



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110554500 A

(43)申请公布日 2019.12.10

(21)申请号 201810571161.4

(22)申请日 2018.05.31

(71)申请人 中强光电股份有限公司  
地址 中国台湾新竹科学工业园区

(72)发明人 郑权得 施智维 林孟萱

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司  
72002

代理人 李隆涛

(51)Int.Cl.  
G02B 27/01(2006.01)

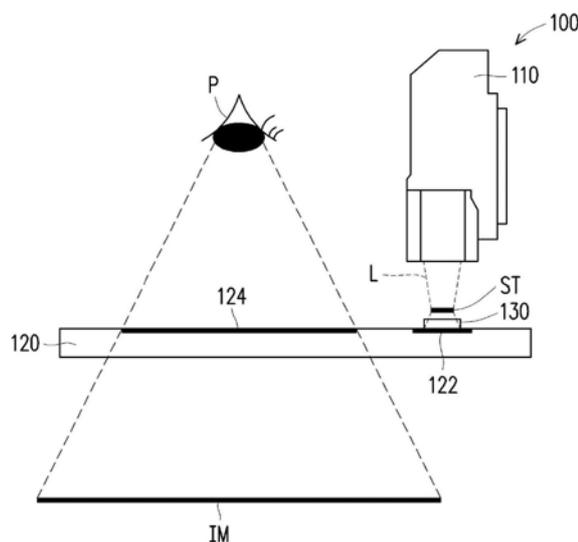
权利要求书2页 说明书5页 附图8页

(54)发明名称

头戴式显示装置

(57)摘要

一种头戴式显示装置,包括投影装置、波导元件以及遮光元件。投影装置用于提供影像光束。至少一波导元件具有光入口端及光出口端,光入口端用于接收影像光束,且影像光束藉由至少一波导元件的传递并由光出口端发出。遮光元件配置于投影装置与至少一波导元件的光入口端之间,其中影像光束具有光栏,且光栏位于投影装置的外部。本发明的头戴式显示装置可有效减少不可预期的光线或光斑的产生,以避免在显示画面中显示出杂讯或鬼影。



1. 一种头戴式显示装置,其特征在于所述头戴式显示装置包括:  
投影装置,用于提供影像光束;  
至少一波导元件,具有光入口端及光出口端,所述光入口端用于接收所述影像光束,所述影像光束藉由所述至少一波导元件的传递并由所述光出口端发出;以及  
遮光元件,配置于所述投影装置与所述至少一波导元件的所述光入口端之间,其中所述影像光束具有光栏,且所述光栏位于所述投影装置的外部。
2. 如权利要求1所述的头戴式显示装置,其特征在于,所述光栏位于所述遮光元件与所述至少一波导元件的所述光入口端之间。
3. 如权利要求1所述的头戴式显示装置,其特征在于,所述光栏位于所述至少一波导元件内。
4. 如权利要求1所述的头戴式显示装置,其特征在于,所述遮光元件配置于所述至少一波导元件的所述光入口端。
5. 如权利要求1所述的头戴式显示装置,其特征在于,还包括:  
光传递装置,配置于所述影像光束的传递路径上,且位于所述投影装置与所述至少一波导元件的所述光入口端之间。
6. 如权利要求5所述的头戴式显示装置,其特征在于,所述遮光元件位于所述光传递装置与所述投影装置之间。
7. 如权利要求5所述的头戴式显示装置,其特征在于,所述遮光元件位于所述光传递装置与所述至少一波导元件之间。
8. 如权利要求5所述的头戴式显示装置,其特征在于,所述光传递装置为反射元件,所述影像光束藉由所述反射元件反射并传递至所述至少一波导元件。
9. 如权利要求5所述的头戴式显示装置,其特征在于,所述光传递装置为棱镜,且所述遮光元件配置于所述棱镜的反射面上。
10. 如权利要求5所述的头戴式显示装置,其特征在于,所述光传递装置为光学胶,且所述投影装置藉由所述光学胶固定至所述至少一波导元件。
11. 如权利要求9所述的头戴式显示装置,其特征在于,所述光传递装置还包括光学胶,所述光传递装置藉由所述光学胶固定于所述投影装置与所述至少一波导元件之间。
12. 如权利要求5所述的头戴式显示装置,其特征在于,所述光传递装置为支撑结构,所述遮光元件配置于所述支撑结构中,且所述支撑结构支撑且固定所述遮光元件。
13. 如权利要求1所述的头戴式显示装置,其特征在于,所述遮光元件具有入光口,且所述入光口的尺寸大于或等于所述光栏的尺寸。
14. 如权利要求1所述的头戴式显示装置,其特征在于,所述光入口端的尺寸大于或等于所述光栏的尺寸。
15. 如权利要求1所述的头戴式显示装置,其特征在于,所述至少一波导元件包括第一绕射结构及第二绕射结构,所述第一绕射结构位于所述光入口端,且所述第二绕射结构位于所述光出口端。
16. 如权利要求1所述的头戴式显示装置,其特征在于,所述至少一波导元件为两个波导元件,第一波导元件包括第一绕射结构,第二所述波导元件包括第二绕射结构,所述第一绕射结构位于所述第一波导元件的所述光入口端,且所述第二绕射结构位于所述第二波导

元件的所述光出口端。

## 头戴式显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明是有关于一种显示装置,且特别是有关于一种头戴式显示装置。

### 背景技术

[0002] 近眼显示器(Near Eye Display, NED)以及头戴式显示器(Head-mounted Display, HMD)是目前极具发产潜力的下一代杀手级产品。在近眼显示技术的相关应用上,目前可分为扩增实境(Augmented Reality, AR)技术以及虚拟实境(Virtual Reality, VR)技术。对扩增实境技术而言,相关开发人员目前致力于如何在轻薄的前提下提供最佳的影像品质。然而,在扩增实境的光学架构中,如何利用有限空间减少杂光或鬼影,让使用者具有较佳的视觉品质,以提供良好的使用者体验,是目前重要的课题之一。

