



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104965385 A

(43) 申请公布日 2015. 10. 07

(21) 申请号 201510310042. X

(22) 申请日 2011. 07. 08

(62) 分案原申请数据

201110191454. 8 2011. 07. 08

(71) 申请人 深圳市绎立锐光科技开发有限公司

地址 518055 广东省深圳市南山区西丽镇茶
光路南侧深圳集成电路设计应用产业
园 402、403、410-1、411

(72) 发明人 胡飞 李屹

(51) Int. Cl.

G03B 21/20(2006. 01)

F21V 13/00(2006. 01)

F21V 14/00(2006. 01)

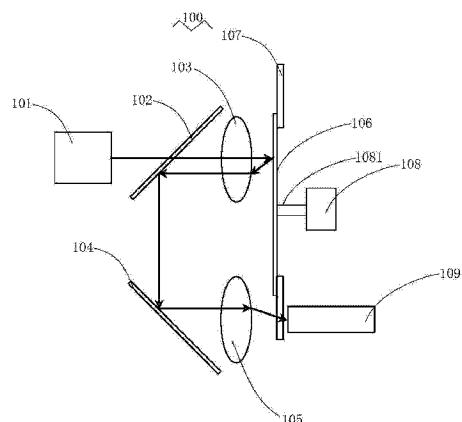
权利要求书1页 说明书10页 附图10页

(54) 发明名称

投影系统、光源系统以及光源组件

(57) 摘要

本发明提供了一种投影系统、光源系统以及光源组件。该光源系统包括激发光光源、波长转换装置、滤光装置、驱动装置以及第一光学组件。波长转换装置包括至少一波长转换区。滤光装置与波长转换装置相对固定，且包括至少一第一滤光区。驱动装置驱动波长转换装置和滤光装置，以使波长转换区与第一滤光区同步运动，并且波长转换区周期性设置于激发光的传播路径上，进而将激发光波长转换成受激光。第一光学组件导引受激光入射到第一滤光区。第一滤光区对受激光进行过滤，以提高受激光的色纯度。通过上述方式，滤光装置与波长转换装置相对固定，并由同一驱动装置进行驱动，具有结构简单、易于实现以及同步性高等优点。



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；

波长转换装置，所述波长转换装置包括至少一波长转换区；

滤光装置，所述滤光装置与所述波长转换装置相对固定，且包括至少一第一滤光区；

驱动装置，用于驱动所述波长转换装置和所述滤光装置，以使所述波长转换区与所述第一滤光区同步运动，并且所述波长转换区周期性设置于所述激发光的传播路径上，进而将所述激发光波长转换成受激光；

第一光学组件，用于导引所述受激光入射到所述第一滤光区，所述第一滤光区对所述受激光进行过滤，以提高所述受激光的色纯度；

所述波长转换装置为一筒状结构，所述滤光装置为一环状结构，并与所述筒状结构同轴固定，以在所述驱动装置的驱动下同轴且同步转动。

2. 根据权利要求 1 所述的光源系统，其特征在于，所述波长转换区设置于所述筒状结构的外侧壁，且反射所述受激光，所述第一滤光区设置于所述环状结构上且位于所述筒状结构的外侧，以接收所述受激光。

3. 根据权利要求 1 所述的光源系统，其特征在于，所述波长转换区设置成反射所述受激光，以使所述受激光从所述波长转换区的出射方向与所述激发光相对所述波长转换区的入射方向相反。

4. 根据权利要求 1 所述的光源系统，其特征在于，所述第一光学组件包括至少一光收集装置，所述光收集装置收集所述受激光，并使得所述受激光的入射到所述滤光装置的入射角小于等于 60 度范围内的能量占总能量的 90% 以上。

5. 根据权利要求 1 所述的光源系统，其特征在于，所述第一光学组件包括至少一反射装置，所述反射装置对所述受激光进行反射，以改变所述受激光的传播方向，所述反射装置为平面反射装置。

6. 根据权利要求 5 所述的光源系统，其特征在于，所述平面反射装置包括二向色镜或反射镜。

7. 一种光源组件，其特征在于，所述光源组件包括：

波长转换装置，所述波长转换装置包括至少一波长转换区；

滤光装置，所述滤光装置与所述波长转换装置相对固定，且包括至少一滤光区，以使所述波长转换区与所述滤光区在驱动装置的驱动下同步运动；

所述波长转换装置为一筒状结构，所述滤光装置为一环状结构，并与所述筒状结构同轴固定。

8. 根据权利要求 7 所述的光源组件，其特征在于，所述波长转换区设置于所述筒状结构的外侧壁，所述滤光区设置于所述环状结构上，且位于所述筒状结构的外侧。

9. 一种投影系统，其特征在于，包括如权利要求 1-6 任意一项所述的光源系统。

投影系统、光源系统以及光源组件

[0001] 该案为申请日为 2011.7.8, 申请号为 201110191454.8 的中国发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及照明和显示用的光源技术领域, 特别是涉及一种投影系统、光源系统以及光源组件。

背景技术

[0003] 目前, 投影仪广泛应用于电影播放、会议以及宣传等各种应用场合。众所周知, 在投影仪的光源中, 经常采用荧光色轮来提供彩色光序列。其中, 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, 以产生不用颜色的荧光。然而, 由于荧光材料所产生的光谱范围较宽, 使得部分荧光的色纯度不足, 进而导致光源的色域不够大。在这种情况下, 一般需要通过滤光片来对荧光进行过滤, 以提高荧光的色纯度。然而, 由于不同颜色的荧光的光谱范围部分重叠, 无法利用同一滤光片进行过滤, 因此需要针对不同颜色的荧光提供不同的滤光片。在一种现有技术的解决方法中, 在匀光棒的入口设置一滤光片色轮, 并通过电路方式控制滤光片色轮的驱动装置与荧光色轮的驱动装置进行同步。上述方法存在着结构复杂、难以实现以及同步效果差等缺点。

[0004] 随着投影仪产业的竞争日益剧烈, 生产厂家纷纷提高投影仪品质, 进而提升自身的竞争力。本发明人在长期积极寻求提高投影仪品质的过程中发现, 现有技术中投影仪光源的荧光色轮与滤光片色轮的同步架构存在结构复杂、难以实现以及同步效果差等技术问题。

[0005] 因此, 需要提供一种投影系统、光源系统以及光源组件, 以解决现有技术中投影仪光源的荧光色轮与滤光片色轮的同步架构所存在的上述技术问题。

发明内容

[0006] 本发明主要解决的技术问题是提供一种投影系统、光源系统以及光源组件, 以简化波长转换装置与滤光装置的同步架构, 并提高同步效果。

[0007] 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、波长转换装置、滤光装置、驱动装置以及第一光学组件。激发光光源用于产生一激发光。波长转换装置包括至少一波长转换区。滤光装置与波长转换装置相对固定, 且包括至少一第一滤光区。驱动装置用于驱动波长转换装置和滤光装置, 以使波长转换区与第一滤光区同步运动, 并且波长转换区周期性设置于激发光的传播路径上, 进而将激发光波长转换成受激光。第一光学组件用于导引受激光入射到第一滤光区, 第一滤光区对受激光进行过滤, 以提高受激光的色纯度。

[0008] 其中, 波长转换装置与滤光装置为同轴固定的两个环状结构。

- [0009] 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。
- [0010] 其中，波长转换区与第一滤光区相对两个环状结构的中心呈 180 度设置，第一光学组件设置成使得激发光在波长转换装置上形成的光斑与受激光在滤光装置上形成的光斑相对两个环状结构的中心呈 180 度设置。
- [0011] 其中，波长转换区与第一滤光区相对两个环状结构的中心呈 0 度角设置，第一光学组件设置成使得激发光在波长转换装置上形成的光斑与受激光在滤光装置上形成的光斑相对两个环状结构的中心呈 0 度设置。
- [0012] 其中，波长转换装置与滤光装置轴向间隔设置，第一光学组件包括一设置于波长转换装置与滤光装置区之间的至少一光收集装置，光收集装置收集受激光，并使得受激光的入射到滤光装置的入射角小于等于 60 度范围内的能量占总能量的 90% 以上。
- [0013] 其中，波长转换区设置成反射受激光，以使受激光从波长转换区的 出射方向与激发光相对波长转换区的入射方向相反。
- [0014] 其中，波长转换区设置成透射受激光，以使受激光从波长转换区的出射方向与激发光相对波长转换区的入射方向相同。
- [0015] 其中，第一光学组件包括至少一光收集装置，光收集装置收集受激光，并使得受激光的入射到滤光装置的入射角小于等于 60 度范围内的能量占总能量的 90% 以上。
- [0016] 其中，第一光学组件包括至少一反射装置，反射装置对受激光进行反射，以改变受激光的传播方向，反射装置为平面反射装置或者为呈半椭球状或呈半球状且光反射面朝内的反射装置。
- [0017] 其中，平面反射装置包括二向色镜或反射镜。
- [0018] 其中，呈半椭球状或呈半球状且光反射面朝内的反射装置上设置有入光口，激发光经入光口入射到波长转换装置。
- [0019] 其中，波长转换装置包括一第一透光区，第一透光区在驱动装置驱动下周期性设置于激发光的传播路径上，第一透光区透射激发光。
- [0020] 其中，光源系统还包括第二光学组件，第二光学组件将经第一透光区透射的激发光与经第一滤光区过滤的受激光进行光路合并。
- [0021] 其中，滤光装置包括第二透光区或第二滤光区，第一光学组件沿与受激光相同的光路将经第一透光区透射的激发光导引到第二透光区或第二滤光区，以进行透射或过滤。
- [0022] 其中，光源系统进一步包括一照明光光源，照明光光源产生一照明光，波长转换装置还包括一第一透光区，第一透光区在驱动装置驱动下周期性设置于照明光的传播路径上，第一透光区透射照明光，滤光装置进一步包括一第二透光区或第二滤光区，第一光学组件沿与受激光相同的光路将经第一透光区透射的照明光导引到第二透光区或第二滤光区，以进行透射或过滤。
- [0023] 其中，光源系统进一步包括一照明光光源以及第二光学组件，照明光光源产生一照明光，第二光学组件将照明光与经第一滤光区过滤的受激光进行光路合并。
- [0024] 其中，波长转换装置为一筒状结构，滤光装置为一环状结构，并与 筒状结构同轴固定，在驱动装置的驱动下同轴且同步转动。
- [0025] 其中，波长转换区设置于筒状结构的外侧壁，且反射受激光，第一滤光区设置于环状结构上且位于筒状结构的外侧，以接收受激光。

