

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102540466 A

(43) 申请公布日 2012. 07. 04

(21) 申请号 201110430502. 4

(22) 申请日 2011. 12. 08

(30) 优先权数据

12/963, 547 2010. 12. 08 US

(71) 申请人 微软公司

地址 美国华盛顿州

(72) 发明人 K·S·佩雷兹 A·A·基普曼

A·富勒 P·格林哈尔希 D·海斯

J·塔迪夫

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 黄嵩泉

(51) Int. Cl.

G02B 27/01 (2006. 01)

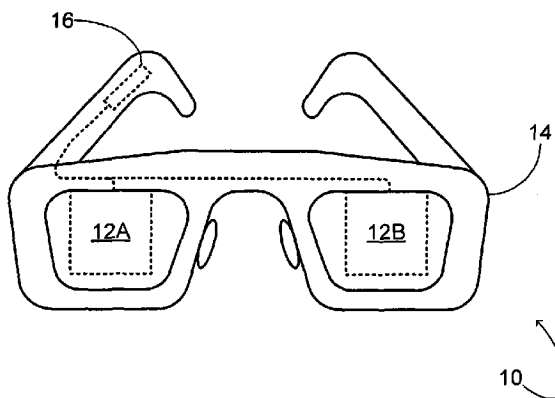
权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 3 页

(54) 发明名称

用于透视显示的交感神经光适应

(57) 摘要

本发明描述了用于透视显示的交感神经光适应。一种用于在查看者的公共聚焦平面中覆盖第一和第二图像的方法, 包括形成第一图像, 并且沿着一轴将第一和第二图像引导到查看者的瞳孔。该方法还包括在自适应发散光元件处可调节地发散第一和第二图像以将第一图像对焦于公共聚焦平面处, 并且在自适应会聚光元件处可调节地会聚第二图像以将第二图像对焦于公共聚焦平面处。



1. 一种用于在查看者的公共聚焦平面中覆盖第一和第二图像的方法 (50), 所述方法包括:

形成 (52) 所述第一图像;

沿着一轴将所述第一和第二图像引导 (58、60) 到查看者的瞳孔 (28);

在自适应发散光元件处可调节地发散 (62) 所述第一和第二图像以将所述第一图像对焦于所述公共聚焦平面处; 以及

在自适应会聚光元件处可调节地会聚 (64) 所述第二图像以将所述第二图像对焦于所述公共聚焦平面处。

2. 如权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 所述第一图像是头戴式显示系统的显示图像, 且形成所述第一图像包括将所述第一图像投影到无穷远距离的聚焦平面中。

3. 如权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 所述第二图像是安排在查看者对面的场景的外部图像, 且所述第二图像包括至少一个背景对象。

4. 如权利要求 3 所述的方法, 其特征在于, 还包括接收响应于到所述背景对象的距离的数据。

5. 如权利要求 4 所述的方法, 其特征在于, 还包括检测来自所述背景对象的反射、检测所述查看者的瞳孔的定向以及检测所述查看者头部的倾斜中的一个或多个。

6. 一种用于在查看者的公共聚焦平面中覆盖第一和第二图像的系统 (10), 所述系统包括:

多径光元件 (26), 所述多径光元件被配置成沿着一轴将第一和第二图像引导到查看者的瞳孔 (28);

具有可调节光强度的自适应发散光元件 (38), 所述自适应发散光元件被安排在所述多径光元件和所述瞳孔之间, 所述自适应发散光元件被配置成可调节地发散所述第一和第二图像;

具有可调节光强度的自适应会聚光元件 (42), 所述自适应会聚光元件被安排在相对于所述自适应发散光元件的所述多径光元件的对面, 所述自适应会聚光元件被配置成可调节地会聚所述第二图像; 以及

控制器 (16), 所述控制器被配置成调节所述自适应发散光元件的光强度以使得所述第一图像被对焦于所述公共聚焦平面处, 所述控制器被配置成调节所述自适应会聚光元件的光强度以使得所述第二图像被对焦于所述公共聚焦平面处。

7. 如权利要求 6 所述的系统, 其特征在于, 还包括被安排为将所述第一图像投影到所述多径光元件中的图像形成器。

8. 如权利要求 6 所述的系统, 其特征在于, 所述自适应发散光元件和所述自适应会聚光元件中的每一个包括具有电光可调折射元件的透镜。

9. 如权利要求 6 所述的系统, 其特征在于, 所述自适应发散光元件和所述自适应会聚光元件中的每一个操作耦合到驱动器, 所述驱动器被配置成调节所述光元件的光强度, 且所述控制器操作耦合到每一驱动器。

10. 如权利要求 9 所述的系统, 其特征在于, 还包括操作耦合到所述控制器的测距仪, 其中所述测距仪的输出随着到被安排在所述查看者对面的场景中的背景对象的距离而改变, 且所述控制器被配置成基于所述输出来定位所述公共聚焦平面。

