



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102460552 A

(43) 申请公布日 2012. 05. 16

(21) 申请号 201080024681. 5

代理人 权鲜枝

(22) 申请日 2010. 02. 17

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

2009-145270 2009. 06. 18 JP

G09G 3/36 (2006. 01)

G02F 1/133 (2006. 01)

G09G 3/20 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011. 12. 02

G09G 3/34 (2006. 01)

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2010/000979 2010. 02. 17

(87) PCT申请的公布数据

W02010/146735 JA 2010. 12. 23

(71) 申请人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 上野雅史 古川浩之 吉山和良

大木康宽 高濑贤司 石住隆司

(74) 专利代理机构 北京市隆安律师事务所

11323

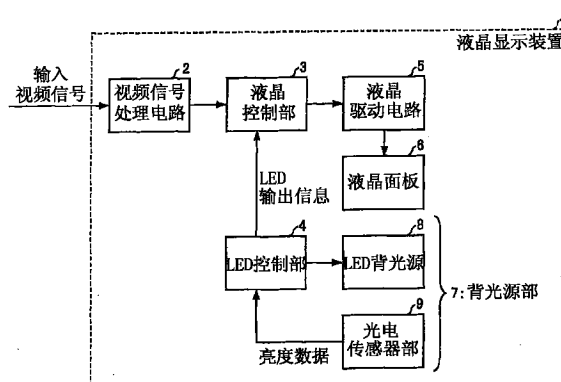
权利要求书 3 页 说明书 16 页 附图 9 页

(54) 发明名称

显示装置和显示控制方法

(57) 摘要

具备 LED 控制部 (4) 和液晶控制部 (3), LED 控制部 (4) 使用 LED (10) 的控制信息, 进行校正实测亮度从基准亮度偏离的 LED (10)、或配置在其周边的 LED (10) 的输出亮度的控制, LED (10) 的控制信息包括光电传感器 (11) 取得的 LED (10) 的实测亮度的信息和 LED (10) 的位置信息, 液晶控制部 (3) 根据从视频信号处理电路 (2) 输入的、视频信号处理后的视频信号和从 LED 控制部 (4) 输入的 LED (10) 的控制信息, 控制对与上述校正了输出亮度的 LED (10) 对应的像素施加的视频信号的电平, 上述基准亮度是 LED (10) 本来应输出的亮度。



1. 一种显示装置,其特征在于,具备:

显示面板,其中排列有多个像素;

背光源部,其具有矩阵状配置的多个发光元件和矩阵状配置的多个光电传感器;

视频信号处理部,其对向上述显示装置输入的输入视频信号进行视频信号处理;

发光元件控制部,其使用包括上述光电传感器取得的上述发光元件的实测亮度的信息和上述发光元件的位置信息的上述发光元件的控制信息,进行校正实测亮度从基准亮度偏离的发光元件或配置在其周边的发光元件的输出亮度的控制;以及

显示控制部,其根据从上述视频信号处理部输入的、视频信号处理后的视频信号和从上述发光元件控制部输入的上述发光元件的控制信息,控制对与上述校正了输出亮度的发光元件对应的像素施加的视频信号的电平,

上述基准亮度是发光元件本来应输出的亮度。

2. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,

上述实测亮度从上述基准亮度偏离的发光元件是上述实测亮度未达到上述基准亮度的低发光元件,

上述发光元件控制部提高位于上述低发光元件的周边的多个发光元件的输出亮度,

上述显示控制部降低对与位于上述周边的多个发光元件对应的像素施加的视频信号电平。

3. 根据权利要求2所述的显示装置,其特征在于,

位于上述低发光元件的周边的多个发光元件离上述低发光元件为等距离。

4. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,

上述实测亮度从上述基准亮度偏离的发光元件是上述实测亮度高于上述基准亮度的高发光元件,

上述发光元件控制部降低位于上述高发光元件的周边的多个发光元件的输出亮度,

上述显示控制部提高对与位于上述周边的多个发光元件对应的像素施加的视频信号电平。

5. 根据权利要求4所述的显示装置,其特征在于,

位于上述高发光元件的周边的多个发光元件离上述高发光元件为等距离。

6. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,

还具备区域驱动部,上述区域驱动部将由上述多个像素全体构成的显示区域分割为多个小区域,将根据对属于小区域的像素施加的视频信号的电平进行了调制的输出亮度提供给上述发光元件控制部,

上述基准亮度成为上述进行了调制的输出亮度的基准。

7. 根据权利要求6所述的显示装置,其特征在于,

上述发光元件控制部存储各发光元件的最大亮度,并且对于实测亮度从基准亮度偏离的特定发光元件,比较上述基准亮度和上述最大亮度,当上述最大亮度低于上述基准亮度时,使上述特定发光元件以最大亮度发光,另一方面,

上述显示控制部进行控制,使得提高对与上述特定发光元件对应的像素施加的视频信号的电平。

8. 根据权利要求6所述的显示装置,其特征在于,

上述发光元件控制部存储各发光元件的最大亮度,并且对于实测亮度从基准亮度偏离的特定发光元件,比较上述基准亮度和上述最大亮度,当上述最大亮度低于上述基准亮度时,进行控制,使得提高配置在上述特定发光元件的周边的发光元件的输出亮度,另一方面,

上述显示控制部进行控制,使得降低对与配置在上述周边的发光元件对应的像素施加的视频信号的电平。

9. 根据权利要求 6 所述的显示装置,其特征在于,

还具备区域驱动部,上述区域驱动部具有 γ 转换部、显示数据算出部、发光元件数据算出部以及 γ 逆转换部,上述显示数据算出部具有除法器 and 第 1 分辨率调整部,上述发光元件数据算出部具有第 2 分辨率调整部、亮度数据制作部以及驱动电流算出部。

10. 根据权利要求 1 所述的显示装置,其特征在于,

上述发光元件和上述光电传感器的个数关系是 1 比 1 的关系,或相对于 1 个上述发光元件配置多个上述光电传感器,或相对于多个上述发光元件配置 1 个上述光电传感器。

11. 根据权利要求 1 所述的显示装置,其特征在于,

上述光电传感器是光电晶体管、光电二极管或光敏电阻。

12. 一种显示装置,其特征在于,具备:

显示面板,其中排列有多个像素;

背光源部,其具有矩阵状配置的多个发光元件和矩阵状配置的多个光电传感器;

视频信号处理部,其对向上述显示装置输入的输入视频信号进行视频信号处理;以及

区域驱动部,其将由上述多个像素全体构成的显示区域分割为多个小区域,将根据对属于小区域的像素施加的视频信号的电平进行了调制的输出亮度作为发光元件数据提供给上述多个发光元件,

上述区域驱动部具有发光元件校正部和亮度数据制作部,

上述发光元件校正部使用从上述区域驱动部输出的上述发光元件数据、上述光电传感器取得的上述发光元件的实测亮度的信息、上述发光元件的位置信息来生成校正了实测亮度从基准亮度偏离的特定发光元件或配置在其周边的发光元件的输出亮度的发光元件校正信号,

上述亮度数据制作部控制对与上述校正了输出亮度的发光元件对应的像素施加的视频信号的电平,使得以与上述特定发光元件的中心对应的像素为中心而位于其周围的像素的透射率成为呈现与上述特定发光元件和周边发光元件的亮度分布相反的变化的透射率分布。

13. 根据权利要求 12 所述的显示装置,其特征在于,

上述发光元件和上述光电传感器的个数关系是 1 比 1 的关系,或相对于 1 个上述发光元件配置多个上述光电传感器,或相对于多个上述发光元件配置 1 个上述光电传感器。

14. 根据权利要求 12 所述的显示装置,其特征在于,

上述光电传感器是光电晶体管、光电二极管或光敏电阻。

15. 一种显示控制方法,是显示装置所用的显示控制方法,上述显示装置基于视频信号来调制相对于具有多个像素的显示面板矩阵状配置的多个发光元件发出的光透射过上述像素时的透射率,由此在上述显示面板中显示视频,

上述显示控制方法的特征在于，

对于发光亮度相对于基准亮度偏离了的存在亮度偏离的特定发光元件，用配置在其周边的周边发光元件的亮度补偿上述亮度偏离来进行校正，

另一方面，进行校正，使得以与上述特定发光元件的中心对应的像素为中心而位于其周围的像素的透射率成为呈现与上述特定发光元件和周边发光元件的亮度分布相反的变化透射率分布。

16. 根据权利要求 15 所述的显示控制方法，其特征在于，

将由上述多个像素全体构成的显示区域分割为多个小区域，将根据对属于小区域的像素施加的视频信号的电平进行了调制的输出亮度作为基准，求出上述基准亮度。

显示装置和显示控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示装置和显示控制方法。

背景技术

[0002] 在使用了背光源单元和液晶面板的液晶显示装置中,以往面内亮度的不均成为问题。作为产生面内亮度的不均的原因,可以举出在背光源单元中使用的光源的个体偏差、液晶面板的透射率(光透射率)的面内偏差。

[0003] 关于背光源单元,近年来提出了并排多个 LED 光源而构成的背光源单元。在并排多个 LED 光源的情况下,LED 的输出亮度的个体偏差、在使用 R、G、B 的 LED 的情况下的各颜色的长年劣化特性不同所造成的偏差等尤其有问题。

[0004] 在使用了 LED 背光源的液晶显示装置中,在进行 LED 背光源的区域控制的情况下,在每一发光区域中,LED 的累积发光时间不同,LED 的劣化在每一发光区域中不同,由此产生不均。

[0005] 作为这种问题的解决方法,根据专利文献 1,为了校正上述不均,公开了如下的液晶显示装置:在每一 LED 的配置区域中设置用于检测发光亮度的光电传感器,比较用电光传感器检测出的亮度和目标值来校正 LED 的输出。

[0006] 图 9 是关于现有的使用了 LED 背光源的液晶显示装置的面内亮度不均的发生状态的说明图。图 9 的 (a) 是示出现有的使用了 LED 背光源的液晶显示装置的面内亮度不均的发生状态的图。图 9 的 (b) 是示出校正了现有的使用了 LED 背光源的液晶显示装置的面内亮度不均的状态的图。

[0007] 在图 9 的 (a) 示出的状态下,中央的 LED101 劣化。LED101 处于以 100% 的输出无法输出本来的亮度 100,只能输出亮度 80 的状态。左右的 LED102、103 未发生劣化,以 100% 的输出可以输出本来的亮度 100。在液晶面板的透射率是 100% 的情况下,中央的 LED101 的亮度是 80,所以面内亮度不恒定为 100,产生面内亮度的不均。

[0008] 在图 9 的 (b) 示出的状态下,使左右的 LED102、103 的亮度与劣化的中央的 LED101 可以输出的最大亮度 80 一致。由此,可以使面内亮度恒定为 80 来校正面内亮度的不均。

[0009] 另外,根据专利文献 2,在液晶显示装置中,作为液晶面板表面的亮度分布因为背光源的明亮度的偏差而不均匀的情况下的调整方法,公开了如下的信号校正方法:用向液晶显示装置输入的视频信号来抵消上述液晶面板表面的亮度分布的不均匀性。

[0010] 而且,根据专利文献 3,公开了如下方案:在使用了 LED 背光源的液晶显示装置中,进行 LED 背光源的区域控制。

[0011] 根据专利文献 3 的发明,横竖地矩阵状地排列多个 LED,构成可以单独进行发光控制的 LED 背光源,根据输入视频,进行控制,使得仅对需要照明光的像素区域照射照明光,不对涂黑的像素区域照射。在液晶面板中考虑上述背光源的控制而输入成为最佳显示的驱动信号。由此,可以得到如下效果:熄灭不需要的区域的 LED 带来的功耗削减、可以降低黑电平亮度、提高与此相伴随的对比度等。

[0012] 图 10 是专利文献 3 的现有的液晶显示装置的控制系统的电路构成图,采用如下构成:从所输入的视频信号 V_s 生成用于在每一区域中对背光面板 2 进行发光控制的 LED 控制数据和用于根据背光面板 2 的亮度在液晶面板 1 中显示最佳的视频信号的液晶控制信号。

[0013] 现有技术文献

[0014] 专利文献

[0015] 专利文献 1:日本公开专利公报“特开 2008-145964 号公报(2008 年 6 月 26 日公开)”

[0016] 专利文献 2:日本公开专利公报“特开 2007-163555 号公报(2007 年 6 月 28 日公开)”

