(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 222527462 U
(45)授权公告日 2025.02.25

(21)申请号 202323665597.5
(22)申请日 2023.12.29
(73)专利权人 马瑞利汽车零部件(芜湖)有限公司
地址 241000 安徽省芜湖市经济技术开发区桥北工业园上闸路5号
(72)发明人 仝旋
(74)专利代理机构 上海段和段律师事务所 31334
专利代理师 牛山
(51)Int.Cl.
F21S 41/275(2018.01)
F21S 41/37(2018.01)
F21S 43/40(2018.01)
F21S 43/33(2018.01)
F21S 43/20(2018.01)
F21Y 115/10(2016.01)
F21W 107/10(2018.01)

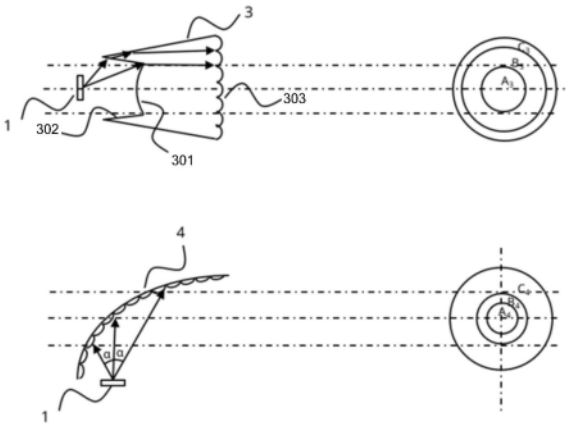
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54)实用新型名称

微透镜阵列光学系统

(57)摘要

本实用新型提供了一种微透镜阵列光学系统,包括:光源、光学元件以及微透镜阵列;所述光源设置在所述光学元件的入光端,所述光学元件上设置有光学花纹;所述光源发出的光线到达所述光学元件后,经所述光学元件和所述光学花纹调整后,进入所述微透镜阵列,并从所述微透镜阵列出射。本实用新型在微透镜阵列光学系统的基础上,利用聚光器或反射器的几何光学结构原理,能够实现多种功能的均匀亮暗的光型。



CN 222527462 U

1.一种微透镜阵列光学系统,其特征在于,包括:光源(1)、光学元件以及微透镜阵列(5);

所述光源(1)设置在所述光学元件的入光端,所述光学元件上设置有光学花纹;

所述光源(1)发出的光线到达所述光学元件后,经所述光学元件和所述光学花纹调整后,进入所述微透镜阵列(5),并从所述微透镜阵列(5)出射;

所述光学花纹的单个花纹与所述微透镜阵列(5)的单个透镜一一对应设置,单个花纹和单个透镜的尺寸大小匹配一致或为整倍数关系;

所述光学花纹的分区边界与所述微透镜阵列(5)的透镜组边界一一对应;

所述微透镜阵列(5)包括入光透镜面(501)、遮挡屏(502)以及出光透镜面(503);

所述光源(1)的光线通过所述入光透镜面(501)汇聚到所述遮挡屏(502)处,经过所述遮挡屏(502)的形状进行出光,然后到达所述出光透镜面(503)处进行光线折射,并在预设区域形成预设光型。

2.根据权利要求1所述的微透镜阵列光学系统,其特征在于,所述光学元件为聚光器(3);

所述聚光器(3)包括第一入光面(301)、第二入光面(302)以及出光面(303);所述第二入光面(302)设置在所述第一入光面(301)的周侧,所述第一入光面(301)用于实现中心亮斑光型,所述第二入光面(302)用于实现展宽亮斑光型;所述光学花纹设置在所述出光面(303)上;

所述光源(1)发出的光线:一部分光线经过所述第一入光面(301)进入所述聚光器(3),另一部光线经所述第二入光面(302)的折射后进入所述聚光器(3);进入所述聚光器(3)的光线从所述出光面(303)出射,然后进入所述微透镜阵列(5);

通过调节所述第一入光面(301)和所述第二入光面(302)的大小尺寸比例来实现亮暗均匀的光型。

3.根据权利要求1所述的微透镜阵列光学系统,其特征在于,所述光学元件为反射器(4);所述光学花纹设置在所述反射器(4)的反射面上;

所述光源(1)发出的光线经所述反射器(4)的反射面反射,然后进入所述微透镜阵列(5);

