

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 93117516. X

[45] 授权公告日 2001 年 12 月 5 日

[11] 授权公告号 CN 1075893C

[22] 申请日 1993. 9. 10

[21] 申请号 93117516. X

[30] 优先权

[32] 1992. 9. 11 [33] JP [31] 269711/1992

[32] 1992. 11. 30 [33] JP [31] 345552/1992

[73] 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 小山刚史 山崎章市

审查员 彭 燕

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事
务所

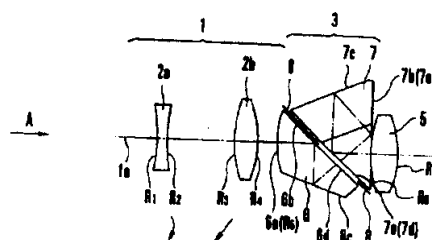
代理人 杨国旭

权利要求书 1 页 说明书 25 页 附图页数 7 页

[54] 发明名称 取景器装置

[57] 摘要

一种取景器装置, 包括一个第一个棱镜单元和一个第二个棱镜单元。第一棱镜单元包括一个光线从物镜进入到第一棱镜单元的面 1—1, 一个反射从面 1—1 进入的光线的面 1—2, 以及一个反射被面 1—2 反射的光线的面 1—3。第二棱镜单元包括一个让通过面 1—3 反射的光线进入的表面 2—1, 一个反射从面 2—1 进入的光线的表面 2—2, 以及一个反射被面 2—2 反射的光线的表面 2—3, 其物镜具有远心特性并满足下列条件: $0.2 < f_w/f_e < 2$, 其中 f_w 是广角端物镜焦距, f_e 是目镜的焦距。以便缩小取景器光学系统的尺寸并可观察到具有各种取景器放大倍数的高质量的取景器影象。



权 利 要 求 书

1.被设置用来传递一个物镜的光路的取景器装置，它包括：

第一棱镜单元；

第二棱镜单元；

该第一棱镜单元包括：

从物镜来的光线进入该第一棱镜单元的入射的第一表面
(1-1)，

其特征在于，该第一棱镜单元还包括：

对从第一表面进入的光线进行反射的第二表面(1-2)；

对被第二表面反射的光线进行全反射的第三表面(1-3)；

该第二棱镜单元包括：

被第三表面(1-3)反射到所述第二棱镜单元的光线入射的第
四表面(2-1)；

对从第四表面(2-1)进入的光线进行反射的第五表面(2-2)；

对被第五表面(2-2)反射的光线进行全反射的第六表面
(2-3)；

第四表面(2-1)对被第六表面(2-3)发射的光线进行反射；

物镜在第一棱镜单元和第二棱镜单元之间形成象，该物镜具
有远心特性，并满足下列条件：

$$0.2 < f_w / f_e < 2,$$

其中 f_w 是广角端物镜焦距， f_e 是目镜的焦距。

说明书

取景器装置

本发明涉及一种实象型取景器系统,特别涉及一种包括一个光学系统的实象型取景器系统,这个光学系统利用一个适当地设置的棱镜来缩小体积,它以这样的方式设置,以使由物镜形成的一个倒实象的取景器象(物象),用适当地设置的棱镜来看,则是一个非倒象的正立象。

在对于摄影机、摄象机等取景器系统领域,以前提出了各种实象型取景器系统,它们是按这样的方式设置的,使取景器的象看起来是一个实象。

这种实象型取景器系统最近被广泛应用于具有可变焦透镜类型的照相机。这是因为与一个虚象型取景器相比,实象型取景器可以较容易地减小整个光学系统的体积。

图 5 是一个传统实象型取景器系统的必要部分的透视示意图,该取景器系统为提供一个非倒象正立的象而采用了一个波罗(全内反射)棱镜。

图 5 所示的取景器系统包括一个有一个负透镜 102a 和一个正透镜 102b 的物镜 101,每个都被安排沿着物镜 101 的光轴移动,并

与摄影透镜(未示出)的变焦保持一致,取景器系统还包括向场透镜 103,波罗棱镜 104 及目镜 105,波罗棱镜对被物镜 101 形成的倒象取景器象进行倒象以提供一个非倒象的正立的象。

组成物镜 101 的负透镜 102a 和正透镜 102b 通过沿物镜 101 的光轴移动来进行变焦,它同时与摄影透镜的变焦保持一致,这些由图中透镜 102a 和 102b 邻近的箭头示出。因此,取景器象的观察放大倍数被做成与摄影的放大倍数同步变化,而摄影的放大倍数与摄影镜头的变焦保持一致。

取景器象由物镜 101 所形成的是一个倒象的实象,它在向场透镜 103 和附近形成。这个倒象的实象依次被波罗棱镜 104 的反射面 104a、104b、104c、104d 所反射,这样,取景器象就由倒象实象转换成非倒象的正立象。提供一个非倒象的正立象的取景器象可以通过目镜 105 观察到。

在上面描述的利用波罗棱镜来提供非倒象的正立象的实象型取景器系统的情况下,波罗棱镜的外部形状在水平方向和垂直方向部分地突出,如图 6 所示,这样就导致整个取景器系统体积的增加。

在技术上我们知道,最好在摄影透镜附近设置取景器的物镜 104,因为这样可以减小视差。

也需要在所选的位置设置目镜 105,以使当摄影者向取景器里看时,他的鼻子不会碰到照相机。因此,在普通形式的照相机的设计中,必须以这样的方式设置目镜 105,让目镜 105 从照相机机体的

后方突出或把目镜设置在照相机机体后部。

当然,前面的那个系统有它的缺点,照相机的轻便性减弱了,而后者也有它的缺点,从视差来说,必须把物镜 101 的光轴与目镜 105 的光轴分开。

换句话说,必须设计一个符合这样的条件的取景器系统,它减少整体物镜长度和取景器系统的垂直尺寸,同时又把物镜 101 的光轴与目镜 105 的光轴在某种程度上在水平方向上相互分开。结果,整个光学系统的复杂性增加了。

作为另一种实象型取景器系统,我们知道二次成象型取景器系统。当然,这种类型的取景器系统存在这样的问题,即整个目镜长度增加或整个光学系统的体积增加。

日本特许公开专利申请号:昭和 61156018 提出了一个实象型可变焦取景器,它利用了二次成象型取景器系统。所提出的实象型取景器包括一个由多片透镜单元组成的一个物镜,它们由这样的方式组成:通过引起多片透镜单元中预定的透镜单元沿着取景器的光轴移动而进行变焦,一个波罗棱镜被放置在物镜的后方,作为象倒象器件来提供一个非倒象的正立象。

实象型变焦取景器适合用作取景器设备中的取景器系统,在这个实象型变焦取景器中,如果一个反射物如波罗棱镜,被用作象的倒象器件,那么根据反射效率,最好利用全反射,因不需要蒸镀物质(铝或银)。

当然,在利用全反射的系统中,并不满足全反射的一束光线可以通过反射物的反射表面,部分通过的光线束将作为杂散光到达目镜而形成重象或光斑。

图 14(A)和图 14(B)表示光束不能满足全反射条件时的状态,简略地示出了在广角端设置的情况下及在远距离摄影端设置的情况下,实象型取景器系统的透镜设置情况。在两个图中,棱镜以放大的形式示出。

图 14(A)及 14(B)所示的实象型取景器系统包括负折射能力的第一透镜单元 91 和正折射能力的第二透镜单元 92,第一透镜单元 91 和第二透镜单元 92 组成物镜 100。图 14(A)和 14(B)所示的实象型取景器系统也包括装在第一透镜单元 91 上的光阑 99、装在第二透镜单元 92 上的光阑 90、棱镜块 96 和 97,它们以放大的形式在图中示出,它们中的每一个都有作为象倒象装置的反射面,取景器系统还包括一个视域框 98 和目镜 95,视域框 98 被放置在物镜 100 的象形成面的附近,以限制取景器系统的视域。

