



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108398804 A

(43)申请公布日 2018.08.14

(21)申请号 201810265462.4

(22)申请日 2018.03.28

(71)申请人 四川长虹电器股份有限公司

地址 621000 四川省绵阳市高新区绵兴东
路35号

(72)发明人 姜银磊 何龙 梁其鹏

(74)专利代理机构 四川省成都市天策商标专利
事务所 51213

代理人 蒋金梅 刘渝

(51)Int.Cl.

G02B 27/48(2006.01)

G03B 21/20(2006.01)

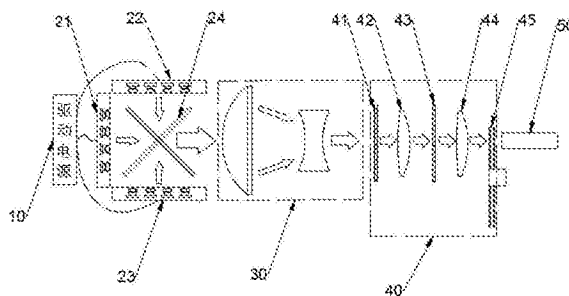
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

一种激光消散斑光路及激光投影光源系统

(57)摘要

本发明公开了一种激光消散斑光路及激光投影光源系统,涉及激光显示技术领域。它包括扩散组件及用于准直或聚光的透镜组件,所述扩散组件至少由两个扩散部件组成,其中,至少一个扩散部件为动态消散斑装置,其余扩散部件为静态消散斑装置,所述动态消散斑装置的运动方式为周期旋转;所述透镜组件设置于扩散部件之间。通过动态扩散部件与静态扩散部件的组合使用,实现较佳的消散斑及光斑匀化功能。本发明中激光光束反复发散、准直,极大的降低了激光束的空间相干性,从而有效的解决了散斑问题。本发明所提供的激光消散斑光路结构简单、体积较小,容易集成在激光显示系统中,使得光机结构更加紧凑。



1. 一种激光消散斑光路,其特征在于:它包括扩散组件及用于准直或聚光的透镜组件,所述扩散组件至少由两个扩散部件组成,其中,至少一个扩散部件为动态消散斑装置,其余扩散部件为静态消散斑装置,所述动态消散斑装置的运动方式为周期旋转;所述透镜组件设置于扩散部件之间。

2. 根据权利要求1所述的一种激光消散斑光路,其特征在于:所述扩散组件由两个扩散部件或者三个扩散部件组成,当所述扩散组件由两个扩散部件组成时,两个扩散部件均为动态消散斑装置,或者其中一个扩散部件为静态消散斑装置,另一个扩散部件为动态消散斑装置;当所述扩散组件由三个扩散部件组成时,其中两个扩散部件为静态消散斑装置,另一个扩散部件为动态消散斑装置。

3. 根据权利要求1所述的一种激光消散斑光路,其特征在于:所述动态消散斑装置包括扩散轮和马达及同轴连接装置,所述马达带动扩散轮做周期旋转运动。

4. 根据权利要求3所述的一种激光消散斑光路,其特征在于:所述扩散轮是由单层圆片形扩散片组成的单层扩散轮或者是由两层圆片形扩散片组成的双层扩散轮。

5. 根据权利要求4所述的一种激光消散斑光路,其特征在于:所述双层扩散轮包括第一扩散轮和第二扩散轮,所述第一扩散轮和第二扩散轮安装在马达及同轴连接装置的同一端,第一扩散轮和第二扩散轮之间采用间隔安装或紧贴安装。

6. 根据权利要求4所述的一种激光消散斑光路,其特征在于:所述双层扩散轮包括第一扩散轮和第二扩散轮,所述第一扩散轮和第二扩散轮安装在马达及同轴连接装置的不同端,所述第一扩散轮和第二扩散轮的中间放置透镜组件。

7. 根据权利要求4所述的一种激光消散斑光路,其特征在于:所述圆片形扩散片包括红、绿、蓝三个扩散区,每个扩散区根据红、绿、蓝激光器波长的消散斑差异设置为不同的扩散半角。

8. 根据权利要求6所述的一种激光消散斑光路,其特征在于:所述第一扩散轮无分区,各区域的扩散半角相同;第二扩散轮分为红、绿、蓝三个扩散区,各扩散分区的扩散半角不同或相同。

9. 根据权利要求1所述的一种激光消散斑光路,其特征在于:所述静态消散斑装置为静态扩散片,材质为玻璃或石英薄片或塑料,单面或双面漫散射。

10. 一种激光投影光源系统,其特征在于:它包括如权利要求1-9任意所述的一种激光消散斑光路,以及驱动电源装置,绿色激光器阵列,红色激光器阵列,蓝色激光器阵列,合光组件,望远组件和光棒;所述驱动电源装置输出脉冲信号,驱动红、绿、蓝激光阵列依次分时发出红、绿、蓝激光,并通过合光组件完成合光,再通过望远组件实现光束口径压缩后入射到激光消散斑光路中,在激光消散斑光路中激光束被多次扩散、准直后,聚焦于光棒入口。

