

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

A61B 1/00 (2006.01)

A61M 25/00 (2006.01)

G02B 23/24 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200480036971.6

[43] 公开日 2007 年 1 月 10 日

[11] 公开号 CN 1893872A

[22] 申请日 2004.12.10

[21] 申请号 200480036971.6

[30] 优先权

[32] 2003.12.12 [33] JP [31] 415402/2003

[86] 国际申请 PCT/JP2004/018855 2004.12.10

[87] 国际公布 WO2005/055818 日 2005.6.23

[85] 进入国家阶段日期 2006.6.12

[71] 申请人 独立行政法人科学技术振兴机构

地址 日本埼玉县

共同申请人 江刺正喜 芳贺洋一

[72] 发明人 江刺正喜 芳贺洋一 水岛昌德
松永忠雄

[74] 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司
代理人 张敬强

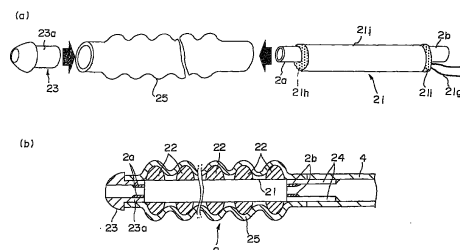
权利要求书 4 页 说明书 17 页 附图 13 页

[54] 发明名称

能动导管与能动导管系统

[57] 摘要

本发明提供一种能动导管及其系统，通过弯曲其前端部定向，控制弯曲度可易于插入难插入的位置，并可在用于检查和内科治疗的低温下驱动。弯曲机构(21)由沿工作管路用导管(21a)外侧缠绕SMA线圈(21e)构成。该弯曲机构插入内置多个重锤(22)的外壳用导管(25)中。前端尖部(23)设置于该弯曲机构(21)的前端侧作为能动导管(1)的前端部(2)。主导管(4)与该前端部(2)的工作管路用导管(21a)连通。配线(21g)与该SMA线圈(21e)相连。所述配线(21g)在主导管(4)的配线用管路(4B)中插入到该主导管的后端部(41)，能从外面驱动该弯曲机构(21)。



1. 一种能动导管，其特征在于，
具备：以内部作为工作管路使用的工作管路用导管；
沿所述工作管路用导管配置的 SMA 线圈；
将所述工作管路用导管和所述 SMA 线圈作为一体地在其外表面上设置的一个或多个重锤；
以及包住所述工作管路用导管和所述 SMA 线圈并覆盖在所述重锤的外表面上的外壳用导管。
2. 一种能动导管，由前端部和连接于所述前端部上的主导管构成，其特征在于，
在所述前端部上具备：
与所述主导管连通的工作管路用导管；
支撑所述工作管路用导管，并使所述工作管路用导管弯曲的弯曲机构；
设置于所述弯曲机构的外表面上的一个或多个重锤；
以及覆盖所述重锤及所述弯曲机构的外表面的外壳用导管，
所述弯曲机构包括沿所述工作管路用导管较长方向设置的 SMA 线圈。
3. 根据权利要求 2 所述的能动导管，其特征在于，
在所述主导管的前端侧，圆筒薄膜可膨胀地覆盖在所述主导管的外表面上，
在所述主导管上，沿所述主导管的轴线，在所述主导管和所述薄膜之间的空间设置有用于输送气体或液体的球形膨胀用管路，所述薄膜膨胀形成球形。
4. 根据权利要求 2 所述的能动导管，其特征在于，
内窥镜被插入所述前端部的所述工作管路用导管中。
5. 根据权利要求 2 所述的能动导管，其特征在于，
所述内窥镜内置于所述前端部中。
6. 一种能动导管，由前端部和连接于所述前端部的主导管构成，其特征在于，
具备内窥镜，

所述前端部具备：与所述主导管连通的工作管路用导管；支撑所述工作管路用导管并使所述工作管路用导管弯曲的弯曲机构；以及覆盖所述弯曲机构的外表面的外壳用导管，

所述弯曲机构具备沿所述工作管路用导管较长方向设置的 SMA 线圈，

在所述主导管的前端部，圆筒薄膜可膨胀地覆盖在所述主导管的外表面上，在所述主导管上，沿所述主导管的轴线，在所述主导管和所述薄膜之间的空间设置有助于输送气体或液体的球形膨胀用管路，所述薄膜膨胀形成球形。

7. 根据权利要求 4-6 中任何一项所述的能动导管，其特征在于，

在所述内窥镜的前端具备由光纤或摄像单元构成的影像输入部件和用于照射所述影像输入部件的前方的照明用光导或 LED。

8. 根据权利要求 2 或 6 所述的能动导管，其特征在于，

所述弯曲机构具有：在所述工作管路用导管上按一定间距设置的一对连接；

以及与所述的一对连接接合并覆盖所述工作管路用导管的外壳，

由所述一对连接和所述工作管路用导管的外表面形成空气层，所述 SMA 线圈插入穿过所述一对连接的每个小直径孔内，架设在该空气层内。

9. 根据权利要求 8 所述的能动导管，其特征在于，

所述 SMA 线圈插入穿过后连接的第一小直径孔及前连接的第一小直径孔，在所述前连接的前端向后弯折，插入穿过所述前连接的第二小直径孔及所述后连接的第二小直径孔并架设在其间。

10. 根据权利要求 8 所述的能动导管，其特征在于，

所述 SMA 线圈，在所述一对连接间，插入穿过后连接的每个小直径孔及前连接的每个小直径孔，多次向后弯折配线。

11. 根据权利要求 8 所述的能动导管，其特征在于，

所述 SMA 线圈，在所述一对连接间，相对所述工作管路用导管的中心轴线，等间距地多个并列设置。

12. 根据权利要求 2 或 6 所述的能动导管，其特征在于，

所述主导管沿所述主导管轴线具有与所述工作管路用导管连通的工作管路和使与所述弯曲机构的 SMA 线圈连接的配线插入穿过的配线用管路。

13. 一种能动导管系统，其包括：能动导管；控制所述能动导管的弯曲机构的控制盒；以及相对所述控制盒输入所述弯曲机构的控制信息的控制输入部件，其特征在于，

所述能动导管由前端部以及与所述前端部相连的主导管构成，

所述前端部具备：与所述主导管连通的工作管路用导管；

支撑所述工作管路用导管并使所述工作管路用导管弯曲的弯曲机构；

安装在所述弯曲机构的外表面上一个或多个重锤；

以及覆盖所述重锤及所述弯曲机构的外表面的外壳用导管，

所述弯曲机构包括沿所述工作管路用导管较长方向设置的 SMA 线圈。

14. 根据权利要求 13 所述的能动导管系统，其特征在于，

在所述主导管的前端侧，圆筒薄膜可膨胀地覆盖在所述主导管的外表面上，

在所述主导管上，沿所述主导管的轴线，在所述主导管和所述薄膜之间的空间设置有助于输送气体或液体的球形膨胀用管路，所述薄膜膨胀形成球形。

15. 根据权利要求 13 所述的能动导管系统，其特征在于，

在所述前端部的所述工作管路用导管内插入内窥镜。

16. 根据权利要求 13 所述的能动导管系统，其特征在于，

所述内窥镜内置于所述前端部内。

17. 一种能动导管系统，其包括：能动导管；控制所述能动导管的弯曲机构的控制盒；以及相对所述控制盒输入传向所述弯曲机构的控制信息的控制输入部件，其特征在于，

所述能动导管由前端部以及与所述前端部相连的主导管构成，具备内窥镜，

所述前端部具备：与所述主导管连通的工作管路用导管；支撑所述工作管路用导管并使所述工作管路用导管弯曲的弯曲机构；以及覆盖所述弯曲机构的外表面的外壳用导管，

所述弯曲机构具备沿所述工作管路用导管较长方向设置的 SMA 线圈，

在所述主导管的前端侧，圆筒薄膜可膨胀地覆盖在所述主导管的外表面上，在所述主导管上，沿所述主导管的轴线，在所述主导管和所述薄膜之间

的空间设置有助于输送气体或液体的球形膨胀用管路，所述薄膜膨胀形成球形。

18. 根据权利要求 15 至 17 中任何一项所述的能动导管系统，其特征在于，

在所述内窥镜的前端具备由光纤或摄像单元构成的影像输入部件和用于照射所述影像输入部件的前方的照明用光导或 LED。

19. 根据权利要求 13 或 17 所述的能动管系统，其特征在于，
所述弯曲机构具有按一定间距设置于所述工作管路用导管上的一对连接；
以及与所述一对连接接合并覆盖所述工作管路用导管的外壳，
由所述一对连接和所述工作管路用导管的外表面形成空气层，所述 SMA 线圈插入穿过所述一对连接的每个小直径孔内，架设在该空气层内。

20. 根据权利要求 19 所述的能动管系统，其特征在于，
所述 SMA 线圈插入穿过后连接的第一小直径孔及前连接的第一小直径孔，在所述前连接的前端向后弯折，插入穿过所述前连接的第二小直径孔及所述后连接的第二小直径孔并架设在其间。

21. 根据权利要求 19 所述的能动管系统，其特征在于，
所述 SMA 线圈，在所述一对连接间，插入穿过后连接的每个小直径孔及前连接的每个小直径孔，多次向后弯折配线。

22. 根据权利要求 19 所述的能动管系统，其特征在于，
所述 SMA 线圈，在所述一对连接间，相对所述工作管路用导管的中心轴线，等间距地多个并列设置。

23. 根据权利要求 13 或 17 所述的能动导管，其特征在于，
所述主导管沿所述主导管轴线具有与所述工作管路用导管连通的工作管路和使与所述弯曲机构的 SMA 线圈连接的配线插入穿过的配线用管路。

24. 根据权利要求 13 或 17 所述的能动导管系统，其特征在于，
所述控制输入部件是在形成有把手的操纵杆上具有能用手指操作的滑动型操作机构的控制操纵杆。

能动导管与能动导管系统

技术领域

本发明涉及一种装入复杂机器或配管内进行检查或维修等，进而作为能动细管进入人体血管或器官等并应用于诊断和治疗等的能动导管以及能动导管系统。

背景技术

近些年，人们提出利用形状记忆合金作为传动装置的能动内窥镜进行大肠和其它器官的诊断，并展开了通过进入血管等的狭窄空间，进行检查、诊断或治疗的能动细管（细长的管状工具）的开发。

例如，在治疗现场，在无开腹手术的所谓非手术的肠梗阻治疗中，为使导管能通过幽门或小肠，人们提出了很多方法。举例来说，有导管前端部把持在内窥镜上的医疗器具，或插入作为芯的引导线的导管，或预先插入留置的长外套管等。同时，也广泛使用在前端插有重锤的导管。

图 22 是表示在前端插有重锤的现有的细管的前端部的示意剖面图。现有的用于肠梗阻（ileus）治疗的细管 100，在前端部的工作管路用导管 101 的外周较长方向上，按规定的间距设置环形的重锤 102。并且，多个重锤 102 的外周通过外壳用导管 103 覆盖。在细管 100 的最前端设置有尖部 104。另一方面，工作管路用导管 101 的后端与中空的主导管 105 相连。

上述的细管 100 使用方法如下。首先，将细管 100 从鼻腔或口腔插入。做手术的医生通过 X 射线观察判断细管 100 前端前进的方向，并向前推进细管 100。在插入细管 100 之际，利用了作用在细管 100 前端部的重锤 102 上的重力。也就是，通过以各种方式改变患者的身体位置来控制细管 100 的前端部的方向。根据情况，也有做手术的医生通过在身体外面用手推压，来控制细管 100 前端部的方向。另外，也有通过与患者的呼吸相协调来插入的方法。

而且,近些年,开发出一种使用形状记忆合金(Shape Memory Alloy,以下记作“SMA”)的能动弯曲导管。例如,在 IEEE International MEMS' 99 Conference (January 17, 1999) 上, Hironobu Takizawa 与其他四名作者在非专利文献 1——“Development of a Microfine Active Bending Catheter equipped with MIF Tactile Sensors” 文中报道了一种插入血管内、设置有 MIF (多功能集成薄膜) 触觉传感器的能动弯曲导管。在这种能动弯曲导管中, SMA 导线被埋入设置在外壳用导管中的细管部内。并且,通过对 SMA 导线以振幅 160V 施加占空比 20% 的脉冲波驱动,使前端部弯曲。此时,通过 SMA 线圈加热的外壳温度约为 80℃。

