

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200320121727.2

G02B 13/18 (2006.01)

G02B 27/18 (2006.01)

G02B 27/42 (2006.01)

G02B 3/02 (2006.01)

[45] 授权公告日 2006 年 7 月 12 日

[11] 授权公告号 CN 2795884Y

[22] 申请日 2003.11.21

[21] 申请号 200320121727.2

[73] 专利权人 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所

地址 130031 吉林省长春市东南湖大路 16 号

[72] 设计人 孙 强

[74] 专利代理机构 长春科宇专利代理有限责任公司
代理人 梁爱荣

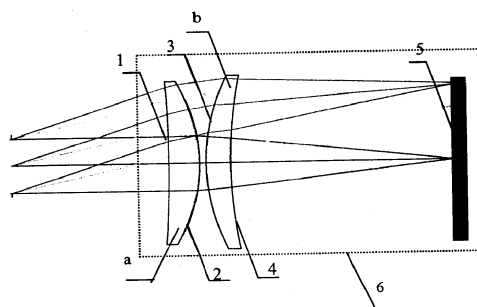
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

[54] 实用新型名称

微型显示目镜光学成像装置

[57] 摘要

本实用新型涉及微型显示目镜光学成像装置。透镜 a 包括非球面面形 1、第一衍射面 2；透镜 b 包括第二衍射面 3、球面面形 4、液晶显示器 5 及壳体 6；透镜 a 和透镜 b 用平面体或球面体或者非球面体。第一衍射面和第二衍射面可用谐衍射面。本实用新型用于头盔微显示、结构简单的 60° 目镜，直接同对角为 1.1 英寸的液晶显示器相匹配。像差特性良好，可满足 SXGA 分辨率的要求，具有 10mm 的出瞳直径和 30mm 的出瞳距离，有效焦距为 39mm，镜头直径约为 32mm，重量仅为 16g，不需要中继系统即可实现微显示。因此可以更好的用于现代头盔显示器，结构更加紧凑，重量更小，说明本实用新型的光学成像装置在头盔显示中具有更显著的优势。



1、微型显示目镜光学成像装置，包括液晶显示器（5）及壳体（6），其特征在于还包括：两个透镜，透镜 a 包括非球面面形（1）、第一衍射面（2）；透镜 b 包括第二衍射面（3）、球面面形（4）；透镜 a 和透镜 b 与系统光轴垂直或者与系统光轴呈一定的角度；在透镜 a 和透镜 b 的工作面上制备有第一衍射面（2）和第二衍射面（3），其中非球面面形（1）、第一衍射面（2）和第二衍射面（3）三者的位置可以互换。

2、根据权利要求 1 所述的微型显示目镜光学成像装置，其特征在于：球面面形（4）采用平面体或球面体或者非球面体。

3、根据权利要求 1 所述的微型显示目镜光学成像装置，其特征在于：第一衍射面（2）和第二衍射面（3）也可采用谐衍射面。

微型显示目镜光学成像装置

技术领域：本实用新型属于光学成像系统，涉及一种对折射头盔微显示目镜光学成像系统结构的改进。

背景技术：头盔显示在一般情况下要求有较大的出瞳和出瞳距离，同时为了减轻使用者的疲劳，系统应具有尽可能小的体积和重量。对于双目头盔显示，还应该考虑另外一个人因素，即双目间距。成年人的双目间距一般在50—74mm的范围，考虑到镜头的装配框架，透镜的孔径应小于46mm，以确保头盔显示系统的瞳间距同使用者的双目间距相适配。在传统的目镜设计中，通常使用双胶合或三胶合透镜来校正色差和场曲等，背景技术中的图1就是由一个带有非球面的大曲率的凸透镜和一个双胶合透镜组成的透镜组，从而使整个系统结构复杂、笨重，较大的镜头直径也不能用于双目头盔显示，如图1所示的就是一个传统的目镜结构。

