

(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
2013 年 5 月 10 日 (10.05.2013)



(10) 国际公布号
WO 2013/063902 A1

- (51) 国际专利分类号:
G03B 21/14 (2006.01) *G03B 21/00* (2006.01)
G03B 21/20 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2012/073927
- (22) 国际申请日: 2012 年 4 月 12 日 (12.04.2012)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201110343612.7 2011 年 11 月 3 日 (03.11.2011) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): **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 1089 号深圳集成电路设计应用产业园楼 401, Guangdong 518055 (CN)。
- (72) 发明人: 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): **胡飞 (HU, Fei)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区西丽镇茶光路

1089 号深圳集成电路设计应用产业园楼 401, Guangdong 518057 (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

[见续页]

(54) Title: COLOUR WHEEL ASSEMBLY, LIGHT SOURCE SYSTEM AND PROJECTING DEVICE

(54) 发明名称: 色轮组件、光源系统以及投影装置

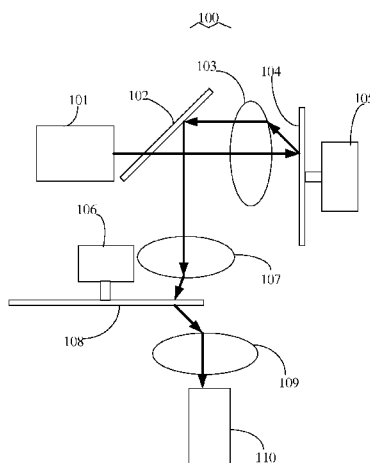


图 1 / Fig. 1

(57) Abstract: Disclosed are a colour wheel assembly, a light source system (100) and a projecting device. The light source system comprises a light source of an exciting light (101) and a colour wheel assembly. The colour wheel assembly comprises a first colour wheel (104) and a second colour wheel (106). The light source of the exciting light is used to produce the exciting light. The first colour wheel is provided with a primary wavelength conversion material which converts the wavelength of the exciting light into a primary excited light. The second colour wheel is provided with a secondary wavelength conversion material which converts the wavelength of the primary excited light into a secondary excited light. The secondary excitation in the present invention can share heat load, and improve the conversion efficiency of the system.

(57) 摘要: 一种色轮组件、光源系统 (100) 以及投影装置。该光源系统包括激发光光源 (101) 和色轮组件。该色轮组件包括第一色轮 (104) 以及第二色轮 (106)。该激发光光源用于产生激发光。该第一色轮上设置有一次波长转换材料, 该一次波长转换材料将该激发光波长转换成一次受激光。该第二色轮上设置有二次波长转换材料, 该二次波长转换材料将该一次受激光波长转换成二次受激光。本发明的二次激发可分担热量负载, 并提高系统的转换效率。



WO 2013/063902 A1



本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

色轮组件、光源系统以及投影装置

5 技术领域

本发明涉及光学技术领域，特别是涉及一种投影装置、光源系统以及色轮组件。

背景技术

10 目前，固态光源广泛地应用于照明和显示领域。众所周知，在投影装置中，经常使用固态光源产生的激发光激发荧光色轮来产生彩色光序列。其中，荧光色轮的不同色段上分别设置有不同的荧光材料，并将荧光色轮的不同色段轮流且周期性设置于激发光的传播路径上，进而利用激发光来激发荧光色轮的不同色段上的荧光材料，以产生不同颜色的荧光。

15 在现有技术中，通常采用蓝光激光管作为激发光源，并利用蓝光激光管产生的蓝光激发绿光荧光粉、黄光荧光粉和红光荧光粉来分别产生绿光、黄光和红光。蓝光激光管产生的蓝光为相干光，需要消相干之后才能作为显示用途。如果消相干不彻底，会使得荧光粉局部受热严重，降低系统的转换效率和可靠性。进一步，当蓝光激光管产生的蓝光作为

20 基色光用于显示时，如果消相干不彻底，则显示屏幕会出现亮度不均匀、散斑以及视觉安全问题。此外，蓝光激光管产生的蓝光的色坐标为(0.14, 0.01)，颜色发紫。而显示行业所需的蓝光色坐标通常为(0.15, 0.06)，因此蓝光激光管产生的蓝光距离显示行业所需的蓝光尚有距离。

因此，需要提供一种投影装置、光源系统以及色轮组件，以解决现有

25 有技术光源系统所存在的转换效率和可靠性相对较低的技术问题。

发明内容

本发明主要解决的技术问题是提供一种投影装置、光源系统以及色轮组件，以提高光源系统的转换效率和可靠性。

为解决上述技术问题，本发明采用的一个技术方案是：提供一种光源系统，包括激发光光源、第一色轮以及第二色轮。激发光光源用于产生一激发光。第一色轮上设置有一次波长转换材料，一次波长转换材料将激发光波长转换成一次受激光。第二色轮上设置有二次波长转换材料，二次波长转换材料将一次受激光波长转换成二次受激光。

其中，光源系统进一步包括第一驱动装置和第二驱动装置，第一驱动装置驱动第一色轮，第二驱动装置驱动第二色轮。

其中，光源系统进一步包括驱动装置，第一色轮与第二色轮相对固定，驱动装置驱动第一色轮与第二色轮同步运动。

其中，第一色轮与第二色轮为同轴固定的两个环状结构。

其中，激发光在第一色轮上形成的光斑与一次受激光在第二色轮上形成的光斑相对两个环状结构的中心呈 0 度或 180 度设置。

其中，驱动装置为具有一转动轴的转动装置，两个环状结构同轴固定于转动轴上。

其中，光源系统进一步包括反射装置，反射装置具有呈半椭球状或呈半球状的反射面，反射面朝向第一色轮与第二色轮设置，以将第一色轮产生的一次受激光反射到第二色轮上。

其中，光源系统进一步包括设置于第一色轮与第二色轮之间的光收集装置，光收集装置用于将一次受激光收集并中继到第二色轮。

其中，光源系统进一步包括平面反射装置，以将第一色轮产生的一次受激光反射到第二色轮上。

其中，第一色轮设置成透射或反射一次受激光，第二色轮设置成透射或反射二次受激光。

其中，第二色轮包括第一区域和第二区域，二次波长转换材料设置于第一区域，第二区域设置成透射一次受激光。

其中，第一区域设置成反射二次受激光，光源系统进一步包括光路合并装置，光路合并装置将经第二区域透射的一次受激光与第一区域反射的二次受激光进行光路合并。

其中，激发光光源产生紫外或近紫外激发光，一次波长转换材料将

紫外或近紫外激发光波长转换成蓝光，二次波长转换材料将蓝光波长转换成红光、绿光或黄光。

其中，光源系统进一步包括补充光源及光路合并装置，补充光源产生一补充光，光路合并装置将补充光与二次受激光进行光路合并。

5 为解决上述技术问题，本发明采用的一个技术方案是：提供一种投影装置，该投影装置包括上述光源系统。

为解决上述技术问题，本发明采用的一个技术方案是：提供一种色轮组件，包括第一色轮和第二色轮。第一色轮上设置有一次波长转换材料，一次波长转换材料将激发光波长转换成一次受激光，第二色轮上设置
10 有二次波长转换材料，二次波长转换材料将一次受激光波长转换成二次受激光。

其中，第一色轮与第二色轮为同轴固定的两个环状结构。

其中，第二色轮包括第一区域和第二区域，二次波长转换材料设置于第一区域，第二区域设置成透射一次受激光。

15 其中，第一区域设置成反射二次受激光。

本发明的有益效果是：区别于现有技术的情况，本发明的投影装置、光源系统以及色轮组件利用第一色轮产生的一次受激光激发第二色轮来产生二次受激光，通过二次激发的方式分担热量负载，可提高系统的转换效率以及可靠性。