通过调节所述反射器(4)的焦距大小和所述光源(1)亮度分布对应的所述反射器(4)区域大小来实现亮暗均匀的光型。

4.根据权利要求1所述的微透镜阵列光学系统,其特征在于,所述光学元件与所述微透镜阵列(5)的距离小于等于20mm。

5.根据权利要求1所述的微透镜阵列光学系统,其特征在于,所述光学花纹局部设置有皮纹或涂黑。

6.根据权利要求1所述的微透镜阵列光学系统,其特征在于,所述光源(1)包括一种或多种光学功能的光源(1),所述光源(1)的控制芯片为一个或多个。

7.根据权利要求1所述的微透镜阵列光学系统,其特征在于,所述光学元件包括聚光器(3)和反射器(4),所述聚光器(3)和所述反射器(4)上均设置有光学花纹。

微透镜阵列光学系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及光学结构技术领域,具体地,涉及一种微透镜阵列光学系统。

背景技术

[0002] 现有投影系统的结构一般由光源、球头准直透镜以及微透镜阵列MLA组成,但是准直透镜的可控性差,且球头透镜面的设计较为单一,功能单一,灵活度不高,仅能靠一张连续的面型来调节光型形式,系统的单颗输出最大值不足,球头透镜2只适合输出均匀亮度的光型,性能不足,单颗1芯片LED输出最大光强度仅为81x,无法低成本地满足高强光的要求。

实用新型内容

[0003] 针对现有技术中的缺陷,本实用新型的目的是提供一种微透镜阵列光学系统。

[0004] 根据本实用新型提供的一种微透镜阵列光学系统,包括:光源、光学元件以及微透镜阵列;

[0005] 所述光源设置在所述光学元件的入光端,所述光学元件上设置有光学花纹;

[0006] 所述光源发出的光线到达所述光学元件后,经所述光学元件和所述光学花纹调整后,进入所述微透镜阵列,并从所述微透镜阵列出射。

[0007] 优选的,所述光学元件为聚光器;

[0008] 所述聚光器包括第一入光面、第二入光面以及出光面;所述第二入光面设置在所述第一入光面的周侧,所述第一入光面用于实现中心亮斑光型,所述第二入光面用于实现展宽亮斑光型;所述光学花纹设置在所述出光面上;

[0009] 所述光源发出的光线:一部分光线经过所述第一入光面进入所述聚光器,另一部光线经所述第二入光面的折射后进入所述聚光器;进入所述所述聚光器的光线从所述出光面出射,然后进入所述微透镜阵列;

[0010] 通过调节所述第一入光面和所述第二入光面的大小尺寸比例来实现亮暗均匀的光型。

[0011] 优选的,所述光学元件为反射器;所述光学花纹设置在所述反射器的反射面上;

[0012] 所述光源发出的光线经所述反射器的反射面反射,然后进入所述微透镜阵列;

[0013] 通过调节所述反射器的焦距大小和所述光源亮度分布对应的所述反射器区域大小来实现亮暗均匀的光型。

[0014] 优选的,所述光学元件与所述微透镜阵列的距离小于等于20mm。

[0015] 优选的,所述光学花纹局部设置有皮纹或涂黑。

[0016] 优选的,所述光学花纹的单个花纹与所述微透镜阵列的单个透镜一一对应设置,单个花纹和单个透镜的尺寸大小匹配一致或为整倍数关系。

[0017] 优选的,所述光学花纹的分区边界与所述微透镜阵列的透镜组边界一一对应。

[0018] 优选的,所述光源包括一种或多种光学功能的光源,所述光源的控制芯片为一个或多个。

[0019] 优选的,所述光学元件包括所述聚光器和反射器,所述聚光器和所述反射器上均设置有光学花纹。

[0020] 优选的,所述微透镜阵列包括入光透镜面、遮挡屏以及出光透镜面;

[0021] 所述光源的光线通过所述入光透镜面汇聚到所述遮挡屏处,经过所述遮挡屏的形状进行出光,然后到达所述出光透镜面处进行光线折射,并在预设区域形成预设光型。

[0022] 与现有技术相比,本实用新型具有如下的有益效果:

[0023] 1、本实用新型通过采用聚光器或反射器的几何光学原理在微透镜阵列光学系统的基础上来实现光学设计;传统的球头透镜设计比较单一,且输出的均匀亮度光型仅适合应用于投影功能。因无法做出均匀的亮暗光型,灵活性差,且性能不足,单颗1芯片LED输出最大光强度仅为81x,需要很多单元模块叠加,才能满足车灯主功能的要求。所以无法低成本地满足高强光的要求。

