



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106255445 B

(45)授权公告日 2018.10.09

(21)申请号 201580020104.1

(22)申请日 2015.12.18

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106255445 A

(43)申请公布日 2016.12.21

(30)优先权数据
2014-258920 2014.12.22 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.10.18

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2015/085510 2015.12.18

(87)PCT国际申请的公布数据
W02016/104368 JA 2016.06.30

(73)专利权人 奥林巴斯株式会社
地址 日本东京都

(72)发明人 岩崎智树 铃木健夫 本田一树

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 李辉 于靖帅

(51)Int.Cl.

A61B 1/04(2006.01)

G02B 23/24(2006.01)

G02B 23/26(2006.01)

(56)对比文件

CN 103841879 A, 2014.06.04,
US 2014/0142381 A1, 2014.05.22,
JP 特开2010-99178 A, 2010.05.06,
WO 2014/088076 A1, 2014.06.12,
JP 特开2012-157577 A, 2012.08.23,
US 2013/0076879 A1, 2013.03.28,

审查员 万语

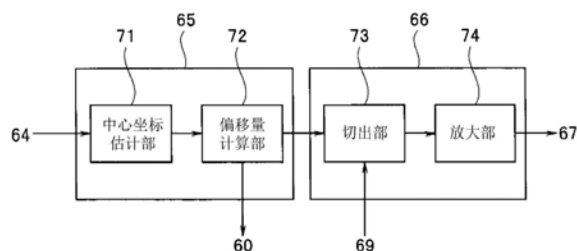
权利要求书2页 说明书17页 附图12页

(54)发明名称

内窥镜系统和图像处理方法

(57)摘要

内窥镜系统(1)具有插入部(4)、取得前方视野图像(FV)的前方观察窗(12)、取得侧方视野图像(SV)的侧方观察窗(13)、摄像元件(40)以及视频处理器(32)。视频处理器(32)的位置偏移校正部(65)对在摄像元件(40)中前方视野图像(FV)所成像的部分(FVa)与侧方视野图像(SV)所成像的部分(SVa)的位置关系进行检测而生成偏移量数据,边界校正部(66)根据偏移量数据,生成以使设置于部分(FVa)的图像中心点(CF)与设置于部分(SVa)的图像中心点(CS)一致的方式配置前方视野图像(FV)和侧方视野图像(SV)的图像信号。



1. 一种内窥镜系统,其特征在于,该内窥镜系统具有:

插入部,其被插入被摄体的内部;

存储器,其存储第一信息和第二信息;

第一被摄体像取得部,其设置于所述插入部,从所述被摄体的第一区域取得第一被摄体像;

第二被摄体像取得部,其设置于所述插入部,从与所述第一区域不同的所述被摄体的第二区域取得第二被摄体像;

摄像部,其对所述第一被摄体像和所述第二被摄体像进行拍摄;

被摄体像位置检测部,其对在所述摄像部中所述第一被摄体像所成像的第一成像区域与所述第二被摄体像所成像的第二成像区域的位置关系进行检测而生成位置关系检测信息;以及

图像信号生成部,其根据所述存储器中存储的第一信息从所述第一成像区域切出所述第一被摄体像的中央部图像,根据所述存储器中存储的第二信息对所述中央部图像进行放大,根据所述位置关系检测信息,生成如下图像信号:该图像信号是使设置于所述第一成像区域的第一基准位置与设置于所述第二成像区域的第二基准位置一致并配置放大后的所述中央部图像和所述第二被摄体像而得到的图像信号。

2. 根据权利要求1所述的内窥镜系统,其特征在于,

所述图像信号生成部进行如下的处理:改变所述第一被摄体像或所述第二被摄体像中的至少一方的位置,以使得对所述第一被摄体像的中心位置的坐标与所述第二被摄体像的中心位置的坐标的偏移进行校正。

3. 根据权利要求1所述的内窥镜系统,其特征在于,

所述位置关系由关于所述摄像部所取得的被摄体像的所述摄像部的所述第一成像区域相对于规定的位置的第一偏移量和所述摄像部的所述第二成像区域相对于所述规定的位置的第二偏移量进行表示,

所述位置关系检测信息包含所述第一偏移量和所述第二偏移量。

4. 根据权利要求1所述的内窥镜系统,其特征在于,

所述第一被摄体像取得部是取得包含与所述插入部的长度方向大致平行的插入部前方在内的区域的被摄体像的前方图像取得部,

所述第二被摄体像取得部是取得包含与所述插入部的长度方向大致垂直的插入部侧方在内的区域的被摄体像的侧方图像取得部。

5. 根据权利要求1所述的内窥镜系统,其特征在于,

所述第一被摄体像取得部朝向所述插入部所插入的方向配置在所述插入部的长度方向上的前端部,

所述第二被摄体像取得部朝向所述插入部的径向配置在所述插入部的侧面。

6. 根据权利要求1所述的内窥镜系统,其特征在于,

所述摄像部包含摄像元件,该摄像元件在一个摄像面上对所述第一被摄体像取得部所取得的所述第一被摄体像和所述第二被摄体像取得部所取得的所述第二被摄体像一同进行光电转换。

7. 根据权利要求6所述的内窥镜系统,其特征在于,

所述内窥镜系统具有图像输出部,该图像输出部从所述图像信号生成部输入所述图像信号,并生成用于使显示部显示基于所述第一被摄体像和所述第二被摄体像的图像信号的显示信号,

所述第一被摄体像呈大致圆形状显示于所述显示部,并且所述第二被摄体像呈包围所述第一被摄体像的周围的大致圆环状显示于所述显示部。

8.根据权利要求1所述的内窥镜系统,其特征在于,

在具有所述插入部的内窥镜中还具有存储部,该存储部对所述位置关系检测信息进行存储,

所述图像信号生成部生成根据存储于所述存储部中的所述位置关系检测信息而改变所述第一被摄体像和所述第二被摄体像的配置的图像信号,直至所述位置关系检测信息被更新为止。

9.根据权利要求1所述的内窥镜系统,其特征在于,

所述图像信号生成部生成以使所述第一被摄体像的中心位置的坐标和所述第二被摄体像的中心位置的坐标中的至少一方与所述摄像部进行拍摄的摄像面的中心一致的方式配置所述第一被摄体像和所述第二被摄体像的图像信号。

内窥镜系统和图像处理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及内窥镜系统和图像处理方法,尤其涉及使前方视野和侧方视野独立并且能够同时观察的内窥镜系统和图像处理方法。

背景技术

[0002] 具有内窥镜和图像处理装置等的内窥镜系统广泛应用于医疗领域和工业领域等,该内窥镜对被检体的内部的被摄体进行拍摄,该图像处理装置生成内窥镜所拍摄的被摄体的观察图像。

[0003] 并且,在内窥镜系统中还具有为了防止病变部的看漏等而能够以宽广的视野对被检体进行观察的结构。例如,在日本特开2013-66648号公报中公开了能够同时取得前方视野图像和侧方视野图像并在显示部上进行显示的内窥镜。

[0004] 但是,例如在上述的日本特开2013-66648号公报所公开的内窥镜中存在如下的情况:在组装摄像单元时,由于对物镜光学系统的透镜或摄像元件进行固定的框的加工精度或者组装时的偏差等而导致在前方视野图像与侧方视野图像的光学系统之间发生偏移,从而圆形的前方视野图像的中心与圆环状的侧方视野图像的中心会发生偏移。

[0005] 当前方视野图像与侧方视野图像的中心发生偏移时,存在如下的问题:在监视器上所显示的前方视野图像和侧方视野图像使观察内窥镜图像的人员感到不适。

[0006] 因此,本发明的目的在于,提供如下的内窥镜系统和图像处理方法:即使在前方视野图像与侧方视野图像的光学系统之间存在偏移,在显示部上同时显示的前方视野图像和侧方视野图像也不会使用户感到不适。

发明内容

[0007] 用于解决课题的手段

[0008] 本发明的一个方式的内窥镜系统具有:插入部,其被插入被摄体的内部;第一被摄体像取得部,其设置于所述插入部,从所述被摄体的第一区域取得第一被摄体像;第二被摄体像取得部,其设置于所述插入部,从与所述第一区域不同的所述被摄体的第二区域取得第二被摄体像;摄像部,其对所述第一被摄体像和所述第二被摄体像进行拍摄;被摄体像位置检测部,其对在所述摄像部中所述第一被摄体像所成像的第一部分与所述第二被摄体像所成像的第二部分的位置关系进行检测而生成位置关系检测信息;以及图像信号生成部,其根据所述位置关系检测信息,生成以使设置于所述第一部分的第一基准位置与设置于所述第二部分的第二基准位置一致的方式配置所述第一被摄体像和所述第二被摄体像的图像信号。

[0009] 本发明的图像处理方法包含如下的步骤:从被摄体的第一区域取得第一被摄体像;从与所述被摄体的所述第一区域不同的第二区域取得第二被摄体像;通过摄像部对所述第一被摄体像和所述第二被摄体像进行拍摄;对在所述摄像部中所述第一被摄体像所成像的第一部分与所述第二被摄体像所成像的第二部分的位置关系进行检测而生成位置关

系检测信息;在所述第一部分设置第一基准位置,在所述第二部分设置第一基准位置;以及生成以使所述第一基准位置与所述第二基准位置一致的方式配置所述第一被摄体像和所述第二被摄体像的图像信号。

附图说明

- [0010] 图1是示出本发明的第一实施方式的内窥镜系统的结构的图。
- [0011] 图2是示出本发明的第一实施方式的内窥镜的插入部的前端部的结构的立体图。
- [0012] 图3是示出本发明的第一实施方式的内窥镜的插入部的前端部的结构的主视图。
- [0013] 图4是示出本发明的第一实施方式的内窥镜系统的插入部前端部的结构的主要部分剖视图。
- [0014] 图5是示出通过本发明的第一实施方式的内窥镜系统的视频处理器的图像处理而在监视器上所显示的观察图像的一例的图。
- [0015] 图6是示出本发明的第一实施方式的视频处理器32的结构的框图。
- [0016] 图7是示出本发明的第一实施方式的位置偏移校正部65和边界校正部66的结构的框图。
- [0017] 图8是用于对本发明的第一实施方式的中心坐标估计部71中的、投影在摄像元件40的摄像面40a上的前方视野图像部分FVa的中心CF与侧方视野图像部分SVa的中心CS的位置偏移进行说明的图。
- [0018] 图9是用于对本发明的第一实施方式的切出部73、放大部74以及合成部67的处理进行说明的图。
- [0019] 图10是本发明的第二实施方式的内窥镜2A的前端部6的简化后的示意性立体图。
- [0020] 图11是示出本发明的第二实施方式的前端部6的内部结构的示意性结构图。
- [0021] 图12是示出本发明的第二实施方式的视频处理器32A的结构的框图。
- [0022] 图13是示出通过本发明的第二实施方式的内窥镜系统1A的视频处理器32A的图像处理而在监视器35上所显示的观察图像的一例的图。
- [0023] 图14是示出本发明的第二实施方式的盖91的结构的立体图。
- [0024] 图15是用于对本发明的第二实施方式的各摄像元件40A、40B、40C的摄像面上所形成的被摄体像的偏移进行说明的图。
- [0025] 图16是用于对进行了本发明的第二实施方式的位置偏移校正的情况的例子进行说明的图。
- [0026] 图17是关于本发明的第二实施方式的变形例的安装有侧方观察用的单元的插入部4的前端部6a的立体图。

具体实施方式

- [0027] 以下,参照附图对本发明的实施方式进行说明。
- [0028] (第一实施方式)
- [0029] (系统结构)
- [0030] 首先,使用图1至图4对第一实施方式的内窥镜系统的结构进行说明。图1是示出第一实施方式的内窥镜系统的结构的图。图2是示出内窥镜的插入部的前端部的结构的立体

图。图3是示出内窥镜的插入部的前端部的结构的主视图。图4是示出第一实施方式的内窥镜系统的插入部前端部的结构的主要部分剖视图。图5是示出通过内窥镜系统的视频处理器的图像处理而在监视器上所显示的观察图像的一例的图。

[0031] 如图1所示,内窥镜系统1具有:内窥镜2,其对观察对象物(被摄体)进行拍摄而输出摄像信号;光源装置31,其供给用于对观察对象物进行照明的照明光;作为图像处理装置的视频处理器32,其生成并输出与摄像信号对应的影像信号;以及监视器35,其显示与影像信号对应的作为内窥镜图像的观察图像。

[0032] 内窥镜2构成为具有:操作部3,其由手术人员把持而进行操作;细长的插入部4,其形成于操作部3的前端侧,被插入作为被摄体的体腔内等;以及通用线缆5,其一方的端部被设置为从操作部3的侧部延伸。

[0033] 本实施方式的内窥镜2是通过显示多个视野图像而能够观察180度以上的视野的广角内窥镜,实现了如下目的:防止在体腔内尤其是在大肠内将褶皱的里侧和器官的边界等只通过前方的观察而难以观察的部位的病变看漏。在向大肠内插入内窥镜2的插入部4时,与通常的大肠内窥镜同样地,插入部2产生扭转、往复运动、因进行肠壁的钩挂而暂时固定等动作。

[0034] 插入到被摄体的内部的插入部4构成为具有:硬质的前端部6,其设置于最前端侧;弯曲自如的弯曲部7,其设置于前端部6的后端;以及长条且具有挠性的挠性管部8,其设置于弯曲部7的后端。并且,弯曲部7进行与设置于操作部3的弯曲操作杆9的操作对应的弯曲动作。

