



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102449531 B

(45) 授权公告日 2015. 12. 02

(21) 申请号 201080021291. 2

(22) 申请日 2010. 03. 12

(30) 优先权数据

12/404, 087 2009. 03. 13 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2011. 11. 14

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2010/027198 2010. 03. 12

(87) PCT国际申请的公布数据

W02010/105201 EN 2010. 09. 16

(73) 专利权人 艾尔比特系统有限公司

地址 以色列海法

(72) 发明人 丹尼·菲利波维奇 杰克·费奥瑞

艾瑞克·福特

(74) 专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理

有限责任公司 11204

代理人 余朦 王艳春

(51) Int. Cl.

G02B 27/01(2006. 01)

(56) 对比文件

US 5416876 A, 1995. 05. 16, 说明书第 1 栏第 7-37 行及附图 1.

US 5416876 A, 1995. 05. 16, 说明书第 1 栏第 7-37 行及附图 1.

CN 1894617 A, 2007. 01. 10, 说明书第 [0003] 段.

CN 1957284 A, 2007. 05. 02, 全文.

JP 特开 2002-107655 A, 2002. 04. 10, 全文.

US 2004/0156114 A1, 2004. 08. 12, 全文.

GB 2361573 A, 2001. 10. 24, 全文.

审查员 王硕

权利要求书3页 说明书3页 附图5页

(54) 发明名称

护目件平视显示器

(57) 摘要

在此展示了向佩戴者提供一个或多个平视显示器的一种可佩戴的系统。数据源向图像生成器提供充分的信息以便生成一个或多个显示器图像,这些显示器图像是静止的或运动的、是字符或者图形显示。来自图像生成器的输出图像穿过透镜,从曲面反射镜反射出来,并且通过另一条路从该透镜穿回。然后,该图像穿过两个非双合透镜,在这两个非双合透镜之间存在中间图像。图像从该眼镜的这些“透镜”、或者护目件中反射出来并且继续进入到佩戴者的眼睛瞳孔中。多个可替代的实施方案使用头盔护目镜、反射镜、或者其他(至少部分地)反射性的表面来进行最终反射。

1. 一种用于由用户佩戴的平视显示器系统,包括:

第一图像生成器,所述第一图像生成器生成第一输出图像;

第一透镜;

第一曲面反射镜;

第一中间透镜;以及

第一护目件,所述第一护目件具有反射表面,

其中所述第一图像生成器、第一透镜、第一曲面反射镜和第一护目件被固定的相对位置使得所述第一输出图像穿过所述第一透镜,从所述第一曲面反射镜反射出来,再次穿过所述第一透镜,穿过所述第一中间透镜,并且从所述第一护目件的反射表面反射出来而进入所述第一用户的第一只眼睛,其中所述第一中间透镜在所述第一中间透镜和所述第一护目件之间的光路中形成中间图像。

2. 如权利要求 1 所述的系统,其中所述第一透镜是半月形的透镜。

3. 如权利要求 1 所述的系统,其中所述第一护目件是一副眼镜的透镜。

4. 如权利要求 1 所述的系统,进一步包括:

第二图像生成器,所述第二图像生成器生成第二输出图像;

第二透镜;

第二曲面反射镜;以及

第二护目件,所述第二护目件具有反射表面,

其中所述第二图像生成器、第二透镜、第二曲面反射镜和第二护目件被固定的相对位置使得所述第二输出图像穿过所述第二透镜,从所述第二曲面反射镜反射出来,再次穿过所述第二透镜,并且从所述第二护目件的反射表面反射出来而进入所述第二用户的第二只眼睛。

5. 如权利要求 4 所述的系统,进一步包括:

第三透镜,其中所述第一图像生成器、第一透镜、第一曲面反射镜、第一中间透镜、第三透镜和第一护目件被固定的相对位置使得所述第一输出图像穿过所述第一透镜,从所述第一曲面反射镜反射出来,再次穿过所述第一透镜,穿过所述第一中间透镜和第三透镜,并且从所述第一护目件的反射表面反射出来而进入所述第一用户的第一只眼睛;

第二中间透镜和第四透镜,其中所述第二图像生成器、第二透镜、第二中间透镜、第四透镜、第二曲面反射镜和第二护目件被固定的相对位置使得所述第二输出图像穿过所述第二透镜,从所述第二曲面反射镜反射出来,再次穿过所述第二透镜,穿过所述第二中间透镜和第四透镜,并且从所述第二护目件的反射表面反射出来而进入所述第二用户的第二只眼睛;

