



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105810153 B

(45)授权公告日 2019.06.07

(21)申请号 201610037461.5

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2016.01.20

G09G 3/34(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105810153 A

(56)对比文件

US 2011227940 A1,2011.09.22,

TW 201017610 A,2010.05.01,

CN 101661725 A,2010.03.03,

CN 101127198 A,2008.02.20,

CN 101432796 A,2009.05.13,

(43)申请公布日 2016.07.27

(30)优先权数据

2015-008465 2015.01.20 JP

(73)专利权人 佳能株式会社

审查员 吕佩

地址 日本东京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)发明人 多田满

(74)专利代理机构 北京魏启学律师事务所

11398

代理人 魏启学

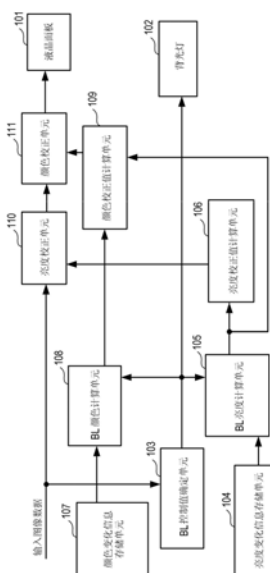
权利要求书4页 说明书13页 附图8页

### (54)发明名称

显示设备及其控制方法

### (57)摘要

本发明涉及一种显示设备及其控制方法。所述显示设备包括：发光单元，其被配置成具有与多个分割区域相对应的多个光源；显示单元，用于通过按基于输入图像数据的透过率使来自所述发光单元的光透过，来显示图像；确定单元，用于基于所述输入图像数据来单独地确定各光源的发光亮度；存储单元，用于存储颜色变化信息；以及颜色校正单元，用于基于所述颜色变化信息来进行颜色校正处理。



1. 一种显示设备,包括:

发光单元,其被配置成具有与构成画面的区域的多个分割区域相对应的多个光源;

显示单元,用于通过按基于输入图像数据的透过率使来自所述发光单元的光透过,来在所述画面上显示图像;

确定单元,用于基于所述输入图像数据来单独地确定各光源的发光亮度;

第一存储单元,用于存储示出来自所述光源的光的颜色在所述画面的面内方向上的变化的颜色变化信息;以及

颜色校正单元,用于基于所述颜色变化信息来进行颜色校正处理,其中所述颜色校正处理用于对对象区域中的图像数据的各像素的颜色以及与所述对象区域相对应的光源的发光颜色中的至少一种颜色进行校正,

其中,所述光源的发光颜色是白色,以及

所述颜色校正处理包括对所述对象区域中的图像数据的各像素的颜色进行校正的处理。

2. 根据权利要求1所述的显示设备,其中,还包括第二存储单元,所述第二存储单元用于存储示出来自所述光源的光的亮度在所述面内方向上的变化的亮度变化信息,

其中,所述颜色校正单元针对各分割区域进行所述颜色校正处理,以及

所述颜色校正处理是用于进行如下操作的处理:基于所述颜色变化信息、所述亮度变化信息和所述确定单元所确定出的各光源的发光亮度,来对作为所述分割区域的所述对象区域中的图像数据的各像素的颜色以及与所述对象区域相对应的光源的发光颜色中的至少一种颜色进行校正,以减少由于来自与除所述对象区域以外的分割区域相对应的光源的光泄漏到所述对象区域所引起的所述对象区域的显示颜色的变化。

3. 根据权利要求2所述的显示设备,其中,所述确定单元基于所述输入图像数据和所述亮度变化信息来单独地确定各光源的发光亮度,以减少由于来自所述光源的光泄漏到其它分割区域所引起的显示亮度的变化。

4. 根据权利要求2所述的显示设备,其中,还包括亮度校正单元,所述亮度校正单元用于基于所述亮度变化信息和所述确定单元所确定出的各光源的发光亮度来校正图像数据的各像素的亮度,以减少由于来自所述光源的光泄漏到其它分割区域所引起的显示亮度的变化。

5. 根据权利要求2所述的显示设备,其中,所述颜色变化信息包括第一颜色变化信息和第二颜色变化信息中的至少一个颜色变化信息,其中所述第一颜色变化信息示出来自所述光源的光的XYZ三刺激值中的X值在所述面内方向上的变化,以及所述第二颜色变化信息示出来自所述光源的光的XYZ三刺激值中的Z值在所述面内方向上的变化。

6. 根据权利要求5所述的显示设备,其中,

所述第一颜色变化信息是示出作为被归一化成最大值为1的X值的归一化X值在所述面内方向上的变化的信息,以及

在所述颜色校正处理中,

针对各光源,通过将从该光源发出的光在所述对象区域中的归一化X值乘以所述确定单元所确定出的该光源的发光亮度,来计算加权X值,

计算作为各光源的加权X值的总和的第一总计值,

获取对应亮度,其中所述对应亮度是基于所述亮度变化信息所计算出的发光亮度并且是各光源以所述确定单元所确定出的发光亮度进行发光的状态下所述对象区域中的所述发光单元的发光亮度,

通过将XYZ三刺激值中的X值的基准值相对于Y值的基准值的比除以所述第一总计值相对于所述对应亮度的比,来计算第一校正系数,以及

对所述对象区域中的图像数据的各像素的颜色以及与所述对象区域相对应的光源的发光颜色中的至少一种颜色进行校正,以将所述对象区域的显示颜色的X值校正为通过将该X值乘以所述第一校正系数所获得的值。

7. 根据权利要求5所述的显示设备,其中,

所述第二颜色变化信息是示出作为被归一化成最大值为1的Z值的归一化Z值在所述面内方向上的变化的信息,以及

在所述颜色校正处理中,

针对各光源,通过将从该光源发出的光在所述对象区域中的归一化Z值乘以所述确定单元所确定出的该光源的发光亮度,来计算加权Z值,

计算作为各光源的加权Z值的总和的第二总计值,

获取对应亮度,其中所述对应亮度是基于所述亮度变化信息所计算出的发光亮度并且是各光源以所述确定单元所确定出的发光亮度进行发光的状态下所述对象区域中的所述发光单元的发光亮度,

通过将XYZ三刺激值中的Z值的基准值相对于Y值的基准值的比除以所述第二总计值相对于所述对应亮度的比,来计算第二校正系数,以及

对所述对象区域中的图像数据的各像素的颜色以及与所述对象区域相对应的光源的发光颜色中的至少一种颜色进行校正,以将所述对象区域的显示颜色的Z值校正为通过将该Z值乘以所述第二校正系数所获得的值。

8. 根据权利要求1至7中任一项所述的显示设备,其中,所述颜色变化信息示出来自所述光源的光的xy色度坐标值在所述面内方向上的变化、来自所述光源的光的uv色度坐标值在所述面内方向上的变化、来自所述光源的光的u'v'色度坐标值在所述面内方向上的变化或来自所述光源的光的a\*b\*色度坐标值在所述面内方向上的变化。

9. 根据权利要求2所述的显示设备,其中,所述亮度变化信息示出来自所述光源的光的XYZ三刺激值中的Y值在所述面内方向上的变化。

10. 一种显示设备的控制方法,所述显示设备包括:

发光单元,其被配置成具有与构成画面的区域的多个分割区域相对应的多个光源;

显示单元,用于通过按基于输入图像数据的透过率使来自所述发光单元的光透过,来在所述画面上显示图像;以及

第一存储单元,用于存储示出来自所述光源的光的颜色在所述画面的面内方向上的变化的颜色变化信息,

所述控制方法包括以下步骤:

确定步骤,用于基于所述输入图像数据来单独地确定各光源的发光亮度;以及

颜色校正步骤,用于基于所述颜色变化信息来进行颜色校正处理,其中所述颜色校正处理用于对对象区域中的图像数据的各像素的颜色以及与所述对象区域相对应的光源的

发光颜色中的至少一种颜色进行校正，

其中，所述光源的发光颜色是白色，以及

所述颜色校正处理包括对所述对象区域中的图像数据的各像素的颜色进行校正的处理。

11. 根据权利要求10所述的控制方法，其中，

所述显示设备还包括第二存储单元，所述第二存储单元用于存储示出来自所述光源的光的亮度在所述面内方向上的变化的亮度变化信息，

在所述颜色校正步骤中，针对各分割区域进行所述颜色校正处理，以及

所述颜色校正处理是用于进行如下操作的处理：基于所述颜色变化信息、所述亮度变化信息和所述确定步骤中所确定出的各光源的发光亮度，来对作为所述分割区域的所述对象区域中的图像数据的各像素的颜色以及与所述对象区域相对应的光源的发光颜色中的至少一种颜色进行校正，以减少由于来自与除所述对象区域以外的分割区域相对应的光源的光泄漏到所述对象区域所引起的所述对象区域的显示颜色的变化。

12. 根据权利要求11所述的控制方法，其中，在所述确定步骤中，基于所述输入图像数据和所述亮度变化信息来单独地确定各光源的发光亮度，以减少由于来自所述光源的光泄漏到其它分割区域所引起的显示亮度的变化。

13. 根据权利要求11所述的控制方法，其中，还包括亮度校正步骤，所述亮度校正步骤用于基于所述亮度变化信息和所述确定步骤中所确定出的各光源的发光亮度来校正图像数据的各像素的亮度，以减少由于来自所述光源的光泄漏到其它分割区域所引起的显示亮度的变化。

14. 根据权利要求11所述的控制方法，其中，所述颜色变化信息包括第一颜色变化信息和第二颜色变化信息中的至少一个颜色变化信息，其中所述第一颜色变化信息示出来自所述光源的光的XYZ三刺激值中的X值在所述面内方向上的变化，以及所述第二颜色变化信息示出来自所述光源的光的XYZ三刺激值中的Z值在所述面内方向上的变化。

