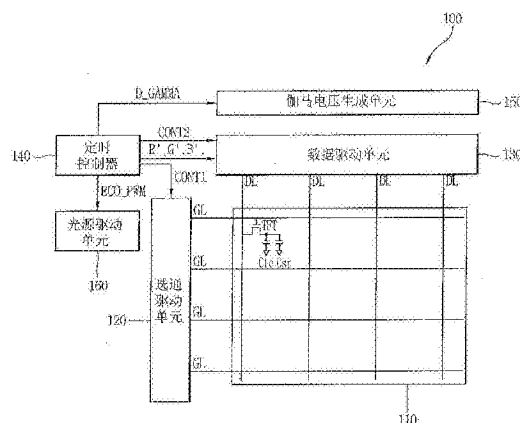




(45) 授权公告日 2015. 11. 11

权利要求书2页 说明书9页 附图7页

定时控制器、具有定时控制器的液晶显示设备及驱动方法。提供了能够根据图像数据的白色的量来调整最大灰度级的亮度而因此增强液晶显示设备的画面质量并降低功耗的定时控制器、具有定时控制器的液晶显示设备及其驱动方法。定时控制器包括伽马调整单元,该伽马调整单元用于:接收图像数据和从外部输入的多个驱动信号;根据多个驱动信号生成选通控制信号和数据控制信号;根据图像数据中的白色的量调整亮度;和生成相应的伽马控制信号。



1. 一种定时控制器,所述定时控制器接收从外部输入的多个驱动信号,根据所述多个驱动信号来生成选通控制信号和数据控制信号,所述定时控制器包括:

伽马调整单元,所述伽马调整单元用于:接收从外部输入的图像数据;根据所述图像数据中的白色的量来调整最大灰度级的亮度;并且生成用于生成多个参考伽马电压的伽马控制信号,

其中,所述伽马调整单元包括:

像素分析单元,所述像素分析单元用于对所述图像数据中具有等于或大于参考灰度值的灰度值的数据的数量进行计数;

背光增益设置单元,所述背光增益设置单元用于根据所计数的数据的数据来设置增益,并生成亮度控制信号;

伽马曲线调整单元,所述伽马曲线调整单元用于根据所述亮度控制信号来生成所述伽马控制信号;以及

画面调整单元,所述画面调整单元用于根据从所述背光增益设置单元输出的增益来输出光源驱动信号。

2. 根据权利要求1所述的定时控制器,其中,所述像素分析单元将所述数据的数据存储在临时缓冲器中。

3. 根据权利要求1所述的定时控制器,其中,所述背光增益设置单元通过根据所述数据的数据将数据划分为多个部分来设置所述增益。

4. 根据权利要求1所述的定时控制器,其中,所述背光增益设置单元根据将所述增益乘以亮度调整值得到的结果来生成所述亮度控制信号。

5. 根据权利要求1所述的定时控制器,其中,所述画面调整单元是有限冲激响应(FIR)滤波器。

6. 根据权利要求1所述的定时控制器,其中,所述增益是用于确定所述光源驱动信号的信息。

7. 根据权利要求1所述的定时控制器,其中,所述定时控制器还包括亮度调整单元,所述亮度调整单元用于通过对所述图像数据应用亮度调整算法来生成参考增益。

8. 根据权利要求7所述的定时控制器,其中,所述亮度调整算法是从环境光传感器(ALS)集成、全局调光(GL)和局部调光(LD)中选择的任何一个。

9. 一种液晶显示(LCD)设备,所述液晶显示设备包括:

液晶面板,所述液晶面板显示图像;

定时控制器,所述定时控制器用于:接收从外部输入的多个驱动信号;根据所述多个驱动信号来生成选通控制信号和数据控制信号,以及伽马调整单元,所述伽马调整单元用于:接收从外部输入的图像数据;根据所述图像数据中的白色的量来调整最大灰度级的亮度;并且生成用于生成多个参考伽马电压的伽马控制信号;

伽马电压生成单元,所述伽马电压生成单元用于根据所述伽马控制信号来生成多个参考伽马电压;

选通驱动单元,所述选通驱动单元用于根据所述选通控制信号来驱动所述液晶面板的选通线;以及

数据驱动单元,所述数据驱动单元用于根据所述数据控制信号来驱动所述液晶面板的

数据线,

其中,所述伽马调整单元包括:

像素分析单元,所述像素分析单元用于对所述图像数据中具有等于或大于参考灰度值的灰度值的数据的数量进行计数;

背光增益设置单元,所述背光增益设置单元用于根据所计数的数据的数据的数量来设置增益,并生成亮度控制信号;

伽马曲线调整单元,所述伽马曲线调整单元用于根据所述亮度控制信号来生成所述伽马控制信号;以及

画面调整单元,所述画面调整单元用于根据从所述背光增益设置单元输出的增益来输出光源驱动信号。

10. 根据权利要求 9 所述的设备,其中,所述像素分析单元将所述数据的数据的数量存储在临时缓冲器中。

11. 根据权利要求 9 所述的设备,其中,所述背光增益设置单元通过根据所述数据的数据的数量将数据划分为多个部分来设置所述增益。

12. 根据权利要求 9 所述的设备,其中,所述背光增益设置单元根据将所述增益乘以亮度调整值得到的结果来生成所述亮度控制信号。

13. 根据权利要求 9 所述的设备,其中,所述定时控制器还包括亮度调整单元,所述亮度调整单元用于通过对所述图像数据应用亮度调整算法来生成参考增益。

14. 根据权利要求 9 所述的设备,其中,所述伽马电压生成单元包括:

参考伽马电压生成单元,所述参考伽马电压生成单元用于根据从所述定时控制器提供的所述伽马控制信号来生成多个参考伽马电压;以及

伽马缓冲器单元,所述伽马缓冲器单元用于输出通过缓冲所述多个参考伽马电压而稳定的多个参考伽马电压。

15. 一种用于驱动液晶显示 LCD 设备的方法,该方法包括以下步骤:

对从外部提供的图像数据中具有等于或大于参考灰度值的灰度值的数据的数量进行计数;

根据所述数据的数据的数量计算用于调整 LCD 的背光的亮度的增益;

根据将所述增益乘以亮度调整值得到的结果来生成针对所述背光的亮度控制信号;

根据所述亮度控制信号来生成伽马控制信号;以及

生成用于防止在接收到所述增益时的画面的闪烁现象的光源驱动信号。

16. 根据权利要求 15 所述的方法,所述方法还包括:

在对所述数据的数据的数量计数后,将所计数的数据的数据的数量临时存储在缓冲器中。

17. 根据权利要求 15 所述的方法,其中,在计算所述增益时,通过根据所述数据的数据的数量将数据划分为多个部分来设置增益。

定时控制器、具有定时控制器的液晶显示设备及驱动方法

技术领域

[0001] 本发明涉及定时控制器、具有定时控制器的液晶显示设备及驱动方法，并且更具体地涉及能够根据图像数据的白色的量来调整最大灰度级的亮度以由此增强液晶显示设备的画面质量并减小功耗的定时控制器、具有这种定时控制器的显示设备及其驱动方法。

背景技术

[0002] 显示设备、视觉信息传输媒介是指在布劳恩管(Braun Tube)的表面上以字符或图的形式视觉地显示数据的设备。

[0003] 一般而言，作为比 TV 或 CRT (阴极射线管) 更轻薄的图像显示设备的平面显示板(FPD) 设备包括使用液晶的液晶显示器(LCD)、使用气体放电的等离子显示板(PDP)、基于当电流流到荧光有机化合物时会发光的现象而使用有机材料的有机发光二极管(OLED) 设备、使用电场内的带电粒子朝向正极或负极移动的现象的电性纸张显示器(EDP) 等。

