

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101785044 A

(43) 申请公布日 2010.07.21

(21) 申请号 200880104066.8

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2008.09.26

G09G 3/36 (2006.01)

(30) 优先权数据

G02F 1/133 (2006.01)

2007-277708 2007.10.25 JP

G09G 3/20 (2006.01)

G09G 3/34 (2006.01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

F21Y 101/02 (2006.01)

2010.02.20

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2008/067382 2008.09.26

(87) PCT申请的公布数据

W02009/054223 JA 2009.04.30

(71) 申请人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 藤原晃史

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 侯颖娉

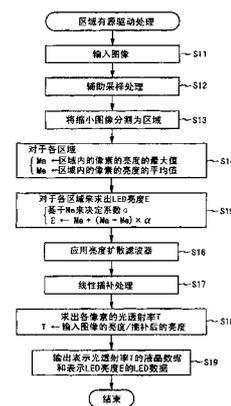
权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图 8 页

(54) 发明名称

图像显示装置

(57) 摘要

本发明的目的在于提供一种图像显示装置。其区域有源驱动处理部 (15) 基于输入图像 (31)，来求出用于驱动液晶面板 (11) 的液晶数据 (32)、和用于驱动背光源 (13) 的 LED 数据 (33)。在求出 LED 数据 (33) 时，通过将输入图像 (31) 分割为多个区域，求出各区域内的像素的亮度的最大值  $M_a$  和平均值  $M_e$ ，并对最大值  $M_a$  和平均值  $M_e$  进行加权平均，来求出与各区域相对应的 LED (23) 至 (25) 的亮度。用于加权平均的系数  $\alpha$  根据平均值  $M_e$  进行变化。LED 的亮度随着平均值  $M_e$  增大而从平均值  $M_e$  加速上升，并接近最大值  $M_a$ 。由此，可防止进行背光源调光的图像显示装置中的闪烁现象和亮度下降。



1. 一种图像显示装置，  
具有控制背光源的亮度的功能，其特征在于，包括：  
显示面板，该显示面板包含多个显示元件；  
背光源，该背光源包含多个光源；  
信号处理部，该信号处理部基于输入图像，来求出显示用数据和背光源控制数据；  
面板驱动电路，该面板驱动电路基于所述显示用数据，来对所述显示面板输出控制所述显示元件的光透射率的信号；以及，

背光源驱动电路，该背光源驱动电路基于所述背光源控制数据，来对所述背光源输出控制所述光源的亮度的信号，

所述信号处理部在求出所述背光源控制数据时，将所述输入图像分割为多个区域，求出各区域内的像素的亮度的最大值和平均值，基于求出的最大值和平均值来求出与各区域相对应的光源的亮度。

2. 如权利要求 1 所述的图像显示装置，其特征在于，  
所述信号处理部通过对所述最大值和所述平均值进行加权平均来求出所述光源的亮度。

3. 如权利要求 2 所述的图像显示装置，其特征在于，  
所述信号处理部提供根据所述平均值而变化的权重，对所述最大值和所述平均值进行加权平均。

4. 如权利要求 3 所述的图像显示装置，其特征在于，  
所述信号处理部在所述平均值越大时，向所述最大值提供越大的权重，向所述平均值提供越小的权重，对所述最大值和所述平均值进行加权平均。

5. 如权利要求 3 所述的图像显示装置，其特征在于，  
所述信号处理部在所述平均值越大时提供发生较大变化的权重，对所述最大值和所述平均值进行加权平均。

6. 如权利要求 2 所述的图像显示装置，其特征在于，  
所述信号处理部在将区域内的像素的亮度的变化判定为较小时，向所述最大值提供大于前一次的权重，向所述平均值提供小于前一次的权重，对所述最大值和所述平均值进行加权平均。

7. 如权利要求 1 所述的图像显示装置，其特征在于，  
所述信号处理部在所述输入图像为静态图像时，基于所述最大值来求出所述光源的亮度。

8. 一种图像显示方法，  
所述图像显示方法用于图像显示装置中，所述图像显示装置包括：包含多个显示元件的显示面板和包含多个光源的背光源，所述图像显示方法的特征在于，包括：

基于输入图像，来求出显示用数据和背光源控制数据的步骤；  
基于所述显示用数据，来对所述显示面板输出控制所述显示元件的光透射率的信号的步骤；以及，

基于所述背光源控制数据，来对所述背光源输出控制所述光源的亮度的信号的步骤，  
求出所述显示用数据和所述背光源控制数据的步骤中，在求出所述背光源控制数据

时,将所述输入图像分割为多个区域,求出各区域内的像素的亮度的最大值和平均值,基于求出的最大值和平均值来求出与各区域相对应的光源的亮度。

## 图像显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及图像显示装置,特别涉及具有控制背光源的亮度的功能(背光源调光功能)的图像显示装置。

### 背景技术

[0002] 在液晶显示装置等包括背光源的图像显示装置中,通过基于输入图像来控制背光源的亮度,能抑制背光源的功耗,改善显示图像的画质。特别是通过将画面分割成多个区域,基于区域内的输入图像,对与该区域相对应的背光源的光源的亮度进行控制,可以进一步实现低功耗化和高画质化。以下,将如上所述那样基于区域内的输入图像来控制背光源的光源的亮度、并驱动显示面板的方法称为“区域有源驱动”。

[0003] 在进行区域有源驱动的图像显示装置中,作为背光源的光源,例如使用 RGB 三色的 LED(Light Emitting Diode:发光二极管)或白色 LED。作为决定这些 LED 的亮度的方法,以往已知有下述的两种方法。第一种方法是基于区域内的像素的亮度的最大值来决定与该区域相对应的 LED 的亮度的方法(下文中,称为 Max 方式)。第二种方法是基于区域内的像素的亮度的平均值来决定与该区域相对应的 LED 的亮度的方法(下文中,称为 Mean 方式)。

[0004] 通常,背光源中所包含的 LED 的个数少于显示面板的像素数。因此,若利用区域有源驱动来显示动态图像,则区域内的像素的亮度的最大值(或平均值)逐帧变化,LED 的亮度逐帧变化,有时在画面中产生闪烁现象(闪烁)。该闪烁现象在画面较暗时比画面较亮时更明显。在进行区域有源驱动的图像显示装置中,防止动态图像显示中的闪烁现象成为重要的课题。

[0005] 此外,关于本发明,已知有以下的现有技术文献。在专利文献 1 中,记载着将冷阴极荧光管和发光二极管进行相邻配置来构成背光源、并根据画面亮度来组合驱动冷阴极荧光管和发光二极管的技术。在专利文献 2 中,记载着算出由多个光源构成的照明单元的照明光的明度分布、并基于所算出的明度分布来修正图像数据的技术。在专利文献 3 中,记载着在可动态地对背光源的光源的发光亮度进行变化控制的图像显示装置中、根据背光源的光源的发光亮度来对屏显用显示图像信号的亮度电平进行变化控制的技术。

[0006] 专利文献 1:日本专利特开 2003-140110 号公报

[0007] 专利文献 2:日本专利特开 2005-309338 号公报

[0008] 专利文献 3:日本专利特开 2005-321423 号公报

### 发明内容

[0009] 然而,在上述 Max 方式和 Mean 方式中分别存在问题(参照后述的图 6 和图 10 的说明)。在 Max 方式中,具有能以正确的亮度显示图像的优点,但存在以下问题:即,动态图像显示时的闪烁现象较大,由于闪烁现象较大、因而无法扩大区域尺寸。另一方面,在 Mean 方式中,具有闪烁现象较小、画质改善效果高于 Max 方式的优点,但存在以下问题:即,产生亮

度下降,无法以正确的亮度来显示图像。通常,可以认为 Max 方式对于动态图像显示较差, Mean 方式对于静态图像显示较差。

[0010] 因此,本发明的目的在于提供一种图像显示装置,该图像显示装置能防止在动态图像显示中的闪烁现象和在静态图像显示中的亮度下降这两种情况,进行区域有源驱动。

[0011] 本发明的第一方面是具有控制背光源的亮度的功能的图像显示装置,其特征在于,包括:

[0012] 显示面板,上述显示面板包含多个显示元件;

[0013] 背光源,上述背光源包含多个光源;

[0014] 信号处理部,上述信号处理部基于输入图像,来求出显示用数据和背光源控制数据;