第一平面折叠式反射镜,其中所述第一平面折叠式反射镜在所述第一中间透镜与第三透镜之间反射所述第一输出图像;以及

第二平面折叠式反射镜,其中所述第二平面折叠式反射镜在所述第二中间透镜与第四透镜之间反射所述第二输出图像。

6. 如权利要求 4 所述的系统,其中

所述第一护目件是一副眼镜的透镜,并且

所述第二护目件是这副眼镜的透镜。

7. 如权利要求 6 所述的系统,其中所述第一护目件和所述第二护目件是同一副眼镜的

不同透镜,或者所述第一护目件和所述第二护目件是一副眼镜的相同透镜。

8. 如权利要求 1 或权利要求 4 所述的系统,其中所述第一曲面反射镜或第二曲面反射镜选自由以下各项组成的反射镜种类:

环形反射镜,
非球面反射镜,
双反射镜,
椭圆面反射镜,
抛物面反射镜,以及
球面反射镜。

9. 如权利要求 1 所述的系统,进一步包括数据源,所述数据源为所述第一图像生成器动态地供应充足的信息以便给所述用户生成一种数据的动态显示。

10. 如权利要求 4 所述的系统,进一步包括数据源,所述数据源为所述第二图像生成器动态地供应充足的信息以便给所述用户生成一种数据的动态显示。

11. 如权利要求 9 或权利要求 10 所述的系统,其中所述数据源是便携式媒体播放器。

12. 如权利要求 1 所述的系统,进一步包括:

第三透镜,其中所述第一图像生成器、第一透镜、第一曲面反射镜、第一中间透镜、第三透镜和第一护目件被固定的相对位置使得所述第一输出图像穿过所述第一透镜,从所述第一曲面反射镜反射出来,再次穿过所述第一透镜,穿过所述第一中间透镜和第三透镜,并且从所述第一护目件的反射表面反射出来而进入所述用户的第一只眼睛;以及

第一平面折叠式反射镜,其中所述第一平面折叠式反射镜在所述第一中间透镜与第三透镜之间反射所述第一输出图像。

13. 如权利要求 1 所述的系统,进一步包括框架,所述框架将所述第一图像生成器、第一透镜、第一曲面反射镜、以及第一护目件固定在它们的相对位置上。

14. 如权利要求 4 所述的系统,进一步包括框架,所述框架将所述第一和第二图像生成器、第一透镜、第二透镜、第一和第二曲面反射镜、以及第一和第二护目件固定在它们的相对位置上。

15. 如权利要求 1 所述的系统,其中所述第一护目件具有弯曲的反射表面。

16. 如权利要求 4 所述的系统,其中所述第二护目件具有弯曲的反射表面。

17. 如权利要求 4 所述的系统,其中所述第二透镜是半月形的透镜。

18. 如权利要求 1 所述的系统,其中所述第一透镜是圆柱状的并且所述第一曲面反射镜是球形的。

19. 如权利要求 4 所述的系统,其中所述第二透镜是圆柱状的并且所述第二曲面反射镜是球形的。

20. 如权利要求 1 所述的系统,进一步包括:

第三透镜,其中所述第一图像生成器、第一透镜、第一曲面反射镜、第三透镜和第一护目件被固定的相对位置使得所述第一输出图像穿过所述第一透镜,从所述第一曲面反射镜反射出来,再次穿过所述第一透镜,穿过所述第一中间透镜和第三透镜,并且从所述第一护目件的反射表面反射出来而进入所述用户的第一只眼睛;并且

其中,所述第一中间透镜和所述第三透镜都不是双合的和/或中间图像出现在所述第

一中间透镜与所述第三透镜之间。

21. 如权利要求 20 所述的系统,进一步包括:

第二图像生成器,所述第二图像生成器生成第二输出图像;

第二透镜;

第二中间透镜;

第四透镜;

第二曲面反射镜;以及

第二护目件,所述第二护目件具有反射表面;其中所述第二图像生成器、第二透镜、第二中间透镜、第四透镜、第二曲面反射镜、和第二护目件被固定的相对位置使得所述第二输出图像穿过所述第二透镜,从所述第二曲面反射镜反射出来,再次穿过所述第二透镜,穿过所述第二中间透镜和第四透镜,并且从所述第二护目件的反射表面反射出来而进入所述用户的第二只眼睛;

