



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105719600 A

(43) 申请公布日 2016. 06. 29

(21) 申请号 201510789471. X

(22) 申请日 2015. 11. 17

(30) 优先权数据

10-2014-0186163 2014. 12. 22 KR

(71) 申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 张文焕 南锡铉

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限

责任公司 11240

代理人 田喜庆 吴孟秋

(51) Int. Cl.

G09G 3/34(2006. 01)

G09G 3/36(2006. 01)

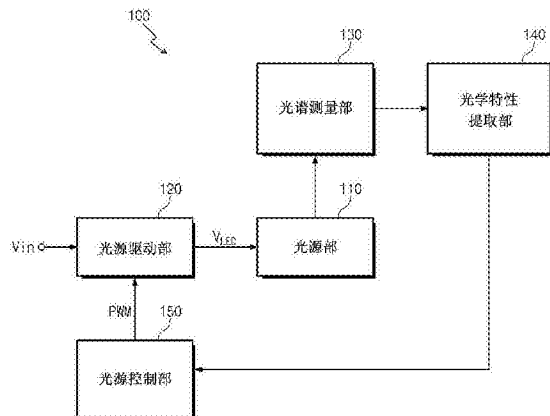
权利要求书2页 说明书9页 附图12页

(54) 发明名称

光产生装置和具有光产生装置的显示设备

(57) 摘要

本发明涉及一种光产生装置和具有光产生装置的显示设备。显示设备包括：响应于控制信号产生驱动电压的光源驱动部、响应于驱动电压产生光的光源部、接收光以显示图像的显示面板、从光源部接收光以测量该光的光谱功率分布的测量部、基于光谱功率分布测量光源部的元件的光学数据并且基于光学数据提取元件的光学特性的提取部、以及基于光学特性来控制控制信号的光源控制部。



1. 一种光产生装置,包括:
光源驱动部,响应于控制信号产生驱动电压;
光源部,响应于所述驱动电压产生光;
测量部,接收由所述光源部产生的所述光以测量所述光的光谱功率分布;
提取部,基于所述光谱功率分布测量由所述光源部的元件提供的光学数据,并且基于所述光学数据提取由所述元件提供的光学特性;以及
光源控制部,基于所述光学特性控制所述控制信号。
2. 根据权利要求1所述的光产生装置,其中,所述测量部包括:设置在所述光源部中的测量所述光的所述光谱功率分布的分光光度计。
3. 根据权利要求1所述的光产生装置,其中,所述光源部包括:均包括分别显示第一颜色、第二颜色和第三颜色的发光二极管芯片的多个发光二极管单元。
4. 根据权利要求3所述的光产生装置,其中,所述第一颜色、所述第二颜色和所述第三颜色中的至少一个包括红色、绿色和蓝色之一。
5. 根据权利要求1所述的光产生装置,其中,所述光源部包括:均包括显示第一颜色的发光二极管芯片以及显示与所述第一颜色不同的第四颜色的荧光层的多个发光二极管单元。
6. 根据权利要求1所述的光产生装置,其中,所述光谱功率分布包括至少两个光谱功率分布,并且基于由各个所述光谱功率分布引起的所述光学数据来提取所述光源部的所述元件的所述光学特性。
7. 根据权利要求6所述的光产生装置,其中,所述光学数据包括关于各个所述光谱功率分布的以下各项之一:
峰值区域的面积、
峰值波长、
所述峰值波长的强度、
标准差、
峰度、
偏斜、以及
半极大处全宽度。
8. 一种显示设备,包括:
光源驱动部,响应于控制信号产生驱动电压;
光源部,响应于所述驱动电压产生光;
显示面板,接收所述光以显示图像;
测量部,从所述光源部接收所述光以测量所述光的光谱功率分布;
提取部,基于所述光谱功率分布测量所述光源部的元件的光学数据并且基于所述光学数据提取所述元件的光学特性;以及
光源控制部,基于所述光学特性控制所述控制信号。
9. 根据权利要求8所述的显示设备,其中,所述测量部包括:设置在所述光源部中的测量所述光的所述光谱功率分布的分光光度计。
10. 根据权利要求8所述的显示设备,其中,所述光源部包括:均包括分别显示第一颜

色、第二颜色和第三颜色的发光二极管芯片的多个发光二极管单元。

光产生装置和具有光产生装置的显示设备

技术领域

[0001] 本公开内容涉及光产生装置和具有该光产生装置的显示设备。更具体地,本公开内容涉及能够提取光源部的光学特性(例如颜色坐标、相关色温等)的光产生装置和具有该光产生装置的显示设备。

背景技术

[0002] 通常,液晶显示装置包括使用液晶的透光率来显示图像的液晶显示面板和设置在液晶显示装置下方为液晶显示装置提供光的背光组件。

[0003] 背光组件包括产生在液晶显示面板上显示图像所需要的光的光源,并且近年来,具有低功耗和高颜色再现性的发光二极管被用作光源。发光二极管包括红色、绿色和蓝色发光二极管。从红色、绿色和蓝色发光二极管分别发射的红光、绿光和蓝光彼此混合以产生白光。

[0004] 然而,发光二极管具有以下缺点,其中发光二极管的亮度根据使用时间而改变。因此,采用发光二极管作为其光源的背光组件补偿发光二极管的亮度变化来改善颜色再现性。

[0005] 背光组件使用颜色传感器检测从各个红色、绿色和蓝色发光二极管发射的光量。然后,所检测到的光量与目标白色坐标和目标亮度值进行比较,并且然后,响应于比较结果,参考其中存储有补偿值的查找表(LUT)来控制对红色、绿色和蓝色发光二极管施加的驱动信号,从而控制颜色的亮度。

[0006] 然而,因为补偿值是在没有考虑发光二极管的光学特性(例如颜色坐标、相关色温等)在发光二极管的使用期间变化的情况下设定的,所以即使在补偿值的基础上补偿了驱动信号,也不满足目标白色坐标和目标值。

发明内容

[0007] 本公开内容提供一种光产生装置,能够实时地感测发光二极管的光学特性以维持目标颜色坐标和目标亮度值。

[0008] 本公开内容提供一种使用光产生装置显示图像的显示设备。

[0009] 本发明构思的实施方式提供一种光产生装置,包括:光源驱动部,响应于控制信号产生驱动电压;光源部,响应于驱动电压产生光;测量部,从光源部接收光以测量该光的光谱功率分布;提取部,基于光谱功率分布测量光源部的元件的光学数据并且基于光学数据提取该元件的光学特性;以及光源控制部,基于光学特性控制控制信号。

[0010] 本发明构思的实施方式提供一种显示设备,包括:光源驱动部,响应于控制信号产生驱动电压;光源部,响应于驱动电压产生光;显示面板,接收光以显示图像;测量部,从光源部接收光以测量该光的光谱功率分布;提取部,基于光谱功率分布测量光源部的元件的光学数据并且基于光学数据提取该元件的光学特性;以及光源控制部,基于光学特性控制该控制信号。

[0011] 根据以上,即使光源的光学特性根据使用时间而改变,光产生装置也会维持期望的目标光学特性(例如,目标颜色坐标、目标相关色温等),并且因此,可以防止从光产生装置发射的光的光学特性劣化。

[0012] 此外,显示设备可防止通过显示设备显示的图像的显示质量由于光源部的光学特性(例如,颜色坐标、相关色温等)随着使用时间从原始光学特性改变而劣化。

[0013] 进一步地,虽然存在适用于显示设备的光源部的各种类型的结构并且存在用于光源部中的各种类型的元件,但是可以通过使用分光光度计提取由包括在各种类型的光源部中的各种类型的元件提供的各种光学特性(即,颜色坐标、相关色温等)。因此,根据元件的光学特性驱动光源部,并且因此,从光源部发射的光可被精确地控制为具有目标光学特性。

附图说明

[0014] 由于本发明在结合附图考虑时,通过参考以下详细说明会变得更好理解,因此本发明的更完整的理解及其许多伴随优点将容易变得显然,在附图中,相似参考符号表示相同或者类似的部件,其中:

[0015] 图 1 是示出根据本公开内容的示例性实施方式的光产生装置的框图;

[0016] 图 2 是示出图 1 中所示的光源部的平面图;

[0017] 图 3 是示出图 2 中所示的发光二极管单元的平面图;

[0018] 图 4 是示出根据本公开内容的另一示例性实施方式的发光二极管单元的截面图;

[0019] 图 5 是示出图 4 中所示的发光二极管单元的光谱功率分布的曲线图;

[0020] 图 6A 是示出发光二极管单元的作为时间的函数的光通量的变化的波形图;

[0021] 图 6B 是示出发光二极管芯片的作为时间的函数的第一光谱功率分布的峰值面积的变化波形图;

[0022] 图 6C 是示出荧光层的作为时间的函数的第二光谱功率分布的峰值面积的变化波形图;

[0023] 图 7A 是示出发光二极管单元的作为时间的函数的 u' 色度的波形图;

[0024] 图 7B 是示出发光二极管芯片的作为时间的函数的第一光谱功率分布的偏斜(skew)的波形图;

[0025] 图 7C 是示出发光二极管芯片的作为时间的函数的第一光谱功率分布的峰度的波形图;

[0026] 图 8A 是示出发光二极管单元的作为时间的函数的 v' 色度的波形图;

[0027] 图 8B 是示出荧光层的作为时间的函数的第二光谱功率分布的偏斜的波形图;

[0028] 图 8C 是示出荧光层的作为时间的函数的第二光谱功率分布的峰度的波形图;

[0029] 图 9A 是示出发光二极管单元的作为时间的函数的相关色温(CCT)的波形图;

[0030] 图 9B 是示出发光二极管单元的作为时间的函数的显色指数(CRI)的波形图;

[0031] 图 9C 是示出发光二极管单元的作为时间的函数的第一光谱功率分布的半极大处全宽度(FWHM)的波形图;

[0032] 图 9D 是示出荧光层的作为时间的函数的第二光谱功率分布的半极大处全宽度(FWHM)的波形图;

