



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104717913 B

(45)授权公告日 2017.05.10

(21)申请号 201380053226.1

(22)申请日 2013.10.02

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104717913 A

(43)申请公布日 2015.06.17

(30)优先权数据
2012-225460 2012.10.10 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2015.04.10

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2013/076884 2013.10.02

(87)PCT国际申请的公布数据
W02014/057853 JA 2014.04.17

(73)专利权人 奥林巴斯株式会社

地址 日本东京

(72)发明人 东条良

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

代理人 安香子 黄剑锋

(51)Int.Cl.
A61B 1/00(2006.01)
G02B 23/24(2006.01)

(56)对比文件
CN 101621955 A,2010.01.06,
US 2009018390 A1,2009.01.15,

审查员 宋文晓

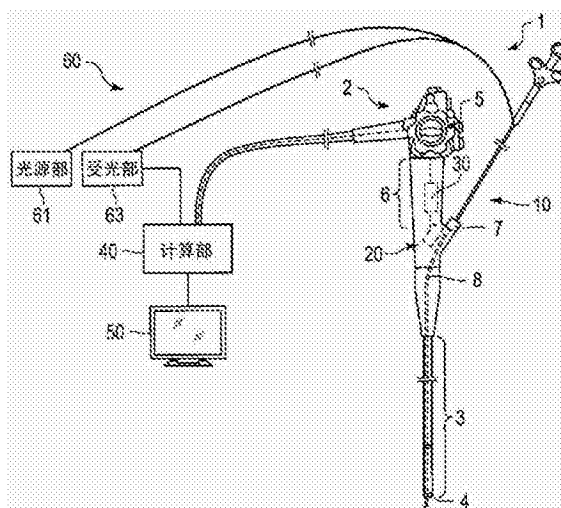
权利要求书5页 说明书17页 附图13页

(54)发明名称

具有插入部及插入部件的插入系统

(57)摘要

提供一种为了正确地掌握插入部件的位置及方向而检测插入部件的插入量、旋转量、前端的位置或形状等的操作辅助信息的插入系统。插入系统具有：插入部，至少具有把持部、插入于被检体的插入部位、以及从该插入部位的基端贯通到前端的插入通道；插入部件，插入于插入通道；第1状态检测器，设置于插入部，检测用于计算被插入的上述插入部件的沿着长度方向的插入方向的插入量、以及绕沿着插入方向的插入部件的中心轴旋转的旋转量中的至少一方的信息；以及计算部，根据第1状态检测器的检测结果计算操作辅助信息。



1. 一种插入系统,其特征在于,具有:

插入部,至少具有把持部、插入于被检体的插入部位、以及从该插入部位的基端贯通到前端的插入通道;

插入部件,插入于上述插入通道;

第1状态检测器,设置于上述插入部,检测用于计算被插入的上述插入部件的沿着长度方向的插入方向的插入量、以及绕沿着该插入方向的上述插入部件的中心轴旋转的旋转量中的至少一方的信息;以及

计算部,根据从上述第1状态检测器的检测位置到上述插入部的前端的长度即插入量修正值、以及上述插入部件的插入量,计算从上述插入部的前端到上述插入部件的前端的长度即上述插入部件的净插入量作为操作辅助信息;

在上述插入通道的插入口的端面形成有作为上述插入部件的旋转基准位置的第1标记,上述插入部件具有沿着外周面的长度方向形成的第2标记,该第2标记用于在将上述插入部件向上述插入通道插入时将方向及位置对准于上述第1标记而将该插入部件配置到旋转基准位置。

2. 一种插入系统,其特征在于,具有:

插入部,至少具有把持部、插入于被检体的插入部位、以及从该插入部位的基端贯通到前端的插入通道;

插入部件,插入于上述插入通道;

第1状态检测器,设置于上述插入部,检测用于计算被插入的上述插入部件的沿着长度方向的插入方向的插入量、以及绕沿着该插入方向的上述插入部件的中心轴旋转的旋转量中的至少一方的信息;以及

计算部,根据从上述第1状态检测器的检测位置到上述插入部的前端的长度即插入量修正值、以及上述插入部件的插入量,计算从上述插入部的前端到上述插入部件的前端的长度即上述插入部件的净插入量作为操作辅助信息;

上述插入部件具有表示旋转的方向及量的第1旋转指标,在上述插入通道的附近具有第1旋转基准位置检测器,该第1旋转基准位置检测器检测该第1旋转指标,并根据检测出的该第1旋转指标规定上述插入部件的旋转基准位置。

3. 如权利要求2所述的插入系统,其特征在于,

上述第1旋转基准位置检测器被设置成上述第1状态检测器的开口和该第1旋转基准位置检测器的开口配置在同轴上。

4. 一种插入系统,其特征在于,具有:

插入部,至少具有把持部、插入于被检体的插入部位、以及从该插入部位的基端贯通到前端的插入通道;

插入部件,插入于上述插入通道;

第1状态检测器,设置于上述插入部,检测用于计算被插入的上述插入部件的沿着长度方向的插入方向的插入量、以及绕沿着该插入方向的上述插入部件的中心轴旋转的旋转量中的至少一方的信息;以及

计算部,根据从上述第1状态检测器的检测位置到上述插入部的前端的长度即插入量修正值、以及上述插入部件的插入量,计算从上述插入部的前端到上述插入部件的前端的

长度即上述插入部件的净插入量作为操作辅助信息；

上述插入部件具有挠性，并且具有设置于上述插入部件而检测上述插入部件的弯曲状态的第1形状传感器。

5. 如权利要求4所述的插入系统，其特征在于，

上述第1形状传感器具备光源、将来自光源的光进行导光并具有至少1个对光特性进行变换的光特性变换部的导光路部件、以及检测导光路部件的光特性的变化的受光部。

6. 如权利要求4所述的插入系统，其特征在于，

上述第1状态检测器检测用于计算从事先决定的检测开始位置到上述插入部件的前端的插入量、以及绕沿着该插入方向的上述插入部件的中心轴旋转的旋转量中的至少一方的信息，上述计算部根据从上述插入部的前端到上述插入部件的前端的长度即插入量和相对于上述插入部的旋转量中的至少一方、以及由上述第1形状传感器检测出的弯曲状态，计算上述插入部件的前端位置、形状中的至少1个。

7. 一种插入系统，其特征在于，具有：

插入部，至少具有把持部、插入于被检体的插入部位、以及从该插入部位的基端贯通到前端的插入通道；

插入部件，插入于上述插入通道；

第1状态检测器，设置于上述插入部，检测用于计算被插入的上述插入部件的沿着长度方向的插入方向的插入量、以及绕沿着该插入方向的上述插入部件的中心轴旋转的旋转量中的至少一方的信息；

计算部，根据从上述第1状态检测器的检测位置到上述插入部的前端的长度即插入量修正值、以及上述插入部件的插入量，计算从上述插入部的前端到上述插入部件的前端的长度即上述插入部件的净插入量作为操作辅助信息；以及

第2状态检测器，检测用于计算从被检体的插入部的端部到上述插入部的前端的长度即插入量、以及绕上述插入部的插入方向的中心轴旋转的旋转量中的至少一方的信息。

8. 如权利要求7所述的插入系统，其特征在于，

上述第2状态检测器检测用于计算从上述被检体的检测开始位置到上述插入部的前端的长度即上述插入部的插入量的信息，上述第1状态检测器检测能够从检测开始位置计算上述插入部件的插入量的信息，上述计算部根据上述插入部相对于上述被检体的插入量以及上述插入部件相对于上述插入部的插入量，计算上述插入部件相对于上述被检体的净插入量。

9. 如权利要求7所述的插入系统，其特征在于，

上述第2状态检测器检测用于计算上述插入部相对于上述被检体的旋转量的信息，上述第2状态检测器检测能够计算上述插入部件相对于上述插入部的旋转量的信息，上述计算部根据上述插入部相对于上述被检体的旋转基准位置的旋转量以及上述插入部件相对于上述插入部的旋转基准位置的旋转量，计算上述插入部件相对于上述被检体的旋转量。

10. 如权利要求7所述的插入系统，其特征在于，

上述插入部件具有挠性，并且具有设置于上述插入部件而检测上述插入部件的弯曲状态的第1形状传感器，上述第2状态检测器检测用于计算从对于上述被检体的上述被检体的检测开始位置到上述插入部的前端的长度即上述插入部的插入量、以及绕沿着插入方向的

上述插入部的中心轴旋转的旋转量中的至少一方的信息,上述第1状态检测器检测用于计算上述插入部件相对于上述第2状态检测器的插入量及绕沿着该插入方向的上述插入部件的中心轴旋转的旋转量中的至少一方的信息,上述计算部根据由上述第1状态检测器检测出的上述插入部件的插入量及旋转量中的至少一方、由上述第2状态检测器检测出的上述插入部相对于被检体的插入量及旋转量中的至少一方、以及上述第1形状传感器检测出的上述插入部件的弯曲状态,计算上述插入部件的前端相对于上述被检体的位置及该插入部件的形状中的至少1个。

11. 如权利要求10所述的插入系统,其特征在于,

上述第1形状传感器能够检测从上述被检体的插入口到上述插入部件的前端的形状。

12. 如权利要求7所述的插入系统,其特征在于,

上述第2状态检测器在插入口的端面具有表示上述插入部的旋转基准位置的第3标记,上述插入部具有沿着外周面的长度方向形成的第4标记,该第4标记用于在将上述插入部向上述插入通道插入时将方向及位置对准于上述第3标记而将该插入部配置到旋转基准位置。

13. 如权利要求7所述的插入系统,其特征在于,

上述插入部具有表示旋转方向及旋转量的第2旋转指标,还具有第2旋转基准位置检测器,该第2旋转基准位置检测器检测上述第2旋转指标,并根据检测出的该旋转指标规定上述插入部的旋转基准位置。

14. 一种插入系统,其特征在于,具有:

插入部,至少具有把持部、插入于被检体的插入部位、以及从该插入部位的基端贯通到前端的插入通道;

插入部件,插入于上述插入通道;

第1状态检测器,设置于上述插入部,检测用于计算被插入的上述插入部件的沿着长度方向的插入方向的插入量、以及绕沿着该插入方向的上述插入部件的中心轴旋转的旋转量中的至少一方的信息;以及

计算部,根据从上述第1状态检测器的检测位置到上述插入部的前端的长度即插入量修正值、以及上述插入部件的插入量,计算从上述插入部的前端到上述插入部件的前端的长度即上述插入部件的净插入量作为操作辅助信息;

上述插入部具有挠性,在上述插入部的内部具有检测上述插入部的弯曲状态的第2形状传感器,上述第2形状传感器具备光源、将来自光源的光进行导光并具有至少1个对光特性进行变换的光特性变换部的导光路部件、以及检测导光路部件的光特性的变化的受光部。

15. 如权利要求14所述的插入系统,其特征在于,

上述插入部件具有挠性,具有:

第1形状传感器,设置于上述插入部件,检测上述插入部件的弯曲状态;以及

第2状态检测器,检测用于计算从被检体的插入口的端部到上述插入部的前端的长度即插入量、以及绕沿着插入方向的上述插入部的中心轴旋转的旋转量中的至少一方的信息,

上述第1状态检测器检测用于计算上述插入部件相对于上述插入部的插入量及旋转量

中的至少一方的信息,上述第1形状传感器的检测范围与上述第2形状传感器的检测范围的至少一部分重复,

上述计算部根据由上述第1状态检测器检测出的上述插入部件的插入量及绕沿着插入方向的上述插入部件的中心轴旋转的旋转量中的至少一方、由上述第2状态检测器检测出的上述插入部相对于被检体的插入量及绕沿着插入方向的上述插入部的中心轴旋转的旋转量中的至少一方、由上述第2形状传感器检测出的上述插入部的弯曲状态、以及上述第1形状传感器检测出的上述插入部件的弯曲状态,计算上述插入部件的前端相对于上述被检体的位置及该插入部件的形状中的至少1个。

16. 一种插入系统,其特征在于,具有:

插入部,至少具有把持部、插入于被检体的插入部位、以及从该插入部位的基端贯通到前端的插入通道;

插入部件,插入于上述插入通道;

第1状态检测器,设置于上述插入部,检测用于计算被插入的上述插入部件的沿着长度方向的插入方向的插入量、以及绕沿着该插入方向的上述插入部件的中心轴旋转的旋转量中的至少一方的信息;

计算部,根据从上述第1状态检测器的检测位置到上述插入部的前端的长度即插入量修正值、以及上述插入部件的插入量,计算从上述插入部的前端到上述插入部件的前端的长度即上述插入部件的净插入量作为操作辅助信息;以及

前端位置检测器,配置在上述插入部的前端,检测上述插入部相对于上述被检体的至少前端的位置和方向。

17. 一种插入系统,其特征在于,具有:

插入部,至少具有把持部、插入于被检体的插入部位、以及从该插入部位的基端贯通到前端的插入通道;

插入部件,插入于上述插入通道;

第1状态检测器,设置于上述插入部,检测用于计算被插入的上述插入部件的沿着长度方向的插入方向的插入量、以及绕沿着该插入方向的上述插入部件的中心轴旋转的旋转量中的至少一方的信息;

计算部,根据从上述第1状态检测器的检测位置到上述插入部的前端的长度即插入量修正值、以及上述插入部件的插入量,计算从上述插入部的前端到上述插入部件的前端的长度即上述插入部件的净插入量作为操作辅助信息;以及

输入部,输入与从任意的位置起开始检测的检测开始位置相关联的信息,

上述计算部根据由上述输入部输入的检测开始位置,计算上述插入部及上述插入部件的至少1个上述操作辅助信息。

18. 如权利要求1、2、4、7、14、16、17中任一项所述的插入系统,其特征在于,

上述第1状态检测器根据用于计算被插入的上述插入部件的沿着长度方向的插入方向的插入量以及绕沿着该插入方向的上述插入部件的中心轴旋转的旋转量中的至少一方的上述信息,在该第1状态检测器内计算该插入量及该旋转量中的至少1个。

