



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108490614 B

(45) 授权公告日 2021.06.11

(21) 申请号 201810281565.X

(22) 申请日 2013.05.02

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108490614 A

(43) 申请公布日 2018.09.04

(30) 优先权数据

JP2012-107213 2012.05.09 JP

(62) 分案原申请数据

201310157754.3 2013.05.02

(73) 专利权人 索尼公司

地址 日本东京都

(72) 发明人 武川洋

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 于小宁

(51) Int.Cl.

G02B 27/01 (2006.01)

G06F 3/01 (2006.01)

G06F 3/16 (2006.01)

G06K 9/62 (2006.01)

G06T 5/50 (2006.01)

G06T 19/00 (2011.01)

G09G 5/00 (2006.01)

(56) 对比文件

WO 2006085310 A1, 2006.08.17

JP 2006267887 A, 2006.10.05

审查员 张梅

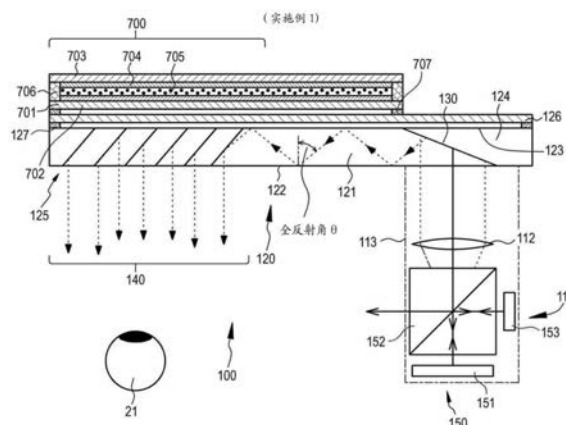
权利要求书1页 说明书29页 附图31页

(54) 发明名称

显示装置和图像显示方法

(57) 摘要

提供了头戴式显示装置和在其上显示信息的方法。该头戴式显示装置包括：图像显示设备，配置为显示通过该头戴式显示装置可看到的环境的一部分的捕获图像；以及调光器，配置为当显示捕获图像时允许来自环境的周围光的一部分经过该调光器。在头戴式显示装置上显示信息的方法可以包括：显示通过显示装置可看到的环境的一部分的捕获图像；以及在显示捕获图像的同时，调节通过该头戴式显示装置从环境接收到的周围光。



1. 一种头戴式显示装置,包括:

图像显示部分,配置为显示通过所述头戴式显示装置可看到的环境的一部分的捕获图像;

调光器,配置为当显示所述捕获图像时,允许来自环境的一定量的周围光经过所述调光器;以及

控制器,配置为基于操作模式的至少一个来控制所述一定量的周围光,并且

其中所述控制器配置为响应于接收从所述操作模式的第一模式切换到所述操作模式的下一模式的指示,命令所述图像显示部分从显示所述捕获图像切换到显示显示数据;以及

命令调光器从允许来自环境的周围光的第一部分经过调光器切换到允许来自环境的周围光的第二部分经过调光器。

2. 根据权利要求1所述的头戴式显示装置,进一步包括:

至少一个存储装置,配置为存储所述显示数据;以及

其中,所述图像显示部分进一步配置为显示所述显示数据。

3. 根据权利要求2所述的头戴式显示装置,其中,所述显示数据从包括字符、词、句子、图、说明、静态图像和动态图像的组中选择。

4. 根据权利要求1所述的头戴式显示装置,其中,所述显示数据是描述通过所述头戴式显示装置可看到的环境的至少一个被摄体的至少一个词。

5. 根据权利要求1所述的头戴式显示装置,其中,所述显示数据是与通过所述头戴式显示装置可看到的环境的至少一个被摄体对应的至少一个图像。

6. 根据权利要求1所述的头戴式显示装置,其中:

经过调光器的周围光的第一部分小于经过调光器的周围光的第二部分。

7. 根据权利要求1所述的头戴式显示装置,其中,从所述头戴式显示装置的用户接收从所述操作模式的第一模式切换到所述操作模式的下一模式的指示。

8. 根据权利要求7所述的头戴式显示装置,进一步包括:

麦克风,配置为从用户接收语音命令,以从所述操作模式的第一模式切换到所述操作模式的下一模式。

9. 根据权利要求7所述的头戴式显示装置,进一步包括:

红外接收器,配置为从用户接收眨眼命令,以从所述操作模式的第一模式切换到所述操作模式的下一模式。

10. 根据权利要求1所述的头戴式显示装置,其中所述操作模式的第一模式为非透射型的功能。

11. 根据权利要求1所述的头戴式显示装置,其中所述操作模式的第二模式为半透射型的功能。

12. 根据权利要求1所述的头戴式显示装置,其中所述操作模式的第三模式为与所述模式的第二模式不同的半透射型的功能。

## 显示装置和图像显示方法

[0001] 本申请是2013年5月2日提交的中国专利申请号为201310157754.3的题为“显示装置和图像显示方法”的专利申请的分案。

[0002] 相关申请

[0003] 该实用申请要求于2012年5月9日向日本专利局提交的日本优先权专利申请JP 2012-107213的权益,将其全部内容通过引用的方式合并在此。

### 技术领域

[0004] 本公开涉及显示装置和图像显示方法,并且更具体地涉及用作头戴式显示器(HMD)的显示装置和图像显示方法。

### 背景技术

[0005] 近年来,增强现实(AR)技术已经引起关注,其中将虚拟物体或作为附加信息的多种信息与真实环境(或其部分)组合,并且将组合结果呈现为电子信息。为了实现该增强现实技术,例如,头戴式显示器已经被检验为一种用于呈现虚拟信息的器具。另外,应用领域的示例包括向执行维修的工程师提供路径引导信息和提供技术信息(这期望支持真实环境中的工作)。特别地,由于手是空闲的,因此头戴式显示器非常方便。另外,在期望在户外移动的同时也欣赏视频或图像的情况下,视频或图像以及外部环境可以在视野中可以同时理解,因此流畅的移动是可能的。

[0006] 例如,JP-A-2006-162767公开了虚拟图像显示设备(图像显示设备),其使用虚拟图像光学系统,使得由图像形成器件形成的二维图像作为放大的虚拟图像由观察者观察到。

[0007] 如作为概念图的图29所示,图像显示设备100'包括:图像形成器件111,其提供有以二维矩阵状态排列的多个像素;准直光学系统112,其将从图像形成器件111的像素发射的光转换为平行光;以及光学器件(光导单元)120,其引导并发射已经在准直光学系统112中转换为平行光的入射光。光学器件120包括光导板121,其使得入射光通过全反射来传播并发射;第一偏转单元130(例如,由单层光反射膜形成),其反射入射到光导板121的光,以便入射到光导板121的光在光导板121内部全反射;以及第二偏转单元140(例如,由具有多层叠结构的多层光反射膜形成),其从光导板121发射已经在光导板121内部通过全反射传播的光。另外,如果例如使用图像显示设备100'形成HMD,则可以实现轻重量和设备的小型化。另外,与指示图29中的其他组成元件的附图标记相关地参考根据参照图1描述的实施例1的图像显示设备。

[0008] 可替代地,例如,JP-A-2007-94175公开了虚拟图像显示设备(图像显示设备),其采用全息衍射光栅,以便使用虚拟图像光学系统使得由图像形成器件形成的二维图像作为放大的虚拟图像由观察者观察到。

[0009] 如作为概念图的图30所示,图像显示设备300'基本上包括:图像形成器件111,其显示图像;准直光学系统112;以及光学器件(光导单元)320,在图像形成器件111中显示的

光入射到所述光学器件320,并且所述光学器件 320将光引导至观察者的瞳孔21。这里,光学器件320包括光导板321以及由光导板321中提供的反射体全息衍射光栅形成的第一衍射光栅组件330和第二衍射光栅组件340。另外,从图像形成器件111的每一像素发射的光入射到准直光学系统112,因此由准直光学系统112产生入射到光导板321的角度不同的多个平行光束,并且该多个平行光束入射到光导板321。从光导板321 的第一表面322发射入射平行光束。另一方面,第一衍射光栅组件330和第二衍射光栅组件340安装在光导板321的第二表面323上,与光导板321的第一表面322平行。另外,与指示图30中的其他组成元件的附图标记相关地参考根据参照图13描述的实施例3的图像显示设备。

[0010] 另外,在图像显示设备100' 或300' 上显示图像,从而观察者可以以重叠方式观察外部物体和显示图像。另外,为了方便,将这些图像显示设备100' 和300' 称为“半透射图像显示设备”。

[0011] 另一方面,例如,JP-A-2008-103916公开了与上述图像显示设备的类型不同的类型的图像显示设备。在这里公开的图像显示设备中,观察者可以与增强现实技术相关地观察图像显示设备中显示的图像,但是不能观察外部物体。另外,为了方便,将该图像显示设备称为“非透射图像显示设备”。

## 发明内容

[0012] 然而,在现有技术中的半透射图像显示设备中,在不受环境光妨碍的情况下,经由图像显示设备不能有利地看到复合图像(其中,通过图像处理,由成像设备捕获的外部物体的图像和以高精度与其相关的附加信息组合)。另外,在现有技术中的非透射图像显示设备中,如上所述,以裸眼不能观察到外部物体。

[0013] 因此,期望提供具有可以用作半透射图像显示设备和非透射图像显示设备二者并且使得在不受周围光妨碍的情况下能够经由图像显示设备有利地看到复合图像(其中,通过图像处理,由成像设备捕获的外部物体的图像和以高精度与其相关的附加信息组合)的图像显示设备的显示器具,以及使用相关显示器具的图像显示方法。

[0014] 本公开的实施例针对显示器具,更具体地说头戴式显示器(HMD),包括(i)框架,按照在观察者的头部上;(ii)图像显示设备,安装在框架中;以及(iii)成像设备,其中所述图像显示设备包括(A)图像形成器件;(B) 光学器件,其允许从图像形成器件发射的光入射到所述光学器件,以被引导并从所述光学器件发射;以及(C)调光装置,其调整从外界入射的周围光的光量,并且其中,在其中由成像设备捕获的图像显示在图像显示设备上的第一模式中,从外界入射的周围光的光量由调光装置减小。

[0015] 本公开的另一个实施例针对使用显示器具的图像显示方法,所述显示器具包括(i)框架,按照在观察者的头部上;(ii)图像显示设备,安装在框架中;以及(iii)成像设备,其中所述图像显示设备包括(A)图像形成器件;(B) 光学器件,其允许从图像形成器件发射的光入射到所述光学器件,以被引导并从所述光学器件发射;以及(C)调光装置,其调整从外界入射的周围光的光量,所述方法包括在其中由成像设备捕获的图像显示在图像显示设备上的第一模式中,使得调光装置减小从外界入射的周围光的光量。

[0016] 在根据本公开实施例的显示器具或图像显示方法中,提供调光装置,其调整从外界入射的周围光的光量,并且在其中由成像设备捕获的图像显示在图像显示设备上的第一

模式中,从外界入射的周围光的光量由调光装置减小。因此,可以经由图像显示设备有利地看到其中由成像设备捕获的外部物体的图像通过图像处理以高精度与相关附加信息组合的复合图像,而不受周围光影响。

[0017] 一些实施例针对头戴式显示装置。所述装置包括图像显示设备,配置为显示通过头戴式显示装置可看到的环境的一部分的捕获图像;以及调光器,配置为当显示捕获图像时,允许来自环境的一部分周围光经过调光器。

[0018] 一些实施例针对在头戴式显示装置上显示信息的方法。所述方法可以包括显示通过显示装置可看到的环境的一部分的捕获图像;以及调节通过头戴式显示装置从环境接收的周围光,同时显示捕获图像。

## 附图说明

[0019] 图1是实施例1的显示器具的概念图;

[0020] 图2是从上侧看到的实施例1等的显示器具的示意图;

[0021] 图3A和图3B分别是侧方看到的实施例1的显示器具的示意图和从前侧看到的实施例1的显示器具中光学器件和调光装置部分的示意图;

[0022] 图4A和图4B是示意性地图示实施例1的显示器具中调光装置的行为的调光装置的示意性横截面图;

[0023] 图5是示意性地图示形成图像显示设备的光导板中光的传播的图;

[0024] 图6是图示通过光学器件(光导单元)看到的外部世界的图;

[0025] 图7A和图7B分别是图示图像显示设备上显示的图像(由观察者在光学器件中看到的图像)的图和图示在第一模式中遵循图像信息存储装置中存储的信息的被摄体的图像显示在图像显示设备上的状态的图;

[0026] 图8是图示在第二模式中通过调光装置和光学器件看到的被摄体或在光学器件中显示的图像以及与关于被摄体的数据对应的信息以重叠方式显示的状态的图;

[0027] 图9是图示在第三模式中显示被摄体的图像以便重叠通过调光装置和光学器件看到的被摄体的状态的图;

[0028] 图10是图示在第三模式中在图像显示设备上显示作为由成像设备捕获的图像的一部分并包括特定被摄体的图像的状态的图;

[0029] 图11是图示在图像显示设备上显示的被摄体的图像小于通过调光装置和光学器件看到的被摄体的状态的图;

[0030] 图12是实施例2的显示器具中图像显示设备的概念图;

[0031] 图13是实施例3的显示器具中图像显示设备的概念图;

[0032] 图14是图示实施例3的显示器件中反射体全息衍射光栅的放大部分的示意性横截面视图。

[0033] 图15是实施例4的显示器具中图像显示设备的概念图;

[0034] 图16是从前侧看到的实施例5的显示器具的示意图;

[0035] 图17是从上侧看到的实施例5的显示器具的示意图;

[0036] 图18A和图18B分别是从上侧看到的实施例6的显示器具的示意图和控制亮度传感器的电路的示意图;

- [0037] 图19A和图19B分别是从上侧看到的实施例7的显示器具的示意图和控制亮度传感器的电路的示意图；
- [0038] 图20是实施例8的显示器具的概念图；
- [0039] 图21是从上侧看到的实施例8的显示器具的示意图；
- [0040] 图22A和图22B分别是侧方看到的实施例8的显示器具的示意图和从前侧看到的实施例8的显示器具中光学器件和调光装置部分的示意图；
- [0041] 图23是实施例8的显示器具的修改示例的概念图；
- [0042] 图24是实施例9的显示器具的概念图；
- [0043] 图25是实施例10的显示器具的概念图；
- [0044] 图26是实施例10的显示器具的修改示例的概念图；
- [0045] 图27是实施例11的显示器具的概念图；
- [0046] 图28是实施例12的显示器具的概念图；
- [0047] 图29是现有技术中显示器具中图像显示设备的概念图；
- [0048] 图30是现有技术中显示器具的修改示例中图像显示设备的概念图。

### 具体实施方式

- [0049] 在下文中,将参照附图,基于各实施例描述本公开;然而,本公开不限于各实施例,并且实施例中的各种数值或材料仅为示例。另外,将以如下顺序进行描述。
- [0050] 1.根据本公开实施例的显示器具和图像显示方法的整体描述
- [0051] 2.实施例1(显示器具和图像显示方法,以及具有第一配置的图像形成器件)
- [0052] 3.实施例2(实施例1的修改)
- [0053] 4.实施例3(实施例1的另一修改,以及具有第二配置的图像形成器件)
- [0054] 5.实施例4(实施例3的修改)
- [0055] 6.实施例5(实施例1到实施例4的修改)
- [0056] 7.实施例6(实施例1到实施例4的修改)
- [0057] 8.实施例7(实施例1到实施例4的修改)
- [0058] 9.实施例8(实施例1到实施例7的修改,以及与本公开的第一示例相关的显示器具)
- [0059] 10.实施例9(实施例8的修改)
- [0060] 11.实施例10(实施例8的另一修改)
- [0061] 12.实施例11(实施例8到实施例10的修改)
- [0062] 13.实施例12(实施例1到实施例7以及实施例11的修改,以及与本公开的第二示例相关的显示器具),以及其他
- [0063] [根据本公开实施例的显示器具和图像显示方法的整体描述]
- [0064] 在根据本公开实施例的显示器具中或者在根据本公开实施例的图像显示方法的显示器具中,可以以第一模式将由成像设备捕获的整体图像或其一部分显示在成像器件中。另外,在第一模式中,图像显示设备用作非透射型。
- [0065] 可替代地,在根据本公开实施例的显示器具中或者在根据本公开实施例的图像显示方法的显示器具中,可以进一步提供图像信息存储装置,并且在第一模式中,关于由成像

设备成像的被摄体的数据可以与图像信息存储装置中存储的信息进行比较,并且在从外部入射的周围光的光量由调光装置减小的状态下,遵循图像信息存储装置中存储的信息的被摄体的图像可以显示在图像显示设备上。换言之,在这种情况下,并非由成像设备捕获的整体图像显示在图像显示设备上,而是作为遵循图像信息存储装置中存储的信息的被摄体的特定被摄体的图像(或者作为由成像设备捕获的图像的一部分并包括特定被摄体的图像)显示在图像显示设备上。另外,例如,“关于由成像设备成像的被摄体的数据”可以包括由成像设备成像的被摄体的提取出的特征点的数据。进一步,例如,“图像信息存储装置中存储的信息”可以包括各种物体的特征点的数据。此外,具体来说,例如,“关于由成像设备成像的被摄体的数据与图像信息存储装置中存储的信息的比较”可以包括关于由成像设备成像的被摄体的提取出的特征点是否遵循图像信息存储装置中存储的特征点的比较。另外,在第一模式中,关于由成像设备成像的被摄体的数据可以与图像信息存储装置中存储的信息进行比较,并且与关于被摄体的数据对应的信息可以显示在图像显示设备上。进一步,稍后将描述“与关于被摄体的数据对应的信息”。

[0066] 在根据本公开实施例的显示器具中或者在根据本公开实施例的图像显示方法的显示器具中,包括上述优选形式,在第一模式中,当入射到调光装置的周围光的光量是“1”时,经过调光装置的周围光的光量为0.1或更少,并且更优选的是0.05或更少。由此,可以观察图像显示设备上显示的图像,而不受周围光影响。

[0067] 进一步,在包括上述优选形式的根据本公开实施例的显示器具中,可以进一步提供图像信息存储装置,并且在与第一模式不同的第二模式中,关于由成像设备成像的被摄体的数据可以与图像信息存储装置中存储的信息进行比较,并且在从外部入射的周围光的光量未由调光装置减小的状态下,与关于被摄体的数据对应的信息可以显示在图像显示设备上。另外,在第二模式中,图像显示设备用作半透射型。例如,“与关于被摄体的数据对应的信息”可以包括字符、句子、图、图解、静态图像、画面、运动图像等。在下文中同样如此。

[0068] 可替代地,在包括上述优选形式的根据本公开实施例的图像显示方法中,可以进一步提供图像信息存储装置,并且在第一模式中的操作之后在第二模式中,关于由成像设备成像的被摄体的数据可以与图像信息存储装置中存储的信息进行比较,并且在从外部入射的周围光的光量未由调光装置减小的状态下,与关于被摄体的数据对应的信息可以显示在图像显示设备上。

[0069] 另外,在根据本公开实施例的显示器具或图像显示方法中的该配置中,在第二模式中,与关于被摄体的数据对应的信息可以显示在图像显示设备上,以便重叠通过调光装置和光学器件看到的被摄体或围绕被摄体。进一步,在根据本公开实施例的显示器具或图像显示方法中的该配置中,可以进一步提供麦克风,并且第一模式与第二模式之间的切换可以通过使用麦克风输入声音来控制。具体来说,第一模式与第二模式之间的切换可以响应于基于观察者的语音的指令来控制。可替代地,可以进一步提供红外线发射和接收装置,并且第一模式与第二模式之间的切换可以通过使用红外线发射和接收装置来控制。具体来说,第一模式与第二模式之间的切换可以通过使用红外线发射和接收装置检测观察者的眨眼来控制。

[0070] 另外,在根据本公开实施例的显示器具或图像显示方法中的显示器具的该配置中,在第二模式中,当入射到调光装置的周围光的光量是“1”时,经过调光装置的周围光的

光量是0.3到0.8,并且更优选的是0.5到0.8。由此,可以清楚地观察外部物体和图像显示设备上显示的图像。

[0071] 另外,在包括上述优选形式和配置的根据本公开实施例的显示器具中,可以进一步提供图像信息存储装置,并且在与第一模式(和第二模式)不同的第三模式中,关于由成像设备成像的被摄体的数据可以与图像信息存储装置中存储的信息进行比较,并且在从外部入射的周围光的光量未由调光装置减小的状态下,具有与图像信息存储装置中存储的信息对应的数据的被摄体的图像(该图像存储在图像信息存储装置中)可以显示在图像显示设备上。另外,在第三模式中,图像显示设备用作半透射型。

[0072] 另外,在包括上述优选形式和配置的根据本公开实施例的图像显示方法中,图像显示设备可以进一步包括图像信息存储装置,并且在第一模式(和/或第二模式)中的操作之后在第三模式中,关于由成像设备成像的被摄体的数据可以与图像信息存储装置中存储的信息进行比较,并且在从外部入射的周围光的光量未由调光装置减小的状态下,具有与图像信息存储装置中存储的信息对应的数据的被摄体的图像(该图像存储在图像信息存储装置中)可以显示在图像显示设备上。

[0073] 另外,在根据本公开实施例的显示器具或图像显示方法中的显示器具的该配置中,在第三模式中,当入射到调光装置的周围光的光量是“1”时,经过调光装置的周围光的光量是0.1到0.6,并且优选的是0.3到0.4。由此,可以清楚地观察外部图像和在图像显示设备上显示的图像。

[0074] 在包括上述优选配置的第三模式中,可以调整图像显示设备上显示的图像,以便将通过调光装置和光学器件看到的被摄体与图像显示设备上显示的被摄体的图像重叠。图像显示设备上显示的被摄体的图像的调整可以包括图像的放大和缩小处理、旋转处理以及移动处理,并且具体来说,图像数据处理可以基于仿射变换矩阵执行。在下文中同样如此。可替代地,在包括上述优选配置的第三模式中,可以调整图像显示设备上显示的被摄体的图像,以便图像显示设备上显示的被摄体的图像小于通过调光装置和光学器件看到的被摄体。

[0075] 在包括上述优选形式和配置的根据本公开实施例的显示器具中或图像显示方法中的显示器具中,可以提供在框架中安装的一对图像显示设备,并且图像显示设备之一可以总是处于从外部入射的周围光的光量未由调光装置减小的状态。

[0076] 在包括上述优选形式和配置的根据本公开实施例的显示器具中或图像显示方法中的显示器具中(在下文中,将它们统一简称为根据本公开实施例的“显示器具等”),可以将调光装置设置在光学器件中,并且具体来说,可以将调光装置设置在与光学器件中设置图像形成器件的一侧相反的一侧(相反表面)。另外,调光装置可以包括其中光透射控制材料层由液晶材料层形成的光快门,或者调光装置可以包括其中光透射控制材料层由无机电致发光材料层形成的光快门。然而,调光装置不限于此,并且调光装置可以使用包括多个充电的电泳粒子和由具有不同于电泳粒子的颜色的电泳分散介质形成的电泳分散液的光快门;根据采用电沉积的电沉积方法以及由金属(例如,银离子)的可逆的氧化还原反应引起的解离现象的光快门;采用由电致变色材料的氧化还原反应引起的材料的颜色变化的光快门;以及使用电润湿现象控制透光率的光快门。这里,在调光装置包括其中透光率控制材料层由液晶材料层形成的光快门的情况下,构成透光率控制材料层的材料例如可以包

括 TN (扭转向列) 型液晶材料、STN (超扭转向列) 型液晶材料等,但是不限于此。另外,在调光装置包括其中透光率控制材料层由无机电致发光材料层形成的光快门的情况下,构成透光率控制材料层的材料例如可以包括氧化钨 ( $\text{WO}_3$ ),但是不限于此。进一步,优选地从观察者一侧依次设置光学器件和调光装置;然而,可以依次设置调光装置和光学器件。

[0077] 阻挡周围光入射到光学器件的光阻挡组件可以设置在从图像形成器件发射的光入射到的光学器件的区域中。为了方便,将该配置称为“与本公开的第一示例相关的显示器具”。在根据本公开的第一示例的显示器具中,阻挡周围光入射到光学器件的光阻挡组件可以设置在从图像形成器件发射的光入射到的光学器件的区域中。从而,由于即使由于调光装置的操作而使得周围光的入射光量变化,周围光最初仍未入射到从图像形成器件发射的光入射到的光学器件的区域,因此不存在由于显示器具中不期望的干扰光等的出现而引起的图像显示质量的恶化。另外,从图像形成器件发射的光入射到的光学器件的区域优选地包括在其中光阻挡组件投影在光学器件上的图像中。

[0078] 光阻挡组件可以在与光学器件中设置图像形成器件的一侧相反的一侧上与光学器件分开地设置。在具有该配置的显示器具中,光阻挡组件可以例如使用不透明的塑料材料制造。该光阻挡组件可以从图像显示设备的外壳整体地延伸或安装在图像显示设备的外壳中,或者可以从框架整体地延伸或安装在框架中。可替代地,光阻挡组件可以在与设置图像形成器件的一侧相反的一侧上设置在光学器件部分中,或者光阻挡组件可以设置在调光装置中。另外,由不透明材料制成的光阻挡组件可以使用物理气相沉积法 (PVD法)、化学气相沉积法 (CVD法) 或使用印刷方法形成在光学器件的表面上,或者可以通过在其上粘合由不透明材料 (塑料材料、金属材料、合金材料等) 制成的膜、板或箔来形成。调光装置的末端部分在光学器件上的投影图像优选地包括在光阻挡组件在光学器件上的投影图像中。

