



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106772880 B

(45)授权公告日 2019.06.28

(21)申请号 201611120792.1

(22)申请日 2016.12.08

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106772880 A

(43)申请公布日 2017.05.31

(73)专利权人 海信集团有限公司

地址 266071 山东省青岛市市南区东海西路17号

(72)发明人 张勇 曹秀燕 李巍

(74)专利代理机构 北京弘权知识产权代理事务所(普通合伙) 11363

代理人 逯长明 许伟群

(51)Int.Cl.

G02B 7/00(2006.01)

F21V 17/00(2006.01)

(56)对比文件

WO 2016/002269 A1, 2016.01.07, 说明书  
[0013]-[0053]段、附图1-8.

CN 205593651 U, 2016.09.21, 说明书  
[0003]-[0021]段、附图1.

CN 106125482 A, 2016.11.16, 说明书  
[0021]-[0059]、附图1-7.

CN 205450412 U, 2016.08.10, 全文.

CN 105607211 A, 2016.05.25, 全文.

CN 105404087 A, 2016.03.16, 说明书  
[0011]-[0029]段、附图1-9.

审查员 胡雅婷

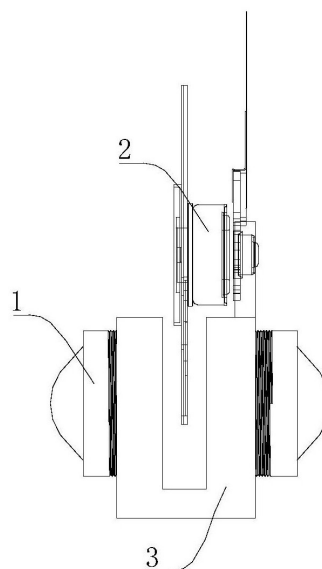
权利要求书2页 说明书12页 附图7页

(54)发明名称

荧光粉轮组件、激光光源系统及调试系统

(57)摘要

本发明实施例关于一种荧光粉轮组件、激光光源系统及调试系统,所述荧光粉轮组件包括:至少位于激光入射面一侧的一组透镜组件、轮体组件和固定基座,透镜组件包括腔体和设置在腔体中的透镜;腔体的外壁设置有第一连接件;轮体组件包括荧光轮和设置在荧光轮圆心部分的固定连接件;固定基座包括座体,设置在座体之上且相互平行的第一固定壁和第二固定壁,以及设置在第一固定壁上端与固定连接件相配合的荧光轮固定件。与现有技术相比,本方案能够将各个独立的组件部分化,并且能够以一个安装框架作为基础,将各个组件部分安装到安装框架所确定的位置,从而不仅使得安装更加简易,而且使得各个部件的相对位置更加容易确定。



1. 一种荧光粉轮组件,其特征在于,所述荧光粉轮组件包括:至少位于激光入射面一侧的一组透镜组件,轮体组件,以及用于安装所述透镜组件和所述轮体组件的固定基座,其中,

所述透镜组件包括腔体和设置在所述腔体中的透镜;所述腔体的外壁设置有第一连接件;

所述轮体组件包括荧光轮和设置在所述荧光轮圆心部分的固定连接件;

所述固定基座包括座体,设置在所述座体之上且相互平行的第一固定壁和第二固定壁,以及设置在所述第一固定壁上端与所述固定连接件相配合的荧光轮固定件;

其中,所述第一固定壁和所述第二固定壁的壁面上均设置有连接孔,两个所述连接孔的圆心处于一条直线上;所述连接孔的内壁设置有与所述第一连接件相配合的第二连接件。

2. 根据权利要求1所述的荧光粉轮组件,其特征在于,

所述透镜组件通过第一可调节机构与所述固定基座可调节连接。

3. 根据权利要求1或2所述的荧光粉轮组件,其特征在于,

所述第一可调节机构包括组成所述第一连接件的若干个连接单元,和与所述连接单元相互配合连接的所述第二连接件;

所述连接单元在垂直于所述腔体端面的方向上排列,且所述连接单元相互间隔第一预设距离。

4. 根据权利要求3所述的荧光粉轮组件,其特征在于,

所述第一连接件是螺纹;所述螺纹的每一周螺纹线形成一个所述连接单元,所述连接单元在垂直于所述腔体圆形端面方向上的宽度是 $0.1\text{mm}\sim 1\text{mm}$ 。

5. 根据权利要求3所述的荧光粉轮组件,其特征在于,

所述第一连接件是在垂直于所述腔体圆形端面方向上均匀排列的卡件,所述第二连接件是与所述卡件相配合的卡槽;其中,每两个所述卡件的距离是 $0.1\text{mm}\sim 1\text{mm}$ 。

6. 根据权利要求1所述的荧光粉轮组件,其特征在于,

所述透镜包括第一透镜和第二透镜,其中,所述第一透镜固定安装在靠近所述腔体一侧端边的位置,所述第二透镜通过第二调节机构连接在靠近所述腔体另一侧端边的位置;

其中,所述第一透镜的聚焦入射端面朝向所述腔体内,准直入射端面朝向所述腔体外;所述第二透镜的聚焦入射端面朝向所述腔体外,准直入射端面朝向所述腔体内;或者,

所述第一透镜的聚焦入射端面朝向所述腔体外,准直入射端面朝向所述腔体内;所述第二透镜的聚焦入射端面朝向所述腔体内,准直入射端面朝向所述腔体外。

7. 根据权利要求1所述的荧光粉轮组件,其特征在于,

所述第一固定壁与所述座体固定连接;所述第二固定壁与所述座体相连接的端面设置有滑动连接件,所述座体的端面上设置与所述滑动连接件相配合的滑轨。

8. 根据权利要求1所述的荧光粉轮组件,其特征在于,

所述轮体组件的固定连接件包括连接轴和设置在所述连接轴端部的连接组件;

所述连接组件与所述荧光轮固定件固定连接后,所述荧光轮位于所述第一固定壁与所述第二固定壁之间。

9. 一种激光光源系统,其特征在于,包括:

用于发射激光的激光器阵列；  
用于接收并处理所述激光得到基色光的荧光粉轮组件；  
用于聚焦所述基色光形成的混合光得到混合光光斑的收光组件；以及，  
用于匀化所述混合光光斑的匀光组件；  
其中，所述荧光粉轮组件如权利要求1至权利要求8中任一权项所述。

10. 一种调试系统，其特征在于，包括：

用于发射激光的激光发射组件；  
用于接收所述激光，并处理所述激光得到基色光的荧光粉轮组件；  
用于聚焦所述基色光形成光斑的收光组件；  
用于匀化所述光斑的光棒；以及，  
设置在所述光棒出射面一侧，用于接收并检测所述光棒出射光的光功率的光功率检测器；  
其中，所述荧光粉轮组件如权利要求1至权利要求8中任一权项所述。

## 荧光粉轮组件、激光光源系统及调试系统

### 技术领域

[0001] 本发明实施例涉及激光显示技术领域,更具体的说,涉及一种荧光粉轮组件、激光光源系统及调试系统。

### 背景技术

[0002] 激光光源系统作为具备多种优势的光源系统,目前被广泛应用在工业生产的各个领域。其中,激光光源系统的核心部件是荧光粉轮组件,荧光粉轮组件主要用于光的波长转换。

[0003] 具体的,请参见图1,图1是现有技术的荧光粉轮组件的结构示意图。如图1所示,荧光粉轮组件主要包括:荧光轮01,设置于荧光轮01入射侧A侧和出射侧B侧的第一透镜组02和第二透镜组03。其中,荧光轮01呈圆形片状,圆形片状的端面是荧光轮01的基板,其朝向A侧的端面间隔排列有荧光区和激发光透射区。此外,荧光轮01朝向B侧的端面设置有马达旋转轴,该旋转轴能够带动荧光轮01高速旋转。