[0024] 2、本实用新型通过采用聚光器的光学系统,从而可以调节聚光器的入光面和入光面的比例来设计光型亮度区间A3、B3、C3的比例,且光学性能大大提高,满足高强光要求,单颗1芯片LED输出最大光强度可以达到15-201x。

[0025] 3、本实用新型通过调节聚光器的出光面上的花纹来设计光型亮度区间A3、B3、C3的大小,从而实现光型宽度设计,满足光型性能的提升。

[0026] 4、本实用新型通过采用反射器的光学系统,从而可以调节反射器的焦距大小和LED亮度分布对应的反射面区域大小,LED中心光强的50%对应的角度为60度且为主要可使用的范围角度,每种类型的LED参数不同,来设计光型亮度区间A4、B4、C4的比例,从而实现针对不同区域的要求的光型设计,且单颗1芯片LED输出最大光强度可以达到20-251x。

[0027] 5、本实用新型通过调节反射器面上的花纹来设计光型亮度区间A4、B4、C4的大小,从而实现光型宽度设计,满足光型性能的提升。

[0028] 6、聚光器和反射器在最大值和展宽方面上各有优劣,聚光器的展宽更大,反射器的最大值较高,本实用新型将两者相互匹配组合使用,最大化实现所需功能设计。

附图说明

[0029] 通过阅读参照以下附图对非限制性实施例所作的详细描述,本实用新型的其它特征、目的和优点将会变得更明显:

[0030] 图1为传统微透镜阵列系统及光型示意图;

[0031] 图2为聚光器式微透镜阵列系统及光型示意图;

[0032] 图3为反射器式微透镜阵列系统及光型示意图;

[0033] 图4为聚光器和反射器光学原理示意图;

[0034] 图5为聚光器和反射器的双功能或多功能原理示意图;

[0035] 图6为微透镜阵列结构及遮挡屏剖面示意图;

[0036] 图7为基于微透镜阵列的聚光器和反射器系统的光型示意图。

[0037] 图中示出:

[0038] 光源1 反射器4

[0039] 功能光源101 微透镜阵列5

[0040] 球头透镜2 入光透镜面501

[0041] 聚光器3 遮挡屏502

[0042] 第一入光面301 第一遮挡边5021

[0043] 第二入光面302 第二遮挡边5022

[0044] 出光面303 出光透镜面503

具体实施方式

[0045] 下面结合具体实施例对本实用新型进行详细说明。以下实施例将有助于本领域的技术人员进一步理解本实用新型,但不以任何形式限制本实用新型。应当指出的是,对本领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型构思的前提下,还可以做出若干变化和改进。这些都属于本实用新型的保护范围。

[0046] 实施例1:

[0047] 如图2所示,本实施例提供一种微透镜阵列光学系统,包括:光源1、光学元件以及微透镜阵列5;光源1设置在光学元件的入光端,光学元件上设置有光学花纹;光源1发出的光线到达光学元件后,经光学元件和光学花纹调整后,进入微透镜阵列5,并从微透镜阵列5出射。

[0048] 光学花纹的原理就是光线的曲面几何折射原理,光线经过光学花纹调整后,具有一定的扩散角度射出去,每个对应区域做不同的功能,有各自的扩散要求,作聚光作用的区域可以不作或者很小的扩散,作展宽作用的可以调整较大的扩散角度。

[0049] 本实施例中,光学元件为聚光器3;聚光器3包括第一入光面301、第二入光面302以及出光面303;第二入光面302设置在第一入光面301的周侧,第一入光面301用于实现中心亮斑光型,第二入光面302用于实现展宽亮斑光型;光源1发出的光线:一部分光线经过第一入光面301进入聚光器3,另一部光线经第二入光面302的折射后进入聚光器3;进入聚光器3的光线从出光面303出射,然后进入微透镜阵列5;通过调节第一入光面301和第二入光面302的大小尺寸比例来实现亮暗均匀的光型。

[0050] 本实施例中,聚光器3与微透镜阵列5的距离小于等于20mm,在其他实施中,可以根据实际需要,调整聚光器3与微透镜阵列5之间的距离。聚光器3的出光面303上设置有光学花纹。

[0051] 本实施例中,光学花纹局部设置有皮纹或涂黑,在其他实施中,也可不设置皮纹或涂黑。光学花纹的单个花纹与微透镜阵列5的单个透镜一一对应设置,单个花纹和单个透镜的尺寸大小匹配一致或为整倍数关系。光学花纹的分区边界与微透镜阵列5的透镜组边界一一对应。

