



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103999445 A

(43) 申请公布日 2014. 08. 20

(21) 申请号 201280062772. 7

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

(22) 申请日 2012. 12. 12

利商标事务所 11038

(30) 优先权数据

代理人 欧阳帆

61/577, 457 2011. 12. 19 US

(51) Int. Cl.

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

H04N 5/225 (2006. 01)

2014. 06. 19

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2012/069213 2012. 12. 12

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/096052 EN 2013. 06. 27

(71) 申请人 杜比实验室特许公司

地址 美国加利福尼亚

(72) 发明人 G · 埃伦吉普拉斯 A · 希利

T · D · 霍范基 S · 戴勒

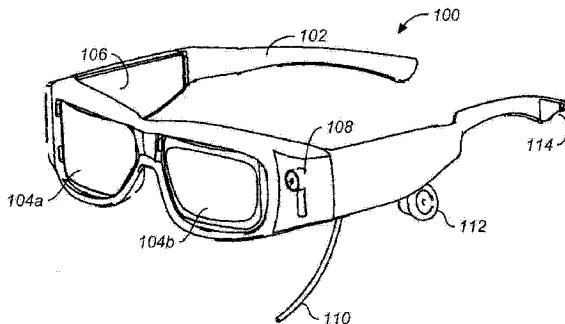
权利要求书2页 说明书11页 附图16页

(54) 发明名称

头戴式显示器

(57) 摘要

提供了包括模块化和可扩展的特征件以实现许多的用户 / 佩戴者 / 观看者体验的个人显示系统的若干实施例。在一个实施例中，所述个人显示系统包括：框架，所述框架被形成为适配观看者的头部并装配在观看者的头部上；至少一个光学件，所述至少一个光学件包括多个有源发光元件的至少一部分；至少一个侧件，所述侧件能够匹配所述框架；并且其中至少一个所述侧件包括足以与意图包括所述观看者的视野的图像进行交互的组件。在另一个实施例中，前件可以与所述个人显示系统的框架相匹配，其中这种前件可以包括实现对透射通过其的光的某种形式的调制的透射部。



1. 一种个人显示系统,包括：
框架,所述框架被形成为适配观看者的头部并装配在观看者的头部上;
至少一个光学件,所述至少一个光学件包括多个有源发光元件的至少一部分;
至少一个侧件,所述侧件能够匹配所述框架;以及
此外其中至少一个所述侧件包括足以与意图包括所述观看者的视野的图像进行交互的组件。
2. 如权利要求 1 所述的显示系统,其中所述个人显示系统进一步包括：
前件,所述前件包括透射部;以及
并且其中所述前件能够匹配所述框架。
3. 如权利要求 2 所述的显示系统,其中所述前件进一步包括：
透射部,所述透射部包括进一步含有偏振特征件、谱分离特征件和 3D 特征件的组中的一个。
4. 如权利要求 3 所述的显示系统,其中所述透射部能够把真实世界对象的图像透射给观看者,并且所述有源发光元件能够给观看者产生虚拟图像。
5. 如权利要求 1 所述的显示系统,其中所述至少两个光学件进一步包括能够把真实世界对象的图像透射给观看者的透射部,并且所述有源发光元件能够给观看者产生虚拟图像。
6. 如权利要求 5 所述的显示系统,其中所述透射部包括进一步含有偏振特征件、谱分离特征件和 3D 特征件的组中的一个。
7. 如权利要求 1 所述的显示系统,其中至少一个所述侧件包括组件,所述组件包括含有图像处理、无线通信、夜视、游戏、视力增强的组中的一个。
8. 如权利要求 1 所述的显示系统,其中至少一个所述侧件包括壳体,所述壳体进一步包括柔性电路和多个组件。
9. 如权利要求 1 所述的显示系统,其中至少一个所述侧件包括柔性电路,所述柔性电路进一步包括 3D 柔性电路。
10. 如权利要求 1 所述的显示系统,其中所述多个有源发光元件包括含有 OLED 元件、透射 OLED 元件和量子点的组中的一个。
11. 如权利要求 1 所述的显示系统,其中所述显示系统进一步包括：
通信组件,所述通信组件能够接收来自外部源的数据以实现向所述观看者呈现虚拟图像。
12. 如权利要求 1 所述的显示系统,其中所述显示系统进一步包括至少一个光学元件,所述光学元件被放置在所述观看者的光学路径中,并且所述光学元件能够实现 LEEP 光学效果。
13. 如权利要求 12 所述的显示系统,其中所述至少一个光学元件进一步包括一系列的光学透镜。
14. 如权利要求 12 所述的显示系统,其中所述至少一个光学元件进一步包括基于流体的光学元件。
15. 如权利要求 14 所述的显示系统,其中所述基于流体的光学元件进一步包括用于容纳至少一种流体的腔和致动器,所述致动器改变所述腔的形状以实现在所述光学元件的光

学特性方面的改变。

16. 如权利要求 1 所述的显示系统,其中所述显示系统进一步包括:

眼跟踪组件,所述眼跟踪组件匹配所述框架,并且所述眼跟踪组件进一步包括:

光,所述光照射所述观看者的眼睛并且所述光在所述观看者的所述视觉圆锥之外;以及

图像传感器,所述图像传感器检测从所述观看者的眼睛反射的光,并且所述光检测器将所述光检测器将与所述观看者聚焦的视场区域相关的信号发送至处理组件。

17. 一种显示系统,包括:

框架,所述框架被形成为适配观看者的头部并装配在观看者的头部上;

至少一个光学件,所述至少一个光学件包括至少一个透射部,所述透射部包括含有偏振特征件、谱分离特征件和 3D 特征件的组中的一个;

至少一个侧件,所述侧件能够匹配所述框架;所述至少一个所述侧件进一步包括足以与意图包括所述观看者的视野的图像进行交互的组件;以及

前件,所述前件包括至少一个光学件,所述至少一个光学件包括多个有源发光元件的至少一部分;以及

并且其中所述前件能够与所述框架相匹配。

18. 如权利要求 17 所述的显示系统,其中所述透射部能够将真实世界对象的图像透射给观看者,并且所述有源发光元件能够为观看者产生虚拟图像。

19. 如权利要求 17 所述的显示系统,其中至少一个所述侧件包括组件,所述组件包括含有图像处理、无线通信、夜视、游戏、视力增强的组中的一个。

20. 如权利要求 19 所述的显示系统,其中至少一个所述侧件包括壳体,所述壳体进一步包括柔性电路和多个组件。

21. 如权利要求 20 所述的显示系统,其中至少一个所述侧件包括所述柔性电路,所述柔性电路进一步包括 3D 柔性电路。

22. 如权利要求 17 所述的显示系统,其中所述多个有源发光元件包括含有 OLED 元件、透射 OLED 元件和量子点的组中的一个。

23. 如权利要求 17 所述的显示系统,其中所述显示系统进一步包括:

通信组件,所述通信组件能够接收来自外部源的数据以实现向所述观看者呈现虚拟图像。

头戴式显示器

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求 2011 年 12 月 19 日提交的美国临时专利申请 No. 61/577,457 的优先权，其全文内容通过参考被并入于此。

技术领域

[0003] 本发明涉及显示系统，并且更特别地涉及包括多用途和可扩展的特征件的新型个人显示系统。

背景技术

[0004] 在可佩戴个人眼镜领域中，创造个人 3D 显示器已众所周知，所述个人 3D 显示器包括使用偏振效应或谱分离效应等实现 3D 观看体验的眼镜。这种个人显示器在共同拥有的如下专利申请中得到进一步公开：(1) 标题为 “SYSTEM FOR 3D IMAGE PROJECTIONS AND VIEWING” 的美国专利申请公开号 20100060857；(2) 标题为 “METHOD AND SYSTEM FOR SHAPED GLASSES AND VIEWING 3D IMAGES” 的美国专利申请公开号 20100066976；(3) 标题为 “METHOD AND SYSTEM FOR SHAPED GLASSES AND VIEWING 3D IMAGES” 的美国专利申请公开号 20100067108；(4) 标题为 “METHOD AND SYSTEM FOR SHAPED GLASSES AND VIEWING 3D IMAGES” 的美国专利申请公开号 20100073769；(5) 标题为 “SPECTRAL SEPARATION FILTERS FOR 3D STEREOSCOPIC D-CINEMA PRESENTATION” 的美国专利申请公开号 20110205494；(6) 标题为 “DUAL PROJECTION SYSTEM WITH INVERSELY SYNCHRONIZED CHANNEL PROJECTIONS” 的美国专利申请公开号 20100013911——上述所有参考文献的全文内容通过参考被并入于此。

[0005] 已知个人头戴式显示器的其他参考文献，诸如：(1) 标题为 “HEAD MOUNTED DISPLAY AND OPTICAL POSITION ADJUSTMENT METHOD OF THE SAME” 的美国专利申请公开号 20110248904；(2) 标题为 “ADJUSTABLE DISPLAY CHARACTERISTICS IN AN AUGMENTED REALITY EYEPIECE” 的美国专利申请公开号 20110221793；(3) 标题为 “COMPACT IMAGE DISPLAY SYSTEM FOR EYEGLASSES OR OTHER HEAD-BORNE FRAMES” 的美国专利号 6204974；(4) 标题为 “BINOCULAR VIEWING SYSTEM” 的美国专利申请公开号 20050174651；(5) 标题为 “METHOD AND SYSTEM FOR INTERFACE BETWEEN HEAD MOUNTED DISPLAY AND HANDHELD DEVICE” 的美国专利申请公开号 20070069976；(6) 标题为 “HEAD-MOUNTED DISPLAY” 的美国专利号 5742264；(7) 标题为 “HEADSET-BASED TELECOMMUNICATIONS PLATFORM” 的美国专利申请公开号 20100245585；(8) 标题为 “ELECTROSTEREOSCOPIC EYEWEAR” 的美国专利号 6388797；(9) 标题为 “PERSONAL VISUAL DISPLAY” 的美国专利号 6097543；(10) 标题为 “COMPACT IMAGE DISPLAY SYSTEM FOR EYEGLASSES OR OTHER HEAD-BORNE FRAMES” 的美国专利号 6384982；(11) 标题为 “DISPLAY DEVICE WITH EYEPIECE ASSEMBLY AND DISPLAY ON OPTO-MECHANICAL SUPPORT” 的美国专利号 6618099；(12) 标题为 “IMAGING SYSTEMS FOR EYEGLASS-BASED DISPLAY DEVICES” 的美国专利号 7499217；(13) 标题为 “DISPLAY SYSTEM FOR A HEAD MOUNTED VIEWING TRANSPARENCY” 的美国专利号 5162828；(14) 标题为 “EYEWEAR

WITH AN IMAGE PROJECTED OFF OF AN UNASSISTED EYEWEAR LENS TO THE USER”的美国专利号 7249846——上述所有参考文献的全文内容通过参考被并入于此。

发明内容

- [0006] 在此公开了显示系统及其制造和使用方法的若干实施例。
- [0007] 在一个实施例中，一种个人显示系统包括一个或更多个模块化部件，其中这种模块性实现了广泛的用户 / 佩戴者 / 观看者体验。
- [0008] 在一个实施例中，个人显示系统包括：框架，所述框架被形成为适配观看者的头部并装配在观看者的头部上；至少一个光学件，所述至少一个光学件包括多个有源发光元件的至少一部分；至少一个侧件 (side piece)，所述侧件能够与所述框架匹配 (mate)；并且其中至少一个所述侧件包括足以与意图包括所述观看者的视野的图像进行交互的组件。
- [0009] 在另一个实施例中，前件 (front piece) 可以与个人显示系统的框架相匹配，其中这种前件可以包括实现对透射通过其的光的某种形式的调制的透射部。
- [0010] 在结合本申请中呈现的附图加以阅读时本系统的其他特征和优点会在下文的详细描述中呈现。

附图说明

- [0011] 示例性实施例在附图的参考图中示出。本申请公开的实施例和附图意图被认为是说明性的而非限制性的。
- [0012] 图 1 示出了根据本申请原理得到的个人显示系统的一个实施例。
- [0013] 图 2 示出了还包括模块化前件的个人显示系统的一个实施例。
- [0014] 图 3 示出了还包括模块化侧件的个人显示系统的一个实施例。
- [0015] 图 4 示出了与框架匹配的侧件的一个实施例。
- [0016] 图 5 示出了还包括含有处理组件的壳体的侧件的一个实施例。
- [0017] 图 6 示出了可与框架匹配的包括不同功能的各种侧件的另一些实施例。
- [0018] 图 7 示出了可与前件或框架匹配的光学件的一个实施例。
- [0019] 图 8 示出了个人显示系统的用户 / 佩戴者可以体验的可能的光学和 / 或光路径。
- [0020] 图 9、10、10A 和 11 描绘了用于可包括个人显示系统的一部分的有源眼镜和 / 或光学件的可能的阵列体系结构。
- [0021] 图 12、13 和 14 描绘了个人显示系统可能在其中运行的环境的各种实施例。
- [0022] 图 15 描绘了还包括眼跟踪系统的个人显示系统的一个实施例。
- [0023] 图 16 描绘了用于个人显示系统的系统级体系结构的一个实施例。
- [0024] 图 17 和 18 描绘了包括可以改善宽视野或其他观看方面的附加和 / 或其他光学元件的个人显示系统的一个实施例。
- [0025] 图 19 示出了可用于与个人显示系统中的电气组件电气匹配和机械匹配的 3D 柔性电路的一个可能实施例。
- [0026] 图 20 描绘了包括可以改善宽视野或其他观看方面的基于液体和 / 或流体的光学元件的个人显示系统的一个实施例。
- [0027] 图 21A 和 21B 描绘了包括一组或更多组圆形压电弯曲致动器和带有孔口的圆形玻