[0004] 在使用时,用于发射激发光的激光器阵列04发射蓝色激光,蓝色激光顺次穿过设置在A侧的第一透镜组02和第二透镜组03,并经A侧的第一透镜组02和第二透镜组03聚焦形成激光光斑,而激光光斑照射到荧光轮01的基板上。由于荧光轮01处于高速旋转状态,并且荧光轮01表面荧光区和激发光透射区间隔排列,所以,激光光斑时而照射到荧光区,时而照射到激发光透射区。当激光光斑照射到荧光区时,激光激发荧光粉产生荧光光束并被反射,从而沿着与蓝色激光入射方向的相反方向出射,并在顺次经过A侧的第二透镜组03和第一透镜组02时,被第二透镜组03和第一透镜组02进行准直收光,形成接近平行的荧光光束。当激光光斑照射到激发光透射区时,由于该部分透明,所以激光光斑能够透射,并顺次穿过B侧的第二透镜组03和第一透镜组02,从而被B侧的第二透镜组03和第一透镜组02进行准直收光,形成接近平行的激光光束。至此,为荧光粉轮组件的工作机制。然后,经荧光粉轮组件得到的荧光光束与激光光束经过不同的光路汇合,得到混合白色光束,该混合白色光束在预设光棒的入口聚焦并出射,实现光机部分的照明。

[0005] 基于上述描述,需要指出的是,光棒通常呈长方体状,光棒入口是开设在光棒柱体表面的入光面,由于入光面的尺寸通常为毫米级,而白色光束在光棒入口聚焦时,通常要求形成一定尺寸的光斑,因此,为了保证白色光束精准的聚焦到光棒入口,同时保证得到的光斑尺寸符合要求,需要荧光光束和激光光束的发散角度和亮度,均达到一定要求,不同光束之间的光学扩展量均衡才能达到较佳的匀化效果。因此,基于光学设计的精密性,作为得到荧光光束和激光光束的核心部件,要求荧光粉轮组件中透镜与透镜之间的相对距离和相对角度,以及,透镜与荧光轮之间的相对距离和相对角度,均必须严格符合光传输的要求,其中一件部件的位置或者角度发生偏移,均会影响光学效率。然而,现有技术中,技术人员确定每个透镜镜片以及荧光轮的安装位置后,通过相应的固定件分别将每个组件固定安装在相应位置。由此可见,由于现有技术中荧光粉轮的组件相对较多,且在安装时各个组件分别单独固定安装,而每个组件及其固定件在安装时,均极易产生距离或者角度上的偏差,从而

导致各个组件之间的相对位置较难调整,进而造成激光光源系统的光学效率很难达到最佳。

## 发明内容

[0006] 本发明实施例提供了一种荧光粉轮组件、激光光源系统及调试系统,能够克服相关技术中,由于组件安装时容易出现偏差且不易调整,从而导致激光光源系统的光学效率低的问题。

[0007] 根据本发明实施例的第一方面,提供一种荧光粉轮组件,所述荧光粉轮组件包括:至少位于激光入射面一侧的一组透镜组件,轮体组件,以及用于安装所述透镜组件和所述轮体组件的固定基座,其中,

[0008] 所述透镜组件包括腔体和设置在所述腔体中的透镜;所述腔体的外壁设置有第一连接件;

[0009] 所述轮体组件包括荧光轮和设置在所述荧光轮圆心部分的固定连接件;

[0010] 所述固定基座包括座体,设置在所述座体之上且相互平行的第一固定壁和第二固定壁,以及设置在所述第一固定壁上端与所述固定连接件相配合的荧光轮固定件;

[0011] 其中,所述第一固定壁和所述第二固定壁的壁面上均设置有连接孔,两个所述连接孔的圆心处于一条直线上;所述连接孔的内壁设置有与所述第一连接件相配合的第二连接件。

[0012] 可选的,所述透镜组件通过第一可调节机构与所述固定基座可调节连接。

[0013] 可选的,所述第一可调节机构包括组成所述第一连接件的若干个连接单元,和与所述连接单元相互配合连接的所述第二连接件;

[0014] 所述连接单元在垂直于所述腔体端面的方向上排列,且所述连接单元相互间隔第一预设距离。

[0015] 可选的,所述第一连接件是螺纹;所述螺纹的每一周螺纹线形成一个所述连接单元,所述连接单元在垂直于所述腔体圆形端面方向上的宽度是 $0.1\text{mm}\sim 1\text{mm}$ 。

[0016] 可选的,所述第一连接件是在垂直于所述腔体圆形端面方向上均匀排列的卡件,所述第二连接件是与所述卡件相配合的卡槽;其中,每两个所述卡件的距离是 $0.1\text{mm}\sim 1\text{mm}$ 。

[0017] 可选的,所述透镜包括第一透镜和第二透镜,其中,所述第一透镜固定安装在靠近所述腔体一侧端边的位置,所述第二透镜通过所述第二调节机构连接在靠近所述腔体另一侧端边的位置;

[0018] 其中,所述第一透镜的聚焦入射端面朝向所述腔体内,准直入射端面朝向所述腔体外;所述第二透镜的聚焦入射端面朝向所述腔体外,准直入射端面朝向所述腔体内;

[0019] 或者,所述第一透镜的聚焦入射端面朝向所述腔体外,准直入射端面朝向所述腔体内;所述第二透镜的聚焦入射端面朝向所述腔体内,准直入射端面朝向所述腔体外。

[0020] 可选的,所述第一固定壁与所述座体固定连接;所述第二固定壁与所述座体相连接的端面设置有滑动连接件,所述座体的端面上设置与所述滑动连接件相配合的滑轨。

[0021] 可选的,所述轮体组件的固定连接件包括连接轴和设置在所述连接轴端部的连接组件;

[0022] 所述连接组件与所述荧光轮固定件固定连接后,所述荧光轮位于所述第一固定壁

与所述第二固定壁之间。

[0023] 根据本发明实施例的第二方面,提供一种激光光源系统,包括:

[0024] 用于发射激光的激光器阵列;

[0025] 用于接收并处理所述激光得到基色光的荧光粉轮组件;

[0026] 用于聚焦所述基色光形成的混合光得到混合光光斑的收光组件;以及,

[0027] 用于匀化所述混合光光斑的匀光组件;

[0028] 其中,所述荧光粉轮组件如第一方面所述。

[0029] 根据本发明实施例的第三方面,提供一种调试系统,包括:

[0030] 用于发射激光的激光发射组件;

[0031] 用于接收所述激光,并处理所述激光得到基色光的荧光粉轮组件;

[0032] 用于聚焦所述基色光形成光斑的收光组件;

[0033] 用于匀化所述光斑的光棒;以及,

[0034] 设置在所述光棒出射面一侧,用于接收并检测所述光棒出射光的光功率的光功率检测器;

[0035] 其中,所述荧光粉轮组件如第一方面所述。

[0036] 与现有技术相比,本实施例提供的技术方案具有以下优点和特点:

[0037] 为了解决现有技术组件相对较多,且独立安装所产生的问题,本实施例中,荧光粉轮组件设置有透镜组件、轮体组件和固定基座三大部分,其中,本方案中,荧光粉轮组件包括至少位于激光入射面一侧的一组透镜组件。进一步的,本方案中,透镜组件包括腔体和设置在腔体中的透镜;腔体的外壁设置有第一连接件。轮体组件包括荧光轮和设置在荧光轮圆心部分的固定连接件。固定基座包括座体,设置在座体之上且相互平行的第一固定壁和第二固定壁,以及设置在第一固定壁上端与固定连接件相配合的荧光轮固定件。此外,第一固定壁和第二固定壁的壁面上均设置有连接孔,两个连接孔的圆心处于一条直线上;并且连接孔的内壁设置有与第一连接件相配合的第二连接件,以安装透镜组件。由此可见,本发明实施例中,通过将各个相互独立的组件整合成为几个部分,能够确定属于同一部分的组件的相对位置,而通过设置固定基座,为其他各个组件提供了安装框架,从而能够更好的规划各个组件的相对位置。因此,与现有技术相比,本方案能够将各个独立的组件部分化,并且,能够以一个安装框架作为基础,将各个组件部分安装到安装框架所确定的位置,从而不仅使得安装更加简易,而且使得各个部件的相对位置更加容易确定。

## 附图说明

[0038] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0039] 图1是现有技术的荧光粉轮组件的结构示意图。

[0040] 图2为本发明实施例提供的荧光粉轮组件的结构示意图。

[0041] 图3为本发明实施例提供的透镜组件的结构示意图。

[0042] 图4为本发明实施例提供的透镜组件的剖面结构示意图。

- [0043] 图5为本发明实施例提供的轮体组件的侧视结构示意图。
- [0044] 图6为本发明实施例提供的固定基座的结构示意图。
- [0045] 图7为图2所示的荧光粉轮组件的剖面结构示意图。
- [0046] 图8为本发明实施例提供的激光光源系统的结构示意图。
- [0047] 图9为本发明实施例提供的激光光源系统的第二种实施方式的结构示意图。
- [0048] 图10为本发明实施例提供的荧光粉轮组件调试系统的结构示意图。
- [0049] 图11为本发明实施例提供的荧光粉轮组件调试系统的第二种实施方式的结构示意图。
- [0050] 图12为本发明实施例提供的混合白光的光路示意图。
- [0051] 图13为本发明实施例提供的混合白光的第二实施方式的光路示意图。