[0079] 可替代地,调光装置可以包括第一衬底,与光学器件相对;第二衬底,与第一衬底相对;第一电极和第二电极,分别提供在第一衬底和第二衬底上;以及透光率控制材料层,封装在第一衬底和第二衬底之间,并且第一衬底也可以用作光学器件的组成组件。为了方便,将该配置称为“与本公开的第二示例相关的显示器具”。在与本公开的第二示例相关的显示器具中,形成调光装置的第一衬底还用作光学器件的组成组件。从而,可以减小整个显示器具的重量,因此不存在显示器具的使用者可能感觉不舒服的担心。另外,第二衬底可以与第一衬底更薄。

[0080] 具体来说,第一衬底和第二衬底的材料可以包括透明玻璃衬底 (如钠钙玻璃或超白玻璃)、塑料衬底和塑料板、塑料膜。这里,塑料可以包括聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚碳酸酯、聚萘、纤维素酯 (例如纤维素乙酸酯)、含氟聚合物 (如聚偏二氟乙烯或聚四氟乙烯和六氟丙烯类的共聚物)、聚醚类 (如聚甲醛)、聚烯烃类 (如聚乙醛、聚苯乙烯、聚乙烯、聚丙烯或甲基戊烯聚合物)、聚酰亚胺 (如聚酰胺酰亚胺或聚醚酰亚胺)、聚酰胺、聚醚砜、聚苯硫醚、聚偏二氟乙烯、四-乙酰基纤维素 (tetra-acetylcellulose)、聚砜、聚芳酯、苯氧基溴等。塑料板和塑料膜可以是刚性的,以便不容易弯曲,或者可以是柔性的。在第一衬底和第二衬底由透明塑料衬底形成的情况下,由无机材料或有机材料制成的阻挡层可以形成在衬底的内表面上。

[0081] 形成在第一衬底和第二衬底上的第一电极和第二电极可以是所谓的透明电极,并且具体来说,可以使用氧化铟锡 (ITO, 包括 Sn 掺杂的  $\text{In}_2\text{O}_3$ , 结晶 ITO 和非晶 ITO)、氟掺杂的

SnO<sub>2</sub> (FTO)、ITO (F掺杂的In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)、铟掺杂的 SnO<sub>2</sub> (ATO)、SnO<sub>2</sub>、ZnO (包括Al掺杂的ZnO或B掺杂的ZnO)、氧化铟锌 (IZO)、尖晶石、具有YbFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub>结构的氧化物、导电聚合物 (如聚苯胺、聚吡咯或聚噻吩) 等,但是不限于此,并且可以使用其两种或更多种的组合。第一电极和第二电极可以使用物理气相沉积法 (PVD法) (如真空沉积法或溅射法)、各种化学气相沉积法 (CVD法) 和各种涂覆来形成。电极的图案化基本上是不需要的;然而,在按照需要执行图案化的情况下,可以使用任何方法 (如,刻蚀法、剥离法或使用各种掩模的方法) 来执行图案化。

[0082] 第一衬底和第二衬底通过密封剂在外部边缘部分中彼此密封和粘合。密封剂可以使用各种树脂,例如,热固化型、光固化型、湿固化型以及厌氧固化型树脂,如环氧树脂、聚氨酯树脂、丙烯酸树脂、乙酸乙烯酯树脂、烯硫醇 (enethiol) 树脂、有机硅树脂以及并变性聚合物树脂。

[0083] 可以进一步提供测量其中放置显示器具的环境的亮度的第一亮度传感器 (为了方便,在某些情况下称为“环境亮度测量传感器”),并且基于第一亮度传感器的测量结果,可以控制调光装置的透光率,或者可以控制由图像形成器件形成的图像的亮度。可替代地,可以进一步提供基于从外部环境经由调光装置发射的光测量亮度的第二亮度传感器 (为了方便,在某些情况下称为“透光率亮度测量传感器”),并且基于第二亮度传感器的测量结果,可以控制调光装置的透光率,或者可以控制由图像形成器件形成的图像的亮度。这里,第二亮度传感器优选地比光学器件更进一步朝向观察者一侧设置。

[0084] 如上所述,由于基于第一亮度传感器的测量结果控制调光装置的透射,并且控制由图像形成器件形成的图像的亮度,并且基于第二亮度传感器的测量结果控制调光装置的透射,并且控制由图像形成器件形成的图像的亮度,因此不仅可以对于由观察者观察的图像给出高对比度,而且可以取决于显示器具放置的周围环境的亮度来优化图像的观察状态。亮度传感器 (环境亮度测量传感器和透射光亮度测量传感器) 可以使用现有的亮度传感器来形成,并且亮度传感器可以使用现有的控制电路来控制。

[0085] 另外,当第一亮度传感器的测量结果等于或大于预定值 (为了方便,在某些情况下称为“第一亮度测量值”) 时,可以使得调光装置的透光率等于或小于预定值 (为了方便,在某些情况下称为“第一透光率”)。可替代地,当第一亮度传感器的测量结果等于或小于预定值 (为了方便,在某些情况下称为“第二亮度测量值”) 时,可以使得调光装置的透光率等于或大于预定值 (为了方便,在某些情况下称为“第二透光率”)。进一步,在考虑到第一亮度传感器的亮度,第二亮度传感器的测量结果不是期望的亮度,或者期望更精细的亮度调整的情况下,可以在监控第二亮度传感器的值的同时,调整调光装置的透光率。这里,第一亮度测量值可以是10lux,第一透光率可以是1%到 30%中的任意一个,第二亮度测量值可以是0.01lux,并且第二透光率可以是51%到90%中的任意一个。另外,在第一亮度传感器的亮度测量值是 $1 \times 10^{-3}$ lux 或更少的情况下,例如,优选地控制调光装置的驱动电压,以便减小驱动时间,从而尽可能快速地增大调光装置的透光率。

[0086] 进一步,透射经过调光装置的光可以取决于情况通过调光装置以期望的颜色上色。另外,在这些情况下,通过调光装置上色的光的颜色可以是可变的,或者通过调光装置上色的光的颜色可以是固定的。另外,在前者的情况下,例如,可以层叠将光上色为红色的调光装置、将光上色为绿色的调光装置和将光上色为蓝色的调光装置。进一步,在后者的情况下,通过调光装置上色的光的颜色可以是棕色,但是不限于此。

[0087] 另外,可以设置调光装置,以便取决于情况而自由地附加和拆卸。为了设置调光装置以便可附加和可拆卸,例如,调光装置例如可以使用由透明塑料制成的螺钉安装在框架中,可以切割框架以便形成凹槽,并且调光装置可以与凹槽啮合,磁体可以安装在框架中,并且调光装置可以安装在框架中,或者在框架中可以提供滑动部分,并且调光装置可以适配并插入到滑动部分中。另外,连接器可以安装在调光装置中,并且调光装置可以电连接到用于经由连接器和布线控制调光装置的透光率的控制电路(例如,包括在用于控制图像形成器件的控制装置中)。调光装置可以弯曲。

[0088] 进一步,在包括上述各种优选形式和配置的、根据本公开实施例的显示器具等中,光学器件可以包括(a)光导板,其允许入射光通过全反射在其内部传播,被引导和从其发射,(b)第一偏转单元,其将入射到光导板的光偏转,以便入射到光导板的光在光导板内部全反射,以及(c)第二偏转单元,使得已经通过全反射在光导板内部传播的光经历多次偏转,以便从光导板发射已经通过全反射在光导板内部传播的光。术语“全反射”指示全内部反射或在光导板内部的全反射。下文中也是如此。另外,在这种情况下,第二偏转单元可以位于调光装置的投影图像中,或者调光装置可以位于第二偏转单元的投影图像中。进一步,如上所述,第一偏转单元和第二偏转单元可以由形成调光装置的各衬底之一(第一衬底)覆盖。

[0089] 在包括上述各种优选形式和配置的、根据本公开实施例的显示器具等中,光学器件是半透射型(透视型)。具体来说,至少面对观察者的瞳孔的光学器件部分是半透射的(透视),从而允许经由光学器件部分看到外界。显示器具可以包括单个图像显示设备或两个图像显示设备。

[0090] 这里,第一偏转单元可以反射入射到光导板的光,并且第二偏转单元可以使得已经通过全反射在光导板内部传播的光经历多次透射和反射。另外,在这种情况下,第一偏转单元可以用作反射镜,并且第二偏转单元可以用作半透射镜。

[0091] 在该配置中,第一偏转单元例如可以包括由包括合金的金属制成并反射入射到光导板的光的光反射膜(一种反射镜),或者衍射入射到光导板的光的衍射光栅(例如,全息衍射光栅膜)。另外,第二偏转单元可以包括多层层叠结构(其中层叠多个介电层叠膜)、半反射镜、偏振光束分离器或全息衍射光栅膜。进一步,第一偏转单元和第二偏转单元设置在光导板内(内置于光导板),并且在第一偏转单元中,入射到光导板的平行光被反射或衍射,以便入射到光导板的平行光在光导板内部全反射。另一方面,在第二偏转单元中,通过全反射在光导板内部传播的平行光经历多次线性反射或衍射,然后以平行光状态从光导板发射。

[0092] 可替代地,第一偏转单元可以衍射入射到光导板的光,并且第二偏转单元可以使得已经通过全反射在光导板内部传播的光经历多次衍射。另外,在这种情况下,第一偏转单元和第二偏转单元可以包括衍射光栅元件。进一步,衍射光栅元件可以由反射型衍射光栅元件或透射型衍射光栅元件形成,或者衍射光栅元件之一可以由反射型衍射光栅元件形成,并且其另一个可以由透射型衍射光栅元件形成。另外,反射型衍射光栅元件可以包括反射体全息衍射光栅。为了方便,将由反射体全息衍射光栅形成的第一偏转单元称为“第一衍射光栅组件”,并且为了方便,将由反射体全息衍射光栅形成的第二偏转单元称为“第二衍射光栅组件”。

[0093] 可以由根据本公开实施例的图像显示设备以单色(例如,绿色)显示图像;然而,在

以彩色显示图像的情况下,第一衍射光栅组件或第二衍射光栅组件可以通过层叠包括反射体全息衍射光栅的P个衍射光栅层来形成,以便对应于具有P种(例如,P是3,并且红、绿和蓝三种)不同波长段(或波长)的P种光束的衍射反射。对应于一种波长段(或波长)的干涉图案形成在每一衍射光栅层上。可替代地,P种干涉图案可以形成在包括单个衍射光栅层的第一衍射光栅组件或第二衍射光栅组件中,以便对应于具有P种不同的波长段(或波长)的P种光束的衍射反射。可替代地,可以将视角均等地分割为例如三个,并且第一衍射光栅组件或第二衍射光栅组件可以通过层叠与各个视角对应的衍射光栅层来形成。可替代地,例如,可以采用这种结构,其中在第一光导板中设置包括由衍射并反射具有红色波长段(或波长)的光的反射体全息衍射光栅形成的衍射光栅层的第一衍射光栅组件和第二衍射光栅组件,在第二光导板中设置包括由衍射并反射具有绿色波长段(或波长)的光的反射体全息衍射光栅形成的衍射光栅层的第一衍射光栅组件和第二衍射光栅组件,在第三光导板中设置包括由衍射并反射具有蓝色波长段(或波长)的光的反射体全息衍射光栅形成的衍射光栅层的第一衍射光栅组件和第二衍射光栅组件,并且第一光导板、第二光导板和第三光导板可以以一其间的间隙层叠。另外,通过采用这种配置,当在第一衍射光栅组件或第二衍射光栅组件中衍射和反射具有每一波长段(或波长)的光时,可以增大衍射效率,增大衍射接受角并优化衍射角度。优选地设置保护组件,以便反射体全息衍射光栅不直接接触空气。

[0094] 第一衍射光栅组件和第二衍射光栅组件的材料可以是光敏聚合物材料。包括反射体全息衍射光栅的第一衍射光栅组件和第二衍射光栅组件的组成材料或基本结构可以与现有技术中的反射体全息衍射光栅的组成材料或结构相同。反射体全息衍射光栅指示仅衍射和反射+1阶衍射光的全息衍射光栅。在衍射光栅组件中,从表面向内部形成干涉图案,并且相关干涉图案的形成方法本身与现有技术中的形成方法相同。具体来说,例如,可以来自一侧上的第一预定方向的物体光照射形成衍射光栅组件的组件(例如,光敏聚合物材料),并且同时,可以来自另一侧上的第二预定方向的基准光照射形成衍射光栅组件的组件,以便由物体光和基准光形成的干涉图案记录在形成衍射光栅组件的组件内部。第一预定方向、第二预定方向以及物体光和基准光的波长可以适当地选择,从而获得干涉图案的期望间距以及衍射光栅组件的表面上的期望倾斜角度。干涉图案的倾斜角度指示在衍射光栅组件的表面(或衍射光栅层)和干涉图案之间形成的角度。在第一衍射光栅组件和第二衍射光栅组件包括由反射体全息衍射光栅形成的P个衍射光栅层的层叠结构的情况下,关于衍射光栅层的层叠,可以分别制造P个衍射光栅层,并且P个衍射光栅层可以使用例如紫外线固化粘合剂来层叠(粘合)。另外,在使用具有粘合性的光敏聚合物材料制造单个衍射光栅层之后,通过在其上顺序地粘合具有粘合性的光敏聚合物材料来制造衍射光栅层,从而制造P个衍射光栅层。

[0095] 可替代地,在根据本公开实施例的图像显示设备中,光学器件可以包括半透射镜,其允许从图像形成器件发射的光入射到其,并从其向着观察者的瞳孔发射。另外,从图像形成器件发射的光可以通过空气传播并入射到半透射镜,或者可以在透明组件(例如,玻璃板或塑料板(具体来说,由与稍后描述的光导板的材料相同的材料制成的组件))内传播并且入射到半透射镜。进一步,半透射镜可以经由透明组件安装在图像形成器件中,或者半透射镜可以经由透明组件以外的组件安装在图像形成器件中。

[0096] 在包括上述各种优选形式和配置的、根据本公开实施例的图像显示设备中,图像

形成器件可以包括以二维矩阵状态排列的多个像素。另外,将图像形成器件的该配置称为“具有第一配置的图像形成器件”。

[0097] 具有第一配置的图像形成器件可以例如包括:由反射空间光调制器件和光源构成的图像形成器件;由透射空间光调制器件和光源构成的图像形成器件;以及由发光元件(如有机EL(电致发光)、无机EL或发光二极管(LED))构成的图像形成器件,并且在它们之中,由反射空间光调制器件和光源构成的图像形成器件是优选的。空间光调制器件可以包括光阀,例如,透射或反射液晶显示器(如LCOS(液晶附硅)和数字微镜器件(DMD)),并且光源可以包括发光元件。进一步,反射空间光调制器件可以包括液晶显示器和偏振束分离器,该偏振束分离器反射来自光源的一些光束以便引导至液晶显示器并透射由液晶显示器反射的一些光束以便引导至光学系统。形成光源的发光元件可以包括红发光元件、绿发光元件、蓝发光元件和白发光元件。可替代地,分别从红发光元件、绿发光元件和蓝发光元件发射的红光、绿光和蓝光可以混合,并且通过光导管经历亮度一致性,从而获得白光。作为发光元件,例如,可以示例半导体激光元件或固态激光器以及LED。基于图像显示设备要求的规格确定像素数量,像素数量的具体值可以示例为 $320 \times 240$ 、 $432 \times 240$ 、 $640 \times 480$ 、 $1024 \times 768$ 、 $1920 \times 1080$ 等。

[0098] 可替代地,在包括上述优选形式和配置的、根据本公开实施例的图像显示设备中,图像形成器件可以包括光源以及扫描从光源发射的平行光的扫描单元。另外,为了方便,将图像形成器件的该配置称为“具有第二配置的图像形成器件”。

[0099] 在具有第二配置的图像形成器件中,发光元件用作光源,并且具体来说,可以使用红发光元件、绿发光元件、蓝发光元件和白发光元件。可替代地,分别从红发光元件、绿发光元件和蓝发光元件发射的红光、绿光和蓝光可以混合,并且通过光导管经历亮度一致性,从而获得白光。作为发光元件,例如,可以示例半导体激光元件或固态激光器以及LED。同样基于图像显示设备要求的规格确定具有第二配置的图像形成器件的像素数量,并且像素(虚拟像素)数量的具体值可以由 $320 \times 240$ 、 $432 \times 240$ 、 $640 \times 480$ 、 $1024 \times 768$ 、 $1920 \times 1080$ 等示例。在以彩色显示图像,并且由红发光元件、绿发光元件和蓝发光元件组成光源的情况下,优选地,例如使用正交棱镜组合各颜色。扫描单元可以使用MEMS(微电机系统)或电流镜,该电流镜水平地和垂直地扫描从光源发射的光并且具有例如能够以二维方向旋转的微镜。

[0100] 在具有第一配置的图像形成器件和具有第二配置的图像形成器件中,光学系统(光学系统将发射的光转换为平行光,并在某些情况下称为“平行光发射光学系统”,并且例如具体地可以是校准光学系统或中继光学系统)中转换为多个平行光束的光入射到光导板,并且对于平行光的该需求是基于甚至在经由第一偏转单元和第二偏转单元从光导板发光之后,必须保存当光入射到光导板时的光波表面信息。另外,为了产生多个平行光束,具体来说,例如,可以将图像形成器件的发光部分设置在例如与平行光发射光学系统的焦距对应的地点(位置)处。平行光发射光学系统具有将像素的位置信息转换为光学器件的光学系统中的角度信息的功能。平行光发射光学系统可以示例为通过单个或一起使用凸透镜、凹透镜、自由曲面棱镜和全息透镜而整体上具有正光能的光学系统。具有开口的光阻挡部分可以设置在平行光发射光学系统与光导板之间,以便防止不期望的光从平行光发射光学系统发射并且入射到光导板的情况。

[0101] 光导板具有与光导板的轴线(X轴)平行延伸的两个平行表面(第一表面和第二表

面)。当光入射到的光导板的表面是光导板入射表面,并且发射光的光导板的表面是光导板出射表面时,第一表面可以形成光导板入射表面和光导板出射表面,或者第一表面可以形成光导板入射表面而第二表面可以形成光导板出射表面。光导板的材料可以使用包括光学玻璃(如石英玻璃或 BK7)的玻璃或者塑料材料(例如,PMMA、聚碳酸酯树脂、丙烯酸树脂、无定形聚丙烯树脂、包括AS树脂的苯乙烯树脂)。光导板的形状不限于板型,并且可以是弯曲形状。

[0102] 在根据本公开实施例的显示器具等中,框架可以包括设置在观察者的前侧的前部,以及经由铰链安装在前部的两端以便可旋转的两个腿型(temple)部分。另外,塑型部分(modern portion)安装在每一个腿型部分的前端部分中。尽管图像显示设备安装在框架中,但是具体来说,例如,图像形成器件可以安装在腿型部分中。进一步,前部和两个腿型部分可以整体地形成。换言之,当看到根据本公开实施例的整个显示器具时,框架通常具有与眼镜基本上相同的结构。包括衬垫部分的框架的材料可以使用与一般眼镜的材料相同的材料,如金属、合金、塑料和其组合。进一步,鼻垫可以安装在前部中。换言之,当看到根据本公开实施例的整个显示器具等时,除了没有边缘之外,框架和鼻垫的组件具有与一般眼镜基本上相同的结构。鼻垫也可以具有现有配置和结构。

[0103] 另外,在根据本公开实施例的显示器具等中,从设计或易于安装的视点来看,一个或两个图像形成器件的布线(信号线、电源线等)优选地从塑型部分的前端部分经由腿型部分和塑型部分的内部向外延伸,并且连接到控制装置(控制电路或控制单元)。进一步,每一个图像形成器件包括耳机部分,并且用于来自每一个图像形成器件的耳机部分的布线可以从塑型部分的前端部分经由腿型部分和塑型部分的内部向耳机部分延伸。例如,耳机部分可以使用内耳型耳机部分,或者耳道式耳机部分。优选地,更具体地说,耳机部分的布线从塑型部分的前端部分向耳机部分延伸,以便绕到耳廓的后侧。

[0104] 成像设备可以安装在前部的中部。成像设备具体包括例如由CCD或 CMOS传感器形成的固态成像元件和镜头。来自成像设备的布线可以经由例如前部连接到图像显示设备(或图像形成器件)之一,并且进一步可以包括在从图像显示设备(或图像形成器件)延伸的布线中。

[0105] 将从图像形成器件的中心发射并经过光学系统的图像形成器件侧上的节点的光束称为“中心光束”,并且在中心光束之中,将垂直地入射到光学器件的中心光束称为“中心入射光束”。另外,将中心入射光束入射到光学器件的点设置为光学器件的中心点,并且将经过光学器件的中心点且平行于光学器件的轴线方向的轴线设置为X轴,并且将经过光学器件的中心点且遵循光学器件的法线的轴线设置为Y轴。根据本公开实施例的显示器具等中的水平方向为平行于X轴的方向,并且在下文中在某些情况下将其称为“X轴方向”。这里,将光学系统设置在图像形成器件与光学器件之间,并且将从图像形成器件发射的光转换为平行光。另外,光学系统中转换为平行光的光通量入射到光学器件,被引导并从其发射。进一步,将第一偏转单元的中心点设置为“光学器件中心点”。

[0106] 包括上述各种修改示例的、根据本公开实施例的显示器具等可以用于:当观察目标(被摄体)(如各种装置)工作、操作、维持和拆除时,例如各种描述、或符号、标记、记号、标签、设计等的显示;关于观察目标(被摄体)(如人或作品)的各种描述、或符号、标记、记号、标签、设计等的显示;运动图像或静态图像的显示;电影等的字幕的显示;关于与画面同步

的画面的说明或隐藏字幕 (closed caption) 的显示; 在一出戏或歌舞伎剧、能剧 (noh play)、幽默剧、歌剧、音乐会、芭蕾、各种剧院、游乐园、艺术画廊、旅游景点、度假区、旅游指南等中关于观察目标 (被摄体) 的各种描述以及用于说明内容、进度、其背景等的说明的显示, 或隐藏字幕的显示。另外, 上述多种内容表示与关于被摄体的数据对应的信息。在一出戏或歌舞伎剧、能剧、幽默剧、歌剧、音乐会、芭蕾、各种剧院、游乐园、艺术画廊、旅游景点、度假区、旅游指南等中, 与观察目标相关的字符可以在合适的时刻显示为显示器具上的图像。具体来说, 根据电影等的进度, 或根据剧院作品等的进度, 通过操作者的操作或在计算机等的控制下, 基于预定进度表和时间分配, 将图像控制信号发送到显示器具, 并且在显示器具上显示图像。另外, 尽管执行关于观察目标 (被摄体) (如各种装置、人或作品) 的各种描述的显示, 但是观察目标 (被摄体) (如各种装置、人或作品) 可以由成像设备成像, 并且在显示器具中分析成像的内容, 从而关于观察目标 (被摄体) (如各种装置、人或作品) 的预先创建的各种描述可以显示在显示器具上。可替代地, 根据本公开实施例的显示器具等可以用作立体显示器具。在这种情况下, 视情况而定, 偏振板或偏振膜可以安装在光学器件中, 以便可附加和可拆卸, 或者偏振板或偏振膜可以粘结到光学器件。

[0107] 施加到图像形成器件的图像信号不仅可以包括图像信号 (例如, 字符数据), 而且例如可以包括关于待显示的图像的亮度数据 (亮度信息) 或色度数据 (色度信息) 或亮度数据和色度数据。亮度数据可以是与包括通过光学器件看到的观察目标的预定区域的亮度对应的亮度数据, 并且色度数据可以是与包括通过光学器件看到的观察目标的预定区域的色度对应的色度数据。同上, 包括关于图像的亮度数据, 从而控制显示图像的亮度 (辉度), 包括关于图像的色度数据, 从而控制显示图像的色度 (颜色), 并且包括关于图像的亮度数据和色度数据, 从而控制显示图像的亮度 (辉度) 和色度 (颜色)。在使用与包括通过图像显示设备看到的观察目标的预定区域的亮度对应的亮度数据的情况下, 可以设置亮度数据的值, 以便包括通过图像显示设备看到的观察目标的预定区域的亮度的值越高, 则图像的亮度值越高 (即, 越明亮地显示图像)。在使用与包括通过图像显示设备看到的观察目标的预定区域的色度对应的色度数据的情况下, 可以设置色度数据的值, 以便包括通过图像显示设备看到的观察目标的预定区域的色度与待显示的图像的色度具有实质上的互补色关系。互补色指示在色环中位于彼此直接相对的颜色组合。互补色的示例包括红和绿、黄和紫、蓝和橙等。尽管当某一颜色以适当的比例与其他颜色混合时, 像在光的情况下为白而在物体的情况下为黑那样指定引起色度减小的颜色, 但是当颜色平行排列时的视觉效果互补不同于当混合颜色时的视觉效果互补。各颜色也称为互补色、对比色或相反色。然而, 相反色直接指示相对的颜色, 而由互补色指示的范围略宽。互补色的组合引起联合颜色的协同效果, 以便彼此支持, 这被称为互补色和谐。

[0108] [实施例1]

[0109] 实施例1涉及根据本公开实施例的显示器具和图像显示方法。图1是图示根据实施例1的图像显示设备的概念图; 图2是从上侧看到的实施例1等的显示器具 (具体来说, 头戴式显示器 (HMD)) 的示意图; 图3A是从侧方看到的显示器具的示意图; 图3B是从前侧看到的光学器件和调光装置的示意图; 以及图4A和图4B是示意性地图示在实施例1的显示器具中调光装置的行为的调光装置的示意性横截面视图。另外, 图5是示意性地图示形成图像显示设备的光导板中光的传播的图。

