



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102077267 A

(43) 申请公布日 2011. 05. 25

(21) 申请号 200980126058. 8

代理人 张鑫

(22) 申请日 2009. 06. 04

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

G09G 3/36(2006. 01)

2008-174392 2008. 07. 03 JP

G02F 1/133(2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

G09G 3/20(2006. 01)

2010. 12. 30

G09G 3/34(2006. 01)

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2009/060230 2009. 06. 04

(87) PCT申请的公布数据

W02010/001681 JA 2010. 01. 07

(71) 申请人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 室井孝夫 藤原晃史 村井贵行

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

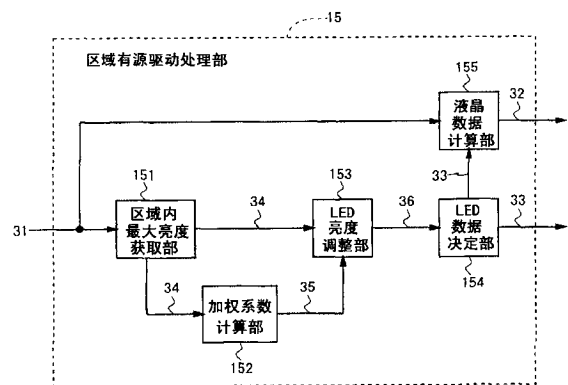
权利要求书 3 页 说明书 15 页 附图 19 页

(54) 发明名称

图像显示装置以及图像显示方法

(57) 摘要

本发明提供一种能够确保充分的色彩再现范围且能够抑制色差发生的液晶显示装置。区域内最大亮度获取部(151)将输入图像(31)分割为多个区域,对RGB的每一种颜色获得各区域的最大亮度值(34)。加权系数计算部(152)对所有区域获取RGB的每一种颜色的最大亮度值(34),基于每一种颜色的最大亮度值(34)的平均值来决定在LED亮度调整处理时所需要的加权系数(35)。LED亮度调整部(153)基于由区域内最大亮度获取部(151)获取的最大亮度值(34)和由加权系数计算部(152)决定的加权系数(35),来调整各区域中的RGB的各种颜色的LED的亮度,以抑制色差发生。



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 RGB 这三种颜色的多个光源;

区域内最大亮度获取部,该区域内最大亮度获取部将输入图像分割为多个区域,基于与各区域相对应的输入图像来获取该各区域中的 RGB 的每一种颜色的最大亮度作为第一发光亮度;

加权系数计算部,该加权系数计算部基于所述多个区域的 RGB 这三种颜色的第一发光亮度来求出加权系数,该加权系数要用于计算表示与各区域相对应的 RGB 这三种颜色的光源进行发光时的亮度的第二发光亮度;

发光亮度修正部,该发光亮度修正部在各区域中提取出 RGB 这三种颜色中所述第一发光亮度为最大的颜色作为基准色,并基于修正用亮度来求出所述基准色以外的颜色的第二发光亮度,所述修正用亮度是通过对所提基准色的第一发光亮度乘上预定系数和所述加权系数而获得的;

显示用数据计算部,该显示用数据计算部基于背光源控制数据和所述输入图像来求出用于控制所述显示元件的光透射率的显示用数据,所述背光源控制数据包括表示所述基准色的第一发光亮度的数据和表示由所述发光亮度修正部求出的除所述基准色以外的颜色的第二发光亮度的数据;

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。

2. 如权利要求 1 所述的图像显示装置,其特征在于,

所述发光亮度修正部对于所述基准色以外的颜色,若所述第一发光亮度比所述修正用亮度要小,则将所述修正用亮度作为所述第二发光亮度。

3. 如权利要求 1 所述的图像显示装置,其特征在于,

所述加权系数计算部对 RGB 这三种颜色分别求出所述多个区域的第一发光亮度的平均值即最大亮度平均值,并利用下式算出 RGB 这三种颜色中所述最大亮度平均值最大的颜色的加权系数 W:

$$W = I \times (Ma/Mb) + m$$

式中,I 及 m 表示由外部设定的常数,Ma 表示 RGB 这三种颜色的最大亮度平均值中的某一个,Mb 表示 RGB 这三种颜色的最大亮度平均值中的除 Ma 以外的某一个。

4. 如权利要求 3 所述的图像显示装置,其特征在于,

所述 Ma 表示 RGB 这三种颜色的最大亮度平均值中第二大的值,所述 Mb 表示 RGB 这三种颜色的最大亮度平均值中最大的值。

5. 如权利要求 3 所述的图像显示装置,其特征在于,

所述加权系数计算部将 RGB 这三种颜色中除所述最大亮度平均值最大的颜色以外的颜色的加权系数设定为 1。

6. 如权利要求 3 所述的图像显示装置,其特征在于,

所述加权系数计算部在 RGB 这三种颜色的最大亮度平均值中任意的两种颜色或三种颜色的值相等时,以 B 色、G 色、R 色的优先顺序来决定值的大小的排序。

7. 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 RGB 这三种颜色的多个光源的背光源,所述图像显示方法的特征在于,包括:

区域内最大亮度获取步骤,该区域内最大亮度获取步骤将输入图像分割为多个区域,基于与各区域相对应的输入图像来获取该各区域中的 RGB 的每一种颜色的最大亮度作为第一发光亮度;

加权系数计算步骤,该加权系数计算步骤基于所述多个区域的 RGB 这三种颜色的第一发光亮度来求出加权系数,该加权系数要用于计算表示与各区域相对应的 RGB 这三种颜色的光源进行发光时的亮度的第二发光亮度;

发光亮度修正步骤,该发光亮度修正步骤在各区域中提取出 RGB 这三种颜色中所述第一发光亮度为最大的颜色作为基准色,并基于修正用亮度来求出所述基准色以外的颜色的第二发光亮度,所述修正用亮度是通过对所提基准色的第一发光亮度乘上预定系数和所述加权系数而获得的;

显示用数据计算步骤,该显示用数据计算步骤基于背光源控制数据和所述输入图像来求出用于控制所述显示元件的光透射率的显示用数据,所述背光源控制数据包括表示所述基准色的第一发光亮度的数据和表示由所述发光亮度修正步骤求出的除所述基准色以外的颜色的第二发光亮度的数据;

面板驱动步骤,该面板驱动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;以及

背光源驱动步骤,该背光源驱动步骤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。

8. 如权利要求 7 所述的图像显示方法,其特征在于,

在所述发光亮度修正步骤中,对于所述基准色以外的颜色,若所述第一发光亮度比所述修正用亮度要小,则将所述修正用亮度作为所述第二发光亮度。

9. 如权利要求 7 所述的图像显示方法,其特征在于,

在所述加权系数计算步骤中,对 RGB 这三种颜色分别求出所述多个区域的第一发光亮度的平均值即最大亮度平均值,并利用下式算出 RGB 这三种颜色中所述最大亮度平均值最大的颜色的加权系数 W:

$$W = I \times (Ma/Mb) + m$$

式中,I 及 m 表示由外部设定的常数,Ma 表示 RGB 这三种颜色的最大亮度平均值中的一个,Mb 表示 RGB 这三种颜色的最大亮度平均值中的除 Ma 以外的某一个。

10. 如权利要求 9 所述的图像显示方法,其特征在于,

所述 Ma 表示 RGB 这三种颜色的最大亮度平均值中第二大的值,所述 Mb 表示 RGB 这三种颜色的最大亮度平均值中最大的值。

11. 如权利要求 9 所述的图像显示方法,其特征在于,

在所述加权系数计算步骤中,将 RGB 这三种颜色中除所述最大亮度平均值最大的颜色

以外的颜色的加权系数设定为 1。

12. 如权利要求 9 所述的图像显示方法,其特征在于,

在所述加权系数计算步骤中,在 RGB 这三种颜色的最大亮度平均值中任意的两种颜色或三种颜色的值相等时,以 B 色、G 色、R 色的优先顺序来决定值的大小的排序。

## 图像显示装置以及图像显示方法

### 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为多个区域,基于区域内的输入图像,对该区域相对应的背光源的光源的亮度进行控制,可以进一步降低功耗和提高画质。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液晶显示装置中,作为背光源的光源,例如使用 RGB 这三种颜色的 LED(Light Emitting Diode:发光二极管)或白色 LED。与各区域相对应的 LED 的亮度可基于该各区域内的像素的亮度的最大值、平均值等求出。可将该求出的亮度作为 LED 数据提供给背光源用的驱动电路。另外,基于该 LED 数据和输入图像生成显示用数据(用于控制液晶的光透射率的数据),将该显示用数据提供给液晶面板用的驱动电路。此外,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射率之积。此处,从一个 LED 射出的光以对应的区域作为中心而射到多个区域。因而,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射率之积。

[0004] 根据上述液晶显示装置,基于输入图像可以求出合适的显示用数据和 LED 数据,基于显示用数据来控制液晶的光透射率,基于 LED 数据来控制与各区域相对应的 LED 的亮度,从而能够将输入图像显示于液晶面板。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 LED 的亮度,能降低背光源的功耗。

[0005] 此外,关于本发明,已知有以下的现有技术文献。在日本的专利特开 2005-338857 号公报中,揭示了将包含多个 LED 的背光源单元作为直下型背光源的液晶显示装置的发明。在该发明中,根据液晶显示面板的各分割区域的峰值灰度值来控制 LED 的亮度,从而力图改善画质和降低功耗。在日本的专利特开 2005-234134 号公报中,揭示了以下液晶显示装置的发明:即,包括发出三种波长以上的光的白色光源和使用 LED 的辅助光源作为光源,通过优化波长选择滤波器的波长选择特性,从而力图拓宽色彩再现范围。在日本的专利特开 2006-343716 号公报中揭示了以下液晶显示装置的发明:即,通过根据液晶面板周围的亮度来切换照射白色光的 LED 和 RGB 这三种颜色的 LED,从而提高色彩再现能力。在日本的专利特开 2005-17324 号公报中,揭示了以下液晶显示装置的发明:即,通过分别独立控制 RGB 这三种颜色的 LED 的光通量,从而调整白平衡。

[0006] 现有技术文献

[0007] [专利文献]

[0008] 专利文献 1:日本国专利特开 2005-338857 号公报

[0009] 专利文献 2:日本国专利特开 2005-234134 号公报

[0010] 专利文献 3 :日本国专利特开 2006-343716 号公报

[0011] 专利文献 4 :日本国专利特开 2005-17324 号公报

## 发明内容

[0012] 然而,对于进行上述那样的区域有源驱动的液晶显示装置,作为背光源的控制方法有以下两种方式已实用化。第一种方式是根据输入视频信号仅以白色光(包含以蓝色和黄色来构成的白色,此外,还包含以 RGB 这三种颜色的 LED 等来调节至白色)对灰度进行控制的方式。以下将该方式称为“黑白区域有源驱动”。第二种方式是分别独立控制 RGB 这三种颜色的 LED 的方式。以下将该方式称为“RGB 独立区域有源驱动”。在 RGB 独立区域有源驱动中,由于仅仅是视频显示所需要的颜色的 LED 发光,因此与黑白区域有源驱动相比,能够力图降低功耗。

[0013] 然而,在 RGB 独立区域有源驱动中,因液晶面板所使用的滤色片的透射特性等而可以看到有色度的偏移(色差),难以提高发光质量。例如,如图 18(A)所示,在 64 灰度的灰色背景的中央显示最大灰度的黄色这一种颜色的正方形图形的情况下(进行标号 P1 的部分为黄色、标号 P2、P3 的部分成为灰色那样的显示的情况),由于 G 色(绿色)的 LED 光大量地透射过 B 色(蓝色)的滤色片,因此如图 18(B)所示那样,在上述黄色这一种颜色的正方形图形的周围发生蓝绿色的色差(标号 P2 的部分成为蓝绿色)。此时,在以“CIE1931”规定的 xy 色度图中,标号 P2 的部分应与标号 P3 的部分成为相同的坐标,但是如图 19 所示,两者成为不同的坐标。产生这样的色差的原因在于,对于 RGB 各种颜色的滤色片的光透射特性与 LED 发出的光的波长的关系如图 20 所示那样,例如 G 色的滤色片中透射过 B 色、R 色的波长的光。

[0014] 若采用黑白区域有源驱动(对每个区域以白色 LED 进行驱动,或以相同灰度来驱动 RGB 这三种颜色的 LED),则能消除色差的问题,但色彩再现范围比 RGB 独立区域有源驱动的要小。例如,在图 21 所示的 xy 色度图中,在 RGB 的 LED 分别以单色进行发光时,获得以标号 91 表示的色彩再现范围,在 RGB 独立区域有源驱动中获得以标号 92 表示的色彩再现范围,在黑白区域有源驱动中获得以标号 93 表示的色彩再现范围。这样,由于在黑白区域有源驱动中色彩再现范围变小,因此不能进行鲜明的显示。另外,在黑白区域有源驱动中,比 RGB 独立区域有源驱动的功耗要大。

[0015] 由此,在现有的图像显示装置中,有时在基于输入视频信号来显示图像时会产生色差,或不能显示是 LED 的特征的色彩鲜艳的图像。另外,难以改善色彩再现性,不能充分提高显示质量。

[0016] 因此,本发明的目的在于提供一种图像显示装置,该图像显示装置能确保充分的色彩再现范围,并能抑制色差发生。

[0017] 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:

[0018] 显示面板,上述显示面板包含多个显示元件;

[0019] 背光源,该背光源包含 RGB 这三种颜色的多个光源;

[0020] 区域内最大亮度获取部,该区域内最大亮度获取部将输入图像分割为多个区域,基于与各区域相对应的输入图像来获取该各区域中的 RGB 的每一种颜色的最大亮度作为

第一发光亮度；

[0021] 加权系数计算部,该加权系数计算部基于上述多个区域的 RGB 这三种颜色的第一发光亮度来求出加权系数,该加权系数要用于计算表示与各区域相对应的 RGB 这三种颜色的光源进行发光时的亮度的第二发光亮度；

[0022] 发光亮度修正部,该发光亮度修正部在各区域中提取出 RGB 这三种颜色中上述第一发光亮度为最大的颜色作为基准色,并基于修正用亮度来求出上述基准色以外的颜色的第二发光亮度,上述修正用亮度是通过对上述基准色的第一发光亮度乘以预定系数和上述加权系数而获得的；

[0023] 显示用数据计算部,该显示用数据计算部基于背光源控制数据和上述输入图像来求出用于控制上述显示元件的光透射率的显示用数据,上述背光源控制数据包括表示上述基准色的第一发光亮度的数据和表示由上述发光亮度修正部求出的除上述基准色以外的颜色的第二发光亮度的数据；

