



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104597600 A

(43) 申请公布日 2015. 05. 06

(21) 申请号 201510090857. 1

(22) 申请日 2015. 02. 28

(71) 申请人 青岛奥美克医疗科技有限公司

地址 266100 山东省青岛市崂山区科苑纬四路 100 号

(72) 发明人 辜长明

(51) Int. Cl.

G02B 27/00(2006. 01)

G02B 23/00(2006. 01)

G02B 7/04(2006. 01)

G02B 7/18(2006. 01)

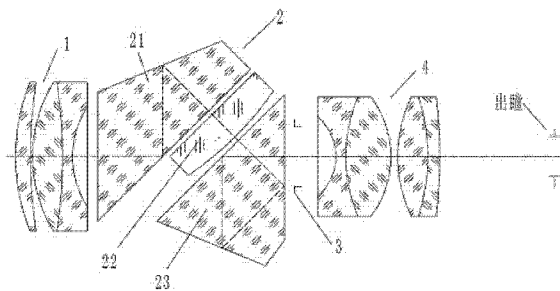
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54) 发明名称

一种结构紧凑的开普勒光学系统

(57) 摘要

本发明涉及一种结构紧凑的开普勒光学系统,属于望远光学技术领域。本发明采用的方法是,改进传统棱镜组转像的开普勒光学系统,在转像棱镜组的两个棱镜之间加入聚焦透镜组,以缩短成像的距离,使整个开普勒光学系统的结构紧凑,并使成像面位于转像组件和目镜组之间,在成像面上加入视场光阑。本发明能有效缩短传统开普勒光学系统的整体长度,使整个望远系统结构更紧凑,能减小光学系统的像差,提高系统的分辨率,增大视场角和景深,适宜应用于外科手术,牙科检查,以及袖珍型望远镜中。



1. 一种结构紧凑的开普勒光学系统, 含物镜组(1), 转像组件(2), 视场光阑(3)和目镜组(4), 其特征在于, 转像组件(2)含转像棱镜一(21), 聚焦透镜(22), 转像棱镜二(23), 聚焦透镜(22)是单透镜或者胶合透镜, 转像棱镜一(21)的入射面与物镜组(1)的光轴垂直, 转像棱镜一(21)的入射光轴与物镜组(1)的光轴重合, 转像棱镜一(21)的出射面与聚焦透镜(22)的光轴垂直, 转像棱镜一(21)的出射光轴与聚焦透镜(22)的光轴重合, 转像棱镜二(23)的入射面与聚焦透镜(22)的光轴垂直, 转像棱镜二(23)的入射光轴与聚焦透镜(22)的光轴重合, 转像棱镜二(23)的出射面与目镜组(4)的光轴垂直, 转像棱镜二(23)的出射光轴与目镜组(4)的光轴重合, 转像棱镜一(21)的入射面与转像棱镜二(23)的出射面平行, 转像棱镜一(21)的出射面与转像棱镜二(23)的入射面平行, 转像组件(2)含奇数(典型3或5)个反射面, 其中一个反射面为屋脊反射面, 聚焦透镜(22)位于转像棱镜一(21)的出射面和转像棱镜二(23)的入射面之间, 视场光阑(3)与聚焦透镜(22)的成像面重合, 位于转像棱镜二(23)的出射面与目镜组(4)之间, 视场光阑(3)的中心位于目镜组(4)的光轴上。

2. 根据权利要求1所述的一种结构紧凑的开普勒光学系统, 其特征在于, 转像棱镜一(21)的入射光轴与转像棱镜二(23)的出射光轴重合。

3. 根据权利要求1所述的一种结构紧凑的开普勒光学系统, 其特征在于, 转像组件(2)的转像棱镜组是别汉棱镜组, 转像棱镜一(21)是半五角棱镜或斯密特屋脊棱镜, 对应的转像棱镜二(23)是斯密特屋脊棱镜或半五角棱镜。

4. 根据权利要求1, 2和3所述的一种结构紧凑的开普勒光学系统, 其特征在于, 所述的聚焦透镜(22)是单透镜, 转像棱镜一(21)是半五角棱镜, 转像棱镜二(23)是斯密特屋脊棱镜, 施密特屋脊棱镜的出射光轴与半五角棱镜的入射光轴重合。

5. 根据权利要求1, 2和3所述的一种结构紧凑的开普勒光学系统, 其特征在于, 所述的聚焦透镜(22)是胶合透镜, 转像棱镜一(21)是斯密特屋脊棱镜, 转像棱镜二(23)是半五角棱镜, 施密特屋脊棱镜的入射光轴与半五角棱镜的出射光轴重合。

一种结构紧凑的开普勒光学系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种结构紧凑的开普勒光学系统,属于望远光学的技术领域。

