

(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 5 月 17 日 (17.05.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/086484 A1

(51) 国际专利分类号:
G03B 21/20 (2006.01) **G02B 27/28** (2006.01)
G03B 21/14 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/109329

(22) 国际申请日: 2017 年 11 月 3 日 (03.11.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201610989054.4 2016 年 11 月 9 日 (09.11.2016) 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西丽镇茶光路深圳集成电路设计应用产业园 401 周艺, Guangdong 518000 (CN)。

(72) 发明人: 陈红运 (CHEN, Hongyun); 中国广东省深圳市南山区西丽镇茶光路深圳集成电路设计应用产业园 401 周艺, Guangdong 518000 (CN)。
张宝英 (ZHANG, Baoying); 中国广东省深圳市南山区西丽镇茶光路深圳集成电路设计应用产业园 401 周艺, 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。

(54) Title: PROJECTION SYSTEM

(54) 发明名称: 投影系统

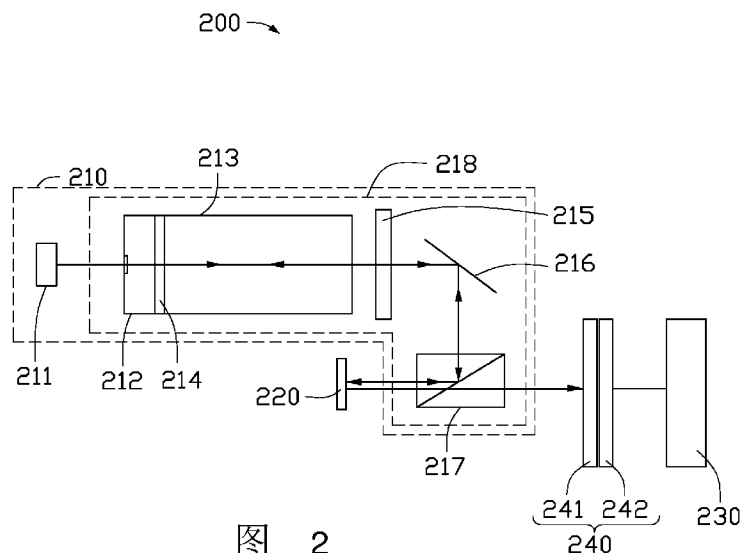


图 2

(57) Abstract: A projection system (200) comprising a first spatial light modulator (220), a second spatial light modulator (230) and a wavelength conversion device (240), wherein the first spatial light modulator (220) is used for receiving light of a light source and modulating the light of the light source to output first image light; the wavelength conversion device (240) is used for receiving the first image light and emitting converted light following light intensity distribution of the first image light; and the second spatial light modulator (230) is used for carrying out image modulation on the converted light to output second image light, so that the projection system (200) displays a projected image according to the second image light. The projection system (200) has a higher contrast ratio and higher light emission efficiency.

(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))。

(57) 摘要: 一种投影系统(200), 包括第一空间光调制器(220)、第二空间光调制器(230)及波长转换装置(240), 所述第一空间光调制器(220)用于接收光源光并对所述光源光进行调制而输出第一图像光, 所述波长转换装置(240)用于接收所述第一图像光并射出遵循所述第一图像光的光强分布的转换光, 所述第二空间光调制器(230)用于对所述转换光进行图像调制而输出第二图像光使得所述投影系统(200)依据所述第二图像光显示投影图像。所述投影系统(200)的对比度较高、出光效率较高。

说明书

发明名称: 投影系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种投影系统。

背景技术

[0002] 现有投影系统一般包括光源装置、空间光调制器（如LCOS空间光调制器或DMD空间光调制器）及投影镜头，所述光源装置射出如红绿蓝三色光，所述空间光调制器依据图像数据对所述光源装置发出的光进行图像调制，所述投影镜头对所述空间光调制器输出的图像光进行投影以显示投影图像。

技术问题

[0003] 然而，现有投影系统可能存在对比度较低的情形，有必要改善。

问题的解决方案

技术解决方案

[0004] 为解决现有技术投影系统对比度较低的问题，本发明提供一种对比度较高的投影系统。

[0005] 一种投影系统，所述投影系统包括第一空间光调制器、第二空间光调制器及波长转换装置，所述第一空间光调制器用于接收光源光并对所述光源光进行调制而输出第一图像光，所述波长转换装置用于接收所述第一图像光并射出遵循所述第一图像光的光强分布的转换光，所述光转换元件包括设置有波长转换材料的分段区域，所述波长转换材料被所述第一图像光激发产生颜色不同于所述第一图像光的受激光，所述转换光包括所述受激光，所述第二空间光调制器用于对所述转换光进行图像调制而输出第二图像光，所述第二图像光用于显示投影图像。

[0006] 在一种实施方式中，所述波长转换装置包括光转换元件及准直元件，所述光转换元件接收所述第一图像光并射出所述转换光，所述转换光经由所述准直元件准直后被提供到所述第二空间光调制器。

[0007] 在一种实施方式中，所述准直元件与所述光转换元件层叠设置于一体。

- [0008] 在一种实施方式中，所述光转换元件从一侧接收所述第一图像光并从另外一侧射出所述转换光，所述准直元件设置于所述光转换元件的所述另外一侧并对所述转换光进行准直。
- [0009] 在一种实施方式中，所述光转换元件还包括位于第一图像光入射侧的滤光片或滤光膜，该滤光片或滤光膜透射第一图像光且反射所述受激光。
- [0010] 在一种实施方式中，所述第一图像光经由所述准直元件被提供到所述光转换元件，所述光转换元件从一侧接收所述第一图像光并从该侧射出所述受激光，所述受激光经由所述准直元件准直后射出。
- [0011] 在一种实施方式中，所述受激光经由所述准直元件准直后输出，所述投影系统还包括二向色片，所述第一图像光经由所述二向色片被引导至所述波长转换装置，所述受激光被反射且准直后被所述二向色片引导至所述第二空间光调制器。
- [0012] 在一种实施方式中，所述光转换元件包括多个凹部，所述波长转换材料设置于所述凹部中，所述凹部的内表面为反射表面，所述凹部用于对所述受激光进行汇集以使所述受激光的光遵循对应的所述第一图像光的光强分布。
- [0013] 在一种实施方式中，所述多个凹部布满所述光转换元件射出所述受激光的分段区域，相邻凹部的边缘相接。
- [0014] 在一种实施方式中，所述波长转换材料覆盖于所述凹部的内表面从而形成凹陷状的波长转换材料表面。
- [0015] 在一种实施方式中，所述第一空间光调制器为LCOS调制器；所述投影系统还包括激发光源和光偏振转换及回收装置；所述激发光源用于射出所述激发光；所述光偏振转换及回收装置用于将所述激发光转换成第一偏振态的光并将所述第一偏振态的光引导至所述第一空间光调制器；所述第一空间光调制器依据图像数据调制所述第一偏振态的光，将所述第一偏振态的光的一部分转换成第二偏振态的所述第一图像光以及剩余所述第一偏振态的光的一部分未转换，所述第二偏振态的第一图像光以及未转换的第一偏振态的光出射至所述光偏振转换及回收装置；所述光偏振转换及回收装置将所述第二偏振态的第一图像光以及未转换的第一偏振态的光分离，并将所述第二偏振态的第一图像光引导至所述

波长转换装置，以及将所述未转换的第一偏振态的光引导至所述第一空间光调制器，所述光源光包括所述激发光转换成第一偏振态的光及所述未转换的第一偏振态的光。

- [0016] 在一种实施方式中，所述光偏振转换及回收装置包括反射镜、匀光棒、两个1/4波片、偏振器及偏振分束器，所述偏振器透射具有第一偏振态的光，所述激发光经由所述反射镜的通孔射入所述匀光棒、在所述匀光棒内部反复反射、并经由所述两个1/4波片后射入所述偏振器，所述偏振器透射所述激发光中的第一偏振态的光并反射所述激发光中的第二偏振态的光，所述偏振分束器反射具有第一偏振态的偏振光线并且透射具有第二偏振态的偏振光线，所述激发光中的第一偏振态的光被引导至所述偏振分束器并进一步被反射至所述第一空间光调制器，所述激发光中的第二偏振态的光被反射至所述两个1/4波片并被所述两个1/4波片转换为第一偏振态的光。