[0015] 面板驱动电路,上述面板驱动电路基于上述显示用数据,来对上述显示面板输出控制上述显示元件的光透射率的信号;以及

[0016] 背光源驱动电路,上述背光源驱动电路基于上述背光源控制数据,来对上述背光源输出控制上述光源的亮度的信号,

[0017] 上述信号处理部在求出上述背光源控制数据时,将上述输入图像分割为多个区域,求出各区域内的像素的亮度的最大值和平均值,基于求出的最大值和平均值来求出与各区域相对应的光源的亮度。

[0018] 本发明的第二方面的特征在于,在本发明的第一方面中,

[0019] 上述信号处理部通过对上述最大值和上述平均值进行加权平均来求出上述光源的亮度。

[0020] 本发明的第三方面的特征在于,在本发明的第二方面中,

[0021] 上述信号处理部提供根据上述平均值而变化的权重,对上述最大值和上述平均值进行加权平均。

[0022] 本发明的第四方面的特征在于,在本发明的第三方面中,

[0023] 上述信号处理部在上述平均值越大时向上述最大值提供越大的权重,向上述平均值提供越小的权重,对上述最大值和上述平均值进行加权平均。

[0024] 本发明的第五方面的特征在于,在本发明的第三方面中,

[0025] 上述信号处理部在上述平均值越大时提供发生较大变化的权重,对上述最大值和上述平均值进行加权平均。

[0026] 本发明的第六方面的特征在于,在本发明的第二方面中,

[0027] 上述信号处理部在将区域内的像素的亮度的变化判定为较小时,向上述最大值提供大于前一次的权重,向上述平均值提供小于前一次的权重,对上述最大值和上述平均值进行加权平均。

[0028] 本发明的第七方面的特征在于,在本发明的第一方面中,

[0029] 上述信号处理部在上述输入图像为静态图像时,基于上述最大值来求出上述光源的亮度。

[0030] 本发明的第八方面是图像显示装置中的图像显示方法,上述图像显示装置包括:包含多个显示元件的显示面板和包含多个光源的背光源,其特征在于,包括:

[0031] 基于输入图像、来求出显示用数据和背光源控制数据的步骤;

[0032] 基于上述显示用数据、来对上述显示面板输出控制上述显示元件的光透射率的信号的步骤；以及，

[0033] 基于上述背光源控制数据、来对上述背光源输出控制上述光源的亮度的信号的步骤，

[0034] 求出上述显示用数据和上述背光源控制数据的步骤中，在求出上述背光源控制数据时，将上述输入图像分割为多个区域，求出各区域内的像素的亮度的最大值和平均值，基于求出的最大值和平均值来求出与各区域相对应的光源的亮度。

[0035] 根据本发明的第一或第八方面，通过基于像素的亮度的最大值和平均值这两者来求出光源的亮度，相比只使用最大值的方式，能抑制动态图像显示中的闪烁现象，相比只使用平均值的方式，能抑制静态图像显示中的亮度下降。因而，能防止动态图像显示中的闪烁现象和静态图像显示中的亮度下降这两种情况。

[0036] 根据本发明的第二方面，通过对像素的亮度的最大值和平均值进行加权平均，能容易地求出基于最大值和平均值这两者的光源的亮度，能防止动态图像显示中的闪烁现象和静态图像显示中的亮度下降这两种情况。

[0037] 根据本发明的第三方面，通过根据像素的亮度的平均值来使进行加权平均时的权重进行变化，从而根据输入图像来使光源的亮度接近像素的亮度的最大值或平均值，能防止动态图像显示中的闪烁现象和静态图像显示中的亮度下降这两种情况。

[0038] 根据本发明的第四方面，通过在像素的亮度的平均值较大时使光源的亮度接近像素的亮度的最大值，能防止输入图像较暗时的明显的闪烁现象，并防止输入图像较亮时、成为问题的亮度下降。

[0039] 根据本发明的第五方面，由于像素的亮度的平均值越大时、进行加权平均时的权重发生较大的变化，因此若平均值增大，则光源的亮度加速增大，迅速地接近像素的亮度的最大值。因而，能更有效地防止输入图像较亮时、成为问题的亮度下降。

[0040] 根据本发明的第六方面，即使在亮度不发生变化时或亮度的变化量较小时，光源的亮度也逐渐增大，最终达到像素的亮度的最大值。因而，能完全防止静止图像显示中的亮度下降。

[0041] 根据本发明的第七方面，通过在输入图像为静止图像时、基于像素的最大值来求出光源的亮度，能立刻完全防止静态图像显示中的亮度下降。

#### 附图说明

[0042] 图 1 是表示本发明的实施方式 1 和实施方式 2 所涉及的液晶显示装置的结构框图。

[0043] 图 2 是表示图 1 所示的背光源的详细情况的图。

[0044] 图 3 是表示本发明的实施方式 1 所涉及的液晶显示装置中的区域有源驱动处理部的处理的流程图。

[0045] 图 4 是表示本发明的实施方式 1 所涉及的液晶显示装置中的、区域内的像素的亮度的平均值和系数  $\alpha$  的对应关系的例子的图。

[0046] 图 5 是表示在本发明的实施方式 1 所涉及的液晶显示装置中、直到获得液晶数据和 LED 数据的经过的图。

- [0047] 图 6 是表示在已有的 Max 方式中产生闪烁现象的画面的例子的图。
- [0048] 图 7 是对比表示在显示图 6 所示的画面时的 LED 的亮度的变化的图。
- [0049] 图 8 是本发明的实施方式 2 所涉及的液晶显示装置中的系数决定处理的流程图。
- [0050] 图 9 是表示本发明的实施方式 2 所涉及的液晶显示装置中的、区域内的像素的亮度的平均值和系数  $\alpha$  的对应关系的例子的图。
- [0051] 图 10 是表示在已有的 Mean 方式中产生亮度下降的画面的例子的图。
- [0052] 图 11 是对比表示在显示图 10 所示的画面时的 LED 的亮度的变化的图。
- [0053] 标号说明
- [0054] 10 液晶显示装置
- [0055] 11 液晶面板
- [0056] 12 面板驱动电路
- [0057] 13 背光源
- [0058] 14 背光源驱动电路
- [0059] 15 区域有源驱动处理部
- [0060] 21 显示元件
- [0061] 22LED 单元
- [0062] 23 红色 LED
- [0063] 24 绿色 LED
- [0064] 25 蓝色 LED
- [0065] 31 输入图像
- [0066] 32 液晶数据
- [0067] 33LED 数据
- [0068] 41、51 区域
- [0069] 42 条
- [0070] 52 小区域

## 具体实施方式

[0071] (实施方式 1)

[0072] 图 1 是表示本发明实施方式 1 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 包括：液晶面板 11、面板驱动电路 12、背光源 13、背光源驱动电路 14、及区域有源驱动处理部 15。液晶显示装置 10 将画面分割为多个区域，进行区域有源驱动，上述区域有源驱动是基于区域内的输入图像来控制背光源的光源的亮度，并驱动液晶面板 11。以下，设  $m$  和  $n$  为 2 以上的整数，设  $p$  和  $q$  为 1 以上的整数， $p$  和  $q$  中至少一方为 2 以上的整数。

[0073] 向液晶显示装置 10 输入包含 R 图像、G 图像、及 B 图像的输入图像 31。R 图像、G 图像、及 B 图像都包含  $(m \times n)$  个像素的亮度。区域有源驱动处理部 15 基于输入图像 31，来求出用于驱动液晶面板 11 的显示用数据（以下，称为液晶数据 32）、和用于驱动背光源 13 的背光源控制数据（以下，称为 LED 数据 33）（详细情况将在后文中叙述）。

[0074] 液晶面板 11 包括  $(m \times n \times 3)$  个显示元件 21。显示元件 21 在每行方向（图 1 中

为横向)上配置  $3m$  个,在每列方向(图 1 中为纵向)上配置  $n$  个,作为整体配置为二维状。显示元件 21 中,包含有透射过红色光的 R 显示元件、透射过绿色光的 G 显示元件、及透射过蓝色光的 B 显示元件。R 显示元件、G 显示元件、及 B 显示元件沿行方向并排配置,以三个来形成一个像素。

[0075] 面板驱动电路 12 是液晶面板 11 的驱动电路。面板驱动电路 12 基于从区域有源驱动处理部 15 输出的液晶数据 32,来对液晶面板 11 输出控制显示元件 21 的光透射率的信号(电压信号)。将从面板驱动电路 12 输出的电压写入显示元件 21 内的像素电极(未图示),显示元件 21 的光透射率根据写入像素电极的电压进行变化。

