(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)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2020/108391 A1

(51) 国际专利分类号:
G03B 21/00 (2006.01) *G09G 3/34* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/120135

(22) 国际申请日: 2019 年 11 月 22 日 (22.11.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201811444372.8 2018年11月29日 (29.11.2018) 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: 肖纪臣(**XIAO, Jichen**); 中国山东省青岛市黄岛区前湾港路218号, Shandong 266555 (CN)。
赵一石(**ZHAO, Yishi**); 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,

(54) **Title:** LASER PROJECTION DISPLAY METHOD, AND LASER PROJECTION APPARATUS

(54) 发明名称: 激光投影显示方法及激光投影设备

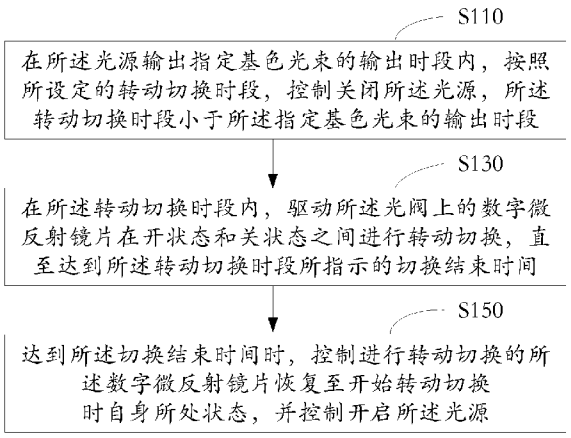

图 5

S110 Control, during an output time interval in which a light source outputs a light beam of a specified primary color, the light source to be off according to a preset rotating switching time interval, the rotating switching time interval being shorter than the output time interval of the light beam of the specified primary color

S130 Drive, within the rotating switching time interval, a digital micromirror device on a light valve to rotate and switch between an on state and an off state until a switching end time indicated by the rotating switching time interval

S150 Upon the switching end time, control the rotating an switching digital micromirror device to restore to and original state thereof when the device started the rotating and switching, and control the light source to be on

(57) **Abstract:** A laser projection display control method comprises: controlling, during an output time interval in which a light source (100) outputs a light beam of a primary color, the light source (100) to be off according to a preset rotating switching time interval (t1), the rotating switching time interval (t1) being shorter than the output time interval of the light beam of the primary color; driving, within the rotating switching time interval (t1), a digital micromirror device on a light valve (220) to rotate and switch between an on state and an off state; and upon a switching end time, controlling the rotating and switching digital micromirror device to restore to an original state thereof when the device started the rotating and switching, and controlling the light source (100) to be on.

(57) 摘要: 一种激光投影显示控制方法，包括：在光源（100）输出一基色光束的输出时间段内，按照设定的转动切换时段（t1），控制关闭光源（100），转动切换时段（t1）小于一基色光束的输出时段；在转动切换时段（t1）内，驱动光阀（220）上的数字微反射镜片在开状态和关状态之间进行转动切换；达到切换结束时间内，控制进行转动切换的数字微反射镜片恢复至开始转动切换时自身所处状态，并控制开启光源（100）。

WO 2020/108391 A1

[见续页]

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))。

激光投影显示方法及激光投影设备

本申请要求于 2018 年 11 月 29 日提交中国专利局、申请号为 201811444372.8，申请名称为“激光投影显示控制方法、装置及投影设备”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

本申请涉及投影显示领域，特别涉及一种激光投影显示控制方法、装置及投影设备。

背景技术

DLP（Digital Light Procession，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，其中数字微反射镜片在开状态和关状态之间切换的速度可以达到上千次每秒。

图 1 是数字微反射镜片的工作示意图，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。

由于光阀上数字微反射镜片以及其对应的转动装置是高精密器件，比如需要长时间显示同一幅画面，或同一灰阶部分，或者连续显示的多个画面中内容重合度较高，会使得数字微反射镜片在同一位置状态的持续时间较久，比如可能在相对长时间内保持在开状态或关状态，会容易导致数字微反射镜片所对应的驱动装置产生机械疲劳，影响光阀工作的可靠性和使用寿命，甚至易导致光阀损坏，进而影响投影显示效果。

发明内容

为了解决相关技术中存在的问题，本申请提供了一种激光投影显示控制方法、装置及投影设备。

第一方面，一种激光投影显示控制方法，包括光源，用于输出照明光束；光机，用于根据图像显示信号对照明光束进行调制；镜头，用于将调制后的照明光束进行成像，所述方法包括：

在光源输出一基色光束的输出时段内，按照所设定的转动切换时段，控制

关闭光源，转动切换时段小于一基色光束的输出时段；

在转动切换时段内，驱动光阀上的数字微反射镜片在开状态和关状态之间进行转动切换，直至达到转动切换时段所指示的切换结束时间；

达到切换结束时间时，控制进行转动切换的数字微反射镜片恢复至开始转动切换时自身所处状态，并控制开启光源。

第二方面，一种激光投影设备，包括：

激光器组件，用于发出激光光束，

激光器驱动电路，用于驱动激光器组件点亮或者关闭；

DLP 控制电路，用于输出图像显示使能信号和基色光亮度调节信号至激光器驱动电路，

以及，DLP 控制电路还用于输出图像显示信号至光阀，

光阀，包括多个数字微反射镜片，用于根据图像显示信号对接收到的光束进行调制，并投射进入投影镜头成像，

其中，DLP 控制电路输出的、一基色光的图像显示使能信号有效期间，该基色光亮度调节信号在一时段内持续为零，时段长度小于该基色光的图像显示使能信号的有效时段，

在该时段内，对应该基色光输出的激光器组件关闭；同时，光阀接收不同于当前图像显示信号的驱动信号，多个数字微反射镜片在开状态和关状态之间进行转动切换。

第三方面，一种投影设备，包括：

处理器；以及

存储器，所述存储器上存储有计算机可读指令，所述计算机可读指令被所

述处理器执行时实现如上所述的方法。

第四方面，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方法。

通过在投影显示过程中控制关闭光源，并在光源关闭期间驱动光阀上的数字微反射镜片进行在开状态和关状态之间进行转动切换，从而解除因在图像的投影显示过程中数字微反射镜片所对应驱动装置的机械疲劳状态。

应当理解的是，以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性的，并不能限制本申请。

附图说明

此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分，示出了符合本申请的实施例，并于说明书一起用于解释本申请的原理。

图 1 是数字微反射镜片的工作示意图；

图 2 是本申请实施例提供的一种激光投影设备示意图；

图 3 是本申请实施例提供的一种激光投影设备的光路架构示意图；

图 4 是本申请实施例提供的一种激光投影设备的电路系统架构示意图；

图 5 是根据一示例性实施例示出的一种激光投影显示控制方法的流程图；

图 6 是图 5 对应实施例的步骤 S110 之前步骤的流程图；

图 7 是是根据另一示例性实施例示出的一种激光投影显示控制方法的流程图；

图 8 是步骤 S130 或步骤 S230 的流程图；

图 9 是根据一示例性实施例示出的基色光时序切换示意图；

图 10 是根据一示例性激光器组件驱动原理示意图；

图 11 是根据一示例性实施例示出的滤色轮的示意图。

图 12 是根据图 11 示出的轮辐区时段示意图。

图 13 是根据另一示例性实施例示出的基色光时序切换示意图；

图 14 是本申请提供的一种激光光源光路原理示意图；

图 15 是本申请提供的一种激光投影光学成像系统示意图；

图 16 是根据图 9 示出的一种光阀驱动信号切换示意图。

具体实施方式

这里将详细地对示例性实施例执行说明，其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时，除非另有表示，不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本申请相一致的所有实施方式。相反，它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本申请的一些方面相一致的装置和方法的例子。

图 2 是本申请实施例提供的一种激光投影设备拆解结构示意图。如图 2 所示，激光投影设备 10 包括整机壳体 101（图中仅示出部分壳体），按照光学功能部分，还包括装配于整机壳体 101 中的光源 100，光机 200，以及镜头 300，这些光学部分沿着光束传播方向依次连接，各自具有对应的壳体进行包裹，以对光学部件进行支撑并使得各光学部分达到一定的密封或气密要求。其中，光机 200 的一端和镜头 300 连接且沿着整机第一方向设置，比如第一方向可以为整机的宽度方向，或者按照使用方式，第一方向与用户观看的方向相对。在光机 200 的另一端连接有光源 100。在本示例中，光源 100，光机 200，镜头 300 三者连接呈“L”型，这种连接结构一方面可以适应光机 200 中反射式光阀的光路特点，

另一方面，还有利于缩短一个维度方向上光路的长度，利于整机的结构排布。

在一种具体实施中，光源 100 可以包括激光器组件和荧光转换系统，图 14 示出了一种激光光源架构示意图。在图 14 的示例中，激光器组件至少包括蓝色激光器组件 110a，发出蓝色激光。荧光转换系统可以具体为荧光轮 140。其中，蓝色激光器组件 110a 作为激发光源，激发荧光轮 140 发出除蓝色以外的基色光，以及，蓝色激光器发出的蓝色激光作为蓝色基色光与荧光轮产生的荧光颜色共同作为图像显示用的三色照明光束。以及，对应地，为了提高荧光的纯度，三基色光经合光镜片 160 合束后还经过滤色轮 150，图 11 示出了一种滤色轮的不同颜色分区。不同的颜色分区用于透射不同颜色的基色光，随着滤色轮 150 的转动，不同的基色光时序性的输出。

图 3 示出了一种激光投影设备的光路架构示意图。如图 3 所示，提供了了一种 DLP 光路架构示意图。其中，光源 100 用于提供照明光束，照明光束进入光机部分的照明光路部分，经照明光路部分进行匀化、放大等处理入射至光机的核心部件-光阀 220，具体地，在 DLP 光路架构中，光阀 220 为 DMD 芯片，也称数字微镜器件。DMD 芯片 220 为一种反射型的光调制部件，其接收照明光束，并受图像处理信号的驱动进行不同角度的翻转，对照明光束进行调制，投射进入镜头 300 中。

相应地，图 4 示出了一种激光投影设备的电路系统架构。在该电路系统架构中，DLP 控制电路是整个投影系统控制的核心。具体地，如图 4 所示，DLP 控制处理部 210 为 DLP 控制电路的一种具体示例，可以为主控芯片。电源部 400 为整个 DLP 电路系统供电，其中也包括对激光器组件 110 提供供电。

算法处理部 230 用于接收视频信号源解码后的图像画面信号，视频信号源

的编解码可以由 TV 信号板提供，TV 信号板未在图中示出。算法处理部 230 用于对解码后的图像画面信号进行算法处理，比如对比度或亮度增益处理。算法处理 230 通常为 FPGA 组成。经算法处理部 230 输出的图像信号进入 DLP 控制处理部 210，由 DLP 控制处理部 230 进行进一步图像处理，并生成图像显示使能信号以及 PWM 亮度调节信号至激光器驱动电路 102，以及，DLP 控制处理部 230 将图像显示信号输出至光阀 220，转换成光阀 DMD 芯片对应的驱动信号，具体 DMD 芯片表面的微小反射镜进行不同角度的翻转。

比如，当显示一幅图像画面的红色分量时，DLP 控制处理部 210 输出红色基色光使能信号 R_EN，以及红色基色光亮度调节信号 R_PWM，至激光器驱动电路 102，激光器驱动电路 102 将上述信号处理后（比如防衰减，以及数模转换）输出至激光器组件 110，激光器组件 110 根据对应的信号发出对应颜色和亮度的红色基色光。

