(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
2016 年 10 月 13 日 (13.10.2016)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2016/161934 A1

(51) 国际专利分类号:
G03B 21/20 (2006.01) *H04N 9/31* (2006.01)
G03B 21/14 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2016/078540

(22) 国际申请日: 2016 年 4 月 6 日 (06.04.2016)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201510165698.7 2015 年 4 月 9 日 (09.04.2015) CN

(71) 申请人: **深圳市光峰光电技术有限公司 (APPOTRONICS CORPORATION LIMITED)** [CN/CN]; 中国广东省深圳南山茶光路 1089 号深圳集成电路设计应用产业园 401/周艺, Guangdong 518055 (CN)。

(72) 发明人: **郭祖强 (GUO, Zuqiang)**; 中国广东省深圳南山茶光路 1089 号深圳集成电路设计应用产业园 401/周艺, Guangdong 518055 (CN)。 **胡飞 (HU, Fei)**; 中国广东省深圳南山茶光路 1089 号深圳集成电路设计应用产业园 401/周艺, Guangdong 518055 (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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, 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))。

(54) Title: PROJECTION SYSTEM AND METHOD FOR CONTROLLING COLOR GAMUT THEREOF

(54) 发明名称 : 一种投影系统及其色域控制方法

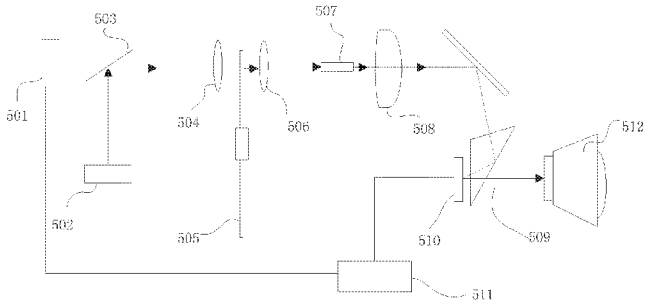


图 5

(57) Abstract: A projection system, comprising a light source and a control system. The control system parses displayed data into primary color light signals. A signal conversion device converts one primary color signal into two control signals. The two control signals respectively control modulation of one type of colored light on a DMD. The two control signals control setting of brightness and color coordinates after mixing of first colored light and second colored light to be consistent with those of the parsed primary color light signal. According to the projection system, one primary color light signal is used to control two types of colored light close to each other in time sequence to have combination in time sequence, so that utilization rate of colored light is improved; brightness and color coordinates of first colored light and second colored light that are combined in time sequence are set with reference to brightness and color coordinates of first primary color light, so that image quality is ensured; besides, the color gamut can be adjusted conveniently by setting a brightness ratio between the first colored light and second colored light, especially when multiple such projection systems are spliced for display.

(57) 摘要:

[见续页]

WO 2016/161934 A1

一种投影系统，包括光源和控制系统，控制系统将显示的数据解析为基色光信号，信号转换装置将其中一个基色信号转为2个控制信号，该两个控制信号分别控制一种色光在DMD上进行调制，该两个控制信号控制第一色光和第二色光混合后的亮度和色坐标设定的与被解析的该基色光信号一致。本投影系统通过一个基色光信号控制两个在时序上靠近的色光进行时序合光，提高了色光的利用率；对进行时序合光的第一色光和第二色光的亮度和色坐标的设定参照第一基色光的亮度和色坐标，保证了图像质量，另外可以通过设置第一色光和第二色光的之间的亮度比例可以方便的调整色域。尤其是当有多个这样的投影系统拼接显示时可以方便的调整的色域。

说 明 书

一种投影系统及其色域控制方法

技术领域

本发明涉及投影仪领域，更具体的说，涉及一种投影系统及其色域控制方法。

背景技术

目前，DLP投影显示技术在投影显示领域获得广泛应用，其核心部件空间光调制器DMD以其响应速度快的特点，可以用时序切换的基色光来实现彩色投影显示，由此使得单片式DMD投影系统成为一种较为成熟的技术。单片式DMD投影系统以其结构简单，成本较低，在中低端市场广泛应用。在投影系统的光源方面，美国专利US7547114B2提供了一种半导体激光器激发色轮上不同荧光粉色段以形成不同基色光的方法，该方法具有光效高，光学扩展量小的优势，因此发展迅速，成为投影仪光源的理想选择。在现有的激光激发荧光粉光源中，由于产生红光的红光荧光粉或者橙光荧光粉激发效率较低，同时产生的荧光还需配合相应的滤光片滤除短波长光使得红光更纯，这导致最终得到的红光荧光效率很低。因此对于系统而言，红光亮度在总体亮度中所占比例较低，这导致图像质量变差。在实际应用中，不同的场合对于投影系统的色域要求不一样，因此投影系统需要实现不同的色域。当前主要通过DMD的控制程序DDP对色域进行调整，具体来说，是通过CCA（color coordinate adjust）算法对三基色的色坐标进行调整。

现有的DMD投影系统如图1所示：系统包括激光光源101，收集透镜102、104，色轮103，方棒105，光中继系统106，TIR棱镜107，DMD芯片108及其控制装置109，投影镜头110。

激光光源101采用445nm蓝光激光模组，经收集透镜102聚焦后入射到如图2所示的荧光粉色轮103上，色轮分三部分，蓝段涂有散射粉，使得蓝激光消部分相干性后出射，在绿色段和红色段，蓝激光激发荧光粉产生绿色荧光和红色荧光，经过旋转色轮后，产生时序的三基色光，其色域如图3所示。色轮出射的光经过收集透镜104收集后，进入方棒105进行匀光，匀光后经光中继系统106入射到TIR棱镜107处，在TIR棱镜处反射后到达DMD108，经过DMD控制装置109（即DDP）处理后，被调制过的光透射TIR棱镜107，到达投影镜头110，最终成像。DMD控制装置109的工作方式如图4所示，DVI解码出来的RGB图像信号输入到DMD

控制装置DDP，DDP经过CCA算法处理后，输出RGB三基色光信号送入DMD，DMD根据每路信号的灰度值大小进行翻转。CCA算法针对色坐标校正，以红基色光色坐标调整为例，若红光色坐标需要校正，则DDP会控制绿光一部分掺入红光中，从而实现红光的校正。例如视频信号RGB为（255,0,0），则DDP解析出来的RGB信号为（255,1,0），诸如此类。在此过程中，由于绿光距离红光的色坐标较远，因此红光校正时并不需要掺入太多的绿光，这对于红光的亮度提升没有帮助，图像质量依然比较差。因此，如何实现一种色域可调，同时又能保证高图像质量的投影系统，成为一项重要的课题。

发明内容

为解决上述问题，本发明提供了一种投影系统，包括光源和控制系统，所述光源提供时序出射的至少四种色光，包括第一色光、第二色光、第三色光和第四色光；所述控制系统包括解码部、信号转换部和空间光调制器；

所述解码部用于将待显示的数据解析为第一基色光信号、第二基色光信号和第三基色光信号；所述信号转换部用于将所述第一基色光信号转换为第一控制信号和第二控制信号，将第二基色光信号转换为第三控制信号，将第三基色光信号转换为第四控制信号；

空间光调制器在所述第一控制信号的作用下对入射在其上的第一色光进行调制，在第二控制信号作用下对入射在其上的第二色光进行调制，在第三控制信号的作用下对入射在其上的第三色光进行调制，在第四控制信号的作用下对入射在其上的第四色光进行调制；

所述第一色光和所述第二色光混合后的亮度与待显示数据解析出来的第一基色光信号亮度相同，所述第一色光和所述第二色光混合后的色坐标与待显示数据析出来的第一基色光信号的色坐标相同。

通过上述描述可知，本发明提供的投影系统通过一个基色光信号控制两个在时序上靠近的色光进行时序合光，提高了色光的利用率；对进行时序合光的第一色光和第二色光的亮度和色坐标的设定参照第一基色光的亮度和色坐标，保证了图像质量，另外可以通过设置第一色光和第二色光的之间的亮度比例可以方便的调整色域。尤其是当有多个这样的投影系统拼接显示时可以方便的调整的色域。

本发明的再一个方面提供了一种投影系统的色域调整方法，所述投影系统包括光源和控制系统，所述光源提供时序出射的至少四种色光，包括第一色光、第二色光、第三色光和第四色光；