20

附图说明

图 1 是本发明光源系统的第一实施例的结构示意图；

图 2 是图 1 所示的光源系统的第二色轮的主视图；

图 3 是本发明光源系统的第二实施例的结构示意图；

25 图 4 是图 3 所示的光源系统的第一色轮和第二色轮的主视图；

图 5 是本发明光源系统的第三实施例的结构示意图；

图 6 是本发明光源系统的第四实施例的结构示意图；

图 7 是本发明光源系统的第五实施例的结构示意图；

图 8 是本发明光源系统的第六实施例的结构示意图；

图 9 是本发明光源系统的第七实施例的结构示意图；

图 10 是本发明光源系统的第八实施例的结构示意图；

图 11 是本发明光源系统的第九实施例的结构示意图；

图 12 是图 11 所示的光源系统的第一色轮和第二色轮的主视图。

5

具体实施方式

请参见图 1 和图 2，图 1 是本发明光源系统的第一实施例的结构示意图，图 2 是图 1 所示的光源系统的第二色轮的主视图。如图 1 所示，本实施例的光源系统 100 主要包括激发光光源 101、二向色镜（dichroic mirror）102、透镜 103、107 和 109、第一色轮 104、第一驱动装置 105、
10 第二驱动装置 106、第二色轮 108 以及匀光装置 110。

激发光光源 101 用于产生一激发光。在本实施例中，激发光光源 101 为一紫外或近紫外激光器或者紫外或近紫外发光二极管，以产生紫外或近紫外激发光。在其他实施例中，激发光光源 101 也可以是能够产生其
15 他适当波长的激发光的光源装置。

激发光光源 101 所产生的激发光经二向色镜 102 透射，再经透镜 103 收集并中继后入射到第一色轮 104 上。第一色轮 104 上设置有一次波长转换材料，进而将入射的激发光波长转换成一次受激光。在本实施例中，第一色轮 104 为轮状结构，并由第一驱动装置 105 进行驱动。在本实施
20 例中，第一驱动装置 105 为转动装置，用于驱动第一色轮 104 绕其转轴进行转动，进而使得激发光在一次波长转换材料上产生的光斑沿圆形路径作用于一次波长转换材料的不同位置，避免了因激发光长时间作用于一次波长转换材料的同一位置而导致的温度过高。在其他实施例中，第一色轮 104 也可以采用带状或筒状结构，而第一驱动装置 105 则可以采用
25 线性平移机构或其他驱动装置，以使得激发光在一次波长转换材料上产生的光斑沿预定路径作用于一次波长转换材料的不同位置。

在本实施例中，第一色轮 104 进一步配置成反射一次受激光，使得一次受激光在第一色轮 104 上的出射方向与激发光在第一色轮 104 上的入射方向相反。例如，可通过在一次波长转换材料下方设置一反射衬底

来实现上述反射功能。

在本实施例中，一次波长转换材料采用蓝色荧光材料，进而将入射的紫外或近紫外激发光波长转换成蓝光。在其他实施例中，一次波长转换材料可以将激发光波长转换成青光或蓝光与黄光。在本发明中，一次
5 波长转换材料包括但不限于荧光材料和量子点材料。

第一色轮 104 反射的一次受激光经透镜 103 收集并中继后，经二向色镜 102 反射，再经透镜 107 收集并中继后入射到第二色轮 108。在本实施例中，第一色轮 104 与第二色轮 108 垂直设置。在其他实施例中，第一色轮 104 与第二色轮 108 也可以成其他角度设置。在本实施例中，
10 透镜 103 和 107 的作用将一次受激光收集并中继到第二色轮 108 上。在其他实施例中，透镜 103 和 107 可以由其他光收集装置代替或省略。

如图 2 所示，在本实施例中，第二色轮 108 同样为轮状结构，并包括绕其周向分段设置的绿光荧光区、红光荧光区、黄光荧光区以及蓝光透光区。第二色轮 108 由第二驱动装置 106 进行驱动。在本实施例中，
15 第二驱动装置 106 为转动装置，用于驱动第二色轮 108 绕其转轴进行转动，进而使得上述区域周期性设置于一次受激光的传播路径上。在其他实施例中，第二色轮 108 也可以采用带状或筒状结构，而第二驱动装置 106 则可以采用线性平移机构或其他驱动装置。

在本实施例中，绿光荧光区、红光荧光区以及黄光荧光区分别设置
20 有不同的二次波长转换材料，进而将入射到其上的一次受激光波长转化成二次受激光。具体来说，绿光荧光区设置有绿光荧光材料，红光荧光区设置有红光荧光材料，黄光荧光区设置有黄光荧光材料。进而，绿光荧光区将入射到其上的蓝光转换成绿光，红光荧光区将入射到其上的蓝光转换成红光，黄光荧光区将入射到其上的蓝光转换成黄光。在本实施
25 例中，绿光荧光区、红光荧光区以及黄光荧光区进一步设置成透射上述二次受激光。此外，蓝光透光区设置成直接透射一次受激光，即蓝光。蓝光透光区可以进一步设置散射材料，进而对入射的蓝光进行消相干。经第二色轮 108 透射的一次受激光和二次受激光再经透镜 109 收集并中继后进入匀光装置 110，以进行匀光处理。在其他实施例中，也可以进

一步在绿光荧光区、红光荧光区以及黄光荧光区设置散射材料，或者当入射的蓝光的非相干性已经满足后续显示要求了，则可以省略散射材料。

在本实施例中，第一色轮 104 产生的一次受激光（即蓝光）为非相干光，亮度相对均匀，且其色坐标相较于蓝光激光管产生的蓝光更适用于显示应用。

在其他实施例中，第二色轮 108 上的荧光区也可以是绿光荧光区、红光荧光区、黄光荧光区以及其他颜色的荧光区中的一种或多种的任意组合，在此不作限制。

10 请参见图 3 和图 4，图 3 是本发明光源系统的第二实施例的结构示意图，图 4 是图 3 所示的光源系统的第一色轮和第二色轮的主视图。如图 3 所示，本实施例的光源系统 200 与图 1 和图 2 所示的光源系统 100 的不同之处在于，本实施例的第一色轮 204 和第二色轮 207 相对固定，并且在驱动装置 208 的驱动下同步运动。如图 4 所示，在本实施例中，
15 驱动装置 208 为转动装置，第一色轮 204 和第二色轮 207 为同轴固定在驱动装置 208 的转动轴上两个环状结构，并且第二色轮 207 位于第一色轮 204 的外侧。在其他实施例中，第二色轮 207 也可以位于第一色轮 204 的内侧。第一色轮 204 设置有蓝光荧光区，而第二色轮 207 沿周向分段设置有绿光荧光区、红光荧光区、黄光荧光区以及蓝光透光区。蓝光荧光区设置有蓝光荧光材料，绿光荧光区、红光荧光区以及黄光荧光区则
20 分别设置有绿光荧光材料、红光荧光材料以及黄光荧光材料。

激发光光源 201 产生的激发光经二向色镜 202 透射，并经透镜 203 收集并中继后入射到第一色轮 204 上。由第一色轮 204 上的蓝光荧光材料将激发光波长转换成蓝光，并由第一色轮 204 进行反射。第一色轮 204
25 反射的蓝光经透镜 203 收集并中继，经二向色镜 202 和全反射镜 205 反射，再经透镜 206 收集并中继后入射到第二色轮 207。在本实施例中，二向色镜 202 和全反射镜 205 相互呈 90 度设置，且相对一次受激光的入射方向呈 45 度设置。在二向色镜 202 和全反射镜 205 的反射作用下，一次受激光的传播方向被平移预定距离且反转 180 度，进而使得激发光