[0033] 图 10 是示出根据本公开内容的示例性实施方式的显示设备的框图;以及

[0034] 图 11 是示出图 10 中所示的光源部的平面图。

具体实施方式

[0035] 将理解,当元件或层相对另一元件或层被称为“在其之上”、“与其连接”或“与其耦接”时,其可以直接在另一元件或层上、直接连接或耦接至另一元件或层,或者可能存在中间元件或层。相反,当元件或层相对另一元件或层被称为“直接在其之上”、“与其直接连接”或“与其直接耦接”时,则不存在中间元件或者中间层。在全文中,相同参考标号指代相同的元件。如在本文中使用的,术语“和 / 或”包括相关列出项中的一个或多个的任何与全部组合。

[0036] 将理解,尽管可在本文中使用的术语“第一”、“第二”等来描述各种元件、部件、区域、层和 / 或部,但这些元件、部件、区域、层和 / 或部不应受这些术语限制。这些术语仅用于将一个元件、部件、区域、层或部与另一元件、部件、区域、层或者部区分开。因此,下面所讨论的第一元件、第一部件、第一区域、第一层或者第一部可被称为第二元件、第二部件、第二区域、第二层或者第二部,而没有背离本发明的教导。

[0037] 为便于描述,本文中可使用诸如“在... 之下 (beneath)”、“下方 (below)”、“下部 (lower)”、“上方 (above)”、“上部 (upper)”等的空间关系术语,来描述如图中所示的一个元件或特征与一个或多个其他元件或特征的关系。将理解,空间关系术语旨在包括使用中的设备或操作除图中描绘的方位之外的不同方位。例如,如果将图中的设备翻转,则描述为在其他元件或特征“下方”或“之下”的元件或特征将定向为在其他元件或特征“上方”。因此,示例性术语“下方”能够涵盖上下这两个方位。设备可被另行定向(旋转 90 度或者位于其他方位)并且相应地解释此处所用的空间关系描述符。

[0038] 本文所用的措辞仅是为了描述特定实施方式的目的,而不旨在限制本公开内容。除非上下文另有明确说明,否则如本文所用的单数形式“一 (a)”、“一 (an)”和“该”旨在也包括复数形式。应进一步理解,术语“包括”和 / 或“包含”在本说明书中使用时,指定存在所述特征、整体、步骤、操作、元件和 / 或部件,但并不排除存在或附加一个或多个其他特征、整体、步骤、操作、元件、部件和 / 或其他的组。

[0039] 除非另外有定义,否则本文使用的所有术语(包括技术术语和科学术语)具有与本发明所属领域的普通技术人员通常所理解的含义相同的含义。应当进一步理解,诸如常用词典中所定义的那些术语应当解释为具有与它们在现有技术的上下文中的含义一致的含义,并且除非本文中明确进行如此限定,否则不应解释为理想的或过于刻板的意义。

[0040] 在下文中,将参考附图详细说明本发明。

[0041] 图 1 是示出根据本公开内容的示例性实施方式的光产生装置 100 的框图,图 2 是示出图 1 中所示的光源部的平面图,并且图 3 是示出图 2 中所示的发光二极管单元的平面图。

[0042] 参考图 1,光产生装置 100 包括:光源部 110,接收 V_{LED} 的电压来产生光;光源驱动部 120,基于控制信号 PWM 施加 V_{LED} 来驱动光源部 110;光谱测量部 130,测量通过光源部 110 产生的光的光谱功率分布 (SPD);光学特性提取部 140,基于通过光谱测量部 130 测量的光谱功率分布来提取光源部 110 的光学特性;以及光源控制部 150,基于光学特性提取部 140 的以上提取的光学特性来控制控制信号 PWM。

[0043] 如图 2 所示,光源部 110 包括多个发光二极管单元 112。发光二极管单元 112 布置在电路板 111 上。作为一种实例,发光二极管单元 112 以矩阵形式布置在电路板 111 上,但对直接照明型背光单元采用这种结构。当显示设备采用边缘照明型背光单元时,光源部 110 的发光二极管单元 112 沿一个方向顺序布置。

[0044] 如图 3 所示,每一个发光二极管单元 112 发射白光。为了发射白光,每一个发光二极管单元 112 包括发射红光的红色发光二极管芯片 112R、发射绿光的绿色发光二极管芯片 112G 以及发射蓝光的蓝色发光二极管芯片 112B。根据每个发光二极管芯片的发光效率确定在每个发光二极管单元 112 中包括的红色发光二极管芯片 112R、绿色发光二极管芯片 112G 以及蓝色发光二极管芯片 112B 的尺寸和数量,并且发光二极管单元 112 具有相同的尺寸和数量或不同的尺寸和数量。

[0045] 此外,可以独立地操作红色发光二极管芯片 112R、绿色发光二极管芯片 112G 以及蓝色发光二极管芯片 112B。相应地,光源驱动部 120 根据每个发光二极管的发光效率来控制对红色发光二极管芯片 112R、绿色发光二极管芯片 112G 以及蓝色发光二极管芯片 112B 施加的驱动电流的强度。

[0046] 每个发光二极管单元 112 的构造不应当限于上述结构。

[0047] 图 4 是示出根据本公开内容的另一示例性实施方式的发光二极管单元 113 的截面图。

[0048] 参考图 4,发光二极管单元 113 包括:其中形成有容纳部 113_1a 的框架 113_1、容纳在容纳部 113_1a 中并且发射蓝光的发光二极管芯片 113_2 以及设置在发光二极管芯片 113_2 上的荧光层 113_3。荧光层 113_3 接收所发射的蓝光、透射所接收的蓝光的一部分并且将所接收的蓝光的其他部分转换为具有与蓝光的波长范围不同的波长范围的黄光。

[0049] 框架 113_1 包括设有容纳空间的容纳部 113_1a,在容纳空间中容纳有发光二极管芯片 113_2。容纳部 113_1a 包括底表面和相对于底表面倾斜的倾斜表面。框架 113_1 可进一步包括设置在容纳部 113_1a 的倾斜表面上的光反射层(未示出)。

[0050] 发光二极管芯片 113_2 设置在容纳部 113_1a 的底表面上并且响应于电源发射蓝光。蓝光具有峰值波长处于约 435nm 至约 460nm 的波长范围中的发光光谱。在本示例性实施方式中,发光二极管芯片 113_2 包括半导体芯片,例如化合物半导体芯片,如 InGaN 基半导体芯片、GaN 基半导体芯片、AlGaN 基半导体芯片。

[0051] 荧光层 113_3 设置在发光二极管芯片 113_2 之上并且包括填充在容纳部 113_1a 中的围绕发光二极管芯片 113_2 的聚合物材料。荧光层 113_3 具有 $(\text{Ba}_{1-x-y-z}\text{Sr}_x\text{Ca}_y)_2\text{SiO}_4:\text{Eu}_z$ ($0 < x < 1, 0 \leq y \leq 1, 0 \leq z \leq 1, 0 \leq 1-x-y-z$) 的化学式。作为一种实例,荧光层 113_3 包含硅酸盐基材料 (SiO_x),该硅酸盐基材料包含钡 (Ba)、锶 (Sr) 和钙 (Ca) 中的至少一种。

[0052] 荧光层 113_3 受到从发光二极管芯片 113_2 提供的蓝光的激发而发射黄光。因此,发光二极管单元 113 会发射通过混合蓝光和黄光而获得的白光。

[0053] 再次参考图 1 和图 2,光源驱动部 120 响应于来自外部源(未示出)的输入电压 V_{in} 和从光源控制部 150 提供的控制信号 PWM,输出驱动电压 V_{LED} 来驱动发光二极管单元 112。驱动电压 V_{LED} 控制对发光二极管单元 112 施加的驱动电流。例如,驱动电压 V_{LED} 包括红色驱动电压、绿色驱动电压和蓝色驱动电压,以分别且独立地驱动在每一个发光二极管单元 112 中包括的红色发光二极管芯片 112R、绿色发光二极管芯片 112G 以及蓝色发光二

极管芯片 112B。

[0054] 光谱测量部 130 包括分光光度计 131 (参考图 2) 以将从光源部 110 出射的光转换为取决于其波长的强度。具体地,当光源部 110 使用红色发光二极管芯片 112R、绿色发光二极管芯片 112G 以及蓝色发光二极管芯片 112B 产生光时,分光光度计 131 测量在可见光线的波长范围上的波长的强度,即光谱功率分布。作为一种实例,分光光度计 131 可以单个或多个的形式设置在光源部 110 的中心部分或侧表面部分。

[0055] 光学特性提取部 140 基于从光谱测量部 130 提供的光谱功率分布来提取光源部 110 的元件的光学数据。在光源部 110 的每一个发光二极管单元 112 包括红色发光二极管芯片 112R、绿色发光二极管芯片 112G 以及蓝色发光二极管芯片 112B 的情况下,光源部 110 的元件可以是红色发光二极管芯片 112R、绿色发光二极管芯片 112G 以及蓝色发光二极管芯片 112B 中的每一个。

[0056] 在光源部 110 包括如图 4 所示的发光二极管单元 113 的情况下,光源部 110 的元件可以是发光二极管芯片 113_2 和荧光层 113_3 中的每一个。

[0057] 图 5 是示出图 4 中所示的发光二极管单元的光谱功率分布的曲线图。

[0058] 参考图 5,光谱功率分布被分为相对于峰值波长观察时的两个波长范围 A1 和 A2。即,关于发光二极管芯片 113_2 (参考图 4) 的第一光谱功率分布 D1 定位在第一波长范围 A1 中,并且关于荧光层 113_3 的第二光谱功率分布 D2 定位在第二波长范围 A2 中。第一波长范围 A1 包括第一峰值波长 PW1,并且第二波长范围 A2 包括第二峰值波长 PW2。

[0059] 光学特性提取部 140 (参考图 1) 基于第一光谱功率分布 D1 提取发光二极管芯片 113_2 的光学数据并且基于第二光谱功率分布 D2 提取荧光层 113_3 的光学数据。

