(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 112236713 B
(45)授权公告日 2023.01.24

(21)申请号 201980036675.2
(22)申请日 2019.05.30
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112236713 A
(43)申请公布日 2021.01.15
(30)优先权数据
62/678,234 2018.05.30 US
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2020.11.30
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2019/034763 2019.05.30
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2019/232282 EN 2019.12.05
(73)专利权人 奇跃公司
地址 美国佛罗里达州
(72)发明人 B·阮 D·伦德玛克
(74)专利代理机构 北京市中咨律师事务所 11247
专利代理师 林莹莹 杨晓光
(51)Int.Cl.
*G02B 27/01*(2006.01)
*G02B 26/00*(2006.01)
*G02B 3/14*(2006.01)
(56)对比文件
WO 2017/120475 A1,2017.07.13
TW 201219829 A1,2012.05.16
TW 20180101 A,2018.01.01
EP 0504930 A1,1992.09.23
审查员 付画婧

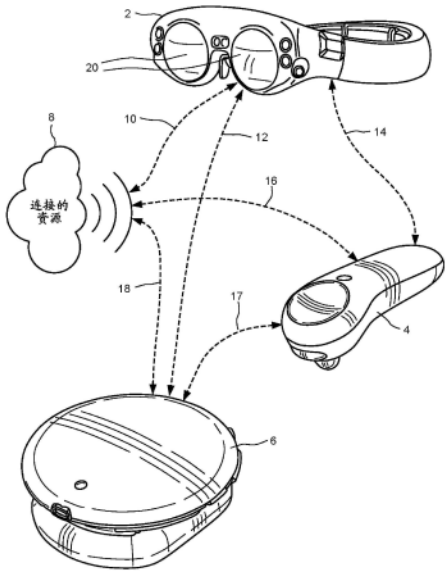
权利要求书1页 说明书6页 附图10页

(54)发明名称

紧凑的可变聚焦配置

(57)摘要

本发明涉及紧凑的可变聚焦配置。本发明涉及一种用于向用户呈现虚拟图像信息的头戴式观看部件，其包括：头戴式框架；用于用户的左眼的左光学元件，该左光学元件被耦接到头戴式框架并包括左流体/膜透镜，该左流体/膜透镜被配置为具有针对用户的左眼的机电可调整的焦距；用于用户的右眼的右光学元件，该右光学元件被耦接到头戴式框架并包括右流体/膜透镜，该右流体/膜透镜被配置为具有针对用户的右眼的机电可调整的焦距；以及控制器，其被可操作地耦接到左光学元件和右光学元件，并被配置为提供一个或多个。




CN 112236713 B

1.一种用于向用户呈现虚拟图像信息的头戴式观看部件,包括:

a.头戴式框架;

b.用于所述用户的左眼的左光学元件,所述左光学元件被耦接到所述头戴式框架并包括两个左周边框架构件、被连接在所述两个左周边框架构件之间的左机电装置以及位于所述两个左周边框架构件之间的并具有针对所述用户的所述左眼的机电可调整的焦距的左流体/膜透镜,所述左流体/膜透镜在所述两个左周边框架构件通过所述左机电装置相对于彼此移动时维持图像稳定性;

c.用于所述用户的右眼的右光学元件,所述右光学元件被耦接到所述头戴式框架并包括两个右周边框架构件、被连接在所述两个右周边框架构件之间的右机电装置以及位于所述两个右周边框架构件之间的并具有针对所述用户的所述右眼的机电可调整的焦距的右流体/膜透镜,所述右流体/膜透镜在所述两个右周边框架构件通过所述右机电装置相对于彼此移动时维持图像稳定性;以及

d.控制器,其被可操作地耦接到所述左机电装置和所述右机电装置,并被配置为向所述左流体/膜透镜和所述右流体/膜透镜提供一个或多个命令以修改所述左流体/膜透镜和所述右流体/膜透镜的所述焦距。

2.根据权利要求1所述的头戴式观看部件,其中,所述左机电装置和所述右机电装置中的至少一个包括被互耦接在相应的光学元件中的所述两个周边框架构件之间的致动电机。

3.根据权利要求2所述的头戴式观看部件,其中,所述致动电机被配置为提供线性致动。

4.根据权利要求2所述的头戴式观看部件,其中,所述致动电机被配置为提供旋转致动。

5.根据权利要求2所述的头戴式观看部件,其中,所述相应的光学元件中的所述周边框架构件被耦接到所述相应的光学元件中的所述流体/膜透镜周边框架构件,并被配置为通过相对于彼此线性地移动来改变所述用户的所述焦距。

6.根据权利要求2所述的头戴式观看部件,其中,所述相应的光学元件中的所述两个周边框架构件相对于彼此可旋转以修改所述用户的所述焦距。

7.根据权利要求2所述的头戴式观看部件,其中,所述相应的光学元件中的所述两个周边框架构件以非旋转的方式相对于彼此可移位。

8.根据权利要求2所述的头戴式观看部件,其中,所述致动电机包括步进电机。

9.根据权利要求2所述的头戴式观看部件,其中,所述致动电机包括伺服电机。

10.根据权利要求2所述的头戴式观看部件,其中,所述致动电机包括压电致动器。

11.根据权利要求2所述的头戴式观看部件,其中,所述致动电机包括超声电机。

12.根据权利要求2所述的头戴式观看部件,其中,所述致动电机包括电磁致动器。

13.根据权利要求2所述的头戴式观看部件,其中,所述致动电机包括形状记忆金属合金致动器。

14.根据权利要求1所述的头戴式观看部件,其中,所述控制器被配置为命令所述左光学元件和所述右光学元件调整为两个可选择的预定焦距中的一个。

15.根据权利要求1所述的头戴式观看部件,其中,所述控制器被配置为命令所述左光学元件和所述右光学元件调整为三个或更多个可选择的预定焦距中的一个。

# 紧凑的可变聚焦配置

[0001] 相关申请数据：

[0002] 本申请要求2018年5月30日提交的美国临时申请序列No.62/678,234的依据35U.S.C.§119的权益。上述申请通过引用整体并入本申请。

## 技术领域

[0003] 本发明涉及观看光学组件，更具体地，涉及紧凑的可变聚焦配置。

## 背景技术

[0004] 期望混合现实或增强现实的近眼式显示器轻巧、低成本、具有小的形状因子、具有宽的虚拟图像视场并且尽可能透明。另外，期望具有在多个焦平面(例如，两个或更多个)中呈现虚拟图像信息的配置，以便在不超过关于辐辏-调节(vergence-accommodation)不匹配的可接受容差情况下适用于多种使用情况。参照图1，示出了增强现实系统，其包括头戴式观看部件(2)、手持式控制器部件(4)以及被配置为被佩戴作为用户的腰包等的互连辅助计算或控制器部件(6)。这些部件中的每一个可以经由有线或无线通信配置(例如，由IEEE 802.11、蓝牙(RTM)和其他连接标准和配置指定的那些)被可操作地耦接到(10、12、14、16、16、17、18)彼此和其他连接的资源(8)，诸如云计算或云存储资源。如所描述的，例如，在以下每一者都通过引用被整体并入到本文中的美国专利申请序列号14/555,585、14/690,401、14/331,218、15/481,255和62/518,539中，描述了这些部件的各个方面，诸如两个所描绘的光学元件(20)的各种实施例，用户可以通过它们以及用于增强现实体验的可以由相关联的系统部件产生的视觉部件看到周围的世界。在一些变型中，真正的可变聚焦部件可以用作光学元件(20)的部件，以不仅提供一个或两个聚焦平面，而且还提供其光谱，该光谱由集成控制系统可选择或可调谐的。参照图2A-2C和图3，一类可变聚焦配置包括流体类型的透镜，其被耦接到膜并被可调整地容纳，以使得在电机(24)旋转时，相关联的机械驱动组件(26)相对于杆组件(30)旋转地驱动凸轮构件(28)，这使两个相对的周边板(38、40)相对于主壳体组件(41)旋转(48、46)并围绕相关联的旋转销接头(32、34)旋转以使得挤压流体/膜透镜(36)(44/42;或释放，取决于电机24/凸轮28的方向/位置)，如图3所示。该挤压/释放以及相对的周边板(38、40)相对于彼此的重新定向改变了流体/膜透镜(36)的聚焦，从而提供了机电可调整的可变聚焦组件。具有这种配置的挑战之一是，从几何角度来看，它相对笨重，而无法集成到头戴式类型的系统部件(2)中。另一个挑战是，采用这种配置时，由于系统的性质，即，当相对的周边板(38、40)中的每一个相对于耦接组件的框架在底部转动时，相对的周边板(38、40)相对于彼此重新定向，使得随着聚焦的变化，图像位置也会随之变化；这带来了另一个不希望的复杂变量，该变量必须在校准或其他步骤或配置中进行处理。需要紧凑的可变聚焦透镜系统和组件，这些系统和组件被优化用于可穿戴计算系统。