[0076] 背光源 13 设置于液晶面板 11 的背面侧,将背光源光照射到液晶面板 11 的背面。图 2 是表示背光源 13 的详细情况的图。如图 2 所示的那样,背光源 13 包括  $(p \times q)$  个 LED 单元 22。LED 单元 22 在每行方向上配置  $p$  个,在每列方向上配置  $q$  个、作为整体配置为二维状。LED 单元 22 包含红色 LED23。绿色 LED24、及蓝色 LED25 各一个。从一个 LED 单元 22 所包含的三个 LED23 至 25 发射出的光照到液晶面板 11 的背面的一部分。

[0077] 背光源驱动电路 14 是背光源 13 的驱动电路。背光源驱动电路 14 基于从区域有源驱动处理部 15 输出的 LED 数据 33,来对背光源 13 输出控制 LED23 至 25 的亮度的信号(电压信号或电流信号)。将 LED23 至 25 的亮度与单元内及单元外的 LED 的亮度独立进行控制。

[0078] 将液晶显示装置 10 的画面分割为  $(p \times q)$  个区域,一个区域与一个 LED 单元 22 相对应。区域有源驱动处理部 15 分别对  $(p \times q)$  个区域,基于区域内的 R 图像来求出与该区域相对应的红色 LED23 的亮度。同样,绿色 LED24 的亮度是基于区域内的 G 图像来决定的,蓝色 LED25 的亮度是基于区域内的 B 图像来决定的。区域有源驱动处理部 15 求出背光源 13 所包含的所有的 LED23 至 25 的亮度,将求出的表示 LED 亮度的 LED 数据 33 对背光源驱动电路 14 进行输出。

[0079] 另外,区域有源驱动处理部 15 基于 LED 数据 33,来求出液晶面板 11 中所包含的所有的显示元件 21 中的背光源光的亮度。再有,区域有源驱动处理部 15 基于输入图像 31 和背光源光的亮度,来求出液晶面板 11 所包含的所有的显示元件 21 的光透射率,将所求出的表示光透射率的液晶数据 32 对面板驱动电路 12 进行输出。

[0080] 在液晶显示装置 10 中,R 显示元件的亮度是从背光源 13 射出的红色光的亮度和 R 显示元件的光透射率之积。从一个红色 LED23 射出的光以对应的一个区域作为中心来射到多个区域。因而,R 显示元件的亮度是从多个红色 LED23 射出的光的亮度的总和与 R 显示元件的光透射率之积。同样,G 显示元件的亮度是从多个绿色 LED24 射出的光的亮度的总和与 G 显示元件的光透射率之积,B 显示元件的亮度是从多个蓝色 LED25 射出的光的亮度的总和与 B 显示元件的光透射率之积。

[0081] 根据采用以上结构的液晶显示装置 10,通过基于输入图像 31 来求出合适的液晶数据 32 和 LED 数据 33,基于液晶数据 32 来控制显示元件 21 的光透射率,基于 LED 数据 33 来控制 LED23 至 25 的亮度,从而能将输入图像 31 显示于液晶面板 11。另外,在区域内的像素亮度较小时,通过减小与该区域相对应的 LED23 至 25 的亮度,能降低背光源 13 的功耗。另外,在区域内的像素亮度较小时,通过在更少数量的电平之间切换与该区域相对应的显示元件 21 的亮度,能提高图像的分辨率,改善显示图像的画质。

[0082] 图 3 是表示区域有源驱动处理部 15 的处理的流程图。向区域有源驱动处理部 15 将输入图像 31 中所包含的某颜色分量 (以下称为颜色分量 C) 的图像进行输入 (步骤 S11)。颜色分量 C 的输入图像中包含有  $(m \times n)$  个像素的亮度。

[0083] 接着,区域有源驱动处理部 15 对颜色分量 C 的输入图像进行辅助采样处理 (平均化处理),来求出包含  $(sp \times sq)$  个 ( $s$  为 2 以上的整数) 的像素亮度的缩小图像 (步骤 S12)。在步骤 S12 中,颜色分量 C 的输入图像沿横向缩小为  $(sp/m)$  倍,沿纵向缩小为  $(sq/n)$  倍。接着,区域有源驱动处理部 15 将缩小图像分割为  $(p \times q)$  个区域 (步骤 S13)。各区域中包含有  $(s \times s)$  个的像素亮度。

[0084] 接着,区域有源驱动处理部 15 对于各个  $(p \times q)$  个区域,来求出区域内的像素的亮度的最大值  $Ma$ 、和区域内的像素的亮度的平均值  $Me$  (步骤 S14)。接着,区域有源驱动处理部 15 对于各个  $(p \times q)$  个区域,基于最大值  $Ma$  和平均值  $Me$  来求出 LED 亮度 (步骤 S15)。在步骤 S15 中,通过使用下式 (1),来对最大值  $Ma$  和平均值  $Me$  进行加权平均,从而求出 LED 亮度  $E$ 。

$$[0085] \quad E = Me + (Ma - Me) \times \alpha$$

$$[0086] \quad = \alpha \times Ma + (1 - \alpha) \times Me \quad (1)$$

[0087] 上式 (1) 所包含的系数  $\alpha$  是进行加权平均时的权重,其典型是取 0 以上 1 以下的值。系数  $\alpha$  根据平均值  $Me$  进行变化,随着平均值  $Me$  增大而增大。另外,在平均值  $Me$  较小时,即使平均值  $Me$  发生变化,系数  $\alpha$  也不太发生变化,在平均值  $Me$  较大时,若平均值  $Me$  发生变化,则系数  $\alpha$  发生较大的变化,在平均值相对于最大值之比  $(Me/Ma)$  超过预定值时,系数  $\alpha$  成为 1。图 4 是表示平均值  $Me$  和系数  $\alpha$  的对应关系的例子的图。在图 4 中,平均值  $Me$  取 0 至 4095 的范围内的值,系数  $\alpha$  进行 16 阶段的变化。此外,系数  $\alpha$  也可取负值。

[0088] 如上所述,区域有源驱动处理部 15 提供根据平均值  $Me$  而变化的权重,对最大值  $Ma$  和平均值  $Me$  进行加权平均。此时,区域有源驱动处理部 15 在平均值  $Me$  越大时,向最大值  $Ma$  提供越大的权重,向平均值  $Me$  提供越小的权重。另外,该权重在平均值  $Me$  越大时发生越大的变化。

[0089] 接着,区域有源驱动处理部 15 通过对利用步骤 15 求出的  $(p \times q)$  个的 LED 亮度来应用亮度扩散滤波器 (点扩散滤波器),从而求出包含  $(tp \times tq)$  个 ( $t$  为 2 以上的整数) 的亮度的第一背光源亮度数据 (步骤 S16)。在步骤 S16 中, $(p \times q)$  个的 LED 亮度分别向横向和纵向扩大为  $t$  倍。

[0090] 接着,区域有源驱动处理部 15 通过对第一背光源亮度数据进行线性插补处理,来求出包含  $(m \times n)$  个亮度的第二背光源亮度数据 (步骤 S17)。在步骤 S17 中,第一背光源亮度数据沿横向扩大为  $(m/tp)$  倍,沿纵向扩大为  $(n/tq)$  倍。第二背光源亮度数据表示在  $(p \times q)$  个的颜色分量 C 的 LED 以步骤 S15 求出的亮度进行发光时、入射到  $(m \times n)$  个的颜色分量 C 的显示元件 21 的颜色分量 C 的背光源光的亮度。

[0091] 接着,区域有源驱动处理部 15 通过将颜色分量 C 的输入图像中所包含的  $(m \times n)$  个像素的亮度分别除以第二背光源亮度数据中所包含的  $(m \times n)$  个的亮度,从而求出  $(m \times n)$  个颜色分量 C 的显示元件 21 的光透射率  $T$  (步骤 S18)。

[0092] 最后,区域有源驱动处理部 15 对于颜色分量 C 输出液晶数据 32 和 LED 数据 33,上述液晶数据 32 表示由步骤 S18 求出的  $(m \times n)$  个的光透射率,上述 LED 数据 33 表示由步骤

S15 求出的  $(p \times q)$  个的 LED 亮度 (步骤 S19)。此时,液晶数据 32 和 LED 数据 33 按照面板驱动电路 12 和背光源驱动电路 14 的规格来变换为合适的范围内的值。