璃窗的实施例，其中所述孔口使得存储在致动器腔内的流体能够流入透镜腔内。

[0028] 图 22A 和 22B 描绘了包括基于水一油液体的光学元件系统的实施例。

[0029] 图 23 描绘了包括纳米天线的先进光学器件的折射效果。

具体实施方式

[0030] 在此使用的术语“组件”、“系统”和“接口”等意在指代计算机相关的实体，即硬件、软件（例如，执行中的）和 / 或固件。例如，组件可以是在处理器上运行的进程、处理器、对象、可执行文件、程序和 / 或计算机。作为例示，在服务器上运行的应用和该服务器两者都可以是组件。一个或更多个组件可以驻留在一个进程中，并且组件可以被局限在一个计算机上，和 / 或被分布于两个或更多个计算机之间。组件也可以意在指代通信相关的实体，即硬件、软件（例如，执行中的）和 / 或固件，并且还可包括足够的有线或无线硬件以实现通信。

[0031] 在下面的描述中，阐述了具体细节以便为本领域技术人员提供更为透彻的理解。然而，可能没有详细示出或描述公知的元件，以避免对本公开造成不必要的混淆。因此，本描述和附图被视为说明性的而非限制性的。

[0032] 介绍

[0033] 在可佩带个人显示系统领域中，某些这种显示系统在眼镜上实现 2D 图像，以覆盖整个视野或其一部分。其他的这种显示系统随着光透射通过具有可用于产生这种 3D 效果的某种状态（例如偏振或谱分离状态等）的眼镜而实现 3D 图像。

[0034] 在本申请的一个实施例中，公开了一种头戴式个人显示系统。该实施例包括提供多用途、可扩展的框架和 / 或结构的可头戴的框架，通过该框架和 / 或结构，可以添加、匹配、改变、交换或者替换至少一个侧件、不同的透镜和 / 或前件，以经由发光显示器或可能具有用于呈现 3D 效果的偏振或谱分离特征件的透射部实现向用户呈现的图像。

[0035] 其他的可选的特征件在其他实施例中公开。例如，显示系统的一个这种实施例可以包括一对可拆卸显示器（左右眼各一个）、头戴框架、音频 / 视频模块、无线通信单元和电力电子元件。

[0036] 图 1 示出了头戴式个人显示系统 100 的一个实施例。显示系统 100 可以包括框架 102、一对光学件（和 / 或显示器）104a 和 104b、隔室（compartment）106、照相机传感器 108、麦克风（MIC）110、耳机（earpiece）112 和接近传感器（proximate sensor）114。如下面将更为详细地说明的，本申请涵盖这种显示系统的许多各种实施例，例如具有对于图 1 所示实施例的一些可选功能块和其他附加的功能块。

[0037] 显示系统 100 在由用户 / 佩戴者佩戴时可以接收视觉和 / 或听觉信号两者以创建特定的感知印象。例如，显示器 104a 和 104b 可以为用户 / 佩戴者提供与用户 / 佩戴者的紧邻和 / 或周围环境有关的视觉信号，所述紧邻和 / 或周围环境例如由集成在显示系统 100 内的照相机传感器（或多个照相机传感器）108 或接近传感器（或多个接近传感器）114 捕获。在另一个实施例中，该视觉信号可以与能在有线或无线通信链路中发送至显示系统 100 的图像数据有关。在另一个实施例中，视觉信号可以与处理器（例如，计算机图形处理器）创建的图像数据有关，其中所述处理器紧密地、松散地或根本不绑定到用户 / 佩戴者的周围。这种处理器和其他相关的电子和 / 或处理部件可以驻留在隔室内和 / 或显示系统 100

的壳体（例如，隔室 106）内。

[0038] 在一个实施例中，个人显示系统可以包括一个光学件（可能地，以如护目镜般的方式覆盖双眼）或两个光学件（可能地，如图 1 所示那样分别覆盖左眼和右眼）。如在此进一步公开的，光学件可以至少包括具有用于将虚拟图像呈现给用户 / 佩戴者的有源发光元件的部分。在其他实施例中，光学件可以至少包括透射部的部分，其中该透射部可以具有用于对透射通过其的光（例如，来自真实世界对象）进行调制的特征件。在光学件包括透射部和有源发光元件两者的情况下，虚拟图像和真实世界图像可以根据用户 / 佩戴者命令、图像数据、元数据或侧件内的处理组件进行交互（如在此进一步讨论的）。

[0039] 如提及的，在一个实施例中，侧件之一能够与个人显示系统的框架相匹配。这种侧件可以包括例如用于处理和 / 或通信的组件。这些组件可以执行多种功能，诸如：从外部源输入图像数据（以无线或有线方式），根据用户 / 佩戴者命令、外部源或其自身的内部处理组件来处理这种图像数据。在这种配置中，个人现实系统可以呈现真实世界图像、虚拟图像和 / 或真实世界图像与虚拟图像两者的结合的视图。这种虚拟图像可以与真实世界图像交互，并且用元数据覆盖这种真实世界图像或以其他方式与这种真实世界图像进行交互。

[0040] 显示系统 100 可以将听觉信号经由耳机（或多个耳机）112 输入给用户 / 佩戴者，并且经由 MIC110 输出来自用户 / 佩戴者的语音。输入的听觉信号可以与提供给用户 / 佩戴者的视觉信号紧密或松散地相关。在一个实施例中，适于将来自用户 / 佩戴者的数据传送至无线接入点的天线可被集成到麦克风（或框架上其他合适位置）中，以使得从天线发射的辐射量将远离用户 / 佩戴者的头部、颅骨和 / 或脑部，由此降低辐射诱发癌症的任何风险。

[0041] 在又一个实施例中，个人显示系统可以包括带有包含透射部的光学件（或多个光学件）的框架，所述透射部包括实现许多视觉效果之一的特征件，例如偏振特征件、谱分离特征件、其他的 3D 特征件等。在这种实施例中，前件可以包括光学件，这些光学件中的至少一部分包括有源发光元件。在此实施例中，前件可以与侧件内的处理组件通信或电连接，该处理组件可以与前件内的这些有源发光元件交互。出于本申请的目的，可以满足的是用户 / 佩戴者可选择（可能地，通过添加的、交换的或模块化的部件）呈现来自有源发光元件的虚拟图像或真实世界图像（来自显示系统的透射部）和虚拟图像（来自显示系统的发光部）的组合。

[0042] 如将更加详细讨论的，这一系统的应用包括但不限于使用先进的用户界面（比如视线跟踪、身体运动和姿势）的增强虚拟现实和无线的平视（head-up）显示器，个人和电影的 3D 显示器，基于文本的、基于视频和音频的通信，导航，游戏。

[0043] 在此处公开的个人 3D 显示系统中，观看者可以在体验沉浸式的 3D 数字电影时身处任何位置，而不考虑底层技术。在一个实施例中，数字电影服务器与眼戴装置（eyewear）无线通信，并且在与观众共享的观看体验中以最大 OLED 矩阵分辨率显示。在另一个实施例中，个人 3D 显示系统用作具有内置环绕声技术的高分辨率、高动态范围视频显示器。

[0044] 模块化设计

[0045] 在某些实施例中，个人显示系统可以具有设计成系统的高度模块化。图 2 示出了具有模块化特征件的系统的一个实施例。个人显示器可以包括框架 202 以及镜片 204a 和 204b。突出物（tab）206（在系统的任一侧上）可被用于与前件 208 机械地匹配，该突出物

206 可以具有关联的槽 212, 以便例如使前件 208 处于适当位置。

[0046] 镜片 204a 和 204b 在一个实施例中可以是有源透射 / 透明 OLED(TOLED) 显示器 (如在此将进一步讨论的), 该显示器在呈现来自其有源发光元件的图像的同时还允许用户 / 佩戴者透过其看到东西。前件 208 可以具有与入射光具有一些相互作用的件 210a 和 210b, 例如偏振眼镜或谱分离涂层等, 从而为用户 / 佩戴者实现 3D 图像等。在一个实施例中, 只有镜片区域的一部分可包括多个有源发光元件。在其他实施例中, 可包括有源发光元件的那部分可以是用户 / 佩戴者的视野可见的整个部分。可替代地, 那部分可以是用户 / 佩戴者的视场的子集。

[0047] 在这一和 / 或其他实施例中, 个人显示系统可以包括可在框架上模块化或可交换的至少一个侧件。在其他实施例中, 个人显示系统可以包括可为模块化或可交换的两个或更多个侧件。图 3 示出了个人显示器的一个实施例, 其中侧件 304a 和 / 或 304b 可机械地附接至框架 302 或可从框架 302 拆除。图 4 描绘了其中侧件可被如此匹配的一种方式。连接器 306 可被形成为适配到槽 308 内, 其除了机械匹配之外还可以提供侧件和框架之间的电气和 / 或信号匹配。

[0048] 在另一实施例中, 此装置包括一对铰接的镜腿。该装置的铰接版本使得在装置不使用时能够紧凑地储存该装置。在此配置中, 与 OLED 显示器的互连可以利用基于聚酰亚胺的柔性互连电路, 该柔性互连电路提供高耐热性、优良的尺寸稳定性、承受弯曲应力时的高度耐用性、最小的放气特性和高耐溶剂性。

[0049] 框架的机械构造可以涉及提供高度化学抗性和尺寸稳定性的基材, 这些特性在诸如眼戴装置和头戴物之类的与人类皮肤接触的装置中必需。例如, 诸如聚酰胺之类的合成聚合物可以用于容纳驱动电路、控制电子元件和显示装置, 而同时与诸如激光直接成型 (LDS) 的先进制造方法高度兼容。

[0050] 参见图 5 并且如在此进一步讨论的, 某些电子元件可以按照某种方式而被分割在框架和侧件 (或多个侧件) 之间。图 5 示出了所述侧件如本领域中已知地可以在侧件中形成的壳体内容纳处理电子元件、存储电子元件或其他的电子元件 504 并与柔性电路 502 匹配。

[0051] 图 19 示出了可被用于在紧凑空间内与电气组件电气和机械匹配的 3D 柔性电路的一个可能实施例。眼戴框架的构造可以利用先进材料和制造方法, 并且可以包括 (但不限于) 高性能的基于聚酰亚胺的互连和激光直接成型 (LDS), 这使得能够制造精确、三维成型的互连装置。在此方法中, 柔性导电材料通过激光被嵌入和选择性地移除。以此方式, 导电体能够连同电子组件一起被嵌入三维聚合物中。在涉及高度紧凑性的情况下, LDS 实质上消除安装和容纳传统二维印刷电路板的需求。

[0052] 图 6 示出了本系统的另一模块化实施例。框架 602 可以与用于不同功能的多个侧件机械和 / 或电气匹配, 其可以由用户 / 佩戴者在恰当时刻进行选择。仅作为示例, 侧件 604a、604b、604c 和 604d 可以是分别能够提供夜视、游戏、无线通信和视力增强仪服务或其他图像处理或数据处理功能的组件。将明白的是, 包括不同功能的其他侧件是合适并且预期的, 如由本申请的范围所涵盖的。

[0053] 图 7 示出了本系统的又一实施例。框架 (或者作为替代, 前件) 702 可以与光学件 704a 和 704b 机械和 / 或电气匹配。这些光学件可以是有源或无源矩阵 TOLED 或 OLED 发光

件、偏振眼镜、谱分离涂层眼镜或快门式眼镜等。

[0054] 为了解决第一代 OLED 显示器使用寿命有限的问题,每个显示器是可拆卸的。显示器和前框架之间的数字连接由显示器 - 框架接口处的高密度连接器来维持。显示器至框架互连的卡扣 (snap fit) 可被预先载荷,以将压力恒定和均匀地分布在匹配装置之上。

[0055] 在使用超过预定的运行小时数的情况下,会出现屏幕上的提醒来提示用户更换显示器。围绕该实施例可以建立循环收入商业模式,以确保系统的硬件和软件一直为最新。OLED 显示器可以如图 7 所示那样更换。