[0026] 其中,波长转换装置与滤光装置为同轴固定且相互嵌套的两个筒状结构,以在驱动装置的驱动下同轴且同步转动,波长转换区和第一滤光区分别设置于两个筒状结构的侧壁上,受激光经波长转换区透射到第一滤光区。

[0027] 其中,波长转换装置与滤光装置为首尾相接的两个带状结构,波长转换区和第一滤光区并排设置于两个带状结构上,驱动装置驱动两个带状结构进行往复的线性平移。

[0028] 为解决上述技术问题,本发明采用的一个技术方案是:提供一种光源组件,包括波长转换装置以及滤光装置。波长转换装置包括至少一波长转换区。滤光装置与波长转换装置相对固定,且包括至少一滤光区,以使波长转换区与滤光区在驱动装置的驱动下同步运动。

[0029] 其中,波长转换装置与滤光装置为同轴固定的两个环状结构。

[0030] 其中,波长转换装置为一筒状结构,滤光装置为一环状结构,并与筒状结构同轴固定。

[0031] 其中,波长转换区设置于筒状结构的外侧壁,滤光区设置于环状结构上,且位于筒状结构的外侧。

[0032] 其中,波长转换装置与滤光装置为同轴固定且相互嵌套的两个筒状结构,波长转换区和滤光区分别设置于两个筒状结构的侧壁上。

[0033] 其中,波长转换装置与滤光装置为首尾相接的两个带状结构,波长转换区和滤光区并排设置于两个带状结构上。

[0034] 为解决上述技术问题,本发明采用的一个技术方案是:提供一种采用上述光源系统的投影系统。

[0035] 本发明的有益效果是:区别于现有技术的情况,本发明的投影系统、光源系统及光源组件中的滤光装置与波长转换装置相对固定,并由同一驱动装置进行驱动,具有结构简单、易于实现以及同步性高等优点。

附图说明

[0036] 图1是本发明光源系统的第一实施例的结构示意图;

[0037] 图2是图1所示的光源系统中的波长转换装置与滤光装置的主视图;

[0038] 图3是本发明光源系统的第二实施例的结构示意图;

[0039] 图4是图3所示的光源系统中的波长转换装置与滤光装置的主视图;

[0040] 图5是本发明光源系统的第三实施例的结构示意图;

[0041] 图6是图5所示的光源系统中的波长转换装置与滤光装置的主视图;

[0042] 图7是本发明光源系统的第四实施例的结构示意图;

[0043] 图8是本发明光源系统的第五实施例的结构示意图;

[0044] 图9是本发明光源系统的第六实施例的结构示意图;

[0045] 图10是本发明光源系统的第七实施例的结构示意图;

[0046] 图11是本发明光源系统的第八实施例的结构示意图;

[0047] 图12是本发明光源系统的第九实施例的结构示意图;

[0048] 图13是本发明光源系统的第十实施例的结构示意图;

[0049] 图14是本发明光源系统的第十一实施例的结构示意图;

[0050] 图 15 是本发明光源系统的第十二实施例的结构示意图；

[0051] 图 16 是图 15 所示的光源系统中的波长转换装置与滤光装置的主视图。

具体实施方式

[0052] 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 所示的光源系统中的波长转换装置及滤光装置的主视图。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 和反射镜 104、透镜 103 和 105、波长转换装置 106、滤光装置 107、驱动装置 108 以及匀光装置 109。

[0053] 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。

[0054] 如图 2 所示，波长转换装置 106 为一环状结构，包括至少一波长转换区。在本实施例中，波长转换装置 106 包括绕其环状结构的周向分段 设置的红光转换区、绿光转换区、蓝光转换区以及黄光转换区。上述波长转换区上分别设置有不同的波长转换材料（例如荧光材料或纳米材料）。上述波长转换材料能够将入射到其上的紫外或近紫外激发光波长转换成相应颜色的受激光。具体来说，红光转换区将入射到其上的紫外或近紫外激发光转换成红光受激光，绿光转换区将入射到其上的紫外或近紫外激发光转换成绿光受激光，蓝光转换区将入射到其上的紫外或近紫外激发光转换成蓝光受激光，而黄光转换区则将入射到其上的紫外或近紫外激发光转换成黄光受激光。在本实施例中，在上述波长转换材料下方进一步设置反射衬底，进而反射上述波长转换材料所转换的受激光，使得受激光从上述波长转换区的出射方向与激发光相对上述波长转换区的入射方向相反。

[0055] 如图 2 所示，滤光装置 107 为一环状结构，其与波长转换装置 106 同轴固定，且具体设置于波长转换装置 106 的环外侧。在其他实施例中，滤光装置 107 也可以设置于波长转换装置 106 的环内侧。滤光装置 107 包括至少一滤光区。在本实施例中，滤光装置 107 包括绕其环状结构的周向分段设置的红光滤光区、绿光滤光区、蓝光滤光区以及黄光滤光区。上述滤光区与波长转换装置 106 上的各颜色的波长转换区对应设置。在本实施例中，相同颜色的波长转换区和滤光区相对波长转换装置 106 和滤光装置 107 的环状结构的中心成 180 度设置。上述滤光区具有不同的滤光范围，进而对相应颜色的受激光进行滤光，以提高受激光的色纯度。

[0056] 当然，相同颜色的波长转换区和滤光区相对波长转换装置 106 和滤光装置 107 的环状结构的中心也可以成其他角度设置。

[0057] 如图 1 所示，驱动装置 108 为具有一转动轴 1081 的转动装置，例如转动马达。波长转换装置 106 与滤光装置 107 同轴固定于转动轴 1081 上，并在转动轴 1081 的驱动下同步转动。

[0058] 在图 1 所示的光源系统 100 的工作过程中，激发光光源 101 所产生的紫外或近紫外激发光经二向色镜 102 透射，经透镜 103 进行聚光后入射到波长转换装置 106 上，并在波长转换装置 106 上形成如图 2 所示的光斑 101A。波长转换装置 106 和滤光装置 107 在驱动装置 108 的驱动 下同步转动，进而使得波长转换装置 106 上的各波长转换区与滤光装置 107 上的各滤光区同步转动。在波长转换装置 106 和滤光装置 107 的转动过程中，波长转换装置 106 上的各波长转换区依次且周期性设置于激发光光源 101 所产生的紫外或近紫外激

发光的传播路径上,使得紫外或近紫外激发光在各波长转换区的作用下依次转换成不同颜色的受激光。不同颜色的受激光进一步被上述各波长转换区反射,并经透镜 103 和 105 以及二向色镜 102 和反射镜 104 所组成的第一光学组件导引后入射到滤光装置 107,形成如图 2 所示的光斑 101B。

[0059] 在第一光学组件中,透镜 103 和 105 分别用于对受激光进行收集和聚光,以减小受激光的发散角。二向色镜 102 和反射镜 104 则用于反射受激光,以改变受激光的传播方向。在本实施例中,二向色镜 102 和反射镜 104 相互呈 90 度设置,且相对受激光的入射方向呈 45 度设置。在本实施例中,在二向色镜 102 和反射镜 104 的反射作用下,受激光的传播方向被平移预定距离且反转 180 度,且光斑 101A 与光斑 101B 相对波长转换装置 106 和滤光装置 107 的环状结构的中心呈 180 度设置。

[0060] 此时,由于波长转换装置 106 与滤光装置 107 相对固定,并且波长转换装置 106 与滤光装置 107 上的相同颜色的波长转换区与滤光区同样相对波长转换装置 106 与滤光装置 107 的环状结构的中心呈 180 度设置且同步转动,因此可以确保由波长转换装置 106 的各波长转换区产生的不同颜色的受激光经二向色镜 102 和反射镜 104 作用后入射到滤光装置 107 上的相同颜色的滤光区上,进而由相同颜色的滤光区进行滤光来提高色纯度。经滤光装置 107 的滤光区过滤后的受激光进一步入射到匀光装置 109,以进行匀光处理。