[0035] 另一方面,如图2所示,在插入部4的前端部6形成有圆柱形状的圆筒部10,该圆筒部10从比前端部6的前端面的中央靠上方偏心的位置突出设置。

[0036] 在圆筒部10的前端部设置有助于前方视野和侧方视野双方的观察的未图示的物镜光学系统。并且,圆筒部10的前端部构成为具有:前方观察窗12,其配置在与上述未图示的物镜光学系统的前方相当的位置;以及侧方观察窗13,其配置在与上述未图示的物镜光学系统的侧视方向相当的位置。而且,在圆筒部10的基端附近形成有侧方照明窗14,该侧方照明窗14射出用于对侧方进行照明的光。侧方观察窗13配置在比前方观察窗12靠插入部4的基端侧的位置。

[0037] 侧方观察窗13具有侧视用反射镜透镜15,该侧视用反射镜透镜15用于能够通过侧方视野内捕捉从圆柱形状的圆筒部10的周向入射的来自观察对象物的返回光(即反射光)而取得侧方视野图像。

[0038] 另外,在上述未图示的物镜光学系统的成像位置配置有摄像元件40的摄像面,以使得前方观察窗12的视野内的观察对象物的图像作为圆形的前方视野图像而形成于中心部,并且侧方观察窗13的视野内的观察对象物的图像作为圆环形状的侧方视野图像而形成于前方视野图像的外周部。

[0039] 即,前方观察窗12设置于插入部4,构成从包含作为第一方向的前方在内的第一区域取得第一被摄体像的图像的第一被摄体像取得部,侧方观察窗13设置于插入部4,构成从包含作为与前方不同的第二方向的侧方在内的第二区域取得第二被摄体像的第二被摄体像取得部。换言之,前方观察窗12是取得包含插入部前方在内的区域的被摄体像的前方图像取得部,侧方观察窗13是取得包含插入部侧方在内的区域的被摄体像的侧方图像取得

部。

[0040] 前方观察窗12配置于插入部4的长度方向上的前端部6以取得来自作为插入部4所插入的方向的前方的被摄体像,侧方观察窗13沿着插入部4的外径方向配置以取得来自侧方的被摄体像。换言之,第一被摄体像是包含与插入部4的长度方向大致平行的插入部前方在内的第一方向的被摄体像,第二被摄体像是包含以例如直角等角度与插入部4的长度方向相交的插入部侧方在内的第二方向的被摄体像。

[0041] 而且,作为摄像部的摄像元件40在一个摄像面上对前方视野图像和侧方视野图像进行光电转换,前方视野图像的图像信号和侧方视野图像的图像信号是从摄像元件40所取得的图像中切出而生成的。即,摄像元件40构成对第一被摄体像和第二被摄体像进行拍摄的摄像部,与视频处理器32电连接。

[0042] 在前端部6的前端面上设置有:前方照明窗16,其配置在与圆筒部10相邻的位置,向前方观察窗12的前方视野的范围射出照明光;以及前端开口部17,其与配设在插入部4内的管等所形成的未图示的处置器具通道连通,并且能够使贯穿插入于处置器具通道中的处置器具的前端部突出。

[0043] 并且,插入部4的前端部6具有设置为从前端部6的前端面突出的支承部18,该支承部18位于与圆筒部10的下部侧相邻的位置。

[0044] 支承部18构成为能够对配置为从前端部6的前端面突出的各突出部件进行支承或保持。具体而言,支承部18构成为能够分别对作为上述的各突出部件的前方观察窗用喷嘴部19、另一个前方照明窗21以及侧方观察窗用喷嘴部22进行支承或保持,其中,前方观察窗用喷嘴部19射出用于清洗前方观察窗12的气体或液体,另一个前方照明窗21射出用于对前方方向进行照明的光,侧方观察窗用喷嘴部22射出用于清洗侧方观察窗13的气体或液体。

[0045] 另一方面,支承部18形成为具有作为光学性遮蔽部件的遮蔽部18a,该遮蔽部18a用于不会因作为与原本的观察对象物不同的物体的上述各突出部件显现于侧方视野内而取得包含各突出部件中的任意部件在内的侧方视野图像。即,通过将遮蔽部18a设置于支承部18,能够取得不包含前方观察窗用喷嘴部19、前方照明窗21以及侧方观察窗用喷嘴部22中的任意部件在内的侧方视野图像。

[0046] 如图2和图3所示,侧方观察窗用喷嘴部22被配置为设置于支承部18的两个部位并且前端从支承部18的侧面突出。

[0047] 如图1所示,在操作部3上设置有:送气送液操作按钮24a,其能够进行操作指示,使得用于清洗前方观察窗12的气体或液体从前方观察窗用喷嘴部19射出;以及送气送液操作按钮24b,其能够进行操作指示,使得用于清洗侧方观察窗13的气体或液体从侧方观察窗用喷嘴部22射出。通过按下该送气送液操作按钮24a和24b而能够切换送气和送液。并且,在本实施方式中,以与各个喷嘴部对应的方式设置多个送气送液操作按钮,但也可以通过例如一个送气送液操作按钮的操作而使气体或液体从前方观察窗用喷嘴部19和侧方观察窗用喷嘴部22双方射出。

[0048] 镜体开关25在操作部3的顶部设置多个,具有能够分配每个开关的功能的结构,以使得输出与在内窥镜2中能够使用的各种记载的接通或切断等对应的信号。具体而言,在镜体开关25中,例如能够将输出与前方送水的开始和停止、用于静态图像摄影的冻结的执行和解除、以及处置器具的使用状态的通知等对应的信号的功能分配为每个开关的功能。

[0049] 另外,在本实施方式中,也可以将送气送液操作按钮24a和24b中的至少任意一方的功能分配给镜体开关25中的任意开关。

[0050] 并且,在操作部3上配设有抽吸操作按钮26,该抽吸操作按钮26能够对未图示的抽吸单元等进行指示,用于从前端开口部17抽吸并回收体腔内的粘液等。

[0051] 而且,根据未图示的抽吸单元等的动作而被抽吸的体腔内的粘液等在经过了前端开口部17、插入部4内的未图示的处置器具通道以及操作部3的前端附近所设置的处置器具插入口27之后,被回收到未图示的抽吸单元的抽吸瓶等中。

[0052] 处置器具插入口27形成为与插入部4内的未图示的处置器具通道连通并且能够供未图示的处置器具插入的开口。即,手术人员能够通过从处置器具插入口27插入处置器具,使处置器具的前端侧从前端开口部17突出,从而使用处置器具进行处置。

[0053] 另一方面,如图1所示,在通用线缆5的另一方的端部设置有能够与光源装置31连接连接器29。

[0054] 在连接器29的前端部设置有作为流体管路的连接端部的接头(未图示)和作为照明光的供给端部的光导接头(未图示)。并且,在连接器29的侧面设置有能够与连接线缆33的一方的端部连接的电接点部(未图示)。而且,在连接线缆33的另一方的端部设置有用以使内窥镜2与视频处理器32电连接的连接器。

[0055] 用于传送各种电信号的多条信号线和用于传送从光源装置31供给的照明光的光导以捆束的状态内设于通用线缆5。

[0056] 从插入部4到通用线缆5的范围中所内设的上述光导具有如下的结构:光出射侧的端部在插入部4附近至少分支为两个方向,并且一方侧的光出射端面配置于前方照明窗16和21并且另一方侧的光出射端面配置于侧方照明窗14。并且,上述光导具有光入射侧的端部配置于连接器29的光导接头这样的结构。

[0057] 作为图像处理装置和图像信号生成装置的视频处理器32输出用于对内窥镜2的前端部6上所设置的摄像元件40进行驱动的驱动信号。而且,视频处理器32像后述那样根据内窥镜2的使用状态,对从上述摄像元件40输出的摄像信号实施信号处理(切出规定的区域),由此生成影像信号并输出给监视器35。

[0058] 光源装置31、视频处理器32以及监视器35等周边装置与进行患者信息的输入等的键盘34一同配置于架台36。

[0059] 光源装置31内设有灯。从灯射出的光经由光导向与通用线缆5的连接器29连接连接器部导光,光源装置31向通用线缆5内的光导供给照明光。

[0060] 图4是示出第一实施方式的内窥镜系统的插入部4的前端部6的结构的主要部分剖视图,示出兼顾前方和侧方的物镜光学系统11和侧方照明窗14周边部的结构。

[0061] 在与沿着从前端部6突出的圆筒部10的中心轴的摄像中心O一致的光轴上分别配置有呈旋转对称形状的前透镜41、反射镜透镜15以及后透镜组43而形成在摄像元件40上成像的物镜光学系统11。另外,在摄像元件40的前表面上设置有玻璃盖42。前透镜41、反射镜透镜15以及后透镜组43固定于圆筒部10内的透镜框。

[0062] 构成物镜光学系统11且设置于圆形的前方观察窗12的前透镜41形成将沿着插入部4的插入方向的其前端侧作为观察视野的广角的前方视野。

[0063] 配置于紧挨着该前透镜41的后方的作为反射光学系统的反射镜透镜15由接合了

两个透镜的部件构成,该反射镜透镜15像图4所示那样对于从侧面方向入射的光在接合面和前表面上反射两次而向后透镜组43导光。

[0064] 另外,该反射镜透镜15中的与前透镜41对置的透镜部分还兼具有对来自前透镜41的光进行折射而向后透镜组43侧导光的功能。

[0065] 而且,通过设置于侧方观察窗13的反射镜透镜15,该侧方观察窗13形成大致圆环状的观察视野,该大致圆环状的观察视野具有相对于插入部长轴方向以侧方方向的光轴为大致中心的规定的视野角度并且覆盖插入部周向的整周。

[0066] 另外,在图4中示出了对于形成前方观察窗12的前透镜41,从该视野内的被摄体侧入射的光线的概略的路径,以及对于形成侧方观察窗13的反射镜透镜15,从该视野内的被摄体侧入射的光线的概略的路径。

[0067] 而且,在摄像元件40的摄像面上,通过前方观察窗12的前透镜41将朝向插入方向设置的前方视野内的被摄体的像呈圆形地成像于摄像元件40的摄像面的中央侧,并作为前方视野图像而取得。并且,在该摄像面上,通过面向侧方观察窗13的反射镜透镜15将侧方视野内的被摄体的像呈圆环形状地成像于前方视野图像的外周侧,并作为侧方视野图像而取得。

[0068] 但是,在本实施方式中,对向圆环形状的侧方视野内入射的来自被摄体侧的光进行机械遮蔽的遮蔽部18a由支承部18形成。并且,在本实施方式中,采用使从侧方照明窗14侧向侧面方向射出的侧方照明光不向支承部18侧射出的结构。

[0069] 另外,作为使前方视野图像和侧方视野图像成像于一个摄像元件的方法,在本实施方式中使用两次反射光学系统来取得侧方视野图像,但也可以使用一次反射光学系统来取得侧方视野图像。在使用一次反射光学系统的情况下,也可以根据需要而利用图像处理等使侧方视野图像的图像朝向一致。

[0070] 在圆筒部10的与侧方观察窗13相邻的基端附近的外周面上的多个部位设置有侧方照明窗14。在本实施方式中,在周向上的左右两侧的两个部位设置有侧方照明窗14,向除了设置有支承部18的下部侧之外的周向上的整个范围射出侧方照明光。

[0071] 像图4所示那样沿着前端部6的长度方向配置的作为光出射部件的光导44的前端侧延伸至圆筒部件10a的基端附近,该圆筒部件10a构成从前端部6的前端面突出的圆筒部10。

[0072] 而且,在圆筒部10的基端附近(后透镜组43的外周侧)在接近其侧面的位置配置有光导44的前端面,该光导44的前端面成为射出所引导的光的出射端面,向前端方向射出光。在本实施例中,该出射端面是圆形,但不限于圆形,也可以是包含椭圆形或多边形在内的异形形状。

[0073] 在该出射端面所面向的位置设置有凹部,该凹部以该位置为中心沿着圆筒部10的圆筒形状的侧面外周呈带状延伸得较长,形成对光进行引导的作为槽部的导光槽45。形成有如下的导光槽45:在凹部内配置有作为照明反射部的反射部件46,该反射部件46形成为与出射端面相对,在该反射部件46的内表面上设置有对光进行反射的反射部46a。

[0074] 导光槽45的内表面的由反射部件46形成的反射部46a在图4所示的纵截面中为大致半球形状的凹面。并且,该反射部46a形成为其半球形状的凹面沿着圆筒部10的圆周方向比光导44的出射端面长。

[0075] 而且,关于该反射部46a,通过该反射部46a对从出射端面朝向前端部6的前端侧射出的光进行反射而将光的前进方向改变为侧面方向,并且向沿着圆周方向的宽范围的侧面方向引导而从侧方照明窗14射出,对侧方观察窗13的观察视野侧(观察对象侧)进行照明。因此,从该导光槽45向侧面方向射出的光成为侧方照明光。

[0076] 另外,反射部46a能够通过通过在反射部件46的内表面上设置铝、铬、镍铬、银、金等具有高反射率的金属薄膜而形成。

[0077] 这样,在本实施方式中,以设置有反射部46a的导光槽45沿着圆筒部10的侧面外周形成得较长的方式在导光槽45的凹部内配置反射部件46。并且,配置为作为光出射部件的光导44的出射端面位于反射部件46或导光槽45的周向上的中央位置附近。