其中所述第一中间透镜和所述第三透镜都不是双合的和/或中间图像出现在所述第一中间透镜与所述第三透镜之间;并且

其中所述第二中间透镜和所述第四透镜都不是双合的和/或中间图像出现在所述第二中间透镜与所述第四透镜之间。

护目件平视显示器

技术领域

[0001] 在此披露的一些实施方案涉及光学系统及元件,并且具体涉及具有一种平视显示器的光学系统。

附图说明

[0002] 图 1 是根据一个实施方案的单眼平视显示器 (HUD) 眼镜的正视图。

[0003] 图 2 是根据第二实施方案的双眼 HUD 眼镜的正视图。

[0004] 图 3 是通过图 1 实施方案中的光学系统的光路示意图,并且为了清晰可见已在平面折叠式反射镜处展开。

[0005] 图 4 是图 2 的实施方案的俯视图。

[0006] 图 5 显示了根据图 1 实施方案的单眼 HUD 眼镜的后视图,其中多个光学透镜和反射镜被包围在机械壳体内。

[0007] 发明的说明

[0008] 出于帮助理解本发明原理的目的,现在将引用本披露内容中展示的某些实施方案,并且将使用特定的语言对其加以说明。然而应该理解的是,并没有由此限制本发明的范围之意,在所展示的设备中的此类变更和其他改动、以及其中所展示的本发明原理的其他此类应用被视为对于本发明涉及领域中的熟练技术人员而言是能够正常想到的。

[0009] 为军事用途而设计的平视显示器 (HUD) 通常无法提供希望对民用而言是所希望的或关键的品质。例如,与许多军事 HUD 相关联的体积、重量、以及花费阻止了那些设计渗透到民用、并且尤其是娱乐市场。

[0010] 本发明使得 HUD 系统可以被设计成比许多先前的军事设计更小和更轻。与正常尺寸眼镜相配的各种实施方案提供了强化的图像、产生了高达 35° (对角线) 的视野、并且与许多便携式电子装置进行了接合。

[0011] 总体上,根据在此披露的一些实施方案的护目件平视显示器是在图 1 中展示的,而另一个是在图 2 中示出。这些护目件实施方案是处于环绕式眼镜的形式,虽然在本披露内容的领域内熟练技术人员将想到基于头盔的形式、基于反射镜的形式、以及其他形式。为了清晰起见,词语“护目件”将被用于表示处于佩戴者视野内并且从中反射出所生成的图像的物体,即使那个物体可能正好就是透镜、反射镜,或者其他 (至少部分地反射性的) 物体,无论如何词语“护目件”将典型地被用来对其进行描述。

[0012] 转到图 1,单眼 HUD 眼镜 100 包括框架 110、多个托柄 120、以及典型的或者所希望的护目件 130。光学系统 140 在护目件 130 的表面上产生了对佩戴者的一只眼睛可见的显示器图像。在不同的实施方案中,这个显示器图像包括与用户或者他或她的活动相关的数据和 / 或图像。在一些实施方案中,该显示器图像涉及游戏、电子邮件或者电影图像,而在其他的实施方案中,它向佩戴者反映出生理数据 (例如心率、血压、或者其他数据)、驾驶和导航数据、或者本领域中的熟练技术人员将想到的其他信息。

[0013] 如图 2 中所示的第二实施方案是双眼 HUD 眼镜,这种眼镜包括一对光学系统 240

和 245,每个光学系统各自向用户的眼睛之一提供图像。除了以上关于图 1 所讨论的显示内容之外,在不同的实施方案中,这些光学系统显示本领域中的熟练技术人员将想到的数据、图像、立体图像、和 / 或 3 维图像。

[0014] 图 3 提供了图 1 和图 2 中所示的光学系统 140、240、或 245 之一的光路示意图,这些光学系统按照基本上类似的方式起作用。为了清晰起见,平面反射镜 162 是展开示出的。在这个所展示的实施方案中,数据源 170 将信息提供给图像生成器 152,由其生成用于该平视显示器的图像。图像生成器 152 可以是 OLED 或 LCD 类型的显示器,不过本领域中的熟练技术人员将想到的其他 HUD 显示生成器和技术可以被用于此系统中。

[0015] 由图像生成器 152 产生的显示在被曲面(例如,球面、非球面、双曲面、椭圆面、抛物面,或环形面)反射镜 156 反射出来之前以及之后均穿过透镜 154,薄的、塑料的、半月形“校正器”透镜。在实施方案中,球面反射镜 156 与柱面透镜 154 的这种组合对于由球面护目件反射器 130 造成的散光和变形进行了校正。反射镜 156 在此实施方案中优选的是球形前表面反射镜,但是也可以是像与 Mangin 反射镜一样起作用的后表面反射镜。它可以是由任何合适的材料(甚至塑料)制成的。透镜 158 是与透镜 160 和透镜 154 匹配的,以便使图像置于并且对准用户眼睛的瞳孔 301 处。透镜 160、158、和 154 在此实施方案中是塑料的半月形透镜,并且在透镜 160 与透镜 158 之间出现中间图像。该系统的不同透镜和反射镜可以由玻璃、塑料、或者任何其他合适的材料制成。对于不同的透镜和反射镜采用不同塑料的组合为该系统提供了良好的消色差作用,从而减少了对于更大更重的玻璃型消色差镜的需要。