[0061] 在本实施例的光源系统 100 中,波长转换装置 106 和滤光装置 107 相对固定并由同一驱动装置同步驱动,同时利用第一光学组件将相同颜色的波长转换区与滤光区进行同步,具有结构简单、易于实现以及同步性高等优点。此外,第一光学组件的各元件相对激发光光源保持静止,避免了随波长转换装置 106 和滤光装置 107 转动,因此其光学稳定性更高。

[0062] 进一步,由于通过波长转换产生的受激光一般是近似朗伯分布,如果该受激光直接入射到滤光区上,则其入射角从 0 度到 90 度都存在。然而,滤光区的穿透率随着入射角的增大而飘移,因此在本实施例的第一光学组件中进一步设置聚光装置(例如,透镜 105)对受激光进行聚光,使得受激光入射到滤光区的入射角较小,进一步提高了滤光效果。在优选实施例中,通过调整第一光学组件,可使得受激光的入射到滤光装置 107 的入射角小于等于 60 度范围内的能量占总能量的 90% 以上。在本实施例中,二向色镜 102 和反射镜 104 可以由其他形式的平面反射装置代替,而透镜 103 和 105 则可以由其他形式的光学装置所代替。例如,透镜 105 可以是实心或者空心的锥形导光棒、透镜或者透镜组、空心或者实心的复合型聚光器或者曲面反射镜等各种形式的聚光装置。

[0063] 此外,在本实施例中,波长转换装置 106 上的波长转换区可以是红光转换区、绿光转换区、蓝光转换区以及黄光转换区中的一个或多个的任意组合,并选择其他适当的光源作为激发光光源。或者,本领域技术人员可以根据需要设置其他颜色的波长转换区以及激发光光源。此时,滤光装置 107 上的滤光区则根据波长转换装置 106 上的波长转换区所产生的受激光的颜色进行相应配置,本发明对此并不作限制。

[0064] 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 所示的光源系统中的波长转换装置及滤光装置的主视图。本实施例的光源系统 200 与图 1 和图 2 所示的光源系统 100 不同之处在于,激发光光源 201 为一蓝光激光器或蓝光发光二极管,以产生蓝光激发光。如图 4 所示,在本实施例中,波长转换装置 206 除了包括红光转换

区、黄光转换区以及绿光转换区外,进一步包括一蓝光透光区。滤光装置 207 则包括红光滤光区、黄光滤光区以及绿光滤光区。在本实施例中,对滤光装置 207 的与波长转换装置 206 的蓝光透光区对应的区域不做光学要求,但是为了转动的平衡,可以设置成配重平衡区,进而与其他滤光区保持相同或相似的重量。在本实施例中,在驱动装置 208 的驱动下,波长转换装置 206 与滤光装置 207 同步转动,使得波长转换装置 206 上的各波长转换区和蓝光透光区依次且周期性设置于激发光光源 201 所产生的蓝光激发光的传播路径上。其中,各波长转换区将入射到其上的蓝光激发光转换成对应颜色的受激光并进行反射,而蓝光透光区则透射入射到其上的蓝光激发光。蓝光透光区上可设置适当的散射机构,以破坏蓝光激发光的准直性。经波长转换装置 206 反射后的受激光经透镜 203 和 205 以及二向色镜 202 和反射镜 204 所组成的第一光学组件导引后入射到滤光装置 207 上的相应颜色的滤光区,由该滤光区进行滤光来提高色纯度。经波长转换装置 206 透射的蓝光激发光在透镜 210 和 213、反射镜 211 以及二向色镜 212 所组成第二光学组件的导引下与经滤光装置 207 过滤后的受激光进行光路合并,并共同入射到匀光装置 209,以进行匀光处理。

[0065] 第二光学组件中,透镜 210 和 213 分别用于对经波长转换装置 206 透射的蓝光激发光进行收集和聚光,而反射镜 211 和二向色镜 212 则用于对经波长转换装置 206 透射的蓝光激发光进行反射,以改变其传播路径。在本实施例中,反射镜 211 和二向色镜 212 相互并行设置,且相对蓝光激发光的入射方向呈 45 度设置,以使得蓝光激发光的传播方向被平移预定距离且方向保持不变。

[0066] 在本实施例中,通过透射方式将激发光光源 201 产生的蓝光激发光直接作为蓝光输出。在本实施例中,反射镜 211 和二向色镜 212 同样可以由其他形式的平面反射装置代替,而透镜 210 和 213 则可以由其他形式的光学装置所代替。此外,上述结构同样适用于采用其他颜色的激发光光源的光源系统中。

[0067] 请参见图 5 和图 6,图 5 是本发明光源系统的第三实施例的结构示意图,图 6 是图 5 所示的光源系统中的波长转换装置及滤光装置的主视图。本实施例的光源系统 300 与图 3 和图 4 所示的光源系统 200 不同之处在于,光源系统 300 在激发光光源 301 的基础上进一步包括一红光照明光源 315(例如,红光激光器或红光发光二极管),以产生一红光照明光。红光照明光源 315 与激发光光源 301 分别设置于波长转换装置 306 与滤光装置 307 的相对两侧。红光照明光源 315 产生的红光照明光经透镜 314、二向色镜 311 以及透镜 310 入射到波长转换装置 306,并且其入射方向与激发光光源 301 产生的激发光的入射方向相反。

[0068] 在本实施例中,波长转换装置 306 包括红光透光区、黄光转换区、绿光转换区以及蓝光透光区。滤光装置 307 则包括红光透光区、黄光滤光区、绿光滤光区以及配重平衡区。在本实施例中,在驱动装置 308 的驱动下,波长转换装置 306 与滤光装置 307 同步转动,使得波长转换装置 306 上的各波长转换区、红光透光区以及蓝光透光区依次且周期性设置于激发光光源 301 所产生的蓝光激发光以及红光照明光源 315 所产生的红光照明光的传播路径上。其中,各波长转换区将入射到其上的蓝光激发光转换成对应颜色的受激光并进行反射,蓝光透光区透射入射到其上的蓝光激发光,红光透光区则透射入射到其上的红光照明光。蓝光透光区和红光透光区上可设置适当的散射机构,以破坏蓝光激发光和红光照明光的准直性。经波长转换装置 306 反射后的受激光经透镜 303 和 305 以及二向色镜 302 和反射镜 304 所组成的第一光学组件导引后入射到滤光装置 307 上的相应颜色的滤光区,由该

滤光区进行滤光来提高色纯度。经波长转换装置 306 透射的红光照明光经透镜 303 和 305 以及二向色镜 302 和反射镜 304 所组成的第一光学组件导引沿与受激光相同的光路入射滤光装置 307 上的红光透光区，并经红光透光区透射。经波长转换装置 306 透射的蓝光激发光在透镜 310 和 313 以及二向色镜 311 和 312 所组成第二光学组件的导引下与经滤光装置 307 过滤后的受激光以及经滤光装置 307 透射后的红色照明光进行光路合并，并共同入射到匀光装置 309，以进行匀光处理。

[0069] 在一优选实施例中，为了确保匀光装置 309 在某一特定时刻仅接收到一种颜色的光，对波长转换装置 306 的转动位置进行探测，并产生同步信号。激发光源 301 和红光照明光源 315 根据该同步信号采用分时开启方式工作。具体来说，红光照明光源 315 仅在红光透光区设置于红光照明光源 315 产生的红光照明光的传播路径上时才开启，而在黄光转换区、绿光转换区以及蓝光透光区设置于红光照明光的传播路径上时关闭。激发光源 301 则是在黄光转换区、绿光转换区以及蓝光透光区设置于激发光源 301 产生的蓝光激发光的传播路径上时才开启，而在红光透光区设置于蓝光激发光的传播路径上时关闭。此外，在另一优选实施例中，也可以在红光透光区设置透射红光照明光且反射蓝光激发光的分光滤光片，在黄光转换区和绿光转换区的靠近红光照明光源 315 的一侧设置反射红光照明光的反射镜，而在蓝光透光区设置透射蓝光激发光且反射红光照明光的分光滤光片。

[0070] 在本实施例中，光源系统 300 输出的红光直接由红光照明光源 315 产生，进而避免了红光转换材料的转换效率低的问题。当然，在需要进一步提高色纯度的情况下，可以将上述红光透光区替换成红光滤光区。在本实施例中，本领域技术人员完全可以想到利用其他照明光源来产生其他颜色的照明光。

[0071] 请参见图 7，图 7 是本发明光源系统的第四实施例的结构示意图。本实施例的光源系统 400 与图 5 和图 6 所示的光源系统 300 不同之处在于，本实施例的激发光源 401 采用紫外或者蓝光激发光源。同时，本实施例的波长转换装置 406 上设置黄光转换区、绿光转换区和红光透光区。因此，激发光源 401 仅用于激发黄光转换区和绿光转换区来产生黄光受激光和绿光受激光。本实施例的光源系统 400 在激发光源 401 和红光照明光源 415 的基础上进一步设置一蓝光照明光源 416。该蓝光照明光源 416 所产生的蓝光照明光经由透镜 417 和 418 以及二向色镜 419 所组成第二光学组件与经滤光装置 407 过滤后的受激光以及经滤光装置 407 透射或过滤后的红色照明光进行光路合并，并共同入射到匀光装置 409，以进行匀光处理。在本实施例中，激发光源 401、红光照明光源 415、蓝光照明光源 416 同样可采用与第三实施例类似的分时开启方式工作。

