

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2020 年 3 月 26 日 (26.03.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/057296 A1

(51) 国际专利分类号:
G03B 21/20 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/100478

(22) 国际申请日: 2019 年 8 月 14 日 (14.08.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201811109862.2 2018 年 9 月 21 日 (21.09.2018) CN

(71) 申请人: 深圳光峰科技股份有限公司 (APPOTRONICS CORPORATION LIMITED)
[CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区粤海街道学府路 63 号高新区联合总部大厦 20-22 楼, Guangdong 518000 (CN)。

(72) 发明人: 余新 (YU, Xin); 中国广东省深圳市南山区粤海街道学府路 63 号高新区联合总部大厦 20-22 楼, Guangdong 518000 (CN)。 胡飞 (HU, Fei); 中国广东省深圳市南山区粤海街道学府路 63 号高新区联合总部大厦 20-22 楼, Guangdong 518000 (CN)。 李屹 (LI, Yi); 中国广东省深圳市南山区粤海街道学府路 63 号高新区联合总部大厦 20-22 楼, Guangdong 518000 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,

(54) Title: DISPLAY APPARATUS, METHOD FOR CONTROLLING SAME, AND COMPUTER-READABLE STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 显示设备、显示设备的控制方法及计算机可读存储介质

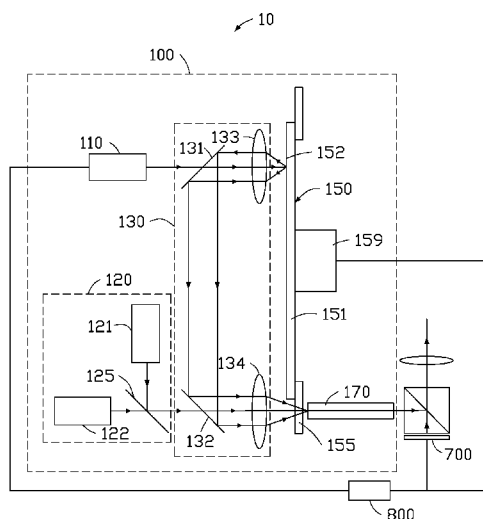


图 1

(57) Abstract: A display apparatus, a method for controlling the same, and a computer-readable storage medium. A display apparatus (10) comprises: a control device (800) dividing a display time period of each given image to be displayed into a first time period and a second time period, and transmitting, according to original image data in said image, a light source control signal and modulation signals corresponding to respective pixels in said image; a light source system (100) generating a light-source light according to the light source control signal, wherein the light-source light comprises a first light comprising three-primary-color components and being

[见续页]

PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

emitted during the first time period and a second light comprising laser light and being emitted during the second time period, and the laser light comprised in the second light and at least some of the primary-color lights comprised in the first light are metameric lights; and a light modulation device (700) modulating, according to the modulation signals, the first light and the second light respectively so as to generate a first image light and a second image light of said image.

(57) 摘要: 一种显示设备、显示设备的控制方法及计算机可读存储介质, 显示设备(10)包括: 控制装置(800), 用于将每帧待显示图像的显示时段分为第一时段及第二时段, 并根据每帧待显示图像中的原始图像数据发出光源控制信号及对应待显示图像中每个像素的调制信号; 光源系统(100), 用于根据光源控制信号发出光源光, 光源光包括: 在第一时段出射的包括三基色成分的第一光; 及在第二时段出射的包括激光的第二光, 第二光包括的激光与第一光中的至少部分基色光为同色异谱光; 及光调制装置(700), 用于根据调制信号分别对所述第一光及所述第二光进行调制以产生待显示图像的第一图像光与第二图像光。

显示设备、显示设备的控制方法及计算机可读存储介质

技术领域

本发明涉及显示技术领域，尤其涉及一种显示设备、显示设备的控制方法及计算机可读存储介质。

背景技术

本部分旨在为权利要求书中陈述的本发明的具体实施方式提供背景或上下文。此处的描述不因为包括在本部分中就承认是现有技术。

一般地，显示设备的激光荧光光源中，采用蓝色激光光源既作为短波长的激发光源激发色轮上的波长转换材料以产生红绿基色光，蓝色激光光源本身又作为蓝色的基色光。由于光源中设置激光器的散热成本较高，其出射的激光散斑现象明显，另外光源出射的荧光覆盖色域范围相对较小，进而为利用低成本扩展显示设备的色域范围，将光源系统出射的激光荧光和 RGB 激光相结合，这种方式能够有效的发挥两者的优势并弥补各自的不足。比如，通过在激光荧光光源中加入少量的红和绿激光，能够有效拓展显示设备的色域范围。并且由于荧光的加入，能够大大的减弱纯激光的散斑效应，虽然不能完全消除散斑，但是荧光的加入使得散斑的对比度大大的降低而不被人眼所察觉。另外，由于不需要大功率的红绿激光，因而相比 RGB 激光光源不需要复杂的散热系统，因而也大大减低了系统的成本。

然而，采用空间分开的方法对光源出射的激光与荧光进行分开调制，需要引入额外的空间光调制器，从而提高了显示设备的成本，只适用于高端的投影设备。

发明内容

为解决现有技术中显示设备扩展色域导致提高系统成本的技术问题，本发明提供一种低成本实现扩展色域的显示设备，本发明还提供

一种显示设备的控制方法及计算机可读存储介质。

一种显示设备，包括：

控制装置，用于将每帧待显示图像的显示时段分为第一时段及第二时段，并根据每帧待显示图像中的原始图像数据发出光源控制信号及对应待显示图像中每个像素的调制信号；

光源系统，用于根据所述光源控制信号发出光源光，所述光源光包括：

在所述第一时段出射的包括三基色成分的第一光；及

在所述第二时段出射的包括激光的第二光，所述第二光包括的激光与所述第一光中的至少部分基色光为同色异谱光；

光调制装置，用于根据所述调制信号分别对所述第一光及所述第二光进行调制以产生待显示图像的第一图像光与第二图像光。

一种显示设备的控制方法，包括如下步骤：

根据每帧待显示图像的原始图像数据，将每帧待显示图像的显示时段分为第一时段及第二时段，并生成光源控制信号、及分别应用于所述第一时段与所述第二时段的第一调制数据与第二调制数据；

根据所述光源控制信号，控制光源系统在所述第一时段出射包括三基色成分的第一光；并且控制所述光源系统在所述第二时段出射包括激光的第二光，所述第二光包括的激光与所述第一光中的至少部分基色光为同色异谱光；以及

根据所述第一调制数据及所述第二调制数据分别对所述第一光及所述第二光进行调制并对应产生待显示图像的第一图像光与第二图像光。

一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现如上所述的显示设备的控制方法的步骤。

本发明实施方式提供一种显示设备、显示设备的控制方法及计算机可读存储介质，所述显示设备通过将一帧待显示图像的显示时段分为第一时段及第二时段，并控制所述光源系统在第一时段出射所述第一光，并在第二时段出射所述第二光，由于所述第二光中的激光与所述第一光中的至少部分基色光为同色异谱光，因此所述第一光与所述

第二光所属色域范围不同,所述光调制装置在所述控制装置的控制下,分别对第一光及第二光进行调制,利用人眼暂留的效应将第一时段出射的第一图像光与第二时段出射的第二图像光进行叠加,从而有利于扩展所述显示设备出射图像的色域范围。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施方式/方式技术方案,下面将对实施方式/方式描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施方式/方式,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

图1为本发明第一实施方式提供的显示设备的结构示意图。

图2为图1所示的色轮的俯视结构示意图。

图3为本发明第二实施方式提供的显示设备的结构示意图。

图4为本发明实施方式中的显示设备出射图像色域和色彩体积扩展示意图。

主要元件符号说明

显示设备	10、20
光源系统	100、200
第一光源	110、210
第二光源	120、220
红色发光体	121
绿色发光体	122
分光合光元件	125
第一引导装置	130
第一分光合光元件	131
第二分光合光元件	132
收集透镜组	133、134

第二引导装置	240
第三分光合光元件	245
第四分光合光元件	246
第五分光合光元件	247
色轮	150、250
基板	151
转换区	152、252
滤光单元	155、255
第一区段	R1、R2
第二区段	G1、G2
第三区段	B1、B2
驱动单元	159
匀光装置	170、270
光调制装置	700
控制装置	800

如下具体实施方式将结合上述附图进一步说明本发明。

具体实施方式

为了能够更清楚地理解本发明的上述目的、特征和优点，下面结合附图和具体实施方式对本发明进行详细描述。需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请的实施方式及实施方式中的特征可以相互组合。

在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明，所描述的实施方式仅是本发明一部分实施方式，而不是全部的实施方式。基于本发明中的实施方式，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施方式，都属于本发明保护的范围。

除非另有定义，本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施方式的目的，不是旨在于限制本发明。

请参阅图 1，为本发明第一实施方式提供的显示设备 10 的结构示意图。本发明提供的显示设备 10 可以为教育投影仪、激光电视、微型投影仪、影院投影仪等设备，本发明实施方式中以投影设备为例进行说明，当然，显示设备 10 还可以是上述其他设备。

本发明提供一种显示设备 10、显示设备 10 的控制方法及计算机可读存储介质。显示设备 10 用于将一帧待显示图像的显示时段分为第一时段与第二时段，并在第一时段出射第一色域范围内的第一图像光，在第二时段出射第二色域范围内的第二图像光，利用人眼暂留的特点，连续播放多帧图像时，只要帧率足够大，第一图像光与第二图像光交替显示就不会出现明显的闪烁。其中，第二色域范围覆盖第一色域范围并具有超出第一色域范围的部分，即第二色域范围相对于第一色域范围较宽，比如第一色域范围为 DCI-P3，第二色域范围为 REC.2020。由于每帧待显示图像是由第一图像光及第二图像光成像叠加形成，因而有利于扩展显示设备 10 的色域范围。

如图 1 所示，显示设备 10 包括光源系统 100、光调制装置 700 及控制装置 800。其中，控制装置 800 用于将每帧待显示图像的显示时段分为第一时段及第二时段，并根据每帧待显示图像的原始图像数据发出光源控制信号及调制信号，光源系统 100 用于根据光源控制信号出射光源光，光源光包括：在第一时段出射的包括三基色成分的第一光，及在第二时段出射的包括激光的第二光。光调制装置 700 用于根据调制信号分别对第一光及第二光进行调制并产生待显示图像的第一图像光与第二图像光。由第一图像光所属色域为第一色域，第二图像光所属色域为第二色域，由于第二光中的激光与第一光中的至少部分基色光为同色异谱光，因此第一色域与第二色域的范围不同，并且由于第二光包括激光，一般地，激光能够调制的色域范围较宽，因此基于第二光的第二色域范围能够覆盖第一色域范围，并具有超出第一色域范围的部分。

