



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203369924 U

(45) 授权公告日 2014. 01. 01

(21) 申请号 201320468412. 9

(22) 申请日 2013. 08. 02

(73) 专利权人 爱多旺健康株式会社

地址 日本东京都

专利权人 国立大学法人千叶大学

(72) 发明人 中口俊哉

(74) 专利代理机构 北京航忱知识产权代理事务

所(普通合伙) 11377

代理人 陈立航

(51) Int. Cl.

A61B 17/00(2006. 01)

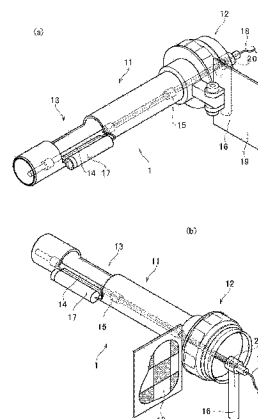
权利要求书2页 说明书10页 附图11页

(54) 实用新型名称

套管、手术支持设备和胸腔镜套管

(57) 摘要

本实用新型提供一种套管、手术支持设备和胸腔镜套管。该套管,包括用于将医疗器具插入体内的管部和与所述管部的上部连续地设置的头部,所述套管用于通过所述管部而设置在腹壁,所述套管包括:开口部,其设置在所述管部的插入体内的位置;轴,其以能够转动的方式沿着所述开口部的一端部且所述管部的轴向固定,并且所述轴的端部延伸到所述套管的外部;以及摄像机,其与所述轴刚性连接,通过所述轴的所述端部的转动,所述摄像机在收纳在所述套管内的收纳位置和展开到所述套管外从而能够进行摄像的展开位置之间切换。本实用新型的套管与现有技术的相比,提高了安全性,并且能够精确地测量腹腔内的三维形状。



1. 一种套管,包括用于将医疗器具插入体内的管部和与所述管部的上部连续地设置的头部,所述套管用于通过所述管部而设置在腹壁,其特征在于,所述套管包括:

开口部,其设置在所述管部的插入体内的位置;

轴,其以能够转动的方式沿着所述开口部的一端部且所述管部的轴向固定,并且所述轴的端部延伸到所述套管的外部;以及

摄像机,其与所述轴刚性连接,

通过所述轴的所述端部的转动,所述摄像机在收纳在所述套管内的收纳位置和展开到所述套管外从而能够进行摄像的展开位置之间切换。

2. 根据权利要求1所述的套管,其特征在于,所述医疗器具是手术钳。

3. 根据权利要求1所述的套管,其特征在于,

所述轴是中空的,

所述摄像机的线缆配置在所述轴的中空的空腔内,并且与外部相连接。

4. 根据权利要求1~3中任一项所述的套管,其特征在于,还包括设置在所述轴的所述端部的位置标记。

5. 根据权利要求4所述的套管,其特征在于,所述位置标记是光学标记。

6. 根据权利要求4所述的套管,其特征在于,还包括对所述摄像机向着所述展开位置施力的施力构件。

7. 一种手术支持设备,其特征在于,包括:

手术钳用套管,其是根据权利要求1所述的套管;

腹腔镜;

腹腔镜用套管;以及

图像处理装置,其对由所述腹腔镜获得的图像和由所述摄像机获得的图像进行处理。

8. 根据权利要求7所述的手术支持设备,其特征在于,还包括投影仪,所述投影仪设置在手术台的上方,将所述图像处理装置处理后的图像投影到患者的腹部。

9. 一种手术支持设备,其特征在于,包括:

多个手术钳用套管,其是根据权利要求1所述的套管;

图像处理装置,其对由多个所述摄像机获得的图像进行处理。

10. 根据权利要求9所述的手术支持设备,其特征在于,还包括投影仪,所述投影仪设置在手术台的上方,将所述图像处理装置处理后的图像投影到患者的腹部。

11. 一种手术支持设备,其特征在于,包括:

手术钳用套管,其是根据权利要求4所述的套管;

腹腔镜,其具有摄像机和位置标记;

腹腔镜用套管;

位置检测传感器,其对所述腹腔镜的位置标记和所述手术钳用套管的位置标记的位置进行检测;以及

图像处理装置,其基于位置标记的位置来推测摄像机的位置,基于摄像机的位置来对由摄像机获得的图像进行合成,并且形成三维图形。

12. 根据权利要求11所述的手术支持设备,其特征在于,还包括投影仪,所述投影仪设置在手术台的上方,将所述图像处理装置处理后的图像投影到患者的腹部。

13. 一种手术支持设备,其特征在于,包括:

多个手术钳用套管,其是根据权利要求 4 所述的套管;

位置检测传感器,其对所述手术钳用套管的位置标记的位置进行检测;以及

图像处理装置,其基于所述位置标记的位置来推测所述摄像机的位置,基于所述摄像机的位置来对由所述摄像机获得的图像进行合成,并且形成三维图形。

14. 根据权利要求 13 所述的手术支持设备,其特征在于,还包括投影仪,所述投影仪设置在手术台的上方,将所述图像处理装置处理后的图像投影到患者的腹部。

15. 一种胸腔镜套管,包括用于将医疗器具插入肺部的管部和与所述管部的上部连续地设置的头部,所述胸腔镜套管用于通过所述管部而设置在胸壁,其特征在于,所述胸腔镜套管包括:

开口部,其设置在所述管部的插入肺部内的位置;

轴,其以能够转动的方式沿着所述开口部的一端部且所述管部的轴向固定,并且所述轴的端部延伸到所述胸腔镜套管的外部;以及

摄像机,其与所述轴刚性连接,

通过所述轴的所述端部的转动,所述摄像机在收纳在所述胸腔镜套管内的收纳位置和展开到所述胸腔镜套管外从而能够进行摄像的展开位置之间切换。

套管、手术支持设备和胸腔镜套管

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种套管和具有套管的手术支持设备,特别是涉及一种具有收纳式摄像机的套管。

背景技术

[0002] 近年来,需要一种用于维持和提高患者生命质量 (quality of life, QOL) 的腹腔镜手术等微创外科手术。腹腔镜手术将二氧化碳注入腹腔内而使腹壁鼓起,以确保作业用空间和视野。然后,在腹壁开小孔,插入被称为“套管”的器具。一般从这里将腹腔镜 (CCD 摄像机) 或作为外科器具的手术钳插入患者体内,一边观察腹腔镜显示在显示器上的图像,一边进行手术。

[0003] 但是,这种手术因为仅依赖从腹腔镜获得的图像来进行,因而视野小,做手术的人的负担重。如果为了扩大视野而在腹壁新开孔来另外插入摄像机,则损害微创性。

[0004] 于是,本实用新型的发明人注意到(手术钳用)套管总是固定在腹壁,提出了一种套管,该套管具有用于收纳、展开摄像机的机构(非专利文献 1)。通过使用手术钳用套管,无需在腹壁新开孔,不损害微创性。另一方面,通过在从腹腔镜获得的图像的基础上,还使用从收纳式摄像机获得的图像,能够克服视野小。

[0005] 非专利文献 1:大久保卓也、中口俊哉等,“格納式カメラによる腹腔镜手術支援装置”,生体医工学シンポジウム 2011CDROM 予稿集,講演番号 2-5-2

[0006] 以下说明非专利文献 1 的具有收纳式摄像机的套管的构造。套管具有管部和头部。在管部的被插入体内的位置设有开口部。在管部轴向的开口部侧的端部设有能够旋转的铰链机构,摄像机通过铰链机构连接到管部。在铰链机构设有扭簧,通常,扭簧的弹力作用使得摄像机展开。另一方面,摄像机连接有延伸到套管外的线缆,当拉线缆时,抵抗扭簧的弹力而使摄像机收纳在开口部。即,摄像机在收纳位置和展开位置间切换。

[0007] 当将管部插入腹壁的孔时,拉线缆使摄像机位于收纳位置,当管部插入后,解除对线缆的拉伸,摄像机位于展开位置。以该状态进行摄像,手术后拔出管部时,拉线缆使摄像机再次位于收纳位置。

[0008] 本实用新型的发明人试制了具有收纳式摄像机的套管,进行了动物实验和使用人体模型的验证实验,确认了其有用性。但是,听到作为做手术的人的医生们的观点,他们担心安全性。即,当插入、拔出手术器具(例如,手术钳)时,存在线缆被切断的风险。其结果是,摄像机不能被收纳,难以取出到体外。在最坏的情况下,需要切开腹部取出,这不仅损害原本的微创性,还使患者处于高风险中。

[0009] 由此,在非专利文献 1 的具有收纳式摄像机的套管中,期待进一步提高安全性。

[0010] 此外,上面已说明,在一般的腹腔镜手术中,仅依赖从腹腔镜获得的图像来进行。

[0011] 因此,对手术钳在腹腔内的位置的把握显著依赖于做手术的人的经验。尤其是,因为图像是显示在显示器上的,不能获得与深度有关的图像信息,因此,做手术的人只能依赖于经验和直觉来推测深度。经验不足的做手术的人可能发生因将手术钳过度插入而误接触

脏器等。

[0012] 为了革新性地改善腹腔镜手术的视野,需要推测腹腔内的深度。而且,需要更好地测量、再现(在显示器上显示等)三维形状。

[0013] 由于立体内视镜的产品化,通过使用立体内视镜,能够测量腹腔内的三维形状。立体内视镜具有两个摄像机,基于这两个摄像机与对象点形成的三角形,来推测深度。但是,立体内视镜的摄像机之间的距离非常窄,其结果是,深度的推测精度不佳。