一种激光消散斑光路及激光投影光源系统

技术领域

[0001] 本发明涉及激光显示技术领域,尤其涉及一种用于激光投影照明系统光路中的激光消散斑光路及激光投影光源系统。

背景技术

[0002] 激光投影作为一种新发展起来的投影技术,以二极管激光器作为光源,光线经照明系统匀光后投射在光调制芯片(DMD、LCD、LCOS等)上,然后经投影镜头成像在像面上。其中,激光的高相干性引起了激光投影显示中的散斑效应,散斑是指相干光源照射粗糙物体时,散射后的光由于相位差恒定,光波频率相同,振动方向一致,在空间中产生干涉,有些部分干涉相长,有的部分干涉相消,最终的结果就是在屏幕上出现明暗相间的斑点,也即散斑,这些未聚焦的斑点在人眼看来是闪烁的,长时间观看容易引起不适,更严重影响投影画面的质量,降低用户的观看体验。

[0003] 激光投影中消散斑早已成为一大课题,消散斑亦即消相干,降低激光束的空间相干性和时间相干性是解决散斑问题的有效途径;在激光投影显示技术中,在照明光路中设置动态或静态扩散片进行消散斑处理,而扩散片设置的位置及方式不同,得到不同的消散斑效果。现有的技术方案中,激光消散斑效果一般,投影画面仍可观察到散斑现象,仍需进一步优化扩散片设置方式,达到最佳的消散斑效果。

发明内容

[0004] 本发明的目的针对上述背景技术,提供一种激光消散斑光路及激光投影光源系统,实现较佳的消散斑及光斑匀化功能。

[0005] 为了达到上述的技术效果,本发明采取以下技术方案:

[0006] 一种激光消散斑光路,它包括扩散组件及用于准直或聚光的透镜组件,所述扩散组件至少由两个扩散部件组成,其中,至少一个扩散部件为动态消散斑装置,其余扩散部件为静态消散斑装置,所述动态消散斑装置的运动方式为周期旋转;所述透镜组件设置于扩散部件之间。通过动态扩散部件与静态扩散部件的组合使用,实现较佳的消散斑及光斑匀化功能。

[0007] 进一步的技术方案是:所述扩散组件由两个扩散部件或者三个扩散部件组成,当所述扩散组件由两个扩散部件组成时,两个扩散部件均为动态消散斑装置,或者其中一个扩散部件为静态消散斑装置,另一个扩散部件为动态消散斑装置;当所述扩散组件由三个扩散部件组成时,其中两个扩散部件为静态消散斑装置,另一个扩散部件为动态消散斑装置。

[0008] 进一步的技术方案是:所述动态消散斑装置包括扩散轮和马达及同轴连接装置,所述马达带动扩散轮做周期旋转运动。

[0009] 进一步的技术方案是:所述扩散轮是由单层圆片形扩散片组成的单层扩散轮或者是由两层圆片形扩散片组成的双层扩散轮。

[0010] 进一步的技术方案是：所述双层扩散轮包括第一扩散轮和第二扩散轮，所述第一扩散轮和第二扩散轮安装在马达及同轴连接装置的同一端，第一扩散轮和第二扩散轮之间采用间隔安装或紧贴安装。

[0011] 进一步的技术方案是：所述双层扩散轮包括第一扩散轮和第二扩散轮，所述第一扩散轮和第二扩散轮安装在马达及同轴连接装置的不同端，所述第一扩散轮和第二扩散轮的中间放置透镜组件。

[0012] 进一步的技术方案是：所述圆片形扩散片包括红、绿、蓝三个扩散区，每个扩散区根据红、绿、蓝激光器波长的消散斑差异设置为不同的扩散半角。

[0013] 进一步的技术方案是：所述第一扩散轮无分区，各区域的扩散半角相同；第二扩散轮分为红、绿、蓝三个扩散区，各扩散分区的扩散半角不同或相同。

[0014] 进一步的技术方案是：所述静态消散斑装置为静态扩散片，材质为玻璃或石英薄片或塑料，单面或双面漫散射。

[0015] 同时本发明还提供一种激光投影光源系统，它包括如上所述的一种激光消散斑光路，以及驱动电源装置，绿色激光器阵列，红色激光器阵列，蓝色激光器阵列，合光组件，望远组件和光棒；所述驱动电源装置输出脉冲信号，驱动红、绿、蓝激光阵列依次分时发出红、绿、蓝激光，并通过合光组件完成合光，再通过望远组件实现光束口径压缩后入射到激光消散斑光路中，在激光消散斑光路中激光束被多次扩散、准直后，聚焦于光棒入口。

[0016] 下面对本发明做进一步解释说明：

[0017] 所述的激光消散斑光路中设置有三个扩散部件，第一扩散部件和第二扩散部件设置为静态，第三扩散部件设置为动态，用于对激光束进行扩散、匀化，扩散部件之间设置有透镜组，用于扩散后的光束准直或光束会聚，经三次以上的扩散后，特别是本发明中描述的两静态加一动态的方法，前序激光束的空间相干性大幅度降低，有效消除了激光干涉产生的条纹，由此投影画面散斑的问题得到极大改善。