## 发明内容

[0005] 一个实施例涉及一种用于向用户呈现虚拟图像信息的头戴式观看部件，其包括：

头戴式框架;用于用户的左眼的左光学元件,该左光学元件被耦接到头戴式框架并包括左流体/膜透镜,该左流体/膜透镜被配置为具有针对用户的左眼的机电可调整的焦距;用于用户的右眼的右光学元件,该右光学元件被耦接到头戴式框架并包括右流体/膜透镜,该右流体/膜透镜被配置为具有针对用户的右眼的机电可调整的焦距;以及控制器,其被可操作地耦接到左光学元件和右光学元件,并被配置为向左光学元件和右光学元件提供一个或多个命令以修改左光学元件和右光学元件的焦距。根据一个实施例的头戴式观看部件,其中,左光学元件和右光学元件中的至少一个包括被互耦接在两个框架构件之间的致动电机。致动电机可以被配置为提供线性致动。致动电机可以被配置为提供旋转致动。两个框架构件可以被耦接到左流体/膜透镜,并被配置为通过相对于彼此移动来改变用户的焦距。两个框架构件可以相对于彼此可旋转以修改用户的焦距。两个框架构件可以以非旋转的方式相对于彼此可移位。致动电机可以包括步进电机。致动电机可以包括伺服电机。致动电机可以包括压电致动器。致动电机可以包括超声电机。致动电机可以包括电磁致动器。致动电机可以包括形状记忆金属合金致动器。控制器可以被配置为命令左光学元件和右光学元件调整为两个可选择的预定焦距中的一个。控制器可以被配置为命令左光学元件和右光学元件调整为三个或更多个可选择的预定焦距中的一个。

## 附图说明

[0006] 图1示出了根据本发明的具有头戴式部件的系统配置,该头戴式部件具有左光学元件和右光学元件。

[0007] 图2A-2C和图3示出了流体透镜系统的各个方面。

[0008] 图4A-4B示出了根据本发明的单电机紧凑的流体透镜配置的各个方面。

[0009] 图5、6和7A-7B示出了根据本发明的多电机紧凑的流体透镜配置的各个方面。

[0010] 图8A和图8B示出了根据本发明的具有头戴式部件的系统配置的各个方面,该头戴式部件包括左光学元件和右光学元件。

## 具体实施方式

[0011] 参照图4A,一个有创造力的可变聚焦组件(50)的两个主要元件是置于两个相对刚性的周边框架构件(70、72)之间的流体/膜透镜(36)。在所描绘的实施例中,在流体/膜透镜(36)与每个刚性周边框架构件(70、72)之间是可旋转的调整周边构件(52、54),其使用紧凑的致动电机(64)可相对于刚性周边框架构件(70、72)可控制地且可旋转地调整,其中,致动电机(64)例如步进电机、伺服电机、超声电机(即,例如包括多个压电材料部件的那些,该多个压电材料部件包括一种或多种压电材料,例如锆钛酸铅、铌酸锂或其他单晶材料,其中该多个压电材料部件以大致圆形的布置来配置并被可操作地耦接到定子和转子以产生旋转超声电机激活、或被可操作地耦接到定子和滑动件以产生线性平移超声电机激活)、或其他机电致动器,其中,致动电机(64)可以被耦接到刚性周边框架构件(56、58),并且也可以被使用诸如图4B所示的耦接组件耦接到可旋转的调整周边构件(52、54),该耦接组件特征在于轴(shaft)(62)被耦接到筒形构件(60),该镜筒构件(60)被耦接到销(61),该销(61)与可旋转的调整周边构件(52、54)接合,如图所示。在一个实施例中,电机(64)可被配置为相对于电机(64)的所示圆柱形壳体(63)产生轴(62)和互耦接的筒形构件(60)的受控线性运动,

以使得借助于互耦接的销(61)，可旋转的调整周边构件(52、54)相对于刚性周边框架构件(70、72)围绕与中心轴线(65)基本平行的轴线旋转，该中心轴线(65)垂直于互耦接的流体/膜透镜(36)的中心。在另一实施例中，电机(64)可被配置为产生轴(62)相对于电机(64)的所示圆柱形壳体(63)的旋转运动，以及轴(62)与筒形构件(60)之间的机械耦接可包括螺纹接口，以使得借助于互耦接的销(61)，可旋转的调整周边构件(52、54)相对于刚性周边框架构件(70、72)围绕与中心轴线(65)基本平行的轴线旋转，该中心轴线(65)垂直于互耦接的流体/膜透镜(36)的中心。可旋转的调整周边构件(52、54)和刚性周边框架构件(70、72)之间的机械接口可被配置为包括在周边定位的特征，例如斜坡、隆起或台阶，这将导致互耦接的流体/膜透镜(36)被以基本上均匀的周边载荷挤压或松开，例如通过三个或更多个接口特征分组(即，围绕位于可旋转的调整周边构件(52、54)与刚性周边框架构件(70、72)之间的360度周边接口的每120度一个。换句话说，流体/膜透镜(36)可以被相对均匀地松开(loosen)或挤紧(tighten)，最好不使图像位置相对于透镜的平面发生实质性移动或重新定向。此外，机械周边接口可以被配置为使得可预测地获得流体/膜透镜(36)的挤紧或松开的顺序水平。例如。在一个实施例中，电机可以被可操作地耦接到控制器，例如微控制器或微处理器，以使得经由从控制器到电机的命令，可靠地获得(优选地以相对低的等待时间)可以与用于流体/膜透镜(36)的预定焦距相关联的流体/膜透镜(36)的期望或命令的挤紧或松开。参照图4A和4B示出和描述的这种配置的一个优势是可以利用单个电机来控制流体/膜透镜(36)的焦距。

[0012] 参照图5-7B，示出了其他实施例，其被配置为针对具有互耦接的流体/膜透镜(36)的紧凑的可变聚焦配置提供基本均匀的周边载荷(从而提供在没有图像位置的实质移动或重新定向的情况下的聚焦调整)。

[0013] 参照图5，紧凑的可变聚焦组件(68)具有两个刚性周边框架构件(70、72)和互耦接的流体/膜透镜(36)，其中流体/膜透镜(36)的基本均匀的周边载荷由多个电磁致动器(76、77、78)提供，该多个电磁制动器可用于使两个刚性周边框架构件(70、72)相对于彼此可控制地推动(urge)或排斥，以提供可控的聚焦调整。电磁致动器(76、77、78)优选地沿周边彼此等距放置(即，彼此约120度)，以使用3-致动器配置提供均匀的载荷，如图所示。其他实施例可以包括更多的致动器，例如四个彼此间隔90度的致动器等。在一个实施例中，电磁致动器(76、77、78)中的每一个被可操作地耦接在周边框架构件(70、72)之间，以使得在致动时，通过线性致动使周边框架构件(70、72)相对于彼此推动或排斥；在另一实施例中，电磁致动器(76、77、78)中的每一个可以被可操作地耦接在周边框架构件(70、72)之间，以使得在致动时，引起互耦接构件的旋转运动，该互耦接构件例如与图4B的组件中的可以与螺纹构件接合的轴构件(62)类似的互耦接构件，该螺纹构件例如与图4B的组件中的筒形构件(60)类似的螺纹构件，该筒形构件(60)可以被耦接到周边框架构件(70、72)中的一个，例如以被转换成线性运动来使周边框架构件(70、72)相对于彼此推动或排斥。换句话说，电磁致动器(76、77、78)可以被配置为产生线性或旋转致动运动，并且该线性或旋转致动运动可以用于使两个刚性周边框架构件(70、72)相对于彼此推动或排斥，以提供可控的聚焦调整。