### 具体实施方式

[0052] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整的描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0053] 其中,需要说明的是,激光光源系统的光学效率指的是,白色光束聚焦后进入光棒入口的能量,而该能量通常与白色光束聚焦得到的光斑尺寸和发散角度有关。由于光棒入口的尺寸为毫米级,因此,如果光斑尺寸过大,在白色光束聚焦进入光棒入口时,一部分光将会被挡在光棒外,从而将会降低光学亮度,造成能量的减少。

[0054] 而根据现有技术可知,荧光粉轮组件中第一透镜组02和第二透镜组03中,相邻镜片的距离预先设定,因此,通常预先设定每个镜片的安装位置,基于光学设计的精密性,应当将相应镜片精确的固定到预先确定的位置,否则在对光束进行聚焦和准直处理时,将无法保证光学效率,而蓝色激光聚焦后的光斑大小,将直接影响荧光粉的激发效率。此外,为了保证激光光斑的激发效率,荧光轮01的基板端面应当与蓝色激光的入射光线呈垂直角度,因此,需要将镜片和荧光轮精准的固定在预设位置。有鉴于此,基于现有技术中各个组件安装时均容易产生偏差的问题,提出了本发明实施例的技术方案。

[0055] 实施例一

[0056] 请参见图2至图7,图2至图7分别是本发明实施例提供的荧光粉轮组件各个部分的结构示意图。其中,本发明实施例所述的荧光粉轮组件包括:透镜组件1、轮体组件2和固定基座3,其中,固定基座3用于安装透镜组件1和轮体组件2。参见图2,图2是将透镜组件1和轮体组件2安装到固定基座3上之后,得到的荧光粉轮组件的架构示意图。

[0057] 具体的,请参见图3,图3是本发明实施例提供的透镜组件的结构示意图,所述透镜组件1包括腔体11,设置在腔体11内的透镜12,和设置在腔体11外壁的第一连接件13。其中,第一连接件13用于和固定基座3连接。

[0058] 参见图5,图5是本发明实施例提供的轮体组件的侧视结构示意图,所述轮体组件2包括荧光轮21和固定连接件22,其中,固定连接件22可以设置在荧光轮21的圆心部分。

[0059] 再请参见图6,图6为本发明实施例提供的固定基座的结构示意图,其中,所述固定基座3设置有座体31,设置在座体31之上的第一固定壁321和第二固定壁322,以及设置在第

一固定壁321上端的荧光轮固定件33,其中,荧光轮固定件33与固定连接件22相配合。本方案中,第一固定壁321与第二固定壁322相互平行,且每个固定壁的壁面上均设置有连接孔34,连接孔34的内壁设置有与第一连接件13相配合的第二连接件35。

[0060] 其中,由于连接孔34用于安装透镜组件1,而通常两组透镜组件1是以荧光轮21为中心,对入射到荧光轮21的光和荧光轮21的出射光进行处理,而对于荧光轮21来说,无论是入射光还是出射光,其光斑的聚焦位置是一定的,而两组透镜组件1的中心位置都应当与光斑的聚焦位置相对应,所以,固定基座1的两个连接孔34的圆心处于一条直线上。此外,两个连接孔34的孔径与透镜组件1的外径相配合,因此,两个连接孔34的孔径可以相同也可以不同,具体的,本发明实施例对此不做限制。

[0061] 需要说明的是,现有技术中,荧光粉轮组件分为反射式和透射式,其中,反射式分为两种,图1所示为反射式的一种,而为了突出本发明实施例的特征,图2所示的荧光粉轮组件以图1所示结构作为对比。由于该种反射式荧光粉轮组件设置有荧光区和激发光透射区,所以在荧光轮的入射面和透射面均需要对光进行处理,所以在荧光轮的入射面和透射面均设置有一组透镜组件1。具体的,本发明实施例不再赘述。而透射式荧光粉轮组件在使用时,激光光束入射到荧光轮的荧光层端面上,并不像上述描述一般形成反射的荧光光束,而是透射过荧光层,产生透射的荧光光束。但是,透射式荧光粉轮组件同样需要将蓝色入射激光聚焦,并在光束透射过荧光轮时,对光束进行准直,所以,同样需要在荧光轮的前后设置聚焦和准直的透镜组,因此,透射式荧光粉轮组件的结构也如图2所示。

[0062] 此外,另一种反射式荧光粉轮组件,在荧光轮的入射端面上设置有荧光区和激光反射区,即入射激光照射在荧光轮之后,如果照射到荧光区,则得到荧光轮反射的荧光光束,如果照射到激光反射区,则得到荧光轮反射的激光光束,由此可见,该种反射式荧光粉轮组件只在荧光轮的入射光一侧产生光束,因此,只在入射光一侧设置一组透镜组件1即可。

[0063] 由此可见,本发明实施例的技术方案,荧光粉轮组件中至少包括一组设置在荧光轮21入射光一侧的透镜组件1,可能包括设置在荧光轮21透射光一侧的透镜组件,具体的,根据荧光粉轮组件的工作形式确定,本发明实施例此处不再赘述。

[0064] 由上述描述可知,本实施例的技术方案,将现有技术中相互独立的组件,形成三大部分组件,从而能够确定属于同一部分的组件的相对位置,进而能够减少安装时产生偏差的概率,此外,将三个部分的组件组装在一起,不仅组装更加简易,而且更加便于确定组件与组件之间的相对位置,从而能够使各个组件的相对距离和角度更加容易达到精确的状态。

[0065] 实施例二

[0066] 在实施例一的基础上,为了进一步优化本发明实施例的技术方案,本实施例对实施例一所述的技术方案进行了补充。其中,在本实施例中,透镜组件1与固定基座3通过第一可调节机构实现可调节连接。具体的,详见本实施例的描述。

[0067] 其中,结合上述描述可知,腔体11的外壁设置有用与固定基座3连接的第一连接件13,固定基座3设置有第二连接件35,第一连接件13与第二连接件35的连接将透镜组件1与固定基座3组装成为一体,由此可见,本实施例中,第一可调节机构包括第一连接件13与第二连接件35。



[0068] 有鉴于此,由于透镜组件1中的透镜12与荧光轮21的距离应当严格遵照设计要求,因此,可以将透镜组件1设置为,在固定基座3上时能够调节连接长度的结构。具体的,本方案中,第一连接件13可以包括若干个连接单元,其中,连接单元在垂直于腔体11端面的方向上排列,且连接单元相互间隔第一预设距离。基于此,在将透镜组件1安装到固定基座3上之后,可以根据需求调整其向内或者向外的长度。

[0069] 例如,请再次参见图4,如图4所示,在本方案的一个示例中,第一连接件13可以是螺纹,螺纹的每一周螺纹线可以形成一个连接单元,在本实施例中,每一周螺纹线在垂直于腔体11圆形端面方向上的宽度可以是 $0.1\text{mm}\sim 1\text{mm}$ 。假设宽度是 $a$ ,由于旋转一周为 $360^\circ$ ,那么,旋转 $1^\circ$ 对应的宽度是 $a/360$ 。由此可见,在调节透镜组件1与荧光轮组件2时,调节精度高,准确率高。

[0070] 当然,上述仅为第一连接件13的一种实施方式,除此之外,第一连接件13还可以是在垂直于腔体11圆形端面方向上均匀排列的卡件,而与之相对应的,第二连接件35是与卡件相配合的卡槽,其中,每个卡件可以视为一个连接单元,而卡件与卡件之间的距离可以是 $0.1\text{mm}\sim 1\text{mm}$ 。

[0071] 由本实施例的描述可知,第一可调节机构的设置,能够为透镜组件1提供微调功能,从而能够在将透镜组件1安装到固定基座3上之后,方便、简洁的对透镜组件1与其他组件的相对位置进行精准的微调。