[0093] 区域有源驱动处理部 15 通过对 R 图像、G 图像、及 B 图像进行图 3 所示的处理,从而基于包含  $(m \times n \times 3)$  个的像素的亮度的输入图像 31,来求出表示  $(m \times n \times 3)$  个的透射率的液晶数据 32、和表示  $(p \times q \times 3)$  个的 LED 亮度的 LED 数据 33。

[0094] 图 5 是表示在  $m = 1920$ 、 $n = 1080$ 、 $p = 32$ 、 $q = 16$ 、 $s = 10$ 、 $t = 5$  的情况下直到获得液晶数据和 LED 数据的经过的图。如图 5 所示的那样,通过对包含  $(1920 \times 1080)$  个的像素的亮度的颜色分量 C 的输入图像进行辅助采样处理,来得到包含  $(320 \times 160)$  个的像素的亮度的缩小图像。将缩小图像分割为  $(32 \times 16)$  个区域 (区域尺寸是  $(10 \times 10)$  像素)。通过对各区域求出像素的亮度的最大值  $M_a$  和平均值  $M_e$ ,来得到包含  $(32 \times 16)$  个的最大的最大值数据、和包含  $(32 \times 16)$  个的平均值的平均值数据。通过将最大值数据和平均值数据应用于上式 (1),来得到表示  $(32 \times 16)$  个的 LED 亮度的颜色分量 C 的 LED 数据。

[0095] 通过将颜色分量 C 的 LED 数据应用于亮度扩散滤波器,来得到包含  $(160 \times 80)$  个的亮度的第一背光源亮度数据,通过对第一背光源亮度数据进行线性插补处理,来得到包含  $(1920 \times 1080)$  个的亮度的第二背光源亮度数据。最后,通过将输入图像中所包含的像素的亮度除以第二背光源亮度数据中所包含的亮度,来得到包含  $(1920 \times 1080)$  个的光透射率的颜色分量 C 的液晶数据。

[0096] 此外,在图 3 中,为了方便说明,区域有源驱动处理部 15 是依次对各颜色分量的图像进行处理,但也可以分时地对各颜色分量的图像进行处理。另外,在图 3 中,区域有源驱动处理部 15 是为了去除噪声而对输入图像进行辅助采样处理,并基于缩小图像进行区域有源驱动,但也可以基于原始的输入图像来进行区域有源驱动。

[0097] 以下,说明本实施方式所涉及的液晶显示装置 10 的效果。作为进行区域有源驱动时的决定 LED (背光源的光源) 的亮度的方法,以往已知有以下两种方法:即,基于区域内的像素的亮度的最大值来决定 LED 的亮度的方法 (Max 方法)、和基于区域内的像素的亮度的平均值来决定 LED 的亮度的方法 (Mean 方法)。在液晶显示装置 10 中,LED 的亮度是基于区域内的像素的亮度的最大值  $M_a$  和平均值  $M_e$ 、使用上式 (1) 来算出。在这样的液晶显示装置 10 中,LED 的亮度是使用组合了 Max 方式和 Mean 方式的新方法 (以下,称为 Mix 方式) 来决定。

[0098] 这里,如图 6 所示的那样,考虑在黑色 (亮度为 0%) 的背景中、对具有区域 41 的 70% 的宽度的白色 (亮度为 100%) 的条 42 向左进行移动的动态图像进行显示的情况。图中,设条 42 以每单位时间移动缩小图像的一个像素量的速度进行移动。在这种情况下,区域 41 内的像素亮度的最大值  $M_a$  在条 42 的一部分进入区域 41 时立刻从 0% 上升到 100%。另外,区域 41 内的像素的亮度的平均值  $M_e$  随着条 42 进行区域 41 内而逐渐从 0% 上升到 70%。

[0099] 图 7 是表示使用 Max 方式、Mean 方式及 Mix 方式来显示图 6 所示的画面时的、与区域 41 相对应的 LED 的亮度的变化的图。在用 Max 方式来显示该画面时,与区域 41 相对应的 LED 的亮度与最大值  $M_a$  相同,若条 42 的一部分进入区域 41 内,则立刻从 0% 上升到 100% (参照图 7 的点划线)。在这样的 Max 方式中,由于 LED 的亮度急剧地变化,因此在画面中产生较大的闪烁现象。

[0100] 在用 Mean 方式来显示该画面时,与区域 41 相对应的 LED 的亮度与平均值  $M_e$  相同变化,随着条 42 的进入区域 41 内而逐渐地从 0% 上升到 70% (参照图 7 的粗虚线)。因此,在 Mean 方式中,闪烁不太会成为问题。但是,由于 LED 的亮度最大也只能到达 70%,因此产生亮度下降,无法以正确的亮度来显示白色。

[0101] 在本实施方式所涉及的液晶显示装置 10 中,平均值  $M_e$  越大,上式 (1) 所包含的系数  $\alpha$  越大,系数  $\alpha$  的变化量也越大。因此,在平均值  $M_e$  以一定速度上升时,系数  $\alpha$  从 0 开始加速上升来接近 1。根据上式 (1) 的 LED 亮度  $E$ ,在系数  $\alpha$  为 0 时,与 Mean 方式的亮度相等,在系数为 1 时,与 Max 方式的亮度相等。因而,在使用 Mix 方式的液晶显示装置 10 中,与区域 41 相对应的 LED 的亮度在最初接近 Mean 方式的亮度,此后加速上升,接近 Max 方式的亮度。在图 7 所示的例中,LED 的亮度在时刻  $t_1$  以后大于 Mean 方式的亮度,在时刻  $t_2$  以后与 Max 方式的亮度相等。

[0102] 在这样的 Mix 方式中,由于 LED 的亮度逐渐增大,因此与 Mean 方式同样,闪烁现象不太会成为问题。另外,在 LED 的亮度大于 Mean 方式的亮度的时刻  $t_1$  以后,亮度下降小于 Mean 方式,在 LED 的亮度成为 100% 的时刻  $t_2$  以后,不产生亮度下降。

[0103] 由此,根据使用 Mix 方式的液晶显示装置 10,通过基于区域内的像素的亮度的最大值  $M_a$  和平均值  $M_e$  这两者来求出与该区域相对应的 LED23 至 25 的亮度,从而能抑制利用 Max 方式的动态图像显示中的闪烁现象,也能抑制利用 Mean 方式的静态图像显示中的亮度下降。

[0104] 另外,区域有源驱动处理部 15 通过对区域内的像素的亮度的最大值  $M_a$  和平均值  $M_e$  进行加权平均,来求出 LED23 至 25 的亮度。由此,能容易地求出基于最大值  $M_a$  和平均值  $M_e$  这两者的 LED23 至 25 的亮度,能防止在动态图像显示中的闪烁现象和在静态图像显示中的亮度下降这两种情况。

[0105] 另外,区域有源驱动处理部 15 根据区域内的像素的亮度的平均值  $M_e$  来改变上式 (1) 中所包含的系数  $\alpha$  (进行加权平均时的权重)。由此,根据输入图像 31 来使 LED23 至 25 的亮度接近区域内的像素的亮度的最大值  $M_a$  或平均值  $M_e$ ,能防止在动态图像显示中的闪烁现象和在静态图像显示中的亮度下降这两种情况。

[0106] 另外,区域有源驱动处理部 15 在区域内的像素的亮度的平均值  $M_e$  较大时,使 LED23 至 25 的亮度接近像素的亮度的最大值  $M_a$ 。由此,能防止在输入图像 31 较暗时显眼的闪烁现象,并防止在输入图像 31 较亮时成为问题的亮度下降。

[0107] 另外,区域有源驱动处理部 15 在区域内的像素的亮度的平均值  $M_e$  越大时,使上式 (1) 中所包含的系数  $\alpha$  进行越大的变化。因此,若平均值  $M_e$  增大,则 LED23 至 25 的亮度就加速增大,迅速地接近像素的亮度的最大值  $M_a$ 。由此,能更有效地防止输入图像 31 较亮时、成为问题的亮度下降。

[0108] 如上所述,根据本实施方式所涉及的液晶显示装置,通过基于区域内的像素的亮度的最大值和平均值这两者来求出与该区域相对应的 LED (背光源的光源) 的亮度,能防止在动态图像显示中的闪烁现象和在静态图像显示中的亮度下降这两种情况。

[0109] (实施方式 2)

