



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105792724 A

(43)申请公布日 2016.07.20

(21)申请号 201480066199.6

(22)申请日 2014.11.17

(30)优先权数据

2013-252001 2013.12.05 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.06.03

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2014/080307 2014.11.17

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/083526 JA 2015.06.11

(71)申请人 奥林巴斯株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 菊池悟

(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 于英慧

(51)Int.Cl.

A61B 1/00(2006.01)

G02B 23/24(2006.01)

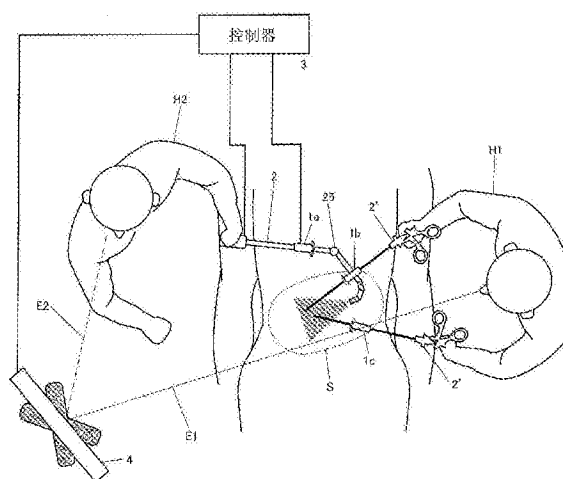
权利要求书1页 说明书11页 附图19页

### (54)发明名称

内窥镜的控制方法及内窥镜系统

### (57)摘要

本发明涉及能够容易实现适当的手眼协调能力的内窥镜系统。本发明的内窥镜控制方法将在末端设有摄像部的插入部插入体内，插入部具有通过进行弯曲动作能够改变摄像部的摄像方向的弯曲部，该内窥镜控制方法执行以下处理：插入量检测处理，检测插入部在体内的插入量；以及弯曲部控制处理，根据通过插入量检测处理而检测出的插入量，确定可否根据方向输入部的操作进行弯曲部的弯曲动作。



1. 一种内窥镜的控制方法,该内窥镜将在末端设有摄像部的插入部插入体内,所述插入部具有通过进行弯曲动作而能够改变所述摄像部的摄像方向的弯曲部,所述内窥镜的控制方法执行以下处理:  
插入量检测处理,检测所述插入部在体内的插入量;以及  
弯曲部控制处理,根据通过所述插入量检测处理而检测出的插入量,确定可否根据方向输入部的操作进行所述弯曲部的弯曲动作。
2. 根据权利要求1所述的内窥镜的控制方法,其中,  
所述插入部通过套管针插入体内,  
在所述插入量检测处理中检测所述插入部相对于所述套管针的插入量。
3. 根据权利要求1或2所述的内窥镜的控制方法,其中,  
所述插入部具有多个所述弯曲部,  
在所述弯曲部控制处理中,根据通过所述插入量检测处理而检测出的插入量,确定可否进行多个所述弯曲部中与插入量对应的所述弯曲部的弯曲动作。
4. 根据权利要求1~3中任意一项所述的内窥镜的控制方法,其中,  
所述内窥镜的控制方法还执行如下末端弯曲部控制处理:使设于所述摄像部和所述弯曲部之间的末端弯曲部进行弯曲动作。
5. 根据权利要求4所述的内窥镜的控制方法,其中,  
在所述弯曲部控制处理中执行如下协调处理:根据所述方向输入部的操作,使所述弯曲部和所述末端弯曲部进行弯曲动作。
6. 根据权利要求1~5中任意一项所述的内窥镜的控制方法,其中,  
所述内窥镜的控制方法还执行能够变更用所述摄像部拍摄的图像的倍率的倍率变更处理。
7. 根据权利要求1~6中任意一项所述的内窥镜的控制方法,其中,  
所述内窥镜的控制方法还执行如下拔出处理:当在所述插入部的拔出时通过所述插入量检测处理而检测出的插入量在规定范围内的情况下,使所述弯曲部进行恢复动作。
8. 根据权利要求1~6中任意一项所述的内窥镜的控制方法,其中,  
所述内窥镜的控制方法还执行如下拔出处理:当在所述插入部的拔出时通过所述插入量检测处理而检测出的插入量在规定范围内的情况下,降低使所述弯曲部作用的转矩量。
9. 一种内窥镜系统,具有插入部和控制部,  
所述插入部具有设于末端的摄像部、和通过进行弯曲动作而能够改变所述摄像部的摄像方向的弯曲部,所述插入部能够插入体内,  
所述控制部能够执行插入量检测处理和弯曲部控制处理,  
在所述插入量检测处理中检测所述插入部在体内的插入量,  
在所述弯曲部控制处理中,根据通过所述插入量检测处理而检测出的插入量,确定可否根据方向输入部的操作进行所述弯曲部的弯曲动作。

## 内窥镜的控制方法及内窥镜系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及在外科手术中能够插入患者的体内并观察患者体内的内窥镜的控制方法及内窥镜系统。

### 背景技术

[0002] 目前进行的腹腔镜手术,将插通体表和体内的套管针插入患者的体表中,利用气体在患者的体内形成气腹,将各种医疗器具从套管针插入,在患者的体内进行各种手术、诊察。该腹腔镜手术在患者的体表处的切开部较小,因而对患者的负担减小,但需要用内窥镜观察着患者的体内进行手术,因而需要提高内窥镜的视觉观察性、内窥镜及医疗用器具的操作性。

[0003] 在专利文献1中对于在腹腔镜手术中使用的内窥镜装置,公开了将硬性部分分割成末端部分和基端侧部分,并设置能够在末端部分和基端侧部分之间弯曲的关节部、和保持关节部的弯曲状态的固定器具。根据这样的内窥镜装置,能够自由地将基端侧部分和末端侧部分之间调整成任意的弯曲角度,以期望的弯曲角度保持通过固定部调节后的关节部的弯曲角度。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:专利第4754740号公报

### 发明内容

[0007] 发明要解决的问题

[0008] 在专利文献1所公开的内窥镜装置中,通过使关节部弯曲,能够改变内窥镜装置的末端的方向。但是,专利文献1所公开的内窥镜装置仅使末端部分的关节部弯曲,因而限制了操作内窥镜装置的操作者和作为观察对象的患者的位置关系。并且,由于不能从外部视觉观察内窥镜装置的关节部的弯曲状态,因而在进行体腔内的视野变更时、和将末端部分插入患者体内或者从患者体内拔出时,认为操作性变差。

[0009] 用于解决问题的手段

[0010] 因此,本发明的内窥镜的控制方法中,内窥镜将在末端设有摄像部的插入部插入体内,

[0011] 所述插入部具有通过进行弯曲动作能够改变所述摄像部的摄像方向的弯曲部,

[0012] 所述内窥镜的控制方法执行以下处理:

[0013] 插入量检测处理,检测所述插入部在体内的插入量;以及

[0014] 弯曲部控制处理,根据通过所述插入量检测处理而检测出的插入量,确定可否根据方向输入部的操作进行所述弯曲部的弯曲动作。

[0015] 另外,在本发明的内窥镜的控制方法中,

[0016] 所述插入部通过套管针插入体内,

- [0017] 在所述插入量检测处理中检测所述插入部相对于所述套管针的插入量。
- [0018] 另外,在本发明的内窥镜的控制方法中,
- [0019] 所述插入部具有多个所述弯曲部,
- [0020] 在所述弯曲部控制处理中,根据通过所述插入量检测处理而检测出的插入量,确定可否进行多个所述弯曲部中与插入量对应的所述弯曲部的弯曲动作。
- [0021] 另外,在本发明的内窥镜的控制方法中,
- [0022] 执行如下末端弯曲部控制处理:使设于所述摄像部和所述弯曲部之间的末端弯曲部进行弯曲动作。
- [0023] 另外,在本发明的内窥镜的控制方法中,
- [0024] 在所述弯曲部控制处理中执行如下协调处理:根据所述方向输入部的操作,使所述弯曲部和所述末端弯曲部进行弯曲动作。
- [0025] 另外,在本发明的内窥镜的控制方法中,
- [0026] 执行能够变更用所述摄像部拍摄的图像的倍率的倍率变更处理。
- [0027] 另外,在本发明的内窥镜的控制方法中,
- [0028] 执行如下拔出处理:当在所述插入部的拔出时通过所述插入量检测处理而检测出的插入量在规定范围内的情况下,使所述弯曲部进行恢复动作。
- [0029] 另外,在本发明的内窥镜的控制方法中,
- [0030] 执行如下拔出处理:当在所述插入部的拔出时通过所述插入量检测处理而检测出的插入量在规定范围内的情况下,降低使所述弯曲部作用的转矩量。
- [0031] 另外,本发明的内窥镜系统具有插入部和控制部,
- [0032] 所述插入部具有设于末端的摄像部、和通过进行弯曲动作能够改变所述摄像部的摄像方向的弯曲部,所述插入部能够插入体内,
- [0033] 所述控制部能够执行插入量检测处理和弯曲部控制处理,
- [0034] 在所述插入量检测处理中检测所述插入部在体内的插入量,
- [0035] 在所述弯曲部控制处理中,根据通过所述插入量检测处理而检测出的插入量,确定可否根据方向输入部的操作进行所述弯曲部的弯曲动作。
- [0036] 发明效果
- [0037] 根据本发明的内窥镜的控制方法及内窥镜系统,通过弯曲部可以改变摄像部的摄像方向,由此对于操作内窥镜的操作者和作为观察对象的患者之间的位置关系,能够实现其自由度的提高,并且通过根据插入部在体内的插入量确定可否进行弯曲部的弯曲动作,能够实现将插入部插入患者的体内或者拔出时的操作性的提高。

## 附图说明

- [0038] 图1是示出使用内窥镜的以往的腹腔镜手术的状态的图。
- [0039] 图2是示出使用本发明的实施方式的腹腔镜的腹腔镜手术的状态的图。
- [0040] 图3是示出本发明的实施方式(实施例1)的内窥镜的结构图。
- [0041] 图4是示出本发明的实施方式(实施例1)的内窥镜的控制方式的图。
- [0042] 图5是示出本发明的实施方式的套管针的外观的图。
- [0043] 图6是示出本发明的实施方式的套管针的内部结构的图。

- [0044] 图7是示出本发明的实施方式的套管针传感器的结构的示意图。
- [0045] 图8是示出本发明的实施方式(实施例1)的内窥镜系统的控制结构的图。
- [0046] 图9是本发明的实施方式(实施例1)的内窥镜系统的控制流程图。
- [0047] 图10是示出本发明的实施方式的内窥镜系统的倍率变更时的监视器的图。
- [0048] 图11是示出本发明的实施方式(实施例2)的内窥镜的结构图。
- [0049] 图12是示出本发明的实施方式(实施例2)的内窥镜系统的控制结构的图。
- [0050] 图13是示出使用内窥镜的以往的腹腔镜手术的状态的图。
- [0051] 图14是示出使用本发明的实施方式(实施例2)的腹腔镜手术的状态的图。
- [0052] 图15是示出本发明的实施方式(实施例2)的内窥镜的控制方式的图。
- [0053] 图16是示出本发明的实施方式(实施例3)的内窥镜的结构图。
- [0054] 图17是示出本发明的其它实施方式的弯曲部的结构、控制方式的图。
- [0055] 图18是示出本发明的实施方式(实施例3)的内窥镜的控制方式的图。
- [0056] 图19是示出本发明的实施方式(实施例3)的内窥镜系统的控制结构的图。
- [0057] 图20是本发明的实施方式(实施例3)的内窥镜系统的控制流程图。

### 具体实施方式

[0058] 图1是示出使用各种医疗用器具的以往的腹腔镜手术的状态的图。在腹腔镜手术中,在患者的腹部等开设多个孔,向腹腔内注入气体,在患者体内形成空间(气腹)。将内窥镜2、钳子2'、(电气)手术刀等各种医疗用器具插入该患者体内的空间中,通过确认用内窥镜2拍摄的影像进行患部的观察、手术。该腹腔镜手术由于切开区域较小,因而能够减轻对患者的负担。

[0059] 在腹腔镜手术中,将被称为套管针(通道)1a~1c的管插入在患者的体壁开设的孔中,各种医疗用器具通过该套管针1a~1c被插入到患者的体内。示出内窥镜2插入套管针1a中、钳子2'插入套管针1b、1d中的状态。在内窥镜2的末端部分设有摄像部,在监视器等的显示部显示由摄像部拍摄的图像。通常,内窥镜2由被称为摄像师(スコピスト)的助手H2操作,根据手术医生H1的指示拍摄观察对象。在钳子2'的末端部分设有作为末端执行器的末端把持部,手术医生H1操作钳子2'使该末端把持部敞开及闭合等,由此对患部进行手术。在这样的腹腔镜手术中,手术医生H1能够观察着内窥镜2的图像利用钳子2'等进行手术。

[0060] 图1示出了以往手术医生H1和助手H2进行的腹腔镜手术的状态。在腹腔镜手术中,作为摄像师的助手H2通过操作内窥镜2,将手术医生H1需要的腹腔空间S内部的影像放映在监视器4中进行手术。在手术医生H1和助手H2共用监视器4的显示画面的情况下,认为会在手术医生H1和助手H2之间产生干扰(冲突)。在这种情况下,将有损于两者的医疗用器具的操作性。并且,在如图所示手术医生H1进行手术的方向和助手H2的摄像方向大致一致的情况下,相对于监视器4的手术医生H1的视线方向E1和助手H2的视线方向E2成为大致相同的方向,由于此种原因,特别是助手H2的视线方向E2有时受手术医生H1妨碍。在这样的情况下,有损于助手H2对监视器4的视觉观察性。

