



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102124512 B

(45) 授权公告日 2013. 11. 06

(21) 申请号 200980132376. 5

(22) 申请日 2009. 06. 01

(30) 优先权数据

2008-223061 2008. 09. 01 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011. 02. 18

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2009/059959 2009. 06. 01

(87) PCT申请的公布数据

W02010/024009 JA 2010. 03. 04

(73) 专利权人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 田中勇司

(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司

公司 11322

代理人 龙淳

(51) Int. Cl.

G09G 3/36 (2006. 01)

G02F 1/133 (2006. 01)

G09G 3/20 (2006. 01)

G09G 3/34 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1655024 A, 2005. 08. 17,

CN 1991967 A, 2007. 07. 04,

CN 101116133 A, 2008. 01. 30,

US 2005/0184952 A1, 2005. 08. 25,

JP 特开 2008-125049 A, 2008. 05. 29,

审查员 李文斐

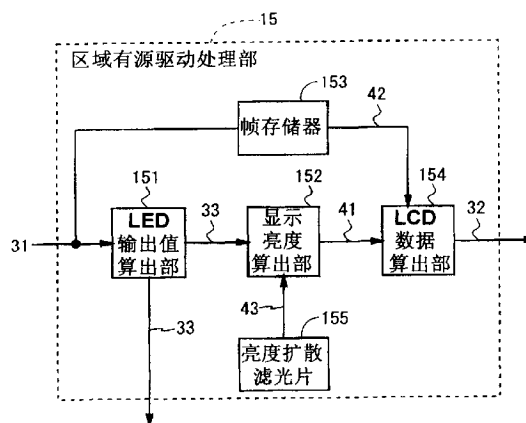
权利要求书2页 说明书11页 附图5页

(54) 发明名称

图像显示装置和图像显示方法

(57) 摘要

本发明提供图像显示装置和图像显示方法。本发明是在进行区域有源驱动的显示装置中进行色再现性高的显示的图像显示装置, LED 输出值算出部 (151) 根据输入图像 (31), 求出表示与各区域对应的 LED 的发光时的亮度的 LED 数据 (33)。显示亮度算出部 (152) 根据 LED 数据 (33) 和亮度扩散滤光片 (155), 算出由各区域的显示亮度构成的亮度图像 (41)。LCD 数据算出部 (154) 根据由帧存储器 (153) 延迟的输入图像 (42) 和亮度图像 (41), 求出液晶面板的显示元件中的临时的光透过率, 当该每种颜色的最大值超过 1 时, 以将临时的光透过率除以最大值而得到的值作为光透过率, 在该每种颜色的最大值未超过 1 时, 将临时的光透过率作为光透过率, 然后求出表示该光透过率的液晶数据 (32)。由此, 即使有亮度不足的颜色, 由于各颜色的比例不变化, 所以色再现性变高。



1. 一种图像显示装置,其特征在于:

所述图像显示装置具有对背光源的亮度进行控制的功能,

所述图像显示装置包括:

背光源,其包括发出成为多个原色的光的多个光源;

显示面板,其包括多组通过使来自所述光源的光透过而以多种颜色显示一个像素的多个显示元件;

发光亮度算出部,其将包括多个由多种颜色构成的像素的输入图像分割为多个区域,根据所述输入图像求出表示与各区域对应的光源的发光时的亮度的发光亮度数据;

显示亮度算出部,其根据针对各区域的所述发光亮度数据,求出作为在各显示元件中得到的最大亮度的显示亮度;

显示用数据算出部,其根据所述输入图像和由所述显示亮度算出部求出的显示亮度,求出用于对所述显示元件的光透过率进行控制的显示用数据;

面板驱动电路,其根据所述显示用数据,向所述显示面板输出对所述显示元件的光透过率进行控制的信号;和

背光源驱动电路,其根据所述发光亮度数据,向所述背光源输出对所述光源的亮度进行控制的信号,

所述显示用数据算出部,通过将构成所述输入图像的像素的每种所述颜色的亮度除以与该像素的颜色对应的所述显示亮度,算出每种所述颜色的临时的光透过率,当每种所述颜色的临时的光透过率中的最大值超过 1 时,通过将每种所述颜色的临时的光透过率除以所述最大值或比所述最大值大的规定值,算出每种所述颜色的光透过率,当所述最大值为 1 以下时,将每种所述颜色的临时的光透过率作为每种所述颜色的光透过率算出,根据算出的每种所述颜色的光透过率,求出所述显示用数据。

2. 如权利要求 1 所述的图像显示装置,其特征在于:

所述显示用数据算出部包括:

第一除法运算电路,其输出通过将构成所述输入图像的像素的每种所述颜色的亮度除以与该像素的颜色对应的所述显示亮度而得到的每种所述颜色的临时的光透过率;

最大值选择电路,其选择从所述第一除法运算电路输出的每种所述颜色的临时的光透过率中的最大值,当该最大值超过 1 时,将该最大值作为选择值输出,当该最大值为 1 以下时,将 1 作为选择值输出;和

第二除法运算电路,其输出通过将从所述第一除法运算电路输出的每种所述颜色的临时的光透过率除以从所述最大值选择电路输出的选择值而得到的每种所述颜色的光透过率。

3. 如权利要求 1 所述的图像显示装置,其特征在于:

所述背光源包括分别发出作为光的三原色的红色、绿色和蓝色的光源;和

所述显示面板包括分别对从所述光源发出的红色、绿色和蓝色的光的透过率进行控制的显示元件。

4. 如权利要求 3 所述的图像显示装置,其特征在于:

所示显示面板包括液晶元件作为所述显示元件。

5. 一种图像显示方法,其特征在于:

所述图像显示方法为图像显示装置中的图像显示方法,所述图像显示装置具有对背光源的亮度进行控制的功能,所述图像显示装置包括:背光源,其包括发出成为多个原色的光的多个光源;和显示面板,其包括多组通过使来自所述光源的光透过而以多种颜色显示一个像素的多个显示元件,

所述图像显示方法包括:

发光亮度算出步骤,将包括多个由多种颜色构成的像素的输入图像分割为多个区域,根据所述输入图像求出表示与各区域对应的光源的发光时的亮度的发光亮度数据;

显示亮度算出步骤,根据针对各区域的所述发光亮度数据,求出作为在各显示元件中得到的最大亮度的显示亮度;

显示用数据算出步骤,根据所述输入图像和由所述显示亮度算出步骤求出的显示亮度,求出用于对所述显示元件的光透过率进行控制的显示用数据;

面板驱动步骤,根据所述显示用数据,对所述显示面板控制所述显示元件的光透过率;和

背光源驱动步骤,根据所述发光亮度数据,对所述背光源控制所述光源的亮度,

在所述显示用数据算出步骤中,通过将构成所述输入图像的像素的每种所述颜色的亮度除以与该像素的颜色对应的所述显示亮度,算出每种所述颜色的临时的光透过率,当每种所述颜色的临时的光透过率中的最大值超过 1 时,通过将每种所述颜色的临时的光透过率除以所述最大值或比所述最大值大的规定值,算出每种所述颜色的光透过率,当所述最大值为 1 以下时,将每种所述颜色的临时的光透过率作为每种所述颜色的光透过率算出,根据算出的每种所述颜色的光透过率,求出所述显示用数据。

6. 如权利要求 5 所述的图像显示方法,其特征在于:

所述显示用数据算出步骤包括:

第一除法运算步骤,输出通过将构成所述输入图像的像素的每种所述颜色的亮度除以与该像素的颜色对应的所述显示亮度而得到的每种所述颜色的临时的光透过率;

最大值选择步骤,选择在所述第一除法运算步骤中输出的每种所述颜色的临时的光透过率中的最大值,当该最大值超过 1 时,将该最大值作为选择值输出,当该最大值为 1 以下时,将 1 作为选择值输出;和