[0004] 作为最典型的 FPD 设备之一的 LCD 设备通过根据图像信息而向像素单独地提供数据信号来对设置为有源矩阵形式的像素的透光度进行调整，进而显示所期望的图像。

[0005] 这样的 LCD 设备包括用于显示从外部提供的图像数据的液晶面板以及用于对液晶面板进行驱动的驱动电路。

[0006] 同时，在 CRT 或 PDP 的情况下，在常规显示设备中，当在图像数据中增加白色的量时，白色的亮度逐渐降低，而在 LCD 设备的情况下，尽管增加图像数据中的白色的量，但维持相同水平的白色亮度。

[0007] 因而，当假设在整个画面上的白色的量为例如 40% 时，最大亮度可以维持在 450 尼特，相对于 CRT 或 PDP 实现了更亮并且更清楚的图像质量。

[0008] 但是，如上所述，当在图像数据中增加白色的量时，明亮的图像使用户感到刺眼并容易感觉到疲劳，并且显示相对于 CRT 或 PDP 太明亮并且刺激的图像。

[0009] 另外，当在 LCD 中在图像数据中增加白色的量时，由于维持相同水平的白色亮度，亮度被不必要地维持，从而导致了电力的浪费。

[0010] 为了解决该问题，已经提出了用于降低画面亮度的各种技术。技术之一是平均图像水平(APL) 技术。根据 APL 技术，将与图像数据对应的灰度值求和，并将该和除以图像数据的数量以获得图像数据的平均灰度值，并由此设置背光单元的亮度。

[0011] 但是，在 APL 技术的情况下，即使将图像数据具有高的平均灰度值的图像的背光亮度降低，而不降低在图像数据中具有大量白色分量的明亮图像的亮度，也会劣化作为 LCD 屏幕的优点的图像质量。也就是说，将背光单元的最大输出减低以缩小在高灰度区域中的灰度值之间的亮度差异，会导致图像质量的劣化。

发明内容

[0012] 本发明的一个方面提供了能够根据图像数据的白色的量来调整最大灰度级的亮度而由此增强液晶显示设备的画面质量的定时控制器、具有定时控制器的液晶显示设备及

其驱动方法。

[0013] 本发明的另一方面提供了能够根据图像数据的白色的量来调整最大灰度级的亮度而由此降低液晶显示设备的功耗的定时控制器、具有定时控制器的液晶显示设备及其驱动方法。

[0014] 根据本发明的方面,提供了一种定时控制器,其包括伽马调整单元,所述伽马调整单元用于:接收从外部输入的图像数据和多个驱动信号;根据所述多个驱动信号生成选通控制信号和数据控制信号;根据所述图像数据中的白色的量调整亮度;并且生成相应的伽马控制信号。

[0015] 伽马调整单元可以包括:像素分析单元,所述像素分析单元用于对所述图像数据中具有等于或大于参考灰度值的灰度值的数据的数量进行计数;背光增益设置单元,所述背光增益设置单元用于根据所计数的数据的数据的数量设置增益,并生成相应的亮度控制信号;伽马曲线调整单元,所述伽马曲线调整单元用于根据所述亮度控制信号生成具有调整的亮度的伽马控制信号;以及画面调整单元,所述画面调整单元用于根据从所述背光增益设置单元输出的增益值输出光源驱动信号。

[0016] 像素分析单元可以将所述数据的数据的数量存储在临时缓冲器中。

[0017] 背光增益设置单元可以通过根据所述数据的数据的数量将数据划分为多个部分来设置增益。

[0018] 背光增益设置单元可以将所述增益乘以亮度调整值并根据相应的结果生成亮度控制信号。

[0019] 画面调整单元可以是有限冲激响应(FIR)滤波器。

[0020] 增益可以是用于确定所述光源驱动信号的信息。

[0021] 定时控制器可以包括亮度调整单元,所述亮度调整单元用于通过对所述图像数据应用亮度调整算法来生成参考增益。

[0022] 亮度调整算法可以是环境光传感器(ALS)集成、全局调光(GL)和局部调光(LD)中选择的任何一个。

[0023] 根据本发明的另一方面,提供了一种液晶显示(LCD)设备,其包括:液晶面板,所述液晶面板显示图像;定时控制器,所述定时控制器包括伽马调整单元,所述伽马调整单元用于:接收从外部输入的图像数据和多个驱动信号;根据所述多个驱动信号生成选通控制信号和数据控制信号;根据所述图像数据中的白色的量调整亮度;并且生成相应的伽马控制信号;伽马电压生成单元,所述伽马电压生成单元用于根据所述伽马控制信号生成多个参考伽马电压;选通驱动单元,所述选通驱动单元用于根据所述选通控制信号驱动所述液晶面板的选通线;以及数据驱动单元,所述数据驱动单元用于根据所述数据控制信号驱动所述液晶面板的数据线。

[0024] 伽马调整单元可以包括:像素分析单元,所述像素分析单元用于对所述图像数据中具有等于或大于参考灰度值的灰度值的数据的数量进行计数;背光增益设置单元,所述背光增益设置单元用于根据所计数的数据的数据的数量设置增益,并生成相应的亮度控制信号;伽马曲线调整单元,所述伽马曲线调整单元用于根据所述亮度控制信号生成具有调整的亮度的伽马控制信号;以及画面调整单元,所述画面调整单元用于根据从所述背光增益设置单元输出的增益值输出光源驱动信号。

[0025] 像素分析单元可以将所述数据的数量存储在临时缓冲器中。

[0026] 背光增益设置单元可以通过根据所述数据的数量将数据划分为多个部分来设置增益。

[0027] 背光增益设置单元可以将所述增益乘以亮度调整值并根据相应的结果生成亮度控制信号。

[0028] 定时控制器可以包括亮度调整单元,所述亮度调整单元用于通过对所述图像数据应用亮度调整算法来生成参考增益。

[0029] 伽马电压生成单元可以包括:参考伽马电压生成单元,所述参考伽马电压生成单元用于根据从所述定时控制器提供的所述伽马控制信号生成多个参考伽马电压;以及伽马缓冲器单元,所述伽马缓冲器单元用于输出通过缓冲所述多个参考伽马电压而稳定的多个参考伽马电压。

[0030] 根据本发明的另一方面,提供一种用于驱动液晶显示(LCD)设备的方法,该方法包括以下步骤:对从外部提供的图像数据中具有等于或大于参考灰度值的灰度值的数据的数量进行计数;根据所述数据的数量计算增益;将所述增益乘以亮度调整值以根据相应的结果生成亮度控制信号;以及根据所述亮度控制信号生成具有调整的亮度的伽马控制信号。

[0031] 该方法还可以包括:生成光源驱动信号,以防止在接收到所述增益时的画面的闪烁现象。

[0032] 该方法还可以包括:在对所述数据的数量计数后,将所计数的数据的数量临时存储在缓冲器中。

[0033] 在计算所述增益时,可以通过根据所述数据的数量将数据划分为多个部分来设置增益。

[0034] 根据本发明的实施方式,定时控制器、具有定时控制器的液晶显示设备及其驱动方法可以通过根据图像数据中的白色的量调整最大灰度级的亮度来提供增强液晶显示设备的图像质量的优点。