[0110] 实施例1或稍后描述的实施例2到12的显示器具更具体地是头戴式显示器(HMD)，并且包括(i)框架(例如，眼镜型框架10)，佩戴在观察者的头部上，(ii)图像显示设备100、200、300、400或500，安装在框架10中，以及(iii)成像设备17。另外，尽管实施例1或稍后描述的实施例2到12的显示器具是其中提供两个图像显示设备的双目型，但是显示器具也可以是其中提供单个图像显示设备的单目型。另外，图像形成器件111或211例如显示单色(例如，绿色)图像。

[0111] 另外，实施例1或稍后描述的实施例2到12中的图像显示设备100、200、300、400或500包括(A)图像形成器件111或211，(B)光学器件(光导单元)120、320或520，其允许从图像形成器件111或211发射的光入射到其，引导并从此发射，(C)调光装置700，其调整从外界入射的周围光的光量，以及(D)光学系统(平行光发射光学系统)112或254，其将从图像形成器件111或211发射的光转换为平行光。这里，在光学系统112或254中已经转换为平行光的光通量入射到光学器件120、320或520，被引导并从光学器件120、320或520发射。

[0112] 另外，图像显示设备100、200、300、400或500可以安装在框架中以被固定，或者可以安装以便可附加和可拆卸。这里，光学系统112或254设置在图像形成器件111或211与光学器件120、320或520之间。另外，在光学系统112或254中转换为平行光的光通量入射到光学器件120、320或520，被引导并从光学器件120、320或520发射。另外，光学器件120、320或520是半透射型(透视型)。具体来说，至少面对观察者的双眼的光学器件部分(更具体地说，稍后描述的光导板121或321以及第二偏转单元140或340)是半透射的(透视)。

[0113] 另外，在实施例1或稍后描述的实施例2到7中，在从图像形成器件111或211的中心发射并经过光学系统112或254的图像形成器件侧上的节点的各光束(中心光束CL)之中，将垂直入射到光学器件120、320或520的中心入射光束入射到光学器件120、320或520的点设置为光学器件中心点O。另外，将经过光学器件中心点O且平行于光学器件120、320或520的轴线方向的轴线设置为X轴，并且将经过光学器件中心点O并遵循光学器件120、320或520的法线的轴线设置为Y轴。另外，下面描述的第一偏转单元130或330的中心点是光学器件中心点O。也就是说，如图5所示，在图像显示设备100、200、300、400或500中，从图像形成器件111或211的中心发射且经过光学系统112或254的图像形成器件侧上的节点的中心入射光束CL垂直地进入光导板121或321。换言之，中心入射光束CL以 $0^\circ$ 的入射角入射到光导板121或321。另外，在这种情况下，显示图像的中心遵循光导板121或321的第一表面122或322的垂直线方向。

[0114] 另外，在实施例1或稍后描述的实施例2到12中，将调整从外界入射的周围光的光量的调光装置700设置在与设置光学器件120、320或520的图像形成器件111或211的一侧相对的一侧。具体来说，将作为一种光快门的调光装置700使用粘合剂707固定到光学器件120、320或520(具体来说，用于保护光导板121或321或半透射镜520的保护组件(保护板)126或326)。另外，将调光装置700设置在与观察者相对一侧的光学器件120、320或520的区域中。进一步，将保护组件(保护板)126或326通过粘合组件127或327粘合到光导板121或321的第二表面123或323，并且第一偏转单元130或330以及第二偏转单元140或340由保护组件(保护板)126或326覆盖。

[0115] 实施例1或稍后描述的实施例2到4以及实施例6到12中的光学器件120或320包括(a)光导板121或321，其使得入射光通过全反射传播至其内部并从此发射，(b)第一偏转单

元130或330,其偏转入射到光导板121 或321的光,以便入射到光导板121或321的光在光导板121或321内部全反射,以及(c)第二偏转单元140或340,其使得已经通过全反射在光导板121或321内部传播的光经历多次偏转,以便已经通过全反射在光导板121 或321内部传播的光从光导板121或321发射。另外,第二偏转单元140或 340位于调光装置700的投影图像中。

[0116] 这里,在实施例1中,将第一偏转单元130和第二偏转单元140设置在光导板121内部。另外,第一偏转单元130反射入射到光导板121的光,并且第二偏转单元140使得已经通过全反射在光导板121内部传播的光经历多次透射和反射。换言之,第一偏转单元130用作反射镜,而第二偏转单元140 用作半透射镜。更具体地说,设置在光导板121内部的第一偏转单元130由铝(Al)制成,并且包括光反射膜(一种反射镜),其反射入射到光导板121 的光。另一方面,提供在光导板121内部的第二偏转单元140包括多层层叠结构,在该多层层叠结构中层叠多个介电层叠膜。介电层叠膜例如包括作为高介电常数材料的 $\text{TiO}_2$ 膜,以及作为低介电常数材料的 $\text{SiO}_2$ 膜。其中层叠多个介电层叠膜的多层层叠结构在JP-T-2005-521099中公开。尽管在图中示出了六层介电层叠膜,但是本公开不限于此。由与光导板121的材料相同的材料制成的薄片插入在介电层叠膜与介电层叠膜之间。另外,在第一偏转单元 130中,入射到光导板121的平行光被反射(或被衍射),以便入射到光导板 121的平行光在光导板121内部全反射。另一方面,在第二偏转单元140中,已经通过全反射在光导板121内部传播的平行光经历多次反射(衍射),并以平行光状态从光导板121向着观察者的瞳孔21发射。

[0117] 关于第一偏转单元130,可以切掉其中提供光导板121的第一偏转单元 130的部分,以便提供倾斜表面,在光导板121中在所述倾斜表面上形成第一偏转单元130,并且在光反射膜真空沉积在相关倾斜表面上之后,光导板 121的切掉的部分124可以粘合到第一偏转单元130。另外,关于第二偏转单元140,可以制造其中与光导板121的材料相同的材料(例如,玻璃)和多个介电层叠膜(例如,可以以真空沉积方法形成)层叠的多层层叠结构,在光导板121中提供第二偏转单元140的部分125可以切掉,以便形成倾斜表面,并且多层层叠结构可以粘合到相关的倾斜表面,并且被抛光,以便修整外部。以这种方式,可以获得其中第一偏转单元130和第二偏转单元140提供在光导板121内部的光学器件120。

[0118] 这里,在实施例1或稍后描述的实施例2到4以及实施例6到12中,由光学玻璃或塑料材料制成的光导板121或321具有与通过光导板121或321 的内部全反射的光传播方向(X轴)平行地延伸的两个平行表面(第一表面 122或322以及第二表面123或323)。第一表面122或322面对第二表面123 或323。另外,平行光从与光入射表面对应的第一表面122或322入射,然后通过全反射在光导板内部传播,并从与光发射表面对应的第一表面122或 322发射。然而,本公开不限于此,并且光入射表面可以由第二表面123或 323形成,并且光发射表面可以由第一表面122或322形成。

[0119] 在实施例1或稍后描述的实施例3中,图像形成器件111是具有第一配置的图像形成器件,并且具有以二维矩阵状态排列的多个像素。具体来说,图像形成器件111包括反射空间光调制器件150和由发射白光的发光二极管构成的光源153。每一图像形成器件111整体地容纳于外壳113(图1中由点划线指示)中,在相关外壳113中提供开口(未示出),并且光经由开口从光学系统(平行光发射光学系统或校准光学系统)112发射。反射空间光调制器

件150包括由作为光阀的LCOS形成的液晶显示器(LCD)151以及偏振光束分离器152,该偏振光束分离器152反射来自光源153的一些光以便引导至液晶显示器151并透射由液晶显示器151反射的一些光经过其以便引导至光学系统112。液晶显示器151包括以二维矩阵状态排列的多个(例如  $640 \times 480$ ) 像素(液晶单元)。偏振光束分离器152具有现有的配置和结构。从光源153发射的非偏振光进入偏振光束分离器152。P偏振分量经过偏振光束分离器152,并向外发射。另一方面,S偏振分量由偏振光束分离器152反射,以便入射到液晶显示器151,在液晶显示器151内部反射,并从液晶显示器151发射。这里,在从液晶显示器151发射的光束中,从显示“白色”的像素发射的光束包括多个P偏振分量,并且从显示“黑色”的像素发射的光束包括多个S偏振分量。因此,从液晶显示器151发射并进入偏振光束分离器152的光束的P偏振分量经过偏振光束分离器152,并被引导至光学系统112。另一方面,S偏振分量在偏振光束分离器152中反射,并返回到光源 153。光学系统112例如包括凸透镜,并产生平行光,因此图像形成器件111 (更具体地说,液晶显示器151) 设置在与光学系统112中的焦距对应的地点(位置)处。

[0120] 框架10包括前部11,其设置在观察者的前侧;两个腿型部分13,经由铰链12安装在前部11的两端以便可旋转地移动;以及塑型部分(也称为顶端单元、耳套或耳垫)14,其安装在每一个腿型部分13的前端部分。另外,安装鼻垫(未示出)。换言之,框架10和鼻垫的组件基本上具有与普通眼镜实质上相同的结构。进一步,各个外壳113使用安装组件19安装在腿型部分 13中,以便可附加和可拆卸。框架10使用金属或塑料制造。另外,各个外壳113可以使用安装组件19安装在腿型部分13中,以便不可附加和拆卸。进一步,在拥有并佩戴眼镜的观察者中,各个外壳可以使用安装组件19安装在观察者的眼镜的框架的腿型部分中,以便可附加和可拆卸。各个外壳113 可以安装在腿型部分13外部,或者可以安装在腿型部分13内部。

[0121] 另外,从图像形成器件111A之一延伸的布线(信号线、电源线等)15 经由腿型部分13和塑型部分14的内部从塑型部分14向外延伸,并且连接到控制装置(控制电路或控制单元)18。进一步,图像形成器件111A和111B 中的每一个包括耳机部分16,并且从图像形成器件111A和111B中的每一个延伸的耳机部分的布线16' 经由腿型部分13和塑型部分14的内部从塑型部分 14的前端部分延伸到耳机部分16。更具体地说,耳机部分的布线16' 从塑型部分14的前端部分延伸到耳机部分16,以便绕到耳廓的后侧。通过该配置,可以提供整洁的显示器具,而不会给出耳机部分16或耳机部分的布线16' 以混乱的方式设置的印象。

[0122] 如上所述,布线(信号线、电源线等)15连接到控制装置(控制电路) 18。控制装置18包括图像信息存储装置18A。另外,在控制装置18中执行用于显示图像的处理。控制装置18和图像信息存储装置18A可以使用现有电路来形成。

[0123] 另外,包括使用CCD或CMOS传感器形成的固态成像元件和镜头(未示出)的成像设备17经由合适的安装组件(未示出)安装在前部11的中心部分11'。将来自成像设备17的信号经由从成像设备17延伸的布线(未示出) 发送到例如图像形成器件111A。

[0124] 实施例1中的调光装置700包括其中透光控制材料层705由液晶材料层形成的光快门。换言之,调光装置700包括与光学器件120相对的透明的第一衬底701、与第一衬底701相对的透明的第二衬底703、分别提供在第一衬底701和第二衬底703上的电极702和704以及在第一衬底701和第二衬底 703之间密封的透光控制材料层705。这里,第一衬底701和第二

衬底703由塑料材料制成。另外,第一电极702和第二电极704包括由氧化铟锡(ITO) 构成的透明电极,并且使用诸如溅射法之类的PVD法和剥离法的组合来形成。进一步,透光控制材料层705具体由使用TN(扭转向列)型液晶材料的液晶材料层形成。第一电极702和第二电极704是未图案化的所谓的贝塔电极。第一电极702和第二电极704经由连接器和布线(均未示出)连接到控制装置18。两个衬底701和703的外部边缘部分由密封剂706密封。进一步,调光装置700的第一衬底701通过粘合剂707粘合到保护组件126(保护光导板121)。另外,偏振膜分别粘合到第一衬底701的外表面和第二衬底703 的外表面,并且未示出这些偏振膜。进一步,使得调光装置700的第一衬底 701短于光导板121,并且将调光装置700的第一衬底701通过粘合剂707固定到保护组件126。将粘合剂707设置在第一衬底701的外边缘部分。对于下文中描述的实施例同样如此。此外,从观察者依次设置光学器件120和调光装置700。

[0125] 可以通过施加到第一电极702和第二电极704的电压来控制调光装置 700的透光率。具体来说,例如,当在第二电极704接地的情况下将电压施加到第一电极702时,形成透光控制材料层705的液晶材料层中的液晶的排列状态变化,从而液晶材料层的透光率变化(参照图4A和图4B)。施加到第一电极702和第二电极704的电压可以由观察者操作控制装置18中提供的控制钮来控制。换言之,在观察者看到来自光学器件120或320的图像的同时,可以调整调光装置700的透光率。

[0126] 另外,在实施例1到12的显示器具中,或者在实施例1到12的图像显示方法中,在由成像设备17捕获的图像显示在图像显示设备100、200、300、400或500的第一模式中,从外界入射的周围光的光量由调光装置700减小。另外,在第一模式中,图像显示设备100、200、300、400或500用作非透射型。图6示出了通过光学器件(光导单元)120、320或520看到的外部世界。这里,将由成像设备17成像的“被摄体A”设置为放置在工具之下的螺丝刀。另外,将螺丝刀的手柄部分和前端部分设置为作为被摄体A的螺丝刀的特征点。在第一模式中,由成像设备17捕获的整体图像显示在图像形成器件111A 和111B中。在第一模式中,图像显示设备100、200、300、400或500上显示的图像(在光学器件120、320或520中由观察者看到的图像)示出在图 7A中。

[0127] 另外,在第一模式中,关于由成像设备17成像的被摄体(具体来说,在这种情况下被摄体A)的数据可以与图像信息存储装置18A中存储的信息进行比较,并且与关于遵循图像信息存储装置18A中存储的信息的被摄体(被摄体A)的数据对应的信息(具体来说,诸如“螺丝刀”之类的字符信息) 可以显示在图7A中所示的被摄体A周围,或者显示以便重叠被摄体A。可替代地,可以仅显示由成像设备17捕获的图像,而不显示该信息。

[0128] 这里,关于由成像设备成像的被摄体的数据例如可以是由成像设备17 成像的被摄体的所提取的特征点的数据。另外,图像信息存储装置中存储的信息可以是例如各种物体的特征点的数据。进一步,具体来说,例如,可以进行关于由成像设备成像的被摄体的提取的特征点是否遵循图像信息存储装置中存储的特征点的比较。

[0129] 可替代地,在第一模式中,关于由成像设备17成像的被摄体的数据可以与图像信息存储装置18A中存储的信息进行比较,并且在从外界入射的周围光的光量由调光装置700减小的状态下(即,在继续第一模式的状态下),遵循图像信息存储装置18A中存储的信息的被摄体(在该示例中被摄体A)的图像可以显示在图像显示设备100、200、300、400或500上(参照图7B)。在这种情况下,可以对被摄体A的图像执行增强处理(例如,将彩色添加到被摄

体A的轮廓)。可替代地,关于由成像设备17成像的被摄体的图像可以与图像信息存储装置18A中存储的信息进行比较,并且在从外界入射的周围光的光量由调光装置700减小的状态下,即:在光学器件(光导单元)120、320或520中看到外部环境的图像的状态下(即,继续第一模式的状态下),与关于被摄体的数据对应的信息(具体来说,例如,诸如“螺丝刀”之类的字符数据)可以显示在图像显示设备100、200、300、400或500上。更具体地说,在第一模式中,显示与关于被摄体的数据对应的信息,以便在光学器件120、320或520上显示的图像中重叠被摄体的图像,或者围绕被摄体的图像(参照图8),这将在稍后详细描述。

[0130] 另外,在第一模式中,当入射到调光装置700的周围光的光量为“1”时,经过调光装置700的周围光的光量是0.1或更少,并且优选地是0.05或更少。

[0131] 接着,将图像显示设备100、200、300、400或500的操作模式从第一模式切换到第二模式。第一模式和第二模式之间的模式切换可以通过使用提供的麦克风(未示出)输入声音(基于观察者的语音的指令)来执行。可替代地,可以使用提供的红外线发射接收装置(未示出)来执行模式切换,并且更具体地说,可以通过使用红外线发射接收装置检测观察者的眨眼来执行。在该第二模式中,图像显示设备100、200、300、400或500用作半透射型,并且,关于由成像设备17成像的被摄体的数据可以与图像信息存储装置18A中存储的信息进行比较,并且在从外界入射的周围光的光量未由调光装置700减小的状态下,即:通过光学器件(光导单元)120、320或520看到外部世界的状态下,与关于被摄体的数据对应的信息(具体来说,例如,诸如“螺丝刀”之类的字符数据)可以显示在图像显示设备上。更具体地说,在第二模式中,显示与关于被摄体的数据对应的信息,以便重叠从调光装置700和光学器件120、320或520看到的被摄体或者围绕被摄体(参考图8),这将在稍后详细描述。

[0132] 在第二模式中,当入射到调光装置700的周围光的光量是“1”时,经过调光装置700的周围光的光量是0.3到0.8,并且优选地是0.5到0.8。

[0133] 可替代地,图像显示设备100、200、300、400或500的操作模式从第一切换到第三模式。第一模式和第三模式之间的模式切换可以以与第一模式和第二模式之间的模式切换相同的方法执行。这里,在第三模式中,关于由成像设备17成像的被摄体的数据可以与图像信息存储装置18A中存储的信息进行比较,并且在从外界入射的环境光的光量未由调光装置700减小的状态下,即:图像显示设备用作半透射型并且通过光学器件(光导单元)120、320或520看到外部世界的状态下,具有与图像信息存储装置18A中存储的信息对应的数据的被摄体的图像(具体来说,被摄体A的图像)可以显示在图像显示设备100、200、300、400或500上。更具体地说,在第三模式中,显示被摄体A的图像,以便重叠通过调光装置700和光学器件120、320或520看到的被摄体A(参照图9)。

[0134] 在第三模式中,当入射到调光装置700的周围光的光量是“1”时,经过调光装置700的周围光的光量是0.1到0.6,并且优选地是0.3到0.4。

[0135] 这里,在第三模式中,通过调整图像显示设备100、200、300、400或500上显示的被摄体的图像,通过调光装置700和光学器件120、320或520看到的被摄体与图像显示设备100、200、300、400或500上显示的被摄体的图像重叠。具体来说,图像显示设备100、200、300、400或500上显示的被摄体的图像可以经历放大和缩小处理、旋转处理和移动处理,同时通过调光装置700和光学器件120、320或520看到被摄体。更具体地说,可以基于仿射变换矩阵执行图像数据处理。更具体地说,光学器件120、320或520上显示的图像使用控制装置

18中设置的开关(未示出)水平和垂直地移动,旋转地移动,或者放大和缩小。从而在控制装置18中产生显示位置校正信号,并且将图像信号重叠在显示位置校正信号上。在第一模式中,图像显示设备100、200、300、400或500显示与关于被摄体的数据对应的信息,以便在光学器件120、320或520上显示的图像中重叠被摄体的图像,或者围绕被摄体的图像,并且在第二模式中,图像显示设备100、200、300、400或500显示与关于被摄体的数据对应的信息,以便重叠通过调光装置700和光学器件120、320或520看到的被摄体或者围绕被摄体;然而,上述处理可以在显示之前执行。

[0136] 另外,在通过调光装置700和光学器件120、320或520看到的被摄体重叠图像显示设备100、200、300、400或500上显示的被摄体的图像的情况下,如图9所示,可以执行与被摄体A的重叠,或者,如图10所示,作为由成像设备17捕获的图像的一部分并且包括特定被摄体(被摄体A)的图像可以显示在图像显示设备100、200、300、400或500上。另外,在图10中,由成像设备17捕获的图像的一部分由白色范围指示。

[0137] 可替代地,在第三模式中,调整图像显示设备100、200、300、400或500上显示的被摄体的图像,以便图像显示设备上显示的被摄体的图像小于通过调光装置700和光学器件120、320或520看到的被摄体(参照图11)。另外,在图11中,缩小的图像由白色范围指示。

[0138] 另外,在提供两个图像显示设备的双目型中,一个图像显示设备(例如,右眼图像显示设备)可以执行上述操作,并且另一图像显示设备(例如,左眼图像显示设备)可以处于从外界入射的周围光的光量总是未由调光装置700减小的状态下(参照图6)。

[0139] 在实施例1的显示器具或图像显示方法中,调整从外界入射的周围光的光量的调光装置设置在光学器件中,并且在由成像设备捕获的图像显示在图像显示设备上的第一模式中,从外界入射的周围光的光量由调光装置减小。换言之,基于调光装置的操作和无操作的控制,显示器具可以用作非透射图像显示设备和半透射图像显示设备。另外,由于从外界入射的周围光的光量由调光装置减小,因此可以高精度地将外部物体与显示图像匹配。

[0140] [实施例2]

[0141] 实施例2是实施例1的修改。如作为实施例2的显示器具(头戴式显示器)中图像显示设备200的概念图的图12所示,图像形成器件211包括具有实施例2中的第二配置的图像形成器件。换言之,提供光源251和扫描从光源251发射的平行光的扫描单元253。更具体地说,图像形成器件211包括(i)光源251,(ii)校准光学系统252,将从光源251发射的光转换为平行光,(iii)扫描单元253,扫描从校准光学系统252发射的平行光,以及(iv)中继光学系统254,中继由扫描单元253扫描的平行光以便发射。另外,每一图像形成器件211整体地容纳于外壳213(由图12中的点划线指示)中,在相关外壳213中提供开口(未示出),并且从中继光学系统254经由开口发光。进一步,在腿型部分13中使用安装组件19安装各个外壳213,以便可附加和可拆卸。

[0142] 光源251包括发射白光的发光元件。另外,从光源251发射的光入射到整体上具有正光能的校准光学系统252,并且作为平行光发射。进一步,平行光由全反射镜256反射,并通过包括MEMS(其可以通过使用以二维方向自由旋转的微镜,以二维方式扫描入射平行光)的扫描单元253经历水平扫描和垂直扫描,从而产生一种二维图像和虚拟像素(像素数量可以与实施例1中的相同)。另外,来自虚拟像素的光经过由现有中继光学系统形成的中继光学系统(平行光发射光学系统)254,并且转换为平行光的光通量入射到光学器件120。

[0143] 使得在中继光学系统254中转换为平行光的光通量入射到光学器件120,被引导并从光学器件120发射的光学器件120具有与实施例1中描述的光学器件相同的配置和结构,因此将省略其详细描述。另外,除了图像形成器件 211不同之外,实施例2的显示器具具有与实施例1的显示器具基本上相同的配置和结构,因此将省略其详细描述。

[0144] [实施例3]

[0145] 实施例3也是实施例1的修改。图13是实施例3的显示器具(头戴式显示器)中图像显示设备300的概念图。另外,图14是图示反射体全息衍射光栅的放大部分的示意性横截面视图。在实施例3中,图像形成器件111包括以与实施例1中相同方式、具有第一配置的图像形成器件。进一步,除了第一偏转单元和第二偏转单元的配置和结构不同之外,光学器件320的基本配置和结构与实施例1的光学器件120相同。

[0146] 在实施例3中,第一偏转单元和第二偏转单元设置在光导板321的表面上(具体来说,光导板321的第二表面323上)。另外,第一偏转单元衍射入射到光导板321的光,并且第二偏转单元使得已经通过全反射在光导板321 内部传播的光经历多次衍射。这里,第一偏转单元和第二偏转单元包括衍射光栅元件,具体来说,反射型衍射光栅元件,更具体地说,反射体全息衍射光栅。在下文的描述中,为了方便,将包括反射体全息衍射光栅的第一偏转单元称为“第一衍射光栅组件330”,并且为了方便,将包括反射体全息衍射光栅的第二偏转单元称为“第二衍射光栅组件340”。

[0147] 另外,在实施例3或稍后描述的实施例4中,通过层叠单个衍射光栅层来形成第一衍射光栅组件330和第二衍射光栅组件340。另外,与一种波长段(或波长)对应的干涉图案形成在由光敏聚合物材料制成的每一个衍射光栅层上,并且以现有技术中的方法制造。在衍射光栅层(衍射光学元件)上形成的干涉图案的间距是恒定的,并且干涉图案是线性的,且平行于Z轴。另外,第一衍射光栅组件330和第二衍射光栅组件340的轴线平行于X轴,并且其法线平行于Y轴。

[0148] 图14是图示放大的反射体全息衍射光栅的部分横截面视图。在反射体全息衍射光栅中形成具有倾斜角度 $\phi$ 的干涉图案。这里,倾斜角度 $\phi$ 指示反射体全息衍射光栅的表面与干涉图案之间形成的角度。从反射体全息衍射光栅的内部到表面形成干涉图案。干涉图案满足布拉格条件。这里,布拉格条件指示满足如下等式(A)的条件。在等式(A)中,m指示正整数, $\lambda$ 指示波长, d指示光栅表面的间距(包括干涉图案的虚拟面的法向中的间隔),并且 $\Theta$ 指示对于干涉图案的入射角度的补角。另外,在光以入射角度 $\Psi$ 进入衍射光栅组件的情况下, $\Theta$ 、倾斜角度 $\phi$ 和入射角度 $\Psi$ 之间的关系如等式(B)中那样。

[0149]  $m \cdot \lambda = 2 \cdot d \cdot \sin(\Theta)$  (A)

[0150]  $\Theta = 90^\circ - (\phi + \Psi)$  (B)

[0151] 如上所述,第一衍射光栅组件330设置在(附着于)光导板321的第二表面323上,并且衍射和反射入射到光导板321的平行光,以便从第一表面 322入射到光导板321的平行光在光导板321内部全反射。进一步,如上所述,将第二衍射光栅组件340设置在(附着于)光导板321的第二表面323 上,并且使得已经通过全反射在光导板321内部传播的平行光经历多次衍射和反射,并从光导板321以平行光状态从第一表面322发射。

