(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107003523 B
(45)授权公告日 2019.05.14

(21)申请号 201580066669.3

(22)申请日 2015.10.23

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107003523 A

(43)申请公布日 2017.08.01

(30)优先权数据
62/068,467 2014.10.24 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2017.06.08

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2015/057100 2015.10.23

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2016/069398 EN 2016.05.06

(73)专利权人 埃马金公司
地址 美国纽约

(72)发明人 J·T·卡罗洛 A·高希
J·C-L·霍 A·T·M·罗森

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所 11038
代理人 马景辉

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

(56)对比文件
US 2007237491 A1,2007.10.11,
US 6424321 B1,2002.07.23,

审查员 李洁

权利要求书3页 说明书9页 附图11页

(54)发明名称

基于微显示器的沉浸式头戴视图器

(57)摘要

提供了一种沉浸式头戴视图器设备,其包括显示部分和主体部分。显示部分可包括具有紧凑尺寸的微显示器。微显示器可以是相对于主体部分可移动的(例如,可旋转)并且能够在上翻位置和下翻位置之间移动(例如,旋转)。在一些实例中,当微显示器被上翻时,头戴视图器向用户提供增强现实(AR)模式,并且当微显示器被下翻时,头戴视图器向用户提供虚拟现实(VR)模式。在某些实施方式中,头戴视图器包括用于向微显示器提供电力和/或信号的电子源模块。电子源模块能够被附接到主体部分的后部以便提供关于用户的头部的有利重量分布。

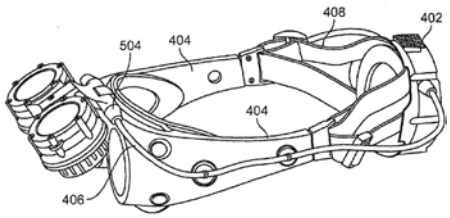

图4A

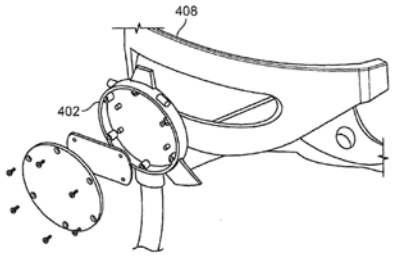

图4B

CN 107003523 B

1.一种沉浸式头戴视图器设备,包括:

主体部分,适于戴在用户的头部上;

显示部分,可移动地附接到所述主体部分,所述显示部分包括至少一个显示器并且适于在VR模式和AR模式之间转换,

其中所述显示器包括至少一个微显示器,以及

其中,(i)当所述显示部分处于所述VR模式时,所述显示器在用户的视线中;以及(ii)当所述显示部分处于所述AR模式时,所述显示器在向所述用户提供图像的同时被从所述用户的所述视线中移开。

2.如权利要求1所述的沉浸式头戴视图器设备,还包括电子源模块,位于所述主体部分的后部,用于容纳电源和显示信号电子器件中的至少一个,其中所述主体部分包括半刚性侧框架构件。

3.如权利要求2所述的沉浸式头戴视图器设备,其中所述主体部分还包括适于围着所述头部的后面连接所述半刚性侧框架构件的绑带配件,所述电子源模块形成所述绑带配件的一部分,并被设计成将所述绑带配件保持在所述头部上的适当位置上的形状。

4.如权利要求1所述的沉浸式头戴视图器设备,其中所述显示部分还包括屈光度调节机构和瞳孔间距离调节机构,其中所述屈光度调节机构和所述瞳孔间距离调节机构中的至少一个适于在没有从所述用户的头部移除所述头戴视图器的情况下被调节。

5.如权利要求1所述的沉浸式头戴视图器设备,其中所述微显示器包括在从约0.5英寸到约1.5英寸范围内的对角线尺寸。

6.如权利要求1所述的沉浸式头戴视图器设备,其中所述微显示器显示具有从由以下各分辨率组成的组中选取的分辨率的图像:1024×576、1152×648、1280×720、1600×900、1920×1080、2560×1440、3840×2160和1366×768。

7.如权利要求1所述的沉浸式头戴视图器设备,其中所述微显示器包括两个微显示器,所述两个微显示器包括用于所述用户的每只眼睛的一个微显示器。

8.如权利要求7所述的沉浸式头戴视图器设备,其中每个微显示器适于接收来自所述电子源模块的独立输入。

9.如权利要求1所述的沉浸式头戴视图器设备,其中所述显示部分适于通过相对于所述主体部分旋转来在所述AR模式和所述VR模式之间转换。

10.如权利要求9所述的沉浸式头戴视图器设备,还包括适于相对于所述主体部分旋转所述显示部分的铰链机构。

11.如权利要求2所述的沉浸式头戴视图器设备,其中所述电子源模块形成盘状。

12.如权利要求2所述的沉浸式头戴视图器设备,其中所述电子源模块适于提供2D和3D两种格式的数据。

13.如权利要求2所述的沉浸式头戴视图器设备,其中所述电子源模块适于提供单输出和双输出中的至少一个。

14.如权利要求1所述的沉浸式头戴视图器设备,还包括适于将所述显示部分维持处于所述VR模式和所述AR模式中的至少一个模式的保持结构,其中所述保持结构从由以下各项组成的组中选取:弹簧机构、插塞连接器、闩锁、钩、棘爪和棘轮机构。

15.如权利要求1所述的沉浸式头戴视图器设备,还包括在所述AR模式期间被安置在所

述视线中的反射结构。

16.如权利要求15所述的沉浸式头戴视图器设备,其中所述反射结构包括平板组合件。

17.如权利要求16所述的沉浸式头戴视图器设备,其中所述平板组合件既包括反射特性又包括透射特性,其中:

当所述显示部分处于所述VR模式时,所述平板组合件不在所述用户的所述视线中,以及

当所述显示部分处于所述AR模式时,所述平板组合件至少部分地在所述用户的所述视线中以使得:(i)所述用户能够透过所述平板组合件观看,并且(ii)所述显示器将所述图像从所述平板组合件反射给所述用户。

18.如权利要求17所述的沉浸式头戴视图器设备,其中所述平板组合件包括部分反射表面、角反射表面和切口涂层中的至少一个。

19.如权利要求17所述的沉浸式头戴视图器设备,其中,当所述显示部分处于所述AR模式时,所述平板组合件与所述用户的所述视线形成锐角。

20.如权利要求1所述的沉浸式头戴视图器设备,还包括:

电子源模块,适于(i)做出所述显示器是处于所述VR模式还是所述AR模式的确定并且(ii)基于所述确定对所述图像应用图像校正。

21.如权利要求20所述的沉浸式头戴视图器设备,其中所述图像校正包括亮度调节、对比度调节、清晰度调节和图像翻转中的至少一个。

22.一种使用沉浸式头戴视图器设备的方法,所述方法包括以下步骤:

将所述沉浸式头戴视图器设备的主体部分戴在用户的头部周围;

将包括至少一个显示器的显示部分在VR模式和AR模式之间转换,以使得:(i)当所述显示部分处于所述VR模式时,所述显示器在用户的视线中,以及(ii)当所述显示部分处于所述AR模式时,所述显示器在向所述用户提供图像的同时被从所述用户的所述视线中移开,

其中所述显示器包括至少一个微显示器。

23.如权利要求22所述的方法,其中所述沉浸式头戴视图器设备还包括在所述AR模式期间被安置于所述视线中的反射结构,以及转换步骤还包括将反射结构在AR模式位置和VR模式位置之间转换。

24.如权利要求23所述的方法,其中所述反射结构包括平板组合件。

25.如权利要求24所述的方法,其中所述平板组合件既包括反射特性又包括透射特性,其中:

在所述VR模式位置中,所述平板组合件不在所述用户的所述视线中,以及

在所述AR模式位置中,所述平板组合件至少部分地在所述用户的所述视线中,以使得:(i)所述用户能够透过所述平板组合件观看,并且(ii)所述显示器将所述图像从所述平板组合件反射给所述用户。

26.如权利要求25所述的方法,其中所述平板组合件包括部分反射表面、角反射表面和切口涂层中的至少一个。

27.如权利要求26所述的方法,其中在所述AR模式位置中,所述平板组合件与所述用户的所述视线形成锐角。

28.如权利要求22所述的方法,还包括:

做出所述显示器是处于所述VR模式还是所述AR模式的确定;以及

基于所述确定对所述图像应用图像校正。

29.如权利要求28所述的方法,其中所述图像校正包括亮度调节、对比度调节、清晰度调节和图像翻转中的至少一个。

基于微显示器的沉浸式头戴视图器

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2014年10月24日提交的题为“Micro-Display Based Immersive Head Set Apparatus and Methods(基于微显示器的沉浸式头戴视图器装置和方法)”的共同待决的美国临时专利申请序列No.62/068,467的优先权,该临时专利申请的公开内容通过引用以其整体并入本文。