[0035] 根据本发明的实施方式,定时控制器、具有定时控制器的液晶显示设备及其驱动方法可以通过根据图像数据中的白色的量调整最大灰度级的亮度来提供降低液晶显示设备的功耗的优点。

[0036] 当结合附图时,根据本发明的下面的详细描述,本发明的上述和其他目的、特征、方面和优点将变得更加明显。

附图说明

[0037] 图1是根据本发明的实施方式的液晶显示(LCD)设备的框图。

[0038] 图2是根据本发明的实施方式的定时控制器的框图。

[0039] 图3是根据本发明的实施方式的伽马调整单元的框图。

[0040] 图4是示出根据本发明的实施方式由背光增益设置单元根据白色数据的数量对增益进行设置的曲线图。

[0041] 图5是例示根据本发明的实施方式的伽马调整单元的操作的流程图。

[0042] 图6是用于说明根据本发明的实施方式的伽马曲线调整单元的表。

[0043] 图7是例示根据本发明的实施方式的图像质量偏好评价结果的视图。

- [0044] 图 8 是例示根据本发明的实施方式的图像质量项目的评价结果的视图。
- [0045] 图 9 是示出根据本发明的实施方式的精细的亮度调整的曲线图。
- [0046] 图 10A 和图 10B 是示出根据本发明的实施方式的功耗的表和曲线图。

具体实施方式

[0047] 下面将参照附图具体描述定时控制器、具有定时控制器的液晶显示(LCD)设备及其驱动方法。

[0048] 图 1 是根据本发明的一种实施方式的液晶显示(LCD)设备的框图。图 2 是根据本发明的一种实施方式的定时控制器的框图。图 3 是根据本发明的一种实施方式的伽马调整单元的框图。图 4 是示出根据本发明的一种实施方式由背光增益设置单元根据白色数据的数量对增益进行设置的曲线图。

[0049] 如图 1 所示,根据本发明的一种实施方式的 LCD 设备 100 包括:液晶面板 110,其包括以矩阵形式设置在两个玻璃基板之间以显示图像的液晶单元;光源(未示出),其用于向液晶面板 110 照射光;以及驱动单元 120、130、140、150 和 160,其用于施加多个驱动信号以驱动液晶面板 110。

[0050] 当从等效电路观看时,液晶面板 110 包括多条显示信号线 GL 和 DL 以及设置为矩阵形式并连接到显示信号线 GL 和 DL 的多个单元像素。

[0051] 这里,显示信号线 GL 和 DL 包括传送选通信号的多条选通线 GL 和传送数据信号的多条数据线 DL。选通线 GL 在行方向上延伸并大致彼此平行,并且数据线 DL 在列方向上延伸并大致彼此平行。

[0052] 每个单元像素包括连接到显示信号线 GL 和 DL 的开关元件(薄膜晶体管(TFT))、连接到 TFT 的液晶电容器 Clc 和存储电容器 Cst。必要时可以省略存储电容器 Cst。

[0053] 开关元件 TFT 是三端子元件,其被设置在 TFT 基板中。开关元件 TFT 的控制端子和提供端子连接到选通线 GL 和数据线 DL,并且其输出端子连接到液晶电容器 Clc 和存储电容器 Cst。

[0054] 液晶电容器 Clc 使用 TFT 基板的像素电极和滤色器基板的公共电极作为两个端子,并使用两个电极之间的液晶层作为介电材料。像素电极连接到开关元件 TFT,并且公共电极形成在滤色器基板的正面上并接收公共电压 Vcom。这里,公共电极可以设置在 TFT 基板上,并且在这种情况下,两个电极形成为具有线形或条形形状。

[0055] 存储电容器 Cst 形成为设置在 TFT 基板上的与像素电极交叠的单独的信号线(未示出),并且将诸如公共电压 Vcom 等的确定电压施加到单独的信号线。但是,存储电容器 Cst 也可以形成为像素电极通过绝缘体介质直接与上面的前级选通线交叠的形式。

[0056] 同时,为了实现色彩再现,每个单元像素需要再现色彩,为此,将红色、绿色或蓝色滤色器设置在与像素电极对应的区域中。这里,滤色器可以形成在滤色器基板的相应区域中,或者可以形成在 TFT 基板的像素电极的上面或下面。

[0057] 用于偏光的偏光板(未示出)附接到 TFT 基板和滤色器基板中的至少一个的外表面。

[0058] 另外, LCD 设备 100 的驱动单元包括:选通驱动单元 120,其用于向形成在液晶面板 110 上的多条选通线 GL 顺序地提供选通驱动信号;数据驱动单元 130,其用于向多条数

据线 DL 提供模拟图像数据 R、G 和 B,使得模拟图像数据 R、G 和 B 与选通驱动信号同步;定时控制器 140,其用于设置从外部提供的数字图像数据 R、G 和 B 以将它们提供至数据驱动单元 130,并控制选通驱动单元 120、数据驱动单元 130、伽马电压生成单元 150 和光源驱动单元 160 的驱动;伽马电压生成单元 150,其用于向数据驱动单元 130 提供多个参考伽马电压;以及光源驱动单元 160,其用于向光源提供驱动电压。

[0059] 定时控制器 140 设置从外部提供的图像数据,使得图像数据适合液晶面板 100 的驱动,并将图像数据提供至数据驱动单元 130。另外,定时控制器 140 通过使用从外部提供的点时钟 DCLK、数据使能信号 DE、水平同步信号 Hsync 和垂直同步信号 Vsync 生成选通控制信号 CONT1 和数据控制信号 CONT2,并控制数据驱动单元 130 和选通驱动单元 120 各自的驱动定时。

[0060] 另外,根据本发明的实施方式的定时控制器 140 包括伽马调整单元(未示出),伽马调整单元用于根据图像数据的白色的量调整最大灰度级的亮度,以增强图像质量并降低功耗。其细节将参照图 2 至图 10B 进行描述。

[0061] 选通驱动单元 120 包括移位寄存器,移位寄存器响应于来自定时控制器 140 的选通控制信号 CONT1 而顺序地生成选通驱动信号。响应于从定时控制器 140 提供的选通控制信号 CONT1,选通驱动单元 120 向多条选通线 GL 顺序地提供选通驱动信号以接通连接到各条选通线 GL 的 TFT。

[0062] 响应于从定时控制器 140 提供的数据控制信号 CONT2,数据驱动单元 130 将从定时控制器 140 提供的数字图像数据转换为模拟图像信号,并在向多条选通线 GL 提供选通驱动信号的每个周期将相应水平线的模拟图像信号提供至多条数据线 DL。

[0063] 这里,响应于从定时控制器 140 提供的极性控制信号 POL,数据驱动单元 130 可以将提供至多条数据线 DL 的模拟图像信号的极性反转。

[0064] 伽马电压生成单元 150 接收从定时控制器 140 提供的伽马控制信号 D_GAMMA,并输出多个参考伽马电压 GMA。

[0065] 这里,伽马电压生成单元 150 包括:参考伽马电压生成单元(未示出),其用于生成多个参考伽马电压;以及伽马缓冲器单元(未示出),其用于缓冲由参考伽马电压生成单元生成的参考伽马电压以输出稳定的参考伽马电压。

[0066] 参考伽马电压生成单元包括在供电电源 VDD 和接地电源 GND 之间串联的多个电阻器。从多个电阻器之间的节点生成根据多个电阻值具有不同电压值的多级的参考伽马电压 GMA。因而,参考伽马电压生成单元通过使用多个电阻器将从供电电源 VDD 提供的电源电压划分为多级,并将它们提供至伽马缓冲器单元。

