



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105072970 A

(43) 申请公布日 2015. 11. 18

(21) 申请号 201480008616. 1

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2014. 01. 28

A61B 1/00(2006. 01)

G02B 23/24(2006. 01)

(30) 优先权数据

2013-025395 2013. 02. 13 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 08. 13

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2014/051778 2014. 01. 28

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/125916 JA 2014. 08. 21

(71) 申请人 奥林巴斯株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 藤田浩正 东条良 羽根润

伊藤毅

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 高迪

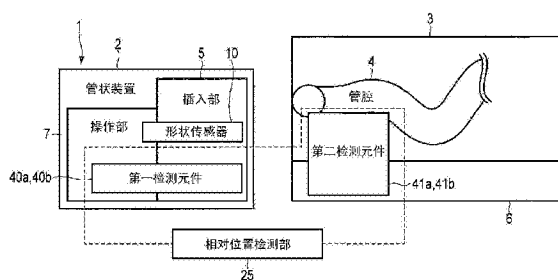
权利要求书3页 说明书10页 附图7页

(54) 发明名称

管状装置的相对位置检测系统及内窥镜装置

(57) 摘要

管状装置的相对位置检测系统包括形状传感器 (10) 和相对位置检测单元 (25)。形状传感器 (10) 检测在被检体 (3) 的管腔 (4) 内插入的管状装置 (2) 的形状。相对位置检测单元 (25) 检测能够由所述形状传感器 (10) 检测所述管状装置 (2) 的所述形状的第 1 范围内的至少一个部位和所述管腔 (4) 内的至少一个部位的相对位置关系。



1. 一种管状装置的相对位置检测系统,具备:
形状传感器,检测在被检体的管腔内插入的管状装置的形状;以及
相对位置检测单元,检测能够由所述形状传感器检测所述管状装置的所述形状的第1范围中的至少一个部位和所述管腔内的至少一个部位的相对位置关系。
2. 如权利要求1所述的管状装置的相对位置检测系统,
所述管状装置包括用于插入所述管腔的具有柔性的插入部,
所述相对位置检测单元检测所述第1范围或者能够确定与所述插入部的范围的相对位置的第2范围中的某一个范围内的至少一个部位和所述管腔内的至少一个部位的所述相对位置关系。
3. 如权利要求2所述的管状装置的相对位置检测系统,
所述相对位置检测单元基于由所述形状传感器检测的所述管状装置的形状、所述插入部的至少一个部位、所述管腔内的至少一个部位,取得所述管状装置相对于所述管腔的配置信息。
4. 如权利要求3所述的管状装置的相对位置检测系统,
所述管状装置的配置信息包含所述管状装置中的所述插入部的前端部的位置信息。
5. 如权利要求2或3所述的管状装置的相对位置检测系统,
所述相对位置检测单元至少包括在所述第1范围或所述第2范围中的某一个中存在于所述插入部的至少一个部位的第1检测元件和存在于所述被检体的第2检测元件,检测所述第1检测元件和所述第2检测元件的相对位置。
6. 如权利要求5所述的管状装置的相对位置检测系统,
所述第1检测元件和所述第2检测元件分别存在于共同的坐标系,并且分别包括固定配置的第1发送器或第1接收器、和能够检测相对于这些第1发送器或第1接收器的相对位置的第2接收器或第2发送器。
7. 如权利要求6所述的管状装置的相对位置检测系统,
在所述第1发送器与所述第2接收器之间收发的信号和在所述第2发送器与所述第1接收器之间收发的信号分别包含磁场、电磁波、声波或超声波。
8. 如权利要求5所述的管状装置的相对位置检测系统,
所述第1检测元件包括磁传感器,该磁传感器检测包含与规定部位之间的平面上的空间上的位置,所述第1检测元件搭载于所述第1范围或所述第2范围中的某一个的所述管状装置上的至少一个部位。
9. 如权利要求8所述的管状装置的相对位置检测系统,
对于所述第1检测元件,作为所述规定部位包括用于取得包含所述管状装置的配置的信息的所述管腔的入口部和所述管腔的内部。
10. 如权利要求5所述的管状装置的相对位置检测系统,
所述第1检测元件包括检测所述管状装置被施加的加速度的加速度传感器或检测所述管状装置的至少旋转量的旋转传感器中的某一方或双方,该第1检测元件搭载于所述第1范围或所述第2范围中的某一个的所述管状装置上的至少一个部位。
11. 如权利要求5所述的管状装置的相对位置检测系统,
所述第1检测元件设置于所述管状装置中的所述插入部的插入端部。

12. 如权利要求 5 所述的管状装置的相对位置检测系统，
所述第 2 检测元件包括磁传感器，设置于所述管腔中的至少一个部位。
13. 如权利要求 12 所述的管状装置的相对位置检测系统，
所述第 2 检测元件设置于与所述管腔的位置关系已确定的部位，检测所述管腔的入口的位置信息。
14. 如权利要求 1 或 2 所述的管状装置的相对位置检测系统，
所述形状传感器包括光纤传感器。
15. 如权利要求 14 所述的管状装置的相对位置检测系统，
所述形状传感器相对于所述管状装置设置，将所述插入部作为感应材料来传导所述管状装置的形状。
16. 如权利要求 14 或 15 所述的管状装置的相对位置检测系统，
所述形状传感器检测所述管状装置中的所述插入部的弯曲信息。
17. 一种内窥镜装置，具备：
形状传感器，检测在被检体的管腔内插入的管状装置的形状；
相对位置检测单元，检测第 1 范围内的至少一个部位和所述管腔内的至少一个部位的相对位置关系，该第 1 范围是能够通过所述形状传感器检测所述管状装置的所述形状的范围；以及
操作部，对所述插入部的形状进行操作。
18. 如权利要求 17 所述的内窥镜装置，
所述管状装置包括插入所述被检体的所述管腔内的具有柔性的插入部，
所述相对位置检测单元检测所述第 1 范围或能够确定与所述插入部的范围的相对位置的第 2 范围中的某一个范围的至少一个部位和所述管腔内的至少一个部位的所述相对位置关系。
19. 如权利要求 18 所述的内窥镜装置，
所述相对位置检测单元基于由所述形状传感器检测的所述管状装置的形状、所述插入部的至少一个部位、所述管腔内的至少一个部位，取得所述管状装置相对于所述管腔的配置信息。
20. 如权利要求 19 所述的内窥镜装置，
所述管状装置的配置信息包含所述管状装置中的所述插入部的前端部的位置信息。
21. 如权利要求 18 或 19 所述的内窥镜装置，
所述相对位置检测单元至少包括在所述第 1 范围或所述第 2 范围中的某一个存在于所述插入部的至少一个部位的第 1 检测元件和存在于所述被检体的第 2 检测元件，检测所述第 1 检测元件和所述第 2 检测元件的相对位置。
22. 如权利要求 21 所述的内窥镜装置，
所述第 1 检测元件和所述第 2 检测元件分别存在于共同的坐标系，并且分别包括固定配置的第 1 发送器或第 1 接收器、和能够检测相对于这些第 1 发送器或第 1 接收器的相对位置的第 2 接收器或第 2 发送器。
23. 如权利要求 22 所述的内窥镜装置，
在所述第 1 发送器与所述第 2 接收器之间收发的信号和在所述第 2 发送器与所述第 2

接收器之间收发的信号分别包含磁场、电磁波、声波或超声波。

24. 如权利要求 21 所述的内窥镜装置，

所述第 1 检测元件包括磁传感器，该磁传感器检测包含与规定部位之间的平面上的空间上的位置，该第 1 检测元件搭载于所述第 1 范围或所述第 2 范围中的某一个的所述管状装置上的至少一个部位。

25. 如权利要求 24 所述的内窥镜装置，

对于所述第 1 检测元件，作为所述规定部位包括用于取得所述管状装置的配置的信息的所述管腔的入口部和所述管腔的内部。

26. 如权利要求 21 所述的内窥镜装置，

所述第 1 检测元件包括检测所述管状装置被施加的加速度的加速度传感器或检测所述管状装置的至少旋转量的旋转传感器中的某一方或双方，搭载于所述第 1 范围或所述第 2 范围中的某一个的所述管状装置上的至少一个部位。