15. 根据权利要求14所述的控制方法，其中，

所述第一颜色变化信息是示出作为被归一化成最大值为1的X值的归一化X值在所述面内方向上的变化的信息，以及

在所述颜色校正处理中，

针对各光源，通过将所述光源发出的光在所述对象区域中的归一化X值乘以所述确定步骤中所确定出的该光源的发光亮度，来计算加权X值，

计算作为各光源的加权X值的总和的第一总计值，

获取对应亮度，其中所述对应亮度是基于所述亮度变化信息所计算出的发光亮度并且是各光源以所述确定步骤中所确定出的发光亮度进行发光的状态下所述对象区域中的所述发光单元的发光亮度，

通过将XYZ三刺激值中的X值的基准值相对于Y值的基准值的比除以所述第一总计值相对于所述对应亮度的比，来计算第一校正系数，以及

对所述对象区域中的图像数据的各像素的颜色以及与所述对象区域相对应的光源的发光颜色中的至少一种颜色进行校正，以将所述对象区域的显示颜色的X值校正为通过将所述X值乘以所述第一校正系数所获得的值。

16. 根据权利要求14所述的控制方法, 其中,

所述第二颜色变化信息是示出作为被归一化成最大值为1的Z值的归一化Z值在所述面内方向上的变化的信息, 以及

在所述颜色校正处理中,

针对各光源, 通过将从该光源发出的光在所述对象区域中的归一化Z值乘以所述确定步骤中所确定出的该光源的发光亮度, 来计算加权Z值,

计算作为各光源的加权Z值的总和的第二总计值,

获取对应亮度, 其中所述对应亮度是基于所述亮度变化信息所计算出的发光亮度并且是各光源以所述确定步骤中所确定出的发光亮度进行发光的状态下所述对象区域中的所述发光单元的发光亮度,

通过将XYZ三刺激值中的Z值的基准值相对于Y值的基准值的比除以所述第二总计值相对于所述对应亮度的比, 来计算第二校正系数, 以及

对所述对象区域中的图像数据的各像素的颜色以及与所述对象区域相对应的光源的发光颜色中的至少一种颜色进行校正, 以将所述对象区域的显示颜色的Z值校正为通过将该Z值乘以所述第二校正系数所获得的值。

17. 根据权利要求10至16中任一项所述的控制方法, 其中, 所述颜色变化信息示出来自所述光源的光的xy色度坐标值在所述面内方向上的变化、来自所述光源的光的uv色度坐标值在所述面内方向上的变化、来自所述光源的光的u'v'色度坐标值在所述面内方向上的变化或来自所述光源的光的a\*b\*色度坐标值在所述面内方向上的变化。

18. 根据权利要求11所述的控制方法, 其中, 所述亮度变化信息示出来自所述光源的光的XYZ三刺激值中的Y值在所述面内方向上的变化。

## 显示设备及其控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示设备及其控制方法。

### 背景技术

[0002] 作为与液晶显示设备有关的传统技术,存在局部调光控制(参见日本特开2009-271349),其中在该局部调光控制中,使用具有与构成画面的区域的多个分割区域相对应的多个光源的背光灯来根据输入图像数据的亮度单独地控制多个光源的发光亮度。在使用具有红色LED、绿色LED和蓝色LED这三个有色LED的光源的背光灯中也进行局部调光控制(参见日本特开2012-93786)。

[0003] 已知随着相对于光源的位置的距离增加,从该光源发出的光(光源光)的颜色发生改变。例如,在液晶显示设备中,在背光灯和液晶面板之间设置有引起从背光灯发出的光发生光学变化的光学构件。该光学构件是反射片、扩散板、扩散片、增亮膜(BEF)或双倍增亮膜(DBEF)等。通过利用光学构件引起光源光的光学变化,光源光的光谱特性发生改变,并且光源光的颜色发生改变。

[0004] 还已知光源光泄漏到其它分割区域。

[0005] 由于随着相对于光源的位置的距离增加、从光源发出的光(光源光)的颜色发生改变,因此泄漏到其它分割区域之后的光源光的颜色不同于泄漏之前的颜色。因此,显示颜色(画面的颜色)因光源光泄漏到其它分割区域而发生改变。这种显示颜色的变化在进行局部调光控制的情况下显著出现。

[0006] 然而,在日本特开2009-271349和日本特开2012-93786所公开的技术中,没有考虑到光源光的亮度。因此,无法防止上述的显示颜色的变化。

### 发明内容

[0007] 本发明提供可以防止由于从光源发出的光泄漏到其它分割区域所引起的显示颜色的变化的技术。

[0008] 本发明的第一方面提供一种显示设备,包括:发光单元,其被配置成具有与构成画面的区域的多个分割区域相对应的多个光源;显示单元,用于通过按基于输入图像数据的透过率使来自所述发光单元的光透过,来在所述画面上显示图像;确定单元,用于基于所述输入图像数据来单独地确定各光源的发光亮度;第一存储单元,用于存储示出来自所述光源的光的颜色在所述画面的面内方向上的变化的颜色变化信息;以及颜色校正单元,用于基于所述颜色变化信息来进行颜色校正处理,其中所述颜色校正处理用于对对象区域中的图像数据的各像素的颜色以及与所述对象区域相对应的光源的发光颜色中的至少一种颜色进行校正。

[0009] 本发明的第二方面提供一种显示设备的控制方法,所述显示设备包括:发光单元,其被配置成具有与构成画面的区域的多个分割区域相对应的多个光源;显示单元,用于通过按基于输入图像数据的透过率使来自所述发光单元的光透过,来在所述画面上显示图

像;以及第一存储单元,用于存储示出来自所述光源的光的颜色在所述画面的面内方向上的变化的颜色变化信息,所述控制方法包括以下步骤:确定步骤,用于基于所述输入图像数据来单独地确定各光源的发光亮度;以及颜色校正步骤,用于基于所述颜色变化信息来进行颜色校正处理,其中所述颜色校正处理用于对对象区域中的图像数据的各像素的颜色以及与所述对象区域相对应的光源的发光颜色中的至少一种颜色进行校正。

[0010] 本发明的第三方面提供一种存储有程序的非瞬态计算机可读介质,其中所述程序使计算机执行显示设备的控制方法,所述显示设备包括:发光单元,其被配置成具有与构成画面的区域的多个分割区域相对应的多个光源;显示单元,用于通过按基于输入图像数据的透过率使来自所述发光单元的光透过,来在所述画面上显示图像;以及第一存储单元,用于存储示出来自所述光源的光的颜色在所述画面的面内方向上的变化的颜色变化信息,所述控制方法包括以下步骤:确定步骤,用于基于所述输入图像数据来单独地确定各光源的发光亮度;以及颜色校正步骤,用于基于所述颜色变化信息来进行颜色校正处理,其中所述颜色校正处理用于对对象区域中的图像数据的各像素的颜色以及与所述对象区域相对应的光源的发光颜色中的至少一种颜色进行校正。

[0011] 利用本发明,可以防止由于从光源发出的光泄漏到其它分割区域所引起的显示颜色的变化。

[0012] 通过以下参考附图对典型实施例的说明,本发明的其它特征将变得明显。

## 附图说明

[0013] 图1是示出根据实施例1的显示设备的结构的一个示例的框图;

[0014] 图2A~2C是用于说明传统技术的问题的示意图;

[0015] 图3是示出根据实施例1的多个分割区域的一个示例的示意图;

[0016] 图4是示出根据实施例1的亮度变化信息的一个示例的图;

[0017] 图5是示出根据实施例1的对应亮度计算处理的一个示例的流程图;

[0018] 图6是示出根据实施例1的第一颜色变化信息的一个示例的图;

[0019] 图7是示出根据实施例1的对应颜色计算处理的一个示例的流程图;以及

[0020] 图8是示出根据实施例2的显示设备的结构的一个示例的框图。

## 具体实施方式

### [0021] 实施例1

[0022] 以下将说明根据本发明的实施例1的显示设备和用于控制该显示设备的方法。在本实施例中,将说明显示设备是液晶显示设备的情况的示例。然而,根据本实施例的显示设备不限于液晶显示设备。根据本实施例的显示设备可以是具有发光单元和显示面板的任何设备,其中该显示面板通过按基于输入图像数据(输入至显示设备的图像数据)的透过率使来自发光单元的光透过来在画面上显示图像。例如,代替液晶元件,根据本实施例的显示设备可以是使用微机电系统(MEMS)快门的MEMS显示设备。

[0023] 首先,将使用图2A~2C来说明传统技术的问题。

[0024] 已知随着相对于光源的位置的距离增加,从光源发出的光(光源光)的颜色发生改变。例如,通常,通过重复进行利用背光灯中所包括的扩散片所进行的从背光灯中所包括的

光源发出的光(光源光)的透过和反射以及利用背光灯中所包括的反射片所进行的光源光的反射等,来将光源光引导至液晶面板。通常,由于透过和反射,光源光的光谱特性发生改变,并且光源光的颜色发生改变。背光灯的光源具有一个或多个发光元件。作为发光元件,使用发光二极管(LED)、有机EL元件或冷阴极管元件等。代替扩散片,可以使用具有一定量的厚度的扩散板。代替反射片,可以使用具有一定量的厚度的反射板。

[0025] 图2A是示出从白色LED 20发出的光源光的扩散的一个示例的示意图。白色LED 20是发出白色光的LED。光源光23是从白色LED 20发出的并且透过了扩散片21的光。光源光24是从白色LED发出的、被扩散片21反射、被反射片22再次反射并且透过了扩散片21的光。

[0026] 图2B是示出由于扩散片21或反射片22的反射所引起的光源光的光谱特性的变化的一个示例的示意图。如图2B所示,反射之后的光谱特性26与反射之前的光谱特性25相比在短波长侧的强度下降。这样,在每次反射时,短波长侧的强度下降,并且光源光的颜色接近红色。光源光23是没有被扩散片21和反射片22反射的光,而光源光24是被扩散片21和反射片22反射的光。因此,光源光24的颜色与光源光23的颜色相比更接近红色。

