

(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
2018 年 11 月 8 日 (08.11.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/201627 A1

(51) 国际专利分类号:
G03B 21/00 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/094799

(22) 国际申请日: 2017 年 7 月 28 日 (28.07.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201710306859.9 2017 年 5 月 4 日 (04.05.2017) CN

(71) 申请人: 深圳市光峰光电技术有限公司 (APPOTRONICS CORPORATION LIMITED) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区粤海街道学府路 63 号高新区联合总部大厦 21 楼、22 楼, Guangdong 518000 (CN)。

(72) 发明人: 郭祖强 (GUO, Zuqiang); 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 21 楼、22 楼, Guangdong 518000 (CN)。 杜鹏 (DU, Peng); 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 21 楼、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 21 楼、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, 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)。

(54) Title: EXCITATION LIGHT SOURCE SYSTEM AND PROJECTION DEVICE

(54) 发明名称: 激发光源系统及投影设备

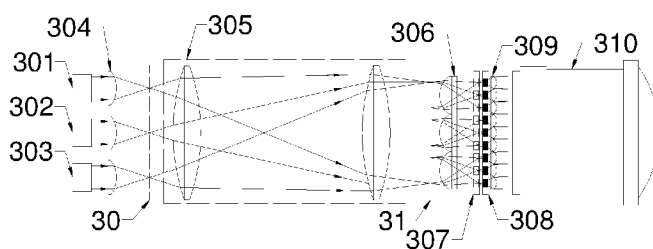


图 3

(57) Abstract: An excitation light source system and a projection device employing the excitation light source system, obviating the need to employ apparatus such as a color wheel and a square rod of an existing product, by means of providing a relay system (305), microlens arrays (306 and 309), a spatial light modulator (307), and a scattering powder array (308), allowing excited lights to be modulated and shone by the spatial light modulator (307) into the scattering powder array (308), to be scattered from the scattering powder array (308) then to be captured by the microlens array (309), and then emitted for imaging, thus implementing light illumination of increased color and brightness uniformity.

(57) 摘要: 一种激发光源系统以及采用该激发光源系统的投影设备, 无需采用现有产品的色轮和方棒等装置, 通过设置中继系统 (305)、微透镜阵列 (306、309)、空间光调制器 (307) 和散射粉阵列 (308), 使得各激发光经空间光调制器 (307) 调制入射至射散射粉阵列 (308) 并从射散粉阵列 (308) 散射后经微透镜阵列 (309) 收集后出射成像, 实现了颜色及亮度均匀性较高的照明光照射。



WO 2018/201627 A1

本国际公布：

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

发明名称: 激发光源系统及投影设备

技术领域

- [1] 本发明涉及光学技术领域，特别是涉及一种投影显示领域。

背景技术

- [2] 目前，投影显示应用到生活当中的各个方面，其核心部分为空间光调制器。通常的空间光调制器有MEMS技术数字微镜器件DMD，HTPS LCD显示芯片和反射型LCD器件LCOS。根据投影系统中空间光调制器的数目不同，一般分为单片式和三片式投影系统。单片式投影系统以其结构简单，成本较低，占据了中低端市场的大部分。目前大多数的空间光调制器都是被动式，需要一个颜色及亮度均匀性较高的照明光照射。因此必须设计较为复杂的光学系统以及激发光源的组合来得到均匀且亮度足够的激发光源系统。以单片式DMD系统为例，激发光源需要时序地提供RGB的照明光。因此激发光源系统中需要时序开启的单色光或通过滤光片实现时序变化的透射波段。为了提供均匀的照明，激发光源系统中还必须提供方棒等匀光装置对光线进行均匀化处理。

- [3] 如图1所示为现有的单片式DMD投影系统，半导体激光器激发光源101经过收集透镜102聚焦到旋转的色轮103上，色轮103为如图2所示的荧光粉色轮，经过色轮后形成时序上的红，绿，蓝三基色光，经过方棒104匀光后，再经过光中继系统入射到TIR棱镜105上，反射到DMD芯片106上进行调制，经过投影镜头107最终输出图像。激光激发荧光粉得到三基色荧光，受限于激发光的能量密度，荧光粉热饱和会导致激发光源亮度受限。

对发明的公开

技术问题

- [4] 由于上述原因使得现有技术中的激发光源系统结构复杂度高，所占体积大，限制了镜头的后工作距离，影响了产品的性能。因此实有必要提供一种新的激发光源系统以解决上述问题。

