



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109996482 A

(43)申请公布日 2019.07.09

(21)申请号 201680091148.8

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2016.11.28

A61B 1/00(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.05.27

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2016/085199 2016.11.28

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/096679 JA 2018.05.31

(71)申请人 奥林巴斯株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 冲田龙彦

(74)专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司

公司 11322

代理人 龙淳 池兵

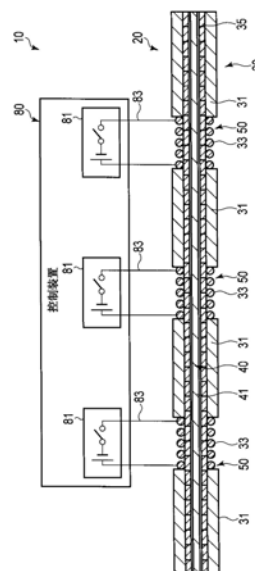
权利要求书2页 说明书13页 附图17页

(54)发明名称

刚度可变装置

(57)摘要

刚度可变装置(10)包括第一长形部件(30)、第二长形部件(40)和引发体(50)。第一长形部件(30)包括至少1个高弯曲刚度部(31)和至少1个低弯曲刚度部(33)。引发体(50)能够在位于低弯曲刚度部(33)的周边的、第二长形部件(40)的形状记忆部件(41)的一个部位,使形状记忆部件(41)的相在第一相与第二相之间发生转变,从而使第二长形部件(40)的长度方向轴方向上的第二长形部件(40)的一个部位的刚度改变。



1. 一种刚度可变装置,其可安装在挠性部件中,能够对所述挠性部件提供不同的刚度,所述刚度可变装置的特征在于:

包括:第一长形部件;沿着所述第一长形部件配置的第二长形部件;和引发体,

所述第一长形部件包括:至少1个高弯曲刚度部;和至少1个低弯曲刚度部,所述低弯曲刚度部的弯曲刚度比所述高弯曲刚度部的弯曲刚度低,

所述第二长形部件至少包括形状记忆部件,该形状记忆部件的相能够在第一相与第二相之间转变,

当所述形状记忆部件的所述相处于所述第一相时,所述形状记忆部件呈低刚度状态,当所述形状记忆部件的所述相处于所述第二相时,所述形状记忆部件呈高刚度状态,在高刚度状态下,所述形状记忆部件具有比所述低刚度状态高的刚度,

所述引发体能够在位于所述低弯曲刚度部的周边的所述形状记忆部件的一个部位,使所述形状记忆部件的所述相在所述第一相与所述第二相之间发生转变,从而使所述第二长形部件的长度方向轴方向上的所述第二长形部件的一个部位的刚度改变。

2. 如权利要求1所述的刚度可变装置,其特征在于:

所述低弯曲刚度部包括所述引发体。

3. 如权利要求2所述的刚度可变装置,其特征在于:

包括使所述第二长形部件沿着所述第一长形部件移动的移动机构,

所述移动机构能够使位于所述低弯曲刚度部的周边的、所述高刚度状态的所述形状记忆部件的所述一个部位移动至所述高弯曲刚度部的周边。

4. 如权利要求3所述的刚度可变装置,其特征在于:

所述第一长形部件是外筒,所述高弯曲刚度部包括筒部件,所述低弯曲刚度部包括线圈部件,

所述第二长形部件是配置在所述第一长形部件的内部的芯部件。

5. 如权利要求4所述的刚度可变装置,其特征在于:

所述第一长形部件包括多个高弯曲刚度部和多个低弯曲刚度部,

所述多个高弯曲刚度部与所述多个低弯曲刚度部在所述第一长形部件的长度方向轴方向上交替地配置。

6. 如权利要求5所述的刚度可变装置,其特征在于:

所述引发体具有能够发热的性能,

所述形状记忆部件具有如下性质:所述形状记忆部件的所述相能够因所述引发体产生的热而从所述第一相转变为所述第二相。

7. 如权利要求6所述的刚度可变装置,其特征在于:

所述第二长形部件仅包括所述形状记忆部件。

8. 如权利要求6所述的刚度可变装置,其特征在于:

所述第二长形部件还包括:多个形状记忆部件;和比所述形状记忆部件软的多个软质部件,

所述多个形状记忆部件与所述多个软质部件在所述第二长形部件的所述长度方向轴方向上交替地配置。

9. 如权利要求8所述的刚度可变装置,其特征在于:

所述第二长形部件包括筒状的内侧支承部件,其配置在所述形状记忆部件和所述软质部件的外周,用于支承所述形状记忆部件和所述软质部件。

10. 如权利要求6所述的刚度可变装置,其特征在于:

所述第一长形部件包括筒状的外侧支承部件,其配置在所述高弯曲刚度部和所述低弯曲刚度部的内侧,用于支承所述高弯曲刚度部和所述低弯曲刚度部。

11. 如权利要求10所述的刚度可变装置,其特征在于:

所述外侧支承部件包括线圈部件,该线圈部件的弯曲刚度比所述高弯曲刚度部的所述弯曲刚度低。

12. 如权利要求10所述的刚度可变装置,其特征在于:

所述第一长形部件包括隔热部件,其在所述第一长形部件的所述长度方向轴方向上配置在所述高弯曲刚度部与所述低弯曲刚度部之间。

13. 如权利要求6所述的刚度可变装置,其特征在于:

所述第一长形部件包括隔热部件,其在所述第一长形部件的所述长度方向轴方向上配置在所述高弯曲刚度部与所述低弯曲刚度部之间。

14. 如权利要求13所述的刚度可变装置,其特征在于:

所述第一长形部件包括将所述高弯曲刚度部彼此连结的筒状的连结部件,其配置在所述低弯曲刚度部的外周或内周。

15. 如权利要求14所述的刚度可变装置,其特征在于:

所述连结部件包括线圈部件,该线圈部件的弯曲刚度比所述高弯曲刚度部的弯曲刚度低。

16. 一种内窥镜,其特征在于,包括:

挠性部件;和

权利要求1所述的刚度可变装置,其安装在所述挠性部件中,能够对所述挠性部件提供不同的刚度。

刚度可变装置

技术领域

[0001] 本发明涉及能够改变挠性部件的刚度的刚度可变装置。

背景技术

[0002] 例如,专利文献1公开了一种能够改变插入部的软性部的刚度的内窥镜。在该内窥镜中,挠性部件(例如弹簧管)的两端部被固定在内窥镜的规定位置,在该挠性部件中,经由分离体固定有挠性调节部件(例如插通在弹簧管中的挠性调节线)。挠性部件和挠性调节部件沿着安装它们的作为挠性部件的软性部,在软性部的大致整体(全长)的范围延伸,并进一步延伸至操作部。通过拉动挠性调节部件,挠性部件被压缩而变硬。从而,能够在作为挠性部件的软性部的大致整体的范围改变该软性部的刚度。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开平5-91971号公报

发明内容

[0006] 发明要解决的技术问题

[0007] 在专利文献1中,能够改变挠性部件整体的刚度,但是无法改变挠性部件的全长中的挠性部件的一个部位的刚度,换言之,无法改变挠性部件中的所希望的区域刚度。当将挠性部件(例如弹簧管)和挠性调节部件(例如插通在弹簧管中的挠性调节线)搭载在挠性部件(例如内窥镜的插入部的软性部)中时,挠性部件(例如内窥镜的插入部的软性部)会变粗。

[0008] 本发明是鉴于上述情况而做出的,其目的在于提供一种刚度可变装置,其能够改变挠性部件中的所希望的区域刚度且能够使挠性部件变细。

[0009] 用于解决技术问题的手段

[0010] 为了实现上述目的,本发明的一个方式的刚度可变装置是可安装在挠性部件中,能够对所述挠性部件提供不同的刚度的刚度可变装置,其特征在于,包括:第一长形部件;沿着所述第一长形部件配置的第二长形部件;和引发体,所述第一长形部件包括:至少1个高弯曲刚度部;和至少1个低弯曲刚度部,所述低弯曲刚度部的弯曲刚度比所述高弯曲刚度部的弯曲刚度低,所述第二长形部件至少包括形状记忆部件,该形状记忆部件的相能够在第一相与第二相之间转变,当所述形状记忆部件的所述相处于所述第一相时,所述形状记忆部件呈低刚度状态,当所述形状记忆部件的所述相处于所述第二相时,所述形状记忆部件呈高刚度状态,在高刚度状态下,所述形状记忆部件具有比所述低刚度状态高的刚度,所述引发体能够在位于所述低弯曲刚度部的周边的所述形状记忆部件的一个部位,使所述形状记忆部件的所述相在所述第一相与所述第二相之间发生转变,从而使所述第二长形部件的长度方向轴方向上的所述第二长形部件的一个部位的刚度改变。发明效果