图 14(A)和 14(B)所示的实象型取景器系统通过引起物镜的第一、第二透镜单元 91、92 与光阑 99 和 90 一起沿光轴移动进行变焦,如图中邻近透镜 91 和 92 的箭头所指示。一个在视域框 98 附近、由物镜 100 所形成的取景器象经过作为象倒象器件的棱镜块 96 和 97 传到目镜 95,这样,通过目镜 95 就能观察到取景器象。

在上面所述的变焦操作中,应该注意:对于在图 14(A)中所示

的广角端设置,一束同轴光束的束宽比对于在图 14(B)中所示的远距离摄影端设置的同轴光束的束宽要宽。因此,在广角端设置的情况下,光束的部分光并不满足在棱镜块 96 和 97 提供的全反射面上的全反射条件,它通过全反射面而不被完全反射,形成杂散光。部分杂散光进入目镜 95,损害取景器影象的观察条件。

本发明的第一个目的是减小整个取景器光学系统在垂直和水平方向的尺寸,它是通过利用一个有顶面的棱镜、经过合理地设置提供一个非倒象的正立象而实现的。

本发明的第二个目的是提供一个实象型取景器系统,这个取景器系统能够对作为一个倒象实象而由物镜形成的取景器象作从倒象实象到非倒象的正立象的转换,这样就实现了观察高质量取景器象的目的。

本发明的第三个目的是提供一个实象型取景器系统,在这个系统中,通过利用有顶面的棱镜,其中顶面经过合理设置,在垂直方向的尺寸就能够减小,并且,物镜的光轴与目镜的光轴能够相隔相对较远而不增加视差。在这种设置下,目镜能够放在照相机机体的后部。

本发明的第四个目的是提供一个可变焦的取景器,在这种取景器中,通过适当地设置物镜中的透镜的布置,可以很容易地进行变焦,而整个透镜系统在尺寸方面将减小,杂散光并不满足全反射条件,它们穿过被用作象倒象器的棱镜的全反射面进入目镜,从而透镜系统也可以有效地去除杂散光,这样就能够观察到具有各种取景

器放大倍数的高质量的取景器影象。

为了达到上述目的，本发明提供了一种被设置用来传递一个物镜的光路的取景器装置，它包括：第一棱镜单元和第二棱镜单元；

该第一棱镜单元包括：

从物镜来的光线进入该第一棱镜单元的入射的第一表面（1-1），

还包括：对从第一表面进入的光线进行反射的第二表面（1-2）；

对被第二表面反射的光线进行全反射的第三表面（1-3）；

该第二棱镜单元包括：

被第三表面（1-3）反射到所述第二棱镜单元的光线入射的第四表面（2-1）；

对从第四表面（2-1）进入的光线进行反射的第五表面（2-2）；

对被第五表面（2-2）反射的光线进行全反射的第六表面（2-3）；

第四表面（2-1）对被第六表面（2-3）发射的光线进行反射；

物镜在第一棱镜单元和第二棱镜单元之间形成象，该物镜具有远心特性，并满足下列条件：

$$0.2 < f_w / f_e < 2,$$

其中 f_w 是广角端物镜焦距， f_e 是目镜的焦距。

本发明以上及其它目的、特性和优点，从下面的本发明的优选实施例结合附图的详细描述中，将变得更清楚。

图1是根据本发明的第一实施例的一个光学系统的简要横截面

图;;

图 2 是图 1 中的光学系统的必要部分的透视图;

图 3 是取图 1 中箭头 A 的方向的示意图;

图 4 是根据本发明的第二实施例的一个光学系统的必要部分的横截面示意图;

图 5 是一个传统的实象型取景器系统的必要部分的透视示意图;

图 6 是取图 5 中箭头 A 的方向的示意图;

图 7 是根据本发明的第三实施例的一个光学系统的必要部分的横截面示意图;

图 8 是图 7 的光学系统的必要部分的透视示意图;

图 9 是图 7 中箭头 B 的方向所取的示意图;

图 10 是根据本发明的第四个实施例的一个光学系统的必要部分的横截面示意图;

图 11 是根据本发明的第五个实施例, 一个变焦取景器的必要部分的示意图;

图 12(A) 和 12(B) 是可变焦取景器的必要部分以放大方式的说明图;

图 13 是根据本发明的第六个实施例, 一个可变焦取景器的必要部分的透视示意图;

图 14(A) 和 14(B) 是一个传统的可变焦取景器的必要部分在扩

大其光程的状态下的示意图。

图 1 是根据本发明的第一实施例的取景器的横截面简图。图 2 是取景器必要部分的透视图。图 3 是图 1 中箭头 A 方向所取的一个示意图(等于一个正视示意图)。

在图 1、2、3 所示的取景器中,物镜 1 有两个透镜:一个负透镜 2a 和一个正透镜 2b,它们中的每一个都可沿着物镜 1 的光轴 1a 移动。提供非倒象的正立象的棱镜单元 3 由第一棱镜 6 和第二棱镜 7 组成。视域框 8 用来限制取景器的视域,它被放置在由第一棱镜 6 的出射面 6d 与第二棱镜 7 的对应入射面 7a 之间所限定的一个狭小空间。从物镜 1 获得的取景器影像,它是一个倒象的实像,它通过第一棱镜 6 在视域框 8 附近形成。在视域框 8 附近形成的取景器影像是一个倒象的实像,它经过第二棱镜 7 传给目镜 5,这样取景器影像通过目镜 5 看起来是一个非倒象的正立象。

在第一个实施例中,组成物镜 1 的负透镜 2a 和正透镜 2b 沿物镜光轴 1a 移动来变焦,它与摄影镜头的变焦保持一致(未示出),如图中负和正透镜 2a 和 2b 邻近的箭头所指示那样。因此,观察到的取景器的影像的大小的改变与摄影放大倍数保持一致,而摄影的放大倍数的变化与摄影镜头的变焦保持一致。

来自物镜 1 的一束光线被使得从入射面 6a(面 1—1)进入第一棱镜 6。入射表面 6a 由一个曲面组成,这个曲面是一个相对于物镜 1 的凸表面,它具有正折射能力。物镜 1 与入射面 6a 被设置组成一

个出射侧远心光学系统。从入射表面 6a 进入的这束光从面 6b(面 1-2)全部反射到表面 6c。表面 6c(表面 1-3)反射来自表面 6b 的光束使之垂直入射到表面 6d(出射表面)(面 1-4),表面 6d 和表面 6b 在同一表面。光束被使得通过表面 6d 射出。

从第一棱镜 6 的表面 6d 射出的光束被使得从表面 7a(表面 2-1)进入第二棱镜 7。表面 6d 和表面 7a 近似地相互平行。从表面 7a 进入的光束被表面 7b(表面 2-2)全部反射,表面 7b 近似地垂直于物镜 1 的光轴 1a。被表面 7b 全部反射的光束被使得在表面 7c(表面 2-3)上入射,表面 7c 被形成一个顶面。表面 7c 反射从表面 7b 来的光束,把它传到表面 7d(表面 2-4),而表面 7d 与表面 7a 在同一表面上。表面 7c 使光束以使入射到表面 7d 上的光束全部以平行于光轴 1a 的方向被反射出,而所选的角度入射到表面 7d 上。

作为顶面的表面 7c 沿着观察视域(取景器的视域)的较短边被折叠,也就是使在普通照相机的垂直方向折叠。由表面 7d 全部反射的光束被使得垂直入射到与表面 7b 同一表面的表面 7e。入射光束被使得通过表面 7e 传导出。

由物镜 1 产生的取景器影像(物象)在第一棱镜 6 的出射表面附近形成,也就是在视域框 8 的附近形成。取景器影像在视域框 8 附近形成,它作为一个倒象的实象,它被传导到目镜 5,经过第二棱镜 7,它转换成了一个非倒象的正立象,在这里,取景器的影像可以通过目镜 5 作为非倒象的正立象来观察。

在第一个实施例中,各个组成元件,例如第一和第二棱镜 6 和 7 以及视域框 8,都以上面描述的方式设置,全反射被用来重叠取景器的光路。因此,如图 3 所示,整个取景器系统的垂直方向和水平方向突出的大小与如图 6 所示的波罗棱镜取景器相比要小。因此,取景器系统的空间能够得到充分的利用,整个取景器系统的体积就能够减小。