[0078] 对于从光导44的出射端面射出的光,通过被配置为在该出射端面的周围形成反射面的反射部46a进行反射,而从设置有导光槽45的侧方照明窗14向侧方宽范围地射出照明光。

[0079] 图5示出在监视器35上所显示的内窥镜图像的例子。在监视器35的显示画面35a上所显示的作为内窥镜图像的观察图像50是大致矩形的图像,具有两个部分52和53。中央部的圆形的部分52是显示前方视野图像的部分,中央部的部分52的周围的C字状的部分53是显示侧方视野图像的部分。

[0080] 另外,在监视器35上所显示的内窥镜图像的部分52所显示的图像和部分53所显示的图像不一定分别与前方视野内的被摄体的像和侧方视野内的被摄体的像相同。

[0081] 即,前方视野图像呈大致圆形状地显示于监视器35的显示画面35a上,侧方视野图像呈包围前方视野图像的周围的至少一部分的大致圆环状地显示于显示画面35a上。由此,在监视器35上显示广角的内窥镜图像。

[0082] 图5所示的内窥镜图像是根据摄像元件40(图2)所取得的取得图像而生成的。观察图像50是以如下的方式生成的:对通过设置于前端部6内的物镜光学系统而投影在摄像元件40的摄像面上的被摄体像进行光电转换,对除了涂黑的屏蔽区域54之外的与部分52对应的中央的前方视野的图像的部分和与部分53对应的侧方视野的图像的部分进行合成。

[0083] (视频处理器的结构)

[0084] 图6是示出视频处理器32的结构的框图。在图6中仅示出与以下说明的本实施方式的功能相关的结构,省略与图像的记录等其他的功能相关的结构要素。

[0085] 视频处理器32具有控制部60、模数转换部(以下,称为A/D转换部)61、预处理部62、调光部63、放大缩小部64、位置偏移校正部65、边界校正部66、合成部67、图像输出部68以及寄存器69。视频处理器32像后述那样具有生成进行了图像处理后的图像的功能。

[0086] 并且,内窥镜2具有闪存等非易失性的存储器70。在该存储器70中,后述的偏移量数据能够由视频处理器32写入并存储,且能够由视频处理器32读出。

[0087] 控制部60包含中央处理装置(CPU)、ROM、RAM等,根据来自未图示的操作面板等的用户的指令输入等指示而执行规定的软件程序,生成或读出各种控制信号或数据信号,对视频处理器32内的必要的各电路和各部分进行控制。

[0088] A/D转换部61包含A/D转换电路,是将来自内窥镜2的摄像元件40的摄像信号从模拟信号转换为数字信号的电路。

[0089] 预处理部62是对来自内窥镜2的摄像元件40的摄像信号进行滤色转换等处理并输

出影像信号的电路。

[0090] 调光部63是根据影像信号来判定图像的明亮度、根据光源装置31的调光状态向光源装置31输出调光控制信号的电路。

[0091] 放大缩小部64按照监视器35的尺寸和格式对从预处理部62输出的影像信号的图像进行放大或缩小,并将放大或缩小后的图像的影像信号输出给位置偏移校正部65。

[0092] 位置偏移校正部65执行如下的处理:估计前方视野图像FV和侧方视野图像SV的两个中心坐标,对估计出的两个中心坐标的偏移量进行计算。位置偏移校正部65将计算出的偏移量存储于内窥镜2的存储器70,并且还存储于寄存器69。

[0093] 位置偏移校正部65将包含所输入的前方视野图像FV和侧方视野图像SV在内的影像信号向边界校正部66输出。

[0094] 边界校正部66使用存储于寄存器69中的偏移量数据而从所输入的影像信号中切出前方视野图像FV和侧方视野图像SV,执行规定的放大处理。

[0095] 图7是示出位置偏移校正部65和边界校正部66的结构框图。

[0096] 位置偏移校正部65包含中心坐标估计部71和偏移量计算部72。

[0097] 中心坐标估计部71是对摄像元件40的摄像面40a上的前方视野图像部分FVa的中心CF与侧方视野图像部分SVa的中心CS的位置的偏移量进行计算而进行估计的电路。

[0098] 由于通过图4所示的光学系统而形成在摄像面40a上的前方视野图像部分FVa是圆形、侧方视野图像部分SVa是圆环形状,因此中心坐标估计部71能够对圆形的前方视野图像部分FVa的中心CF和圆环形状的侧方视野图像部分SVa的中心CS进行计算。

[0099] 控制部60从内窥镜2的存储器70中读出数据,判定有无偏移量数据,在偏移量数据未存储于存储器70时,对位置偏移校正部65进行控制以使中心坐标估计部71和偏移量计算部72进行动作。

[0100] 如图7所示,边界校正部66包含切出部73和放大部74。

[0101] 切出部73是根据从寄存器69读出的偏移量数据而从所输入的影像信号中切出前方视野图像部分FVa的前方视野图像FV和侧方视野图像部分SVa的侧方视野图像SV并输出给放大部74的电路。

[0102] 放大部74以规定的倍率对所切出的前方视野图像FV进行放大处理并输出给合成部67。

[0103] 返回图6,合成部67以所输入的前方视野图像FV和侧方视野图像SV的各中心CF、CV与摄像面40a的中心C一致的方式对前方视野图像FV和侧方视野图像SV进行合成,并向图像输出部68输出所合成的图像。

[0104] 另外,合成部67还执行屏蔽处理。

[0105] 图像输出部68是作为图像生成部的电路,该电路通过图像处理而生成包含来自合成部67的前方视野图像FV和侧方视野图像SV在内的图像信号,将图像信号转换为显示信号而输出给监视器35。即,图像输出部68从合成部67输入图像信号,并生成显示信号,该显示信号用于使作为显示部的监视器35显示基于前方视野图像FV和侧方视野图像SV的图像信号。

[0106] (作用)

[0107] 接下来,对与视频处理器32的前方视野图像与侧方视野图像之间的位置偏移的校

正处理方法相关的步骤的例子进行说明。

[0108] 首先,对前方视野图像与侧方视野图像的位置偏移进行说明。

[0109] 图8是用于对中心坐标估计部71中的、投影在摄像元件40的摄像面40a上的前方视野图像部分FVa的中心CF与侧方视野图像部分SVa的中心CS的位置偏移进行说明的图。

[0110] 在摄像元件40的摄像面40a上形成有圆形的与前方视野图像FV对应的前方视野图像部分FVa和圆环形状的与侧方视野图像SV对应的侧方视野图像部分SVa,其中,前方视野图像FV是通过包含前方观察窗12的前透镜41在内的前方视野光学系统而形成的,侧方视野图像SV是通过包含面向侧方观察窗13的反射镜透镜15在内的侧方视野光学系统而形成的。

[0111] 如上所述,由于对物镜光学系统的各透镜或摄像元件40进行固定的框的加工精度或者组装时的偏差等,而导致像图8所示那样圆形的前方视野图像部分FVa(用虚线表示)的中心CF与圆环状的侧方视野图像部分SVa(用单点划线表示)的中心CS有时会相对地发生偏移。

[0112] 而且,前方视野图像部分FVa的中心CF与侧方视野图像部分SVa的中心CS有时也相对于摄像元件40的摄像面40a的中心C发生偏移。在图8中,前方视野图像部分FVa的中心CF和侧方视野图像部分SVa的中心CS都相对于摄像面40a的中心C发生偏移。

[0113] 因此,视频处理器32的位置偏移校正部65对前方视野图像部分FVa的中心CF与侧方视野图像部分SVa的中心CS的相对的偏移量、或者前方视野图像部分FVa的中心CF和侧方视野图像部分SVa的中心CS相对于摄像面40a的中心C的各自的偏移量进行计算。这里,在位置偏移校正部65中对前方视野图像部分FVa的中心CF和侧方视野图像部分SVa的中心CS相对于摄像面40a的中心C的各自的偏移量进行计算。

[0114] 例如,在制造内窥镜2时,通过插入部4的前端部6对适当的被摄体像进行拍摄,由此使前方视野的被摄体像和侧方视野的被摄体像投影于摄像面40a上,使位置偏移校正部65进行动作。包含前方视野图像部分FVa和侧方视野图像部分SVa双方在内的图像的影像信号被输入中心坐标估计部71。

[0115] 另外,中心坐标估计部71可以根据用户的指示进行动作、或者也可以在判定为存储器70中未存储偏移量数据时自动地进行动作。

[0116] 中心坐标估计部71根据所输入的影像信号的像素的亮度值,通过图像处理而提取前方视野图像部分FVa和侧方视野图像部分SVa,求出所提取的各部分的中心。

[0117] 例如,中心坐标估计部71能够根据各像素的亮度值的差而提取与圆形的前方视野图像部分FVa对应的摄像面40a上的像素区域和与圆环状的侧方视野图像部分SVa对应的摄像面40a上的像素区域。

[0118] 在图8中,摄像面40a上的前方视野图像部分FVa的中心CF的坐标能够通过如下的方式求出:假定通过圆形的前方视野图像部分FVa的适当的两条直线L1a和L1b(用双点划线表示),对直线L1a和L1b各自在圆的内侧的线段的垂直二等分线L1av与L1bv(用双点划线表示)的交点进行计算。

[0119] 同样,摄像面40a上的侧方视野图像部分SVa的中心CS的坐标能够通过如下方式得到:假定通过圆环状的侧方视野图像部分SVa的适当的两条直线L2a和L2b(用双点划线表示),对直线L2a和L2b各自在侧方视野图像部分SVa的外侧圆的内侧的线段的垂直二等分线L2av与L2bv的交点进行计算。

[0120] 设摄像面40a的中心C的坐标为 (x_0, y_0) ，设所取得的前方视野图像部分FVa的中心CF的坐标为 (x_{f1}, y_{f1}) ，设所取得的侧方视野图像部分SVa的中心CS的坐标为 (x_{s1}, y_{s1}) 。

[0121] 偏移量计算部72根据中心坐标估计部71所求出的前方视野图像部分FVa的中心CF和侧方视野图像部分SVa的中心CS来计算偏移量。

[0122] 用式(1)表示中心CF相对于摄像面40a的中心C在x轴方向上的偏移量 df_x ：

[0123] $df_x = (x_{f1} - x_0) \cdots (1)$

[0124] 并且，用式(2)表示中心CF相对于摄像面40a的中心C在y轴方向上的偏移量 df_y ：

[0125] $df_y = (y_{f1} - y_0) \cdots (2)$

[0126] 同样，用式(3)表示中心CS相对于摄像面40a的中心C在x轴方向上的偏移量 ds_x ：

[0127] $ds_x = (x_{s1} - x_0) \cdots (3)$

[0128] 并且，用式(4)表示中心CS相对于摄像面40a的中心C在y轴方向上的偏移量 ds_y ：

[0129] $ds_y = (y_{s1} - y_0) \cdots (4)$

[0130] 如上所述，中心坐标估计部71求出前方视野图像部分FVa的中心CF和侧方视野图像部分SVa的中心CS，偏移量计算部72根据中心坐标估计部71所求出的前方视野图像部分FVa的中心CF和侧方视野图像部分SVa的中心CS的坐标来计算偏移量。

[0131] 控制部60将计算出的偏移量数据写入存储器70并且写入寄存器69。

[0132] 其结果为，当在内窥镜2的制造后或最初使用时内窥镜系统1的电源接通而中心坐标估计部71进行过动作时，由于视频处理器32能够从存储器70读出偏移量数据，因此控制部60将所读出的偏移量数据写入寄存器69。即，边界校正部66生成根据存储于存储器70中的位置关系检测信息而改变前方视野图像FV和侧方视野图像的配置的图像信号，直至位置关系检测信息被更新为止。

[0133] 并且，当在内窥镜2的制造后内窥镜系统1的电源接通而中心坐标估计部71不曾进行动作时，在内窥镜系统1的电源接通时，控制部60无法从存储器70读出偏移量数据。此时，控制部60使中心坐标估计部71和偏移量计算部72进行动作，进行上述的式(1)～(4)的运算来计算偏移量数据 df_x 、 df_y 、 ds_x 、 ds_y ，并将这些数据存储于存储器70，并且写入寄存器69。

[0134] 如上所述，偏移量数据 df_x 、 df_y 、 ds_x 、 ds_y 是表示前方视野图像部分FV与侧方视野图像部分SVa的位置关系的信息。存储器70是存储位置关系检测信息的存储部。

[0135] 由此，位置偏移校正部65构成被摄体像位置检测部，该被摄体像位置检测部对前方视野图像部分FVa与侧方视野图像部分SVa的位置关系进行检测而生成位置关系检测信息，其中，所述前方视野图像部分FVa是在对前方的被摄体像和侧方的被摄体像进行拍摄的摄像元件40中前方的被摄体像所成像的第一部分，所述侧方视野图像部分SVa是在对前方的被摄体像和侧方的被摄体像进行拍摄的摄像元件40中侧方的被摄体像所成像的第二部分。

[0136] 这里，位置关系由摄像元件40所取得的图像的部分FVa相对于作为规定的位置的摄像面40a的中心C的偏移量和部分SVa相对于摄像面40a的中心C的偏移量表示。由此，位置关系检测信息包含这两个偏移量。