[0014] 因此,在腹腔镜手术中,期望精度良好地推测深度,能够更好地、精度良好地测量三维形状。

实用新型内容

[0015] 鉴于上述问题,本实用新型提供一种具有收纳式摄像机的套管和采用该套管的手术支持设备,在保有与现有技术相同的功能的同时,提高安全性。

[0016] 此外,鉴于上述问题,本实用新型提供一种手术支持设备和在该手术支持设备中使用的套管,能够精度良好地测量腹腔内的三维形状。

[0017] (1) 为了实现上述目的,本实用新型提供一种套管,包括用于将医疗器具插入体内的管部和与所述管部的上部连续地设置的头部,所述套管用于通过所述管部而设置在腹壁,所述套管包括:开口部,其设置在所述管部的插入体内的位置;轴,其以能够转动的方式沿着所述开口部的一端部且所述管部的轴向固定,并且所述轴的端部延伸到所述套管的外部;以及摄像机,其与所述轴刚性连接,通过所述轴的所述端部的转动,所述摄像机在收纳在所述套管内的收纳位置和展开到所述套管外从而能够进行摄像的展开位置之间切换。

[0018] (2) 较佳地,所述医疗器具是手术钳。

[0019] 现有技术的具有收纳式摄像机的套管,通过扭簧的弹力来展开摄像机,通过拉线缆来收纳摄像机,因此,存在手术钳将线缆切断从而不能收纳摄像机的风险。

[0020] 本实用新型的具有收纳式摄像机的套管,通过轴的转动来在收纳位置和展开位置之间切换,从而没有将线缆切断的风险。而且,因为摄像机和轴刚性连接,因而耐久性高。此外,因为结构简单,因而几乎不可能发生故障。其结果是,提高了安全性。

[0021] (3) 较佳地,所述轴是中空的,所述摄像机的线缆配置在所述轴的中空的空腔内,并且与外部相连接。

[0022] 由此,还降低了切断摄像机线缆的风险。其结果是,进一步提高了安全性。

[0023] (4) 较佳地,所述套管还包括设置在所述轴的所述端部的位置标记。

[0024] (5) 较佳地,所述位置标记是光学标记。

[0025] 作为测量三维形状的基本原理,如果能够提高摄像机之间的距离的推测精度,则能提高深度的推测精度。在本实用新型的套管中,通过设置收纳式摄像机和位置标记,即使套管运动,收纳式摄像机和位置标记之间的位置关系也不变。因此,通过更精确地检测位置标记,能够更精确地推测收纳式摄像机的位置。其结果是,能够更精确地推测深度。由此,能够更精确地测量腹腔内的三维形状。

[0026] (6) 较佳地,所述套管还包括对所述摄像机向着所述展开位置施力的施力构件。

[0027] 通过施力构件确保将摄像机维持在展开位置。其结果是,能够进一步提高精度。

[0028] (7) 为了实现上述目的,本实用新型提供一种手术支持设备,包括:手术钳用套

管,其是上述(1)的套管;腹腔镜;腹腔镜用套管;以及图像处理装置,其对由所述腹腔镜获得的图像和由所述摄像机获得的图像进行处理。

[0029] 由此,能够安全地扩大视野。

[0030] (8) 较佳地,所述手术支持设备还包括投影仪,所述投影仪设置在手术台的上方,将所述图像处理装置处理后的图像投影到患者的腹部。

[0031] (9) 为了实现上述目的,本实用新型提供一种手术支持设备,包括:多个手术钳用套管,其是上述(1)的套管;图像处理装置,其对由多个所述摄像机获得的图像进行处理。

[0032] 由此,能够安全地扩大视野。而且,因为无需腹腔镜,因而能提高低创性。

[0033] (10) 较佳地,所述手术支持设备还包括投影仪,所述投影仪设置在手术台的上方,将所述图像处理装置处理后的图像投影到患者的腹部。

[0034] (11) 为了实现上述目的,本实用新型提供一种手术支持设备,包括:手术钳用套管,其是上述(4)的套管;腹腔镜,其具有摄像机和位置标记;腹腔镜用套管;位置检测传感器,其对所述腹腔镜的位置标记和所述手术钳用套管的位置标记的位置进行检测;以及图像处理装置,其基于位置标记的位置来推测摄像机的位置,基于摄像机的位置来对由摄像机获得的图像进行合成,并且形成三维图形。

[0035] 通常,在腹腔镜手术中,使用多个手术钳。其结果是,除了腹腔镜之外,还将多个摄像机插入腹腔内。由此,能够更精确地推测深度,从而更精确地检测腹腔内的三维形状。

[0036] 通常,在腹腔镜手术中,多个手术钳用套管被均匀地配置在腹壁。换句话说,套管被密集地配置的困难性很小。由此,能够确保摄像机之间充分大的距离,这能够更精确地推测深度,从而更精确地检测腹腔内的三维形状。

[0037] (12) 较佳地,所述手术支持设备还包括投影仪,所述投影仪设置在手术台的上方,将所述图像处理装置处理后的图像投影到患者的腹部。

[0038] (13) 为了实现上述目的,本实用新型提供一种手术支持设备,包括:多个手术钳用套管,其是根据上述(4)的套管;位置检测传感器,其对所述手术钳用套管的位置标记的位置进行检测;以及图像处理装置,其基于所述位置标记的位置来推测所述摄像机的位置,基于所述摄像机的位置来对由所述摄像机获得的图像进行合成,并且形成三维图形。

[0039] 由此,能够更精确地检测腹腔内的三维形状。而且,因为无需腹腔镜,因而能够提高低创性。

[0040] (14) 较佳地,所述手术支持设备还包括投影仪,所述投影仪设置在手术台的上方,将所述图像处理装置处理后的图像投影到患者的腹部。

[0041] 由此,做手术的人的视线与手术位置的方向一致,能够呈现与开腹手术相同的现实感。

[0042] (15) 为了实现上述目的,本实用新型提供一种胸腔镜套管,包括用于将医疗器具插入肺部的管部和与所述管部的上部连续地设置的头部,所述胸腔镜套管用于通过所述管部而设置在胸壁,所述胸腔镜套管包括:开口部,其设置在所述管部的插入肺部内的位置;轴,其以能够转动的方式沿着所述开口部的一端部且所述管部的轴向固定,并且所述轴的端部延伸到所述胸腔镜套管的外部;以及摄像机,其与所述轴刚性连接,通过所述轴的所述端部的转动,所述摄像机在收纳在所述胸腔镜套管内的收纳位置和展开到所述胸腔镜套管外从而能够进行摄像的展开位置之间切换。

[0043] 根据本实用新型,与现有技术的套管相比,提高了安全性。

[0044] 根据本实用新型,能够精确地测量腹腔内的三维形状。

附图说明

[0045] 图 1 是具有收纳式摄像机的套管的立体图。

[0046] 图 2 是套管的剖面图。

[0047] 图 3 是状态图,示出收纳位置和展开位置。

[0048] 图 4 是现有技术的套管的立体图,示出收纳位置和展开位置。

[0049] 图 5 示出参考实施方式的手术支持设备。

[0050] 图 6 示出第一实施方式的手术支持设备。

[0051] 图 7 示出测量三维形状的基本原理。

[0052] 图 8 示出推测摄像机位置的困难性。

[0053] 图 9 示出摄像机之间的距离与推测深度的精度之间的关系。

[0054] 图 10 示出第二实施方式的手术支持设备。

[0055] 图 11 示出第三实施方式的手术支持设备。

具体实施方式

[0056] < 具有收纳式摄像机的套管 >

[0057] [结构]

[0058] 以下说明具有收纳式摄像机的套管的结构。图 1 是具有收纳式摄像机的套管的立体图。图 1(a) 和图 1(b) 的视角不同。图 2 是剖面图。

[0059] 套管 1 由管部 11 和头部 12 构成。管部 11 的大部分插入腹壁的孔。头部 12 被设置为与管部 11 的上部连续。头部 12 是中空的,可以从其上部插入手术钳。此外,尽管省略了详细说明,头部 12 具有防止当插拔手术钳时漏气的密封机构和向腹腔内送入空气的送气机构。

[0060] 以下说明本实用新型特有的结构。在管部 11 的确实插入体内的位置,设有开口部 13。沿着管部 11 的轴向且开口部 13 的一端部,配置有轴 14。在管部 11 的内壁固定有多个轴承 15,轴承 15 以轴 14 能够转动的方式固定轴 14。轴 14 的端部延伸到套管的外部。在轴 14 的端部,设有切换柄 16。切换柄 16 可以在收纳位置和展开位置之间切换,并且固定在各位置。

[0061] 在轴 14 的与开口部 13 相对应的位置,一体地刚性连接摄像机 17。摄像机 17 连接有缆线 18,缆线 18 穿过套管 1 的内部,与外部的图像处理装置 6(后述) 相连接。

[0062] 尽管也可以沿着轴 14 来配置缆线 18,但是,轴 14 是中空的,如果将缆线 18 配置在轴 14 内,则能够降低当插入手术钳时缆线 18 被切断的风险,因而优选将缆线 18 配置在轴 14 内。

[0063] [操作]