[0027] 图2C是示出从白色LED 20发出的光源光的XYZ三刺激值的变化的一個示例的示意图。强度变化27是XYZ三刺激值中的X值的变化,强度变化28是XYZ三刺激值中的Y值的变化,并且强度变化29是XYZ三刺激值中的Z值的变化。如图2C所示,X值、Y值和Z值之间的比(强度比)根据相对于白色LED的距离的增加而改变。这种强度比的变化表示光源光的颜色根据相对于白色LED的距离的增加而改变。

[0028] 如上所述的光源光的颜色的变化引起显示颜色(画面的颜色)的变化。这种显示颜色的变化在进行局部调光控制的情况下显著出现。局部调光控制是单独地控制多个光源的发光亮度的光源控制。

[0029] 然而,在传统技术中,仅考虑到亮度值(Y值)的强度变化28。因此,传统技术不能防止上述的显示颜色的变化。

[0030] 在本实施例中,考虑到如上所述的光源光的颜色的变化。因此,可以防止上述的显示颜色的变化。

[0031] 图1是示出根据本实施例的显示设备的结构的一个示例的框图。如图1所示,根据本实施例的显示设备具有液晶面板101、背光灯102、BL控制值确定单元103、亮度变化信息存储单元104、BL亮度计算单元105、亮度校正值计算单元106、颜色变化信息存储单元107、BL颜色计算单元108、颜色校正值计算单元109、亮度校正单元110和颜色校正单元111,等等。

[0032] 液晶面板101是通过按基于输入图像数据的透过率使来自背光灯102的光透过来在画面上显示图像的显示面板。在本实施例中,液晶面板101针对图像数据的各像素具有显示红色的R元件、显示绿色的G元件和显示蓝色的B元件这三个液晶元件。将各液晶元件的透过率控制为与从颜色校正单元111输出的图像数据相对应的值。通过使来自背光灯102的光按与从颜色校正单元111输出的图像数据相对应的透过率透过各液晶元件,在画面上显示图像。

[0033] 背光灯102是设置在液晶面板101的背面侧的发光单元。背光灯102具有与构成画面的区域的多个分割区域相对应的多个光源。可以单独地驱动(控制)这多个光源。在本实施例中,光源的发光颜色是白色。光源具有一个或多个发光元件。作为发光元件,使用发光



二极管(LED)、有机EL元件或冷阴极管元件,等等。在本实施例中,根据从BL控制值确定单元103输出的BL控制值bd来驱动各光源。BL控制值bd表示光源的发光亮度。

[0034] 图3是示出多个分割区域的一个示例的示意图。在图3的示例中,画面的区域包括4行5列的20个分割区域。附图标记201表示第1行第1列的分割区域,并且附图标记215表示第4行第5列的分割区域。在本实施例中,将与第m行第n列的分割区域相对应的光源的BL控制值bd称为“BL控制值bdmn”。

[0035] 水平方向上的分割区域的数量可以多于5个或少于5个。水平方向上的分割区域的数量可以是1个。垂直方向上的分割区域的数量可以多于4个或少于4个。垂直方向上的分割区域的数量可以是1个。

[0036] (BL控制值确定单元)

[0037] BL控制值确定单元103基于输入图像数据来单独地确定各光源的发光亮度。在本实施例中,BL控制值确定单元103针对各分割区域,基于作为该分割区域的第一对象区域中的输入图像数据的亮度来计算与该第一对象区域相对应的光源的BL控制值bd。BL控制值确定单元103将各光源的BL控制值bd输出至背光灯102、BL亮度计算单元105和BL颜色计算单元108。

[0038] 将说明用于计算BL控制值bd的方法。

[0039] ((步骤1))

[0040] 首先,BL控制值确定单元103将输入图像数据的各像素值变换成亮度值。例如,在输入图像数据的像素值是RGB值(R值、G值和B值的组合)的情况下,使用以下的表达式1来计算亮度值Y。R值(表达式1中的“R”)是与红色相对应的灰度值。G值(表达式1中的“G”)是与绿色相对应的灰度值。B值(表达式1中的“B”)是与蓝色相对应的灰度值。在表达式1中, $\alpha$ 、 $\beta$ 和 $\gamma$ 是用于将RGB值变换成Y值的预定系数(亮度变换系数)。

[0041]  $Y = \alpha \times R + \beta \times G + \gamma \times B$  (表达式1)

[0042] ((步骤2))

[0043] 接着,BL控制值确定单元103针对各分割区域,计算该分割区域中的输入图像数据的亮度(明度)。具体地,BL控制值确定单元103计算第一对象区域中的各个像素的亮度值Y(步骤1中所计算出的亮度值Y)的平均值YAG作为该第一对象区域中的输入图像数据的亮度。在本实施例中,将第m行第n列的分割区域中的输入图像数据的亮度YAG称为“亮度YAGmn”。将针对第一对象区域所计算出的亮度设置为与该第一对象区域相对应的光源的发光亮度。

[0044] ((步骤3))

[0045] 针对各分割区域,BL控制值确定单元103将分割区域的亮度YAG(步骤2中所计算出的亮度YAG)变换成BL控制值bd。将根据第一对象区域的亮度YAG所获得的BL控制值bd设置为与该第一对象区域相对应的光源的BL控制值bd。在本实施例中,使用以下的表达式2来计算与第m行第n列的分割区域相对应的光源的BL控制值bdmn。在表达式2中,“Ymax”是输入图像数据可以采用的亮度值的最大值(最大亮度值)。

[0046]  $bdmn = YAGmn \div Y_{max}$  (表达式2)

[0047] 在本实施例中,说明了使用亮度值的平均值来确定发光亮度的示例,但这并非限制性的。例如,可以使用第一对象区域中的输入图像数据的不同的特征量来确定与该第一

对象区域相对应的光源的发光亮度。例如,可以使用亮度值的最大值、最小值、中间值、众数值或直方图等作为不同的特征量。还可以使用像素值的最大值、最小值、中间值、众数值或直方图等作为该不同的特征量。还可以使用灰度值(R值、G值和B值至少之一)的最大值、最小值、中间值、众数值或直方图等作为该不同的特征量。可以将平均值、最大值、最小值、中间值和众数值称为“代表值”。

[0048] 用于确定发光亮度的方法不限于上述方法。例如,可以使用与分割区域不同的区域中的输入图像数据的特征量来确定发光亮度。

[0049] 在本实施例中,BL控制值bd是0~255的范围内的整数,其中BL控制值bd表示数值越大、发光亮度越高。然而,这并非限制性的。BL控制值bd可以采用的值的范围与0~255的范围相比可以更宽或更窄。BL控制值bd还可以表示数值越小、发光亮度越高。

[0050] (亮度变化信息存储单元)

[0051] 亮度变化信息存储单元104是用于存储亮度变化信息F的第二存储单元。亮度变化信息F是示出来自光源的光的亮度在画面的面内方向上的变化的信息。例如,亮度变化信息F是示出来自光源的光的XYZ三刺激值中的Y值在面内方向上的变化的信息。例如,亮度变化信息F是表示来自光源的光在各分割区域中的亮度的信息。在本实施例中,准备如下的表,其中该表针对各分割区域,将来自与该分割区域相对应的光源的光在各个分割区域中的亮度表示为与该分割区域相对应的亮度变化信息F。在本实施例中,将与第m行第n列的分割区域相对应的亮度变化信息F称为“亮度变化信息F<sub>mn</sub>”。将亮度变化信息F<sub>mn</sub>所表示的亮度(来自与第m行第n列的分割区域相对应的光源的光在第m'行第n'行的分割区域中的亮度)称为“亮度F<sub>mnm'n'</sub>”。在本实施例中,亮度F<sub>mnm'n'</sub>是针对在m=m'且n=n'时为1的明度的相对值。

[0052] 图4示出表示来自与第0行第0列的分割区域相对应的光源的光的扩散的亮度变化信息F<sub>00</sub>的一个示例。第0行第0列的分割区域中的亮度F<sub>0000</sub>是1。由于来自与第0行第0列的分割区域相对应的光源的光随着相对于第0行第0列的分割区域的距离增加而变暗,因此亮度F<sub>00m'n'</sub>随着相对于第0行第0列的分割区域的距离增加而下降。

[0053] 亮度变化信息F不限于上述的信息(表)。可以准备函数作为亮度变化信息F。可以准备分割区域所共用的亮度变化信息F。

[0054] 亮度F<sub>mnm'n'</sub>可以不是相对值。亮度F<sub>mnm'n'</sub>可以是绝对值。可以根据作为绝对值的亮度F<sub>mnm'n'</sub>来计算相对值。

[0055] 亮度变化信息可以是也可以不是制造商预先准备的信息。例如,亮度变化信息可以是用户或显示设备所生成(所创建)的信息。

[0056] (颜色变化信息存储单元)

[0057] 颜色变化信息存储单元107是用于存储颜色变化信息G的第一存储单元。颜色变化信息G是示出来自光源的光的颜色在面内方向上的变化的信息。在本实施例中,准备第一颜色变化信息GX和第二颜色变化信息GZ作为颜色变化信息G。

[0058] 第一颜色变化信息GX是示出来自光源的光的XYZ三刺激值中的X值在面内方向上的变化。例如,第一颜色变化信息GX是表示来自光源的光在各分割区域中的X值的信息。在本实施例中,准备如下的表,其中该表针对各分割区域,将来自与该分割区域相对应的光源的光在各个分割区域中的X值表示为与该分割区域相对应的第一颜色变化信息GX。在本实施