技术领域

[0003] 本发明的各种实施例一般涉及显示技术,并且更具体地涉及被结合到沉浸式头戴视图器设备中的微显示器技术。

背景技术

[0004] 在其中将虚拟现实(VR)或增强现实(AR)显示给用户的沉浸式头部佩戴显示器(HMD)包括在户外活动(例如打猎、钓鱼、观鸟)、战斗训练和视频游戏等中的应用。常规的沉浸式HMD结合了与在智能手机中找到的显示器类似的相对大的(例如,4英寸x 2英寸)、低分辨率的显示器以及现成的商业透镜。这种显示器对目前的HMD的尺寸、配置和功能施加了限制。另外,常规的HMD将显示器及相关联的电子器件定位在头戴视图器的单个位置(例如,前部)处。这生成了会分散用户注意力的重量高度集中的位置。例如,很多现有技术HMD以被悬吊在用户的脸部处的不平衡的重质量为特征。此外,电子器件位于头戴视图器的前部处会导致紊乱且分散用户注意力的线缆放置。

发明内容

[0005] 在一些实施例中,提供了一种结合微显示器技术的沉浸式头戴视图器设备,所述微显示器技术导致头戴视图器具有比常规头戴视图器更小的形状因子和/或更紧凑的配置。头戴视图器可包括适于被戴在用户头部上的主体部分和适于容纳一个或多个显示器(例如,微显示器)的显示部分。显示部分能够相对于主体部分在的下翻(flipped-down)位置和上翻(flipped-up)位置之间移动(例如,旋转或平移),在下翻位置中,显示器直接在用户的视线中,在上翻位置中,显示器被从用户的视线中移开。该上翻/下翻能力还会使得头戴视图器能够以VR模式和AR模式为特征。替代地,显示器能够滑上/滑下或滑至每一侧。在一些实例中,头戴视图器在当显示部分被从用户的视线中移开(例如,上翻)时处于AR模式,但仍通过例如将图像从反射结构反射给用户来向该用户提供该图像。当头戴视图器处于AR模式时,用户可以看到真实的世界,但可以同样也被提供有增强的/虚拟的光学。在其他实例中,头戴视图器在当显示部分直接在用户的视线中(例如,下翻)时处于VR模式。

[0006] 在各种实施例中,头戴视图器还可以以向显示器提供信号和/或电力的电子源模块为特征。电子源模块可在用户的头部后面位于主体部分上,这能够导致比常规头戴视图器改进的关于用户头部的重量平衡。来自电子源模块的线缆可沿着半刚性侧框架走线并且在一些情况下通过(连接显示部分和主体部分的)铰链进入显示器。侧框架可利用头部绑带

配件围着用户的头部的后面连接。在一些实例中，电子源模块可形成绑带配件的一部分并确保该配件位于用户头部上的适当位置上。在各种实施方式中，电子源模块能够支持单和/或双输入/输出以及2D和/或3D格式的数据。在某些实例中，显示部分还以各种调节机构(例如，瞳孔间调节、屈光度调节、对准调节和/或进/出(in/out)调节)为特征。这种机构可以被制造成单个OEM设备中的显示部分的一部分。在一些情况下，在不需要从用户头部移除头戴视图器的情况下就能够接合(一个或多个)调节机构。

[0007] 一方面，本发明的实施例一般以沉浸式头戴视图器设备为特征。该头戴视图器可包括适于戴在用户的头部上的主体部分以及可移动地附接到该主体部分的前部的显示部分。该显示部分可以具有至少一个显示器并且可在沉浸位置和非沉浸位置之间移动，在沉浸位置中，显示器在用户的视线中。该头戴视图器还可包括处于主体部分的后部的用于容纳电源和显示信号电子器件中的至少一个的电子源模块。

[0008] 在各种实施例中，主体部分可包括半刚性侧框架构件，并且在一些情况下，可包括用于围着头部的后面连接该半刚性框架构件的绑带配件。电子源模块可形成绑带配件的一部分，并且在一些实例中，被设计成用于将绑带配件保持在头部上的适当位置上的形状。在一些实例中，显示部分还包括屈光度调节机构和瞳孔间距离调节机构。在这种实例中，屈光度调节机构和瞳孔间距离调节机构中的至少一个可在不需要从用户的头部移除头戴视图器的情况下就被调节。在一些实例中，显示器可包括一个或多个微显示器，该微显示器在一些情况下具有在从约0.5英寸到约1.5英寸的范围内的对角线尺寸。微显示器可显示具有1024 x 576、1152 x 648、1280 x 720、1600 x 900、1920 x 1080、2560 x 1440、3840 x 2160和/或1366 x 768的分辨率的图像。在一些情况下，头戴视图器可包括两个微显示器，对于用户的每只眼睛有一个微显示器。在这种情况下，每个微显示器可接收来自电子源模块的独立输入。

[0009] 在各种实施例中，显示部分可通过相对于主体部分旋转而在沉浸位置和非沉浸位置之间移动。在这种实施例中，头戴视图器可包括用于相对于主体位置旋转显示部分的铰链机构。在一些实例中，电子源模块形成盘状。电子源模块可提供以2D和3D两种格式的数据，并且在一些情况下，能够提供单输出和/或双输出。头戴视图器可以以用于将显示部分维持在沉浸位置和非沉浸位置中的至少一个位置上的保持结构(例如，弹簧机构、插塞连接器、闩锁、钩、棘爪、棘轮机构等)为特征。

[0010] 另一方面，本发明的实施例一般以配置沉浸式头戴视图器设备的方法为特征。该方法可以包括以下步骤：提供将被戴在用户头部上的主体部分；提供可移动地附接到主体部分的前部的显示部分，该显示部分具有至少一个显示器并且被配置成在沉浸位置和非沉浸位置之间移动，在沉浸位置中，显示器在用户的视线中；以及将用于容纳电源和显示信号电子器件中的至少一个的电子源模块安置在主体部分的后部。

[0011] 在各种实施例中，主体部分可包括半刚性侧框架构件。在这种实施例中，方法还可以包括利用绑带配件将半刚性侧框架构件围着头部的后面互连。在这种实施例中，电子源模块可以形成绑带配件的一部分。在一些实例中，显示器可包括一个或多个微显示器，该微显示器在一些情况下具有在从约0.5英寸到约1.5英寸的范围内的对角线尺寸。在一些情况下，头戴视图器可包括两个微显示器，对于用户的每只眼睛有一个微显示器。在这种情况下，方法还可以包括利用独立的输入将每个微显示器互连到电子源模块。

[0012] 在各种实施例中，显示部分可以通过相对于主体部分旋转而在沉浸位置和非沉浸位置之间移动。在一些实例中，电子源模块形成盘状。电子源模块可提供以2D和3D两种格式的数据。在某些实施例中，方法还可包括提供用于将显示部分维持在沉浸位置和非沉浸位置中的至少一个位置上的保持结构。该方法还可以包括利用至少一个线缆将电子源模块互连到显示部分。

[0013] 另一方面，本发明的实施例一般以具有其他特征的沉浸式头戴视图器设备为特征。头戴视图器可以包括要被戴在用户头部上的主体部分和可移动地附接到该主体部分并具有至少一个显示器的显示部分。在一些实例中，显示部分可在VR模式和AR模式之间转换。在一些情况下，当显示部分处于VR模式时，显示器在用户的视线中；以及，当显示部分处于AR模式时，显示器在向用户提供图像的同时被从用户的视线中移开。

[0014] 在各种实施例中，头戴视图器可以包括在AR模式期间被安置在视线中的反射结构。该反射结构可包括平板组合件。在一些实例中，平板组合件既有反射特性又有透射特性。在一些这种实例中，当显示部分处于VR模式时，平板组合件不在用户的视线中；以及，当显示部分处于AR模式时，平板组合件至少部分地在用户的视线中以使得(i)用户能够看穿平板组合件，并且(ii)显示器将图像从该平板组合件反射给用户。平板组合件可具有部分反射表面、角反射表面和/或切口涂层。当显示部分处于AR模式时，平板组合件可与用户的视线形成锐角。在某些实施例中，头戴视图器还包括能够完成以下功能的电子源模块：(i)做出显示器是处于VR模式还是AR模式的确定，以及(ii)基于该确定，对图像应用图像校正(例如，亮度调节、对比度调节、清晰度调节、图像翻转等)。

[0015] 另一方面，本发明的实施例一般以使用沉浸式头戴视图器设备的方法为特征。该方法可包括以下步骤：将沉浸式头戴视图器设备的主体部分戴在用户的头部周围；以及将具有至少一个显示器的显示部分在VR模式和AR模式之间转换以使得(i)当显示部分处于VR模式时，显示器在用户的视线中，而(ii)当显示部分处于AR模式时，显示器在向用户提供图像的同时被从用户的视线中移开。

[0016] 在各种实施例中，转换步骤还可以包括将反射结构在AR模式位置和VR模式位置之间转换，其中该反射结构在AR模式位置中被安置于视线中。在一些情况下，反射结构包括平板组合件。在一些实例中，平板组合件既有反射特性又有透射特性。在一些这种实例中，在VR模式位置中，平板组合件不在用户的视线中；以及，在AR模式位置中，平板组合件至少部分地在用户的视线中以使得(i)用户能够看穿平板组合件，并且(ii)显示器将图像从该平板组合件反射给用户。平板组合件可具有部分反射表面、角反射表面和/或切口涂层。在AR模式中，平板组合件可与用户的视线形成锐角。在一些实例中，方法还包括做出显示器是处于VR模式还是AR模式的确定，并且基于该确定，对图像应用图像校正(例如，亮度调节、对比度调节、清晰度调节、图像翻转等)。

