

(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 6 月 4 日 (04.06.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/108233 A1

(51) 国际专利分类号:
G03B 21/20 (2006.01) **G03B 21/00** (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/115328

(22) 国际申请日: 2019 年 11 月 4 日 (04.11.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201811451427.8 2018 年 11 月 30 日 (30.11.2018) CN
201811456924.7 2018 年 11 月 30 日 (30.11.2018) CN

(71) 申请人: 青岛海信激光显示股份有限公司 (HISENSE LASER DISPLAY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国山东省青岛市黄岛区前湾港路 218 号, Shandong 266555 (CN)。

(72) 发明人: 王振(WANG, Zhen); 中国山东省青岛市黄岛区前湾港路 218 号, Shandong 266555 (CN)。
李龙民(LI, Longmin); 中国山东省青岛市黄岛

区前湾港路 218 号, Shandong 266555 (CN)。 郭大勃(GUO, Dabo); 中国山东省青岛市黄岛区前湾港路 218 号, Shandong 266555 (CN)。

(74) 代理人: 青岛清泰联信知识产权代理有限公司 (QINGDAO LAWSCI INTELLECTUAL PROPERTY CO., LTD.); 中国山东省青岛市崂山区苗岭路 52 号巨峰创业大厦四层 401, Shandong 266000 (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, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

(54) Title: A LASER PROJECTION DEVICE AND LASER PROJECTION METHOD

(54) 发明名称: 一种激光投影设备及激光投影方法

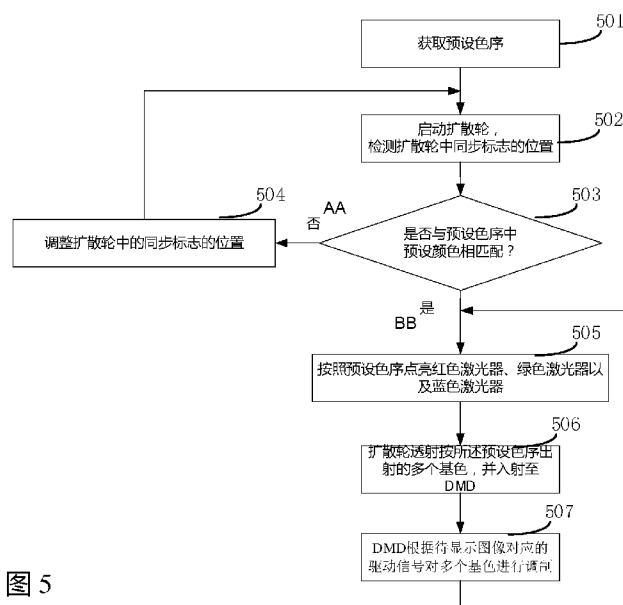


图 5

- 501 Obtain a preset color sequence
502 Start a diffusion wheel, and detect the position of a synchronization marker in the diffusion wheel
503 Does it matches a preset color in the preset color sequence?
504 Adjust the position of the synchronization marker in the diffusion wheel
505 Turn on a red laser, a green laser, and a blue laser according to the preset color sequence
506 The diffusion wheel transmits a plurality of primary colors emerging according to the preset color sequence, and makes said primary colors incident on a DMD
507 The DMD modulates the plurality of primary colors according to the driving signal corresponding to an image to be displayed
AA No
BB Yes

(57) Abstract: A laser projection device, comprising: a laser light source (10), comprising a red laser, a green laser, and a blue laser, and configured to output three primary color laser light and mixed color laser light according to a preset color sequence; and a light engine module (14), configured to modulate input laser light of the preset color sequence according to the color ratio of an image to be displayed.

(57) 摘要: 一种激光投影设备, 包括: 激光光源 (10), 包括红色激光器、绿色激光器以及蓝色激光器, 用于根据预设色序输出三基色激光和混合色激光; 以及光机模块 (14), 用于根据待显示图像的颜色比例对输入的预设色序的激光进行调制。

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))。

一种激光投影设备及激光投影方法

本申请要求于 2018 年 11 月 30 日提交中国专利局、申请号为 201811451427.8, 申请名称为“一种激光投影方法及装置”的中国专利申请以及 2018 年 11 月 30 日提交中国专利局、申请号为 201811456924.7, 申请名称为“一种激光光源驱动控制方法及激光投影显示方法”的中国专利申请的优先权, 其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本发明涉及激光投影技术领域, 尤其涉及一种激光投影设备及激光投影方法。

背景技术

现有的激光投影系统, 可以通过单色激光器激发荧光色轮来产生多基色, 形成混合白光。单色光源包括激光器, 荧光轮、滤色轮等部件, 在投影时, 除激光器基色光之外的颜色可以通过荧光轮受激产生, 并过滤色轮提纯输出, 一般称为荧光激发方案。对于荧光激发方案, 由于光源需要包括荧光轮, 滤色轮, 运行需要配合电路驱动控制, 需要对色轮进行有效散热, 以及激发光在入射至荧光轮之前需要必需的光路进行整形匀化, 导致该方案光源架构的复杂度上升, 同时, 更为明显的一个问题是, 由于荧光转换效率受到激发功率和热效应的影响, 导致无法达到更高的流明数, 因此目前荧光激发的光源方案较难满足更高亮度的需求。而且即便荧光经过滤色后, 其颜色的纯度也无法与

同种颜色的激光纯度相比。综上，荧光激发的光源输出光束的色域范围和颜色表现力都不如激光光源。

发明内容

一方面，本申请实施例提供了一种激光投影设备，包括：

激光光源，包括红色激光器、绿色激光器以及蓝色激光器，用于根据预设色序输出三基色激光和混合色激光；

光机模块，用于根据待显示图像的颜色比例对输入的预设色序的激光进行调制。

另一方面，本申请实施例提供了一种激光光源的驱动控制方法，包括：

启动扩散轮；获取预设色序，所述预设色序指示每个周期中多个颜色的排列顺序，以及所述多个颜色中每种颜色对应的输出时长，所述多个颜色包括红色、绿色、蓝色；确定扩散轮中同步标志位于所述预设色序中预设颜色对应的位置；按照所述预设色序点亮预设颜色对应的激光器。

再一方面，本申请实施例提供一种激光投影方法，包括：

获取预设色序，所述预设色序指示每个周期中多个颜色的排列顺序，以及所述多个颜色中每种颜色对应的输出时长，所述多个颜色包括红色、绿色、蓝色以及混合色；确定扩散轮中同步标志位于所述预设色序中预设颜色对应的位置时，按照所述预设色序点亮红色激光器、绿色激光器以及蓝色激光器；之后扩散轮透射按照所述预设色序出射的多个颜色，并入射至数字微镜元件 DMD；DMD 根据待显示图像对

应的驱动信号对所述多个颜色的激光进行调制。

附图说明

图 1 为本申请实施例提供的一种激光投影设备示意图；

图 2A 为本申请实施例提供的一种激光光源驱动控制电路点亮激光光源的时序示意图；

图 2B 为本申请实施例提供的另一种激光光源驱动控制电路点亮激光光源的时序示意图；

图 2C 为本申请实施例提供的另一种激光光源驱动控制电路点亮激光光源的时序示意图；

图 3A 为本申请实施例提供的一种扩散轮结构示意图；

图 3B 为本申请实施例提供的一种扩散轮平面结构示意图；

图 3C 为本申请实施例提供的一种扩散轮平面结构示意图；

图 3D 为本申请实施例提供的一种扩散轮平面结构示意图；

图 4 为本申请实施例提供的一种激光光源驱动控制电路结构示意图。

图 5 为本申请实施例提供的一种激光投影方法流程图；

图 6 为本申请实施例提供的激光光源驱动控制方法流程图；

图 7 为本申请实施例提供的一种扩散轮与激光器同步示意图；

具体实施方式

为了更好的理解上述技术方案，下面将结合说明书附图及具体的实施方式对上述技术方案进行详细的说明，应当理解本申请实施例以及实施例中的具体特征是对本申请技术方案的详细的说明，而不是对本申请技术方案的限定，在不冲突的情况下，本申请实施例以及实施例中的技术特征可以相互结合。

