



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112731749 B

(45) 授权公告日 2022.02.15

(21) 申请号 201911028833.8

(22) 申请日 2019.10.28

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112731749 A

(43) 申请公布日 2021.04.30

(73) 专利权人 青岛海信激光显示股份有限公司
地址 266555 山东省青岛市黄岛区前湾港
路218号

(72) 发明人 颜珂

(74) 专利代理机构 北京三高永信知识产权代理
有限责任公司 11138

代理人 董亚军

(51) Int. Cl.

G03B 21/20 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 207457624 U, 2018.06.05

CN 207457624 U, 2018.06.05

US 2006023164 A1, 2006.02.02

CN 106444246 A, 2017.02.22

CN 106707672 A, 2017.05.24

CN 110082928 A, 2019.08.02

TW 201133029 A, 2011.10.01

US 6392800 B2, 2002.05.21

US 2002176166 A1, 2002.11.28

审查员 刘翠萍

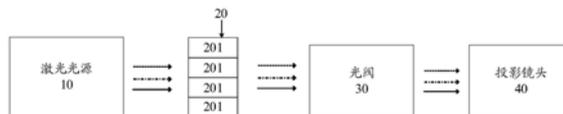
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称

激光投影设备

(57) 摘要

本申请公开了一种激光投影设备,属于激光投影显示领域。所述激光投影设备包括:激光光源,波片组件,光阀和投影镜头;其中,所述波片组件包括:多个波片,每个所述波片用于调整所述激光光源发射的激光光束的偏振方向,并将调整偏振方向后的所述激光光束传输至所述光阀,且多个所述波片对所述偏振方向的调整角度不同。本申请通过在激光光束的光路中设置多个波片,可以使得激光光束的偏振方向发生不同程度的偏转,从而可以有效降低激光光束的相干性,减小散斑,改善激光投影设备的显示效果。



1. 一种激光投影设备,其特征在于,所述激光投影设备包括:激光光源,波片组件,光阀和投影镜头;

所述波片组件包括:多个波片,每个所述波片用于调整所述激光光源发射的激光光束的偏振方向,并将调整偏振方向后的所述激光光束传输至所述光阀,其中,多个所述波片对所述偏振方向的调整角度不同,且任意两个所述波片在目标平面内的正投影存在不重叠区域,所述目标平面垂直于所述激光光束的传输方向;

所述光阀用于将所述激光光束调整成影像光束,并将所述影像光束传输至所述投影镜头;

所述投影镜头用于将所述影像光束投射至投影屏幕上;

所述激光光源用于提供多种不同颜色的激光光束;

所述设备还包括:位于所述激光光源和所述光阀之间,且沿所述激光光束的传输方向依次排列的合光镜组、光路整形组件、扩散轮和光收集器件;

其中,所述波片组件位于所述合光镜组和所述光路整形组件之间;

或者,位于所述光路整形组件和所述扩散轮之间;

或者,位于所述扩散轮和所述光收集器件之间;

或者,位于所述光收集器件和所述光阀之间。

2. 根据权利要求1所述的设备,其特征在于,每个所述波片呈扇形,多个所述波片拼接形成圆形。

3. 根据权利要求2所述的设备,其特征在于,每个所述波片对所述偏振方向的调整角度小于或等于90度。

4. 根据权利要求1所述的设备,其特征在于,所述多个波片为一体结构。

5. 根据权利要求4所述的设备,其特征在于,所述多个波片的厚度均匀且连续变化。

6. 根据权利要求4或5所述的设备,其特征在于,所述波片组件与所述激光投影设备中其他器件的相对位置固定。

7. 根据权利要求1至5任一所述的设备,其特征在于,所述波片组件能够绕其旋转轴旋转,所述旋转轴平行于所述激光光束的传输方向。

8. 根据权利要求7所述的设备,其特征在于,所述波片组件位于所述光路整形组件和所述扩散轮之间,或者,位于所述扩散轮和所述光收集器件之间;

所述扩散轮可旋转,且所述扩散轮的一面为扩散面,所述扩散轮的另一面设置有所述波片组件。

9. 根据权利要求1至5任一所述的设备,其特征在于,所述激光光源包括:封装有三色激光发光芯片的激光器组件,或者,三个不同颜色的激光器。

激光投影设备

技术领域

[0001] 本申请涉及激光投影显示领域,特别涉及一种激光投影设备。

背景技术

[0002] 诸如超短焦激光电视等激光投影设备因其具有色彩纯度高、色域大和亮度高等优点,被广泛应用于显示领域。

[0003] 激光投影设备一般包括激光光源、光阀和投影镜头。其中,激光光源用于提供激光光束,光阀用于将激光光束调制成像光束,投影镜头用于将影像光束投射至投影屏幕上。

[0004] 由于激光光束的相干性较高,其在照射粗糙的物体时,散射后的光束在空间中产生干涉,空间中部分光束发生干涉相长,部分光束发生干涉相消,最终导致投影屏幕上出现颗粒状的明暗相间的斑点(即散斑),影响激光投影设备的显示效果。