问题的解决方案

技术解决方案

- [5] 本发明主要解决的技术问题是提供一种激发光源系统及投影方法，采用简单的系统即可以实现颜色及亮度均匀性较高的照明光照射，具有良好的用户体验。
- [6] 为解决上述技术问题，本发明采用的一个技术方案是：提供一种激发光源系统，所述激发光源系统包括：多个激发光源、中继系统、微透镜阵列、空间光调制器和显示系统，其中，
- [7] 所述激发光源包括至少一个发出绿色激发光的绿光激光器、至少一个发出红色激发光的红光激光器以及至少一个发出蓝色激发光的蓝光激光器；
- [8] 所述中继系统位于所述激发光的光路上，用于收集激发光源发出的各激发光；
- [9] 所述微透镜阵列包括位于空间光调制器之前起到汇聚各激发光作用的第一微透镜阵列及第二微透镜阵列，所述第一微透镜阵列及所述第二微透镜阵列包括多个微透镜单元；
- [10] 所述空间光调制器用于调制各激发光，所述各激发光经第一微透镜阵列入射所述空间光调制器；
- [11] 所述显示系统为散射粉阵列，用于对各激发光进行散射；
- [12] 所述激发光经空间光调制器调制入射至所述射散射粉阵列并从所述射散粉阵列散射后经所述第二微透镜阵列收集后出射成像。
- [13] 优选的，所述空间光调制器包括用于调制不同激发光的多个像素单元，所述散射粉阵列包括多个散射粉单元，所述散射粉单元与所述像素单元一一对应。
- [14] 优选的，所述激发光源系统包括所述激发光源和中继系统之间用于汇聚激发光的收集系统。
- [15] 优选的，所述收集系统对各激发光进行聚焦后，各激发光在收集系统形成的焦点组成一第一焦平面，各所述激发光在所述第一焦平面上形成面分布。
- [16] 优选的，所述微透镜阵列还包括位于各激发光光路上显示系统后的第二微透镜阵列，所述激发光源系统包括沿光轴方向依次设置的激发光源、收集系统、中继系统、第一微透镜阵列、空间光调制器、散射粉阵列和第二微透镜阵列。
- [17] 优选的，所述收集系统包括与激发光源一一对应的多个收集透镜。
- [18] 优选的，所述绿光激光器、红光激光器和蓝光激光器沿光轴方向在所述显示系

统上的投影在同一直线上。

- [19] 优选的，所述空间光调制器的一个所述像素单元经过一个散射粉单元对应形成一个像素点，所述像素点至少包括一个红、一个绿、及一个蓝的三个子像素点。
- [20] 优选的，所述绿光激光器、所述红光激光器和所述蓝光激光器沿光轴方向在所述显示系统上的投影以矩阵方式排布，绿光激光器的数量为红光激光器与蓝光激光器的数量之和，任意两个绿光激光器不相邻。
- [21] 优选的，所述空间光调制器的一个所述像素单元经一个散射粉单元对应形成一个像素点，所述像素点至少包括一个红、两个绿、一个蓝的四个子像素点。
- [22] 优选的，所述收集系统包括一个收集透镜以及位于激发光光路上用于调整激发光的光路至所述收集透镜的至少两个时序开启的分光镜片。
- [23] 优选的，所述分光镜片包括设置在蓝光激光器光路上的反蓝光透黄镜片和设置在红光激光器光路上的反红透青镜片，不同激发光源的激发光经过分光镜片的反射或透镜光路重合，并经收集透镜汇聚于收集透镜的第一焦平面。
- [24] 优选的，所述空间光调制器的一个像素单元经一个散射粉单元对应形成一个像素点。
- [25] 优选的，所述微透镜阵列还包括位于各激发光光路上显示系统后的第二微透镜阵列，所述激发光源系统包括沿光轴方向依次设置的激发光源、第一微透镜阵列、空间光调制器、中继系统、散射粉阵列和第二微透镜阵列。
- [26] 优选的，不同激发光源以与光轴不同的入射角汇聚于光轴上的同一平面，所述平面与光轴交点到各激发光源的距离相同，不同激发光在所述平面上形成角分布，并经第一微透镜阵列转化为面分布入射到空间光调制器的各个像素单元。
- [27] 优选的，所述空间光调制器的一个像素单元经过一个散射粉单元对应形成一个像素点，所述像素点至少包括一个红、一个绿、及一个蓝的三个子像素点。
- [28] 优选的，所述空间光调制器为LCD、DMD或LCOS中的任意一种。
- [29] 空间光调制器为解决上述技术问题，本发明采用的另一个技术方案是：提供一种投影设备，该投影设备包括前文所述的任一项的激发光源系统。

发明的有益效果

有益效果

- [30] 本发明的有益效果是：区别于现有技术的情况，本发明提供一种激发光源系统以及采用该激发光源系统的投影设备，无需采用现有产品的色轮和方棒等装置，通过设置中继系统、微透镜阵列、空间光调制器和散射粉阵列，使得各激发光经空间光调制器调制入射至射散射粉阵列并从所述射散射粉阵列散射后经微透镜阵列收集后出射成像，实现了颜色及亮度均匀性较高的照明光照射，具有良好的用户体验。

对附图的简要说明

附图说明

- [31] 图1是现有产品中投影系统的结构示意图；
[32] 图2是现有产品中投影系统的色轮的结构示意图；
[33] 图3是本发明激发光源系统的第一种实施方式的结构示意图；
[34] 图4是本发明激发光源系统的第一种实施方式在全白场散射阵列被激光照射的示意图；
[35] 图5是本发明激发光源系统的第二种实施方式的结构示意图；
[36] 图6是本发明激发光源系统的第三种实施方式的结构示意图；
[37] 图7是本发明激发光源系统的第三种实施方式在全白场散射阵列被激光照射的示意图；
[38] 图8是本发明激发光源系统的第四种实施方式的结构示意图。

实施该发明的最佳实施例

本发明的最佳实施方式

- [39] 应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。
- [40] 实施例一
- [41] 请参阅图3所示，是本发明第一种实施例提供的一种激发光源系统的结构示意图。本实施例包括三种激发光源（301、302、303），收集系统，中继系统305，第一微透镜阵列306、第二微透镜阵列309，空间光调制器307，散射粉阵列308，成像物镜310。