[0072] 实施例三

[0073] 此外,在实施例二的基础上,透镜组件1中的透镜也可以实现可调节,具体的,透镜12可以与腔体11通过第二可调节机构连接。

[0074] 需要说明的是,图4所示的透镜组件设置有两个透镜,基于现有技术的描述,该两个透镜的作用在于将蓝色激光光束聚焦,并形成光斑,以及将光斑对应的光束准直,并且两个透镜的聚焦效果叠加才能够满足硬件的需求。然而,当透镜组件中设置一个透镜,且该透镜的聚焦和准直效果能够满足硬件需求时,现有技术中,也可以仅设置一个透镜,本发明实施例对此不做限制。

[0075] 基于上述描述,当透镜组件1中仅设置一个透镜时,只要保证透镜与荧光轮21的距离满足要求即可,并且,由于透镜组件1与固定基座3已经是可调节连接,因此,可以将透镜固定安装在腔体11的预设位置,从而同样能够在将三部分组件安装之后,保持透镜与荧光轮21之间的距离可调节。

[0076] 当设置两个透镜时,需要说明的是,两个透镜之间的距离也应当严格满足一定要求,因此,请参见图4,图4为本发明实施例提供的透镜组件的剖面结构示意图,本方案中,可以将第一透镜121固定安装在靠近腔体11一侧端边的位置,而将第二透镜122通过第二调节机构连接在靠近腔体11另一侧端面的位置。

[0077] 此外,在本发明的一个示例中,第一透镜121的折射率可以大于第二透镜122的折射率,在此场景中,第一透镜121与荧光轮21的距离小于第二透镜122与荧光轮21的距离,因此,在安装时,第一透镜121所在的一端可以更靠近荧光轮21。有鉴于此,同时基于对蓝色入射激光的处理,在本实施例中,第一透镜121的聚焦入射端面朝向腔体11内,准直入射端面朝向腔体11外,而第二透镜122的聚焦入射端面朝向腔体11外,准直入射端面朝向腔体11内。或者,在另外一个实施场景中,当第一透镜121的折射率小于第二透镜122的折射率,那

么,第一透镜121的聚焦入射端面可以朝向腔体11外,准直入射端面朝向腔体11内,而第二透镜122的聚焦入射端面朝向腔体11内,准直入射端面朝向腔体11外。具体的,本发明实施例对此不做限制。

[0078] 基于上述描述,需要指出的是,以第一透镜121的折射率大于第二透镜122的折射率为前提,并且在将透镜组件1安装到固定基座3上之后,可能还需要对透镜进行微调,而如果调整第一透镜121,对光束的聚焦和准直效果产生的影响较大,有可能会调整过度。此外,第一透镜121的镜体位于腔体11内,使得第一镜体121也不易调整,因此,本实施例中,第二透镜122与腔体11通过第二可调节机构实现可调节连接。具体的,在本发明的一个示例中,第二可调节机构可以是螺纹,或者,设置在垂直于腔体11端面的方向上的卡件,及设置在腔体11内壁与卡件相配合的若干个卡槽,从而能够对第二透镜122进行微调。

[0079] 其中,由于在形成透镜组件时,第一透镜121和第二透镜122的距离已经确定,因此,第一透镜121和第二透镜122之间的偏差很细微,需要调整的值将会很小,所以,该若干个卡槽在垂直于腔体11端面的方向上的总长度,即可作为第二透镜122可以调整的区间,而该区间的总长度的范围可以是0.1mm~1mm。

[0080] 当然,上述仅为本发明的一个示例,本方案中,透镜组件1中还可能设置两个以上的透镜,而当设置两个以上透镜时,各个透镜之间的位置关系与上述描述类似,本发明实施例此处不再赘述。

[0081] 由此可见,本实施例中,通过腔体11将透镜固定,不但能够将各个透镜形成一个部件体系,而且能够保持透镜之间的相对位置满足需求。此外,通过将其中折射率较低的透镜设置为可调节状态,还能够为透镜提供了校准的空间,从而能够保证透镜对光路影响的幅度可控。

#### [0082] 实施例四

[0083] 请参见图5,图5为本发明实施例提供的轮体组件的侧视结构示意图,其中,轮体组件2包括荧光轮21和固定连接件22。在本实施例中,荧光轮21与现有技术的荧光轮相同,本发明实施例此处不再详述。固定连接件22设置在荧光轮21的圆心部分,可以包括连接轴和设置在连接轴端部的连接组件。其中,连接组件可以是螺钉等固定连接部件,可以与固定基座3上的荧光轮固定件33固定连接。

[0084] 需要说明的是,根据荧光粉轮组件的发光原理可知,当连接组件与荧光轮固定件33固定连接后,荧光轮21应当位于第一固定壁321与第二固定壁322之间。此外,由于激光光斑透射过荧光轮21时,应当被设置在荧光轮21出射光一端的透镜组件进行准直,由于准直是聚焦的反向作用,因此,为了保证准直效果,荧光轮21入射端的透射组件和出射端的透镜组件对光的处理效果应当相等,因此,可以根据两组透镜组件对光的处理效果,调整荧光轮21与两组透镜组件的相对位置。在本方案的一个示例中,可以将两组透镜组件的效果设置为相同,从而保证荧光轮21在第一固定壁321与第二固定壁322中间的位置即可。

[0085] 由此可见,本方案中,将轮体组件2安装到固定基座3上之后,即可初步确定荧光轮21与透镜组件1的相对位置,从而能够防止荧光轮21和透镜12分别安装产生偏差,并且能够为调整透镜组件1提供参考。

#### [0086] 实施例五

[0087] 请参见图6,图6为本发明实施例提供的固定基座的结构示意图,所述固定基座3包

括第一固定壁321和第二固定壁322,其中,第一固定壁321和第二固定壁322分别用于安装透镜组件1,所以,第一固定壁321和第二固定壁322的间距可以预先设定。

[0088] 同样的,虽然第一固定壁321和第二固定壁322的间距已经预先设定,但是,在制作过程中,或者,在安装其他组件的过程中,可能会存在距离上的偏差,因此,本实施例中,可以将第一固定壁321设置为与座体31固定连接,而将第二固定壁322设置为与座体31活动连接。

[0089] 具体的,由于第一固定壁321的上端设置有荧光轮固定件33,而荧光轮固定件33固定连接轮体组件2,因此,如果调整第一固定壁321则会引起轮体组件2的位置变化。有鉴于此,本实施例中,优选的将第一固定壁321固定连接,而可以将第二固定壁322与座体31相连接的端面设置滑动连接件,相应的,座体31的端面上设置与滑动连接件相配合的滑轨。其中,滑轨的长度即为第二固定壁322可以调整的距离范围,可以是1~2mm。

[0090] 需要说明的是,上述第二固定壁322的活动连接方式仅为本发明的一个示例,在本方案中,第二固定壁322可以与座体31采用其他方式活动连接,并且,第二固定壁322的调整范围也可以是其他值,本发明实施例对此不做限制。

[0091] 基于上述描述,在将各个组件组装完成后,能够得到完整的荧光粉轮组件,请参见图7,图7为图2所示的荧光粉轮组件的剖面结构示意图,可以看出各个组件的相对位置关系。由此可见,通过设置固定基座3,能够为各个组件提供了安装框架,不仅对各个组件的相对位置进行了初步设定,而且能够更加便于各个组件的安装和微调,从而能够快速、准确的得到符合条件的荧光粉轮组件。

[0092] 实施例六

[0093] 在上述描述的基础上,本发明实施例还提供了一种激光光源系统,其中,所述激光光源系统包括激光器阵列、荧光粉轮组件、收光组件和匀光组件。其中,激光器阵列发射用于激光荧光的激光,并照射到荧光粉轮组件的荧光轮上,荧光轮的入射端面上设置有荧光区,荧光区的荧光粉被激光激发产生荧光,而荧光作为激光光源系统的基色光,可以被荧光轮反射或者透射过荧光轮,并最终和其他基色光混合,混合光到达收光组件形成混合光光斑,进而,混合光光斑经匀光组件匀化并出射,即为激光光源系统的出射光。

[0094] 需要说明的是,荧光可以包括一种颜色,对应一种基色光,而其他基色光可以是激光器阵列发出的光被荧光轮反射得到,或者激光器阵列发出的光透射过荧光轮得到。相应的,荧光也可以包括两种颜色,对应两种基色光,而另一种基色光也可以通过激光反射或者透射得到。具体的,由于荧光粉轮组件的工作模式为多种,所以,应用不同工作模式的荧光粉轮组件的激光光源系统,得到基色光的方式不同,混合基色光的方式也不同。

