



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101846799 B

(45) 授权公告日 2014. 04. 09

(21) 申请号 201010122266. 5

(22) 申请日 2010. 03. 02

(30) 优先权数据

2009-074516 2009. 03. 25 JP

(73) 专利权人 奥林巴斯株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 井场阳一 杉原良平 龙田成示

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 黄纶伟

(51) Int. Cl.

G02B 27/01 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1813213 A, 2006. 08. 02, 说明书第2页第2-4, 18-20行, 第5页第4-16行, 第10页第22-25行, 第11页第1-10行, 第13页第14-26行, 第14

页第1-7行及附图2, 5, 14-15, 21-23.

CN 1650215 A, 2005. 08. 03, 全文.

CN 1771454 A, 2006. 05. 10, 全文.

US 2007/0171328 A1, 2007. 07. 26, 全文.

US 2008/0094586 A1, 2008. 04. 24, 全文.

审查员 王硕

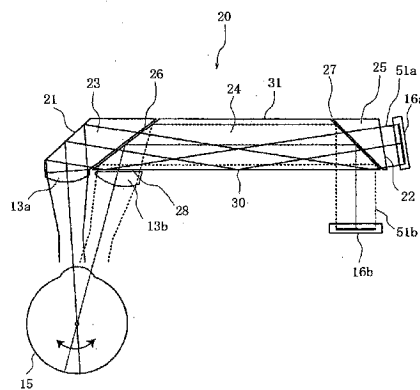
权利要求书2页 说明书13页 附图11页

(54) 发明名称

头部安装型图像显示装置

(57) 摘要

本发明提供一种在显示多个画面的同时使用感优良、设计上的制约少的头部安装型图像显示装置。头部安装型图像显示装置的棒状导光部(20)与第1目镜光学部(13a)及第2目镜光学部(13b)接合,从第1显示元件(16a)入射的第1图像光(51a)在该棒状导光部的内部传播并被引导到第1目镜光学部(13a),并且从第2显示元件(16b)入射的第2图像光(51b)在棒状导光部的内部传播并被引导到第2目镜光学部。在观察者将头部安装型图像显示装置安装在头部上的状态下,棒状导光部被水平支撑,来自第1目镜光学部的第1图像光和来自第2目镜光学部的第2图像光分别向眼球射出,在观察者的视野内显示为水平配置的2个画面的图像。



1. 一种头部安装型图像显示装置,其特征在于,该头部安装型图像显示装置具有:
多个目镜光学部,其分别将待显示的图像光向对应的眼球射出;
棒状导光部,其保持所述多个目镜光学部,并将各个所述图像光引导到对应的所述目镜光学部;以及
头部安装部,其保持所述棒状导光部,并能自由拆装地安装在观察者的头部上,
所述头部安装部在安装于所述观察者的头部上的状态下保持所述棒状导光部,使得来自所述多个目镜光学部的图像光所形成的图像显示在所述观察者的左右任一眼球的视野内,
所述棒状导光部具有:
从各个所述图像光的导光方向的前端侧起依次配置的前端导光部件和主导光部件;
图像光分离单元,其配置在所述前端导光部件与所述主导光部件之间,反射各个所述图像光中的任意一个并透过其他图像光;以及
图像光耦合单元,该图像光耦合单元使各个所述图像光中的任一方反射到各个所述图像光的入射部,并使其他图像光透射。
2. 根据权利要求1所述的头部安装型图像显示装置,其特征在于,所述棒状导光部的朝向观察者的视轴方向的投影截面的宽度为瞳孔直径以下。
3. 根据权利要求1所述的头部安装型图像显示装置,其特征在于,所述头部安装型图像显示装置构成为,各个所述图像光的光路的一部分在所述棒状导光部内重合。
4. 根据权利要求1所述的头部安装型图像显示装置,其特征在于,所述棒状导光部构成为,各个所述图像光中的任一方具有与所述棒状导光部的长度方向大致平行的光轴。
5. 根据权利要求1所述的头部安装型图像显示装置,其特征在于,所述棒状导光部构成为,各个所述图像光中的任一方由沿所述棒状导光部的长度方向延伸的内侧面反射。
6. 根据权利要求1所述的头部安装型图像显示装置,其特征在于,所述图像光分离单元是半透半反镜。
7. 根据权利要求1所述的头部安装型图像显示装置,其特征在于,所述图像光分离单元具有空气间隙,并使各个所述图像光中的任一方以由所述图像光分离单元全反射的角度入射到所述图像光分离单元而反射,使其他图像光以比所述全反射的角度小的角度入射到所述图像光分离单元而透射。
8. 根据权利要求1所述的头部安装型图像显示装置,其特征在于,各个所述图像光具有相互不同的波长,所述图像光分离单元具有使各个所述图像光分离的二向色镜。
9. 根据权利要求1所述的头部安装型图像显示装置,其特征在于,各个所述图像光具有相互不同的偏光方向,所述图像光分离单元具有使各个所述图像光分离的偏光分离膜。
10. 根据权利要求6所述的头部安装型图像显示装置,其特征在于,
所述棒状导光部在导光方向的前端部具有相对于长度方向倾斜的第1反射面,
所述棒状导光部构成为,使由所述图像光分离单元反射的各个所述图像光中的任一方入射到所述多个目镜光学部中的任一个,使透射过所述图像光分离单元的其他图像光中的任一方由所述第1反射面反射,并使其入射到其他目镜光学部。
11. 根据权利要求1所述的头部安装型图像显示装置,其特征在于,所述棒状导光部在导光方向的后端部具有相对于所述棒状导光部的长度方向倾斜的第2反射面,使从与任一

所述图像光大致相同的方向入射的所述其他图像光由所述反射面反射,并使其入射到所述图像光耦合单元。

12. 根据权利要求 1 所述的头部安装型图像显示装置,其特征在于,
该头部安装型图像显示装置还具有向所述棒状导光部射出图像光的图像射出部,
所述图像射出部被保持在眼镜的镜腿部上。

13. 一种头部安装型图像显示装置,其特征在于,该头部安装型图像显示装置具有:
多个目镜光学部,其分别将待显示的图像光向对应的眼球射出;
棒状导光部,其保持所述多个目镜光学部,并将各个所述图像光引导到对应的所述目镜光学部;以及

头部安装部,其保持所述棒状导光部,并能自由拆装地安装在观察者的头部上,

所述头部安装部在安装于所述观察者的头部上的状态下保持所述棒状导光部,使得来自所述多个目镜光学部的图像光所形成的图像显示在所述观察者的左右任一眼球的视野内,

所述棒状导光部具有:

从各个所述图像光的导光方向的前端侧起依次配置的前端导光部件和主导光部件;以及

图像光分离单元,其配置在所述前端导光部件与所述主导光部件之间,反射各个所述图像光中的任意一个并透过其他图像光,

所述图像光分离单元具有空气间隙,并使各个所述图像光中的任一方以由所述图像光分离单元全反射的角度入射到所述图像光分离单元而反射,使其他图像光以比所述全反射的角度小的角度入射到所述图像光分离单元而透射。

14. 一种头部安装型图像显示装置,其特征在于,该头部安装型图像显示装置具有:
多个目镜光学部,其分别将待显示的图像光向对应的眼球射出;
棒状导光部,其保持所述多个目镜光学部,并将各个所述图像光引导到对应的所述目镜光学部;以及

头部安装部,其保持所述棒状导光部,并能自由拆装地安装在观察者的头部上,

所述头部安装部在安装于所述观察者的头部上的状态下保持所述棒状导光部,使得来自所述多个目镜光学部的图像光所形成的图像显示在所述观察者的左右任一眼球的视野内,

所述棒状导光部具有:

从各个所述图像光的导光方向的前端侧起依次配置的前端导光部件和主导光部件;以及

图像光分离单元,其配置在所述前端导光部件与所述主导光部件之间,反射各个所述图像光中的任意一个并透过其他图像光,

各个所述图像光具有相互不同的波长,所述图像光分离单元具有使各个所述图像光分离的二向色镜。

头部安装型图像显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及头部安装型图像显示装置,特别是涉及能并列显示多个图像的新型的头部安装型图像显示装置。

背景技术

[0002] 作为现有的头部安装型图像显示装置,例如提出了如耳机型和眼镜型那样,能移动地使用的头部安装型图像显示装置(例如参照专利文献1和2)。

[0003] 图15是示出以往提出的耳机型的头部安装型图像显示装置的概略结构的图,图15(a)是正面图,图15(b)是侧面图,图15(c)是平面图。该头部安装型图像显示装置100是左眼型的装置,具有:耳机型的头部支撑部101,其保持在观察者M的左耳上;以及棒状导光部104,其经由中继部102及保持部103与头部支撑部101连接,并被保持在观察者M的左视野内。棒状导光部104具有与保持部103侧的相反侧的端部结合的目镜光学部105。并且,在头部支撑部101或中继部102或保持部103中内置有显示应观察的图像的液晶显示元件和有机EL元件等显示元件(未图示),显示在该显示元件上的图像的图像光经过棒状导光部104从目镜光学部105射出。另外,本结构可以通过设置为左右相反而成为右眼型。

[0004] 在图15所示的头部安装型图像显示装置100中,将头部支撑部101保持在观察者M的左耳上,以使从目镜光学部105射出的图像光入射到观察者M的左眼瞳孔,通过在该状态下观察目镜光学部105,即,通过使左眼的视轴与目镜光学部105的射出光轴大致一致,可观察显示在未图示的显示元件上的图像的放大虚像。

[0005] 图16是示出以往提出的眼镜型的头部安装型图像显示装置的概略结构的立体图。该头部安装型图像显示装置110是眼镜一体型的装置,其具有棒状导光部115,该棒状导光部115经由支撑部112和保持部113,在观察者的右眼视野内接近右眼的眼镜镜片114的前方来保持在眼镜架111上。棒状导光部115具有与保持部113侧的相反侧的端部结合的目镜光学部116。并且,在眼镜架111或支撑部112或保持部113中内置有显示应观察的图像的液晶显示元件和有机EL元件等显示元件(未图示),显示在该显示元件上的图像的图像光经过棒状导光部115从目镜光学部116射出。

[0006] 在图16所示的头部安装型图像显示装置110中,通过由观察者戴上眼镜架111,从目镜光学部116射出的图像光通过眼镜镜片114入射到右眼瞳孔。因此,观察者通过戴上眼镜架111观察目镜光学部116,即,通过使右眼的视轴与目镜光学部116的射出光轴大致一致,可观察显示在未图示的显示元件上的图像的放大虚像。

[0007] 另外,作为眼镜型的头部安装型图像显示装置,还提出了能在通常的眼镜架上拆装、且以与图16相同的方式来使用的头部安装型图像显示装置。

[0008] 图17是现有例的头部安装型图像显示装置的光路概略图。图17(a)示出从显示元件117的上部、中央部、下部分别以不同角度射出的图像光的光路。来自该显示元件117的图像光经过构成目镜光学部的目镜118,犹如来自远方的显示图像的光那样,在观察者的

眼球 119 的视网膜上形成像 120。由此,观察者可识别出是否在设定的距离(例如 2 米外等)显示了显示图像。

[0009] 另外,在本申请中,以下为了容易观察地示出光路图,如图 17(b) 所示仅图示出主光线,而且在图 6 ~ 图 12 中,仅示出光轴上的光路。

[0010] 【专利文献 1】日本特表 2003-502713 号公报

[0011] 【专利文献 2】日本特开 2006-3879 号公报

[0012] 另外,例如在信息显示中,存在想要在一个画面上同时观察许多信息的需求。并且,为了显示图形信息等,也有时需要更大的显示画面。然而,在上述现有的头部安装型图像显示装置中,射出图像光的目镜光学部只有一个,在利用该一个目镜光学部的一个显示画面上显示信息。而且,由于头部安装型图像显示装置能移动地使用,因而其显示画面较小,显示的信息量也较少。因此,现有的头部安装型图像显示装置存在这样的情况:不能如信息显示中那样充分应对想要在大画面上显示并同时观察许多信息的需求。