[0011] 采用本发明,能够提供一种刚度可变装置,其能够改变挠性部件中的所希望的区域

域的刚度且能够使挠性部件变细。

附图说明

- [0012] 图1A是第一实施方式的刚度可变系统的概要图。
- [0013] 图1B是表示配置在刚度可变系统中的形状记忆部件的一个部位被加热后的状态的图。
- [0014] 图1C是装入了刚度可变系统的刚度可变装置的内窥镜的立体图。
- [0015] 图1D是表示刚度可变装置的关节部为低刚度状态的图。
- [0016] 图1E是表示刚度可变装置的关节部为高刚度状态的图。
- [0017] 图1F是表示第一实施方式的变形例的图。
- [0018] 图2A是表示配置在第二实施方式的刚度可变系统中的形状记忆部件的一个部位被加热后的状态的图。
- [0019] 图2B是表示被加热后的一个部位由移动机构从图2A所示的状态移动后的状态的图。
- [0020] 图3A是表示第二实施方式的变形例1的图。
- [0021] 图3B是表示第二实施方式的变形例2的图。
- [0022] 图3C是表示第二实施方式的变形例3的图。
- [0023] 图4A是第三实施方式的刚度可变系统的概要图。
- [0024] 图4B是配置在图4A所示的刚度可变系统中的第一长形部件和控制装置的概要图。
- [0025] 图4C是配置在图4A所示的刚度可变系统中的第二长形部件和移动机构的概要图。
- [0026] 图5A是表示配置在图4A所示的刚度可变系统中的刚度可变装置为最低刚度状态的图。
- [0027] 图5B是表示图5A所示的刚度可变装置因移动而切换为低刚度状态的图。
- [0028] 图5C是表示图5B所示的刚度可变装置因加热而切换为高刚度状态的图。
- [0029] 图5D是表示图5C所示的刚度可变装置因移动而切换为低刚度状态的图。
- [0030] 图6A是表示第三实施方式的第二长形部件的一个例子的图。
- [0031] 图6B是表示第三实施方式的第二长形部件的一个例子的图。

具体实施方式

[0032] 下面,参照附图对本发明的一个实施方式进行说明。在一部分附图中,为了使图示清晰而省略了一部分部件的图示。在形状记忆部件41中,高刚度状态(硬质状态)的部位(被加热部41a)被涂黑表示。

[0033] [第一实施方式]

[0034] 下面,对本发明的第一实施方式进行说明。

[0035] 如图1A、图1B和图1C所示,刚度可变系统10例如包括:可安装在挠性部件101中的刚度可变装置20;和用于控制刚度可变装置20的控制装置80。

[0036] 刚度可变装置20能够对挠性部件101提供不同的刚度,改变挠性部件101的刚度。刚度可变装置20包括:第一长形部件30;沿着第一长形部件30配置的第二长形部件40;和引发体50。第二长形部件40可以与第一长形部件30相邻,也可以与第一长形部件30邻接。例

如,第一长形部件30是外筒,第二长形部件40是配置在第一长形部件30的内部芯部件。例如,与外筒的长度方向轴垂直的外筒的截面形状是环形,与芯部件的长度方向轴垂直的芯部件的截面的外周是圆形。在该情况下,刚度可变装置20对任何方向的弯曲都能够提供稳定的弯曲刚度。外筒的截面形状不一定需要是环形,也可以是其它形状,例如C字形。在本实施方式中,第一长形部件30和第二长形部件40被定位固定在挠性部件101中。从而,第二长形部件40相对于第一长形部件30被相对地定位固定。

[0037] 第一长形部件30包括:弯曲刚度相对较高的至少1个高弯曲刚度部31;和弯曲刚度相对较低的至少1个低弯曲刚度部33。即,高弯曲刚度部31的弯曲刚度高,低弯曲刚度部33的弯曲刚度比高弯曲刚度部31的弯曲刚度低。在本实施方式中,例如,假设第一长形部件30包括4个高弯曲刚度部31和3个低弯曲刚度部33。第一长形部件30还包括用于支承高弯曲刚度部31和低弯曲刚度部33的筒状的1个外侧支承部件35。外侧支承部件35的弯曲刚度比高弯曲刚度部31的弯曲刚度低。外侧支承部件35的弯曲刚度可以与低弯曲刚度部33的弯曲刚度相同也可以与其不同。因此,第一长形部件30在低弯曲刚度部33处比较容易弯曲,在高弯曲刚度部31处比较难以弯曲。

[0038] 高弯曲刚度部31、低弯曲刚度部33和外侧支承部件35彼此是分体的。高弯曲刚度部31例如包括金属制的管那样的筒部件。低弯曲刚度部33例如包括疏绕线圈那样的线圈部件。低弯曲刚度部33的线圈部件也可以是密绕线圈。外侧支承部件35例如包括密绕线圈那样的线圈部件。外侧支承部件35的线圈部件也可以是疏绕线圈。低弯曲刚度部33和外侧支承部件35例如可以包括将金属制的线绕成螺旋状而得到的部件。高弯曲刚度部31是具有高弯曲刚度的筒状的硬质部,低弯曲刚度部33和外侧支承部件35是具有低弯曲刚度的筒状的软质部。

[0039] 外侧支承部件35配置在高弯曲刚度部31和低弯曲刚度部33的内侧。外侧支承部件35的外周面与高弯曲刚度部31的内周面粘接固定。高弯曲刚度部31彼此在第一长形部件30的长度方向轴方向上隔开所希望的间隔地配置。低弯曲刚度部33配置在第一长形部件30的长度方向轴方向上的高弯曲刚度部31彼此之间的各空间中。从而,多个高弯曲刚度部31与多个低弯曲刚度部33在第一长形部件30的长度方向轴方向上交替地配置。换言之,低弯曲刚度部33彼此不直接机械接触,而隔开间隔地配置。低弯曲刚度部33彼此不直接热接触。低弯曲刚度部33的端部被固定在与该端部相邻的高弯曲刚度部31的端部。也可以是低弯曲刚度部33的端部和与该端部相邻的高弯曲刚度部31的端部隔开间隔地配置。低弯曲刚度部33在高弯曲刚度部31之间的空间中卷绕在外侧支承部件35上。在本实施方式中,不是1个低弯曲刚度部33在外侧支承部件35的全长范围卷绕在外侧支承部件35上,而是1个低弯曲刚度部33卷绕在外侧支承部件35的全长中的外侧支承部件35的一个部位上。下面,将低弯曲刚度部33卷绕的部件的一个部位称为被卷绕部。在本实施方式中,被卷绕部表示外侧支承部件35的一个部位。从而,低弯曲刚度部33卷绕在外侧支承部件35的一部分上。换言之,低弯曲刚度部33以低弯曲刚度部33卷绕在外侧支承部件35的一个部位上的方式,被高弯曲刚度部31定位在外侧支承部件35上。低弯曲刚度部33的线圈的外径与高弯曲刚度部31的外径大致相同。优选低弯曲刚度部33的线圈在与第一长形部件30的长度方向轴正交的方向上,不相对于高弯曲刚度部31突出。低弯曲刚度部33的内周面与外侧支承部件35的外周面接触。也可以是低弯曲刚度部33的内周面与外侧支承部件35的外周面分离。低弯曲刚度部33的长

度与高弯曲刚度部31的长度不同,例如比高弯曲刚度部31的长度短。也可以是低弯曲刚度部33的长度与高弯曲刚度部31的长度相同。

[0040] 外侧支承部件35配置在刚度可变装置20的全长范围。外侧支承部件35呈螺旋状配置。例如,外侧支承部件35作为高弯曲刚度部31和低弯曲刚度部33的芯材发挥作用。外侧支承部件35是为了实施低弯曲刚度部33与高弯曲刚度部31的定位而配置的,是为了使第一长形部件30易于组装而配置的。只要低弯曲刚度部33能够相对于高弯曲刚度部31容易地被定位,可以省略外侧支承部件35。