所述控制系统包括解码部、信号转换部和空间光调制器，所述解码部用于将待显示的数据解析为第一基色光信号、第二基色光信号和第三基色光信号；所述信号转换部用于将所述第一基色光信号转换为第一控制信号和第二控制信号，将第二基色光信号转换为第三控制信号，将第三基色光信号转换为第四控制信号；

空间光调制器在所述第一控制信号的作用下对入射在其上的第一色光进行调制，在第二控制信号作用下对入射在其上的第二色光进行调制，在第三控制信号的作用下对入射在其上的第三色光进行调制，第四控制信号的作用下对入射在其上的第四色光进行调制；

所述第一色光和所述第二色光混合后的亮度与待显示数据解析出来的第一基色光信号亮度相同，所述第一色光和所述第二色光混合后的色坐标与待显示数据析出来的第一基色光信号的色坐标相同。

本控制方法控制第一色光和第二色光的混合后的色坐标与第一基色信号相同，第一与第二色光混合后的色坐标与第一基色光的信号也相同，通过调整第一色光和第二色光之间的比例就可以方便的控制投影系统的色域，可以使的投影系统适应与不同的显示标准要求。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的实施例，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，还可以根据提供的附图获得其他的附图。

图1 为现有投影系统图；

图2 为现有投影系统中色轮结构图；

图3 为现有投影系统的色域图；

图4 为现有DMD控制装置的工作方式图；

图5 为本发明实施例1的投影系统图；

图6 为本发明实施例1投影系统的色轮结构图；

图7 为本发明实施例1投影系统的控制系统图。

图8 为本发明实施例1控制信号控制DMD调制色光时序图；

图9 为本发明实施例1各色光对应的驱动电流强度图；

图10 为本发明实施例1色域图；

图11 为本发明实施1各色光对应的驱动电流占空比示意图;

图12 为本发明实施例1第一控制信号与第二控制信号值相同时的控制系统图;

图13 为本发明实施例2信号转换外置时的控制系统图;

图14 为本发明实施例4投影系统的色轮结构图。

图15 为本发明实施例4色域图;

具体实施方式

下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。对于本发明投影系统色域的控制方法在实施方式中结合投影系统的进行阐述，为节省篇幅不再另行说明。基于本发明中的实施例，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例，都属于本发明保护的范围。

实施例1

为解决现有技术中提出的问题，本发明提供了的投影显示系统或者投影系统的色域控制方法，包括光源和控制系统，光源能够时序出射至少四种色光，例如可以是发射不同颜色的光源分时发光形成时序色光，优选选用常见的固态光源激光器或LED，或选用旋转的色轮来发射时序光。本发明中的光源包括激发光源、单色发光光源和色轮505，激发光源为发射445nm蓝光的激光器或激光器模组501，单色发光光源为发射638nm红光的红光激光器或者红光激光器模组502。色轮为四段式，用于出射第一色光、第二色光、第三色光和第四色光，具体的第一色光为红光激光器或者红光激光器模组502产生的红光（为便于理解，下文称为红激光）、第二色光为445nm蓝激光激发色轮505上橙色荧光粉段产生的橙光（为便于理解，下文称为橙荧光）、第三色光为绿光和第四色光为蓝光。该四段式色轮的透明diffuser段出射红激光、橙光荧光粉段出射橙荧光、绿光荧光粉段出射绿荧光，散射段出射蓝光。在本方案中第三色光绿光和第四色光蓝光也可以由绿光发光元件例如绿激光器或者蓝激光器提供。

图5示出了本实施方式投影系统的具体结构，包括用作激发光源的445nm蓝光激光器501、用作单色发光光源的红光激光器502、二向色镜503，收集透镜504和506，色轮505，方棒507，光中继系统508，TIR棱镜509，DMD芯片510和信号转换部511，投影镜头512。激发光源501发出的蓝激光与红色激光器502发出的红激光在二向色镜503处合光，二向

色镜透射蓝光反射红光，合光后的光束经收集透镜 504 聚焦到色轮 505 上，红光激光器也可以放在色轮之后与经过色轮的光进行合光，本实施方式出于举例，其他合光位置与合光方式在此不再一一列举。色轮 505 为如图 6 所示的四段式色轮，其中蓝光激光器 501 在色轮的橙色荧光粉段、绿色荧光粉段或散射段处于光源光轴上时开启，蓝激光激发绿光荧光粉段和橙光荧光粉段产生绿荧光与橙荧光后透射；在散射段蓝激光经散射后透射。在透射 diffuser 段（也就是透明 diffuer 段）蓝光激器 501 关闭，红光激光器 502 打开，红激光经准直透镜 504 聚焦到 diffuser 段后透射。色轮 505 出射的时序光经收集透镜 506 后进入方棒 507，匀光后经光中继系统 508 到达 TIR 棱镜 509 处，反射后到达 DMD 芯片 510，在信号转换部 511 转换的信号控制下，DMD 芯片 510 对入射光进行调制，经调制后的光透射 TIR 棱镜 509，最终经投影镜头 512 成像。本实施方式中的色轮也可以采用全反射式结构，只要能够提供时序出射的至少四种色光即可。本实施方式中的色轮仅作为一种优选方式举例说明书本方案，如前所述，色轮也可以只包含橙色荧光粉用于提供橙荧光，其他色光可以由发光元件提供。

控制系统包括解码部、信号转换部和空间光调制器，如图 7 或图 8 所示，解码部将待显示的数据解析为第一基色光信号 R、第二基色光信号 G 和第三基色光信号 B；信号转换部 511 为 DMD 的控制单元 DDP，本实施方式通过修改 DMD 的控制单元 DDP 的程序，使其具有信号转换功能。修改后的 DDP 其将所述第一基色光信号 R 转换为第一控制信号 R1 和第二控制信号 R1 或 R2，将第二基色光信号 G 转换为第三控制信号 G1，将第三基色光信号 B 转换为第四控制信号 B1；空间光调制器为数字微镜 DMD，其在所述第一控制信号 R1 的作用下对入射在其上的第一色光红激光进行调制，在第二控制信号 R2 作用下对入射在其上的第二色光橙荧光进行调制，在第三控制信号 G1 的作用下对入射在其上的第三色光绿荧光进行调制，在第四控制信号 B1 的作用下对入射在其上的第四色光蓝激光进行调制。上述的四色光不局限于激光，也可以是 LED 产生的光。在 DMD 对时序色光进行调制时，将第一色光红激光和所述第二色光橙荧光混合后的亮度与待显示数据解析出来的第一基色光信号 R 亮度设为相同，所述第一色光红激光和所述第二色光橙荧光混合后的色坐标与待显示数据析出来的第一基色光信号 R 的色坐标设为相同，保证显示的图像质量。

待显示数据被 DVI 解码为第一基色光信号 R、第二基色光信号 G 和第三基色光信号 B，上述基色光信号经 DDP 处理转换为 R1、R2、G1、B1 四个控制信号，相当于第一基色光信号 R 在时序上重复了一下，此时，DMD 上实际入射的光与 DMD 处理的信号如图 8 所示，即在 R1 和 R2 控制信号的时间内，DMD 实际上分别处理了红激光 R 和橙荧光 O。具体来说，

如图 12 所示，假设第一基色光信号 R 灰度值为 a（0≤a≤255），经信号转换部 DDP 处理后灰度值变为 b 和 c(0≤b,c≤255)，则两段时序混合后，实际出射的红光亮度为 $a/255 \cdot L_R'$（L_R'为红激光器最大亮度），色坐标为（x,y），实际出射的亮度是指人眼接收到的实际亮度，也即是灰阶亮度，例如 $a/255 \cdot L_R'$；假设红激器发射的红激光亮度为 $b/255 \cdot L_R$（L_R为红激光器的最大亮度），色坐标为(x_R, y_R)，激发橙色荧光粉产生的橙荧光亮度为 $c/255 \cdot L_0$（L_0为橙色荧光最大亮度），色坐标为（x_0, y_0），则以上各参量满足以下关系式:

$$\frac{a}{255} L_R' = \frac{b}{255} L_R + \frac{c}{255} L_O$$

$$x = \frac{\frac{x_R}{y_R} \cdot \frac{b}{255} \cdot L_R + \frac{x_O}{y_O} \cdot \frac{c}{255} \cdot L_O}{\frac{1}{y_R} \cdot \frac{b}{255} \cdot L_R + \frac{1}{y_O} \cdot \frac{c}{255} \cdot L_O}$$

$$y = \frac{\frac{b}{255} \cdot L_R + \frac{c}{255} \cdot L_O}{\frac{1}{y_R} \cdot \frac{b}{255} \cdot L_R + \frac{1}{y_O} \cdot \frac{c}{255} \cdot L_O}$$

