



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103380387 B

(45) 授权公告日 2016.04.06

(21) 申请号 201180058288.2

(22) 申请日 2011.12.01

(30) 优先权数据

61/418,440 2010.12.01 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013.06.03

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2011/062768 2011.12.01

(87) PCT国际申请的公布数据

WO2012/075218 EN 2012.06.07

(73) 专利权人 阿德伦丝必康公司

地址 美国佛罗里达州

(72) 发明人 尔本·肖纳勒 朱丽恩·绍韦特

威廉·威甘

(74) 专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理  
有限责任公司 11258

代理人 柳春雷

(51) Int. Cl.

G02B 3/14(2006.01)

(56) 对比文件

US 5182585 A, 1993.01.26, 说明书第3栏第5-15行, 第4栏第50-69行, 第5栏第1-24行, 第36-50行, 第6栏第32-54行, 第7栏第1-6行, 第9栏第51-66行及图1-7.

CN 101069106 A, 2007.11.07, 说明书第8页最后一段, 第9页第2段, 第10页第2-3段, 第13页第4段及图1-17.

US 5182585 A, 1993.01.26, 说明书第3栏第5-15行, 第4栏第50-69行, 第5栏第1-24行, 第36-50行, 第6栏第32-54行, 第7栏第1-6行, 第9栏第51-66行及图1-7.

US 5973852 A, 1999.10.26, 全文.

WO 9619748 A1, 1996.06.27, 全文.

审查员 霍海娟

权利要求书2页 说明书7页 附图6页

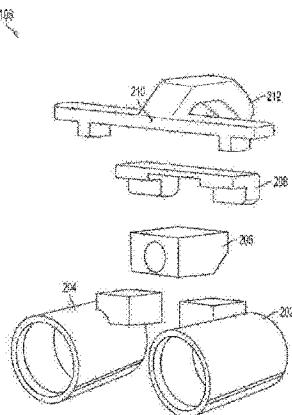
(54) 发明名称

利用流体填充透镜技术的可变双眼寸镜

(57) 摘要

描述了一种包括一个或多个流体填充透镜的双眼寸镜。该双眼寸镜包括一个或多个目镜、距离传感器和控制电子设备，在实施例中，该流体填充透镜的光焦度可被调节，以调节与该双眼寸镜相关联的焦距。该距离传感器可被用来判定该双眼寸镜与样本之间的距离，而控制器将所测量到的距离与该一个或多个密封的流体填充透镜的当前光焦度进行比较。该控制器可向被耦合到该一个或多个密封的流体填充透镜的一个或多个致动器传送信号，以基于该比较来调节该一个或多个密封的流体填充透镜的光焦度。

B  
CN 103380387



1. 一种双眼寸镜，包括：

第一寸镜目镜和第二寸镜目镜，每个寸镜目镜包括：

至少一个密封的流体填充透镜，其中，每个所述密封的流体填充透镜具有可变的光焦度；以及

至少一个放大透镜，其中，每个所述放大透镜具有固定的光焦度；

其中，所述至少一个放大透镜与所述至少一个密封的流体填充透镜不同；

至少一个致动器，其被耦合到所述至少一个密封的流体填充透镜并且被构造为改变所述至少一个密封的流体填充透镜的光焦度；

至少一个距离传感器，其被构造为测量用户与被该用户研究的物体之间的距离，其中，所述至少一个距离传感器配置成产生表示所述用户和被该用户研究的物体之间的距离的输出；以及

至少一个控制器，其被构造为

i) 执行从所述至少一个距离传感器接收到的所述输出与所述第一寸镜目镜和所述第二寸镜目镜中的至少一者的焦距之间的比较，以及

ii) 基于所述比较，致动被耦合到所述第一寸镜目镜和所述第二寸镜目镜中的至少一者内的所述至少一个密封的流体填充透镜的所述至少一个致动器，以调节所述第一寸镜目镜和所述第二寸镜目镜中的至少一者的焦距，使其和所述用户与被该用户研究的物体之间的距离相对应。

2. 根据权利要求 1 所述的双眼寸镜，其中，所述至少一个致动器是机电致动器。

3. 根据权利要求 2 所述的双眼寸镜，其中，所述至少一个机电致动器使施加到与所述至少一个密封的流体填充透镜耦合的至少一个储液器的一个或多个压力发生变化。

4. 根据权利要求 3 所述的双眼寸镜，其中，所述一个或多个压力使所述至少一个密封的流体填充透镜的曲率发生至少一个变化。

5. 根据权利要求 4 所述的双眼寸镜，其中，所述至少一个密封的流体填充透镜的曲率的所述至少一个变化使所述至少一个密封的流体填充透镜的焦度在 0 至 2.7 的范围内变化。

6. 根据权利要求 4 所述的双眼寸镜，其中，所述至少一个密封的流体填充透镜的曲率的所述至少一个变化使与所述双眼寸镜相关联的焦距在 340mm 至 520mm 的范围内变化。

7. 根据权利要求 1 所述的双眼寸镜，其中，所述至少一个距离传感器采用了至少一个 IR 波长。

8. 根据权利要求 1 所述的双眼寸镜，其中，所述至少一个距离传感器是超声波传感器。

9. 根据权利要求 1 所述的双眼寸镜，其中，所述至少一个距离传感器采用至少一个可见光波长。

10. 根据权利要求 1 所述的双眼寸镜，还包括镜桥，其容纳所述至少一个距离传感器和所述至少一个控制器。

11. 一种方法，包括：

接收来自至少一个距离传感器的输出，其中，所述输出与用户和被该用户研究的物体之间的距离相关联；

将所述输出与寸镜目镜的焦距进行比较，其中，所述寸镜目镜包括：

具有固定光焦度的至少一个放大透镜，和  
具有可变光焦度的至少一个密封的流体填充透镜；  
其中，所述至少一个放大透镜与所述至少一个密封的流体填充透镜不同；并且  
基于所述比较来调节所述至少一个密封的流体填充透镜的可变光焦度，使得所述寸镜  
目镜的焦距和用户与被该用户研究的物体之间的距离相对应。