[0067] 伽马缓冲器单元串联地连接到参考伽马电压生成单元的输出线,并可以被配置为例如电压跟随器等。电压跟随器用于缓冲多个参考伽马电压 GMA 以使它们稳定,并且将多个经缓冲的参考伽马电压 GMA 提供至数据驱动单元 130。

[0068] 这里,尽管未示出,但是伽马电压生成单元和数据驱动单元 130 由多个带载封装(TCP)电连接,并且用于传输参考伽马电压的多条传输线形成在伽马缓冲器单元的各输出端子处。因而,通过多条伽马电压传输线和多个 TCP 将由伽马缓冲器单元缓冲的多个参考伽马电压 GMA 提供至数据驱动单元 130。

[0069] 一般而言,伽马指的是取决于从数据驱动单元 130 的输出端子输出的电压电平的

亮度特性曲线的斜度和亮度值的变化(或偏差)。为了生成期望的伽马电压值,一般的 LCD 设备 100 的伽马电压生成单元应该准确地选择伽马电阻的值,并且,为了生成稳定的参考伽马电压,电容器可以另外地设置在伽马功率输入端子和伽马功率输出端子处以及伽马电阻器和伽马缓冲器单元处。

[0070] 光源驱动单元 160 从定时控制器 140 接收用于控制例如 LED 这样的多个光源的光源驱动信号 ECO_PWM,并驱动多个光源(未示出)。

[0071] 在 LCD 设备 100 中,从定时控制器 140 输出的数字图像数据由数据驱动单元 130 转换为模拟图像数据,并将经转换的模拟图像数据提供至多条数据线 DL 以在液晶面板 110 上显示期望的图像。这里,数据驱动单元 130 通过使用从伽马电压生成单元 150 提供的正极性和负极性的参考伽马电压作为参考电压而将数字图像数据转换为模拟图像数据,并提供该数据,并且液晶面板 110 通过使用所提供的模拟图像数据来显示图像。

[0072] 如图 2 和图 3 所示,根据本发明的实施方式的定时控制器 140 接收点时钟 DCLK、数据使能信号 DE、水平同步信号 Hsync、垂直同步信号 Vsync 和来自外部的图像数据 R、G 和 B,并输出选通控制信号 CONT1、数据控制信号 CONT2、具有经转换的数据格式的图像数据 R'、G' 和 B'、光源驱动信号 ECO_PWM 和伽马控制信号 D_GAMMA。

[0073] 另外,定时控制器 140 包括伽马调整单元 142、亮度调整单元 144、控制信号生成单元 146 和数据处理单元 148。

[0074] 伽马调整单元 142 根据在图像数据 R、G 和 B 中的白色的量来调整最大灰度级的亮度,并且包括像素分析单元 152、背光增益设置单元 154、伽马曲线调整单元 156 和画面调整单元 158。

[0075] 这里,像素分析单元 152 是用于对在一个画面中使用户感觉目眩的像素的数量进行分析的块。像素分析单元 152 对从外部提供的图像数据 R、G 和 B 中具有与参考灰度值相等或更高的灰度值的数据的数量进行计数,并将计数的结果临时存储在缓冲器(未示出)中。这里,尽管未示出,但是可以将缓冲器设置在像素分析单元 152 中。例如,当参考灰度值设置为 230 时,像素分析单元 152 对在图像数据 R、G 和 B 中具有等于或高于 230 的灰度值的数据的数量进行计数。

[0076] 背光增益设置单元 154 根据由像素分析单元 152 计数的数据的数据的数量计算增益 GAIN。这里,增益可以表示为例如 1、0.8 等。

[0077] 如图 4 所示,可以将图像 R、G 和 B 中具有等于或高于参考灰度值的灰度值的数据的数量分为多个部分 a、b 和 c,并且可以设置相应的增益。这里,X1 和 X2 分别指示具有等于或高于参考灰度值的灰度值的数据的数量,并且 Y1 和 Y2 分别指示增益。

[0078] 当在图像数据 R、G 和 B 中具有等于或高于参考灰度值的灰度值的数据的数量被包括在第一部分 a 中时,将其增益设置为 Y1。当在图像数据 R、G 和 B 中具有等于或高于参考灰度值的灰度值的数据的数量被包括在第二部分 b 中时,将其增益设置为 Y1 和 Y2 之间的值。另外,当在图像数据 R、G 和 B 中具有等于或高于参考灰度值的灰度值的数据的数量被包括在第三部分 c 中时,将其增益设置为 Y2。

[0079] 这里,当数据的数量被包括在第三部分 c 中时,与数据的数量被包括在第一部分 a 中的情况相比,增益可以被减小约例如 20%。例如,假设在 8 比特数据中白色的灰度值是 255 并且最大亮度是 450 尼特,当具有灰度值 255 的白色的亮度被从 450 尼特设置到 392 尼特

时,如果数据的数量被包括在第一部分 a 中,则它被设置为具有原始的最大亮度 450 尼特。但是,当数据的数量被包括在第三部分 c 中时,亮度从最大亮度 450 尼特设置为低的 392 尼特,这样,可以看到增益减小了约 20%。

[0080] 另外,背光增益设置单元 154 将增益 GAIN 乘以从亮度调整单元 144 提供的亮度调整值 PWM_DATA 以生成用于根据结果调整光源的亮度的亮度控制信号。这里,增益和参考增益指示信息用于确定光源驱动信号 ECO_PWM。

[0081] 伽马曲线调整单元 156 根据从背光增益设置单元 154 提供的亮度控制信号精细地调整亮度。也就是说,伽马曲线调整单元 156 向伽马电压生成单元 150 提供具有根据亮度控制信号而调整的亮度的伽马控制信号 D_GAMMA。接着,设置在伽马电压生成单元 150 中的参考伽马电压生成单元根据从伽马曲线调整单元 156 提供的伽马控制信号 D_GAMMA 生成多个参考伽马电压 GMA。

[0082] 画面调整单元 158 接收从背光增益设置单元 154 输出的增益 GAIN 或亮度调整值 PWM_DATA,并输出光源驱动信号 ECO_PWM,以防止当调整光源的亮度时产生的画面的闪烁现象。

[0083] 如上所述,背光增益设置单元 154 改变最大灰度级的亮度值,这里,当快速改变最大灰度级的亮度值时,出现画面闪烁的闪烁现象。因而,为了防止闪烁现象,需要画面调整单元 158。这里,可以将画面调整单元 158 配置为 FIR (有限冲激响应)滤波器以防止闪烁。

[0084] 另外,画面调整单元 158 从背光增益设置单元 154 接收亮度调整值 PWM_DATA。这里,与从亮度调整单元 144 提供的亮度调整值 PWM_DATA 相对应的灰度级的亮度值还会具有画面闪烁的闪烁现象,因此为了防止这种现象,需要画面调整单元 158。

[0085] 亮度调整单元 144 是用于调整光源亮度的单元。亮度调整单元 144 从外部接收图像数据 R、G 和 B,生成相应的亮度调整值 PWM_DATA,并向背光增益设置单元 154 提供所生成的亮度调整值 PWM_DATA。

[0086] 这里,可以利用各种算法实现亮度调整单元 144,并且可以使用 ALS (环境光传感器)集成、全局调光(GL)和局部调光(LD)技术。这里,根据 ALS,可以将外部光传感器安装在液晶面板 110 中以根据外部光传感器的感测结果调整光源的亮度。GL 技术包括诸如 N 次调光的技术,其根据显示在整个画面上的灰度级来调整光源的亮度。另外,LD 是一种用于将画面划分为特定的区域并根据显示在画面上的灰度级对特定的区域调整光源的亮度的技术。