在一种具体实施中，如图 14 所示的一种激光光源示意图中，只有蓝色激光器组件，而红色基色光需要蓝色激光激发荧光轮上的荧光物质转换产生。上述红色基色光使能信号 R_EN 以及红色基色光亮度调节信号 R_PWM 则输出至蓝色激光器组件，通过点亮蓝色激光器组件 110a 来照射荧光轮 140，产生对应亮度的红色荧光基色光。

在另一种具体实施中，如图 15 所示的一种激光投影光学系统图图示中，包括激光器组件 110，用于发出蓝色激光，激光器组件 120，用于发出绿色激光，激光器组件 130，用于发出红色激光。也即，本示例中的激光光源为三色激光光源。当 DLP 控制处理部将红色基色光使能输出信号 R_EN，红色基色光亮度调节信号 R_PWM 时，上述两种信号则通过激光器驱动电路直接施加于红色器组件 130，

根据时序发出对应亮度的红色激光基色光。图 10 示出了一种三色激光器组件的驱动电路示意图，在图 10 中，每种颜色的激光器接收对应的使能输出信号，也称时序信号，以及亮度调节信号 PWM。

而对于光阀 DMD 而言，同步地，接收红色基色光分量对应的图像灰阶信号，红色基色光分量的图像灰阶信号转换成光阀 DMD 的驱动信号 0 或 1，根据 0 或 1 信号的分布以及时长，控制 DMD 表面的小反射镜正向和反向的翻转，最终输出的光束亮度，对应原始图像画面中红色分量的图像内容的灰阶，并最终投射进入镜头中。参照上述原理，对蓝色基色光和绿色基色光也是类似的处理，时序性的将三色的图像分量对应的光束投射进入镜头，再由镜头成像放大呈现于投影介质上，利用人眼视觉暂留效果，时序性的光束叠加形成彩色的图像。

在上述过程中，光阀 DMD 芯片表面成千上万个微小反射镜持续翻转，完成对照明光束的调制。

需要说明的是，算法处理部 230 也可以集成至 DLP 控制处理部 210 中，上述内容仅示例性的说明工作原理过程。

在上述激光投影设备工作过程的基础上，图 5 示出了一种激光投影显示控制方法的流程图。包括：

步骤 S110，在所述光源输出一基色光束的输出时段内，按照所设定的转动切换时段，控制关闭所述光源，所述转动切换时段小于所述一基色光束的输出时段。

步骤 S130，在所述转动切换时段内，驱动所述光阀上的数字微反射镜片在开状态和关状态之间进行转动切换，直至达到所述转动切换时段所指示的切换结束时间。

步骤 S150，达到所述切换结束时间时，控制进行转动切换的所述数字微反射镜片恢复至开始转动切换时自身所处状态，并控制开启所述光源。

在投影显示过程中，所投影显示的每一帧图像，均通过光源时序性输出三种基色（红、绿、蓝）的光束来进行投影显示。在光源按照设定的时序分时输出三种基色光束的过程中，根据所要投影显示图像中每一像素所对应红色的亮度、绿色的亮度、蓝色的亮度，该像素所对应的数字微反射镜片对应的按照该像素三种颜色的亮度对应的发射光源所输出的红色光束、绿色光束、以及蓝色光束，从而形成所要投影显示的图像。

其中实现三种基色光束的时序性输出可以在光源中配置色轮，例如滤色轮、荧光轮，或者荧光轮与滤色轮的组合，将一个光源发出的光经过旋转的色轮，从而得到时序性输出的红色光束、绿色光束和蓝色光束；在另一实施例中，为了实现三种基色光束的时序性输出，还可以在光源中配置多个基色光源，例如分别配置红光光源、蓝光光源和绿光光源，从而通过多个基色光源时序性输出三种基色光束；在其他实施例中，还可以结合多个光源和多个色轮配合进行三种基色光束的时序性输出，例如红光光源，配合滤色轮和荧光轮。在此不对光源时序性输出三种基色光束的方式进行限制。

如前面所述，在本申请的技术方案中，光源可以直接将发射的光作为光束传输到数字微反射镜片进行投影，例如光源为多个单色激光器，从而单色激光器可以发射对应基色的光束。光源所发射的光还可以经过光学处理元件处理，例如经过荧光轮、色轮等，得到进行投影显示的光束。从而，光源可以是集成有光学处理元件的光源，也可以是独立的光源，在此不进行具体限定。

首先，值得说明的是，由于光源时序性输出三种基色光束进行每一帧图像

的投影显示，本申请所涉及的激光投影显示控制方法，也是在进行一帧图像的显示周期内进行。

其中，光源所输出的一基色光束可以是红色光束，或者蓝色光束，或者绿色光束。一基色光束的输出时段即按照光源的光束输出时序，输出该基色光束的时序。转动切换时段配置与一基色光束的输出时段内，且转动切换时段小于一基色光束的输出时段，从而保证在步骤 S130 中开始进行数字微反射镜片进行转动切换的时刻，和结束数字微反射镜片进行转动切换的时刻，不仅位于同一帧图像显示的时间范围内，而且为该帧图像显示中显示该一基色的时间范围内。

由上可知光源可以是单一光源，也可以是由多个子光源构成的组合光源。在步骤 S110 中，所控制关闭的光源是关闭投影设备中进行光束输出的全部光源，即保证在步骤 S130 的过程中，光源不出光，从而避免在进行数字微反射镜片转动切换期间，光源所输出的光束经数字微发射镜片反射后影响所显示的图像。

其中，对于使用色轮的情况，色轮上存在输出两种相邻颜色光束的分界线，而由于光源所发射的光传输到色轮上所形成的光斑具有一定大小，所以，在色轮旋转到输出两种相邻颜色光束的分界线附近区域，光源所实际输出的光束为混色光束，例如蓝光光束与红光光束的混色，将在光源被开启时，色轮旋转至光源输出混色光束的时段称之为轮辐区时段。举例来说，如图 11 所示的滤色轮，在滤色轮旋转至红光透过区时，光源所发出的光中红光透过滤色轮，从而光源输出红光光束；在滤色轮旋转至蓝光透过区时，光源所发出的光中蓝光透过滤色轮，从而光源输出蓝色光束。如图 12 所示，在滤色轮旋转至红色透过区与蓝色透过区的分界线，或者分界线的附近，由于光源所发射的光在色轮上所形成的光斑具有一定的大小，所以光源所实际输出的光为混色光束，即红光光束和

蓝光光束的混合。

现有技术中，为了减少光源在轮辐区时段所输出的混色光束对投影显示效果的影响，一种处理方法是在轮辐区时段内关闭光源，从而保证光源所输出的光束均为时序性的单一基色的光束，在该种处理方法中，可以在轮辐区内进行光阀的驱动控制，详见下文描述；而对于非轮辐区时段内，也可以按照本实施例的方法进行光阀的驱动控制，并正常进行图像的显示。

而另一种处理方法是，在轮辐区时段内仍然保持光源开启，而通过波长转换或者特定的波长转换算法将透过分界线或者分界线附近的混色光束转换为单一基色光束，以将红光透射区和蓝光透射区间的分界线所对应的轮辐区时段为例，在轮辐区时段内透过蓝色透光区的混色光束转换为蓝色光束，在轮辐区时段内透过红色透光区的混色光束转换为红色光束，从而在该轮辐区时段即被分割成了分别输出两种基色光束的时段。在光源的一个时序性输出周期对应为一帧图像的显示周期内，光源每一时刻所输出的光束仍为基色光束，即光源输出一基色光束的输出时段包括不经过处理光源输出该基色光束的时段和在轮辐区时段中经过特殊处理光源输出该基色光束的时段。从而在该种情况下，转动切换时段可以配置于该一基色光束的输出时段的任一段时间内。

数字微反射镜片的开状态为光源所输出的光束经数字微反射镜片反射后可以进入镜头时，数字微反射镜片所处且可以保持的状态；数字微反射镜片的关状态为光源所输出的光束经数字微反射镜片反射后未进入镜头时，数字为反射镜片所处且可以保持的状态。当数字微反射镜片处于开状态时，光源所输出的光束经数字微反射镜片反射后可以进入镜头；对应的，当数字微反射镜片处于关状态时，光源所输出的光束经数字微反射镜片反射后未进入镜头。在示例性

实施例中，对应于偏转角度不同的数字微反射镜片，对应的开状态时数字为反射镜片所对应的偏转角度也不相同，例如对于偏转角度为±12°的数字微反射镜片，位于+12°的状态即为开状态，位于-12°的状态即为关状态，而对于-12°和+12°之间的偏转角度，实际中未使用，仅认为数字微反射镜片的实际工作状态仅开状态和关状态。而对于偏转角度为±17°的数字微反射镜片，位于+17°的状态即为开状态，位于-17°的状态即为关状态。由于在开启光源后需要继续根据图像信息进行所对应图像的投影显示，从而，在转动切换结束后，需要将数字微反射镜片恢复至开始进行转动切换时数字微反射镜片自身所处的状态。

在投影显示过程中，在设定的转动切换时段内控制关闭光源，并在光源关闭期间驱动光阀上的数字微反射镜片进行在开状态和关状态之间进行转动切换，从而解除数字微反射镜片所对应的驱动装置的机械疲劳状态。而且，由于转动切换时段配置于一帧图像的显示过程中某一基色光束的输出时段内，关闭光源的时间很短，人眼并不能察觉到光源关闭，所以即使在转动切换时段内关闭光源并进行数字为反射镜片的转动切换，而正投影显示的图像即在光源关闭时所显示的图像仍然可以正常显示，对所投影显示的图像的影响仅在于降低了所显示图像的亮度。

在一示例性实施例中，一基色光束为蓝色光束。由于相对于红色和绿色，人眼对蓝色的敏感度最小，而且蓝色对显示图像的亮度贡献最小（仅是根据视见函数确定的，与仪器测得的亮度数据不同），从而，将转动切换时段配置于光源输出蓝色光束的输出时段内，即使在转动切换时段内光源被关闭，所投影显示的图像的亮度变换不大，人眼并不能分辨出，从而降低了对所投影显示图像的亮度影响。

在另一示例性实施例中，如图 6 所示，所述方法还包括：

步骤 S010，获取所述光源输出光束的时序，所述时序指示了所述光源输出基色光束的输出时段。

步骤 S030，根据所述光源输出基色光束的输出时段配置所述转动切换时段，所述转动切换时段指示了所述光源关闭的时间和所述光源开启的时间。

由于光源时序性输出红色、绿色和蓝色光束，相对应的，具有输出各种基色光束的时序，例如蓝色光束的时序。对应的，根据光源输出基色光束的输出时段进行配置转动切换时段。从而保证转动切换时段的开始时间和结束时间均位于该基色光束的输出时段内，且转动切换时段小于基色光束的输出时段。在一优选实施例中，将转动切换时段配置在输出蓝色光束对应的时序内，从而，在光源关闭的时间段是位于蓝色光束的时序内，降低光源关闭后对投影显示亮度的影响。

图 9 是根据一示例性实施例示出的转动切换时段的示意图，值得说明的是，该图仅仅以输出蓝色光束的输出时段为例进行说明，不能认为是对本申请使用范围的限制。如图 9 所示，光源在时间段 T1 内输出蓝色光束（B），在时间段 T2 内输出红色光束（R），根据光源输出蓝色光束的时序，将转动切换时段 t1 配置在时间段 T1 内，从而，在一个周期内，在转动切换时段 t1 内关闭光源，在 t2 时间段内开启光源，且在转动切换时段 t1 内进行数字微反射镜片在开状态和关状态之间的转动切换。