[0060] 光学数据包括:第一光谱功率分布 D1 的峰值面积 W1 和第二光谱功率分布 D2 的峰值面积 W2、第一光谱功率分布 D1 和第二光谱功率分布 D2 中的每一个的平均值、第一峰值波长 PW1 的高度 h1 和第二峰值波长 PW2 的高度 h2 (即强度)、第一光谱功率分布 D1 和第二光谱功率分布 D2 中的每一个的均方根 (RMS)、第一光谱功率分布 D1 和第二光谱功率分布 D2 中的每一个的波峰因数、第一光谱功率分布 D1 和第二光谱功率分布 D2 中的每一个的标准差、第一光谱功率分布 D1 和第二光谱功率分布 D2 中的每一个的偏斜、第一光谱功率分布 D1 和第二光谱功率分布 D2 中的每一个的峰度、第一光谱功率分布 D1 的半极大处全宽度 (FWHM) F1 和第二光谱功率分布 D2 的半极大处全宽度 (FWHM) F2、以及第一峰值波长 PW1 和第二峰值波长 PW2。光学数据可被用作表示光源部 110 的每个元件的光学特性的指标。

[0061] 当发光二极管单元 112 和 113 的元件改变时,光谱功率分布的形状改变,并且因此,波长范围的数量在相对于峰值波长观察时彼此不同。

[0062] 在下文中,将详细地描述通过光学数据表示的元件的光学特性。

[0063] 图 6A 是示出发光二极管单元 113 的作为时间的函数的光通量的变化的波形图,图 6B 是示出发光二极管芯片 113_2 的作为时间的函数的第一光谱功率分布 D1 的第一峰值面积 W1 的变化的波形图,并且图 6C 是示出荧光层 113_3 的作为时间的函数的第二光谱功率分布 D2 的第二峰值面积 W2 的变化的波形图。

[0064] 参考图 6A,发光二极管单元 113 的光通量随着时间的流逝而降低。当光通量的临界值被设为约 70% 并且发光二极管单元 113 具有等于或低于临界值的光通量时,这意味着发光二极管单元 113 的使用寿命已经到期。

[0065] 如图 6B 和图 6C 所示,光通量相对于时间流逝的变化具有与第一光谱功率分布 D1 的第一峰值面积 W1 和第二光谱功率分布 D2 的第二峰值面积 W2 类似的图案。即,第一光谱功率分布 D1 的第一峰值面积 W1 和第二光谱功率分布 D2 的第二峰值面积 W2 随着时间的流逝而降低,并且第一峰值面积 W1 和第二峰值面积 W2 的降低图案与光通量的降低图案类似。

[0066] 因此,可以基于第一光谱功率分布 D1 的第一峰值面积 W1 和第二光谱功率分布 D2 的第二峰值面积 W2 来检查关于发光二极管单元 113 的光通量的光学特性。

[0067] 图 7A 是示出发光二极管单元 113 的作为时间的函数的 u' 色度的波形图,图 7B 是示出发光二极管芯片 113_2 的作为时间的函数的第一光谱功率分布 D1 的偏斜的波形图,并且图 7C 是示出发光二极管芯片 113_2 的作为时间的函数的第一光谱功率分布的峰度的波形图。利用 1976CIE $u'v'$ 颜色空间绘制在图 7A 中所示的 u' 色度。

[0068] 参考图 7A,发光二极管单元 113 的 u' 色度具有随着时间流逝而降低的图案。如图 7B 和图 7C 所示,第一光谱功率分布 D1 的偏斜和峰度具有随着时间流逝而降低的图案。

[0069] 参考图 7A 至图 7C,取决于时间流逝的 u' 色度的降低图案与取决于时间流逝的偏斜和峰度中的每一个的降低图案类似。因此,通过光学特性提取部 140 产生的第一光谱功率分布 D1 的偏斜或峰度可被用来检查发光二极管单元 113 的 u' 色度。

[0070] 图 8A 是示出发光二极管单元 113 的作为时间的函数的 v' 色度的波形图,并且图 8B 是示出荧光层 113_3 的作为时间的函数的第二光谱功率分布的偏斜的波形图,并且图 8C 是示出荧光层 113_3 的作为时间的函数的第二光谱功率分布的峰度的波形图。利用 1976CIE $u'v'$ 颜色空间绘制在图 8A 中示出的 v' 色度。

[0071] 参考图 8A,发光二极管单元 113 的 v' 色度具有随着时间流逝而降低的图案。如图 8B 和图 8C 所示,第二光谱功率分布 D2 的偏斜和峰度具有随着时间流逝而降低的图案。

[0072] 参考图 8A 至图 8C,取决于时间流逝的 v' 色度的降低图案与取决于时间流逝的偏斜和峰度中的每一个的降低图案类似。因此,通过光学特性提取部 140 产生的第二光谱功率分布 D2 的偏斜或峰度可被用来检查发光二极管单元 113 的 v' 色度。

[0073] 图 9A 是示出发光二极管单元 113 的作为时间的函数的相关色温 (CCT) 的波形图,图 9B 是示出发光二极管单元 113 的作为时间的函数的显色指数 (CRI) 的波形图,图 9C 是示出发光二极管芯片 113_2 的作为时间的函数的第一光谱功率分布 D1 的半极大处全宽度 (FWHM) 的波形图,并且图 9D 是示出荧光层 113_3 的作为时间的函数的第二光谱功率分布 D2 的半极大处全宽度 (FWHM) 的波形图。

[0074] 参考图 9A 和图 9B,发光二极管单元 113 的相关色温和显色指数具有随着时间流逝而增加的图案。如图 9C 和图 9D 所示,第一光谱功率分布 D1 的半极大处全宽度和第二光谱功率分布 D2 的半极大处全宽度具有随着时间流逝而增加的图案。

[0075] 参考图 9A 至图 9D,取决于时间流逝的相关色温和显色指数中的每一个的增加图案与取决于时间流逝的半极大处全宽度 F1 和 F2 的增加图案类似。因此,通过光学特性提取部 140 产生的第一光谱功率分布 D1 的半极大处全宽度 F1 和第二光谱功率分布 D2 的半极大处全宽度 F2 可被用来检查发光二极管单元 113 的相关色温和显色指数。

[0076] 如上所述,除上述光学特性之外,光学特性提取部 140 还可以基于从第一光谱功率分布 D1 和第二光谱功率分布 D2 产生的各种光学数据(例如均方根、波峰因数、标准差等)来提取每个元件的各种光学特性。

[0077] 再次参考图 1,光源控制部 150 基于通过光学特性提取部 140 产生的各种光学数据来提取光源部 110 的当前光学特性,并且基于所提取的光学特性来控制各个发光二极管单元 112 和 113 或在发光二极管单元 112 和 113 中包括的每个元件的控制信号 PWM。例如,当发光二极管单元 112 包括红色发光二极管芯片 112R、绿色发光二极管芯片 112G 以及蓝色发光二极管芯片 112B 时,光源控制部 150 控制控制信号 PWM 的占空比,以控制施加于红色发光二极管芯片 112R、绿色发光二极管芯片 112G 以及蓝色发光二极管芯片 112B 的驱动电流。

[0078] 光源驱动部 120 响应于控制信号 PWM 输出驱动电压 V_{LED} 以驱动发光二极管单元 112。驱动电压 V_{LED} 的电压电平可以根据控制信号 PWM 的占空比改变。施加于发光二极管单元 112 的驱动电流根据驱动电压 V_{LED} 的电压电平而改变。相应地,发光二极管单元 112 的亮度和光源部 110 的光学特性(例如,颜色坐标、相关色温等)可被控制为具有目标光学特性,例如目标颜色坐标、目标相关色温等。

[0079] 因此,即使光源部 110 的光学特性随着时间流逝而改变,光产生装置 100 也会维持期望的目标光学特性(例如,目标颜色坐标、目标相关色温等),并且因此,可以防止由光产生装置 100 产生的光的光学特性劣化。

[0080] 图 10 是示出根据本公开内容的示例性实施方式的显示设备 400 的框图,并且图 11 是示出在图 10 中所示的光源部的平面图。

[0081] 参考图 10,显示设备 400 包括:显示图像的显示面板 300、驱动显示面板 300 的面板驱动部 210、220 和 230 以及为显示面板 300 提供光的光产生装置 100。面板驱动部包括栅极驱动器 220、数据驱动器 230 以及控制栅极驱动器 220 和数据驱动器 230 的图像控制器 210。

[0082] 显示面板 300 包括多条栅极线 $GL1$ 至 GLn 、多条数据线 $DL1$ 至 DLm 以及多个像素 PX 。栅极线 $GL1$ 至 GLn 沿行方向延伸并且沿列方向彼此大致平行的布置。数据线 $DL1$ 至 DLm 沿列方向延伸并且沿行方向彼此大致平行的布置。

[0083] 每一个像素 PX 包括第一子像素 $PX1$ 、第二子像素 $PX2$ 和第三子像素 $PX3$,并且第一子像素 $PX1$ 、第二子像素 $PX2$ 和第三子像素 $PX3$ 中的每一个包括薄膜晶体管(未示出)和液晶电容器(未示出)。作为一种实例,第一子像素 $PX1$ 、第二子像素 $PX2$ 和第三子像素 $PX3$ 分别显示红色、绿色和蓝色。根据另一个实施方式,每个像素 PX 可以包括四个子像素。在四个子像素中,三个子像素分别显示红色、绿色和蓝色,并且剩余的一个子像素显示黄色、白色、青色和洋红色中的一种。

[0084] 图像控制器 210 从外部源(未示出)接收 RGB 图像信号 RGB 和控制信号 CS。图像控制器 210 在考虑数据驱动器 230 和图像控制器 210 之间的接口的情况下转换 RGB 图像信号 RGB 并且将所转换的图像信号 RGB' 施加于数据驱动器 230。图像控制器 210 基于控制信号 CS 产生数据控制信号 D-CS(例如,输出开始信号、水平开始信号等)和栅极控制信号 G-CS(例如,垂直开始信号、垂直时钟信号、垂直时钟栏信号等)。数据控制信号 D-CS 被施加至数据驱动器 230,并且栅极控制信号 G-CS 被施加至栅极驱动器 220。

[0085] 栅极驱动器 220 响应于从图像控制器 210 提供的栅极控制信号 G-CS 顺序地输出栅极信号。因此,以行为单位,通过栅极信号顺序地扫描像素 PX 。

