分析单元,其被配置成选择与一个帧周期相对应的输入图像的帧代表值;

调光计算单元,其被配置成基于所述帧代表值来选择背光调光值;

扫描时间确定单元,其被配置成基于所述背光调光值来产生低电平开始时间数据,并且根据所述背光调光值的变化来改变所述低电平开始时间数据;以及

调光控制器,其被配置成基于所述背光调光值来选择背光控制信号的占空比,并且控制所述背光控制信号的下降沿时间。

18. 一种驱动液晶显示器的方法,该方法包括以下步骤:

向液晶显示板提供光;

使用背光控制信号来驱动背光单元的光源;

根据输入图像来选择背光调光值;以及

使用背光控制器基于所述背光调光值来改变所述背光控制信号的低电平开始时间。

19. 根据权利要求 18 所述的方法,其中,所述背光控制信号是脉冲宽度调制信号、脉冲幅度调制信号、以及脉冲频率调制信号中的至少一种。

20. 根据权利要求 18 所述的方法,其中,所述背光控制器基于局部背光调光值来控制所述光源。

21. 根据权利要求 18 所述的方法,其中,所述背光控制信号的占空比随着所述背光调光值增大而增大。

22. 根据权利要求 18 所述的方法,其中,所述背光控制器在所述低电平开始时间数据值增加时将所述背光控制信号的相位延迟。

23. 根据权利要求 18 所述的方法,其中,所述背光控制器随着所述背光调光值减小而减小所述低电平开始时间数据。

24. 根据权利要求 18 所述的方法,其中,所述背光控制器在所述背光控制信号的低电平占比增大时将所述低电平开始时间提前。

25. 一种驱动液晶显示器的方法,该方法包括以下步骤:

向液晶显示板提供光;

使用背光控制信号来驱动背光单元的光源;

根据输入图像来选择背光调光值;以及

使用背光控制器基于连续的输入图像的所述背光调光值的变化来改变所述背光控制信号的低电平开始时间。

液晶显示器及其驱动方法

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示器,更具体地,涉及液晶显示器及其驱动方法。

背景技术

[0002] 本申请要求 2009 年 12 月 15 日提交的韩国专利申请 No. 10-2009-0124996 的优先权,此处以引证的方式并入其全部内容。

[0003] 由于液晶显示器的诸如重量轻、外形薄以及功耗低等出色特点,液晶显示器的应用范围已经逐渐得到拓宽。液晶显示器已经被用于诸如笔记本型 PC 的个人计算机、办公自动化设备、音频 / 视频设备、室内 / 室外广告显示设备等。占液晶显示器的大部分的背光照亮型液晶显示器对施加到液晶层的电场进行控制并调整来自背光单元的光,由此显示图像。

[0004] 当液晶显示器显示运动画面时,观看者可能察觉到由于液晶的特性而引起的运动模糊。扫描背光驱动技术可以通过沿显示线的扫描方向顺序地开启和关闭背光单元的光源来提供与阴极射线管 (CRT) 的脉冲驱动相似的效果,因而可以解决液晶显示器的运动模糊。但是,由于在扫描背光驱动技术中在各个帧周期中关闭背光单元的光源达预定时间,因此显示屏变暗。

[0005] 为了减少扫描背光驱动技术中由背光单元的关闭时间 (或不工作时间) 而引起的显示屏变暗的问题,可以通过根据显示屏的亮度改变背光调光值以改变背光单元的关闭时间,由此使得根据背光单元的关闭时间的变化的显示屏的亮度变化能够被补偿以用于数据调制。但是,在背光单元的关闭时间的变化范围很大的液晶显示器中,当背光单元的关闭时间变化时,液晶显示器的显示质量由于运动画面响应时间 (MPRT) 增加而下降。

发明内容

[0006] 因此,本发明涉及一种液晶显示器及其驱动方法,其能够基本消除了由相关技术的限制和缺点引起的一个或更多个问题。

[0007] 本发明的目的是提供一种液晶显示器及其驱动方法,该液晶显示器及其驱动方法能够解决当背光单元的关闭时间改变时产生的长的运动画面响应时间 (MPRT) 的问题。

[0008] 本发明的附加特征和优点将在下面的描述中描述且将从描述中部分地显现,或者可以通过本发明的实践来了解。通过书面的说明书及其权利要求以及附图中特别指出的结构可以实现和获得本发明的目的和其它优点。

[0009] 为了实现这些和其它优点,按照本发明的目的,作为具体和广义的描述,该液晶显示器包括:液晶显示板;包括多个光源的背光单元,该背光单元被配置成向所述液晶显示板提供光;光源驱动单元,其被配置成使用背光控制信号来驱动所述背光单元的所述光源;以及背光控制器,其被配置成根据输入图像来选择背光调光值并基于所述背光调光值来改变所述背光控制信号的低电平开始时间。

[0010] 在另一个方面,该液晶显示器包括:液晶显示板;包括多个光源的背光单元,该背

光单元被配置成向所述液晶显示板提供光；光源驱动单元，其被配置成使用背光控制信号来驱动所述背光单元的所述光源；以及背光控制器，其被配置成检测连续的输入图像的背光调光值的变化，并且基于检测到的所述背光调光值的变化来改变所述背光控制信号的低电平开始时间。

[0011] 在另一个方面，该背光控制器包括：输入图像分析单元，其被配置成选择一个帧周期相对应的输入图像的帧代表值；调光计算单元，其被配置成基于所述帧代表值来选择背光调光值；扫描时间确定单元，其被配置成基于所述背光调光值来产生低电平开始时间数据，并且根据所述背光调光值的变化来改变所述低电平开始时间数据；以及调光控制器，其被配置成基于所述背光调光值来选择背光控制信号的占空比，并且控制所述背光控制信号的下降沿时间。

[0012] 在另一个方面，驱动液晶显示器的方法包括以下步骤：向液晶显示板提供光；使用背光控制信号来驱动背光单元的光源；根据输入图像来选择背光调光值；以及使用背光控制器基于所述背光调光值来改变所述背光控制信号的低电平开始时间。

[0013] 在另一个方面，驱动液晶显示器的方法包括以下步骤：向液晶显示板提供光；使用背光控制信号来驱动背光单元的光源；根据输入图像来选择背光调光值；以及使用背光控制器基于连续的输入图像的所述背光调光值的变化来改变所述背光控制信号的低电平开始时间。