当然，图 9 仅仅示出了在一个显示周期内仅进行一次光源的关闭，仅仅是示例性举例，不能认为是对本申请使用范围的限制。在其他实施例中，还可以

在一个显示周期内进行多次光源的关闭，在此不进行具体限定。

在一示例性实施例中，转动切换时段的时长为所述光源输出基色光束周期的 1%-4.5%。

为进行彩色图像的投影显示，光源在一帧彩色图像的显示周期内至少进行一次各基色光束的时序性输出，其中光源完成一次各基色光束的时序性输出的时间即为光源输出基色光束周期。在彩色图像的显示过程中，光源在一帧彩色图像的显示周期内可以进行一次、两次、甚至更多次各种基色光束的时序性输出。而在每一次光源输出基色光束周期内，可以根据所述选定的基色光束，例如蓝色光束，从而对应的在该光源输出基色光束周期内输出蓝色光束的输出时段内配置转动切换时段。

以一帧图像 8.33ms 的显示时长为例，如果在该一帧图像显示周期内，光源进行一次各基色光束的时序性输出即光源输出基色光束周期为 8.33ms，则可以设定在该光源输出基色光束周期的例如 1%、1.2%、1.5%、1.8%、2%、2.7%、3.2%、4%、4.5%等计算得到转动切换时段的时长，进而配置转动切换时段。如果在该一帧图像显示周期内，光源进行两次各基色光束的时序性输出，即光源输出基色光束周期为 4.165ms，则对应的，可以百分比计算得到转动切换时段的时长，例如 1%、1.5%、1.9%、2%、2.5%、3.2%、3.6%、4.2%、4.5%对应计算得到转动切换时段的时长分别为：41.65us、62.48 us、79.14 us、83.3 us、104.13 us、133.28 us、149.94 us、174.93 us、187.43 us。

从而，仅在该转动切换时段内关闭光源，并进行数字微反射镜片在开状态和关状态之间进行转动切换，由于所设定的转动切换时段的时长短，对显示图像的亮度影响很小，所以既实现了解除数字微反射镜片的疲劳状态，又可以保

证正常显示图像，保证显示效果。

在示例性实施例中，所配置的转动切换时段的时长需要保证在转动切换时段内数字为反射镜片在开状态和关状态之间进行整数次转动切换。

以及，在一示例性实施例中，如图 7 所示，一种激光投影显示控制方法，应用于由若干数字微反射镜片所构成的光阀，所述数字微反射镜片反射光源时序性输出的基色光束来进行彩色图像的投影显示，在所述光源输出相邻两基色光束的轮辐区时段内，所述光源被关闭，以避免所述光源输出混合基色光束，所述方法包括：

步骤 S210，获取根据所述光源的轮辐区时段所设定的转动切换时段，所述转动切换时段不超出所述轮辐区时段。

步骤 S230，在所述转动切换时段内，驱动所述光阀上的数字微反射镜片在开状态和关状态之间进行转动切换，直至达到所述转动切换时段所指示的切换结束时间。

步骤 S250，达到所述切换结束时间时，控制进行转动切换的所述数字微反射镜片恢复至开始转动切换时自身所处状态。

其中，本实施例的激光投影显示控制方法即适用于上文提到的在光源的轮辐区时段内，且在该时段内，光源被关闭。值得说明的是，在一帧图像的显示周期内，根据所使用的色轮的数量以及类型（例如滤色轮、荧光轮）的不同，光源的轮辐区时段的数目也不相同，而在本申请的实施例中，所进行的激光投影显示控制，可以是在一帧图像的显示周期内的一个轮辐区时段内，也可以是在多个轮辐区时段内按照本实施例的方法进行光阀的驱动控制，在此不进行具

体限定。

在本实施例中，将转动切换时段配置于轮辐区时段内，由于在轮辐区时段内光源被关闭，则可以在轮辐区时段内配置一定时长的时段为转动切换时段，从而在转动切换时段内进行数字微反射镜片在开状态和关状态之间的转动切换。当然转动切换时段可以小于或者等于轮辐区时段，在此不进行具体限定。

图 13 示出了一种三基色光切换时序示意图，以及，在图 13 中，还示例性的示出了一个轮辐区时段 t3, t4, 根据上述描述的在轮辐区时段作为转动切换时段的实施例，在一个周期内，可以仅在 t3 或 t4 所示的时段内进行光阀的转动切换，在此时段内可以关闭构成轮辐区时段的两种颜色的发光元件。也可以将一个周期内的多个轮辐区时间设置为转动切换时段。

在一种具体实施中，可以将蓝色基色光与红色基色光，与绿色基色光组成的轮辐区时段两者之一，或者两者均可作为转动切换时段。

在一示例性实施例中，如图 8 所示，步骤 S130 或者步骤 S230 包括：

步骤 S331，获取为每一数字微反射镜片所配置的反转控制信号，所述反转控制信号指示了达到所述转动切换时段所指示的切换结束时间时，所述数字微反射镜片在开状态和关状态之间所要进行转动切换的次数。

步骤 S332，在所述转动切换时段内，通过所述反转控制信号驱动所对应数字微反射镜片按照所指示的次数在开状态和关状态之间进行转动切换。

在光阀中，数字微反射镜片是彼此独立的，从而数字微反射镜片的转动切换也可以是彼此独立的，即由对应的反转控制信号驱动进行在开状态和关状态之间进行转动切换。由于在转动切换时段内需要保证数字为反射镜片在开状态

和关状态之间进行整数次的转动切换，从而在反转控制信号中，设定数字微反射镜片在转动切换时段内所要进行的转动切换的次数，从而在步骤 S332 中，按照该次数进行转动切换。

在一实施例中，为每个数字微反射镜片所配置的反转控制信号是相同的，从而在光源关闭期间，可以统一地进行数字微反射镜片的反复反转，即在某一时刻，驱动统一转动到开状态，在另一时刻，统一转动到关状态。

在其他实施例中，为每个数字微反射镜片所配置的反转控制信号还可以是不同的，从而可以随机的控制每一个数字微反射镜片，在此不对反转控制信号进行具体限定。

在一示例性实施例中，步骤 S331 之前，还包括：

根据所述数字微反射镜片的最小切换时间配置生成所述反转控制信号，所述最小切换时间为所述数字微反射镜片在开状态和关状态之间完成一次转动切换的最短时间。

即保证反转控制信号中为数字微反射镜片在开状态和关状态之间进行一次转动切换所设定的时间大于等于数字为反射镜片的最小切换时间，从而保证在该时间内数字微反射镜片可以完成一次转动切换。对应的，对于所设定的时间大于数字微反射镜片的最小切换时间的情况，还可以设定数字微反射镜片在开状态和/或关状态停留的时间，从而保证在该设定的时间内数字微反射镜片对应的完成一次转动切换。其中数字微反射镜片的最小切换时间取决于光阀的结构。

在一示例性实施例中，在步骤 S150 或者步骤 S250 中达到所述切换结束时

间时，控制进行转动切换的所述数字微反射镜片恢复至关闭所述光源时自身所处状态之后，还包括：

由待显示图像的图像信息驱动所述数字微反射镜片转动以投影显示所述待显示图像，直至达到下一个转动切换时段。

即在投影显示过程中，转动切换时段内图像信息被暂停，而根据本申请的方法进行数字微反射镜片的转动切换，，而在非转动切换时段内，由待显示图像的图像信息驱动数字微反射镜片，从而结合光源输出的基色光束实现待显示图像的投影显示。

在一示例性实施例中，步骤 S130 之前还包括：

对光阀一进行转动切换的数字微反射镜片，所一的数字微反射镜片包括构成光阀的全部数字微反射镜片和对应于投影显示图像所确定的数字微反射镜片。

即在步骤 S130 以及步骤 S230 中，进行转动切换的数字微反射镜片可以是光阀上的全部数字微反射镜片，也可以是根据投影显示图像所确定的数字微反射镜片，例如对应于显示图像，如果显示图像中某些像素所显示的图像长时间为同一灰阶的图像，那么在该些像素所对应图像的显示过程中，该些像素所对应的数字微反射镜片的驱动装置容易出现机械疲劳，从而需要将这些数字微反射镜片进行转动切换，以解除疲劳状态。

在一示例性实施例中，在光源开启期间，由数字微反射镜片所对应像素的图像信息驱动控制数字微反射镜片在开状态和关状态之间进行切换以进行像素所对应图像的投影显示，所一的数字微反射镜片为对应于所投影显示图像所确

定的数字微反射镜片， 其中一需要进行转动切换的数字微反射镜片可以按照以下的步骤进行：

获取待投影显示图像中各像素的图像信息。

根据各像素的图像信息判断在进行待投影显示图像的投影显示过程中，像素所对应数字微反射镜片在开状态或关状态的持续保持时间是否超过设定的安全保持时间。

如果超过，则一像素所对应数字微反射镜片进行反复反转。

待投影显示图像中各像素的图像信息中指示了对应像素所显示图像的灰阶。该像素所显示图像的灰阶决定了在进行该图像的显示时该像素所对应的数字微反射镜片的状态，即位于开状态或关状态。

在待投影显示图像的投影显示前，将待投影显示图像的图像信息存储在光阀的存储单元中，从而在进行投影显示时，从存储单元中获取待显示图像的图像信息，并根据图像信息驱动控制各个像素所对应数字微反射镜片进行转动，反射光源输出的光束，从而实现图像的投影显示。因而可以从光阀的存储单元中获取待投影显示图像的图像信息。

其中安全保持时间由光阀中数字微反射镜片的转动装置对应的机械结构决定，不同的转动装置（包括结构、加工工艺、材料等不同）对应有不同的安全保持时间。所以设定的安全保持时间可以根据光阀来具体设定，在此不进行具体限定。数字微反射镜片在某一状态的持续保持时间超过设定的安全保持时间即视为数字微反射镜片的转动装置会出现机械疲劳状态，从而需要进行反复反转控制。

通过待显示图像的图像信息来一进行反复反转的数字微反射镜片，从而有

针对性地对驱动数字微反射镜片进行反复反转，提高了效率。

在一示例性实施例中，激光投影显示控制方法还包括：

在控制关闭光源时，根据各像素所显示图像的图像信息确定开始转动切换时各数字微反射镜片所处的状态（开状态或者光状态）。

由于在转动切换时段内，由对应的信号，例如上文提到的反转控制信号驱动对应的数字微反射镜片进行反复反转，而在光源开启期间，由图像信息驱动对应像素的数字微反射镜片在开状态和关状态之间进行切换。而图像信息指示了显示图像中各像素的灰阶，所以，图像信息决定了各像素所对应的数字微反射镜片在对应时刻的状态。

从而在步骤 S150 以及步骤 S250 中，根据所确定的状态，控制反转的数字微反射镜片恢复至开始转动切换时自身所处的状态（即所确定的状态）。在转动切换的数字微反射镜片恢复至开始转动切换时自身所处的状态后，继续由待显示图像的图像信息驱动数字微反射镜片在开状态和关状态之间进行切换。

对应图 9 所示的时序图，图 16 示出了一种光阀驱动信号时序切换图示。如图 16 所示，将 T1 时段划分为三个时间段：tm, t3，tn，其中 t3 时段是转动切换时段，tm 和 tn 为蓝色图像分量显示时段。对应地，在 tm 时段，图像信号 p1 输出至光阀，光阀根据该图像信号 p1 对应的驱动信号进行反射镜的翻转。在一种实施中，p1 图像信号是根据不同的图像画面信号分解而来，具有不规律的灰阶分布（纯色图像除外），则在 t3 时段，将图像 p0 的信号输出至光阀，图像 p0 对应生成的 0, 1, 0, 1…这种规律排布的驱动信号。此时，对应地，如图 9 和图 16 所示，此时蓝色激光器的亮度信号为零，即可以关闭蓝色激光器组件。当 t3 时段结束，则恢复蓝色基色光的亮度调节信号，重新点亮蓝色激光器组件，并