[0041] 第二长形部件40配置在刚度可变装置20的全长范围。第二长形部件40配置在外侧支承部件35的内部。从而,在第二长形部件40的径向上,外侧支承部件35介于高弯曲刚度部31及低弯曲刚度部33与第二长形部件40之间。第二长形部件40的外周面不与外侧支承部件35的内周面接触,在外侧支承部件35与第二长形部件40之间形成空间。

[0042] 第二长形部件40至少包括形状记忆部件41,该形状记忆部件41的相能够因热而在第一相与第二相之间转变。在本实施方式中,第二长形部件40仅包括形状记忆部件41。当形状记忆部件41的相处于第一相时,形状记忆部件41呈能够与外力相应地容易地变形的低刚度状态,表现出低弹性系数。从而,当形状记忆部件41的相处于第一相时,形状记忆部件41对挠性部件101提供较低的刚度。在第一相下,刚度可变装置20和挠性部件101例如能够因外力而容易地挠曲。当形状记忆部件41的相处于第二相时,形状记忆部件41呈具有比低刚度状态高的刚度的高刚度状态,表现出高弹性系数。从而,当形状记忆部件41的相处于第二相时,形状记忆部件41呈高刚度状态,对挠性部件101提供较高的刚度,在高刚度状态下,形状记忆部件41表现出抵抗外力而呈预先记忆的记忆形状的趋势。记忆形状例如可以是直线状。在第二相下,刚度可变装置20和挠性部件101例如能够维持大致直线状态,或者能够因外力而比第一相时平缓地挠曲。

[0043] 在此,外力是指能够使形状记忆部件41变形的力,重力也被认为是外力的一部分。

[0044] 在形状记忆部件41的相为第一相时,形状记忆部件41的弯曲刚度比高弯曲刚度部31的弯曲刚度低,且与低弯曲刚度部33的弯曲刚度相同或比其低。在形状记忆部件41的相为第二相时,形状记忆部件41的弯曲刚度与高弯曲刚度部31的弯曲刚度相同或比其低,且比低弯曲刚度部33的弯曲刚度高。

[0045] 形状记忆部件41例如具有形状记忆合金。形状记忆合金例如可以是含有NiTiCu的合金。形状记忆部件41并不限于形状记忆合金,也可以由形状记忆聚合物、形状记忆凝胶、形状记忆陶瓷等其它材料构成。

[0046] 构成形状记忆部件41的形状记忆合金,例如可以是能够在马氏体相与奥氏体相之间进行相变的形状记忆合金。该形状记忆合金在为马氏体相时,对于外力能够容易地塑性变形。即,该形状记忆合金在为马氏体相时表现出低弹性系数。另一方面,该形状记忆合金在为奥氏体相时,能够抵抗外力而不会容易地变形。在此,假设形状记忆合金因更大的外力而发生了变形。对于变形后的形状记忆合金,当大的外力消除时,形状记忆合金表现出超弹性,恢复为记忆的形状。即,形状记忆合金在为奥氏体相时表现出高弹性系数。

[0047] 低弯曲刚度部33具有导电性材料。低弯曲刚度部33例如可以由电热线、即电阻大的导电性部件构成。例如,在低弯曲刚度部33的周围配置未图示的第一绝缘膜。第一绝缘膜用于防止低弯曲刚度部33与外侧支承部件35之间的短路、以及高弯曲刚度部31与低弯曲刚

度部33之间的短路。

[0048] 例如,在外侧支承部件35的周围配置未图示的第二绝缘膜。第二绝缘膜用于防止低弯曲刚度部33与外侧支承部件35之间的短路、高弯曲刚度部31与外侧支承部件35之间的短路、以及外侧支承部件35与形状记忆部件41之间的短路。

[0049] 引发体50具有能够从控制装置80接受电流供给而发热的性能。引发体50将该热传递至配置在引发体50的周边的形状记忆部件41的一个部位。于是,引发体50在该一个部位使形状记忆部件41的相在第一相与第二相之间发生转变。引发体50使第二长形部件40的长度方向轴方向上的第二长形部件40的一个部位的刚度改变。引发体50只要配置在能够引发形状记忆部件41的相变的位置即可。例如,通过采用低弯曲刚度部33包括这样的引发体50的结构,能够使刚度可变装置20的结构简单。在本实施方式中,作为低弯曲刚度部33包括引发体50的结构的一个例子,低弯曲刚度部33兼用作引发体50。

[0050] 在此,对由热引起的形状记忆部件41的相变进行说明。

[0051] 控制装置80包括分别独立地驱动各低弯曲刚度部33的驱动部81。驱动部81包括1个电源和1个开关。驱动部81经由配线部83与低弯曲刚度部33电连接。配线部83例如是金属的线状的部件。配线部83只要与低弯曲刚度部33电连接即可,与低弯曲刚度部33可以是一体的,也可以是分体的。驱动部81分别与开关的接通动作相应地经由配线部83对低弯曲刚度部33供给电流,并与开关的断开动作相应地停止对低弯曲刚度部33供给电流。

[0052] 低弯曲刚度部33具有能够从控制装置80接受电流供给而发热的性能。低弯曲刚度部33的发热量与电流的供给量相应。低弯曲刚度部33作为引发体50发挥作用,该引发体50利用热使形状记忆部件41在第一相与第二相之间发生相变。详细而言,低弯曲刚度部33作为线圈加热器发挥作用,该线圈加热器为隔着外侧支承部件35对形状记忆部件41进行加热的加热部。形状记忆部件41具有如下性质:因作为引发体50发挥作用的低弯曲刚度部33产生的热,形状记忆部件41的相能够从第一相转变为第二相。详细而言,作为引发体50发挥作用的低弯曲刚度部33,在位于低弯曲刚度部33的周边的形状记忆部件41的一个部位,能够使形状记忆部件41的相在第一相与第二相之间发生转变。于是,低弯曲刚度部33能够使第二长形部件40的长度方向轴方向上的第二长形部件40的一个部位的刚度改变。

[0053] 在此,参照图1B对被低弯曲刚度部33加热的区域90进行说明。区域90表示低弯曲刚度部33的周边(附近),表示低弯曲刚度部33产生的热能够传递至的区域。在本实施方式中,某1个低弯曲刚度部33卷绕在外侧支承部件35的一个部位(被卷绕部)上。从而,1个低弯曲刚度部33不是在全长范围对外侧支承部件35进行加热,而是对一个部位(被卷绕部)进行加热,换言之,对外侧支承部件35的一部分进行加热。也可以是低弯曲刚度部33不是仅对被卷绕部进行加热,而是对包括被卷绕部在内的被卷绕部周边进行加热。低弯曲刚度部33不是隔着被卷绕部在全长范围对形状记忆部件41进行加热。第一长形部件30相对于第二长形部件40被相对地定位固定,因此,低弯曲刚度部33隔着被卷绕部对形状记忆部件41的全长中的形状记忆部件41的一个部位进行加热,换言之,对形状记忆部件41中的所希望的区域进行加热。从而,低弯曲刚度部33对形状记忆部件41的一部分进行加热。详细而言,低弯曲刚度部33隔着被卷绕部对由被卷绕部包围的形状记忆部件41的一个部位进行加热。

[0054] 下面,将被加热后的形状记忆部件41的一个部位称为被加热部41a,换言之,将形状记忆部件41中希望被加热的区域称为被加热部41a。在附图中,为了区分被加热部41a和

形状记忆部件41中没有被加热的部位,将被加热部41a涂黑表示。被加热部41a位于低弯曲刚度部33的周边。被加热部41a可以包括:被低弯曲刚度部33包围并且与低弯曲刚度部33重叠的部位;和该部位的周边。换言之,被加热部41a不仅包括由被卷绕部包围的形状记忆部件41的一个部位,也包括由高弯曲刚度部31的端部包围的形状记忆部件41的一个部位。即,被加热部41a也可能比被卷绕部稍长。被加热部41a处于第二相,是硬质部,被加热部41a以外的形状记忆部件41的一个部位处于第一相,是比被加热部41a软的软质部。

