



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114442410 A

(43) 申请公布日 2022. 05. 06

(21) 申请号 202011226106.5

(22) 申请日 2020.11.05

(71) 申请人 深圳光峰科技股份有限公司

地址 518052 广东省深圳市南山区粤海街
道学府路63号高新区联合总部大厦
20-22楼

(72) 发明人 赵鹏 吴超 余新 廖英岚 李屹

(74) 专利代理机构 深圳市威世博知识产权代理
事务所(普通合伙) 44280

专利代理师 袁江龙

(51) Int. Cl.

G03B 21/20 (2006.01)

G02B 27/09 (2006.01)

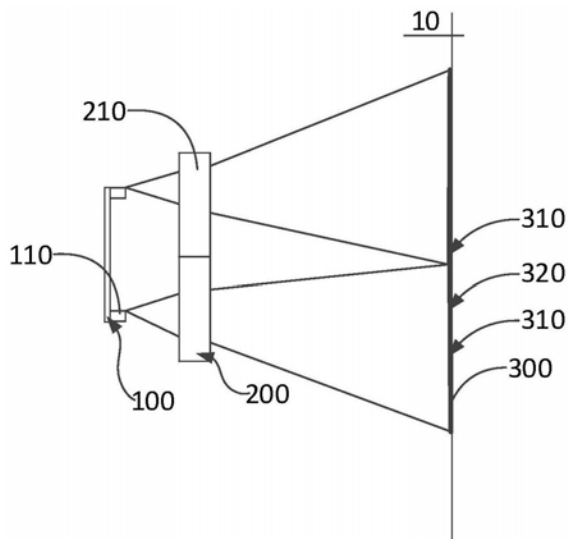
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称

光源组件

(57) 摘要

本发明公开一种光源组件,该光源组件包括光源阵列和整形控制器,该光源阵列包括多个光源,光源用于发射激光;整形控制器设置于激光的光路上,包括多个整形控制单元,用于对光源阵列发射的激光进行整形,整形控制单元的形状与光源阵列的形状相一致,以使得由光源相同位置发出的激光经整形控制单元整形后,在第一预设平面形成多个均匀排布的第一光斑,多个第一光斑形成亮度均匀的第一照明区域。通过上述方式,本发明提供的光源组件能够提供亮度均匀的照明区域。



1. 一种光源组件,其特征在于,所述光源组件包括:
光源阵列,包括多个光源,所述光源用于发射激光;
整形控制器,设置于所述激光的光路上,包括多个整形控制单元,用于对所述光源阵列发射的激光进行整形,所述整形控制单元的形状与所述光源阵列的形状相一致,以使得由所述光源相同位置发出的激光经所述整形控制单元整形后,在第一预设平面形成多个均匀排布的第一光斑,所述多个第一光斑共同形成亮度均匀的第一照明区域。
2. 根据权利要求1所述的光源组件,其特征在于,多个第一光斑相互拼接或者相互叠加以形成所述亮度均匀的第一照明区域。
3. 根据权利要求1所述的光源组件,其特征在于,控制所述光源的面分布、所述光源的面分布在所述光源阵列中的占空比、所述光源的主光线方向,以得到均匀第一照明区域后,调节所述光源的亮度分布和所述多个第一光斑的交叠区域的大小。
4. 根据权利要求3所述的光源组件,其特征在于,调节所述光源阵列中所述光源的大小和多个所述光源之间的间距,以调节所述光源的面分布在光源阵列的占空比。
5. 根据权利要求3所述的光源组件,其特征在于,所述光源组件还包括设置于所述光源阵列和所述整形控制器之间的第一透镜阵列,所述第一透镜阵列包括与所述多个光源对应的多个第一透镜,所述第一透镜用于调节所述光源的主光线方向以及调节所述光源阵列经所述第一透镜阵列后出射的激光的面分布在光源阵列的占空比。
6. 根据权利要求1-5所述的光源组件,其特征在于,所述光源组件还包括设置于所述整形控制器出射方向的第二透镜阵列,所述第二透镜阵列包括与所述多个光源对应的多个第二透镜,所述第二透镜用于将所述整形控制组件出射的光斑的角分布转化为面分布,并在第二预设平面形成多个均匀排布的第二光斑,所述多个第二光斑形成亮度均匀的第二照明区域。
7. 根据权利要求8所述的光源组件,其特征在于,所述光源组件还包括设置于所述第二透镜阵列出射方向的第三透镜阵列,所述第三透镜阵列包括与所述多个第二透镜对应的多个第三透镜,所述第二透镜和所述第三透镜的焦距不同,以调节所述光源的主光线方向。
8. 根据权利要求1所述的光源组件,其特征在于,所述整形控制单元的形状为三角形、矩形或六边形。
9. 根据权利要求1所述的光源组件,其特征在于,所述整形控制器为复眼。
10. 一种投影系统,其特征在于,包括:如权利要求1-9所述的光源组件;
空间光调制装置,用于接收来自所述光源组件的光束并对其进行调制。