[0014] 优选地，可以通过电磁致动器(76、77、78)的操作获得流体/膜透镜(36)的一个或多个可预测的挤紧或松开水平。例如，在一个实施例中，电磁致动器(76、77、78)可以被可操作地耦接到控制器，例如微控制器或微处理器，以使得经由从控制器到电磁致动器(76、77、

78)的命令,可靠地获得(优选地以相对低的等待时间)可以与用于流体/膜透镜(36)的预定焦距相关联的流体/膜透镜(36)的期望或命令的挤紧或松开。

[0015] 参照图6,紧凑的可变聚焦组件(74)具有两个刚性周边框架构件(70、72)和互耦接的流体/膜透镜(36),其中流体/膜透镜(36)的基本均匀的周边载荷由多个形状记忆金属合金致动器(80、82、84)提供,该多个形状记忆金属合金致动器可用于使两个刚性周边框架构件(70、72)相对于彼此可控制地推动或排斥,以提供可控的聚焦调整。形状记忆金属合金致动器(80、82、84)优选地沿周边彼此等距放置(即,彼此约120度),以使用3-致动器配置提供均匀的载荷,如图所示。其他实施例可以包括更多的致动器,例如四个间隔90度的致动器等。在一个实施例中,形状记忆金属合金致动器(80、82、84)中的每一个被可操作地耦接在周边框架构件(70、72)之间,以使得在致动时,通过线性致动使周边框架构件(70、72)相对于彼此推动或排斥;在另一实施例中,形状记忆金属合金致动器(80、82、84)中的每一个可以被可操作地耦接在周边框架构件(70、72)之间,以使得在致动时,引起互耦接构件的旋转运动,该互耦接构件例如与图4B的组件中的可以与螺纹构件接合的轴构件(62)类似的互耦接构件,该螺纹构件例如与图4B的组件中的筒形构件(60)类似的螺纹构件,该筒形构件(60)可以被耦接到周边框架构件(70、72)中的一个,例如以被转换成线性运动来使周边框架构件(70、72)相对于彼此推动或排斥。换句话说,形状记忆金属合金致动器(80、82、84)可以被配置为产生线性或旋转致动运动,并且该线性或旋转致动运动可以用于使两个刚性周边框架构件(70、72)相对于彼此推动或排斥,以提供可控的聚焦调整。

[0016] 优选地,可以通过形状记忆金属合金致动器(80、82、84)的操作获得流体/膜透镜(36)的一个或多个可预测的挤紧或松开水平。例如,在一个实施例中,形状记忆金属合金致动器(80、82、84)可以被可操作地耦接到控制器,例如微控制器或微处理器,以使得经由从控制器到形状记忆金属合金致动器(80、82、84)的命令,可靠地获得(优选地以相对低的等待时间)可以与用于流体/膜透镜(36)的预定焦距相关联的流体/膜透镜(36)的期望或命令的挤紧或松开。

[0017] 参照图7A和7B,紧凑的可变聚焦组件(76)具有两个刚性周边框架构件(70、72)和互耦接的流体/膜透镜(36),其中流体/膜透镜(36)的基本均匀的周边载荷由多个压电致动器(86、88、90)提供,该多个压电致动器可用于使两个刚性周边框架构件(70、72)相对于彼此可控制地推动或排斥,以提供可控的聚焦调整。压电致动器(80、82、84)中的每一个可以包括被配置为在致动时产生给定的载荷和位移变化的一个或多个压电单元,或者可以包括所谓的“超声”或“超声波”致动器配置(即,例如包括多个压电材料部件的那些,该多个压电材料部件包括一种或多种压电材料,例如锆钛酸铅、铌酸锂或其他单晶材料,其中该多个压电材料部件以大致圆形的布置来配置并被可操作地耦接到定子和转子以产生旋转超声电机激活、或被可操作地耦接到定子和滑动件以产生线性平移超声电机激活)。压电致动器(80、82、84)优选地沿周边彼此等距放置(即,彼此约120度),以使用3-致动器配置提供均匀的载荷,如图所示。其他实施例可以包括更多的致动器,例如四个间隔90度的致动器等。在一个实施例中,压电致动器(80、82、84)中的每一个可以被可操作地耦接在周边框架构件(70、72)之间,以使得在致动时,通过线性致动使周边框架构件(70、72)相对于彼此推动或排斥;在另一实施例中,压电致动器(80、82、84)中的每一个可以被可操作地耦接在周边框架构件(70、72)之间,以使得在致动时,引起互耦接构件的旋转运动,该互耦接构件例如与

图4B的组件中的可以与螺纹构件接合的轴构件(62)类似的互耦接构件，该螺纹构件例如与图4B的组件中的筒形构件(60)类似的螺纹构件，该筒形构件(60)可以被耦接到周边框架构件(70、72)中的一个，例如以被转换成线性运动来使周边框架构件(70、72)相对于彼此推动或排斥。换句话说，压电致动器(80、82、84)可以被配置为产生线性或旋转致动运动，并且该线性或旋转致动运动可以用于使两个刚性周边框架构件(70、72)相对于彼此推动或排斥，以提供可控的聚焦调整。

[0018] 优选地，可以通过压电致动器(80、82、84)的操作获得流体/膜透镜(36)的一个或多个可预测的挤紧或松开水平。例如，在一个实施例中，压电致动器(80、82、84)可以被可操作地耦接到控制器，例如微控制器或微处理器，以使得经由从控制器到压电致动器(80、82、84)的命令，可靠地获得(优选地以相对低的等待时间)可以与用于流体/膜透镜(36)的预定焦距相关联的流体/膜透镜(36)的期望或命令的挤紧或松开。

[0019] 参照图7B，取决于对于给定的可变聚焦透镜配置使得压电致动器中的每一个需要多少机械行程(throw)，压电致动器中的每一个可以包括具有被互耦接的一系列单独的压电装置(92、94等)的组件，以使得每个单独的压电装置的激活提供给定的机械行程，该给定的机械行程被添加到组件中的其他单独的压电装置，以产生适合于该应用的整体组件行程。

[0020] 参照图8A，示出了具有诸如以上参考图4A和4B所讨论的部件的组件配置，其中头戴式部件(2)包括可安装在用户的头部上的框架(130)，以使得用户的左眼(100))和右眼(102)暴露于光学元件(20；这里左光学元件110和右光学元件112被分别标记；这些光学元件分别具有左和右液体/膜透镜36和37)。左(114)和右(116)电机被配置为机电地调整每个光学元件的焦距，例如，如上面参考图4A和4B所描述的。可以利用诸如微控制器或微处理器的控制器(108)来向电机(114、116)发出命令以调整焦距。在各种实施例中，相机(104、106)可以被耦接到框架(130)，并且被配置为捕获与每只眼睛(100、102)的位置有关的数据；控制器(108)可以利用该信息来确定如何根据期望的焦距来命令电机(114、116)。例如，如果确定用户聚焦在相对于可穿戴部件(2)的近距离物体上，则该系统可以被配置为使控制器利用电机来切换到更近的焦距。图8B示出了类似于图8A的配置，但是具有类似于参考图5-7B所描述的机电致动配置，其中多个电机或致动器(118、120、122；124、126、128)可以被可操作地耦接到控制器(108)并用于调整光学元件(110、112)的焦距。

[0021] 本文描述了本发明的各种示例实施例。在非限制性意义上参考这些示例。提供它们是为了说明本发明的更广泛适用的方面。在不脱离本发明的真实精神和范围的情况下，可以对所描述的本发明进行各种改变，并且可以替换等同方案。另外，可以进行许多修改以使特定情况、材料、物质的组成、过程、一个或多个过程动作或一个或多个步骤适应于本发明的一个或多个目的、精神或范围。此外，如本领域技术人员将理解的，在不脱离本发明的范围或精神的情况下，在此所描述和示出的各个变型中的每一个具有分离的组件和特征，其可以容易地与其它若干实施例中的任一特征分离或组合。所有这些修改旨在处于与本公开相关联的权利要求的范围内。