在进行本申请相关实施例说明之前，为便于理解对 DLP 投影的基本原理进行介绍。

DLP (Digital Light Proccession, 数字光处理) 投影设备根据内部所配置的由若干个数字微反射镜片所构成的光阀 (又称为 DMD, Digital Micro-mirror Device 数字微镜器件) 对光源所输出的光束进行反射, 从而进行图像的投影显示。在光阀上, 每个数字微反射镜片都有各自独立的驱动装置, 用来支持数字微反射镜片在开状态和关状态之间进行转动切换

在进行投影显示时, 如图 1 所示, 当数字微反射镜片转动到开状态即正偏转角度时, 光源所输出的光束经过数字微反射镜片反射后进入镜头, 进行成像显示; 当数字微反射镜片转动到关状态即负偏转角度时, 光源所输出的光束经过数字微反射镜片反射后未进入镜头而是进入光吸收单元或者被阻挡。通常光阀的分辨率决定了图像的分辨率, 可简单理解为一个数字微反射镜片对应于图像中一个像素, 数字微反射镜片在开状态和关状态之间的切换受控于所显示图像的图像信息, 即数字微反射镜片所对应像素的图像信息决定了该数字微反射镜片在开状态、关状态的切换次数、持续保持时间。以显示一种基色分量画面为例, 根据基色分量图像信息, 经过这多次开关状态的叠加效果, 对光束形成不同灰阶、亮度的图像, 多种基色的图像最终形成一幅彩色的图像。由于在 DLP 投影设备中, 光源是时序性输出三基色光束的, 每次输出三基色 (红、绿、蓝) 中每种基色光束的时间非常短, 所以尽管三基色是在不同时间段进入人眼, 但是由于人眼的视觉暂留效应, 无法分辨如此细微差别时间内进入人眼的颜色, 所以从感觉上来说便会形成色彩丰富的图像。

本申请一个或多个实施例提供了一种激光投影设备, 图 1 为本申

请实施例提供的一种激光投影设备示意图，如图 1 所示，该激光投影设备包括激光光源 10、光机模块 14、驱动控制模块 11，其中：光源包括激光器组件 12，扩散轮 13。

在一种实施方式中，激光器组件 12 包括红色激光器、绿色激光器以及蓝色激光器，用于根据预设色序输出三基色激光和混合色激光，其中三基色包括红光、蓝光和绿光，混合色为红色、蓝色、绿色中的至少两种颜色混合后的颜色。

其中，预设色序为在每个周期中多种颜色的排列顺序，以及该多种颜色中每种颜色的输出时长。该预设色序为出厂前预先设置好的满足激光光源白平衡特性的配置信息。

在一种实施方式中，该预设色序指示的四种颜色排列顺序为红色、蓝色、绿色、混合色，对应的时长分别为第一时长、第二时长、第三时长以及第四时长。在每个周期中，可以按照该预设色序指示的四种颜色的排列顺序，将该红色激光器点亮该第一时长、将该绿色激光器点亮该第二时长、将该蓝色激光器点亮该第三时长以及将混合出该混合色的所有颜色所对应的激光器点亮该第四时长。

需要说明的是，每个周期的周期时长，等于第一时长、第二时长、第三时长以及第四时长的累加和。第一时长、第二时长、第三时长以及第四时长的累加和，也就是显示该待显示图像所需的时长。本申请实施例对混合色具体是哪一种颜色并不限定，混合色可以为黄色或者白色或者青色或者紫色等，具体可以根据实际情况设置，在此不再赘述。

举例来说，混合色为由红色和绿色混合获得的黄色，每个周期中，预设色序中颜色的排列顺序为红色、绿色、蓝色以及黄色，对应的时长分别为第一时长、第二时长、第三时长以及第四时长。假设一个周

期为 10ms, 第一时长为 2ms, 第二时长为 3ms, 第三时长为 3ms, 第四时长为 2ms。当点亮激光器时, 激光器的点亮示意图可以参考图 5A 所示。图 2A 中, 依次点亮红色激光器 2ms、绿色激光器 3ms、蓝色激光器 3ms, 最后同时点亮红色激光器和绿色激光器 2ms。在一个 10ms 的周期中, 点亮激光器的时长的累加和为 12ms, 即所有激光器的点亮时长的累加和大于一个周期的周期时长。结合上面的描述, 在设置混合色的情况下, 每个激光器在一个周期的点亮时间是未设置混合色的 $12/10=1.2$ 倍, 理论上亮度相对于无混合色时, 将会有 1.2 倍的提升。因此在设置混合色的情况下, 可以实现在较短时间内, 大幅提高图像在显示时的亮度。

再举例来说, 混合色为由蓝色和绿色混合获得的青色, 每个周期中, 预设色序中颜色的排列顺序为红色、绿色、蓝色以及青色。假设一个周期为 10ms, 第一时长为 3ms, 第二时长为 3ms, 第三时长为 2ms, 第四时长为 2ms。当点亮激光器时, 激光器的点亮示意图可以参考图 2B 所示。图 2B 中, 依次点亮红色激光器 3ms、绿色激光器 3ms、蓝色激光器 2ms, 最后同时点亮蓝色激光器和绿色激光器 2ms。在一个 10ms 的周期中, 点亮激光器的时长的累加和为 12ms, 即所有激光器的点亮时长的累加和大于一个周期的周期时长。结合上面的描述, 在设置混合色的情况下, 每个激光器在一个周期的点亮时间是未设置混合色的 $12/10=1.2$ 倍, 理论上亮度相对于无混合色时, 将会有 1.2 倍的提升。因此在设置混合色的情况下, 可以实现在较短时间内, 大幅提高图像在显示时的亮度。

需要说明的是, 本申请实施例中, 在进行混合色确定时, 优选地, 可以选择绿色为混合色的确定基色之一, 因为绿色在人眼视觉感知中较亮, 因此混合色优选的可以是黄色或青色。

再举例来说，混合色为由红色、蓝色和绿色混合获得的白色，每个周期中，预设色序中颜色的排列顺序为红色、绿色、蓝色以及青色。假设一个周期为 10ms，第一时长为 2ms，第二时长为 3ms，第三时长为 2ms，第四时长为 3ms。当点亮激光器时，激光器的点亮示意图可以参考图 2C 所示。图 2C 中，依次点亮红色激光器 2ms、绿色激光器 3ms、蓝色激光器 2ms，最后同时点亮红色激光器、蓝色激光器和绿色激光器 3ms。在一个 10ms 的周期中，点亮激光器的时长的累加和为 13ms。结合上面的描述，在设置混合色的情况下，每个激光器在一个周期的点亮时间是未设置混合色的 $13/10=1.3$ 倍，理论上亮度相对于无混合色时，将会有 1.3 倍的提升。其它情况不在逐一举例说明。

本申请实施例中，通过针对混合色对应的激光器设置不同的点亮时长，可以明显增加显示图像时的亮度，以混合色为白色为例进行说明。假设一个周期为 10ms，现有技术中，不增加混合色的情况下，红色、绿色、蓝色的负载（duty）比例以及对应的激光器的点亮时长（time）如表 1 所示。

表 1

	duty (%)	time (ms)
红色	20	2
绿色	30	3
蓝色	50	5

此时，一个周期的周期时长是 10ms，红色激光器的点亮时长为 2ms；绿色激光器的点亮时长为 3ms；蓝色激光器的点亮时长为 5ms。

现在不改变白平衡及色坐标的前提下，增加白色的混合色，白色的负载比例为 10%，此时红色、绿色、蓝色以及白色的负载（duty）比例以及对应的激光器的点亮时长（time）如表 2 所示。

表 2

	duty (%)	time (ms)
红色	14	1.4
绿色	26	2.6
蓝色	50	5
白色	10	1

此时，一个周期的周期时长还是 10ms，红色激光器的点亮时长为 $1.4+1=2.4\text{ms}$ ；绿色激光器的点亮时长为 $2.6+1=3.6\text{ms}$ ；蓝色激光器的点亮时长为 $5+1=6\text{ms}$ 。在一个周期中，保证 R:G:B=2: 3: 5 的前提下，设置混合色的情况下，每个激光器在一个周期的点亮时间是未设置混合色的 1.2 倍，理论上亮度相对于无混合色时，将会有 1.2 倍的提升。