附图说明

[0017] 在附图中，类似的参考符号一般在不同视图中始终都指代相同的部分。另外，附图不必然是按比例的，重点反而一般被放在例示本发明的原理上。在以下描述中，本发明的各种实施例是通过参考以下附图来描述的，其中：

[0018] 图1A是根据一个实施例的被戴在“下翻”位置中的沉浸式头戴视图器设备的示意

图；

[0019] 图1B是根据一个实施例的被戴在“上翻”位置中的图1A的沉浸式头戴视图器设备的示意图；

[0020] 图2是提供根据各种实施例的对于头戴视图器的各种特征的示例最小、最大和标称参数值的图表。

[0021] 图3A至图3C是示出根据各种实施例的示例头戴视图器的各种调节机构的示意透视图；

[0022] 图4A至图4B示出根据一个实施例的在后部具有电子源模块的示例头戴视图器的示意透视图；

[0023] 图5A至图5C示出根据一个实施例的处于VR模式的头戴视图器光学器件的示例示意性侧面外部视图、侧面透明视图和侧面部分剖视图；

[0024] 图6A至图6B示出根据一个实施例的处于AR模式的头戴视图器光学器件的示例示意性外部视图和透明视图；

[0025] 图7A至图7B示出根据各种实施例的由头戴视图器显示器呈现的示例可视区域；

[0026] 图8示出根据一个实施例的示例显示器外壳的示意性分解视图；以及

[0027] 图9A至图9B示出在各种实施例中使用的显示器的光学器件内的示例光行进路径。

具体实施方式

[0028] 本文公开的技术的实施例包括沉浸式头戴视图器，该沉浸式头戴视图器可结合诸如例如微显示器和同轴反射光学系统的技术。在一些实例中，头戴视图器可包括比常规沉浸式头戴视图器展现显著优势的基于微显示器的沉浸式头戴视图器(MBIHS)。MBIHS可被实施为包括宽视场(例如，超过90度)，该宽视场通常仅通过使用更大的显示器和常规的折射光学器件来实现。

[0029] 利用诸如本文所公开的显示技术，MBIHS的实施例可以被做成非常轻质和紧凑的形式。例如，可以使用具有小于1英寸(25mm)的对角线的微显示器。在其他实施例中，可以使用具有在0.5英寸到1.5英寸(13mm到18mm)的范围内的对角线测量结果的微显示器。

[0030] 在各种实施例中，折叠光学系统可以被用于促进紧凑的形状因子。能够与MBIHS的实施例一起使用的同轴反射光学系统的示例包括例如在美国专利No.6,853,491和No.6,271,969中描述的那些同轴反射光学系统(及其变体)，这两个美国专利各自通过引用以其整体并入本文。

[0031] 本文描述的头戴视图器的小尺寸允许它包括利用未结合微显示器的常规沉浸式头戴视图器的情况下不可能或不切实际的特征。一个这种特征包括显示部分具有“上翻”/“下翻”的能力。这允许用户将显示部分翻进和翻出用户的视线，以在沉浸于MBIHS中和能够看真实世界之间进行转换。该特征能够允许用户在无需移除和/或复位头戴视图器的情况下在真实世界和虚拟环境之间转换，该转换比常规头戴视图器更快速。

[0032] 图1A至图1B是例示这种上翻/下翻能力的示例的图示。在图1A至图1B中，用户戴以本文所公开的技术的示例为特征的示例沉浸式头戴视图器100。在各种实施例中，头戴视图器100可包括用于容纳至少一个显示器的显示部分102以及适于接合用户的头部的主体部分104。在该示例中，显示部分102包括一对显示器(例如，左显示器106a和右显示器106b)，

这对显示器可以例如通过使用结合了各种不同技术的微显示器来实施。例如，可以使用LED、OLED、LCD和其他显示器类型。虽然在一些实施例中可以提供两个显示器(例如，对于每只眼睛有一个显示器)，但是一般可以提供任何数目的显示器。例如，可使用单个显示器来覆盖双眼。在结合了多个显示器的实施例中，这些显示器可同时向用户呈现多个图像。在一些情况下，可以向不同的显示器提供不同的信息或内容。可以同时提供不同的内容，或者在一些情况下，用户和/或控制器可以选择在特定时间仅单个内容输入被提供。

[0033] 在图1A中，显示部分102被示出在示例下翻位置使得显示器106a、106b在用户的视线中并且显示器上的信息被呈现给用户以供观看。在图1B中，显示器被示出在使得它们在用户的视线之外的示例上翻位置。在下翻位置，头戴视图器100可以被认为处于沉浸或已部署模式。在其他实施例中，显示器106a、106b可以被向左或向右平移、旋转或枢转到用户视场以外。

[0034] 可以使用许多不同机构中的任一种来允许显示器被翻转、旋转或移动。例如，可以使用销-筒类型铰链配置和其他铰链或枢轴机构来允许显示器按照期望被上翻或下翻。螺旋弹簧或扭转弹簧或其他类似机构(例如，时钟弹簧)可以被用来向装有铰链的元件施加压力以促进在一个方向上的移动同时向在另一个方向上的移动提供某种水平的阻力，或者简单地将显示部分102保持在特定位置。该特征能够确保用户即使在不利条件下(例如，当在崎岖地形上驾驶军事车辆、乘飞机时等等)也无需手动将显示部分102保持在期望位置中。例如，弹簧机构可以被用来将显示部分102保持在用户视线中的可视位置而不令显示部分102推出或弹出视野。类似地，弹簧机构可以被用来将显示部分102维持在上翻位置，以便不干扰用户的视线(例如，通过推进或弹进用户的视场)。其他机构(例如，插塞连接器、闩锁、钩、棘爪、棘轮机构等)可以类似地被用来将显示部分102维持在期望位置处。

[0035] 在各种实施例中，显示部分102和主体部分104可以被配置成使得当显示部分102处于沉浸模式中被下翻时最小量的外部光到达用户的眼睛。这可以帮助改进对用户而言的“信噪”比，并提供更好的观看体验。这还可以通过需要显示器中更低程度的亮度来克服外部光线而允许头戴视图器100消耗更少的电力。图8示出能够形成显示部分102的一部分的示例显示器外壳800的分解视图。如图所示，不管特定用户的物理属性(例如，头部形状、骨骼结构等)如何变化，泡沫802、衬垫804或其他可压缩的或弹性的材料可以被用来为头戴视图器100提供不透光密封。在一些实例中，这种密封材料以黑色或哑黑色装饰，以进一步有助于限制外部光进入头戴视图器100的内部。如图1A和图1B中所示，整个头戴视图器100可以是黑色的，以吸收光并避免反射。在其他实施例中，可以按照各种其他不同的颜色来提供头戴视图器100的外部，颜色例如包括如可由一个或多个军种指定的各种迷彩颜色和图案(例如，通用迷彩图案(UCP)®、复合迷彩(MultiCam)®、沙漠迷彩服®等)。无论外部颜色如何，头戴视图器100的内部都可以是黑色或哑黑色的，以例如避免或减少反射。

[0036] 如上面指出的，微显示器106a、106b可具有比目前在沉浸式头戴视图器中使用的显示器更小的尺寸。例如，微显示器106a、106b可以测量出在从约0.5英寸到1.5英寸的范围内的对角线尺寸。这种小形状因子可以通过利用同轴反射光学系统(有时被称为“薄饼(pancake)光学器件”)而成为可能。光学放大需要光行进某一物理距离以便获得期望的放大倍率。同轴反射光学系统通过利用显示器外壳内的内部反射来使得光线行进特定物理距

离所需要的几何空间最小化，这允许光不是如利用常规光学器件那样通过自由空间，而是在光学系统内行进所需的物理距离。本文描述的显示器的光学系统内的光行进路径的示例被示于图9A至图9B中。这导致紧凑得多的显示器。在一些实施例中，可以使用包括标准纵横比(诸如，例如16:9、4:3、5:4、16:10、256:135等)的矩形显示器。在其他实施例中，包括例如圆形、卵形或其他对称或不规则形状的其他形状因子可以被用于显示器。

[0037] 微显示器106a、106b可以适于显示具有多个不同分辨率的图像。一些示例分辨率包括:1024 x 576,1152 x 648,1280 x 720,1600 x 900,1920 x 1080,2560 x 1440,3840 x 2160,1366 x 768,1920 x 1200,1280 x 1024,800 x 600,1000 x 1000,2000 x 2000等。在一些实例中，用户的可视区域可以是具有特定矩形(或正方形)分辨率的外接(circumscribed)几何结构(例如，圆)。例如，如图7A所示，用户的可视区域可以是与具有2000 x 2000分辨率的正方形外接的圆。在其他实例中，可能期望的用户的可视区域是矩形形状。这种实例的非排除性示例可包括菜单被呈现在可视区域的角落中的情形或者期望观看整个屏幕的影院体验。在一些这种实例中，用户的可视区域可以是整个显示器。在其他这种实例中，为了使用与用于外接圆(或其他形状的)可视区域的显示器相同的显示器，可以从外接圆(或其他形状)外接矩形分辨率。在图7B中示于该技术的示例。如以上示例所例示的，在各种实施例中，微显示器106a、106b可以以多个不同的纵横比、形状和分辨率为特征。图2是提供用于头戴视图器100的各种特征的示例最小、最大和标称参数值的图表。