重新输出给光阀对应 p1 图像内容的驱动信号。

以及，在接下来的时序中，当 tn 时段结束，需要切换至红色基色分量的显示，则点亮红色激光器，或者使荧光轮输出红色荧光，而光阀接收对应红色分量 p2 图像内容的驱动信号，直至 T2 时段结束，以此类推，T3 时段，光阀接收对应绿色分量 p3 图像内容的驱动信号，直至 T3 时段结束。

需要说明的是，在上述举例中，以蓝色基色光持续时段划分为 3 段为例进行说明，也可以将转动切换时段 t3 设置于蓝色基色光时段的起始时刻或者结束时刻，这样，蓝色基色光的持续时段也可以划分为 2 段，分别为蓝色激光器点亮时段和关闭时段。

在另一实施例中，如果当前显示画面为单色画面或者存在大面积单色区域时，仍以图 9 对应的时序为例，则在 t3 所示的转动切换时段，输出至光阀的图像信号 p0 则可以为无序的白噪声信号，以区别于前一时段或后一时段中，光阀持续接收相同翻转角度信号的情况，为光阀提供不同于图像显示信号的驱动信号，达到缓解机械疲劳的目的。

根据前述描述，DLP 控制处理部输出图像显示信号至光阀，与输出图像显示使能信号和亮度调节信号，两者是同步地，从而完成对照明光束进行图像信号的调制，使得光束完成彩色图像的显示。

相对应地，为了配合光阀在转动切换时段的动作，光源也需要同步的进行关闭光束输出，否则可能会造成画面的混乱。

在一种具体实施中，参见图 9 和图 16 所示的基色光输出时序图示，以及图 4 和图 10 所示的激光器组件的信号传递示意图，提供一种光源的控制驱动方法，包括：激光器驱动组件接收蓝色基色光显示使能信号和蓝色基色光亮度调整信

号，其中，蓝色基色光显示使能信号的有效持续时长大于蓝色基色光亮度调整信号的有效点亮持续时长。具体地，蓝色基色光亮度调整信号的有效点亮持续时长是指能够点亮蓝色激光器组件的 PWM 脉冲信号的周期时长。激光器驱动组件根据蓝色基色光的显示使能信号，来确定接下来的一个时段仅用于点亮蓝色激光器组件，而不去点亮红色激光器组件和绿色激光器组件，或者，不去激发荧光轮上的红色荧光激发区和绿色荧光激发区。该使能信号的有效持续时长是根据图像白平衡的各基色配比确定的，比如蓝色基色光占一个显示周期的 34%，红色激光光占一个显示周期的 46%，绿色基色光占一个显示周期的 20%，则在时序图上，蓝色、红色、绿色基色光对应的使能信号的持续时长的比即为 0.34:0.46:0.2。而在蓝色基色光使能显示时段内，PWM 亮度调节信号会在 t3 时段为 0，即 DLP 控制处理部在输出蓝色基色光显示使能信号的同时，在 t3 时段内输出的 PWM 信号为 0。激光器驱动组件接收到值为 0 的 PWM 信号，则关闭蓝色激光器组件，并在再次接收到非零值的 PWM 信号时，再次点亮蓝色激光器组件。这样，在蓝色基色光使能显示的时段内，蓝色激光器会有短暂的熄灭时段，该熄灭时段用于为光阀提供一个转动切换时段，而由于该时段占比整个蓝色基色光使能显示的时长比例并不大，并不会明显感觉到亮度的变化，不会对投影显示画面的亮度造成影响。

上述仅对蓝色激光器组件的驱动控制方法进行示例性的说明。当在轮辐区时段进行光阀的转动切换动作时，也应用类似的上述原理，不再赘述。

下述为本申请装置实施例，用于实现上述驱动控制方法中的对应步骤。对于本申请装置实施例中未披露的细节，请参照本申请激光投影显示控制方法实

施例。

在一具体实施例中，提供了一种激光投影显示控制装置，包括：

光源关闭模块，被配置为：在所述光源输出一基色光束的输出时段内，按照所设定的转动切换时段，控制关闭所述光源，所述转动切换时段小于所述一基色光束的输出时段；

转动切换模块，被配置为：在所述转动切换时段内，驱动所述光阀上的数字微反射镜片在开状态和关状态之间进行转动切换，直至达到所述转动切换时段所指示的切换结束时间；

恢复与开启模块，被配置为：达到所述切换结束时间时，控制进行转动切换的所述数字微反射镜片恢复至关闭所述光源时自身所处状态，并控制开启所述光源。

在一具体实施例中，一基色光束为蓝色光束。

在一具体实施例中，激光投影显示控制装置还包括：

获取模块，被配置为：获取所述光源输出光束的时序，所述时序指示了所述光源输出基色光束的输出时段；

配置模块，被配置为：根据所述光源输出基色光束的输出时段配置所述转动切换时段，所述转动切换时段指示了所述光源关闭的时间和所述光源开启的时间。

在一具体实施例中，转动切换时段的时长为所述光源输出基色光束周期的1%-4.5%。

在一具体实施例中， 一种激光投影显示控制装置，应用于由若干数字微反射镜片所构成的光阀，所述数字微反射镜片反射光源时序性输出的基色光束来

进行彩色图像的投影显示，在所述光源输出相邻两基色光束的轮辐区时段内，所述光源被关闭，以避免所述光源输出混合基色光束，所述装置包括：

第二获取模块，被配置为：获取根据所述光源的轮辐区时段所设定的转动切换时段，所述转动切换时段不超出所述轮辐区时段；

第二转动切换模块，被配置为：在所述转动切换时段内，驱动所述光阀上的数字微反射镜片在开状态和关状态之间进行转动切换，直至达到所述转动切换时段所指示的切换结束时间；

恢复模块，被配置为：达到所述切换结束时间时，控制进行转动切换的所述数字微反射镜片恢复至关闭所述光源时自身所处状态。

在一具体实施例中，转动切换模块和/或第二转动切换模块包括：

获取单元，被配置为：获取为每一数字微反射镜片所配置的反转控制信号，所述反转控制信号指示了达到所述转动切换时段所指示的切换结束时间时所述数字微反射镜片在开状态和关状态之间所要进行转动切换的次数；

转动切换单元，被配置为：在所述转动切换时段内，通过所述反转控制信号驱动所对应数字微反射镜片按照所指示的次数在开状态和关状态之间进行转动切换。

在一具体实施例中，激光投影显示控制装置还包括：

反转控制信号配置模块，被配置为：根据所述数字微反射镜片的最小切换时间配置生成所述反转控制信号，所述最小切换时间为所述数字微反射镜片在开状态和关状态之间完成一次转动切换的最短时间。

在一具体实施例中，激光投影显示控制装置还包括：

驱动模块，被配置为：由待投影显示图像的图像信号驱动所述数字微反射

镜片转动，直至达到下一个转动切换时段。

上述装置中各个模块/单元的功能和作用的实现过程具体详见上述激光投影显示控制方法中对应步骤的实现过程，在此不再赘述。

可以理解，这些模块可以通过硬件、软件、或二者结合来实现。当以硬件方式实现时，这些模块可以实施为一个或多个硬件模块，例如一个或多个专用集成电路。当以软件方式实现时，这些模块可以实施为在一个或多个处理器上执行的一个或多个计算机程序。

在一具体实施例中，本申请还提供了一种投影设备，投影设备包括：

处理器；以及

存储器，所述存储器上存储有计算机可读指令，所述计算机可读指令被所述处理器执行时实现如上任一方法实施例所述的方法。

该实施例中的装置的执行操作的具体方式已经在有关该激光投影显示控制方法的实施例中执行了详细描述，此处将不做详细阐述说明。

以及，在一具体实施例中，本申请还提供了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任一方法实施例所述的方法。

该实施例中的装置的执行操作的具体方式已经在有关该激光投影显示控制方法的实施例中执行了详细描述，此处将不做详细阐述说明。

应当理解的是，本申请并不局限于上面已经描述并在附图中示出的精确结构，并且可以在不脱离其范围执行各种修改和改变。本申请的范围仅由所附的权利要求来限制。

权利要求书

1、一种激光投影显示控制方法，其特征在于，

包括：光源，用于输出照明光束；

光机，用于根据图像显示信号对所述照明光束进行调制；

镜头，用于将调制后的照明光束进行成像；

所述方法包括：

在所述光源输出一基色光束的输出时段内，按照所设定的转动切换时段，控制关闭所述光源，所述转动切换时段小于所述一基色光束的输出时段；

在所述转动切换时段内，驱动所述光阀上的数字微反射镜片在开状态和关状态之间进行转动切换，直至达到所述转动切换时段所指示的切换结束时间；

达到所述切换结束时间时，控制进行转动切换的所述数字微反射镜片恢复至开始转动切换时自身所处状态，并控制开启所述光源。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述一基色光束为蓝色光束。

3、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

获取所述光源输出光束的时序，所述时序指示了所述光源输出基色光束的输出时段；

根据所述光源输出基色光束的输出时段配置所述转动切换时段，所述转动切换时段指示了所述光源关闭的时间和所述光源开启的时间。

4、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述转动切换时段的时长为一帧图像显示周期的 1%-2%，或者，所述光源输出基色光束周期的 1%-4.5%。

5、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述转动切换时段为光源的轮辐区时段。

6、根据权利要求 1 至 5 中任一项所述的方法，其特征在于，在所述转动切换时段内，驱动所述光阀上的数字微反射镜片在开状态和关状态之间进行转动切换，直至达到所述转动切换时段所指示的切换结束时间，包括：

获取为每一数字微反射镜片所配置的反转控制信号，所述反转控制信号指示了达到所述转动切换时段所指示的切换结束时间时所述数字微反射镜片在开状态和关状态之间所要进行转动切换的次数；

在所述转动切换时段内，通过所述反转控制信号驱动所对应数字微反射镜片按照所指示的次数在开状态和关状态之间进行转动切换。

7、根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述获取为每一数字微反射镜片所配置的反转控制信号之前，还包括：

根据所述数字微反射镜片的最小切换时间配置生成所述反转控制信号，所述最小切换时间为所述数字微反射镜片在开状态和关状态之间完成一次转动切换的最短时间。

8、一种激光投影设备，其特征在于，包括：

激光器组件，用于发出激光光束，

激光器驱动电路，用于驱动所述激光器组件点亮或者关闭；

DLP 控制电路，用于输出图像显示使能信号和基色光亮度调节信号至所述激光器驱动电路，

以及，所述 DLP 控制电路还用于输出图像显示信号至光阀，

所述光阀，包括多个数字微反射镜片，用于根据所述图像显示信号对接收到的光束进行调制，并投射进入投影镜头成像，

其中，所述 DLP 控制电路输出的、一基色光的图像显示使能信号有效期间，

该基色光亮度调节信号在一时段内持续为零，所述时段长度小于该基色光的图像显示使能信号的有效时段，

在所述时段内，对应该基色光输出的激光器组件关闭；同时，所述光阀接收不同于所述当前图像显示信号的驱动信号，所述多个数字微反射镜片在开状态和关状态之间进行转动切换。

9、根据权利要求 8 所述的激光投影设备，其特征在于，所述基色光为蓝色基色光。

10、根据权利要求 8 所述的激光投影设备，其特征在于，所述基色光亮度调节信号为零的时段为一帧图像显示周期的 1%-2%，或者，为所述光源输出基色光束周期的 1%-4.5%。