[0072] 在本实施例中，光源系统 300 输出的红光直接由红光照明光源 415 产生，光源系统 300 输出的蓝光直接由蓝光照明光源 416 产生，进而避免了波长转换材料的转换效率低的问题，同时更适于显示领域。

[0073] 请参见图 8，图 8 是本发明光源系统的第五实施例的结构示意图。本实施例的光源系统 500 与图 1 和图 2 所示的光源系统 100 不同之处在于，波长转换装置 506 在将激发光源 501 产生的激发光波长转换成受激光后透射该受激光。经波长转换装置 506 透射的受激光经透镜 503 和 505 以及反射镜 502 以及 504 所组成的第一光学组件导引后入射到滤光装置 507 的相同颜色的滤光区，并经该滤光区进行过滤后入射到匀光装置 509。

[0074] 此外，激发光源 501 也可以为蓝光光源，在波长转换装置 506 还可以进一步设置

一透光区，该透光区周期性设置于激发光光源 501 产生的激发光的传播路径上，并透射该激发光。经该透光区透射的激发光经透镜 503 和 505 以及反射镜 502 以及 504 所组成的第一光学组件沿着与受激光相同的光路导引到滤光装置 507 上的另一透光区或滤光区，进行透射或过滤。

[0075] 请参见图 9，图 9 是本发明光源系统的第六实施例的结构示意图。本实施例的光源系统 600 与图 8 所示的光源系统 500 不同之处在于，本实施例的光源系统 600 在激发光光源 601 的基础上进一步设置红光照明光源 615，以产生一红光照明光。红光照明光源 615 与激发光光源 601 设置于波长转换装置 606 与滤光装置 607 的同侧。红光照明光源 615 产生的红光照明光经二向色镜 613 反射并经透镜 611 聚光后与激发光光源 601 产生的激发光沿相同方向入射到波长转换装置 606。其中，激发光光源 601 产生的激发光经波长转换装置 606 上的波长转换区波长转换成受激光，并经波长转换装置 606 透射。红光照明光源 615 产生的红光照明光则经波长转换装置 606 上的红光透光区直接透射。经波长转换装置 606 透射后的受激光以及红光照明光在反射镜 602 和 604 以及透镜 603 和 605 所组成的第一光学组件的导引下沿相同的光路分别入射到滤光装置 607 的滤光区和红光透光区。经滤光区过滤的受激光和经红光透光区透射的红光照明光进一步入射到匀光装置 609。此外，上述红光透光区也可以由红光滤光区所代替。此外，本实施例中的激发光光源 601 与红光照明光源 615 同样可采用与第三实施例类似的分时开启方式进行工作。

[0076] 请参见图 10，图 10 是本发明光源系统的第七实施例的结构示意图。本实施例的光源系统 700 与图 9 所示的光源系统 600 不同之处在于，本实施例的光源系统 700 在激光光源 701 和红光照明光源 715 的基础上进一步设置一蓝光照明光源 716。该蓝光照明光源 716 所产生的蓝光照明光经透镜 717 以及二向色镜 718 所组成第二光学组件与经滤光装置 707 过滤后的受激光以及经滤光装置 707 过滤或透射后的红色照明光进行光路合并，并共同入射到匀光装置 709，以进行匀光处理。本实施例中的激发光光源 701、红光照明光源 715 以及蓝光照明光源 716 同样可采用与第三实施例类似的分时开启方式进行工作。

[0077] 请参见图 11，图 11 是本发明光源系统的第八实施例的结构示意图。本实施例的光源系统 800 与图 1 和图 2 所示的光源系统 100 不同之处在于，本实施例的激发光光源 801 产生的激发光由复眼透镜 803 和 804 以及聚焦透镜 805 进行聚光后经反射装置 802 的入光口入射到波长转换装置 806。经波长转换装置 806 反射的受激光经呈半椭球状或者呈半球状且光反射面朝内的反射装置 802 反射到滤光装置 807。经滤光装置 807 过滤的受激光进一步入射到锥形导光棒 809。其中，当反射装置 802 呈半椭球状时，反射装置 802 能够将来自反射装置 802 的一个焦点附近的受激光反射到反射装置 802 的另一个焦点附近。当反射装置 802 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 802 大致也可以把其中一对称点的受激光反射到另一对称点。此外，在其他实施例中，反射装置 802 可以不设置入光口，此时激发光光源 801 与反射装置 802 分别设置于波长转换装置 806 的两侧。激发光光源 801 产生的激发光可照射到波长转换装置 806 后所产生的受激光进一步透射到反射装置 802 上。

[0078] 值得注意的是，在反射装置 802 的反射作用下，激光光光源 801 所产生的激发光在波长转换装置 806 上产生的光斑与受激光在滤光装置 807 上产生的光斑相对于波长转换装置 806 和滤光装置 807 的环状结构的中心呈 0 度设置，因此在波长转换装置 806 和滤光装

置 807 上相同颜色的波长转换区和滤光区也需要相对于波长转换装置 806 和滤光装置 807 的环状结构的中心呈 0 度设置。

[0079] 当然,在其他实施例中,通过适当的光学机构,可以调整激发光在 波长转换装置 806 上产生的光斑与受激光在滤光装置 807 上产生的光斑相对波长转换装置 806 和滤光装置 807 的环状结构的中心呈任意角度设置,因此使得波长转换装置 806 和滤光装置 807 上的相同颜色的波长转换区和滤光区相对于波长转换装置 806 和滤光装置 807 的环状结构的中心呈任意角度设置。

[0080] 请参见图 12,图 12 是本发明光源系统的第九实施例的结构示意图。本实施例的光源系统 900 与图 11 所示的光源系统 800 不同之处在于,波长转换装置 906 与滤光装置 907 由支架 908 同轴固定,且沿轴向间隔设置。在波长转换装置 906 与滤光装置 907 之间设置一锥形导光棒 909。激发光光源 901 产生的激发光由复眼透镜 903 和 904 以及聚焦透镜 905 进行聚光后经反射装置 902 的入光口入射到波长转换装置 906。经波长转换装置 906 反射的受激光入射到反射装置 902 并进行反射。经反射装置 902 反射的受激光首先进入导光棒 909。导光棒 909 对受激光进行收集,以减小受激光的发散角。经导光棒 909 导光后的受激光入射到滤光装置 907 上,使得受激光在滤光装置 907 上的入射角度较小,提高了滤光效果。在本实施例中,导光棒 909 也可以由其他能够实现上述功能的光学装置代替。此外,在本实施例中,波长转换装置 906 如果是透射型,反射装置 902 可以省略,此时受激光直接经波长转换装置 906 透射到导光棒 909。

[0081] 如上文所描述的,在图 11 和图 12 所示的实施例中,可以在激发光光源 801 和 901 的基础上进一步增加照明光源,例如红光照明光源或蓝光照明光源。

[0082] 请参见图 13,图 13 是本发明光源系统的第十实施例的结构示意图。本实施例的光源系统 1000 与图 1 和图 2 所示的光源系统 100 不同之处在于,本实施例的波长转换装置 1006 呈筒状结构,波长转换区设置于该筒状结构的外侧壁上。本实施例的滤光装置 1007 为环状结构且该筒状结构同轴固定。波长转换装置 1006 和滤光装置 1007 进一步同轴固定于驱动装置 1008 的转动轴上,并在驱动装置 1008 的驱动下同轴且同步转动。

[0083] 在本实施例的光源系统 1000 的工作过程中,激发光光源 1001 所产生的激发光经二向色镜 1002 透射,并经透镜 1003 进行聚光后入射到波长转换装置 1006 的外侧壁上。波长转换装置 1006 的外侧壁上的波长转换区将激发光转换成受激光,并反射该受激光。经波长转换装置 1006 反射的受激光经透镜 1003 和 1004 以及二向色镜 1002 所组成的第一光学组件导引后入射到滤光装置 1007。滤光装置 1007 上的滤光区设置于波长转换装置 1006 的筒状结构的外侧,进而可以接收到受激光并对受激光进行滤光来提高色纯度。经滤光装置 1007 的滤光区过滤后的受激光进一步入射到匀光装置 1009,以进行匀光处理。在其他实施例中,波长转换装置 1006 也可以将受激光透射到滤光装置 1007 上。

[0084] 请参见图 14,图 14 是本发明光源系统的第十一实施例的结构示意图。本实施例的光源系统 1100 与图 1 和图 2 所示的光源系统 100 不同之处在于,本实施例的波长转换装置 1106 和滤光装置 1107 为同轴固定且相互嵌套的两个筒状结构,波长转换区和第一滤光区分别设置于该两个筒状结构的侧壁上。其中,滤光装置 1107 位于波长转换装置 1106 的外侧。波长转换装置 1106 和滤光装置 1107 进一步同轴固定于驱动装置 1108 的转动轴上,并在驱动装置 1108 的驱动下同轴且同步转动。