[0038] 在各种实施例中，头戴视图器100还可展现各种调节能力。在图3中示于这种能力的示例，图3示出瞳孔间距离(IPD)调节机构302、屈光度调节机构304、对准调节机构306和进/出调节机构308(例如，以适应具有不同眼后缩(setback)轮廓的用户)。在各种实例中，本文描述的头戴视图器100可以包括这些调节机构中的全部或任意组合，或者不包括其中任何一个调节机构。在一些实例中，这些调节机构中的一些或全部是利用在头戴视图器100的外部可访问的致动器来定位的，以允许在不需要移除头戴视图器100或改变透镜的情况下进行调节。在一些情况下，IPD调节机构302包括具有将显示器保持以各种距离分开的棘爪的导轨系统。在一些情况下，独立的屈光度调节304可以允许用户将显示器调焦至用户的视力，使得头戴视图器100能够在不用眼镜的情况下使用。各种调节机构可以全部在被优化以用作OEM模块的单个机械结构300中制造。

[0039] 在各种实施例中，头戴视图器100可包括电子源模块402，电子源模块402可包括用于微显示器106a、106b的驱动电子器件。如图4A中所示，一个或多个线缆406可以被包括并从电子源模块402延伸到显示器106a、106b以向显示器106a、106b提供信号和/或电力。在一些情况下，线缆406可通过链接显示部分102和主体部分104的铰链504(也参见图3C)延伸到显示器。电子源模块402可以形成为圆盘状的盘。在一些实例中，该盘位于头戴视图器100的后部，这可提供头戴视图器100关于用户头部的有利重量分布。这种重量分布可以向用户给予人体工程学益处和其他益处，常规的头戴视图器(例如，朝用户头部前方悬吊的头戴视图器)的重量分布没有给予这些益处。如图4B所示，电子源模块402可位于用户头部后面的支撑物408(例如，头部绑带、弹性带等)上。这种支撑物408可确保主体部分104和显示部分102(包括电子源模块402和显示器106a、106b)在头部上的恰当放置。在某些实施例中，线缆沿着头戴视图器100的半刚性侧框架404从电子源模块402接到显示器。主体部分104可包括围着用户头部后面连接侧框架404的绑带配件。在一些实例中，电子源模块402可以提供和/或

接收双重DisplayPort 1.2工业标准输入/输出。在其他实例中，作为双输入/输出的补充或替代，电子源模块402支持单输入/输出。电子源模块402可支持高速率的数据(例如在120Hz处高达4K分辨率)，并且可以支持所有可获得的2D和3D格式。

[0040] 在其他实施例中，通过将电子线缆接到例如在用户的制服或服装里面或上面(例如，在背包中或腰包中)携带的驱动电子器件，驱动电子器件可被从头戴视图器的前部移除。在这种实施例中，不是电子源模块402包括驱动电子器件本身(如上所述)，而是电子源模块402可收集线缆并将线缆延伸到由用户穿戴的驱动电子器件。

[0041] 在一些实施例中，可以提供电气连接器以允许头戴视图器100电气连接驱动电子器件和从驱动电子器件断开连接。在一些情况下，头戴视图器100可以直接连接到驱动电子器件。在其他情况下，头戴视图器100可以经由一个或多个介于中间的通信路径间接连接到驱动电子器件。这种路径可以包括例如可被嵌入到军事或民用服装中的可穿戴网络。在一些实施例中，可以提供电气连接器以允许头戴视图器100通过在无线频率或其他无线链路上接收信号信息(例如，视频、音频等)来无线地操作。在这种实施例中，可以利用电池、PV电池、电容器存储电池或其他便携式电源来向头戴视图器100提供电力。

[0042] 头戴视图器100还可以包括扬声器、换能器或其他致动器，以向用户提供声音或振动信号。在一些实例中，声音可以连同从显示部分102提供的图像被一起提供。在一些实施例中，作为常规扬声器的补充或替代，可以使用耳塞或其他类似的音频机构。在一些情况下，可以提供骨传导换能器以使得音频内容能够经由通过用户头部中的一块或多块骨头(诸如例如，颞骨、枕骨、顶骨等)的传导被递送到用户的内耳。

[0043] 在各种实施例中，上翻/下翻能力允许头戴视图器100在显示部分102位于下翻位置时以VR模式为特征并且在显示部分102处于上翻位置时以AR模式为特征。图5A至图5C示出VR模式中的头戴视图器的示例配置，以及图6A至图6B示出AR模式中的头戴视图器的示例配置。一般地，在这种实施例中，当显示部分102处于VR模式时，显示器106a、106b在用户的视线中，而当显示部分102处于AR模式时，显示器106a、106b在仍向用户提供图像的同时被从用户的视线中移开。为了在AR模式中向用户提供图像，显示器106a、106b可将图像从反射机构反射给用户。在这种实施例中，该设备可以以既具有透射特性又具有反射特性的平板组合件502为特征。在一些情况下，平板组合件502可以以被用来优化这些特性的部分反射表面、角反射表面和/或切口涂层为特征。如图5A至图5B所示，在VR模式中可以不使用平板组合件502，这是因为用户的眼睛直接与显示器106a、106b对齐。但是在AR模式中，如图6A至图6B所示，平板组合件502可旋转到成一定角度的位置，从该位置它(i)被用户的视线602透过；并且(ii)反射来自显示器106a、106的图像。因此，在AR模式中，用户既能够看到真实的世界，又能够被呈现虚拟和/或增强的光学。作为该特征的一个例示性示例，用户可以能够看见真实的世界，但也可以(例如，在用户视野的外围处)被呈现某些外部参数(例如，温度、风速、日期/时间等)的虚拟显示。

[0044] 为了在VR模式和AR模式之间转换，平板组合件502可围着铰链504旋转。各种结构可以被用来驱动平板组合件502以确保它可靠且可重复地定位在正确位置中(例如，联动结构、凸轮与从动件、齿条与齿轮等)。在AR模式中，正确位置可以是用于确保用户能够透过组合件502观看并且组合件502能够恰当反射所显示图像的正确角度。在VR模式中，正确位置可以是组合件的光学表面(例如通过显示器外壳)受到保护的位置。

[0045] 在一些实施例中，电子源模块402(或其他电子/软件系统)可以确定头戴视图器100何时处于AR模式或VR模式并相应地调节图像参数。例如，当头戴视图器100处于AR模式时，显示器可能遭受更多环境光，这可能需要图像以变更的(例如，更高的)亮度、对比度、清晰度和/或其他图像参数来呈现。作为另一示例，由于显示器在AR模式和VR模式之间转换期间改变朝向，因此这种转换可能需要图像被翻转(图像翻转)，以便它在两种模式中以正确的朝向被显示。在各种实施例中，电子源模块402(或其他电子器件/软件)可以基于头戴视图器100是处于AR模式还是处于VR模式的确定来做出这些调节和其他调节。

[0046] 虽然上面已经描述了所公开的技术的各种实施例，但是应该理解，它们仅是通过示例方式而非限制方式给出的。同样，各种图示可以描绘用于所公开的技术的示例架构或其他配置，这是为了帮助理解所公开的技术中可以包括的特征和功能而进行的。所公开的技术不受限于例示的示例架构或配置，但是期望的特征可以通过使用各种替代架构和配置来实施。实际上，对于本领域技术人员来说，可以如何实施替代的功能、逻辑或物理的分区和配置以实施本文所公开的技术的期望特征是清楚的。另外，除了本文描述的名称以外的众多不同构成模块名称可以被应用于各种分区。此外，关于流程图、操作描述和方法权利要求，本文中呈现步骤的次序不应规定实施各种实施例以按照相同的次序执行所记载的功能，除非上下文另有指示。

[0047] 根据一个或多个各种实施例的本文所公开的技术是参照所包括的附图来详细描述的。附图仅是出于例示的目的提供的，并且仅描绘了所公开的技术的典型或示例实施例。提供这些附图是为了促进读者对所公开的技术的理解，而不应被认为限制了所公开的技术的广度、范围或应用。本发明可以通过修改和变更来实践，并且所公开的技术仅由权利要求及其等同物限制。应该注意，为了清楚和便于例示，这些附图不一定是按比例制成的。根据以上详细描述连同附图，所公开的技术的其他特征和方面是清楚的，其中附图通过示例方式例示根据所公开的技术的实施例的特征。

[0048] 虽然上面依照各种示例性实施例和实施方式描述了所公开的技术，但是应理解，在各个实施例中的一个或多个实施例中描述的各种特征、方面和功能不限于它们在描述它们的特定实施例中的应用，而是能够单独或以各种组合被应用于所公开的技术的其他实施例中的一个或多个，无论这种实施例是否被描述以及无论这种特征是否作为所描述的实施例的一部分被呈现。因此，本文所公开的技术的广度和范围不应被上述示例性实施例中的任一实施例限制。