[0003] “背景技术”段落只是用来帮助了解本发明内容,因此在“背景技术”段落所揭露的内容可能包含一些没有构成本领域技术人员所知道的已知技术。在“背景技术”段落所揭露的内容,不代表所述内容或者本发明一个或多个实施例所要解决的问题,在本发明申请前已被本领域技术人员所知晓或认知。

### 发明内容

[0004] 本发明提供一种头戴式显示装置,可有效减少不可预期的光线或光斑的产生,以避免在显示画面中显示出杂讯或鬼影。

[0005] 本发明的其他目的和优点可以从本发明所揭露的技术特征中得到进一步的了解。

[0006] 为达上述之一或部份或全部目的或是其他目的,本发明的一实施例提出一种头戴式显示装置,包括投影装置、至少一波导元件以及遮光元件。投影装置用于提供影像光束。至少一波导元件具有光入口端及光出口端,光入口端用于接收影像光束,且影像光束藉由至少一波导元件的传递并由光出口端发出。遮光元件配置于投影装置与至少一波导元件的光入口端之间,其中影像光束具有光栏,且光栏位于投影装置的外部。

[0007] 基于上述,本发明的实施例至少具有以下其中一个优点或功效。本发明的实施例至少具有以下其中一个优点或功效。在本发明一实施例的头戴式显示装置中,由于遮光元件配置于投影装置与波导元件的光入口端之间,因此可使投影装置所提供影像光束经过遮光元件时被遮光元件阻挡多余且发散的部分影像光束。如此一来,可有效减少不可预期的光线或光斑以避免虚拟影像中显示出杂讯或鬼影,进而提高头戴式显示装置的光学显示品质。

[0008] 为了让本发明的上述特征和优点能更明显易懂,下文特举实施例,并配合所附图式作详细说明如下。

### 附图说明

[0009] 图1为本发明一实施例的头戴式显示装置的立体示意图。

[0010] 图2为图1的波导元件及遮光元件的示意图。

- [0011] 图3为图1的头戴式显示装置的另一视角示意图。
- [0012] 图4为图1的头戴式显示装置的光学特性曲线图。
- [0013] 图5为本发明另一实施例的头戴式显示装置的示意图。
- [0014] 图6为本发明另一实施例的头戴式显示装置的示意图。
- [0015] 图7为本发明另一实施例的头戴式显示装置的示意图。
- [0016] 图8A及图8B分别为图7的A区域于两种不同视角的放大侧视图。
- [0017] 图9为本发明另一实施例的头戴式显示装置的示意图。
- [0018] 图10为本发明另一实施例的头戴式显示装置的示意图。

### 具体实施方式

[0019] 有关本发明之前述及其他技术内容、特点与功效,在以下配合参考图式之一优选实施例的详细说明中,将可清楚的呈现。以下实施例中所提到的方向用语,例如:上、下、左、右、前或后等,仅是参考附加图式的方向。因此,使用的方向用语是用来说明并非用来限制本发明。

[0020] 图1为本发明一实施例的头戴式显示装置的立体示意图。图2为图1的波导元件及遮光元件的示意图。图3为图1的头戴式显示装置的另一视角示意图。请参考图1至图3,在本实施例中,头戴式显示装置100包括一投影装置110、至少一波导元件120以及一遮光元件130。头戴式显示装置100例如为近眼显示器(Near Eye Display, NED)或头戴式显示器(Head-mounted Display, HMD),而显示技术则可使用扩增实境(Augmented Reality, AR)技术或虚拟实境(Virtual Reality, VR)技术,但本发明并不以此为限。

[0021] 在本实施例中,投影装置110用于提供一影像光束L,且影像光束L具有光栏(stop)ST。具体而言,投影装置110例如是包括提供照明光束的照明系统、转换照明光束为影像光束L的影像装置以及传递影像光束L至波导元件120的透镜模组(未绘示)。在本实施例中,投影装置110可用于各类型的头戴式显示器。其中影像装置例如是数字微型反射镜元件(Digital Micromirror Device, DMD),反射式的硅基液晶(Liquid Crystal on Silicon, LCOS)或者透射式的空间光调制器,例如透光液晶面板(Transparent Liquid Crystal Panel)等,用于将来自照明系统所提供的照明光束转换为影像光束L。此外,在其他实施例中,投影装置110例如是包括微发光二极管(Micro Light Emitting Diodes),微发光二极管(Micro Light Emitting Diodes)作为影像装置,用于产生影像光束L。

[0022] 在本实施例中,影像光束L经由透镜模组及波导元件120传递至投射目标P,例如人眼。图1及图2所示的投影装置110及波导元件120仅用于例示说明,不以此来限定本发明。详细而言,在本实施例中,影像光束L离开投影装置110并收敛至光栏ST。光栏ST是具有影像光束L的光束缩束的最小截面积。换句话说,影像光束L藉由投影装置110投射并之后汇聚至光栏ST,并且在通过光栏ST之后发散。在本实施例中,光栏ST位于投影装置110的外部,例如是位于遮光元件130与波导元件120之间。详细而言,光栏ST位于光入口端122,可使头戴式显示装置100具有较佳的光学显示品质。在其他实施例中,光栏ST可位于波导元件120内部,使得光入口端122位于投影装置110与光栏ST之间,但不以此为限。

[0023] 在本实施例中,波导元件120具有一光入口端122及一光出口端124。具体而言,光入口端122用于接收影像光束L,影像光束L藉由波导元件120内部的光学传递并由光出口端

