



(43) 申请公布日 2013. 10. 02

权利要求书1页 说明书10页 附图8页

Figure 1 is a block diagram of a video image processing system. The system includes an external device (4) providing video signals C (32a), B (32), and A (31) to a video input selection unit (21). A video conversion unit (3) receives signals from 31a and 31b. The input selection unit (21) outputs a master video image signal to a video image generation unit (22), which contains sub-image generation (221), control (224), parameter setting (222), focus control (225), and electronic zoom (223) units. The generation unit (22) outputs a sub-video image signal to a video processing unit (24), which includes a frame rate conversion unit (23) and a 1/16 calculation unit (25). The processing unit (24) outputs a video image display signal to a monitor (7) and a video image backup signal to a recording device (8). A display unit (5) and a manual stop display unit (6) are also connected to the system.

1. 一种内窥镜系统,其特征在于,该内窥镜系统具有:

透镜控制单元,其对光学系统变焦透镜进行控制而变更光学变焦倍率;

光电转换元件,其对所述光学系统透镜所成的像进行光电转换;

电子变焦单元,其对由所述光电转换元件进行了光电转换的摄像图像的电子变焦倍率进行变更;

指示单元,其指示图像的放大/缩小;

动作选择指示单元,其在所述指示单元进行了指示时,选择指示仅所述透镜控制单元进行动作的第1设定、仅所述电子变焦单元进行动作的第2设定、所述透镜控制单元和所述电子变焦单元一起进行动作的第3设定;

参数设定单元,其设定与所述指示单元的指示和所述动作选择指示单元的设定对应的所述透镜控制单元的控制参数值和所述电子变焦单元的变焦参数;以及

变焦控制单元,其根据与所述指示单元的指示和所述动作选择指示单元的指示对应的由所述参数设定单元设定的所述透镜控制单元的控制参数值和所述电子变焦单元的变焦参数,向所述透镜控制单元和所述电子变焦单元输出控制信号。

2. 根据权利要求1所述的内窥镜系统,其特征在于,

所述电子变焦单元具有:

轮廓强调单元,其根据所述摄像图像生成轮廓强调信号;以及

电子变焦区域决定单元,其根据所述轮廓强调信号的强度来决定所述摄像图像中的电子变焦区域,

对所述电子变焦区域决定单元所决定的所述电子变焦区域进行电子变焦。

3. 根据权利要求2所述的内窥镜系统,其特征在于,

所述电子变焦区域决定单元根据所述摄像图像的边缘成分来决定电子变焦区域。

4. 根据权利要求2所述的内窥镜系统,其特征在于,

所述电子变焦区域决定单元根据所述摄像图像的明亮度成分来决定电子变焦区域。

内窥镜系统

技术领域

[0001] 本发明涉及具有变焦功能的内窥镜系统。

背景技术

[0002] 以往,内窥镜系统广泛应用于医疗领域和工业领域。通过设于内窥镜插入部的前端部的摄像元件对被摄体进行摄像,在监视器装置中显示被摄体像。手术医生等能够观看在该监视器中映出的被摄体的图像而进行观察。摄像元件和观察光学系统内置于内窥镜插入部的前端部内。

[0003] 近年来,如日本特开 2009-148369 号公报所公开的那样,提出了如下的内窥镜装置:为了实现被摄体像的双焦点的对焦功能,在插入部内具有使观察光学系统的透镜框在光轴方向上移动的机构。作为使该透镜框移动的致动器,使用形状记忆合金线,该形状记忆合金线通过对线中流过的电流进行控制而伸缩,实现观察光学系统的对焦功能。

[0004] 并且,例如在日本特开 2010-48120 号公报中提出了如下的致动器系统:存储在形状记忆合金线中流过电流时的最大电阻值和最小电阻值,根据线中流过的电流值进行电阻控制。

[0005] 另外,作为在双焦点的光学变焦动作中改善透镜移动的响应性等的技术,存在本申请人申请的日本特愿 2010-156156 号(未公开)。

[0006] 但是,在具有光学变焦和电子变焦的现有的电子内窥镜系统中,由于将光学变焦和电子变焦设置为不同的操作功能,所以,需要单独调整各自的变焦倍率变更,存在操作步骤增加等问题。因此,在具有光学变焦和电子变焦的内窥镜中,在使两个变焦功能连动而进行协调动作时,仅通过单独的功能设定来进行,所以,产生操作步骤和操作时间增加等问题。

[0007] 本发明的目的在于,解决该课题,提供如下的内窥镜系统:在具有光学变焦和电子变焦的内窥镜中,通过根据两个变焦功能的连动设定来进行连动动作,在对被检体进行观察时,不需要进行麻烦的设定和操作,操作性优良。

发明内容

[0008] 用于解决课题的手段

[0009] 本发明的内窥镜系统具有:透镜控制单元,其对光学系统变焦透镜进行控制而变更光学变焦倍率;光电转换元件,其对所述光学系统变焦透镜所成的像进行光电转换;电子变焦单元,其对由所述光电转换元件进行了光电转换的摄像图像的电子变焦倍率进行变更;指示单元,其指示图像的放大/缩小;动作选择指示单元,其在所述指示单元进行了指示时,选择指示仅所述透镜控制单元进行动作的第1设定、仅所述电子变焦单元进行动作的第2设定、所述透镜控制单元和所述电子变焦单元一起进行动作的第3设定;参数设定单元,其设定与所述指示单元的指示和所述动作选择指示单元的设定对应的所述透镜控制单元的控制参数值和所述电子变焦单元的变焦参数;以及变焦控制单元,其根据与所述指示

单元的指示和所述动作选择指示单元的指示对应的由所述参数设定单元设定的所述透镜控制单元的控制参数值和所述电子变焦单元的变焦参数,向所述透镜控制单元和所述电子变焦单元输出控制信号。

附图说明

- [0010] 图 1 是示出本发明的一个实施方式的内窥镜系统的整体结构的框图。
- [0011] 图 2 是示出电子放大连动的设定画面的图。
- [0012] 图 3 是示出内窥镜的摄像单元中的光学变焦的结构例的剖面图。
- [0013] 图 4 是示出电子变焦单元的构造的框图。
- [0014] 图 5 是示出由电子变焦区域决定单元分割的区域的图。
- [0015] 图 6 是示出根据每个区域的边缘提取的结果、边缘成分的多少进行区选定时选定基准的图。
- [0016] 图 7A 是示出将双画面合成显示(纵横比 16 :9)输出到记录设备(纵横比 4 :3)的一个方式中的针对监视器的输出状态的图。
- [0017] 图 7B 是示出将双画面合成显示(纵横比 16 :9)输出到记录设备(纵横比 4 :3)的一个方式中的针对记录设备的输出状态的图。
- [0018] 图 8A 是示出将双画面合成显示(纵横比 16 :9)输出到记录设备(纵横比 4 :3)的另一个方式中的针对监视器的输出状态的图。
- [0019] 图 8B 是示出将双画面合成显示(纵横比 16 :9)输出到记录设备(纵横比 4 :3)的另一个方式中的针对记录设备的输出状态的图。
- [0020] 图 9A 是示出将双画面合成显示(纵横比 16 :9)输出到记录设备(纵横比 4 :3)的又一个方式中的针对监视器的输出状态的图。
- [0021] 图 9B 是示出将双画面合成显示(纵横比 16 :9)输出到记录设备(纵横比 4 :3)的又一个方式中的针对记录设备的输出状态的图。
- [0022] 图 10 是示出计算出的 IHb 的数值、与有无 IHb 图像处理对应的内窥镜图像、可视化时的显示模式的组合的一个方式的图。
- [0023] 图 11 是示出计算出的 IHb 的数值、与有无 IHb 图像处理对应的内窥镜图像、可视化时的显示模式的组合的另一个方式的图。
- [0024] 图 12 是示出计算出的 IHb 的数值、与有无 IHb 图像处理对应的内窥镜图像、可视化时的显示模式的组合的又一个方式的图。
- [0025] 图 13 是示出计算出的 IHb 的数值、与有无 IHb 图像处理对应的内窥镜图像、可视化时的显示模式的组合的又一个不同方式的图。