[0137] 偏移量计算部72执行上述的偏移量的计算处理并且将影像信号输出给切出部73。

[0138] 图9是用于对切出部73、放大部74以及合成部67的处理进行说明的图。

[0139] 切出部73根据偏移量数据 df_x 、 df_y 、 ds_x 、 ds_y ，从所输入的影像信号中切出前方视

野图像FV和侧方视野图像SV,进一步像图9所示那样从该前方视野图像FV中切出规定的半径 r_p 的中央部图像FVc。其结果为,前方视野图像FV的周边部分的图像不被用于观察图像。

[0140] 放大部74以规定的倍率 m_r 对中央部图像FVc进行放大而生成放大中央部图像FVe。倍率 m_r 是使放大后的放大中央部图像FVe的半径变得比切出部73所切出的前方视野图像FV的直径大这样的值。

[0141] 合成部67对放大中央部图像FVe和侧方视野图像SV进行合成,进行必要的遮蔽处理,并输出给图像输出部68。

[0142] 其结果为,合成取得的观察图像50成为侧方视野图像SV的内侧周缘部被放大中央部图像FVe覆盖隐藏的图像,在合成的观察图像50中,前方视野图像FV与侧方视野图像SV的边界区域成为平滑的图像区域。

[0143] 因此,边界校正部66构成图像信号生成部,该图像信号生成部根据位置关系检测信息,通过图像处理,生成以使设置于前方视野图像部分FVa的作为基准位置的中心CF与设置于侧方视野图像部分SVa的作为基准位置的中心CS一致的方式配置前方视野图像FV和侧方视野图像SV的图像信号。

[0144] 另外,这里,边界校正部66改变前方视野图像FV和侧方视野图像SV的位置,使得前方视野图像部分FVa的被摄体像的中心位置与侧方视野图像部分SVa的被摄体像的中心位置都与摄像面40a的中心C一致,但边界校正部66也可以进行如下的处理:改变前方视野图像FV和侧方视野图像SV中的至少一方的位置,使得对前方视野图像部分FVa的被摄体像的中心位置的坐标与侧方视野图像部分SVa的被摄体像的中心位置的坐标的偏移进行校正。在该情况下,边界校正部66根据表示前方视野图像部分FVa与侧方视野图像部分SVa的位置关系的位置关系检测信息,按照前方视野图像部分FVa和侧方视野图像部分SVa中的一方的位置来改变前方视野图像部分FVa和侧方视野图像部分SVa中的另一方的配置。

[0145] 而且,被摄体像的中心位置的坐标是对前方视野图像FV和侧方视野图像SV进行显示的作为显示部的监视器35上的像素的坐标,偏移的量按照坐标上的像素数进行换算来表示。

[0146] 另外,由于前方视野图像FV和侧方视野图像SV的尺寸等按照每个内窥镜2而不同,因此规定的半径 r_p 和规定的倍率 m_r 的信息可以预先存储于内窥镜2的存储器70,也可以是,在内窥镜2与视频处理器32连接而电源被接通时,控制部60从存储器70读出而存储于寄存器69。边界校正部66从寄存器69读出规定的半径 r_p 和规定的倍率 m_r 的信息,进行中央部图像FVc的切出和放大。其结果为,在监视器35上所显示的观察图像50中,前方视野图像FV与侧方视野图像SV的边界变得不明显。

[0147] 另外,也可以对所合成的前方视野图像FV与侧方视野图像SV的边界区域实施通常的平滑处理。

[0148] 如上所述,当内窥镜2与视频处理器32连接而执行一次位置偏移校正部65的处理时,由于在存储器70中存储有偏移量数据,因此在之后的内窥镜2与视频处理器32连接而电源接通时,不执行位置偏移校正部65的处理,控制部60从存储器70读出偏移量数据,边界校正部66根据该读出的被存储于寄存器69的偏移量数据进行边界校正。

[0149] 位置偏移校正部65的处理可以在制造内窥镜2时执行,也可以不在制造时执行,在内窥镜2初次与视频处理器32连接时执行。

[0150] 而且,位置偏移校正部65的处理也可以在修理内窥镜2时执行。

[0151] 如上所述,根据上述的实施方式,能够提供如下的内窥镜系统:即使由于对物镜光学系统的透镜或摄像元件进行固定的框的加工精度或组装时的偏差等而导致在前方视野图像FV与侧方视野图像SV的光学系统之间发生偏移,在监视器35上同时显示的前方视野图像FV和侧方视野图像SV也不会使用户感到不适。

[0152] 而且,由于前方视野图像FV与侧方视野图像SV的中心一致,因此能够高精度地进行边界校正处理。

[0153] (第二实施方式)

[0154] 第一实施方式的内窥镜系统1具有通过一个摄像元件取得前方视野图像和侧方视野图像的内窥镜2,该侧方视野图像配置为包围前方视野图像,但第二实施方式的内窥镜系统1A具有通过不同的摄像元件取得前方视野图像和侧方视野图像的内窥镜2A。

[0155] 另外,第二实施方式的内窥镜系统1A的结构与图1所示的第一实施方式中所说明的内窥镜系统1大致相同,对相同的结构要素标注相同的标号,省略说明。

[0156] (系统结构)

[0157] 图10是本实施方式的内窥镜2A的前端部6的简化后的示意性立体图。图11是示出前端部6的内部结构的示意性结构图。在图10和图11中,省略了处置器具开口、清洗喷嘴等要素。

[0158] 如图11所示,在内窥镜2A的圆柱状的前端部6的前端面上设置有前方视野用的摄像单元51A。在内窥镜2A的前端部6的侧面上设置有侧方视野用的两个摄像单元51B、51C。三个摄像单元51A、51B、51C分别具有摄像元件40A、40B、40C,在各摄像单元中设置有未图示的物镜光学系统。

[0159] 各摄像单元51A、51B、51C分别配置于前方观察窗12A、侧方观察窗13A、13B的背面侧。摄像单元51A、51B、51C分别接受来自三个照明窗55A、56A、56B射出的照明光所照明的被摄体的反射光并输出摄像信号。

[0160] 来自三个摄像元件40A、40B、40C的三个摄像信号被输入给后述的A/D转换部61A(图12)。

[0161] 前方观察窗12A朝向插入部4所插入的方向配置在插入部4的前端部6。侧方观察窗13A和13B朝向插入部4的外径方向以大致均等的角度沿前端部6的周向配置在插入部4的侧面部,侧方观察窗13A和13B被配置为在前端部6上彼此朝向相反方向。

[0162] 摄像单元51A、51B、51C的摄像元件40A、40B、40C与视频处理器32A(图12)电连接,由视频处理器32A控制,并向视频处理器32A输出摄像信号。各摄像单元51A、51B、51C是对被摄体像进行光电转换的摄像部。

[0163] 即,前方观察窗12A设置于插入部4,构成从作为第一方向的前方取得第一被摄体像的图像的第一图像取得部,侧方观察窗13A和13B分别设置于插入部4,构成从作为与前方不同的第二方向的侧方取得第二被摄体像的第二图像取得部。换言之,第一被摄体像是包含与插入部4的长度方向大致平行的插入部前方在内的第一方向的被摄体像,第二被摄体像是包含与插入部4的长度方向大致垂直的插入部侧方在内的第二方向的被摄体像。而且,前方观察窗12A是取得包含插入部前方在内的方向上的被摄体像的前方图像取得部,侧方观察窗13A和13B是取得包含插入部侧方在内的方向上的被摄体像的侧方图像取得部。

[0164] 摄像单元51A是对来自前方观察窗12A的图像进行光电转换的摄像部,摄像单元51B和51C是分别对来自侧方观察窗13A和13B的两个图像进行光电转换的摄像部。即,摄像单元51A是用于取得前方视野图像的对被摄体像进行拍摄的摄像部,摄像单元51B和51C分别是用于取得侧方视野图像的对被摄体像进行拍摄的摄像部,前方视野图像的图像信号是根据摄像单元51A所取得的图像而生成的,两个侧方视野图像的图像信号是根据摄像单元51B和51C所取得的图像而生成的。

[0165] 在各照明窗55A、56A、56B的后侧,未图示的光导的前端部或发光二极管(LED)等发光体配设在前端部6内。

[0166] (视频处理器的结构)

[0167] 图12是示出本实施方式的视频处理器32A的结构的框图。另外,在图12中仅示出与以下说明的本实施方式的功能相关的结构,省略与图像的记录等其他的功能相关的结构要素。并且,在图12的视频处理器32A的结构中,对与第一实施方式的视频处理器32相同的结构要素标注相同的标号,省略说明。

[0168] 如图12所示,视频处理器32A具有控制部60、A/D转换部61A、位置偏移校正部65A、边界校正部66A、合成部67A、预处理部62、调光部63A、放大缩小部64A、图像输出部68以及寄存器69。

[0169] A/D转换部61A包含三个A/D转换电路。各A/D转换电路是将来自内窥镜2A的各摄像元件40A、40B、40C的摄像信号从模拟信号转换为数字信号的电路。

[0170] 位置偏移校正部65A具有图7所示的中心坐标估计部71和偏移量计算部72,分别对三个摄像元件40A、40B、40C所取得的三个图像执行计算各图像的偏移量的处理。位置偏移校正部65A将对于三个摄像元件40A、40B、40C计算出的三个偏移量数据存储于内窥镜2的存储器70,并且还存储于寄存器69。

[0171] 位置偏移校正部65A将所输入的三个图像的影像信号输出给边界校正部66A。

[0172] 边界校正部66A具有图7所示的切出部73和放大部74,使用存储于寄存器69的三个偏移量数据,对所输入的各影像信号执行图像的切出处理和规定的放大处理。

[0173] 合成部67A为了使三个内窥镜图像并列地显示在监视器35的画面上而进行合成,并将合成后的图像输出给预处理部62。

[0174] 另外,在本实施方式中,监视器35是一个,但也可以将前方视野图像和两个侧方视野图像分别显示于不同的监视器上,在这样的情况下,不需要合成部67A。

[0175] 调光部63A是判定从预处理部62接收到的影像信号中的各图像的明亮度并根据光源装置31的调光状态而向光源装置31输出调光控制信号的电路。

[0176] 放大缩小部64A按照监视器35的尺寸和格式对来自预处理部62的影像信号的图像进行放大或缩小,并将放大或缩小后的图像的影像信号输出给图像输出部68。

[0177] 图13是示出通过内窥镜系统1A的视频处理器32A的图像处理而在监视器35上所显示的观察图像的一例的图。

[0178] 如图13所示,在监视器35的显示画面35a上所显示的作为内窥镜图像的观察图像50A包含三个图像显示部分81、82、83。各图像显示部分81、82、83是大致矩形的图像,前方视野图像FV显示于中央,右侧的侧方视野图像SV1显示于右侧,左侧的侧方视野图像SV2显示于左侧。即,图像输出部68使两个侧方视野图像SV1、SV2以与前方视野图像FV相邻的方式显

示于作为显示部的监视器35上。

[0179] 而且,侧方视野图像存在多个,并且,这里在前方视野图像FV的至少两侧配置有多个(这里为两个)侧方视野图像SV1、SV2。

[0180] 前方视野图像FV是根据摄像单元51A的摄像元件40A(图11)所取得的图像而生成的。图像显示部分82的图像是根据摄像单元51B的摄像元件40B(图11)所取得的图像而生成的。图像显示部分83的图像是根据摄像单元51C的摄像元件40C(图11)所取得的图像而生成的。

[0181] (作用)

[0182] 接下来,对与视频处理器32A中的前方视野图像FV与两个侧方视野图像SV1、SV2之间的位置偏移的校正处理方法相关的步骤的例子进行说明。

[0183] 在本实施方式的情况下,在前端部6配置为摄像单元51A对前端部6的前方进行拍摄,两个摄像单元51B和51C在彼此相反的方向上对前端部6的侧方进行拍摄。由此,存在如下的情况:由于对各摄像单元51A、51B、51C的物镜光学系统的各透镜或摄像元件40A、40B、40C进行固定的框的加工精度或组装时的偏差等而导致三个摄像元件40A、40B、40C的各中心轴在水平和垂直方向上相对于规定的光轴偏移。

[0184] 因此,在本实施方式中,执行位置偏移校正处理的位置偏移校正部65A通过图像处理对于三个图像计算从规定的位置的偏移量。

[0185] 在本实施方式中也与第一实施方式同样,通过控制部60对位置偏移校正部65A进行控制以使得在制造内窥镜2A时或最初使用内窥镜2A时,在将内窥镜2A与视频处理器32A连接而电源接通时使位置偏移校正部65A进行动作。

[0186] 此时,在将规定的盖91覆盖于前端部6的状态下,执行位置偏移校正处理。

[0187] 图14是示出盖91的结构的立体图。

[0188] 盖91是前端部被封闭的具有圆筒形状的部件。盖9具有能够供插入部4的前端部6从盖91的基端侧插入的开口部91a。

[0189] 在盖91的前端侧的内壁面92和内周面93上通过印刷等设置有规定的参照图形。

[0190] 这里,盖91的前端侧的内壁面92上所设置的参照图像是在上下方向和左右方向上分别延伸的十字线94。盖91的内周面93上所设置的参照图像是在上下方向和左右方向上分别延伸的格子线95。

[0191] 用户在像双点划线的箭头A所示那样将前端部6从开口部91a插入盖91内,使盖91覆盖于前端部6之后,使位置偏移校正部65A进行动作。

[0192] 另外,用于对位的基准位置标记(未图示)等设置于盖91和前端部6,以使得各摄像元件40A、40B、40C分别绕着前端部6的轴以规定的角度对盖91内的十字线94和格子线95进行拍摄。