即第一基色光信号的灰度值 a 被转换为灰度值为 b 的第一控制信号和灰度值为 c 的第二控制信号，改变第一控制信号灰度值 b 和第二控制信号灰度值 c，通过控制 DMD 的翻转程度可以改变红激光和橙荧光之间的比例，从而改变红激光和橙荧光混合后红光的色坐标，与此同时，对应的绿荧光和经散射的蓝光的灰度值也需要进行改变，配合混合后红光保持白平衡。以上信号转换都是通过控制系统的信号转换部 511，具体的说，是通过修改后的 DDP 直接实现的。

为了便于理解，第一基色光信号的灰度值 a 被信号转换部 511 转换后的第一控制信号和第二控制信号的灰度值都设为 a，假设第一基色光信号 R 信号灰度值为 a（0≤a≤255），经 DDP 转换后，第一和第二控制信号的灰度值都为 a,灰度值都为 a 的第一控制信号控制红激光和第二控制信号控制第二基色光即橙荧光在空间光调制器上进行调制，红激光和橙荧光在时序上混合后，实际出射的红光亮度为 $a/255 \cdot L_R'$（L_R'为红光的最大亮度），色坐标为(x,y)，假设红光激光 R 光亮度为 $a/255 \cdot L_R$（L_R为红激光最大的亮度），色坐标为(x_R, y_R)，橙光 O 光亮度为 $a/255 \cdot L_0$（L_0为橙色荧光最大的亮度），色坐标为（x_0, y_0），则以上各参量满足以下关系式:

$$L_R' = L_R + L_O$$

$$x = \frac{\frac{x_R}{y_R} L_R + \frac{x_O}{y_O} L_O}{\frac{1}{y_R} L_R + \frac{1}{y_O} L_O}$$

$$y = \frac{L_R + L_O}{\frac{1}{y_R} L_R + \frac{1}{y_O} L_O}$$

采用以上方式实现了红光激光与橙色荧光的时序合光，二者混合得到系统所需的红光，亮度为 L_R'，色坐标为（x,y）。由于红光是由两种光混合得到的，若两种光的比例发生变化，则混合后得到的红光色坐标也会发生相应的变化。

控制系统还包括光源驱动控制部，所述光源驱动控制部通过控制第一色光和第二色光的驱动电流强度或电流占空比调配第一色光和第二色光的亮度比例。光源驱动控制部还控制第三色光或者第四色光的驱动电流强度或者占空比，使待显示数据达到预定的白平衡；或，所述信号转换部还配置第三色光或者第四色光的灰度值，使待显示数据达到预定的白平衡，白平衡指的是各种色光混合到一起以后得到的白光的色坐标满足一定标准的要求，例如 REC.709 对白光的要求（0.31,0.33），DCI 标准对白光的要求（0.314,0.351）。

在上述描述中，红激光亮度 L_R 与橙色荧光亮度 L_0 是由其驱动电流大小决定的，因此，通过控制系统的光源驱动控制部改变红激光器和激发光光源对应的驱动电流，即可改变红激光亮度 L_R 与橙荧光 L_0 对应的亮度，从而改变最终得到的红光色坐标，如图 9 所示，减小橙荧光段对应的激发光源的驱动电流强度，提高红激光段红激光器驱动电流的强度，可提高红激光在二者中的比例，从而使得混合后的红光坐标向更红的方向扩展，如图 10 所示。同时，为了保证色域改变后白平衡不变，需要对应的调节散射蓝光和绿荧光对应的激发光源驱动电流强度。

优选的，如图 11 所示，光源驱动部控制部采用 PWM 驱动电流调制方式，通过改变各段驱动电流的占空比，调节电流激发强度，从而改变各段的亮度，在改变红光色坐标的同时，保持白平衡。

实施例 2

本实施方式与上述实施方式的不同之处在于，信号转换部 511 不同于 DDP，为外置的信号转换的装置，在上述实施例中，在 DMD 控制程序 DDP 方面，需要修改其本征程序与实施例中的色轮、光时序相对应，本实施例不修改 DDP 本征程序，采用外部信号转换装置 511，

例如 FPGA，如图 13 所示。将 DVI 解析出来的第一基色光信号 R、第二基色光信号 G 和第三基色光信号 B 经过信号转换装置 511 后，变为第一控制信号 R1、第二控制信号 01，第三控制信号 G1 和第四控制信号 B1，DDP 设置成四段式，分别为 R1、01、G1 和 B1 段，控制 DMD 分别处理第一色光、第二色光、第三色光和第四色光。具体来说，DVI 解析出来的第一基色光信号 R、第二基色光信号 G 和第三基色光信号 B 中，第一基色光信号 R 经过信号转换装置 511 后，变为 R1 与 01 控制信号，其依据为二者的灰度值比例决定了第一色光与第二色光混合后得到的红光的色坐标，例如 DVI 解析出的信号为（255,100,100），经过信号转换装置 511 后，变为（255，255,100,100），也即是说，第一控制信号 R1 与第二控制信号 01 不是独立的，二者相互关联，第一色光与第二色光不会被单独的当做基色光来处理。若改变第一控制信号 R1 与第二控制信号 01 的灰度值，通过 DMD 的翻转翻转程度可改变第一色光第二色光的比例，二者混合后得到的红光色坐标也会改变，与此同时，为了保证白平衡，对应的改变绿荧光与蓝激光的值，例如 DVI 解析出来的信号为（255,100,100），经过信号转换装置 511 后，变为（255，240,98,110），诸如此类。

实施例 3

本实施方式与实施例 1 的不同之处在于，第一色光为绿光，第二色光为青绿光，第三色光为红光，所述第四色光为蓝光；所述第一基色光信号为绿光，所述第二基色光信号为红光，所述第三基色光信号为蓝光。通过调节绿荧光与青绿激光的比例，得到不同的绿光色坐标，实现不同的色域。由此，本发明可实现不同色域之间的切换，例如 REC.709 与 DCI 色域标准的切换，并且在色域切换过程中，通过调节三基色的比例，保持白平衡不变，其好处在于，在保持红光亮度比例的基础上，同时实现色域的动态切换，能够实现高质量的图像显示。

实施例 4

在实施例 1 的基础上所述光源还出射第五色光--青绿光，本实施方式中选用青绿激光，也可以是其他青绿光，该青绿激光紧接绿荧光时序出射，所述信号转换部 511 还将所述第二基色光信号 G 转换为第三控制信号 G1 和第五控制信号 C1；空间光调制器 505 在所述第五控制信号 C1 的作用下对入射在其上的青绿激光进行调制；绿荧光和青绿激光混合后的亮度与待显示数据解析出来的第二基色光信号 G 亮度相同，绿荧光和光青绿激光混合后的色坐标与待显示数据解析出来的第二基色光信号 G 的色坐标相同。本实施方式添加青绿激光作为第二单色发光光源，同时将色轮设为五段式，如图 14 所示，五段式色轮各段依次分别为用于透射红激光的第一 diffuser 段、橙荧光粉段、绿荧光粉段、用于透射青绿激光

的第二段 diffuser 段和散射蓝激光的蓝光散射段。如实施例 1 中激光器，本实施方式中红激光器依然选择 638nm 红激光器，青绿激光选用 530nm 青绿激光器。蓝光激光器 501 在所述色轮 505 的橙色荧光粉段、绿色荧光粉段或散射段处于光源光轴上时开启；红光激光器 502 在所述第一扩散透明段处于光源光轴上时开启，所述青绿光激光器在所述第二透明扩散段处于光源光轴上开启。

青绿激光与绿荧光的调节方式同实施例 1 中的红激光与橙荧光的调制方式，可以是通过控制系统调节各段灰度值或者通过光源驱动控制部调节驱动电流强度或者占空比。上述方式中改变红激光与橙荧光或改变青绿激光与绿荧光的比例，或者同时改变红激光与橙荧光比例、青绿激光与绿荧光的比例，可以改变最终出射的红光与绿光的色坐标，从而达到不同的色域，如图 15 所示实现 REC.709 与 DCI 之间的色域变换，并且在色域变换过程中，调节三基色光之间的比例，保持白平衡。