[0018] 优选的，所述第一扩散部件和第二扩散部件为静态扩散片，材质为玻璃或石英薄片或塑料，单面或双面漫散射。

[0019] 优选的，所述第三扩散部件设置为动态，由马达组件与扩散轮组合而成，马达带动扩散轮做周期旋转运动。

[0020] 优选的，所述扩散轮为两层圆片形扩散片组成双层扩散轮，所述扩散轮被分为绿光扩散区，红光扩散区和蓝光扩散区；当绿色激光器发光时，扩散轮转到绿光扩散区；当红色激光器发光时，扩散轮转到红色扩散区；当蓝色激光器发光时，扩散轮转到蓝色扩散区，即通过驱动电源输出的时序脉冲点亮激光器实现分时发光并与扩散轮对应扩散段实现同步。

[0021] 扩散轮分为红绿蓝三个扩散区，其优点为可根据红绿蓝单色场的消散斑效果对单一色场进行散斑微调优化而不影响其他色场，如当红色消散斑效果略差，而绿色和蓝色场消散斑效果较好时，只需更改红色扩散区的扩散片特性即可优化红色场的散斑效果；同时，扩散轮分区还可微调红绿蓝光束的发散角。

[0022] 或者优选的，所述扩散轮为单层扩散片组成的单层扩散轮，也分为绿光扩散区，红光扩散区和蓝光扩散区，功能及控制方式与上述双层方式相同。

[0023] 特别地，本发明所描述的静态扩散部件和动态扩散部件的位置总是可以在本消散

斑光路的透镜或透镜组中进行变换位置,但扩散部件总数保持为三个。

[0024] 特别地,本发明所描述的消散斑方法除被用于蓝、绿、红三色激光照明或投影系统,对应三种光束中的任意一种也同样有效。

[0025] 本发明的有益效果是:本发明的激光消散斑光路中,设置两个静态扩散部件和一个动态扩散部件的方式实现激光投影显示消散斑目的,与现有技术相比,无论是白场还是红绿蓝单色场均能实现较好的消散斑效果;把动态扩散部件分为红绿蓝不同的扩散区,通过与激光器发光的分时同步控制,可分别根据红绿蓝单色画面的散斑效果,调整对应动态扩散区的扩散角度实现消散斑效果微调;本发明中激光光束反复发散、准直,极大的降低了激光束的空间相干性,从而有效的解决了散斑问题。本发明所提供的激光消散斑光路结构简单、体积较小,容易集成在激光显示系统中,使得光机结构更加紧凑。

附图说明

[0026] 图1为本发明实施例一中激光消散斑光路及激光投影光源示意图;

[0027] 图2为本发明实施例一中第三扩散部件的结构示意图(双层);

[0028] 图3为本发明实施例一中第三扩散部件的结构示意图(单层);

[0029] 图4为本发明实施例二中激光消散斑光路及激光投影光源示意图;

[0030] 图5为本发明实施例二中第一扩散部件的结构示意图;

[0031] 图6为本发明实施例三中激光消散斑光路及激光投影光源示意图;

[0032] 图7为本发明实施例三中第二扩散部件的结构示意图;

[0033] 图8为本发明实施例四中激光消散斑光路及激光投影光源示意图。

[0034] 图9为本发明实施例四中第三扩散部件安装位置示意图。

具体实施方式

[0035] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部实施例。

[0036] 实施例一

[0037] 如图1所示,在本实施例中,提供一种激光消散斑光路及激光投影光源系统,驱动电源装置10发出脉冲信号,分时驱动绿色激光器阵列21、红色激光器阵列22和蓝色激光器阵列23分别发出绿红蓝激光,经合光元件24合成白光,白光通过望远组件30后,光束的口径被压缩变小后入射到消散斑光路40,在激光消散斑中激光束经过多次散射、准直后聚焦于光棒入口。

[0038] 所述激光消散斑光路40包括:第一扩散部件41和第二扩散部件43,均为静态扩散片,第三扩散部件45为旋转扩散轮组件;第一扩散部件41后方放置第一透镜组件42,第二扩散部件43后方放置第二透镜组件44;所述第一透镜组件42和第二透镜组件44均为一片或多片透镜组合。

[0039] 如图2、图3所示,第三扩散部件45为圆片型动态消散斑装置,可根据系统的消散斑需求设置为双层或单层结构形式。为使第三扩散部件45达到最佳的消散斑效果,本实施例中优选双层扩散轮方案。

[0040] 具体地,所述双层扩散轮方案为:第三扩散部件45包括第一扩散轮451和第二扩散轮452,二者安装在马达及同轴连接组件453上;马达及同轴连接组件转动时带动第一扩散轮451和第二扩散轮452同步旋转;第一扩散轮451和第二扩散轮452中间可留空气间隙;或者第一扩散轮451和第二扩散轮452中间无间隙紧贴放置。

[0041] 进一步地,第一扩散轮451为透过式圆片形扩散片,分为三个扩散区,即红光扩散区451-R、绿光扩散区451-G和蓝光扩散区451-B;第二扩散轮452也为透过式扩散片,分为三个扩散区,即红光扩散区452-R、绿光扩散区452-G和蓝光扩散区452-B;两个扩散轮的分区一一对应且角度相同,即红光扩散区451-R与452-R的角度相同,位置相同,扩散角度可设置为相同或不同;绿光扩散区451-G与452-G的角度相同,位置相同,扩散角度可设置为相同或不同;蓝光扩散区451-B与452-B的角度相同,位置相同,扩散角度可设置为相同或不同。