[0086] 数据驱动器 230 响应于从图像控制器 210 提供的数据控制信号 D-CS 将所转换的

图像信号 RGB' 转换为数据电压。数据电压被施加到显示面板 300。

[0087] 因此,每个像素 PX 响应于栅极信号中的对应栅极信号而导通,并且导通的像素 PX 从数据驱动器 230 接收数据电压中的对应数据电压,从而显示与期望的灰度级对应的图像。

[0088] 在图 10 中示出的光产生装置可具有与在图 1 中示出的光产生装置 100 的构造类似的构造。因此,为避免赘言,省略了光产生装置的元件 110、120、130、140 和 150 的详细描述。

[0089] 光源部 110 设置在显示面板 300 的后表面上以向显示面板 300 提供光。作为一种实例,光源部 110 包括多个发光二极管单元 112 作为其光源。在这种情况下,发光二极管单元 112 以如图 11 所示的矩阵形式布置在电路基板 111 上。

[0090] 此外,光源部 110 被分成多个发光块 B1 至 B12。发光块 B1 至 B12 中的每一个包括一个或多个发光二极管单元 112。发光块 B1 至 B12 的数量和包括在发光块 B1 至 B12 中的每一个中的发光二极管单元 112 的数量不应受限于图 11。

[0091] 虽然未在图中示出,但是显示面板 300 包括在其中限定为分别与发光块 B1 至 B12 对应的多个调光区域。

[0092] 当局部调光方法被应用时,可以通过改变施加于发光块 B1 至 B12 中每一个的驱动电压 V_{LED} 的电压电平来控制从发光块 B1 至 B12 中的每一个发射的光的量。结果,显示面板 300 可以根据调光区域接收具有不同强度的光。如上所述,在应用局部调光方法的显示设备 400 的情况下,光源控制部 150 从图像控制器 210 接收调光控制信号 DIM_CS,以决定控制信号 PWM 的占空比或脉冲宽度。调光控制信号 DIM_CS 可以是但不限于基于图像信号 RGB 所产生的信号。例如,图像控制器 210 将图像信号 RGB 分成与调光区域分别对应的调光图像信号,并且基于调光图像信号计算每个调光区域的平均灰度级或最大灰度级。因此,图像控制器 210 基于所计算的平均灰度级或所计算的最大灰度级来产生调光控制信号 DIM_CS。

[0093] 如图 11 所示,光谱测量部 130 包括将从光源部 110 出射的光转换成取决于其波长的强度的分光光度计 131。具体地,当光源部 110 被分成发光块 B1 至 B12 时,光谱测量部 130 可以包括分别设置在发光块 B1 至 B12 中的多个分光光度计 131。因此,分光光度计 131 在发光块 B1 至 B12 中测量在可见光线的波长范围上的波长的强度,即光谱功率分布。作为一种实例,各个分光光度计 131 可以单个或多个的形式设置在发光块 B1 至 B12 中的相应发光块的中心部分处。

[0094] 光源控制部 150 基于调光控制信号 DIM_CS 和从光学特性提取部 140 提供的光学数据来控制控制信号 PWM 的占空比或脉冲宽度,并且将控制信号 PWM 施加于光源驱动部 120。

[0095] 因此,光源驱动部 120 改变施加于发光块 B1 至 B12 中的每一个的驱动电压 V_{LED} 的电压电平以实现局部调光。此外,光源驱动部 120 测量发光块 B1 至 B12 的光学特性并且在驱动电压 V_{LED} 中实时反映所测量的光学特性,以允许发光块 B1 至 B12 中的每一个的光学特性具有目标光学特性(例如,目标颜色坐标、目标相关色温等)。

[0096] 因此,显示设备 400 可防止通过显示设备 400 显示的图像的显示质量由于光源部 110 的光学特性随着使用时间的变化而劣化。

[0097] 此外,虽然存在适用于显示设备 400 的光源部 110 的各种类型的结构并且存在用

于光源部 110 中的各种类型的元件,但是可以通过使用分光光度计 131 提取由包括在光源部 110 中的元件提供的光学特性。因此,根据元件的光学特性驱动光源部 110,并且因此,从光源部 110 发射的光可被精确地控制为具有目标光学特性。

[0098] 尽管已经描述了本发明的示例性实施方式,但应当理解的是,本发明不应局限于这些示例性实施方式,而是本领域的普通技术人员在下文所要求保护的本发明的精神和范围内,可做出各种改变和变形。