[0056] 光学发光件

[0057] 如在此所讨论的,例如机械和 / 或电气匹配的光学件可以被制作作为经由诸如 TOLED、OLED、量子点或其他合适技术之类的发光技术来创建虚拟图像。

[0058] 例如,在一个实施例中,OLED 显示器可利用透明导电氧化物(包括但不限于铝掺杂氧化锌 (AZO) 或氧化铟锡 (ITO)) 来制造以创建高水平的透明度。各个 OLED 像素由同样可以是透明的薄膜晶体管 (TFT) 的有源矩阵来寻址。例如,TFT 可以基于在可见光谱内具有 80% 或更佳透射率的宽带隙半导体氧化锌锡 (ZTO)。驱动 TFT 可以直接覆盖在被驱动的 OLED 顶上,从而形成 70% 或更高的组合透射率。在另一个实施例中,该系统可以基于具有集成 CMOS 传感器阵列的双向 OLED。这一功能可以允许成像传感器与 OLED 显示矩阵紧密集成。结果是虚拟的按需 (on-demand) 透明图像。

[0059] 图 8 示出了用户 / 佩戴者可能体验的一个可能的光学和 / 或光路径。来自真实世界对象 810 的光(被反射的或发射的)可以透射通过有源眼镜。像素元件 808 描绘了光可能透射通过的一个像素元件(例如,包括 AMOLED RGB 像素)。此外,AMOLED 像素可以经由诸如薄膜晶体管 (TFT) 结构的集成电路 806 激活,以便向像素结构提供合适的控制信号。此外,第二有源眼镜层 804 可以包括单色 TOLED 或 OLED 结构以提供例如增加图像的动态范围或在眼戴装置上的优选区域内增强亮度或优先调制光的附加光调制。取决于应用,元件 804 或 808 可以充分隔离。

[0060] 在光(以及由其形成的图像)透射通过有源眼镜时,虚拟对象 807 可由有源眼镜形成,由此可以向用户 / 佩戴者 802 呈现真实世界对象和虚拟对象两者,以用于各种服务和 / 或效果。在一个实施例中,在用户 / 佩戴者 正在注视可以属于正被注视的真实世界图像的特定真实世界对象(例如人、大楼或建筑等)时,信息的虚拟屏幕可以弹出。

[0061] 图 9、10 和 11 描绘了用于本显示系统的可能阵列体系架构的实施例。图 9 和 10 描绘了 OLED 的像素级实现方式包括与透明 OLED (TOLED) (906 和 1008) 阵列和驱动电路 (904 和 1006) 集成的有源矩阵 OLED (AMOLED) (902, 1002 和 1004) 的阵列,形成单个或多个高分辨率显示器 (908 和 1010),其中亮度、颜色和透明度可以得到精确控制。由两个可控堆叠 OLED 允许的扩展的动态范围允许电影和其他娱乐内容更为忠实的再现。图 11 描绘了当与框架和 / 或前件 1102 集成时在光学件 1104 内实现的一个这种像素级实施例。将明白的是,像素结构并未按比例绘出,并且可以针对给定应用优先于光学件的像素数和分辨率程度。

[0062] 还将明白的是像素结构可以是 RGB 条带(或其他彩色的子像素组合);但是也可以包括其他已知的像素结构,例如 Bayer 图案或 PenTile 图案等。图 10A 描绘了用于光学件的 PenTile RGBW 布局图案可以满足需要的一个实施例。使用诸如 RGBW(PenTile 或其他)

的布局,可以实现更高通过量(throughput)的发光像素,其可能包括更低功耗、更高分辨率和更为可读的文本渲染。

[0063] 用于模块化光学件的像素结构的选择可以根据给定应用来选择。此外,透明 OLED 光学件可用透明的彩色或单色 LCD 光学件代替。

[0064] 在一个实施例中,光学件上的集成显示器可安装在透明基板上,其中发光元件被密封和封装为使其不会暴露在周围空气和水汽中。例如,可以使用诸如真空沉积或化学涂敷之类的公知技术将透镜的外表面涂上硬涂层。此外,OLED 显示器到外部电路的连接可被密封并掩蔽,使得可以实现对环境的最小暴露。

[0065] 一些使用实施例

[0066] 已经描述了个人显示系统本身,现将描述一些特定的使用实施例。图 12 描绘了个人显示系统 1218 的一个使用实施例可以经由控制器 1214(和 / 或某些外部源)以无线(如天线 1216 所示)或有线(未示出)的方式进行图像、音频和 / 或其他数据或元数据的流通信。一种可能的数据流可由可与投影仪系统 1204 通信的数字电影服务器 1202 生成。投影仪系统 1204 可以产生左(L) 和右(R) 图像数据(可能在串行流内)。

[0067] 图 12 还描绘了来自投影仪 1204 的投影光可以透射通过偏振屏 1208(如所示由控制同步信号同步)以实现光的左或右圆偏振——在由银屏或其他偏振保持反射屏 1210 的反射离开的情况下光的偏振基本上被保持。如果观看者佩戴圆偏振眼镜 1212,则该观看者可以体验 3D 图像。

[0068] 相同的 3D 图像同样可以按如下两种方式之一呈现给个人显示系统的用户 / 佩戴者:(1) 图像数据可被流传输至个人显示系统并且 L/R 图像数据可被分别呈现给用户 / 佩戴者的左右眼。作为替代,如果用户 / 佩戴者已将适当偏振的前件和 / 或光学件附接至他 / 她的个人显示系统,则该用户 / 佩戴者可以观看从屏幕 1210 反射的光。此外,有源眼镜(如果可用)可以呈现按需信息,该按需信息可以关于或属于正被观看的主图像,例如有关视频、标题、时间、制作人员名单或任何其他数据或元数据的信息。

[0069] 另一个使用实施例在图 13 中描绘。在此环境中,数字电影服务器 1302 可以将图像和其他数据传送至滤光轮控制器 1304 和 / 或数字投影仪 1306 两者。来自投影仪 1306 的光可以从屏幕 1308 反射,并且经滤波的左右眼图像数据可以透射通过个人显示系统 1310,其中个人显示系统 1310 包括适当的前件和 / 或光学件以与经滤波的左右眼图像数据适当地交互。在某些实施例中,个人显示系统 1310 可以与某些外部源通信,发送图像数据或某些元数据,使得该个人显示系统可以使虚拟图像与透射的真实世界图像进行交互。

[0070] 图 14 示出了其中可以使用个人显示系统的又一个环境。显示系统 1402 可以以无线(如天线 1404 所描绘的)或有线(未示出)的方式与其环境和 / 或外部源通信。将明白的是个人显示系统可以按期望的方式与多个装置交互。一个可能的路径可以在期望发送至用户 / 佩戴者的远程服务器(包括图像、音频、其他数据或元数据等)处开始。该数据可以经由因特网或其他网络环境流过基于云的服务器 1408,并经无线天线 1420 流出。作为替代,天线 1420 可以是到智能装置和 / 或智能电话 1403 的天线,并且经由 Bluetooth、NFC 或任何其他合适的标准与个人显示系统进行通信。

[0071] 作为替代,个人显示系统 1402 可以通过某无线接入点 1418 与各种装置(例如因特网 1410、照相机 1412、娱乐控制台 1414 或计算机 1416 等)进行通信。

[0072] 眼跟踪实施例

[0073] 利用本系统提供的模块化和柔性设计选项,许多其他实施例是可能的。图 15 描绘了实现眼跟踪系统的一个实施例。

[0074] 个人显示系统和观看者的眼睛的侧视图在图 15 中示出。如此处描述的,光学件 1502 可以呈现真实对象和虚拟对象两者。来自真实和虚拟对象的光被置于眼睛的光学路径内(如圆锥 1501 所示)。示出由眼睛 1510 经由眼睛的晶状体聚焦到眼睛后部并在中央凹 1514 处的更小的圆锥 1512。

[0075] 光源 1504 可被集成到个人显示系统中以实现眼睛(例如其虹膜和瞳孔)的视觉跟踪。眼睛反射离开的光可由图像传感器 1506 检测以确定用户 / 佩戴者当前正聚焦何处。如更粗的虚线 1503 所描绘的,可以期望的是将用于眼跟踪的光保持在眼睛在通过光学件观看真实世界对象和虚拟对象时可能感知的圆锥之外。图像传感器 1506 可以将与观看者正聚焦的观看者的视野区域相关联的信号发送回驻留在个人显示系统之上或之外的处理器。这种信息可以为用户或系统实现多个控制点,并且可以使得能够向观看者提供期望的服务或元数据呈现。

[0076] 眼跟踪设备使得图形用户界面能够允许用户选择给定功能或向显示器发出命令。例如,回顾场景,改变可听声音的音量,或改变正显示的图像的强度和对比度。眼跟踪使得能够经由瞳孔运动检测进行对用户警戒状态的实时监测。例如,如果驾驶员在方向盘后面睡着,则可以生成异常信号,由此导致向内部和外部控制器发出命令而触发可听警报或其他紧急措施。眼跟踪还可以实现在个人眼戴装置上的增强信息显示特征的免提式控制。

[0077] 利用虹膜识别技术以及所述眼跟踪装置的成像传感器或 OLED 嵌入式 CMOS 传感器,可以在每次装置使用时分析、存储和查询用户眼睛数据,藉此提供最高级别的安全性和私密性。在本发明的一个实施例中,CMOS 传感器可以仅仅沿着眼戴装置的外围嵌入,并且传感器数据能被内插以提供近似的虹膜跟踪。

[0078] 其他可替代的实施例

[0079] 继续参考图 1 和本申请的其他附图,本系统的另外其他实施例也是可能的。例如,一个实施例可以利用沿镜腿的接近传感器,来为观看者提供情景感知增强。此外,加速度计确定相对于参考惯性框架的头部运动。这一数据可以为用户界面提供送至头戴装置的显示控制器或通信模块的方向输入。

[0080] 具有高倍数光学和数字变焦的外部安装照相机可被用作对 OLED 显示器的现场视频馈送。具有这一特征可以允许用户大幅增强远场、近场和宏观视力。此外,先进的图像分析使得能够进行实时识别或被记录事件的即时回顾和分析。这一能力的例子包括但不限于面部识别、环境、运动分析、训练、视频会议、医疗和法律实施。OLED 显示器可被配置为接收来自外部安装的夜视照相机的视频输入。

[0081] 具有消噪和情境音量控制的音频输入 / 输出装置也可以是期望的。例如,外部安装的麦克风将不仅监测来自用户的语音,而且监测周围环境发出的声音,并警告用户突然的或增加的可听输入。麦克风可被用于为听觉障碍人员显著增强声音。此外,语音识别应用可被用于对用户的命令和对话进行编码和解码。所述特征的潜在使用可以包括通信和社交联网应用,诸如语音生成的推文(tweet) 和 Facebook 发帖。

[0082] 个人环绕声系统与 OLED 显示器的集成可以用来在个人影院形式的电影观看中,

创建沉浸式的虚拟现实体验以及环绕声的全部能力。这种系统可能增强与其他用户的交互情境,诸如在多玩家游戏中。作为一例,使用这种个人显示系统,多用户的赛车游戏是可能的,例如其中一个用户向左转头以“看见”另一驾驶人正在超车,并且利用内置传感器在屏幕上显示的图像“跟踪”用户头部的运动。

[0083] 此外,眼戴装置可以包括基于 MEMS 的数字指南针和内置 GPS,其提供对用户位置和转头的方向的精确反馈。所包括的无线模块还可以使得用户总是能够访问基于云的数据和指令。典型的应用可以包括交互式学习、操作指南、联系人信息搜索、音乐和视频娱乐、医疗和药物指导。

[0084] 眼镜的电子体系架构结构可被设计为使得其变为对诸如 Google 的 Android OS 以及 Apple 的 iOS 之类的有线和无线装置的标准接口。这会为开发者提供标准环境,以利用眼镜的传感器阵列、技术和显示柔性来制作应用。

[0085] 可能的系统体系架构实施例

[0086] 图 16 以框图形式描绘了一个可能的系统级体系架构。在该实施例中,将有可能划分功能块——在个人显示系统自身上,或不在显示系统上并且在与个人显示器通信的装置上。

[0087] 在图 16 中,并入个人显示器的各特征件的一个实施例如由虚线 1602 包含的区域内所示。显示系统可以包括有源光学件 1604、外部照相机 1606(其可以向用户 / 佩戴者呈现例如在用户 / 佩戴者背后等的即时周围环境中的图像)、显示器和成像器控制器 1608、用户界面 (UI) 控制器 1610、多个传感器 1612(例如,加速度计、陀螺仪、接近检测器)、多个输入 / 输出装置(例如 MIC1 和 / 或 2 和 HD 立体声耳机等)。

[0088] 不在个人显示器之上的其他功能组件可以与该个人显示器交互。例如,音频编解码器 1616、应用处理器 1618、通信处理器 1620、多个通信组件(例如,移动 RF、WLAN、GPS)和电池电力管理单元 1624(其可以控制来自可并入个人显示系统的电池(未示出)的电力)。