[0061] 本发明的实施方式的内窥镜系统的目的在于,实现这样的腹腔镜手术的操作性、视觉观察性的提高。图2是示出使用本发明的实施方式的内窥镜2的腹腔镜手术的状态的图。本发明的实施方式的内窥镜2的特征之一在于,设置了能够在患者的腹腔空间S内部弯

曲的弯曲部25。当在腹腔空间S内部进行手术的情况下,助手2能够使设于内窥镜2的弯曲部25在腹腔空间S内部弯曲。因此,当在腹腔空间S内部对与图1相同的患部进行手术的情况下,如图2所示,手术医生H1和助手2站立于互不干扰(冲突)的位置,由此能够实现两者对医疗用器具的操作性的提高。并且,在共用相同的监视器4进行视觉观察的情况下,手术医生H1的视线方向E1和助手H2的视线方向E2也不会干扰,能够实现视觉观察性的提高。

[0062] 图3示出了本发明的实施方式(实施例1)的内窥镜2的结构。本实施方式的内窥镜2构成为具有由操作者把持的把持部件26、和插入部23。插入部23是插入患者的腹腔空间中的部分,在本实施方式中构成为具有与把持部件26连接的第1轴24a、在末端设有摄像部28的第2轴24b、以及能够弯曲地连接第1轴24a和第2轴24b的弯曲部25。

[0063] 在把持部件26设有方向输入部21a和倍率输入部21c,作为能够受理操作者的输入的输入部21。在把持部件26内部等设置的驱动部22(未图示)使方向输入部21a对应于操作量,使弯曲部25弯曲,使第2轴24b转动。并且,在把持部件26设有用于指定在摄像部28拍摄的图像的倍率的倍率输入部21c。倍率输入部21c能够采用可以指定所拍摄的图像的倍率的各种方式,如旋钮方式或者能够指定放大和缩小的开关方式等。并且,图像的倍率变更优选通过使摄像部28内部的透镜可以主动移动的光学变焦来进行,但也可以通过对所拍摄的图像进行图像处理使倍率可以变化的数字变焦来进行,或者也可以一并使用光学变焦和数字变焦。

[0064] 在把持部件26设有线缆29,该线缆29用于将在摄像部28拍摄的图像信号、弯曲部25的弯曲状态、输入部21的各种输入信号输出到外部,或者输入来自控制器3的各种信号。通过将线缆29与控制器3连接,能够通过内窥镜2进行图像观察并对内窥镜进行各种控制。

[0065] 图4是示出将在图3说明的内窥镜2插入患者的体内时的状态及其控制方式的图。插入部23向患者体内的插入是通过设于患者的体表B的套管针1进行的。在如本实施方式这样在插入部23设有弯曲部25的情况下,在弯曲部25弯曲的状态下不能在套管针1中通过,因而弯曲部25需要处于不弯曲的状态、即如图4(A)所示使第1轴24a和第2轴24b伸直的状态。在这样的状态下进行插入部23的插入,弯曲部25在套管针1的内部通过,即在如图4(B)所示弯曲部25位于患者的腹腔空间的状态下,操作方向输入部21a,由此使弯曲部25弯曲,使摄像部28朝向期望的方向。

[0066] 这样,本实施方式的内窥镜2通过设置弯曲部25,如在图2中说明的那样,在由多人进行的腹腔镜手术中能够实现操作性、视觉观察性的提高。但是,当弯曲部25在套管针1中通过的状态下不进行弯曲部25的弯曲时,不能正常进行弯曲动作,并且在强制使弯曲部25在套管针1内弯曲的情况下,认为内窥镜2或者套管针1会破损或者故障。

[0067] 本发明的内窥镜系统的目的之一在于,对于在插入部23设有弯曲部25的内窥镜2实现其操作性的提高。因此,在本实施方式的内窥镜系统中,检测插入部23在体内的插入量,根据检测出的插入量确定可否进行弯曲部25的弯曲动作。在本实施方式中,根据插入量判定弯曲部25和套管针1的位置关系,在弯曲部25位于腹腔空间内时,允许基于方向指示部21a的弯曲部25的弯曲动作,在弯曲部25位于套管针1内时,禁止基于方向指示部21a的弯曲部25的弯曲动作,由此使弯曲部25在腹腔空间内可靠地弯曲,实现对错误操作等导致的内窥镜2和套管针1的干扰的抑制。另外,关于插入部23在体内的插入量,除检测套管针1和插入部23的位置关系的方式以外,能够通过利用照相机等各种传感器检测插入部23和患者的

体表的位置关系等各种方式进行检测。

[0068] 关于插入部23的插入量的检测可以考虑各种方式,在本实施方式中,利用通过设于套管针1的各种传感器检测出的包括插入量(能够根据进退量进行判定)在内的内窥镜2等医疗用器具的状态。因此,在图5~图7中示出具有各种传感器的套管针1的结构。

[0069] 图5示出能够在本发明的实施方式的医疗系统中使用的套管针1的外观。本实施方式的套管针1构成为具有上部壳体111、下部壳体112、筒部113。在上部壳体111设有供各种医疗用器具插入用的插通孔115。筒部113是插入患者的体内的部分。从插通孔115插入的医疗用器具在下部壳体112、筒部113的内部通过,从筒部113的下端插入患者体内,进行患者体内的观察或者患者体内的处置。

[0070] 在上部壳体111的内部配置有检测套管针1的状态以及从插通孔115插入的医疗用器具的状态的各种传感器。来自各种传感器的输出信号通过线缆114向控制器3发送。另外,线缆114也具有对各种传感器的供电功能。各种传感器和控制器3的通信可以是这样的有线通信,也能够采用无线通信及电池驱动,由此将线缆114从套管针1中去除。

[0071] 图6示出了表示本发明的实施方式的套管针1的内部结构的剖面图。在图5中说明了在上部壳体111设有插通孔115的情况,在该剖面图中,从插通孔115到筒部113的下端所示出的褐色部分是连通的部分,是供各种医疗用器具插入的部分。上部壳体111和下部壳体112能够通过夹钳状的接合部件116R、116L进行连接及分离。在使用套管针1时,如图6(A)所示在连接上部壳体111和下部壳体112的状态下使用,在进行清理等时如图6(B)所示能够设为将上部壳体111从下部壳体112卸下的状态。根据这样的结构,容易进行筒部113及筒部113的清理、消毒或者更换,并且能够容易进行具有各种传感器的上部壳体111部分的维护。另外,套管针1也能够将上部壳体111和下部壳体112设为一体化的壳体。

[0072] 本实施方式的套管针1在上部壳体111内具有各种传感器(套管针传感器12)。在本实施方式中,套管针传感器12构成为具有倾斜角检测传感器121、进退量检测传感器122、旋转量检测传感器123。倾斜角检测传感器121是用于检测套管针1相对于基准坐标系朝向哪个方向的倾斜角的传感器。其中,基准坐标系是相对于患者或者地面这样的固定物定义的坐标系,倾斜角检测传感器121能够使用加速度传感器等各种传感器。加速度传感器通过检测施加给自己的加速度,能够检测套管针1朝向哪个方向即相对于基准坐标系的倾斜角。

[0073] 进退量检测传感器122是检测被插入套管针1中的医疗用器具相对于套管针1的插通方向(在图6中指上下方向)的进退量的传感器。如在图1中说明的那样,医生等手术医生通过对套管针1插拔医疗用器具,操作医疗用器具使其在患者体内移动到合适的位置。进退量检测传感器122能够检测医疗用器具相对于套管针1的插入位置作为进退量。在图6(A)中,套管针1的插通方向的中心轴6用单点划线示出。进退量检测传感器122检测与该中心轴C平行的移动量作为进退量。本实施方式的进退量检测传感器122由进退量检测辊122a和光传感器122b的组合物构成。

[0074] 旋转量检测传感器123是检测按照手术医生等的操作而旋转的医疗用器具的旋转量的传感器。通过对插入插通孔115的医疗用器具进行以中心轴C为轴的旋转操作,能够在患者体内变更在医疗用器具的末端设置的末端执行器的朝向。旋转量检测传感器123通过检测该旋转量,能够检测医疗用器具的末端执行器朝向哪个方向。本实施方式的旋转量检测传感器123由旋转量检测辊123a和光传感器123b的组合物构成。

[0075] 以上对套管针1的内部结构进行了说明,在套管针1内配置的套管针传感器12通过在图6中未图示的通信部13向控制器3输出检测信号。关于本实施方式的套管针传感器12的动作,使用表示图7所示的套管针传感器12的结构的示意图进行说明。图7是示意地示出在图6的套管针1内部设置的套管针传感器12的结构的图,示出了医疗用器具的第1轴24插入套管针1中的状态。另外,在图7中省略记述在医疗用器具的末端设置的末端执行器等。

[0076] 将套管针1的插通孔115的直径设定成相比第1轴24等医疗用器具的插入部分具有若干余量,以便能够进行医疗用器具的插入。套管针1虽然被固定在患者的体表附近,但能够与医疗用器具的操作联动地进行以某个点为基准而转动的枢轴转动。被固定于套管针1的壳体的倾斜角检测传感器121通过检测套管针1的枢轴转动,能够检测基准坐标系中的套管针1的方向即医疗用器具的方向。

[0077] 本实施方式的进退量检测传感器122如在图6中说明的那样由进退量检测辊122a和光传感器122b的组合物构成。进退量检测辊122a是将与图7的面内垂直的方向作为旋转轴的辊子。该进退量检测辊122a被弹簧等弹性部件向插通孔115侧施力,并与插入插通孔115中的医疗用器具(第1轴24)的表面接触,将医疗用器具的进退量变换为其旋转量。在进退量检测辊122a的旋转轴设有编码器,将进退量检测辊122a的旋转量作为进退量进行输出。在本实施方式中设有面对插通孔115内的光传感器122b,以便校准进退量(设定为初始值)。该光传感器122b通过检测在医疗用器具(第1轴24等)侧设置的进退位置检测标记241,校准由进退量检测辊122a检测出的进退量。因此,当医疗用器具在插通孔115内进行进退时,每当该进退位置检测标记241在光传感器122b部分通过时,进退量就被校准(被设定为初始值),能够检测医疗用器具相对于套管针1的准确的进退量。

[0078] 本实施方式的旋转量检测传感器122如在图6中说明的那样由旋转量检测辊123a和光传感器123b的组合物构成。旋转量检测辊123a是具有朝向图7的上下方向的旋转轴的辊子。该旋转量检测辊123a被弹簧等弹性部件向插通孔115侧施力,并与插入插通孔115中的医疗用器具(第1轴24)的表面接触,将医疗用器具的旋转量变换为旋转量检测辊123a的旋转量。另外,优选在旋转量检测辊123a的接触面设置不妨碍医疗用器具的插入方向的移动的部件(轴承等)。在旋转量检测辊123a的旋转轴设有编码器,将旋转量检测辊123a的旋转量作为医疗用器具的旋转量进行输出。在本实施方式中设有面对插通孔115内的光传感器123b,以便校准旋转量(设定为初始值)。该光传感器123b通过检测在医疗用器具(第1轴24等)侧设置的旋转位置检测标记242,与进退量检测传感器122的情况一样地校准由旋转量检测辊123a检测出的旋转量。

[0079] 以上对设于套管针1的套管针传感器进行了说明,但传感器的结构能够采用各种方式。例如,在本实施方式中是采用使用辊子的机械传感器的结构检测进退量、旋转量,但进退量、旋转量也可以采用激光鼠标所使用的能够检测表面的移动量、移动方向的光学传感器。在这种情况下,也能够用一个光学传感器检测进退量及旋转量。

[0080] 本实施方式的医疗系统需要插入患者体内的插入部23的插入量。插入量是根据由套管针传感器检测出的进退量判定的。在本实施方式中使用配置在套管针1内的套管针传感器检测插入量,但插入量的检测不限于套管针传感器,也可以使用在内窥镜2侧设置的各种传感器。作为设于内窥镜2侧的插入量检测的示例,可以考虑以下说明的各种方式。

[0081] (1)在弯曲部25设置应力传感器,根据施加给应力传感器的应力检测弯曲部25是

否位于套管针1内部。

[0082] (2)在把持部26等内窥镜2侧设置加速度传感器,通过跟踪加速度传感器的输出,检测内窥镜2的位置,并判定内窥镜2相对于套管针1的位置关系(插入量)。

[0083] (3)根据在摄像部28拍摄的图像,检测弯曲部25是否位于套管针1内部。

[0084] 图8示出了本发明的实施方式(实施例1)的内窥镜系统的控制结构。内窥镜系统具有内窥镜2和控制器3作为主要构成要素。并且,作为外部构成要素,具有设于套管针1的各种传感器类、显示来自摄像部28的摄像图像等的监视器4。