19. 如权利要求1、2、4、7、14、16、17中任一项所述的插入系统,其特征在于,

上述第1状态检测器在上述把持部的内部,与上述插入通道排列设置。

20. 如权利要求1、2、4、7、14、16、17中任一项所述的插入系统,其特征在于,
上述第1状态检测器被设置成上述插入通道的开口和该第1状态检测器的开口配置在同轴上。

21. 如权利要求1、2、4、7、14、16、17中任一项所述的插入系统,其特征在于,
上述插入部是内视镜。

具有插入部及插入部件的插入系统

技术领域

[0001] 本发明涉及插入系统,以及作为系统的构成要素的插入部、插入部件,上述插入系统具有向物体、构造物、人体等对象物插入的插入部、以及向插入部的插入通道插入而使用的插入部件,在插入部设有检测用于计算插入部件的插入量及旋转量的信息的检测器。

背景技术

[0002] 一般而言,具备例如内视镜等插入部、及例如处置工具等插入部件的插入系统具有插入于被插入体的插入部、至少将处置工具等插入部件进行插入的插入口、以及用于对插入部进行弯曲操作的操作部。在插入部设有从插入口贯通到前端、用于将插入部件插通的通道。插入部件例如是在线缆状部件的前端具有把持部件或切断部件等处置部的部件。

[0003] 例如,专利文献1所公开的插入部件在有挠性的线缆的基端部(插入口侧的端部)设有用于调整该线缆的前端的方向的旋转操作部件。该旋转操作部件具有与插入部件的线缆的外周部摩擦卡合的摩擦卡合部。通过对旋转操作部件进行旋转操作,在摩擦卡合的状态下向线缆传递其绕轴方向的旋转力,因此能够在线缆的基端部调整插入部件的前端的绕轴方向的位置。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:特开2010-22619号公报

发明概要

[0007] 发明要解决的问题

[0008] 在专利文献1中,当向插入部的通道内插入了插入部件时,对于操作者而言,在对内视镜的观察图像进行观察的状态下正确地掌握插入部件的前端部的插入位置及绕轴方向的旋转方向是困难的。此外,对于操作者而言,通过向插入部的通道的内部插入了插入部件时的操作者的手动的感觉正确地掌握插入部件的前端部的插入位置及绕轴方向的旋转方向也是困难的。

发明内容

[0009] 本发明的目的是提供一种通过检测插入部件的插入量、旋转量、前端的位置、形状等操作辅助信息,来能够正确地掌握插入部件的插入位置及插入方向的插入系统。

[0010] 用于解决问题的手段

[0011] 为了解决上述课题,有关本实施方式的一技术方案的插入系统具有:插入部,至少具有把持部、插入于被检体的插入部位、以及从该插入部位的基端贯通到前端的插入通道;插入部件,插入于插入通道;第1状态检测器,设置于插入部,检测用于计算被插入的插入部件的沿着长度方向的插入方向的插入量及绕沿着该插入方向的插入部件的中心轴旋转的旋转量中的至少一方的信息;以及计算部,根据第1状态检测器的检测结果计算操作辅助信

息。

[0012] 在上述一技术方案中,提供一种能够检测用于正确地掌握插入部件的位置及方向的插入部件的插入量、旋转量、前端的位置、形状等操作辅助信息的插入系统。

[0013] 发明效果

[0014] 本发明的插入系统得到如下效果:通过检测插入部件的插入量、旋转量、前端的位置、形状等操作辅助信息,能够正确地掌握插入部件的插入位置及插入方向。

附图说明

[0015] 图1是第1实施方式的插入系统的整体的概略结构图。

[0016] 图2是第1实施方式的插入系统的内视镜的插入通道的入口的立体图。

[0017] 图3是第1实施方式的插入系统的状态检测器的主要部分的概略结构图。

[0018] 图4是对第1实施方式的插入系统的光学图案检测器的图案匹配进行说明的说明图。

[0019] 图5是表示将第1实施方式的插入系统的内视镜插入到被检体内的状态的概略结构图。

[0020] 图6a是第1实施方式的插入系统的插入部件的前端部的立体图。

[0021] 图6b是沿着图6a的A—A线的剖视图。

[0022] 图7是表示将第1实施方式的插入系统的计算部和存储部一体化的挠性插入系统的变形例的概略结构图。

[0023] 图8是第1实施方式的第1变形例的插入系统的概略结构图。

[0024] 图9是第1实施方式的第1变形例的状态检测器的立体图。

[0025] 图10是第1实施方式的第2变形例的旋转基准位置检测器的立体图。

[0026] 图11是第2实施方式的插入系统的整体的概略结构图。

[0027] 图12是第2实施方式的插入系统中的状态检测器的立体图。

[0028] 图13是第2实施方式的插入系统中的挠性插入部的前端部的立体图。

[0029] 图14是表示第2实施方式的插入部件及挠性插入部的特性变换部的检测范围的概略结构图。

[0030] 图15是表示挠性插入部的前端部是硬质部件的情况下的第2实施方式的插入部件及挠性插入部的特性变换部的检测范围的概略结构图。

[0031] 图16是有关第2实施方式的第1变形例的硬性的插入系统的概略结构图。

[0032] 图17是第2实施方式的第2变形例的插入系统的概略结构图。

[0033] 图18是第2实施方式的第3变形例的插入系统中的挠性插入部的旋转基准位置检测器的立体图。

具体实施方式

[0034] 以下,参照附图对本发明的实施方式详细地说明。

[0035] 图1表示第1实施方式的插入系统1,例如内视镜系统。插入系统1至少具备有挠性的挠性插入部2、将挠性插入部2的内部插通的插入部件10、计算后述的操作辅助信息的计算部40、将处置后的检测数据进行显示的显示部50、光学地检测插入部件10的弯曲状态的

形状传感器(第1形状传感器)60、光源部61和受光部63。这里,例如挠性插入部2是软性内视镜,插入部件10是处置工具或导管等。

[0036] 在以下的说明中,如图4所示,将在相对于插入部件10的长度方向正交的平面上、在正交的方向上交叉的两个轴中的一个轴设为x轴81,将另一个轴设为y轴82(参照图6b),将沿着插入部件10的长度方向的方向的轴设为z轴83。此外,操作辅助信息例如为当进行将插入部件10或挠性插入部2的插入量、旋转量、姿势、前端的位置或形状、前端部的朝向等变更的操作时使操作性提高的信息。此外,旋转量为插通到挠性插入部2的内部中的插入部件10的绕中心轴旋转的量。

[0037] 本实施方式的插入系统1能够容易地应用于有挠性的例如软性内视镜、或没有挠性的例如硬性内视镜。

[0038] 挠性插入部2至少具有有挠性的细长的插入部位3、设置在插入部位3的前端上的由硬质部件构成的前端部位4、用于操作插入部位3及前端部位4的方向的操作部5、用于使用者把持的把持部6、具有将插入部件10插入的开口的插入口7、检测插入部件10的状态的状态检测器(第1状态检测器)20、和记录有用于将检测出的信息进行修正的信息的存储部30。另外,在本实施方式中,以前端部位4由硬质部件构成的结构进行说明,但并不需要一定是硬质部件。

[0039] 在插入部位3的内部,具有至少从插入口7连通到前端部位4的前端的插入通道8。在插入部位3,将插入口7侧的端部称作基端,将前端部位4侧的端部称作前端。另外,插入部位3也可以还具有用于观察未图示的对象物的观察部,例如摄像相机等。

[0040] 此外,状态检测器20检测向插入通道8内插入的插入部件10的状态。这里,插入部件10的状态例如是向插入通道8内插入的插入部件10的插入量、插入部件10相对于中心轴的绕轴方向的旋转量等。插入部件10的插入量是从插入通道8的开口面等的检测开始位置到插入部件10的前端的长度。插入部件10的旋转量是从插入部件10的插入时的初始状态起的绕轴方向的旋转量。

[0041] 图2是作为内视镜的挠性插入部2的插入通道8的插入口7的立体图。如图2所示,在从插入部件10的插入方向观察的插入口7的开口面,在圆周方向的1处形成有作为插入部件10的旋转的基准点的第1标记71。

[0042] 此外,在插入部件10的表面的一部分上,也在圆周方向的1处形成第2标记72。第2标记72在插入部件10的表面上沿着轴向延伸设置。在向插入通道8内插入的插入部件10的插入时,通过将这些第1标记71与第2标记72对准,能够规定插入部件10的插入方向。这里,将第1标记71与第2标记72对准的位置是旋转量的基准位置、即0°位置,并且是用于规定插入到插入通道8内的插入部件10的插入方向的第1旋转的原点(第1旋转基准位置)。

[0043] 图3是本实施方式的插入系统1的状态检测器20的概略结构图。该状态检测器20被设置在插入通道8的外侧。状态检测器20的检测面被配置在形成于插入通道8的侧面的开口处。由此,状态检测器20的检测面能够检测向插入通道8插入的插入部件10的表面(外周面)。因而,状态检测器20能够检测用于计算插入部件10的插入量及旋转量等的信息。

[0044] 如图3所示,状态检测器20至少具有朝向插入部件10照射光的光源部21、将来自光源部21的照射光聚光的投光透镜22、将由插入部件10的表面反射的反射光聚光的受光透镜23、和检测穿过了受光透镜23的光的光学图案检测器24。

[0045] 状态检测器20的光源部21配置为将照射光的光束朝向插入部件10的外周面照射,由外周面反射的反射光的一部分向光学图案检测器24入射。此外,为了将从状态检测器20的光源部21射出的光高效地向插入部件10的外周面照射,在状态检测用光源部21与插入部件10之间设置有投光透镜22。在以下的说明中,将从状态检测用光源部21照射的光或光束称作光源光。

[0046] 状态检测器20的光源部21是作为光源光而射出相干光的光源,例如是LED或激光光源。在本实施方式中,设光源部21为激光光源进行说明。

[0047] 相干光由于有相位相关,所以即使照射的物体是微小的凹凸,也能够使反射光产生明确的相位差。例如,即使在照射到有光泽那样的平滑的表面的情况下,也能够通过使用相干光来取得平滑的表面的鲜明的图像数据。即,通过使用相干光,能够取得插入部件10的外周面的信息作为鲜明的光学图案。光学图案例如是斑点图案。

[0048] 光学图案检测器24在与插入部件10之间配置有受光透镜23,以使由插入部件10的外周面反射的光源光对焦于光学图案检测器24的受光面。

[0049] 如图4所示,光学图案检测器24例如具有多个受光元件排列为矩阵状的拍摄设备。拍摄设备例如是CCD或C-MOS图像传感器等。

[0050] 光学图案检测器24至少具有连续拍摄有曲率的平滑的表面并将拍摄出的图像中包含的光学图案的信息作为图像数据取得的功能、检测插入部件10的前端进入到可检测范围中的情况的功能、和在检测范围内任意地决定检测开始位置的(检测开始位置修正)功能。即,光学图案检测器24在插入部件10的前端进入到可检测范围中时开始拍摄,将插入部件10的外周面的规定的范围连续地拍摄并进行图像处理,作为图像数据而输出外周面的光学图案。另外,对光学图案检测器24而言,处理的有无不会根据外周面的形状而受到限制。例如,即使是具有凹凸的平面,光学图案检测器24也能够将平面的信息作为图像数据处理。例如,光学图案检测器24能够适当设定为隔开时间间隔的检测时间 t_0 、 t_1 、 t_2 、 \dots 、 t_n 或连续的检测时间来检测作为光学图案的图像数据。

[0051] 光学图案检测器24在拍摄的多个图像数据(图像)中,选择存在于该图像内的一部分中的任意光学图案作为基准图案。进而,从经过规定的时间后取得的多个图像数据内的任意的图像数据检测与基准图案一致的光学图案。并且,光学图案检测器24具有计算图像内的基准图案与一致的光学图案间的变位量的所谓图案匹配(模式匹配)功能。这里,检测的光学图案的范围能够调整。

[0052] 参照图4,对光学图案检测器24的各方向变位量的计算方法进行说明。如图4所示,光学图案检测器24将在任意的时间 t_{n-1} 拍摄的图像数据51与在从该时间 t_{n-1} 经过任意的时间后的时间 t_n 拍摄的图像数据52进行比较。此时,将在图像数据51的图像内存在的图像图案中的任意选择的基准图案 α 、与在图像数据52的图像内存在的图像图案的一部分处存在的上述基准图案 α 一致的光学图案 α' 的图像数据上的变位进行比较,计算作为旋转方向的x轴81的方向及作为插入方向的z轴83的方向的各自的变位量。因而,光学图案检测器24能够将任意的连续的时间的基准图案的变位量累计。将计算出的图像上的变位量向计算部40输出。

[0053] 接着,参照图5对插入部件10进行说明。本实施方式的插入部件10在线缆状部件12的基端部配置有供使用者操作的操作部11。在线缆状部件12的前端部,设置有用于进行把

持或切除等的前端部件13。进而,在插入部件10,设有检测该插入部件10的形状(弯曲状态)的形状传感器(第1形状传感器)60,例如反射式的光纤传感器。

[0054] 线缆状部件12的内部被插通操作线14,配置有上述形状传感器60。在该线缆状部件12的外周部配设有覆盖部件15。在该线缆状部件12的覆盖部件15的外周面,为了规定插入方向而沿着轴向延伸设置有上述第2标记72。

[0055] 操作线14配置在线缆状部件12的轴心部。该操作线14的前端部连结于前端部件13。操作线14的基端部连结于操作部11。通过操作部11的操作,操作线14在轴向上进退移动,由此操作前端部件13。由此,前端部件13构成为,经由操作线14从动于操作部11的操作。前端部件13例如具有在被检体120的内部的希望的位置将对象物把持或切除的功能。

[0056] 形状传感器60具有射出光的形状传感器用光源部61、作为光纤的束的多个光纤束62和形状传感器用受光部63。这里,光纤束62具有光供给用光纤束部64、检测用光纤束部65和受光用光纤束部66。