27. 如权利要求 21 所述的内窥镜装置，

所述第 1 检测元件设置于所述管状装置中的所述插入部的插入端部。

28. 如权利要求 21 所述的内窥镜装置，

所述第 2 检测元件包括磁传感器，设置于所述管腔中的至少一个部位。

29. 如权利要求 28 所述的内窥镜装置，

所述第 2 检测元件设置于与所述管腔的位置关系已确定的部位，检测所述管腔的入口的位置信息。

30. 如权利要求 17 或 18 所述的内窥镜装置，

所述形状传感器包括光纤传感器。

31. 如权利要求 30 所述的内窥镜装置，

所述形状传感器相对于所述管状装置设置，将所述插入部作为感应材料来传导所述管状装置的形状。

32. 如权利要求 30 或 31 所述的内窥镜装置，

所述形状传感器检测所述管状装置中的所述插入部的弯曲信息。

管状装置的相对位置检测系统及内窥镜装置

技术领域

[0001] 本发明涉及检测在例如被检体的管腔内插入的管状装置的前端的位置信息等的相对位置检测系统和应用了该相对位置检测系统的内窥镜装置。

背景技术

[0002] 例如,在内窥镜或导液管中,插入到被检体的体内或配管等的情况下,如果能够掌握该内窥镜或导液管的前端处于体内或配管等的哪个部位、以何种形状插入等信息会非常方便。

[0003] 例如专利文献 1 公开了:弯曲角度信息输出单元,为了检测内窥镜前端相对于被检体的位置,输出与内窥镜前端的弯曲角度相应的信息;旋转角度检测单元,配置设置于被检体插入的入口导引部件,通过该入口导引部件检测内窥镜的相对旋转角度;插入长度检测单元,检测内窥镜在被检体内插入的长度;以及显示内窥镜模拟图像的单元,该内窥镜模拟图像根据与被检体内示意图像及弯曲角度相应的信息以及插入长度信息而被定位。在专利文献 1 中,作为检测内窥镜的插入长度的另一方法,公开了在被检体的头部设置超声波接收器并检测从内窥镜前端发出的超声波,从而检测内窥镜的插入长度的方法。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献 1:日本特开昭 60-217326 号公报

发明内容

[0007] 发明所要解决的课题

[0008] 在专利文献 1 中,为了检测内窥镜向被检体的插入长度和旋转角度而设置了:旋转角度检测单元,在被检体插入的入口设置入口导引部件,通过该入口导引部件检测内窥镜的相对旋转角度;以及插入长度检测单元,检测内窥镜在被检体内插入的长度。像这样,只要是将一部分插入到被检体的插入口、例如人体的口部并且容易固定保持的部位,就能够设置入口导引部件。

[0009] 但是,专利文献 1 存在以下的问题。在有些部位,难以将入口导引部件保持固定在被检体的插入口。如果有入口导引部件,会妨碍内窥镜的操作者的操作。固定入口导引部件也需要花费时间。必须将入口导引部件做成可清洗或一次性使用,因此花费成本。如果不将内窥镜向被检体的插入角度保持为垂直,则运算结果会出现误差。如果被检体内示意图像不是准确的形状,则无法准确地运算前端位置。如果被检体内示意图像不是准确的形状,则无法运算插入长度。在被检体内是活动的部位或构造的情况下,无法运算插入长度。此外,有时还会发生如下的状况:例如即使进行将内窥镜插入人体的大肠的操作,内窥镜的前端部也没有在大肠内前进。这种情况下,如果只检测内窥镜的插入量,则无法区分是内窥镜的前端部在大肠内前进、还是内窥镜的前端部不前进而内窥镜插入了大肠内。

[0010] 本发明提供一种能够准确地取得管状装置相对于管腔的配置的管状装置的相对

位置检测系统及内窥镜装置。

[0011] 解决课题所采用的技术手段

[0012] 本发明的主要方案的管状装置的相对位置检测系统,具备:形状传感器,检测在被检体的管腔内插入的管状装置的形状;以及相对位置检测单元,检测第1范围内的至少一个部位和所述管腔内的至少一个部位的相对位置关系,该第1范围是能够通过所述形状传感器检测所述管状装置的所述形状的范围。

[0013] 本发明的主要方案的内窥镜装置,具备:形状传感器,检测在被检体的管腔内插入的管状装置的形状;相对位置检测单元,检测第1范围内的至少一个部位和所述管腔内的至少一个部位的相对位置关系,该第1范围是能够通过所述形状传感器检测所述管状装置的所述形状的范围;以及操作部,对所述插入部的形状进行操作。

[0014] 发明的效果

[0015] 根据本发明,能够提供一种能够准确地取得管状装置相对于管腔的配置的管状装置的相对位置检测系统及内窥镜装置。

附图说明

[0016] 图1是将本发明的相对位置检测系统的一个实施方式应用于内窥镜装置的功能框图。

[0017] 图2是表示该相对位置检测系统的外观构造图。

[0018] 图3是表示该相对位置检测系统中的光出射检测装置的构造图。

[0019] 图4A是表示该相对位置检测系统中与形状传感器的弯曲相对应的光传导量大的示意图。

[0020] 图4B是表示该相对位置检测系统中与形状传感器的弯曲相对应的光传导量中的示意图。

[0021] 图4C是表示该相对位置检测系统中与形状传感器的弯曲相对应的光传导量小的示意图。

[0022] 图5是表示该相对位置检测系统中由相对位置检测部检测位置关系的作用的示意图。

[0023] 图6是表示该相对位置检测系统中的相对位置检测部的第1及第2检测元件的示意图。

[0024] 图7是表示该相对位置检测系统中存在于共同的坐标系的第1及第2检测元件的示意图。

[0025] 图8是在该相对位置检测系统中将磁传感器用作第1检测元件时的示意图。

[0026] 图9是在该相对位置检测系统中将加速度传感器用作第1检测元件时的示意图。

[0027] 图10是表示在该相对位置检测系统中将加速度传感器用作第1检测元件时的位置信息的计算作用的图。

[0028] 图11是表示在该相对位置检测系统中将加速度传感器用作第2检测元件时的示意图。

具体实施方式

[0029] 以下,参照附图说明本发明的一个实施方式。

[0030] 图 1 表示应用了相对位置检测系统的内窥镜装置的功能框图,图 2 表示该内窥镜装置的外观构造图。图 2 所示的 H 是医生等的内窥镜装置的操作者。

[0031] 内窥镜装置 1 具备中空细长的管状装置 2。内窥镜装置 1 将管状装置 2 插入到作为例如患者等的人体的被检体 3 的管腔 4 内,取得管腔 4 内的图像,进行该管腔 4 内的病变部等的观察或处置、以及该病变部或异物等的采集等。

[0032] 在管状装置 2 的前端侧形成由柔性的部件构成的插入部 5。插入部 5 被插入到被检体 3 的管腔 4 内。插入部 5 向上下方向(UD 方向)及左右方向(RL 方向)弯曲,实际插入到管腔 4 内。在插入部 5 的前端部设置有摄像元件,该摄像元件对管腔 4 内进行摄像并输出其图像信号。管腔 4 是人体的体腔内,例如从口部到食道、胃部等脏器的部位,或者从肛门到大肠等脏器的部位等。被检体 3 载置于例如检查台 6 上。

[0033] 在内窥镜装置 1 中设置有用于操作管状装置 2 的操作部 7。操作部 7 与管状装置 2 的基端部连结。操作部 7 进行用于使插入部 5 向 UD 方向及 RL 方向弯曲的操作,包括用于进行 UD 方向的操作的 UD 角度旋钮和用于进行 RL 方向的操作的 RL 角度旋钮。例如,进行病变部的观察和处置等的情况下,操作者操作 UD 角度旋钮和 RL 角度旋钮而使插入部 5 向 UD 方向及 RL 方向弯曲。操作部 7 具备进行插入部 5 内所搭载的功能、例如摄像、排气、插入部 5 的前端部的清洁、液体供给等的操作的各种开关等。

[0034] 在管状装置 2 中设置有形状传感器 10。形状传感器 10 用于检测管状装置 2 的形状,例如由光纤传感器构成。

[0035] 形状传感器 10 相对于管状装置 2 设置,将管状装置 2 的至少插入部 5 作为感应材料来传导管状装置 2 的形状。

[0036] 形状传感器 10 检测与该插入部 5 弯曲时的弯曲的方向和大小相应的光信息,作为管状装置 2 中的插入部 5 的形状。

[0037] 管状装置 2 经由万能线 8 与管状装置用处理装置 20 连接。管状装置用处理装置 20 输入从管状装置 2 的摄像元件输出的图像信号,对该图像信号进行处理,取得管腔 4 内的图像(以下称为内窥镜图像),将该内窥镜图像显示到例如显示器上。管状装置用处理装置 20 包括:光源装置 21、图像处理装置 22、光出射检测装置 23、弯曲形状运算部 24、相对位置检测部 25、控制部 26。