[0085] 套管针1构成为具有作为套管针传感器12的倾斜角检测传感器121、进退量检测传感器122、旋转量检测传感器123、以及通信部13、光源29。内窥镜2构成为具有作为操作输入部21的在图3中说明的方向输入部21a、倍率输入部21c、以及驱动部22。驱动部22是使内窥镜2的弯曲部25转动的电机等部件。驱动部22包括通过齿轮等直接使弯曲部25转动的方式、或者通过丝和线等间接地使弯曲部25转动的方式。光源29是在设于插入部23的末端的摄像部28中向观察对象射出照明光的照明单元。光源29也可以设于摄像部28,但也可以设于把持部件26,通过光纤等导光部在摄像部28中射出照明光。

[0086] 套管针1、内窥镜2与控制器3连接。控制器3构成为具有由CPU等构成的控制部31、作为存储部的存储器32。在存储器32中能够存储由医疗系统执行的各种程序,并且存储执行程序所需要的各种信号、数据。

[0087] 在此,对这样的医疗系统(内窥镜系统)的使用方式进行说明。图9是本发明的实施方式的内窥镜系统的控制流程图。该控制流程图所示出的处理是在腹腔镜手术中在控制器3进行的处理。关于图3所示的内窥镜2的结构,定义了在该控制流程图中使用的长度。在本实施方式中,将从第2轴24b的末端隔着弯曲部25到达第1轴24a的长度定义为X、将第1轴上的规定位置的长度定义为Y进行使用。

[0088] 在内窥镜系统中,在电源接通并开始对内窥镜2的处理时,通过光源29开始照明,弯曲部25被调整为初始状态(S101)。其中,初始状态是指如图4(A)所示使弯曲部25伸直的处理,以便能够在套管针1的插通孔115中通过。在S103~S109,按照根据套管针传感器检测出的进退量而判定的插入部23的插入量执行处理。本实施方式的插入量I是指如下的距离:与前面说明的长度X一样,设第2轴24b的摄像部28的端部位置为基准位置,该基准位置被从套管针1的末端插入患者体内的距离。插入量I也能够使用其它基准适当确定。

[0089] 在本实施方式中,在使插入部23向患者体内的方向移动的插入时(S105:插入方向)、和使插入部23向患者体外的方向移动的拔出时(S105:拔出方向),处理是不同的。根据在进退量检测传感器122计测的进退量的变化,能够判定是插入时还是拔出时。首先,对插入时的处理进行说明。在进退量检测传感器122检测出插入部23的插入时(S102:是),根据在进退量检测传感器122检测出的进退量判定插入量I。在S103~S109,通过随时判定插入量I,进行与插入量I对应的控制。

[0090] 在插入部23的插入时,插入量I小于距离X的情况(S103:是),即如图4(A)所示弯曲部25未插入套管针1的状态、或者弯曲部25位于套管针1内部的状态。在该状态下,禁止弯曲部25的弯曲动作(S104),即,即使对方向输入部21a进行了操作,使弯曲部25进行弯曲动作的驱动部22也不进行驱动。

[0091] 另一方面,在插入部23的插入时,插入量I为距离X以上的情况(S103:否),即弯曲

部25在套管针1的插通孔115通过后位于患者的腹腔空间内的情况。在该状态下,弯曲部25按照对方向输入部21a的操作对驱动部22进行驱动,使弯曲部25进行弯曲动作。这样,在本实施方式的内窥镜系统中,在将内窥镜2的插入部23插入腹腔空间内时,能够抑制弯曲部25由于错误操作等在套管针1的插通孔115内进行弯曲动作。并且,不需要操作者在估计从外部难以视觉观察的套管针1和弯曲部25的位置关系后进行操作,即可使弯曲部25在腹腔空间内适当动作。

[0092] 另一方面,在插入部23的拔出时(S105:拔出方向),基本动作与插入时大致一样,但在插入量I位于在图3中说明的Y的范围内时处理不同。在拔出时插入量位于Y的范围内的状态是弯曲部25想要返回到套管针1的插通孔115的状态。在使弯曲部25以弯曲的状态返回到插通孔115内的情况下,认为弯曲部25会由于插通孔115的锐利的末端而损伤。具有可动部的弯曲部25基于防水及卫生方面等的问题,有时被薄薄的橡胶(保护部)等覆盖。在弯曲部25以弯曲的状态拔出的情况下,认为会使该保护部破损。由于保护部的破损,以后将需要进行充分维护,有可能降低内窥镜2的使用效率。

[0093] 在本实施方式中,在插入部23的拔出时,与插入时一样,进行使得在套管针1的插通孔115顺畅通过的控制。因此,当在向拔出方向移动时判定为插入量I在Y的范围内的情况下(S107:是),使弯曲部25恢复为如图4(A)所示的第1轴24a和第2轴24b伸直的状态(S108)。

[0094] 其中,在突然使弯曲部25恢复的情况下,认为会由于第2轴24b的转动而与腹腔空间的内壁接触。因此,优选按照Y的范围内的位置调整针对弯曲部25的恢复量。或者,在使弯曲部25恢复的情况下,也可以在降低使弯曲部25作用的转矩量的基础上,使弯曲部25进行弯曲动作。或者,也可以仅降低使弯曲部25作用的转矩量。在这样的方式中,随着第2轴24b通过插通孔115,弯曲部25模仿插通孔115恢复成第1轴24a和第2轴24b伸直的状态。

[0095] 如上所述,在插入部23的插入时,通过反复执行S103~S108的处理,能够使弯曲部23适当地弯曲动作。判定为插入部23被从套管针1拔出(S109:是),因此一系列的处理结束。这样,在本实施方式的内窥镜系统中,通过根据插入部23的插入量控制可否根据方向输入部21a进行弯曲部25的弯曲动作,能够使弯曲部25在患者的腹腔空间内可靠地弯曲动作,而不需在套管针1内进行弯曲动作。并且,在插入部23的拔出时,通过使要在套管针1内通过的弯曲部25恢复或者降低使该弯曲部25作用的转矩量,能够抑制对弯曲部25的损伤或者在腹腔空间内的碰撞,将内窥镜2从套管针1拔出。

[0096] 在本实施方式中,当在腹腔镜手术中插入部23插入腹腔空间内的状态下,操作设于把持部件26的倍率输入部21c,能够对在摄像部22拍摄的图像进行倍率调整。图10示出了在本发明的实施方式的内窥镜系统的倍率变更时显示于监视器4的图像。通过对倍率输入部21c指定倍率,能够将拍摄的图像放大、缩小。图10示出了将放映在监视器4中的图像缩小时的状态4a、放大时的状态4b。在本实施方式的内窥镜系统中,通过这样使用倍率输入部21c,不需进行内窥镜2的操作,即可以适当的倍率观察腹腔空间内的患部等观察对象。尤其是内窥镜2在弯曲部25弯曲的状态下,难以通过把持部件26等的操作使摄像部28的视轴线直观地移动到想要观察的范围内,因而能够这样变更倍率是有效的。另外,倍率的变更也能够通过光学变焦、数字变焦、或者光学变焦和数字变焦的组合来进行。

[0097] 图11示出了本发明的实施方式(实施例2)的内窥镜2的结构。在实施例1中说明的内窥镜2具有弯曲部25作为插入部23的可动机构,而在该实施例2中,除弯曲部25以外,在摄

像部28侧设有末端弯曲部23b,这一点不同。弯曲部25是在较长的部件(第1轴24a和第2轴24b)之间形成弯曲状态,而该末端弯曲部23b是在比其短的部件(单位关节26a~26d)之间形成弯曲状态,这一点不同。可以说,弯曲部25形成进行粗动的粗动部,而末端弯曲部23b是进行微动的微动部。

[0098] 在实施例2中,在把持部件26设有用于指示该末端弯曲部23b的弯曲状态的末端方向输入部21b。并且,在把持部件26设有能够切换控制模式的模式切换部21d。图12示出了本发明的实施方式(实施例2)的内窥镜系统的控制结构。与实施例1的不同之处在于,在输入部21设有末端方向输入部21b和模式切换部21d、以及设有用于使末端弯曲部23b进行弯曲动作的末端驱动部22b。

[0099] 关于弯曲部25的弯曲动作,与实施例1一样,根据插入部23的插入量确定可否按照方向输入部21a的操作进行弯曲部25的弯曲动作,并且在拔出时执行恢复动作或者转矩量的控制等。

[0100] 在实施例2中,能够根据模式切换部21d的操作进行通常模式和协调模式的切换。在通常模式时,根据末端方向输入部21b的操作,末端驱动部22b进行驱动,末端弯曲部23b以与操作等对应的弯曲方向、弯曲量进行弯曲动作。图13示出使用以往的内窥镜2的操作例。在以往的内窥镜中,已知通过设置末端弯曲部能够变更摄像部28的摄像范围。但是,在如图13所示需要大幅地变更摄像范围的情况下,需要如2a、2b、2c那样地配置内窥镜2,考虑到内窥镜2的操作性,助手需要如H2a、H2b、H2c那样站立。

[0101] 图14示出了具有弯曲部25的本实施方式的内窥镜2的使用方式。本实施方式的内窥镜2能够通过弯曲部25的粗动动作进行较大摄像范围调整,并且能够通过末端弯曲部23b的微动动作进行摄像位置的精细调整。图15示出实施例2的内窥镜2的动作状态。在图15(A)、图15(B)所示的状态即插入量I未达到X的状态下,处于禁止弯曲部25按照方向输入部21a的操作进行弯曲动作的状态。以图15(C)、图15(D)那样插入量I达到X以上为条件,允许弯曲部25按照方向输入部21a的操作进行弯曲动作。

[0102] 在本实施方式的通常模式时,末端弯曲部23b按照末端方向输入部21b的操作进行弯曲动作。操作者通过操作末端方向输入部21b,能够使摄像部28朝向想要观察的对象并进行观察位置的定位。另外,在本实施方式中,不进行末端弯曲部23b的与插入量对应的弯曲动作的可否判定。这是因为由于末端弯曲部23b位于插入部23的末端部附近,因而操作者能够容易估计末端弯曲部23b是否通过套管针1而进入腹腔空间内。但是,与弯曲部25一样,也可以对该末端弯曲部23b进行基于插入量的弯曲动作可否判定。

[0103] 并且,在本实施方式中,根据模式切换部21d的操作,能够进行从通常模式向协调模式的切换。该协调模式使末端弯曲部23b追随弯曲部25的弯曲动作而进行弯曲动作。在协调模式时,也可以使末端方向输入部21b的输入操作无效。在协调模式时,例如可以考虑使末端弯曲部23b在与弯曲部25的弯曲方向相同的方向上进行弯曲动作。通过进行这样的动作,在通过操作方向输入部21a的操作使弯曲部25进行弯曲动作时,在末端弯曲部23b的末端设置的摄像部28朝向弯曲部25的弯曲动作方向,能够通过摄像部28的图像确认弯曲部25的移动方向。因此,能够在图像上确认位于移动方向中的障碍物等,能够使插入部23避开障碍物移动等,实现内窥镜2的操作性提高。

[0104] 并且,在协调模式时,也可以使弯曲部25的弯曲角度 $\alpha$ (由第1轴24a和第2轴24b形

成的角度)和末端弯曲部23b的弯曲角度 $\beta$ (由第2轴24b和摄像部28的摄像方向形成的角度)之间具有关系。如图15(C)所示,在按照方向输入部21a的操作从弯曲角度 $\alpha_1$ 调整为 $\alpha_2$ 的情况下,通过随着弯曲部25的弯曲角度 $\alpha$ 的变化来调整末端弯曲部23b的弯曲角度 $\beta$ ,能够调整相对于弯曲部25的弯曲角度 $\alpha$ 的变化的、摄像部28的摄像方向的角度变化的敏感度(敏感度或者迟钝度)。

[0105] 图16示出本发明的实施方式(实施例3)的内窥镜2的结构。在本实施方式中,与实施例2相比的不同之处在于,在粗动部23a内设有第1弯曲部25a和第2弯曲部25b。通过使设于粗动部23a的两个弯曲部25a、25b弯曲,将进行弯曲的轴的数量从实施例2的两条增加至三条(24a、24b、24c),使粗动部23a的动作更加多样化。

[0106] 在图16中说明了能够以中心轴为中心进行转动的两个弯曲部25a、25b,而弯曲部25a、25b能够采用各种方式(对于实施例1、2的弯曲部25也一样)。

[0107] 图17示出了本发明的其它实施方式的第1弯曲部25a、第2弯曲部25b的结构、控制方式。在本实施方式中,与图16一样使用两个弯曲部25a、25b,但各弯曲部25a、25b的结构不同。其中,以第1弯曲部25a为例进行说明。第1弯曲部25a构成为在内部具有多个挡块部251a~251e。各挡块部251a~251e形成为在中心附近具有较大的厚度、在周围具有较小的厚度的形状。通过连接该挡块部251a~251e,能够如图17(B)所示使第1弯曲部25a弯曲。

[0108] 第1弯曲部25a的转动(弯曲)控制能够通过驱动部22拉动被固定于第2轴24b侧的控制线29b来实现。通过拉动附图所示的控制线29b中任意控制线,第2轴24b向被拉动的一侧的控制线29b的方向弯曲。附图是在平面内的示例,利用两条控制线29b进行了说明,在实现三维的弯曲时,需要更多条数的控制线29b。对于第2弯曲部25b也是一样的结构,通过拉动控制线29c,能够控制第3轴24c的转动。

