



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109188695 A

(43)申请公布日 2019.01.11

(21)申请号 201811144722.9

(22)申请日 2018.09.29

(71)申请人 北京蚁视科技有限公司

地址 100080 北京市海淀区上地西路6号联想北研大厦C座4层

(72)发明人 覃政

(74)专利代理机构 北京律恒立业知识产权代理
事务所(特殊普通合伙)
11416

代理人 庞立岩 顾珊

(51)Int.Cl.

G02B 27/01(2006.01)

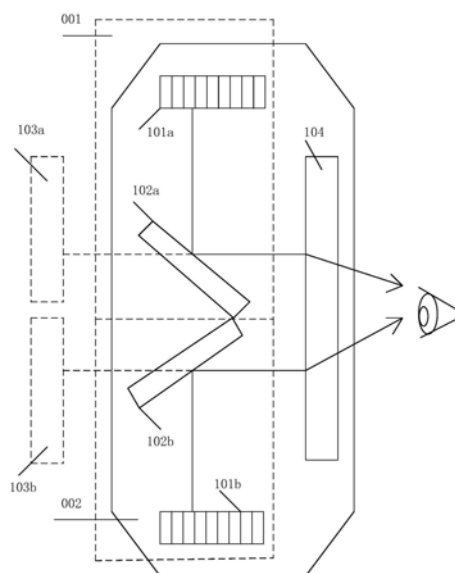
权利要求书2页 说明书18页 附图78页

(54)发明名称

一种薄型大视场角近眼显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种薄型大视场角近眼显示装置,采用两个或多个径向反射单元排列于人眼前,在人眼视网膜上投射拼接成较大面积的图像,从而在较薄的体积下实现较大视场角的近眼显示效果。



1. 一种薄型大视场角近眼显示装置,包括两个或多个径向反射单元,所述径向反射单元排列于人眼前,产生出两个或多个子图像,并在人眼视网膜上拼接成较大的图像,从而在较薄的体积下实现较大视场角的近眼显示效果。

2. 根据权利要求1所述的近眼显示装置,其特征在于,所述径向反射单元包括光源,反射面,透射式屈光器和/或反射式光学部件,

所述光源发出的光线,在反射成为轴向光线之前,先经过透射式屈光器或反射式光学部件进行屈光放大,从而使人眼能够看清。

3. 根据权利要求1所述的近眼显示装置,其特征在于,所述径向反射单元为多次反射径向反射单元,光源发出的光线,在反射成为最终出射光线的过程中,经过两次或两次以上的反射,最终射入人眼。

4. 根据权利要求3所述的近眼显示装置,其特征在于,所述多次反射径向反射单元包括多次反射结构,

所述多次反射结构包括多个反射面和/或偏振片和/或偶次透射器,和/或偏振透射器,和/或偏振性改变反射器,和/或偏振性改变器。

5. 根据权利要求2所述的近眼显示装置,其特征在于,所述多个径向反射单元从不同方向由侧面投射出各个子图像,在人眼视网膜上拼接成完整的图像。

6. 根据权利要求5所述的近眼显示装置,其特征在于,两个径向反射单元从上下两个方向投射出子图像,在人眼视网膜上拼接成完整的图像。

7. 根据权利要求5所述的近眼显示装置,其特征在于,三个或三个以上径向反射单元的反射面的结构形态包括棱椎式,涡轮式,波浪式。

8. 根据权利要求2所述的近眼显示装置,其特征在于,所述多个径向反射单元从同一方向由侧面投射出各个子图像,在人眼视网膜上拼接成完整的图像。

9. 根据权利要求2所述的近眼显示装置,其特征在于,所述多个径向反射单元从同一方向由侧面投射出各个子图像,每个径向反射单元设置独立的光源,或者多个径向反射单元共用同一个光源,通过光线控制器,形成多个出射窗口,且使得每一时间段内仅有一个出射窗口打开,允许光线射出,不同时间段中多个径向反射单元交替投射不同的子图像,且每个时间段长度极短,使得人眼同时感觉到多个子图像。

10. 根据权利要求9所述的近眼显示装置,其特征在于,所述光线控制器包括透射式光阀、反射式光阀、可控反射镜或转镜阵列。

11. 根据权利要求2所述的近眼显示装置,其特征在于,所述多个径向反射单元从不同方向投射光线,每个方向上有多个径向反射单元相互重叠,每个径向反射单元投射出单独的子图像,在人眼视网膜上拼接成完整的图像。

12. 根据权利要求2所述的近眼显示装置,其特征在于,所述近眼显示装置还包括补偿屈光部件,所述补偿屈光部件的焦距与近眼式屈光部件的焦距相反,相互抵消后即可允许人眼看清外部光线,从而实现增强现实的透过式显示效果。

13. 根据权利要求2所述的近眼显示装置,其特征在于,所述近眼显示装置还包括运动部件,用以调节径向反射单元的光路长度,从而在人眼视网膜上投射出不同焦点的子图像。

14. 根据权利要求2所述的近眼显示装置,其特征在于,两个光路长度不同的径向反射单元在人眼视网膜上同一区域投射出重叠的两个子图像,一个子图像较大,提供宽广的边

缘视野,一个子图像较小,提供中心高清晰视野,由此提供边缘宽广而中心清晰的近眼显示效果。

一种薄型大视场角近眼显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及近眼显示装置领域,具体的涉及一种薄型大视场角近眼显示装置。

背景技术

[0002] 在近眼显示系统中,若要形成大视场角显示效果,一般来说需要较大口径的成像系统,而大口径成像系统的焦距一般都不会太小,焦距代表着近眼显示装置的轴向厚度,因此,行业现状下,不易于制作体积纤薄的大视场角眼镜式显示器。

[0003] 本发明提出一种新思路,在保持成像系统较大口径的基础上,采用径向反射单元,将装置的厚度转化为径向尺寸,并采用同方向或不同方向的多个径向反射单元,通过拼接成像的方式实现较大的视场角,同时维持装置的整体薄片形态,更加适合于制造轻薄便携的眼镜式显示器产品。

发明内容

[0004] 本发明提供一种采用径向反射单元,通过拼接成像的方式实现较大视场角的薄型大视场角近眼显示装置。

[0005] 本发明的技术方案:一种薄型大视场角近眼显示装置,包括两个或多个径向反射单元,所述径向反射单元排列于人眼前,产生出两个或多个子图像,并在人眼视网膜上拼接成较大的图像,从而在较薄的体积下实现较大视场角的近眼显示效果。

[0006] 优选的,所述径向反射单元包括光源,反射面,透射式屈光器和/或反射式光学部件,

[0007] 所述光源发出的光线,在反射成为轴向光线之前,先经过透射式屈光器或反射式光学部件进行屈光放大,从而使人眼能够看清。

[0008] 优选的,所述径向反射单元为多次反射径向反射单元,光源发出的光线,在反射成为最终出射光线的过程中,经过两次或两次以上的反射,最终射入人眼。

[0009] 优选的,所述多次反射径向反射单元包括多次反射结构,

[0010] 所述多次反射结构包括多个反射面和/或偏振片和/或偶次透射器,和/或偏振透射器,和/或偏振性改变反射器,和/或偏振性改变器。

[0011] 优选的,所述多个径向反射单元从不同方向由侧面投射出各个子图像,在人眼视网膜上拼接成完整的图像。

[0012] 优选的,两个径向反射单元从上下两个方向投射出子图像,在人眼视网膜上拼接成完整的图像。

[0013] 优选的,三个或三个以上径向反射单元的反射面的结构形态包括棱椎式,涡轮式,波浪式。

[0014] 优选的,所述多个径向反射单元从同一方向由侧面投射出各个子图像,在人眼视网膜上拼接成完整的图像。

[0015] 优选的,所述多个径向反射单元从同一方向由侧面投射出各个子图像,每个径向

反射单元设置独立的光源,或者多个径向反射单元共用同一个光源,通过光线控制器,形成多个出射窗口,且使得每一时间段内仅有一个出射窗口打开,允许光线射出,不同时间段中多个径向反射单元交替投射不同的子图像,且每个时间段长度极短,使得人眼同时感觉到多个子图像。

[0016] 优选的,所述光线控制器包括透射式光阀、反射式光阀、可控反射镜或转镜阵列。

[0017] 优选的,所述多个径向反射单元从不同方向投射光线,每个方向上有多个径向反射单元相互重叠,每个径向反射单元投射出单独的子图像,在人眼视网膜上拼接成完整的图像。

[0018] 优选的,所述近眼显示装置还包括补偿屈光部件,所述补偿屈光部件的焦距与近眼式屈光部件的焦距相反,相互抵消后即可允许人眼看清外部光线,从而实现增强现实的透过式显示效果。

[0019] 优选的,所述近眼显示装置还包括运动部件,用以调节径向反射单元的光路长度,从而在人眼视网膜上投射出不同焦点的子图像。

[0020] 优选的,两个光路长度不同的径向反射单元在人眼视网膜上同一区域投射出重叠的两个子图像,一个子图像较大,提供宽广的边缘视野,一个子图像较小,提供中心清晰视野,由此提供边缘宽广而中心清晰的近眼显示效果。

[0021] 本发明的有益效果:本发明公开了一种薄型大视场角近眼显示装置,采用两个或多个径向反射单元排列于人眼前,在人眼视网膜上投射拼接成较大面积的图像,从而在较薄的体积下实现较大视场角的近眼显示效果。

[0022] 应当理解,前述大体的描述和后续详尽的描述均为示例性说明和解释,并不应当用作对本发明所要求保护内容的限制。

附图说明

[0023] 参考随附的附图,本发明更多的目的、功能和优点将通过本发明实施方式的如下描述得以阐明,其中:

[0024] 图1示意性示出一种薄型大视场角近眼显示装置结构图;

[0025] 图2a~图2d所示为本发明第一实施例的薄型大视场角近眼显示装置中的径向反射单元的结构示意图。

[0026] 图3a~图3f所示为本发明第二实施例的薄型大视场角近眼显示装置中的径向反射单元的结构示意图。

[0027] 图4a~图4f,图5a~图5g所示为本发明第三实施例的径向反射单元多次反射结构和采用多次反射结构的薄型大视场角近眼显示装置的结构示意图。

[0028] 图6-图13a~c所示为本发明第四实施例的薄型大视场角近眼显示装置的结构示意图。

[0029] 图14-图16a~d,所示为本发明第五实施例的薄型大视场角近眼显示装置的结构示意图。

[0030] 图17a~e-图30所示为本发明第六实施例的薄型大视场角近眼显示装置的结构示意图。

[0031] 图31a~图31d所示为本发明第七实施例的薄型大视场角近眼显示装置的结构示

意图。

[0032] 图32a~j-图39a~b所示为本发明第八实施例的薄型大视场角近眼显示装置的结构示意图。

[0033] 图40a~c-图44所示为本发明第九实施例的薄型大视场角近眼显示装置的结构示意图。

[0034] 图45a~d-图47a~c所示为本发明第十实施例的薄型大视场角近眼显示装置的结构示意图。

具体实施方式

[0035] 通过参考示范性实施例,本发明的目的和功能以及用于实现这些目的和功能的方法将得以阐明。然而,本发明并不受限于以下所公开的示范性实施例;可以通过不同形式来对其加以实现。说明书的实质仅仅是帮助相关领域技术人员综合理解本发明的具体细节。

[0036] 在下文中,将参考附图描述本发明的实施例。在附图中,相同的附图标记代表相同或类似的部件,或者相同或类似的步骤。

[0037] 图1所示为本发明一种薄型大视场角近眼显示装置的结构示意图,如图1所示,大视场近眼显示装置包括两个或多个径向反射单元,本实施例的大视场近眼显示装置包括径向反射单元001径向反射单元和002径向反射单元,其中所述径向反射单元001包括光源101a,反射单元102a,径向反射单元002包括光源101b,反射单元102b;

[0038] 本实施例的大视场近眼显示装置还包括近眼屈光部件104,本实施例采用两个径向反射单元排列于人眼前,产生出两个子图像103a和子图像103b,并在人眼视网膜上拼接成较大的图像,从而在较薄的体积下实现较大视场角的近眼显示效果。

[0039] 其中,所述光源包括显示屏、投影机、光束发生器、激光器、光调制器、光反射器、光折射器、光衍射器等器件。

[0040] 实施例1

[0041] 图2a~图2d所示为本发明第一实施例的薄型大视场角近眼显示装置中的径向反射单元的结构示意图。

[0042] 本实施例中,光源发出的光线,在反射成为轴向光线之前,经过透射式屈光器或反射式光学系统进行屈光放大,从而使人眼能够看清。

[0043] 其中所述透射式屈光器包括凸透镜、菲涅尔透镜、衍射型透镜、偏振选择型透镜等。所述反射式光学系统包括球面反射镜、非球面反射镜、自由曲面反射镜等。

[0044] 图2a所示,在光源201a发出的光线经过透镜202a进行屈光放大,再经过反射镜203a变成轴向光线进入人眼。

[0045] 图2b所示,在光源201b发出的光线经过曲面反射镜202b进行屈光放大,再经过反射镜203b1透射和反射镜203b2的反射变成轴向光线进入人眼。

[0046] 图2c所示,在光源201c发出的光线经过透镜202c进行屈光放大,再经过反射镜203c1反射和反射镜203c2的反射变成轴向光线进入人眼。

[0047] 图2d所示,在光源201d发出的光线经过曲面反射镜202d进行屈光放大,再经过反射镜203d的反射变成轴向光线进入人眼。

[0048] 实施例2

[0049] 图3a~图3f所示为本发明第二实施例的薄型大视场角近眼显示装置中的径向反射单元的结构示意图。

[0050] 本实施例中,光源发出的光线,在反射成为轴向光线之后,经过透射式屈光器或反射式光学系统进行屈光放大,从而使人眼能够看清。

[0051] 其中所述透射式屈光器包括凸透镜、菲涅尔透镜、衍射型透镜、偏振选择型透镜等。

[0052] 所述反射式光学系统包括球面反射镜、非球面反射镜、自由曲面反射镜等。

[0053] 图3a所示,在光源301a发出的光线经过反射镜302a的反射进入透射式屈光器303a,经过透射式屈光器303a的屈光放大进入人眼。

[0054] 图3b所示,在光源301b发出的光线经过反射镜302b1反射和反射镜302b2的反射进入透射式屈光器303b,经过透射式屈光器303b的屈光放大进入人眼。

[0055] 图3c所示,在光源301c发出的光线经过反射镜302c的反射进入曲面反射镜303c,经过曲面反射镜303c的反射和屈光放大进入人眼。

[0056] 图3d所示,在光源301d发出的光线经过反射镜302d1的半反射和反射镜302d2的选择性反射进入曲面反射镜303进行反射和屈光放大,最后经过反射镜302d2的选择性透射进入人眼。

[0057] 图3e所示,在光源301e发出的光线经过反射镜302e1的半反射,曲面反射镜303e的透射和反射镜302e2的选择性反射,最后再次经过曲面反射镜303e进行反射和屈光放大,最后经过反射镜302e2的选择性透射进入人眼。

[0058] 图3f所示,在光源301f发出的光线经过反射镜302f1的半反射,曲面反射镜303f的选择性反射和屈光放大,经过反射镜302f1的透射和反射镜302f2的反射,最后再次经过反射镜302f1的透射和曲面反射镜303f的选择性透射进入人眼。

[0059] 在图3d~图3f中,反射镜302d2、反射镜302e2、曲面反射镜302f均为选择性透光器,光线都经过了3次反射和若干次透射,才最终进入人眼,为了限定光线按照预定的光路运行,需要采用特殊的多次反射结构来实现选择透光性,具体实施方法,请见实施例3。

[0060] 实施例3

[0061] 图4a~图4f,图5a~图5g所示为本发明第三实施例的径向反射单元多次反射结构和采用多次反射结构的薄型大视场角近眼显示装置的结构示意图。

[0062] 其中图4a~图4f为径向反射单元可能采用的一些多次反射结构;图5a~图5g为多次反射结构的其他一些组合形态。

[0063] 本实施例中,径向反射单元为多次反射径向反射单元,光源发出的光线,在反射成为最终出射光线的过程中,经过两次或两次以上的反射,最终射入人眼。

[0064] 本实施例采用多个反射面和/或偏振片和/或偶次透射器,和/或偏振透射器,和/或偏振性改变反射器,和/或偏振性改变器实现光线的多次反射。

[0065] 本实施例中,图4a~图4f,图5a~图5g图中除光线以外,未标注的部件均为反射器(或半反射器),本实施例中的反射器采用反射镜。

[0066] 图4a,图4b为2次反射结构,图4c、图4d为3次反射结构,图4e,图4f为4次反射结构。

[0067] 在图4c、图4e中,分别设置偶次透射器401c和偶次透射器401e,其中,所述偶次透射器是由四分之一波片、半反射膜、四分之一波片、线偏振片组成的四层复合结构。当一定

属性的线偏振光第一次射入偶次透射器时,无法透过,只能反射;而当反射光经过第二次反射再射入偶次透射器时,可以通过。由此类似结构,亦可以实现实施例2中所需的选择透光性。

[0068] 在图4f中,设置偏振透射器402f和偏振性改变反射器403f,其中所述偏振透射器402f是由半反射膜、线偏振片组成的两层复合结构,

[0069] 偏振性改变反射器403f是由偏振性改变器、反射膜组成的两层复合结构。当一定属性的线偏振光第一次射入偏振透射器时,无法透过,只能反射;而当反射光经过偏振性改变反射器的反射再射入偏振透射器时,可以通过。由此类似结构,亦可以实现实施例2中所需的选择透光性。

[0070] 其中,所述偏振性改变器可以是任何可改变或者破坏光线原有偏振态的装置,如散射膜、衍射膜、各向异性膜、消偏膜、四分之一波片、半波片、全波片等。

[0071] 同样的,图4c也可以采用和图4f方案中一样的偏振透射器和偏振性改变反射器来实现的3次反射效果。

[0072] 图4a~图4f以上六种方案中,反射结构在将径向光线转换为最终出射光线的过程中,一共经历了2次、3次或4次反射。还有更多通过不同反射面的设置,来产生多次反射的应用实例,在此不作赘述。

[0073] 通过多于1次的反射,可以更多的延长光线在射出之前的传播距离,以满足不同的光学结构需求。

[0074] 图5a、图5b、图5c为多个2次反射结构组合而成。相当延长了光线传播距离的两倍,从而在焦距一半的厚度下实现了近眼显示效果。

[0075] 图5a所示,光源501a发出的光线,经过两个2次反射结构,进入近眼屈光部件502a,经过近眼屈光部件502a的屈光放大,进入人眼。

[0076] 图5b所示,光源501b发出的光线,经过三个2次反射结构所形成的光路通道,进入近眼屈光部件502b,经过近眼屈光部件502b的屈光放大,进入人眼。

[0077] 图5c所示,光源501c发出的光线,经过多个2次反射结构,进入近眼屈光部件502c,经过近眼屈光部件502b的屈光放大,进入人眼,其中图5c采用了多个偏振片503,保证了光路之间互不干扰。光线从501c发出后,经过三个偏振片503,被处理成了一种特定的偏振态(线偏振或圆偏振)光线,之后这种光线只能透过与自己偏振态相容的偏振片503,而无法透过与自己偏振态相反的偏振片503,因此三路光线各自经过两次反射和相同的光路长度,最终射入502c。

[0078] 图5d采用了两个3次反射结构进行组合。相当延长了光线传播距离的三倍,从而在焦距三分之一的厚度下实现了近眼显示效果。

[0079] 图5d所示,光源501d发出的光线,经过两个3次反射结构,进入近眼屈光部件502d,经过近眼屈光部件502d的屈光放大,进入人眼。

[0080] 图5e、图5f采用了两个4次反射结构进行组合。其中采用了偏振片和偏振性改变器,来保证光线在完成4次反射之前不会溢出。相当延长了光线传播距离的三倍,从而在焦距三分之一的厚度下实现了近眼显示效果。

[0081] 图5e所示,光源501e发出的光线,经过两个4次反射结构,进入近眼屈光部件502e,经过近眼屈光部件502e的屈光放大,进入人眼,其中图5e设置偏振片503e和偏振性改变器

504e, 来保证光线在完成4次反射之前不会溢出。光线从501e发出后, 经过偏振片503e, 被处理成了一种特定的偏振态(线偏振或圆偏振) 光线, 这种光线无法透过近眼屈光部件502e附近的偏振片503e(因为与其偏振态相反), 只能经过反射, 再经过偏振性改变器504e, 之后光线的偏振性发生了改变, 可以透过近眼屈光部件502e附近的偏振片503e, 最终射入近眼屈光部件502e。

[0082] 图5f所示, 光源501f发出的光线, 经过两个4次反射结构, 进入近眼屈光部件502f, 经过近眼屈光部件502f的屈光放大, 进入人眼, 其中图5f设置偏振片503f和偏振性改变器504f, 来保证光线在完成4次反射之前不会溢出。

[0083] 图5g采用了三个4次反射结构进行组合。相当延长了光线传播距离的三倍, 从而在焦距三分之一的厚度下实现了近眼显示效果。

[0084] 图5g所示, 光源501g发出的光线, 经过三个4次反射结构, 进入近眼屈光部件502g, 经过近眼屈光部件502g的屈光放大, 进入人眼, 其中图5g设置偏振片503g和偏振性改变器504g, 来保证光线在完成4次反射之前不会溢出。

[0085] 在图5a~图5g中, 近眼屈光部件均为透射式屈光器, 它可以是单个透镜, 也可以由多个透镜拼接而成, 也可以是多层透镜组成的复合结构, 也可以是多层反射层和折射层组成的复合结构。

[0086] 在某些情况下, 近眼屈光部件可以由多块光轴和/或焦距不同的子透镜拼接而成的多光轴复合镜片, 一个或多个子透镜对应一个特定的光路通道, 每个光路通道的光线通过特殊设置的子透镜屈光后射入人眼, 可以实现更好的拼接显示效果; 或者可以在每个光路通道的出口处设置一个小透镜(或多个小透镜), 进行首次屈光, 再由后端一个完整的大透镜进行二次屈光, 这些小透镜和大透镜共同组成透镜阵列式多光轴近眼屈光部件, 光线通过两次屈光后射入人眼, 可以实现更好的拼接显示效果。

[0087] 在某些情况下, 近眼屈光部件也可以为反射式屈光器, 可将光线屈光和折返后射入人眼。

[0088] 类似如图5a、图5c的情况, 近眼屈光部件可以是自由曲面反射镜, 可以将光线屈光、反射, 最终进入人眼。特殊的, 自由曲面反射镜表面设置有偏振性改变器, 使得光路在折返后, 不会再受到偏振片的阻挡。

[0089] 实施例4

[0090] 本实施例中, 多个径向反射单元从不同方向由侧面投射出各个子图像, 在人眼视网膜上拼接成完整的图像。

[0091] 在本实施例中一个光源, 代表一个径向反射单元, 具体的径向反射单元的结构在本实施中不具体体现。

[0092] 一. 两个径向反射单元

[0093] 图6所示为本实施例的两个径向反射单元从不同方向由侧面投射出各个子图像, 在人眼视网膜上拼接成完整的图像。

[0094] 如图6所示, 两个径向反射单元从上下两个方向投射出子图像, 在人眼视网膜上拼接成完整的图像。

[0095] 二. 三个或多个径向反射单元

[0096] 三个或三个以上径向反射单元的结构形态有以下三种类型:

[0097] A棱椎式,B涡轮式,C波浪式。

[0098] 其中图7a1,图7a2所示为本实施例的棱椎式径向反射单元的结构形态。其中,图7a1,图7a2包括6个径向反射单元,还可以包括N个(N大于2)径向反射单元,例如包括3个径向反射单元,或4个径向反射单元,如图8a~图8b。

[0099] 其中图7b1,图7b2所示为本实施例的涡轮式径向反射单元的结构形态。图7b1,图7b2包括6个径向反射单元,还可以包括N个(N大于2)径向反射单元,例如包括12个径向反射单元,如图9所示,采用12个光源,通过6个涡轮式排列的反射面,投射出12个子图像。图中相同编号的光源和子图像相互对应,互不干扰。

[0100] 其中图7c1,图7c2所示为本实施例的波浪式径向反射单元的结构形态。其中,图7c1,图7c2包括6个径向反射单元,每2个径向反射单元为一组,还可以包括N个(N大于2)径向反射单元,例如包括三组径向反射单元、五组径向反射单元、七组径向反射单元,如图10a~图10c。采用多个光源,通过对应的多个波浪式排列的反射面,投射出多个子图像。

[0101] 图11a~图11b所示,为波浪式排列的另一种实施例,通过6个波浪式排列的反射面,反射周围的光源。如图11a,光源可以分为12块排列成六边形,也可以如图11b,采用环形光源的形态

[0102] 图中相同编号的光源和子图像相互对应,互不干扰。

[0103] 特殊的,图10a~图10c中,周围的多个光源可以连成一圈,变成一块完整的环形光源。

[0104] 其中,图7a1,图7a2,图7b1,图7b2,图7c1,图7c2的每个径向反射单元的光路长度一致,可以在末端共用同一个近眼屈光部件(透射式近眼屈光部件或反射式近眼屈光部件),使得人眼能看清。特殊的,当近眼屈光部件为透射式屈光部件时,它可以是单个透镜,也可以由多个透镜拼接而成,也可以是多层透镜组成的复合结构,也可以是多层反射层和折射层组成的复合结构;当近眼屈光部件为反射式屈光部件时,它可以是单个曲面反射镜,也可以由多个曲面反射镜拼接而成,也可以是多层反射层和折射层组成的复合结构。

[0105] 图12所示为多个径向反射单元从不同方向由侧面投射出各个子图像,在人眼视网膜上拼接成完整的图像的另一种实施例,采用4个径向反射单元和对应的8个反射面,投射出8个子图像。

[0106] 三.对于多个径向反射单元,处理杂光的方法

[0107] 在采用多个径向反射单元时,光源发出的光线在经过对应的反射面反射的同时,还可能经过其他反射面的错误反射,如果这些错误反射的光线最终射入人眼,则会形成杂光。因此,需要采取相应措施截断杂光。有以下三种解决方案,如图13a~图13c。

[0108] 如图13a,在光源1301a处,设置椭圆偏振片1302a1(特殊的,可以采用圆偏振片),将光线处理成椭圆偏振光(或圆偏振光),经过正确反射面1303a反射后,再经过二次反射面1305a(可以是平面反射面,或者是曲面反射面)反射,由于光线经过了两次反射,其偏振态正好可以顺利通过出射方向上设置的椭圆偏振片1302a2(特殊的,可以采用圆偏振片)。而光线经过错误反射面1304a反射之后,由于光线只经过了一次反射,其偏振态无法通过椭圆偏振片1302a2,因此不会产生杂光。

[0109] 如图13b,在光源1301b处,设置线偏振片1302b1,将光线处理成线偏振光。特殊的,光源发出的光线本身就是某种线偏振光。处于线偏振状态下的投射光线,射入正确反射面

1303b,产生透射光和反射光。其透射光的偏振性与线偏振片1302b2相互垂直,被阻断,不会投向错误反射面1304b,因此不会产生杂光;其反射光经过偏振性改变器1306b(可以是任何可改变或者破坏光线原有偏振态的装置,如散射膜、衍射膜、各向异性膜、消偏膜、四分之一波片、半波片、全波片等),再经过二次反射面1305b的反射,然后再经过偏振性改变器1306b,此时,光线的偏振性已经发生了改变,因此可以通过线偏振片1302b2,最终射入人眼;

[0110] 如图13c,在光源1301c处,设置线偏振片1302c,将光线处理成线偏振光。特殊的,光源发出的光线本身就是某种线偏振光。处于线偏振状态下的投射光线,射入正确反射面1303c,正确反射面在此方案中,是一种偏振分光片。

[0111] 偏振分光片的特性,是对某些偏振态的光线完全反射,而对某些偏振态的光线完全透过。

[0112] 处于线偏振态的投射光线在正确反射面1303c表面只发生反射,不发生透射,无法投向错误反射面1304c,因此不会产生杂光;而反射光线经过偏振性改变器1306c之后偏振性发生改变,因而可以透过正确反射面1303c,射入人眼。

[0113] 实施例5

[0114] 本实施例中,多个径向反射单元从同一方向由侧面投射出各个子图像,在人眼视网膜上拼接成完整的图像。为了防止各个径向反射单元之间的光线发生干扰,可使得各个光源发出不同偏振态的光线,然后通过偏振选择器,对不同径向反射单元的光线进行单独隔离。

[0115] 其中所述偏振选择器包括各种偏振滤光片如线偏振片,或偏振分光片。

[0116] 在本实施例中一个光源,代表一个径向反射单元,具体的径向反射单元的结构在本实施中不具体体现。

[0117] 图14所示为本实施例的多个径向反射单元从同一方向由侧面投射出各个子图像。如图14所示,径向反射单元1401a和径向反射单元1401b,从上往下透射,由侧面投射出子图像1402a和子图像1402b。

[0118] 图15a~图15d,图16a~图16d,所示为本实施例的多个径向反射单元从同一方向由侧面投射出各个子图像的具体的径向反射单元结构示意图。

[0119] 图15a~图15d所示中,两个径向反射单元的结构在空间上有重叠,光源端设置有线偏振片15021和线偏振片15022,使得光源15011和光源15012发出的光线具有不同的偏振态,例如相互垂直的线偏振态。

[0120] 图15a,在光路末端设置线偏振片15023和线偏振片15024,使得线偏振片15021和线偏振片15023的方向一致,因此光源15011发出的光线最终只通过线偏振片15023射出;同理,使得光源15012发出的光线最终只通过线偏振片15024射出。由于两个光路的长度一致,因此可以共用同一个透射式屈光部件1504,使人眼能看清图像。

[0121] 图15b,与附图15a的不同之处在于,反射式结构先将光线反射向外,再反射向内。采用这种结构可以使得整体光路更长,且使得透射式屈光部件和线偏振片15023和线偏振片15024的距离较远,以实现更优的光学效果。由于两个光路的长度一致,因此可以共用同一个透射式屈光部件,使人眼能看清图像。

[0122] 图15c,反射式结构先将光线反射向外,投向反射式屈光部件,这是一种曲面反射

器,会在屈光时偏折光线的传播方向,为了防止后续显示效果受到影响,需要在反射式屈光部件1506c表面设置偏振性改变器1505c,来改变所有光线的既有偏振态,使得光线经过反射式屈光部件反射射向人眼的过程中,不会再被阻断。由于两个光路的长度一致,因此可以共用同一个反射式屈光部件,使人眼能看清图像。

[0123] 图15d采用一种特殊的偏振分光片,如图光路所示,光源15011发出的偏振光可以在其表面发生完全反射而不发生透射,光源15012发出的偏振光在其表面只发生透射不发生反射。在反射式屈光部件1506d表面设置偏振性改变器1505d,来改变所有光线的既有偏振态,使得光线经过反射式屈光部件反射射向人眼的过程中,不会再被阻断。由于两个光路的长度一致,因此可以共用同一个反射式屈光部件,使人眼能看清图像。

[0124] 以上图15a~图15d四种情况中,将两个不同光路在两个垂直的线偏振方向上进行隔离,同理,也可以将两个不同的光路在两个相反的圆偏振方向上进行隔离,原理类似,不作赘述。

[0125] 图16a~图16d,展示了光源、反射面、偏振片排布的其他几种实施方案,其中,光源16011、光源16012为两个独立的光源,用线条填充的矩形表示偏振片,空白矩形表示反射部件,即反射面,具体结构如图,值得注意的是:

[0126] 在出口处都采用线偏振片作为偏振选择器,同理,也可以采用偏振分光片进行光路隔离;

[0127] 将两个不同光路在两个垂直的线偏振方向上进行隔离,同理,也可以将两个不同的光路在两个相反的圆偏振方向上进行隔离。

[0128] 由于两个光路的长度一致,因此可以共用同一个近眼屈光部件(透射式屈光部件或反射式屈光部件),使人眼能看清图像。

[0129] 如图16c,特殊的,可以只采用一个光源来同时起到两个光源的作用。例如,在光源16011的位置放入一个光源,这个光源可以同时发出两种偏振方向相互垂直的偏振光,且这两种偏振光组成两幅不同的图像(具体方案,可通过像素表面覆盖偏振片,使得光源表面的相邻两个像素发出不同的偏振光),这两幅图像向下传播后,各自进入不同的光路,最终在人眼上拼接成完整图像;或者这个光源可以在两个不同的时间段产生出两种偏振方向相互垂直的偏振光(具体方案,可在光源外放置偏振器及相应的光学通道,可以在不同时间将光源发出的光线处理成不同的偏振态,如类似图27a、图27b例举的方法,或者采用其他可以在不同时刻产生两种相互垂直的偏振光的光学结构),且这两种偏振光组成两幅不同的图像,两个时间段切换迅速,让人眼察觉不到切换的过程,便认为两个图像同时出现。

[0130] 同理,如图16d,也可以采用类似的方法,采用一个光源来同时起到两个光源的作用。

[0131] 实施例6

[0132] 本实施例中,多个径向反射单元从同一方向由侧面投射出各个子图像,每个径向反射单元有独立的光源,或者多个径向反射单元共用同一个光源,为了防止各个径向反射单元之间的光线发生干扰,可以通过透射式光阀、反射式光阀或可控反射镜等光线控制器,形成多个出射窗口,且使得每一时间段内仅有一个出射窗口打开,允许光线射出,不同时间段中多个径向反射单元交替投射不同的子图像,且每个时间段长度极短,使得人眼同时感觉到多个子图像。