124发出,以传递至投射目标P(在本实施例中即人眼),进而使人眼能接收到一虚拟影像IM。在本实施例中,波导元件120的光入口端122及光出口端124分别具有绕射结构(Grating/Diffraction structure)。举例而言,绕射结构可以以黏贴的方式贴附于在波导元件120的光入口端122及光出口端124,或者以一体成型的方式(例如蚀刻的方式)形成绕射结构于波导元件120的光入口端122及光出口端124,但本发明并不限于此。举例而言,波导元件120包括第一绕射结构及第二绕射结构,其中第一绕射结构位于光入口端122,且第二绕射结构位于光出口端124。在其他实施例中,波导元件120还可包括多个绕射结构,但本发明并不限于此。此外,本发明对波导元件120的型态、数量及其种类并不加以限制,在其他实施例中,头戴式显示装置100可包括多个波导元件120,可依设计而设置,举例而言,头戴式显示装置100包括两个波导元件120,第一波导元件与第二波导元件,则第一波导元件具有光入口端,光入口端包括第一绕射结构,而在第二波导元件则具有光出口端,光出口端包括第二绕射结构。

[0024] 在本实施例中,遮光元件130配置于投影装置110与波导元件120的光入口端122之间,且影像光束L的光阑ST位于遮光元件130与波导元件120之间。具体而言,遮光元件130例如是实体的遮光物件例如遮光片,具有入光口132,用于使符合入光口132尺寸(截面积)的影像光束L通过,进而限制影像光束L由投影装置110传递至波导元件120的光通量,使多余的且发散的部分影像光束L被遮光元件130阻挡。如此一来,可有效减少不可预期的光线或光斑,以避免在虚拟影像IM(显示画面)中显示出杂讯或鬼影,进而提高头戴式显示装置100的光学显示品质。

[0025] 详细而言,在本实施例中,遮光元件130可以是额外实体元件以镀膜或以黏贴的方式贴附于波导元件120或波导元件120与投影装置110之间的构件上,本发明并不限于此。在本实施例中,遮光元件130直接地配置于波导元件120的光入口端122上。然而,在其他实施例中,亦可将遮光元件130配置于投影装置110的出光面上,本发明并不限于此。在本实施例中,遮光元件130的入光口132的形状例如配合于光入口端122的形状,但不以此为限,举例而言,遮光元件130的入光口132的形状可以是圆形,而光入口端122的形状可以是矩形。此外,遮光元件130位于投影装置110与波导元件120之间。入光口132的尺寸大于或等于光阑ST的尺寸。光入口端122的尺寸大于或等于光阑ST的尺寸。此外,在本实施例中,遮光元件130的入光口132的尺寸大于光入口端122的尺寸,也就是遮光元件130的入光口132的尺寸大于光入口端122的第一绕射结构的尺寸,但不以此为限,换句话说,遮光元件130的入光口132的尺寸可以等于光入口端122的第一绕射结构的尺寸,而在其他实施例中,例如遮光元件130的入光口132的尺寸小于光入口端122的尺寸,本发明不加以限制。如此一来,可加强减少不可预期的光线或光斑以避免虚拟影像中显示出杂讯或鬼影。所谓尺寸指的是元件截面的面积。

[0026] 图4为图1的头戴式显示装置的光学特性曲线图。请参考图2及图4,图4的曲线200可表示为在不同遮光元件130的入光口132的尺寸下,投影目标P所看到的虚拟影像IM的对比度。举例而言,在本实施例中,光入口端122具有 $7*6$ 平方毫米( $\text{mm}^2$ ),遮光元件130的入光口132具有径向距离7毫米(mm),而影像光束L的光阑ST具有径向距离3.84毫米(mm),因此头戴式显示装置所获得的对比度为100%,而当入光口132的尺寸具有径向距离6毫米(mm)时,则头戴式显示装置所获得的对比度为132%,再者,当入光口132的尺寸具有径向距离3.84

毫米(mm)时,头戴式显示装置还可获得对比度为261%。由图4的曲线200可知,当遮光元件130的入光口132的尺寸逐渐小于光入口端122的尺寸时,头戴式显示装置所获得的对比度则逐渐增加。因此,配置遮光元件130将提高头戴式显示装置的对比度,进而提升光学解析度。

[0027] 图5为本发明另一实施例的头戴式显示装置的示意图。请参考图5,本实施例的头戴式显示装置100A类似于图3的头戴式显示装置100,两者不同之处在于,在本实施例中,头戴式显示装置100A还包括一光传递装置140,配置于影像光束L的传递路径上,且位于投影装置110与波导元件120的光入口端122之间。遮光元件130配置于波导元件120的光入口端122上。光传递装置140可以是任意位于投影装置110与波导元件120之间的光学元件或非光学元件,用于使影像光束L传递至光入口端122。在本实施例中,光传递装置140为光学元件,且影像光束L藉由光学元件反射并传递至波导元件120。举例而言,光传递装置140例如为反射镜。此外,遮光元件130位于光传递装置140与光入口端122之间。因此,可将投影装置110配置平行于波导元件120。

[0028] 图6为本发明另一实施例的头戴式显示装置的示意图。请参考图6,本实施例的头戴式显示装置100B类似于图5的头戴式显示装置100A,两者不同之处在于,在本实施例中,投影装置110配置倾斜于波导元件120,此外,遮光元件130位于光传递装置140与投影装置110之间,且遮光元件130设置于投影装置110的出光面。

[0029] 图7为本发明另一实施例的头戴式显示装置的示意图。图8A及图8B分别为图7的A区域于两种不同视角的放大侧视图。请参考图7至图8B,本实施例的头戴式显示装置100C类似于图5的头戴式显示装置100A,两者不同之处在于,在本实施例中,光传递装置140A为棱镜(Prism),且遮光元件130A配置于棱镜的反射面S上,其中反射面S可以是利用镀膜的方式所形成或者是棱镜的全反射面,此外,棱镜的反射面S还包括抗反射层(Anti-Reflecting Layer)。具体而言,遮光元件130A可以以镀膜或贴附的方式形成于棱镜的反射面S上,以使得影像光束L进入棱镜140A后,影像光束L在反射面S上,部分影像光束L藉由遮光元件130A的入光口132反射,并且另一部分影像光束L藉由遮光元件130A吸收掉,以达到阻挡多余的发散部分影像光束L进入波导元件120的效果。

