



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102620244 B

(45) 授权公告日 2014. 09. 10

(21) 申请号 201210062256. 6

(22) 申请日 2012. 03. 09

(73) 专利权人 海信集团有限公司

地址 266100 山东省青岛市崂山区株洲路
151 号

(72) 发明人 刘洪岩 闫国枫

(74) 专利代理机构 北京中博世达专利商标代理
有限公司 11274

代理人 申健

(51) Int. Cl.

F21V 13/02 (2006. 01)

G03B 21/20 (2006. 01)

G03B 21/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101936505 A, 2011. 01. 05,

CN 101639195 A, 2010. 02. 03,

审查员 曾毅

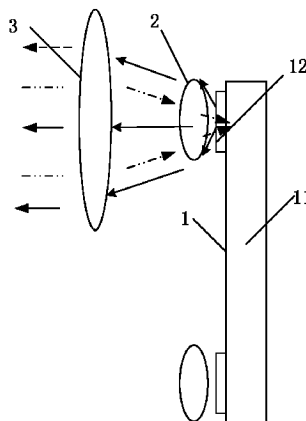
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

荧光轮系统、投影机及光线准直会聚的方法

(57) 摘要

本发明实施例公开了一种荧光轮系统、投影机及光线准直会聚的方法,涉及投影机领域,能够有效提高光源的亮度。本发明实施例的荧光轮系统,包括荧光轮、光学镜片和至少一个光学准直部件,所述光学镜片装配于所述荧光轮的前方,所述荧光轮包括基板和环形涂敷于所述基板上的荧光粉层,所述光学镜片用于会聚所述荧光粉层受激后产生的光线,所述光学准直部件用于准直会聚透过所述光学镜片的光线。



1. 一种荧光轮系统,其特征在于,包括荧光轮、光学镜片和至少一个光学准直部件,所述光学镜片装配于所述荧光轮上,所述荧光轮包括基板和环形涂敷于所述基板上的荧光粉层,所述光学镜片用于会聚所述荧光粉层受激后产生的光线,所述光学准直部件用于准直会聚透过所述光学镜片的光线;

所述基板上设有凹形槽,用以会聚透过荧光粉层的光线,所述荧光粉层位于所述凹形槽内;

所述凹形槽的深度低于或者等于所述荧光粉层的厚度,所述光学镜片将所述荧光粉层完全密封在所述凹形槽中。

2. 根据权利要求1所述的荧光轮系统,其特征在于,所述光学镜片为凸透镜结构或者月牙镜结构或者非球面镜,或者由微型凸透镜或者微型月牙镜组成的微透镜列阵结构。

3. 根据权利要求1所述的荧光轮系统,其特征在于,所述光学准直部件具体为凸透镜结构或者月牙镜结构或者非球面镜。

4. 根据权利要求1所述的荧光轮系统,其特征在于,所述凹形槽中等间距铺设若有若干个抛物面状的子光学镜片,所述子光学镜片为微透镜列阵结构。

5. 根据权利要求1所述的荧光轮系统,其特征在于,所述基板为反射型基板。

6. 根据权利要求1所述的荧光轮系统,其特征在于,所述光学准直部件与所述光学镜片组成的镜片组的焦距小于1毫米,所述光学镜片与所述光学准直部件之间的距离小于1.5毫米。

7. 一种投影机,其特征在于,包括权利要求1-6任意一项所述的荧光轮系统。

8. 一种光线准直会聚的方法,其特征在于,包括:

光学准直部件与光学镜片依次会聚平行入射的激发光,形成入射光源,所述光学镜片装配于荧光轮上,且位于所述光学准直部件与荧光粉层之间,所述光学准直部件与所述光学镜片组成的镜片组的焦点位于荧光粉层上;所述荧光轮的基板上设有凹形槽,用以会聚透过所述荧光粉层的光线,所述荧光粉层位于所述凹形槽内,所述凹形槽的深度低于或者等于所述荧光粉层的厚度,所述光学镜片将所述荧光粉层完全密封在所述凹形槽中;