发明的有益效果

有益效果

- [0017] 与现有技术相比较，所述投影系统包括两个空间光调制器，所述第二空间光调制器进一步对第一空间光调制器的光进行图像调制，可以提高所述投影系统的对比度，进一步地，本发明将波长转换材料置于第一空间光调制器之后，照射到波长转换材料上的光已经是经过第一空间光调制器调制后的第一图像光了，由于第一图像光会根据图像灰阶值进行相应比例地减少，例如，第一空间光调制器调制图像灰阶值为100的像素对应的图像光，则图像光与光源光的强度比大致是100: 255，因此第一图像光的强度不可能比光源光的强度更大，从而本发明的方案可以减少不必要的光投射到波长转换材料上，降低了照射到波长转换材料上的光的强度，延长了波长转换装置的使用寿命。可以理解，所述不必要的光的量取决于第一空间光调制器进行图像调制所依据的图像数据中的图像灰阶值，例如，第一空间光调制器调制图像灰阶值为100的像素对应的图像光，则图像光与光源光的强度比大致是100: 255，不必要的光与源光的强度比大致是155:255。

对附图的简要说明

附图说明

- [0018] 图1是一种可提高对比度的投影系统的结构示意图。
- [0019] 图2是本发明第一实施方式的投影系统的结构示意图。
- [0020] 图3是图2所示投影系统的波长转换装置的平面结构示意图。
- [0021] 图4是本发明第二实施方式的投影系统的结构示意图。
- [0022] 图5是图4所示投影系统的波长转换装置的平面结构示意图。
- [0023] 图6是图5所述凹部的剖面结构示意图。
- [0024] 图7是本发明第三实施方式的投影系统的结构示意图。
- [0025] 图8是图7所示投影系统的波长转换装置的平面结构示意图。
- [0026]

[0027] 主要元件符号说明

- | | | |
|--------|------------|-----------------|
| [0028] | 投影系统 | 100、200、300、400 |
| [0029] | 光源装置 | 110、210 |
| [0030] | 第一空间光调制器 | 120、220、320、420 |
| [0031] | 第二空间光调制器 | 130、230、330、430 |
| [0032] | 附属结构 | 140 |
| [0033] | 波长转换装置 | 240、340、440 |
| [0034] | 偏振分束器 | 217、317、417 |
| [0035] | 光偏振转换及回收装置 | 218 |
| [0036] | 激发光源 | 211 |
| [0037] | 反射镜 | 212 |
| [0038] | 匀光棒 | 213 |
| [0039] | 1/4波片 | 214 |
| [0040] | 偏振器 | 215 |
| [0041] | 反射片 | 216 |
| [0042] | 通孔 | 2121 |
| [0043] | 分段区域 | R、G、B |
| [0044] | 光转换元件 | 241、341、441 |

- [0045] 准直元件 242、342、442
- [0046] 第一二向色片 361、461
- [0047] 第二二向色片 362
- [0048] 第一反射装置 363
- [0049] 第二反射装置 364
- [0050] 凹部 343、434
- [0051] 波长转换材料 344
- [0052] 如下具体实施方式将结合上述附图进一步说明本发明。

发明实施例

本发明的实施方式

- [0053] 请参阅图1，图1是一种可提高图像对比度的投影系统的结构示意图。所述投影系统100包括光源装置110、第一空间光调制器120、第二空间光调制器130及附属结构140。可以理解，所述附属结构140为投影系统100在所述第二空间光调制器130后的部分，可包括中继透镜、投影镜头和屏幕等。其中中继透镜可理解为布置于光路上的透镜或透镜组，用于对光束进行汇聚、扩散或整形等处理，使得光束按照预定光斑大小和形状投射至指定投射面。
- [0054] 所述光源装置110发出光源光，所述第一空间光调制器120对光源光调制形成第一图像光，并将所述第一图像光投射到所述第二空间光调制器130上，所述第二空间光调制器130则进一步对第一图像光进行调制并形成第二图像光。所述第一空间光调制器120和所述第二空间光调制器130对入射光进行调制形成图像光之外，还形成非图像光；非图像光一般被吸光元件吸收。图像光和非图像光的比例取决于第一空间光调制器120和第二空间光调制器130调制时所依据的图像数据。
- [0055] 其中，可以理解，所述第一空间光调制器120与所述第二空间光调制器130均包括多个调制单元，一个调制单元用于调制一个像素的图像光。所述投影系统100最终调制出的图像的分辨率由所述第二空间光调制器130所调制的图像的分辨率决定；一般所述第一空间光调制器120所调制的图像的分辨率小于等于第二空间光调制器130所调制的图像的分辨率，所述第一空间光调制器120调制的一个像

素的图像光被投射到第二空间光调制器130的多个调制单元上，由该多个调制单元进一步调制形成多个像素的图像光；从而第一空间光调制器120调制的一个像素对应第二空间光调制器130调制的一个或多个像素。

[0056] 进一步地，空间光调制器的图像对比度可以理解为：空间光调制器对均匀入射到各调制单元上的入射光进行调制，所形成的全白像素的图像光和全黑像素的图像光的亮度比，该亮度比等于全白像素对应的转换效率与全黑像素对应的转换效率之比；所谓全白像素对应的转换效率即为：空间光调制形成的全白像素的图像光与入射到空间光调制器的入射光的亮度比；而所谓全黑像素对应的转换效率即为：空间光调制形成的全黑像素的图像光与入射到空间光调制器的入射光的亮度比。而空间光调制器的出光效率可以认为是全白像素对应的转换效率。

[0057] 以所述第一空间光调制器120的图像对比度为 $a:1$ ($a>1$) 且出光效率为 c ($0<c\leq 1$)、以及所述第二空间光调制器130的图像对比度为 $b:1$ ($b>1$) 且出光效率为 d ($0\leq d\leq 1$) 为例。设所述光源光均匀入射到所述第一空间光调制器120，以及设入射到所述第一空间光调制器120的光源光的亮度为1；则经所述第一空间光调制器120调制形成的全白像素的图像光WL的亮度为 $1*c$ ，以及经所述第一空间光调制器120调制形成的全黑像素的图像光BL的亮度为 $1*c/a$ 。设所述第二空间光调制器130进一步将图像光WL调制形成全白像素，则调制形成的全白像素的图像光的亮度为 $1*c*d$ ；以及所述第二空间光调制器130进一步将图像光BL调制形成全黑像素，则调制形成的全黑像素的图像光的亮度为 $(1*c/a)*d/b$ 。所述投影系统100最终的对比度，可以认为是所述第二空间光调制器130形成的全白像素的图像光与全黑像素的图像光的亮度比，即为 $a*b:1$ ；投影系统的最终出光效率可认为是所述第二空间光调制器130形成的全白像素的图像光与光源光的亮度比，即为 $c*d$ 。

[0058] 由此可见，采用两个空间光调制器，所述投影系统100的对比度可以得到大幅提高，然而，所述投影系统100的出光效率则降低较多。

[0059] 投影系统100的光源装置110包括激发光源以及波长转换装置（图未示），激发光源发出激发光（例如蓝激光、紫外激光等），波长转换装置位于激发光的光

路上，激发光激发波长转换装置上的波长转换材料产生受激光，受激光作为上述的光源光投射至第一空间光调制器。

[0060] 所述投影系统100的出光效率低，此为第一方面的缺陷；投影系统100的第二方面的缺陷为：将波长转换装置设置于激发光源后以及第一空间光调制器120之前的光路上，高强度的激发光照射到波长转换材料（如荧光材料）上，长时间的照射会使波长转换材料老化，光转换效率变低，而更换波长转换装置会增加成本。

[0061] 针对上述第一方面的缺陷，本发明增设了回收利用第一空间光调制器调制形成的非图像光的装置；针对上述第二方面的缺陷，本发明将波长转换材料置于第一空间光调制器之后，照射到波长转换材料上的光已经是经过第一空间光调制器调制后的第一图像光了，由于第一图像光会根据图像灰阶值进行相应比例地减少，例如，第一空间光调制器调制图像灰阶值为100的像素对应的图像光，则图像光与光源光的强度比大致是100: 255，因此第一图像光的强度不可能比光源光的强度更大，从而本发明的方案可以减少不必要的光投射到波长转换材料上，降低了照射到波长转换材料上的光的强度，延长了波长转换装置的使用寿命。可以理解，所述不必要的光的量取决于第一空间光调制器进行图像调制所依据的图像数据中的图像灰阶值，例如，第一空间光调制器调制图像灰阶值为100的像素对应的图像光，则图像光与光源光的强度比大致是100: 255，不必要的光与源光的强度比大致是155:255。