[0064] 以下说明具有收纳式摄像机的套管的操作。图 3(a) 是摄像机 17 被收纳在收纳位置的状态图,图 3(b) 是摄像机 17 被展开在展开位置的状态图。并且,图 3(a) 和图 3(b) 是套管 11 在开口部 13 位置处的剖面图。

[0065] 通过切换柄 16 的转动（即，轴 14 的转动），摄像机 17 在收纳在套管内的收纳位置和展开在套管外从而能够进行摄像的展开位置之间切换。

[0066] 当将管部 11 插入腹壁的孔时，将切换柄 16 固定在收纳位置，通过轴 14 使摄像机 17 位于收纳位置（图 3(a)）。由此，摄像机 17 不成为障碍，能够将管部 11 插入腹壁的孔。在插入管部 11 后，将切换柄 16 固定在展开位置，通过轴 14 使摄像机 17 位于展开位置（图 3(b)）。在这种状态下进行摄像。当手术后拔出管部 11 时，将切换柄 16 再次固定在收纳位置，通过轴 14 使摄像机 17 位于收纳位置（图 3(a)）。由此，摄像机 17 不成为障碍，能够将管部 11 从腹壁拔出。

[0067] [效果]

[0068] 以下通过与现有技术相比较来说明本实施方式的效果。图 4 是现有技术的套管的立体图。图 4(a) 是摄像机 17 展开在展开位置的状态图，图 4(b) 是摄像机 17 收纳在收纳位置的状态图。与本实施方式相同的构件使用相同的附图标记。套管 2 具有管部 11 和头部 12。在管部 11 的插入体内的位置，设有开口部 13。在管部 11 轴向的开口部一端部，设有能够转动的铰链机构 21，摄像机 17 通过铰链机构 21 连接到管部 11。在铰链机构 21 设有扭簧 22，通常情况下，扭簧 22 的弹力使摄像机 17 展开。另一方面，摄像机 17 连接有延伸到套管外部的拉伸线缆 23，当拉拉伸线缆 23 时，摄像机 17 抵抗扭簧 22 的弹力收纳在开口部 13。摄像机 17 连接有线缆 18。线缆 18 穿过套管 1 的内部，与外部的图像处理装置 6 相连接。

[0069] 当将管部 11 插入腹壁的孔时，拉拉伸线缆 23 使摄像机 17 位于收纳位置，在插入管部 11 后，解除对拉伸线缆 23 的拉伸，使摄像机 17 位于展开位置。在这种状态下进行摄像。当手术后拔出管部 11 时，拉拉伸线缆 23，使摄像机 17 再次位于收纳位置。

[0070] 但是，在将手术钳插入或拔出套管 2 时，存在拉伸线缆 23 被切断的风险。由于扭簧 22 的弹力，摄像机 17 被维持在展开位置，摄像机 17 成为障碍，难以将套管 2 取出到体外。

[0071] 与之相对地，本实施方式通过切换柄 16 的转动来使摄像机 17 在收纳位置和展开位置切换。即，没有像现有技术那样的拉伸线缆 23 被切断的风险。本实施方式的切换机构结构简单，几乎没有发生故障的风险，并且由于摄像机 17 与轴 14 刚性连接而耐久性高，由此提高了安全性。

[0072] 通过使轴 14 中空、将线缆 18 配置在轴 14 内，降低了插入手术钳时线缆 18 被切断的风险，进一步提高了安全性。

[0073] 此外，因为摄像机 17 能够对手术钳 4 的头端部进行摄像，因而能够确保获得切断位置等重要的图像。

[0074] <手术支持设备>

[0075] 以下说明采用具有收纳式摄像机的套管的手术支持设备。示出参考实施方式和下述第一～第三实施方式。对于每个实施方式，在后面说明各结构及其效果，因为它们是以以往的一般腹腔镜手术为基础，在手术方式方面没有大的改变，因此，做手术的人仍可以有效使用之前的手术知识和经验。此外，因为是采用改良的套管的简单结构，因此，能够通过简单地改良以往的手术支持设备来对它们进行再利用。

[0076] [参考实施方式]

[0077] 图 5 是手术支持设备 100 的概要结构图。本实用新型尽管通过第一～第三实施方

式来最终实现采用三维合成图像的低创性手术,但是,作为以往的实施方式,也可以将由收纳式摄像机 17a、17b 获得的图像和由腹腔镜 5 获得的图像分别输出到不同的显示器。参考实施方式也包含在本实用新型的保护范围内。

[0078] 图像处理装置 6 将收纳式摄像机 17a 的图像输出到显示器 7a,将收纳式摄像机 17b 的图像输出到显示器 7b,将腹腔镜 5 的图像输出到显示器 7d。

[0079] 通过看多个显示器,做手术的人能够得到多个视野。由此,能够减轻做手术的人的负担。此外,能够维持低创性。

[0080] [第一实施方式的结构]

[0081] 以下说明采用三维图像的手术支持设备 101。图 6 是手术支持设备 101 的概要结构。

[0082] 手术支持设备 101 具有:手术钳用套管 1a、1b(后面详细说明),其具有收纳式摄像机 17a、17b 和标记 19a、19b;腹腔镜用套管 3;手术钳 4a、4b;腹腔镜 5,其具有标记 19d;图像处理装置 6,其被输入由收纳式摄像机 17a、17b 获得的图像和由腹腔镜 5 获得的图像,对这些图像进行合成处理而形成三维图像;三维显示器 7,其输出由图像处理装置 6 形成的三维图像;以及光学传感器 9。

[0083] 手术钳 4a、4b 是手术器具的一种,对血管、脏器等进行抓、压、拉、切断等。一般呈手术钳形状,通过转动把手部,顶端部经由支点来动作。使把手部呈关闭状态,插穿手术钳用套管 1a、1b。需要说明的是,尽管在进行腹腔镜手术时通常使用多个手术钳,但是,在本设备中,手术钳和手术钳用套管可以为至少一个。

[0084] 腹腔镜 5 是内视镜器具的一种,具有摄像机和光源。腹腔镜 5 通过插穿腹腔镜用套管 3 来插入体内。标记 19d 设在腹腔镜 5 的未插入体内的位置。

[0085] 光学传感器 9 测量标记 19a、19b、19d 的三维位置,将测量结果输出到图像处理装置 6。需要说明的是,尽管在本实施方式中光学传感器 9 将标记的黑、白作为可见光线来识别,但是,还可以发送红外线,接收标记反射的红外线。而且,不限于光学传感器,还可以是能够测量三维位置的磁传感器。

[0086] [套管的附加结构]

[0087] 返回图 1,说明具有收纳式摄像机的套管的构造。即,对上述套管 1 附加标记 19 和扭簧 20。

[0088] 标记 19 设置在头部 12。尽管在本实施方式中示出作为一个例子的黑白方格旗图案,但是,只要能由光学传感器 9 识别为标记,则不限于此。

[0089] 扭簧 20 设置在切换柄 16。扭簧 20 也可以埋设在切换柄 16 内部。扭簧 20 的一端固定在头部 12 的内部,扭簧 20 的另一端固定在切换柄 16。通常,扭簧 20 的弹力以通过轴 14 使摄像机 17 展开的方式施力。即,将切换柄 16 和摄像机 17 维持在展开位置。当转动切换柄 16 时,摄像机 17 抵抗扭簧 16 的弹力通过开口部 13 而被收纳。

[0090] [测量三维形状]

[0091] 图 7 是说明测量三维形状的基本原理的概念图。测量二维形状与测量三维形状的最大区别是推测深度。

[0092] 在两个摄像机与对象点所形成的三角形中,基于两个摄像机之间的距离 L、摄像机之间的基线与一个摄像机的视线所形成的角度 α 、摄像机之间的基线与另一摄像机的视线

所形成的角度 β ,来推测深度 D 。需要说明的是,通过增加摄像机的数量,形成更多的三角形,可以提高推测精度。

[0093] 在本实施方式的套管 1 中,固定有标记 19。另一方面,摄像机 17 被维持在展开位置。即,标记 19 与摄像机 17 的位置关系不变。由此,图像形成装置 6 能够基于标记 19a、19b 的三维位置来推测摄像机 17a、17b 的三维位置。同样地,能够基于标记 19d 的三维位置来推测腹腔镜 5 的摄像机的三维位置。即,能够推测摄像机之间的距离。

[0094] 进一步,关于每个对象点,测量角度 α 、 β ,基于上述基本原理,能够推测对象点的深度。通过移动对象点,反复进行深度位置的推测,能够测量腹腔内的三维形状。

[0095] [设备的整体效果]

[0096] 使用手术支持设备 101 的腹腔镜手术,是以一般的腹腔镜手术为基础,因为在手术方式方面没有大的改变,因此,做手术的人仍可以有效使用之前的手术知识和经验。

[0097] 此外,手术支持设备 101 因为是采用改良的套管的简单结构,因此,能够通过简单地改良现有的手术支持设备来对它们进行再利用。

[0098] 在以往的一般腹腔镜手术中,因为仅依赖从腹腔镜获得的图像来进行,因而视野小。特别是,不能获得与深度有关的图像信息。如果在腹壁新开孔另外插入摄像机来精度良好地测量三维形状,则损害低创性。

[0099] 在本实施方式中,通过采用具有收纳式摄像机 17a、17b 的套管 1a、1b,能够在腹腔内插入多个摄像机。这时,因为采用手术钳用套管,因此无需在腹壁新开孔。由此,能够在维持低创性的同时测量三维形状。