[0024] 面板驱动电路,该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

[0025] 背光源驱动电路,该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。

[0026] 本发明的第二方面的特征在于,是在本发明的第一方面中,

[0027] 上述发光亮度修正部对于上述基准色以外的颜色,若上述第一发光亮度比上述修正用亮度要小,则将上述修正用亮度作为上述第二发光亮度。

[0028] 本发明的第三方面的特征在于,是在本发明的第一方面中,

[0029] 上述加权系数计算部对 RGB 这三种颜色分别求出上述多个区域的第一发光亮度的平均值即最大亮度平均值,并利用下式算出 RGB 这三种颜色中上述最大亮度平均值最大的颜色的加权系数 W。

$$[0030] \quad W = I \times (Ma/Mb) + m$$

[0031] 式中, I 及 m 表示由外部设定的常数, Ma 表示 RGB 这三种颜色的最大亮度平均值中的某一个, Mb 表示 RGB 这三种颜色的最大亮度平均值中的除 Ma 以外的某一个。

[0032] 本发明的第四方面的特征在于,是在本发明的第三方面中,

[0033] 上述 Ma 表示 RGB 这三种颜色的最大亮度平均值中第二大的值,上述 Mb 表示 RGB 这三种颜色的最大亮度平均值中最大的值。

[0034] 本发明的第五方面的特征在于,是在本发明的第三方面中,

[0035] 上述加权系数计算部将 RGB 这三种颜色中除上述最大亮度平均值最大的颜色以外的颜色的加权系数设定为 1。

[0036] 本发明的第六方面的特征在于,是在本发明的第三方面中,

[0037] 上述加权系数计算部在 RGB 这三种颜色的最大亮度平均值中任意的两种颜色或三种颜色的值相等时,以 B 色、G 色、R 色的优先顺序来决定值的大小的排序。

[0038] 本发明的第七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 RGB 这三种颜色的多个光源的背光源,其特征在于,包括:

[0039] 区域内最大亮度获取步骤,该区域内最大亮度获取步骤将输入图像分割为多个区

域,基于与各区域相对应的输入图像来获取该各区域中的 RGB 的每一种颜色的最大亮度作为第一发光亮度;

[0040] 加权系数计算步骤,该加权系数计算步骤基于上述多个区域的 RGB 这三种颜色的第一发光亮度来求出加权系数,该加权系数要用于计算表示与各区域相对应的 RGB 这三种颜色的光源进行发光时的亮度的第二发光亮度;

[0041] 发光亮度修正步骤,该发光亮度修正步骤在各区域中提取出 RGB 这三种颜色中上述第一发光亮度为最大的颜色作为基准色,并基于修正用亮度来求出上述基准色以外的颜色的第二发光亮度,上述修正用亮度是通过对上述基准色的第一发光亮度乘上预定系数和上述加权系数而获得的;

[0042] 显示用数据计算步骤,该显示用数据计算步骤基于背光源控制数据和上述输入图像来求出用于控制上述显示元件的光透射率的显示用数据,上述背光源控制数据包括表示上述基准色的第一发光亮度的数据和表示由上述发光亮度修正步骤求出的除上述基准色以外的颜色的第二发光亮度的数据;

[0043] 面板驱动步骤,该面板驱动步骤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

[0044] 背光源驱动步骤,该背光源驱动步骤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。

[0045] 另外,对于在第七方面中通过参考实施方式及附图所掌握的变形例,可认为是用于解决问题的方法。

[0046] 根据本发明的第一方面,在各区域中,对于 RGB 中的除第一发光亮度(各区域中的 RGB 的每一种颜色的最大亮度)为最大的颜色以外的颜色,基于修正用亮度来求出第二发光亮度(光源进行发光时的亮度)。因此,能够使第一发光亮度为最大的颜色以外的颜色的 LED 的亮度不同于基于输入图像的亮度。由此,能调整 LED 的亮度,使得抑制因分光波长的泄漏而引起的色差发生。另外,由于上述修正用亮度能够通过将第一发光亮度乘上预定系数和预定的加权系数而获得,因此根据输入图像而动态地进行变化。因而,通过将预定系数、加权系数的值设定为合适的值,从而能够根据输入图像适当地调整 LED 的亮度,确保充分的色彩再现范围。

[0047] 根据本发明的第二方面,在各区域中,对于 RGB 中的第一发光亮度为最大的颜色以外的颜色,若该第一发光亮度比由发光亮度修正部求出的修正用亮度要小,则使 LED 的亮度高于基于输入图像的亮度。因此,第一发光亮度为最大的颜色以外的颜色的 LED 的亮度在整体上被提高,因分光波长的泄漏所引起的(对图像显示的)影响在相邻区域间的差异比现有的要小。由此,抑制因分光波长的泄漏所引起的色差发生。

[0048] 根据本发明的第三方面,由于加权系数是基于 RGB 中的任意两种颜色的最大亮度平均值而算出的,因此根据输入图像进行动态地变化。因而,能根据输入图像来调整 LED 的亮度。另外,根据由外部设定的值(I,m)来调整加权系数。因此,能够根据例如滤色片的特性、LED 的特性,来比较容易地调整加权系数。由此,可以实现一种图像显示装置,该图像显示装置能够根据装置内的构成要素的特性来比较容易地调整加权系数,且能根据输入图像来适当地调整 LED 的亮度。

[0049] 根据本发明的第四方面,与本发明的第三方面相同,可以实现一种图像显示装置,

该图像显示装置能够根据装置内的构成要素的特性来比较容易地调整加权系数,且能根据输入图像来适当地调整 LED 的亮度。

[0050] 根据本发明的第五方面,与本发明的第三方面相同,可以实现一种图像显示装置,该图像显示装置能够根据装置内的构成要素的特性来比较容易地调整加权系数,且能根据输入图像来适当地调整 LED 的亮度。

[0051] 根据本发明的第六方面,由加权系数计算部求出的加权系数是考虑了 RGB 颜色间的滤色片特性的差异、RGB 颜色间的亮度差而求出的。因此,能确保更宽的色彩再现范围,能在色彩信号值高的部分以更鲜艳的颜色进行显示。

#### 附图说明

[0052] 图 1 是表示本发明的一个实施方式的区域有源驱动处理部的详细结构的框图。

[0053] 图 2 是表示上述实施方式的液晶显示装置的结构框图。

[0054] 图 3 是表示图 2 所示的背光源的详细情况的图。

[0055] 图 4 是表示上述实施方式中、区域有源驱动处理部的处理步骤的流程图。

[0056] 图 5 是表示上述实施方式中、直到获得液晶数据和 LED 数据为止的经过的图。

[0057] 图 6 是表示上述实施方式中、加权系数决定处理的步骤的流程图。

[0058] 图 7 是表示上述实施方式中、LED 亮度调整处理的步骤的流程图。

[0059] 图 8 是表示上述实施方式中、“G、B-LED 判定处理”的步骤的流程图。

[0060] 图 9 是表示上述实施方式中、“R、B-LED 判定处理”的步骤的流程图。

[0061] 图 10 是表示上述实施方式中、“R、G-LED 判定处理”的步骤的流程图。

[0062] 图 11 的 A-D 是用于说明上述实施方式的加权系数决定处理的系数和截距的设定的图。

[0063] 图 12 的 A 及 B 是用于说明上述实施方式的效果的图。

[0064] 图 13 是用于说明上述实施方式的效果的图。

[0065] 图 14 是用于说明上述实施方式的效果的 xy 色度图。

[0066] 图 15 是表示上述实施方式的变形例中、LED 亮度调整处理的步骤的流程图。

[0067] 图 16 是表示上述实施方式的变形例中、“R、G、B-LED 判定处理”的步骤的流程图。

[0068] 图 17 是表示上述实施方式的变形例中、LED 亮度调整处理的步骤的其他例子的流程图。

[0069] 图 18 的 A 及 B 是用于说明色差的图。

[0070] 图 19 是用于说明色差的 xy 色度图。

[0071] 图 20 是表示 RGB 各种颜色的滤色片的光透射特性和 LED 发出的光的波长的关系的图。

[0072] 图 21 是用于说明其他驱动方法的色彩再现范围的图。

[0073] 标号说明

[0074] 10 液晶显示装置

[0075] 11 液晶面板

[0076] 12 面板驱动电路

[0077] 13 背光源

- [0078] 14 背光源驱动电路
- [0079] 15 区域有源驱动处理部
- [0080] 21 显示元件
- [0081] 22LED 单元
- [0082] 23 红色 LED
- [0083] 24 绿色 LED
- [0084] 25 蓝色 LED
- [0085] 31 输入图像
- [0086] 32 液晶数据
- [0087] 33LED 数据
- [0088] 34 各区域中的 RGB 的每一种颜色的最大亮度值
- [0089] 35 加权系数
- [0090] 36LED 亮度调整处理后的亮度
- [0091] 151 区域内最大亮度获取部
- [0092] 152 加权系数计算部
- [0093] 153LED 亮度调整部
- [0094] 154LED 数据决定部
- [0095] 155 液晶数据计算部

### 具体实施方式

[0096] 下面,参照附图说明本发明的一个实施方式。

[0097] <1. 整体结构及动作概要>

[0098] 图 2 是表示本发明一个实施方式的液晶显示装置 10 的结构的框图。图 2 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, $p$  和  $q$  为 1 以上的整数, $p$  和  $q$  中至少一方为 2 以上的整数。

[0099] 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)。

[0100] 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 2 中为横向)上配置  $3m$  个,在每列方向(图 2 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。

[0101] 面板驱动电路 12 是对液晶面板 11 进行驱动的电。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,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。

[0102] 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 3 是表示背光源 13 的详细情况的图。如图 3 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 ~ 25 发射出的光照到液晶面板 11 的背面的一部分。

[0103] 背光源驱动电路 14 是对背光源 13 进行驱动的电。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 ~ 25 的亮度(第二发光亮度)的信号(电压信号或电流信号)。将 LED23 ~ 25 的亮度与单元内及单元外的 LED 的亮度独立进行控制。

[0104] 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,基于区域内的 G 图像决定绿色 LED24 的亮度。同样,基于区域内的 B 图像决定蓝色 LED25 的亮度。区域有源驱动处理部 15 求出背光源 13 所包含的所有的 LED23 ~ 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。此外,在本实施方式中,在区域有源驱动处理部 15 中进行背光源光的亮度调整,使得能确保充分的色彩再现范围并抑制色差发生。

[0105] 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。而且,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。

[0106] 在液晶显示装置 10 中,R 显示元件的亮度成为从背光源 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而射到多个区域。因而,R 显示元件的亮度成为从多个红色 LED23 射出的光的亮度的总和与 R 显示元件的光透射率之积。同样,G 显示元件的亮度成为从多个绿色 LED24 射出的光的亮度的总和与 G 显示元件的光透射率之积。同样,B 显示元件的亮度成为从多个蓝色 LED25 射出的光的亮度的总和与 B 显示元件的光透射率之积。

[0107] 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 ~ 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 ~ 25 的亮度,能降低背光源 13 的功耗。

[0108] <2. 区域有源驱动处理部的结构>

[0109] 图 1 是表示本实施方式的区域有源驱动处理部 15 的详细结构的框图。区域有源驱动处理部 15 包括:区域内最大亮度获取部 151、加权系数计算部 152、LED 亮度调整部 153、LED 数据决定部 154、及液晶数据计算部 155。此外,在本实施方式中,利用 LED 亮度调整部 153 实现发光亮度修正部,利用液晶数据计算部 155 实现显示用数据计算部。

[0110] 区域内最大亮度获取部 151 将输入图像 31 分割为多个区域,对 RGB 的每一种颜色获取各区域中的像素的亮度的最大值(以下,称为“最大亮度值”)34 作为第一发光亮度。加权系数计算部 152 对所有的区域获取 RGB 每一种颜色的最大亮度值 34,决定在后述的 LED

亮度调整处理时所需要的加权系数 35(以下,将该处理称为“加权系数决定处理”)。LED 亮度调整部 153 基于由区域内最大亮度获取部 151 获取的最大亮度值 34 和由加权系数计算部 152 决定的加权系数 35,来调整各区域中的 RGB 各种颜色的 LED 的亮度,使得抑制色差发生。

[0111] LED 数据决定部 154 基于由 LED 亮度调整部 153 求出的(调整后)亮度 36,考虑到各区域与周边区域的亮度平衡、与前一帧的亮度的匹配性等,来求出对于 RGB 各种颜色的 LED 数据 33。液晶数据计算部 155 基于输入图像 31 和 LED 数据 33,来求出表示液晶面板 11 中所包含的所有的显示元件 21 的光透射率的液晶数据 32。

[0112] <3. 区域有源驱动处理部的处理步骤>

[0113] 图 4 是表示区域有源驱动处理部 15 的处理步骤的流程图。向区域有源驱动处理部 15 输入 RGB 这三种颜色的颜色分量的输入图像 31(步骤 S11)。各颜色分量的输入图像中包含有  $(m \times n)$  个像素的亮度。

[0114] 接着,区域有源驱动处理部 15 对各颜色分量的输入图像进行辅助采样处理(平均化处理),来求出包含  $(s_p \times s_q)$  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 中,各颜色分量的输入图像沿横向缩小为  $(s_p/m)$  倍,沿纵向缩小为  $(s_q/n)$  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  $(s \times s)$  个像素的亮度。接着,区域有源驱动处理部 15 对  $(p \times q)$  个区域的各区域,求出 RGB 颜色的每一种颜色的最大亮度值(步骤 S14)。

[0115] 接着,区域有源驱动处理部 15 进行加权系数决定处理(步骤 S15),之后,进行 LED 亮度调整处理(步骤 S16)。此外,下文将详细说明加权系数决定处理及 LED 亮度调整处理。接着,区域有源驱动处理部 15 基于由 LED 亮度调整处理求出的亮度,考虑到各区域与周边区域的亮度平衡、与前一帧的亮度的匹配性等,来决定对于 RGB 各种颜色的 LED 数据 33(步骤 S17)。通过该步骤 S17 的处理,输出对于各种颜色的表示  $(p \times q)$  个 LED 亮度的 LED 数据 33。

[0116] 接着,区域有源驱动处理部 15 对于各种颜色将亮度扩散滤波器(点扩散滤波器)应用于由步骤 17 求出的  $(p \times q)$  个 LED 亮度,从而求出包含  $(t_p \times t_q)$  个( $t$  为 2 以上的整数)的亮度的第一背光源亮度数据(步骤 S18)。在步骤 S18 中,各种颜色的  $(p \times q)$  个 LED 亮度分别向横向和纵向扩大为  $t$  倍。

[0117] 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,来对各种颜色求出包含  $(m \times n)$  个亮度的第二背光源亮度数据(步骤 S19)。在步骤 S19 中,第一背光源亮度数据沿横向扩大为  $(m/t_p)$  倍,沿纵向扩大为  $(n/t_q)$  倍。第二背光源亮度数据表示在  $(p \times q)$  个的各颜色分量的 LED 以步骤 S17 求出的亮度进行发光时、入射到  $(m \times n)$  个的该各颜色分量的显示元件 21 的该各颜色分量的背光源光的亮度。