12. 根据权利要求 11 所述的方法，其中，所述接收可被连续执行。
13. 根据权利要求 12 所述的方法，其中，所述输出是至少一个光信号的形式。
14. 根据权利要求 12 所述的方法，其中，所述输出是声信号的形式。
15. 根据权利要求 11 所述的方法，其中，所述比较还包括将所述输出和所述至少一个  
密封的流体填充透镜的曲率半径相比较。
16. 根据权利要求 11 所述的方法，其中，所述调节所述可变光焦度是通过调节所述至  
少一个密封的流体填充透镜的曲率来执行。
17. 根据权利要求 16 所述的方法，其中，所述调节所述曲率由至少一个机电致动器来  
执行。
18. 根据权利要求 17 所述的方法，其中，所述至少一个机电致动器使被施加到至少一  
个储液器的一个或多个压力发生改变，所述至少一个储液器被耦合到所述至少一个密封的  
流体填充透镜。

## 利用流体填充透镜技术的可变双眼寸镜

### 技术领域

[0001] 本发明的实施例涉及流体填充透镜，并且具体涉及可变的流体填充透镜。

### 背景技术

[0002] 如美国专利 2,836,101 中所描述的，大约自 1958 年以后，基本的流体透镜已被人们所公知，在此通过引用将该专利整体内容包含在本文中。更多最近的例子可在由 Tang 等人所著的“Dynamically Reconfigurable Fluid Core Fluid Cladding Lens in a Microfluidic Channel”，Lab Chip, 2008, vol. 8, p. 395 以及 WIPO 公报 WO2008/063442 中找到，在此通过引用将这两者的整体内容包含在本文中。流体透镜的这些应用涉及光子学、数字电话和相机技术及微电子技术。

[0003] 流体透镜也被提议用于眼科应用（例如，参见美国专利 7,085,065，在此通过引用将其全部内容包含在本说明书中）。在所有情况下，流体透镜的优点，如较宽的动态范围、能够提供自适应校正、鲁棒性（robustness）以及低成本，必须与孔径的尺寸、泄漏的可能性以及性能的一致性保持平衡。

### 发明内容

[0004] 在实施例中，一种双眼寸镜（loupe），包括一个或多个密封的流体填充透镜、被耦合到该一个或多个密封的流体填充透镜的一个或多个致动器、距离传感器和控制器。该致动器能够改变该一个或多个密封的流体填充透镜的光焦度。该距离传感器测量佩戴该寸镜与被用户研究的物体之间的距离。该控制器被构造为基于从该距离传感器所测量到的距离，向被耦合到该一个或多个密封的流体填充透镜的一个或多个致动器施加一个或多个信号。

[0005] 根据实施例描述了一种方法。该方法包括接收来自距离传感器的信号，比较所接收到的信号与一个或多个密封的流体填充透镜的曲率状态，以及基于该比较来调节该一个或多个密封的流体填充透镜的曲率状态。由该距离传感器所接收到的信号与用户和被用户研究的样本之间的距离相关联。

### 附图说明

[0006] 包含在本文中并且构成本说明书一部分的附图与具体实施方式一起对本发明的实施例进行了说明，并且用来解释本发明的原理，使得有关领域技术人员能够理解并使用本发明。

[0007] 图 1 示出了根据实施例的、佩戴有双眼寸镜并正在观看物体的用户。

[0008] 图 2 示出了根据实施例的双眼寸镜的构件。

[0009] 图 3 示出了根据实施例的放大图像的模拟。

[0010] 图 4 示出了在根据实施例的放大光学元件内的构件。

[0011] 图 5 显示了在使用密封的流体填充透镜时与使用经典静态透镜时相比，在不断变

化的工作距离处的物体的聚焦的比较表格。

[0012] 图 6 示出了根据实施例的方法的视图。

[0013] 将参考附图来描述本发明的实施例。

## 具体实施方式

[0014] 尽管讨论了具体的构造和配置,但是应理解,这仅意在进行说明。有关领域技术人员应认识到,可在不脱离本发明实质和范围的情况下使用其它构造和配置。本发明也可被用在其它各种应用中,这对有关领域技术人员是显而易见的。

[0015] 应注意,本说明书中所引用的“一个实施例”、“实施例”、“示例性实施例”等等意指所描述的实施例可包括特定的特征、结构或特性,但每个实施例可不必都包括该特定的特征、结构或特性。此外,这些短语不必都指代相同的实施例。此外,当与实施例有关的特定特征、结构或特性被描述时,无论描述是否清楚,实施与其它实施例相关的这些特征、结构或特性应在本领域技术人员的知识范围之内。