[0014] 应当理解，上述一般描述和下述详细描述是示例性和说明性的，且旨在提供所要求保护的本发明的进一步解释。

附图说明

[0015] 附图被包括在本说明书中以提供对本发明的进一步理解，并结合到本说明书中且构成本说明书的一部分，附图示出了本发明的实施方式，且与说明书一起用于解释本发明的原理。附图中：

[0016] 图 1 是示出了根据本发明的示例性实施方式的液晶显示器的框图；

[0017] 图 2 是示出了图 1 所示的液晶显示板的像素阵列的一部分的等效电路图；

[0018] 图 3 是示出了根据本发明的示例性实施方式的扫描背光驱动的示例性定时图；

[0019] 图 4 是图 1 所示的背光控制器的第一示例性实施方式的电路图；

[0020] 图 5 例示了取决于背光单元的低电平占比 (off-duty ratio) 的变化的光源的低电平开始时间的示例；

[0021] 图 6 到图 8 例示了本发明的示例性实施方式的实验结果；

[0022] 图 9 是示出了图 1 所示的背光控制器的第二示例性实施方式的框图；以及

[0023] 图 10 例示了将液晶显示板的显示画面和背光单元的发光表面划分成多个块以用于局部调光的示例。

具体实施方式

[0024] 下面将详细描述本发明的优选实施方式，在附图中例示出了其示例。

[0025] 如图 1 和图 2 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板 10、用于驱动液晶显示板 10 的数据线 14 的源驱动单元 12、用于驱动液晶显示板 10 的选通

线 15 的选通驱动单元 13、用于控制源驱动单元 12 和选通驱动单元 13 的定时控制器 11、向液晶显示板 10 提供光的背光单元、用于对背光单元的多个光源 21 的顺序驱动和光源驱动单元 22 进行控制的背光控制器 23。

[0026] 液晶显示板 10 包括上玻璃基板、下玻璃基板、以及介于上下玻璃基板之间的液晶层。多条数据线 14 和多条选通线 15 在液晶显示板 10 的下玻璃基板上彼此交叉。根据数据线 14 与选通线 15 的交叉结构,多个液晶单元 C1c 以矩阵的形式布置在液晶显示板 10 上。

[0027] 如图 2 所示,像素阵列形成在液晶显示板 10 的下玻璃基板上。该像素阵列包括数据线 14、选通线 15、薄膜晶体管 TFT、连接到该薄膜晶体管 TFT 的液晶单元 C1c 的像素电极、存储电容器 Cst 等。

[0028] 在液晶显示板 10 的上玻璃基板上形成了黑底、滤色器、以及公共电极。在诸如扭曲向列 (TN) 模式和垂直对准 (VA) 模式的垂直电场驱动方式中,公共电极形成在上玻璃基板上。在诸如共面切换 (IPS) 模式和边缘场切换 (FFS) 模式的水平电场驱动方式中,公共电极与像素电极形成在下玻璃基板上。偏振板分别粘接到液晶显示板 10 的上玻璃基板和下玻璃基板。用于设置液晶的预倾角的配向层分别形成在上玻璃基板和下玻璃基板中接触液晶的内表面上。

[0029] 源驱动单元 12 包括多个源驱动集成电路 (IC)。源驱动单元 12 在定时控制器 11 的控制下锁存数字视频数据 R' G' B'。源驱动单元 12 使用正伽马补偿电压和负伽马补偿电压将该数字视频数据 R' G' B' 转换为正模拟数据电压和负模拟数据电压,以将正 / 负模拟数据电压提供给数据线 14。

[0030] 选通驱动单元 13 包括多个选通驱动器 IC。选通驱动单元 13 包括移位寄存器、用于将移位寄存器的输出信号转换成适用于液晶单元的 TFT 驱动的摆动宽度的电平移位器、输出缓冲器等。选通驱动单元 13 的多个选通驱动器 IC 顺序地输出具有大约一个水平周期的脉冲宽度的选通脉冲 (或扫描脉冲) 以向选通线 15 提供选通脉冲。

[0031] 定时控制器 11 从外部系统板接收输入图像的数据 RGB 和定时信号 Vsync、Hsync、DE、及 DCLK。定时信号 Vsync、Hsync、DE、及 DCLK 包括垂直同步信号 Vsync、水平同步信号 Hsync、数据使能信号 DE、以及点时钟 DCLK。定时控制器 11 基于从系统板接收到的定时信号 Vsync、Hsync、DE、及 DCLK 来产生分别用于控制源驱动单元 12 和选通驱动单元 13 的操作定时的源定时控制信号 DDC 和选通定时控制信号 GDC。定时控制器 11 向背光控制器 23 提供输入图像的数据 RGB,并且接收由背光控制器 23 调制的调制数据 R' G' B' 以将该调制数据 R' G' B' 提供给源驱动单元 12。定时控制器 11 在以 60Hz 的帧频率输入的输入图像的信号的帧之间插入插帧,并且将源定时控制信号 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 能够以 $(60 \times N)$ Hz 的帧频率控制源驱动单元 12 和选通驱动单元 13 的操作,其中 N 是等于或大于 2 的正整数。

[0032] 背光单元可以是侧光式背光单元和直下式背光单元中的一种。在侧光式背光单元中,多个光源 21 设置在导光板 20 的侧面,并且多个光学片设置在液晶显示板 10 与导光板 20 之间。在直下式背光单元中,多个光学片和散射板层叠在液晶显示板 10 下面,并且多个光源 21 设置在散射板下面。光源 21 可以是冷阴极荧光灯 (CCFL)、外部电极荧光灯 (EEFL)、和发光二极管 (LED) 中的至少一种。光学片包括至少一个棱镜片和至少一个散射片以散射来自导光板 20 或散射板的光,并且与液晶显示板 10 的光入射表面基本垂直地折射行进的