在第一色轮 204 上形成的光斑 201A 与一次受激光在第二色轮 207 上形成的光斑 201B 相对第一色轮 204 和第二色轮 207 的两个环状结构的中心呈 180 度设置。当然，通过适当地改变二向色镜 202 和全反射镜 205 的位置，也可以使得激发光在第一色轮 204 上形成的光斑与一次受激光在第二色轮 207 上形成的光斑相对第一色轮 204 和第二色轮 207 的两个环状结构呈 0 度或其他角度设置。

请参见图 5，图 5 是本发明光源系统的第三实施例的结构示意图。如图 5 所示，本实施例的光源系统 300 与图 1 和图 2 所示的光源系统 100 的不同之处在于，本实施例的第一色轮 303 设置成透射一次受激光，且第一色轮 303 与第二色轮 307 平行设置。此时，激发光光源 301 产生的激发光入射到由第一驱动装置 302 驱动的第一色轮 303 上。由第一色轮 303 上的一次波长转换材料将入射的激发光波长转换成一次受激光，并由第一色轮 303 透射一次受激光。第一色轮 303 透射的一次受激光经透镜 304 和 305 收集并中继后入射到由第二驱动装置 306 驱动的第二色轮 307 上。第二色轮 307 包括设置有二次波长转换材料的第一区域以及设置成透射一次受激光的第二区域。其中，由第一区域上的二次波长转换材料将一次受激光波长转换成二次受激光，并由第二色轮 307 透射二次受激光。第二色轮 307 透射的一次受激光以及二次受激光经透镜 308 收集并中继后入射到匀光装置 309。

请参见图 6，图 6 是本发明光源系统的第四实施例的结构示意图。如图 6 所示，本实施例的光源系统 400 与图 3 所示的光源系统 200 的不同之处在于，第一色轮 403 设置成透射一次受激光。此时，激发光光源 401 产生的激发光入射到由驱动装置 402 驱动的第一色轮 403 上。由第一色轮 403 上的一次波长转换材料将入射的激发光波长转换成一次受激光，并由第一色轮 403 透射一次受激光。第一色轮 403 透射的一次受激光经透镜 404 收集并中继，经全反射镜 405 和 406 反射，再经透镜 407 收集并中继后入射到与第一色轮 403 同轴固定的第二色轮 408 上。第二色轮 408 包括设置有二次波长转换材料的第一区域以及设置成透射一次受激光的第二区域。其中，由第一区域上的二次波长转换材料将一次受

激光波长转换成二次受激光，并由第二色轮 408 透射二次受激光。第二色轮 408 透射的一次受激光以及二次受激光经透镜 409 收集并中继后入射到匀光装置 410。

请参见图 7，图 7 是本发明光源系统的第五实施例的结构示意图。

- 5 如图 7 所示，本实施例的光源系统 500 与图 1 和图 2 所示的光源系统 100 的不同之处在于，第一色轮 503 设置成透射一次受激光，而第二色轮 508 设置成反射二次受激光。此时，激发光光源 501 产生的激发光经透镜 502 收集并中继后入射到由第一驱动装置 504 驱动的第一色轮 503 上。由第一色轮 503 上的一次波长转换材料将入射的激发光波长转换成一次受激光，并由第一色轮 503 透射一次受激光。第一色轮 503 透射的一次受激光经透镜 505 收集并中继，经二向色镜 506 反射，再经透镜 507 收集并中继后入射到由第二驱动装置 509 驱动的第二色轮 508 上。第二色轮 508 包括设置有二次波长转换材料的第一区域以及设置成透射一次受激光的第二区域。其中，由第一区域上的二次波长转换材料将一次受激光波长转换成二次受激光，并由第二色轮 508 反射二次受激光。第二色轮 508 反射的二次受激光经透镜 507 收集并中继，经二向色镜 506 透射，再经透镜 514 收集并中继后入射到匀光装置 515。第二色轮 508 透射的一次受激光经透镜 510 收集并中继后，经由全反射镜 511、512 和 513 以及二向色镜 506 所形成的光路合并装置与二次受激光进行光路合并，并经透镜 514 收集并中继后入射到匀光装置 515。

请参见图 8，图 8 是本发明光源系统的第六实施例的结构示意图。

- 如图 8 所示，本实施例的光源系统 600 与图 6 所示的光源系统 400 的不同之处在于，本实施例的第二色轮 607 设置成反射二次受激光。此时，激发光光源 601 产生的激发光入射到由驱动装置 608 驱动的第一色轮 602 上。由第一色轮 602 上的一次波长转换材料将入射的激发光波长转换成一次受激光，并由第一色轮 602 透射一次受激光。第一色轮 602 透射的一次受激光经透镜 603 收集并中继，经全反射镜 604 和二向色镜 605 反射，再经透镜 606 收集并中继后入射到与第一色轮 602 同轴固定的第二色轮 607 上。第二色轮 607 包括设置有二次波长转换材料的第一区域

以及设置成透射一次受激光的第二区域。其中，由第一区域上的二次波长转换材料将一次受激光波长转换成二次受激光，并由第二色轮 607 反射二次受激光。第二色轮 607 反射的二次受激光经透镜 606 收集并中继，经二向色镜 605 透射，再经透镜 613 收集并中继后入射到匀光装置 614。

- 5 第二色轮 607 透射的一次受激光经透镜 609 收集并中继后，经由全反射镜 610、611 和 612 以及二向色镜 605 所形成的光路合并装置与二次受激光进行光路合并，并经透镜 613 收集并中继后入射到匀光装置 614。

请参见图 9，图 9 是本发明光源系统的第七实施例的结构示意图。

- 如图 9 所示，本实施例的光源系统 700 与图 5 所示的光源系统 300 的不同之处在于，本实施例的第一色轮 704 设置成反射一次受激光，第二色轮 708 设置成反射二次受激光。此时，激发光光源 701 产生的激发光经二向色镜 702 透射，再经透镜 703 收集并中继后入射到由第一驱动装置 705 驱动的第一色轮 704 上。由第一色轮 704 上的一次波长转换材料将入射的激发光波长转换成一次受激光，并由第一色轮 704 反射一次受激光。
15 第一色轮 704 反射的一次受激光经透镜 703 收集并中继，经二向色镜 702、706 反射，再经透镜 707 收集并中继后入射到由第二驱动装置 709 驱动的第二色轮 708 上。第二色轮 708 包括设置有二次波长转换材料的第一区域以及设置成透射一次受激光的第二区域。其中，第一区域上的二次波长转换材料将一次受激光波长转换成二次受激光，并由第二色轮 708 反射二次受激光。第二色轮 708 反射的二次受激光经透镜 707 收集并中继，经二向色镜 706 透射，再经透镜 714 收集并中继后入射到匀光装置 715。第二色轮 708 透射的一次受激光经透镜 710 收集并中继后，经由全反射镜 711、712 和 713 以及二向色镜 706 所形成的光路合并装置与二次受激光进行光路合并，并经透镜 714 收集并中继后入射到
20 匀光装置 715。
25

请参见图 10，图 10 是本发明光源系统的第八实施例的结构示意图。

如图 10 所示，本实施例的光源系统 800 与图 8 所示的光源系统 600 的不同之处在于，本实施例的第一色轮 804 设置成反射一次受激光。此时，激发光光源 801 产生的激发光经二向色镜 802 透射，再经透镜 803