对所公开的实施例的上述说明，使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的，本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下，在其它实施例中实现。因此，本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例，而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

1、一种投影系统，包括光源和控制系统，其特征在于，所述光源提供时序出射的至少四种色光，包括第一色光、第二色光、第三色光和第四色光；所述控制系统包括解码部、信号转换部和空间光调制器；

所述解码部用于将待显示的数据解析为第一基色光信号、第二基色光信号和第三基色光信号；所述信号转换部用于将所述第一基色光信号转换为第一控制信号和第二控制信号，将第二基色光信号转换为第三控制信号，将第三基色光信号转换为第四控制信号；

空间光调制器在所述第一控制信号的作用下对入射在其上的第一色光进行调制，在第二控制信号作用下对入射在其上的第二色光进行调制，在第三控制信号的作用下对入射在其上的第三色光进行调制，在第四控制信号的作用下对入射在其上的第四色光进行调制；

所述第一色光和所述第二色光混合后的亮度与待显示数据解析出来的第一基色光信号亮度相同，所述第一色光和所述第二色光混合后的色坐标与待显示数据析出来的第一基色光信号的色坐标相同；

所述控制系统还包括光源驱动控制部，所述光源驱动控制部通过控制第一色光和第二色光的驱动电流强度或电流占空比调配第一色光和第二色光的亮度比例。

2、根据权利要求 1 所述的投影系统，其特征在于，通过所述信号转换部，将所述第一基色光信号的灰度值配置为 a、将所述第一控制信号灰度值配置为 b 以及将所述第二控制信号灰度值配置为 c，所述第一色光和所述第二色光的混合光与所述第一基色光信号在亮度和色坐标上满足如下关系：

$$\frac{a}{255}L_R' = \frac{b}{255}L_R + \frac{c}{255}L_O$$

$$x = \frac{\frac{x_R}{y_R}\cdot\frac{b}{255}\cdot L_R + \frac{x_O}{y_O}\cdot\frac{c}{255}\cdot L_O}{\frac{1}{y_R}\cdot\frac{b}{255}\cdot L_R + \frac{1}{y_O}\cdot\frac{c}{255}\cdot L_O}$$

$$y = \frac{\frac{b}{255}\cdot L_R + \frac{c}{255}\cdot L_O}{\frac{1}{y_R}\cdot\frac{b}{255}\cdot L_R + \frac{1}{y_O}\cdot\frac{c}{255}\cdot L_O}$$

其中 L_R' 为第一基色光信号的最大亮度，L_R 为第一色光的最大亮度，L_O 为第二色光的最大亮度，第一基色光信号的色坐标为（x, y），第一色光色坐标为（x_R, y_R），第二色光色坐标为（x_0, y_0）。

3、根据权利要求 2 所述的投影系统，其特征在于，通过所述信号转换部将所述第一基色光信号的灰度值、所述第一控制信号灰度值和第二控制信号灰度值配置为同一值 a，所述第一色光和所述第二色光的混合光与所述第一基色光信号在亮度和色坐标上满足如下关系：

$$L_R' = L_R + L_O$$

$$x = \frac{\frac{x_R}{y_R} L_R + \frac{x_O}{y_O} L_O}{\frac{1}{y_R} L_R + \frac{1}{y_O} L_O}$$

$$y = \frac{L_R + L_O}{\frac{1}{y_R} L_R + \frac{1}{y_O} L_O}$$

其中 L_R' 为第一基色光信号的最大亮度，L_R 为第一色光的最大亮度，L_O 为第二色光的最大亮度，第一基色光信号的色坐标为（x, y），第一色光色坐标为（x_R, y_R），第二色光色坐标为（x_0, y_0）。

4、根据权利要求 1 所述投影系统，其特征在于，所述光源驱动控制部还控制第三色光或者第四色光的驱动电流强度或者占空比，使待显示数据达到预定的白平衡；或，所述信号转换部还配置第三控制信号的灰度值调整第三色光亮度和配置第四控制信号的灰度值调整第四色光的亮度，使待显示数据达到预定的白平衡。

5、根据权利要求 1 所述投影系统，其特征在于，所述信号转换部为所述空间光调制器的控制系统 DDP 或者为独立于所述空间光调制器的信号转换装置。

6、根据权利要求 1 所述投影系统，其特征在于，所述第一色光为红光，所述第二色光为橙光，所述第三色光为绿光，所述第四色光为蓝光；所述第一基色光信号为红光，所述第二基色光信号为绿光，所述第三基色光信号为蓝光。

7、根据权利要求 1 所述投影系统，其特征在于，所述第一色光为绿光，所述第二色光为青绿光，所述第三色光为红光，所述第四色光为蓝光；所述第一基色光信号为绿光，所述第二基色光信号为红光，所述第三基色光信号为蓝光。

8、根据权利要求 1 至 7 任一项所述投影系统，其特征在于，所述光源包括激发光源、第一单色发光光源和置于所述光源光轴上的可旋转色轮，所述色轮包括依次设置的透明扩散段、橙色荧光粉段、绿色荧光粉段和散射段。

9、根据权利要求 8 所述投影系统，其特征在于，所述激发光源为蓝光激光器，所述第一单色发光光源为红光激光器，所述蓝光激光器在所述色轮的橙色荧光粉段、绿色荧光粉段或散射段处于光源光轴上时开启；所述红光激光器在所述扩散透明段处于光源光轴上时开启。

10、根据权利要求 9 所述投影系统，其特征在于，所述蓝光激光器发出的蓝色激光主波长为 445nm，所述红激光器发出的红激光的主波长为 638nm。

11、根据权利要求 1 所述投影系统，其特征在于，所述光源还出射第五色光，所述第五色光紧接第三色光时序出射，所述信号转换部还将所述第二基色光信号转换为第三控制信号和第五控制信号；空间光调制器在所述第五控制信号的作用下对入射在其上的第五色光进行调制；其特征在于，所述第三色光和所述第五色光混合后的亮度与待显示数据解析出来的第二基色光信号亮度相同，所述第三色光和所述第五色光混合后的色坐标与待显示数据解析出来的第二基色光信号的色坐标相同。

12、根据权利要求 11 所述投影系统，其特征在于，所述第一色光为红光，所述第二色光为橙光，所述第三色光为绿光，所述第四色光为蓝光，第五色光为青绿光；所述第一基色光信号为红光，所述第二基色光信号为绿光，所述第三基色光信号为蓝光。

13、根据权利要求 1、11 或 12 所述投影系统，其特征在于，所述光源包括激发光源、第一单色发光光源、第二单色发光光源和置于所述光源光轴上的可旋转色轮，所述色轮包括依次设置的第一透明扩散段、橙色荧光粉段、绿色荧光粉段、第二透明扩散段和散射段。

14、根据权利要求 13 所述的投影系统，其特征在于，所述激发光源为蓝光激光器，所述第一单色发光光源为红光激光器，所述第二单色发光元件为青绿光激光器；所述蓝光激光器在所述色轮的橙色荧光粉段、绿色荧光粉段或散射段处于光源光轴上时开启；所述红光激光器在所述第一扩散透明段处于光源光轴上时开启，所述青绿光激光器在所述第二透明扩散段处于光源光轴上开启。

15、根据权利要求 14 所述投影系统，其特征在于，所述蓝光激光器发出的蓝色激光主波长为 445nm，所述红光激光器发出的红激光的主波长为 638nm，所述青绿光激光器发出的青绿激光的主波长为 530nm。

16、一种投影系统的色域控制方法，其特征在于，所述投影系统包括光源和控制系统，所述光源提供时序出射的至少四种色光，包括第一色光、第二色光、第三色光和第四色光；

所述控制系统包括解码部、信号转换部和空间光调制器，所述解码部用于将待显示的数据解析为第一基色光信号、第二基色光信号和第三基色光信号；所述信号转换部用于将

所述第一基色光信号转换为第一控制信号和第二控制信号，将第二基色光信号转换为第三控制信号，将第三基色光信号转换为第四控制信号；

空间光调制器在所述第一控制信号的作用下对入射在其上的第一色光进行调制，在第二控制信号作用下对入射在其上的第二色光进行调制，在第三控制信号的作用下对入射在其上的第三色光进行调制，第四控制信号的作用下对入射在其上的第四色光进行调制；