[0052] 微透镜阵列5包括入光透镜面501、遮挡屏502以及出光透镜面503;光源1的光线通过入光透镜面501汇聚到遮挡屏502处,经过遮挡屏502的形状进行出光,然后到达出光透镜面503处进行光线折射,并在预设区域形成预设光型。

[0053] 光源1包括一种或多种光学功能的光源1,光源1的控制芯片为一个或多个。

[0054] 本实施例中,光源设置为贴片LED,贴片LED集成在PCBA上或集成在散热器上,通过金属导线连接PCB板,在其他实施例中,可以根据实际需要,选择其他光光源类型。

[0055] 实施例2:

[0056] 如图3所示,本实施例与实施例1的不同之处在于,光学元件为反射器4。

[0057] 光源1发出的光线经反射器4的反射面反射,然后进入微透镜阵列5;通过调节反射器4的焦距大小和光源1亮度分布对应的反射器4区域大小来实现亮暗均匀的光型。

[0058] 本实施例中,反射器4与微透镜阵列5的距离小于等于20mm,在其他实施中,可以根据实际需要,调整反射器4与微透镜阵列5之间的距离。反射器4的反射面上设置有光学花纹。

[0059] 实施例3:

[0060] 本实施例与实施例1、实施例2的不同之处在于,光学元件包括聚光器3和反射器4,聚光器3和反射器4上均设置有光学花纹。

[0061] 聚光器3的结构和功能同实施1中相同,反射器4的结构和功能同实施2中相同。聚光器3的展宽较大,最大值不足,反射器4的最大值较大,展宽不足,可以匹配组合使用,最大化的实现所需设计的功能。

[0062] 聚光器3和反射器4的入光端可以分别设置一种功能的光源,也可以分别设置多种功能的光源。

[0063] 实施例4:

[0064] 本领域技术人员可以将本实施例理解为实施例1、实施例2、实施例3的更为具体的说明。

[0065] 本实施例提供一种解决微透镜阵列,包括光源1,聚光器3或者反射器4,微透镜阵列5。

[0066] 其中,聚光器3包括第一入光面301,第二入光面302和出光面303。微透镜阵列5包括入光透镜面501,遮挡屏502,出光透镜面503。

[0067] 光线通过光源1发射出,通过聚光器3的第一入光面301和第二入光面302折射进去到聚光器3中,第一入光面301做中心亮斑A3光型设计,第二入光面302做展宽亮斑C3光型设计,通过调节各个入光面的大小尺寸比例来设计亮暗均匀的光型。然后,光线通过出光面303上的花纹分区扩散,既能保证中心亮斑A3的光强度,又能扩大展宽亮斑C3的扩散角度。最终,光学到达微透镜阵列5前,通过入光透镜面501汇聚到遮挡屏503处,经过设计的遮挡屏形状进行出光,然后到达出光透镜面503处进行光线折射,并在25m出形成设计的光型。

[0068] 光线通过光源1发射出,通过反射器4进行反射,通过调节反射器4的焦距大小和LED亮度分布对应的反射器4区域大小来设计亮暗均匀的光型,通过分区调节反射器4上的花纹进行光线扩散,既能保证中心亮斑A4的光强度,又能扩大展宽亮斑C4的扩散角度。最终,光学到达微透镜阵列5前,通过入光透镜面501汇聚到遮挡屏503处,经过设计的遮挡屏形状进行出光,然后到达出光透镜面503处进行光线折射,并在25m出形成设计的光型。

[0069] 进一步地,聚光器3和反射器4的与微透镜阵列5的距离越小越好,最大距离不要超过20mm,否则串光会造成较多的杂散光,同时也会降低光学效率,影响光型性能。