进一步地，光源系统 100 包括第一光源 110、第二光源 120 及色轮 150。在光源控制信号的作用下，第一光源 110 用于在第一时段发出激发光，色轮 150 用于将激发光转换为第一光，第二光源 120 用于

在第二时段出射第二光。第二光中的激光与第一光中的至少部分基色光为同色异谱光。

具体地，第一光源 110 为蓝色光源，用于发出蓝光作为激发光。可以理解的是，第一光源 110 还可以为紫外光、红光、绿光等其他颜色光源，或者第一光源 110 用于发出蓝光、紫外光、红光、绿光等颜色光中的至少两种光。本发明实施方式中，第一光源 110 中的发光体为蓝色激光器，第一光源 110 可以包括一个、两个蓝色激光器或蓝色激光器阵列，具体其激光器的数量可以根据需要灵活选择。在一种实施方式中，第一光源 110 中的发光体为发光二极管或发光二极管阵列。

第二光源 120 用于发出至少一种颜色的第二光，所述第二光包括激光。本发明实施方式中，第二光源 120 包括红色发光体 121、绿色发光体 122 及分光合光元件 125。其中，红色发光体 121 与绿色发光体 122 均包括激光器或激光器阵列。分光合光元件 125 用于将红色发光体 121 发出的红色激光与绿色发光体 122 发出的绿色激光进行合光后得到自第二光源 120 出射的第二光。进一步地，分光合光元件 125 为反红透绿的二向色分光片，用于反射红色激光并透射绿色激光。在一种实施方式中，第二光源 120 包括红色发光体 121 或绿色发光体 122 以出射红色激光或绿色激光作为第二光，并省略分光合光元件 125。在一种实施方式中，第二光源 120 包括红色发光体 121、绿色发光体 122 及蓝色发光体（图未示）以发出三基色激光，相应地，第一光源 110 可以包括紫外激光器以发出紫外光激发色轮 150 产生第一光，第一光包括红色荧光、绿色荧光与蓝色荧光。

在一种实施方式中，第一光源 110、及/或红色发光体 121 及/或绿色发光体 122 中还设置有助于对激光进行匀光的匀光器件，比如光学积分棒或复眼透镜，可以理解的是，第一光源 110、红色发光体 121 及绿色发光体 122 中的匀光器件不是必须的，特别是在小型化光源系统中，匀光器件是可以省略的。

请结合图 1 参阅图 2，图 2 为图 1 所示的色轮 150 的俯视结构示意图。色轮 150 表面包括基板 151，及设置于基板 151 上的转换区 152 及滤光单元 155。在本发明一种实施方式中，基板 151 呈圆形，转换

区 152 与滤光单元 155 均呈环形沿基板 151 表面的径向设置，滤光单元 155 的内径大于转换区 152 的外径，即滤光单元 155 设置于基板 151 的边缘，转换区 152 设置于滤光单元 155 与基板 151 几何中心之间。在本发明实施方式中，转换区 152 与滤光单元 155 相邻设置。在其他实施方式中，转换区 152 与滤光单元 155 的位置可以互换，转换区 152 与滤光单元 155 也可以间隔设置。

进一步地，转换区 152 包括沿色轮 150 表面周向设置的第一区段 R1、第二区段 G1 及第三区段 B1，第一区段 R1、第二区段 G1 及第三区段 B1 之间可以相邻设置也可以间隔设置。第一区段 R1 用于将激发光转换为第一基色光，第二区段 G1 用于将激发光转换为第二基色光，第三区段 B1 用于对作为第三基色光的激发光进行散射以改变激发光的角分布。

具体地，第一区段 R1 中设置有用将激发光转换为红色荧光的波长转换材料，第二区段 G1 中设置有用将激发光转换为绿色荧光的波长转换材料，第三区段 B1 中设置有散射层。在激发光为紫外光的实施方式中，第三区段 B1 中设置有将激发光转换为蓝色荧光的波长转换材料。

在一种实施方式中，转换区 152 设置有第一区段及第二区段，其中，第一区段设置有黄色荧光粉用于将激发光转换为黄色荧光，黄色荧光中具有红色荧光及绿色荧光的成分，第二区段用于对激发光进行散射。

进一步地，滤光单元 155 包括第一区段 R2、第二区段 G2 及第三区段 B2。其中，第一区段 R2、第二区段 G2 及第三区段 B2 分别设置有红光滤光片、绿光滤光片及蓝光滤光片。第一区段 R2、第二区段 G2 及第三区段 B2 分别对应第一区段 R1、第二区段 G1 及第三区段 B1 设置，具体地，滤光单元 155 中各个区段与基板 151 几何中心形成的圆心角，与转换区 152 中对应颜色区段与基板 151 几何中心形成的圆心角大小相同，比如，第一区段 R1 与基板 151 几何中心形成的圆心角为 50° ，第一区段 R2 与基板 151 几何中心形成的圆心角也为 50° 。

如图 1 所示, 色轮 150 还包括设置于基板 151 底面的驱动单元 159, 驱动单元 159 带动基板 151 周期性运动, 使得转换区 152 中的第一区段 R1、第二区段 G1 及第三区段 B1 周期性位于激发光的光路上。在激发光的激发下, 转换区 152 时序出射红色荧光、绿色荧光及散射后的激发光, 由于转换区 152 出射的红色荧光与绿色荧光的光谱较宽, 色纯度不够高, 转换区 152 各个区段出射的光线还需经过滤光单元 155 中对应区段的滤光后出射, 从而得到白色轮 150 时序出射的第一基色光、第二基色光及第三基色光。

第一光源 110、第二光源 120 与色轮 150 之间还设置有第一引导装置 130。第一引导装置 130 用于将第一光源 110 发出的激发光引导至转换区 152, 以及引导转换区 152 出射的光线、以及第二光源 120 出射的第二光照射至滤光单元 155。

具体地, 第一引导装置 130 包括第一分光合光元件 131、第二分光合光元件 132, 以及邻近色轮 150 设置的收集透镜组 133、134。其中, 收集透镜组 133 邻近色轮 150 的转换区 152 设置, 收集透镜组 134 邻近色轮 150 的滤光单元 155 设置。第一分光合光元件 131 设置于第一光源 110 及收集透镜组 133 之间, 用于将第一光源 110 发出的激发光引导至转换区 152, 第二分光合光元件 132 设置于第二光源 120 及收集透镜组 134 之间, 用于将第二光源 120 发出的第二光引导至滤光单元 155, 转换区 152 出射的光线依次经过第一分光合光元件 131、第二分光合光元件 132 的引导入射至滤光单元 155。

在本发明实施方式中, 第一分光合光元件 131 为区域镀膜的分光滤光片, 镀膜区域设置有增透膜用于透射激发光, 镀膜区域以外的区域设置有反射膜, 用于将转换区 152 出射的光线反射至第二分光合光元件 132。第二分光合光元件 132 为区域镀膜的分光滤光片, 镀膜区域设置有增透膜用于将第二光透射至滤光单元 155, 镀膜区域以外的区域设置有反射膜, 用于将来自第一分光合光元件 131 的光线反射至滤光单元 155。

收集透镜组 133、134 用于将入射至色轮 150 的光线进行会聚, 以及用于对转换区 152 出射的光线进行准直。

在本实施方式中，色轮 150 为反射式色轮，可以理解的是，色轮 150 还可以为透射式色轮，滤光单元 155 设置于基板 151 上邻近驱动单元 159 的表面，相应地，第一光源 110 与第二光源 120 邻近设置，同时省略第一引导装置 130 或引入必要的引导元件。

如图 1 所示，光源系统 100 还包括设置于色轮 150 下游的匀光装置 170，经过滤光单元 155 过滤后出射的光线经过匀光装置 170 的匀光后自光源系统 100 出射，有利于提高出射光线的颜色及亮度的均匀性。匀光装置 170 可以是光学积分棒或复眼透镜。

综上，光源系统 100 出射的第一光为滤光单元 155 出射的光线，其包括三基色成分，三基色光包括第一基色光、第二基色光及第三基色光。本发明实施方式中，第一基色光为红色荧光、第二基色光为绿色荧光，第三基色光为散射后的蓝色激光，在变更实施方式中，第三基色光为蓝色荧光，三基色光用于合成图像光所基于的白光。第二光源 120 出射的第二光包括第四基色光与第五基色光，其中第四基色光为红色激光，第五基色光为绿色激光。

第一基色光与第四基色光为同色异谱光，即第一基色光与第四基色光为颜色相同光谱曲线不同的光线，第四基色光为激光，相较于第一基色光光谱较窄，覆盖的色域范围较广。同样地，第五基色光与第二基色光为同色异谱光，即第五基色光与第二基色光为颜色相同光谱曲线不同的光线，第五基色光为激光，相较于第二基色光光谱较窄，覆盖的色域范围较广。第一基色光、第二基色光及第三基色光用于调制第一色域范围内的图像，第四基色光与第五基色光用于调制第二色域范围内的图像，第二色域范围覆盖第一色域范围并具有超出第一色域范围的部分。

请参阅图 3，为本发明第二实施方式提供的显示设备 20 的结构示意图。本实施方式中，显示设备 20 与显示设备 10 的主要区别在于，光源系统 200 采用第二引导装置 240 代替显示设备 10 中的第一引导装置 130，显示设备 20 中的第一光源 210 及第二光源 220 出射的光线在第二引导装置 240 的引导下入射至色轮 250 的转换区 252，转换区 252 出射的光线依次通过第二引导装置 240、色轮 250 的滤光单元 255 入

射至匀光装置 270。

进一步地，第二引导装置 240 用于将第一光源 210 发出的激发光与第二光源 220 发出的第二光引导至转换区 252，转换区 252 中的散射材料及波长转换材料用于将符合高斯分布的第二光转换为朗伯光出射。第二引导装置 240 还用于将转换区 252 出射的第一光及第二光引导至滤光单元 255。

具体地，第二引导装置 240 包括第三分光合光元件 245、第四分光合光元件 246 及第五分光合光元件 247。其中，第一光源 210 发出的激发光及第二光源 220 发出的第二光依次经过第三分光合光元件 245 及第四分光合光元件 246 的引导后入射至转换区 252；转换区 252 出射的光线依次经过第四分光合光元件 246 及第五分光合光元件 247 的引导入射至滤光单元 255。在本发明实施方式中，第三分光合光元件 245 为镀设有反黄透蓝膜的二向色分光片，用于透射第二光源 220 发出的第四基色光与第五基色光，并反射第一光源 210 出射的第三基色光。第四分光合光元件 246 为镀设有增透膜的分光滤光片，第四分光合光元件 246 的镀膜区域中镀设有增透膜，以透射第三分光滤光元件 245 出射的第三基色光、第四基色光及第五基色光，增透膜以外的区域设置有反射膜以反射转换区 252 出射的光线。第五分光合光元件 247 为反射镜以将来自第四分光合光元件 246 的光线反射至滤光单元 255。