[0110] 本发明的实施方式 2 的所涉及的液晶显示装置与实施方式 1 所涉及的液晶显示装置 10 具有相同的结构 (参照图 1)。在实施方式 1 所涉及的液晶显示装置中,在图 3 所示

的步骤 S15 中,系数  $\alpha$  是基于区域内的像素的亮度的平均值  $Me$  来决定的。然而,有时系数  $\alpha$  小于 1,在显示静态图像期间,系数  $\alpha$  不发生变化。因此,在实施方式 1 所涉及的液晶显示装置中,有时静态图像显示中的亮度下降将成为问题。

[0111] 因此,本实施方式所涉及的液晶显示装置在区域内的像素的亮度的变化较小时,进行使 LED 的亮度接近 Max 方式的亮度的处理。具体而言,区域有源驱动处理部 15 在将区域内的像素的亮度的变化判断为较小时,使系数  $\alpha$  大于前一次,向最大值  $Ma$  提供大于前一次的权重,向平均值  $Me$  提供小于前一次的权重,对最大值  $Ma$  和平均值  $Me$  进行加权平均。

[0112] 图 8 是本实施方式所涉及的液晶显示装置的系数决定处理的流程图。。图 8 所示的系数决定处理在图 3 所示的步骤 S15 内进行。图 9 是表示本实施方式所涉及的液晶显示装置中的平均值  $Me$  和系数  $\alpha$  的对应关系的例子图。以下,设区域内的像素的亮度的最大值  $Ma$  和平均值  $Me$  取 0 至 4095 的范围内的值。

[0113] 如图 9 所示的那样,将平均值  $Me$  分类为 16 个等级。将最大值  $Ma$  也同样地分类为 16 个等级。以下,设最大值  $Ma$  所属的等级为  $X$ ,平均值  $Me$  所属的等级为  $Y$ ,系数  $\alpha$  所对应的等级为  $Z$ 。区域有源驱动处理部 15 对  $(p \times q)$  个区域的颜色分量存储有三个等级  $X$ 、 $Y$ 、及  $Z$ 。例如在等级数为 16 个的情况下,区域有源驱动处理部 15 存储有  $(p \times q \times 3)$  个 4 比特数据。

[0114] 如图 8 所示的那样,区域有源驱动处理部 15 在系数决定处理中,求出在步骤 S14 中所求出的最大值  $Ma$  所属的等级  $X$ 、和在步骤 S14 中所求出的平均值  $Me$  所属的等级  $Y$  (步骤 S21)。

[0115] 接着,区域有源驱动处理部 15 对等级  $X$  与前一次的等级  $X$  (上一帧的相同区域内的像素的亮度的最大值所属的等级) 是否相同进行判定 (步骤 S22),对等级  $Y$  与前一次的等级  $Y$  (上一帧的相同区域内的像素的亮度的平均值所属的等级) 是否相同进行判定 (步骤 S23),在至少有一个不同的情况下前进至步骤 S24,在它们都相同的情况下前进至步骤 S25。

[0116] 在前者的情况下,区域有源驱动处理部 15 将由步骤 S21 求出的等级  $Y$  设定为等级  $Z$  (步骤 S24)。在后者的情况下,区域有源驱动处理部 15 对前一次的等级  $Z$  (在对上一帧的相同区域进行系数决定处理时,由步骤 S24 或步骤 S25 所设定的等级) 加 1 来设定为等级  $Z$  (步骤 S25)。但是,使设定为等级  $Z$  的值不超过等级的最大值 (本例中为 15)。

[0117] 接着,区域有源驱动处理部 15 求出与步骤 S24 或步骤 S25 中所设定的等级  $Z$  相对应的系数  $\alpha$  (步骤 S26)。接着,区域有源驱动处理部 15 将对于在下一帧的相同区域进行系数决定处理时所包括的、由本次的处理求出的三个等级  $X$ 、 $Y$ 、及  $Z$  进行存储 (步骤 S27)。

[0118] 例如,上一帧的某区域内的像素的亮度的最大值  $Ma$  为 2000、平均值  $Me$  为 1000 时,前一次的等级  $X$  为 7,前一次的等级  $Y$  为 3。另外,设前一次的系数  $\alpha$  为 0.05,设与系数  $\alpha$  相对应的前一次的等级  $Z$  为 3。在下一帧的相同区域内的像素的亮度的最大值  $Ma$  保持为 2000 不变、平均值  $Me$  变化为 1700 的情况下,等级  $X$  与前一次相同,但等级  $Y$  从 3 变化为 6。在这种情况下,将等级  $Z$  在步骤 S24 中设定为 6,系数  $\alpha$  从 0.05 变化为 0.18。

[0119] 与此不同的是,在下一帧中最大值  $Ma$  变化为 2040、平均值  $Me$  变化为 1020 的情况下,等级  $X$  和等级  $Y$  成为与前一次相同。在这种情况下,将等级  $Z$  在步骤 S25 中设定为 4,系数  $\alpha$  从 0.05 变化为 0.09。在下一帧中的最大值  $Ma$  保持 2000 不变、平均值  $Me$  保持 1000

不变的情况下,也与上述情况相同。

[0120] 此外,在图 8 中,区域有源驱动处理部 15 在最大值  $M_a$  所属的等级  $X$  和平均值  $M_e$  所属的等级  $Y$  这两者都与前一次相同时,将区域内的像素的亮度的变化判断为较小,但也可以使用除此之外的任意方法,来判断区域内的像素的亮度的变化是否较小。

[0121] 以下,说明本实施方式所涉及的液晶显示装置的效果。此处,如图 10 所示的那样,考虑在黑色的背景中、对包含了具有区域 51 的  $1/10$  的面积的小区域 52 的静态图像进行显示的情况。在这种情况下,区域 51 内的像素的亮度的最大值  $M_a$  始终为 100%,区域 51 内的像素的亮度的平均值  $M_e$  始终为 10%。

[0122] 图 11 是表示使用 Max 方式、Mean 方式及 Mix 方式来显示图 10 所示的画面时的、与区域 51 相对应的 LED 的亮度的变化的图。在用 Max 方式显示该画面的情况下,与区域 51 相对应的 LED 的亮度与最大值  $M_a$  相同,始终为 100% (参照图 11 的点划线)。在用 Mix 方式显示该画面的情况下,与区域 51 相对应的 LED 的亮度与平均值  $M_e$  相同,始终为 10% (参照图 11 的粗虚线)。因此,在 Max 方式中能以正确的亮度来显示白色,但在 Mean 方式中产生亮度下降,不能用正确的亮度来显示白色。

[0123] 在本实施方式所涉及的液晶显示装置中,根据图 8 所示的系数决定处理来决定上式 (1) 所包含的系数  $\alpha$ 。因而,在显示图 10 所示的画面的情况下,即使区域内的像素的亮度的最大值  $M_a$  和平均值  $M_e$  不发生变化,但与系数  $\alpha$  相对应的等级  $Z$  随着时间的经过也逐渐变大,最后成为等级的最大值 15。系数  $\alpha$  也随之加速变大,最后成为 1。另外,与区域 51 相对应的 LED 的亮度加速接近 Max 方式的亮度,最后到达 Max 方式的亮度。

[0124] 在这样的本实施方式所涉及的液晶显示装置中,即使是在区域内的像素的亮度不发生变化时或区域内的像素的亮度的变化量较小时,但 LED23 至 25 的亮度也逐渐增大,最终到达区域内的像素的亮度的最大值  $M_a$ 。因而,根据本实施方式的液晶显示装置,能完全防止在静态图像显示中的亮度下降。

[0125] 此外,对于本发明的实施方式 1 及实施方式 2 所涉及的液晶显示装置,可以构成各种变形例。例如,有的情况下输入图像 31 是动态图像还是静态图像中的哪一种是已知的,则可向液晶显示装置提供表示输入图像 31 是动态图像还是静态图像的信号。在这种情况下,区域有源驱动处理部 15 在输入图像 31 为静止图像时,也可将上式 (1) 所包含的系数  $\alpha$  作为 1,基于区域内的像素的亮度最大值  $M_a$ ,来求出与该区域相对应的 LED23 至 25 的亮度。由此,能立刻完全防止静止图像显示中的亮度下降。