[0087] 另外,亮度调整单元 144 处理与上面提到的算法之一相对应的数据,并将其提供至数据处理单元 148。

[0088] 通过使用点时钟 DCLK、数据使能信号 DE、水平同步信号 Hsync 和垂直同步信号 Vsync,控制信号生成单元 146 生成选通控制信号 CONT1 和数据控制信号 CONT2,并且预运行方法选择从外部系统提供的信号 RBF。

[0089] 这里,选通控制信号 CONT1 包括选通起始脉冲(GSP)、选通移位时钟(GSC)和选通输出使能(GOE)信号。

[0090] 数据控制信号 CONT2 包括源起始脉冲(SSP)、源移位时钟(SSC)、源输出使能(SOE)信号、源起始脉冲左侧(SSPL:source start pulse left)和极性信号(POL)。另外,控制信号生成单元 146 可以生成功率管理信号 DPM 和反相器左/右信号 UDO。

[0091] 数据处理单元 148 接收从亮度调整单元 144 提供的图像数据,对图像数据进行设置,使其适合在定时控制器 140 和液晶面板 110 之间的数据传输方法,并将其传送到数据驱动单元 130。

[0092] 这里,作为在定时控制器 140 和液晶面板 110 之间的数据传输方法,可以使用 RSDS (低摆幅差分信号传输)、LVDS (低电压差分信号传输)或诸如 mini-LVDS 的小信号差分信号传输方法,并且通过使用从它们中选择的任何一种可以将数据传输到液晶面板 110。

[0093] 以下,将描述根据本发明的实施方式的伽马调整单元的操作。

[0094] 图 5 是例示根据本发明的实施方式的伽马调整单元的操作的流程图。

[0095] 如图 5 所示,首先,像素分析单元 152 对从外部提供的图像数据 R、G 和 B 中具有等于或高于参考灰度值的灰度值的数据的数量进行计数(S10),并将计数值临时存储在缓冲器中(S12)。例如,当参考灰度值设置为 230 时,像素分析单元 152 对灰度值等于或高于 230 的数据的数量进行计数。

[0096] 接着,背光增益设置单元 154 根据存储在缓冲器中的计数值计算增益 GAIN(S14)。

[0097] 如图 4 所示,当在图像数据 R、G 和 B 中具有等于或高于参考灰度值的灰度值的数据的数量被包括在第一部分 a 中时,其增益设置为 Y1。当在图像 R、G 和 B 中具有等于或高于参考灰度值的灰度值的数据的数量被包括在第二部分 b 中时,其增益设置为 Y1 和 Y2 之间的值。另外,当在图像 R、G 和 B 中具有等于或高于参考灰度值的灰度值的数据的数量被包括在第三部分 c 中时,其增益设置为 Y2。

[0098] 接着,背光增益设置单元 154 将增益 GAIN 乘以从亮度调整单元 144 提供的亮度调整值 PWM_DATA,以生成用于根据结果调整光源的亮度的亮度控制信号(S16)。

[0099] 此后,伽马曲线调整单元 156 根据从背光增益设置单元 154 提供的亮度控制信号不同地生成伽马控制信号 D_GAMMA,并将其提供至伽马电压生成单元 150。

[0100] 图 6 是用于说明根据本发明的实施方式的伽马曲线调整单元的表。

[0101] 如图 6 所示,可以看到,在相关技术参考伽马电压中,在没有根据图像数据的白色的量考虑眩光的情况下生成参考伽马电压,并且在本发明的实施方式中,为了精细地调整光源的亮度,根据图像数据的白色的量调整增益以生成相应的参考伽马电压。

[0102] 这里,模式 1 指示其中以特定比率对黑色和白色进行呈现的图像数据,并且模式 2 指示仅代表白色的图像数据。

[0103] 另外,当根据本发明的实施方式的模式 1 和模式 2 的参考伽马电压与相关技术参考伽马电压比较时,可以看到,除第一、第九、第十和第十八参考伽马电压以外的其余的参考伽马电压增加或减小了特定的值。

[0104] 因而,通过根据图像数据的白色的量调整增益并通过生成与调整的增益相对应的参考伽马电压来精细地调整光源的亮度,可以提高 LCD 设备的图像质量,并且可以降低 LCD 设备的功耗。

[0105] 图 7 是例示根据本发明的实施方式的图像质量偏好(picture quality preference)评价结果的视图。

[0106] 如图 7 所示,与不考虑根据图像数据的白色的量的眩光的相关技术相比,根据白色的量调整增益并生成相应的参考伽马电压的本发明的实施方式具有相同的图像质量偏好。这里,相关技术的图像质量和本发明的图像质量之间的差别是例如 0.06JND(最小可觉

差), 这样可以看到, 在图像质量偏好方面几乎不存在差别。这里, JND 表示 75% 的观察者可以统计地识别图像质量中的差别的水平。

[0107] 图 8 是例示根据本发明的一种实施方式的图像质量项目的评价结果的图。

[0108] 如图 8 所示, 在根据白色的量调整增益并生成相应的参考伽马电压的本发明中, 根据本发明的实施方式的指示颜色和纹理的自然程度的自然度、指示颜色的色彩度的色度、各种颜色和黑暗的程度、指示对象的边界和纹理的表现的清晰度、根据在亮度或颜色的增益中的变化指示线性特征的灰度具有与相关技术相同的水平。

[0109] 这里, 对表达光的强度的程度进行指示的亮度以及对本发明的明亮和黑暗之间的差别进行指示的对比度与相关技术相比评价为低, 但是考虑到眩光的亮度与相关技术相比评价为高, 并具有 0.38JND 的差别。

[0110] 图 9 是示出根据本发明的一种实施方式的精细的亮度调整的曲线图。

[0111] 如图 9 所示, 在 CRT 和 PDP 的情况中, 当增加图像数据中的白色的量时, 白色的亮度逐渐减小, 并且在相关技术中, 当增加图像数据中的白色的量时, 维持相同的白色亮度。相比之下, 在本发明的实施方式中, 根据白色的量调整增益并且产生相应的参考伽马电压以精细地调整亮度, 由此可以减少用户的眩光并可以缓解用户眼睛的疲劳。

[0112] 图 10A 和图 10B 是示出根据本发明的实施方式的功耗的表和曲线图。

[0113] 如图 10A 和图 10B 所示, 在本发明的实施方式中, 根据白色的量来调整增益并生成相应的参考伽马电压以精细地调整亮度, 由此与相关技术相比可以显著地降低光源的功耗。这里, 可以看到, 在相关技术中, 随着白色区域增加, 功耗增大, 但是在本发明中, 随着白色区域增加, 功耗减小。

[0114] 由于在不偏离本发明的特征的情况下可以以多种形式具体实现这些特征, 因此还应该理解, 除非另外指出, 否则上述实施方式不受前面描述的任何细节的限制, 而是应该在由所附权利要求所限定的范围内宽广地解释, 因此, 所附权利要求旨在包含落入权利要求的界线和范围或这样的界线和范围的等同物内的全部变化和变型。