[0100] 另一方面,当一边看多个显示器一边进行手术时,做手术的人的注意力可能不集中。

[0101] 在本实施方式中,图像处理装置 6 形成三维图像,将三维图像输出到三维显示器 7。做手术的人通过看三维显示器 7,能够获得含有深度信息的大视野。由此,能够减轻做手术的人的负担。

[0102] 需要说明的是,本实施方式能够测量三维形状和形成三维图像,当然也能测量二维形状和形成二维图像。可以在二维图像和三维图像之间进行切换。

[0103] [与提高精度有关的效果]

[0104] (1) 通过说明测量三维形状的基本原理可知,在推测深度时,需要推测摄像机 17a、17b 的三维位置。但是,因为摄像机 17a、17b 不直接位于腹腔内,因而不能测量其位置。而且,随着手术钳 4a、4b 的运动,套管 1a、1b 的角度改变,其结果是,摄像机 17a、17b 略微运动。因此,难以推测三维位置。图 8 是说明与推测摄像机的位置的困难性有关的概念图。

[0105] 因此,本实用新型的发明人着眼于摄像机 17a、17b 伴随着套管 1a、1b 略微运动的略微运动,在套管 1a、1b 的头部 12 设置标记 19a、19b。即,标记 19a、19b 与位于展开位置的摄像机 17a、17b 的位置关系不变。另一方面,由光学传感器 9 来精确地检测标记 19a、19b 的三维位置。因此,能够基于标记 19a、19b 的三维位置来精确地推测摄像机 17a、17b 的三维位置。

[0106] 需要说明的是,腹腔镜 5 的摄像机随着套管 3 的略微运动而运动,因此,在腹腔镜 5 设置标记 19d。由此,能够精确地推测腹腔镜 5 的摄像机的三维位置。

[0107] 通过精确地推测摄像机的三维位置,能够精确地推测摄像机之间的距离,其结果

是,能够精确地推测深度,精确地测量腹腔内的三维形状。

[0108] (2) 通过说明测量三维形状的基本原理可知,通过增加摄像机的数量,能够提高深度的推测精度。通常,在进行腹腔镜手术时,使用多个(例如 2~5 个左右)手术钳。其结果是,除了腹腔镜 5 之外,还将多个摄像机 17 插入腹腔内。因此,能够精确地推测深度,从而能够精确地测量腹腔内的三维形状。

[0109] (3) 尽管使用立体内视镜也能测量腹腔镜的三维形状。但是,立体内视镜的摄像机之间的距离非常窄,所形成的三角形极其细长,其结果是,推测深度的精度不佳。

[0110] 图 9 是示出摄像机之间的距离与深度推测精度之间的关系的概念图。图 9(a) 示出摄像机之间的距离非常窄的情况,图 9(b) 示出摄像机之间的距离大的情况。

[0111] 在图 9(a) 中,摄像机之间的距离是非常窄的 L1,实际的深度是 D。在摄像机的视线存在误差的情况下,推测出的深度是 D1。在图 9(b) 中,摄像机之间的距离是足够大的 L2,实际的深度是 D(与图 9(a) 相同)。在摄像机的视线存在误差的情况下(误差的程度与图 9(a) 相同),推测出的深度是 D2。

[0112] 与误差较大的推测深度 D1 相比,推测深度 D2 的误差较小。

[0113] 通常,在腹腔镜手术中,在腹壁上大致均匀地配置多个(例如,2~5 个左右)手术钳用套管 1。换句话说,几乎不可能密集地配置套管 1。因此,能够确保摄像机之间的距离足够大,能够精确地推测深度,从而能够精确地测量腹腔内的三维形状。

[0114] (4) 如上所述,在本实施方式中,是以标记 19 与位于展开位置的摄像机 17 之间的位置关系不变为前提的。因此,在先位于收纳位置、然后返回展开位置的情况下,如果未返回到适当的位置,则不能得到充分的提高精度的效果。

[0115] 在本实施方式中,通过扭簧 20 施加的力来确保将摄像机 17 维持在适当的展开位置。因此,能够确保得到充分的提高精度的效果。

[0116] [第二实施方式]

[0117] 图 10 是手术支持设备 102 的概要结构图。手术支持设备 102 具有:手术钳用套管 1a、1b、1c,其具有收纳式摄像机 17a、17b、17c 和标记 19a、19b、19c;手术钳 4a、4b、4c;图像处理装置 6,其基于标记 19a、19b、19c 的三维位置来推测摄像机 17a、17b、17c 的三维位置,合成摄像机所获得的图像,形成三维图形;以及三维显示器 7,其输出图像处理装置 6 所形成的三维图形。

[0118] 即,没有第一实施方式的手术支持设备 101 中的腹腔镜用套管 3、腹腔镜 5 和标记 19d,增加具有收纳式摄像机 17c 的手术钳用套管 1c、手术钳 4c 和标记 19c。

[0119] 需要说明的是,尽管在腹腔镜手术中通常使用多个手术钳,但是,在本设备中,手术钳和手术钳用套管的数量为至少 2 个。需要说明的是,在本实施方式中,尽管未使用腹腔镜,但方便起见,也将其称为腹腔镜手术。

[0120] 在如第一实施方式那样使用腹腔镜 5 的情况下,做手术的人需要操作腹腔镜 5 的方向来寻找切断位置等,与之相对,收纳式摄像机 17 因为能确保对手术钳 4a 的顶端部进行摄像,因此能够确保得到切断位置等重要的图像。因此,由于收纳式摄像机 17 的性能高,因此,能确保得到比腹腔镜 5 的质量更好的图像。

[0121] 另一方面,因为无需腹腔镜用套管 3 和腹腔镜 5,因此,无需为它们在腹壁上开孔,因此,提高低创性。

[0122] 但是,需要在套管 1(或摄像机 17)设置光源,来代替腹腔镜 5 的光源。

[0123] [第三实施方式]

[0124] 第一实施方式是第一实施方式和第二实施方式的变形。在第一实施方式和第二实施方式中,做手术的人一边看显示器 7 一边操作手术钳 4 和腹腔镜 5 来做手术,但是,做手术的人的视线与实际的手术位置的方向不一致,做手术的人有不协调的感觉,负担重。特别是,对于开腹手术经验丰富的做手术的人,不习惯进行腹腔镜手术。

[0125] 图 11 是手术支持设备 103 的概要结构图。省略与第一实施方式和第二实施方式相同的结构。手术支持设备 103 具有投影仪 8 来代替显示器 7。投影仪 8 设置在手术台的上方,将图像处理装置 6 进行合成处理所得到的合成图像直接投影在患者的腹部。还可以同时具有显示器 7 以作为辅助。

[0126] 因此,做手术的人的视线与手术位置的方向一致,能够呈现与开腹手术相同的现实感。即,做手术的人的负担轻。

[0127] <具有收纳式摄像机的套管>

[0128] 尽管以上针对腹腔镜手术的情况进行了说明,但是,本实用新型也适用于胸腔镜手术。但是,在腹腔镜手术中称为“套管”的手术器具,在胸腔镜手术中称为“胸腔镜套管(port)”。即,套管和胸腔镜套管是大致相同的。

[0129] 附图标记说明:

[0130] 1:套管

[0131] 2:套管(现有技术)

[0132] 3:套管(腹腔镜用)