光源组件

技术领域

[0001] 本发明涉及半导体激光领域,特别涉及一种光源组件。

背景技术

[0002] 激光光源已经广泛的应用于照明和正投影领域,现有的激光光源一般包括多个子光源,多个子光源在同一投射平面上形成的光斑一般存在有交叠区域,由于亮度具有一定的叠加性,从而使得交叠区域的亮度远要大于周边亮度,进而使得整个激光光源在同一投射平面形成的光斑亮度不均匀。

发明内容

[0003] 本发明提供一种光源组件,以解决现有技术中激光光源在同一透射平面上形成光斑亮度不均匀的问题。

[0004] 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,所述光源组件包括:光源阵列,包括多个光源,所述光源用于发射激光;整形控制器,设置于所述激光的光路上,包括多个整形控制单元,用于对所述光源阵列发射的激光进行整形,所述整形控制单元的形状与所述光源阵列的形状相一致,以使得由所述光源相同位置发出的激光经所述整形控制单元整形后,在第一预设平面形成多个均匀排布的第一光斑,所述多个第一光斑共同形成亮度均匀的第一照明区域

[0005] 根据本发明提供的一实施方式多个第一光斑相互拼接或者相互叠加以形成亮度均匀的第一照明区域。

[0006] 根据本发明提供的一实施方式,控制所述光源的面分布、所述光源的面分布在所述光源阵列中的占空比、所述光源的主光线方向,以得到均匀第一照明区域后,调节所述光源的亮度分布和所述多个第一光斑的交叠区域的大小。

[0007] 根据本发明提供的一实施方式,调节所述光源阵列中所述光源的大小和多个所述光源之间的间距,以调节所述光源的面分布在光源阵列的占空比。

[0008] 根据本发明提供的一实施方式,所述光源组件还包括设置于所述光源阵列和所述整形控制器之间的第一透镜阵列,所述第一透镜阵列包括与所述多个光源对应的多个第一透镜,所述第一透镜用于调节所述光源的主光线方向以及调节所述光源阵列经所述第一透镜阵列后出射的激光的面分布在光源阵列的占空比。

[0009] 根据本发明提供的一实施方式,所述光源组件还包括设置于所述整形控制器出射方向的第二透镜阵列,所述第二透镜阵列包括与所述多个光源对应的多个第二透镜,所述第二透镜用于将所述整形控制组件出射的光斑的角分布转化为面分布,并在第二预设平面形成多个均匀排布的第二光斑,所述多个第二光斑形成亮度均匀的第二照明区域。

[0010] 根据本发明提供的一实施方式,所述光源组件还包括设置于所述第二透镜阵列出射方向的第三透镜阵列,所述第三透镜阵列包括与所述多个第二透镜对应的多个第三透镜,所述第二透镜和所述第三透镜的焦距不同,以调节所述光源的主光线方向。

[0011] 根据本发明提供的一实施方式,所述整形控制单元的形状为三角形、矩形或六边形。

[0012] 根据本发明提供的一实施方式,所述整形控制单元为复眼。

[0013] 为解决上述技术问题,本发明提供的另一实施方式是:提供一种投影系统,包括如上述任一项所述的光源组件;空间光调制装置,用于接收来自所述光源组件的光束并对其进行调制。

[0014] 有益效果:区别于现有技术,本发明通过在光源阵列发射的激光的光路上设置整形控制器,且利用整形控制器中的整形控制单元对光源阵列的光源所发射的激光进行独立的角分布整形,从而使得多个被角分布整形的激光在第一预设平面可以形成多个一致的第一光斑,且多个第一光斑彼此之间交叠或者拼接。可以使得多个第一光斑所形成的第一照明区域的亮度可以均匀分布,不会出现较大的起伏现象。

附图说明

[0015] 图1是本发明提供的光源组件第一实施例的侧视结构示意图;

[0016] 图2是图1所示的光源组件投射到第一预设平面上的第一光斑的第一实施方式的俯视结构示意图;

[0017] 图3是本发明提供的光源组件第二实施例的侧视结构示意图;