[0038] 光源装置 21 经由万能线 8 朝向管状装置 2 的前端部、即插入部 5 的前端部射出照明光。在插入部 5 的前端部设置有光出射口,从该光出射口射出照明光而照射到被检体 3 的管腔 4 内。与此同时,设置于该前端部的摄像元件对来自被检体 3 的管腔 4 内的反射光进行摄像,输出其图像信号。该图像信号经由万能线 8 被发送给管状装置用处理装置 20。

[0039] 图像处理装置 22 输入从摄像元件输出的图像信号,如上述那样,对该图像信号进行处理,取得被检体 3 的管腔 4 内的内窥镜图像,并显示到例如显示器上。

[0040] 光出射检测装置 23 接受从形状传感器 10 输出的与插入部 5 弯曲时的弯曲的方向和大小相应的光信息、例如形状传感器 10 的光传导量,检测该插入部 5 弯曲时的弯曲的方向和大小。

[0041] 图 3 表示光出射检测装置 23 的构造图。如上述那样,形状传感器 10 例如由光纤传感器构成。在形状传感器 10 中,当插入部 5 弯曲时,伴随着该弯曲而构成光纤传感器的光

纤 10b 弯曲, 伴随于此, 在光纤 10b 内传导的光的一部分经由光检测部 10a 出射到外部 (漏出)。即, 光检测部 10a 设置于光纤 10b 的一侧面, 随着光纤 10b 的弯曲, 传导的光的一部分向外部射出。即, 光检测部 10a 使光纤 10b 的光学特性、例如光传导量变化。

[0042] 图 4A、图 4B、图 4C 表示与光纤 10b 的弯曲相应的光传导量的示意图。图 4A 表示将光纤 10b 向设置有光检测部 10a 的一侧弯曲时的光传导量。图 4B 是表示光纤 10b 不弯曲时的光传导量。图 4C 表示将光纤 10b 向设置有光检测部 10a 的一侧的相反侧弯曲时的光传导量。如图 4A、图 4B、图 4C 所示, 将光纤 10b 向设置有光检测部 10a 的一侧弯曲时的光传导量最多。光纤 10b 不弯曲时的光传导量其次。将光纤 10b 向设置有光检测部 10a 的一侧的相反侧弯曲时的光传导量最小。

[0043] 具体地说, 光出射检测装置 23 包括光纤传感器用的光源 32。光出射检测装置 23 在从光源 32 出射的光的光路上配置有投光透镜 33、隔离件 34、反射镜 35、聚光透镜 36。在由聚光透镜 36 汇聚的光的光路上配置有光纤 10b。

[0044] 在反射镜 35 的反射光路上经由聚光透镜 37 配置有弯曲形状检测部 30。弯曲形状检测部 30 的输出信号被发送给弯曲形状运算部 24。光源 32 例如包括激光二极管 (LD)。

[0045] 投光透镜 33 投射从光源 32 出射的光。

[0046] 聚光透镜 36 将通过了隔离件 34、反射镜 35 的光聚光到光纤 10b, 以使其入射到光纤 10b。

[0047] 反射镜 35 将从光源 32 出射并通过了隔离件 34 的光出射到聚光透镜 30、36, 并且将从光纤 10b 出射并经由聚光透镜 36 返回的光朝向聚光透镜 37 反射。

[0048] 在光纤 10b 的前端部设置有反射镜 38。反射镜 38 使入射到光纤 10b 的光返回。

[0049] 弯曲形状检测部 30 在光检测部 10a 使光学特性变化时, 基于该变化的光学特性、例如光传导量, 检测光纤 10b 的弯曲形状、具体地说是弯曲的方向和大小。

[0050] 弯曲形状运算部 31 基于弯曲形状检测部 30 的检测结果, 运算实际弯曲的部分的弯曲形状。光学特性不限于例如光传导量, 例如也可以是光谱或偏振波等的光的状态。弯曲形状检测部 30 只要能够如上述那样检测光量、例如与光谱或偏振波等的光的状态对应的光学特性即可。相对位置检测部 25 检测管状装置 2 中的至少一个部位与管腔 4 中的至少一个部位的相对位置关系。图 5 表示由相对位置检测部 25 检测位置关系的作用的示意图。

[0051] 在此, 将能够由形状传感器 10 检测管状装置 2 的整体形状的范围作为第 1 范围。将能够确定插入部 5 的范围相对于管状装置 2 的相对位置的范围作为第 2 范围。相对位置检测部 25 检测在管状装置 2 中能够由形状传感器 10 检测形状的第 1 范围中的至少一个部位与管腔 4 上的至少一个部位的相对位置关系。

[0052] 相对位置检测部 25 检测能够由形状传感器 10 检测形状的第 1 范围或能够确定插入部 5 的范围相对于管状装置 2 的相对位置的第 2 范围中的任一个范围中的至少一个部位与管腔 4 上的至少一个部位的相对位置关系。

[0053] 相对位置检测部 25 基于由形状传感器 10 检测的管状装置 2 的形状、插入部 5 的至少一个部位、管腔 4 上的至少一个部位, 取得管状装置 2 相对于管腔 4 的配置信息。管状装置 2 的配置信息包括管状装置 2 中的插入部 5 的前端部的位置信息。

[0054] 具体地说, 在第 1 范围或第 2 范围中的某一方的范围内, 如图 2 所示, 相对位置检

测部 25 至少包括存在于插入部 5 的至少一个部位的第 1 检测元件 40a、40b 和存在于被检体 3 的第 2 检测元件 41a、41b, 检测第 1 检测元件 40a、40b 和第 2 检测元件 41a、41b 的相对位置。图 6 表示在管状装置 2 中的插入部 5 的前端部设置第 1 检测元件 40b、在被检体 3 的口部周边设置第 2 检测元件 41a 的例子的示意图。

[0055] 第 1 检测元件 40a、40b 和第 2 检测元件 41a、41b 分别存在于共同的坐标系。图 7 表示存在于共同的坐标系的第 1 检测元件 40a、40b 和第 2 检测元件 41a、41b 的示意图。第 1 检测元件 40a、40b 和第 2 检测元件 41a、41b 分别包括固定配置的第 1 发送器或第 1 接收器、以及能够检测相对于这些第 1 发送器或第 1 接收器的相对位置的第 2 接收器或第 2 发送器。在包括共同的坐标系的原点 G 在内的例如 3 个部位 G、Q1、Q2 分别设置有第 3 接收器或第 3 发送器。

[0056] 在第 1 发送器和第 2 接收器之间, 通过包括磁场、电磁波、声波或超声波在内的信号来收发信息。在第 2 发送器和第 1 接收器之间, 也通过包括磁场、电磁波、声波或超声波在内的信号来收发信息。例如, 如果第 1 检测元件 40a 是第 1 发送器, 第 2 检测元件 41a 是第 2 接收器, 则从第 1 检测元件 40a 发送例如磁场时, 第 2 检测元件 41a 从第 1 检测元件 40a 接收磁场。

[0057] 具体地说, 如图 8 所示, 第 1 检测元件 40b 例如检测规定部位、例如包含与图 2 所示原点 G 之间的平面上的空间上的位置, 包括例如磁传感器等。第 1 检测元件 40b 由磁传感器构成发送器或接收器。原点 G 例如设定在管状装置用处理装置 20 的配置位置。如图 2 所示, 在原点 G 作为位置检测用的元件配置有例如多个线圈 50a、50b、50c。多个线圈 50a、50b、50c 例如为了检测第 1 检测元件 40a、40b 而产生磁场, 并接受由该磁场感应而在第 1 检测元件 40a、40b 中产生的磁场。管状装置用处理装置 20 基于由多个线圈 50a、50b、50c 接收的各磁场的大小等, 求出以原点 G 为基准的第 1 检测元件 40a、40b 的绝对位置。

[0058] 第 1 检测元件 40a、40b 搭载于能够由形状传感器 10 检测管状装置 2 的整体形状的第 1 范围、或者能够确定插入部 5 的范围相对于管状装置 2 的相对位置的第 2 范围中的某以个范围内的管状装置 2 上的至少一个部位。