第二除法运算步骤,输出通过将在所述第一除法运算步骤中输出的每种所述颜色的临时的光透过率除以在所述最大值选择步骤中输出的选择值而得到的每种所述颜色的光透过率。

图像显示装置和图像显示方法

技术领域

[0001] 本发明涉及图像显示装置和图像显示方法,特别涉及具有对背光源的亮度进行控制的功能(背光源调光功能)的图像显示装置和该装置中的图像显示方法。

背景技术

[0002] 在液晶显示装置等具有背光源的图像显示装置中,通过根据输入图像对背光源的亮度进行控制,能够抑制背光源的消耗电力,改善显示图像的画质。特别是,通过将画面分割为多个区域,根据区域内的输入图像,控制与该区域对应的背光源的亮度,能够进一步实现低消耗电力化和高画质化。以下,将像这样在根据区域内的输入图像对背光源的亮度进行控制的同时对显示面板进行驱动的方法称为“区域有源驱动”。

[0003] 在进行区域有源驱动的图像显示装置中,作为背光源例如使用 RGB 这 3 色的 LED(Light Emitting Diode:发光二极管)和白色 LED。与各区域对应的 LED 的亮度(发光时的亮度),根据该各区域内的像素的亮度的最大值和平均值等求出适宜的亮度,作为 LED 数据被赋予背光源用的驱动电路。另外,根据该 LED 数据和输入图像生成显示用数据(如果是液晶显示装置,则是用于对液晶的光透过率进行控制的数据),该显示用数据被赋予显示面板用的驱动电路。在液晶显示装置的情况下,画面上的各像素的亮度成为来自背光源的光的亮度和基于显示用数据的光透过率的乘积。

[0004] 根据以上那样生成的显示用数据来驱动显示面板用的驱动电路,通过根据上述的 LED 数据来驱动背光源用的驱动电路,进行基于输入图像的图像显示。

[0005] 另外,关于本发明,已知以下的现有技术文献。在日本特开 2002-99250 号公报中,公开有以下现有的图像显示装置的发明,该图像显示装置包括:根据输入图像信号,按照多个区域中的每个区域对照明光的亮度进行控制的照明亮度控制部;和根据该亮度信息对输入图像信号进行转换的图像信号转换部,由此获得图像显示时动态范围的扩大和消耗电力的降低。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献 1:日本特开 2002-99250 号公报

发明内容

[0009] 发明要解决的课题

[0010] 然而,在上述现有的图像显示装置中,为了降低消耗电力而使照明光的亮度降低。因此,在液晶显示装置的情况下,即使将液晶的光透过率设定为作为最大值的 1,也产生由于照明光的亮度不足而不能以需要的亮度进行显示的情况。因此,在照明光例如由 RGB(红、绿、蓝)这三种颜色构成且分别控制这些光的亮度的情况下,当对于三种颜色中的至多二种颜色的亮度而言照明光的亮度不足时,有时不能以需要的亮度显示该颜色。此时,针对至少一种颜色的亮度以需要的亮度显示,所以原来应该被显示的各个颜色的亮度比率

发生变化,由此产生色再现性降低(色相变化)的问题。

[0011] 于是,本发明目的在于,提供能够在显示部进行色再现性高的显示、进行区域有源驱动的图像显示装置和该装置中的图像显示方法。

[0012] 用于解决课题的手段

[0013] 本发明的第一方面是图像显示装置,其特征在于:上述图像显示装置具有对背光源的亮度进行控制的功能,上述图像显示装置包括:

[0014] 背光源,其包括发出成为多个原色的光的多个光源;

[0015] 显示面板,其包括多组通过使来自上述光源的光透过而以多种颜色显示一个像素的多个显示元件;

[0016] 发光亮度算出部,其将包括多个由多种颜色构成的像素的输入图像分割为多个区域,根据上述输入图像求出表示与各区域对应的光源发光时的亮度的发光亮度数据;

[0017] 显示亮度算出部,其根据针对各区域的上述发光亮度数据,求出 作为在各显示元件中得到的最大亮度的显示亮度;

[0018] 显示用数据算出部,其根据上述输入图像和由上述显示亮度算出部求出的显示亮度,求出用于对上述显示元件的光透过率进行控制的显示用数据;

[0019] 面板驱动电路,其根据上述显示用数据,对上述显示面板输出对上述显示元件的光透过率进行控制的信号;和

[0020] 背光源驱动电路,其根据上述发光亮度数据,向上述背光源输出对上述光源的亮度进行控制的信号,

[0021] 上述显示用数据算出部,在构成上述输入图像的像素的每种上述颜色的亮度中的任一个比对应的上述显示亮度大时,根据以对应的显示元件的光透过率成为 1 以下的方式将构成上述输入图像的像素的每种上述颜色的亮度分别除以相同的值而得到的值,求出上述显示用数据。

[0022] 本发明的第二方面,在本发明的第一方面中,

[0023] 上述显示用数据算出部,通过将构成上述输入图像的像素的每种上述颜色的亮度除以与该像素的颜色对应的上述显示亮度,算出每种上述颜色的临时的光透过率,当每种上述颜色的临时的光透过率中的最大值超过 1 时,通过将每种上述颜色的临时的光透过率除以上述最大值,算出每种上述颜色的光透过率,当上述最大值为 1 以下时,将每种上述颜色的临时的光透过率作为每种上述颜色的光透过率算出。

[0024] 本发明的第三方面,在本发明的第二方面中,其特征在于:

[0025] 上述显示用数据算出部包括:

[0026] 第一除法运算电路,其输出通过将构成上述输入图像的像素的每种上述颜色的亮度除以与该像素的颜色对应的上述显示亮度而得到的每种上述颜色的临时的光透过率;

[0027] 最大值选择电路,其选择从上述第一除法运算电路输出的每种上述颜色的临时的光透过率中的最大值,当该最大值超过 1 时,将该最大值作为选择值输出,当该最大值为 1 以下时,将 1 作为选择值输出;和

[0028] 第二除法运算电路,其输出通过将从上述第一除法运算电路输出的每种上述颜色的临时的光透过率除以从上述最大值选择电路输出的选择值而得到的每种上述颜色的光透过率。

[0029] 本发明的第四方面,在本发明的第一方面中,其特征在于:

[0030] 上述背光源包括分别发出作为光的三原色的红色、绿色和蓝色的光源;和

[0031] 上述显示面板包括分别对从上述光源发出的红色、绿色和蓝色的光的透过率进行控制的显示元件。

[0032] 本发明的第五方面,在本发明的第四方面中,其特征在于:

[0033] 所示显示面板包括液晶元件作为上述显示元件。

[0034] 本发明的第六方面是图像显示方法,其特征在于:上述图像显示方法是图像显示装置中的图像显示方法,上述图像显示装置具有控制背光源的亮度的功能,上述图像显示装置包括:背光源,其包括发出成为多个原色的光的多个光源;和显示面板,其包括多组通过使来自上述光源的光透过而以多种颜色显示一个像素的多个显示元件,上述图像显示方法包括:

[0035] 发光亮度算出步骤,将包括多个由多种颜色构成的像素的输入图像分割为多个区域,根据上述输入图像求出表示与各区域对应的光源的发光时的亮度的发光亮度数据;

[0036] 显示亮度算出步骤,根据针对各区域的上述发光亮度数据,求出作为在各显示元件中得到的最大亮度的显示亮度;

[0037] 显示用数据算出步骤,根据上述输入图像和由上述显示亮度算出步骤求出的显示亮度,求出用于对上述显示元件的光透过率进行控制的显示用数据;

[0038] 面板驱动步骤,根据上述显示用数据,对上述显示面板控制上述显示元件的光透过率;和

[0039] 背光源驱动步骤,根据上述发光亮度数据,对上述背光源控制上述光源的亮度;

