



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102469927 A

(43) 申请公布日 2012. 05. 23

(21) 申请号 201080032530. 4

代理人 李辉 于靖帅

(22) 申请日 2010. 09. 29

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

A61B 1/04 (2006. 01)

2009-235411 2009. 10. 09 JP

A61B 1/00 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012. 01. 18

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2010/066980 2010. 09. 29

(87) PCT申请的公布数据

W02011/043234 JA 2011. 04. 14

(71) 申请人 奥林巴斯医疗株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 吉江方史 栉田笃彦

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

公司 11127

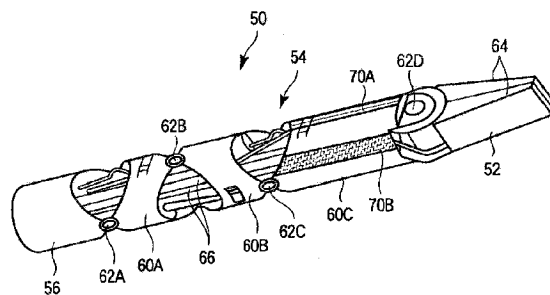
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 11 页

(54) 发明名称

内窥镜装置

(57) 摘要

一种内窥镜装置,其具备:内窥镜(10),其
 在最靠末端方向侧具有末端硬性部(14);机械手
 (50),其贯穿插入于贯穿插入通路(42)中,该贯
 穿插入通路(42)设于上述内窥镜(10)中或设于
 与上述内窥镜(10)分开的管道(95)中;以及摄
 像元件(30),其设于上述内窥镜(10)的上述末端
 硬性部(14),并进行被摄体以及上述机械手(50)
 的末端部的摄像。并且,内窥镜装置具备标记部
 (70A~70D),所述标记部(70A~70D)设于上述
 机械手(50)的末端部且上述摄像元件(30)的摄
 像范围内,通过上述机械手(50)相对于上述内窥
 镜(10)的滚动动作,所述标记部(70A~70D)在
 绕轴方向的位置变化。



1. 一种内窥镜装置,其具备:

内窥镜(10),其在最靠末端方向侧具有末端硬性部(14);

机械手(50),其贯穿插入于贯穿插入通路(42)中,该贯穿插入通路(42)设于上述内窥镜(10)中或设于与上述内窥镜(10)分开的管道(95)中;

摄像元件(30),其设于上述内窥镜(10)的上述末端硬性部(14),并进行被摄体以及上述机械手(50)的末端部的摄像;以及

标记部(70A~70D),其设于上述机械手(50)的末端部且上述摄像元件(30)的摄像范围内,通过上述机械手(50)相对于上述内窥镜(10)的滚动动作,所述标记部(70A~70D)在绕轴方向的位置发生变化。

2. 根据权利要求1所述的内窥镜装置,其中,

该内窥镜装置还具备:

图像处理部(34),其对由上述摄像元件(30)拍摄到的观察图像的图像信号进行处理;以及

计算单元(38、90),其基于来自上述图像处理部(34)的上述图像信号,计算上述机械手(50)相对于上述内窥镜(10)在绕轴方向的滚动量。

3. 根据权利要求2所述的内窥镜装置,其中,

上述计算单元(38、90)具备:

记录部(84),其记录已知信息;

失真去除部(80),其从上述观察图像中去除失真;

标记提取部(82),其提取上述标记部(70A~70D)在去除了失真的上述观察图像上的位置信息和姿势信息;以及

滚动信息计算部(86),其基于所提取的上述标记部(70A~70D)在上述观察图像上的上述位置信息、上述姿势信息及记录在上述记录部(84)中的上述已知信息,计算上述机械手(50)相对于上述内窥镜(10)在绕轴方向的上述滚动量。

4. 根据权利要求3所述的内窥镜装置,其中,

该内窥镜装置还具备指示输入单元(46),该指示输入单元(46)输入基于在上述观察图像上以该摄像元件(30)为原点的照相机坐标系的指示,以用于上述机械手(50)的操作,

上述计算单元(90)具备输入指示变换部(92),该输入指示变换部(92)基于由上述滚动信息计算部(86)计算出的上述机械手(50)相对于上述内窥镜(10)的上述滚动量,求出上述照相机坐标系与在上述观察图像上以该机械手(50)的末端为原点的机械手坐标系的关系,并且基于上述照相机坐标系与上述机械手坐标系的关系,将来自上述指示输入单元(46)的基于上述照相机坐标系的上述指示变换为基于上述机械手坐标系的指示。

5. 根据权利要求1所述的内窥镜装置,其中,

上述标记部(70A~70D)沿长度方向延伸设置,包括多个带状部(70A~70D),所述多个带状部(70A~70D)被附上了与上述机械手(50)不同的颜色、并且所述多个带状部(70A~70D)被分别附上了互不相同的颜色。

6. 根据权利要求1所述的内窥镜装置,其中,

上述标记部(70A~70D)沿长度方向延伸设置,包括多个带状部(70A~70D),所述多

个带状部(70A ~ 70D)被分别附上了互不相同的图案的花纹。

内窥镜装置

技术领域

[0001] 本发明涉及内窥镜装置,该内窥镜装置具备内窥镜和贯穿插入于处置器械贯穿插入通路中的机械手,所述处置器械贯穿插入通路设置在内窥镜或与内窥镜分开的管道体中。

背景技术

[0002] 一般情况下使用这样的内窥镜装置:将内窥镜插入体腔内,并使机械手经由设置在内窥镜或与内窥镜分开的管道体中的处置器械贯穿插入通路从内窥镜或管道体的末端伸出。在内窥镜装置中,在内窥镜的观察下,机械手在体腔内进行处置。

[0003] 在处置时,为了在对机械手进行弯曲动作、把持动作时进行准确的操作,手术操作者识别机械手的末端部在绕轴方向的滚动量是较为重要的。在现有的内窥镜装置中,在机械手的基端部设置检测部,利用该检测部对机械手的基端部在绕轴方向的滚动量进行检测。进而,将机械手的基端部处的滚动量确定为机械手的末端部在绕轴方向的滚动量。

[0004] 在专利文献 1 中,公开了具备用于贯穿插入于内窥镜的钳子通道中的把持钳子的内窥镜装置。在该内窥镜装置中,在钳子通道的基端部设有与把持钳子的进退对应地旋转的辘子。利用检测部检测辘子的旋转角度,根据检测出的旋转角度,计算把持钳子在长度方向的进退量。

[0005] 在专利文献 2 中公开了机器人外科用系统,该机器人外科用系统具备:支承作为处置器械的末端执行器的硬质的机械手;支承机械手的硬质的联动装置;以及图像摄影系统。联动装置利用关节部连接多个臂部而构成,联动装置的关节部通过伺服机构进行动作。并且,该机器人外科用系统具有:以图像摄影系统的摄像元件为原点的照相机坐标系;以及以机械手的末端为原点的机械手坐标系。机械手坐标系根据联动装置的关节部的动作而变化。此时,根据由与联动装置连接的传感器系统检测出的关节部的动作量,计算机械手在绕轴方向的滚动量。而且,根据机械手的滚动量,求出照相机坐标系与机械手坐标系的关系。在进行处置时,手术操作者以照相机坐标系为基准从控制器输入指示。但是,机械手根据机械手坐标系被操作,因此,需要考虑照相机坐标系与机械手坐标系的关系。在手术操作者不考虑照相机坐标系与机械手坐标系的关系而以照相机坐标系为基准进行操作的情况下,有时机械手向与手术操作者期望的方向不同的方向移动。因此,在该机器人外科用系统中,基于照相机坐标系与机械手坐标系的关系,伺服机构将来自控制器的以照相机坐标系为基准的指示输入变换为基于机械手坐标系的指示。通过该变换,手术操作者不必考虑照相机坐标系与机械手坐标系的关系,就能够使机械手向期望的方向移动。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献 1:日本特开 2008-212349 号公报

[0009] 专利文献 2:美国专利第 6441577 号说明书

发明内容

[0010] 发明要解决的课题

[0011] 但是,实际的机械手具有机械手插入部,该机械手插入部为长条状且具有挠性。并且,在将机械手贯穿插入于处置器械贯穿插入通路中的状态下,在机械手与处置器械贯穿插入通路的内壁之间存在摩擦。因此,机械手的基端部处的转矩有时无法充分传递至机械手的末端部。在该情况下,在机械手的基端部和末端部,绕轴方向的滚动量不同。因此,在现有的内窥镜装置的结构中,手术操作者无法准确识别机械手的末端部处的滚动量。

[0012] 也考虑在机械手的末端部配置用于检测滚动量的检测部,但会使机械手的末端部的结构复杂化。因此,机械手的直径变大。

[0013] 在上述专利文献 1 中,示出了计算把持钳子在长度方向的进退量的结构。但是,未示出计算把持钳子的末端部在绕轴方向的滚动量的结构。

[0014] 在上述专利文献 2 中,联动装置的臂部和机械手为硬质的。因此,即使在机械手通过联动装置的关节部的动作而滚动的状态下,在机械手的基端部和末端部滚动量也是相同的。因此,通过检测联动装置的关节部的动作量来计算机械手的末端部的滚动量。但是,在软性内窥镜型的内窥镜装置中使用的机械手中,基端部和末端部的滚动量不同。因此,无法根据检测到的机械手的基端部处的滚动量来准确地计算机械手的末端部的滚动量。因此,即便将上述专利文献 2 的变换指示输入的结构应用于软性内窥镜型的内窥镜装置,也无法求出照相机坐标系与机械手坐标系的关系,不能从控制器进行指示输入的变换。