[0062] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图对本发明的具体实施方式做详细的说明。

[0063] 在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明，但是本发明还可以采用其他不同于在此描述的其它方式来实施，本领域技术人员可以在不违背本发明内涵的情况下做类似应用，因此本发明不受下面公开的具体实施例的限制。

[0064] 其次，本发明结合示意图进行详细描述，在详述本发明实施例时，为便于说明，表示器件结构的剖面图会不依一般比例作局部放大，而且所述示意图只是示例，其在此不应限制本发明保护的范围。此外，在实际制作中应包含长度、宽

度及深度的三维空间尺寸。

[0065] 下面通过实施例详细描述。

[0066] 请参阅图2，图2是本发明第一实施方式的投影系统的结构示意图。所述投影系统200包括光源装置210、第一空间光调制器220、第二空间光调制器230、波长转换装置240、偏振分束器217。所述光源装置210用于发出光源光，所述第一空间光调制器220用于接收光源光并对所述光源光进行调制而输出第一图像光，所述波长转换装置240用于接收所述第一图像光并射出遵循所述第一图像光的光强分布的转换光，所述第二空间光调制器230用于对所述转换光进行图像调制而输出第二图像光使得所述投影系统依据所述第二图像光产生投影图像。

[0067] 所述光源装置210包括激发光源211、及光偏振转换及回收装置218。所述激发光源211用于射出激发光；所述光偏振转换及回收装置218用于将所述激发光转换成第一偏振态的光并将所述第一偏振态的光引导至所述第一空间光调制器220；所述第一空间光调制器220依据图像数据调制所述第一偏振态的光（P光），将所述第一偏振态的光的一部分转换成第二偏振态（S光）的所述第一图像光以及剩余所述第一偏振态的光的一部分未转换，所述第二偏振态的第一图像光以及未转换的第一偏振态的光出射至所述光偏振转换及回收装置218；所述光偏振转换及回收装置218将所述第二偏振态的第一图像光以及未转换的第一偏振态的光分离，并将所述第二偏振态的第一图像光引导至所述波长转换装置240，以及将所述未转换的第一偏振态的光引导至所述第一空间光调制器230，可以理解，所述光源光包括所述激发光转换成第一偏振态的光及所述未转换的第一偏振态的光。

[0068] 所述光偏振转换及回收装置218包括反射镜212、匀光棒213、两个1/4波片214、偏振器215、反射片216及偏振分束器217。值得注意的是，在间隔有一定距离的两个光学元件之间，均可以设置中继透镜。本申请没有对可布置于光路中的所有中继透镜作一一地介绍。

[0069] 所述激发光源211可以为激光二极管（LD）或者发光二极管（LED）等。所述激发光可以为蓝色光、紫色光或者紫外光等，但并不以上述为限。本实施方式中，所述激发光源211为蓝色光半导体二极管，用于发出蓝色激发光。

[0070] 所述反射镜212包括通孔2121，所述通孔2121可以位于所述反射镜212的中心区域，所述激发光源211发出的激发光经由所述通孔2121射入所述匀光棒213、在所述匀光棒213内部反复反射、并经由所述两个1/4波片214后射入所述偏振器215，所述偏振器215透射所述激发光中的第一偏振态的光并反射所述激发光中的第二偏振态的光，所述激发光中的第一偏振态的光被所述反射片216引导至所述偏振分束器217并作为所述提供到所述第一空间光调制器220的光源光，所述激发光中的第二偏振态的光被反射至所述两个1/4波片并被所述两个1/4波片转换为第一偏振态的光，从而进一步通过所述偏振器215被利用。

[0071] 所述第一空间光调制器220为LCOS调制器，其接收所述偏振分束器217引导的所述激发光中的第一偏振态的光，并依据图像数据对所述激发光中的第一偏振态的光进行图像调制而产生所述第一图像光并将所述第一图像光提供到所述偏振分束器217。具体地，所述第一空间光调制器220包括多个第一调制单元，每个第一调制单元用于调制形成所述第一空间光调制器220的一个像素的图像光，其中每个第一调制单元可以为LCOS调制器的一个像素区域。

[0072] 具体地，所述第一空间光调制器220根据图像数据对所述具有第一偏振态的光进行调制，将其中一部分转换为具有第二偏振态的光，从所述第一空间光调制器220输出的调制后的光（即所述第一图像光）中一部分为第一偏振态的光，另一部分为第二偏振态的光，第一偏振态的光与第二偏振态的光的比例由图像数据中像素的灰阶值决定。例如，某一像素点的灰阶值为100，则针对该像素所调制的光中第二偏振态的光与第一偏振态的光的比例为100: (255-100)。

[0073] 所述偏振分束器217进一步将所述第一空间光调制器220的射出的第一图像光中的第一偏振态的光和第二偏振态的光分离，如将所述第一偏振态的光引导至（如反射）反射片216，以及将第二偏振态的光引导至（如透射）所述波长转换装置240。

[0074] 所述波长转换装置240用于经由所述偏振分束器217接收所述第一空间光调制器输出的第一图像光并射出所述至少两种颜色的光。所述波长转换装置240包括光转换元件241与准直元件242。所述光转换元件241接收所述第一图像光并射出所述转换光，所述转换光经由所述准直元件242准直后被提供到所述第二空间光调

制器230。本实施方式中，所述准直元件242与所述光转换元件241层叠设置于一体，所述准直元件242可以为准直透镜。

[0075] 更进一步地，在一种实施方式中，所述光转换元件241还包括位于第一图像光入射侧的滤光片或滤光膜，该滤光片或滤光膜透射第一图像光且反射受激光。

[0076] 请参阅图3，图3是所述光转换元件241的平面结构示意图。所述光转换元件241为圆盘状的色轮，其包括沿其圆周运动方向设置的至少两个分段区域（如R、G、B），用于依序射出所述至少两种颜色的光，其中每一分段区域（如R、G、B）射出一种颜色光。所述至少两个分段区域中的至少一分段区域（如R、G、B）包括波长转换材料（如荧光材料），所述波长转换材料被所述第一图像光激发产生颜色不同于所述第一图像光的转换光（即受激光）。

[0077] 本实施方式中，所述至少两个分段区域包括第一分段区域R、第二分段区域G及第三分段区域B，所述第一分段区域B在所述第一图像光的照射下射出第一颜色光，所述第二分段区域R在所述第一图像光的照射下射出第二颜色光，所述第三分段区域G在所述第一图像光的照射下射出第三颜色光。

[0078] 在一种实施例，所述第一图像光为蓝色光，所述第一颜色光为蓝色光，所述第二颜色光为绿色光，所述第三颜色光为红色光。所述第一分段区域B为透射区域，所述第一图像光经由所述第一分段区域透射至所述第二空间光调制器230。所述第二分段区域R设置有红色波长转换材料，所述第一图像光激发所述红色波长转换材料产生红色受激光，所述第三分段区域G设置有绿色波长转换材料，所述第一图像光激发所述绿色波长转换材料产生绿色受激光。所述光转换元件241输出的转换光包括所述第一分段区域B射出的蓝色的第一图像光、所述第二分段区域R射出的红色受激光及所述第三分段区域G射出的绿色受激光。

[0079] 在另一种实施例，所述第一图像光为紫外光，所述第一颜色光为蓝色光，所述第二颜色光为绿色光，所述第三颜色光为红色光。所述第一分段区域B设置有蓝色波长转换材料，所述第一图像光激发所述蓝色波长转换材料产生蓝色受激光。所述第二分段区域R设置有红色波长转换材料，所述第一图像光激发所述红色波长转换材料产生红色受激光，所述第三分段区域G设置有绿色波长转换材料，所述第一图像光激发所述绿色波长转换材料产生绿色受激光。所述光转换元