[0118] 接着,区域有源驱动处理部 15 通过将各颜色分量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  $(m \times n)$  个亮度,从而求出  $(m \times n)$  个的各颜色分量的显示元件 21 的光透射率  $T$ (步骤 S20)。

[0119] 最后,区域有源驱动处理部 15 对于各颜色分量输出液晶数据 32 和 LED 数据 33,上述液晶数据 32 表示由步骤 S20 求出的  $(m \times n)$  个光透射率,上述 LED 数据 33 表示由步骤 S17 求出的  $(p \times q)$  个 LED 亮度(步骤 S21)。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。

[0120] 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 4 所示的处理,从而基于包含  $(m \times n \times 3)$  个像素的亮度的输入图像 31,来求出表示  $(m \times n \times 3)$  个透射率的液晶数据 32、和表示  $(p \times q \times 3)$  个 LED 亮度的 LED 数据 33。

[0121] 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 32 和 LED 数据 33 的经过的图。如图 5 所示的那样,通过对包含  $(1920 \times 1080)$  个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)。通过求出各区域中的 RGB 各种颜色的像素的亮度的最大值,从而获得对于各种颜色的  $(32 \times 16)$  个最大值数据。然后,基于该最大值数据,对于各种颜色获得表示  $(32 \times 16)$  个 LED 亮度的 LED 数据。此时,实施亮度调整,使得抑制色差发生。

[0122] 通过对各种颜色分量的 LED 数据应用亮度扩散滤波器,从而对于各种颜色获得包含  $(160 \times 80)$  个亮度的第一背光源亮度数据。而且,通过对第一背光源亮度数据进行线性插补处理,从而对于各种颜色获得包含  $(1920 \times 1080)$  个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,来对于各种颜色得到包含  $(1920 \times 1080)$  个光透射率的液晶数据 32。

[0123] 此外,在图 5 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。

[0124] <4. LED 亮度调整>

[0125] 在本实施方式中,为了确保充分的色彩再现范围并抑制色差发生,对各区域内的 RGB 的各种颜色的 LED 的亮度实施调整。该 LED 的亮度调整是利用加权系数决定处理和 LED 亮度调整处理来进行的。此外,将要由这些处理求出的表示各 LED 亮度的信号值称为“LED 亮度信号值”。以下,说明加权系数决定处理及 LED 亮度调整处理。

[0126] <4.1 加权系数决定处理>

[0127] 图 6 是表示加权系数决定处理的步骤的流程图。区域有源驱动处理部 15 内的加权系数计算部 152 对整个区域获取 RGB 各种颜色的最大亮度值(各区域中的像素的亮度的最大值)(步骤 S151)。接着,加权系数计算部 152 对于 RGB 的各种颜色求出由步骤 S151 获取的整个区域的最大亮度值的平均值(以下,称为“最大亮度平均值”)(步骤 S153)。例如,在该液晶面板中包含  $(32 \times 16)$  个 LED 单元 22 的情况下,对于 R 色的最大亮度平均值  $MEAN\_R$  可由下式 (1) 求出。

$$[0128] \quad MEAN\_R = SUM\_R / (32 \times 16) \quad (1)$$

[0129] 式中,  $SUM\_R$  是对于 R 色的整个区域的最大亮度值的总和。同样,也可以求出对于 G 色的最大亮度平均值  $MEAN\_G$  及对于 B 色的最大亮度平均值  $MEAN\_B$ 。

[0130] 接着,加权系数计算部 152 比较 RGB 这三种颜色的最大亮度平均值 ( $MEAN\_R$ 、 $MEAN\_G$ 、及  $MEAN\_B$ ),从值大的向值小的来进行排序(步骤 S155)。此时,若多个颜色的值相等,则以“B 色、G 色、R 色”的优先顺序来进行值的大小排序。例如,若  $MEAN\_B$  和  $MEAN\_G$  相等、且  $MEAN\_B$  比  $MEAN\_R$  要大,则进行以下排序:即,“第一位:  $MEAN\_B$ , 第二位:  $MEAN\_G$ , 第三位:  $MEAN\_R$ ”。另外,在整体的 70% 的部分为黄色、剩下的部分为低灰度的灰色那样的图像的情

况下,由于MEAN\_R与MEAN\_G相等、且MEAN\_R比MEAN\_B要大,因此,进行以下排序:即,“第一位:MEAN\_G,第二位:MEAN\_R,第三位:MEAN\_B”。此外,所谓的“B色、G色、R色”的优先顺序,是考虑了RGB的滤色片的特性的重叠(透射过的光的波长的重叠)、RGB的颜色间的亮度的大小关系等而决定的(参照图20)。

[0131] 接着,加权系数计算部152计算出LED亮度调整处理中所使用的系数,即用于与RGB这三种颜色中最大亮度平均值最大的颜色的LED亮度信号值相乘的加权系数(步骤S157)。该加权系数W具体可由下式(2)算出。

$$[0132] \quad W = I \times (\text{MEAN}_2 / \text{MEAN}_1) + m \quad (2)$$

[0133] 式中,MEAN\_1是由步骤S155判定为第一位的颜色的最大亮度平均值,MEAN\_2是由步骤S155判定为第二位的颜色的最大亮度平均值。另外,I是由外部设定的、可取任意值的系数,m是由外部设定的、可取任意值的截距。

[0134] 然而,对于用于与LED亮度信号值相乘的加权系数,对RGB的各种颜色分别设置两个。例如,若着眼于G色,则设置有用于调整R色的LED亮度的加权系数Wg\_r和用于调整B色的LED的亮度的加权系数Wg\_b。因而,在步骤S155中进行“第一位:MEAN\_G,第二位:MEAN\_R,第三位:MEAN\_B”这样的排序的情况下,利用下式(3)及(4)算出两个加权系数。

$$[0135] \quad W_{g\_r} = I \times (\text{MEAN}_R / \text{MEAN}_G) + m \quad (3)$$

$$[0136] \quad W_{g\_b} = I \times (\text{MEAN}_R / \text{MEAN}_G) + m \quad (4)$$

[0137] 同样,假设步骤S155中判定为“第一位:MEAN\_R”的情况下,在该步骤S157中,计算出用于调整G色的LED亮度的加权系数Wr\_g和用于调整B色的LED亮度的加权系数Wr\_b。另外,假设步骤S155中判定为“第一位:MEAN\_B”的情况下,在该步骤S157中,计算出用于调整R色的LED亮度的加权系数Wb\_r和用于调整G色的LED亮度的加权系数Wb\_g。

[0138] 接着,加权系数计算部152将除了最大亮度平均值最大的颜色以外的颜色的加权系数设定为“1”(步骤S159)。例如,在步骤S155中判定为“第一位:MEAN\_G”的情况下,对于用于与G色的LED亮度信号值相乘的加权系数(Wg\_r及Wg\_b)如上所述由步骤S157算出,用于与R色的LED亮度信号值相乘的加权系数(Wr\_g及Wr\_b)和用于与B色的LED亮度信号值相乘的加权系数(Wb\_r及Wb\_g)由步骤S159设定为“1”。若步骤S159结束,则加权系数决定处理结束,前进到图4的步骤S16。

[0139] 如上所述由加权系数决定处理求出的(用于与RGB的各种颜色的LED亮度信号值相乘的)加权系数在LED亮度调整处理中用于调整RGB的各种颜色的LED的亮度。

[0140] <4. 2LED亮度调整处理>

[0141] 图7是表示LED亮度调整处理的步骤的流程图。此外,图7所示的是关于一个区域的处理步骤,对于所有区域进行该处理。区域有源驱动处理部15内的LED亮度调整部153将(处理对象的)区域内的RGB的各种颜色的最大亮度值(像素的亮度的最大值)设定作为该区域中的RGB的各种颜色的LED亮度信号值(步骤S161)。

[0142] 接着,LED亮度调整部153对RGB这三种颜色中LED亮度信号值为最大的颜色(基准色)是哪种颜色进行判定(步骤S162)。此外,与上述的加权系数决定处理中的步骤S155(参照图6)相同,若多种颜色的值相等,则按照“B色、G色、R色”的优先顺序来决定最大值。对于步骤S162中的判定结果,若判定为“R色的LED亮度信号值为最大”,则前进到步骤S163,若判定为“G色的LED亮度信号值为最大”,则前进到步骤S165,若判定为“B色

的 LED 亮度信号值为最大”，则前进到步骤 S167。然而，根据步骤 S162 中的判定结果，在步骤 S162 以后的步骤中，进行以下处理：即，将 RGB 的各种颜色中具有最大的 LED 亮度信号值的颜色的该 LED 亮度信号值作为基准，来调整除此以外的颜色的 LED 亮度信号值。例如，若步骤 S162 中判定为“R 色的 LED 亮度信号值为最大”，则在步骤 S163 及步骤 S164 中，将 R 色的 LED 亮度信号值作为基准，来进行调整 G 色及 B 色的 LED 亮度信号值的处理。

[0143] 在步骤 S163 中，LED 亮度调整部 153 设定对 R 色的 LED 亮度信号值实施了预定的加权的值，作为“加权后的 G 色的 LED 亮度信号值”(G-LED\_calc)、“加权后的 B 色的 LED 亮度信号值”(B-LED\_calc)。接着，LED 亮度调整部 153 进行用于决定 G 色的 LED 亮度信号值和 B 色的 LED 亮度信号值的“G、B-LED 判定处理”(步骤 S164)。

[0144] 图 8 是表示“G、B-LED 判定处理”的步骤的流程图。在步骤 S641 中，LED 亮度调整部 153 对“G 色的 LED 亮度信号值”(G-LED) 是否小于“加权后的 G 色的 LED 亮度信号值”(G-LED\_calc) 进行判定。若判定结果为“G 色的 LED 亮度信号值”小于“加权后的 G 色的 LED 亮度信号值”，则前进至步骤 S643，否则就前进至步骤 S645。在步骤 S643 中，LED 亮度调整部 153 将“加权后的 G 色的 LED 亮度信号值”设定作为“G 色的 LED 亮度信号值”。在步骤 S643 结束后，前进至步骤 S645。

[0145] 在步骤 S645 中，LED 亮度调整部 153 对“B 色的 LED 亮度信号值”(B-LED) 是否小于“加权后的 B 色的 LED 亮度信号值”(B-LED\_calc) 进行判定。若判定结果为“B 色的 LED 亮度信号值”小于“加权后的 B 色的 LED 亮度信号值”，则前进至步骤 S647，否则“G、B-LED 判定处理”结束。在步骤 S647 中，LED 亮度调整部 153 将“加权后的 B 色的 LED 亮度信号值”设定作为“B 色的 LED 亮度信号值”。若步骤 S647 结束，则“G、B-LED 判定处理”结束。此外，若“G、B-LED 判定处理”结束，则 LED 亮度调整处理结束，前进至图 4 的步骤 S17。

[0146] 在图 7 的步骤 S165 中，LED 亮度调整部 153 设定对 G 色的 LED 亮度信号值实施了预定的加权的值，作为“加权后的 R 色的 LED 亮度信号值”(R-LED\_calc)、“加权后的 B 色的 LED 亮度信号值”(B-LED\_calc)。接着，LED 亮度调整部 153 进行用于决定 R 色的 LED 亮度信号值和 B 色的 LED 亮度信号值的“R、B-LED 判定处理”(步骤 S166)。

[0147] 图 9 是表示“R、B-LED 判定处理”的步骤的流程图。在步骤 S661 中，LED 亮度调整部 153 对“R 色的 LED 亮度信号值”(R-LED) 是否小于“加权后的 R 色的 LED 亮度信号值”(R-LED\_calc) 进行判定。若判定结果为“R 色的 LED 亮度信号值”小于“加权后的 R 色的 LED 亮度信号值”，则前进至步骤 S663，否则就前进至步骤 S665。在步骤 S663 中，LED 亮度调整部 153 将“加权后的 R 色的 LED 亮度信号值”设定作为“R 色的 LED 亮度信号值”。在步骤 S663 结束后，前进至步骤 S665。

[0148] 在步骤 S665 中，LED 亮度调整部 153 对“B 色的 LED 亮度信号值”(B-LED) 是否小于“加权后的 B 色的 LED 亮度信号值”(B-LED\_calc) 进行判定。若判定结果为“B 色的 LED 亮度信号值”小于“加权后的 B 色的 LED 亮度信号值”，则前进至步骤 S667，否则“R、B-LED 判定处理”结束。在步骤 S667 中，LED 亮度调整部 153 将“加权后的 B 色的 LED 亮度信号值”设定作为“B 色的 LED 亮度信号值”。若步骤 S667 结束，则“R、B-LED 判定处理”结束。此外，若“R、B-LED 判定处理”结束，则 LED 亮度调整处理结束，前进至图 4 的步骤 S17。

[0149] 在图 7 的步骤 S167 中，LED 亮度调整部 153 设定对 B 色的 LED 亮度信号值实施了预定的加权的值，作为“加权后的 R 色的 LED 亮度信号值”(R-LED\_calc)、“加权后的 G 色的

LED 亮度信号值”(G-LED\_calc)。接着,LED 亮度调整部 153 进行用于决定 R 色的 LED 亮度信号值和 G 色的 LED 亮度信号值的“R、G-LED 判定处理”(步骤 S168)。

[0150] 图 10 是表示“R、G-LED 判定处理”的步骤的流程图。在步骤 S681 中,LED 亮度调整部 153 对“R 色的 LED 亮度信号值”(R-LED) 是否小于“加权后的 R 色的 LED 亮度信号值”(R-LED\_calc) 进行判定。若判定结果为“R 色的 LED 亮度信号值”小于“加权后的 R 色的 LED 亮度信号值”,则前进至步骤 S683,否则就前进至步骤 S685。在步骤 S683 中,LED 亮度调整部 153 将“加权后的 R 色的 LED 亮度信号值”设定作为“R 色的 LED 亮度信号值”。在步骤 S683 结束后,前进至步骤 S685。

[0151] 在步骤 S685 中,LED 亮度调整部 153 对“G 色的 LED 亮度信号值”(G-LED) 是否小于“加权后的 G 色的 LED 亮度信号值”(G-LED\_calc) 进行判定。若判定结果为“G 色的 LED 亮度信号值”小于“加权后的 G 色的 LED 亮度信号值”,则前进至步骤 S687,否则“R、G-LED 判定处理”结束。在步骤 S687 中,LED 亮度调整部 153 将“加权后的 G 色的 LED 亮度信号值”设定作为“G 色的 LED 亮度信号值”。若步骤 S687 结束,则“R、G-LED 判定处理”结束。此外,若“R、G-LED 判定处理”结束,则 LED 亮度调整处理结束,前进至图 4 的步骤 S17。