[0152] 另外,平行光通过全反射在光导板321内部传播,然后发射。此时,由于光导板321很薄,且沿着在光导板321内部行进的光的路径很长,因此直到到达第二衍射光栅组件340

为止的全反射的数量根据每一视角而不同。更具体地说,对于入射到光导板321的平行光束,在靠近第二衍射光栅组件340的方向中以一角度入射的平行光束的反射数量小于在远离第二衍射光栅组件340的方向中以一角度入射到光导板321的平行光束的反射数量。这是因为当在光导板321内部传播的光进入光导板321的内部表面时,在第一衍射光栅组件330中衍射和反射并在靠近第二衍射光栅组件340的方向中以一角度入射到光导板321的平行光与在相反方向中以一角度入射到光导板321的平行光相比,具有与光导板321的法线形成的更小的角度。另外,在第二衍射光栅组件340内部形成的干涉图案的形状和在第一衍射光栅组件330内部形成的干涉图案的形状关于垂直于光导板321的轴线的虚拟面对称。不面对光导板321的第一衍射光栅组件330和第二衍射光栅组件340的表面由保护组件(保护板)326覆盖,以便防止第一衍射光栅组件330和第二衍射光栅组件340被损坏。进一步,光导板321和保护组件326在外圆周部分通过粘合剂327彼此粘合。另外,可以通过将透明保护膜粘结到第一表面322来保护光导板321。

[0153] 稍后描述的实施例4中的光导板321基本上也具有与上述光导板321的配置和结构相同的配置和结构。

[0154] 除了如上所述,光学器件320不同之外,实施例3的显示器具具有与实施例1的显示器具相同的配置和结构,因此将省略其详细描述。

[0155] [实施例4]

[0156] 实施例4是实施例3的修改。图15是实施例4的显示器具(头戴式显示器)中图像显示设备的概念图。实施例4的图像显示设备400中的光源251、校准光学系统252、扫描单元253、平行光发射光学系统(中继光学系统254)等具有与实施例2中相同的配置和结构(具有第二配置的图像显示设备)。进一步,实施例4中的光学器件320具有与实施例3中的光学器件320相同的配置和结构。除了上述区别之外,实施例4的显示器具具有与实施例2的显示器具相同的配置和结构,因此将省略其详细描述。

[0157] [实施例5]

[0158] 实施例5是实施例1到4中图像显示设备的修改。图16是从前侧看到的实施例5的显示器具的示意图,并且图17是从上侧看到的其示意图。

[0159] 在实施例5中,形成图像显示设备500的光学器件520包括半透射镜,其允许从图像形成器件111A和111B发射的光入射到半透射镜,并从半透射镜向着观察者的瞳孔21发射。另外,尽管在实施例5中,采用如下结构:其中,从图像形成器件111A和111B发射的光在透明组件521(如,玻璃板或塑料板)内部传播,并入射到光学器件520(半透射镜),但是也可以采用如下结构:光通过空气传播并入射到光学器件520。进一步,图像形成器件可以是实施例2中描述的图像形成器件211。

[0160] 各个图像形成器件111A和111B通过使用例如螺丝钉安装在前部11中。另外,在图像形成器件111A和111B的每一个中安装组件521,在组件521中安装光学器件520(半透射镜),并且在光学器件520(半透射镜)中安装调光装置700。除了上述区别之外,实施例5的显示器具具有与实施例1到4的显示器具相同的配置和结构,因此将省略其详细描述。

[0161] [实施例6]

[0162] 实施例6也是实施例1到4的修改。图18A是从上侧看到的显示器具的示意图。另外,图18B是图示控制亮度传感器的电路的示意图。

[0163] 实施例6的显示器具进一步包括第一亮度传感器(环境亮度测量传感器) 801,其测量其中放置显示器具的环境的亮度,并且基于第一亮度传感器801 的测量结果来控制调光装置700的透光率。另外,基于第一亮度传感器801 的测量结果,独立地控制由图像形成器件111或211形成的图像的亮度。可以将具有现有配置和结构的第一亮度传感器801设置在例如光学器件120或 320的外端部或者调光装置的外端部。第一亮度传感器801经由连接器和布线(均未示出)连接到控制装置18。控制装置18包括控制第一亮度传感器 801的电路。控制第一亮度传感器801的电路包括:亮度计算电路,其从第一亮度传感器801接收测量值并获得亮度;比较计算电路,其将通过亮度计算电路获得的亮度值与标准值进行比较;以及环境亮度测量传感器控制电路,其基于由比较计算电路获得的值控制调光装置700和/或图像形成器件111或 211,并且这些电路可以使用现有电路形成。当控制调光装置700时,控制调光装置700的透光率,并且另一方面,当控制图像形成器件111或211时,控制由图像形成器件111或211形成的图像的亮度。进一步,调光装置700 中的透光率的控制和图像形成器件111或211中亮度的控制可以独立地执行或彼此关联地执行。

[0164] 例如,当第一亮度传感器801的测量结果等于或大于预定值(第一亮度测量值)时,使得调光装置700的透光率等于或小于预定值(第一透光率)。另一方面,当第一亮度传感器801的测量结果等于或小于预定值(第二亮度测量值)时,使得调光装置700的透光率等于或大于预定值(第二透光率)。这里,第一亮度测量值可以是10lux,第一透光率可以是1%到30%的任意一个,第二亮度测量值可以是0.01lux,并且第二透光率可以是51%到99%中的任意一个。

[0165] 另外,实施例6中的第一亮度传感器(环境亮度测量传感器) 801可以应用于实施例2到5中描述的显示器具。进一步,在显示器具包括成像设备的情况下,第一亮度传感器801可以使用成像设备中提供的用于曝光测量的光感测元件来形成。

[0166] 在稍后描述的实施例6或实施例7的显示器具中,基于第一亮度传感器(环境亮度测量传感器)的测量结果控制调光装置的透光率,基于第一亮度传感器的测量结果控制由图像形成器件形成的图像的亮度,基于第二亮度传感器(透光亮度测量传感器)的测量结果控制调光装置的透光率,并且基于第二亮度传感器的测量结果控制由图像形成器件形成的图像的亮度。因此,不仅可以对由观察者观察的图像给出高对比度,而且还可以根据其中放置显示器具的环境的亮度来优化图像的观察状态。

[0167] [实施例7]

[0168] 实施例7也是实施例1到4的修改。图19A是从上侧看到的实施例7的显示器具的示意图。另外,图19B是控制亮度传感器的电路的示意图。

[0169] 实施例7的显示器具进一步包括第二亮度传感器(透光亮度测量传感器) 802,其基于从外部环境透射经过调光装置的光来测量亮度,即,测量环境光是否通过调光装置透射并在调整到期望亮度之后入射,并且基于第二亮度传感器802的测量结果控制调光装置700的透光率。另外,基于第二亮度传感器802的测量结果独立地控制由图像形成器件111或211形成的图像的亮度。将具有现有配置和结构的第二亮度传感器802比光学器件120、320或520进一步朝向观察者一侧设置。具体来说,第二亮度传感器802可以设置在例如光导板121或321的观察者侧的表面上。第二亮度传感器802经由连接器和布线(均未示出)连接到控制装置18。控制装置18包括控制第二亮度传感器802的电路。控制第二亮度传感器802的

电路包括:亮度计算电路,其从第二亮度传感器802接收测量值,并获得亮度;比较计算电路,其将由亮度计算电路获得的亮度与标准值进行比较;以及透光亮度测量传感器控制电路,其基于由比较计算电路获得的值来控制调光装置700和/或图像形成器件111 或211,并且这些电路可以使用现有电路来形成。当控制调光装置700时,控制调光装置700的透光率,并且另一方面,当控制图像形成器件111或211 时,控制由图像形成器件111或211形成的图像的亮度。进一步,调光装置 700中透光率的控制以及图像形成器件111或211中亮度的控制可以独立地执行或者彼此关联地执行。此外,在考虑到第一亮度传感器801的亮度,未将第二亮度传感器802的测量结果控制到期望亮度的情况下,即,第二亮度传感器802的测量结果不是期望的亮度,或者期望更精细的亮度调整的情况下,可以在监控第二亮度传感器802的值的的同时调整调光装置的透光率。

[0170] 另外,实施例7中的第二亮度传感器(透光亮度测量传感器)802可以应用于实施例2到4中描述的显示器具。可替代地,实施例7中的第二亮度传感器802可以与实施例6中的第一亮度传感器801组合,并且在这种情况下,通过各种测试,调光装置700中的透光率的控制以及图像形成器件111 或211中图像的亮度的控制可以独立地执行或者彼此关联地执行。

[0171] [实施例8]

[0172] 实施例8是实施例1到7的修改,并且涉及根据本公开的第一示例的显示器具。图20是实施例8的图像显示设备的概念图;图21是从上侧看到的实施例8的显示器具(具体来说,头戴式显示器(HMD))的示意图;图22A 是从侧方看到的实施例8的显示器具的示意图;以及图22B是从前侧看到的光学器件和调光装置部分的示意图。另外,在图22A中,由虚线指示光阻挡组件。进一步,图23是图示实施例8的显示器具的修改示例的概念图。此外,图21中所示的示例是实施例1到4的显示器具的修改示例,并且图23中所示的示例是实施例5的显示器具的修改示例。

[0173] 在实施例8的显示器具中,阻挡周围光入射到光学器件120的光阻挡组件710设置在从图像形成器件111A和111B的每一个发射的光入射到的光学器件120的区域中,具体来说,提供第一偏转单元130的区域中。这里,从图像形成器件111A和111B的每一个发射的光入射到的光学器件120的区域包括在光阻挡组件710在光学器件120上的投影图像中。另外,调光装置700 的端部在光学器件120上的投影图像包括在光阻挡组件710在光学器件120上的投影图像中。

[0174] 在实施例8中,在与设置图像形成器件111A和111B的每一个的光学器件120的一侧相对的一侧上与光学器件120分开地设置光阻挡组件710。光阻挡组件710例如由不透明的塑料材料制成。光阻挡组件710可以整体地从图像形成器件111A和111B的每一个的外壳113延伸,可以安装在图像形成器件111A和111B的每一个的外壳113中,可以整体地从框架10延伸,或者可以安装在框架10中。另外,在所示的示例中,光阻挡组件710整体地从图像形成器件111A和111B的每一个的外壳113延伸。

[0175] 在实施例8的显示器具中,将阻挡周围光入射到光学器件的光阻挡组件设置在从图像形成器件发射的光入射到的光学器件的区域中。因此,由于周围光最初不入射到从图像形成器件发射的光入射到的区域,具体地说,周围光不入射到第一偏转单元130,所以即使由于调光装置的操作而使得周围光的入射光量变化,也不存在由于显示器具中不期望的杂光等的出现而导致的图像显示质量的恶化。

## [0176] [实施例9]

[0177] 实施例9是实施例8的修改。如作为概念图的图24中所示,在实施例9 的显示器具中,不同于实施例8中,在与设置图像形成器件111A和111B的每一个的一侧相对的一侧上,将光阻挡组件720设置在光学器件129部分中。具体来说,在光学器件120中印刷不透明油墨(具体来说,在保护组件126 的内表面上),以便形成光阻挡组件720。除了上述区别之外,实施例9的显示器具具有与实施例8的显示器具相同的配置和结构,因此将省略其详细描述。另外,实施例9的光阻挡组件720可以与实施例8的光阻挡组件710组合。进一步,光阻挡组件720可以形成在保护组件126的外表面上。

## [0178] [实施例10]

[0179] 实施例10也是实施例8的修改。如作为概念图的图25或26中所示,在实施例10的显示器具中,不同于实施例8和9中,将光阻挡组件730设置在调光装置700中。具体来说,在调光装置700中印刷不透明油墨,以便形成光阻挡组件730。另外,在图25中所示的示例中,光阻挡组件730形成在调光装置700的第一衬底701的外表面上,并且在图26中所示的示例中,光阻挡组件730形成在调光装置700的第一衬底701的内表面上。除了上述区别之外,实施例10的显示器具具有与实施例8的显示器具相同的配置和结构,因此将省略其详细描述。另外,实施例10的光阻挡组件730可以与实施例8 的光阻挡组件710组合,实施例10的光阻挡组件730可以与实施例9的光阻挡组件720组合,或者实施例10的光阻挡组件730、实施例8的光阻挡组件 710和实施例9的光阻挡组件720可以彼此组合。

## [0180] [实施例11]

[0181] 实施例11是实施例8到10的修改。在实施例8到10中,透光控制材料层705由液晶材料层形成。另一方面,如作为概念图的图27中所示,在实施例11的显示器具中,调光装置700' 包括其中透光控制材料层705' 由无机电致发光材料层形成的光快门。这里,无机电致发光材料层的材料使用氧化钨 ( $\text{WO}_3$ )。另外,形成调光装置700' 的第一衬底701' 和第二衬底703' 由透明比例衬底(如,钠钙玻璃或超白玻璃)形成,并且第二衬底703' 比第一衬底701' 更薄。具体来说,第二衬底703' 的厚度是0.2mm,而第一衬底701' 的厚度是0.4mm。除了上述区别之外,实施例11的显示器具具有与实施例8到 10的显示器具相同的配置和结构,因此将省略其详细描述。另外,调光装置 700' 的第一衬底701' 和保护组件126以与实施例8中相同的方式,通过粘合剂707彼此粘合。

## [0182] [实施例12]

[0183] 实施例12涉及根据本公开的第二示例的显示器具,并且涉及实施例11 的修改。如作为概念图的图28中所示,在实施例12的显示器具中,调光装置700'' 包括与光学器件120相对的第一衬底701''、与第一衬底701'' 相对的第二衬底703''、分别提供在第一衬底701'' 和第二衬底703'' 上的电极702'' 和 704'' 以及密封在第一衬底701'' 与第二衬底703'' 之间的透光控制材料层

[0184] 705''。另外,第一衬底701'' 也用作光学器件120的组成组件(具体来说,保护组件126)。换言之,第一衬底701'' 和保护组件126是公共组件,并且公共地使用。

[0185] 如以上那样,在实施例12中,由于形成调光装置700'' 的第一衬底701'' 也用作光学器件120的组成组件(保护组件126),因此可以减小整个显示器具的重量,从而不存在显示器具的用户可能觉得不舒服的担心。

[0186] 实施例12的显示器具具有与实施例11的显示器具相同的配置和结构,因此将省略其详细描述。另外,实施例12的显示器具中的光阻挡组件可以是与实施例8到10的显示器具中调光装置中相同的配置和结构,因此将省略其详细描述。

[0187] 如上所述,尽管已经基于优选实施例描述了本公开,但是本公开不限于这些实施例。各实施例中描述的显示器具(头戴式显示器)和图像显示设备的配置和结构仅为示例,并且可以适当地改变。例如,表面浮雕全息图可以设置在光导板中(参照美国专利 No.20040062505A1)。在光学器件320中,衍射光栅元件可以使用透射型衍射光栅元件,并且第一偏转单元和第二偏转单元之一可以使用反射型衍射光栅元件形成,并且其另一个可以使用透射型衍射光栅元件形成。可替代地,衍射光栅元件可以使用反射闪耀衍射光栅元件。

[0188] 尽管,在各实施例中,已经描述了仅具有图像信息存储装置的显示器具,但是本公开不限于此,并且所谓的云计算机可以执行图像信息存储装置的功能。另外,在这种情况下,向显示器具提供通信单元,例如移动电话或智能电话,或者将显示器具与通信单元组合,从而可以在云计算机和显示器具之间执行各种信息或数据的发送和接收以及交换。

[0189] 调光装置可以设置在发射光的光学器件的区域中,以便可附加和可拆卸。为了设置调光装置以便可附加和可拆卸,例如,调光装置可以使用由透明塑料制成的螺丝钉安装在光学器件中,并且可以经由连接器和布线连接到控制电路(例如,包括在用于控制图像形成器件的控制装置18中)以控制调光装置的透光率。

[0190] 取决于情况,可以使用根据采用电沉积和由金属的可逆氧化还原反应引起的分离现象(例如,银离子)的电沉积法的光快门。具体来说, $\text{Ag}^+$ 和 $\text{I}^-$ 溶解在有机溶剂中,将适当的电压施加到电极以便减少 $\text{Ag}^+$ ,因此沉积Ag,从而减小调光装置的透光率。另一方面,使Ag氧化以便溶解为 $\text{Ag}^+$ ,从而增大调光装置的透光率。可替代地,可以使用采用由电致变色材料的氧化还原反应引起的材料的颜色变化的光快门。具体来说,第一电极和第二电极由所谓的透明贝塔电极形成,并且第一电致变色材料层和第二电致变色材料层插入在第一电极和第二电极之间。第一电致变色材料层例如使用普鲁士蓝合成物形成,并且第二电致变色材料层例如使用镍取代的普鲁士蓝合成物形成。可替代地,取决于情况,可以使用采用电润湿现象来控制透光率的光快门。具体来说,第一电极以梳状图案化,而第二电极由所谓的透明贝塔电极形成,并且绝缘第一液体和导电第二液体填充第一电极与第二电极之间的间隙。另外,将电压施加在第一电极与第二电极之间,从而第一液体与第二液体之间的界面的形状例如从平坦形变化为弯曲形,以便控制透光率。

[0191] 另外,本公开可以实施为如下配置。

[0192] (1) 一种头戴式显示装置,包括:

[0193] 图像显示设备,配置为显示通过所述头戴式显示装置可看到的环境的一部分的捕获图像;以及

[0194] 调光器,配置为当显示捕获图像时,允许来自环境的周围光的一部分经过所述调光器。

[0195] (2) 根据(1)的头戴式显示装置,进一步包括:

[0196] 至少一个存储装置,配置为存储显示数据;以及

[0197] 其中,所述图像显示设备进一步配置为显示所述显示数据。

[0198] (3) 根据(2)的头戴式显示装置,其中,从包括字符、词、句子、图、说明、静态图像和

动态图像的组中选择所述显示数据。

[0199] (4) 根据 (1) 的头戴式显示装置,进一步包括:

[0200] 控制器,配置为响应于接收到从操作的第一模式到操作的下一模式的切换的指示:

[0201] 命令所述图像显示设备从显示所述捕获图像切换到显示所述显示数据;以及

[0202] 命令调光器从允许来自环境的周围光的第一部分经过调光器切换到允许来自环境的周围光的第二部分经过调光器。

[0203] (5) 根据 (4) 的头戴式显示装置,其中,所述显示数据是描述通过所述头戴式显示装置可看到的环境的至少一个被摄体的至少一个词。

[0204] (6) 根据 (4) 的头戴式显示装置,其中,所述显示数据是与通过所述头戴式显示装置可看到的环境的至少一个被摄体对应的至少一个图像。

[0205] (7) 根据 (4) 的头戴式显示装置,其中:

[0206] 经过调光器的周围光的第一部分小于经过调光器的周围光的第二部分。

[0207] (8) 根据 (4) 的头戴式显示装置,其中,从所述头戴式显示装置的用户接收从操作的第一模式到操作的下一模式的切换的指示。

[0208] (9) 根据 (8) 的头戴式显示装置,进一步包括:

[0209] 麦克风,配置为从用户接收语音命令,以从操作的第一模式切换到操作的下一模式。

[0210] (10) 根据 (8) 的头戴式显示装置,进一步包括:

[0211] 红外接收器,配置为从用户接收眨眼命令,以从操作的第一模式切换到操作的下一模式。

[0212] (11) 一种在头戴式显示装置上显示信息的方法,所述方法包括:

[0213] 显示通过所述显示装置可看到的环境的一部分的捕获图像;以及

[0214] 在显示所述捕获图像的同时,调节来自环境的、通过所述头戴式显示装置接收到的周围光。

[0215] (12) 根据 (11) 的方法,进一步包括:

[0216] 在至少一个存储装置中存储显示数据。

[0217] (13) 根据 (12) 的方法,其中,从包括字符、词、句子、图、说明、静态图像和动态图像的组中选择所述显示数据。

[0218] (14) 根据 (12) 的方法,进一步包括:

[0219] 响应于接收到从操作的第一模式切换到操作的下一模式的指示:

[0220] 从显示所述捕获图像切换到显示所述显示数据;以及

[0221] 从以第一量调节来自环境的通过所述显示装置接收的周围光切换到以第二量调节来自环境的通过所述显示装置接收的周围光。

[0222] (15) 根据 (14) 的方法,其中,所述显示数据是描述通过所述显示装置可看到的环境的至少一个被摄体的至少一个词。

[0223] (16) 根据 (14) 的方法,其中,所述显示数据是与通过所述显示装置可看到的环境的至少一个被摄体对应的至少一个图像。

[0224] (17) 根据 (14) 的方法,其中,第一量大于第二量。

[0225] (18) 根据 (14) 的方法, 其中, 从头戴式显示装置的用户接收从操作的第一模式切换到操作的下一模式的指示。

[0226] (19) 根据 (18) 的方法, 其中, 来自用户的指示是语音命令或眨眼命令。

[0227] (20) 一种头戴式显示装置, 包括:

[0228] 显示部件, 配置为显示通过显示装置可看到的环境的一部分的捕获图像; 以及

[0229] 调光部件, 配置为当显示捕获图像时, 调节通过所述头戴式显示装置从环境接收到的周围光。

[0230] (21) 显示装置

[0231] 一种显示器具, 包括

[0232] (i) 框架, 佩戴在观察者的头部;

[0233] (ii) 图像显示设备, 安装在框架中; 以及

[0234] (iii) 成像设备,

[0235] 其中, 所述图像显示设备包括

[0236] (A) 图像形成器件;

[0237] (B) 光学器件, 允许从图像形成器件发射的光入射到所述光学器件, 被引导并从所述光学器件发射; 以及

[0238] (C) 调光装置, 调整从外界入射的周围光的光量, 且其中, 在由成像设备捕获的图像显示在图像显示设备上的第一模式中, 从外界入射的周围光的光量由调光装置减小。

[0239] (22) (21) 中提出的显示器具, 其中, 在第一模式中, 由成像设备捕获的整个图像或其一部分显示在图像形成器件中。

[0240] (23) (21) 中提出的显示器具, 进一步包括图像信息存储装置, 其中, 在第一模式中, 关于由成像设备成像的被摄体的数据与图像信息存储装置中存储的信息进行比较, 并且在从外界入射的周围光的光量由调光装置减小的状态下, 遵循图像信息存储装置中存储的信息的被摄体的图像显示在图像显示设备上。

[0241] (24) (23) 中提出的显示器具, 其中, 关于由成像设备成像的被摄体的数据与图像信息存储装置中存储的信息进行比较, 并且与关于被摄体的数据对应的信息显示在图像显示设备上。

[0242] (25) (21) 到 (24) 的任意一个中提出的显示器具, 其中, 在第一模式中, 当入射到调光装置的周围光的光量是“1”时, 经过调光装置的周围光的光量是0.1或更小。

[0243] (26) (21) 到 (25) 的任意一个中提出的显示器具, 进一步包括图像信息存储装置, 其中, 在与第一模式不同的第二模式中, 关于由成像设备成像的被摄体的数据与图像信息存储装置中存储的信息进行比较, 并且在从外界入射的周围光的光量未由调光装置减小的状态下, 与关于被摄体的数据对应的信息显示在图像显示设备上。

[0244] (27) (26) 中提出的显示器具, 其中, 在第二模式中, 与关于被摄体的数据对应的信息显示在图像显示设备上, 以重叠通过调光装置和光学器件看到的被摄体或者围绕被摄体。

[0245] (28) (26) 或 (27) 中提出的显示器具, 进一步包括麦克风, 其中通过使用麦克风输入声音来控制第一模式和第二模式之间的切换。

[0246] (29) (26) 或 (27) 中提出的显示器具, 进一步包括红外线发射和接收装置, 其中通

过使用红外线发射和接收装置控制第一模式和第二模式之间的切换。

[0247] (30) (26) 到 (29) 的任意一个中提出的显示器具,其中,在第二模式中,当入射到调光装置的周围光的光量为“1”时,经过调光装置的周围光的光量是0.3到0.8。

[0248] (31) (21) 到 (29) 的任意一个中提出的显示器具,进一步包括图像信息存储装置,其中,在与第一模式不同的第三模式中,关于由成像设备成像的被摄体的数据与图像信息存储装置中存储的信息进行比较,并且在从外界入射的周围光的光量未由调光装置减小的状态下,具有与图像信息存储装置中存储的信息对应的数据的被摄体的图像显示在图像显示设备上。

[0249] (32) (31) 中提出的显示器具,其中,在第三模式中,当入射到调光装置的周围光的光量是“1”时,经过调光装置的周围光的光量是0.1到0.6。

[0250] (33) (31) 或 (32) 中提出的显示器具,其中,在第三模式中,调整图像显示设备上显示的被摄体的图像,以将通过调光装置和光学器件看到的被摄体与图像显示设备上显示的被摄体的图像重叠。

[0251] (34) (31) 或 (32) 中提出的显示器具,其中,在第三模式中,调整图像显示设备上显示的被摄体的图像,以使得图像显示设备上显示的被摄体的图像小于通过调光装置和光学器件看到的被摄体。

[0252] (35) (21) 到 (34) 中提出的显示器具,进一步包括安装在框架中的一对图像显示设备,其中图像显示设备之一处于从外界入射的周围光的光量总是未由调光装置减小的状态。

[0253] (36) 图像显示方法

[0254] 一种使用显示器具的图像显示方法,所述显示器具包括

[0255] (i) 框架,佩戴在观察者的头部;

[0256] (ii) 图像显示设备,安装在框架中;以及

[0257] (iii) 成像设备,其中所述图像显示设备包括

[0258] (A) 图像形成器件;