另外,在第一实施例中,物镜 1 和第一棱镜 6 的入射表面 6a 被设置组成出射侧远心光学系统(*exit-side telecentric optical system*),光束全反射所需的条件即使在不少于 20 度的半视域情况下也能满足。因此,使对宽视域的取景器影像进行观察变得容易是可能的。

还有,在第一实施例中,从物镜 1 所得到的物像在视域框 8 附近形成,视域框 8 被放置在第一棱镜 6 和第二棱镜 7 之间易于密封的空间。因此,外部物质,例如灰尘,被有效地阻止吸附在出射表面 6d、入射表面 7a 或其它上面,否则,这此物质将与取景器影像一起被观察到。

图 4 是本发明第二实施例的必要部分的横截面示意图。在图 4 中,同样的参考数字被用来表示与图 1 中所示相同的组件。

根据第二实施例,图中所示的实象型取景器系统是一种适合于用到具有摄影镜头的类型,其中摄影镜头是由有一单焦距的透镜做成。因此,物镜 1 并没有一个变焦部分,而由单个的正透镜 9 形成。

图中所示的布局包括前光阑 10，而正透镜 9 和前光阑 10 以及第一棱镜 6 的入射面 6a 被安排组成一个出射侧远心光学系统。其它部分的布局与图 1 中所示的第一实施例的相关部分本质上是相同的。

图 7 是根据本发明的第三实施例的光学系统的必要部分的横截面示意图。图 8 是图 7 中所示棱镜单元 23 的透视简图。图 9 是图 7 中的箭头 B 的方向所取的示意图。

在图 7、8、9 所示的光学系统中，物镜 21 有 3 个透镜：一个负透镜 22a，一个正透镜 22b 和一个固定的正透镜 22c。负透镜 22a 和正透镜 22b 中的每一个可以沿着物镜 21 的光轴 21a 移动。一个棱镜单元 23 它提供一个非倒象的正立的象，它由第一棱镜 26 和第二棱镜 27 组成。一个视域框 28 用来限制取景器的视域，它被放置在由第一棱镜 26 的出射表面 26d 和第二棱镜 27 的相对入射表面 27a 之间所限定的狭小空间。

由物镜 21 获得的作为倒象的实象的取景器影象，它是通过第一棱镜 26，在视域框 28 附近形成的。取景器影像，它在视域框附近是一个倒象实像，它经过第二棱镜 27 传导到目镜 25，这样，通过目镜 25，我们看到的取景器影象是一个非倒象的正立象。

在第三个实施例中，组成物镜 21 的负透镜 22a 和正透镜 22b 通过沿着物镜 21 的光轴 21a 相互独立地移动来进行变焦，它与摄影镜头(图中未示出)的变焦保持一致，正如图中负、正透镜 22a 和 22b

邻近的箭头所指示的那样。因此,所观察到的取景器影象大小的变化与摄影的放大倍数保持不变,放大倍数的变化与摄影镜头的变焦保持一致。

从物镜 21 传导出来的一束光被使得从入射表面 26a(表面 1—1)进入第一棱镜 26。物镜 21 被安排组成一个出射侧远心光学系统。通过入射表面 26a 进入的光束被从表面 26b(表面 1—2)反射到与入射表面 26a 在同一表面的表面 26c(表面 1—3)。表面 26c(表面 1—3)全部反射从表面 26b 传导过来的光束,使它垂直地入射到表面(出射面)26d(表面 1—4)。光束被使得通过表面 26d 传导出。

从第一棱镜 26 的表面 26d 传导来的光束被使得从表面 27a(表面 2—1)进入第二棱镜 27。表面 26d 与表面 27a 近似地相互平行。从表面 27a 进入的光束被表面 27b(表面 2—2)全反射,表面 27b 与物镜 21 的光轴 21a 近似垂直。被表面 27b 全反射的光束被使得入射到作为顶面的表面 27c(表面 2—3)上。表面 27c 反射来自表面 27b 传导过来的光束,然后传导到与表面 27a 在同一表面的表面 27d。表面 27c 使得光束以所选的角度入射到表面 27d 上,这样,入射到表面 27d 上的光束以平行于光轴 21a 的方向被全反射。

作为顶面的表面 27c 沿着观察视域(取景器的视域)的较短边被折叠,等于在普通照相机的垂直方向被折叠。被表面 27d 全反射的光束被使得垂直入射到与表面 27b 在同一表面的表面 27e 上,入射光束使得穿过表面 27e 而传导出来。

由物镜 21 传导出来的取景器影象(物象)在第一棱镜的表面 26d 附近形成,等于在视域框 28 附近形成。取景器影象,在视域框附近形成的是一个倒象的实像,它经过第二棱镜 27 以一个非倒象的正立象传导给目镜 25,在这里,透过目镜 25 可以观察到的取景器影象为非倒象的正立象。

在第三实施例中,各个组件,例如第一、第二棱镜 26 和 27 以及视域框 28,都以上面所述的方式设置,这样,如图 9 所示,整个取景器系统垂直方向突出的大小与如图 6 中所示的波罗棱镜取景器系统相比可以做得小一些。因此,取景器系统的空间能够被充分地利用,这样,整个取景器系统的体积可以减小。

另外,在第三实施例中,物镜 21 被安排组成出射侧远心光学系统系统,光束全反射所需条件即使在不小于 20 度的半视域情况下也能满足。因此,使观察广视域的取景器影象变得容易是可能的。

再者,在第三实施例中,由物镜 21 获得的物体的象在视域框 28 附近形成,其中,视域框 28 是放置在第一棱镜 26 和第二棱镜 27 之间的容易密封的空间。因此,外部物质,例如尘灰,被有效地阻止粘附在出射表面 26d、入射表面 27a 和其它上面,以防止把外部物质与取景器影象一起观察。

又在第三实施例中,物镜 21 的光轴与目镜 25 的光轴相互隔开,这样就减小了视差。因此,这样的设置是可能的:目镜 25 被放置在照相机机体的后端。

图 10 是本发明第四实施例的必要部分的横截面示意图。在图 10 中, 采用了同样的参考数字来代表与图 7 中所示的实际上相同的组件。

根据第四实施例, 图示的实像型取景器系统是一种适合于用到具有摄影镜头的类型, 其中, 摄影镜头由有一个单焦距的透镜组成。因此, 物镜 21 并没有一个变焦部分, 而由两个固定的正透镜 29 和 30 组成。

图中所示的布局包括一个前光阑 31, 正透镜 29、正透镜 30 和前光阑 31 被安排组成一个出射侧远心光学系统。其它部分的布局与图 7 中所示的第三实施例的相关部分本质上是相同的。

图 1 和图 7 中所示的实像型取景器系统的数值例如下所示。在每一个数值例子中, 假定第一和第二棱镜的光程度扩大了。

在每个数值例中, “ R_i ”代表从物体这边看时第 i 个透镜的曲率半径, “ D_i ”代表当从物体这边看时, 第 i 个透镜的厚度和空间分离, n_i 和 v_i 各自代表当从物体边看时第 i 个透镜玻璃的折射率和阿贝值色散系数。

如果 X 轴取光轴的方向; H 轴取垂直于光轴的方向; 光的传播方向为正; R 代表密切球面的半径; A 、 B 、 C 、 D 、 E 各自代表非球面系数, 那么, 非球面形表面的形状用下面的表达式来表示:

$$x = \frac{(1/R)H^2}{1 + \sqrt{1 - (H/R)^2}} + AH^2 + BH^4 + CH^6 + DH^8 + EH^{10}$$