[0013] 特别是,如专利文献 2 所公开那样,将位于观察者的视野内的目镜光学部和棒状导光部在视轴方向上的投影截面的宽度设定为 4mm 以下,在能透视目镜光学部和棒状导光部的情况下,显示画面更小,难以使用一个目镜光学部显示许多信息和图形信息。

[0014] 为了解决该问题,考虑了如下:设置多个目镜光学部,并在多画面上显示信息。然而,当针对 1 个目镜光学部需要 1 个棒状导光部时,在配置了多个目镜光学部的情况下,在视野内存在与其对应的多个棒状导光部,即使满足可透视的条件,然而有这样的担心:可入射到瞳孔的光量减少,或者在视野内产生斑点,观察者的使用心情下降。并且,在设计成在不使用时使棒状导光部移动到视野外的情况下,产生必须配置成使棒状导光部之间不会干扰的设计上的制约。

发明内容

[0015] 因此,本发明是鉴于上述方面而作成的,本发明的目的是提供一种头部安装型图像显示装置,其不会使移动性下降,既显示多个画面,而且使用感优良,设计上的制约也少。

[0016] 为达到上述目的,第一方面的头部安装型图像显示装置的特征在于,该头部安装型图像显示装置具有:

[0017] 多个目镜光学部,其分别将待显示的图像光向对应的眼球射出;

[0018] 棒状导光部,其保持所述多个目镜光学部,并将各个所述图像光引导到对应的所述目镜光学部;以及

[0019] 头部安装部,其保持所述棒状导光部,并能自由拆装地安装在观察者的头部上,

[0020] 所述头部安装部在安装于所述观察者的头部上的状态下,保持所述棒状导光部,使得来自所述多个目镜光学部的图像光所形成的图像显示在所述观察者的左右任一眼球的视野内。

[0021] 根据本发明的第 2 方面,在第 1 方面所述的头部安装型图像显示装置中,其特征在于,所述棒状导光部的朝向观察者的视轴方向的投影截面的宽度设为瞳孔直径以下。

[0022] 根据本发明的第 3 方面,在第 1 或第 2 方面所述的头部安装型图像显示装置中,其特征在于,所述头部安装型图像显示装置构成为,各个所述图像光的光路的一部分在所述棒状导光部内重合。

[0023] 根据本发明的第 4 方面,在第 1 至第 3 方面中的任一项所述的头部安装型图像显示装置中,其特征在于,所述棒状导光部构成为,各个所述图像光的任一方具有与所述棒状导光部的长度方向大致平行的光轴。

[0024] 根据本发明的第 5 方面,在第 1 至第 4 方面中的任一项所述的头部安装型图像显示装置中,其特征在于,所述棒状导光部构成为,各个所述图像光的任一方由沿所述棒状导光部的长度方向延伸的内侧面反射。

[0025] 根据本发明的第 6 方面,在第 1 至第 5 方面中的任一项所述的头部安装型图像显示装置中,其特征在于,所述棒状导光部具有图像光分离单元,该图像光分离单元使各个所述图像光的任一方反射,并使其他图像光透射。

[0026] 根据本发明的第 7 方面,在第 6 方面所述的头部安装型图像显示装置中,其特征在于,所述图像光分离单元是半透半反镜。

[0027] 根据本发明的第 8 方面,在第 6 方面所述的头部安装型图像显示装置中,其特征在于,所述图像光分离单元具有空气间隙,并使各个所述图像光的任一方以由所述图像光分离单元全反射的角度入射到所述图像光分离单元而反射,使其他图像光以比所述全反射的角度小的角度入射到所述图像光分离单元而透射。

[0028] 根据本发明的第 9 方面,在第 6 方面所述的头部安装型图像显示装置中,其特征在于,各个所述图像光具有相互不同的波长,所述图像光分离单元具有使各个所述图像光分离的二向色镜。

[0029] 根据本发明的第 10 方面,在第 6 方面所述的头部安装型图像显示装置中,其特征在于,各个所述图像光具有相互不同的偏光方向,所述图像光分离单元具有使各个所述图像光分离的偏光分离膜。

[0030] 根据本发明的第 11 方面,在第 6 至第 10 方面中的任一项所述的头部安装型图像显示装置中,其特征在于,所述棒状导光部在导光方向的前端部具有相对于长度方向倾斜的第 1 反射面,

[0031] 所述棒状导光部构成为,由所述图像光分离单元反射的各个所述图像光的任一方入射到所述多个目镜光学部的任一个,使透射过所述图像光分离单元的其他图像光的任一方由所述第 1 反射面反射,并使其入射到其他目镜光学部。

[0032] 根据本发明的第 12 方面,在第 1 至第 11 方面中的任一项所述的头部安装型图像显示装置中,其特征在于,所述棒状导光部具有图像光耦合单元,该图像光耦合单元使各个所述图像光的任一方反射到各个所述图像光的入射部,并使其他图像光透射。

[0033] 根据本发明的第 13 方面,在第 12 方面所述的头部安装型图像显示装置中,其特征在于,所述棒状导光部在导光方向的后端部具有相对于所述棒状导光部的长度方向倾斜的第 2 反射面,使从与任一所述图像光大致相同的方向入射的所述其他图像光由所述反射面反射,并使其入射到所述图像光耦合单元。

[0034] 根据本发明,在头部安装部安装在观察者的头部的状态下,棒状导光部保持多个目镜光学部,该棒状导光部将各个图像光引导到对应的目镜光学部,因而可使用一个棒状导光部来将多个图像显示在观察者的视野内。由此,可提供一种在显示多个画面的同时、使用感优良、设计上的制约少的头部安装型图像显示装置。

附图说明

[0035] 图 1 是示出本发明的第 1 实施方式涉及的头部安装型图像显示装置的概略结构的立体图。

[0036] 图 2 是示出图 1 所示的棒状导光部和眼球的位置关系的正面图。

[0037] 图 3 是示出包含图 1 所示的棒状导光部在内的光学系统的概略的水平剖面图。

[0038] 图 4 是说明头部安装型图像显示装置的透视显示的图。

[0039] 图 5 是示出第 1 实施方式涉及的头部安装型图像显示装置的视野内的显示画面的图像的图。

[0040] 图 6 是示出包含本发明的第 2 实施方式涉及的头部安装型图像显示装置的棒状导光部的光学系统的概略的水平剖面图。

[0041] 图 7 是示出包含本发明的第 3 实施方式涉及的头部安装型图像显示装置的棒状导光部的光学系统的概略的水平剖面图。

[0042] 图 8 是示出包含本发明的第 4 实施方式涉及的头部安装型图像显示装置的棒状导光部的光学系统的概略的水平剖面图。

[0043] 图 9 是示出包含本发明的第 5 实施方式涉及的头部安装型图像显示装置的棒状导光部的光学系统的概略的水平剖面图。

[0044] 图 10 是示出包含本发明的第 6 实施方式涉及的头部安装型图像显示装置的棒状导光部的光学系统的概略的水平剖面图。

[0045] 图 11 是示出包含本发明的第 7 实施方式涉及的头部安装型图像显示装置的棒状导光部的光学系统的概略的水平剖面图。

[0046] 图 12 是示出包含本发明的第 8 实施方式涉及的头部安装型图像显示装置的棒状导光部的光学系统的概略的水平剖面图。

[0047] 图 13 是示出包含本发明的第 9 实施方式涉及的头部安装型图像显示装置的棒状导光部的光学系统的概略的水平剖面图。

[0048] 图 14 是示出第 9 实施方式涉及的头部安装型图像显示装置的视野内的显示画面的位置的图。

[0049] 图 15 是示出现有的耳机型的头部安装型图像显示装置的概略结构的图。

[0050] 图 16 是示出现有的眼镜型的头部安装型图像显示装置的概略结构的立体图。

[0051] 图 17 是现有例的头部安装型图像显示装置的光路概略图。

[0052] 标号说明

[0053] 10 : 头部安装型图像显示装置 ; 11 : 眼镜架 ; 12 : 图像射出部 ; 13 : 目镜光学部 ; 13a : 第 1 目镜光学部 ; 13b : 第 2 目镜光学部 ; 14 : 镜腿 ; 15 : 眼球 ; 16 : 显示元件 ; 16a : 第 1 显示元件 ; 16b : 第 2 显示元件 ; 17 : 装头 ; 18 : 棒状导光部支撑部 ; 20 : 棒状导光部 ; 21 : 前端倾斜面 ; 22 : 后端倾斜面 ; 23 : 前端导光部件 ; 24 : 主导光部件 ; 25 : 后端导光部件 ; 26 : 空气间隙 ; 27 : 空气间隙 ; 28 : 空气间隙 ; 29 : 半透半反镜 ; 30 : 内侧面 ; 31 : 内侧面 ; 32 : 后端面 ; 33 : 二向色镜 ; 34 : 偏光分离膜 ; 35 : 偏光分离膜 ; 41, 41a, 41b : 偏光镜 ; 42 : 光调制元件 43a, 43b : LED ; 44a, 44b : 照明透镜 ; 50 : 图像 ; 50a : 左侧图像 ; 50b : 右侧图像 ; 51a : 第 1 图像光 ; 51b : 第 2 图像光 ; 52 : 来自物体的光。

具体实施方式

[0054] 以下,参照图说明本发明的实施方式。

[0055] (第1实施方式)

[0056] 图1是示出本发明的第1实施方式涉及的头部安装型图像显示装置的概略结构的立体图。该头部安装型图像显示装置10是眼镜一体型的右眼型的装置,其构成为包含:眼镜架11,图像射出部12,棒状导光部20以及由棒状导光部20保持的目镜光学部13a、13b。眼镜架11构成头部安装部,在其右侧镜腿14的部分保持图像射出部12。并且,图像射出部12与棒状导光部20结合,在安装了眼镜架11的状态下,将棒状导光部20水平保持成:当从眼球15的正面观察时,棒状导光部20如图2所示在观察者的右眼视野内延伸。

[0057] 图3是示出包含棒状导光部20的光学系统的概略的水平剖面图。在以下说明中,将棒状导光部20的图像光的导光方向、即图3中的左侧称为前侧,将其相反侧、即图3中的右侧称为后侧,将最前侧的部分称为前端部,将最后侧的部分称为后端部。并且,将从观察者看的正前方、即图3中的下侧称为眼球侧,将其相反侧、即图3中的上侧称为像侧。

[0058] 首先,说明棒状导光部20的具体结构。棒状导光部20由以下3种部件构成:前端导光部件23,由六面体棱镜构成的主导光部件24,以及后端导光部件25。该棒状导光部20整体上具有大致方形杆的形状,在前端部具有以反射镜面构成的第1反射面即前端倾斜面21,在后端部具有后端倾斜面22。在前端导光部件23与主导光部件24之间、以及在主导光部件24与后端导光部件25之间,分别夹着对置的倾斜的边界面而形成空气间隙26和27。并且,前端导光部件23、主导光部件24以及后端导光部件25由光透射性高的树脂材料或玻璃材料构成,并以相互位置关系不变化的方式固定收纳在未图示的例如树脂制的壳体内。而且,将包含该壳体在内的棒状导光部20的朝观察者的视轴方向的投影截面的宽度设定为瞳孔直径以下、即4mm以下,能进行透视显示。