[0055] 被卷绕部中的热的传递范围例如可通过热的温度、被卷绕部的粗细、高弯曲刚度部31的长度和厚度、低弯曲刚度部33的长度和厚度、外侧支承部件35的导热率、高弯曲刚度部31的导热率、低弯曲刚度部33的材质、高弯曲刚度部31的材质和外侧支承部件35的材质进行调节。被卷绕部中的热的传递范围的长度表示第一长形部件30的长度方向轴方向上的长度。

[0056] 被加热部41a中的热的传递范围例如可通过热的温度、被卷绕部的粗细、被卷绕部的长度和厚度、高弯曲刚度部31的长度和厚度、低弯曲刚度部33的长度和厚度、被加热部41a的粗细、高弯曲刚度部31的导热率、外侧支承部件35的导热率、形状记忆部件41的导热率、高弯曲刚度部31的材质、低弯曲刚度部33的材质、外侧支承部件35的材质和形状记忆部件41的材质进行调节。被加热部41a中的热的传递范围的长度表示第一长形部件30的长度方向轴方向上的长度。

[0057] 形状记忆部件41具有细长的外观形状。低弯曲刚度部33包括线状的部件,外侧支承部件35配置在形状记忆部件41的外周,低弯曲刚度部33配置在外侧支承部件35的外周。低弯曲刚度部33彼此沿着刚度可变装置20的长度方向轴方向隔开所希望的间隔地配置。低弯曲刚度部33在外侧支承部件35的外周呈螺旋状延伸。因为这样的结构,由低弯曲刚度部33产生的热能够经由外侧支承部件35高效率地传递至形状记忆部件41。

[0058] 多个低弯曲刚度部33可以是同一结构体。但是,并不限于此,也可以是多个低弯曲刚度部33包括多个不同的结构体。不同的结构体例如可以具有不同的长度、不同的粗细或不同的间距,可以用不同的材料制作。即,多个低弯曲刚度部33的全部或其中一些可以具有相同的特性,也可以具有不同的特性。

[0059] 在此,对刚度可变装置20与挠性部件101的关系进行说明。

[0060] 刚度可变装置20能够以形状记忆部件41不受任何约束的方式安装在挠性部件101中。例如,刚度可变装置20在挠性部件101的有限的空间内占据较少的空间地配置。有限的空间是指恰好能够收纳刚度可变装置20的空间。从而,刚度可变装置20和挠性部件101中的一者的变形即使是微小的,也会与另一者接触而对其施加外力。挠性部件101只要具有比刚度可变装置20稍大的空间即可。

[0061] 例如,挠性部件101是能够因被施加外力而挠曲的管,其具有比刚度可变装置20的外径稍大的内径。刚度可变装置20可以配置在该管的内部。刚度可变装置20相对于挠性部件101被相对地定位固定。如图1C所示,挠性部件101例如可以是内窥镜100的插入部。从而,内窥镜100包括:挠性部件101;和刚度可变装置20,其安装在挠性部件101中,能够对挠性部件101提供不同的刚度。控制装置80可以配置在内窥镜100中,也可以配置在与内窥镜100连接的内窥镜100的控制装置(未图示)中。从而,刚度可变系统10被配置在内窥镜100中,或者被配置在包括内窥镜100和内窥镜100的控制装置的内窥镜系统中。

[0062] 下面,对本实施方式中的挠性部件101中的所希望的区域刚度的改变进行说明。

[0063] 首先,如图1A所示,假设刚度可变系统10为初始状态。在初始状态下,驱动部81不对低弯曲刚度部33供给电流,低弯曲刚度部33不产生热,不产生被加热部41a,形状记忆部件41和挠性部件101在全长范围为低刚度状态。

[0064] 如图1B所示,例如,驱动部81与开关的接通动作相应地,经由配线部83对低弯曲刚度部33供给电流。低弯曲刚度部33与电流的供给相应地产生热。热不是从低弯曲刚度部33直接传递至形状记忆部件41,而是从低弯曲刚度部33经由被卷绕部间接地传递至形状记忆部件41。热不是从低弯曲刚度部33在外侧支承部件35的全长范围传递至外侧支承部件35,而是传递至作为外侧支承部件35的一个部位的被卷绕部。热从被卷绕部传递至形状记忆部件41的被加热部41a。

[0065] 热从低弯曲刚度部33向高弯曲刚度部31的传递、和热从高弯曲刚度部31向外侧支承部件35的传递,例如可通过高弯曲刚度部31的导热率来抑制。从被卷绕部传递至被加热部41a的热从被加热部41a向被加热部41a以外的形状记忆部件41的一个部位的传递,可通过上述的被加热部41a中的热的传递范围的调节来抑制。从而,热从1个被卷绕部在形状记忆部件41的全长范围的传递,可通过被卷绕部和被加热部41a的热的传递范围的调节来抑制。

[0066] 通过热的传递,被加热部41a的温度升高。于是,被加热部41a的相因加热而从第一相切换为第二相,被加热部41a的刚度因加热而提高。从而,被加热部41a从低刚度状态切换为高刚度状态。即,低弯曲刚度部33在位于低弯曲刚度部33的周边的、作为形状记忆部件41的一个部位的被加热部41a处,使被加热部41a的相从第一相转变为第二相。于是,低弯曲刚度部33使被加热部41a的刚度从低刚度状态改变为高刚度状态。被加热部41a能够被视为刚度高且难以弯曲的硬质部,被加热部41a以外的形状记忆部件41的一个部位能够被视为刚度低且容易弯曲的软质部。

[0067] 刚度可变装置20能够相对于挠性部件101被相对地定位固定,被加热部41a能够通过定位被配置在挠性部件101中的所希望的区域。因为被加热部41a能够从低刚度状态切换为高刚度状态,所以挠性部件101中的所希望的区域刚度能够提高。换言之,刚度可变装置20仅能够对挠性部件101的全长中的挠性部件101的一个部位提供较高的刚度。从而,挠性部件101不是在挠性部件101的全长范围从低刚度状态切换为高刚度状态,而是在挠性部件101的一部分从低刚度状态切换为高刚度状态,换言之,挠性部件101的全长中的一个部位能够从低刚度状态切换为高刚度状态。从而,刚度可变装置20能够改变配置在低弯曲刚度部33的周边的、作为形状记忆部件41的一个部位的被加热部41a的刚度状态,通过该刚度状态的改变,能够改变挠性部件101中的所希望的区域刚度。

[0068] 高刚度状态的挠性部件101的一个部位表现出对抗对挠性部件101作用的外力即能够使形状记忆部件41变形的力而恢复为记忆形状的趋势。从而,挠性部件101的一个部位能够维持大致直线状态。

[0069] 在此,低弯曲刚度部33在第一长形部件30的长度方向轴方向上被2个高弯曲刚度部31夹着。如图1D和图1E所示,该低弯曲刚度部33在一个高弯曲刚度部31相对于另一个高弯曲刚度部31弯曲时,作为刚度可变装置20的关节部51发挥作用。在图1D和图1E中,为了使图示清晰,省略了外侧支承部件35、控制装置80、驱动部81和配线部83的图示。该关节部51

包括被低弯曲刚度部33包围的被卷绕部和被加热部41a。图1D表示初始状态,关节部51为低刚度状态。从而,关节部51会因外力而容易地弯曲。当如图1E所示的那样被加热部41a从低刚度状态切换为高刚度状态时,关节部51也从低刚度状态切换为高刚度状态。从而,与关节部51为低刚度状态相比,在关节部51为高刚度状态时,一个高弯曲刚度部31难以相对于另一个高弯曲刚度部31弯曲,能够维持大致直线状态。即,刚度可变装置20和挠性部件101难以弯曲,能够维持大致直线状态。

[0070] 假设位于图1B的最右侧的驱动部81向位于图1B的最右侧的低弯曲刚度部33(下面,为方便起见,称为右侧低弯曲刚度部)供给电流,右侧低弯曲刚度部与电流的供给相应地产生了热。该热从右侧低弯曲刚度部传递至被卷绕部。低弯曲刚度部33与右侧低弯曲刚度部彼此隔开间隔地配置,被卷绕部彼此也隔开间隔地配置。从而,形状记忆部件41在与上述被加热部41a不同的一个部位(为方便起见,称为右侧被加热部)被加热,右侧被加热部的温度因加热而上升。于是,右侧被加热部的相因加热而从第一相切换为第二相,右侧被加热部的刚度因加热而提高。从而,右侧被加热部从低刚度状态切换为高刚度状态,挠性部件101中的所希望的另一个区域的刚度提高,挠性部件101的全长中的2个部位从低刚度状态切换为高刚度状态。