[0193] 即,在使盖91与前端部6的基准位置标记(未图示)等彼此一致地使盖91覆盖于前端部6的状态下,在摄像元件40A对盖91内的十字线94进行拍摄时所取得的图像中,摄像元件40A的纵向与十字线94的纵线的方向一致,摄像元件40A的横向与十字线94的横线的方向一致。

[0194] 在使盖91与前端部6的基准位置标记(未图示)等彼此一致地使盖91覆盖于前端部6的状态下,在摄像元件40A对盖91内的十字线94进行拍摄时所取得的图像中,摄像元件40B

和40C的各纵向与格子线95的纵线的方向一致。

[0195] 图15是用于对各摄像元件40A、40B、40C的摄像面上所形成的被摄体像的偏移进行说明的图。在图15中,区域40AI、40BI、40CI分别表示在摄像元件40A、40B、40C的摄像面上所取得的图像的范围。

[0196] 各摄像元件所取得的图像被切出各摄像元件的摄像信号中的规定的大小的区域。切出的基准点是各图像的中心点(以下,称为图像中心点)。

[0197] 以图像中心点CC为基准从摄像元件40A所取得的区域40AI中切出规定的区域,以图像中心点CR为基准从摄像元件40B所取得的区域40BI中切出规定的区域,以图像中心点CL为基准从摄像元件40C所取得的区域40CI中切出规定的区域。

[0198] 在位置偏移校正处理时,在摄像元件40A所取得的区域40AI中包含有盖91的前端侧的内壁面92上所设置的十字线94的像。在摄像元件40B和40C所取得的区域40BI和40CI中包含有盖91的内周面93上所设置的格子线95的像。

[0199] 如果对各摄像单元的物镜光学系统的各透镜或摄像元件进行固定的框的加工精度足够且不存在组装时的偏差等,则在区域40AI中图像中心点CC与作为十字线94的中心点的交点CP一致。而且,摄像元件40B和40C的图像中心点CR和CL分别与格子线95的中心点GR和GL一致。

[0200] 但是,如图15所示,在摄像元件40A所取得的区域40AI中,虽然十字线94的纵线与Y方向平行,十字线94的横线与X方向平行,但当对各摄像单元的物镜光学系统的各透镜或摄像元件进行固定的框的加工精度或者组装时的偏差等存在时,通过摄像元件40A的中心轴的图像中心点CC与作为十字线94的中心点的交点CP不一致。

[0201] 在摄像元件40B所取得的区域40BI中,基于相同的原因,虽然格子线95的纵线与Y方向平行,格子线95的横线与X方向平行,但通过摄像元件40B的中心轴的图像中心点CR与格子线95的中心点GR不一致。在摄像元件40C所取得的图像中,基于相同的原因,虽然格子线95的纵线与Y方向平行,格子线95的横线与X方向平行,但通过摄像元件40C的中心轴的图像中心点CL与格子线95的中心点GL不一致。

[0202] 这里为了求出偏移量而使用十字线94的交点CP、格子线95的两条纵线之间的横线的中央的点GR、GL以及各图像中心点CC、CR、CL,但也可以使用其他位置的点。

[0203] 位置偏移校正部65A的中心坐标估计部71计算各图像中的参照图形(十字线94、格子线95)的中心点(以下,称为参照图形中心点)而进行估计。具体而言,中心坐标估计部71通过图像处理而在区域40AI中求出十字线94的交点CP在摄像面40a上的位置,在区域40BI和区域CI中分别求出格子线95的中心点GR和GL在摄像面40a上的位置。

[0204] 偏移量计算部72计算参照图形中心点相对于各图像的图像中心点的偏移量。控制部60将计算出的偏移量数据存储于内窥镜2A的存储器70,并且存储于寄存器69。

[0205] 各图像的参照图形中心点相对于图像中心点的偏移量数据是表示区域40AI、40BI、40CI的位置关系的信息。具体而言,位置偏移校正部65A对于区域40AI计算摄像元件40A的摄像面40a上的图像中心点CC与十字线94的参照图形中心点CP在X轴方向上的偏移量D1x和在Y轴方向上的偏移量D1y。

[0206] 同样,位置偏移校正部65A对于区域40BI计算摄像元件40B的摄像面40a上的图像中心点CR与格子线95的参照图形中心点GR在X轴方向上的偏移量D2x和在Y轴方向上的偏移

量D2y。

[0207] 同样,位置偏移校正部65A对于区域40CI计算摄像元件40C的摄像面40a上的图像中心点CL与格子线95的参照图形中心点GL在X轴方向上的偏移量D3x和在Y轴方向上的偏移量D3y。

[0208] 由此,位置偏移校正部65构成被摄体像位置检测部,该被摄体像位置检测部检测在对前方的被摄体像和两个侧方的被摄体像进行拍摄的摄像元件40A、40B、40C中前方的被摄体像所成像的区域40AI、第一侧方的被摄体像所成像的区域40BI以及第二侧方的被摄体像所成像的区域40CI的位置关系而生成位置关系检测信息。

[0209] 边界校正部66A根据存储于寄存器69中的三个偏移量数据,从各图像中以三个参照图形中心点CP、GR、GL一致的方式切出图像,并以各图像成为相同的大小的方式执行放大处理。

[0210] 边界校正部66A的切出部73例如对于区域40AI,以参照图形中心点CP为图像切出的中心切出图像,对于区域40BI,以参照图形中心点GR为图像切出的中心切出图像,对于区域40CI,以参照图形中心点GL为图像切出的中心切出图像。

[0211] 其结果为,在图15中从区域40AI、BI、CI中分别切出了双点划线所示的区域。

[0212] 由于切出部73所切出的三个图像的尺寸有时不同,因此边界校正部66A的放大部74对各图像执行放大处理或缩小处理以使得三个图像的尺寸相同,并输出给合成部67A。

[0213] 即,边界校正部66A构成图像信号生成部,该图像信号生成部根据位置关系检测信息,生成以使设置于区域40AI中的作为基准位置的参照图形中心点CP与设置于区域40BI、40CI中的作为第二基准位置的参照图形中心点GR、GL一致的方式配置前方视野图像FV和两个侧方视野图像SV1、SV2的图像信号。

[0214] 换言之,边界校正部66A生成如下的图像信号:使前方视野图像FV和两个侧方视野图像SV1、SV2的配置改变,以使得设置于区域40AI中的作为基准位置的参照图形中心点CP的坐标与分别设置于至少两个区域40BI、40CI中的参照图形中心点GR、GL的坐标分别一致。

[0215] 另外,这里边界校正部66A改变前方视野图像FV和侧方视野图像SV1、SV2的切出位置,使得各区域40AI、40BI、40CI的参照图形中心点CP、GR、GL一致,但边界校正部66A也可以进行如下的处理:改变前方视野图像FV和侧方视野图像SV中的至少一方的位置,使得在各区域40AI、40BI、40CI内对从前方视野图像部分FVa中的参照图形的规定的位置的坐标向垂直或水平方向延伸的直线与从侧方视野图像部分SVa中的参照图形的规定的位置的坐标向垂直或水平方向延伸的直线的偏移进行校正。在该情况下,边界校正部66A根据表示各区域40AI、40BI、40CI的位置关系的位置关系检测信息,按照三个区域中的一个区域的位置来改变另外两个区域的配置。

[0216] 而且,也可以是,各参照图像的坐标是对前方视野图像FV和侧方视野图像SV1、SV2进行显示的作为显示部的监视器35上的像素的坐标,偏移的量按照坐标上的像素数进行换算来表示。

[0217] 图16是用于对进行了本实施方式的位置偏移校正的情况的例子进行说明的图。

[0218] 在图16中,上段示出了三个区域40AI、40BI、40CI,各区域40AI、40BI、40CI中的图像中心点相对于没有加工精度或组装时的偏差等的情况下的规定的位置发生偏移。

[0219] 但是,通过进行上述的位置偏移校正处理对切出区域进行变更,而像下段那样在

监视器35上显示三个内窥镜图像,用户能够观察到协调的三个内窥镜图像。

[0220] 另外,在上述的例子中,横向的位置偏移的调节是在各区域40AI、40BI、40CI内根据参照图形中心点相对于图像中心点的偏移量而进行的,但横向的位置偏移的调节也可以是以使显示画面35a上的从图像显示部分81中的参照图形中心点CP到图像显示部分82中的参照图形中心点CR的距离与从图像显示部分81中的参照图形中心点CP到图像显示部分83中的参照图形中心点CL的距离相等的方式进行的。

[0221] 在本实施方式中,控制部60也从内窥镜2的存储器70读出数据,判定有无偏移量数据,在偏移量数据未存储于存储器70时,进行控制以使中心坐标估计部71和偏移量计算部72进行动作而执行位置偏移校正处理。

[0222] 另外,在本实施方式中,位置偏移校正部65的处理也可以在修理内窥镜2时执行。

[0223] 而且,在上述的第二实施方式中,实现对侧方进行照明和观察的功能的机构与实现对前方进行照明和观察的功能的结构一同内设于插入部4,但实现对侧方进行照明和观察的功能的机构也可以是能够相对于插入部4装卸的分体。

[0224] 图17是与第二实施方式的变形例相关的安装有侧方观察用的单元的插入部4的前端部6a的立体图。插入部4的前端部6a具有前方视野用单元600。侧方视野用单元500具有借助夹持部501而相对于前方视野用单元600装卸自如的结构。

[0225] 前方视野用单元600具有用于取得前方视野图像FV的前方观察窗12A和用于对前方进行照明的照明窗601。侧方视野用单元500具有用于取得左右方向的图像的两个侧方观察窗13A、13B和用于对左右方向进行照明的两个照明窗502。

[0226] 视频处理器32A等按照前方视野的帧速进行侧方视野用单元500的各照明窗502的点亮和熄灭,能够进行上述的实施方式所示的观察图像的取得和显示。

[0227] 如上所述,根据上述的实施方式,能够提供如下的内窥镜系统和图像处理方法:即使由于对物镜光学系统的透镜或摄像元件进行固定的框的加工精度或组装时的偏差等而导致在前方视野图像FV与侧方视野图像SV的光学系统之间发生偏移,在监视器35上同时显示的前方视野图像FV和两个侧方视野图像SV1、SV2也不会使用户感到不适。

[0228] 本发明不限于上述的实施方式,能够在不改变本发明的主旨的范围内进行各种变更和改变等。

[0229] 本申请是以2014年12月22日在日本申请的日本特愿2014-258920号为优先权主张的基础进行申请的,上述的公开内容被引用于本申请说明书、权利要求书。