11、一种激光投影设备，其特征在于，包括：

处理器；以及

存储器，所述存储器上存储有计算机可读指令，所述计算机可读指令被所述处理器执行时实现如权利要求 1 至 7 中任一项所述的方法。

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 1 至 7 中任一项所述的方法。

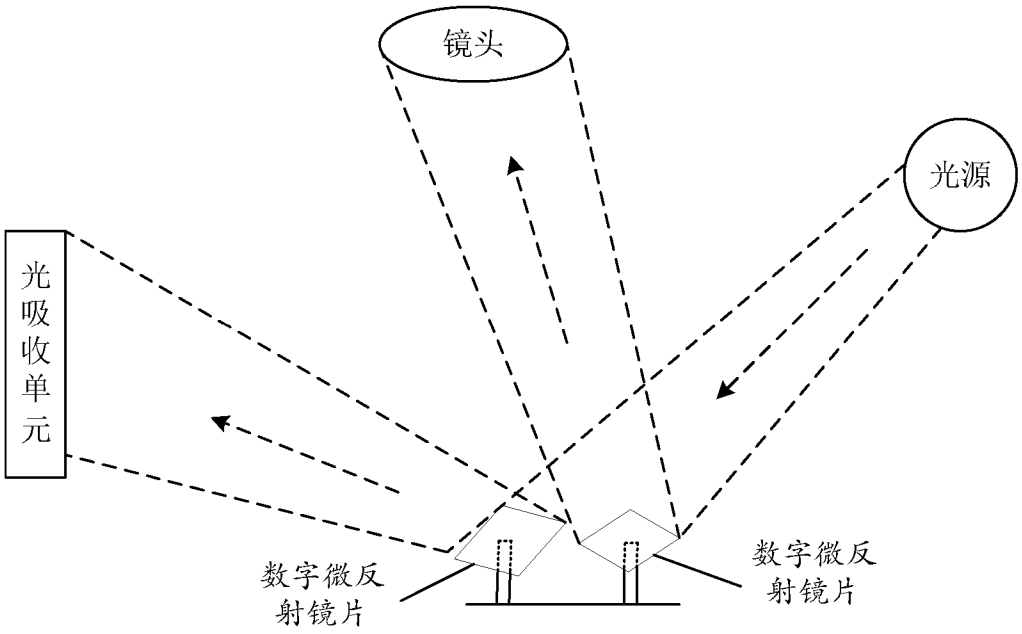

图 1

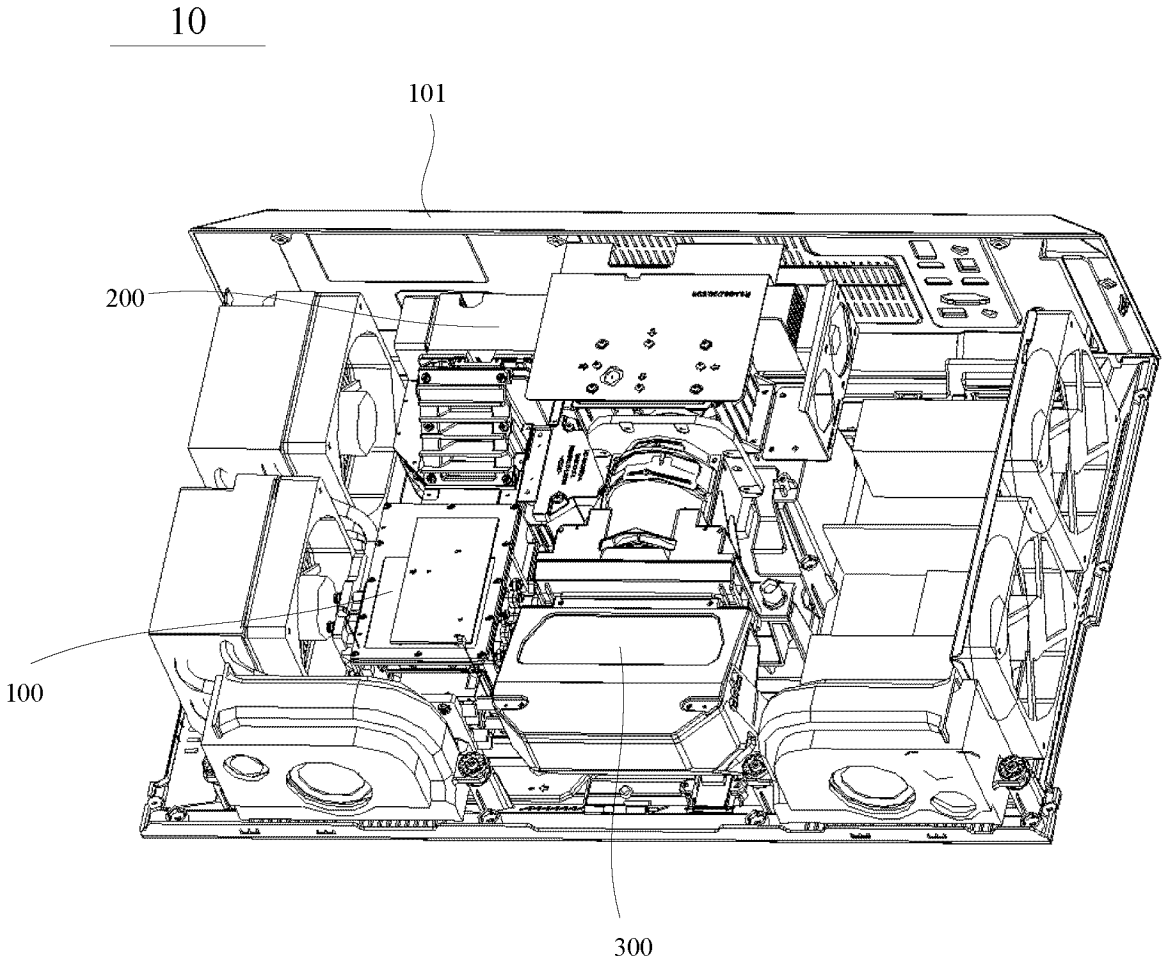

图 2

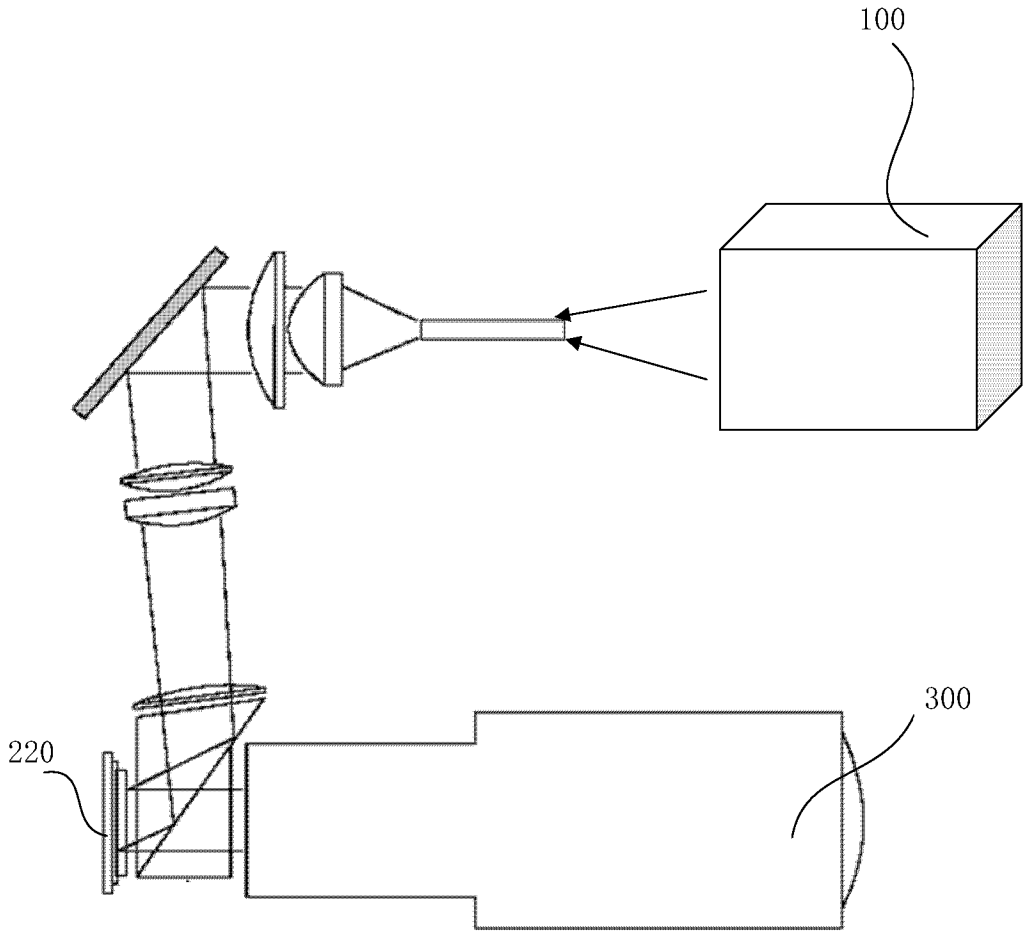
100
300
220

图 3

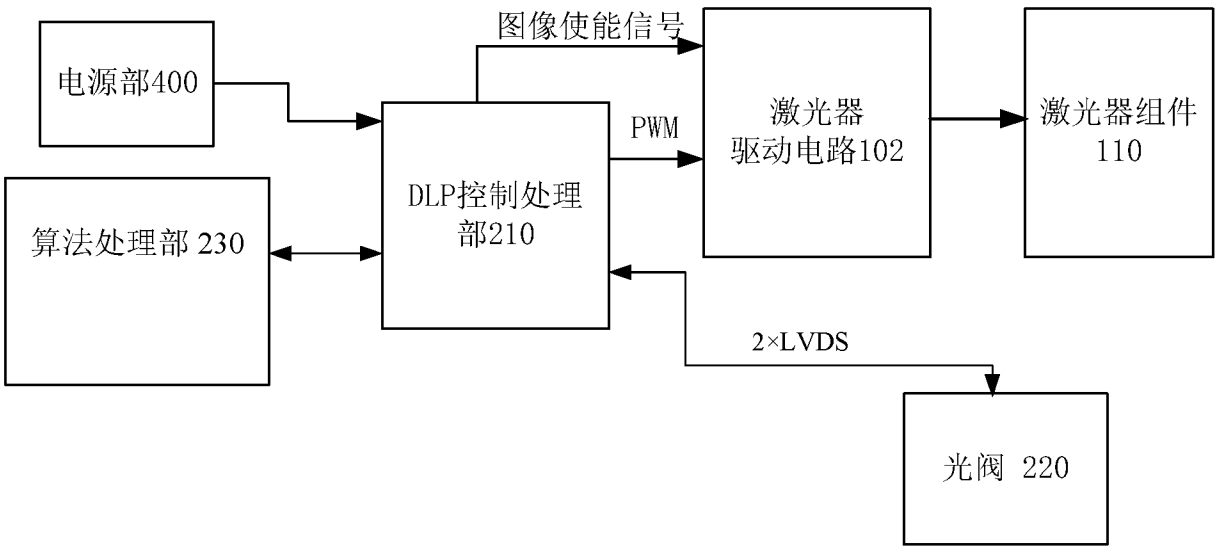
电源部400
图像使能信号
PWM
激光器
驱动电路102
激光器组件
110
DLP控制处理
部210
算法处理部 230
2×LVDS
光阀 220