[0042] 当红色激光器阵列22发出红光时,第三扩散部件45转动到红色扩散区451-R和452-R,当绿色激光器阵列21发出绿光时,第三扩散部件45转动到绿色扩散区451-G和452-G,当蓝色激光器阵列23发出蓝光时,第三扩散部件45转动到蓝色扩散区451-B和452-B。

[0043] 本实施例的消散斑光路采用静态与动态组合方式实现消散斑处理,消散斑效果好,而且动态扩散轮分区设计可分别对红绿蓝场消散斑效果进行微调,为便于理解,现举例说明,如图1所示第一扩散部件41和第二扩散部件42都为扩散半角为 2.2° 的扩散片;如图2所示,红光扩散区451-R与452-R扩散半角为 1.6° ,绿光扩散区451-G与452-G扩散半角为 1.5° ,蓝光扩散区451-B与452-B扩散半角为 1.4° ,当蓝场、绿场的消散斑效果较好而红场的消散斑效果略差时,只需增加红光扩散区扩散半角。实现方式有两种:一是只增加红光扩散区451-R的扩散半角,如增加到 2° ,或者只增加红光扩散区452-R的扩散角到 2° ;二是同时增加红光扩散区451-R与452-R的扩散半角至 1.8° 。蓝场或绿场的消散斑效果略差时,微调方式与此相同。

[0044] 进一步地,如图3所示,第三扩散部件45可设置为单层扩散轮形式,即取消第二扩散轮452就可实现,二者的功能及原理基本相同,主要区别是取消第二扩散轮452后,第一扩散轮451的扩散半角需增大,比如扩散半角增大为原来的2倍。

[0045] 进一步地,作为本实施例的一种简化结构,第一扩散轮451和第二扩散轮452均可设置为无分区方式,即为单一扩散半角的扩散轮。

[0046] 实施例二

[0047] 如图4所示,本发明实施例二中提供一种激光消散斑光路及激光投影光源系统,所述激光消散斑光路采用两个动态旋转扩散轮装置组合的方式实现消散斑目的。

[0048] 具体地,本实施例中激光消散斑光路40包括第一扩散部件46,透镜组件47,第二扩散部件45;所述第一扩散部件46为动态消散斑装置,所述透镜组件47为一片或多片透镜组合,用于准直或会聚激光光束;所述第二扩散部件45为动态消散斑装置,其技术方案及实现的功能与实施例一中第三扩散部件45相同。

[0049] 具体地,所述第一扩散部件46为旋转扩散轮结构,可设置为双层或单层形式,为达到最佳的消散斑效果,本实施例中优选双层扩散轮,两层扩散轮之间可留空气间隙或者紧贴放置。

[0050] 具体地,如图5所示,第一扩散部件46为圆片型动态扩散轮,包括第一扩散轮461和第二扩散轮462;由于入射到第一扩散部件46上的激光束为平行光或近似平行光,照射面积

较大,不适合设置分区,因此第一扩散轮461和第二扩散轮462都设置为单一扩散半角的扩散片,二者扩散角度可以相同或者不同。

[0051] 本实施例采用两个旋转双层扩散轮装置实现消散斑目的,第一扩散部件46与第二扩散部件45同向旋转或反向旋转均可,光束四次穿过扩散片,即四片动态消散斑扩散片,消散斑效果较佳。

[0052] 进一步地,作为本实施例的简化结构,还存在以下几种形式:

[0053] 当第一扩散部件46采用双层扩散轮方案时,第二扩散部件45可采用单层扩散轮方案;

[0054] 或者当第一扩散部件46采用单层扩散轮方案时,第二扩散部件45可采用单层或双层扩散轮方案。

[0055] 实施例三

[0056] 如图6所示,本发明实施例三中提供一种激光消散斑光路及激光投影光源系统,所述激光消散斑光路采用一片静态扩散片和一个动态旋转扩散轮装置组合的方式实现消散斑目的。

[0057] 具体地,本实施例中激光消散斑光路40包括第一扩散部件41,第一透镜组件42,第二扩散部件48,第二透镜组件44;所述第一扩散部件41为静态扩散片;第一透镜组件42为一片或多片透镜组合,用于准直发散后的激光光束;所述第二扩散部件48为动态消散斑装置,包括第一扩散轮481,第二扩散轮482和马达及同轴连接装置483;所述第二扩散轮482靠近光棒50入口位置,第二透镜组件44为一片或多片透镜组合,放置于第一扩散轮481之后,用于将发散后的激光束准直并聚焦于光棒50入口位置。

[0058] 进一步地,如图7所示,所述第二扩散部件48的技术方案是,第一扩散轮481为圆片形扩散片,扩散片无分区,各区域扩散半角相同;第二扩散轮482为圆片型扩散片,分为绿光扩散区482-G,红光扩散区482-R和蓝光扩散区482-B,具体功能、原理及分区方式与实施例一中第二扩散轮452完全相同。第一扩散轮481安装在马达及同轴连接装置左端,第二扩散轮482安装在马达及同轴连接装置右端,马达及同轴连接装置带动扩散轮旋转。