[0085] 在本实施例的光源系统 1100 的工作过程中, 激发光光源 1101 所产生的激发光经反射镜 1102 反射, 并经透镜 1103 进行聚光后入射到波长转换装置 1106 上。波长转换装置 1106 上的波长转换区将激发光转换成受激光, 并透射该受激光。经波长转换装置 1106 透射的受激光经透镜 1104 所组成的第一光学组件导引后入射到滤光装置 1107。滤光装置 1107 上的滤光区对受激光进行滤光来提高色纯度。经滤光装置 1107 的滤光区过滤后的受激光进一步入射到匀光装置 1109, 以进行匀光处理。

[0086] 请参见图 15 和图 16, 图 16 是本发明光源系统的第十二实施例的结构示意图, 图 16 是图 15 所示的光源系统中的波长转换装置与滤光装置的主视图。本实施例的光源系统 1200 与图 3 和图 4 所示的光源系统 200 不同之处在于, 本实施例的波长转换装置 1206 和滤光装置 1207 为首尾相连的两个带状结构, 波长转换区和第一滤光区并排设置于该两个带状结构上。在本实施例中, 波长转换装置 1206 进一步包括并排且从上到下依序设置的红光转换区、绿光转换区、蓝光透光区以及黄光转换区, 滤光装置 1207 则包括并排且从上到下依序设置的红光滤光区、绿光滤光区、空置区以及黄光滤光区。

[0087] 在波长转换装置 1206 和滤光装置 1207 在适当的驱动装置(例如, 线形马达)的驱动下进行往复的线性平移, 以使得波长转换装置 1206 上的红光转换区、绿光转换区、蓝光透光区以及黄光转换区周期性设置于激发光光源 1201 所产生的蓝光激发光的传播路径上。其中, 各波长转换区将入射到其上的蓝光激发光转换成对应颜色的受激光并进行反射, 而蓝光透光区则透射入射到其上的蓝光激发光。蓝光透光区上可设置适当的散射机构, 以破坏蓝光激发光的准直性。经波长转换装置 1206 反射后的受激光经透镜 1203 和 1205、二向色镜 1202 以及反射镜 1204 所组成的第一光学组件导引后入射到滤光装置 1207 上的相应颜色的滤光区, 由该滤光区进行滤光来提高色纯度。经波长转换装置 1206 透射的蓝光激发光在透镜 1210 和 1213、反射镜 1211 和二向色镜 1212 所组成第二光学组件的导引下与经滤光装置 1207 过滤后的受激光进行光路合并, 并共同入射到匀光装置 1209, 以进行匀光处理。本实施例的波长转换装置 1206 和滤光装置 1207 的结构同样可以应用于上文描述的其他实施例中, 在此不再赘述。