[0059] 这里,简单说明透视显示。图4是示意性示出头部安装型图像显示装置10的光学系统的垂直剖面图。为了简单起见,目镜光学部13和显示元件16各示出一个。从显示元件16射出的图像光51从目镜光学部13向眼球15射出,在观察者的视野内使显示图像50成像。另一方面,由于使棒状导光部20的朝观察者的视轴方向的投影截面的宽度比眼球15的瞳孔直径窄,因而来自观察者的视野内的远方的物体、例如离开2m以上的前方物体的光52通过棒状导光部20的周围而入射到眼球,在与视网膜上的显示图像51重复的区域内成像。因此,在观察者的视野内,显示图像51显示为与背景重合的透视图像。

[0060] 下面,对分别显示第1图像光51a和第2图像光51b的第1显示元件16a和第2显示元件16b、以及使各图像光51a和51b向眼球15射出的第1目镜光学部13a和第2目镜光学部13b的结构和配置进行说明。显示元件16a和16b构成为包含例如有机EL元件或LCD元件,第1显示元件16a配置在后端导光部件25的后端倾斜面22的后方并与其对置,第2显示元件16b配置在主导光部件24的后端部眼球侧并与其对置。并且,目镜光学部13a、13b构成为包含例如目镜,第1目镜光学部13a与前端导光部件23的眼球侧结合,第2目镜光学部13b夹着空气间隙28配置在主导光部件24的前端部眼球侧。

[0061] 下面,说明第1图像光51a和第2图像光51b传播的光路。另外,各导光部件23、24、25的尺寸、前端倾斜面21、后端倾斜面22、夹着空气间隙26、27的各导光部件的边界面的倾斜角、显示元件16a、16b和目镜光学部13a、13b的倾斜角等由以下说明的光路来规定,

以使从显示元件 16a、16b 射出的图像光 51a、51b 向头部安装型图像显示装置 10 的观察者的眼球 15 射出。

[0062] 从第 1 显示元件 16a 射出的第 1 图像光 51a 从后端倾斜面 22 入射到后端导光部件 25, 之后入射到与空气间隙 27 的边界面。第 1 图像光 51a 相对于该空气间隙 27 的入射角比后端导光部件 25 与空气间隙 27 的边界的临界角小, 因此, 第 1 图像光透射空气间隙 27 并入射到主导光部件 24。之后, 第 1 图像光 51a 在主导光部件 24 内沿长度方向有倾斜度地传播, 由主导光部件 24 的眼球侧的内侧面 30 全反射, 入射到与空气间隙 26 的边界面。第 1 图像光 51a 相对于空气间隙 26 的入射角小于临界角, 因此, 第 1 图像光 51a 透射空气间隙 26, 入射到前端导光部件 23。然后, 第 1 图像光 51a 由前端倾斜面 21 反射, 被引导到第 1 目镜光学部 13a, 向观察者的眼球射出。

[0063] 另一方面, 从第 2 显示元件 16b 射出的第 2 图像光 51b 从主导光部件 24 的后端部眼球侧入射到主导光部件 24, 入射到与空气间隙 27 的边界面。第 2 图像光 51b 相对于该空气间隙 27 的入射角大于临界角, 因此, 第 2 图像光由与空气间隙 27 的边界面反射, 在主导光部件 24 内平行于棒状导光部 20 的长度方向传播。之后, 第 2 图像光 51b 入射到与空气间隙 26 的边界面。第 2 图像光 51b 相对于该空气间隙 26 的入射角大于临界角, 因此, 第 2 图像光 51b 由与空气间隙 27 的边界面反射, 透射主导光部件 24 的前端部的眼球侧侧面, 被引导到第 2 目镜光学部 13b, 向观察者的眼球射出。另外, 主导光部件 24 与第 2 目镜光学部 13b 之间的空气间隙 28 用于防止应由内侧面 30 反射的第 1 图像光 51a 的一部分从主导光部件 24 与第 2 目镜光学部 13b 之间的接触部透射到主导光部件 24 的外部。

[0064] 另外, 空气间隙 27 以及夹着该空气间隙 27 而对置的主导光部件 24 和后端导光部件 25 的边界面构成图像光耦合单元, 空气间隙 26 以及夹着该空气间隙 26 而对置的前端导光部件 23 和主导光部件 24 的边界面构成图像光分离单元。

[0065] 根据以上结构, 例如如图 5 所示, 头部安装型图像显示装置 10 在观察者的视野内使从第 1 显示元件 16a 和第 2 显示元件 16b 分别射出的第 1 图像光 51a 和第 2 图像光 51b 在观察者的眼球 15 的视网膜上沿水平方向排列并成像, 使其显示为左侧图像 (第 1 图像) 50a 和右侧图像 (第 2 图像) 50b 这 2 个画面。并且, 由于将棒状导光部 20 的朝观察者的视轴方向的投影截面 (包含壳体等的妨碍视野在内的部分) 的宽度设定为瞳孔直径以下、即 4mm 以下, 因而可使显示图像成为透视图像。

[0066] 如以上说明那样, 根据本实施方式, 在一个棒状导光部 20 内设置 2 个目镜光学部 13a、13b, 共用棒状导光部 20, 并将图像光 51a、51b 分别引导到对应的目镜光学部, 因而可将 2 个显示图像水平配置在观察者的视野内并进行显示。并且, 由于将棒状导光部 20 的朝观察者的视轴方向的投影截面的宽度设定为瞳孔直径以下, 因而可使显示图像成为透视图像。由此, 获得如下的优点: 在使用多个画面的同时, 使用感优良, 设计上的制约也少。

[0067] (第 2 实施方式)

[0068] 图 6 是示出包含本发明的第 2 实施方式涉及的头部安装型图像显示装置的棒状导光部在内的光学系统的概略的水平剖面图。在该头部安装型图像显示装置中, 棒状导光部 20 的结构与第 1 实施方式不同。本实施方式的棒状导光部 20 由前端导光部件 23 和主导光部件 24 构成, 在它们之间形成有空气间隙 26。前端导光部件 23 具有与图 3 所示的前端导光部件相同的前端倾斜面 21。并且, 主导光部件 24 具有后侧与前侧相比扩展到眼球侧的结

构,在主导光部件 24 的扩展的后端部,从眼球侧依次且在水平方向上隔开间隔地配置有第 1 显示元件 16a 和第 2 显示元件 16b。而且,第 1 目镜光学部 13a 设在前端导光部件 23 的眼球侧,第 2 目镜光学部 13b 设在主导光部件 24 的前端部眼球侧。并且,前端导光部件 23 和主导光部件 24 的材质、收纳方法、朝观察者的视轴方向的投影截面的宽度等与第 1 实施方式的导光部件相同。

[0069] 下面,说明第 1 图像光 51a 和第 2 图像光 51b 传播的光路。从第 1 显示元件 16a 和第 2 显示元件 16b 射出的第 1 图像光 51a 和第 2 图像光 51b 分别入射到主导光部件 24,在该主导光部件 24 内传播而不由内侧面反射,入射到与空气间隙 26 的边界面。第 1 图像光 51a 以比临界角小的入射角入射到与空气间隙 26 的边界面,透射该边界面,由前端倾斜面 21 反射,被引导到第 1 目镜光学部 13a,向观察者的眼球 15 射出。另一方面,第 2 图像光 51b 以比临界角大的入射角入射到与空气间隙 26 的边界面并全反射。由与空气间隙 26 的边界面全反射的第 2 图像光被引导到第 2 目镜光学部 13b,向观察者的眼球 15 射出。由此,将 2 个显示图像在观察者的视野内显示为水平配置的透视图像。

[0070] 如以上说明那样,根据本实施方式,由于不设置图像光耦合部,可使第 1 显示元件 16a 和第 2 显示元件 16b 大致邻接地配置,因而可使头部安装型图像显示装置的整体结构简单。

[0071] (第 3 实施方式)

[0072] 图 7 是示出包含本发明的第 3 实施方式涉及的头部安装型图像显示装置的棒状导光部在的光学系统的概略的水平剖面图。在该头部安装型图像显示装置中,棒状导光部 20 的结构与第 2 实施方式不同。本实施方式中的棒状导光部 20 由前端导光部件 23 和主导光部件 24 构成。主导光部件 24 采用这样的结构:导光方向的前侧是棒状(棱柱状),仅后侧扩展到观察者的眼球侧。并且,在前端导光部件 23 与主导光部件 24 之间设置空气间隙 26。而且,替换第 1 显示元件 16a 和第 2 显示元件 16b 的位置,将第 2 显示元件 16b 配置在第 1 显示元件 16a 的眼球侧。

[0073] 下面,说明第 1 图像光 51a 和第 2 图像光 51b 传播的光路。从第 1 显示元件 16a 射出的第 1 图像光 51a 在主导光部件 24 内平行于长度方向传播,以比临界角小的入射角入射到与空气间隙 26 的边界面并透射该边界面,入射到前端导光部件 23,由前端倾斜面 21 反射,从第 1 目镜光学部 13a 向观察者的眼球 15 射出。另一方面,从第 2 显示元件 16b 射出的第 2 图像光 51b 由主导光部件 24 的像侧的内侧面 31 反射,之后以比临界角大的入射角入射到与空气间隙 26 的边界面并由该边界面反射,从第 2 目镜光学部 13b 向观察者的眼球 15 射出。由此,将 2 个显示图像在观察者的视野内显示为水平配置的透视图像。另外,由于第 2 图像光 51b 的朝与空气间隙 26 的边界面入射的入射角比第 2 实施方式大,因而可朝第 2 目镜光学部 13b 导光的光路宽度变窄。因此,与第 2 实施方式相比较,在本实施方式中使用宽度窄的第 2 显示元件,并且第 2 目镜光学部的宽度也减小。由于其他结构和作用与第 2 实施方式大致相同,因而对相同的构成要素附上相同的参照标号并省略说明。

[0074] 如以上说明那样,根据本实施方式,棒状导光部 20 的扩展仅为后侧,因而与第 2 实施方式中的棒状导光部相比,可使观察者的视野内的棒状导光部 20 的朝像侧方向的宽度进一步薄型化,并可使棒状导光部 20 整体进一步轻量化。

[0075] (第 4 实施方式)

[0076] 图8是示出包含本发明的第4实施方式涉及的头部安装型图像显示装置的棒状导光部在内的光学系统的概略的水平剖面图。在该头部安装型图像显示装置中,棒状导光部20的结构与第3实施方式不同。本实施方式的棒状导光部20由前端导光部件23和主导光部件24构成。主导光部件24与第3实施方式不同,导光方向的后侧在像侧具有扩展。并且,将第2显示元件16b配置在第1显示元件16a的像侧。而且,在前端导光部件23与主导光部件24之间形成作为图像光分离单元的半透半反镜29。并且,在第2目镜光学部13b与主导光部件24之间设置空气间隙28。

[0077] 下面,说明第1图像光51a和第2图像光51b传播的光路。从第1显示元件16a射出的第1图像光51a在主导光部件24内传播并入射到半透半反镜29,一部分反射,一部分透射。透射过半透半反镜29的第1图像光51a由前端倾斜面21反射,从第1目镜光学部13a向观察者的眼球15射出。另一方面,由半透半反镜29反射的第1图像光51a由于光路偏移而不会朝眼球方向射出。

[0078] 并且,从第2显示元件16b射出的第2图像光51b在主导光部件24内传播,由眼球侧的内侧面30反射,之后入射到半透半反镜29,一部分反射,一部分透射。由半透半反镜29反射的光经由空气间隙28入射到第2目镜光学部13b,朝观察者的眼球15方向射出。另外,空气间隙28被设置成,第2图像光51b的一部分在从显示元件16b入射到内侧面30时,不向第2目镜光学部13b透射。另一方面,透射过半透半反镜29的第2图像光51b由于光路偏移而不朝眼球方向射出。

[0079] 由此,可将2个显示图像在观察者的视野内显示为水平配置的透视图像。由于其他结构和作用与第3实施方式大致相同,因而对相同的构成要素附上相同的参照标号并省略说明。