[0040] 上述显示用数据算出步骤,在构成上述输入图像的像素的每种上述颜色的亮度中的任一个比对应的上述显示亮度大时,根据以对应的显示元件的光透过率成为 1 以下的方式将构成上述输入图像的像素的每种上述颜色的亮度分别除以相同的值而得到的值,求出上述显示用数据。

[0041] 本发明的第七方面,在本发明的第六方面中,其特征在于:

[0042] 在上述显示用数据算出步骤中,通过将构成上述输入图像的像素的每种上述颜色的亮度除以与该像素的颜色对应的上述显示亮度,算出每种上述颜色的临时的光透过率,当每种上述颜色的临时的光透过率中的最大值超过 1 时,通过将每种上述颜色的临时的光透过率除以上述最大值,算出每种上述颜色的光透过率,当上述最大值为 1 以下时,将每种上述颜色的临时的光透过率作为每种上述颜色的光透过率算出。

[0043] 本发明的第八方面,在本发明的第七方面中,其特征在于,上述显示用数据算出步骤包括:

[0044] 第一除法运算步骤,输出通过将构成上述输入图像的像素的每种上述颜色的亮度除以与该像素的颜色对应的上述显示亮度而得到的每种上述颜色的临时的光透过率;

[0045] 最大值选择步骤,选择在上述第一除法运算步骤中输出的每种上述颜色的临时的光透过率中的最大值,当该最大值超过 1 时,将该最大值作为选择值输出,当该最大值小于 1 时,将 1 作为选择值输出;和

[0046] 第二除法运算步骤,输出通过将在上述第一除法运算步骤中输出的每种上述颜色的临时的光透过率除以在上述最大值选择步骤中输出的选择值而得到的每种上述颜色的

光透过率。

[0047] 发明效果

[0048] 根据本发明的第一方面,在构成输入图像的像素的每种颜色的亮度中的任一个比对应的显示亮度大时,根据以对应的显示元件的光透过率成为 1 以下的方式将每种颜色的亮度除以相同的值而得到的值,求出显示用数据,所以即使各种颜色的合成亮度降低,也能够进行色再现性高的显示。

[0049] 根据本发明的第二方面,算出每种上述颜色的临时的光透过率,因为当其最大值超过 1 时,通过将每种上述颜色的临时的光透过率除以最大值,算出每种颜色的光透过率,当上述最大值为 1 以下时,将每种颜色的临时的光透过率保持原样地作为每种上述颜色的光透过率算出,能够简单地进行色再现性高的显示。

[0050] 根据本发明的第三方面,能够利用具有第一除法电路和第二除法电路和最大值选择电路的简单的电路结构进行色再现性高的显示。

[0051] 根据本发明的第四方面,通过在光源和显示色中使用光的三原色,能够以通用的结构廉价地进行色再现性高的显示。

[0052] 根据本发明的第五方面,通过使用被广泛使用的液晶元件,能够廉价地进行高精度且色表现性高的显示。

[0053] 根据本发明的第六方面,在图像显示装置中的图像显示方法中,能够起到与本发明的第一方面中的效果相同的效果。

[0054] 根据本发明的第七方面,在图像显示装置中的图像显示方法中,能够起到与本发明的第二方面中的效果相同的效果。

[0055] 根据本发明的第八方面,在图像显示装置中的图像显示方法中,能够起到与本发明的第三方面中的效果相同的效果。

[0056] 附图说明

[0057] 图 1 是表示本发明的一个实施方式的液晶显示装置的结构框图。

[0058] 图 2 是表示上述一个实施方式的液晶显示装置所具备的背光源的详细图。

[0059] 图 3 是表示在上述一个实施方式的液晶显示装置中,区域有源驱动处理部的详细结构的框图。

[0060] 图 4 是表示在一个实施方式中,区域有源驱动处理部的处理的流程图。

[0061] 图 5 是表示在一个实施方式中,LCD 数据算出部的详细结构的框图。

[0062] 图 6 是表示在一个实施方式中,至得到液晶数据和 LED 数据为止的经过的图。

[0063] 具体实施方式

[0064] 以下,参照附图对本发明的实施方式进行说明。

[0065] <1. 整体结构和动作概要>

[0066] 图 1 是表示本发明的一个实施方式的液晶显示装置 10 的结构框图。图 1 所示的液晶显示装置 10 具有液晶面板 11、面板驱动电路 12、背光源 13、背光源驱动电路 14 和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,根据区域内的输入图像来控制背光源的亮度,并进行驱动液晶面板 11 的区域有源驱动。以下,m 和 n 是 2 以上的整数,p 和 q 是 1 以上的整数,p 和 q 中的至少一个是 2 以上的整数。

[0067] 液晶显示装置 10 被输入包括 R 图像、G 图像和 B 图像的输入图像 31。R 图像、G 图

像和 B 图像均包括 $(m \times n)$ 个像素的亮度。区域有源驱动处理部 15 根据输入图像 31, 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) (详细在后面叙述)。

[0068] 液晶面板 11 包括 $(m \times n \times 3)$ 个显示元件 21。显示元件 21 在行方向 (在图 1 中是横向) 上有 $3m$ 个, 在列方向 (在图 1 中是纵向) 上有 n 个, 整体被配置为二维状。显示元件 21 包括透过红色光的 R 显示元件、透过绿色光的 G 显示元件和透过蓝色光的 B 显示元件。R 显示元件、G 显示元件和 B 显示元件, 在行方向上并列配置, 由 3 个形成 1 个像素。

[0069] 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 根据从区域有源驱动处理部 15 输出的液晶数据 32, 向液晶面板 11 输出控制显示元件 21 的光透过率的信号 (电压信号)。从面板驱动电路 12 输出的电压被写入显示元件 21 内的像素电极 (未图示) 中, 显示元件 21 的光透过率根据被写入像素电极的电压而变化。

[0070] 背光源 13 设置在液晶面板 11 的背面侧, 向液晶面板 11 的背面照射背光源光。图 2 是表示背光源 13 的详细的图。如图 2 所示, 背光源 13 包括 $(p \times q)$ 个 LED 单元 22。LED 单元 22 在行方向上 p 个, 在列方向上 q 个, 整体被配置为二维状。LED 单元 22 包括红色 LED23、绿色 LED24 和蓝色 LED25 各一个。从包含在一个 LED 单元 22 中的 3 个 LED23 ~ 25 出射的光, 到达液晶面板 11 的背面的一部分。

[0071] 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 根据从区域有源驱动处理部 15 输出的 LED 数据 33, 向背光源 13 输出控制 LED23 ~ 25 的亮度的信号 (电压信号或电流信号)。LED23 ~ 25 的亮度与单元内和单元外的 LED 的亮度独立地被控制。

[0072] 液晶显示装置 10 的画面被分割为 $(p \times q)$ 个区域, 一个 LED 单元 22 与一个区域对应。区域有源驱动处理部 15 针对 $(p \times q)$ 个区域的各个, 根据区域内的 R 图像求出与该区域对应的红色 LED23 的亮度。同样, 绿色 LED24 的亮度由区域内的 G 图像决定, 蓝色 LED25 的亮度由区域内的 B 图像决定。区域有源驱动处理部 15 求出背光源 13 所包括的全部 LED23 ~ 25 的亮度, 向背光源驱动电路 14 输出已求出的表示 LED 亮度的 LED 数据 33。

[0073] 另外, 区域有源驱动处理部 15 根据 LED 数据 33 求出液晶面板 11 所包含的全部显示元件 21 中背光源光的亮度。进而, 区域有源驱动处理部 15 根据输入图像 31 和背光源光的亮度, 求出液晶面板 11 所包含的全部显示元件 21 的光透过率, 并向面板驱动电路 12 输出表示求出的光透过率的液晶数据 32。另外, 关于区域有源驱动处理部 15 中背光源光的亮度的求出方法的详细说明在后面叙述。