然而,在插入现有的细管 100 之际,许多情况下由于器官的分支或狭窄等使得插入极其困难,以至于插入到目标区域需要花费很长的时间。另外,因为处于痛苦状态的患者的位置必须做各种变化,所以产生无论是患者还是做手术的医生都有很大的负担这样的问题。此外,因为做手术的医生是根据经验改变患者的身体位置的,所以如果细管 100 的插入点极其困难,就需要花费时间来调整适合身体位置的插入点,还产生这样的问题。

另外,因为在细管 100 的前端附近的器官通过 X 射线透视观察,所以患者和做手术的医生要长时间暴露在 X 射线中,这对健康是不利的。此外,也存在这样的问题,因为做手术的医生不能直接观察细管的插入点,所以不便于细管的插入。

另外,还有一个问题是,虽然非专利文献 1 的能动弯曲导管前端部能弯曲,但是此时通过 SMA 导线加热的外壳温度无法满足在人体内使用的医疗仪器所需的温度为 41℃ 或其以下的条件。

发明内容

本发明的目的在于提供一种通过弯曲前端进行定向、能控制弯曲度使易于插入难于插入的位置,且能以可用于检查、治疗的低温驱动的能动导管及其系统。

为了实现上述的目的,本发明所提供的能动导管,其特征在于,具备:以内部作为工作管路使用的工作管路用导管;沿所述工作管路用导管配置的

SMA 线圈；将所述工作管路用导管和所述 SMA 线圈作为一体地设置在其外表面上的一个或多个重锤；以及包住所述工作管路用导管和所述 SMA 线圈并覆盖在所述重锤的外表面上的外壳用导管。通过这种构成，使能动导管的 SMA 线圈驱动并弯曲，进行能动导管的定向，相对难于插入位置的插入性提高，并且万一在 SMA 线圈不动作的情况下，能动导管也能与以前一样使用。

另外，本发明所提供的能动导管，由前端部和连接于所述前端部的主导管构成，其特征在于，在所述前端部上具备：与所述主导管连通的工作管路用导管；支撑所述工作管路用导管，并使所述工作管路用导管弯曲的弯曲机构；设置于所述弯曲机构的外表面上的一个或多个重锤；以及覆盖所述重锤及所述弯曲机构的外表面的外壳用导管，所述弯曲机构包括沿所述工作管路用导管较长方向设置的 SMA 线圈。通过这种构成，可以通过使能动导管前端部的弯曲机构驱动并在任意角度和方向上弯曲，进行能动导管的定向，相对难于插入位置的插入能力提高。另外，因为内置了重锤，所以万一在弯曲机构不动作的情况下，能动导管也能像以前一样使用。

最好在所述主导管的前端侧，圆筒薄膜可膨胀地覆盖在所述主导管的外表面上，在所述主导管上，沿所述主导管的轴线，在所述主导管和所述薄膜之间的空间设置有助于输送气体或液体的球形膨胀用管路，所述薄膜膨胀形成球形。通过这种构成，通过从主导管后部向球形膨胀用管路输入空气等气体或者水或生理盐水等液体，能使该球形膨胀。由此，例如，可以从人体的鼻腔或口腔插入能动导管，在预定位置使球形膨胀。因此，通过向肠道插入能动导管的前端并使球形膨胀，使球形与肠壁接触，这样能通过肠道的蠕动使能动导管不费力地向前移动。

最好内窥镜插入所述前端部的所述工作管路用导管中。通过这种构成，能很容易地观察插入了能动导管的位置。

最好所述内窥镜内置于所述前端部中。通过这种构成，能动导管与内窥镜成为一体，使能动导管的直径变小。

根据本发明其它方式所提供的能动导管，由前端部和连接于所述前端部的主导管构成，其特征在于，具备内窥镜，所述前端部具备：与所述主导管连通的工作管路用导管；支撑所述工作管路用导管并使所述工作管路用导管

弯曲的弯曲机构；以及覆盖所述弯曲机构的外表面的外壳用导管，所述弯曲机构具备沿所述工作管路用导管较长方向设置的 SMA 线圈，在所述主导管的前端部，圆筒薄膜可膨胀地覆盖在所述主导管的外表面上，在所述主导管上，沿所述主导管的轴线，在所述主导管和所述薄膜之间的空间设置有助于输送气体或液体的球形膨胀用管路，所述薄膜膨胀形成球形。通过这种构成，通过驱动在能动导管前端部的弯曲机构并使在任意角度和方向上弯曲，进行能动导管的定向，从而提高相对难以插入位置的插入能力。另外，通过从主导管后部向球形膨胀用管路输入空气等气体或者水或生理盐水等液体，能使该球形膨胀。由此，例如，由于可以从人体的鼻腔或口腔插入能动导管，在预定位置使球形膨胀，所以通过向肠道插入能动导管的前端并使球形膨胀，使球形与肠壁接触，这样能通过肠道的蠕动使能动导管不费力地向前移动。而且，如果所述能动导管设置有内窥镜，通过将能动导管的前端部插入肠道，使球形膨胀，并以球形作为所谓的一个支撑点，并通过使插入工作用管路内的内窥镜的前端部弯曲，能很容易观察球形周围的前方区域。

最好在所述内窥镜的前端具备由光纤或摄像单元构成的影像输入部件和用于照射所述影像输入部件的前方的照明用光导或 LED。通过这种构成，照射能动导管的前方，通过该影像输入部件输入照射的位置，从而能获得这些影像。

最好所述弯曲机构具有：在所述工作管路用导管上按一定间距设置的一对连接；以及与所述的一对连接接合并覆盖所述工作管路用导管的外壳，由所述一对连接和所述工作管路用导管的外表面形成空气层，所述 SMA 线圈插入穿过所述一对连接的每个小直径孔内，架设在该空气层内。通过这种构成，由于向 SMA 线圈通电而产生热量，但该热量可以很容易地通过空气层散去。另外，弯曲机构由工作管路用导管、外壳以及其它部件组成，并且因为占据空间的比例高，所以容易弯曲，因而只需要向 SMA 线圈提供很小的通电量就可以。加之，在弯曲机构的外壳与外壳用导管间也形成有空气层，前端部的热量不易于蓄积，从而降低了温度的升高。

最好所述 SMA 线圈插入穿过后连接的第一小直径孔及前连接的第一小直径孔，在所述前连接的前端向后弯折，插入穿过所述前连接的第二小直径

孔及所述后连接的第二小直径孔并架设在其间。通过这种构成，SMA线圈的前后可以通过连接固定，并且由于向SMA线圈通电，SMA线圈通过形状记忆合金效应而收缩，从而获得前端部的弯曲动作。

最好所述SMA线圈，在所述一对连接间，插入穿过后连接的每个小直径孔及前连接的每个小直径孔，多次向后弯折配线。因而，可以提高弯曲机构的抗弯强度。

最好所述SMA线圈，在所述一对连接间，相对所述工作管路用导管的中心轴线，等间距地多个并列设置。由此，作为弯曲机构设置的各个SMA线圈的弯曲方向为相互不同的方向，且使各个SMA线圈的弯曲方向彼此相关，能使前端部向多个方向弯曲。

最好所述主导管沿所述主导管轴线具有与所述工作管路用导管连通的工作管路和使与所述弯曲机构的SMA线圈连接的配线插入穿过的配线用管路。通过这种构成，能从主导管的后端引入向SMA线圈通电的配线，且从主导管的后端通过工作管路根据需要插入各种药品和用品。

本发明提供的能动导管系统，其特征在于，包括：所述能动导管；控制所述能动导管的弯曲机构的控制盒；以及相对所述控制盒输入传向所述弯曲机构的控制信息的控制输入部件。通过这种构成，可以通过控制输入部件驱动能动导管的弯曲机构。

最好所述控制输入部件是在形成有把手的操纵杆上具有能用手指操作的滑动型操作机构的控制操纵杆。由此，对于能动导管的弯曲机构，能够容易地输入控制信息。

附图说明

图1是用于实施本发明的最佳实施方式的能动导管系统的结构图；

图2(a)是能动导管前端部的分解立体图，图2(b)是能动导管前端部的剖面图；

图3(a)是弯曲机构的一部分的立体图，图3(b)是弯曲机构的剖面图；

图4是沿图3(b)的A-A线的剖面图；

图5是主导管的后端部的部分剖面图；

图 6 是沿图 1 的 B-B 线的剖面图；

图 7 是设置于主导管前端侧的球形部件的结构的剖面图。

图 8 是设置于主导管前端侧的球形部件的结构的侧视图。

图 9 是控制盒的功能方块图。

图 10 是表示能动导管前端部弯曲状态的剖面图；

图 11 是第二实施方式涉及的能动导管系统的示意图；

图 12 是表示与图 11 中的内窥镜不同的另一内窥镜的示意立体图；

图 13 是第三实施方式涉及的能动导管的示意图。

图 14 是表示内窥镜的一例的示意立体图；

图 15 是表示能动导管系统的第一使用状态的示意图；

图 16 是表示能动导管系统的第二使用状态的示意图；

图 17 是表示前端部弯曲角度相对脉冲电压的占空比的示意图；

图 18 是表示在温度为 26℃ 的空气中的能动导管前端部表面温度随时间变化的图；

图 19 是表示前端部弯曲的弯曲角度为 30° 并浸于 38℃ 的水中时，前端部的表面温度随时间变化的图；

图 20 是表示前端部弯曲的弯曲角度为 45° 并浸于 38℃ 的水中时，前端部的表面温度随时间变化的图；

图 21 是表示前端部弯曲的弯曲角度为 60° 并浸于 38℃ 的水中时，前端部的表面温度随时间变化的图；

图 22 是作为本发明背景技术的细管前端部的示意剖面图。

具体实施方式

基于以下详细的说明及表示本发明的几个实施方式的附图，本发明将更易于理解。再者，附图所示的各实施方式，目的并非限定或特定本发明，仅是为了易于说明和理解本发明。

以下，参照附图说明用于实施本发明的优选实施方式。在以下的说明中，说明能动导管解释用于内科治疗中的能动导管，具体地说，用于肠梗阻治疗

的肠梗阻导管的情况，但不仅限于医疗用能动导管。

第一实施方式

图 1 是作为用于实施本发明的优选实施方式的能动导管系统的整体的结构图。能动导管系统 1 由具备内置了弯曲机构 21 的前端部 2 的能动导管 3 和控制能动导管 3 的弯曲机构 21 的控制盒 10 构成。诸如可手动操作的控制操纵杆等的控制输入部件 10a 从外部连接于控制盒 10 上。

该能动导管 3 由内置弯曲机构 21 并安装了多个环形的重锤 22 的前端部 2 及连接于前端部 2 的后部的主导管 4 构成。

在主导管 4 的后端 41 上，连接有由主导管 4 的中心轴向后方倾斜，作为内肠吸收导管用于吸收如在小肠等肠道内累积的物质的工作管路 4A、配线用管路 4B、安装于主导管 4 的前端部的用于向球形部件输送入气体或液体的球形膨胀用管路 4C 以及与主导管 4 的前端附近的通风孔连通的通风管路 4D。

首先，对能动导管 3 进行说明。

图 2 是表示能动导管结构的示意图，图 2 (a) 是能动导管 3 前端部的的分解立体图，以及 (b) 是能动导管 3 前端的剖面图。在能动导管 3 的前端侧设置有在该导管的较长方向上内置了弯曲机构 21 的前端部 2。如图 2 (a) 所示，能动导管 3 的前端部 2 具有如此结构：从在多个缩颈部分内内置了环形的重锤 22 的外壳用导管 25 的后面插入弯曲机构 21，并从前面安装前端尖部 23 的构成。