- [42] 其中激发光源包括发出638nm红色激发光的红光激光器301、发出520nm绿色激发光的绿光激光器302和发出445nm蓝色激发光的蓝光激光器303。
- [43] 第一微透镜阵列306和第二微透镜阵列309分别包括起到汇聚光线作用的多个微透镜单元，散射粉阵列308包括多个散射粉单元。
- [44] 收集系统对各激发光进行聚焦后，各激发光在收集系统形成的焦点组成一第一焦平面30，即收集系统将激发光源产生的各个激发光收集汇聚于第一焦平面30后发散，具体的包括与激发光源一一对应的多个收集透镜304，多个收集透镜304的焦点组成第一焦平面30。不同激发光源发出的激发光经中收集系统在第一焦平面30上形成面分布的区分。其中，三种激发光源沿光轴方向在所述显示系统上的投影位于同一直线上。具体在本实施方式中，激发光源位于平行于第一焦平面30的同一直线上。其中三个激发光源的初始光路相互平行。对应的，收集透镜304也为三个，且三个收集透镜304位于同一直线上。当然，在可选择的其他实施方式中，也可以设置多组激发光源，并设置与之相匹配的多个收集透镜，也是可以实施的。
- [45] 中继系统305位于收集透镜304后的激发光光路上，中继系统305包括激发光相交汇的第二焦平面31，不同激发光源发出的激发光经中继系统305在第二焦平面31上形成角分布的区分。即光学拓展量经中继系统305由第一焦平面30的面分布的区分转化为第二焦平面31的角分布的区分。由于三种激发光源相对于光中继系统305的视场不同，因此当激发光源成像于31时，三种颜色的激发光虽然光线重合，但是不同入射光与光轴的夹角不同，即角分布的区分。在经过第一微透镜阵列306中每个微透镜单元的汇聚后，经过空间调制器307的调制，汇聚于散射粉阵列308的不同散射粉单元。其中，空间光调制器307包括用于调制不同激发光的多个像素单元，散射粉阵列308中的散射粉单元与空间光调制器307中的像素单元一一对应。
- [46] 不同的激发光经过各个散射粉单元的散射后分别以朗伯光的形式散射，再经第二微透镜阵列309中的各个微透镜单元进行收集后，最终投影到被成像物镜310上成像，并经过成像物镜310投影到外界屏幕上。成像物镜310上的成像包括多个像素点，其中每个散射粉单元散射一种激发光，对应形成一个子像素点。

[47] 同一直线上的三个子像素点组成一个像素点，每个像素分部包括RGB（红绿蓝）三种子像素点。具体在本实施方式中，由于投影画面中每个像素点有个RGB三个信号值，因此在此系统中，像素的对应关系为：投影画面中的一个像素点对应三个子像素点对应第一微透镜阵列306中的一个微透镜单元对应空间光调制器307中的三个像素单元对应三个散射粉单元对应第二微透镜阵列309中的三个透镜单元。如图4所示，为全白场散射粉阵列被激光照射的示意图，一个像素由列向排列的三个RGB散射粉点构成。

[48] 本实施方式中，空间光调制器307可以为LCD、DMD或LCOS中的任意一种，本实施例是以透射式LCD为例，由于LCD通常需要对偏振光进行调制，而激光本身就是一种线偏振光，不需要偏振转换器件，因此提高了光学利用率，而且激发光经过第二微透镜阵列309出射后直接进入镜头，减小了镜头的后截距。

[49] 实施例二

[50] 本实施方式是在第一实施方式的基础上做出的改进，在第一实施方式中，参照图4，由于一个像素由列向排列的三个RGB散射粉单元构成，因此一定程度上牺牲了空间光调制器的分辨率，因此提出实施例二，参照图5所示，其与第一种实施方式原理大致相同，区别在于激发光源与收集系统的结构。

[51] 本实施方式采用时序开启的分光镜来调节通过的激发光。具体的，包括激发光源（501、502、503），收集系统，中继系统505，第一微透镜阵列506、第二微透镜阵列509，空间光调制器507，散射粉阵列508，成像物镜510。收集系统包括收集透镜504和分光镜片（512、513）。

[52] 激发光源（501、502、503）包括发出638nm红色激发光的红光激光器501、发出520nm绿色激发光的绿光激光器502和发出445nm蓝色激发光的蓝光激光器503。

[53] 其中，三种激发光源发出的激发光的初始光路不平行，具体在本实施方式中，为互相垂直的三条激发光路，分光镜片包括设置在蓝光激光器光路上的反蓝光透黄镜片512和设置在红光激光器光路上的反红透青镜片513，不同激发光源的激发光经过分光镜片的反射或透镜光路重合，并经收集透镜汇聚于收集透镜的第一焦平面50。当然，在可选择的其他实施方式中，分光镜的数量和激发光源

的数量也不限于此，只要能够采用分光镜起到合光的作用，即是可以实施的。

[54] 通过根据投影信号时序开启激发光源501、502、503使得空间光调制器507分别对RGB信号进行调制，进而使得经调制的不同颜色的激发光入射同一个散射粉单元，经其散射消相干后，时分复用形成投影画面中的一个像素。