[0057] 光源部61与光供给用光纤束部64的一端侧连结。受光部63与受光用光纤束部66的一端侧连结。光供给用光纤束部64及受光用光纤束部66的另一端侧分别与检测用光纤束部65结合。这里,在光供给用光纤束部64及受光用光纤束部66的另一端侧与检测用光纤束部65的结合部(未图示),设有将光分支为导入路和导出路的呈Y形状的结合部。

[0058] 检测用光纤束部65具有设置在线缆状部件12的内部的多个光线。在本实施方式中如图6b所示具有8条检测用光纤(4条光纤65a和4条光纤65b)。8条检测用光纤65a、65b在将操作线14的周围以环状包围的状态下被排列设置。各检测用光纤65a(65b)在前端部具有反射部67,并且在反射部67与结合部之间在检测线缆状部件12的弯曲的位置处分别具有光特性变换部101。这里,所谓检测线缆状部件12的弯曲的位置,例如在长度方向上是线缆状部件12的前端部的弯曲的位置。

[0059] 各光纤65a(65b)至少由芯和将芯包围的包层构成。另外,也可以在包层的外周具有覆盖件。光特性变换部101具有将在光纤65a(65b)的芯中导光的光的特性进行变换的功能。光特性变换部101例如是导光损失部或波长变换部。例如,如果是导光损失部,则是光吸收体,如果是波长变换部,则可以举出荧光体等。并且,构成为在各光纤65a(65b)的包层被除去而芯被露出的部分涂敷光特性变换部101。另外,光特性变换部101也可以是形成为使在光纤65a(65b)的芯中导光的光漏出的开口。

[0060] 为了掌握线缆状部件12的弯曲方向,光特性变换部101形成为使得在设置位置上被变换的光量产生差异。另外,如果多个光特性变换部101分别能够正确地掌握弯曲方向,则通过变换产生的光量也可以相同。例如,多个光特性变换部101也可以在线缆状部件12中以开口方向的数量在上下左右的方向上不同的方式形成。

[0061] 检测用光纤束部65为了检测线缆状部件12的两方向的弯曲、即x轴81的方向的弯曲和y轴82的方向的弯曲,至少使用两个检测用光纤65a、65b作为1组传感器。即,如图6a所示,在线缆状部件12的长度方向上在1处检测位置上,设有具有在X轴81的方向上开口的光特性变换部101的检测用光纤部65a、和具有在Y轴82的方向上开口的光特性变换部件101的检测用光纤部65b。

[0062] 并且,在形状传感器60动作时,从光源部61射出的光经由光供给用光纤束部64被向结合部导光,被分别向检测用光纤束部65的各光纤65a(65b)导光。被导光到检测用光纤

束部65的各光纤65a (65b) 中的光被向各光纤65a (65b) 的前端部导光,将导光来的光用反射部67向结合部侧反射。

[0063] 进而,来自各光纤65a (65b) 的反射部67的反射光被结合部分支,向受光用光纤束部66入射。从8条检测用光纤65a (65b) 导光的光经由受光用光纤束部66被向形状传感器用受光部63导光。此时,形状传感器用受光部63能够将接受的光量按照8条检测用光纤65a (65b) 分别检测。

[0064] 形状传感器用受光部63通过线缆等与计算部40连接。并且,形状传感器用受光部63将从8条检测用光纤65a (65b) 导光来的各个检测光量的数据向计算部40输出。

[0065] 此外,例如在把持部6的内部,设置有连接到计算部40的存储部30。该存储部30具有将多个内视镜的种类的挠性插入部2的修正值进行记录的功能。例如,根据内视镜的种类而内视镜插入部的长度不同,或插入部状态检测器20的设置位置不同,所以按照内视镜的每个种类存储有插入量的修正值。这里,所谓修正值,是从状态检测器20的检测开始位置到插入部位3的前端的距离。其是为了计算插入部件10经由插入部位3的插入通道8内而实际被插入到被检体120的内部中的量(净插入量)而需要的值。该存储部30中存储的插入部件插入量的修正值输出至计算部40。另外,存储部30也可以是包含在计算部40内而一体化的结构。

[0066] 计算部40具有对用于计算由形状传感器60检测出的插入量及旋转量的信息进行修正、并计算希望的操作辅助信息的功能。这里,所谓希望的操作辅助信息,表示能够决定能够任意地取得操作辅助信息的信息。例如,希望的操作辅助信息是从状态检测器20的检测位置到插入部件10的前端的距离(插入量)。此外,是此时的插入部件10的形状。

[0067] 进而,例如希望的操作辅助信息也可以将从插入部位3的前端到插入部件10的前端的距离作为插入量,也可以是此时的插入部位3的形状。另外,计算部40并不限于前端,可以计算希望的部分的位置及形状。例如可以利用插入部件10的插入到被检体120内的部分计算任意的部分的位置及形状。

[0068] 在由计算部40根据上述图像数据上的基准图案的变位量计算插入量和旋转量的过程中,事先求出从图像数据上的基准图案的变位量变换为插入量和旋转量的各方向的系数。通过乘以这些各方向的系数、以及考虑了存储在上述存储部30中的各种插入部位3的修正值的各系数 a_f 、 b_f ,计算插入量 m_{f0} 和旋转量 θ_{f0} 。这里,插入量 m_{f0} 是从状态检测器20对挠性插入部2的检测开始位置起的插入量,旋转量 θ_{f0} 是以将上述第1及第2标记71、72对准的第1旋转基准位置为基准的、插入部件10相对于挠性插入部2的旋转量。

[0069] 此外,根据由状态检测器20求出的检测开始位置与插入部位3的前端的距离即修正值 L_f 与插入部件10的插入量 m_{f0} 之差,计算从插入部位3的前端到插入部件10的前端部的距离即插入量 m_{f1} (净插入量)。

[0070] 此外,事先求出了表示由形状传感器60检测出的光量的变化量与插入部件10的弯曲量的关系的式子。因而,根据形状传感器60的光量计算插入部件10的弯曲量。

[0071] 对于计算出的结果,能够将希望的方向的计算结果有选择地输出。以下表示作为插入部件10的插入量的计算式的式1、作为旋转量的计算式的式2、作为从插入部位3的前端起插入量 m_{f1} 的计算式的式3、和作为插入部件10的弯曲部的弯曲量 Φ_f 的计算式的式4。即,计算部40通过重复上述的处理、并将任意的连续的检测时间的各坐标的变位量累计,计

算从任意的检测时间到希望的检测时间的插入部件10的插入量和旋转量。

[0072] [数式1]

$$m_{fz} = a_f \times \Delta z \quad \text{式(1)}$$

[0074] 这里,设从时间 t_{n-1} 到时间 t_n 的插入量: m_{f0} ,从时间 t_{n-1} 到时间 t_n 的图像数据的一致的图案的z轴83的方向的坐标差: Δz ,插入量变换系数: a_f 。

[0075] [数式2]

$$\theta_{fz} = b_f \times \Delta x \quad \text{式(2)}$$

[0077] 这里,设从时间 t_{n-1} 到时间 t_n 的旋转量: θ_{f0} ,时间 t_{n-1} 与时间 t_n 的图像数据的一致的图案的x轴81的方向的坐标差: Δx ,旋转量变换系数: b_f 。

[0078] 计算出的插入量 m_{f0} 是从状态检测器20开始检测的时间 t_0 到任意的时间 t_n 的移动量。净插入量 m_{f1} 通过计算出的插入量 m_{f0} 与修正值 L_f 之差来计算。

[0079] [数式3]

$$m_{f1} = m_{f0} - L_f \quad \text{式(3)}$$

[0081] 这里,设插入部件插入量的修正值: L_f ,从时间 t_{n-1} 到时间 t_n 的插入量: m_{f0} ,净插入量: m_{f1} 。

[0082] 此外,计算部40还计算插入部件10的弯曲部的弯曲量 Φ_f 。弯曲检测部的弯曲量 Φ_f 使用形状传感器60的光传递量的变化 Δl_f 计算。

[0083] [数式4]

$$\Phi_f = f(\Delta l_f) \quad \text{式(4)}$$

[0085] 这里,设插入部件10的弯曲部的弯曲量: Φ_f ,光传递量的变化: Δl_f 。

[0086] 在本实施方式中,在插入部位3被插入到被检体120的内部的希望的位置之后,插入部件10从插入口7经由插入通道8插入到被检体120内部。

[0087] 当插入部件10的前端进入到光学图案检测器24的可检测范围中时,如果开始插入量的检测,则从状态检测用光源部21向插入部件10的外周面照射光源光。被照射的光源光在外周面上反射,反射光的一部分向光学图案检测器24入射。

[0088] 光学图案检测器24从检测开始时间 t_0 起以任意的时间间隔拍摄光学图案,作为图像数据输出。此时,在任意的检测时间 t_1 、 t_2 、 \dots 、 t_n 、 \dots 、连续地取得多个图像数据。此外,光学图案检测器24根据所取得的多个图像数据,决定在任意的检测时间拍摄的图像数据的图像内存在的至少1个基准图案,在从该检测时间起经过规定的时间后的多个图像数据的图像内检测与基准图案一致的光学图案。此外,变位量运算部303根据图像内的这些光学图案的变位,计算作为旋转方向的x轴81和作为插入方向的z轴83的各方向上的变位量。

[0089] 同样,进行例如时间 t_1 与时间 t_2 、时间 t_2 与时间 t_3 、 \dots 、时间 t_{n-1} 与时间 t_n 那样任意的时间间隔的各个间隔的各变位量的运算处理。并且,将这些时间间隔的相对于基准图案的变位量累计,例如计算从开始检测的检测时间 t_0 的位置到结束检测的时间 t_n 的位置的插入部件10的移动量和旋转量。另外,对插入部件10的移动量及旋转量而言,还能够计算任意的时间间隔下的量。

[0090] 光学图案检测器24中的检测开始位置的信息及计算出的各方向的变位量被发送至计算部40。

[0091] 此时,存储部30将记录的从在检测中使用的检测器20的设置位置到插入部位3的前端的距离的信息向计算部40发送。

[0092] 在从插入部位3的前端伸出的插入部件10弯曲的情况下,通过在规定的设置位置设置的光特性变换部101,使由形状传感器用受光部63接受的光量(光传递量)变化。该光传递量被发送至计算部40。

[0093] 计算部40接收从检测器20、存储部30及形状传感器60发送的信息,根据这些信息计算插入部件10的操作辅助信息。

[0094] 显示部50将由计算部40计算出的操作辅助信息进行显示。

[0095] 根据本实施方式,通过将状态检测器20设置在挠性插入部2的通道8的附近,能够计算插入部件10相对于挠性插入部2的插入量及旋转量。通过显示部50,除了基于图像的确认以外,还能够定量地确认插入部件10的插入量及旋转量,所以插入部件10的操作性提高。

[0096] 由于在把持部6的通道8的附近设有状态检测器20,所以不用变更插入部位3的直径就能够设置状态检测器20。因此,能够将插入部位3及插入部件10容易地插入到被检体120。

[0097] 此外,由于状态检测器20在挠性插入部2的内部中被设置在空间比较大的把持部6,所以对状态检测器20的大小的限制得到缓和。此外,由于设置在把持部6的插入通道8的附近,所以能够容易地将状态检测器20设置到挠性插入部2。

[0098] 计算部40计算操作辅助信息,由此能够基于操作辅助信息来操作,所以插入部件10的操作性提高。即,由于能够得到插入部位3的摄像相机的可拍摄范围以外的插入部件10的操作辅助信息,因此能够提高操作性。

[0099] 由于在存储部30中存储有挠性插入部2的插入部位3的多个修正值,所以状态检测器20能够取得挠性插入部2的多个操作辅助信息,因而能够通用地使用。

[0100] 挠性插入部2如上述那样在插入通道8的插入口7的端面具有第1标记71。因此,通过将第1标记71与在插入部件10的线缆状部件12的外周面形成的第2标记72对位,能够容易地将插入部件10对准于旋转基准位置。

[0101] 状态检测器20的光学图案检测器24能够通过光学图案匹配同时检测插入方向(Z轴83的方向)及旋转方向(X轴81的方向)的变位量,所以能够用1个检测器检测两方向的变位量。

[0102] 另外,在本实施方式中,表示了状态检测器20利用光学图案检测器24检测各方向的变位量的结构,但也可以还具有用于根据图像数据内的基准图案的各方向的变位量计算出或变换为插入部件10的插入量及旋转量的计算部。

[0103] 也可以如图7所示的变形例那样,将存储部30装入到计算部40中。计算部40根据内部中具备的存储部30所存储的信息和来自状态检测器20的插入部件10的前端的位置及插入部件10的形状的信息,计算操作辅助信息。

[0104] 参照图8及图9对第1实施方式的第1变形例进行说明。

[0105] 第1变形例的插入系统1是与第1实施方式的插入系统1大致同样的结构,但不同的是状态检测器(第1状态检测器)130的结构。因而,在图8中,对于与第1实施方式同样的构成部分赋予相同的标号,省略其详细的说明。

[0106] 图9表示本变形例的状态检测器130。该状态检测器130拆装自如地设置在插入口7

的前端部。另外,状态检测器130也可以固定在插入口7的前端部。

[0107] 状态检测器130是与第1实施方式的状态检测器20大致同样的结构,不同的是该状态检测器130可拆装地设置在插入通道8的插入口7的开口端部。此外,在状态检测器130,形成有将插入部件10插通的孔(开口)131。该孔131和插入通道8的插入口7的开口配置在同轴上。在状态检测器130的插入口侧的端面,在孔131的圆周的一部分处形成有第1标记71。通过将该第1标记71与形成在线缆状部件12的外周面上的第2标记72对位,规定旋转基准位置。进而,状态检测器130具有向存储部30输入挠性插入部2的信息的输入部80(参照图8)、和设定检测的基准时间的开关140。开关140例如连接于光学图案检测器24及状态检测用光源部21。输入部80具有向存储部30输入新记录的信息的功能。