[0030] 在其他实施例中,光传递装置还可进一步为光学胶,且投影装置藉由光学胶固定至波导元件。或者是,光传递装置例如是棱镜,还可进一步包括光学胶,而光传递装置藉由光学胶固定于投影装置与波导元件之间。在其他实施例中,光传递装置例如可以是透光的材质且折射率不等于1,用于将影像光束L传递至波导元件120。然而,本发明并不限于此。

[0031] 图9为本发明另一实施例的头戴式显示装置的示意图。请参考图9,本实施例的头戴式显示装置100D类似于图3的头戴式显示装置100,两者不同之处在于,在本实施例中,头戴式显示装置100D还包括光传递装置140B,且光传递装置140B为一支撑结构。遮光元件130配置于支撑结构中,且光传递装置140B支撑并固定遮光元件130。换句话说,光传递装置140B可以是非光学元件的支撑结构,以使遮光元件130能在支撑结构中进行位置调整,进而使遮光元件130提供较佳的遮光效果。

[0032] 图10为本发明另一实施例的头戴式显示装置的示意图。请参考图10,本实施例的头戴式显示装置类似于图3的头戴式显示装置100,两者不同之处在于,在本实施例中,光栏ST位于投影装置110之外,例如是位于波导元件120的内部,更进一步说明,光入口端122位

于遮光元件130与光栏ST之间。光入口端122用于接收影像光束L,影像光束L藉由波导元件120内部的光学传递并由光出口端124发出,以传递至投射目标P,进而使投射目标P能接收到虚拟影像IM。此外,在本实施例中,波导元件120的光入口端122位于遮光元件130与光栏ST之间。遮光元件130的入光口132的尺寸大于光栏ST的尺寸。波导元件120的光入口端122的尺寸大于光栏ST的尺寸。如此一来,可加强减少不可预期的光线或光斑的效果。

[0033] 综上所述,本发明的实施例至少具有以下其中一个优点或功效。在本发明一实施例的头戴式显示装置中,由于遮光元件配置于投影装置与波导元件的光入口端之间,因此可使投影装置所提供一影像光束经过遮光元件时被遮光元件阻挡多余且发散的部分影像光束。如此一来,可有效减少不可预期的光线或光斑以避免虚拟影像中显示出杂讯或鬼影,进而提高头戴式显示装置的光学显示品质。

[0034] 以上所述者,仅为本发明的优选实施例而已,当不能以此限定本发明实施的范围,即大凡依本发明权利要求书及说明书所作的简单的等效变化与修改,皆仍属本发明专利涵盖的范围内。另外本发明的任一实施例或权利要求不须达成本发明所揭露的全部目的或优点或特点。此外,摘要部分和发明名称仅是用来辅助专利文件检索之用,并非用来限制本发明之权利范围。此外,本说明书或权利要求书中提及的“第一”、“第二”等用语仅用以命名元件(element)的名称或区别不同实施例或范围,而并非用来限制元件数量上的上限或下限。