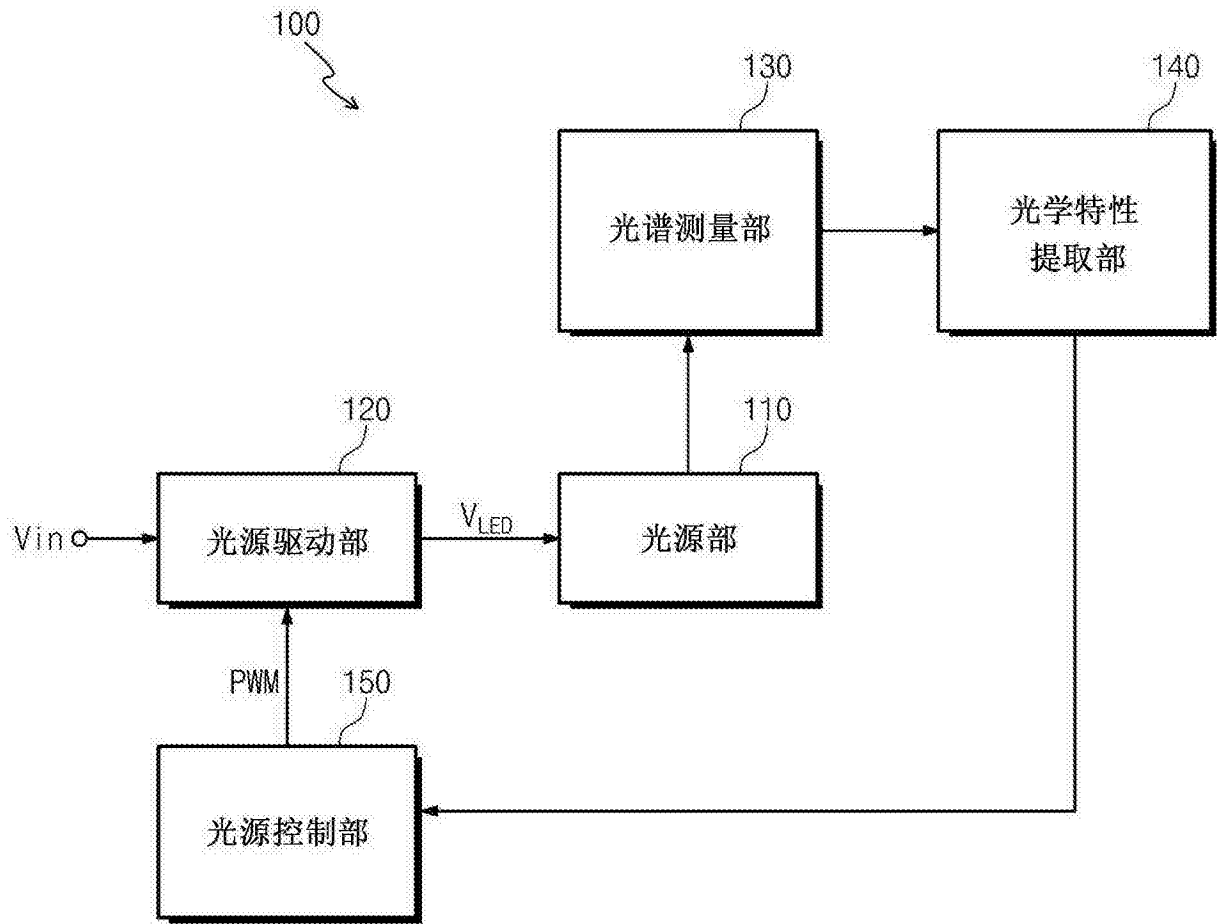


图 1

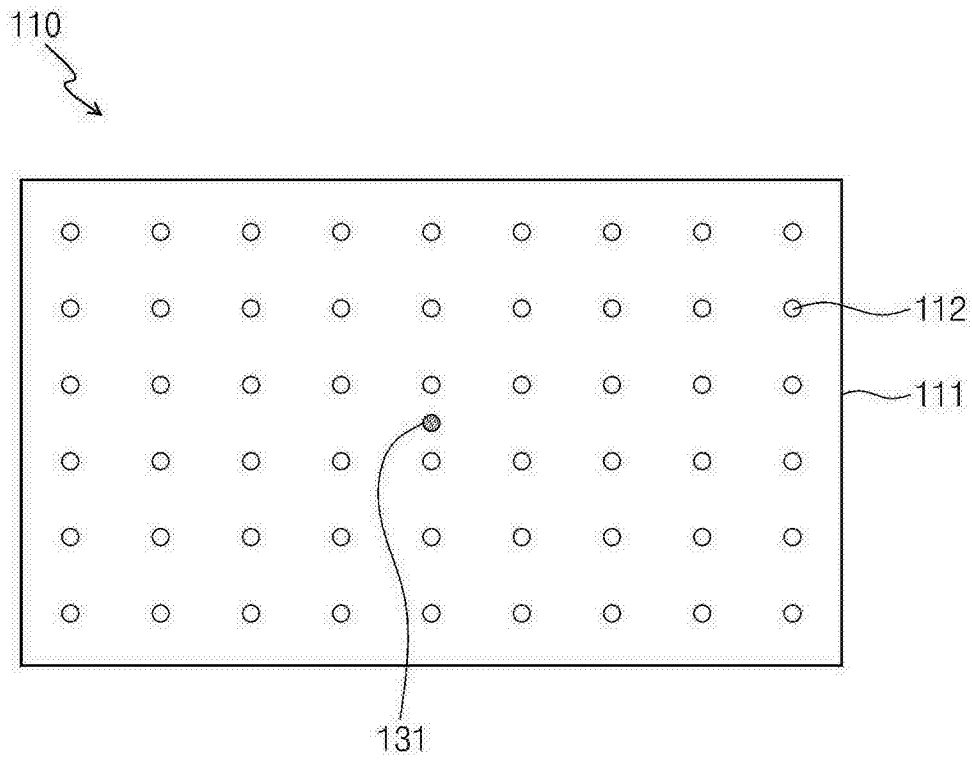


图 2

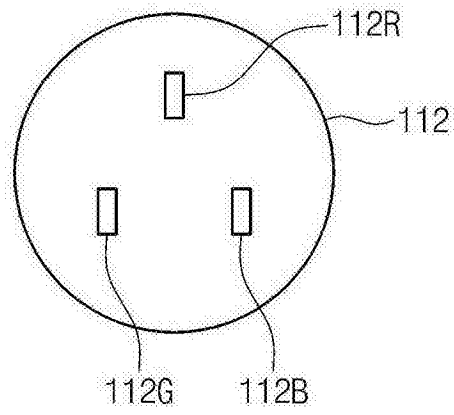


图 3

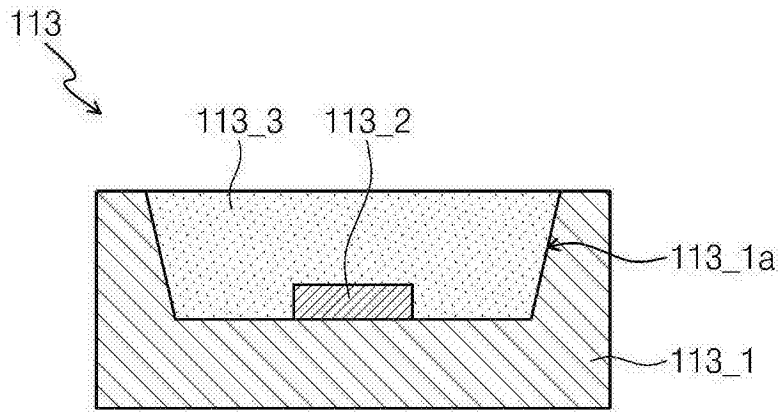


图 4

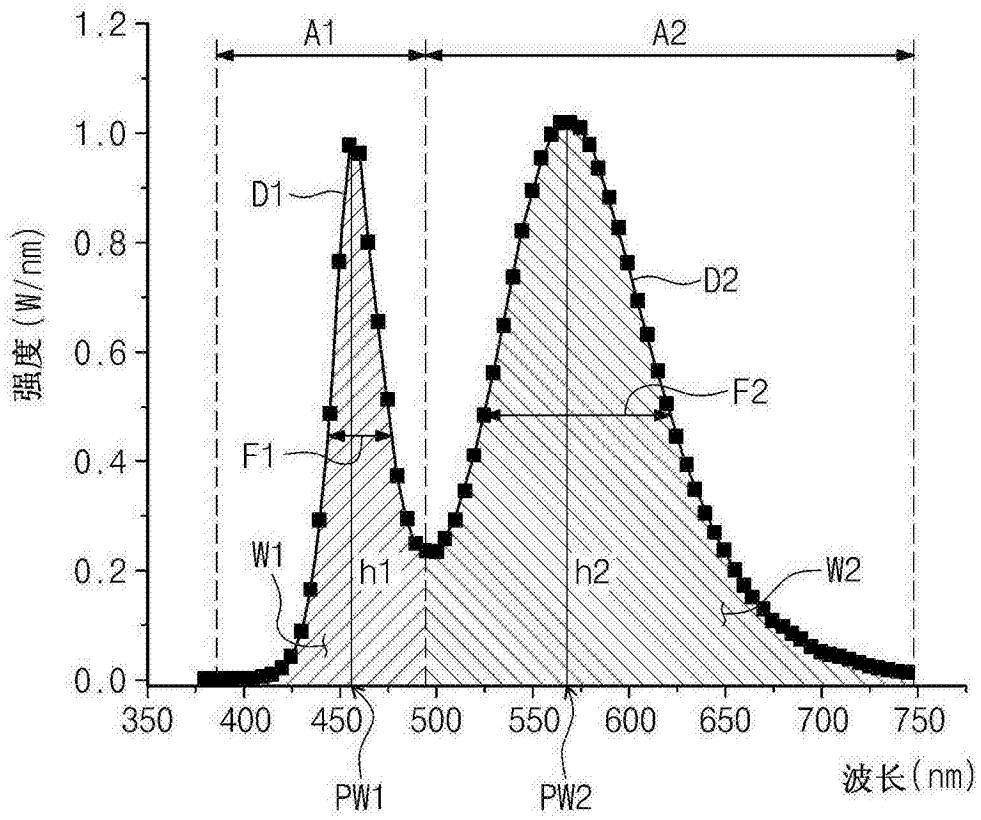


图 5