背景技术

[0002] 开普勒望远系统是应用最为广泛的望远系统,采用别汉棱镜组转像的开普勒望远系统由于在成正像的同时具有结构较为紧凑的优点更是被普遍采用。近年来,一些新型的应用要求整个望远系统的结构更为紧凑,如在医疗领域用于牙科检查,一些外科手术中应用的放大镜或者是一些袖珍型的望远镜,对整个系统的整体长度提出了更短的要求,采用目前普遍使用的别汉棱镜组开普勒望远系统很难满足应用的要求,美国专利 US7719765B2 提出了一种改进型的开普勒望远系统,在相同的放大率,视场角和数值孔径条件下,可以进一步缩短望远系统的整体长度,应用到外科手术和牙科检查中,但该专利有一个缺点,由于中间实像面在别汉棱镜组内部,无法加入实际的视场光阑,在观察时没有明显的视场边界。因此,有必要研究既能保持较短的系统整体长度又能加入视场光阑的开普勒望远系统,以改善应用体验和扩大系统的应用领域和范围。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是提供一种结构紧凑的开普勒光学系统,在一定的放大率,视场角和通光孔径条件下,既保证较短的望远系统整体长度,又克服 US7719765B2 专利不能加入视场光阑的缺陷。采用的方法是,改进传统棱镜组转像的开普勒光学系统,在转像棱镜组的两个棱镜之间加入聚焦透镜组,以缩短成像的距离,使整个开普勒光学系统的结构紧凑,并使成像面位于转像组件和目镜组之间,在成像面上加入视场光阑。

[0004] 现结合附图详细说明本发明的技术方案:

一种结构紧凑的开普勒光学系统,含物镜组 1,转像组件 2,视场光阑 3 和目镜组 4,其特征在于,转像组件 2 含转像棱镜一 21,聚焦透镜 22,转像棱镜二 23,聚焦透镜 22 是单透镜或者胶合透镜,转像棱镜一 21 的入射面与物镜组 1 的光轴垂直,转像棱镜一 21 的入射光轴与物镜组 1 的光轴重合,转像棱镜一 21 的出射面与聚焦透镜 22 的光轴垂直,转像棱镜一 21 的出射光轴与聚焦透镜 22 的光轴重合,转像棱镜二 23 的入射面与聚焦透镜 22 的光轴垂直,转像棱镜二 23 的入射光轴与聚焦透镜 22 的光轴重合,转像棱镜二 23 的出射面与目镜组 4 的光轴垂直,转像棱镜二 23 的出射光轴与目镜组 4 的光轴重合,转像棱镜一 21 的入射面与转像棱镜二 23 的出射面平行,转像棱镜一 21 的出射面与转像棱镜二 23 的入射面平行,转像组件 2 含奇数(通常 3 个或 5 个)个反射面,其中一个反射面为屋脊反射面,聚焦透镜 22 位于转像棱镜一 21 的出射面和转像棱镜二 23 的入射面之间,视场光阑 3 与聚焦透镜 22 的成像面重合,位于转像棱镜二 23 的出射面与目镜组 4 之间,视场光阑 3 的中心位于目镜组 4 的光轴上。

[0005] 根据上述的一种结构紧凑的开普勒光学系统,其进一步技术特征在于,转像棱镜一 21 的入射光轴与转像棱镜二 23 的出射光轴重合。

[0006] 根据上述的一种结构紧凑的开普勒光学系统,其进一步技术特征在于,转像组件 2 的转像棱镜组是别汉棱镜组,转像棱镜一 21 是半五角棱镜或斯密特屋脊棱镜,对应的转像棱镜二 23 是斯密特屋脊棱镜或半五角棱镜。

[0007] 本发明的积极进步效果在于,能有效缩短传统开普勒光学系统的整体长度,使整个望远系统结构比典型系统更紧凑,实现轻量化的同时能加入视场光阑;增加聚焦透镜,能减小整个光学系统的像差,提高系统的分辨率,增大视场角和景深。

附图说明

[0008] 图 1 为本发明的结构示意图一。

[0009] 图 2 为本发明的结构示意图二。

具体实施方式

[0010] 现结合附图和实施例详细说明本发明的技术方案和工作原理。

[0011] 所有实施例都具有与发明内容所述的结构完全相同的结构。为避免重复,以下实施例仅罗列关键的技术数据。

[0012] 实施例 1:聚焦透镜 22 是单透镜,转像棱镜一 21 是半五角棱镜,转像棱镜二 23 是斯密特屋脊棱镜,施密特屋脊棱镜的出射光轴与半五角棱镜的入射光轴重合。