[0018] 图4是图3所示的光源组件投射到第一预设平面上的第一光斑的第一实施方式的俯视结构示意图;

[0019] 图5是图3所示光源组件投射到第一预设平面上的第一光斑的第二实施方式的俯视结构示意图;

[0020] 图6是本发明提供的光源组件第三实施例的侧视结构示意图;

[0021] 图7是本发明提供的光源组件中占空比的描述示意图;

[0022] 图8是本发明提供的光源组件第四实施例的侧视结构示意图;

[0023] 图9是本发明提供的光源组件第五实施例的侧视结构示意图;

[0024] 图10是本发明提供的光源组件第六实施例的侧视结构示意图。

具体实施方式

[0025] 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、完整地描述,显然,所描述的实施例仅是本发明的一部分实施例,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。

[0026] 另外,若本发明实施例中有涉及“第一”、“第二”等的描述,则该“第一”、“第二”等的描述仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示其相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。另外,各个实施例之间的技术方案可以相互结合,但是必须是以本领域普通技术人员能够实现为基础,当技术方案的结合出现相互矛盾或无法实现时应当认为这种技术方案的结合不存在,也不在本发明要求的保护范围之内。

[0027] 请一并参阅图1-图10,本发明提供一种光源组件10,该光源组件10包括光源阵列

100和整形控制器200。其中光源阵列100包括多个光源110,且多个光源110呈一定形状阵列设置。该光源110可以用于发射激光。整形控制器200则包括多个整形控制单元210,多个整形控制单元210和多个光源110对应,可选的,可以是一个整形控制单元210对应多个光源110,也可以是每一个光源110均存在有一个整形控制单元210与其对应,这里均不作限定。可选的,该整形控制单元210用于对光源110所发射的激光进行整形。

[0028] 在可选实施例中,整形控制单元210的形状与光源阵列100的形状相一致,从而可以使得光源110在相同位置发出的激光在经由整形控制单元210整形后,在第一预设平面300形成多个均匀排布的第一光斑310,且多个第一光斑310可以形成亮度均匀的第一照明区域320,具体的,可以通过多个第一光斑310拼接或者交叠,从而使得形成的第一照明区域320亮度均匀。

[0029] 需要说明的是,所谓光源的相同位置,是指多个光源的相同的边缘位置或者中间位置,本说明书中所有的图示中的光线均只画出了多个光源的相同的边缘位置的光线走向,以便于理解,本领域的技术人员可以知晓,由于多个光源的相同位置构成的整体的照明光斑是均匀的,多个光源的所有位置出射的光斑的叠加必然是均匀的。

[0030] 可选的,整形控制单元210的形状与光源阵列100的形状一致具体可以是整形控制单元210在第一预设平面300的投影是一致的,具体可以是形状相同,即整形控制单元210和光源阵列100的投影轮廓以及大小均相同,也可以是相似,即整形控制单元210和光源阵列100的投影的轮廓为相似图形,但是大小有所区别。

[0031] 需要说明的是,本申请中提及到的一致可以双方是相同或者相近或者相似,其中相同时也不要求一定是完全相同,可以是在双方的差异在一定的误差范围内,如不可避免的误差范围内。

[0032] 在可选实施例中,光源110具体可以为激光器、LED或者光耦合器等等。

[0033] 在可选实施例中,在第一预设平面300形成多个一致的第一光斑310,即多个第一光斑310是相似或者相同的,且相同也是可以满足一定误差范围内的,多个第一光斑310组合形成第一照明区域320。

[0034] 其中,第一光斑310与光源阵列100的形状一致,即光源阵列100在第一预设平面300上的投影与第一光斑310的形状是一致的,具体可以是形状相同,即第一光斑310和光源阵列100的投影轮廓以及大小均相同,也可以是相似,即第一光斑310和光源阵列100的投影的轮廓为相似图形,但是大小有所区别。

[0035] 如图6所示,以两个光源110为例,两个光源110的激光在经由整形控制单元210后,在第一预设平面300上形成两个第一光斑310,其中,两个第一光斑310的形状大小均一致,且于第一预设平面300完全进行叠加,由于两个第一光斑310的亮度整体是呈均匀分布的,即在整形控制单元210的调控下,光源100发射的激光形成第一光斑310后不呈以高斯分布,而是呈均匀的分布,即从光斑的中心向周围的亮度均是均匀的,变换很少或者没有变化。

[0036] 以多种场景为例:

[0037] 如图1和图2所示,多个第一光斑310的边缘相互拼接,从而可以形成一个分布更大的光斑,即形成第一照明区域320,由于第一照明区域320中每个第一光斑310的亮度是均匀的,则第一照明区域320也是均匀的。

[0038] 如图3和图4所示,多个第一光斑310具有一定的交叠区域,如沿着第一方向分布有

至少三个第一光斑310,以图4视角为例,沿第一方向两边的第一光斑310均与中间的第一光斑310交叠,且交叠区域的面积相同,从而使得左边的第一光斑310与中间的第一光斑310的交叠区域的亮度和右边的第一光斑310与中间的第一光斑310的交叠区域的亮度相同。使得整个第一照明区域320的亮度均匀,这里的亮度均匀可以是整体呈均匀分布,这里的整体均匀并非表示整个第一照明区域320每个地方的亮度是相同的,而是包括亮度一致且较高的照明中心区域(交叠区域)和亮度渐变且较低的照明边缘区域(非交叠区域)。可选的,可以通过其他光学器件对该第一照明区域320进行截取或截断,即截取中间亮度均匀的照明中心区域,从而在预设平面内得到亮度均匀的照明光。

[0039] 如图5所示,多个第一光斑310具体还可以为至少五个,即可以沿着第一方向以及和第一方向垂直的第二方向上进行交叠。类似的,周围四个第一光斑310均与中间的第一光斑310有交叠区域,且多个交叠区域的亮度均匀,从而使得多个第一光斑310所形成的第一照明区域320的亮度整体均匀。

[0040] 在其他实施例中,如图6所示,极限情况下,还可以是多个第一光斑310完全重叠,即形成一块与第一光斑310相同的第一照明区域320。由于本身而言,多个第一光斑310的亮度是均匀的,则第一照明区域320的亮度也是均匀的。

[0041] 上述实施例中,通过在光源阵列100发射的激光的光路上设置整形控制器200,且利用整形控制器200中的整形控制单元210对光源阵列100的光源110所发射的激光进行独立的角分布整形,从而使得多个被角分布整形的激光在第一预设平面300可以形成多个一致的第一光斑310交叠或者拼接,可以使得多个第一光斑310所形成的第一照明区域320的亮度可以均匀分布,不会出现较大的起伏现象。从而保证多个光源110的情况下,依然能保证在第一预设平面300所形成的第一照明区域320的亮度是均匀的。

[0042] 在具体实施例中,通过控制光源110的面分布、光源110的面分布在光源阵列100中的占空比、光源110的主光线方向从而可以得到均匀的第一照明区域320后,还可以用于调节光源110的亮度分布和多个第一光斑310的交叠区域的大小。

[0043] 如图7所示,面分布具体为光源110的面分布,光斑为光源110中发光位置所发射的激光形成。光源110的面分布的占空比是指该光源110面分布的短轴长度D与一个光源110的发光位置与沿短轴方向上相邻的光源110的发光位置的距离L的比值,即可以记为D/L。

[0044] 在可选场景中,通过对光源110的面分布的占空比、光源110发射的激光的主光线方向、激光的角分布等进行调节,从而可以实现对光源110所形成的第一光斑310的亮度分布进行调节,以及多个光源110所形成的多个第一光斑310的交叠情况进行调节。

[0045] 在可选实施例中,通过调节光源阵列100中光源的大小110以及多个光源110之间的间距,从而可以调节光源110的面分布在光源阵列100的占空比,也可调节第一光斑的交叠大小,以实现在不同预设平面得到均匀的照明光,满足不同的应用场景。

[0046] 如图8所示,光源组件10还可以包括设置于光源阵列100和整形控制器200之间的第一透镜阵列400,该第一透镜阵列400包括与多个光源110对应的多个第一透镜410,第一透镜410用于调节激光的主光线方向。可选的,可以是多个光源110对应一个第一透镜410,也可以是每一光源110均对应有一个第一透镜410,该第一透镜410可以将对应的光源110所发射的激光的主光线方向进行控制,从而可以使得调节后的激光可以更好的入射到整形控制单元210中,并进行角分布整形。

[0047] 在其他实施例中,还可以通过第一透镜阵列410来调节光源阵列100经过第一透镜阵列400后出射的激光的面分布在光源阵列100的占空比以及激光的主光线方向,从而也能够调节所述多个第一光斑310的亮度分布与交叠大小,当然,本领域技术人员熟知的能够调节光源阵列的占空比的方式均在本发明要求保护的范围之内。

