



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101861618 A

(43) 申请公布日 2010. 10. 13

(21) 申请号 200880116524. X

代理人 龙淳

(22) 申请日 2008. 10. 09

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

G09G 3/36 (2006. 01)

2008-020094 2008. 01. 31 JP

G02F 1/133 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

G09G 3/20 (2006. 01)

2010. 05. 18

G09G 3/34 (2006. 01)

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2008/068366 2008. 10. 09

(87) PCT申请的公布数据

W02009/096068 JA 2009. 08. 06

(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 乙井克也 桥本胜照

(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司

公司 11322

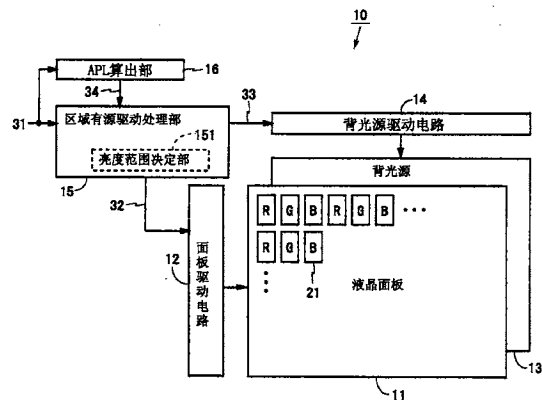
权利要求书 3 页 说明书 14 页 附图 16 页

(54) 发明名称

图像显示装置和图像显示方法

(57) 摘要

本发明涉及图像显示装置和图像显示方法，本发明的目的是提供能够抑制动态图像显示时的闪烁的产生的进行区域有源驱动的图像显示装置。APL 算出部 (16) 根据输入图像 (31) 求取表示一帧的图像的平均亮度等级。亮度范围决定部 (151) 根据该平均亮度等级决定 LED 的亮度的上限值和下限值。区域有源驱动处理部 (15) 根据输入图像 (31) 求取液晶面板 (11) 的驱动所使用的液晶数据 (32) 和背光源 (13) 的驱动所使用的 LED 数据 (33)。在求取 LED 数据 (33) 时，将输入图像 (31) 分割为多个区域，在由亮度范围决定部 (151) 决定的上限值和下限值的范围内，求取与各区域对应的 LED 的亮度。



1. 一种图像显示装置,其具有控制背光源的亮度的功能,其特征在于,包括:
显示面板,其包括多个显示元件;
背光源,其包括多个光源;
信号处理部,其根据输入图像求取显示用数据和背光源控制数据;
亮度范围决定部,其决定所述光源的亮度的上限值和下限值;
面板驱动电路,其根据所述显示用数据,对所述显示面板输出控制所述显示元件的光透过率的信号;和

背光源驱动电路,其根据所述背光源控制数据,对所述背光源输出控制所述光源的亮度的信号,其中

所述信号处理部在求取所述背光源控制数据时将所述输入图像分割为多个区域,在由所述亮度范围决定部决定的上限值和下限值的范围内,求取与各区域对应的光源的亮度。

2. 如权利要求 1 所述的图像显示装置,其特征在于:

还包括算出一个画面的所述输入图像的平均亮度的平均亮度算出部,

所述亮度范围决定部,根据作为由所述平均亮度算出部算出的平均亮度的算出平均亮度,决定所述光源的亮度的上限值和下限值。

3. 如权利要求 2 所述的图像显示装置,其特征在于:

所述亮度范围决定部按照所述光源的亮度的下限值随着所述算出平均亮度的变高而变高的方式决定该下限值。

4. 如权利要求 2 所述的图像显示装置,其特征在于:

所述亮度范围决定部按照所述光源的亮度的上限值随着所述算出平均亮度的变高而变低的方式决定该上限值。

5. 如权利要求 1 所述的图像显示装置,其特征在于:

还包括检测所述显示面板所受照度的照度检测部,

所述亮度范围决定部,根据作为由所述照度检测部检测出的照度的检出照度,决定所述光源的亮度的上限值和下限值。

6. 如权利要求 5 所述的图像显示装置,其特征在于:

所述亮度范围决定部按照所述光源的亮度的下限值随着所述检出照度的变高而变高的方式决定该下限值。

7. 如权利要求 5 所述的图像显示装置,其特征在于:

所述亮度范围决定部按照所述光源的亮度的上限值随着所述检出照度的变低而变低的方式决定该上限值。

8. 如权利要求 5 所述的图像显示装置,其特征在于:

所述亮度范围决定部,在所述检出照度为规定的照度以下时,按照所述光源的亮度的上限值随着所述检出照度的变低而变低的方式决定该上限值,并且,按照所述光源的亮度的下限值随着所述检出照度的变高而变高的方式决定该下限值。

9. 如权利要求 1 所述的图像显示装置,其特征在于:

还包括检测所述背光源的温度的温度检测部,

所述亮度范围决定部,根据作为由所述温度检测部检测出的温度的检出温度,决定所述光源的亮度的上限值和下限值。

10. 如权利要求 9 所述的图像显示装置,其特征在于:

所述亮度范围决定部,在所述检出温度为规定的温度以上时,按照所述光源的亮度的上限值随着所述检出温度的变高而变低的方式决定该上限值。

11. 如权利要求 1 所述的图像显示装置,其特征在于:

还包括动态图像率算出部,其根据所述输入图像,对每个区域判定是动态图像还是静止图像,并算出被判定为动态图像的区域的数量相对于所述多个区域的数量比例作为画面动态图像率,

所述亮度范围决定部根据作为由所述动态图像率算出部算出的画面动态图像率的算出画面动态图像率,决定所述光源的亮度的上限值和下限值。

12. 如权利要求 11 所述的图像显示装置,其特征在于:

所述亮度范围决定部,在所述算出画面动态图像率为规定值以下时,按照所述光源的亮度的下限值随着所述算出画面动态图像率的变高而变高的方式决定该下限值,在所述算出画面动态图像率为所述规定值以上时,按照所述光源的亮度的上限值随着所述算出画面动态图像率的变高而变低的方式决定该上限值。

13. 如权利要求 1 所述的图像显示装置,其特征在于:

还包括生成表示所述输入图像的亮度分布的直方图的直方图生成部,

所述亮度范围决定部根据由所述直方图生成部生成的直方图决定所述光源的亮度的上限值和下限值。

14. 一种图像显示方法,其为具备包括多个显示元件的显示面板和包括多个光源的背光源的图像显示装置的图像显示方法,其特征在于,包括:

信号处理步骤,根据输入图像求取显示用数据和背光源控制数据;

亮度范围决定步骤,决定所述光源的亮度的上限值和下限值;

面板驱动步骤,根据所述显示用数据,对所述显示面板输出控制所述显示元件的光透过率的信号;和

背光源驱动步骤,根据所述背光源控制数据,对所述背光源输出控制所述光源的亮度的信号,其中

在所述信号处理步骤中,在求取所述背光源控制数据时,所述输入图像被分割为多个区域,在通过所述亮度范围决定步骤决定的上限值和下限值的范围内,求取与各区域对应的光源的亮度。

15. 如权利要求 14 所述的图像显示方法,其特征在于:

还包括算出一个画面的所述输入图像的平均亮度的平均亮度算出步骤,

在所述亮度范围决定步骤中,根据作为通过所述平均亮度算出步骤算出的平均亮度的算出平均亮度,决定所述光源的亮度的上限值和下限值。

16. 如权利要求 15 所述的图像显示方法,其特征在于:

在所述亮度范围决定步骤中,按照所述光源的亮度的下限值随着所述算出平均亮度的变高而变高的方式决定该下限值。

17. 如权利要求 15 所述的图像显示方法,其特征在于:

在所述亮度范围决定步骤中,按照所述光源的亮度的上限值随着所述算出平均亮度的变高而变低的方式决定该上限值。

18. 如权利要求 14 所述的图像显示方法,其特征在于:
还包括检测所述显示面板所受照度的照度检测步骤,
在所述亮度范围决定步骤中,根据作为通过所述照度检测步骤检测出的照度的检出照度,决定所述光源的亮度的上限值和下限值。

19. 如权利要求 18 所述的图像显示方法,其特征在于:
在所述亮度范围决定步骤中,按照所述光源的亮度的下限值随着所述检出照度的变高而变高的方式决定该下限值。

20. 如权利要求 18 所述的图像显示方法,其特征在于:
在所述亮度范围决定步骤中,按照所述光源的亮度的上限值随着所述检出照度的变低而变低的方式决定该上限值。

21. 如权利要求 18 所述的图像显示方法,其特征在于:
在所述亮度范围决定步骤中,在所述检出照度为规定的照度以下时,按照所述光源的亮度的上限值随着所述检出照度的变低而变低的方式决定该上限值,并且,按照所述光源的亮度的下限值随着所述检出照度的变高而变高的方式决定该下限值。

22. 如权利要求 14 所述的图像显示方法,其特征在于:
还包括检测所述背光源的温度的温度检测步骤,
在所述亮度范围决定步骤中,根据作为通过所述温度检测步骤检测出的温度的检出温度,决定所述光源的亮度的上限值和下限值。

23. 如权利要求 22 所述的图像显示方法,其特征在于:
在所述亮度范围决定步骤中,在所述检出温度为规定的温度以上时,按照所述光源的亮度的上限值随着所述检出温度的变高而变低的方式决定该上限值。

24. 如权利要求 14 所述的图像显示方法,其特征在于:
还包括动态图像率算出步骤,根据所述输入图像,对每个区域判定是动态图像还是静止图像,并算出被判定为动态图像的区域的数量相对于所述多个区域的数量比例作为画面动态图像率,

在所述亮度范围决定步骤中,根据作为通过所述动态图像率算出步骤算出的画面动态图像率的算出画面动态图像率,决定所述光源的亮度的上限值和下限值。

25. 如权利要求 24 所述的图像显示方法,其特征在于:
在所述亮度范围决定步骤中,在所述算出画面动态图像率为规定值以下时,按照所述光源的亮度的下限值随着所述算出画面动态图像率的变高而变高的方式决定该下限值,在所述算出画面动态图像率为所述规定值以上时,按照所述光源的亮度的上限值随着所述算出画面动态图像率的变高而变低的方式决定该上限值。

26. 如权利要求 14 所述的图像显示方法,其特征在于:
还包括生成表示所述输入图像的亮度分布的直方图的直方图生成步骤,
在所述亮度范围决定步骤中,根据通过所述直方图生成步骤生成的直方图决定所述光源的亮度的上限值和下限值。

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,特别是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] 在液晶显示装置等具备背光源的图像显示装置中,通过根据输入图像控制背光源的亮度,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对应于该区域的背光源的亮度,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控制背光源亮度的同时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液晶显示装置中,作为背光源光源,例如使用 RGB3 色的 LED(Light Emitting Diode:发光二极管)或白色 LED。与各区域对应的 LED 的亮度根据该区域内的像素的亮度的最大值、平均值等求取,作为 LED 数据被提供给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(用于控制液晶的光透过率的数据),该显示用数据被提供给液晶面板用的驱动电路。并且,画面上的各像素的亮度是来自背光源的光的亮度和基于显示用数据的光透过率的积。此处,从 1 个 LED 射出的光以对应的区域为中心照射在多个区域上。于是,各像素的亮度成为从多个 LED 射出的光的亮度的总和与基于显示用数据的光透过率的积。

[0004] 利用以上所述的液晶显示装置,根据输入图像求取合适的显示用数据和 LED 数据,根据显示用数据控制液晶的光透过率,根据 LED 数据控制与各区域对应的 LED 的亮度,由此,能够在液晶面板显示输入图像。另外,通过当区域内的像素的亮度较小时使对应于该区域的 LED 的亮度变小,能够降低背光源的消耗电力。

[0005] 另外,公知有以下的与本发明相关的现有技术文献。在日本特开 2002-108305 号公报中,公开有具备将输入信号的平均亮度和伽马调节值纳入考虑的背光源调光控制和限制器的液晶显示装置的发明。在日本特开 2002-333858 号公报中,公开有按照输入的像素信号的平均信号电平对显示在显示部的图像信号的动态范围进行调节的图像显示装置的发明。在日本特开 2007-140436 号公报中,公开有按照画面风格模式使对相对于输入视频信号的特征量的光源的发光亮度进行规定的亮度控制特性变化的液晶显示装置的发明。

[0006] 专利文献 1:日本特开 2002-108305 号公报

[0007] 专利文献 2:日本特开 2002-333858 号公报

[0008] 专利文献 3:日本特开 2007-140436 号公报

发明内容

[0009] 但是,背光源所包括的 LED 的个数比显示面板的像素数少。因此,在利用区域有源驱动显示动态图像时,区域内的像素的亮度的最大值(或平均值)按每一帧变化,LED 的亮度按每一帧变化,画面可能会产生闪烁(flicker)。该闪烁在画面较暗时比画面明亮时更为

显著。以下对该闪烁进行说明。

[0010] 例如,如图 26 所示,考虑对在黑色(亮度 0%)的背景中具有规定的宽度的白色(亮度 100%)竖条 62 向左移动的动态图像进行显示的情况。这种情况下,区域 61 内的像素的亮度的最大值在竖条 62 的一部分进入区域 61 内时立即从 0%上升到 100%。因此,若根据各区域内的像素的亮度的最大值决定 LED 的亮度,则对应于上述区域 61 的 LED 的亮度会从最小亮度向最大亮度急速变化。其结果为,画面产生较大的闪烁。像这样,在进行区域有源驱动的图像显示装置中,在动态图像显示时容易观察到闪烁。

[0011] 因此,本发明的目的在于,提供能够抑制动态图像显示时的闪烁的产生的进行区域有源驱动的图像显示装置。

[0012] 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:显示面板,其包括多个显示元件;背光源,其包括多个光源;信号处理部,其根据输入图像求取显示用数据和背光源控制数据;亮度范围决定部,其决定上述光源的亮度的上限值和下限值;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控制上述显示元件的光透过率的信号;和背光源驱动电路,其根据上述背光源控制数据,对上述背光源输出控制上述光源的亮度的信号,其中,上述信号处理部在求取上述背光源控制数据时将上述输入图像分割为多个区域,在由上述亮度范围决定部决定的上限值和下限值的范围内,求取与各区域对应的光源的亮度。