这里，如以下的图 3 (a) 和 (b) 中的说明，工作管路用导管 21a 插入弯曲机构 21 的规定的孔中。

在该前端部 2 的前端侧，工作管路用导管 21a 扩展形成前连接凸缘 2a。该前连接凸缘 2a 的外表面连接于该前端尖部 23 的后端连接凸缘 23a 上。所述前端尖部 23 形成一与圆筒状的后端连接凸缘 23a 相同直径的贯通孔，并在前端侧形成平滑的外形。

另外，在前端部 2 的后端侧上，工作管路用导管 21a 也扩展形成一后端连接凸缘 2b。所述后端连接凸缘 2b 的外表面连接于接头导管 24 内，且该接头导管 24 的外表面连接于主导管 4 内。因而，该前端部 2 连接于该主导管 4

上。

如图 2 (b) 所示, 多个环形的重锤 22 按预定间距嵌入弯曲机构 21 的外表面。也就是, 所述工作管路用导管 21a 与构成弯曲机构 21 的 SMA 线圈作为一体安装在所述重锤 22 的外表面上。而且, 在弯曲机构 21 的外表面侧, 部分地安装有外壳用导管 25 使横跨在多个环形的重锤 22 上。外壳用导管 25 的前侧侧与前端尖部 23 的后端连接凸缘 23a 的外表面连接, 并且外壳用导管 25 的后端侧与接头导管 24 的外表面连接。所述环形的重锤 22 为例如不锈钢制造, 外壳用导管 25 例如可使用薄壁硅树脂导管。

以下, 将对该弯曲机构 21 的一例进行说明。图 3 及图 4 表示弯曲机构 21 的结构图。

在图 3 中, (a) 是弯曲机构 21 的部分立体图, (b) 是弯曲机构 21 的剖面图。如图 3 (a) 所示, 工作管路用导管 21a 支撑在前连接 21b 和后连接 21c 上。也就是, 工作管路用导管 21a 的前端插入穿过前连接 21b 的大直径孔 21d, 在插入穿过的前端部分上形成前端连接凸缘 2a。另外, 工作管路用导管 21a 的后端侧, 插入穿过后连接 21c 的大直径孔 21d, 且插入穿过的后端部分形成后端连接凸缘 2b 并与接头导管 24 连接。

如图 3 (b) 所示, 螺旋状地形成的 SMA 线圈 21e, 插入穿过后连接 21c 的第一小直径孔 21f, 且根据需要具有弯曲地配线到前连接 21b 的第一小直径孔 21f。另外, SMA 线圈 21e 插入穿过前连接 21c 的第一小直径孔 21f 并向后弯折, 然后插入穿过前连接 21b 的第二小直径孔 21f 并穿过相对的后连接 21c 的第二小直径孔 21f。并且, SMA 线圈 21e 的两端用焊料等连接在由别的材料, 例如绝缘铜线制成的配线 21g 上。这里, 前连接 21b 和后连接 21c 是完全相同的形状, 例如可以通过利用光造型法受紫外线光照射固化的紫外线感光树脂成型。

另外, 在工作管路用导管 21a 上, 覆盖有绝缘性的外壳 21j。外壳 21j 的两端固着在前连接 21b 和后连接 21c 的外表面上。而且, 外壳 21j 的后部覆盖在接头导管 24 的前端侧外表面上, 以使与支撑和固定后连接 21c 和工作管路用导管 21a 的粘合剂 21i 接触。

图4是沿图3(b)中A-A线的剖面图。如图所示,前连接21b和后连接21c上开设有一个穿过工作管路用导管21a的大直径孔21d和2个由SMA制成的SMA线圈21e插入穿过的小直径孔21f。

在所述弯曲机构21中,SMA线圈21e在图中的上下方向的空间2A被前连接21b和后连接21c包围。也就是,空间2A是空气层。因此,做成外壳21j、工作管路用导管21a以及外壳用导管25易于弯曲,前端部2易于放热且难于蓄积热量的结构。而且,最好使用SMA线圈21e相变温度低的材料。例如,只要相变温度是60℃即可。由此,能抑制产生的热量,并且通过在SMA线圈21e周围的空间2A中设置有助于热传导的空气层,从而可以抑制弯曲机构21中由电流引起的温度升高。

再者,如图3和图4所示的弯曲机构具有以下结构:一根SMA线圈21e在前连接21b只向后弯折一次,但SMA线圈21e的配线方法并不限于这种方式。例如,一根SMA线圈21e可以在前连接21b和后连接21c上向后弯折几次地配线。也就是,该SMA线圈21e插入穿过开设在前连接21b和后连接21c上的各个小直径孔,也可以向后弯折几次。利用这种结构,能使前端部2易于弯曲。此时,一根SMA线圈21e的两端最好全都在后连接21c的主导管4的侧伸出。

而且,也可以多根SMA线圈21e对称地配线。也就是,以弯曲机构21的前后方向为法线的剖面(沿图3(b)的A-A线的剖面)中,每个SMA线圈21e彼此可以相对弯曲机构21的中心轴相互对称地配线。例如在配置三根SMA线圈21e的场合,也可以这样配线,各个SMA线圈彼此以弯曲机构21的中心轴线为中心互成120℃。这种场合,能使利用各个SMA线圈21e的各弯曲方向相互关联并使前端部2可以向任何方向弯曲。此时,每个SMA线圈21e既可以在前连接21b和后连接21c间向后弯折一次,也可以向后弯折几次。

以下,对主导管4加以说明。图5是主导管4的后端部件41的部分剖面图,图6是沿图1的B-B线的剖面图。主导管4横跨较长方向,至少具有工作管路4A及插入穿过配线21g的配线用管路4B。另外,根据使用用途,例如,在第一实施方式中,除工作管路4A和配线用管路4B外,也可以形成一个或几个管的多管路类型管道作为其它的管路。

如图 6 所示, 在能动导管 3 用于肠梗阻治疗的能动导管的场合, 主导管 4 的大部分被具有预定形状的工作管路 4A 占据, 且在工作管路 4A 和主导管 4 的外表面间形成比工作管路 4A 直径更小的通风管路 4D, 在通风管路 4D 的两端形成比通风管路 4D 直径更小的配线用管路 4B 及球形膨胀用管路 4C。再者, 主管路 4 最好由具有可变形性的材料形成, 例如可以优选硅树脂。

这里, 在配线用管路 4B、球形膨胀管路 4C 及通风管路 4D 的各后端部 41 上, 分别装配有专用的连接器 4B1、4C1 以及 4D1。也可以在工作管路 4A 的终端装配盖子、连接器或其它装置。例如, 作为插入配线 21g 的配线用管路 4B 的连接器 4B1, 可以例举对应一对配线 21g 的单一插口或对应两对配线 21g 的立体插口。

以下, 对设置于主导管 4 前端侧的球形加以说明。

图 7 是设置于主导管 4 的前端侧的球形结构部件的简略剖视图, 图 8 是该球形的侧视图。在主导管 4 前端侧的预定位置上, 设置有例如由弹性薄膜制成的球形 42。球形 42 的前后部分都用粘合剂 42a 等固定于主导管 4 的外表面。在主导管 4 中, 在被球形 42 覆盖的位置上开设有例如 3 个注入孔 42b (见图 8)。由此, 通入球形膨胀管路 4C 的例如空气等气体或水等液体, 如图 7 中的箭头所示, 穿过注入孔 42b, 使球形 42 膨胀。再者, 在使用于球形 42 的圆筒薄膜上例如可使用硅树脂橡胶制成。

以下, 对能动导管 3 的制造方法加以说明。

首先, 装配前端部 2 的弯曲机构 21。也就是, 如图 3 (a) 所示, 工作管路用导管 21a 的前端侧插入穿过前连接 21b 的大直径孔 21d 使其延伸设置。另外, 工作管路用导管 21a 的后端侧插入穿过后连接 21c 的大直径孔 21d, 也使其延伸设置。根据需要, 前后连接 21b 和 21c 与工作管路用导管 21a 的外表面用粘合剂等可暂时连接。再用 SMA 制作 SMA 线圈 21e。SMA 线圈 21e 使用例如直径 50-100 μm 与外径 200-300 μm 的芯线。并且, SMA 线圈 21e 的一端插入穿过后连接 21c 的第一小直径孔 21f 并穿过前连接 21b 的第一小直径孔 21f。其后, 插入穿过前连接 21b 的第一小直径孔 21f 的 SMA 线圈 21e 前端向后弯折, 插入穿过前连接 21b 的第二小直径孔 21f, 然后插入穿过后连

接 21c 的第二小直径孔 21f。SMA 线圈 21e 的两端，也就是朝向后连接 21c 的两端，根据需要与别的配线连接。

并且，外壳 21j 沿较长方向覆盖工作管路用导管 21a，将前连接 21b 的外表面和外壳 21j 前端侧内表面连接，在前连接 21b 的前侧面堆积绝缘性粘合剂 21h。通过粘合剂 21h 固着工作管路用导管 21a、前连接 21b、SMA 线圈 21e 以及外壳 21j。相似地，将后连接 21c 的外表面和外壳 21j 的后端侧内表面连接，且在后连接 21c 的后侧面堆积绝缘性粘合剂 21i。通过粘合剂 21i 固着工作管路用导管 21a、后连接 21c、SMA 线圈 21e（或配线 21g）以及外壳 21j。作为粘合剂 21h 和 21i，例如可以采用硅树脂。

接着，在弯曲机构 21 的后端连接凸缘 2b 的外侧连接接头导管 24，且后端连接凸缘 2b 和接头导管 24 前侧的内表面采用绝缘性粘合剂固定，至此组装成弯曲机构 21。

然后，如图 2（a）所示，已装配的弯曲机构 21 从外壳用导管 25 的后面插入，且前端尖部 23 安装于弯曲机构 21 上。也就是，前端尖部 23 的后端连接凸缘 23a 的内表面和工作管路用导管 21a 的前端连接凸缘 2a 的端面采用绝缘性粘合剂连接。至此，能动导管 3 的前端部 2 得以制成。前端部 2 的尺寸例如是外径几 mm，长度几十 mm。

并且，能动导管 3 的前端部 2 的 SMA 线圈 21e 的两端采用焊料或其它与插入穿过主导管 4 的配线用管路 4B 的配线 21g 结合。再者，在 SMA 线圈 21e 的两端根据需要连接别的配线的场合，使该别的配线与配线 21g 结合。连通主导管 4 和前端部 2，用绝缘性粘合剂粘结接头导管 24 的后端端面与主导管 4 前侧的内表面，能动导管 3 得以完成。

以下，对控制盒 10 加以说明。

图 9 是控制盒 10 的功能方框图。控制盒 10 控制内置于能动导管 3 前端部 2 的弯曲机构 21。通过该控制使前端部 2 弯曲。例如，如图 9 所示，控制盒 10 具有：由内置了电压计的控制操纵杆等构成的控制输入部件 10a；接受来自控制输入部件 10a 的输入信号并向弯曲机构 21 输出控制信号的控制部件 10b；以及向控制部件 10b 供给电流的电源部件 10c。这里，所述控制输入部

件 10a 例如是在为便于用手掌抓住而形成把手的操纵杆 10A 上, 具备通过用手指移动推杆 10B 可以输入的滑动型操作机构的控制操纵杆。另外, 控制部件 10b 由微处理器和其它部件构成, 电源部件 10c 由干电池和其它部件构成。

向 SMA 线圈 21e 的通电, 通过控制单元 10e 控制来自连接于 SMA 线圈 21e 一端的直流源 10d 的通电量。作为直流源 10d 可以使用干电池, 作为控制单元 10e 可以使用功率晶体管。

再者, 取代控制盒 10 的控制输入部件 10a, 也可以采用内置于控制盒 10 的输入部件 10f。

特别地, 作为对于弯曲机构 21 的控制方式, 可以采用脉宽调制 (PWM) 系统。通过采用 PWM 系统, 反复进行 SMA 线圈 21e 的导通时间和非导通时间, 进而反复进行由流向 SMA 线圈 21e 的电流产生的加热时间和放热发时间。这样, SMA 线圈 21e 的温度升高得以抑制, 进而能抑制弯曲机构 21 以至前端部 2 的温度。另外, 通过改变导通时间的占空比, 使一个周期内的通电量变化, 能控制弯曲机构 21 的弯曲角度。