[0133] 一. 多个径向反射单元从同一方向由侧面投射出各个子图像,每个径向反射单元有独立的光源

[0134] 图17a~图17e所示为本实施例的示意图,如图17a所示,是一个有多个独立光源的实施例:

[0135] 上方有四个光源包括光源17011,光源17012,光源17013,光源17014,每一时间段内仅有其中一个光源发光,同时,也仅有一个出射窗口打开,让光线通过。四个光源和对应的出射窗口17021,出射窗口17022,出射窗口17023,出射窗口17024形成的光路长度一致,可以在末端共用同一个近眼屈光部件(透射式近眼屈光部件或反射式近眼屈光部件),使得人眼能看清。

[0136] 图17b~图17e,所示为进一步的对本实施进行解释的示意图,如图所示,图17b~图17e分别对应4个时刻,t1,t2,t3,t4,光源分为四个独立的区域(光源17011,光源17012,光源17013,光源17014),可以独立控制发出的光线。下方每个反射面对应一个出射窗口,在本实施例中出射窗口均为透射式光阀。

[0137] 透射式光阀可以是液晶光阀,或其他透光率可控的器件。在接收到不同的控制信号时,透射式光阀对特定光线(一般来说为偏振光)呈现透光或截断两种效果。

[0138] 每一时间段内仅有其中一个光源发光,同时,也仅有一个透射式光阀形成的出射窗口让光线通过。

[0139] 在t1时刻,光源17011发光,与其对应的出射窗口17021打开,让光线通过。

[0140] 在t2时刻,光源17012发光,与其对应的出射窗口17022打开,让光线通过。

[0141] 在t3时刻,光源17013发光,与其对应的出射窗口17023打开,让光线通过。

[0142] 在t4时刻,光源17014发光,与其对应的出射窗口17024打开,让光线通过。

[0143] 四个光源和对应的出射窗口17021,出射窗口17022,出射窗口17023,出射窗口17024形成的光路长度一致,可以在末端共用同一个近眼屈光部件1703,使得人眼能看清。

[0144] 其中,所述近眼屈光部件1703包括透射式近眼屈光部件或反射式近眼屈光部件。特殊的,当近眼屈光部件为透射式屈光部件时,它可以是单个透镜,也可以由多个透镜拼接而成,也可以是多层透镜组成的复合结构,也可以是多层反射层和折射层组成的复合结构;当近眼屈光部件为反射式屈光部件时,它可以是单个曲面反射镜,也可以由多个曲面反射镜拼接而成,也可以是多层反射层和折射层组成的复合结构。

[0145] 图18a~图18b,图19a~图19b,图20a,图20b为本实施例的四种光源、反射面、出射窗口排布方式不同的的其他实施方案。其中本实施例中未标注的空白矩形表示反射面。

[0146] 图18a所示为在t1时刻,光源18011发出的光线的光路,其中与光源18011对应的出射窗口18021在t1时刻打开,允许光线通过。

[0147] 图18b所示为在t2时刻,光源18012发出的光线的光路,其中与光源18012对应的出射窗口18022在t2时刻打开,允许光线通过。

[0148] 图18a~图18b包括两个独立的光源,可以独立控制发出的光线。光源18011和光源18012在不同的时刻发光,光源18011发出的光线经过两次反射向下,光源18012发出的光线经过一次反射向下。两个光源和对应的出射窗口形成的光路长度一致。

[0149] 图19a所示为在t1时刻,光源19011发出的光线的光路,其中与光源19011对应的出射窗口19021在t1时刻打开,允许光线通过。

[0150] 图19b所示为在 t_2 时刻,光源19012发出的光线的光路,其中与光源19012对应的出射窗口19022在 t_2 时刻打开,允许光线通过。

[0151] 在 t_1 、 t_2 两个不同的时刻,两个光源和对应的出射窗口形成两条光路,且长度一致。

[0152] 图20a~图20b为另外两种光源、反射面、出射窗口排布方式不同的实施方案。如图在两个不同的时刻,两个光源和对应的出射窗口形成两条光路,通过调整光源20011和光源20012的位置,可以使得两条光路长度一致或不一致。

[0153] 二.多个径向反射单元从同一方向由侧面投射出各个子图像,多个径向反射单元共用同一个光源

[0154] 本实施例的附图中未标记的空白矩形均表示反射面。

[0155] 图21所示为本实施例的示意图,如图21所示,包括光源2101,出射窗口21021,出射窗口21022,出射窗口21023;多个径向反射单元从同一方向由侧面投射出各个子图像,且共用同一个光源。不同时间段内光源显示不同的图像,同时,也仅有一个出射窗口打开,让光线通过。

[0156] 图22~图24所示为本实施例的具体的径向反射单元结构示意图。

[0157] 图22所示,包括光源2201,前置屈光器2202,出射窗口22031,出射窗口22032,出射窗口22033,出射窗口22034。本实施例的出射窗口均为透射式光阀。

[0158] 同一个光源2201发出的光线经过前置屈光器2202,变成近平行光(远光),再通过后续的多个反射面,在不同时间段通过不同的出射窗口射入人眼,在视网膜上形成图像。

[0159] 图23所示,包括光源2301,出射窗口23021,出射窗口23022,出射窗口23023,出射窗口23024。本实施例的出射窗口均为透射式光阀。

[0160] 如图23所示,为了保证多个径向反射单元总光路长度一致,

[0161] 同一个光源2301,在四个不同的时刻,发出四种不同的图像。在下方的反射结构中,分别采用了多次反射结构,形成了四组反射结构,分别将光线进行1~4次反射。

[0162] 光源2301和四个出射窗口形成的光路长度一致,可以直接射入人眼;或者在末端共用同一个近眼屈光部件(透射式近眼屈光部件或反射式近眼屈光部件),使得人眼能看清。

[0163] 图23所示是四个径向反射单元组合的情况,也可以减少其中的某个反射结构,变为三重组合;或者减少其中两个反射结构,变为二重组合。原理类似,不予赘述。

[0164] 如图24所示,本附图同样是四个径向反射单元组合的情况,多个径向反射单元总光路长度一致,与上一图23不同的是,结构中部分反射面的具体形态不同。

[0165] 出射窗口的不同结构

[0166] 图25a~图25b,图26所示为本实施例的出射窗口的不同结构示意图。

[0167] 其中,本实施例的出射窗口还包括反射式光阀或可控反射镜等光线控制器,形成多个出射窗口。

[0168] 图25a所示,出射窗口为反射式光阀,包括4个反射式光阀,反射式光阀25011a,反射式光阀25012a,反射式光阀25013a,反射式光阀25014a,近眼屈光部件2502a,反射式光阀可以是液晶光阀和反射镜的组合,也可以是其他透光率、反光率可控的器件。在接收到不同的控制信号时,反射式光阀对特定光线呈现反光和不反光两种效果。

[0169] 图25b所示,出射窗口为可控反射镜,包括4个可控反射镜,可控反射镜25011b,可控反射镜25012b,可控反射镜25013b,可控反射镜25014b,近眼屈光部件2502b,可控反射镜可以是机械旋转式、百叶窗式、微机电式的器件,也可以是其他反光率、反光方向可控的器件。在接收到不同的控制信号时,可控反射镜对特定光线呈现有效反光和无效反光(或不反光)两种效果。

[0170] 图26所示,出射窗口为转镜阵列,采用转镜阵列,形成多个独立的光路。

[0171] 图26包括光源2601,转镜阵列001,转镜阵列002。

[0172] 转镜阵列由可控旋转角度的多个微小转镜2602组成,每个转镜2602可以单独根据控制信号,在两种或多种角度状态下快速切换,以实现光线反射方向的控制。

[0173] 转镜可以是机械式的,如安置有机械转轴和动力装置;也可以是微机电式的,小至微米级的微机电转镜,在电磁力控制下实现转动;

[0174] 光源2601面向转镜阵列001发出光线,在某一时刻,只有一个转镜处于工作状态,将光线向下反射到转镜阵列002中对应的处于工作状态的转镜上,最终将光线反射出去。

[0175] 在每一独立时间段(t_1 、 t_2 或 t_3),只有一条光路处于工作状态,因而实现了多重光路的隔离,并保证每条光路的长度一致。可以在末端共用同一个近眼屈光部件(透射式近眼屈光部件或反射式近眼屈光部件),使得人眼能看清。

[0176] 同一光源两重复用的情况

[0177] 图27a~图27b所示为本实施的同一光源两重复用的情况。

[0178] 如图27a,光源2701a在不同时刻发出两种不同的图像,在其一时刻,反射式光阀27022a不工作,光线经过反射式光阀27021a的反射,形成一种偏振光,这种偏振光只能通过线偏振片27033a,而无法通过线偏振片27034a;在另一时刻,反射式光阀27021a不工作,光线经过反射式光阀27022a的反射,形成一种偏振光,这种偏振光只能通过线偏振片27034a,而无法通过线偏振片27033a。上述不同时刻的两条光路长度一致。

[0179] 如图27b,光源2701b在不同时刻发出两种不同的图像,在其一时刻,透射式光阀27022b不工作,光线经过透射式光阀27021b的透过,形成一种偏振光,这种偏振光只能通过线偏振片27031b,而无法通过线偏振片27032b;在另一时刻,透射式光阀27021b不工作,光线经过透射式光阀27022b的透过,形成一种偏振光,这种偏振光只能通过线偏振片27032b,而无法通过线偏振片27031b。上述不同时刻的两条光路长度一致。

[0180] 一个综合实施方案:

[0181] 图28a~图28b所示是一种8个子图像投射装置。每个子图像从相应的出射窗口射出。

[0182] 在其一时刻只有如图四个出射窗口2802(非阴影部分)打开;在另一时刻,另外四个出射窗口(阴影部分)打开。周围采用8个独立光源2801,或者一个环形光源。

[0183] 8个径向反射单元可采用波浪式或涡轮式。各个径向反射单元光路长度一致,在末端共用同一个近眼屈光部件2803,使得人眼能看清。其中,虚线表示光源镜像2804。

[0184] 混合隔离法

[0185] 通过不同偏振态的设置,实现同一方向的多个光路的隔离,称为偏振隔离法;

[0186] 通过不同时刻不同光路的通断,实现同一方向多个光路的隔离,称为时分隔离法。

[0187] 结合偏振隔离法和时分隔离法,可以实现本实施方案:混合隔离法。

[0188] 图29所示为一个四重径向反射单元结构。

[0189] 光源端采用反射式光阀29031,反射式光阀29032作为光路切换器,末端采用透射式光阀29041,透射式光阀29042作为光路通断器。

[0190] 在 t_1 、 t_2 两个不同时刻,光源2901显示不同的图像,且分为上下两部分以不同的偏振态发出光线,此时,有一个反射式光阀和对应的一个透射式光阀处于工作状态。

[0191] 两个时刻下,各光路长度一致,在末端共用同一个近眼屈光部件,使得人眼能看清。

[0192] 图30所示是一个六重径向反射单元结构。

[0193] 光源3001端采用反射式光阀30021,反射式光阀30022,反射式光阀30023作为光路切换器,末端采用透射式光阀30031,透射式光阀30032,透射式光阀30033作为光路通断器。

[0194] t_1 、 t_2 、 t_3 三个时刻下,各光路长度一致,在末端共用同一个近眼屈光部件,使得人眼能看清。

[0195] 实施例7

[0196] 本实施例中多个径向反射单元从不同方向投射光线,每个方向上有多个径向反射单元相互重叠,每个径向反射单元投射出单独的子图像,在人眼视网膜上拼接成完整的图像。

[0197] 图31a~图31d所示为本实施例的结构示意图。

[0198] 图31a,上下两个方向投射,每个方向四重投射,每个径向反射单元有独立的光源;其中包括8个光源31011~31018,投射出8个子图像31021~31028。

[0199] 图31b,上下两个方向投射,每个方向两重投射,每个方向两个径向反射单元共用同一个光源;其中包括2个光源31011~31012,投射出4个子图像31021~31024。

[0200] 图31c,三个方向投射,每个方向两重投射,每个方向两个径向反射单元共用同一个光源;包括3个光源31011~31013,投射出6个子图像31021~31026。

[0201] 图31d,与图31c类似,但子图像拼接方式不同。

[0202] 实施例8

[0203] 本发明的近眼显示装置,能够实现增强现实的透过式显示效果,具体的实现方法包括:

[0204] 1) 近眼显示装置中部分光学结构可以允许外界光线透过,且保持整个装置对外界光线的焦距为无穷大,使得人眼能看清外部环境,从而实现增强现实的透过式显示效果。

[0205] 2) 近眼显示装置,内部含有透射式屈光部件,可以允许外界光线透过,但会以一定的焦距对外界射入光线进行屈光,在整个装置的外侧再添加一个补偿屈光部件(如球面透镜、非球面透镜、菲涅尔透镜等),其焦距与透射式屈光部件的焦距相反,相互抵消后即可允许人眼看清外部光线,从而实现增强现实的透过式显示效果。

[0206] 一.本方案中近眼显示装置允许外界光不经过屈光而直接透过。

[0207] 方案一

[0208] 图32a~图32j所示,采用两个独立的光源,通过各自的反射通道,形成两个独立的径向反射单元,产生出两个子图像,并在人眼视网膜上拼接成一个完整图像,同时整个装置允许外界光不经过屈光而直接透过。

[0209] 图32a~图32j所示,其中包括光源32011,光源32012,线偏振片3202若干,近眼屈

光部件3203,反射屈光部件3204,偏振性改变器3205,反射面若干(未标注)。因为如图所示的线偏振片3202、偏振性改变器3205、若干反射面的设置,使得光路只能通过唯一正确的通路射出。其原理与前述偏振隔离法相同,不作赘述。

[0210] 方案二

[0211] 图33a~图33b采用两个独立的光源,从上下两个方向上投射图像,每个方向投射出两个子图像。共产生出四个子图像,并在人眼视网膜上拼接成一个完整图像。

[0212] 同时整个装置允许外界光不经过屈光而直接透过。

[0213] 在图33a中,包括光源33011,光源33012,若干线偏振片3302,反射屈光部件3303,偏振性改变器3304,

[0214] 单个光源发出的光线分两块以不同的偏振态向中心投射,被相应线偏振片选择,进入正确的通道,再被反射屈光部件处理成远光,进入人眼而被看清。

[0215] 图33b在图33a的基础上,加上了平凹透镜3305和平凸透镜3306,在保持整体光学系统对外焦距为无穷大的基础上,使得反射屈光部件3303上的反射屈光面和平凸透镜3306(往返两次)共同实现了更短的屈光焦距。

[0216] 为了实现更好的显示效果,图33a、图33b两个方案都加入了偏振性改变器3304。

[0217] 为了防止光线进入错误的反射通道,在其他位置还可以加入更多的偏振片或遮光片以进行光路隔离,此处不再赘述。

[0218] 方案三

[0219] 图34a~图34d都是为了防止光线进入错误的反射通道而进行的一些改进。

[0220] 如图34a~图34c,包括若干偏振片3401,反射屈光部件3402,在图34a~图34c的某些位置额外加入一些偏振片,除了对内部显示光线进行光路隔离,还有助于防止外界光线经过多个反射面的反射进入人眼,形成重影。

[0221] 在图34d中,在图中最下方还加入了一片水平放置的边界偏振片3403,以防止光线继续向下传播。因此,可以在边界偏振片3403下方继续增加其他光学结构,而不会与上方发出的光线发生接触。

[0222] 在上述基础上,在其他位置还可以加入更多的偏振片或遮光片以进行光路隔离,此处不再赘述。

[0223] 方案四

[0224] 图35所示,采用了偏振分光片来进行光路隔离。

[0225] 如图35,光源3501发出的光线,经过线偏振片35021和线偏振片35022的处理,变成了两种偏振方向相互垂直的线偏振光。由线偏振片35021射出的光线,碰到偏振分光片35051时,只会发生反射,不会发生透射;由线偏振片35022射出的光线,碰到偏振分光片35051时,只会发生透射,不会发生反射,而后碰到偏振分光片35052时,只会发生反射,不会发生透射。

[0226] 所有光线经过偏振分光片35051和偏振分光片35052的反射后,投向偏振性改变器3504,经过反射屈光部件3503的反射后,再经过偏振性改变器3504,此后光线的偏振性已经发生了改变,因而可以顺利通过偏振分光片35051和偏振分光片35052,最终射入人眼。

[0227] 同时,外界光线经过偏振分光片35052的反射后,向上碰到偏振分光片35051,直接透射过去,不会发生反射,因此不会射入人眼形成重影。

[0228] 方案五

[0229] 图36所示,采用上下两个水平放置的光源,一共产生四个子图像。包括光源36011,光源36012,若干偏振片3602,反射屈光部件3603,偏振性改变器3604,边界偏振片3605。

[0230] 如图36,装置结构中加入了一些偏振片,进行四个光路的隔离,同时可防止外界光线反射多次射入人眼,形成重影;采用边界偏振片3605可防止上下两个光源发出的光线产生干扰。

[0231] 作为优选,在装置最外侧加入偏振性改变器3604,可以使得外界环境中的偏振光(如镜面反射光,电脑、手机、电视显示光等)可以透过整个装置被人眼完整地看到。

[0232] 方案六

[0233] 图37所示,为一个四子图像拼合的实施例。

[0234] 图37所示在末端采用了偏振选择性透射屈光器3701。所述偏振选择性透射屈光器的特点是,可对通过的光线进行筛选,只对内部显示光(处于一种偏振态)进行屈光,而对外界光线(处于另一种偏振态)不屈光,使得人眼能同时看清内部显示光线和外界环境光线。

[0235] 能实现这样效果的光学技术在业界已存在,且有多重实现途径,在此不作赘述。

[0236] 二. 设置补偿屈光部件,实现增强现实的透过式显示效果

[0237] 近眼显示装置,内部含有透射式屈光部件,可以允许外界光线透过,但会以一定的焦距对外界射入光线进行屈光,在整个装置的外侧再添加一个补偿屈光部件(如球面透镜、非球面透镜、菲涅尔透镜等),其焦距与透射式屈光部件的焦距相反,相互抵消后即可允许人眼看清外部光线,从而实现增强现实的透过式显示效果。

[0238] 图38所示为本实施例的具体近眼显示装置的结构图,如图38所示,包括光源38011,光源38012,偏振片3802(包括8个偏振片),补偿屈光部件3803,透射式屈光部件3804。

[0239] 图38中,在一个四子图像拼合方案中,内部的透射式屈光部件3804为一个正焦距透镜,而外部的补偿屈光部件3803为一个负焦距透镜,使得外界光线经过整个光学系统后,等效焦距为零,从而使得人眼能够看清外部光线。

[0240] 图39a~图39b所示为本实施例的一个综合实施例。

[0241] 包括光源3901,透射式屈光部件3903,补偿屈光部件3902,出射窗口3904(若干)。

[0242] 图39a~图39b所示是一种24个子图像投射拼接装置。每个子图像从相应的出射窗口射出,构成一个径向反射单元。

[0243] 在每个时间段只有四个呈十字形排列的出射窗口3904打开。共有六个时间段,使得24个子图像依次全部投射到人眼视网膜上。

[0244] 周围采用24个独立光源3901,或者一个环形光源。

[0245] 24个径向反射单元可采用波浪式或涡轮式。

[0246] 各个径向反射单元光路长度一致,在末端共用同一个近眼屈光部件3903(本例为透射式近眼屈光部件),使得人眼能看清。

[0247] 外部采用补偿屈光部件3902,使得人眼能够看清外部光线。

[0248] 实施例9

[0249] 本实施例中多个焦距或光路长度不同的径向反射单元在人眼视网膜上同一区域投射出重叠的多个子图像,这些子图像有不同的焦点,随着人眼晶状体聚焦的不同状态,这

些子图像中只有某一个是在可以在视网膜上清晰成像的,其余的都呈现为模糊状态;这些重叠的子图像,可以同时投射出来,也可以在不同的时间分别投射出来并且快速轮流切换,也可以按照应用需要在某一时刻只投射其中某个子图像。

[0250] 一. 在人眼视网膜的同一区域投射两个不同焦点的子图像:

[0251] 图40a~图40c所示为本实施例的在人眼视网膜的同一区域投射两个不同焦点的子图像。

[0252] 图40a包括光源40011,光源40012,近眼屈光部件4002,若干反射面(未标注),图40a采用了两个独立的光源(光源40011,光源40012),同时发出光线,两路光线经过多次反射后形成了不同的光路长度,经过近眼屈光部件4002,最终进入人眼,在人眼视网膜上形成了不同焦点的两个子图像。

[0253] 图40b包括光源40011,光源40012,偏振片4003(若干),近眼屈光部件4002,若干反射面(未标注),图40b与图40a相比,光源40011,光源40012位置不同,增加若干偏振片,采用偏振隔离法实现了更大的视场角。

[0254] 图40c包括光源4001,反射式光阀40041,反射式光阀40042,近眼屈光部件4002,若干反射面(未标注),图40c光源4001发出的光线在不同时刻经过反射式光阀40042或反射式光阀40041的反射,形成了两条不同长度的光路,从而实现在不同时刻投射不同焦点的两个子图像。两个子图像不能同时显示出来,但可以快速轮流切换;或者按照应用需求,选择其中一个子图像进行显示。

[0255] 二. 在人眼视网膜的同一区域投射三个不同焦点的子图像:

[0256] 图41所示为在人眼视网膜的同一区域投射三个不同焦点的子图像,包括3个光源41011~41013,近眼屈光部件4102,若干反射面(未标注)。

[0257] 图41采用三个独立的光源,三路光线经过多次反射后形成了不同的光路长度,最终进入人眼,在人眼视网膜的同一区域形成了不同焦点的三个子图像。

[0258] 三. 在人眼视网膜的同一区域投射四个不同焦点的子图像:

[0259] 图42所示为在人眼视网膜的同一区域投射四个不同焦点的子图像,包括光源4201,反射式光阀42021~42024,近眼屈光部件4203,若干反射面(未标注)

[0260] 图42采用一个光源,通过切换四个反射式光阀,形成四条光路长度不同的光线,最终经过近眼屈光部件进入人眼,在人眼视网膜的同一区域形成了不同焦点的四个子图像。

[0261] 四个子图像不能同时显示出来,但可以快速轮流切换;或者按照应用需求,选择其中一个子图像进行显示。

[0262] 四. 近眼显示装置通过增加运动部件,用以调节径向反射单元的光路长度,从而在人眼视网膜上投射出不同焦点的子图像。

[0263] 图43所示为本实施例通过增加运动部件从而在人眼视网膜上投射出不同焦点的子图像,包括光源4301,直线运动装置4302,近眼屈光部件4303,反射面(未标注)

[0264] 如图43,在光源4301处,增加直线运动装置4302,带动光源上下移动,从而调节整体光路的长度,起到调节投射到人眼视网膜上子图像焦点的作用。

[0265] 图44所示为本实施例通过增加运动部件从而在人眼视网膜上投射出不同焦点的子图像,包括光源4401,偏振片4402(若干),近眼屈光部件4404,反射面(未标注),直线运动反射镜4403。

[0266] 图44在光源4401处,增加直线运动反射镜4403,可以前后移动,从而调节整体光路的长度,起到调节投射到人眼视网膜上子图像焦点的作用。

[0267] 实施例10

[0268] 本实施例中两个光路长度不同的径向反射单元在人眼视网膜上同一区域投射出重叠的两个子图像,一个子图像较大,提供宽广的边缘视野,一个子图像较小,提供中心高清晰视野,由此提供边缘宽广而中心清晰的近眼显示效果。

[0269] 方案1

[0270] 图45a~图45d所示为本实施例的具体结构示意图,包括光源45011,光源45012,子图像45021,子图像45022,偏振片4503(若干),反射式屈光部件45041,反射式屈光部件45042。

[0271] 实施例提出了一种大小图像嵌套的方案。

[0272] 如图45a所示,光源45011和光源45012发出的光线具有不同的偏振态,经过不同的反射通道的偏振态选择,与焦距不同的反射屈光部件45041和反射屈光部件45042发生接触,经过反射屈光后,可以同时被人眼看清,但由于两个光路的焦距不同,导致在人眼视网膜上成像的大小不同。如图,分别形成了较小的子图像45022和较大的子图像45021。

[0273] 通过对光源45011和光源45012上发出的图像的特殊设置,可以使得子图像45021和子图像45022在衔接区域正好重合,因此可使得用户无法察觉到中心画面和边缘画面的界限。由于子图像45022视觉范围较小,因此清晰度更高,这符合人眼中心视觉分辨力更高的特点。

[0274] 特殊的,采用图45c方案,通过不同的偏振片的设置,也可以实现大小图像嵌套的效果。

[0275] 特殊的,采用图45d方案,将反射屈光部件45041镶嵌在反射屈光部件45042的中心,并通过相应偏振片的设置,使得光源45011发出的光线只会经过反射屈光部件45041的反射,而光源45012发出的光线只会经过反射屈光部件45042的反射,从而进行光路的隔离,亦可以实现大小图像嵌套的效果。

[0276] 除了采用偏振片,还可以采用偏振片和偏振分光片的组合来实现光路的隔离。此处不作赘述。

[0277] 在图45a,图45c,图45d中,若装置允许外界光线透过,但不会对外界光线作屈光处理,则可实现增强现实的透过式显示效果。在这种情况下,光源45011和光源45012可设置在图中靠右侧位置,光线向左发出,经反射后向下。

[0278] 方案2

[0279] 本实施例提出了另一种大小图像嵌套的方案。

[0280] 图46a中,光源46011发出的光线,经过反射向下后,又经过半反射器4602反射向外,再经过反射屈光部件4603屈光反射,变为发光位置接近光源46012的虚像,因此可以与光源46012发出的光线一起,由透射屈光部件4604一起屈光,变为人眼可以看清的光线。由于光源46011发出的光线经过了负、正焦距的两次屈光,因此在人眼视网膜上投射的子图像较小,清晰度较高。

[0281] 通过移动反射屈光部件4603的前后位置,可以调节中心子图像在人眼视网膜附近的焦点位置,实现不同焦平面的显示效果。

[0282] 如图46b,在光路中增加了负焦距透镜4606和平凹透镜4607两个透镜,可以增加光源46011发出的光线的负焦距屈光度。同时增加了平凸透镜4605,可以使得光源46012的光线或外界透射的光线经过平凸透镜4605和平凹透镜4607时不被屈光。

[0283] 通过移动平凸透镜4605、反射屈光部件4603、平凹透镜4607的前后位置,可以调节中心子图像在人眼视网膜附近的焦点位置,实现不同焦平面的显示效果。

[0284] 如图46c,光源46011发出的光线,经过反射向下后,穿过半反射器4602,经过反射屈光部件4603屈光反射,再经过半反射器4602反射,变为发光位置接近光源46012的虚像,因此可以与光源46012发出的光线一起,由透射屈光部件4604一起屈光,变为人眼可以看清的光线。

[0285] 在图46a~图46c中,若光源46012为半透明显示器,可以允许外界光线透过。则可实现增强现实的透过式显示效果。具体方案不作赘述。

[0286] 方案3

[0287] 本实施例提出了另一种大小图像嵌套的方案。

[0288] 图47a~图47c所示为本实施例的具体结构示意图,包括光源47011,光源47012,偏振片4702(若干),透射式屈光部件4703,透射式屈光部件4704,透射式屈光部件4705,反射镜4706。

[0289] 如图47a,透射式屈光部件4703镶嵌在透射式屈光部件4704的中心。光源47011发出的光线经过偏振化,经过反射向下后,又经过反射向外,由于偏振选择性,光线只能通过透射式屈光部件4703射入人眼,而无法通过透射式屈光部件4704;光源47012发出的光线经过偏振化后,只能通过透射式屈光部件4704射入人眼,而无法通过透射式屈光部件4703。由于两个光源发出光线的最终光路长度不同,两个透射式屈光部件的焦距也不同,造成了两个子图像的大小不同,一个较小位于中心较清晰,一个较大占据四周较模糊。

[0290] 在如图47b的方案中,加入了透射式屈光部件4705(可以是正焦距,也可以是负焦距),可以进一步调节中心子图像的投射光路。特殊的,通过移动透射式屈光部件4705的上下位置,可以调节中心子图像在人眼视网膜附近的焦点位置,实现不同焦平面的显示效果。

[0291] 在如图47c的方案中,加入了反射镜4706,进一步增加了中心子图像的投射光路长度,因而可以获得更小更清晰的图像。特殊的,通过移动反射镜4706的前后位置,可以调节中心子图像在人眼视网膜附近的焦点位置,实现不同焦平面的显示效果。

[0292] 结合这里披露的本发明的说明和实践,本发明的其他实施例对于本领域技术人员都是易于想到和理解的。说明和实施例仅被认为是示例性的,本发明的真正范围和主旨均由权利要求所限定。