[0059] 第 1 检测元件 40a、40b 是用于作为原点 G 等的规定部位而取得包含管状装置 2 的配置的信息的管腔 4 的入口部、例如口部或肛门、以及管腔 4 的内部、例如大肠等脏器。

[0060] 如图 9 所示, 第 1 检测元件 40a 是检测管状装置 2 被施加的加速度的加速度传感器、或者检测管状装置 2 的至少旋转量的旋转传感器中的一方或双方。第 1 检测元件 40a 搭载于能够由形状传感器 10 检测管状装置 2 的整体形状的第 1 范围、或者能够确定插入部 5 的范围相对于管状装置 2 的相对位置的第 2 范围中的某个范围内的管状装置 2 上的至少一个部位。在此, 第 1 检测元件 40a 设置于管状装置 2 中的插入部 5 的基部。

[0061] 如果第 1 检测元件 40a 是加速度传感器, 则该加速度传感器如图 10 所示检测管状装置 2 中的插入部 5 的基部被施加的加速度, 并输出该加速度信号。该加速度信号例如被发送给管状装置用处理装置 20。如图 10 所示, 管状装置用处理装置 20 将加速度信号进行 1 次积分, 求出插入部 5 的基部的速度, 并再次积分 (2 次积分) 而求出位置信息。

[0062] 如果第 1 检测元件 40a 是旋转传感器, 则该旋转传感器检测管状装置 2 中的插入部 5 的基部的倾斜、旋转量, 例如航向角、俯仰轴、横滚轴各自的倾斜、旋转量。

[0063] 如图 11 所示, 第 2 检测元件 41a、41b 包括磁传感器。例如, 第 2 检测元件 41a 设

置于管腔 4 中的至少一个部位、例如被检体 3 的口部周边。

[0064] 第 2 检测元件 41a、41b 设置于与管腔 4 的位置关系已确定的部位,例如载置被检体 3 的检查台 6,检测管腔 4 的入口的位置信息。在包括坐标系的原点 G 在内的例如 3 个部位 G、Q1、Q2 分别设置有天线或发送器。

[0065] 控制部 26 分别控制管状装置用处理装置 20 中的光源装置 21、图像处理装置 22、光出射检测装置 23、弯曲形状运算部 24、相对位置检测部 25,输入从管状装置 2 的摄像元件输出的图像信号,对该图像信号进行处理,取得管腔 4 内的内窥镜图像,进行用于将该内窥镜图像显示到例如显示器上的一系列动作控制。

[0066] 接下来,说明上述那样构成的相对位置检测系统的作用效果。

[0067] (1) 如图 2 所示,医生等操作者 H 操作内窥镜装置,将管状装置 2 的插入部 5 配置在规定的部位,例如从管腔 4 的入口即患者等的口部、管腔 4 内的脏器的入口、血管的分离部等位置起的管状装置 2 的位置等需要配置信息的部位,进而从患者等的口部插入到胃部等的管腔 4 内。内窥镜装置 1 开始摄像,从管腔 4 的入口对胃部等的管腔 4 内进行摄像,取得其图像,进行该管腔 4 内的病变部等的观察或处置、该病变部或异物等的采集等。管状装置 2 的插入部 5 从例如患者等的口部插入到胃部等的管腔 4 内后,弯曲为与该管腔 4 的形状相应的形状而在管腔 4 内行进。

[0068] 在此,管状装置 2 的插入部 5 配置到规定的部位、例如管腔 4 的入口后,形状传感器 10 检测与该插入部 5 弯曲时的弯曲的方向和大小相应的光信息,作为管状装置 2 中的插入部 5 的形状。即,如图 3 所示,在光出射检测装置 23 中,从光源 32 射出光时,该光经由投光透镜 33、隔离件 34、反射镜 35、聚光透镜 36 而入射至光纤 10b。入射至光纤 10b 内的光在光纤 10b 内传播,在反射镜 38 反射而返回光纤 10b 内。

[0069] 这时,如果插入部 5 弯曲,则形状传感器 10 伴随着插入部 5 的弯曲而构成光纤传感器的光纤 10b 弯曲,伴随于此,在光纤 10b 内传导的光的一部分经由光检测部 10a 而出射到外部(漏出)。即,光检测部 10a 使光纤 10b 的光学特性、例如光传导量变化。如图 4A、图 4B、图 4C 所示,该光传导量在将光纤 10b 向设置有光检测部 10a 的一侧弯曲时最多,光纤 10b 不弯曲的光传导量其次,将光纤 10b 向设置有光检测部 10a 的一侧的相反侧弯曲时的光传导量最小。这样的光传导量的光由反射镜 35 反射,经由聚光透镜 37 入射至弯曲形状检测部 30。弯曲形状检测部 30 将与入射的光的光传导量相应的信号发送至弯曲形状运算部 24。

[0070] 弯曲形状运算部 24 基于作为弯曲形状检测部 30 的检测结果的的光的光传导量,运算出实际弯曲的部分的弯曲形状。

[0071] 相对位置检测部 25 基于由形状传感器 10 检测并由弯曲形状运算部 24 求出的管状装置 2 的形状、插入部 5 的至少一个部位、以及管腔 4 上的至少一个部位,取得管状装置 2 相对于管腔 4 的配置信息。

[0072] (2) 如图 5 所示,相对位置检测部 25 检测在管状装置 2 中能够由形状传感器 10 检测形状的第 1 范围中的至少一个部位和管腔 4 上的至少一个部位的相对位置关系。

[0073] 具体地说,相对位置检测部 25 检测能够由形状传感器 10 检测形状的第 1 范围或能够确定插入部 5 的范围相对于管状装置 2 的相对位置的第 2 范围中的某一个范围的至少一个部位和管腔 4 上的至少一个部位的相对位置关系。

[0074] 具体地说,相对位置检测部 25 基于由形状传感器 10 检测的管状装置 2 的形状、即由弯曲形状运算部 24 求出的管状装置 2 的弯曲形状、插入部 5 的至少一个部位、管腔 4 上的至少一个部位,取得管状装置 2 相对于管腔 4 的配置信息。管状装置 2 的配置信息包含管状装置 2 中的插入部 5 的前端部的位置信息。

[0075] 像这样,检测在管状装置 2 中能够由形状传感器 10 检测形状的第 1 范围中的至少一个部位和管腔 4 上的至少一个部位的相对位置关系,所以能够准确地取得管状装置 2 相对于管腔 4 的配置。即,在内窥镜装置 1 或导液管中,能够获得前端存在于人体内或配管内等中的哪个部位、以怎样的形状插入等信息,因此非常方便。例如,导液管照射 X 线并检测该导液管的前端位置,但是如上述那样,只是要是导液管的前端位置及其形状的信息,即使不照射 X 线,也知道当前的前端位置和前进的方向,能够减少 X 线的照射量。

[0076] 在内窥镜装置 1 中,能够确定所观察的场所,并且能够理解像插入部 5 等那样的指示器在途中形状变形而在哪个区域弯曲或缠绕,所以该管状装置的相对位置检测系统能够用于操作者 H 的培训,即使操作不熟练的操作者 H 也能够安全且容易地使用。

[0077] 本系统中,在能够由形状传感器 10 对装入了形状传感器 10 的例如导液管等包含插入部 5 的管状装置 2 检测整体形状的第 1 范围、或者能够确定与插入部 5 的范围的相对位置的第 2 范围,设置至少 1 点能够检测与管腔 4 的相对位置的相对位置检测部 25,所以能够取得管状装置 2 相对于管腔 4 的至少 1 个位置信息。形状传感器 10 以该位置信息为基准取得管状装置 2 的形状,所以能够取得管状装置 2 相对于管腔 4 的整体的配置信息。

[0078] (3) 如图 6 所示,相对位置检测部 25 在能够由形状传感器 10 检测管状装置 2 的整体形状的第 1 范围、或能够确定插入部 5 的范围相对于管状装置 2 的相对位置的第 2 范围中的某个范围内,至少包括存在于插入部 5 的至少一个部位的第 1 检测元件 40b 和存在于被检体 3 的第 2 检测元件 41a,检测这些第 1 检测元件 40b 和第 2 检测元件 41a 的相对位置。