[0013] 本发明的第二方面的特征在于,在本发明的第一方面中,还包括算出一个画面的上述输入图像的平均亮度的平均亮度算出部,上述亮度范围决定部,根据作为由上述平均亮度算出部算出的平均亮度的算出平均亮度,决定上述光源的亮度的上限值和下限值。

[0014] 本发明的第三方面的特征在于,在本发明的第二方面中,上述亮度范围决定部按照上述光源的亮度的下限值随着上述算出平均亮度的变高而变高的方式决定该下限值。

[0015] 本发明的第四方面的特征在于,在本发明的第二方面中,上述亮度范围决定部按照上述光源的亮度的上限值随着上述算出平均亮度的变高而变低的方式决定该上限值。

[0016] 本发明的第五方面的特征在于,在本发明的第一方面中,还包括检测上述显示面板所受照度的照度检测部,上述亮度范围决定部,根据作为由上述照度检测部检测出的照度的检出照度,决定上述光源的亮度的上限值和下限值。

[0017] 本发明的第六方面的特征在于,在本发明的第五方面中,上述亮度范围决定部按照上述光源的亮度的下限值随着上述检出照度的变高而变高的方式决定该下限值。

[0018] 本发明的第七方面的特征在于,在本发明的第五方面中,上述亮度范围决定部按照上述光源的亮度的上限值随着上述检出照度的变低而变低的方式决定该上限值。

[0019] 本发明的第八方面的特征在于,在本发明的第五方面中,上述亮度范围决定部,在上述检出照度为规定的照度以下时,按照上述光源的亮度的上限值随着上述检出照度的变低而变低的方式决定该上限值,并且,按照上述光源的亮度的下限值随着上述检出照度的变高而变高的方式决定该下限值。

[0020] 本发明的第九方面的特征在于,在本发明的第一方面中,还包括检测上述背光源的温度的温度检测部,上述亮度范围决定部,根据作为由上述温度检测部检测出的温度的检出温度,决定上述光源的亮度的上限值和下限值。

[0021] 本发明的第十方面的特征在于,在本发明的第九方面中,上述亮度范围决定部,在

上述检出温度为规定的温度以上时,按照上述光源的亮度的上限值随着上述检出温度的变高而变低的方式决定该上限值。

[0022] 本发明的第十一方面的特征在于,在本发明的第一方面中,还包括动态图像率算出部,其根据上述输入图像,对每个区域判定是动态图像还是静止图像,并算出被判定为动态图像的区域的数量相对于上述多个区域的数量的比例作为画面动态图像率,上述亮度范围决定部根据作为由上述动态图像率算出部算出的画面动态图像率的算出画面动态图像率,决定上述光源的亮度的上限值和下限值。

[0023] 本发明的第十二方面的特征在于,在本发明的第十一方面中,上述亮度范围决定部,在上述算出画面动态图像率为规定值以下时,按照上述光源的亮度的下限值随着上述算出画面动态图像率的变高而变高的方式决定该下限值,在上述算出画面动态图像率为上述规定值以上时,按照上述光源的亮度的上限值随着上述算出画面动态图像率的变高而变低的方式决定该上限值。

[0024] 本发明的第十三方面的特征在于,在本发明的第一方面中,还包括生成表示上述输入图像的亮度分布的直方图的直方图生成部,上述亮度范围决定部根据由上述直方图生成部生成的直方图决定上述光源的亮度的上限值和下限值。

[0025] 本发明的第十四方面是具备包括多个显示元件的显示面板和包括多个光源的背光源的图像显示装置的图像显示方法,其特征在于,包括:信号处理步骤,根据输入图像求取显示用数据和背光源控制数据;亮度范围决定步骤,决定上述光源的亮度的上限值和下限值;面板驱动步骤,根据上述显示用数据,对上述显示面板输出控制上述显示元件的光透过率的信号;和背光源驱动步骤,根据上述背光源控制数据,对上述背光源输出控制上述光源的亮度的信号,其中,在上述信号处理步骤中,在求取上述背光源控制数据时,上述输入图像被分割为多个区域,在通过上述亮度范围决定步骤决定的上限值和下限值的范围内,求取与各区域对应的光源的亮度。

[0026] 另外,在本发明的第十四方面中,通过参照实施方式和附图而掌握的变形例,也可认为是解决课题的方法。

[0027] 根据本发明的第一方面,在按每区域控制光源的亮度的图像显示装置中,在求取与各区域对应的光源的亮度时,亮度的上限值和下限值预先被决定。因此,通过将亮度的上限值设定得比最大亮度低,将亮度的下限值设定得比最小亮度高,使得区域间的亮度差比现有情况变小。由此,即使动态图像显示引起各区域的光源的亮度按每帧变化,也能够抑制闪烁的产生。

[0028] 根据本发明的第二方面,光源的亮度的上限值和下限值根据图像的平均亮度决定。因此,能够考虑图像整体的明亮度决定光源的亮度的上限值和下限值,所以能够抑制亮度降低,并抑制动态图像显示时的闪烁的产生。

[0029] 根据本发明的第三方面,光源的亮度的下限值随着图像的平均亮度的变高而变高。因此,在进行整体明亮的图像的显示时,区域间的亮度差变小,闪烁的产生被有效抑制。并且,在进行整体较暗的图像的显示时,因为区域间的亮度差变大,所以能够得到高对比度。

[0030] 根据本发明的第四方面,光源的亮度的上限值随着图像的平均亮度的变高而变低。因此,在进行整体明亮的图像的显示时,由于区域间的亮度差变小,闪烁的产生被有效

抑制,并且由于光源的亮度的上限值降低,消耗电力和发热量被降低。并且,在进行整体较暗的图像的显示时,因为区域间的亮度差变大,所以能够得到高对比度。

[0031] 根据本发明的第五方面,光源的亮度的上限值和下限值根据显示面板所受照度决定。因此,能够考虑使用环境的明亮度决定光源的亮度的上限值和下限值,所以能够在考虑人感到的眩目感的同时,抑制动态图像显示时的闪烁的产生。

[0032] 根据本发明的第六方面,光源的亮度的下限值随着照度的变高而变高。因此,在图像显示装置使用于明亮的环境下时,区域间的亮度差变小,闪烁的产生被有效抑制。并且,在图像显示装置使用于较暗的环境下时,因为区域间的亮度差变大,所以能够得到高对比度。

[0033] 根据本发明的第七方面,光源的亮度的上限值随着照度的变低而变低。因此,在图像显示装置使用于较暗的环境下时,由于区域间的亮度差变小,闪烁的产生被有效抑制,并且由于光源的亮度的上限值降低,眩目感得到缓解。

[0034] 根据本发明的第八方面,通过使光源的亮度的上限值比最大亮度低,使光源的亮度的下限值比最小亮度高,区域间的亮度差变小,动态图像显示时的闪烁的产生受到抑制。

[0035] 根据本发明的第九方面,光源的亮度的上限值和下限值根据背光源的温度决定。因此,能够在考虑由背光源的温度的上升导致的热失控的同时,决定光源的亮度的上限值和下限值。

[0036] 根据本发明的第十方面,若背光源的温度为规定温度以上,则光源的亮度的上限值随着背光源的温度的变高而降低。因此,能够抑制由背光源的温度的上升导致的热失控,并降低消耗电力。

[0037] 根据本发明的第十一方面,光源的上限值和下限值根据图像所包含的动态图像的比例决定。因此能够抑制显示静止图像时的亮度降低,并抑制显示动态图像时的闪烁的产生。

[0038] 根据本发明的第十二方面,区域间的亮度差随着图像所包含的动态图像的比例的变高而变小。因此,能够有效地抑制动态图像显示时的闪烁。

[0039] 根据本发明的第十三方面,光源的亮度的上限值和下限值根据图像的亮度分布决定。因此,能够根据图像的整体倾向决定光源的亮度的上限值和下限值,在显示容易观察到闪烁的图像时,通过使区域间的亮度差减小来抑制闪烁的产生。

附图说明

[0040] 图 1 是表示本发明的第一实施方式的液晶显示装置的结构框图。

[0041] 图 2 是表示图 1 所示的背光源的详细情况的图。

[0042] 图 3 是在上述第一实施方式中,表示区域有源驱动处理部的处理的流程图。

[0043] 图 4 是在上述第一实施方式中,表示 APL 和 LED 亮度的上限值 / 下限值的对应关系的图。

[0044] 图 5 是在上述第一实施方式中,表示得到液晶数据和 LED 数据的经过的图。

[0045] 图 6 是在上述第一实施方式中,表示 APL 和 LED 亮度的上限值 / 下限值的对应关系的第一变形例的图。

[0046] 图 7 是在上述第一实施方式中,表示 APL 和 LED 亮度的上限值 / 下限值的对应关

系的第二变形例的图。

[0047] 图 8 是表示本发明的第二实施方式的液晶显示装置的结构框图。

[0048] 图 9 是在上述第二实施方式中,表示区域有源驱动处理部的处理的流程图。

[0049] 图 10 是在上述第二实施方式中,表示周围照度和 LED 亮度的上限值 / 下限值的对应关系的图。

[0050] 图 11 是在上述第二实施方式中,表示周围照度和 LED 亮度的上限值 / 下限值的对应关系的第一变形例的图。

[0051] 图 12 是在上述第二实施方式中,表示周围照度和 LED 亮度的上限值 / 下限值的对应关系的第二变形例的图。

[0052] 图 13 是表示本发明的第三实施方式的液晶显示装置的结构框图。

[0053] 图 14 是在上述第三实施方式中,表示区域有源驱动处理部的处理的流程图。

[0054] 图 15 是在上述第三实施方式中,表示 BLU 温度和 LED 亮度的上限值 / 下限值的对应关系的图。

[0055] 图 16 是表示本发明的第四实施方式的液晶显示装置的结构框图。

[0056] 图 17 是在上述第四实施方式中,表示区域有源驱动处理部的处理的流程图。

[0057] 图 18 是在上述第四实施方式中,表示 MPL 算出部的处理的流程图。

[0058] 图 19 是在上述第四实施方式中,表示 MPL 和 LED 亮度的上限值 / 下限值的对应关系的例子图。

[0059] 图 20 是表示本发明的第五实施方式的液晶显示装置的结构框图。

[0060] 图 21 是在上述第五实施方式中,表示区域有源驱动处理部的处理的流程图。

[0061] 图 22 是在上述第五实施方式中,用于说明直方图的解析例(第一例)的图。

[0062] 图 23 是在上述第五实施方式中,用于说明直方图的解析例(第二例)的图。

[0063] 图 24 是在上述第五实施方式中,用于说明直方图的解析例(第三例)的图。

[0064] 图 25 是在上述第五实施方式中,用于说明直方图的解析例(第四例)的图。

[0065] 图 26 是在现有例中表示闪烁产生的画面的例子图。

[0066] 符号说明

[0067] 10...液晶显示装置

[0068] 11...液晶面板

[0069] 12...面板驱动电路

[0070] 13...背光源

[0071] 14...背光源驱动电路

[0072] 15...区域有源驱动处理部

[0073] 16...APL 算出部

[0074] 21...显示元件

[0075] 22...LED 单元

[0076] 23...红色 LED

[0077] 24...绿色 LED

[0078] 25...蓝色 LED

[0079] 31...输入图像

- [0080] 32…液晶数据
- [0081] 33…LED 数据
- [0082] 34…APL 数据
- [0083] 41…周围照度检测部
- [0084] 42…BLU 温度检测部
- [0085] 43…MPL 算出部
- [0086] 44…直方图生成部
- [0087] 51…检出照度数据
- [0088] 52…检出温度数据
- [0089] 53…MPL 数据
- [0090] 54…直方图解析结果数据

具体实施方式

[0091] 以下,参照附图说明本发明的实施方式。

[0092] <1. 第一实施方式 >

[0093] <1.1 整体的结构和动作概要 >

[0094] 图 1 是表示本发明的第一实施方式的液晶显示装置 10 的结构的框图。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、区域有源驱动处理部 15 和 APL 算出部 16。区域有源驱动处理部 15 包含有亮度范围决定部 151。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在控制背光源的亮度的同时进行驱动液晶面板 11 的区域有源驱动。以下,令 m 和 n 为 2 以上的整数, p 和 q 为 1 以上的整数, p 和 q 中至少一个为 2 以上的整数。

[0095] 液晶显示装置 10 被输入包含 R 图像、G 图像和 B 图像的输入图像 31。R 图像、G 图像和 B 图像均包含 $(m \times n)$ 个像素的亮度。输入图像 31 被提供给区域有源驱动处理部 15 和 APL 算出部 16。APL 算出部 16 根据输入图像 31 求取表示每一帧的图像的平均亮度等级(以下称“APL”或“画面平均亮度”)的 APL 数据 34。亮度范围决定部 151 根据 APL 数据 34 的数据值(算出平均亮度)决定后述的 LED23 ~ 25 的亮度的上限值和下限值。区域有源驱动处理部 15 根据输入图像 31 求取(详细后述)液晶面板 11 的驱动所使用的显示用数据(以下称液晶数据 32)和背光源 13 的驱动所使用的背光源控制数据(以下称 LED 数据 33)。另外,以下简称 APL 数据 34 的数据值为“APL 值”。

[0096] 液晶面板 11 具备 $(m \times n \times 3)$ 个显示元件 21。显示元件 21 按行方向(图 1 中为横方向)每行 $3m$ 个,列方向(图 1 中为纵方向)每列 n 个,整体配置为 2 维状。在显示元件 21 中,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 显示元件在行方向并列配置,以 3 个形成 1 个像素。

[0097] 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,对液晶面板 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),显示元件 21 的光透过率根据写入像素电极的电压而变化。

[0098] 背光源 13 设置在液晶面板 11 的背面侧,对液晶面板 11 的背面照射背光源光。图

2 是表示背光源 13 的详细情况的图。如图 2 所示,背光源 13 包含 $(p \times q)$ 个 LED 单元 22。LED 单元 22 按行方向每行 p 个,列方向每列 q 个,整体配置为 2 维状。LED 单元 22 包括红色 LED23、绿色 LED24 和蓝色 LED25 各一个。从一个 LED 单元 22 所包含的 3 个 LED23 ~ 25 射出的光,照射在液晶面板 11 的背面的一部分。

[0099] 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,对背光源 13 输出控制 LED23 ~ 25 的亮度的信号(电压信号或电流信号)。对于 LED23 ~ 25 的亮度,单元内和单元外的 LED 的亮度被独立控制。