发明内容

[0005] 本申请提供了一种激光投影设备,可以减少激光光束产生的散斑,改善激光投影设备的显示效果。所述技术方案如下:

[0006] 提供了一种激光投影设备,所述激光投影设备包括:激光光源,波片组件,光阀和投影镜头;

[0007] 其中,所述波片组件包括:多个波片,每个所述波片用于调整所述激光光源发射的激光光束的偏振方向,并将调整偏振方向后的所述激光光束传输至所述光阀,其中,多个所述波片对所述偏振方向的调整角度不同,且任意两个所述波片在目标平面内的正投影存在不重叠区域,所述目标平面垂直于所述激光光束的传输方向;

[0008] 所述光阀用于将所述激光光束调整成影像光束,并将所述影像光束传输至所述投影镜头;所述投影镜头用于将所述影像光束投射至投影屏幕上。

[0009] 本申请提供的技术方案带来的有益效果可以包括:

[0010] 本申请实施例提供了一种激光投影设备,该激光投影设备中设置有波片组件,该波片组件中的多个波片可以使得激光光束的偏振方向发生不同程度的偏转,从而可以有效降低激光光束的相干性,减小散斑,改善激光投影设备的显示效果。

附图说明

[0011] 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案,下面将对实施例描述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申请的一些实施例,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。

[0012] 图1是本申请实施例提供的一种激光投影设备的结构示意图;

[0013] 图2是本申请实施例提供的一种波片组件的结构示意图;

[0014] 图3是本申请实施例提供的另一种波片组件的结构示意图;

- [0015] 图4是本申请实施例提供的又一种波片组件的结构示意图；
- [0016] 图5是本申请实施例提供的一种激光投影设备的局部结构示意图；
- [0017] 图6是本申请实施例提供的另一种激光投影设备的局部结构示意图；
- [0018] 图7是本申请实施例提供的又一种激光投影设备的局部结构示意图；
- [0019] 图8是本申请实施例提供的再一种激光投影设备的局部结构示意图；
- [0020] 图9是本申请实施例提供的再一种激光投影设备的局部结构示意图。

具体实施方式

[0021] 为使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本申请实施方式作进一步地详细描述。

[0022] 图1是本申请实施例提供的一种激光投影设备的结构示意图，如图1所示，该激光投影设备可以包括：激光光源10，波片组件20，光阀30和投影镜头40。

[0023] 该波片组件20可以包括：多个波片201，每个波片201可以用于透射该激光光束并调整该激光光束的偏振方向，以及将调整偏振方向后的激光光束传输至光阀30。其中，该多个波片201对激光光束的偏振方向的调整角度不同，并且任意两个波片201在目标平面内的正投影存在不重叠区域，该目标平面垂直于激光光束的传输方向。由此，可以确保经过多个波片201出射的激光光束中可以包括多个不同偏转状态的光束。示例的，该多个波片201可以共面排布，该多个波片201的排布平面平行于该目标平面。

[0024] 该光阀30，用于将DMD 20反射的激光光束调整成影像光束，并将影像光束传输至该投影镜头40。该投影镜头40，用于将影像光束投射至投影屏幕上。

[0025] 在本申请实施例中，由于该多个波片201对偏振方向的调整角度不同，且任意两个波片201在目标平面内的正投影存在不重叠区域，因此可以确保从该波片组件30出射激光光束具有多个不同的偏振方向，从而可以有效降低激光光束的相干性，形成近似太阳光（即自然光）的光束，减小散斑对比度。

[0026] 综上所述，本申请实施例提供了一种激光投影设备，该激光投影设备中设置有波片组件，该波片组件中的多个波片可以使得激光光束的偏振方向发生不同程度的偏转，从而可以有效降低激光光束的相干性，减小散斑，改善激光投影设备的显示效果。

[0027] 图2是本申请实施例提供的一种波片组件的结构示意图，如图2所示，该波片组件中的每个波片201可以均呈扇形，该多个波片201可以拼接形成圆形。相应的，激光光源10发射的激光光束射入至该波片组件20后，激光光束的偏振方向可以沿着该波片组件20的圆周方向依次偏转。

[0028] 其中，该多个波片201的圆心角可以相同，也可以不同，本申请实施例对此不做限定。

[0029] 示例的，图2所示的波片组件20包括8个波片201，每个波片201的圆心角均为 45° 。当然该波片组件20包括的波片的数量可以需求进行设置，例如可以包括10个或者12个波片等偶数个波片，本申请实施例对此不做限定。

[0030] 需要说明的是，在本申请实施例中，每个波片201的形状除了可以是扇形，还可以为矩形或三角形等其他形状。相应的，该多个波片201拼接形成的图形也可以为其他形状，例如可以为矩形或正多边形（如正八边形）等，本申请实施例对此也不做限定。