根据前述 DLP 投影基本原理的相关介绍，为了形成一幅待显示图像，需要将待显示图像分解形成多基色分量，即一幅图像是由多种基色组成，通常至少由红，绿，蓝三基色组成。DMD 芯片根据图像驱动信号对入射的某一种基色的光束进行调制，通过多基色分量画面的叠加在投影介质上形成一幅画面。

本申请实施例提供的激光光源，在每个周期中，通过按照预设色序指示出的四种颜色的排列顺序点亮激光器，由于四种颜色中包括混合色，混合色对应至少两个激光器，意味着在一个周期内，在点亮混

合色对应的激光器时，点亮至少两个激光器，相对于传统三基色时序性的输出，每次只点亮一个激光器，可以显著增加激光投影时画面的亮度

在一种实施方式中，激光光源包括扩散轮 13，该扩散轮上设置有同步标志，该同步标志用于指示预设颜色在预设色序中的起始位置；其中预设颜色为上述多种颜色中的任一种颜色。

本申请实施例中，对同步标志的具体实现方式并不限定。举例来说，如图 3B-3D 所示，可以在扩散轮上贴上一黑色标签，将黑色标签作为同步标志。另外如图 3B-3D 所示，扩散轮可以划分为多个虚拟的区域，例如预设色序指示的多种颜色及排列顺序为红色、绿色、蓝色以及混合色，同步标志指示出红色的起始位置，那么扩散轮中虚拟的区域分别为红色、绿色、蓝色以及混合色对应的区域。

通过设置同步标志，可以实现扩散轮的旋转与激光器的发光以及 DMD 控制的匹配。具体的，当 DMD 工作时段中需要红色基色分量时，则通知激光光源发出红色激光光束，即软件中测得同步标志的到来时刻需要与 DMD 工作时段中所需的颜色起始时刻对应，且当前同步标志需要位于激光光束照射的位置。

在本申请的实施例中，图 3A 为本申请实施例提供的扩散轮结构示意图，如图 3A 所示，该扩散轮采用两层同轴扩散轮结构。具体的，对于三色激光投影，对散斑影响最大的为红色激光，蓝色激光和绿色激光对散斑效果影响较小。但是采用单一扩散轮在旋转过程中对红、绿、蓝激光器处理起来并没有差异化，激光通过扩散轮的扩散片区域会损失部分亮度，这种无差异化的扩散效果会使得蓝绿激光损失太大。为了实现对各个激光扩散效果的差异处理，需对扩散轮进行分区处理。例如红色激光散斑比较严重与红色激光对应的扇区可采用两块扩散

片叠加同轴旋转；蓝绿激光散斑比较轻，可以采用一片扩散片甚至不用扩散片，采用透明的玻璃进行轮子的配重；这样既可以满足红色激光的旋转消散斑，还可以减少蓝绿激光因为经过扩散轮导致的亮度损失。示例性的，图 3C 为图 3B 中扩散轮 1 的分区示意图，图 3D 为图 3B 中扩散轮 2 的分区示意图，当图 3C 和 3D 中相同颜色分区对应重叠时，对应图 3B 中相应颜色的分区。当相应色段激光器点亮时，软件可控制两扩散轮转到相应的分区位置。

在本申请的实施方式中，扩散轮上设置有传感器。传感器垂直于扩散轮上侧切平面方向，在黑色标签转到此切平面处时可以被传感器探测到。当扩散轮带动黑色标签旋转，当黑色标签旋转于正对传感器的位置时，传感器由于检测到黑色标签而输出高电平信号，当扩散轮转动到其他位置时，传感器由于未检测到黑色标签而输出低电平信号。当扩散轮持续转动时，传感器也会周期性输出高电平信号和低电平信号。具体的，该传感器用于检测红色扩散片的位置，当传感器扫过扩散轮黑色标志位时，会返回一个高电平，高电平的持续时间对应红色扇区的角度。系统根据高电平相对于红色激光信号的位置对扩散轮的位置进行调整，直至扩散轮各分区与相应的激光颜色对应。简言之，通过软件控制调整马达的转动从而控制红色激光信号与标志位反馈信号匹配，从而实现扩散轮各分区与相应基色激光的对应。

本申请实施例中，在实现激光与扩散轮的同步后，将根据预设色段指示的顺序依次点亮每种颜色对应的激光器。扩散轮按照预设色序输出的激光入射至 DMD。DLP (Digital Light Processing, 数字光处理器) 将视频信号解码为数字微镜元件(Digital Micromirror Device, DMD) 能识别的图像信号，根据每一帧图像中实际色彩值决定 DMD 在四种

颜色对应的激光照射在 DMD 上时，是否将激光反射出去，具体过程不再赘述。

本申请实施例提供的扩散轮，通过设置同步标志，实现与激光光源输出的预设色序激光的匹配，同时通过同步标志与预设色序中预设颜色的对应保证扩散轮按照一定的转速进行旋转。

在一种实施例中，扩散轮对应不同的颜色输出区域具有不同的分区，不同的分区可以具有不同的扩散角度，从而可以对不同颜色的激光光束进行不同程度的扩散，根据人眼对不同颜色激光不同的敏感程度，来增加画面消散斑效果的一致性。比如如图 3B 所示，扩散轮设置有红色激光透射区，蓝色激光透射区，绿色激光透射区，以及混合色透射区，混合色优选地可以为黄色，即红色激光和绿色激光的混合色，在设置扩散角度时，混合色透射区的扩散角度最大，其次可以为红色激光透射区，绿色激光透射区，蓝色激光器透射区的扩散角度可以相对最小。

在三色激光光源中，通过将扩散轮与预设色序中预设颜色进行匹配同步，将扩散轮视为一个色轮部件进行控制驱动，可以在当前单色激光光源或双色激光光源软件控制方案的基础上，对光源的软件控制几乎不进行改动，就可以实现新的三色光源类型的控制，在能够对激光进行消散斑的同时，可以大大降低开发成本、缩短开发周期，提高了光源驱动方案对单色激光光源、双色激光光源以及三色激光光源的通用性，同时提供了高质量的投影光源照明。

在一种实施方式中，光机模块中包含光阀，光阀为数字微镜元件 (Digital Micromirror Device, DMD)，用于基于待显示图像的颜色比例对输入的预设色序的激光进行调制。

具体的，以预设颜色分量为红色、蓝色、绿色为例进行说明，对待显示图像的预设颜色分量进行分析，获取预设颜色中各颜色的占比。在一种实施方式中，在需要显示一种基色的光时，即红色激光器或蓝色激光器或绿色激光器单独点亮时，DMD 通过调节微镜片的转动将该基色的光反射到投影透镜，从而通过投影透镜将该基色的光投影到屏幕上；在不需要显示一种基色的光时，DMD 通过调节微镜片的转动将该基色的光反射到光吸收器，从而使得目标颜色的光被光吸收器吸收。在另一种实施方式中，在需要显示混合色时，如果该待显示图像中混合色比例大于预设比例时，DMD 根据当前点亮的混合色对应的激光器输出的激光调制所述混合色，并输出调制后的混合色；如果待显示图像中混合色比例小于或等于预设比例，DMD 根据合成混合色所需的颜色调制该所需的颜色的激光并输出，或者通过调整数字微镜元件的转动关闭该混合色。

在一种实施方式中，根据 DMD 工作时序，扩散轮的传感器检测当前同步标志的到达时刻，并根据该同步标志应对应哪种颜色的起始时刻，将对应的预设颜色的激光器打开，发出对应颜色的激光光束。

以及，按照所述预设色序点亮预设颜色对应的激光器之后，还包括：

按照预设色序点亮依次其他颜色的激光器，或者，当预设色序包括混合色时，按照预设色序点亮混合色对应的至少两种颜色的激光器。

将扩散轮的转速周期调整至与 DMD 的工作时序，即显示一幅画面的时间周期相同或者成倍数关系，使得至少显示一幅基色分量的时

间内，或者在显示一幅画面的时间内，扩散轮能够旋转一周。然后根据同步标志到达的时刻通知 DMD 开始工作，DMD 此时需要的颜色分量参数通知给系统软件，系统软件设定此时同步标志与该颜色分量进行匹配。