[0100] 液晶显示装置 10 的画面被分割为 $(p \times q)$ 个区域,一个区域对应一个 LED 单元 22。区域有源驱动处理部 15 对 $(p \times q)$ 个区域分别根据区域内的 R 图像,求取与该区域对应的红色 LED23 的亮度。同样的,绿色 LED24 的亮度根据区域内的 G 图像决定,蓝色 LED25 的亮度根据区域内的 B 图像决定。区域有源驱动处理部 15 求取背光源 13 所包含的全部 LED23 ~ 25 的亮度,对背光源驱动电路 14 输出表示求得的 LED 亮度的 LED 数据 33。

[0101] 并且,区域有源驱动处理部 15 根据 LED 数据 33 求取液晶面板 11 所包含的所有显示元件 21 的背光源光的亮度。进一步地,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,求取液晶面板 11 所包含的所有显示元件 21 的光透过率,对面板驱动电路 12 输出表示求得的光透过率的液晶数据 32。

[0102] 在液晶显示装置 10,R 显示元件的亮度为从背光源 13 射出的红色光的亮度与 R 显示元件的光透过率的积。从 1 个红色 LED23 射出的光以对应的 1 个区域为中心,照射在多个区域上。于是,R 显示元件的亮度为从多个红色 LED23 射出的光的亮度的总和与 R 显示元件的光透过率的积。同样的,G 显示元件的亮度为从多个绿色 LED24 射出的光的亮度的总和与 G 显示元件的光透过率的积,B 显示元件的亮度为从多个蓝色 LED25 射出的光的亮度的总和与 B 显示元件的光透过率的积。

[0103] 利用如以上所述构成的液晶显示装置 10,根据输入图像 31 求取合适的液晶数据 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 的亮度,由此,能够在液晶面板 11 显示输入图像 31。另外,在区域内的像素的亮度较小时,通过使对应于该区域的 LED23 ~ 25 的亮度减小能够降低背光源 13 的消耗电力。另外,在区域内的像素的亮度较小时,通过使对应于该区域的显示元件 21 的亮度在更少数数的等级间切换,能够提高图像的分辨率,改善显示图像的画质。

[0104] <1.2 区域有源驱动处理部的处理顺序>

[0105] 图 3 是表示区域有源驱动处理部 15 的处理的流程图。在区域有源驱动处理部 15,输入图像 31 所包含的某颜色成分(以下称颜色成分 C)的图像被输入(步骤 S11)。颜色成分 C 的输入图像包含 $(m \times n)$ 个像素的亮度。

[0106] 接着,区域有源驱动处理部 15 对颜色成分 C 的输入图像进行子采样(sub-sampling)处理(平均化处理),求取包含 $(sp \times sq)$ 个(s 为 2 以上的整数)像素的亮度的缩小图像(步骤 S12)。在步骤 S12,颜色成分 C 的输入图像在横方向被缩小为 (sp/m) 倍,纵方向被缩小为 (sq/n) 倍。然后,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)。各区域包含 $(s \times s)$ 个像素的亮度。接着,区域有源驱动处理部 15 对 $(p \times q)$ 个区域分别求取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)。

[0107] 接着,区域有源驱动处理部 15 内的亮度范围决定部 151,根据由 APL 算出部 16 求得的 APL 数据 34 的数据值,决定 LED 亮度的上限值和下限值(步骤 S15)。在本实施方式中,APL 与 LED 亮度的上限值/下限值如图 4 所示地预先对应。在图 4 所示的例子中,LED 亮度的上限值与 APL 值的高低无关,为一定值(最大亮度)。而另一方面,LED 亮度的下限值为根据 APL 值变化的值。详细地说,若以 APL 最小时为基准,则 LED 亮度的下限值随着 APL 值的变高而从最小亮度逐渐变高。如上所述,通过决定 LED 亮度的上限值/下限值,随着 APL 变高,即,随着画面整体变得明亮,区域间的亮度差变小。

[0108] 接着,区域有源驱动处理部 15 对 $(p \times q)$ 个区域分别求取 LED 亮度(步骤 S16)。作为决定该 LED 亮度的方法,例如有:根据区域内的像素的亮度的最大值 M_a 进行决定的方法、根据区域内的像素的亮度的平均值 M_e 进行决定的方法、以及通过将区域内的像素的亮度的最大值 M_a 和平均值 M_e 加权平均而进行决定的方法等。此处,使 LED 亮度为步骤 S15 求得的上限值和下限值的范围内的亮度(值)。这样,例如在以基于区域内的像素的亮度的最大值 M_a 的方法所求得的 LED 亮度是比在步骤 S15 求得的下限值小的亮度的情况下,在步骤 S16 中,使上述下限值为 LED 亮度。

[0109] 然后,区域有源驱动处理部 15 通过对步骤 S16 求得的 $(p \times q)$ 个 LED 亮度应用亮度扩散过滤器(点扩散过滤器),求取包含 $(t_p \times t_q)$ 个(t 是 2 以上的整数)亮度的第一背光源亮度数据(步骤 S17)。在步骤 S17 中, $(p \times q)$ 个 LED 亮度在横方向和纵方向分别被扩大 t 倍。

[0110] 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,求取包含 $(m \times n)$ 个亮度的第二背光源亮度数据(步骤 S18)。在步骤 S18 中,第一背光源亮度数据在横方向被扩大为 (m/t_p) 倍,纵方向被扩大为 (n/t_q) 倍。第二背光源亮度数据表示的是,当 $(p \times q)$ 个颜色成分 C 的 LED 在以步骤 S16 求得的亮度发光时,入射到 $(m \times n)$ 个颜色成分 C 的显示元件 21 的颜色成分 C 的背光源光的亮度。

[0111] 然后,区域有源驱动处理部 15,通过将颜色成分 C 的输入图像所包含的 $(m \times n)$ 个像素的亮度各自除以第二背光源亮度数据所包含的 $(m \times n)$ 个亮度,求取 $(m \times n)$ 个颜色成分 C 的显示元件 21 的光透过率 T (步骤 S19)。

[0112] 最后,对于颜色成分 C,区域有源驱动处理部 15 输出步骤 S19 求得的表示 $(m \times n)$ 个光透过率的液晶数据 32 和步骤 S16 求得的表示 $(p \times q)$ 个 LED 亮度的 LED 数据 33(步骤 S20)。这时,液晶数据 32 和 LED 数据 33 被变换为适应于面板驱动电路 12 和背光源驱动电路 14 的规格的合适的范围的值。

[0113] 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 3 所示的处理,根据包含 $(m \times n \times 3)$ 个像素的亮度的输入图像 31,求取表示 $(m \times n \times 3)$ 个透过率的液晶数据 32 和表示 $(p \times q \times 3)$ 个 LED 亮度的 LED 数据 33。

[0114] 图 5 是对 $m = 1920$ 、 $n = 1080$ 、 $p = 32$ 、 $q = 16$ 、 $s = 10$ 、 $t = 5$ 的情况,表示直到得到液晶数据和 LED 数据为止的经过的图。如图 5 所示,通过对包含 (1920×1080) 个像素的亮度的颜色成分 C 的输入图像进行子采样处理,得到包含 (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(区域尺寸为 (10×10) 像素)。通过对各区域求取像素的亮度的最大值 M_a 和平均值 M_e ,得到包含 (32×16) 个最大值的最大值数据和包含 (32×16) 个平均值的平均值数据。另外,根据 APL 值,决定 LED 亮度的上限值和下限

值。并且,考虑该上限值/下限值,并根据最大值数据、或根据平均值数据、或者根据最大值数据和平均值数据,得到 (32×16) 个表示 LED 亮度的颜色成分 C 的 LED 数据。

[0115] 通过对颜色成分 C 的 LED 数据应用亮度扩散过滤器,得到包含 (160×80) 个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值处理,得到包含 (1920×1080) 个亮度的第二背光源亮度数据。最后,通过对输入图像所包含的像素的亮度除以第二背光源亮度数据所包含的亮度,得到包含 (1920×1080) 个光透过率的颜色成分 C 的液晶数据。

[0116] 另外,在图 3 中,为使说明较为容易,区域有源驱动处理部 15 按照顺序进行对各颜色成分的图像的处理,但对各颜色成分的图像的处理也可以分时进行。另外,在图 3 中,为去除噪声,区域有源驱动处理部 15 对输入图像进行子采样处理,根据缩小图像进行区域有源驱动,但也可以根据源输入图像进行区域有源驱动。

[0117] <1.3 效果>

[0118] 利用本实施方式,在进行区域有源驱动的液晶显示装置中求取与各区域对应的 LED 的亮度时,LED 亮度的上限值/下限值根据图像的平均亮度等级预先决定。详细而言,如图 4 所示,APL 值越低 LED 亮度的下限值也为越低的值,APL 值越高 LED 亮度的下限值也未越高的值。像这样,LED 亮度的下限值随着 APL 值的变高而从最小亮度逐渐上升,所以随着画面整体变亮,1 帧中可能出现的 LED 亮度的最大值和最小值的亮度差变小。由此,即使动态图像显示引起各区域的 LED 的亮度按每帧变化,区域间的亮度差也变得比现有情况小,能够抑制闪烁的产生。此外,在 APL 值较低时,1 帧中可能出现的 LED 亮度的最大值和最小值的亮度差变大。因此,在进行整体较暗的图像的显示时,能够得到高对比度。

[0119] <1.4 变形例>

[0120] 在上述第一实施方式中,APL 与 LED 亮度的上限值/下限值的对应关系如图 4 所示,但本发明并不限于此。以下表示上述对应关系的变形例。

[0121] <1.4.1 第一变形例>

[0122] 图 6 是表示 APL 与 LED 亮度的上限值/下限值的对应关系的第一变形例的图。在本变形例中,LED 亮度的下限值与 APL 值的高低无关,为一定值(最小亮度)。而另一方面,LED 亮度的上限值为根据 APL 值变化的值。详细而言,若以 APL 最小时为基准,则 LED 亮度的上限值随着 APL 值的变高而从最大亮度逐渐降低。即,随着画面整体变亮,LED 亮度的上限值逐渐降低。

[0123] 利用本实施方式,随着画面整体变亮,1 帧中可能出现的 LED 亮度的最大值和最小值的亮度差变小。由此,与上述第一实施方式相同地,在动态图像显示时抑制闪烁的产生。此外,因为 LED 亮度的上限值随着画面整体变亮而降低,所以消耗电力降低并且发热量也降低。另外,在进行整体明亮的图像的显示时的眩目感被缓解。再者,在 APL 值较低时,1 帧中可能出现的 LED 亮度的最大值与最小值的亮度差变大,所以与上述第一实施方式相同地,在进行整体较暗的图像的显示时能够得到高对比度。

[0124] <1.4.2 第二变形例>

[0125] 图 7 是表示 APL 与 LED 亮度的上限值/下限值的对应关系的第二变形例的图。在本变形例中,在 APL 较低时(在参照符号 71 所示的范围时),随着 APL 值变高,LED 亮度的下限值以较高的比率从最小亮度提高。例如,在从显示全黑的图像的状态转移到显示图 26

所示的白色竖条的状态时, APL 的上升很微小。因此, 在 APL 与 LED 亮度的上限值 / 下限值的对应关系为图 4 所示的关系的情况下, 区域间的亮度差不会很小。而另一方面, 对于图 7 所示的对应关系, 由于 LED 度的下限值被提高, 区域间的亮度差被有效减小, 有效抑制闪烁的产生。

[0126] 另外, 在 APL 较高时 (在参照符号 72 所示的范围时), 随着 APL 值变高, LED 亮度的上限值从最大亮度逐渐变低。由此, 与上述第一变形例相同地, 得到消耗电力降低、发热量降低、眩目感缓解等效果。

[0127] <2. 第二实施方式 >

[0128] <2.1 整体结构和处理顺序 >

[0129] 图 8 是表示本发明的第二实施方式的液晶显示装置 10 的结构的框图。在本实施方式中, 代替上述第一实施方式中的 APL 算出部 16, 设置有周围照度检测部 41。另外, 对于周围照度检测部 41 以外的结构, 因为与上述第一实施方式相同, 省略说明。

[0130] 周围照度检测部 41 检测出该液晶显示装置 10 的周围的明亮度 (照度), 输出表示检测出的照度的值作为检出照度数据 51。亮度范围决定部 151 根据该检出照度数据 51 的数据值决定 LED 亮度的上限值和下限值。另外, 以下简称检出照度数据 51 的数据值为“检出照度”。

[0131] 图 9 是表示本实施方式中的区域有源驱动处理部 15 的处理的流程图。在本实施方式中, 在步骤 S15, 区域有源驱动处理部 15 内的亮度范围决定部 151, 根据由周围照度检测部 41 输出的检出照度数据 51 的数据值 (检出照度), 决定 LED 亮度的上限值和下限值。另外, 对于步骤 S15 以外的步骤中的处理内容, 因为与上述第一实施方式相同, 省略说明。

[0132] 在本实施方式中, 周围照度与 LED 亮度的上限值 / 下限值如图 10 所示地预先对应。在图 10 所示的例子中, LED 亮度的上限值与检出照度的高低无关, 为一定值 (最大亮度)。而另一方面, LED 亮度的下限值为根据检出照度变化的值。详细地说, 若以周围照度最小时为基准, 则 LED 亮度的下限值随着检出照度的变高而从最小亮度逐渐变高。

[0133] <2.2 效果 >

[0134] 利用本实施方式, LED 亮度的下限值随着检出照度的变高而上升, 所以, 随着液晶显示装置的周围变明亮, 1 帧中可能出现的 LED 亮度的最大值和最小值的亮度差变小。由此, 在液晶显示装置使用于明亮环境下时, 抑制动态图像显示时的闪烁的产生。而在液晶显示装置的周围 (使用环境) 较暗时, 因为 1 帧中可能出现的 LED 亮度的最大值和最小值的亮度差变大, 所以能够得到高对比度。

[0135] <2.3 变形例 >

[0136] 在上述第一实施方式中, 周围照度与 LED 亮度的上限值 / 下限值的对应关系如图 10 所示, 但本发明并不限于此。以下表示上述对应关系的变形例。