[0049] 除非另外明确指出，否则本文档中使用的术语和短语及其变体应当被解释为开放式而非限制性的。作为前述的示例：术语“包括”应被解读为意味着“非限制性地包括”等；术语“示例”被用于提供所讨论的项目的示例性实例而非其穷尽性或限制性列表；术语“一”或“一个”应被解读为意味着“至少一个”、“一个或多个”等；以及诸如“常规”、“传统”、“正常”、“标准”、“已知”的形容词和具有类似含义的术语不应被解释为将所描述的项目限于给定的时间段或给定时间可获得的项目，而是应被解读为涵盖现在或将来任何时间可获得或可知晓的常规、传统、正常或标准技术。同样，在本文档提到对于本领域普通技术人员会是清楚或已知的技术的地方，这种技术涵盖现在或将来任何时间对于本领域技术人员来说是清楚或已知的技术。

[0050] 诸如“一个或多个”、“至少”、“但不限于”的扩展词和短语或其他类似短语在一些

实例中的存在不应被解读为意味着在这种扩展短语不存在的实例中，意在或要求更窄的情况。术语“模块”的使用不暗示作为该模块的一部分描述或要求保护的组件或功能都被配置在共同的封装中。实际上，模块的各种组件(无论是控制逻辑件还是其他组件)中的任一个或全部可以被组合到单个封装中或分开被维持并且还可以分布到多个群组或封装中或跨越多个位置分布。

[0051] 另外，本文提出的各种实施例是依照示例性框图、流程图和其他例示来描述的。如本领域普通技术人员在阅读本文档后将清楚的，所例示的实施例和它们的各种替代物可以被实施而不限于所例示的示例。例如，框图和它们的所附描述不应被解释成规定特定架构或配置。

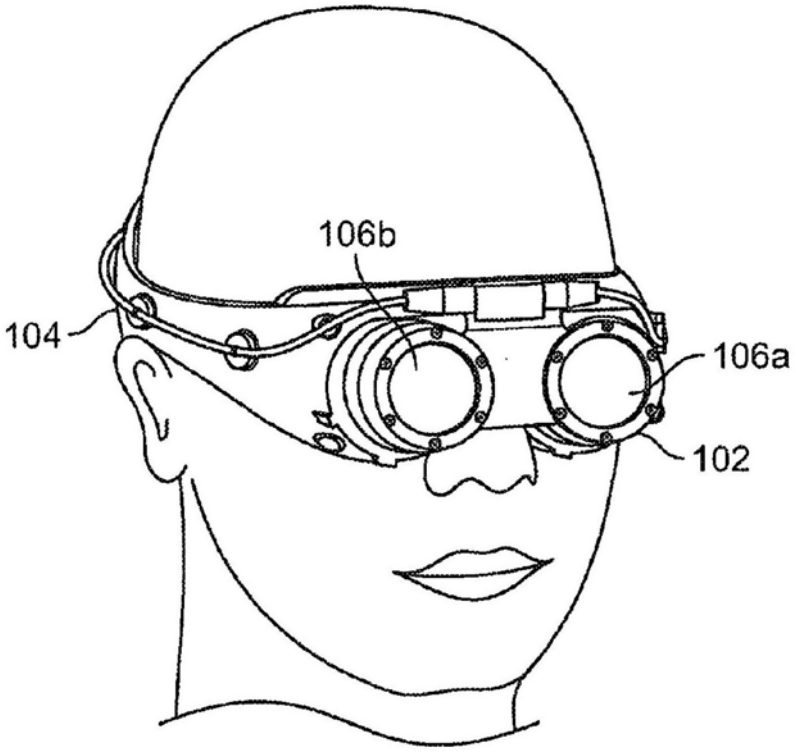

图1A

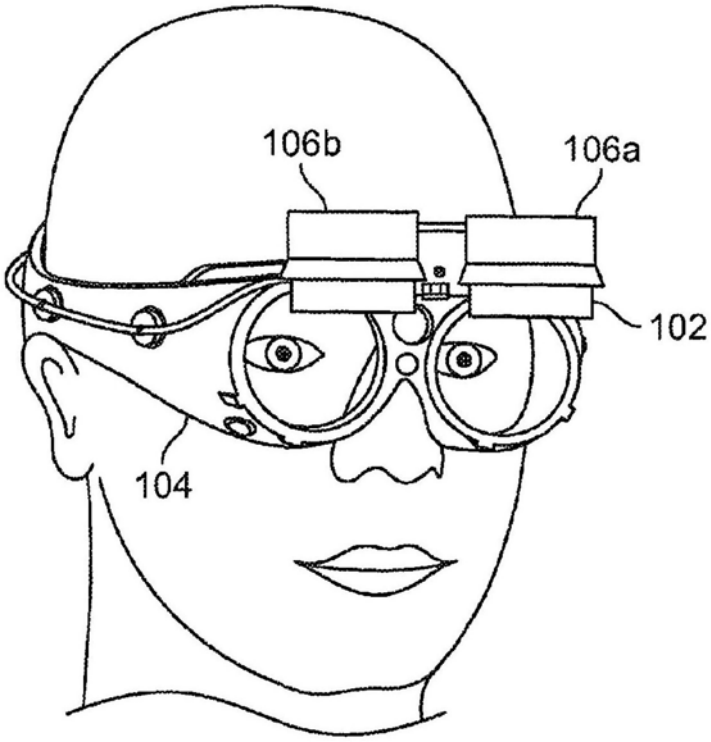

图1B

特征	最小值	标称值	最大值	（单位）
微显示器对角线	0.5	1	1.5	英寸
显示部分重量	100	260	500	克
主体部分重量	50	200	400	克
头戴视图器重量	150	460	900	克
微显示器显示的图像的纵横比	1:4	1:1	4:1	
微显示器显示的图像的显示分辨率	480 x 320	2k x 2k	> 2k x 2k	像素
微显示器显示的图像的角度分辨率	1.0	2.4	5.0	角分/像素
显示部分的旋转运动的范围	0	90	180	度
IPD 调节的范围	55	63	70	英寸
进/出调节的范围	0.25	0.5	1	英寸
电压	6	12	18	伏
电流	1.0	2.0	3.0	安
视场	30	110	210	度