具体实施方式

- [0026] 下面,参照附图对本发明的实施方式进行详细说明。
- [0027] 图 1 示出本发明的一个实施方式的内窥镜系统的整体结构的框图。
- [0028] 在图 1 中,内窥镜系统 1 具有处理器 2、多个内窥镜(以下为镜体)3、外部设备 4、指示单元 5、作为显示装置的监视器 6、记录设备 7。这里,镜体 3、外部设备 4、指示单元 5、监视器 6 和记录设备 7 与上述处理器 2 的外部连接。

[0029] 镜体 3 具有多个(例如 2 个)镜体 31、32。镜体 31、32 是任意一方(例如镜体 31)具有光学变焦机构(光学系统变焦透镜可移动的构造)的变焦型内窥镜。

[0030] 作为光学变焦功能,例如具有近点对焦(以下为 Near)和远点对焦(以下为 Far)的双焦点。

[0031] 镜体 31、32 分别具有光电转换元件 31a、32a 以及配设在各镜体的操作部上的未图示的镜体开关。这里,光电转换元件表现为包括对被检体光像进行成像的透镜以及对通过该透镜的被检体像进行接受并作为电信号进行输出的 CCD 这样的摄像元件。

[0032] 指示单元 5 由作为外部输入指示单元的镜体开关、键盘或前面面板(触摸面板)等任意一方构成,输入与各种动作、设定和选择有关的指示。

[0033] 动作选择指示单元 6 在指示单元 5 进行了指示时,选择指示仅透镜控制单元 221 进行动作的第 1 设定、仅电子变焦单元 222 进行动作的第 2 设定、所述透镜控制单元 221 和所述电子变焦单元 222 一起进行动作的第 3 设定。作为动作选择指示单元 6,例如分配镜体开关、键盘或前面面板(触摸面板)等中的特定键。

[0034] 处理器 2 具有影像信号输入检测单元 21、控制部 22、合成/设计单元 23、平滑处理单元 24、血红蛋白(以下为 IHb)计算单元 25。

[0035] 影像信号输入检测单元 21 检测影像信号的同步信号,另一方面,通过识别镜体识别编号(以下为镜体 ID),检测影像信号输入。

[0036] 控制部 22 能够进行控制,使得输出影像信号输入检测后的多个影像信号输入中的 1 个影像信号作为母画面影像信号,输出其他影像信号输入作为子画面影像信号。此时,还能够进行控制,使得仅输出来自具有光学变焦功能的镜体 31 的影像信号作为母画面影像信号,不输出来自镜体 32 的影像信号和来自外部设备 4 的影像信号。这样,在仅输出来自镜体 31 的影像信号作为母画面影像信号、不输出来自镜体 32 的影像信号和来自外部设备 4 的影像信号的情况下,能够使用透镜控制单元 221 和电子变焦单元 222 以适当的放大倍率对来自镜体 31 的影像信号进行处理并输出。另外,在输出来自镜体 31 的影像信号作为母画面影像信号、输出来自镜体 32 的影像信号作为子画面影像信号的情况下,能够使用电子变焦单元 222 以适当的缩小倍率对来自镜体 32 的影像信号进行处理,生成子画面影像信号。

[0037] 控制部 22 具有透镜控制单元 221、电子变焦单元 222、子画面生成单元 223、参数设定单元 224、变焦控制单元 225。

[0038] 透镜控制单元 221 对光学系统变焦透镜的位置进行控制而变更光学变焦倍率。光学变焦是如下构造:在镜体 31 的插入部的前端部分中,使变焦透镜以能够进退的方式在拍摄光轴方向上移动,对拍摄图像进行变焦。在本实施方式中,成为 Far(远点)、Near(近点)的双焦点。

[0039] 电子变焦单元 222 对由光电转换元件 31a 进行光电转换后的摄像图像的电子变焦倍率进行变更。关于电子变焦,通过对光电转换后的摄像信号进行信号处理并根据拍摄像素来增减像素数等,进行图像的放大缩小处理(以下为缩放处理)。

[0040] 子画面生成单元 223 在利用合成/设计单元 23 进行双画面重叠显示或双画面并列显示时,能够以与各显示方式对应的缩小倍率生成子画面影像信号并输出。

[0041] 参数设定单元 224 设定与指示单元 5 的指示和所述动作选择指示单元 6 的指示对

应的所述透镜控制单元 221 的控制参数值和所述电子变焦单元 222 的变焦参数。

[0042] 变焦控制单元 225 根据与所述指示单元 5 的指示和所述动作选择指示单元 6 的指示对应的由所述参数设定单元 224 设定的所述透镜控制单元 221 的控制参数值和所述电子变焦单元 222 的变焦参数,对所述透镜控制单元 221 和所述电子变焦单元 222 输出用于对变焦倍率进行变更的控制信号。

[0043] 合成/设计单元 23 在重叠显示母画面影像信号和子画面影像信号的画中画(以下称为 PinP)或并列显示母画面影像信号和子画面影像信号的画外画(以下、PoutP)的显示的情况下,对母画面影像信号和子画面影像信号这 2 个影像信号进行合成,并且,生成合成时的显示画面上的两者的设计(左右并列配置的并列显示、在母画面中重叠子画面的母子显示、仅能够光学变焦的内窥镜图像的全画面显示、仅输入影像信号中的任意一方的全画面显示等)。另外,也可以与这种内窥镜图像一起,在画面上追加显示图像中的特定区域或整体区域中的基于 IHb 计算单元 25 的 IHb 的平均值等数值。

[0044] 并且,合成/设计单元 23 能够输出用于监视器显示而设计的合成影像信号和用于记录设备而设计的合成影像信号这二种合成影像信号。另外,当然能够仅单独对来自控制部 22 的内窥镜图像进行变焦并进行全画面输出。

[0045] 在 PinP 和 PoutP 的显示中缩小显示了子画面的情况下,在根据缩小倍率(例如缩小为通常尺寸的 1/4 倍)而缩小的子画面的图像及其周边的遮挡区域的边界部分的图像中产生毛边(在边界部分产生锯齿),平滑处理单元 24 通过对边界部分进行平滑处理,防止画质恶化。在该平滑处理中,通过对进行缩小处理时产生的锯齿的边界部分插入使用周边像素进行插值运算而得到的像素,来进行平滑。

[0046] 以上的本实施方式的内窥镜系统中的变焦动作模式具有光学变焦单独进行动作的动作模式、电子变焦单独进行动作的动作模式、光学变焦和电子变焦协调进行连动动作的动作模式这 3 个动作模式。在光学变焦和电子变焦连动进行动作时,必定优选使光学变焦优先进行动作后使电子变焦进行动作。