例中,将与第 $m$ 行第 $n$ 列的分割区域相对应的第一颜色变化信息GX称为“第一颜色变化信息GX $mn$ ”。将第一颜色变化信息GX $mn$ 所表示的X值(来自与第 $m$ 行第 $n$ 列的分割区域相对应的光源的光在第 $m'$ 行第 $n'$ 列的分割区域中的X值)称为“X值GX $mn m' n'$ ”。在本实施例中,X值GX $mn m' n'$ 是针对在 $m=m'$ 且 $n=n'$ 时为1的X值的相对值。也就是说,X值GX $mn m' n'$ 是作为被归一化成最大值为1的X值的归一化X值。

[0059] 图6示出表示来自与第0行第0列的分割区域相对应的光源的光的扩散的第一颜色变化信息GX00的一个示例。第0行第0列的分割区域中的X值GX0000是1。由于来自与第0行第0列的分割区域的光源的光随着相对于第0行第0列的分割区域的距离增加而变暗,因此X值GX00 $m' n'$ 随着相对于第0行第0列的分割区域的距离增加而下降。

[0060] 第二颜色变化信息GZ示出来自光源的光的XYZ三刺激值中的Z值在面内方向上的变化。例如,第二颜色变化信息GZ是表示来自光源的光在各分割区域中的Z值的信息。在本实施例中,准备如下的表,其中该表针对各分割区域,将来自与该分割区域相对应的光源的光在各个分割区域中的Z值表示为与该分割区域相对应的第二颜色变化信息GZ。在本实施例中,将与第 $m$ 行第 $n$ 列的分割区域相对应的第二颜色变化信息GZ称为“第二颜色变化信息GZ $mn$ ”。将第二颜色变化信息GZ $mn$ 所表示的Z值(来自与第 $m$ 行第 $n$ 列的分割区域相对应的光源的光在第 $m'$ 行第 $n'$ 列的分割区域中的Z值)称为“Z值GZ $mn m' n'$ ”。在本实施例中,Z值GZ $mn m' n'$ 是针对在 $m=m'$ 且 $n=n'$ 时为1的Z值的相对值。也就是说,Z值GZ $mn m' n'$ 是作为被归一化成最大值为1的Z值的归一化Z值。

[0061] 颜色变化信息G不限于上述信息。可以准备函数作为颜色变化信息G。可以准备分割区域所共用的颜色变化信息G。可以仅准备第一颜色变化信息和第二颜色变化信息中的一个。颜色变化信息G可以是示出来自光源的光的xy色度坐标值在面内方向上的变化的信息。颜色变化信息G可以是示出来自光源的光的uv色度坐标值在面内方向上的变化的信息。颜色变化信息G可以是示出来自光源的光的 $u'v'$ 色度坐标值在面内方向上的变化的信息。颜色变化信息G可以是示出来自光源的光的 $a*b^*$ 色度坐标值在面内方向上的变化的信息。

[0062] X值GX $mn m' n'$ 可以不是相对值。X值GX $mn m' n'$ 可以是绝对值。可以根据作为绝对值的X值GX $mn m' n'$ 来计算相对值。这同样适用于Z值GZ $mn m' n'$ 。

[0063] 颜色变化信息可以是也可以不是制造商预先准备的信息。例如,颜色变化信息可以是用户或显示设备所生成(所创建)的信息。

[0064] 在本实施例中,针对各分割区域进行颜色校正处理。在本实施例中,将作为颜色校正处理的对象的分割区域称为“第二对象区域”。在本实施例中,基于颜色变化信息G、亮度变化信息F和BL控制值确定单元103所确定出的各光源的发光亮度,来进行用于校正第二对象区域中的图像数据的各像素的颜色的图像颜色校正处理作为颜色校正处理。该颜色校正处理减少了由于来自与除第二对象区域以外的分割区域相对应的光源的光泄漏到第二对象区域所引起的第二对象区域的显示颜色的变化。

[0065] 在本实施例中,还进行亮度校正处理。在亮度校正处理中,基于亮度变化信息F和BL控制值确定单元103所确定出的各光源的发光亮度来校正图像数据的各像素的亮度。亮度校正处理减少了由于来自光源的光泄漏到其它分割区域所引起的显示亮度的变化。

[0066] BL控制值确定单元103可以基于输入图像数据和亮度变化信息F来单独地确定各光源的发光亮度,以减少由于来自光源的光泄漏到其它分割区域所引起的显示亮度的变

化。在获得了由于光源光的泄漏所引起的显示亮度的变化已充分减少的发光亮度作为各光源的发光亮度的情况下,可以不进行上述的亮度校正处理。在容许由于光源光的泄漏所引起的显示亮度的变化的情况下,可以不减少由于光源光的泄漏所引起的显示亮度的变化。

[0067] (BL亮度计算单元)

[0068] 针对各分割区域,BL亮度计算单元105基于亮度变化信息F和从BL控制值确定单元103输出的各光源的BL控制值bd来计算对应亮度T(对应亮度计算处理)。在本实施例中,将第m行第n列的分割区域的对应亮度T称为“对应亮度T<sub>mn</sub>”。对应亮度T<sub>mn</sub>是在各光源按从BL控制值确定单元103输出的BL控制值bd进行发光的状态下的第m行第n列的分割区域中的背光灯102的发光亮度。BL亮度计算单元105将各分割区域的对应亮度T输出至亮度校正值计算单元106和颜色校正值计算单元109。

[0069] 将使用图5的流程图来说明用于计算对应亮度T的方法。图5是示出对应亮度计算处理的一个示例的流程图。

[0070] 首先,针对各分割区域,BL亮度计算单元105计算在仅有与该分割区域相对应的光源按BL控制值bd进行发光的情况下的各分割区域中的背光灯102的发光亮度K(S501)。在本实施例中,将从与第m行第n列的分割区域相对应的光源发出的光在第m'行第n'列的分割区域中的亮度K称为“亮度K<sub>mn'm'n'</sub>”。使用以下的表达式3来计算亮度K<sub>mn'm'n'</sub>。

[0071]  $K_{mn'm'n'} = F_{mn'm'n'} \times BD_{mn}$  (表达式3)

[0072] 在表达式3中,“BD<sub>mn</sub>”是在仅有与第m行第n列的分割区域相对应的光源按BL控制值bd<sub>mn</sub>进行发光的情况下的第m行第n列的分割区域中的背光灯102的发光亮度。还可以认为亮度BD<sub>mn</sub>是“与第m行第n列的分割区域相对应的光源的发光亮度”。例如,预先准备BL控制值bd<sub>mn</sub>和亮度BD<sub>mn</sub>的对应关系,并且根据BL控制值bd<sub>mn</sub>来计算亮度BD<sub>mn</sub>。可以使用亮度YAG<sub>mn</sub>或BL控制值bd<sub>mn</sub>作为亮度BD<sub>mn</sub>。

[0073] 接着,针对各分割区域,BL亮度计算单元105使用S501中所计算出的亮度K,来计算来自其它分割区域的光的亮度的总计值SD(S502)。在本实施例中,将针对第m行第n列的分割区域的总计值SD称为“总计值SD<sub>mn</sub>”。使用以下的表达式4来计算总计值SD<sub>mn</sub>。

[0074] 公式1

$$SD_{mn} = \sum_{\{m',n':m' \neq m \vee n' \neq n\}} K_{m'n'mn} \quad (\text{表达式4})$$

[0076] BL亮度计算单元105使用S501中所计算出的亮度K和S502中所计算出的总计值SD,来计算各分割区域的对应亮度T(S503)。使用以下的表达式5来计算对应亮度T<sub>mn</sub>。代替亮度K<sub>mnmn</sub>,可以使用亮度BD<sub>mn</sub>。

[0077]  $T_{mn} = K_{mnmn} + SD_{mn}$  (表达式5)

[0078] (BL颜色计算单元)

[0079] 针对各分割区域,BL颜色计算单元108基于颜色变化信息G和从BL控制值确定单元103输出的各光源的BL控制值bd来计算对应颜色C(对应颜色计算处理)。在本实施例中,将作为对应颜色C的X值的对应X值CX和作为对应颜色C的Z值的对应Z值CZ计算为对应颜色C。在本实施例中,将第m行第n列的分割区域的对应X值CX称为“对应X值CX<sub>mn</sub>”,并且将第m行第n列的分割区域的对应Z值CZ称为“对应Z值CZ<sub>mn</sub>”。对应颜色C<sub>mn</sub>是在各光源按从BL控制值确定单元103输出的BL控制值bd进行发光的状态下的第m行第n列的分割区域中的背光灯102

的发光颜色。对应X值CX<sub>mn</sub>是在各光源按从BL控制值确定单元103输出的BL控制值bd进行发光的状态下的第m行第n列的分割区域中的背光灯的光的X值。对应Z值CZ<sub>mn</sub>是在各光源按从BL控制值确定单元103输出的BL控制值bd进行发光的状态下的第m行第n列的分割区域中的背光灯的光的Z值。背光灯的光是从背光灯102发出的光(将从各光源发出的光进行合成的合成光)。BL颜色计算单元108将各分割区域的对应颜色C(对应X值CX和对应Z值CZ)输出至颜色校正值计算单元109。

[0080] 将使用图7的流程图来说明用于计算对应颜色C的方法。图7是示出对应颜色计算处理的一个示例的流程图。

[0081] 首先,针对各光源,BL颜色计算单元108计算在仅有该光源以BL控制值bd进行发光的情况下的各分割区域中的背光灯的光的X值XK和Z值ZK(S801)。在本实施例中,将从与第m行第n列的分割区域相对应的光源发出的光在第m'行第n'列的分割区域中的X值XK称为“X值XK<sub>mn</sub>m'n'”。将从与第m行第n列的分割区域相对应的光源发出的光在第m'行第n'列的分割区域中的Z值ZK称为“Z值ZK<sub>mn</sub>m'n'”。X值XK<sub>mn</sub>m'n'是使用以下的表达式6所计算出的,并且Z值ZK<sub>mn</sub>m'n'是使用以下的表达式7所计算出的。如表达式6所示,X值XK<sub>mn</sub>m'n'是通过将从与第m行第n列的分割区域相对应的光源发出的光的归一化X值GX<sub>mn</sub>m'n'乘以发光亮度BD<sub>mn</sub>所获得的加权X值。如表达式7所示,Z值ZK<sub>mn</sub>m'n'是通过将从与第m行第n列的分割区域相对应的光源发出的光的归一化Z值GZ<sub>mn</sub>m'n'乘以发光亮度BD<sub>mn</sub>所获得的加权Z值。