[0016] 双眼寸镜常常被研究人员、医生、珠宝商或者可从被用户研究的样本的放大视图中获取益处的任何其它专业人士所使用。双眼寸镜容易被佩戴在眼睛上,并且提供了用于放大的便携式装置。寸镜内常规透镜的使用确定了具体的距离(通常被叫做工作距离),其中对于给定的人眼调节而言,正被观看的物体聚焦在该具体的距离处。偏离该工作距离会使物体变得模糊。因此,佩戴双眼寸镜并且不愿意或不能够进行调节的用户必须将他(或她)的头固定在距被研究样本的某一距离处,以维持样本的清晰聚焦。与工作距离密切相关的焦距的变化可通过针对焦度发生不断变化的不同透镜置换寸镜内的透镜来实现。但是,这样做既乏味又耗费时间。此外,通过具有刚性结构的常规透镜只可设定离散的工作距离。

[0017] 流体透镜相对于传统的刚性透镜具有重要的优势。首先,流体透镜可容易调节。因此,需要额外的正焦度矫正来观看附近物体的双眼寸镜可以安装有与特定距离相匹配的基本焦度的流体透镜。需要时,双眼寸镜的佩戴者可接着调节该流体透镜以获取额外的正焦度矫正,来观看位于中间或其它距离处的物体。

[0018] 其次,流体透镜能够在所期望的焦度范围内连续调节。作为示例性实施例,与双眼寸镜内的一个或多个流体填充透镜相关联的焦距可被调节,以与寸镜和被研究的物体之间的距离连续地精确匹配,从而使双眼寸镜的佩戴者能够在保持聚焦的同时移向或远离该物体。

[0019] 在双眼寸镜的实施例中,可以设置有一个或多个流体透镜,每个流体透镜具有自己的致动器系统,使得用于各个寸镜的透镜能够被独立调节,该特征使佩戴者能够单独调节每只眼睛中的视觉矫正,以实现双眼中的合适矫正,从而导致更好的双眼视觉和双眼总和。

[0020] 图 1 示出了根据实施例的、具有眼镜 104 和被附接到眼镜 104 的双眼寸镜 106 的佩戴者 102。示出了被研究的示例性物体 108,以及物体 108 的虚拟图像 110,其中虚拟图像 110 展示了例如由双眼寸镜 106 内的光学元件所执行的物体 108 的放大图。

[0021] 眼镜 104 可以是任何类型的眼镜(eyewear),包括但不限于,护目镜、遮阳镜(eye visor)、望远镜等等。眼镜 104 提供了支承结构,以在该支承结构上将双眼寸镜 106 附接到佩戴者 102 的眼镜前方。

[0022] 位于双眼寸镜 106 内的放大光学系统为佩戴者 102 提供了物体 108 的放大虚拟图像 110。物体 108 可以是被佩戴者研究的任何项目。应理解，虚拟图像 110 可以是与原图像 108 的尺寸有关的任何尺寸的图像。

[0023] 图 2 示出了根据实施例的双眼寸镜 106 的各个构件。双眼寸镜 106 包括左目镜 202、右目镜 204、距离传感器 206、控制电子设备 208 和镜桥 210。镜桥 210 还可包括连接器 212。应理解，在不脱离本发明的范围和本质的情况下，双眼寸镜 106 可以除图 2 所示的方法以外的替代方法构造。此外，双眼寸镜 106 可以只包括一个目镜。

[0024] 左目镜 202 和右目镜 204 包括光学元件，用以修正经过这些元件的光。在一个实施例中，光学元件会使光发生折射，导致了被配置在于该光学元件相关联的焦距处的物体 108 被放大。位于左目镜 202 和右目镜 204 内的光学元件可以相同或不同。至少一个目镜内的光学元件包括密封的流体填充透镜。影响该密封的流体填充透镜的形状也会影响到与光学元件相关联的焦距(工作距离)。与该密封的流体填充透镜相关的更多细节将在后面被解释。

[0025] 距离传感器 206 传送信号并测量返回信号，以判定双眼寸镜 106 与物体之间的距离，其中所传送的信号撞击在该物体上。在实施例中，距离传感器 206 包括面向双眼寸镜 106 前方的光学窗口，以使信号能够以最小的衰减透过。在实施例中，距离传感器 206 被配置在左目镜 202 与右目镜 204 之间。距离传感器 206 可基于比较所传送信号的振幅和所返回信号的振幅来判定距离。信号经过空气时的衰减量可与其所传播的距离有关，假设与空气或相关的某些系数(诸如与湿度相关联的那些系数)已知。此外，该距离传感器可用作干涉仪，并且基于通过结合返回信号与参考信号所生成的干扰信号来判定距离。由该距离传感器所传送并接收的信号可以是本领域技术人员所公知的、用于测量距离的任何信号，包括但不限于，红外光、可见光、声波、等等。

[0026] 控制电子设备 208 可包括集成电路、离散构件或两者混合的任何配置。在实施例中，控制电子设备 208 包括控制器，其中该控制器将从距离传感器 206 所测量到的距离与左目镜 202 和右目镜 204 内一个或多个流体填充透镜的曲率的当前状态相比较。该一个或多个流体填充透镜的曲率直接影响与左目镜 202 和右目镜 204 内的光学元件相关联的焦距。根据实施例，如果从距离传感器 206 所测量到的距离不等于与左目镜 202 和右目镜 204 内的光学元件相关联的焦距，则控制器将信号传送给被耦合到该一个或多个流体填充透镜的一个或多个致动器(未示出)，以闭环控制的方式调节该焦距。在实施例中，如果由距离传感器 206 所测量到的距离在特定的范围内，例如在 340mm 与 520mm 之间，则控制器只将信号传送给一个或多个致动器。这种限制可被利用以消除使该流体填充透镜延展或收缩超出其能力的尝试。

[0027] 镜桥 210 可被利用来以单个结构将左目镜 202、右目镜 204、距离传感器 206 和控制电子设备 208 的每一者支承在一起。连接器 212 可被用来将镜桥 210 附接到另一支承结构如用户佩戴的一副眼镜。