件241输出的转换光包括所述第一分段区域B射出的蓝色受激光、所述第二分段区域R射出的红色受激光及所述第三分段区域G射出的绿色受激光。

[0080] 所述第二空间光调制器23为DMD调制器，所述第二空间光调制器230收所述波长转换装置240输出的准直后的转换光，并根据图像数据对所述转换光进行图像调制以射出第二图像光，进而所述第二图像光可以经由所述投影系统200的投影镜头显示投影图像。所述第二空间光调制器230也可以包括多个第二调制单元，每个第二调制单元用于调制形成所述第二空间光调制器230的一个像素的图像光，所述第一空间光调制器220的第一调制单元调制的一个像素的图像光经由所述波长转换装置240后被提供到所述第二空间光调制器230的一个或多个第二调制单元上。本实施方式中，所述第一空间光调制器220的第一调制单元调制的一个像素的第一图像光经由所述波长转换装置240后被提供到所述第二空间光调制器230的多个第二调制单元上。

[0081] 具体地，一帧彩色图像调制时段分为红光调制时段、绿光调制时段和蓝光调制时段。当然，一帧彩色图像的调制时段可以包含多组红光调制时段、绿光调制时段和蓝光调制时段。而一帧彩色图像一般包括红色帧图像数据、绿色帧图像数据和蓝色帧图像数据。在一帧彩色图像的红光调制时段内，所述第一空间光调制器220和第二空间光调制器230都根据该帧彩色图像的红色帧图像数据进行调制；而在该帧彩色图像的绿光调制时段内，所述第一空间光调制器220和第二空间光调制器230都根据该帧彩色图像的绿色帧图像数据进行调制；相同的，在该帧彩色图像的蓝光调制时段内，所述第一空间光调制器220和第二空间光调制器230都根据该帧彩色图像的蓝色帧图像数据进行调制。可以将各单色帧图像数据进行处理，降低图像的分辨率，并将降低分辨率之后的各单色帧图像数据提供给所述第一空间光调制器220；从而使得所述第一空间光调制器220所调制的图像数据的图像分辨率比第二空间光调制器230低。当然，在变更实施方式中，也可以不进行降低分辨率的处理，即所述第一空间光调制器220所调制的图像数据的图像分辨率可以与所述第二空间光调制器230相同。

[0082] 与现有技术相比较，所述投影系统200包括两个空间光调制器220、230，所述第二空间光调制器230进一步对第一空间光调制器的光进行图像调制，可以提高

所述投影系统200的对比度。

[0083] 进一步地，本发明投影系统200将所述波长转换装置240设置于所述两个空间光调制器220、230之间的光路上，相较于图1将波长转换装置140设置于激发光源111后的光路上的方案来说，现有技术中的高强度的激发光照射到波长转换材料（如荧光材料）上，长时间的照射会使波长转换材料老化，光转换效率变低，而更换波长转换装置140会增加成本；本发明将所述波长转换装置240置于第一空间光调制器220之后，照射到波长转换材料上的光已经是经过第一空间光调制器220调制后的第一图像光了，由于第一图像光会根据图像灰阶值进行相应比例地减少，例如，第一空间光调制器220调制图像灰阶值为100的像素对应的图像光，则图像光与光源光的强度比大致是100: 255，因此第一图像光的强度不可能比光源光的强度更大，从而本发明的方案可以减少不必要的光投射到波长转换材料上，降低了照射到波长转换材料上的光的强度，延长了波长转换装置240的使用寿命。可以理解，所述不必要的光的量取决于第一空间光调制器220进行图像调制所依据的图像数据中的图像灰阶值，例如，第一空间光调制器220调制图像灰阶值为100的像素对应的图像光，则图像光与光源光的强度比大致是100: 255，不必要的光与源光的强度比大致是155:255。

[0084] 特别是，若所述波长转换装置240位于所述激发光源211和反射镜212的之间的位置，由于波长转换装置240产生的转换光（多为受激光）较为发散而光束面积较大，将不利于波长转换装置240产生的转换光通过所述反射镜212的通孔2121；因此，需要增设额外的聚集透镜组来使得转换光通过通孔2121，从而将增加体积；而本发明实施例中，所述波长转换装置240位于所述两个空间光调制器220、230之间，则不存在这些问题。

[0085] 进一步地，所述准直元件242设置于所述光转换元件241与所述第二空间光调制器230之间的光路上，对提供到所述第二空间光调制器230的转换光进行准直，减少所述波长转换装置240输出的转换光的散射，使得所述波长转换装置240射出的转换光更遵循所述第一图像光的光强分布，保证所述第一空间光调制器220的第一调制单元调制的一个像素的第一图像光对应的转换光的绝大部分均被提供到所述第二空间光调制器230对应的一个或多个第二调制单元，而不会发生调

制光错乱的情形，本发明投影系统200的投影效果更佳。

[0086] 此外，所述光源装置210设置有反射镜212、所述1/4波片214、偏振器215、反射片216、及偏振分束器217，且所述第一空间光调制器220采用LCOS调制器，可使得不符合偏振态的光进一步反射回所述1/4波片214转换为符合偏振态的光被利用起来，从而在到达所述LCOS调制器之前实现了光回收与利用，提高了所述光源装置210的出光效率，从而所述投影系统200的出光效率较高、亮度也较高。

[0087] 请参阅图4及图5，图4是本发明第二实施方式的投影系统的结构示意图，图5是图4所示投影系统的波长转换装置的平面结构示意图。所述投影系统300与所述投影系统200的结构基本相同，也就是说，上述针对所述投影系统200的描述基本上均可以用于所述投影系统300，二者的主要差别在于：所述第二实施方式的光转换元件341为半反射式波长转换装置，其结构与光转换元件341有所不同，此外，所述投影系统300还包括第一二向色片361、第二二向色片362、第一反射装置363及第二反射装置364，所述投影系统300在偏振分束器317之后的光路与投影系统200也有所不同。

[0088] 具体地，所述第一图像光经由所述第一二向色片361被引导至所述波长转换装置340。本实施方式中，所述第一图像光为第一颜色光（如蓝色光），所述光转换元件341的第一分段区域B为透射第一颜色光的透射式区域。所述第一图像光被所述第一分段区域B透射至所述第一反射装置363，并进一步经由所述第二反射装置364反射至所述第二二向色片362。

[0089] 第二分段区域R包括波长转换材料且在所述第一图像光的照射下产生第二颜色光（即红色受激光），第三分段区域G包括波长转换材料且在所述第一图像光的照射下产生第三颜色光（即绿色受激光），所述第二分段区域R还将所述第二颜色光反射至所述第一二向色片361，所述第三分段区域G还将所述第二颜色光反射至所述第一二向色片361，所述第一二向色片361还将所述第二颜色光与第三颜色光（即红色受激光与绿色受激光，也是所述光转换元件341产生的受激光）反射至所述第二二向色片362。

[0090] 所述第二二向色片362将所述第二反射装置364提供的所述第一图像光、以及所

述第一二向色片361提供的所述第二颜色光与第三颜色光（即所述光转换元件341产生的受激光）均引导至所述第二空间光调制器330。

[0091] 所述波长转换装置340的准直元件342设置于邻近第一空间光调制器320的一侧，所述第一空间光调制器320射出的第一图像光依序经由所述第一二向色片361、所述准直元件342被提供至所述光转换元件341，所述光转换元件341产生的受激光经由所述准直元件342准直后再被提供到所述第一二向色片361。所述第二段区域R及第三分段区域B上还设置有凹部343，所述凹部343的内表面为反射面，用于对所述光转换元件341射出受激光进行汇集以使所述受激光的光遵循所述第一图像光的光强分布。所述凹部343可以布满所述第二分段区域R及第三分段区域B，相邻凹部343之间具有间隙区域，所述间隙区域为平面。优选地，所述间隙区域的宽度尽可能小，即相邻两个凹部343之间的距离尽量小，至少小于所述凹部343的宽度（如为所述凹部343的宽度的1/4），在一种实施例中，相邻凹部343的边缘可以相接。

[0092] 请参阅图6，图6是图5所述凹部343的剖面结构示意图。波长转换材料344设置于所述凹部343中，所述凹部343可呈球形但不限于球形，还可以为锥形、多面菱形或倒梯台形等形状，具体地，所述波长转换材料344可以涂覆于所述凹部343的内表面从而覆盖于所述凹部343的整个内表面并形成凹陷状的反射式波长转换材料表面。

[0093] 其中，每一凹部343对应接收并转换所述第一空间光调制器320的一个或多个第一调制单元射出的第一图像光，优选地，每一凹部343对应接收并转换所述第一空间光调制器320的一个调制单元射出的第一图像光。在一种实施方式中，向一个凹部343提供第一图像光的第一调制单元的数量至多等于图像像素个数的1/20。