[0048] 在可选实施例中,整形控制单元210具体可以为复眼。

[0049] 在可选实施例中,光源阵列100在第一预设平面300上的正投影呈第一预设形状设置,整形控制单元210在第一预设平面上的正投影与第一预设形状为相似图形,整形控制单元210将激光进行角分布整形以使得被角分布整形的激光在第一预设平面300上形成的第一光斑310为和第一预设形状相似的第二预设形状。

[0050] 在可选实施例中,光源阵列100的多个光源110整体可以呈矩形进行排布,则该光源阵列100在第一预设平面300的第一预设形状即为矩形,则整形控制单元210在第一预设平面300上的正投影也可以为矩形,且进一步的,整形控制单元210将激光进行角分布整形以使得被角分布整形的激光在第一预设平面300上形成的第一光斑310为也可以为矩形。

[0051] 在另一可选实施例中,光源阵列100的多个光源110整体可以呈六边形进行排布,则该光源阵列100在第一预设平面300的第一预设形状即为六边形,则整形控制单元210在第一预设平面300上的正投影也可以为与第一预设形状相似的六边形,且进一步的,整形控制单元210将激光进行角分布整形以使得被角分布整形的激光在第一预设平面300上形成的第一光斑310为也可以为六边形。可以理解的是,其它能够对称拼接的图形,如三角形,也是可以实现光斑的均匀拼接的。

[0052] 可选的,由于整形控制单元210在第一预设平面300上的正投影与光源阵列100在第一预设平面300的第一预设形状相似,从而可以使得被角分布整形的激光在第一预设平面300上形成的第一光斑310的第二预设形状与第一预设形状也为相似图形。从而可以更好的控制多个第一光斑310的交叠区域。

[0053] 在可选实施例中,第二预设形状和第一预设形状的大小一致,即在第一预设平面300上形成的多个第一光斑310的大小和光源阵列100的平面大小是一致的。

[0054] 在另一实施例中,第二预设形状为第一预设形状的两倍,从而可以有效的增加多个第一光斑310的交叠区域。从而进一步提高亮度的均匀化。

[0055] 在其他实施例中,第二预设形状为第一预设形状的预设倍数,如0.5倍、3倍或者4倍等等,这里均不作限定。

[0056] 如图9所示,光源组件10还包括设置于被分布整形的激光的光路上的第二透镜阵列500,第二透镜阵列500包括与多个整形控制单元210对应的多个第二透镜510,可选的可以是多个整形控制单元210对应一个第二透镜510,也可以是每隔整形控制单元210对应一个第二透镜510,第二透镜510用于将被角分布整形的激光进行面分布转换,且使得面分布转换后的激光在第二预设平面600形成多个一致的第二光斑610,多个第二光斑610组合形成亮度均匀的第二照明区域。

[0057] 类似的,光源组件10还可以进一步提供用于将角分布转换成面分布的第二透镜阵列500,该第二透镜阵列500中的每一个第二透镜510有且只对应一个整形控制单元210,可以将对应的整形控制单元210所输出的被角分布整形的激光进行面分布转换,从而使得面分布转换后的激光在第二预设平面600形成多个一致的第二光斑610,且多个一致的第二

光斑610彼此进行交叠或者拼接,从而可以形成亮度均匀的第二照明区域。

[0058] 如图10所示,光源组件10还包括设置于第二透镜阵列500出射方向的第三透镜阵列700,第三透镜阵列700包括与多个第二透镜510对应的多个第三透镜710,第二透镜510和所述第三透镜710的焦距不同,从而可以调节光源110的主光线方向,由于激光的主光轴是不变的,因此通过调节光源110的激光的主光线,即可以调节光源110的激光的远心度(主光线与主光轴的夹角信息)。

[0059] 与角分布的类似,经过面分布转换的激光在第二预设平面600上形成的第二光斑610为第三预设形状,且第三预设形状与第一预设形状也为相似图形,如可选的,若第一预设形状为矩形,则第三预设形状也为与第一预设形状相似的矩形,若第一预设形状为六边形,则第三预设形状也为与第一预设形状相似的六边形。

[0060] 本申请还提供一种投影系统,该投影系统包括上述任一实施例中的光源组件10,且该投影系统还包括有空间光调制装置,该空间光调制装置具体设置于光源组件10的光束的光路上,可以对光束进行调制,具体如截取光源组件10的部分区域亮度达到良好均匀度的光束等。