[0089] 将明白的是,其他实施例和功能的其他划分也是可能的,并且本申请的范围涵盖所有这种变化。

[0090] 先进的光学元件

[0091] 在虚拟现实和宽视野光学元件的领域中,已知 LEEP 光学元件和其他光学技术可被用于提升观看体验。这种光学元件在如下文献中有进一步描述:(1)Howlett 的标题为“WIDE ANGLE COLOR PHOTOGRAPHY METHOD AND SYSTEM”的美国专利号 4406532;(2)Eichenlaub 的标题为“ENHANCED RESOLUTION FOR IMAGE GENERATION”的美国专利号 7417617;(3)Miyawaki 等人的标题为“HEAD MOUNTED DISPLAY AND OPTICAL POSITION ADJUSTMENT METHOD OF THE SAME”的美国专利申请公开号 2011248904;(4)Yu 等人于 2011 年 10 月 22 日刊登在 Science Magazine, Vol. 334 的标题为“LIGHT PROPAGATION WITH PHASE DISCONTINUITY: GENERALIZED LAWS OF REFLECTION AND REFRACTION”的论文(“Yu 的论文”)(可在 www.sciencemag.org/cgi/content/full/science.1210713/DC1 找到)——这些文献的全文都通过参考被并入于此。

[0092] 为了实现宽视野和视觉体验,本申请的个人显示系统的某些实施例可以包括附加的或其他光学元件。图 17 和 18 示出了包括这种附加或其他光学元件的个人显示系统 1702 的一个实施例由用户 / 佩戴者佩戴时的俯视图和透视图。有源眼镜 1712 可以如本文提及的

由 OLED 和 / 或 TOLED 构造, 以创建虚拟图像。可以在观看者的光学路径内放置一系列光学元件 1704。在此实施例中, 该系列光学元件 1704 可以使得实现宽视野或实现密切渲染的虚拟对象的期望聚焦或其他 LEEP 光学效果的方式包括一组凹透镜、平面透镜和凸透镜 (如元件 1706、1708 和 1710 所描绘的)。

[0093] 对于其他实施例, 近眼显示所期望的焦距反复操作可由某些技术实现, 这些技术利用形成近球形透镜轮廓的各种折射率的流体。先进光学器件的其他这种实施例如图 20、21A-21B、22A-22B 中所示。在图 20, 个人显示系统 2002 还进一步包括如图 21A、B 和图 22A、B 所示可由偏压动态控制的基于液体或流体的光学元件 2004 (如果期望与双眼交互则可以是多个元件)。

[0094] 用于近眼显示的焦距变化可由某些技术实现, 这些技术利用形成基本上近球形透镜轮廓的各种折射率的流体。图 21A 和 21B 描绘的流体透镜系统包括一组或更多组圆形压电弯曲致动器和带有孔口的圆形玻璃窗, 所述孔口使得存储在致动器腔内的流体能够流入透镜腔内。透镜腔 (2006) 由典型厚度为 100 至 500 微米的透明硅酮膜所封闭。随着流体被迫入透镜腔中, 硅酮膜膨胀, 导致透镜焦距的减小。外部壳体 (2004) 用作封闭电子组件以及与压电弯曲致动器的互连的保护壳。

[0095] 在一个实施例中, 腔 2006 可以包括透镜元件 2008 (可由玻璃、塑料或任何其他合适材料制成)、膜 2010a 和 2010b (可由适于容纳液体的任何柔性材料制成)、可用于实现液体通过端口 2014a 和 2014b 进入膜的流入和流出的致动器 2012a 和 2012b。柔性膜在来自处理组件的合适控制信号下可以改变沿光学路径 2016 的相关光学特征, 例如焦距等。将明白的是其他腔也是可能的, 例如一个柔性膜可以是足够的, 或者其他透镜组合 (例如, 零个、两个或更多个透镜) 可以是足够的。

[0096] 在这一和其他实施例中, 例如, 在图 21A、21B、22A 和 22B 中, 可以利用电润湿和压电致动法来改变透镜的形状, 以便实现期望的焦距。电润湿效应可以由一个或更多个电极实现, 所述电极使变化的电场成为可能, 该变化的电场轮流控制液体 - 液体界面的接触角, 藉此得到期望的可变焦距。为了实现光轴的稳定性或透镜在所有可能方向上工作的能力并由此使重力效应无效, 可以使用密度相似的液体。在向电极施加电场时, 相邻液体之间的接触角可以改变; 由此实现焦距的改变。

[0097] 图 21A 和 21B 描绘的流体透镜系统可以包括一组或更多组圆形压电弯曲致动器 2012B、2012A 和带有孔口的圆形玻璃窗 2014A、2014B, 所述孔口使得存储在致动器腔内的流体能够流入透镜腔内。透镜腔由典型厚度为 100 至 500 微米的透明硅酮膜 (2006) 所封闭。随着流体被迫入透镜腔中, 硅酮膜膨胀, 导致透镜焦距减小。外部壳体 (2004) 用作封闭电子组件以及与压电弯曲致动器的互连的保护壳。

[0098] 在压力驱动的弯曲致动器中, 给定流体被迫从一个腔到另一腔, 又将应力施加至膜, 藉此改变焦距或某些其他光学特征。在一个实施例中, 腔可以含有一种流体, 或者腔可被划分为包含多种流体, 例如水和油。图 22A 和 22B 的实施例被示出为包括例如玻璃或其他合适透明材料 (例如, 塑料) 的层 2202、电极 2204、绝缘体 2206、水 2208 和油 2210。

[0099] 在另一实施例中, 图 23 描绘了先进光学器件的折射效应, 所述先进光学器件包含诸如上述 Yu 的论文中描述的纳米天线。在一个实施例中, 显示器与包含纳米天线阵列的基板集成, 所述纳米天线阵列被设计用于在光路中引入突然的相移。 Φ 和 $\Phi+d\Phi$ 是在两个路

径（常规和异常折射光）穿过两种介质之间的边界处的相移。如图所示，相移的量是沿界面的位置的函数。

[0100] 在光波撞上天线阵列的表面时可以获得相移，所述天线阵列可由占据在硅衬底中蚀刻的沟槽的高导电性材料来建立。天线的变化的几何形状确定入射、散射和折射电场的水平。

[0101] 现已给出连同例示了本发明原理的附图阅读的本发明一个或更多个实施例的详细描述。应该明白的是虽然本发明是结合这些实施例描述的，但是本发明不限于任意实施例。本发明的范围只由所附权利要求限定并且本发明涵盖大量的替代方式、修改和等效方案。已经在本说明书中阐明了许多具体细节以提供对本发明的透彻理解。这些细节作为例子提供，并且本发明可以根据权利要求实践而无需部分或全部的这些具体细节。为了清楚，并未详细描述与本发明有关的技术领域内周知的技术材料以避免对本发明不必要的混淆。