[0022] 本发明包括可以使用主题装置执行的方法。该方法可以包括提供这种合适的装置的动作。这种提供可以由用户执行。换句话说，“提供”动作仅仅需要用户获得、访问、接近、定位、设置、激活、开启或以其它方式提供在该方法中的必要装置。在此所述的方法可以按

逻辑上可能的所述事件的任何顺序以及按照所记载的事件顺序进行。

[0023] 以上已经阐述了本发明的示例性方面以及关于材料选择和制造的细节。关于本发明的其它细节，可以结合上述参考的专利和出版物以及本领域技术人员通常所知或理解的来理解这些。关于根据本发明的基础方法的方面在通常或逻辑上利用的附加动作方面同样可以成立。

[0024] 另外，虽然已经参考可选地并入各种特征的若干示例描述了本发明，但是本发明不限于针对本发明的每个变型所构想的描述或指示的发明。在不脱离本发明的精神和范围的情况下，可以对所描述的本发明进行各种改变，并且可以替代等同物(为了简洁起见，不论在此是否包括)。此外，在提供了值的范围的情况下，应当理解，在该范围的上限和下限之间的每个中间值以及在该所述范围内的任何其它所述或中间值都包含在本发明内。

[0025] 另外，可构想的是所描述的本发明变形的任何可选特征可独立地或与在此所描述的特征中的任何一个或多个相结合来陈述和要求权利。引用单数项包括可能存在相同项的复数。更具体地，如在此和关联权利要求书所使用的，单数形式“一”、“一个”、“所述”和“该”包括复数对象，除非另有明确说明。换句话说，在上述描述以及与本公开关联的权利要求中，允许使用冠词的“至少一个”目标项。进一步应注意，可以起草这种权利要求以排除任何可选要素。因此，结合权利要求要素或使用“负面”限制，本声明旨在作为使用“单独地”、“仅”等排他性术语的先行基础。

[0026] 在不使用这种排他性术语的情况下，与本公开相关联的权利要求中的术语“包括”应允许包括任何附加元素，不考虑在这种权利要求中是否列举了给定数量的要素或添加特征可以被认为是改变在权利要求中所述的元素的性质。除了在此具体定义之外，应在保持权利要求有效性的同时给定在此使用的所有技术和科学术语尽可能广泛的通常理解含义。