光的行进路径。光学片可以包括双重亮度增强膜 (DBEF)。

[0033] 背光控制器 23 使用背光控制信号 (例如, 脉冲宽度调制 (PWM) 信号、脉冲幅度调制 (PAM) 信号、脉冲频率调制 (PFM) 信号) 来控制光源 21, 使得在定时控制器 11 的控制下沿着液晶显示板 10 的数据扫描方向顺序地驱动光源 21。背光控制器 23 对输入图像数据 RGB 进行分析以选择背光调光值并根据该背光调光值来调节 PWM 信号的占空比, 由此控制光源驱动单元 22。

[0034] 当光源 21 的关闭时间根据背光调光值的变化而改变时, 背光控制器 23 通过改变 PWM 信号的低电平开始时间 (off-start time) 来控制光源 21 的关闭开始时间点。例如, 随着背光调光值降低, 背光控制器 23 可以允许将光源 21 的关闭开始时间点提前。

[0035] 如图 3 所示, 响应于从背光控制器 23 接收到的 PWM 信号或数字数据型的背光调光数据以及表示光源 21 的关闭开始时间点的低电平开始时间数据, 光源驱动单元 22 顺序地开启和关闭光源 21。光源 21 根据通过 PWM 信号或背光调光数据确定的开启百分比和关闭百分比而开启和关闭。此外, 光源 21 与液晶显示板 10 的数据扫描操作同步地顺序开启。在图 3 中, LBL 1 到 LBL N 表示从背光单元的发光表面划分出的多个块。由光源 21 来开启和关闭块 LBL 1 到 LBL N 中的每一个, 其中各个块的开启百分比与关闭百分比由 PWM 信号来确定。在图 3 中, “ON” 表示一个帧周期中块 LBL 1 到 LBL N 的开启时间, 而 “OFF” 表示一个帧周期中块 LBL 1 到 LBL N 的关闭时间。光源 21 的开启时间和关闭时间由从背光控制器 23 接收到的 PWM 信号来确定。光源 21 的开启时间 “ON” 随着 PWM 信号的占空比上升而增加, 并且随着 PWM 信号的占空比下降而缩短。另一方面, 光源 21 的关闭时间 “OFF” 随着 PWM 信号的占空比下降而增加, 并随着 PWM 信号的占空比上升而缩短。

[0036] 图 4 是示出了背光控制器 23 的细节和光源驱动单元 22 的电路图。如图 4 所示, 背光控制器 23 包括输入图像分析单元 31、数据调制单元 32、调光计算单元 33、调光控制器 34、以及扫描时间确定单元 35。

[0037] 输入图像分析单元 31 计算与一帧相对应的输入图像数据 RGB 的直方图 (即, 累积分布函数), 并且根据该直方图选出帧代表值。该帧代表值可以使用直方图的平均值、最频值 (表示在该直方图最频繁出现的值)、及最大值来计算。输入图像分析单元 31 根据帧代表值来确定增益值, 并且向数据调制单元 32 和调光计算单元 33 提供该增益值。该增益值可以随着帧代表值增大而减小, 并且可以随着帧代表值减小而增大。例如, 当分别以 “G” 和 “FR” 表示增益值和帧代表值时, 可以将增益值 G 计算为 $G = 255/FR$ 。

[0038] 数据调制单元 32 从输入图像分析单元 31 接收增益值, 并且基于该增益值来调制输入图像数据 RGB 以产生将被输入到源驱动单元 12 的调制数据 $R' \ G' \ B'$ 。更具体地说, 数据调制单元 32 对从输入图像分析单元 31 接收到的当前增益值与之前计算出的增益值进行比较, 并且在当前增益值与之前计算的增益值之间存在差异时纠正当前增益值。然后, 数据调制单元 32 将纠正后的当前增益值乘以输入图像数据 RGB 以计算调制数据 $R' \ G' \ B'$ 。由数据调制单元 32 执行的数据调制操作可以使用查找表来实现。

[0039] 调光计算单元 33 基于从输入图像分析单元 31 接收到的增益值来选择背光调光值 DIM。调光计算单元 33 可以通过由增益值与背光调光值 DIM 之间的关系设定的背光调光曲线使用计算背光调光值 DIM 的方法来选择背光调光值 DIM。背光调光值 DIM 随着增益值增大而增大。背光调光曲线可以使用查找表来实现。

[0040] 调光控制器 34 基于从调光计算单元 33 接收到的数字数据型的背光调光值 DIM 来选择 PWM 信号的占空比。随着背光调光值 DIM 增大, PWM 信号的占空比与 PWM 信号的高电平时间 (on-duty time) (或高逻辑保持时间) 增加。另一方面, PWM 信号的低电平时间 (off-duty time) 随着背光调光值 DIM 的增大而缩短, 并且 PWM 信号的低电平时间随着背光调光值 DIM 的减小而增加。

[0041] 调光控制器 34 基于从扫描时间确定单元 35 接收到的低电平开始时间数据来提前或延迟 PWM 信号的相位。调光控制器 34 基于由背光调光值 DIM 的变化而导致的低电平开始时间数据变化来转换 PWM 信号。例如, 随着低电平开始时间数据值减小, 调光控制器 34 将 PWM 信号的相位提前以将 PWM 信号的低电平开始时间提前。另一方面, 随着低电平开始时间数据值增大, 调光控制器 34 延迟 PWM 信号的相位以延迟 PWM 信号的低电平开始时间。在本示例性实施方式中, PWM 信号的低电平开始时间表示 PWM 信号从高逻辑电平变为低逻辑电平的下降沿时间。

[0042] 扫描时间确定单元 35 基于从调光计算单元 33 接收到的背光调光值 DIM 来输出低电平开始时间数据。低电平开始时间数据是各个背光调光值 DIM 中通过将数据的亮度提高到下一数据的目标亮度所需要的运动画面响应时间 (MPRT) 的实验而获得的运动画面响应时间的优化值。低电平开始时间数据针对各个背光调光值 DIM 而设置成不同的值。因而, 当背光调光值 DIM 变化时, 低电平开始时间数据改变。例如, 可以将低电平开始时间设置成随着背光调光值 DIM 减小而减小, 并且可以将其设置成随着背光调光值 DIM 增大而增大。

[0043] 或者, 扫描时间确定单元 35 可以包括存储器 (未示出) 和被配置成检测连续的输入图像的背光调光值的变化比较器 (未示出)。在此情况下, 扫描时间确定单元 35 基于检测到的背光调光值的变化来改变背光控制信号的低电平开始时间。