[0047] 在本申请实施方式中,下面,对实施光学变焦和电子变焦协调进行连动动作的动作模式(以下称为电子放大连动)的情况进行说明。

[0048] 在本申请实施方式中,说明用于针对连接有能够进行光学变焦和电子变焦的多种镜体的两种处理器设定与各处理器连接的镜体的电子放大连动的变焦倍率的设定动作。在各处理器中,在一连串的设定动作的特定迁移步骤中,分别预先准备规定数的可选择的电子变焦倍率。

[0049] 作为设定值的规格,

[0050] 处理器 A : [OFF]、[$\times 1.2$]、[$\times 1.5$]、[$\times 1.0 \Rightarrow 1.2$]、[$\times 1.0 \Rightarrow 1.5$]

[0051] 处 理 器 B : [OFF]、[$\times 1.4$]、[$\times 1.6$]、[$\times 1.8/2.0$]、[$\times 1.0 \Rightarrow 1.4$]、[$\times 1.0 \Rightarrow 1.6$]、[$\times 1.0 \Rightarrow 1.8/2.0$]

[0052] 另外,在电子放大连动的动作迁移方式(动作模式)中,哪个处理器 A、B 都具有后述两种动作模式 1、2。

[0053] 观察处理器 A 的电子变焦时,[OFF] 意味着电子变焦断开(即电子放大连动断开),[$\times 1.2$] 和 [$\times 1.5$] 对应于动作模式 1,在设摄像后的显示图像的通常尺寸为 [$\times 1.0$] 时,

[$\times 1.2$] 表示通常尺寸 [$\times 1.0$] 的 1.2 倍, [$\times 1.5$] 表示通常尺寸 [$\times 1.0$] 的 1.5 倍。并且, [$\times 1.0 \Rightarrow 1.2$] 和 [$\times 1.0 \Rightarrow 1.5$] 对应于动作模式 2, [$\times 1.0 \Rightarrow 1.2$] 表示从临时设定为通常尺寸 [$\times 1.0$] 的状态起进行迁移而变焦设定为倍率 [$\times 1.2$] 的状态, [$\times 1.0 \Rightarrow 1.5$] 表示从临时设定为通常尺寸 [$\times 1.0$] 的状态起进行迁移而变焦设定为倍率 [$\times 1.5$] 的状态。状态的迁移能够通过由用户对电子放大连动按钮或专用的迁移按钮进行操作来实施。

[0054] 处理器 B 也采用同样的标记。[$\times 1.4$]、[$\times 1.6$] 和 [$\times 1.8/2.0$] 对应于动作模式 1, [$\times 1.0 \Rightarrow 1.4$]、[$\times 1.0 \Rightarrow 1.6$] 和 [$\times 1.0 \Rightarrow 1.8/2.0$] 对应于动作模式 2。[$\times 1.8/2.0$] 表示根据镜体 B 的种类而成为 [$\times 1.8$] 或 [$\times 2.0$] 的情况。

[0055] 例如, 针对与处理器 A 连接的镜体, 在电子放大连动模式的设定时, 作为电子变焦倍率设定, 能够设定与后述动作模式 1 对应的 [$\times 1.2$] [$\times 1.5$] 中的任意一方或与动作模式 2 对应的 [$\times 1.0 \Rightarrow 1.2$] [$\times 1.0 \Rightarrow 1.5$] 中的任意一方。

[0056] 针对与处理器 B 连接的镜体, 在电子放大连动模式的设定时, 作为电子变焦倍率设定, 能够设定与动作模式 1 对应的 [$\times 1.4$] [$\times 1.6$] [$\times 1.8/2.0$] 中的任意一方或与动作模式 2 对应的 [$\times 1.0 \Rightarrow 1.4$] [$\times 1.0 \Rightarrow 1.6$] [$\times 1.0 \Rightarrow 1.8/2.0$] 中的任意一方。

[0057] 关于电子放大连动中的动作模式 1 和动作模式 2, 如下所述, 设定时和观察时的方式不同。

[0058] 《动作模式 1》

[0059] (设定时)

[0060] 在“电子放大连动”=[$\times 1.X$] 的选择时, 作为倍率 1.X, 用户能够选择设定 1.2 和 1.5 中的任意一方用于处理器 A, 能够选择设定 1.4、1.6 和 1.8/2.0 中的任意一方用于处理器 B。倍率 [$\times 1.X$] 的设定画面例如如图 2 所示。当光标指示设定画面的“电子放大连动”的右侧框时, 在下拉菜单等中显示可选择的倍率。

[0061] 在“电子放大连动”=[$\times 1.X$] 时, 能够通过远点对焦 (Far) 和近点对焦 (Near) 的预先决定的双焦点中的任意一方, 对光学变焦进行控制。即, 关于光学变焦, 针对各迁移步骤, 预先决定是 Far 还是 Near。

[0062] (观察时)

[0063] 在“电子放大连动”的参数设定后, 首先, 在按压设于镜体的操作部中的镜体开关中的“电子放大连动”按钮而成为电子放大连动的动作模式后, 接着按压迁移按钮。每当按压迁移按钮时, 按照下述的 (1)、(2)、(3) 的顺序使预先设定的变焦倍率状态迁移, 能够进行各迁移状态下的观察。

[0064] (1) Far

[0065] (2) Near & 电子放大 [$\times 1.X$]

[0066] (3) Far & 电子放大 [$\times 1.0$]

[0067] 下面, 对与 (1) ~ (3) 相关联的控制部 22 的控制动作进行说明。

[0068] 首先, 在迁移状态 (1) 中, 仅控制为光学变焦的 Far 的状态。

[0069] 接着, 当转移到迁移状态 (2) 时, 许可通过 (2) 状态下的“电子放大”操作而进行电子放大控制。即, 不同于“电子放大连动”用的菜单而存在“电子放大”这样的菜单, 在处理器 A 的情况下, 在“电子放大”菜单中具有 $\times 1.0$ 、 $\times 1.2$ 、 $\times 1.5$ 这 3 个倍率, 能够对这 3

个倍率进行切换来变更倍率并进行观察。在处理器 B 的情况下,在“电子放大”菜单中具有 $\times 1.0$ 、 $\times 1.4$ 、 $\times 1.6$ 、 $\times 1.8/2.0$ 这 4 个倍率,能够对这 4 个倍率进行切换来变更倍率并进行观察。

[0070] (2) 移行时,与(1)状态下的电子放大倍率(例如 $\times 1.0$)无关,根据“电子放大连动”设定进行电子放大控制。如果 X 设定为 1.2,则将光学变焦设为 Near、且将电子放大倍率设为 $[\times 1.2]$ 。

[0071] (3) 移行时,与(2)状态下的电子放大倍率无关,强制将光学变焦设为 Far、且将电子放大倍率设为 $\times 1.0$ 。

[0072] 《动作模式 2》

[0073] (设定时)

[0074] 在选择“电子放大连动”= $[\times 1.0 \Rightarrow 1.X]$ 时,作为倍率迁移 $[\times 1.0 \Rightarrow 1.X]$ 中的倍率 1.X,能够设定 1.2 和 1.5 中的任意一方用于处理器 A,能够设定 1.4、1.6 和 1.8/2.0 中的任意一方用于处理器 B。

[0075] 在“电子放大连动”= $[\times 1.0 \Rightarrow 1.X]$ 时,能够通过远点对焦(Far)和近点对焦(Near)的预先决定的双焦点中的任意一方,对光学变焦进行控制。即,关于光学变焦,与动作模式 1 同样,针对各迁移步骤,预先决定是 Far 还是 Near。