[0095] 有鉴于荧光粉轮组件的工作方式不同,得到的激光光源系统也有所差别,为了使本领域技术人员更加清楚、详细的了解激光光源系统的结构和发光原理,下面结合一种反射式荧光粉轮组件对应的激光光源系统,对本发明实施例进行描述。

[0096] 请参见图8,图8为本发明实施例提供的激光光源系统的结构示意图。在本实施例中,激光光源系统包括激光器阵列001、荧光粉轮组件002、二向色镜003、收光组件004和匀光组件005。

[0097] 具体的,该激光光源系统的发光原理在于,激光器阵列001发射蓝色激光,蓝色激光经过光束整形部件,即图8虚线框中所示的凸透镜和凹透镜组成的缩束镜组进行缩束,形

成光斑均匀且面积较小的激光光斑,先经过二向色镜003的透射后,到达荧光粉轮组件002的入射面前的透镜组件,进而经该透镜组件的聚焦后,形成更小的符合荧光激发要求的光斑照射到荧光轮的入射面。

[0098] 其中,需要指出的是,本实施例中,荧光轮是反射式荧光轮,其入射面设置有荧光去和激光透射区,由于荧光轮处于旋转状态,因此,当荧光轮旋转至荧光区时,激光光斑对荧光粉进行激发,荧光粉受激后产生荧光,并且荧光被荧光轮的荧光区反射,并从激光入射方向的相反方向出射。由于荧光在出射时发散角度较大,因此,在出射过程中,荧光同样经过荧光轮前面的透镜或透镜组,并经过透镜或透镜组被准直收光,形成近似平行的荧光光束,然后,荧光光束照射到二向色镜003上,并被二向色镜003反射进入收光组件004。

[0099] 当荧光轮旋转至激光透射区时,蓝色激光的激光光斑从荧光轮透射出去,到达荧光轮出射面的透镜或透镜组。同样的,由于激光光斑是呈聚焦状态入射到荧光轮端面的,当出射后也呈发散状态,从而需要经过荧光轮出射面的透镜或透镜组进行会聚准直,形成近似平行的光束,然后,经过006、007和008三个中继转折镜,照射到二向色镜003,并从二向色镜003透射过去,进入收光组件004。

[0100] 经过上述过程,透射的蓝色激光和反射的绿色荧光,红色荧光,或者,透射的蓝色激光和反射的绿色荧光,黄色荧光作为激光光源系统的基色光,按照一定时序进入收光组件004,而由于人的视觉无法分辨出不同颜色的光的时序性,因此,可以将进入收光组件004的光认为是混合白光。其中,混合白光进入收光组件004之后,得到白光光斑,白光光斑进入作为匀光部件005的光棒的入光面之后,经匀光部件005的匀化得到均匀的光斑。

[0101] 需要说明的是,本实施例中的荧光粉轮组件的机构详见上述实施例的描述,本发明实施例此处不再详述。

[0102] 此外,基于上述实施例的描述可知,荧光粉轮组件包括反射式和透射式,本实施例以一种反射式荧光粉轮组件为例,对激光光源系统的结构及发光原理进行的描述,当荧光粉轮组件是全反射式时,由于只有荧光轮的入射面产生反射的荧光和激光,因此,在图8的基础上,无需设置006、007和008三个中继转折镜,将图8中的二向色镜003设置为中继转折镜,即可得到应用全反射式荧光粉轮组件的激光光源系统。此外,当荧光粉轮组件是透射式时,由于荧光和激光均从荧光轮透射出,因此,在图8的基础上,可以去掉006、007和008三个中继转折镜,然后,将收光组件004和匀光部件005顺次设置在荧光粉轮组件透射光外部,即为透射式荧光粉轮组件对应的激光光源系统。具体的,本发明实施例此处不再详述。

[0103] 实施例七

[0104] 需要指出的是,激光光源系统可以包括单色激光光源系统和双色激光光源系统,其中,单色激光光源系统指的是,设置有一种颜色激光器的激光光源系统,其结构和工作原理详见实施例六的描述。相应的,双色激光光源系统指的是,设置有两种颜色激光器的激光光源系统,其具体结构和工作原理详见本实施例的描述。

[0105] 参见图9,图9为本发明实施例提供的激光光源系统的第二种实施方式的结构示意图。在本实施例中,激光光源系统设置有蓝色激光器阵列011、红色激光器阵列012、二向色镜013、荧光粉轮组件014、收光组件015和匀光组件016。

[0106] 其中,蓝色激光器阵列011发出的蓝色激光经过光束整形部件,并透射过二向色镜013到达荧光粉轮组件014入射面前的透镜组件,同时,红色激光器阵列012发出的红色激光

经过光束整形部件,并被二向色镜013反射后,到达荧光粉轮组件014入射面前的透镜组件,蓝色入射光和红色入射光经该透镜组件的聚焦后,形成更小的符合荧光激发要求的光斑照射到荧光轮的入射面。

[0107] 需要指出的是,在本实施例中,荧光粉轮组件014的荧光轮为透射式,设置有荧光区、红光透射区和蓝光透射区,其中,蓝色激光、红色激光、蓝色激光和红色激光激发荧光粉产生的荧光,均从荧光粉轮组件014的透射面出射,得到蓝色、黄色和绿色的三基色光,三基色光进入荧光轮出射面的透镜或透镜组进行会聚准直,形成近似平行的光束。同样的,三基色光的光束按照一定时序进入收光组件015,而由于人的视觉无法分辨出不同颜色的光的时序性,因此,可以将进入收光组件015的光认为是混合白光,混合白光进入收光组件015之后,得到白光光斑,白光光斑进入作为匀光部件016的光棒的入光面之后,经匀光部件016的匀化得到均匀的光斑。

[0108] 当然,上述仅为本实施例的一种实施方式,在本实施例的另一种实施方式中,二向色镜013还可以设置在荧光粉轮组件014的透射面之后,收光组件015之前的位置,并将红色激光器阵列012设置在二向色镜013的透射面,以使红色激光器阵列012发射的红色激光透射过二向色镜013,到达收光组件015,并且将荧光粉轮组件014出射的荧光和蓝色激光反射到达收光组件015,从而使红色激光、蓝色激光和荧光混合后进入收光组件015。

[0109] 由本实施例的描述可知,应用本方案所述的荧光粉轮组件的激光光源系统,由于荧光粉轮组件由几个组件部分组成,使得荧光粉轮组件在安装过程中,更容易确定各个组件的相对位置,从而保证各个组件的相对距离和角度能够更容易满足光学要求,进而能够促使激光光源系统的光学效果更好。

#### [0110] 实施例八

[0111] 在上述描述的基础上,本发明实施例还提供了一种调试系统,请参见图10,图10为本发明实施例提供的荧光粉轮组件的调试系统的结构示意图。其中,所述调试系统包括,激光发射组件021、荧光粉轮组件022、收光组件023、光棒024和光功率检测器025。根据上述实施例的描述可知,激光发射组件021发射激光,激光经过荧光粉轮组件022的透镜组件形成光斑照射到荧光粉轮组件022的荧光轮上,并经过荧光粉轮组件022作用得到基色光,基色光经收光组件023聚焦形成光斑,并照射到光棒024的入口,经光棒024匀化后出射。

[0112] 基于此,结合现有技术的描述可知,激光光源系统的光功率是光斑进入光棒024的能量,而由于光在形成入射光棒024的光斑之前,能量不变,只有在进入光棒024入口时,因光斑尺寸大于光棒024入口才会产生能量损耗,因此,本实施例中,通过使用光功率检测器025检测光棒024出射光的光功率,对荧光粉轮组件022的透镜组件进行调整,以使光棒024出射光的光功率达到最大。

[0113] 为了使本领域技术人员更加清楚、详细的了解本方案调试系统的光学原理,下面结合图10,详细介绍透镜组件与荧光轮的距离对出射光光功率的影响。

[0114] 需要指出的是,本实施例中,以全反射式荧光粉轮组件为例进行说明。基于上述描述,全反射式荧光粉轮组件会将荧光沿着与入射光相反的方向全部反射到透镜组件,因此,只需要考虑入射光一侧的透镜组件与荧光轮的距离即可。

[0115] 具体的,入射激光在经过入射光一侧的透镜组件的聚焦之后,得到的激光光斑在一个点上达到最小,此时,激光光斑的能量最大,并且,此时激光光斑激发荧光粉之后产生