发明内容：为了解决背景技术中的图1的头盔微显示系统中目镜光学系统结构复杂，笨重，较大的镜头直径的问题。本实用新型的目的是在背景技术的学系统中引入衍射面，增加设计变量和自由度，不仅可以提高系统的性能，而且可以有效地简化系统结构，提供一种微型显示目镜光学成像装置。

本实用新型技术方案包括：采用如图2所示：包括两个透镜，透镜a包括非球面面形、第一衍射面；透镜b包括第二衍射面、球面面形、液晶显示器及壳体；透镜a和透镜b与系统光轴垂直或者与系统光轴呈一定的角度；在透镜a和透镜b的工作面上制备有第一衍射面和第二衍射面，其中非球面面形、第一衍射面和第二衍射面三者的位置可以互换。第一衍射

面和第二衍射面也可采用谐衍射面。球面面形采用平面体或球面体或者非球面体。

在本实用新型微型显示目镜光学成像装置中，来自液晶显示器的图像经过透镜 b 和透镜 a 的像差校正最后在眼睛里看到虚拟的 60 度视场图像，此时第一衍射透镜和第二衍射透镜在这里起到衍射成像的作用，球面面型起到校正初级像差的作用，非球面面形起到校正高级像差的作用，衍射面起到校正色差和畸变的作用。

本实用新型的优点：在背景技术中其视场为 40° ，由一个正透镜和一个双胶合透镜构成。为了得到足够大的出瞳，通过有效焦距缩放系统，结果是焦距为 50mm，出瞳为 10mm，像面尺寸为 35.4mm。本实用新型与背景技术相比，设计了一个用于头盔微显示结构简单的 60° 目镜，该目镜由两个透镜组成，含有两个衍射面和一个非球面及一个球面，可直接同对角为 1.1 英寸的液晶显示器相匹配。像差特性良好，可满足 SXGA 分辨率的要求，具有 10mm 的出瞳直径和 30mm 的出瞳距离，有效焦距为 39mm，镜头直径约为 32mm，重量仅为 16g，不需要中继系统即可实现微显示。因此可以更好的用于现代头盔显示器，结构更加紧凑，重量更小，说明本实用新型的微显示目镜光学成像装置在头盔显示中具有更显著的优势。