[0133] 4:手术钳

[0134] 5:腹腔镜

[0135] 6:图像处理装置

[0136] 7:显示器

[0137] 8:投影仪

[0138] 9:光学传感器

[0139] 11:管部

[0140] 12:头部

[0141] 13:开口部

[0142] 14:轴

[0143] 15:轴承

[0144] 16:切换柄

[0145] 17:摄像机

[0146] 18:线缆

[0147] 19:标记

[0148] 20:扭簧

[0149] 21:铰链机构

[0150] 22:扭簧

[0151] 23:拉伸线缆

[0152] 100 ~ 103 :手术支持设备

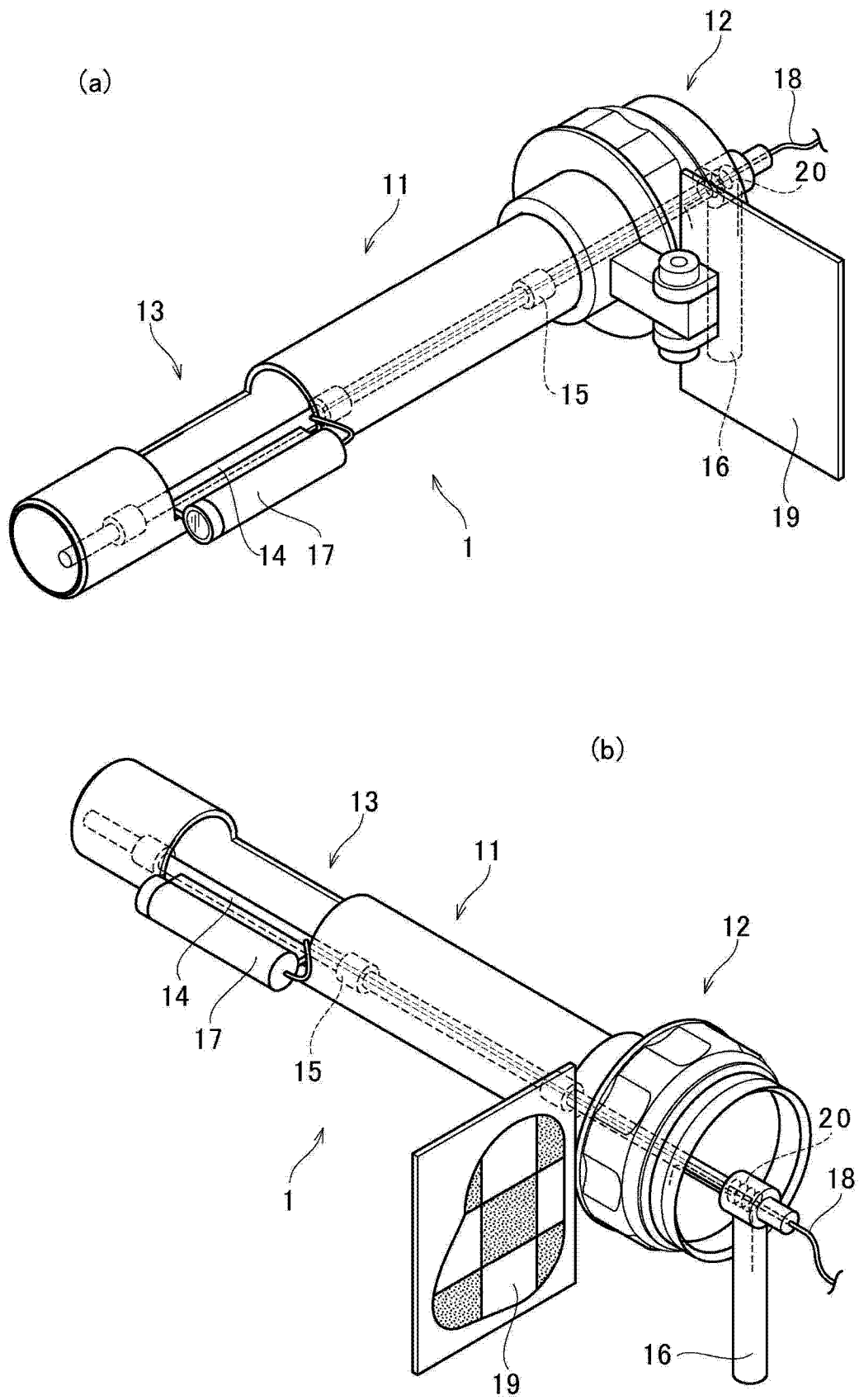


图 1

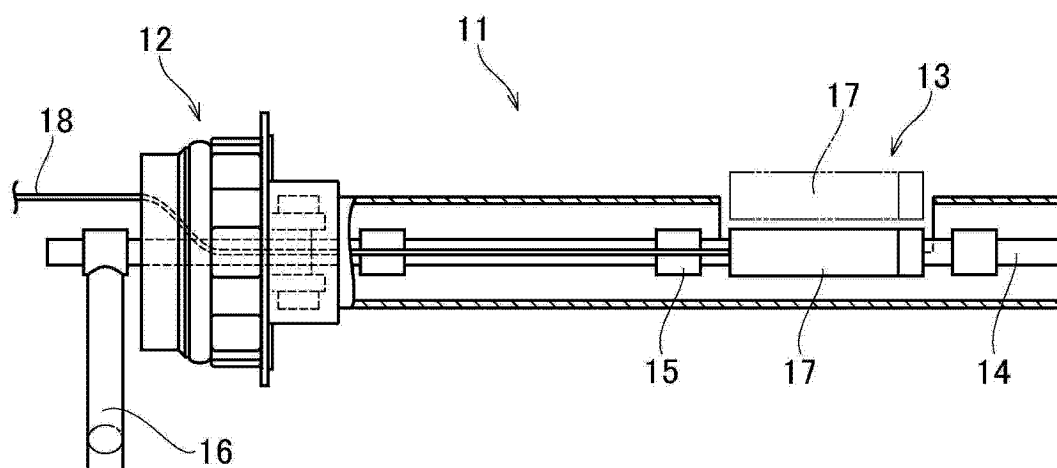
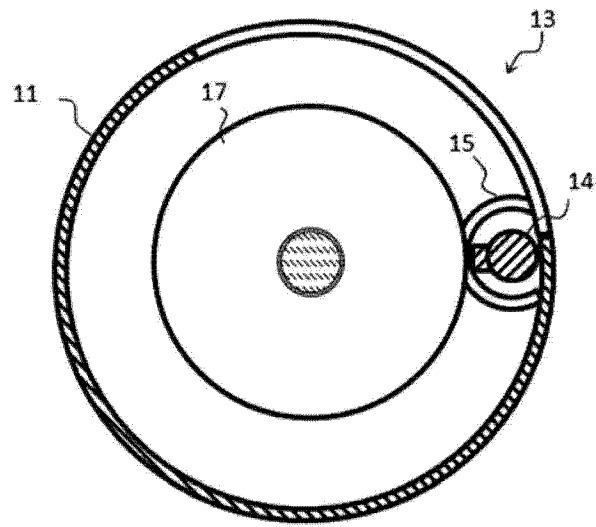


图 2

(a)



(b)