[0080] 根据本实施方式涉及的头部安装型图像显示装置,第2图像光51b相对于半透半反镜29的入射角比图7中的第2图像光朝与空气间隙26的边界面入射的入射角小,如图8所示,可确保第2图像光51b的光路的宽度,因而可扩大能朝第2目镜光学部13b导光的第2图像光51b的光路宽度。因此,与第3实施方式相比较,能在观察者的视野内显示更大的第2图像。

[0081] 另外,在本实施方式中,使用半透半反镜29作为图像光分离单元,然而不限于此。例如,通过在前端导光部件23与主导光部件24之间的倾斜面形成偏光分离膜来取代半透半反镜29,并且例如在显示元件16a和16b各自的射出侧配置使偏光状态变化的偏光镜,使第1图像光51a和第2图像光52b的偏光方向相差 90° ,可以使用偏光分离膜将第1图像光51a和第2图像光51b分离。

[0082] (第5实施方式)

[0083] 图9是示出包含本发明的第5实施方式涉及的头部安装型图像显示装置的棒状导光部在内的光学系统的概略的水平剖面图。在该头部安装型图像显示装置中,棒状导光部20的结构与第4实施方式不同。本实施方式的棒状导光部20与图8的棒状导光部不同,主导光部件24的后侧向观察者的眼球侧具有扩展。并且,在主导光部件24的后端部,从观察者的眼球侧依次配置第1显示元件16a和第2显示元件16b。

[0084] 下面,说明第1图像光51a和第2图像光51b传播的光路。从第1显示元件16a射出的第1图像光51a在棒状导光部20内从后侧眼球的扩展部分向前侧和像侧传播,由像

侧的内侧面 31 和眼球侧的内侧面 30 反射,然后由前端倾斜面 21 反射,从第 1 目镜光学部 13a 向观察者的眼球 15 射出。在该光路上,在由内侧面 30 反射的前后,第 1 图像光经由半透半反镜 29 从主导光部件 24 透视到前端导光部件 23,此时一部分光反射。由半透半反镜 29 反射的第 2 图像光由于光路偏移而不朝眼球 15 方向射出。

[0085] 并且,从第 2 显示元件 16b 射出的第 2 图像光 51b 在主导光部件内沿长度方向朝前方传播,由半透半反镜 29 反射,经由空气间隙 28 入射到第 2 目镜光学部 13b,向眼球 15 射出。另外,图像光 51b 的一部分在半透半反镜 29 中透射,该图像光由于光路偏移而不会朝眼球方向射出。空气间隙 28 被设置成:第 1 图像光 51a 的一部分在入射到内侧面 30 时,不朝第 2 目镜光学部 13b 透射。

[0086] 由此,将 2 个显示图像在观察者的视野内显示为水平配置的透视图像。由于其他结构和作用与第 4 实施方式大致相同,因而对相同的构成要素附上相同的参照标号并省略说明。

[0087] 根据本实施方式,与第 4 实施方式相比较,在应用于眼镜架的状态下,棒状导光部 20 的后侧的扩展部分向观察者的眼球侧扩展,不存在朝像侧的扩展部分,因而可使图像射出部 12 更难以显眼,可构成便携性和美观性优良的头部安装型图像显示装置。

[0088] 另外,在本实施方式中,使用半透半反镜 29 作为图像光分离单元,然而不限于此。例如,通过在前端导光部件 23 与主导光部件 24 之间的倾斜面上形成偏光分离膜来取代半透半反镜 29,并且例如在显示元件 16a 和 16b 各自的射出侧配置使偏光状态变化的偏光镜,使第 1 图像光 51a 和第 2 图像光 52b 的偏光方向相差 90° ,可以使用偏光分离膜将第 1 图像光 51a 和第 2 图像光 51b 分离。

[0089] (第 6 实施方式)

[0090] 图 10 是示出包含本发明的第 6 实施方式涉及的头部安装型图像显示装置的棒状导光部在的光学系统的概略的水平剖面图。在该头部安装型图像显示装置中,包含棒状导光部 20 的光学系统的结构与第 1 实施方式不同。本实施方式的棒状导光部 20 构成为包含前端导光部件 23 和主导光部件 24。前端导光部件 23 和主导光部件 24 通过倾斜面接触,在其边界面形成二向色镜 33。该二向色镜 33 具有使红色光透射并使蓝色光反射的分光特性。并且,前端导光部件 20 在前端部具有前端倾斜面 21。前端倾斜面 21 是使在前端导光部件 23 内部传播来的图像光全反射的反射镜面。由此,棒状导光部 20 整体形成为在前端具有前端倾斜面 21 的大致方形杆的形状。并且,前端导光部件 23 和主导光部件 24 的材质、收纳方法、朝观察者的视轴方向的投影截面的宽度等与第 1 实施方式的导光部件相同。

[0091] 并且,在本实施方式中,将单一的显示元件 16 以射出面与后端面 32 对置的方式配置在主导光部件 24 的后端部附近。显示元件 16 使仅红色的第 1 图像光、以及显示内容与第 1 图像光不同的仅蓝色的第 2 图像光以面顺序方式射出。而且,在前端导光部件 23 的眼球侧配置第 1 目镜光学部 13a,在主导光部件 24 的前端部的眼球侧配置第 2 目镜光学部 13b。

[0092] 下面,说明第 1 图像光 51a 和第 2 图像光 51b 传播的光路。从显示元件 16 射出的红色的第 1 图像光 51a 和蓝色的第 2 图像光 51b 在主导光部件 24 内沿长度方向朝前方传播,入射到二向色镜 33。这里,第 1 图像光 51a 透射二向色镜 33,入射到前端导光部件 23,由前端倾斜面 21 反射,入射到第 1 目镜光学部 13a,向观察者的眼球 15 射出。另一方面,第 2 图像光 51b 由二向色镜 33 反射,入射到第 2 目镜光学部 13b,向观察者的眼球 15 射出。

[0093] 由此,将 2 个显示图像在观察者的视野内显示为水平配置的透视图像。在该情况下,在视野内显示的 2 个显示图像中,左侧仅为红色的图像,右侧仅为蓝色的图像。

[0094] 如以上说明那样,根据本实施方式,作为第 1 图像光 51a 和第 2 图像光 51b,使用从同一显示元件 16 射出的频率不同的光,通过二向色镜 33 将这些光分离,分别使其从第 1 目镜光学部 13a 和第 2 目镜光学部 13b 射出,因而显示元件为一个,可使图像射出部具有简单结构。并且,由于无需使第 1 图像光 51a 和第 2 图像光 51b 的光路的倾斜不同,因而可使棒状导光部 20 形成为在像侧或眼球侧没有扩展部分的棱柱状,因此可使棒状导光部 20 小型且轻量。

[0095] 另外,在本实施方式中,使第 1 图像光 51a 为红色,使第 2 图像光 51b 为蓝色,然而不限于此。可以使第 1 图像光 52a 为蓝色,使第 2 图像光 51b 为红色,并且,可以将与这些光不同颜色的光用作第 1 图像光 51a 和第 2 图像光 51b 的双方或任一方。在该情况下,二向色镜 33 使用具有使第 1 光透射且使第 2 光反射的分光特性。

[0096] (第 7 实施方式)

[0097] 图 11 是示出包含本发明的第 7 实施方式涉及的头部安装型图像显示装置的棒状导光部在内的光学系统的概略的水平剖面图。在该头部安装型图像显示装置中,包含棒状导光部 20 的光学系统的结构与第 6 实施方式不同。本实施方式的棒状导光部 20 构成为包含前端导光部件 23、主导光部件 24 以及后端导光部件 25。在主导光部件 23 与后端导光部件 25 之间、以及在前端导光部件 23 与主导光部件 24 之间形成偏光分离膜 34 和 35,该偏光分离膜 34 和 35 通过倾斜面接触,并在它们的边界面使 p 偏光透射且使 s 偏光反射。

[0098] 另一方面,在该棒状导光部 20 的后端部后侧,与后端导光部件 25 对置地设置显示元件 16a 和偏光镜 41a,该显示元件 16a 射出第 1 图像光并由有机 EL 元件构成,该偏光镜 41a 使从该显示元件 16a 射出的图像光成为垂直方向的偏光(p 偏光)。并且,在棒状导光部 20 的后端部像侧,与主导光部件 24 的侧面对置地设置显示元件 16b 和偏光镜 41b,该显示元件 16b 射出第 2 图像光 51b,该偏光镜 41b 使从该显示元件 16b 射出的第 2 图像光 51b 成为水平方向的偏光(s 偏光)。由于其他结构与第 6 实施方式相同,因而对相同的构成要素附上相同的参照标号并省略说明。

[0099] 按照以上结构,根据本实施方式,从显示元件 16a 射出的第 1 图像光 51a 由于偏光镜 41a 而改变偏光状态,作为 p 偏光入射到后端导光部件 25。之后,第 1 图像光 51a 透射偏光分离膜 34,入射到主导光部件 24,在主导光部件 24 内朝长度方向传播。然后,第 1 图像光 51a 透射偏光分离膜 35,入射到前端导光部件 23,由前端倾斜面 21 反射,入射到第 1 目镜光学部 13a,向观察者的眼球 15 射出。

[0100] 另一方面,从显示元件 16b 射出的第 2 图像光 51b 由于偏光镜 41b 而改变偏光状态,作为 s 偏光入射到主导光部件 24 的后端侧面。之后,第 2 图像光 51b 由偏光分离膜 34 反射,与第 1 图像光一样,在主导光部件 24 内朝长度方向传播。之后,第 2 图像光 51b 由偏光分离膜 35 反射,入射到第 2 目镜光学部 13b,向观察者的眼球 15 射出。

[0101] 由此,将 2 个显示图像在观察者的视野内显示为水平配置的透视图像。

[0102] 如以上说明那样,根据本实施方式,使用偏光分离膜 34 来使偏光状态不同的 2 个图像光的光路重合,使该 2 个图像光在同一主导光部件 24 内传播,将其通过另一偏光分离膜 35 分离并分别使其从第 1 目镜光学部和第 2 目镜光学部射出,因而与第 6 实施方式一样,

可使图像射出部具有简单结构,而且可使棒状导光部 20 小型、轻量。而且,与根据波长分量将图像分离的第 6 实施方式不同,可使 2 个显示图像都成为彩色图像。

[0103] 并且,使第 1 图像光 51a 成为 p 偏光,使第 2 图像光 51b 成为 s 偏光,然而可以使第 1 图像光 51a 成为 s 偏光,使第 2 图像光 51b 成为 p 偏光。在该情况下,偏光分离膜 34 和 35 使用使 p 偏光透射且使 s 偏光反射的偏光分离膜。

[0104] 而且,作为本实施方式的变形例,显示元件 16a 和 16b 可分别使用 LCD 元件来取代有机 EL 元件。例如,采用这样的结构:在各个 LCD 元件射出朝水平方向偏光(s 偏光)的图像光的情况下,设置 1/2 波长板来取代偏光镜 41a,并且不设置偏光镜 41b。由此,从显示元件 16a 射出的图像光 51a 在透射 1/2 波长板时成为 p 偏光,入射到后端导光部件 25。另一方面,从显示元件 16b 射出的图像光 51b 成为 s 偏光,入射到主导光部件 24。以下的作用和效果与本实施方式相同。并且,在该变形例中,可以不使用 1/2 波长板,而使作为显示元件 16a 配置的 LCD 元件在与后端面 32 对置的状态下旋转 90 度来配置,并使在垂直方向上偏光的图像光射出。

[0105] (第 8 实施方式)