[0094] 进一步地，每一凹部343还向所述第二空间光调制器330的至少一个第二调制单元提供所述受激光。若一个凹部接收所述第一空间光调制器320的一个第一调制单元射出的第一图像光，则一个凹部向第二空间光调制器330的几个第二调制单元提供受激光，具体所述第二调制单元的数量取决于两个空间光调制器320、330进行空间光调制所依据的图像数据的分辨率之比。

- [0095] 本实施方式中，若第一空间光调制器320进行图像调制所依据的图像数据的分辨率比第二空间光调制器330进行图像调制所依据的图像数据的分辨率低，则每一凹部343出射的受激光被提供给所述第二空间光调制器330的多个第二调制单元。
- [0096] 请参阅图7及图8，图7是本发明第三实施方式的投影系统的结构示意图，图8是图7所示投影系统的波长转换装置的平面结构示意图。所述投影系统400与所述投影系统300的结构基本相同，也就是说，上述针对所述投影系统300的描述基本上均可以用于所述投影系统400，二者的主要差别在于：所述第三实施方式的光转换元件441为反射式波长转换装置，其结构与光转换元件341有所不同，此外，所述投影系统400还包括第一二向色片461，所述投影系统400在偏振分束器417之后的光路与投影系统300也有所不同。
- [0097] 所述光转换元件441的第一分段区域B为反射区域，所述第一图像光为紫外光，所述第一分段区域B具有波长转换材料，第一空间光调制器420经由所述第一二向色片461提供的第一图像光激发所述第一分段区域B的波长转换材料产生第一颜色光，所述第一颜色光被所述第一分段区域B反射且经由准直元件442被提供至所述第一二向色片461，所述第一二向色片461将所述第一颜色光引导至第二空间光调制器430。所述第一分段区域B上也设置有凹部443，所述凹部443与第三实施方式中的凹部343的结构基本相同，所述凹部443上也可以设置有助于产生所述第一颜色光的波长转换材料。
- [0098] 上述第二及第三实施方式中，设置波长转换材料的表面形成这样的凹部343、443，有助于聚拢入射至凹部区域的第一图像光所激发的受激光，使得出射的受激光的发散角变小。如果设置波长转换材料的表面整个形成平面的话，出射的受激光的发散角很大，使得受激光的光强分布难于遵循第一图像光的光强分布。进一步地，优选将波长转换材料表面布满所述凹部343、443的整个内表面，且第一图像光大致从垂直于凹部343、443入口的方向入射至凹部343、443，从凹部343、443出射受激光的主要部分大致沿第一图像光入射方向的相反方向出射，光强高的第一图像光激发形成的受激光也相对光强高，而且没有大范围的发散，而是集中从大致垂直于凹部入口的方向出射，从而可以使得光转换元件3

41、441出射的受激光的光强分布基本上遵循第一图像光的光强分布。

[0099] 因此，由上述可知，所述凹部343、443可以进一步对所述波长转换装置340、440射出的受激光进行汇聚，减少所述波长转换装置340、440输出的受激光的散射，使得所述波长转换装置340、440射出的受激光更遵循所述第一图像光的光强分布，保证所述第一空间光调制器220、320的第一调制单元调制的一个像素的图像光对应的受激光的绝大部分均被提供到所述第二空间光调制器330、430对应的一个或多个第二调制单元，而不会发生调制光错乱的情形，本发明投影系统300、400的投影效果更佳。进一步地，上述第二及第三实施方式中不仅与第一实施方式一样，通过波长转换装置位置以及光源装置的设计提高了投影系统的出光效率，还可以获得利用两个空间光调制器所得到的高图像对比度，本发明的投影系统出光效率、亮度及对比度均较高。

[0100] 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] 1.一种投影系统，其特征在于：所述投影系统包括第一空间光调制器、第二空间光调制器及波长转换装置，所述第一空间光调制器用于接收光源光并对所述光源光进行调制而输出第一图像光，所述波长转换装置用于接收所述第一图像光并射出遵循所述第一图像光的光强分布的转换光，所述光转换元件包括设置有波长转换材料的分段区域，所述波长转换材料被所述第一图像光激发产生颜色不同于所述第一图像光的受激光，所述转换光包括所述受激光，所述第二空间光调制器用于对所述转换光进行图像调制而输出第二图像光，所述第二图像光用于显示投影图像。
- [权利要求 2] 2.如权利要求1所述的投影系统，其特征在于：所述波长转换装置包括光转换元件及准直元件，所述光转换元件接收所述第一图像光并射出所述转换光，所述转换光经由所述准直元件准直后被提供到所述第二空间光调制器。
- [权利要求 3] 3.如权利要求2所述的投影系统，其特征在于：所述准直元件与所述光转换元件层叠设置于一体。
- [权利要求 4] 4.如权利要求3所述的投影系统，其特征在于：所述光转换元件从一侧接收所述第一图像光并从另外一侧射出所述转换光，所述准直元件设置于所述光转换元件的所述另外一侧并对所述转换光进行准直。
- [权利要求 5] 5.如权利要求4所述的投影系统，其特征在于：所述光转换元件还包括位于第一图像光入射侧的滤光片或滤光膜，该滤光片或滤光膜透射第一图像光且反射所述受激光。
- [权利要求 6] 6.如权利要求3所述的投影系统，其特征在于：所述第一图像光经由所述准直元件被提供到所述光转换元件，所述光转换元件从一侧接收所述第一图像光并从该侧射出所述受激光，所述受激光经由所述准直元件准直后射出。
- [权利要求 7] 7.如权利要求6所述的投影系统，其特征在于：所述受激光经由所述准直元件准直后输出，所述投影系统还包括二向色片，所述第一图像

光经由所述二向色片被引导至所述波长转换装置，所述受激光被反射且准直后被所述二向色片引导至所述第二空间光调制器。

[权利要求 8] 8.如权利要求6所述的投影系统，其特征在于：所述光转换元件包括多个凹部，所述波长转换材料设置于所述凹部中，所述凹部的内表面为反射表面，所述凹部用于对所述受激光进行汇集以使所述受激光的光遵循对应的所述第一图像光的光强分布。

[权利要求 9] 9.如权利要求8所述的投影系统，其特征在于：所述多个凹部布满所述光转换元件射出所述受激光的分段区域，相邻凹部的边缘相接。

[权利要求 10] 10.如权利要求9所述的投影系统，其特征在于：所述波长转换材料覆盖于所述凹部的内表面从而形成凹陷状的波长转换材料表面。

[权利要求 11] 11.如权利要求1所述的投影系统，其特征在于：所述第一空间光调制器为LCOS调制器；所述投影系统还包括激发光源和光偏振转换及回收装置；

所述激发光源用于射出所述激发光；

所述光偏振转换及回收装置用于将所述激发光转换成第一偏振态的光并将所述第一偏振态的光引导至所述第一空间光调制器；

所述第一空间光调制器依据图像数据调制所述第一偏振态的光，将所述第一偏振态的光的一部分转换成第二偏振态的所述第一图像光以及剩余所述第一偏振态的光的一部分未转换，所述第二偏振态的第一图像光以及未转换的第一偏振态的光出射至所述光偏振转换及回收装置；

所述光偏振转换及回收装置将所述第二偏振态的第一图像光以及未转换的第一偏振态的光分离，并将所述第二偏振态的第一图像光引导至所述波长转换装置，以及将所述未转换的第一偏振态的光引导至所述第一空间光调制器，所述光源光包括所述激发光转换成第一偏振态的光及所述未转换的第一偏振态的光。

[权利要求 12] 12.如权利要求11所述的投影系统，其特征在于：所述光偏振转换及回收装置包括反射镜、匀光棒、两个1/4波片、偏振器及偏振分束器

，所述偏振器透射具有第一偏振态的光，所述激发光经由所述反射镜的通孔射入所述匀光棒、在所述匀光棒内部反复反射、并经由所述两个1/4波片后射入所述偏振器，所述偏振器透射所述激发光中的第一偏振态的光并反射所述激发光中的第二偏振态的光，所述偏振分束器反射具有第一偏振态的偏振光线并且透射具有第二偏振态的偏振光线，所述激发光中的第一偏振态的光被引导至所述偏振分束器并进一步被反射至所述第一空间光调制器，所述激发光中的第二偏振态的光被反射至所述两个1/4波片并被所述两个1/4波片转换为第一偏振态的光。