[0070] 进一步地,聚光器3和反射器4上的花纹可以根据设计局部做皮纹或涂黑。

[0071] 进一步地,聚光器3和反射器4上的单个花纹应与微透镜阵列5上的单个透镜一一对应,且尺寸大小匹配一致,或倍数关系。

[0072] 进一步地,聚光器3和反射器4上的花纹分区边界应与微透镜阵列5上透镜组边界一一对应。

[0073] 进一步地,聚光器3系统的展宽较大,最大值不足,反射器4系统的最大值较大,展

宽不足,可以匹配组合使用,最大化的实现所需设计的功能。

[0074] 进一步地,光源1的个数不仅仅是一种功能的,还可以增加光源个数,实现其他功能。

[0075] 进一步地,光源1的芯片数不仅仅是一芯片,还可以是多芯片。

[0076] 进一步地,聚光器3的材料聚碳酸酯(即PC)或聚甲基丙烯酸甲酯(即PMMA)或玻璃。

[0077] 更为具体地,如图1所示,传统的球头透镜设计相对比较简单,可调参数较少,光学设计主要通过一张连续的出光面,从而可以保证亮度的均匀性,适合投影光学设计,如图1中光型A1光型示意图,光线经过微透镜阵列5后,形成光型A2光型图,这种光型与要求不匹配,需要更多单元模块才能满足要求,成本会成倍增加,且没有亮暗区分,整体成倍增亮也会造成部分非必要点超出要求,从而增加了设计难度。

[0078] 更为具体地,聚光器3和反射器4的几何光学原理使得其更适合光学功能,如图2所示,聚光器3形成的亮暗均匀的光型B1,然后光线通过微透镜阵列5后,形成光型B2的光型图。如图4所示,通过聚光器3的各个入光面占比和出光面303上的花纹来设计光型分布,中心亮斑A3主要通过第一入光面301的大小来调节,展宽亮斑C3主要通过第二入光面302的大小来调节,出光面303上的花纹可以与各个入光面的边界一一对应,且可以分区做扩散设计。在设计光学功能的时候,根据功能要求或功能不同区域的要求来作第一入光面301和第二入光面302的占比,针对中心亮度要求高,但又有展宽的要求,在设计聚光器3时,可将第一入光面301尺寸做大,第二入光面302做小。同时,将出光面303上与第一入光面301区域对应的花纹扩散做小,出光面303上与第二入光面302区域对应的花纹扩散做大,这样可以保证中心亮度强,展宽范围大,满足需求。如图7所示,光型B1为聚光器3微透镜阵列系统的部分光型图,最大值为15-20.21x(LED输入为一芯片类型)。

[0079] 更为具体地,如图3所示,反射器4形成的亮暗均匀的光型C1,然后光线通过微透镜阵列5后,形成光型C2的光型图。如图4所示,通过反射器4的焦距大小,LED亮度分布对应的反射面区域大小和反射器4上的花纹来设计光型分布,中心亮斑A4主要通过焦距的大小和LED中心较亮光强对应的反射面区域大小来调节,展宽亮斑C4主要通过LED较暗光强对应的反射面区域大小来调节。

[0080] 反射器4上的花纹可以分区做扩散设计。在设计光学功能的时候,根据功能要求或功能不同区域的要求来设计反射器4的焦距和LED亮度分布对应的反射面区域大小,针对中心亮度要求高,但又有展宽的要求,在设计反射器4时,可将LED发散角α的范围设置为30度,对应的反射面用作中心亮斑A4设计,LED光线30度到60度的区域用作展宽亮斑C4的设计。同时,将反射器4上与LED发散角为30度内对应的区域花纹扩散做小,30度到60度的区域对应的花纹扩散做大,这样可以保证中心亮度强,展宽范围大,满足需求。如图7所示,光型B2为反射器4微透镜阵列系统的部分光型图,最大值为20-25.251x(LED输入为一芯片类型)。

[0081] 更为具体地,系统中的微透镜阵列5中的遮挡屏需要根据不同功能做对应设计,如图6中A-A剖面所示,每个单透镜对应的遮挡屏被设计成为预设形状,如图6中第一遮挡边5021和第二遮挡边5022所示,遮挡屏与预设光型形状一一对应,从而最终出光光型为预设光型。

[0082] 在其他实施例中,聚光器3和反射器4的光源可以不为一个,增加额外的功能光源101,实现其他光学功能的光型,如图5所示,即在同一个微透镜阵列光学系统可以同时设置

多个不同的光学功能的光源,以实现多个不同光学功能。

[0083] 基于多个光学功能的光源,微透镜阵列光学系统能够被设置用于产生多个光分布,多个光分布之间的类型不同,每个光分布的类型为如下任意一种:近光灯照明、远光灯照明、自适应近光灯照明、ADB远光照明、角雾灯照明、城市道路模式照明、乡下公路模式照明、高速公路模式照明、弯路模式照明、雨雾模式照明、位置信号灯、转向信号灯、日行灯、迎宾灯、氛围灯。

[0084] 本实用新型提供了一种解决MLA系统应用于光学功能的方法,本实用新型通过使用聚光器和反射器的几何光学原理来配合设计出适合光学功能的均匀亮暗光型,且通过灵活调整聚光器的各个入光面占比和出光面上的花纹及反射器的焦距和花纹可以实现不同设计要求的光学功能的光型。