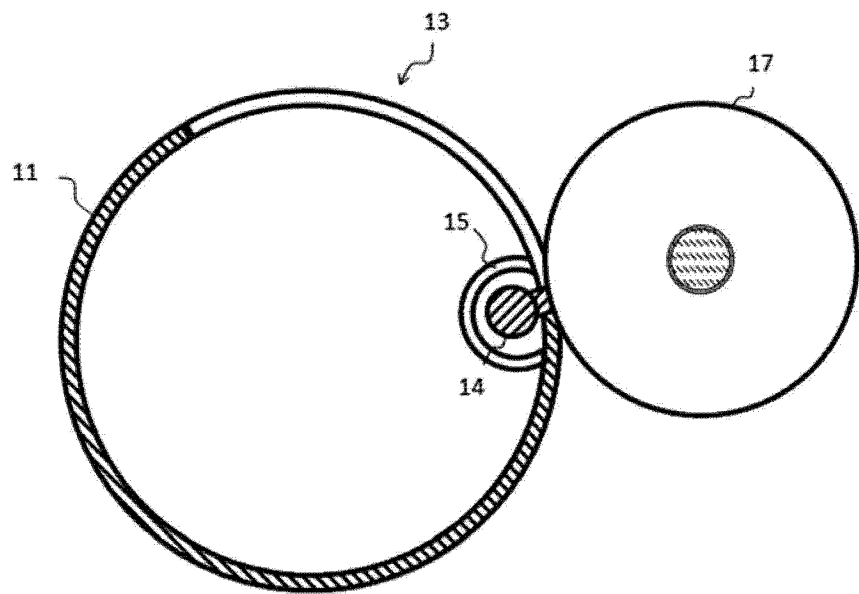


图 3

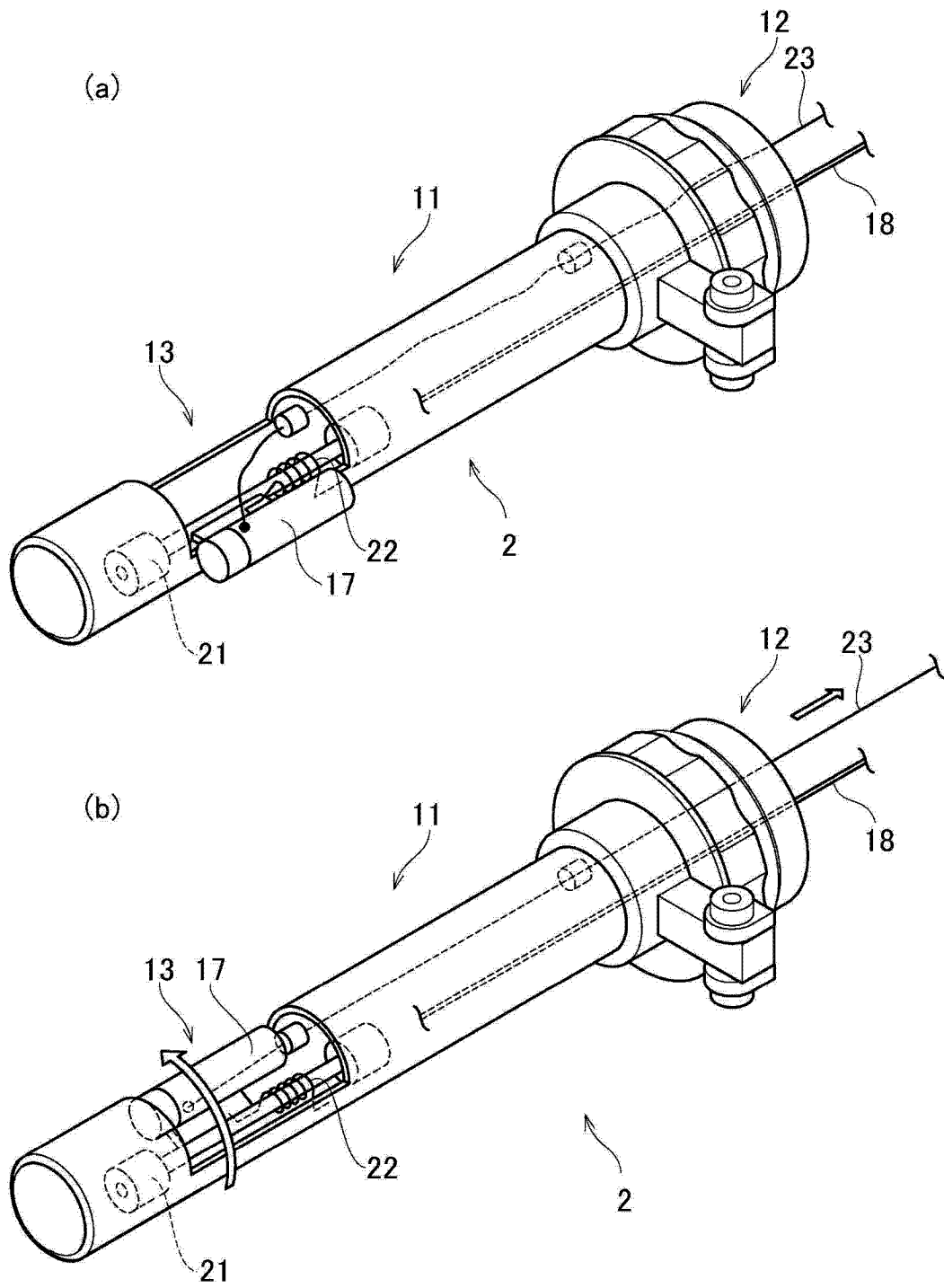


图 4

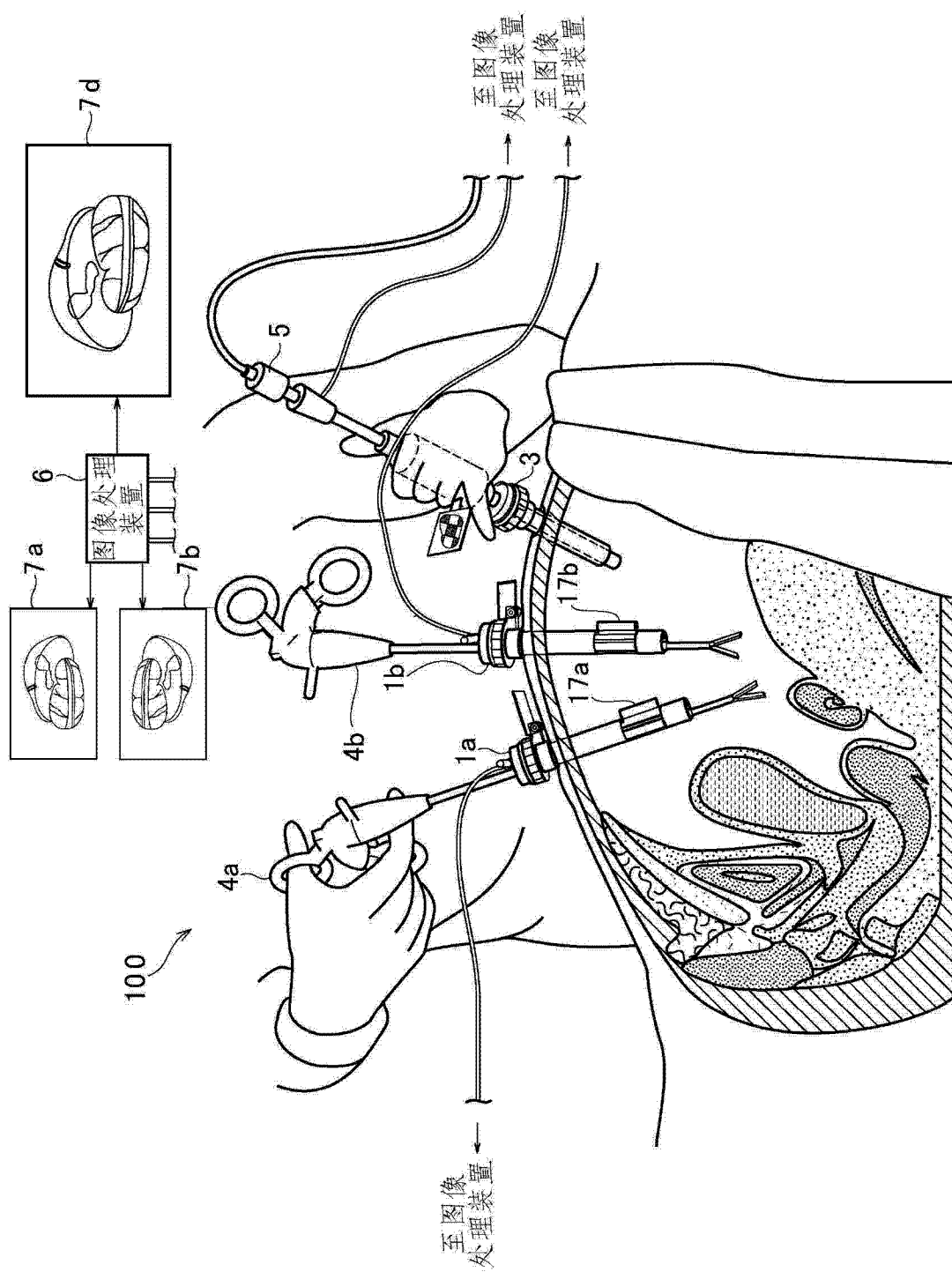


图 5

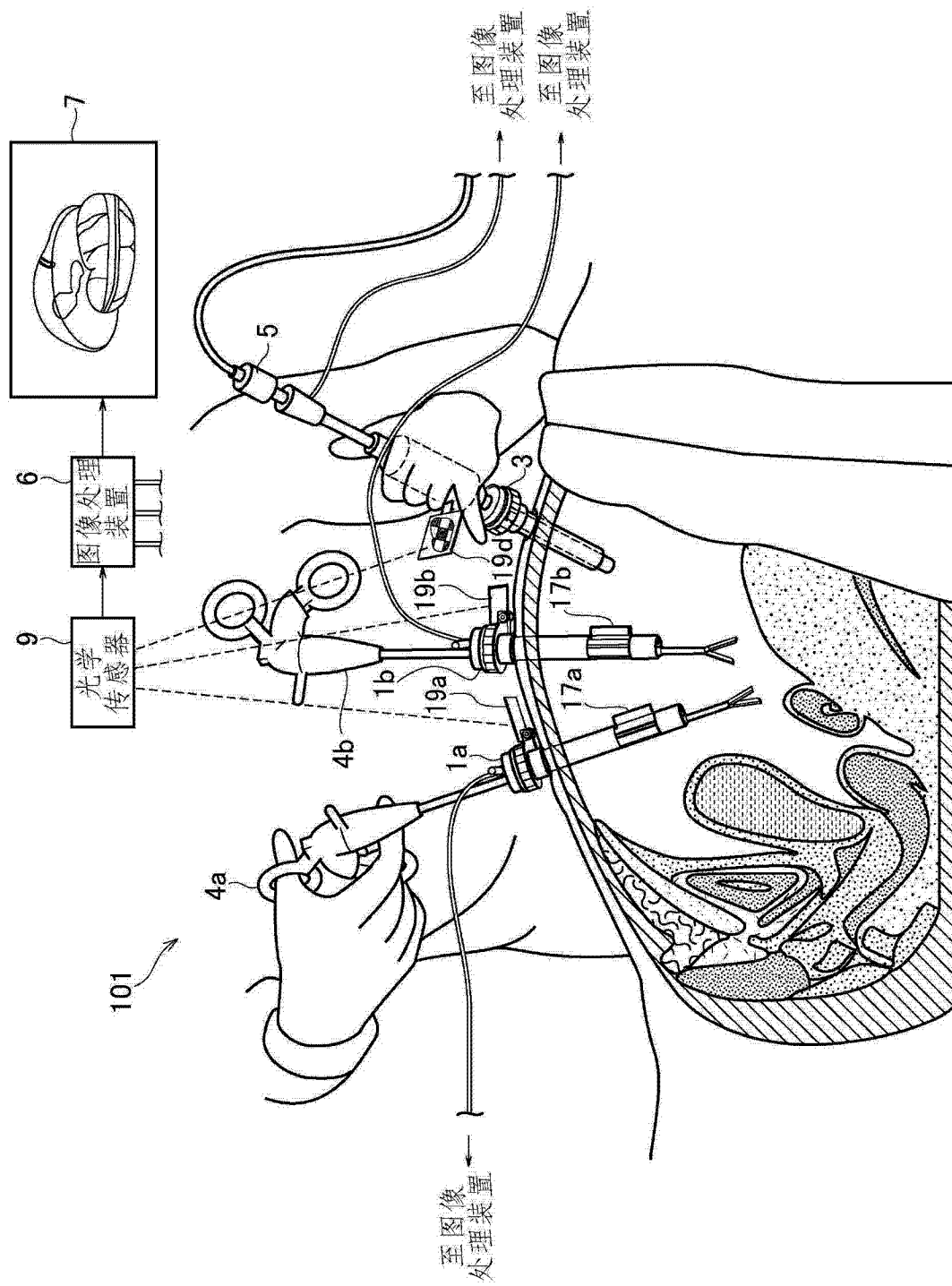


图 6

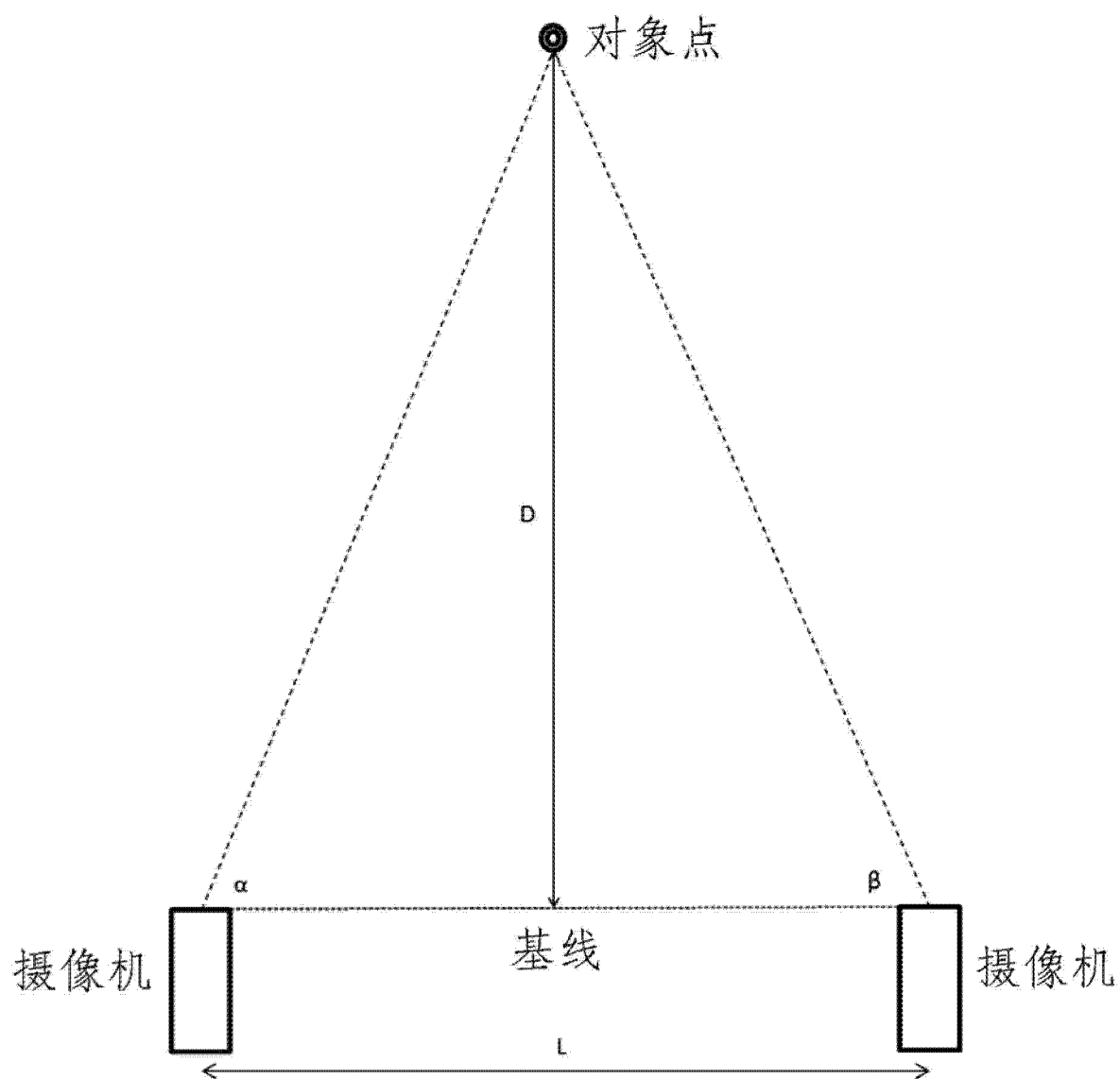


图 7

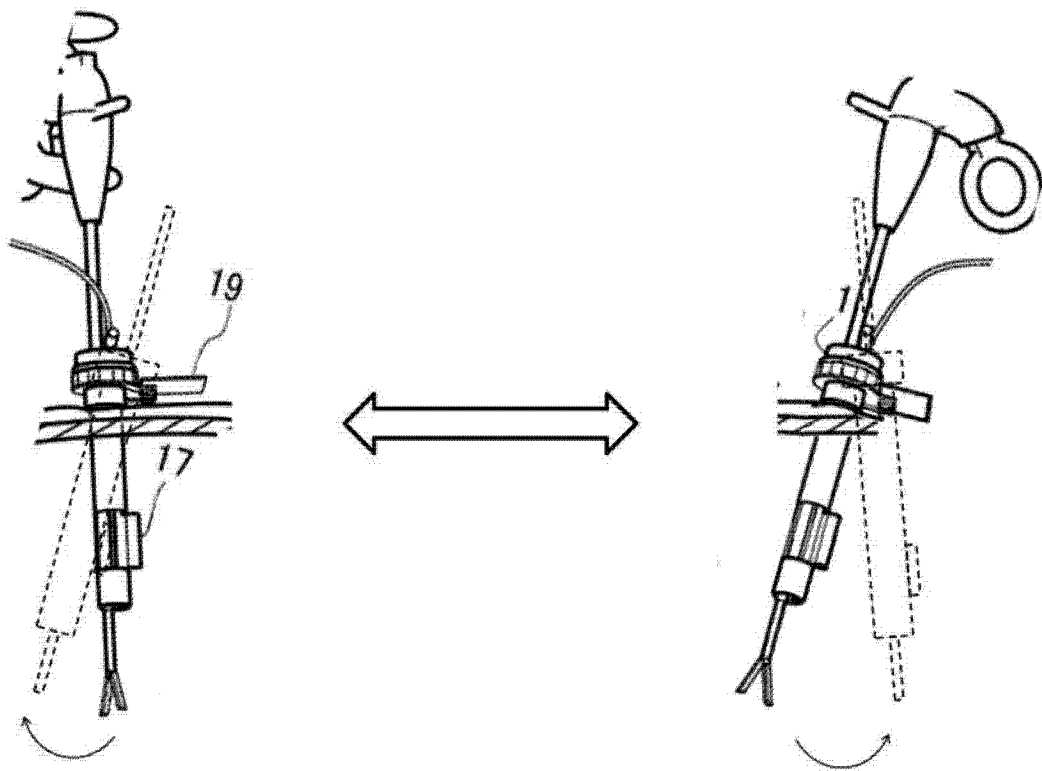


图 8

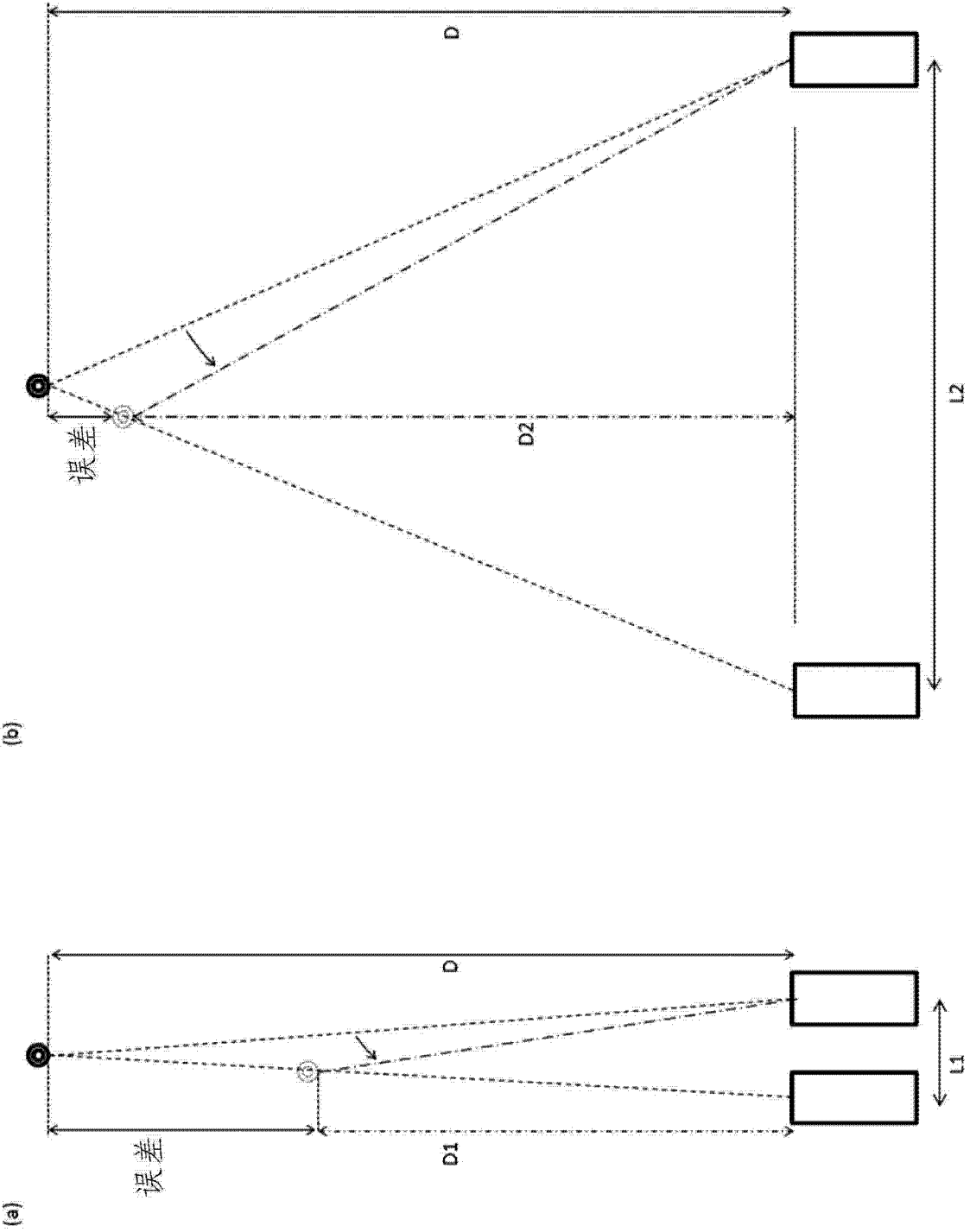


图 9