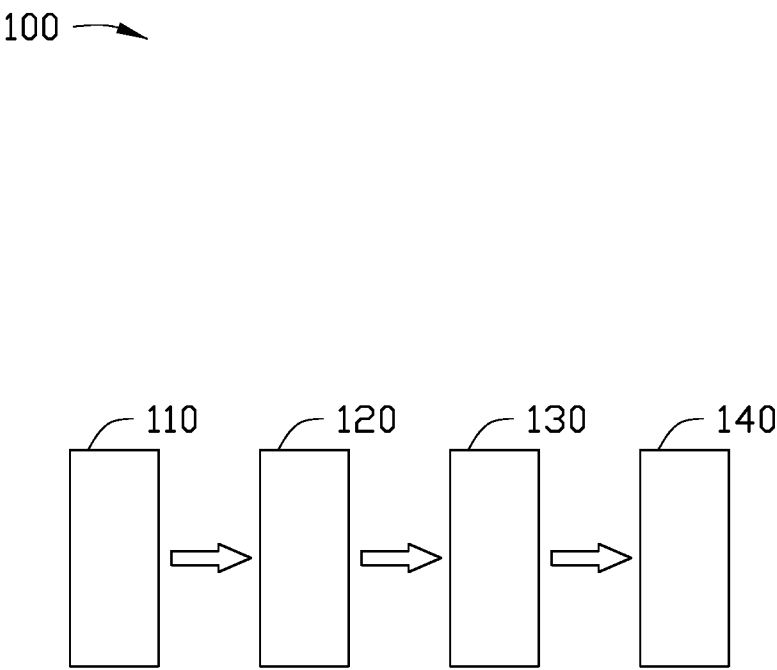


图 1

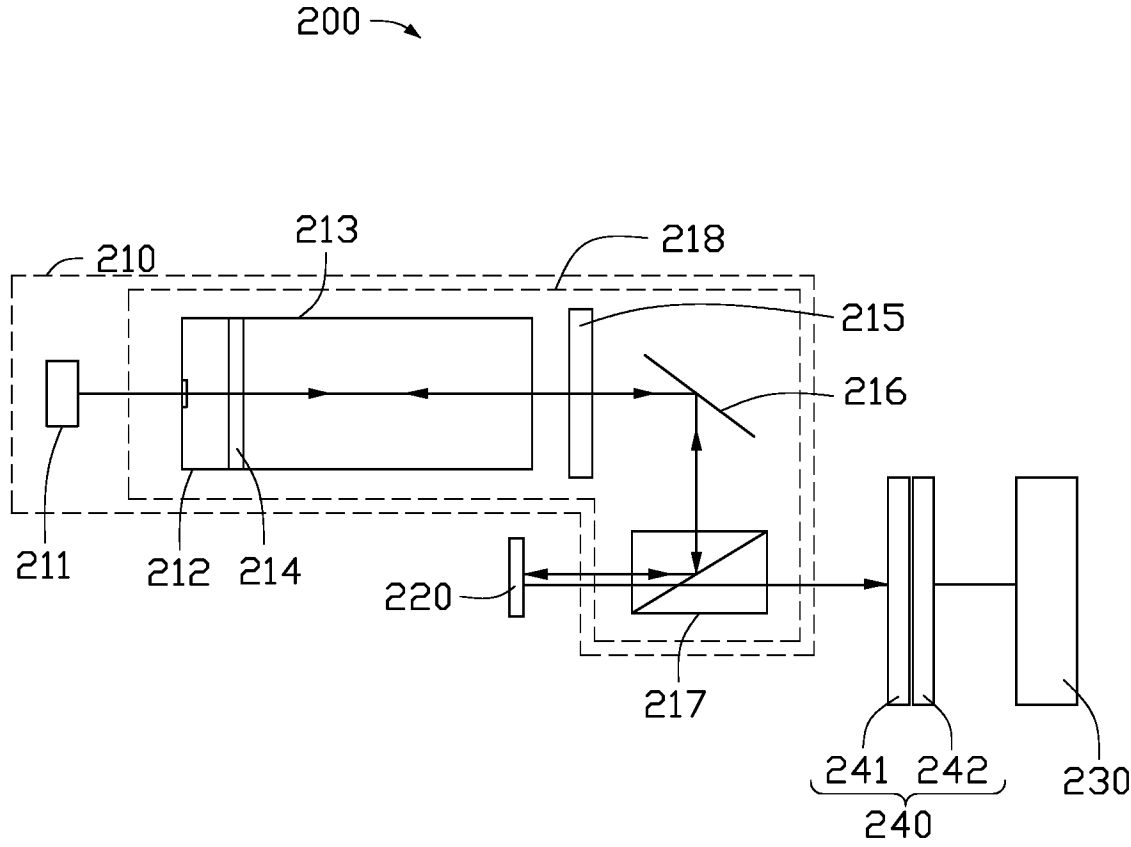


图 2

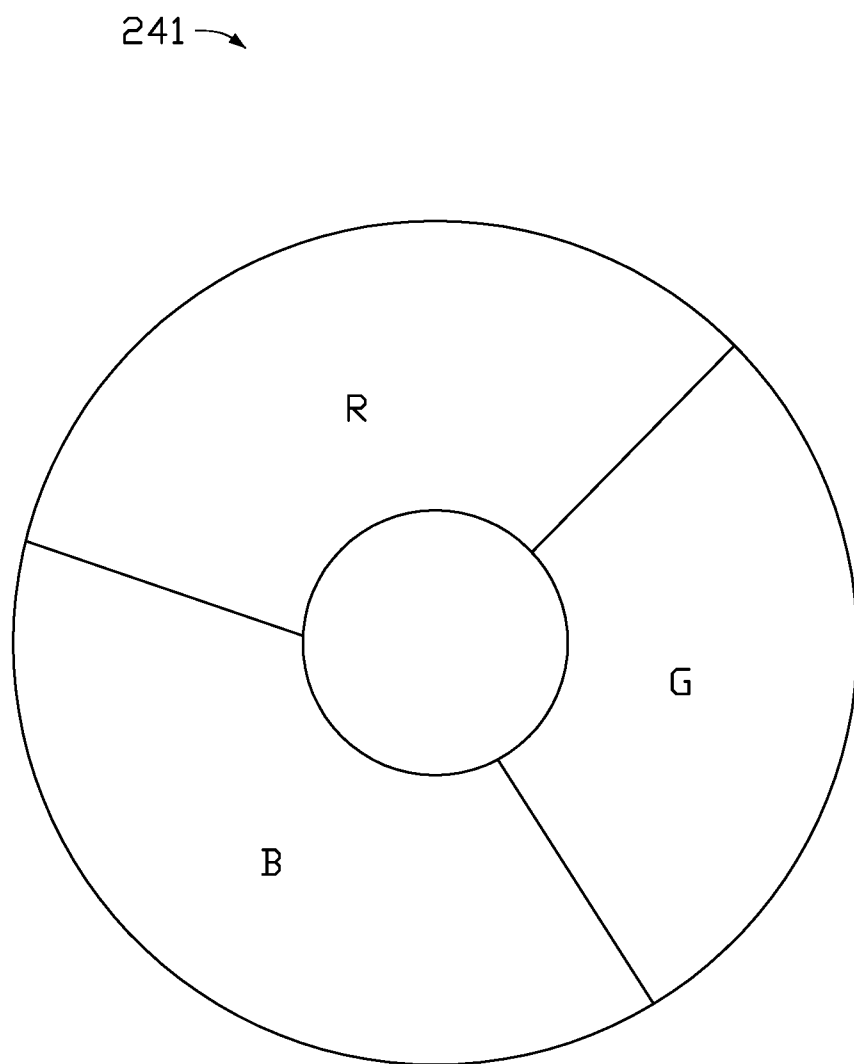


图 3

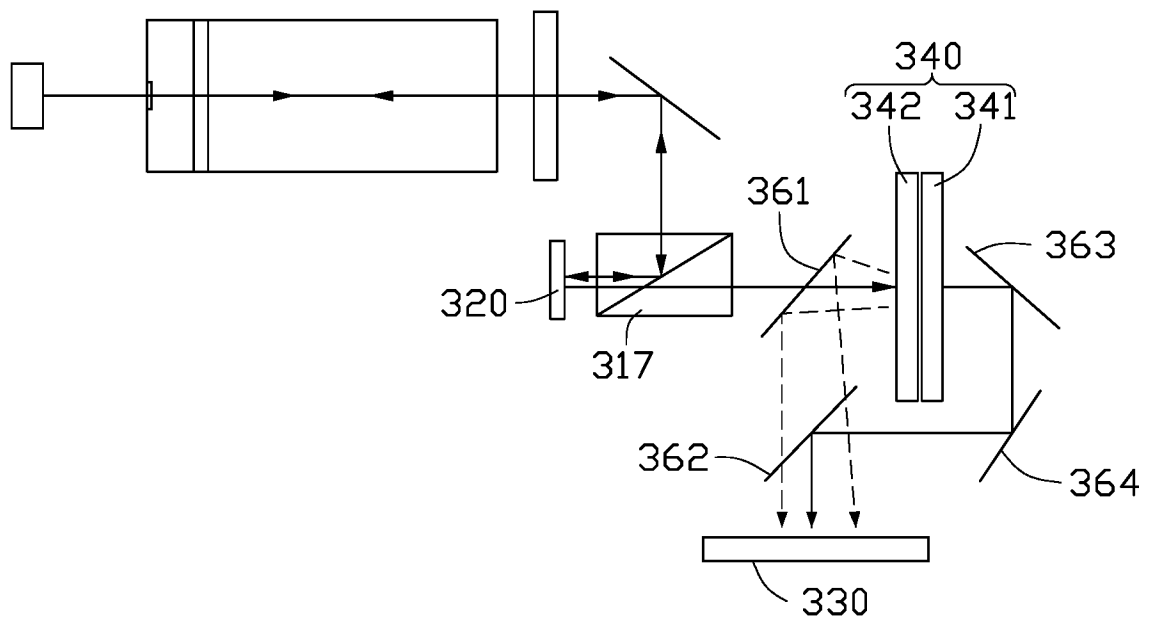


图 4

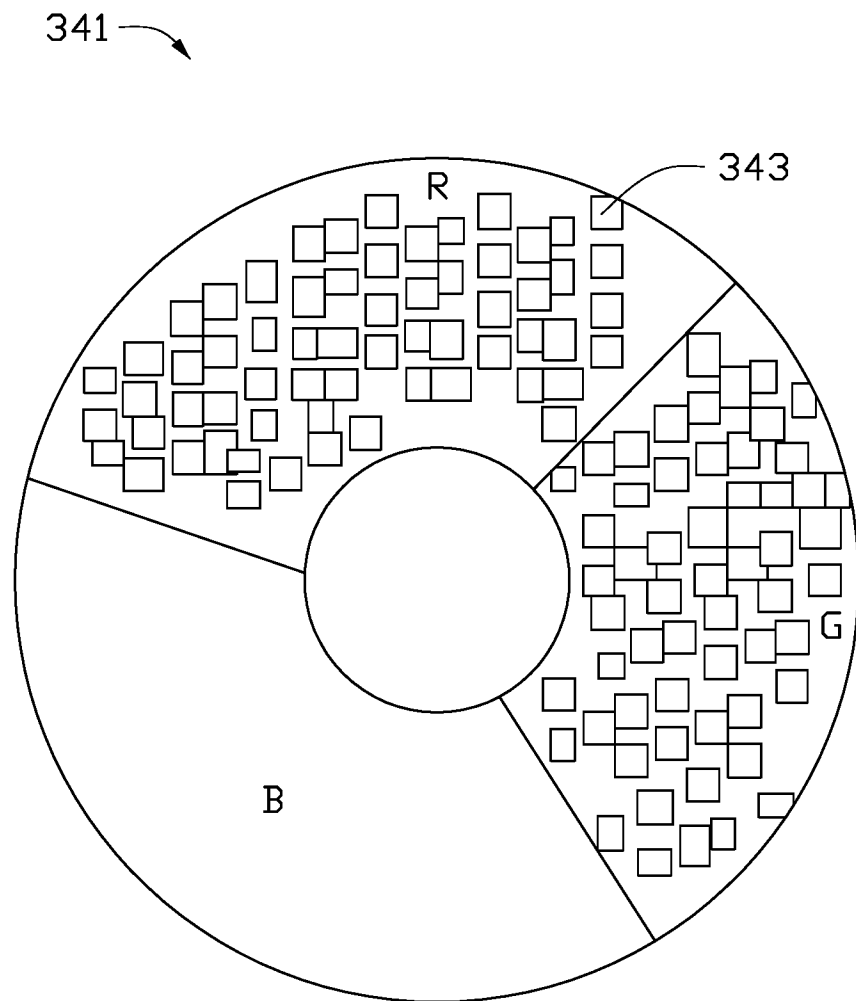


图 5

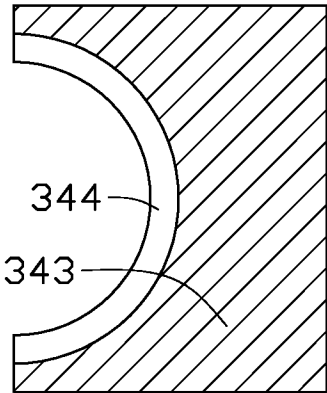


图 6

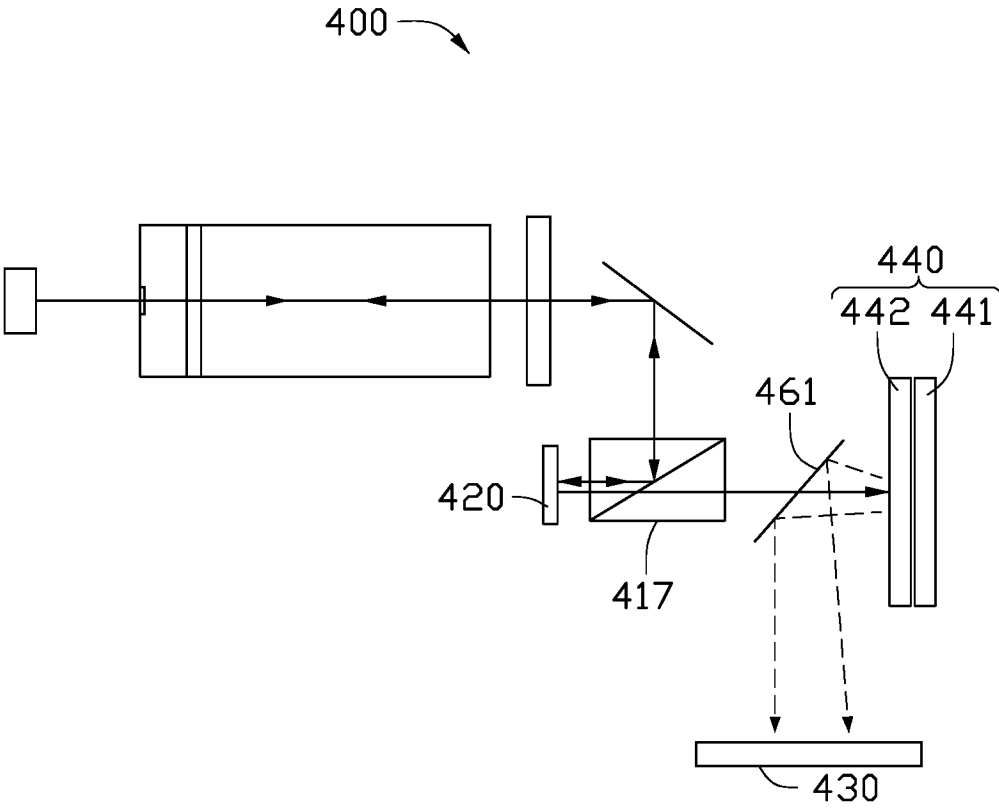


图 7

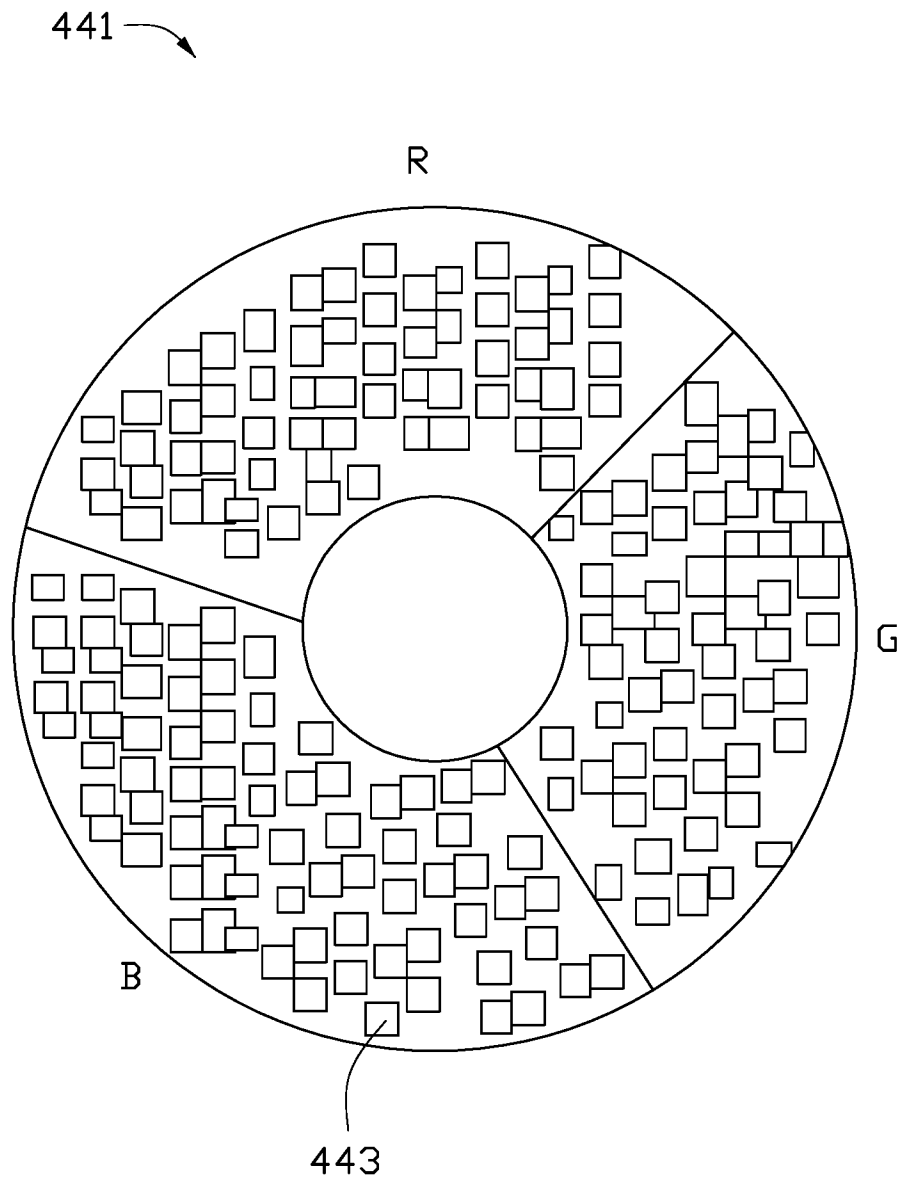


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/109329

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G03B 21/20 (2006.01) i; G03B 21/14 (2006.01) i; G02B 27/28 (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; G02B

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, WPI, EPODOC, CNKI: 投影, 第二, 调制, 图像, 液晶, 光阀, DMD, SLM, LCOS, 分光, 分束, 偏振, 波长转换, 荧光, 受激, 激发, 对比度, project+, second, modulat+, polar+, transf+, fluores+, contrast, spli+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 103713455 A (SHENZHEN YLX TECHNOLOGY DEVELOPMENT CO., LTD.), 09 April 2014 (09.04.2014), description, paragraphs [0053]-[0067], and figure 2	1-12
A	CN 204389864 U (SHENZHEN YLX TECHNOLOGY DEVELOPMENT CO., LTD.), 10 June 2015 (10.06.2015), entire document	1-12
A	CN 102722074 A (APPOTRONICS CORPORATION LTD.), 10 October 2012 (10.10.2012), entire document	1-12
A	CN 102748715 A (SHENZHEN YLX TECHNOLOGY DEVELOPMENT CO., LTD.), 24 October 2012 (24.10.2012), entire document	1-12
A	CN 102854731 A (SHENZHEN YLX TECHNOLOGY DEVELOPMENT CO., LTD.), 02 January 2013 (02.01.2013), entire document	1-12
A	US 2016227178 A1 (DELL PRODUCTS, LP), 04 August 2016 (04.08.2016), entire document	1-12

☒ 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 24 January 2018	Date of mailing of the international search report 05 February 2018