[0126] 另外,在实施方式 1 及 2 中,背光源 13 由红色 LED23、绿色 LED24、及蓝色 LED25 构成,但背光源也能由白色 LED 或冷阴极管 (CCFL: Cold Cathode Fluorescent Lamp: 冷阴极管) 等构成。在背光源是由白色 LED 构成的情况下,区域有源驱动处理部只要例如基于 R 图像、G 图像、及 B 图像来生成 Y 图像 (亮度图像),对 Y 图像进行图 3 所示的处理中的步骤 S11 至 S17,对三色的图像分别与 Y 图像的组合进行步骤 S18 即可。

[0127] 另外,在实施方式 1 及 2 中,设 LED 单元 22 分别包含一个红色 LED23、绿色 LED24、及蓝色 LED25,但 LED 单元 22 中包含的三色的 LED 的个数也可以是除此以外的个数。例如,LED 单元 22 也可以分别包含一个红色 LED23 和一个蓝色 LED25、及两个绿色 LED24。在这种情况下,背光源驱动电路 14 只要对两个绿色的 LED24 进行控制,使得两个绿色的 LED24 的亮度的总和为上式 (1) 的 LED 亮度即可。

[0128] 另外,液晶显示装置中的帧率可以是任意的,例如也可以是 30Hz、60Hz、120Hz、及 120Hz 以上。由于帧率越高,LED 的亮度以更小的单位进行变化,因此闪烁现象变得更不显眼。另外,通过在包括背光源的任意的图像显示装置中使用上述 Mix 方式,能得到与液晶显示装置的情况相同的效果。

[0129] 如上所述,根据本发明的图像显示装置,通过基于区域内的亮度的最大值和平均值这两者来求出与该区域相对应的背光源的光源的亮度,能防止在动态图像显示中的闪烁现象和在静态图像显示中的亮度下降这两种情况。

[0130] 工业上的实用性

[0131] 由于本发明的图像显示装置具有能防止在动态图像显示中的闪烁现象和在静态图像显示中的亮度下降这两种情况的效果,因此能用于液晶显示装置等、包含背光源的各种图像显示装置中。