或者，根据此时 DMD 工作时序需要的颜色光束，调整转速，使得扩散轮同步标志到达当前颜色激光器的发光位置，并稳定扩散轮转速，使匀速旋转。

在具体实施中，扩散轮旋转时，按照匀速旋转，扩散轮旋转一周的时长等于每个周期中多个基色中每种颜色对应的输出时长之和。以预设时序包括四种颜色，比如红色、绿色、蓝色以及混合色，对应的发出对应颜色的激光器的输出时长分别为第一时长、第二时长、第三时长以及第四时长，则扩散轮旋转一周的时长等于第一时长、第二时长、第三时长以及第四时长的累加和。

在一种实施方式中，激光投影设备包括驱动控制模块 11，该模块可以驱动上述激光投影设备的硬件电路的实现，包括控制激光器组件的点亮、扩散轮的旋转。具体如图 4 所示。在单色驱动部分中，通过选通芯片用 R_EN、G_EN、B_EN、Y_EN 分别控制 R_PWM、G_PWM、B_PWM、Y_PWM，进而驱动蓝色激光器。进一步的，与之前的单色驱动不同之处是，通过 DLP 控制芯片的一个引脚 Laser_sele 对 R_EN、G_EN、B_EN、Y_EN 的一个进行选择。在三色驱动部分，用 R_EN、G_EN、B_EN 分别控制 R_PWM、G_PWM、B_PWM，用 R_PWM、G_PWM、B_PWM 分别驱动红色激光器、绿色激光器以及蓝色激光器对应的控制芯片，从而控制点亮红色激光器、绿色激光器以及蓝色激光器。该驱动部分同样是通过 DLP 控制芯片的引脚 Laser_sele 对

R_EN、G_EN、B_EN、Y_EN 的一个选择，确保在同一系统中有且只有一个系统正常运行（单色或三色）。该驱动模块可以在不变动硬件的前提下，仅仅对软件进行简单的配置就可以使系统在单色和三色之间互相切换，在此不再赘述。

本申请一个或多个实施例还提供了一种激光投影方法，应用于图 1 所示的投影装置，其中光阀位于光机模块中，在 DLP 架构中，光阀可以为 DMD 芯片。图 5 为本申请实施例提供的一种激光投影方法流程示意图。如图 5 所示，包括：

步骤 501：获取预设色序，

预设色序指示出在每个周期中多个颜色的排列顺序，以及所述多个颜色中每种颜色对应的输出时长，多个颜色包括红色、绿色、蓝色以及混合色。其中，混合色为红色、绿色、蓝色中的至少两种颜色混合后的颜色。

步骤 502：启动扩散轮，检测扩散轮中同步标志的位置。

需要说明的是，扩散轮旋转时，按照匀速旋转，旋转一周的时长等于预设色序指示的四种颜色对应的激光器的输出时长之和。

举例来说，若红色、绿色、蓝色以及混合色，对应的激光器的输出时长分别为第一时长、第二时长、第三时长以及第四时长，则扩散轮旋转一周的时长等于第一时长、第二时长、第三时长以及第四时长的累加和。

本申请实施例中，对于如何检测同步标志，并不限定。举例来说，一种实现方式是通过传感器检测同步标志。结合图 3B 所示，如图 7 所示，同步标志为黑色标签，贴于扩散轮上，可以随着扩散轮旋转。

本申请实施例提供的激光光源中包括一个传感器，该传感器垂直于扩散轮上侧切平面方向，在黑色标签转到此切平面处时可以被传感器探测到。当扩散轮带动黑色标签旋转，当黑色标签旋转于正对传感器的位置时，传感器由于检测到黑色标签而输出高电平信号，当扩散轮转动到其他位置时，传感器由于未检测到黑色标签而输出低电平信号。当扩散轮持续转动时，传感器也会周期性输出高电平信号和低电平信号。

本申请实施例中，同步标志指示出预设颜色在该预设色序中的起始位置，因此在进行投影之前，需要将该扩散轮中的同步标志，调整至与该预设色序中预设颜色相匹配的位置。

步骤 503：判断扩散轮中同步标志的位置，是否位于与预设色序中预设颜色相匹配的位置；若是，则转至步骤 505，否则转至步骤 504。

举例来说，预设色序指示出四种颜色的排列顺序为红色、绿色、蓝色以及混合色，同步标志指示出红色在该预设色序中的起始位置。此时，扩散轮中的同步标志应该是与红色激光器对齐，具体可以参考图 7 所示，当同步标志与红色激光器对齐时，同步标志位于与红色相匹配的位置，否则不匹配。本申请实施例中，将同步标志调整到位于与红色相匹配的位置时，可以按照预设色序启动激光器，并同步选择扩散轮。

步骤 504：调整扩散轮中的同步标志的位置，并返回步骤 502。

具体的，可以将扩散轮按照预设的旋转方向旋转预设角度，当然还可以有其它方式，在此不再赘述。

步骤 505: 按照预设色序点亮红色激光器、绿色激光器以及蓝色激光器。

步骤 506: 扩散轮透射按所述预设色序出射的多个基色, 并入射至 DMD。

步骤 507: DMD 根据待显示图像对应的驱动信号对多个基色进行调制。

本申请实施例中, 在扩散轮实现色序同步时, 将根据预设色段指示的顺序依次点亮每种颜色对应的激光器。DLP (Digital Light Processing, 数字光处理器) 将视频信号解码为数字微镜元件(Digital Micromirror Device, DMD)能识别的图像信号, 根据每一帧图像中实际色彩值决定 DMD 在四种颜色对应的激光照射在 DMD 上时, 是否将激光反射出去, 具体过程不再赘述, 可激光投影设备相关实施例的描述。

步骤 507 之后, 可以再转至步骤 505, 显示下一帧的图像。

上述实施例提供的激光投影显示方法应用于三色激光器光源设备中, 在每个周期中, 按照预设色序指示出的四种颜色的排列顺序点亮激光器, 由于四种颜色中包括混合色, 混合色对应至少两个激光器, 意味着在一个周期内, 在点亮混合色对应的激光器时, 点亮至少两个激光器, 相对于传统三基色时序性的输出, 每次只点亮一个激光器, 可以显著增加激光投影时画面的亮度, 同时, 通过与 DMD 芯片的配合, 能够根据待显示图像选择性地进行混合色的输出, 在提升图像亮度的同时, 还能够改善图像画面的色彩表现。

本申请一个或多个实施例还提供了一种激光光源的驱动控制方

法。图 6 为本申请实施例提供的一种激光光源的驱动控制方法流程示意图。如图 6 所示，包括：

步骤 S601：启动扩散轮。

步骤 602：获取预设色序，该预设色序指示在每个周期中多个基色的排列顺序，以及多个基色中每种颜色对应的输出时长，所述多个基色至少包括红色、绿色、蓝色。

步骤 S603：确定扩散轮同步标志位于所述预设色序中预设颜色对应的位置。

步骤 S604：按照所述预设色序点亮预设颜色对应的激光器。

本实施例中对于扩散轮相关描述参照图 5 对应的相关实施例描述，在此不再赘述。

最后应说明的是：本领域内的技术人员应明白，本申请的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此，本申请可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且，本申请可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质（包括但不限于磁盘存储器、光学存储器等）上实施的计算机程序产品的形式。

本申请是参照根据本申请的方法、设备（系统）、和计算机程序产品的流程图和 / 或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和 / 或方框图中的每一流程和 / 或方框、以及流程图和 / 或方框图中的流程和 / 或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器，使得通过计算机或其他可编程数据处理设备

的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和 / 或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中,使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品,该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和 / 或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

显然,本领域的技术人员可以对本申请进行各种改动和变型而不脱离本申请的范围。这样,倘若本申请的这些修改和变型属于本申请权利要求及其等同技术的范围之内,则本申请也意图包含这些改动和变型在内。