需要说明的是，在本发明的精神或基本特征的范围内，适用于第一实施方式中的各具体方案也可以相应的适用于第二实施方式中，为节省篇幅及避免重复起见，在此就不再赘述。

请再次参阅图 1，在本发明实施方式中，光调制装置 700 可以是 LCD(Liquid Crystal Display, 液晶显示器)、LCOS(Liquid Crystal on Silicon, 即液晶附硅，也叫硅基液晶)、DMD(Digital Mirror Device, Digital Micromirror Device, 数字微镜元件)等，优选地，光调制装置 700 为单片式 DMD 空间光调制器。输入至显示设备 10 的视频信息为由多帧待显示图像组成的图像序列所依据的原始图像数据，光调制装置 700 用于在控制装置 800 的控制下对光源光中的由第一基色光至第

五基色光组成的五种基色光进行调制并实时出射待显示图像，每帧待显示图像的调制时段即为该帧待显示图像的显示时段。

控制装置 800 用于将每帧待显示图像的显示时段分为第一时段及第二时段，并根据每帧待显示图像的原始图像数据发出光源控制信号及对应该帧待显示图像中任意一像素的调制信号，所述调制信号包括分别应用于第一时段及第二时段的第一调制数据与第二调制数据。

光源系统 100 用于根据光源控制信号发出光源光，光源光包括在第一时段出射的第一光及在第二时段出射的第二光，即控制装置 800 控制光源系统 100 在第一时段出射第一光并在第二时段出射第二光。具体地，在光源控制信号的作用下，第一光源 110 在第一时段发光，并在第二时段关闭；第二光源 120 在第二时段发光，并在第一时段关闭。

进一步地，控制装置 800 将第一时段分为分别用于显示第一基色光、第二基色光及第三基色光的第一子时段、第二子时段及第三子时段，控制装置 800 将第二时段分为分别用于出射第四基色光及第五基色光的第四子时段、第五子时段，以及不用于出射光线第六子时段。在光源控制信号的控制下，光源系统 100 在第一子时段至第五子时段分别对应出射第一基色光至第五基色光至光调制装置 700，在第六子时段中光源系统 100 不发光。即在第一时段中，第一光源 110 发出激发光，以色轮 150 运动一周为例，转换区 152 的第一区段 R1、第二区段 G1 及第三区段 B1 分别位于激发光的光路上，以在第一子时段、第二子时段及第三子时段分别出射第一基色光、第二基色光及第三基色光。在第四子时段中，滤光单元 255 中的第一区段 R2 位于第二光源 220 的光路上，第二光源 120 中的红色发光体 121 发出第四基色光，绿色发光体 122 关闭，从而光源系统 100 在第四子时段出射第四基色光。在第五子时段中，滤光单元 255 中的第二区段 G2 位于第二光源 220 的光路上，第二光源 120 中的绿色发光体 122 发出第五基色光，红色发光体 121 关闭，从而光源系统 100 在第五子时段出射第五基色光。在第六子时段中，光源系统 100 中的全部发光体均关闭不发光。可以理解的是，在第一时段及第二时段中，色轮 150 旋转大于 1 的整数个周

期的实施方式中，第一时段及第二时段可以对应增加多个时段以分别对色轮 150 出射的不同基色光进行调制。

光调制装置 700 用于在调制信号的控制下，对应第一子时段至第五子时段，对光源光中的五基色光分别进行调制；在第六子时段，光调制装置 700 不进行光线调制。

进一步地，本发明实施方式中，每帧待显示图像的各像素的原始图像数据为 RGB 编码格式，但是可以理解，在变更实施方式中，待显示图像的各像素的原始图像数据不限于 RGB 编码格式，如也可以为 YUV 编码格式等。进一步地，每帧待显示图像的各像素的原始图像数据包括三基色原始图像数据，如红色原始图像数据 r_s 、绿色原始图像数据 g_s 及蓝色原始图像数据 b_s 。在一种实施方式中， r_s 、 g_s 、 b_s 可以由灰阶值来表征，如其中一个像素的三基色原始图像数据 r_s 、 g_s 、 b_s 可以分别为灰阶值 100、120、150。

进一步地，每帧待显示图像的各像素的基于三基色的原始图像数据包括其所属的色域范围，并且每帧待显示图像的各像素的原始图像数据所属的色域范围信息是已知或可以获知的。具体地，在一种实施方式中，除了各像素的三基色图像数据外，该帧待显示图像的各像素的原始图像数据还可以包括其所属的色域范围信息，进而控制装置 800 接收任意一帧待显示图像的各像素的原始图像数据后，依据其色域范围信息可以获知该帧待显示图像的各像素的原始图像数据所属的色域范围。本实施方式中，该帧待显示图像的各像素的原始图像数据可以为第二色域范围之内的图像数据。

其中，该帧待显示图像中一像素的原始图像数据所属的色域范围在 xyY 坐标系下的三基色光 r_0 、 g_0 、 b_0 的色坐标 (x_r, y_r, Y_r) 、 (x_g, y_g, Y_g) 、 (x_b, y_b, Y_b) 可以利用以下公式 1 表示：

$$\begin{bmatrix} r_0 \\ g_0 \\ b_0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x_r & y_r & Y_r \\ x_g & y_g & Y_g \\ x_b & y_b & Y_b \end{bmatrix} \quad (\text{公式 1})。$$

可以理解，xyY 坐标系可以以 CIE 1931 标准定义，CIE 1931 以一个三维向量定义了任意人眼可以分辨的绝对颜色和颜色的亮度，其不

随色域的变换而变换。如前，该帧待显示图像的各像素的原始图像数据所属的色域范围信息是已知或可以获知的，即该帧待显示图像中一像素的原始图像数据所属的色域范围在 xyY 坐标下的三基色光 r_0 、 g_0 、 b_0 的色坐标 (x_r, y_r, Y_r) 、 (x_g, y_g, Y_g) 、 (x_b, y_b, Y_b) 是已知或可以获知的。

进一步地，依据该帧待显示图像中一像素的原始图像数据 r_s 、 g_s 、 b_s 计算的像素的三刺激值 X ， Y ， Z 如公式 2 所示：

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} = C \begin{bmatrix} r_s \\ g_s \\ b_s \end{bmatrix} \quad (\text{公式 2})。$$

其中，待显示图像所属色域的颜色转换矩阵 C 与原始图像数据对应的色域信息相对应，其为依据该像素的原始图像数据及其所属的色域范围信息计算对应的三刺激值 X ， Y ， Z 所需的转换矩阵，其符合以下公式 3：

$$C = \begin{bmatrix} \frac{x_r}{y_r} Y_r & \frac{x_g}{y_g} Y_g & \frac{x_b}{y_b} Y_b \\ Y_r & Y_g & Y_b \\ \frac{1-x_r-y_r}{y_r} Y_r & \frac{1-x_g-y_g}{y_g} Y_g & \frac{1-x_b-y_b}{y_b} Y_b \end{bmatrix} \quad (\text{公式 3})。$$

由公式 3 可知，颜色转换矩阵 C 是该像素的三基色原始图像数据所属的色域范围在 xyY 坐标下的三基色光 r_0 、 g_0 、 b_0 的色坐标 (x_r, y_r, Y_r) 、 (x_g, y_g, Y_g) 、 (x_b, y_b, Y_b) 决定。具体地，在一种实施方式中，该帧待显示图像的原始图像数据所基于的色域范围信息可以包括颜色转换矩阵 C ，即除了三基色原始图像数据外，该帧待显示图像的原始图像数据可以存储有颜色转换矩阵 C 作为该帧待显示图像的原始图像数据所基于的色域范围信息，但是在一种变更实施方式中，该帧待显示图像的原始图像数据所基于的色域范围信息也可以为三基色光 r_0 、 g_0 、 b_0 的色坐标 (x_r, y_r, Y_r) 、 (x_g, y_g, Y_g) 、 (x_b, y_b, Y_b) 信息或者代表色域范围信息的特定字符或编码等，并不限于上述。

进一步地，依据上述公式 1、2、3 可知，依据该像素的三基色原始图像数据 r_s 、 g_s 、 b_s 及其所属的色域范围信息，即三基色光 r_0 、 g_0 、 b_0 的色坐标 (x_r, y_r, Y_r) 、 (x_g, y_g, Y_g) 、 (x_b, y_b, Y_b) ，可以计算获得该像素

的三刺激值 X , Y , Z 。

对于显示设备 10 来说,其存储有基于第一基色光至第五基色光的颜色转换矩阵 C' 及显示设备 10 的颜色转换矩阵 C'' , 其中, 基于第一基色光至第五基色光的颜色转换矩阵 C' 与第一基色光至第五基色光在 xyY 坐标系下的坐标值相关。显示设备 10 的颜色转换矩阵 C'' 与显示设备 10 出射图像的默认色域范围相关, 其与光源系统 100 出射光的色域范围相适应, 颜色转换矩阵 C' 与颜色转换矩阵 C'' 可以相同, 也有可能不同。

光源系统 100 提供至光调制装置 700 的五基色光 r_0' 、 g_0' 、 b_0' 、 rl_0' 、 gl_0' 的色坐标分别为 (x_r', y_r', Y_r') 、 (x_g', y_g', Y_g') 、 (x_b', y_b', Y_b') 、 $(x_{rl}', y_{rl}', Y_{rl}')$ 、 $(x_{gl}', y_{gl}', Y_{gl}')$ 。可以理解, 对于显示设备 10, 其光源系统 100 发出的基色光固定不变时, 利用校正图像数据调制得到的图像所属的色域范围也是已知的, 即为光源系统 100 发出的基色光所能显示的色域范围。基色光 r_0' 、 g_0' 、 b_0' 、 rl_0' 、 gl_0' 的色坐标 (x_r', y_r', Y_r') 、 (x_g', y_g', Y_g') 、 (x_b', y_b', Y_b') 、 $(x_{rl}', y_{rl}', Y_{rl}')$ 、 $(x_{gl}', y_{gl}', Y_{gl}')$ 可以通过测量光源系统 100 发出的基色光的色域范围来获得。