[0035] 附图标记

[0036] 100、100A、100B、100C、100D:头戴式显示装置

[0037] 110:投影装置

[0038] 120:波导元件

[0039] 122:光入口端

[0040] 124:光出口端

[0041] 130、130A:遮光元件

[0042] 132:入光口

[0043] 140、140A、140B:光传递装置

[0044] 200:曲线

[0045] IM:虚拟影像

[0046] L:影像光束

[0047] P:投影目标

[0048] S:反射面

[0049] ST:光栏

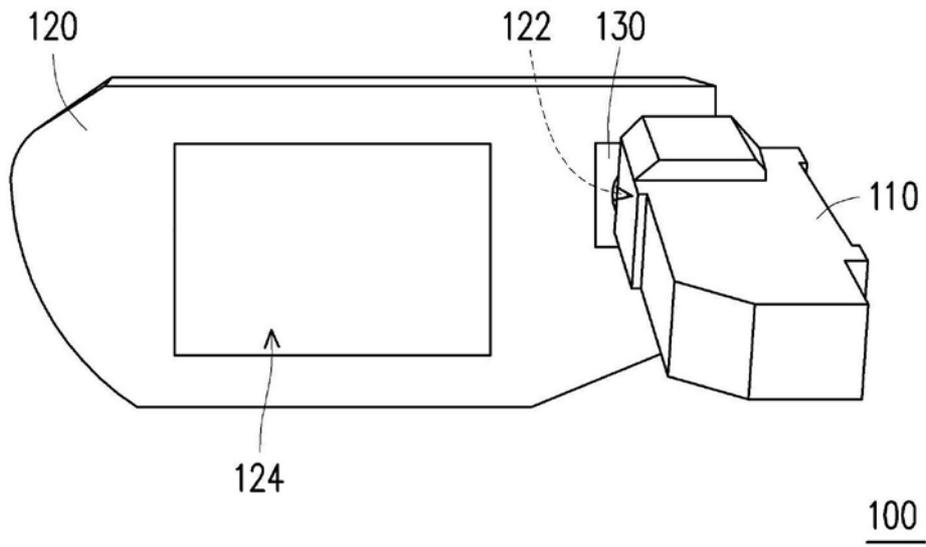


图1

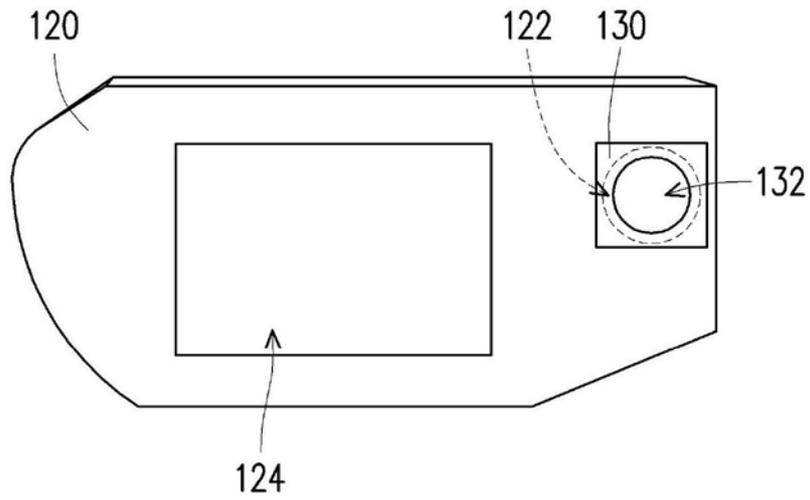


图2

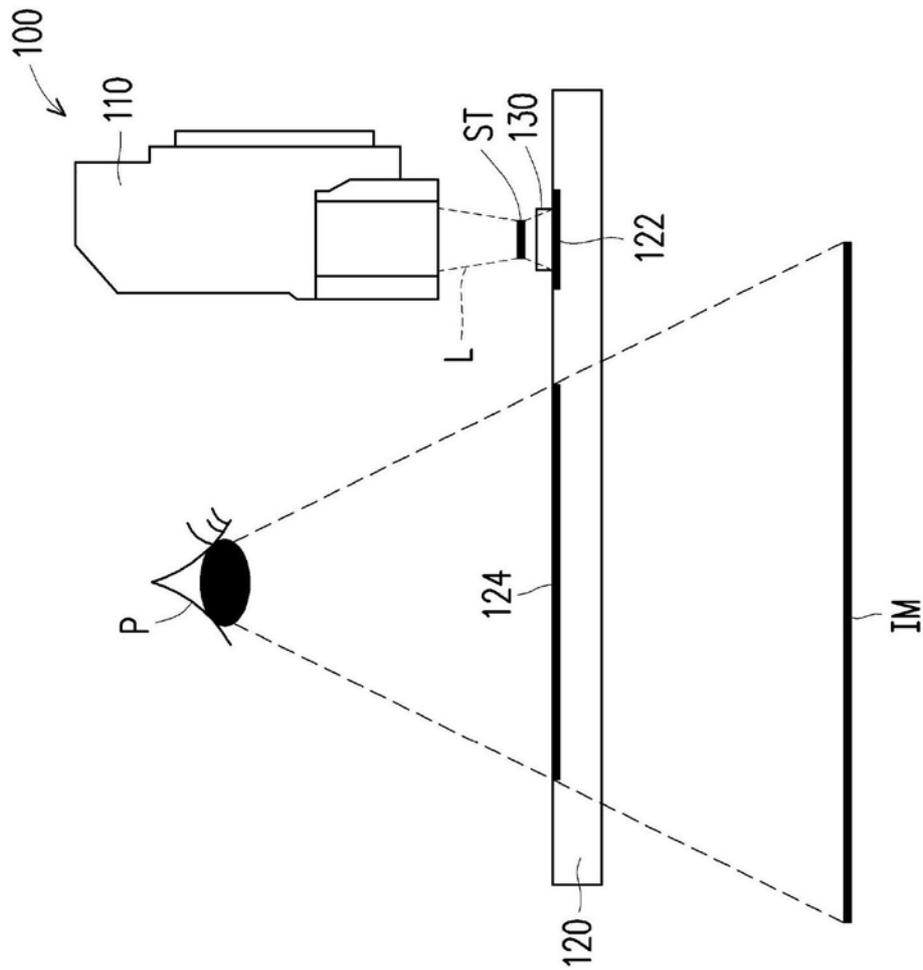