图2

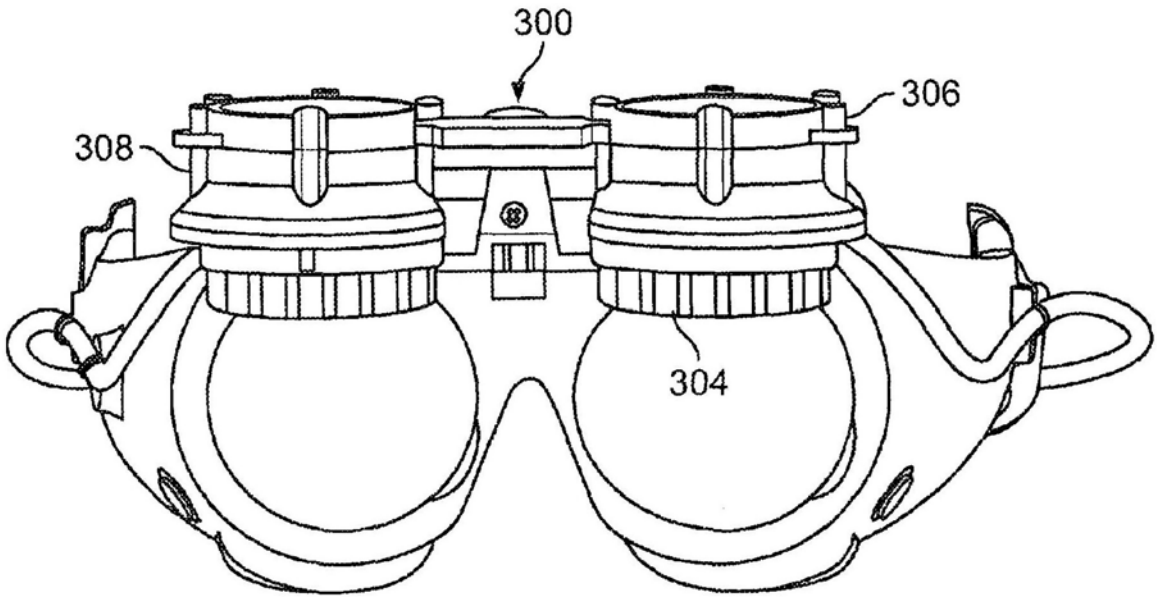

图3A

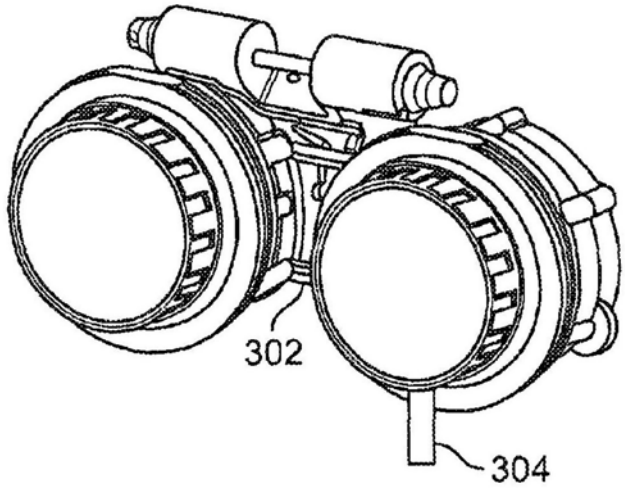

图3B

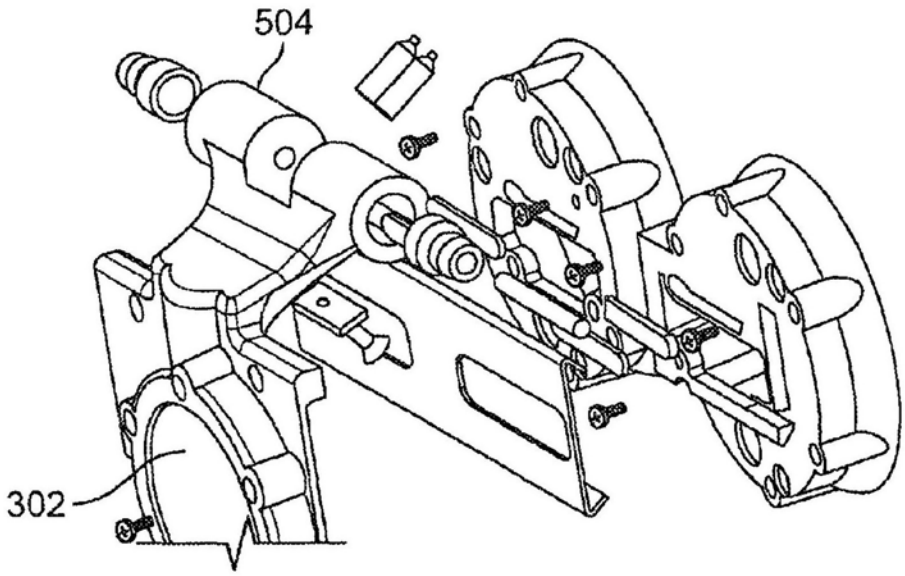

图3C

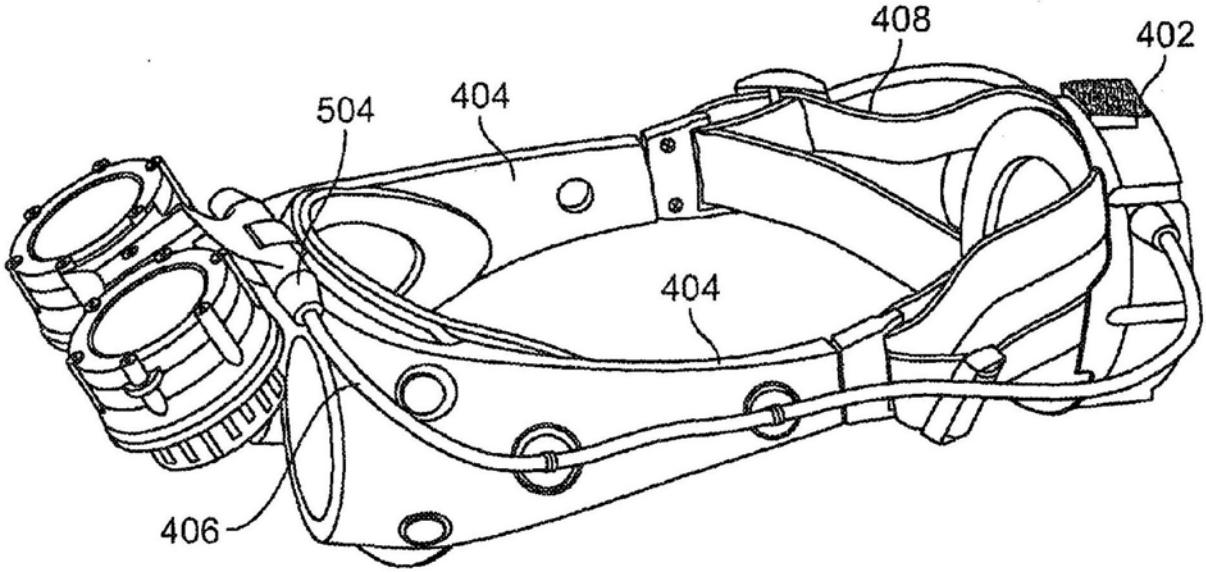

图4A

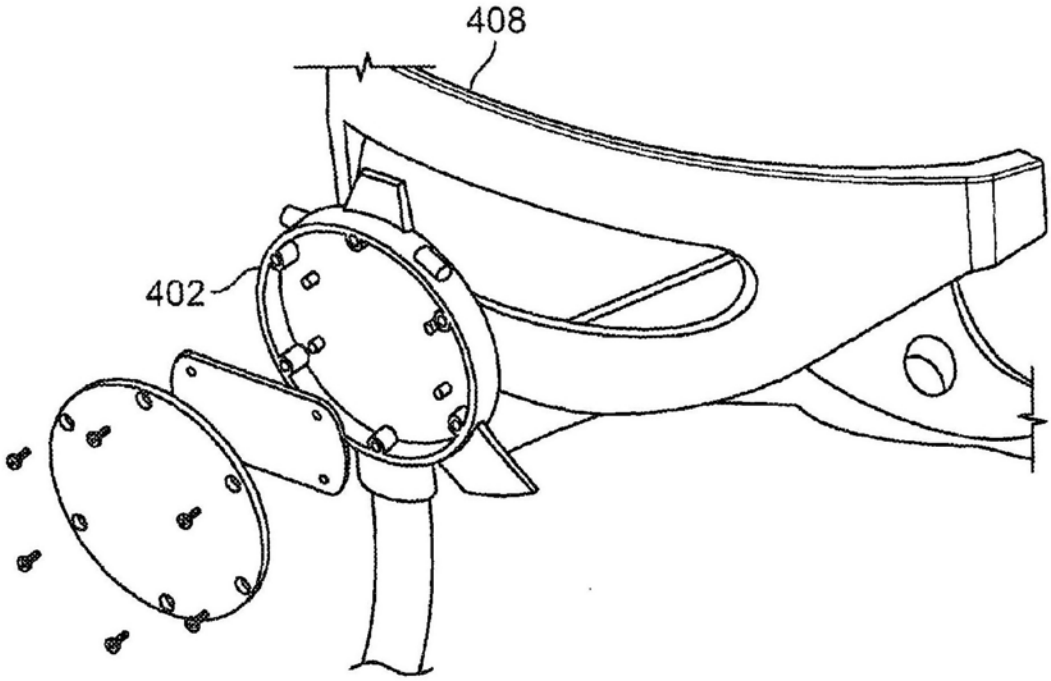