[0137] <2.3.1 第一变形例 >

[0138] 图 11 是表示周围照度与 LED 亮度的上限值 / 下限值的对应关系的第一变形例的图。在本变形例中, LED 亮度的下限值与检出照度的高低无关, 为一定值 (最小亮度)。而另一方面, LED 亮度的上限值为根据检出照度变化的值。详细而言, 若以周围照度最大时为基准, 则 LED 亮度的上限值随着检出照度的变低而从最大亮度逐渐降低。

[0139] 利用本实施方式, 因为 LED 亮度的上限值随着周围照度变低而降低, 所以, 随着液

晶显示装置周围变暗,1 帧中可能出现的 LED 亮度的最大值和最小值的亮度差变小。由此,在液晶显示装置使用于较暗环境下时,抑制动态图像显示时闪烁的产生。此外,在液晶显示装置使用于较暗环境下时的眩目感被缓解。

[0140] <2.3.2 第二变形例>

[0141] 图 12 是表示周围照度与 LED 亮度的上限值 / 下限值的对应关系的第二变形例的图。在本变形例中,当周围照度为规定值以下时,使 LED 亮度的上限值 / 下限值为根据检出照度变化的值,当周围照度为规定值以上时,使 LED 亮度的上限值 / 下限值与检出照度无关,为一定值。详细而言,若以周围照度为上述规定值时为基准,则 LED 亮度的上限值随着检出照度的变低而从最大亮度逐渐降低。另一方面,若以周围照度最小时为基准,则 LED 亮度的下限值随着检出照度的变高而从最小亮度逐渐变高,直到检出照度成为上述规定值为止。

[0142] 根据本变形例,1 帧中可能出现的 LED 亮度的最大值和最小值的亮度差与周围照度无关,变得比现有情况小。因此,与液晶显示装置的使用环境无关地,抑制动态图像显示时的闪烁的产生。另外,因为在检出照度较低时 LED 亮度的上限值变低,所以在液晶显示装置使用于较暗环境下时的眩目感得到缓解。另外,因为在检出照度较低时 LED 亮度的下限值变低,所以在液晶显示装置使用于较暗环境下时能够得到高对比度。

[0143] <3. 第三实施方式>

[0144] <3.1 整体结构和处理顺序>

[0145] 图 13 是表示本发明的第三实施方式的液晶显示装置 10 的结构框图。在本实施方式中,代替上述第一实施方式中的 APL 算出部 16,设置有 BLU 温度检测部 42。另外,对于 BLU 温度检测部 42 以外的结构,因为与上述第一实施方式相同,省略说明。

[0146] BLU 温度检测部 42 检测出设置于该液晶显示装置 10 的背光源 13 的温度(以下称“BLU”温度),输出表示检测出的温度的值作为检出温度数据 52。亮度范围决定部 151 根据该检出温度数据 52 的数据值决定 LED 亮度的上限值和下限值。另外,以下简称检出温度数据 52 的数据值为“检出温度”。

[0147] 图 14 是表示本实施方式中的区域有源驱动处理部 15 的处理的流程图。在本实施方式中,在步骤 S15,区域有源驱动处理部 15 内的亮度范围决定部 151,根据由 BLU 温度检测部 42 输出的检出温度数据 52 的数据值(检出温度),决定 LED 亮度的上限值和下限值。另外,对于步骤 S15 以外的步骤中的处理内容,因为与上述第一实施方式相同,省略说明。

[0148] 在本实施方式中,BLU 温度与 LED 亮度的上限值 / 下限值如图 15 所示地预先对应。在图 15 所示的例子中,LED 亮度的下限值与检出温度的高低无关,为一定值(最小亮度)。而另一方面,LED 亮度的上限值在 BLU 温度为规定值以下时为一定值(最大亮度),在 BLU 温度为该规定值以上时为根据该检出温度而变化的值。详细地说,若以 BLU 温度为上述规定值时为基准,则 LED 亮度的上限值随着检出温度的变高而逐渐变低。

[0149] <3.2 效果>

[0150] 利用本实施方式,若背光源的温度为规定温度以上,则 LED 亮度的上限值随着背光源温度的变高而降低。因此,抑制由背光源的温度的上升导致的热失控(thermal runaway),并降低消耗电力。另外,因为在背光源的温度较低时 LED 亮度的上限值较高,所以亮度不足得到抑制。

[0151] <4. 第四实施方式 >

[0152] <4.1 整体结构和处理顺序 >

[0153] 图 16 是表示本发明的第四实施方式的液晶显示装置 10 的结构框图。在本实施方式中,代替上述第一实施方式中的 APL 算出部 16,设置有 MPL 算出部 43。另外,对于 MPL 算出部 43 以外的结构,因为与上述第一实施方式相同,省略说明。

[0154] MPL 算出部 43 根据输入图像 31 判定每个区域是动态图像还是静止图像,求取表示动态图像区域数相对于全部区域数的比例(以下称“MPL”或“画面动态图像率”)的 MPL 数据 53。亮度范围决定部 151 根据该 MPL 数据 53 的数据值(算出画面动态图像率)决定 LED 亮度的上限值和下限值。另外,以下简称 MPL 数据 53 的数据值为“MPL 值”。

[0155] 图 17 是表示本实施方式中的区域有源驱动处理部 15 的处理的流程图。在本实施方式中,在步骤 S15,区域有源驱动处理部 15 内的亮度范围决定部 151,根据 MPL 算出部 43 求得的 MPL 值决定 LED 亮度的上限值和下限值。另外,对于步骤 S15 以外的步骤中的处理内容,因为与上述第一实施方式相同,省略说明。

[0156] 此处,对本实施方式中的 MPL 数据 53 的算出顺序进行说明。图 18 是表示 MPL 算出部 43 的处理的流程图。MPL 算出部 43 对上述 $(p \times q)$ 个区域中的一个区域求取该区域内的像素的亮度的平均值 Me (步骤 S31)。另外,通过像后述那样重复从步骤 S31 到步骤 S35 的处理,在进入步骤 S36 时,对 $(p \times q)$ 个区域全部求得有上述平均值 Me 。另外,以下用“ $Me(n)$ ”表示当前帧的处理时求得的平均值,用“ $Me(n-1)$ ”表示 1 帧前(前一帧)的处理时求得的平均值。

[0157] 接着,MPL 算出部 43 进行当前帧的平均值 $Me(n)$ 和前一帧的平均值 $Me(n-1)$ 的差是否比规定的阈值 Th 大的判定(步骤 S32)。其结果为,若 $Me(n)$ 与 $Me(n-1)$ 的差比阈值 Th 大,则 MPL 算出部 43 判断该区域为动态图像区域(步骤 S33)。另一方面,若 $Me(n)$ 与 $Me(n-1)$ 的差为阈值 Th 以下,则 MPL 算出部 43 判断该区域为静止图像区域(步骤 S34)。另外,上述阈值 Th 能够任意地设定。

[0158] 接着,MPL 算出部 43 判定对全部 $(p \times q)$ 个区域是动态图像区域还是静止图像区域的判断是否结束。其结果为,若结束则进入步骤 S36,若未结束则返回步骤 S31。像这样,从步骤 S31 到步骤 S35 的处理重复 $(p \times q)$ 次。

[0159] 在步骤 S36,MPL 算出部 43 通过将判断为动态图像区域的区域数除以全部区域数,算出 MPL(画面动态图像率)。在图 17 所示的步骤 S15,根据这样算出的 MPL,决定 LED 亮度的上限值和下限值。

[0160] 在本实施方式中,MPL 与 LED 亮度的上限值/下限值如图 19 所示地预先对应。在图 19 所示的例子中,LED 亮度的上限值在 MPL 值为规定值以下时为一定值(最大亮度),在该规定值以上时为根据 MPL 值变化的值。详细地说,若以 MPL 为上述规定值时为基准,则 LED 亮度的上限值随着 MPL 值的变高而从最大亮度逐渐变低。另一方面,LED 亮度的下限值在 MPL 值为上述规定值以上时为一定值,在该规定值以下时为根据 MPL 值变化的值。详细地说,若以 MPL 最小时为基准,则 LED 亮度的下限值随着 MPL 值的变高而从最小亮度逐渐变高,直到 MPL 值成为上述规定值为止。

[0161] <4.2 效果 >

[0162] 利用本实施方式,随着 MPL 值的变高,1 帧中可能出现的 LED 亮度的最大值和最小

值的亮度差变小。即,画面中动态图像越多,区域间的亮度差越小。因此,动态图像显示时的闪烁得到有效抑制。

[0163] <5. 第五实施方式>

[0164] <5.1 整体结构和处理顺序>

[0165] 图 20 是表示本发明的第五实施方式的液晶显示装置 10 的结构框图。在本实施方式中,代替上述第一实施方式中的 APL 算出部 16,设置有直方图生成部 44。另外,对于直方图生成部 44 以外的结构,因为与上述第一实施方式相同,省略说明。

[0166] 直方图生成部 44 根据输入图像 31 生成表示一帧的图像的亮度的分布的直方图。并且,直方图生成部 44 根据直方图解析图像的倾向(例如“整体明亮的图像”、“整体较暗的图像”、“高亮度和低亮度混在一起的图像”等),将该解析结果作为直方图解析结果数据 54 输出。亮度范围决定部 151 根据该直方图解析结果数据 54 决定 LED 亮度的上限值和下限值。

[0167] 图 21 是表示本实施方式中的区域有源驱动处理部 15 的处理的流程图。在本实施方式中,在步骤 S15,区域有源驱动处理部 15 内的亮度范围决定部 151,根据从直方图生成部 44 输出的直方图解析结果数据 54,决定 LED 亮度的上限值和下限值。另外,对于步骤 S15 以外的步骤中的处理内容,因为与上述第一实施方式相同,省略说明。

[0168] 接着,对直方图生成部 44 生成的直方图和 LED 亮度的上限值/下限值的关系进行举例说明。在直方图为图 22 所示的图的情况(第一例)下,掌握为整体明亮的图像。这时,因为区域间的亮度差比较小,所以难以观察到动态图像显示引起的闪烁。所以,使 LED 亮度的下限值为较低的值。在直方图为图 23 所示的图的情况(第二例)下,掌握为整体较暗的图像。这时,因为区域间的亮度差较小,所以难以观察到动态图像显示引起的闪烁。所以,使 LED 亮度的下限值为较低的值。在直方图为图 24 所示的图的情况(第三例)下,虽然高亮度图像和低亮度图像混在一起,但掌握为比较高亮度的图像较多。这时,虽然区域间的亮度差比较大,但进行的是整体明亮的图像的显示,所以难以观察到动态图像显示引起的闪烁。所以,使 LED 亮度的下限值为较低的值。在直方图为图 25 所示的图的情况(第四例)下,虽然高亮度图像和低亮度图像混在一起,但掌握为比较低亮度的图像较多。这时,区域间的亮度差比较大,并且进行的是整体较暗的图像的显示,所以容易观察到动态图像显示引起的闪烁。所以,使 LED 亮度的下限值为较高的值。

[0169] <5.2 效果>

[0170] 利用本实施方式,LED 亮度的上限值/下限值根据输入图像的亮度分布决定。即像上述第一~第四例那样,能够使 LED 亮度的上限值/下限值根据图像的整体倾向而变化。因此,在显示容易观察到闪烁的图像时,能够按照区域间的亮度差变小的方式预先决定 LED 亮度的上限值/下限值,有效抑制闪烁的产生。

[0171] <6. 其它>

[0172] 在上述各实施方式中,背光源 13 由红色 LED23、绿色 LED24 和蓝色 LED25 构成,但也可以使用白色 LED 或冷阴极管(CCFL: Cold Cathode Fluorescent Lamp)等构成背光源。在使用白色 LED 构成背光源的情况下,区域有源驱动处理部 15 只需例如根据 R 图像、G 图像和 B 图像生成 Y 图像(亮度图像),对 Y 图像进行图 3 所示处理中的步骤 S11~S18,对 3 颜色的图像各自与 Y 图像的组合进行步骤 S19 即可。

[0173] 另外,在上述各实施方式中,LED 单元 22 包含红色 LED23、绿色 LED24 和蓝色 LED25 各一个,不过 LED 单元 22 所包含的 3 颜色的 LED 的个数也可以与此不同。例如,LED 单元 22 也可以包含红色 LED23 和蓝色 LED25 各一个,并包含 2 个绿色 LED24。这种情况下,背光源驱动电路 14 按照 2 个绿色 LED24 的亮度的总和成为步骤 S16 决定的 LED 亮度的方式,控制 2 个绿色 LED24 即可。

[0174] 另外,液晶显示装置中的帧速率可以任意,例如可以为 30Hz、60Hz、120Hz、或其以上。帧速率越高,LED 的亮度以越小的单位变化,因此,闪烁变得更不显著。另外,在具备背光源的任意的图像显示装置中,通过如上所述地决定 LED 亮度的上限值和下限值,能够得到与液晶显示装置的情况相同的效果。