显示设备 10 存储与五种基色光色域范围对应的色域转换矩阵 U' 。控制装置 800 将接收到的三基色原始图像数据利用色域转换矩阵 U' 转换为基于第一基色光至第五基色光的校正图像数据。在光源系统 100 出射基色光固定不变的情况下, 显示设备 10 色域转换矩阵 U' 也是固定不变的, 如可以在显示设备 10 的制造过程中预先存储色域转换矩阵 U' , 使得显示设备 10 在正常工作时可以使用色域转换矩阵 U' 产生校正图像数据。进一步地, 光源系统 100 的五基色光 r_0' 、 g_0' 、 b_0' 、 rl_0' 、 gl_0' 的色坐标 (x_r', y_r', Y_r') 、 (x_g', y_g', Y_g') 、 (x_b', y_b', Y_b') 、 $(x_{rl}', y_{rl}', Y_{rl}')$ 、 $(x_{gl}', y_{gl}', Y_{gl}')$ 可以利用以下公式 4 表示:

$$\begin{bmatrix} r_0' \\ g_0' \\ b_0' \\ rl_0' \\ gl_0' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x_r' & y_r' & Y_r' \\ x_g' & y_g' & Y_g' \\ x_b' & y_b' & Y_b' \\ x_{rl}' & y_{rl}' & Y_{rl}' \\ x_{gl}' & y_{gl}' & Y_{gl}' \end{bmatrix} \quad (\text{公式 4})。$$

进一步地, 依据显示设备 10 的利用基于第一基色光至第五基色光

的校正图像数据计算像素的三刺激值 X, Y, Z 如公式 5 所示:

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} = C' \begin{bmatrix} r' \\ g' \\ b' \\ rl' \\ gl' \end{bmatrix} \quad (\text{公式 5}).$$

其中, r' 、 g' 、 b' 、 rl' 、 gl' 为校正图像数据中包括的对应各基色光的第一基色数据至第五基色数据, 具体地, r' 、 g' 、 b' 、 rl' 、 gl' 分别为校正图像数据对应色域范围的第一基色光至第五基色光的灰度值。基于第一基色光至第五基色光的颜色转换矩阵 C' 为根据任意一个像素的校正图像数据计算对应的三刺激值 X, Y, Z 所需的颜色转换矩阵, 其符合以下公式 6:

$$C' = \begin{bmatrix} \frac{x_r'}{y_r'} Y_r' & \frac{x_g'}{y_g'} Y_g' & \frac{x_b'}{y_b'} Y_b' & \frac{x_{rl}'}{y_{rl}'} Y_{rl}' & \frac{x_{gl}'}{y_{gl}'} Y_{gl}' \\ Y_r' & Y_g' & Y_b' & Y_{rl}' & Y_{gl}' \\ \frac{1-x_r'-y_r'}{y_r'} Y_r' & \frac{1-x_g'-y_g'}{y_g'} Y_g' & \frac{1-x_b'-y_b'}{y_b'} Y_b' & \frac{1-x_{rl}'-y_{rl}'}{y_{rl}'} Y_{rl}' & \frac{1-x_{gl}'-y_{gl}'}{y_{gl}'} Y_{gl}' \end{bmatrix} \quad (\text{公式 6}).$$

由公式 6 可知, 颜色转换矩阵 C' 是由光源系统 100 出射五种基色光形成图像的色域范围决定的, 即由光源系统 100 出射的五基色光的色坐标决定。由于无论任意一个像素的原始图像数据对应的色域范围为何, 像素的三刺激值 X, Y, Z 保持不变, 因此依据上述公式 1-6, 任意一个像素的基于三基色的原始图像数据 r_s 、 g_s 、 b_s 与显示设备 10 的基于第一基色光至第五基色光的校正图像数据 r' 、 g' 、 b' 、 rl' 、 gl' 之间的关系满足以下公式 7:

$$\begin{bmatrix} r' \\ g' \\ b' \\ rl' \\ gl' \end{bmatrix} = C'^{-1} C \begin{bmatrix} r_s \\ g_s \\ b_s \end{bmatrix} \quad (\text{公式 7}).$$

依据上述描述可知, 对于一个显示设备, 需将光调制装置 700 接收到的原始图像数据 (如三基色原始图像数据 r_s 、 g_s 、 b_s) 转换为校正图像数据 r' 、 g' 、 b' 、 rl' 、 gl' , 进一步光调制装置 700 依据校正图像数据 r' 、 g' 、 b' 、 rl' 、 gl' 计算得到调整信号应用于第一时段与第二时段的

第一调制数据与第二调制数据。光调制装置 700 根据第一调制数据与第二调制数据调制光源系统 100 发出的光源光即可以准确产生图像光。由此可知，控制装置 800 中存储的将接收到的任意一个像素的原始图像数据转换为校正图像数据的色域转换矩阵 U' 可以符合公式 8：

$$U' = C'^{-1}C \quad (\text{公式 8}).$$

依据上述公式 7-8，控制装置 800 根据待显示图像中每个像素的基于三基色的原始图像数据、待显示图像所属色域的颜色转换矩阵 C ，及基于第一基色光至第五基色光的颜色转换矩阵 C' ，即可计算得到待显示图像中每个像素的校正图像数据。原始图像数据 r_s 、 g_s 、 b_s 输入至控制装置 800 后，控制装置 800 依据色域转换矩阵 U' 即可计算获得校正图像数据中的第一基色数据至第五基色数据 r' 、 g' 、 b' 、 rl' 、 gl' 。

由于公式 7 中，已知该帧待显示图像中任意一像素的三基色原始图像数据 r_s 、 g_s 、 b_s ，求解对应的校正图像数据 r' 、 g' 、 b' 、 rl' 、 gl' ，由于只有三个方程求解五个未知数，有无穷多个解。在一种实施方式中，随机指定其中两个调制数据，再求其他三个调制数据。一般地，五个调制数据的取值范围都在 0 和 1 之间，随机选取的两个值可能使得求解到的其余三个值超出取值的范围，所以随机选取的方法并不是很好的解决方法。另一种实施方式中，利用增加预设条件来求解校正图像数据中的各个基色数据。比如，预设条件为：第四基色光与第五基色光的亮度平方和最小，求解 $\min(rl'^2 + gl'^2)$ ，从而得到基于五基色光的校正图像数据 r' 、 g' 、 b' 、 rl' 、 gl' 。将公式 5 变换为：

$$A \begin{bmatrix} r' \\ g' \\ b' \\ 1 \end{bmatrix} = B \begin{bmatrix} rl' \\ gl' \end{bmatrix} \quad (\text{公式 9}).$$

其中，

$$A = \begin{bmatrix} \frac{x_r'}{y_r'} Y_r' & \frac{x_g'}{y_g'} Y_g' & \frac{x_b'}{y_b'} Y_b' & X \\ Y_r' & Y_g' & Y_b' & Y \\ \frac{1-x_r'-y_r'}{y_r'} Y_r' & \frac{1-x_g'-y_g'}{y_g'} Y_g' & \frac{1-x_b'-y_b'}{y_b'} Y_b' & Z \end{bmatrix} \quad (\text{公式 10}),$$

$$B = \begin{bmatrix} \frac{x_{rl}'}{y_{rl}'} Y_{rl}' & \frac{x_{gl}'}{y_{gl}'} Y_{gl}' \\ Y_{rl}' & Y_{gl}' \\ \frac{1-x_{rl}'-y_{rl}'}{y_{rl}'} Y_{rl}' & \frac{1-x_{gl}'-y_{gl}'}{y_{gl}'} Y_{gl}' \end{bmatrix} \quad (\text{公式 11}).$$

即矩阵 A 与 B 均由五基色光的色坐标及对应像素的三刺激值 X、Y、Z 决定，其中，五基色光的色坐标为已知或可获知，对应像素的三刺激值 X、Y、Z 可以通过公式 2 求得，即矩阵 A 与矩阵 B 均为可以通过计算得到。

将公式 10-11 带入公式 9，从而得到公式 12：

$$\begin{bmatrix} r' \\ g' \end{bmatrix} = (B^T B)^{-1} B^T A \begin{bmatrix} r' \\ g' \\ b' \\ 1 \end{bmatrix} = T \begin{bmatrix} r' \\ g' \\ b' \\ 1 \end{bmatrix} \quad (\text{公式 12}).$$

其中，

$$T = (B^T B)^{-1} B^T A = \begin{bmatrix} t_{11} & t_{12} & t_{13} & t_{14} \\ t_{21} & t_{22} & t_{23} & t_{24} \end{bmatrix} \quad (\text{公式 13}),$$

t_{11} 、 t_{12} 、 t_{13} 、 t_{14} 、 t_{21} 、 t_{22} 、 t_{23} 、 t_{24} 均为可以根据矩阵 A 与矩阵 B 计算得到。

为求解 $\min(r'^2 + g'^2)$ ，定义函数：

$$f(r', g') = \left\| \begin{bmatrix} r' \\ g' \end{bmatrix} \right\|^2,$$

将公式 12 代入函数 $f(r', g')$ ，在函数 $f(r', g')$ 取得最小值时，满足条件 $\nabla f = 0$ ，

从而得到公式 14：

$$\begin{bmatrix} r' \\ g' \\ b' \end{bmatrix} = D^{-1} d \quad (\text{公式 14}),$$

其中，

$$D = \begin{bmatrix} t_{11}^2 + t_{21}^2 & t_{11}t_{12} + t_{21}t_{22} & t_{11}t_{13} + t_{21}t_{23} \\ t_{12}t_{11} + t_{22}t_{21} & t_{12}^2 + t_{22}^2 & t_{12}t_{13} + t_{22}t_{23} \\ t_{13}t_{11} + t_{23}t_{21} & t_{13}t_{12} + t_{23}t_{22} & t_{13}^2 + t_{23}^2 \end{bmatrix},$$

$$d = \begin{bmatrix} t_{11}t_{14} + t_{21}t_{24} \\ t_{11}t_{14} + t_{21}t_{24} \\ t_{11}t_{14} + t_{21}t_{24} \end{bmatrix} \circ$$

由于矩阵 D 及 d 均可由矩阵 T 中的元素计算得出,从而可以根据公式 12 及公式 14 求得 r' 、 g' 、 b' 、 rl' 及 gl' 。

可以理解的是,在变更实施方式中,还可以采用添加其他预设条件以求解校正图像数据中的五个基色数据。为扩展显示设备 10 色域,预设条件可以是:第一基色光与第二基色光亮度平方和最小,或第四基色光与第五基色光亮度平方和最大,为提高显示设备 10 亮度,预设条件可以是第一基色光与第二基色光亮度平方和最大。

控制装置 800 根据待显示图像中每个像素的校正图像数据、显示设备 10 的颜色转换矩阵 C'' 以及与校正图像数据色域范围对应的颜色转换矩阵 C' , 计算得到待显示图像中每个像素在第一时段与第二时段的第一调制数据及第二调制数据。