权利要求书

1、一种激光投影设备，包括：

激光光源，包括红色激光器、绿色激光器以及蓝色激光器，用于根据预设色序输出三基色激光和混合色激光；

光机模块，用于根据待显示图像的驱动信号对输入的预设色序的激光进行调制。

2、如权利要求 2 所述的激光投影设备，所述混合色为红色、绿色、蓝色中的至少两种颜色混合后的颜色。

3、如权利要求 1 所述的激光投影设备，还包括驱动控制模块，用于获取预设色序，并按照所述预设色序点亮红色激光器、绿色激光器以及蓝色激光器。

4、如权利要求 1 所述激光投影设备，所述激光光源包括扩散轮，所述扩散轮上设置有同步标志，所述同步标志用于指示预设颜色在预设色序中的起始位置。

5、如权利要求 4 所述的激光投影装置，所述预设颜色为所述多种颜色中的任一种颜色。

6、如权利要求 4 所述的激光投影装置，所述扩散轮包括同轴设立的第一扩散轮和第二扩散轮：

所述第一扩散轮，设置有对应所述多个基色的扇形分区，其中所述蓝色激光对应的分区为透明材料，所述绿色激光对应的分区为透明材料；

所述第二扩散轮,设置有与所述第一扩散轮各颜色分区对应的扇形分区,其中所述蓝色激光对应的分区为扩散,所述绿色激光对应的分区为透明材料。

7、如权利要求 4 至 6 任一所述的激光投影设备,所述扩散轮旋转一周的时长等于每个周期中所述多个颜色中每种颜色对应的时长之和。

8、如权利要求 3 所述的激光投影设备,所述光机模块包括数字微镜元件 DMD。

9、如权利要求 8 所述的激光投影设备,所述驱动控制模块用于基于所述待显示图像的颜色比例产生驱动控制信号,控制所述 DMD 中数字微反射镜的开关。

10、如权利要求 1 所述的激光投影设备,所述光机模块用于,

当点亮合成所述混合色所需的激光器时,若所述待显示图像中混合色比例大于预设比例,DMD 根据待显示图像对应的驱动信号对所述混合色进行调制,并输出所述混合色。

11、如权利要求 1 所述的激光投影设备,所述光机模块用于:

在所述待显示图像中混合色比例小于或等于所述预设比例时,所述 DMD 根据合成所述混合色所需的颜色调制所述所需的颜色的激光色,并输出。

12、一种激光光源驱动控制方法,包括:

启动扩散轮;

获取预设色序,所述预设色序指示每个周期中多个颜色的排列顺

序, 以及所述多个颜色中每种颜色对应的输出时长, 所述多个基色包括红色、绿色、蓝色;

确定扩散轮中同步标志位于所述预设色序中预设颜色对应的位置;

按照所述预设色序点亮预设颜色对应的激光器。

13、如权利要求 12 所述的方法, 所述多个基色还包括混合色, 所述混合色为红色、绿色、蓝色中的至少两种颜色混合后的颜色。

14、如权利要求 12 或 13 所述的方法, 所述扩散轮旋转一周的时长等于每个周期中所述多个基色中每种颜色对应的时长之和。

15、如权利要求 12 所述的方法, 所述按照所述预设色序点亮预设颜色对应的激光器之后, 还包括:

按照预设色序依次点亮其他基色对应的激光器。

16、如权利要求 13 所述的方法, 还包括:

按照预设色序点亮所述混合色对应的至少两种颜色的激光器。

17、如权利要求 12 所述的方法, 所述预设颜色为红色。

18、一种激光投影方法, 包括:

获取预设色序; 所述预设色序指示每个周期中多个基色的排列顺序, 以及所述多个基色中每种颜色对应的输出时长, 所述多个基色包括红色、绿色、蓝色以及混合色;

确定扩散轮中同步标志位于所述预设色序中预设颜色对应的位置;

按照所述预设色序点亮红色激光器、绿色激光器以及蓝色激光器;