[0109] 在这样的方式中,与图16的情况一样,通过使第1弯曲部25a、第2弯曲部25b自由弯曲,能够变更摄像部28的视轴线。例如,通过使第1弯曲部25a、第2弯曲部25b从图15(A)的状态进行转动,使第3轴24c成为图15(B)的状态,能够使具有摄像部28的末端弯曲部23b平行移动。

[0110] 图18示出表示本发明的实施方式(实施例3)的内窥镜2的控制方式的图。在实施例3中,通过在粗动部23a设置第1弯曲部25a、第2弯曲部25b,根据与第1弯曲部25a、第2弯曲部25b对应的长度 $X_1$ 、 $X_2$ 和插入量的关系,确定可否进行第1弯曲部25a、第2弯曲部25b的弯曲动作。即,在图18(A)所示的插入部23的插入状态下,第1弯曲部25a、第2弯曲部25b都不在体腔空间内,因而禁止第1弯曲部25a和第2弯曲部25b的弯曲动作。另外,在图18(B)所示的插入部23的插入状态下,第2弯曲部25b位于体腔空间内,第1弯曲部25a位于套管针1内,因而只允许第2弯曲部25b的弯曲动作。此外,在图18(C)所示的插入部23的插入状态下,第1弯曲部25a、第2弯曲部25b都位于体腔空间内,因而允许第1弯曲部25a和第2弯曲部25b的弯曲动作。

[0111] 在本实施方式中,这样在粗动部23a设置两个弯曲部(第1弯曲部25a、第2弯曲部25b),但弯曲部的数量也可以是三个以上。图19示出了本发明的实施方式(实施例3)的内窥镜系统的控制结构。与实施例2的不同之处在于,作为驱动部设有使第1弯曲部25a进行弯曲动作的第1驱动部22a、和使第2弯曲部25b进行弯曲动作的第1驱动部22b。在本实施方式中,根据一个方向输入部21a的操作,使第1驱动部22a和第2驱动部22b协作进行驱动,但也可以

在第1驱动部22a和第2驱动部22b分别设置方向输入部21a。

[0112] 图20示出了本发明的实施方式(实施例3)的内窥镜系统的控制流程图。虽然与针对在图9中说明的具有一个弯曲部25a的内窥镜2的控制一样,但不同之处在于,对于各个弯曲部25a、25b分别进行对应插入量I的控制。首先,对插入时(S115、S119:插入方向)的控制方式进行说明。在图18(A)的状态即插入量I不足长度X1的情况下(S112:是),禁止第1弯曲部25a和第2弯曲部25b的弯曲动作(S113)。在图18(B)的状态即插入量I为X1以上且不足X2的情况下(S114:是),禁止第1弯曲部25a的弯曲动作,允许第2弯曲部25b的弯曲动作(S116)。并且,在图18(C)的状态即插入量I为长度X2以上的情况下(S114:否),允许第1弯曲部25a和第2弯曲部25b的弯曲动作(S120)。

[0113] 另一方面,在内窥镜2的拔出时(S115、S119:拔出方向),通过规定的条件下使各弯曲部25a、25b进行恢复动作、或者降低对各弯曲部25a、25b的转矩、或者进行恢复动作及降低转矩双方,能够使被拉回到套管针1的插通孔115中的各弯曲部25a、25b的通过顺畅进行(S118、S122)。具体而言,是指通过拔出动作将第2弯曲部25b拉回到插通孔115内时、即插入量I位于图16所示的Y1的范围内时(S117:是),或者是指第1弯曲部25a被拉回到插通孔115内时、即插入量I位于图16所示的Y2的范围内时(S121:是)。这样通过在拔出时对与插入量I对应的各弯曲部25a、25b进行恢复动作或者降低转矩,能够使各弯曲部25a、25b向插通孔115内的拉回顺畅进行,并且抑制各弯曲部25a、25b由于插通孔115的锐利的末端而损伤等。

[0114] 以上对本发明的某个方式的实施方式进行了说明,但本发明不仅限于这些实施方式,将各个实施方式的结构进行适当组合而构成的实施方式也属于本发明的范畴。

[0115] 标号说明

[0116] 1套管针;111上部壳体;112下部壳体;113筒部;114线缆;115插通孔;116接合部件;12套管针传感器;121倾斜角检测传感器;122进退量检测传感器;122a直动量检测辊;122b光传感器;旋转量检测传感器;123a旋转量检测辊;123b光传感器;13通信部;2医疗用器具(内窥镜);2'医疗用器具(钳子);21输入部;21a方向输入部;21b末端方向输入部;21c倍率输入部;21d模式切换部;22驱动部;22a第1驱动部;22b第2驱动部;22c末端驱动部;23a粗动部;23b末端弯曲部(微动部);24a第1轴;24b第2轴;24c第3轴;25弯曲部;25a第1弯曲部;25b第2弯曲部;26a~26d单位关节;251a~j挡块部;28摄像部;29光源;3控制器;31控制部;32存储器;4监视器(显示部)。