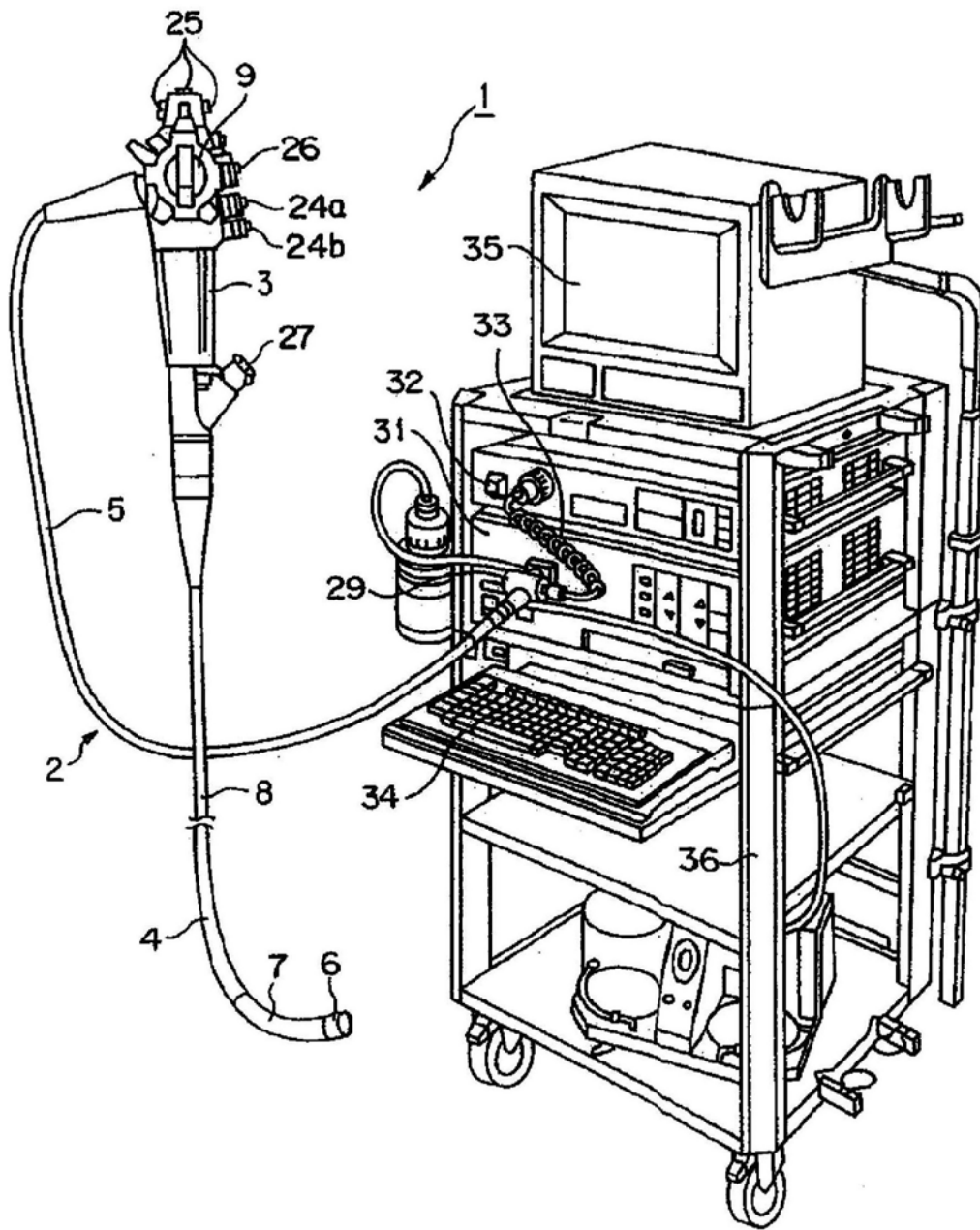


图1

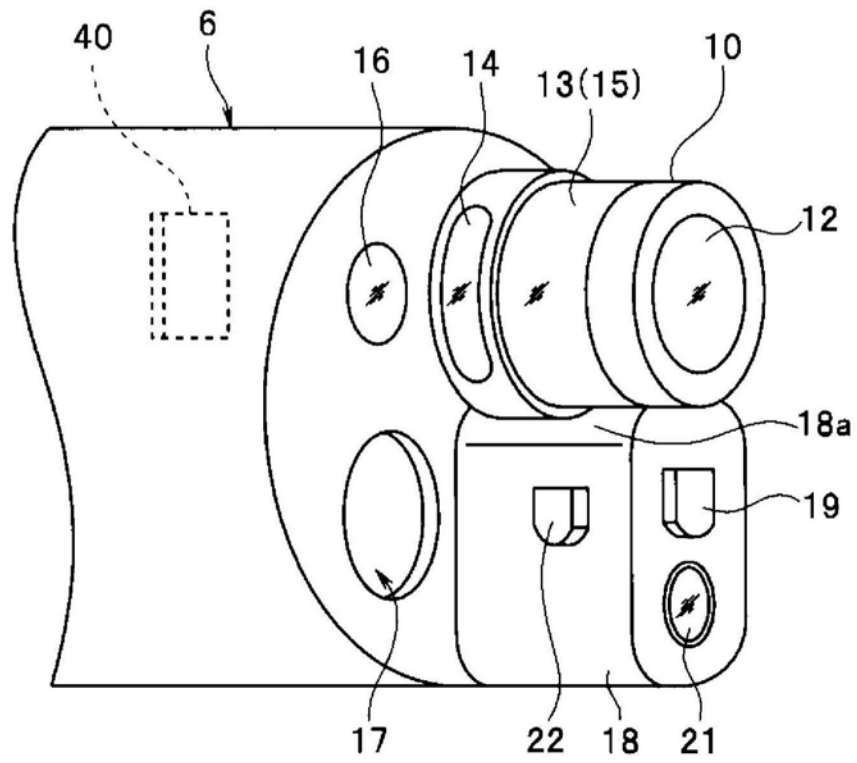


图2

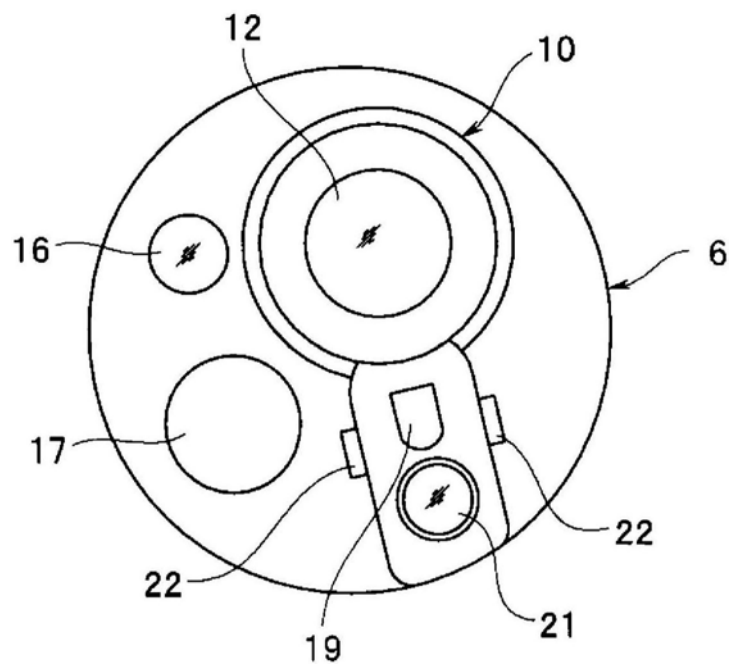


图3

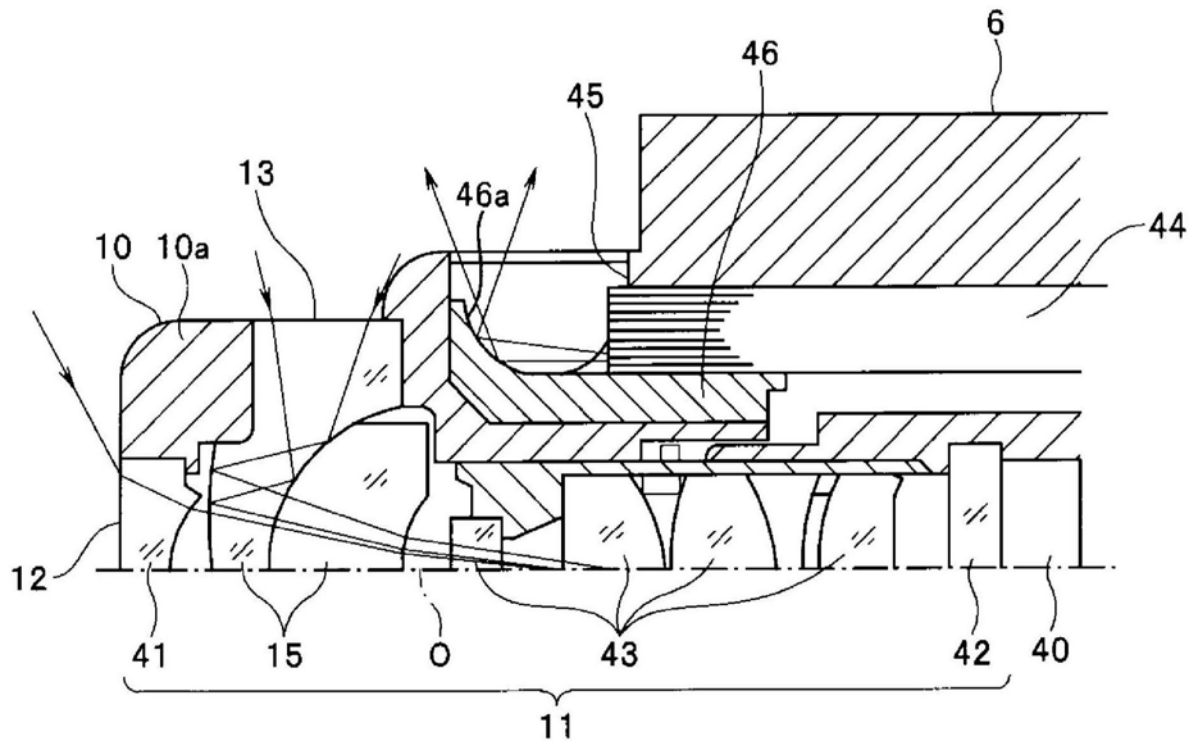


图4

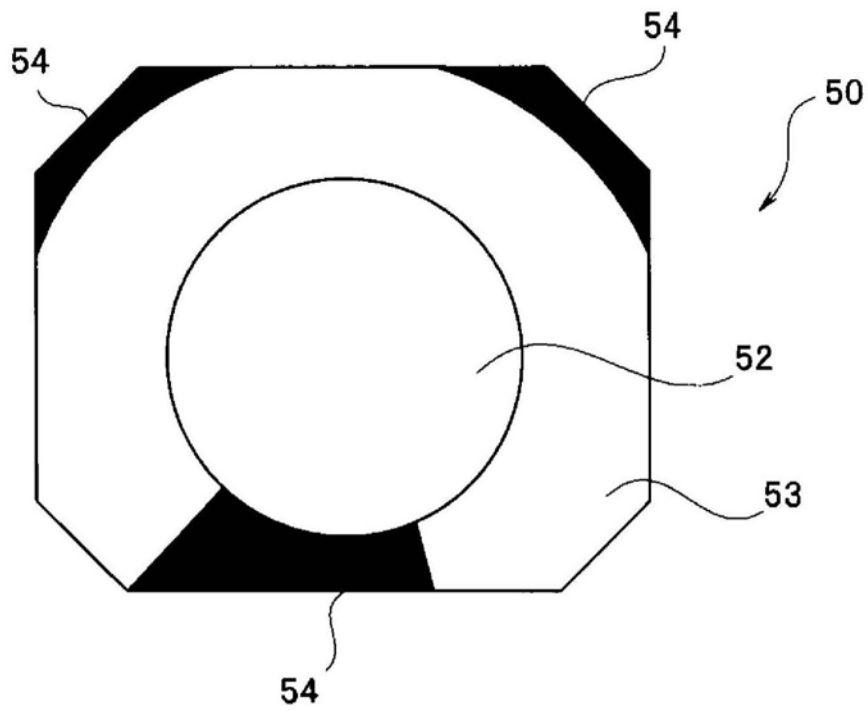


图5

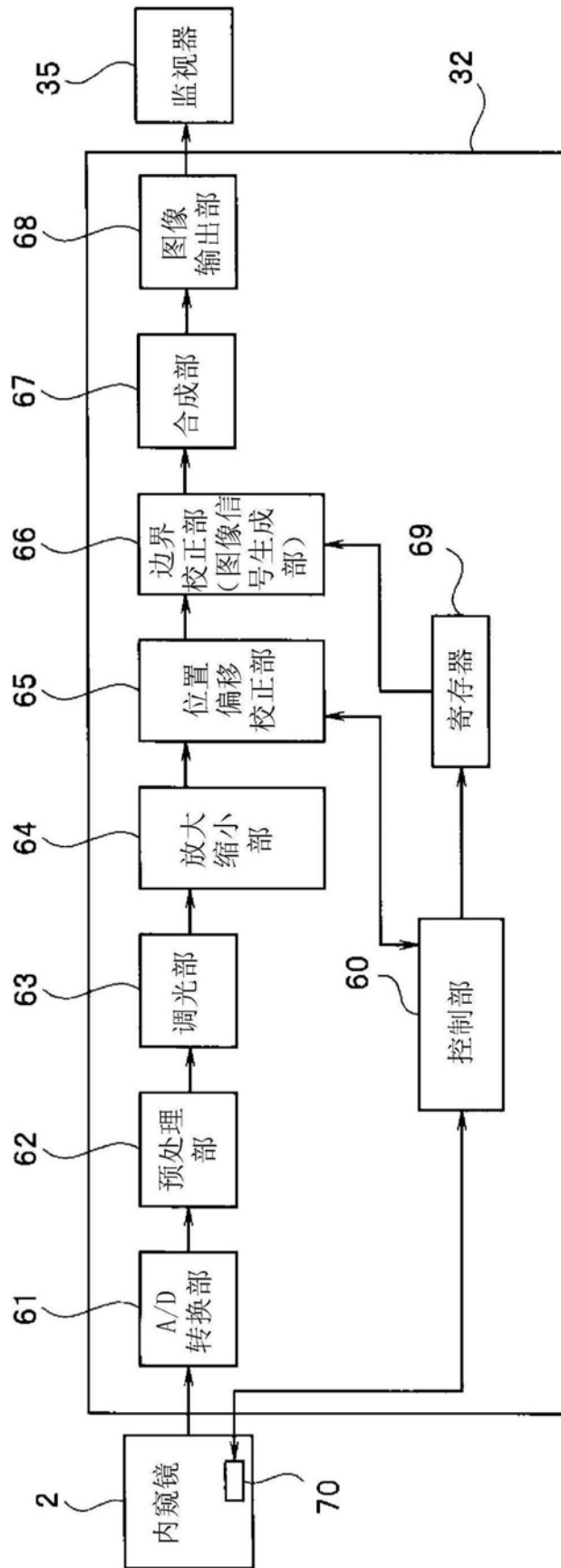


图6

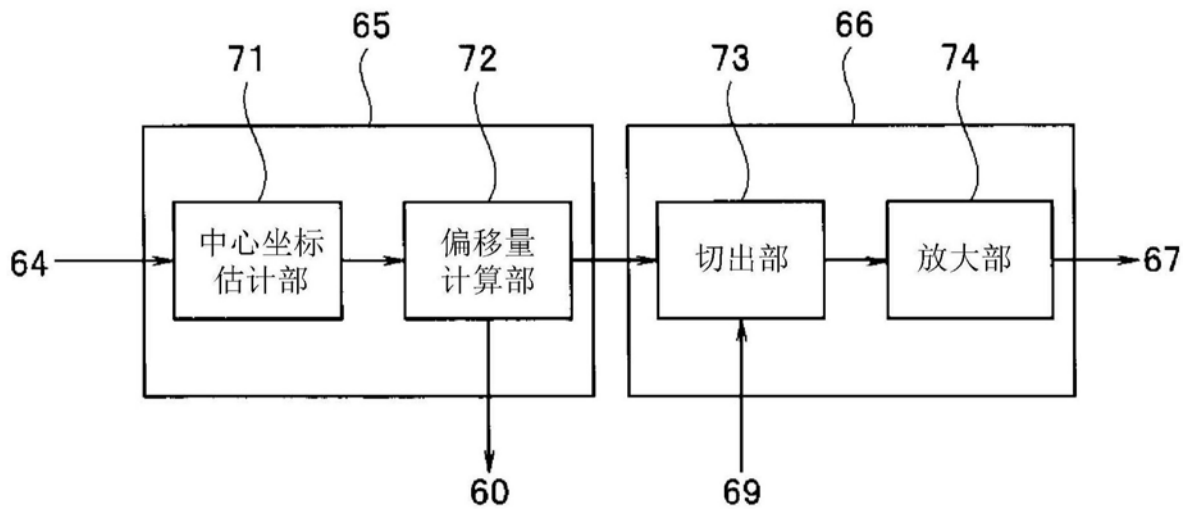


图7

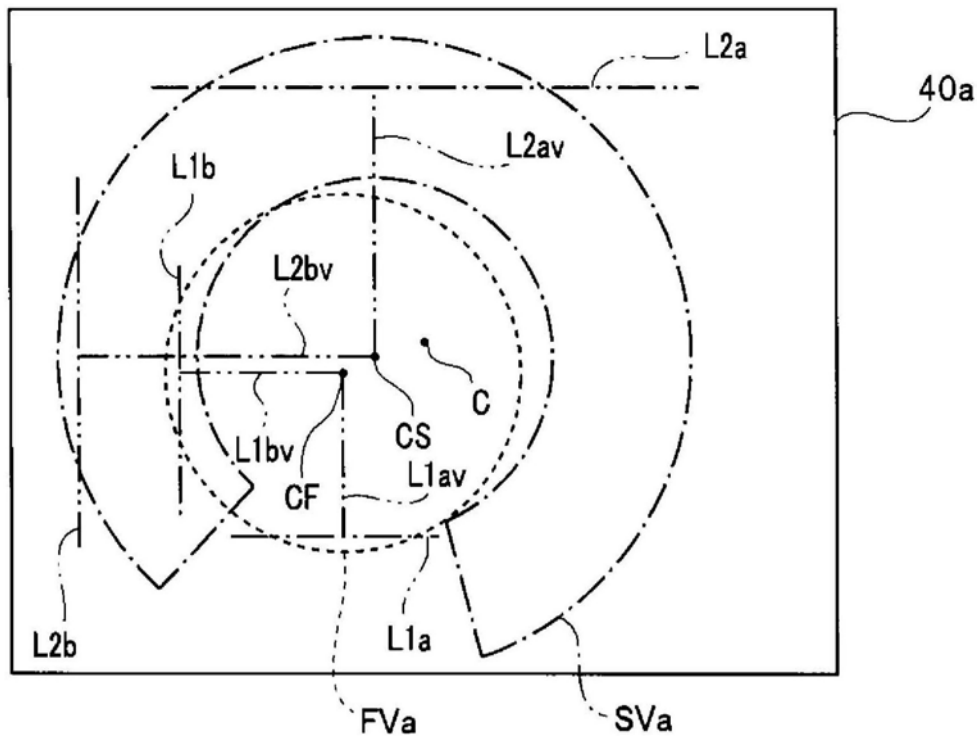


图8

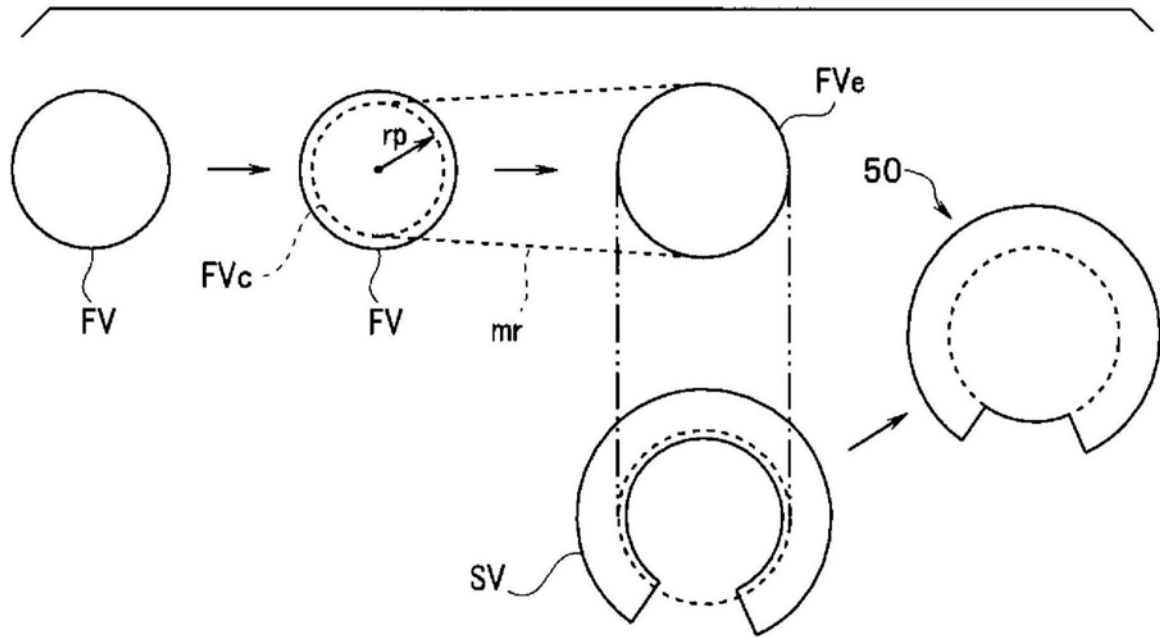


图9

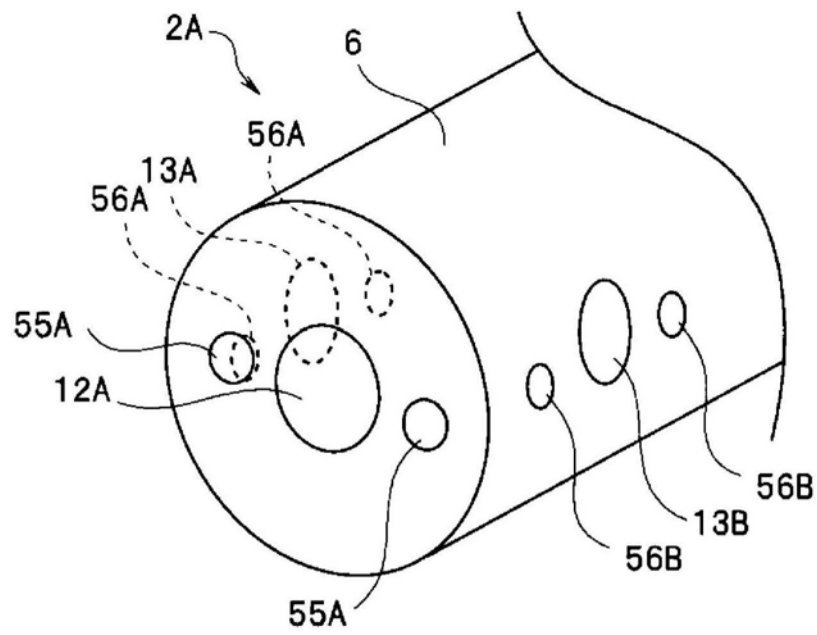


图10

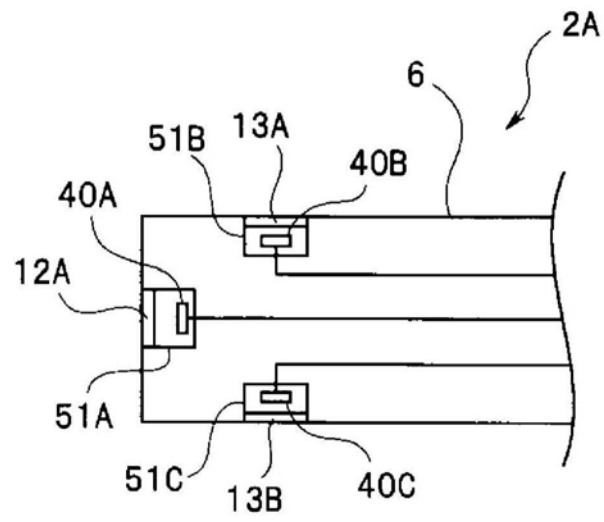


图11