《图 1 的数值例》

(这个数值例假定用 35mm 胶片的照相机有一个作为摄影镜头的变焦镜头,镜头的变焦范围为 38mm 至 76mm)。

$$2\omega=27.5^{\circ}-50^{\circ}$$

$R1=-15.61$	$D1=1.29$	$N1=1.58306$	$v1=30.2$
$R2=29.67$	$D2=\text{可变}$		
$R3=11.15$	$D3=3.09$	$N2=1.49171$	$v2=57.4$
$R4=\text{非球面}$	$D4=\text{可变}$		
$R5=12.38$	$D5=14.15$	$N3=1.57090$	$v3=33.8$
$R6=\infty$	$D6=0.63$		
$R7=\infty$	$D7=24.00$	$N4=1.57090$	$v4=33.8$
$R8=\infty$	$D8=0.20$		
$R9=\text{非球面}$	$D9=3.20$	$N5=1.49171$	$v5=57.4$
$R10=-13.08$	$D10=14.00$		

分离变量	焦 距		
	广 角	中 焦	长 焦
D 2	8 · 1 5	3 · 9 6	1 · 5 6
D 4	2 · 3 0	5 · 6 2	8 · 9 4

表面 R4: 非球面

$$R = -10.75, A = 0, B = 4.11 \times 10^{-4}, C = -7.40 \times 10^{-6}, D = 5.97 \times 10^{-7}$$

表面 R9: 非球面

$$R = 21.82, A = 0, B = -1.4 \times 10^{-4}, C = 1.17 \times 10^{-6}, D = -1.70 \times 10^{-8}$$

R5, R6: 第一棱镜

R7, R8: 第二棱镜

w: 半图象角

《图 7 的数值例》

(这个数字例假定相机采用 35mm 的胶片, 有一个作为摄影镜头的变焦镜头, 变焦范围为 38mm 至 76mm)。

$$2\omega = 27.5^\circ - 50^\circ$$

$R1 = -15.61$	$D1 = 1.29$	$N1 = 1.58306$	$v1 = 30.2$
$R2 = 29.67$	$D2 = \text{可变}$		
$R3 = 11.15$	$D3 = 3.09$	$N2 = 1.49171$	$v2 = 57.4$
$R4 = \text{非球面}$	$D4 = \text{可变}$		
$R5 = 10.66$	$D5 = 1.4$	$N3 = 1.49171$	$v3 = 57.4$
$R6 = \infty$	$D6 = 0.1$		
$R7 = \infty$	$D7 = 13.06$	$N4 = 1.57090$	$v4 = 33.8$

$R8 = \infty$ $D8 = 0.2$
 $R9 = \infty$ $D9 = 24.0$ $N5 = 1.57090$ $\nu5 = 33.8$
 $R10 = \infty$ $D10 = 0.2$
 $R11 = \text{非球面}$ $D11 = 3.2$ $N6 = 1.49171$ $\nu6 = 57.4$
 $R12 = -13.08$

w: 半图象角

分离变量	焦 距		
	广角	中焦	长焦
D 2	8 . 1 5	3 . 9 6	1 . 5 6
D 4	2 . 3 0	5 . 6 2	8 . 9 4

表面 R4: 非球面

$$R = -10.75, A = 0, B = 4.108 \times 10^{-4}$$

$$C = -7.397 \times 10^{-6}, D = 5.97 \times 10^{-7}$$

表面 R11: 非球面

$$R = 21.82, A = 0, B = -1.406 \times 10^{-4}$$

$$C = 1.172 \times 10^{-6}, D = -1.695 \times 10^{-8}$$

R7, R8: 第一棱镜

R9,R10: 第二棱镜

依照上述第一到第四实施例,通过利用一个有顶面的棱镜,该顶面是为提供一个非倒象的正立像而适当设置的,完成一个实像型取景器系统是可能的,该取景器系统的整个光学系统在垂直和水平方向的尺寸都减小了,并能用这样一个减小了尺寸的光学系统让取景器的像倒象,该像通过一个物镜被形成一个被倒象的实象,又从被倒象的实象转换成一个非倒象的正立象,从而实现了观察一个高质量的取景器象。

又按照上述第一到第四实施例,通过利用一个具有被适当设置的顶面的棱镜,完成一个实像型取景器系统是可能的,该取景器系统竖向尺寸被减小了,并且其中物镜和目镜的光轴在不增加视差的情况下能相互被分离的很开。相应地,提供一个在其尾部放置一个目镜的相机是可能的。

一个有效地去掉杂散光的实施例将在下面叙述,该杂散光如前面在相关技术的说明中陈述的那样不满足全反射条件。

图 11 是依照本发明的第 5 个实施例的变焦取景器的必要部分的示意图。图 12(A)和图 12(B)是变焦取景器的光学系统的必要部分的放大示意图。图 12(A)和 12(B)分别表示了广角端设置和远距离摄影端设置的情况下光学系统的状态。

在图 11、12(A)、12(B)所示的变焦取景器系统中,物镜 60 包括具有负折射能力的第一透镜单元 61、可移动光阑 69、一个固定光阑

70 和具有正折射能力的第二透镜单元。

棱镜 66 和 67 每个都有反射面 and 全反射面，它们作为倒象器件。在图 12(A) 和 12(B) 中，棱镜 66 和 67 以具有放大的光程的块状表示的。

棱镜 66 包括由具有正折射能力的透镜面所形成的入射面 66a、一个全反射面 66b、一个镀有蒸镀层的反射面 66c、与全反射面 66b 在同一表面的出射表面 66d。

棱镜 67 包括入射表面 67a、全反射表面 67b、顶反射表面 67c、与入射表面 67a 同一表面的全反射面 67d 和与全反射面 67b 同一表面的出射表面 67e。棱镜 66 的出射表面 66d 与棱镜 67 的入射表面 67a 相互平行。

视域框 68 用来限制取景器的视域，它被放置在象形成面的附近，在象形成面取景器的象由物镜 60 形成。在视域框 68 形成的取景器象经过棱镜 67 传导至目镜 65，成为一个非倒象的正立象，这样，通过目镜 65 观察到的取景器象是一个非倒象的正立象。

在第五实施例中，在从广角端到长焦端变焦过程中，第一透镜单元 61 和第二透镜单元 62 被使得如箭头 61a 和 62a 所指示那样向物体方向移动，用这样的方法减小第一透镜单元 61 和第二透镜单元 62 之间的距离。同时，可移动光阑 69 被使得如箭头 69a 所示那样向物体方向移动，移动的距离要比第二透镜单元移动的距离小，用这样的方法减小可移动光阑 69 与第一透镜单元 61 和第二透镜单元 62

之间的距离。固定光阑 70 随第二透镜单元 62 一起移动。

在第 5 实施例中,通过用上面所述方式引起一透镜单元 61、第二透镜单元 62 和可移动光阑 69 沿着物镜 60 的光轴移动来进行变焦。因此,经过棱镜 66,在视域框 68 附近形成具有各种放大倍数的实像的取景器象是可能的。

在第 5 实施例中,物镜 60 和棱镜 66 的入射表面 66a 被安排组成一个近似的远心光学系统,这样,通过棱镜 66 的入射表面 66a 的光束主光线近似地与物镜 60 的光轴平行。在视域框 68 形成的取景器象通过棱镜 67 被传导至目镜 65,形成一个非倒象的正立象,这样,通过目镜 65,观察到的取景器象是一个非倒象的正立象。

一般地,根据第 5 实施例,变焦取景器的同轴光束在广角端设置的情况下有一个大的束宽。因此,在第五实施例中,在广角端设置的情况下,可移动的光阑 69 在第二透镜单元 62 的方向移动,这样,与图 14(A)、14(B)所示的相关技术的变焦取景器相比较,这种取景器只有同轴光束的外围部分被挡住,而不挡住离轴的光束。

用这种方法,同轴光束的束宽减小了,这样,用大部分同轴光束满足棱镜 66 和 67 的全反射面(66b,67b,67d)的全反射条件的方法,光束能够被反射。因此,有效地防止杂散光的产生是可能的。

根据第五实施例的设置,入射到棱镜 66 的入射表面 66a 上的全视域光束被全反射面 66b 全反射,然后被反射面 66c 反射,再穿过出射面 66d 传导出去。同时,全视域的主光线近似地垂直于出射表

面 66d。从出射表面 66d 出来的光束入射到棱镜 67 的入射表面 67a 上,然后被全反射面 67b 全反射,再被顶反射面 67c 反射。这个被反射的光线束被全反射面 67d 全反射,然后从出射表面传导出去。与此同时,全视域的主光线近似地垂直于出射表面 67e。