[0015] 本发明就是着眼于上述课题而完成的,其目的在于提供一种内窥镜装置,不必在机械手的末端部设置检测部,就能够准确地计算机械手的末端部的滚动量。

[0016] 用于解决课题的手段

[0017] 为了达到上述目的,本发明的一个方式的内窥镜装置具备:内窥镜,其在最靠末端方向侧具有末端硬性部;机械手,其贯穿插入于贯穿插入通路中,该贯穿插入通路设于上述内窥镜中或设于与上述内窥镜分开的管道中;摄像元件,其设于上述内窥镜的上述末端硬性部,并进行被摄体以及上述机械手的末端部的摄像;以及标记部,其设于上述机械手的末端部且上述摄像元件的摄像范围内,通过上述机械手相对于上述内窥镜的滚动动作,所述标记部在绕轴方向的位置变化。

[0018] 优选该内窥镜装置还具备:图像处理部,其对由上述摄像元件拍摄到的观察图像的图像信号进行处理;以及计算单元,其基于来自上述图像处理部的上述图像信号,计算上述机械手相对于上述内窥镜在绕轴方向的滚动量。此外,优选上述计算单元具备:记录部,其记录已知信息;失真去除部,其从上述观察图像中去除失真;标记提取部,其提取上述标记部在去除了失真的上述观察图像上的位置信息和姿势信息;以及滚动信息计算部,其基于所提取的上述标记部在上述观察图像上的上述位置信息、上述姿势信息及记录在上述记录部中的上述已知信息,计算上述机械手相对于上述内窥镜在绕轴方向的上述滚动量。此外,优选内窥镜装置还具备指示输入单元,该指示输入单元输入基于在上述观察图像上以上述摄像元件为原点的照相机坐标系的指示,以用于上述机械手的操作,上述计算单元具备输入指示变换部,该输入指示变换部基于由上述滚动信息计算部计算出的上述机械手相对于上述内窥镜的上述滚动量,求出上述照相机坐标系与在上述观察图像上以上述机械手的末端为原点的机械手坐标系的关系,并且基于上述照相机坐标系与上述机械手坐标系的

关系,将来自上述指示输入单元的基于上述照相机坐标系的上述指示变换为基于上述机械手坐标系的指示。

[0019] 此外,上述标记部还可以沿长度方向延伸设置,包括多个带状部,所述多个带状部被附上了与上述机械手不同的颜色、且所述多个带状部分别被附上了互不相同的颜色。并且,上述标记部还可以沿长度方向延伸设置,包括多个带状部,所述多个带状部分别被附上了互不相同的图案的花纹。

[0020] 发明效果

[0021] 根据本发明,能够提供这样的内窥镜装置:不必在机械手的末端部设置检测部,就能够准确地计算机械手的末端部的滚动量。

附图说明

[0022] 图 1 是示出使用本发明的第一实施方式的内窥镜装置的系统立体图。

[0023] 图 2A 是示出第一实施方式的内窥镜装置的框图。

[0024] 图 2B 是示出第一实施方式的内窥镜装置的马达单元的结构框图。

[0025] 图 3 是示出第一实施方式的内窥镜装置的内窥镜及机械手的末端部的结构的立体图。

[0026] 图 4 是示出第一实施方式的内窥镜装置的机械手的末端部的结构的立体图。

[0027] 图 5 是示出第一实施方式的内窥镜装置的机械手的末端部的结构的示意图。

[0028] 图 6 是示出第一实施方式的机械手的第三弯曲块的结构剖视图。

[0029] 图 7 是示出第一实施方式的内窥镜装置的计算单元的结构框图。

[0030] 图 8 是示出第一实施方式的内窥镜装置的、从内窥镜的观察图像计算机械手的末端部的滚动量的方法的流程图。

[0031] 图 9A 是示出第一实施方式的内窥镜装置的某特定状态下的观察图像的概要图。

[0032] 图 9B 是示出使机械手从图 9A 的状态相对于内窥镜滚动大致 90° 、并使机械手弯曲部的第一关节部弯曲的状态下的观察图像的概要图。

[0033] 图 10 是示出本发明的第二实施方式的内窥镜装置的计算单元的结构框图。

[0034] 图 11A 是示出第二实施方式的内窥镜装置的非滚动状态下的观察图像的概要图。

[0035] 图 11B 是示出使机械手的末端部从图 11A 的非滚动状态相对于内窥镜在绕轴方向滚动大致 90° 后的状态下的观察图像的概要图。

[0036] 图 12 是示出第二实施方式的内窥镜装置的通过输入指示变换部变换手术操作者的输入指示的方法的流程图。

[0037] 图 13 是示出本发明的变形例的机械手的第三弯曲块的结构剖视图。

[0038] 图 14 是示出本发明的其它变形例的内窥镜装置的内窥镜及机械手的末端部的结构的立体图。

具体实施方式

[0039] (第一实施方式)

[0040] 参照图 1 至图 9B 说明本发明的第一实施方式。

[0041] 图 1 是示出使用内窥镜装置的系统图,图 2A 是示出内窥镜装置的图。如图 1 所

示,内窥镜装置的有源内窥镜 10(以下简称为内窥镜 10)具备用于插入体腔内的内窥镜插入部 12。在内窥镜插入部 12 中,从末端方向侧起依次配设有:最靠末端方向侧的末端硬性部 14;能够弯曲动作的内窥镜弯曲部 16;以及长条状的具有挠性的内窥镜挠性管部 18。在内窥镜插入部 12 的基端方向侧连接有内窥镜操作部 20。内窥镜操作部 20 装卸自如地装配于可动式内窥镜支架 22 上。通过可动式内窥镜支架 22,能够使内窥镜操作部 20 移动到任意的位置进行固定。

[0042] 如图 1 所示,内窥镜装置具备光源单元 24。在光源单元 24 上连接着光导 26。光导 26 通过内窥镜操作部 20、内窥镜挠性管部 18 及内窥镜弯曲部 16 的内部并延伸设置到末端硬性部 14。从光源单元 24 出射的光由光导 26 引导至末端硬性部 14,并从设于末端硬性部 14 的末端面的照明窗 28(参照图 3)对被摄体进行照射。

[0043] 如图 2A 所示,在内窥镜插入部 12 的末端硬性部 14 中内置有进行被摄体的摄像的摄像元件 30。在摄像元件 30 上连接着摄像线缆 32。摄像线缆 32 通过内窥镜弯曲部 16、内窥镜挠性管部 18 以及内窥镜操作部 20 的内部,并与设于内窥镜 10 的外部的作为图像处理部的图像处理器 34 连接。图像处理器 34 与作为显示部的监视器 36 和计算单元 38 连接。由摄像元件 30 通过观察窗 37(参照图 3)拍摄到的观察图像被转换为图像信号,并被输出到图像处理器 34。进而,利用图像处理器 34 进行图像处理,并在监视器 36 上显示观察图像。并且,图像处理器 34 将作为图像信号被输入的图像数据输出至计算单元 38。

[0044] 如图 2A 所示,在内窥镜 10 的内窥镜操作部 20 中配设有处置器械插入口 40。作为处置器械贯穿插入通路的处置器械通道 42 从处置器械插入口 40 延伸设置到末端硬性部 14。在内窥镜 10 的处置器械通道 42 中,沿长度方向进退自如地贯穿插入有作为处置器械的机械手 50。机械手 50 与配设于可动式内窥镜支架 22(参照图 1)的马达单元 58 连接。马达单元 58 与对马达单元 58 进行驱动控制的控制单元 44 连接。控制单元 44 与计算单元 38 连接,计算单元 38 与指示输入单元 46 连接。控制单元 44 根据指示输入单元 46 中的指示输入以及计算单元 38 中的计算结果,进行马达单元 58 的驱动控制。

[0045] 如图 2A 所示,在机械手 50 中,从末端方向侧依次配设有:能够进行开闭动作的把持部 52;能够进行弯曲动作的机械手弯曲部 54;以及长条状的具有挠性的机械手插入部 56。机械手插入部 56 向基端方向侧延伸设置到马达单元 58。如图 2B 所示,马达单元 58 具备:作为机械手 50 的进退动作的驱动源的马达等进退动作驱动部 58a;以及作为机械手 50 的滚动动作的驱动源的马达等滚动动作驱动部 58b。通过驱动马达单元 58 的进退动作驱动部 58a,机械手插入部 56 在长度方向进行进退动作(图 3 的箭头 A)。并且,通过驱动马达单元 58 的滚动动作驱动部 58b,机械手插入部 56 在机械手 50 的绕轴方向进行滚动动作(图 3 的箭头 B)。如以上说明那样,实现机械手 50 的进退动作、滚动动作。并且,马达单元 58 具备对机械手 50 沿长度方向的进退动作量进行检测的编码器(未图示)。

[0046] 图 4 和图 5 是示出机械手 50 的末端部的结构的图。如图 4 和图 5 所示,机械手弯曲部 54 具备三个弯曲块 60A~60C。三个弯曲块 60A~60C 中配置为最靠基端方向侧的第一弯曲块 60A 经由第一关节部 62A 而与机械手插入部 56 大致同轴地连接。在第一弯曲块 60A 的末端方向侧,经由第二关节部 62B 大致同轴地连接有第二弯曲块 60B。同样,在第二弯曲块 60B 的末端方向侧,经由第三关节部 62C 大致同轴地连接有第三弯曲块 60C,在第三弯曲块 60C 的末端方向侧,经由第四关节部 62D 大致同轴地连接有把持部 52。第一弯曲块