[0074] 在液晶显示装置 10 中, R 显示元件的亮度是从背光源 13 出射的红色光的亮度与 R 显示元件的光透过率的乘积。从一个红色 LED23 出射的光, 到达以对应的一个区域为中心的多个区域。因此, R 显示元件的亮度是从多个红色 LED23 出射的光的亮度的合计与 R 显示元件的光透过率的乘积。同样, G 显示元件的亮度是从多个绿色 LED24 出射的光的亮度的合计与 G 显示元件的光透过率的乘积, B 显示元件的亮度是从多个蓝色 LED25 出射的光的亮度的合计与 B 显示元件的光透过率的乘积。

[0075] 根据以上那样构成的液晶显示装置 10, 根据输入图像 31 求出合适的液晶数据 32 和 LED 数据 33, 根据液晶数据 32 控制显示元件 21 的光透过率, 根据 LED 数据 33 控制 LED23 ~ 25, 由此能够在液晶显示面板 11 显示输入图像 31。另外, 当区域内的像素的亮度小时, 通过使与该区域对应的 LED23 ~ 25 的亮度变小, 能够降低背光源 13 的消耗电力。另

外,当区域内的像素的亮度小时,通过在更加少数的等级之间切换与该区域对应的显示元件 21 的亮度,能够提高图像的分辨率,改善显示图像的画质。

[0076] <2. 区域有源驱动处理部的结构>

[0077] 图 3 是表示在本实施方式的区域有源驱动处理部 15 的详细的结构的框图。区域有源驱动处理部 15,作为用于执行规定的处理的结构要素,包括 LED 输出值算出部 151、显示亮度算出部 152 和 LCD 数据算出部 154,作为用于存储规定的数据的结构要素,包括帧存储器 153 和亮度扩散滤光片 155。另外,在本实施方式中,由 LED 输出值算出部 151 实现发光亮度算出部,由 LCD 数据算出部 154 实现显示用数据算出部。另外,这些结构要素由专用的硬件构成,但是这些结构要素的各个功能也可以通过被安装在规定的微型计算机或信号处理器等的硬件中的程序来执行。。

[0078] LED 输出值算出部 151 将输入图像分割为多个区域,求出表示与各区域对应的 LED 的发光时的亮度的 LED 数据(发光亮度数据)33。另外,以下将 LED 发光时的亮度的值称为“LED 输出值”。

[0079] 在亮度扩散滤光片 155 中存储有 PSF(Point Spread Filter) 数据 43,该 PSF 数据 43 是典型地为了算出各区域的显示亮度而用数值表示光的扩散的方式的数据。显示亮度算出部 152,通过对 LED 数据 32 和储存在亮度扩散滤光片 155 中的 PSF 数据 43 进行卷积积分,求出亮度图像 41。另外,该亮度图像 41,以成为与液晶 32 相同的图像尺寸的方式,进行线性插值。

[0080] 帧存储器 153,暂时储存输入图像 31,保持至由 LED 输出值算出部 151 和显示亮度算出部 152 进行的运算结束为止(运算时间经过为止)之后,以与对应的亮度图像 41 同时赋予的方式,将被延迟的输入图像 42 赋予 LCD 数据算出部 154。

[0081] LCD 数据算出部 154 根据仅延迟了上述运算时间的输入图像 42 和对应的亮度图像 41,求出表示包含在液晶面板 11 中的全部的显示元件 21 的光透过率的液晶数据 32。该 LCD 数据算出部 154 的详细结构在后面叙述。

[0082] <3. 区域有源驱动处理部的处理顺序>

[0083] 图 4 是表示区域有源驱动处理部 15 的处理的流程图。区域有源驱动处理部 15 被输入包含在输入图像 31 中的某颜色成分(以下称为颜色成分 C)的图像(步骤 S11)。颜色成分 C 的输入图像中包括($m \times n$)个像素的亮度。另外,在本实施方式中,颜色成分是 RGB 这三种颜色,在实际当中各种颜色同时进行本处理。

[0084] 接着,区域有源驱动处理部 15 对颜色成分 C 的输入图像进行次取样处理(平均化处理),求出包含($sp \times sq$)个(s 是 2 以上的整数)像素的亮度的缩小图像(步骤 S12)。在步骤 S12 中,颜色成分 C 的输入图像在横方向上被缩小为(sp/m)倍、纵方向上被缩小为(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)。在各区域中包括($s \times s$)个像素的亮度。接着,区域有源驱动处理部 15,针对($p \times q$)个区域的各个,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)。

[0085] 接着,区域有源驱动处理部 15,求出针对($p \times q$)个区域的各个的 LED 输出值(LED 发光时的亮度的值)(步骤 S15)。作为决定该 LED 的输出值的方法,例如有:根据区域内的像素的最大值 Ma 决定的方法、和根据区域内的像素的亮度的平均值 Me 决定的方法、或根据

通过对区域内的像素的最大值 M_a 和平均值 M_e 进行加权平均而得到的值来决定的方法等。在此,例如即使仅根据最大值 M_a 来决定 LED 的输出值的情况下,在与该区域相邻的周围的区域的亮度低的情况下,该区域内的像素的亮度有时未达到最大值 M_a ,亮度不足。因此,原来应该被显示的各种颜色的亮度比率发生变化,由此该色再现性降低(色相变化)这样的问题,在仅根据最大值 M_a 来决定 LED 的输出值的情况下也同样发生。另外,从上述步骤 S11 开始到步骤 S15 为止的处理,在区域有源驱动处理部 15 内的 LED 输出值算出部 151 中被执行。

[0086] 接着,区域有源驱动处理部 15,通过对在步骤 S15 中求出的 $(p \times q)$ 个 LED 输出值适用亮度扩散滤光片(点扩散滤光片)155,来求出包含 $(t_p \times t_q)$ 个(t 是 2 以上的整数)显示亮度的第一背光源亮度数据(步骤 S16)。在步骤 S16 中, $(p \times q)$ 个 LED 输出值在横方向和纵方向上分别被扩大 t 倍,求出 $(t_p \times t_q)$ 个显示亮度。另外,上述步骤 S16 的处理,在区域有源驱动处理部 15 内的亮度算出部 152 中被执行。

[0087] 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值处理,求出含有 $(m \times n)$ 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在横方向上被扩大 (m/t_p) 倍,在纵方向上被扩大 (n/t_q) 倍。第二背光源亮度数据,在 $(p \times q)$ 个颜色成分 C 的 LED 以在步骤 S15 中求出的亮度发光时,表示射入 $(m \times n)$ 个颜色成分 C 的显示元件 21 中的颜色成分 C 的背光源的亮度。该第二背光源亮度数据作为亮度图像 41 从显示亮度算出部 152 输出。另外,该亮度图像 41 按照每种颜色(分时逐次地或并行同时地)生成,同时被赋予 LCD 数据算出部 154。

[0088] 接着,区域有源驱动处理部 15,通过将包含在颜色成分 C 的输入图像中的 $(m \times n)$ 个像素的亮度除以包含在第二光源亮度数据中的 $(m \times n)$ 个像素的亮度,求出 $(m \times n)$ 个颜色成分 C 的显示元件 21 的临时的光透过率 T_t (步骤 S18)。由此,生成由 $(m \times n)$ 个像素构成的临时的液晶数据。在此,临时的光透过率 T_t 有时超过 1。因为液晶的光透过率不会超过 1,在现有的区域有源驱动中,在如果算出超过 1 的值的条件下,即颜色成分 C 的输入图像所包含的像素亮度比第二光源亮度数据大的情况下,以光透过率 T 不超过 1 的方式进行将该值凑整为 1 的处理。但是,在本实施方式中,即使在临时的光透过率 T_t 超过 1 的情况,不进行将该值凑整为 1 的处理。