[0259] (B) 光学器件,允许从图像形成器件发射的光入射到所述光学器件,被引导并从所述光学器件发射;以及

[0260] (C) 调光装置,其调整从外界入射的周围光的光量,所述方法包括在由成像设备捕获的图像显示在图像显示设备上的第一模式中,使得调光装置减小从外界入射的周围光的光量。

[0261] (37) (36) 中提出的图像显示方法,其中,所述显示器具进一步包括图像信息存储装置,并且其中,在执行第一模式之后在第二模式中,关于由成像设备成像的被摄体的数据与图像信息存储装置中存储的信息进行比较,并且在从外界入射的周围光的光量未由调光装置减小的状态下,与关于被摄体的数据对应的信息显示在图像显示设备上。

[0262] (38) (36) 或 (37) 中提出的图像显示方法,其中,所述显示器具进一步包括图像信息存储装置,并且其中,在执行第一模式之后在第三模式中,关于由成像设备成像的被摄体的数据与图像信息存储装置中存储的信息进行比较,并且在从外界入射的周围光的光量未由调光装置减小的状态下,具有与图像信息存储装置中存储的信息对应的数据的被摄体的图像显示在图像显示设备上。

[0263] (39) (38) 中提出的图像显示方法,其中,在第三模式中,调整图像显示设备上显示的被摄体的图像,以将通过调光装置和光学器件看到的被摄体与图像显示设备上显示的被摄体的图像重叠。

[0264] (40) (38) 中提出的图像显示方法,其中,在第三模式中,调整图像显示设备上显示的被摄体的图像,以使得图像显示设备上显示的被摄体的图像小于通过调光装置和光学器件看到的被摄体。

[0265] 本领域的技术人员应该理解,根据设计要求和因素,可以出现各种修改、组合、部分组合和变更,只要它们在所附权利要求或其等价物的范围内即可。

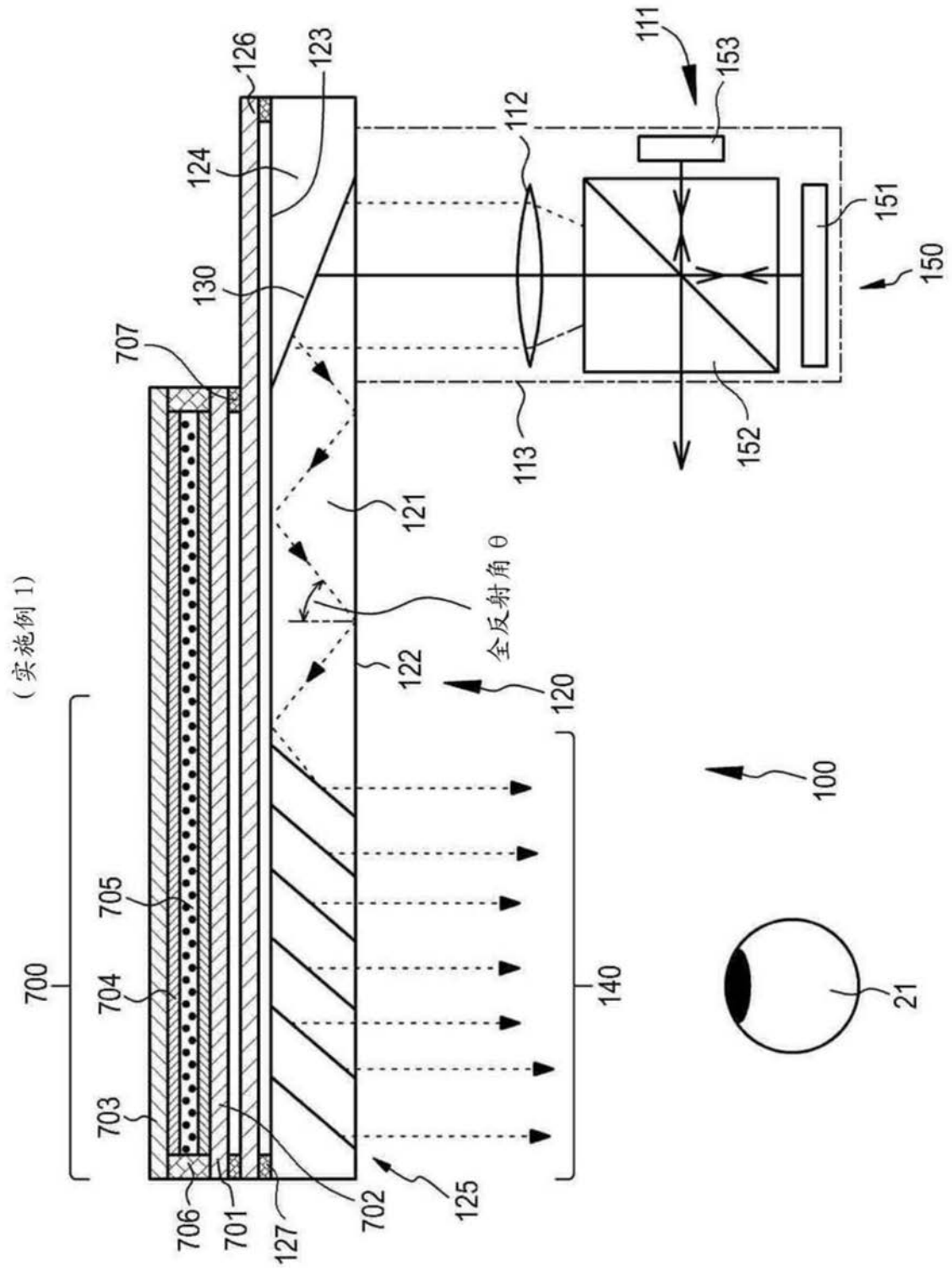


图1

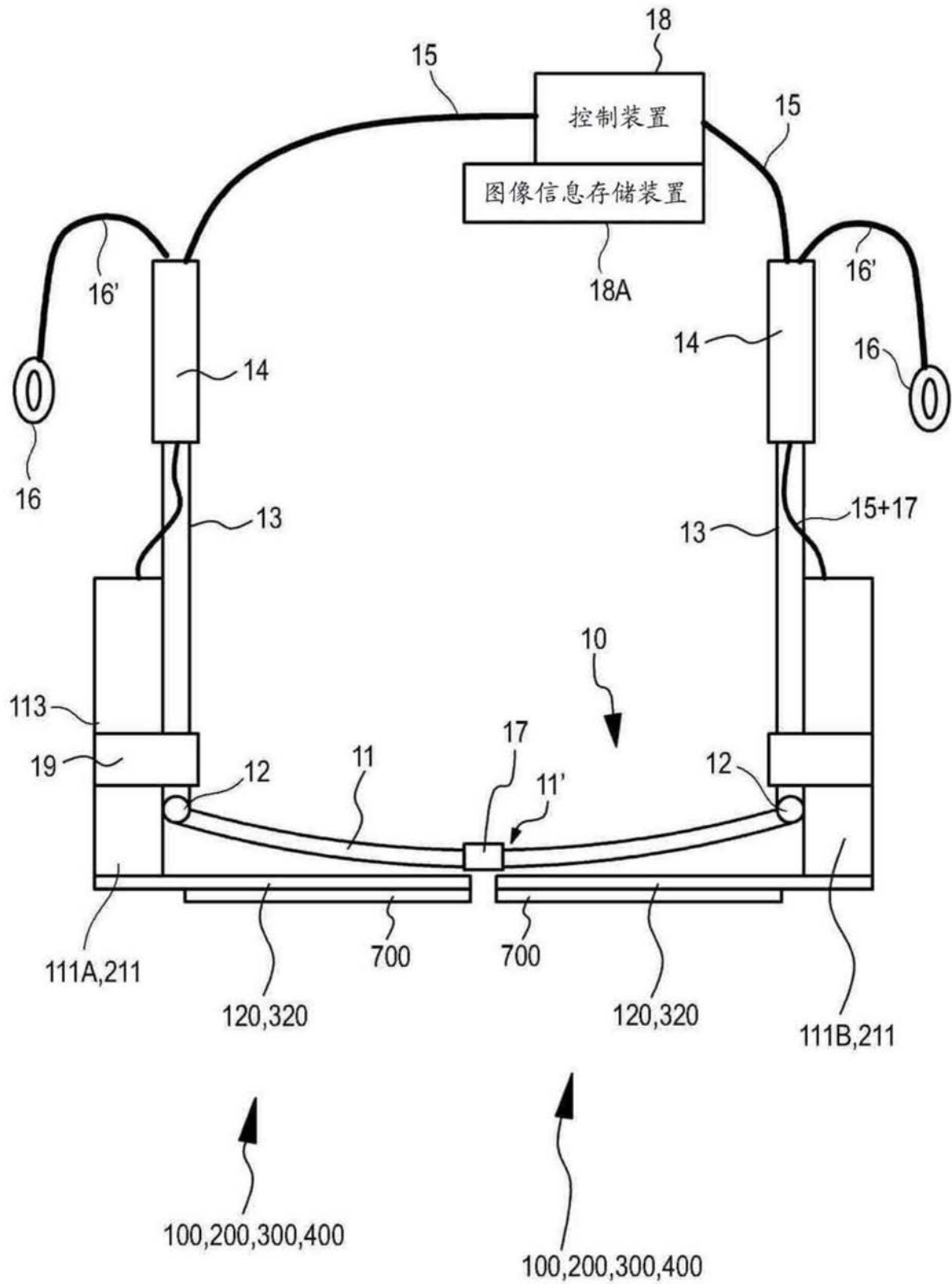
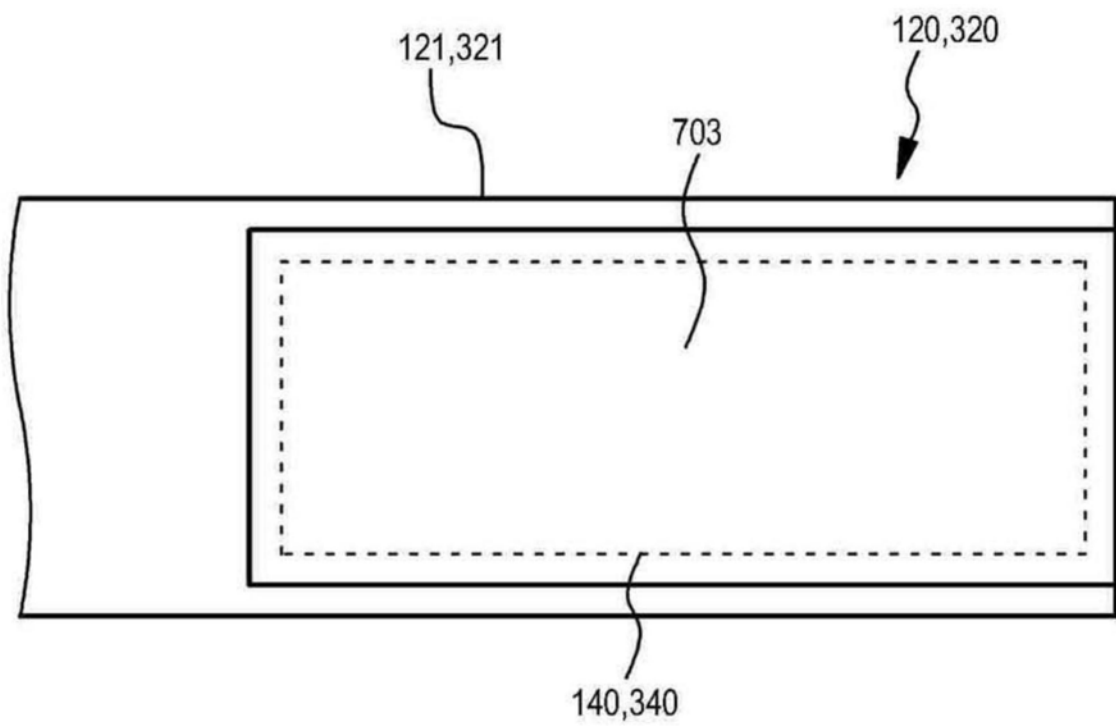
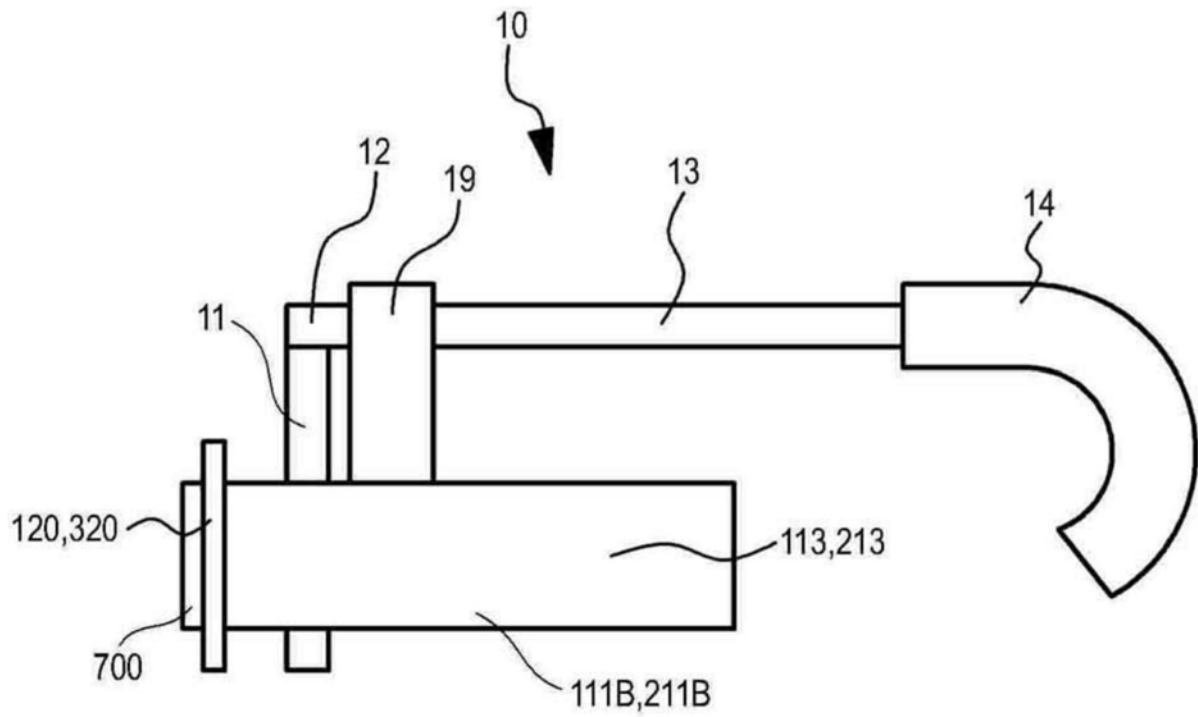


图2



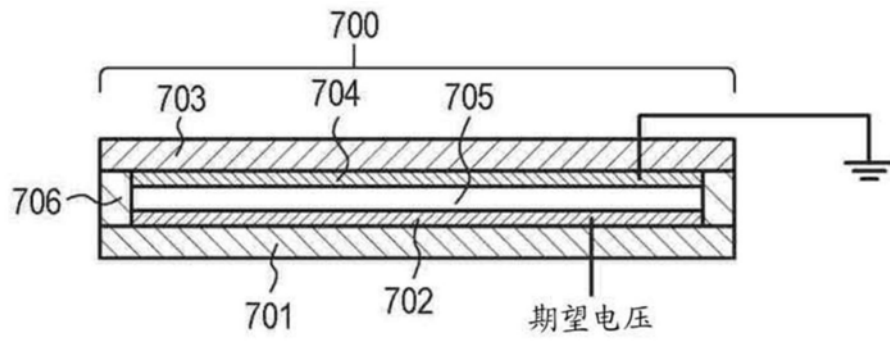


图4A

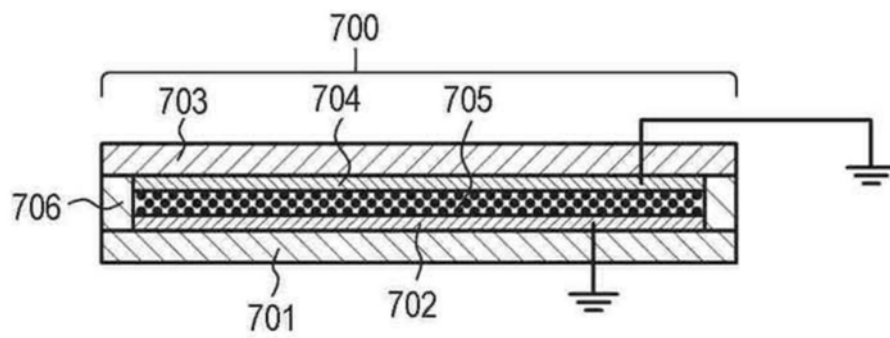


图4B

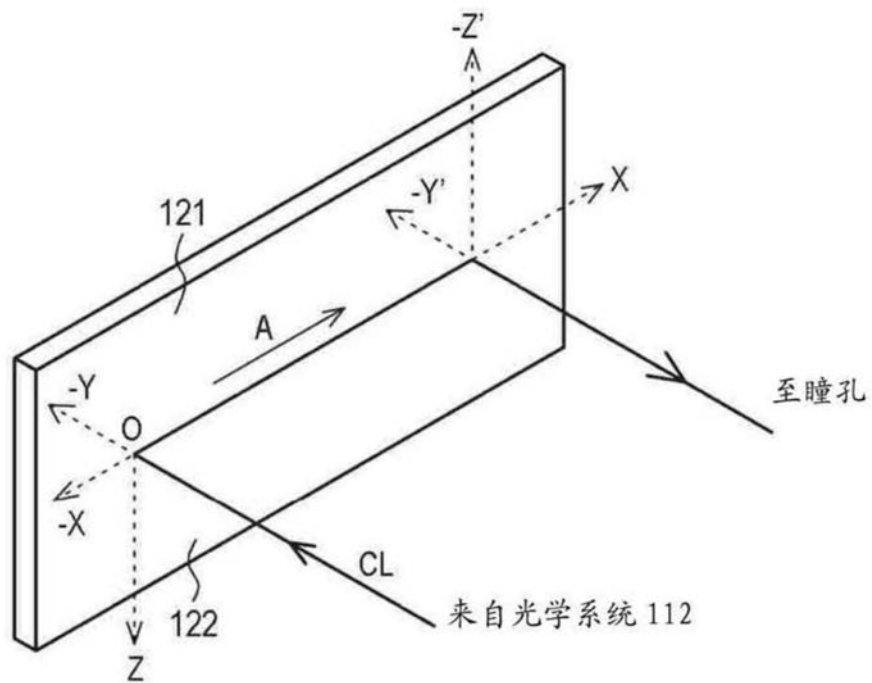


图5

通过光学器件看到的外部世界



被摄体 A

图6

光学器件上显示的图像



被摄体 A

图7A

光学器件上显示的图像



被摄体 A 的图像

图7B

光学器件上显示的信息

光学器件上显示的图像，  
或者通过光学器件看到的外部世界

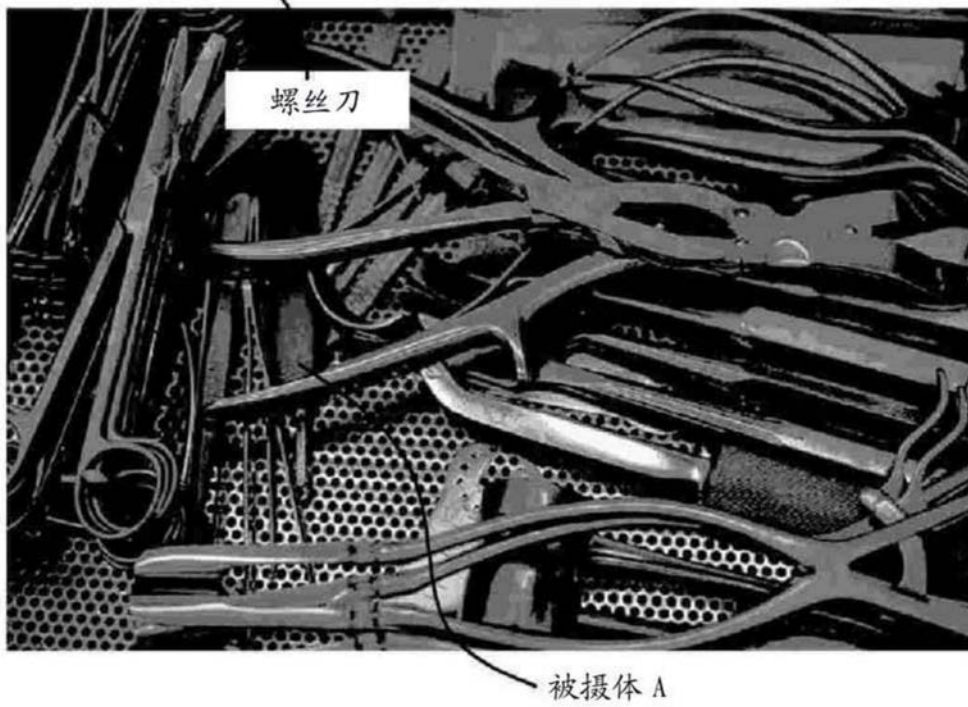
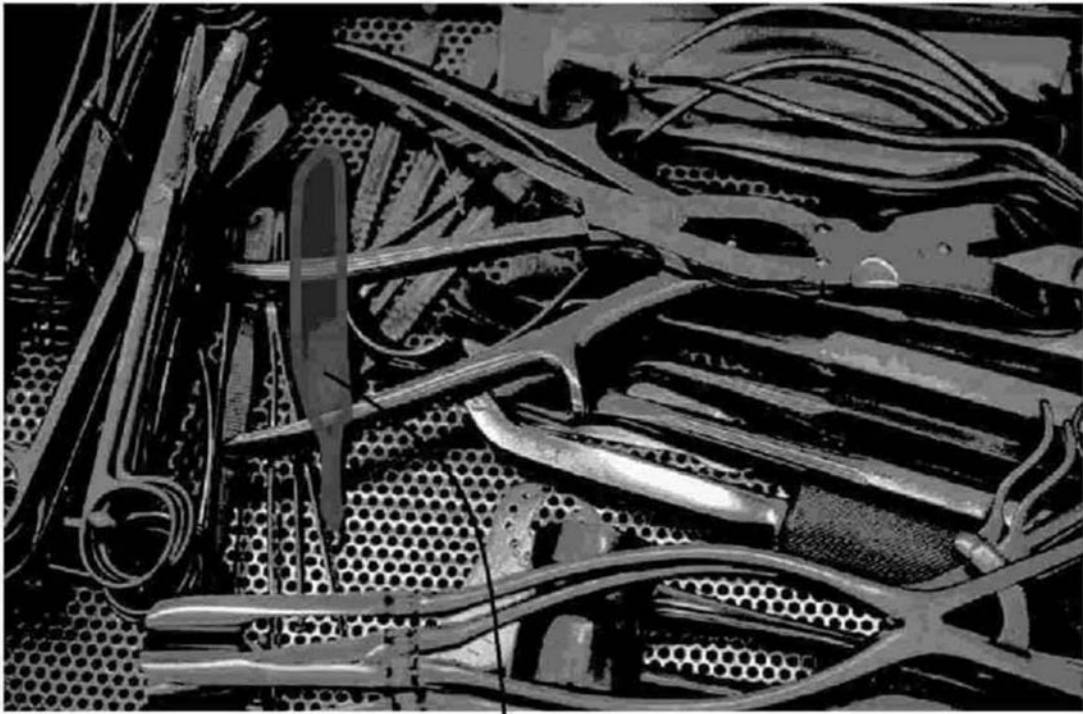