的荧光能够才能够最大。当然,当荧光被反射后,经过入射光一侧的透镜组件收光准直,并再次被聚焦后进入用于匀化的光棒024入口。其中,光棒024的入光面呈毫米级,因此,聚焦后的荧光在进入光棒024入口时,其聚焦后的光斑刚好达到最小值时,荧光的光功率才能够达到最大。

[0116] 有鉴于此,由于透镜组件的折射率已经固定,因此,如果荧光轮反射光一侧的透镜组件与荧光轮的距离过大,那么,激光光斑的聚焦点位置将会落在荧光轮反射端面的前端,照射到荧光轮端面上的光斑已经是产生一定发散角度的光斑,因此,产生的荧光在进入光棒之前再次被聚焦时,得到的聚焦点位置将会落在光棒024入光面的出射端,如图12所示,从而造成进入光棒024入口的光斑尺寸较大,有一部分光被遮挡,无法进入光棒024入口,造成进入光棒024的基色光的光功率较低。

[0117] 相应的,如果荧光轮反射光一侧的透镜组件与荧光轮的距离过小,那么激光光斑的聚焦点位置将会超过荧光轮的端面,落在荧光轮的透射面一侧,相应的,将会造成基色光聚焦光斑的聚焦点位置无法达到光棒024的入口,如图13所示,从而造成进入光棒024入口的光是达到聚焦中心之后,再次发散的光,因此,进入光棒024入口的光斑尺寸较大,有一部分光被遮挡,无法进入光棒024入口,造成进入光棒024的基色光的光功率较低。

[0118] 需要指出的是,为了实现自动化调试,在上述结构的基础上,还可以将光功率检测器025电连接控制器,控制器与入射光一侧的透镜组件相连接,用于触发该透镜组件位置的调整。具体的,控制器中预先设置目标光功率范围,当检测到光功率检测器025的值不在目标光功率范围内时,根据检测值与目标光功率范围的关系,确定调整方向,并控制透镜组件的位置变化,以使光功率值落在目标光功率范围内,使光学效率达到最大。

[0119] 由此可见,本方案中,基于荧光粉轮组件的结构,还可以对荧光粉轮组件进行自动控制调节,从而使得本方案的调节系统更加智能化。

[0120] 实施例九

[0121] 上述仅仅是基于一种工作形式的荧光粉轮组件的调试系统,在本实施例中,当光棒025的出射光是荧光轮反射的荧光和透射的激光的混合白光时,如果要使得混合白光的光功率最大,需要分别保证荧光和激光的光功率均达到最大。有鉴于此,在本实施例中,可以分别检测出射光中荧光和激光的光功率,当二者的光功率值均达到最大时,停止调试。

[0122] 具体的,请参见图11,图11为本发明实施例提供的荧光粉轮组件调试系统的第二种实施方式的结构示意图,本实施例中,光棒024的出射光是荧光和激光的混合白光,其发光原理详见图8对应的实施例所述,本发明实施例此处不再赘述。

[0123] 在本实施例中,通过设置二向色镜Z将混合白光中的激光和荧光分离,具体的,如图11所示,激光透射过二向色镜Z,荧光被二向色镜Z反射,并在反射的荧光外设置第一光功率检测器M,在透射的激光外设置第二光功率检测器N。通过第一光功率检测器M检测荧光的光功率,同时调整图11中位于荧光轮入射光一侧的透镜组件,使第一光功率检测器M的值达到最大,并通过第二光功率检测器N检测激光的光功率,同时调整图11中位于荧光轮透射光一侧的透镜组件,使第二光功率检测器N的值达到最大。

[0124] 具体的,荧光的调试原理详见实施例八所述,本实施例此处不再赘述。与荧光的调试原理相同的,假设激光光斑的聚焦中心照射到荧光轮的端面上,如果荧光轮透射光一侧的透镜组件与荧光轮的距离过大,透射激光在通过透镜组件聚焦后,聚焦点位置将无法到

达光棒024入口,如图13所示;如果荧光轮透射光一侧的透镜组件与荧光轮的距离过小,透射激光在通过透镜组件聚焦后,聚焦点位置将落在光棒024的出射面,如图12所示,从而造成光功率较低。

[0125] 由此可见,通过将荧光粉轮的透镜形成透镜组件,在确定透镜之间相对位置的同时,能够确定透镜组件的折射率,从而在与其他组件组装形成荧光粉轮组件后,可以通过调试透镜组件对激光光源系统进行调试,使得调试更加方便。

[0126] 综合上述,本发明实施例提供的荧光粉轮组件、激光光源系统及调试系统,通过将散乱的组件整合成为几个部分,不仅能够初步将部分组件的相对位置确定,而且能够减少需要安装的部分的数量。此外,通过设置固定基座,为其他各个组件提供了安装框架,从而能够更好的规划各个组件的相对距离和角度,还能够使得安装更加简易,并且,在根据激光光源系统的光功率对荧光粉轮组件进行调整时,能够直接调整影响光功率的相应部分组件,不仅方便,准确,而且不会对其他部件的产生影响。