光学镜片会聚经所述入射光源激发所述荧光粉层后产生的光线;

光学准直部件接收透过所述光学镜片的光线,并将所述透过所述光学镜片的光线转换为平行出射光线。

荧光轮系统、投影机及光线准直会聚的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及投影机领域,尤其涉及一种荧光轮系统、使用该荧光轮系统的投影机以及光线准直会聚的方法。

背景技术

[0002] 随着技术的发展,目前市场上的投影显示产品朝着体积越来越小、亮度越来越高的方向发展。由于新型固态光源投影机大多采用荧光体发光的光源,即将荧光粉涂覆在圆形金属基板的环形区,当投影机工作时,LD(Laser Diode, 半导体激光器)发出的光束照射在旋转的荧光轮的荧光粉上,荧光粉受激发射对应颜色的光。由于荧光粉是近空间 360 度的出射,因此光能的收集有较大的困难,光能的利用率低最终导致投影机光源的亮度不足。

[0003] 为了提高光源的亮度,可以增大激发光的输出,但需要使用功耗量更大的激发光源或者增加激发光源的数量,显然以上两种方法很难应用于近年来变小型化的电气设备中。如何在不增大投影机的体积的前提下提高光源的亮度成为急需解决的一个难题。

[0004] 目前采用的技术方案是整形光束的透镜组与荧光轮分别独立装配,但是透镜组的镜片与荧光轮之间的距离很难精确控制并且距离通常要在 1mm 以上。因此在光学设计中,经过会聚的激发光斑比较大,增大了受激发射光的光学扩展量,为后继的光学设计带来了很大难度,同时由于荧光粉是空间各个方向出光,所以 1mm 以上的间距导致只有部分光能可以接收,而且无法精确控制的距离导致接收效率也不稳定。

发明内容

[0005] 本发明的实施例所要解决的技术问题在于提供一种荧光轮系统、投影机及光线准直会聚的方法,能够明显提高光源的亮度和利用率,减小投影机的体积。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明的实施例采用如下技术方案:

[0007] 一种荧光轮系统,其特征在于,包括荧光轮以及装配于所述荧光轮前方的光学镜片和至少一个光学准直部件,所述荧光轮包括基板和环形涂敷于所述基板上的荧光粉层,所述光学镜片用于会聚所述荧光粉层受激后产生的光线,所述光学准直部件用于准直会聚透过所述光学镜片的光线。

[0008] 所述光学镜片为凸透镜结构或者月牙镜结构或者非球面镜,或者由微型凸透镜或者微型月牙镜组成的微透镜列阵结构。

[0009] 所述光学准直部件具体为凸透镜结构或者月牙镜结构或者非球面镜。

[0010] 所述基板上设有凹形槽,用以会聚透过荧光粉层的光线,所述荧光粉层位于所述凹形槽内。

[0011] 所述凹形槽的深度低于或者等于所述荧光粉层的厚度,所述光学镜片将所述荧光粉层完全密封在所述凹形槽中。

[0012] 所述凹形槽中等间距铺设若干个抛物面状的子光学镜片,所述子光学镜片为微

透镜列阵结构。

[0013] 所述基板为反射型基板。

[0014] 所述光学准直部件与所述光学镜片组成的镜片组的焦距小于 1 毫米,所述光学镜片与所述光学准直部件之间的距离小于 1.5 毫米。

[0015] 一种投影机,包括上述任意一项所述的荧光轮系统。

[0016] 一种光线准直会聚的方法,包括:

[0017] 光学准直部件与光学镜片依次会聚平行入射的激发光,形成入射光源,所述光学镜片装配于所述荧光轮的前方,且位于所述光学准直部件与所述荧光粉层之间,所述光学准直部件与所述光学镜片组成的镜片组的焦点位于荧光粉层上;

[0018] 光学镜片会聚经所述入射光源激发所述荧光粉层后产生的光线;