[0082]  $XK_{mn}m'n' = GX_{mn}m'n' \times BD_{mn}$  (表达式6)

[0083]  $ZK_{mn}m'n' = GZ_{mn}m'n' \times BD_{mn}$  (表达式7)

[0084] 接着,针对各分割区域,BL颜色计算单元108使用S801中所计算出的X值XK来计算来自其它分割区域的光的X值的总计值SX(S802)。针对各分割区域,BL颜色计算单元108使用S801中所计算出的Z值ZK来计算来自其它分割区域的光的Z值的总计值SZ。在本实施例中,将针对第m行第n列的分割区域的总计值SX称为“总计值SX<sub>mn</sub>”,并且将针对第m行第n列的分割区域的总计值SZ称为“总计值SZ<sub>mn</sub>”。总计值SX<sub>mn</sub>是使用以下的表达式8所计算出的,并且总计值SZ<sub>mn</sub>是使用以下的表达式9所计算出的。

[0085] 公式2

[0086]  $SX_{mn} = \sum_{\{m',n':m' \neq m \vee n' \neq n\}} XK_{m'n'mn}$  (表达式8)

[0087]  $SZ_{mn} = \sum_{\{m',n':m' \neq m \vee n' \neq n\}} ZK_{m'n'mn}$  (表达式9)

[0088] BL颜色计算单元108使用S801中所计算出的X值XK和S802中所计算出的总计值SX来计算各分割区域的对应X值CX(S803)。BL颜色计算单元108使用S801中所计算出的Z值ZK和S802中所计算出的总计值SZ来计算各分割区域的对应Z值CZ。对应X值CX<sub>mn</sub>是使用以下的表达式10所计算出的,并且对应Z值CZ<sub>mn</sub>是使用以下的表达式11所计算出的。如通过表达式8和10显而易见,对应X值CX<sub>mn</sub>是来自所有分割区域的光在第m行第n列的分割区域中的X值XK<sub>m'n'mn</sub>的总和(第一总计值)。如通过表达式9和11显而易见,对应Z值CZ<sub>mn</sub>是来自所有分割区域的光在第m行第n列的分割区域中的Z值ZK<sub>m'n'mn</sub>的总和(第二总计值)。

[0089]  $CX_{mn} = XK_{mn}mn + SX_{mn}$  (表达式10)

[0090]  $CZ_{mn} = ZK_{mnmn} + SZ_{mn}$  (表达式11)

[0091] (亮度校正值计算单元)

[0092] 亮度校正值计算单元106基于从BL亮度计算单元105输出的各分割区域的对应亮度T,来计算作为亮度校正处理中所使用的校正值的亮度校正值。在本实施例中,针对各分割区域计算用于校正该分割区域中的输入图像数据的各像素值的亮度校正值。在本实施例中,计算要与像素值相乘的亮度校正系数U作为亮度校正值。在本实施例中,将第m行第n列的分割区域的亮度校正系数U称为“亮度校正系数 $U_{mn}$ ”。亮度校正值计算单元106将各分割区域的亮度校正系数U输出至亮度校正单元110。

[0093] 在本实施例中,使用以下的表达式12来计算亮度校正系数 $U_{mn}$ 。在表达式12中,“ $BLY_t$ ”是XYZ三刺激值中的Y值的基准值(基准Y值)。还可以认为基准Y值 $BLY_t$ 是“背光灯的光的亮度的基准值”。基准Y值 $BLY_t$ 例如是在设置作为用于使各个光源以相同的发光亮度进行发光的操作模式的非局部调光模式的情况下的背光灯的光的亮度。根据表达式12,在亮度 $T_{mn}$ 低于基准Y值 $BLY_t$ 的情况下,计算使像素的亮度增加的亮度校正系数 $U_{mn}$ ,并且在亮度 $T_{mn}$ 高于基准Y值 $BLY_t$ 的情况下,计算使像素的亮度降低的亮度校正系数 $U_{mn}$ 。

[0094]  $U_{mn} = BLY_t \div T_{mn}$  (表达式12)

[0095] 可以针对各分割区域准备基准Y值 $BLY_t$ ,或者可以准备多个分割区域所共用的一个基准Y值 $BLY_t$ 。

[0096] 用于计算亮度校正值的方法不限于上述方法。例如,可以计算要与像素值进行相加的相加值作为亮度校正值。针对各像素,可以基于亮度变化信息F和各光源的BL控制值bd来计算该像素的位置中的对应亮度。针对各像素,可以基于该像素的对应亮度来计算该像素的亮度校正值。

[0097] (亮度校正单元)

[0098] 亮度校正单元110使用从亮度校正值计算单元106输出的各分割区域的亮度校正系数U来校正输入图像数据(亮度校正处理)。具体地,针对各分割区域,将该分割区域中的输入图像数据的各像素值乘以该分割区域的亮度校正系数U。因此,生成了作为进行亮度校正处理之后的图像数据的第一校正图像数据。亮度校正单元110将该第一校正图像数据输出至颜色校正单元111。

[0099] (颜色校正值计算单元)

[0100] 颜色校正值计算单元109获取从BL亮度计算单元105输出的各分割区域的对应亮度T和从BL颜色计算单元108输出的各分割区域的对应颜色C。颜色校正值计算单元109基于各分割区域的对应亮度T和对应颜色C,来计算作为颜色校正处理中所使用的校正值的颜色校正值。在本实施例中,针对各分割区域,计算用于校正该分割区域中的第一校正图像数据的各像素的颜色(像素颜色)的颜色校正值。在本实施例中,计算要与像素颜色的值相乘的颜色校正系数V作为颜色校正值。具体地,计算用于校正像素颜色的X值的第一校正系数 $VX$ 和要与像素颜色的Z值相乘的第二校正系数 $VZ$ ,作为颜色校正系数V。在本实施例中,将第m行第n列的分割区域的第一校正系数 $VX$ 称为“第一校正系数 $VX_{mn}$ ”,并且将第m行第n列的分割区域的第二校正系数 $VZ$ 称为“第二校正系数 $VZ_{mn}$ ”。亮度校正值计算单元106将各分割区域的第一校正系数 $VX$ 和第二校正系数 $VZ$ 输出至颜色校正单元111。

[0101] 在本实施例中,使用以下的表达式13来计算第一校正系数 $VX_{mn}$ ,并且使用以下的

表达式14来计算第二校正系数VZmn。在表达式13和14中,“BLXt”是XYZ三刺激值中的X值的基准值(基准X值),并且“BLZt”是XYZ三刺激值中的Z值的基准值(基准Z值)。还可以认为基准X值BLXt是“背光灯的光的X值的基准值”,并且还可以认为基准Z值BLZt是“背光灯的光的Z值的基准值”。例如,基准X值BLXt是在设置了非局部调光模式的情况下的背光灯的光的X值,并且基准Z值BLZt是在设置了非局部调光模式的情况下的背光灯的光的Z值。

[0102]  $VXmn = (BLXt \div BLYt) \div (CXmn \div Tmn)$  (表达式13)

[0103]  $VZmn = (BLZt \div BLYt) \div (CZmn \div Tmn)$  (表达式14)

[0104] 这样,在本实施例中,通过将基准X值BLXt相对于基准Y值BLYt的比除以对应X值CX相对于对应亮度T的比,来计算第一校正系数VX。通过将基准Z值BLZt相对于基准Y值BLYt的比除以对应Z值CZ相对于对应亮度T的比,来计算第二校正系数VZ。

[0105] 考虑对应亮度Tmn等于基准Y值BLYt的情况。根据表达式13,在对应X值CX低于基准X值BLXt的情况下,计算使像素颜色的X值增加的第一校正系数VXmn,并且在对应X值CX高于基准X值BLXt的情况下,计算使像素颜色的X值减少的第一校正系数VXmn。根据表达式14,在对应Z值CZ低于基准Z值BLZt的情况下,计算使像素颜色的Z值增加的第二校正系数VZmn,并且在对应Z值CZ高于基准Z值BLZt的情况下,计算使像素颜色的Z值减少的第二校正系数VZmn。

[0106] 可以针对各分割区域准备基准X值BLXt,或者可以准备多个分割区域所共用的一个基准X值BLXt。这同样适用于基准Z值BLZt。

[0107] 用于计算颜色校正值的方法不限于上述方法。例如,可以计算要与显示颜色的值相加的相加值作为颜色校正值。针对各像素,可以基于亮度变化信息F和各光源的BL控制值bd来计算该像素的位置中的对应亮度。针对各像素,可以基于颜色变化信息G和各光源的BL控制值bd来计算该像素的位置中的对应颜色。针对各像素,可以基于该像素的对应亮度和对应颜色来计算该像素的颜色校正值。

[0108] (颜色校正单元)