[55] 具体在本实施方式中，像素的对应关系为：投影画面中一个像素点对应第一微透镜阵列506中的一个微透镜单元对应一个空间光调制器中的像素单元对应一个散射粉单元对应第二微透镜阵列509中的一个透镜单元。

[56] 实施例三

[57] 本实施方式是在第一实施方式的基础上做出的改进，在第一实施方式中，参照图4，由于一个像素由列向排列的三个RGB散射粉单元构成，每个像素的长宽比过大（长宽比=3），因此，本实施方式通过改变激发光源的排列来调节RGB像素的排布。

[58] 参照图6和图7所示，其与第一种实施方式原理大致相同，区别在于激发光源的排布。

[59] 具体的，包括激发光源（601、602、603），收集透镜604，中继系统605，第一微透镜阵列606、第二微透镜阵列609，空间光调制器607，散射粉阵列608，成像物镜610。

[60] 其中，多个激发光源沿光轴方向在所述显示系统上的投影以矩阵方式排布，具体在本实施方式中，多个激发光源也位于同一平面上，由于绿光对亮度起决定性作用，绿光激光器602的数量为红光激光器601与蓝光激光器603的数量之和，任意两个绿光激光器602不相邻。参照图6所示，在本实施方式中，激发光源为2*2阵列的方式排。绿光激光器602为两个，蓝光激光器603与红光激光器602各有一个，对应的，相邻四个子像素点组成一个像素点，每个像素点分部包括一个红色子像素点、一个蓝色子像素点和两个绿色子像素点。当投影全白场画面时，散射粉阵列608处的RGB像素分布如图7所示。像素的对应关系为：投影画面中的一个像素点对应四个子像素点对应第一微透镜阵列606中的一个微透镜单元对应空间光调制器中的四个像素单元对应四个散射粉单元对应第二微透镜阵列609中的四个透镜单元。可见，在本实施方式中，像素的长宽比为1:1，解决了第

一实施方式中长宽比过大的问题，具有更好的用户体验。

[61] 实施例四

[62] 本实施方式是在第一实施方式的基础上做出的改进，在本实施方式中，无需设置收集系统，而是通过将激发光原设置不同的角度，利用不同颜色激发光的角分布不同进而转化为散射粉阵列处的面分布。

[63] 具体的，如图8所示，包括激发光源（801、802、803），中继系统805，第一微透镜阵列806、第二微透镜阵列809，空间光调制器807，散射粉阵列808，成像物镜810。

[64] 沿光轴方向依次为激发光源、微透镜阵列806、空间光调制器807、中继系统805和散射粉阵列808，其中激发光源包括三种激发光汇聚的第一平面80，不同激发光源以与光轴不同的入射角汇聚于第一平面80上，第一平面80与光轴交点到各激发光源的距离相同。

[65] 具体的，红光激光器801、绿光激光器802与蓝光激光器803位于与第一平面80和光轴的交点等距离的同一平面上。其中红光激光器801、绿光激光器802与蓝光激光器803与光轴之间的夹角均不相同，具体在本实施方式中，绿光激光器802设置在光轴上，即与光轴夹角为 0° ，而红光激光器801和蓝光激光器803相对光轴对称设置。不同激发光源发出的激发光汇聚再第一平面80上。

[66] 各个激发光源设置成不同的出射角度，并且不同激发光的光束在第一平面80处重合，但通过角度分布进行区分。经过微透镜阵列806后，光学扩展量由第一焦平面80上的角分布的区分转化为空间光调制器807上的面分布的区分，不同角分布的激发光汇聚于空间光调制器807不同的单元，空间光调制器接收视频信号对激发光进行调制。中继系统805将空间光调制器807成像于散射粉阵列809的表面，并经过投影物镜810投影成像。

[67] 区别于现有技术的情况，本发明提供一种激发光源系统以及采用该激发光源系统的投影设备，无需采用现有产品的色轮和方棒等装置，通过设置中继系统、微透镜阵列、空间光调制器和散射粉阵列，使得各激发光经空间光调制器调制入射至射散射粉阵列并从所述射散射粉阵列散射后经微透镜阵列收集后出射成像，实现了颜色及亮度均匀性较高的照明光照射，具有良好的用户体验。

[68] 以上所述仅为本发明的实施例，并非因此限制本发明的专利范围，凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换，或直接或间接运用在其他相关的技术领域，均同理包括在本发明的专利保护范围内。

权利要求书

- [权利要求 1] 1.一种激发光源系统，其特征在于，所述激发光源系统包括：多个激发光源、中继系统、微透镜阵列、空间光调制器和显示系统，其中，
- 所述激发光源包括至少一个发出绿色激发光的绿光激光器、至少一个发出红色激发光的红光激光器以及至少一个发出蓝色激发光的蓝光激光器；
- 所述中继系统位于所述激发光的光路上，用于收集激发光源发出的各激发光；
- 所述微透镜阵列包括位于空间光调制器之前起到汇聚各激发光作用的第一微透镜阵列及第二微透镜阵列，所述第一微透镜阵列及所述第二微透镜阵列包括多个微透镜单元；
- 所述空间光调制器用于调制各所述激发光，所述各激发光经第一微透镜阵列入射所述空间光调制器；
- 所述显示系统为散射粉阵列，用于对各激发光进行散射；
- 各所述激发光经空间光调制器调制入射至所述射散射粉阵列并从所述射散粉阵列散射后经所述第二微透镜阵列收集后出射成像。
- [权利要求 2] 2.根据权利要求1所述的激发光源系统，其特征在于，所述空间光调制器包括用于调制不同激发光的多个像素单元，所述散射粉阵列包括多个散射粉单元，所述散射粉单元与所述像素单元一一对应。
- [权利要求 3] 3.根据权利要求2所述的激发光源系统，其特征在于，所述激发光源系统包括位于所述激发光源和中继系统之间用于汇聚激发光的收集系统。
- [权利要求 4] 4.根据权利要求3所述的激发光源系统，其特征在于，所述收集系统对各激发光进行聚焦后，各激发光在收集系统形成的焦点组成一第一焦平面，各所述激发光在所述第一焦平面上形成面分布的区分。