图3

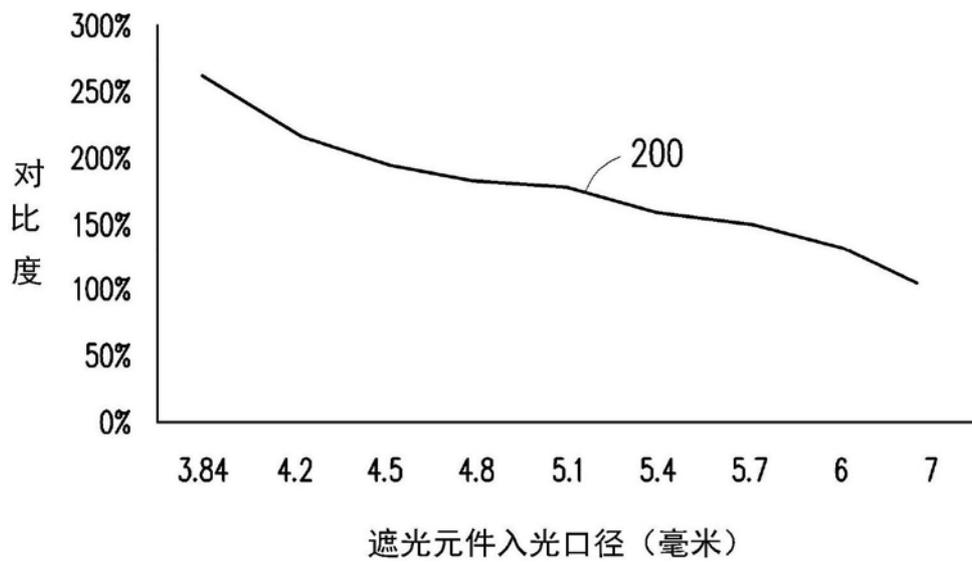


图4

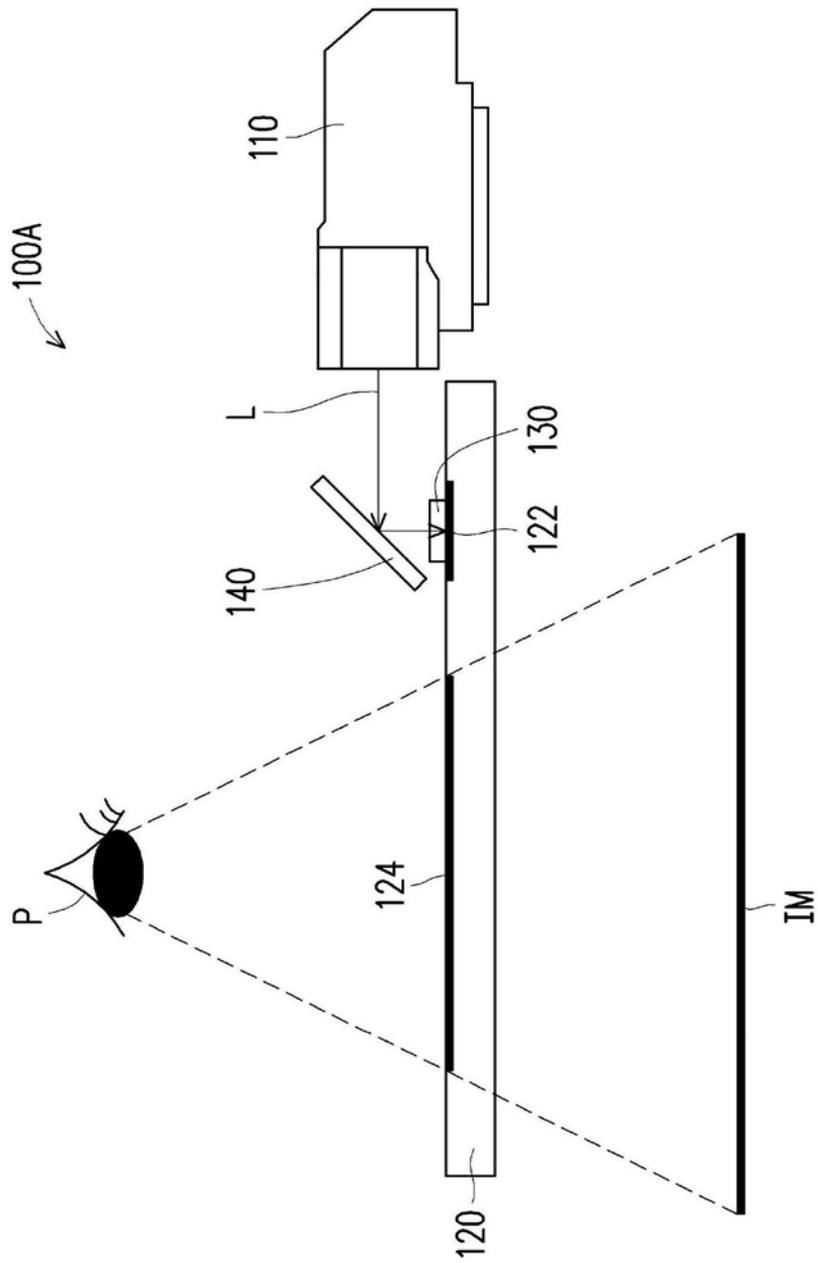


图5

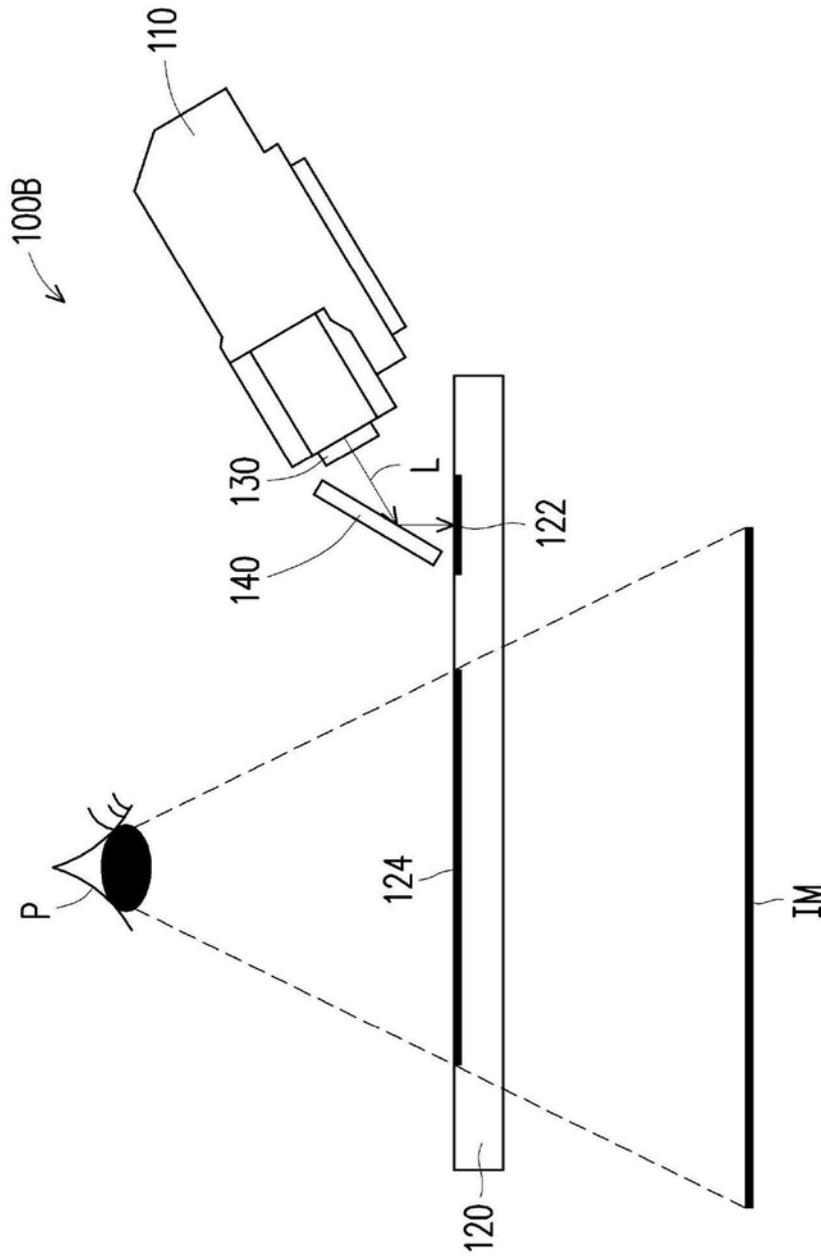


图6

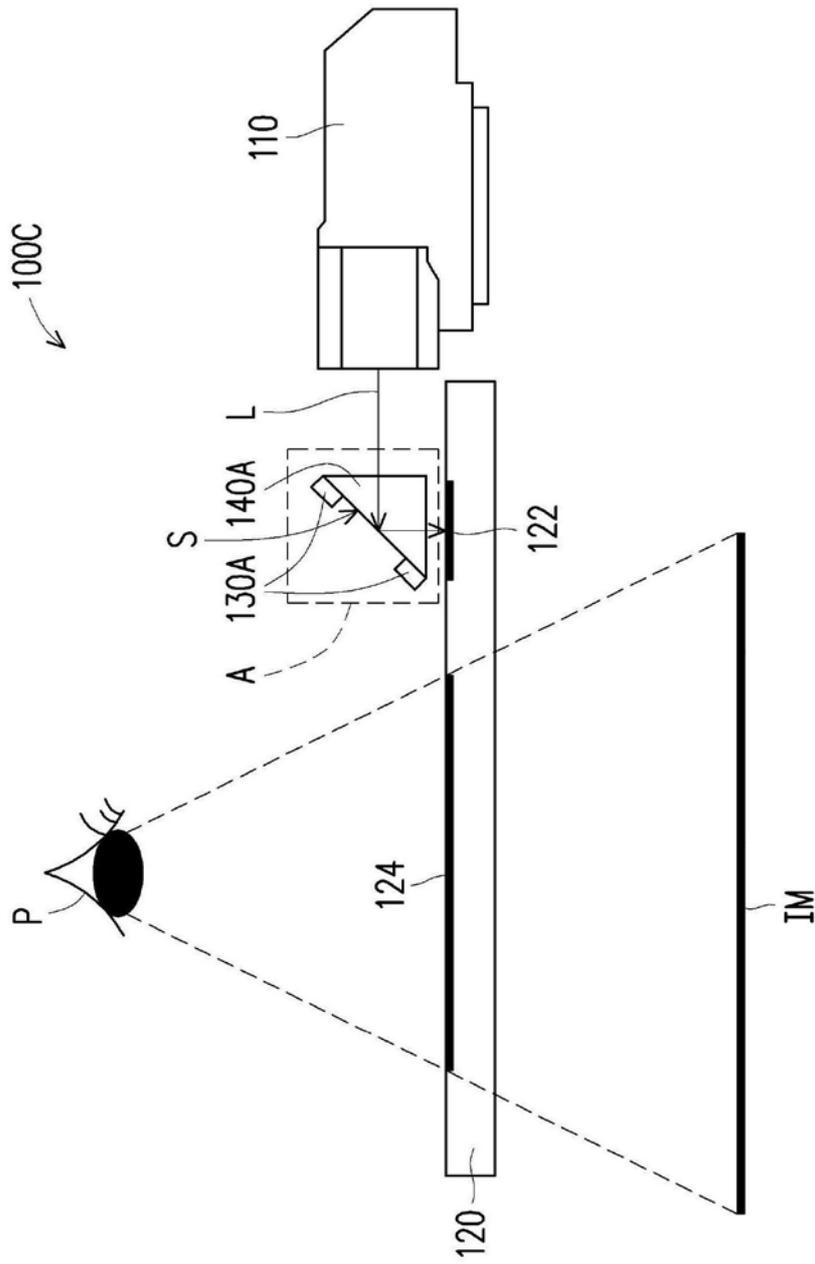