[0109] 颜色校正单元111使用从颜色校正值计算单元109输出的各分割区域的颜色校正系数(第一校正系数VX和第二校正系数VZ),来校正从亮度校正单元110输出的第一校正图像数据(颜色校正处理)。具体地,校正第二对象区域中的第一校正图像数据的各像素值,以将第二对象区域中的第一校正图像数据的像素颜色的X值校正为通过将该X值乘以该第二对象区域的第一校正系数VX所获得的值。因此,将第二对象区域中的显示颜色的X值校正为通过将该X值乘以该第二对象区域的第一校正系数VX所获得的值。校正第二对象区域中的第一校正图像数据的各像素值,以将该第二对象区域中的第一校正图像数据的像素颜色的Z值校正为通过将该Z值乘以该第二对象区域的第二校正系数VZ所获得的值。因此,将第二对象区域中的显示颜色的Z值校正为通过将该Z值乘以该第二对象区域的第二校正系数VZ所获得的值。在按顺序选择多个分割区域作为第二对象区域的同时,重复上述的处理。因此,生成了作为在进行亮度校正处理和颜色校正处理之后的图像数据的第二校正图像数据。在颜色校正处理中,对像素颜色进行校正以维持像素的亮度。颜色校正单元111将第二校正图像数据输出至液晶面板101。

[0110] 颜色校正处理可以在亮度校正处理之后进行。可以进行实现颜色校正处理和亮度校正处理这两者的图像处理。

[0111] 利用本实施例,如上所述,基于各光源的发光亮度、颜色变化信息和亮度变化信息,来进行用于校正输入图像数据的各像素的颜色的颜色校正处理。因此,可以防止由于从光源发出的光泄漏到其它分割区域所引起的显示颜色的变化。

[0112] 颜色校正处理或亮度校正处理的方法不限于上述方法。颜色校正处理可以是能够防止由于从光源发出的光泄漏到其它分割区域所引起的显示颜色的变化的任何处理。亮度校正处理可以是能够防止由于从光源发出的光泄漏到其它分割区域所引起的显示亮度的变化的任何处理。

#### [0113] 实施例2

[0114] 以下将说明根据本发明的实施例2的显示设备和用于控制该显示设备的方法。在本实施例中,将说明具有能够改变光源的发光颜色的结构的示例。

[0115] 图8是示出根据本实施例的显示设备的结构的一个示例的框图。在图8中,利用与实施例1相同的附图标记来表示与实施例1相同的功能单元,并且省略了说明。在本实施例中,如图8所示,将从亮度校正单元110输出的第一校正图像数据输入至液晶面板101。在本实施例中,进行用于校正光源的发光颜色的处理作为颜色校正处理。

[0116] 在本实施例中,背光灯102的光源具有发光颜色彼此不同的多个有色发光元件。具体地,该光源具有三个(三种)有色发光元件,即发光颜色是红色的R元件、发光颜色是绿色的G元件和发光颜色是蓝色的B元件。

[0117] 光源的发光元件的类型不限于上述这三种。例如,光源可以具有发光颜色是黄色的Ye元件。

[0118] 光源的发光元件的数量可以多于3个或少于3个。光源的发光元件的数量可以是1个。在光源的发光元件的数量是1个的情况下,光源的发光元件可以是发光颜色是白色的白色元件。光源的结构可以是能够改变发光颜色的任何结构。例如,光源的结构可以是能够使用多个颜色滤波器来改变一个发光元件的发光颜色的结构。

[0119] 在本实施例中,BL控制值确定单元103确定光源的三个有色发光元件的BL控制值,以实现基于输入图像数据的发光亮度作为光源的发光亮度。这里,“光源的发光亮度”表示“将从光源的三个有色发光元件发出的光进行合成的合成光的亮度”或“光源的三个有色发光元件的发光亮度的合成值”等。BL控制值确定单元103将所确定出的各BL控制值输出至颜色校正单元902、BL亮度计算单元105和BL颜色计算单元108。在本实施例中,将R元件的BL控制值称为“BL控制值bd\_r”,将G元件的BL控制值称为“BL控制值bd\_g”,并且将B元件的BL控制值称为“BL控制值bd\_b”。

#### [0120] (颜色校正值计算单元)

[0121] 颜色校正值计算单元901基于从BL亮度计算单元105输出的各分割区域的对应亮度T和从BL颜色计算单元108输出的各分割区域的对应颜色C来计算颜色校正值。在本实施例中,针对各分割区域来计算用于校正与该分割区域相对应的光源的发光颜色的颜色校正值。具体地,以与实施例1相同的方式,计算第一校正系数VX和第二校正系数VZ。

[0122] 此外,针对各分割区域,颜色校正值计算单元901使用用于将XYZ三刺激值变换成RGB值的变换矩阵,来将该分割区域的第一校正系数VX和第二校正系数VZ变换成R校正系数WR、G校正系数WG和B校正系数WB。R校正系数WR是用于校正R元件的发光亮度的校正系数,并且是要与BL控制值bd\_r相乘的校正系数。G校正系数WG是用于校正G元件的发光亮度的校正



值,并且是要与BL控制值bd\_g相乘的校正系数。B校正系数WB是用于校正B元件的发光亮度的校正值,并且是要与BL控制值bd\_b相乘的校正系数。颜色校正值计算单元901将各分割区域的R校正系数WR、G校正系数WG和B校正系数WB输出至颜色校正单元902。在本实施例中,将与第m行第n列的分割区域相对应的R元件的R校正系数WR称为“R校正系数WRmn”。将与第m行第n列的分割区域相对应的G元件的G校正系数WG称为“G校正系数WGmn”。将与第m行第n列的分割区域相对应的B元件的B校正系数WB称为“B校正系数WBmn”。

[0123] 在本实施例中,使用以下的表达式15来计算R校正系数WRmn、G校正系数WGmn和B校正系数WBmn。在表达式15中,具有包括9个矩阵系数aX、aY、aZ、bX、bY、bZ、cX、cY和cZ的3行3列的矩阵是上述的变换矩阵。

[0124] 公式3

$$[0125] \begin{pmatrix} WRmn \\ WGmn \\ WBmn \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} aX & aY & aZ \\ bX & bY & bZ \\ cX & cY & cZ \end{pmatrix} \begin{pmatrix} VXmn \\ 1 \\ VZmn \end{pmatrix} \quad (\text{表达式15})$$

[0126] 用于校正R元件的发光亮度的校正值不限于R校正系数WR。例如,可以计算要与BL控制值bd\_r相加的相加值作为用于校正R元件的发光亮度的校正值。这同样适用于用于校正G元件的发光亮度的校正值和用于校正B元件的发光亮度的校正值。

[0127] (颜色校正单元)

[0128] 颜色校正单元902使用从颜色校正值计算单元109输出的R校正系数WR、G校正系数WG和B校正系数WB来校正从BL控制值确定单元103输出的BL控制值(颜色校正处理)。具体地,将第二对象区域的BL控制值bd\_r乘以该第二对象区域的R校正系数WR,将该第二对象区域的BL控制值bd\_g乘以该第二对象区域的G校正系数WG,并且将该第二对象区域的BL控制值bd\_b乘以该第二对象区域的B校正系数WB。因此,校正了与第二对象区域相对应的光源的各有色发光元件的发光亮度,并且校正了与第二对象区域相对应的光源的发光颜色。具体地,将与第二对象区域相对应的光源的发光颜色的X值校正为通过将该X值乘以该第二对象区域的第一校正系数VX所获得的值。结果,将第二对象区域中的显示颜色的X值校正为通过将该X值乘以该第二对象区域的第一校正系数VX所获得的值。将与第二对象区域相对应的光源的发光颜色的Z值校正为通过将该Z值乘以该第二对象区域的第二校正系数VZ所获得的值。结果,将第二对象区域中的显示颜色的Z值校正为通过将该Z值乘以第二对象区域的该第二校正系数VZ所获得的值。在按顺序选择多个分割区域作为第二对象区域的同时,重复上述处理。

[0129] 颜色校正单元902将颜色校正处理之后的各BL控制值输出至背光灯102。结果,背光灯102的各发光元件以与颜色校正处理之后的BL控制值相对应的发光亮度进行发光。

[0130] 颜色校正处理的方法不限于上述方法。例如,可以在无需计算R校正系数WR、G校正系数WG和B校正系数WB的情况下,基于第一校正系数VX和第二校正系数VZ来校正光源的发光颜色。

[0131] 利用本实施例,如上所述,基于各光源的发光亮度、颜色变化信息和亮度变化信息来进行用于校正各光源的发光颜色的颜色校正处理。因此,可以防止由于从光源发出的光泄漏到其它分割区域所引起的显示颜色的变化。

[0132] 进行用于校正图像数据的各像素的颜色的处理作为颜色校正处理,这造成了减少显示亮度的动态范围或色域的风险。在本实施例中,由于在颜色校正处理中没有校正图像

数据的像素的颜色,因此可以防止显示亮度的动态范围或色域的减少。

[0133] 在实施例1中说明了用于校正图像数据的颜色的颜色校正处理的示例,并且在实施例2中说明了用于校正光源的发光颜色的颜色校正处理的示例。然而,这些并非限制性的。可以进行用于校正图像数据的颜色和光源的发光颜色这两者的处理作为颜色校正处理。

[0134] 其它实施例

[0135] 本发明的实施例还可以通过如下的方法来实现,即,通过网络或者各种存储介质将执行上述实施例的功能的软件(程序)提供给系统或装置,该系统或装置的计算机或是中央处理单元(CPU)、微处理单元(MPU)读出并执行程序的方法。

[0136] 尽管已经参考典型实施例说明了本发明,但是应该理解,本发明不限于所公开的典型实施例。所附权利要求书的范围符合最宽的解释,以包含所有这类修改、等同结构和功能。