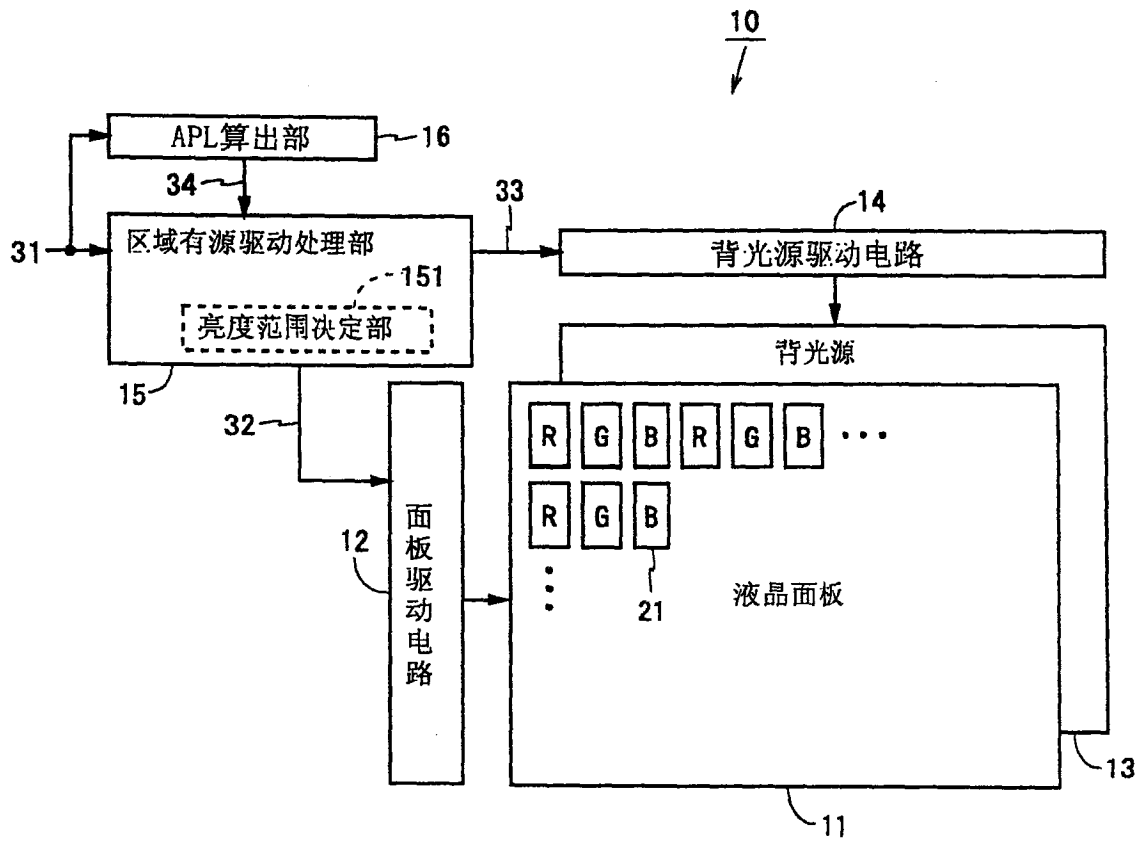


图 1

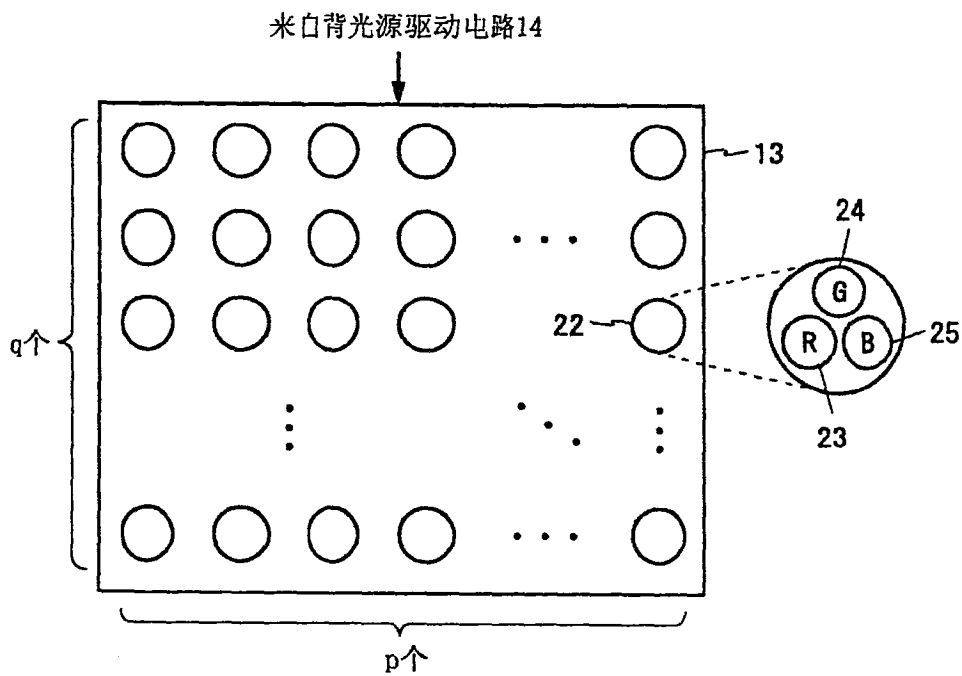


图 2

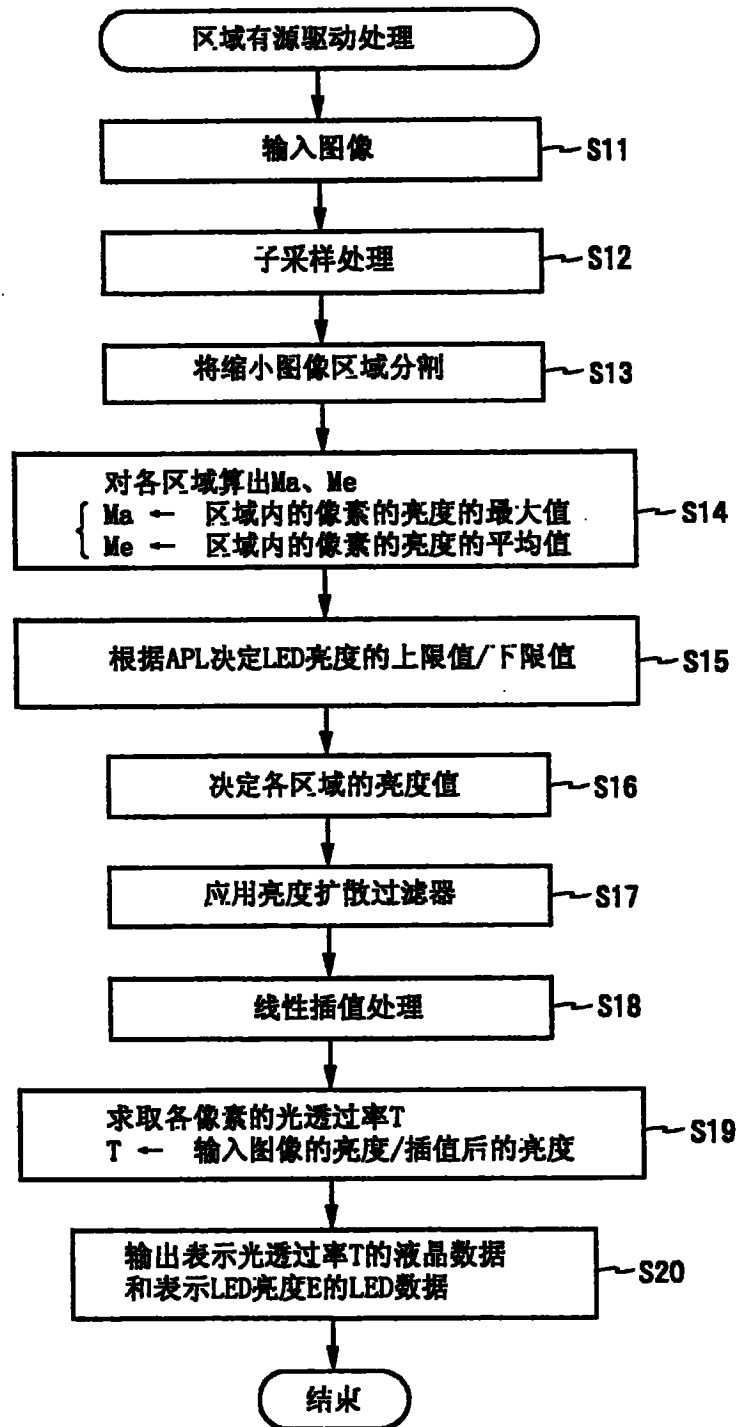


图 3

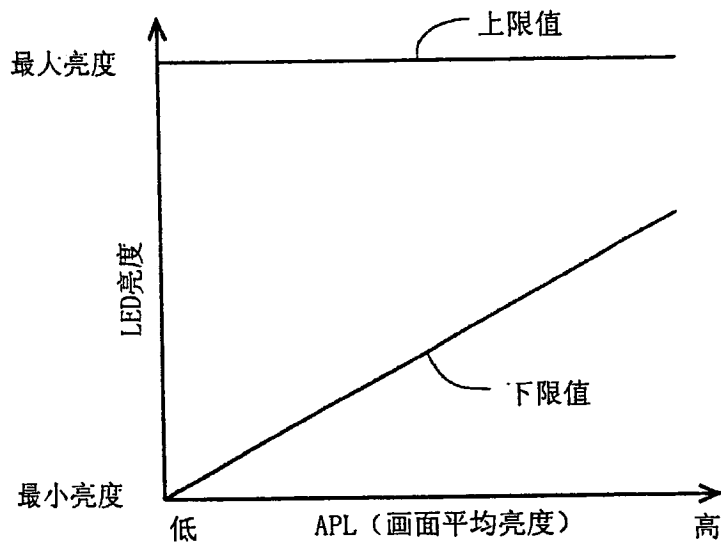


图 4

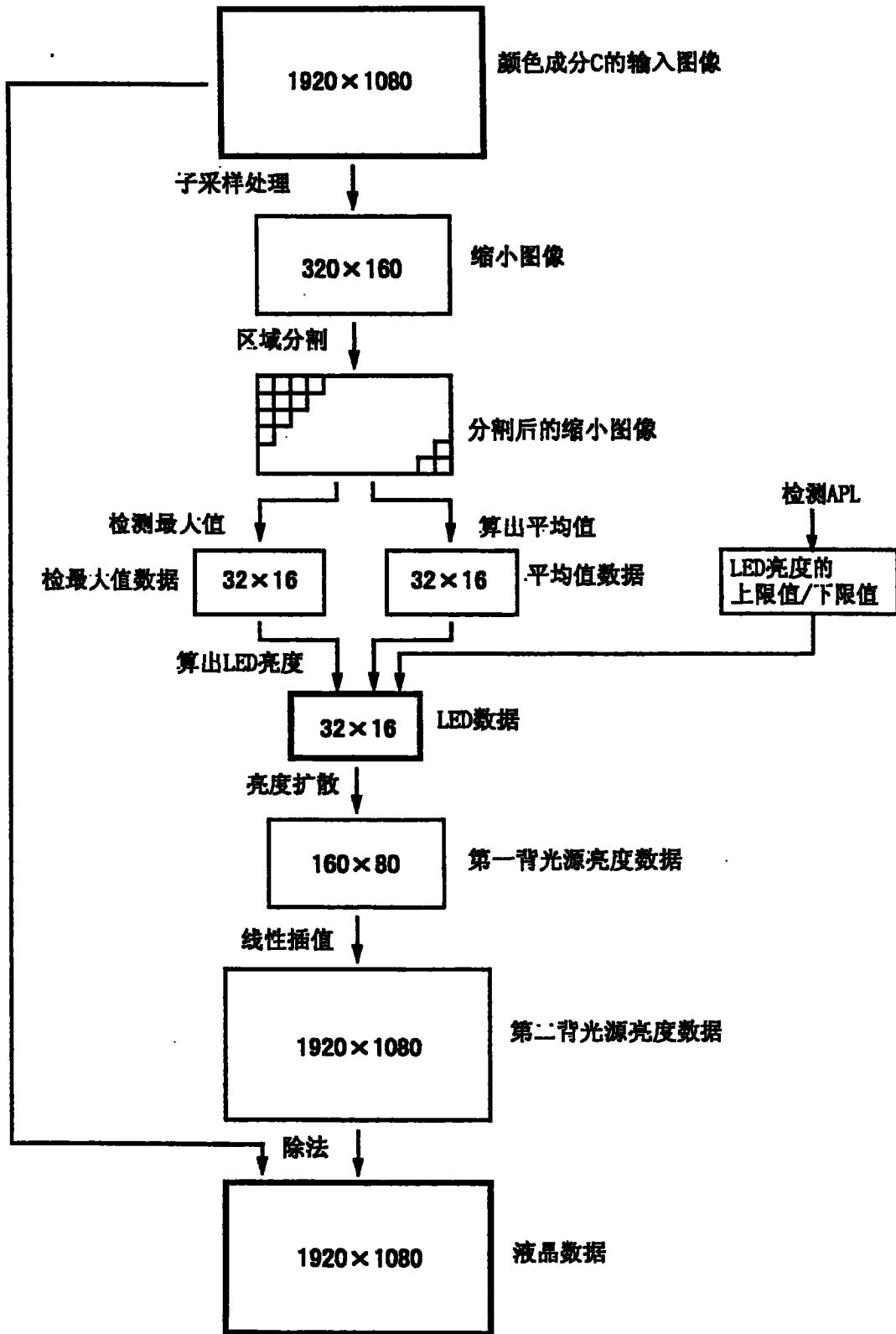


图 5

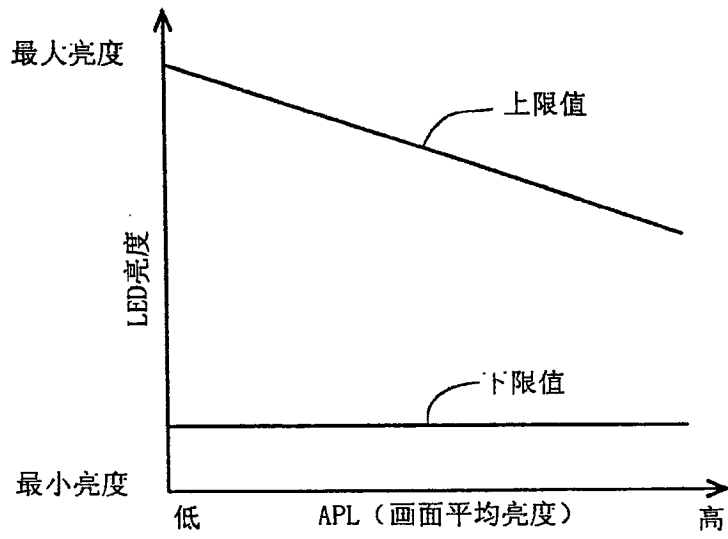


图 6

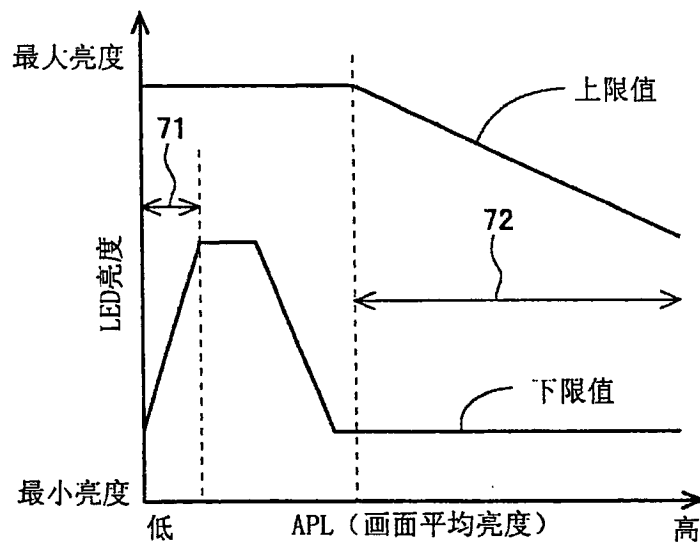


图 7

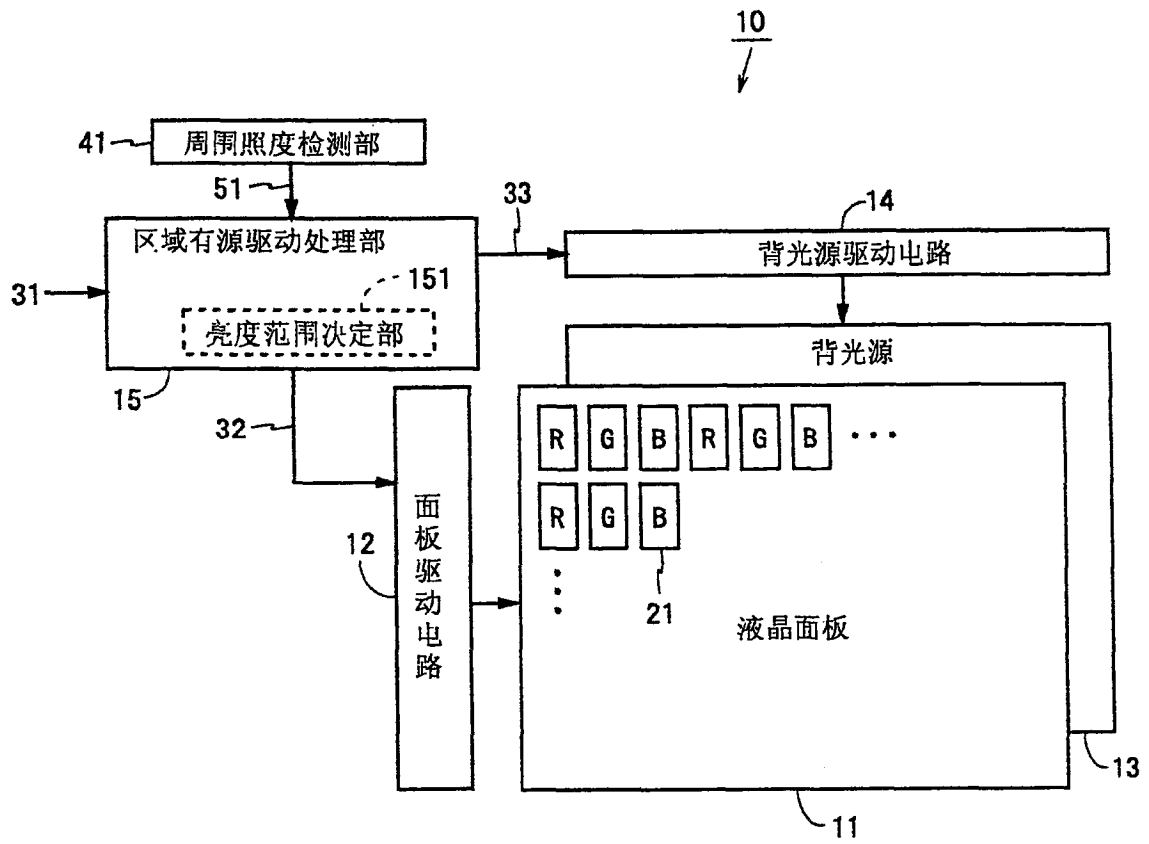


图 8

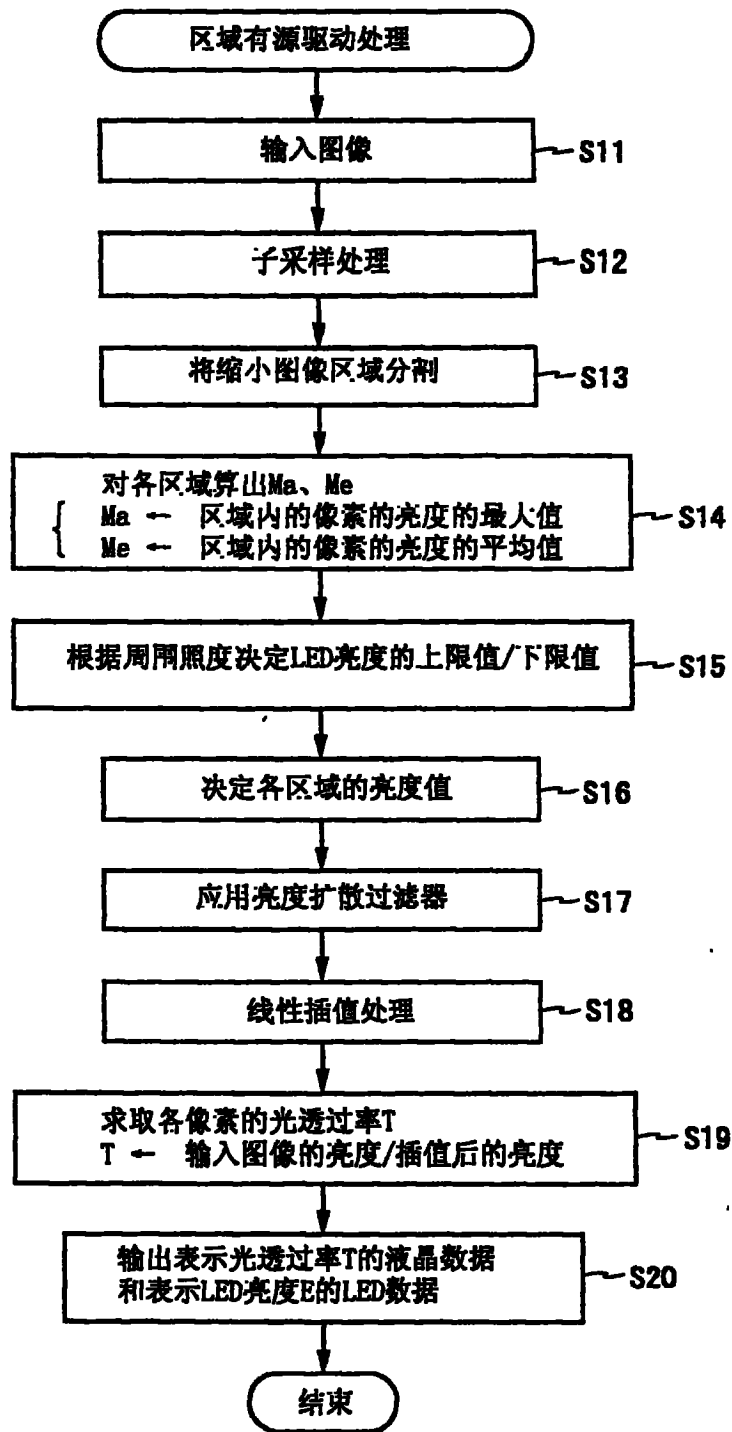


图 9

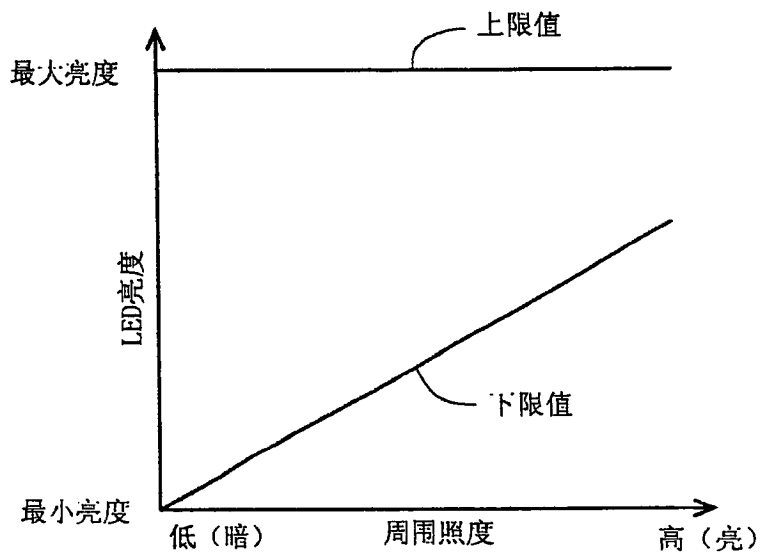


图 10

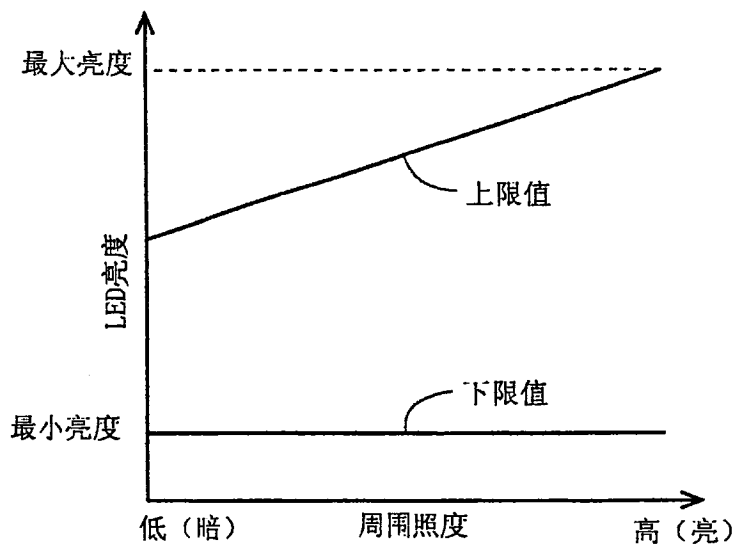