收集并中继后入射到由驱动装置 805 驱动的第一色轮 804 上。由第一色轮 804 上的一次波长转换材料将入射的激发光波长转换成一次受激光，并由第一色轮 804 反射一次受激光。第一色轮 804 反射的一次受激光经透镜 803 收集并中继，经二向色镜 802、806 进行反射，再经透镜 807 收集并中继后入射到与第一色轮 804 同轴固定的第二色轮 808 上。第二色轮 808 包括设置有二次波长转换材料的第一区域以及设置成透射一次受激光的第二区域。其中，由第一区域上的二次波长转换材料将一次受激光波长转换成二次受激光，并由第二色轮 808 反射二次受激光。第二色轮 808 反射的二次受激光经透镜 807 收集并中继，经二向色镜 806 透射，再经透镜 813 收集并中继后入射到匀光装置 814。第二色轮 808 透射的一次受激光经透镜 809 收集并中继后，经由全反射镜 810、811 和 812 以及二向色镜 806 所形成的光路合并装置与二次受激光进行光路合并，并经透镜 813 收集并中继后入射到匀光装置 814。

请参见图 11，图 11 是本发明光源系统的第九实施例的结构示意图。如图 11 所示，本实施例的光源系统 900 与图 3-4 所示的光源系统 200 的不同之处在于，在本实施例中，利用具有呈半椭球状或呈半球状的反射面的反射装置 902 来代替光源系统 200 的平面反射镜（二向色镜 202 和全反射镜 205）。反射装置 902 的反射面朝向第一色轮 903 和第二色轮 904 设置。此时，激发光光源 901 产生的激发光经反射装置 902 的顶部开口入射到由驱动装置 905 驱动的第一色轮 903 上。由第一色轮 903 上的一次波长转换材料将入射的激发光波长转换成一次受激光，并由第一色轮 903 反射一次受激光。第一色轮 903 反射的一次受激光入射到反射装置 902 上，并由反射装置 902 反射到与第一色轮 903 同轴固定的第二色轮 904 上。第二色轮 904 包括设置有二次波长转换材料的第一区域以及设置成透射一次受激光的第二区域。其中，由第一区域上的二次波长转换材料将一次受激光波长转换成二次受激光，并由第二色轮 904 透射二次受激光。第二色轮 904 透射的一次受激光和二次受激光经透镜 906 收集并中继后入射到匀光装置 907。

在本实施例中，当反射装置 902 的反射面呈半椭球状时，反射装置

902 能够将来自反射装置 902 的一个焦点附近的一次受激光反射到反射装置 902 的另一个焦点附近。当反射装置 902 的反射面呈半球状时，在临近球心的位置设置关于该球心对称的两对称点，反射装置 902 大致也可以把其中一对称点的一次受激光反射到另一对称点。

- 5 如图 12 所示，在本实施例中，激发光在第一色轮 903 上形成的光斑 901A 与一次受激光在第二色轮 904 上形成的光斑 901B 相对第一色轮 903 和第二色轮 904 的两个环状结构的中心呈 0 度设置。

 在上述实施例，第二色轮的透光区可以省略，此时可通过在上述光源系统增设一补充光源（例如，蓝光发光二极管（LED，Light Emitting Diode））以及适当的光路合并装置，将补充光源产生的补充光（例如，
10 蓝光）与第二色轮 108 产生的二次受激光（例如，红光、绿光和/或黄光）进行光路合并，进而满足后续显示要求。当然，也可以通过增设补充光源和光路合并装置来补充其他颜色的光，例如光转换效率相对较低的红光。

- 15 本发明进一步提供一种由上述光源系统中的第一色轮和第二色轮形成的色轮组件以及使用上述光源系统的投影装置。

 综上所述，本发明的投影装置、光源系统以及色轮组件利用第一色轮产生的一次受激光激发第二色轮来产生二次受激光，通过二次激发的方式分担热量负载，可提高系统的转换效率以及可靠性。

- 20 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

1. 一种光源系统，其特征在于，所述光源系统包括：

激发光光源，用于产生一激发光；

5 第一色轮，所述第一色轮上设置有一次波长转换材料，所述一次波长转换材料将所述激发光波长转换成一次受激光；

 第二色轮，所述第二色轮上设置有二次波长转换材料，所述二次波长转换材料将所述一次受激光波长转换成二次受激光。

2. 根据权利要求 1 所述的光源系统，其特征在于，所述光源系统进一步包括第一驱动装置和第二驱动装置，所述第一驱动装置驱动所述第一色轮，所述第二驱动装置驱动所述第二色轮。

3. 根据权利要求 1 所述的光源系统，其特征在于，所述光源系统进一步包括驱动装置，所述第一色轮与所述第二色轮相对固定，所述驱动装置驱动所述第一色轮与所述第二色轮同步运动。

15 4. 根据权利要求 3 所述的光源系统，其特征在于，所述第一色轮与所述第二色轮为同轴固定的两个环状结构。

5. 根据权利要求 4 所述的光源系统，其特征在于，所述激发光在所述第一色轮上形成的光斑与所述一次受激光在所述第二色轮上形成的光斑相对所述两个环状结构的中心呈 0 度或 180 度设置。

20 6. 根据权利要求 4 所述的光源系统，其特征在于，所述驱动装置为具有一转动轴的转动装置，所述两个环状结构同轴固定于所述转动轴上。

7. 根据权利要求 4 所述的光源系统，其特征在于，所述光源系统进一步包括反射装置，所述反射装置具有呈半椭球状或呈半球状的反射面，所述反射面朝向所述第一色轮与所述第二色轮设置，以将所述第一色轮产生的所述一次受激光反射到所述第二色轮上。

8. 根据权利要求 1 所述的光源系统，其特征在于，所述光源系统进一步包括设置于所述第一色轮与所述第二色轮之间的光收集装置，所述光收集装置用于将所述一次受激光收集并中继到所述第二色轮。

9. 根据权利要求 1 所述的光源系统,其特征在于,所述光源系统进一步包括平面反射装置,以将所述第一色轮产生的所述一次受激光反射到所述第二色轮上。

10. 根据权利要求 1 所述的光源系统,其特征在于,所述第一色轮设置成透射或反射所述一次受激光,所述第二色轮设置成透射或反射所述二次受激光。

11. 根据权利要求 1 所述的光源系统,其特征在于,所述第二色轮包括第一区域和第二区域,所述二次波长转换材料设置于所述第一区域,所述第二区域设置成透射所述一次受激光。

10 12. 根据权利要求 11 所述的光源系统,其特征在于,所述第一区域设置成反射所述二次受激光,所述光源系统进一步包括光路合并装置,所述光路合并装置将经所述第二区域透射的所述一次受激光与所述第一区域反射的所述二次受激光进行光路合并。

15 13. 根据权利要求 1 所述的光源系统,其特征在于,所述激发光源产生紫外或近紫外激发光,所述一次波长转换材料将所述紫外或近紫外激发光波长转换成蓝光,所述二次波长转换材料将所述蓝光波长转换成红光、绿光或黄光。

14. 根据权利要求 1 所述的光源系统,其特征在于,所述光源系统进一步包括补充光源及光路合并装置,所述补充光源产生一补充光,所述光路合并装置将所述补充光与所述二次受激光进行光路合并。

15. 一种投影装置,其特征在于,所述投影装置包括权利要求 1-14 任意一项所述的光源系统。

16. 一种色轮组件,其特征在于,所述色轮组件包括:

25 第一色轮,所述第一色轮上设置有一次波长转换材料,所述一次波长转换材料将激发光波长转换成一次受激光;

第二色轮,所述第二色轮上设置有二次波长转换材料,所述二次波长转换材料将所述一次受激光波长转换成二次受激光。

17. 根据权利要求 16 所述的色轮组件,其特征在于,所述第一色轮与所述第二色轮为同轴固定的两个环状结构。

18. 根据权利要求 16 所述的光源系统，其特征在于，所述第二色轮包括第一区域和第二区域，所述二次波长转换材料设置于所述第一区域，所述第二区域设置成透射所述一次受激光。