[0076] (观察时)

[0077] 与动作模式 1 的不同之处在于,在上述(1)Far 与(2)Near& 电子放大 $[\times 1.X]$ 之间插入下述(2)Near& 电子放大 $[\times 1.0]$ 的步骤。因此,当按压迁移按钮时,在从下述(1)Far 转移到(3)Near& 电子放大 $[\times 1.X]$ 之前,先临时转移到不进行电子放大的标准状态即(2)Near& 电子放大 $[\times 1.0]$ 的步骤后,再转移到接下来的(3)Near& 电子放大 $[\times 1.X]$ 。然后,转移到(4)的 Far& 电子放大 $[\times 1.0]$ 。

[0078] (1)Far

[0079] (2)Near& 电子放大 $[\times 1.0]$

[0080] (3)Near& 电子放大 $[\times 1.X]$

[0081] (4)Far& 电子放大 $[\times 1.0]$

[0082] 下面,对与(1)~(4)相关联的控制部 22 的控制动作进行说明。

[0083] 首先,在迁移状态(1)中,仅控制为光学变焦的 Far 的状态。

[0084] 接着,当经由迁移状态(2)转移到迁移状态(3)时,许可通过(2)(3)状态下的“电子放大”操作而进行电子放大控制。即,不同于“电子放大连动”用的菜单而存在“电子放大”这样的菜单,在处理器 A 的情况下,在“电子放大”菜单中具有 $\times 1.0$ 、 $\times 1.2$ 、 $\times 1.5$ 这 3 个倍率,能够对这 3 个倍率进行切换来变更倍率并进行观察。在处理器 B 的情况下,在“电子放大”菜单中具有 $\times 1.0$ 、 $\times 1.4$ 、 $\times 1.6$ 、 $\times 1.8/2.0$ 这 4 个倍率,能够对这 4 个倍率进行切换来变更倍率并进行观察。

[0085] (2) 移行时,与(1)状态下的电子放大倍率无关,强制将光学变焦设为 Near、且将电子放大倍率设为 $\times 1.0$ 。

[0086] (3) 移行时,与(2)状态下的电子放大倍率无关,根据“电子放大连动”设定进行电子放大控制。如果 X 设定为 1.2,则将光学变焦设为 Near、且将电子放大倍率设为 $[\times 1.2]$ 。

[0087] (4) 移行时,与(3)状态下的电子放大倍率无关,强制将光学变焦设为 Far、且将电

子放大倍率设为 $\times 1.0$ 。

[0088] 图 2 示出上述电子放大连动的设定画面。该设定画面示出从监视器 7 的显示画面上显示的用户菜单中打开了“观察设定”画面的状态。能够进行观察时所需要的各种设定。作为“观察设定”画面,包含电子放大连动的标签。

[0089] 作为设定值,例如与上述情况同样,准备如下的设定值:

[0090] 处理器 A:[OFF]、 $[\times 1.2]$ 、 $[\times 1.5]$ 、 $[\times 1.0 \Rightarrow 1.2]$ 、 $[\times 1.0 \Rightarrow 1.5]$

[0091] 处理器 B:[OFF]、 $[\times 1.4]$ 、 $[\times 1.6]$ 、 $[\times 1.8/2.0]$ 、 $[\times 1.0 \Rightarrow 1.4]$ 、 $[\times 1.0 \Rightarrow 1.6]$ 、 $[\times 1.0 \Rightarrow 1.8/2.0]$

[0092] 另外,关于电子变焦的倍率设定,例如,在连击电子变焦按钮时通过连击而在处理器中设定参数等的情况下等,在多次连击时,图像可能变形。特别地,在参数设定的处理时间滞后而在监视器中出现参数显示之前进行连击,有时输入设定未完成状态的参数,例如应该将放大率设为 1.5 倍而混淆输入了 1.2 倍的参数。为了防止该情况,利用软件施加遮挡,使得在连击时,在参数确定(设定完成)之前不受理下一个参数。由此,即使连续进行按钮操作,也能够以适当的时间间隔执行伴随按钮操作的设定处理的动作。

[0093] 并且,在内窥镜系统中的伴随电源接通的系统起动时,同步信号的周期紊乱,在该期间内,存在监视器的显示画面紊乱的问题。为了防止该情况,在系统起动时,在同步信号的周期稳定之前的期间内,不进行图像显示,使得不输出电子变焦等图像处理中的图像。

[0094] 图 3 示出内窥镜内的摄像单元中的光学变焦的结构例。

[0095] 在图 3 中,标号 17 是物镜系统,17a、17b、17c、17d、17e 是构成物镜系统 17 的多个透镜(包含光学元件),18 是作为摄像元件的 CCD,19 是摄像单元,29 是致动器,29a 是致动器移动部,29b 是致动器主体,33 是透镜框,34 是移动透镜框,34a 是透镜保持框部,34b 是贯通设于 CCD 框 35 上的长槽(图示略)内的臂部,34c 是致动器连结部,35 是 CCD 框。

[0096] 接合透镜 17d 将从近景位置到远景位置作为可动范围,设定为能够在该可动范围内的任意位置移动。

[0097] 接合透镜 17d 能够在可动范围(移动范围)内移动,在通过致动器驱动信号而移动到最前方侧的近景时的设定状态的情况下,设定为图 3 的双点划线所示的位置,在该设定状态下,成为使在近点侧对焦的近景在 CCD18 上成像的状态。另外,根据变焦指示而从控制部 22 供给致动器驱动信号。

[0098] 并且,在通过致动器驱动信号而移动到后方侧的情况下,接合透镜 17d 设定为图 3 的实线所示的最后方侧的位置,该状态成为作为远点侧的远景时的设定状态。在该远景时的设定状态下,成为对焦到远景并在 CCD18 上成像的状态。

[0099] 这样,通过致动器 29 使接合透镜 17d 在物镜系 17 的光轴 O 上前后移动,如图 3 所示,能够从近景(近点侧)到远景(远点侧)在 CCD18 上成像。

[0100] 图 4 示出处理器内的上述电子变焦单元的结构。

[0101] 电子变焦单元 222 具有根据来自镜体 31 的摄像图像生成轮廓强调信号的轮廓强调单元 222a、以及根据所述轮廓强调信号的强度决定所述摄像图像中的电子变焦区域的电子变焦区域决定单元 222b,对由所述电子变焦区域决定单元 222b 决定的电子变焦区域进行电子变焦。

[0102] 例如,将 1 张图像分割为 5 个区,提取在各区中边缘成分存在于哪个部位、即水平

边缘成分和垂直边缘成分存在于哪个部位,选择边缘成分最多的区,对该区进行电子变焦。

[0103] 图 5 示出由上述电子变焦区域决定单元分割后的 5 个区域。

[0104] 5 个区域由包含显示画面中的中央部和四角的周边部在内的 5 个区域构成。

[0105] 图 6 示出根据每个区的边缘提取的结果、边缘成分的多少进行区选定时的选定基准。

[0106] 将边缘成分最密集的部位的区域标记为○。如果在中央部的区 E 中边缘成分密集,则即使在区 A ~ D 中边缘检测量同样(同等)多,也选择区 E。

[0107] 另外,在上述实施方式中,根据摄像图像的边缘成分来决定电子变焦区域,但是,也可以根据摄像图像的明亮度成分来决定电子变焦区域。在管腔内的内窥镜图像中,由于通过照射照明光而明亮地拍摄了内壁的息肉等突出部分,所以,通过测定摄像图像的明亮度电平,能够决定图像的明亮部分作为电子变焦区域。