[0061] 综上所述,本发明提供一种光源组件10,通过在光源阵列100发射的激光的光路上设置整形控制器200,且利用整形控制器200中的整形控制单元210对光源阵列100的光源110所发射的激光进行独立的角分布整形,从而使得多个被角分布整形的激光在第一预设平面300可以形成多个一致的第一光斑310,且多个第一光斑310彼此之间交叠或者拼接。可以使得多个第一光斑310所形成的第一照明区域320的亮度可以均匀分布,不会出现较大的起伏现象。进一步,还通过设置第二透镜阵列500,从而对被角分布整形的激光进行面分布转换,使得面分布转换后的激光在第二预设平面600形成多个一致的第二光斑610,且多个一致的第二光斑610彼此交叠或者拼接。也可以使得多个第二光斑610所形成的第二照明区域的亮度可以均匀分布,且不会出现较大的起伏现象。

[0062] 以上仅为本发明的实施方式,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果或等效流程变换,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。

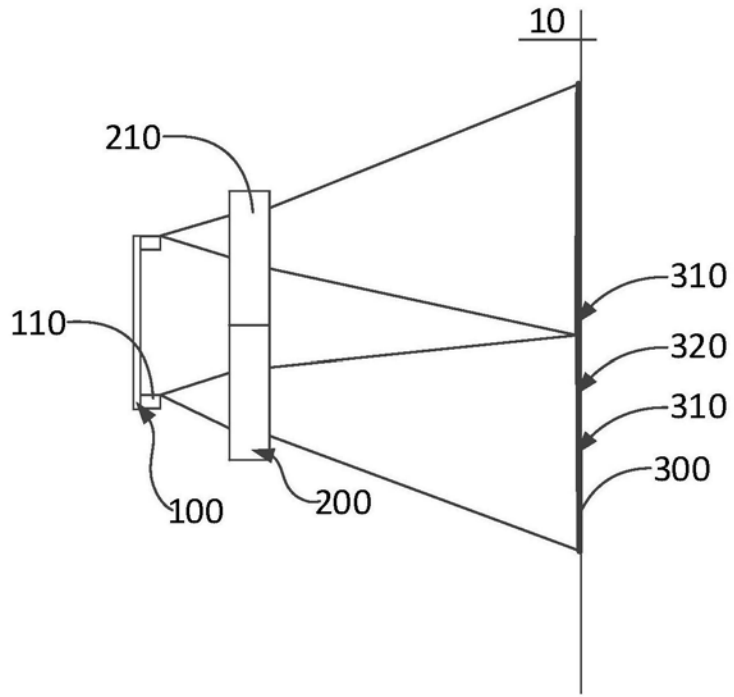


图1

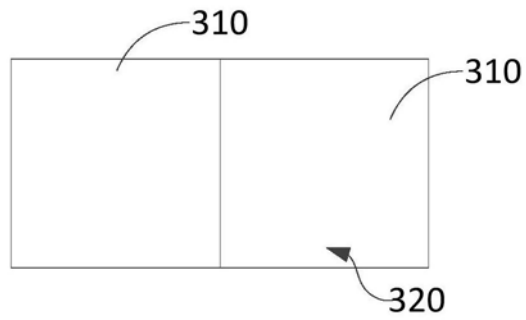


图2

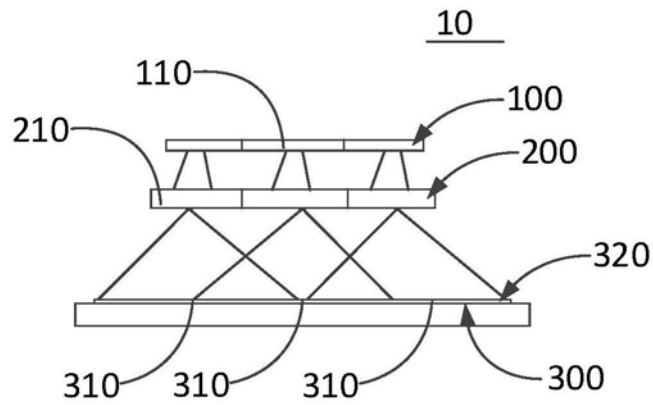


图3