[0071] 例如,右侧被加热部的温度可以与被加热部41a的温度不同,因此,右侧被加热部的刚度可以与被加热部41a的刚度不同。从而,挠性部件101中的所希望的另一个区域的刚度,与挠性部件101中的所希望的区域的刚度不同。从而,挠性部件101的刚度可以部分地改变。当然,在本实施方式中,例如当在全部低弯曲刚度部33中流过电流时,通过热的传递范围的调节,也能够将被加热部41a彼此热连接。从而,也能够改变形状记忆部件41整体的刚度。

[0072] 驱动部81与开关的断开动作相应地停止对低弯曲刚度部33供给电流。于是,加热停止,被加热部41a的温度通过自然冷却而降低。于是,被加热部41a的相从第二相切换为第一相,被加热部41a的刚度降低。配置有被加热部41a的挠性部件101的一个部位的刚度也降低。换言之,刚度可变装置20对挠性部件101提供较低的刚度,能够与对挠性部件101作用的外力即能够使形状记忆部件41变形的力相应地容易地变形。从而,挠性部件101能够因外力而容易地挠曲。被加热部41a的刚度和挠性部件101的一个部位的刚度能够恢复为被加热前的刚度。与关节部51为高刚度状态相比,关节部51为低刚度状态时,一个高弯曲刚度部31容易相对于另一个高弯曲刚度部31弯曲。即,刚度可变装置20和挠性部件101容易弯曲。

[0073] 通过这样利用例如低弯曲刚度部33使形状记忆部件41的一个部位的相在第一相与第二相之间切换,能够切换挠性部件101中的所希望的区域的刚度。

[0074] 在本实施方式中,能够利用低弯曲刚度部33使配置在低弯曲刚度部33的周边的形状记忆部件41的一个部位的刚度改变。在本实施方式中,通过一个部位的刚度的改变,能够改变挠性部件101中的所希望的区域的刚度。在本实施方式中,能够通过高弯曲刚度部31、低弯曲刚度部33、外侧支承部件35和形状记忆部件41的配置,使刚度可变装置20的结构简单并且变细,从而能够使挠性部件101变细。

[0075] 在本实施方式中,能够通过外侧支承部件35提高第一长形部件30的易组装性。在本实施方式中,低弯曲刚度部33作为引发体50发挥作用,因此,能够使刚度可变装置20的结构简单。

[0076] 在本实施方式中,配置了高弯曲刚度部31。从而,低弯曲刚度部33和被加热部41a较短,即使较短的被加热部41a为高刚度状态,也能够由高弯曲刚度部31将刚度可变装置20和挠性部件101的全长的大部分切换为高刚度状态。而且,在刚度可变装置20和挠性部件101的全长的大部分切换为高刚度状态时,能够实现节电。

[0077] 除了刚度切换以外,在有重力以外的外力作用于挠性部件101的状况下,刚度可变装置20也能够作为切换挠性部件101的形狀的双向致动器发挥作用。在没有重力以外的外力作用于挠性部件101,形状记忆部件41的相是被切换为第二相之前的第一相时挠性部件101已变形的状况下,刚度可变装置20也能够作为使挠性部件101的形狀复原的单向致动器发挥作用。

[0078] [变形例]

[0079] 图1F表示本实施方式的变形例1。在本变形例中,作为低弯曲刚度部33包括引发体50的结构的一个例子,引发体50与低弯曲刚度部33是分体的。引发体50分别配置在各低弯曲刚度部33的周边。也可以是在第一长形部件30的全长范围配置1个引发体50。

[0080] 引发体50例如包括密绕线圈那样的线圈部件。引发体50的线圈部件也可以是疏绕线圈。引发体50例如可以包括将金属制的线绕成螺旋状而得到的部件。引发体50例如卷绕在低弯曲刚度部33的外周。引发体50可以包括管那样的软质的筒部件。引发体50为具有低弯曲刚度的筒状的软质部。引发体50的弯曲刚度例如可以与低弯曲刚度部33的弯曲刚度相同,也可以与低弯曲刚度部33的弯曲刚度不同。引发体50可以将低弯曲刚度部33的外周在整周范围包围。

[0081] 引发体50的内周面与低弯曲刚度部33的外周面分离。也可以是引发体50的内周面与低弯曲刚度部33的外周面紧贴。引发体50的两端可以包围高弯曲刚度部31的端部的外周面。引发体50的两端处的内周面可以与高弯曲刚度部31的端部处的外周面紧贴。引发体50的两端处的内周面也可以不与高弯曲刚度部31的端部处的外周面紧贴。

[0082] 引发体50与配线部83电连接。驱动部81分别与开关的接通动作相应地经由配线部83对引发体50供给电流,并与开关的断开动作相应地停止对引发体50供给电流。引发体50将热经由低弯曲刚度部33和外侧支承部件35传递至形状记忆部件41的一个部位。引发体50作为线圈加热器发挥作用,该线圈加热器为隔着低弯曲刚度部33和外侧支承部件35对形状记忆部件41进行加热的加热部。引发体50只要能够隔着低弯曲刚度部33和外侧支承部件35对形状记忆部件41进行加热,可以与低弯曲刚度部33直接机械接触,也可以不与低弯曲刚度部33直接机械接触。

[0083] 本变形例的结构也可以与后述的第二、第三实施方式各自的结构以及第二实施方式的各变形例的结构组合。

[0084] [第二实施方式]

[0085] 下面,参照图2A和图2B对本发明的第二实施方式进行说明。在本实施方式中,仅记载与第一实施方式的不同之处。

[0086] 在本实施方式中,优选高弯曲刚度部31的长度比被加热部41a的长度长。

[0087] 刚度可变装置20包括使第二长形部件40沿着第一长形部件30移动的移动机构60。从而,在本实施方式中,第二长形部件40能够相对于第一长形部件30移动。第一长形部件30与第一实施方式同样地被定位固定。移动机构60例如使第二长形部件40相对于外侧支承部

件35移动。移动机构60对第二长形部件40进行牵引或推压。随着第二长形部件40的移动,被加热部41a也移动。

[0088] 移动机构60与控制装置80电连接,由控制装置80预先控制移动。例如,移动机构60使配置在低弯曲刚度部33的周边的、作为高刚度状态的形状记忆部件41的一个部位的被加热部41a移动至高弯曲刚度部31的周边。高弯曲刚度部31的周边表示如图2B所示的那样,被加热部41a在被加热部41a的全长范围被高弯曲刚度部31包围,从而被加热部41a在被加热部41a的全长范围与高弯曲刚度部31重叠的位置。

[0089] 例如,移动机构60包括:未图示的电动机;和未图示的移动部件,其与第二长形部件40的一端部连接,利用电动机的旋转力使第二长形部件40移动。移动部件例如与形状记忆部件41的一端部直接连接。移动部件例如是线状的部件。移动机构60可以配置在与插入部的根端部连结的操作部103中。可以通过操作部103中的按钮的操作来驱动移动机构60。

[0090] 在此,如图2A所示,假设与第一实施方式同样,配置在低弯曲刚度部33的周边的被加热部41a的刚度因加热而提高,被加热部41a从低刚度状态切换为高刚度状态。被加热部41a能够被视为刚度高的硬质部位。在如图2B所示的那样,利用移动机构60使第二长形部件40进行了移动时,作为硬质部位的被加热部41a从低弯曲刚度部33的周边偏移至高弯曲刚度部31的周边。换言之,被加热部41a与高弯曲刚度部31重叠。于是,通过第二长形部件40的移动,被加热部41a以外的作为形状记忆部件41的一个部位的软质部位41c被配置在曾经配置有被加热部41a的低弯曲刚度部33的周边。换言之,软质部位41c与低弯曲刚度部33重叠。进一步换言之,配置在低弯曲刚度部33的周边的形状记忆部件41的一个部位,从作为难以弯曲的硬质部位的被加热部41a切换为容易弯曲的软质部位41c。关节部51从高刚度状态切换为低刚度状态。从而,刚度可变装置20能够对挠性部件101提供较低的刚度。