[0017] 专利文献 3:日本公开专利公报“特开 2001-142409 号公报(2001 年 5 月 25 日公开)”

发明内容

[0018] 发明要解决的问题

[0019] 但是,在上述各专利文献所述的发明中,存在下面示出的问题。

[0020] 根据专利文献 1 的发明,当要使整个画面的 LED 发光亮度均匀时,需要调整其它的 LED 输出,使其与画面内发光亮度最低的 LED 一致(与最低的发光亮度一致),不可否认整个画面的发光亮度会降低。

[0021] 另外,根据专利文献 2 的发明,在亮度因为背光源的明亮度的偏差而变暗的区域中,在向液晶显示装置输入的信号是最大电平(例如,8 比特灰度级的 255 电平)的情况下,无法进一步增大信号电平,因此,不能校正。当要校正其时,需要采用事先在显示灰度级电平的上下保有余量(offset)的构成。但是在这种情况下,显示灰度级的范围(range)变窄,且最大显示亮度降低,在显示性能中产生损失。

[0022] 而且,根据专利文献 3 的发明,LED 的输出亮度的个体偏差、在使用 R、G、B 的 LED 的情况下的各颜色的长年劣化特性不同造成偏差成为问题。

[0023] 本发明是鉴于上述问题而完成的,其目的在于提供可以防止整个画面的亮度降低、显示灰度级的损失并校正背光源的偏差、长年劣化造成的显示面内的亮度不均或颜色偏差的显示装置和显示控制方法。

[0024] 用于解决问题的方案

[0025] 为了解决上述问题,本发明的显示装置的特征在于,具备:显示面板,其中排列有多个像素;背光源部,其具有矩阵状配置的多个发光元件和矩阵状配置的多个光电传感器;视频信号处理部,其对向上述显示装置输入的输入视频信号进行视频信号处理;发光元件控制部,其使用包括上述光电传感器取得的上述发光元件的实测亮度的信息和上述发光元件的位置信息的上述发光元件的控制信息,进行校正实测亮度从基准亮度偏离的发光元件或配置在其周边的发光元件的输出亮度的控制;以及显示控制部,其根据从上述视频信号处理部输入的、视频信号处理后的视频信号和从上述发光元件控制部输入的上述发光元件的控制信息,控制对与上述校正了输出亮度的发光元件对应的像素施加的视频信号的电平,上述基准亮度是发光元件本来应输出的亮度。

[0026] 根据上述发明,通过进行发光元件的亮度的控制和对像素施加的视频信号的电平

的控制这两者,可以校正以从基准亮度偏离的亮度发光的发光元件所造成的显示面板的亮度不均。

[0027] 更具体地说,在上述发明中包括下面的控制方式。

[0028] (第1控制方式)

[0029] 在用光电传感器检测出以从基准亮度偏离的亮度发光的发光元件的情况下,通过控制位于该发光元件的周边的发光元件的亮度来补偿从基准亮度偏离的亮度,并且进行控制,使得对与改变了亮度的发光元件对应的像素施加的视频信号的电平成为与亮度的变化相反的变化,由此即使改变发光元件的发光亮度,液晶面板的亮度也保持为恒定。

[0030] 此外,从基准亮度偏离的亮度包括超过基准亮度而变得过亮的亮度和未达到基准亮度而变暗的亮度。

[0031] (第2控制方式)

[0032] 对于发光能力降低而变暗的发光元件,进行控制,使得该发光元件以最大亮度发光,提高对与该发光元件对应的像素施加的视频信号的电平,由此即使改变发光元件的发光的亮度,显示面板的亮度也保持为恒定。

[0033] 通过上面的控制,可以校正上述显示装置的面内亮度的不均,因此,上述显示装置的面内亮度成为恒定。由此,可以防止整个画面的亮度降低、显示灰度级的损失并校正背光源的偏差、长年劣化造成的显示面内的亮度不均或颜色偏差。

[0034] 为了解决上述问题,本发明的显示装置的特征在于,具备:显示面板,其中排列有多个像素;背光源部,其具有矩阵状配置的多个发光元件和矩阵状配置的多个光电传感器;视频信号处理部,其对向上述显示装置输入的输入视频信号进行视频信号处理;以及区域驱动部,其将由上述多个像素全体构成的显示区域分割为多个小区域,将根据对属于小区域的像素施加的视频信号的电平进行了调制的输出亮度作为发光元件数据提供给上述多个发光元件,上述区域驱动部具有发光元件校正部和亮度数据制作部,上述发光元件校正部使用从上述区域驱动部输出的上述发光元件数据、上述光电传感器取得的上述发光元件的实测亮度的信息、上述发光元件的位置信息来生成校正了实测亮度从基准亮度偏离的特定发光元件或配置在其周边的发光元件的输出亮度的发光元件校正信号,上述亮度数据制作部控制对与上述校正了输出亮度的发光元件对应的像素施加的视频信号的电平,使得以与上述特定发光元件的中心对应的像素为中心而位于其周围的像素的透射率成为呈现与上述特定发光元件和周边发光元件的亮度分布相反的变化透射率分布。

[0035] 根据上述发明,上述亮度数据制作部控制对与上述校正了输出亮度的发光元件对应的像素施加的视频信号的电平,使得以与上述特定发光元件的中心对应的像素为中心而位于其周围的像素的透射率成为呈现与上述特定发光元件和周边发光元件的亮度分布相反的变化透射率分布。

[0036] 由此,无需设于上述液晶显示装置的上述显示控制部。另外,通过上述区域驱动部内设置上述发光元件校正部,可以进行更有效且精度更好的校正。

[0037] 为了解决上述问题,本发明的显示装置的显示控制方法是显示装置所用的显示控制方法,上述显示装置基于视频信号来调制相对于具有多个像素的显示面板矩阵状配置的多个发光元件发出的光透射过上述像素时的透射率,由此在上述显示面板中显示视频,上述显示控制方法的特征在于,对于发光亮度相对于基准亮度偏离了的存在亮度偏离的特定

发光元件,用配置在其周边的周边发光元件的亮度补偿上述亮度偏离来进行校正,另一方面,进行校正,使得以与上述特定发光元件的中心对应的像素为中心而位于其周围的像素的透射率成为呈现与上述特定发光元件和周边发光元件的亮度分布相反的变化了的透射率分布。

[0038] 根据上述发明,通过进行周边发光元件的亮度的控制和像素的透射率的校正这两者,可以校正以从基准亮度偏离的亮度发光的特定发光元件所造成的显示面板的亮度不均。因此,上述显示装置的面内亮度成为恒定,可以防止整个画面的亮度降低、显示灰度级的损失并校正背光源的偏差、长年劣化造成的显示面内的亮度不均或颜色偏差。

[0039] 发明效果

[0040] 如上所示,本发明的液晶显示装置具备:显示面板,其中排列有多个像素;背光源部,其具有矩阵状配置的多个发光元件和矩阵状配置的多个光电传感器;视频信号处理部,其对向上述显示装置输入的输入视频信号进行视频信号处理;发光元件控制部,其使用包括上述光电传感器取得的上述发光元件的实测亮度的信息和上述发光元件的位置信息的上述发光元件的控制信息,进行校正实测亮度从基准亮度偏离的发光元件或配置在其周边的发光元件的输出亮度的控制;以及显示控制部,其根据从上述视频信号处理部输入的、视频信号处理后的视频信号和从上述发光元件控制部输入的上述发光元件的控制信息,控制对与上述校正了输出亮度的发光元件对应的像素施加的视频信号的电平,上述基准亮度是发光元件本来应输出的亮度。

[0041] 另外,如上所示,本发明的液晶显示装置是一种显示装置,具备:显示面板,其中排列有多个像素;背光源部,其具有矩阵状配置的多个发光元件和矩阵状配置的多个光电传感器;视频信号处理部,其对向上述显示装置输入的输入视频信号进行视频信号处理;以及区域驱动部,其将由上述多个像素全体构成的显示区域分割为多个小区域,将根据对属于小区域的像素施加的视频信号的电平进行了调制的输出亮度作为发光元件数据提供给上述多个发光元件,上述区域驱动部具有发光元件校正部和亮度数据制作部,上述发光元件校正部使用从上述区域驱动部输出的上述发光元件数据、上述光电传感器取得的上述发光元件的实测亮度的信息、上述发光元件的位置信息来生成校正了实测亮度从基准亮度偏离的特定发光元件或配置在其周边的发光元件的输出亮度的发光元件校正信号,上述亮度数据制作部控制对与上述校正了输出亮度的发光元件对应的像素施加的视频信号的电平,使得以与上述特定发光元件的中心对应的像素为中心而位于其周围的像素的透射率成为呈现与上述特定发光元件和周边发光元件的亮度分布相反的变化了的透射率分布。

[0042] 而且,如上所示,本发明的显示装置的显示控制方法是对于发光亮度相对于基准亮度偏离了的存在亮度偏离的特定发光元件,用配置在其周边的周边发光元件的亮度补偿上述亮度偏离来进行校正,另一方面,进行校正,使得以与上述特定发光元件的中心对应的像素为中心而位于其周围的像素的透射率成为呈现与上述特定发光元件和周边发光元件的亮度分布相反的变化了的透射率分布。

[0043] 因此,起到提供可以防止整个画面的亮度降低、显示灰度级的损失并能够校正背光源的偏差、长年劣化造成的显示面内的亮度不均或颜色偏差的显示装置和显示控制方法的效果。

附图说明

[0044] 图 1 是本发明的实施例的液晶显示装置的框图。

[0045] 图 2 是示出本发明的实施例的背光源部的 LED 和光电传感器的最佳配置的平面图。

[0046] 图 3 是用于说明本发明的实施例的液晶显示装置的 LED 的亮度的校正和液晶面板的透射率的校正的说明图, (a) ~ (d) 是示出本发明的实施例的液晶显示装置的 LED 的亮度的校正和液晶面板的透射率的校正的平面图。

[0047] 图 4 是示出关于使用了 R、G、B 的 LED 的 LED 背光源的 G 的 LED 的亮度的校正以及液晶面板的透射率的校正的图。

[0048] 图 5 是本发明的其它的实施例的液晶显示装置的框图。

[0049] 图 6 是用于说明本发明的其它的实施例的液晶显示装置的 LED 控制部的工作的说明图, (a) 是示出本发明的其它的实施例的液晶显示装置的 LED 控制部的工作的详细内容的流程图, (b) 是在某 LED 相对于其它的未劣化的 LED 的基准亮度只能输出 50% 的亮度的情况下, 示出对于所输入的视频信号电平在步骤 S2、S4、S5 中能够校正的界限的坐标图, (c) 是示例当使用了步骤 2 的校正 (本 LED 的校正) 时的 LED 数据的校正表的坐标图, (d) 是示例当使用了步骤 4 的校正 (本液晶的校正) 时的 LED 数据的校正表的坐标图。

[0050] 图 7 是本发明的另外其它的实施例的液晶显示装置的框图。

[0051] 图 8 是示出图 7 所示液晶显示装置的 LED 校正部的工作的详细内容的流程图。

[0052] 图 9 是关于现有的使用了 LED 背光源的液晶显示装置的面内亮度的不均的说明图, (a) 是示出现有的使用了 LED 背光源的液晶显示装置的面内亮度的不均的发生状态的图, (b) 是示出校正了现有的使用了 LED 背光源的液晶显示装置的面内亮度的不均的状态的图。

[0053] 图 10 是现有的液晶显示装置的控制系统的电路构成图。

具体实施方式

[0054] 如下所示, 根据实施例 1 ~ 实施例 3 和图 1 ~ 图 8 说明本发明的一种实施方式。

[0055] [实施例 1]

[0056] 图 1 是本实施例 1 的液晶显示装置 (显示装置) 1 的框图。液晶显示装置 1 具备视频信号处理电路 (视频信号处理部) 2、液晶控制部 (显示控制部) 3、LED 控制部 (发光元件控制部) 4、液晶驱动电路 5、液晶面板 (显示面板) 6 以及背光源部 7。液晶面板 6 排列有多个像素。背光源部 7 具备具有多个 LED (发光元件) 10 (图 2 所述) 的 LED 背光源 8 和具有多个光电传感器 11 (图 2 所述) 的光电传感器部 9。