图 4

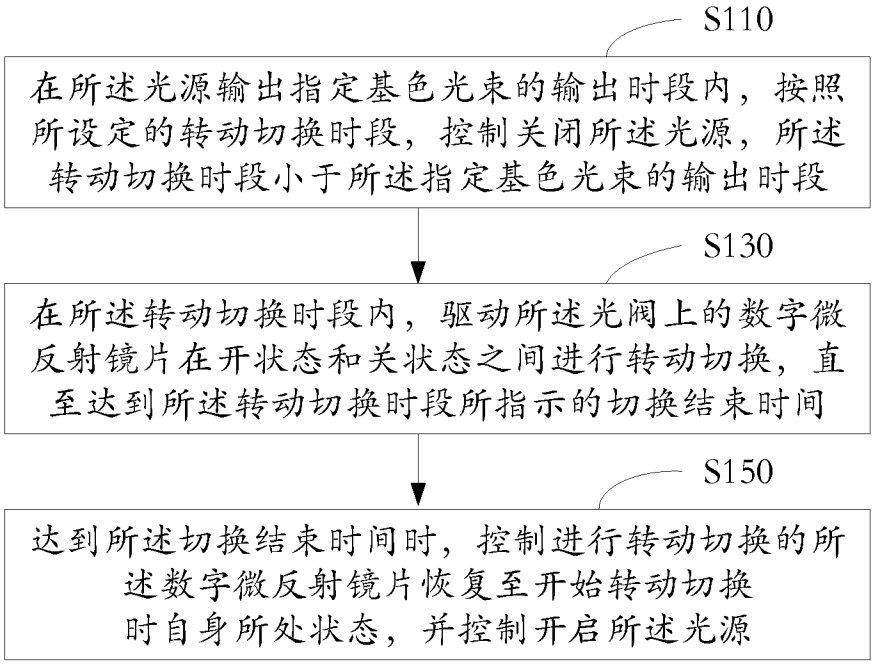
S110
在所述光源输出指定基色光束的输出时段内，按照所设定的转动切换时段，控制关闭所述光源，所述转动切换时段小于所述指定基色光束的输出时段
S130
在所述转动切换时段内，驱动所述光阀上的数字微反射镜片在开状态和关状态之间进行转动切换，直至达到所述转动切换时段所指示的切换结束时间
S150
达到所述切换结束时间时，控制进行转动切换的所述数字微反射镜片恢复至开始转动切换时自身所处状态，并控制开启所述光源

图 5

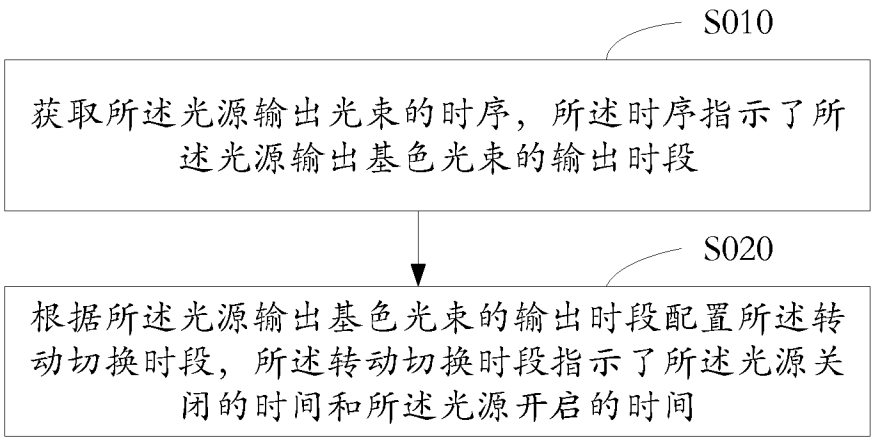
S010
获取所述光源输出光束的时序，所述时序指示了所述光源输出基色光束的输出时段
S020
根据所述光源输出基色光束的输出时段配置所述转动切换时段，所述转动切换时段指示了所述光源关闭的时间和所述光源开启的时间

图 6

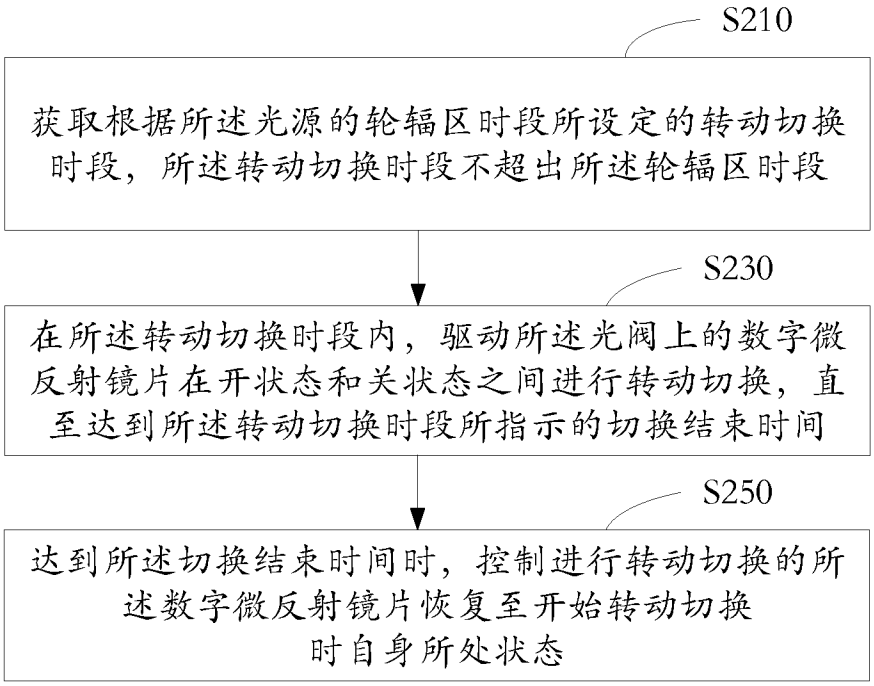
S210
获取根据所述光源的轮辐区时段所设定的转动切换时段，所述转动切换时段不超出所述轮辐区时段
S230
在所述转动切换时段内，驱动所述光阀上的数字微反射镜片在开状态和关状态之间进行转动切换，直至达到所述转动切换时段所指示的切换结束时间
S250
达到所述切换结束时间时，控制进行转动切换的所述数字微反射镜片恢复至开始转动切换时自身所处状态

图 7

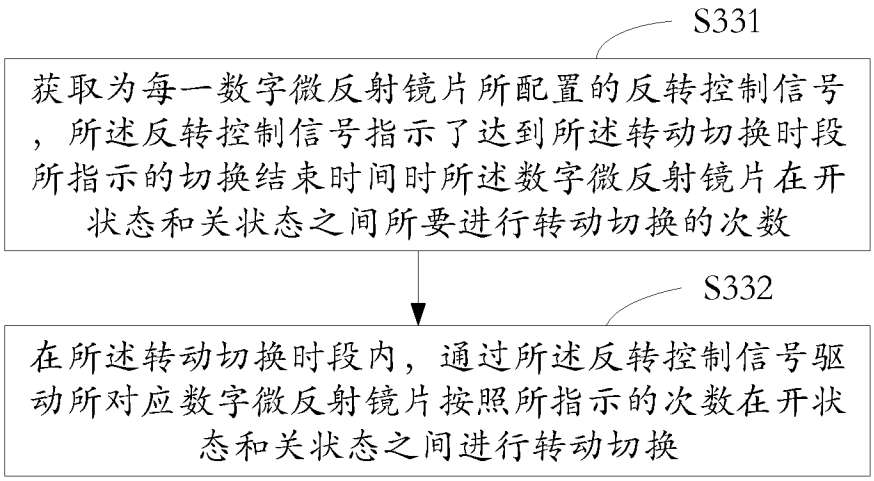
S331
获取为每一数字微反射镜片所配置的反转控制信号，所述反转控制信号指示了达到所述转动切换时段所指示的切换结束时间时所述数字微反射镜片在开状态和关状态之间所要进行转动切换的次数
S332
在所述转动切换时段内，通过所述反转控制信号驱动所对应数字微反射镜片按照所指示的次数在开状态和关状态之间进行转动切换