用于透视显示的交感神经光适应

技术领域

[0001] 本发明涉及光学技术,尤其涉及透视显示技术。

背景技术

[0002] 透视显示将显示图像和外部图像合并,从而在同一物理空间中呈现这两种图像。这样的显示可在可佩戴、头戴式显示系统中使用;它可耦合到护目镜、头盔或其他目镜中。透视显示使得查看者能够私密地且移动地查看来自计算机、视频游戏、媒体播放器或其他电子设备的图像。在被配置成呈现两个不同的显示图像(每个眼睛一个)时,这一方法可用于立体(例如,虚拟——现实)显示。

[0003] 为提供积极的查看体验,可鉴于某些眼部关系来配置头戴式显示系统。一种这样的关系是显示图像的聚焦平面相对于外部场景中的背景对象的放置。如果显示图像的聚焦平面离背景对象太远,则查看者可能难以聚焦并可能体验到眼部压力。

发明内容

[0004] 本公开的一个实施例提供了一种用于在查看者的公共聚焦平面中覆盖第一和第二图像的方法。该方法包括形成第一图像并沿着一轴将第一和第二图像引导到查看者的瞳孔。该方法还包括在自适应发散光元件处可调节地发散第一和第二图像以将第一图像对焦于公共聚焦平面处,并且在自适应会聚光元件处可调节地会聚第二图像以将第二图像对焦于公共聚焦平面处。

[0005] 提供以上发明内容以简化的形式介绍本发明的所选部分,不旨在标识关键或必要特征。由权利要求书定义的所要求保护的主体既不限于本发明内容的内容,也不限于解决本文提出的问题或缺点的各实现。

附图说明

[0006] 图 1 和 2 示出根据本发明的各实施例的示例头戴式显示系统。

[0007] 图 3 示出根据本发明的一实施例的用于在查看者的公共聚焦平面中覆盖第一和第二图像的示例环境。

[0008] 图 4 示出根据本发明的一实施例的用于在查看者的公共聚焦平面中覆盖第一和第二图像的示例方法。

具体实施方式

[0009] 现在将通过示例并参照所示的以上列出的实施例来描述本发明的各方面。在一个或多个实施例中基本相同的组件、过程步骤和其它元素被协调地标识并且以重复最小的方式描述。然而应该注意,协调地标识的元素还可以在某种程度上不同。还应该注意,本发明中包括的附图是示意性的并且通常未按照比例绘制。相反,附图中所示的各种绘制比例、纵横比和组件数量可以有目的地失真,以使特定特征或关系更加显见。

[0010] 图 1 示出一个实施例中的头戴式显示系统 10。系统 10 是视频显示目镜的一个示例。它可能类似于一副普通眼镜或太阳眼镜。然而,该系统包括透视显示设备 12A 和 12B,它们投影显示图像以供佩戴者查看。具体地,显示图像被直接投影在佩戴者眼睛前方。由此,系统 10 包括可佩戴支架 14,它将显示设备定位在距佩戴者眼睛前方的短距离处。在图 1 中,可佩戴支架采用常规眼镜镜架的形式。

[0011] 显示设备 12A 和 12B 是至少部分透明的,以使得佩戴者可查看外部场景以及显示图像。在一个场景中,显示图像和外部场景中的各对象可占据不同的聚焦平面,从而佩戴者可将他或她的焦点从外部对象转移到显示图像,反之亦然。在其他场景中,显示图像和至少一个外部对象可共享同一聚焦平面,如下文所述的。

[0012] 继续图 1,系统 10 包括控制器 16,它控制显示设备 12A 和 12B 的内部元件以便形成显示图像并允许查看外部场景。在一个实施例中,控制器 16 可使得显示设备 12A 和 12B 并发地投影同一显示图像,以使得佩戴者的右眼和左眼在同一时间接收到同一图像。在另一实施例中,显示设备可并发地投影略微不同的图像,以使得佩戴者感知到立体图像,即三维图像。图 2 示出另一示例头戴式显示系统 18。系统 18 是具有脸罩 20 的头盔,在脸罩 20 后方安排了显示设备 12A 和 12B。系统 18 可在具有范围从视频游戏到航空的各应用中使用。

[0013] 图 3 示出一个实施例中示例透视显示设备 12 的各方面。显示设备包括照明器 22 和图像形成器 24。在一个实施例中,照明器可包括白光源,诸如白光发光二极管(LED)。照明器还可包括用于校准白光源的发射并将该发射定向到图像形成器的合适的光元件。图像形成器可包括矩形光阀阵列,诸如液晶显示(LCD)阵列。阵列中的光阀可被安排在空间上变化且在时间上对发射通过该光阀阵列的经校准的光量进行调制,诸如以形成显示图像的各像素。此外,图像形成器可包括与光阀配准的合适的光过滤元件,从而可形成彩色显示图像。

[0014] 在另一实施例中,照明器可包括一个或多个已调制激光,且图像形成器可被配置成与调制同步地光栅化激光的发射以形成显示图像。在还有一个实施例中,图像形成器 24 可包括被安排为形成显示图像的已调制彩色 LED 的矩形阵列。当彩色 LED 阵列发射它自己的光时,可从显示设备中省略照明器 16。