60A 相对于机械手插入部 56 以第一关节部 62A 的转动轴为中心转动自如。第一弯曲块 60A 和第二弯曲块 60B 以第二关节部 62B 的滚动轴为中心相互转动自如。同样,第二弯曲块 60B 和第三弯曲块 60C 以第三关节部 62C 的转动轴为中心相互转动自如,第三弯曲块 60C 和把持部 52 以第四关节部 62D 的转动轴为中心相互转动自如。并且,在把持部 52 中,一对爪 64 以第四关节部 62D 的转动轴为支点开闭自如。第一关节部 62A 和第三关节部 62C 的转动轴与机械手 50 的轴大致正交。第二关节部 62B 和第四关节部 62D 的转动轴与机械手 50 的轴大致正交,并且,与第一关节部 62A 和第三关节部 62C 的转动轴大致正交。第一关节部 62A 和第三关节部 62C 的转动轴与第二关节部 62B 和第四关节部 62D 的转动轴大致正交,由此,第一关节部 62A 和第三关节部 62C 的弯曲方向与第二关节部 62B 和第四关节部 62D 的弯曲方向大致正交。因此,机械手弯曲部 54 成为两自由度的弯曲部。

[0047] 如图 4 所示,在把持部 52 上连接着多根操作线 66。各操作线 66 用于把持部 52 的开闭动作、或机械手弯曲部 54 的弯曲动作。各操作线 66 通过机械手插入部 56 的内部并连接于马达单元 58。如图 2B 所示,马达单元 58 具备:开闭动作驱动部 58c,其是把持部 52 的开闭动作的驱动源;以及弯曲动作驱动部 58d,其是机械手弯曲部 54 的弯曲动作的驱动源。开闭动作驱动部 58c 由多个马达、线轮等构成。通过驱动开闭动作驱动部 58c,把持部 52 的开闭动作的操作线 66 沿长度方向移动,把持部 52 的爪 64 进行开闭动作。弯曲动作驱动部 58d 由多个马达、线轮等构成。通过驱动弯曲动作驱动部 58d,弯曲动作的操作线 66 沿长度方向移动,第一~第四关节部 62A~62D 分别以转动轴为中心进行转动动作。由此,机械手弯曲部 54 进行弯曲动作。并且,马达单元 58 具备对各操作线 66 沿长度方向的移动量进行检测的编码器(未图示)。编码器中的检测结果被输出至计算单元 38。在计算单元 38 中,根据编码器中的检测结果计算把持部 52 的开闭动作量和第一~第四关节部 62A~62D 各自的转动动作量。

[0048] 图 6 是示出第三弯曲块 60C 的结构图。如图 4 和图 6 所示,在机械手弯曲部 54 的第三弯曲块 60C 的外周面,设有沿着长度方向延伸设置的(在本实施方式中为 4 个)带状的标记部 70A~70D。在各标记部 70A~70D 上附上与机械手 50 不同的颜色。在各标记部 70A~70D 中,与其它标记部 70A~70D 所附的颜色不同。例如对第一标记部 70A 附上蓝色,对第二标记部 70B 附上黄色,对第三标记部 70C 附上绿色,对第四标记部 70D 附上黑色。即,标记部 70A~70D 沿长度方向延伸设置,是分别附上彼此不同的颜色的多个带状部。各标记部 70A~70D 在沿机械手 50 的绕轴方向彼此分离的状态下,在机械手 50 的绕轴方向上彼此分离大致 90° 配置。各标记部 70A~70D 的在机械手 50 的绕轴方向的位置与机械手 50 的滚动动作对应地变化。

[0049] 图 7 是示出计算单元 38 的结构图。如图 7 所示,计算单元 38 具备:与图像处理器 34 连接的失真去除部 80;霍夫(Hough)变换部 82;作为记录部的存储器 84;以及滚动信息计算部 86。失真去除部 80 与霍夫变换部 82 及存储器 84 连接。霍夫变换部 82 及存储器 84 与滚动信息计算部 86 连接。

[0050] 接着,参照图 8 至图 9B 说明根据内窥镜 10 中的观察图像计算机手 50 的末端部的滚动量的方法。如图 8 所示,在动作开始时,从图像处理器 34 向失真去除部 80 输入观察图像的图像信号(步骤 S101)。在存储器 84 中记录有观察图像的失真信息。失真去除部 80 根据来自存储器 84 的失真信息,从观察图像去除失真(步骤 S102)。

[0051] 去除了失真后的观察图像被输入至霍夫变换部 82(步骤 S103)。霍夫变换部 82 对去除了失真后的观察图像进行霍夫变换(步骤 S104)。霍夫变换是提取观察图像中所存在的标记部 70A ~ 70D 在观察图像内的位置和姿势的方法。即,通过霍夫变换,识别施加了特定颜色的标记的带状的标记部 70A ~ 70D 在观察图像上位于哪里、以什么姿势配置。关于霍夫变换的具体方法,在参考文献 1(Duda, R. O. and P. E. Hart, "Use of the Hough Transformation to Detect Lines and Curves in Pictures," Comm. ACM, 1972 年 1 月, Vol. 15, pp. 11-pp. 15) 中有记载,因此,省略详细的说明。

[0052] 各标记部 70A ~ 70D 在沿机械手 50 的绕轴方向彼此分离的状态下,在机械手 50 的绕轴方向彼此分离大致 90° 进行配置。图 9A 是在某特定的状态下显示于监视器 36 上的观察图像,图 9B 是使机械手 50 从图 9A 的状态相对于内窥镜 10 滚动大致 90°、并使机械手弯曲部 54 的第一关节部 62A 弯曲的状态下的观察图像。由于如上所述配置有标记部 70A ~ 70D,因此,如图 9A 和图 9B 所示,在任何状态下,在观察画面上都能够识别至少一个标记部 70A ~ 70D 在机械手 50 的绕轴方向的尺寸。即,与摄像元件 30 的视场角、摄像元件 30 和机械手 50 的位置关系、机械手 50 的弯曲、滚动动作量等无关,在观察画面上能够识别至少一个标记部 70A ~ 70D 的带形状。因此,通过霍夫变换,能够识别至少一个标记部 70A ~ 70D 在观察图像上的位置和姿势(步骤 S105)。即,霍夫变换部 82 成为标记提取部,用于提取至少一个标记部 70A ~ 70D 在观察图像上的位置和姿势。通过霍夫变换提取的至少一个标记部 70A ~ 70D 的颜色以及在观察图像上的位置和姿势的信息被输入至滚动信息计算部 86(步骤 S106)。

[0053] 在存储器 84 中记录有机械手 50 的标记部 70A ~ 70D 的位置、尺寸、颜色信息以及摄像元件 30 的视场角信息等已知信息。滚动信息计算部 86 根据从霍夫变换部 82 输入的信息和记录在存储器 84 中的已知信息,计算观察画面上的机械手 50 的第三弯曲块 60C 的位置信息以及姿势信息(步骤 S107)。进而,根据计算出的第三弯曲块 60C 的位置信息和姿势信息,计算机械手 50 的末端部相对于内窥镜 10 在绕轴方向的滚动量(步骤 S108)。

[0054] 接着,说明本实施方式的内窥镜装置的作用。当手术操作者使用内窥镜装置进行处置时,将机械手 50 贯穿插入于内窥镜 10 的处置器械通道 42。进而,利用马达单元 58 使机械手 50 进行进退动作、滚动动作、弯曲动作、把持动作,由此,进行患部的处置。此时,来自光源单元 24 的出射光由光导 26 引导至内窥镜 10 的末端硬性部 14,并从末端硬性部 14 的照明窗 28 对被摄体进行照射。进而,利用设于末端硬性部 14 的摄像元件 30 通过观察窗 37 对被摄体进行摄像,并将图像信号输出至图像处理器 34。所输出的图像信号由图像处理器 34 进行图像处理,在监视器 36 上显示观察图像。在监视器 36 的观察图像中,显示有患部、机械手 50 的末端部的状态。手术操作者一边观察显示的观察图像一边对机械手 50 进行操作,进行患部的处置。

[0055] 在机械手 50 的机械手弯曲部 54 的第三弯曲块 60C 上设有标记部 70A ~ 70D。在观察图像上,能够识别至少一个标记部 70A ~ 70D 在机械手 50 的绕轴方向的尺寸。此外,在机械手 50 未相对于内窥镜 10 沿绕轴方向滚动的非滚动状态下,手术操作者能够识别各标记部 70A ~ 70D 相对于内窥镜 10 在绕轴方向的位置。因此,手术操作者根据观察图像上的标记部 70A ~ 70D 的信息以及非滚动状态下的标记部 70A ~ 70D 的位置信息,来识别机械手 50 的末端部相对于内窥镜 10 在绕轴方向的大致的滚动量。

[0056] 并且,输出至图像处理器 34 的图像信号被输入至计算单元 38 的失真去除部 80。失真去除部 80 根据来自存储器 84 的失真信息从观察图像去除失真。进而,利用霍夫变换部 82 对去除了失真后的观察图像进行霍夫变换。利用霍夫变换,如上所述识别至少一个标记部 70A ~ 70D 在观察图像上的位置和姿势。进而,利用霍夫变换提取的至少一个标记部 70A ~ 70D 的标记的颜色以及在观察图像上的位置和姿势的信息被输入至滚动信息计算部 86。滚动信息计算部 86 根据从霍夫变换部 82 输入的信息和记录在存储器 84 中的已知信息,如上所述计算机手 50 的末端部相对于内窥镜 10 在绕轴方向的滚动量。如上所述,不必在机械手 50 的末端部设置检测部,就能够准确地计算机手 50 的末端部在绕轴方向的滚动量。