图8

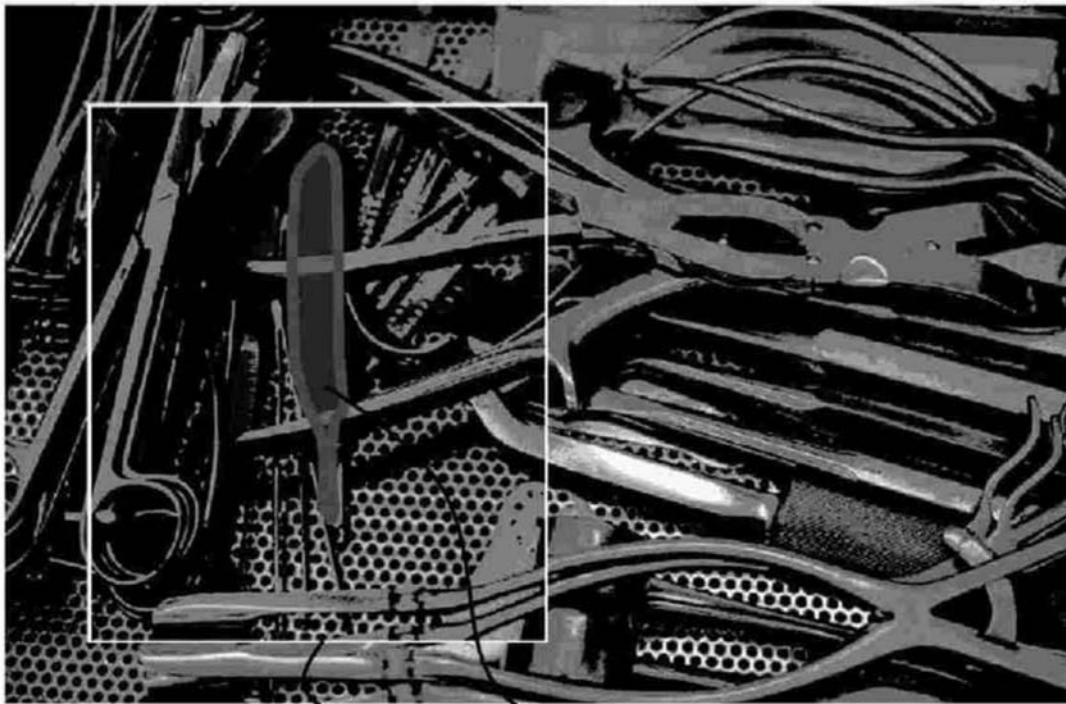
通过光学器件看到的外部世界



光学器件上显示的被摄体 A 的图像

图9

通过光学器件看到的外部世界



被摄体 A 的图像

光学器件上显示的图像

图10

通过光学器件看到的外部世界

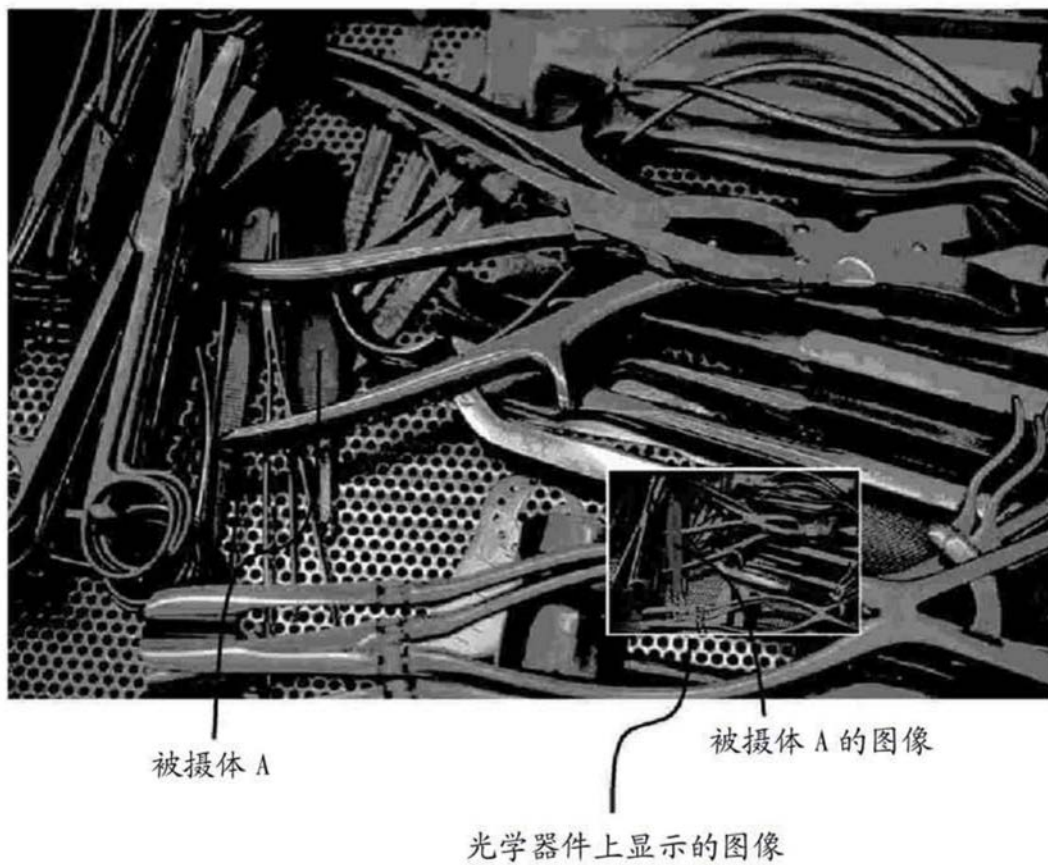


图11

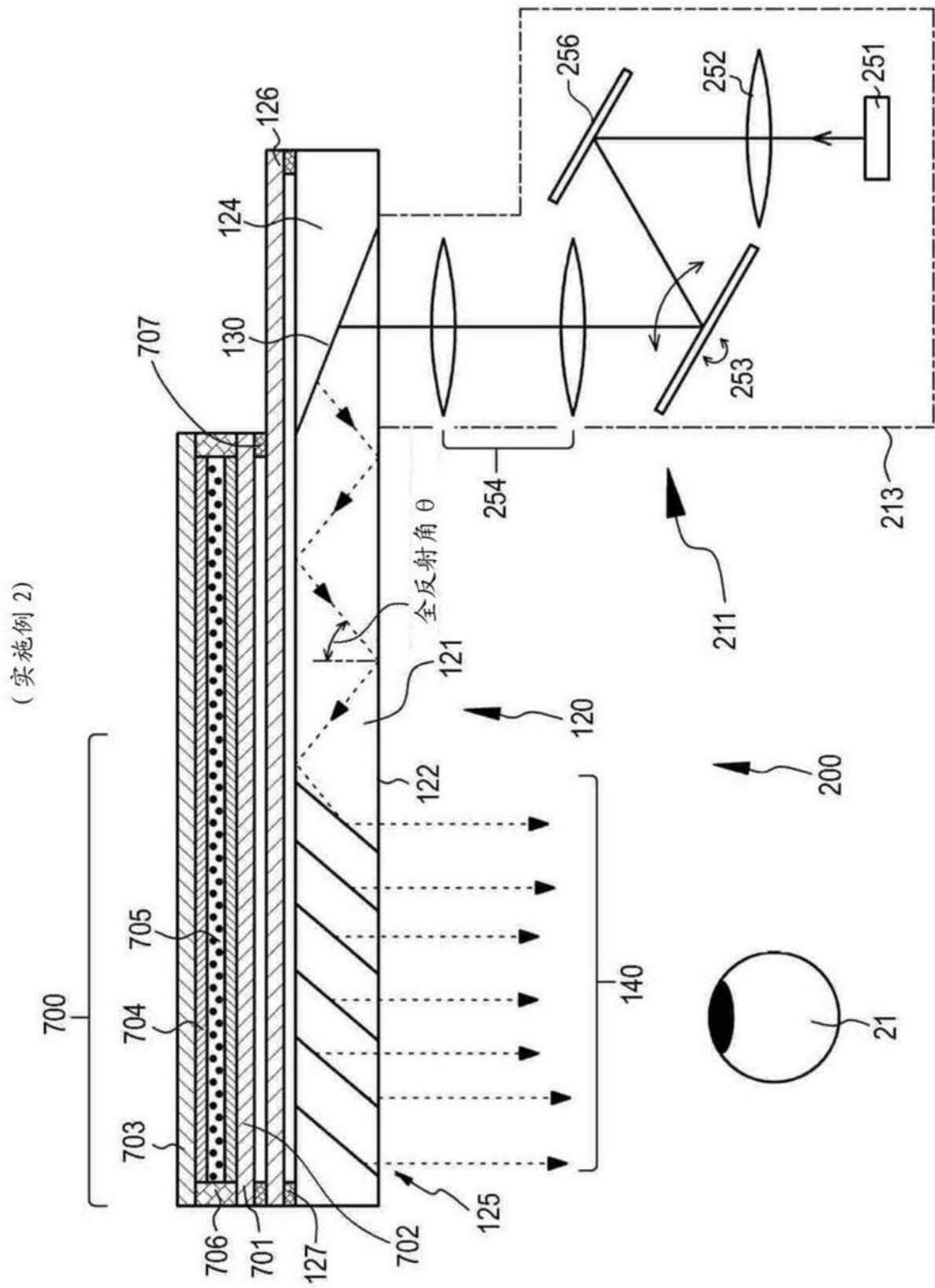


图12

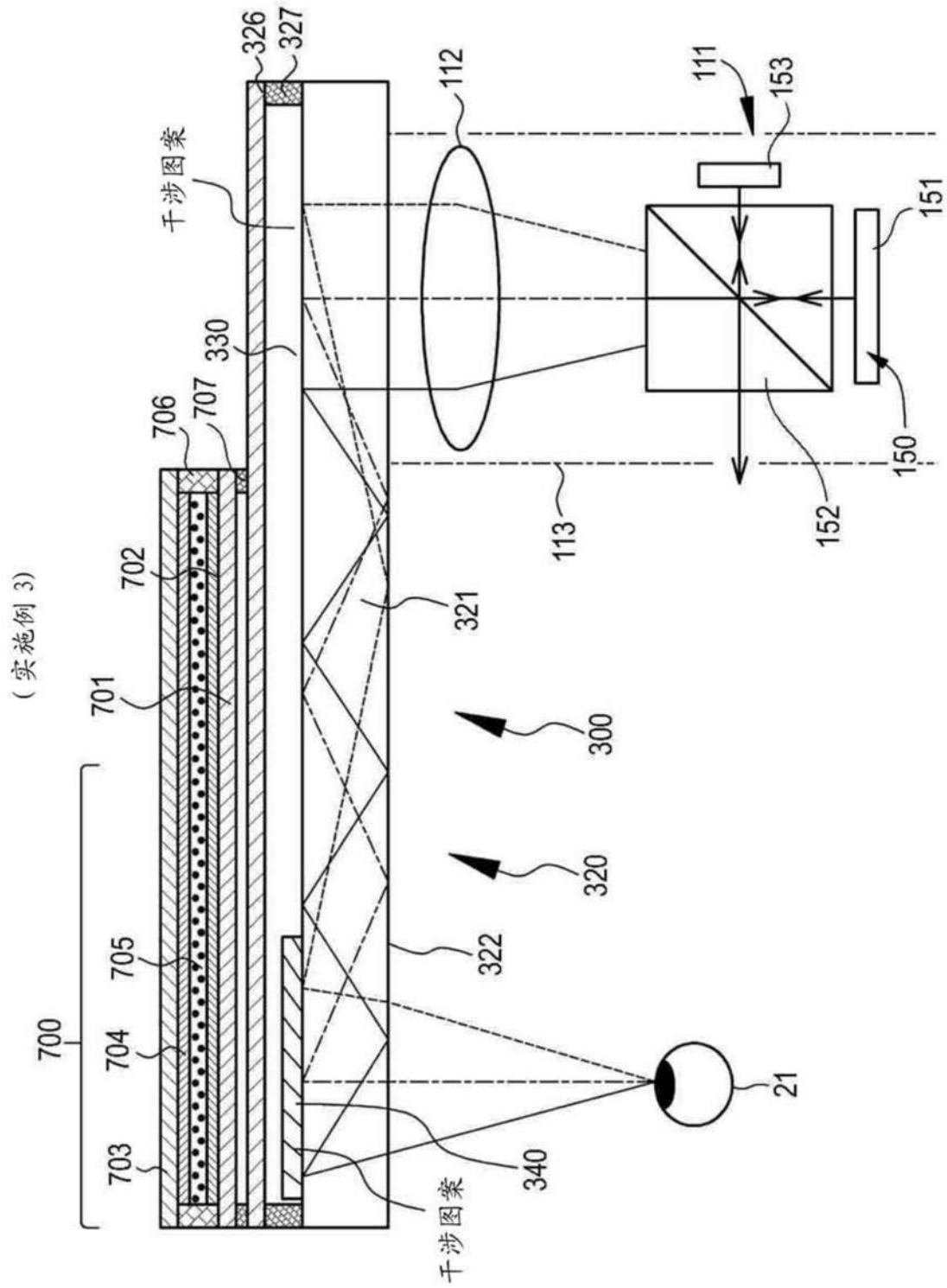


图13

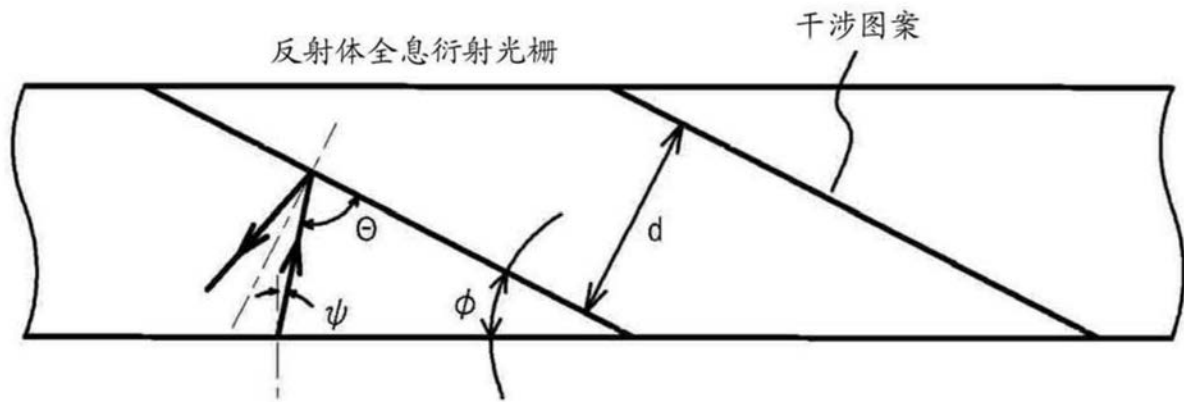


图14

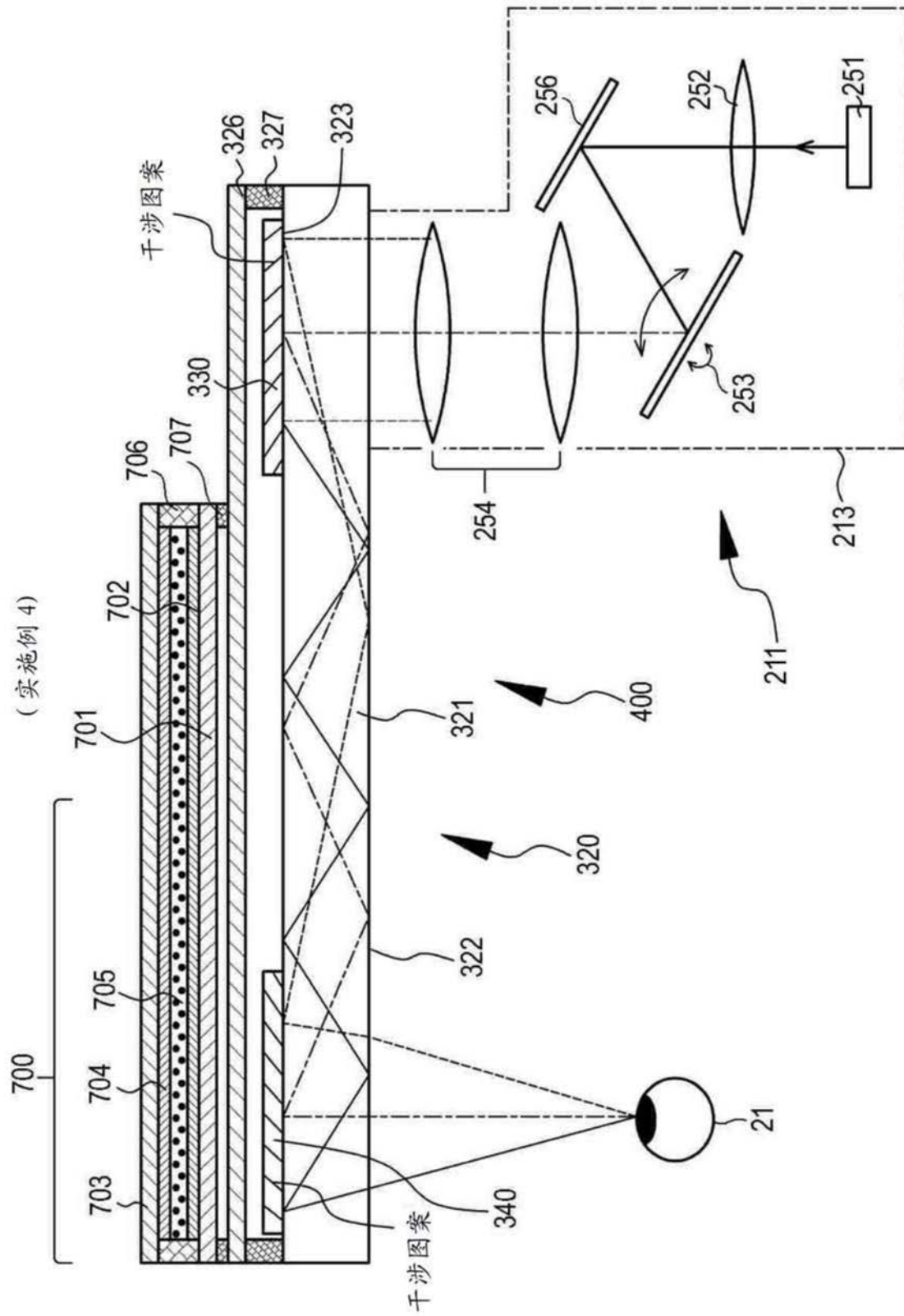


图15

(实施例 5)