所述第一色光和所述第二色光混合后的亮度与待显示数据解析出来的第一基色光信号亮度相同，所述第一色光和所述第二色光混合后的色坐标与待显示数据析出来的第一基色光信号的色坐标相同；

所述控制系统还包括光源驱动控制部，所述光源驱动控制部通过控制第一色光和第二色光的驱动电流强度或电流占空比调配第一色光和第二色光的亮度比例。

17、根据权利要求 16 所述的投影系统的色域控制方法，其特征在于，通过所述信号转换部，将所述第一基色光信号的灰度值配置为 a、将所述第一控制信号灰度值配置为 b 以及将所述第二控制信号灰度值配置为 c，所述第一色光和所述第二色光的混合光与所述第一基色光信号在亮度和色坐标上满足如下关系：

$$\frac{a}{255}L_R' = \frac{b}{255}L_R + \frac{c}{255}L_O$$

$$x = \frac{\frac{x_R}{y_R}\cdot\frac{b}{255}\cdot L_R + \frac{x_O}{y_O}\cdot\frac{c}{255}\cdot L_O}{\frac{1}{y_R}\cdot\frac{b}{255}\cdot L_R + \frac{1}{y_O}\cdot\frac{c}{255}\cdot L_O}$$

$$y = \frac{\frac{b}{255}\cdot L_R + \frac{c}{255}\cdot L_O}{\frac{1}{y_R}\cdot\frac{b}{255}\cdot L_R + \frac{1}{y_O}\cdot\frac{c}{255}\cdot L_O}$$

其中 L_R' 为第一基色光信号的最大亮度，L_R 为第一色光的最大亮度，L_O 为第二色光的最大亮度，第一基色光信号的色坐标为（x, y），第一色光色坐标为（x_R, y_R），第二色光色坐标为（x_0, y_0）。

18、根据权利要求 17 所述的投影系统的色域控制方法，其特征在于，通过所述信号转换部将所述第一基色光信号的灰度值、所述第一控制信号灰度值和第二控制信号灰度值配置为同一值 a，所述第一色光和所述第二色光的混合光与所述第一基色光信号在亮度和色坐标上满足如下关系：

$$L_R' = L_R + L_O$$

$$x = \frac{\frac{x_R}{y_R} L_R + \frac{x_O}{y_O} L_O}{\frac{1}{y_R} L_R + \frac{1}{y_O} L_O}$$

$$y = \frac{L_R + L_O}{\frac{1}{y_R} L_R + \frac{1}{y_O} L_O}$$

其中 L_R' 为第一基色光信号的最大亮度，L_R 为第一色光的最大亮度，L_O 为第二色光的最大亮度，第一基色光信号的色坐标为（x, y），第一色光色坐标为（x_R, y_R），第二色光色坐标为（x_0, y_0）。

19、根据权利要求 16 所述投影系统的色域控制方法，其特征在于，所述光源驱动控制部还控制第三色光或者第四色光的驱动电流强度或者占空比，使待显示数据达到预定的白平衡；或，所述信号转换部还配置第三控制信号的灰度值调整第三色光亮度和配置第四控制信号的灰度值调整第四色光的亮度，使待显示数据达到预定的白平衡。

20、根据权利要求 16 所述投影系统的色域控制方法，其特征在于，所述信号转换部为所述空间光调制器的控制系统 DDP 或者为独立于所述空间光调制器的信号转换装置。

21、根据权利要求 16 所述投影系统的色域控制方法，其特征在于，所述第一色光为红光，所述第二色光为橙光，所述第三色光为绿光，所述第四色光为蓝光；所述第一基色光信号为红光，所述第二基色光信号为绿光，所述第三基色光信号为蓝光。

22、根据权利要求 16 所述投影系统的色域控制方法，其特征在于，所述第一色光为绿光，所述第二色光为青绿光，所述第三色光为红光，所述第四色光为蓝光；所述第一基色光信号为绿光，所述第二基色光信号为红光，所述第三基色光信号为蓝光。

23、根据权利要求 16 至 22 任一项所述投影系统的色域控制方法，其特征在于，所述光源包括激发光源、第一单色发光光源和置于所述光源光轴上的可旋转色轮，所述色轮包括依次设置的透明扩散段、橙色荧光粉段、绿色荧光粉段和散射段。

24、根据权利要求 23 所述投影系统的色域控制方法，其特征在于，所述激发光源为蓝光激光器，所述第一单色发光光源为红光激光器，所述蓝光激光器在所述色轮的橙色荧光粉段、绿色荧光粉段或散射段处于光源光轴上时开启；所述红光激光器在所述扩散透明段处于光源光轴上时开启。

25、根据权利要求 24 所述投影系统的色域控制方法，其特征在于，所述蓝光激光器发出的蓝色激光主波长为 445nm，所述红激光器发出的红激光的主波长为 638nm。

26、根据权利要求 16 所述投影系统的色域控制方法，其特征在于，所述光源还出射第五色光，所述第五色光紧接第三色光时序出射，所述信号转换部还将所述第二基色光信号转换为第三控制信号和第五控制信号；空间光调制器在所述第五控制信号的作用下对入射在其上的第五色光进行调制；其特征在于，所述第三色光和所述第五色光混合后的亮度与待显示数据解析出来的第二基色光信号亮度相同，所述第三色光和所述第五色光混合后的色坐标与待显示数据解析出来的第二基色光信号的色坐标相同。

27、根据权利要求 26 所述投影系统的色域控制方法，其特征在于，所述第一色光为红光，所述第二色光为橙光，所述第三色光为绿光，所述第四色光为蓝光，第五色光为青绿光；所述第一基色光信号为红光，所述第二基色光信号为绿光，所述第三基色光信号为蓝光。

28、根据权利要求 16、26 或 27 所述投影系统的色域控制方法，其特征在于，所述光源包括激发光源、第一单色发光光源、第二单色发光光源和置于所述光源光轴上的可旋转色轮，所述色轮包括依次设置的第一透明扩散段、橙色荧光粉段、绿色荧光粉段、第二透明扩散段和散射段。

29、根据权利要求 28 所述的投影系统的色域控制方法，其特征在于，所述激发光源为蓝光激光器，所述第一单色发光光源为红光激光器，所述第二单色发光元件为青绿光激光器；所述蓝光激光器在所述色轮的橙色荧光粉段、绿色荧光粉段或散射段处于光源光轴上时开启；所述红光激光器在所述第一扩散透明段处于光源光轴上时开启，所述青绿光激光器在所述第二透明扩散段或所述橙色荧光粉处于光源光轴上开启。

30、根据权利要求 29 所述投影系统的色域控制方法，其特征在于，所述蓝光激光器发出的蓝色激光主波长为 445nm，所述红光激光器发出的红激光的主波长为 638nm，所述青绿光激光器发出的青绿激光的主波长为 530nm。