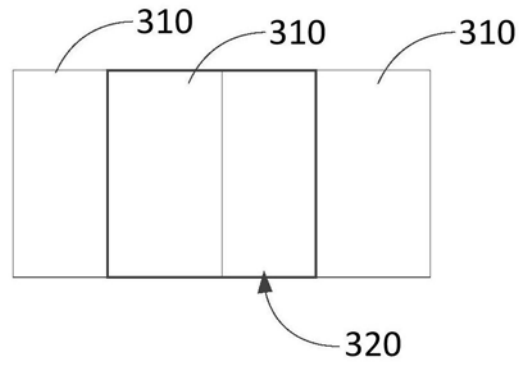


图4

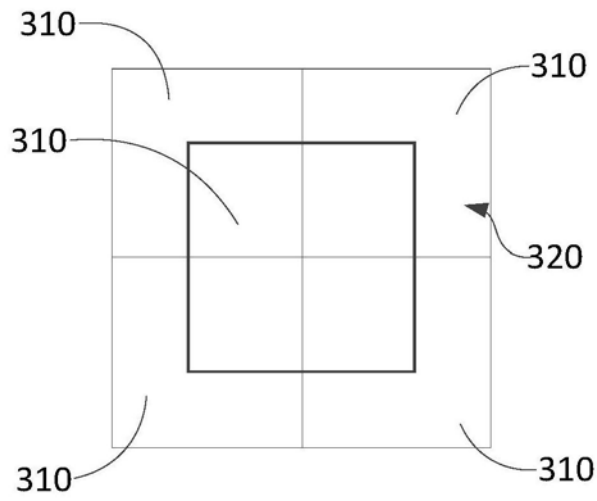


图5

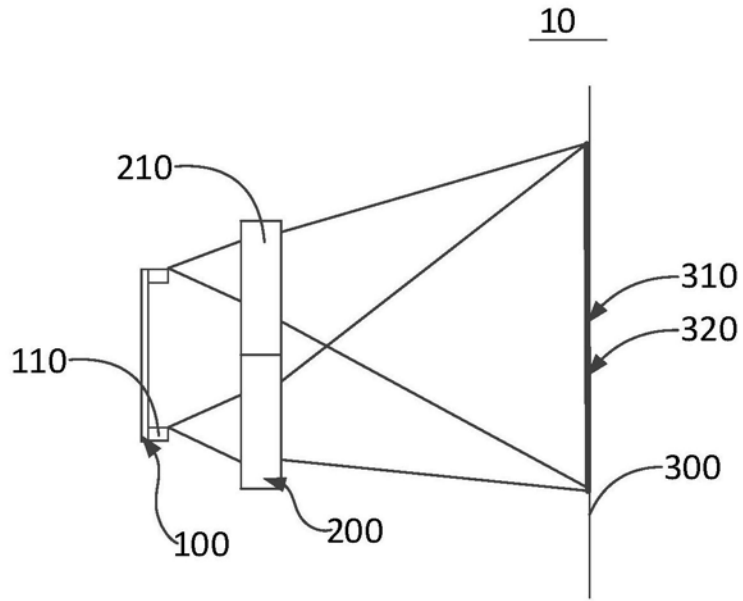


图6

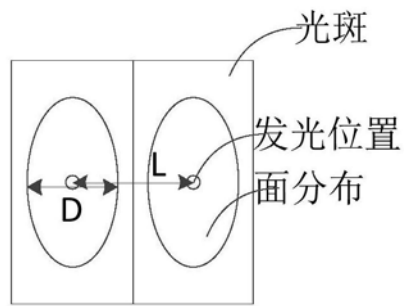


图7

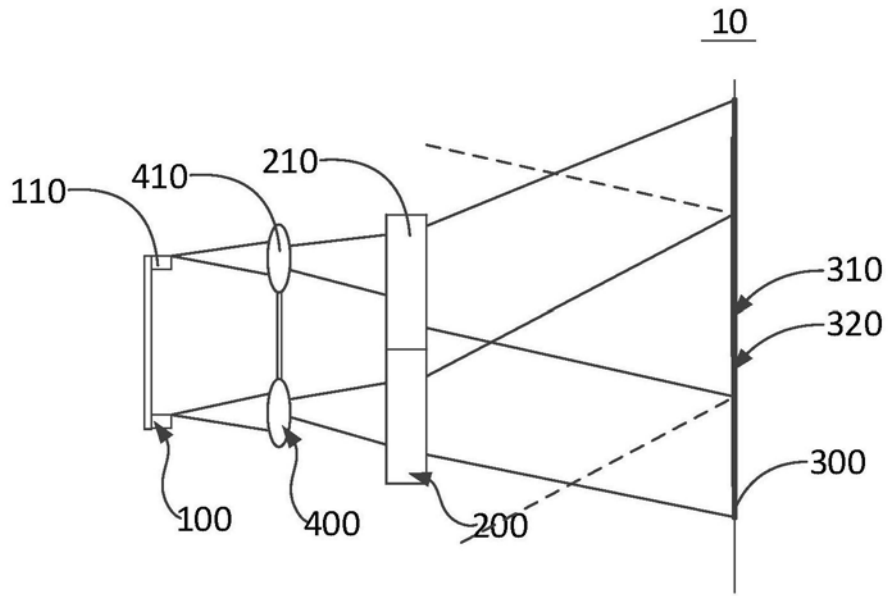


图8

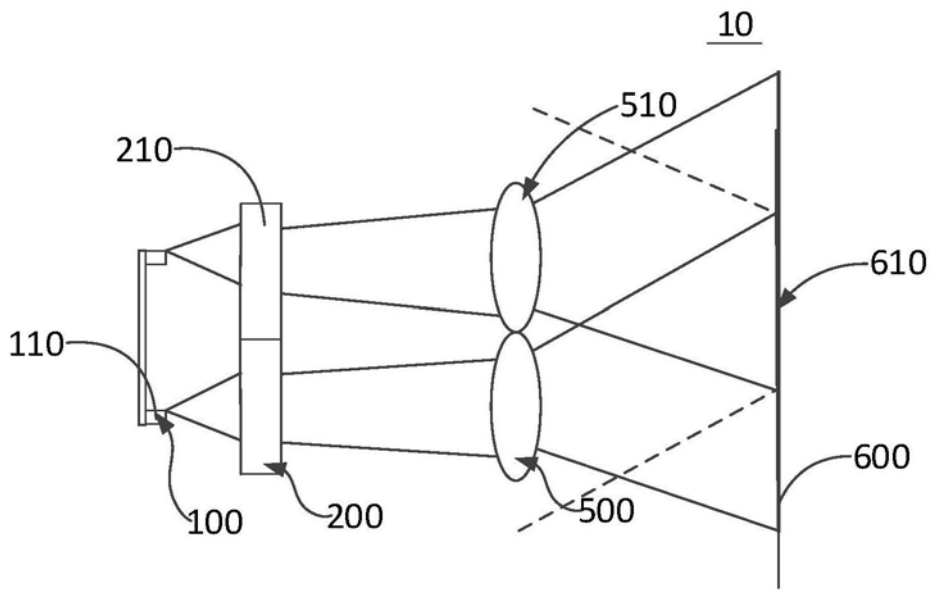


图9

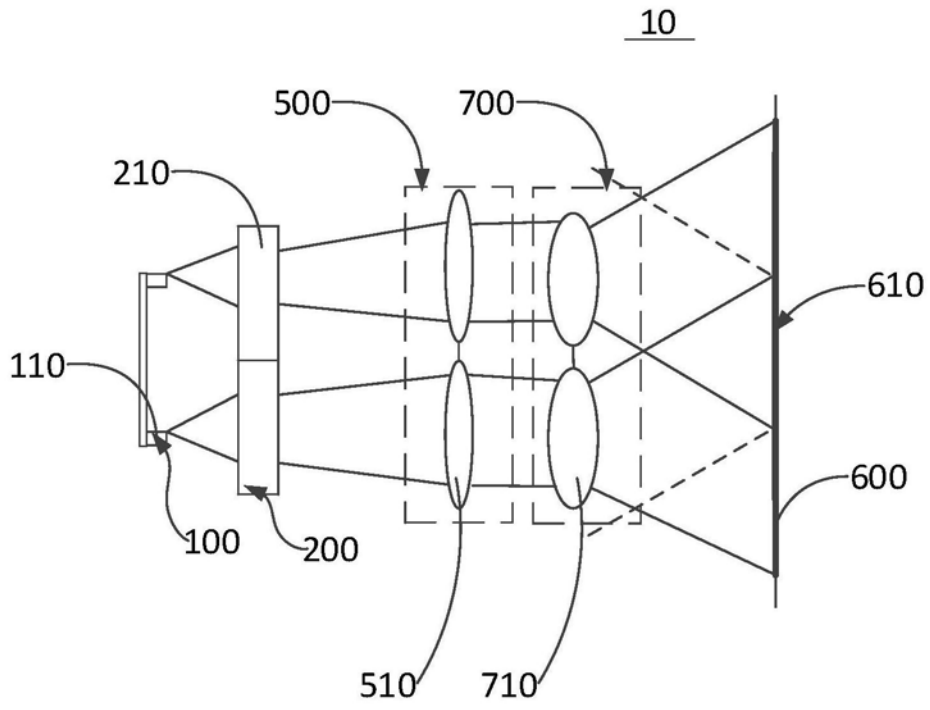


图10