[0019] 光学准直部件接收透过所述光学镜片的光线,并将所述透过所述光学镜片的光线转换为平行出射光线。

[0020] 本发明实施例的荧光轮系统、投影机及光线准直会聚的方法,通过在荧光轮前方装配光学镜片和设置至少一个光学准直部件,以会聚、准直经所述荧光粉层激发后产生的光线,有效提高了光源的亮度,降低了制作难度,减小了投影机的体积。

附图说明

[0021] 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。

[0022] 图 1 为本发明实施例中荧光轮系统与光束整形系统的侧视图;

[0023] 图 2 为本发明实施例中荧光轮的立体示意图;

[0024] 图 3 为本发明实施例中光学镜片为微透镜列阵的荧光轮的示意图;

[0025] 图 4 为本发明实施例中具有凹形槽的荧光轮的示意图;

[0026] 图 5 为本发明实施例中具有子光学镜片的荧光轮的示意图;

[0027] 图 6 为本发明实施例中光学镜片为月牙镜结构以及非球面结构的示意图;

[0028] 图 7 为本发明实施例中光学镜片设计为镜片组的示意图;

[0029] 图 8 为本发明实施例中基板为透射型基板的荧光轮系统示意图;

[0030] 图 9 为本发明实施例中光线准直会聚的方法的流程示意图。

具体实施方式

[0031] 本发明实施例提供一种荧光轮系统、投影机及光线准直会聚的方法,有效提高了光源的亮度。

[0032] 下面结合附图对本发明实施例做详细描述。

[0033] 本实施例提供一种荧光轮系统,如图 1 和图 2 所示,包括荧光轮 1、光学镜片 2 和至少一个光学准直部件 3,光学镜片 2 装配在荧光轮的前方,所述荧光轮 1 包括基板 11 和环形涂敷于基板 11 上的荧光粉层 12,光学镜片 2 用于会聚荧光粉层 12 受激后产生的光线,光学准直部件 3 用于准直会聚透过光学镜片 2 的光线。

[0034] 本实施例通过在荧光轮前方装配光学镜片 2 以及设置光学准直部件 3 来减少光学系统的光学扩展量并增大亮度输出。系统工作后, 荧光轮 1 沿轴心快速转动, 同时激发光源开启。本实施例中, 光学准直部件 3 与荧光轮 1 之间的距离可以设计为超短工作距离, 比如为 0.05mm。由于对于具有相同焦距的光学准直部件 3, 镜片的直径越小, 镜片的厚度也越薄, 因此本发明的荧光轮系统在提高光源的亮度的同时, 还能够减小投影机的体积。此外, 由于光学镜片 2 与荧光轮 1 之间的距离可以通过在光学镜片 2 与荧光轮 1 之间设置垫片来精确控制, 因此可大大降低装配难度。

[0035] 如图 1 中虚线部分所示的光线, 平行入射的激发光首先经光学准直部件 3 的会聚, 再经过光学镜片 2 的会聚, 光学准直部件 3 与光学镜片 2 组成的镜片组能够将平行光会聚成一个非常小的光斑点, 即将平行入射的激发光会聚在光学准直部件 3 与光学镜片 2 组成的镜片组的焦点位置, 形成入射光源, 其中, 焦点恰位于荧光粉层上, 这样平行入射的激发光经过两次会聚, 最终在荧光粉层 12 上会聚成一个小光斑。投影机开始工作后, 随着荧光轮 1 的转动, 相对静止的入射光源激发荧光粉层 12 的位置在不断变化。在入射光源光斑点内的荧光粉层 12 受激发后产生的光线向各个方向出射。作为本发明的一种实施方式, 基板 11 为反射型基板, 因此, 与激发光同向的出射光由于基板 11 的反射作用改变方向, 使荧光粉的整体发光角度为空间 180 度。显然, 对于相同直径的光学镜片 2, 距离荧光轮 1 越近, 会聚的光能就越多, 由于本发明将光学镜片 2 直接装配在了荧光轮 1 上, 所以绝大多数的出射光得到了收集, 提高了收集效率。如图 1 中实线部分所示的光线, 光学准直部件 3 再接收透过光学镜片的光线, 并将透过光学镜片 2 的光线转换为平行出射光线, 实现了光线的准直。