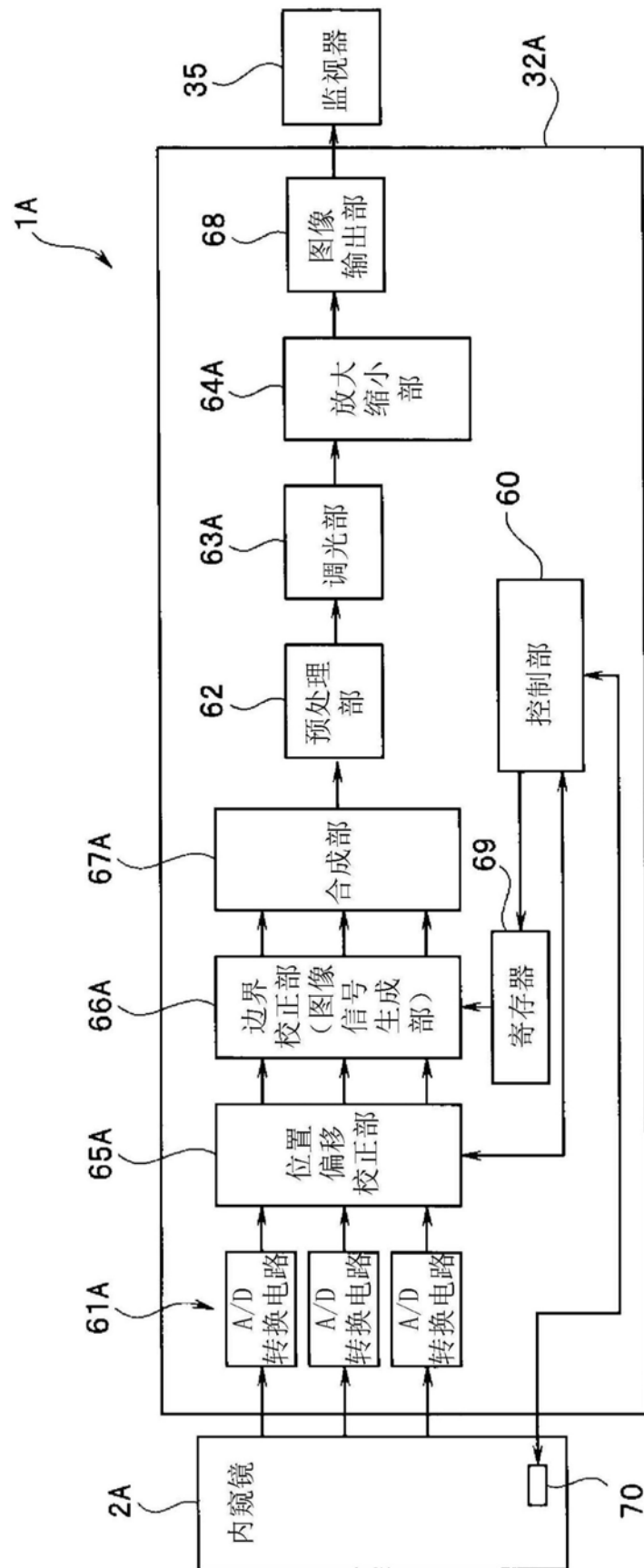


图12

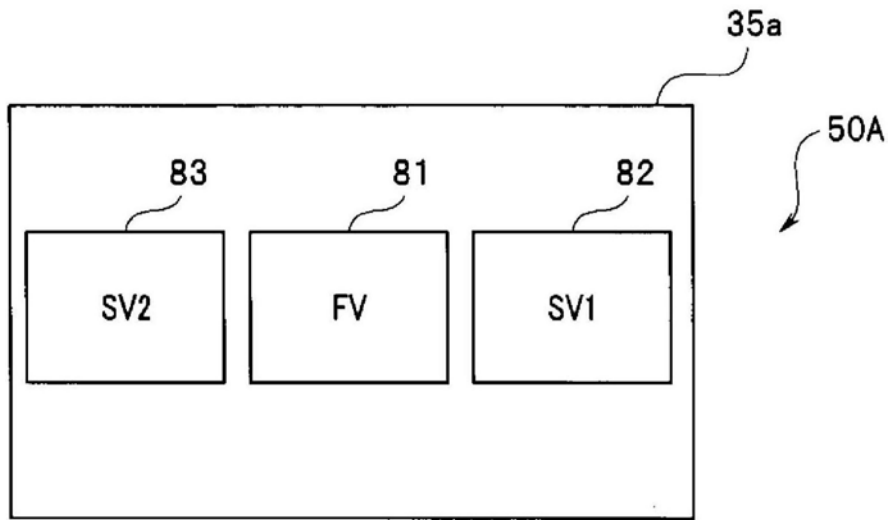


图13

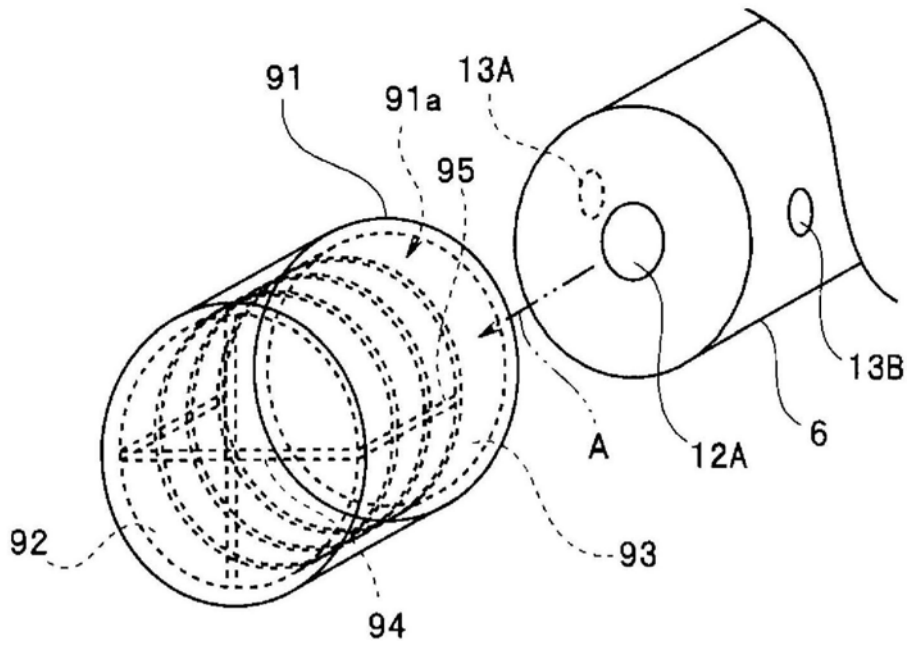


图14

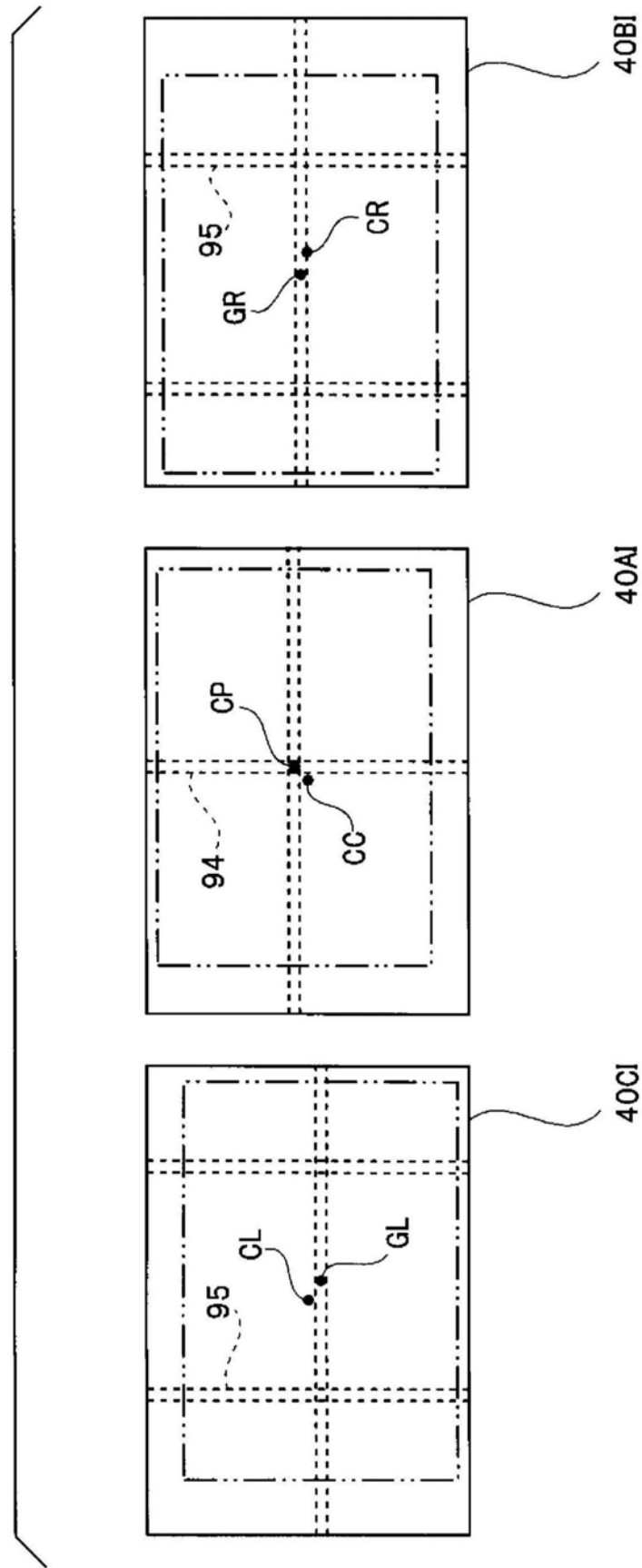


图15

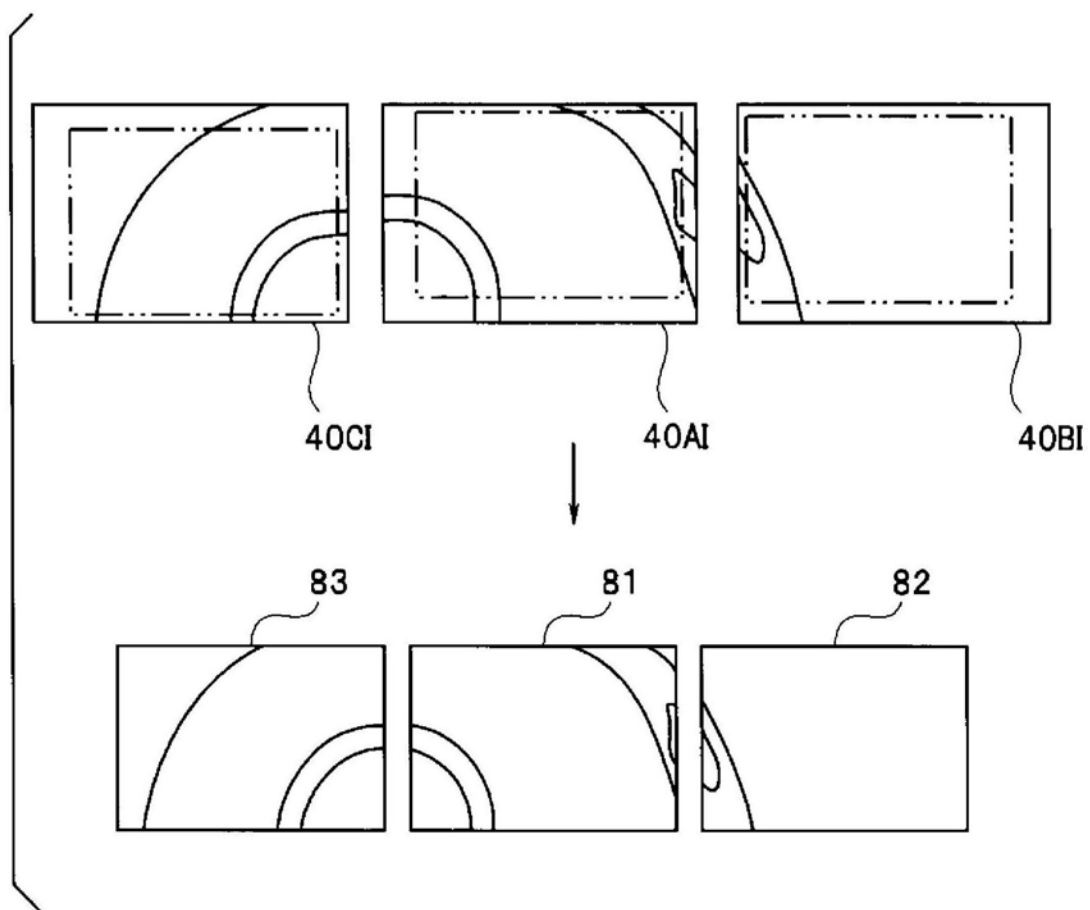


图16

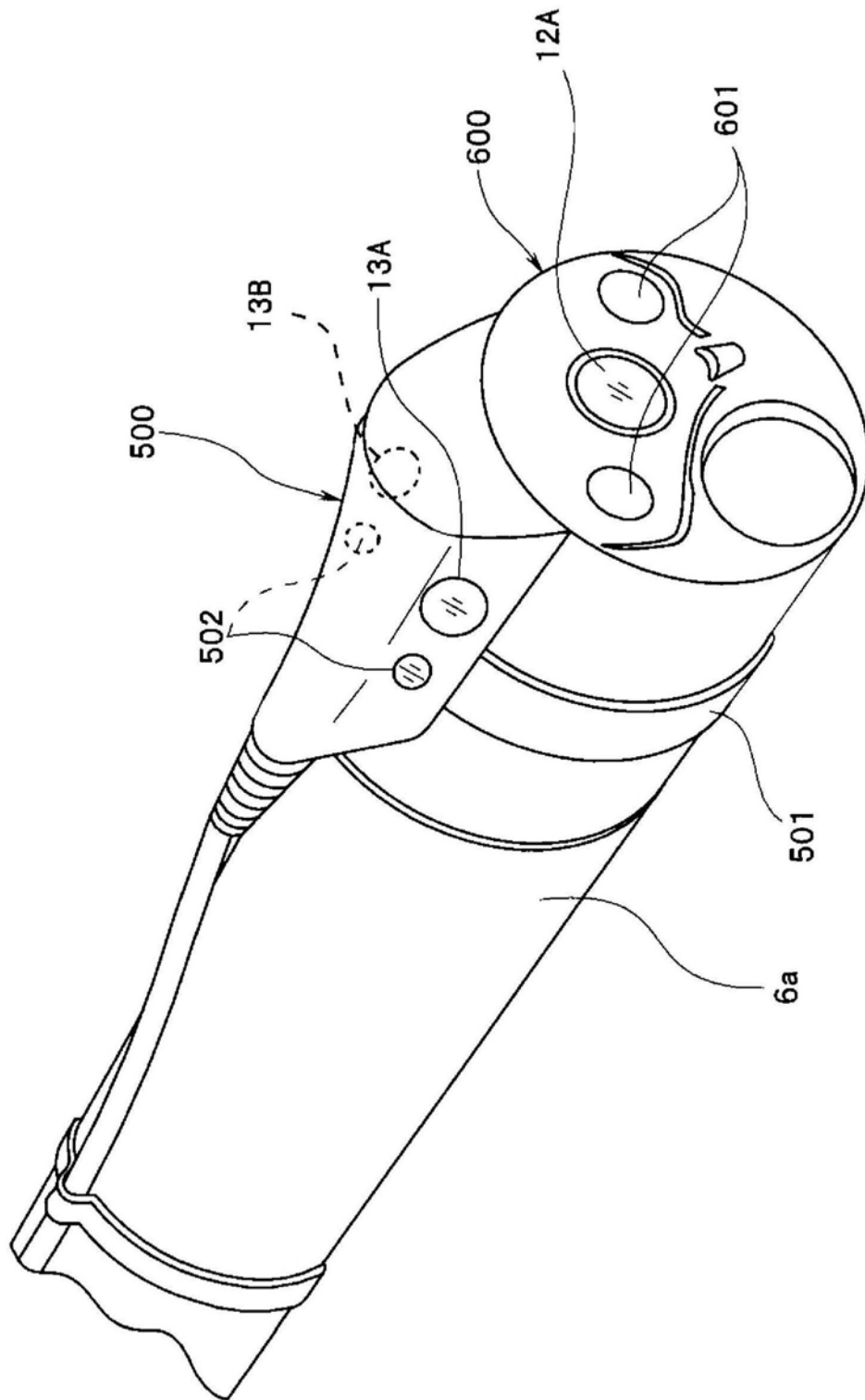


图17

专利名称(译)	内窥镜系统和图像处理方法		
公开(公告)号	CN106255445B	公开(公告)日	2018-10-09
申请号	CN201580020104.1	申请日	2015-12-18
[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	岩崎智树 铃木健夫 本田一树		
发明人	岩崎智树 铃木健夫 本田一树		
IPC分类号	A61B1/04 G02B23/24 G02B23/26		
CPC分类号	A61B1/00009 A61B1/0005 A61B1/00096 A61B1/00181 A61B1/05 G02B23/24 G02B23/26 A61B1/04 H04N5/2256 H04N5/2258 H04N5/23238 H04N5/23293 H04N2005/2255		
代理人(译)	李辉		
优先权	2014258920 2014-12-22 JP		
其他公开文献	CN106255445A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

内窥镜系统(1)具有插入部(4)、取得前方视野图像(FV)的前方观察窗(12)、取得侧方视野图像(SV)的侧方观察窗(13)、摄像元件(40)以及视频处理器(32)。视频处理器(32)的位置偏移校正部(65)对在摄像元件(40)中前方视野图像(FV)所成像的部分(FVa)与侧方视野图像(SV)所成像的部分(SVa)的位置关系进行检测而生成偏移量数据，边界校正部(66)根据偏移量数据，生成以使设置于部分(FVa)的图像中心点(CF)与设置于部分(SVa)的图像中心点(CS)一致的方式配置前方视野图像(FV)和侧方视野图像(SV)的图像信号。