[0027] 本发明的广度不限于提供的实施例和/或主题说明书，而是仅由与本公开相关联的权利要求语言的范围限定。

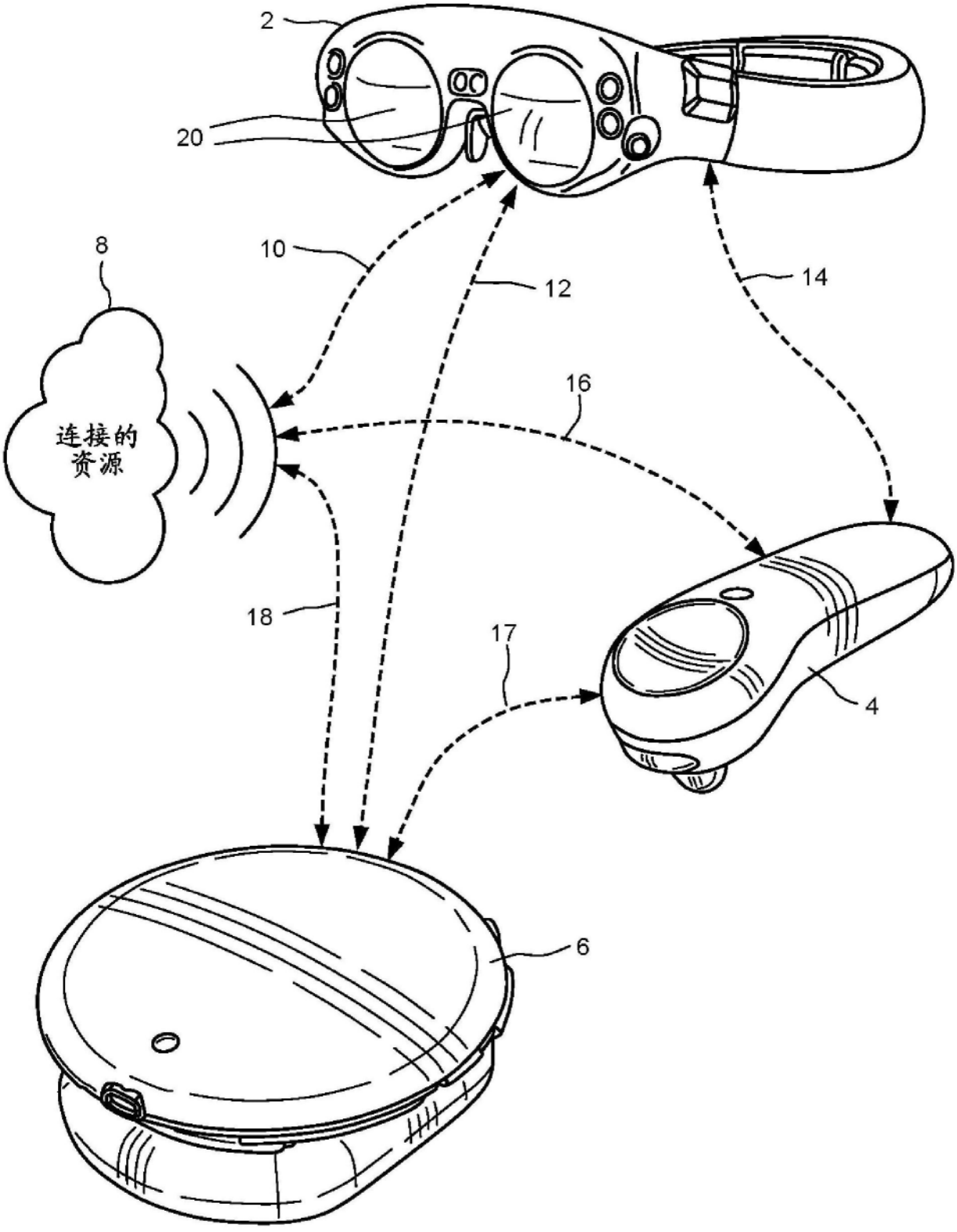



图1

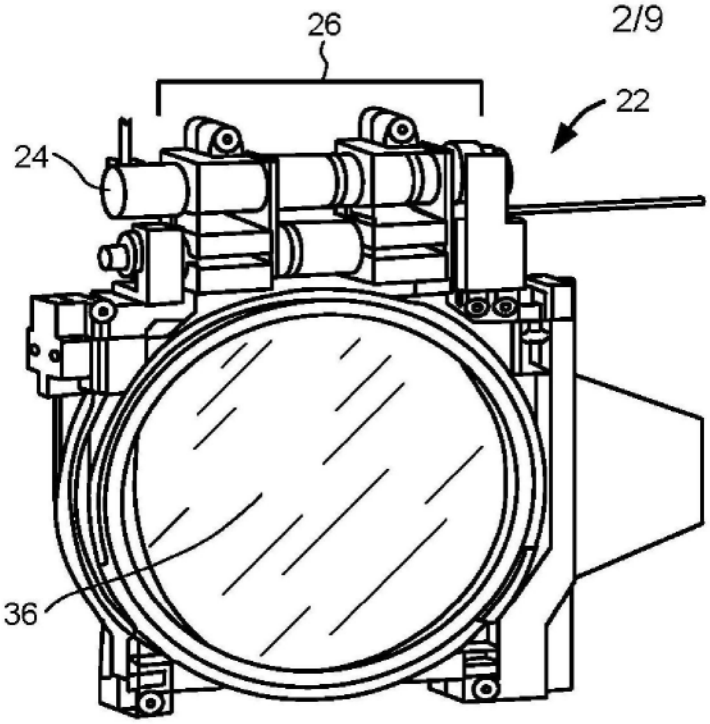



图2A

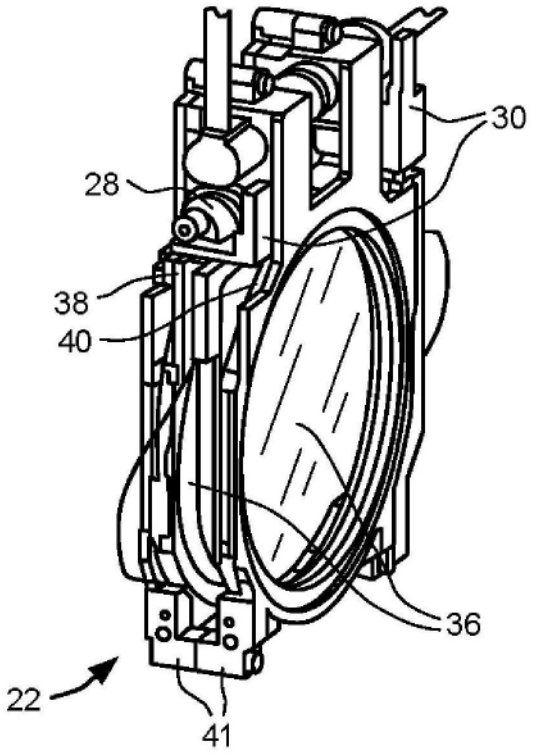