[0152] 然而,在图 7 的步骤 S163、S165、及 S167 中,为了求出加权后的 LED 亮度信号值,将 RGB 中具有最大的 LED 亮度信号值的颜色的 LED 亮度信号值乘上预定的值(例如,步骤 S163 的上部的式子的“50%”(作为值为 0.5))和上述的加权系数(例如,步骤 S163 的上部的式子的  $W_{r\_g}$ )。对于该预定的值(预定系数),可基于 RGB 的滤色片的特性、LED 的特性由主观评价、测定等而决定,以抑制色差发生。因而,不限于图 7 所示的值。另外,对于加权系数,在加权系数决定处理中能够将上式(2)的系数 I、截距 m 设定为任意的值。图 11(A)~(D) 是示意性表示将上式(2)中的系数 I 及截距 m 设定为各种值的图。由于如上所述系数 I 及截距 m 为任意的值,因此可从外部设定适当的值,使得色彩再现范围变宽。此外,在本实施方式中,利用加权后的各种颜色的 LED 亮度信号值来实现修正用亮度。

[0153] <5. 效果>

[0154] 根据本实施方式,在各区域中,利用 LED 亮度调整处理来对 RGB 中的除亮度值为最大的颜色以外的颜色的 LED 的亮度进行调整。此时,对于上述亮度值为最大的颜色以外的各种颜色,若基于输入图像的 LED 亮度比通过向上述亮度值为最大的颜色的 LED 的亮度实施预定的加权而获得的亮度要小,则提高该颜色的 LED 的亮度。其结果是,不易观察到色差。对此,参照图 12 进行说明。

[0155] 在图 12(A) 中,示意性地表示“云浮在蓝天中”的状态下的图像。图 12(B) 是图 12(A) 中以标号 95 表示的区域的扩大图。此处,以标号 95 表示的区域中,将右半部分的区域称为“第一区域”,将左半部分的区域称为“第二区域”。在现有的显示装置中,在显示这样的图像时,RGB 的各种颜色的 LED 的点亮状态如下所示。由于在第一区域中仅包含“蓝天”,因此,在第一区域中仅 B 色的 LED 点亮。另一方面,在第二区域中包含“云”和“蓝天”,“云”占据了比较大的范围。因此,在第二区域中,RGB 这三种颜色的 LED 点亮,以进行白色显示。此处,在第二区域内的“蓝天”的范围中,由于该区域内的 RGB 这三种颜色的 LED 点亮,因而,发生“分光波长的泄漏”。由此,第二区域内的“蓝天”的范围的颜色成为与第一区域的颜色不同的颜色。其结果是,会观察到色差。另一方面,根据本实施方式,在上述第一区域中,除了 B 色的 LED 点亮,再加上 G 色及 R 色的 LED 也稍稍点亮。因此,第二区域内的“蓝天”的

范围的颜色和第一区域的“蓝天”的范围的颜色成为比较接近的颜色,可以抑制色差发生。

[0156] 另外,根据本实施方式,用于调整 RGB 的各种颜色的 LED 的亮度的加权系数根据输入图像 31 而动态地进行变化。因此,对 RGB 的各种颜色的 LED 的发光亮度实施对应于输入图像 31 的(亮度的)调整。如上所述,由于用于决定加权系数的式中包含可设定为任意值的系数 I 及截距 m,因此,通过将系数 I 及截距 m 的值设定为合适的值,从而能够根据输入图像 31 的内容以鲜艳的颜色来显示例如色彩信号值最高的部分。由此,可以实现能够确保充分的色彩再现范围且能够抑制色差发生的液晶显示装置。由此,在例如 64 灰度的灰色背景的中央显示最大灰度的黄色这一种颜色的正方形图形的情况下(输入图像 31 为图 18(A) 所示的图像的情况),如图 13 所示那样,进行以下显示:即,标号 P1 的部分成为最大灰度的黄色,标号 P2、P3 的部分成为灰色。此外,这时在 xy 色度图中,标号 P2 的部分和标号 P3 的部分成为相同的坐标(参照图 14)。

[0157] 而且,如上所述,由于能够根据输入图像 31 来调整 LED 的发光亮度,因此,能够通过根据需要抑制 LED 的发光来降低功耗。

[0158] <6. 变形例>

[0159] 下面,对上述实施方式的变形例进行说明。图 15 是表示上述实施方式的变形例中、LED 亮度调整处理的步骤的流程图。首先,区域有源驱动处理部 15 内的 LED 亮度调整部 153 将(处理对象的)区域内的 RGB 的各种颜色的最大亮度值(像素的亮度的最大值)设定作为该区域中的 RGB 的各种颜色的 LED 亮度信号值(步骤 S602)。接着,LED 亮度调整部 153 提取出 RGB 的各种颜色的 LED 亮度信号值中具有最大值的颜色(步骤 S604)。此处,与上式实施方式的步骤 S 162(参照图 7)不同,若多种颜色的 LED 亮度信号值为相同的值且成为最大,则提取出所有这些多种颜色作为具有最大值的颜色。例如,若 R 色的 LED 亮度信号值与 B 色的 LED 亮度信号值相等、且 R 色的 LED 亮度信号值比 G 色的 LED 亮度信号值要大,则提取出 R 色和 B 色作为具有最大的 LED 亮度信号值的颜色。

[0160] 接着,LED 亮度调整部 153 对 R 色是否为具有最大的 LED 亮度信号值的颜色进行判定(步骤 S606)。若判定结果为 R 色是具有最大的 LED 亮度信号值的颜色,则前进至步骤 S608,否则就前进至步骤 S609。

[0161] 在步骤 S608 中,LED 亮度调整部 153 将 R 色的 LED 亮度信号值(保持该值不变)设定作为“加权后的 R 色的第一 LED 亮度信号值”,将对 R 色的 LED 亮度信号值实施了预定的加权后的值设定作为“加权后的 G 色的第一 LED 亮度信号值”、“加权后的 B 色的第一 LED 亮度信号值”。之后,前进至步骤 S610。

[0162] 在步骤 S609 中,LED 亮度调整部 153 将“加权后的 R 色的第一 LED 亮度信号值”、“加权后的 G 色的第一 LED 亮度信号值”、及“加权后的 B 色的第一 LED 亮度信号值”设定为“0”。之后,前进至步骤 S610。

[0163] 在步骤 S610 中,LED 亮度调整部 153 对 G 色是否为具有最大的 LED 亮度信号值的颜色进行判定。若判定结果为 G 色是具有最大的 LED 亮度信号值的颜色,则前进至步骤 S612,否则就前进至步骤 S613。

[0164] 在步骤 S612 中,LED 亮度调整部 153 将 G 色的 LED 亮度信号值(保持该值不变)设定作为“加权后的 G 色的第二 LED 亮度信号值”,将对 G 色的 LED 亮度信号值实施了预定的加权后的值设定作为“加权后的 R 色的第二 LED 亮度信号值”、“加权后的 B 色的第二 LED

亮度信号值”。之后,前进至步骤 S614。

[0165] 在步骤 S613 中,LED 亮度调整部 153 将“加权后的 R 色的第二 LED 亮度信号值”、“加权后的 G 色的第二 LED 亮度信号值”、及“加权后的 B 色的第二 LED 亮度信号值”设定为“0”。之后,前进至步骤 S614。

[0166] 在步骤 S614 中,LED 亮度调整部 153 对 B 色是否为具有最大的 LED 亮度信号值的颜色进行判定。若判定结果为 B 色是具有最大的 LED 亮度信号值的颜色,则前进至步骤 S616,否则就前进至步骤 S617。

[0167] 在步骤 S616 中,LED 亮度调整部 153 将 B 色的 LED 亮度信号值(保持该值不变)设定作为“加权后的 B 色的第三 LED 亮度信号值”,将对 B 色的 LED 亮度信号值实施了预定的加权后的值设定作为“加权后的 R 色的第三 LED 亮度信号值”、“加权后的 G 色的第三 LED 亮度信号值”。之后,前进至步骤 S618。

[0168] 在步骤 S617 中,LED 亮度调整部 153 将“加权后的 R 色的第三 LED 亮度信号值”、“加权后的 G 色的第三 LED 亮度信号值”、及“加权后的 B 色的第三 LED 亮度信号值”设定为“0”。之后,前进至步骤 S618。

[0169] 在步骤 S618 中,LED 亮度调整部 153 将加权后的 RGB 的各种颜色的第一至第三 LED 亮度信号值中各种颜色的最大值设定作为加权后的该各种颜色的 LED 亮度信号值。接着,LED 亮度调整部 153 进行用于决定 RGB 这三种颜色的 LED 亮度信号值的“R、G、B-LED 判定处理”(步骤 S620)。

[0170] 图 16 是表示“R、G、B-LED 判定处理”的步骤的流程图。在步骤 S621 中,LED 亮度调整部 153 对“R 色的 LED 亮度信号值”是否小于“加权后的 R 色的 LED 亮度信号值”进行判定。若判定结果为“R 色的 LED 亮度信号值”小于“加权后的 R 色的 LED 亮度信号值”,则前进至步骤 S622,否则就前进至步骤 S623。在步骤 S622 中,LED 亮度调整部 153 将“加权后的 R 色的 LED 亮度信号值”设定作为“R 色的 LED 亮度信号值”。在步骤 S622 结束后,前进至步骤 S623。

[0171] 在步骤 S623 中,LED 亮度调整部 153 对“G 色的 LED 亮度信号值”是否小于“加权后的 G 色的 LED 亮度信号值”进行判定。若判定结果为“G 色的 LED 亮度信号值”小于“加权后的 G 色的 LED 亮度信号值”,则前进至步骤 S624,否则就前进至步骤 S625。在步骤 S624 中,LED 亮度调整部 153 将“加权后的 G 色的 LED 亮度信号值”设定作为“G 色的 LED 亮度信号值”。在步骤 S624 结束后,前进至步骤 S625。

[0172] 在步骤 S625 中,LED 亮度调整部 153 对“B 色的 LED 亮度信号值”是否小于“加权后的 B 色的 LED 亮度信号值”进行判定。若判定结果为“B 色的 LED 亮度信号值”小于“加权后的 B 色的 LED 亮度信号值”,则前进至步骤 S626,否则“R、G、B-LED 判定处理”结束。在步骤 S626 中,LED 亮度调整部 153 将“加权后的 B 色的 LED 亮度信号值”设定作为“B 色的 LED 亮度信号值”。若步骤 S626 结束,则“R、G、B-LED 判定处理”结束。此外,若“R、G、B-LED 判定处理”结束,则 LED 亮度调整处理结束,与上式实施方式相同,前进至图 4 的步骤 S17。

[0173] 根据本变形例,也与上式实施方式相同,可以实现能够确保充分的色彩再现范围且能够抑制色差发生的液晶显示装置。

[0174] 此外,对于用于求出加权后的各种颜色的第一至第三的 LED 亮度信号值而与各种颜色的 LED 亮度信号值相乘的预定的值(例如,图 15 的步骤 S608 中的第二行的式中的

“50%”（作为值为“0.5”），与上式实施方式相同，可基于 RGB 的滤色片的特性、LED 的特性由主观评价、测定等而决定，以抑制色差发生。因而，上述预定的值并不限于图 15 所示的值，也可以将图 15 的步骤 S608、S612、及 S616 所示的值设为例如图 17 所示那样的值。

[0175] 另外，在图 15 的步骤 S604 中，提取出 RGB 的各种颜色的 LED 亮度信号值中具有最大值的颜色，但在最大值和第二大的值是近似的情况下（例如，在 256 灰度的显示装置中，最大值为“200”、第二大的值为“199”这样的情况），也可以提取具有这些值的两种颜色作为“具有最大值的颜色”。

[0176] <7. 其它>

[0177] 在上式实施方式中，利用上式 (2) 计算出加权系数 W，但本发明并不限于此，也可以例如利用下式 (5) 计算出加权系数 W。

$$[0178] \quad W = I \times (\text{MEAN\_3}/\text{MEAN\_1}) + m \quad (5)$$

[0179] 式中，MEAN\_1 是由步骤 S155 判定为第一位的颜色的最大亮度平均值，MEAN\_3 是由步骤 S155 判定为第三位的颜色的最大亮度平均值。另外，I 是由外部设定的、可取任意值的系数，m 是由外部设定的、可取任意值的截距。

[0180] 另外，也可以在相邻的区域间的 LED 亮度信号值之差较大的部分和较小的部分划分为“进行加权”、“不进行加权”的情况。由此，能够抑制相邻区域间的色彩再现范围的急剧变化。

[0181] 而且，在上式实施方式中，由于加权系数由一次式表示，因此，作为该加权系数所决定的值的变化是线性的。然而，本发明并不限于此，也可以例如加权系数用二次式表示，作为该加权系数所决定的值的变化为曲线。