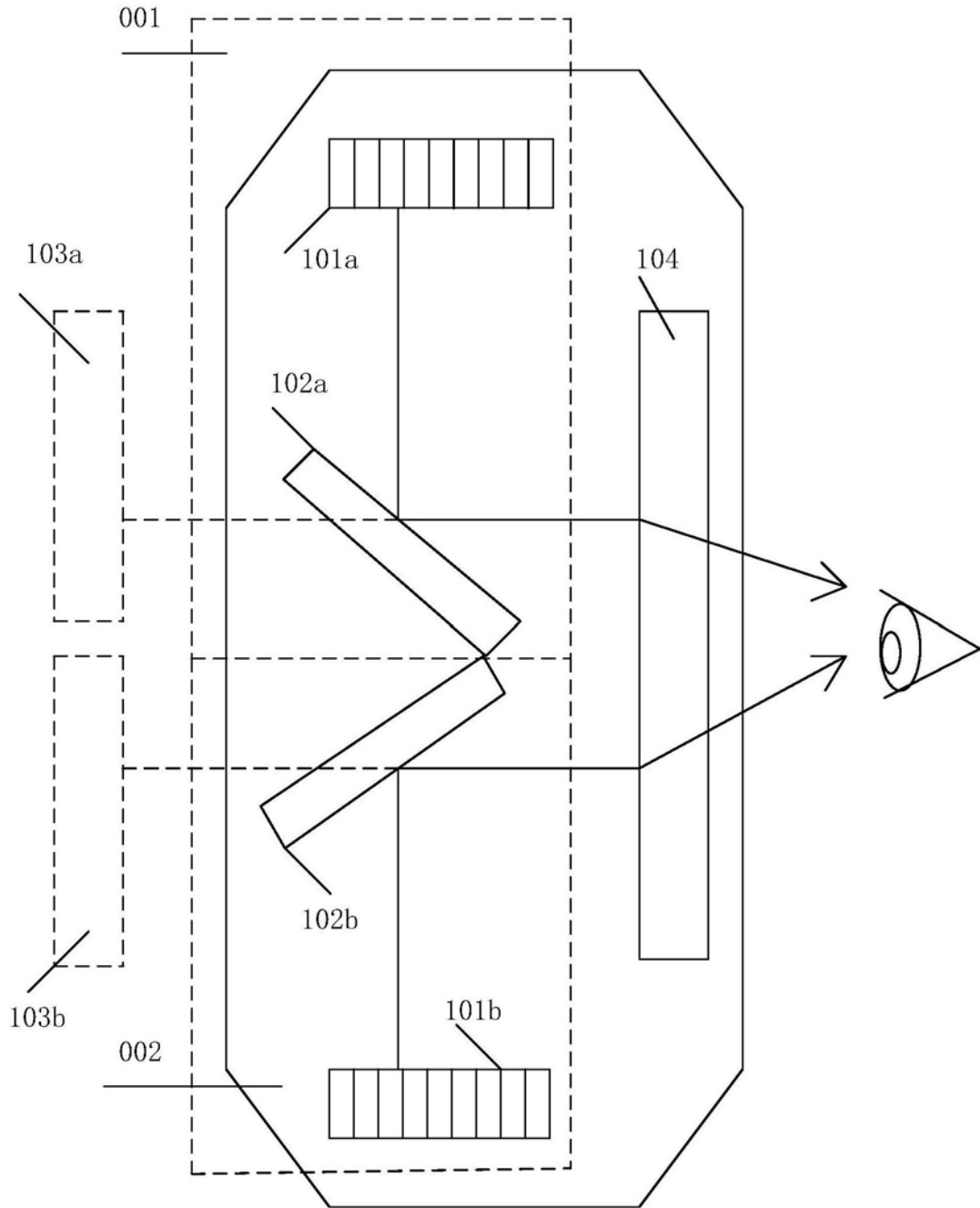


图1

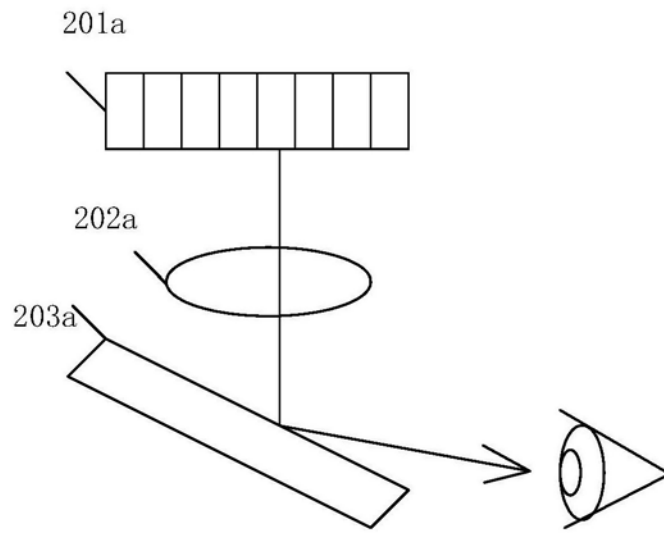


图2a

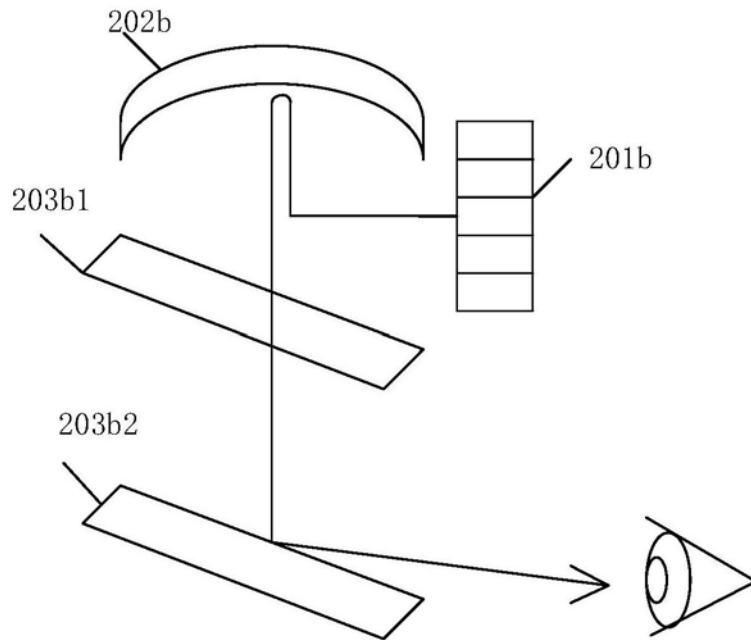


图2b

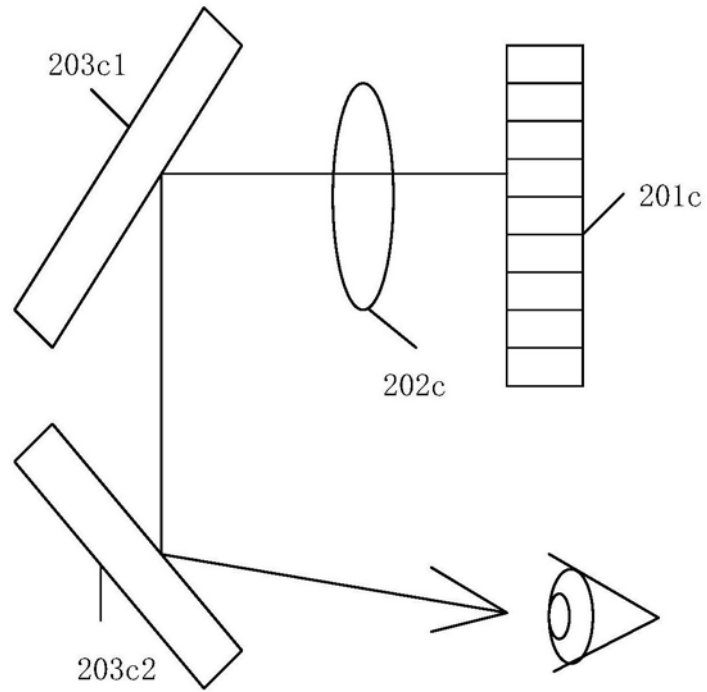


图2c

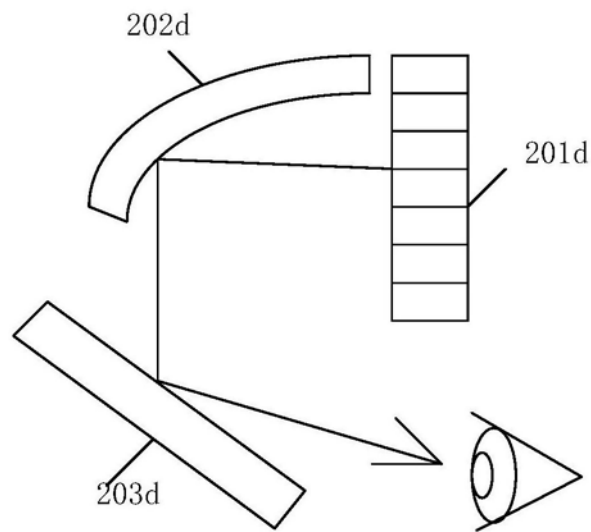


图2d

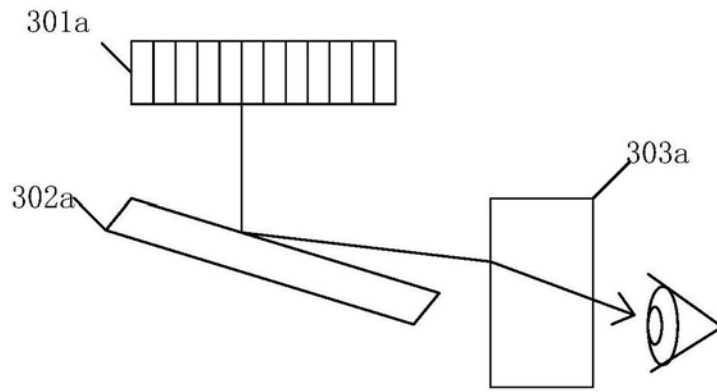


图3a

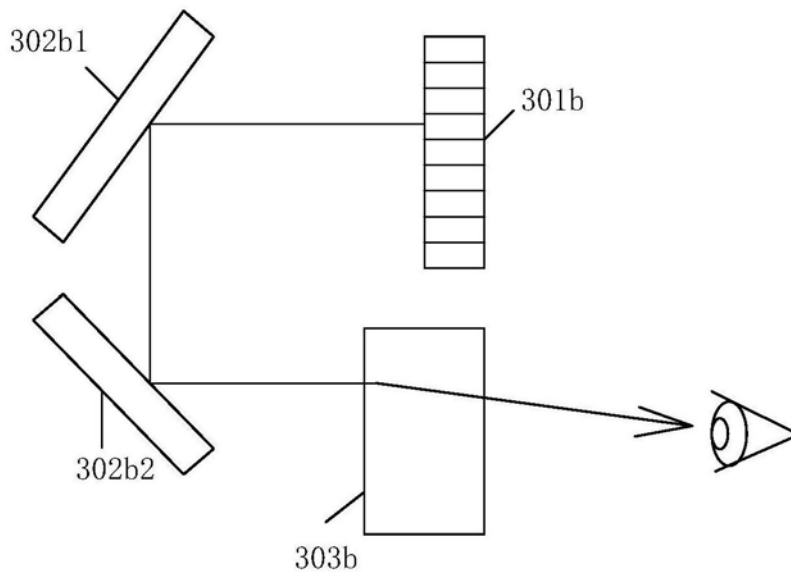


图3b

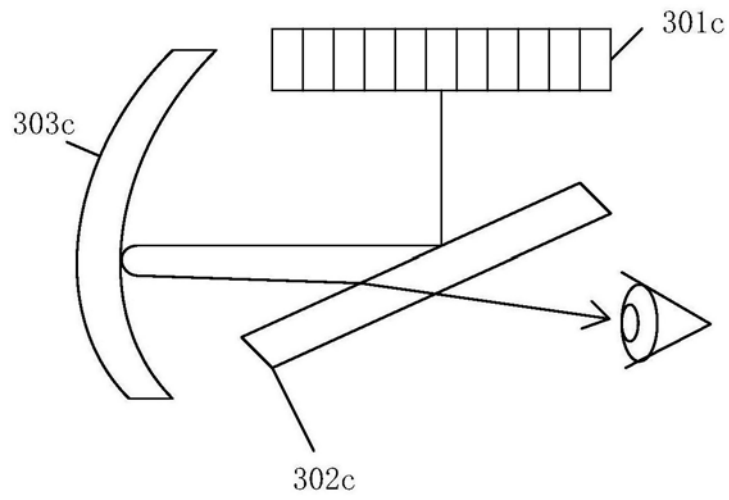


图3c

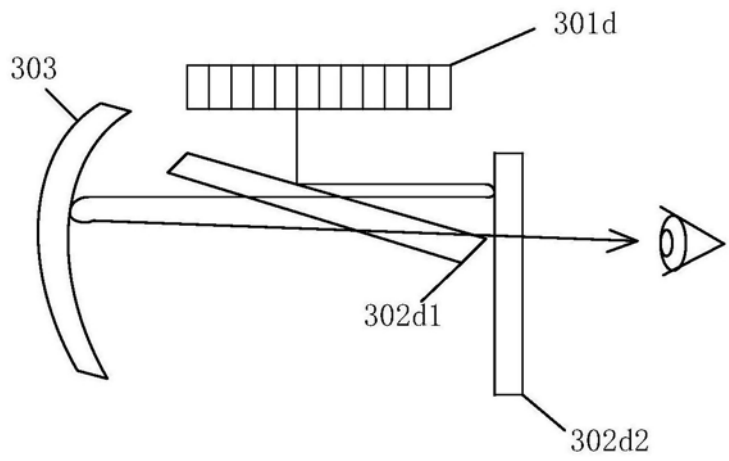


图3d

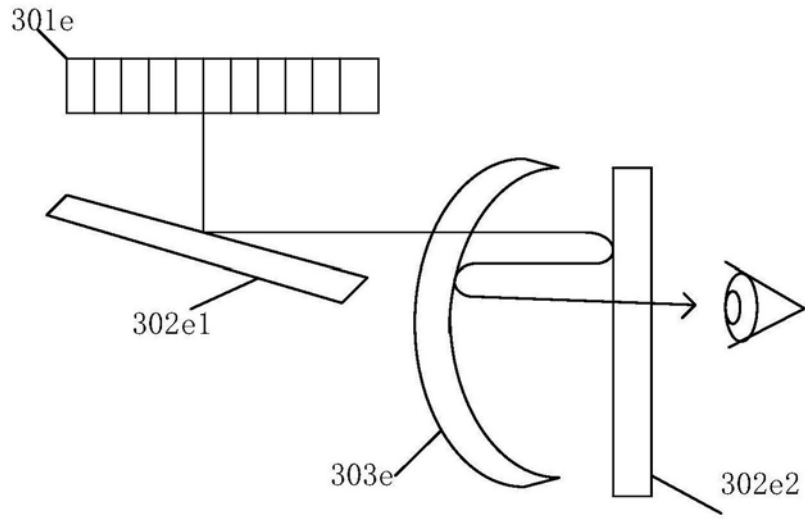


图3e

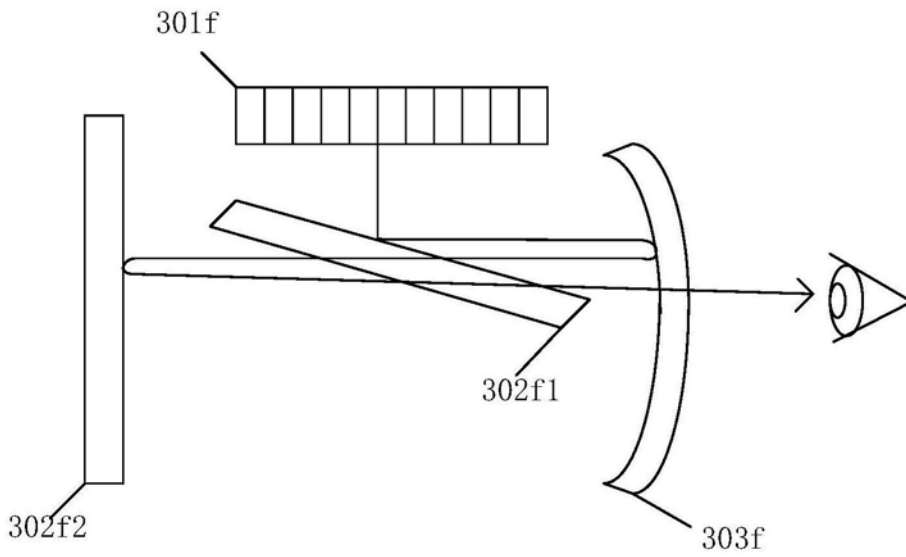


图3f

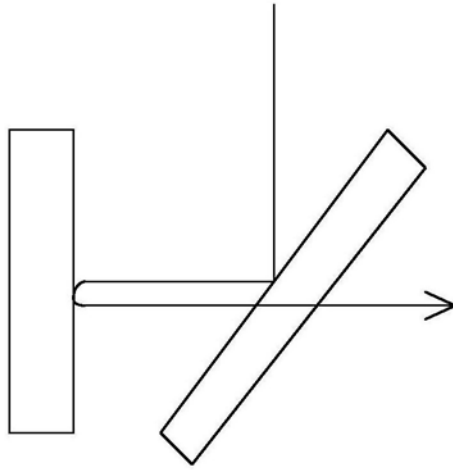


图4a

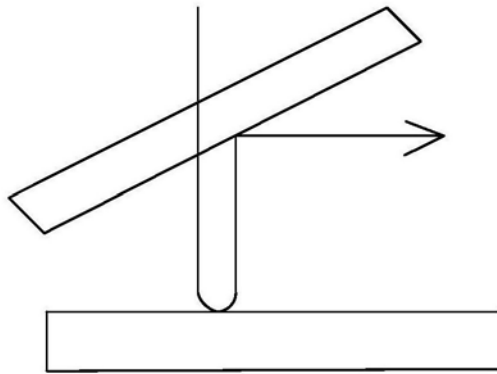


图4b

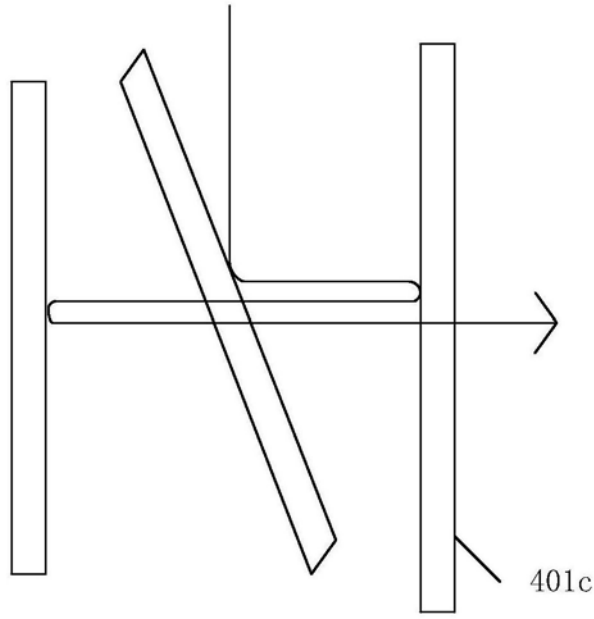


图4c

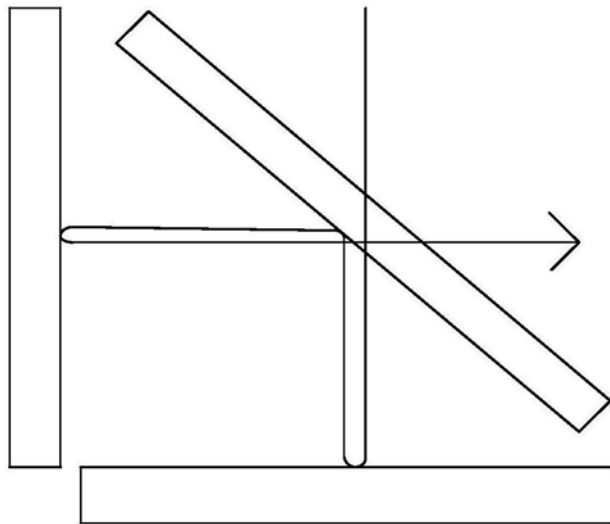


图4d

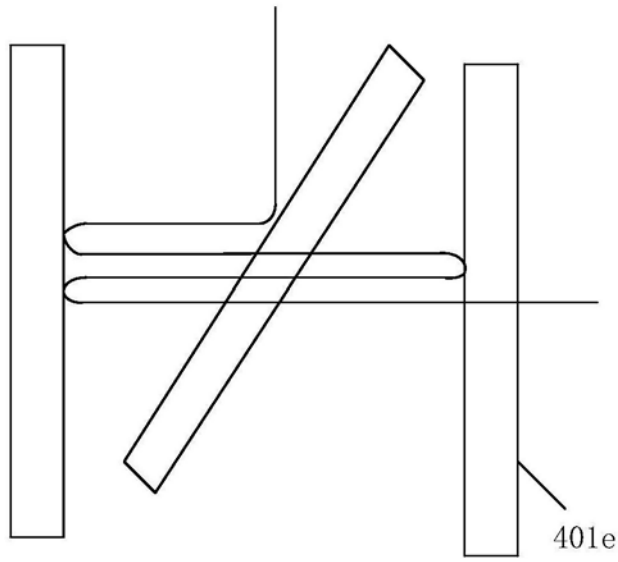


图4e

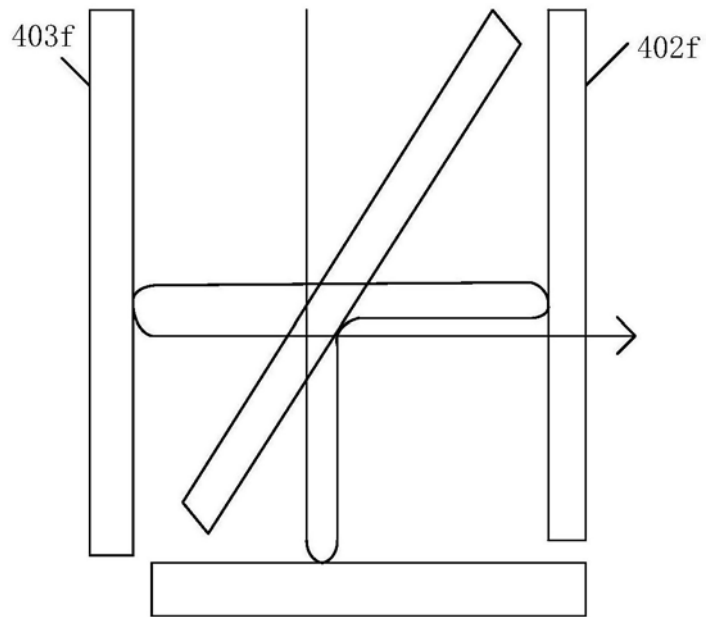


图4f

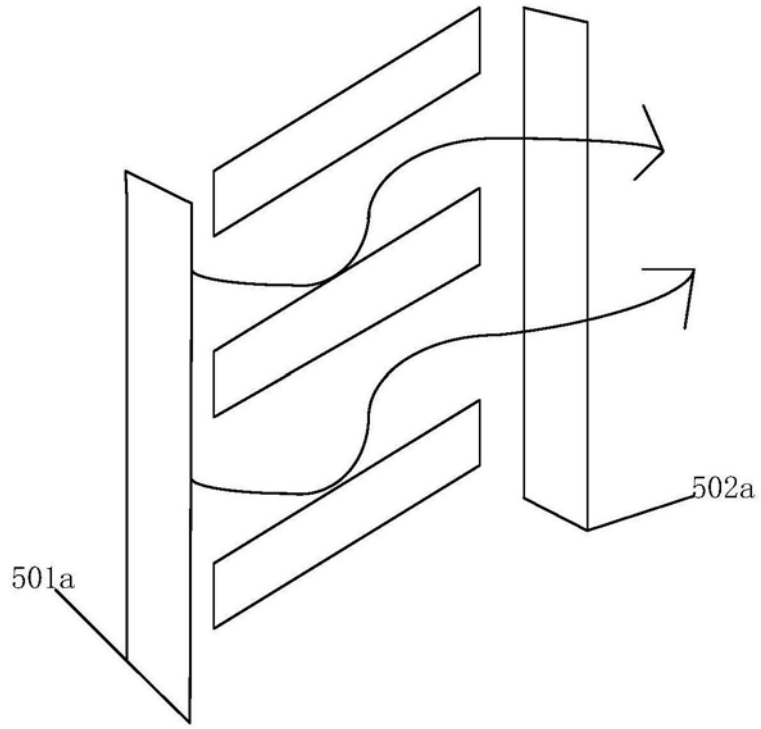


图5a

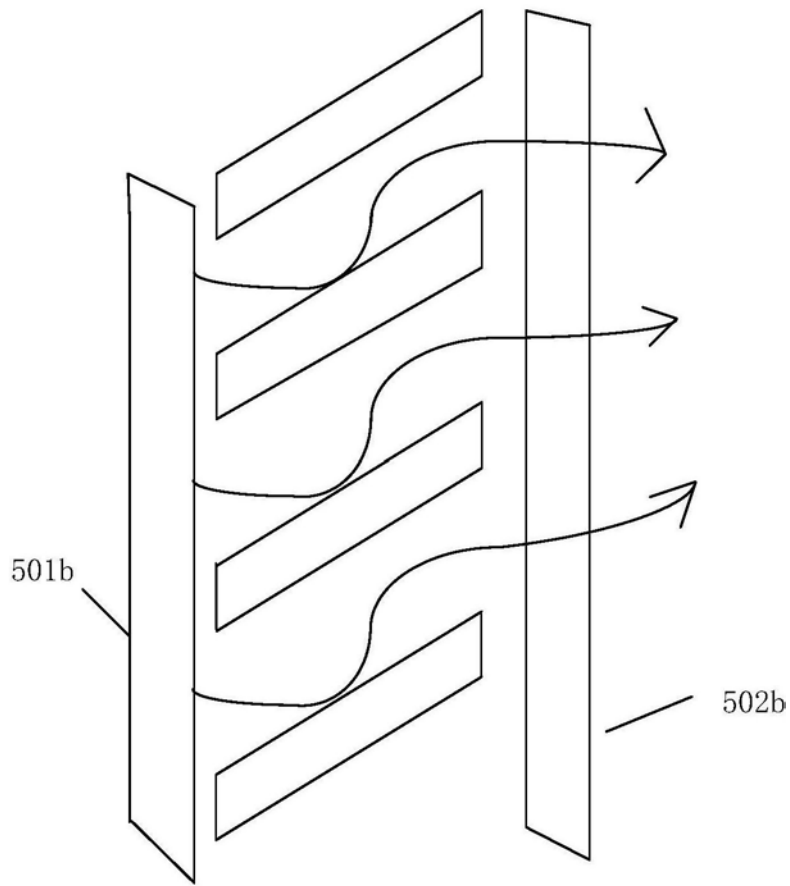


图5b

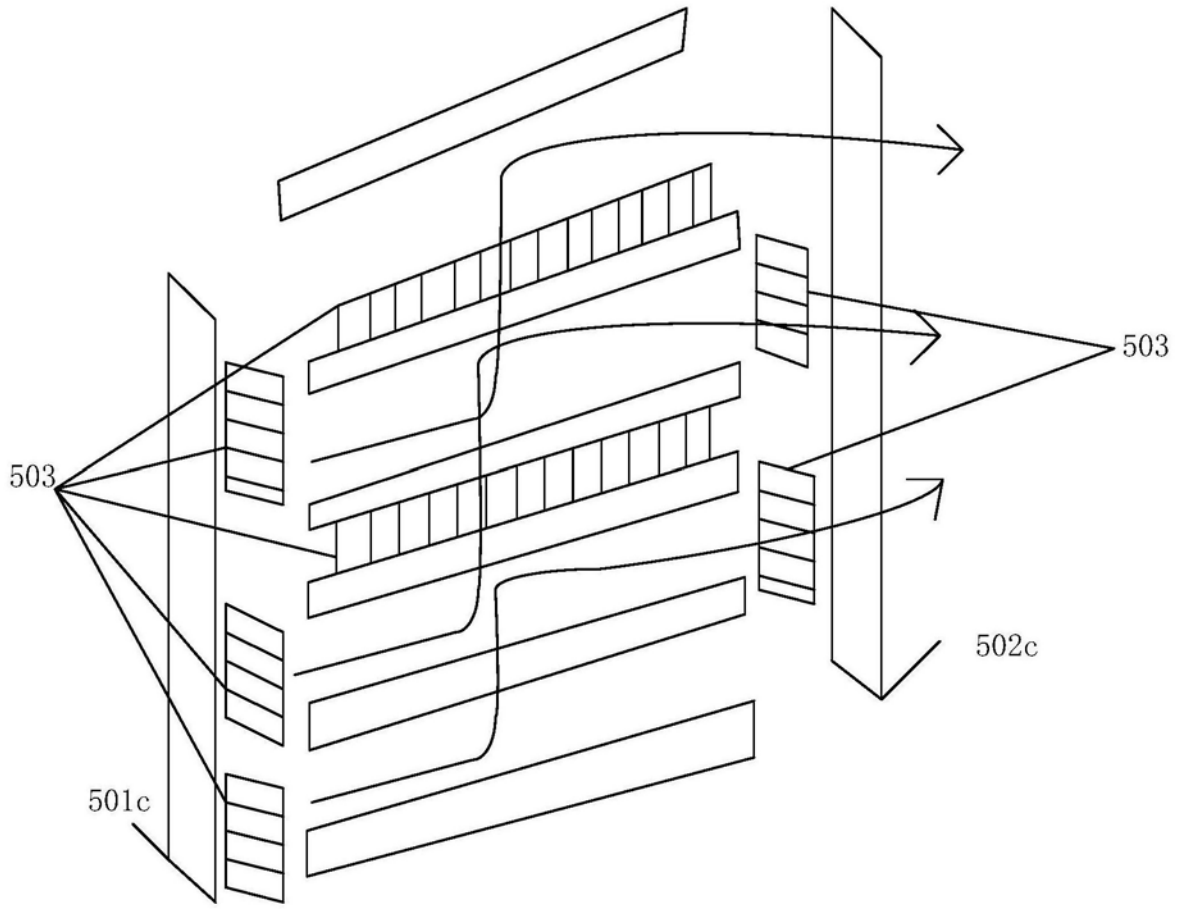


图5c