以上构成的能动导管系统 1 如下动作。

图 10 是表示操作作为控制盒 10 的控制输入部件 10a 的控制操纵杆的推杆 10B 操作时, 能动导管 3 的前端部 2 的弯曲状态的剖面图。操作控制操纵杆的推杆 10B, 向控制盒 10 的控制部件 10b 输入, 且根据该输入控制控制单元 10e。控制单元 10e 改变流向 SMA 线圈 21e 一个周期的通电量。因而, 对应于流向 SMA 线圈 21e 的通电量, 作用于弯曲机构 21, 使前端部 2 的弯曲角度保持一定。

这里, SMA 线圈 21e 由于通电而发热, 然而, 如图 10 所示, 弯曲机构 21 的由工作管路用导管 21a、外壳 21j 以及前连接 21b、后连接 21c 围绕的空间 2A 被空气占据, 且外壳 21 与外壳用导管 25 之间的空间 2B 也被空气占据, 也就是, 其具有由空间 2A 和 2B 构成的空气层。因此, 其具有这样的结构, 前端部 2 的内部具有空间 2A 和 2B, 且外壳 21j、工作管路用导管 21a 以及外壳用导管 25 易于弯曲, 前端部 2 易于散发热量。另外, 工作管路用导管 21a

可以采用具有低相变温度的材料，例如，60℃。因而，抑制了产生的热量，且由于空气层的散热效应，使流向 SMA 线圈 21e 的电流产生的弯曲机构的温度升高得以降低。

第二实施方式

以下，对本发明第二实施方式涉及的能动导管系统加以说明。

图 11 是第二实施方式涉及的能动导管系统的示意图。第二实施方式涉及的能动导管系统 1a 由能动导管 3a 和显示设备 3A 构成。能动导管 3a 是在第一实施方式涉及的能动导管 3 的工作管路用导管 21a 上，将内窥镜 5 从主导管 4 的工作管路 4A 插入的结构。在该第二实施方式中，内窥镜 5 的前端侧没有固定于能动导管 3a 的前端部 2 上。也就是，内窥镜 5 能通过主导管 4 插入前端部 2 或与之脱离。

因此，内窥镜 5 可以通过主导管 4 插入前端部 2，并且根据需要，只需拔出内窥镜 5，从而可以插入药品，或者从前端部 2 吸出包含物。另外，根据需要内窥镜 5 可以进行清洁等处理，能重新使用。

图 12 是表示与图 11 中的内窥镜 5 不同的内窥镜的例子的简略立体图。在图 12 所示的内窥镜 51 的前侧面上，具备由光纤或 CCD（电荷耦合器件）等摄像单元构成的影像输入部件 5a 和照射所述影像输入部件 5a 前方的多个照明用光导 5b。另外，内窥镜 51 也可以设置其它作业用的管路 5c。此外，内窥镜 51 上可以设置用以引入生理盐水清洁影像输入部件 5a 的引入导管，且内窥镜 51 的前侧面也可以配置相当于引入导管前端部的喷射口 5d。这里，取代照明用光导 5b，也可以采用发光二极管（LED）。

第三实施方式

以下，将对本发明第三实施方式涉及的能动导管系统加以说明。

图 13 是第三实施方式涉及的能动导管的示意图。第三实施方式所涉及的能动导管 3b 是这样的，内窥镜 6 插入通过第一实施方式涉及的能动导管 3 的工作管路用导管 21a，且所述内窥镜 6 的前端固定于能动导管 3b 的前端尖部 23A 上。在前端尖部 23A 的内表面，具有与内窥镜 6 配合的配合部。所述配合部，例如可以通过将安装环 23B 在轴侧扩展形成前端尖部 23A 的前端。前

端尖部 23A 的配合部与内窥镜 6 的配合部，例如凹面部件 61 配合，使内窥镜 6 不会从前端尖部 23A 分离。

图 14 是表示内窥镜 6 的一例的示意立体图。在内窥镜 6 的前侧面，具有由 CCD 等摄像单元构成的影像输入部件 6a 和照射影像输入部件 6a 前方的多个 LED6b。另外，在内窥镜 6 也可以具有用于其它作业用的管路（无图示），设置用于引入生理盐水清洁影像输入部件 6a 的显示平面的引入导管，且也可以在内窥镜 6 的前侧面设置相当于引入导管前端的喷射口 6d。

这里，影像输入部件 6a 可以不是 CCD，如第二实施方式一样，可以使用的光纤，向外部输出影像。另外，取代 LED6b 如第二实施方式一样，具有照明用光导，也可以将来自外部的光通过照明用光导导引照射影像输入部件 6a 的前方。再者，在用前端尖部 23A 固定内窥镜 6 之际，在内窥镜 6 及前端尖部 23A 上设置配合部，但也可以采用粘合剂或其它方法固定。

作为如上面所述的第二和第三实施方式中的内窥镜，例如，具有 3-10mm 的直径，或者比其更细的例如可以采用 2.5mm。

以下，对能动导管系统的使用方法加以说明。这里，特别针对用于肠梗阻治疗的场合进行说明。

图 15 是表示能动导管系统的第一实施方式的使用装体的示意图。图中，表示能动导管 3a 和 3b 插入穿过鼻腔或口腔伸向体内推进，且通过作为胃 11 的出口的幽门部位 11a 的情形。所述的幽门部位 11a 是非常小，以至于难以插入的部位。在插入内窥镜的能动导管 3a 和 3b 的情形中，做手术的医生通过显示设备 3A 等观察从内窥镜 5、51 与 6 的前端部的影像输入部件 5a、6a 获得的影像，同时操作控制盒 10 的控制输入部件 10a。通过控制输入部件 10a 的操作，将能动导管 3 的前端部 2 弯曲。

例如，通过移动控制操纵杆的推杆 10B，如图中箭头标记所示，能动导管 3 的前端部 2 的弯曲角度可以任意地改变。并且，通过弯曲能动导管 3 的前端部 2，能动导管 3a 和 3b 的前端部 2 被向幽门部位 11a 推进，能很容易地插入十二指肠 12 中。

图 16 是表示能动导管系统的第二使用状态的示意图。该图表示能动导管

3a、3b 从胃 11 进一步插入肠道的情况。在能动导管 3a、3b 的前端部 2 的后面，安装在主导管 4 前侧的球形 42 膨胀，并使其与肠壁 13a 相接触。通过将所述球形 42 与肠壁 13a 接触，能动导管 3a、3b 的前端侧被固定。

在这种情况下，如在第一使用状态的说明，做手术的医生通过显示设备 3A 观察从内窥镜 5、51 与 6 的前端部的影像输入部件 5a 和 6a 获得的影像，同时操作控制盒 10 的控制输入部件 10a，因而，通过控制输入部件 10a 的操作，将能动导管 3a 和 3b 的前端部 2 弯曲。例如，通过移动操纵杆的推杆 10B，如图中箭头标记所示，能动导管 3 的前端部 2 的弯曲角度可以任意地改变。至此，做手术的医生可以随意观察肠壁 13a。另外，随着肠道的蠕动，球形 42 可以在肠道中向前移动。

这样，因为能动导管 3a、3b 在连接安装了球形 42 的主导管 4 与内置了弯曲机构 21 的前端部 2 的同时，将由光纤和 CCD 这样的摄像单元等构成的影像输入部件 5a、6a 内置于前端部 2 内，所以作为肠道内观察用内窥镜。

再者，在第一和第二使用状态中，以插入内窥镜的能动导管 3a 和 3b 为前提说明的，而在没有插入内窥镜的能动导管 3 中，也可通过并用 X 线透射画像同样地使用。

另外，在以上第一到第三实施方式中，前端部 2 的弯曲机构 21 由一根 SMA 线圈 21e 构成，而相对弯曲机构 21 的剖面对称地配置多根 SMA 线圈 21e，且通过对每个 SMA 线圈 21e 进行通电加热，可以将前端部 2 向任意方向弯曲。在这种场合，控制输入部件 10a，例如能通过在控制盒上设置与 SMA 线圈 21e 相同数量的滑动式控制机构而实现。

第四实施方式

以下，对第四实施方式参照图 16 加以说明。

第四实施方式是这样的，在第二实施方式的能动导管 3a 或第三实施方式的能动导管 3b 的前端部 2 上不设置多个重锤 22。也就是，能动导管 3 包括内置弯曲机构 21 的前端部 2 和连接于前端部 2 后端的主导管 4，内窥镜 5、51 及 6 插入主导管 4 的工作管路 4A 及前端部 2 的工作管路用导管 21a 内。弯曲机构 21 和主导管 4 的结构与其它实施方式相同。

实施例

以下提供了一种用于肠梗阻的能动导管。

采用具有 50-100 μm 直径的钛镍(Ti-Ni) SMA 芯线, 制作外径为 200-300 μm 的 SMA 线圈 21e 并装配好弯曲机构 21, 就制作成前端部 2。此时, 前端部 2 的长度大约 40mm, 且外径是 6mm。并且, 前端部 2 与主导管 4 相连。弯曲机构 21 通过峰值电压为 16.5V 且频率为 86.2Hz 的脉冲电压进行驱动, 并通过改变占空比使前端部 2 弯曲。

图 17 是表示前端部 2 的弯曲角度相对脉冲电压的占空比的示意图。弯曲角度是主导管 4 的延长线与前端部 2 的夹角。对于每个占空比, 弯曲机构 21 动作并到前端部 2 弯曲之前花费的时间在一秒以内。另外, 通过将控制操纵杆的推杆 10B 还原到原来的位置, 前端部 2 定位在主导管 4 的延长线上。

由图 17 可知, 占空比为 40%, 弯曲动作最多能达到 110° 。此时, 曲率半径约为 20mm。另外, 在主导管 4 和工作管路用导管 21a 上, 即使插入穿过的直径为 1.14mm 引导线, 前端部 2 也可以弯曲是肯定的。

图 18 是表示在 26°C 的空气中, 在能动导管 3 的前端部表面温度随时间的变化的图。在将占空比固定于预定的值, 通过使 SMA 线圈 21e 通电, 使得弯曲角度为 30° 、 45° 及 60° 时, 用热电偶测定前端部 2 的外壳用导管 25 的表面温度。热电偶放置在能直接获得从 SMA 线圈 21e 辐射的热量的地方, 更具体地是与重锤 22 间的外壳用导管 25 接触。如图可知, 从通电量开始到表面温度超过 41°C 的时间, 在弯曲角度为 30° 、 45° 及 60° 时, 分别是 60 秒、40 秒以及 25 秒。

而且, 假定能动导管 3 作为用于肠梗阻治疗的能动导管时的情形, 也就是, 假定使用位置在胃或肠道中, 且有食物残渣等, 处于浸在 38°C 的水中的情况能动导管的表面外壳温度也确认了。

图 19-21 是表示在浸于 38°C 的水中时, 前端部 2 的弯曲角度分别为 30° 、 45° 及 60° 时, 前端部 2 的表面温度随时间变化的图。从这些图中可以看到, 在弯曲角度 30° 时, 表面温度一定约为 41°C ; 在弯曲角度 45° 时, 约为 42°C 。另外, 在弯曲角度 60° 时, 即使弯曲度保持一分钟甚至更长时间, 温度