[0028] 双眼寸镜 106 可包括模块化构件。例如，左目镜 202、右目镜 204、距离传感器 206 和控制电子设备 208 可经由任何机构分别被迁移或重新附接到镜桥 210 和 / 或互相迁移或重新附接，其中这些机构能够在不损坏任何构件的情况下以连续的方式执行这些工作。

[0029] 图 3 示出了根据实施例的、用户的眼睛 302 所接收到的物体的放大图。光线 306

被与距放大镜 304 一定距离处的物面 310 相关联的物体所反射。在实施例中，放大镜 304 包括一个或多个流体填充透镜。光线 306 入射到放大镜 304，在这里被其内的光学元件所折射，并被引向眼睛 302。眼睛 302 最终接收到的光类似于虚拟光线 308，其中虚拟光线 308 提供了与虚拟物面 312 相关联的虚拟物体的图像。虚拟物体是与物面 310 相关联的真实物体的、由眼睛 302 所接收到的放大图像。虚拟物体没有有形的表现。在实施例中，眼睛 302、放大镜 304、物面 310 及虚拟平面 312 沿轴线 301 对齐。

[0030] 工作距离 314 是眼睛 302 与物面 310 之间的距离。焦距 316 是放大镜 304 与物面 310 之间的距离。与放大镜 304 内的光学元件相关联的焦距必须等于焦距 316，以使物体在物面 310 处聚焦。虚拟图像距离 318 是将存在于眼睛 302 和与虚拟物面 316 相关联的虚拟物体之间的距离。在示例中，对于约 420 米的工作距离 314 而言，其虚拟图像距离为 1 米。在实施例中，当用户佩戴双眼寸镜时，眼睛 302 与放大镜 304 之间的距离很小，并且基本保持恒定。结果，工作距离 314 与焦距 316 直接相关，并且在许多光学应用中被认为是一样的。

[0031] 图 4 示出了放大镜 304 内的光学元件的示例性配置。在实施例中，流体填充透镜 404 被配置在第一透镜组件 402 与第二透镜组件 406 之间。

[0032] 与流体填充透镜 404 相关联的曲率使透过其中的光弯曲与所施加的曲率成正比的角度。在实施例中，流体填充透镜 404 的曲率可经由被耦合到流体储液器（未示出）的机电致动器（未示出）来控制。该机电致动器可向该流体储液器施加压力以使流体流到流体填充透镜 404 中，从而减小与流体填充透镜 404 相关联的曲率半径。该机电致动器还可释放流体储液器上的压力以增大与流体填充透镜 404 相关联的曲率半径。该机电致动器可以是美国专利申请 No. 13/270,910 中所描述的压电致动器，在此通过引用将其整体内容包含在本说明书中。

[0033] 在实施例中，与第一透镜组件 402 和第二透镜组件 406 的每一者相关联的光焦度是固定的。如这里所使用的，术语“透镜组件”可以只包括一个透镜，或者它可以依据透镜系统的整体设计包括多个透镜。在实施例中，流体填充透镜 404 的光焦度能够在一定范围内发生变化。该范围可基于流体填充透镜 404 的材料性能。例如，流体填充透镜 404 的可行光焦度范围在 0 与 2.7 之间。如果使用了具有高耐久性和柔性的材料，则更大范围的光焦度也是可行的。

[0034] 根据实施例，第二透镜组件 406 与流体填充透镜 404 的组合设定了与放大镜 304 相关联的焦距。作为示例，第二透镜组件 406 可具有 502mm 的关联焦距。流体填充透镜 404 的光焦度的变化可进一步将焦距从 520mm 减小到某一最小值。例如，最小的焦距可以是 340mm。

[0035] 在实施例中，第一透镜组件 402 具有凹形状。第一透镜组件 402 为从流体填充透镜 404 所接收到的光提供了放大倍率。在实施例中，光经过第一透镜组件 402 并且到达双眼寸镜的佩戴者的眼睛上。

[0036] 应理解，尽管放大镜 304 被示为包含了具有另外两个光学元件的单流体填充透镜，但是放大镜 304 还可包括任何数目的流体填充透镜，每个流体填充透镜具有能够改变相关联的流体填充透镜的曲率的致动器。另外，放大镜 304 可包括具有固定光焦度和任何配置的任何数目的光学元件。

[0037] 图 5 显示了包含用户在各工作距离处利用固定透镜或具有可变光焦度的透镜所

看见的模拟图像的表格。作为示例，显示了 520mm、420mm 和 340mm 的工作距离处的模拟图像。第一列图像 502 提供了当使用具有相同光焦度和人眼调节(即，放大率)的放大镜时的三个工作距离的每一者处的物体的模拟图像。第二列图像 504 提供了当使用具有可变光焦度和相同人眼调节的放大镜时的三个工作距离的每一者处的物体的模拟图像。在实施例中，可变的光焦度由放大镜内的流体填充透镜来提供。

[0038] 在实施例中，当第二列图像 504 的工作距离在 520mm 至 420mm 至 340mm 之间变化时，其光焦度在 0 至 1.25 至 2.7 之间变化。根据实施例，即使使用了相同的人眼调节，因放大镜内流体填充透镜的曲率的改变而改变的光焦度也会保持物体聚焦在各个工作距离的焦点处。

[0039] 相反，当工作距离从 520mm 减小时，第一列图像 502 的光焦度保持为 0，从而导致物体没有聚焦。在不具有流体填充透镜的情况下，光焦度的改变将要求物理地置换放大镜内的光学元件。