- [权利要求 5] 5.根据权利要求4所述的激发光源系统，其特征在于，所述微透镜阵列还包括位于各激发光光路上显示系统后的第二微透镜阵列，所述激发光源系统包括沿光轴方向依次设置的激发光源、收集系统、中继系统、第一微透镜阵列、空间光调制器、散射粉阵列和第二微透镜阵列。
- [权利要求 6] 6.根据权利要求5所述的激发光源系统，其特征在于，所述收集系统包括与激发光源一一对应的多个收集透镜。
- [权利要求 7] 7.根据权利要求6所述的激发光源系统，其特征在于，所述绿光激光器、红光激光器和蓝光激光器沿光轴方向在所述显示系统上的投影在同一直线上。
- [权利要求 8] 8.根据权利要求7所述的激发光源系统，其特征在于，所述空间光调制器的一个像素单元经过一个散射粉单元对应形成一个像素点，所述像素点至少包括一个红、一个绿、及一个蓝的三个子像素点。
- [权利要求 9] 9.根据权利要求6所述的激发光源系统，其特征在于，所述绿光激光器、所述红光激光器和所述蓝光激光器沿光轴方向在所述显示系统上的投影以矩阵方式排布，所述绿光激光器的数量为所述红光激光器与所述蓝光激光器的数量之和，任意两个绿光激光器不相邻。
- [权利要求 10] 10.根据权利要求9所述的激发光源系统，其特征在于，所述空间光调制器的一个像素单元经一个散射粉单元对应形成一个像素点，所述像素点至少包括一个红、两个绿、一个蓝的四个子像素点。
- [权利要求 11] 11.根据权利要求5所述的激发光源系统，其特征在于，所述收集系统包括一个收集透镜以及位于激发光光路上用于调整激发光的光路至所述收集透镜的至少两个时序开启的分光镜片。
- [权利要求 12] 12.根据权利要求11所述的激发光源系统，其特征在于，所述分光镜片包括设置在蓝光激光器光路上的反蓝光透黄镜片和设置在红光激光器光路上的反红透青镜片，不同激发光源的激发光经过分

光镜片的反射或透镜光路重合，并经收集透镜汇聚于所述收集透镜的第一焦平面。

- [权利要求 13] 13.根据权利要求12所述的激发光源系统，其特征在于，所述空间光调制器的一个像素单元经一个散射粉单元对应形成一个像素点。
- [权利要求 14] 14.根据权利要求2所述的激发光源系统，其特征在于，所述微透镜阵列还包括位于各激发光光路上显示系统后的第二微透镜阵列，所述激发光源系统包括沿光轴方向依次设置的激发光源、第一微透镜阵列、空间光调制器、中继系统、散射粉阵列和第二微透镜阵列。
- [权利要求 15] 15.根据权利要求14所述的激发光源系统，其特征在于，不同激发光源以与光轴不同的入射角汇聚于光轴上的同一平面，所述平面与光轴交点到各激发光源的距离相同，不同激发光在所述平面上形成角分布，并经第一微透镜阵列转化为面分布入射到空间光调制器的各个像素单元。
- [权利要求 16] 16.根据权利要求15所述的激发光源系统，其特征在于，所述空间光调制器的一个像素单元经过一个散射粉单元对应形成一个像素点，所述像素点至少包括一个红、一个绿、及一个蓝的三个子像素点。
- [权利要求 17] 17.根据权利要求1所述的激发光源系统，其特征在于，所述空间光调制器为LCD、DMD或LCOS中的任意一种。
- [权利要求 18] 18.一种投影设备，其特征在于，包括如权利要求1到17任意一项所述的激发光源系统。