[0059] 实施例四

[0060] 如图8所示,本发明实施例四中提供一种激光消散斑光路,包括第一扩散部件401,第一透镜组件402,第二扩散部件403,第二透镜组件404,第三扩散部件405。其中第一扩散部件401和第二扩散部件402为静态扩散片,第三扩散部件405为动态扩散片,如图9所示,该动态扩散片与滤色片组成滤色轮,绕轴周期旋转。本实施例可应用于激光激发荧光粉方式的投影光源系统中。

[0061] 激光束入射到第一片扩散部件401上,透过扩散片后激光束的相位改变,相干性减弱,同时激光光斑得到匀化;扩散后的激光束被第一透镜组件402收集并准直,准直后的激光束入射到第二扩散部件403上,激光束的相干性进一步被减弱;第二透镜组件404收集到扩散后的激光束并聚焦于第三扩散部件405的上,周期性旋转的扩散片使透过的激光束产生随机的相位差,大大降低了光束的相干性,从而有效的消除了激光投影系统中的散斑效应。

[0062] 以上所述为本发明激光消散斑光路及激光投影光源的具体实施方式,本专利所述的消散斑并非完全的消除激光散斑,而是使得激光散斑的对比度下降到能够满足产品应

用要求的具体范围内。

[0063] 尽管这里参照本发明的解释性实施例对本发明进行了描述,但是,应该理解,本领域技术人员可以设计出很多其他的修改和实施方式,这些修改和实施方式将落在本申请公开的原则范围和精神之内。更具体地说,在本申请公开的范围内,可以对主题组合布局的组成部件和/或布局进行多种变型和改进。除了对组成部件和/或布局进行的变型和改进外,对于本领域技术人员来说,其他的用途也将是明显的。