[0108] 开关140在被按压时向状态检测器130发送开始检测以下信息的信号,该信息用于以插入部件10的插入位置为基准计算插入量及旋转量。例如,如图8所示,当通过设在插入部2的摄像相机、X射线或CT图像(未图示)确认了插入部件10在被检体120的内部靠近了分支部分时,将开关140按压。此时,开始检测用于计算以开关140被按压的时间点的插入部件10的插入位置为基准的插入量及旋转量的信息(第1检测、第2检测…、第n检测)。这里,n表示将开关140按压的次数。以下,将对应于将开关140按压的次数开始的检测称作第n检测。

[0109] 在本实施方式的第1变形例中,将状态检测器130的设置位置及挠性插入部2的信息从输入部80向存储部30追加地输入。

[0110] 在插入部件10的插入时,通过将第1标记71与第2标记72对准,对位到旋转基准位置。在此状态下,将插入部件10向插通通道8插入,向被检体120的内部插入。当插入部件10到达被检体120的希望的位置时,通过将开关140按压,开始第n检测。将该第n检测与以插入部件10的不同的插入位置为基准的检测同时执行。

[0111] 由第n检测检测出的旋转量及插入量被向计算部40发送,作为以开关140被按压的时间点的插入部件10的插入位置为基准的操作辅助信息而输出到显示部50。此时,对于输出的第n检测结果,选择1个或多个结果而输出。

[0112] 根据本变形例,由于状态检测器130可拆装地设置在插入口7的前端部,所以拆卸及设置较容易。此外,由于能够通过输入部80将挠性插入部2的信息追加地向存储部30输入,所以状态检测器130不论挠性插入部2的种类如何都能够通用地使用。

[0113] 接着,参照图10对第1实施方式的第2变形例进行说明。

[0114] 第2变形例的插入系统1与第1实施方式的第1变形例的插入系统1是大致同样的结构,对于与第1变形例同样的构成要素赋予相同的标号,省略其详细的说明,对不同的部分进行说明。在本变形例的插入系统1中,插入部件10b在前端部的外周面具有作为旋转的指标的光学指标(第1旋转指标)75。光学指标75例如是沿着插入部件10b的圆周排列设置的长度不同的多个线。另外,光学指标75也可以不是线,只要能够判别插入部件10b的旋转量,则可以是形状不同的图样。

[0115] 状态检测器130在连通到插入通道8的插入口7的开口端部可拆装地设置有旋转量检测器(第1旋转基准位置检测器)150。本变形例的旋转基准位置检测器150形成有配置在与状态检测器130的孔131同轴上且将插入部件10插入的孔(开口)151。该旋转基准位置检测器150的孔151与状态检测器130的孔131连通。

[0116] 旋转基准位置检测器150例如具有受光元件。并且,该旋转基准位置检测器150在

插入部件10b的插入时检测插入部件10b的光学指标75的长度不同的多个线,通过检测出的形状(线的长度)的位置,规定旋转基准位置。

[0117] 计算部40还根据由旋转基准位置检测器150规定的旋转基准位置和状态检测器130的检测结果(变位置或旋转量)计算插入部件10b相对于挠性插入部2的实质的旋转量。在本变形例中,当插入部件10b被插入在旋转基准位置检测器150中时,光学指标75被旋转基准位置检测器150检测出。此时,检测光学指标75的线的长度,将检测出的线的长度的位置规定为旋转基准位置。由旋转基准位置检测器150规定的旋转基准位置的信息被发送至计算部40。计算部40根据由旋转基准位置检测器150规定的旋转基准位置和插入部状态检测器130的检测结果,计算插入部件10b的旋转量。计算的结果被发送至显示部50而被显示。

[0118] 根据第2变形例,不用进行对位就能够计算插入部件10b从旋转基准位置起的旋转量,所以能够容易地将插入部件10b插入。此外,由于机械地规定为旋转基准位置,计算插入部件10b的旋转量,所以能够取得更正确的操作辅助信息。

[0119] 另外,在第2变形例中,状态检测器130也可以合并到旋转基准位置检测器150中。例如,也可以是状态检测器130具有能够通过光学指标75检测插入部件10b的插入时的从旋转基准位置起的旋转量的功能。

[0120] 另外,在上述实施方式中,光纤束62也可以是在规定的位置形成有光特性变换部101的单个光纤。例如,光特性变换部101仅将特定的光的波长范围进行变换。通过将光特性变换部101设置到想要检测插入部件10的弯曲(变形)的几个位置处,即使是单个光纤也能够判别多个位置的弯曲。此外,形状传感器60也可以不是光纤传感器,只要能够检测形状,则可以是其他的传感器。

[0121] 此外,在上述实施方式中,表示了具有状态检测器20和形状传感器60的挠性插入部2的例子,但挠性插入部2也可以是仅具有状态检测器20、仅检测插入部件10b的插入量的结构。

[0122] 进而,在上述实施方式中,假设状态检测器20检测用于计算插入部件10b的插入量及旋转量的信息,但也可以是分别具备检测插入部件10b的插入量的插入传感器和检测插入部件10b的旋转量的旋转传感器的结构。

[0123] 进而,在上述实施方式中,插入部件10b为用于将组织等把持或切除的部件,但只要是能够插入到插入通道8中的线缆状的部件,例如也可以是仅进行观察或传感的部件,或者是导管那样的不进行处置的部件。

[0124] [第2实施方式]

[0125] 图11至图15表示第2实施方式。参照图11,对第2实施方式的有挠性的插入系统1进行说明。第2实施方式的插入系统1是与第1实施方式的插入系统1大致同样的结构,所以对于与第1实施方式的构成要素相同的构成部分赋予相同的标号,其说明省略。

[0126] 本实施方式的插入系统1还具有与第1实施方式的插入系统1不同的结构的检测器160。此外,挠性插入部2的结构不同。本实施方式的挠性插入部2设置有用于检测插入部位3的弯曲状态的作为光纤传感器的形状传感器60b(第2形状传感器)。这里,形状传感器60b是与形状传感器60大致同样的结构,但为了与形状传感器60区别而改变了标号。

[0127] 参照图12,对检测用于计算插入部位3的插入量及旋转量的信息的本实施方式的状态检测器(第2状态检测器)160进行说明。

[0128] 本实施方式的状态检测器160是与第1实施方式的变形例1的状态检测器130大致同样的构成要素,但大小及设置位置等不同。该状态检测器160例如设置在被检体120的入口的附近。此外,状态检测器160具有能够将插入部位3插通的直径的孔(开口)132。在状态检测器160的插入口侧的侧面,在孔132的圆周的一部分上具有第3标记73。

[0129] 此外,插入部位3在外周表面上沿着插入部位3的轴向以直线状形成有用于辨识插入位置的第4标记74。并且,当将插入部位3向状态检测器160的插入口的孔132内插入时,通过将第3标记73与第4标记74对位,规定插入部位3的旋转的基准(第2旋转基准位置)。这里,由于状态检测器160被设置于被检体120,所以插入部位3相对于第3标记73即第2旋转基准位置的旋转量实质上是插入部位3相对于被检体120的旋转量。状态检测器160具有在插入部位3被插通到孔132中时与状态检测器130同样检测用于计算插入量及旋转量的信息的功能。检测出的结果被发送至计算部40。

[0130] 在以下的说明中,将检测插入部位3的状态(姿势)的状态检测器称作第2状态检测器。

[0131] 参照图13,对挠性插入部2的插入部位3进行说明。

[0132] 挠性插入部2以在插入部位3的内部、形状传感器60b的检测用光纤束部65排列设置在插入部位3的插入通道8中的状态配置。此外,挠性插入部2也可以除了检测用光纤束部65以外还配置有向对象物照射照明光的照明装置91、或将对象物拍摄的拍摄装置92等。

[0133] 检测用光纤束部65是与第1实施方式相同的构造,在插入部位3的规定的位置形成有光特性变换部101。由光特性变换部101变换后的光量被形状传感器用受光部63接受。

[0134] 参照图14,对检测插入部件10的形状(弯曲状态)的第1形状传感器60和用于检测插入部位3的弯曲状态的第2形状传感器60b的位置关系进行说明。在图14中,D1~D3表示第1形状传感器60的3个光特性变换部101(101a、101b、101c)的检测范围,D4、D5表示第2形状传感器60b的两个光特性变换部101(101d、101e)的检测范围。在插入部件10的可插入的范围内,以第1形状传感器60的检测范围与第2形状传感器60b的检测范围重复的方式设有作为弯曲检测部的光特性变换部101。

[0135] 光特性变换部101的检测范围D1、D2、D3、D4、D5设置为,第1形状传感器60的至少光特性变换部101的检测范围D1、D2、D3的某1个与第2形状传感器60b的至少光特性变换部101的检测范围D4、D5的某1个重复。例如,如图14所示,在第1形状传感器60的光特性变换部101c的检测范围D3和第2形状传感器60b的光特性变换部101d的检测范围D4中有重复的范围OR1。因此,通过第1形状传感器60和第2形状传感器60b,能够作为连续的形状而检测插入部位3及插入部件10的形状。

[0136] 这里,对第1形状传感器60及第2形状传感器60b的光特性变换部101的检测范围进行说明。各光特性变换部101由光特性变换部101自身检测弯曲状态,但实际上,因为装入了第1形状传感器60及第2形状传感器60b的插入部位3及插入部件10的结构及材质,因此不是只有例如在长度方向上具有3mm的长度的光特性变换部101的部分弯曲,而是光特性变换部101的周边部位、例如光特性变换部101的长度方向上的某种程度的范围例如60mm的范围的周边部件一起弯曲。因而,光特性变换部101实质上具有某种程度的范围、例如从光特性变换部101的中心向前端侧及后端侧的分别各30mm的检测范围。另外,如果将光特性变换部101的检测范围设定得较大,则形状检测的精度变差。另一方面,如果使检测范围变小,则虽

然精度提高,但为了进行希望的检测而需要的光纤的根数增加,第1形状传感器60及第2形状传感器60b的结构复杂化。因此,优选的是在对于检测形状没有问题的范围内设定得较大。

[0137] 另外,在如图15所示在光特性变换部101的检测范围D6、D7、D8、D9中包含硬质的前端部位4的情况下,由于前端部位4不弯曲,所以光特性变换部101的检测范围D6、D7、D8、D9在实际的检测范围中也可以不设置为重复。在此情况下,如果设置在前端部位4的两端部的各个光特性变换部101的检测范围与硬质部件的范围重复,则插入部位3及插入部件10能够作为连续的形状而被计算出。例如,如图15所示,如果插入部件10的光特性变换部101g的检测范围D7和插入部位3的光特性变换部101h的检测范围D8分别包含前端部位4的范围,则由于前端部位4的范围不弯曲,所以实质上以检测范围在硬质部4的范围OR2中重复的方式动作。

[0138] 在本实施方式中,光源部61还具有对第1形状传感器60和第2形状传感器60b分别区分而照射光的功能。形状传感器用受光部63还具有将从插入部件10侧导光的光量和从插入部位3侧导光的光量分别区分而接受的功能。由形状传感器用受光部63接受的光传递量被向计算部40发送。另外,形状传感器用光源部61及形状传感器用受光部63也可以分别设置在第1形状传感器60和第2形状传感器60b中。

[0139] 计算部40还具有计算插入部位3的前端的位置及插入部位3的形状、计算希望的插入部位3的操作辅助信息的功能。此外,计算部40也可以具有对插入部件10的前端的位置及插入部件10的形状增减挠性插入部2的各部分的规格数据、例如插入部位3的尺寸等、更正确地计算插入部位3及插入部件10的操作辅助信息的功能。这里,所谓希望的插入部位3的操作辅助信息,是以状态检测器160的检测开始位置或被检体120的插入口为基准的插入部位3的旋转量中的至少某一方的操作辅助信息。

[0140] 本实施方式的计算部40与第1实施方式同样,通过乘以考虑了各方向的系数的各系数 a_s 、 b_s 来计算插入量 m_{s0} 和旋转量 θ_{s0} 。这里,对旋转量 θ_{s0} 而言,以将上述第3标记73和第4标记74对准的第2旋转基准位置为基准计算旋转量。

[0141] 此外,事先求出了状态检测器160的设置位置与被检体120的插入口的距离即挠性插入部2的插入量修正值 L_s 。因而,根据修正值 L_s 与插入部件10的插入量 m_{s0} 的差,计算插入部位3的前端从被检体120的插入口的插入量 m_{s1} (净插入量)。

[0142] 此外,事先求出了表示由第2形状传感器60b检测出的光量的变化量与插入部位3的弯曲量的关系的式子。因而,根据第2形状传感器60b的光量计算插入部件10的弯曲量。

[0143] 能够从计算出的结果有选择地输出希望的方向的计算结果。以下表示作为插入量的计算式的式5、作为旋转量的计算式的式6、作为从被检体120的插入口的插入量 m_{s1} 的计算式的式7、和作为插入部位3的弯曲部的弯曲量 Φ_s 的计算式的式8。即,计算部40通过重复上述处理、将任意的连续的检测时间的各坐标的变位量累计,计算从任意的检测时间到希望的检测时间的插入部位3的插入量和旋转量。

[0144] [数式5]

$$m_{s_z} = a_z \times \Delta z \quad \text{式(5)}$$

[0146] 这里,设从时间 t_{n-1} 到时间 t_n 的插入量: m_{s0} ,从时间 t_{n-1} 到时间 t_n 的图像数据的一致的图案的z轴83的方向的坐标差: Δz ,插入量变换系数: a_s 。

[0147] [数式6]

$$[0148] \quad \theta_{s0} = b_s \times \Delta x \quad \text{式 (6)}$$

[0149] 这里,设从时间 t_{n-1} 到时间 t_n 的旋转量: θ_{s0} ,时间 t_{n-1} 与时间 t_n 的图像数据的一致的图案的x轴81的方向的坐标差: Δx ,旋转量变换系数: b_s 。

[0150] 计算出的插入量 m_{s0} 是从状态检测器160开始检测的时间 t_0 到任意的时间 t_n 的移动量。插入部位3的净插入量 m_{s1} 根据计算出的插入量 m_{s0} 与修正值 L_s 的差来计算。