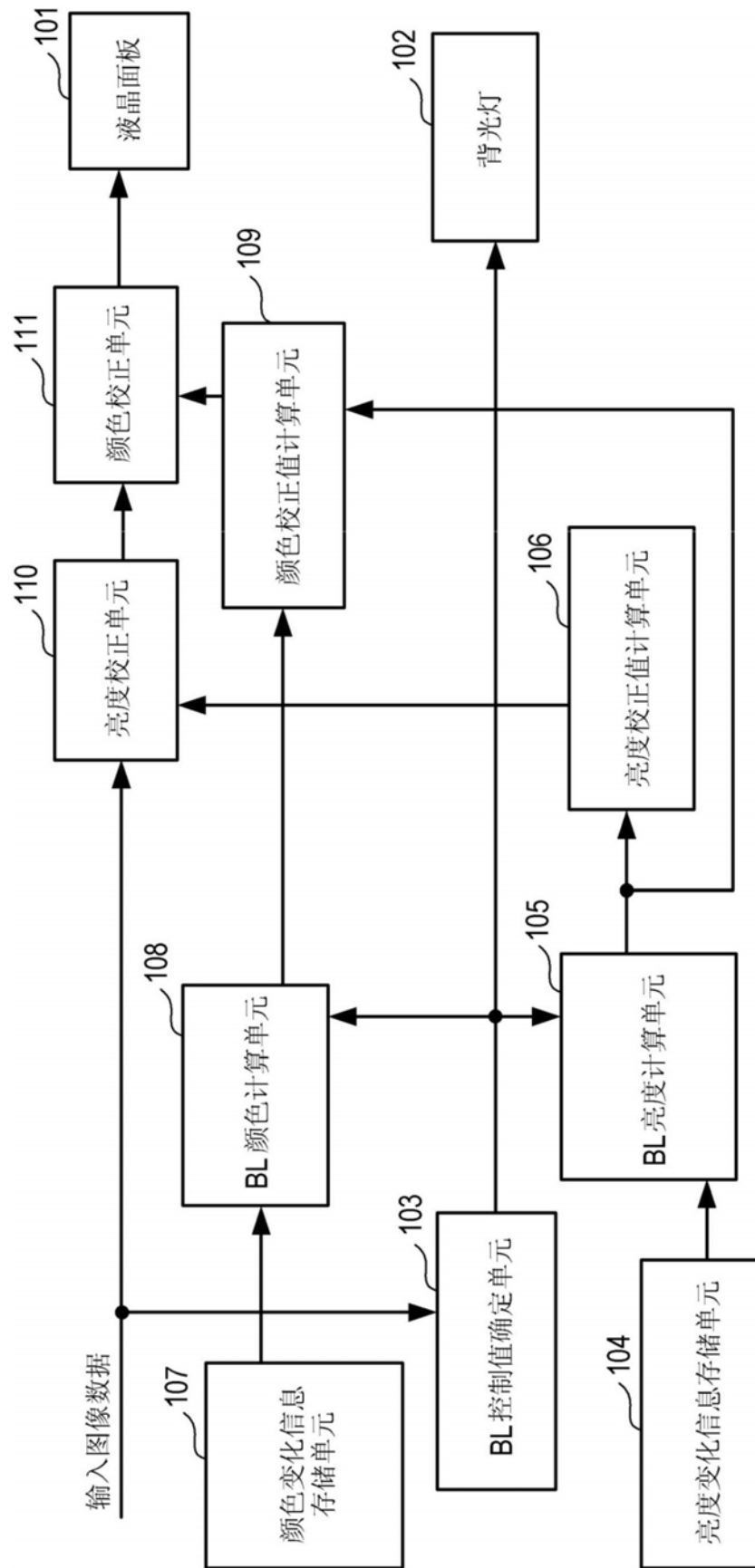


图1

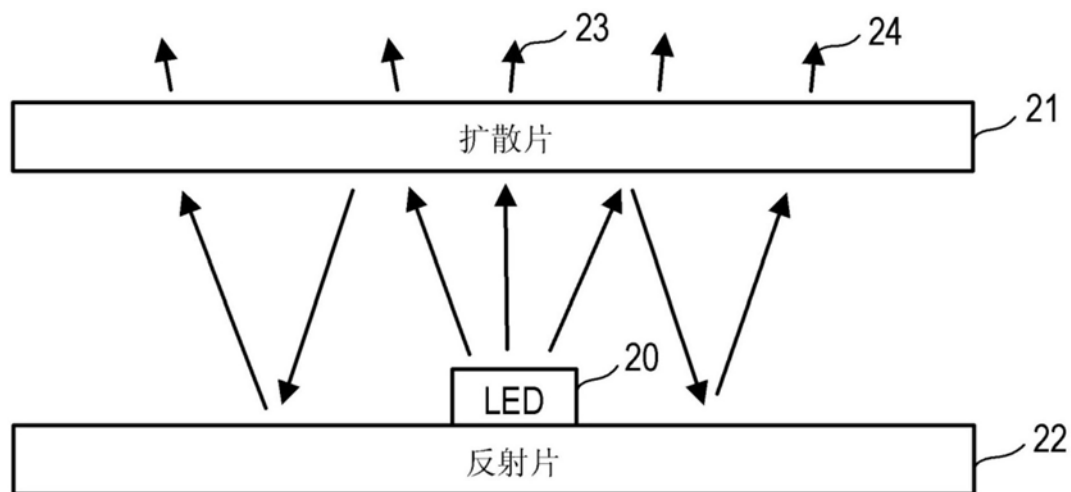


图2A

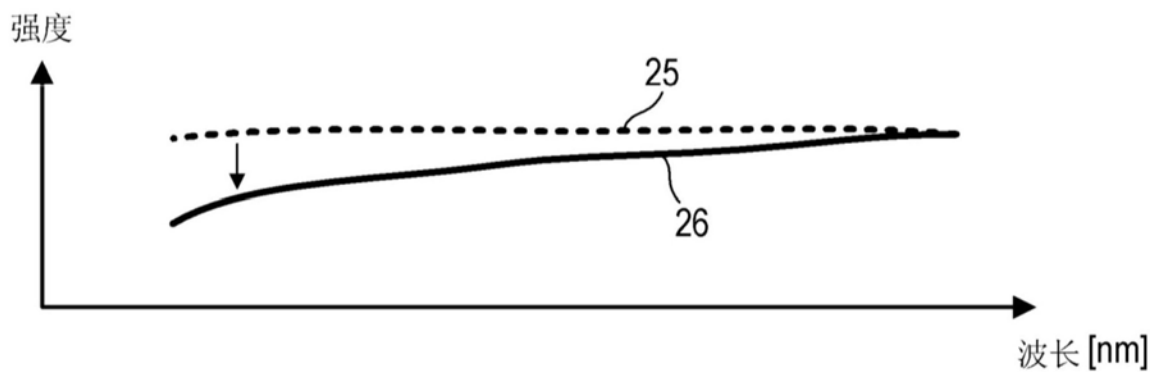


图2B

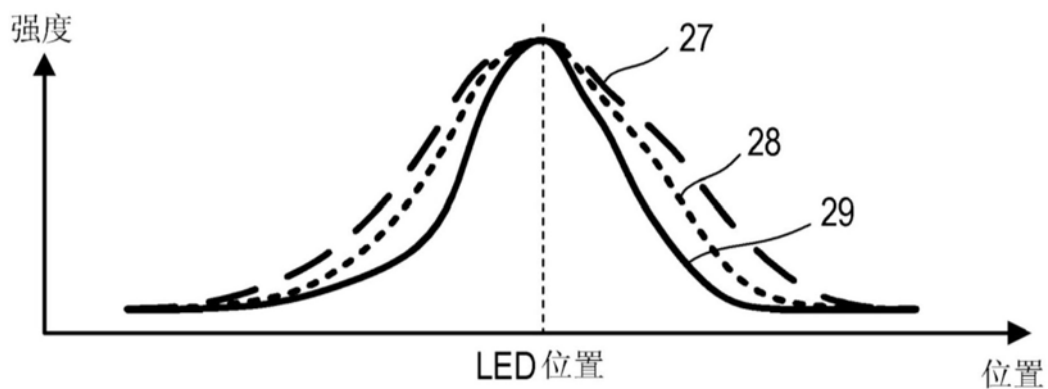


图2C

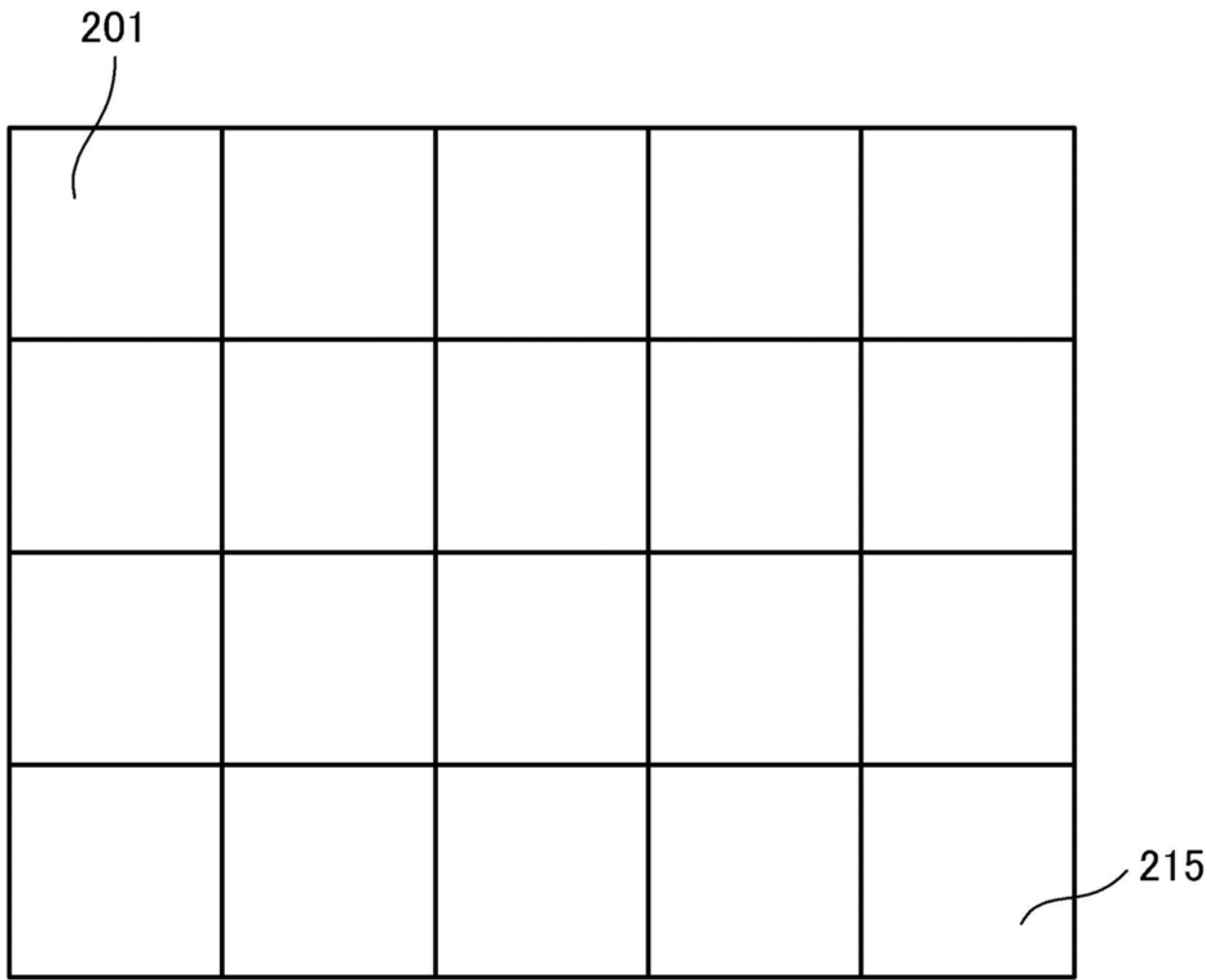


图3

F0000

行 \ 列	0	1	2	...	n
0	1	0.5	0.25	...	0.001
1	0.5	0.5	0.2	...	0.001
2	0.25	0.2	0.15	...	0.001
...	...	...	...	...	...