[0091] 在此,将刚度可变装置20与本实施方式不同地通过使配置在低弯曲刚度部33的周边的被加热部41a自然冷却来对挠性部件101提供较低的刚度的状态称为自然提供状态。在本实施方式中,刚度可变装置20通过使被加热部41a移动,能够比自然提供状态更快地对挠性部件101提供较低的刚度。即,在本实施方式中,与自然冷却相比,能够使挠性部件101在短时间内从高刚度状态切换为低刚度状态。从而,能够提高对挠性部件101的响应性。

[0092] [变形例1]

[0093] 图3A表示本实施方式的变形例1。在本变形例中,省略了外侧支承部件35。第一长形部件30包括隔热部件37,其在第一长形部件30的长度方向轴方向上配置在高弯曲刚度部31与低弯曲刚度部33之间。隔热部件37例如被固定在高弯曲刚度部31的端部,为环状。在第一长形部件30的长度方向轴方向上,低弯曲刚度部33被2个隔热部件37夹着。隔热部件37被固定在低弯曲刚度部33的端部,与低弯曲刚度部33热连接。隔热部件37能够防止由低弯曲刚度部33产生的热传递至高弯曲刚度部31。隔热部件37例如为树脂等具有低导热率的部件。

[0094] 在本变形例中,能够利用隔热部件37将低弯曲刚度部33固定在高弯曲刚度部31上,可以不需要外侧支承部件35,能够使刚度可变装置20变细。在本实施方式中,不需要外侧支承部件35,因此,与第一实施方式的结构相比,能够将低弯曲刚度部33配置在形状记忆部件41的附近,从而能够使热从低弯曲刚度部33快速地直接传递至形状记忆部件41。而且,能够利用隔热部件37防止热从低弯曲刚度部33向高弯曲刚度部31传递,因此,能够更精密

地控制被加热部41a中的热的传递范围的长度,换言之,能够更精密地控制挠性部件101中的所希望的区域长度。

[0095] [变形例2]

[0096] 图3B表示本实施方式的变形例2。第一长形部件30包括将高弯曲刚度部31彼此连结的筒状的连结部件39。连结部件39的两端被固定在高弯曲刚度部31的端部的外周面上。连结部件39配置在高弯曲刚度部31彼此之间的各空间的周边。也可以是在第一长形部件30的全长范围配置1个连结部件39。连结部件39的弯曲刚度比高弯曲刚度部31的弯曲刚度低。连结部件39的弯曲刚度可以与低弯曲刚度部33的弯曲刚度相同也可以与其不同。连结部件39例如包括密绕线圈那样的线圈部件。连结部件39的线圈部件也可以是疏绕线圈。连结部件39例如可以包括将金属制的线绕成螺旋状而得到的部件。在本变形例中,连结部件39配置在低弯曲刚度部33的外周。连结部件39呈螺旋状配置,卷绕在低弯曲刚度部33上。低弯曲刚度部33的外周面可以被固定在连结部件39的内周面上。

[0097] 在本变形例中,与第一实施方式的结构相比,能够将低弯曲刚度部33配置在形状记忆部件41的附近,并且能够利用连结部件39提高高弯曲刚度部31的连结强度和第一长形部件30的易组装性。

[0098] [变形例3]

[0099] 图3C表示本实施方式的变形例3。连结部件39配置在低弯曲刚度部33的内周。在高弯曲刚度部31的端部配置有隔热部件37,连结部件39的两端被固定在隔热部件37上。低弯曲刚度部33的内周面被固定在连结部件39的外周面上,低弯曲刚度部33的端部与隔热部件37隔开间隔地配置。隔热部件37能够防止热从低弯曲刚度部33经由连结部件39传递至高弯曲刚度部31。

[0100] 在本变形例中,能够利用连结部件39提高高弯曲刚度部31的连结强度和第一长形部件30的易组装性。

[0101] 第二实施方式的变形例1、2、3各自可以与第一实施方式的结构和第一实施方式的变形例的结构组合。

[0102] [第三实施方式]

[0103] 下面,参照图4A、图4B和图4C对本发明的第三实施方式进行说明。在本实施方式中,仅记载与第一、第二实施方式的不同之处。

[0104] 如图4A和图4B所示,本实施方式的第一长形部件30的结构是在第一实施方式的第一长形部件30中配置了第二实施方式的变形例1的隔热部件37的结构。高弯曲刚度部31的长度与被加热部41a的长度相同,但是优选高弯曲刚度部31的长度比被加热部41a的长度长。在本实施方式中,假配置有3个高弯曲刚度部31和2个低弯曲刚度部33。

[0105] 如图4A和图4C所示,本实施方式的第二长形部件40包括:至少1个形状记忆部件41;比形状记忆部件41软的至少1个软质部件43;和用于支承形状记忆部件41和软质部件43的筒状的内侧支承部件45。在本实施方式中,例如,假设第二长形部件40包括2个形状记忆部件41、3个软质部件43和1个内侧支承部件45。

[0106] 多个形状记忆部件41与多个软质部件43在第二长形部件40的长度方向轴方向上交替地配置。即,形状记忆部件41彼此隔开间隔地配置。形状记忆部件41与软质部件43彼此固定。形状记忆部件41和软质部件43被插入内侧支承部件45中。形状记忆部件41的外周面

和软质部件43的外周面通过粘合或焊接等固定在内侧支承部件45的内周面上。形状记忆部件41和软质部件43被定位固定在内侧支承部件45中。

[0107] 无论形状记忆部件41的相是第一相还是第二相,形状记忆部件41的弯曲刚度都比软质部件43的弯曲刚度高。形状记忆部件41在形状记忆部件41的全长范围作为被加热部41a发挥作用。形状记忆部件41的长度比低弯曲刚度部33的长度长。

[0108] 软质部件43例如能够弯曲。软质部件43例如是弹簧部件。软质部件43比形状记忆部件41软而容易挠曲。

[0109] 内侧支承部件45配置在形状记忆部件41和软质部件43的外周。内侧支承部件45例如包括密绕线圈那样的线圈部件。内侧支承部件45的线圈部件也可以是疏绕线圈。内侧支承部件45例如可以包括将金属制的线绕成螺旋状而得到的部件。例如,内侧支承部件45的弯曲刚度与软质部件43的弯曲刚度大致相同。内侧支承部件45的外周面与外侧支承部件35的内周面接触,能够利用移动机构60使内侧支承部件45在外侧支承部件35上滑动。形状记忆部件41和软质部件43被固定在内侧支承部件45中,因此,随着内侧支承部件45的移动,与内侧支承部件45一同移动。只要内侧支承部件45能够相对于外侧支承部件35移动,也可以是:内侧支承部件45的外周面不与外侧支承部件35的内周面接触,在内侧支承部件45的外周面与外侧支承部件35的内周面之间形成空间。

[0110] 图5A表示刚度可变装置20为最低刚度状态(超软质状态)。假设在最低刚度状态下,刚度可变系统10为初始状态,驱动部81不对低弯曲刚度部33供给电流,低弯曲刚度部33不产生热,形状记忆部件41和挠性部件101为低刚度状态,来进行说明。

[0111] 在最低刚度状态下,形状记忆部件41(软质部)与高弯曲刚度部31(硬质部)重叠,软质部件43与低弯曲刚度部33(软质部)重叠。从而,刚度可变装置20能够对挠性部件101提供最低的刚度。

[0112] 图5B表示刚度可变装置20为低刚度状态(软质状态)。该低刚度状态例如是利用移动机构60使第二长形部件40从最低刚度状态移动而得到的。

[0113] 在低刚度状态下,形状记忆部件41(软质部)与低弯曲刚度部33(软质部)重叠,软质部件43与高弯曲刚度部31(硬质部)重叠。从而,刚度可变装置20能够对挠性部件101提供较低的刚度。

[0114] 图5C表示刚度可变装置20为高刚度状态(硬质状态)。此时,第二长形部件40相对于图5B所示的低刚度状态没有移动。因由低弯曲刚度部33产生的热,形状记忆部件41整体作为被加热部41a发挥作用,从软质部变化为硬质部。