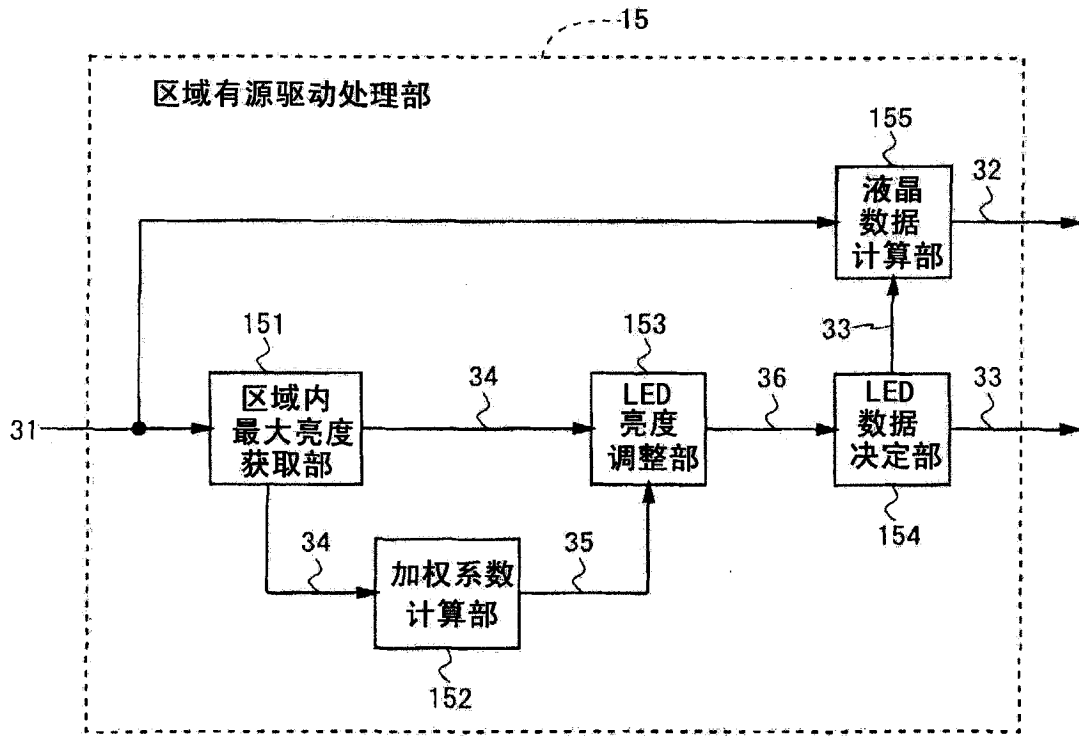


图 1

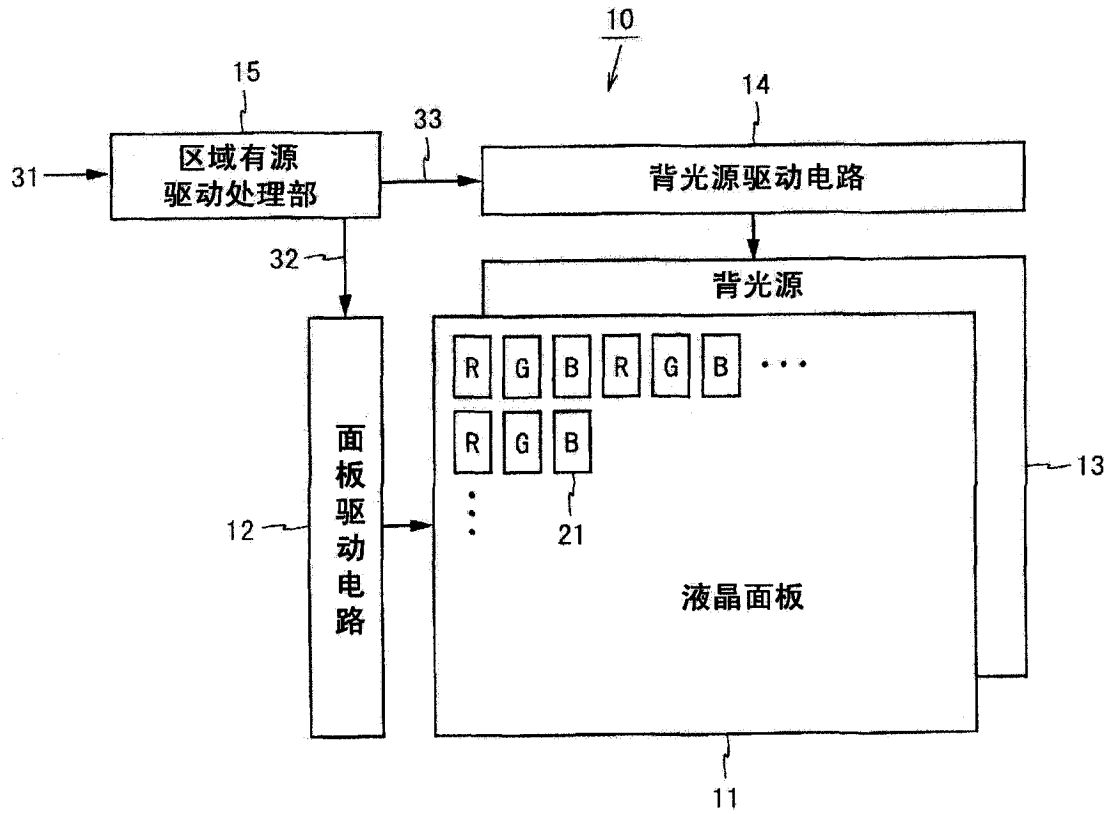


图 2

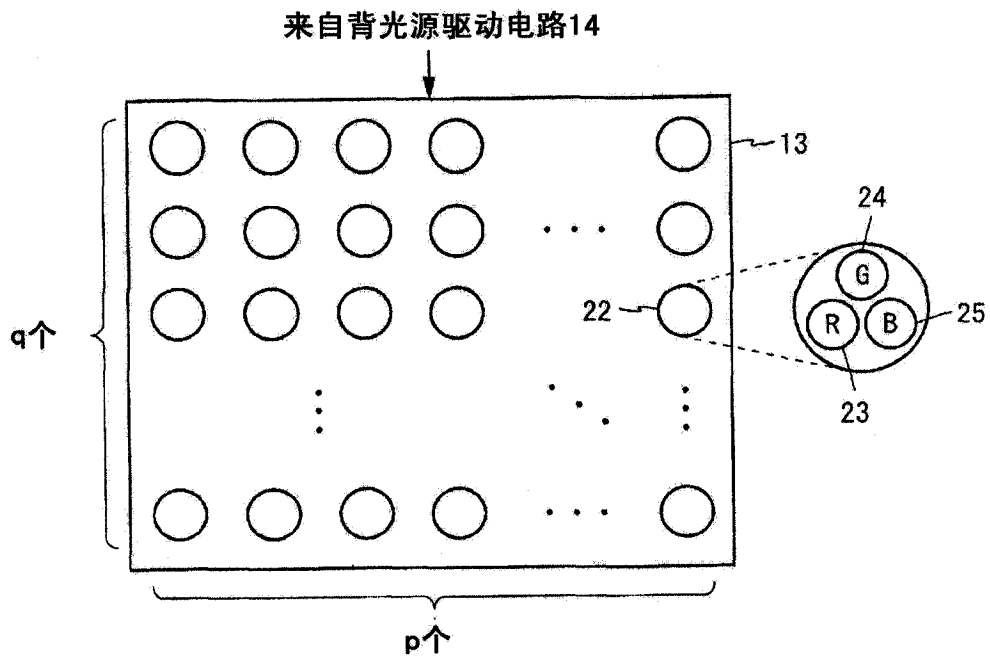


图 3

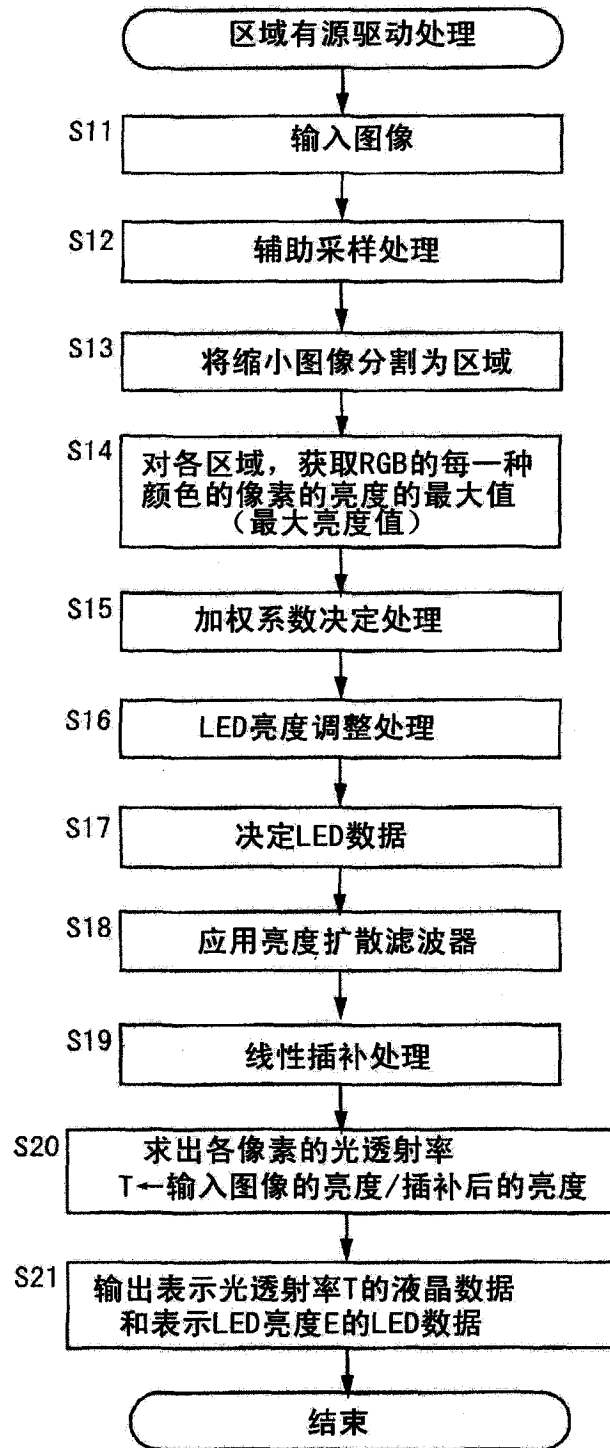


图 4

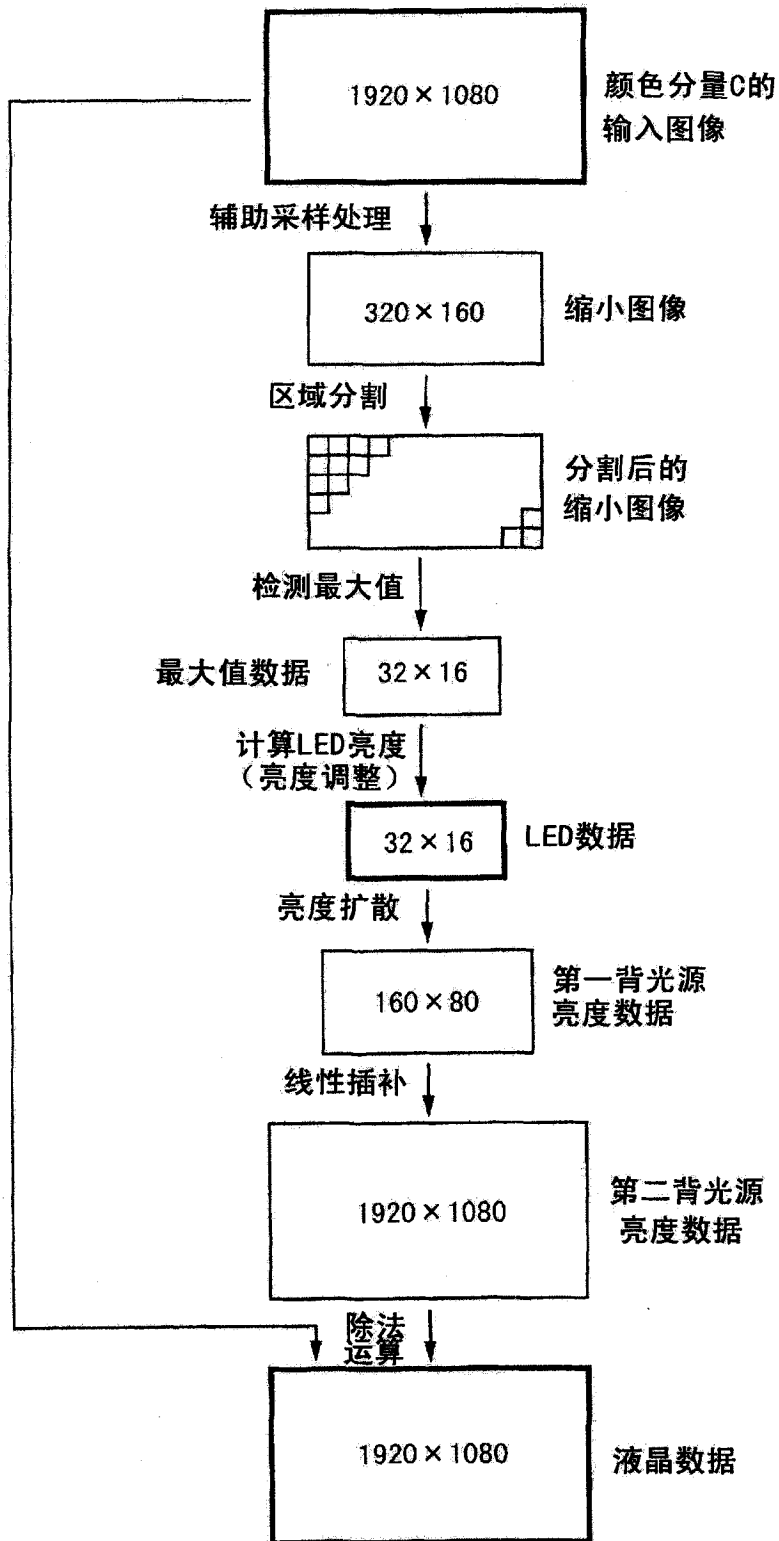


图 5

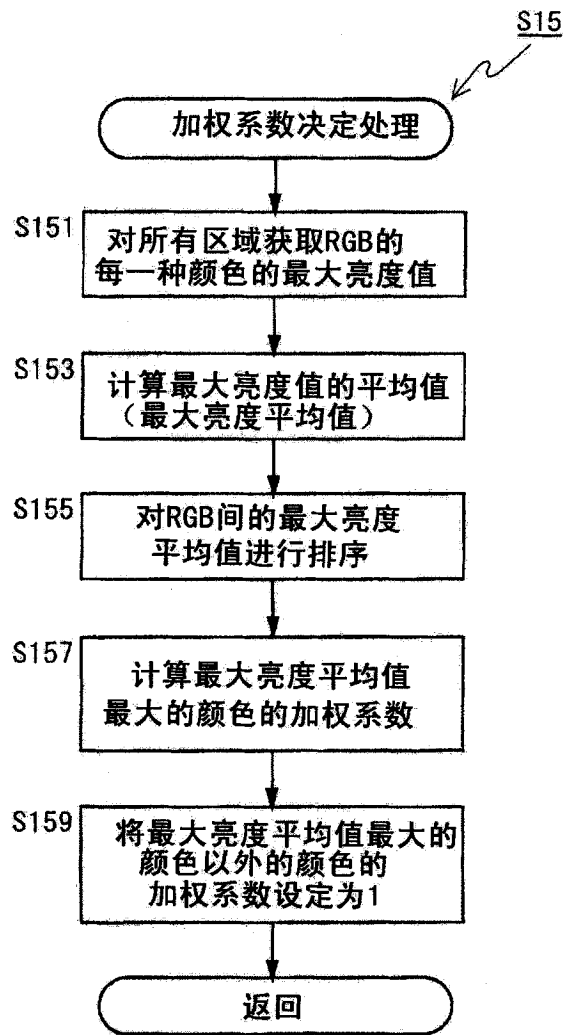


图 6

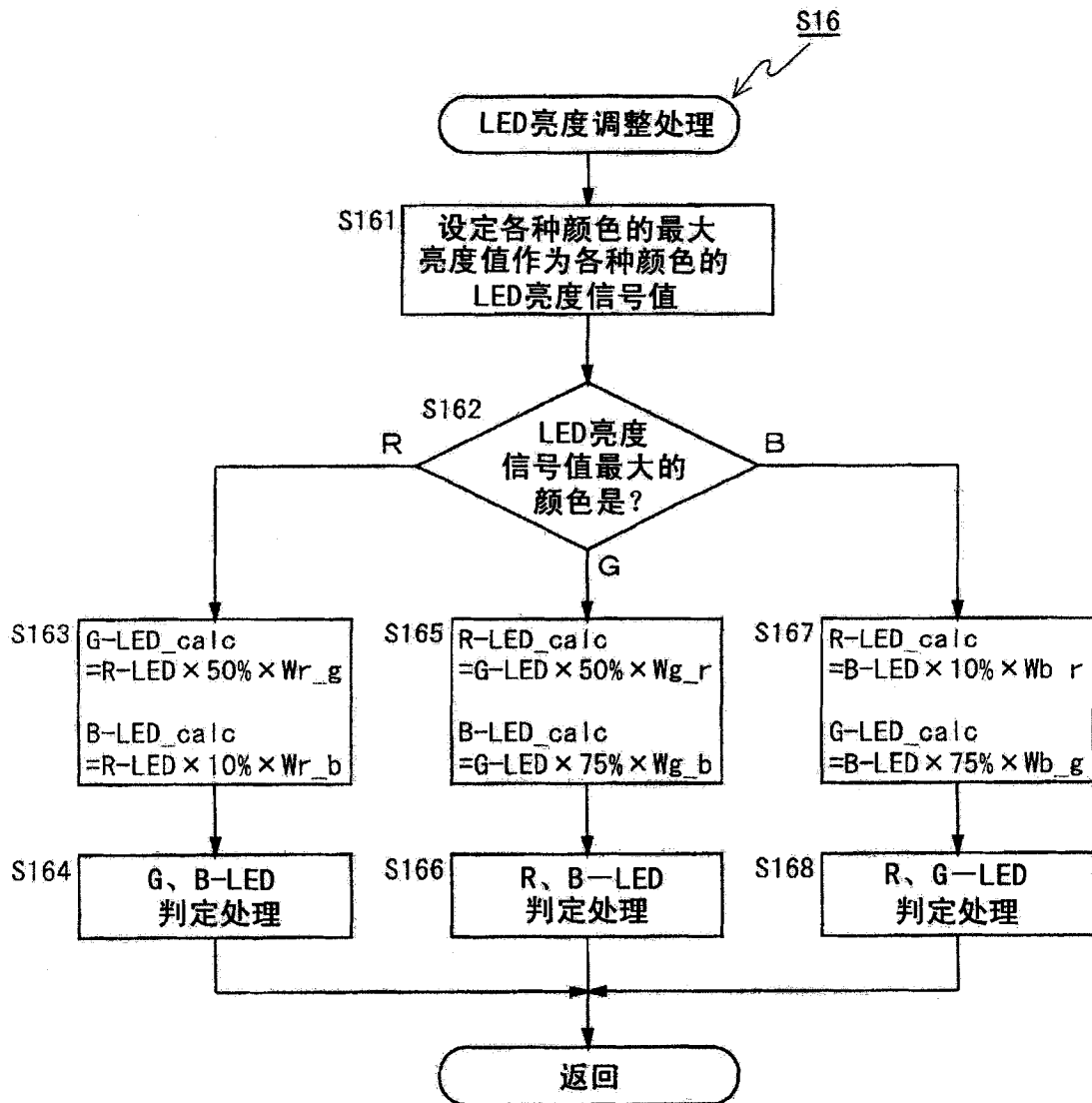


图 7

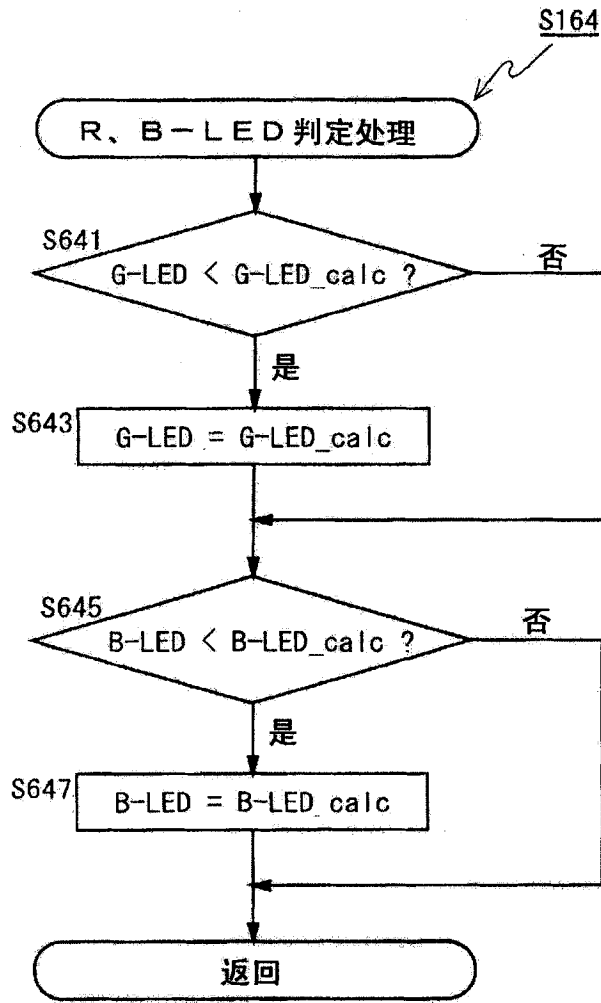


图 8

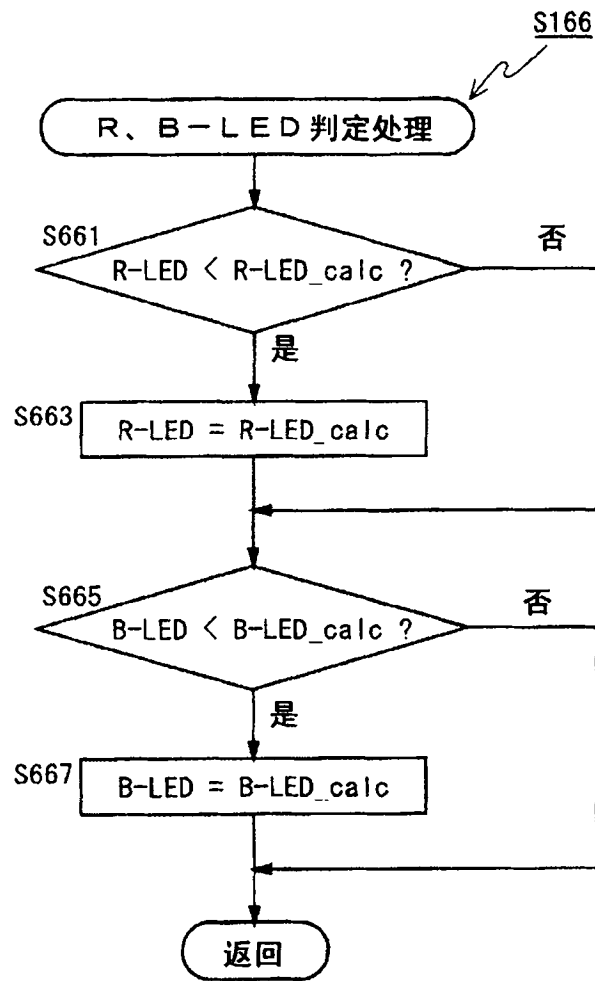


图 9

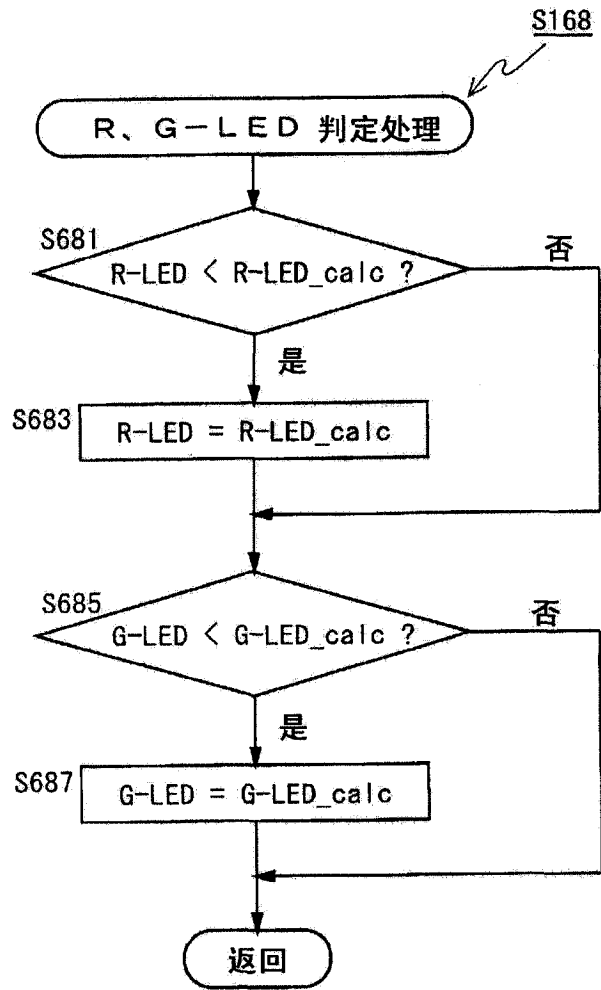