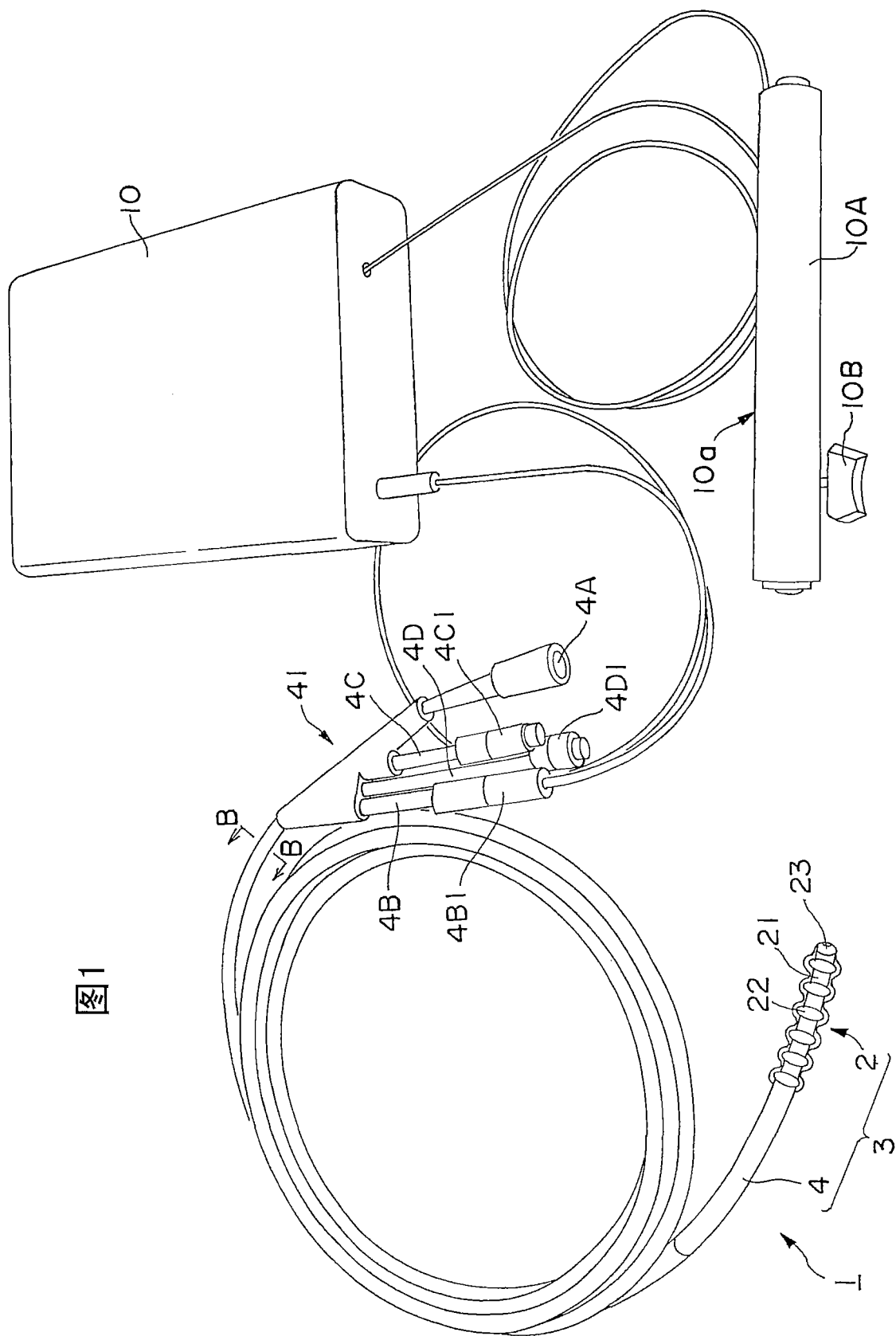
也没上升到约 44℃。可以认为这是由于在能动导管 3 的前端部 2 的最外表面上存在比空气热导率好的水，热效率提高的缘故。因此，可知在弯曲角度为 30° 时，表面温度约为 41℃或者更低，从而足以将其用于内科治疗。

以上说明了的各种实施方式只不过是用于实施本发明的一例，本发明在权利要求书保护的范围内可以做各种变更，这也是包括在本发明保护范围之内是当然的。

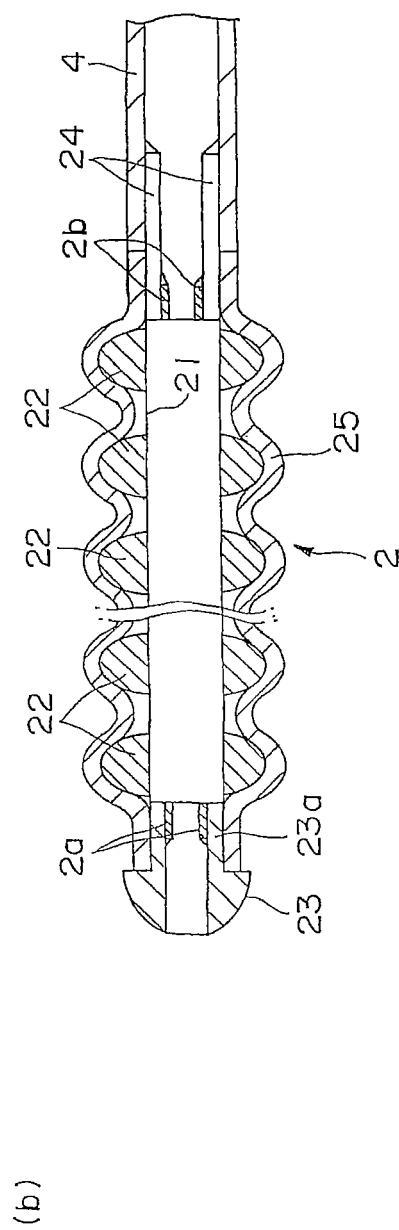
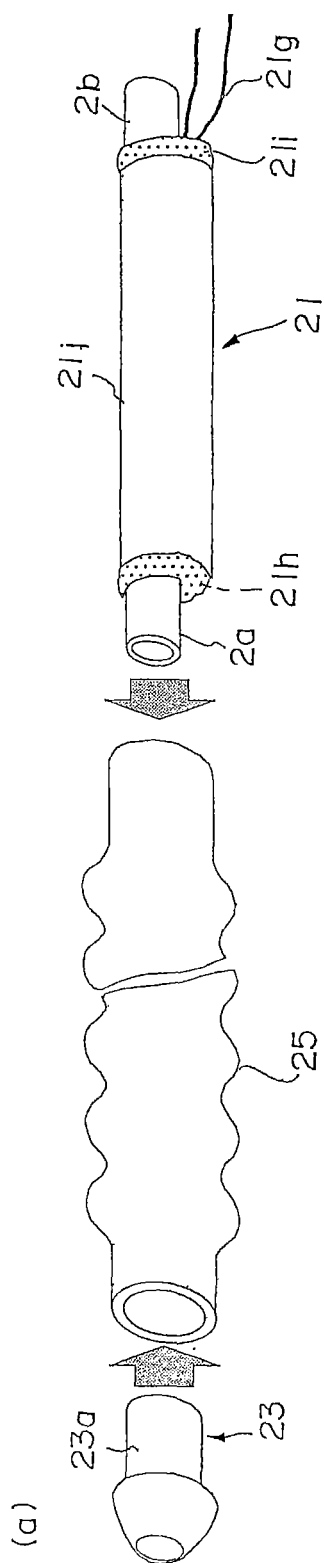
本发明在产业上的利用如下。利用本发明提供的能动导管，使能动导管的前端易于向任意方向和角度弯曲，进行能动导管的定向，并且也易于插入难以插入的位置。另外，在重锤内置于前端部的场合，也可以利用重锤的重力作用使用现有的操作方式。另一方面，在安装了内窥镜，并且将球形设置于主导管上的场合，在插入能动导管的同时，可以观察插入位置。

另外，由于弯曲机构内部及其周围做成易于放热的结构，所以利用对弯曲机构的 SMA 线圈的通电产生的热量能容易散发，可以抑制能动导管前端部的温度升高。

另外，通过使安装在主导管上的球形膨胀，并向工作管路内插入内窥镜，也可以作为例如肠内观察的医疗器具使用。而且，利用本发明的能动导管系统，通过控制能很容易地驱动能动导管的弯曲机构。