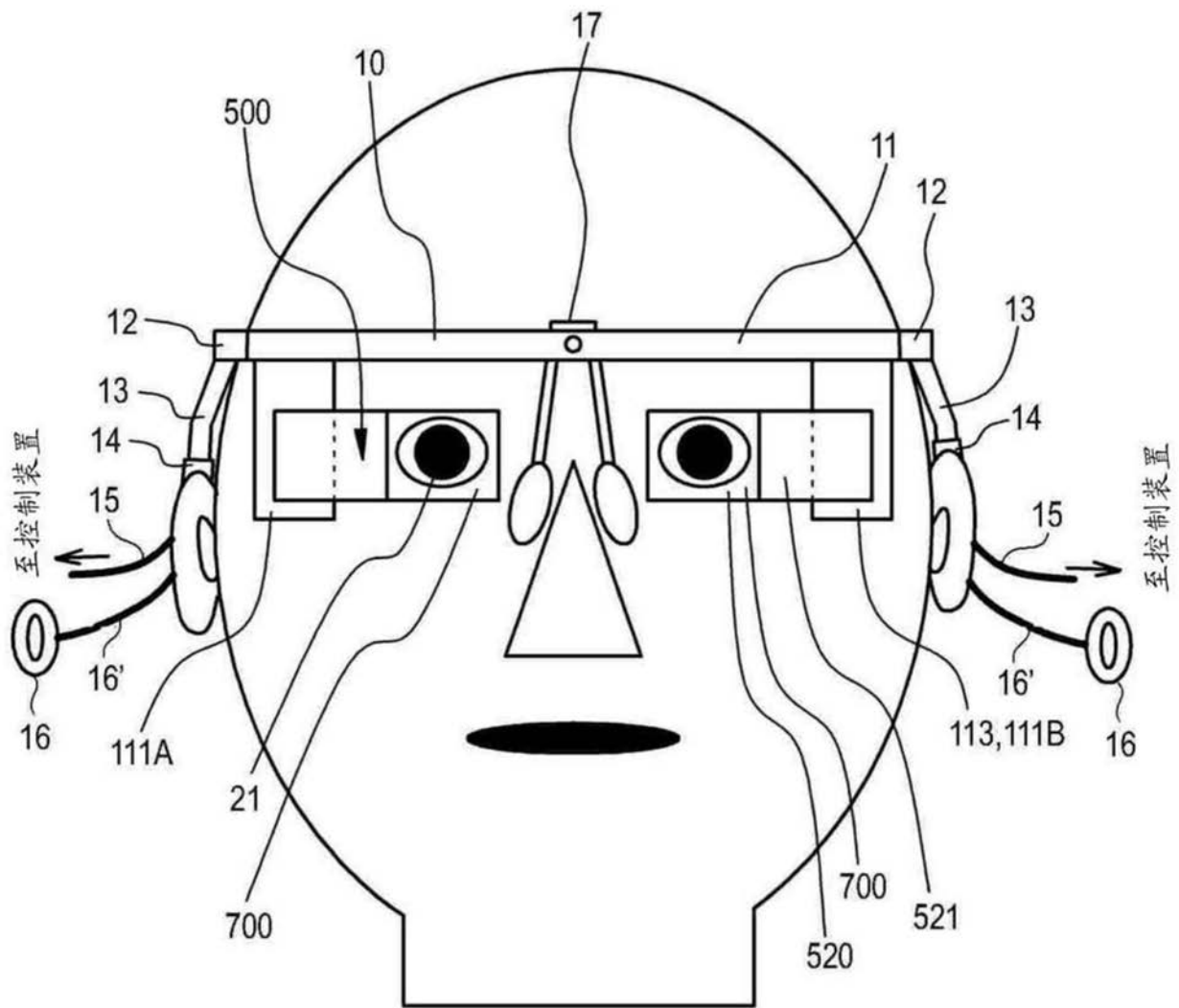


图16

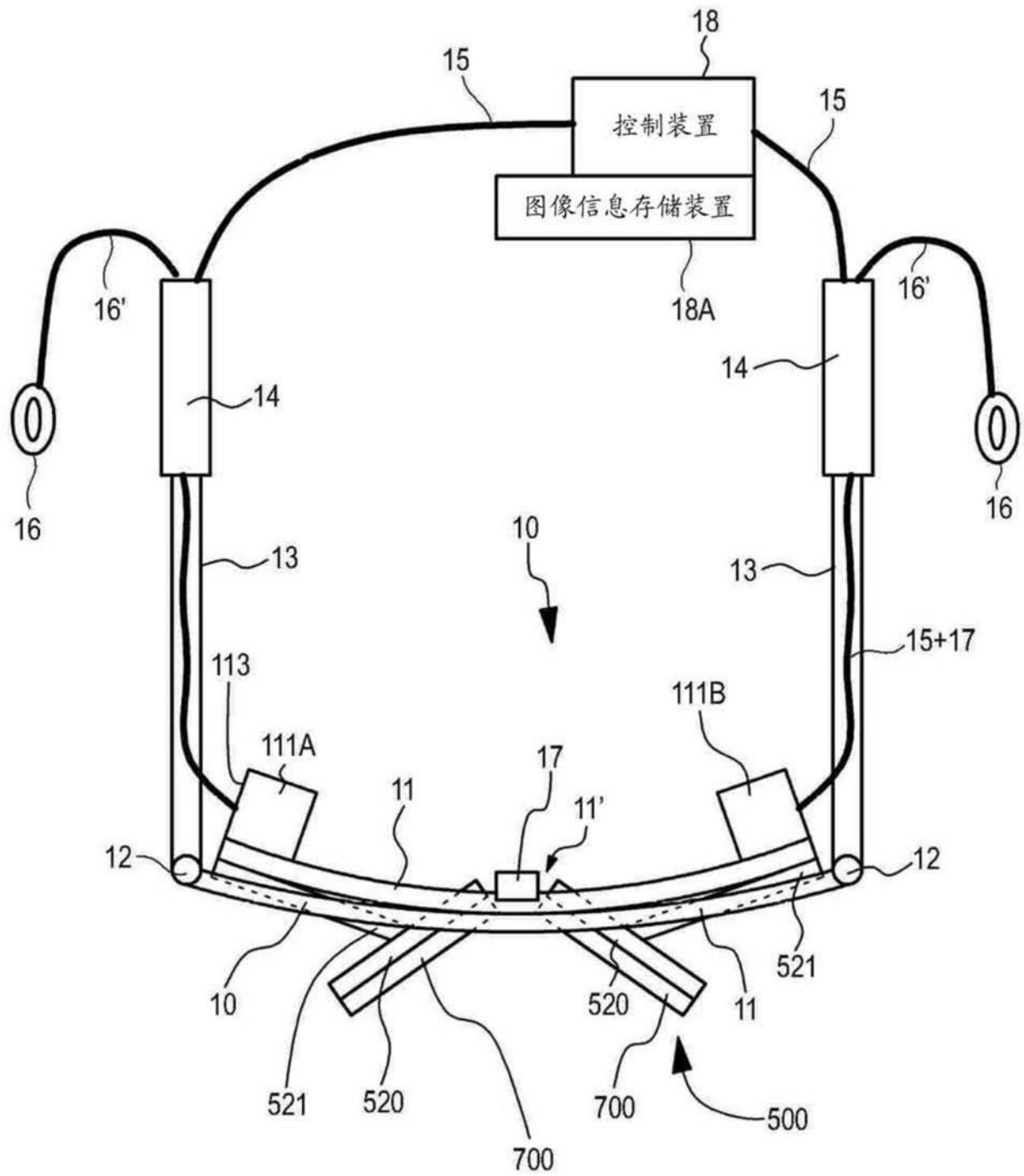


图17

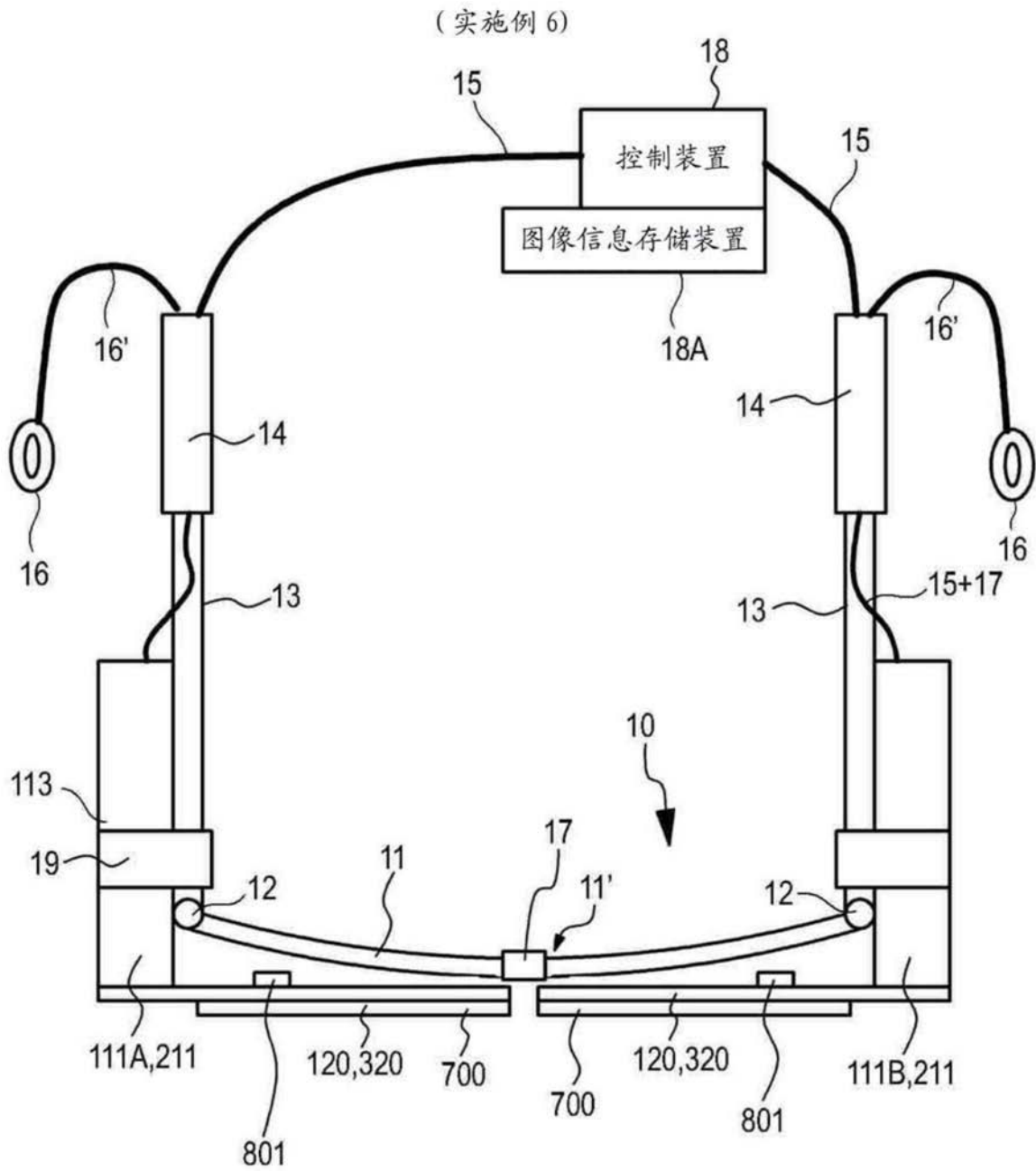


图18A

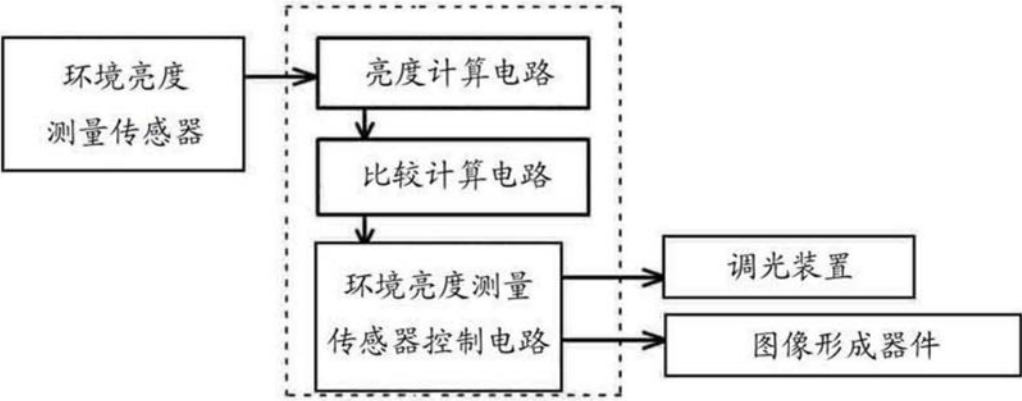


图18B

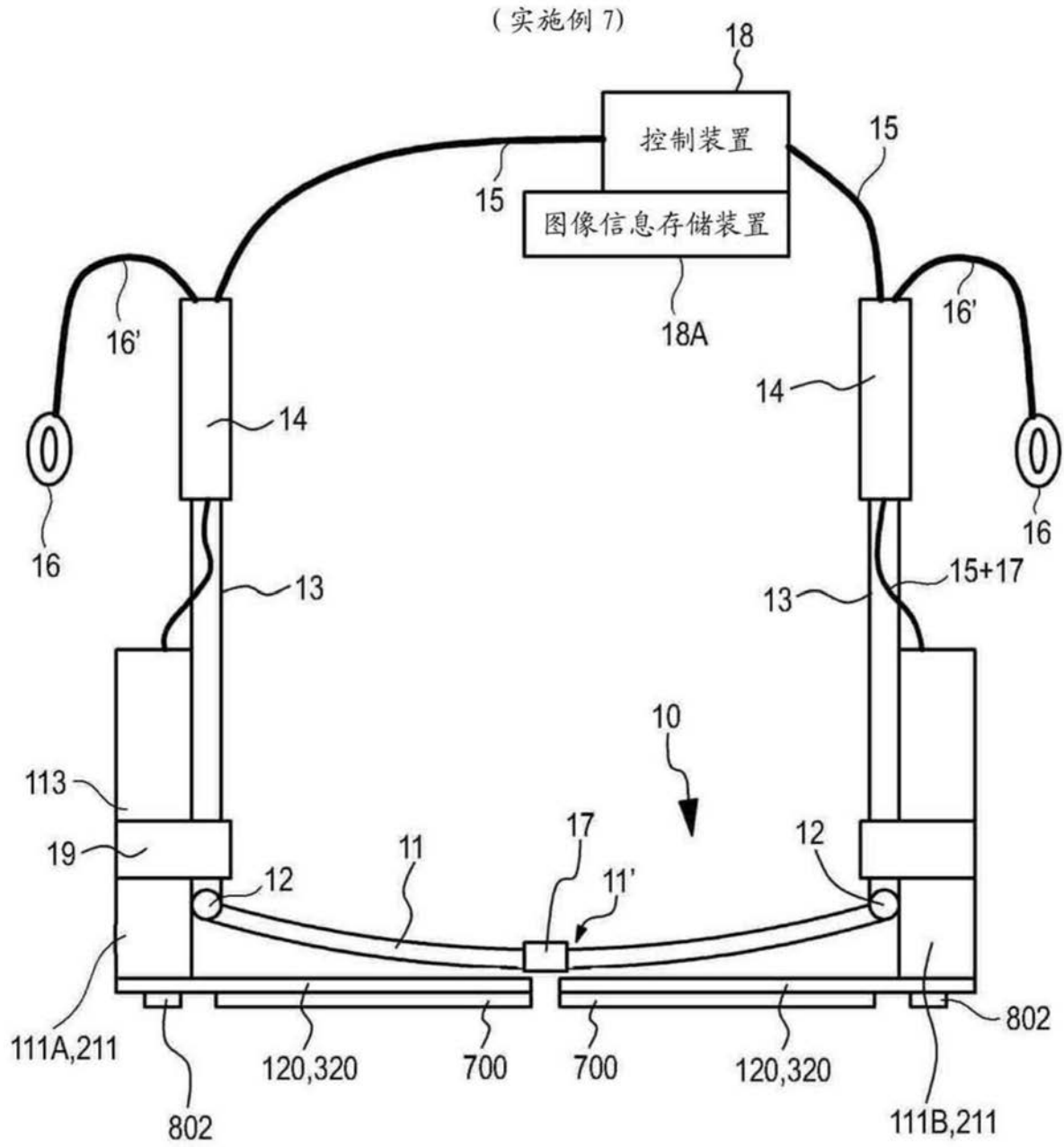


图19A

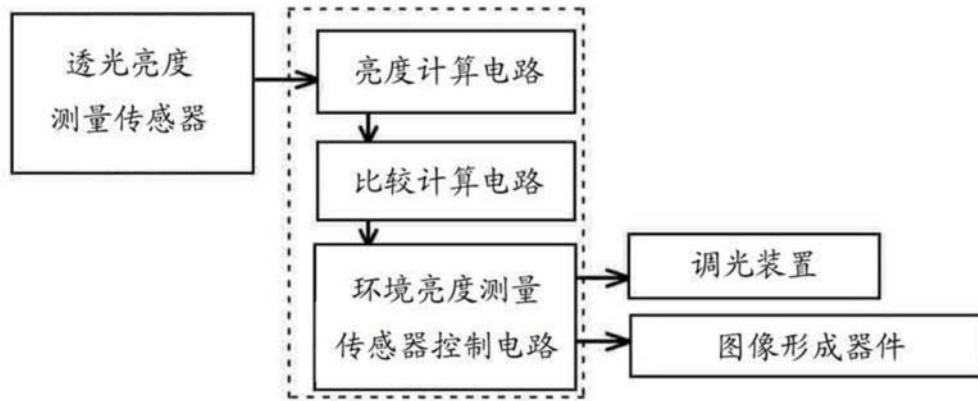


图19B

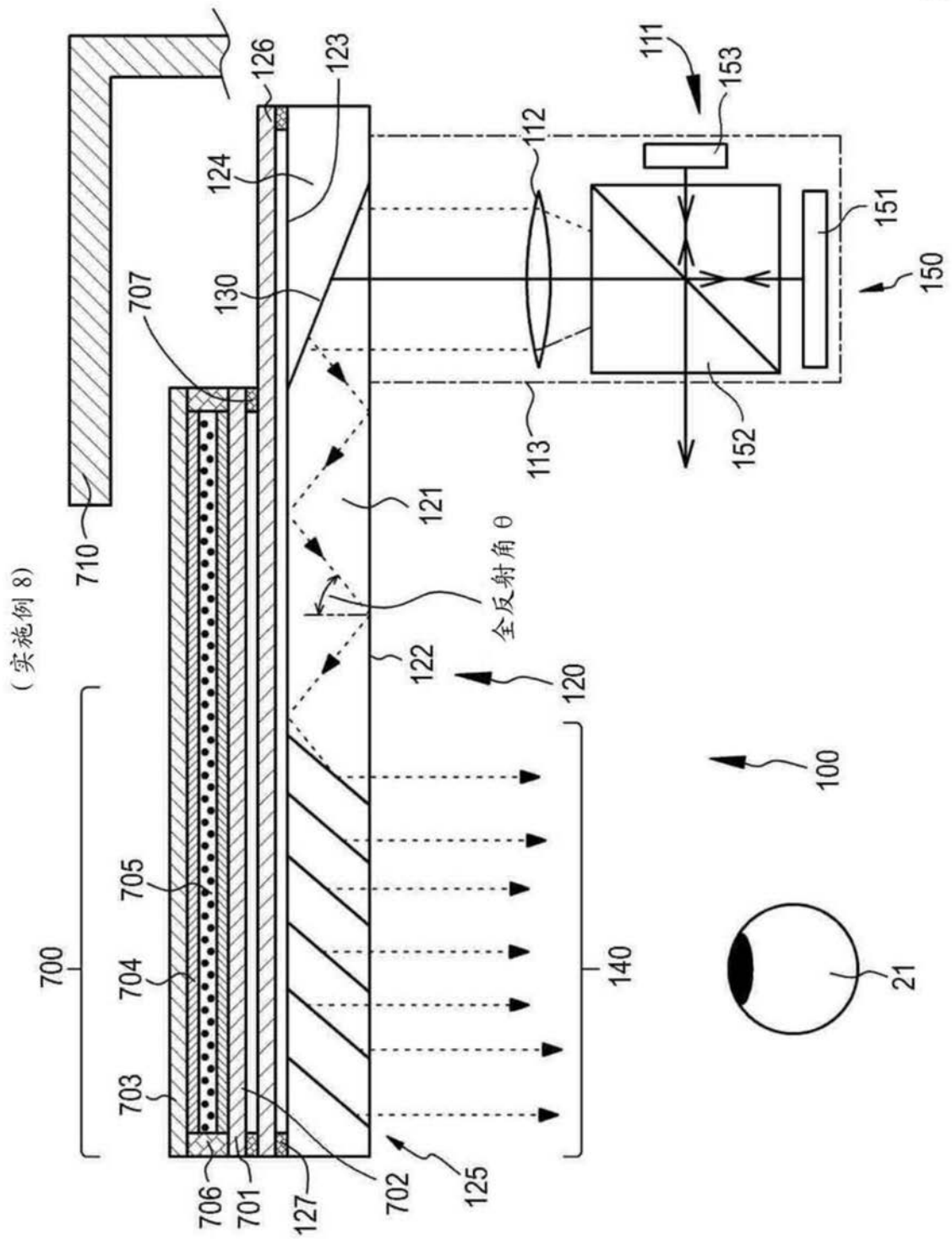


图20

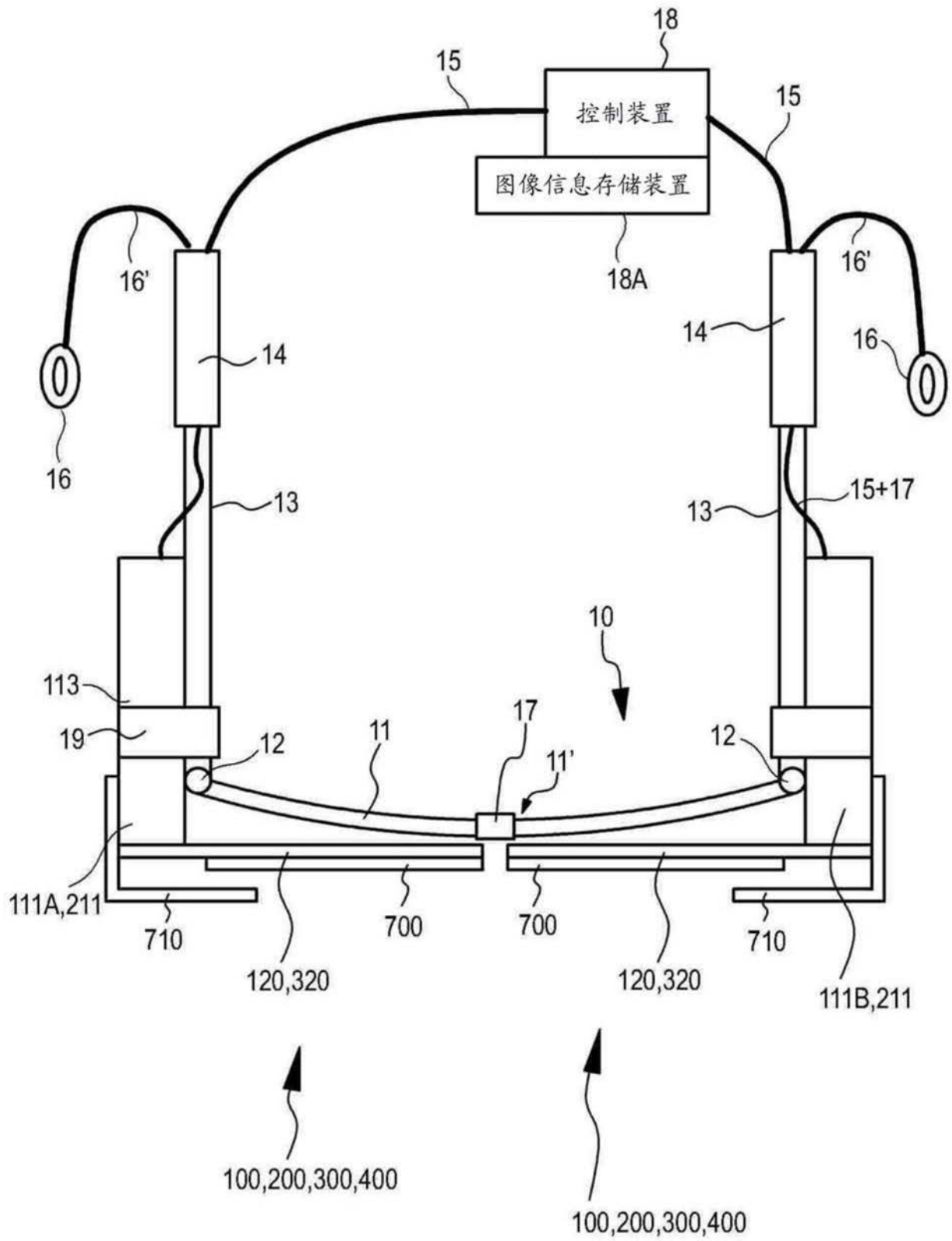


图21

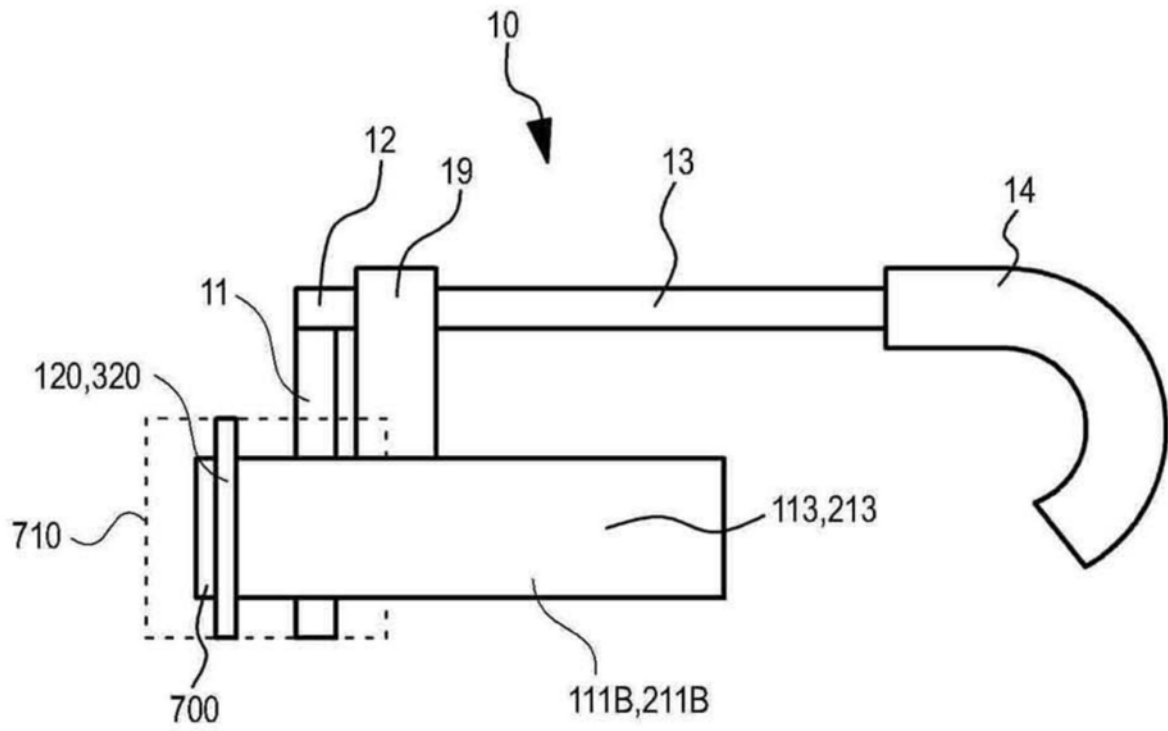