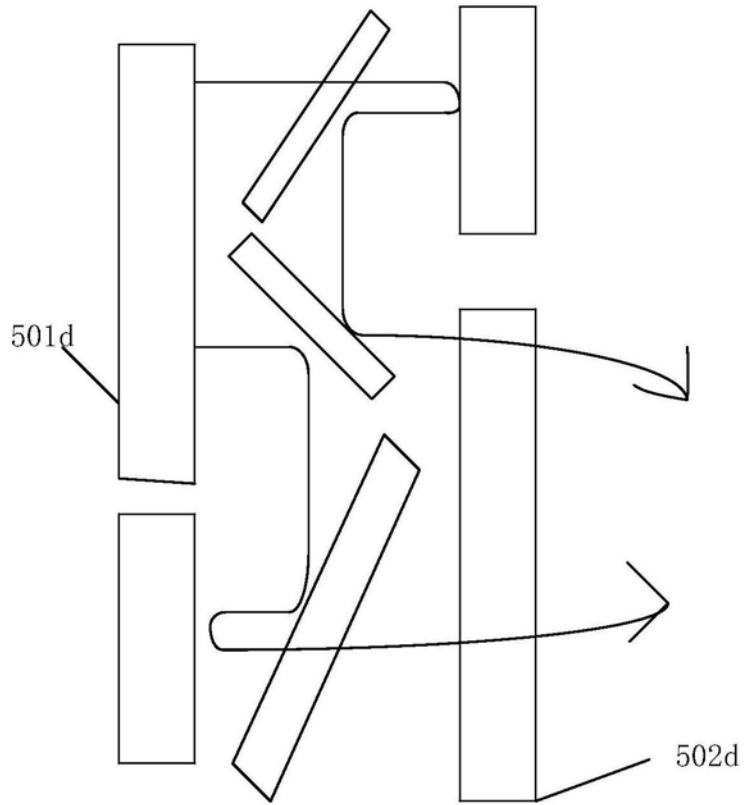


图5d

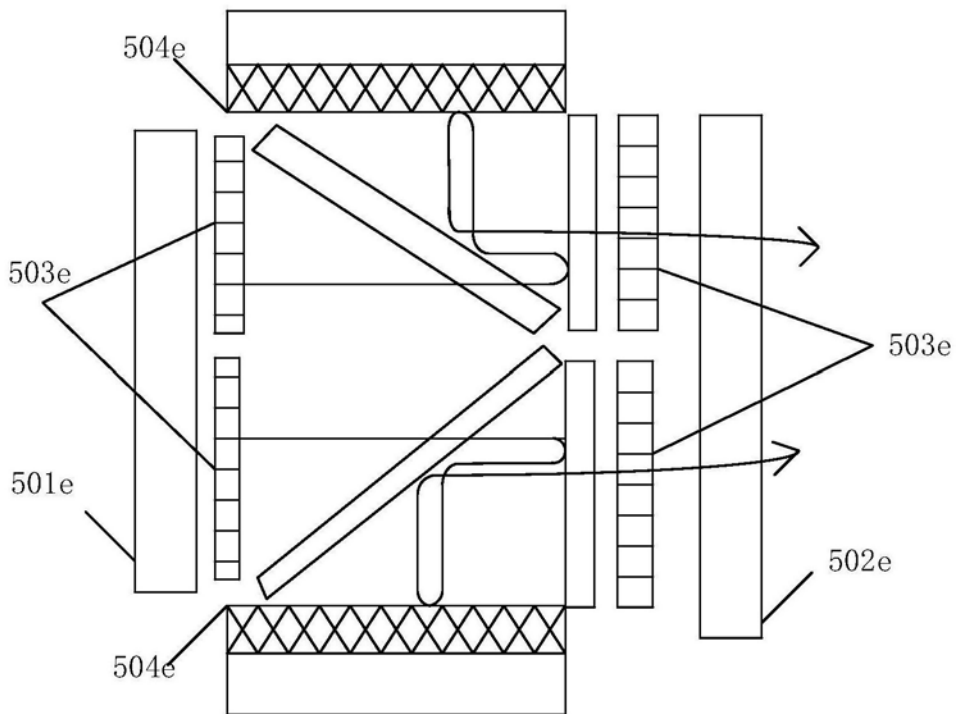


图5e

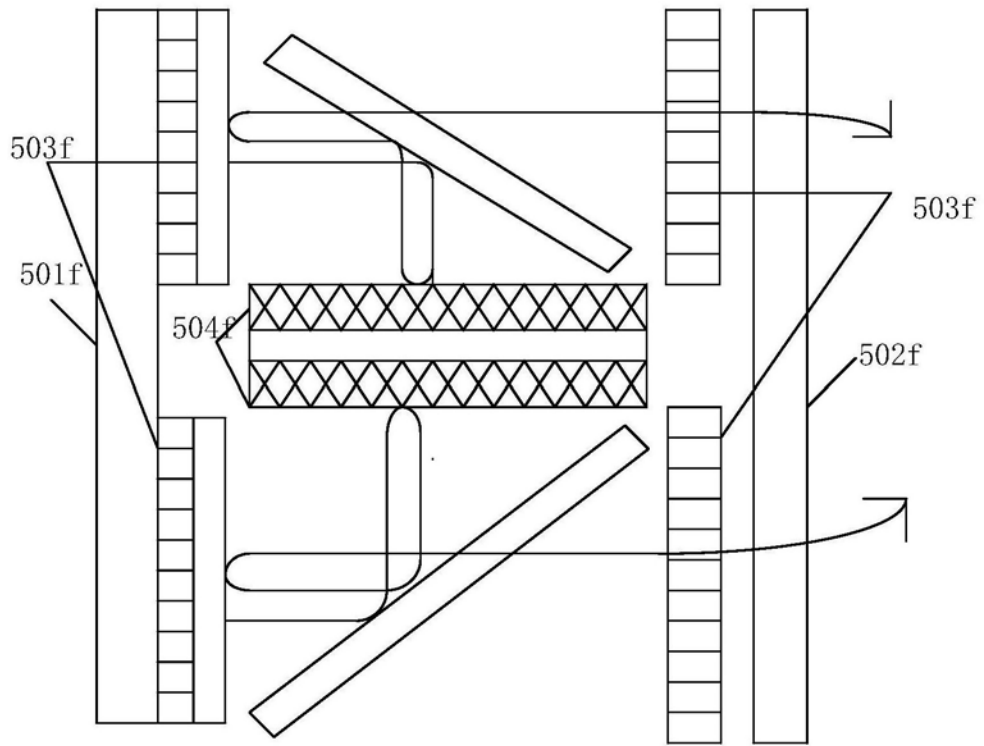


图5f

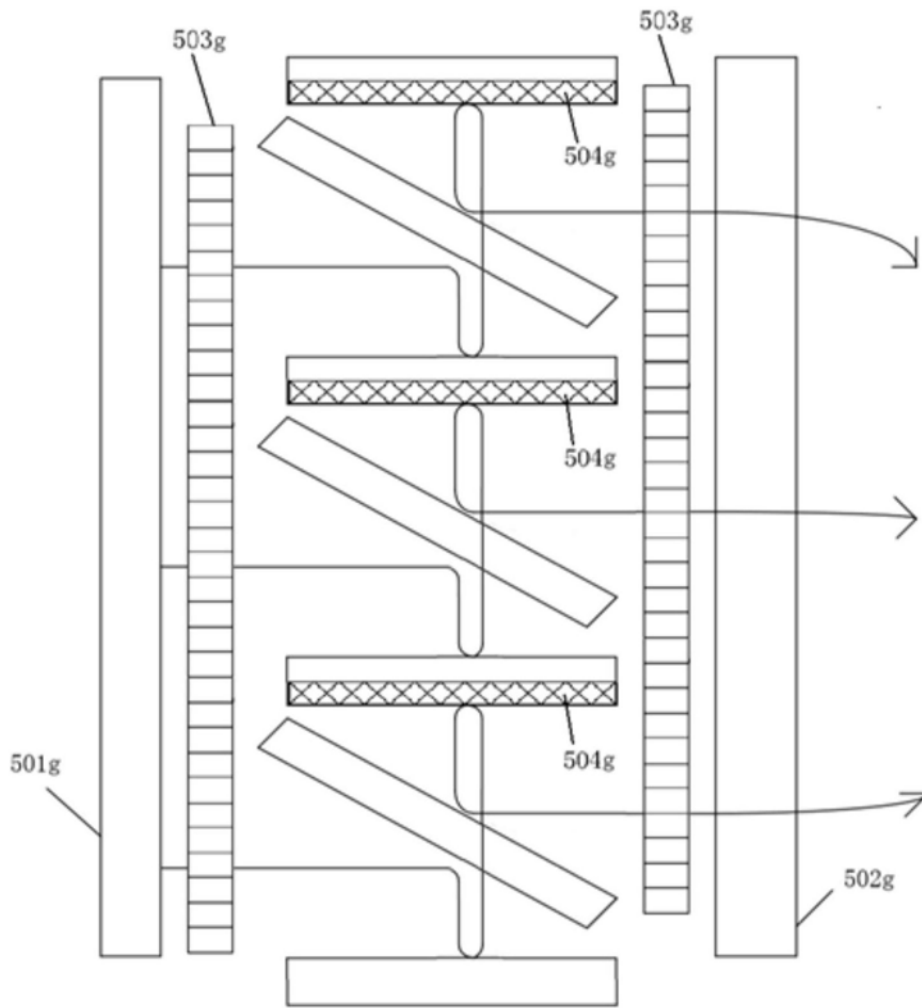


图5g

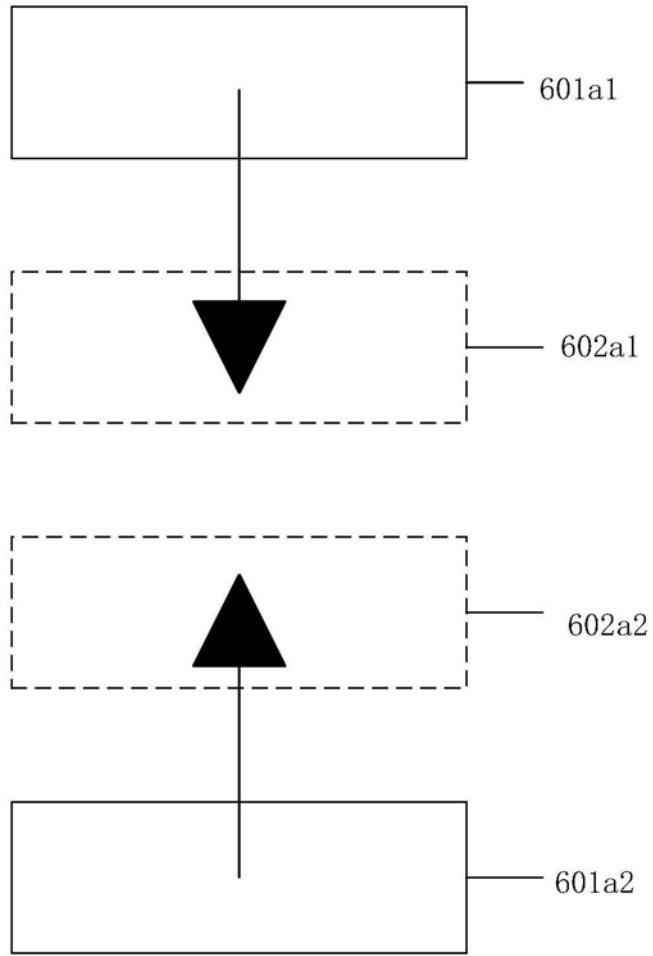


图6

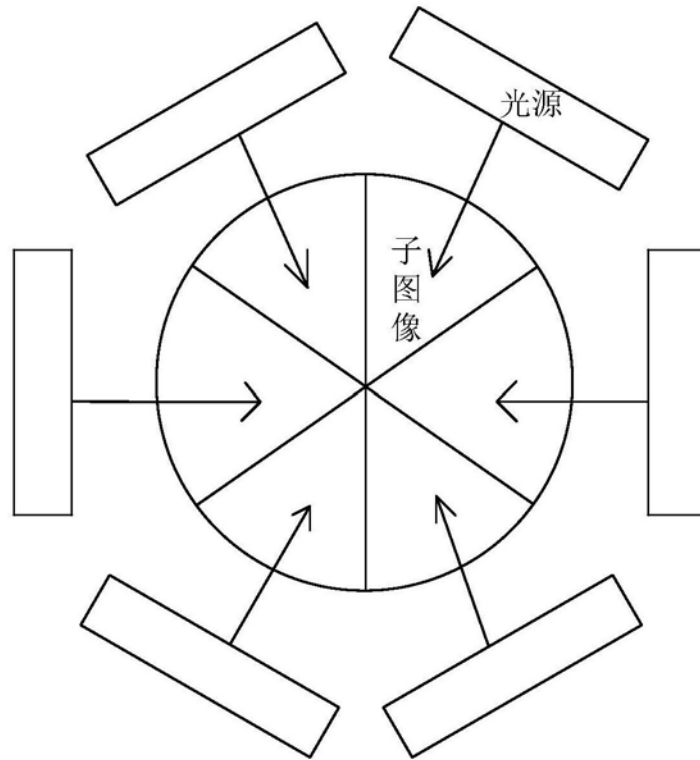


图7a1

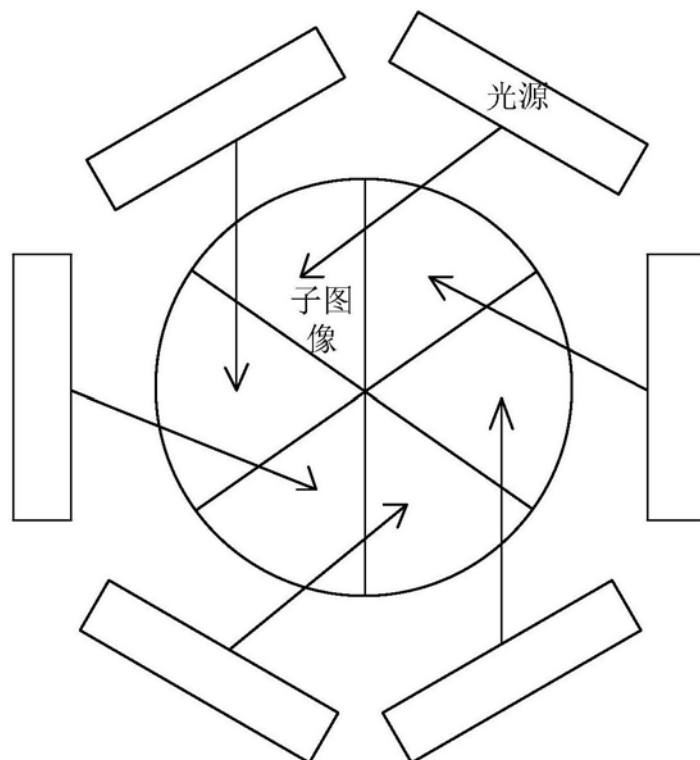


图7b1

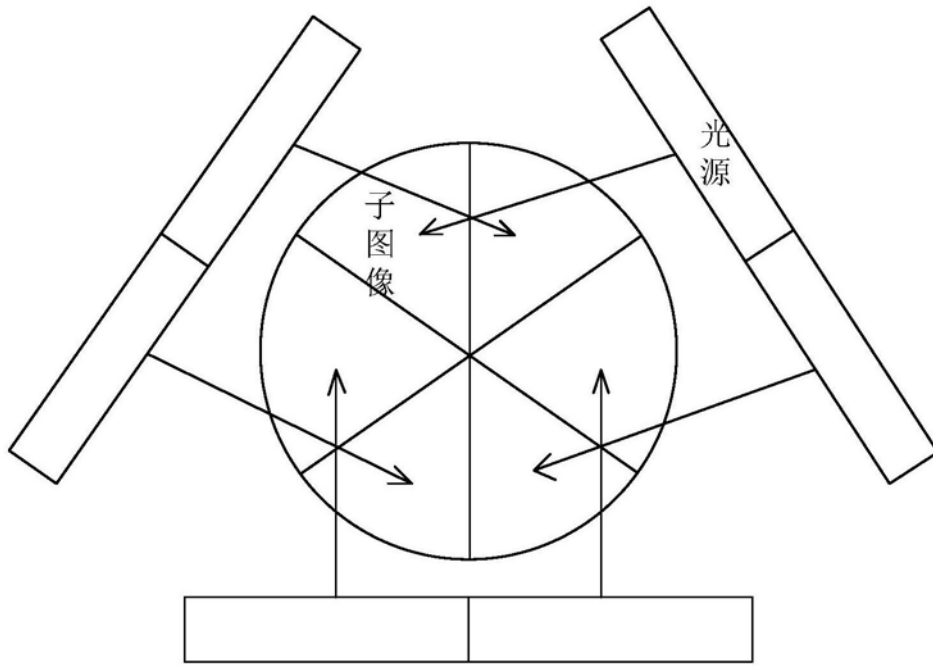


图7c1

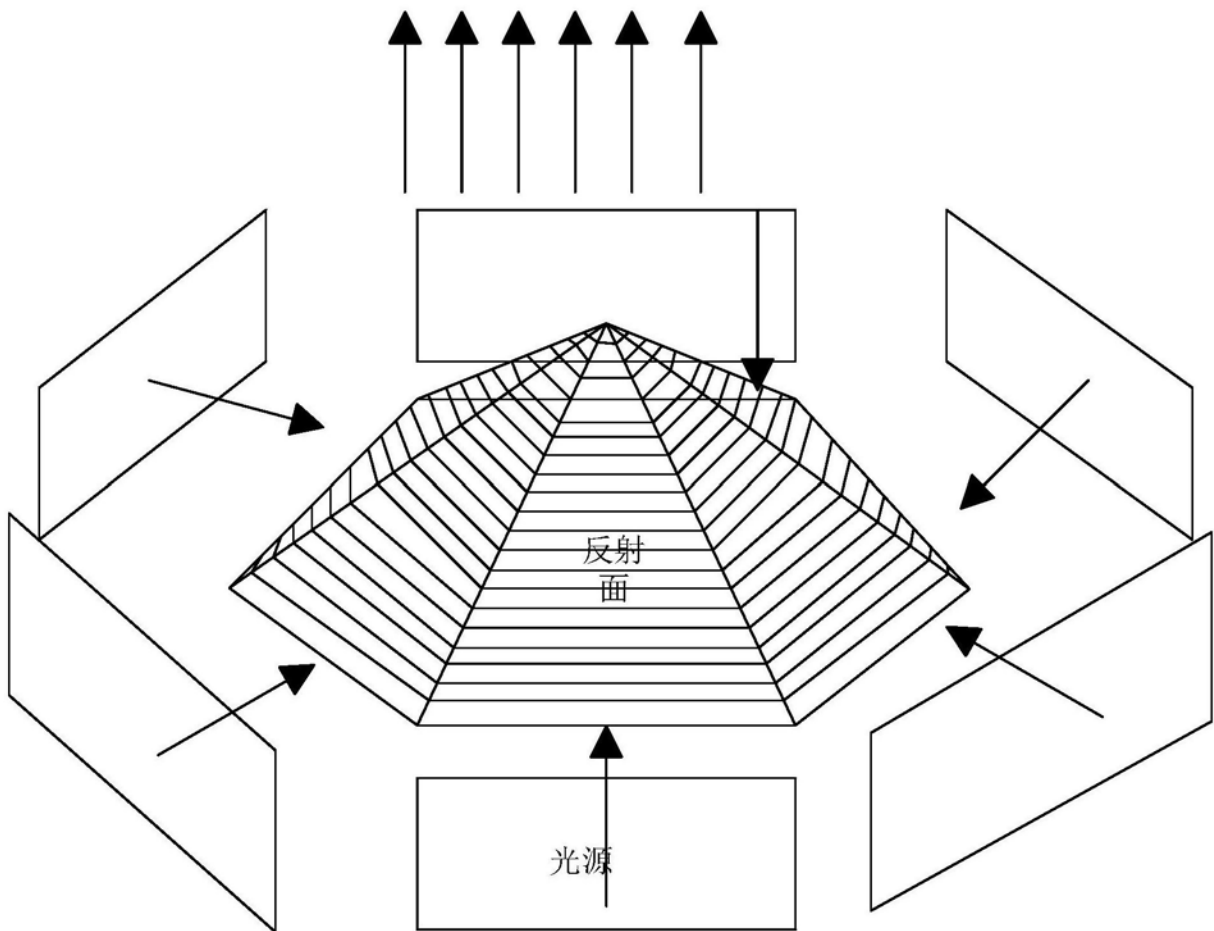


图7a2

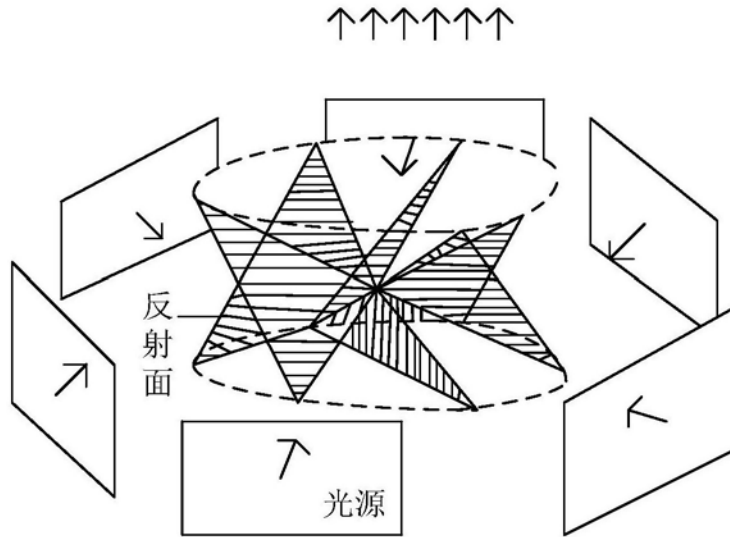


图7b2

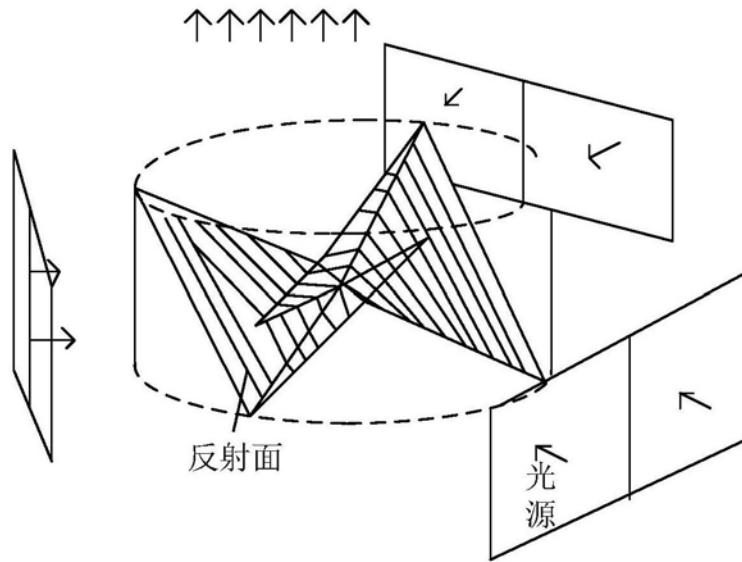


图7c2

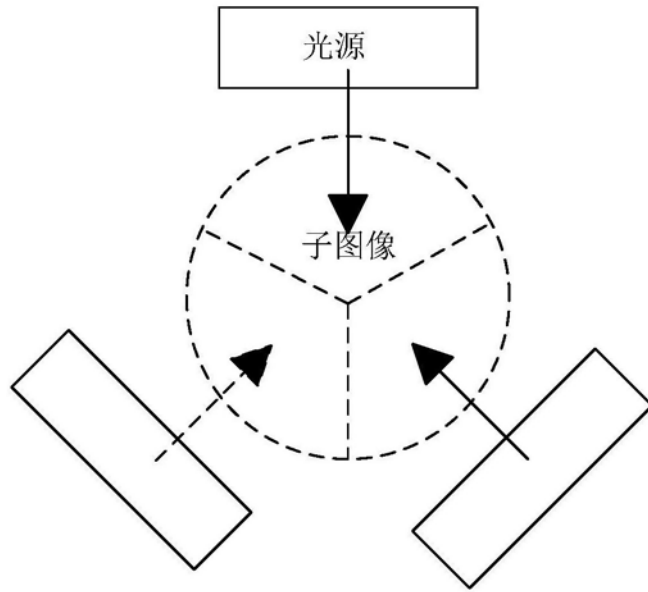


图8a

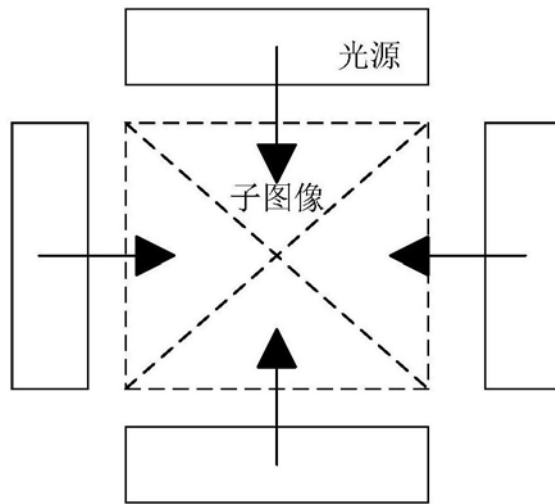


图8b

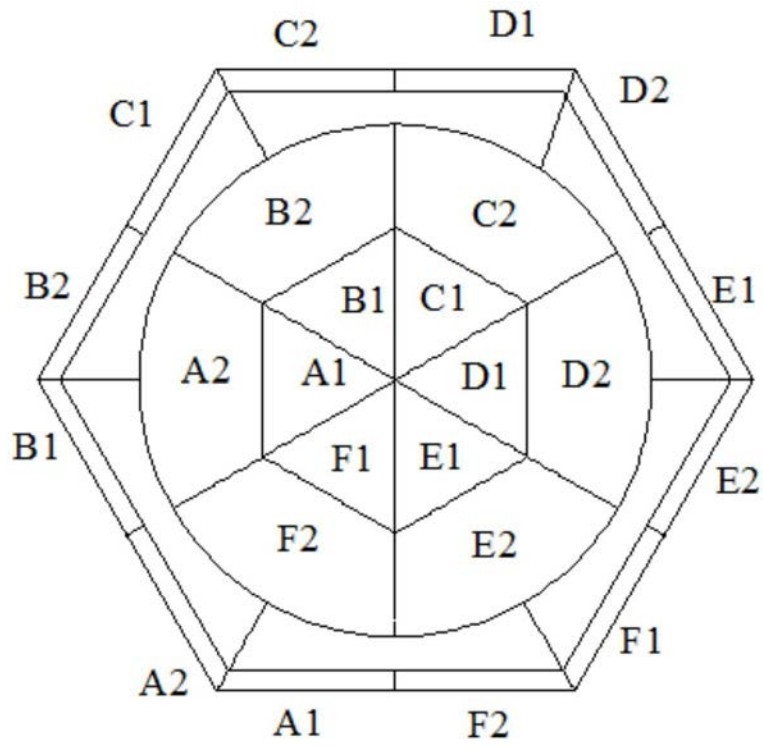


图9

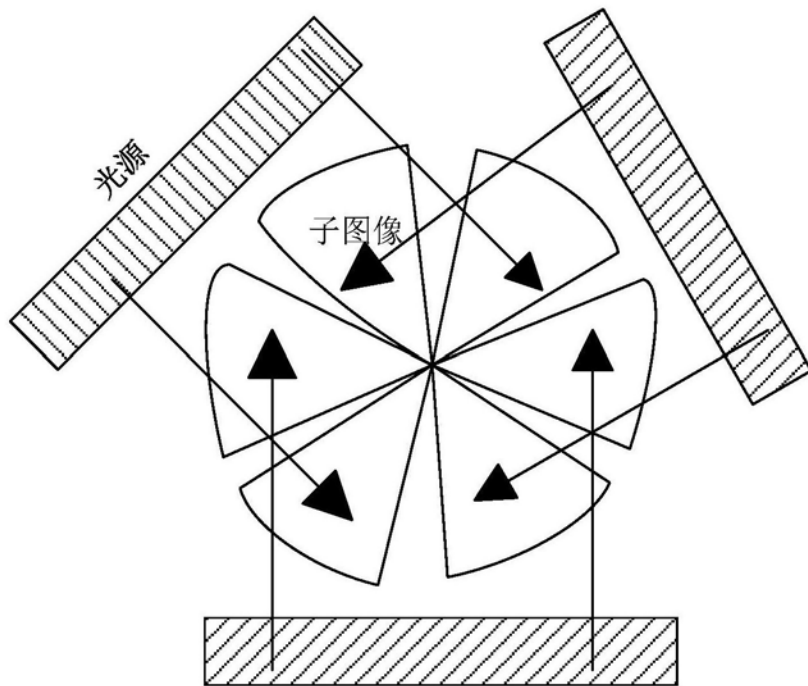


图10a

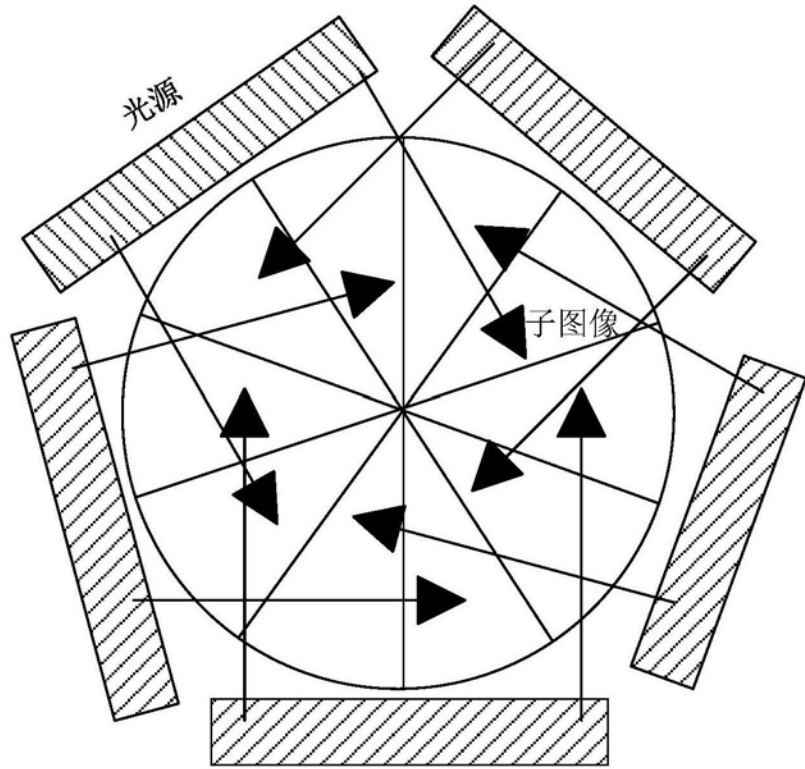


图10b

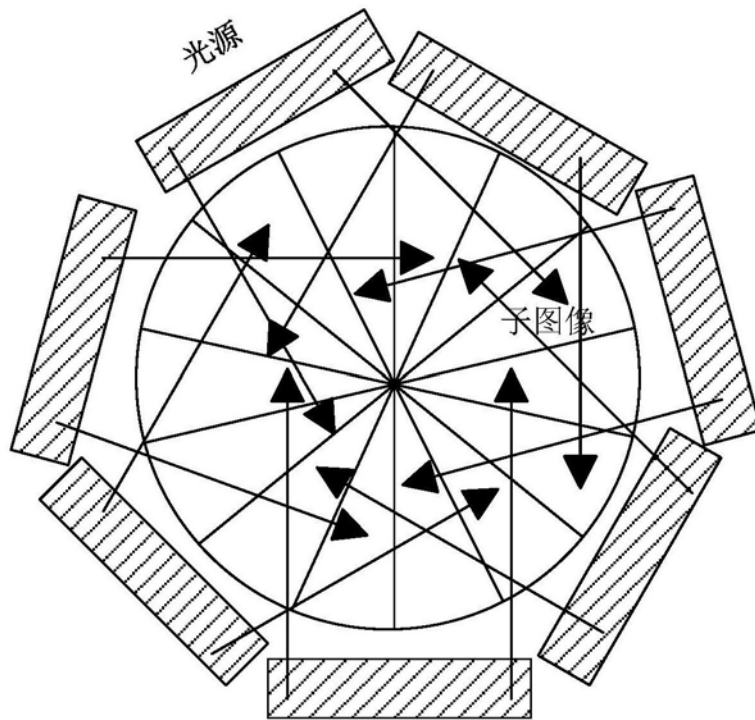


图10c

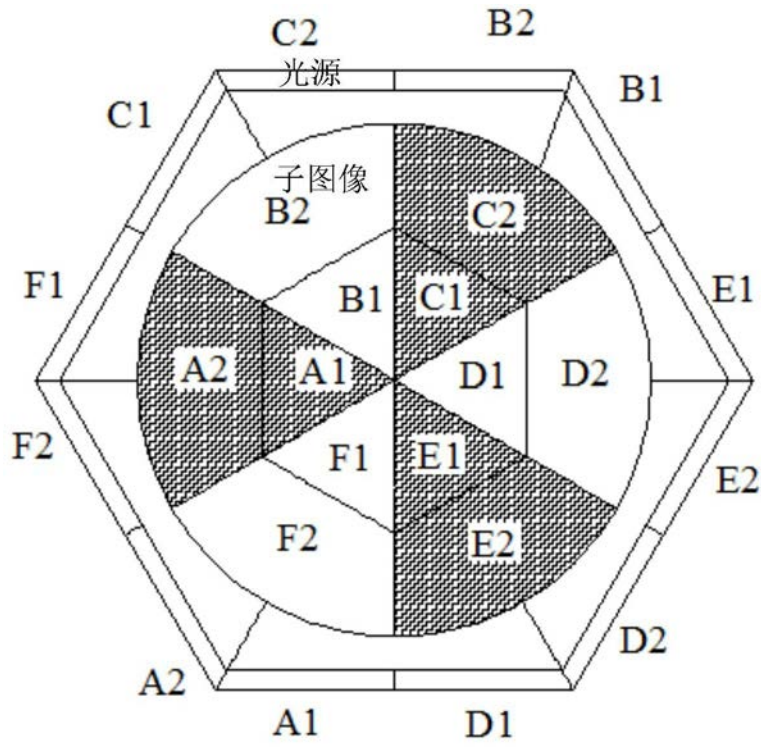


图11a

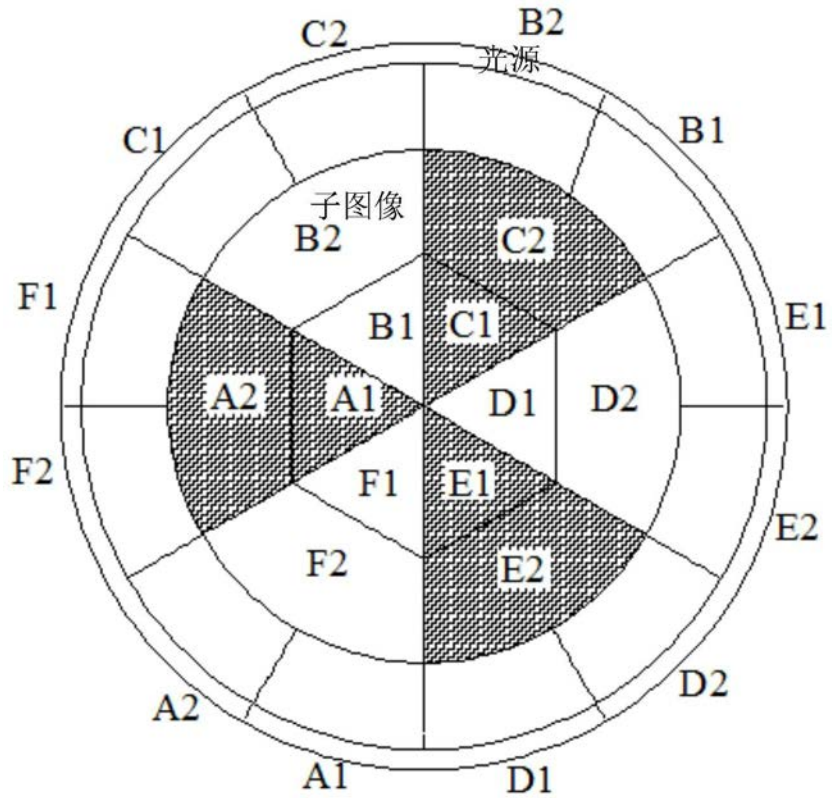


图11b

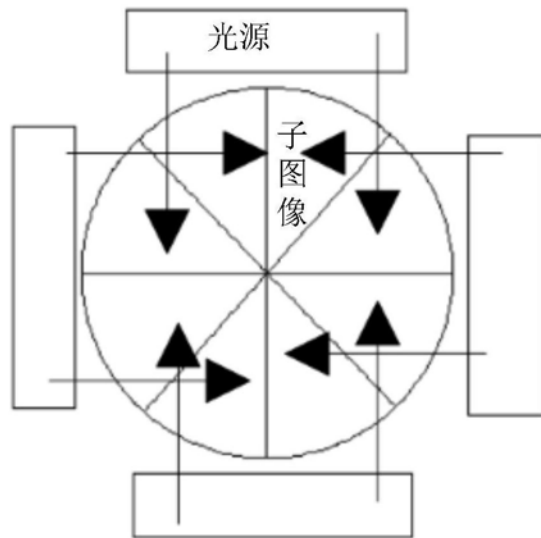


图12