[0036] 光学玻璃是用高纯度硅、硼、钠、钾、锌、铅、镁、钙、钡等的氧化物按特定配方混合, 在白金坩埚中高温融化, 用超声波搅拌均匀, 去气泡, 然后经长时间缓慢地降温形成的, 避免了玻璃块中产生内应力。冷却后的玻璃块, 还要经光学仪器测量, 并检验纯度、透明度、均匀度、折射率和色散率是否合规格, 光学玻璃具有加工性好、寿命长等优点, 还可以配合镀膜使用。因此, 使用光学玻璃制作出的光学镜片 2 具有性质稳定、不易被氧化的特点。

[0037] 优选的, 本实施例的光学准直部件 3 与所述光学镜片组成的镜片组的焦距小于 1 毫米, 光学镜片 2 与光学准直部件 3 之间的距离小于 1.5 毫米。具体的, 光学准直部件 3 可以是凸透镜结构, 也可以是月牙镜结构或者凹透镜结构或者非球面镜结构, 优选凸透镜结构。

[0038] 本实施例中的光学镜片 2 可具体为凸透镜结构或者月牙镜结构或者凹透镜结构或者非球面镜结构, 图 6 是光学镜片为月牙镜结构以及非球面结构的示意图。进一步的, 为更好的会聚光线, 光学准直部件 3 可以设置两片或者两片以上, 如图 7 所示, 光学准直部件 3 设置了两片, 优选包含至少一个非球面镜, 便于优化出射光束的发散角度和发光面积。

[0039] 作为本发明的一种实施方式, 光学镜片 2 可进一步为平凸透镜, 且平面部分与荧光粉层 12 相接触, 进一步的隔绝了荧光粉与空气的接触, 防止荧光粉层 12 被污染和氧化, 延长荧光轮的使用寿命。由于荧光粉在受到激发光束作用的同时, 本身也产生了大量的热量, 相比于原有技术主要靠基板 11 导热, 本发明中镜片也起到了传导荧光粉热量的作用, 降低了荧光粉的工作温度, 大幅度提高了荧光轮 1 的寿命, 进而延长了投影机的寿命。另外, 光学镜片 2 也可与荧光轮 1 之间保留一定的间隙。

[0040] 本实施例中的光学镜片 2 还可以是由凸透镜结构或者月牙镜结构或者凹透镜结

构或者非球面镜结构组成的微透镜列阵结构,如图 3 所示。相比于传统的透镜结构,微透镜阵列可以设计更小的象差,相同等效焦距下更薄的厚度,因此微透镜阵列对于压缩光束发散角度,减少镜片体积和成本都有很大帮助。

[0041] 进一步的,本实施例的基板 11 上设有凹形槽,荧光粉层 12 位于凹形槽内,因此,穿过荧光粉层 12 的激发光在到达基板 11 时受到凹形槽的曲面的作用而发生会聚。本实施例中的基板 11 可选择反射型基板,例如金属基板,以更好的会聚光线。此外,凹形槽可以是两环或者两环以上同心凹形槽。

[0042] 优选的,如图 4 所示,凹形槽的深度与荧光粉层 12 的厚度相同或者低于荧光粉层 12 的厚度,这样,光学镜片 2 就可以将荧光粉层 12 完全密封在凹形槽中,避免荧光粉层 12 因与空气接触而发生氧化以及受到污染。凹形槽与透镜共同起到会聚光线的作用。

[0043] 进一步的,如图 5 所示,为更好的会聚穿过荧光粉层 12 的光线,本实施例在凹形槽中等间距铺设若干个抛物面状的子光学镜片 13。优选的,子光学镜片 13 为微透镜列阵结构。