[0057] 液晶显示装置 1 是使用了作为矩阵状并排多个 LED 10 的直下型背光源的 LED 背光源 8 的液晶显示装置。另外, 在液晶显示装置 1 中不进行区域激活驱动。区域激活驱动是指将液晶面板 6 的显示区域分割为多个区域, 根据各区域的输入视频的亮度来控制与各区域对应的 LED 10 的发光强度。

[0058] 视频信号处理电路 2 对向液晶显示装置 1 输入的输入视频信号进行颜色调整、边缘调整、噪声降低处理等视频信号处理、即进行可以显示最佳视频的视频信号处理。

[0059] 在背光源部 7 中, 在 LED 10 的周边与 LED 10 同样地矩阵状配置光电传感器 11, 通过

光电传感器 11 取得各个 LED10 的亮度信息。对 LED 控制部 4 输出所取得的亮度信息。

[0060] 矩阵状配置的 LED10 和矩阵状配置的光电传感器 11 的个数关系不是特别重要。上述个数关系可以是 1 比 1 的关系,也可以相对于 1 个 LED10,使配置在周围的多个光电传感器 11 与其对应起来,相反地也可以相对于多个 LED10,使 1 个光电传感器 11 与其对应起来。

[0061] 图 2 是示出背光源部 7 的 LED10 和光电传感器 11 的最佳配置的平面图。上述个数关系接近 1 比 1,但是对 1 个 LED 求出周围 4 个光电传感器所检测出的亮度的平均值,由此可以实现测定精度的提高。图 2 的箭头示出 LED10 和光电传感器 11 的关系,例如,LED10a 通过周围 4 个光电传感器 11a、11b、11c、11d 进行亮度测定。LED10 不是全部点亮,而是逐一顺序点亮,按照点亮的 LED10 的位置从光电传感器 11 读出检测值。

[0062] 此外,作为取得液晶显示装置 1 的亮度数据的装置,除了矩阵状配置的光电传感器 11 以外,可以举出能够测定 2 维平面的亮度分布的亮度测定器。另外,光电传感器 11 可以是光电晶体管、光电二极管或光敏电阻。

[0063] LED 控制部 4 使用光电传感器 11 取得的 LED10 的实测亮度的信息和 LED10 的位置信息,进行校正实测亮度从基准亮度偏离的 LED10 或配置在其周边的 LED10 的输出亮度的控制。例如,如果存在实测亮度低于基准亮度的区域,则进行提高其周边的 LED10 的输出亮度的控制。或如果某区域的实测亮度从基准亮度突出,则进行降低该区域的 LED10 的输出亮度的控制。并且,LED 控制部 4 对液晶控制部 3 输出 LED10 的控制信息(LED10 的输出亮度信息、LED10 的位置信息)。

[0064] 液晶控制部 3 根据从视频信号处理电路 2 输入的、视频信号处理后的视频信号和从 LED 控制部 4 输入的 LED10 的控制信息,进行降低提高了 LED10 的输出亮度的区域的视频信号电平的控制或进行提高降低了 LED10 的输出亮度的区域的视频信号电平的控制。即,液晶控制部 3 根据从视频信号处理电路 2 输入的、视频信号处理后的视频信号和从 LED 控制部输入的 LED10 的控制信息,进行降低液晶面板 6 的与提高了 LED10 的输出亮度的区域对应的区域的透射率的控制或进行提高降低了 LED10 的输出亮度的区域的透射率的控制。

[0065] 通过该控制,校正液晶显示装置 1 的面内亮度的不均,调整视频信号,使得液晶显示装置 1 的面内亮度成为恒定。从液晶控制部 3 输出的视频信号通过液晶驱动电路 5 作为视频显示在液晶面板 6 上。

[0066] 关于上述液晶面板 6 的透射率的校正,参照图 4 在后面进行详述,对于发光能力降低了的特定 LED(特定发光元件),使配置在其周边的周边 LED 的亮度提高,另一方面,进行校正,使得以与上述特定 LED 的中心对应的像素为中心而位于其周围的像素的透射率成为呈现与上述特定 LED 和周边 LED 的亮度分布相反的变化的透射率分布。

[0067] 同样地,对于增加了输出的 1 个周边 LED 而言,对以该周边 LED 为中心而同心圆状扩展的多个像素的透射率进行校正,使其与以该周边 LED 为中心的亮度分布相反,与该周边 LED 的中心对应的像素的透射率成为最低,随着从该周边 LED 离开而提高透射率。

[0068] 图 3 是用于说明本实施例 1 的液晶显示装置 1 的 LED10 的亮度的校正和液晶面板 6 的透射率的校正的说明图。图 3 的 (a) ~ (d) 是示出本实施例 1 的液晶显示装置 1 的 LED10 的亮度的校正和液晶面板 6 的透射率的校正的平面图。

[0069] 图 3 的 (a) 和图 3 的 (b) 示出 LED 背光源 8 的 LED10 的配置例和 LED 背光源 8 的表面亮度分布。

[0070] 图 3 的 (a) 是示出例如中央的 LED10b 因为劣化而亮度降低了的状态下的 LED 背光源 8 的亮度分布的例子。LED10b 是实测亮度未达到上述基准亮度的低发光元件 (特定发光元件)。图 3 的 (b) 示出为了用周边的 LED 来补偿图 3 的 (a) 的中央的亮度降低,例如增大在上下左右相邻的 LED10c、10d、10e、10f 的输出的情况下的亮度分布。

[0071] 通过图 1 的光电传感器部 9 的光电传感器 11,取得图 3 的 (a) 的状态的亮度信息 (劣化的 LED10b 的降低率等) 和位置信息 (与 LED10 的位置对应的 LED 编号等),对 LED 控制部 4 输出。LED 控制部 4 根据上述亮度信息和上述位置信息,决定使输出亮度增加的 LED10 的选择和输出亮度的增加量,对各 LED 输出输出信号。与此同时地,LED 控制部 4 还对液晶控制部 3 输出控制信息。作为控制信息所包括的亮度信息,可以是劣化的 LED 的亮度的降低率,也可以是劣化的 LED 的输出亮度的增加量。

[0072] 当将位于劣化的 LED 的周围的周边 LED 的光被劣化的 LED 的中心附近的像素接受时的光量称为漏光光量 (亮度) 时,根据该漏光光量 (亮度),将以对象 LED 区域所需的亮度 (基准亮度 - 实测亮度) 作为输入,以周边 LED 的增加输出值作为输出的函数设为 $h(m)$,将周边 LED 的增加前的输出值设为 V_{in} 时,用下面的式 (1) 示出周边 LED 的输出值 V_{out} 。

[0073] $V_{out} = V_{in} + h(m) = V_{in} + h(\text{基准亮度} - \text{实测亮度})$ (1)

[0074] 在此,本实施方式的基准亮度是 LED10 本来应输出的亮度,是设计时规定的设计值。

[0075] 在式 (1) 中,为了确定函数 $h(\text{基准亮度} - \text{实测亮度})$,需要事先决定使输出增加的 LED。使输出增加的 LED 根据 LED 的配置方法的不同而变化,但是优选从处于以劣化的 LED 作为对称中心的配置关系的 LED 中选择。例如,可以事先决定位于劣化的 LED 的上下左右的 4 个 LED,或还再加上位于斜向的 4 个 LED 的合计 8 个 LED,也可以根据劣化的 LED 的劣化程度,切换使用 4 个 LED 或使用 8 个 LED。当从与劣化的 LED 等距离的 LED 中选择使输出增加的多个 LED 时,函数 $h(\text{基准亮度} - \text{实测亮度})$ 是 1 种即可,控制变得简单。

[0076] 液晶控制部 3 根据 LED 的控制信息 (输出增加量和位置信息),进行视频信号的校正,使得液晶显示装置 1 的输出亮度在面内均匀。图 3 的 (c) 示出对整面白显示的视频信号进行校正后的结果的液晶透射亮度分布。在图 3 的 (c) 示出的液晶面板 6 中,需要根据 LED 个体的输出光的扩展 (亮度分布) 调整液晶的透射率。即,为了保持液晶显示装置 1 的面内亮度的均匀性,需要抑制背光源部 7 的亮度提高区域的液晶透射率。

[0077] 在此,当将输入视频信号电平设为 $LCD_{in}(x, y)$,将输出光的扩展信息 (Point spread function (PSF)) 设为 $psf(x, y)$ 时,用下面的式 (2) 示出校正视频信号电平 $LCD_{out}(x, y)$ 。

[0078] $LCD_{out}(x, y) = LCD_{in}(x, y) - psf(x, y)$ (2)

[0079] 当组合图 3 的 (b) 的 LED 背光源 8 和图 3 的 (c) 的液晶面板 6 时,如图 3 的 (d) 所示,可以不降低液晶显示装置 1 的整个面内的亮度地在液晶显示装置 1 的面内使亮度恒定。

[0080] 实际上,向液晶控制部 3 输入通常的视频信号。因此,在如上所述增加了 LED 的输出亮度的区域中,对于输入视频信号的电平,以与 LED 的输出亮度增加量相应的比例使信号电平降低几成并输出。可以具有 LUT (Look up table: 查找表),其将 LED 输出亮度的增加度和输入视频信号电平作为输入,将从液晶控制部 3 输出的校正后的输出视频信号电平

作为输出。

[0081] 在图 3 中,示出了中央的 LED10b 因为劣化而亮度降低了的情况。但是,在中央的 LED10b 是上述实测亮度高于上述基准亮度的亮度突出的 LED(高发光元件、特定发光元件)的情况下,也可以进行视频信号的校正,使得液晶显示装置 1 的输出亮度在面内均匀。特别是当从与亮度突出的 LED 等距离的 LED 中选择使输出减少的多个 LED 时,函数 h (基准亮度 - 实测亮度)是 1 种即可,控制变得简单。

[0082] 在图 1 的液晶显示装置 1 中,假定使用了白色的 LED10 的 LED 背光源 8 进行说明,但是使用了 R、G、B 的 LED 的 LED 背光源 8 也可以同样地进行校正。

[0083] 在此,考虑在某区域(小区域)中, G 的 LED10G-2 因为劣化而输出亮度降低的情况。图 4 的 LED10G-1、10G-2、10G-3 是如果未发生劣化,则能够以 100% 的输出来输出亮度 100 的 LED,但 LED10G-2 中发生劣化,以 100% 的输出只能输出亮度 80 的状态。

[0084] 因此,将位于 LED10G-2 的周边的 LED10G-1、10G-3 的输出亮度从 100(100%) 增加到 125(125%)。由此,校正亮度降低的区域的亮度。

[0085] 与此同时地,通过降低液晶面板 6 的 G 图像元素的透射率来抵消使输出亮度增加了的区域的过剩亮度。具体地说,在图 4 的液晶面板 6 中,将与增加了输出亮度的 LED10G-1、10G-3 对应的区域的透射率从 100% 降低到 80%。由此,可以不降低液晶显示装置 1 的输出亮度地校正面内的颜色不均。

[0086] 如上所示,根据本实施例 1 的液晶显示装置 1,通过进行 LED10 的亮度的控制和对像素施加的视频信号的电平的控制这两者,可以校正以从基准亮度偏离的亮度发光的 LED10 所造成的液晶面板 6 的亮度不均。

[0087] 更具体地说,在上述发明中包括下面的控制方式。

[0088] (第 1 控制方式)

[0089] 在用光电传感器 11 检测出以从基准亮度偏离的亮度发光的 LED10 的情况下,通过控制位于该 LED10 的周边的 LED10 的亮度来补偿从基准亮度偏离的亮度,并且进行控制,使得对与改变了亮度的 LED10 对应的像素施加的视频信号的电平成为与亮度的变化相反的变化,由此即使改变 LED10 的发光亮度,液晶面板 6 的亮度也保持为恒定。

[0090] 此外,从基准亮度偏离的亮度包括超过基准亮度而变得过亮的亮度和未达到基准亮度而变暗的亮度。

[0091] (第 2 控制方式)

[0092] 对于发光能力降低而变暗的 LED10,进行控制,使得该 LED10 以最大亮度发光,提高对与该 LED10 对应的像素施加的视频信号的电平,由此即使改变 LED10 的发光的亮度,显示面板 6 的亮度也保持为恒定。

[0093] 通过上面的控制,可以校正显示装置 1 的面内亮度的不均,因此,液晶显示装置 1 的面内亮度成为恒定。由此,可以防止整个画面的亮度降低、显示灰度级的损失并校正背光源的偏差、长年劣化造成的显示面内的亮度不均或颜色偏差。