[0089] 接着,区域有源驱动处理部 15,通过将在步骤 S18 中求出的 $(m \times n)$ 个颜色成分 C 的显示元件 21 的临时的光透过率 T_t 除以选择值 S ,求出 $(m \times n)$ 个颜色成分 C 的显示元件 21 的光透过率 T (步骤 S19)。在此,在与 $(m \times n)$ 个像素中构成某一个像素的全部的颜色成分(RGB3 种颜色的颜色成分)对应的各个临时的光透过率 T_t 中的任一个超过 1 的情况下,将上述选择值 S 设定为这 3 个临时的光透过率 T_t 中的最大值,在它们均没有超过 1 的情况下将上述选择值 S 设定为 1。如果将临时的光透过率 T_t 除以这种选择值 S ,则在临时的光透过率 T_t 中的任一个超过 1 的情况下,也能够维持色再现性。

[0090] 即,例如根据进行以光透过率 T_t 不超过 1 的方式将该值凑整为 1 的处理的现有的结构,当光透过率 T 超过 1 时,仅与构成一个像素的 RGB 各种颜色的亮度值中被凑整的颜色对应的亮度值变小。因此,虽然作为三种颜色整体的亮度值(合成值)接近于应被再现的亮度值,但是由于三种颜色的亮度的比率发生变化,所以该像素中的色再现性降低(色相变化)。但是,根据上述的本实施方式的结构,当临时的光透过率 T_t 中的任一个超过 1 时,

因为除以其最大值,作为三种颜色整体的亮度值(合成值)变得比应被再现的亮度值小。但是,因为三种颜色的亮度的比率不发生变化,所以该像素中的色再现性不降低(色相不变化)。因此,能够以更自然的颜色显示图像。

[0091] 另外,上述步骤 S18、S19 的处理,由区域有源驱动处理部 15 中的 LCD 数据算出部 154 进行。参照图 5,对这种 LCD 数据算出部 154 的详细结构进行说明。

[0092] 图 5 是表示 LCD 数据算出部的详细结构的框图。如该图 5 所示, LCD 数据算出部 154 包括第一除法运算电路 541 ~ 543、第二除法运算电路 545 ~ 547 和最大值选择电路 544。第一除法运算电路 541 接收 R 亮度数据 41r、即亮度图像 41 中的 R(红色)的亮度数据,和输入 R 亮度数据 42r、即被延迟的输入图像 42 中的 R(红色)的亮度数据。这些亮度数据的图像中的位置(像素位置)是相同的,利用帧存储器 153 以相同的位置的数据被同时赋予 LCD 数据算出部 154 的方式进行仅延迟该运算部分时间的控制。

[0093] 第一除法运算电路 541 根据 R 亮度数据 41r 对 R 亮度数据 42r 进行除法运算,将得到的结果作为临时的 R 液晶数据 32rt 赋予第二除法运算电路 545 和最大值选择电路 544。另外,关于该动作,在步骤 S18 中详述。

[0094] 以上的动作,因为对于第一除法运算电路 542、543,也对 G(绿色)和 B(蓝色)的数据同样地进行,所以省略其详细说明。

[0095] 最大值选择电路 544,将从第一除法运算电路 541 ~ 543 接收到的临时的 R 液晶数据 32rt、临时的 G 液晶数据 32gt 和临时的 B 液晶数据 32bt 进行比较,选择最大值。当被选择的值超过 1 时,将该值作为选择值 S 输出,当为 1 以下时,将 1 作为选择值 S 输出。被输出的选择值 S 被赋予到第二除法运算电路 545 ~ 547。

[0096] 第二除法运算电路 545 将从第一除法运算电路 541 接收到的临时 R 液晶数据 32rt 除以从最大值选择电路 544 接收到的选择值 S,将得到的结果作为 R 液晶数据 32r 输出。另外,因为对于第二除法运算电路 546、547,也对 G(绿色)和 B(蓝色)的数据同样地进行处理,所以省略其详细说明。

[0097] 像这样遍及整个像素算出的 R 液晶数据 32r、G 液晶数据 32g 和 B 液晶数据 32b,如后述的步骤 S20 那样,作为液晶数据 32 被赋予面板驱动电路 12。另外,上述液晶数据 32,实际上被转换为适合面板驱动电路 12 的值。

[0098] 另外,上述 LCD 数据算出部 154 中的各个功能可以通过程序来实现。该情况下,最大值选择电路 544(与之相当的程序部分)优选:当被选择值超过 1 时,利用第二除法运算电路 545(与之相当的程序部分)将该值作为选择值 S 求出 R 液晶数据 32r,当被选择值为 1 以下时,将临时的 R 液晶数据 32rt 作为 R 液晶数据 32r。这样,能够降低第二除法运算电路 545(与之相当的程序部分)的处理次数。

[0099] 最后,区域有源驱动处理部 15,关于各种颜色成分,输出表示在步骤 S19 中求出的 $(m \times n)$ 个光透过率的液晶数据 32 和表示在步骤 S15 中求出的 $(p \times q)$ 个 LED 输出值的 LED 数据 33(步骤 S20)。此时,液晶数据 32 和 LED 数据 33,以适合面板驱动电路 12 和背光源驱动电路 14 的方式被转换为合适的范围的数值。

[0100] 像这样,区域有源驱动处理部 15 通过对 R 图像、G 图像和 B 图像进行图 4 所示的处理,根据包括 $(m \times n \times 3)$ 个像素的亮度的输入图像 31,求出表示 $(m \times n \times 3)$ 个透过率的液晶数据 32 和表示 $(p \times q \times 3)$ 个 LED 输出值的 LED 数据 33。

[0101] 图 6 是表示在 $m = 1920$ 、 $n = 1080$ 、 $p = 32$ 、 $q = 16$ 、 $s = 10$ 、 $t = 5$ 的情况下,至得到液晶数据和 LED 数据为止的经过的图。如图 6 所示,通过对包括 (1920×1080) 个像素的亮度的颜色成分 C 的输入图像进行次取样处理,得到包括 (320×160) 个像素的亮度的缩小图像。缩小图像被分割为 (32×16) 个区域(区域尺寸是 (10×10) 个像素)。通过针对各区域求出像素的亮度的最大值 Ma 和平均值 Me ,得到包括 (32×16) 个最大值的最大值数据和包括 (32×16) 个平均值的平均值数据。然后,根据最大值数据或平均值数据,或者根据最大值数据和平均值数据的加权平均,得到表示 (32×16) 个 LED 亮度(LED 输出值)的颜色成分 C 的 LED 数据。

[0102] 通过将亮度扩散滤光片 155 适用于颜色成分 C 的 LED 数据中,得到包括 (160×80) 个显示亮度的第一背光源亮度数据。通过将修正用滤光片适用于第一背光源亮度数据,对包含在第一背光源亮度数据的显示亮度实施修正。通过对第一背光源亮度数据进行线性插值处理,得到包括 (1920×1080) 个显示亮度的第二背光源亮度数据。

[0103] 以上的处理,通过在 RGB 各个颜色中并行同时、或分时进行,在 RGB 各个颜色中得到第二背光源亮度数据。最后,将输入图像中包含的像素的亮度除以包含在第二背光源亮度数据中的显示亮度,算出 (1920×1080) 个临时的光透过率。然后,在含有颜色成分 C 的 RGB 各种颜色中的临时的光透过率均不超过 1 的情况下,将 1 作为选择值算出,或在均超过 1 的情况下,将它们中的最大值作为选择值 S 算出。而且,通过将颜色成分 C 中的 (1920×1080) 个临时的光透过率除以上述选择值 S,得到 (1920×1080) 个颜色成分 C 的液晶数据。