[0057] 因此,在上述结构的内窥镜装置中发挥以下效果。即,在本实施方式的内窥镜装置中,在机械手 50 的机械手弯曲部 54 的第三弯曲块 60C 上设有标记部 70A ~ 70D。在观察图像上,能够识别至少一个标记部 70A ~ 70D 在机械手 50 的绕轴方向的尺寸。并且,在机械手 50 未相对于内窥镜 10 在绕轴方向滚动的非滚动状态下,手术操作者能够识别各标记部 70A ~ 70D 相对于内窥镜 10 在绕轴方向的位置。因此,手术操作者能够根据观察图像上的标记部 70A ~ 70D 的信息、以及非滚动状态下的标记部 70A ~ 70D 的位置信息,来识别机械手 50 的末端部相对于内窥镜 10 在绕轴方向的大致的滚动量。

[0058] 并且,在本实施方式的内窥镜装置中,从图像处理器 34 向计算单元 38 的失真去除部 80 输入图像信号。失真去除部 80 根据来自存储器 84 的失真信息从观察图像去除失真。进而,利用霍夫变换部 82 对去除了失真后的观察图像进行霍夫变换。利用霍夫变换,识别至少一个标记部 70A ~ 70D 在观察图像上的位置和姿势。进而,利用霍夫变换提取的至少一个标记部 70A ~ 70D 的标记的颜色以及在观察图像上的位置和姿势的信息被输入至滚动信息计算部 86。滚动信息计算部 86 根据从霍夫变换部 82 输入的信息和记录在存储器 84 中的已知信息,计算机手 50 的末端部相对于内窥镜 10 在绕轴方向的滚动量。如上所述,不必在机械手 50 的末端部设置检测部,就能够准确地计算机手 50 的末端部在绕轴方向的滚动量。

[0059] (第二实施方式)

[0060] 接着,参照图 10 至图 12 说明本发明的第二实施方式。在本实施方式中,对第一实施方式的结构进行了如下变更。另外,对与第一实施方式相同的部件及具有相同功能的部件适当标注相同的标号并省略详细的说明。

[0061] 图 10 是示出本实施方式的计算单元 90 的结构。如图 10 所示,计算单元 90 与第一实施方式的计算单元 38 同样,具备失真去除部 80、霍夫变换部 82、存储器 84 以及滚动信息计算部 86。滚动信息计算部 86 与设于计算单元 90 的输入指示变换部 92 连接。输入指示变换部 92 与控制单元 44 和指示输入单元 46 连接。

[0062] 下面,参照图 11A 至图 12 详细说明输入指示变换部 92。在显示于监视器 36 的观察图像上,存在以内窥镜 10 的末端硬性部 14 的摄像元件 33 为原点的照相机坐标系;以及以机械手 50 的末端的把持部 52 为原点的机械手坐标系。照相机坐标系根据摄像元件 33 在内窥镜 10 的绕轴方向的转动而变化,即通过使内窥镜 10 进行滚动动作而变化。另一方面,机械手坐标系通过使机械手 50 进行滚动动作而变化。因此,通过机械手 50 相对于内窥镜 10 进行滚动,照相机坐标系与机械手坐标系的关系发生变化。

[0063] 例如在机械手 50 未相对于内窥镜 10 在绕轴方向滚动的非滚动的状态下,图 11A 所示的观察图像显示于监视器 36。这里,若设观察图像上的上方为照相机坐标系的 X 方向,则照相机坐标系的 X 方向与机械手坐标系的 a 方向大致一致。从机械手 50 的第三弯曲块 60C 的中心轴观察,机械手坐标系的 a 方向与配置第一标记部 70A 的方向大致一致。通常,机械手 50 的操作基于机械手坐标系来进行。因此,为了在图 11A 的状态下使机械手 50 向照相机坐标系的 X 方向弯曲,例如需要向指示输入单元 46 输入使第四关节部 62D 向机械手坐标系的 a 方向弯曲的指示。

[0064] 当使机械手 50 的末端部从图 11A 的非滚动状态相对于内窥镜 10 向绕轴方向滚动大致 90° 时,图 11B 所示的观察图像显示于监视器 36。此时,照相机坐标系的 X 方向与机械手坐标系的 b 方向大致一致。机械手坐标系的 b 方向为与 a 方向大致正交的方向,从机械手 50 的第三弯曲块 60C 的中心轴观察,与配置第四标记部 70D 的方向大致一致。通常,基于机械手坐标系进行来自指示输入单元 46 的输入及机械手 50 的操作。因此,为了在图 11B 的状态下使机械手 50 向照相机坐标系的 X 方向弯曲,例如需要向指示输入单元 46 输入使向与第四关节部 62D 大致正交的方向弯曲的第三关节部 62C 向机械手坐标系的 b 方向弯曲的指示。

[0065] 但是,一边观察观察图像一边进行处置的手术操作者以照相机坐标系为基准,因此,有时不考虑机械手 50 相对于内窥镜 10 的滚动量而进行指示。即,有时不考虑照相机坐标系与机械手坐标系的关系而进行指示。例如,考虑在图 11B 的状态下使机械手 50 向照相机坐标系的 X 方向弯曲的情况。在该情况下,有时手术操作者不考虑机械手 50 相对于内窥镜 10 的滚动量,而将使第四关节部 62D 向机械手坐标的 a 方向弯曲的指示输入给指示输入装置 46。但是,在图 11B 的状态下,使机械手 50 的末端部从图 11A 的非滚动状态相对于内窥镜 10 向绕轴方向滚动大致 90° 。因此,通过输入向机械手坐标的 a 方向弯曲的指示,机械手 50 向照相机坐标系的 Y 方向(与 X 方向大致正交的方向)弯曲。即,机械手 50 向与手术操作者期望的方向不同的方向弯曲。

[0066] 因此,在本实施方式的内窥镜装置中,输入指示变换部 92 根据由滚动信息计算部 86 计算出的机械手 50 的末端部相对于内窥镜 10 在绕轴方向的滚动量,进行手术操作者的输入指示的变换。由此,手术操作者不必考虑机械手 50 相对于内窥镜 10 的滚动量,就能够对机械手 50 进行操作。即,不必考虑照相机坐标系与机械手坐标系的关系,就能够基于照相机坐标系对机械手 50 进行操作。

[0067] 图 12 是示出通过输入指示变换部 92 变换手术操作者的输入指示的方法的流程图。如图 12 所示,输入指示变换部 92 被滚动信息计算部 86 输入机械手 50 的末端部相对于内窥镜 10 在绕轴方向的滚动量(步骤 S111)。根据所输入的机械手 50 的末端部相对于内窥镜 10 的滚动量,求出照相机坐标系与机械手坐标系的关系(步骤 S112)。进而,计算将照相机坐标系变换为机械手坐标系的变换矩阵 C(步骤 S113)。这里,变换矩阵 C 根据照相机坐标系与机械手坐标系的关系而变化。

[0068] 此外,输入指示变换部 92 被指示输入单元 46 输入来自手术操作者的指示(步骤 S114)。此时,来自手术操作者的指示基于照相机坐标系被输入。例如,手术操作者将使机械手 50 的末端部向图 11A 和图 11B 的照相机坐标系的 X 方向弯曲的指示输入到指示输入单元 46。

[0069] 进而,使用在步骤 S113 中计算出的变换矩阵 C 进行来自手术操作者的指示的变换。通过变换矩阵 C,将基于照相机坐标系的指示变换为基于机械手坐标系的指示(步骤 S115)。例如在图 11A 和图 11B 各自的状态下,将使机械手 50 的末端部向照相机坐标系的 X 方向弯曲的指示输入到指示输入单元 46。在该情况下,在图 11A 的状态下,变换为使机械手 50 的末端部向机械手坐标系的 a 方向弯曲的指示。在图 11B 的状态下,变换为使机械手 50 的末端部向机械手坐标系的 b 方向弯曲的指示。

[0070] 进而,基于变换后的指示以及机械手 50 的第一~第四关节部 62A~62D 的位置信息和姿势信息等,计算马达单元 58 各自的驱动部的驱动量(步骤 S116)。这里,第一~第四关节部 62A~62D 的位置信息和姿势信息基于马达单元 58 各自的编码器(未图示)的检测结果、机械手 50 的末端部相对于内窥镜 10 的滚动量等,由计算单元 90 计算。进而,基于在步骤 S116 中计算的结果,对控制单元 44 输出马达单元 58 的控制指示(步骤 S117)。例如在图 11A 和图 11B 各自的状态下,使机械手 50 的末端部向照相机坐标系的 X 方向弯曲。在该情况下,在图 11A 的状态下,例如以使第四关节部 62D 向机械手坐标系的 a 方向弯曲的方式驱动控制马达单元 58。在图 11B 的状态下,例如以使向与第四关节部 62D 大致正交的方向弯曲的第三关节部 62C 向机械手坐标系的 b 方向弯曲的方式驱动控制马达单元 58。

[0071] 接着,说明本实施方式的内窥镜装置的作用。在使用内窥镜装置进行处置时,手术操作者将基于照相机坐标系的指示输入到指示输入单元 46,进行机械手 50 的操作。此时,在计算单元 90 的输入指示变换部 92 中,根据由滚动信息计算部 86 计算出的机械手 50 的末端部相对于内窥镜 10 在绕轴方向的滚动量,求出照相机坐标系与机械手坐标系的关系。进而,输入指示变换部 92 基于照相机坐标系与机械手坐标系的关系,将基于照相机坐标系的来自手术操作者的指示变换为基于机械手坐标系的指示。控制单元 44 基于由输入指示变换部 92 变换后的指示,进行马达单元 58 的驱动控制。由此,手术操作者不必考虑机械手 50 相对于内窥镜 10 的滚动量,就能够对机械手 50 进行操作。即,不必考虑照相机坐标系与机械手坐标系的关系,就能够基于照相机坐标系对机械手 50 进行操作。