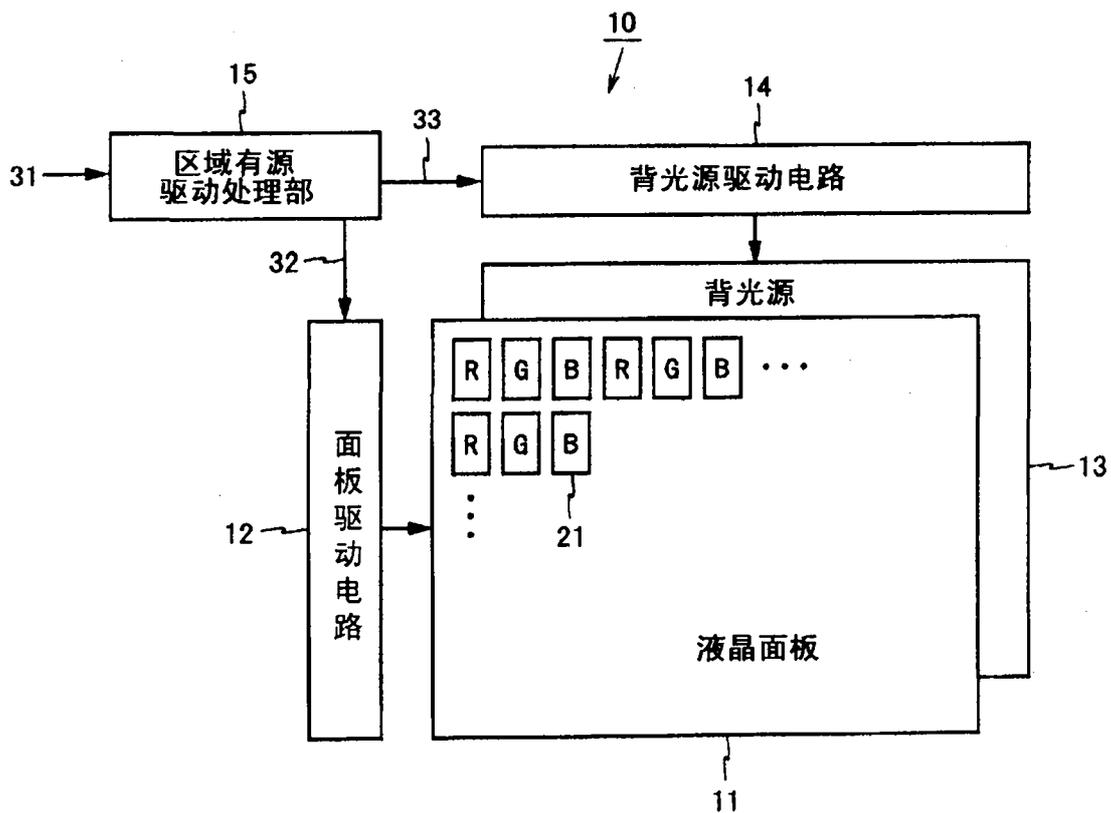


图 1

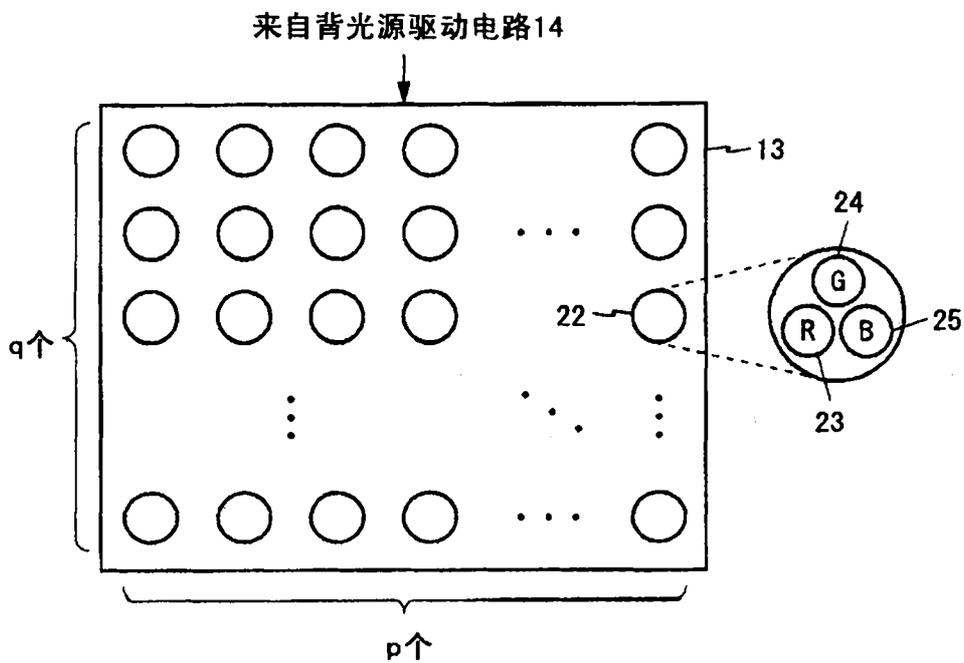


图 2

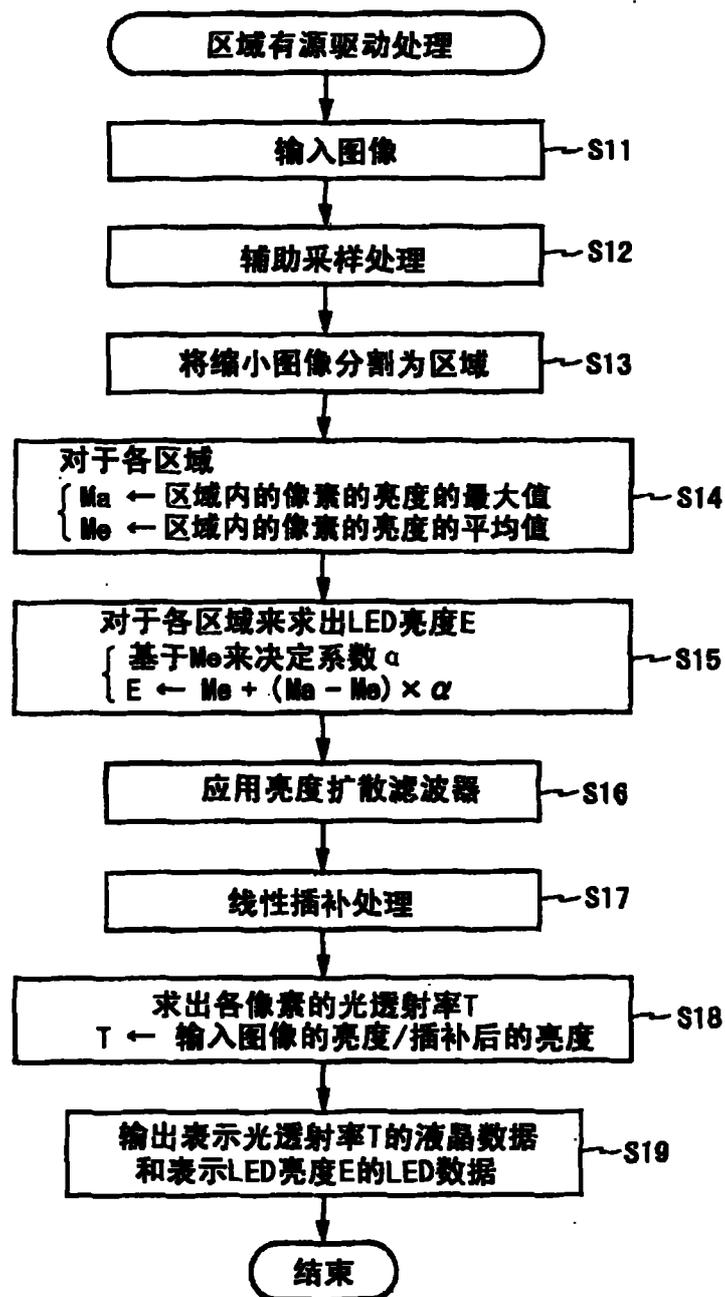


图3

平均值 Me	系数 $\alpha$
3840 ~ 4095	1.00
3584 ~ 3839	1.00
3328 ~ 3583	0.83
3072 ~ 3327	0.71
2816 ~ 3071	0.59
2560 ~ 2815	0.49
2304 ~ 2559	0.40
2048 ~ 2303	0.31
1792 ~ 2047	0.29
1536 ~ 1791	0.18
1280 ~ 1535	0.13
1024 ~ 1279	0.09
768 ~ 1023	0.05
512 ~ 767	0.03
256 ~ 511	0.01
0 ~ 255	0.00