[0104] 例如,在包含于输入图像中的某像素中,设该红色的亮度为 $X_r (= 60)$ 、该绿色的亮度为 $X_g (= 75)$ 、该蓝色的亮度为 $X_b (= 80)$,并设与包含于第二背光源亮度数据中的上述像素对应的红色的亮度为 $A_r (= 100)$ 、该绿色的亮度为 $A_g (= 150)$ 、该蓝色的亮度为 $A_b (= 70)$ 。这样,因为与红色对应的临时的光透过率为 $X_r/A_r = 0.6$ 、与绿色对应的临时的光透过率为 $X_g/A_g = 0.5$ 、与蓝色对应的临时的光透过率为 $X_b/A_b = 1.142\cdots$,与蓝色对应的临时的光透过率(X_b/A_b)超过 1。因此,该值成为选择值 S,所以成为与红色对应的光透过率 $B_r = 0.525\cdots$,与绿色对应的光透过率 $B_g = 0.4375\cdots$,与蓝色对应的光透过率 $B_b = 1.0$,下面的式子 (1) 成立。

$$[0105] \quad X_r : X_g : X_b = A_r \cdot B_r : A_g \cdot B_g : A_b \cdot B_b \cdots (1)$$

[0106] 像这样与最终的光透过率对应的显示像素的亮度,虽然与原本应被显示的亮度相比变低,但是如式 (1) 所示那样,RGB 各种颜色的比率与原来应被显示的 RGB 各种颜色的比率一致。因此,本显示装置能够显示色再现性好的自然的颜色。

[0107] 另外,在图 4 中,区域有源驱动处理部 15,为了除去噪音而对输入图像进行次取样处理,根据缩小图像进行区域有源驱动,但也可以根据原来的输入图像进行区域有源驱动。

[0108] <4. 效果>

[0109] 根据本实施方式,如在步骤 S19 中上述的那样,将临时的光透过率 T_t 除以选择值 S,该选择值 S 在与构成某一个像素的全部的颜色成分(RGB 这 3 种颜色的颜色成分)对应的各个临时的光透过率 T_t 均超过 1 的情况下,被设定为这 3 个临时的光透过率 T_t 中的最大值,在它们均不超过 1 的情况下,被设定为 1。根据该结构,即使在临时的光透过率 T_t 均超过 1 的情况下,也能够显示色再现性高的显示。

[0110] <5. 其他>

[0111] 在上述各实施方式中,虽然背光源 13 包括红色 LED23、绿色 LED24 和蓝色 LED25,但是也可以由冷阴极管 (CCFL :Cold Cathode Fluorescent Lamp :冷阴极荧光灯) 等构成背光源。另外,液晶面板 11 由包括液晶的多个显示元件 21 构成,但是代替液晶可以使用百叶窗 (shutter) 元件,该百叶窗元件由具有能够对来自背光源 13 的光的透过率进行控制的电光学特性的众所周知的物质构成。

[0112] 在上述各实施方式中,虽然 LED 单元 22 包括红色 LED23、绿色 LED24 和蓝色 LED25 各一个,但是 LED 单元 22 所包含的三种颜色的 LED 的个数也可以是这些以外。例如,LED 单元 22 可以包括红色 LED23 和蓝色 LED25 各一个,并包括 2 个绿色 LED24。在该情况下,背光源驱动电路 14 只要以 2 个绿色 LED24 的亮度的合计成为在步骤 S15 中决定的 LED 亮度的方式,对 2 个绿色 LED24 进行控制即可。另外,也可以是包括 3 种颜色之外的白色 LED 的结构。在该结构中,通过将白色 LED 的亮度提高该降低量,就能够消除在临时的光透过率 T_t 均超过 1 的情况下产生的、作为三种颜色整体的亮度值 (合成值) 与应被再现的亮度值相比变小的现象。另外,可以将上述发出三种颜色或四种颜色以外的多个颜色的 LED 适当组合的结构。

[0113] 在上述实施方式中,在每种颜色的临时的光透过率 T_t 均超过 1 的情况下,虽然除以最大值,但并不是一定需要除以上述临时的光透过率 T_t 中的最大值,也可以除以比该最大值大的规定值。这样,因为光透过率 T 不超过 1 且三种颜色的亮度的比率不变化,所以即使该像素中的各种颜色的合成亮度降低,色再现性也不会降低。因此,能够以更自然的颜色显示图像。另外,即使在该规定值比最大值小的情况下,也能够起到抑制色再现性降低的效果。

[0114] 工业上的可利用性

[0115] 本发明适用于具有包括发出多个原色的光源的背光源装置的图像显示装置,并且适用于具有对背光源的亮度进行控制的功能 (背光源调光功能) 的液晶显示装置等的图像显示装置。

[0116] 附图标记说明

- [0117] 10 液晶显示装置
- [0118] 11 液晶面板
- [0119] 12 面板驱动电路
- [0120] 13 背光源
- [0121] 14 背光源驱动电路
- [0122] 15 区域有源驱动处理部
- [0123] 21 显示元件
- [0124] 22 LED 单元
- [0125] 31 输入图像
- [0126] 32 液晶数据
- [0127] 33 LED 数据
- [0128] 41 亮度图像
- [0129] 42 被延迟的输入图像

[0130]	43	PSF 数据
[0131]	15	1LED 输出值算出部
[0132]	152	显示亮度算出部
[0133]	153	帧存储器
[0134]	154	LCD 数据算出部
[0135]	155	亮度扩散滤光片
[0136]	541 ~ 543	第一除法运算电路
[0137]	545 ~ 547	第二除法运算电路
[0138]	544	最大值选择电路

