



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105474068 B

(45)授权公告日 2018.06.15

(21)申请号 201480045544.8

(22)申请日 2014.11.10

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105474068 A

(43)申请公布日 2016.04.06

(30)优先权数据
2013-235948 2013.11.14 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.02.16

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2014/079736 2014.11.10

(87)PCT国际申请的公布数据
W02015/072427 JA 2015.05.21

(73)专利权人 奥林巴斯株式会社
地址 日本东京都

(72)发明人 浪井泰志 长冈英之

(74)专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事
务所(普通合伙) 11277
代理人 刘新宇

(51)Int.Cl.
G02B 23/26(2006.01)
A61B 1/00(2006.01)
G02B 3/00(2006.01)
G02B 13/00(2006.01)
G03B 15/00(2006.01)
G03B 35/08(2006.01)

(56)对比文件
US 6476851 B1,2002.11.05,
审查员 莫凡

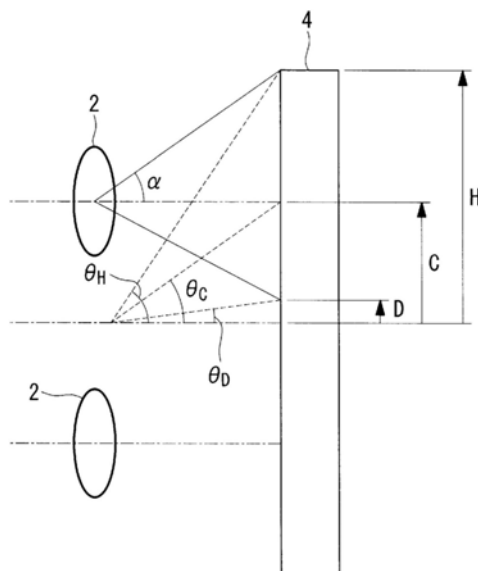
权利要求书2页 说明书9页 附图9页

(54)发明名称

内窥镜用摄像装置

(57)摘要

抑制黑点、串扰,不使摄像元件的微透镜(ML)移动地并排获取多个图像,来实现装置的小型化。内窥镜用摄像装置具备使两个被摄体像并排地成像的物镜光学系统(2)以及具有在从物镜光学系统入射的入射侧排列的多个ML并针对每个ML分配有像素的摄像元件(4),各像素的感光部中心相对于ML的光轴以随着从摄像元件中央部趋向周边部而逐渐地变大的方式发生位移,物镜光学系统的出射光瞳位置相比于物镜光学系统的成像位置更靠近物体侧,满足条件式(1)。 $0.5 \leq (\theta_H - \theta_D) / \alpha \leq 3 \cdots (1)$ 其中, α 为水平方向最大像高的主光线与光轴所成的角, θ_H 为与同摄像元件中心部相距水平方向最大像高(H)的位置对应的ML的主光线校正量(角度), θ_D 为与摄像元件中心部相距距离(D)的ML的主光线校正量(角度)。距离(D)是指从物镜光学系统的出射光瞳位置以 α 度引向摄像元件中心部的线与摄像元件的交点同摄像元件中心部之间的距离。



1. 一种内窥镜用摄像装置, 具备:

物镜光学系统, 其使来自被摄体的光会聚, 并排地形成两个像; 以及

一个摄像元件, 其具有在来自该物镜光学系统的光的入射侧排列的多个微透镜, 针对每个该微透镜分配有像素,

其中, 所述摄像元件中的各像素的感光部的中心相对于所述微透镜的光轴发生位移, 该位移以随着从所述摄像元件的中央部趋向周边部而向周边方向逐渐变大的方式进行,

所述物镜光学系统的出射光瞳位置相比于所述物镜光学系统的成像位置更靠近物体侧,

该内窥镜用摄像装置满足以下的条件式,

$$0.5 \leq (\theta_H - \theta_D) / \alpha \leq 3 \cdots (1)$$

其中, α 是水平方向最大像高的主光线与光轴所成的角, θ_H 是与同摄像元件中心部相距水平方向最大像高 H 的位置对应的微透镜的主光线校正量即主光线校正角度, θ_D 是与同摄像元件中心部相距水平方向像高 D 的位置对应的微透镜的主光线校正量即主光线校正角度, 像高 D 的位置是以物镜光学系统的光轴为对称轴且以 α 度引向摄像元件的中心部的线与摄像元件的交点。

2. 根据权利要求1所述的内窥镜用摄像装置, 其特征在于,

满足以下的条件式,

$$0 < K \times \tan(\theta_c) \leq P/2 \cdots (2)$$

其中, θ_c 是与水平方向像高 C 的位置对应的微透镜的主光线校正量即主光线校正角度, 像高 C 的位置是所述物镜光学系统的光轴与摄像元件的交点, P 是摄像元件的像素间距, K 是从摄像元件的微透镜的表面顶点到像素即感光元件为止的距离。

3. 根据权利要求2所述的内窥镜用摄像装置, 其特征在于,

满足以下的条件式,

$$P/2 \geq K \times (\tan(\theta_H) - \tan(\alpha)) \cdots (3)$$

$$P/2 \geq K \times (\tan(\alpha) - \tan(\theta_D)) \cdots (4)$$

其中, α 是水平方向最大像高的主光线与光轴所成的角, θ_H 是与同摄像元件中心部相距水平方向最大像高 H 的位置对应的微透镜的主光线校正量即主光线校正角度, θ_D 是与同摄像元件中心部相距水平方向像高 D 的位置对应的微透镜的主光线校正量即主光线校正角度, 像高 D 的位置是以物镜光学系统的光轴为对称轴且以 α 度引向摄像元件的中心部的线与摄像元件的交点, P 是摄像元件的像素间距, K 是从摄像元件的微透镜的表面顶点到像素即感光元件为止的距离。

4. 根据权利要求1所述的内窥镜用摄像装置, 其特征在于,

所述物镜光学系统具有:

两个物镜, 该两个物镜并排地排列, 使被摄体的光学像成像于所述摄像元件; 以及

反射构件, 其被配置在该物镜与所述摄像元件之间, 用于使所述物镜光学系统的光轴位移。

5. 根据权利要求1所述的内窥镜用摄像装置, 其特征在于,

所述物镜光学系统具备光路分割单元,

使由该光路分割单元分割得到的被摄体的光学像分别作为改变了焦点位置的光学像

而成像于所述摄像元件。

内窥镜用摄像装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种摄像装置,尤其是涉及一种被应用于能够立体地观察被检体的内窥镜的内窥镜用摄像装置。

背景技术

[0002] 在被应用于能够进行立体观察的内窥镜的摄像装置中,由一个摄像元件针对两个物镜光学系统获取图像以立体地拍摄被检体,因此光从被摄体斜入射至摄像元件。

[0003] 关于物镜光学系统的斜入射所产生的黑点的应对方法,例如在专利文献1中公开了配合物镜光学系统的斜入射特性地使摄像元件上的微透镜的位置相对于感光部从摄像元件的中心部朝向外周部移动。

[0004] 在专利文献2中,公开了以下内容:指出由于图像传感器的像素间所产生的串扰而导致混色的颜色再现性的下降以及分辨率的下降,特别是为了抑制具有斜入射角度的光线所引起的串扰,而与专利文献1同样地也使微透镜从光电二极管的中心位置移动。

[0005] 在专利文献3中,公开了能够通过配合从各物镜光学系统的中心部的斜入射特性地使微透镜的位置移动来减少黑点同时还抑制串扰。

[0006] 专利文献1:日本特开平5-346556号公报

[0007] 专利文献2:日本特开2010-56345号公报

[0008] 专利文献3:日本特许第4054094号公报

发明内容

[0009] 发明要解决的问题

[0010] 然而,专利文献3中的摄像元件假定具备两个物镜光学系统的摄像装置来决定微透镜的位置,因此无法应用于具备一个物镜光学系统的摄像装置。换言之,无法将适合于具备一个物镜光学系统的摄像装置用的摄像元件直接应用于具备两个物镜光学系统的摄像装置。因此,需要制造与各摄像装置相应的摄像元件,从而摄像元件的制造成本提高。

[0011] 另外,如果使用远心的物镜光学系统使并排地排列的两个像成像于与远心光学系统相应地消除了微透镜与摄像元件的感光部之间的偏移的摄像元件,则不产生黑点。然而,在应用这样的远心光学系统的情况下,物镜光学系统变大,难以将物镜光学系统并排地排列。

[0012] 本发明是鉴于上述的情形而完成的,其目的在于提供一种能够抑制黑点、串扰且将多个图像并排排列地获取、不需要制造与各摄像装置相应的摄像元件并能够实现小型化的内窥镜用摄像装置。

[0013] 用于解决问题的方案

[0014] 为了达到上述目的,本发明提供以下的方案。

[0015] 本发明的一个方式提供一种内窥镜用摄像装置,具备:物镜光学系统,其使来自被摄体的光会聚,使两个像并排地成像;以及摄像元件,其具有在来自该物镜光学系统的光的