[0079] 由此,管状装置用处理装置 20 能够通过第 1 检测元件 40b 取得管状装置 2 的至少 1 个位置信息。通过由形状传感器 10 以管状装置 2 的至少 1 个位置信息为基准取得管状装置 2 的整体形状,能够取得针对管状装置 2 的至少 1 个位置信息的、该管状装置 2 的整体的配置信息。

[0080] 管状装置用处理装置 20 能够通过第 2 检测元件 41a 取得被检体 3 的位置信息,并且能够根据该管腔 4 的配置信息求出管腔 4 相对于被检体 3 的位置。

[0081] 管状装置用处理装置 20 通过使管状装置 2 的整体形状和被检体 3 的位置信息的相对位置匹配,能够取得管状装置 2 相对于被检体 3 内的管腔 4 的整体的配置信息。

[0082] (4) 形状传感器 10 为了检测插入部 5 的弯曲形状(弯曲量),如图 3 所示使用由光纤 10b 构成的光纤传感器。该光纤传感器能够由与管状装置 2 相比足够细的形状构成,所以能够容易地搭载到管状装置 2,不易受到其他构造的影响。

[0083] 如图 3 所示,光纤传感器作为一例在光纤 10b 的规定位置设置吸收光的被检测部 10a。被检测部 10a 检测在光纤 10b 的内核中传播的光的量在向规定方向弯曲时衰减或增加所导致的弯曲量和弯曲方向。光传导量例如如图 4A 所示在将光纤 10b 向设置有光检测部 10a 的一侧弯曲时最多,如图 4B 所示光纤 10b 不弯曲时的光传导量其次,如图 4C 所示将光纤 10b 向设置有光检测部 10a 的一侧的相反侧弯曲时的光传导量最小。如果是这种构造

的光纤传感器,则能够廉价地构成。

[0084] 该光纤传感器以能够检测管状装置 2 的弯曲形状の間隔输出与弯曲量相应的信号。弯曲形状运算部 24 基于从光纤传感器输出的信号,运算求出管状装置 2 的弯曲形状和弯曲量。弯曲形状运算部 24 推测与该弯曲量一起变化的管状装置 2 的局部形状。最后,弯曲形状运算部 24 将这些局部形状结合而运算管状装置 2 的整体形状。

[0085] 优选为,弯曲形状运算部 24 以例如第 1 检测元件 40b 的部位为基准运算求出管状装置 2 的形状。通过将第 1 检测元件 40a、40b 等设置于多个部位,能够更准确地求出管状装置 2 的形状。其他的管状装置 2 的形状的运算,也可以使光纤 10b 内的折射率与弯曲一起变化,检测该折射率下的反射光的波长偏移量(FBG),或者与光的返回时间组合而确定场所,从而检测多个部位的弯曲量等,只要是能够得到同样的作用、效果的方式即可。

[0086] (5) 如图 7 所示,第 1 检测元件 40a、40b 和第 2 检测元件 41a、41b 分别存在于共同的坐标系,并且分别包括固定配置的第 1 发送器或第 1 接收器和能够检测相对于第 1 发送器或第 1 接收器的相对位置的第 2 接收器或第 2 发送器。由此,相对位置检测部 25 能够分别以规定的位置、例如原点 G 为基准而在共同的坐标系下求出第 1 检测元件 40a、40b 和第 2 检测元件 41a、41b 的各坐标,容易地检测管状装置 2 中的至少一个部位和管腔 4 上的至少一个部位的相对位置关系。

[0087] (6) 在第 1 检测元件 40a、40b 和第 2 检测元件 41a、41b 中,在第 1 发送器与第 2 接收器之间和第 2 发送器与第 1 接收器之间分别收发的信号包括磁场、电磁波、声波或超声波。由此,作为基准的原点 G 的位置和第 1 检测元件 40a、40b 和第 2 检测元件 41a、41b 各自之间的通信,通过收发不需要布线的无线信号,能够检测管状装置 2 中的至少一个部位和管腔 4 上的至少一个部位的相对位置关系。如果是基于无线的信号收发,则不会影响操作管状装置 2 的操作者 H。声波以外的无线信号不会使操作者 H 或被检体 3 意识到信号,所以不会有影响。

[0088] (7) 如图 8 所示,第 1 检测元件 40a、40b 是检测包含与规定的部位之间的平面上的空间上的位置的磁传感器。第 1 检测元件 40a、40b 搭载于能够由形状传感器 10 检测形状的第 1 范围、或能够确定插入部 5 的范围相对于管状装置 2 的相对位置的第 2 范围中的某个范围内的管状装置 2 上的至少一个部位。

[0089] 由此,在相对位置检测部 25 中,依次运算从管状装置 2 配置于规定部位时开始的第 1 检测元件 40a、40b 的磁传感器和形状传感器 10 的输出信号,能够容易地检测管状装置 2 中的至少一个部位和管腔 4 上的至少一个部位的相对位置关系。由此,在向被检体 3 的管腔 4 的入口插入管状装置 2 时不存在遮挡的部件,能够在容易插入管状装置 2 的状态下得到与管腔 4 的位置信息及管状装置 2 的配置信息。

[0090] 规定的部位例如是管腔 4 的入口、管腔 4 内的脏器的入口、血管的分离部等需要从规定位置起的管状装置 2 的位置和整体的配置信息的部位。在管状装置 2 的插入部 5 的插入端附近配置第 1 检测元件 40b 时,以配置该第 1 检测元件 40b 的位置为基点进行形状运算,所以能够更准确地检测管状装置 2 的前端的位置。

[0091] 如图 2 所示,在原点 G 作为位置检测用的元件配置例如多个线圈 50a、50b、50c,对第 1 检测元件 40a、40b 产生磁场信号或者接收从第 1 检测元件 40a、40b 产生的磁场。由此,操作管状装置 2 的操作者 H 不必在意布线等,能够得到以规定部位为基准的绝对位置。

[0092] 第 1 检测元件 40a、40b 与形状传感器 10 的位置关系已确定,所以能够以第 1 检测元件 40a、40b 为基准检测管状装置 2 的空间上的配置状态。

[0093] 第 1 检测元件 40a、40b 包括能够在固定的 2 点以上的接收器或发送器之间检测磁场的强度和朝向的构造。例如,在管状装置 2 中沿着指示器的长轴在一个方向上设置有线圈(长边侧的线圈)。在固定的 2 点,从 2 轴朝向 3 轴方向设置有线圈(固定侧的线圈)。

[0094] 在长边侧的线圈中流过电流而产生磁场,由固定侧的线圈接收磁场,根据这 2 点的磁场强度及 2 轴或 3 轴方向的线圈的电场强度各自的差来运算求出设置于管状装置 2 的线圈的位置和朝向。固定的 2 点以上的接收器的间隔通过位置所需要的分辨率隔开规定距离而设置。设置于管状装置 2 的线圈尽量设置在距离该管状装置 2 的插入端侧近的位置。由此,能够更准确地求出管状装置 2 和管腔 4 的位置及其配置。线圈不限于管状装置 2 的一个部位,也可以设置在多个部位。

[0095] (8) 如图 9 所示,第 1 检测元件 40a 设置有检测管状装置 2 被施加的加速度的加速度传感器或检测管状装置 2 的至少旋转量的旋转传感器中的某一方或双方,搭载于能够由形状传感器 10 检测形状的第 1 范围或能够确定插入部 5 的范围相对于管状装置 2 的相对位置的第 2 范围中的某个范围内的管状装置 2 上的至少一个部位。

[0096] 管状装置 2 的插入部 5 配置到规定部位、例如管腔 4 的入口后,通过第 1 检测元件 40a 开始取得管状装置 2 的至少 1 个位置信息。如果第 1 检测元件 40a 是加速度传感器,该加速度传感器如图 10 所示检测管状装置 2 中的插入部 5 的基部被施加的加速度,并输出该加速度信号。如图 10 所示,管状装置用处理装置 20 将加速度信号进行 1 次积分,求出插入部 5 的基部的速度,并再次积分(2 次积分)而求出位置信息。

[0097] 如果第 1 检测元件 40a 是旋转传感器,则该旋转传感器检测管状装置 2 中的插入部 5 的基部的倾斜、旋转量,例如航向角、俯仰轴、横滚轴各自的倾斜、旋转量。