附图说明：

图 1 是本实用新型背景技术中的目镜系统结构图

图 2 是本实用新型一种实施例的结构示意图

附表 1 是本实用新型的像差特性曲线其中：

附表 1a 为垂轴像差，附表 1b 场曲和畸变，附表 1c 为垂轴色差。

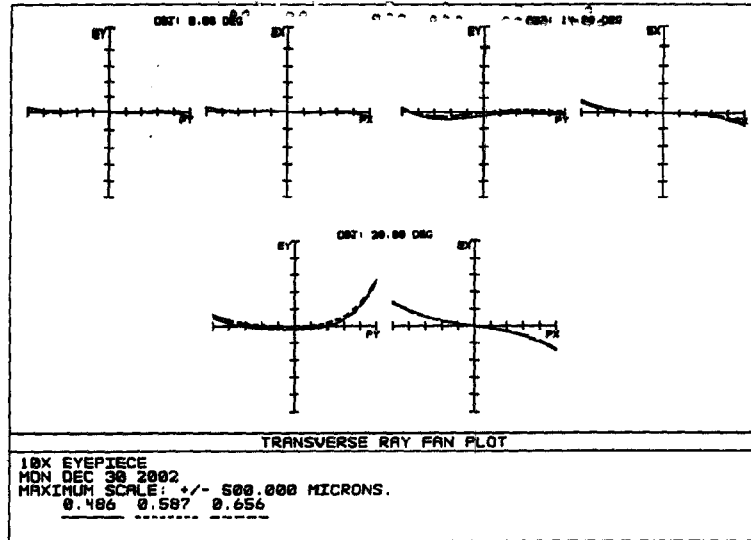
附表 2 是本实用新型的调制传递函数特性曲线

具体实施方式：下面对本实用新型的实施例作进一步说明：

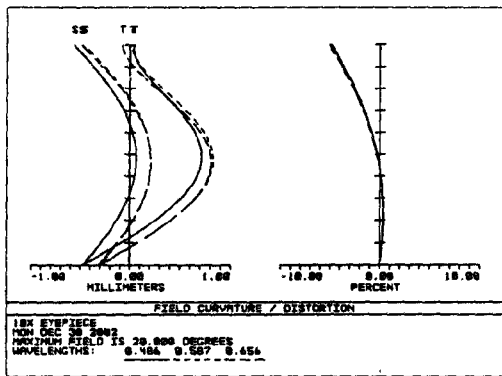
本实用新型图 2 包括：两个透镜，透镜 a 包括非球面面形 1、第一衍射面 2；透镜 b 包括第二衍射面 3、球面面形 4、液晶显示器 5 及壳体 6。透镜 a 和透镜 b 可以与系统光轴垂直或者与系统光轴呈一定的角度，透镜 a 和透镜 b 与系统光轴角度可选择在 85 度—95 度，例如选择 85 度、88 度、90 度、92 度、95 度等。透镜 a 和透镜 b 采用玻璃材料可以选择 TF6, TF5, TF4, TF3, TF1, TIF3, TIF2, TIF1, ZLAF4, ZLAF3, ZLAF2, ZLAF1, LAF10, LAF9, LAF8, LAF7, LAF6, LAF5, LAF4, LAF3, LAF2, LAF1, K5, K6, K7, K8, K9, K10 其中的任意一种或两种材料制成。在实施例中透镜 a 和透镜 b 的工作面上制备的第一衍射面 2 和第二衍射面 3，可以采用在非球面 1 做在透镜 a 前表面，在透镜 a 的后表面制备第一衍射面 2，在透镜 b 的前表面制备第二衍射面 3，在透镜 b 的后表面制备球面面形 4，透镜 a 和透镜 b 衍射面还采用谐衍射面。液晶显示器 5 采用 LCD 液晶显示器；壳体 6 采用金属及碳化硅等材料。

附表 1(a)、附表 1 (b)、附表 1 (c)分别给出了其像差特性曲线。从附表 1 (a)可知垂轴像差在中心视场和 0.7 视场都很小，均小于 100 μm ，边缘视场的最大值为 283 μm 。根据附表 1 (b)可知最大畸变为 5 %，这对于 60°视场的目镜是允许的；最大场曲为 0.8mm，若用人眼离焦的屈光度来表示，则对应 0.5D。从附表 1 (c)可看出垂轴色差小于 0.02mm。这表明该折/衍目镜的像差特性是满足要求的。

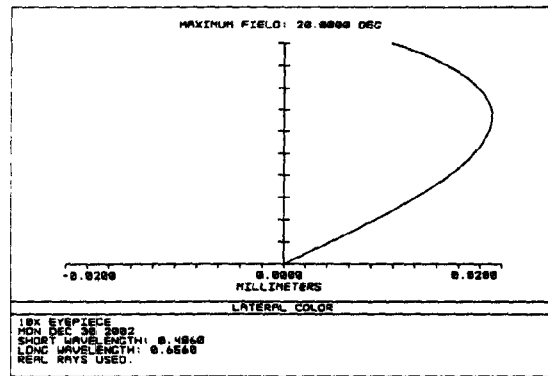
附表 1 给出了该折/衍目镜在 0°和 14°视场的调制传递函数 (MTF) 曲线。和其它目镜一样，该目镜在较大视场的调制传递函数比较差，但在中心视场是非常好的。调制度大于 0.3 时所对应的最大空间频率为 56 cycles/mm，该值对应于 112 pixels/mm 或 0.8'的分辨率。因此该折/衍混合目镜可用于具有 SXGA 分辨率的头盔显示。



(a)