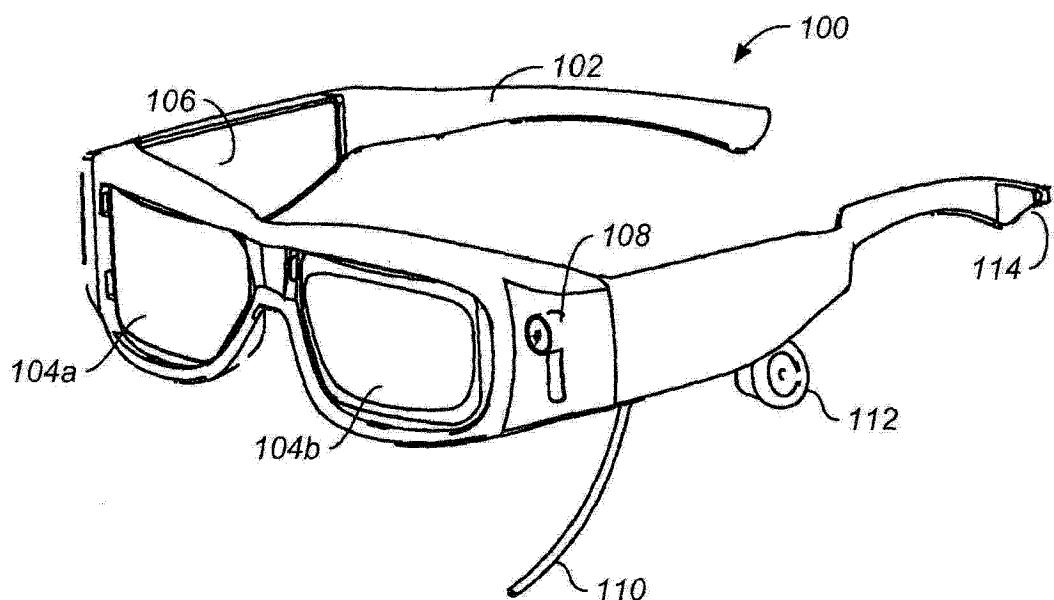


图 1

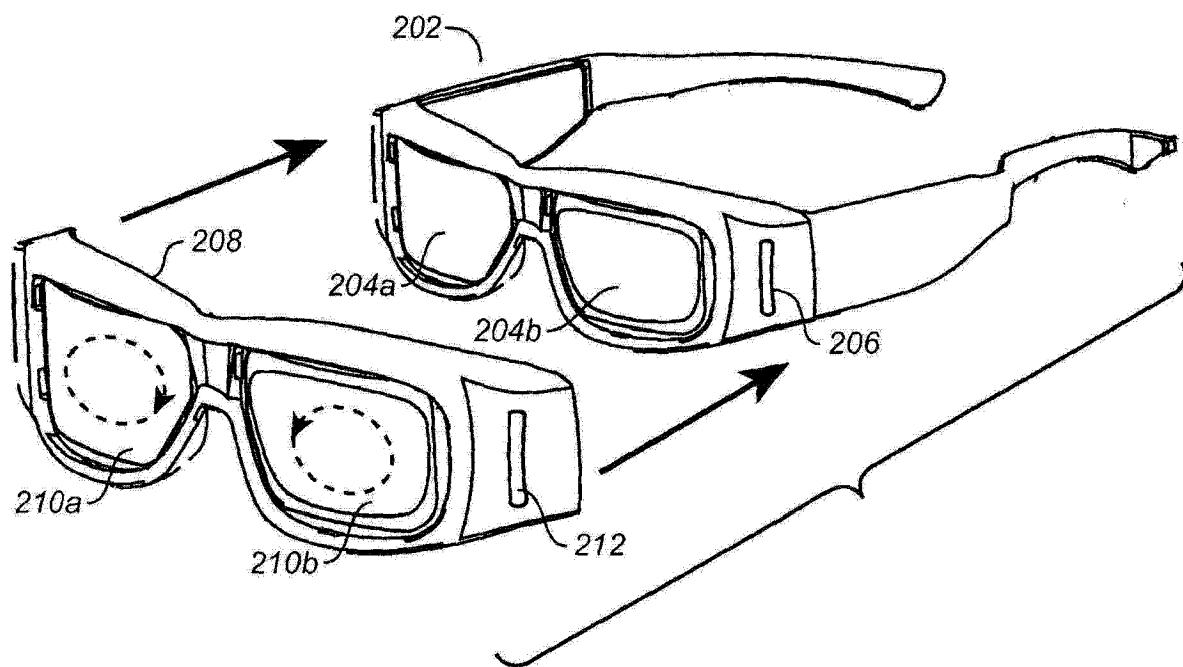


图 2

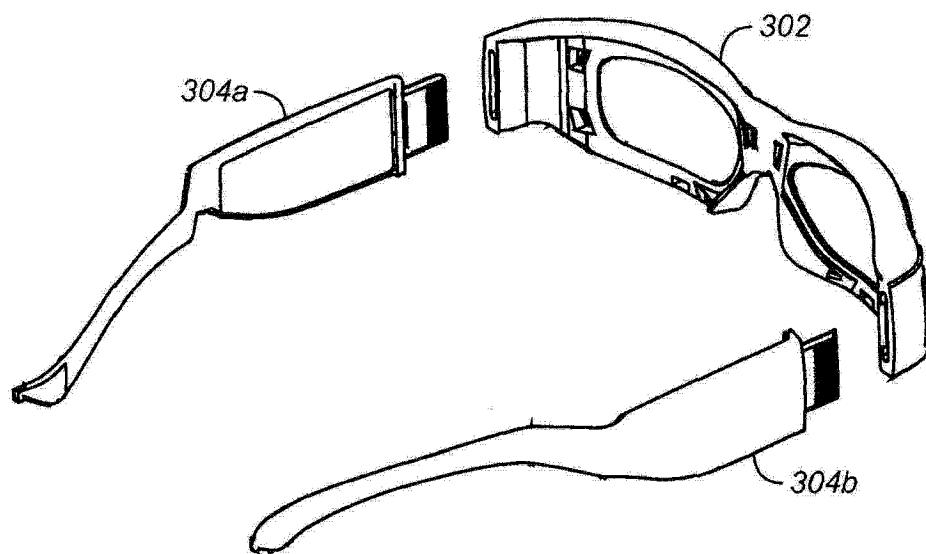


图 3

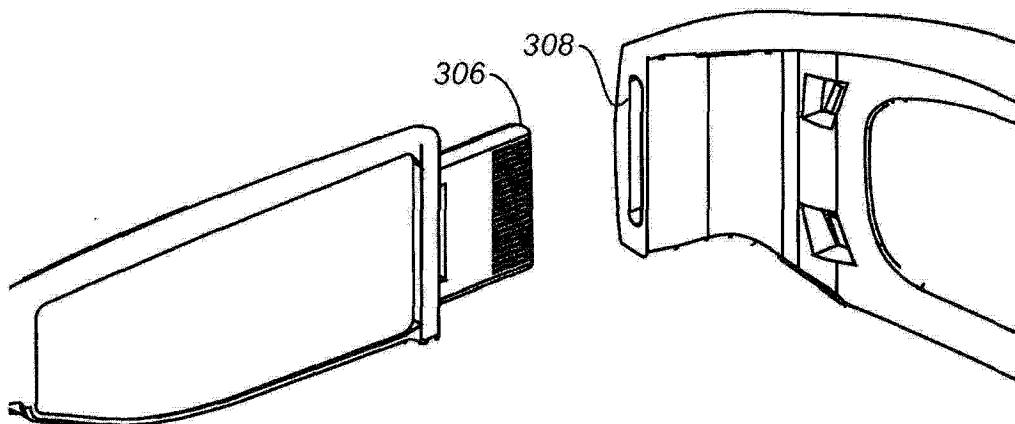


图 4

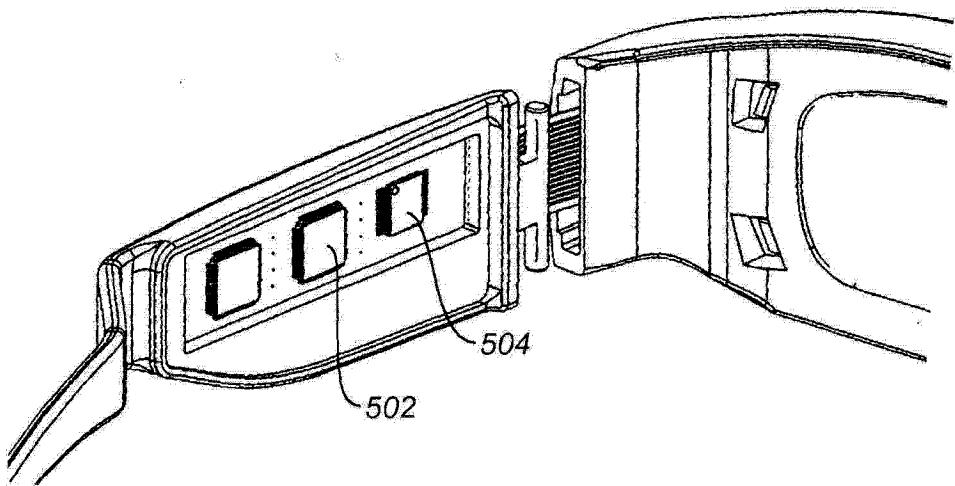


图 5

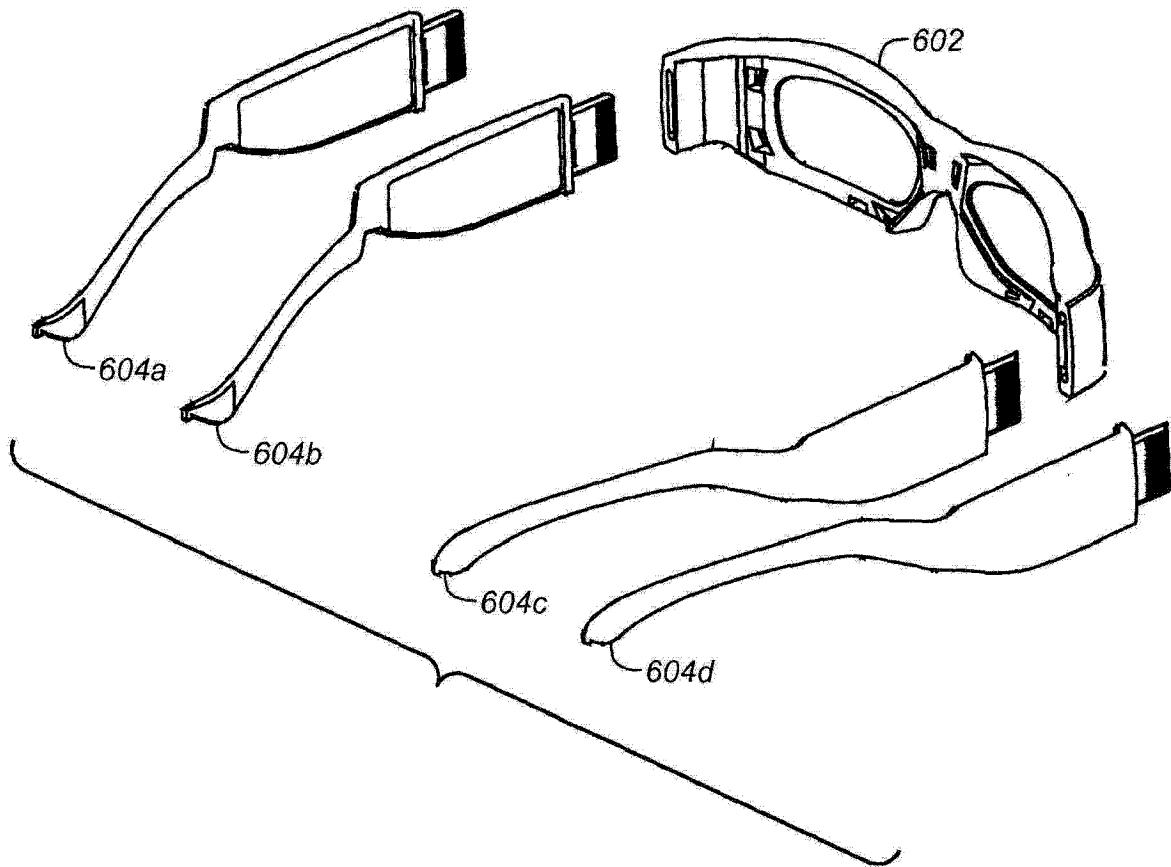


图 6

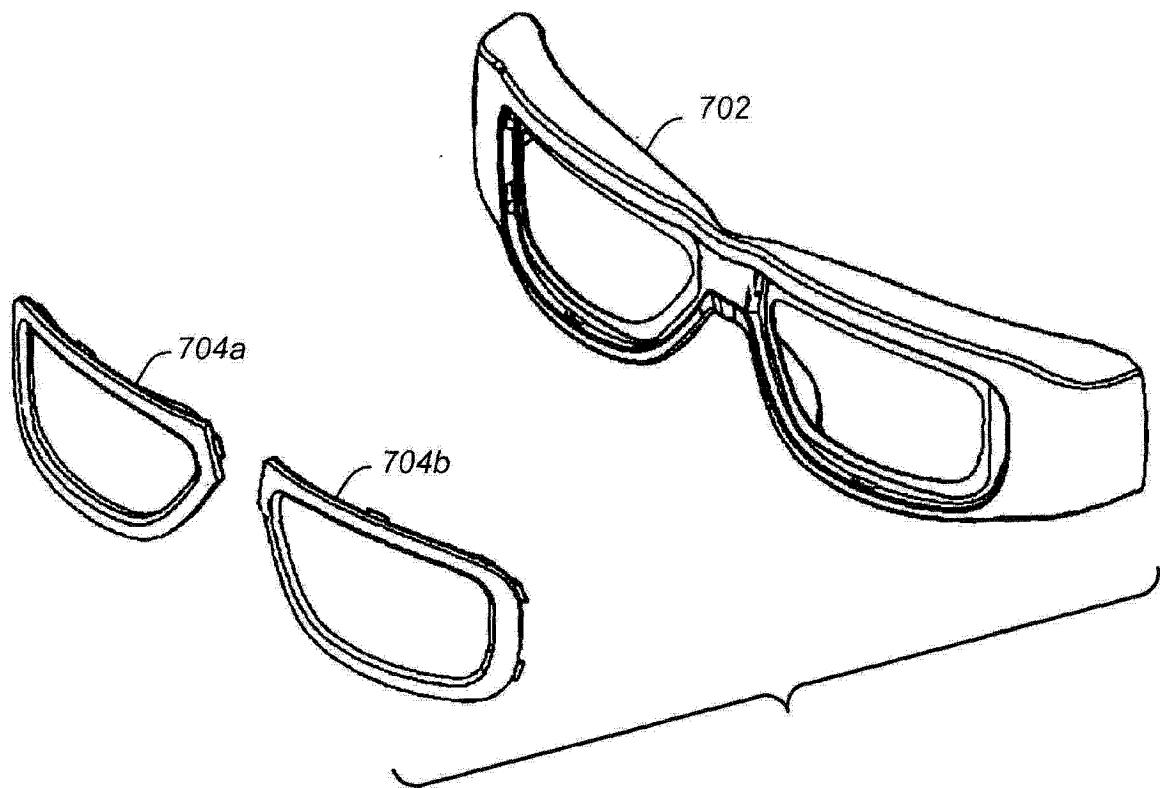
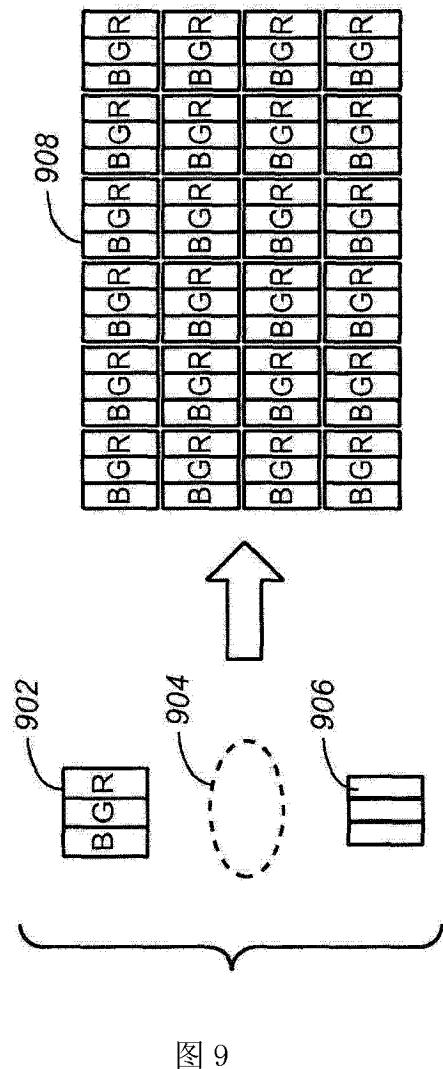
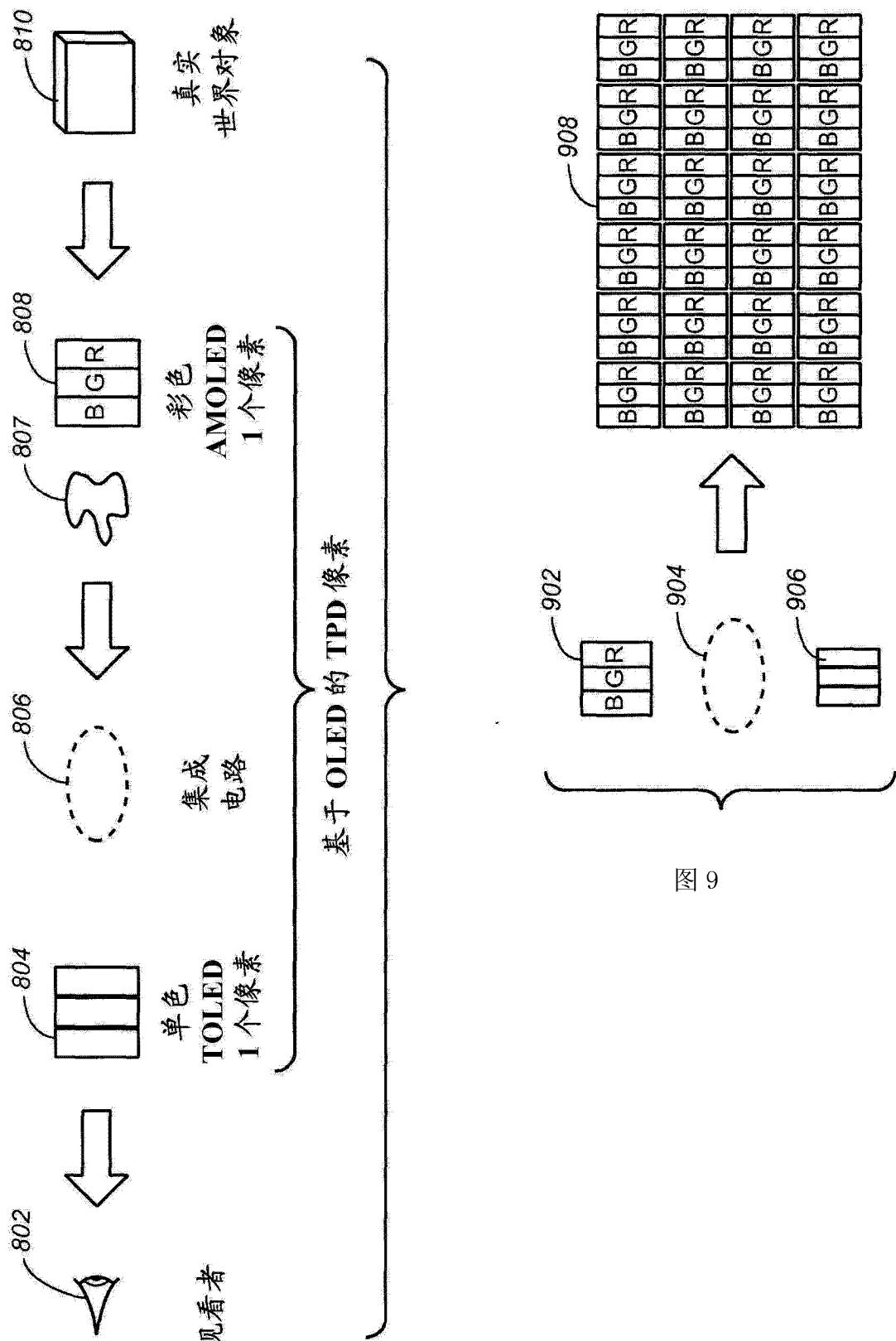