19. 根据权利要求 18 所述的光源系统，其特征在于，所述第一区域
5 设置成反射所述二次受激光。

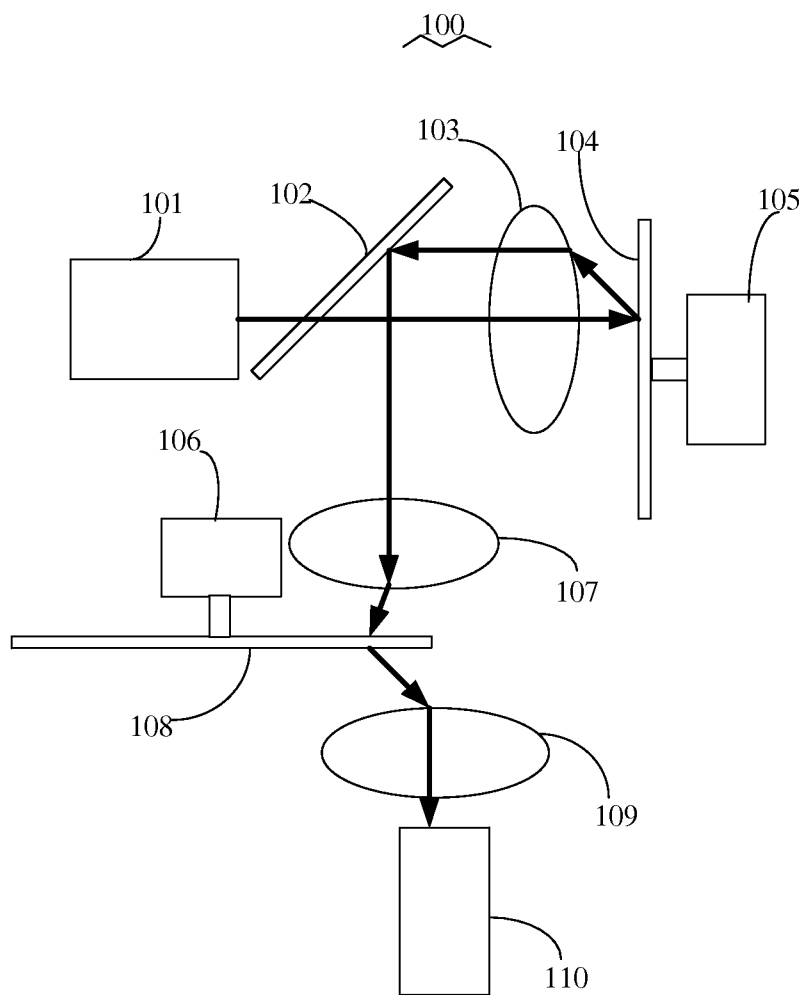


图 1

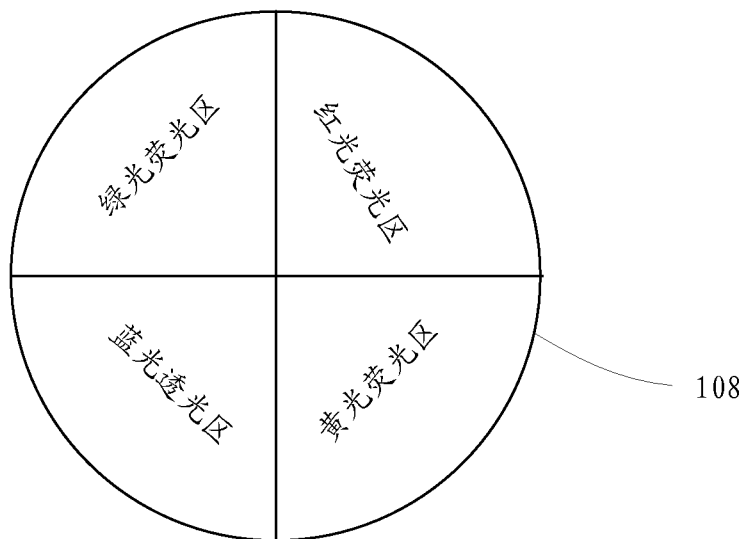


图 2

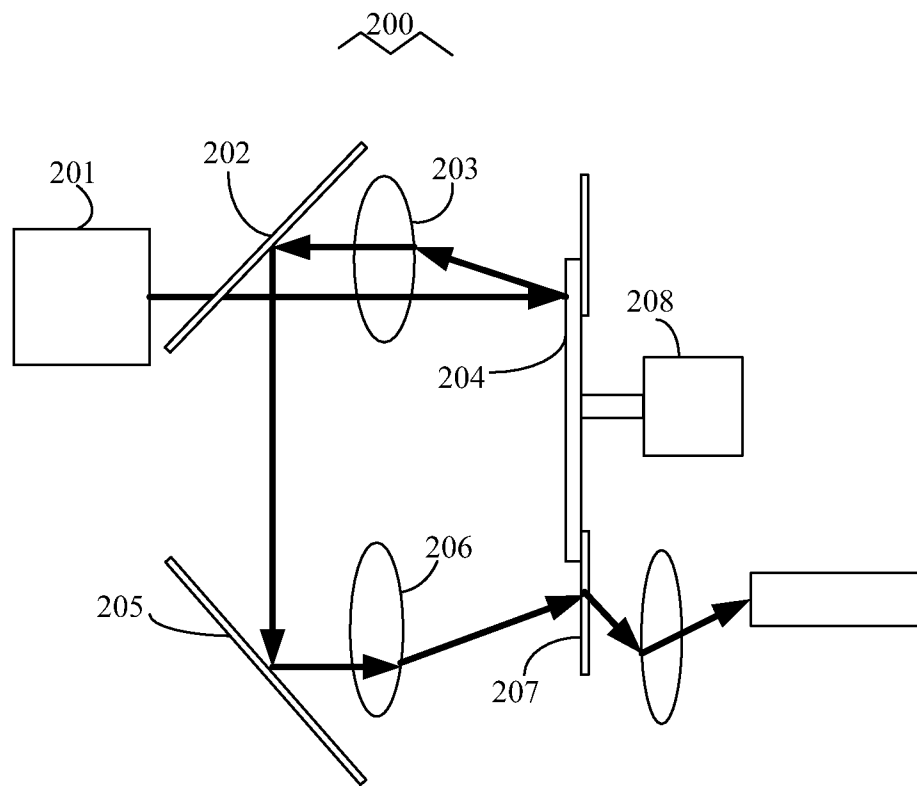


图 3

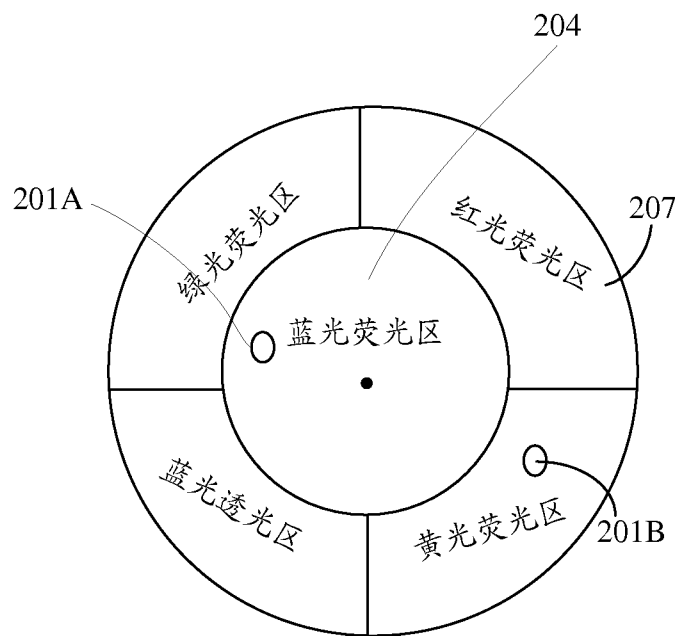


图 4

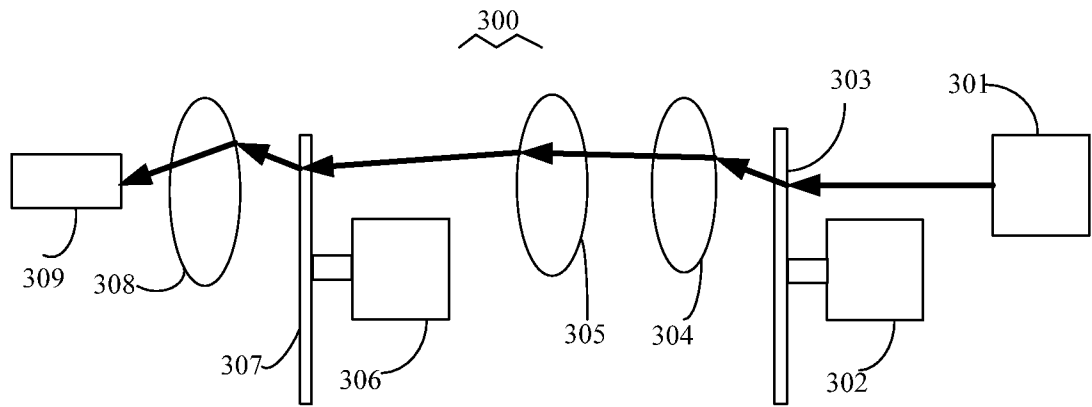


图 5

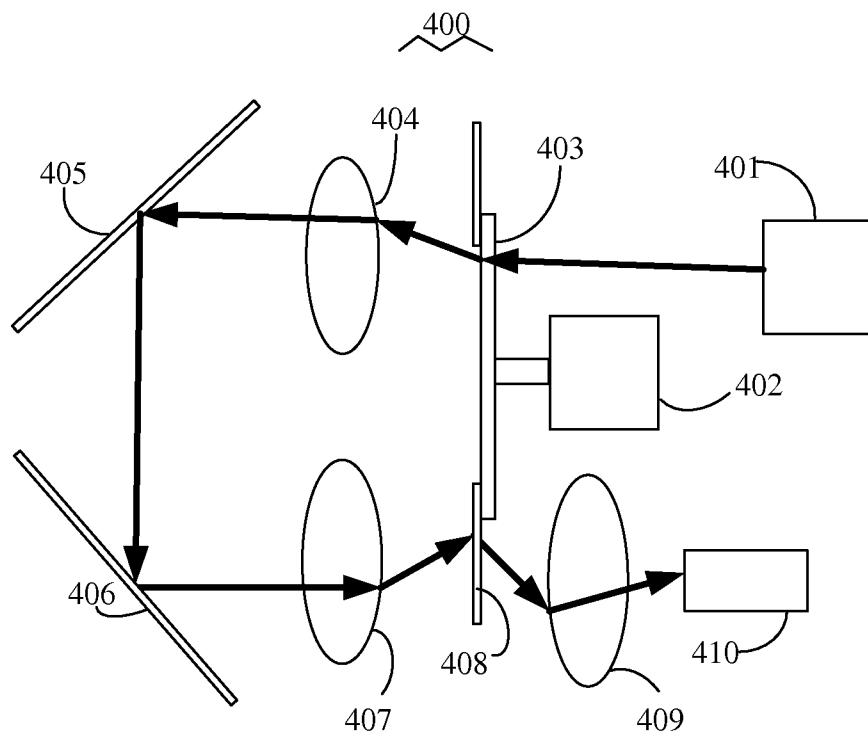


图 6

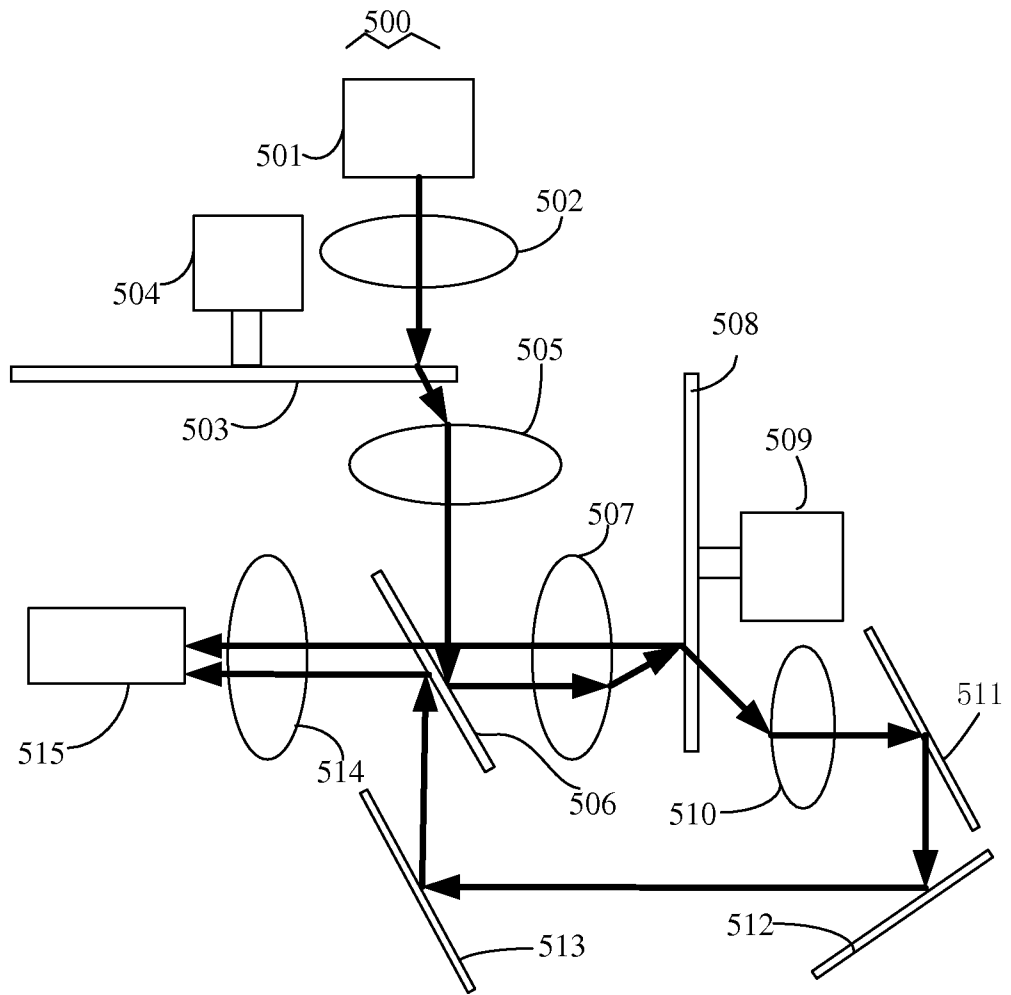


图 7

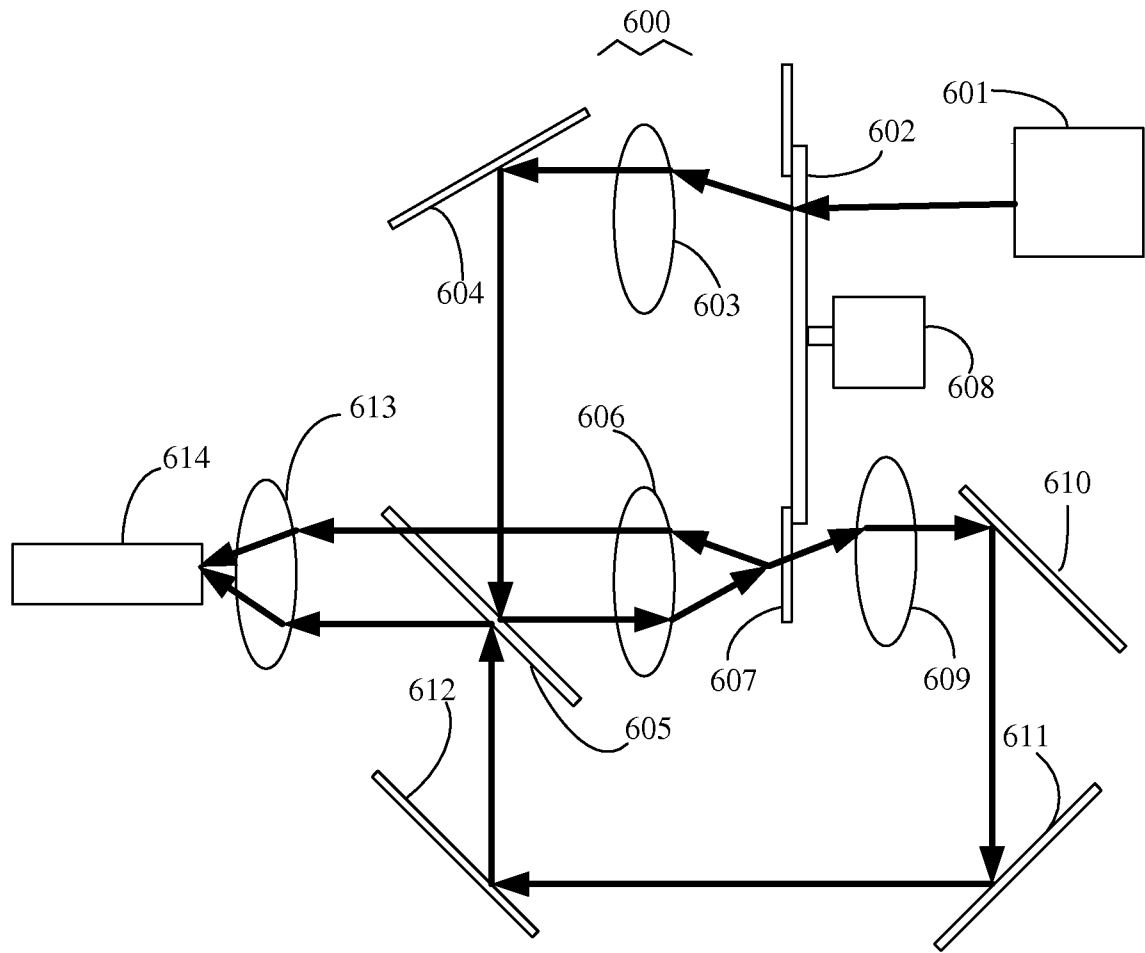


图 8

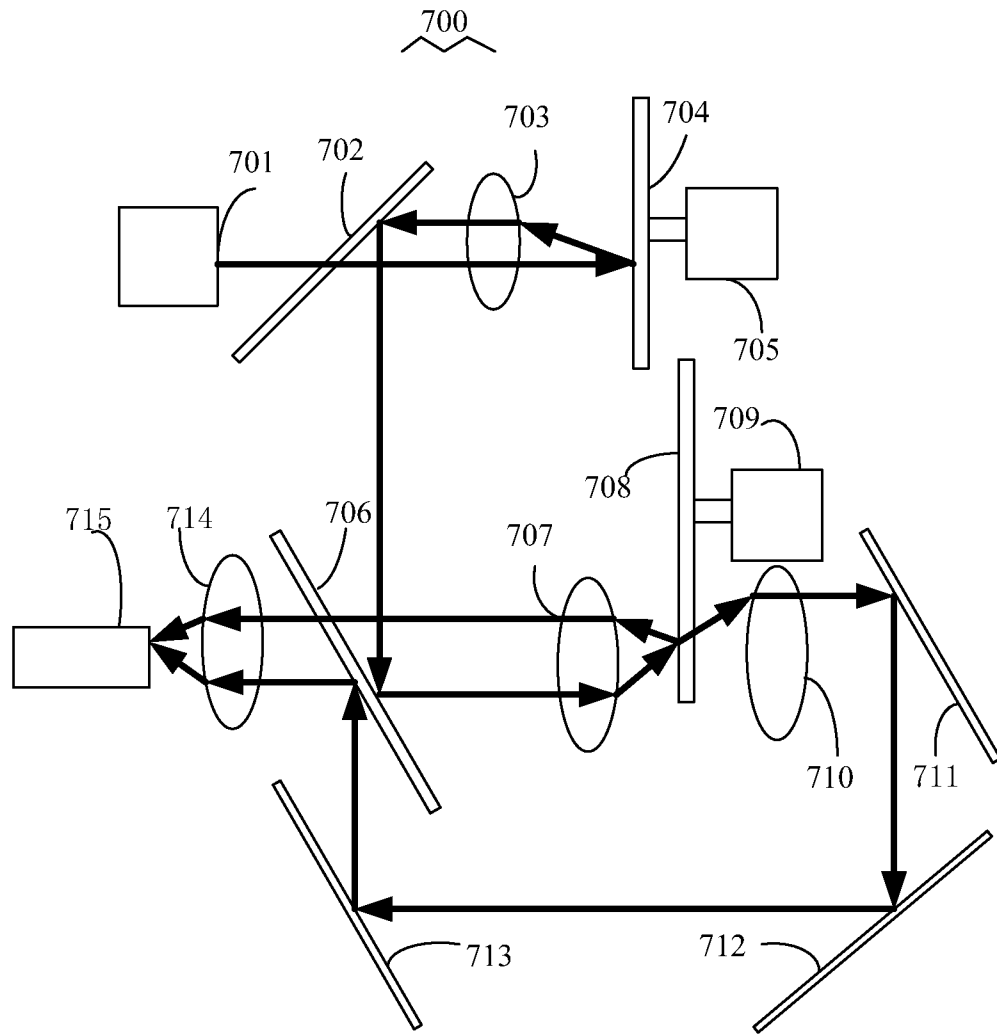


图 9

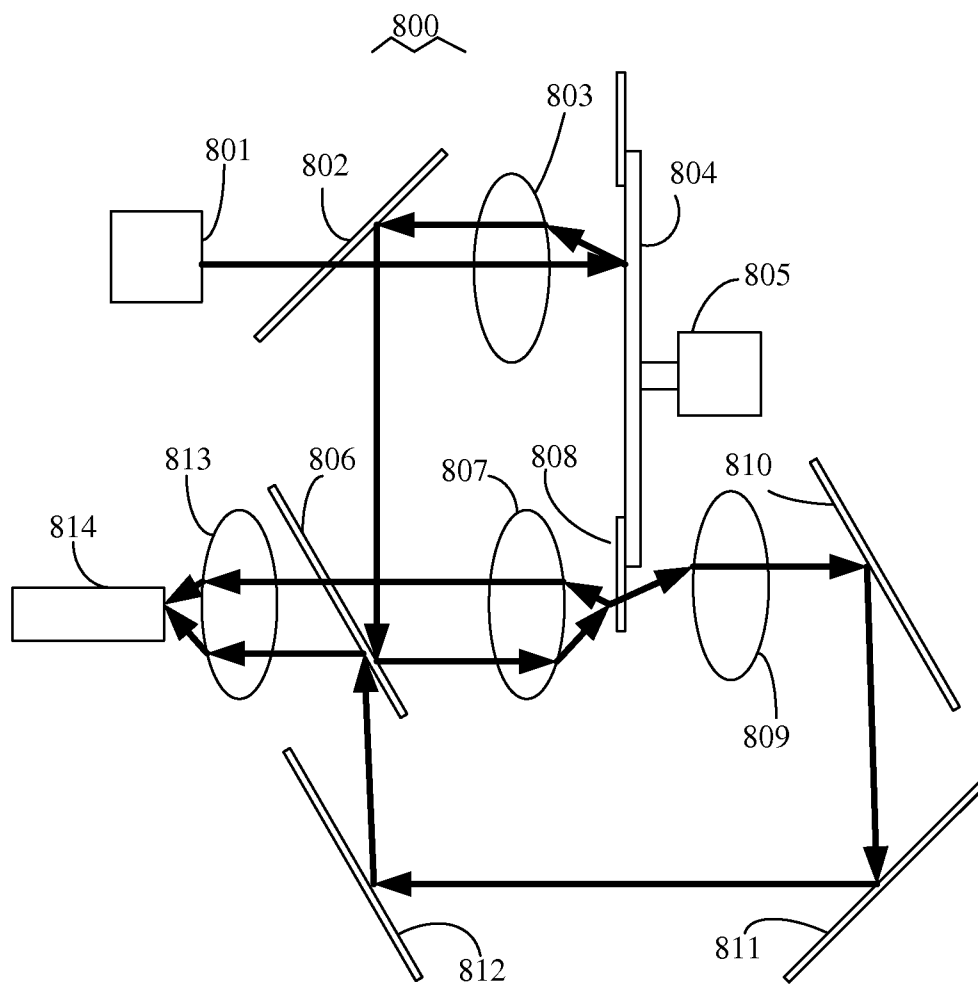


图 10

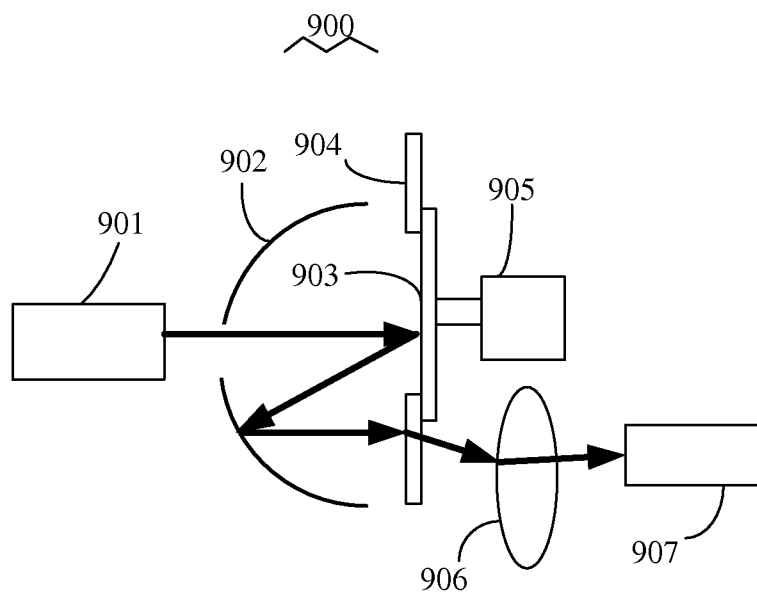


图 11

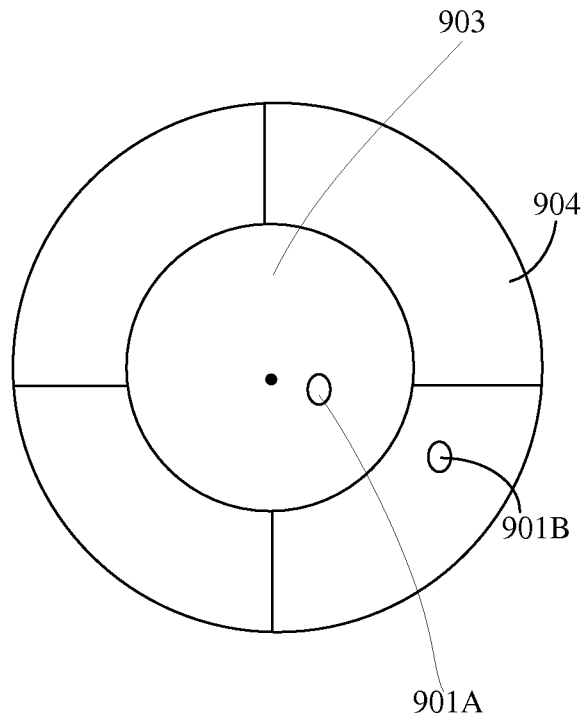


图 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2012/073927

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See the extra sheet

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)

IPC: 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)