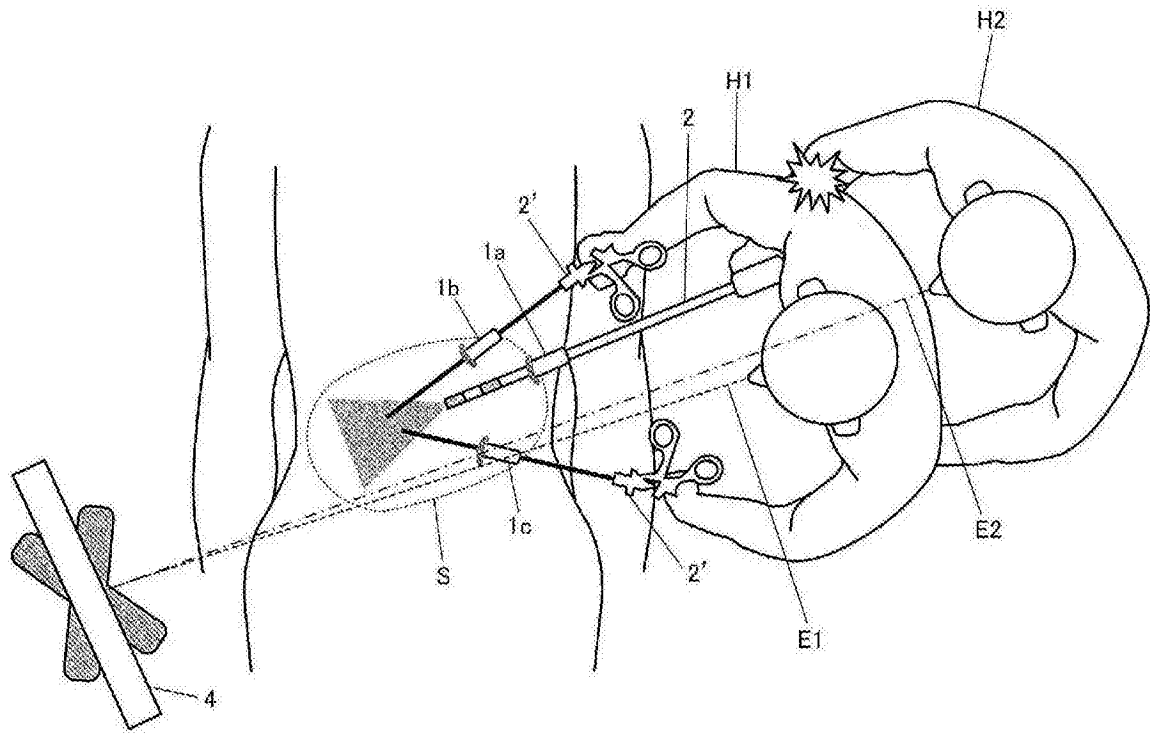


图1

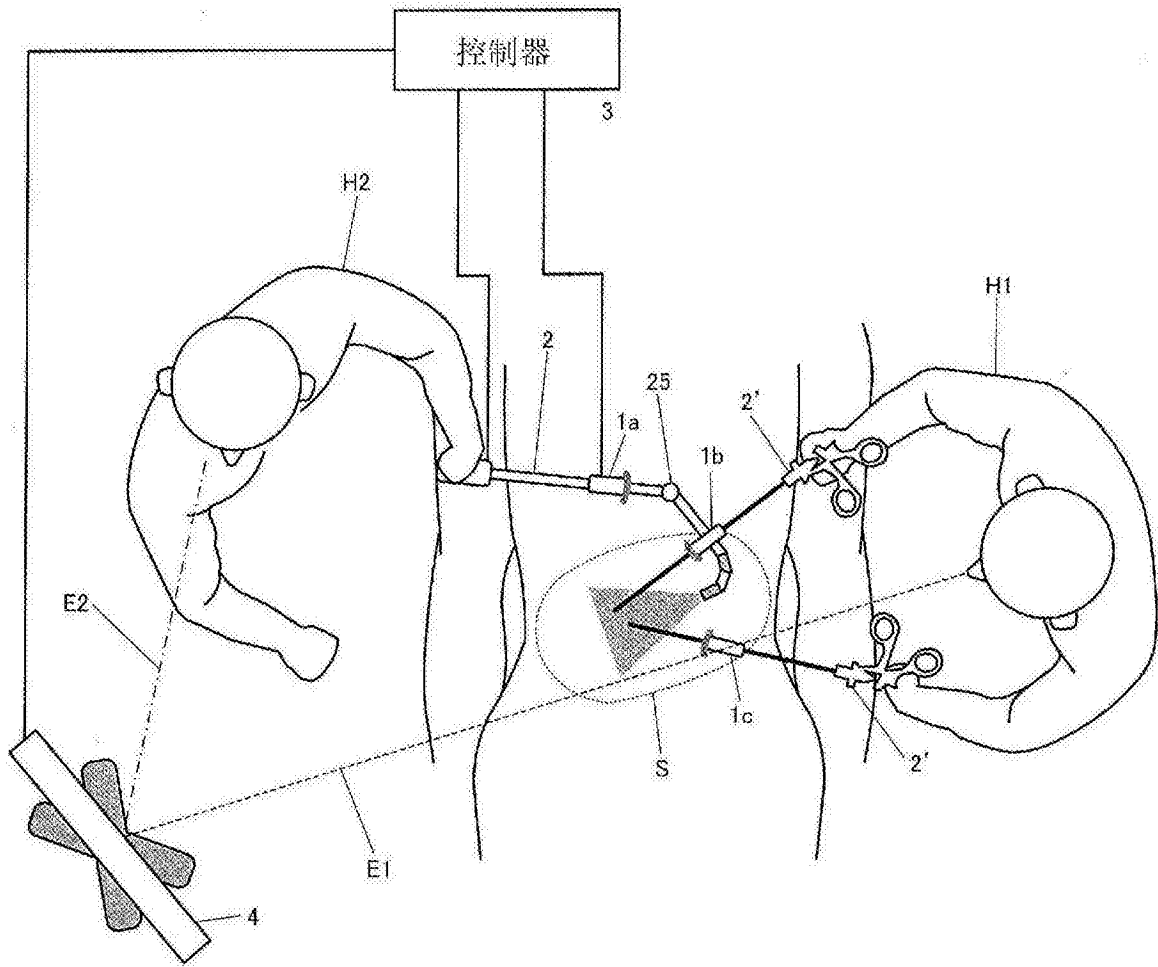


图2

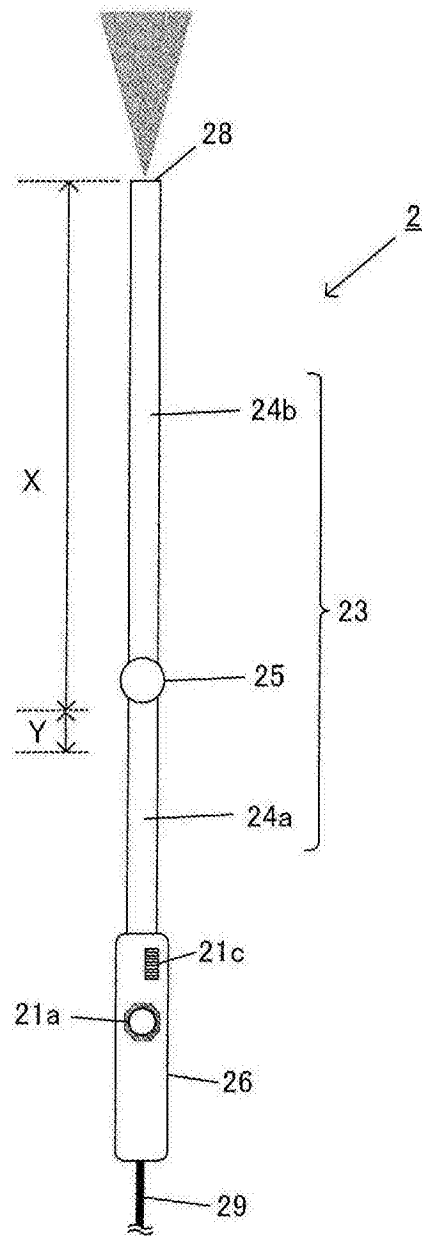


图3

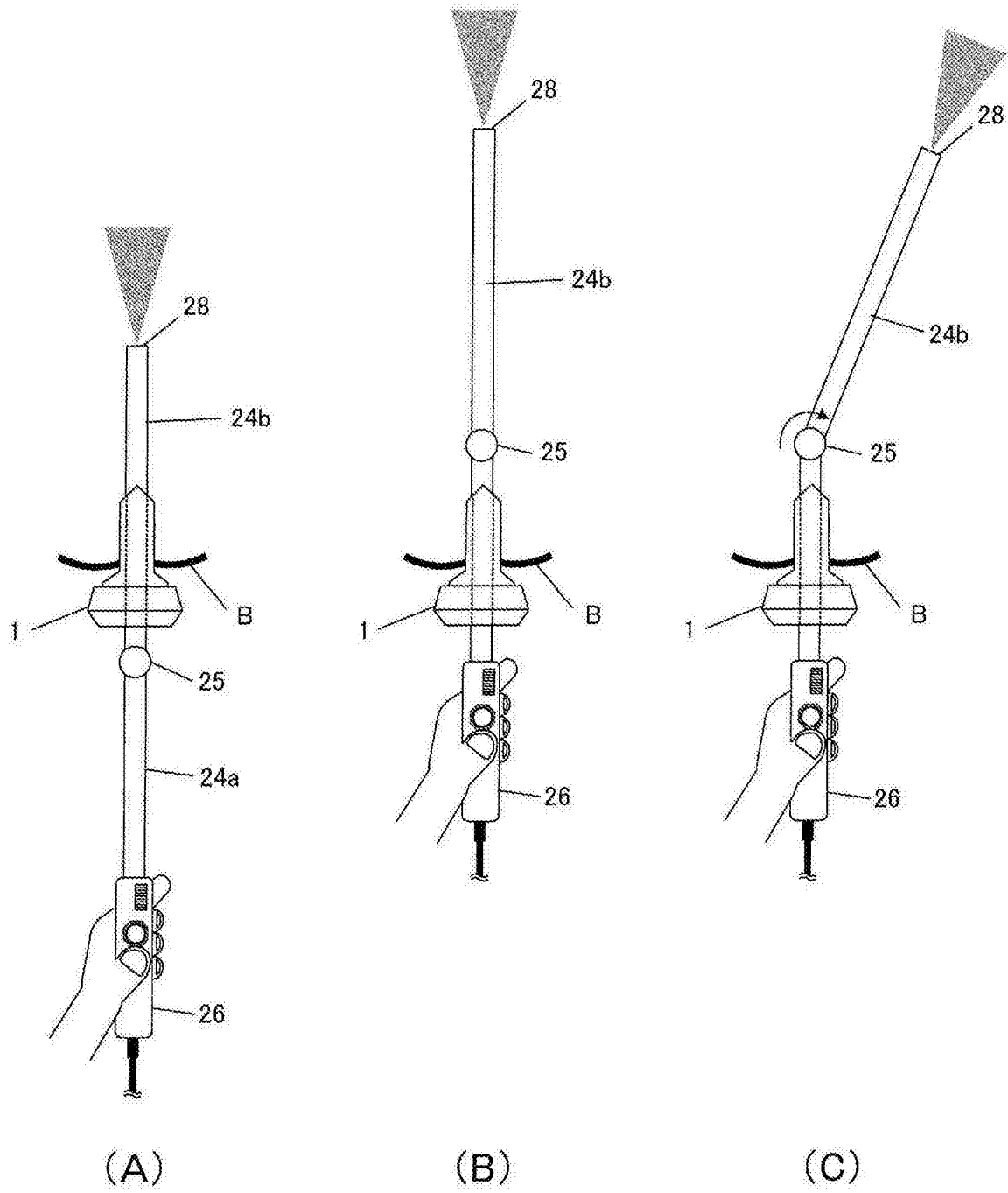


图4

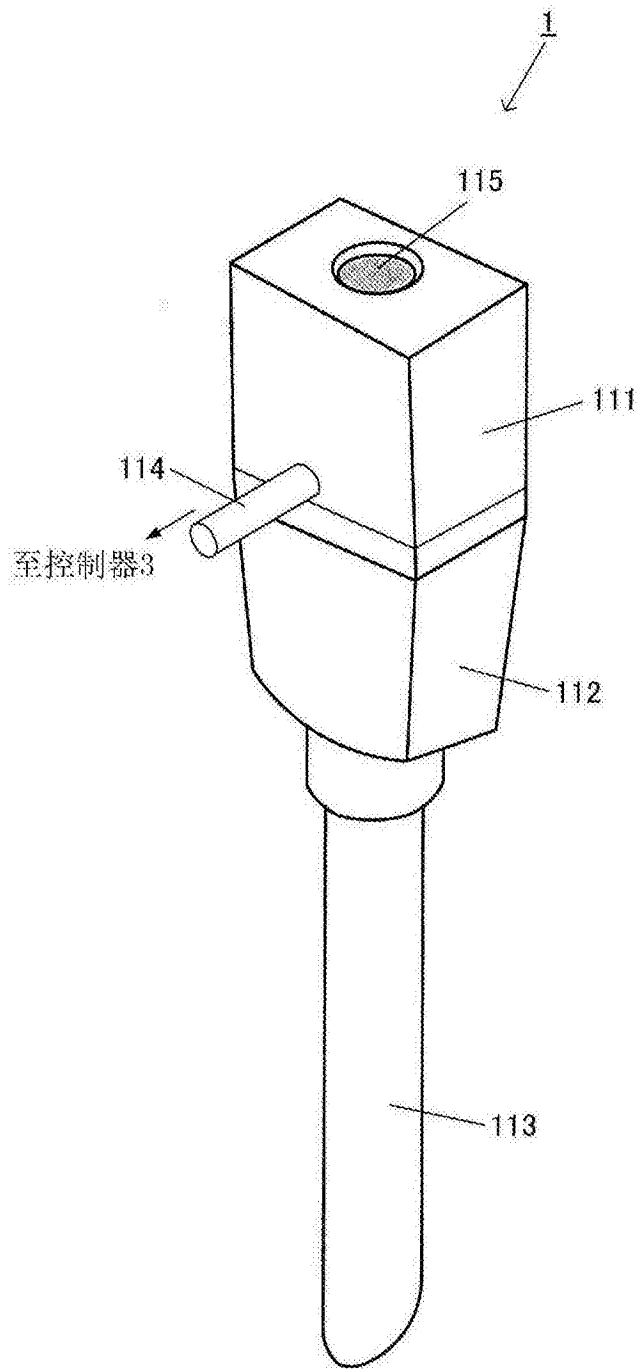


图5

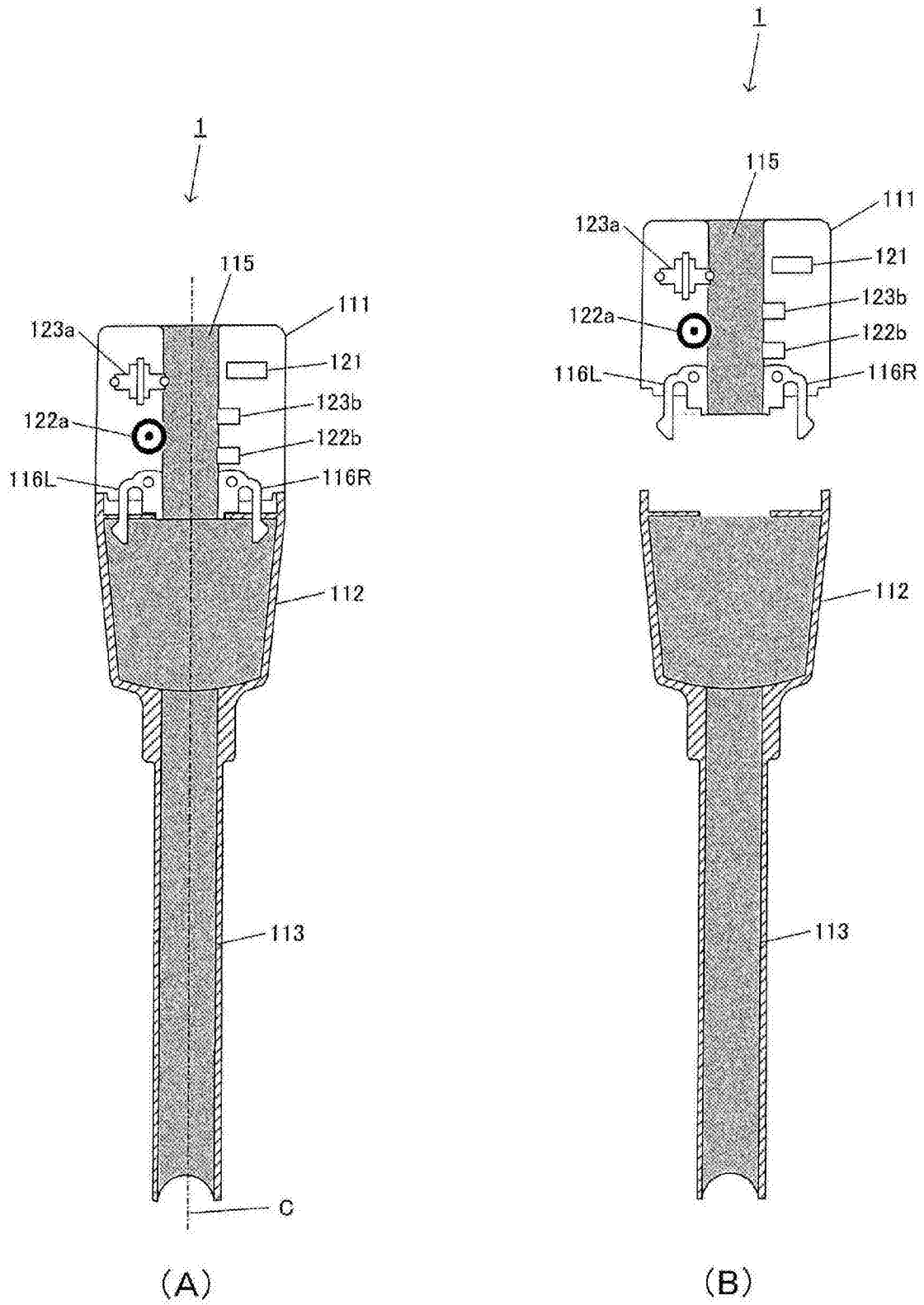


图6

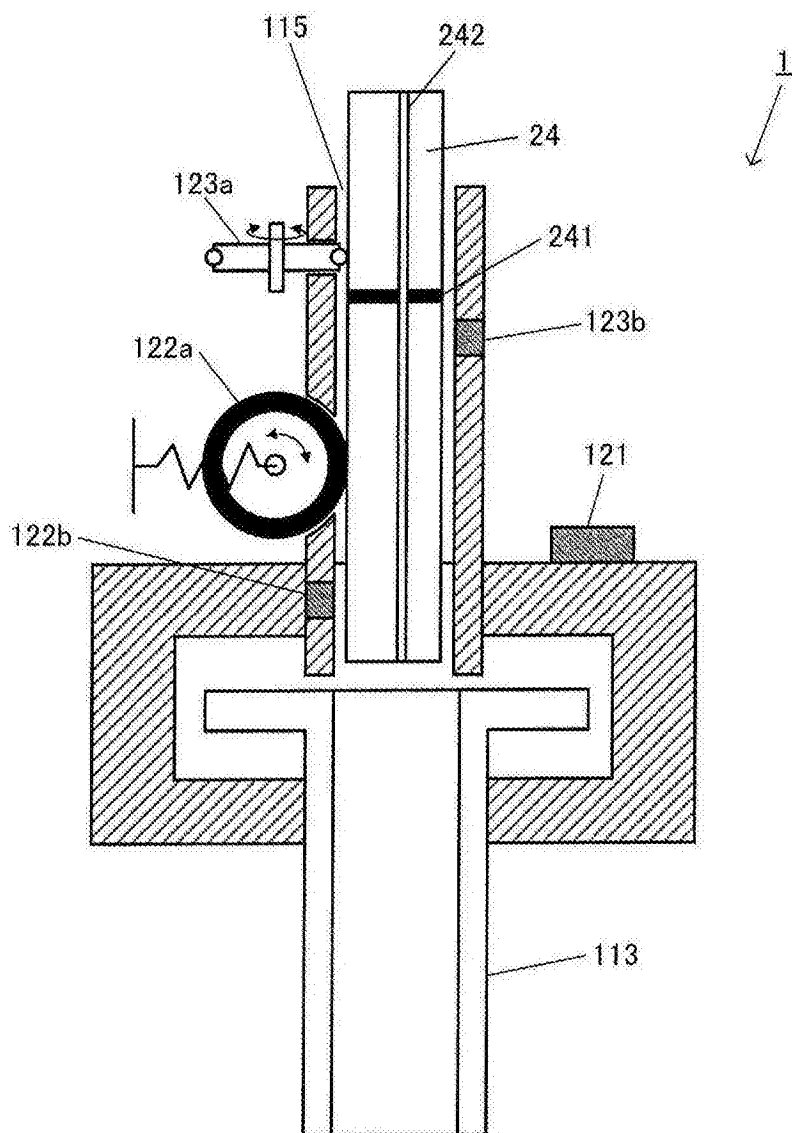


图7

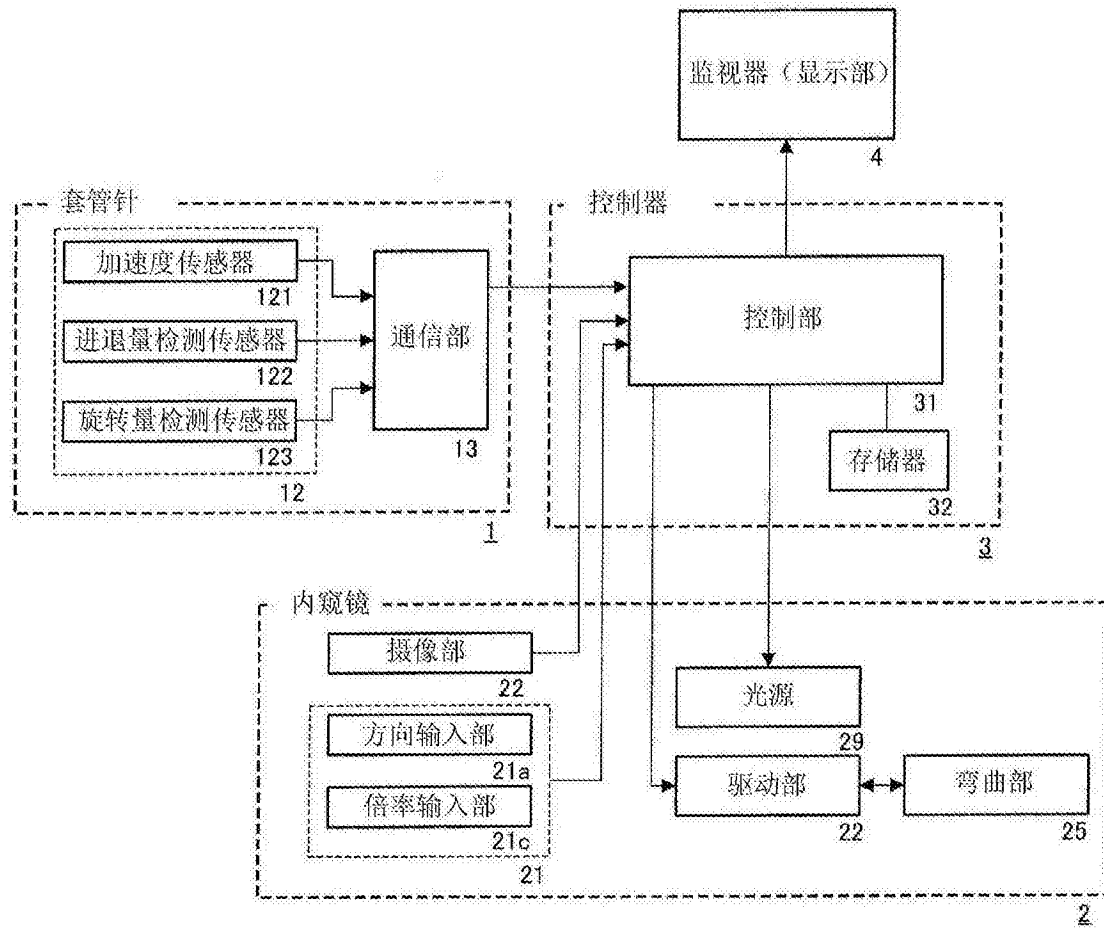


图8

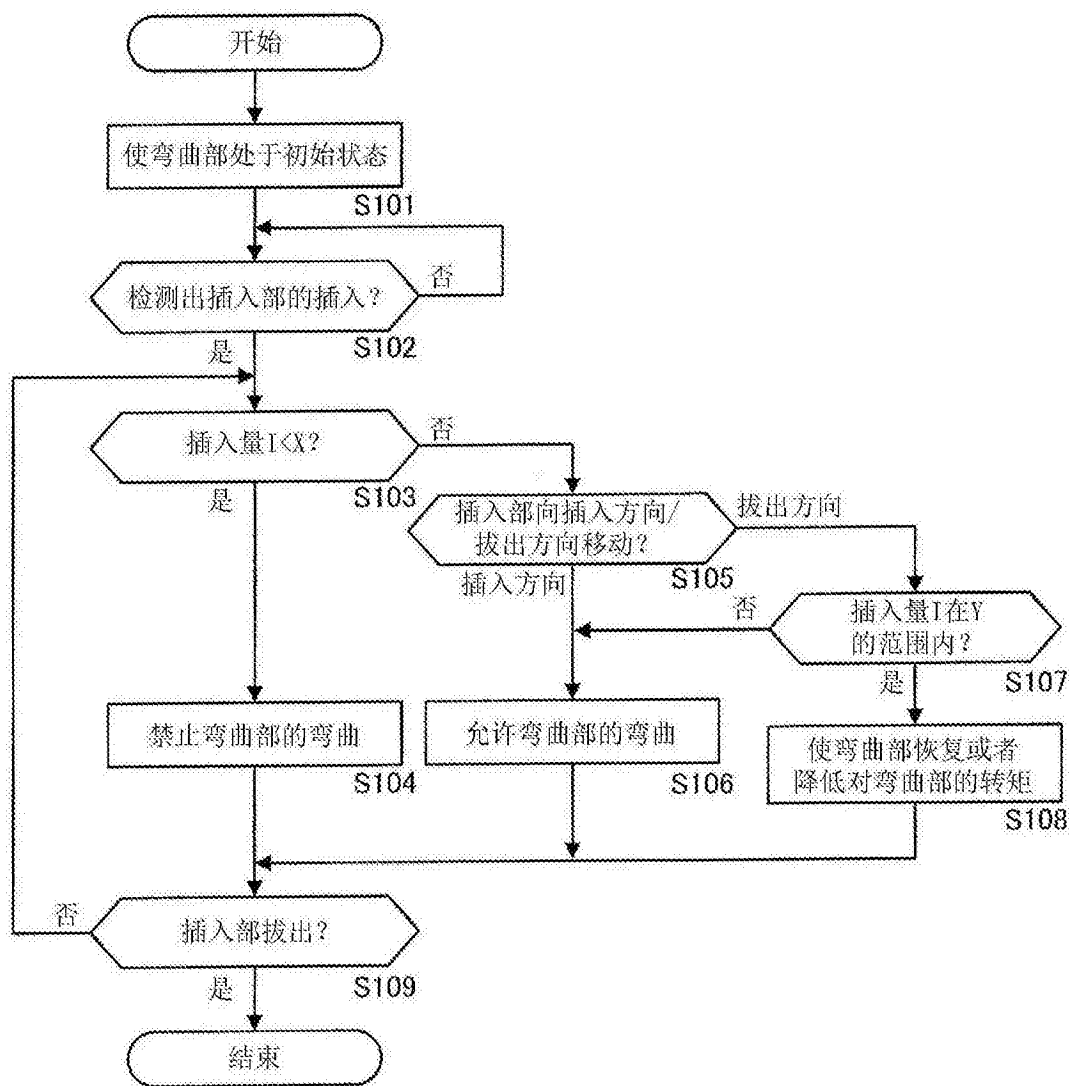


图9

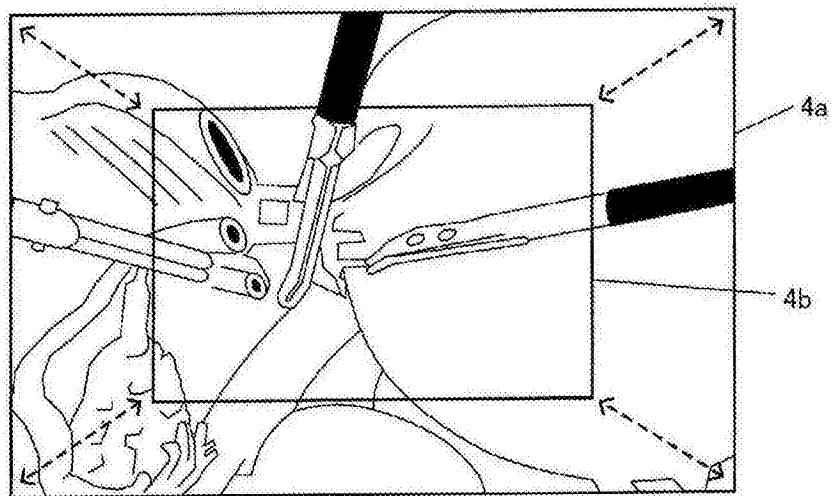


图10

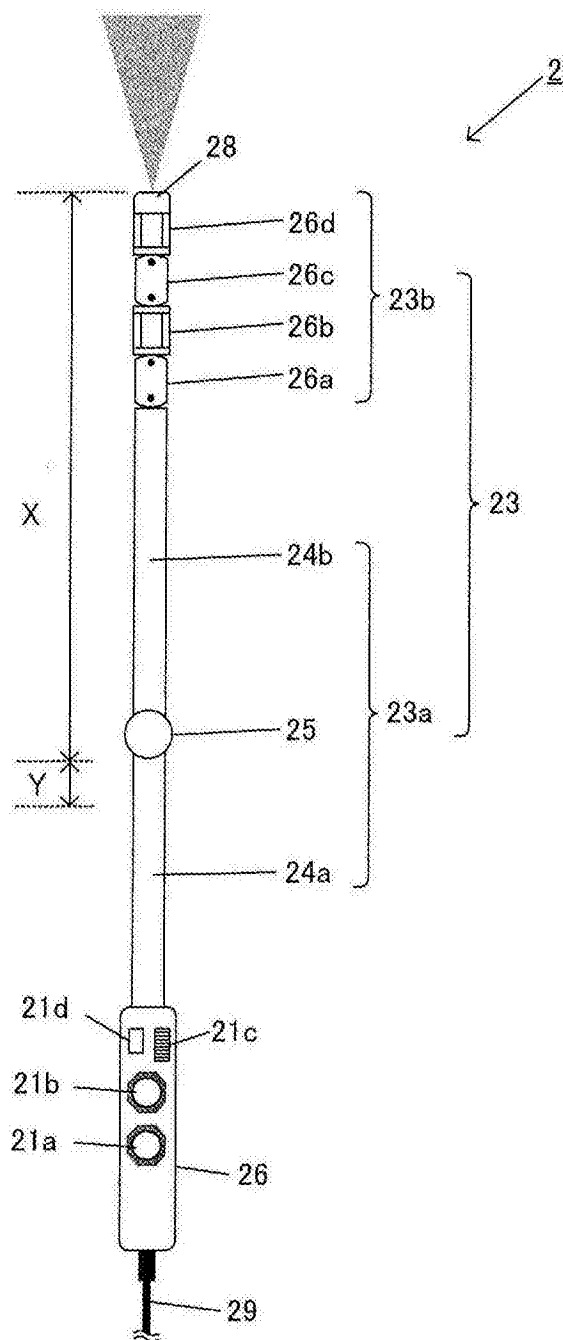


图11

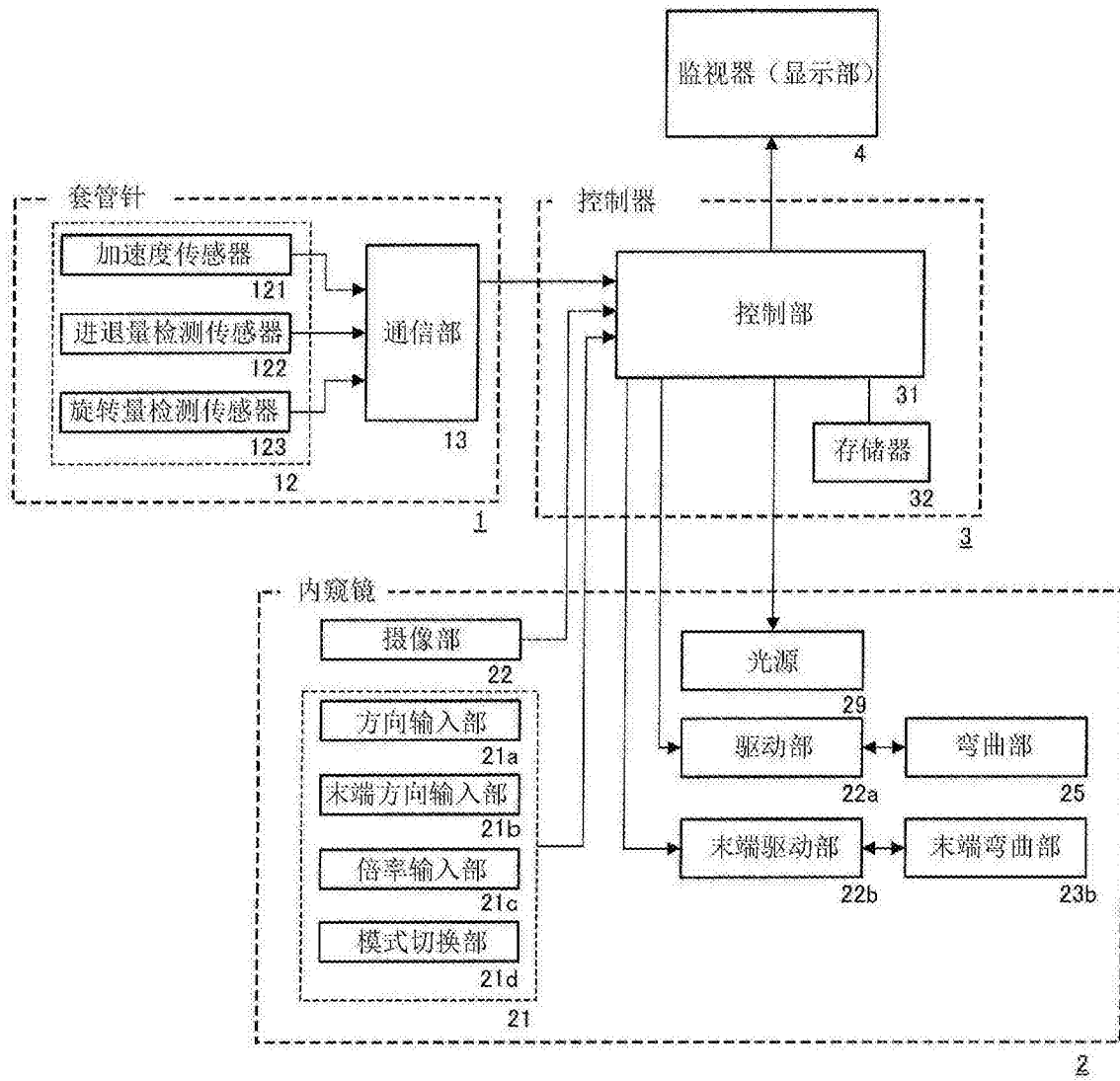