图 8

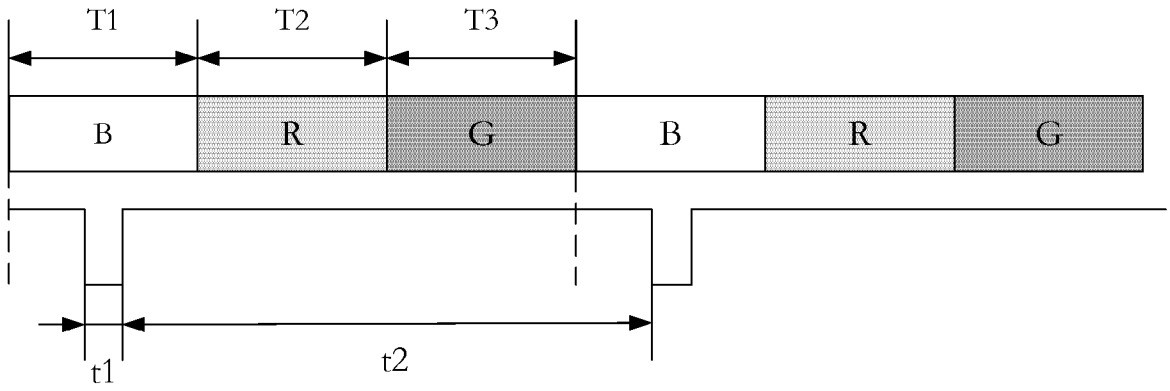
T1
T2
T3
B
R
G
B
R
G
t1
t2

图 9

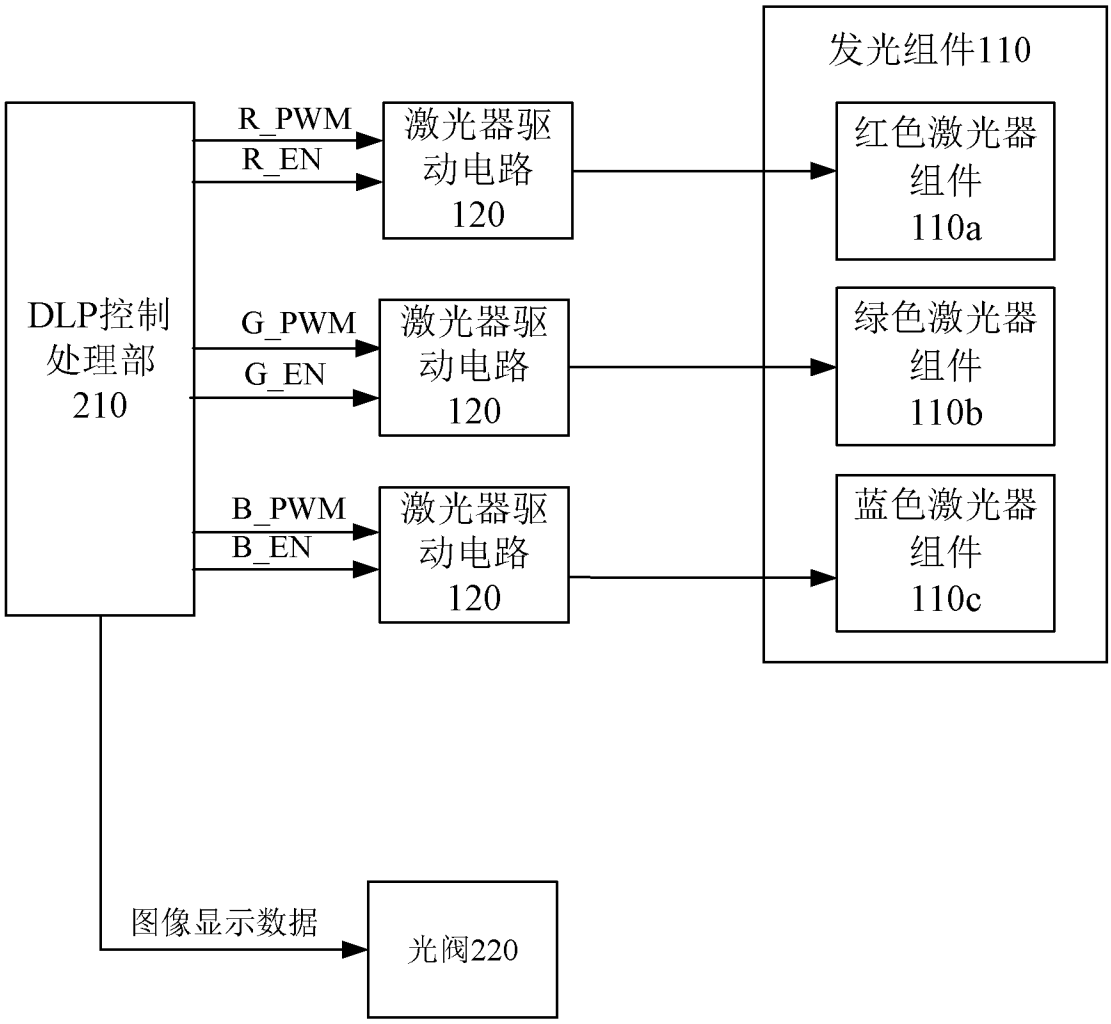
发光组件110
DLP控制处理部210
R_PWM
R_EN
激光器驱动电路120
G_PWM
G_EN
激光器驱动电路120
B_PWM
B_EN
激光器驱动电路120
红色激光器组件110a
绿色激光器组件110b
蓝色激光器组件110c
图像显示数据
光阀220