[0127] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应所述以权利要求的保护范围为准。

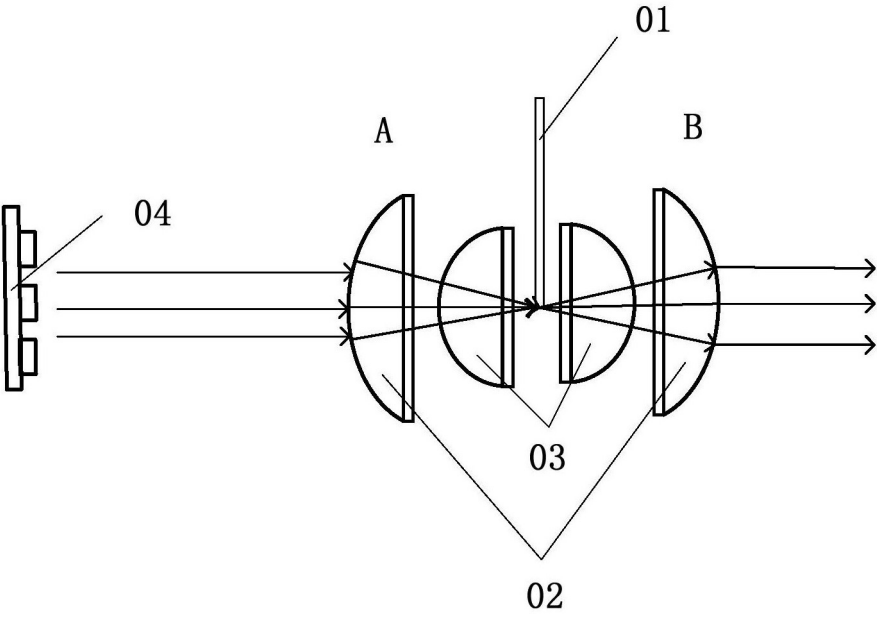


图1

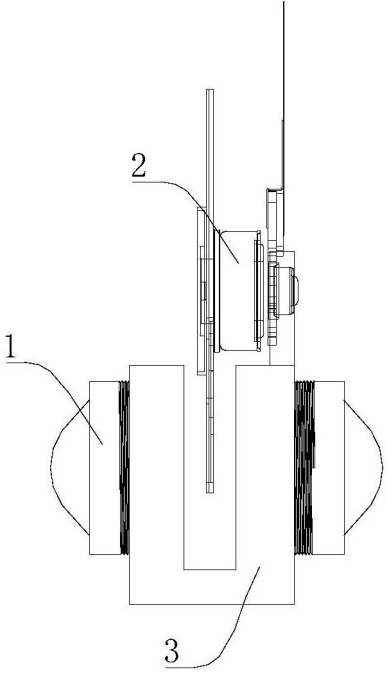


图2



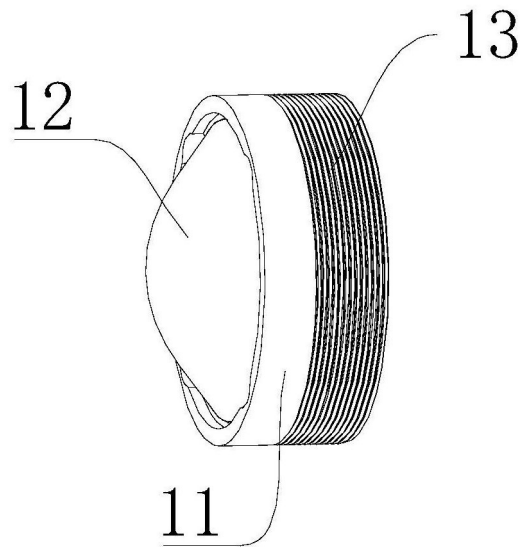


图3

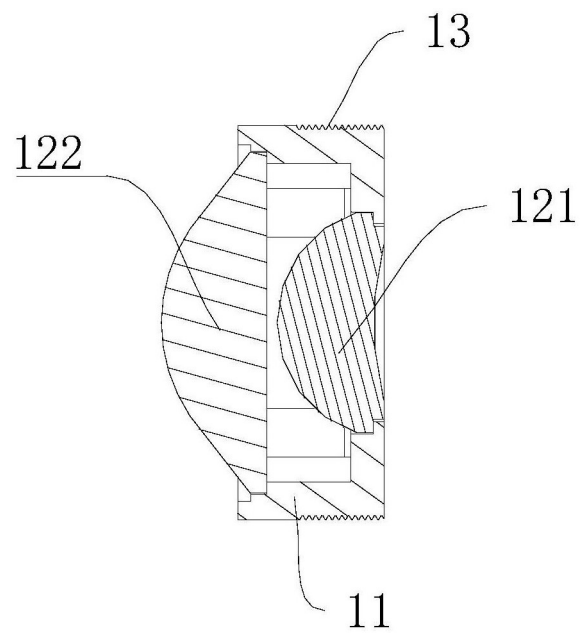


图4

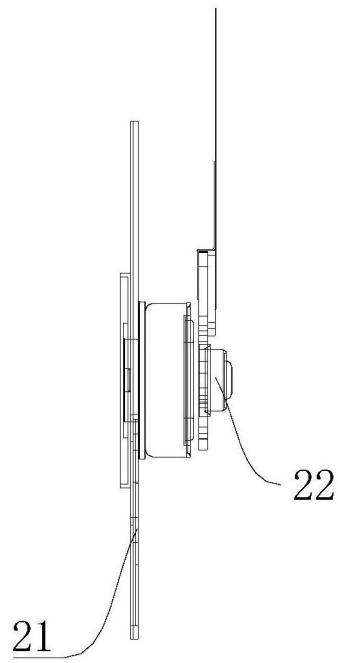


图5

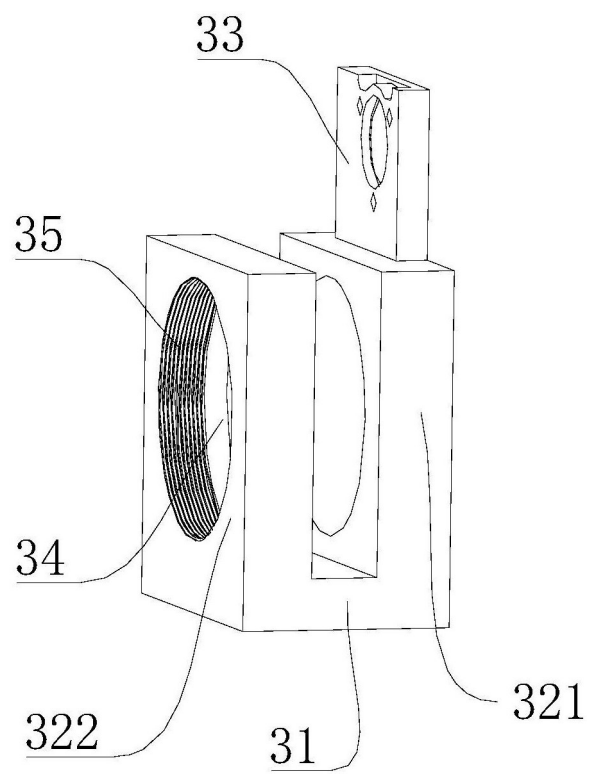