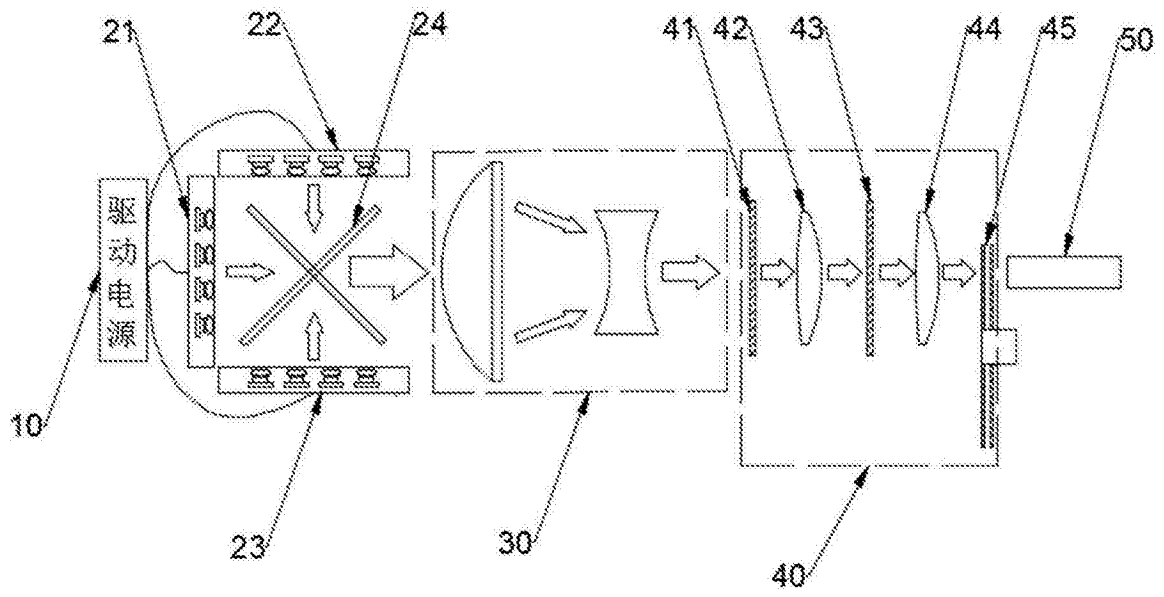


图1

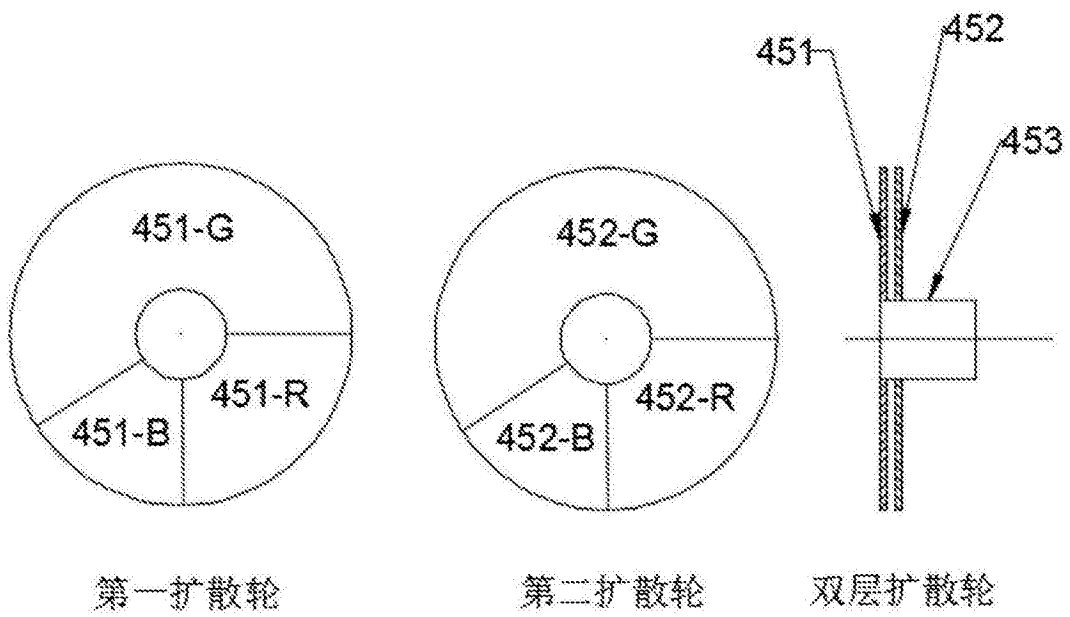


图2

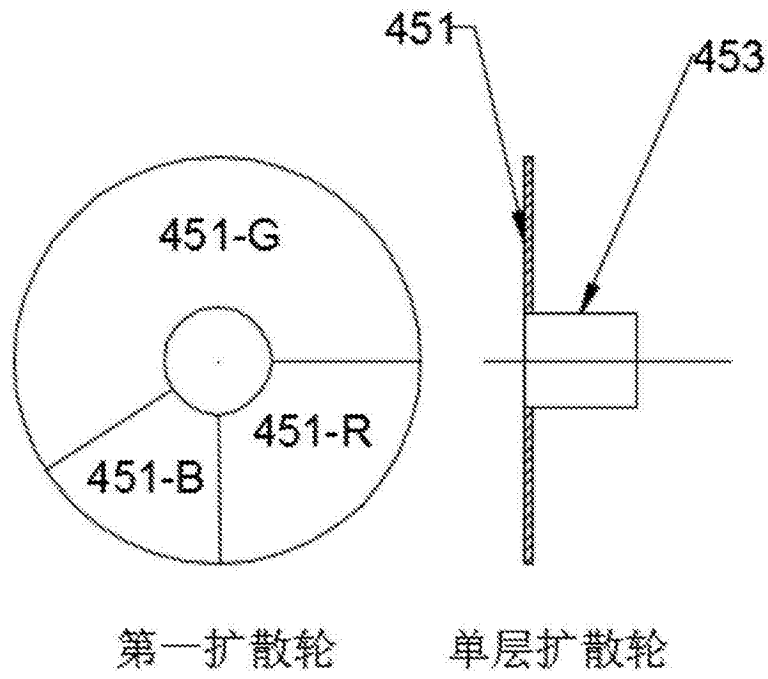


图3