[0094] [实施例 2]

[0095] 如下所示,根据图 5 和图 6 说明本发明的其它的实施例。此外,除了在本实施例 2 中说明的以外的构成与上述实施例 1 相同。另外,为了便于说明,对与上述实施例 1 的附图所示部件具有相同的功能的部件附上相同的附图标记并省略其说明。

[0096] 图 5 是本实施例 2 的液晶显示装置 12 的框图。液晶显示装置 12 是对图 1 的液晶显示装置 1 设置了区域激活驱动电路（区域驱动部）13 的液晶显示装置。区域激活驱动电路 13 将由排列有多个的像素全体构成的显示区域分割为多个区域，将根据对属于区域的像素施加的视频信号的电平进行了调制的输出亮度提供给 LED 控制部 4。在这种情况下，基准亮度成为上述进行了调制的输出亮度的基准。

[0097] 上述基准亮度成为根据对属于区域的像素施加的视频信号的电平进行了调制的输出亮度的基准。因此，在区域激活驱动中，上述基准亮度根据视频信号的电平实时地变动，由此可以进行各个区域无亮度不均的显示。

[0098] 区域激活驱动电路 13 具有 γ 转换部 14、液晶数据算出部（显示数据算出部）15、LED 数据算出部（发光元件数据算出部）16 以及 γ 逆转换部 17。

[0099] 液晶数据算出部 15 具有除法器 18 和分辨率调整部（第 1 分辨率调整部）19。LED 数据算出部 16 具有分辨率调整部（第 2 分辨率调整部）20、亮度数据制作部 21 以及驱动电流算出部 22。

[0100] 输入到区域激活驱动电路 13 的视频信号首先通过 γ 转换部 14 进行的 γ 转换光学地转换为线性空间，发送到 LED 数据算出部 16 和液晶数据算出部 15。

[0101] 在区域激活驱动电路 13 中，根据从视频信号处理电路 2 输出的视频信号，制作用于在液晶面板 6 中显示的液晶数据（显示数据）和 LED 数据（发光元件数据）。对于 LED 背光源 8，求出一定的显示区域各自的 LED 的发光量来制作 LED 数据。

[0102] 在 LED 数据算出部 16 中，对于液晶面板 6 的分辨率和 LED 背光源 8 的分割区域数的分辨率的差异，通过分辨率调整部 20 将视频信号按 LED 背光源 8 的区域分割数进行减数取样，由此进行分辨率调整。亮度数据制作部 21 根据进行了减数取样的视频信号，制作每一区域的 LED 发光亮度数据。所制作的 LED 发光亮度数据在驱动电流算出部 22 中转换为实际上用于驱动 LED10 的信号，并且发送到液晶数据算出部 15。

[0103] 在液晶数据算出部 15 中，将从 LED 数据算出部 16 输出了的 LED 发光亮度数据通过分辨率调整部 19 按照液晶面板 6 的分辨率再次进行转换。除法器 18 用 LED 发光亮度数据除 γ 转换后的视频信号。由此生成液晶数据，将该液晶数据用 γ 逆转换部 17 进行 γ 逆转换并对液晶控制部 3 输出。

[0104] 如上所示，通过区域激活驱动电路 13 的 LED 数据算出部 16 和液晶数据算出部 15 的功能，使用局部地受到调制控制的 LED 背光源 8 和液晶面板 6 在原理上正确地再次生成输入到液晶显示装置 12 的视频信号。

[0105] 在此，下面用图 6 的说明图说明具备区域激活驱动电路 13 的液晶显示装置 12 的 LED 控制部 4 的工作的详细内容。

[0106] 在使 LED 背光源 8 进行区域激活驱动的情况下，根据输入的视频信号来决定应使 LED10 发光的位置和 LED10 的发光亮度。

[0107] 在液晶显示装置 12 中，例如在使 LED10 的输出在整个画面恒定的情况下，中央的 LED 劣化（图 3 的 (a) 的 LED10b），此时的 LED10 的劣化程度只能输出相对于其它的未劣化的 LED10 的基准亮度为 50% 的亮度。

[0108] 在输入了无需使中央的 LED10 发光的视频的情况下，无需校正中央的劣化的 LED10 的亮度（无校正）。

[0109] 在输入了需要使中央的 LED10 发光的视频的情况下,在中央的劣化的 LED10 本来应输出的亮度是基准亮度的 50% 以下的情况,即是劣化状态的最大输出以下的情况(在步骤 S1 中为“是”)下,用中央的劣化的 LED10 本身调整输出(步骤 S2, < 本 LED 的校正 >)。当将 LED 的输入值设为 V_{in} 时,用下面的式 (3) 示出 LED 的输出值 V_{out} 。

$$[0110] \quad V_{out} = V_{in} \times (\text{基准亮度}(100\%) / \text{实测亮度}(50\%)) \quad (3)$$

[0111] 在输入了需要使中央的 LED10 发光的视频的情况下,在中央的劣化的 LED10 本来应输出的亮度是基准亮度的 50% 以上的情况(在步骤 S1 中为“否”)下,使中央的劣化的 LED10 成为最大输出,亮度不足部分可以通过提高液晶面板 6 的透射率(提高视频信号的电平)来校正(在步骤 S3 中为“是”,步骤 S4, < 本液晶的校正 >)。当将亮度不足的区域亮度分布设为 $psf(x, y)$ 时,用下面的式 (4) 示出校正视频信号电平 $LCDout(x, y)$ 。

$$[0112] \quad LCDout(x, y) = LCDin(x, y) + psf(x, y) \quad (4)$$

[0113] 在即使进行本液晶的校正还是不够本来应输出的亮度的情况(在步骤 S3 中为“否”)下,可以通过用与实施例 1 同样的方法提高周边 LED 的输出,补充中央的劣化的 LED 区域的亮度来校正(步骤 S5, < 其它 LED 的校正 >)。

[0114] 图 6 的 (a) 是示出液晶显示装置 12 的 LED 控制部 4 的工作的详细内容的流程图。在上述说明和图 3 的 (a) 中,按照步骤 S1 ~ S5 的顺序进行了举例,但是不限于此。例如可以仅用 3 个校正中的任 1 个,也可以以各种组合的方式使用。

[0115] 另外,在图 6 的 (a) 的流程图的步骤 S1 中,为了知道劣化 LED 的最大输出,需要在一定时间进行校准。该校准是以最大输出顺序点亮各 LED10,通过光电传感器 11 取得各 LED10 的亮度数据,在存在劣化的 LED 的情况下,实施图 6 的 (a) 的流程图示出的校正。

[0116] 上述校准当然在产品的初次出厂时进行,但是在出厂后感到部分亮度降低的时点,由用户指示校准或定期自动进行校准。

[0117] 图 6 的 (b) 是示出在某 LED10 只能输出相对于其它的未劣化的 LED10 的基准亮度为 50% 的亮度的情况下,对于所输入的视频信号电平在步骤 S2、S4、S5 中能够校正的界限的坐标图。如果是视频信号示出 50% 为止的亮度显示的情况,则能够进行步骤 S2 的本 LED 的校正。如果是视频信号示出 75% 为止的亮度显示的情况,则能够进行步骤 S4 的本液晶的校正。如果是视频信号示出 75% 以上的亮度显示的情况,则需要进行步骤 S5 的其它的 LED 的校正。

[0118] 图 6 的 (c) 是示例当使用了步骤 S2 的校正(本 LED 的校正)时的 LED 数据的校正表的坐标图。

[0119] 图 6 的 (d) 是示例当使用了步骤 S4 的校正(本液晶的校正)时的 LED 数据的校正表的坐标图。

[0120] 在本实施例 2 的液晶显示装置 12 中,也可以是,LED 控制部 4 存储各 LED10 的最大亮度,并且对于实测亮度从基准亮度偏离了的特定发光元件,比较上述基准亮度和上述最大亮度,当上述最大亮度低于上述基准亮度时,使上述特定发光元件以最大亮度发光,另一方面,液晶控制部 3 进行控制,使得提高对与上述特定发光元件对应的像素施加的视频信号的电平。

[0121] 根据上述构成,通过仅为实测亮度从基准亮度偏离了的特定发光元件的亮度的控制和对与特定发光元件对应的像素施加的视频信号的控制这种比较简单的控制,可以抑制

发生低发光的特定发光元件所属于的小区域的亮度不均。

[0122] 另外,在液晶显示装置 12 中,也可以是,LED 控制部 4 存储各 LED10 的最大亮度,并且对于实测亮度从基准亮度偏离了的特定发光元件,比较上述基准亮度和上述最大亮度,当上述最大亮度低于上述基准亮度时,进行控制,使得提高配置在上述特定发光元件的周边的发光元件的输出亮度,另一方面,液晶控制部 3 进行控制,使得降低对与配置在上述周边的发光元件对应的像素施加的视频信号的电平。

[0123] 根据上述构成,因为上述特定发光元件的亮度过低而使特定发光元件以最大亮度发光,另一方面提高对与特定发光元件对应的像素施加的视频信号的电平,在这样的控制无法抑制亮度不均的發生的情况下,通过提高配置在特定发光元件的周边的发光元件的输出亮度,可以补偿特定发光元件的亮度不足。

[0124] 由此,不论特定发光元件的亮度降低时的程度如何,都能抑制低发光的特定发光元件所属于的小区域的亮度不均的發生。

[0125] 此外,在本实施例 2 中,示例了中央的劣化的 LED 只能输出到基准亮度的 50% 为止的状态。考虑在该状态下中央的劣化的 LED 需要输出基准亮度的 75% 的情况。

[0126] 作为上述情况的亮度的补偿,可以考虑中央的劣化的 LED 输出基准亮度的 50%,用周边 LED 补充剩余 25% ($50+25=75$)。

[0127] 对此,还可以考虑改变 75% 的分配方法,中央的劣化的 LED 输出基准亮度的 40%,用周边 LED 补充剩余 35% ($40+35=75$)。由此,与中央的劣化的 LED 输出基准亮度的 50% 的情况相比,延迟劣化 LED 的劣化进度,延长寿命。

[0128] 中央的劣化的 LED 必须以最大亮度输出的时间与通常的情况相比变多,因此,可以防止进一步推进该劣化的 LED 的劣化。

[0129] [实施例 3]

[0130] 如下所示,根据图 7 和图 8 说明本发明的其它的实施例。此外,除了在本实施例 3 中说明的以外的构成与上述实施例 1、2 相同。另外,为了便于说明,对与上述实施例 1、2 的附图所示的部件具有相同的功能的部件附上相同的附图标记并省略其说明。

[0131] 图 7 是本实施例 3 的液晶显示装置 23 的框图。液晶显示装置 23 是在图 2 的液晶显示装置 12 中,除了不包括液晶控制部 3 和 LED 控制部 4 以外,LED 数据算出部 16 还具有 LED 校正部 (发光元件校正部) 24 的液晶显示装置。

[0132] 在图 7 的液晶显示装置 23 中,LED 校正部 24 使用从区域激活驱动电路 13 输出的 LED 数据、光电传感器取得的 LED10 的实测亮度的信息、LED10 的位置信息来生成 LED 校正信号 (发光元件校正信号)。

[0133] LED 校正信号是按以下方式校正 LED 数据的信号 : 例如,如果存在亮度降低的区域,则提高亮度降低区域的 LED10 或其周边的 LED10 的输出亮度。或者,LED 校正信号是按以下方式校正 LED 数据的信号 : 如果某区域的亮度突出,则降低该区域的 LED10 或其周边的 LED10 的输出亮度。

[0134] 亮度数据制作部 21 从 LED 校正部 24 接受 LED 校正信号,制作校正后的 LED 数据。LED 数据算出部 16 对液晶数据算出部 15 输出校正后的 LED 数据。

[0135] 在此,对液晶数据算出部 15 输出的 LED 数据是校正后的 LED 数据。因此,液晶数据算出部 15 的除法器 18 用校正后的 LED 数据除 γ 转换后的视频信号。由此,从除法器 18

输出反映了 LED 的亮度的校正结果的液晶数据。

[0136] 由此,设置在实施例 1、2 的液晶显示装置 1、12 中的液晶控制部 3 在液晶显示装置 23 中不是必须的。另外,通过在区域激活驱动电路 13 内设置 LED 校正部 24,可以进行更有效且精度更好的校正。