图2B

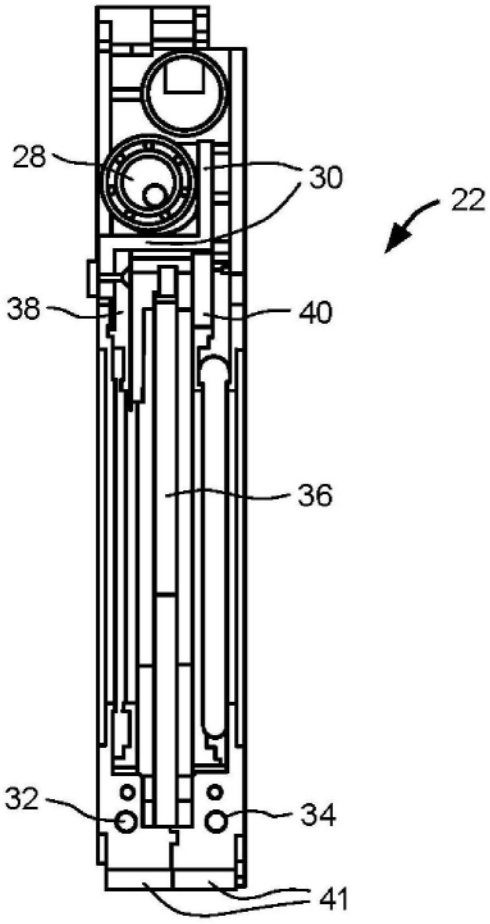



图2C

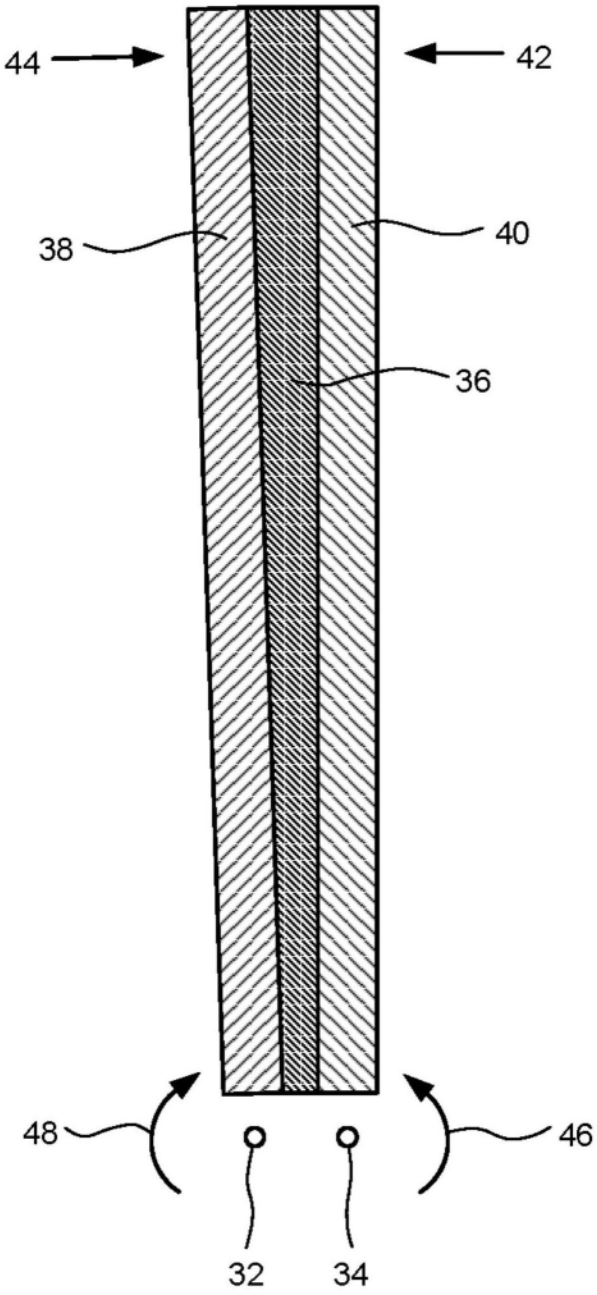



图3

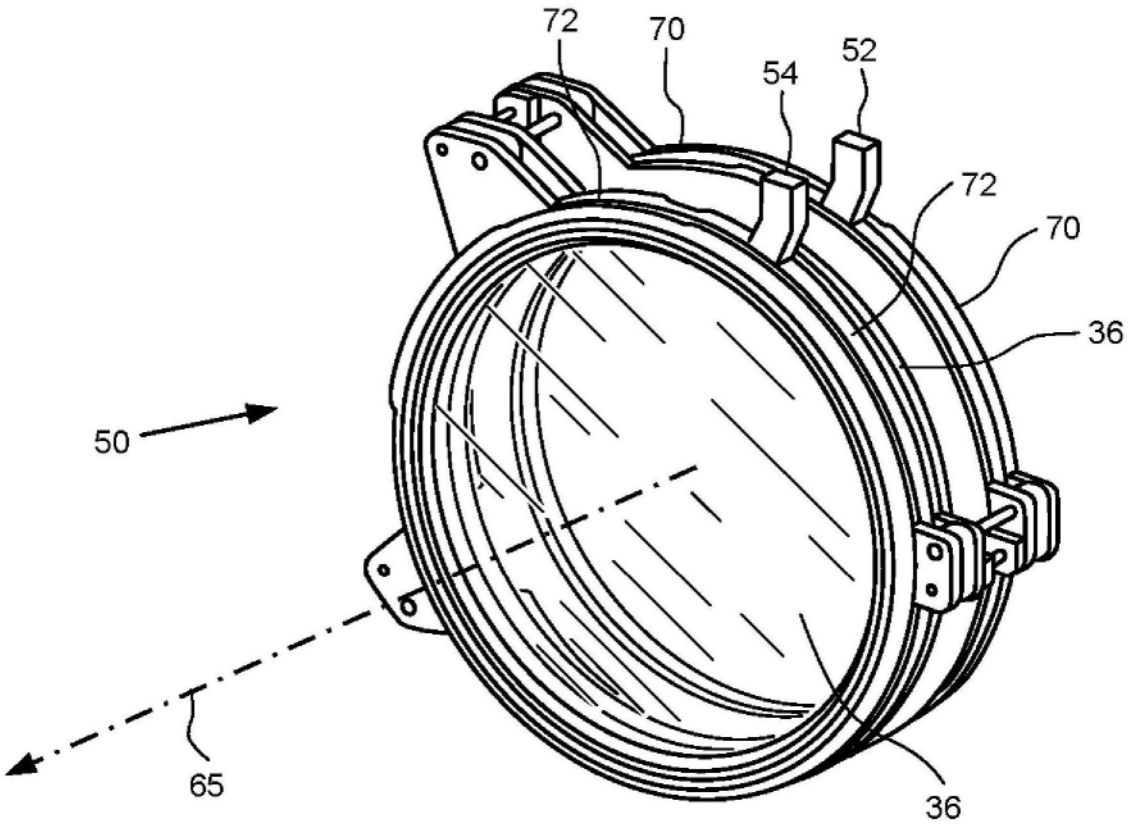



图4A

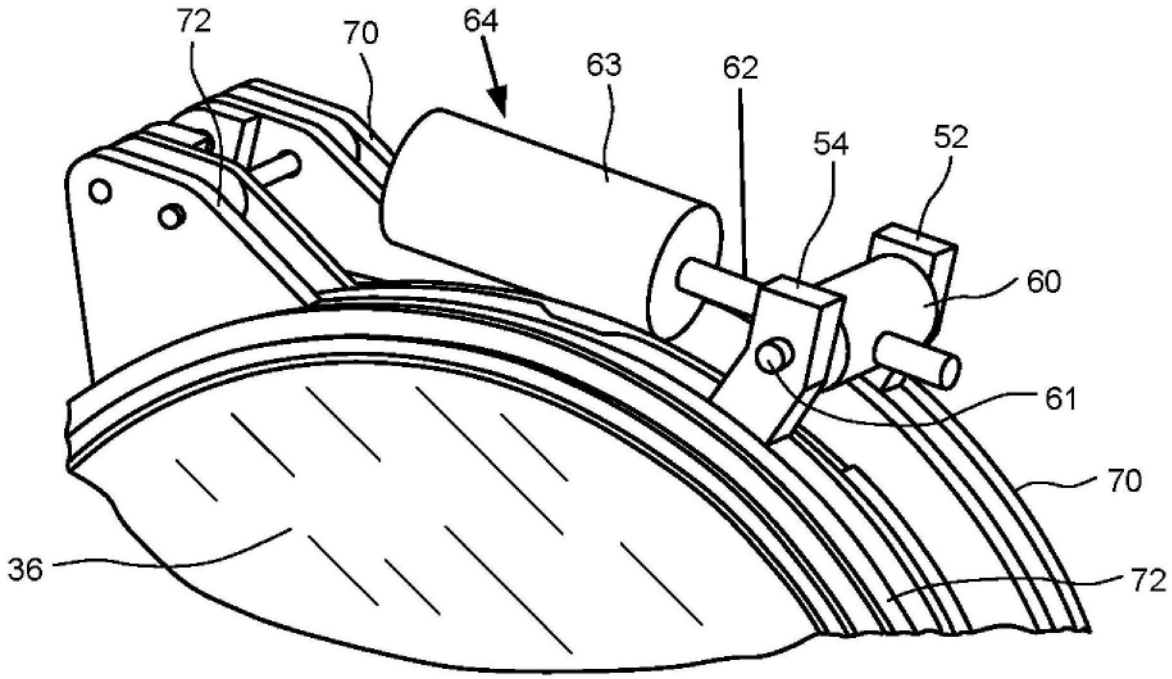