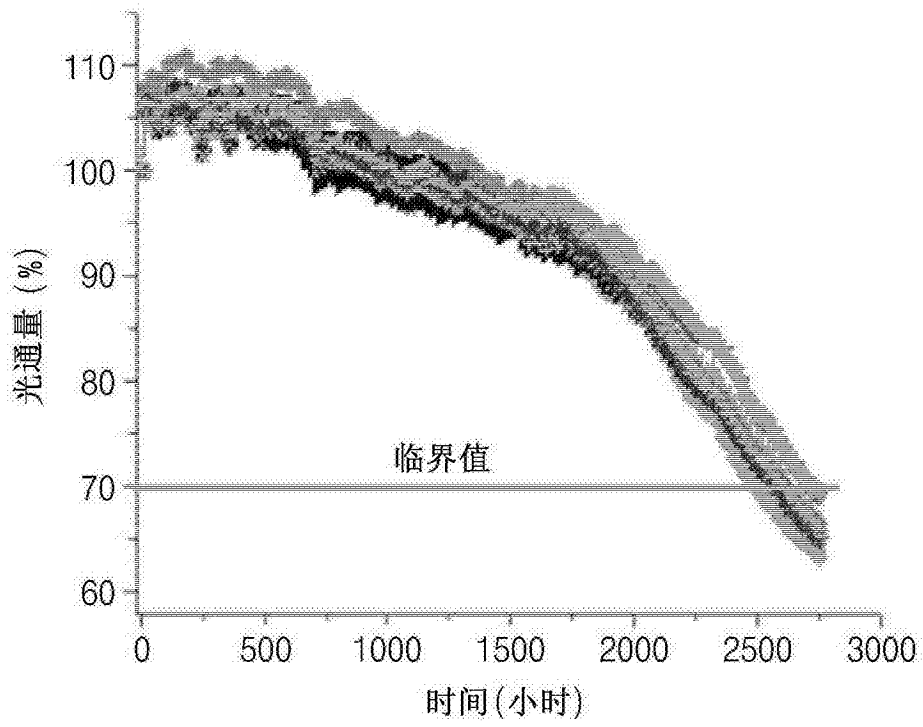


图 6A

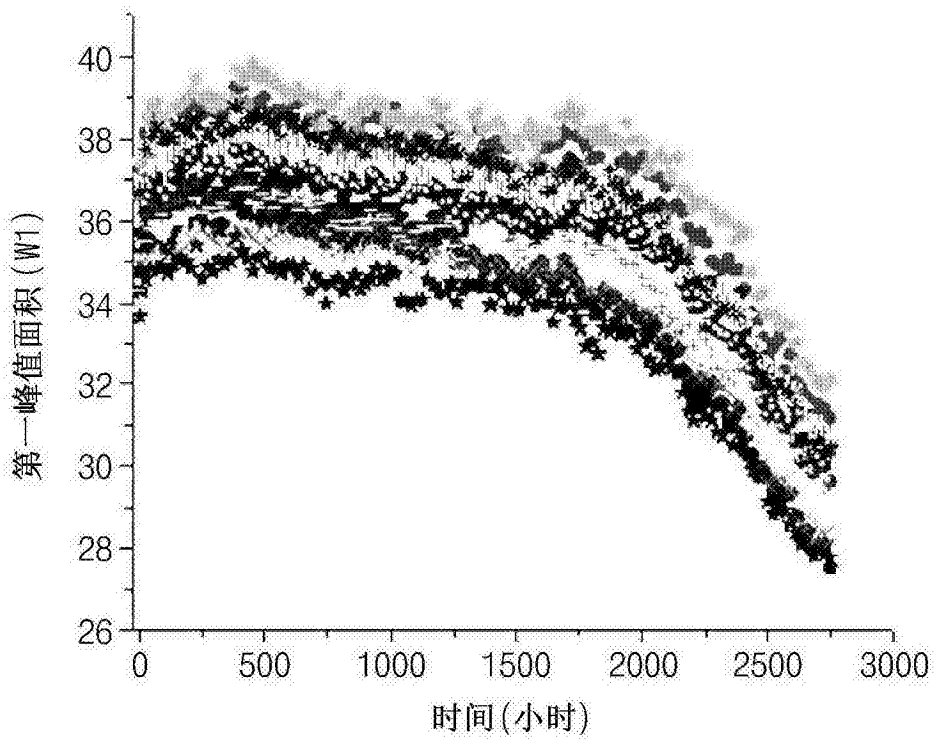


图 6B

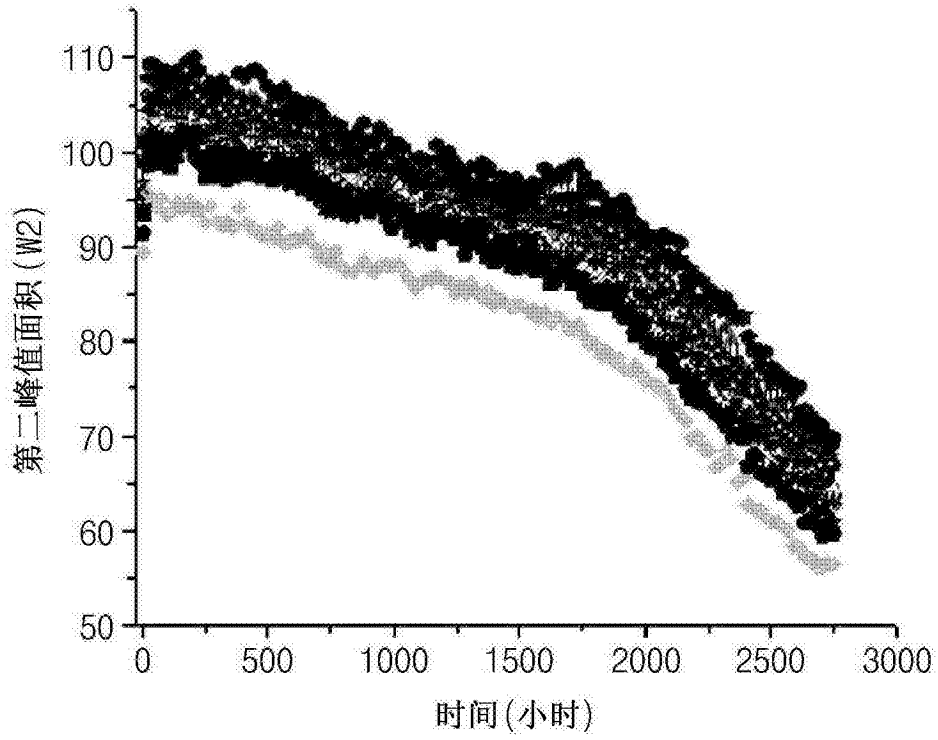


图 6C

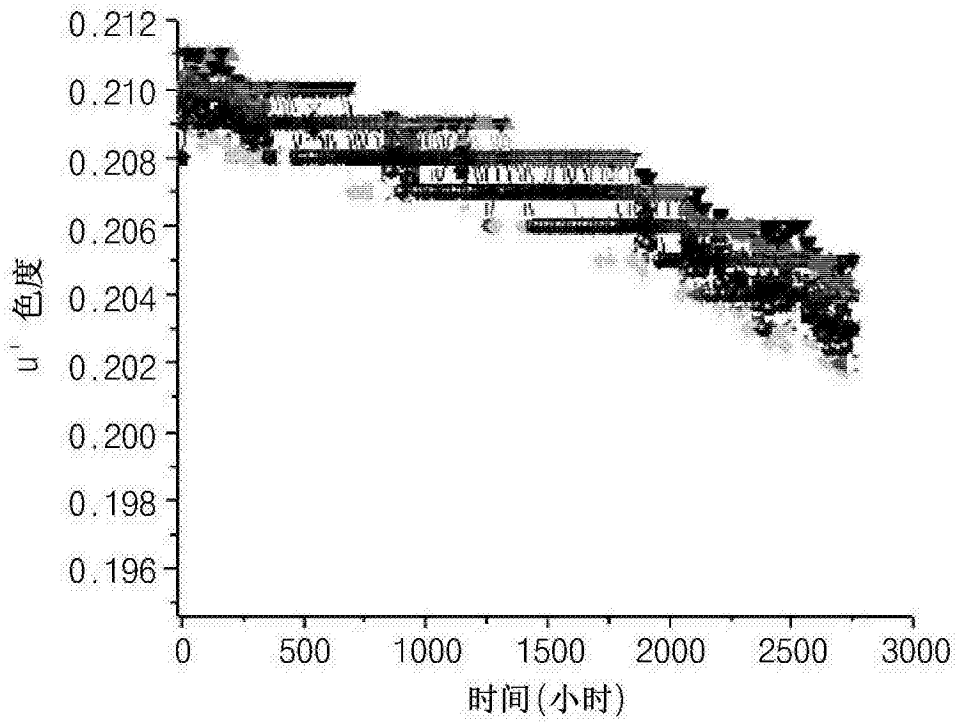


图 7A

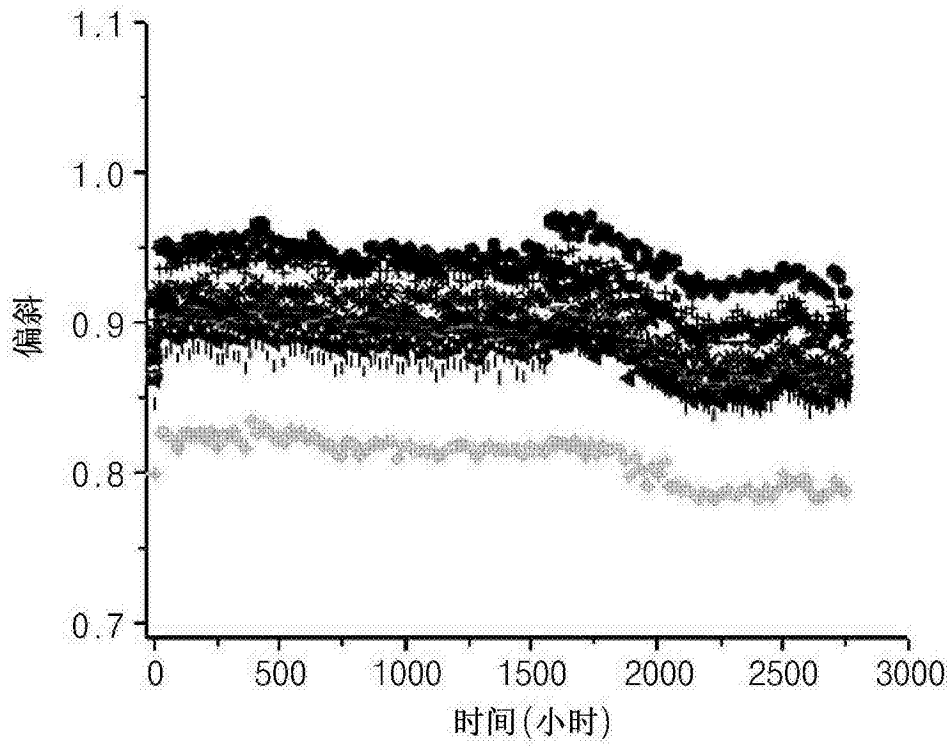


图 7B