具体地,在第一时段中,光源系统 100 出射第一光,由于第一光包括时序出射第一基色光、第二基色光及第三基色光,光调制装置 700 相应利用第一调制数据中的分别用于调制第一基色光、第二基色光及第三基色光的调制数据 r^{odd} 、 g^{odd} 、 b^{odd} 来调制第一光。颜色转换矩阵 C' 由校正图像数据的色域范围内的五基色光在 xyY 坐标系下的色坐标决定。

在第一时段,光调制装置 700 用于采用第一调制数据中的元素 r^{odd} 、 g^{odd} 、 b^{odd} 来调制第一基色光、第二基色光与第三基色光,控制装置 800 根据对应像素的校正图像数据中的第一基色数据 r' 、第二基色数据 g' 、第三基色数据 b' 、显示设备的颜色转换矩阵 C'' , 及与校正图像数据色域范围对应的颜色转换矩阵 C' 求解得到第一调制数据,其符合公式 16:

$$\begin{bmatrix} r^{odd} \\ g^{odd} \\ b^{odd} \end{bmatrix} = C''^{-1} C' \begin{bmatrix} r' \\ g' \\ b' \end{bmatrix} \quad (\text{公式 16})。$$

在第二时段中,光源系统 100 出射第二光,由于第二光包括时序

出射第四基色光及第五基色光，光调制装置 700 相应利用第二调制数据中元素 r^{even} 、 g^{even} 、 b^{even} 来调制第二光。

在第二时段，控制装置 800 根据对应像素的校正图像数据中的第四基色数据 rl' 、第五基色数据 gl' 、显示设备 10 的颜色转换矩阵 C' ，及与校正图像数据色域范围对应的颜色转换矩阵 C' ，求解得到第二调制数据，其符合公式 17：

$$\begin{bmatrix} r^{\text{even}} \\ g^{\text{even}} \\ b^{\text{even}} \end{bmatrix} = C'^{-1} C' \begin{bmatrix} rl' \\ gl' \\ 0 \end{bmatrix} \quad (\text{公式 17}).$$

在这种实施方式中，第二时段中色轮 150 的滤光单元 155 的第三区段 B2 不发光。在另一种实施方式中，为了提高光源系统 100 的效率和亮度，在第二时段，可以采用第三基色光和/或第四基色光和/或第五基色光中的至少一种照射色轮 150 的第三区段 B2 以提高光源系统 100 的利用效率。下面以在第二时段采用第二光源 120 中的绿色发光体 122 发出的第五基色光照射第三区段 B2 为例进行说明。

在光源控制信号的控制下，光源系统 100 在第一子时段至第五子时段分别对应出射第一基色光至第五基色光至光调制装置 700，并在第六子时段发出第五基色光，其中第五子时段与第六子时段的时间长度之比为 $m:n$ ，测量到的第五基色光的色坐标为 (x_{gl}, y_{gl}, Y_{gl}) ，则第二区段 G2 和第三区段 B2 出射的绿激光的色坐标分别为 $(x_{gl}, y_{gl},$

$\frac{m}{m+n}Y_{gl})$ 和 $(x_{gl}, y_{gl}, \frac{n}{m+n}Y_{gl})$ 。需要说明的是，第五子时段与第六子时段

的时间长度之比即为滤光单元 155 上第二区段 G2 与第三区段 B2 分别与基板 151 几何中心形成的圆心角角度之比，也即是转换区 152 中第二区段 G1 与第三区段 B1 分别与基板 151 几何中心形成的圆心角角度之比。第三区段 B1 及第三区段 B2 所对应的圆心角越大，在色轮 150 周期性运动速度不变的情况下，第六子时段时间相对越长。

本实施方式中，可以根据公式 7 计算出对应像素的校正图像数据 r' 、 g' 、 b' 、 rl' 、 gl' 。在第一时段，显示设备 10 的第一调制数据及出射的图像信号与前述实施方式中相同，符合公式 16。

在第二时段中，光源系统 100 出射第二光，具体地，在第四子时段、第五子时段及第六子时段，光源系统 100 分别时序出射第四基色光、第五基色光及第五基色光。

光调制装置 700 相应利用第二调制数据中的元素 r^{even} 、 g^{even} 、 b^{even} 来调制第二光。

在第二时段控制装置 800 根据校正图像数据中的第四基色数据 rl' 、第五基色数据 gl' 、第五子时段与第六子时段的时间长度比例、显示设备 10 的颜色转换矩阵 C'' 、及与校正图像数据色域信息对应的颜色转换矩阵 C' 求解得到第二调制数据，符合公式 18：

$$\begin{bmatrix} r^{\text{even}} \\ g^{\text{even}} \\ b^{\text{even}} \end{bmatrix} = C''^{-1} C' \begin{bmatrix} rl' \\ gl_1' \\ gl_2' \end{bmatrix} \quad (\text{公式 18}).$$

其中， $gl_1' = \frac{m}{m+n} gl'$ ， $gl_2' = \frac{n}{m+n} gl'$ 。由于根据公式 7 已求得第五基色数据 gl' ，从而 gl_1' 、 gl_2' 也是可以计算得到的。

可以理解，在其他实施方式中，第二时段中光源出射第三基色光和/或第四基色光和/或第五基色光，则控制装置 800 根据校正图像数据中的第四基色数据 rl' 、第五基色数据 gl' 、第三子时段和/或第四子时段和/或第五子时段与第六子时段的时间长度比例、显示设备 10 的颜色转换矩阵 C'' 、及与校正图像数据色域信息对应的颜色转换矩阵 C' 求解得到第二调制数据。

由此，根据该帧待显示图像的该像素的校正图像数据 r' 、 g' 、 b' 、 rl' 、 gl' ，以及第五子时段及第六子时段的时段长度之比，可以利用任意一种基色光照射滤光单元 155 的第三区段 B2，从而提高出射图像光的亮度，提高光源系统 100 的光效。

另外，第一光源 110 及第二光源 120 发出的第三基色光、第四基色光及第五基色光的强度比例配置需要满足，当输入原始图像数据对应白光的情况下显示设备 10 能够合成白光。在采用第四基色光与第五基色光亮度平方和最小原则的条件下，输入原始图像数据对应白光时第四基色光与第五基色光的强度恒为零。因而显示设备 10 为保持白平

衡只需要保证第一基色光、第二基色光及第三基色光的相对例即可。即可以通过调整色轮 150 上转换区 152 中第一区段 R1、第二区段 G1 及第三区段 B1 与基板 151 几何中心形成的角度比例来实现。在第一基色光、第二基色光、第三基色光中掺入的第四基色光与第五基色光的亮度可以根据显示内容中纯色红绿光的亮度分布来确定。

请参阅图 4，为本发明实施方式中显示设备 10 出射图像色域和色彩体积扩展示意图。图中 xoy 平面表面表示显示设备 10 出射图像的色域范围，Y 轴表示各色坐标对应的亮度值。图中中间实心部分为第一色域范围，外围透明部分为第二色域范围超出第一色域范围的部分。显示设备 10 的显示亮度主要由第一色域范围内的第一光决定，第二光的亮度相对第一光较小，理论上第四基色光与第五基色光的亮度为第三基色光亮度的 5%到 100%都是可行的，一般加入相对第三基色光亮度 5%-40%的第四基色光与第五基色光即能满足一般显示色域的要求。另外，第一图像光与第二图像光叠加后，显示设备 10 的色域范围明显得到了扩展，有利于提高显示设备 10 的显示质量。

本发明实施方式还提供一种显示设备的控制方法，应用于显示设备 10 的控制装置 800 中，包括以下步骤：

S1：根据每帧待显示图像的原始图像数据，将每帧待显示图像的显示时段分为第一时段及第二时段，并生成光源控制信号、及分别应用于所述第一时段与所述第二时段的第一调制数据与第二调制数据。

在一种实施方式中，控制装置 800 将每帧待显示图像的显示时段分为时间等长的第一时段与第二时段。可以理解的是，为提高显示设备 10 的出光亮度，第一时段的时间长度可以大于第二时段以增加光源系统 100 中出射第一基色光与第二基色光的占比；若考虑提高出光纯度，则可以设置第一时段的时间长度小于第二时段以增加光源系统 100 中出射第四基色光与第五基色光的占比。在光源系统 100 中包括周期性运动色轮 150 的实施方式中，第一时段与第二时段中色轮 150 分别运动整数个周期。

在一种实施方式中，根据每帧待显示图像的原始图像数据，将所述第一时段分为用于分别显示所述第一基色光、所述第二基色光及所

述第三基色光的第一子时段、第二子时段及第三子时段；根据每帧待显示图像的原始图像数据，将所述第二时段分为用于分别显示所述第四基色光及所述第五基色光的第四子时段、第五子时段，以及不用于出射光线的第六子时段。

控制装置 800 根据每帧待显示图像的原始图像数据，将第一时段分为用于分别调制第一基色光、第二基色光及第三基色光的第一子时段、第二子时段及第三子时段，控制装置 800 还用于将第二时段分为用于调制第四基色光的第四子时段、用于调制第五基色光的第五子时段，以及不用于出射光线的第六子时段。

在一种实施方式中，根据每帧待显示图像的原始图像数据，将所述第二时段分为用于分别显示所述第四基色光及所述第五基色光的第四子时段、第五子时段，以及用于显示所述第三基色光和/或第四基色光和/或第五基色光和/或其他基色光的第六子时段，以提高显示设备 10 的出光亮度。

另一方面，根据待显示图像中每个像素的基于三基色的原始图像数据、基于第一基色光至第五基色光的颜色转换矩阵 C' 、待显示图像所属色域的颜色转换矩阵 C 及预设条件，计算得到基于第一基色光至第五基色光的校正图像数据，其中，校正图像数据包括分别对应第一基色光至第五基色光的第一基色数据至第五基色数据。

具体地，待显示图像各像素的原始图像数据包括像素的三基色原始图像数据，以及三基色原始图像数据所属的色域范围。在一种实施方式中，各像素原始图像数据包括颜色转换矩阵 C ，或包括其所属色域的三基色光色坐标，利用各像素所属色域的三基色坐标根据公式 3 的可以计算得到颜色转换矩阵 C 。

对于显示设备 10 而言，基于第一基色光至第五基色光的色域范围是由光源系统 100 出射五种基色光在 xyY 坐标系下的色坐标决定的。并且，在光源系统 100 出射基色光为固定不变的情况下，光源系统 100 出射的基色光的色坐标是可以测得的。根据公式 6 可以计算得到在第一基色光至第五基色光对应色域范围内利用校正图像数据计算对应像素三刺激值的颜色转换矩阵 C' 。进一步地，根据公式 7，可以根据任