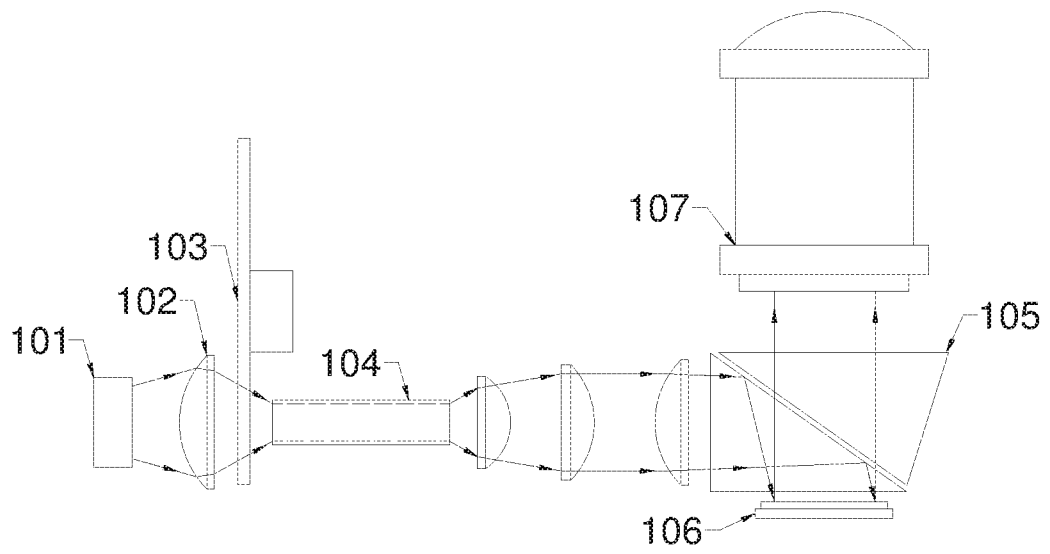


图 1

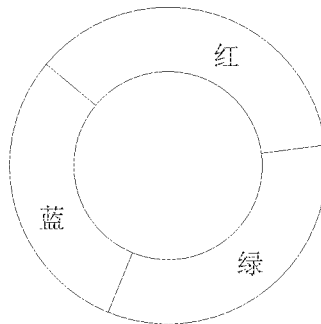


图 2

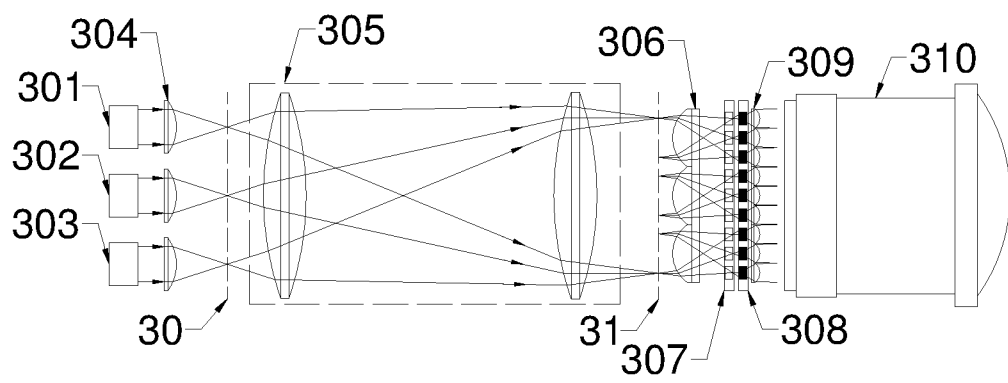


图 3

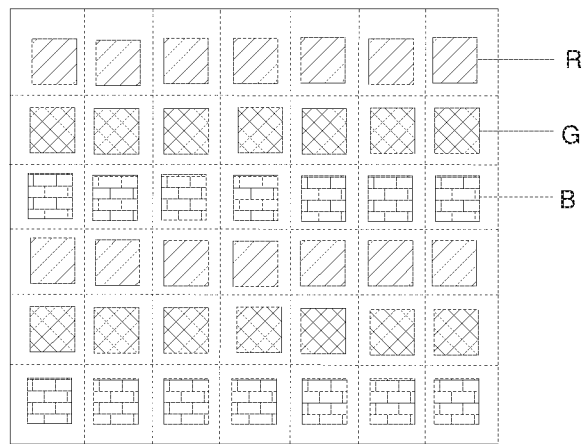


图 4

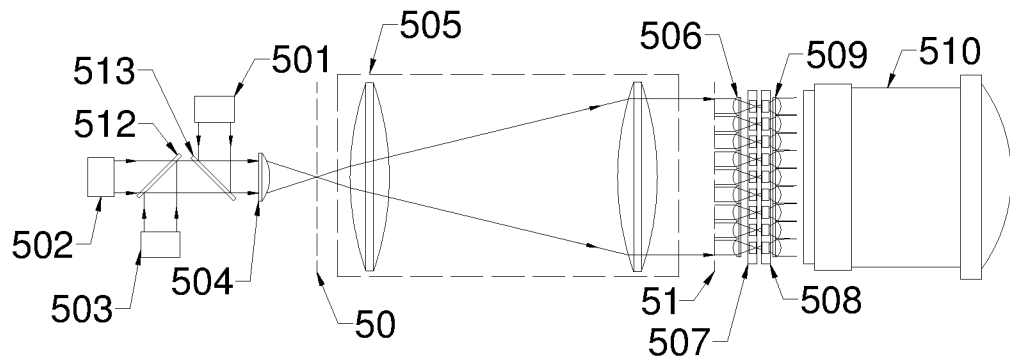


图 5

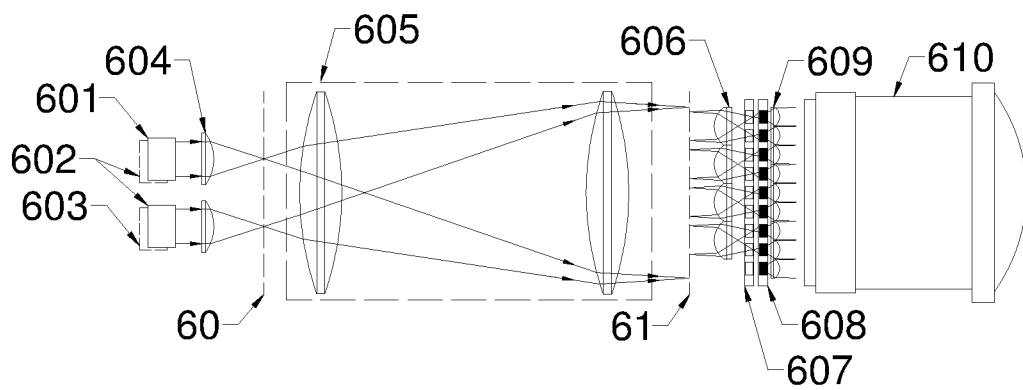


图 6

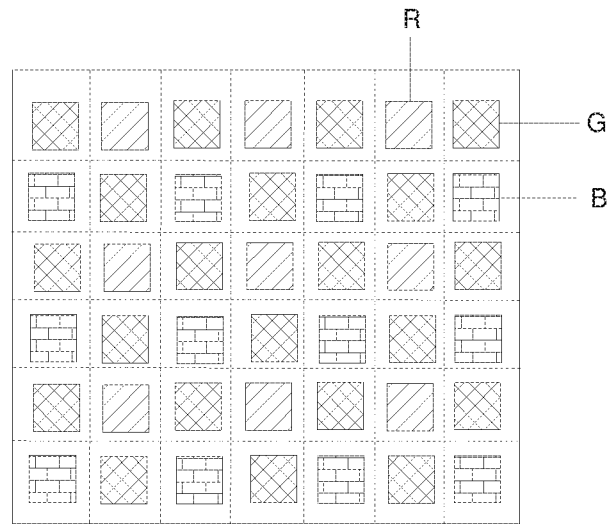


图 7

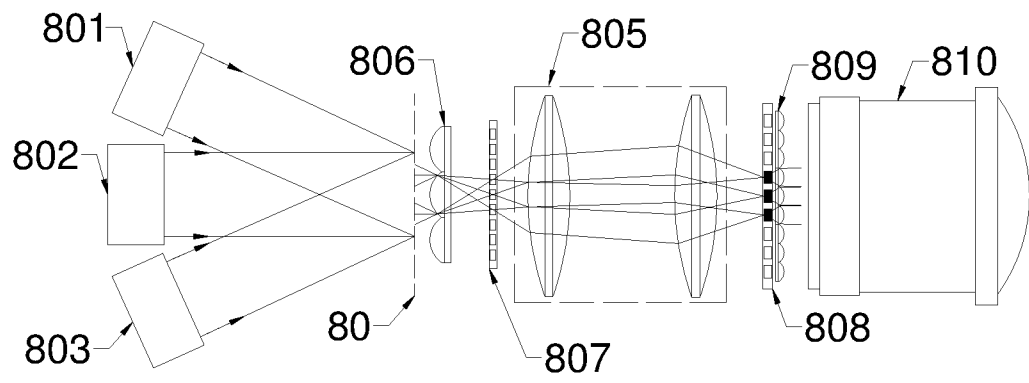


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/094799

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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 21; 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)

CPRSABS; CNABS; DWPI; SIPOABS; JPABS: 激光, 像素, 色, 液晶, 散射, 微透镜, 透镜阵列, laser, pixel, color, LCD, liquid crystal, micro lens, lens array

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 101512431 A (SONY CORPORATION), 19 August 2009 (19.08.2009), description, pages 4 and 7-9, and figures 1 and 9	1-18
Y	CN 106444242 A (SHENZHEN YLX TECHNOLOGY DEVELOPMENT CO., LTD.), 22 February 2017 (22.02.2017), description, paragraphs [0036]-[0040], and figures 1-3	1-18
A	CN 1815308 A (UNITED MICRODISPLAY OPTRONICS CORP.), 09 August 2006 (09.08.2006), entire document	1-18
A	CN 1755420 A (SHARP KABUSHIKI KAISHA), 05 April 2006 (05.04.2006), entire document	1-18
A	CN 101421669 A (SONY CORPORATION), 29 April 2009 (29.04.2009), entire document	1-18
A	JP 2003218017 A (RICOH KK), 31 July 2003 (31.07.2003), entire document	1-18