图 10

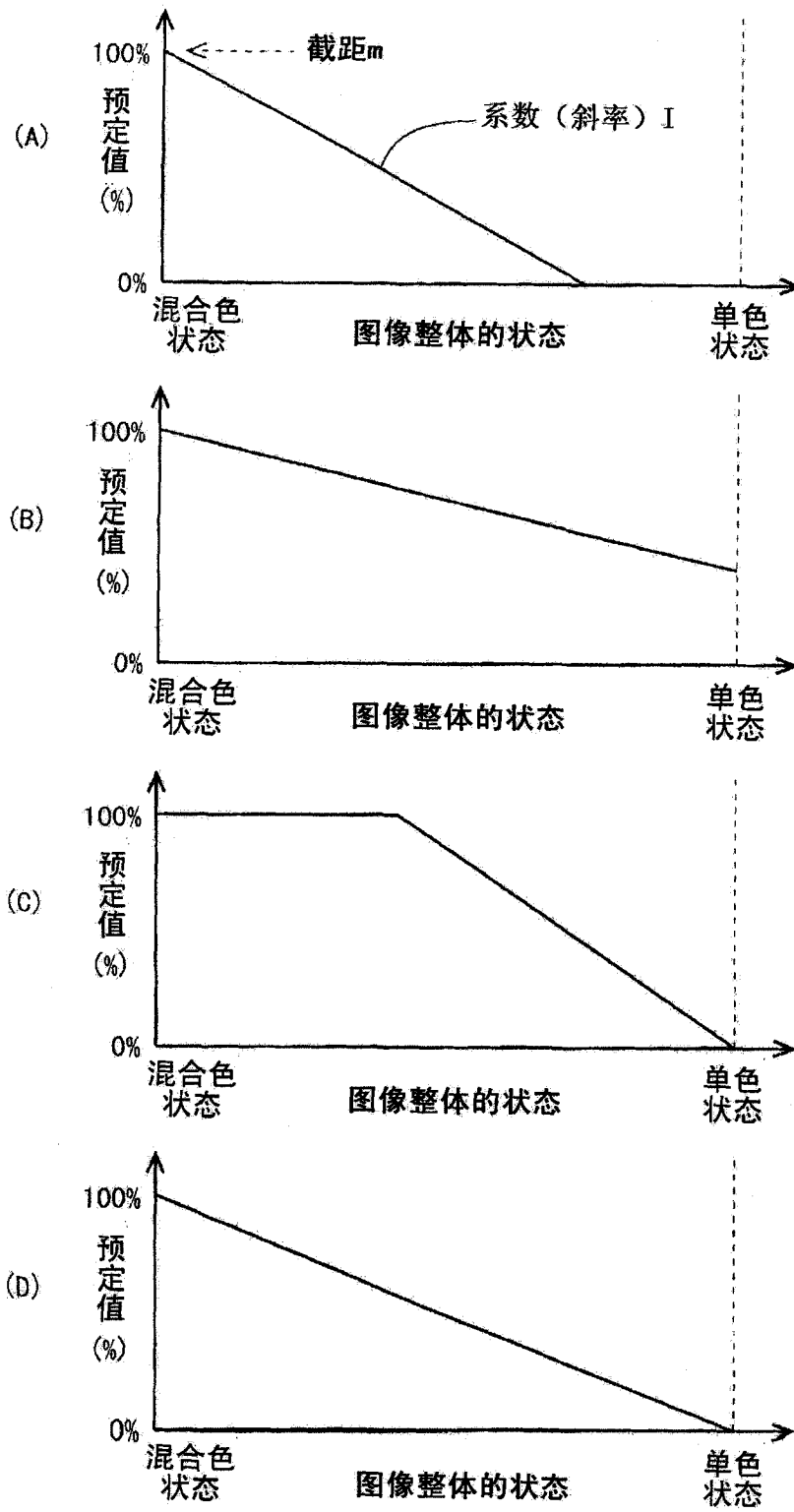


图 11

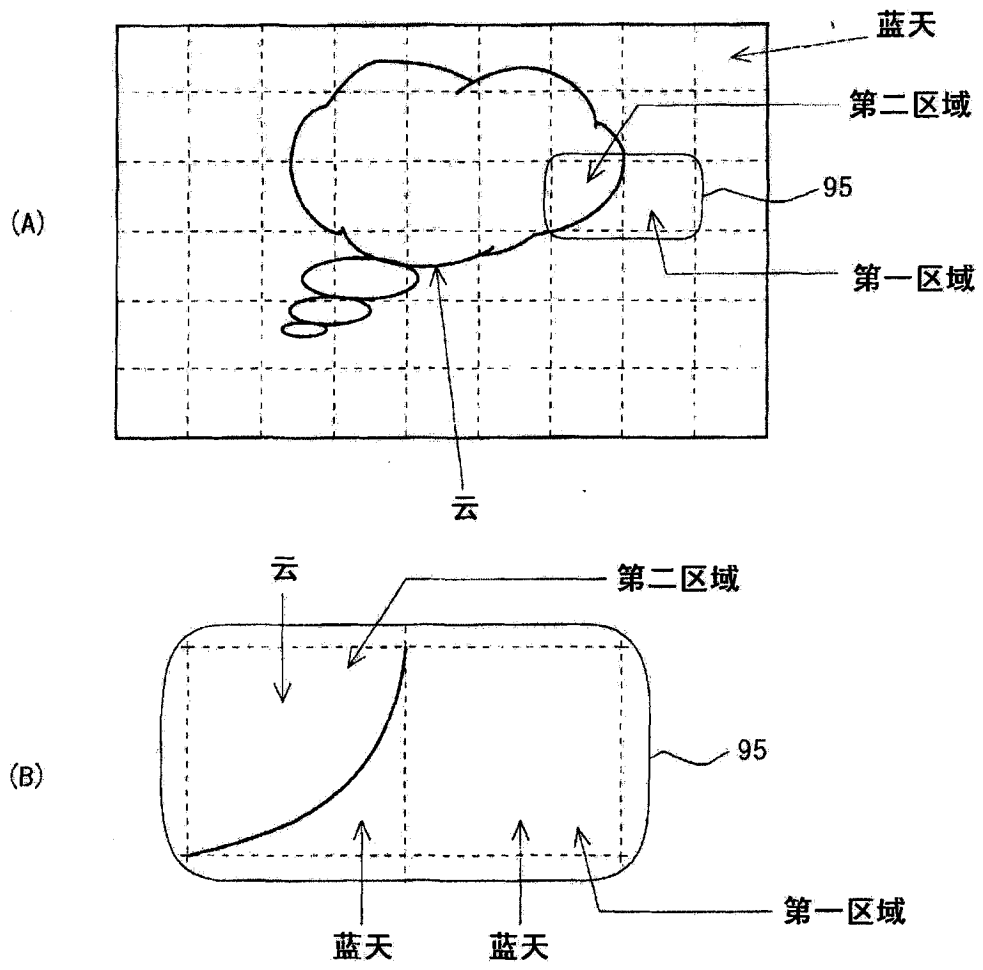


图 12

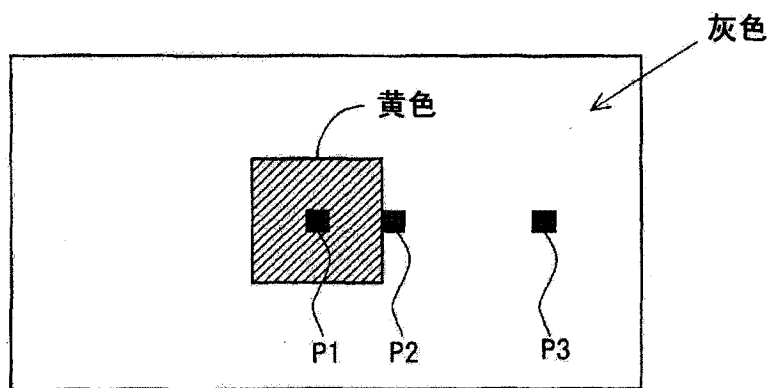


图 13

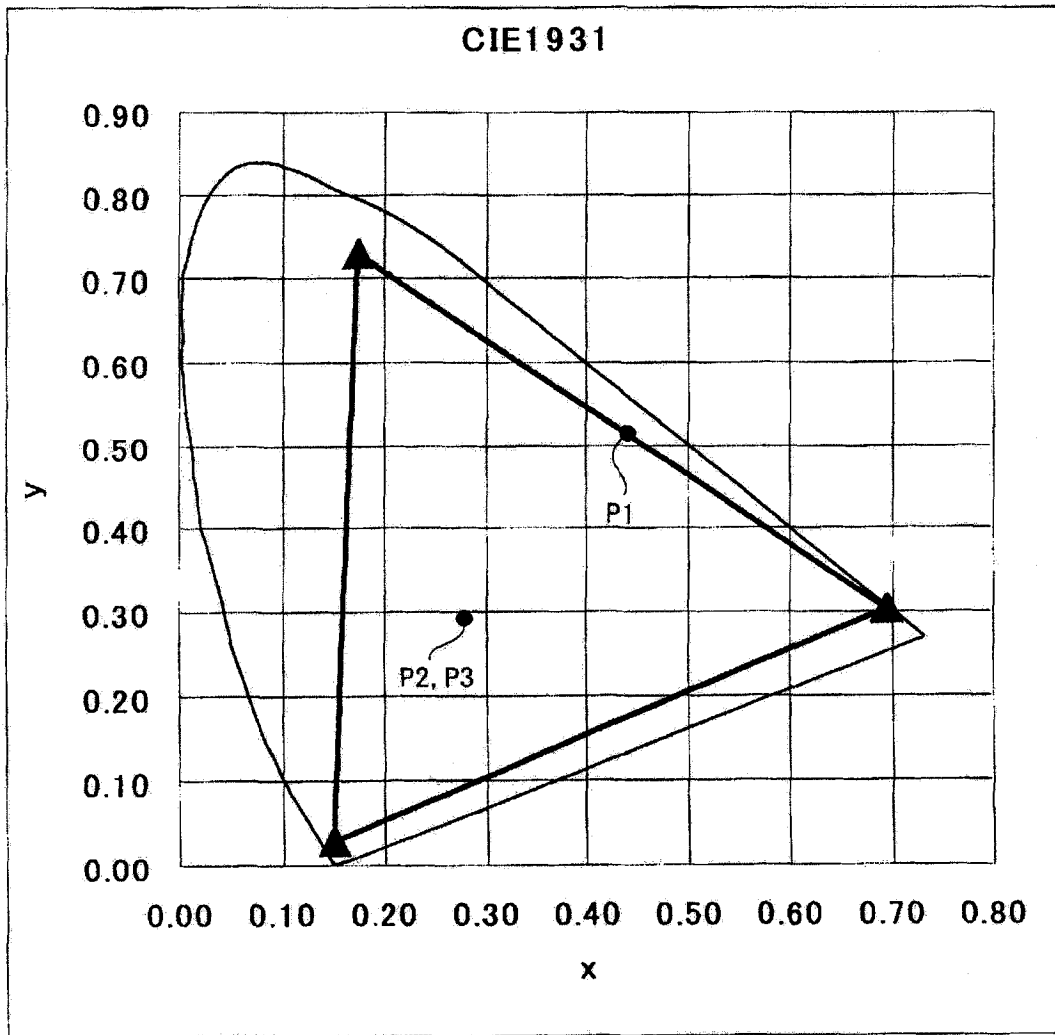


图 14

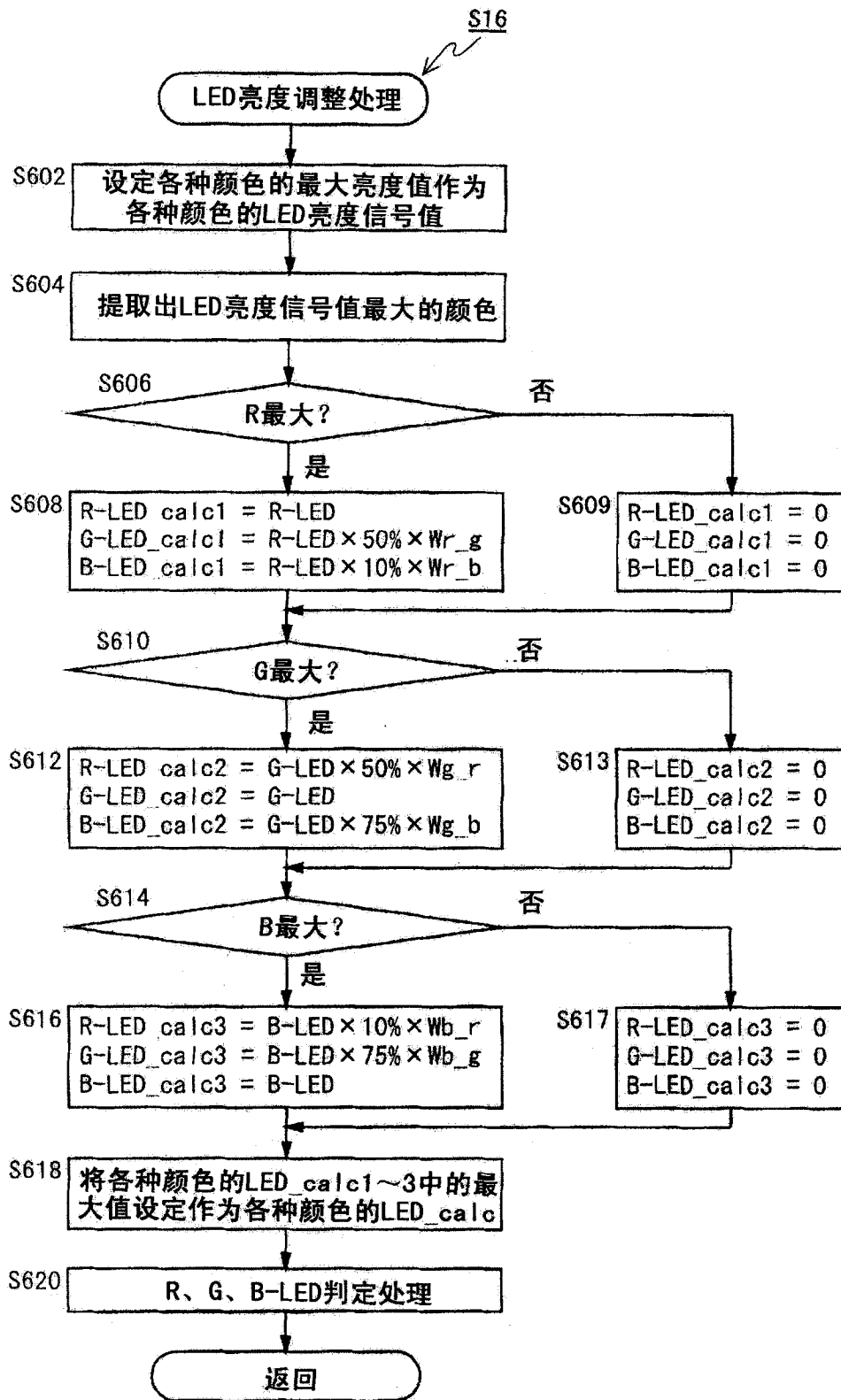


图 15

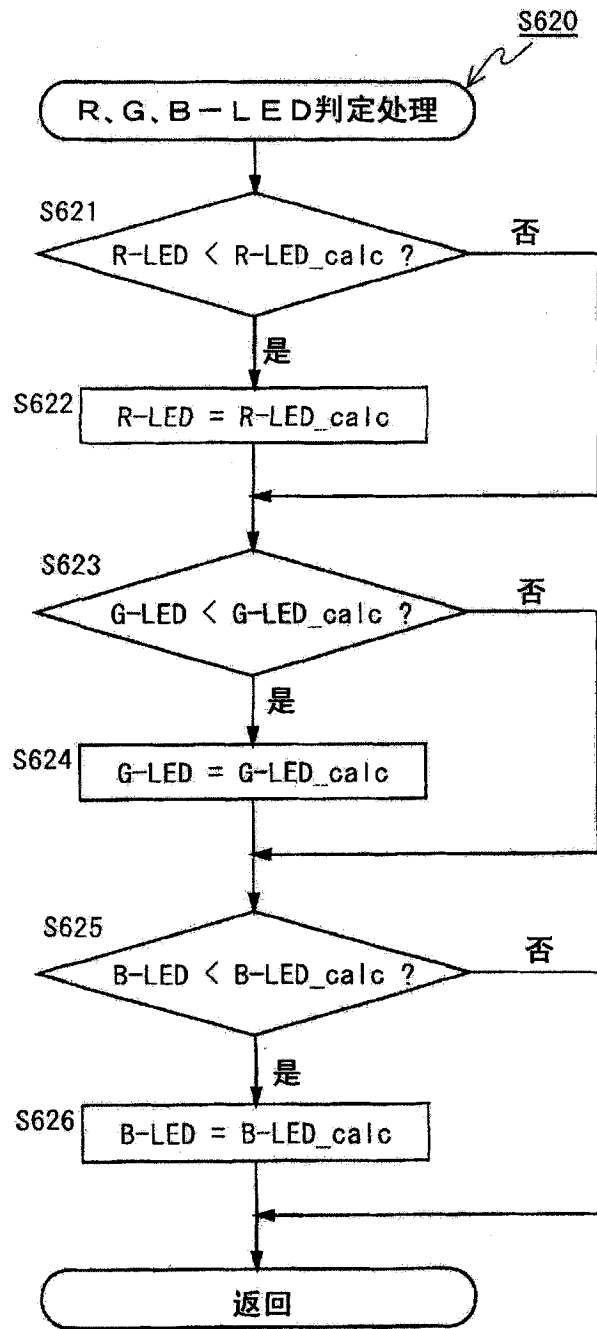


图 16

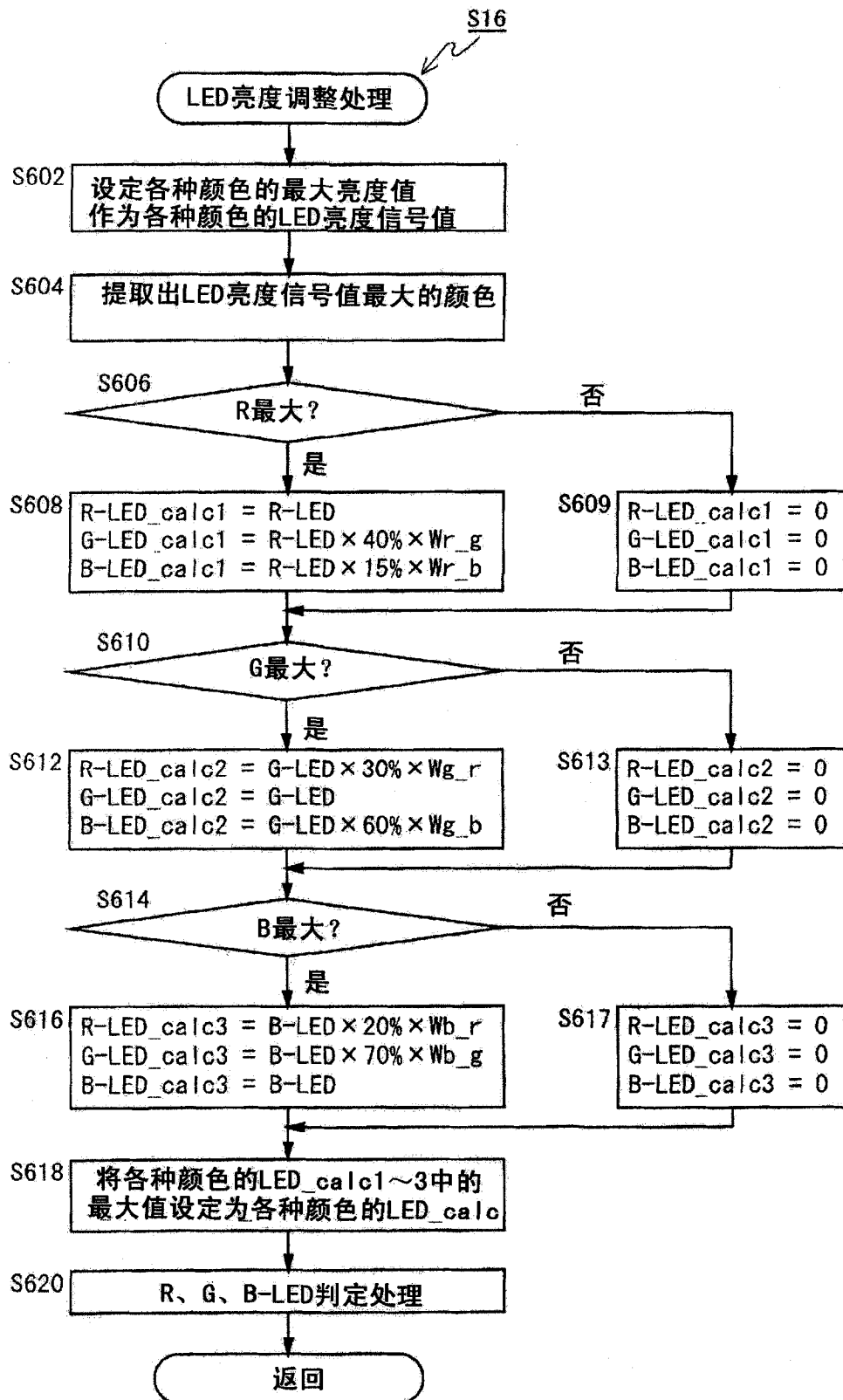


图 17

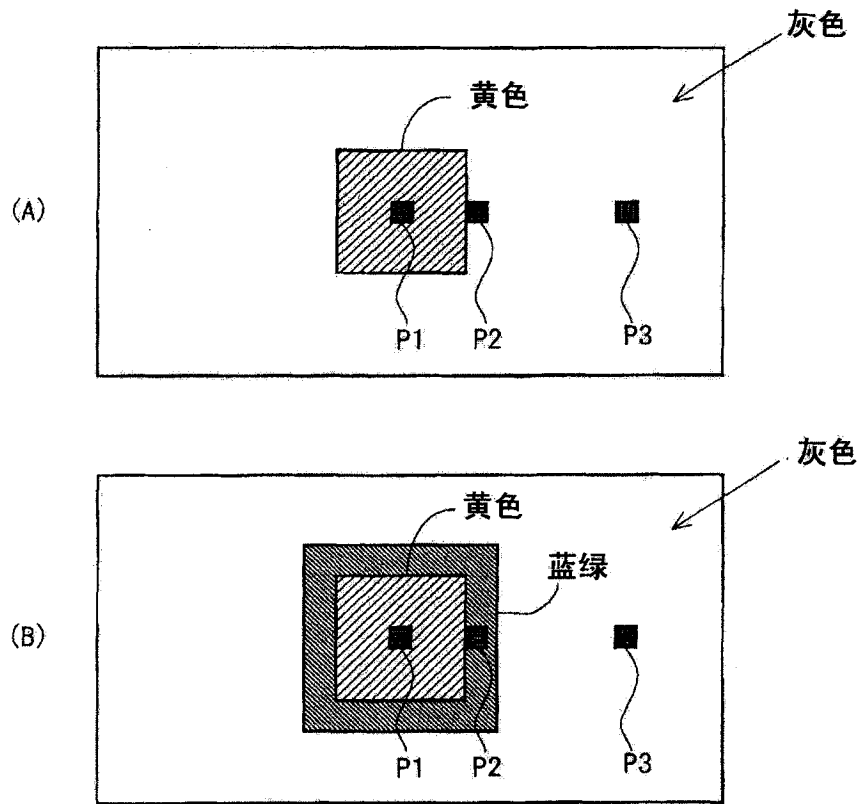


图 18

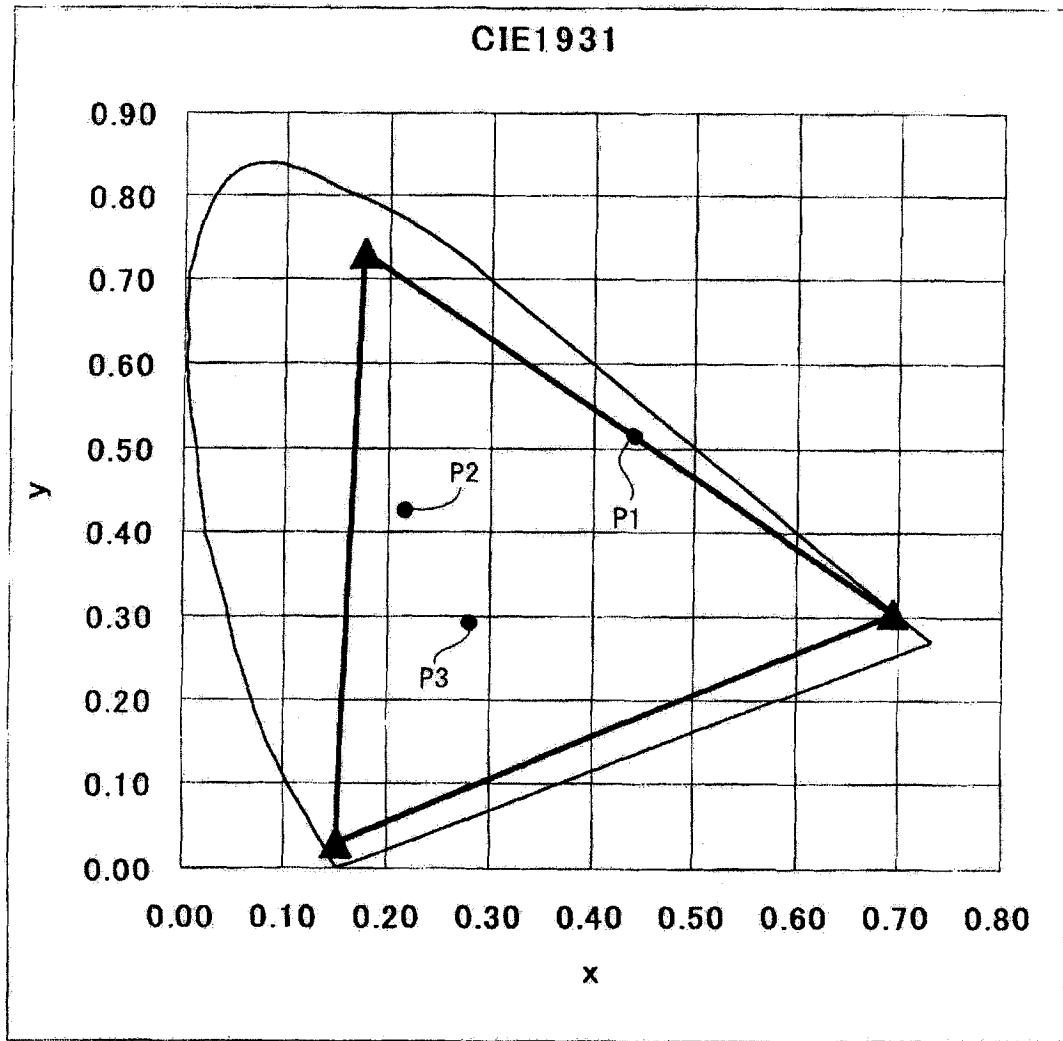


图 19