图7

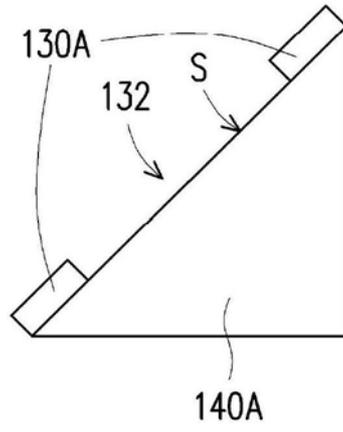


图8A

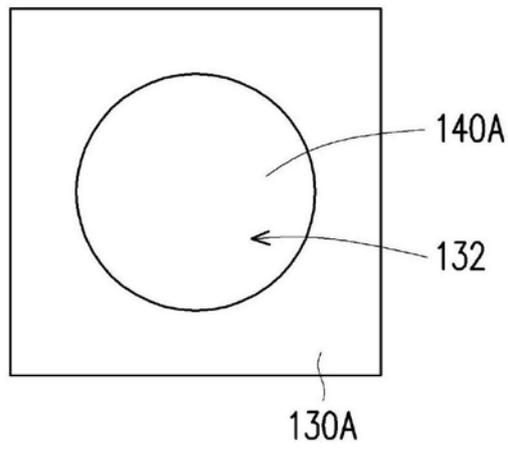


图8B

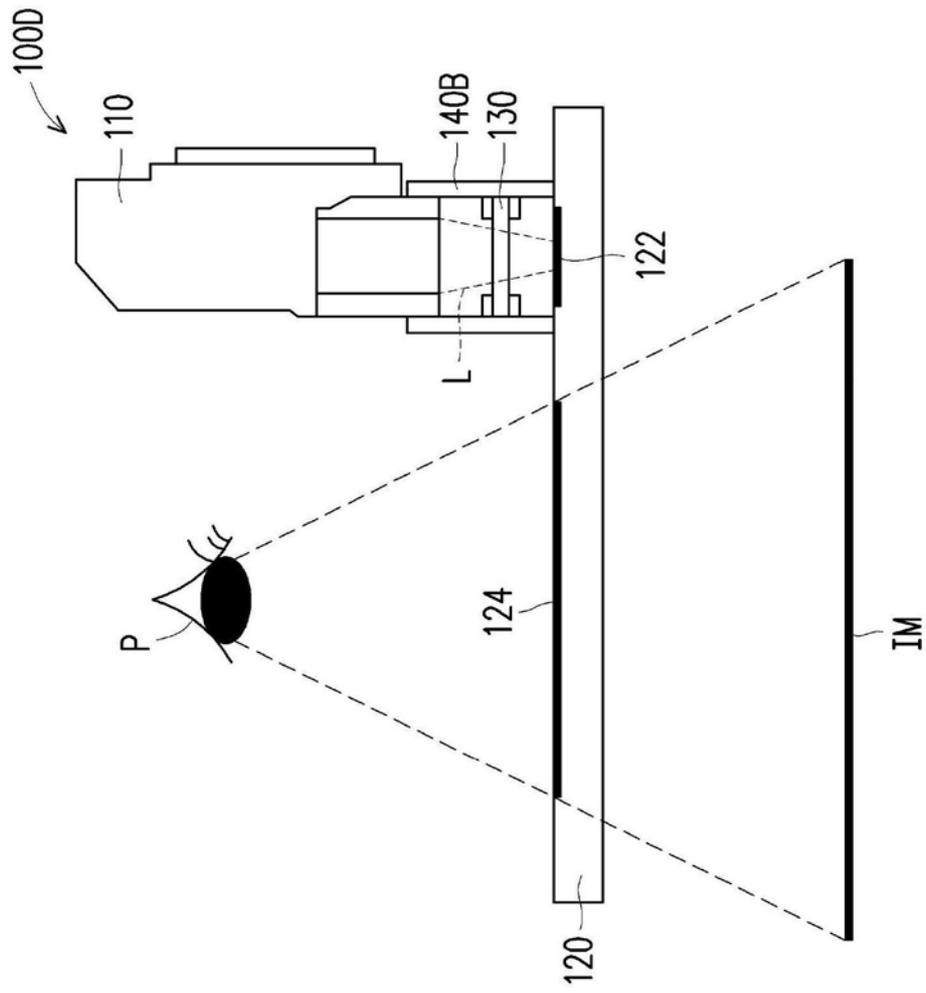


图9

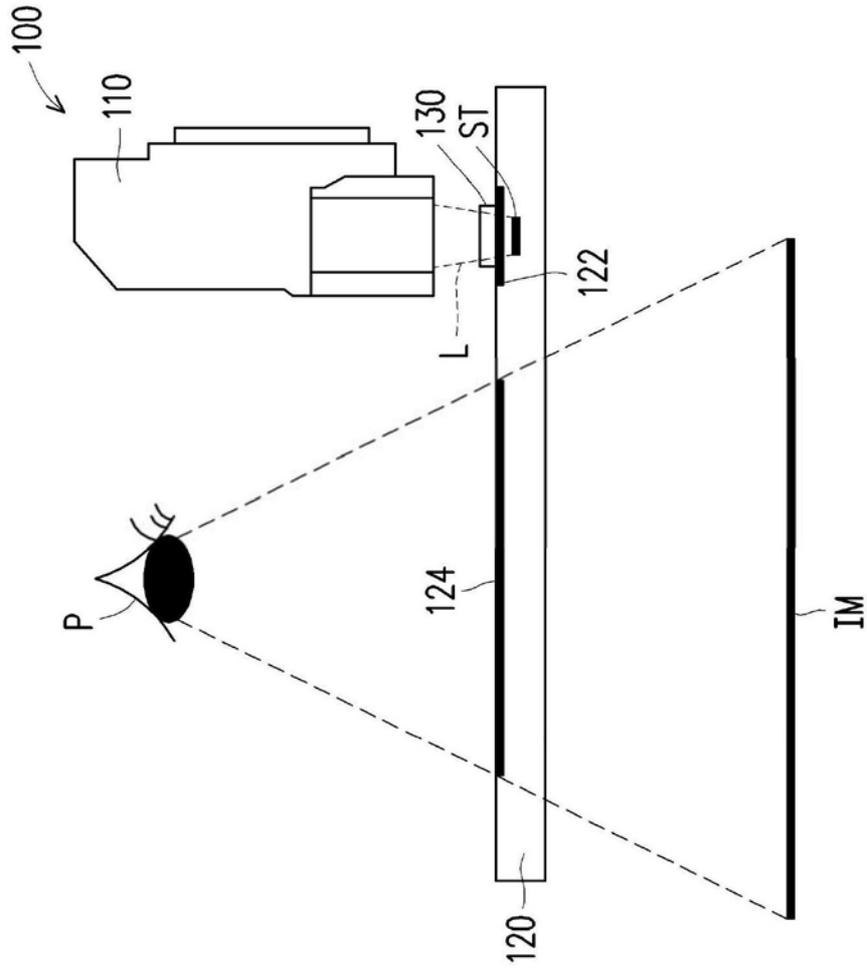


图10