根据上面所述布置,在每一个全反射面有效地实现视域光束的全反射是可能的。

第六实施例与图 11 所示的实施例不同之处仅在于:波罗棱镜被作为倒象器件、物镜 81 被放置在象形成面附近,在象形成面取景器象是由物镜 60 所形成的。其它部分的布置,两个实施例在本质上是相同的。在图 13 中,采用了同样的参考数字来表示与图 11 中所示相同的组件。

在第六实施例中,取景器象是由物镜 60 在物镜 81 附近或者是在波罗棱镜 80 的入射表面附近的象形成面形成的。在象形成面形成的取景器象被波罗棱镜 80 的反射面 80a、80b、80c 和 80d 依次反射(全反射),从而取景器像从倒象实象转换成非倒象的正立象。之后,取景器像被从出射表面 80e 传导出来,通过目镜 65 可以观察到。

在第六实施例中,可移动光阑的移动与摄影透镜(图中未示出)的变焦保持一致,它是采用图 11 所示的第五实施例的前面所述的方法。因此,在第六实施例中,达到与第五实施例相似的效果和优点是可能的。

图 11 所示的可变焦取景器的数值如下所示。在数值例中,“ R_i ”

代表当从物体那边看时,第*i*个透镜表面的曲率半径,“*D_i*”代表从物体那边看时,第*i*个透镜的厚度和空间分离, *n_i*和*v_i*各自代表当从物体那边看时第*i*个透镜玻璃的折射率和阿贝值色散系数。

如果 *X* 轴取光轴的方向, *H* 轴取垂直于光轴的方向;光的传播方向为正; *R* 代表密切球面的半径; *A*、*B*、*C*、*D* 和 *E* 分别代表非球面系数,那么,非球面表面的形状就可以用下面的表达式来表示:

$$x = \frac{(1/R)H^2}{1 + \sqrt{1 - (H/R)^2}} + AH^2 + BH^4 + CH^6 + DH^8 + EH^{10}$$

《图 11 的数值例》

$$2\omega = 27.5^\circ - 50^\circ$$

$R1 = -15.61$	$D1 = 1.29$	$N1 = 1.58306$	$v1 = 30.2$
$R2 = 29.67$	$D2 = \text{可变}$		
$R3 = \infty$	$D3 = \text{可变}$		
$R4 = 11.15$	$D4 = 3.09$	$N2 = 1.49171$	$v2 = 57.4$
$R5 = \text{非球面}$	$D5 = \text{可变}$		
$R6 = 12.38$	$D6 = 14.15$	$N3 = 1.57090$	$v3 = 33.8$
$R7 = \infty$	$D7 = 0.63$		
$R8 = \infty$	$D8 = 24.20$		
$R9 = \infty$	$D9 = 0.20$		

$R10 = \text{非球面}$ $D10 = 3.20$ $N5 = 1.49171$ $v5 = 57.4$

$R11 = -13.08$ $D11 = 14.00$

$R7$: 棱镜 66 的出射表面

$R8, R9$: 棱镜 67 的入射口表面和出射表面

分离变量	焦 距		
	广角	中 焦	长 焦
D 2	6 . 0 0	2 . 5 0	0 . 8 6
D 3	2 . 1 5	1 . 4 6	0 . 7 0
D 7	2 . 3 0	5 . 6 2	8 . 9 4

非球面:

$R5: R = -10.76, A = 0, B = 4.1 \times 10^{-4}$

$C = -7.4 \times 10^{-6}, D = 5.97 \times 10^{-7}$

$R10: R = 21.82, A = 0, B = -1.41 \times 10^{-4}$

$C = 1.17 \times 10^{-6}, D = -1.7 \times 10^{-8}$

必须注意,在根据本发明的取景器系统中,最好能满足下面的条件:

$$1.3 < Dw/fw < 10$$

其中 fw 表示在广角端物镜的焦距, Dw 表示在广角端物镜的

全部长度。在这种情况下,全部长度是指光学系统的第一表面和初级象形成面之间的距离。在如图 4 所示的情况下,全部长度表示从光阑 10 开始的距离。

如能满足下述条件将更好:

$$1.5 < D_w / f_w < 8$$

顺便说一下,如果光学系统只有一个焦距,则 f_w 就等于这个焦距。

最好也能满足下述条件:

$$0.2 < f_w / f_e < 2$$

其中, f_w 是指在广角端物镜的焦距, f_e 是目镜的焦距。

图 1 和图 7 各自的数值例的值列于下:

	f_w	D_w	D_w / f_w	f_e	f_w / f_e
图 1 的数值例	7.32	29.48	4.027	17.15	0.427
图 7 的数值例	7.32	29.59	4.042	17.15	0.427

图 1 的数值例的主成象面对应于从第六表面 (6d) 开始“0.5”的位置, 图 7 的数值例的主成象面对应于从第 8 个表面

(26d)开始“0.2”的位置。

根据上述的第五、第六个实施例,通过合理地设置物镜的透镜布置,实现一个其整个透镜系统的体积被减小,并且能很容易进行变焦的可变焦取景器是可能的。另外,杂散光并不满足全反射条件,它穿过用作倒象器件的棱镜的全反射层,然后进入目镜,而在可变焦取景器中,有效地去掉杂散光是可能的。这样,将能观察到具有各种取景器放大倍数的高质量取景器象。