[0031] 在本申请实施例中,该多个波片201的厚度可以互不相同,或者,多个波片201上镀有不同的光学膜层,由此可以实现对偏振方向的不同程度的调整。

[0032] 可选的,可以通过设计每个波片201的厚度,使得每个波片201对该偏振方向的调整角度的范围小于或等于 90° 。

[0033] 例如,参考图2,该8个波片201对激光光束的偏振方向的调整角度分别为 0° 、 22.5° 、 45° 、 67.5° 、 90° 、 -67.5° 、 -45° 和 -22.5° 。

[0034] 当然,每个波片201对激光光束的偏振方向的调整角度的范围也可以大于 90° 。例如,参考图3,该8个波片201对激光光束的偏振方向的调整角度分别为 0° 、 45° 、 90° 、 135° 、 180° 、 -135° 、 -90° 和 -45° 。

[0035] 其中,若将调整角度的范围扩大至 180° ,则参考图3,对角设置的两个波片201对激光光束的偏振方向进行调整后,调整后的激光光束的偏振方向可能是相同的。而若将波片201对偏振方向的调整角度的范围设置为小于或等于 90° ,则可以确保调整后的偏振方向各不相同,有效增大了偏振方向的差异性,以进一步减小激光光束的相干性。

[0036] 需要说明的是,在本申请实施例中,可以预先设定角度调整的正方向和负方向。若波片201对激光光束的偏振方向进行调整后,调整后的偏振方向相对于调整前的偏振方向沿该正方向偏转,则可以认为该波片201对激光光束的偏振方向的调整角度为正。若调整后的偏振方向相对于调整前的偏振方向沿该负方向偏转,则可以认为该波片201对激光光束的偏振方向的调整角度为负。

[0037] 其中,该正方向可以为以该激光光束的传输方向为轴顺时针旋转的方向,该负方向可以为以该激光光束的传输方向为轴逆时针旋转的方向。或者,该正方向可以为逆时针旋转的方向,该负方向可以为顺时针旋转的方向。

[0038] 可选的,在本申请实施例中,该多个波片201可以包括半波片、四分之一波片和八分之一波片等。

[0039] 在本申请实施例中,该多个波片201还可以为一体化结构。也即是,参考图4,可以采用一整块厚度变化的晶体形成该波片组件20。

[0040] 可选的,如图4所示,该一体化结构的多个波片201的厚度可以均匀且连续变化。图4中通过填充颜色的深浅来指示晶体厚度的大小,其中颜色越深的区域厚度越厚。

[0041] 在该实现方式中,该波片组件20也可以称为螺旋相位片,该螺旋相位片中不同厚度的位置处出射的激光光束的偏振方向不同。

[0042] 作为一种可选的实现方式,该波片组件20可以固定设置,即该波片组件20与激光投影设备中其他器件的相对位置可以固定。

[0043] 在该实现方式中,激光光源10发射的激光光束可以均匀照射至波片组件20的各个波片201上,该各个波片201进而可以同时针对不同位置处的激光光束的偏振方向进行不同程度的调整。

[0044] 示例的,若该波片组件20为螺旋相位片,则该螺旋相位片可以固定设置。

[0045] 作为另一种可选的实现方式,该波片组件20可以绕其旋转轴旋转,该旋转轴可以平行于激光光束的传输方向,即该波片组件20与激光投影设备中其他器件的相对位置不固定。

[0046] 在该实现方式中,随着波片组件20的旋转,激光光源10发射的激光光束可以照射

至波片组件20中的不同波片201上。即同一时刻,激光光束仅照射至一个波片201上,该各个波片201进而可以分时对同一位置处的激光光束的偏振方向进行不同程度的调整。

[0047] 示例的,若该波片组件20由多个不同的波片201拼接而成,则该波片组件20可以设计为能够旋转的结构。

[0048] 图5是本申请实施例提供的一种激光投影设备的局部结构示意图,如图5所示,该激光投影设备还可以包括:扩散轮50。

[0049] 该扩散轮50可以旋转,并且该扩散轮50的一面可以为扩散面,另一面可以设置有该波片组件20。例如,该扩散轮50的一面可以设置有扩散片,该扩散片可以扩散入射的激光光束。

[0050] 其中,该波片组件20可以设置在扩散轮50靠近激光光源10的一面,也可以设置在扩散轮50远离激光光源10的一面,本申请实施例对此不做限定。

[0051] 将波片组件20设置在扩散轮50上,使得波片组件20可以随扩散轮50旋转,进而使得空间中固定位置处的激光光束的偏振状态能够不停变化。这样不仅从空间上减弱了激光光束的相干性,而且在人眼的有效积分时间内,每个位置处的激光光束在不同时刻的偏振状态可以不断变化,因此每个位置处,不同时刻的散斑状态也会不同。同一位置处不同状态的散斑在人眼中经过叠加,进一步降低了人眼对散斑的感受。

[0052] 在本申请实施例中,该激光光源10可以用于提供多种不同颜色的激光光束,例如可以用于提供红绿蓝三种不同颜色的激光光束。相应的,该扩散轮50的转动周期可以与该三种颜色的激光光束的时序周期一致。