图 7



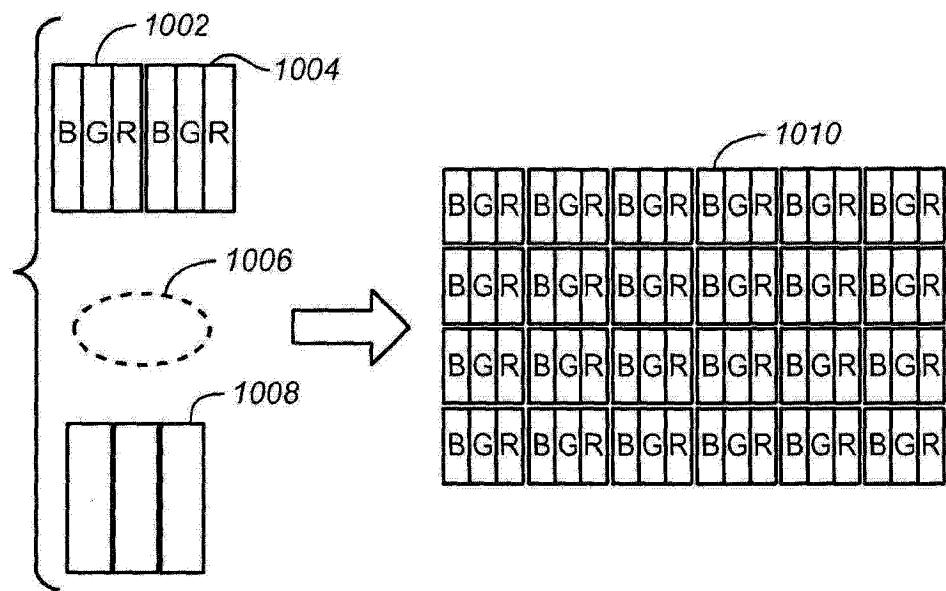


图 10

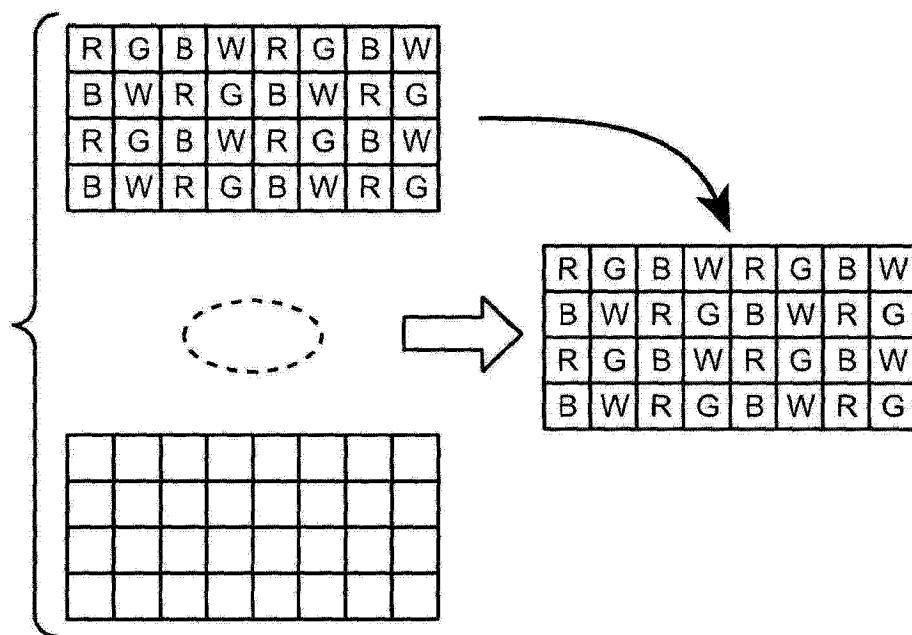


图 10a

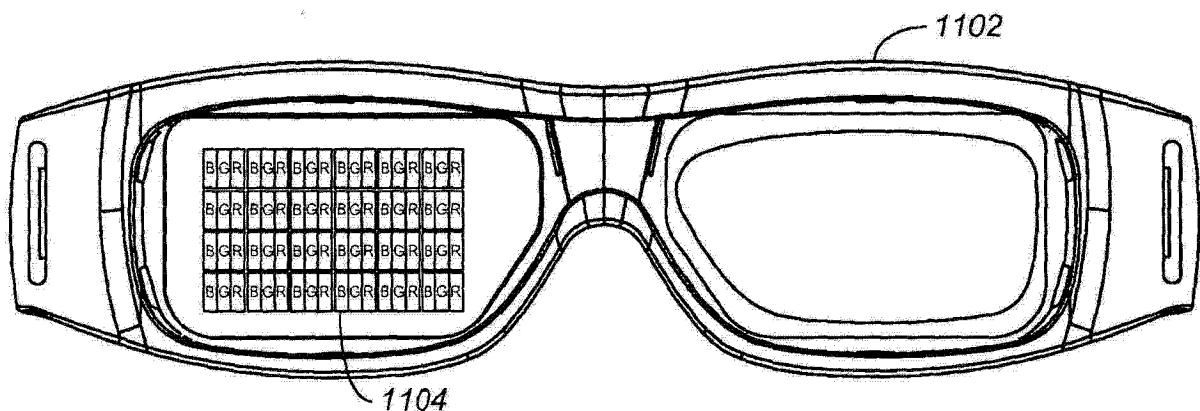


图 11

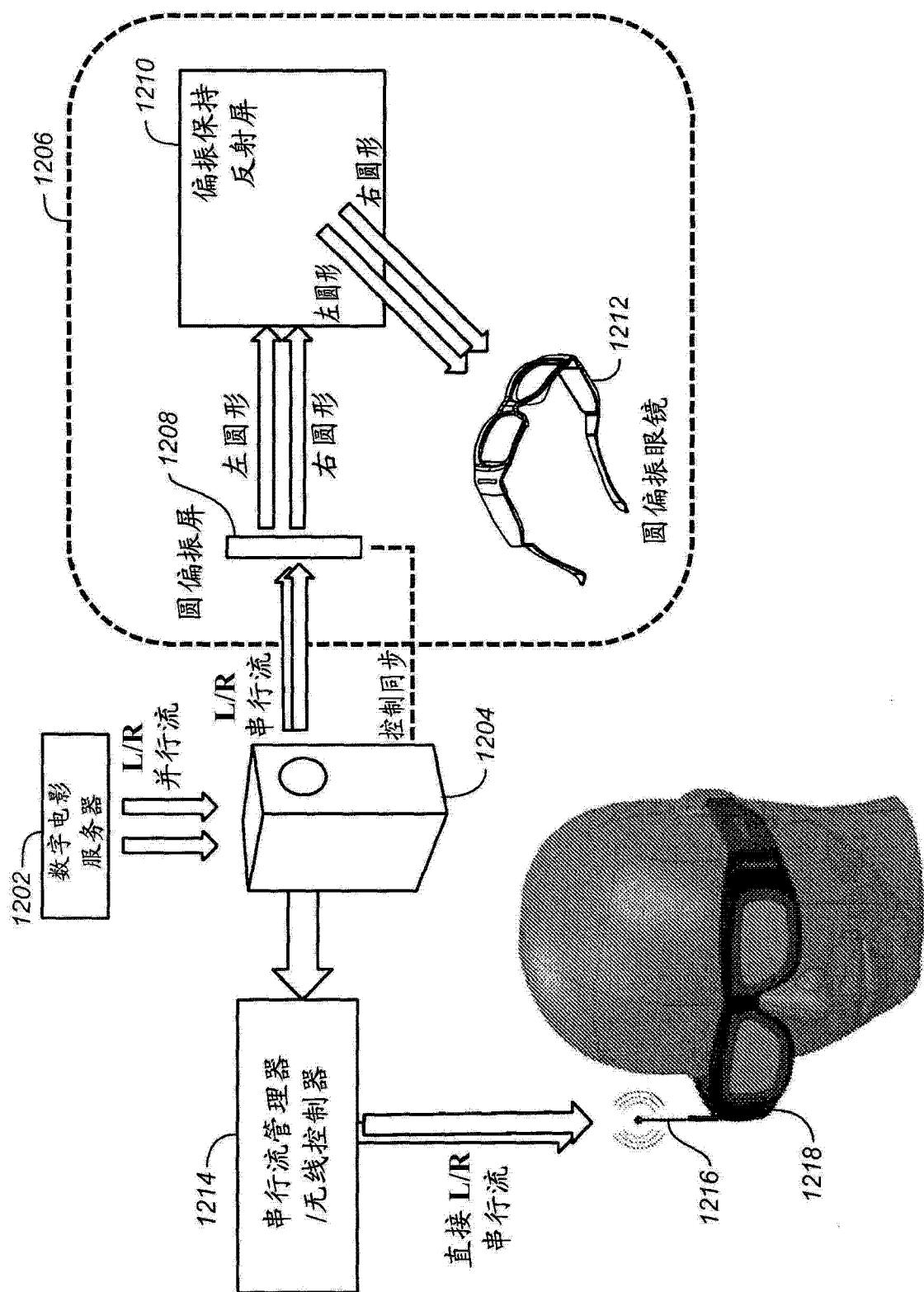


图 12

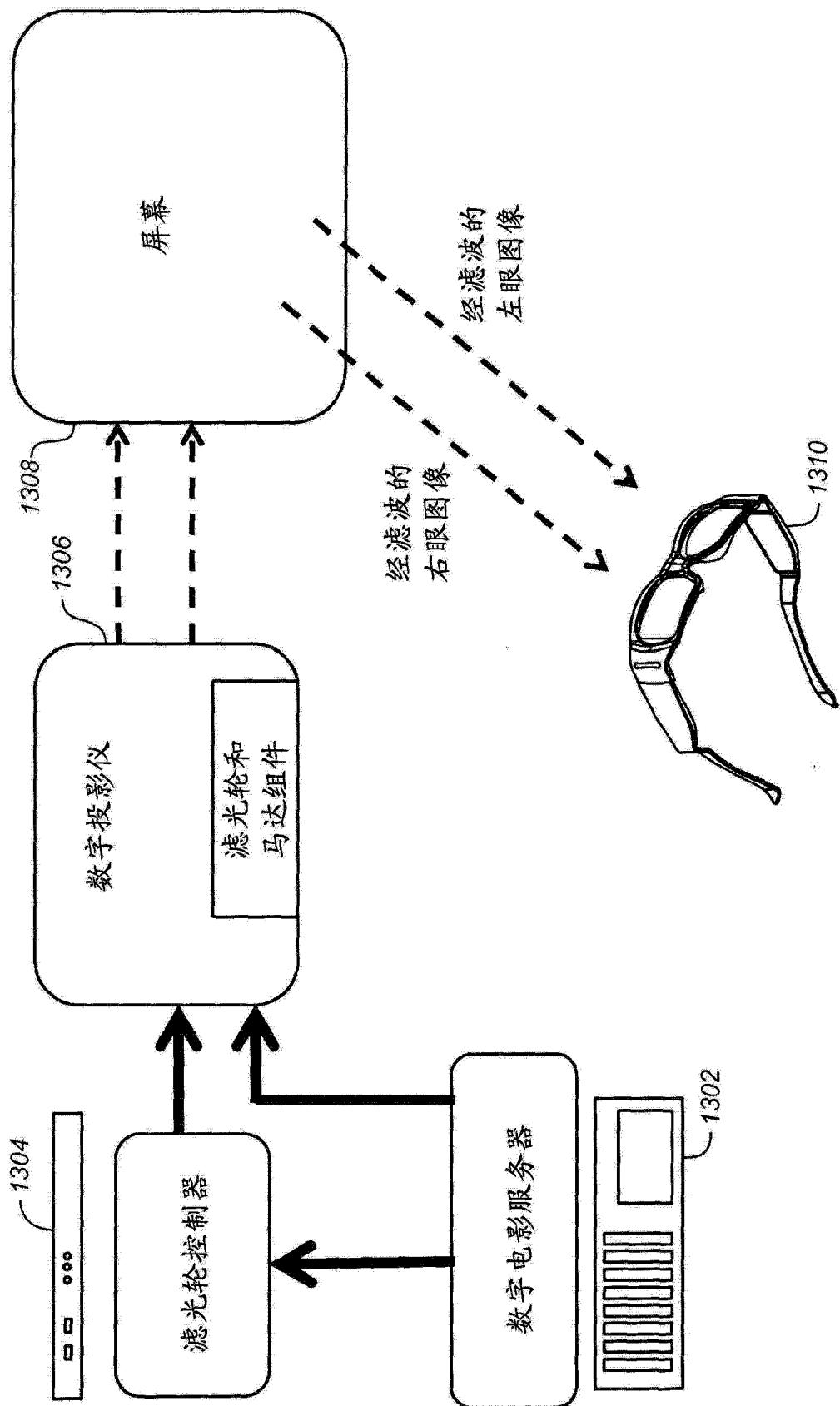


图 13