图 10

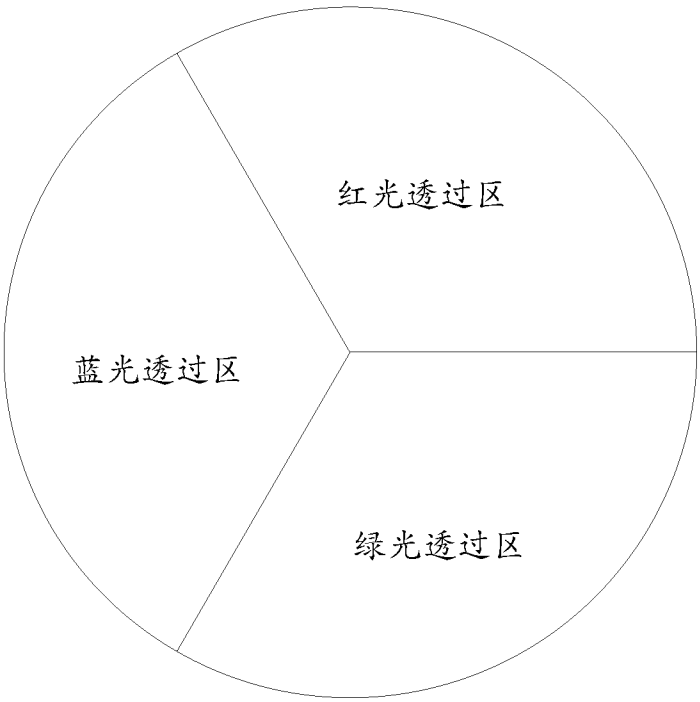

图 11

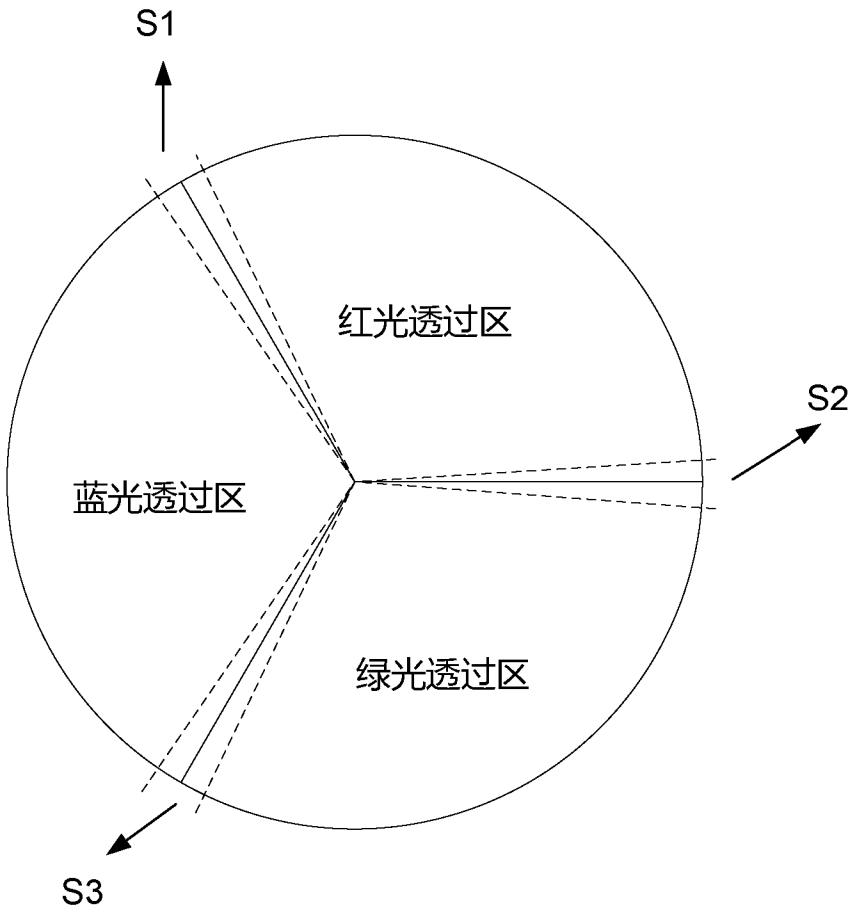

图 12

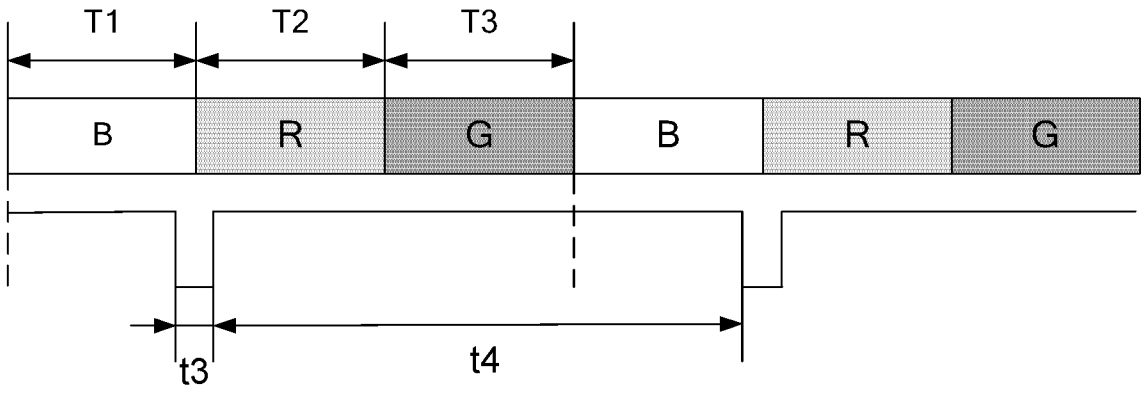

图 13

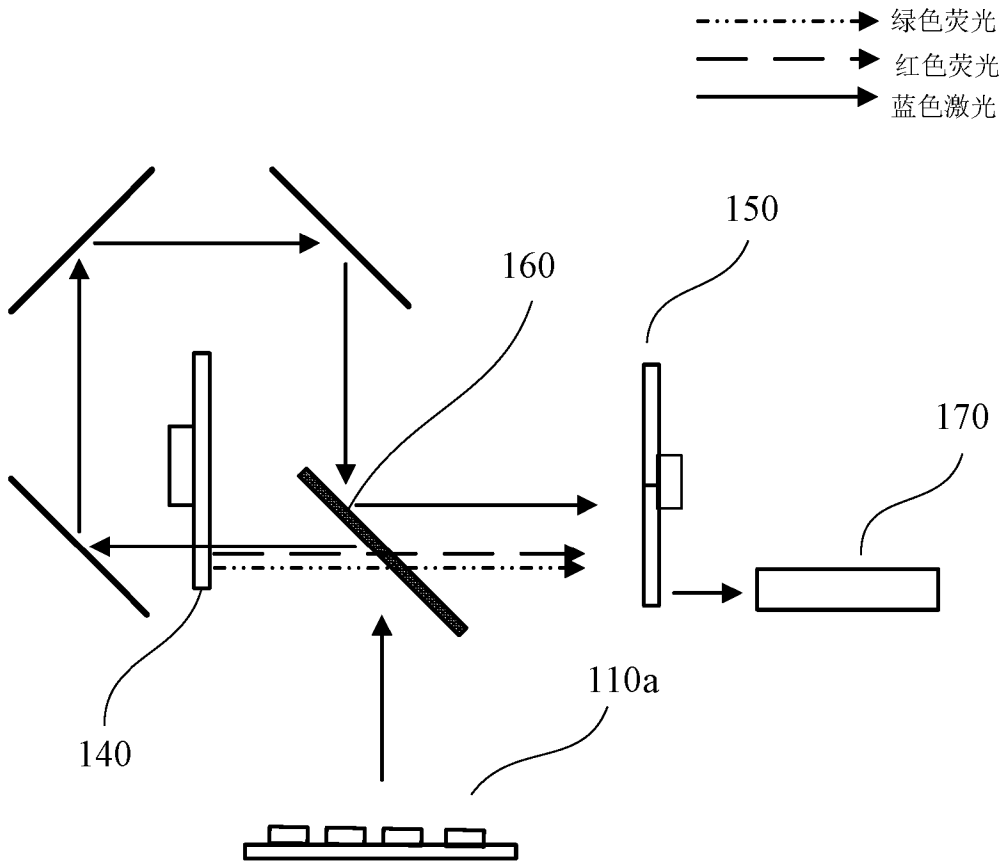

图 14

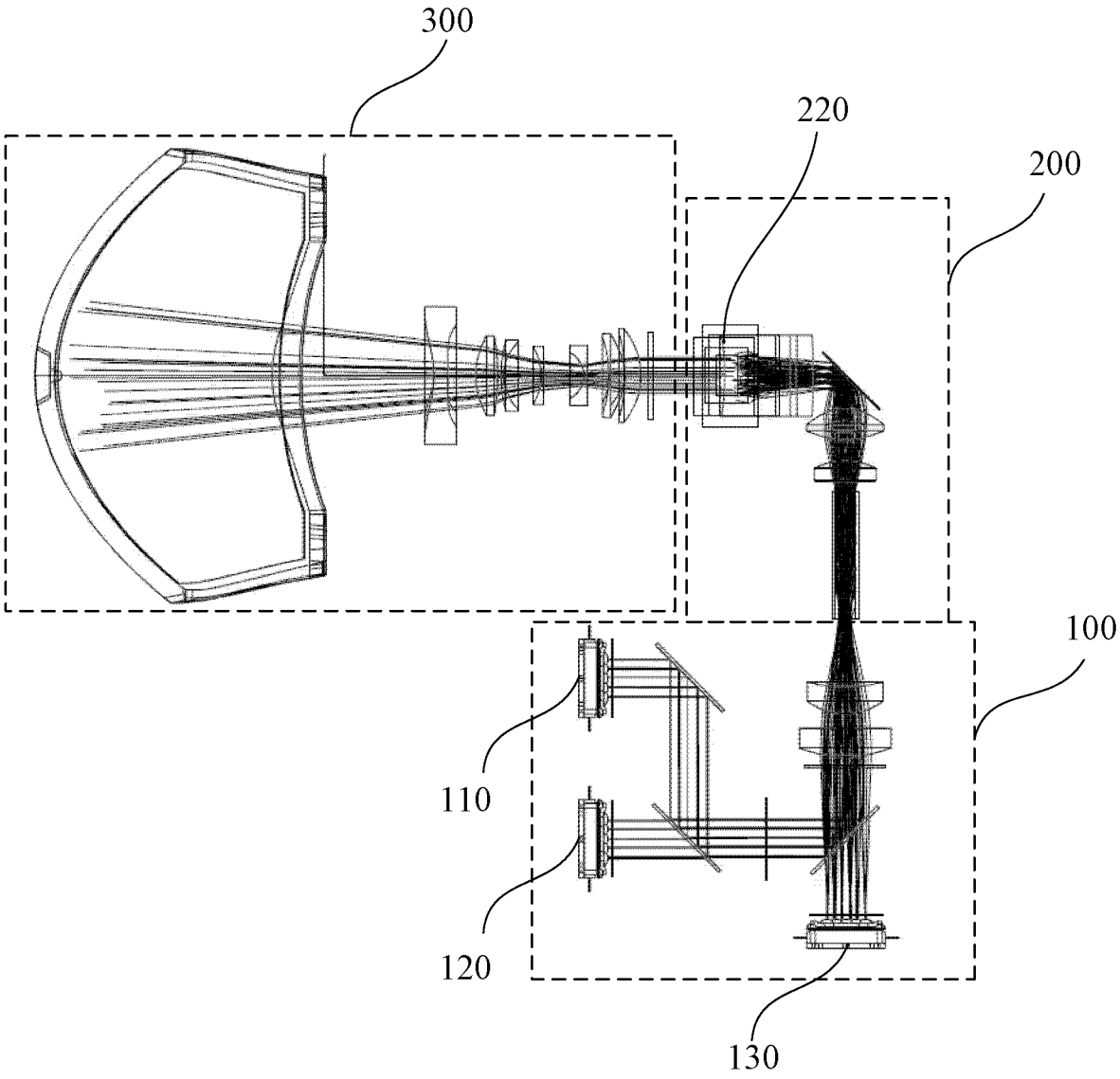

图 15

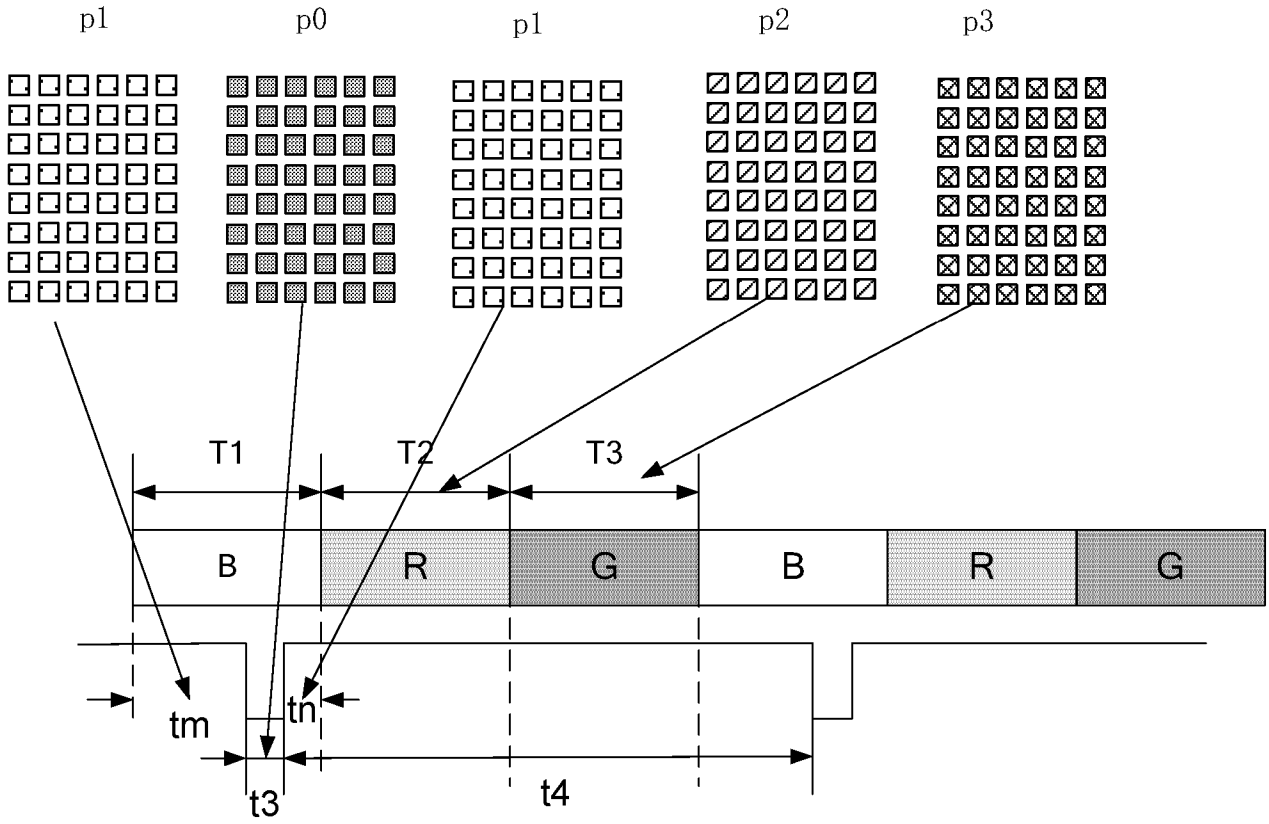

图 16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2019/120135

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G03B 21/00(2006.01)i; G09G 3/34(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; H04N9/31; H04N5/74; G09G3

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)

CNABS, VEN: dlp, dmd, 微镜, 微小镜, 微反射镜, 疲劳, 寿命, 耐久, 亮点, 黑点, 坏点, 光源, 照明, 灯, led, 激光, 发光, ld,关, 闭, 灭, 熄, micro w mirror, fatigu+, life, source, +lumin+, lamp, laser, clos+, off, open+, shut+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 103827952 A (NIPPON SEIKI CO., LTD.) 28 May 2014 (2014-05-28) description, paragraphs [0062]-[0153], and figures 1-11	1-12
X	CN 104412318 A (NIPPON SEIKI CO., LTD.) 11 March 2015 (2015-03-11) description, paragraphs [0051]-[0094], and figures 1-7	1-12
A	US 2002030674 A1 (CANON K. K.) 14 March 2002 (2002-03-14) entire document	1-12
A	JP 2009109711 A (NIPPON SEIKI CO., LTD.) 21 May 2009 (2009-05-21) 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	Date of mailing of the international search report
24 January 2020	**06 February 2020**

Name and mailing address of the ISA/CN	Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) **No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088** **China**	
Facsimile No. **(86-10)62019451**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2019/120135

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	103827952	A	28 May 2014	US	10147395	B2	04 December 2018
				CN	103827952	B	24 February 2016
				KR	101965921	B1	04 April 2019
				EP	2763129	A4	29 April 2015
				WO	2013046774	A1	04 April 2013
				JP	2012212095	A	01 November 2012
				EP	2763129	B1	19 July 2017
				KR	20140066746	A	02 June 2014
				US	2014232763	A1	21 August 2014
				EP	2763129	A1	06 August 2014
				JP	5903819	B2	13 April 2016
CN	104412318	A	11 March 2015	JP	5998681	B2	28 September 2016
				EP	2871633	A4	30 March 2016
				CN	104412318	B	09 June 2017
				EP	2871633	A1	13 May 2015
				KR	20150035790	A	07 April 2015
				WO	2014007016	A1	09 January 2014
				US	9830864	B2	28 November 2017
				US	2015194100	A1	09 July 2015
				JP	2014010417	A	20 January 2014
US	2002030674	A1	14 March 2002	JP	4920834	B2	18 April 2012
				US	7106353	B2	12 September 2006
				JP	2002251163	A	06 September 2002
JP	2009109711	A	21 May 2009		None		

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2019/120135

A. 主题的分类

G03B 21/00(2006.01)i; G09G 3/34(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; H04N9/31; H04N5/74; G09G3

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））

CNABS,VEN:dlp,dmd,微镜,微小镜,微反射镜,疲劳,寿命,耐久,亮点,黑点,坏点,光源,照明,灯,led,激光,发光,ld,关,闭,灭,熄,micro w mirror,fatigu+,life,source,+lumin+,lamp,laser,clos+,off,open+,shut+

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 103827952 A (日本精机株式会社) 2014年 5月 28日 (2014-05-28) 说明书第0062-0153段，附图1-11	1-12
X	CN 104412318 A (日本精机株式会社) 2015年 3月 11日 (2015-03-11) 说明书第0051-0094段，附图1-7	1-12
A	US 2002030674 A1 (CANON KK) 2002年 3月 14日 (2002-03-14) 全文	1-12
A	JP 2009109711 A (NIPPON SEIKI CO LTD) 2009年 5月 21日 (2009-05-21) 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	国际检索报告邮寄日期
2020年 1月 24日	2020年 2月 6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	受权官员 吕卓 电话号码 62089844

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2019/120135

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	103827952	A	2014年 5月 28日	US	10147395	B2	2018年 12月 4日
				CN	103827952	B	2016年 2月 24日
				KR	101965921	B1	2019年 4月 4日
				EP	2763129	A4	2015年 4月 29日
				WO	2013046774	A1	2013年 4月 4日
				JP	2012212095	A	2012年 11月 1日
				EP	2763129	B1	2017年 7月 19日
				KR	20140066746	A	2014年 6月 2日
				US	2014232763	A1	2014年 8月 21日
				EP	2763129	A1	2014年 8月 6日
				JP	5903819	B2	2016年 4月 13日
CN	104412318	A	2015年 3月 11日	JP	5998681	B2	2016年 9月 28日
				EP	2871633	A4	2016年 3月 30日
				CN	104412318	B	2017年 6月 9日
				EP	2871633	A1	2015年 5月 13日
				KR	20150035790	A	2015年 4月 7日
				WO	2014007016	A1	2014年 1月 9日
				US	9830864	B2	2017年 11月 28日
				US	2015194100	A1	2015年 7月 9日
				JP	2014010417	A	2014年 1月 20日
US	2002030674	A1	2002年 3月 14日	JP	4920834	B2	2012年 4月 18日
				US	7106353	B2	2006年 9月 12日
				JP	2002251163	A	2002年 9月 6日
JP	2009109711	A	2009年 5月 21日		无		