m	0.001	0.001	0.001	...	0.001

图4

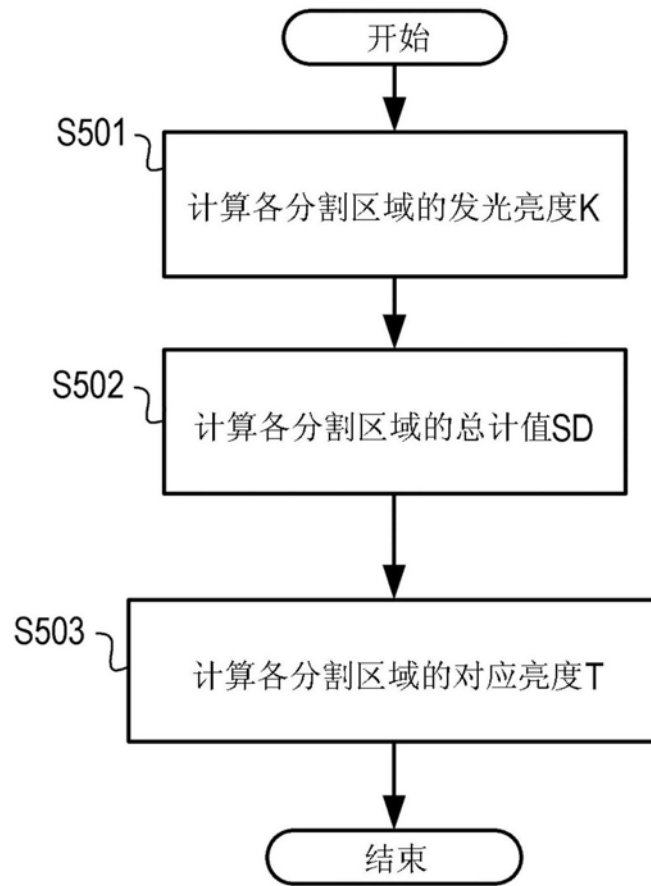


图5

GX0000

行 \ 列	0	1	2	...	n
0	1	0.52	0.27	...	0.001
1	0.52	0.5	0.22	...	0.001
2	0.27	0.22	0.18	...	0.001
...	...	...	...	...	...
m	0.001	0.001	0.001	...	0.001

图6



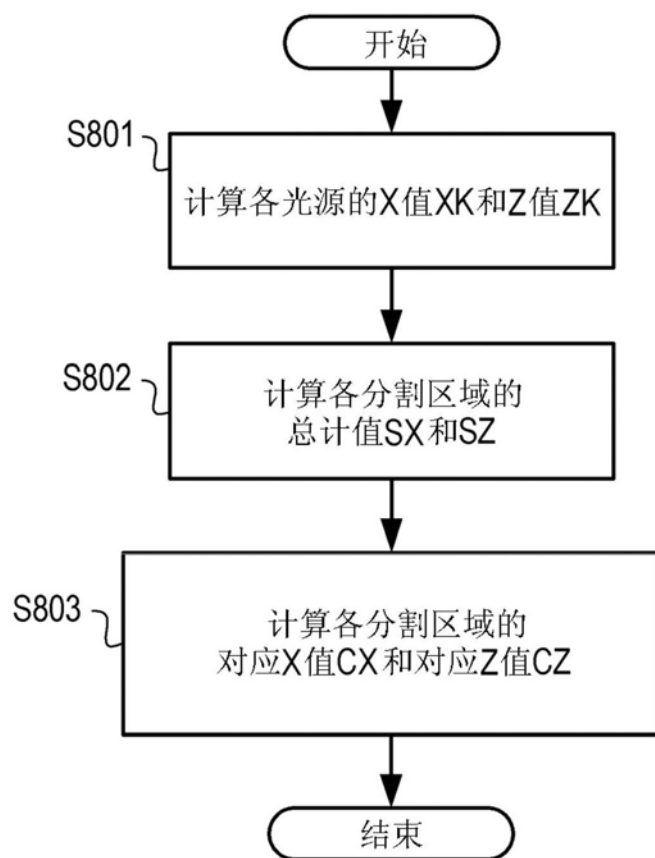


图7

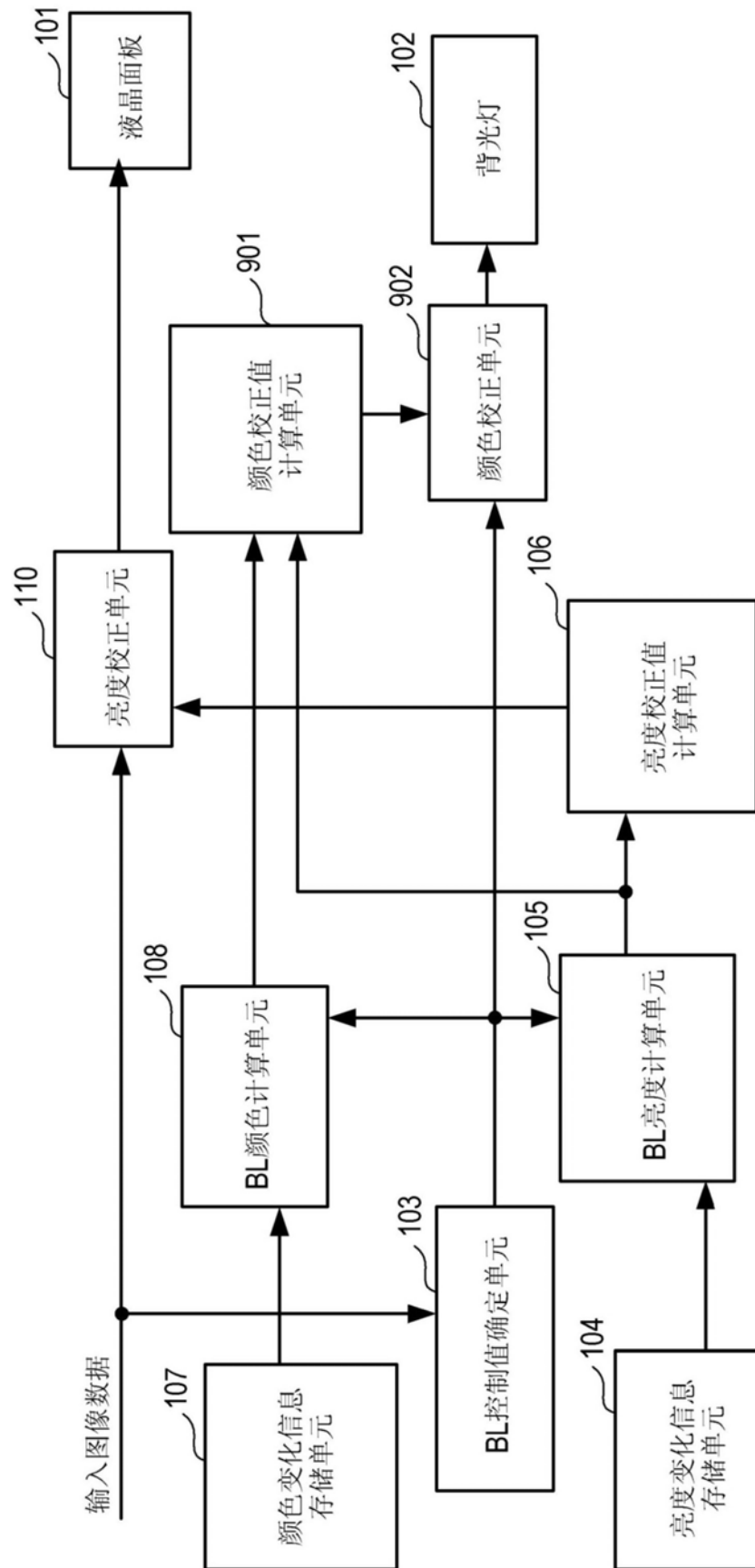


图8