[0015] 在以上考虑的各实施例中,图像形成器 24(以及照明器 22(若存在))操作耦合到控制器 16。控制器提供合适的控制信号,该控制信号在被图像形成器接收到时导致形成所需的显示图像。控制器可进一步被配置成执行本文描述的任何控制或处理动作以及还有一些其他动作。下文描述控制器 16 的某些功能组件。

[0016] 继续图 3,图像形成器 24 被安排成将显示图像投影到透视多径光元件 26 中。该多径光元件被配置成将显示图像反射到查看者(即,其中安装显示设备的头戴式显示系统的佩戴者)的瞳孔 28。多径光元件还被配置成将被安排在显示设备外部且在查看者对面的、场景 30 的外部图像发射到查看者的瞳孔。以此方式,多径光元件可被配置成沿着同一轴 A 将显示图像和外部图像两者引导到瞳孔。如图 3 所示,场景 30 可包括一个或多个固定的或移动的前景对象 32。前景对象被安排在背景对象 34 前方——即,在背景对象和显示设备之间。

[0017] 为了反射显示图像并将外部图像发射到瞳孔 28,多径光元件 26 可包括部分反射、

部分透射的结构,如在光束分光镜中找到的那样。在一个实施例中,多径光元件可包括部分镀银的镜面。在另一实施例中,多径光元件可包括支持薄转向膜的折射结构。

[0018] 在一个实施例中,多径光元件 26 内的折射结构可被配置为具有光强度。它可被用来以受控的聚散度将显示图像引导到瞳孔 28,以使得将显示图像作为与图像形成器 24 的平面不同的聚焦平面中的虚拟图像来提供。在其他实施例中,多径光元件可不贡献光强度,而可经由其他光学元件的发散和 / 或会聚能力来形成虚拟显示图像,如下文所描述的。在图 3 中,在 36 示出虚拟显示图像的视位置。

[0019] 在一个实施例中,照明器 22、图像形成器 24 和多径光元件 26 的组合光强度可以使得将虚拟显示图像投影为聚焦“在无穷远处”。在没有其他发散或会聚光元件的情况下,这一配置在通过显示设备查看的场景具有相对较大的景深时可提供积极的透视显示体验。然而在景深较浅时,它可能提供不太积极的体验。此处待解决的问题是人类大脑控制眼睛的焦点的方式。总的来说,大脑与场景中的多个背景对象可能是互相对抗的。大脑将尝试为所有背景图像使用公共焦点,而不是为不同深度处的背景对象建立不同的焦点。因此,如果头戴式显示系统的佩戴者正在查看聚焦于无穷远处的虚拟显示图像并正面对着五米远的一面墙,则显示图像将看上去在墙的前方浮动;墙和显示图像两者都将被分辨出而不改变佩戴者眼睛的焦点。如果佩戴者随后将手放在他或她的脸的前方,则对手进行分辨将引起焦点的改变,并且当手被对焦时,墙和虚拟显示图像将显得模糊。

[0020] 然而,大脑要对齐背景图像的企图会受到眼睛的有限景深的限制。如果在本示例中查看者移动地离墙更近——例如,移动到离墙 30 厘米处,则使同一角膜焦点清晰地将墙和虚拟显示图像两者成像为投影在无穷远处将是不可能的。持续地试图这么做可能导致查看者体验到眼部压力和头痛。

[0021] 鉴于这些问题,图 3 的显示设备 12 被配置成将虚拟显示图像投影在可调节的(即可移动的)聚焦平面处。聚焦平面可响应于离背景对象 34 的距离以及其他因素来动态地调节。由此,显示设备 12 包括自适应发散透镜 38 和发散透镜驱动器 40A。自适应发散透镜是具有可调节光强度的自适应发散光元件的一个示例。它被安排在多径光元件和查看者的瞳孔之间,并且被配置成可调节地发散显示图像和外部图像,以使得显示图像被对焦于目标聚焦平面处。发散透镜驱动器操作耦合到自适应发散透镜,且被配置成调节透镜的光强度。它被配置成响应于来自控制器 16 的控制信号来控制自适应发散透镜的焦距。以此方式,虚拟显示图像的聚焦平面可前后来回移动——例如,从无穷远处移动到有限深度处。同时,控制器接收一种或多种形式的输入,该输入使得控制器能够确定聚焦平面的所需目标位置,如下文中进一步讨论的。

[0022] 在一个实施例中,自适应发散透镜 38 的焦距可改变从而以适当精细的间隔(例如,连续地或以固定的增量)将虚拟显示图像的聚焦平面在无穷远处和 30 厘米之间移动。在某些实施例中,增量可在倒易空间中线性地安排。例如,可能有四个、五个、十个或一百个增量。在一个实施例中,增量可按二分之一的屈光等级来安排。在一个实施例中,自适应发散透镜对于 25 厘米(cm) 长的焦距可具有 -4 屈光度的最大光强度。在另一实施例中,自适应发散透镜可包括发散透镜的混合堆,其中至少一个透镜具有可变的光强度。