[0044] 进一步的,为达到更好的聚光效果,荧光粉层 12 位于凹形槽的曲面的焦点处。

[0045] 进一步的,本实施例中的基板 11 可以是透射型基板,如图 8 所示。第一个光学准直部件和第一个光学镜片首先将平行入射的激发光会聚成一个小的光斑点照射到荧光粉层 12 上。光学镜片 2 再会聚荧光粉层 12 受激发后产生的光线,然后再由第二个光学准直部件 3 将透过光学镜片 2 的光线转换为平行出射光线。准直会聚的原理同上述反射型基板,在此不再赘述。此外,光学镜片 2 和至少一个光学准直部件 3,也可以设计成可独立安装的镜片组的结构。

[0046] 进一步的,为更好的聚光和透光,光学镜片 2 和基板 11 均可镀一层高反射膜和增透膜。

[0047] 本实施例还提供一种投影机,包括以上所述的荧光轮系统。上述荧光轮系统可以应用在各种不同架构的投影机中,属于本领域技术人员公知技术,在此不再赘述。

[0048] 本实施例还提供一种光线准直会聚的方法,需要说明的是,本实施例的方法采用上述荧光轮系统,且以基板 11 为反射型基板为例进行说明的,如图 1 和图 9 所示。

[0049] 步骤 101、光学准直部件与光学镜片依次会聚平行入射的激发光,形成入射光源,所述光学镜片装配于所述荧光轮的前方,且位于所述光学准直部件与所述荧光粉层之间,所述光学准直部件与所述光学镜片组成的镜片组的焦点位于荧光粉层上;

[0050] 步骤 102、光学镜片会聚经所述入射光源激发所述荧光粉层后产生的光线;

[0051] 步骤 103、光学准直部件接收透过所述光学镜片的光线,并将所述透过所述光学镜片的光线转换为平行出射光线。

[0052] 如图 1 中虚线部分所示的光线,平行入射的激发光首先经光学准直部件 3 的会聚,再经过光学镜片 2 的会聚,光学准直部件 3 与光学镜片 2 组成的镜片组能够将平行光会聚成一个非常小的光斑点,即将平行入射的激发光会聚在光学准直部件 3 与光学镜片 2 组成的镜片组的焦点位置,形成入射光源,其中,焦点恰位于荧光粉层上,这样平行入射的激发光经过两次会聚,最终在荧光粉层 12 上会聚成一个小光斑。投影机开始工作后,随着荧光轮的转动,相对静止的入射光源激发荧光粉层的位置在不断变化。在激发光光斑点内的荧光粉层受激发后产生的光线向各个方向出射。作为本发明的一种实施方式,基板为反射型

基板,因此,与激发光同向的出射光由于基板的反射作用改变方向,使荧光粉的整体发光角度为空间 180 度。显然,对于相同直径的光学镜片,距离荧光轮越近,会聚的光能就越多,由于本发明将光学镜片直接装配在了荧光轮上,所以绝大多数的出射光得到了收集,提高了收集效率。如图 1 中实线部分所示的光线,光学准直部件再接收透过光学镜片的光线,并将透过光学镜片的光线转换为平行出射光线,实现了光线的准直。