CPRS, VEN: excit+, (color or colour) w (disc or wheel), wavelength w conver+, solid

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 101836160 A (YLX CORP.) 15 September 2010 (15.09.2010) description, pages 3 to 4, figures 1 and 4	1-19
A	US 2007019408 A1 (CASSARLY W J, et al.) 25 January 2007 (25.01.2007) the whole document	1-19
A	CN 202109406 U (YLX CORP.) 11 January 2012 (11.01.2012) the whole document	1-19

☐ 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 18 July 2012 (18.07.2012)	Date of mailing of the international search report 02 August 2012 (02.08.2012)
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 YANG, Fang Telephone No. (86-10) 62085622

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2012/073927

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101836160 A	15.09.2012	US 2009034284 A1	5.02.2009
		CN 101836160 B	29.02.2012
		WO 2009017992 A1	05.02.2009
		US 7547114 B2	16.06.2009
		EP 2181358 A1	05.05.2010
		KR 20100037646 A	09.04.2010
US 2007019408 A1	25.01.2007	WO 2006133214 A3	30.04.2009
		WO 2006133214 A2	14.12.2006
		US 7651243 B2	26.01.2010
CN 202109406 U	11.01.2012	CN 102418907 A	18.04.2012

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2012/073927

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

G03B 21/14 (2006.01) i

G03B 21/20 (2006.01) i

G03B 21/00 (2006.01) i

A. 主题的分类

参见附加页

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)

IPC: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))

CPRS, VEN: 激发, 受激, 色轮, 色盘, 固态, 固体, 波长转换; excit+, (color or colour) w (disc or wheel), wavelength w conver+, solid

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	CN101836160A (绎立锐光科技开发公司) 15.9 月 2010 (15.09.2010) 说明书 3-4 页, 附图 1、4	1-19
A	US2007019408A1 (CASSARLY W J, et al.) 25.1 月 2007 (25.01.2007) 全文	1-19
P,A	CN202109406U (绎立锐光科技开发(深圳)有限公司) 11.1 月 2012 (11.01.2012) 全文	1-19

☐ 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

18.7 月 2012 (18.07.2012)

国际检索报告邮寄日期

02.8 月 2012 (02.08.2012)

ISA/CN 的名称和邮寄地址:

中华人民共和国国家知识产权局

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

杨芳

电话号码: (86-10) 62085622

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2012/073927

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN101836160A	15.09.2012	US2009034284A1	05.02.2009
		CN101836160B	29.02.2012
		WO2009017992A1	05.02.2009
		US7547114B2	16.06.2009
		EP2181358A1	05.05.2010
		KR20100037646A	09.04.2010
US2007019408A1	25.01.2007	WO2006133214A3	30.04.2009
		WO2006133214A2	14.12.2006
		US7651243B2	26.01.2010
CN202109406U	11.01.2012	CN102418907A	18.04.2012

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

G03B21/14(2006.01) i

G03B21/20(2006.01) i

G03B21/00(2006.01) i