[0072] 因此,在上述结构的内窥镜装置中发挥以下的效果。即,在本实施方式的内窥镜装置中,在机械手 50 的机械手弯曲部 54 的第三弯曲块 60C 上设有标记部 70A~70D。在观察图像上,能够识别至少一个标记部 70A~70D 的在机械手 50 的绕轴方向的尺寸。并且,在机械手 50 未相对于内窥镜 10 在绕轴方向滚动的非滚动状态下,手术操作者能够识别各标记部 70A~70D 相对于内窥镜 10 在绕轴方向的位置。因此,手术操作者能够基于观察图像上的标记部 70A~70D 的信息以及非滚动状态下的标记部 70A~70D 的位置信息,识别机械手 50 的末端部相对于内窥镜 10 在绕轴方向的大致的滚动量。

[0073] 此外,在本实施方式的内窥镜装置中,从图像处理器 34 向计算单元 90 的失真去除部 80 输入图像信号。失真去除部 80 基于来自存储器 84 的失真信息从观察图像去除失真。进而,通过霍夫变换部 82,对去除了失真的观察图像进行霍夫变换。通过霍夫变换,识别至少一个标记部 70A~70D 在观察图像上的位置和姿势。进而,通过霍夫变换提取的至少一个标记部 70A~70D 的标记的颜色以及在观察图像上的位置和姿势的信息被输入至滚动信息计算部 86。滚动信息计算部 86 根据从霍夫变换部 82 输入的信息和记录在存储器 84 中的已知信息,计算机械手 50 的末端部相对于内窥镜 10 在绕轴方向的滚动量。如上那样,不必在机械手 50 的末端部设置检测部,就能够准确地计算机手 50 的末端部在绕轴方向的

滚动量。

[0074] 另外,在本实施方式的内窥镜装置中,手术操作者将基于照相机坐标系的指示输入至指示输入单元 46,并进行机械手 50 的操作。此时,在计算单元 90 的输入指示变换部 92 中,根据由滚动信息计算部 86 计算出的机械手 50 的末端部相对于内窥镜 10 在绕轴方向的滚动量,求出照相机坐标系与机械手坐标系的关系。进而,输入指示变换部 92 基于照相机坐标系与机械手坐标系的关系,将基于照相机坐标系的来自手术操作者的指示变换为基于机械手坐标系的指示。控制单元 44 基于由输入指示变换部 92 变换后的指示,进行马达单元 58 的驱动控制。由此,手术操作者不必考虑机械手 50 相对于内窥镜 10 的滚动量,就能够对机械手 50 进行操作。即,不必考虑照相机坐标系与机械手坐标系的关系,就能够基于照相机坐标系对机械手 50 进行操作。

[0075] (变形例)

[0076] 另外,在上述两个实施方式中,标记部 70A ~ 70D 设于第三弯曲块 60C 上,但也可以设于第一或第二弯曲块 60A、60B 上,还可以设于把持部 52 上。并且,也可以在第一~第三弯曲块 60A ~ 60C 以及把持部 52 中的多个部位设有标记部。即,只要标记部设于摄像元件 30 的摄像范围内且能够在摄像画面上识别即可。

[0077] 并且,在上述的实施方式中,附有不同颜色的四个标记部 70A ~ 70D 在绕轴方向相互分离设置,但标记部的方式不限于此。例如如图 13 所示,附有不同颜色的四个标记部 70A ~ 70D 也可以在绕轴方向上不相互分离的状态设置。在该情况下,各标记部 70A ~ 70D 占据第三弯曲块 60C 的绕轴方向的大致 90° 的范围。并且,附于标记部 70A ~ 70D 上的颜色不限于上述颜色。其中,优选与机械手 50 相同或类似的颜色以及与血相同或类似的颜色。并且,也可以取代对各标记部 70A ~ 70D 附上不同的颜色而对各标记部 70A ~ 70D 附上不同图案的花纹。在该情况下,标记部 70A ~ 70D 沿长度方向延伸设置,成为分别带有互不相同的图案的花纹的多个带状部。另外,标记部的数量不限于四个。其中,在利用霍夫变换部 82 进行标记部在观察图像上的位置和姿势的提取的情况下,与摄像元件 30 的视场角、摄像元件 30 和机械手 50 的位置关系、机械手 50 的弯曲、滚动动作量等无关,必须能够在观察画面上识别至少一个标记部 70A ~ 70D 的形状。

[0078] 此外,在上述的实施方式中,利用霍夫变换部 82 提取带状的标记部 70A ~ 70D 在观察图像上的位置和姿势,但提取标记部 70A ~ 70D 在观察图像上的位置和姿势的标记提取部不限于霍夫变换部 82。

[0079] 并且,在上述实施方式中,机械手 50 是利用把持部 52 保持组织的结构,但不限于该结构。例如也可以代替把持部 52 而设置利用超声波进行处置的处置部。并且,也可以在内窥镜 10 中设置多个处置器械通道 42,利用多个机械手进行处置。

[0080] 另外,在上述实施方式中,贯穿插入有机械手 50 的处置器械通道 42 设于内窥镜 10 中,但不限于此。例如如图 14 所示,内窥镜装置也可以具备与内窥镜 10 分开的处置器械用管道 95。在该情况下,在处置器械用管道 95 中设有处置器械通道,机械手 50 贯穿插入于处置器械通道中。