[0106] 图 12 是示出包含本发明的第 8 实施方式涉及的头部安装型图像显示装置的棒状导光部的光学系统在内的概略的水平剖面图。在该头部安装型图像显示装置中,包含棒状导光部 20 的光学系统的结构与第 7 实施方式不同。本实施方式的棒状导光部 20 由前端导光部件 23 和主导光部件 24 构成,即,与图 11 的棒状导光部不同,不设置偏光分离膜 34。并且,与主导光部件 24 的后端面 32 对置地设置:显示元件 16a,其由有机 EL 元件构成;偏光镜 41,其使从该显示元件 16a 射出的图像光成为垂直方向的偏光(p 偏光);偏光旋转元件,其使用对偏光后的图像光的偏光方向进行切换的光调制元件 42,例如液晶(例如 TN 液晶)。由于其他结构与第 7 实施方式相同,因而对相同的构成要素附上相同的参照标号并省略说明。

[0107] 按照以上结构,根据本实施方式,在将第 1 图像和第 2 图像按面顺序切换的同时使其显示在显示元件 16 上,使第 1 图像光和第 2 图像光射出,使这些图像光通过偏光镜 41 朝垂直方向偏光,然后与显示元件 16 的图像切换同步地通过光调制元件 42 切换图像光的偏光方向。由此,使第 1 图像光成为 p 偏光,使第 2 图像光成为 s 偏光,通过串行时分使其入射到主导光部件 24 内。入射到主导光部件 24 的第 1 图像光和第 2 图像光 51b 与第 7 实施方式一样,分别被引导到第 1 目镜光学部 13a 和第 2 目镜光学部 13b,向观察者的眼球 15 射出。由此,将 2 个显示图像在观察者的视野内显示为水平配置的透视图像。

[0108] 如以上说明那样,根据本实施方式,使第 1 图像光 51a 和第 2 图像光 51b 按面顺序从设在棒状导光部 20 的后端部的 1 个显示元件 16 射出,通过使用偏光镜 41 和光调制元件 42,与图像光的射出同步地改变偏光状态,因而不仅具有第 7 实施方式的效果,而且无需在棒状导光部 20 的侧面设置显示元件和偏光镜,可使收纳棒状导光部 20 和显示元件 16 的图像射出部小型化、轻量化。因此,可使头部安装型图像显示装置具有小型且轻量的结构。

[0109] 另外,偏光镜 41a 使从显示元件 16a 射出的图像光成为垂直方向的偏光(p 偏光),然而也可以使用使从显示元件 16a 射出的图像光成为水平方向的偏光(s 偏光)的偏光镜。在该情况下,偏光分离膜 35 使用使 s 偏光透射且使 p 偏光反射的偏光分离膜。

[0110] 并且,作为本实施方式的变形例,作为显示元件 16,还可以使用 LCD 元件来取代有

机 EL 元件。在该情况下,由于从 LCD 元件射出的图像光在单一方向上直线偏光,因而不设置偏光镜 41,而使从显示元件 16 射出的图像光直接入射到光调制元件 42。由此,可在将第 1 图像和第 2 图像按面顺序切换的同时使其显示在显示元件 16 上,使第 1 图像光和第 2 图像光射出,可与该图像切换同步地通过光调制元件 42 切换图像光的偏光方向。

[0111] (第 9 实施方式)

[0112] 图 13 是示出本发明的第 9 实施方式涉及的头部安装型图像显示装置的概略结构的立体图。该头部安装型图像显示装置 10 是眼镜一体型的右眼型的装置。在该头部安装型图像显示装置 10 中,与目镜光学部 13a、13b 接合的棒状导光部 20、以及包含图像显示元件 16 的图像射出部 12 构成为 2 个分割部分。棒状导光部 20 构成为:经由棒状导光部支撑部 18 与眼镜架 11 的装头 17 结合并由其保持,在安装眼镜架 11 的状态下,与第 1 实施方式一样,棒状导光部 20 在观察者的右眼视野内水平延伸。另一方面,图像射出部 12 由眼镜架 11 的镜腿 14 保持。该图像射出部 12 具有显示元件 16,并构成为:在安装眼镜架 11 的状态下,使图像光向棒状导光部 20 的后端部眼球侧侧面射出。

[0113] 图 14 是示出包含棒状导光部 20 的光学系统的概略的水平剖面图。该棒状导光部 20 是这样的棒状导光部:在图 3 所示的第 1 实施方式涉及的棒状导光部中,将后端导光部件 25 的后端倾斜面 22 的内侧面用作反射镜面,并进一步减小棒状导光部 20 相对于长度方向的倾斜角,并在该后端导光部件 25 的眼球侧设置使第 1 图像光入射的入射面。另外,后端倾斜面 22 构成第 2 反射面。

[0114] 并且,取代第 1 实施方式的显示元件 16a 和 16b,在棒状导光部 20 的后端部的眼球侧设置具有这些显示元件的大致 2 倍的横向宽度的 1 个显示元件 16。该显示元件 16 是液晶元件 (LCD),在其背面,作为 LCD 的背光部件设有:2 个照明用的白色发光二极管 (LED) 43a、43b;以及使来自该 LED 43a、43b 的白色光照射到显示元件 16 的 2 片照明透镜 44a、44b。显示元件 16 使分别与第 1 图像光 51a 和第 2 图像光 51b 对应的 2 个画面排列显示在同一 LCD 上。由于其他结构与第 1 实施方式相同,因而对相同的构成要素附上相同的参照标号并省略说明。

[0115] 按照以上结构,根据本实施方式,从显示元件 16 射出的第 1 图像光 51a 从后端导光部件 25 的眼球侧侧面入射,由后端倾斜面 22 反射,以比临界角小的入射角入射到与空气间隙 27 的边界面,透射该边界面,入射到主导光部件 24。另一方面,第 2 图像光从显示元件 16 射出,从主导光部件 24 的后端眼球侧侧面入射到主导光部件 24。由于入射到主导光部件 24 后的第 1 图像光 51a 的光路以及第 2 图像光 51b 的光路与第 1 实施方式相同,因而省略说明。

[0116] 由此,在本实施方式涉及的头部安装型图像显示装置 10 中,与第 1 实施方式一样,可使水平配置的 2 个显示图像显示在观察者的视野内,并可使显示图像成为透视图像。而且,根据本实施方式,将后端导光部件 25 的后端倾斜面 22 用作反射镜面,使第 1 图像光 51a 和第 2 图像光 51b 从大致同一方向入射,因而可使用一个显示元件 16,可使装置结构简单。并且,由于将棒状导光部 20 和图像射出部 12 进行分离,并且各自分别使用装头 13 和镜腿 14 来保持,因而即使在将眼镜架 11 折叠的情况下,棒状导光部 20 也不会突出,便携性和收纳性、美观性优良。

[0117] 另外,本发明并不受上述实施方式的限定,能进行许多变形或变更。例如,可以

将图像射出部、棒状导光部以及目镜光学部等设在左侧或两眼的双方处来构成头部安装型图像显示装置。并且,可以在一个棒状导光部处设置 3 个以上的目镜光学部。在该情况下,3 个显示图像水平配置在观察者的视野内。

[0118] 并且,在上述各实施方式中,棒状导光部面向水平方向,然而不限于此。例如,可以在眼镜架的上部设置图像射出部,棒状导光部从此处朝垂直下方向延伸而保持在视野内。或者,可以将棒状导光部以朝倾斜方向延伸的方式保持在眼镜架上。

[0119] 而且,在图 5 中使显示画面左右接近地显示,然而不限于此。还能调整 2 个目镜光学部之间的距离,进一步扩大或者缩小 2 个显示图像的间隔。并且,可以使左侧图像的右端和右侧图像的左端相接,将 2 个图像结合显示为大画面。

[0120] 各实施方式中的前端倾斜面以及第 9 实施方式中的后端倾斜面是反射镜面,然而可以不在这些端面上形成反射镜,而使图像光以比临界角大的入射角度入射到这些端面。