说 明 书 附 图

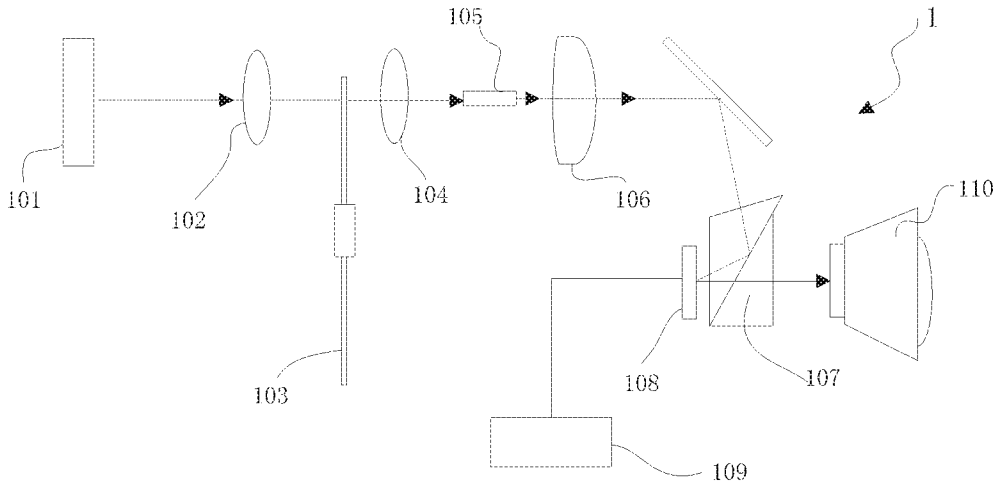


图 1

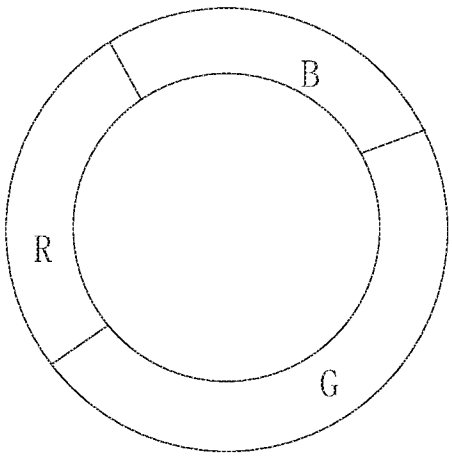


图 2

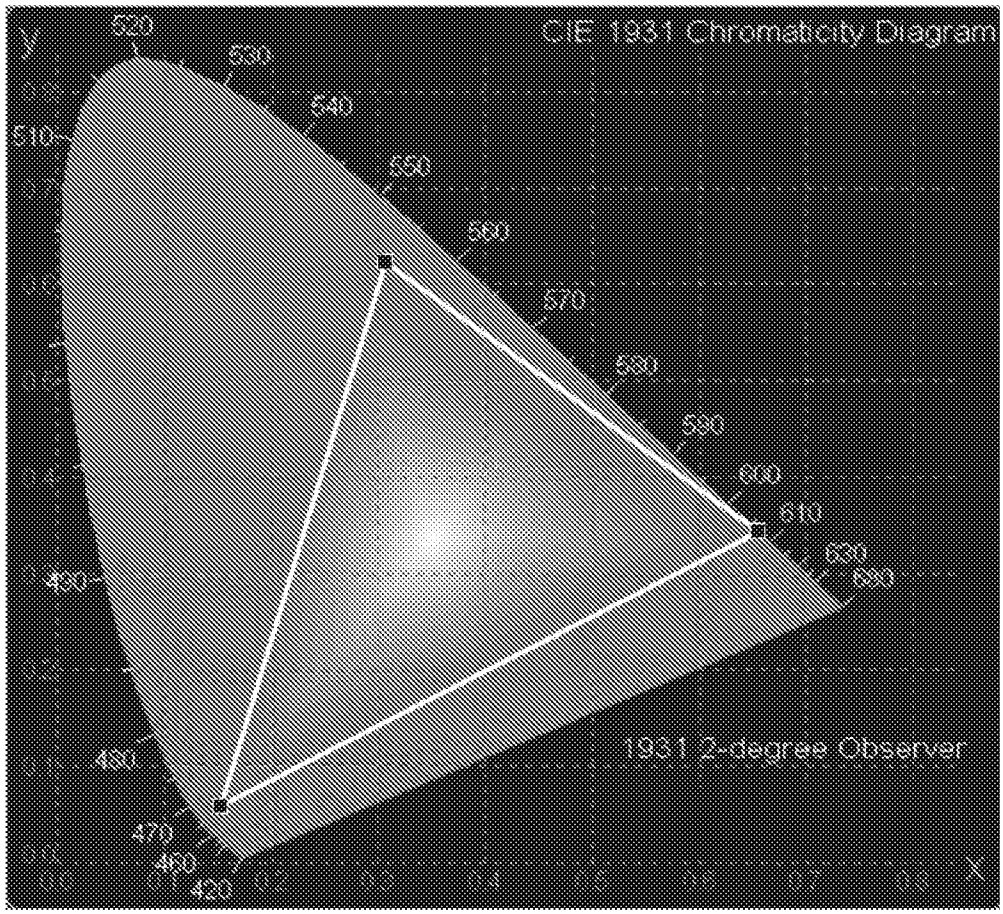

CIE 1931 Chromaticity Diagram
1931 2-degree Observer
y
x
520
530
540
550
560
570
580
590
600
610
620
630
510
500
490
480
470
460
450
420