所述扩散轮透射按照所述预设色序出射的多个基色，并入射至数字微镜元件 DMD；

DMD 根据待显示图像对应的驱动信号对所述多个基色进行调制。

19、如权利要求 18 所述方法，所述确定扩散轮中同步标志位于所述预设色序中预设颜色对应的位置，包括：

判断所述扩散轮中同步标志的位置是否位于与预设色序中预设颜色相匹配的位置；

若是，则按照所述预设色序点亮预设颜色对应的激光器并依次点亮其他颜色对应的激光器；

若否，则调整所述扩散轮位置，并继续判断所述扩散轮中同步标志是否位于与预设色序中预设颜色相匹配的位置。

20、如权利要求 18 所述方法，还包括：

当点亮合成所述混合色所需的激光器时，若所述待显示图像中混合色比例大于预设比例，DMD 根据待显示图像对应的驱动信号对所述混合色进行调制，并输出所述混合色。

21、如权利要求 18 所述方法，还包括：

当点亮合成所述混合色所需的激光器时，若所述待显示图像中混合色比例小于或等于预设比例，DMD 根据合成所述混合色所需的颜色调制所需的颜色的激光并输出。

22、如权利要求 18 所述的方法，所述混合色为红色、绿色、蓝色中的至少两种颜色混合后的颜色。

23、如权利要求 18 或 19 所述方法，所述预设颜色为红色。

24、如权利要求 18 所述的方法，所述扩散轮旋转一周的时长等于显示每帧所述待显示图像所需的时长，也等于每个周期中所述多个基色中每种颜色对应的时长之和。

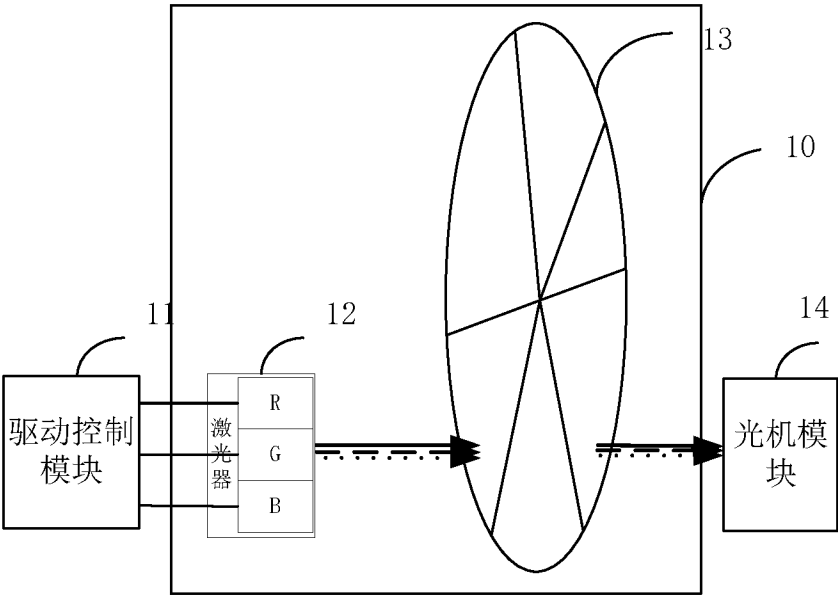


图 1

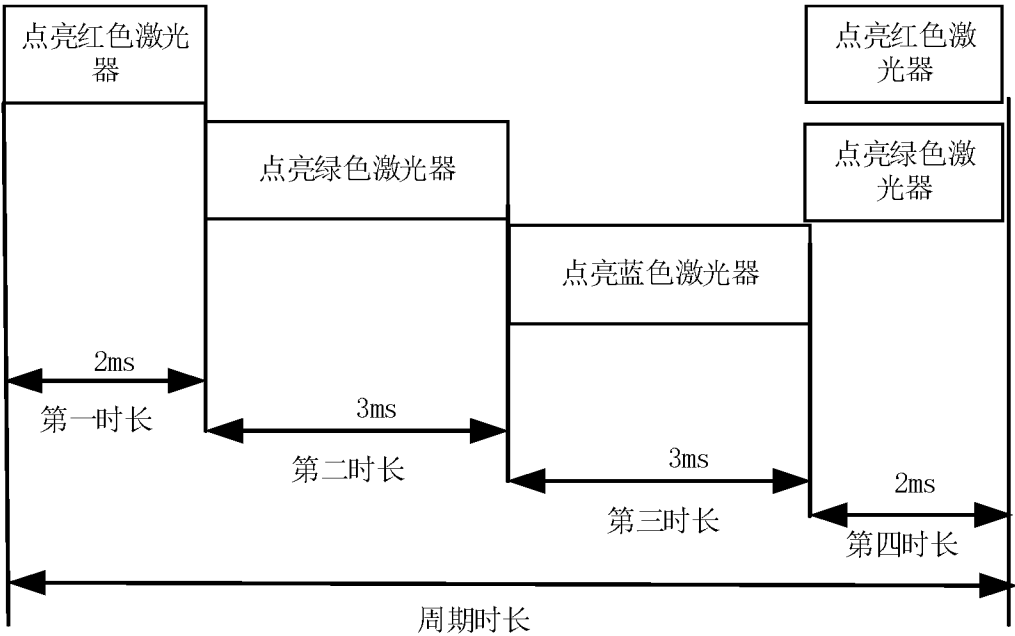


图 2A

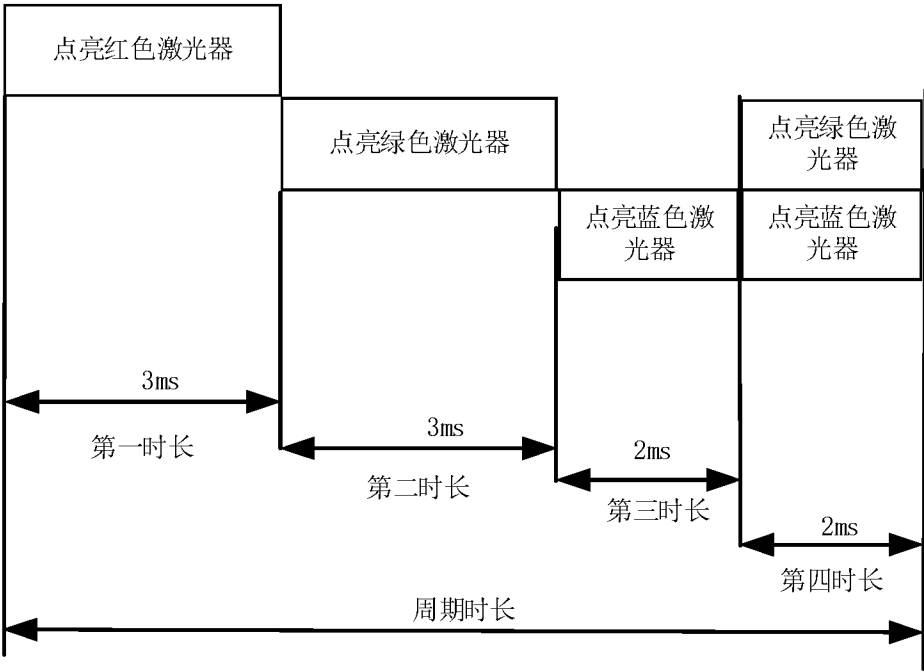


图 2B

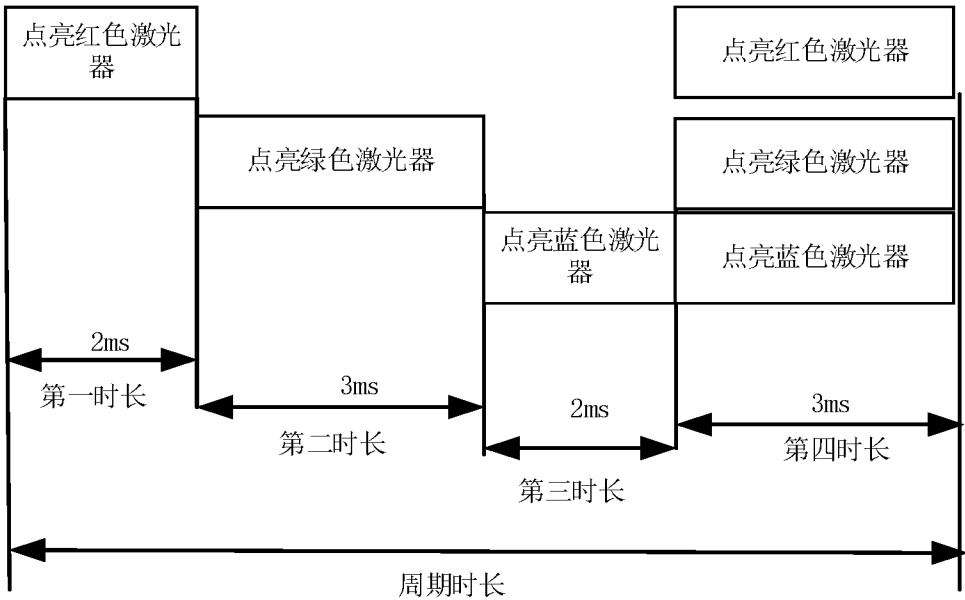


图 2C

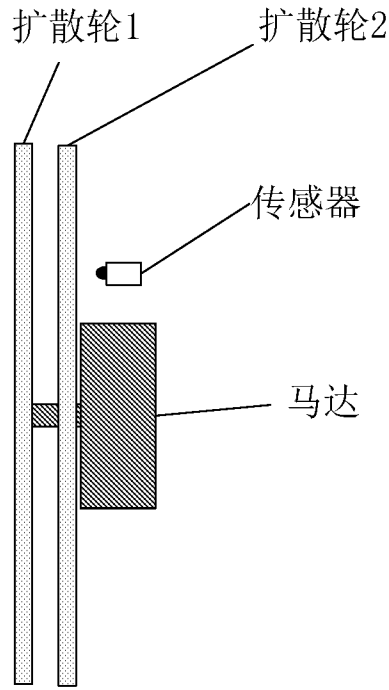


图 3A

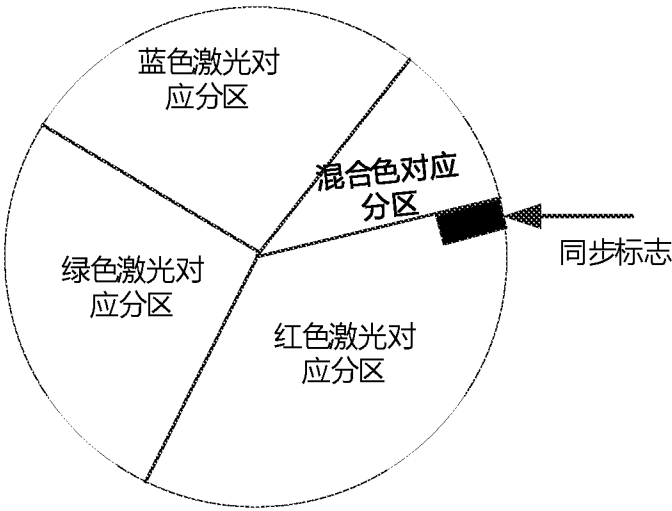


图 3B

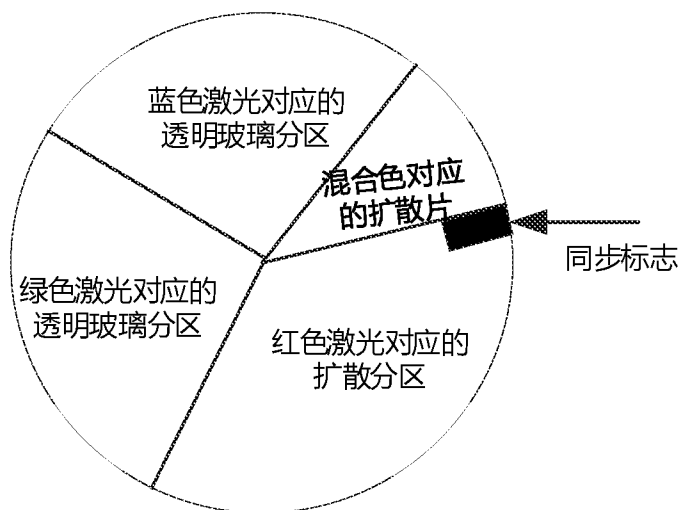


图 3C

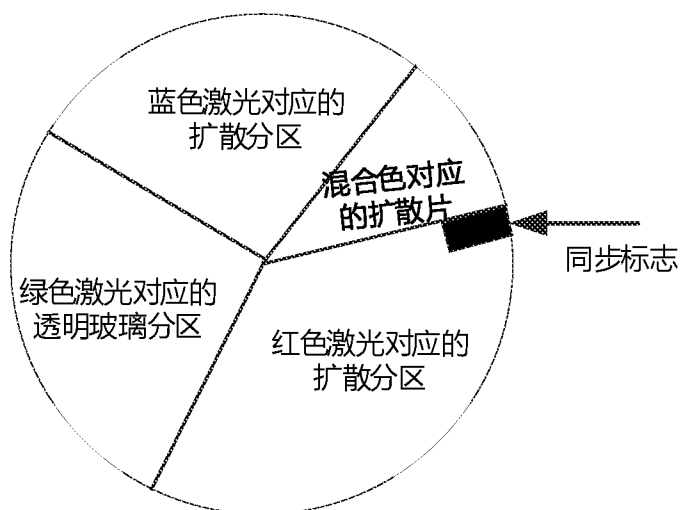


图 3D

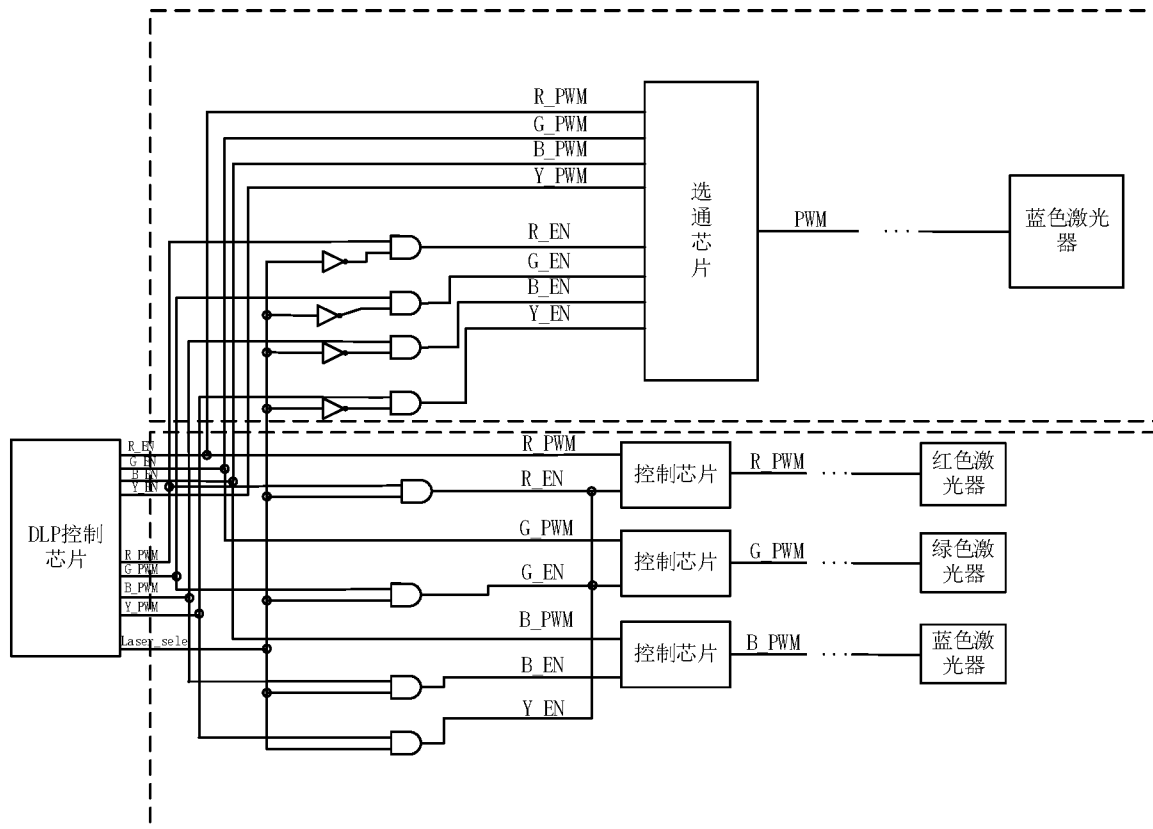


图 4

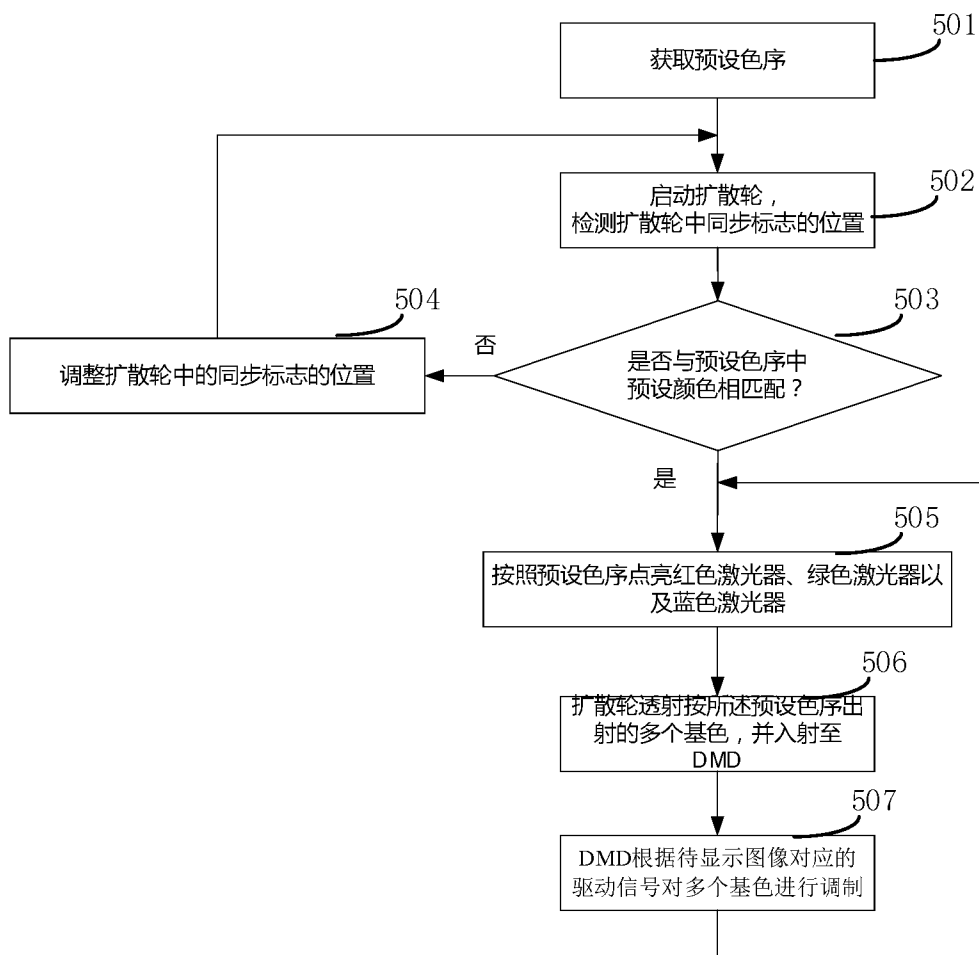


图 5

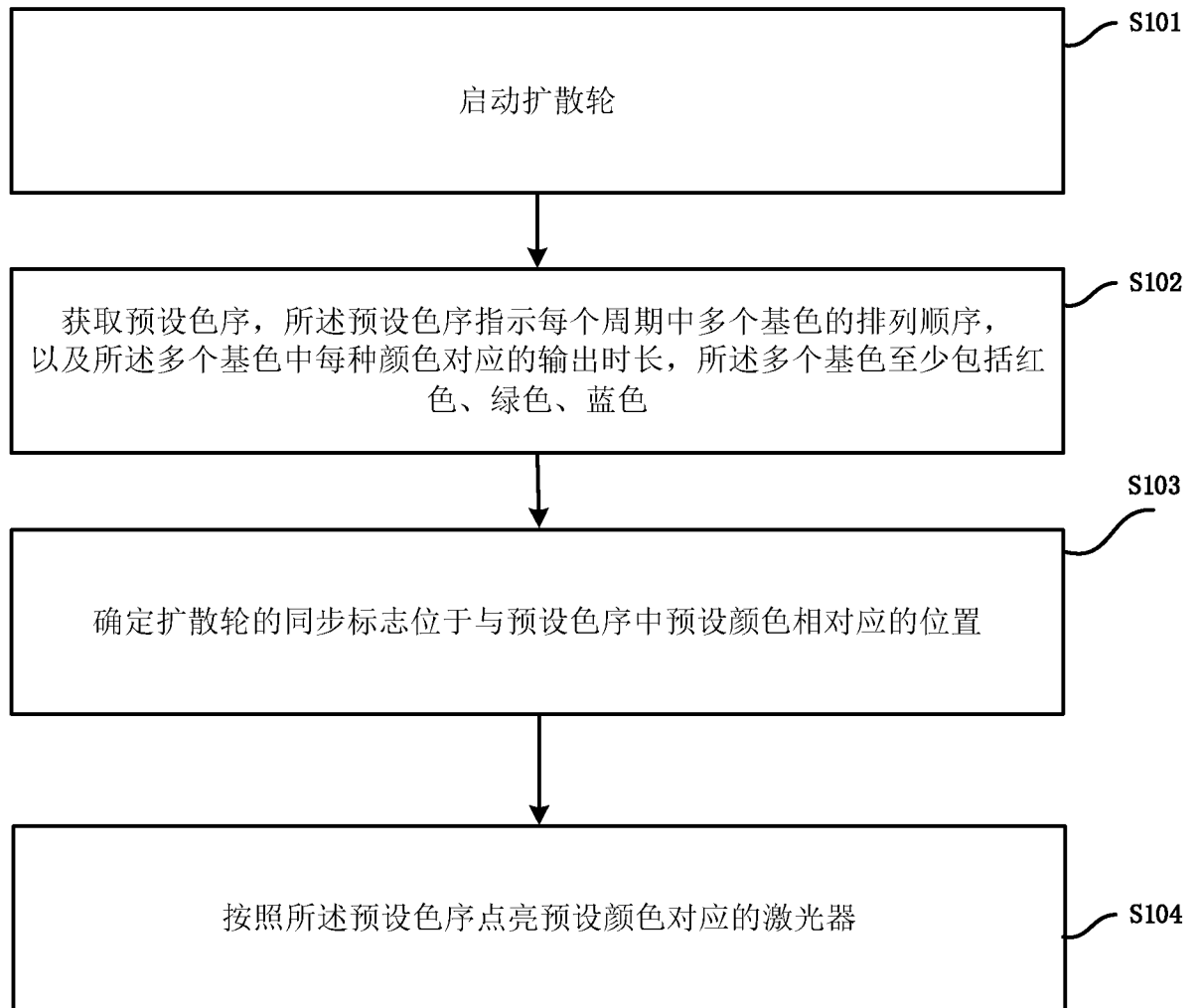


图 6

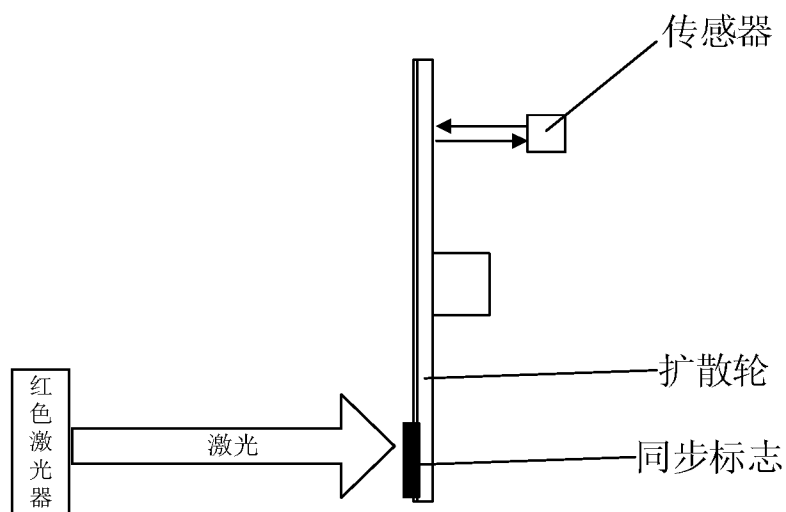


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/115328

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G03B 21/20(2006.01)i; G03B 21/00(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

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: 激光, 投影, 红, 绿, 蓝, 扩散轮, 数字微镜, 同步标志, laser?, projection, red, green, blue, diffusion w wheel?, DMD?, digital w micro w mirror; synchronous w mark