[0053] 进一步的,光学准直部件与光学镜片组成的镜片组的焦距小于 1 毫米,所述光学镜片与所述光学准直部件之间的距离小于 1.5 毫米。

[0054] 本实施例中光学镜片和光学准直部件的工作原理同上述荧光轮系统,在此不再赘述。此外,对于基板为透射型基板的情况,本实施例的方法也同样适用。

[0055] 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以所述权利要求的保护范围为准。

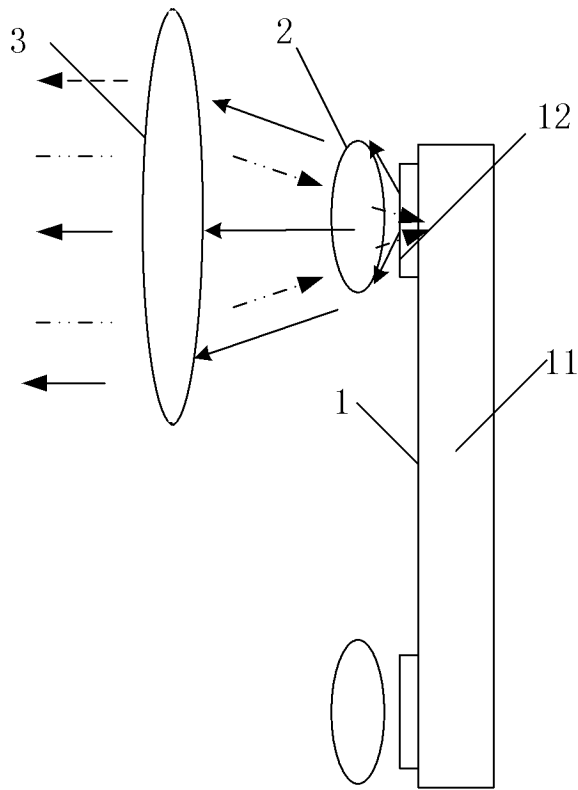


图 1