图 3

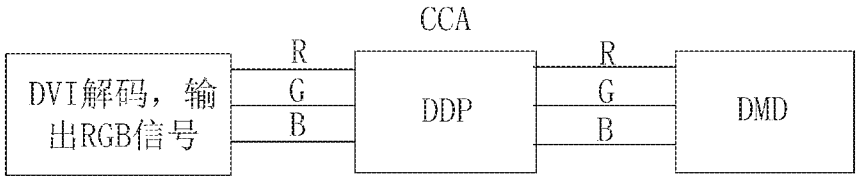

CCA
DVI解码，输出RGB信号
R
G
B
DDP
R
G
B
DMD

图 4

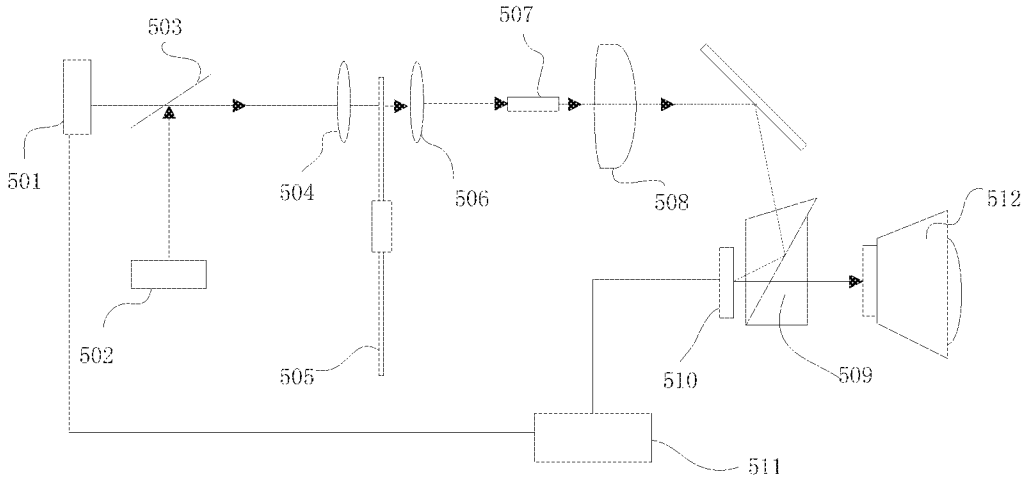

503
507
501
504
506
508
512
502
505
510
509
511

图 5

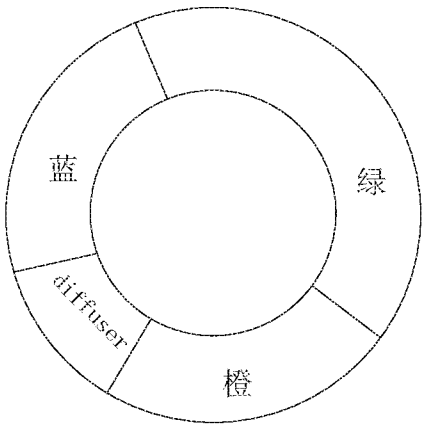

蓝
绿
diffuser
橙

图 6

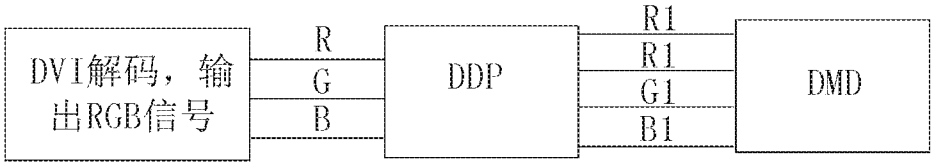

DVI解码，输出RGB信号
R
G
B
DDP
R1
R1
G1
B1
DMD

图 7

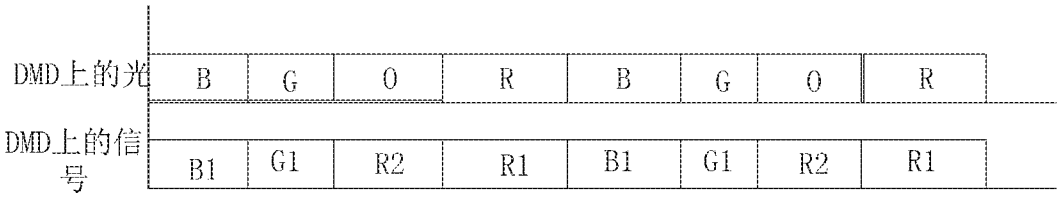


图 8

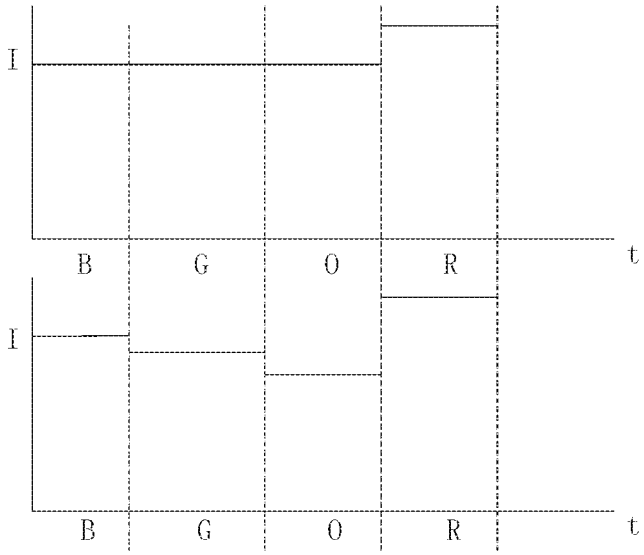


图 9

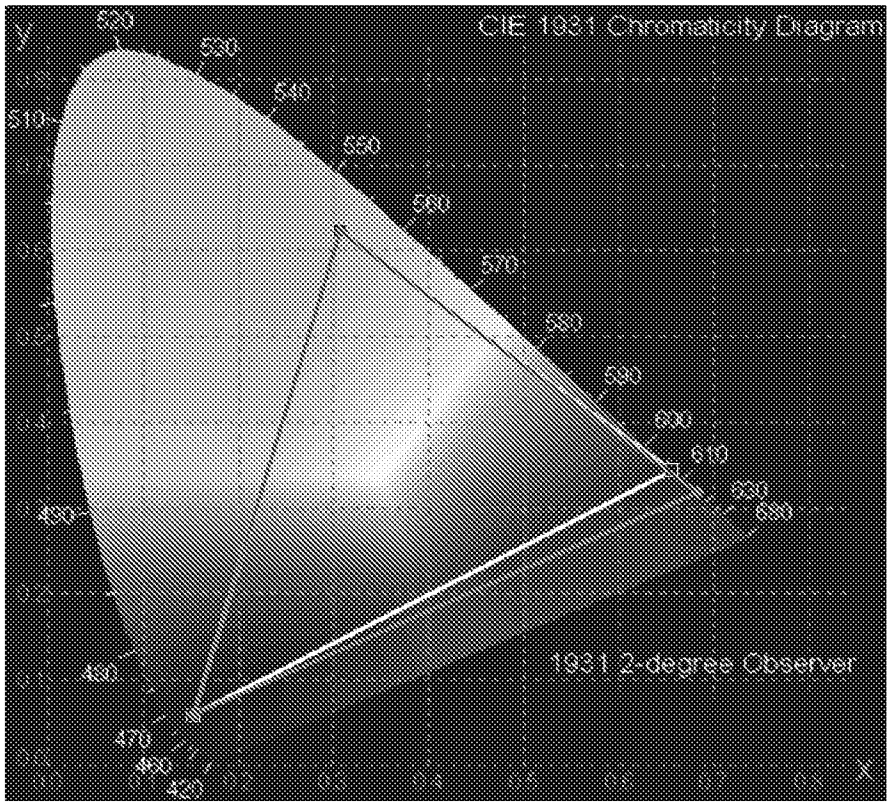

CIE 1931 Chromaticity Diagram
1931 2-degree Observer
520
530
540
550
560
570
580
590
600
610
630
650
510
490
480
470
460
450
y
x