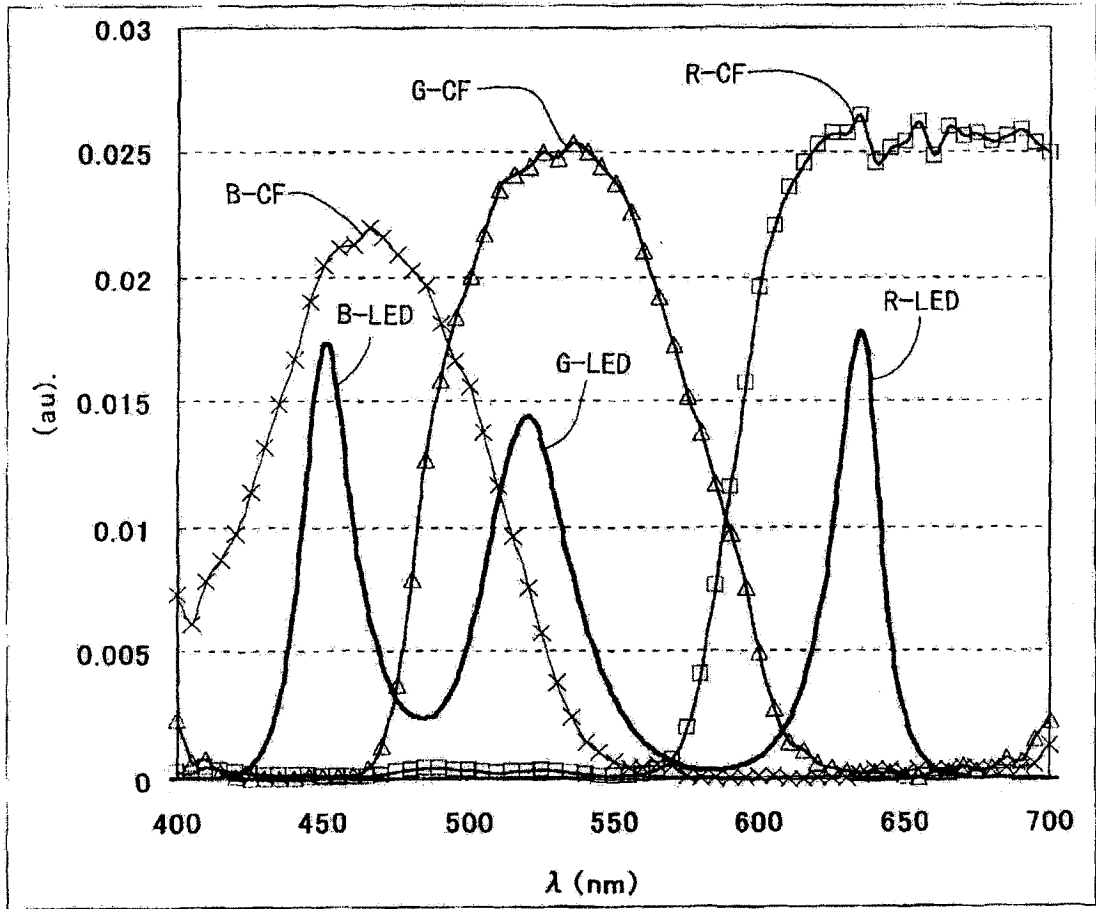


图 20

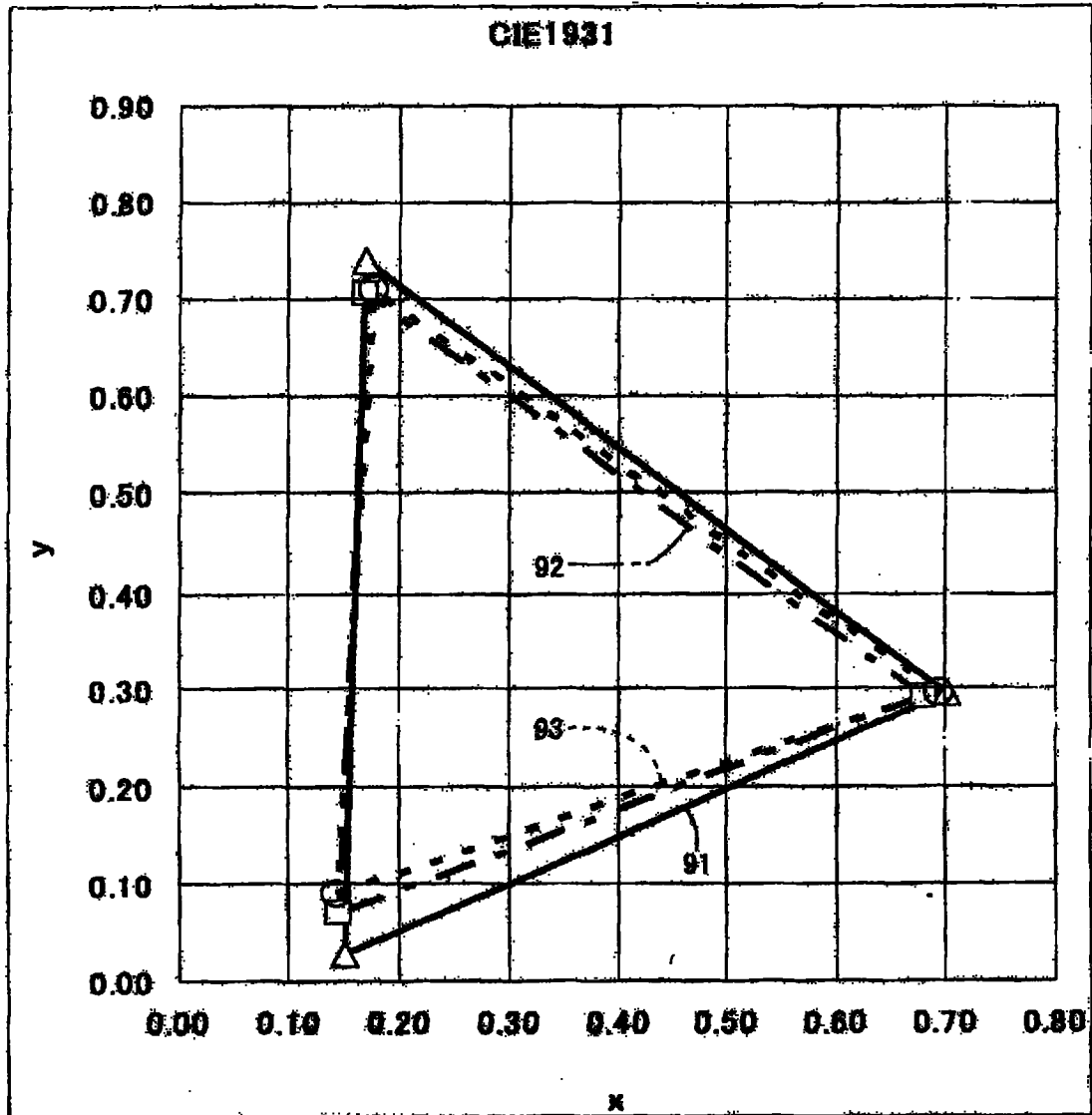


图 21

专利名称(译)	图像显示装置以及图像显示方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN102077267A</a>	公开(公告)日	2011-05-25
申请号	CN200980126058.8	申请日	2009-06-04
[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	室井孝夫 藤原晃史 村井贵行		
发明人	室井孝夫 藤原晃史 村井贵行		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133 G09G3/20 G09G3/34		
CPC分类号	G09G3/3426 G09G2360/16 G09G2320/0242 G09G2330/021 G09G2340/0414 G09G2340/0421 G09G2320/0646 G09G3/3413		
代理人(译)	张鑫		
优先权	2008174392 2008-07-03 JP		
其他公开文献	CN102077267B		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明提供一种能够确保充分的色彩再现范围且能够抑制色差发生的液晶显示装置。区域内最大亮度获取部(151)将输入图像(31)分割为多个区域，对RGB的每一种颜色获得各区域的最大亮度值(34)。加权系数计算部(152)对所有区域获取RGB的每一种颜色的最大亮度值(34)，基于每一种颜色的最大亮度值(34)的平均值来决定在LED亮度调整处理时所需要的加权系数(35)。LED亮度调整部(153)基于由区域内最大亮度获取部(151)获取的最大亮度值(34)和由加权系数计算部(152)决定的加权系数(35)，来调整各区域中的RGB的各种颜色的LED的亮度，以抑制色差发生。