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109283783 A (QINGDAO HISENSE LASER DISPLAY CO., LTD.) 29 January 2019 (2019-01-29) description, paragraphs [0036]-[0105], and figures 1-9	1-24
PX	CN 109358468 A (QINGDAO HISENSE LASER DISPLAY CO., LTD.) 19 February 2019 (2019-02-19) description, paragraphs [0013]-[0066], and figures 1-7	1-24
X	CN 102520568 A (SICHUAN CHANGHONG ELECTRIC CO., LTD.) 27 June 2012 (2012-06-27) description, paragraphs [0036]-[0062], and figures 1-9	1-3, 8-11
Y	CN 102520568 A (SICHUAN CHANGHONG ELECTRIC CO., LTD.) 27 June 2012 (2012-06-27) description, paragraphs [0036]-[0062], and figures 1-9	4-7, 12-24
Y	CN 108398804 A (SICHUAN CHANGHONG ELECTRIC CO., LTD.) 14 August 2018 (2018-08-14) description, paragraphs [0021]-[0024], and figures 1-2	4-7, 12-24
A	CN 106647127 A (HISENSE GROUP CO., LTD.) 10 May 2017 (2017-05-10) entire document	1-24



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

10 January 2020

Date of mailing of the international search report

23 January 2020

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Authorized officer

Facsimile No. (86-10)62019451

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/115328

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2001035941 A1 (PETERSON, M. et al.) 01 November 2001 (2001-11-01) entire document	1-24

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/115328

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109283783	A	29 January 2019	None			
CN	109358468	A	19 February 2019	None			
CN	102520568	A	27 June 2012	None			
CN	108398804	A	14 August 2018	None			
CN	106647127	A	10 May 2017	None			
US	2001035941	A1	01 November 2001	US	6517210	B2	11 February 2003
				AU	5345701	A	07 November 2001