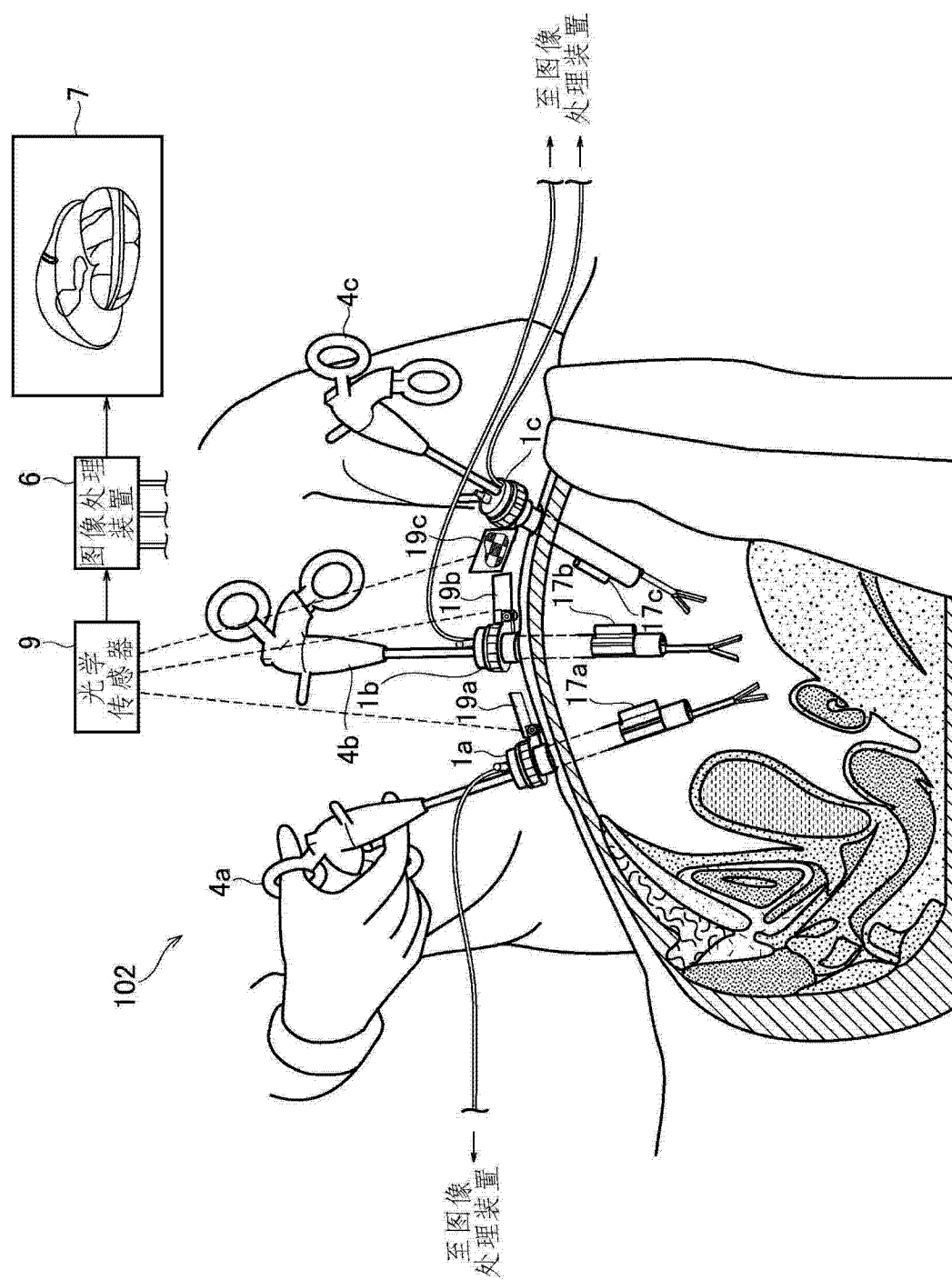


图 10

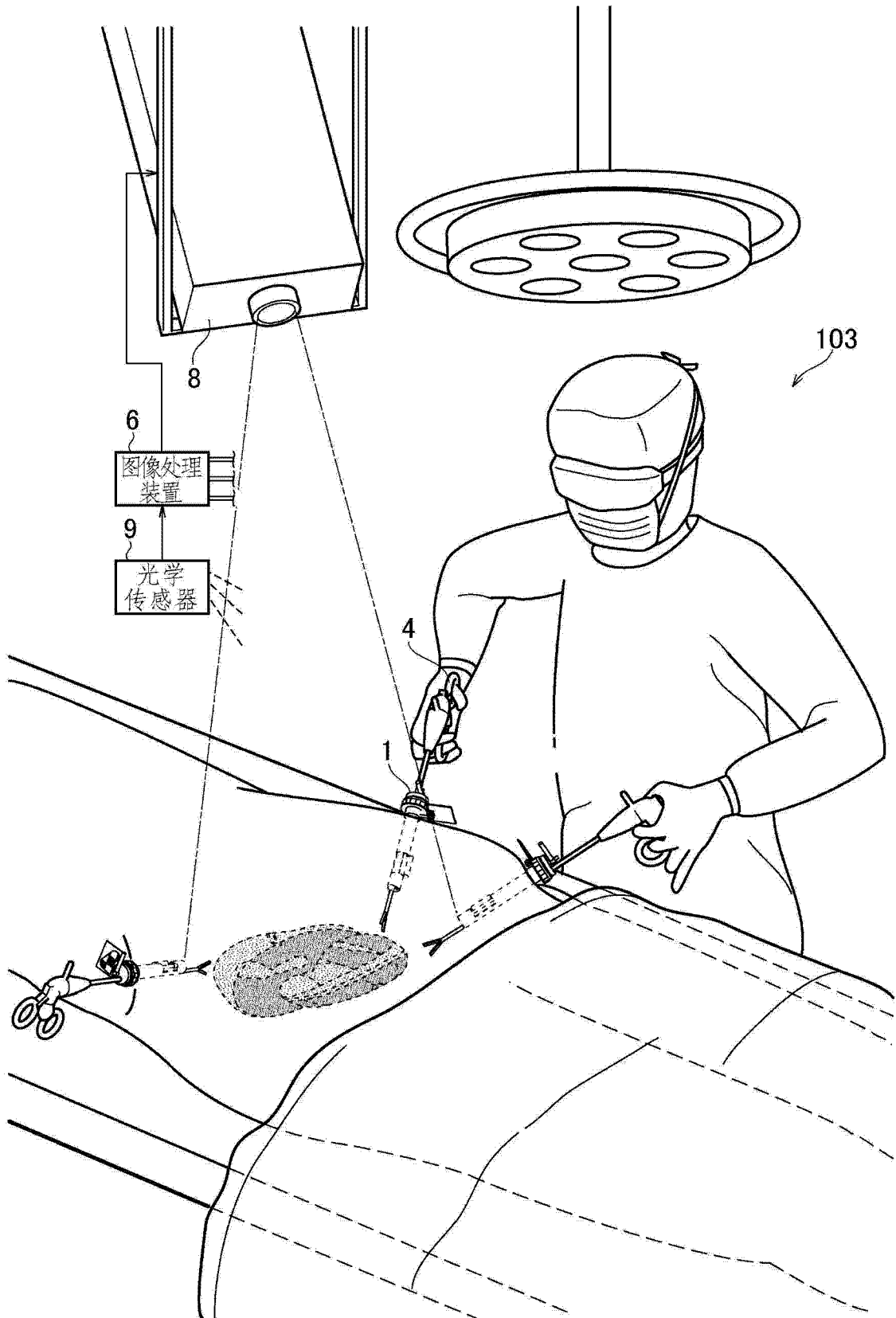


图 11

专利名称(译)	套管、手术支持设备和胸腔镜套管		
公开(公告)号	CN203369924U	公开(公告)日	2014-01-01
申请号	CN201320468412.9	申请日	2013-08-02
[标]申请(专利权)人(译)	爱多旺健康株式会社		
申请(专利权)人(译)	爱多旺健康株式会社 国立大学法人千叶大学		
当前申请(专利权)人(译)	国立大学法人千叶大学		
[标]发明人	中口俊哉		
发明人	中口俊哉		
IPC分类号	A61B17/00		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本实用新型提供一种套管、手术支持设备和胸腔镜套管。该套管，包括用于将医疗器具插入体内的管部和与所述管部的上部连续地设置的头部，所述套管用于通过所述管部而设置在腹壁，所述套管包括：开口部，其设置在所述管部的插入体内的位置；轴，其以能够转动的方式沿着所述开口部的一端部且所述管部的轴向固定，并且所述轴的端部延伸到所述套管的外部；以及摄像机，其与所述轴刚性连接，通过所述轴的所述端部的转动，所述摄像机在收纳在所述套管内的收纳位置和展开到所述套管外从而能够进行摄像的展开位置之间切换。本实用新型的套管与现有技术的相比，提高了安全性，并且能够精确地测量腹腔内的三维形状。