图1

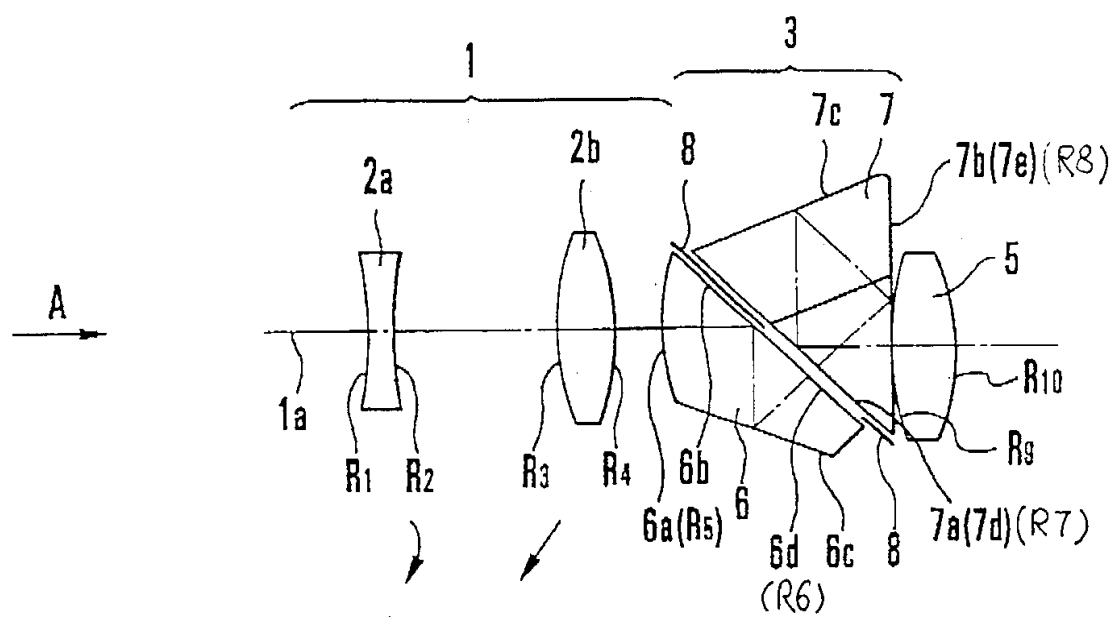


图2

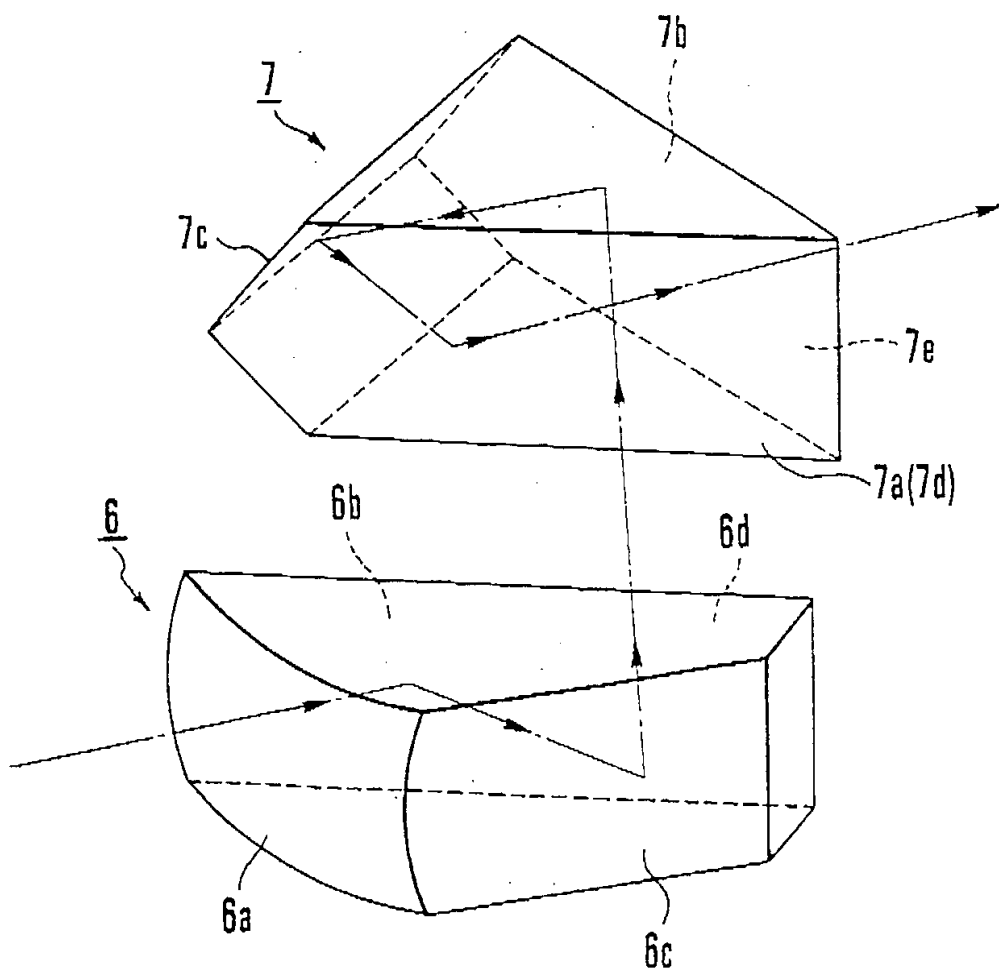


图 3

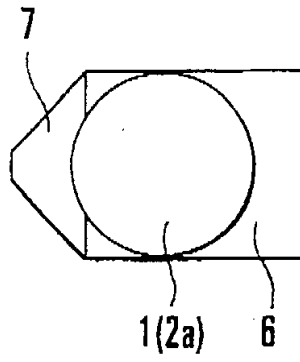


图 4

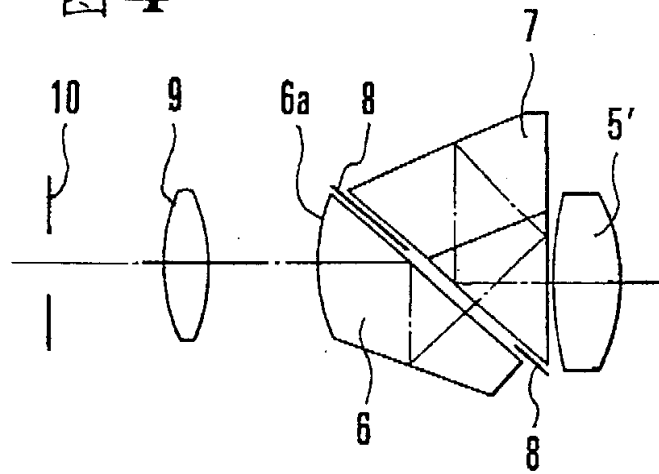


图 5

现有技术

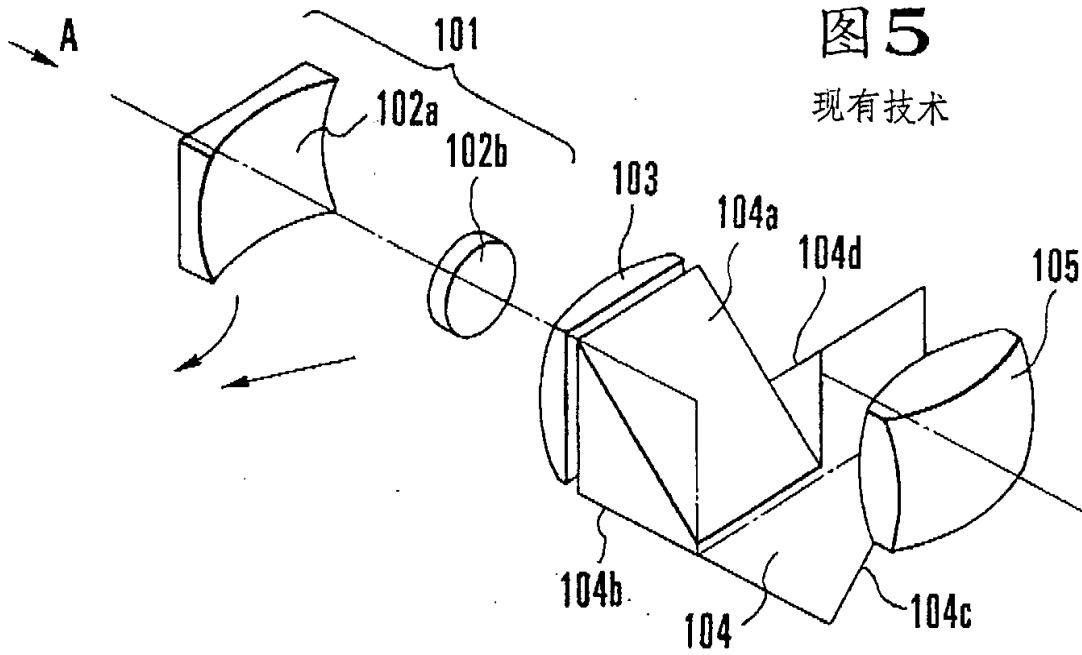


图6