[0098] 加速度传感器或旋转传感器配置在能够确定与形状传感器 10 的相对位置的范围,所以通过将对于管状装置 2 的管腔 4 的插入量、管状装置 2 的旋转量、管状装置 2 的形状组合,能够求出管腔 4 内的管状装置 2 的相对位置及其配置信息。

[0099] 能够确定与插入部 5 的范围的相对位置的范围指的是,固定于同一刚体、或者能够通过设置检测位移的第 3 传感器来确定的范围。

[0100] (9) 如图 11 所示,第 2 检测元件 41a 包括磁传感器。第 2 检测元件 41a 设置于与管腔 4 中的该管腔 4 的位置关系已确定的至少一个部位,检测管腔 4 的入口的位置信息。

[0101] 由此,在 origin G 配置有通过磁场来进行位置检测的例如多个线圈 50a、50b、50c,对第 2 检测元件 41a 产生磁场信号。第 2 检测元件 41a 接收所产生的磁场,所以操作管状装置 2 的操作者 H 不必在意布线等,就能够得到以规定部位为基准的被检体 3 的绝对位置。

[0102] 第 2 检测元件 41a 设置于与管腔 4 的位置关系已确定的部位,所以能够检测管腔 4 的入口的位置信息。

[0103] (10) 一种具备管状装置的相对位置检测系统的内窥镜装置,该相对位置检测系统被插入到被检体 3 的管腔 4,具备:形状传感器 10,检测管状装置 2 的形状;相对位置检测单元,检测能够由形状传感器 10 检测形状的第 1 范围的至少一个部位和管腔 4 上的至少一个部位的相对位置关系;以及操作部 7,对插入部 5 的形状进行操作,因此,能够取得内窥镜装置 1 的管状装置 2 相对于管腔 4 的整体的配置信息。

[0104] 进行管腔 4 的观察或处置、管腔 4 内的病变部或异物等的采集等的内窥镜装置 1 能够检测管腔 4 内的前端位置或插入状态。即使是插入部 5 难以插入的部位或脏器也能够容易地插入。能够将插入部 5 容易地插入到目标场所。能够尽快地推测想要观察的部位，所以不会花费重复插入等的时间和成本。

[0105] 第 2 检测元件 41a、41b 的设置部位设置在管腔 4 上的至少 1 点，具体地说，粘贴固定到与管腔 4 的入口附近或入口附近一体地运动的部位，或者通过纽扣或胶皮等固定，或者安装在检查时穿着的衣服、以及检查时利用的处置台或枕头等的支持部件。

[0106] 通过在将第 1 检测元件 40a、40b 配置到管腔 4 的入口时记录第 2 检测元件 41a、41b 和第 1 检测元件 40a、40b 的差并用于修正，能够消除第 2 检测元件 41a、41b 和管腔 4 的位置的差。

[0107] 另外，本发明不限于上述实施方式，在实施阶段，在不脱离其主旨的范围内能够将构成元件变形而具体化。此外，通过将上述实施方式所公开的多个构成元件适当组合，能够形成各种发明。例如，也可以从实施方式所公开的全部构成元件删除若干个构成元件。此外，也可以将不同实施方式中的构成元件适当组合。