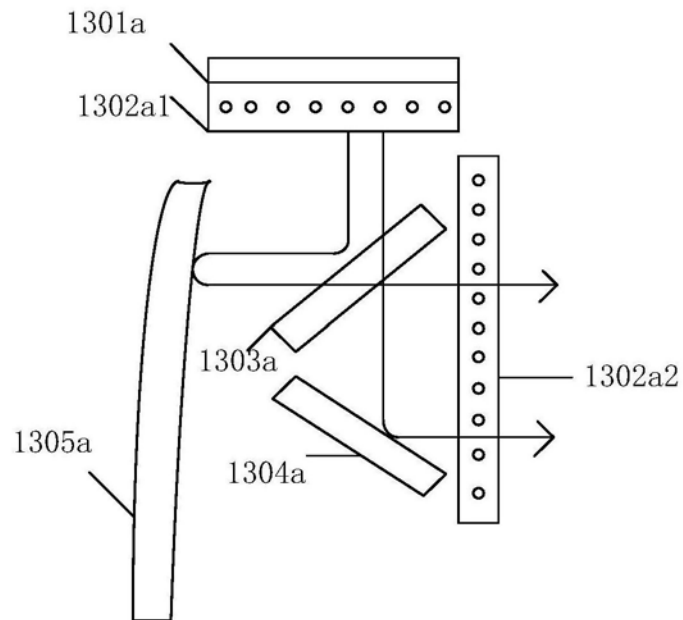


图13a

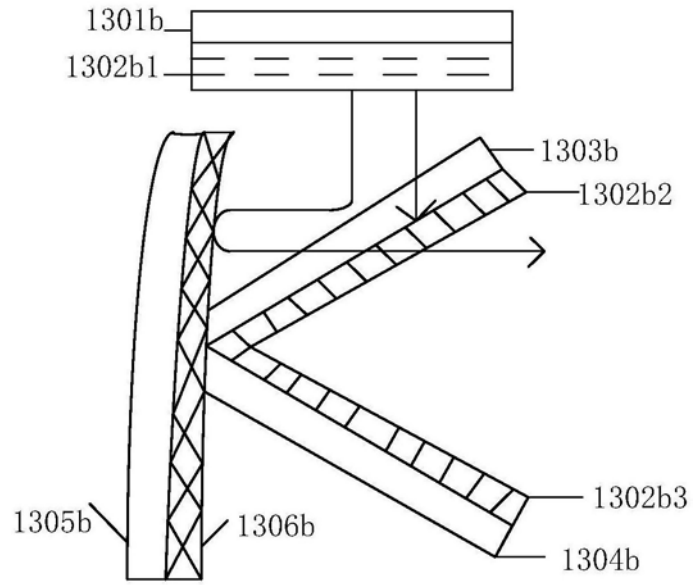


图13b

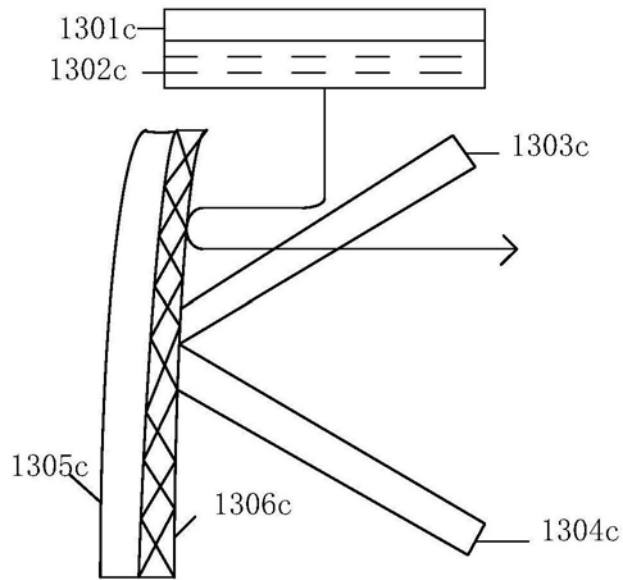


图13c

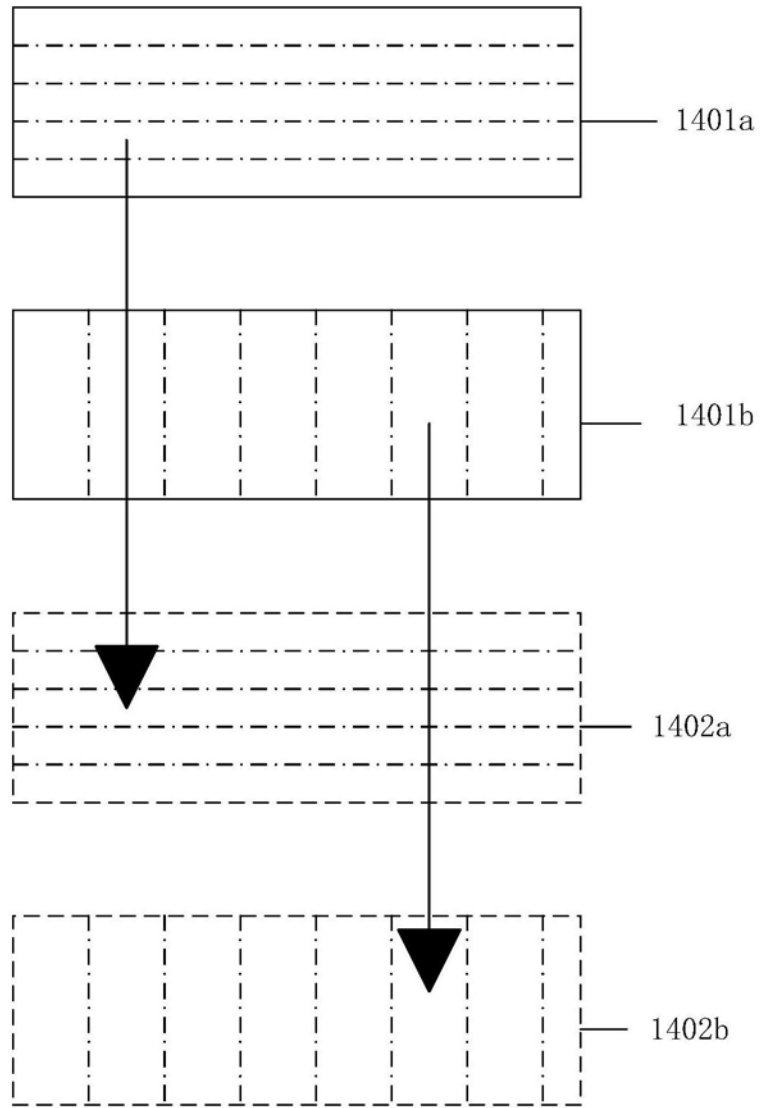


图14

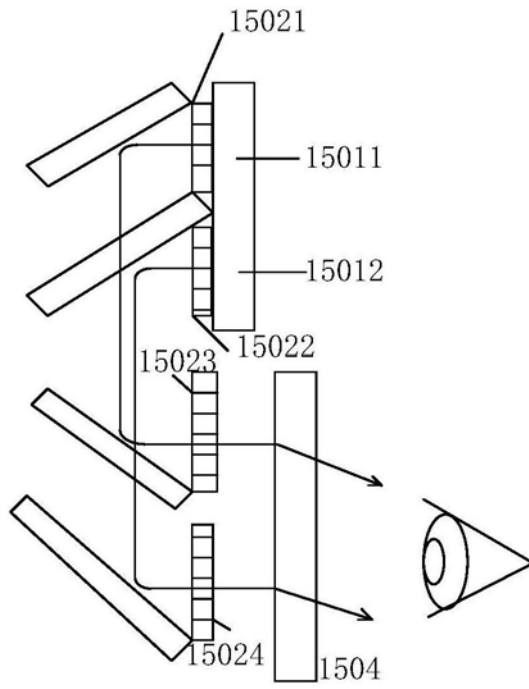


图15a

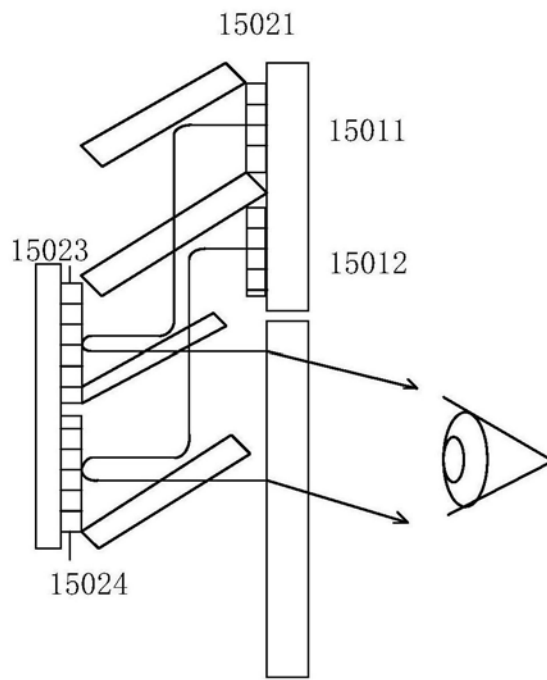


图15b

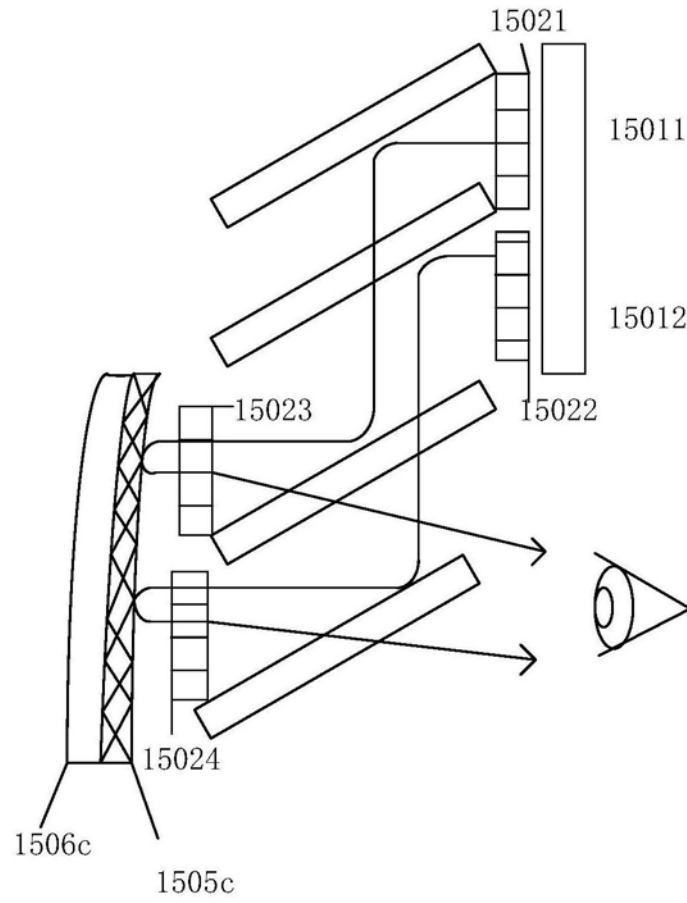


图15c

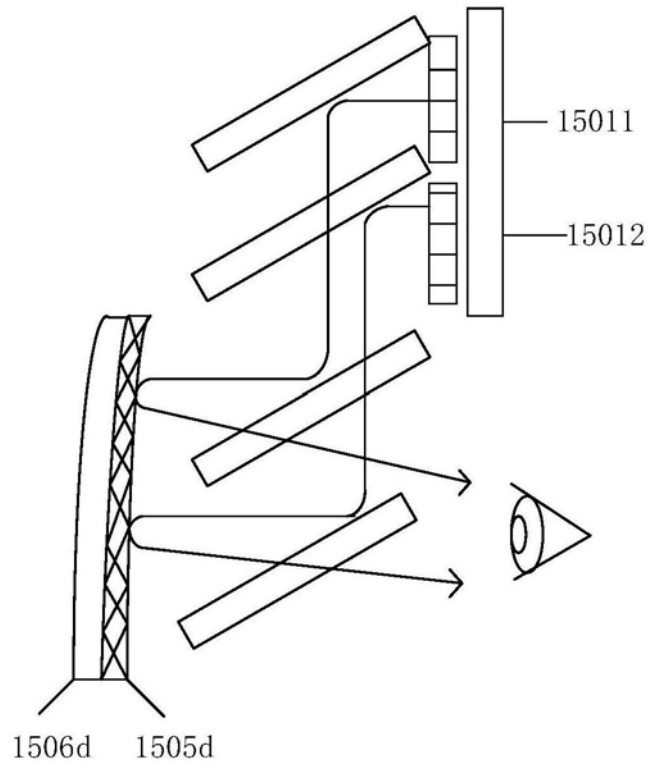


图15d

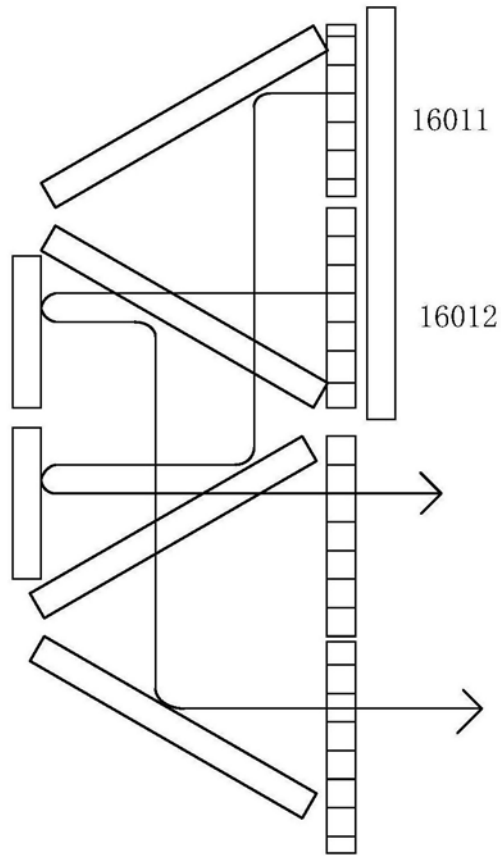


图16a

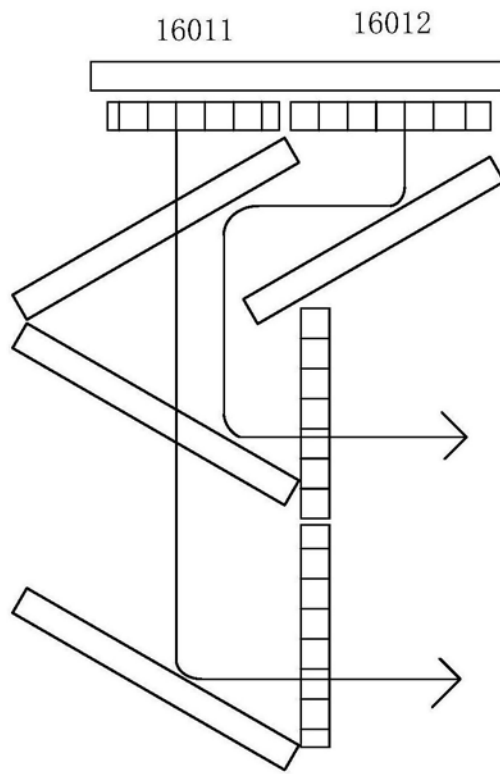


图16b

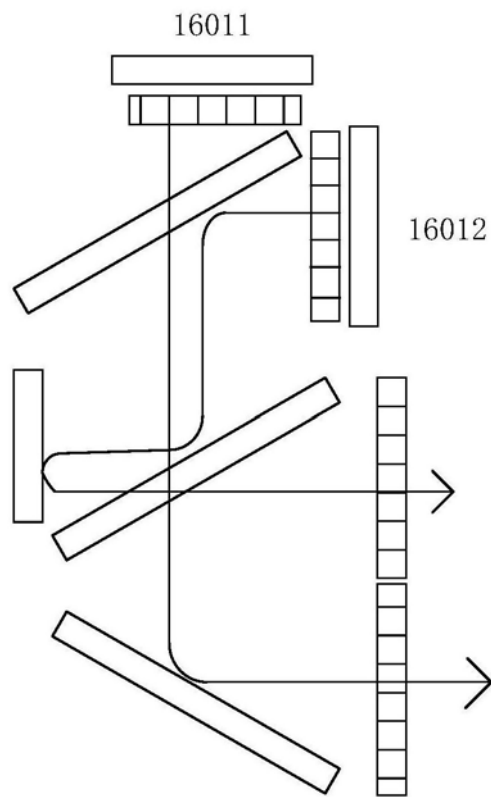


图16c

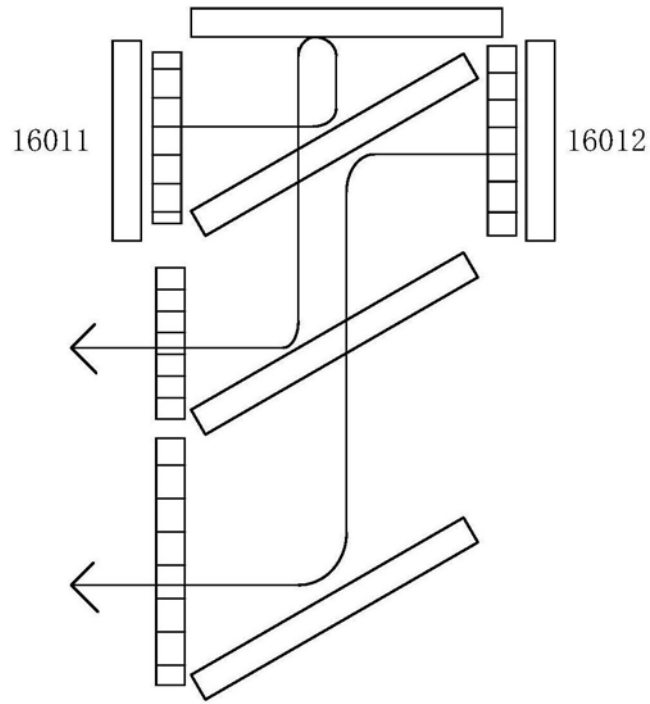


图16d

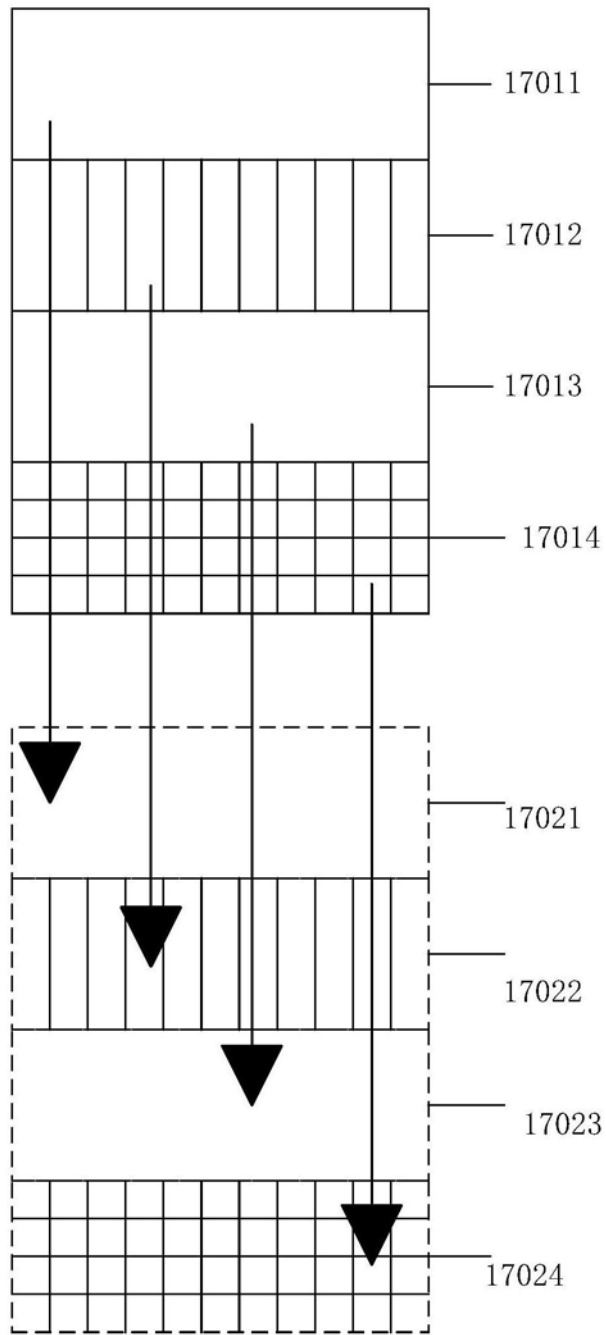


图17a

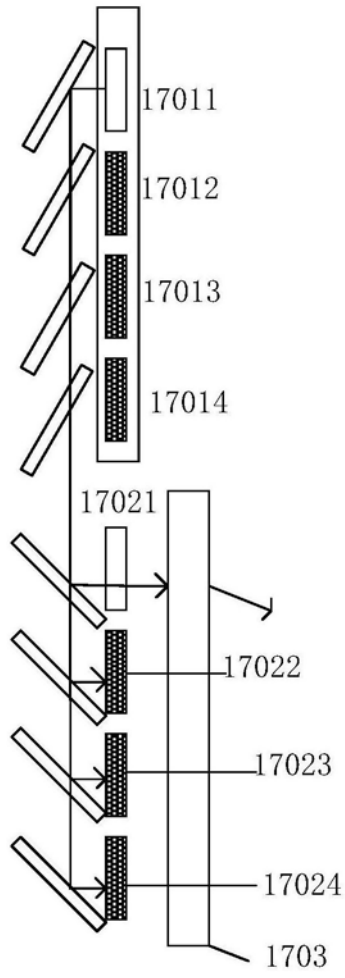


图17b

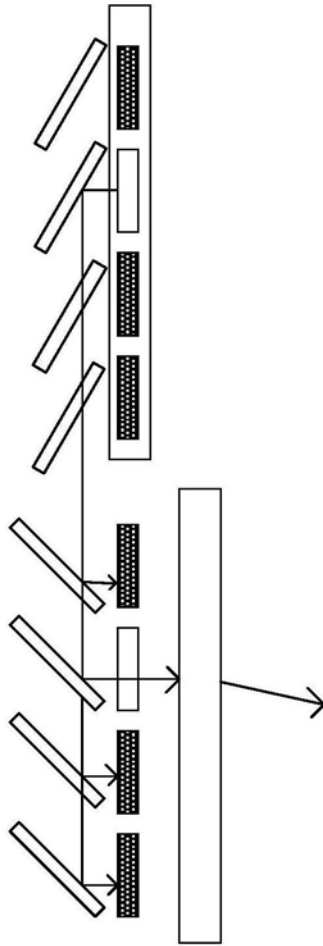


图17c

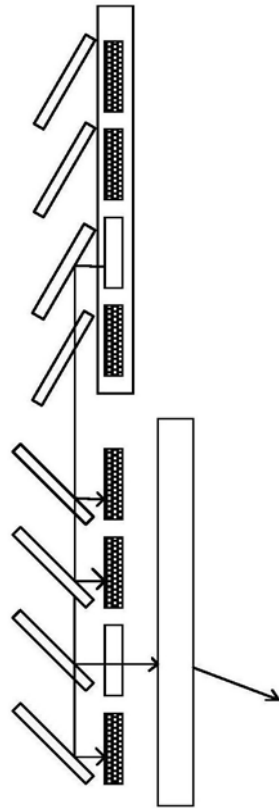


图17d

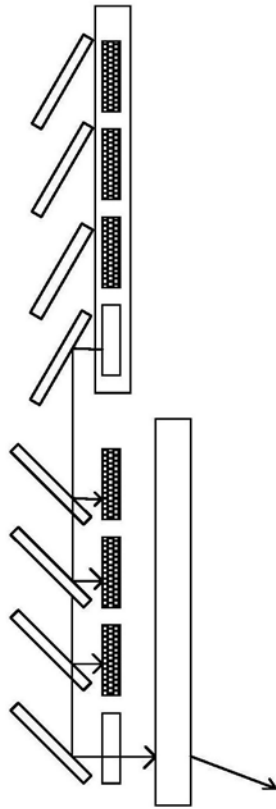


图17e

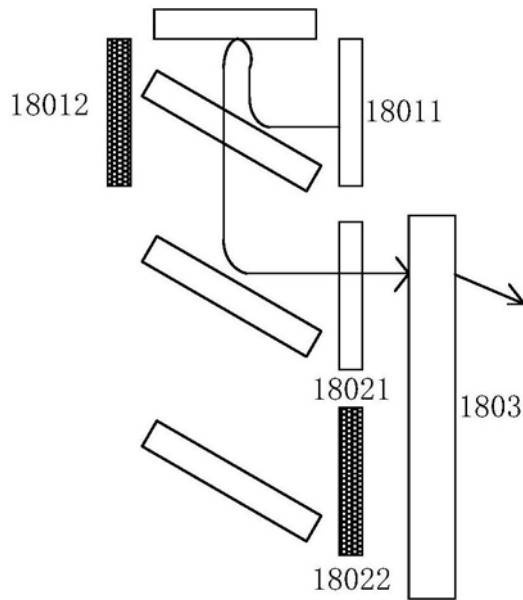


图18a

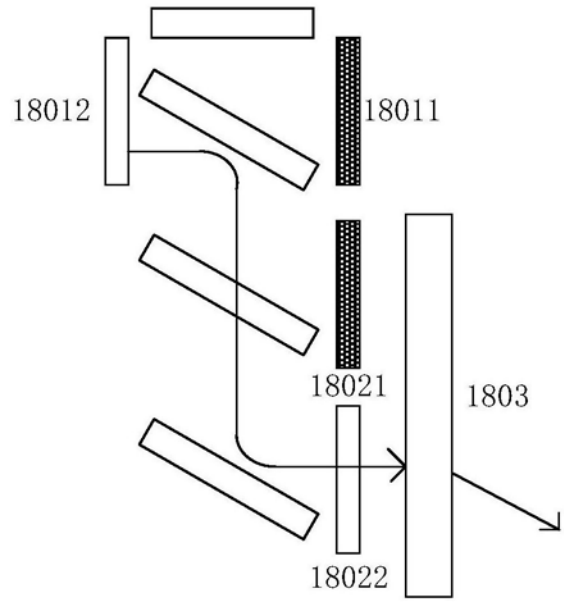


图18b

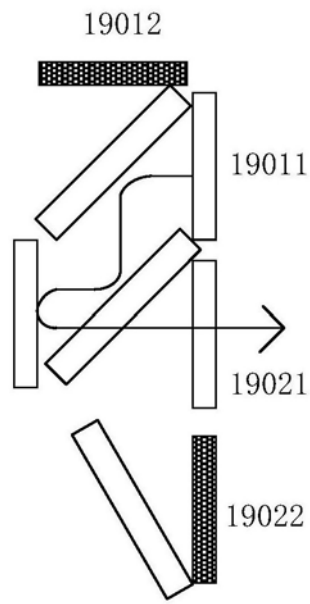