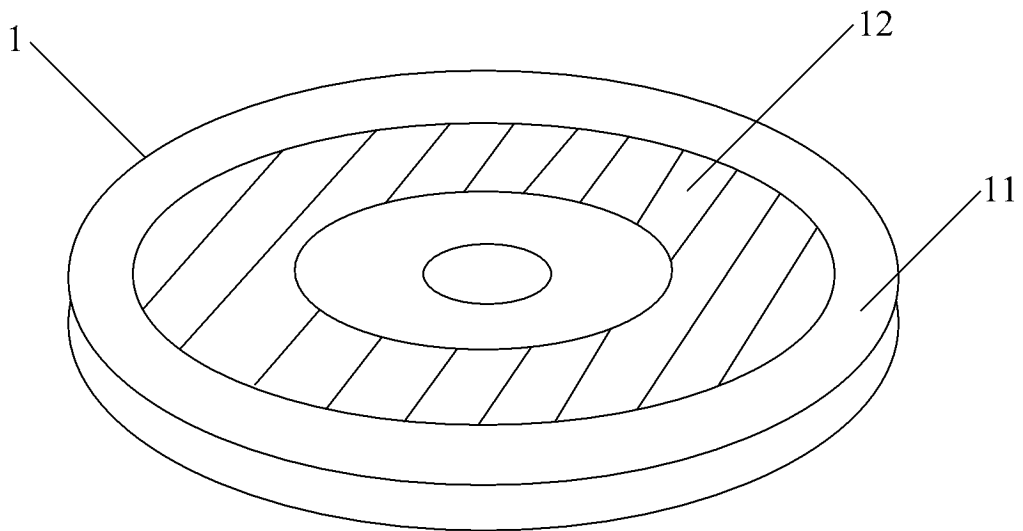


图 2

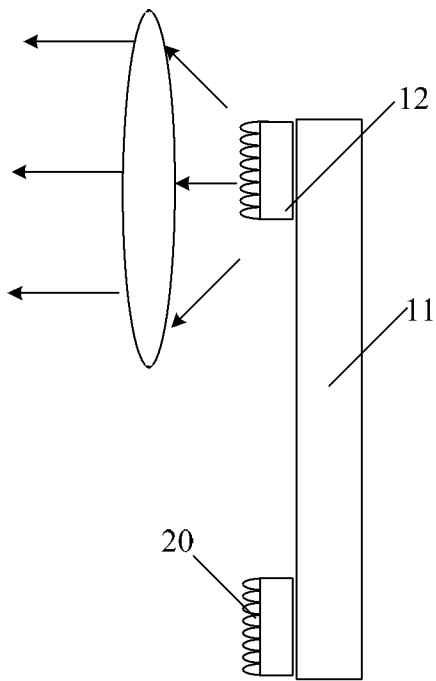


图 3

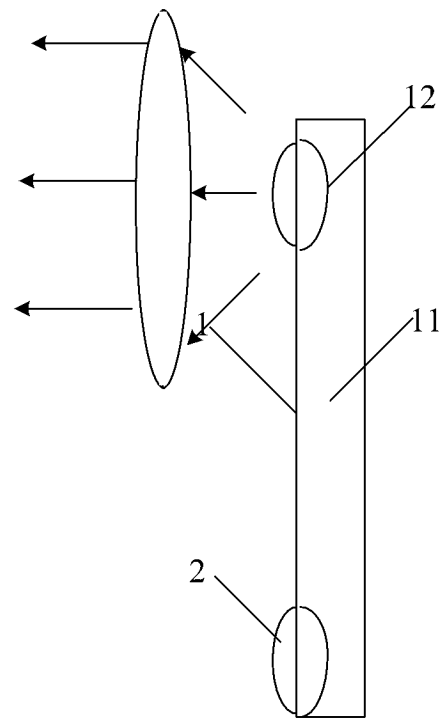


图 4

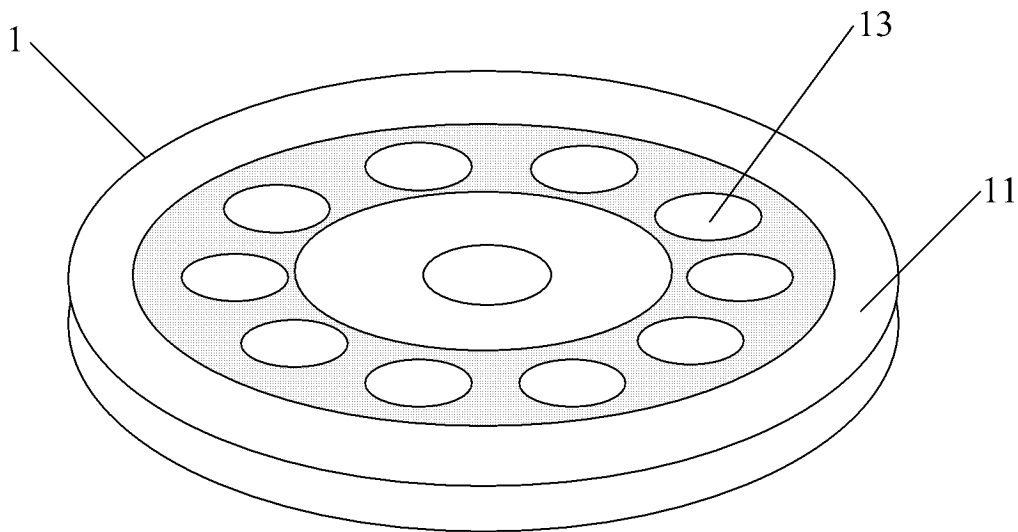


图 5



图 6

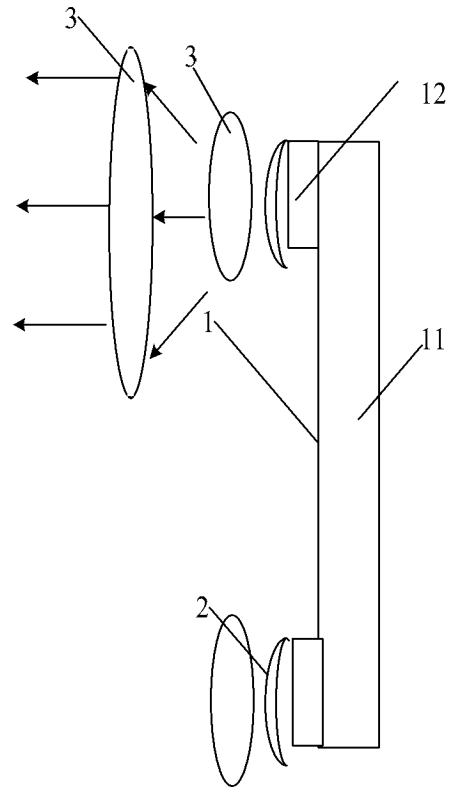
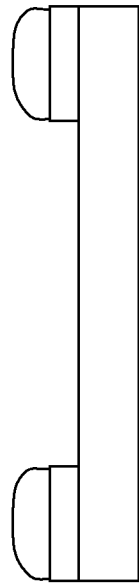