一
圖



2

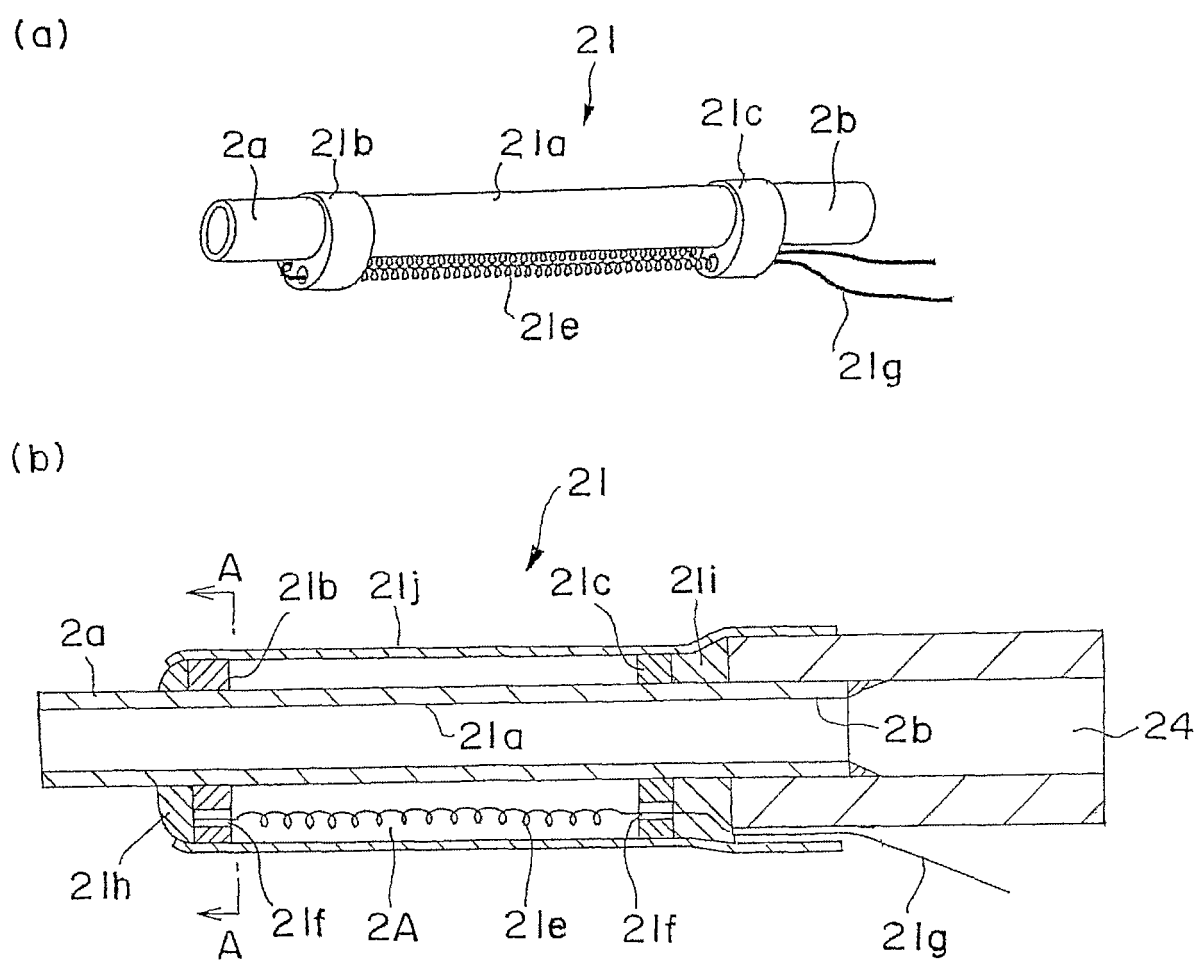


图3

图4

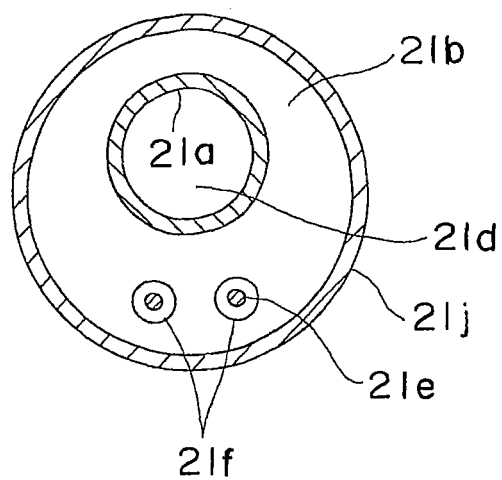


图5

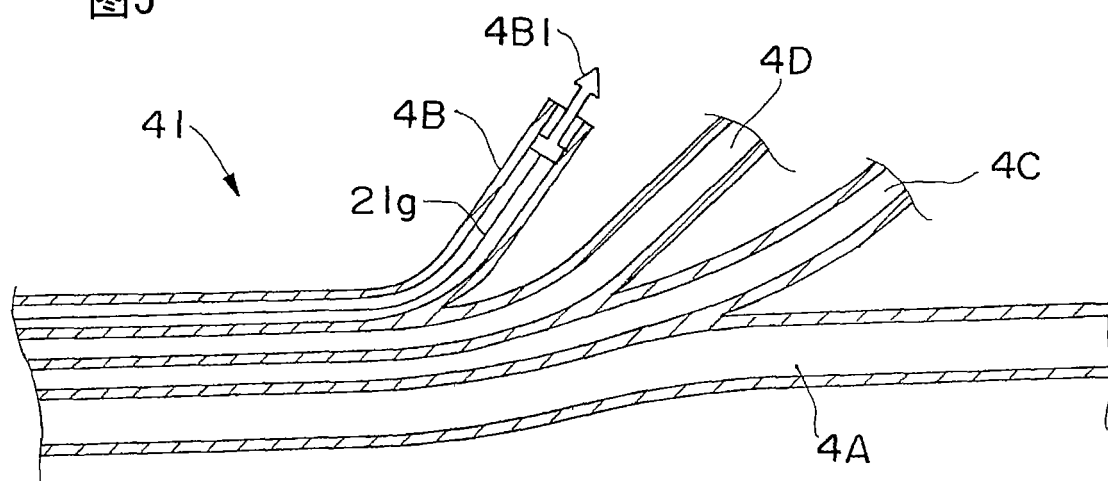


图6

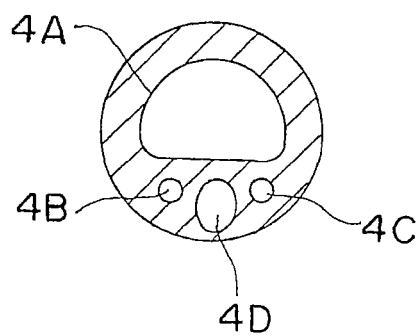


图7

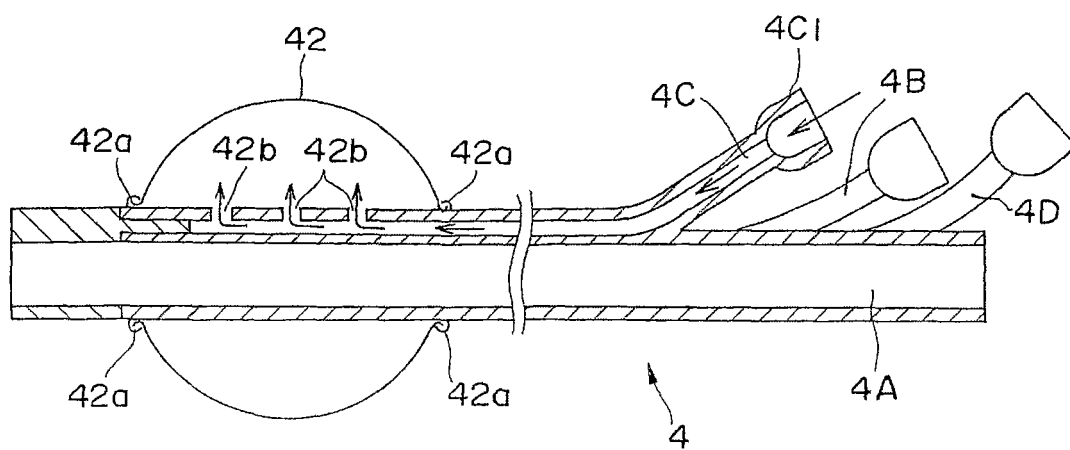
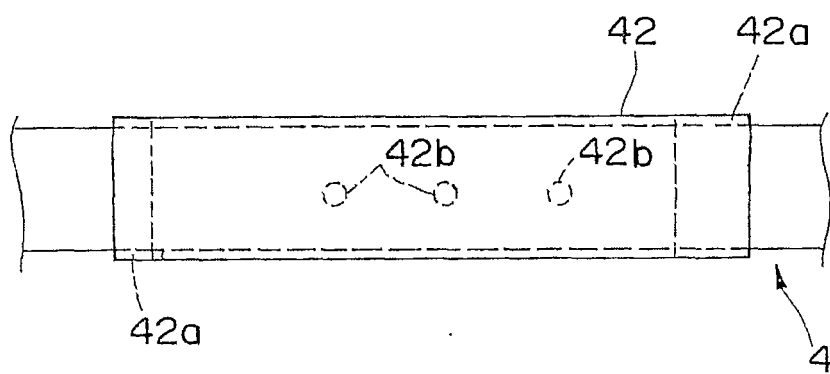
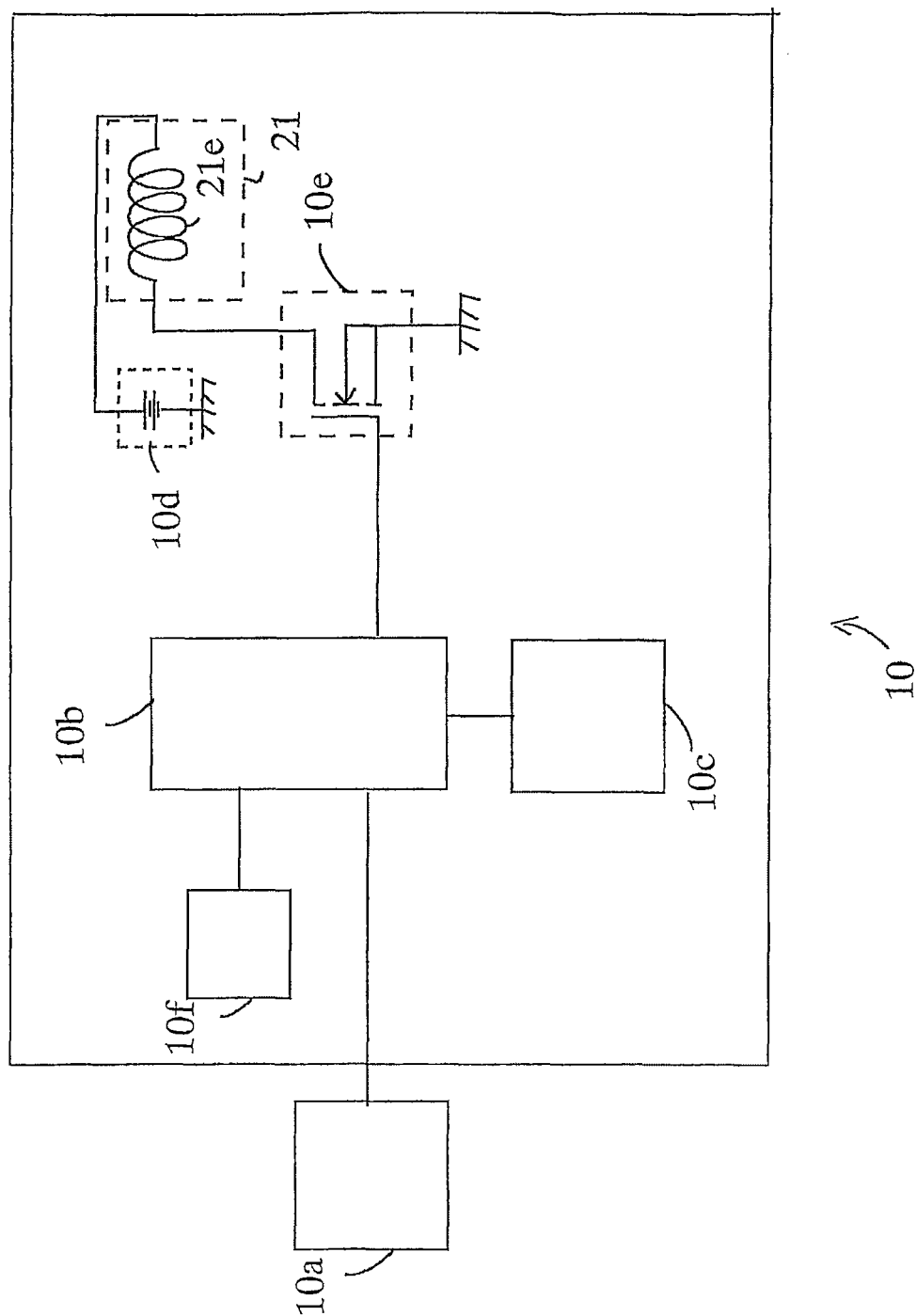