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 11 December 2017	Date of mailing of the international search report 19 December 2017
Name and mailing address of the ISA 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 LIU, Changli Telephone No. (86-10) 62085620

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/094799

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101512431 A	19 August 2009	TW 200825610 A WO 2008026452 A1 EP 2058701 A1 US 2009323030 A1 JP 2008058665 A CN 101512431 B EP 2058701 A4 US 8042950 B2 KR 20090049589 A JP 5200349 B2 TW I360718 B	16 June 2008 06 March 2008 13 May 2009 31 December 2009 13 March 2008 04 May 2011 16 January 2013 25 October 2011 18 May 2009 05 June 2013 21 March 2012
CN 106444242 A	22 February 2017	None	
CN 1815308 A	09 August 2006	CN 100378517 C	02 April 2008
CN 1755420 A	05 April 2006	US 7404644 B2 GB 0410568 D0 JP 2005326855 A GB 2414127 A US 2005254127 A1	29 July 2008 16 June 2004 24 November 2005 16 November 2005 17 November 2005
CN 101421669 A	29 April 2009	WO 2007123024 A1 TW 1340867 B EP 2006735 A1 KR 20080111048 A US 2009161033 A1 JP 4736921 B2 EP 2006735 A4 JP 2007286110 A TW 200807134 A US 8334937 B2 CN 101421669 B	01 November 2007 21 April 2011 24 December 2008 22 December 2008 25 June 2009 27 July 2011 10 February 2010 01 November 2007 01 February 2008 18 December 2012 15 May 2013
JP 2003218017 A	31 July 2003	JP 3987350 B2	10 October 2007