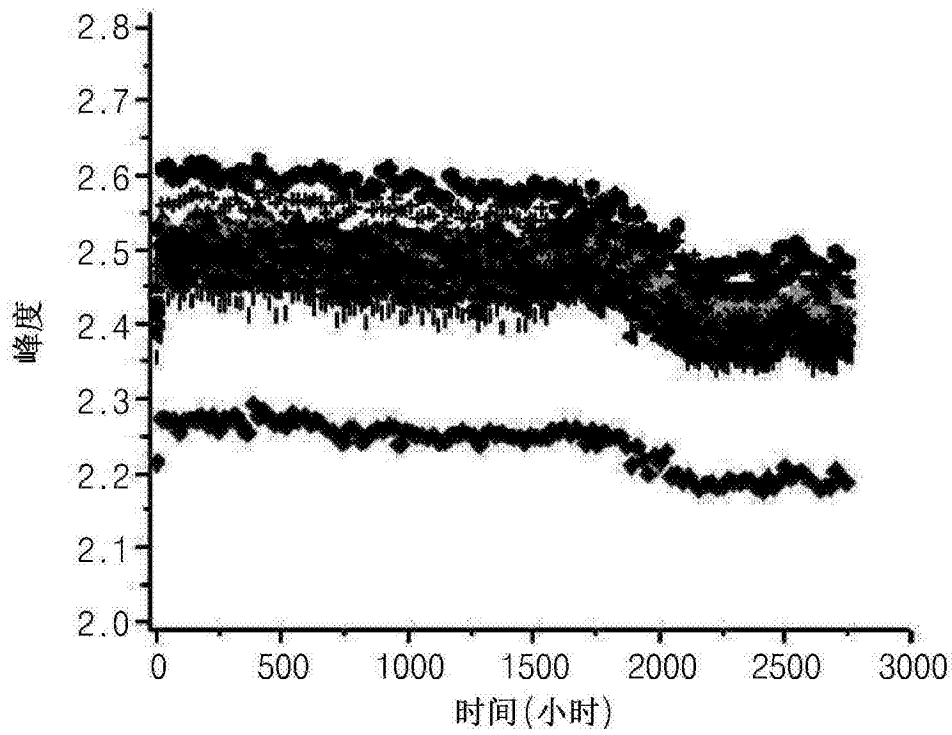


图 7C

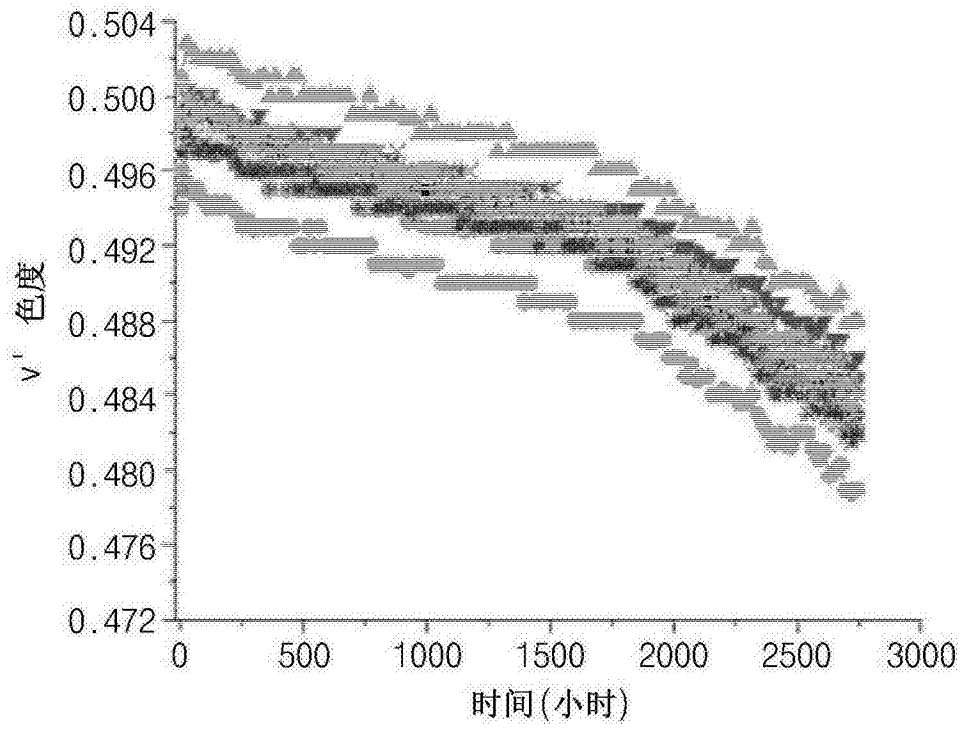


图 8A

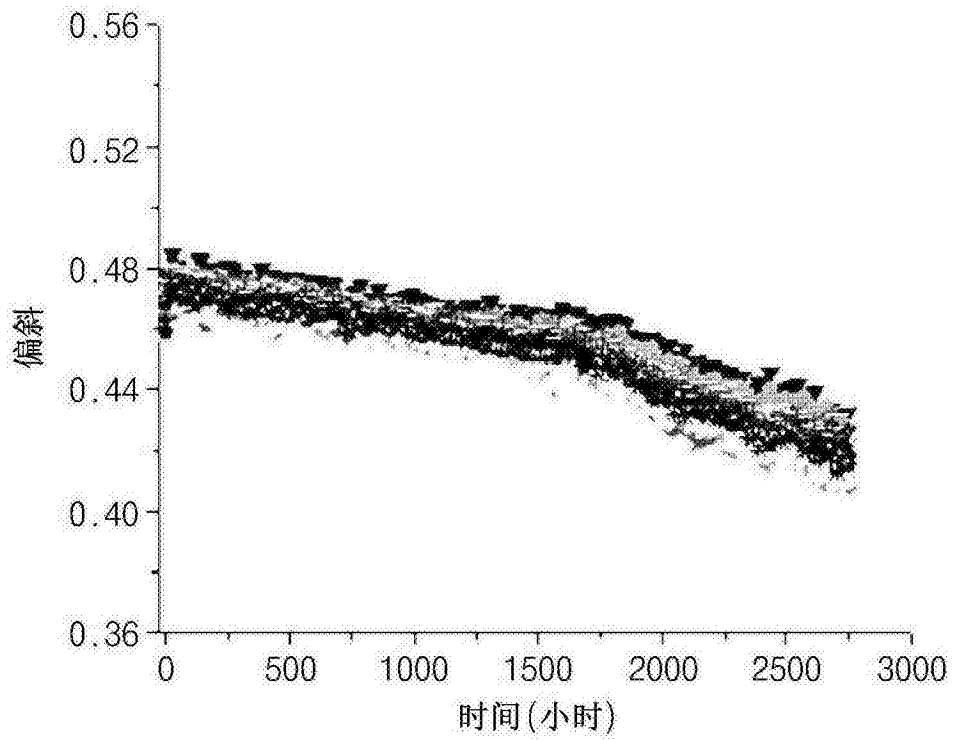


图 8B

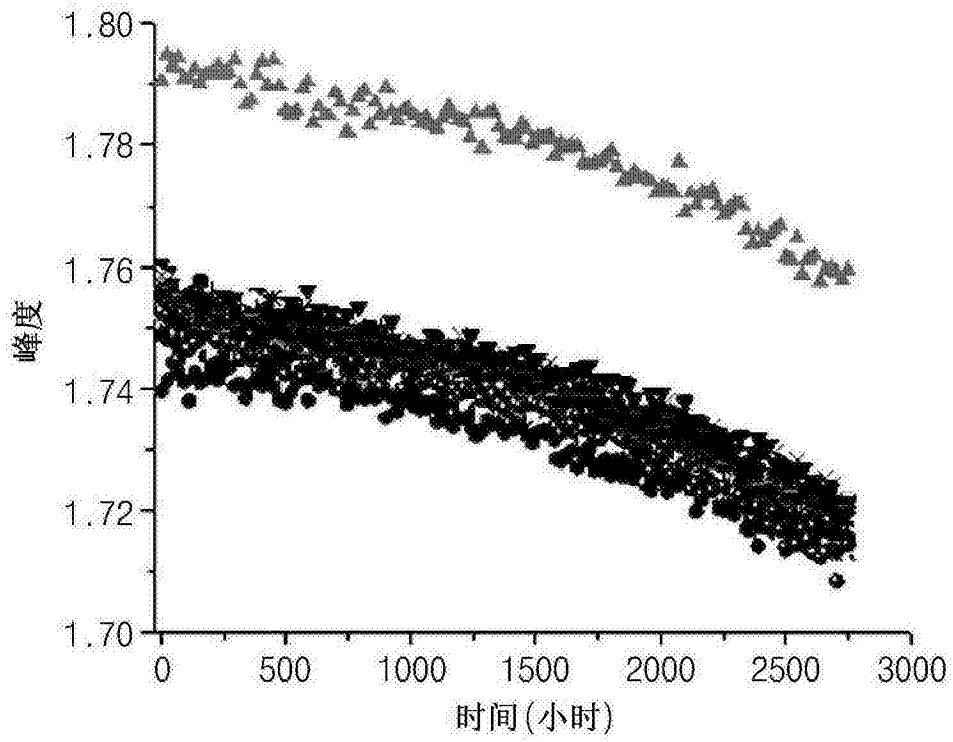


图 8C

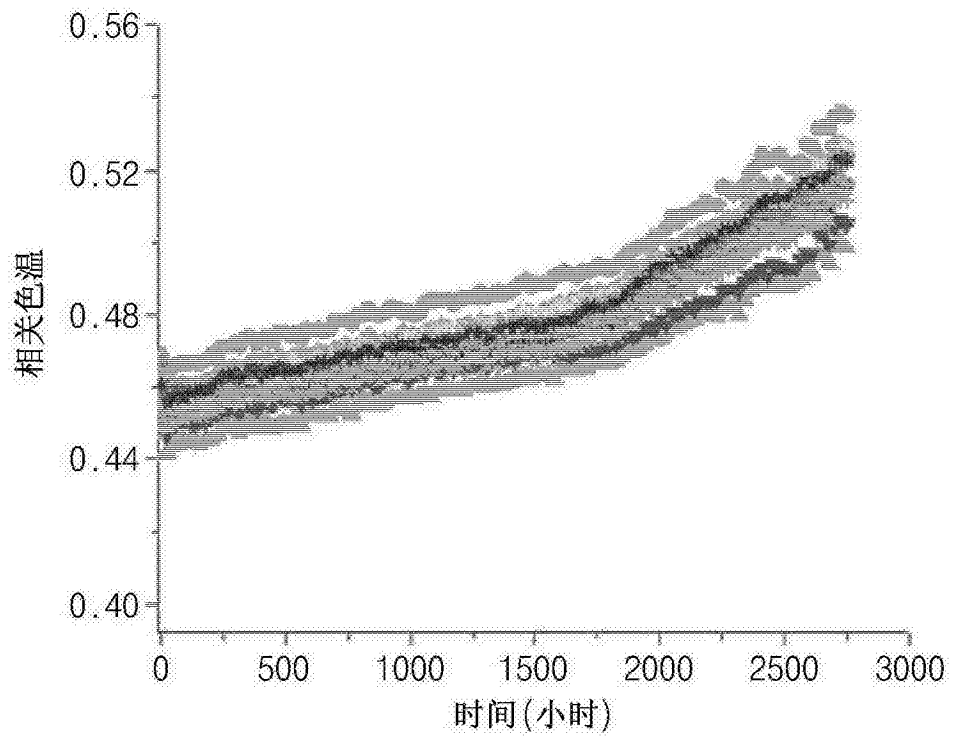


图 9A