[0023] 因为自适应发散透镜 38 直接位于查看者眼睛的前方,又因为它具有光强度,且还由于它的光强度遭受改变,所以这一透镜易于使通过该透镜发射的场景 30 的外部图像散

焦。由此,显示设备 12 还包括自适应会聚透镜 42 和会聚透镜驱动器 40B。自适应会聚透镜是具有可调节光强度的自适应会聚光元件的一个示例。它被安排在相对于自适应发散透镜的多径光元件 26 的对面,且被配置成可调节地会聚外部图像以将外部图像对焦于目标聚焦平面处。会聚透镜驱动器操作耦合到自适应会聚透镜,且被配置成调节透镜的光强度。它被配置成响应于来自控制器 16 的控制信号来控制自适应会聚透镜的焦距。在一个实施例中,自适应会聚透镜的焦距可被调节以使得自适应发散透镜带来的聚散度恰好被自适应会聚透镜逆转,从而导致不对场景 30 的外部图像施加光强度。在一个实施例中,发散和会聚透镜的焦距可协同地调节:当一个增加(即变得越正)时,另一个减小(即变得越负)。在一个实施例中,可增加和减小相同的量。在另一实施例中,增加和减小的量可以不同以补偿可能的非理想情况。在这些和其他实施例中,这样的调节还可同时完成——也就是说,在自适应发散透镜的调节和自适应会聚透镜的调节之间几乎没有或不存在滞后。例如,调节可用推拉方式进行。

[0024] 在另一实施例中,自适应会聚透镜 42 的焦距可与自适应发散透镜 38 的焦距同时调节以使得对场景的外部图像施加恒定的光强度。这一方法可被用来提供透视显示体验,同时还校正查看者的近视、远视和 / 或老花眼,如下文所讨论的。

[0025] 在一个实施例中,自适应发散透镜 38 和自适应会聚透镜 42 可各自包括一个或多个电光可调元件。这些元件可包括具有响应于所施加的电场而改变折射率的材料相(material phase)。以此方式,透镜的光强度(即焦距)可通过改变所施加的电场来可控地变化。因为材料相的折射率快速地对不断变化的电场作出响应,所以自适应透镜可被配置成在人类眼睛的焦点调整的时间跨度内快速地作出响应——例如在 75 到 100 毫秒内。这是相对于机械驱动的自适应透镜系统的优点,在机械驱动的自适应透镜系统中响应时间可能长得多。在本文考虑的各实施例中,自适应透镜的快速响应时间允许显示图像和外部图像的公共聚焦平面的迅速移动。此外,它们使得自适应会聚透镜能够准确地‘跟踪’自适应发散透镜的不断改变的光强度,以使得只要显示图像对焦时外部图像也是对焦的。

[0026] 基于电光可调元件的自适应发散和会聚透镜提供除了快速响应之外的其他优点。例如,为了与常用逻辑设备族的兼容性,这些透镜可被配置成在来自驱动器 40A 和 40B 的 2 伏到 5 伏的控制信号上操作。另外,每一电光可调元件可以是在可见度方面具有大约 97% 的透明度的薄的轻量层。由此,包括三个这样的元件的堆可维持 91% 的透明度,且厚度不超过 1.5 毫米。在某些实施例中,多径光元件 26 可光耦合(例如,率匹配的)到自适应发散透镜 38 和 / 或自适应会聚透镜 42,以减少显示和 / 或图像的衰减。在其他实施例中,多径光元件、自适应发散透镜和自适应会聚透镜中的一个或多个可支持抗反射涂层以减少光损耗。

[0027] 尽管有这些优点,但可以理解,以上描述中没有一个方面旨在进行限制,因为还构想了多种变体。例如,诸如镜面之类的自适应反射元件或折射和反射元件的组合,可适当地实现本文公开的自适应发散和会聚光元件。

[0028] 如上所述,控制器 16 接收使得控制器能够确定目标聚焦平面的所需位置的输入。由此,图 3 示出测距仪 44。耦合在显示设备 12 的前面、场景 30 的对面的测距仪,可以是对它本身和场景的背景对象 34 之间的距离作出响应的任何设备。为此,测距仪可被配置成测量发射脉冲和检测到‘回声’(即反射的或返回的脉冲)之间的时间段。脉冲可以是声脉冲

或超声脉冲,或者光脉冲。在其他实施例中,测距仪可捕捉由图案化光照明的场景的图像。基于反射回到测距仪的图案化光的度量,可对离背景的距离进行三角测量。

[0029] 虽然图 3 将测距仪 44 示为耦合到显示设备 12 的前面、场景 30 的对面,但不同配置的测距仪可位于其他位置。例如,测距仪可使用这样一种技术,其中离背景的距离与查看者双眼的光轴之间相交的角度相关——例如,如瞳孔的定向所定义的那样。以这种原理操作的测距仪可被安排在显示设备的另一侧,查看者眼睛的对面,以使得可看见每一瞳孔的定向。