[0016] 最后,该图像从该 HUD 眼镜的护目件 130 反射出来并且到达观察者的瞳孔 301 上。护目件 130 在此实施方案中是球面的,但是在其他实施方案中它可以是非球面、抛物面、或者环形面的形状、或者本领域中的熟练技术人员将想到的再另外的形状。此外,护目件 130 在此实施方案中通常具有统一的反射率、部分反射率,或者像在某些常规太阳镜的透镜中一样垂直改变的反射率。具有球面护目件的这种设计比某些其他设计在制作中更加灵活并且对于微小的改变更不敏感。

[0017] 在此实施方案中,图像生成器 152 优选的是出自 eMagin 的 OLED 类型的 SVGA 微显示器。其他实施方案可能使用出自 Kopin 或者类似来源的 LCD 类型的 SVGA 显示器。这些显示器中的任一个都可以在单色或者全彩色模式下使用。但是,在此示例性实施方案中,OLED 类型的显示器因更高的亮度和更低的耗电量而是优选的。

[0018] 透镜 154 和 160 优选是由一种轻的塑料材料制成的,例如丙烯酸类的或聚碳酸酯,不过也可以使用本领域中的熟练技术人员将想到的其他透镜材料。同样地,反射镜 156 可以是球面、非球面、抛物面、环形面、或者其他形状的,以便与透镜 154 和该系统的其余部分形成一种合适的组合。在不同实施方案中,反射镜 156 是由塑料、玻璃、金属、或者本领域中的熟练技术人员将想到的其他材料制成的。反射镜 156 和 162 甚至可以是使用一种复制工艺制成的。

[0019] 透镜 158 优选是一种聚苯乙烯或者聚碳酸酯类型的塑料。这些塑料材料中的一些是由诸如通用电气这样的公司制造 / 经销的。其他透镜可以被用于其他实施方案中,像本领域中的熟练技术人员将想到的一样。

[0020] 护目件 130 优选也是塑料的,并且在不同的实施方案中它是着色的、不着色的、采

用可变的和 / 或对光敏感的动态着色处理过的、或者在一侧上镀有一层薄膜反射涂层。这种薄膜可以被涂覆到整个侧面上,或者仅仅涂覆到区域上。该护目件优选是由用于提高眼睛安全性的聚碳酸酯塑料或者另一种防碎材料制成的,并且使用本领域中的熟练技术人员将想到的不同装置中的任一种装置而被附接到框架 110 上。

[0021] 在图 2 中示出的眼镜包括一对光学系统 240、245,这对光学系统各自向用户的眼睛中的一只提供平视显示器图像。每个光学系统包括图像生成器 252、透镜 254、反射镜 256、透镜 258、反射镜 262、和透镜 260,并且再次将所生成的 HUD 图像从护目件 230 反射出来。

[0022] 进行一下回顾,此实施方案是一种 HUD 显示系统 140,这种系统使用与该光路对齐的透镜 154,并且该显示图像从其中穿过两次(一次在从曲面反射镜 156 反射出来之前,并且一次在反射之后)。此外,在此披露的内容示出了一种 HUD 显示系统,这种系统使用了与透镜 154 结合在一起的两个非双合透镜 158 和 160,其中在该系统中的中间图像是在透镜 158 与 160 之间生成的。

[0023] 转到图 5,此实施方案示出了光学组件 180,该光学组件采用附接特征 172、174、和 176 而附接到框架 110 上。在不同的其他实施方案中,这些特征可以在数目和位置上改变,并且使用螺钉、焊接接头、模制的柱附件、以及本领域中的熟练技术人员将想到的其他附接方法,以便将光学组件 180 支撑在对于眼镜 100 的护目件 130 的特定相对位置上。如图 5 中所示,光学组件 180 是由塑料壳体、所有的透镜和反射镜、以及图像生成器组成的。如在此处其他地方所述的,此实施方案中组件 180 的生成器部分 182 包括图像生成器 152(该图像生成器在此视图中朝左生成其输出)、透镜 154、和反射镜 156。组件 180 的输出部分 184 包括透镜 158 和 160,以及折叠式反射镜 162。来自输出部分 184 的输出图像从护目件 130 反射出来而进入用户的瞳孔 131。