[0088] 本发明进一步提供一种由上述实施例中的波长转换装置以及滤光装置所构成的光源组件。

[0089] 综上所述, 本发明的光源系统及光源组件中的滤光装置与波长转换装置相对固定, 并由同一驱动装置进行驱动, 具有结构简单、易于实现以及同步性高等优点。

[0090] 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。

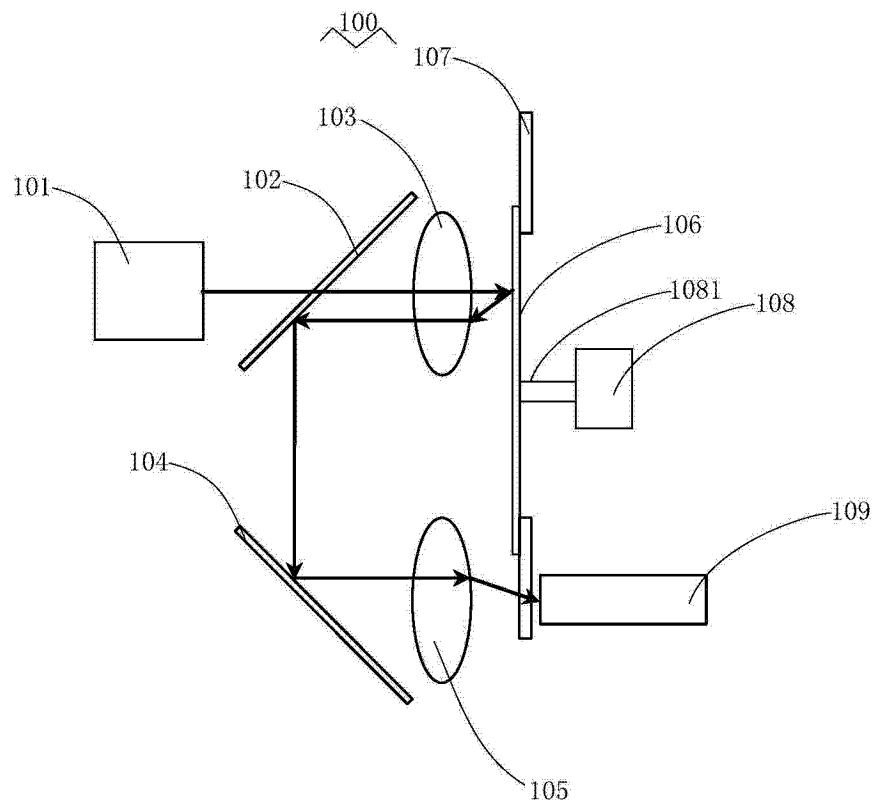


图 1

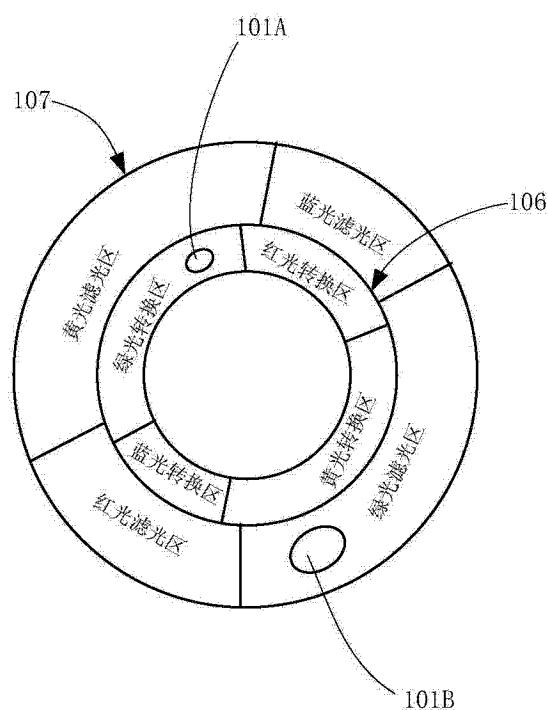


图 2

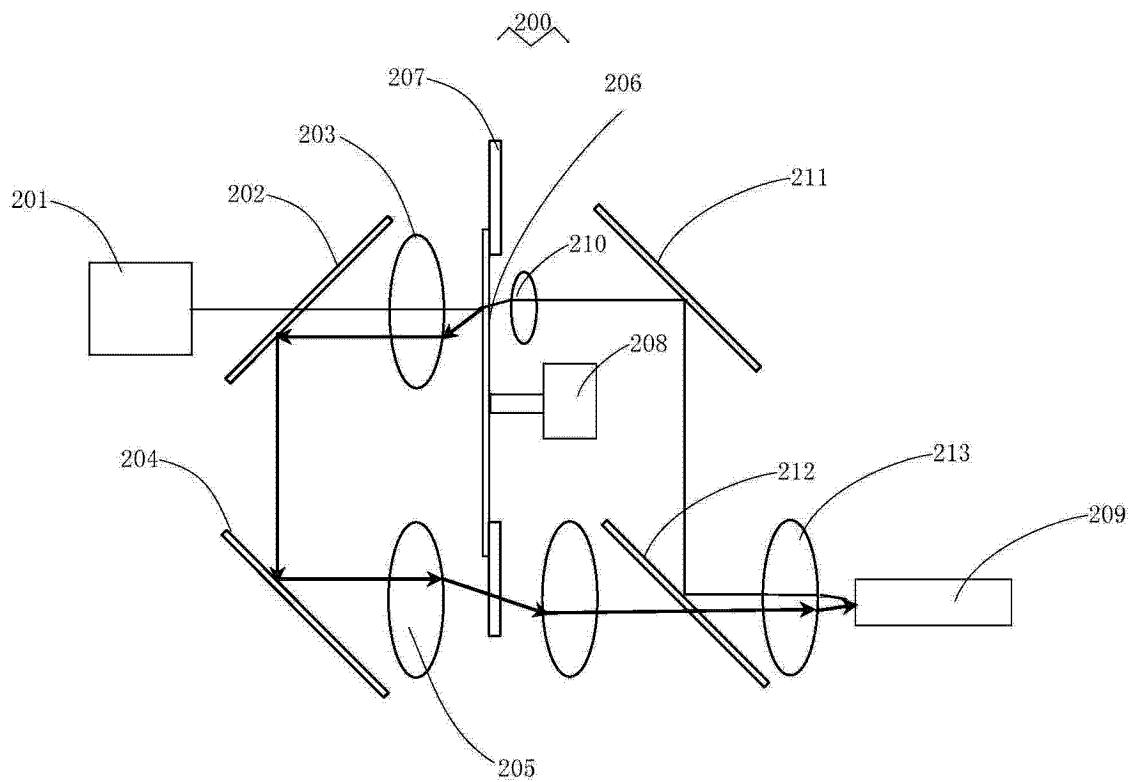