图 10

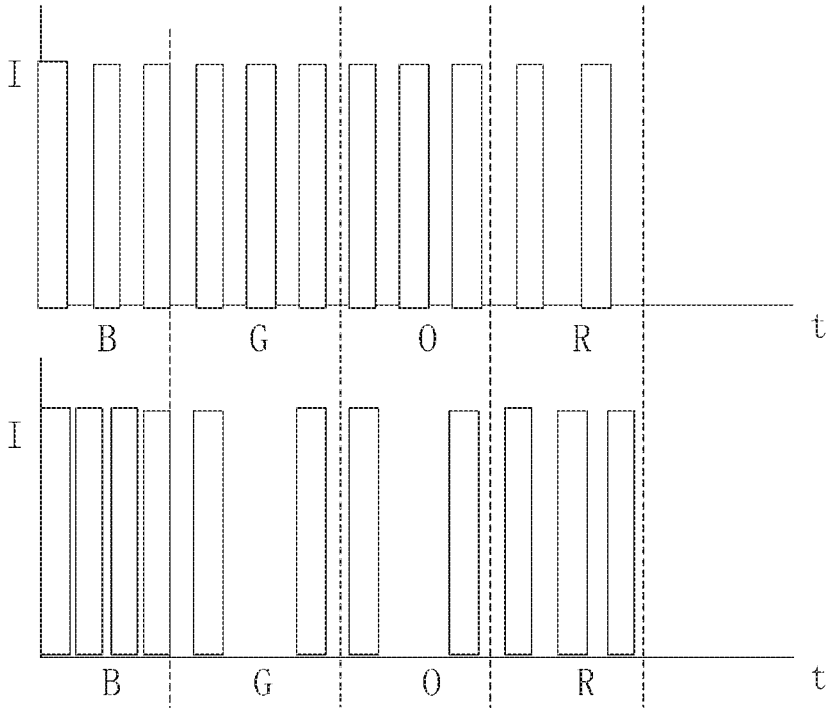

I
B
G
O
R
t
I
B
G
O
R
t

图 11

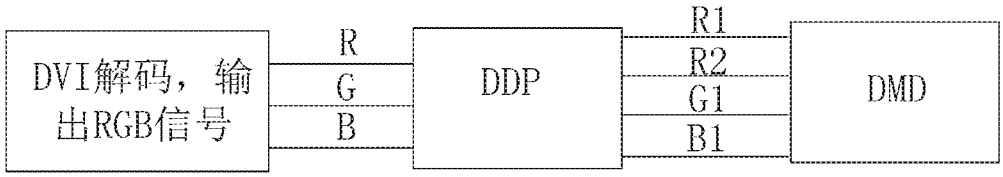

DVI解码，输出RGB信号
R
G
B
DDP
R1
R2
G1
B1
DMD

图 12

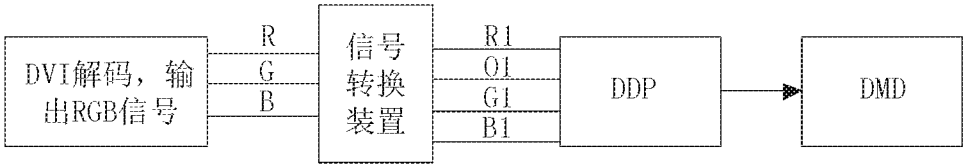

DVI解码，输出RGB信号
R
G
B
信号转换装置
R1
G1
G1
B1
DDP
DMD

图 13

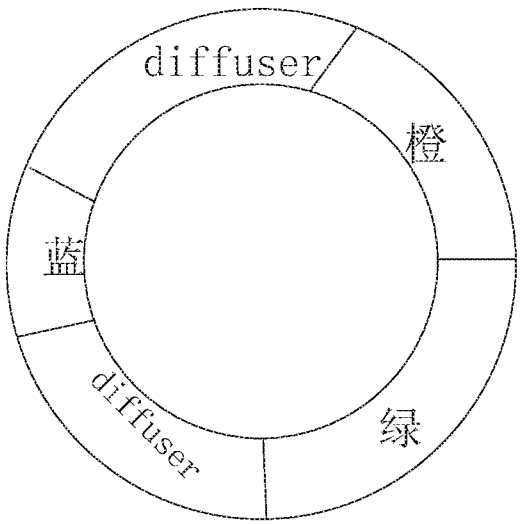

diffuser
橙
蓝
diffuser
绿

图 14

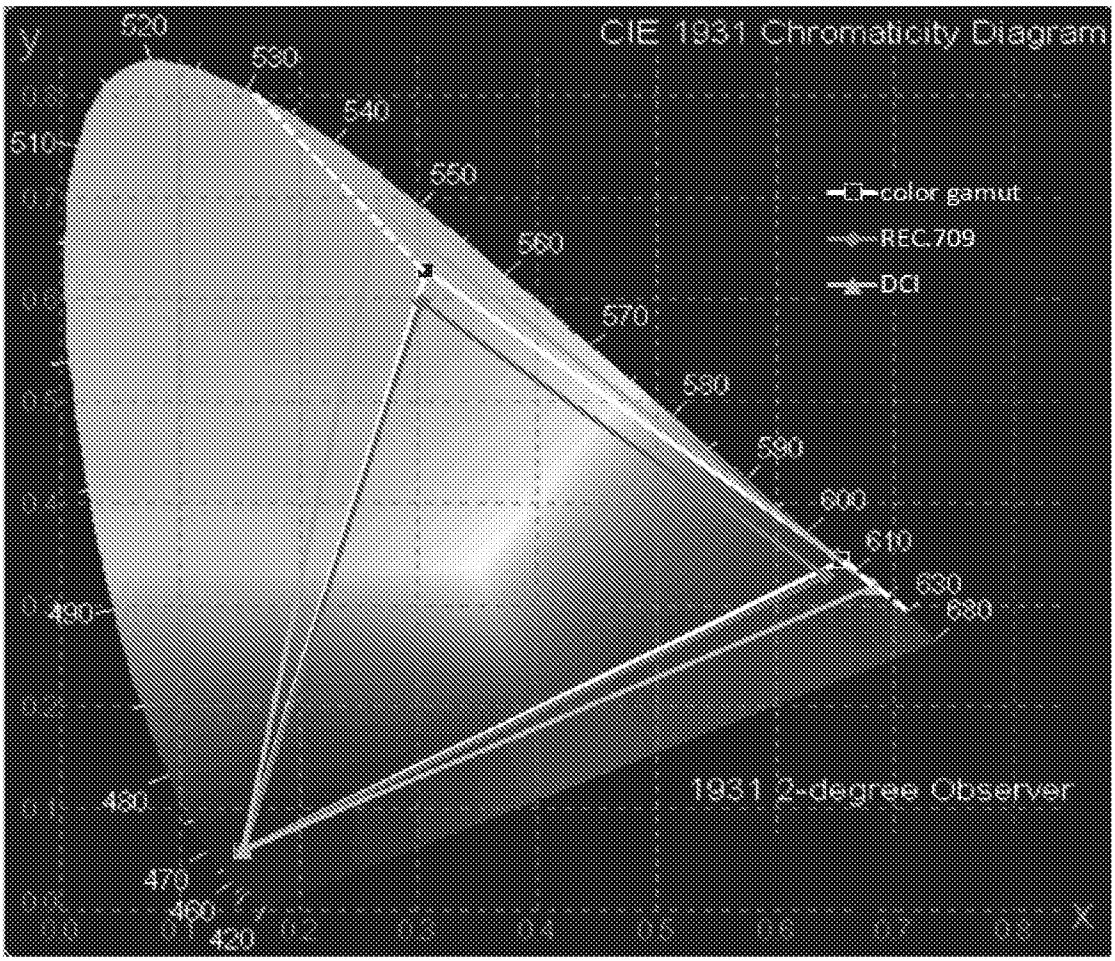

CIE 1931 Chromaticity Diagram
color gamut
REC.709
DCI
1931 2-degree Observer
520
530
540
550
560
570
580
590
600
610
630
620
510
490
470
460
430

图 15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/078540

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G03B 21/20 (2006.01) i; G03B 21/14 (2006.01) i; H04N 9/31 (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)

G03B; H04N

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)

WPI; EPODOC; CNPAT; CNKI: projection, light modulation, digital micro-mirror; projector, orange, four+, light, color, signal, wavelength, control+, modulat+, DMD, decode, convert+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 103576439 A (SHENZHEN ESTAR DISPLAYTECH CO., LTD.), 12 February 2014 (12.02.2014), description, paragraphs [0029]-[0037], and figures 1-3	1-30
A	CN 202615106 U (APPOTRONICS CORPORATION LTD.), 19 December 2012 (19.12.2012), the whole document	1-30
A	CN 102418905 A (SHENZHEN YLX TECHNOLOGY DEVELOPMENT CO., LTD.), 18 April 2012 (18.04.2012), the whole document	1-30
A	CN 103809350 A (WU, Zhen), 21 May 2014 (21.05.2014), the whole document	1-30
A	US 2013321718 A1 (DELTA ELECTRONICS, INC.), 05 December 2013 (05.12.2013), the whole document	1-30
A	JP 2004151649 A (SEIKO EPSON CORP.), 27 May 2004 (27.05.2004), the whole document	1-30

☐ 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	Date of mailing of the international search report
08 June 2016 (08.06.2016)	**01 July 2016 (01.07.2016)**
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer **SONG, Yue** Telephone No.: (86-10) **82245970**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/078540

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103576439 A	12 February 2014	None	
CN 202615106 U	19 December 2012	None	
CN 102418905 A	18 April 2012	CN 102418905 B	04 June 2014
		CN 102418907 A	18 April 2012
		CN 102418907 B	16 April 2014
		WO 2012075949 A1	14 June 2012
		WO 2012075947 A1	14 June 2012
		TW 201307756 A	16 February 2013
		TW I475175 B	01 March 2015
		US 2013250546 A1	26 September 2013
		US 2013258639 A1	03 October 2013
		EP 2650593 A1	16 October 2013
CN 103809350 A	21 May 2014	None	
US 2013321718 A1	05 December 2013	US 8922722 B2	30 December 2014
		TW I467242 B	01 January 2015
		TW 201348747 A	01 December 2013
JP 2004151649 A	27 May 2004	JP 4147902 B2	10 September 2008

国际检索报告

国际申请号 PCT/CN2016/078540

A. 主题的分类

G03B 21/20(2006.01)i; G03B 21/14(2006.01)i; H04N 9/31(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)

G03B;H04N

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）)

WPI;EPODOC;CNPAT;CNKI: 投影，橙，第四，四个，光，颜色，信号，波长，色，控制，光调制，数字微镜，解码，转换；projector, orange, four+, light, color, signal, wavelength, control+, modulat+, DMD, decode, convert+

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
A	CN 103576439 A (深圳市亿思达显示科技有限公司) 2014年 2月 12日 (2014-02-12) 说明书第[0029]-[0037]段，附图1-3	1-30
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	1-30
A	CN 102418905 A (绎立锐光科技开发深圳有限公司) 2012年 4月 18日 (2012-04-18) 全文	1-30
A	CN 103809350 A (吴震) 2014年 5月 21日 (2014-05-21) 全文	1-30
A	US 2013321718 A1 (DELTA ELECTRONICS, INC.) 2013年 12月 5日 (2013-12-05) 全文	1-30
A	JP 2004151649 A (SEIKO EPSON CORP.) 2004年 5月 27日 (2004-05-27) 全文	1-30

☐ 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	国际检索报告邮寄日期
2016年 6月 8日	2016年 7月 1日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451	受权官员 宋玥 电话号码 (86-10)82245970

表 PCT/ISA/210 (第2页) (2009年7月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2016/078540

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	103576439	A	2014年 2月 12日	无			
CN	202615106	U	2012年 12月 19日	无			
CN	102418905	A	2012年 4月 18日	CN	102418905	B	2014年 6月 4日
				CN	102418907	A	2012年 4月 18日
				CN	102418907	B	2014年 4月 16日
				WO	2012075949	A1	2012年 6月 14日
				WO	2012075947	A1	2012年 6月 14日
				TW	201307756	A	2013年 2月 16日
				TW	I475175	B	2015年 3月 1日
				US	2013250546	A1	2013年 9月 26日
				US	2013258639	A1	2013年 10月 3日
				EP	2650593	A1	2013年 10月 16日
CN	103809350	A	2014年 5月 21日	无			
US	2013321718	A1	2013年 12月 5日	US	8922722	B2	2014年 12月 30日
				TW	I467242	B	2015年 1月 1日
				TW	201348747	A	2013年 12月 1日
JP	2004151649	A	2004年 5月 27日	JP	4147902	B2	2008年 9月 10日