[0151] [数式7]

$$[0152] \quad m_{s1} = m_{s0} - L_s \quad \text{式 (7)}$$

[0153] 这里,设插入部件插入量的修正值: L_s ,从时间 t_{n-1} 到时间 t_n 的插入量: m_{s0} ,净插入量: m_{s1} 。

[0154] 此外,计算部40还能够计算插入部位3的弯曲部的弯曲量 Φ_s 。弯曲检测部的弯曲量 Φ_s 使用形状传感器60b的光传递量的变化 Δl_s 计算。

[0155] [数式8]

$$[0156] \quad \Phi_s = f(\Delta l_s) \quad \text{式 (8)}$$

[0157] 这里,设插入部位3的弯曲部的弯曲量: Φ_s ,光传递量的变化: Δl_s 。

[0158] 在本实施方式中,插入部位3将设置在被检体120的附近的状态检测器160插通,向被检体120的内部插入。

[0159] 当插入部位3插入到状态检测器160时,与第1实施方式的检测器20同样开始检测。检测出的检测开始位置的信息、用于计算检测出的插入量及旋转量的信息被发送至计算部40。

[0160] 在插入部位3的前端弯曲的情况下,通过设置在规定的检测位置处的光特性变换部101,使由形状传感器用受光部63受光的光传递量变化。该光传递量由插入部件10和插入部位3区分而发送至计算部40。

[0161] 计算部40根据来自状态检测器20、存储部30、第1形状传感器60及第2形状传感器60b的信息,计算插入部件10及插入部位3的操作辅助信息。

[0162] 显示部50将由计算部40计算出的操作辅助信息进行显示。

[0163] 根据本实施方式,插入系统1通过具有状态检测器160,能够计算插入部位3相对于被检体120的插入量及旋转量。

[0164] 此外,由于状态检测器160具有第3标记73,所以通过与形成在插入部位3的外周上的第4标记74对准,能够容易地辨识插入位置而进行旋转方向的对位。

[0165] 由于挠性插入部2具有形状传感器60b,所以能够检测挠性插入部2的形状。此外,由于第1形状传感器60的光特性变换部101和第2形状传感器60b的光特性变换部101设置为,挠性插入部2及插入部件10的光特性变换部101的检测范围重复,所以能够将挠性插入部2及插入部件10的形状作为连续的形状检测。即,能够检测从被检体120的插入口起的插入部件10的形状及前端的位置。

[0166] 另外,在本实施方式中,计算部40为计算从被检体120的插入口起的插入部件10及插入部位3的前端部的位置、和被检体120内的形状的结构,但也可以具有根据插入部件10相对于被检体120的插入量和插入部位3相对于插入部件10的插入量来计算插入部位3相对

于被检体120的插入量的功能。

[0167] 此外,关于旋转量也同样,对相对于旋转基准位置的旋转量而言,计算部40也可以根据插入部件10相对于第1旋转基准位置的旋转量和插入部位3相对于第2旋转基准位置的旋转量计算插入部件10相对于第2旋转基准位置的旋转量。

[0168] 进而,在本实施方式中,挠性插入部2的插入部位3是有挠性的装置,但也可以如图16所示的第1变形例那样,是具有硬性的插入部位3的硬性插入部位3。在此情况下,不需要设置第2形状传感器60b,根据硬性插入部位3相对于被检体120的插入量、旋转量、和插入部件10相对于硬性插入部位3的形状,计算插入部件10相对于被检体120的形状。这样,如果插入部位3是硬性,则不再需要检测插入部位3的形状,插入部件10相对于被检体120的形狀的计算变容易。

[0169] 此外,对挠性插入部2而言也如果第1形状传感器60的检测范围能够从被检体120的插入口检测到插入部位3的前端,则不需要第2形状传感器60b。也可以根据插入部位3相对于被检体120的插入量及旋转量、插入部件10相对于插入部位3的插入量及旋转量、以及插入部件10的形状,计算插入部位3相对于被检体120的形状、及插入部件10相对于被检体120的形状。

[0170] 另外,在图16的第1变形例中,将插入部件10插入的插入通道的入口部分弯曲,但也可以为笔直的形状。

[0171] 进而,在本实施方式中如果不需要将插入部件10及插入部位3作为连续的形状检测,则插入部件10及插入部位3的光特性变换部101也可以不设置为使得检测范围重复。

[0172] 参照图17对本实施方式的第2实施方式的第2变形例进行说明。

[0173] 本变形例的插入系统1是与第2实施方式的插入系统1大致同样的结构,但不同的是具有对插入部位3的弯曲状态进行磁检测的状态检测器(第2状态检测器)170的结构。因而,对于与第2实施方式的插入系统1同样的结构赋予相同的标号,省略其详细的说明。

[0174] 如图17所示,本变形例的状态检测器170具有发出磁场的发信号器171和接收器172。发信号器171设置在插入部位3的前端附近的内部。接收器172设置在被检体120的外部。

[0175] 发信号器171例如是线圈状的部件,构成为通过流过电流而产生磁场。

[0176] 接收器172具有检测发信号器171的磁场的强度及方向、检测插入部位3的前端相对于接收器172的位置和方向的功能。这里,所谓前端的方向,是插入部件10从插入部位3的前端出来的方向。接收器172例如是天线。由接收器172检测出的插入部位3的前端的位置及方向的信息被向计算部40发送。

[0177] 另一方面,例如也可以做成通过未图示的输入机构输入被检体120相对于接收器172的位置及姿势的结构。或者,也可以做成将检测被检体120的位置的线圈设置于被检体120、检测被检体120相对于接收器172的位置及姿势的结构。被检体120相对于接收器172的位置及姿势的信息被向计算部40输入或发送。

[0178] 计算部40具有根据从接收器172发送的插入部位3的前端相对于接收器172的位置及方向、和被检体120相对于接收器172的位置及姿势计算作为插入部位3的前端相对于被检体120的位置和方向的操作辅助信息的功能。还具有根据计算出的插入部位3的前端相对于被检体120的位置和方向、和插入部件10的插入量及旋转量、计算作为从插入部位3的前

端相对于被检体120的位置起的插入部件10的插入量、旋转量的操作辅助信息的功能。还具有根据插入部位3的前端相对于被检体120的位置和方向、插入部件10的插入量、旋转量和插入部件10的形状、计算作为插入部件10相对于被检体120的的操作辅助信息的功能。

[0179] 根据第2变形例,通过状态检测器170能够直接检测插入部位3的前端部的位置和方向。因此,检测误差减小。此外,即使插入部位3变长,也不易产生检测误差。

[0180] 另外,在第2变形例中,状态检测器170为进行磁检测的检测器,但也可以是加速度传感器。

[0181] 参照图18对第2实施方式的第3变形例进行说明。

[0182] 第3变形例的插入系统1与第2实施方式或第2实施方式的第1变形例的结构大致同样,但不同的是具有检测插入部位3的旋转基准位置的旋转基准位置检测器(第2旋转基准位置检测器)180的结构。

[0183] 如图18所示,在插入部位3的外周面具有表示旋转位置的光学指标(第2旋转指标)76。本变形例的旋转基准位置检测器180是与第1实施方式的第2变形例的旋转基准位置检测器150大致同样的结构,但大小及设置位置等不同。

[0184] 本变形例的旋转基准位置检测器180与第2实施方式的状态检测器160的插入口7密接而可拆装地被设置。旋转基准位置检测装置180形成有供插入部位3插通的孔(开口)151。具有当将插入部位3插入在该旋转基准位置检测装置180的孔151中时通过该旋转基准位置检测装置180检测插入的插入部位3的光学指标76、将检测出的形状例如线的长度的位置规定为旋转基准位置的功能。

[0185] 计算部40还具有根据由旋转基准位置检测器180规定的旋转基准位置和状态检测器160的检测结果(变量或旋转量)计算插入部位3的旋转量的绝对值的功能。

[0186] 根据本变形例,不用对准旋转基准位置就能够计算插入部位3从旋转基准位置起的旋转量,所以能够容易地将插入部位3插入。此外,由于机械地规定为旋转基准位置、计算插入部位3的旋转量,所以能够取得更正确的操作辅助信息。

[0187] 另外,在本变形例中,状态检测器160也可以具有旋转基准位置检测器180的功能。即,状态检测器160也可以具有检测光学指标76的功能。

[0188] 另外,对由计算部40计算的操作辅助信息而言,只要基于插入部件10的插入量的修正值、由状态检测器160检测出的插入部件10的插入量和旋转量、由旋转基准位置检测器150检测出的插入部件10的旋转方向的基准位置、由第1形状传感器60检测出的插入部件10的形状、插入部位3的插入量的修正值、由状态检测器170检测出的插入部位3的插入量和旋转量、由状态检测器170检测出的插入部位3的旋转方向的旋转基准位置、由第2形状传感器60b检测出的插入部位3的形状、和由状态检测器170检测出的插入部位3的前端部的位置和方向的至少1个得到操作辅助信息就可以,也可以通过它们的任意的组合来计算。

[0189] 以上说明的本发明的各实施方式包括以下的附记中记载的主旨。

[0190] [1] 一种插入部,至少具有把持部、插入于被检体的插入部位、从该插入部位的基端贯通到前端的插入通道、和设置于上述插入部并检测被插入的插入部件的沿着长度方向的插入方向的插入量、以及绕沿着该插入方向的该插入部件的轴旋转的旋转量的至少一方。

[0191] [2] 如(1)所述的插入部,具有第2形状传感器,所述第2形状传感器具备具有在规

定的位置设置的至少1个光特性变换部的至少1个光纤传感器,检测弯曲状态。

[0192] [3]如(1)所述的插入部,上述插入部具有上述多个光纤传感器;该多个光纤传感器为了检测向两方向的弯曲而以两个为1组传感器使用。

[0193] [4]如(1)(2)(3)所述的挠性插入部是内视镜。

[0194] 通过以上的[1]~[4]那样的结构,作为单体的挠性插入部、例如作为单体的内视镜,也可以与以往同样作为不计算操作辅助信息的内视镜使用。此外,通过将计算部组合,还能够计算向插入通道插入的插入部件的插入量和绕沿着插入方向的该插入部件的轴旋转的旋转量的至少一方而提高操作性。此外,通过将具有形状传感器的插入部件与检测插入部的插入量或绕沿着插入方向的该插入部件的轴旋转的旋转量的状态检测器组合使用,还能够计算插入部相对于被检体的插入量、绕沿着插入方向的该插入部件的轴旋转的旋转量、及/或插入部件相对于被检体的弯曲形状等的操作辅助信息。

[0195] [5]一种插入部件,具有第1形状传感器,所述第1形状传感器具备具有在规定的位

置设置的至少1个光特性变换部的至少1个光纤传感器,检测弯曲状态。

[0196] [6]如(3)所述的插入部件,上述插入部件具有上述多个光纤传感器;该多个光纤传感器为了检测向两方向的弯曲而以两个为1组传感器使用。

[0197] [7]如(5)及(6)所述的插入部件是处置工具。

[0198] 通过以上的[5]~[7]那样的结构,作为单体上述插入部件、例如处置工具,也可以与以往同样作为不计算操作辅助信息的处置工具使用。此外,通过将计算部组合,还能够计算处置工具的弯曲形状而提高操作性。此外,通过将第1状态检测器、具有第2形状传感器的插入部、和检测插入部的插入量及绕沿着插入部件的插入方向的该插入部件的中心轴旋转的旋转量的状态检测器组合使用,还能够计算插入部件相对于被检体的插入量、旋转量、及/或插入部件相对于被检体的弯曲形状等的操作辅助信息。

[0199] [8]一种插入系统,其特征在于,具有:上述挠性插入部;上述插入部件,插入于该挠性插入部的插入通道;该第1状态检测器,检测该被插入的插入部件;第2状态检测器,设置在上述被检体,检测上述挠性插入部的插入量、以及绕沿着上述插入部的插入方向的该插入部件的中心轴旋转的旋转量的至少一方;以及计算部,根据上述第1形状传感器和上述第2形状传感器的至少一个检测结果计算操作辅助信息。

[0200] [9]如(8)所述的插入系统是内视镜系统。

[0201] 通过以上的如[8]、[9]的结构,如实施方式所示能够计算操作辅助信息而提高操作性。

[0202] 标号说明

[0203] 1插入系统;2挠性插入部;3插入部位;4前端部位;5操作部、6把持部;7插入口;8插入通道、10插入部件;11基端部;12线缆状部件;13前端部件;14操作线;15覆盖部件;20、130状态检测器;21状态检测用光源部;22投光透镜;23受光透镜;24光学图案检测器;30存储部;40计算部;50显示部;60插入部件形状传感器;61形状传感器用光源部;62、62b光纤束;63形状传感器用受光部;64、64b光供给用光纤束;65、65a、65b检测用光纤束;66、66b受光用光纤束;67反射部;71第1标记;72第2标记;73第3标记;74第4标记;75、76光学指标;80输入部;81x轴;82y轴;83z轴;101、101a、101b、101c、101d、101e、101f、101g、101h、101i光特性变换部;120被检体;131、151孔;140开关;160挠性插入部状态检测器; α 基准图案; α' 与基准图