图22A

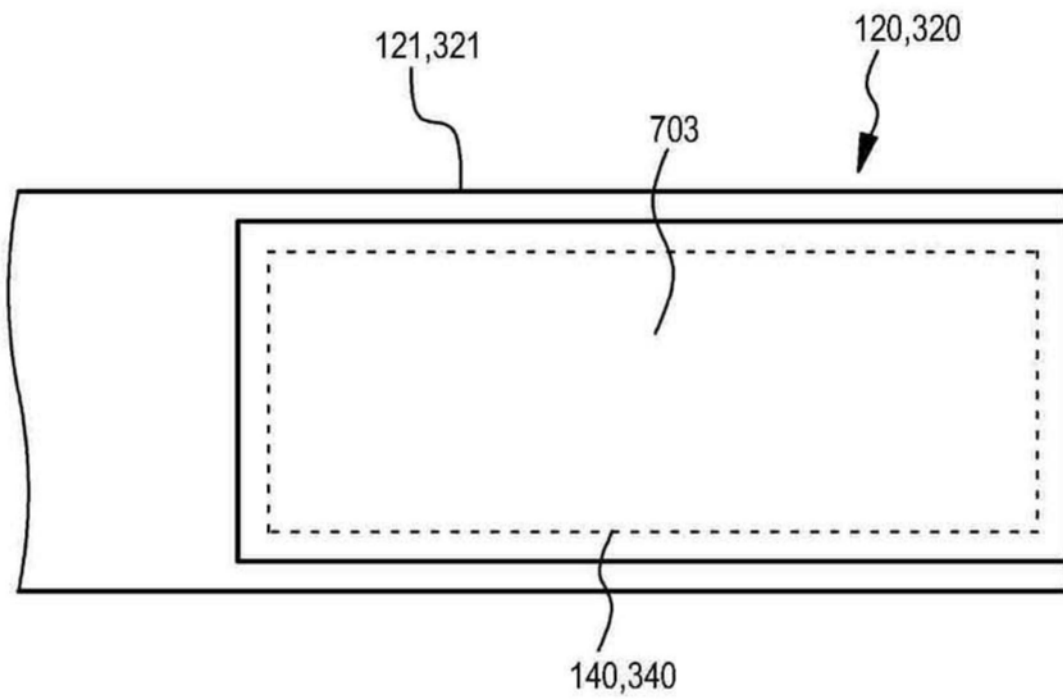


图22B

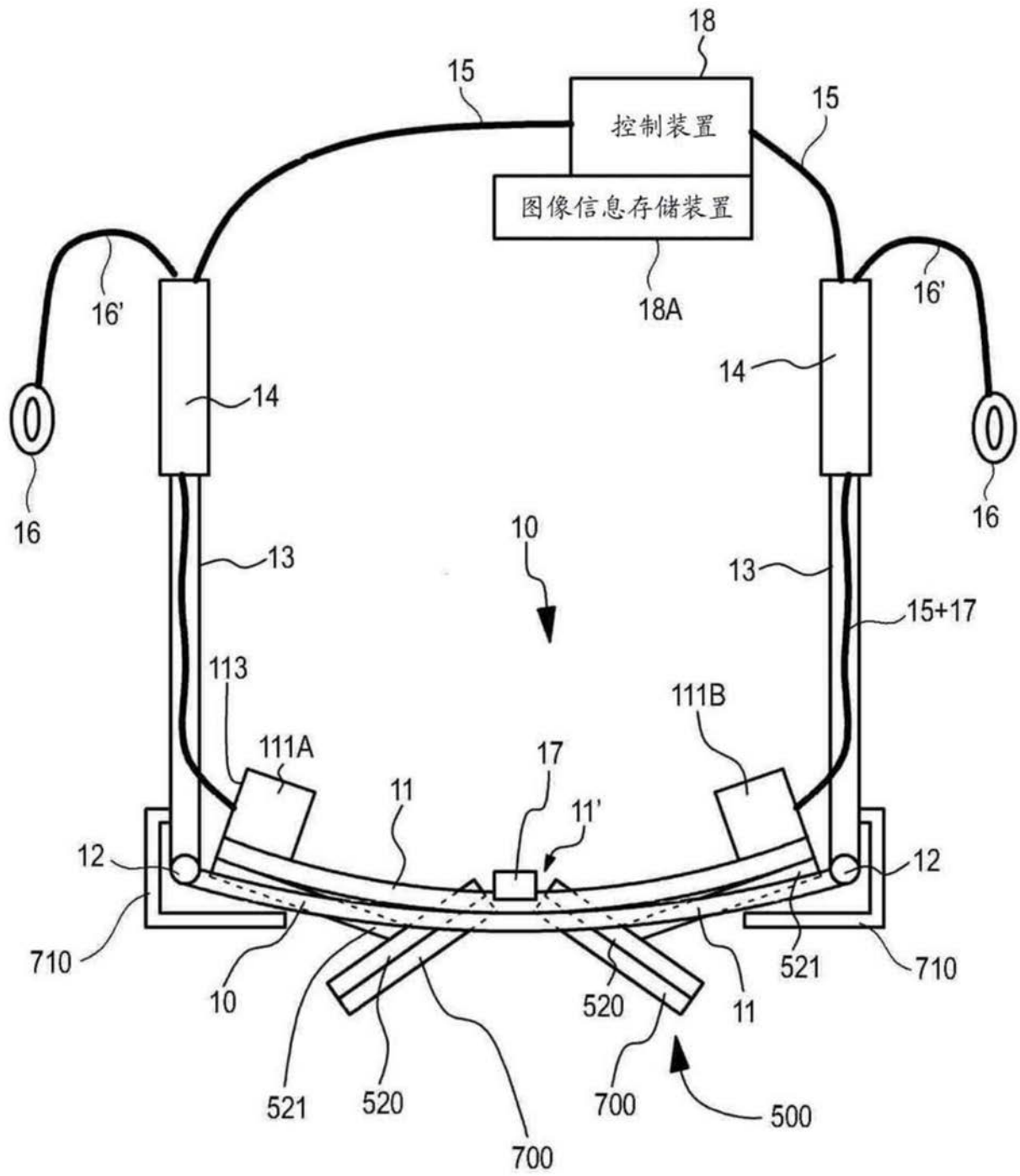


图23

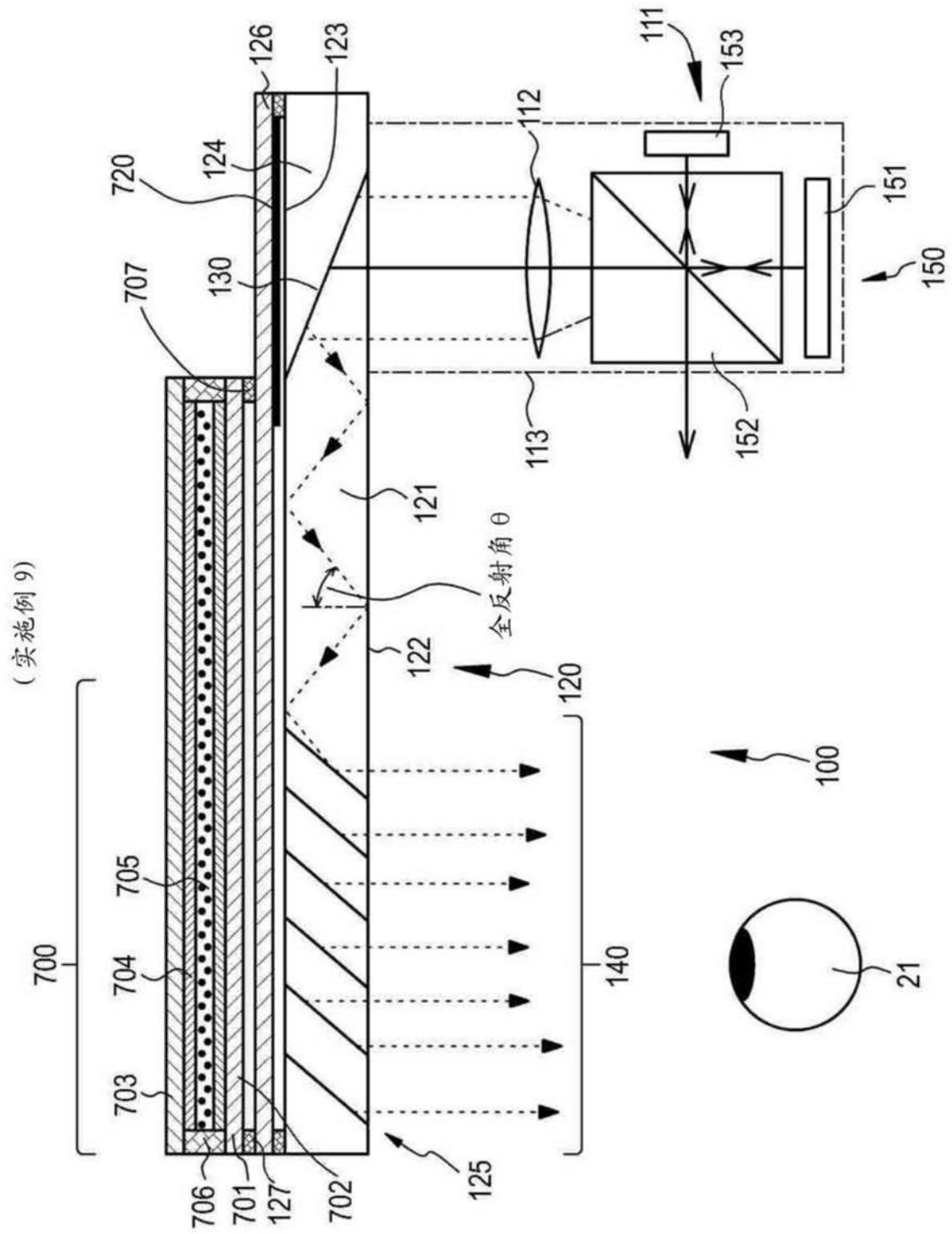


图24

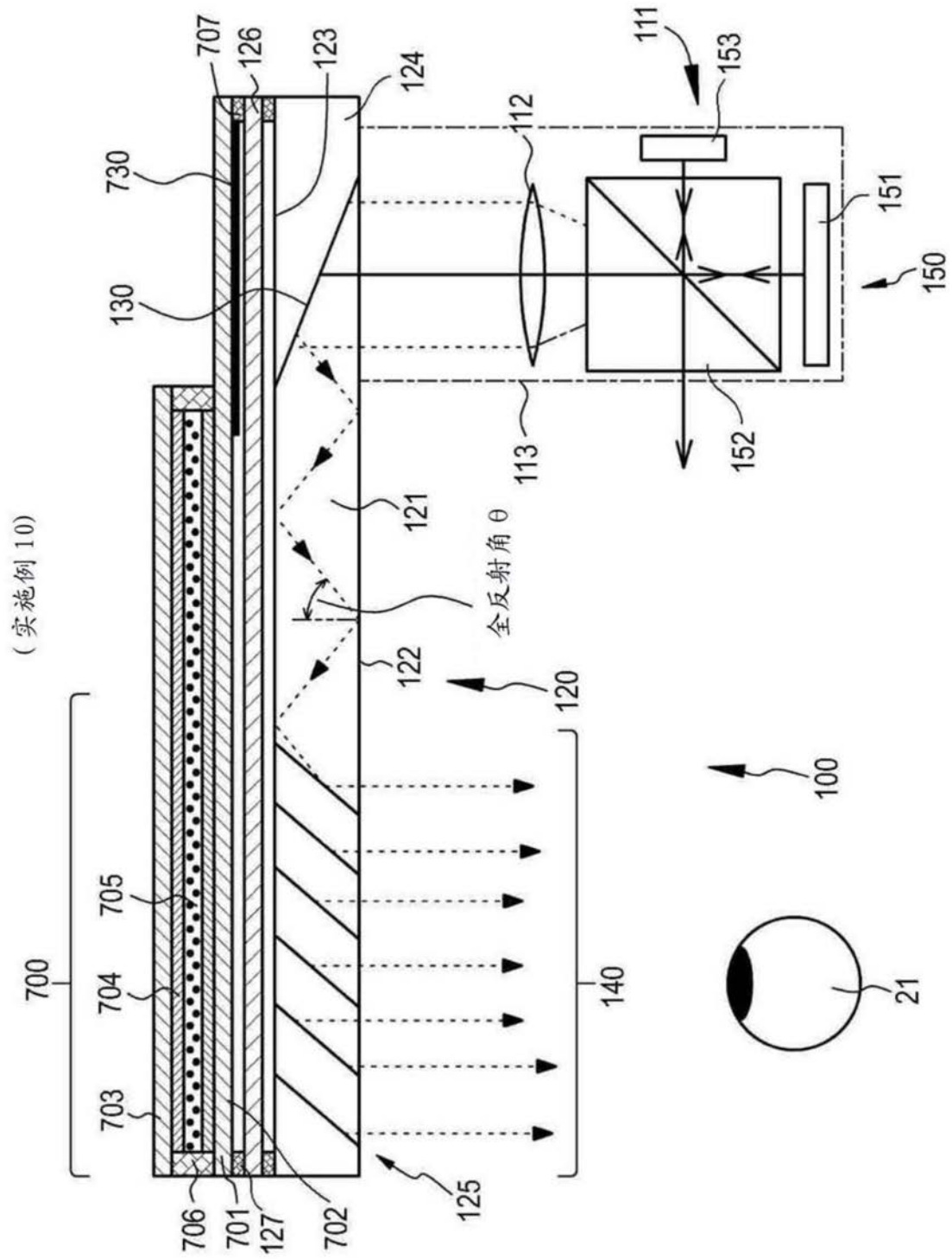


图25

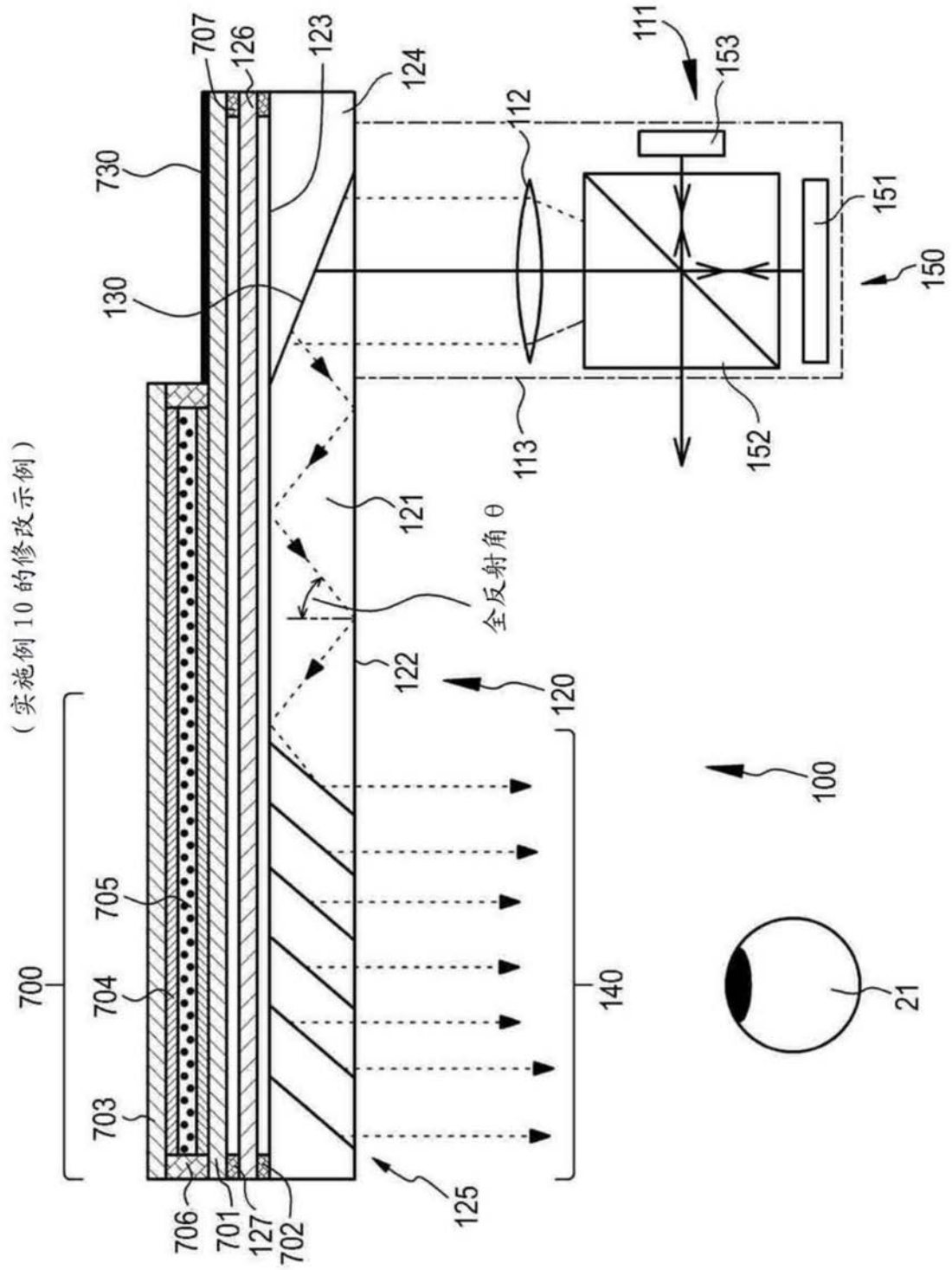


图26

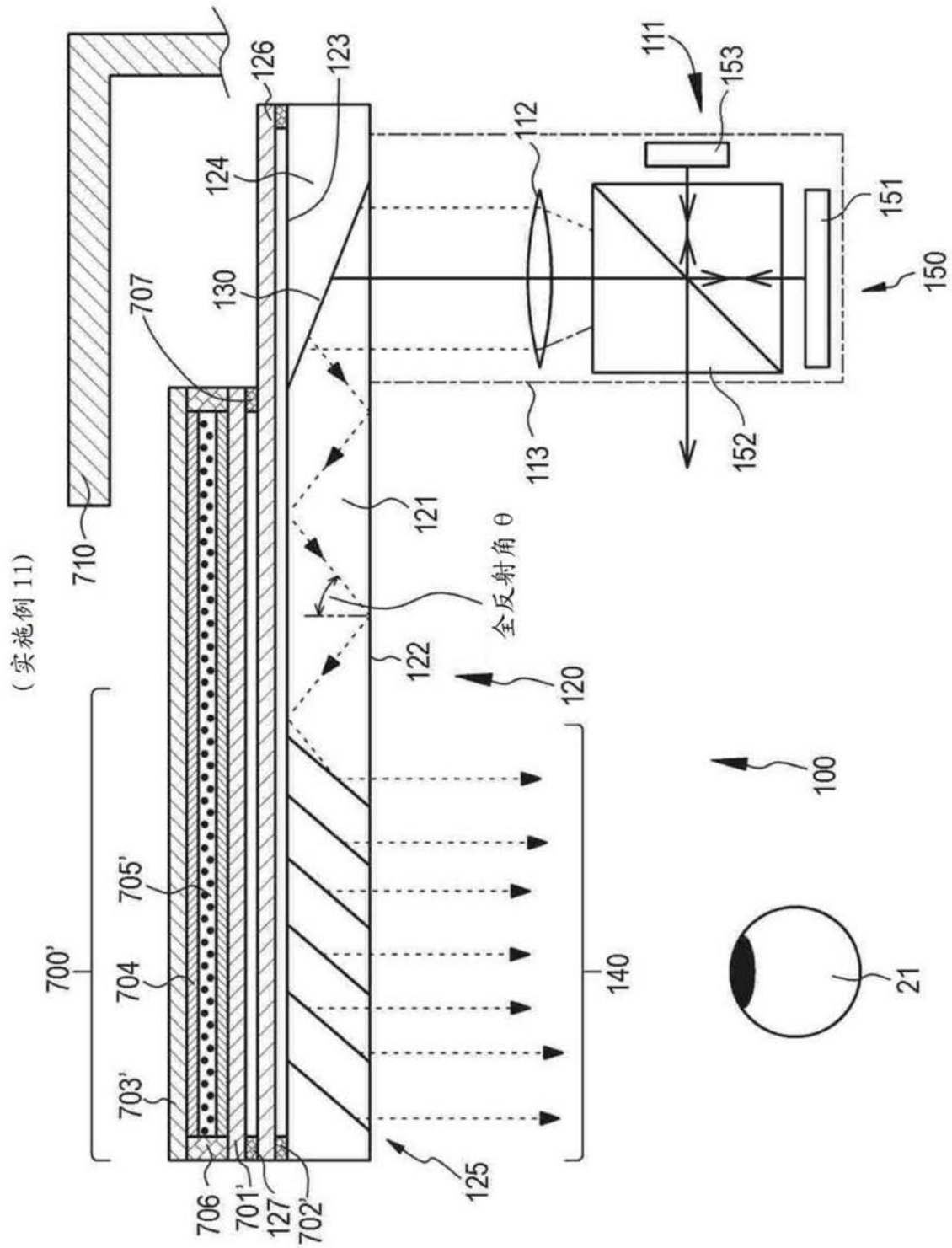


图27

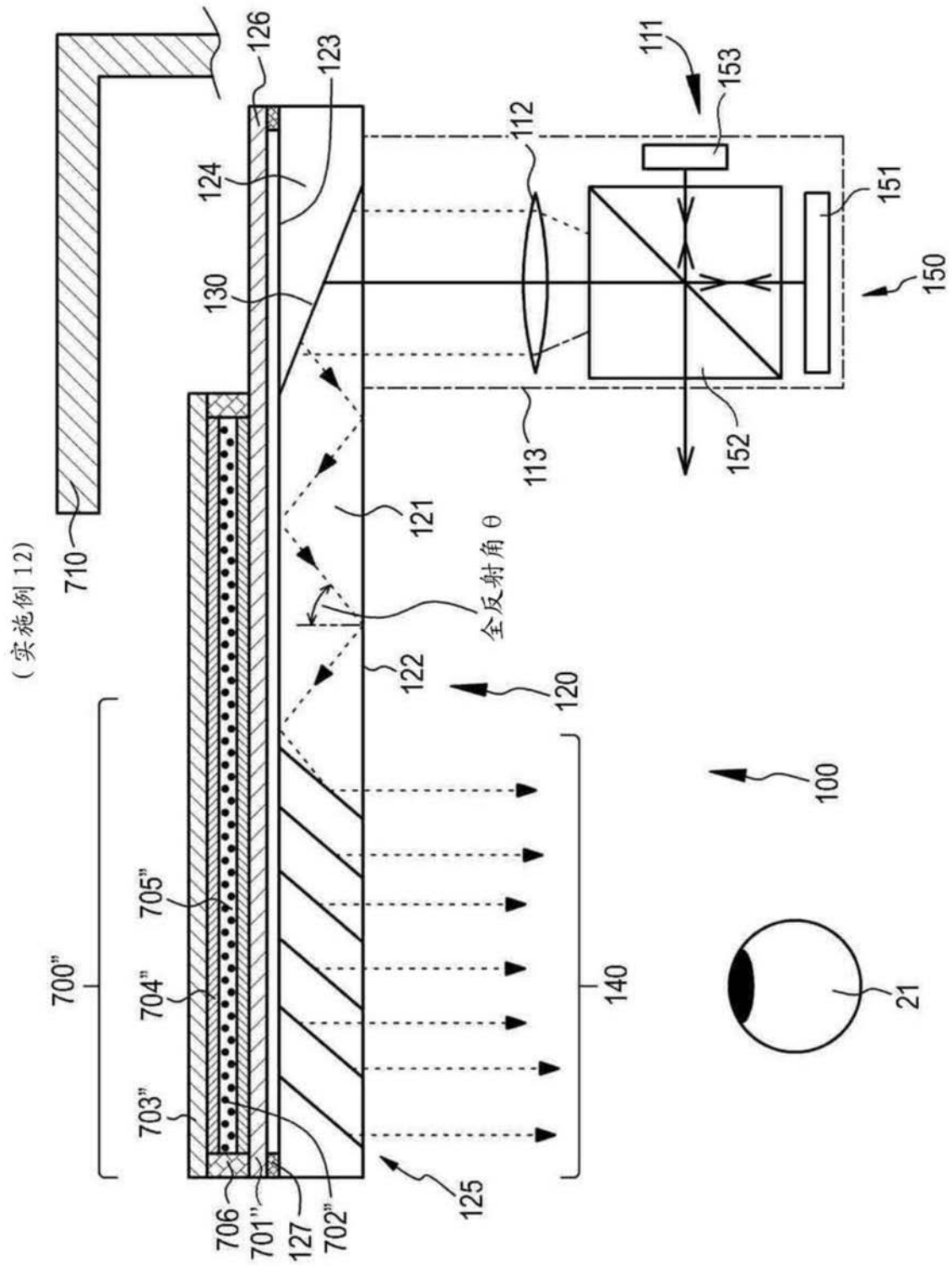


图28

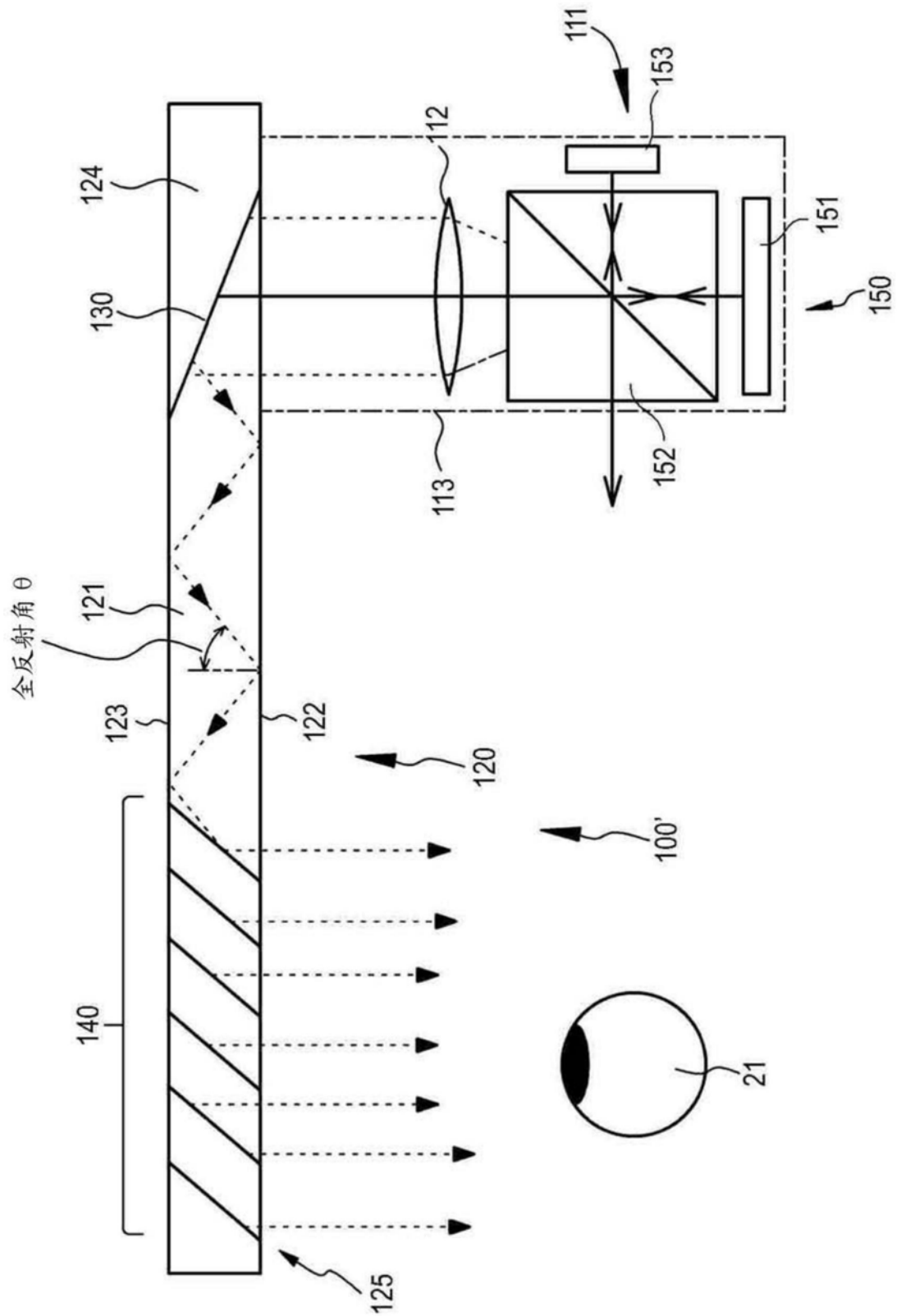


图29

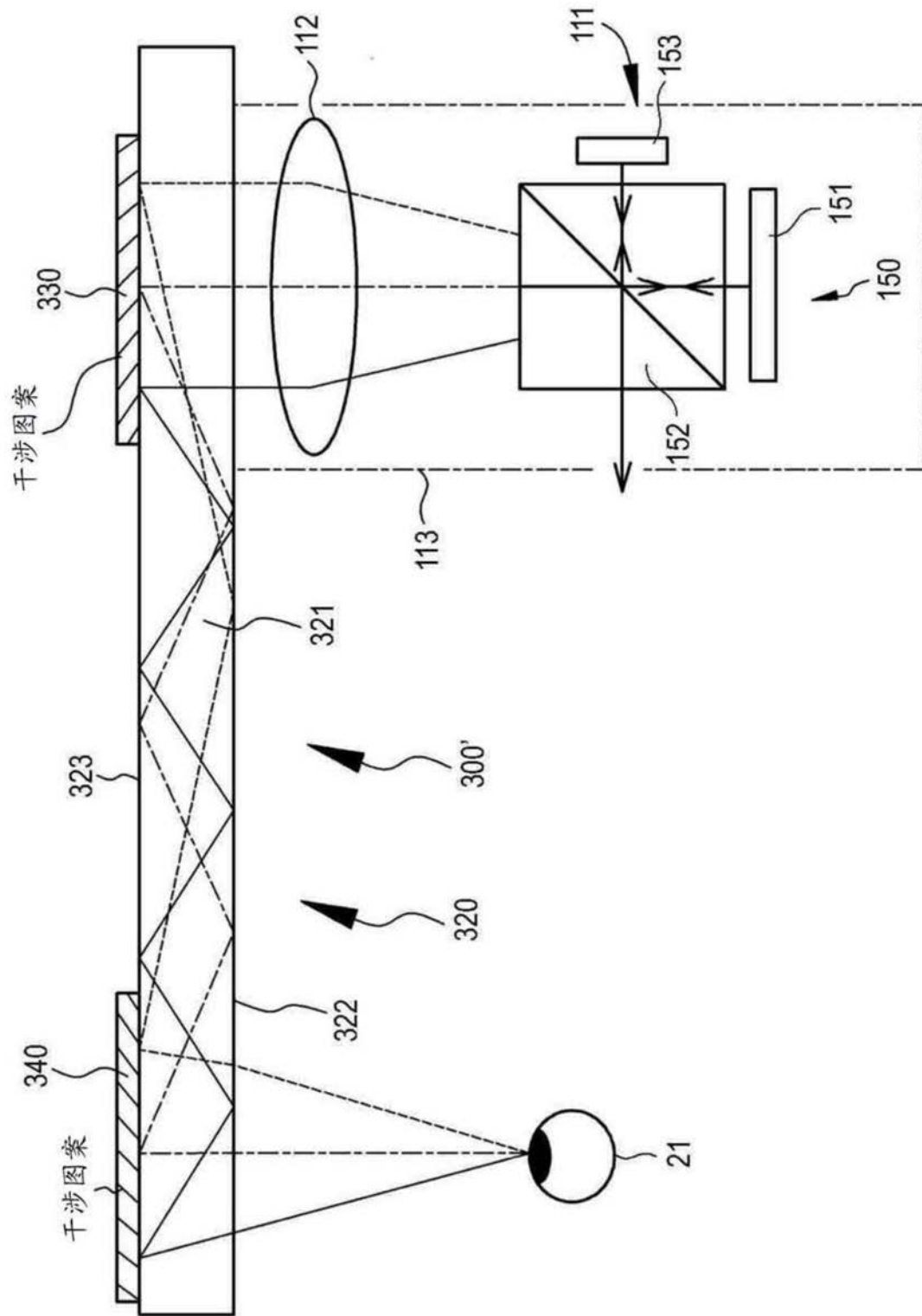


图30