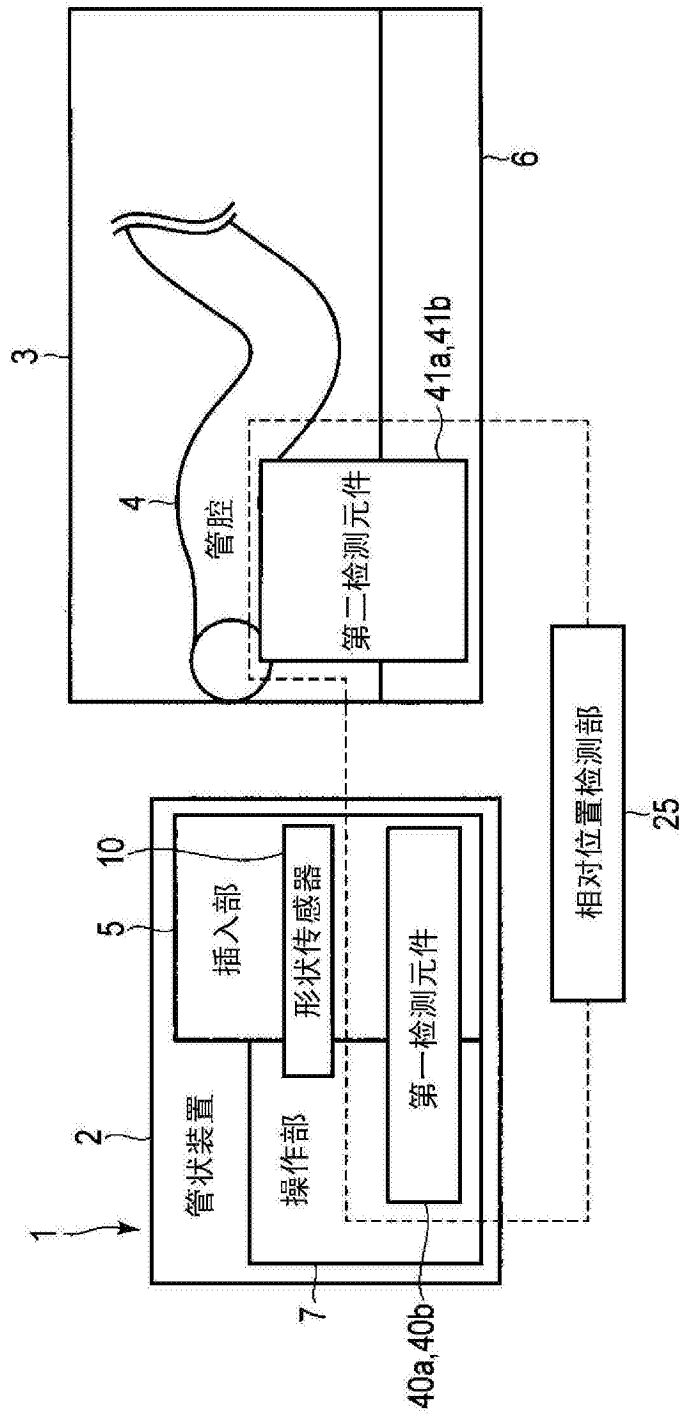


图 1

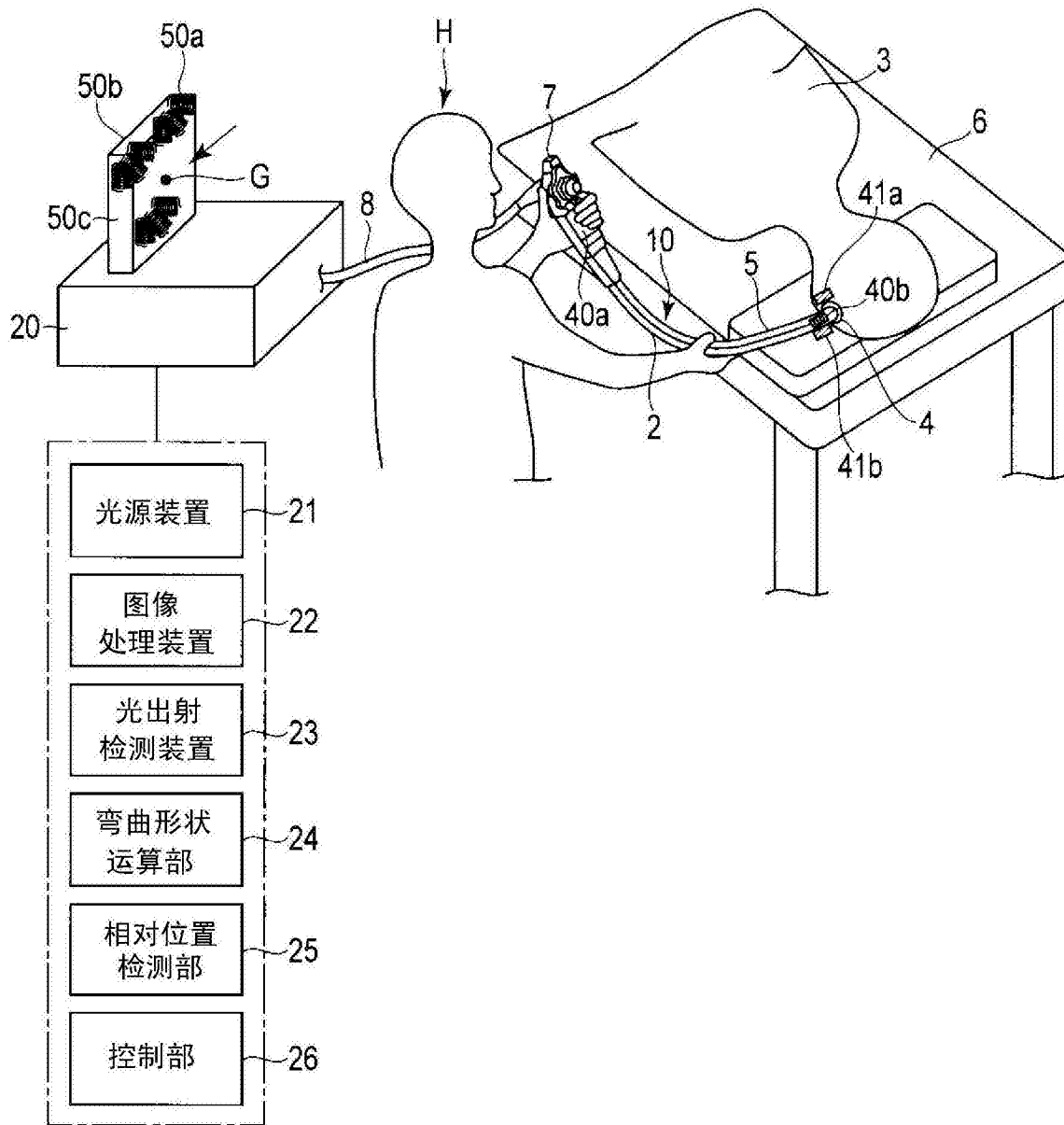


图 2

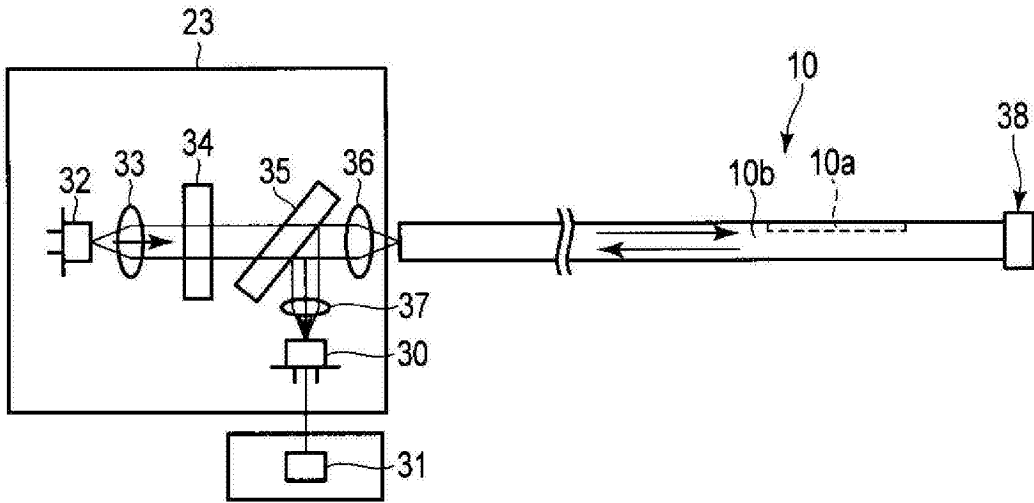


图 3

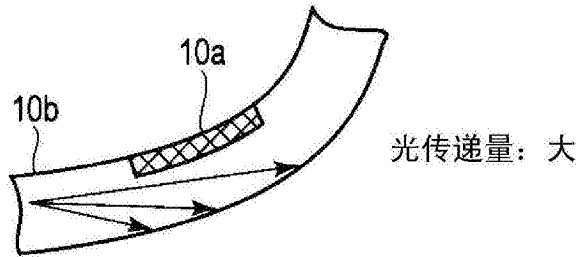


图 4A

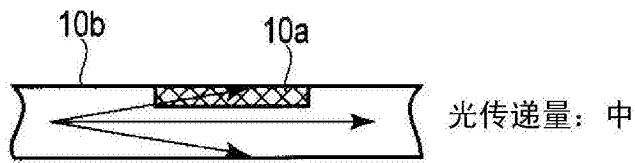


图 4B

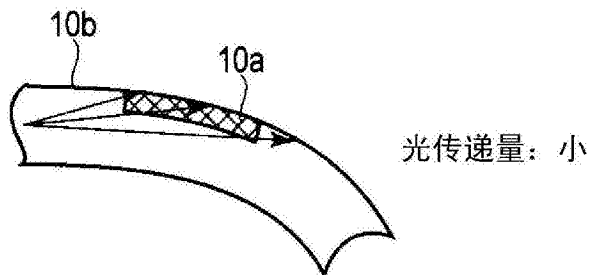


图 4C

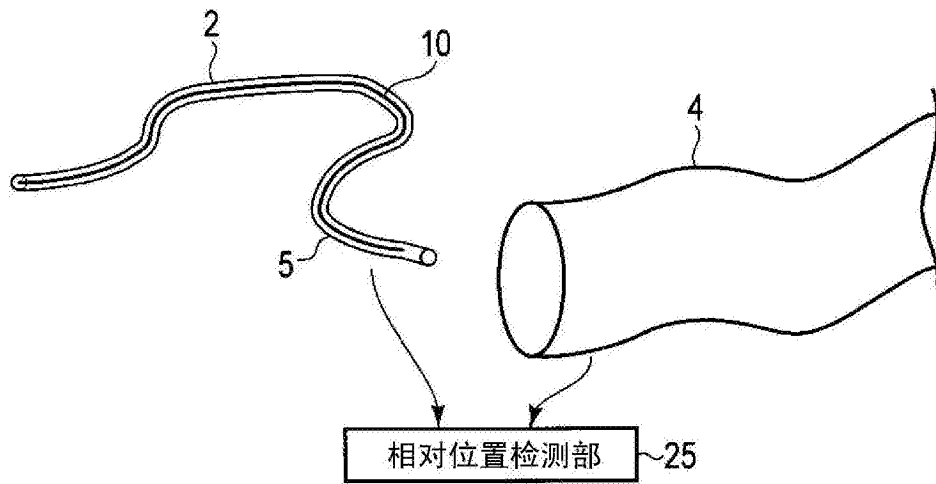