入射侧排列的多个微透镜,针对每个该微透镜分配有像素,其中,该摄像元件中的各像素的感光部的中心相对于所述微透镜的光轴发生位移,该位移以随着从所述摄像元件的中央部趋向周边部而向周边方向逐渐变大的方式进行,所述物镜光学系统的出射光瞳位置相比于所述物镜光学系统的成像位置更靠近物体侧,并满足以下的条件式,

$$[0016] \quad 0.5 \leq (\theta_H - \theta_D) / \alpha \leq 3 \cdots (1)$$

[0017] 其中, α 是水平方向最大像高的主光线与光轴所成的角, θ_H 是与摄像元件中心部相距水平方向最大像高(H)的微透镜的主光线校正量(角度), θ_D 是与同摄像元件中心部相距水平方向像高(D)的位置对应的微透镜的主光线校正量(角度),像高(D)的位置是以物镜光学系统的光轴为对称轴且以 α 度引向摄像元件的中心部的线与摄像元件的交点。

[0018] 根据本方式,构成为摄像元件中的各像素的感光部的中心相对于微透镜的光轴以随着从摄像元件的中央部趋向周边部而向周边方向逐渐变大的方式进行位移,物镜光学系统的出射光瞳位置相比于物镜光学系统的成像位置更靠近物体侧,并满足上述条件式(1)。即使将适合于在整个摄像范围内形成一个像的摄像装置用的摄像元件直接应用于形成并排地排列的两个像的摄像装置,也能够实现抑制黑点、串扰同时小型化的摄像装置。因此,不需要制造与各摄像装置相应的摄像元件,从而摄像元件的制造成本不会变高。

[0019] 在上述方式中,优选的是,满足以下的条件式。

$$[0020] \quad 0 < K \times \tan(\theta_c) \leq P/2 \cdots (2)$$

[0021] 其中, θ_c 是与水平方向像高(C)的位置对应的微透镜的主光线校正量(角度),像高(C)的位置是所述物镜光学系统的光轴与摄像元件的交点。P是摄像元件的像素间距,K是从摄像元件的微透镜的表面顶点到像素(感光元件)为止的距离。

[0022] 通过这样,能够抑制由物镜光学系统的主光线入射至设为目标的像素以外的像素所引起的色差的产生。

[0023] 在上述方式中,优选的是,满足以下的条件式。

$$[0024] \quad P/2 \geq K \times (\tan(\theta_H) - \tan(\alpha)) \cdots (3)$$

$$[0025] \quad P/2 \geq K \times (\tan(\alpha) - \tan(\theta_D)) \cdots (4)$$

[0026] 其中, α 是水平方向最大像高的主光线与光轴所成的角, θ_H 是与同摄像元件中心部相距水平方向最大像高(H)的位置对应的微透镜的主光线校正量(角度), θ_D 是与同摄像元件中心部相距水平方向像高(D)的位置对应的微透镜的主光线校正量(角度),像高(D)的位置是以物镜光学系统的光轴为对称轴且以 α 度引向摄像元件的中心部的线与摄像元件的交点,P是摄像元件的像素间距,K是从摄像元件的微透镜的表面顶点到像素(感光元件)为止的距离。

[0027] 通过这样,能够抑制黑点和串扰,同时还能够抑制混色。

[0028] 在上述方式中,优选的是,所述物镜光学系统具有:两个物镜,该两个物镜并排地排列,使被摄体的光学像成像于所述摄像元件;以及反射构件,其被配置在该物镜与所述摄像元件之间,用于使所述物镜光学系统的光轴位移。

[0029] 通过这样,也能够使光学系统斜入射,棱镜的光束直径也变小,从而能够使摄像装置小型化。能够对抑制了黑点的两个光学系统的像同时进行观察,能够通过使两个像以互为镜像的方式显示在3D监视器上来进行立体观察。

[0030] 在上述方式中,优选的是,所述物镜光学系统具备光路分割单元,使由该光路分割

单元分割得到的被摄体的光学像分别作为改变了焦点位置的光学像而成像于所述摄像元件。

[0031] 通过这样,能够实现小型化,并且能够同时拍摄焦点位置不同的像。

[0032] 发明的效果

[0033] 根据本发明,起到以下效果:能够抑制黑点、串扰,并且能够不使摄像元件的微透镜移动而并排地排列获取多个图像,能够实现摄像装置的小型化。

附图说明

[0034] 图1是表示本发明的实施方式所涉及的摄像装置的概要结构的说明图。

[0035] 图2是表示应用于本发明的实施方式所涉及的摄像装置中的摄像元件的概要结构的说明图。

[0036] 图3是表示本发明的实施方式所涉及的摄像装置的概要结构的说明图。

[0037] 图4是表示本发明的实施方式所涉及的摄像装置的概要结构的说明图。

[0038] 图5A是表示微透镜的主光线校正角度和光学系统的斜入射光线角度的关系的图表。

[0039] 图5B是表示微透镜的主光线校正角度和光学系统的斜入射光线角度的关系的图表。

[0040] 图6是表示微透镜的主光线校正角度和光学系统的斜入射光线角度的关系的图表。

[0041] 图7是表示本发明的实施例1所涉及的摄像装置的整体结构的截面图。

[0042] 图8是应用于本发明的实施例1所涉及的摄像装置中的摄像元件的说明图。

[0043] 图9A是表示本发明的实施例2所涉及的摄像系统的整体结构的截面图。

[0044] 图9B是表示在本发明的实施例2所涉及的摄像系统的第一区域和第二区域上分别成像的图像中的被摄体的朝向的图。

[0045] 图10是在本发明的实施例2所涉及的摄像系统中成像于摄像元件的摄像区域的图像的说明图。

[0046] 图11A是表示本发明的实施例2所涉及的摄像系统中的图像处理部的结构的框图。

[0047] 图11B是表示本发明的实施例2所涉及的摄像系统中的图像处理部的结构的框图。

具体实施方式

[0048] 以下,参照附图说明本发明的实施例所涉及的内窥镜用摄像装置。

[0049] 如图1所示,内窥镜用摄像装置具备两个物镜光学系统2以及摄像元件4。

[0050] 两个物镜光学系统2被并排地配置,分别使来自被摄体的光会聚,并使会聚的光入射至摄像元件的受光面。如图2所示,摄像元件4具有接收来自物镜光学系统2的光的感光部12,并且具有在感光部12的入射侧排列的多个微透镜10和滤色片11,针对每个微透镜10分配了像素。

[0051] 摄像元件4中的各像素的感光部12的中心相对于微透镜10的光轴发生位移,该位移以随着从摄像元件4的中央部趋向周边部而向周边方向逐渐变大的方式进行,物镜光学系统2的出射光瞳位置位于相比于物镜光学系统2的成像位置更靠近物体侧的位置。

[0052] 另外,在使用左右立体摄像用光学系统进行摄像的情况下,物镜光学系统的主光线角度与微透镜的校正量的差在水平方向上为 α 、 $-\alpha$,水平方向的差为 2α ,差异变大(参照图6),该左右立体摄像用光学系统将光学系统的像侧的远心相一致的摄像元件、即不存在微透镜的中心位置与感光部的中心的位移量的摄像元件(以下,将该位移量设为“微透镜的校正量”)并排地排列,能够相对于出射光瞳以主光线角度 α 射出。

[0053] 另一方面,如图1和图2所示,当设物镜光学系统的水平方向最大像高H时的出射角度为 α 、设其位置处的摄像元件的微透镜的校正量为 θH 时,能够用 $\alpha - \theta H$ 来表示校正量与出射角度的差。

[0054] 在相对于物镜光轴与物镜光学系统的水平方向最大像高H相反的方向上的微透镜的校正量 θD 与物镜光学系统的主光线出射角度 α 的差异能够用 $-\alpha - \theta D$ 表示。

[0055] 在此,如果微透镜的主光线校正量与物镜光学系统的主光线出射角度的差在各个摄像范围内是不均匀的,则拍摄进相邻像素等的量发生变化,从而产生黑点。换言之,如果微透镜的校正量与相对于物镜光学系统的出射光瞳的主光线角度的差在各个摄像范围内是均匀的,则不产生黑点。

[0056] 因此,能够抑制黑点的微透镜的校正量与相对于物镜光学系统的出射光瞳的主光线角度的差成为下式那样。

$$[0057] \quad (\alpha - \theta H) - (-\alpha - \theta D) = 2\alpha - (\theta H - \theta D) \cdots (A)$$

[0058] 在此,如图1所示,由于 $\theta H > \theta D$,因此能够抑制黑点的微透镜的校正量与相对于物镜光学系统的出射光瞳的主光线角度的差小于 2α ,可以说是比上述(A)式更好的条件,能够抑制黑点。因此,期望 θH 是有限的、即微透镜的校正量是有限的。

[0059] 而且,在 $\alpha - \theta H = -\alpha - \theta D$ 时,各个微透镜的校正量与物镜的主光线角度的差是均匀的,可以说不产生黑点。