[0030] 在这些和其他实施例中,控制器 16 可将虚拟显示图像的目标聚焦平面设置在由测距仪报告的距离处。由此,虚拟显示图像和外部图像的公共聚焦平面的深度可基于测距仪的输出来确定。然而可以理解,本发明同样支持的其他实施例可不包括测距仪。相反,控制器 16 可被配置成基于某一其他准则来设置显示图像的聚焦平面,该某一其他准则诸如来自计算机系统或应用的外部输入。在其他实施例中,即使在包括测距仪的情况下,也可使用外部输入,以取代测距仪输出的方式来设置显示图像的聚焦平面。在另一实施例中,可修改测距仪输出,以使得基于外部输入来将显示图像前后移动。在还有一些其他实施例中,在外部输入支持一个聚焦平面而测距仪输出指示另一聚焦平面的情况下,可应用进一步的处理。这样的处理可确定‘折衷的’聚焦平面或建立用于分辨冲突输入的优先级。

[0031] 继续图 3,显示设备 12 包括线性加速计 46 和陀螺传感器 48。耦合在其中安装显示设备的头戴式显示系统内的任何地方的这些传感器,响应于查看者头部对控制器 16 的运动来提供信号。在一个实施例中,控制器可部分地基于查看者的头部运动(如传感器所报告的)来确定虚拟显示图像的合适的聚焦平面。例如,线性加速计可检测到查看者的头部何时倾斜离开了显示设备 12 的光轴,从而指示可能需要对显示图像和/或外部图像进行焦点纠正。同样,陀螺传感器可被用来检测查看者头部的旋转,暗示焦点的改变。

[0032] 上述配置允许用于在查看者的公共聚焦平面中覆盖第一和第二图像的各种方法。由此,现在通过示例并继续参照以上配置来描述一些这样的方法。然而,应该理解,本文所述的方法以及完全落在本发明范围内的其它等效方案也可以由其它配置来实现。自然地,在某些实施例中,在不偏离本公开的范围的情况下,可以省略此处所描述的和/或所示出的一些过程步骤。同样,过程步骤的所示顺序不是达成预期的结果所必需的,而是为说明和描述的方便而提供的。取决于所使用的特定策略,可以反复地执行所示动作、功能或操作中的一个或多个。

[0033] 图 4 示出用于在查看者的公共聚焦平面中覆盖第一和第二图像的示例方法 50。在这一实施例中,查看者是头戴式显示系统的佩戴者。第一图像是在头戴式显示系统中形成的显示图像,而第二图像是安排在查看者对面的场景的外部图像。外部图像可包括安排在背景对象前方的一个或多个前景对象。

[0034] 在方法 50 的 52,在头戴式显示系统中形成显示图像。如上文所述,可在耦合到显示系统中的任何合适的图像形成器中形成显示图像。在形成显示图像时,图像形成器可将显示图像投影到有限距离的聚焦平面内,该聚焦平面被安排成与查看者的自然光轴(如查看者的瞳孔和视网膜所定义的)垂直。

[0035] 在 54,估计到场景的背景对象的距离。在一个实施例中,估计到背景对象的距离包括如上所述地检测来自背景对象的声波反射、超声波反射或光反射。在另一实施例中,估计

到背景对象的距离包括检测查看者的一个或两个瞳孔的定向——例如，测量查看者双眼会聚的角度。

[0036] 在本文考虑的这些实施例中，估计的到背景对象的距离是可被控制器接收并以各种方式使用的数据。例如，控制器可控制或通知对显示图像和外部图像的公共聚焦平面的选择，如下文所讨论的。在某些实施例中，这一数据还可被用来控制例如在以上 52 处形成显示图像的方式。例如，已知只有在查看‘无穷远处’的对象时左眼和右眼才沿着平行的光轴对齐。然而，当对象和查看者彼此接近时，左眼和右眼的光轴会聚以相交于对象。由此，如果要在与对象同一聚焦平面中舒适地查看显示图像，则当对象和查看者彼此接近时，左眼的显示图像可被转移到右眼而右眼的显示图像可被转移到左眼。在一个实施例中，这样的转移可根据控制几何和眼睛原理由控制器 16 进行。

[0037] 继续图 4，在 56，检测到查看者头部的运动。在一个实施例中，检测到的运动可包括线性加速，如经由线性加速计所检测到的。在另一实施例中，检测到的运动可包括旋转，如由陀螺传感器所检测到的。由此，可检测查看者头部的任意旋转或倾斜。

[0038] 在 58，显示图像被反射并通过多径光元件被引导到查看者的瞳孔。在一个实施例中，如图 3 所示，显示图像可从图像形成器通过多径光元件处的 90 度反射被引导到查看者的瞳孔。在 60，外部图像被发射并通过多径光元件被引导到查看者的瞳孔。进一步参考图 3，外部图像可直接通过多径光元件被引导到查看者的瞳孔。由此，显示图像和外部图像两者都沿着同一光轴（如查看者的瞳孔和视网膜所定义的）从多径光元件被引导到查看者的瞳孔。

[0039] 在 62，在显示系统的自适应发散光元件处可调节地发散显示图像和外部图像。施加于这些图像的发散水平可以是使得将显示图像从它被投影到的无穷远距离的聚焦平面移动到目标焦深。在一个实施例中，显示图像要移动到的目标焦深可对应于查看者和外部场景的背景对象之间的距离。以此方式，显示图像可被对焦于上述公共聚焦平面。