[0044] 光源驱动单元 22 基于 PWM 信号的占空比来开启和关闭光源 21。光源 21 在 PWM 信号的高逻辑电平周期中被开启, 并且在 PWM 信号的低逻辑电平周期被关闭。如上所述, 光源 21 开始被关闭时的低电平开始时间是运动画面响应时间的优化值, 并且被设置成针对各个背光调光值 DIM 的不同的值。

[0045] 在背光控制器 23 的构造的另一个示例性实施方式中, 光源驱动单元 22 可以接收数字数据型的占空比信息以产生 PWM 信号。更具体地说, 调光控制器 34 基于从调光计算单元 33 接收到的数字数据型的背光调光值 DIM 来选择 PWM 信号的占空比, 并且向光源驱动单元 22 提供数字数据型的占空比信息。调光控制器 34 把从扫描时间确定单元 35 接收到的低电平开始时间数据从 PWM 信号的占空比数据中区分出来, 以向光源驱动单元 22 提供 PWM 信号的占空比数据。调光控制器 34 根据从扫描时间确定单元 35 接收到的低电平开始时间数据来提前或延迟 PWM 信号的相位。光源驱动单元 22 的微控制单元 (MCU) 解码 PWM 信号的占空比信息和低电平开始时间数据以产生用于驱动光源 21 的 PWM 信号。PWM 信号的占空比基于 PWM 信号的占空比数据来确定。PWM 信号的下降沿时间基于低电平开始时间数据来确定。

[0046] 图 5 例示了取决于背光单元的低电平占比 (off-duty ratio) 的变化的光源的低电平开始时间的示例。如图 5 所示, 背光控制器 23 基于输入图像数据来计算背光调光值 DIM, 并基于计算出的背光调光值 DIM 来计算 PWM 信号的占空比。

[0047] 更具体地说, 背光控制器 23 可以被这样配置, 即, 在 PWM 信号的低电平占比是 80%

(即,当 PWM 信号的高电平占比 (on-duty ratio) 是 20%) 时获得的低电平开始时间比在 PWM 信号的低电平占比是 50% (即,当低逻辑电平周期在 PWM 信号的一个周期中所占的比例是 50% 时) 时获得的低电平开始时间早大约 800 μ s。

[0048] 图 5 例示了背光单元 23 的低电平开始时间的示例。其它变型可以用于背光单元 23。光源 21 开始被关闭时的低电平开始时间基于 PWM 信号的低电平开始时间来确定,而 PWM 信号的低电平开始时间基于 PWM 信号的低电平开始时间数据来调整。可以在各个背光调光值 DIM 中将 PWM 信号的各个低电平开始时间和光源 21 的各个低电平开始时间设置成不同的值,使得在所有的背光调光值 DIM 中优化了运动画面响应时间。

[0049] 图 6 到图 8 例示了本发明的实施方式的实验结果。图 6(a) 例示了当背光单元的占空比 (即,确定光源 21 的开启/关闭操作的 PWM 信号的占空比) 是 50% 时液晶的响应特性和背光亮度的变化。图 6(b) 例示了当 PWM 信号的占空比是 20% 时 (即,当 PWM 信号的低电平占比是 80% 时) 液晶的响应特性和背光亮度的变化。图 6(c) 例示了当把 20% 的 PWM 信号的占空比 (即, PWM 信号的低电平占比是 80%) 时的 PWM 信号的低电平开始时间提前 800 μ s 时液晶的响应特性和背光亮度的变化。图 7(a) 到图 7(c) 分别例示了将液晶的响应特性曲线乘以图 6(a) 到图 6(c) 中的背光亮度特性曲线而获得的结果。图 8(a) 到图 8(c) 分别例示了通过对在图 7(a) 到图 7(c) 中获得的结果关于时间求积分而获得的运动画面响应时间特性。

[0050] 当 PWM 信号的占空比是 20% 时 (如图 6(b) 所示), 液晶的响应特性与 PWM 信号之间的同步没有得到优化。因此,在不需要的部分 (如图 7(b) 中的圆圈所表示) 漏出了大量的光。结果,如图 8(b) 所示,模糊边缘时间 (BET) 增加,于是运动画面响应时间增加。运动画面响应时间由从液晶显示板透过的光的亮度从目标亮度的 10% 到达目标亮度的 90% 所需要的时间 (BET) 来确定。

[0051] 另一方面,即使当 PWM 信号的占空比是 20% 那样低时 (如图 6(c) 所示),可以通过将 PWM 信号的低电平开始时间提前来优化液晶的响应特性与 PWM 信号之间的同步。因此,并不会在如图 7(c) 中的圆圈所表示的不需要的部分出现漏光。结果,如图 8(c) 所示,模糊边缘时间减少,因而运动画面响应时间减少。

[0052] 本发明的示例性实施方式基于图 6 到图 8 的实验结果进行控制。因此,当背光调光值高时 (例如,如图 5 和图 6 所示,当 PWM 信号的占空比是 50% 时) 背光单元的光源的关闭开始时间点与当背光调光值低时 (例如,如图 5 和图 6 所示,当 PWM 信号的占空比是 20% 时) 背光单元的光源的关闭开始时间点不同。

[0053] 可以将背光控制器 23 实现为局部调光背光控制器。图 9 是详细地示出了用于局部调光的背光控制器 23 的框图。如图 9 所示,背光控制器 23 包括代表值计算单元 91、局部调光值选择单元 92、块选择单元 93、光量分析单元 94、增益计算单元 95、数据补偿单元 96、扫描时间确定单元 98、以及光源控制器 97。

[0054] 如图 10 所示,液晶显示板 10 的显示画面与背光单元的发光表面可以在行和列的方向上划分成多个块 (例如, B11 到 B45), 以执行它们的局部调光。代表值计算单元 91 划分块 B11 到 B45 中的每一个块中的输入图像的数据 RGB, 以选择块 B11 到 B45 中每一个块的代表值。