案一致的光学图案;D1、D2、D3、D4、D5、D6、D7、D8、D9光学特性变换部的检测范围;OR1重复的检测范围;OR2有硬质部件的情况下的重复的检测范围。

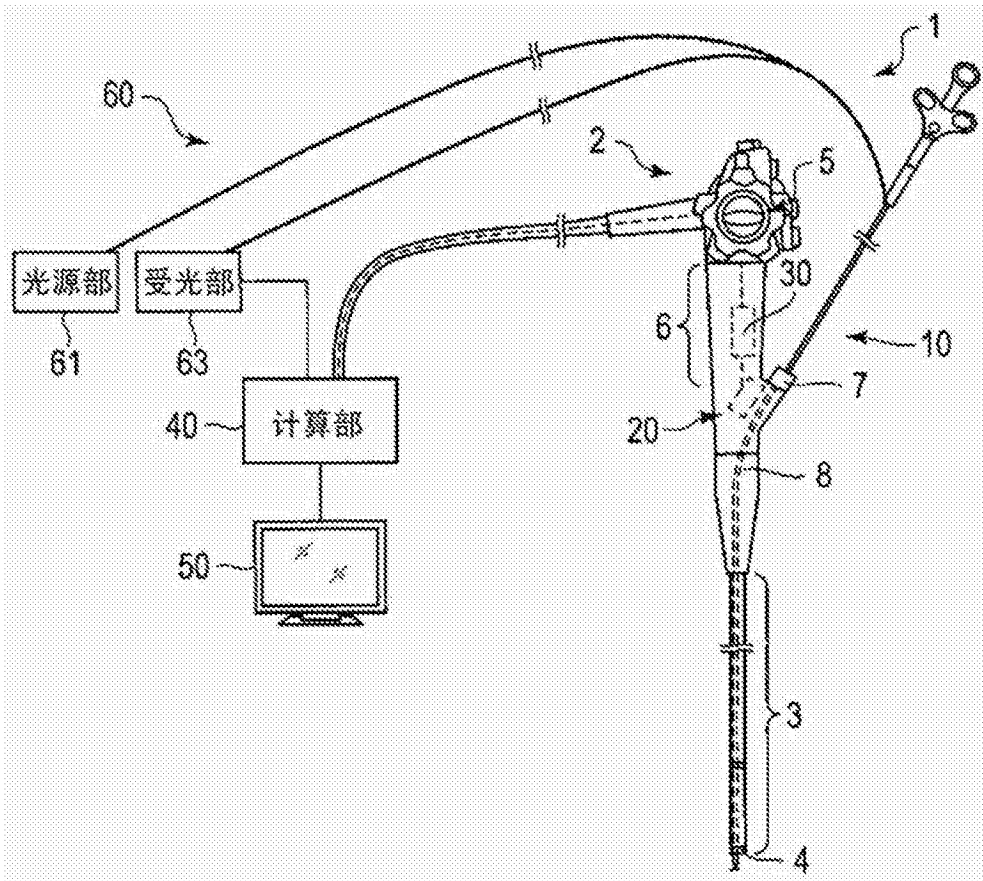


图1

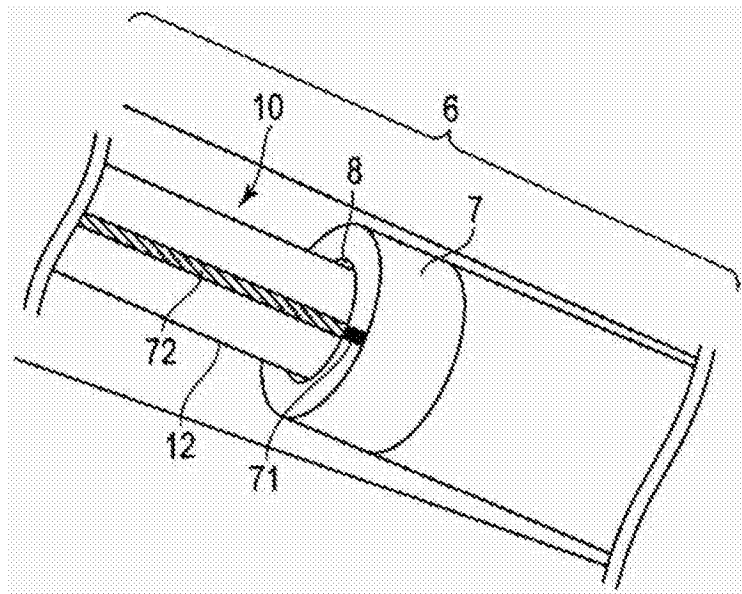


图2

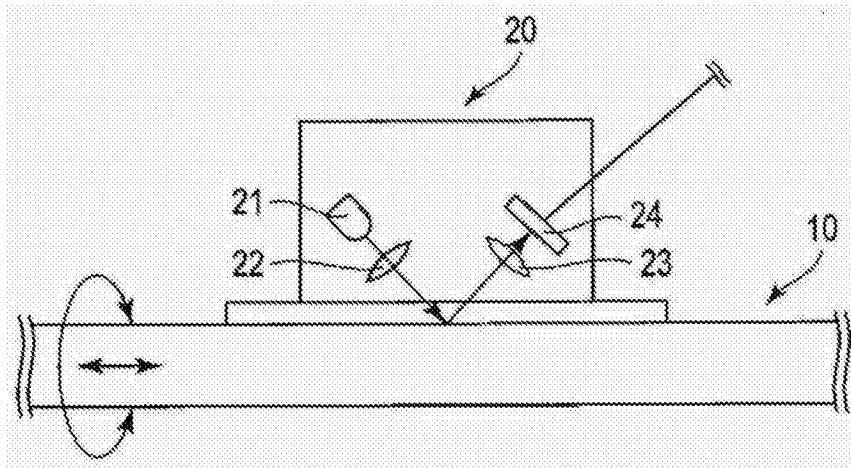


图3

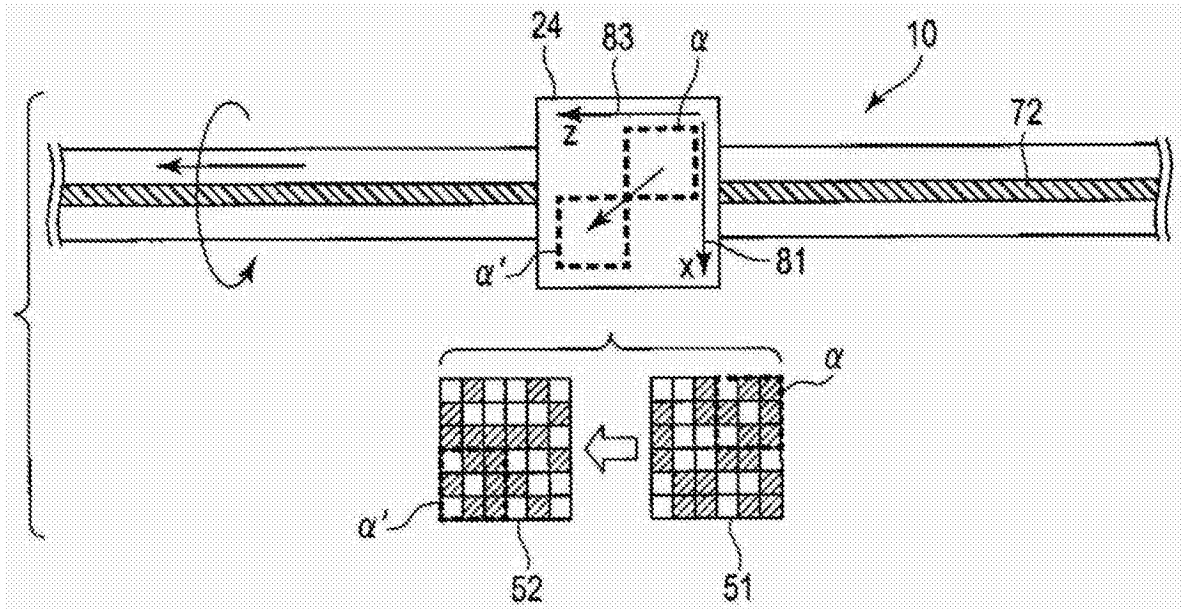


图4

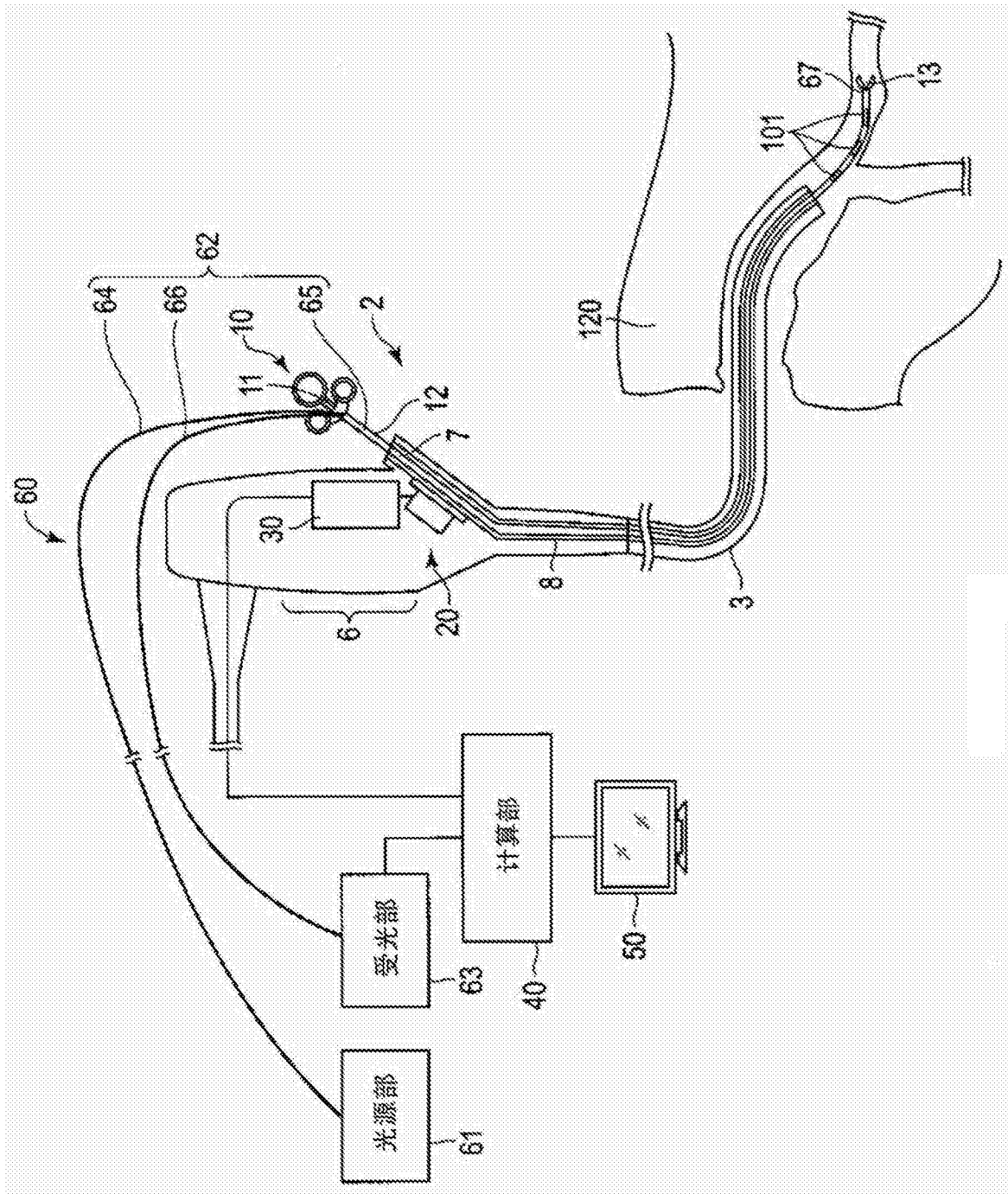


图5

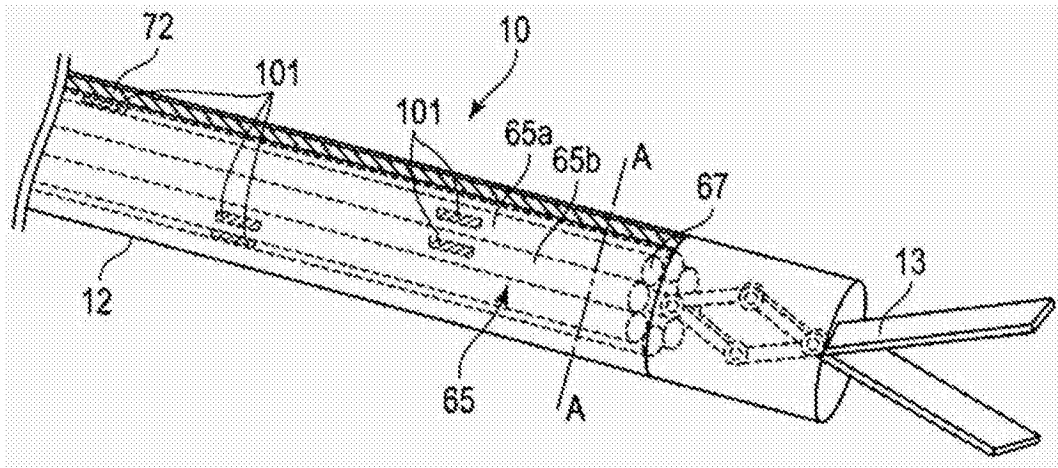


图6a

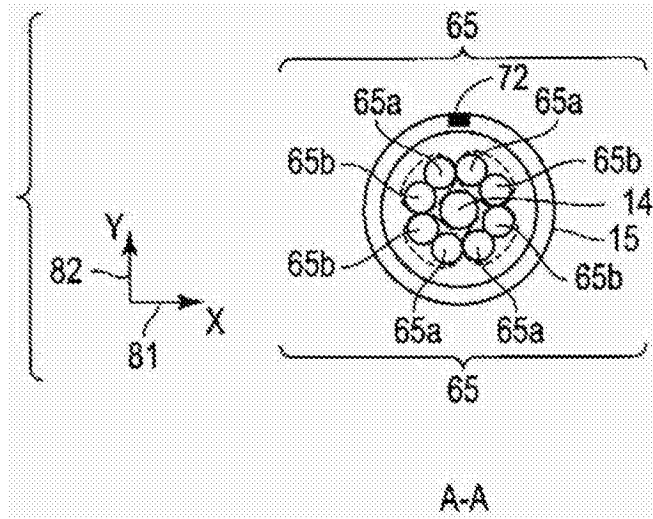


图6b

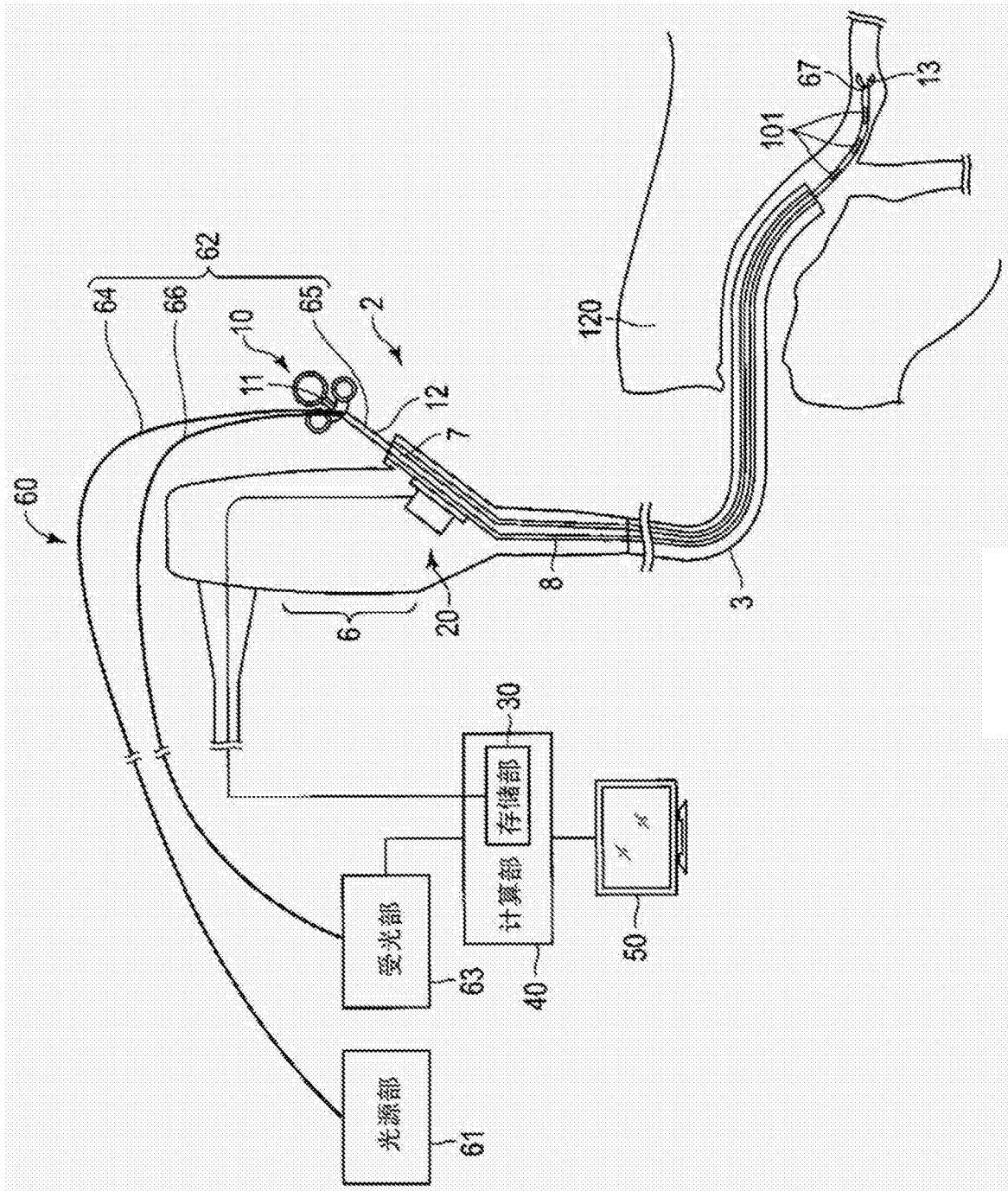


图7

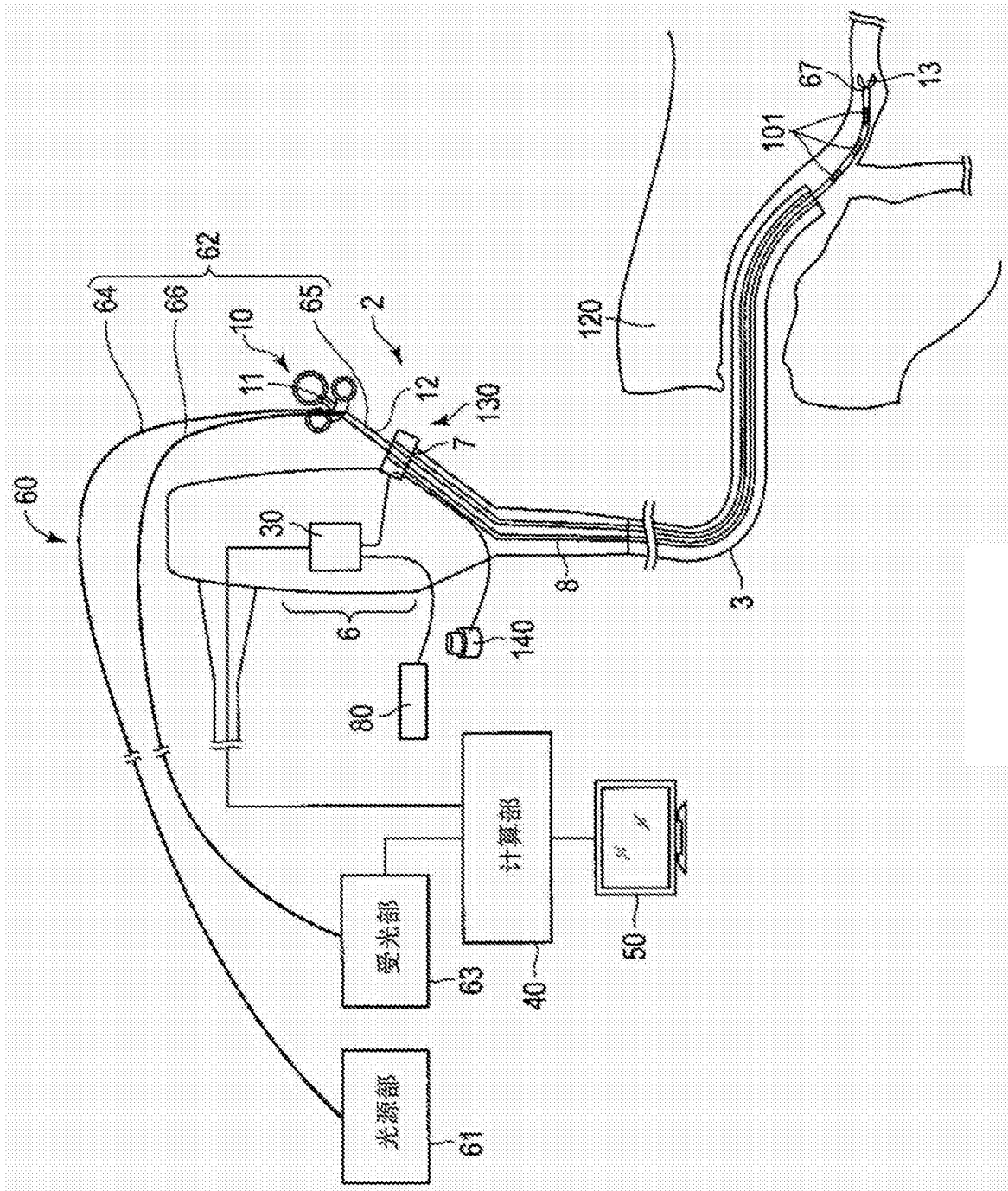


图8

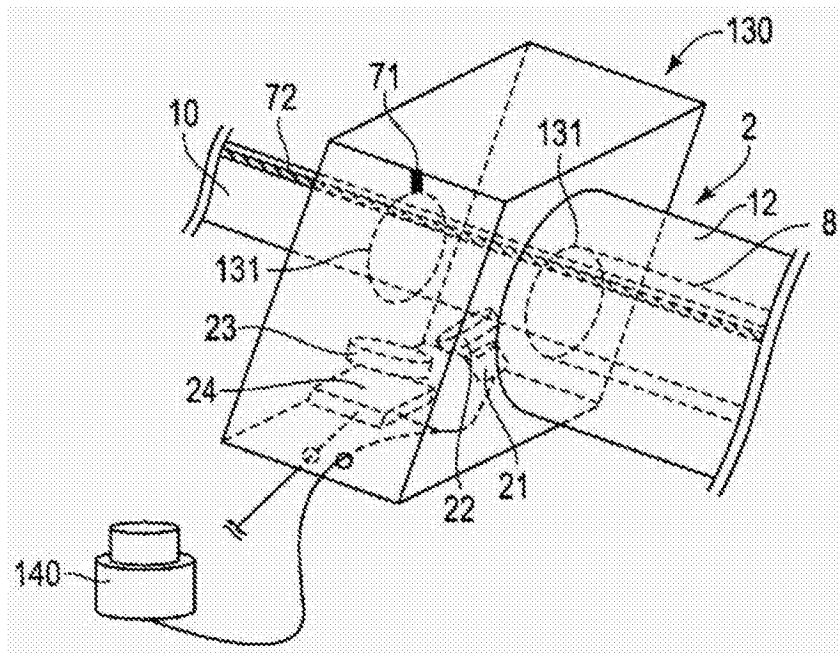


图9