[0060] 因此, $(\theta H - \theta D) / \alpha = 2$ 是不产生黑点的期望的条件。

[0061] 另一方面,由于考虑到画面中心的颜色再现下降、分辨率下降对画质产生较大的影响,因此期望形成整体地抑制串扰且在画面中心更加抑制串扰的结构。

[0062] 下面,考察整体地抑制串扰且在画面中心更加抑制串扰的条件。

[0063] 如图4所示,关于微透镜的主光线校正角度以及光学系统的斜入射光线角度的符号,将从摄像元件中心轴向与水平方向最大像高相反的方向设定为负。

[0064] 在该情况下,微透镜的主光线校正角度和光学系统的斜入射光线角度如图5A和图5B所示的图表那样向负方向逐渐变大。

[0065] 图5A和图5B中最上方的线是上述两个角度的差(斜入射角-主光线校正量)。将主光线校正角(图5A和图5B中最下方的图表)作为参数,画面整体上以差为均等的方式取得了平衡的图表在图5A中示出。

[0066] 基于以上内容,优选的是,本实施方式所涉及的内窥镜用摄像装置构成为满足以下的条件式。如果超过以下的条件式的上限、或者低于下限,则黑点变大。

$$[0067] \quad 0.5 \leq (\theta H - \theta D) / \alpha \leq 3 \cdots (1)$$

[0068] 其中, α 是水平方向最大像高的主光线与光轴所成的角, θH 是与同摄像元件中心部相距水平方向最大像高(H)的位置对应的微透镜的主光线校正量(角度), θD 是与同摄像元件中心部相距水平方向像高(D)的位置对应的微透镜的主光线校正量(角度),像高(D)的位

置是以物镜光学系统的光轴为对称轴且以 α 度引向摄像元件的中心部的线与摄像元件的交点。

[0069] 优选的是,内窥镜用摄像装置构成为满足以下的条件式。

$$[0070] \quad 0 < K \times \tan(\theta_c) \leq P/2 \cdots (2)$$

[0071] 其中, θ_c 是与水平方向像高(C)的位置对应的微透镜的主光线校正量(角度),像高(C)的位置是所述物镜光学系统的光轴与摄像元件的交点。P是摄像元件的像素间距,K是从摄像元件的微透镜的表面顶点到像素(感光元件)为止的距离。

[0072] 当 $K \times \tan(\theta_c)$ 为负时,如图3那样,微透镜的校正量对从以光轴为对称轴与图1相反的方向入射的光线进行校正。这样的微透镜的校正量的 θ_c 为负的光学系统成为出射光瞳位置相比于像面更靠近与物体侧相反的一侧。这样的光学系统使光学系统自身变大,导致摄像装置自身变大。

[0073] 当 $K \times \tan(\theta_c)$ 为0时,物镜光学系统的主光线角度与微透镜的校正量的差在水平方向上为 α 、 $-\alpha$,水平方向的差为 2α ,如图6所示那样差异变大。因此,期望 $K \tan(\theta_c)$ 大于 0° 。如果 $K \tan(\theta_c)$ 超过 $P/2$,则主光线进入相邻的像素,导致产生色差。

[0074] 并且,通过构成为满足以下的条件式,能够抑制混色。

$$[0075] \quad P/2 \geq K \times (\tan(\theta_H) - \tan(\alpha)) \cdots (3)$$

$$[0076] \quad P/2 \geq K \times (\tan(\alpha) - \tan(\theta_D)) \cdots (4)$$

[0077] 其中, α 是水平方向最大像高的主光线与光轴所成的角, θ_H 是与同摄像元件中心部相距水平方向最大像高(H)的位置对应的微透镜的主光线校正量(角度), θ_D 是与同摄像元件中心部相距水平方向像高(D)的位置对应的微透镜的主光线校正量(角度),像高(D)的位置是以物镜光学系统的光轴为对称轴且以 α 度引向摄像元件的中心部的线与摄像元件的交点,P是摄像元件的像素间距,K是从摄像元件的微透镜的表面顶点到像素(感光元件)为止的距离。当 $K \times \tan(\theta_H) - K \times \tan(\alpha)$ 超过 $P/2$ 时,从物镜光学系统2以角度 α 射出的主光线进入相邻的像素,导致产生色差。另外,当 $K \times \tan(\alpha) - K \times \tan(\theta_D)$ 超过 $P/2$ 时,从物镜光学系统2以角度 $-\alpha$ 射出的主光线进入相邻的像素,导致产生色差。

[0078] 实施例

[0079] (实施例1)

[0080] 以下,参照附图说明本发明的实施例1所涉及的内窥镜用摄像装置。

[0081] 图7示出了表示本实施例所涉及的内窥镜用摄像装置的整体结构的截面图。如图7所示,内窥镜用摄像装置具备隔开间隔并排列的两个物镜光学系统2、配置在该物镜光学系统2的后级的两个平行四边形棱镜3、配置在平行四边形棱镜3的后级的一个摄像元件4以及光圈部5a、5b。

[0082] 两个物镜光学系统2各自从物体侧起依次具备具有负的折射力的第一组6以及具有正的折射力的第二组7。由物镜光学系统2会聚的光束在通过第一组6成为细径之后扩散,通过第二组7再次会聚后成像于其焦点位置。第二组7的焦点位置与后述的摄像元件4的摄像面4a一致。物镜光学系统2的出射光瞳位置被设计成相比于摄像元件4更靠近物体侧。物镜光学系统2的水平方向最大像高H的最大的主光线出射角度为 θ 度(参照图5A)。

[0083] 平行四边形棱镜3具备第一面3a、第二面3b、第三面3c以及第四面3d。第一面3a与物镜光学系统2的光轴(入射光轴)A正交地配置以使从物镜光学系统2的第二组7射出的光

入射至该第一面3a,第二面3b与物镜光学系统2的光轴A成45°角度地配置以使从第一面3a入射至内部的光偏转。第三面3c与第二面3b平行地配置,第四面3d与第一面3a平行地配置。

[0084] 沿着入射光轴A从第一面3a入射至平行四边形棱镜3的内部的光在第二面3b和第三面3c处两次偏转之后,沿着与入射光轴A平行的出射光轴B从第四面3d向后级的摄像元件4射出。

[0085] 此时,通过将两个平行四边形棱镜3配置成出射光轴B的间隔比入射光轴A的间隔窄,能够使由两个物镜光学系统2会聚并成像于摄像元件4的摄像面4a的光学像相互靠近,能够减小同时获取两个光学像的摄像元件4的摄像面4a的大小。

[0086] 摄像元件4例如是CCD,如图8所示那样由各物镜光学系统2会聚得到的两个光学像并列地成像于摄像面4a上的两处有效受光区域。

[0087] 如图2所示,在摄像元件4的感光部(例如光电转换元件)12的物体侧按每个像素配置有微透镜10和滤色片11。

[0088] 微透镜10的中心位置与感光部12的中心的位移量以摄像元件4的中心位置Q为中心随着向周边方向位移而逐渐增大。位移量如果用将微透镜10的中心位置与感光部12的中心连结的线同物镜光学系统2的光轴所成的角度(以下称为“微透镜的校正量”)表示,则在水平方向最大像高位置时为20度。

[0089] 此时,如果取微透镜的校正量与物镜光学系统2的主光线出射角度之间的差异,则如图5A那样。通过这样,微透镜的校正量与物镜光学系统2的主光线出射角度之间的差异在摄像区域4b、4c中是均匀的,不产生亮度、色差。因此,虽然是一个摄像元件,但能够通过形成左右具有视差的像来进行立体观察,并且能够连黑点都不产生地以良好的画质进行观察。

[0090] 并且,当针对该摄像元件4的微透镜的校正量使物镜光学系统2的出射光瞳位置匹配时(如图2那样的摄像装置的情况下),不会产生黑点。因此,即使是如图2那样的将摄像元件4的全部像素形成一个像那样的摄像装置,也能够直接应用本摄像元件。并且,由于还能够应用于如本实施例那样的并排地形成两个像的摄像装置,因此不需要制造与各摄像装置相应地变更微透镜的校正量的摄像元件,从而摄像元件的制造成本不会变高。

[0091] 由于物镜光学系统2的出射光瞳位置被设计为相比于摄像元件4更靠近物体侧,因此能够使棱镜3变小,虽然是较小的摄像装置,但也能够进行立体观察。

[0092] (实施例2)

[0093] 图9A和图9B是表示本发明的实施例2所涉及的摄像装置系统的结构的说明图,图9A是示意性地表示整体结构的图,图9B是表示在摄像元件的第一区域和第二区域分别成像的图像中的被摄体的朝向的图。

[0094] 本实施例所涉及的摄像装置系统具有物镜21、退偏振片22、摄像元件23、偏振分束器24、波片25、第一反射构件26、第二反射构件27以及图像处理部28。摄像装置系统与图像显示装置20连接,能够将由摄像装置系统获取到的图像显示于图像显示装置20上。

[0095] 物镜21构成为具有使来自物体的光束成像的功能,出射光瞳位置相比于摄像元件23更靠近物体侧。

[0096] 退偏振片22被配置在物镜21与偏振分束器24之间。摄像元件23包括卷帘式快门方式的CMOS传感器,被配置在物镜21的成像位置附近。摄像元件23形成为摄像元件23中各像

素的感光部的中心相对于微透镜(未图示)的光轴以随着从摄像元件23的中央部趋向周边部而向周边方向逐渐变大的方式发生位移。并且,设定成物镜21的出射光瞳位置位于相比于摄像元件23更靠近物体侧的位置。