图19a

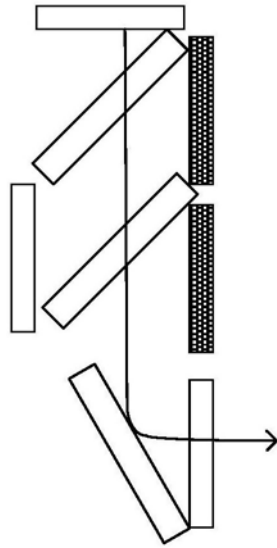


图19b

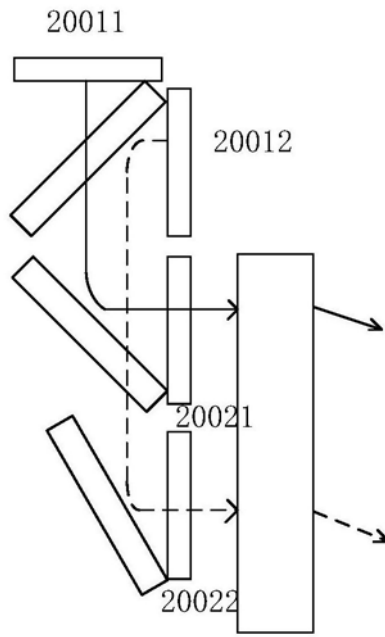


图20a

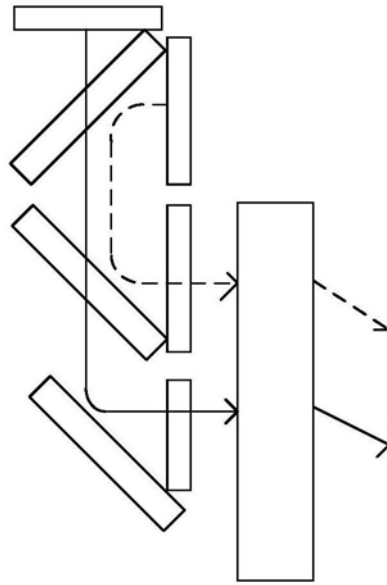


图20b

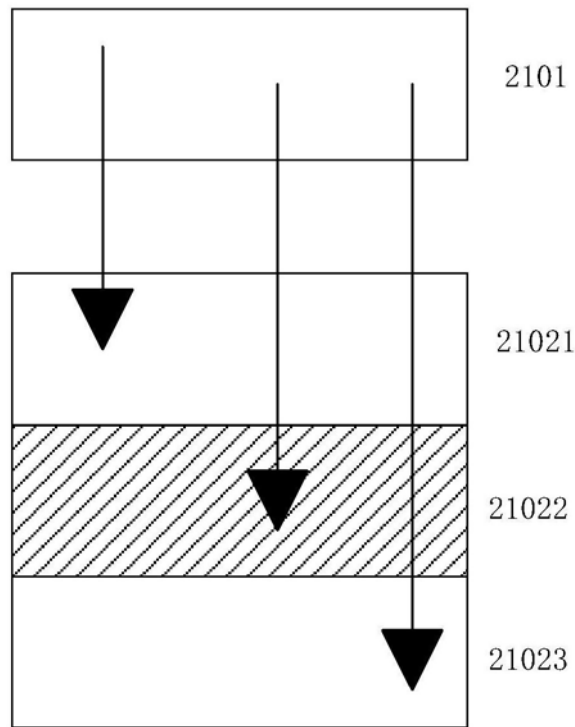


图21

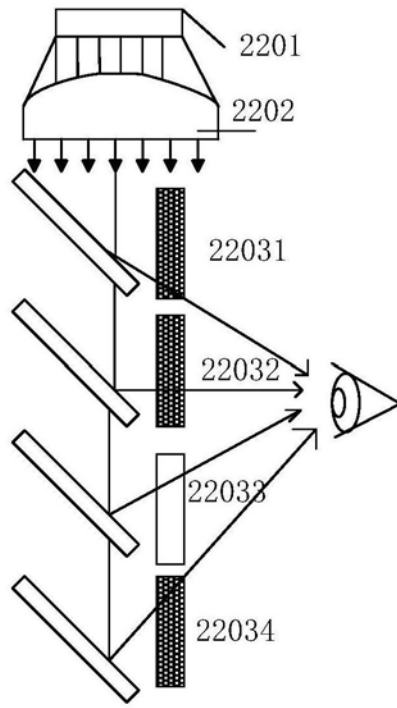


图22

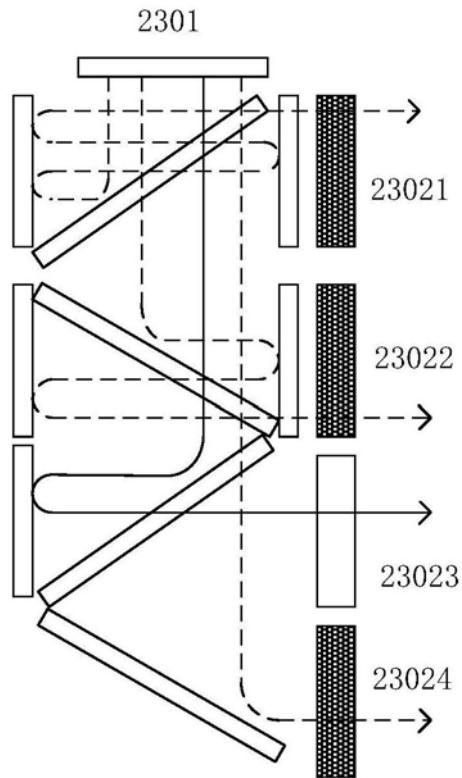


图23

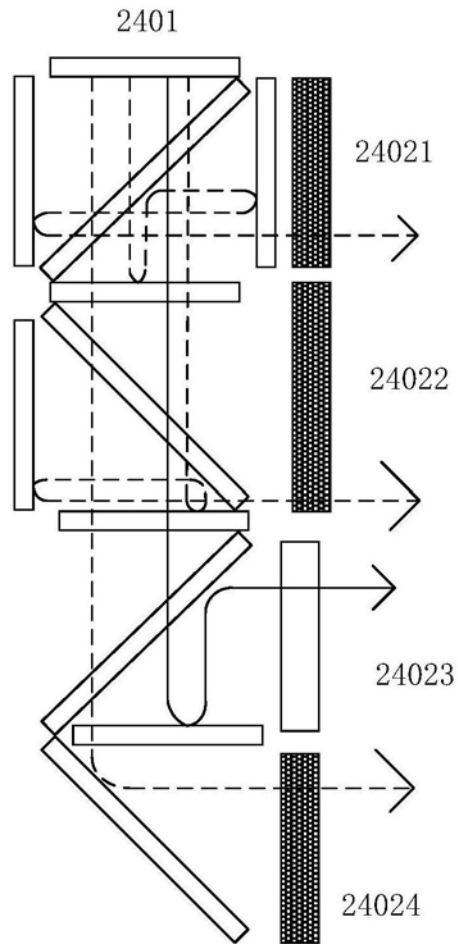


图24

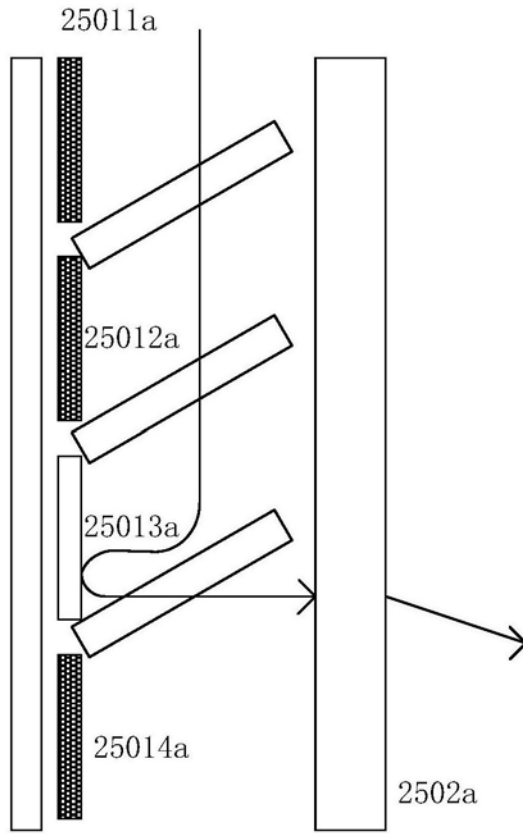


图25a

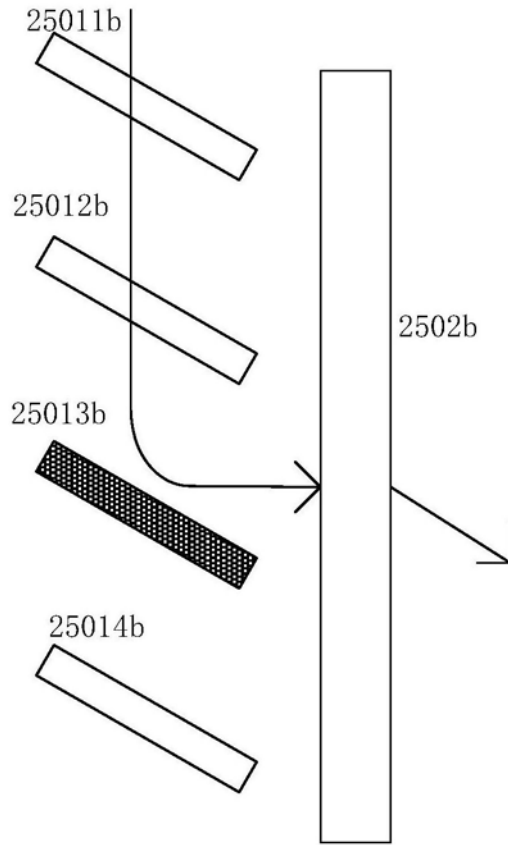


图25b

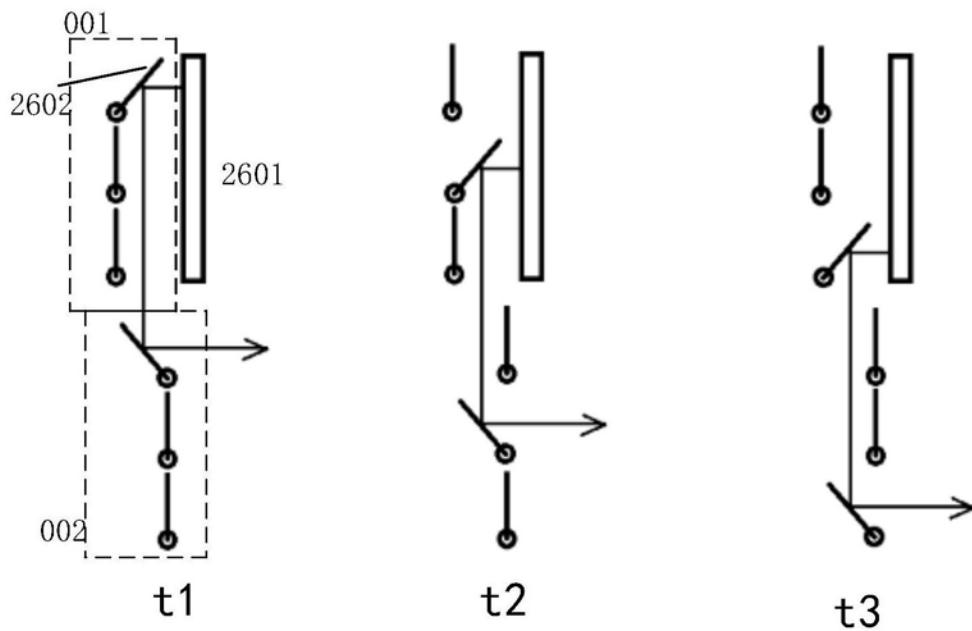


图26

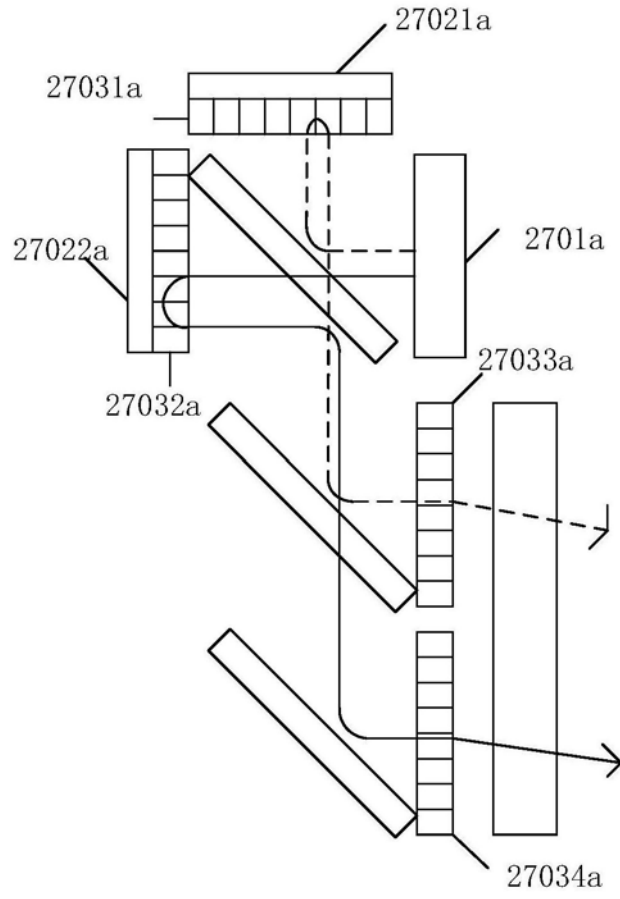


图27a

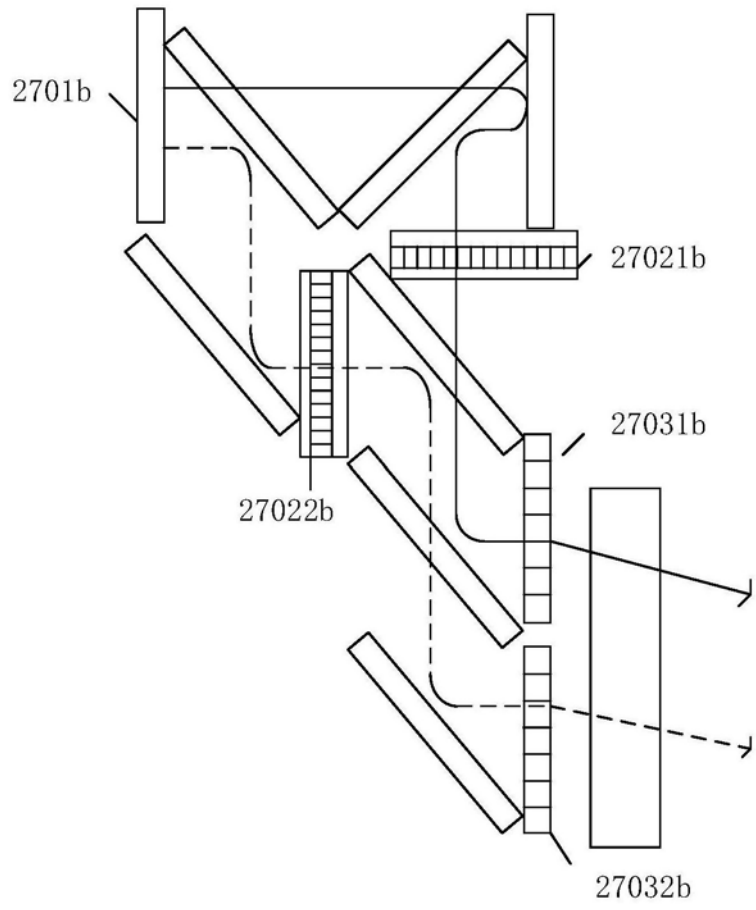


图27b

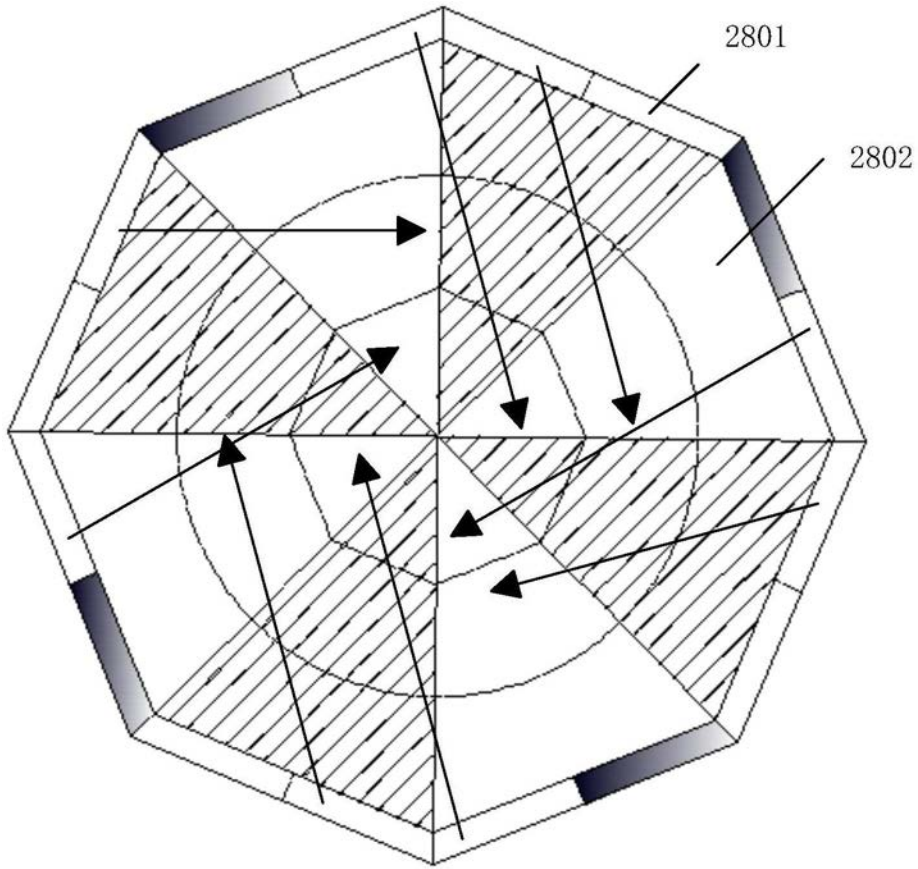


图28a

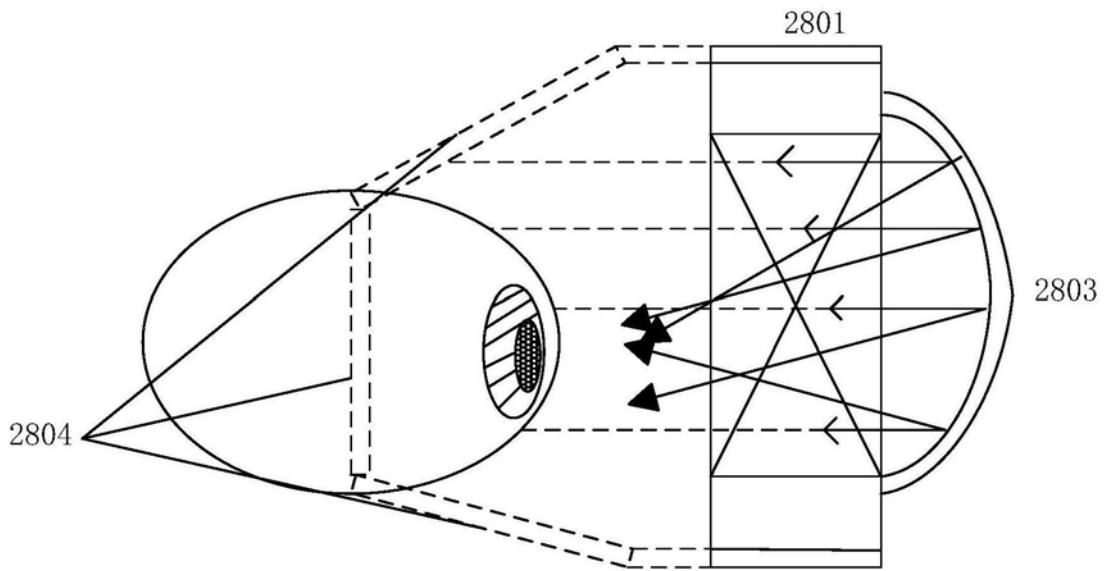


图28b

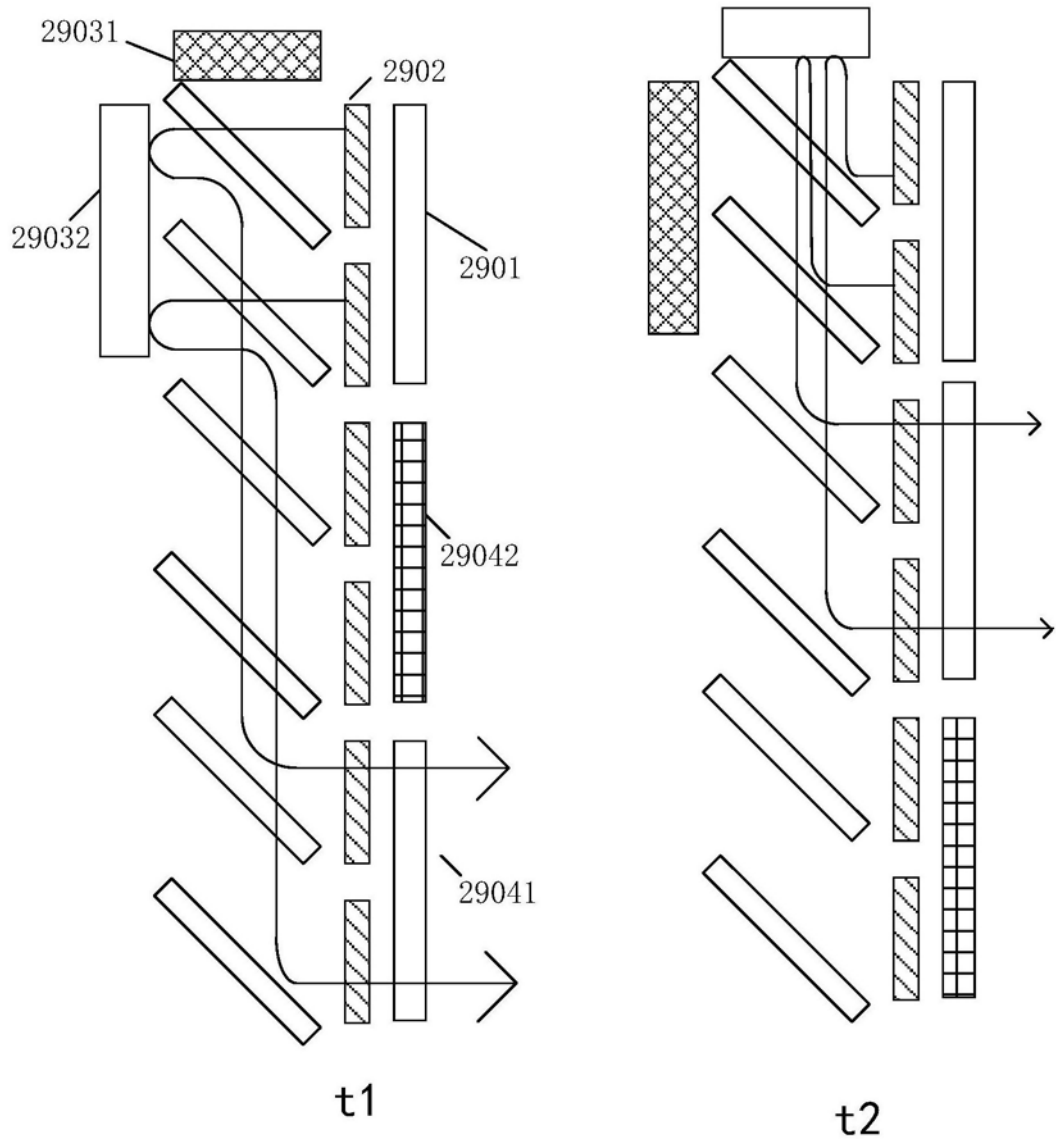


图29

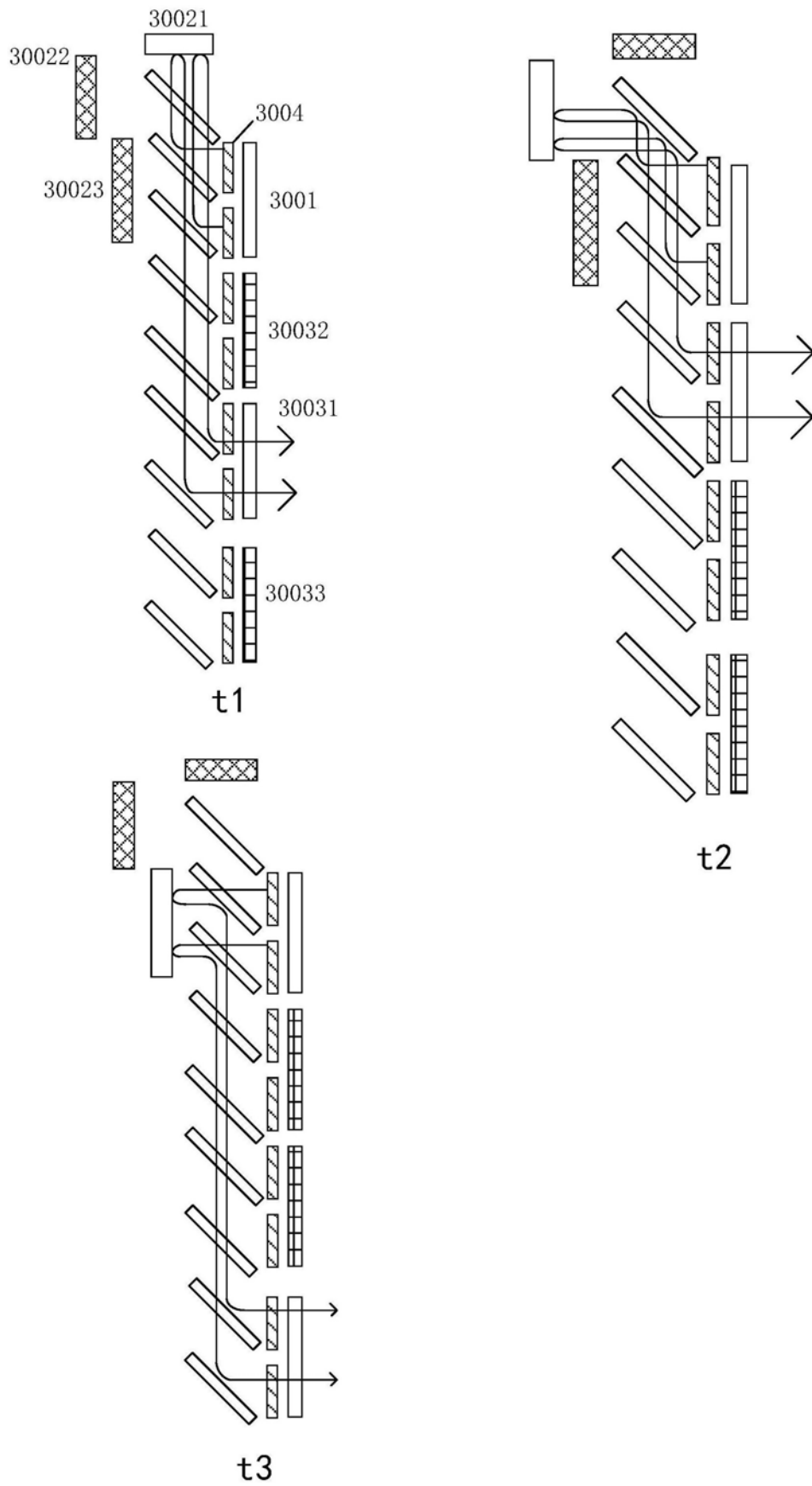


图30

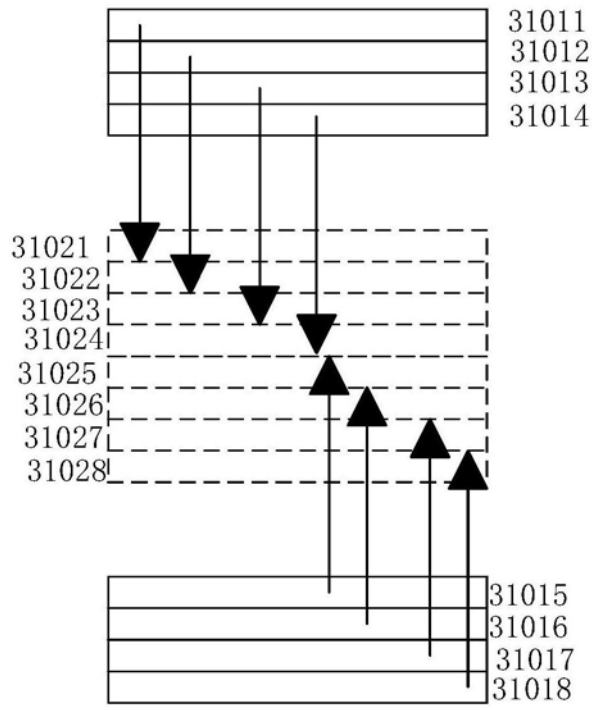


图31a

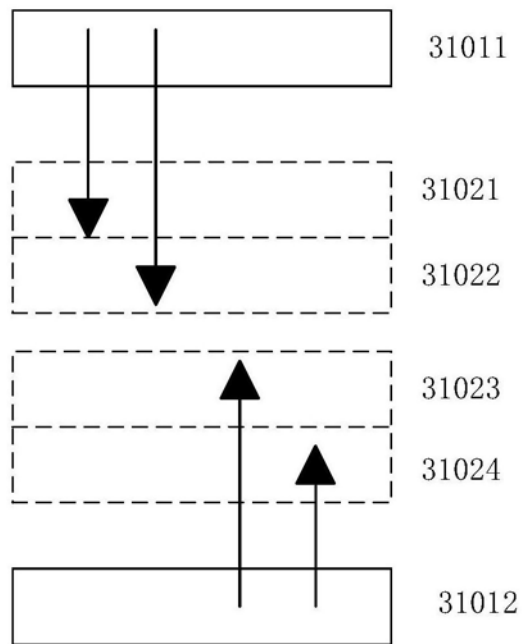


图31b

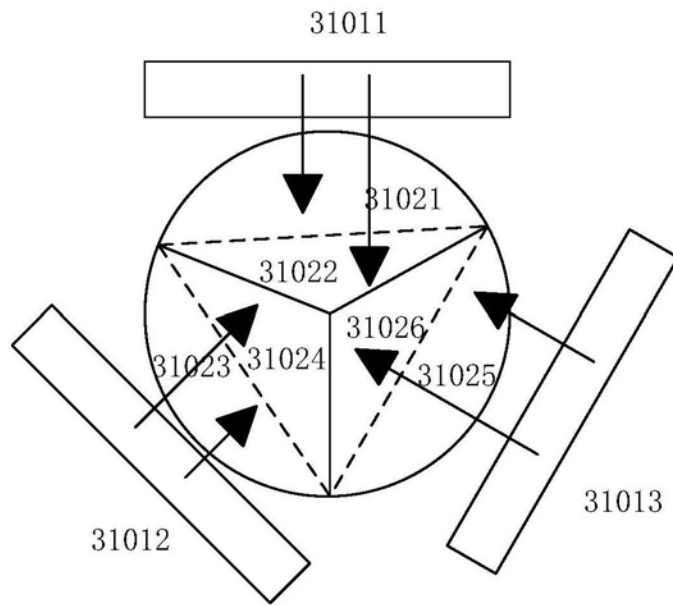


图31c

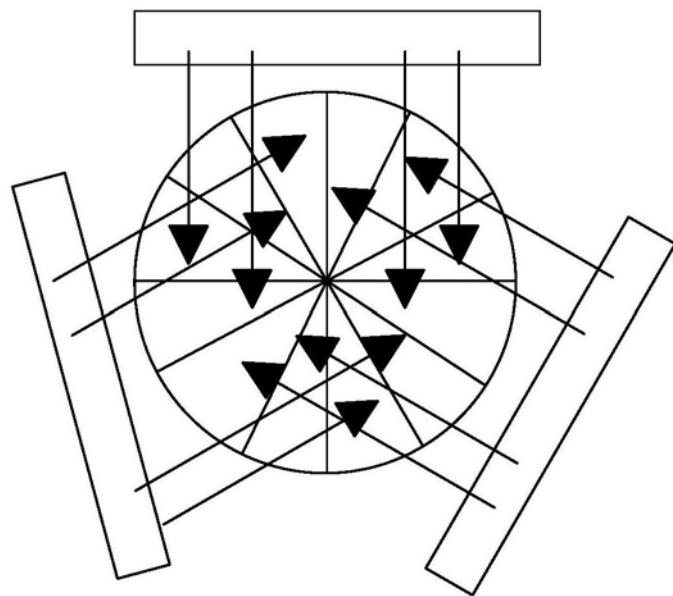