图 11

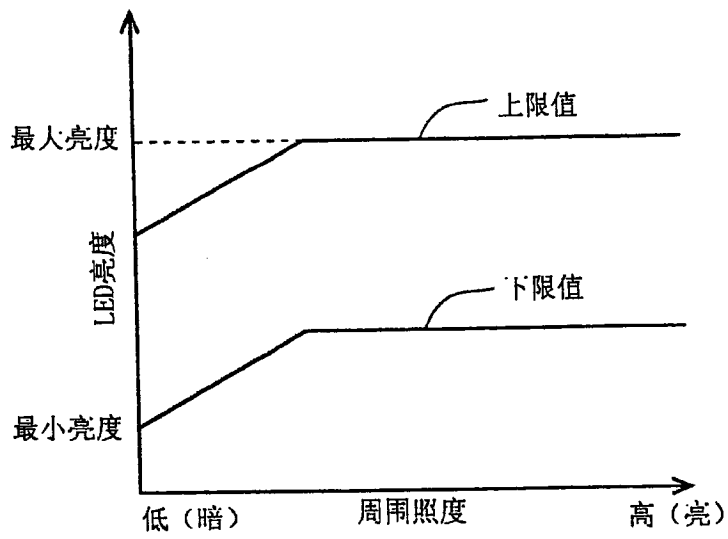


图 12

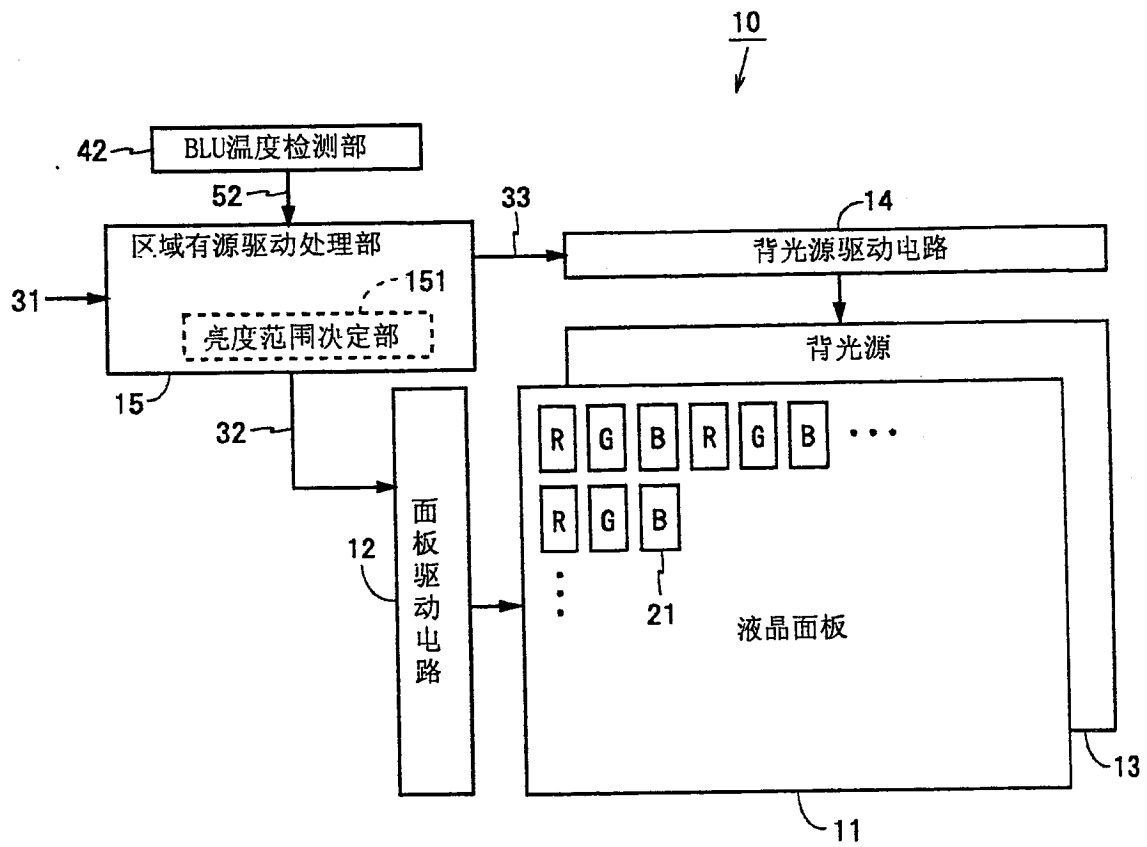


图 13

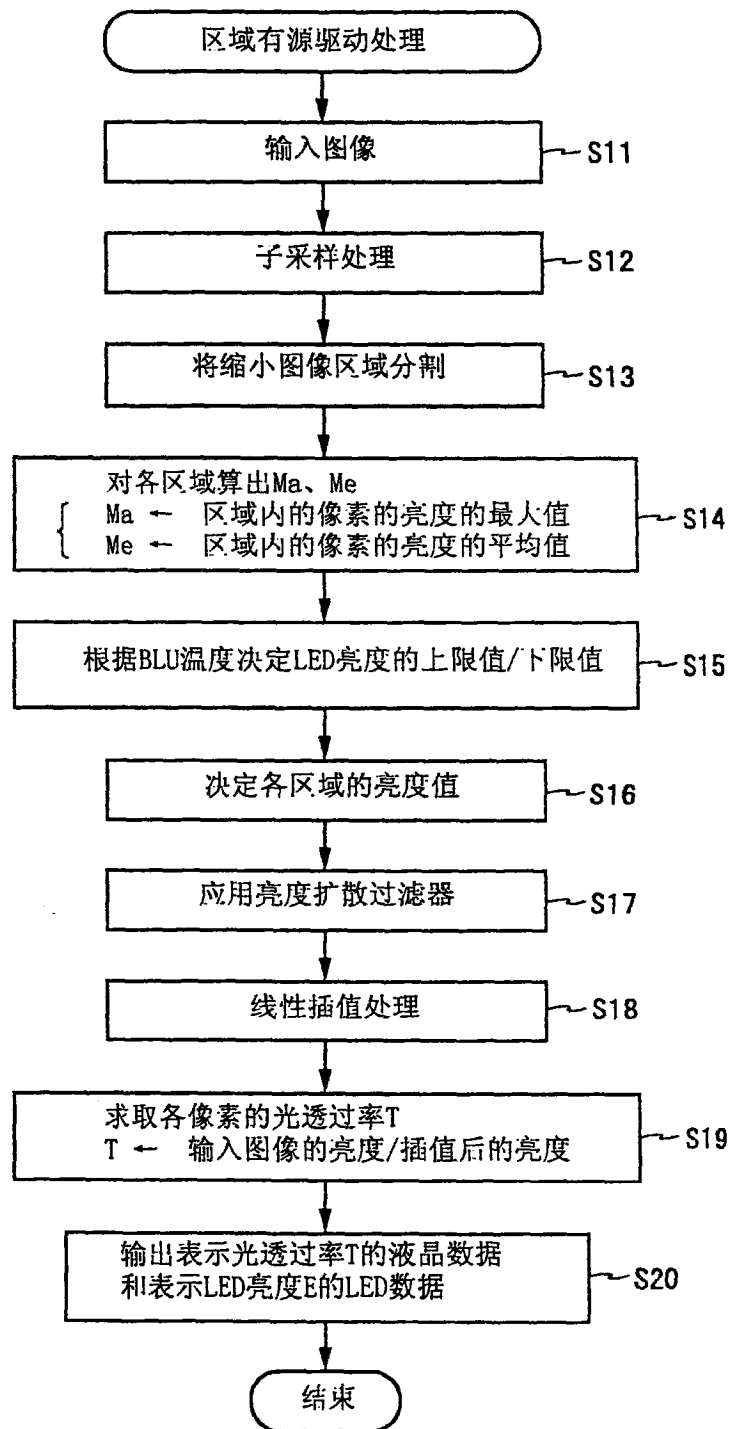


图 14

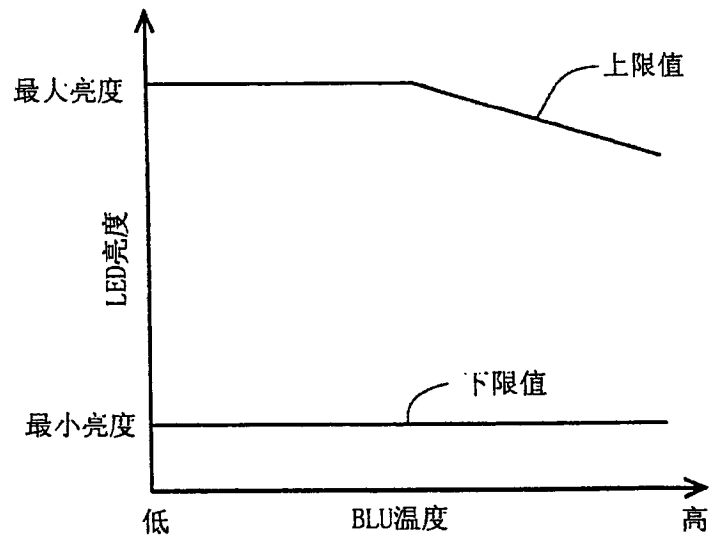


图 15

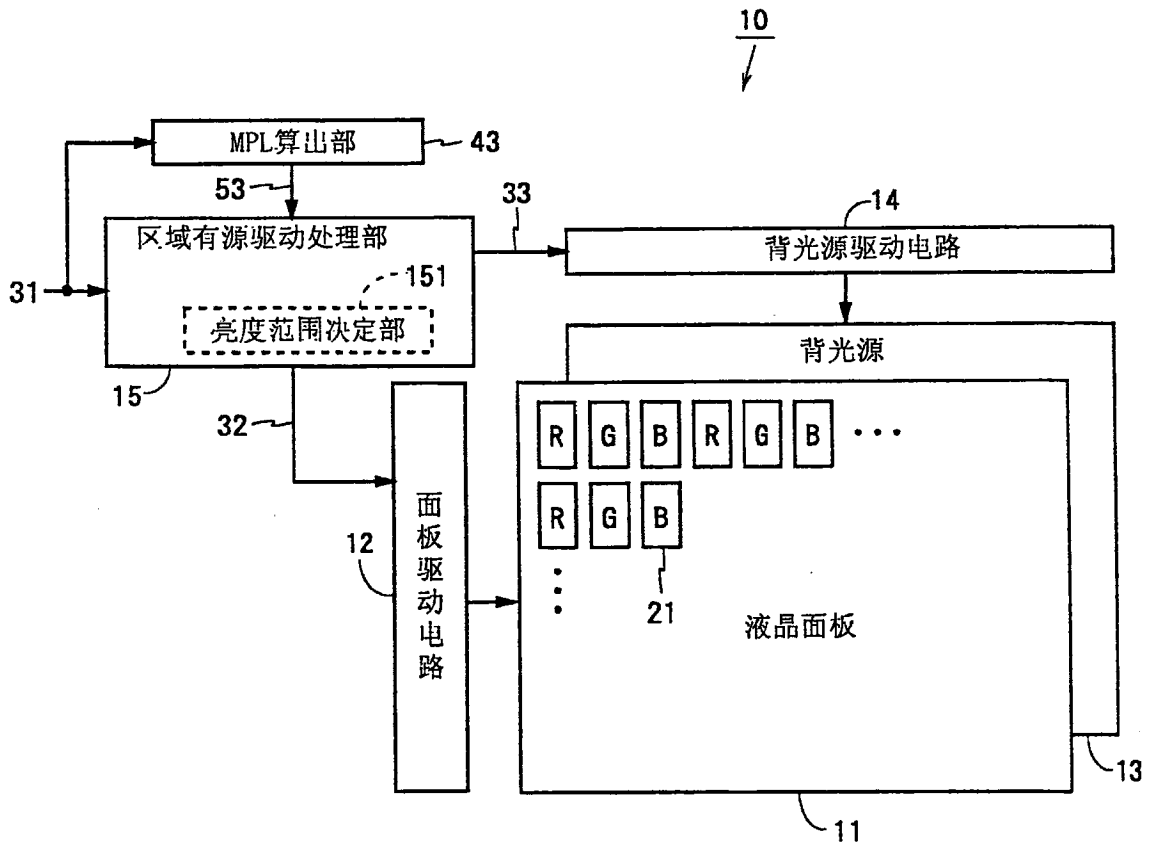


图 16

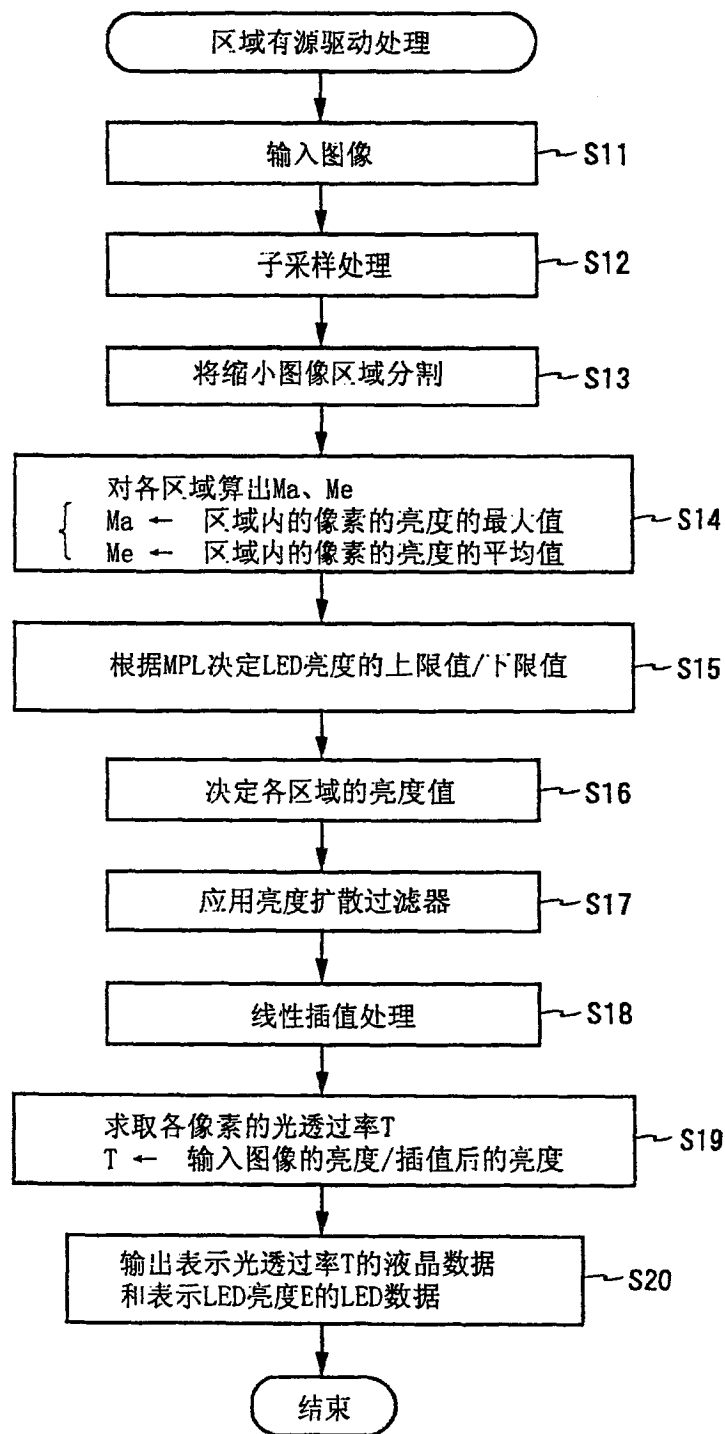


图 17

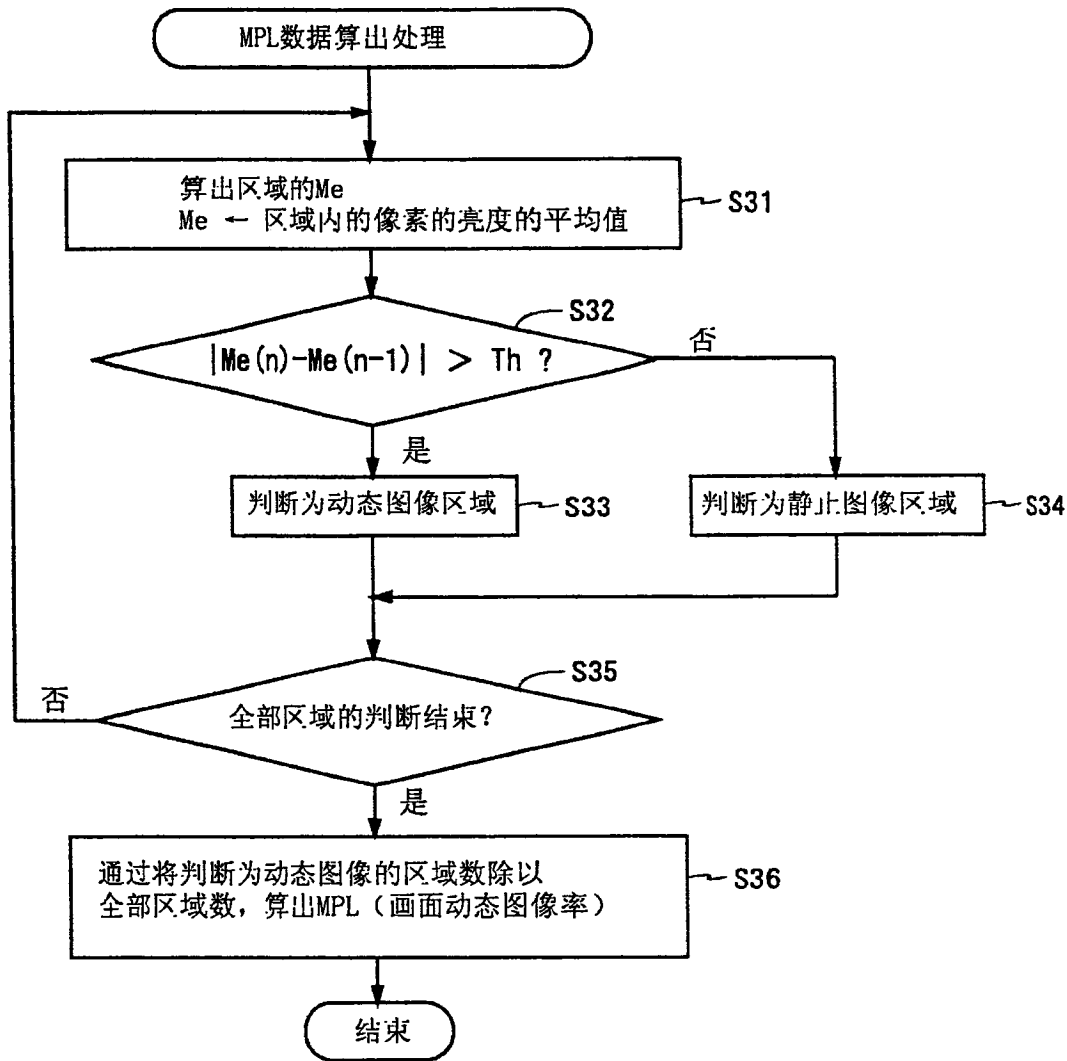


图 18

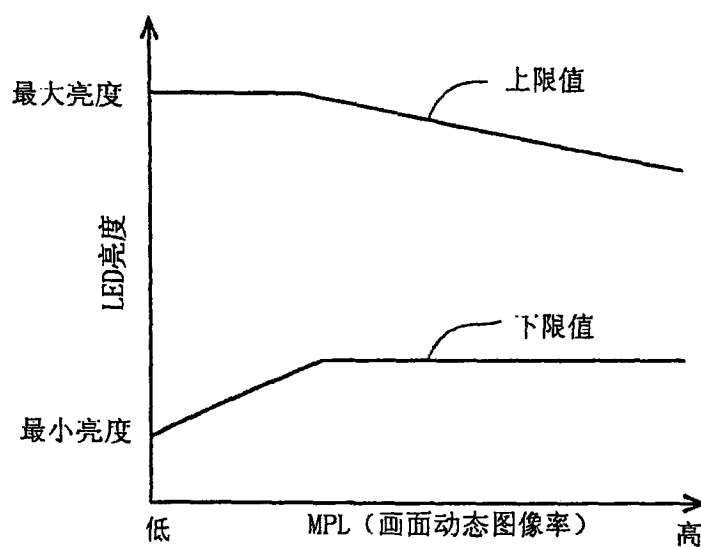


图 19

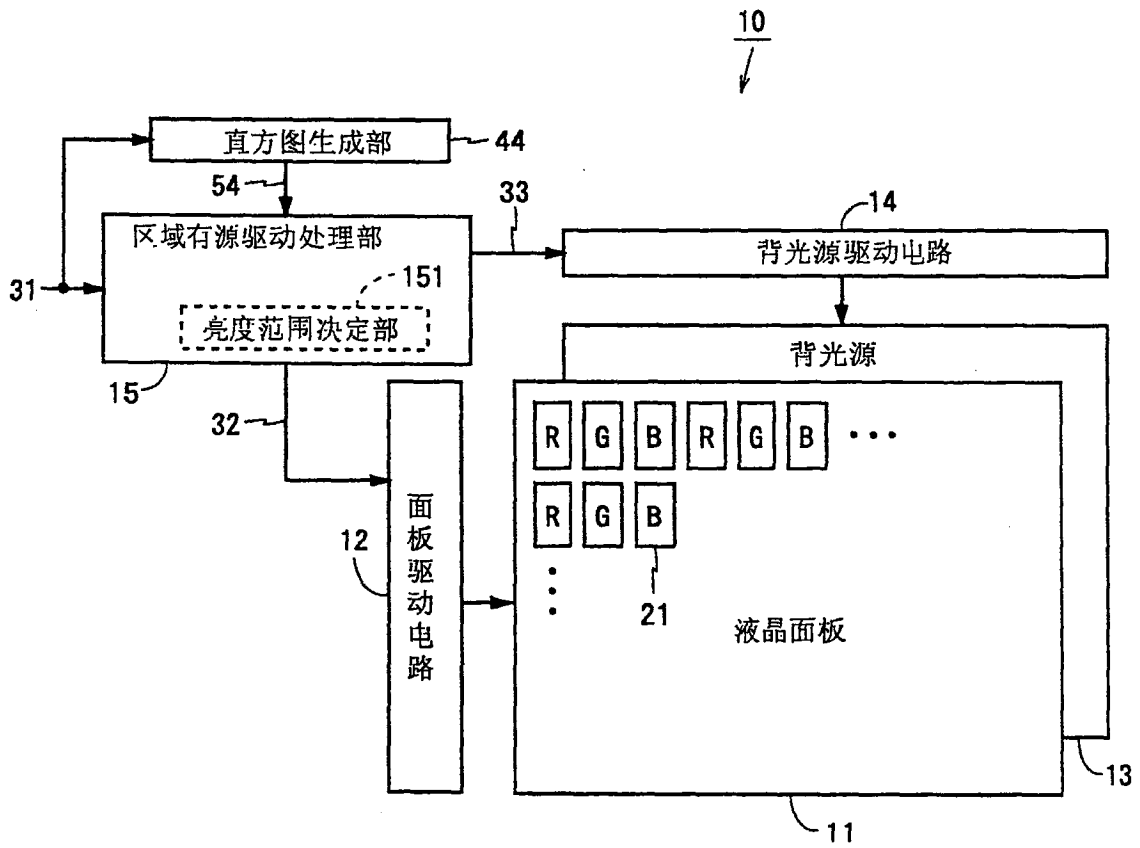


图 20

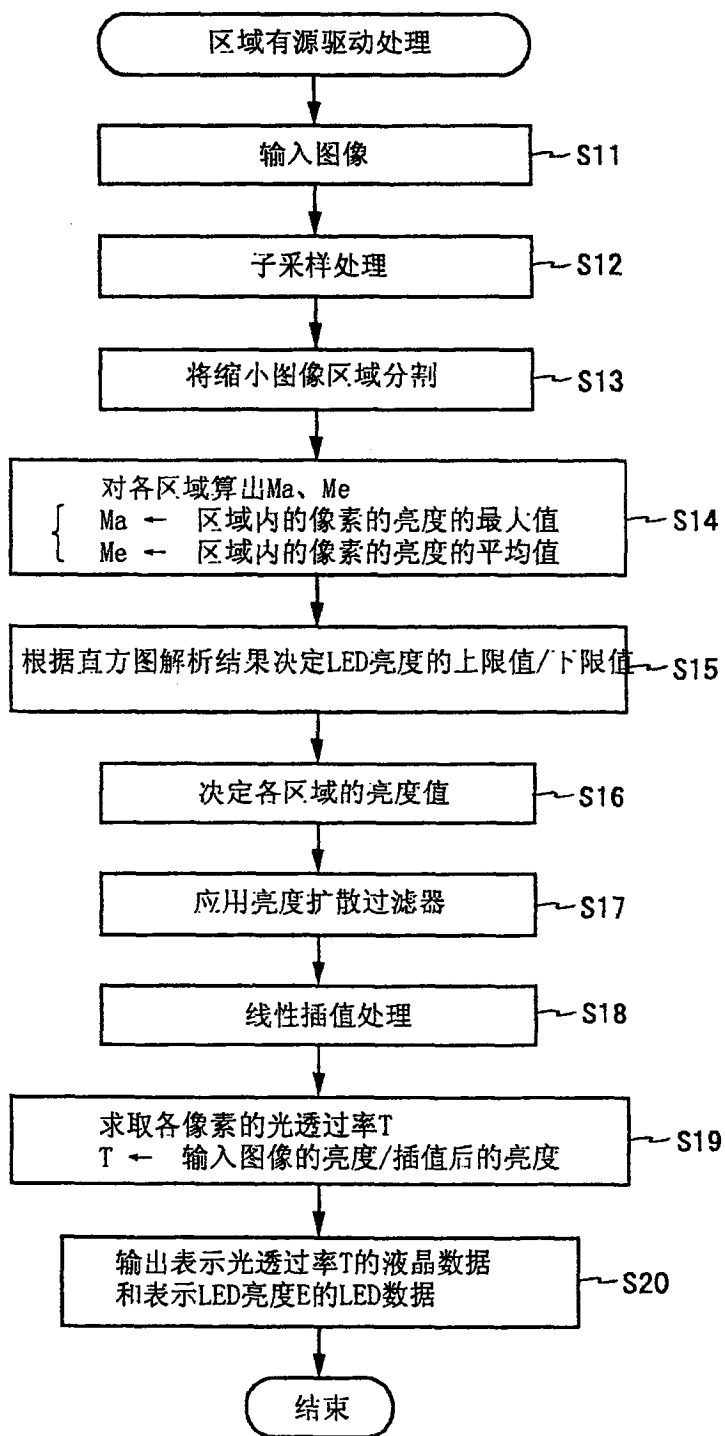


图 21