[0115] 在高刚度状态下,被加热部41a(硬质部)与低弯曲刚度部33(软质部)重叠,软质部件43与高弯曲刚度部31(硬质部)重叠。从而,刚度可变装置20能够对挠性部件101提供最高的刚度。

[0116] 图5D表示刚度可变装置20为最低刚度状态。该最低刚度状态例如是利用移动机构60使第二长形部件40从高刚度状态移动而得到的。

[0117] 在最低刚度状态下,被加热部41a(硬质部)与高弯曲刚度部31(硬质部)重叠,软质部件43与低弯曲刚度部33(软质部)重叠。从而,刚度可变装置20能够对挠性部件101提供最低的刚度。

[0118] 在本实施方式中,能够利用软质部件43使第二长形部件40部分地变软。形状记忆

部件41彼此隔开间隔地配置。从而,形状记忆部件41彼此之间的热的传递受到抑制。从而,能够精密地控制挠性部件101中的所希望的地方的刚度的改变。

[0119] 在本实施方式中,只要形状记忆部件41与软质部件43彼此在端部通过焊接或粘合等固定,也可以省略内侧支承部件45。即,也可以是如图6A和图6B所示的那样,第二长形部件40包括形状记忆部件41和软质部件43。软质部件43例如也能够在第二长形部件40的长度方向轴方向上伸缩。从而,能够使刚度可变装置20和挠性部件101变细。软质部件43的弯曲刚度只要比形状记忆部件41的弯曲刚度低即可。从而,如图6B所示,软质部件43例如可以是金属制的线状的部件。在图6A和图6B中,移动机构60例如与软质部件43连接。

[0120] 本发明并不限于上述实施方式本身,在实施阶段可以在不脱离其主旨的范围内将构成要素变形而具体化。另外,可以通过将上述实施方式中公开的多个构成要素适当组合而形成各种技术方案。