				WO	0182632	A1	01 November 2001

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/115328

A. 主题的分类

G03B 21/20(2006.01)i; G03B 21/00(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

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: 激光, 投影, 红, 绿, 蓝, 扩散轮, 数字微镜, 同步标志, laser?, projection, red, green, blue, diffusion w wheel?, DMD?, digital w micro w mirror; synchronous w mark

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
PX	CN 109283783 A (青岛海信激光显示股份有限公司) 2019年 1月 29日 (2019 - 01 - 29) 说明书第[0036]-[0105]段, 附图1-9	1-24
PX	CN 109358468 A (青岛海信激光显示股份有限公司) 2019年 2月 19日 (2019 - 02 - 19) 说明书第[0013]-[0066]段, 附图1-7	1-24
X	CN 102520568 A (四川长虹电器股份有限公司) 2012年 6月 27日 (2012 - 06 - 27) 说明书第[0036]-[0062]段, 附图1-9	1-3、 8-11
Y	CN 102520568 A (四川长虹电器股份有限公司) 2012年 6月 27日 (2012 - 06 - 27) 说明书第[0036]-[0062]段, 附图1-9	4-7、 12-24
Y	CN 108398804 A (四川长虹电器股份有限公司) 2018年 8月 14日 (2018 - 08 - 14) 说明书第[0021]-[0024]段, 附图1-2	4-7、 12-24
A	CN 106647127 A (海信集团有限公司) 2017年 5月 10日 (2017 - 05 - 10) 全文	1-24
A	US 2001035941 A1 (PETERSON, Mark 等) 2001年 11月 1日 (2001 - 11 - 01) 全文	1-24

☐ 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

2020年 1月 10日

国际检索报告邮寄日期

2020年 1月 23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

传真号 (86-10)62019451

授权官员

张中青

电话号码 86-(10)-53962602

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/115328

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	109283783	A	2019年 1月 29日	无			
CN	109358468	A	2019年 2月 19日	无			
CN	102520568	A	2012年 6月 27日	无			
CN	108398804	A	2018年 8月 14日	无			
CN	106647127	A	2017年 5月 10日	无			
US	2001035941	A1	2001年 11月 1日	US	6517210	B2	2003年 2月 11日
				AU	5345701	A	2001年 11月 7日
				WO	0182632	A1	2001年 11月 1日