[0024] 用于创建在不同实施方案中的显示器上出现的信息、图像、和 / 或视频的动态显示内容的数据,在不同的实施方案中按照本领域的熟练技术人员将想到的不同方法通过数据源 170 而被动态地供应到该第一图像生成器上。例如,数据可以是以字符的形式显示,从而示出用户的符号、图形或视频图像、或者它们的任何组合。该数据可以通过诸如传感器(例如, GPS 或生物计量器等)或者智能手机(例如,图像或媒体)等外部设备而提供给该图像生成器。同样地,静止和运动的图形可以通过视频游戏、便携式媒体播放器、以及类似物而产生,并且通过本领域的熟练技术人员将想到的有线和 / 或无线的数据传输技术(包括,例如, Wi-Fi、Bluetooth、Wi-Max、以及类似技术)而传播到图像生成器 152 上。

[0025] 尽管在附图和上述说明中已经详细地展示和说明了这些发明,这仍然应被视作为展示性的并且不受字面限制,因而应该理解的是,已经示出和说明了该优选实施方案并且在本发明的精神范围内的变更和修改是希望被保护的。

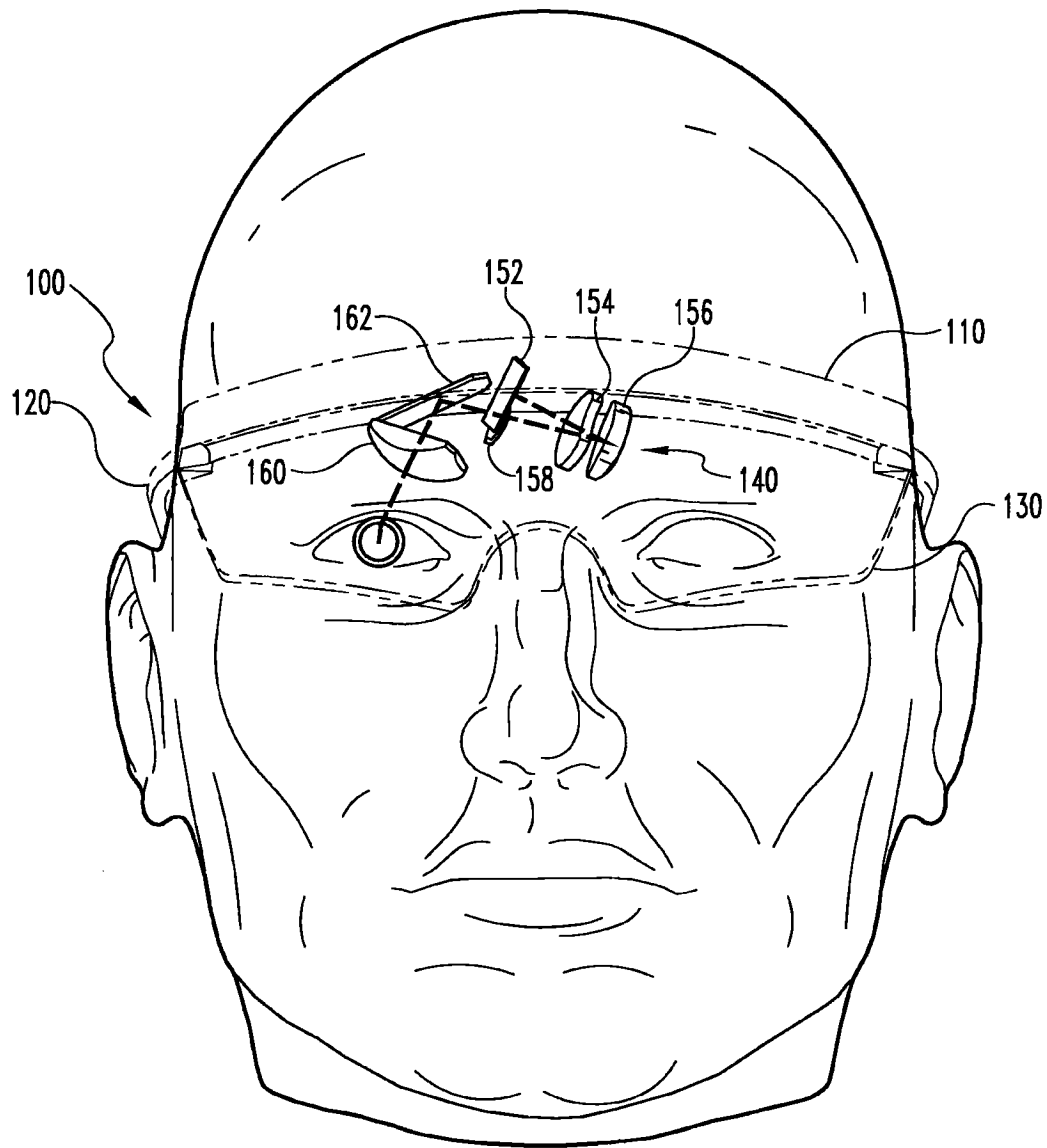


图 1