[0085] 本实用新型在微透镜阵列光学系统的基础上,利用聚光器或反射器的几何光学结构原理,设计出适合光学功能的均匀亮暗光型,采用这两种光学系统,从而可以调节聚光器的各个入光面占比或反射器的焦距,及调节聚光器出光面和反射器的表面花纹的扩散角度来实现光学功能。

[0086] 在本申请的描述中,需要理解的是,术语“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本申请和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本申请的限制。

[0087] 以上对本实用新型的具体实施例进行了描述。需要理解的是,本实用新型并不局限于上述特定实施方式,本领域技术人员可以在权利要求的范围内做出各种变化或修改,这并不影响本实用新型的实质内容。在不冲突的情况下,本申请的实施例和实施例中的特征可以任意相互组合。

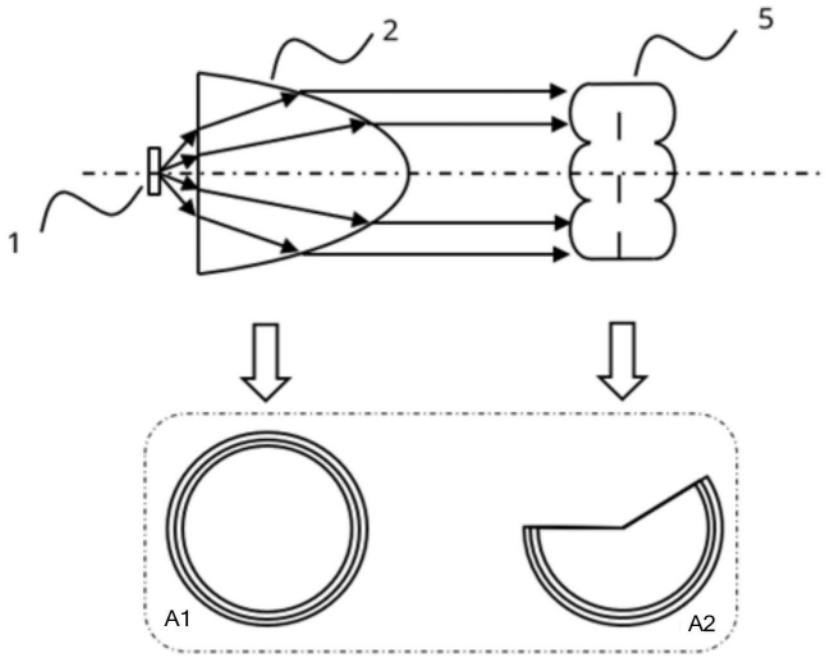


图1

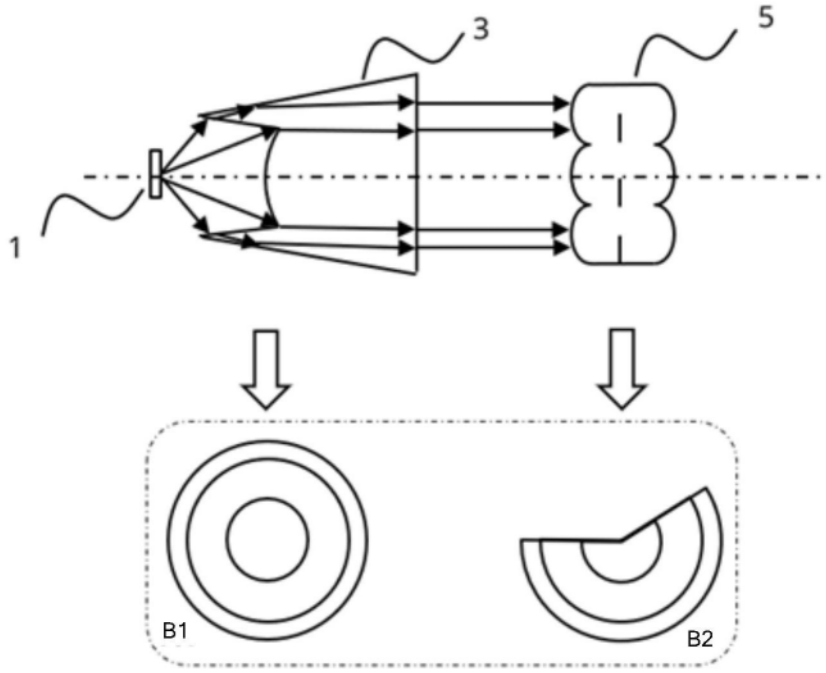


图2

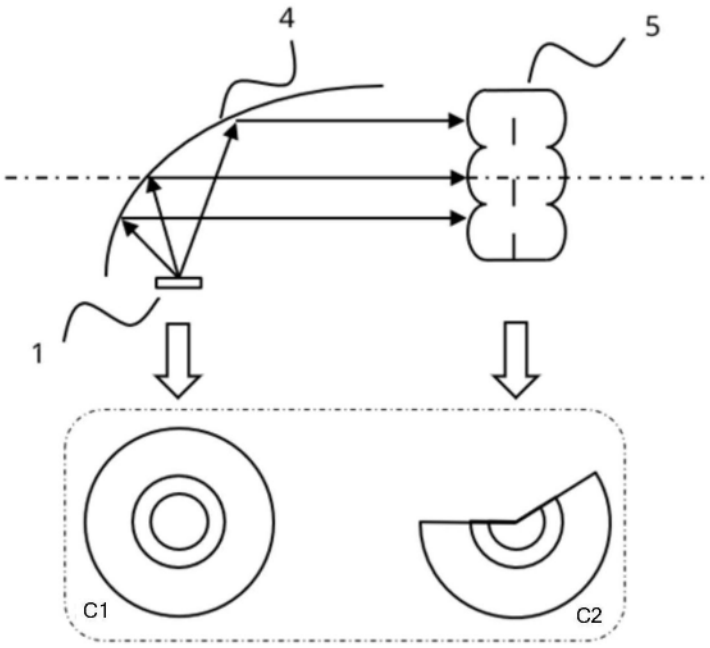


图3

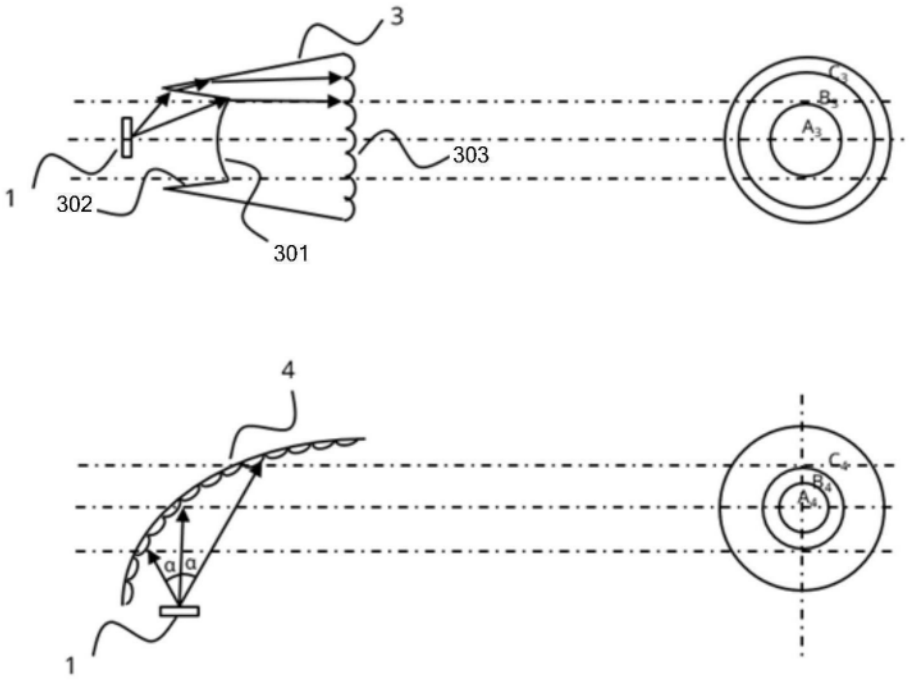


图4

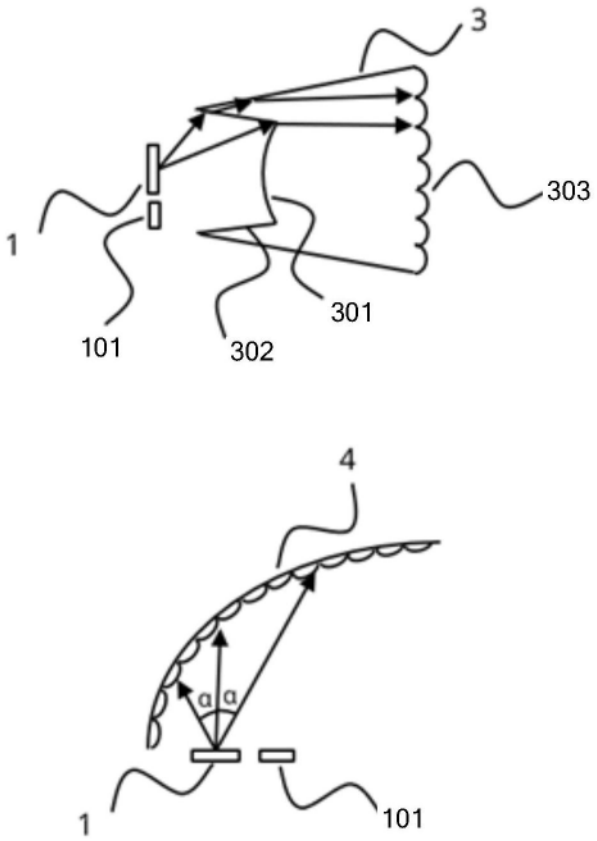

3
303
1
301
101