[0108] 并且,在上述实施方式中,在光学变焦的结构中,叙述了在双焦点对焦的情况,但是,本发明不限于双焦点对焦的情况,也能够应用于单焦点对焦的情况。

[0109] 在具有光学变焦和电子变焦的现有的电子内窥镜系统中,由于将光学变焦和电子变焦设置为不同的操作功能,所以,需要单独调整各自的变焦倍率变更。并且,在具有光学变焦和电子变焦的内窥镜中,在使两个变焦功能连动而进行协调动作时,仅通过单独的功能设定来进行,所以,操作步骤和操作时间增加。针对这种问题,根据以上叙述的本发明的实施方式,能够实现如下的内窥镜系统:在具有光学变焦和电子变焦的内窥镜中,根据两个变焦功能的连动设定来进行连动动作,由此,在对被检体进行观察时,不需要进行麻烦的设定和操作,操作性优良。并且,由于将 1 张图像分为多个区,将各区中边缘成分或明亮度成分较多的区作为被检体的应该关注的区域来决定电子变焦区域,所以,能够自动选择要变焦的区并进行电子变焦,能够提供如下的内窥镜系统:在具有光学变焦和电子变焦的内窥镜中,根据两个变焦功能的连动设定来进行连动动作,由此,在对被检体进行观察时,不需要进行麻烦的设定和操作,操作性优良。

[0110] 但是,当在监视器中显示画中画(PinP)或画外画(PoutP)这样的双画面合成的图像、同时输出到打印机这样的记录设备进行打印时,成为问题。

[0111] 由于以显示用监视器为基准来考虑该双画面合成显示(例如 PinP)的设计,所以,例如在监视器和记录设备中纵横比或画面尺寸等不同的情况下,当直接将显示监视器的 PinP 设计应用于记录设备时,记录设备的 PinP 图像的视觉辨认性差。

[0112] 图 7A-B ~ 图 9A-B 提出了将双画面合成显示(纵横比 16:9)输出到记录设备(纵横比 4:3)的方式。图 7A-B ~ 图 9A-B 所示的图像示出从内窥镜系统向监视器或记录设备发送动态图像时的全部图像状态,不叙述作为输出侧设备的监视器或记录设备的控制。

[0113] 在图 7A-B 所示的例子中,在监视器 7 为 HD(高分辨率)16:9 显示的状态(图 7A)下,能够并列显示而不使内窥镜图像和外部输入图像重合,但是,如图 7B 所示,当直接将该设计输出到记录设备 8(SD(标准分辨率)4:3)时,由于纵横比的差异,2 个图像过度重合。因此,如图 7B 所示,仅对记录设备 8 输出内窥镜图像(或外部输入图像)。

[0114] 在图 8A-B 所示的例子中,监视器 7 的图像与图 7A-B 相同,如图 8B 所示,在记录设备 8 的图像中,相对于外部输入图像而减小内窥镜图像的尺寸,将外部输入图像作为母画面,将内窥镜图像作为子画面,重合显示母子画面。母子关系也可以相反。

[0115] 在图 9A-B 所示的例子中,监视器 7 的图像与图 7A-B 相同,关于执行图像记录时的记录设备 8 的输出,不是本来的 2 种重叠图像,而如图 9B 所示,依次地首先输出内窥镜图像,接着隔开数秒左右的时间输出外部输入图像。关于依次输出到记录设备 8 的内窥镜图像和外部输入图像,输出各数秒时间(即数十帧)的动态图像。由此,在记录设备 8 中,能够以较大尺寸对内窥镜图像和外部输入图像进行图像记录。

[0116] 在图 7A-B ~ 图 9A-B 所示的例子中,在 PinP 显示时,用户不用进行详细设定,就能够分别以适当的设计对监视器和记录设备输出 PinP 图像。

[0117] 进而,存在血红蛋白(以下为 IHb)的色彩强调这样的功能。具体而言,是进行图像处理而使胃的粘膜等可视的功能。在通过摄像而得到的图像的范围内提取 IHb 并进行处理,在监视器中显示为图像,存在图像处理范围将摄像信号整体作为对象的全区域模式、图像处理范围将摄像信号中央(即监视器的中央部)作为对象的中央区域模式。此时,与提取并进行处理后的 IHb 的相关图像的显示相比,有时手术医生仅希望得知 IHb 的数值。

[0118] 图 10 ~ 图 13 示出计算出的 IHb 的数值、与有无 IHb 图像处理对应的内窥镜图像、可视化时的显示模式的组合的方式。

[0119] 图 10 显示未实施中央区域模式下的与 IHb 相关的图像处理的通常的内窥镜图像 7a,显示 IHb 平均值(标号 7b)。该情况下,通过“IHb_p=”的表记形式,能够视觉辨认处于中央区域模式。手术医生只要观看该 IHb 的数值就能够得知是哪个部位的症状,所以,作为图像,显示通常的图像 7a,但是,与通常的图像 7a 一起,仅记载计算出的 IHb 数值(标号 7b)。

[0120] 图 11 重叠显示实施了中央区域模式下的与 IHb 相关的图像处理的图像 7c,并且显示 IHb 平均值(标号 7d)。由此,手术医生能够通过该处理图像 7c,利用颜色差异观看实际的 IHb 数值和实际哪个边产生炎症。

[0121] 图 12 显示未实施全区域模式下的与 IHb 相关的图像处理的通常的内窥镜图像 7f,显示 IHb 平均值(标号 7d)。该情况下,通过“IHb_a=”的表记形式,能够视觉辨认处于全区域模式。手术医生只要观看该 IHb 的数值就能够得知是哪个部位的症状,所以,作为图像,显示通常的全体图像 7f,但是,与通常的图像 7f 一起,仅记载计算出的 IHb 数值(标号 7d)。

[0122] 图 13 显示实施了全区域模式下的与 IHb 相关的图像处理的图像 7g 和 IHb 平均值(标号 7d)。由此,手术医生能够通过该处理图像 7g,利用颜色差异观看实际的数值和实际哪个边产生炎症。

[0123] 根据图 10 ~ 图 13 的例子,在未实施与 IHb 相关的图像处理的状态下,手术医生也能够马上得知 IHb 的数值,能够增加诊断时的便利性。

[0124] 另一方面,在以并列或一部分重叠的方式在监视器上显示母画面和子画面的情况下,针对显示为子画面的图像,将本来的图像的尺寸缩小为几分之一。在监视器中,一般地,为了交替地对奇数场和偶数场的各场的奇数和偶数的水平扫描行进行隔行扫描,在生成缩小倍率 1/3 的子画面图像时,通过单纯地在奇数和偶数的水平扫描行的 3 条中各间疏 2 条、并且在垂直方向排列的像素行的 3 条中各间疏 2 条,生成水平和垂直各间疏 1/3 的图像。通常,在画面上的遮挡区域中以具有八边形的外形的方式显示这种诊断图像。在这种显示中,在通过上述间疏而生成为 1/3 倍的缩小图像与沿着遮挡区域的斜边而倾斜的部分之间的边界部分的缩小图像中,不会产生能够视觉辨认的程度的毛边,能够视觉辨认为整齐的漂亮的图像。