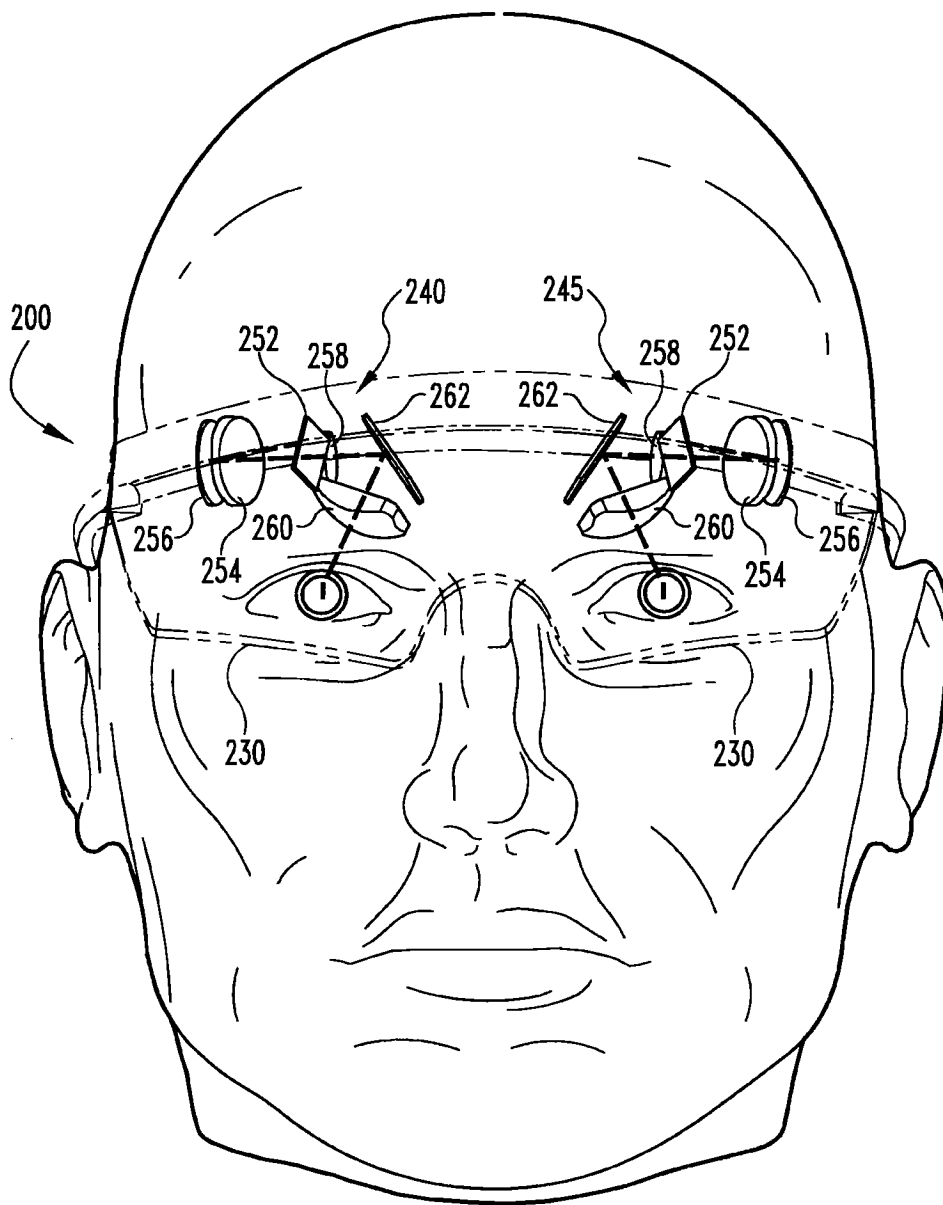


图 2

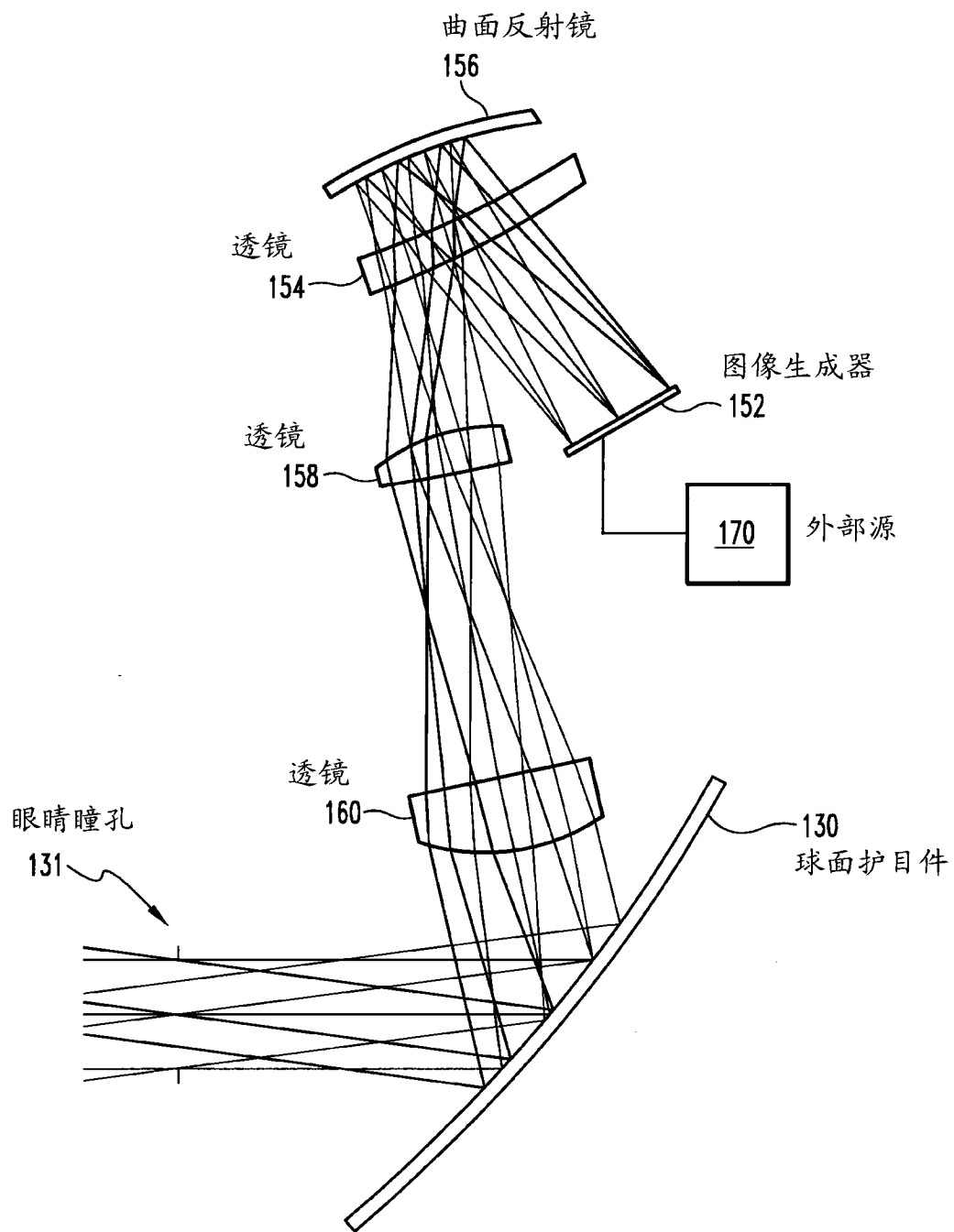


图 3

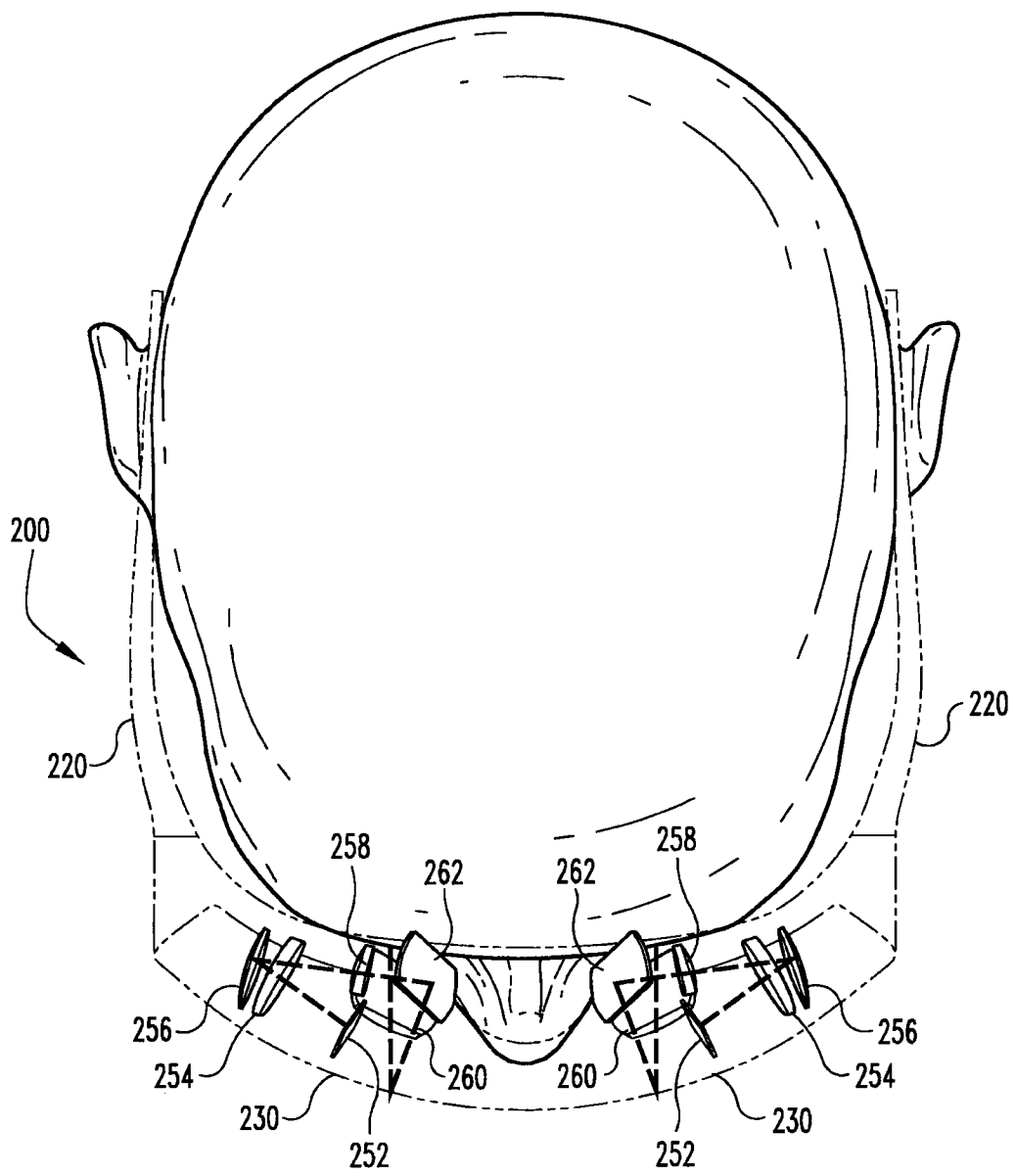


图 4

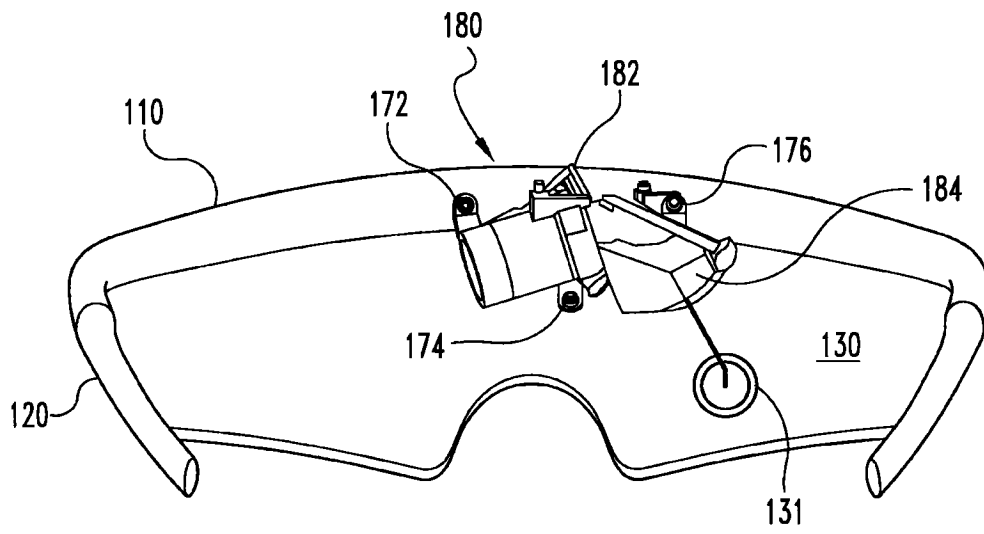


图 5