[0055] 局部调光值选择单元 92 将块 B11 到 B45 中每一个块的代表值映射到之前设定的

调光曲线,以选出块 B11 到 B45 中每一个块的调光值 BLdim。此外,局部调光值选择单元 92 计算在同一行上彼此平行定位的块 B11 到 B15 的调光值 BLdim 的平均调光值 ALBL1。局部调光值选择单元 92 按照与平均调光值 ALBL1 相同的方式来计算平均调光值 ALBL2 到 ALBL4。局部调光值选择单元 92 向块选择单元 93 输出块 B11 到 B45 的调光值 BLdim,并且向扫描时间确定单元 98 输出块 B11 到 B45 的调光值 BLdim 和平均调光值 ALBL1 到 ALBL4。

[0056] 块选择单元 93 使用从局部调光值选择单元 92 接收到的块 B11 到 B45 的调光值 BLdim 来选择尺寸为 5×5 (或尺寸为 7×7) 的分析区。光量分析单元 94 使用所选取的分析区的调光值来计算各个像素中的总光量。

[0057] 增益计算单元 95 计算各个像素中的增益值。该增益值是通过非局部调光(即,当在全白模式下或按照最大亮度开启背光单元的所有光源时)中像素的光量与通过局部调光中的光分布而计算出的像素的光量的比而计算出的。换言之,可以将增益值 G 计算为 $G = K_{normal}/K_{local}$ 。在以上等式中, K_{normal} 是表示非局部调光(即,当在全白模式下开启背光单元的发光表面时)中的光量的常数,而 K_{local} 是表示当执行局部调光时根据块 B11 到 B45 的调光值 BLdim 的预定像素的光量的变量。数据补偿单元 96 通过将增益值乘以原始像素数据来补偿像素数据,由此调制数据。

[0058] 扫描时间确定单元 98 将块 B11 到 B45 的调光值 BLdim 传送到光源控制器 97,并且选择表示 PWM 信号的低电平开始时间的低电平开始时间数据(其中,基于平均调光值 ALBL1 到 ALBL4 对 MPRT 进行了优化),以向光源控制器 97 提供低电平开始时间数据。在平均调光值 ALBL1 到 ALBL4 的每一个中,将低电平开始时间数据设置为不同的值,使得可以在所有平均调光值 ALBL1 到 ALBL4 中优化 MPRT。因而,每当平均调光值 ALBL1 到 ALBL4 变化时,扫描时间确定单元 98 都改变 PWM 信号的低电平开始时间数据。

[0059] 或者,扫描时间确定单元 98 可以包括存储器(未示出)和被配置成检测连续的输入图像的背光调光值的变化比较器(未示出)。在此情况下,扫描时间确定单元 98 基于检测到的背光调光值的变化来改变背光控制信号的低电平开始时间。

[0060] 光源控制器 97 基于从局部调光值选择单元 92 接收到的块 B11 到 B45 的调光值 BLdim 来产生 PWM 信号或数字数据型的占空比。光源驱动单元 22 通过串行外设接口(SPI: serial peripheral interface)将光源控制器 97 产生的 PWM 信号提供给块 B11 到 B45 中每一个的光源驱动单元 22。在光源控制器 97 的另一个示例性实施方式中,光源控制器 97 解码数字数据型的占空比和低电平开始时间数据以产生 PWM 信号,并且通过 SPI 将所产生的 PWM 信号提供给块 B11 到 B45 中每一个的光源驱动单元 22。光源控制器 97 基于从扫描时间确定单元 35 接收到的低电平开始时间数据来改变 PWM 信号的低电平开始时间。

[0061] 如上所述,本发明的示例性实施方式设置 PWM 信号的低电平开始时间(其中在各个背光调光值中优化了运动画面响应时间),因而即使背光调光值改变也可以防止运动画面响应时间增加。

[0062] 对于本领域技术人员而言很明显,在不偏离本发明的精神或范围的条件下,可以在本发明的液晶显示器及其驱动方法中做出各种修改和变型。因而,本发明旨在涵盖落入所附权利要求及其等同物的范围内的本发明的修改和变型。