[0040] 图 6 示出了根据实施例的示例性透镜控制方法 600。

[0041] 在块 602 处，接收来自距离传感器的信号。该信号与距离传感器和被用户研究的物体之间的距离有关。应理解，该距离可类似地与用户和被用户研究的物体之间的距离有关。此外，该距离可以是由该距离传感器所测量的任何数值。来自该距离传感器的信号可以电子的方式或以光学的方式被接收。距离测量可对应于特定的电压幅值、AC 频率或本领域技术人员所能理解的其它任何调制。

[0042] 在块 604 处，分析所接收到的信号以判定相关联的距离。

[0043] 在块 606 处，比较与特定距离相对应的信号和一个或多个放大镜的当前焦距。在实施例中，每个放大镜包括一个或多个流体填充透镜。该一个或多个放大镜的每一者的焦距可基于各个放大镜构件内的一个或多个流体填充透镜的光焦度(与曲率直接相关)来判定。通过图 4 所示的示例性放大镜，如果流体填充透镜 404 的光焦度为 0，那么放大镜 304 的焦距等于与第二透镜组件 406 相关联的焦距(或者与第二透镜组件 406 相关联的光焦度的倒数)。此外，如果流体填充透镜 404 的光焦度为 1.0，那么放大镜 304 的焦距等于与第二透镜组件 406 和流体填充透镜 404 这两者相关联的焦距(或者第二透镜组件 406 和流体填充透镜 404 的总光焦度的倒数)。

[0044] 一个或多个流体填充透镜的光焦度还与一个或多个流体填充透镜的曲率直接相关。该曲率可基于由被耦合到一个或多个流体填充透镜的各个致动器所施加的压力大小来测量。此外，该曲率可由压阻元件来测量。

[0045] 在块 608 处，必要时可基于上述比较来调节一个或多个流体填充透镜的光焦度。在实施例中，如果所测量的距离等于焦距，则不需要任何调节。在另一实施例中，如果所测量的距离在焦距的某一阈值范围内，则不需要任何调节。但是，如果所测量的距离超出了焦距的某一阈值范围，则需要对一个或多个流体填充透镜的光焦度进行调节。在一个实施例中，该调节通过改变一个或多个流体填充透镜的曲率来进行。

[0046] 如果所测量的距离大于焦距以上的阈值范围，则一个或多个流体填充透镜的光焦度会被降低。该光焦度可通过将信号发送给致动器以减小与流体填充透镜相关联的储液器上的压力来降低。液体向储液器中的运动增加了相关联的流体填充透镜的曲率半径，从而降低了其光焦度。

[0047] 如果所测量的距离小于焦距以下的阈值范围，则一个或多个流体填充透镜的光焦度会被增加。该光焦度可通过将信号发送给致动器以增大与流体填充透镜相关联的储液器上的压力来增大。液体向流体填充透镜中的运动减小了相关联的流体填充透镜的曲率半径，从而增加了其光焦度。

[0048] 应理解，透镜控制方法 600 可作为指令被存储在计算机可读存储介质上，并且由处理器执行。可以使用本领域技术人员所公知的任何计算机可读介质，包括但不限于，RAM、闪存、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、硬盘驱动器等等。

[0049] 所描述的双眼寸镜的零件，例如左右目镜、镜桥、控制电子设备和距离传感器的壳体等等可通过任何合适的方法来制造，诸如金属注射成型(MIM)法、铸造法、机械加工法、注塑成型法等。此外，材料的选择可由对机械性能、温度灵敏度、光学性能如分散性、模压性能或者本领域普通技术人员所显而易见的任何其它因素的要求来进一步告知。

[0050] 流体透镜中所使用的流体可以是无色流体，但是，其它实施例包括有色流体，这取决于应用，例如，如果预期应用为太阳镜的话。可被使用的流体的一个例子是由 Dow Corning of Midland, MI 以名称“扩散泵油”(也被通称为“硅油”)制造的。

[0051] 流体透镜可以包括由玻璃、塑料或任何其它合适材料制成的刚性光学透镜。其它合适的材料包括例如但不限于二甘醇双碳酸烯丙酯(Diethylglycol bisallyl carbonate, DEG-BAC)、聚(甲基丙烯酸甲酯)(PMMA)以及商标名称为 TRIVEX (PPG) 的专有聚脲合物。

[0052] 流体透镜可以包括由柔性透明非透水材料制成的膜，例如但不限于一个或多个纯净弹性聚烯烃、聚酯环、聚醚、聚酯、聚酰亚胺和聚氨酯、聚偏二氯乙烯薄膜包括市场上销售的薄膜如由 MYLAR 或 SARAN 所制造的薄膜。适合用作膜材料的其它聚合物包括例如但不限于聚砜、聚氨酯、聚硫乌拉坦、聚对苯二甲酸乙二醇酯、环烯烃(cycloolefms)的聚合物以及脂肪族或脂环族聚醚聚合物。

[0053] 流体填充透镜与储液器之间的连接管可由诸如 TYGON (聚氯乙烯)、PVDF (聚偏二氯乙烯)及天然橡胶的一个或多个材料制成。例如，基于其耐久性、可渗透性和耐卷性，PVDF 是适合的。

[0054] 双眼寸镜的各种构件可以具有任何合适的形状，并可由塑料、金属或任何其它合适的材料制成。在实施例中，双眼寸镜组件的各种壳体材料由轻质材料例如但不限于高度耐冲击性塑料材料、铝、钛等制成。在实施例中，双眼寸镜组件的构件可完全或部分由透明材料制成。