现有技术

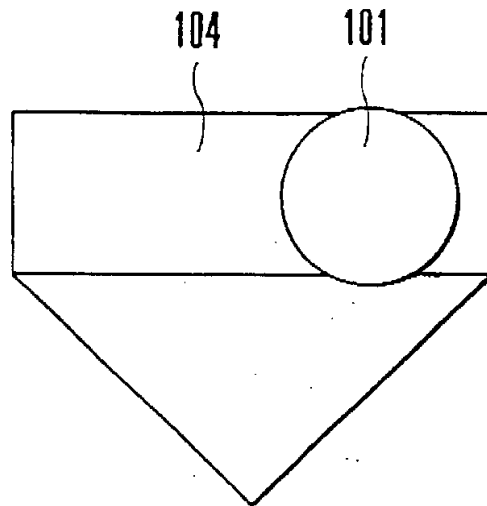


图7

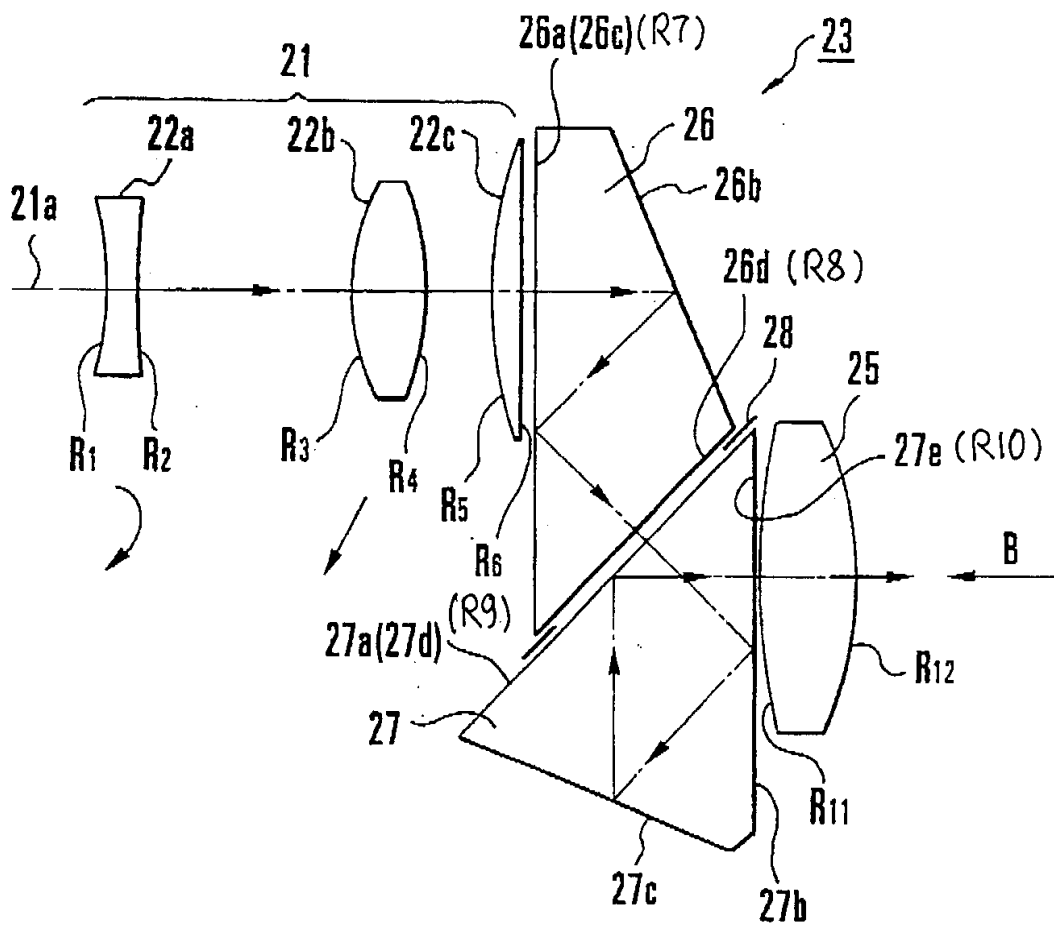


图8

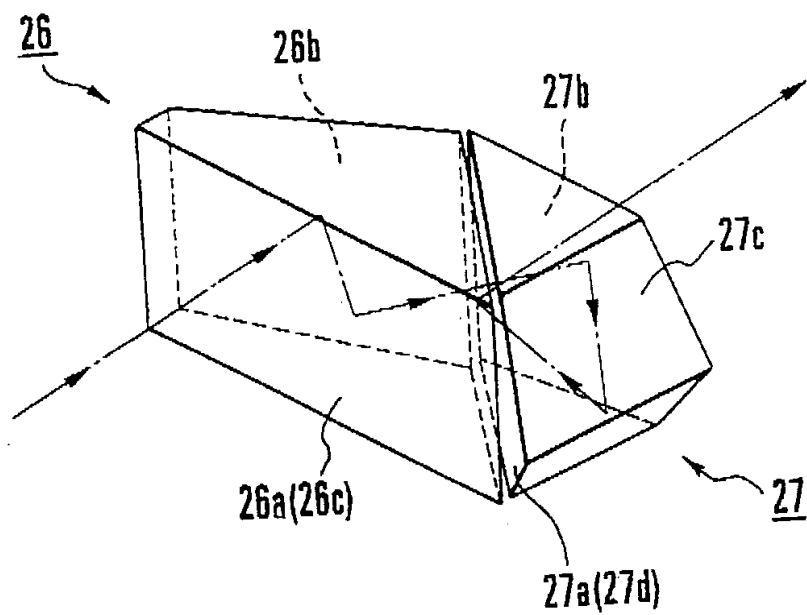


图9

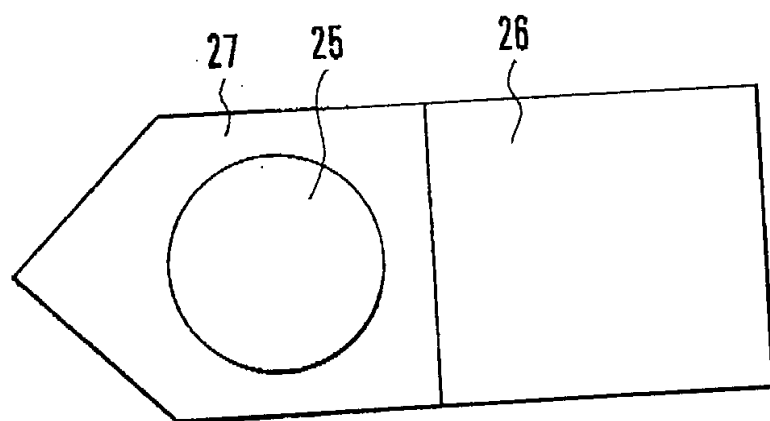


图 10

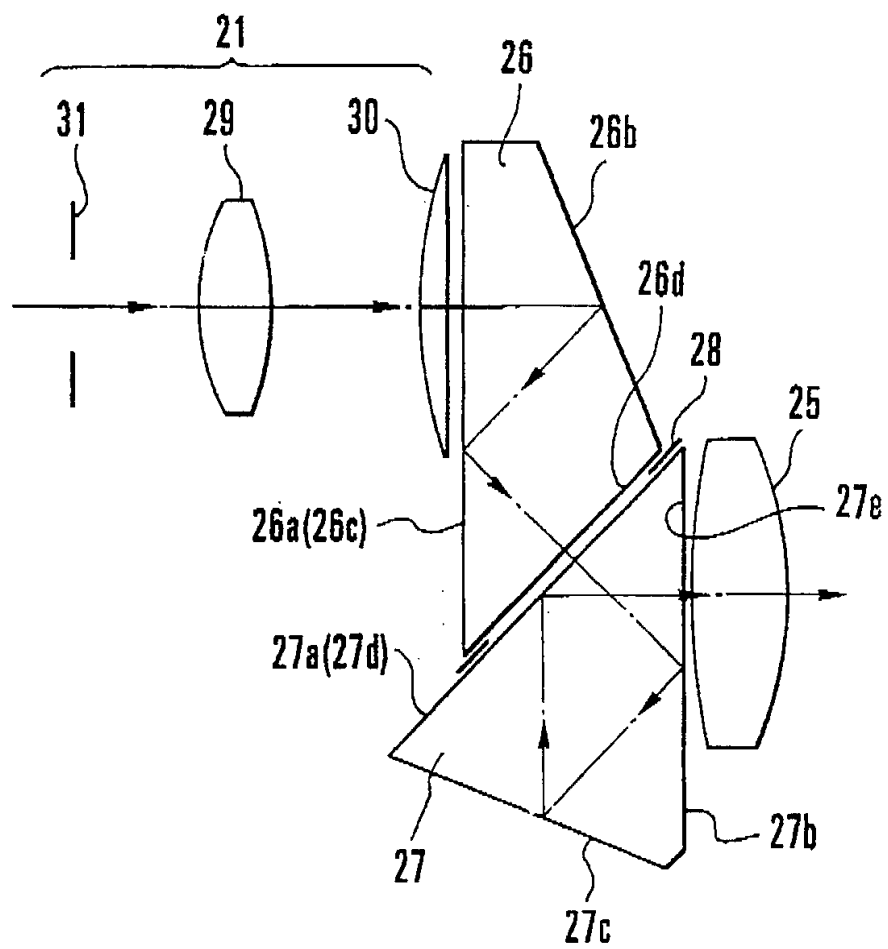


图 11