[0097] 偏振分束器24配置在物镜21与摄像元件23之间的光路上且在摄像元件23中的第一区域23a的上方,通过偏振分束器面24a将来自物镜21的光束分割为反射光束和透射光束两个光束。在此,偏振分束器24设为将S偏振成分的直线偏振光反射并使P偏振成分的直线偏振光透过。

[0098] 波片25包括 $\lambda/4$ 片,构成为能够以光轴为中心旋转。

[0099] 第一反射构件26包括反射镜,使通过偏振分束器面24a反射并透过了波片25的光束折返地反射。

[0100] 第二反射构件27包括棱镜,通过全反射面27a将透过了偏振分束器4的光反射。关于棱镜,也可以对全反射面27a实施镜面涂敷来构成反射面。

[0101] 而且,本实施例所涉及的摄像装置系统通过波片25和偏振分束器24使由第一反射构件26反射的光束成像于摄像元件23中的第一区域23a,另一方面,使由第二反射构件27反射的光束成像于摄像元件23中的与第一区域23a不同的第二区域23b。

[0102] 图像处理部28与摄像元件23连接,设置在省略图示的中央处理运算装置中,具有第一图像处理部28a、第二图像处理部28b、第三图像处理部28c、第四图像处理部28d以及第五图像处理部28e。

[0103] 第一图像处理部28a构成为对第一区域23a的图像和第二区域23b的图像的朝向(旋转)进行校正。

[0104] 例如在观察图10所示那样的“F”文字的情况下,成像于第一区域23a、第二区域23b的图像的朝向分别成为图9B所示那样的朝向。即,成像于第一区域23a的图像为以第一区域23a的中心点为中心顺时针旋转90度并且以通过第一区域23a的中心点的图9B中的纵方向的轴为中心旋转180度后的朝向。成像于第二区域23b的图像为以第二区域3b的中心点为中心顺时针旋转90度后的朝向。

[0105] 因此,在使分别成像于第一区域23a、第二区域23b的图像显示在图像显示装置20上的情况下,通过第一图像处理部28a,使分别成像于第一区域23a、第二区域23b的图像以各自的区域的中心点为中心逆时针旋转90度,再以通过第一区域23a的中心点的图9B中的纵方向的轴为中心使第一区域23a的图像旋转180度来校正镜像。

[0106] 第三图像处理部28c构成为能够调整第一区域23a的图像与第二区域23b的图像各自的白平衡。

[0107] 第四图像处理部28d构成为能够移动(选择)第一区域23a的图像和第二区域23b的图像各自的中心位置。

[0108] 第五图像处理部28e构成为能够调整第一区域23a的图像和第二区域23b的图像各自的显示范围(倍率)。

[0109] 第二图像处理部28b相当于本发明的图像选择部,构成为将第一区域23a的图像与第二区域23b的图像进行比较,将聚焦的区域的图像选择为显示用图像。

[0110] 详细地说,第二图像处理部28b例如如图11A所示那样构成为:具有与各个区域23a、23b连接的高通滤波器28b1a、28b1b、与高通滤波器28b1a、28b1b连接的比较器28b2以及与

比较器28b2和各个区域23a、23b连接的切换器28b3,由高通滤波器28b1a、28b1b对第一区域23a、第二区域23b的图像提取高频成分,由比较器28b2将所提取的高频成分进行比较,由切换器28b3选择高频成分多的区域的图像。

[0111] 例如也可以如图11B所示那样构成为:具有仅与一方的区域23a连接的散焦滤波器28b4、与散焦滤波器28b4连接并与另一方的区域23b连接的比较器28b2以及与一方的区域23a和比较器28b2连接的切换器28b3,通过比较器28b2将由散焦滤波器28b4进行散焦处理后的一方的区域23a的图像信号与未进行散焦处理的另一方的区域23b的图像信号进行比较,关于一致的部分,由切换器28b3选择另一区域23b的图像,关于不一致的部分,由切换器28b3选择区域23a的图像。

[0112] 图像显示装置20具有对第二图像处理部28b所选择的图像进行显示的显示区域。图像显示装置20也可以具有对分别成像于第一区域23a和第二区域23b的图像进行显示的显示区域。

[0113] 在像这样构成的摄像装置系统中,来自物镜21的光束在通过退偏振片22被消除了偏振方向的偏振的状态下入射至偏振分束器24。入射至偏振分束器24的光通过偏振分束器面24a被分离为直线偏振的S偏振成分和P偏振成分。

[0114] 由偏振分束器面24a反射的S偏振成分的直线偏振的光束通过 $\lambda/4$ 片25,偏振状态被转换为圆偏振并由反射镜26反射。由反射镜26反射的光束再次通过 $\lambda/4$ 片25,偏振状态从圆偏振被转换为P偏振成分的直线偏振,再次入射至偏振分束器24,透过偏振分束器面24a而成像于CMOS传感器23的第一区域23a。

[0115] 在经过物镜21、退偏振片22而入射至偏振分束器24时透过了偏振分束器面4a的P偏振成分的直线偏振的光束由棱镜27的全反射面27a反射并成像于CMOS传感器23的第二区域23b。

[0116] CMOS传感器23如上述那样以卷帘式快门方式构成,沿图9B中的箭头所示的方向逐行地读出图像。

[0117] 第二图像处理部28b将逐行读出的分别成像于第一区域23a、第二区域23b的图像进行比较,选择聚焦的图像作为显示用图像。

[0118] 第二图像处理部28b所选择的每一行的图像被合成后显示在图像显示装置20上。

[0119] 根据本实施例所涉及的摄像装置系统,使用偏振分束器24作为分割元件,并且使用波片25,因此通过波片25使经偏振分束器24反射的光束的偏振方向变换90度,由此能够使成像于第一区域23a和第二区域23b的两个图像的明亮度保持大致相同。而且,由于使用 $\lambda/4$ 片25作为波片,因此通过第一反射构件26使经偏振分束器24反射的光束折返而将光束的偏振方向变换90度,能够使光束的明亮度几乎不损失地高效地成像于摄像元件23。

[0120] 在可以不考虑分别成像于第一区域23a和第二区域23b的两个图像的明亮度的情况下,也可以使用半透半反镜作为分割元件24。

[0121] 根据本实施例所涉及的摄像装置系统,作为图像选择部的第二图像处理部28b将成像于第一区域23a和第二区域23b的各个图像进行比较,选择聚焦的区域的图像作为显示用图像,因此能够在连续的范围内获得焦点深度深的图像,能够通过图像显示装置20在连续的大范围内观察景深较深的被观察像。

[0122] 根据本实施例所涉及的摄像装置系统,具有第一图像处理部28a,能够调整成像于

第一区域23a和第二区域23b的两个图像的朝向(旋转),因此能够使两个图像成为相同的朝向地进行显示。通过第一图像处理部28a也能够校正由于棱镜等的制造误差所产生的两个图像的旋转量,因此可以不需要具备用于校正像的朝向的机械的棱镜的调整机构等。因此,能够使摄像装置整体的大小小型化,还能够降低制造成本。

[0123] 由于具有第三图像处理部28c,因此在因光学系统的涂敷制造误差原因导致成像于第一区域23a和第二区域23b的两个图像产生色差的情况下,能够调整两个图像各自的白平衡。

[0124] 并且,由于具有第四图像处理部28d、第五图像处理部28e,因此在因棱镜27、偏振分束器24的组装误差、制造误差等原因导致成像于第一区域23a和第二区域23b的两个图像的中心位置、倍率不一致的情况下,通过调整中心位置、显示范围,能够校正两个图像的位置偏差、倍率偏差。

[0125] 更优选的是,具备能够针对成像于第一区域23a和第二区域23b的各个图像调整电子快门的速度的摄像处理部(省略图示)。通过这样,通过调整电子快门的速度,能够调整成像于第一区域23a和第二区域23b的两个图像的明亮度。

[0126] 由于构成为能够使 $\lambda/4$ 片25以光轴为中心旋转,因此通过旋转 $\lambda/4$ 片25来调整光束的偏振状态,能够调整透过了偏振分束器24而入射至第一区域23a的光量。因此,能够简单地调整因光学系统的制造误差等原因导致的成像于第一区域23a和第二区域23b的两个图像的明亮度的差异。

[0127] 由于将物镜21的出射光瞳位置设定为相比于摄像元件更靠近物体侧,因此物镜21变小,并且入射至棱镜的光线高度也变小,因此棱镜27、偏振分束器24变小,能够实现小型且焦点位置不同的摄像装置。

[0128] 形成将物镜21的出射光瞳位置设定为相比于摄像元件更靠近物体侧,CMOS传感器23使各像素的感光部的中心相对于微透镜的光轴的位移随着从CMOS传感器的中央部趋向周边部而向周边方向逐渐增大。因此,能够实现黑点少且深度大的摄像装置。

[0129] 在从被摄体20通过了物镜21的光束具有偏振方向不平衡的偏振成分(例如仅P偏振成分)的情况下,如果不具备退偏振片22,则导致由偏振分束器24反射的光束的光量与透过的光束的光量大为不同。其结果,由图像选择部28a2将成像于第一区域23a和第二区域23b的两个图像进行比较来逐行地选择聚焦的图像,在使用所选择的每一行的图像合成出整体图像时,合成的整体图像的明亮度在每一行都不同,有可能妨碍观察。