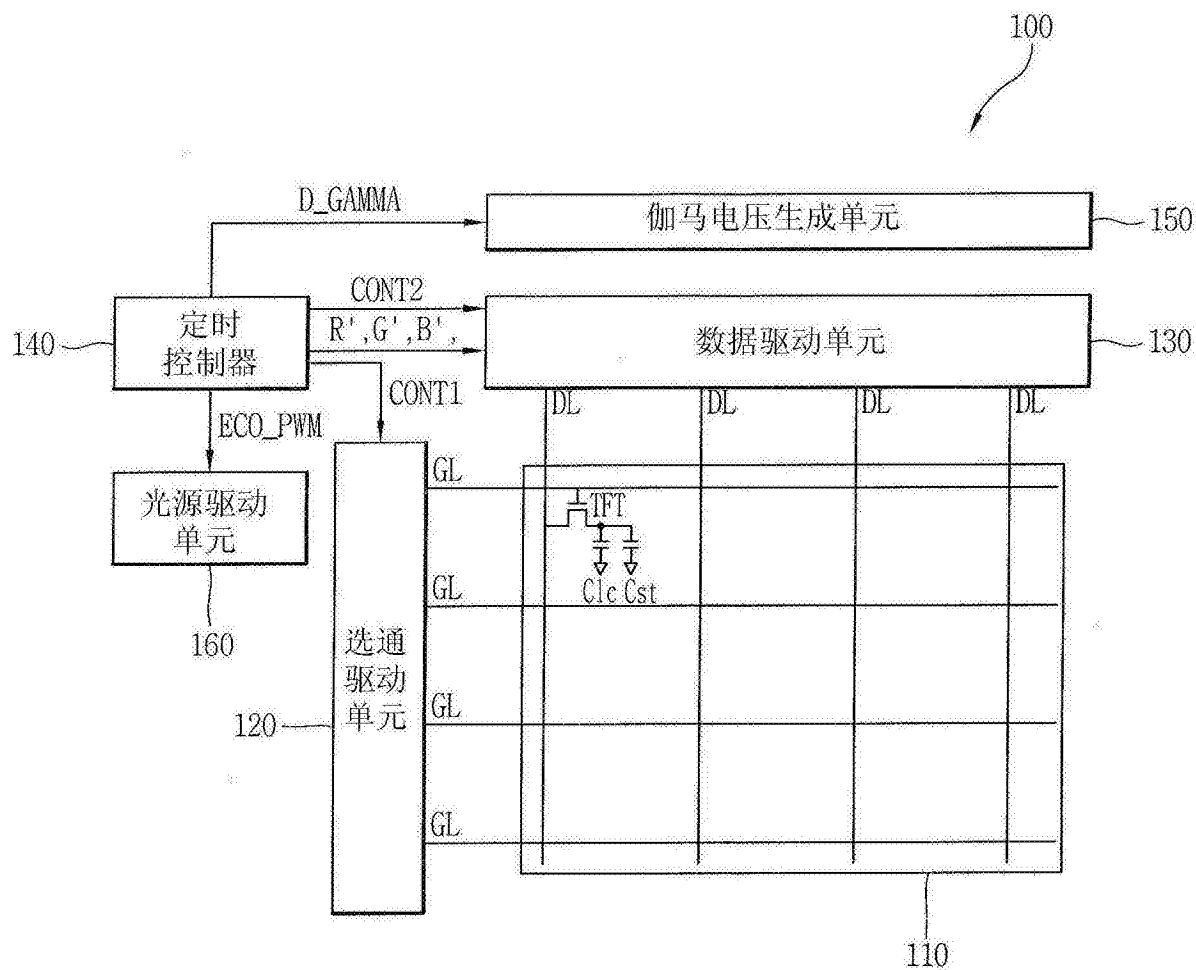


图 1

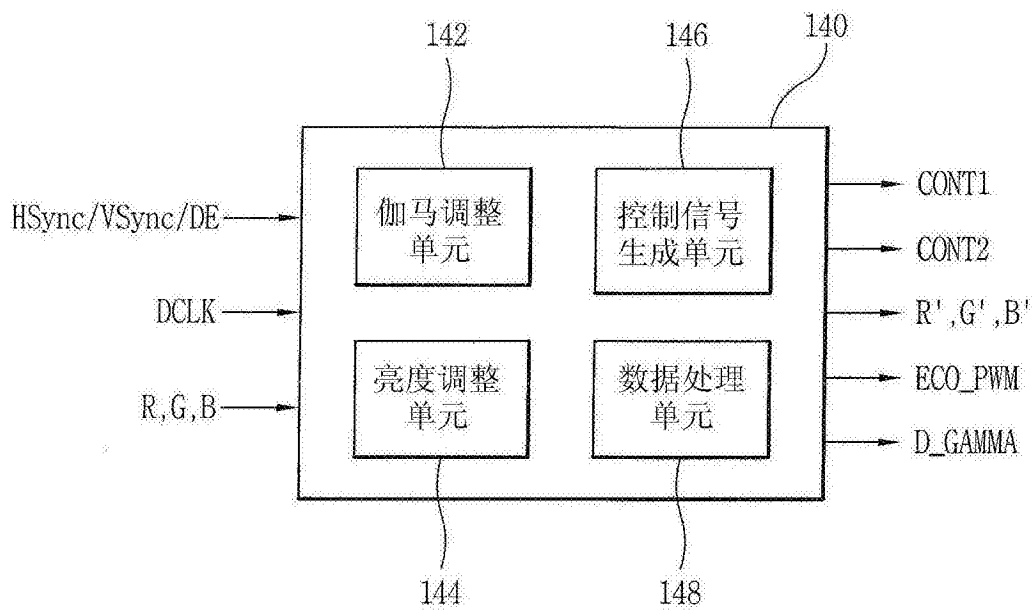


图 2

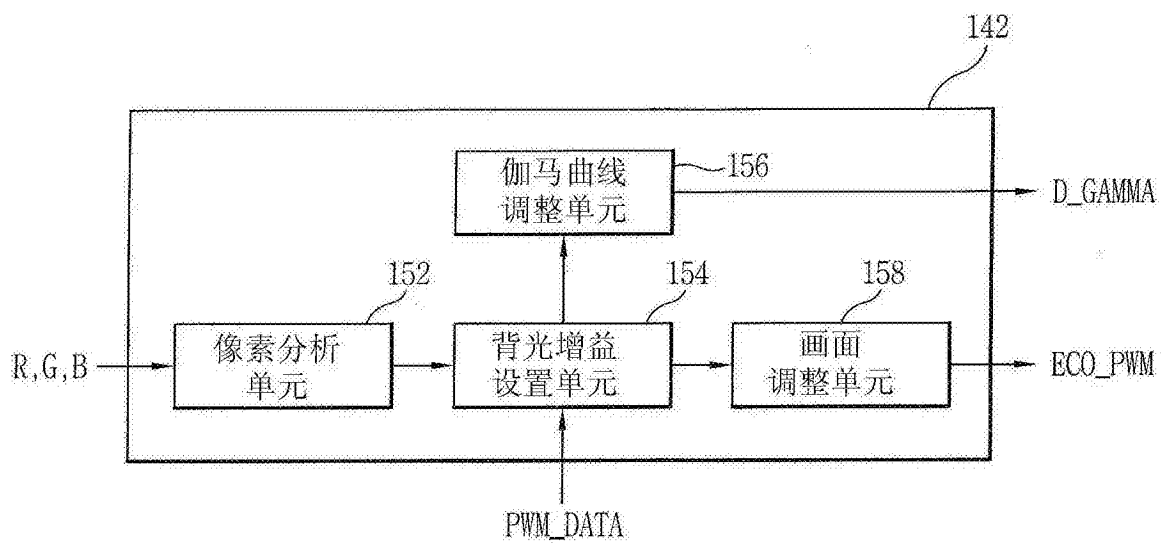


图 3

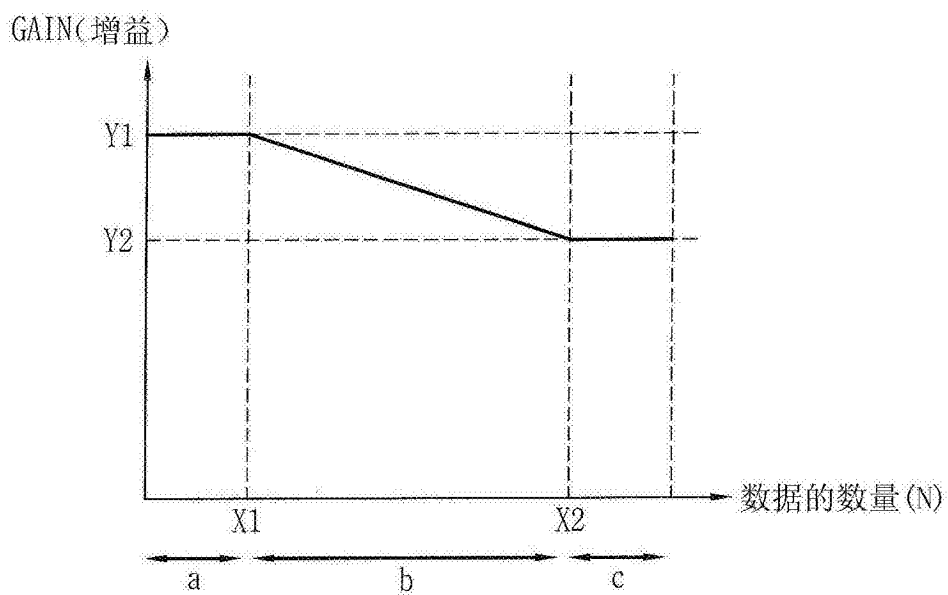


图 4

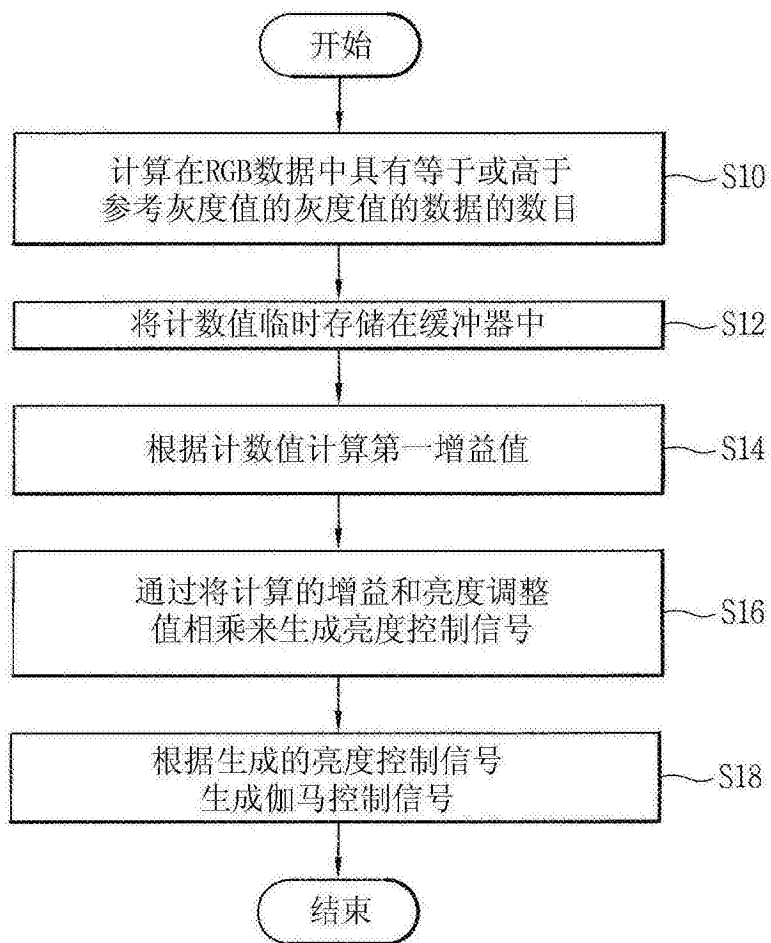


图 5

□ 动态伽马电压

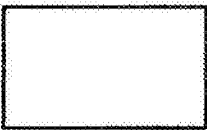
伽马电压	相关技术参考 伽马电压 (V)	模式1	模式2
			
GMA1	15.89	15.89	15.89
GMA3	14.11	14.18	14.22
GMA4	13.38	13.36	13.42
GMA5	12.32	12.25	12.31
GMA7	10.36	10.14	10.18
GMA9	8.41	8.41	8.41
GMA10	7.62	7.62	7.62
GMA12	6.07	6.24	6.22
GMA13	2.97	4.04	3.98
GMA15	2.81	2.83	2.78
GMA16	2.09	2.04	2.02
GMA18	0.85	0.85	0.85
V-COM	6.98	6.98	6.98