图8





9
圖

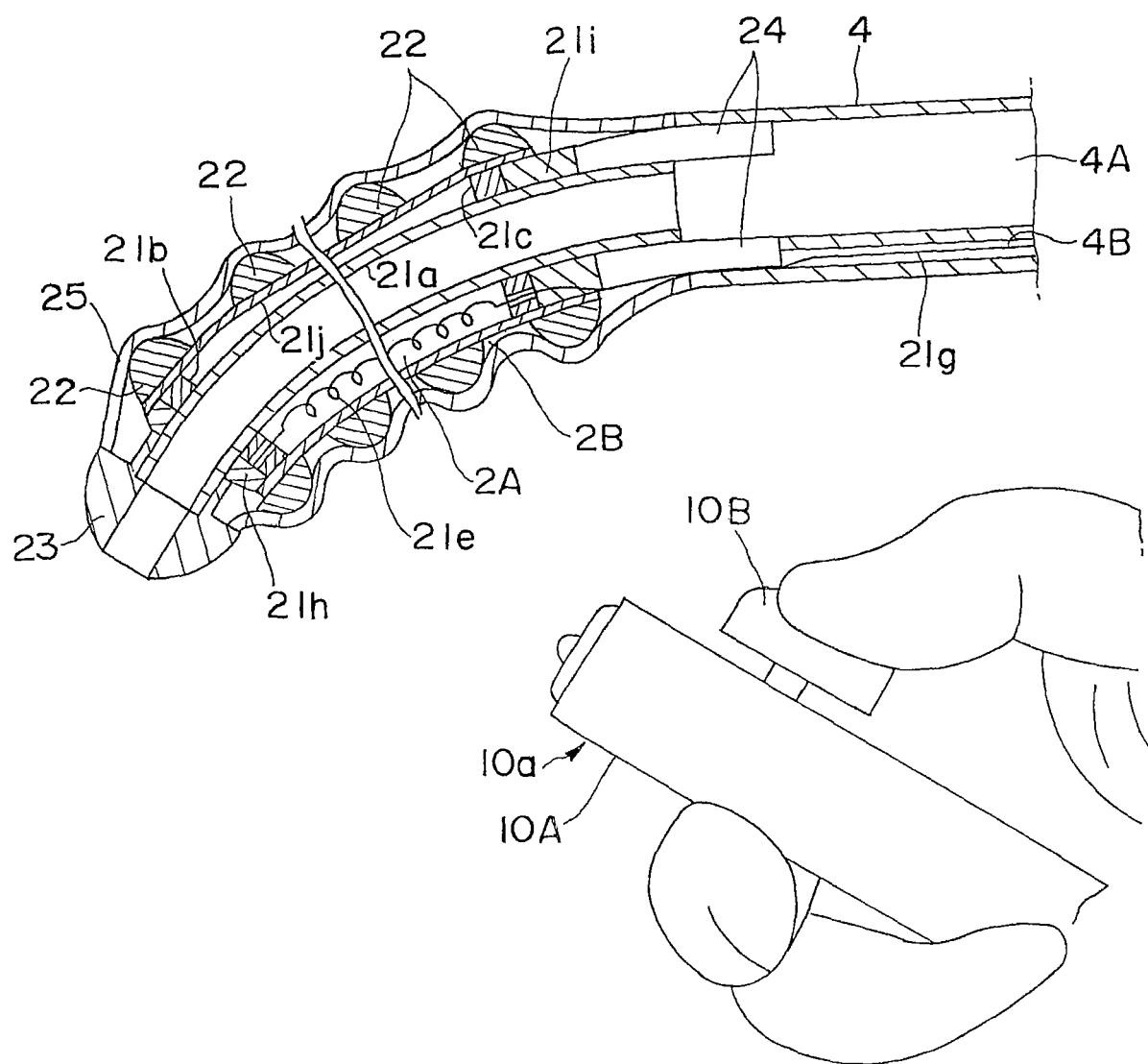


图10

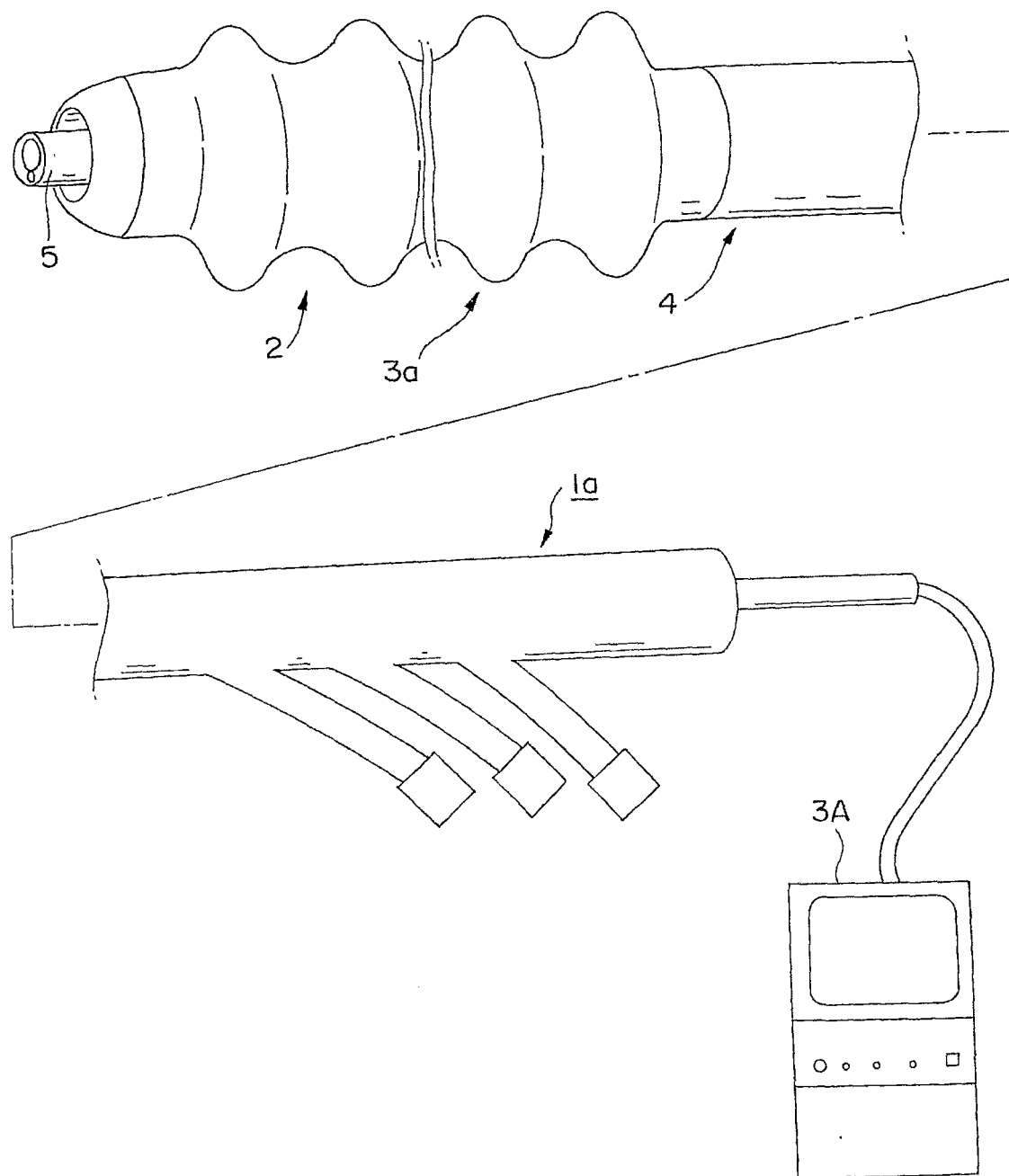


图11

图12

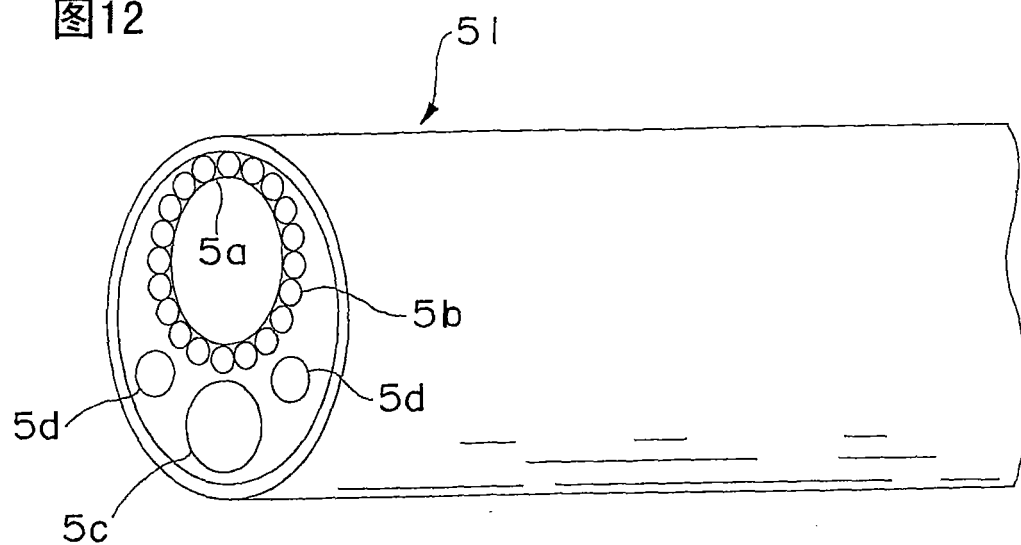


图13

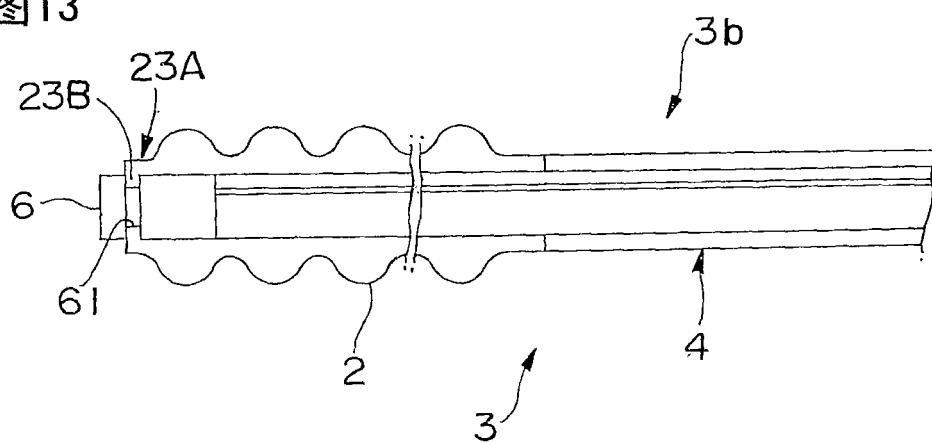


图14

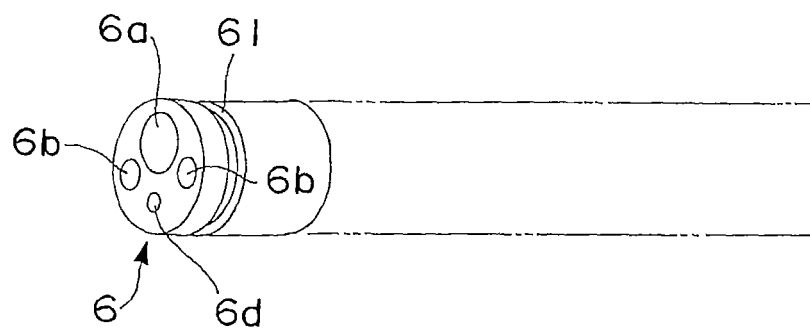


图15

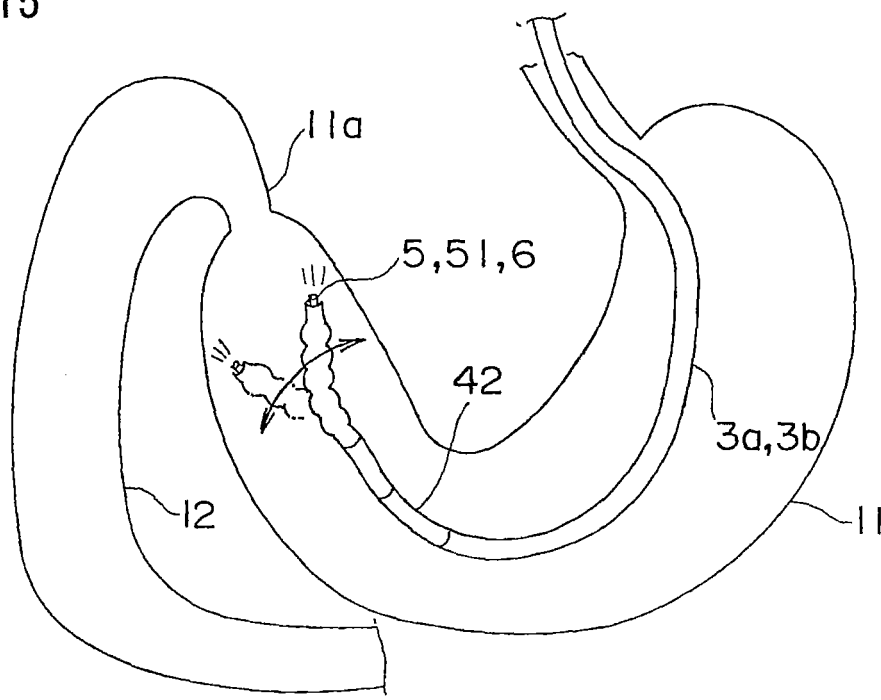


图16

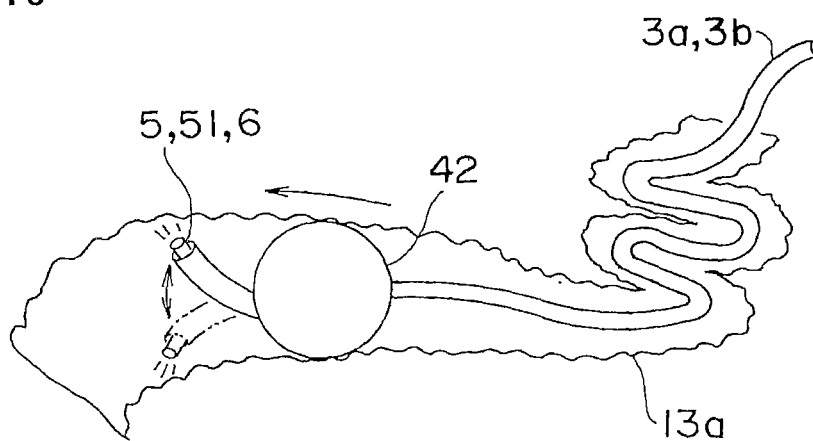


图17

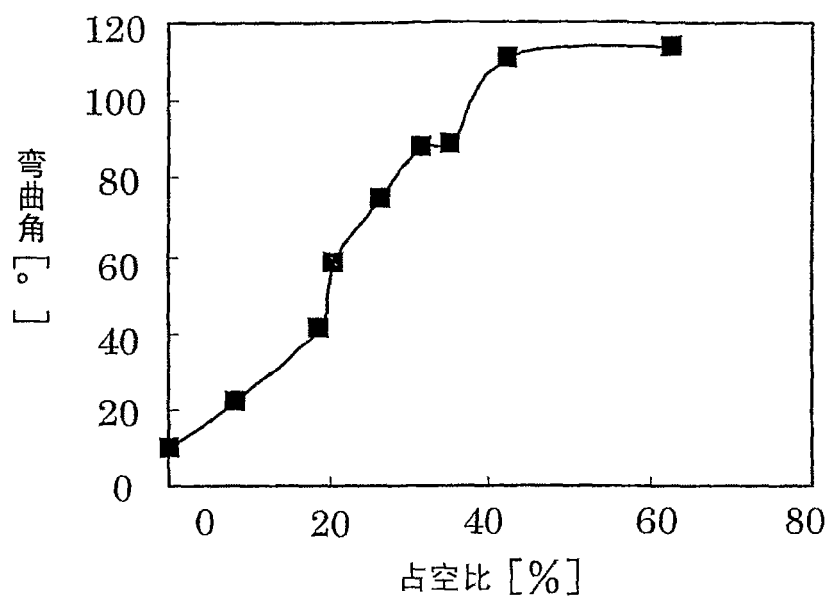


图18

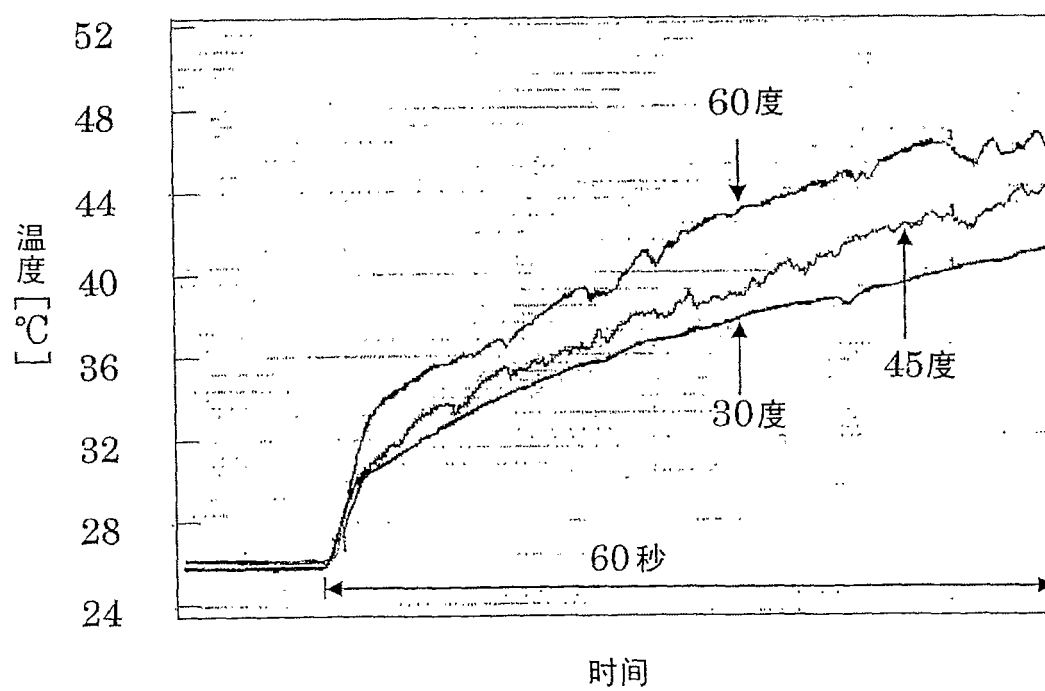


图19

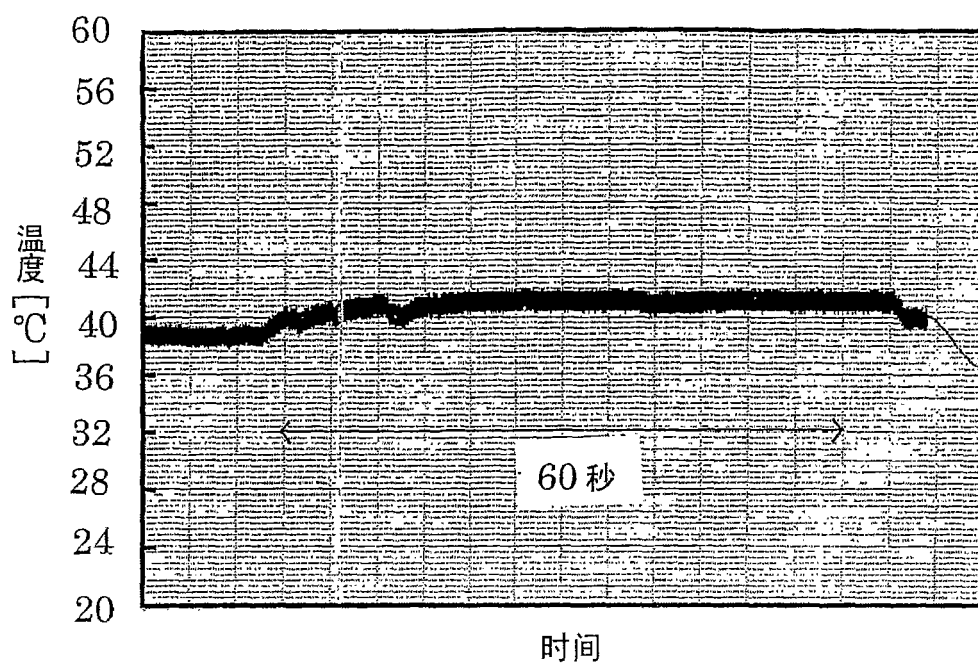


图20

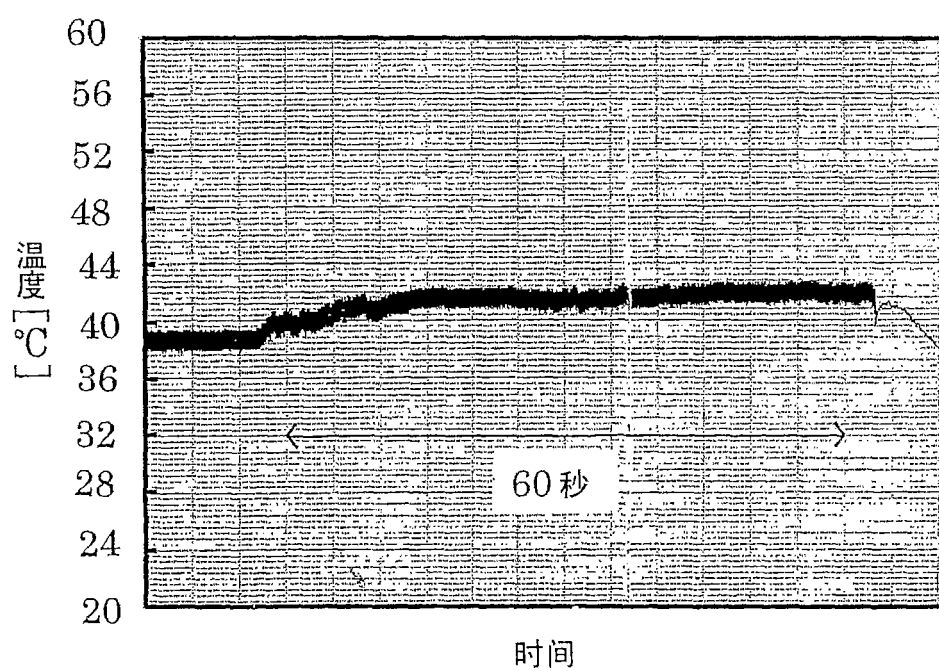


图21

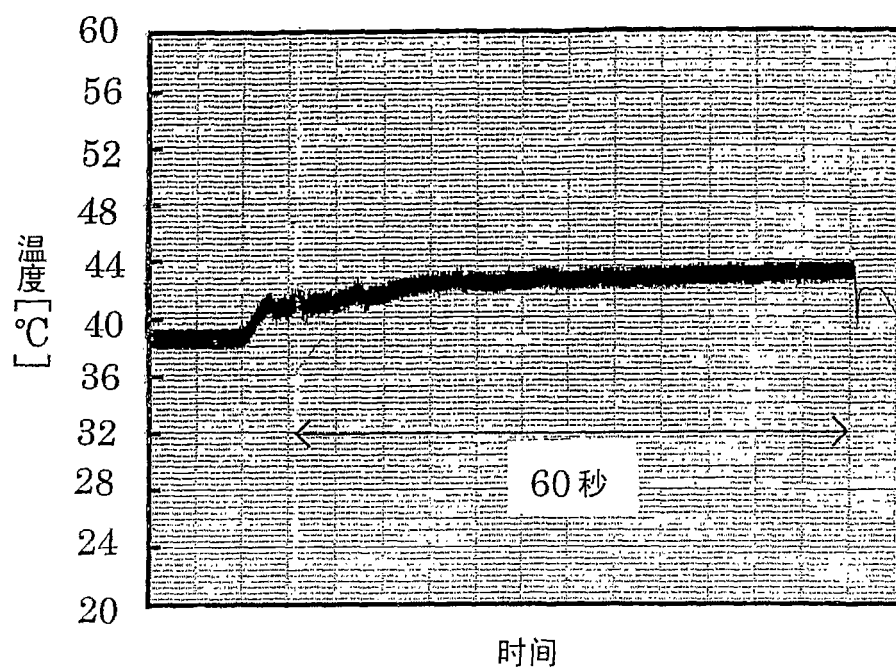
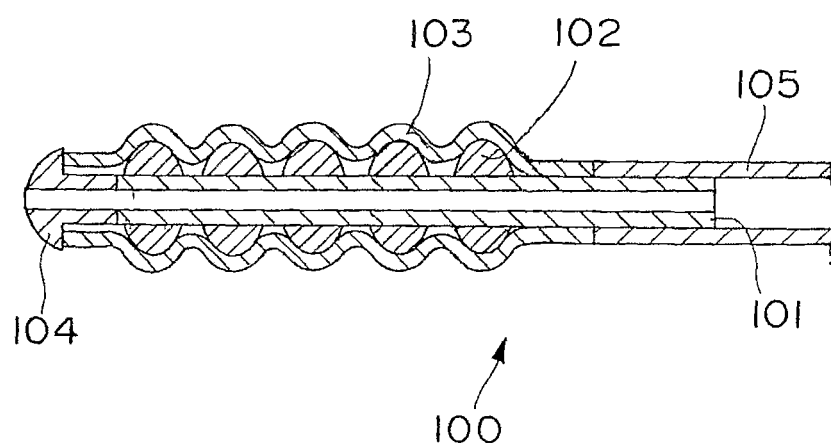


图22



专利名称(译)	能动导管与能动导管系统		
公开(公告)号	CN1893872A	公开(公告)日	2007-01-10