图31d

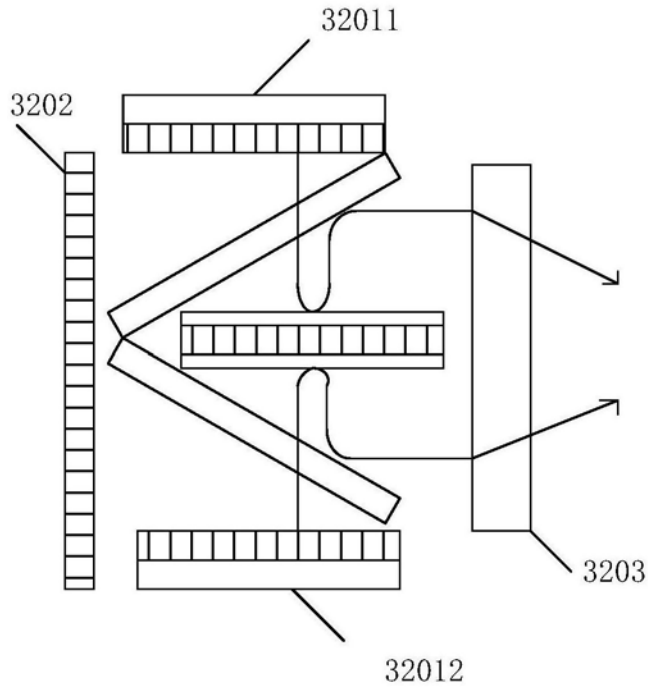


图32a

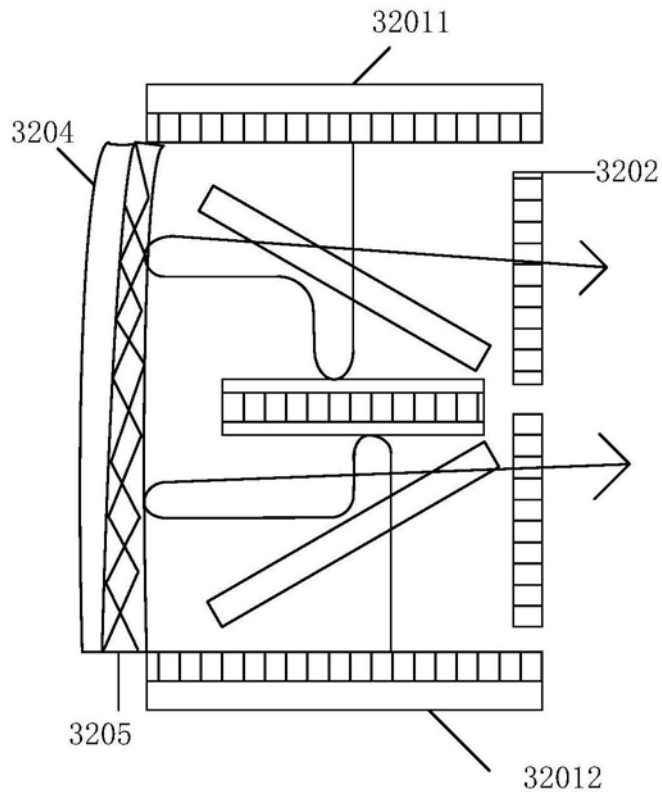


图32b

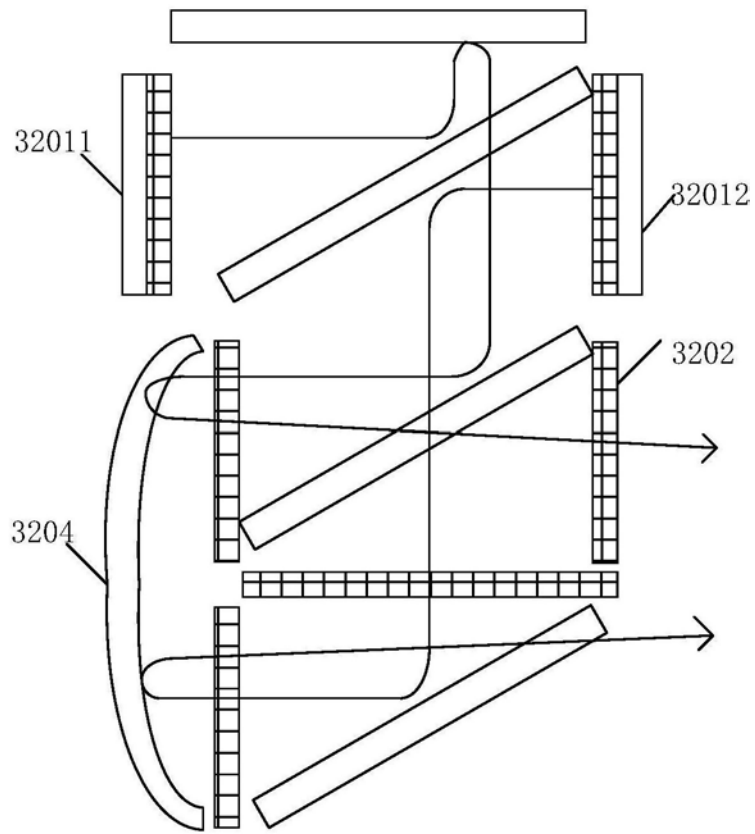


图32c

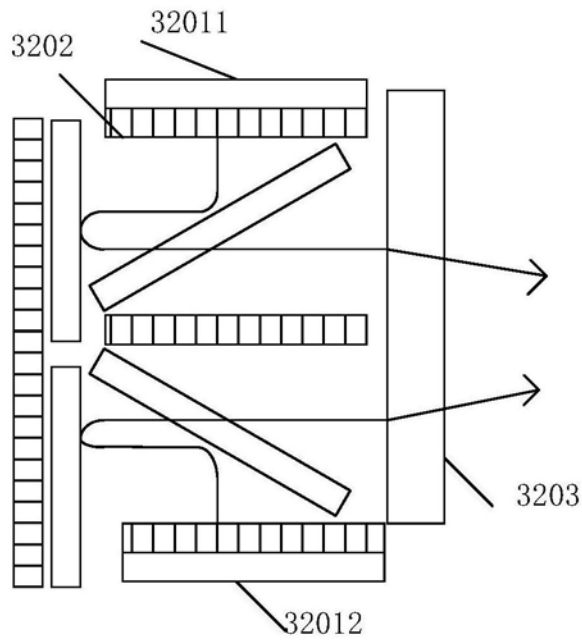


图32d

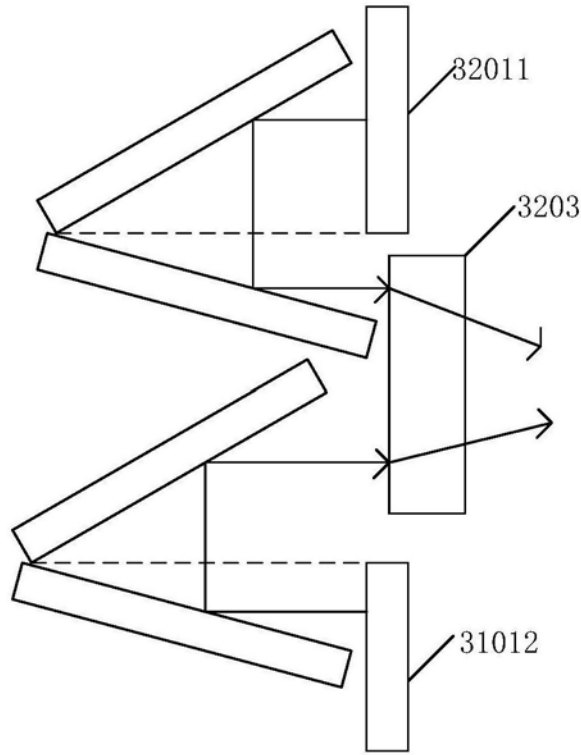


图32e

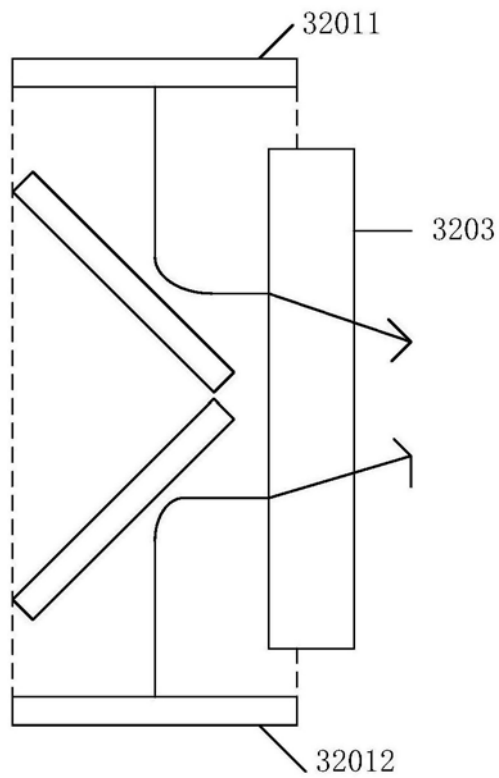


图32f

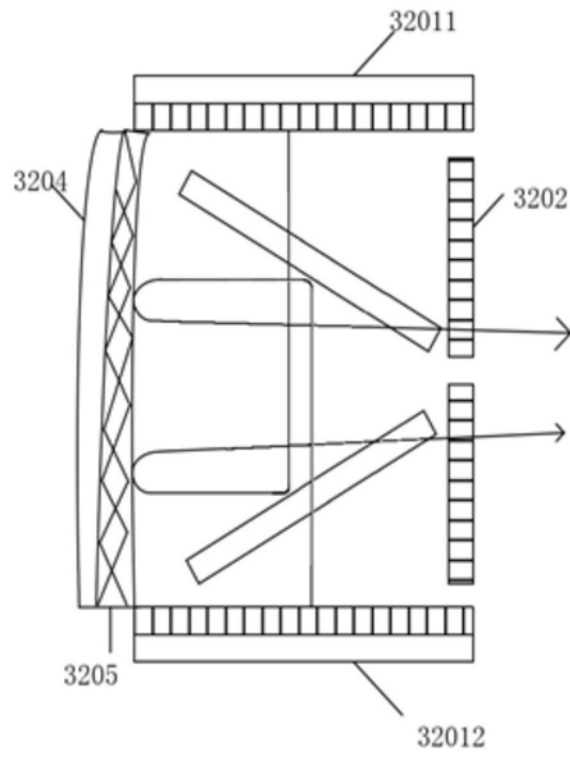


图32g

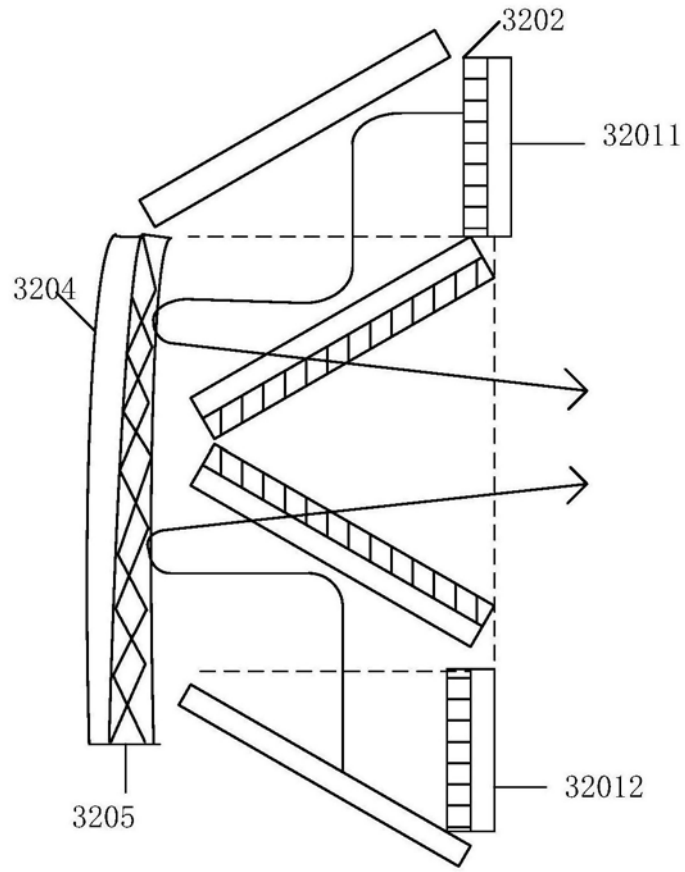


图32h

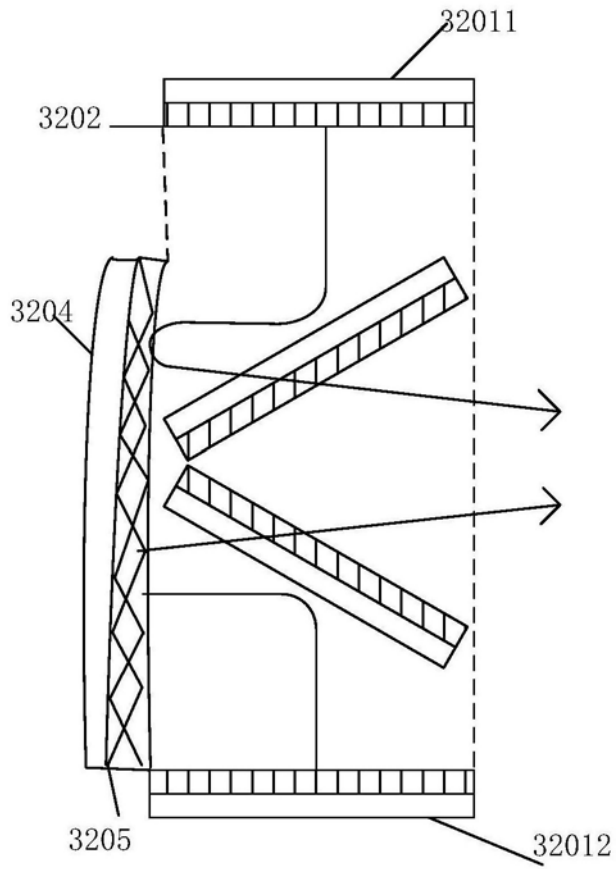


图32i

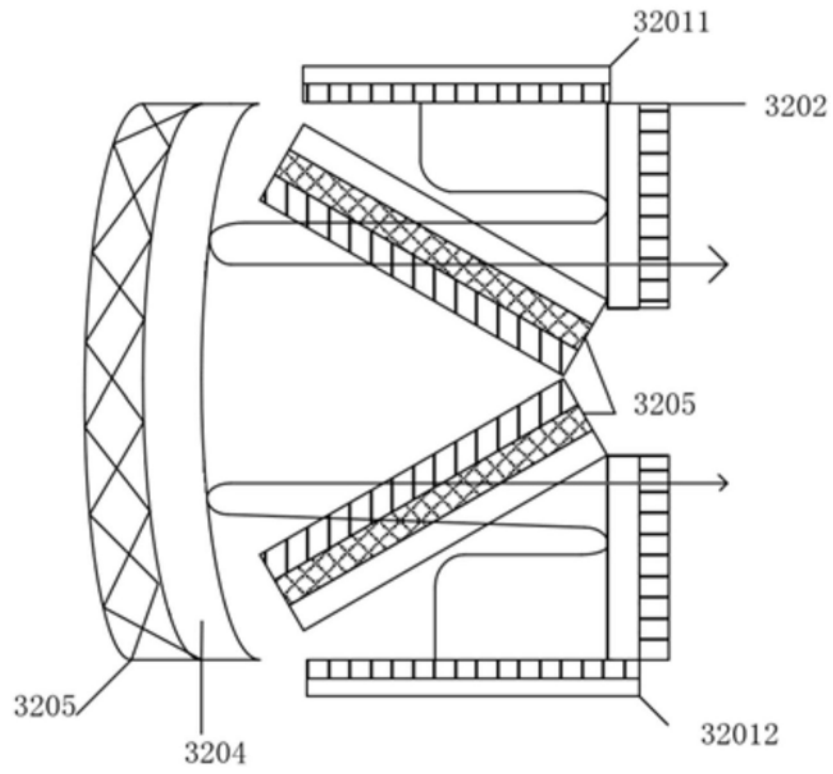


图32j

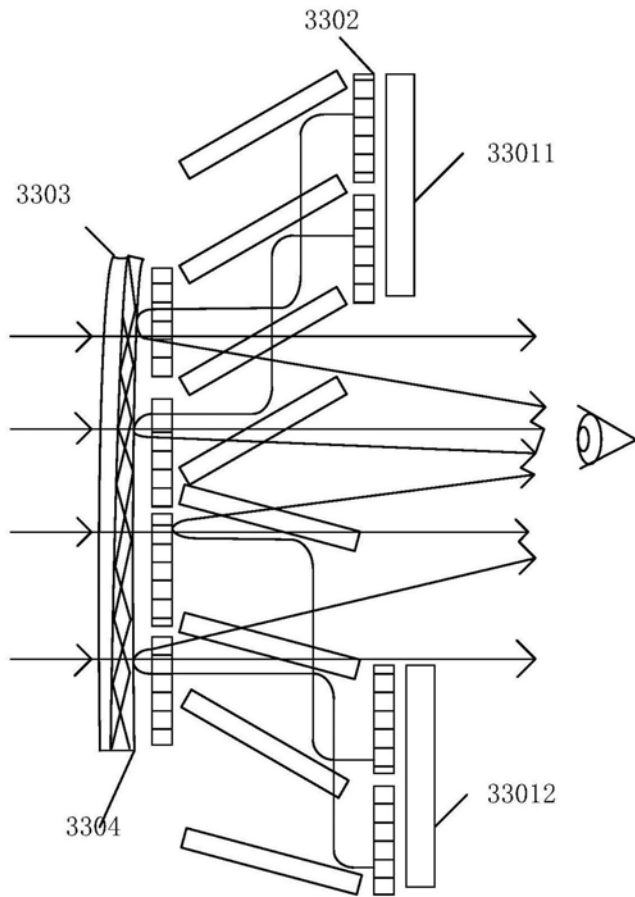


图 33a

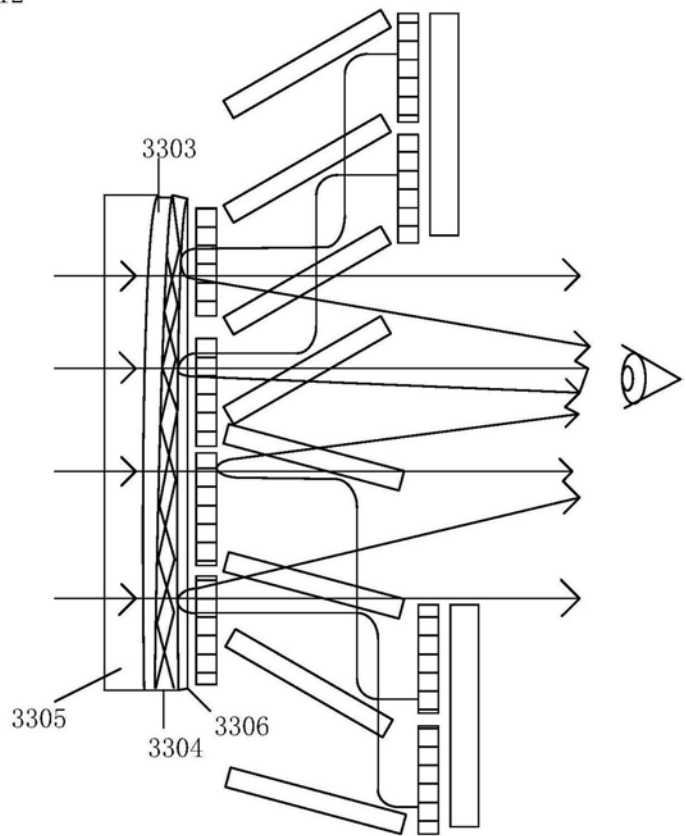


图 33b

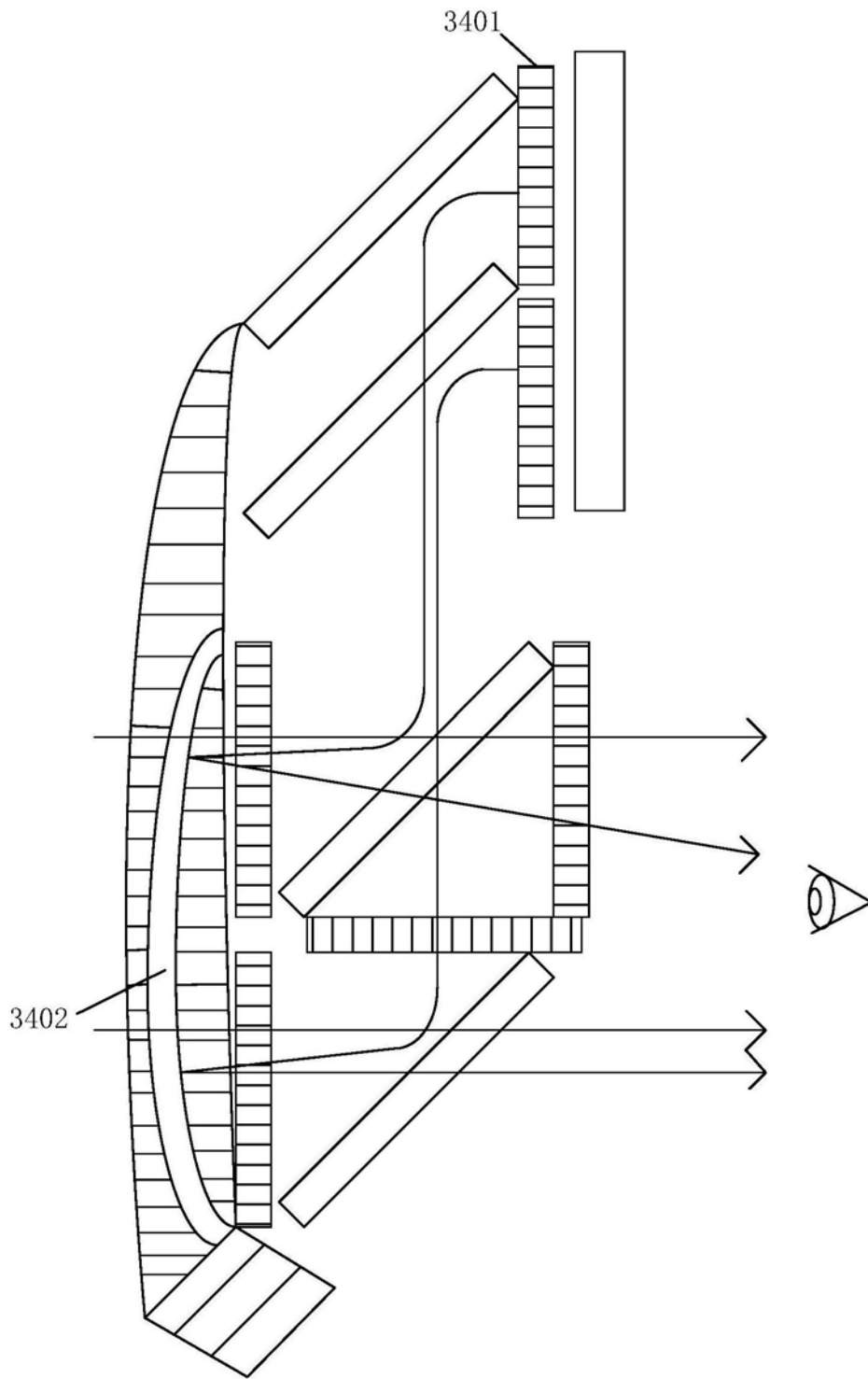


图34a

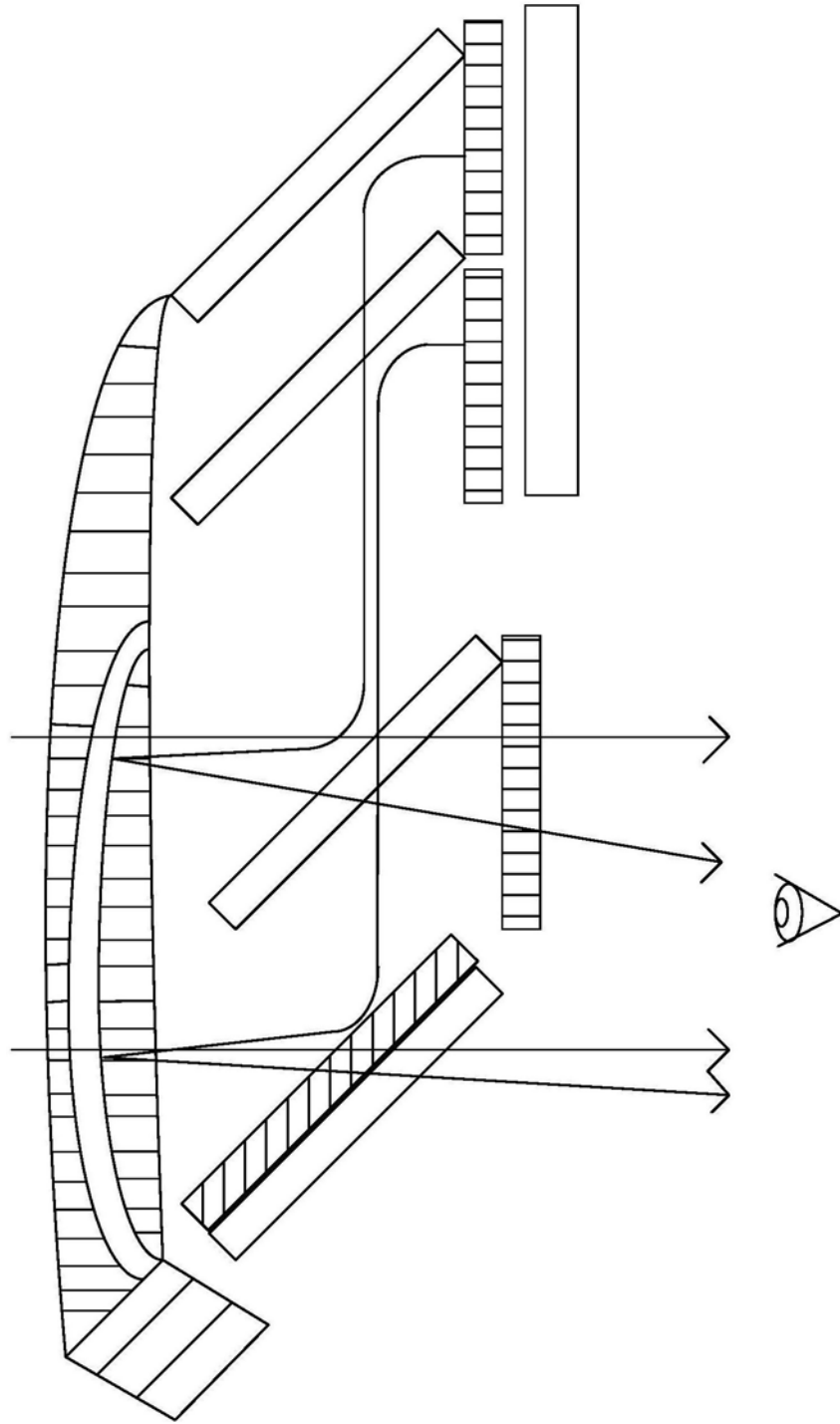


图34b

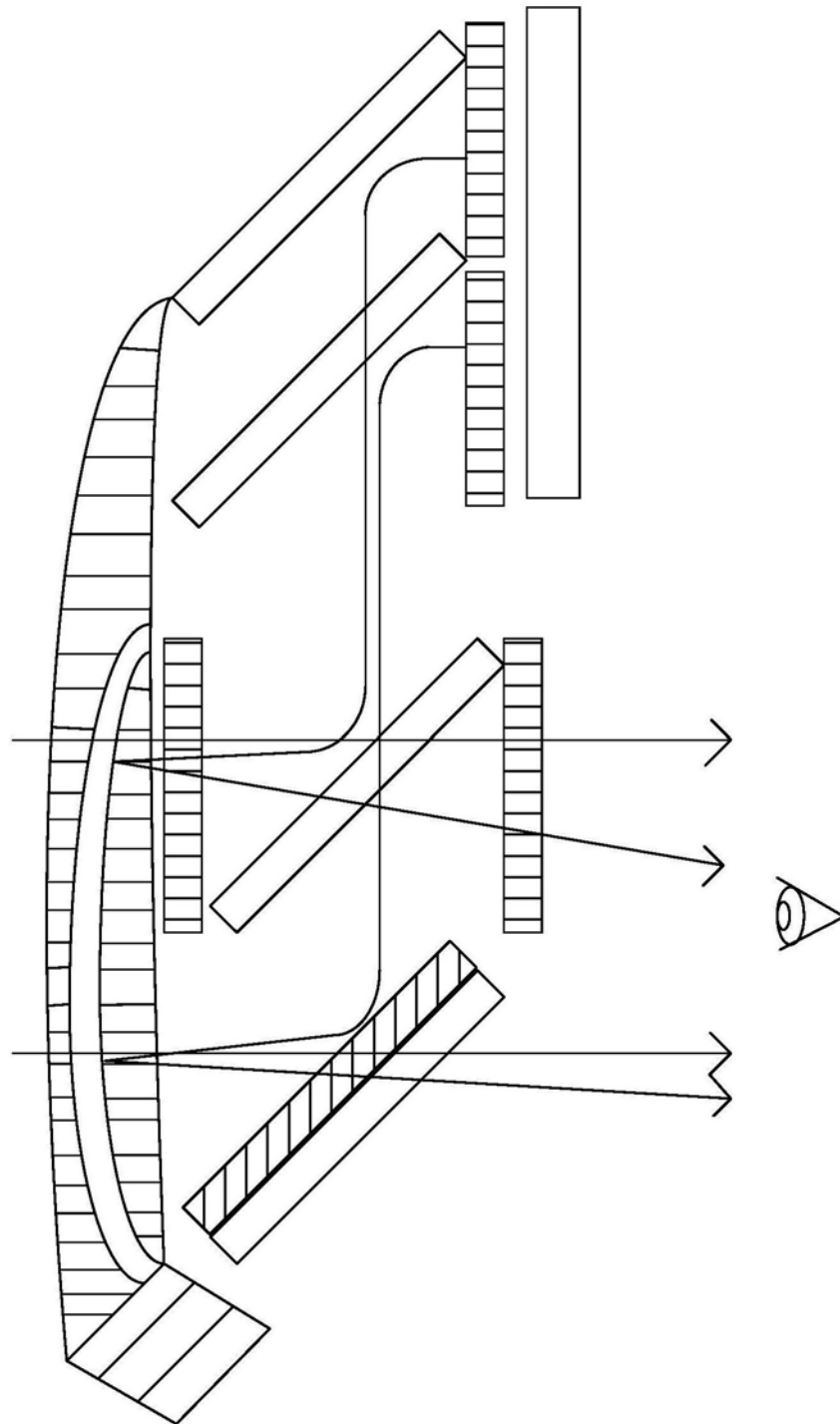


图34c

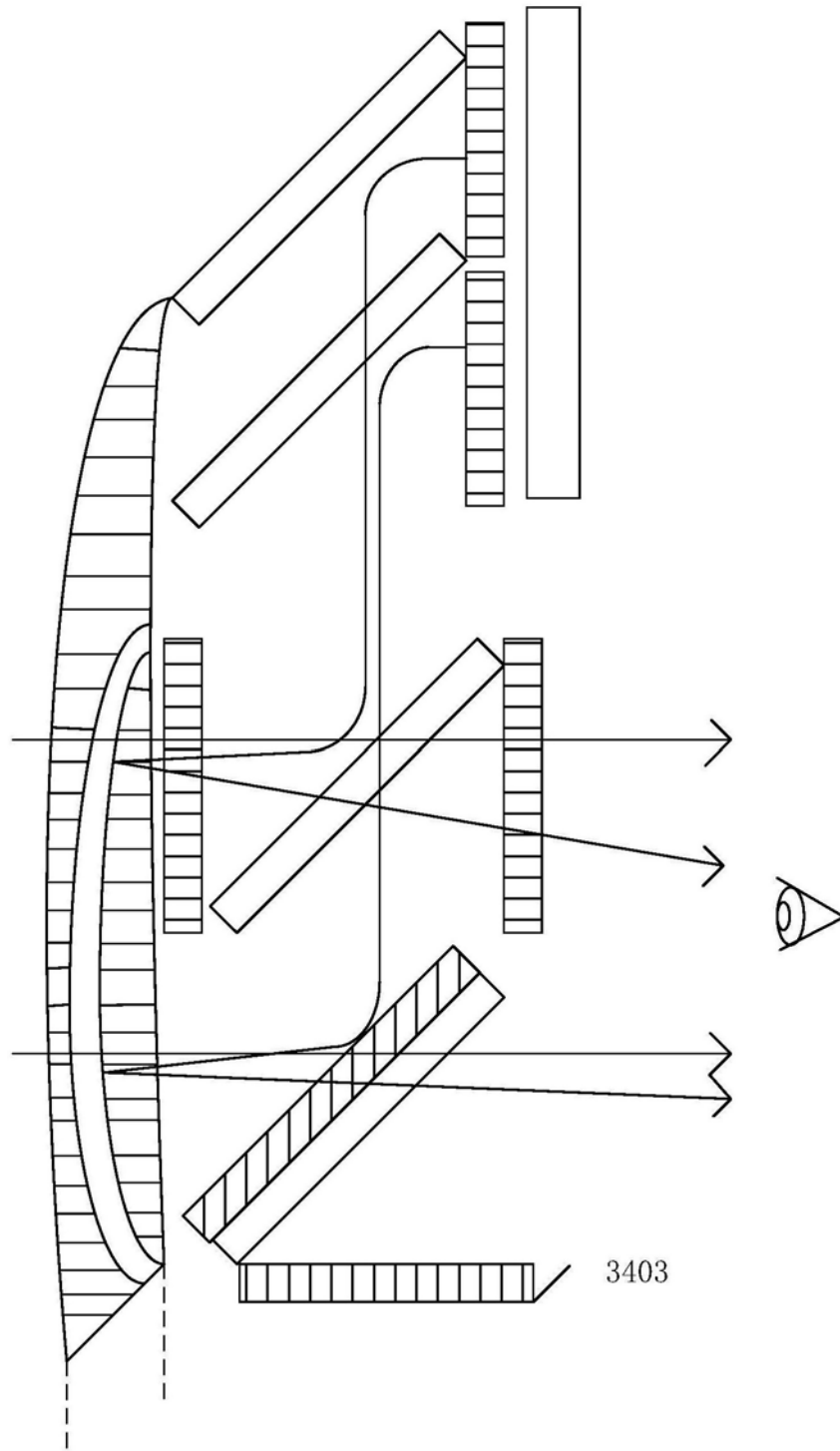


图34d

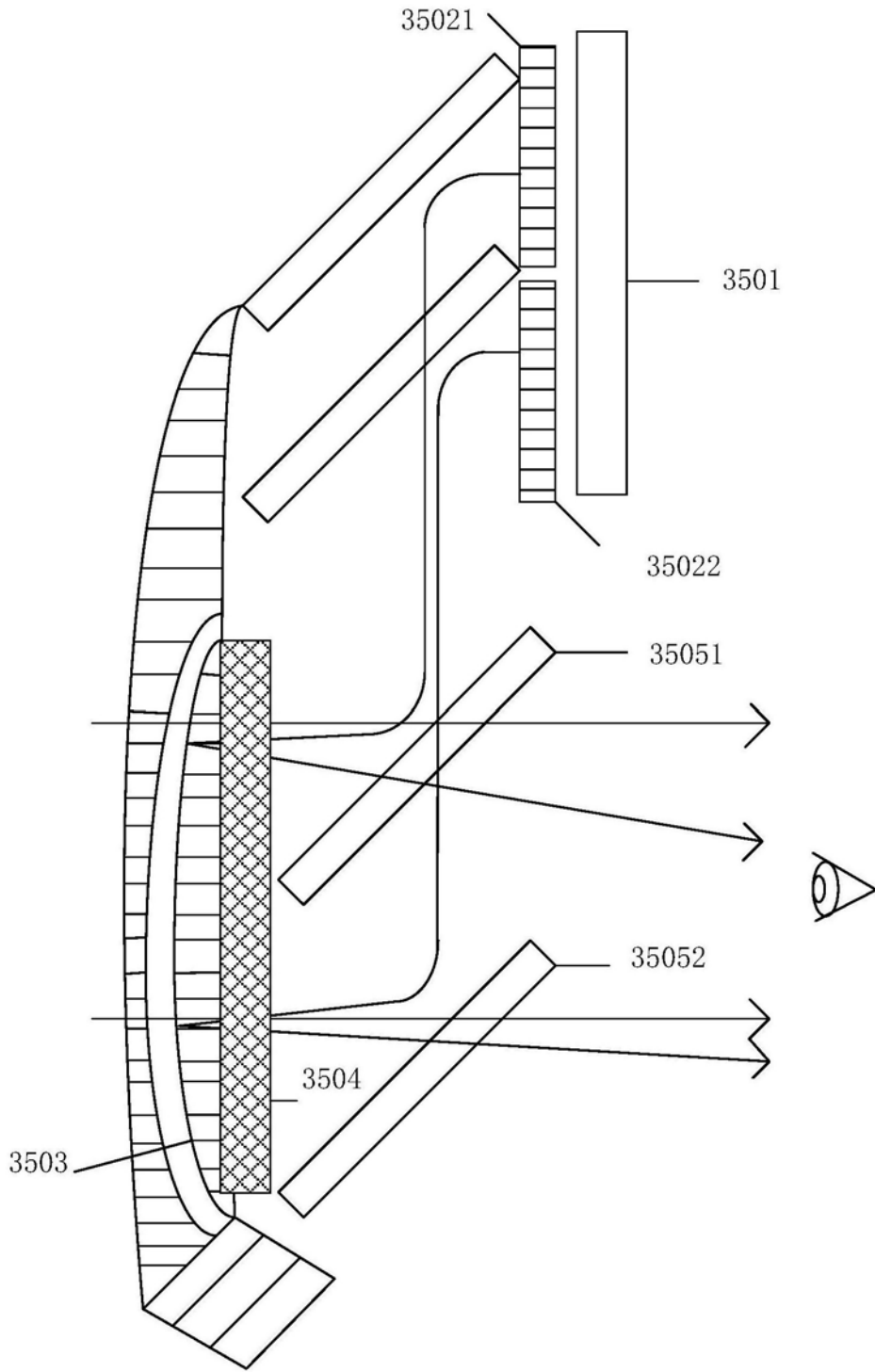


图35

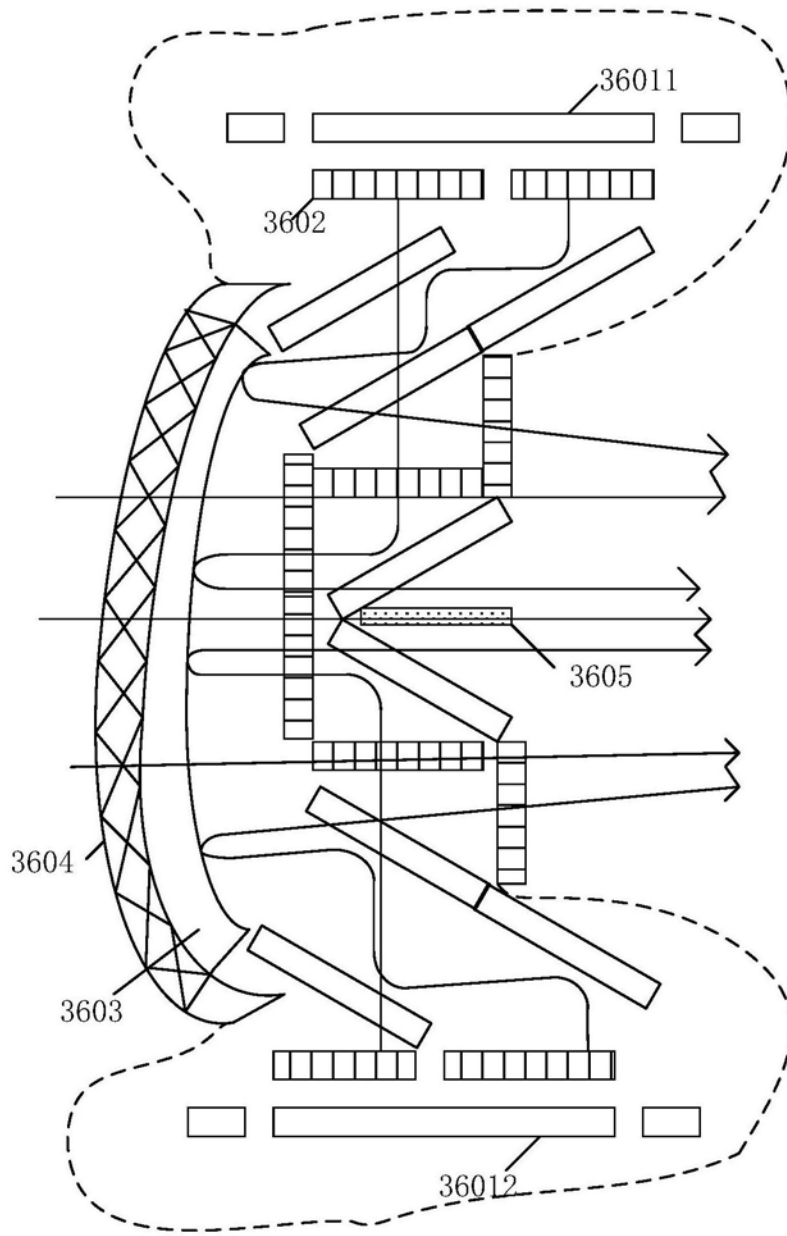


图36

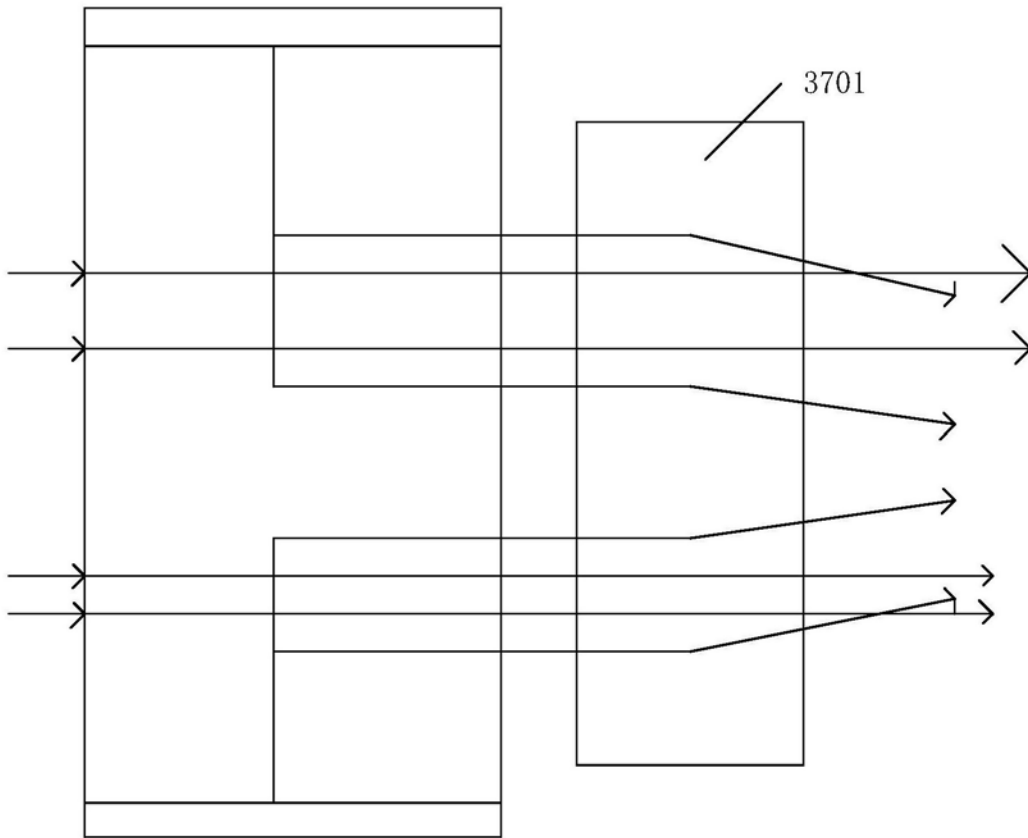


图37