[0130] 这样,根据本实施例所涉及的摄像装置系统,由于具备退偏振片22,因此即使通过了物镜21的光束具有偏振方向不平衡的偏振成分,也能够通过使其穿过退偏振片22来使光束的偏振方向无规则,能够使成像于第一区域23a和第二区域23b的两个图像的明亮度大致相同。其结果,由图像选择部28b将成像于第一区域23a和第二区域23b的两个图像进行比较来逐行地选择聚焦的图像,在使用所选择的每一行的图像合成出整体图像时,能够获得各行都一致的明亮度的整体图像。

[0131] 附图标记说明

[0132] 2:物镜;4:摄像元件;10:微透镜;11:滤色片;12:感光部。

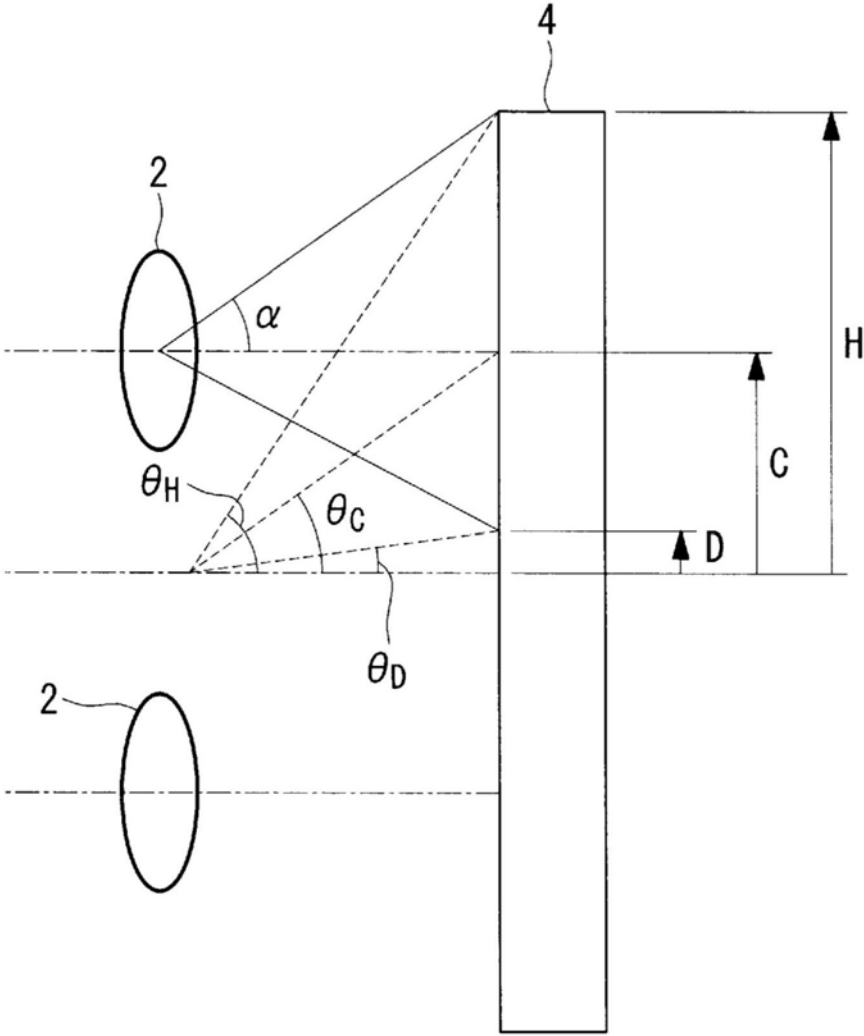


图1

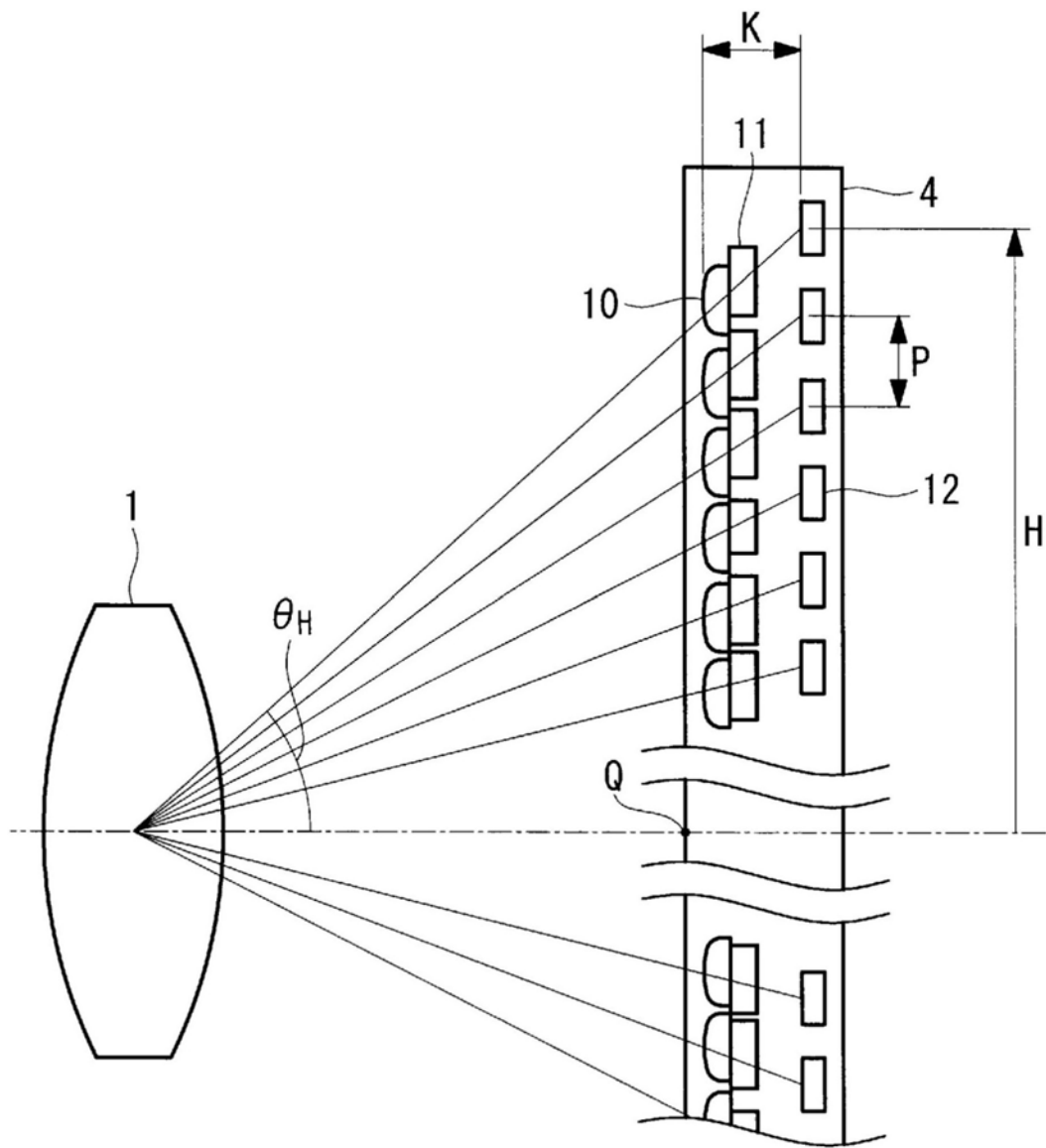


图2

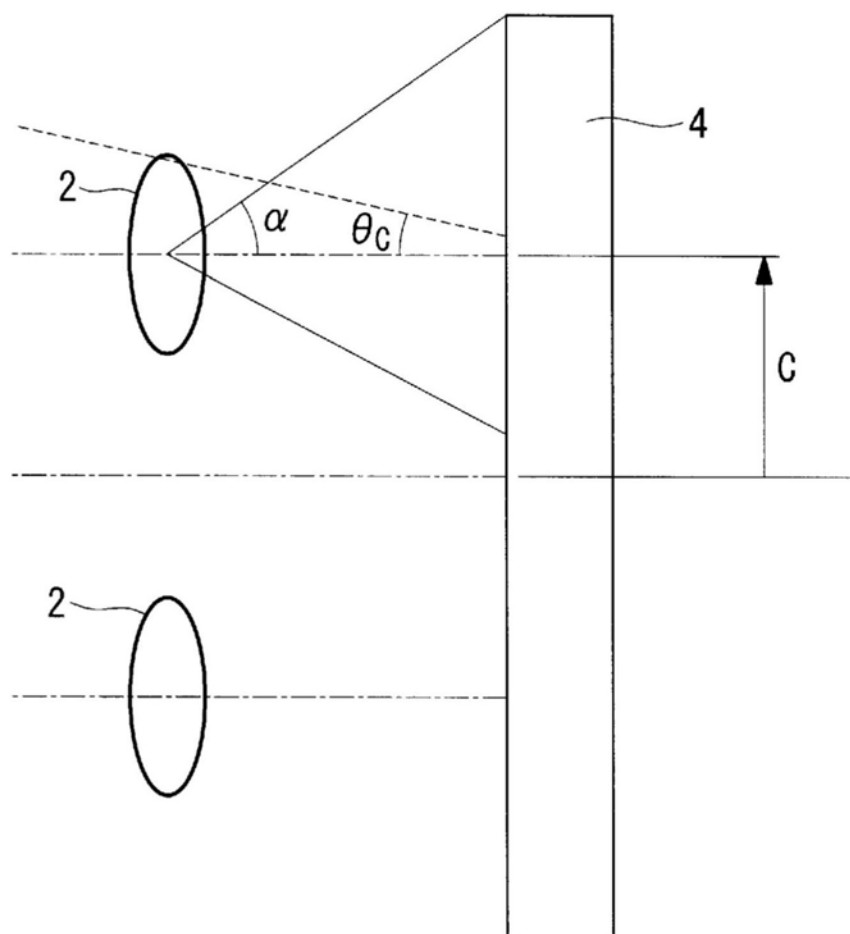


图3

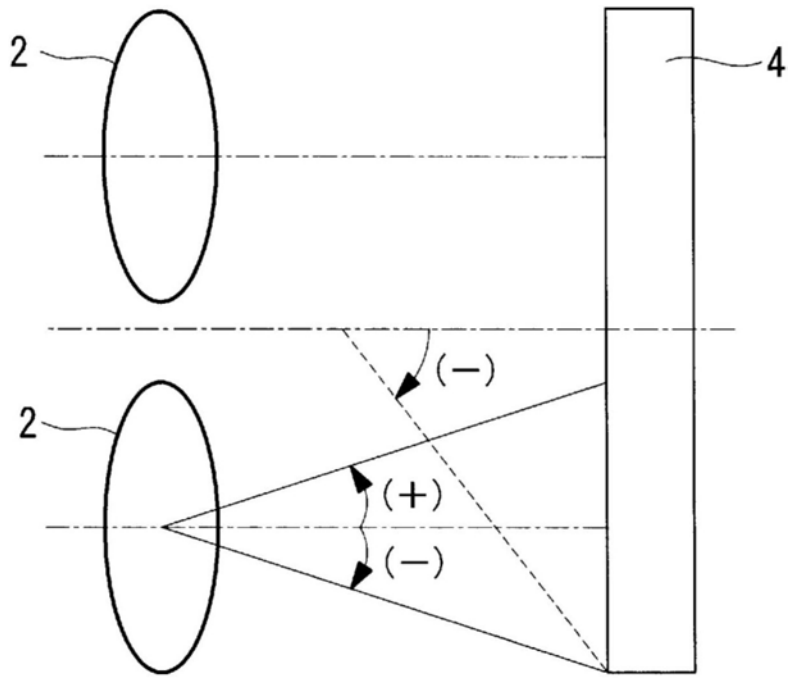


图4