图4B

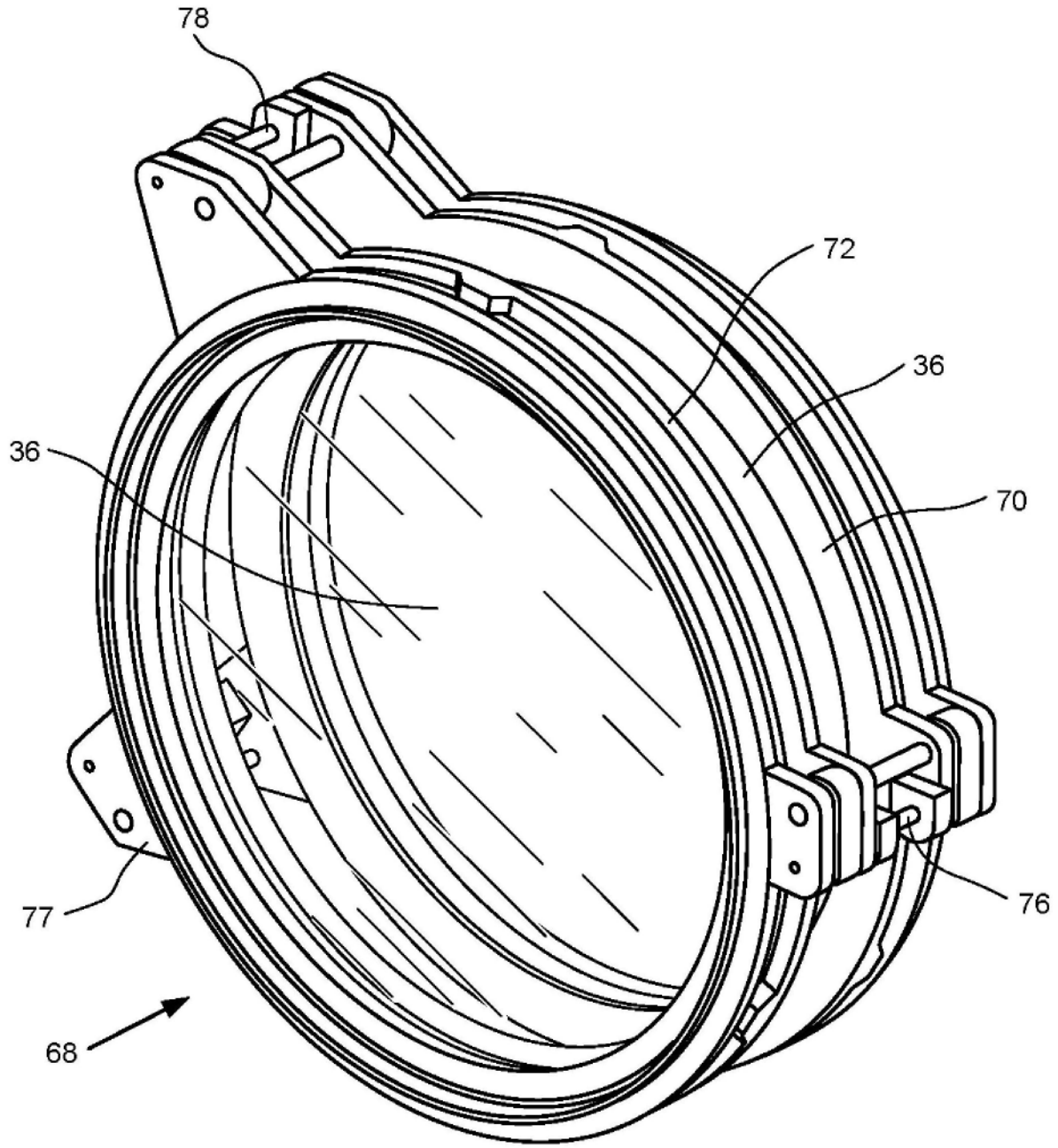



图5

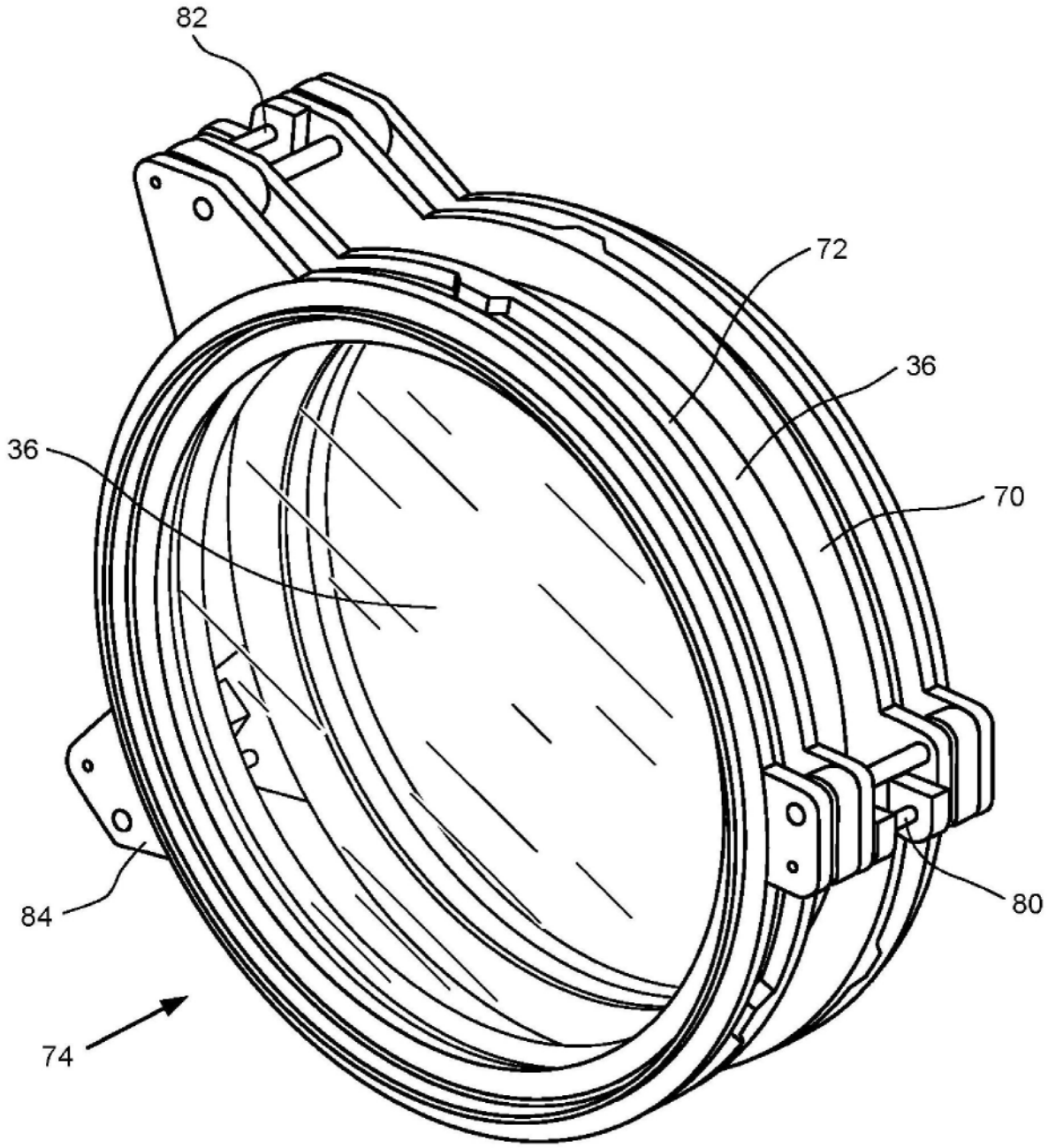



图6

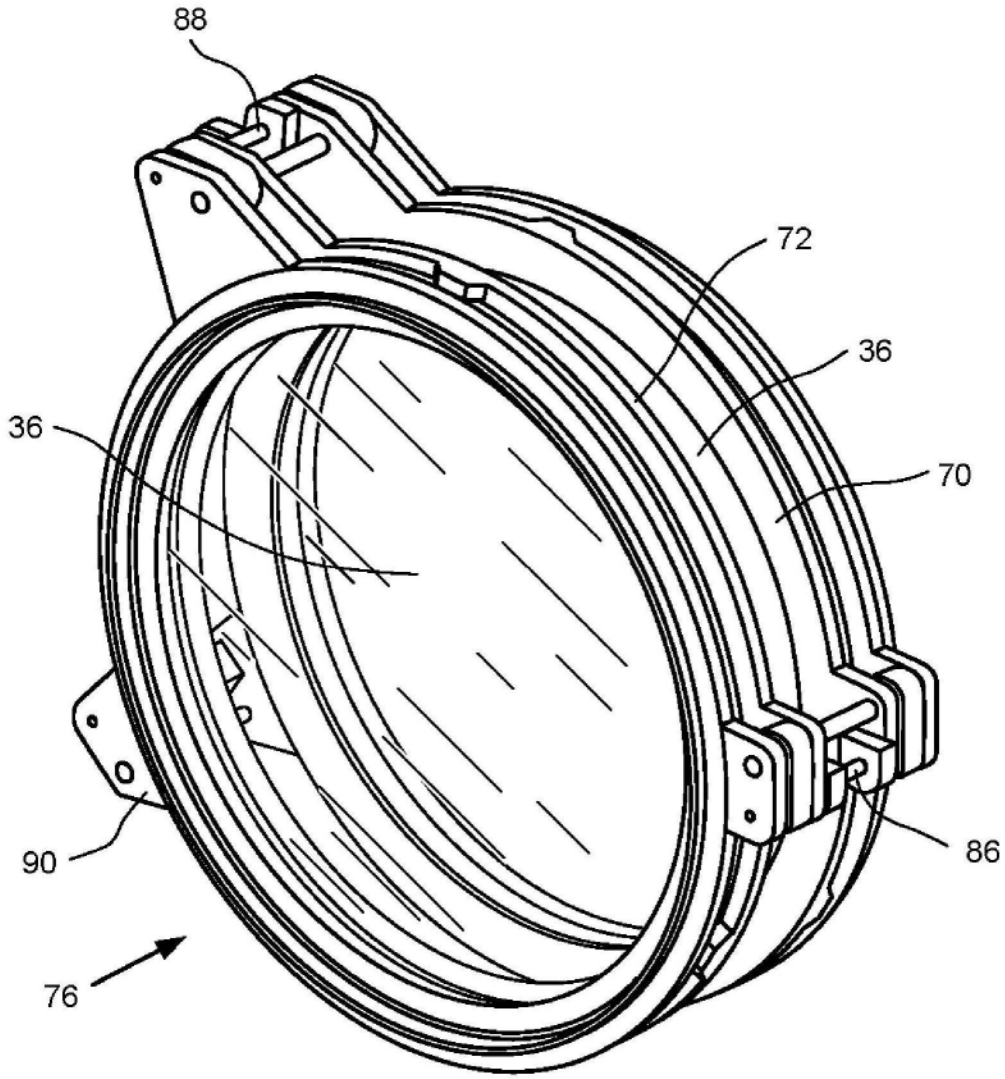



图7A

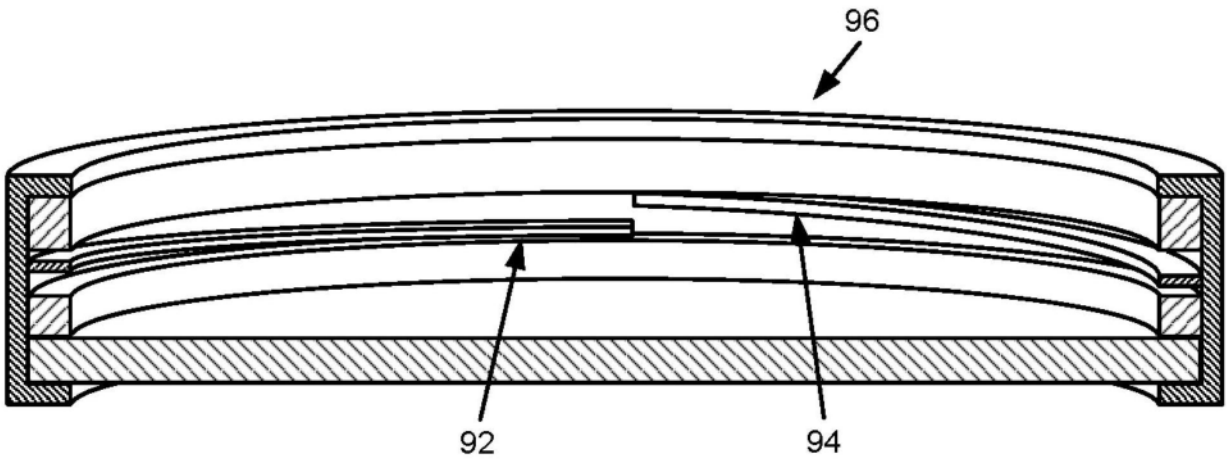