申请号	CN200480036971.6	申请日	2004-12-10
[标]申请(专利权)人(译)	独立行政法人科学技术振兴机构 正义江差 芳贺洋一		
申请(专利权)人(译)	独立行政法人科学技术振兴机构 江刺正喜 芳贺洋一		
当前申请(专利权)人(译)	独立行政法人科学技术振兴机构 江刺正喜 芳贺洋一		
[标]发明人	江刺正喜 芳贺洋一 水岛昌德 松永忠雄		
发明人	江刺正喜 芳贺洋一 水岛昌德 松永忠雄		
IPC分类号	A61B1/00 A61M25/00 G02B23/24 A61B1/005 A61B17/00 A61M25/01		
CPC分类号	A61B1/0058 G02B23/2476 A61B1/0051		
代理人(译)	张敬强		
优先权	2003415402 2003-12-12 JP		
其他公开文献	CN100399977C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种能动导管及其系统，通过弯曲其前端部定向，控制弯曲度可易于插入难插入的位置，并可在用于检查和内科治疗的低温下驱动。弯曲机构(21)由沿工作管路用导管(21a)外侧缠绕SMA线圈(21e)构成。该弯曲机构插入内置多个重锤(22)的外壳用导管(25)中。前端尖部(23)设置于该弯曲机构(21)的前端侧作为能动导管(1)的前端部(2)。主导管(4)与该前端部(2)的工作管路用导管(21a)连通。配线(21g)与该SMA线圈(21e)相连。所述配线(21g)在主导管(4)的配线用管路(4B)中插入到该主导管的后端部(41)，能从外面驱动该弯曲机构(21)。