[0121] 并且,本发明涉及的头部安装型图像显示装置不限于眼镜型,还可以构成为耳机型,也可以构成为眼镜拆装型。

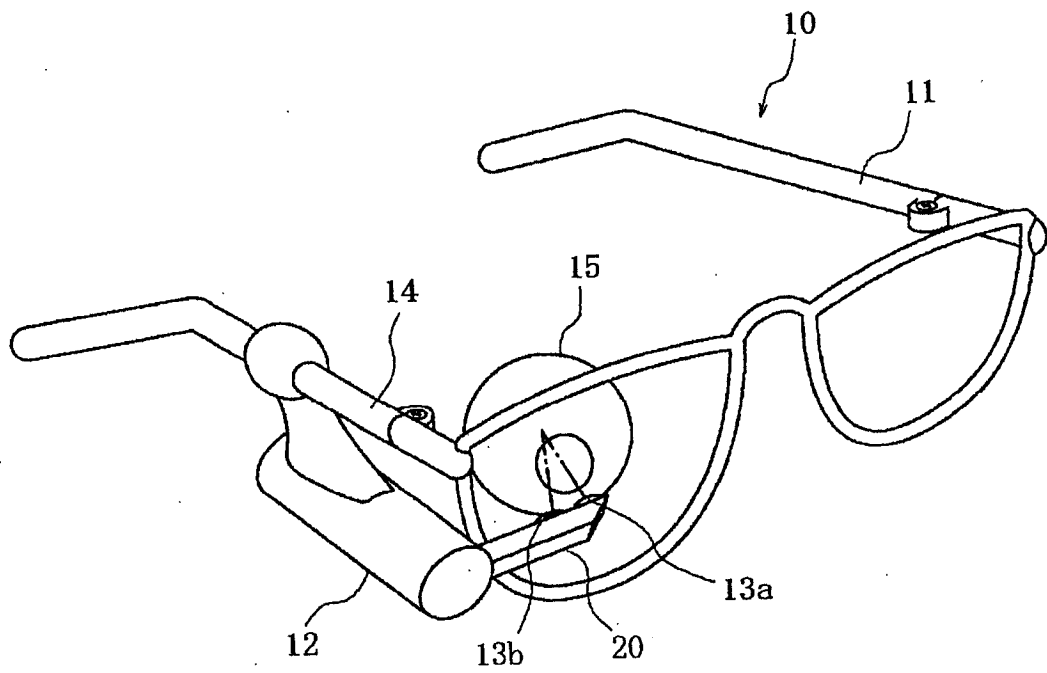


图 1

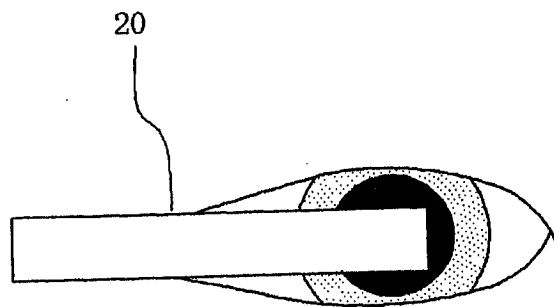


图 2

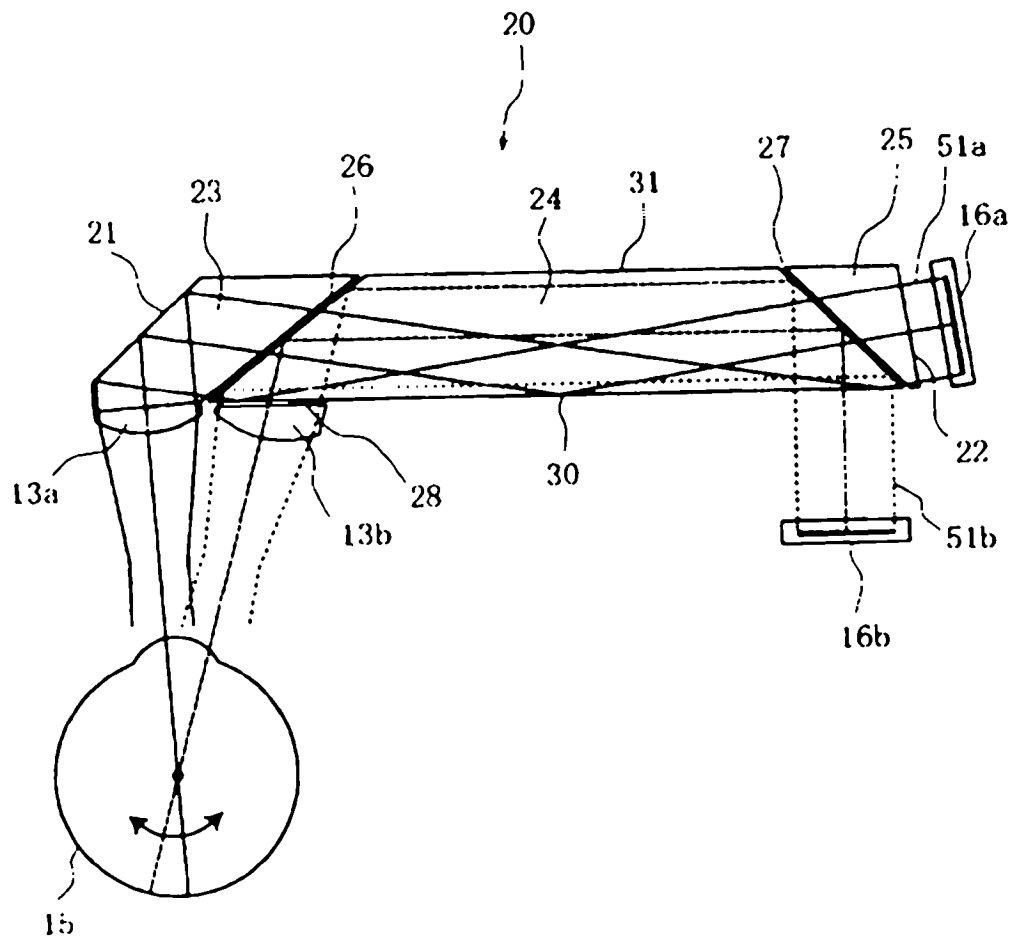


图 3

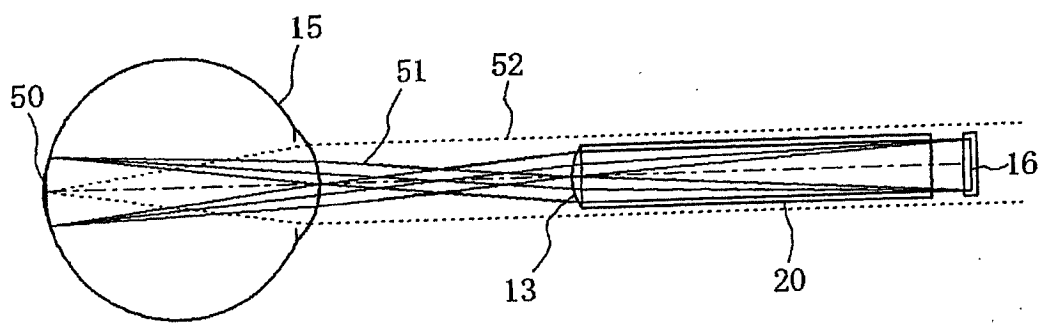


图 4

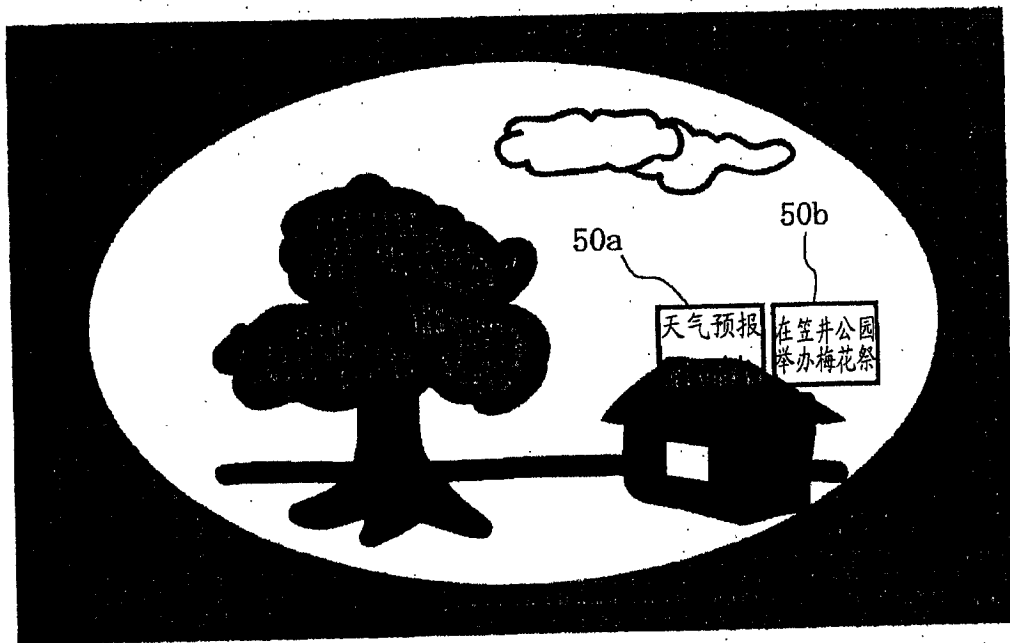


图 5