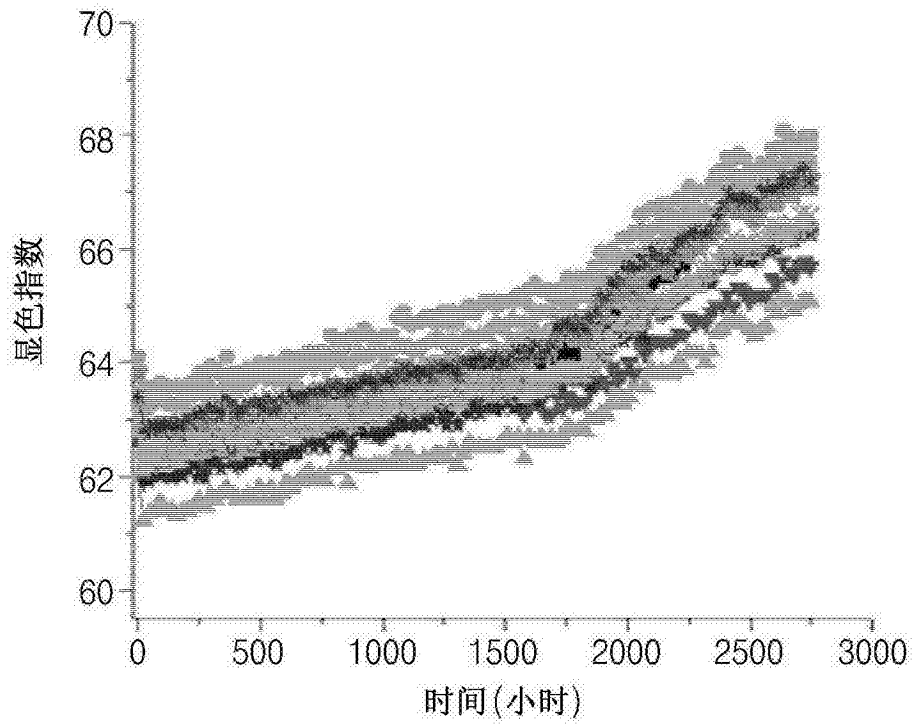


图 9B

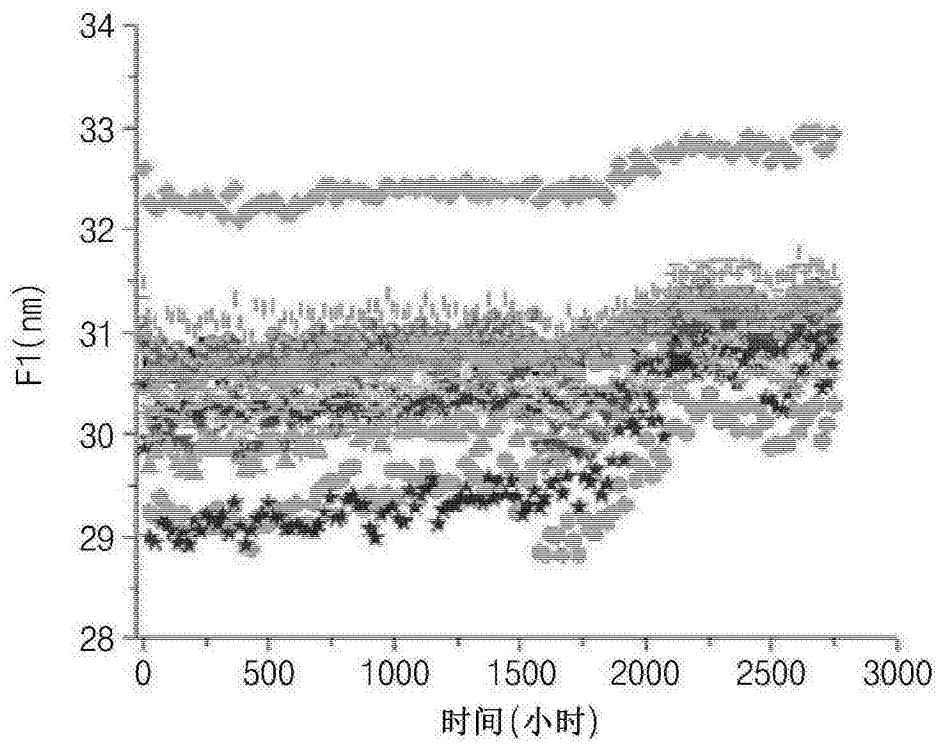


图 9C

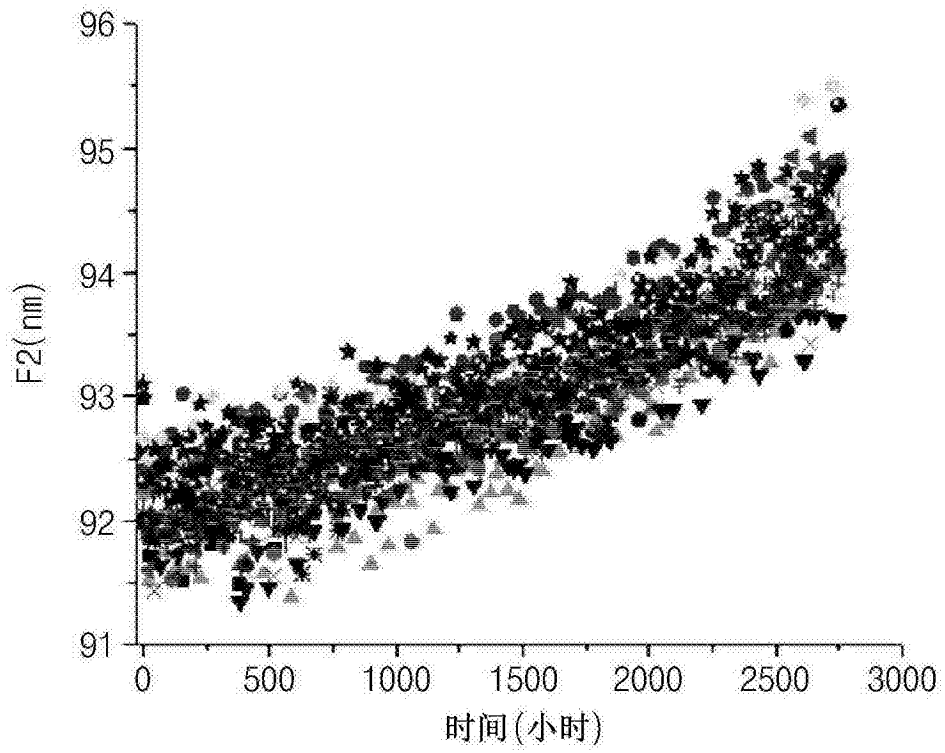


图 9D

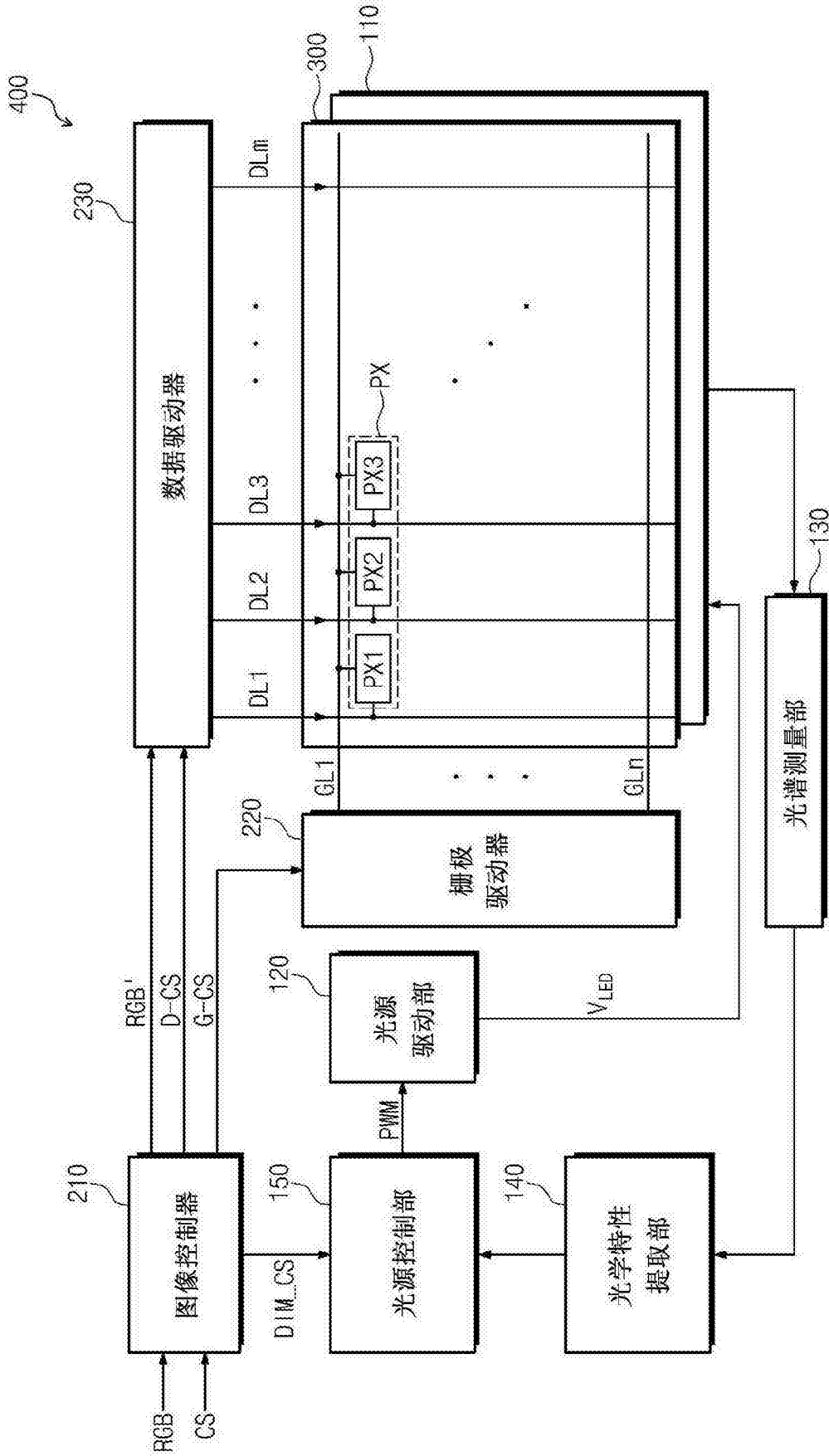


图 10

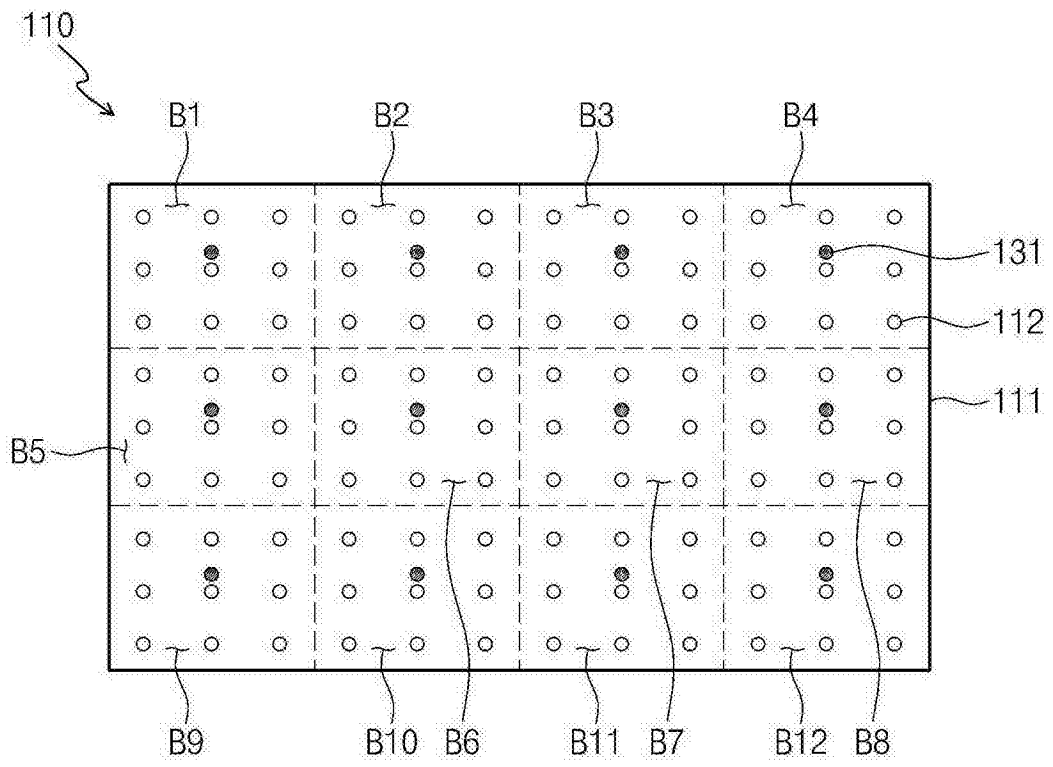


图 11