[0125] 但是,当改变子画面图像的缩小倍率而生成例如 1/4 倍的缩小图像时,在 1/4 倍的缩小图像与沿着遮挡区域的斜边而倾斜的部分之间的边界部分的缩小图像中产生毛边。即,在隔行进行缩放处理的情况下,如缩小为 1/4 倍时那样,在图像的倾斜部分中,由于在沿垂直方向排列的像素行的横向的排列中不生成中间行(与此相对,在 1/3 倍时生成中间行),所以,通过利用平滑处理虚拟生成中间行,消除能够视觉辨认的毛边的锯齿。

[0126] 另外,本发明不仅限于以上叙述的实施方式,能够在不改变发明主旨的范围内进行各种变更、改变等。

[0127] 本申请以 2011 年 5 月 12 日在日本申请的日本特愿 2011-107421 号为优先权主张的基础进行申请,上述公开内容被引用到本申请说明书、权利要求书中。

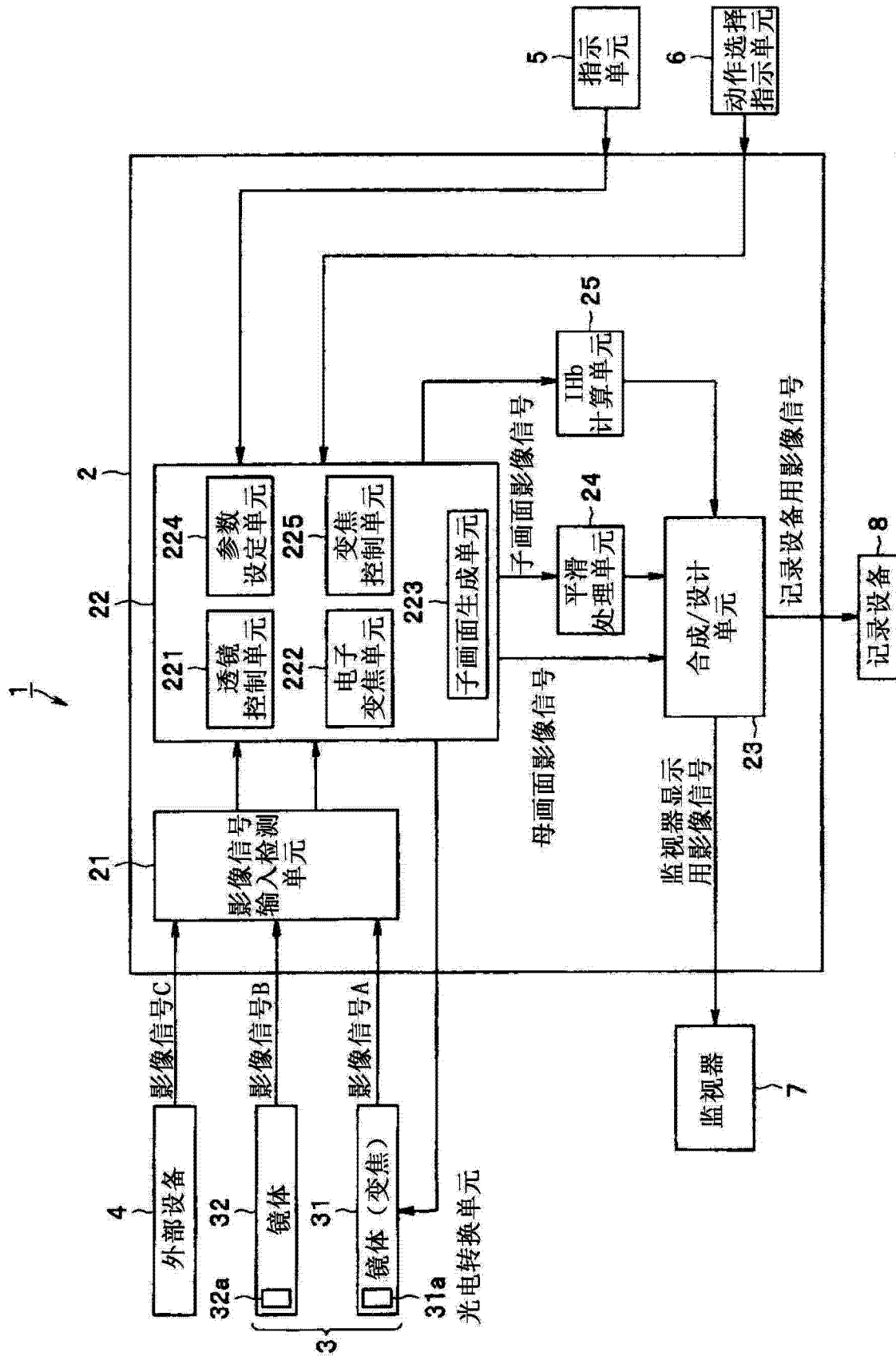


图 1

OLYMPUS					设定冻结图像的检索范围	
用户选择>编集>登记>观察设定						
用户 ID01					用户 01	
释放1		释放2		PIP/POP		
构造/轮廓强调		观察设定①		观察设定②		
色调/明亮度		OEV261H设定		预设		
电平		6		PRESET A		
定向						
显示		关				
对焦功能						
电子放大连动		关				
结束 (菜单)					返回 (ESC)	
移动 (↑↓←→)					选择 (Enter) 上一页 (PgUp) 下一页 (PgDn)	