[0055] 被耦合到一个或多个流体填充透镜的储液器可以由，例如但不限于，聚偏氟乙烯(Polyvinylidene Difluoride)，如由 Wilmington, DE 的 DuPont Performance Elastomers LLC 所供应的 Heat-shrink VITON (R)、由 Meckenheim, Germany 的 DSG-CANUSA 所生产的 DERAY-KYF190 (柔性)、由 Berwyn, PA 的 Tyco Electronics Corp. (原 Raychem Corp.) 所生产的 RW-175 (半刚性) 或任何其它合适的材料制成。储液器的附加实施例在美国专利公开 No. 2011/0102735 中被描述，在此通过引用将其整体内容包含在本说明书中。

[0056] 双眼寸镜组件的任一目镜内的任何附加透镜可以是充分透明的材料，并且可以具有任何的形状，包括但不限于，双凸、平凸、平凹、双凹等等，其中该流体填充透镜可以包含在内窥镜实施例的组件内。这些附加透镜可以是刚性的或柔性的。

[0057] 应理解,具体实施方式部分并非发明内容和摘要部分,意在用来解释权利要求。发明内容和摘要部分可能提及一个或多个但不是(多个)发明人所设想的本发明的全部示例性实施例,因此,不意在以任何方式限制本发明和所附的权利要求书。

[0058] 上面,在其特定功能和关系的实施方案进行说明的功能性构建块的帮助下描述了本发明。这些功能性构建块的边界被任意界定以便进行描述。只要适当地执行了其特定功能和关系,就能够界定交替边界。

[0059] 具体实施例的以上描述充分揭示了本发明的一般性质,使得他人能够在不脱离本发明的一般概念的情况下,通过引用本领域的技术知识而不通过非必要的实验来容易地修改和 / 或适应这些具体实施例的各种应用。因此,基于本发明所提出的启示和指导,这样的适应例和修改例意在所公开实施例的等同物的意义和范围内。应理解,本文中的词组或术语意在进行描述,并不构成限制,使得本说明书中的词组或术语可由技术人员鉴于上述启示和指导来进行解释。