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 ZOU, Li'na Telephone No. (86-10) 53962622

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/109329

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2012262676 A1 (USHIO DENKI K.K.), 18 October 2012 (18.10.2012), entire document	1-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/109329

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103713455 A	09 April 2014	CN 103713455 B	21 December 2016
		CN 106842790 A	13 June 2017
CN 204389864 U	10 June 2015	US 2017371236 A1	28 December 2017
		EP 3249466 A1	29 November 2017
		WO 2016116039 A1	28 July 2016
CN 102722074 A	10 October 2012	CN 102722074 B	29 July 2015
CN 102748715 A	24 October 2012	CN 102748715 B	01 June 2016
		CN 106842787 A	13 June 2017
CN 102854731 A	02 January 2013	CN 102854731 B	25 November 2015
US 2016227178 A1	04 August 2016	US 9329461 B2	03 May 2016
		US 9848177 B2	19 December 2017
		US 2015116668 A1	30 April 2015
US 2012262676 A1	18 October 2012	US 8882275 B2	11 November 2014
		TW I490626 B	01 July 2015
		JP 5750983 B2	22 July 2015
		TW 201241543 A	16 October 2012
		JP 2012220845 A	12 November 2012

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/109329

A. 主题的分类 G03B 21/20(2006.01)i; G03B 21/14(2006.01)i; G02B 27/28(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; G02B 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, WPI, EPODOC, CNKI: 投影, 第二, 调制, 图像, 液晶, 光阀, DMD, SLM, LCOS, 分光, 分束, 偏振, 波长转换, 荧光, 受激, 激发, 对比度, project+, second, modulat+, polar+, transf+, fluores+, contrast, spli+		