302
4
α
α
1
101

图5

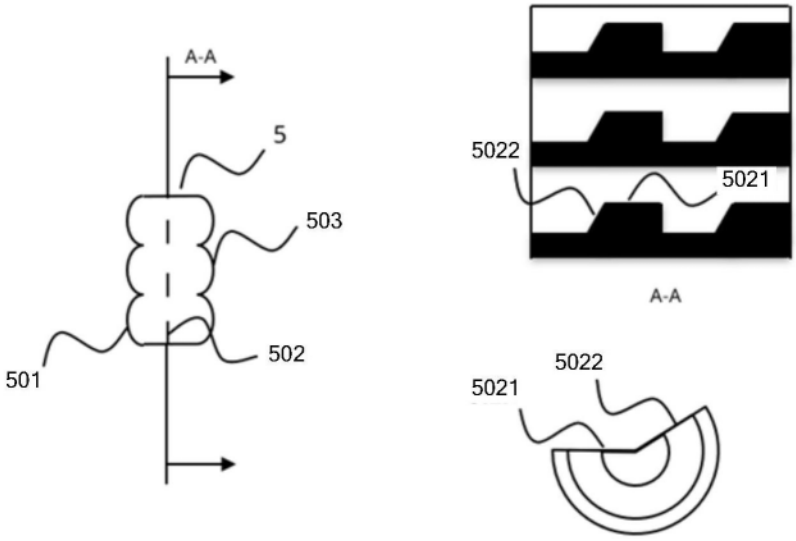

A-A
5
503
502
501
5022
5021
A-A
5022
5021

图6

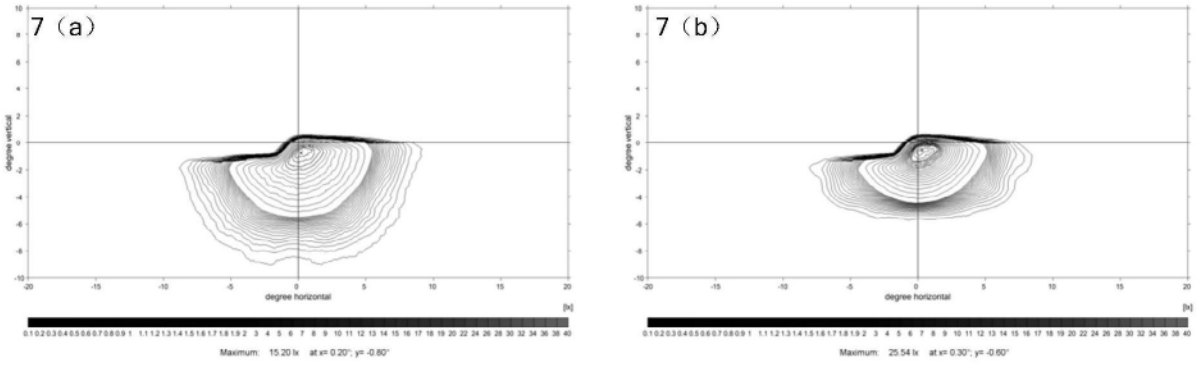

7（a）
degree vertical
degree horizontal
[lx]
Maximum: 15.20 lx at x= 0.20°; y= -0.80°
7（b）
degree vertical
degree horizontal
[lx]
Maximum: 25.54 lx at x= 0.30°; y= -0.60°

图7