图7B

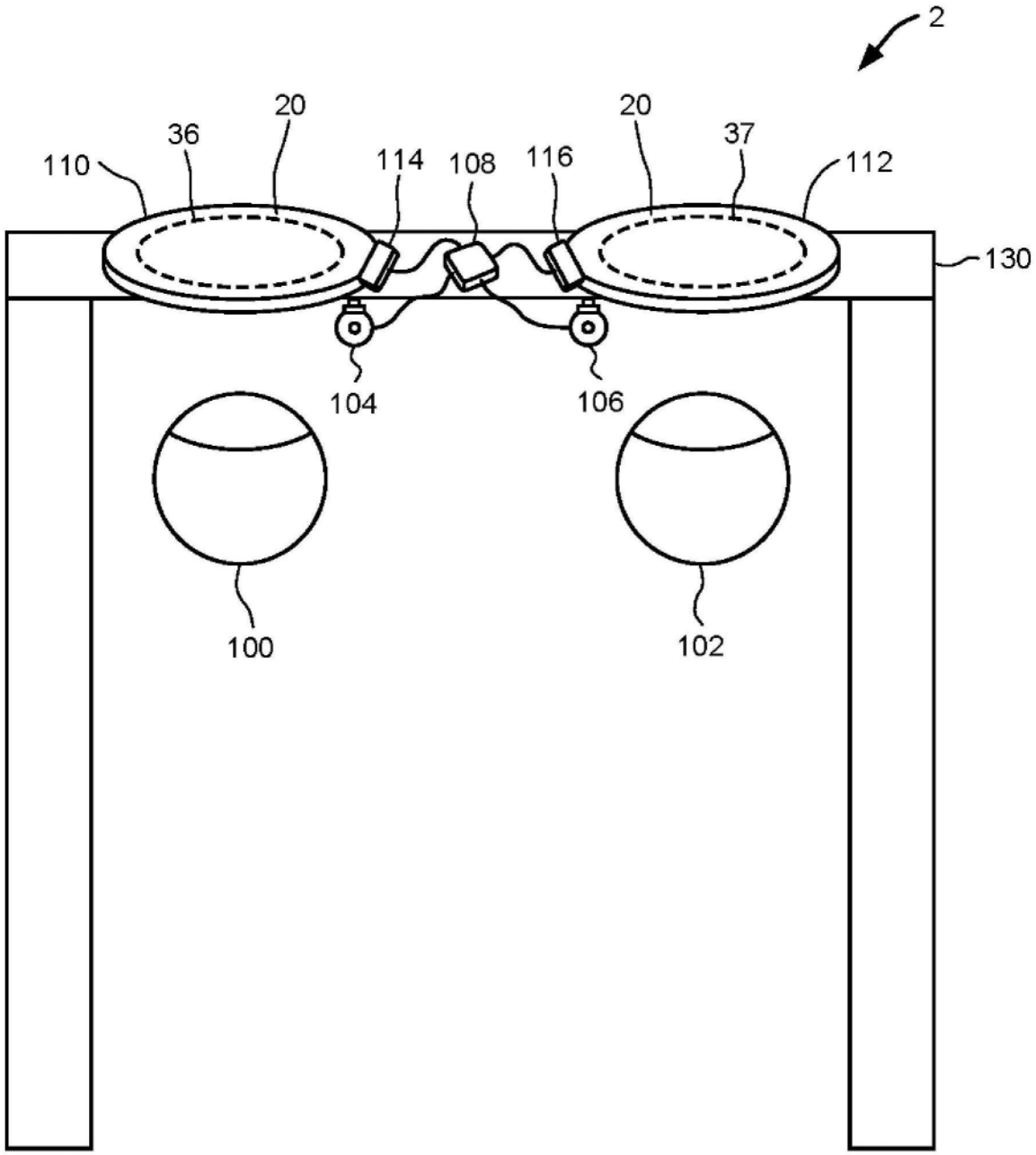



图8A

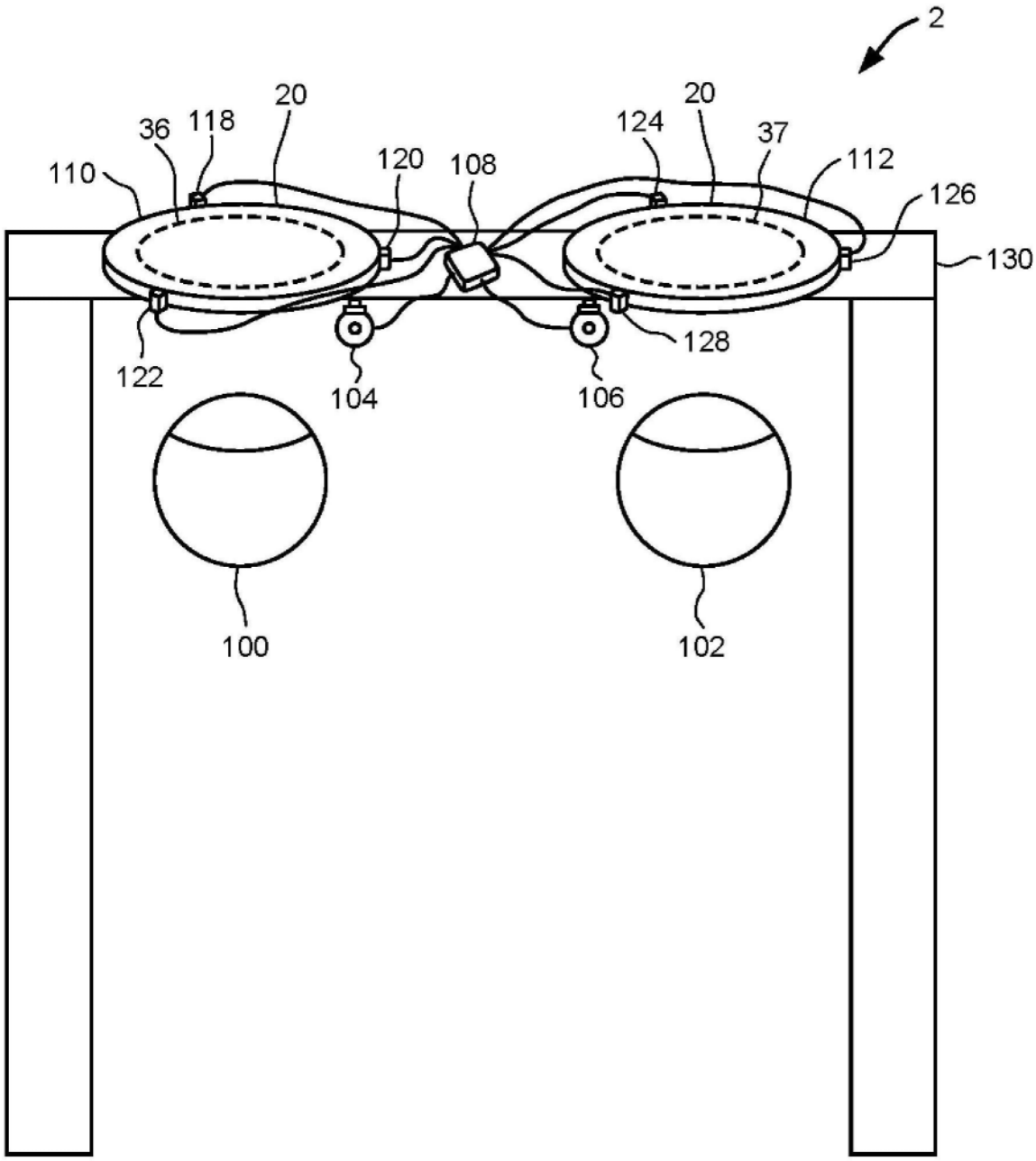

2
20
36
118
110
120
108
20
124
37
112
126
130
122
104
106
128
100
102

图8B