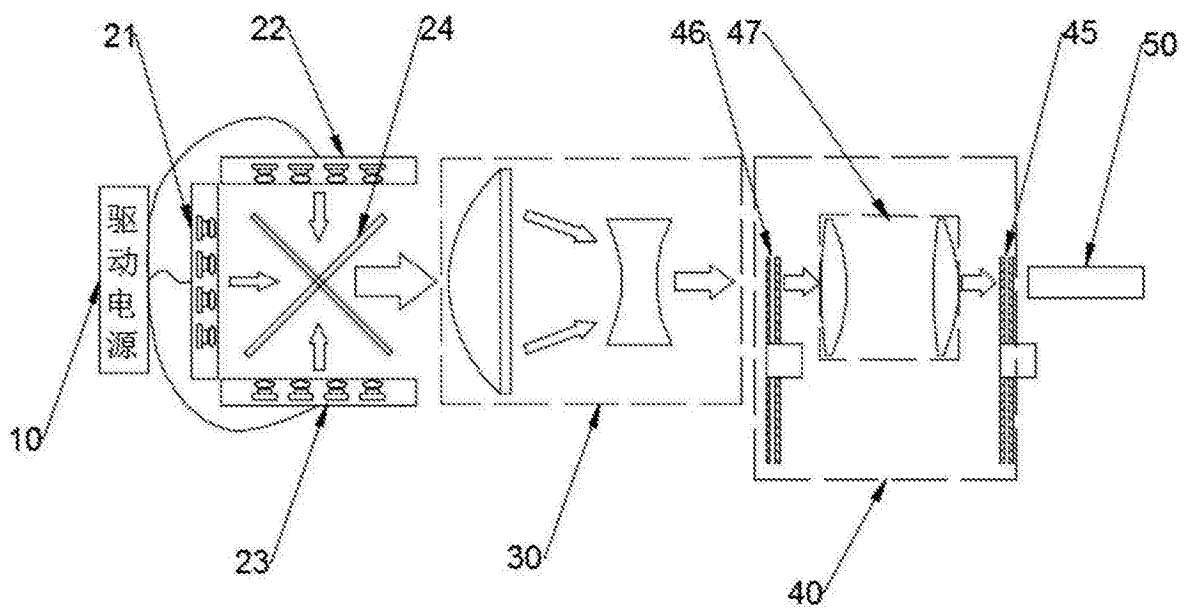


图4

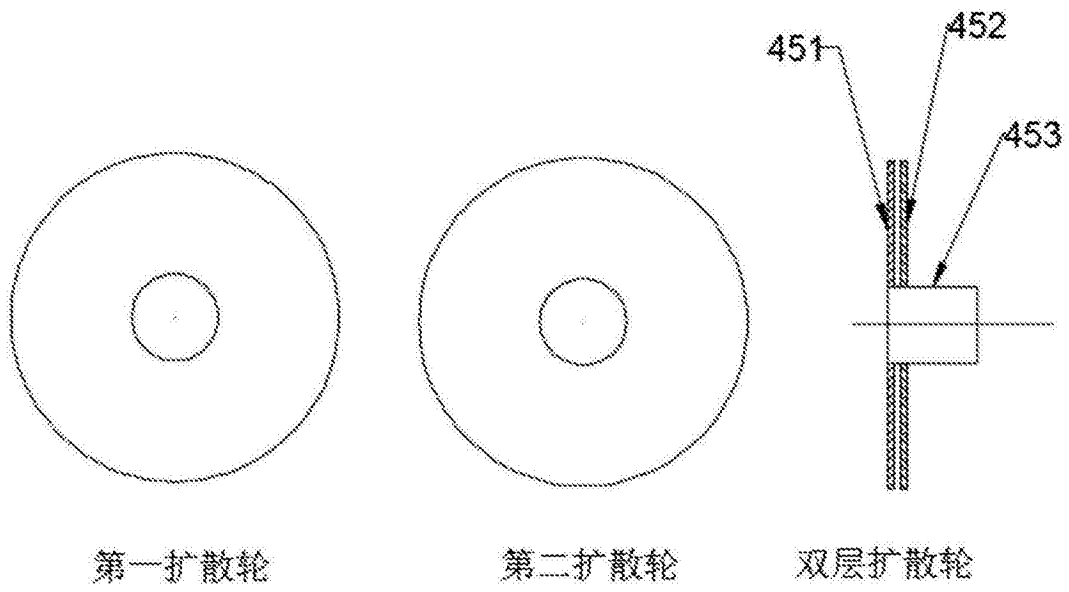


图5

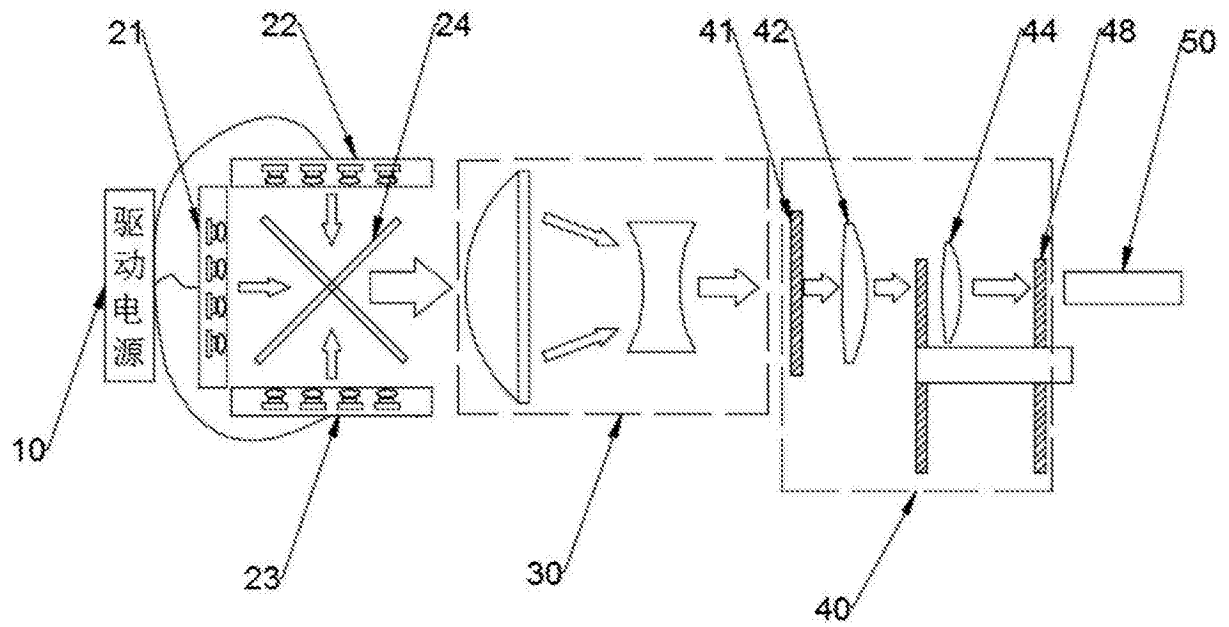


图6