[0040] 在 64，在自适应会聚光元件处可调节地会聚外部图像以将第二图像对焦于公共聚焦平面处。在 62 和 64 中，自适应发散和会聚光元件可同时发生，以使得显示图像和外部图像被并发地对焦。此外，自适应发散和会聚光元件可协同地发生，以使得通过可调节地会聚外部图像来逆转由可调节地发散显示图像和外部图像引起的外部图像的聚散度。

[0041] 在一个实施例中，在 62 给予外部图像的发散度可在 64 被完全逆转，以使得不对外部图像施加净聚散度。在其他实施例中，可不完全地逆转聚散度以纠正查看者的眼部缺陷——近视、远视、老花眼等——这些眼部缺陷可能影响查看者对外部图像的分辨。由此，62 和 64 的动作可能导致对外部图像施加适量的净聚散度，以使得查看者能够分辨外部图像而不管他或她眼部缺陷。

[0042] 在包括纠正查看者的眼部缺陷的实施例中，可采取各个动作来确定合适的纠正水平。在一个实施例中，头戴式显示系统的接口可向查看者查询来指定纠正水平。在另一实施例中，该系统可进行更自动化的过程，其中控制器从近视极限到远视极限渐进地改变纠正水平。查看者可通过叩击透镜或以任何其他合适的方式对纠正水平已足够的点发出信号。该方法从 64 返回。

[0043] 如上所述，本文中描述的方法和功能可以经由图 3 中示意性地示出的控制器 16 来进行。控制器包括逻辑子系统 66 和存储器子系统 68。通过逻辑子系统和存储器子系统的

操作耦合,控制器可被配置成进行本文所述的任何方法——即,计算、处理或控制功能。

[0044] 更具体地,存储器子系统 68 可以保存使逻辑子系统 66 进行各种方法的指令。为此,逻辑子系统可包括被配置成执行指令的一个或多个物理设备。例如,逻辑子系统可被配置成执行指令,该指令是一个或多个程序、例程、对象、组件、数据结构、或其它逻辑构造的一部分。可实现此类指令以执行任务、实现数据类型、变换一个或多个设备的状态、或以其它方式得到所需结果。逻辑子系统可包括被配置成执行软件指令的一个或多个处理器。另外或另选地,逻辑子系统可包括被配置成执行硬件或固件指令的一个或多个硬件或固件逻辑机器。逻辑子系统可任选地包括分布在两个或更多个设备上的组件,这些组件在某些实施例中可位于远程。

[0045] 存储器子系统 68 可以包括被配置成保存可由逻辑子系统 66 执行以实现此处所述的方法和功能的数据和 / 或指令的一个或多个物理的、非瞬态的设备。在实现这种方法和功能时,可以变换存储器子系统的状态(例如,以保存不同的数据)。存储器子系统可以包括可移动介质和 / 或内置设备。存储器子系统可包括光学存储器设备、半导体存储器设备、和 / 或磁存储器设备等。存储器子系统可以包括具有以下特性中的一个或多个特性的设备:易失性、非易失性、动态、静态、读 / 写、只读、随机存取、顺序存取、位置可寻址、文件可寻址、以及内容可寻址。在一个实施例中,可将逻辑子系统和存储器子系统集成到一个或多个常见设备中,诸如应用程序专用集成电路(ASIC)或所谓的片上系统。在另一个实施例中,存储器子系统可以包括计算机系统可读可移动介质,该介质可用于存储和 / 或传送可执行以实现此处描述的方法和过程的数据和 / 或指令。这样的可移动介质的示例包括 CD、DVD、HD-DVD、蓝光碟、EEPROM 和 / 或软盘等。

[0046] 相反,在一些实施例中,本文描述的指令的各方面可以按暂态方式通过不由物理设备在至少有限持续时间期间保持的纯信号(例如电磁信号、光信号等)传播。此外,与本发明有关的数据和 / 或其他形式的信息可以通过纯信号传播。

[0047] 术语“模块”和“引擎”可用于描述被实现以执行一个或多个特定功能的控制器 16 的一个方面。在某些情况下,可经由逻辑子系统 66 通过执行由存储器子系统 68 保存的指令来实例化此类模块或引擎。应该理解,可从相同应用程序、代码块、对象、例程、和 / 或功能来实例化不同的模块和 / 或引擎。同样,在某些情况下,可通过不同的应用、代码块、对象、例程、和 / 或功能来实例化相同的模块和 / 或引擎。

[0048] 如图 3 所示,控制器 16 可包括各种输入设备和各种输出设备,诸如显示器 12。显示器 12 可提供由存储器子系统 68 保持的数据的可视表示。由于此处所描述的方法和过程改变了由存储器子系统保存的数据,并由此转变了存储器子系统的状态,因此同样可以转变显示器的状态以可视地表示底层数据中的改变。显示器可包括利用几乎任何类型的技术的一个或多个显示设备。可将此类显示设备与逻辑子系统 66 和 / 或存储器子系统 68 组合在共享封装中,或此类显示设备可以是外围显示设备。