[0137] 下面,关于图 7 的区域激活驱动电路 13 所具有的 LED 校正部 24,使用图 8 的流程图来说明 LED 校正部 24 的工作的详细内容。

[0138] 在对 LED 背光源 8 进行区域激活驱动的情况下,根据输入的视频信号来决定应使 LED10 发光的位置和 LED10 的发光亮度。

[0139] 在液晶显示装置 23 中,例如在使 LED10 的输出在整个画面恒定的情况下,假定中央的 LED10 劣化(图 3 的(a)的 LED10b),此时的 LED10 的劣化程度只能输出相对于其它的未劣化的 LED10 的基准亮度为 50%的亮度。

[0140] 在输入了无需使中央的 LED10 发光的视频的情况下,无需校正中央的劣化的 LED10 的亮度(无校正)。

[0141] 在输入了需要使中央的 LED10 发光的视频的情况下,在中央的劣化的 LED10 本来应输出的亮度是基准亮度的 50%以下的情况,即是劣化状态的最大输出以下的情况(在步骤 S11 中为“是”)下,用中央的劣化的 LED10 本身调整输出(步骤 S12,〈本 LED 的校正〉)。例如,在本来应输出的亮度是基准亮度的 50%的情况下,将劣化的 LED10 的输出设为 100%即可。

[0142] 在这种情况下,进行本 LED 的校正,使得 LED 输出数据成为 100%输出,但是对液晶数据算出部 15 输出的亮度数据为 50%。由此,输出实际上所显示的发光亮度。这样,用最终显示的 LED 的亮度信息通过液晶数据算出部的除法器 18 进行除法。因此,生成与校正后的 LED 数据相应的液晶数据,无需另外调整液晶数据(〈本 LED 的校正〉)。

[0143] 在即使进行步骤 12 的本 LED 的校正还是不够本来应输出的亮度的情况(在步骤 S11 中为“否”)下,可以通过用与实施例 1 相同的方法提高周边 LED 的输出,补充中央的劣化的 LED 区域的亮度来校正(步骤 S13,〈其它 LED 的校正〉)。

[0144] 周边的提高了输出的 LED 的区域将实际增加了的 LED 输出数据作为亮度数据对液晶数据算出部 15 输出。由此,对于中央的 LED 劣化的区域,将相当于由周边的 LED 补充后的亮度的 LED 输出数据(例如,成为 100%输出的 LED 数据)作为亮度数据对液晶数据算出部 15 输出。

[0145] 这样,用最终显示的 LED 的亮度信息通过液晶数据算出部 15 进行除法。因此,生成与校正后的 LED 数据相应的液晶数据,无需另外调整液晶数据(〈其它 LED 的校正〉)。

[0146] 这样,在步骤 S12、S13 中,LED10 的劣化以在 LED10 侧进行校正为基础。但是,不是使用此时的 LED 输出数据进行液晶数据的算出,而是将包括劣化状态下的亮度和校正造成的过剩的亮度这两者的实际上所显示的亮度换算为本来的 LED 输出数据并用于算出液晶数据。由此,可以生成与校正后的 LED 相应的液晶数据,可以实现维持处理的高效化和液晶数据和 LED 数据的灰度级(比特)精度。

[0147] 在上述说明和图 8 中,按照步骤 S12、S13 的顺序进行了举例,但是不限于此。例如可以仅用 2 个校正中的任 1 个,也可以以各种组合的方式使用。

[0148] 本实施方式的液晶显示装置 1 的显示控制方法是显示装置所用的显示控制方法,

显示装置基于视频信号来调制相对于具有多个像素的显示面板 6 矩阵状配置的多个 LED10 发出的光透射过上述像素时的透射率,由此在液晶面板 6 中显示视频,在显示控制方法中,对于发光亮度相对于基准亮度偏离了的存在亮度偏离的特定发光元件,用配置在其周边的周边发光元件的亮度补偿上述亮度偏离来进行校正,另一方面,进行校正,使得以与上述特定发光元件的中心对应的像素为中心而位于其周围的像素的透射率成为呈现与上述特定发光元件和周边发光元件的亮度分布相反的变化的透射率分布。

[0149] 根据上述方法,通过进行周边发光元件的亮度的控制和像素的透射率的校正这两者,可以校正以从基准亮度偏离的亮度发光的特定发光元件所造成的液晶面板 6 的亮度不均。因此,液晶显示装置 1 的面内亮度成为恒定,可以防止整个画面的亮度降低、显示灰度级的损失并校正背光源的偏差、长年劣化造成的显示面内的亮度不均或颜色偏差。

[0150] 在上述显示控制方法中,也可以将由上述多个像素全体构成的显示区域分割为多个区域,将根据对属于区域的像素施加的视频信号的电平进行了调制的输出亮度作为基准,求出上述基准亮度。

[0151] 上述基准亮度成为根据对属于区域的像素施加的视频信号的电平进行了调制的输出亮度的基准。因此,在将由上述多个像素全体构成的显示区域分割为多个区域,提供根据对属于区域的像素施加的视频信号的电平进行了调制的输出亮度的区域激活驱动中,上述基准亮度根据视频信号的电平实时地变动,由此可以进行各个小区域无亮度不均的显示。

[0152] [实施方式的总结]

[0153] 在液晶显示装置 1、12、23 中,也可以是,上述实测亮度从上述基准亮度偏离的 LED10b 是上述实测亮度未达到上述基准亮度的低发光元件,LED 控制部 4 提高位于上述低发光元件的周边的 LED10c、10d、10e、10f 的输出亮度,液晶控制部 3 降低对与位于上述周边的 LED10c、10d、10e、10f 对应的像素施加的视频信号电平。

[0154] 由此,即使在背光源部 7 中存在上述低发光元件,在液晶显示装置 1、12、23 中产生亮度不均的情况下,也可以不降低液晶显示装置 1、12、23 的整个面内的亮度地均匀地保持液晶显示装置 1、12、23 的亮度分布。

[0155] 在液晶显示装置 1、12、23 中,也可以是,位于上述低发光元件的周边的 LED10c、10d、10e、10f 离上述低发光元件为等距离。由此,如果相同地控制位于上述低发光元件的周边的 LED10c、10d、10e、10f 即可,因此,控制变得更简单。

[0156] 在液晶显示装置 1、12、23 中,也可以是,上述实测亮度从上述基准亮度偏离的 LED10b 是上述实测亮度高于上述基准亮度的高发光元件,LED 控制部 4 降低位于上述高发光元件的周边的 LED10c、10d、10e、10f 的输出亮度,液晶控制部 3 提高对与位于上述周边的 LED10c、10d、10e、10f 对应的像素施加的视频信号电平。

[0157] 由此,即使在背光源部 7 中存在上述高发光元件,在液晶显示装置 1、12、23 中产生亮度不均的情况下,也可以不提高液晶显示装置 1、12、23 的整个面内的亮度地均匀地保持液晶显示装置 1、12、23 的亮度分布。

[0158] 在液晶显示装置 1、12、23 中,也可以是,位于上述高发光元件的周边的 LED10c、10d、10e、10f 离上述高发光元件为等距离。由此,如果相同地控制位于上述高发光元件的周边的 LED10c、10d、10e、10f 即可,因此,控制变得更简单。

[0159] 在液晶显示装置 12、23 中,也可以是,还具备区域激活驱动电路 13,区域激活驱动电路 13 将由上述多个像素全体构成的显示区域分割为多个区域,将根据对属于区域的像素施加的视频信号的电平进行了调制的输出亮度提供给 LED 控制部 4,上述基准亮度成为上述调制后的输出亮度的基准。

[0160] 上述基准亮度成为根据对属于区域的像素施加的视频信号的电平进行了调制的输出亮度的基准。因此,在上述区域激活驱动中,上述基准亮度根据视频信号的电平实时地变动,由此可以进行各个区域无亮度不均的显示。

[0161] 在液晶显示装置 12、23 中,也可以是,LED 控制部 4 存储各 LED10 的最大亮度,并且对于实测亮度从基准亮度偏离了的特定发光元件,比较上述基准亮度和上述最大亮度,当上述最大亮度低于上述基准亮度时,使上述特定发光元件以最大亮度发光,另一方面,液晶控制部 3 进行控制,使得提高对与上述特定发光元件对应的像素施加的视频信号的电平。

[0162] 根据上述构成,通过仅为实测亮度从基准亮度偏离了的特定发光元件的亮度的控制和对与特定发光元件对应的像素施加的视频信号的控制这种比较简单的控制,可以抑制低发光的特定发光元件所属于的区域的亮度不均的发生。

[0163] 另外,在液晶显示装置中,也可以是,LED 控制部 4 存储各 LED10 的最大亮度,并且对于实测亮度从基准亮度偏离了的特定发光元件,比较上述基准亮度和上述最大亮度,当上述最大亮度低于上述基准亮度时,进行控制,使得提高配置在上述特定发光元件的周边的发光元件的输出亮度,另一方面,液晶控制部 3 进行控制,使得降低对与配置在上述周边的发光元件对应的像素施加的视频信号的电平。

[0164] 根据上述构成,因为上述特定发光元件的亮度过低而使特定发光元件以最大亮度发光,另一方面提高对与特定发光元件对应的像素施加的视频信号的电平,在该控制无法抑制亮度不均的發生的情况下,通过提高配置在特定发光元件的周边的发光元件的输出亮度,可以补偿特定发光元件的亮度不足。

[0165] 由此,可以不论特定发光元件的亮度降低时的程度如何都能抑制低发光的特定发光元件所属于的区域的亮度不均的发生。

[0166] 在液晶显示装置 12、23 中,也可以是,还具备具有 γ 转换部 14、液晶数据算出部 15、LED 数据算出部 16 以及 γ 逆转换部 17 的区域激活驱动电路 13,液晶数据算出部 15 具有除法器 18 和分辨率调整部 19,LED 数据算出部 16 具有分辨率调整部 20、亮度数据制作部 21 和驱动电流算出部 22。

[0167] 输入到区域激活驱动电路 13 的视频信号首先通过 γ 转换部 14 进行的 γ 转换光学地转换为线性空间,发送到 LED 数据算出部 16 和液晶数据算出部 15。

[0168] 在区域激活驱动电路 13 中,根据从视频信号处理电路 2 输出的视频信号,制作用于在液晶面板 6 中进行显示的液晶数据和 LED 数据。对于背光源部 7,求出一定的显示区域各自的 LED 的发光量来制作 LED 数据。

[0169] 在 LED 数据算出部 16 中,对于液晶面板 6 的分辨率和背光源部 7 的分割区域数的分辨率的差异,通过分辨率调整部 20 将视频信号按背光源部 7 的区域分割数进行减数取样,由此进行分辨率调整。亮度数据制作部 21 根据进行了减数取样的视频信号,制作每一区域的 LED 发光亮度数据。所制作的 LED 发光亮度数据在驱动电流算出部 22 中转换为实际上用于驱动 LED10 的信号,并且发送到液晶数据算出部 15。

[0170] 在液晶数据算出部 15 中,将从 LED 数据算出部 16 输出了的 LED 发光亮度数据通过分辨率调整部 19 按照液晶面板 6 的分辨率再次进行转换。除法器 18 用 LED 发光亮度数据除 γ 转换后的视频信号。由此生成液晶数据,将该液晶数据用 γ 逆转换部 17 进行 γ 逆转换并对液晶控制部 3 输出。

[0171] 如上所示,通过区域激活驱动电路 13 的 LED 数据算出部 16 和液晶数据算出部 15 的功能,使用局部地受到调制控制的背光源部 7 和液晶面板 6 在原理上正确地再次生成输入到液晶显示装置 12、23 的视频信号。

[0172] 在液晶显示装置 1、12、23 中,LED10 和光电传感器 11 的个数关系可以是 1 比 1 的关系,或相对于 1 个 LED10 配置多个光电传感器 11,或相对于多个 LED10 配置 1 个光电传感器 11。

[0173] 另外,在液晶显示装置 1、12、23 中,上述光电传感器 11 可以是光电晶体管、光电二极管或光敏电阻。

[0174] 在上述显示控制方法中,可以将由上述多个像素全体构成的显示区域分割为多个区域,将根据对属于区域的像素施加的视频信号的电平进行了调制的输出亮度作为基准,求出上述基准亮度。