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/094799

A. 主题的分类 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 21; 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)) CPRSABS;CNABS;DWPI;SIPOABS;JPABS:激光, 像素, 色, 液晶, 散射, 微透镜, 透镜阵列, laser, pixel, color, LCD, liquid crystal, mircro lens, lens array																							
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>CN 101512431 A (索尼株式会社) 2009年 8月 19日 (2009 - 08 - 19) 说明书第4, 7-9页、附图1, 9</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 106444242 A (深圳市绎立锐光科技发展有限公司) 2017年 2月 22日 (2017 - 02 - 22) 说明书第[0036]-[0040]段、附图1-3</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 1815308 A (联诚光电股份有限公司) 2006年 8月 9日 (2006 - 08 - 09) 全文</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 1755420 A (夏普株式会社) 2006年 4月 5日 (2006 - 04 - 05) 全文</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101421669 A (索尼株式会社) 2009年 4月 29日 (2009 - 04 - 29) 全文</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2003218017 A (RICOH KK) 2003年 7月 31日 (2003 - 07 - 31) 全文</td> <td>1-18</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	Y	CN 101512431 A (索尼株式会社) 2009年 8月 19日 (2009 - 08 - 19) 说明书第4, 7-9页、附图1, 9	1-18	Y	CN 106444242 A (深圳市绎立锐光科技发展有限公司) 2017年 2月 22日 (2017 - 02 - 22) 说明书第[0036]-[0040]段、附图1-3	1-18	A	CN 1815308 A (联诚光电股份有限公司) 2006年 8月 9日 (2006 - 08 - 09) 全文	1-18	A	CN 1755420 A (夏普株式会社) 2006年 4月 5日 (2006 - 04 - 05) 全文	1-18	A	CN 101421669 A (索尼株式会社) 2009年 4月 29日 (2009 - 04 - 29) 全文	1-18	A	JP 2003218017 A (RICOH KK) 2003年 7月 31日 (2003 - 07 - 31) 全文	1-18
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
Y	CN 101512431 A (索尼株式会社) 2009年 8月 19日 (2009 - 08 - 19) 说明书第4, 7-9页、附图1, 9	1-18																					
Y	CN 106444242 A (深圳市绎立锐光科技发展有限公司) 2017年 2月 22日 (2017 - 02 - 22) 说明书第[0036]-[0040]段、附图1-3	1-18																					
A	CN 1815308 A (联诚光电股份有限公司) 2006年 8月 9日 (2006 - 08 - 09) 全文	1-18																					
A	CN 1755420 A (夏普株式会社) 2006年 4月 5日 (2006 - 04 - 05) 全文	1-18																					
A	CN 101421669 A (索尼株式会社) 2009年 4月 29日 (2009 - 04 - 29) 全文	1-18																					
A	JP 2003218017 A (RICOH KK) 2003年 7月 31日 (2003 - 07 - 31) 全文	1-18																					
☐ 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 2017年 12月 11日		国际检索报告邮寄日期 2017年 12月 19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 刘长莉 电话号码 (86-10)62085620																					

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/094799

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	101512431	A	2009年 8月 19日	TW	200825610	A	2008年 6月 16日
				WO	2008026452	A1	2008年 3月 6日
				EP	2058701	A1	2009年 5月 13日
				US	2009323030	A1	2009年 12月 31日
				JP	2008058665	A	2008年 3月 13日
				CN	101512431	B	2011年 5月 4日
				EP	2058701	A4	2013年 1月 16日
				US	8042950	B2	2011年 10月 25日
				KR	20090049589	A	2009年 5月 18日
				JP	5200349	B2	2013年 6月 5日
				TW	1360718	B	2012年 3月 21日
CN	106444242	A	2017年 2月 22日	无			
CN	1815308	A	2006年 8月 9日	CN	100378517	C	2008年 4月 2日
CN	1755420	A	2006年 4月 5日	US	7404644	B2	2008年 7月 29日
				GB	0410568	D0	2004年 6月 16日
				JP	2005326855	A	2005年 11月 24日
				GB	2414127	A	2005年 11月 16日
				US	2005254127	A1	2005年 11月 17日
CN	101421669	A	2009年 4月 29日	WO	2007123024	A1	2007年 11月 1日
				TW	1340867	B	2011年 4月 21日
				EP	2006735	A1	2008年 12月 24日
				KR	20080111048	A	2008年 12月 22日
				US	2009161033	A1	2009年 6月 25日
				JP	4736921	B2	2011年 7月 27日
				EP	2006735	A4	2010年 2月 10日
				JP	2007286110	A	2007年 11月 1日
				TW	200807134	A	2008年 2月 1日
				US	8334937	B2	2012年 12月 18日
				CN	101421669	B	2013年 5月 15日
JP	2003218017	A	2003年 7月 31日	JP	3987350	B2	2007年 10月 10日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)