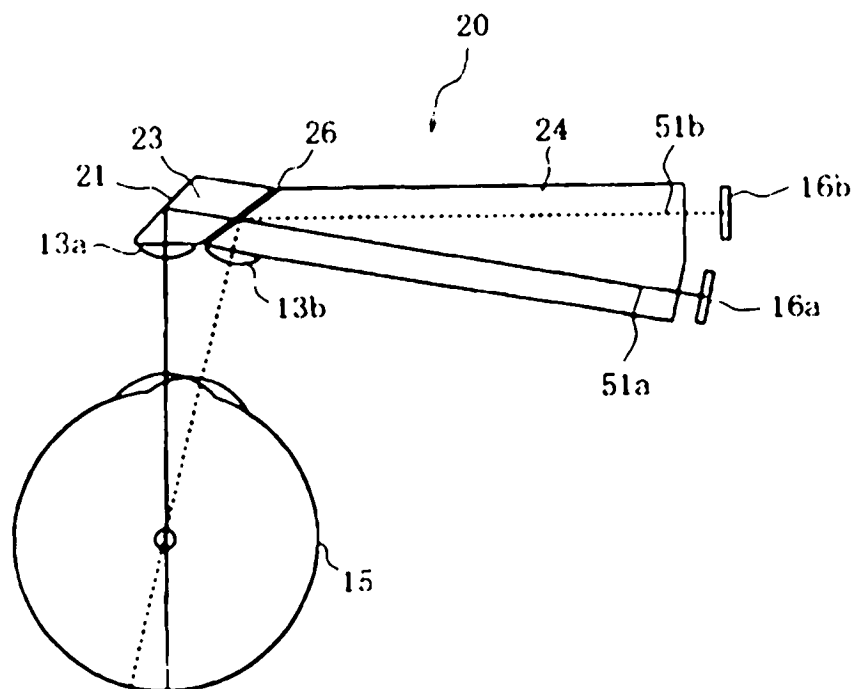


图 6

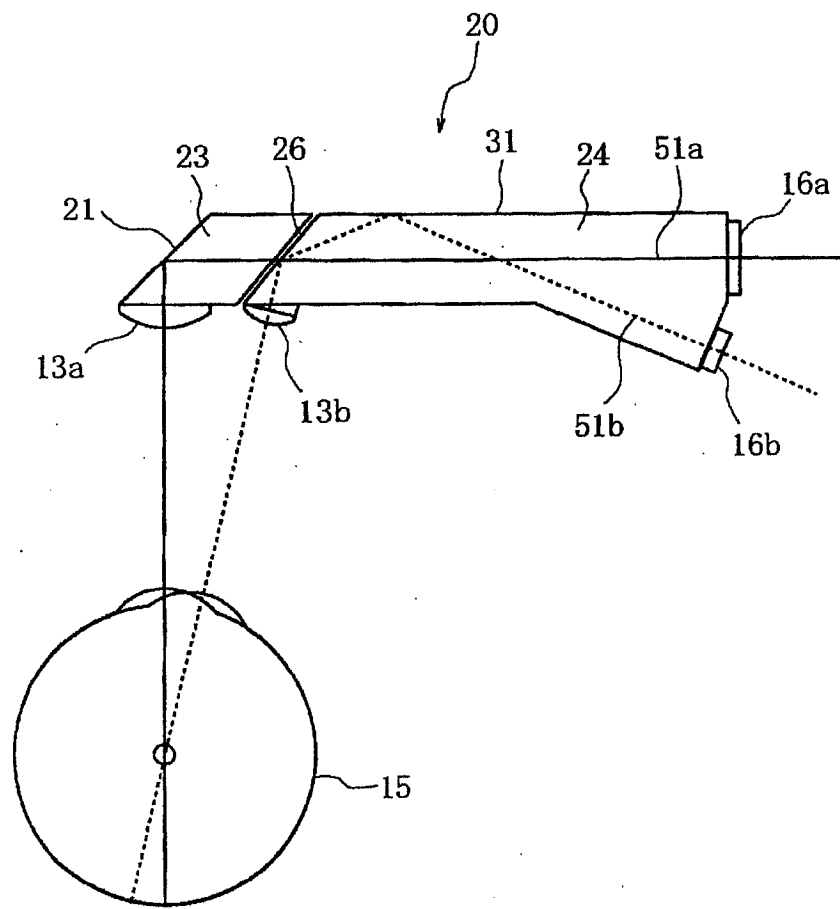


图 7

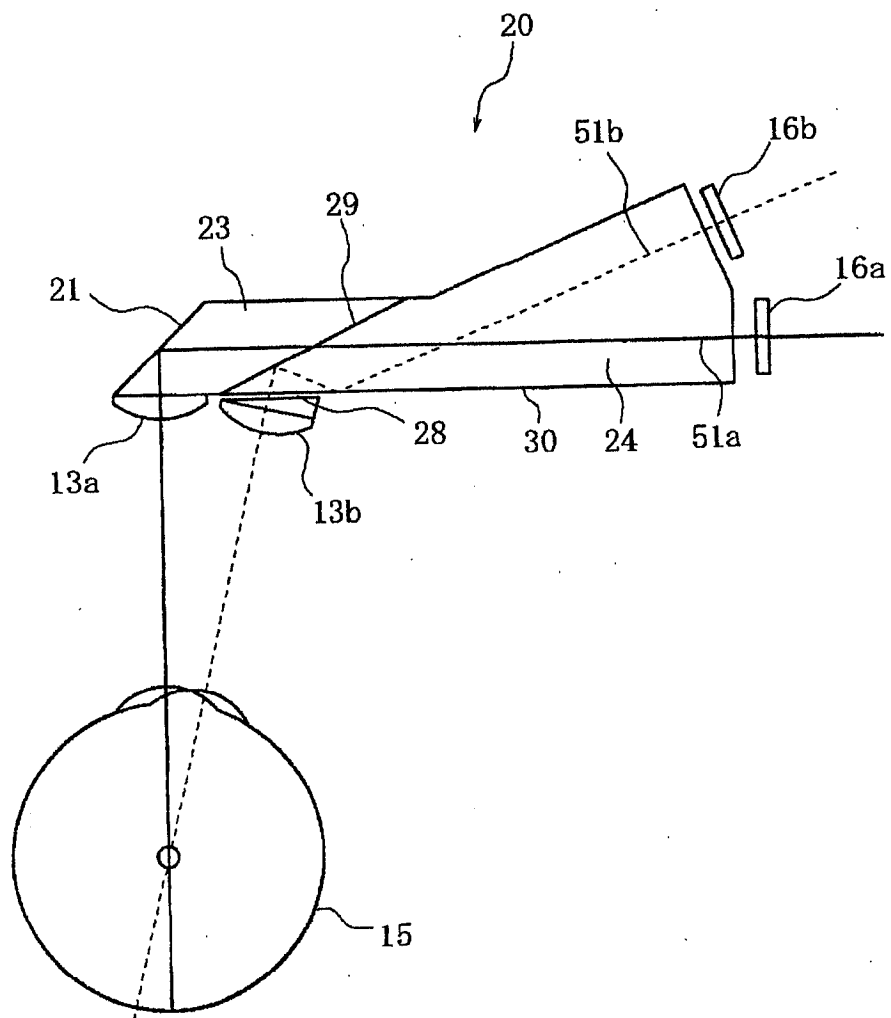


图 8

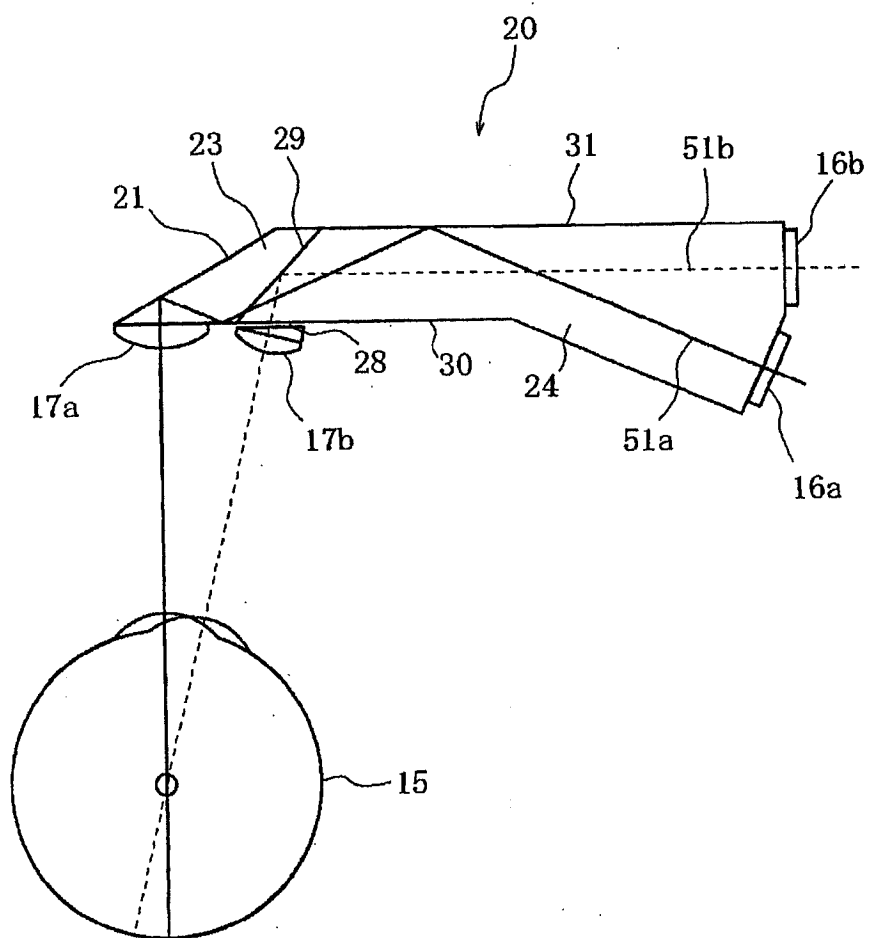


图 9

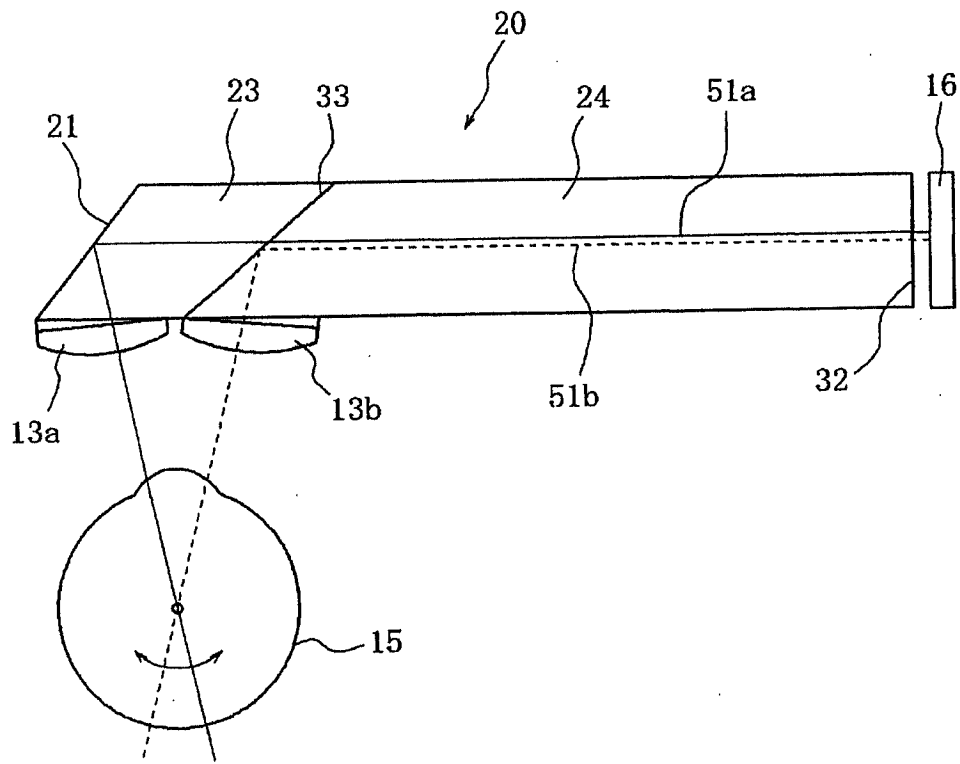


图 10

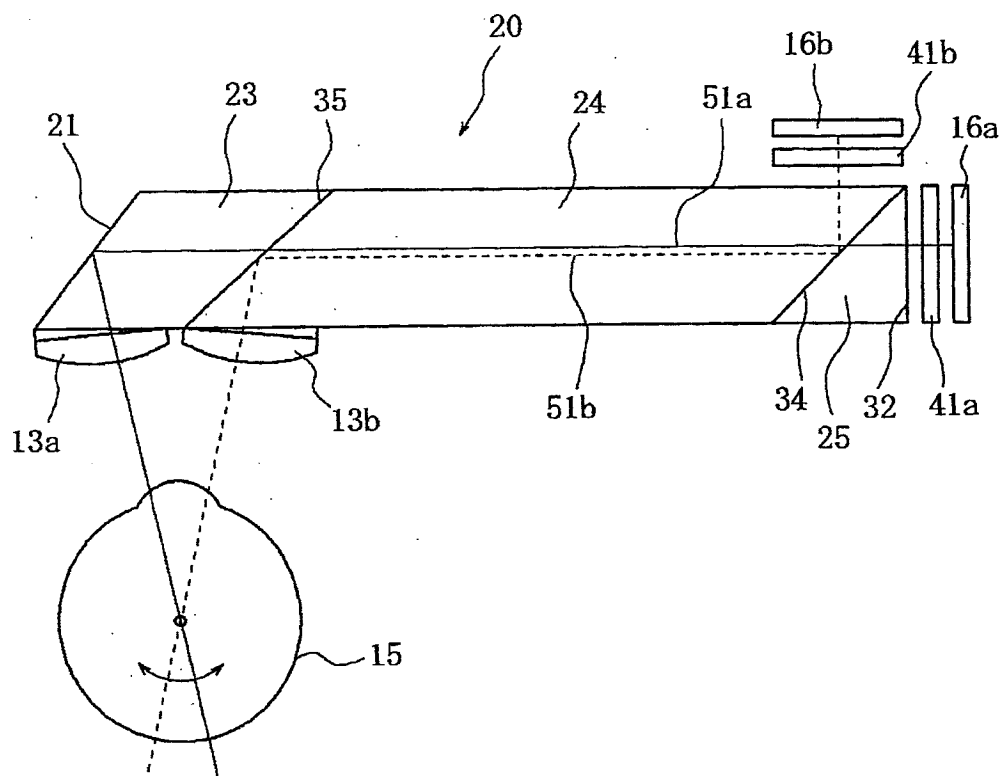


图 11

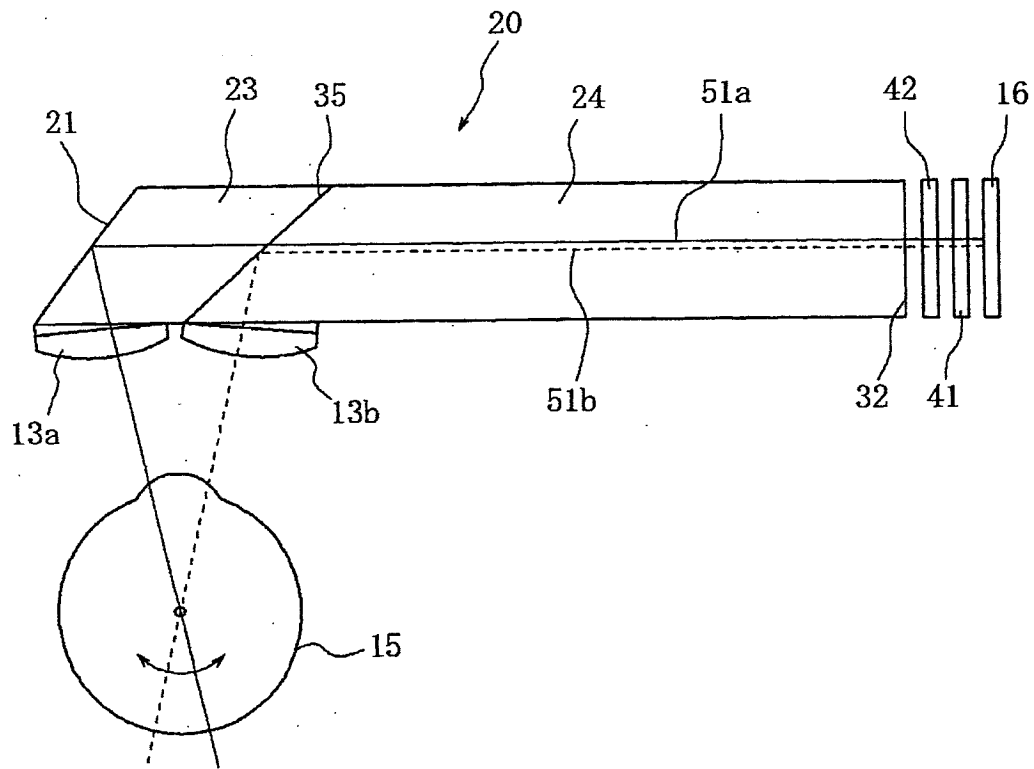