[0175] 上述基准亮度成为根据对属于区域的像素施加的视频信号的电平进行了调制的输出亮度的基准。因此,在将由上述多个像素全体构成的显示区域分割为多个区域,提供根据对属于区域的像素施加的视频信号的电平进行了调制的输出亮度的区域激活驱动中,上述基准亮度根据视频信号的电平实时地变动,由此可以进行各个区域无亮度不均的显示。

[0176] 工业上的可利用性

[0177] 本发明的显示装置和显示控制方法可以防止整个画面的亮度降低、显示灰度级的损失并校正背光源的偏差、长年劣化造成的显示面内的亮度不均或颜色偏差,因此,可以适当地在使用了背光源单元和液晶面板的液晶显示装置中使用。

[0178] 附图标记说明

[0179] 1、12、23 液晶显示装置(显示装置)

[0180] 2 视频信号处理电路(视频信号处理部)

[0181] 3 液晶控制部(显示控制部)

[0182] 4 LED 控制部(发光元件控制部)

[0183] 5 液晶驱动电路

[0184] 6 液晶面板(显示面板)

[0185] 7 背光源部

[0186] 8 LED 背光源

[0187] 9 光电传感器部

[0188] 10、10a LED(发光元件)

[0189] 10G-2、10b LED(低发光元件、特定发光元件)

[0190] 10G-1、10G-3、10c、10d、10e、10f LED(周边发光元件)

[0191] 11 光电传感器

[0192] 11a、11b、11c、11d 光电传感器

[0193] 13 区域激活驱动电路(区域驱动部)

- [0194] 14 γ 转换部
- [0195] 15 液晶数据算出部（显示数据算出部）
- [0196] 16 LED 数据算出部（发光元件数据算出部）
- [0197] 17 γ 逆转换部
- [0198] 18 除法器
- [0199] 19 分辨率调整部（第 1 分辨率调整部）
- [0200] 20 分辨率调整部（第 2 分辨率调整部）
- [0201] 21 亮度数据制作部
- [0202] 22 驱动电流算出部
- [0203] 24 LED 校正部
- [0204] S1 ~ S5、S11 ~ S13 步骤