意一个像素的原始图像数据计算基于第一基色光至第五基色光所属色域范围的校正图像数据 r' 、 g' 、 b' 、 rl' 及 gl' 。

对于在第六子时段不进行光线调制的显示设备 10 来说,根据计算得到的校正图像数据 r' 、 g' 、 b' 、 rl' 及 gl' 、与校正图像数据的色域范围对应的颜色转换矩阵 C' 及显示设备 10 的颜色转换矩阵 C'' ,即可通过公式 16 及 17 分别计算出第一时段与第二时段中应用于光调制装置 700 的第一调制数据与第二调制数据。

在第六时段出射第三基色光和/或第四基色光和/或第五基色光的实施方式中,根据计算得到的校正图像数据 r' 、 g' 、 b' 、 rl' 及 gl' 、校正图像数据对应色域的颜色转换矩阵 C' 、显示设备 10 的颜色转换矩阵 C'' 、第三子时段和/或第四子时段和/或第五子时段与第六子时段的时间长度占比以,计算得到显示设备 10 在第一时段及第二时段的第一调制数据及第二调制数据,如公式 16 及 18 所示。

其中,预设条件包括:根据第四基色光与第五基色光亮度平方和最小或最大的约束条件,或者根据第一基色光与第二基色光的亮度平方和最小或最大的约束条件。

S2: 根据光源控制信号,控制光源系统 100 在第一时段出射包括三基色成分的第一光;并且控制光源系统 100 在第二时段出射包括激光的第二光。

本实施方式中,步骤 S2 具体为:根据光源控制信号,控制光源系统 100 在第一时段出射包括第一基色光、第二基色光及第三基色光的第一光;并且控制光源系统 100 在第二时段出射包括第四基色光与第五基色光的激光。

进一步地,根据所述光源控制信号,控制所述光源系统在所述第一子时段至所述第五子时段分别对应出射所述第一基色光至所述第五基色光,以及控制所述光源系统在所述第六子时段不发光。

控制装置 800 用于发出光源控制信号,光源系统 100 根据光源控制信号发出第一光。光源系统 100 中包括第一光源 110、第二光源 120 及色轮 150。其中,第一光由第一光源 110 发出的激发光激发色轮 150 产生,第一光包括第一基色光、第二基色光及第三基色光。本发明实

施方式中，第一光源 110 发出的激发光为蓝色激光，第一基色光为红色荧光、第二基色光为绿色荧光，第三基色光为散射后的蓝色激光。由于荧光的光谱覆盖范围光，颜色纯度不高，采用荧光调制的第一色域范围内图像色域范围较小。在其他实施方式中，激发光还可以是其他颜色的短波长光线，第三基色光可以为蓝色荧光。另外，第一光还可以包括黄色荧光与散射后的蓝色激光。本发明实施方式中，第二光包括第四基色光与第五基色光，其中，第四基色光是由第二光源 120 中的红色发光体 121 发出的红色激光，第五基色光是由第二光源 120 中的绿色发光体 122 发出的绿色激光。

第二光包括的激光与第一光中的至少部分基色光为同色异谱光。本实施方式中，第四基色光与第一基色光为同色异谱光，第五基色光与第二基色光为同色异谱光。第四基色光与第五基色光均为激光，出射光线颜色纯度高，采用激光调制而成的图像光所属的第二色域范围相较于第一色域范围较广，即第二色域范围覆盖第一色域范围并具有超出第一色域范围的部分。

控制装置 800 控制各基色光按时序出射。光源系统 100 用于根据控制装置 800 发出的光源控制信号，在第一子时段至第五子时段分别对应出射第一基色光至第五基色光，并在第六子时段不发光。

在一种实施方式中，根据所述光源控制信号，控制所述光源系统在所述第一子时段至所述第五子时段分别对应出射所述第一基色光至所述第五基色光，以及控制所述光源系统在所述第六子时段出射所述第三基色光和/或所述第四基色光和/或所述第五基色光和/或其他基色光，以提高显示设备 10 的出光亮度。

S3：根据所述第一调制数据及所述第二调制数据分别对所述第一光及所述第二光进行调制并对应产生待显示图像的第一图像光与第二图像光。

光调制装置 700 用于根据调制信号中的第一调制数据与第二调制数据，分时调制光源系统 100 出射的光线。

可以理解的是，以上步骤标号 S1-S3 不用于限定步骤之间的顺序，步骤之间还可以加入或删除相应的步骤。

显示设备 10 的控制装置 800 可以包括 DDP(DMD Data Processor, 分布式数据处理器)、中央处理单元(Central Processing Unit, CPU), 还可以是其他通用处理器、数字信号处理器 (Digital Signal Processor, DSP)、专用集成电路 (Application Specific Integrated Circuit, ASIC)、现成可编程门阵列 (Field-Programmable Gate Array, FPGA) 或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等, 控制装置 800 是显示设备 10 的控制中心, 利用各种接口和线路连接显示设备 10 的光源系统 100 及光调制装置 700, 并发出分别用于控制光源系统 100 及光调制装置 700 的光源控制信号及调制信号。

显示设备 10 还可以包括计算机可读存储装置, 存储装置可用于存储显示设备 10 的程序和/或模块, 控制装置 800 通过运行或执行存储在存储装置内的计算机程序和/或模块, 以及调用存储在存储装置内的数据及公式, 实现显示设备的控制方法的步骤及显示设备的相应功能。计算机可读存储装置可主要包括存储程序区和存储数据区, 其中, 存储程序区可存储操作系统、至少一个功能所需的应用程序等; 存储数据区可存储根据显示设备 10 的使用所创建的数据及公式等。此外, 存储装置可以包括高速随机存取存储装置, 还可以包括非易失性存储装置, 例如硬盘、内存、插接式硬盘, 智能存储卡 (Smart Media Card, SMC), 安全数字 (Secure Digital, SD) 卡, 闪存卡 (Flash Card)、至少一个磁盘存储装置件、闪存器件、或其他易失性固态存储装置件。

本发明实施方式提供显示设备 10、显示设备的控制方法及计算机可读存装置, 显示设备 10 通过将一帧待显示图像的显示时段分为第一时段及第二时段, 并控制光源系统 100 在第一时段出射第一光, 并在第二时段出射第二光, 光调制装置 700 在控制装置 800 的控制下, 对第一光及第二光进行分别进行调制, 利用人眼暂存的效应将第一时段出射的第一图像光与第二时段出射的第二图像光进行叠加, 由于第二光中的激光与至少部分第一光为同色异谱光, 从而第一图像光与第二图像光的色域范围不同, 从而有利于扩展显示设备 10 出射图像的色域范围。

对于本领域技术人员而言，显然本发明不限于上述示范性实施方式的细节，而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下，能够以其他的具体形式实现本发明。因此，无论从哪一点来看，均应将实施方式看作是示范性的，而且是非限制性的，本发明的范围由所附权利要求而不是上述说明限定，因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化涵括在本发明内。不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。此外，显然“包括”一词不排除其他单元或步骤，单数不排除复数。装置权利要求中陈述的多个装置也可以由同一个装置或系统通过软件或者硬件来实现。第一，第二等词语用来表示名称，而并不表示任何特定的顺序。

最后应说明的是，以上实施方式仅用以说明本发明的技术方案而非限制，尽管参照较佳实施方式对本发明进行了详细说明，本领域的普通技术人员应当理解，可以对本发明的技术方案进行修改或等同替换，而不脱离本发明技术方案的精神和范围。

权 利 要 求 书

1.一种显示设备，其特征在于，包括：

控制装置，用于将每帧待显示图像的显示时段分为第一时段及第二时段，并根据每帧待显示图像中的原始图像数据发出光源控制信号及对应待显示图像中每个像素的调制信号；

光源系统，用于根据所述光源控制信号发出光源光，所述光源光包括：

在所述第一时段出射的包括三基色成分的第一光；及

在所述第二时段出射的包括激光的第二光，所述第二光包括的激光与所述第一光中的至少部分基色光为同色异谱光；及

光调制装置，用于根据所述调制信号分别对所述第一光及所述第二光进行调制以产生待显示图像的第一图像光与第二图像光。

2.如权利要求 1 所述的显示设备，其特征在于，所述第一光包括第一基色光、第二基色光及第三基色光，所述第二光包括第四基色光与第五基色光，其中，所述第一基色光与所述第四基色光为同色异谱光，所述第二基色光与所述第五基色光为同色异谱光，所述光调制装置根据所述调制信号对所述第一基色光至所述第五基色光进行调制。

3.如权利要求 2 所示的显示设备，其特征在于，

所述第一时段包括用于分别显示所述第一基色光、所述第二基色光及所述第三基色光的第一子时段、第二子时段及第三子时段；

所述第二时段包括用于分别显示所述第四基色光与所述第五基色光的第四子时段与第五子时段，所述第二时段还包括不用于出射光线的第六子时段；

所述光源系统根据所述光源控制信号，在所述第一子时段至所述第五子时段分别对应出射所述第一基色光至所述第五基色光，所述光源系统在所述第六子时段不发光。

4.如权利要求 3 所述的显示设备，其特征在于，

所述控制装置根据输入的基于三基色的原始图像数据、待显示图像所属色域的颜色转换矩阵、基于所述第一基色光至所述第五基色光

的颜色转换矩阵，以及预设条件，计算得到待显示图像的校正图像数据；

所述调制信号包括应用于第一时段的第一调制数据及应用于第二时段的第二调制数据；

所述控制装置还根据所述校正图像数据、所述校正图像数据对应色域的颜色转换矩阵、所述显示设备的颜色转换矩阵，计算得到基于所述校正图像数据的第一调制数据与第二调制数据。

5.如权利要求 2 所述的显示设备，其特征在于，所述第一时段包括用于分别显示所述第一基色光、所述第二基色光及所述第三基色光的第一子时段、第二子时段及第三子时段；

所述第二时段包括用于分别显示所述第四基色光与所述第五基色光的第四子时段与第五子时段，所述第二时段还包括用于显示所述第三基色光和/或所述第四基色光和/或所述第五基色光的第六子时段；

所述光源系统根据所述光源控制信号，在所述第一子时段至所述第五子时段分别对应出射所述第一基色光至所述第五基色光，所述光源系统在所述第六子时段出射所述第三基色光和/或所述第四基色光和/或所述第五基色光。

6.如权利要求 5 所述的显示设备，其特征在于，

所述控制装置根据输入的基于三基色的原始图像数据、待显示图像所属色域的颜色转换矩阵、基于所述第一基色光至所述第五基色光的颜色转换矩阵，以及预设条件，计算得到待显示图像的校正图像数据；