[0081] 以上,说明了本发明的实施方式,但本发明不限于上述实施方式,当然,在不脱离本发明的主旨的范围内能够进行各种变形。

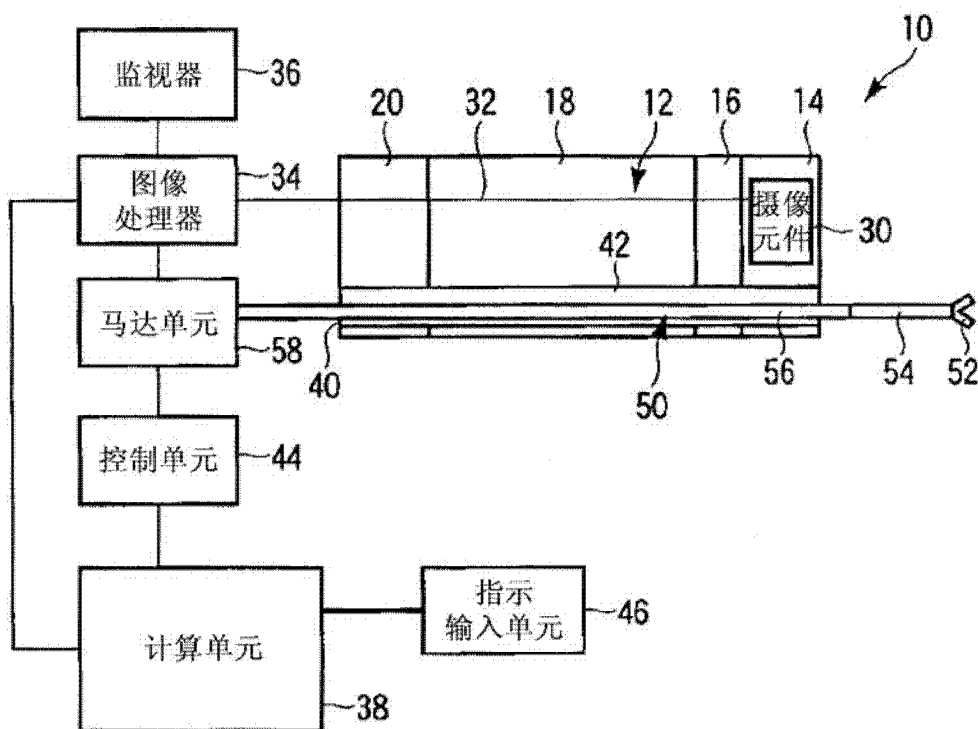


图 2A

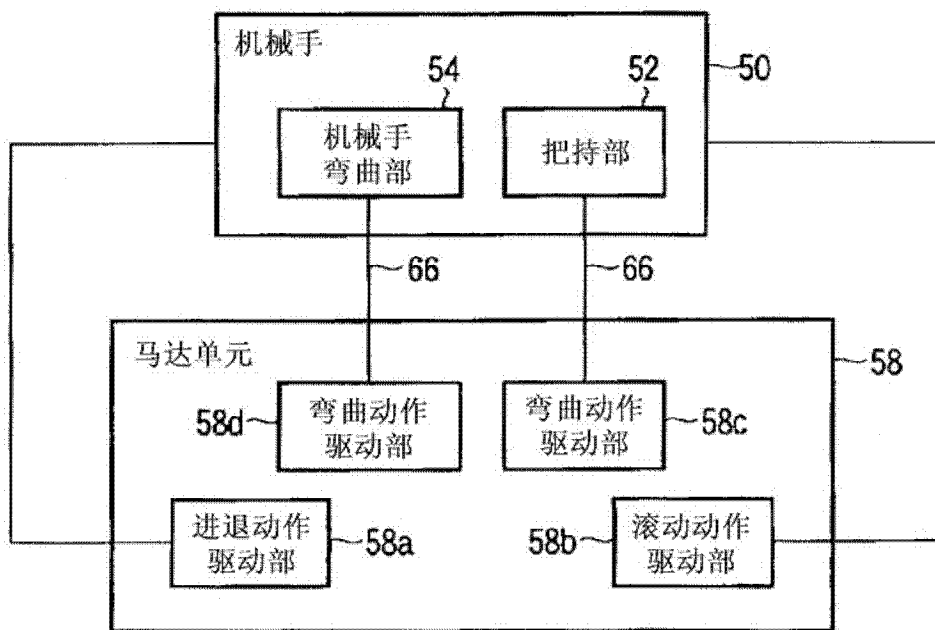


图 2B

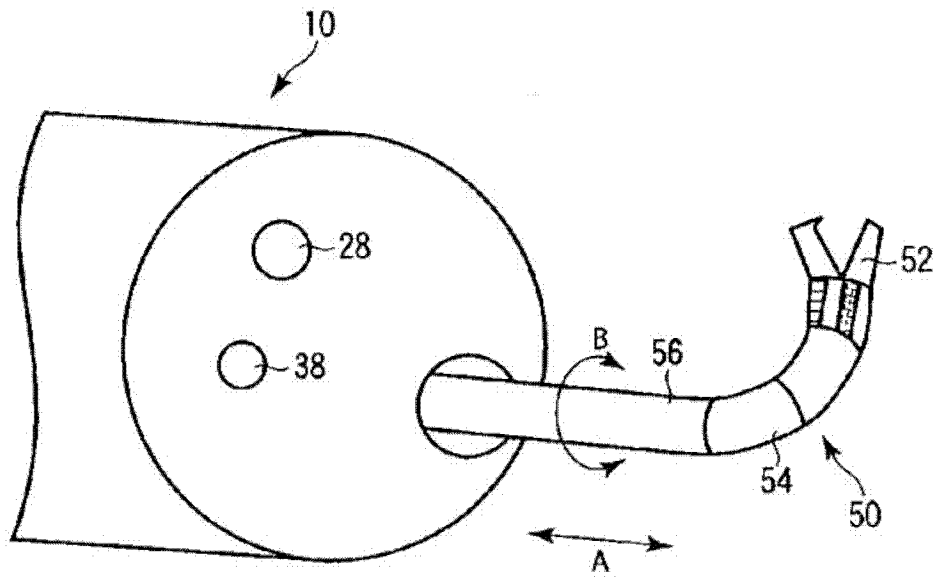


图 3

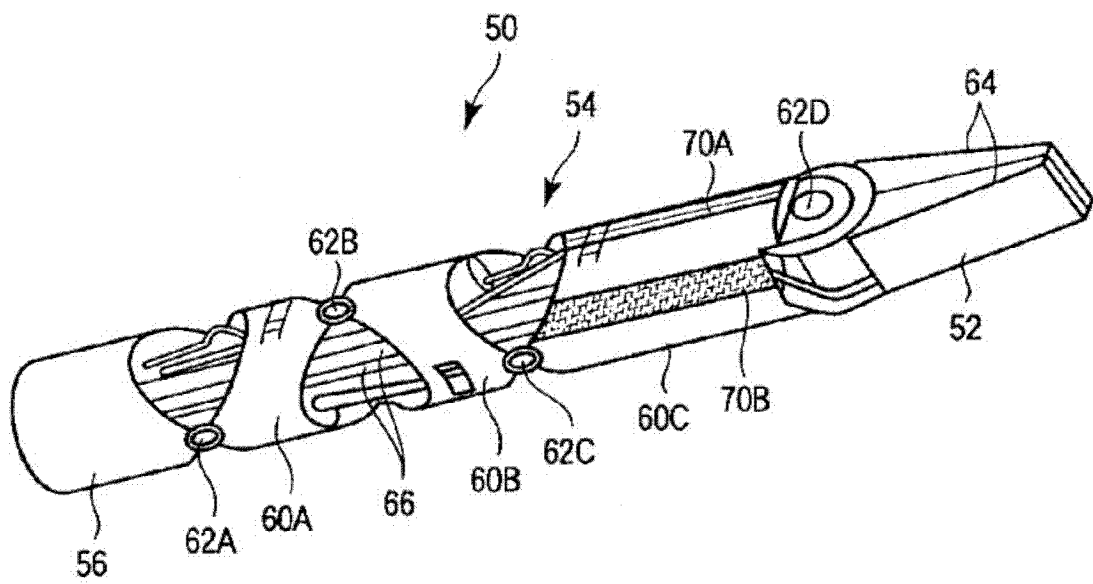


图 4

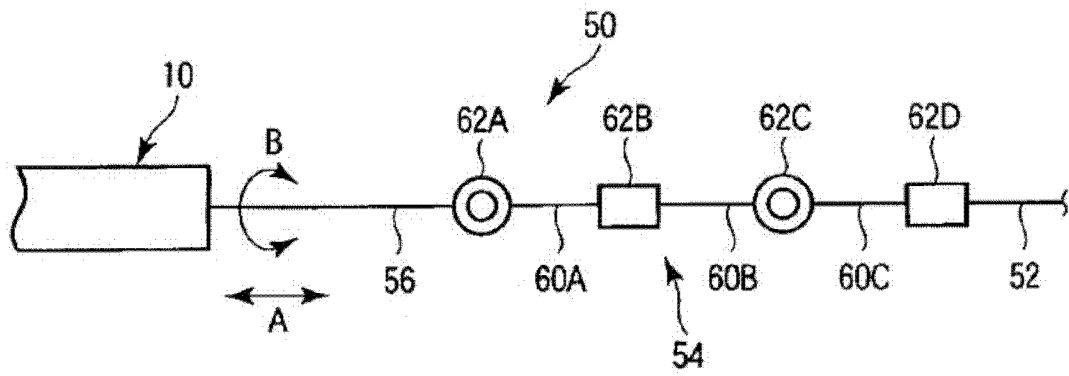


图 5

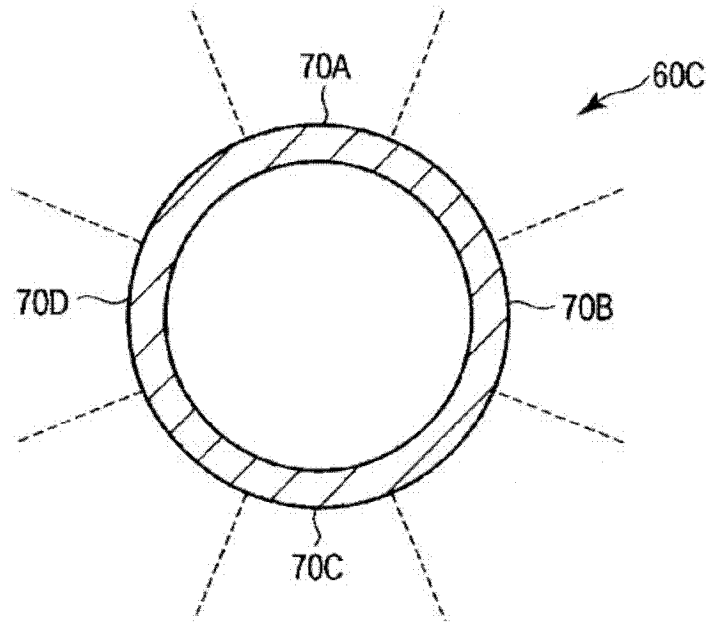


图 6

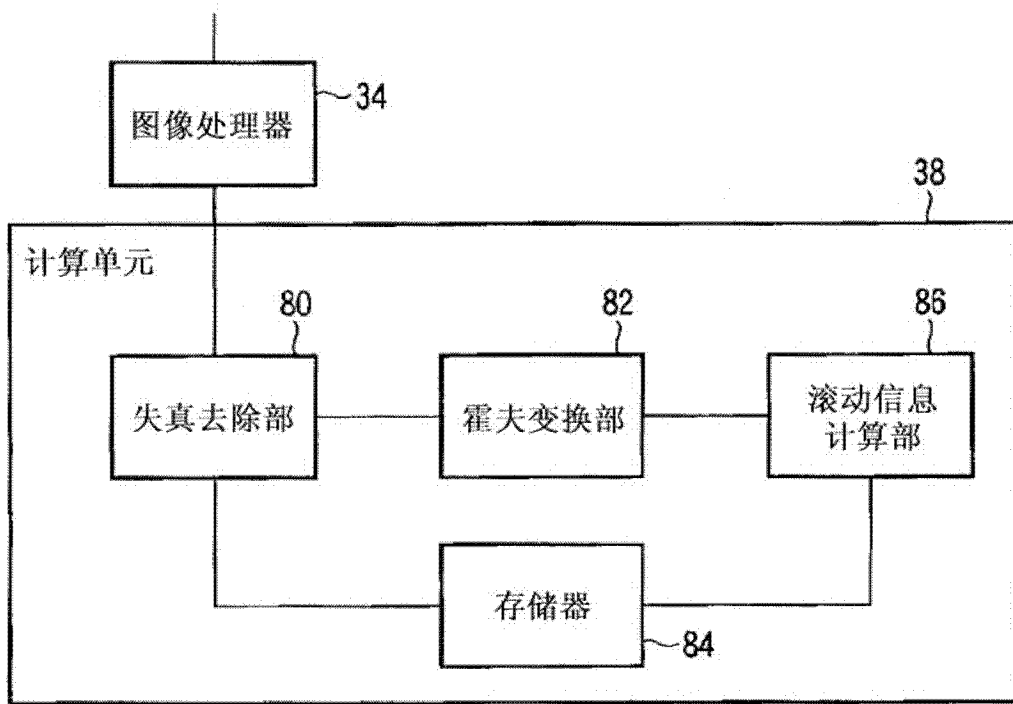


图 7

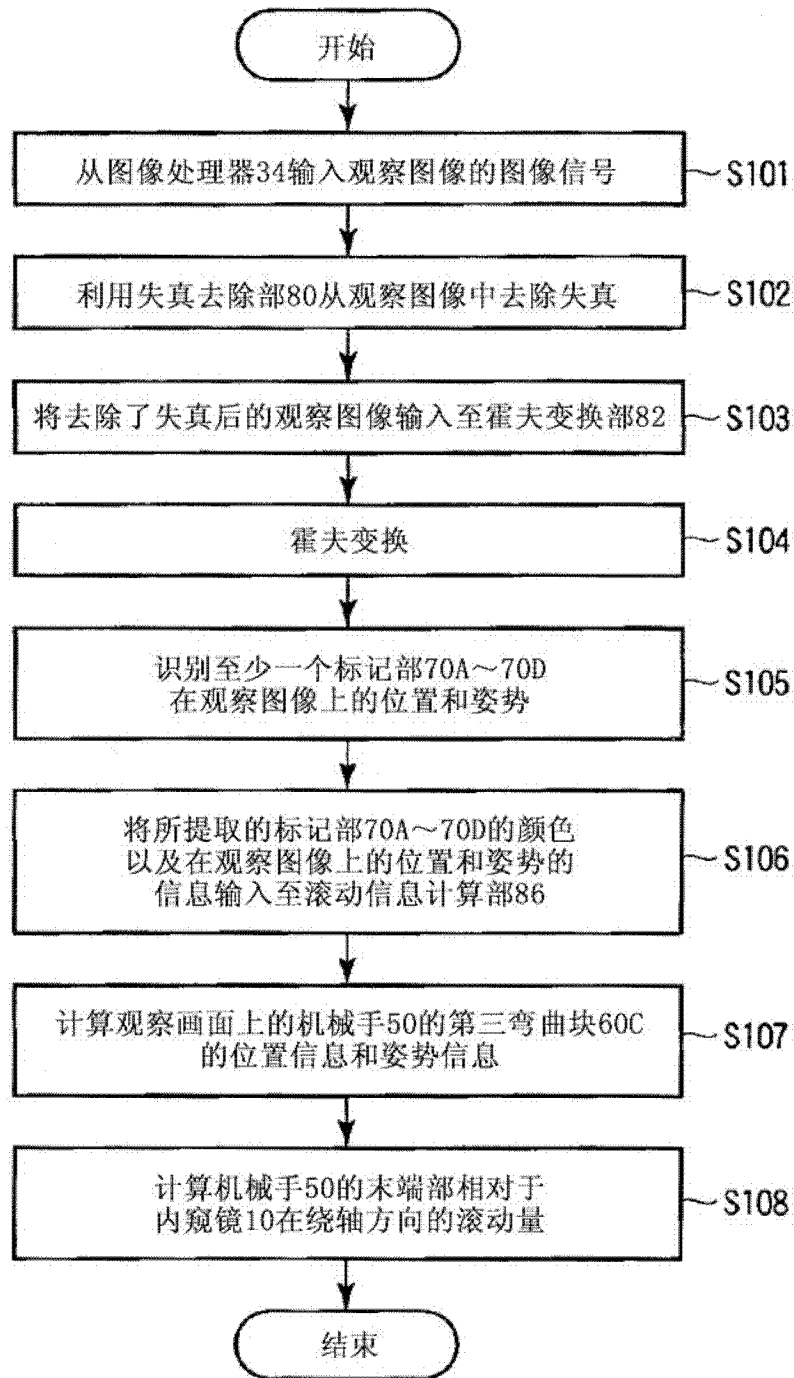


图 8

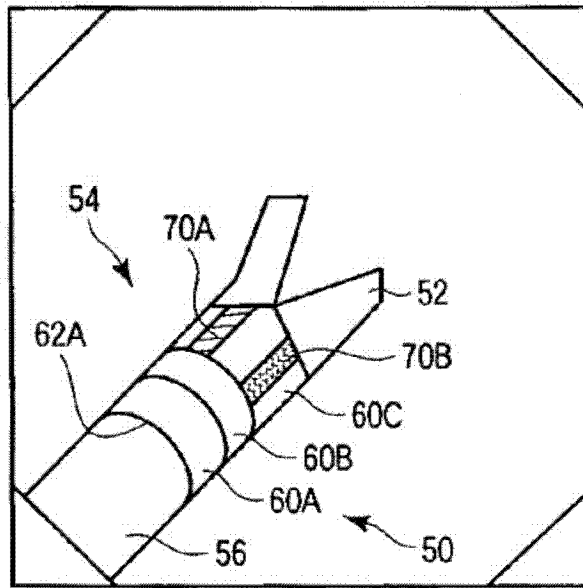


图 9A