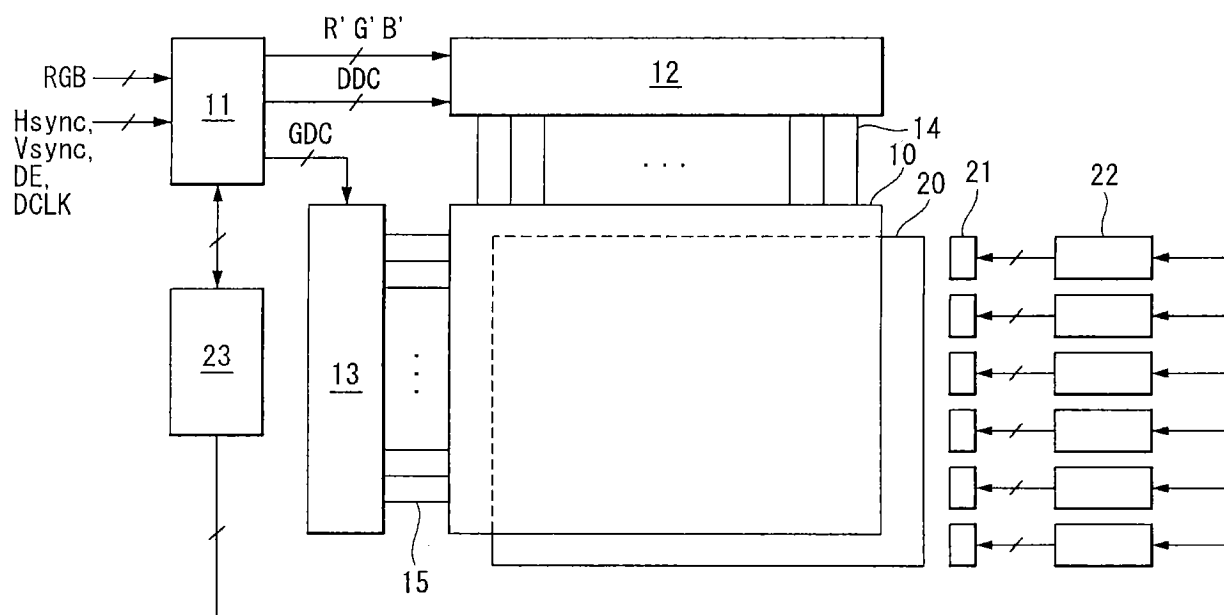


图 1

10

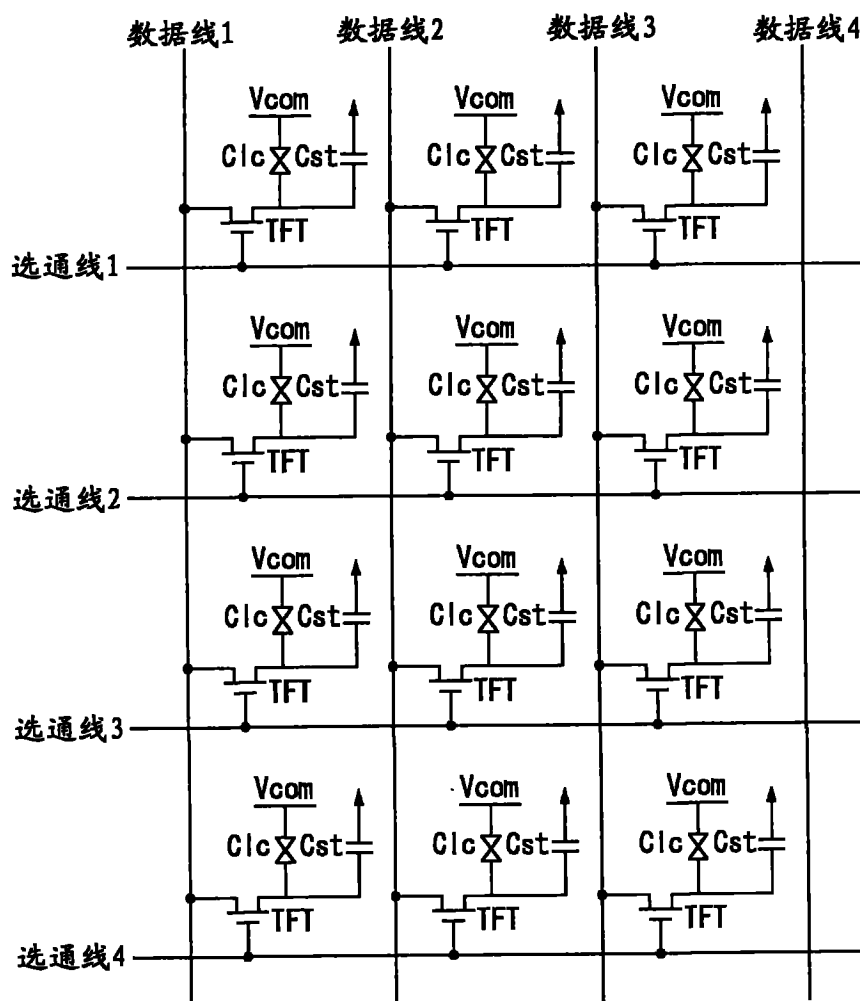


图 2

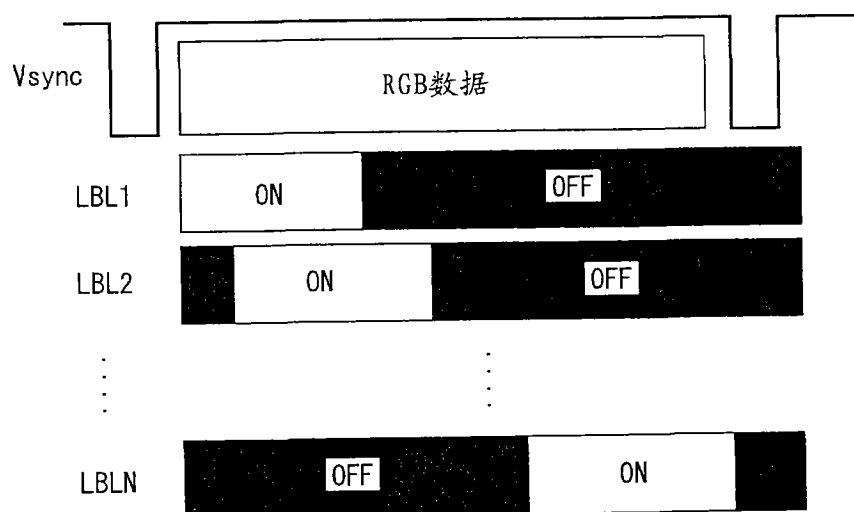


图 3

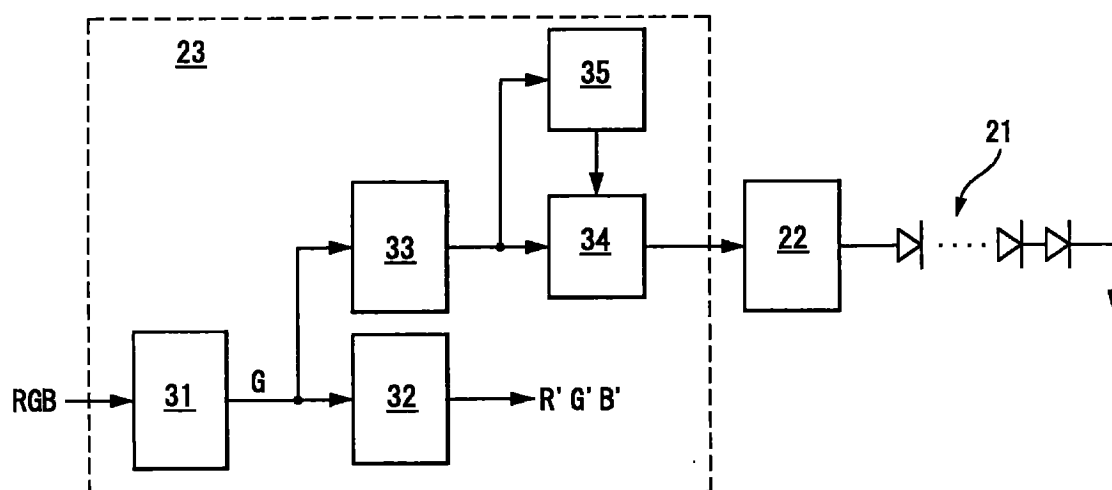


图 4

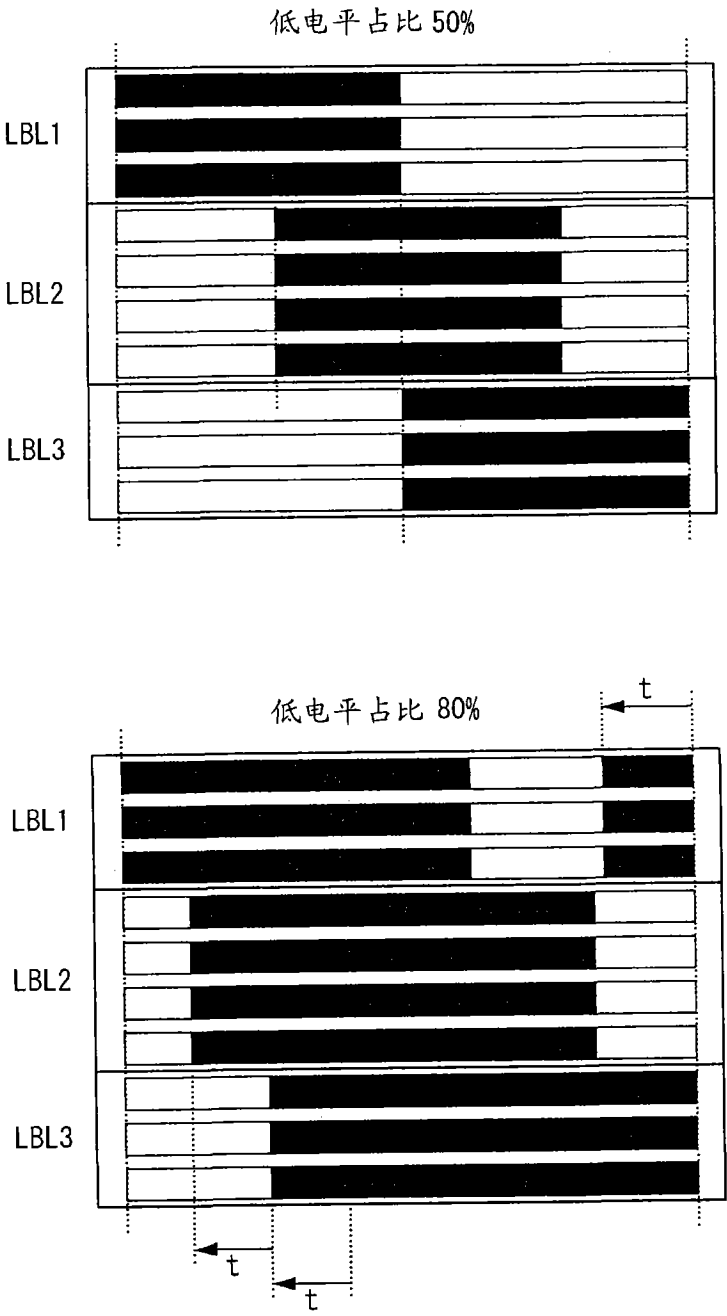


图 5

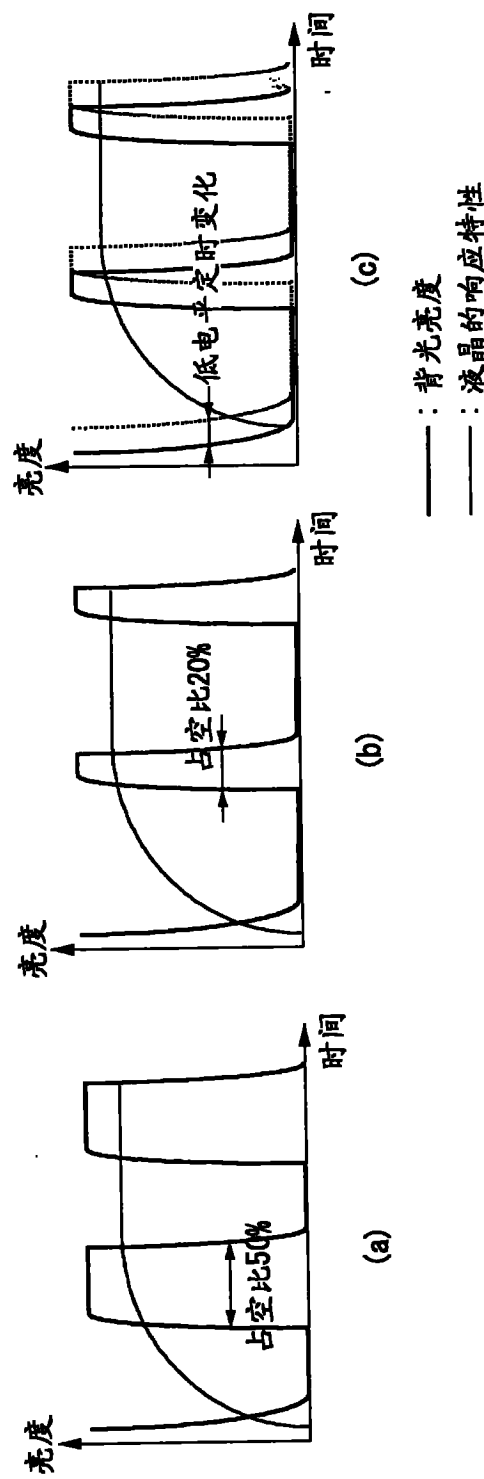


图 6

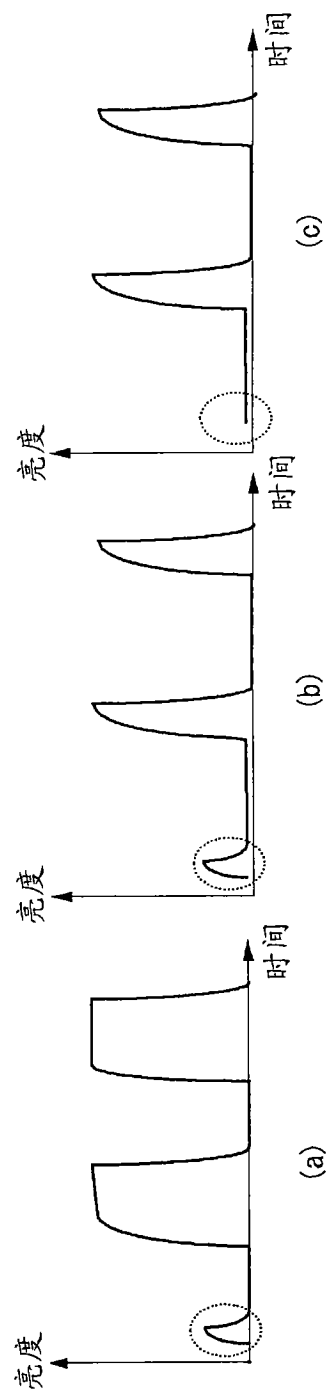


图 7

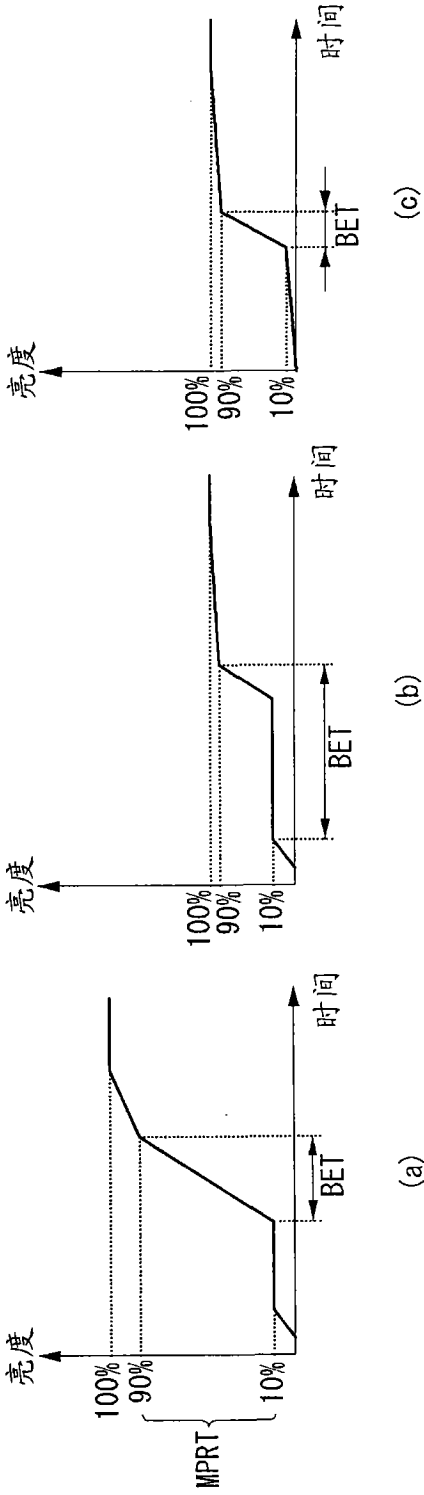


图 8

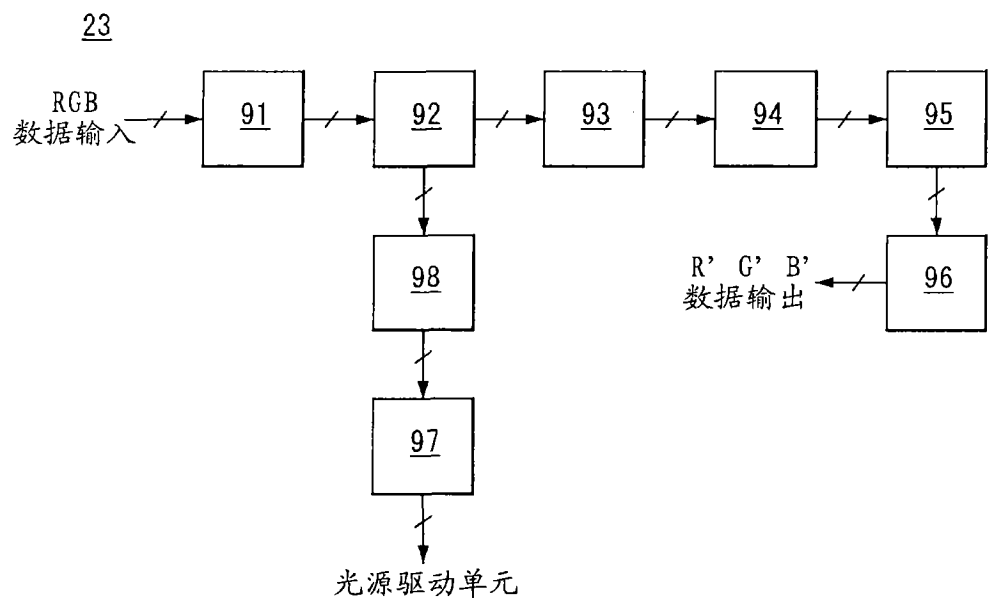


图 9