[0049] 最后,应当理解的是此处所描述的制品、系统和方法是本发明的实施例(非限制性实施例),同样构想了该实施例的多种变型和扩展。因此,本发明包括此处所公开的制品、系统和方法的所有新颖和非显而易见的组合和子组合,及其任何和所有的等效方案。

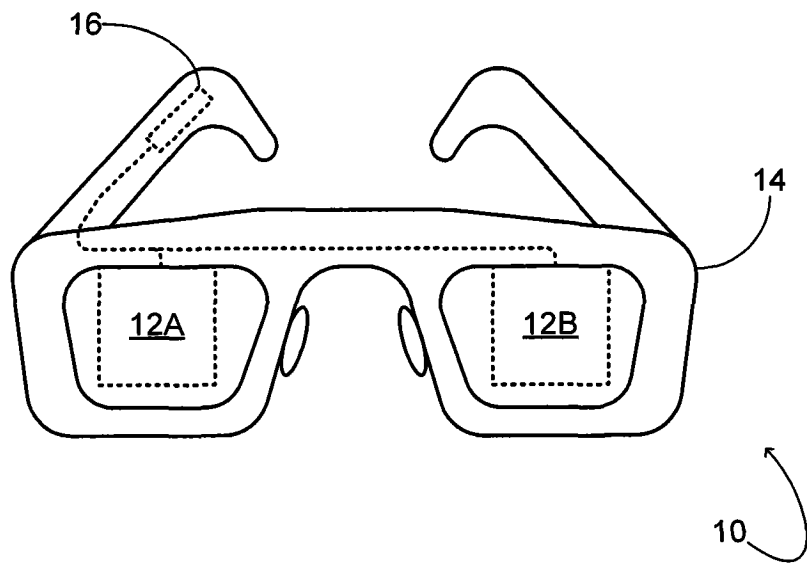