[0053] 可选的,参考图5,该设备还可以包括:位于该激光光源10和光阀30(图5中未示出)之间,且沿该激光光束的传输方向依次排列的合光镜组60、光路整形组件70和光收集器件80。扩散轮50可以位于该光路整形组件70和光收集器件80之间。

[0054] 其中,合光镜组60用于对该多种不同颜色的激光光束进行合束。光路整形组件70用于对激光光束的光路进行整形,例如可以匀化该激光光束,或者可以先匀化该激光光束,然后再对该激光光束进行准直处理。光收集器件70用于将扩散轮50出射的激光光束传输至照明系统。示例的,该光收集器件70可以为光棒或者光导管,其还具有匀光作用。

[0055] 如图5所示,该光路整形组件70可以包括扩散片701和汇聚透镜702。该扩散片701可以匀化激光光束,汇聚透镜702可以汇聚激光光束。

[0056] 或者,该光路整形组件70可以为聚焦透镜,又或者还可以是聚焦透镜和复眼透镜的组合。

[0057] 参考图5可以看出,该波片组件20可以位于该光路整形组件70和扩散轮50之间。或者,该波片组件20的设置位置也可以进行调整,例如参考图6,该波片组件20可以设置在合光镜组60和该光路整形组件70之间。或者,还可以设置在该扩散轮50和该光收集器件80之间。又或者,还可以设置在该光收集器件80和该光阀30之间。又或者还可以设置在该扩散片701和汇聚透镜702之间,本申请实施例对该波片组件20的设置位置不做限定。

[0058] 图7是本申请实施例提供的又一种激光投影设备的局部结构示意图,如图7所示,该系统还可以包括:缩束组件90,该缩束组件90可以用于对该激光光束进行缩束后传输至该波片组件20。

[0059] 将激光光束进行缩束后再传输至该波片组件20,可以减小该激光投影设备中所需

的波片组件20的尺寸,从而降低波片组件20的成本。其中,该缩束组件90也可以称为望远镜系统。

[0060] 可选的,参考图7,该缩束组件90可以包括:沿该激光光束的传输方向依次排列的凸透镜901和凹透镜902。

[0061] 作为一种可选的实现方式,参考图5至图7,该激光光源10可以包括:三个不同颜色的激光器,例如可以包括用于发射红色激光的红色激光器101、用于发射绿色激光的绿色激光器102以及用于发射蓝色激光的蓝色激光器103。其中每个激光器均可以为多片状激光器(Multichip Laser, MCL)。

[0062] 作为另一种可选的实现方式,参考图8,该激光光源10可以为封装有三色激光发光芯片的激光器组件。例如,该激光器组件10可以包括用于发射红色激光的发光芯片101、用于发射绿色激光的发光芯片102以及用于发射蓝色激光的发光芯片。其中,如图8所示,该激光器组件10中可以设置两个用于发射红色激光的发光芯片101。

[0063] 在本申请实施例中,如图5至图8所示,该合光镜组60可以包括第一二向色镜601,第二二向色镜602,以及一个反射镜603。

[0064] 其中,对于该激光光源10包括三个不同颜色的激光器的方案,如图5至图7所示,红色激光器101发出的红色激光可以经过第一二向色镜601透射至光路整形组件20。绿色激光器102发出的绿色激光可以先经过反射镜603反射至第二二向色镜602上,然后经过该第二二向色镜602反射至第一二向色镜601上,之后经过该第一二向色镜601反射至光路整形组件20上。蓝色激光器103发出的蓝色激光可以经过第二二向色镜602透射至第一二向色镜601上,然后经过该第一二向色镜601反射至光路整形组件20上。

[0065] 对于该激光光源10为封装有三色激光发光芯片的激光器组件的方案,如图8所示,红色激光器101发出的红色激光可以经过第一二向色镜601反射至光路整形组件20。绿色激光器102发出的绿色激光可以先经过反射镜603反射至第二二向色镜602上,然后经过该第二二向色镜602透射至第一二向色镜601上,之后经过该第一二向色镜601透射至光路整形组件20上。蓝色激光器103发出的蓝色激光可以经过第二二向色镜602反射至第一二向色镜601上,然后经过该第一二向色镜601透射至光路整形组件20上。

[0066] 并且,对于该激光光源10为封装有三色激光发光芯片的激光器组件的方案,如图8所示,两个二向色镜601和602,以及一个反射镜603中每个镜片的光接收面与激光器组件10发射的激光光束之间的夹角均可设置为 $45^{\circ} \pm 2^{\circ}$ 并且,该两个二向色镜601和602,以及一个反射镜603可以相互平行设置。

[0067] 可选的,对于该激光光源10包括三个不同颜色的激光器的方案,参考图5至图7可以看出,该两个二向色镜601和602之间还可以设置有光学镜片604,该光学镜片604可以为扩散片或者半波片。其中,扩散片可以匀化激光光束,半波片可以调整激光光束的偏振方向,例如可以将偏振方向调整 90° 。