图 4

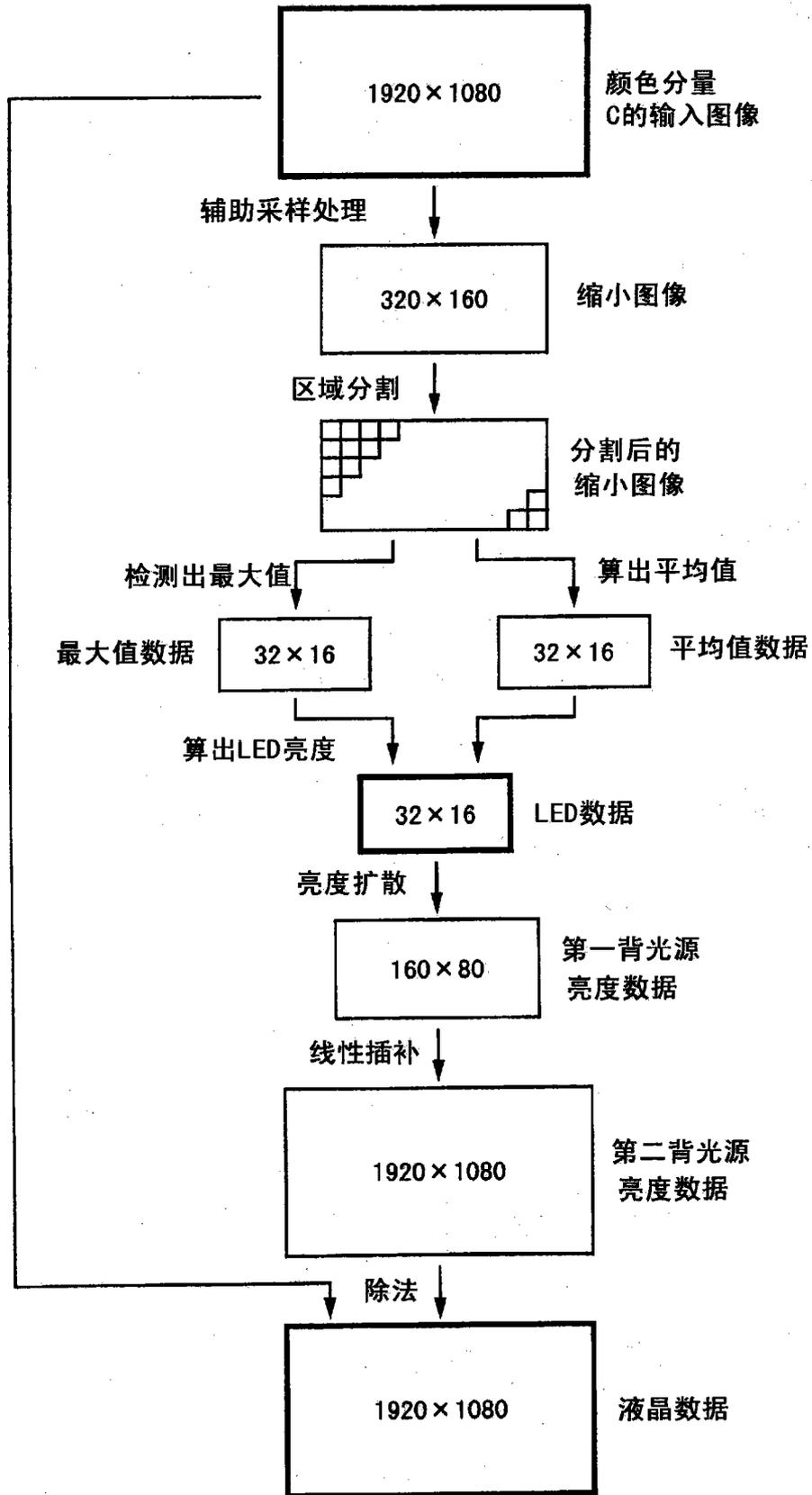


图 5

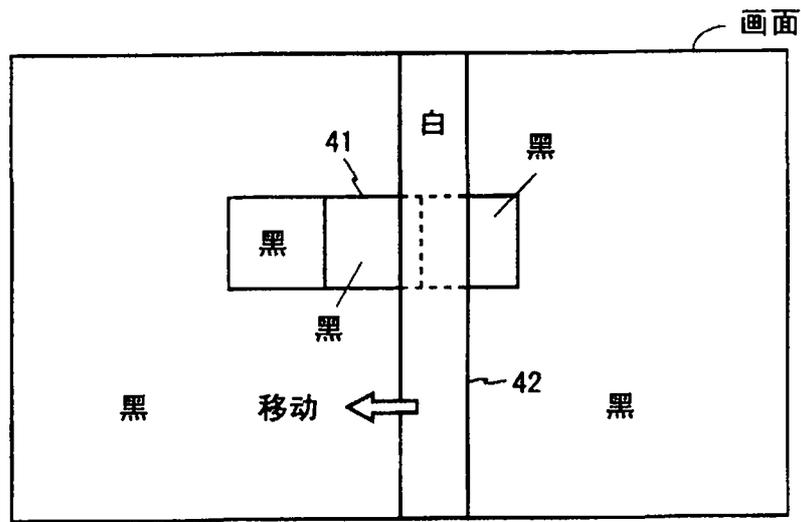


图 6

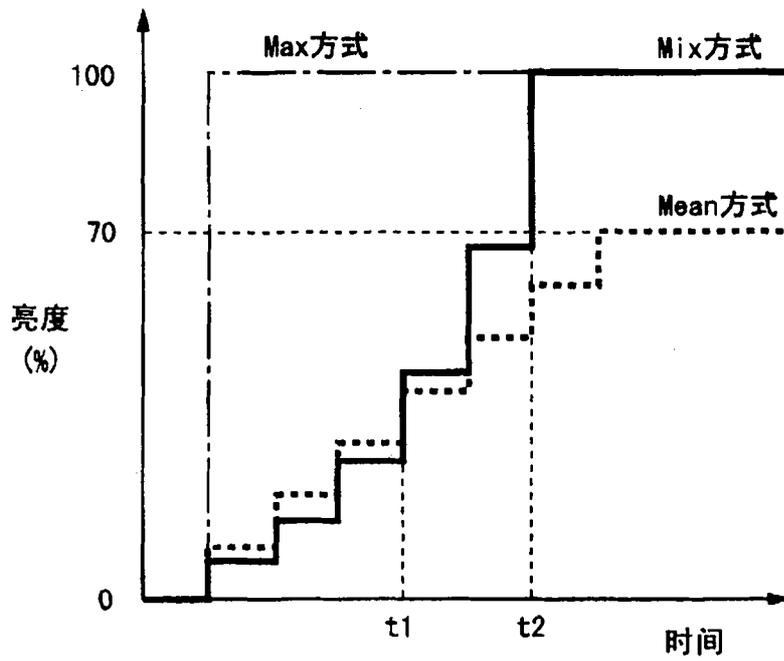


图 7

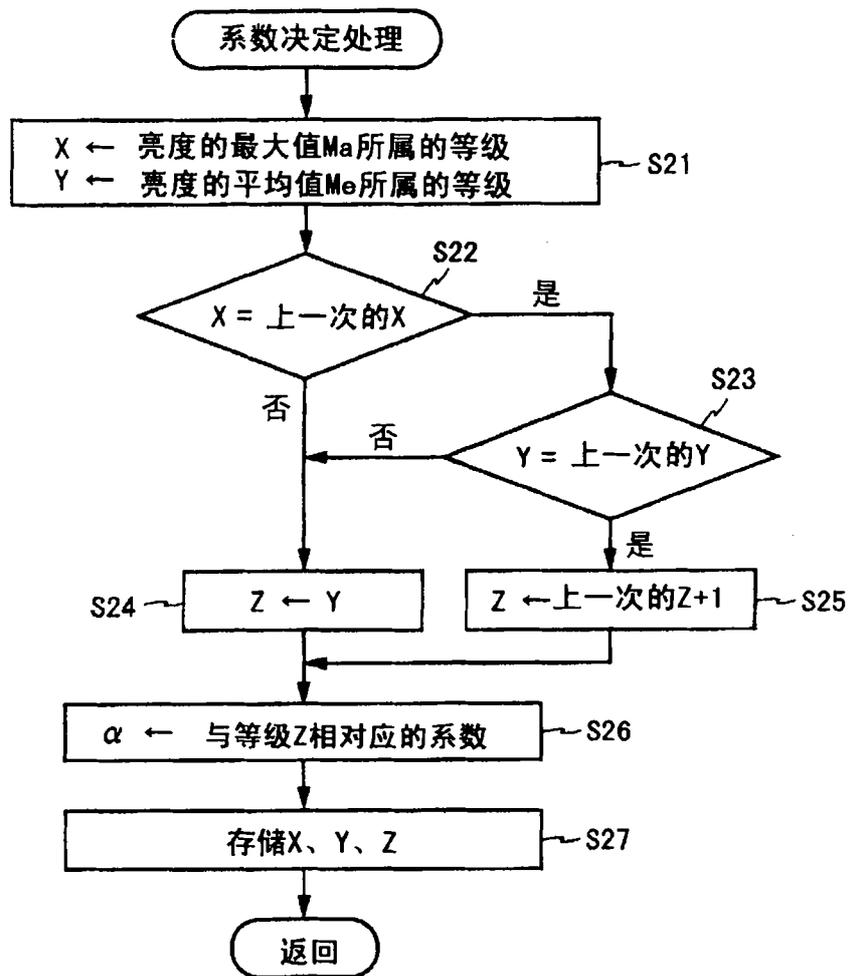


图 8

平均值 $Me$	等级	系数 $\alpha$
3840 ~ 4095	15	1.00
3584 ~ 3839	14	1.00
3328 ~ 3583	13	0.83
3072 ~ 3327	12	0.71
2816 ~ 3071	11	0.59
2560 ~ 2815	10	0.49
2304 ~ 2559	9	0.40
2048 ~ 2303	8	0.31
1792 ~ 2047	7	0.29
1536 ~ 1791	6	0.18
1280 ~ 1535	5	0.13
1024 ~ 1279	4	0.09
768 ~ 1023	3	0.05
512 ~ 767	2	0.03
256 ~ 511	1	0.01
0 ~ 255	0	0.00

图 9

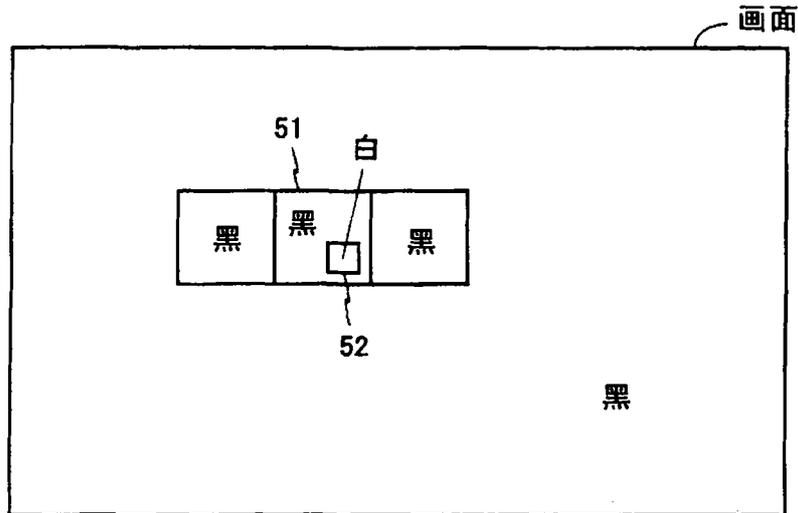


图 10

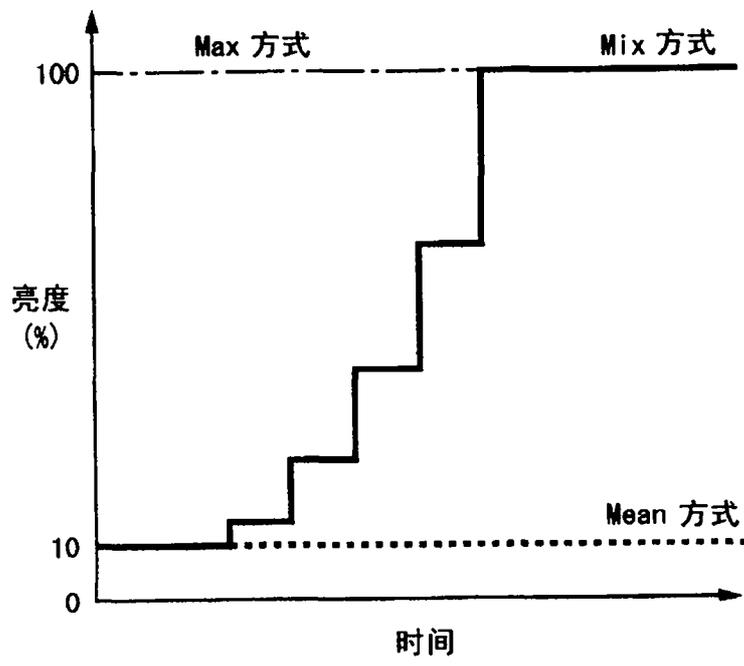


图 11

专利名称(译)	图像显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN101785044A</a>	公开(公告)日	2010-07-21
申请号	CN200880104066.8	申请日	2008-09-26
[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	藤原晃史		
发明人	藤原晃史		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133 G09G3/20 G09G3/34 F21Y101/02		
CPC分类号	G09G2320/0247 G02F1/133603 G09G2360/16 G09G3/3426 G09G2320/0653 G09G2320/0646 G09G2320/0261		
优先权	2007277708 2007-10-25 JP		
其他公开文献	CN101785044B		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明的目的在于提供一种图像显示装置。其区域有源驱动处理部(15)基于输入图像(31)，来求出用于驱动液晶面板(11)的液晶数据(32)、和用于驱动背光源(13)的LED数据(33)。在求出LED数据(33)时，通过将输入图像(31)分割为多个区域，求出各区域内的像素的亮度的最大值Ma和平均值Me，并对最大值Ma和平均值Me进行加权平均，来求出与各区域相对应的LED(23)至(25)的亮度。用于加权平均的系数α根据平均值Me进行变化。LED的亮度随着平均值Me增大而从平均值Me加速上升，并接近最大值Ma。由此，可防止进行背光源调光的图像显示装置中的闪烁现象和亮度下降。