图 7

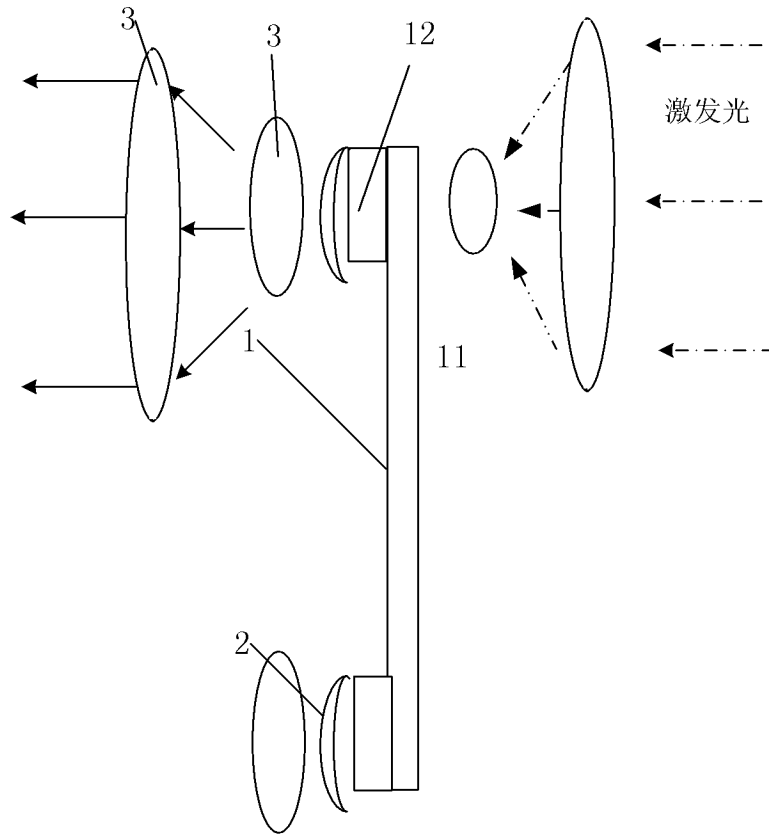


图 8

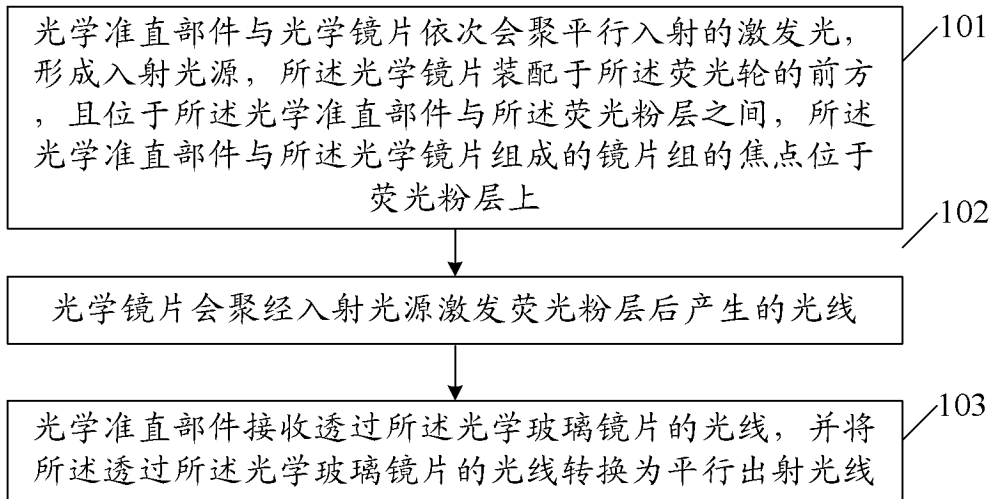


图 9