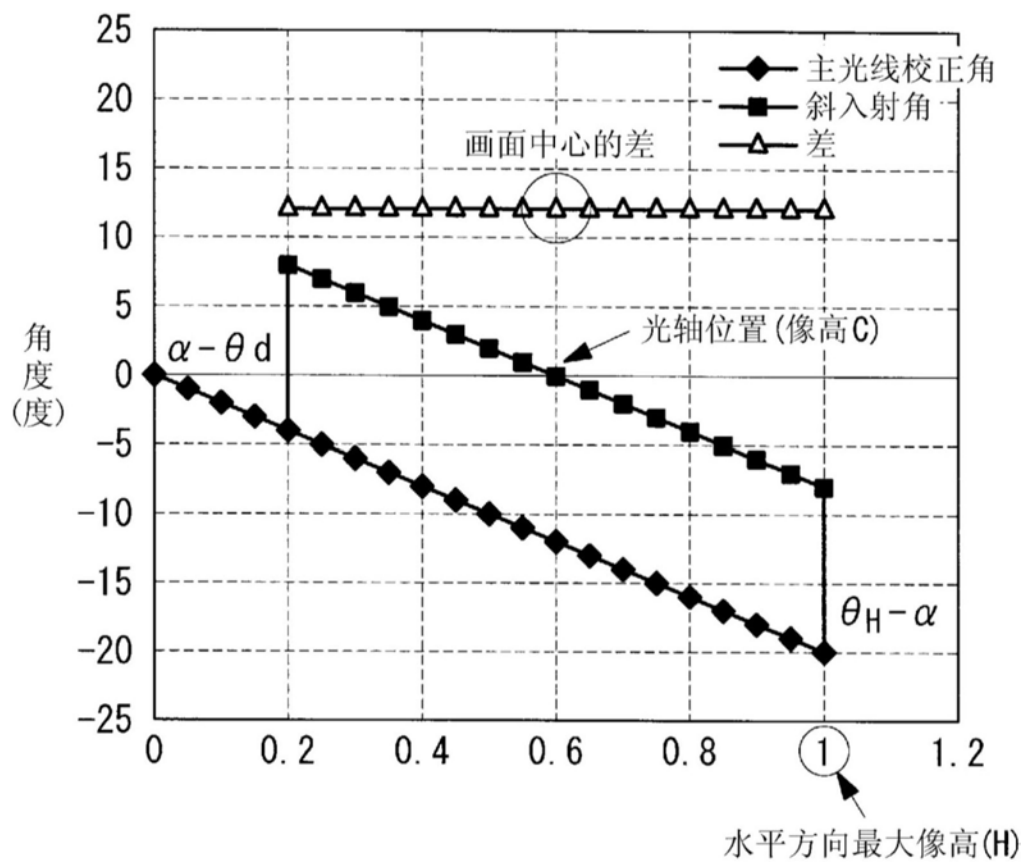


图5A

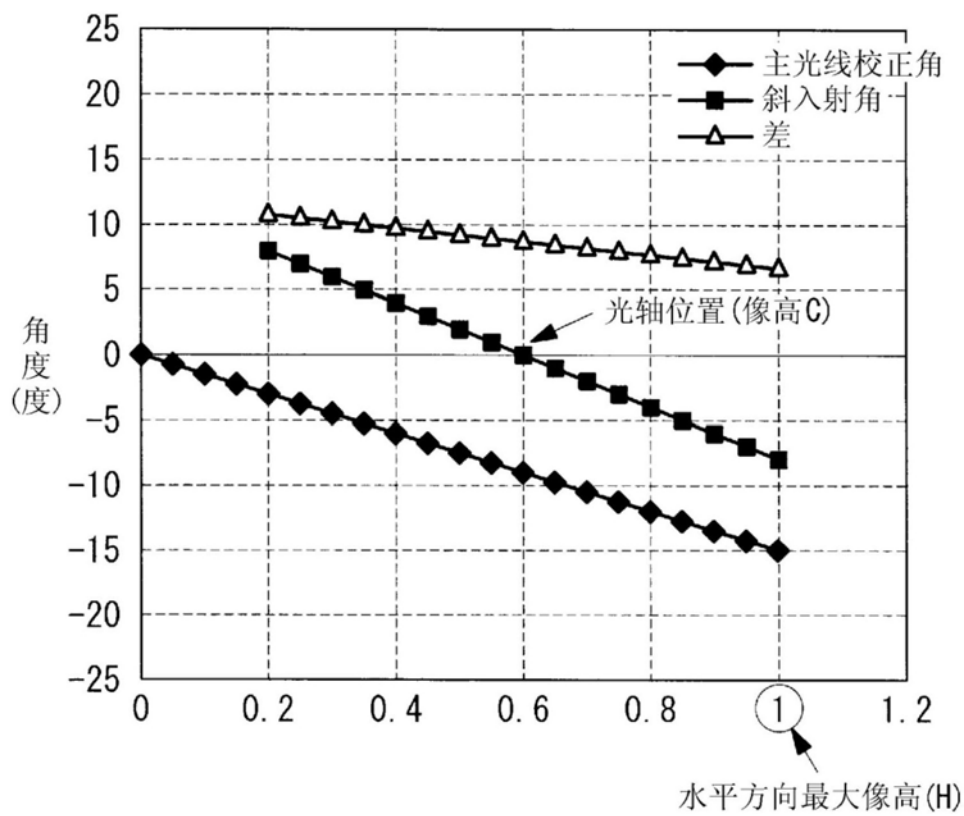


图5B

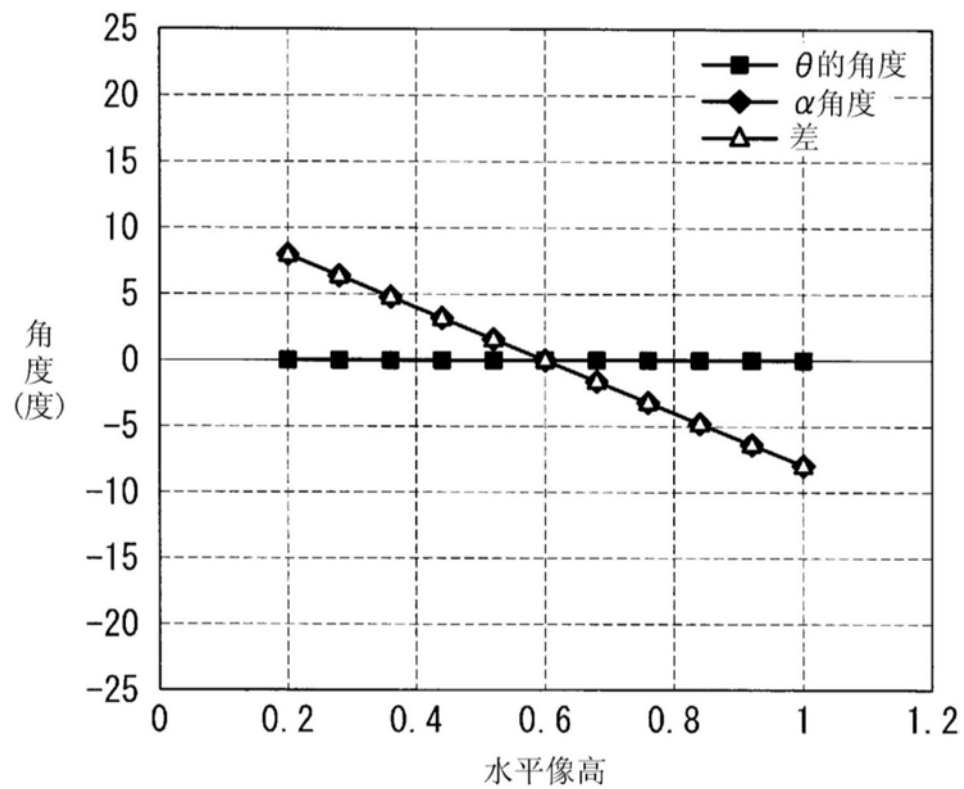


图6

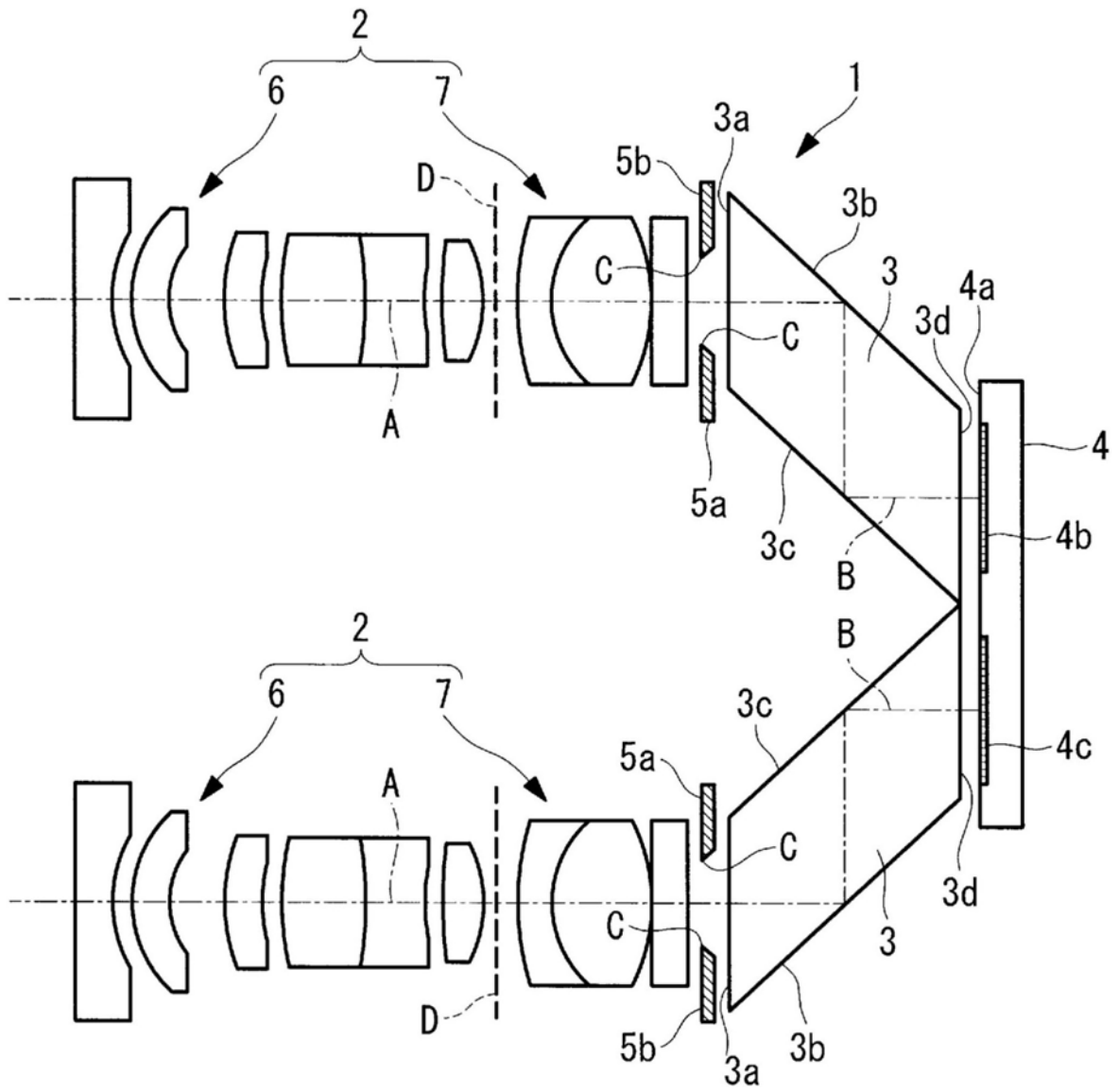


图7

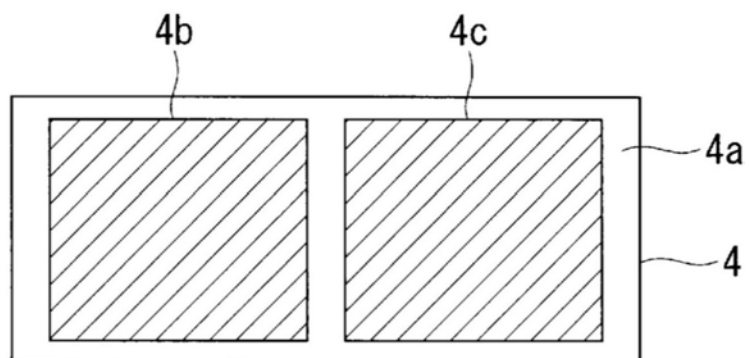


图8

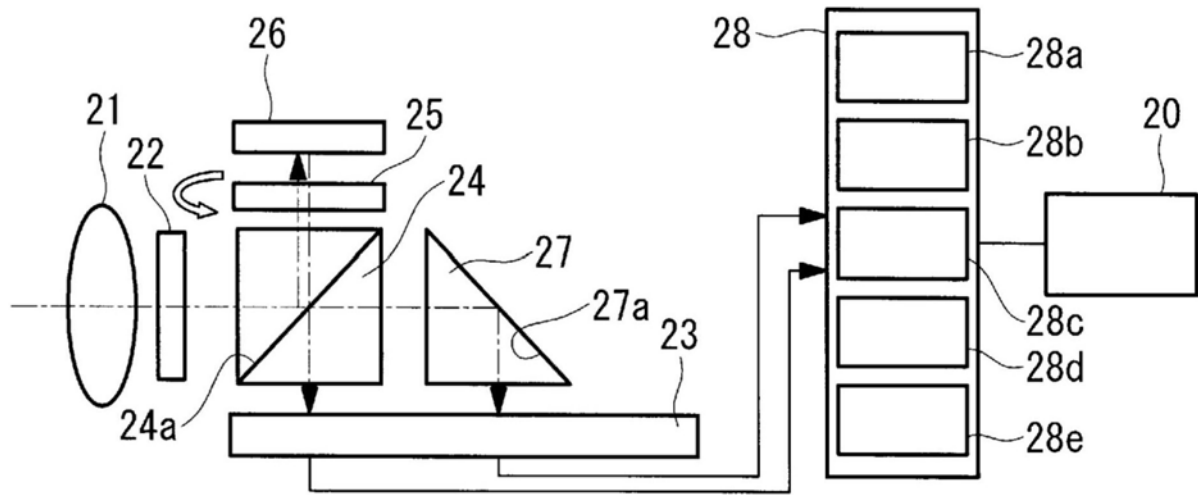


图9A

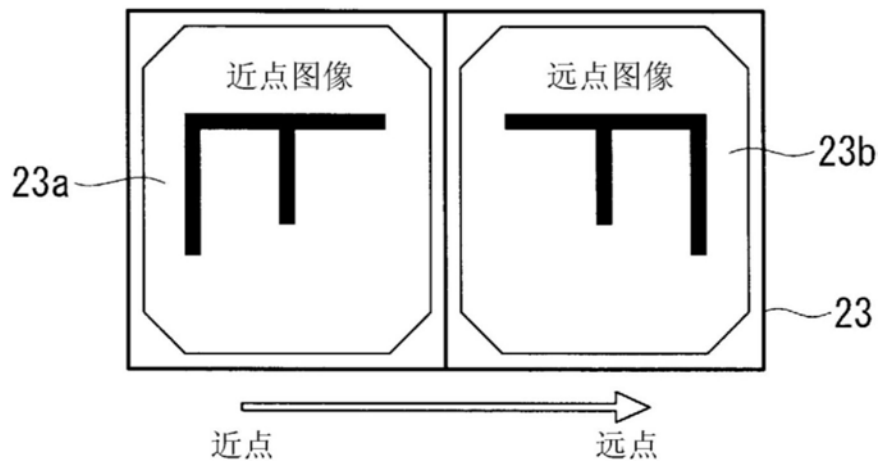


图9B

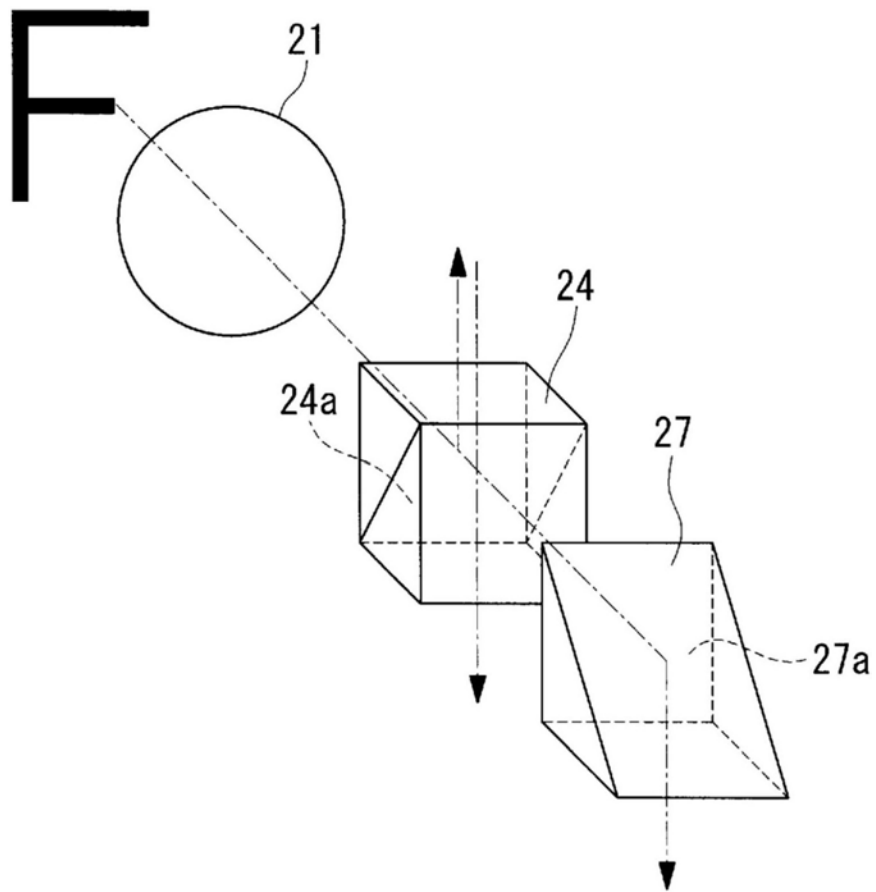


图10

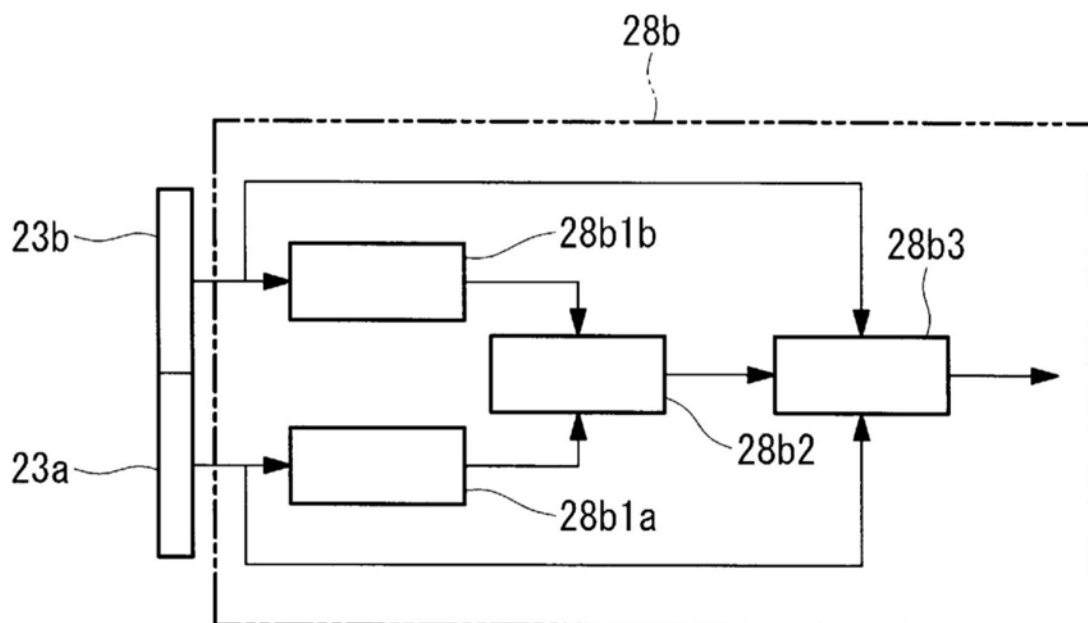


图11A

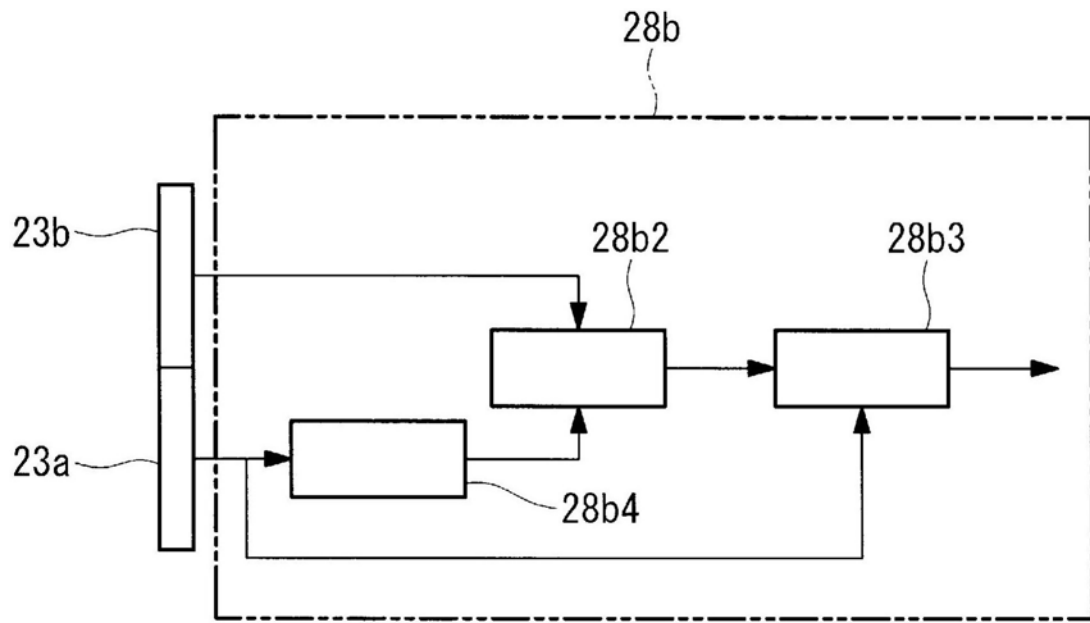