所述调制信号包括应用于第一时段的第一调制数据及应用于第二时段的第二调制数据；

所述控制装置还根据所述校正图像数据、所述校正图像数据对应色域的颜色转换矩阵、所述显示设备的颜色转换矩阵，计算得到基于所述校正图像数据的第一调制数据；并根据所述校正图像数据、所述校正图像数据对应色域的颜色转换矩阵、所述显示设备的颜色转换矩阵、以及所述第三子时段和/或第四子时段和/或所述第五子时段与所述第六子时段的时间长度比例，计算得到基于所述校正图像数据的第

二调制数据。

7.如权利要求 4 或 6 所述的显示设备，其特征在于，所述预设条件包括根据所述第四基色光与所述第五基色光亮度平方和最小或最大的约束条件，或者包括根据所述第一基色光与所述第二基色光的亮度平方和最小或最大的约束条件。

8.如权利要求 2-6 任意一项所述的显示设备，其特征在于，所述光源系统包括第一光源、第二光源及色轮，在所述光源控制信号的作用下，所述第一光源用于在第一时段发出激发光，所述色轮用于将所述激发光转换为所述第一基色光、所述第二基色光、所述第三基色光，所述第二光源用于在所述第二时段出射所述第四基色光、所述第五基色光。

9.如权利要求 8 所示的显示设备，其特征在于，所述第一基色光与所述第二基色光分别为红色荧光与绿色荧光；所述第三基色光为蓝色激光或蓝色荧光；所述第四基色光与所述第五基色光分别为红色激光与绿色激光。

10.一种显示设备的控制方法，其特征在于，包括如下步骤：

将每帧待显示图像的显示时段分为第一时段及第二时段，并根据每帧待显示图像的原始图像数据生成光源控制信号、及分别应用于所述第一时段与所述第二时段的第一调制数据与第二调制数据；

根据所述光源控制信号，控制光源系统在所述第一时段出射包括三基色成分的第一光；并且控制所述光源系统在所述第二时段出射包括激光的第二光，所述第二光包括的激光与所述第一光中的至少部分基色光为同色异谱光；以及

根据所述第一调制数据及所述第二调制数据分别对所述第一光及所述第二光进行调制并对应产生待显示图像的第一图像光与第二图像光。

11、如权利要求 10 所述的显示设备的控制方法，其特征在于，所述第一光包括红色荧光、绿色荧光及蓝色激光或蓝色荧光；所述第二光包括红色激光与绿色激光。

12.一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，其特征在

于，所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求 10 或 11 中任意一项所述的显示设备的控制方法的步骤。