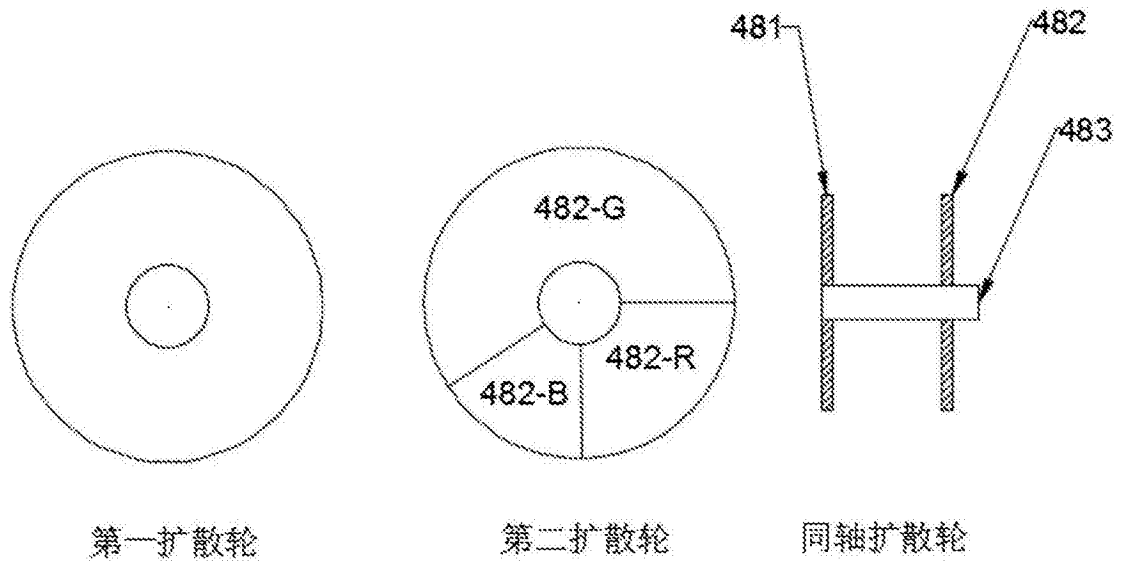


图7

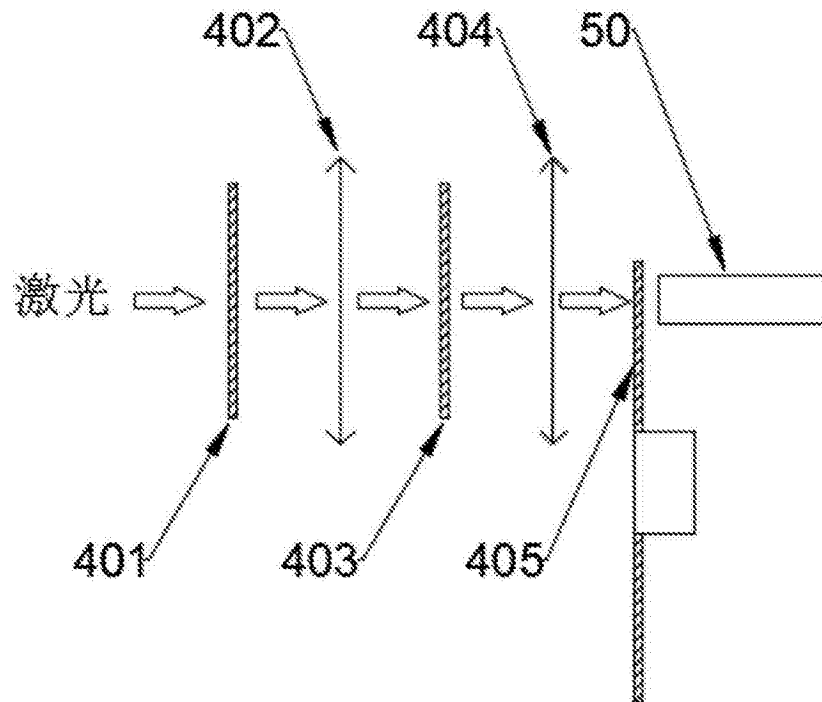
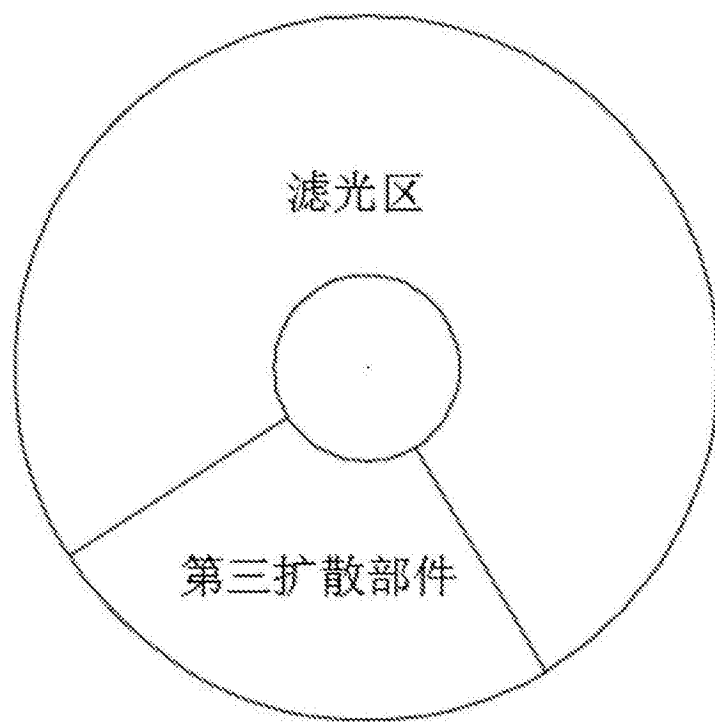


图8



第三扩散部件安装位置

图9