<u>B11</u>	<u>B12</u>	<u>B13</u>	<u>B14</u>	<u>B15</u>	→ ALBL1
<u>B21</u>	<u>B22</u>	<u>B23</u>	<u>B24</u>	<u>B25</u>	→ ALBL2
<u>B31</u>	<u>B32</u>	<u>B33</u>	<u>B34</u>	<u>B35</u>	→ ALBL3
<u>B41</u>	<u>B42</u>	<u>B43</u>	<u>B44</u>	<u>B45</u>	→ ALBL4

图 10

专利名称(译)	液晶显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	CN102097069A	公开(公告)日	2011-06-15
申请号	CN201010248495.1	申请日	2010-08-05
[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	金钟勋		
发明人	金钟勋		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/34		
CPC分类号	G09G3/342 G09G2320/064 G09G2320/0646 G09G2310/024 G09G2320/0271 G09G2320/0261 G09G2360/16 G09G3/3406 G09G3/3426 G09G2310/0237		
代理人(译)	李辉 王凯		
优先权	1020090124996 2009-12-15 KR		
其他公开文献	CN102097069B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及液晶显示器及其驱动方法。该液晶显示器包括：液晶显示板；包括多个光源的背光单元，该背光单元被配置成向所述液晶显示板提供光；光源驱动单元，其被配置成使用背光控制信号来驱动所述背光单元的所述光源；以及背光控制器，其被配置成根据输入图像来选择背光调光值并基于所述背光调光值来改变所述背光控制信号的低电平开始时间。