[0060] 本发明的广度和范围不应受上述任何示例性实施例的限制,而应该只受所附权利要求书及其等同物的限定。

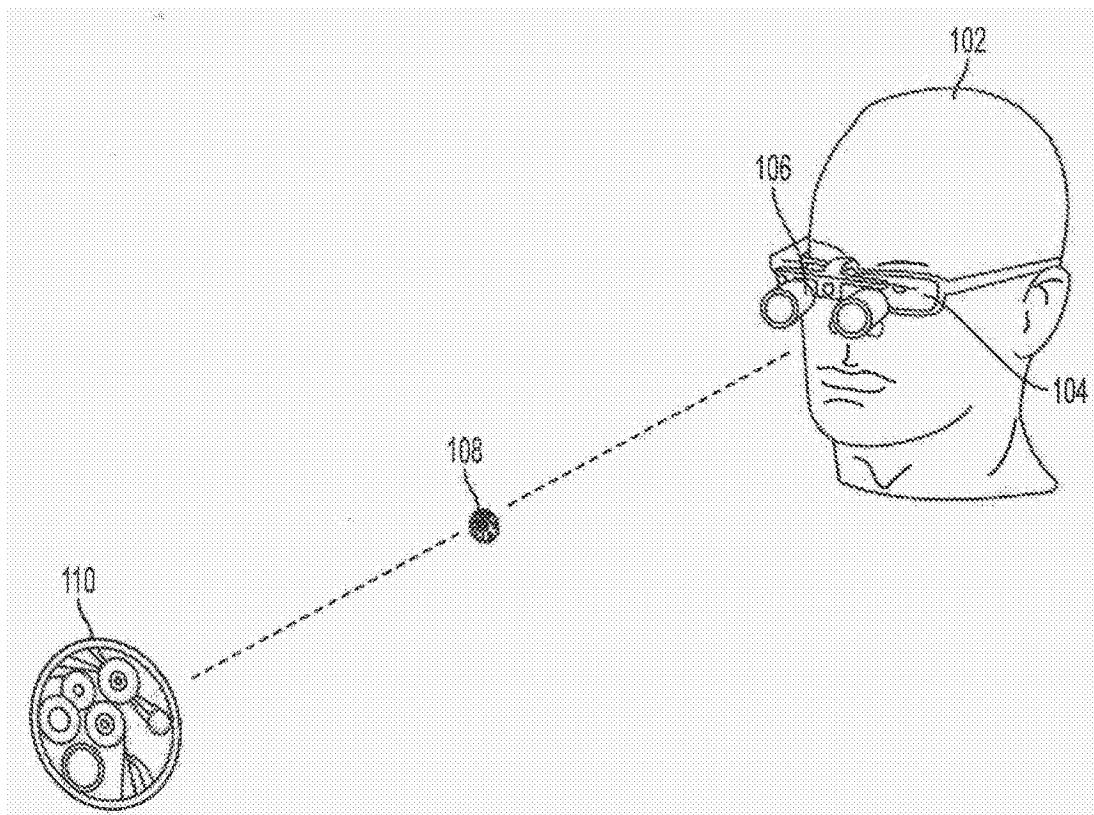


图 1

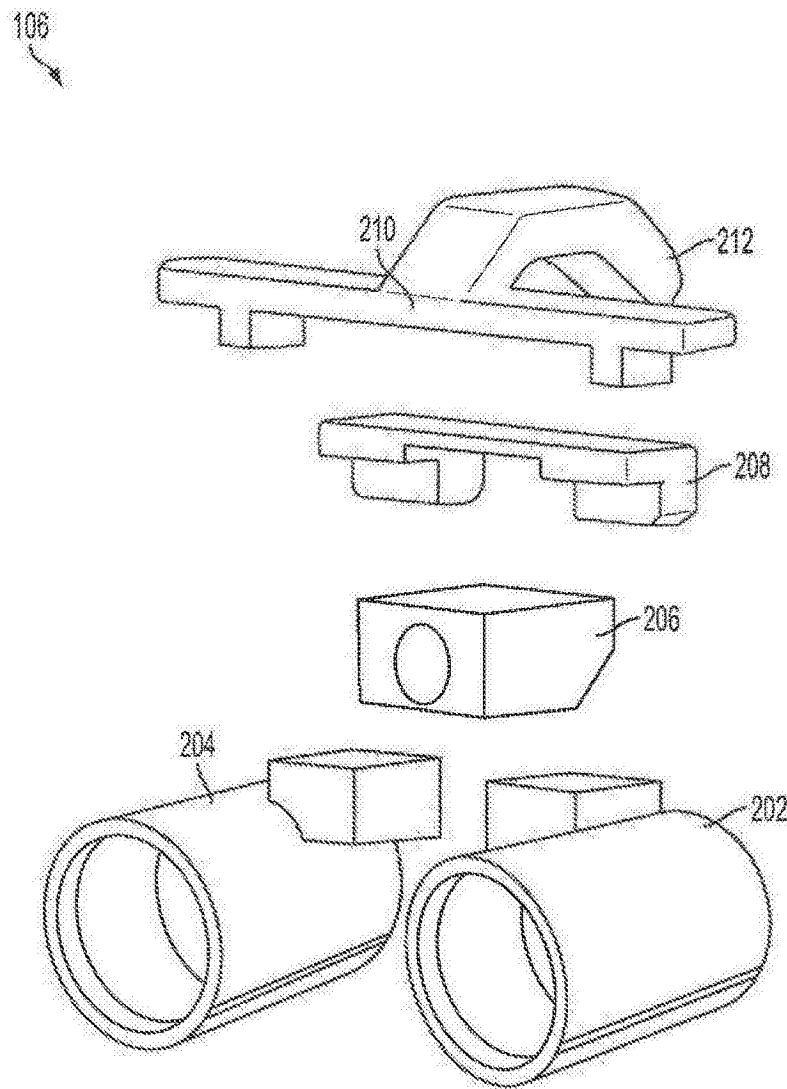


图 2

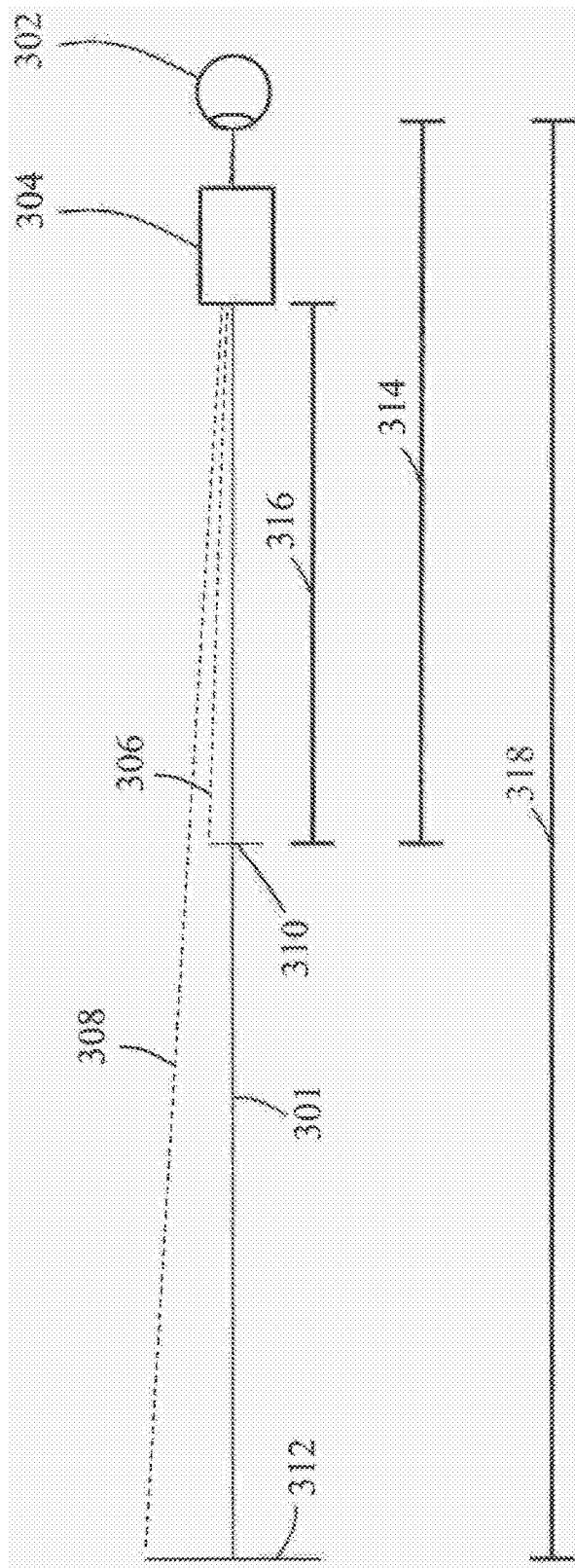


图 3