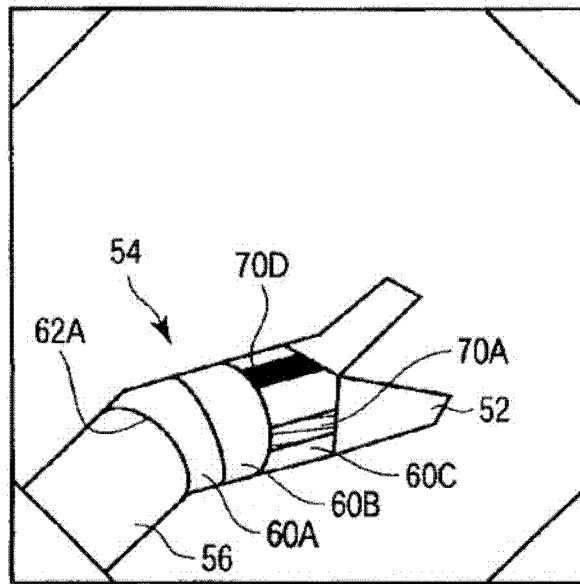


图 9B

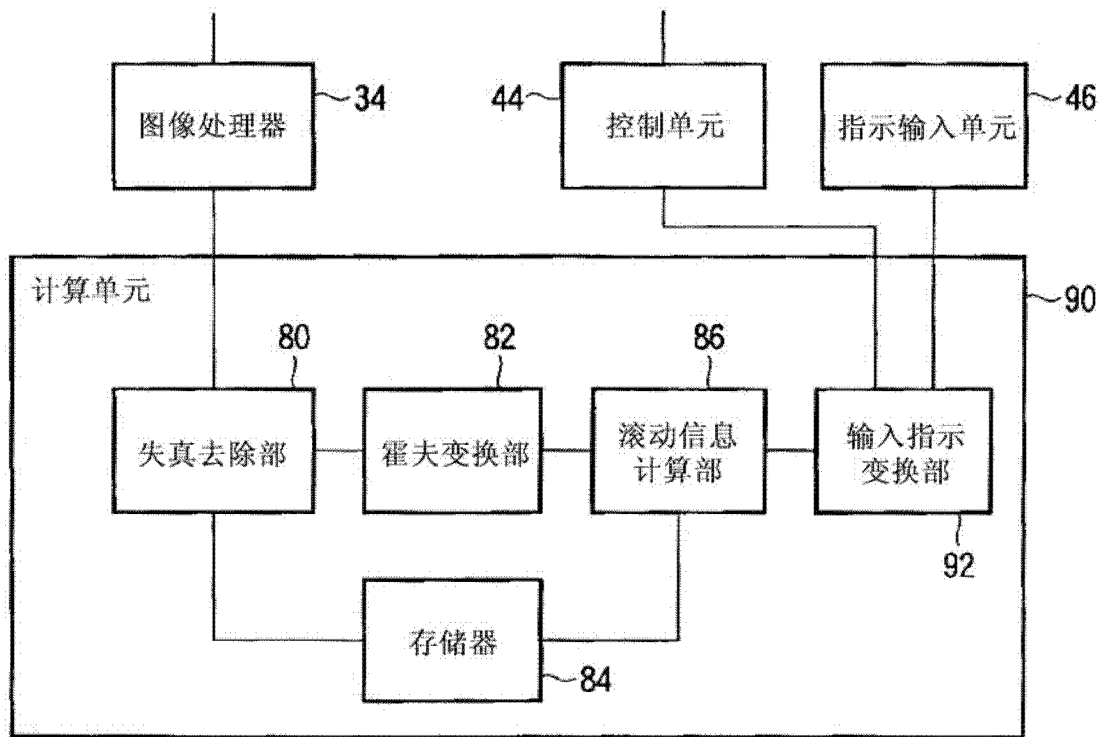


图 10

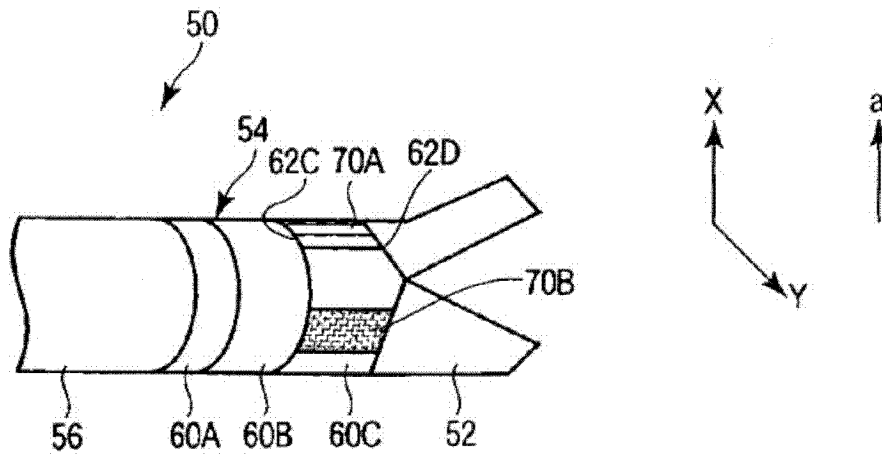


图 11A

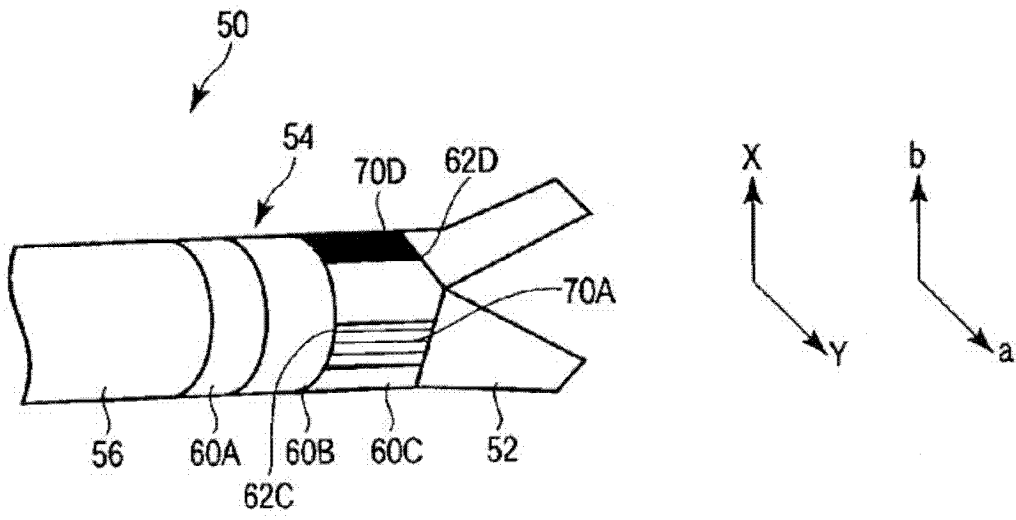


图 11B

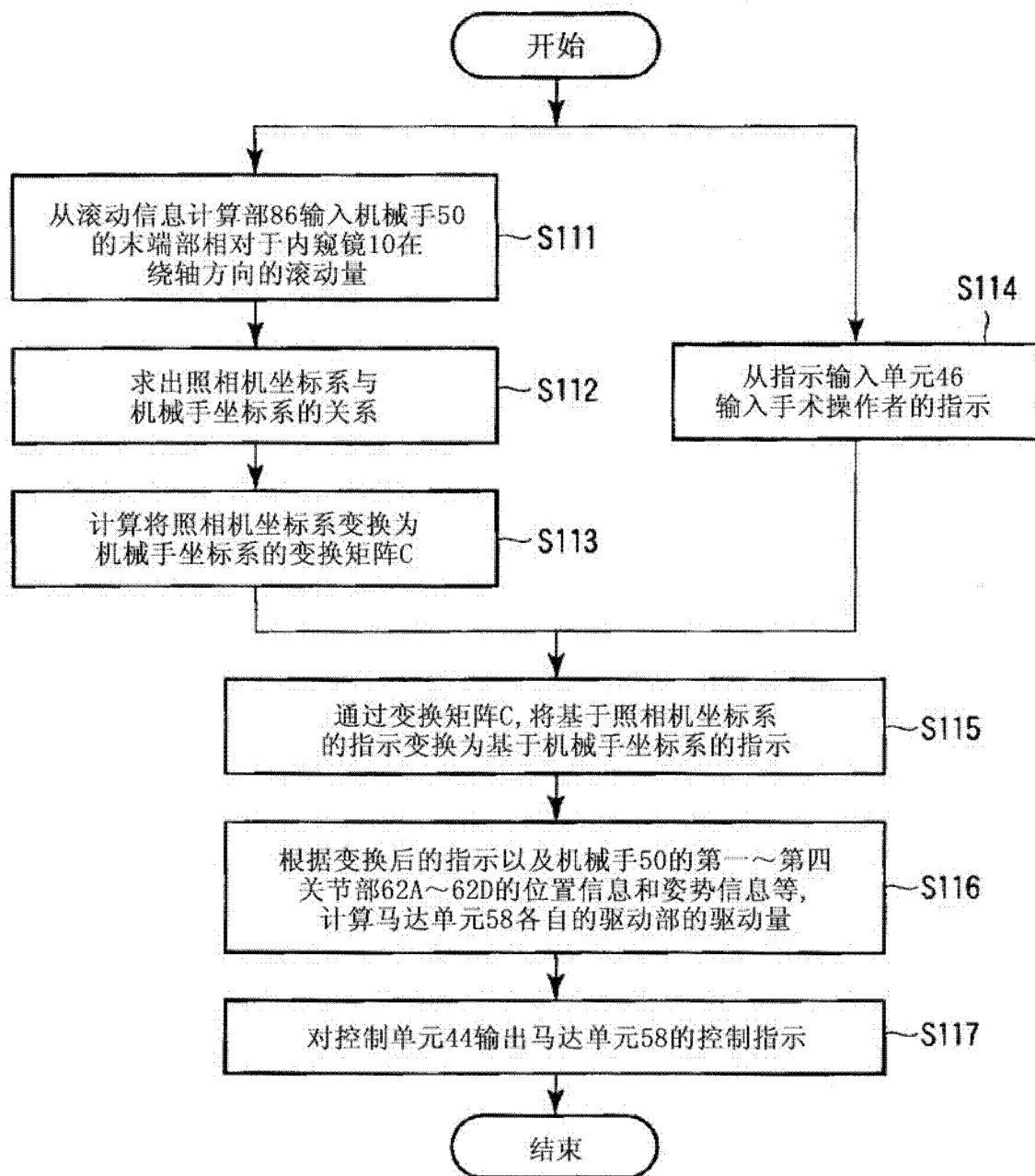


图 12

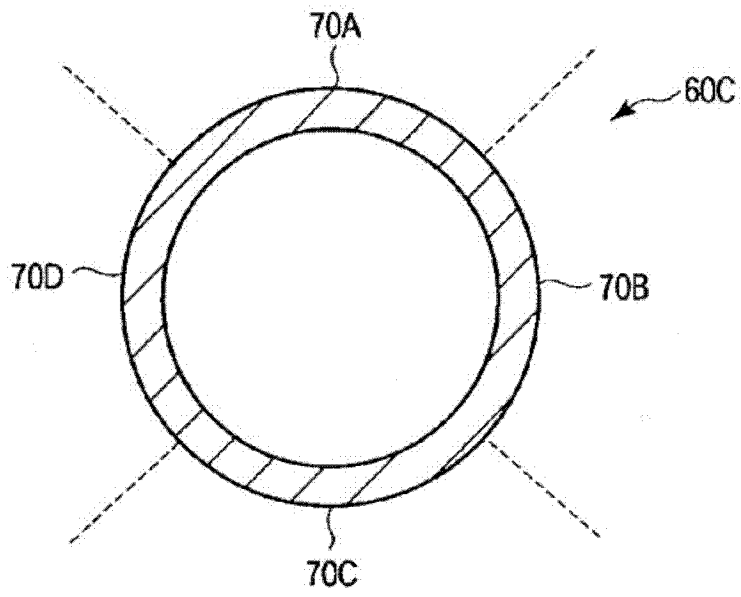


图 13

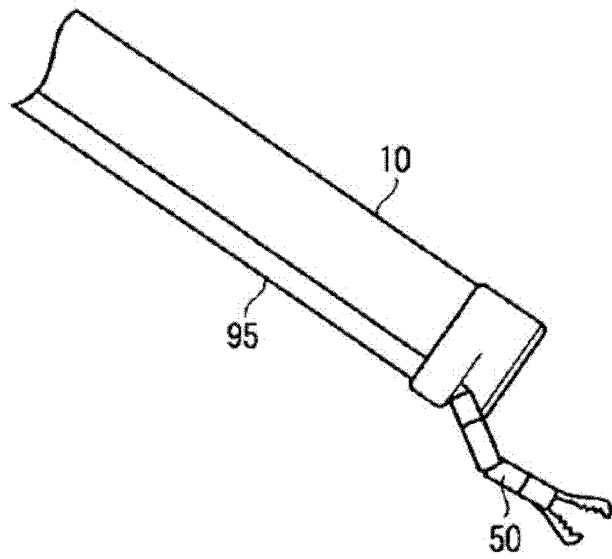


图 14

专利名称(译)	内窥镜装置		
公开(公告)号	CN102469927A	公开(公告)日	2012-05-23
申请号	CN201080032530.4	申请日	2010-09-29
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
[标]发明人	吉江方史 栉田笃彦		
发明人	吉江方史 栉田笃彦		
IPC分类号	A61B1/04 A61B1/00		
CPC分类号	A61B1/0055 A61B1/00059 A61B1/01 A61B5/064 A61B19/2203 A61B1/04 A61B1/018 A61B1/05 A61B34/30		
代理人(译)	李辉		
优先权	2009235411 2009-10-09 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种内窥镜装置，其具备：内窥镜(10)，其最靠末端方向侧具有末端硬性部(14)；机械手(50)，其贯穿插入于贯穿插入通路(42)中，该贯穿插入通路(42)设于上述内窥镜(10)中或设于与上述内窥镜(10)分开的管道(95)中；以及摄像元件(30)，其设于上述内窥镜(10)的上述末端硬性部(14)，并进行被摄体以及上述机械手(50)的末端部的摄像。并且，内窥镜装置具备标记部(70A~70D)，所述标记部(70A~70D)设于上述机械手(50)的末端部且上述摄像元件(30)的摄像范围内，通过上述机械手(50)相对于上述内窥镜(10)的滚动动作，所述标记部(70A~70D)在绕轴方向的位置变化。