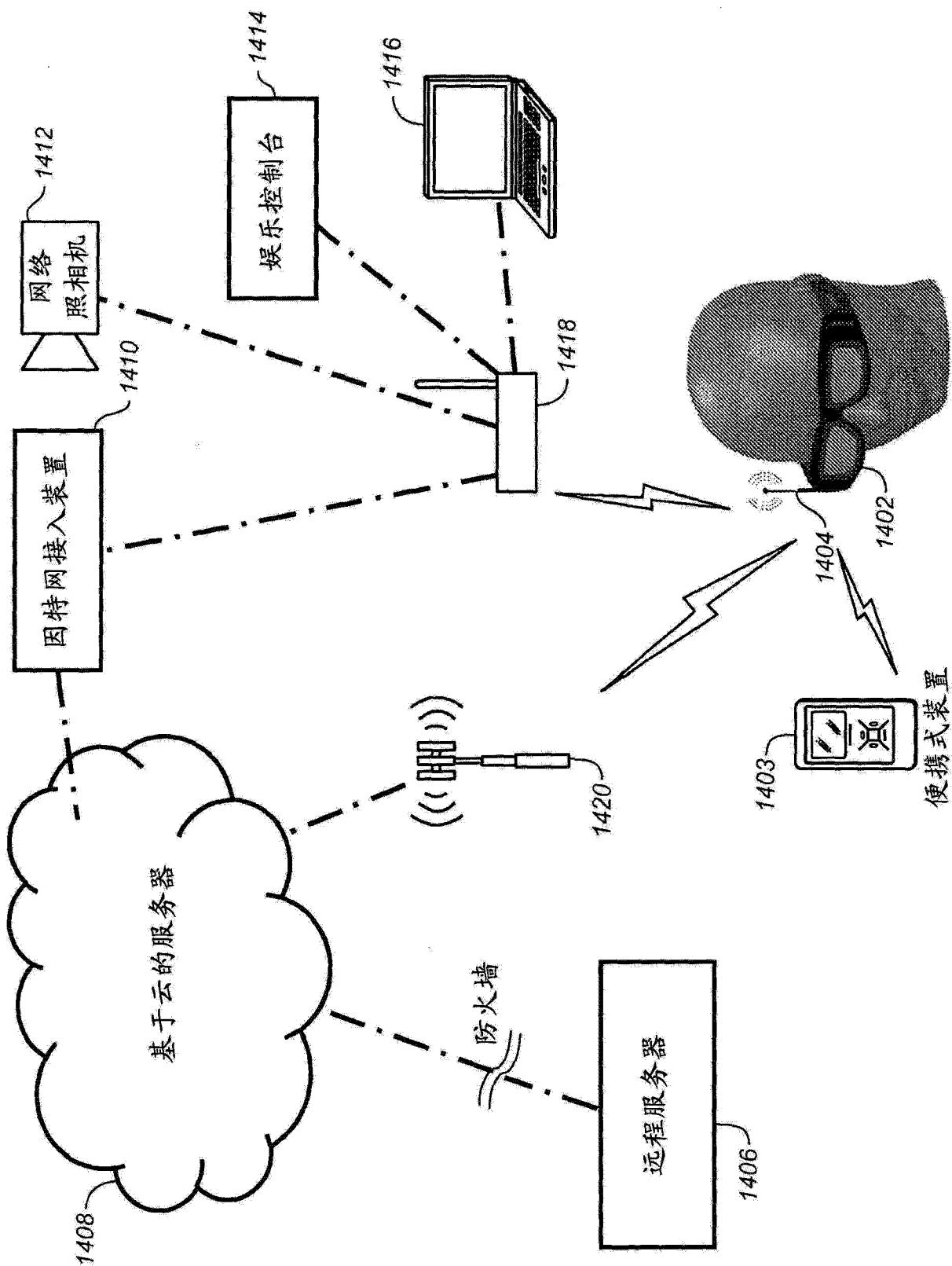


图 14

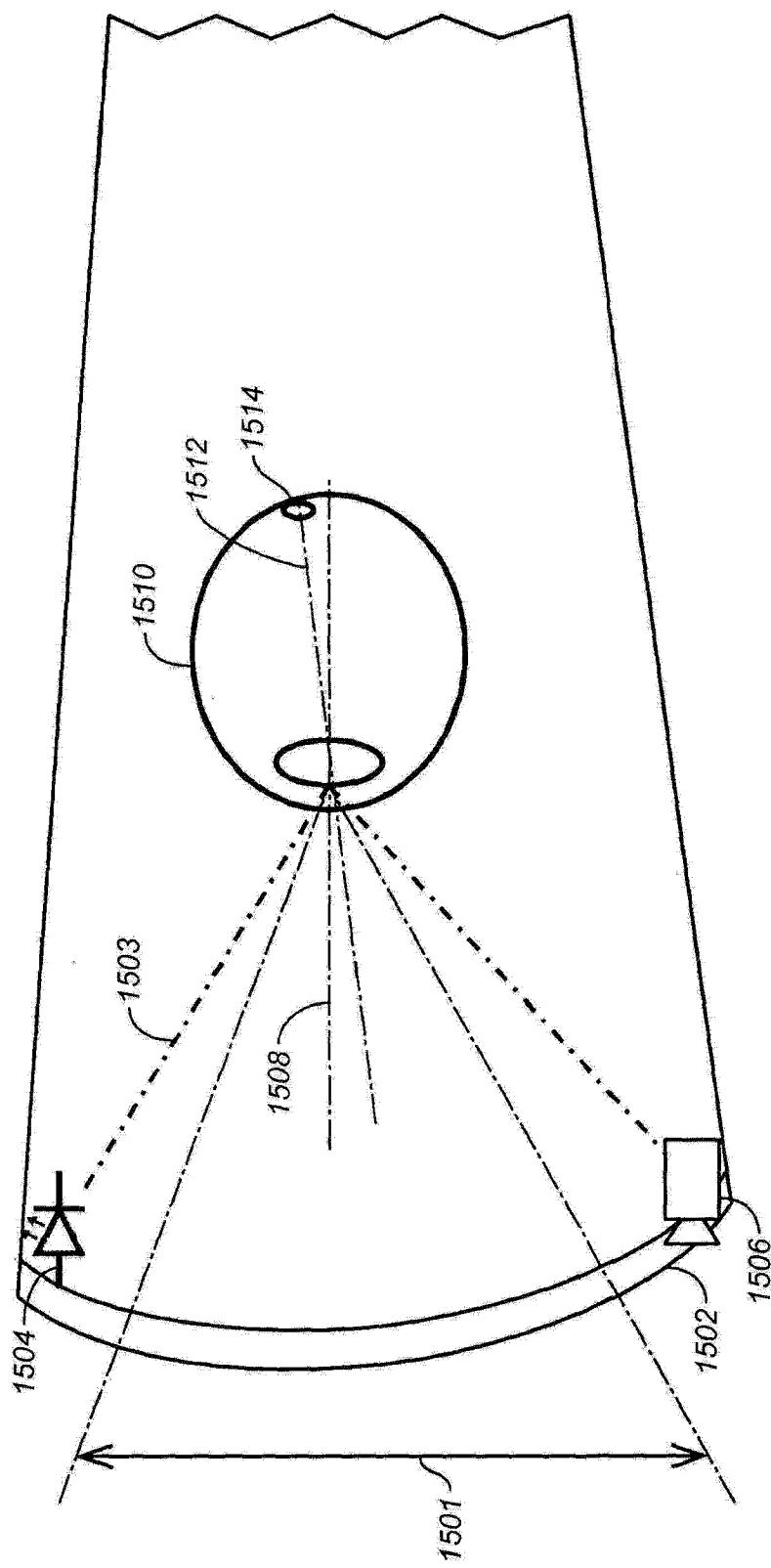


图 15

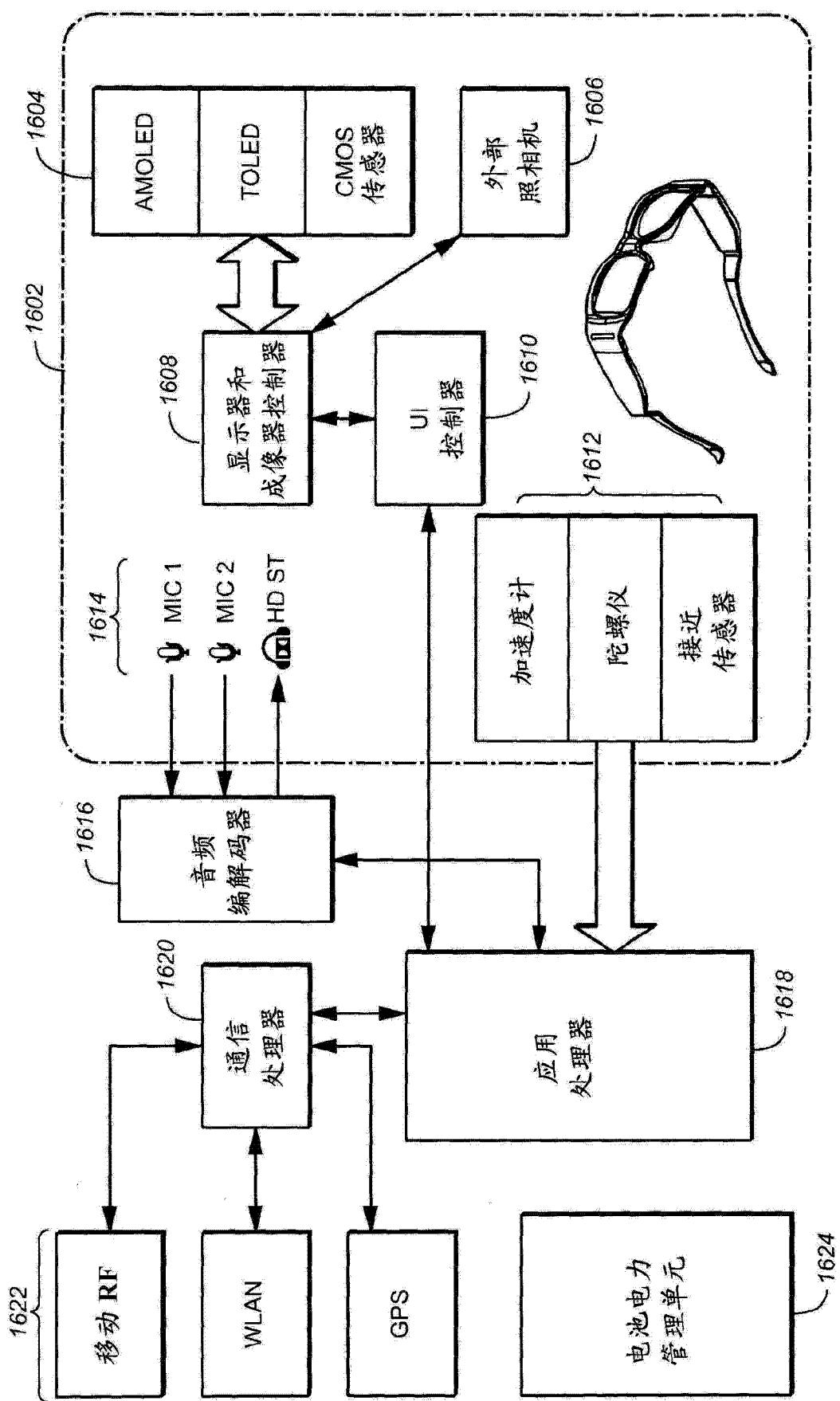


图 16

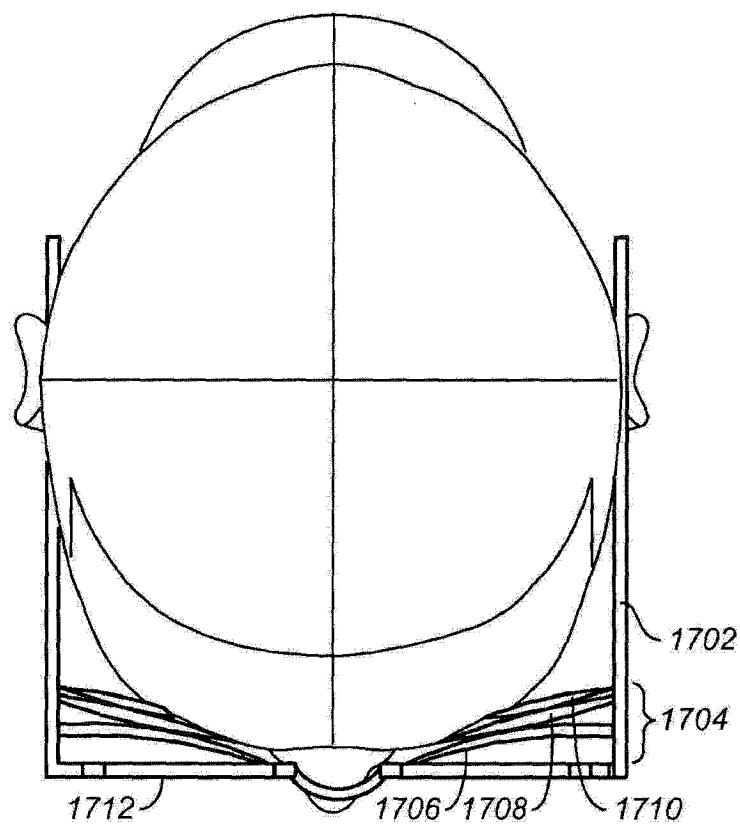


图 17

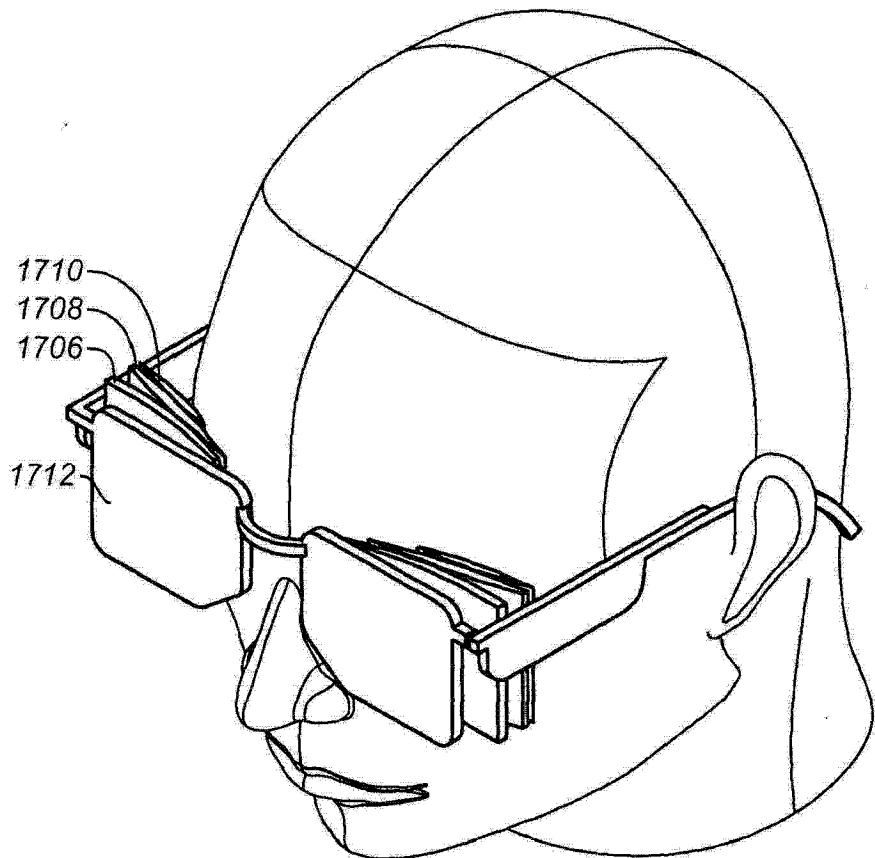


图 18

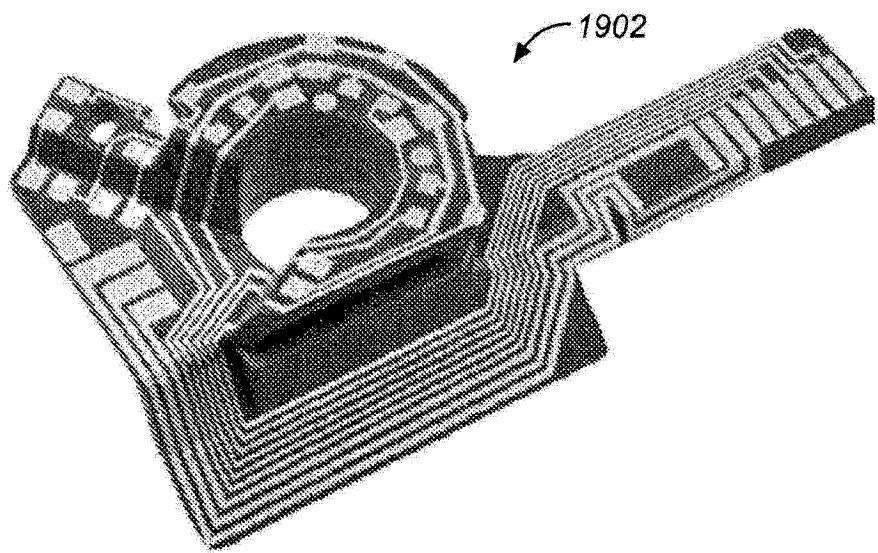