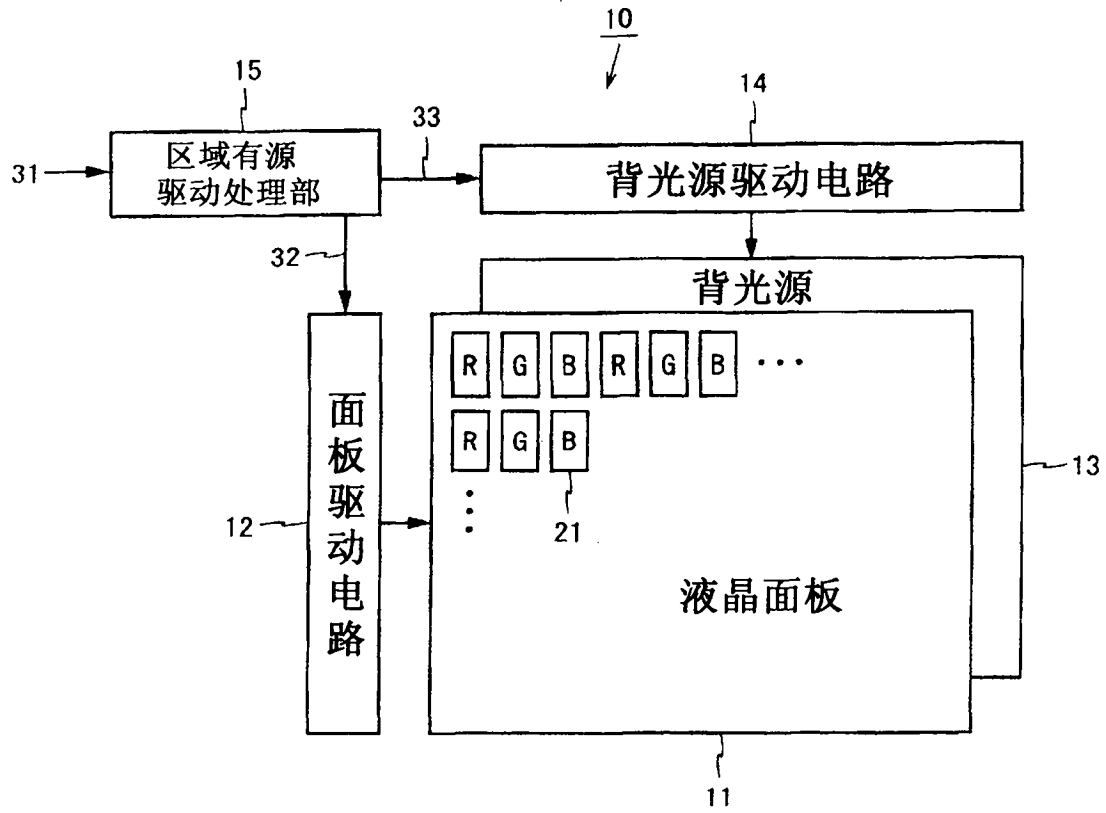


图 1

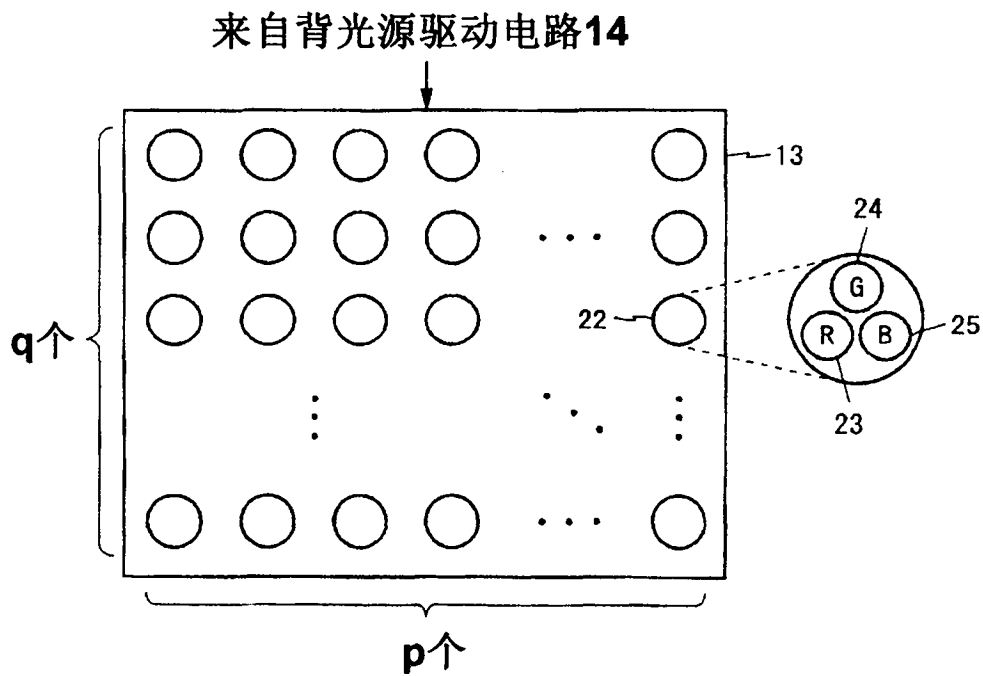


图 2

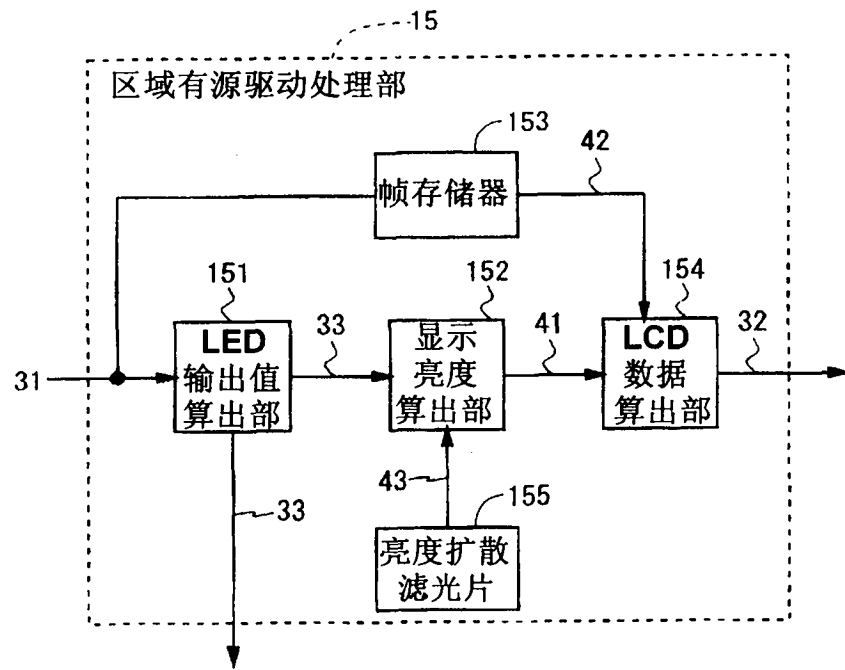


图 3

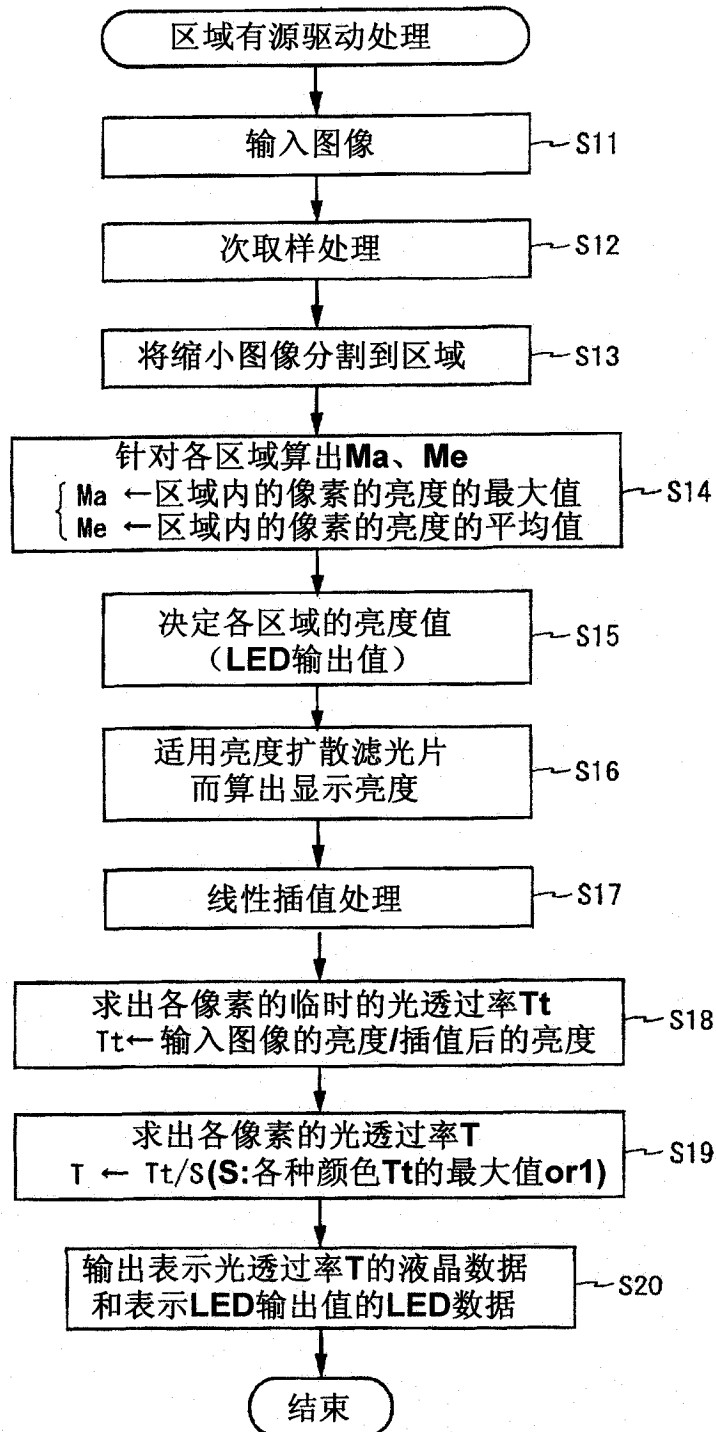


图 4

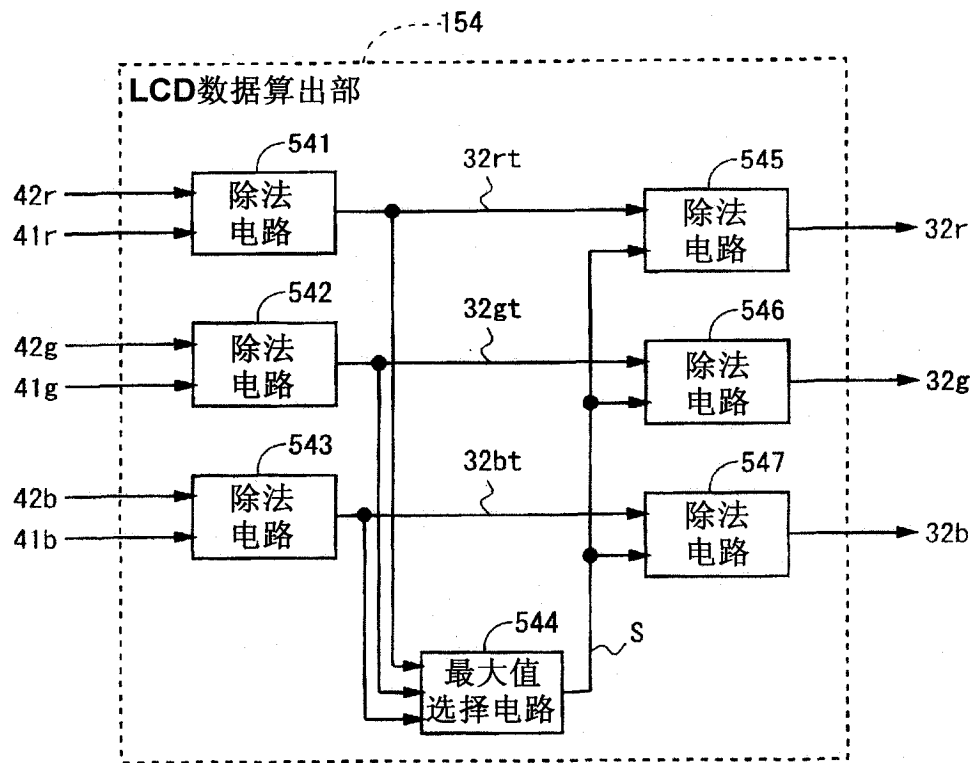


图 5

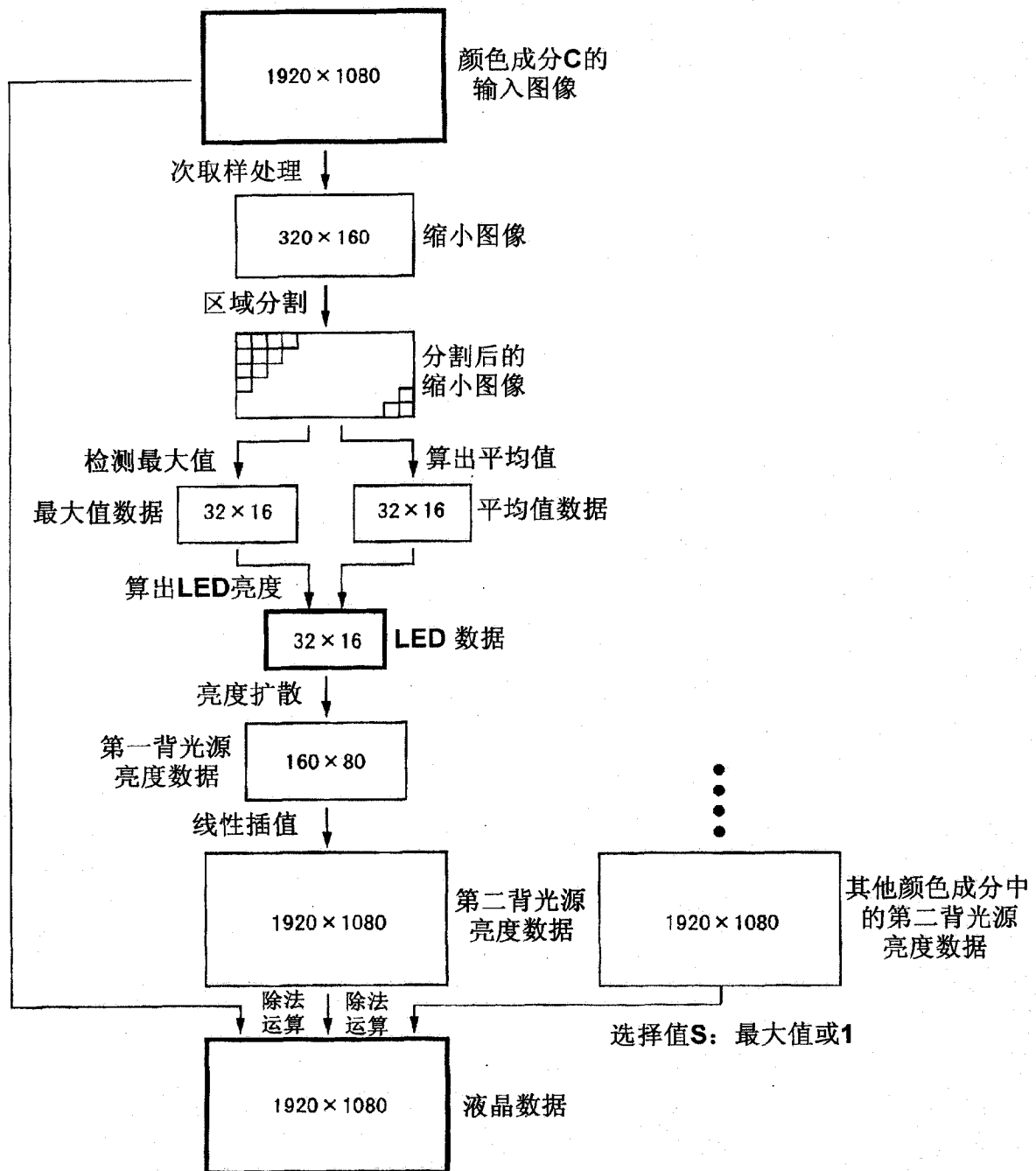


图 6

专利名称(译)	图像显示装置和图像显示方法		
公开(公告)号	CN102124512B	公开(公告)日	2013-11-06
申请号	CN200980132376.5	申请日	2009-06-01
[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	田中勇司		
发明人	田中勇司		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133 G09G3/20 G09G3/34		
CPC分类号	G09G2360/16 G09G3/3413 G09G3/3426 G09G2320/0666 G09G2320/0646		
审查员(译)	李文斐		
优先权	2008223061 2008-09-01 JP		
其他公开文献	CN102124512A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供图像显示装置和图像显示方法。本发明是在进行区域有源驱动的显示装置中进行色再现性高的显示的图像显示装置，LED输出值算出部(151)根据输入图像(31)，求出表示与各区域对应的LED的发光时的亮度的LED数据(33)。显示亮度算出部(152)根据LED数据(33)和亮度扩散滤光片(155)，算出由各区域的显示亮度构成的亮度图像(41)。LCD数据算出部(154)根据由帧存储器(153)延迟的输入图像(42)和亮度图像(41)，求出液晶面板的显示元件中的临时的光透过率，当该每种颜色的最大值超过1时，以将临时的光透过率除以最大值而得到的值作为光透过率，在该每种颜色的最大值未超过1时，将临时的光透过率作为光透过率，然后求出表示该光透过率的液晶数据(32)。由此，即使有亮度不足的颜色，由于各颜色的比例不变化，所以色再现性变高。