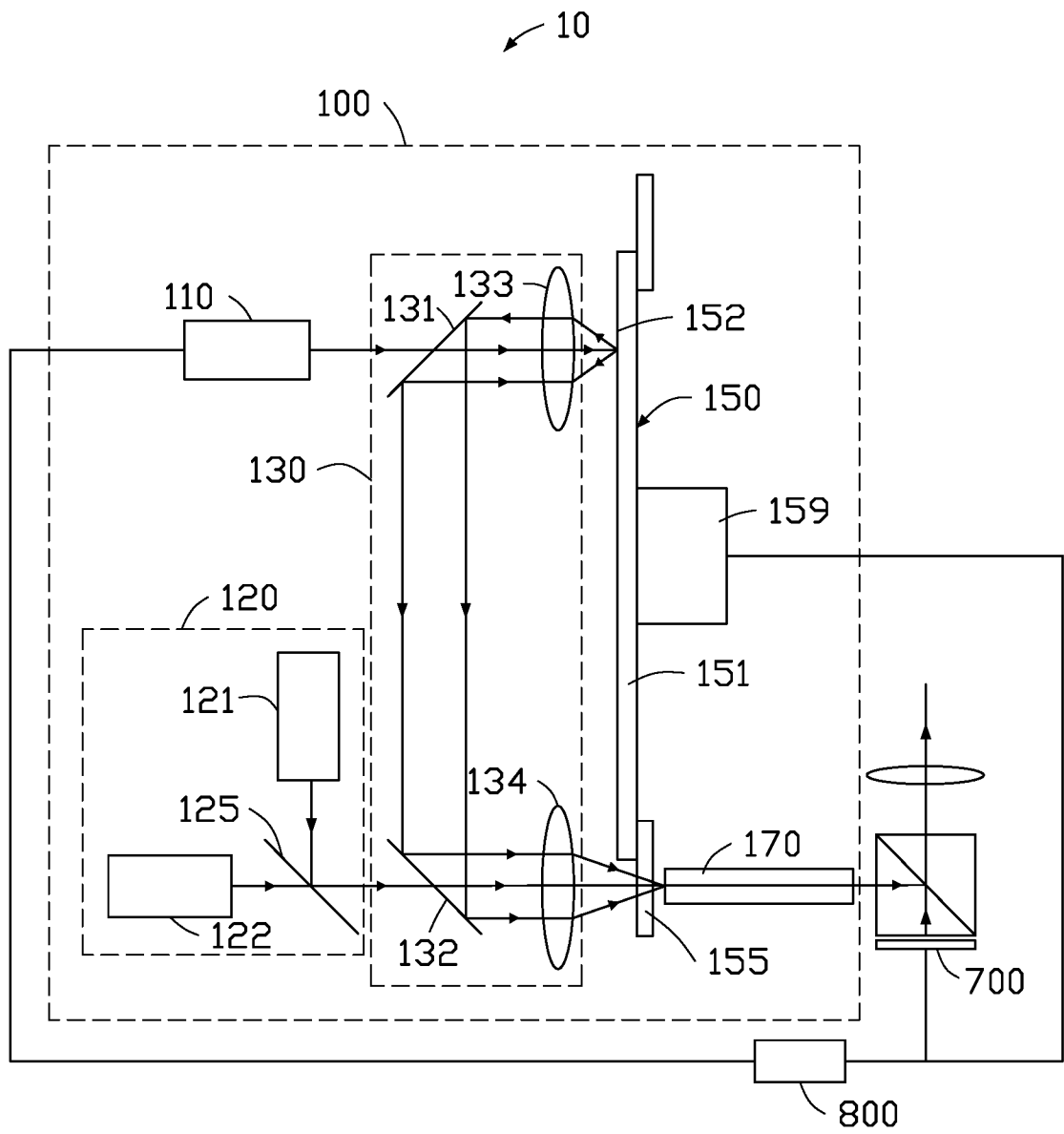


图 1

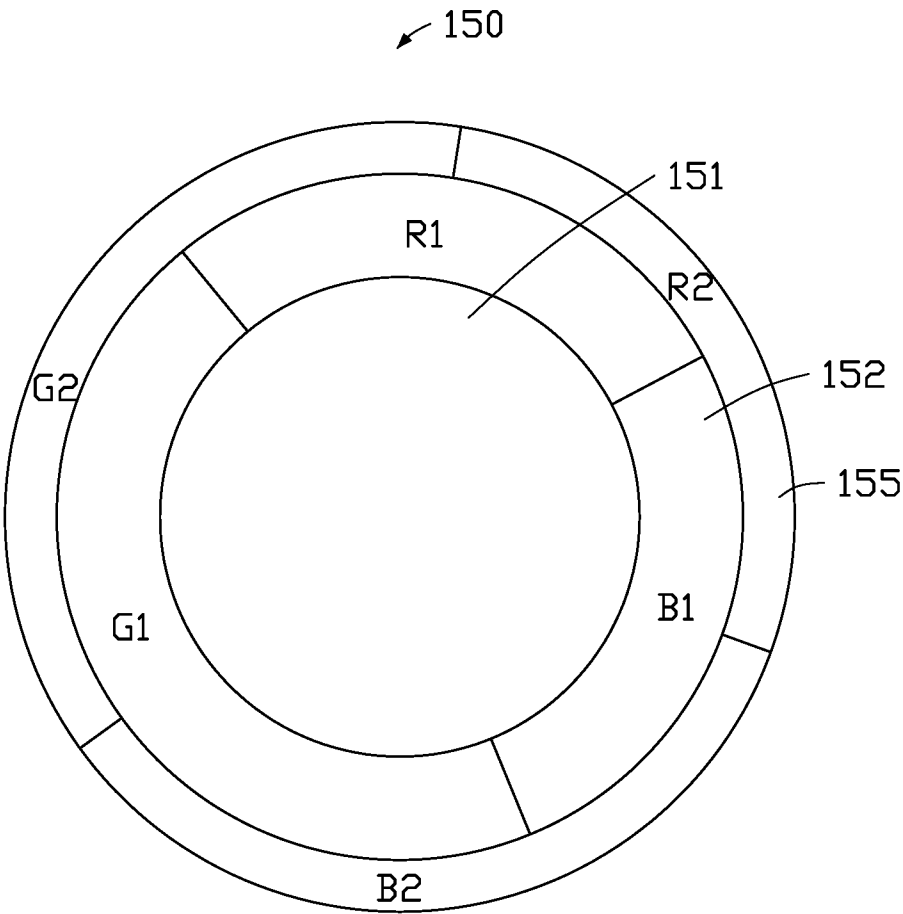


图 2

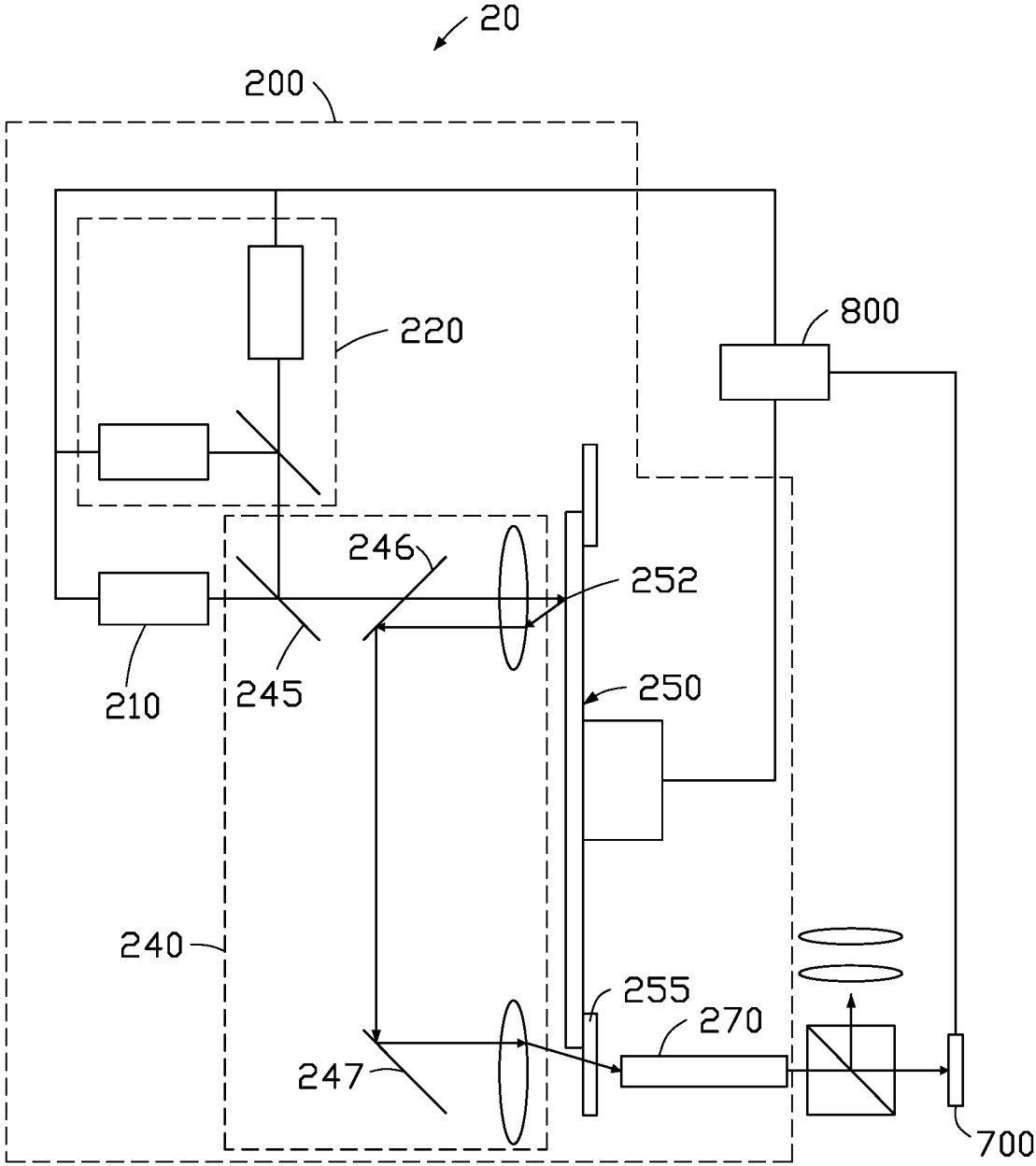


图 3

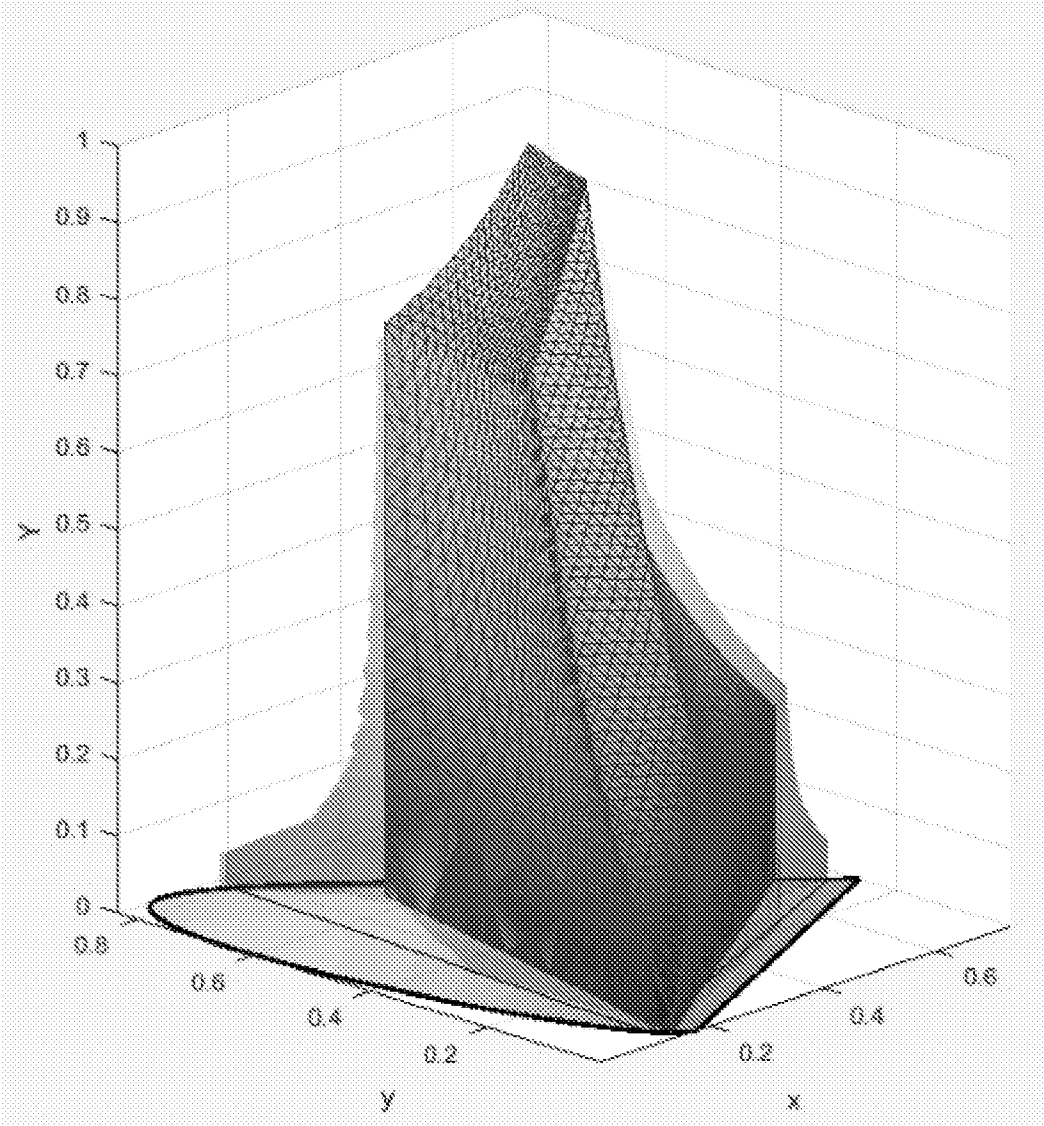


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/100478

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G03B 21/20(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G03B21/-

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: G03B21/2013/CPC, G03B21/2033/CPC, G03B21/204/CPC, 激光, 激发光, 补偿光, 时序, 时段, 分时, 同色异谱, 色轮, 三基色, sequence, homochromatic heterospectral, color wheel, trichromatic, laser

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 106154712 A (APPOTRONICS CORPORATION LTD.) 23 November 2016 (2016-11-23) description, paragraphs [0078]-[0157] and [0182], and figures 1-8, 19, 20, and 25	1-12
X	CN 204595411 U (APPOTRONICS CORPORATION LTD.) 26 August 2015 (2015-08-26) description, paragraphs [0078]-[0182], and figures 1-8, 19, 20, and 25	1-12
A	CN 202615106 U (SHENZHEN APPOTRONICS CORPORATION LIMITED) 19 December 2012 (2012-12-19) entire document	1-12
A	CN 204595412 U (SHENZHEN APPOTRONICS CORPORATION LIMITED) 26 August 2015 (2015-08-26) entire document	1-12
A	CN 108227355 A (SHENZHEN APPOTRONICS CORPORATION LIMITED) 29 June 2018 (2018-06-29) entire document	1-12
A	US 2018252993 A1 (SEIKO EPSON CORPORATION) 06 September 2018 (2018-09-06) entire document	1-12

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 October 2019

Date of mailing of the international search report

12 November 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/100478

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	106154712	A	23 November 2016	US	10386705	B2	20 August 2019
				JP	2018513995	A	31 May 2018
				EP	3282316	A1	14 February 2018
				US	2018129124	A1	10 May 2018
				WO	2016161932	A1	13 October 2016
CN	204595411	U	26 August 2015	None			
CN	202615106	U	19 December 2012	None			
CN	204595412	U	26 August 2015	US	2018080630	A1	22 March 2018
				EP	3282317	A1	14 February 2018
				US	10184641	B2	22 January 2019
				WO	2016165569	A1	20 October 2016
CN	108227355	A	29 June 2018	WO	2018107634	A1	21 June 2018
US	2018252993	A1	06 September 2018	JP	2018146806	A	20 September 2018
				US	10372027	B2	06 August 2019

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/100478

A. 主题的分类

G03B 21/20(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

G03B21/-

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNPAT, CNKI, WPI, EPDOC:G03B21/2013/CPC, G03B21/2033/CPC, G03B21/204/CPC, 激光, 激发光, 补偿光, 时序, 时段, 分时, 同色异谱, 色轮, 三基色, sequence, homochromatic heterospectral, color wheel, trichromatic, laser

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 106154712 A (深圳市光峰光电技术有限公司) 2016年 11月 23日 (2016 - 11 - 23) 说明书第[0078]-[0157], [0182]段、图1-8, 19, 20, 25	1-12
X	CN 204595411 U (深圳市光峰光电技术有限公司) 2015年 8月 26日 (2015 - 08 - 26) 说明书第[0078]-[0182]段、图1-8, 19, 20, 25	1-12
A	CN 202615106 U (深圳市光峰光电技术有限公司) 2012年 12月 19日 (2012 - 12 - 19) 全文	1-12
A	CN 204595412 U (深圳市光峰光电技术有限公司) 2015年 8月 26日 (2015 - 08 - 26) 全文	1-12
A	CN 108227355 A (深圳市光峰光电技术有限公司) 2018年 6月 29日 (2018 - 06 - 29) 全文	1-12
A	US 2018252993 A1 (SEIKO EPSON CORPORATION) 2018年 9月 6日 (2018 - 09 - 06) 全文	1-12

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2019年 10月 23日

国际检索报告邮寄日期

2019年 11月 12日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局 (ISA/CN)
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

受权官员

李妍

传真号 (86-10)62019451

电话号码 86-(10)-53962574

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/100478

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	106154712	A	2016年 11月 23日	US	10386705	B2	2019年 8月 20日
				JP	2018513995	A	2018年 5月 31日
				EP	3282316	A1	2018年 2月 14日
				US	2018129124	A1	2018年 5月 10日
				WO	2016161932	A1	2016年 10月 13日
CN	204595411	U	2015年 8月 26日	无			
CN	202615106	U	2012年 12月 19日	无			
CN	204595412	U	2015年 8月 26日	US	2018080630	A1	2018年 3月 22日
				EP	3282317	A1	2018年 2月 14日
				US	10184641	B2	2019年 1月 22日
				WO	2016165569	A1	2016年 10月 20日
CN	108227355	A	2018年 6月 29日	WO	2018107634	A1	2018年 6月 21日
US	2018252993	A1	2018年 9月 6日	JP	2018146806	A	2018年 9月 20日
				US	10372027	B2	2019年 8月 6日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)