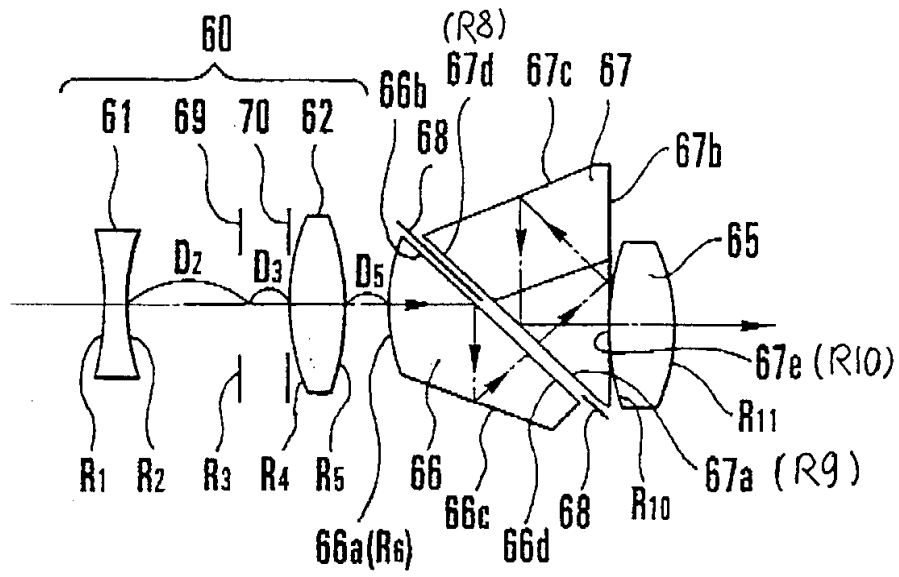


图 12(A)

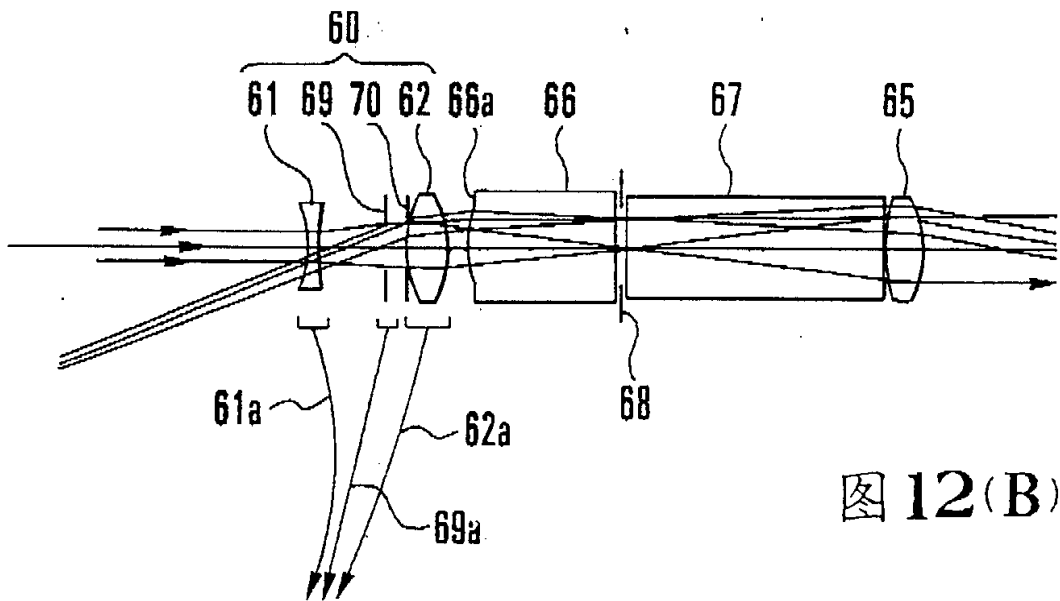


图 12(B)

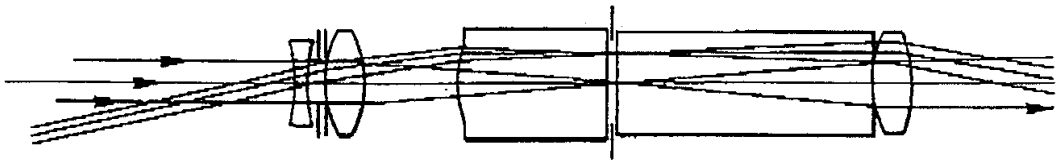


图 13

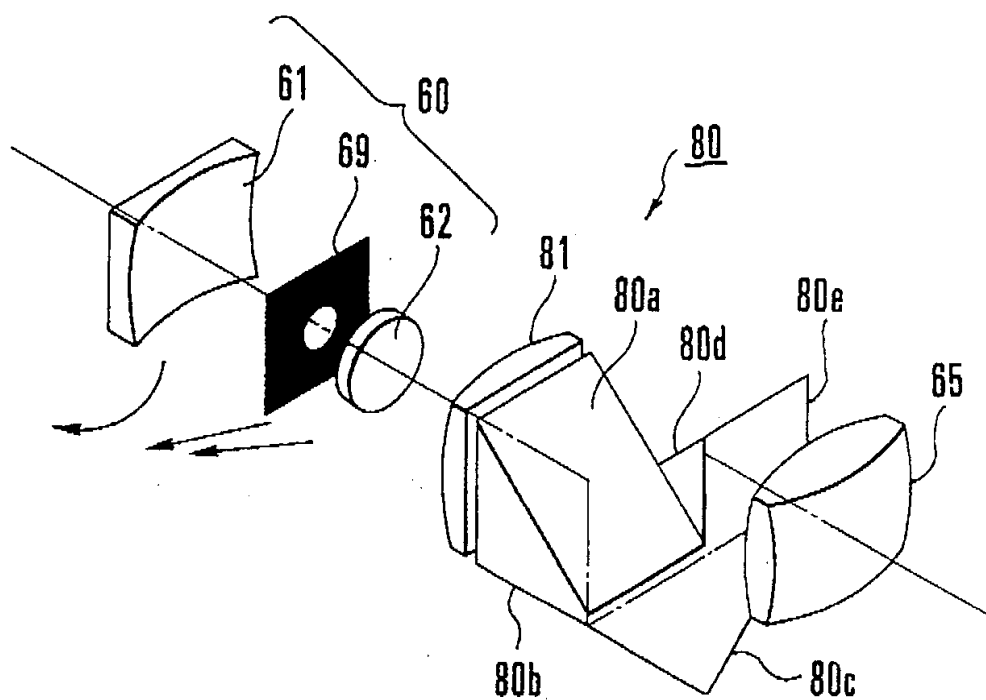


图 14(A)

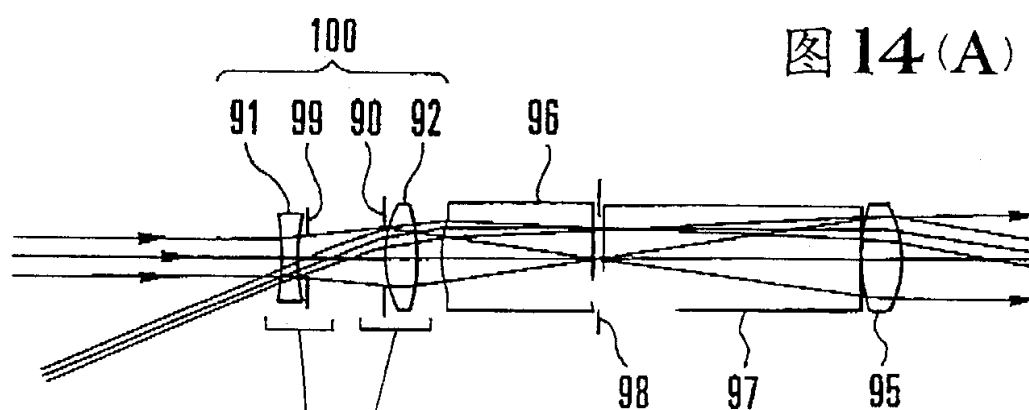


图 14(B)