图 1

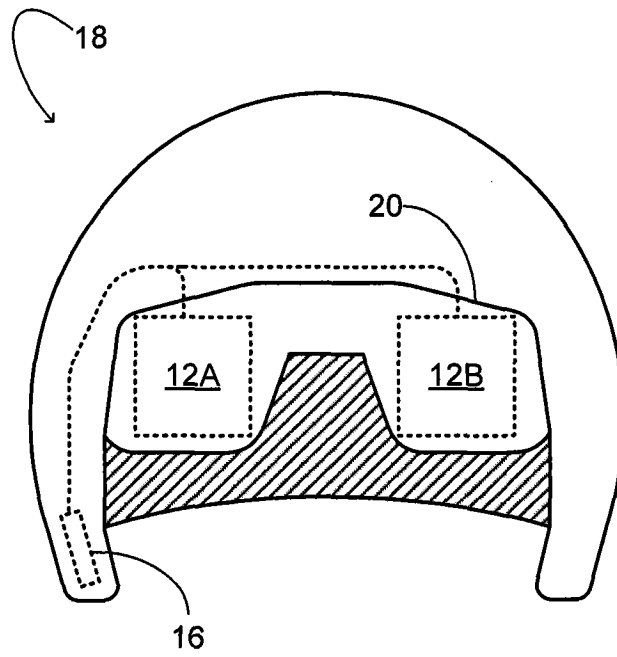


图 2

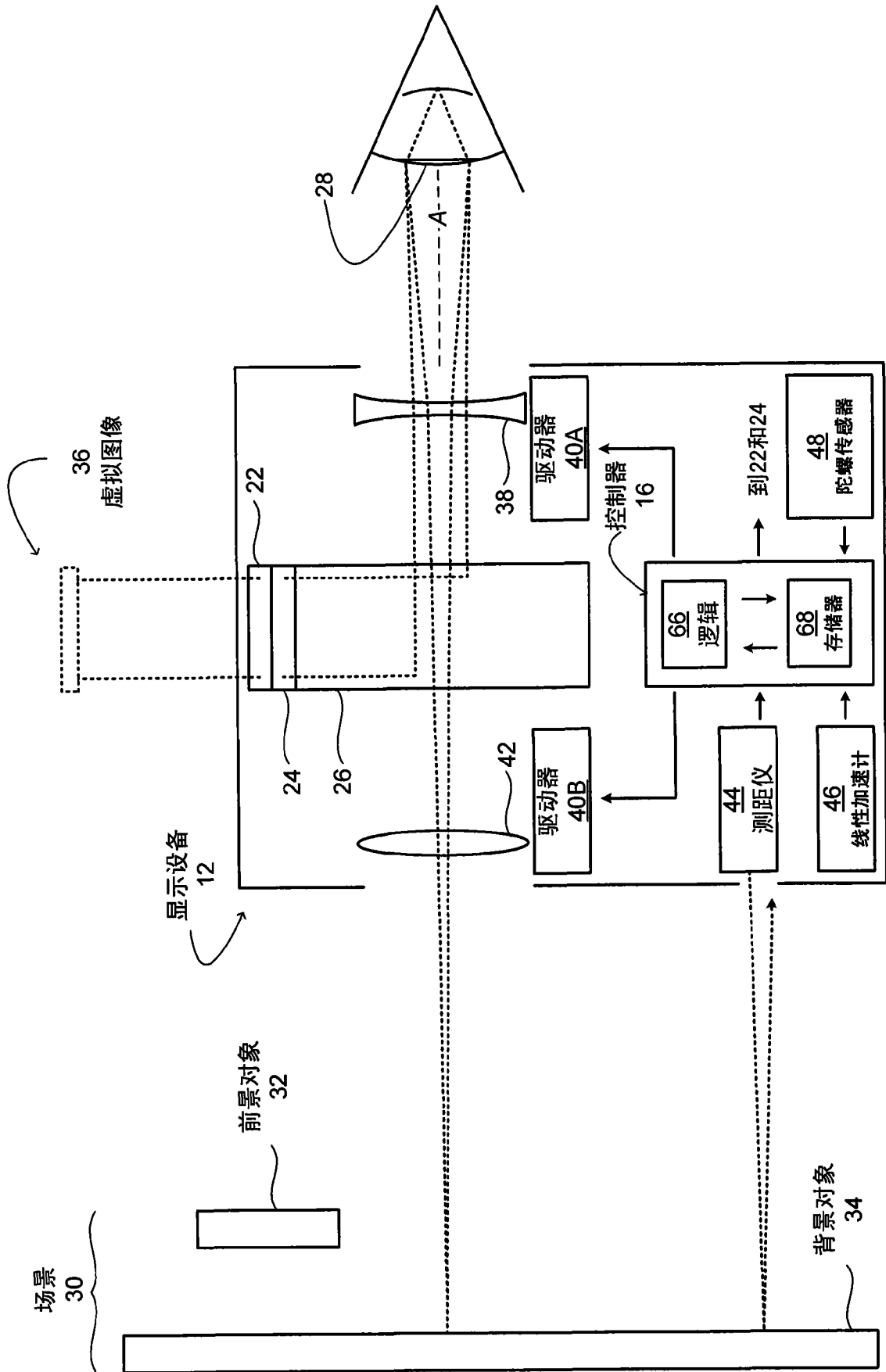


图 3

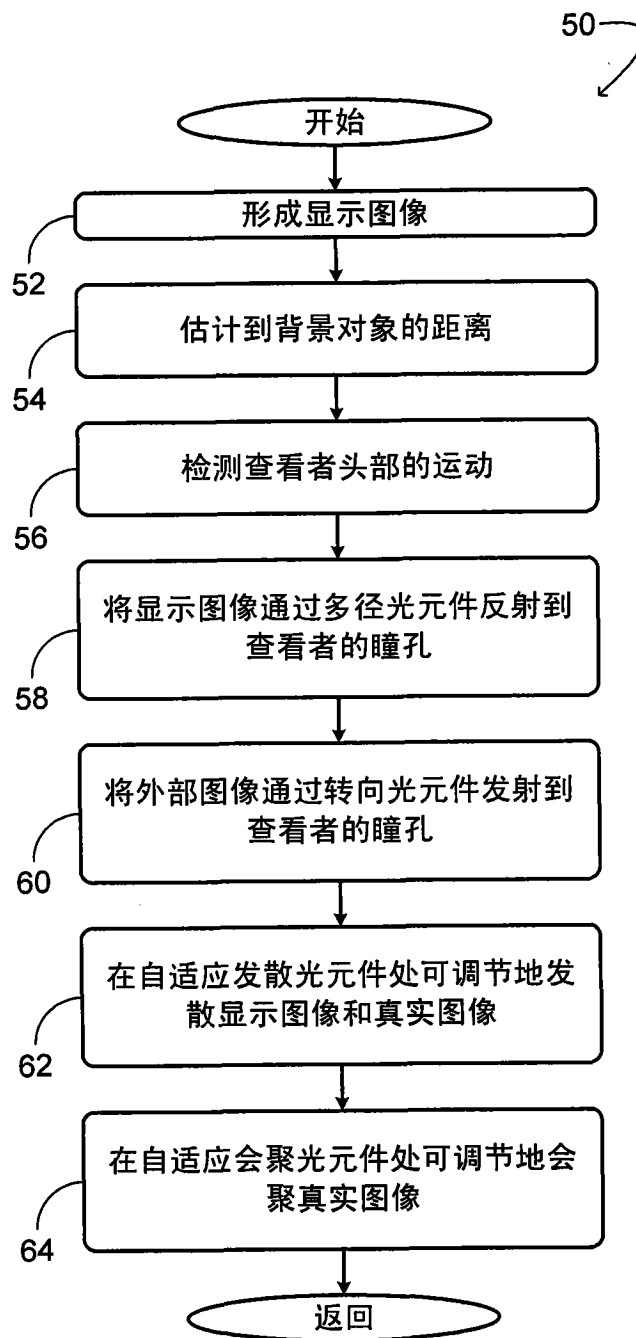


图 4