图 6

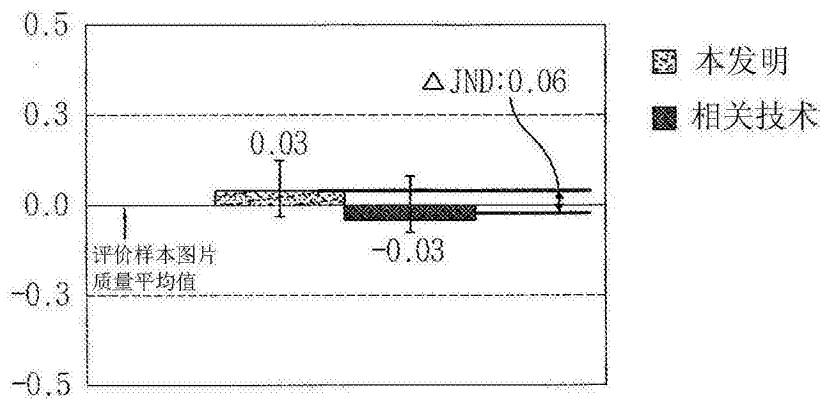


图 7

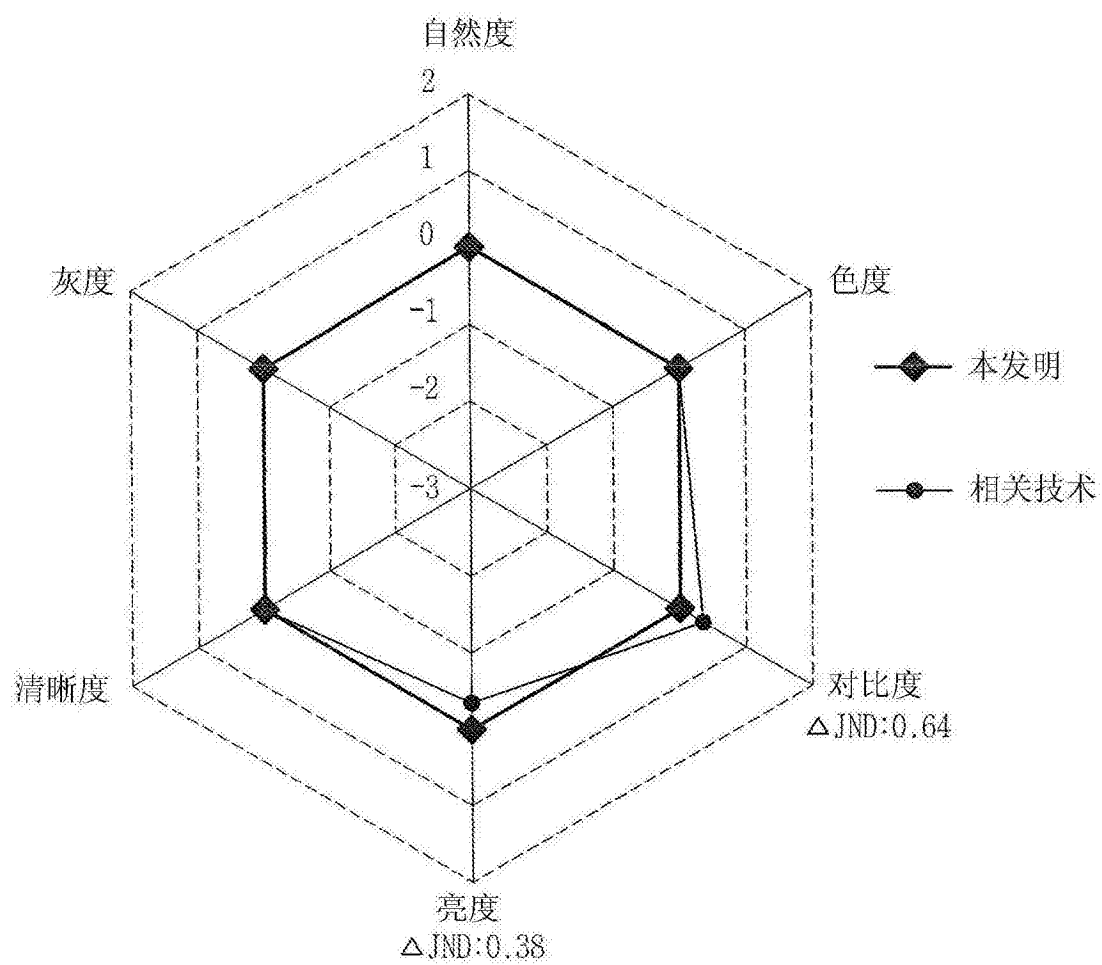


图 8

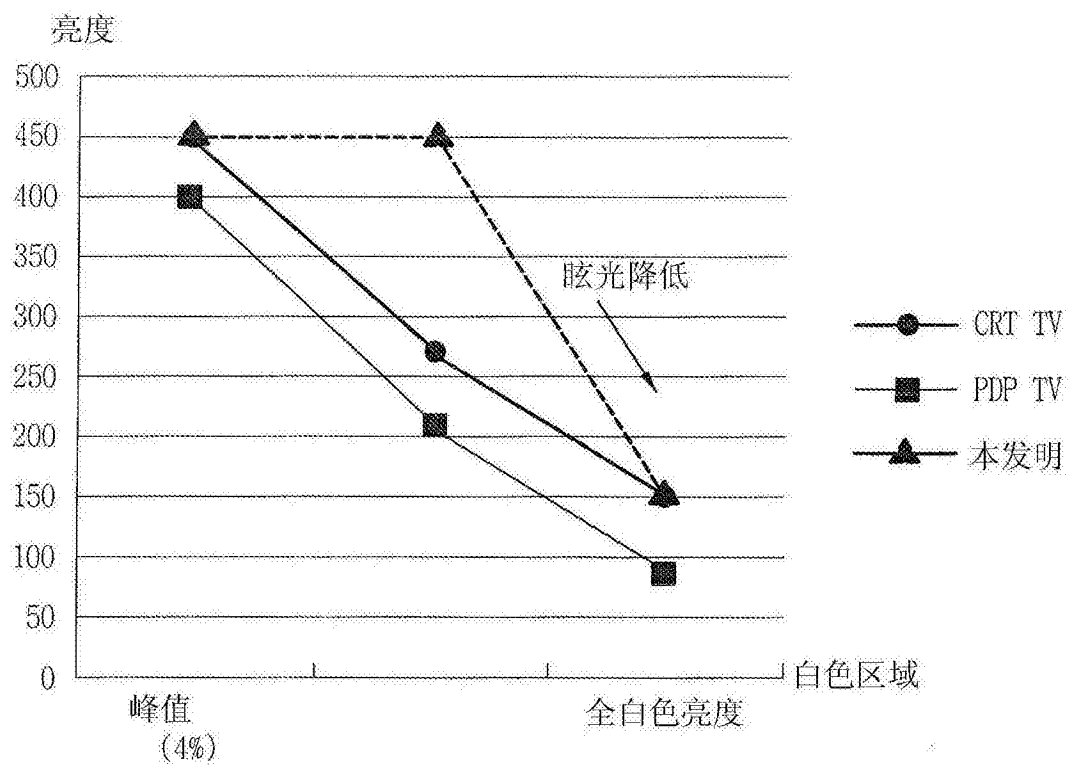


图 9

(a)

白色区域 (%)	蓝色的即时功耗 (W)		蓝色的功耗的下降率 (%)
	相关技术	本发明	
100	86.2	27.6	68.0
80	88.5	54.5	38.4
60	80.6	70.6	12.4
40	60.6	60.8	-0.3
20	39.8	39.9	-0.2

图 10A

(b)

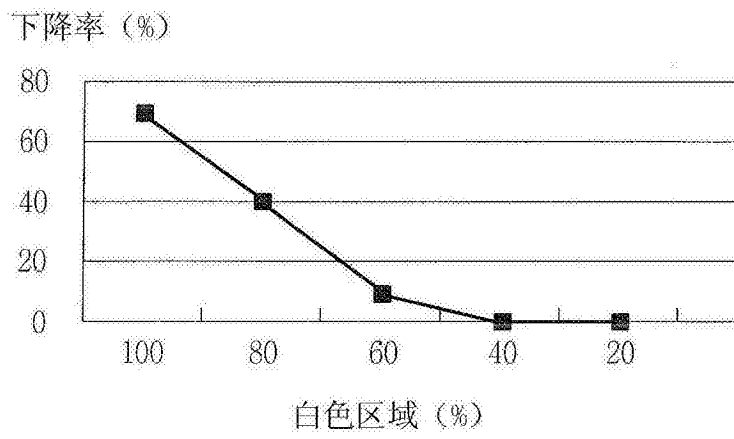


图 10B

专利名称(译)	定时控制器、具有定时控制器的液晶显示设备及驱动方法		
公开(公告)号	CN103165089B	公开(公告)日	2015-11-11
申请号	CN201210524336.9	申请日	2012-12-07
[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	金敬录 尹世昌 南维成 郑纹须		
发明人	金敬录 尹世昌 南维成 郑纹须		
IPC分类号	G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/3607 G09G3/3406 G09G2320/0271 G09G2320/0646 G09G2330/021		
代理人(译)	刘久亮		
审查员(译)	林峰		
优先权	1020110131030 2011-12-08 KR		
其他公开文献	CN103165089A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

定时控制器、具有定时控制器的液晶显示设备及驱动方法。提供了能够根据图像数据的白色的量来调整最大灰度级的亮度而因此增强液晶显示设备的画面质量并降低功耗的定时控制器、具有定时控制器的液晶显示设备及其驱动方法。定时控制器包括伽马调整单元，该伽马调整单元用于：接收图像数据和从外部输入的多个驱动信号；根据多个驱动信号生成选通控制信号和数据控制信号；根据图像数据中的白色的量调整亮度；和生成相应的伽马控制信号。