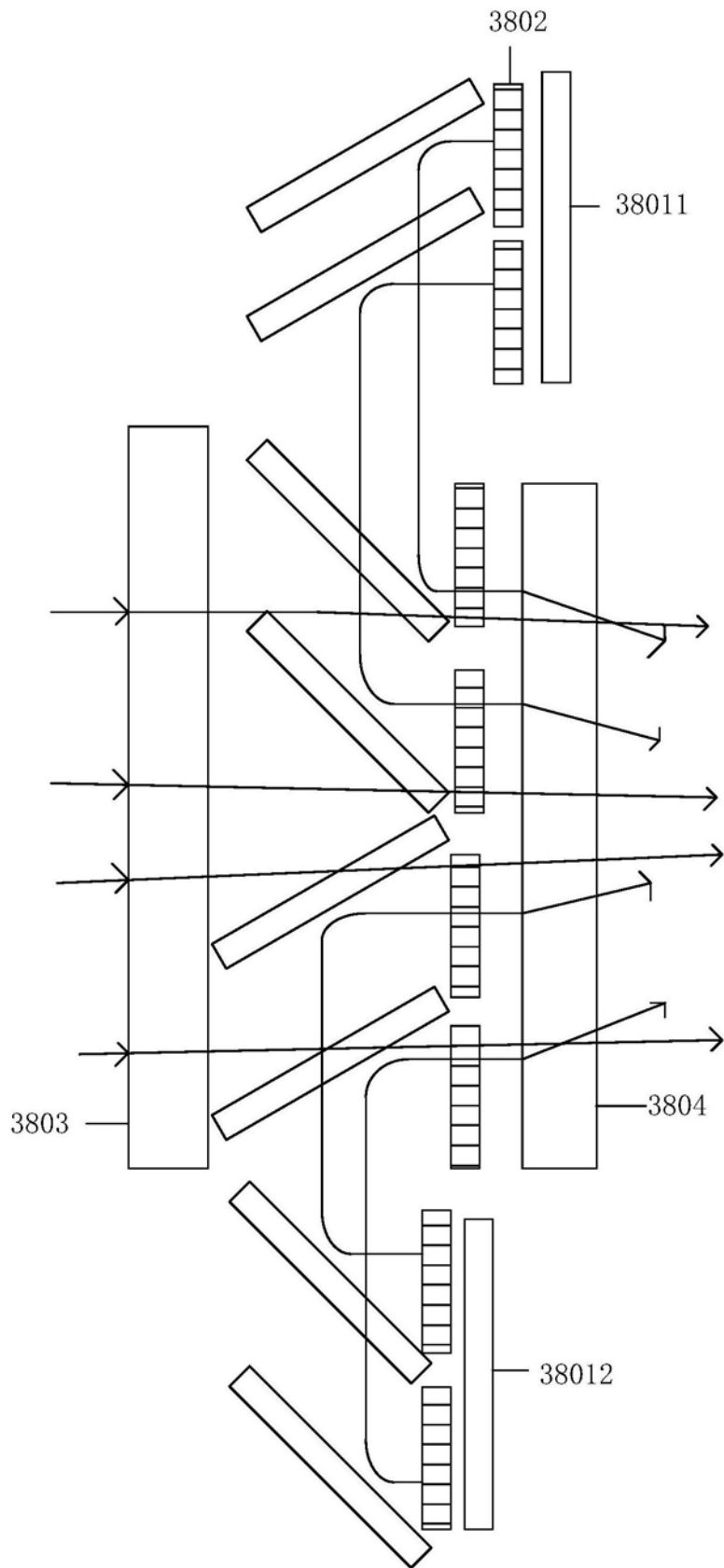


图38

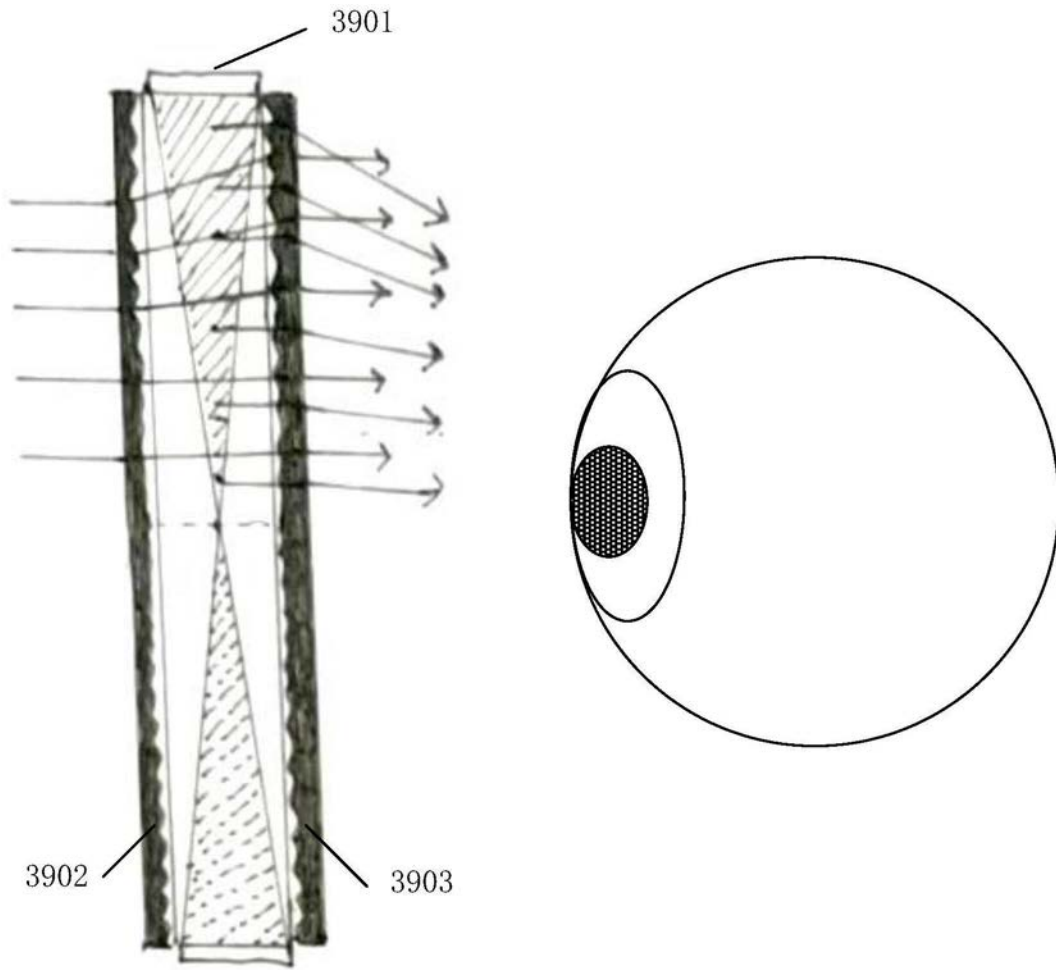


图39a

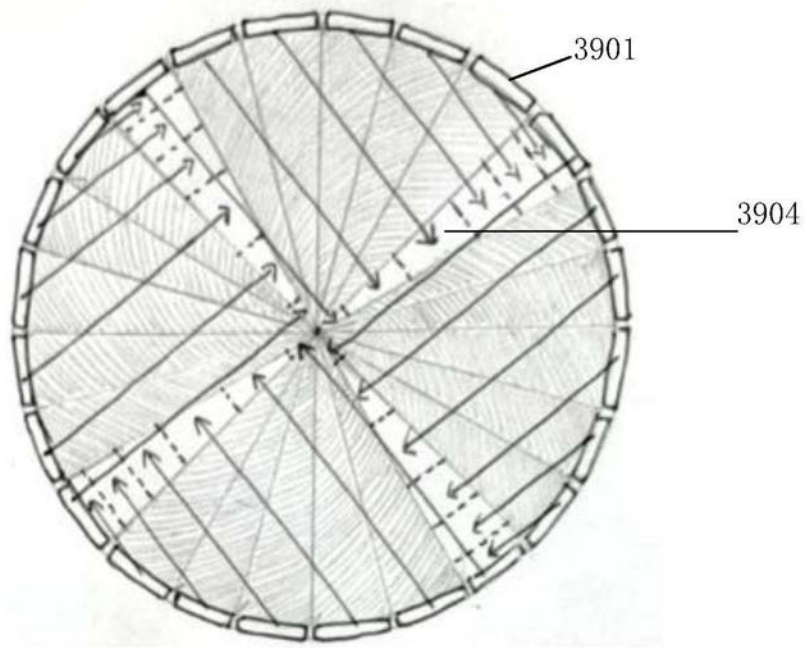


图39b

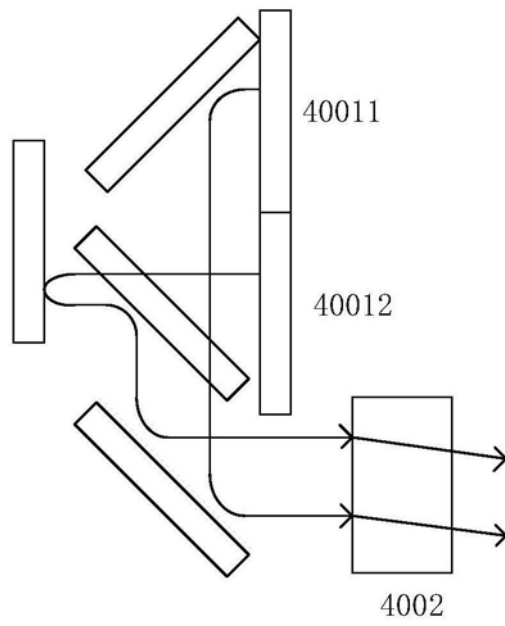


图40a

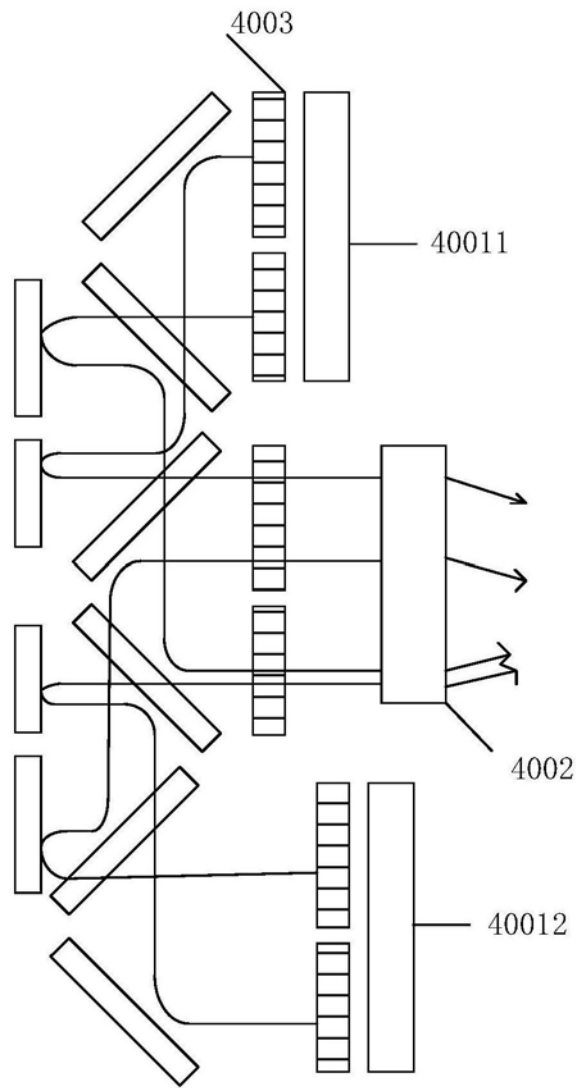


图40b

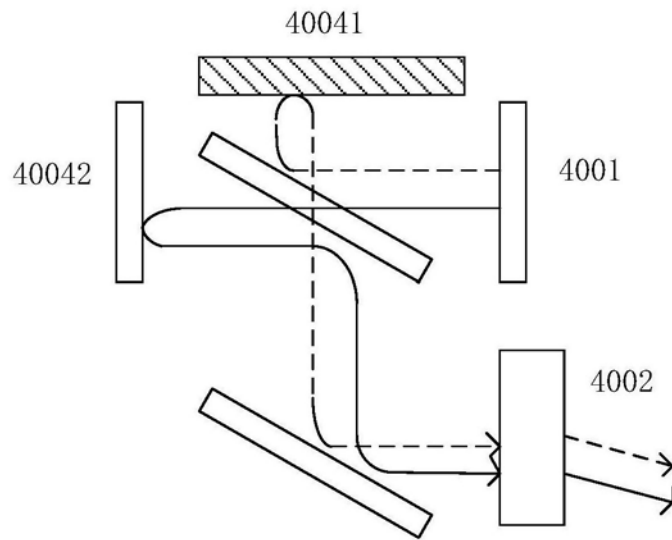


图40c

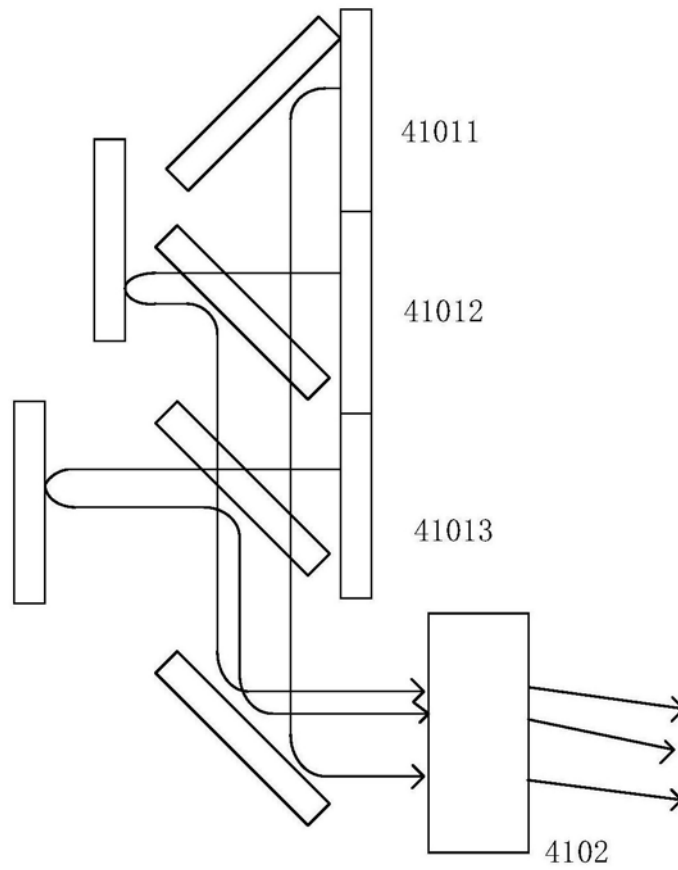


图41

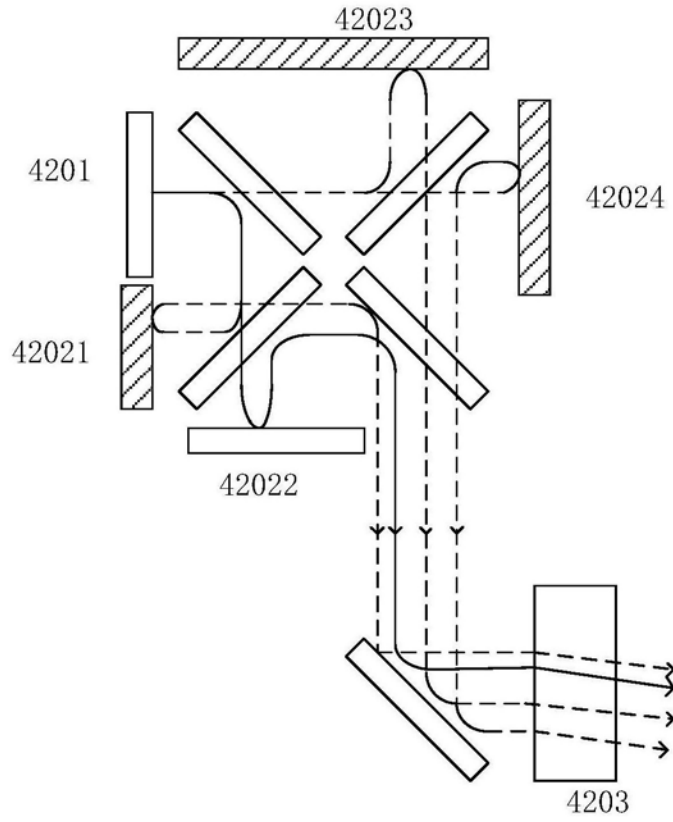


图42

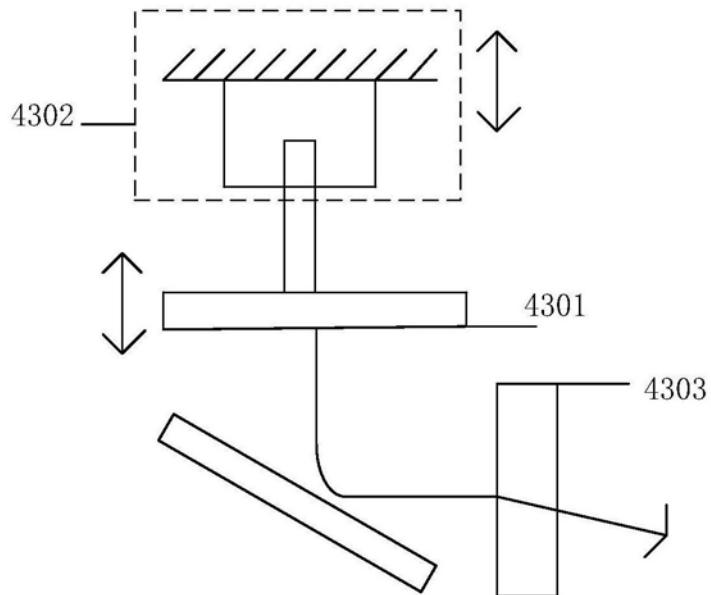


图43

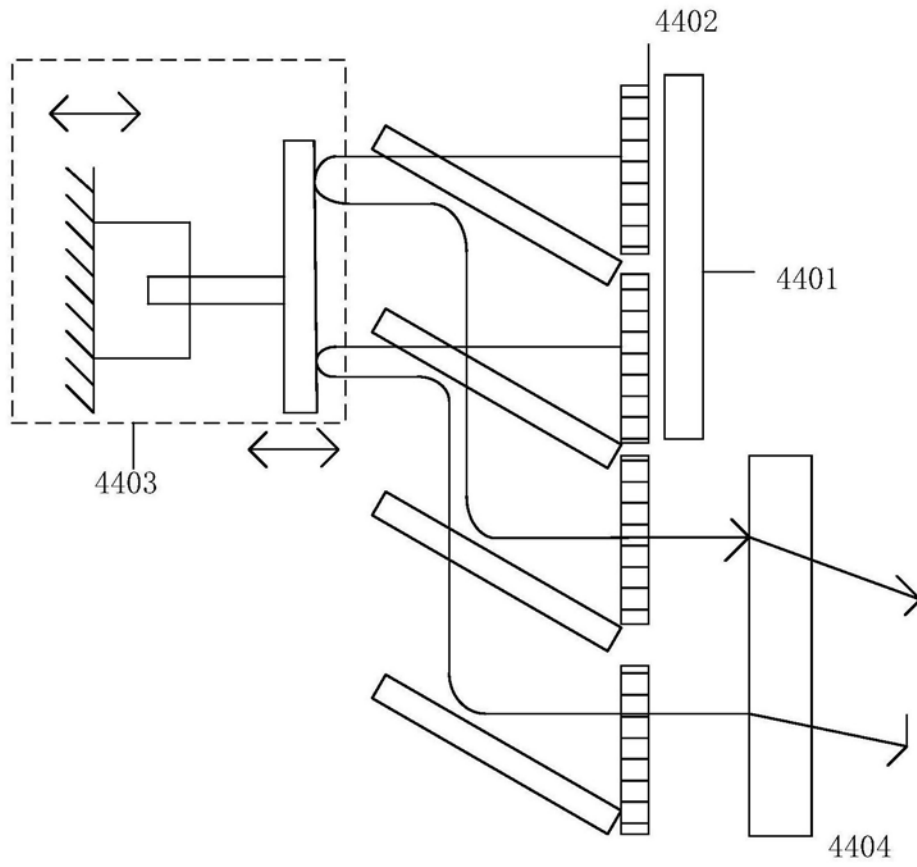


图44

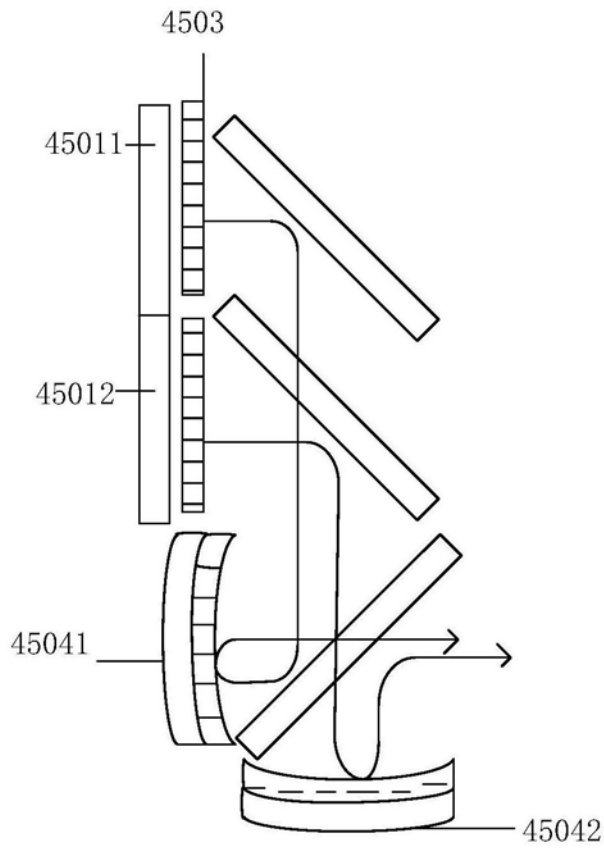


图45a

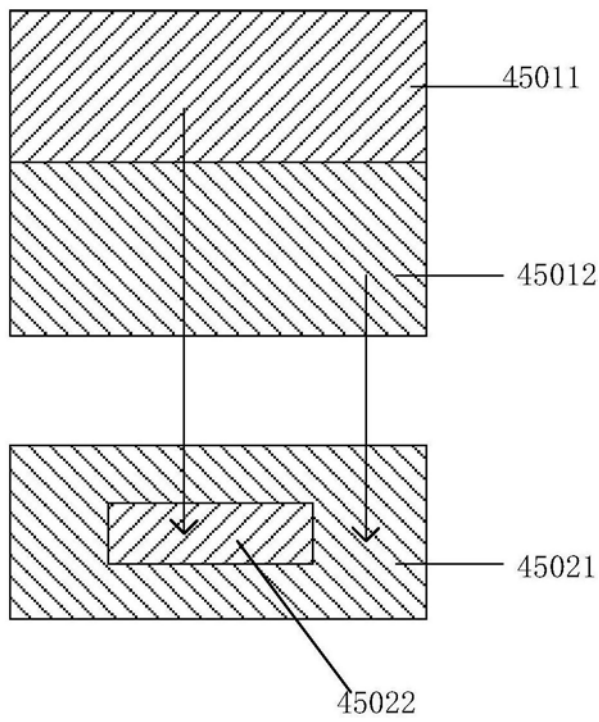


图45b

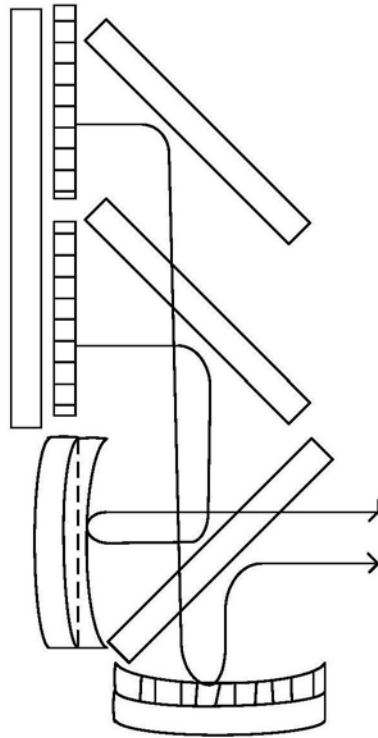


图45c

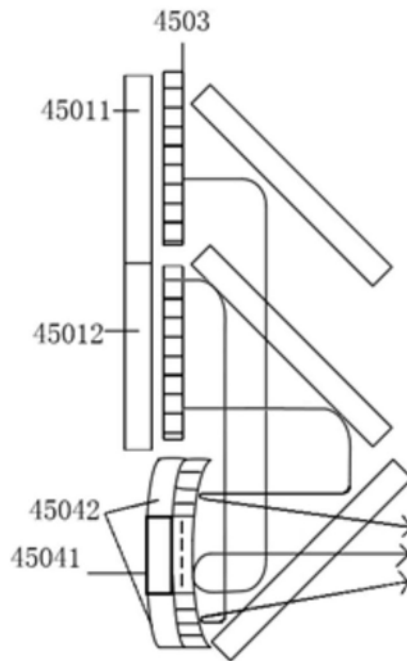


图45d

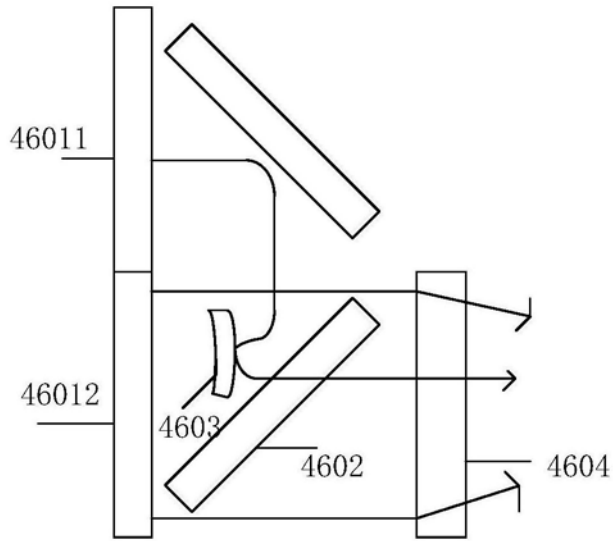


图46a

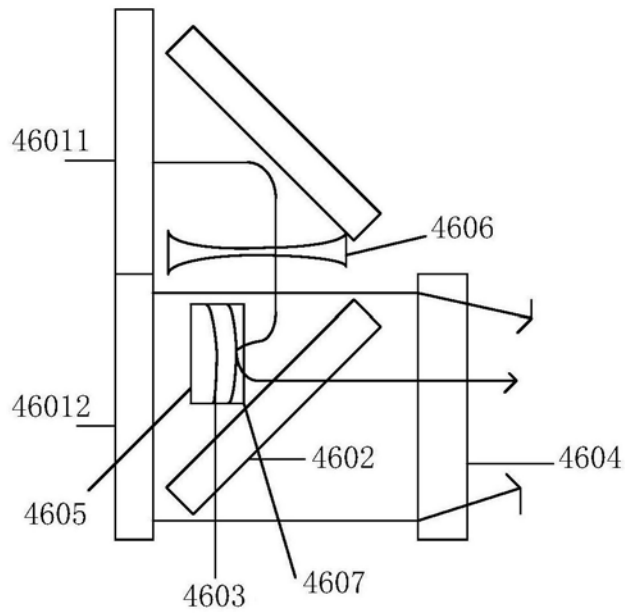


图46b

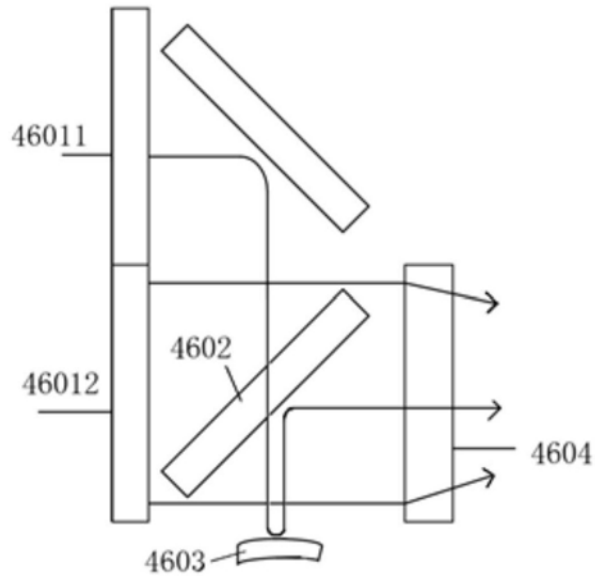


图46c

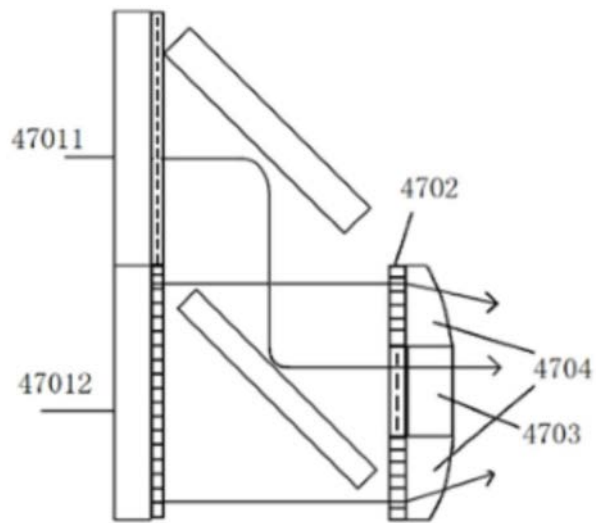


图47a

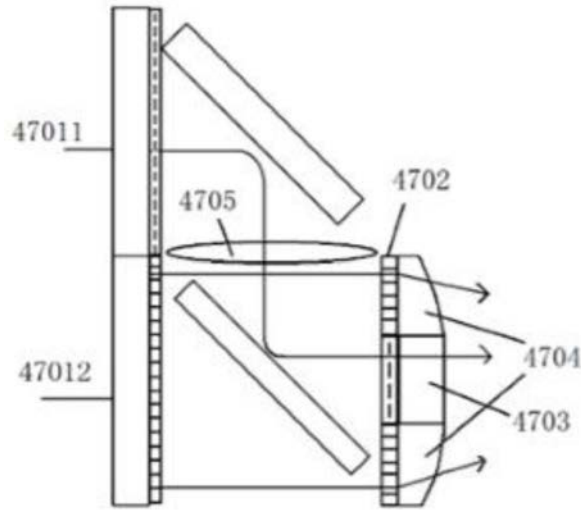


图47b

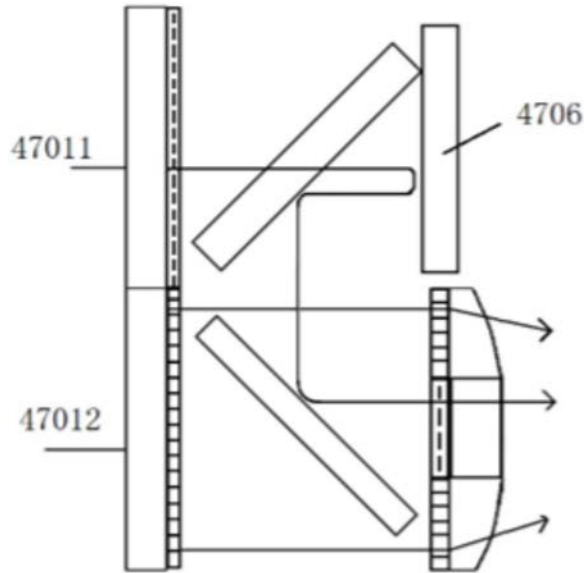


图47c