图 5

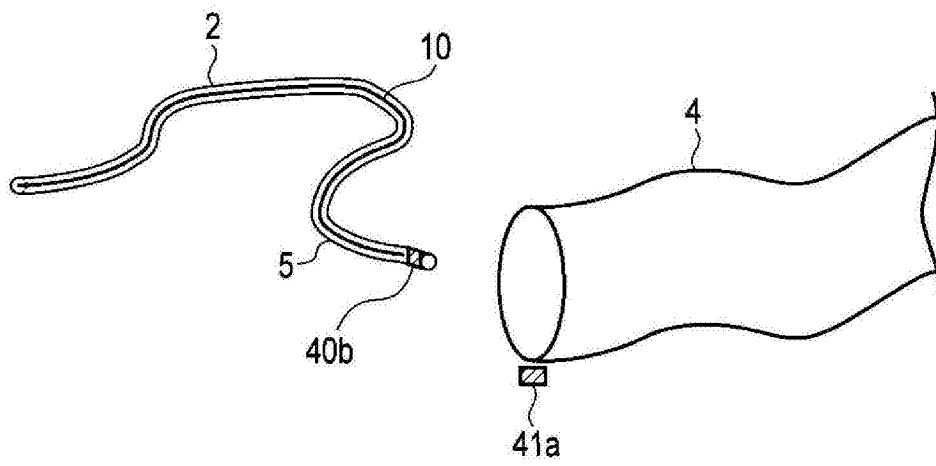


图 6

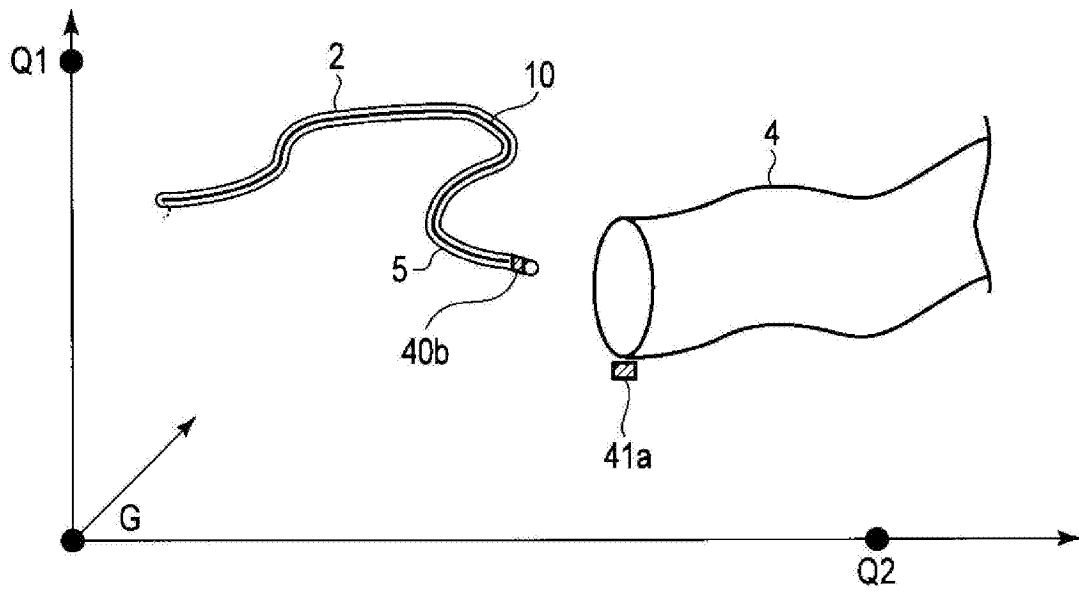


图 7

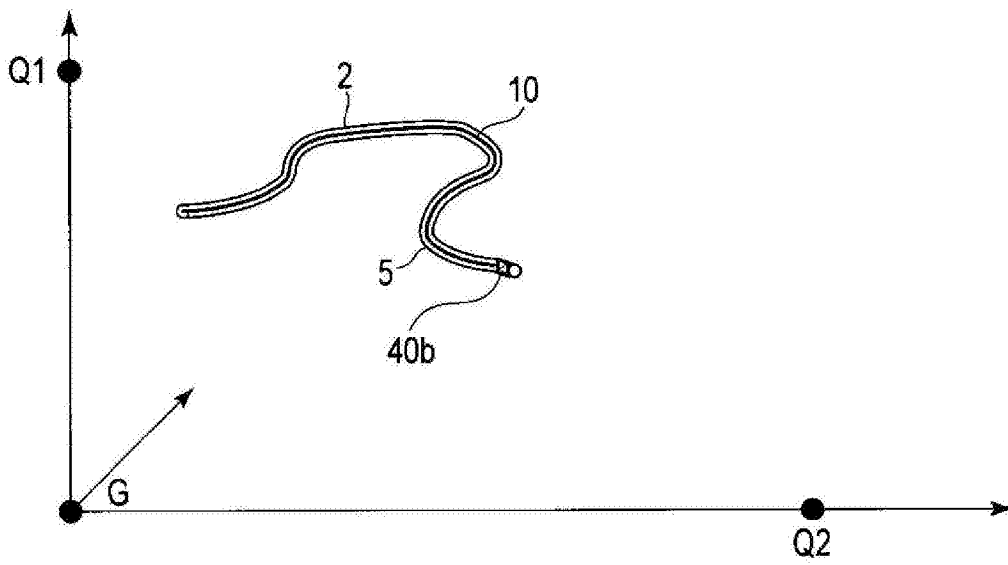


图 8

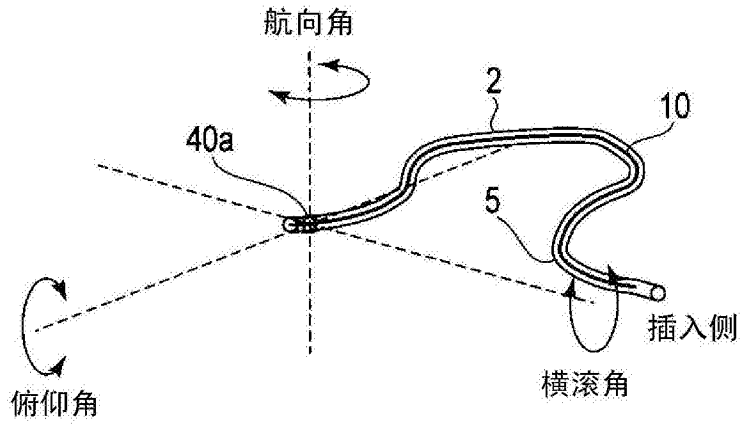


图 9

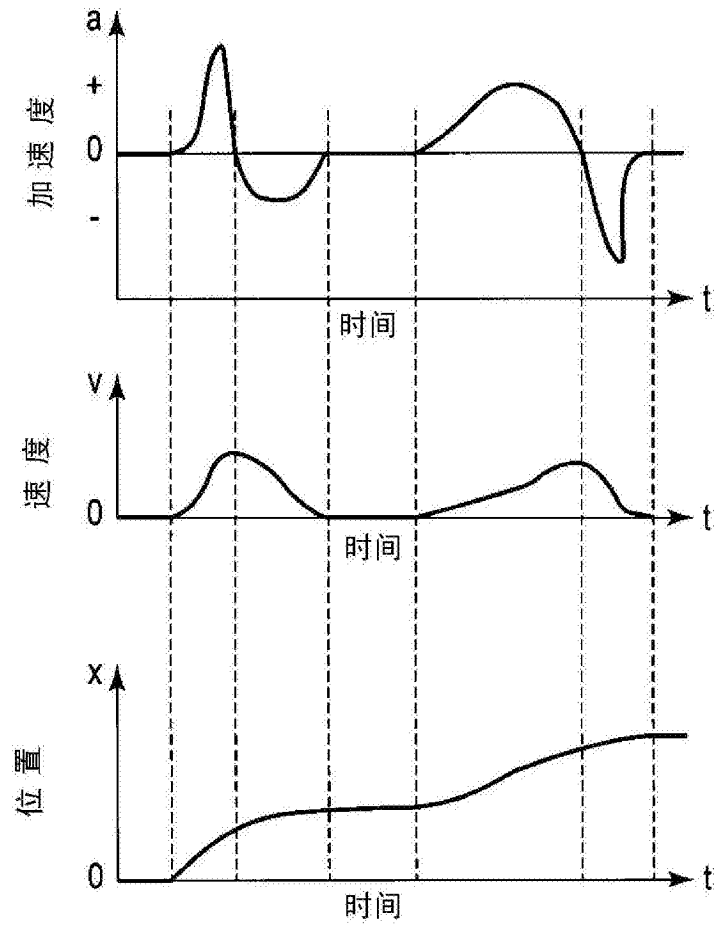


图 10

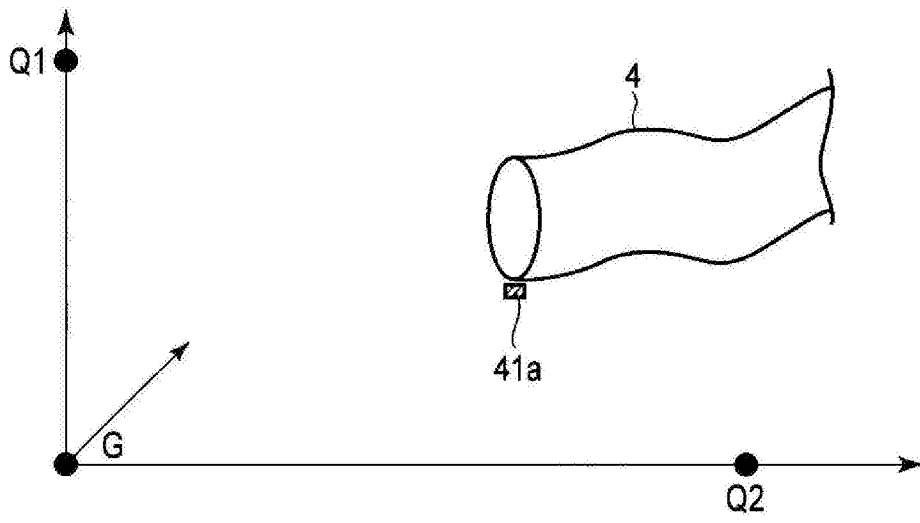


图 11