图 3

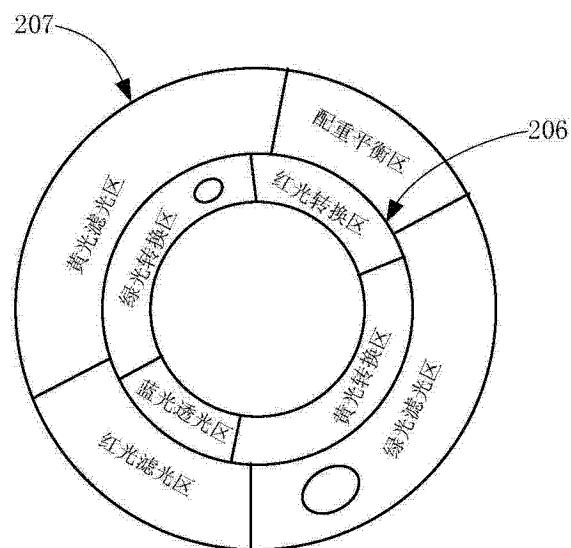


图 4

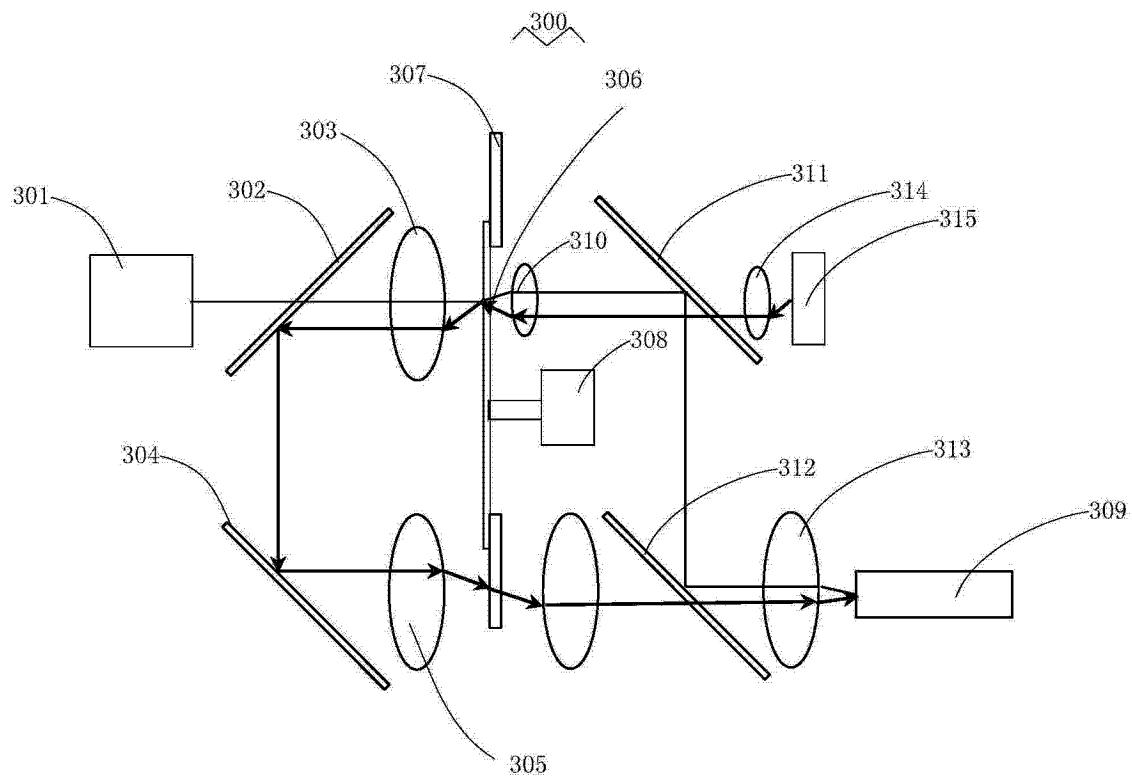


图 5

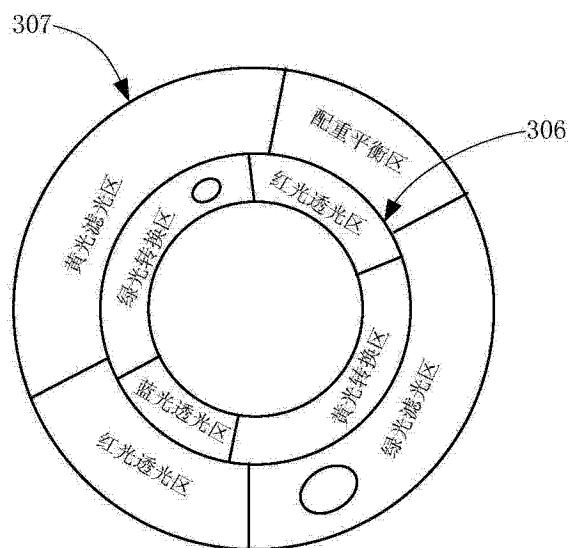


图 6

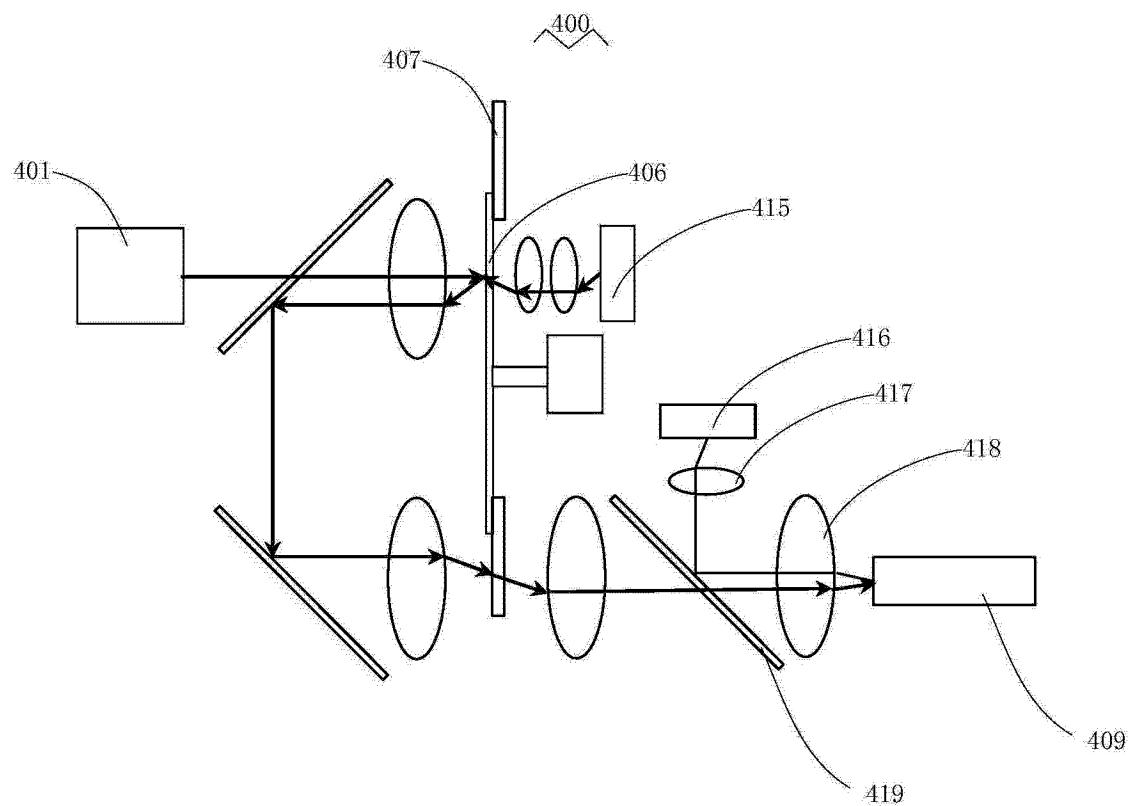


图 7

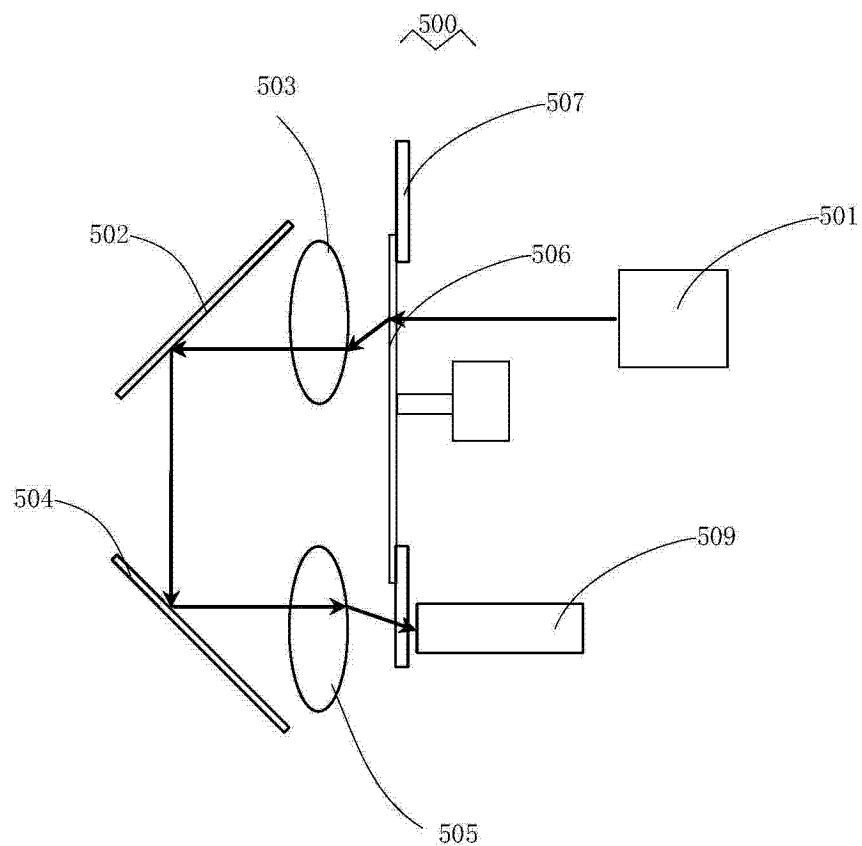


图 8

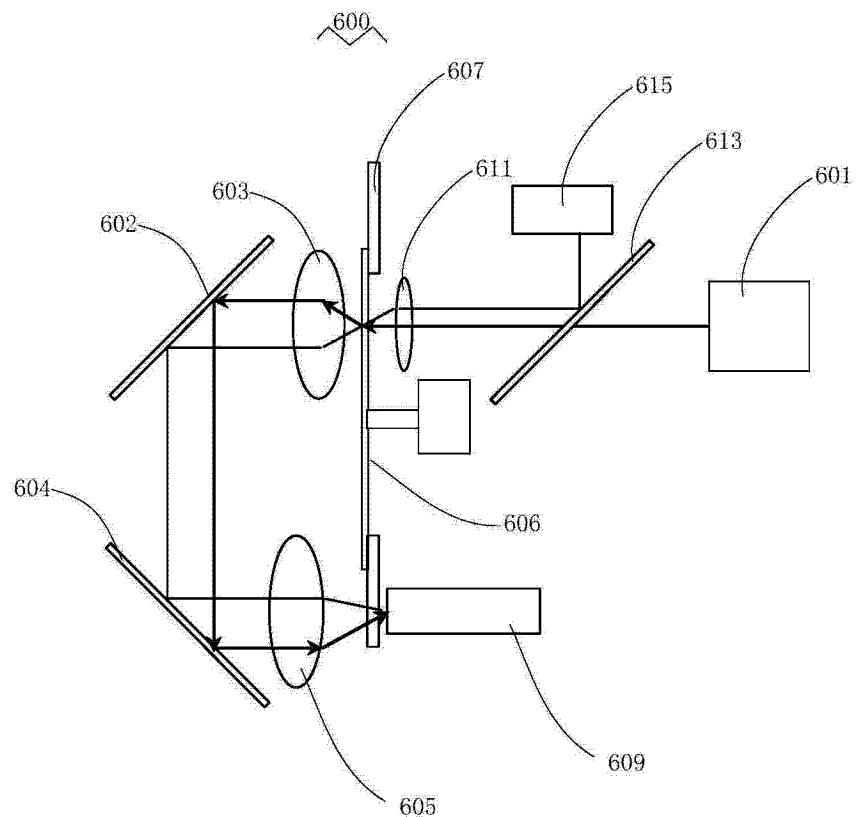


图 9