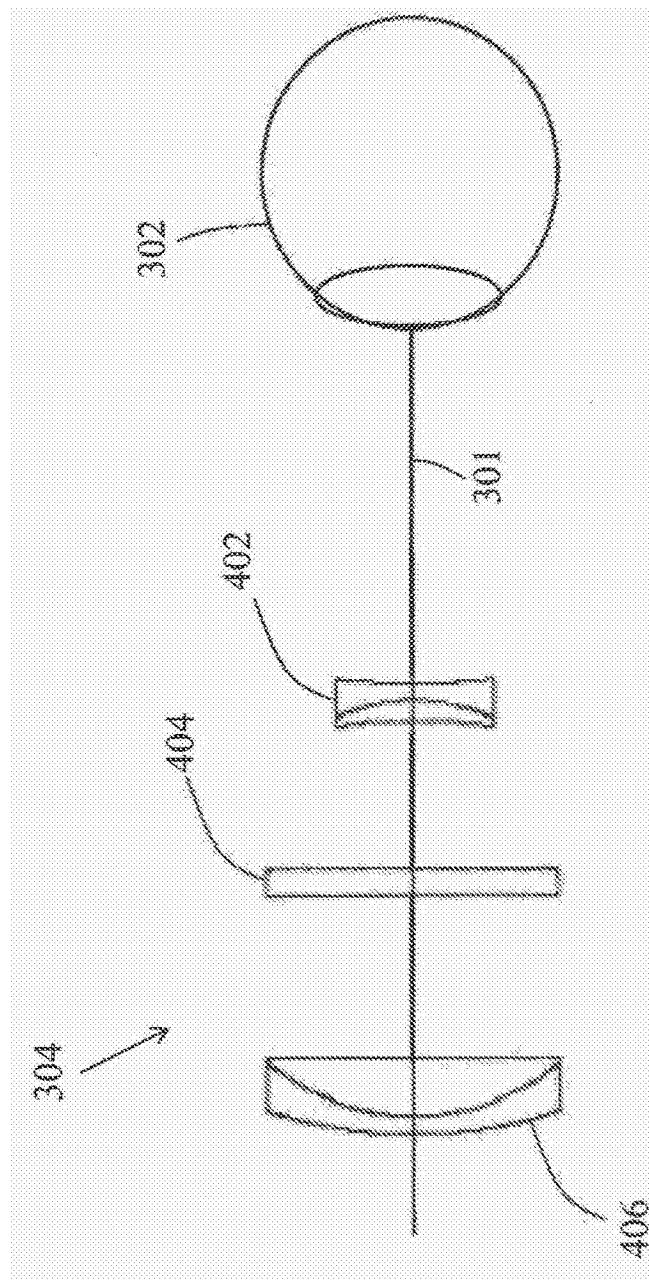


图 4

工作距离 [mm]	ADD焦度/人眼调节 [D]	视觉感知 (模拟)		ADD焦度/人眼调节 (模拟) (模拟)
		0/-1	0/+1	
520	0/-1			
470	0/-1			
340	0/-1			

图 5

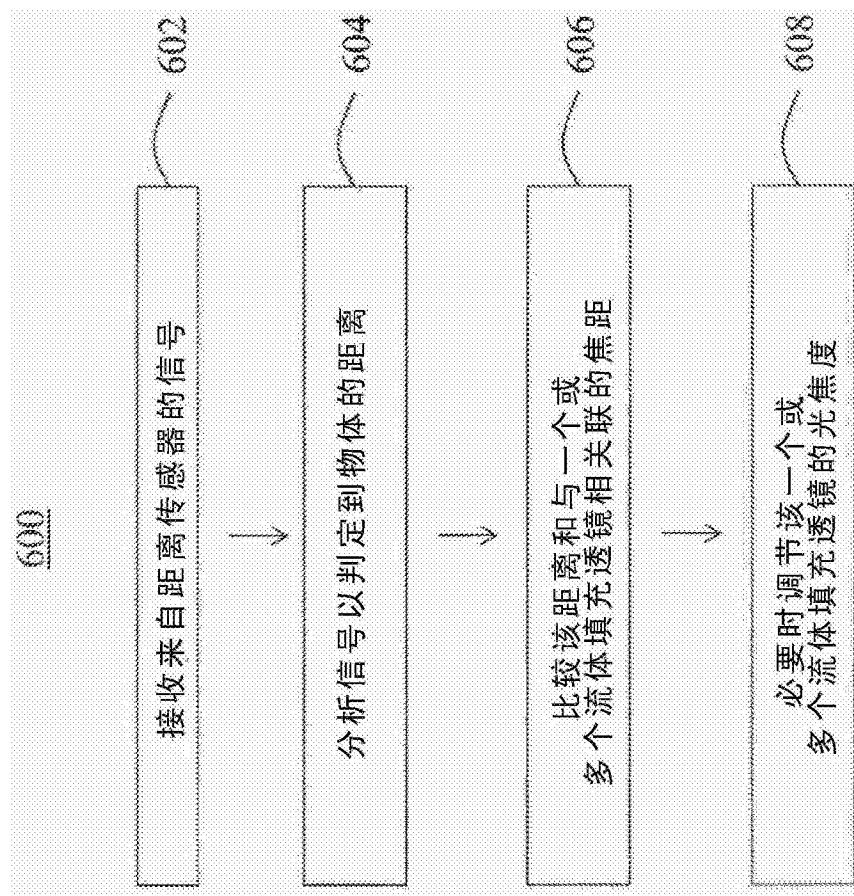


图 6