图6

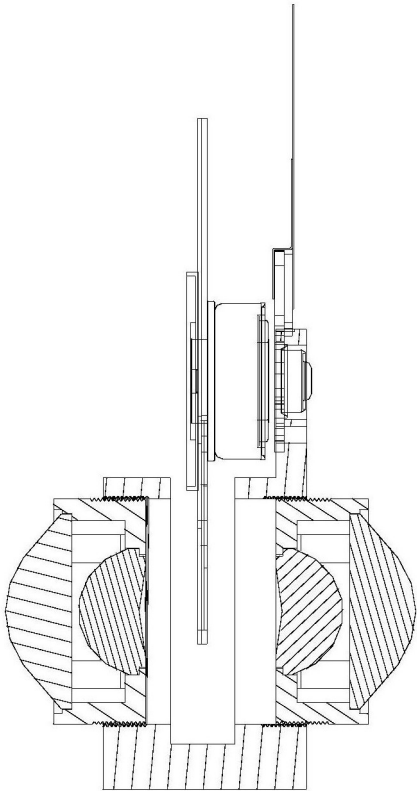


图7

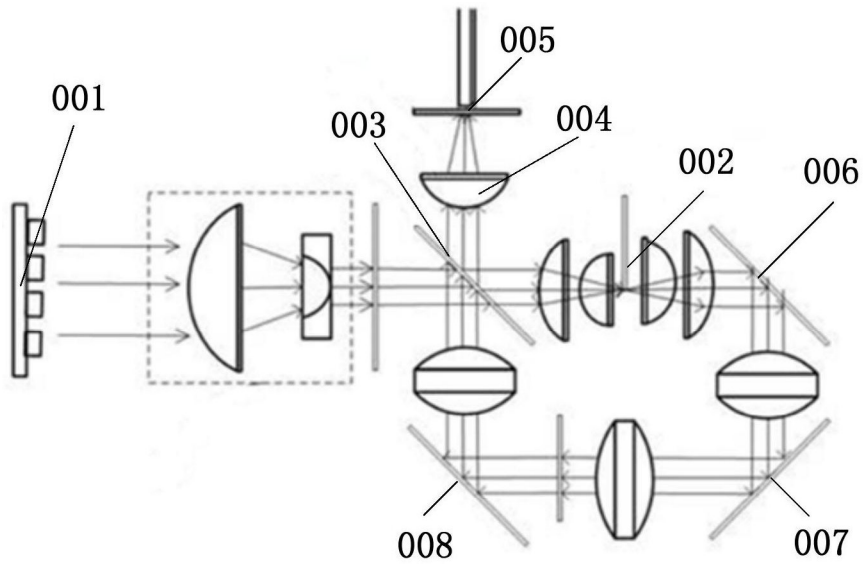


图8

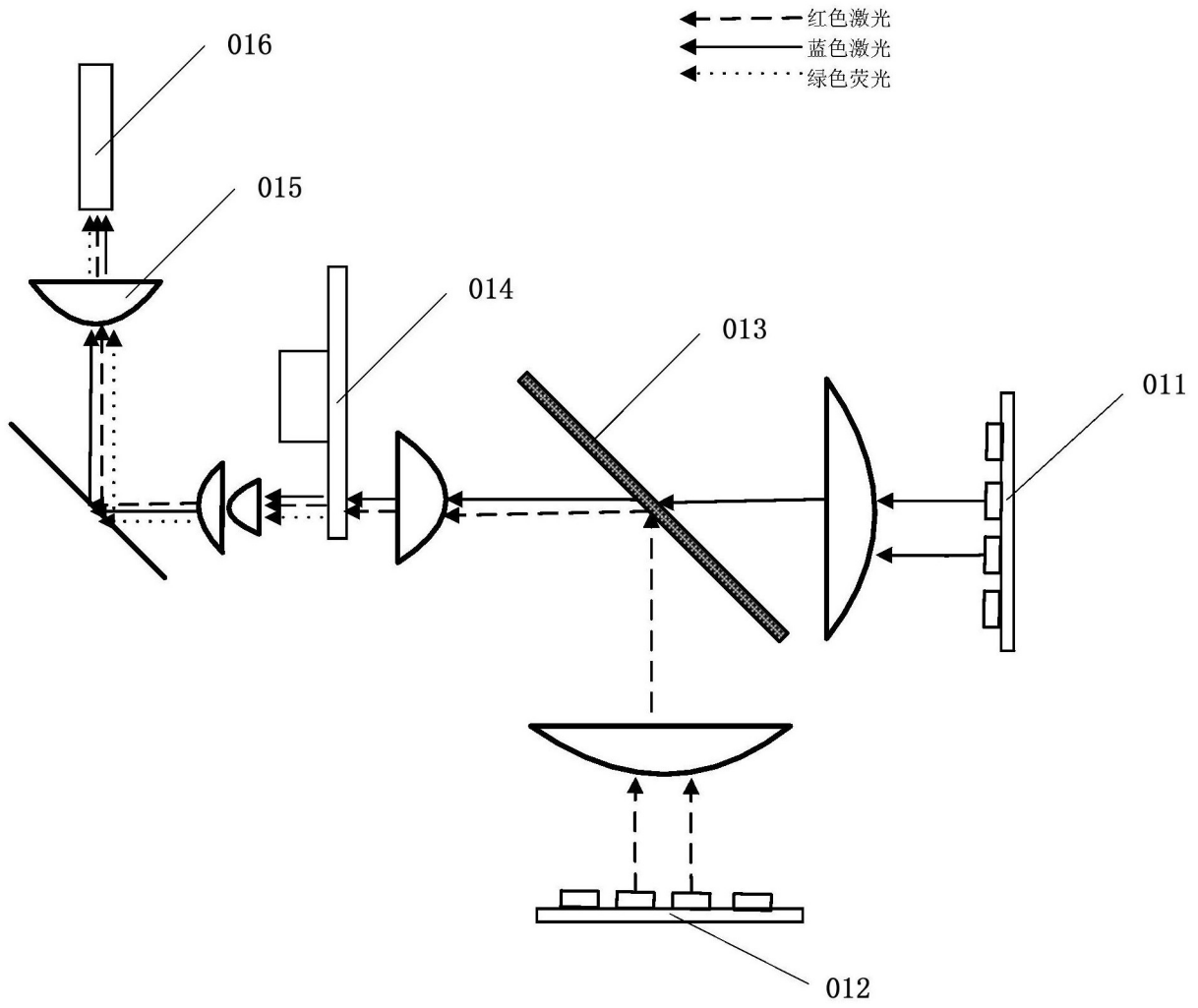


图9

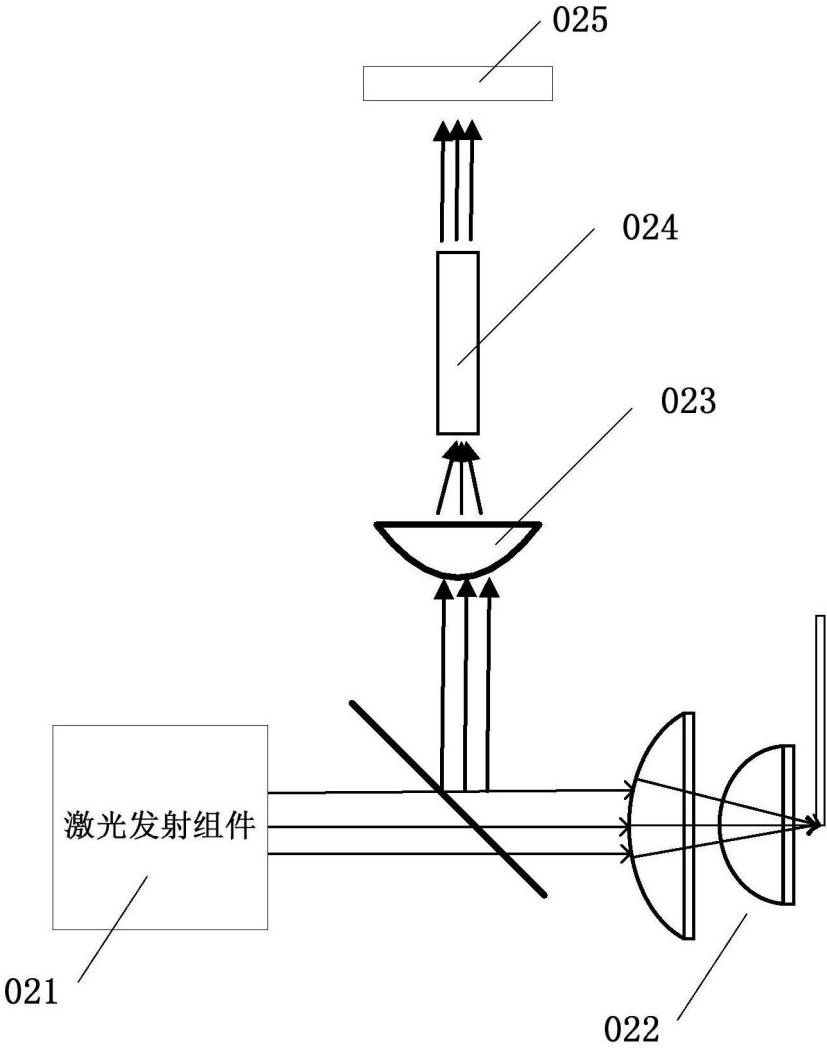


图10

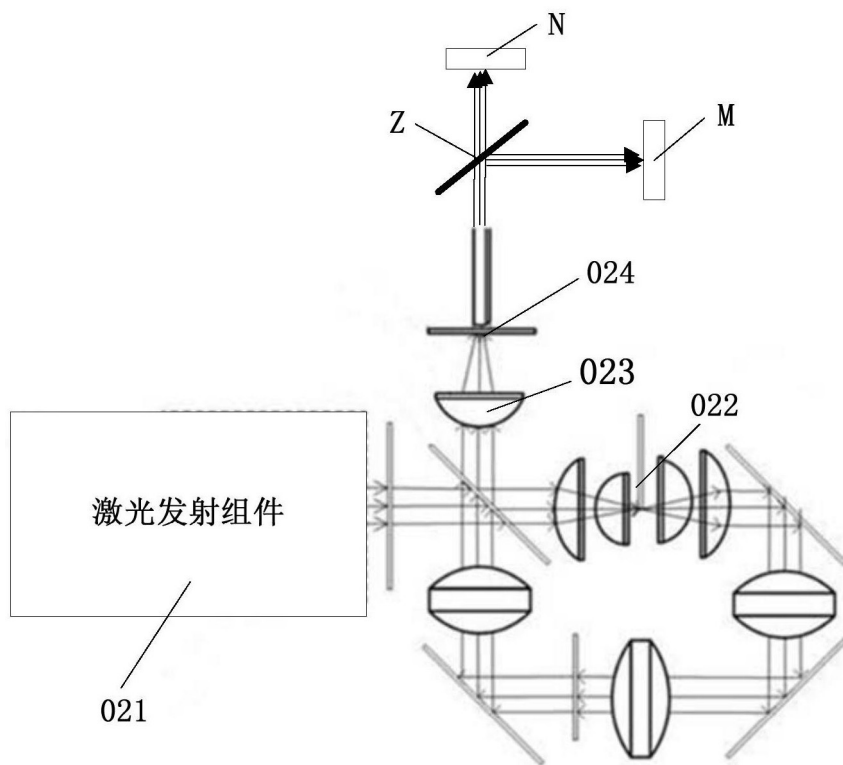


图11

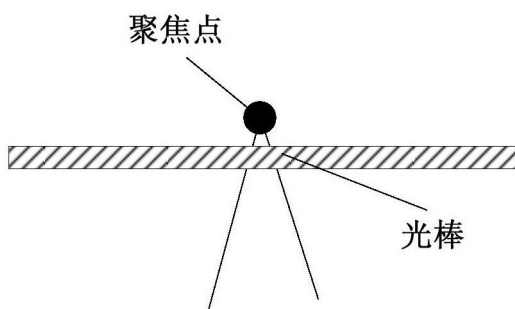


图12

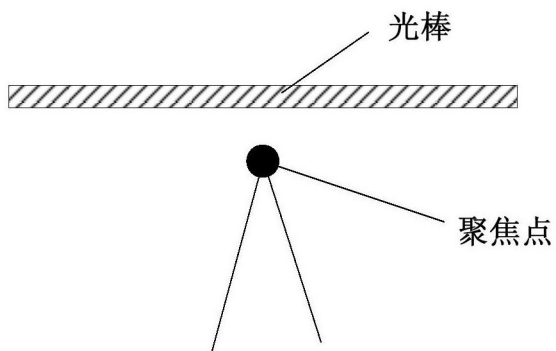


图13