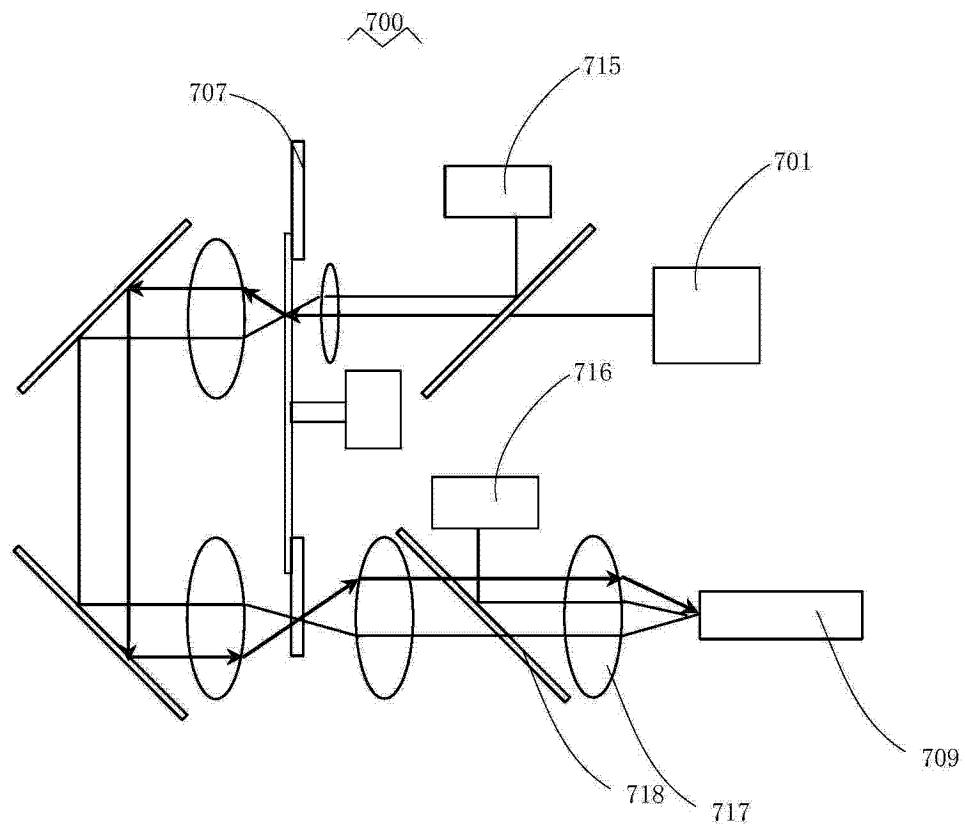


图 10

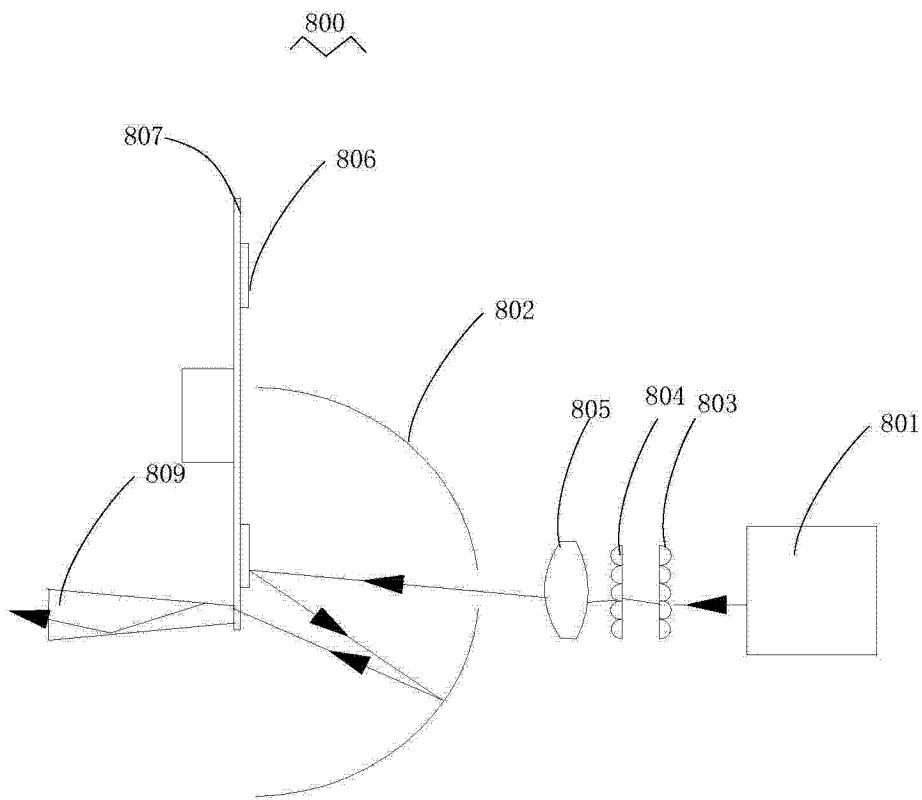


图 11

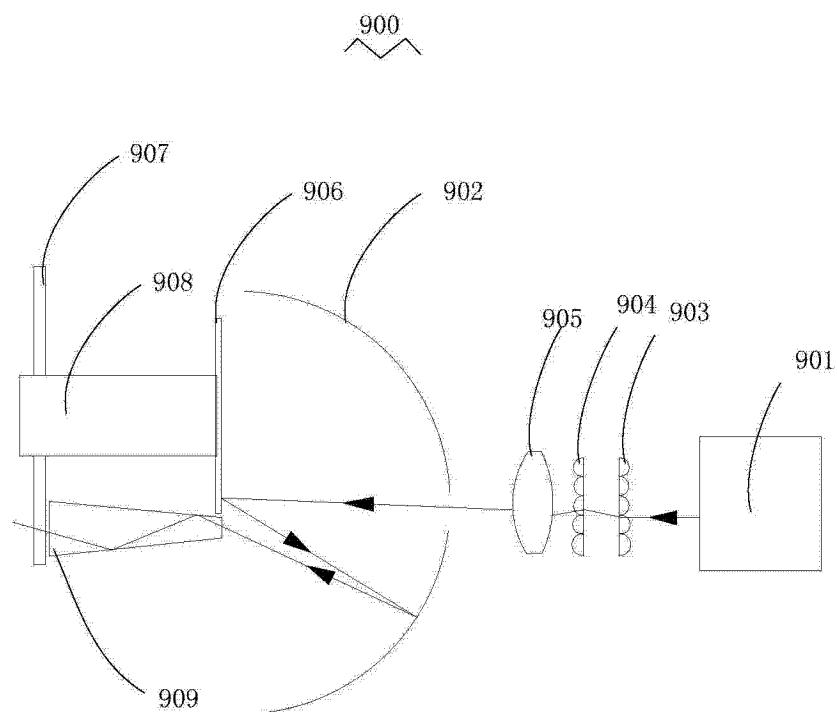


图 12

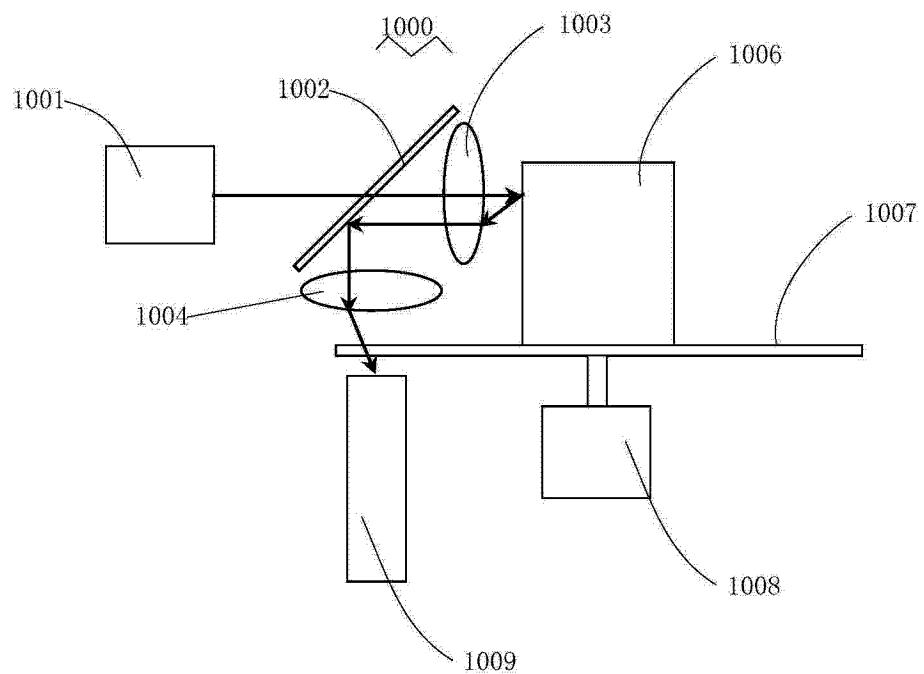


图 13

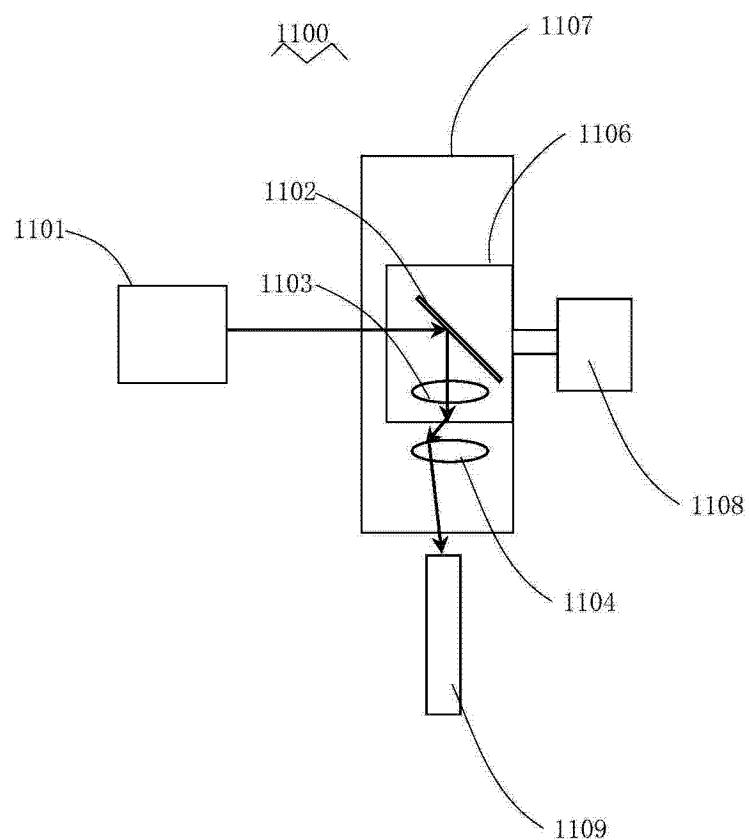


图 14

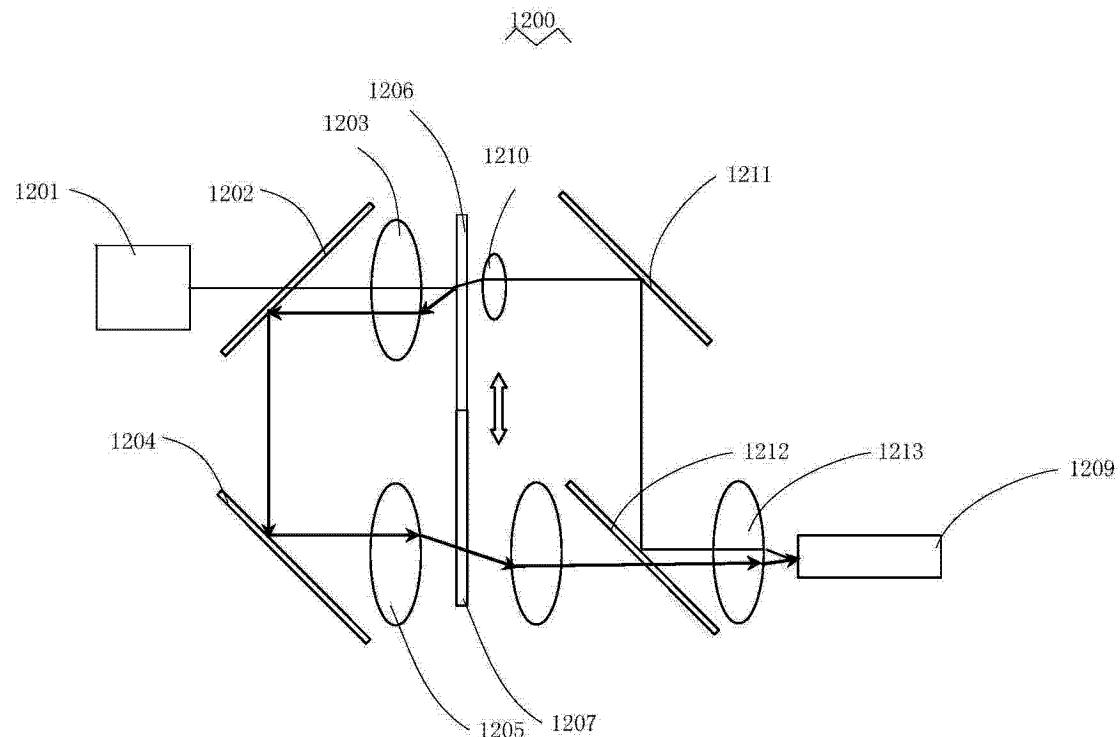


图 15

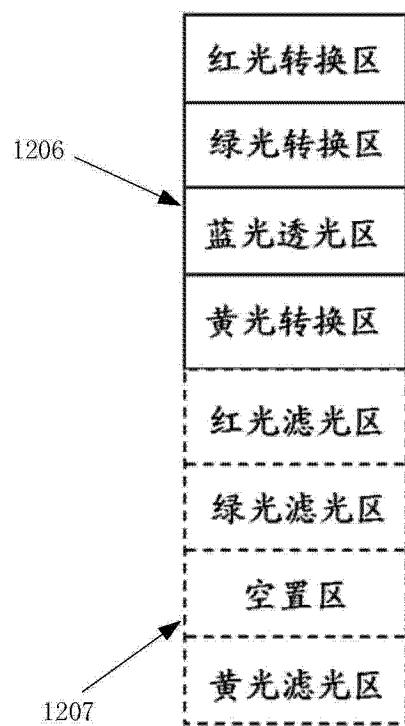


图 16