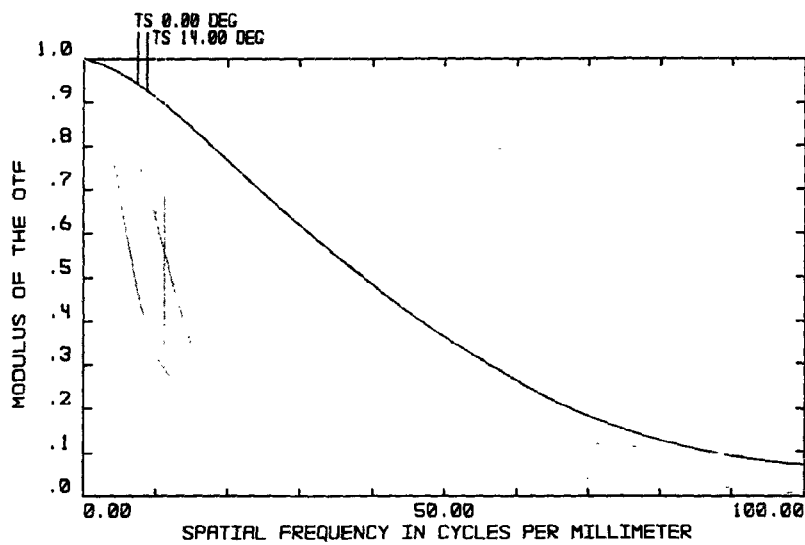


(b)



(c)

附表 1



附表 2

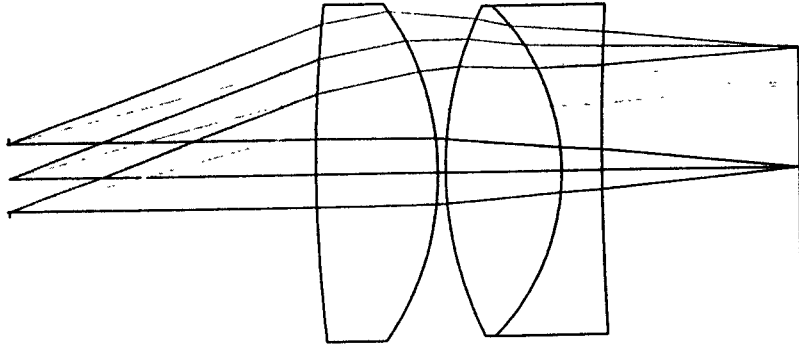


图 1

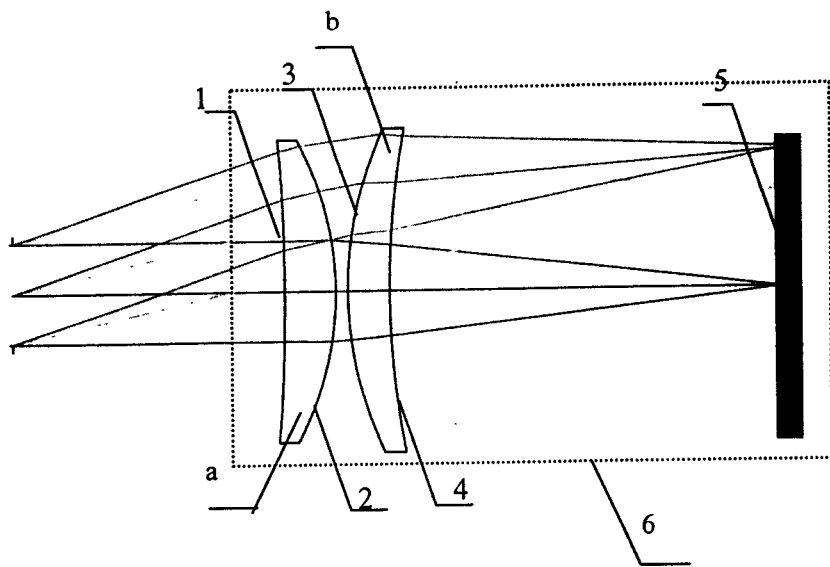


图 2