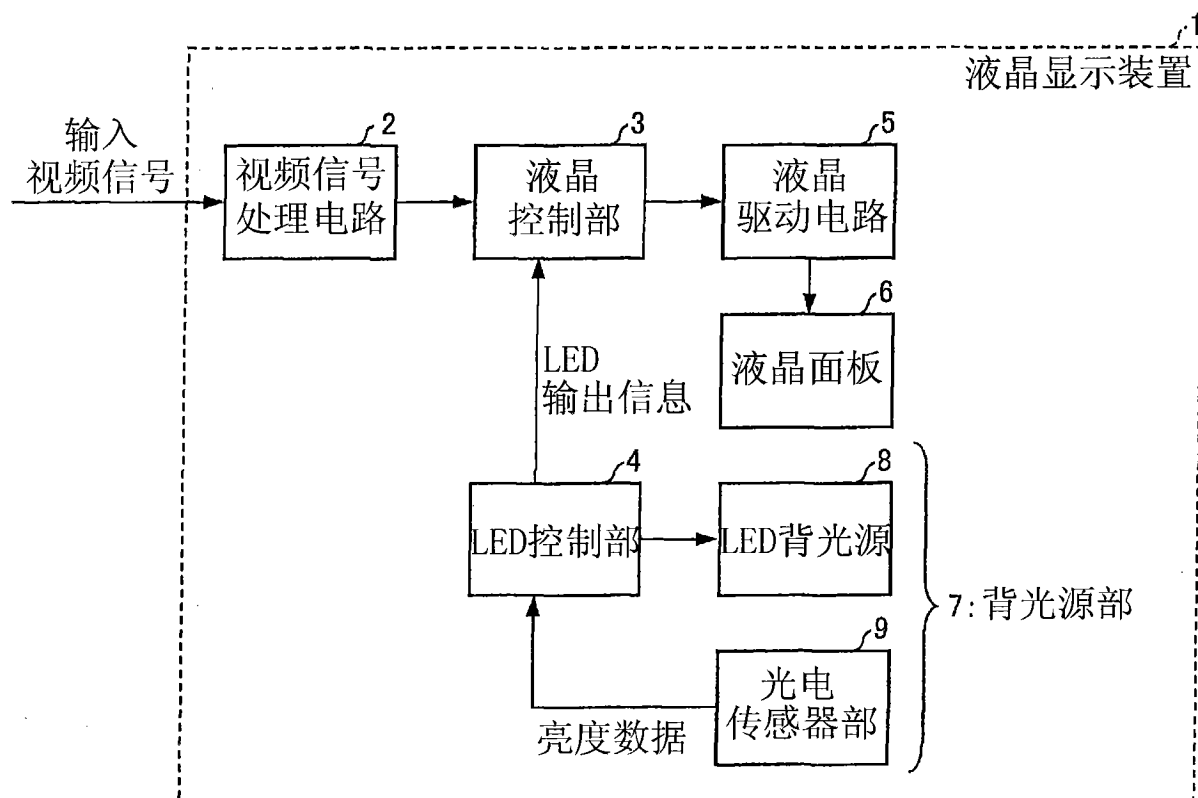


图 1

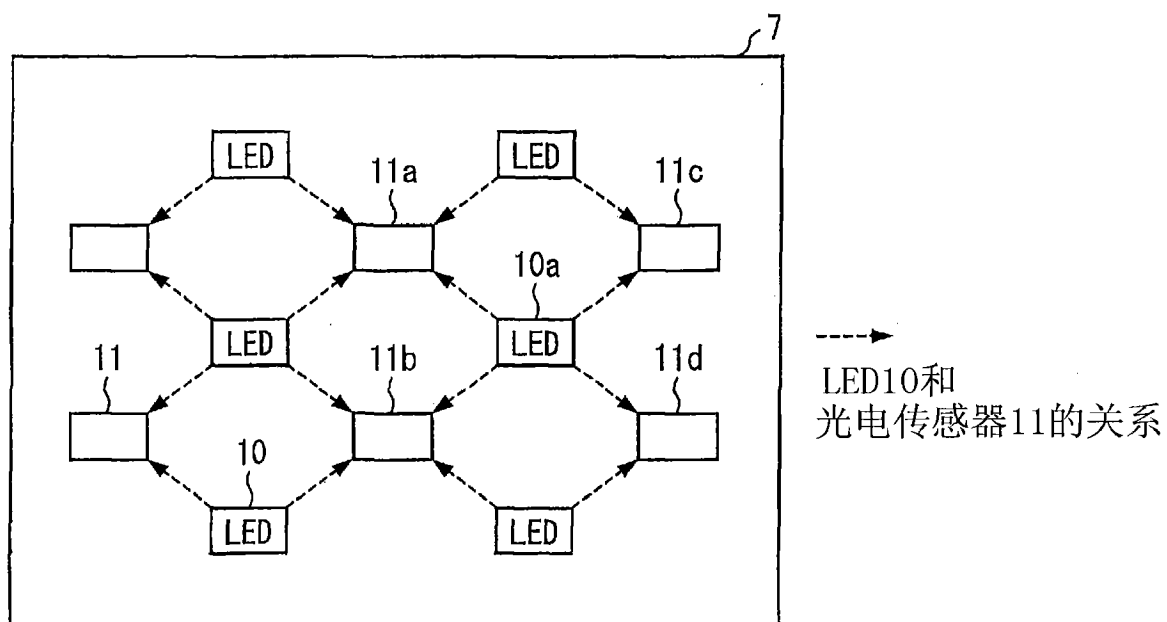


图 2

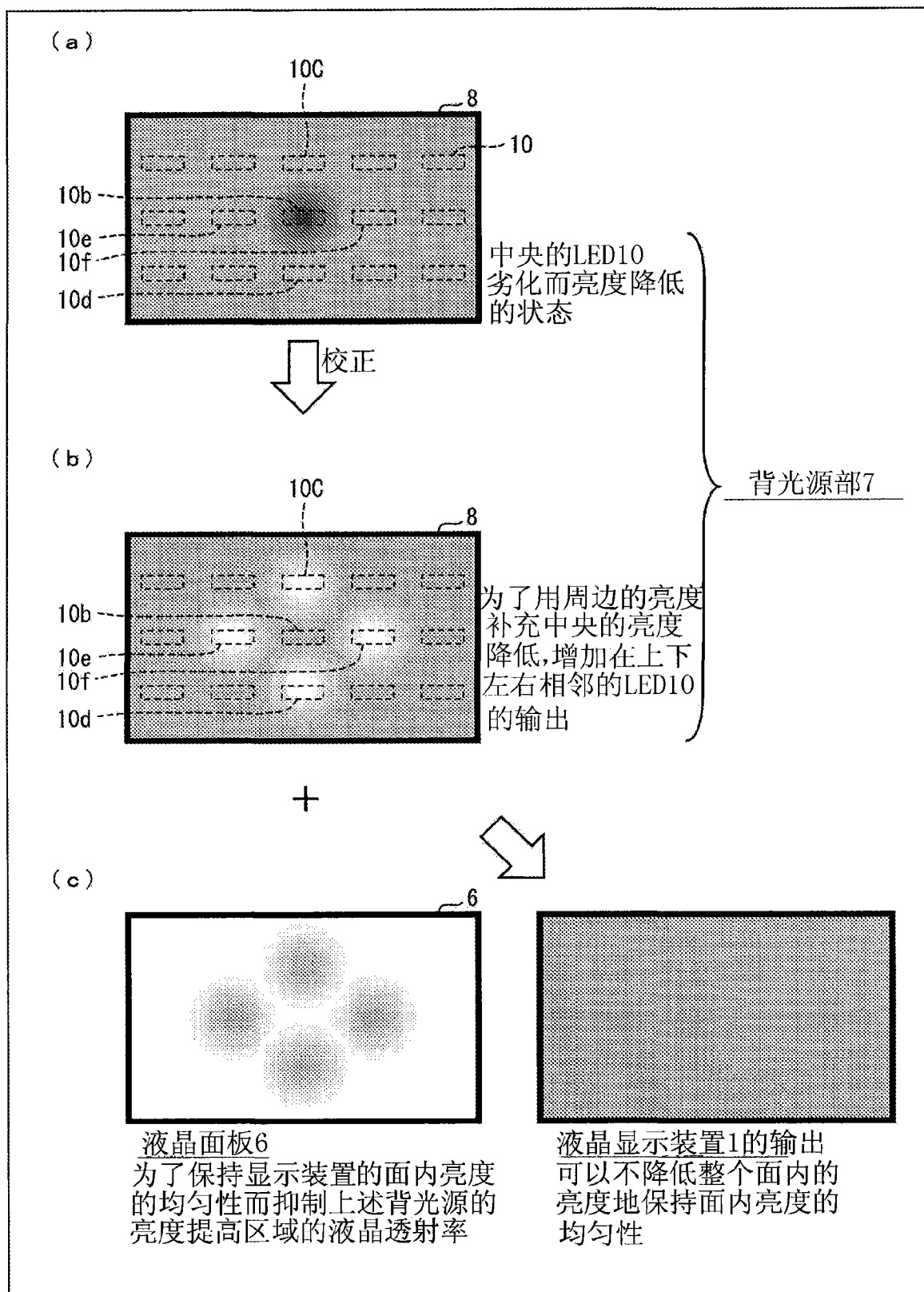


图 3

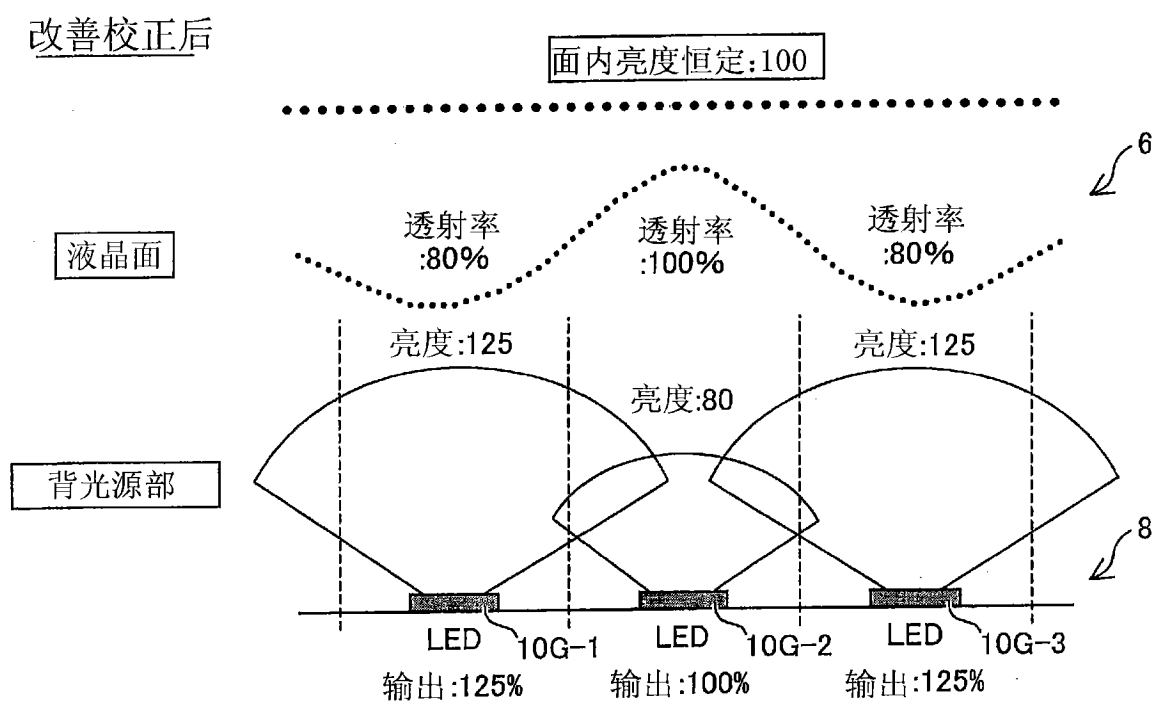


图 4

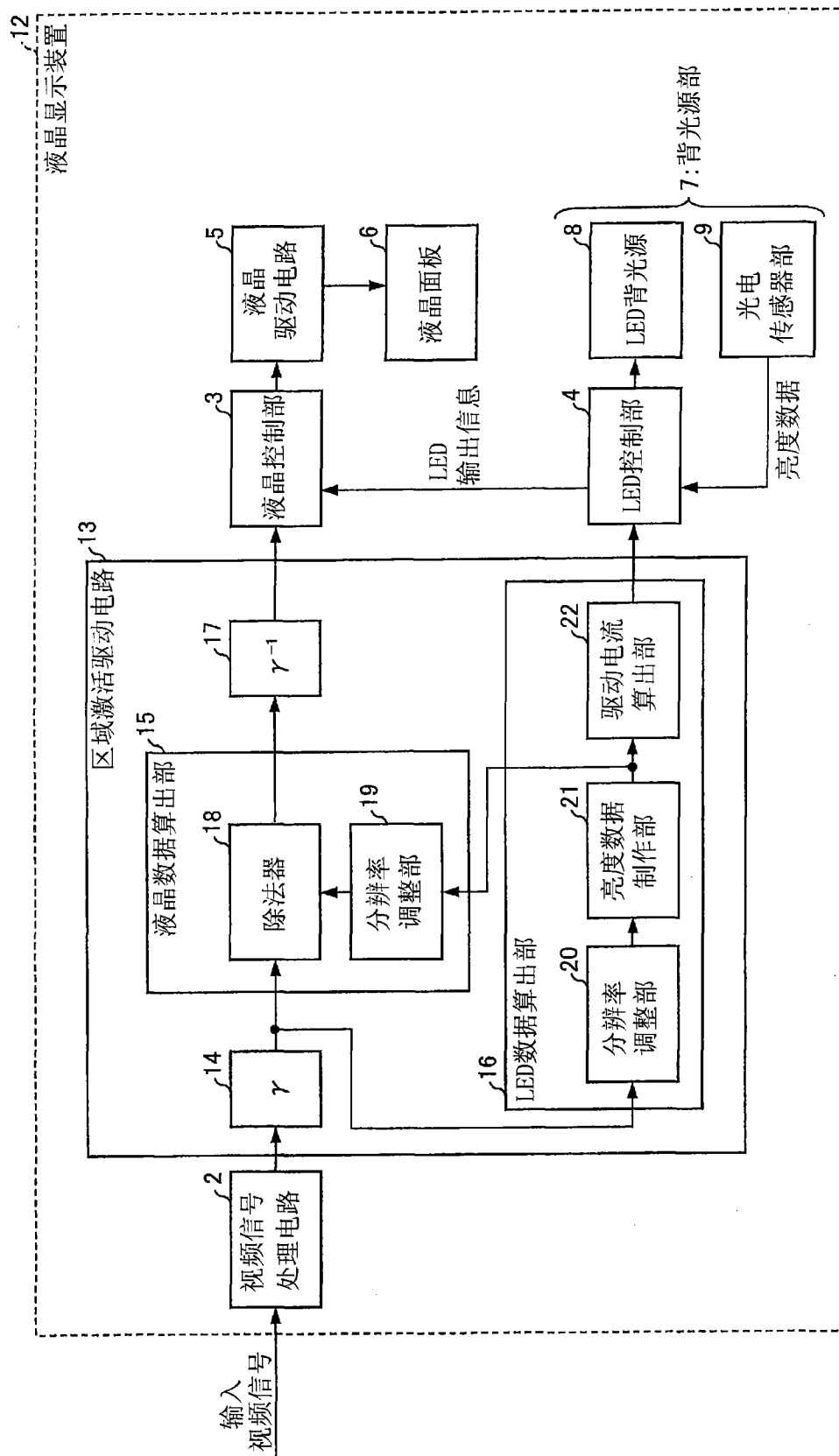


图 5

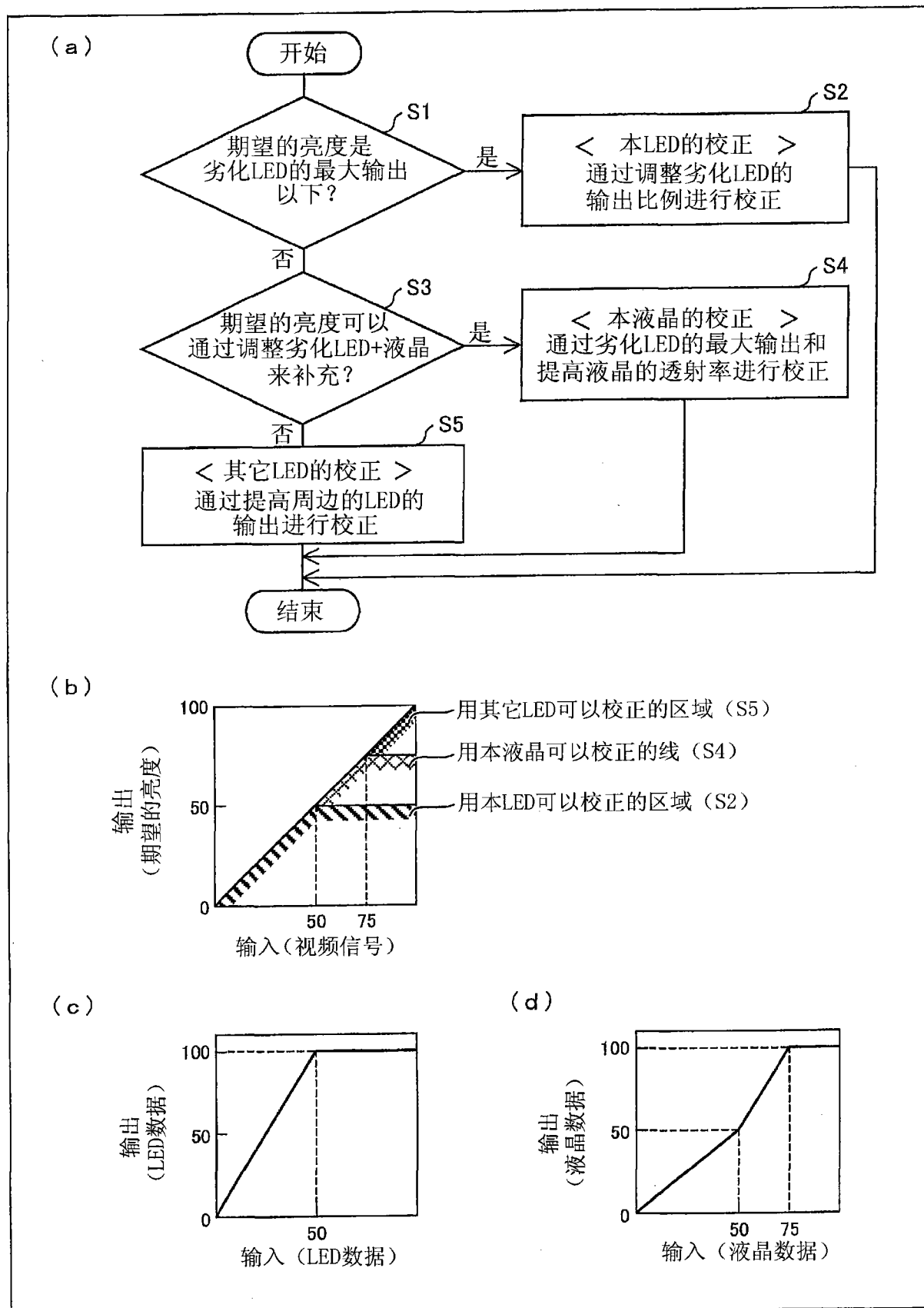


图 6

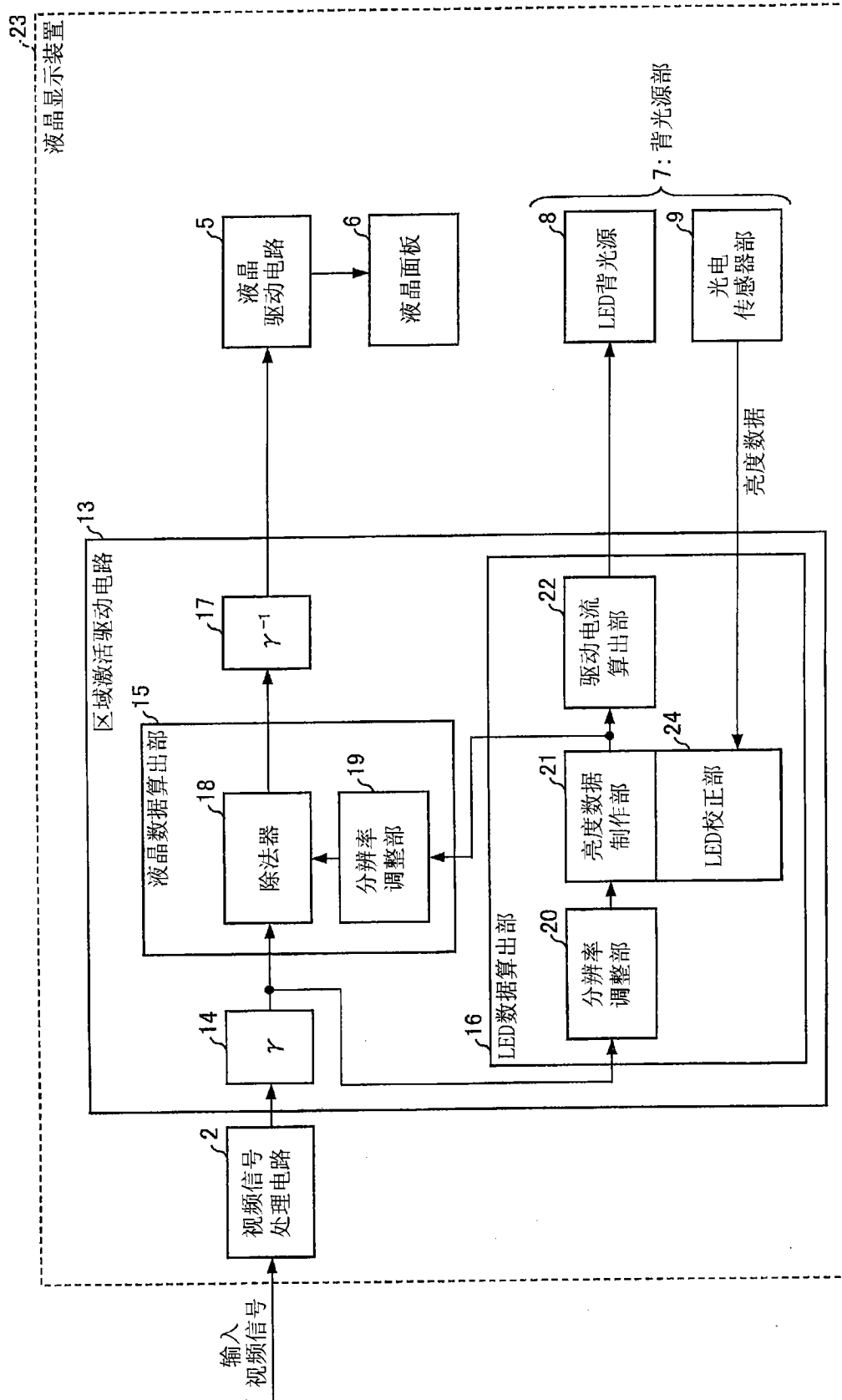


图 7

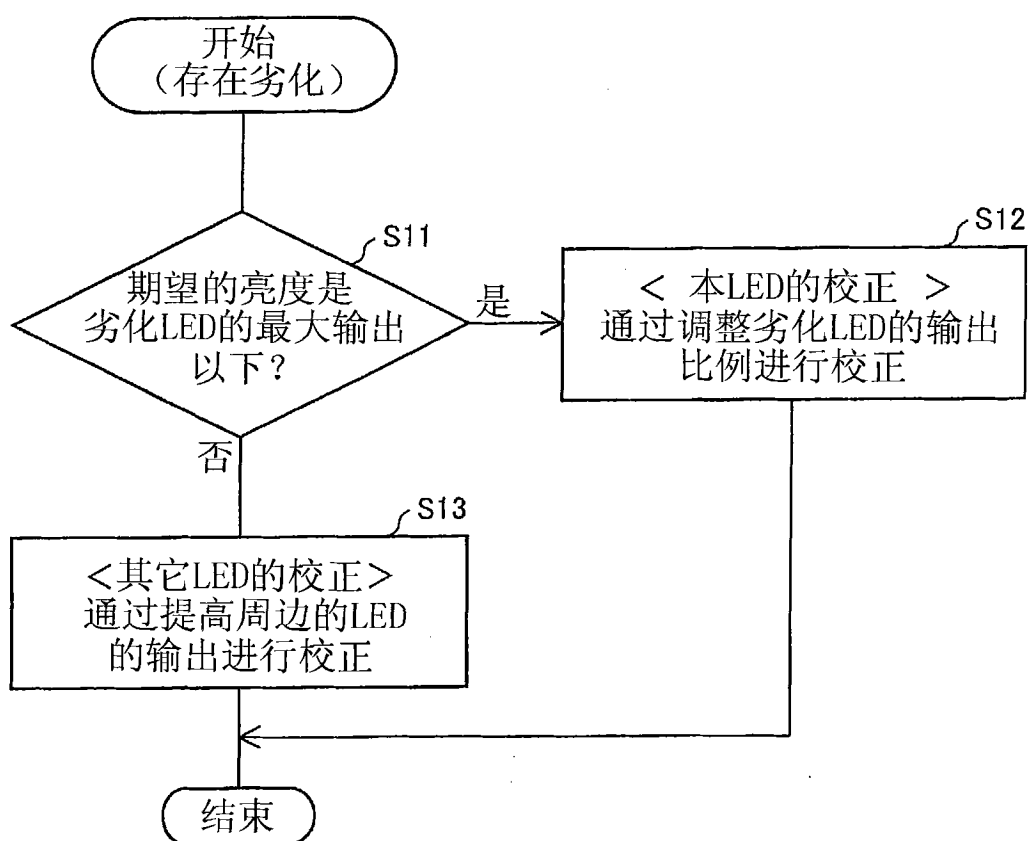


图 8

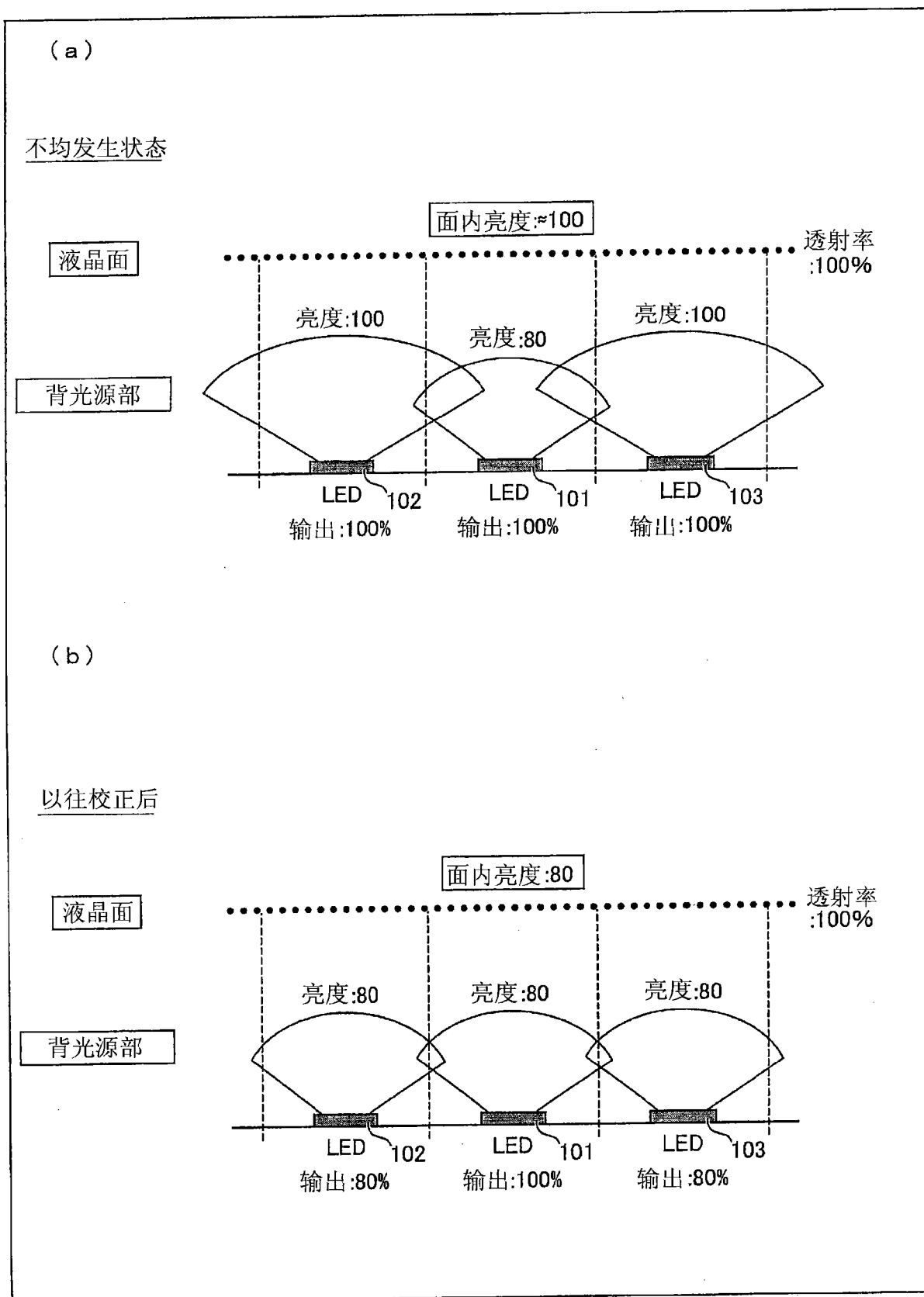


图 9

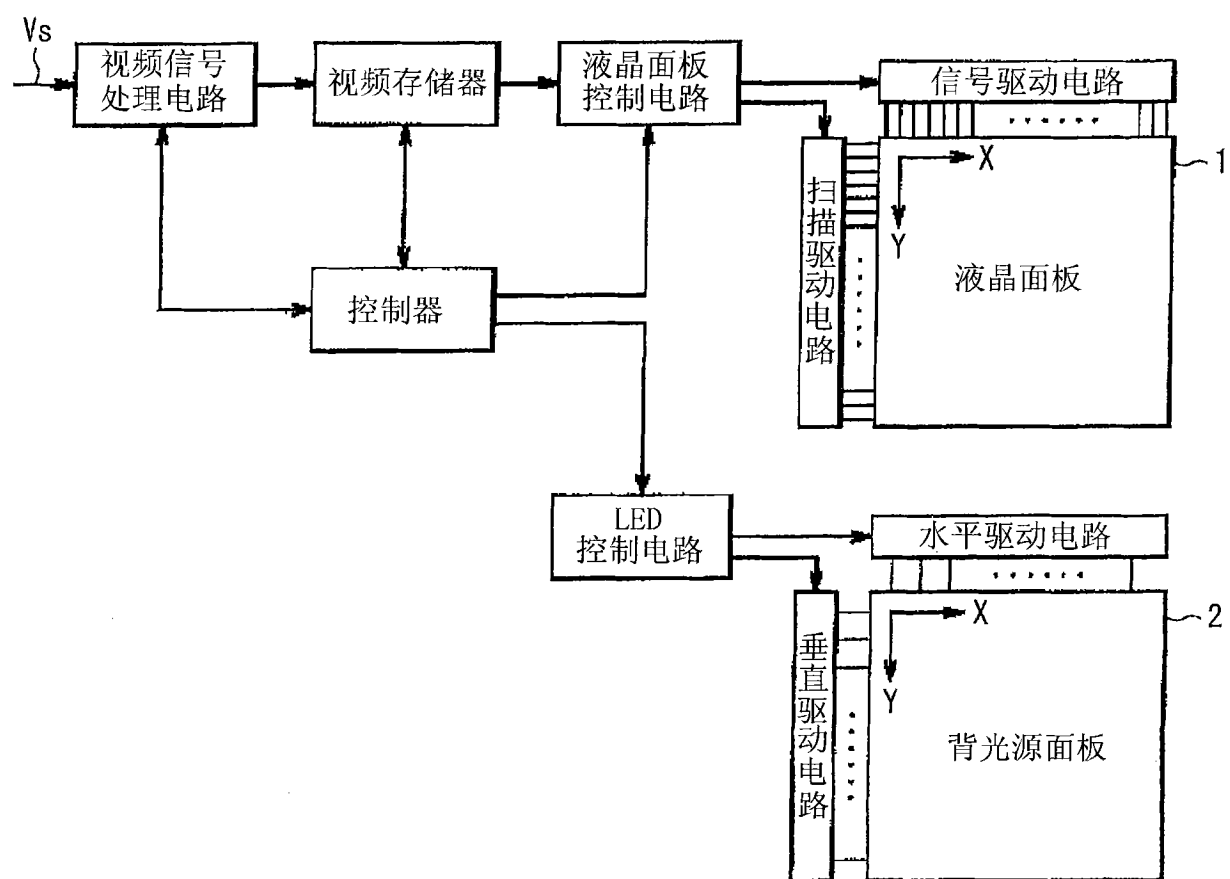


图 10

专利名称(译)	显示装置和显示控制方法		
公开(公告)号	CN102460552A	公开(公告)日	2012-05-16
申请号	CN201080024681.5	申请日	2010-02-17
[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	上野雅史 古川浩之 吉山和良 大木康宽 高濑贤司 石住隆司		
发明人	上野雅史 古川浩之 吉山和良 大木康宽 高濑贤司 石住隆司		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133 G09G3/20 G09G3/34		
CPC分类号	G09G2320/0242 G09G2360/141 G09G2320/062 G09G3/3426 G09G2320/0626 G09G2360/142 G09G2320/0646 G02F1/133603		
优先权	2009145270 2009-06-18 JP		
其他公开文献	CN102460552B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

具备LED控制部(4)和液晶控制部(3)，LED控制部(4)使用LED(10)的控制信息，进行校正实测亮度从基准亮度偏离的LED(10)、或配置在其周边的LED(10)的输出亮度的控制，LED(10)的控制信息包括光电传感器(11)取得的LED(10)的实测亮度的信息和LED(10)的位置信息，液晶控制部(3)根据从视频信号处理电路(2)输入的、视频信号处理后的视频信号和从LED控制部(4)输入的LED(10)的控制信息，控制对与上述校正了输出亮度的LED(10)对应的像素施加的视频信号的电平，上述基准亮度是LED(10)本来应输出的亮度。