[0013] 工作原理为:从远处物体反射的光进入物镜组 1,经物镜组 1 汇聚进入半五角棱镜,从半五角棱镜的出射面出射进入聚焦透镜 22,在物镜组 1 和聚焦透镜 22 的双重汇聚作用下,像距将缩短,从斯密特屋脊棱镜出射后将成像在视场光阑处,通过目镜后成虚像,人眼可在出瞳处观察放大的虚像,由于转像组件 2 中半五角棱镜包含 2 个反射面,斯密特屋脊棱镜包含 3 个反射面,其中有一个屋脊反射面,即转像组件 2 包含了 5 反射面,其中一个反射面为屋脊反射面,所以物镜组 1 和聚焦透镜 22 所成的倒像将变成正像,通过目镜后人眼所观察到的也是正的虚像。由于在实像面上有视场光阑,观察视野将有清晰的边界,同时整个开普勒光学系统结构也比较紧凑,适宜整个系统的小型化,轻量化。

[0014] 实施例 2:聚焦透镜 22 是胶合透镜,转像棱镜一 21 是斯密特屋脊棱镜,转像棱镜二 23 是半五角棱镜,施密特屋脊棱镜的入射光轴与半五角棱镜的出射光轴重合。

[0015] 实施例 2 的工作原理与实施例 1 工作原理类似,这里不在赘述。

[0016] 本发明的结构紧凑的开普勒望远光学系统,特别适宜应用于外科手术,牙科检查,以及袖珍型望远镜中。

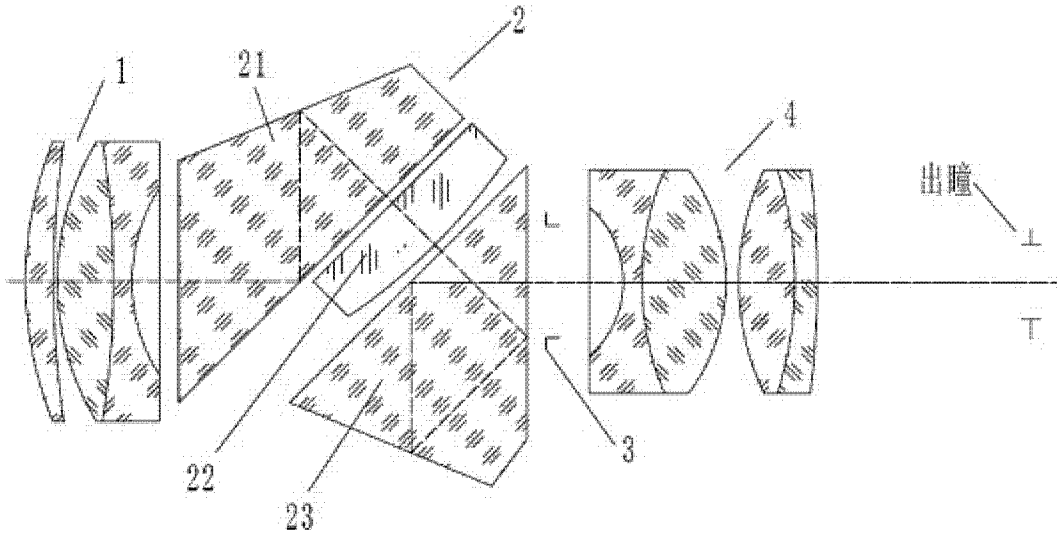


图 1

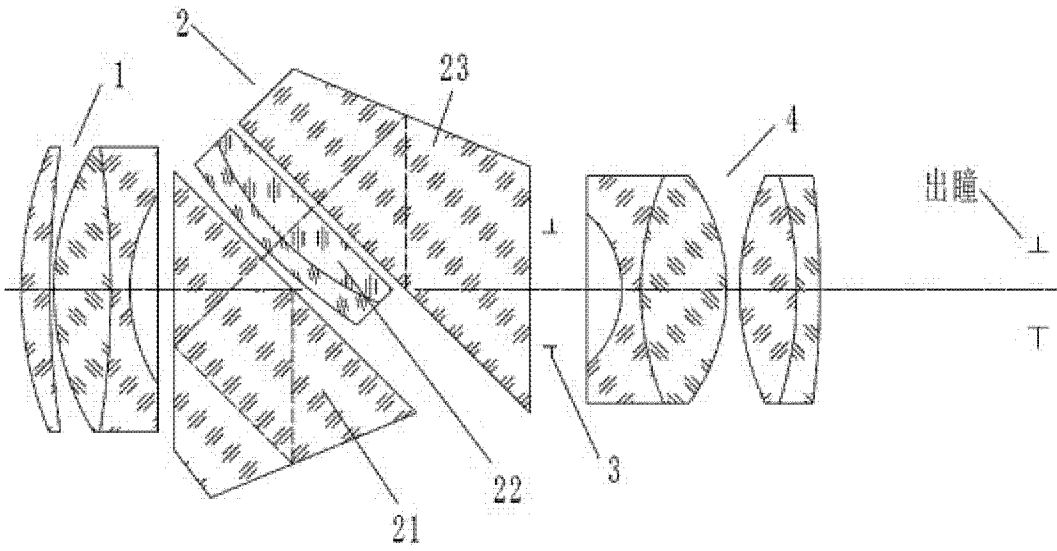


图 2