[0068] 在本申请实施例中,该光阀30可以为数字微镜器件(Digital Micromirror Device, DMD)。该DMD中一般集成有上百万颗能够相互独立偏转的镜片,其能够按照时序依次接收由每种基色光的图像分量信号转化成的驱动信号,并控制其表面的各个镜片翻转。其中只有特定角度的激光光束会进入投影镜头40进行成像,其他角度的激光光束则为无效光被吸收变成热散出。

[0069] 图9是本申请实施例提供的再一种激光投影设备的局部结构示意图,参考图9可以看出,该激光投影设备还可以包括用于对入射至DMD 30的激光光束,以及该DMD 30反射的激光光束进行引导的光束引导组件11,该光束引导组件11可以为全内反射(total internal reflection,TIR)棱镜组,例如可以为反射全内反射(reflective total internal reflection,RTIR)棱镜组。

[0070] 可选的,图9所示,该光收集器件80与该光束引导组件11之间的光路上还可以设置有准直透镜组12,该准直透镜组12可以包括多个准直透镜。

[0071] 参考图9还可以看出,该投影镜头40可以包括沿投影光束的传输方向依次排列的多个光学镜片以及一个反光碗401。

[0072] 综上所述,本申请实施例提供了一种激光投影设备,该激光投影设备中设置有波片组件,该波片组件中的多个波片可以使得激光光束的偏振方向发生不同程度的偏转,从而可以有效降低激光光束的相干性,减小散斑,改善激光投影设备的显示效果。

[0073] 本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的发明后,将容易想到本申请的其它实施方案。本申请旨在涵盖本申请的任何变型、用途或者适应性变化,这些变型、用途或者适应性变化遵循本申请的一般性原理并包括本申请未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的,本申请的真正范围和精神由权利要求指出。

[0074] 以上所述仅为本申请的示例性实施例,并不用以限制本申请,凡在本申请的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。