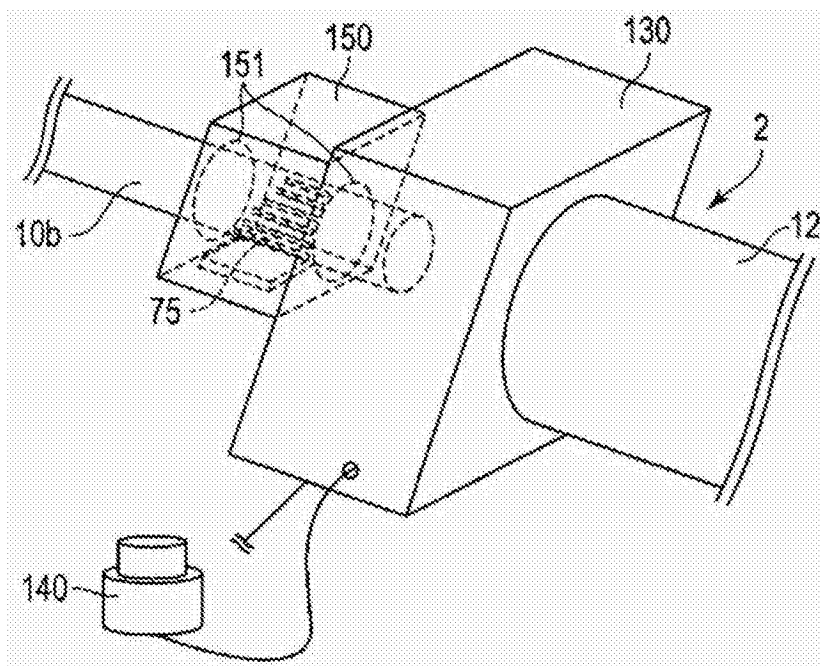


图10

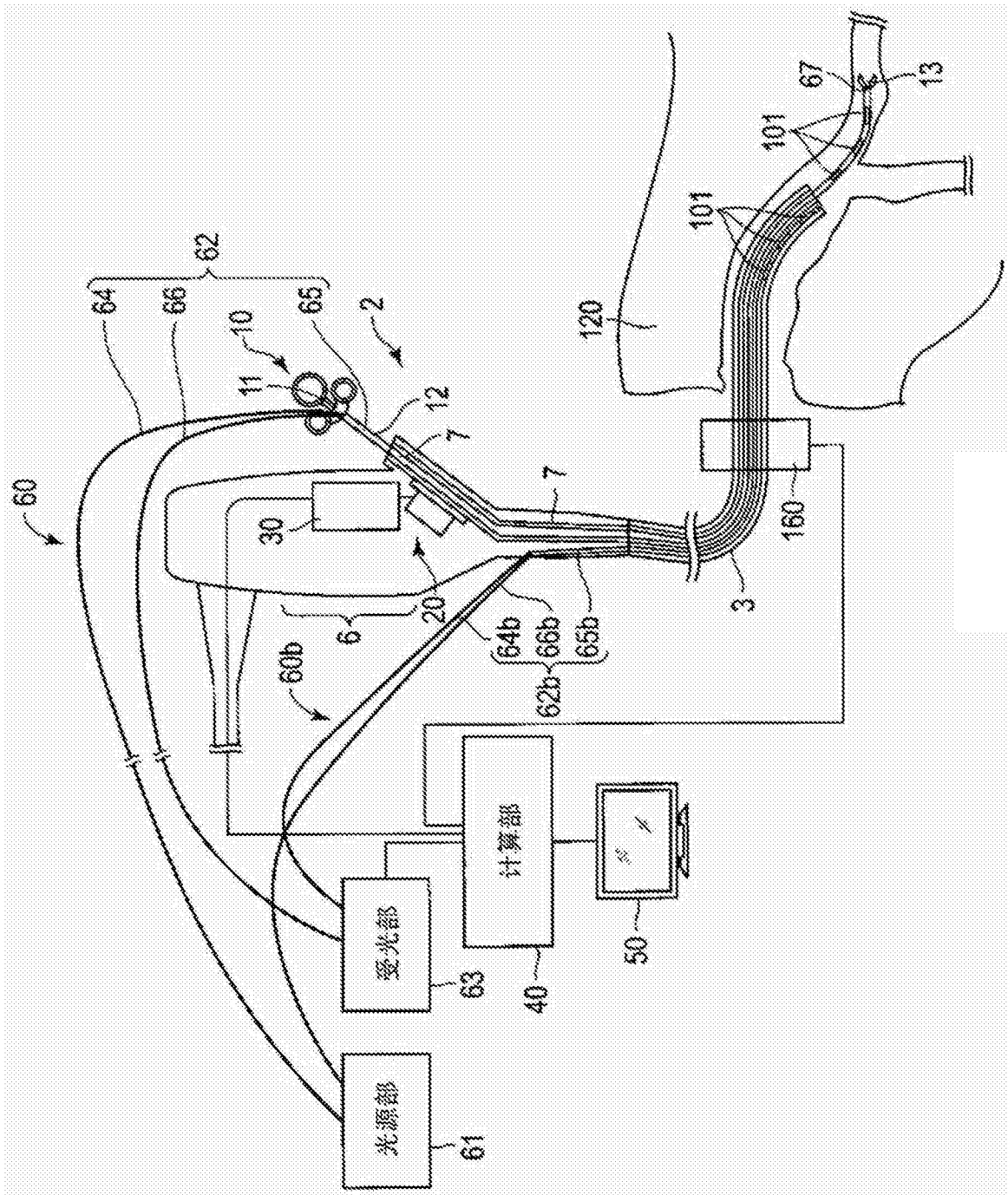


图11

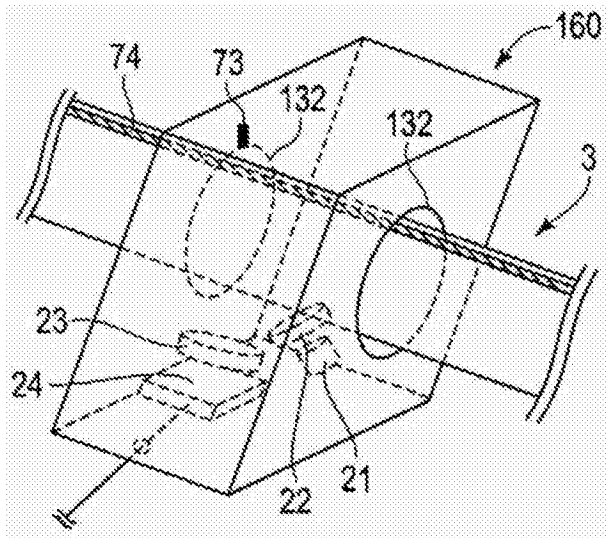


图12

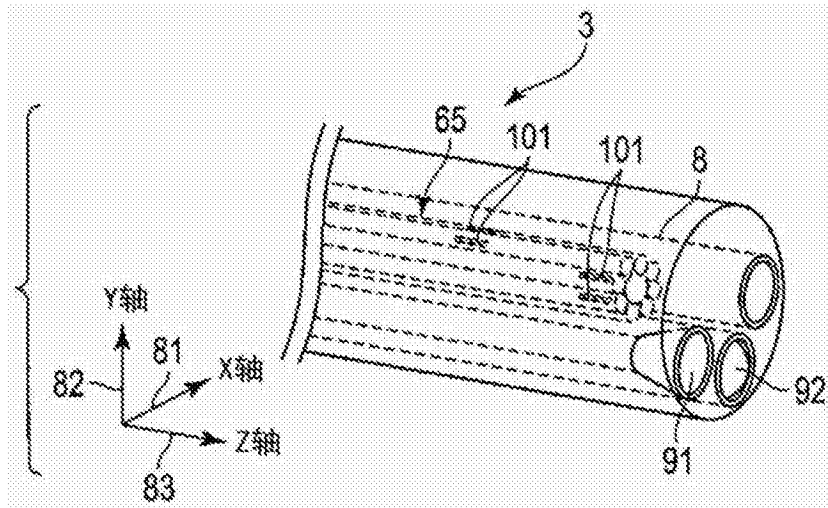


图13

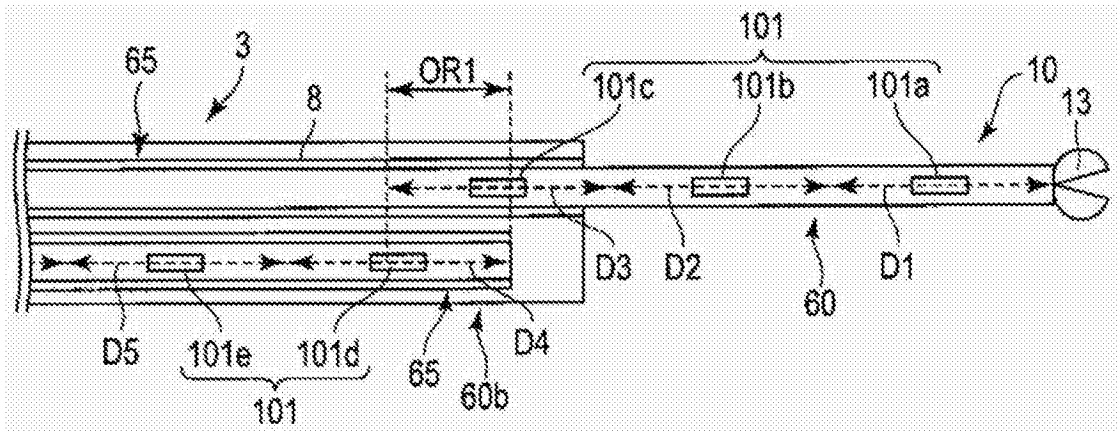


图14

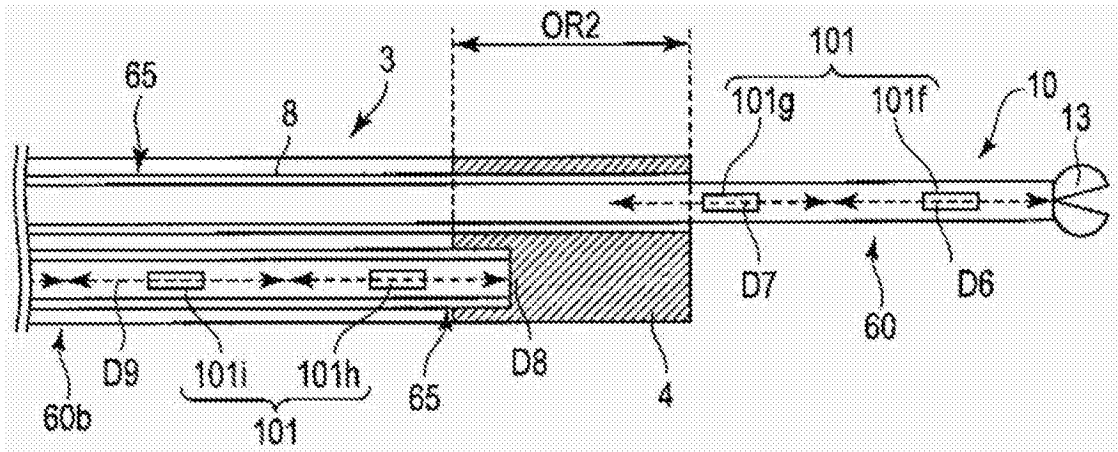


图15

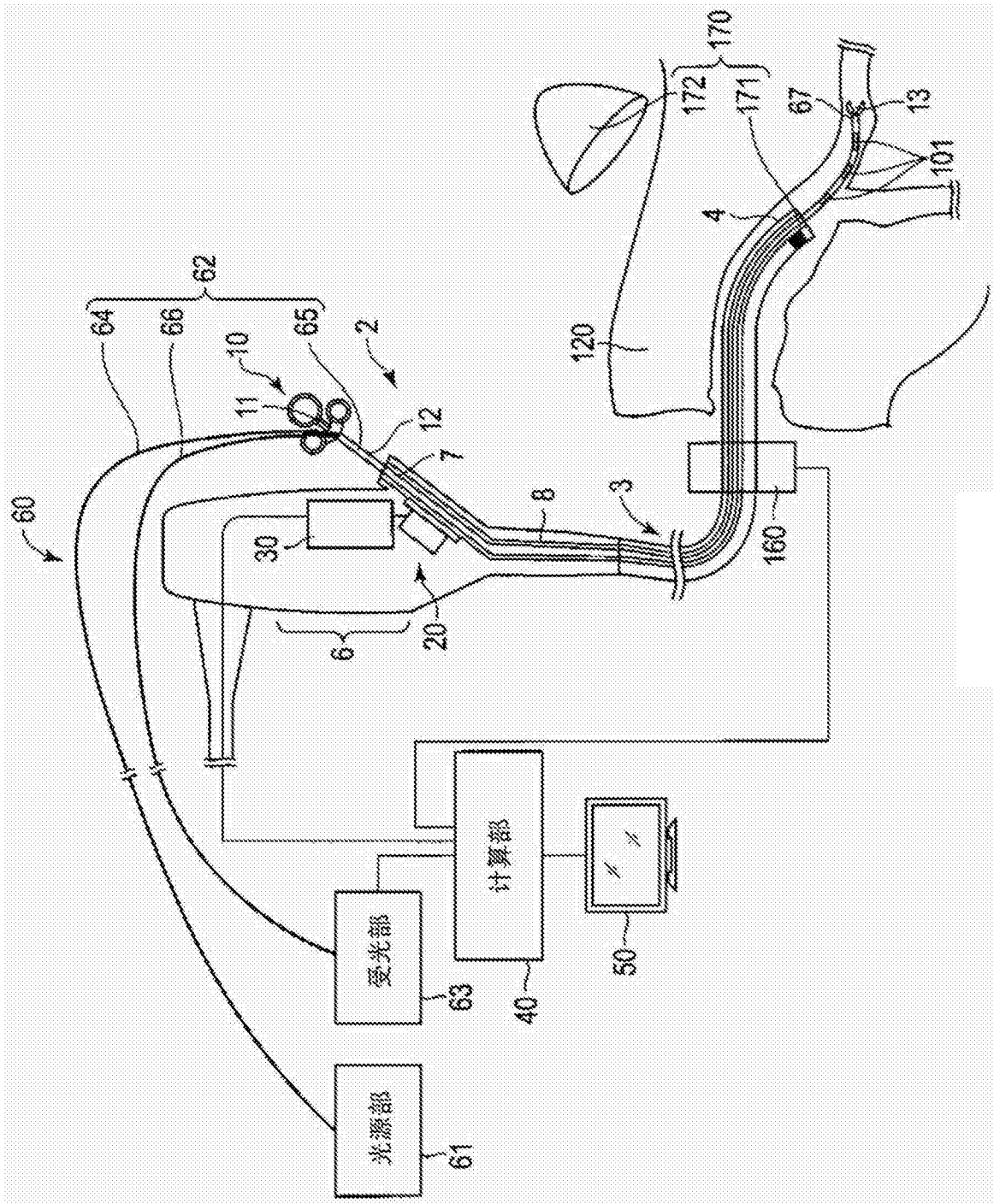


图17

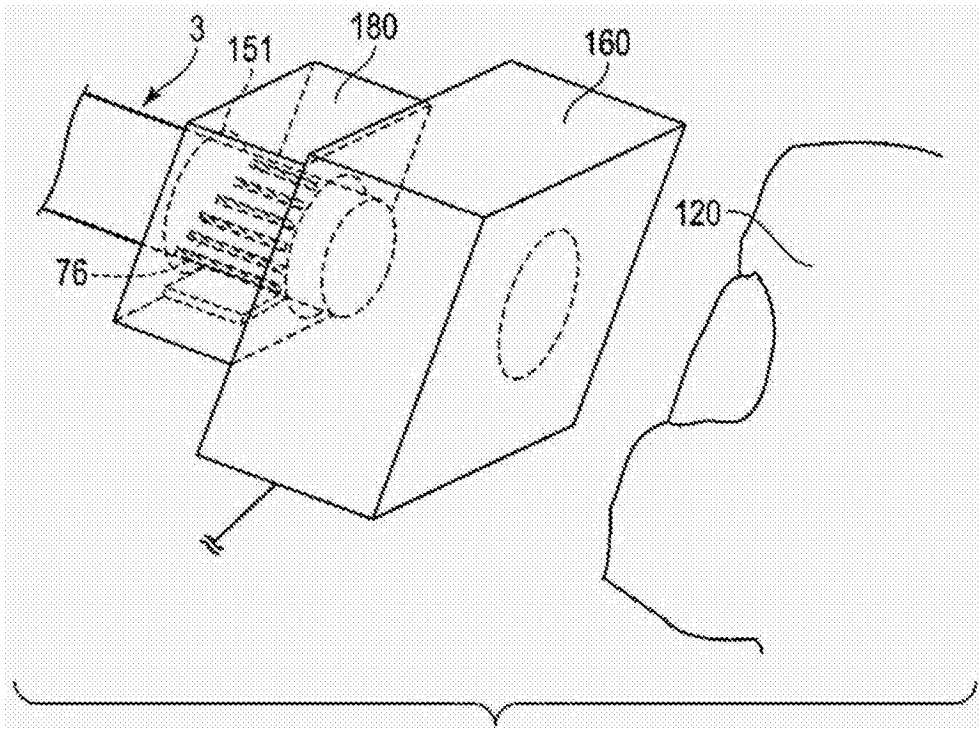


图18

专利名称(译)	具有插入部及插入部件的插入系统		
公开(公告)号	CN104717913B	公开(公告)日	2017-05-10
申请号	CN201380053226.1	申请日	2013-10-02
[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	东条良		
发明人	东条良		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24		
CPC分类号	A61B5/065 A61B1/00071 A61B1/00133 A61B1/00163 A61B1/018 A61B34/70 A61B2017/00199 A61B2034/2061 A61B2090/061 A61B2090/067 G02B23/2476 G02B27/32		
代理人(译)	黄剑锋		
优先权	2012225460 2012-10-10 JP		
其他公开文献	CN104717913A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供一种为了正确地掌握插入部件的位置及方向而检测插入部件的插入量、旋转量、前端的位置或形状等的操作辅助信息的插入系统。插入系统具有：插入部，至少具有把持部、插入于被检体的插入部位、以及从该插入部位的基端贯通到前端的插入通道；插入部件，插入于插入通道；第1状态检测器，设置于插入部，检测用于计算被插入的上述插入部件的沿着长度方向的插入方向的插入量、以及绕沿着插入方向的插入部件的中心轴旋转的旋转量中的至少一方的信息；以及计算部，根据第1状态检测器的检测结果计算操作辅助信息。