图4B

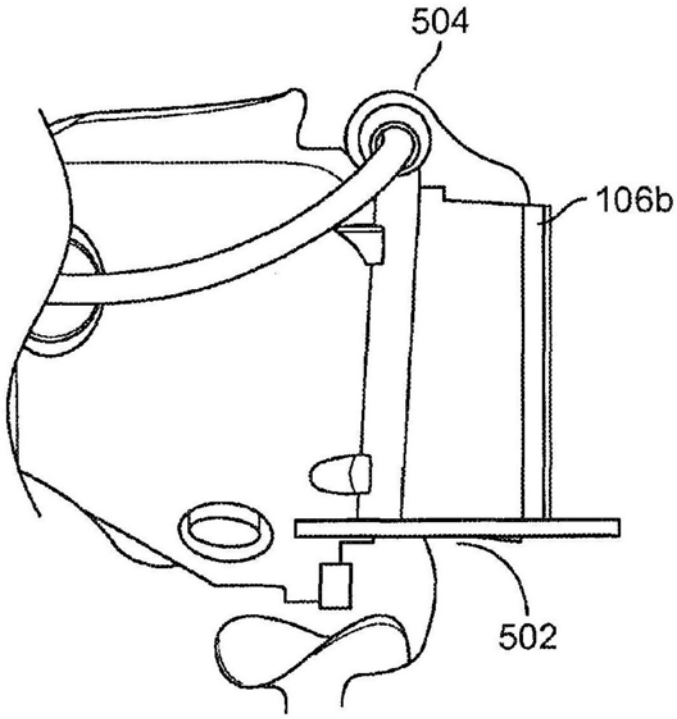

图5A

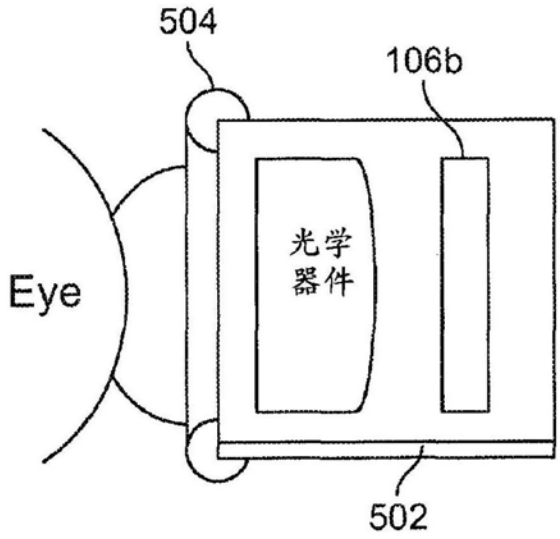

图5B

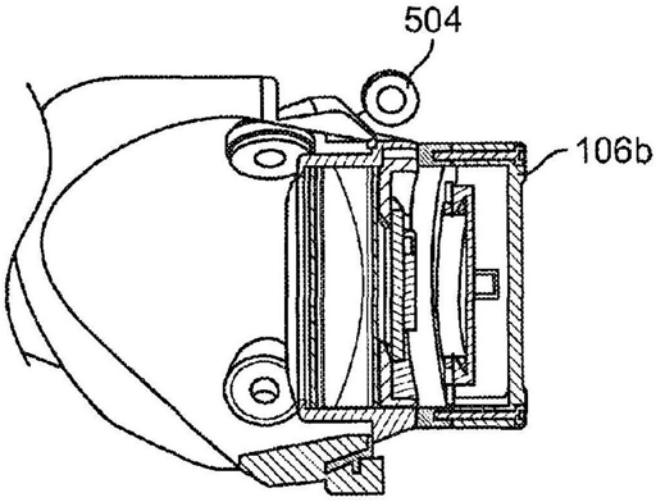

图5C

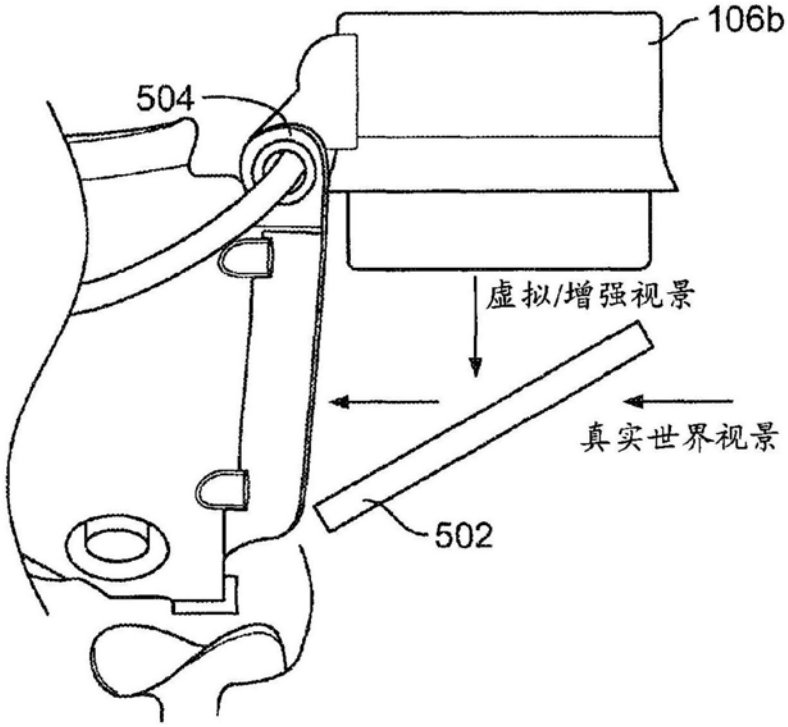

图6A

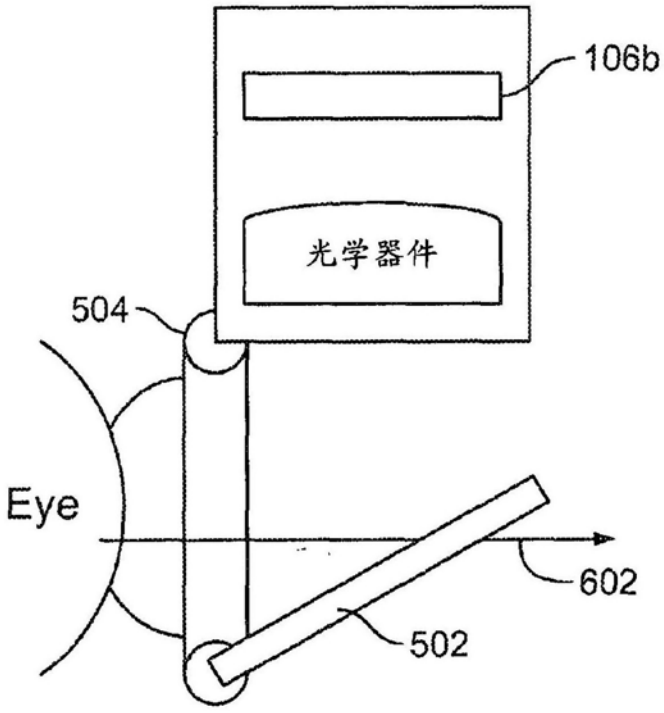