图12

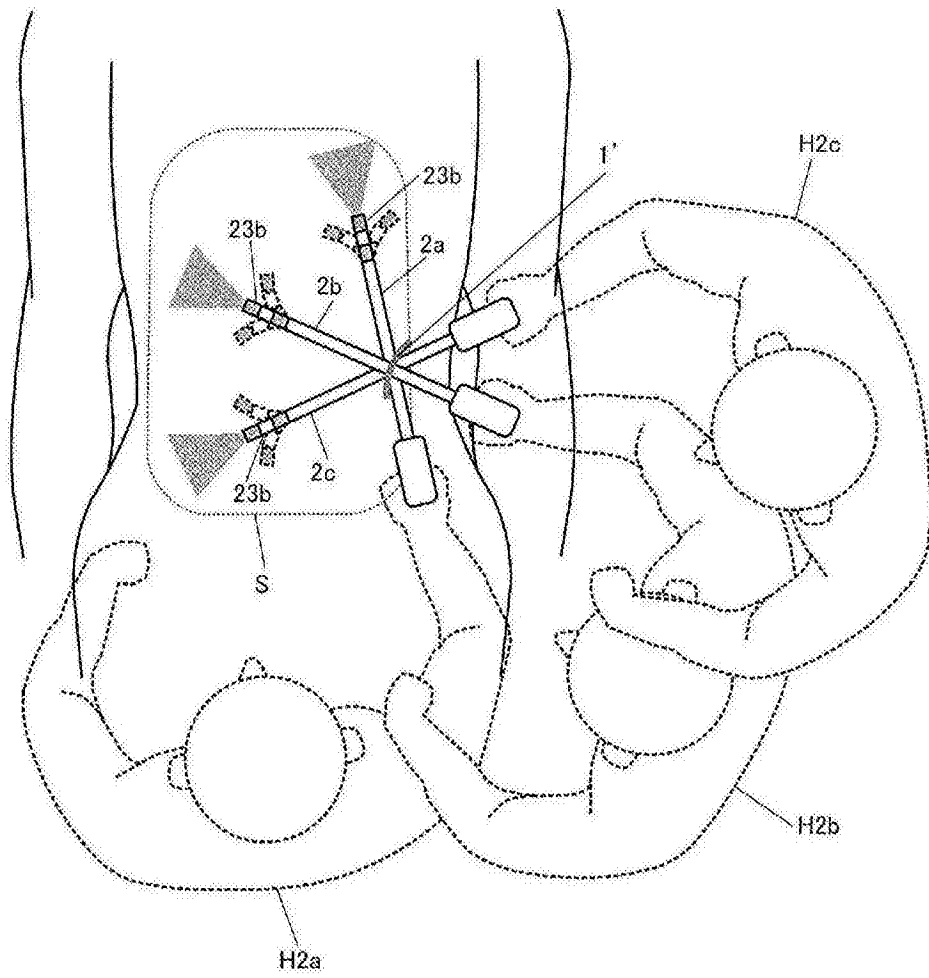


图13

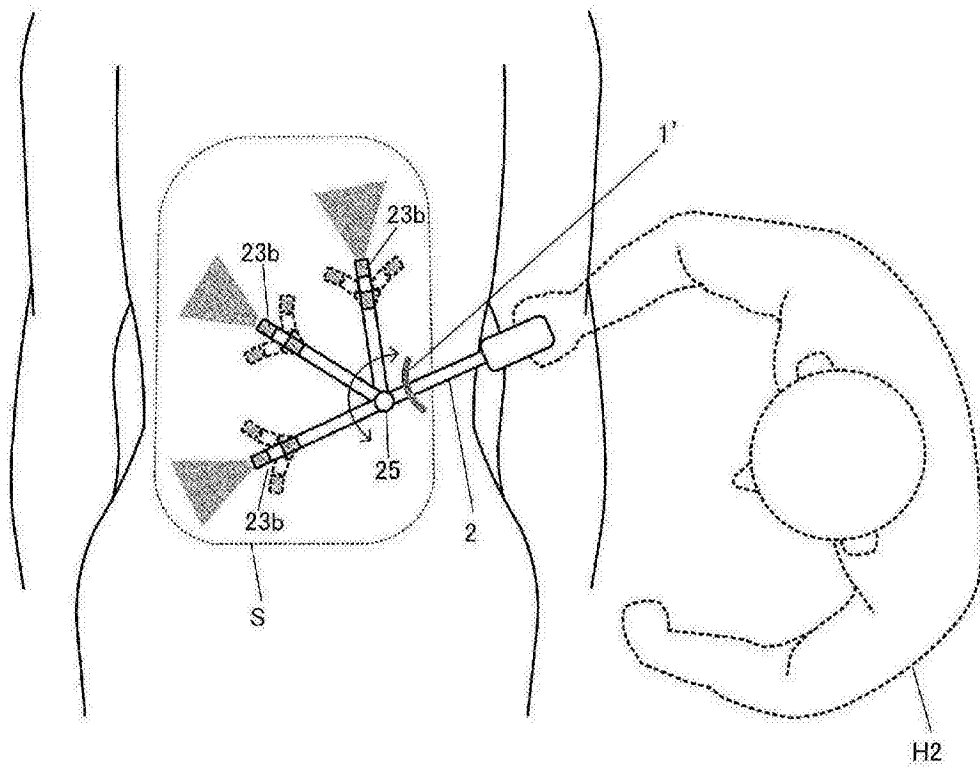


图14

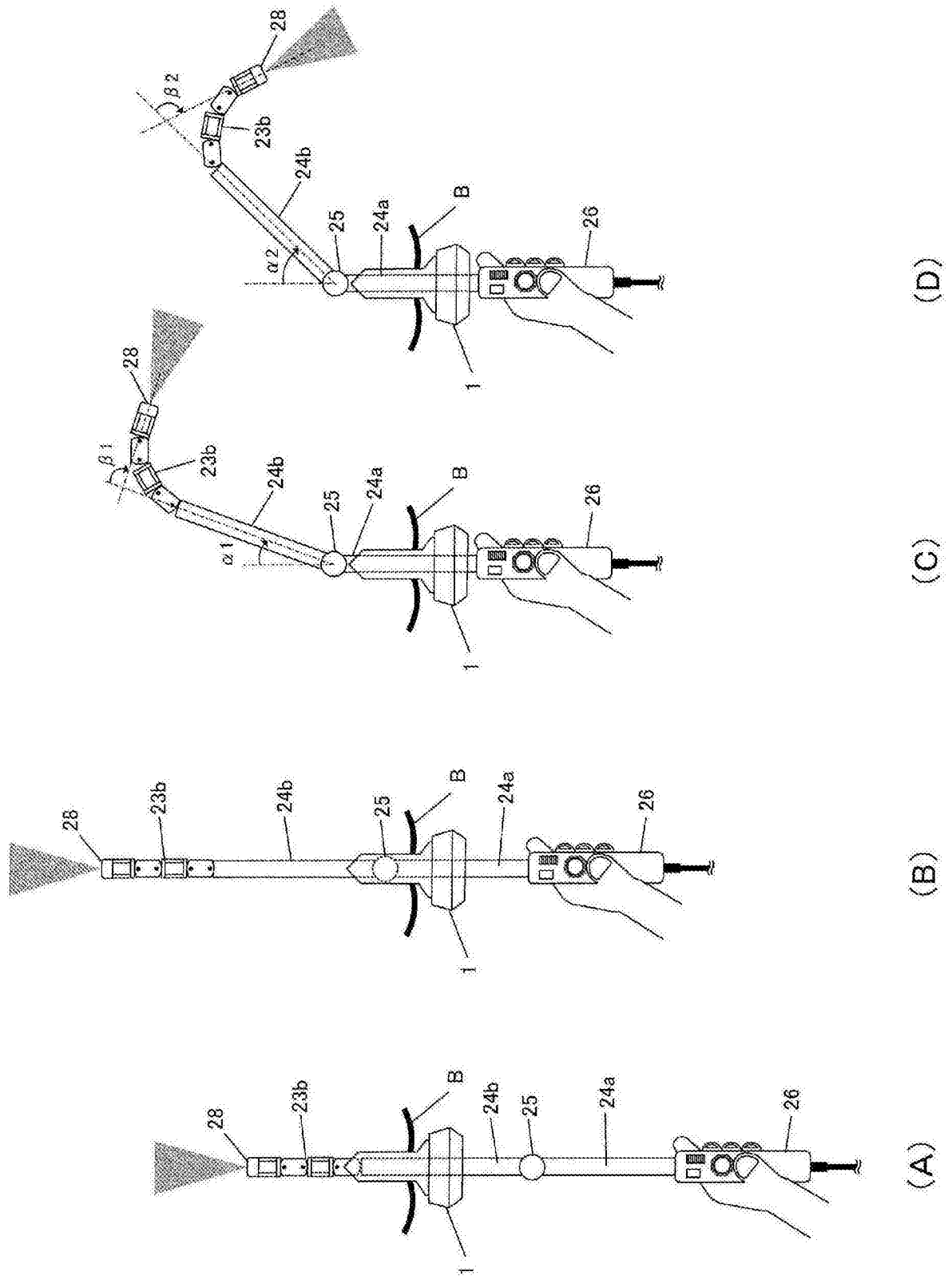


图15

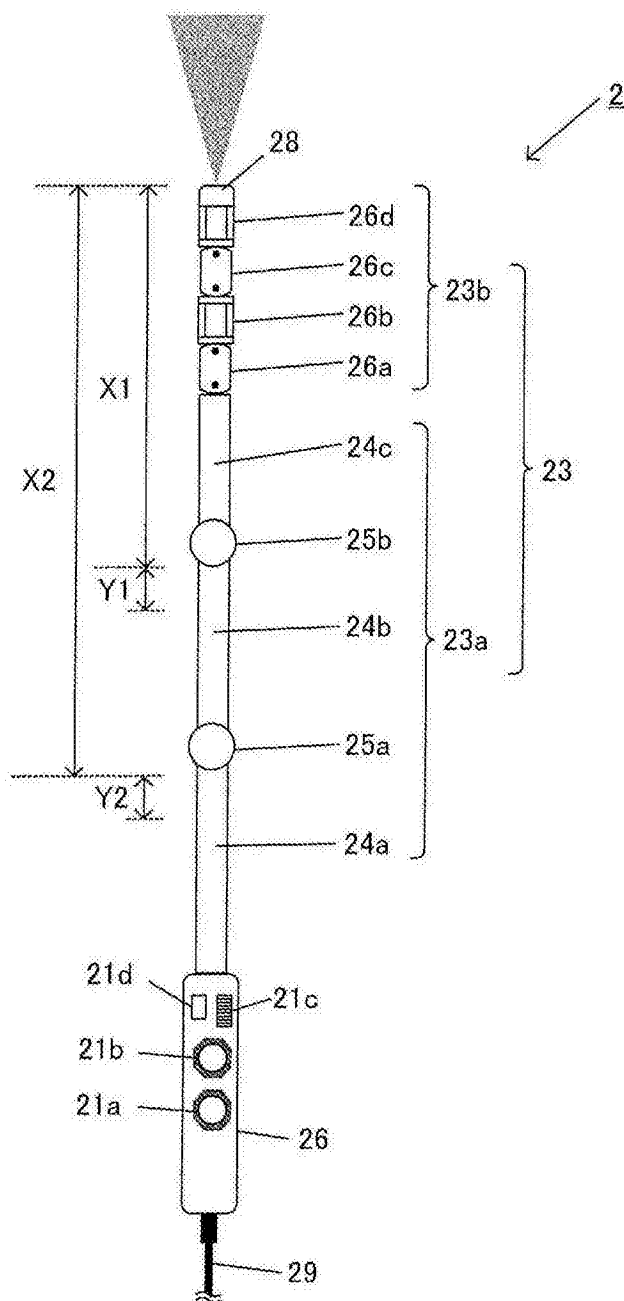


图16

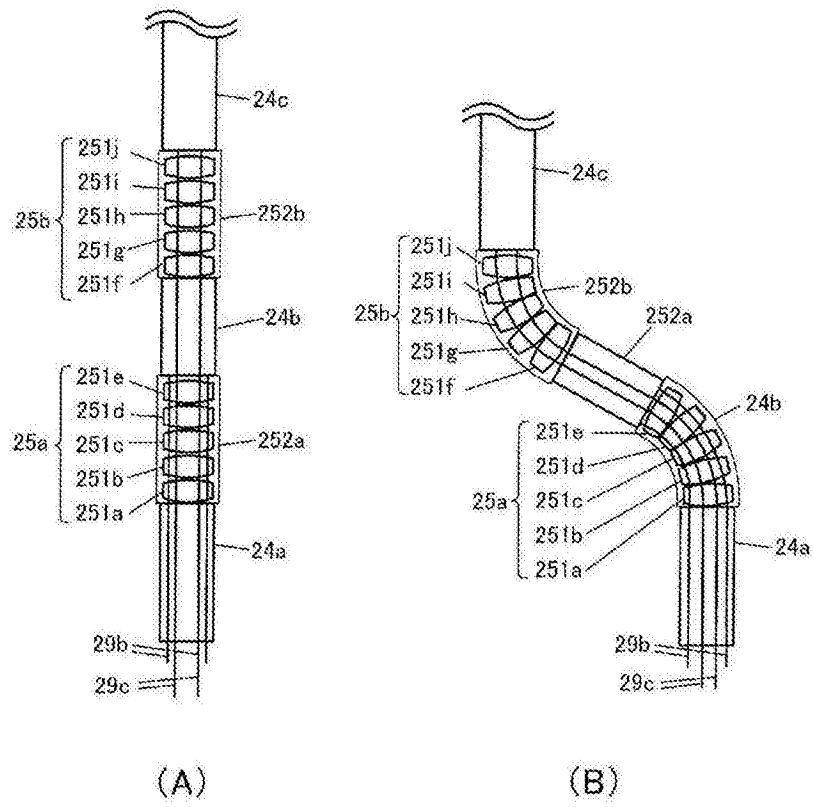


图17

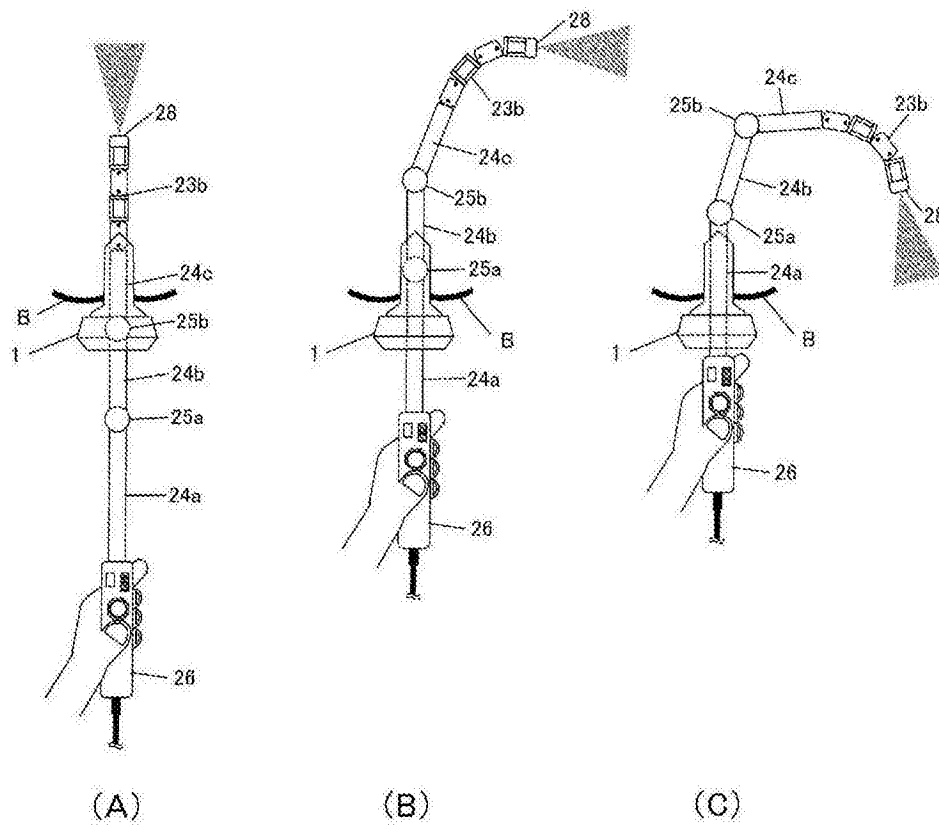


图18

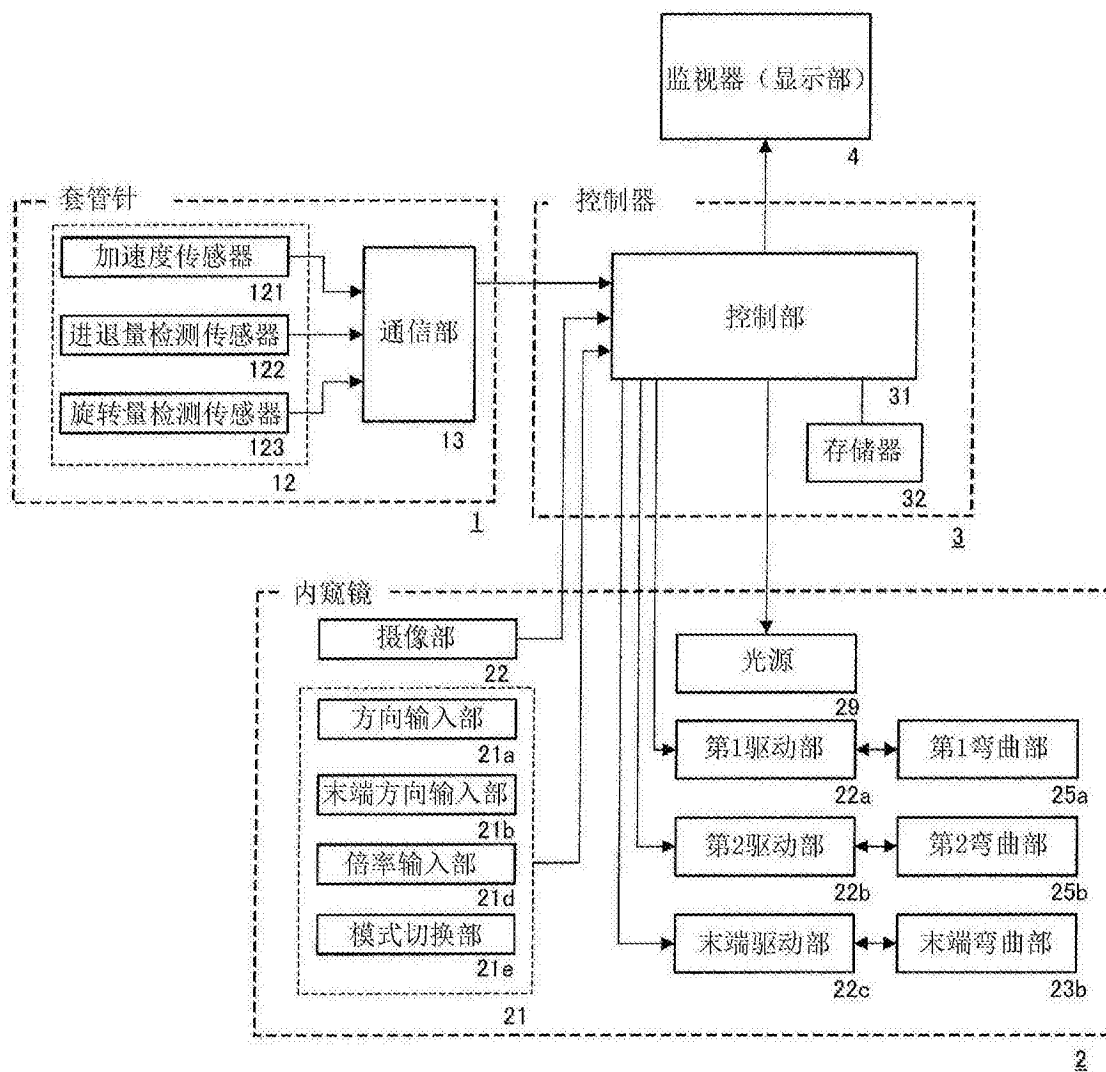


图19

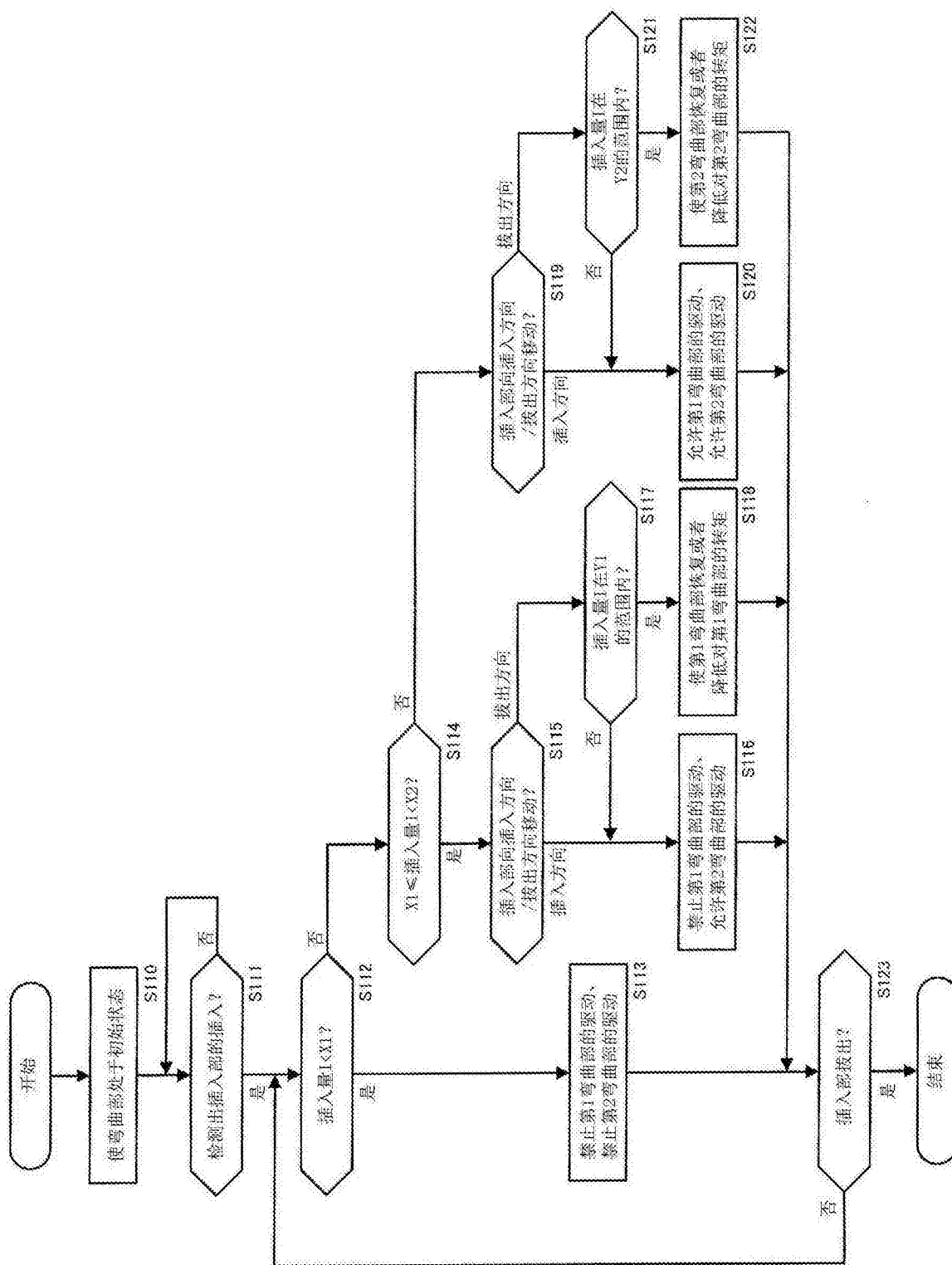


图20

|                |                                                |         |            |
|----------------|------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 内窥镜的控制方法及内窥镜系统                                 |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN105792724A</a>                   | 公开(公告)日 | 2016-07-20 |
| 申请号            | CN201480066199.6                               | 申请日     | 2014-11-17 |
| [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         | 菊池悟                                            |         |            |
| 发明人            | 菊池悟                                            |         |            |
| IPC分类号         | A61B1/00 G02B23/24                             |         |            |
| 代理人(译)         | 李辉                                             |         |            |
| 优先权            | 2013252001 2013-12-05 JP                       |         |            |
| 其他公开文献         | CN105792724B                                   |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a> |         |            |

## 摘要(译)

本发明涉及能够容易实现适当的手眼协调能力的内窥镜系统。本发明的内窥镜控制方法将在末端设有摄像部的插入部插入体内，插入部具有通过进行弯曲动作能够改变摄像部的摄像方向的弯曲部，该内窥镜控制方法执行以下处理：插入量检测处理，检测插入部在体内的插入量；以及弯曲部控制处理，根据通过插入量检测处理而检测出的插入量，确定可否根据方向输入部的操作进行弯曲部的弯曲动作。