图 2

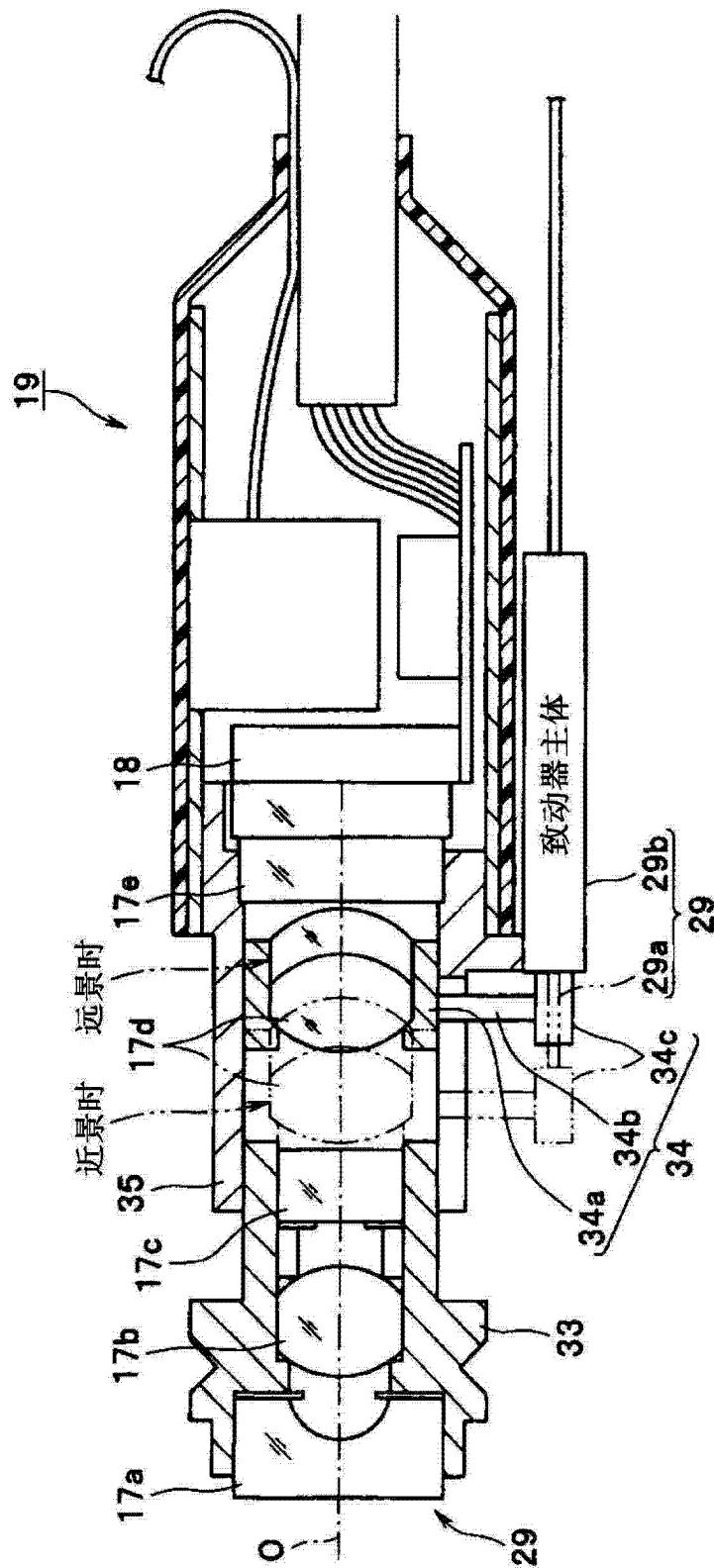


图 3

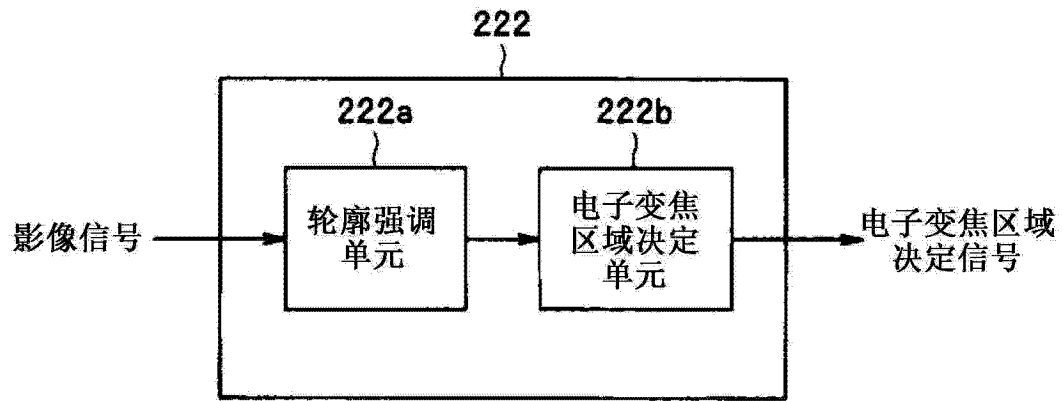


图 4

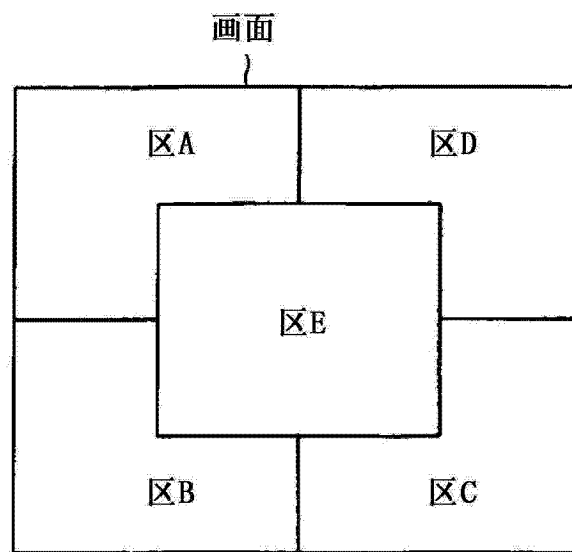


图 5

区A	区B	区C	区D	区E	选择结果
○	×	×	×	×	区A
×	○	×	×	×	区B
×	×	○	×	×	区C
×	×	×	○	×	区D
×	×	×	×	○	区E
○	×	×	×	○	区E
×	○	×	×	○	区E
×	×	○	×	○	区E
×	×	×	○	○	区E

图 6

监视器(16:9)

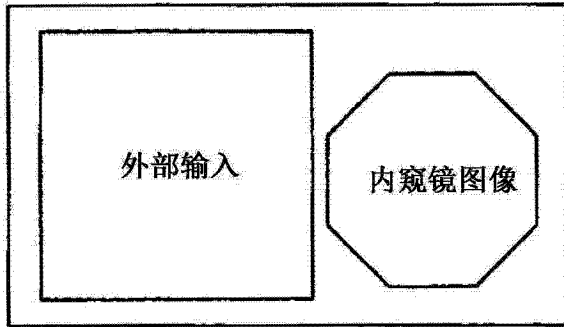


图 7A

内窥镜图像(4:3)

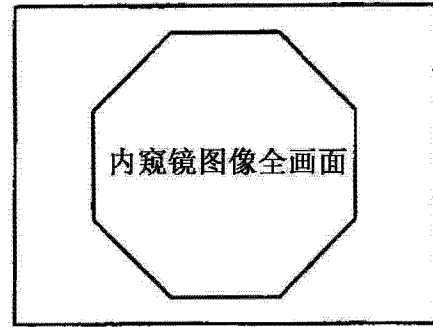


图 7B

监视器(16:9)

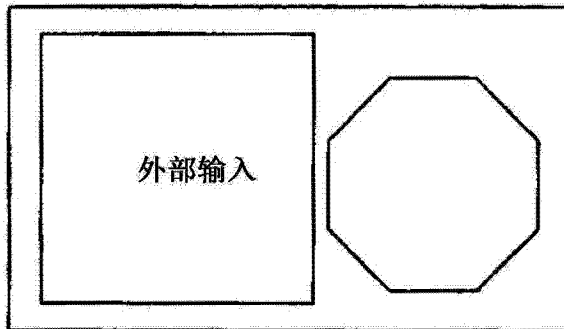


图 8A

记录设备(4:3)

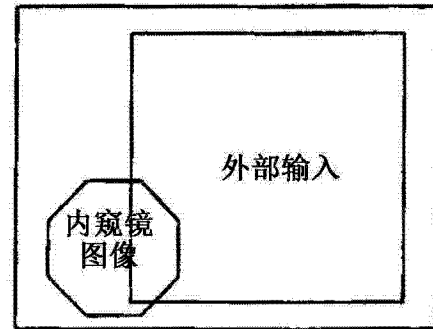


图 8B

监视器(16:9)

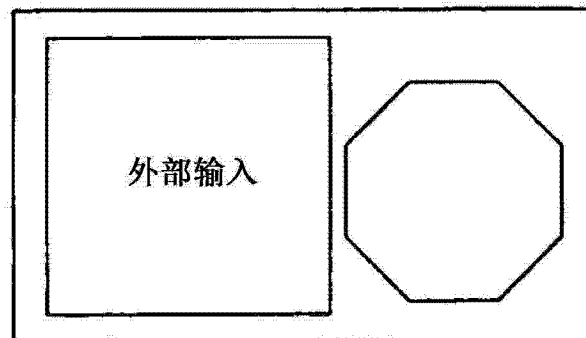
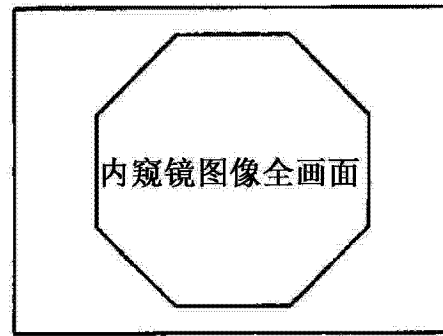