图6B

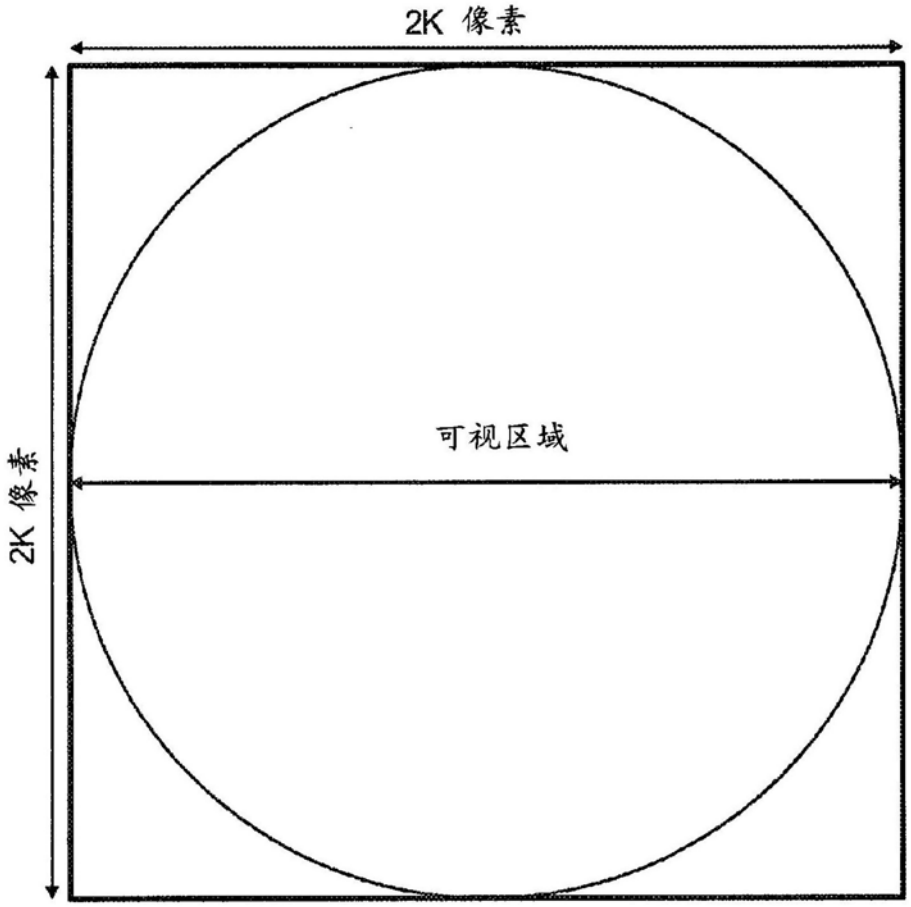

图7A

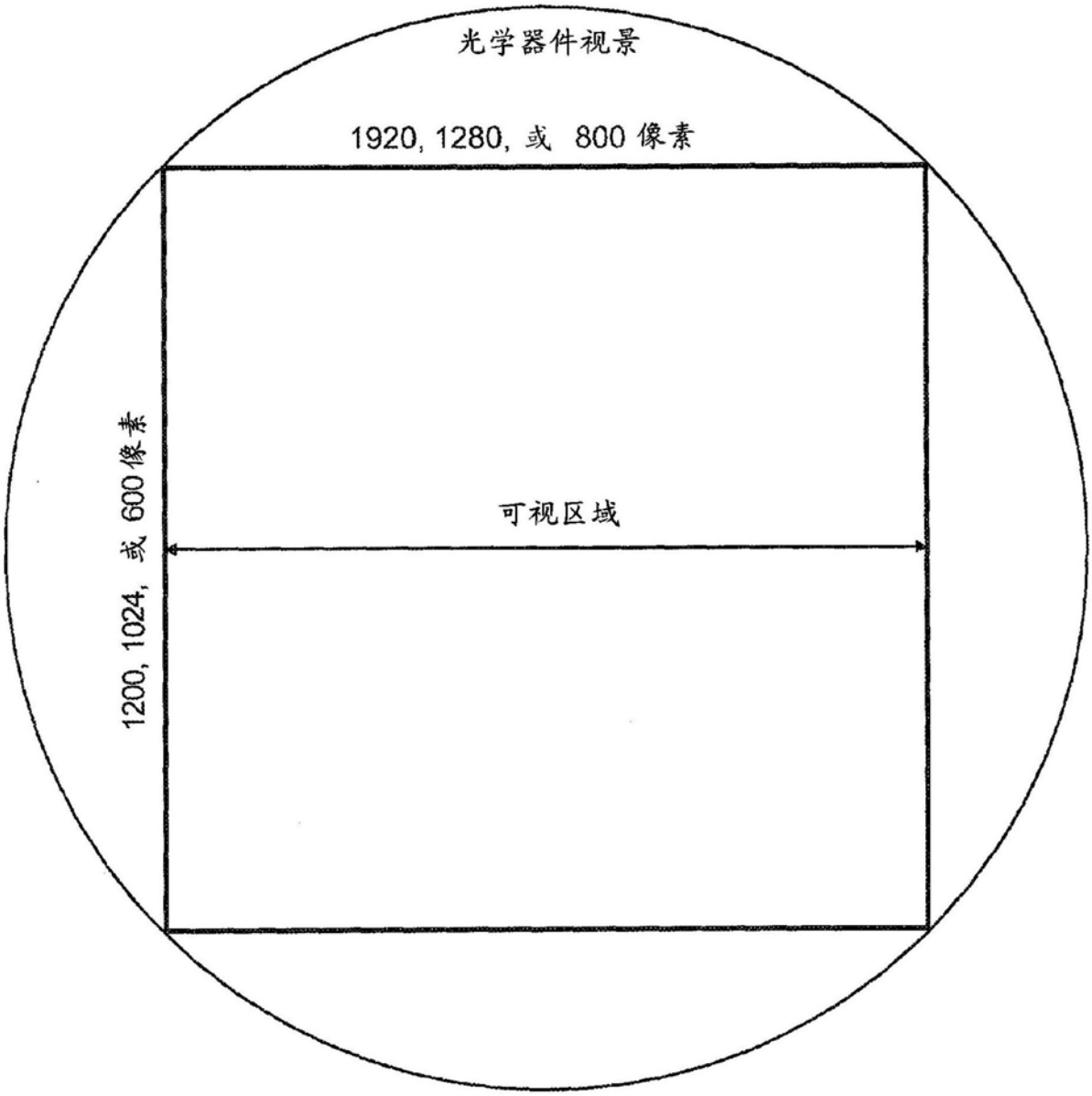

图7B

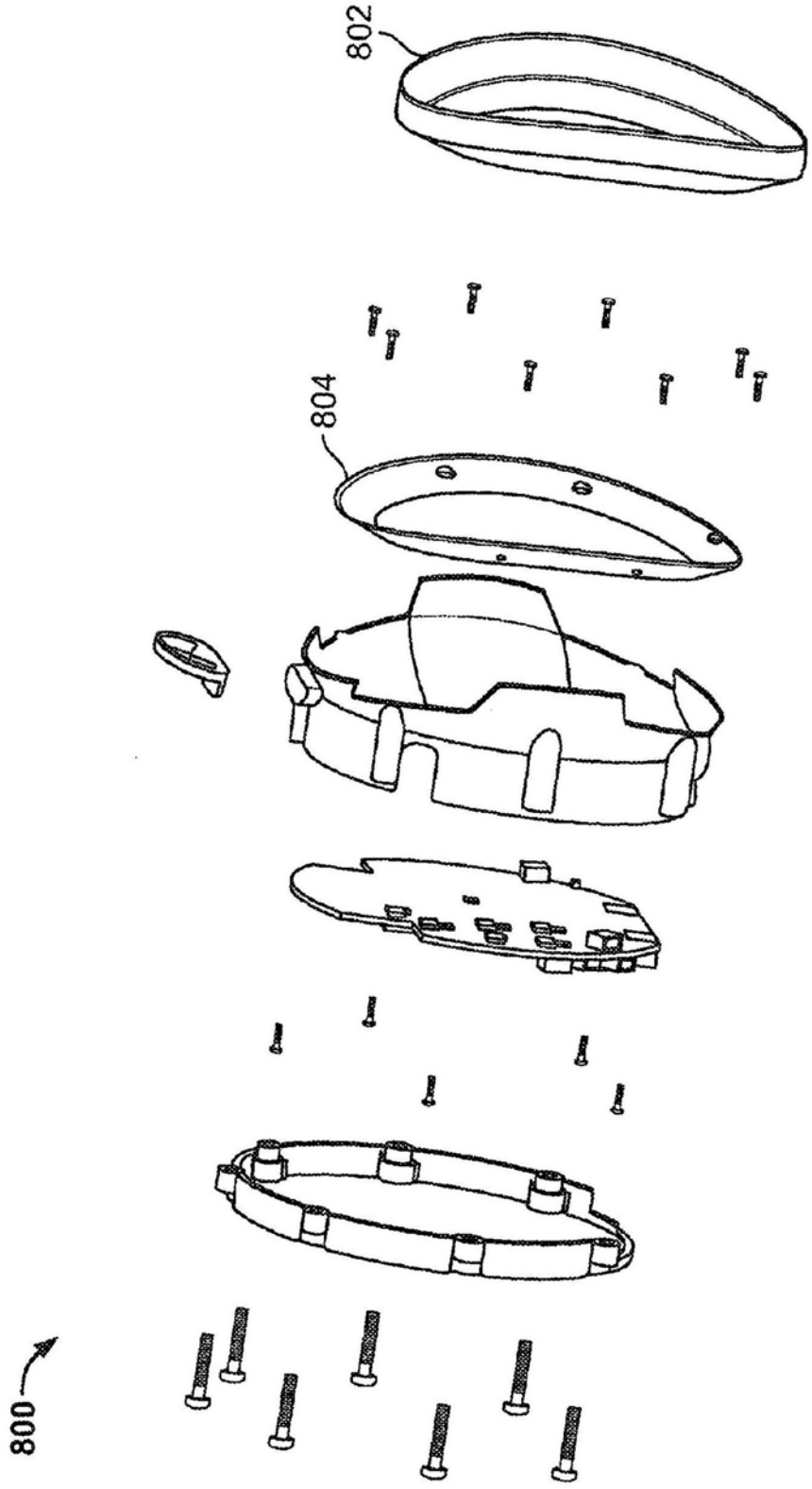

图8

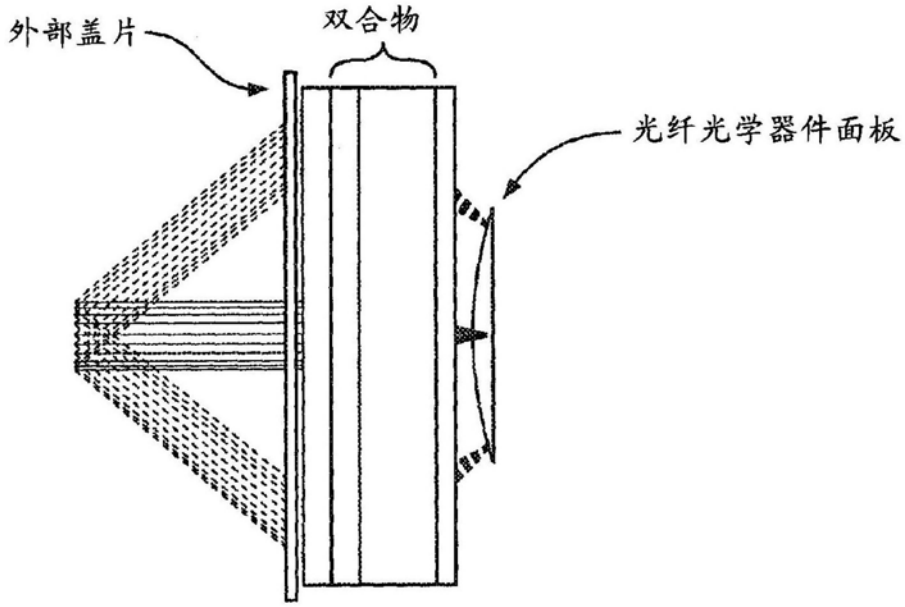

图9A

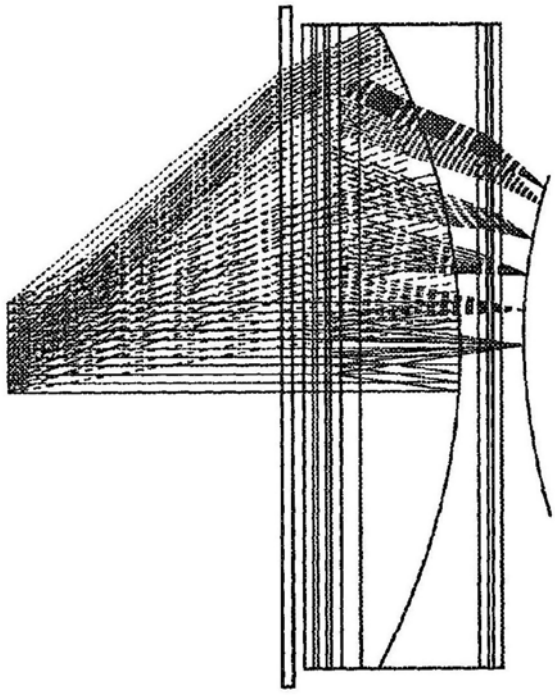

图9B