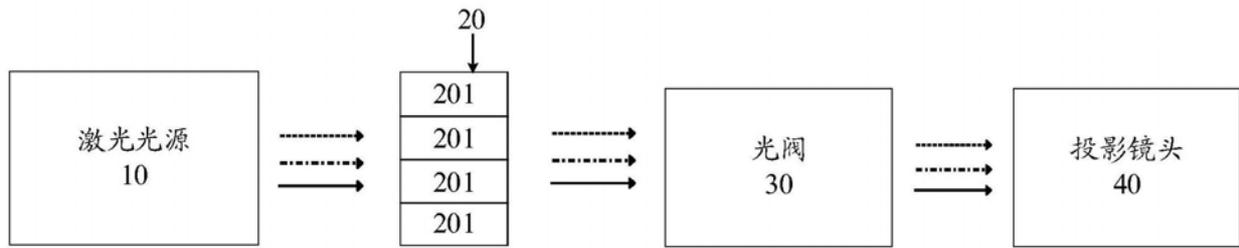


图1

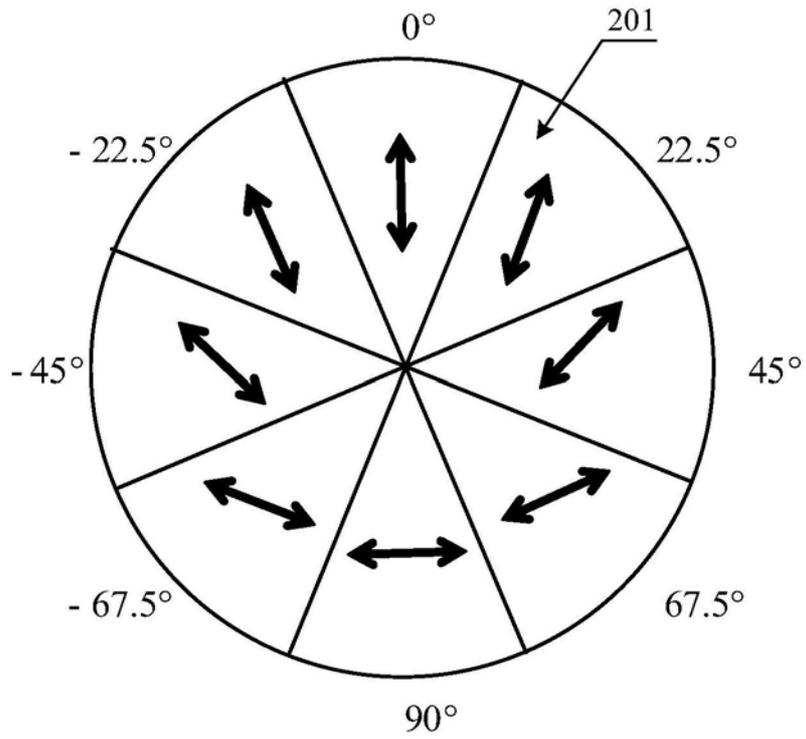


图2

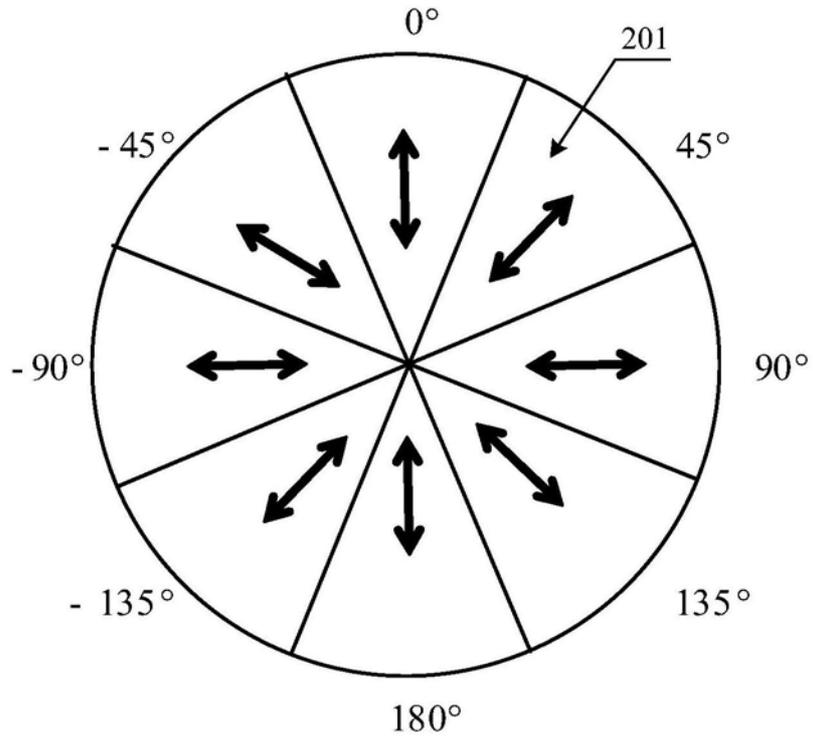


图3