图 9A

记录设备(4:3)



数秒后

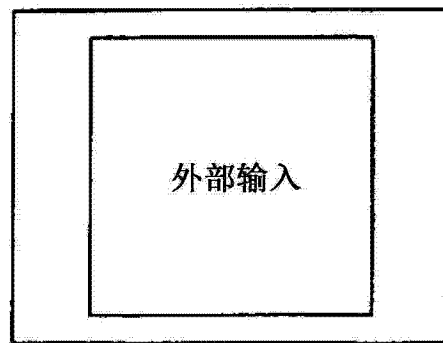


图 9B

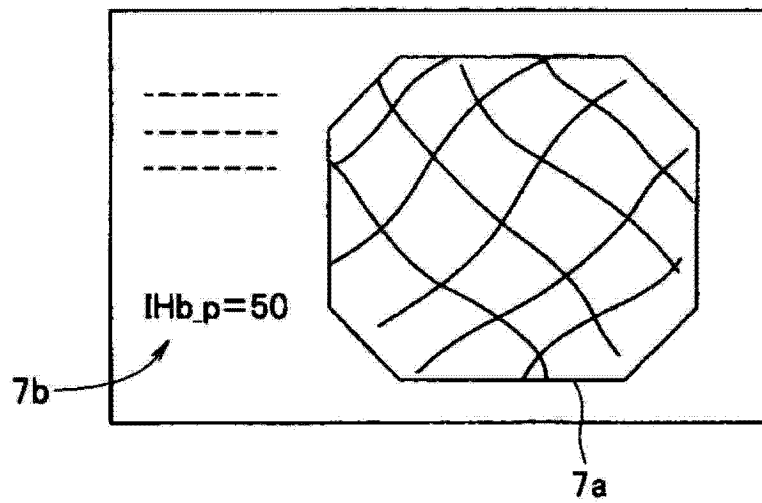


图 10

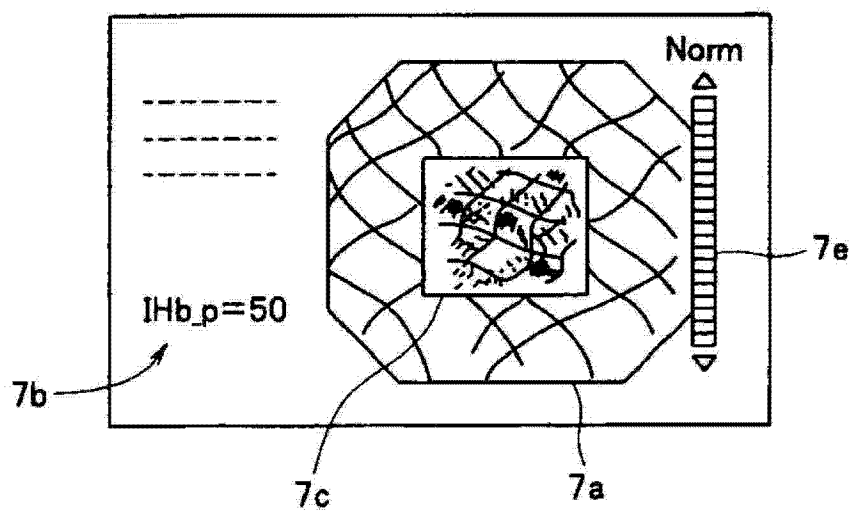


图 11

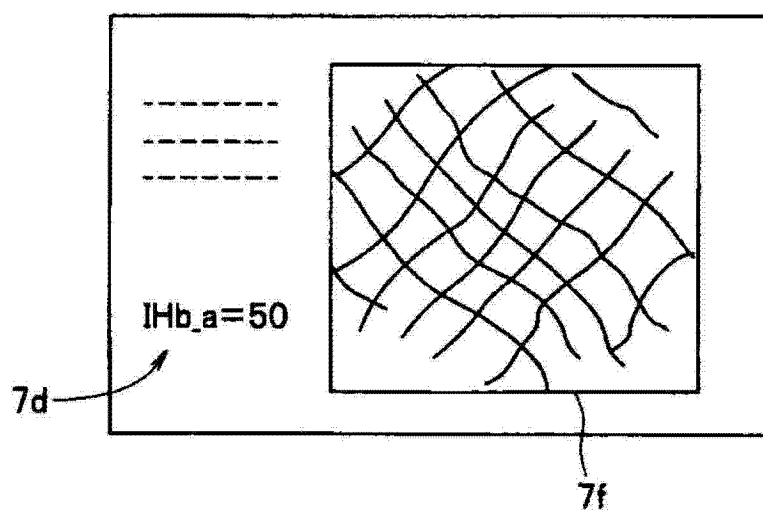


图 12

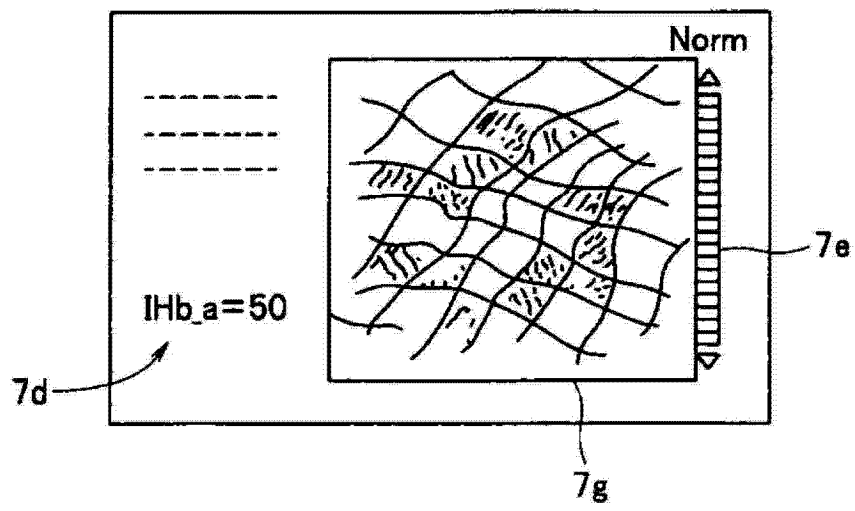


图 13

透镜控制单元 (221) 对光学透镜进行控制并对光学变焦倍率进行变更。光电转换元件 (31) 对光学透镜所成的像进行光电转换。电子变焦单元 (222) 对来自光电转换元件的摄像图像的电子变焦倍率进行变更。指示单元 (5) 指示图像的放大缩小。动作选择指示单元 (6) 在指示单元进行了指示时, 选择指示光学变焦进行动作的第1设定、电子变焦进行动作的第2设定、光学变焦和电子变焦协作的第3设定。参数设定单元 (224) 设定与指示单元和动作选择指示单元对应的透镜控制单元的参数和电子变焦单元的参数。变焦控制单元 (225) 根据参数和参数向透镜控制单元和电子变焦单元输出控制信号。