图 12

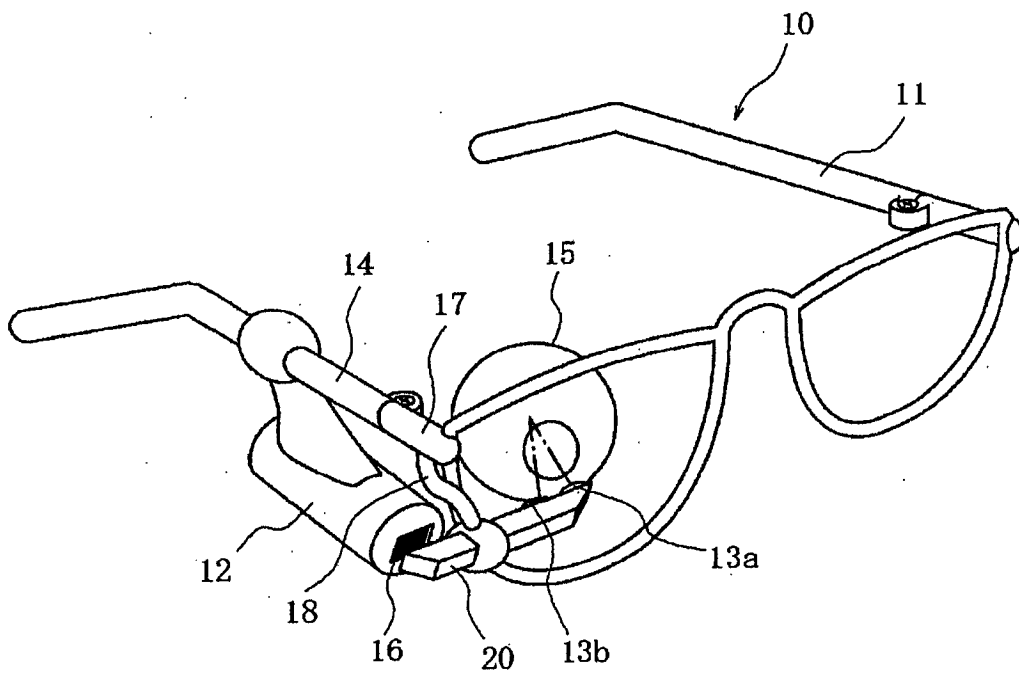


图 13

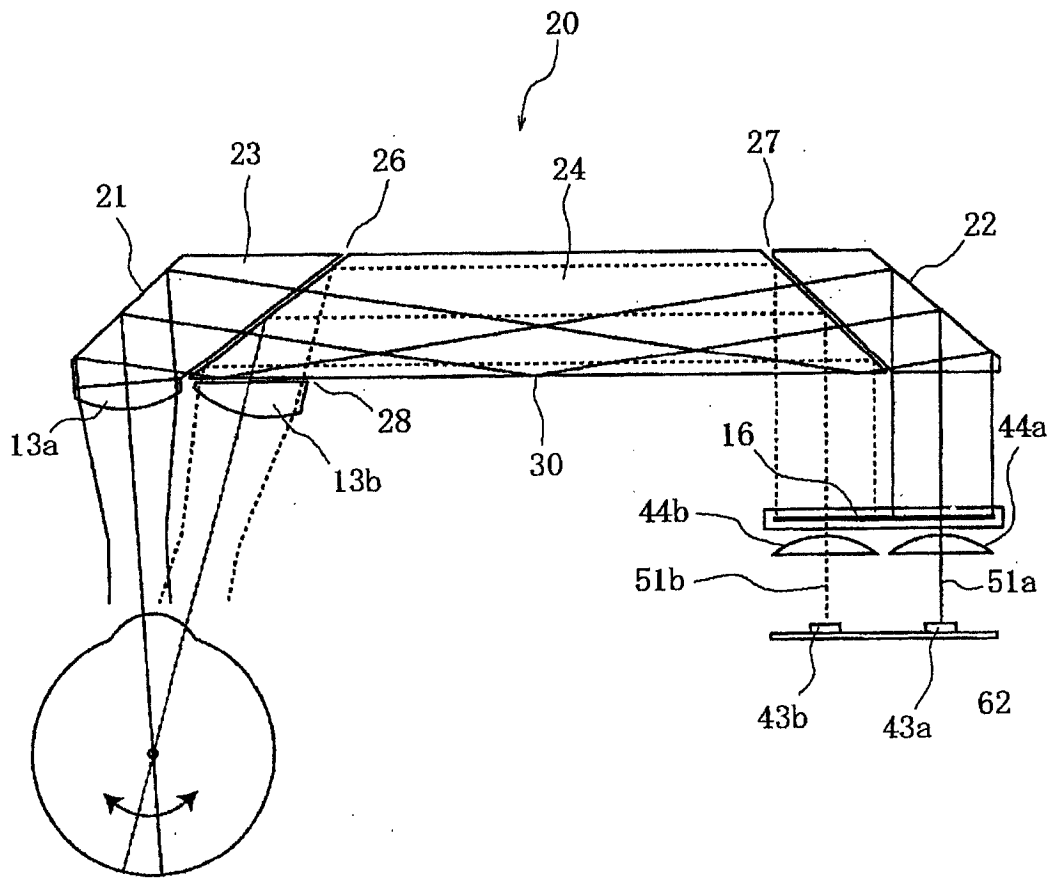


图 14

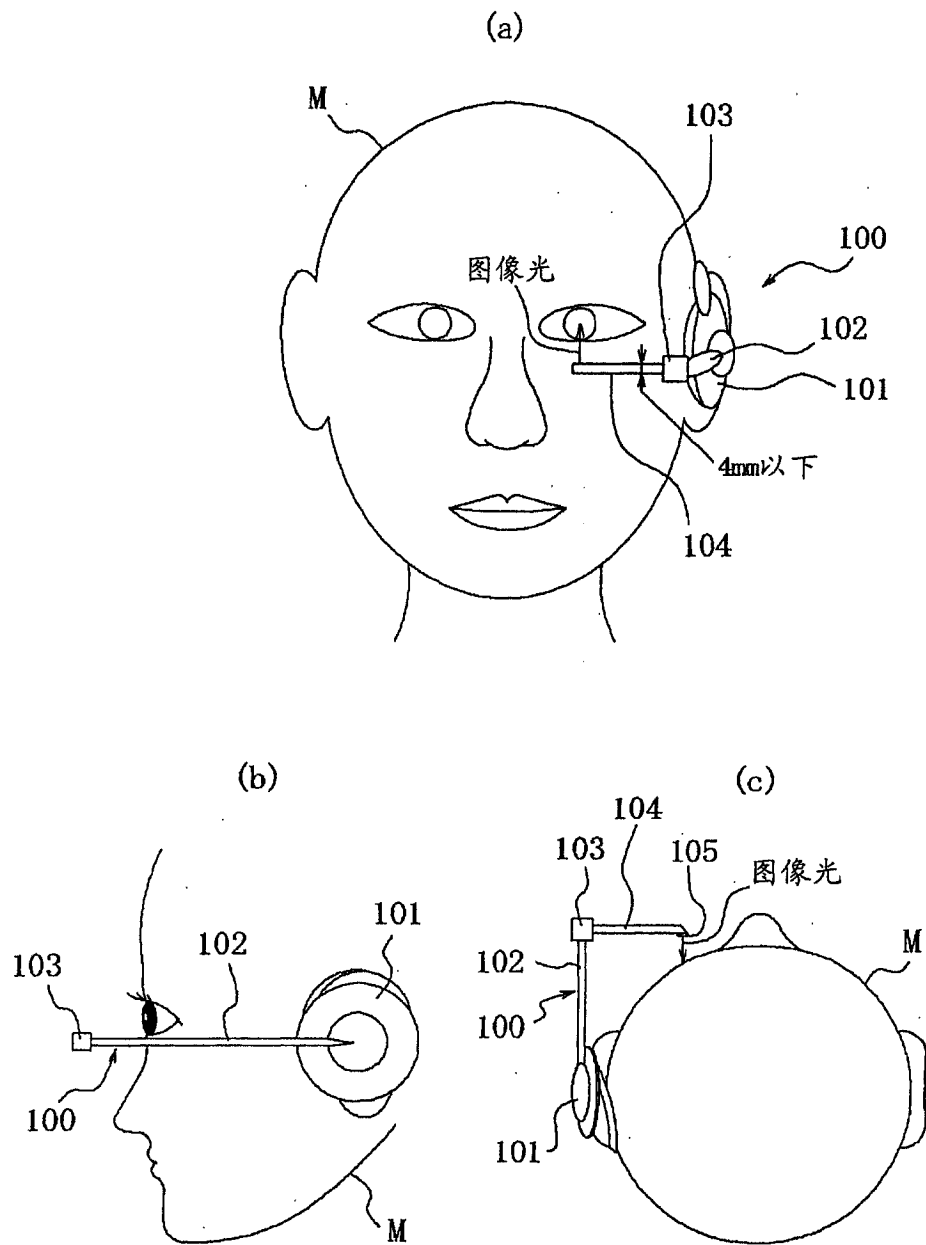


图 15

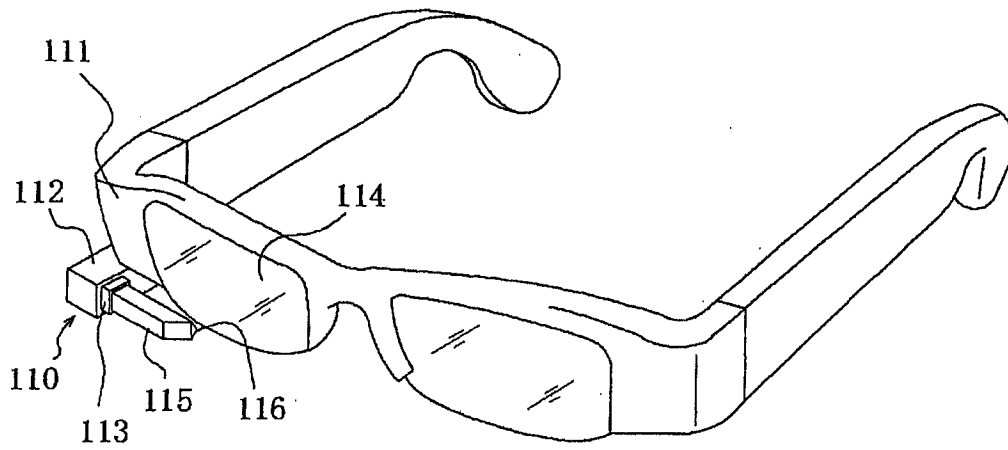
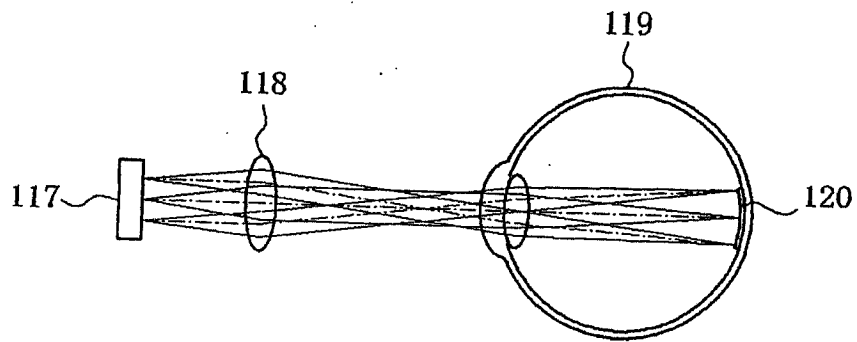


图 16

(a)



(b)

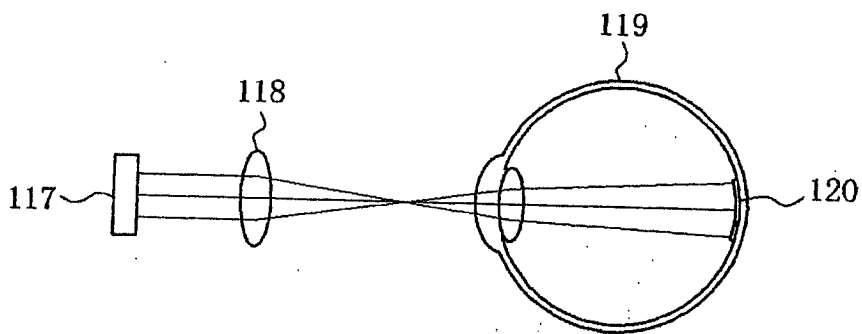


图 17