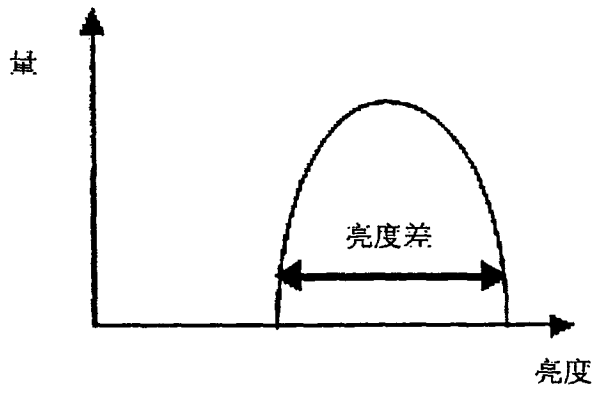


图 22

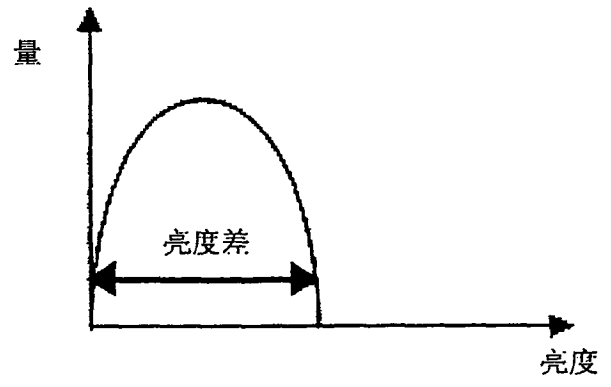


图 23

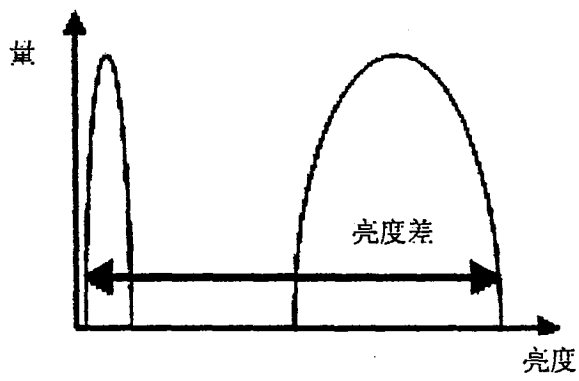


图 24

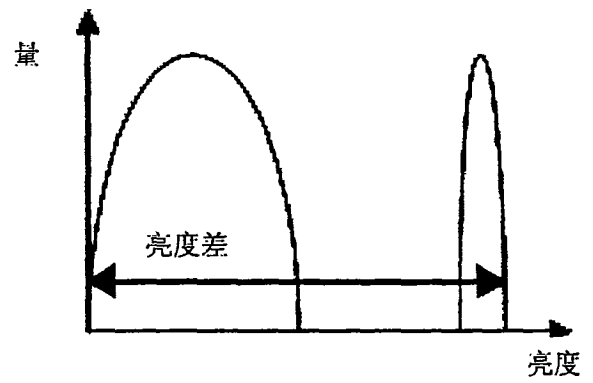


图 25

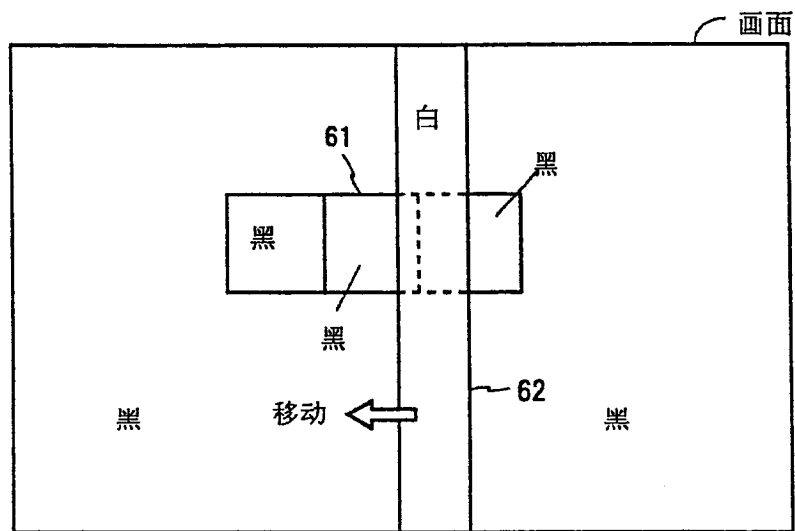


图 26

专利名称(译)	图像显示装置和图像显示方法		
公开(公告)号	CN101861618A	公开(公告)日	2010-10-13
申请号	CN200880116524.X	申请日	2008-10-09
[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 乙井克也 桥本胜照		
发明人	藤原晃史 乙井克也 桥本胜照		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133 G09G3/20 G09G3/34		
CPC分类号	G09G2320/0247 G09G3/3648 G09G2360/16 G09G2330/021 G09G2320/041 G09G3/3426 G09G2320/0238 G09G2320/0646 G09G2360/144 G09G2320/0261		
优先权	2008020094 2008-01-31 JP		
其他公开文献	CN101861618B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及图像显示装置和图像显示方法，本发明的目的是提供能够抑制动态图像显示时的闪烁的产生的进行区域有源驱动的图像显示装置。APL算出部(16)根据输入图像(31)求取表示一帧的图像的平均亮度等级。亮度范围决定部(151)根据该平均亮度等级决定LED的亮度的上限值和下限值。区域有源驱动处理部(15)根据输入图像(31)求取液晶面板(11)的驱动所使用的液晶数据(32)和背光源(13)的驱动所使用的LED数据(33)。在求取LED数据(33)时，将输入图像(31)分割为多个区域，在由亮度范围决定部(151)决定的上限值和下限值的范围内，求取与各区域对应的LED的亮度。