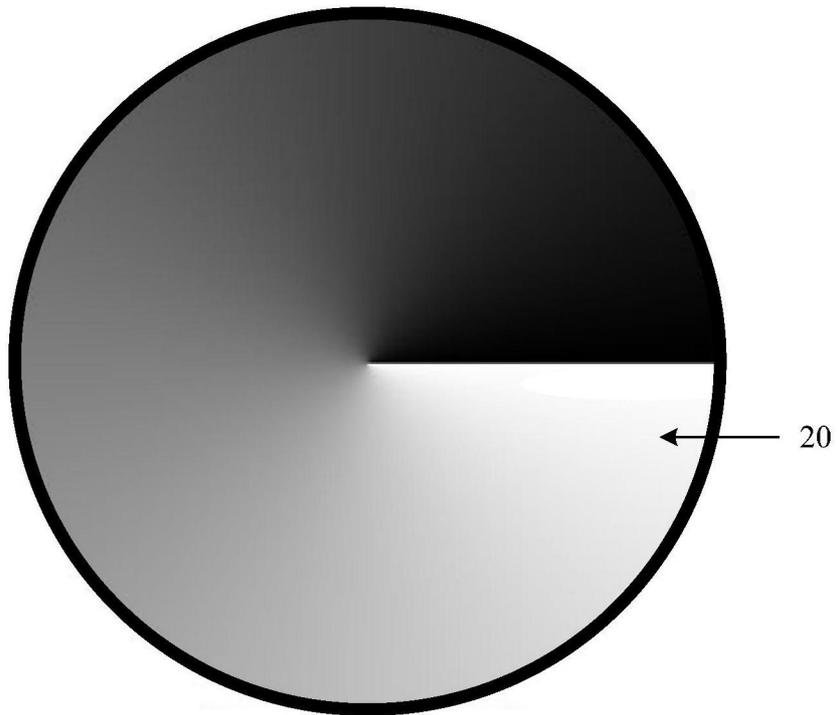


图4

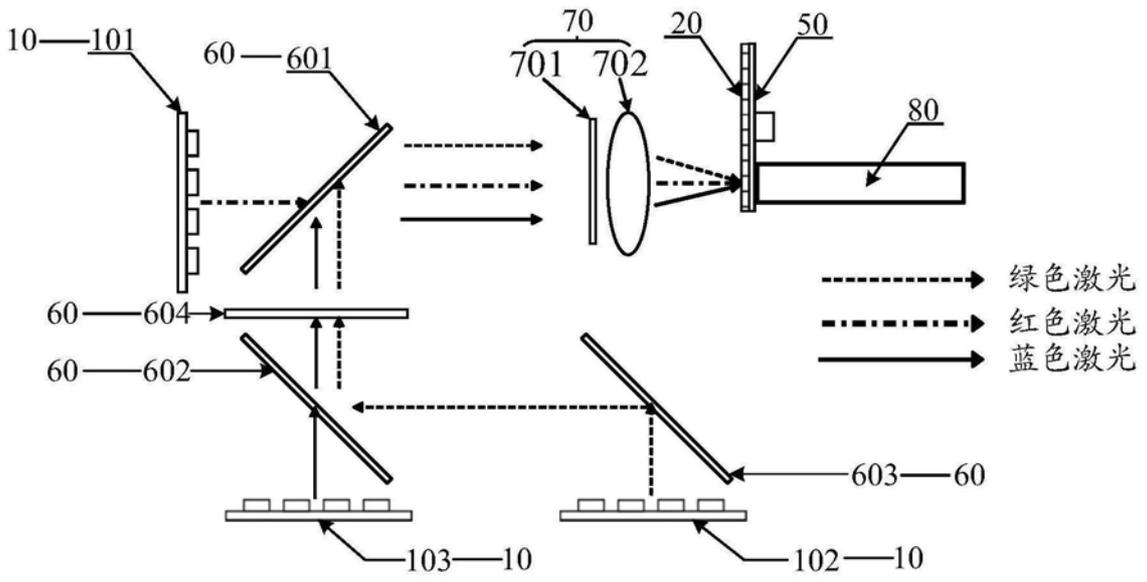


图5

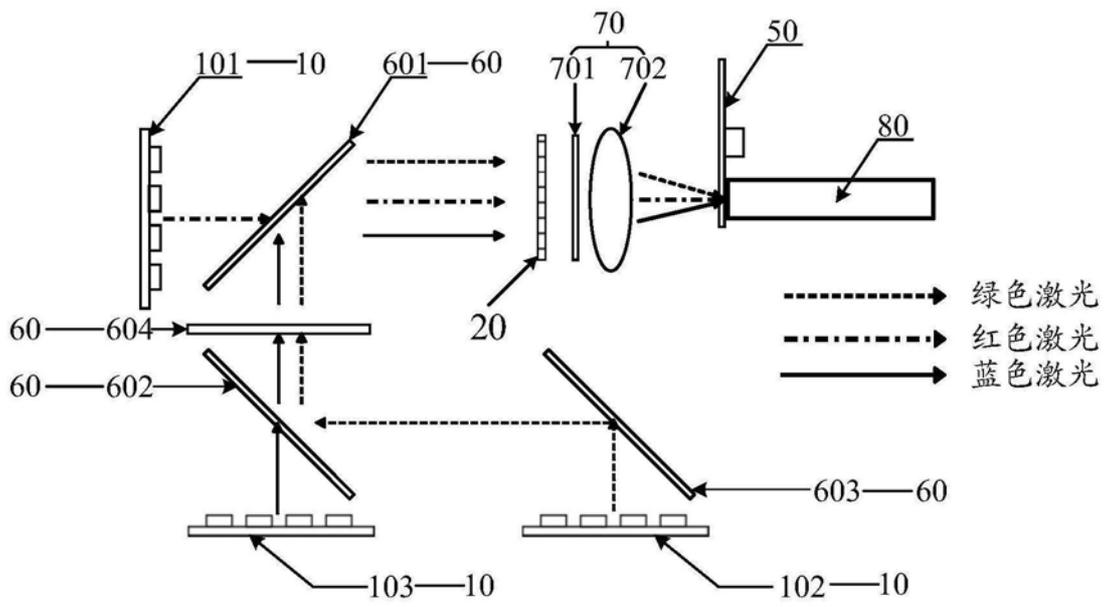


图6