图 19

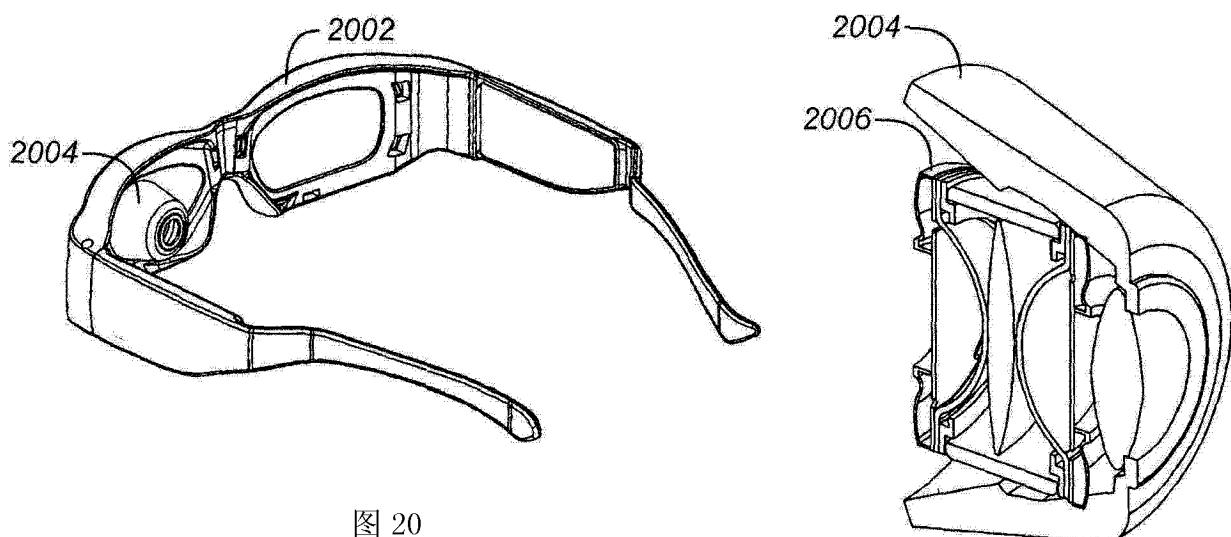


图 20

图 21A

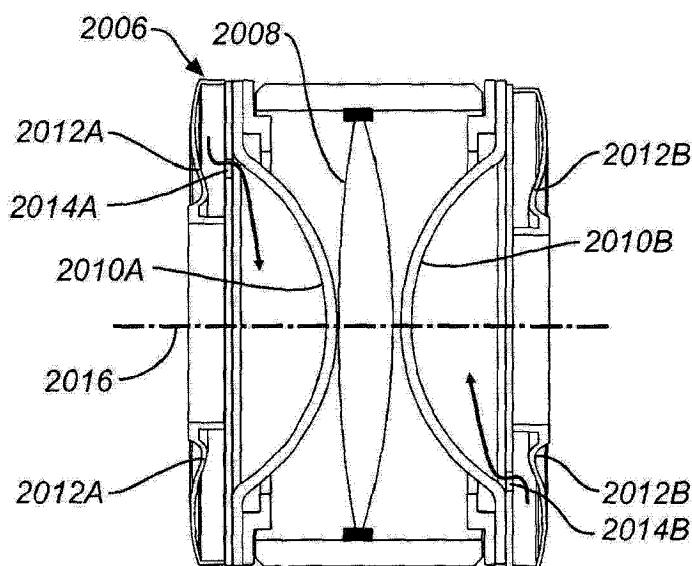


图 21B

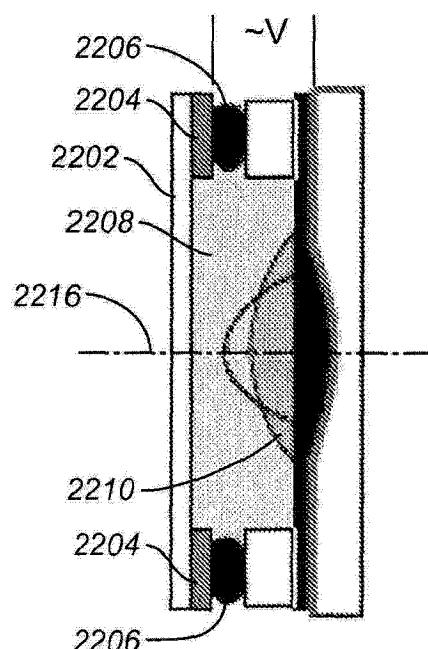


图 22A

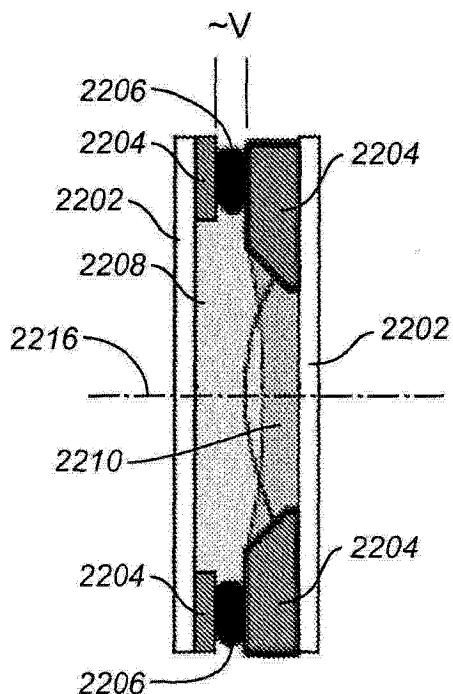


图 22B

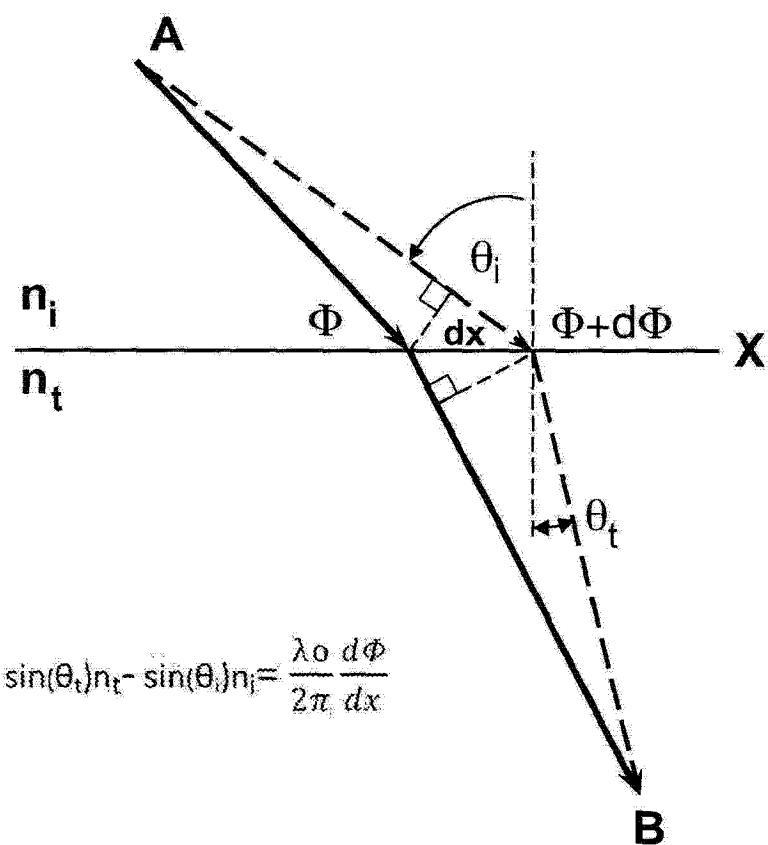


图 23