图11B

专利名称(译)	内窥镜用摄像装置		
公开(公告)号	CN105474068B	公开(公告)日	2018-06-15
申请号	CN201480045544.8	申请日	2014-11-10
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
[标]发明人	浪井泰志 长冈英之		
发明人	浪井泰志 长冈英之		
IPC分类号	G02B23/26 A61B1/00 G02B3/00 G02B13/00 G03B15/00 G03B35/08		
CPC分类号	A61B1/051 A61B1/00096 A61B1/00193 G02B23/2415 G03B17/17 G03B35/08 G03B37/005 H04N5/23212 H04N7/183		
代理人(译)	刘新宇		
审查员(译)	莫凡		
优先权	2013235948 2013-11-14 JP		
其他公开文献	CN105474068A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

抑制黑点、串扰，不使摄像元件的微透镜(ML)移动地并排获取多个图像，来实现装置的小型化。内窥镜用摄像装置具备使两个被摄体像并排地成像的物镜光学系统(2)以及具有在从物镜光学系统入射的入射侧排列的多个ML并针对每个ML分配有像素的摄像元件(4)，各像素的感光部中心相对于ML的光轴以随着从摄像元件中央部趋向周边部而逐渐地变大的方式发生位移，物镜光学系统的出射光瞳位置相比于物镜光学系统的成像位置更靠近物体侧，满足条件式(1)。 $0.5 \leq (\theta_H - \theta_D) / \alpha \leq 3 \dots (1)$ 其中， α 为水平方向最大像高的主光线与光轴所成的角， θ_H 为与同摄像元件中心部相距水平方向最大像高(H)的位置对应的ML的主光线校正量(角度)， θ_D 为与摄像元件中心部相距距离(D)的ML的主光线校正量(角度)。距离(D)是指从物镜光学系统的出射光瞳位置以 α 度引向摄像元件中心部的线与摄像元件的交点同摄像元件中心部之间的距离。