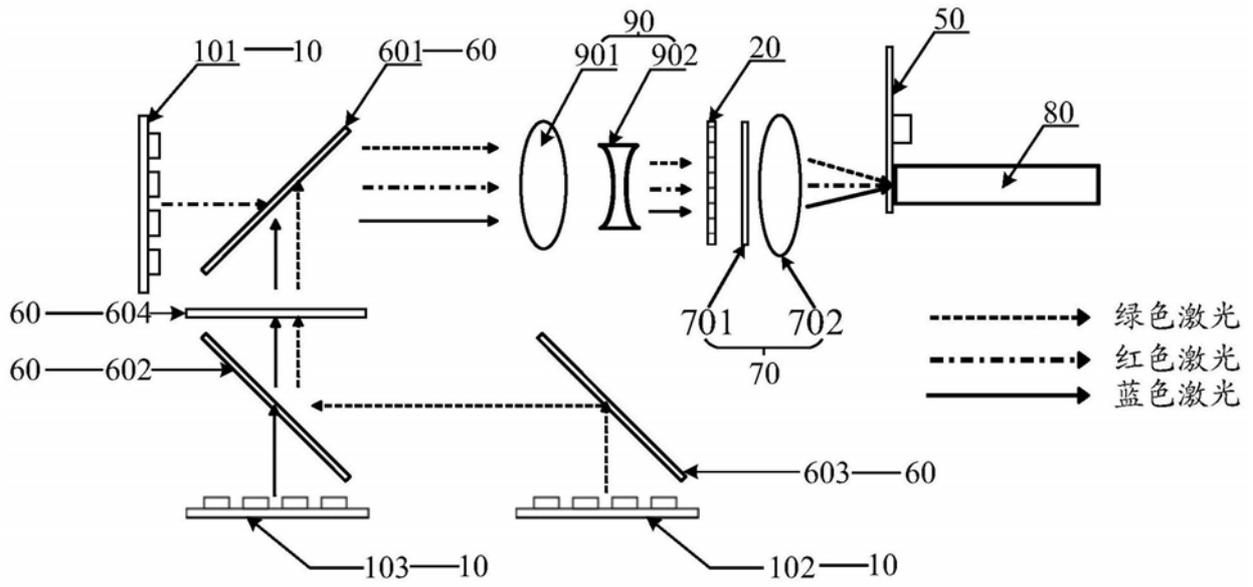


图7

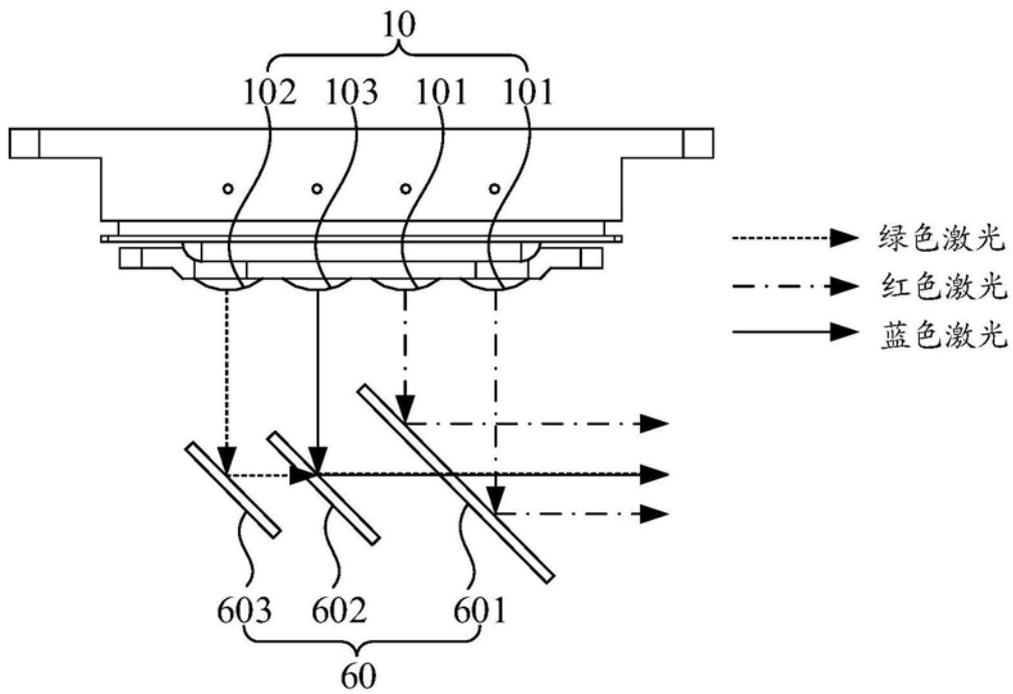


图8

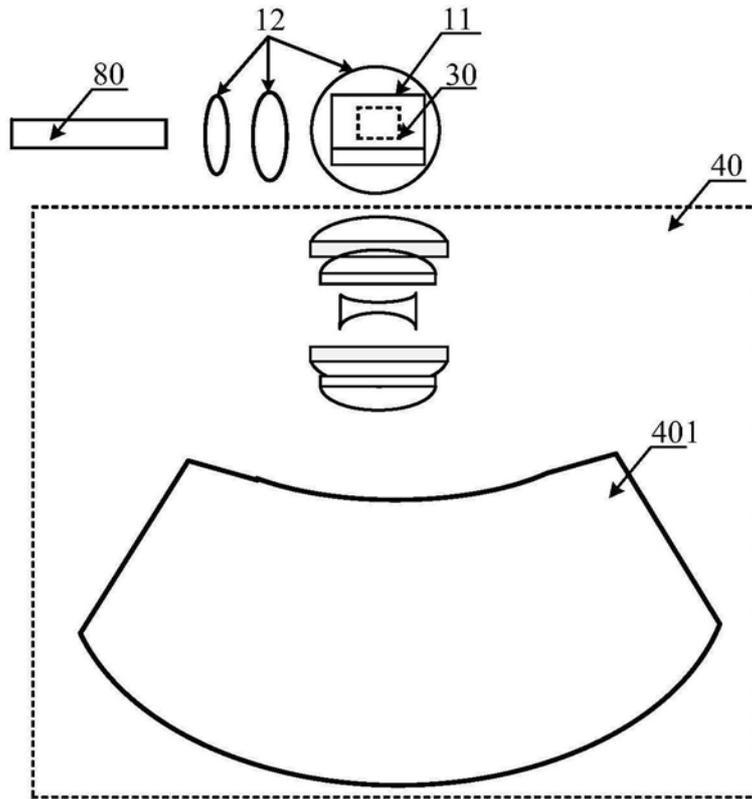


图9