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 103713455 A (深圳市绎立锐光科技开发有限公司) 2014年 4月 9日 (2014 - 04 - 09) 说明书第[0053]-[0067]段, 图2	1-12
A	CN 204389864 U (深圳市绎立锐光科技开发有限公司) 2015年 6月 10日 (2015 - 06 - 10) 全文	1-12
A	CN 102722074 A (深圳市光峰光电技术有限公司) 2012年 10月 10日 (2012 - 10 - 10) 全文	1-12
A	CN 102748715 A (深圳市绎立锐光科技开发有限公司) 2012年 10月 24日 (2012 - 10 - 24) 全文	1-12
A	CN 102854731 A (深圳市绎立锐光科技开发有限公司) 2013年 1月 2日 (2013 - 01 - 02) 全文	1-12
A	US 2016227178 A1 (DELL PRODUCTS, LP) 2016年 8月 4日 (2016 - 08 - 04) 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 2018年 1月 24日		国际检索报告邮寄日期 2018年 2月 5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 邹丽娜 电话号码 (86-10)53962622

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/109329

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	US 2012262676 A1 (USHIO DENKI K.K.) 2012年 10月 18日 (2012 - 10 - 18) 全文	1-12

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/109329

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	103713455	A	2014年 4月 9日	CN	103713455	B	2016年 12月 21日
				CN	106842790	A	2017年 6月 13日
CN	204389864	U	2015年 6月 10日	US	2017371236	A1	2017年 12月 28日
				EP	3249466	A1	2017年 11月 29日
				WO	2016116039	A1	2016年 7月 28日
CN	102722074	A	2012年 10月 10日	CN	102722074	B	2015年 7月 29日
CN	102748715	A	2012年 10月 24日	CN	102748715	B	2016年 6月 1日
				CN	106842787	A	2017年 6月 13日
CN	102854731	A	2013年 1月 2日	CN	102854731	B	2015年 11月 25日
US	2016227178	A1	2016年 8月 4日	US	9329461	B2	2016年 5月 3日
				US	9848177	B2	2017年 12月 19日
				US	2015116668	A1	2015年 4月 30日
US	2012262676	A1	2012年 10月 18日	US	8882275	B2	2014年 11月 11日
				TW	I490626	B	2015年 7月 1日
				JP	5750983	B2	2015年 7月 22日
				TW	201241543	A	2012年 10月 16日
				JP	2012220845	A	2012年 11月 12日