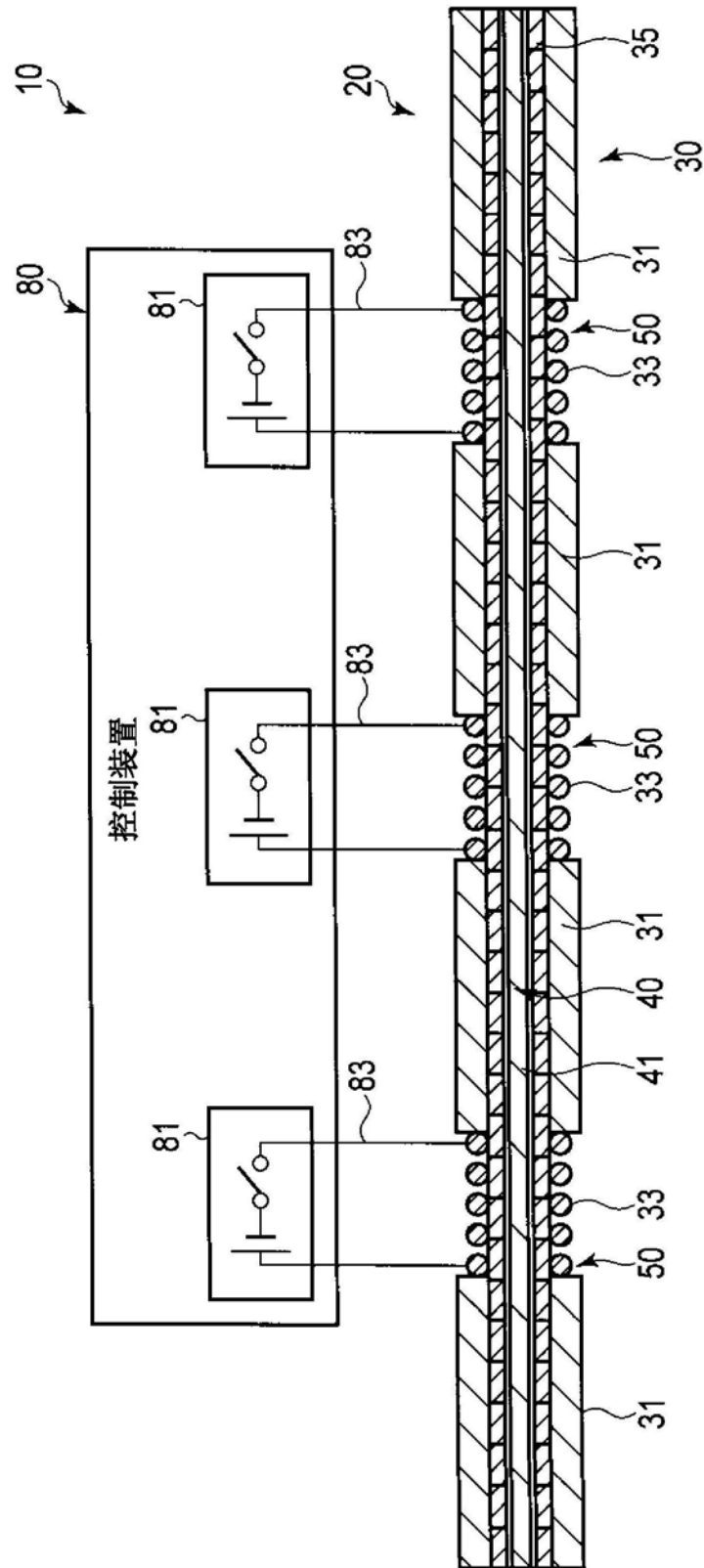


图1A

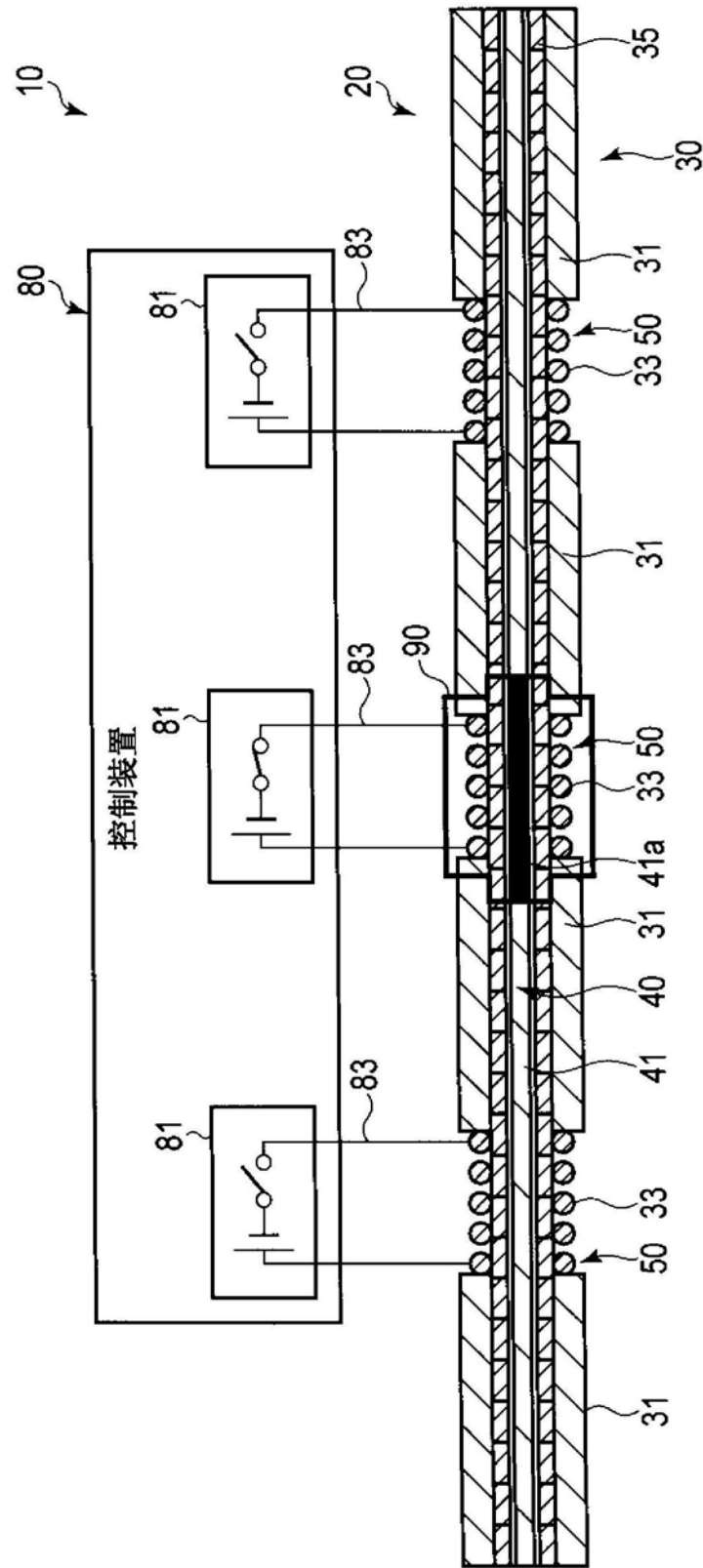


图1B

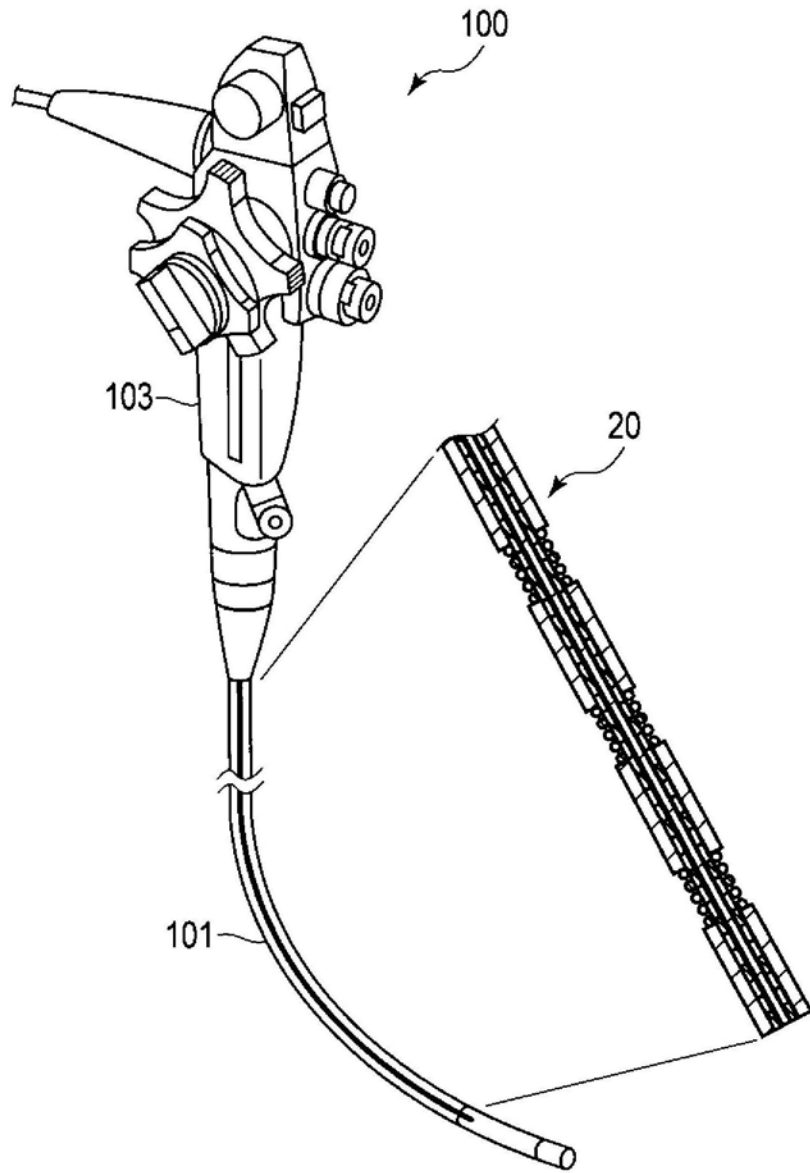


图1C

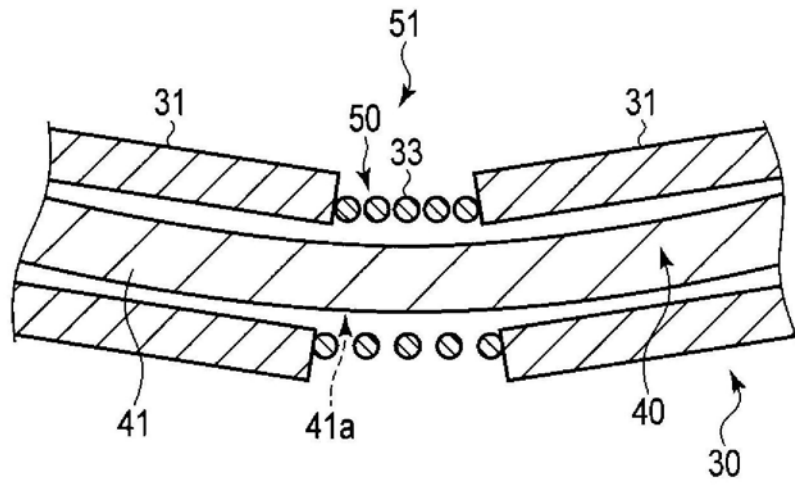


图1D

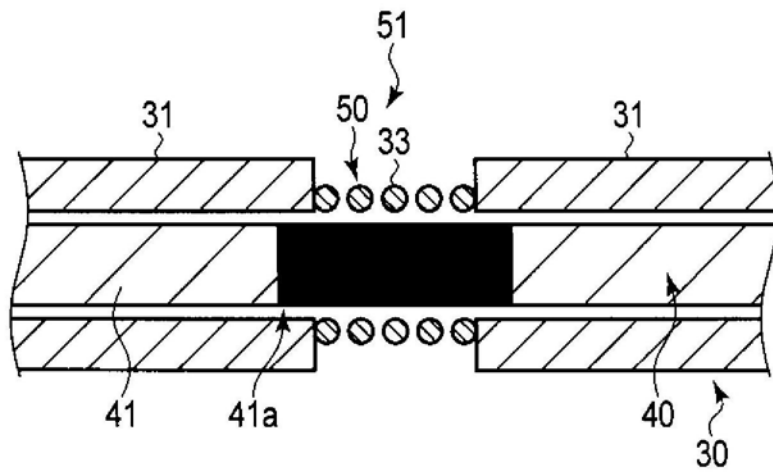


图1E

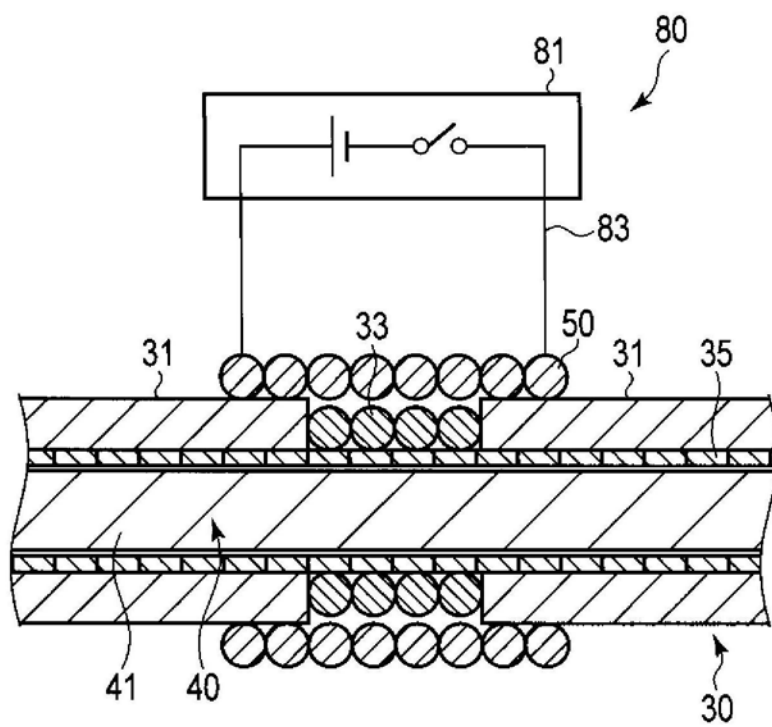


图1F

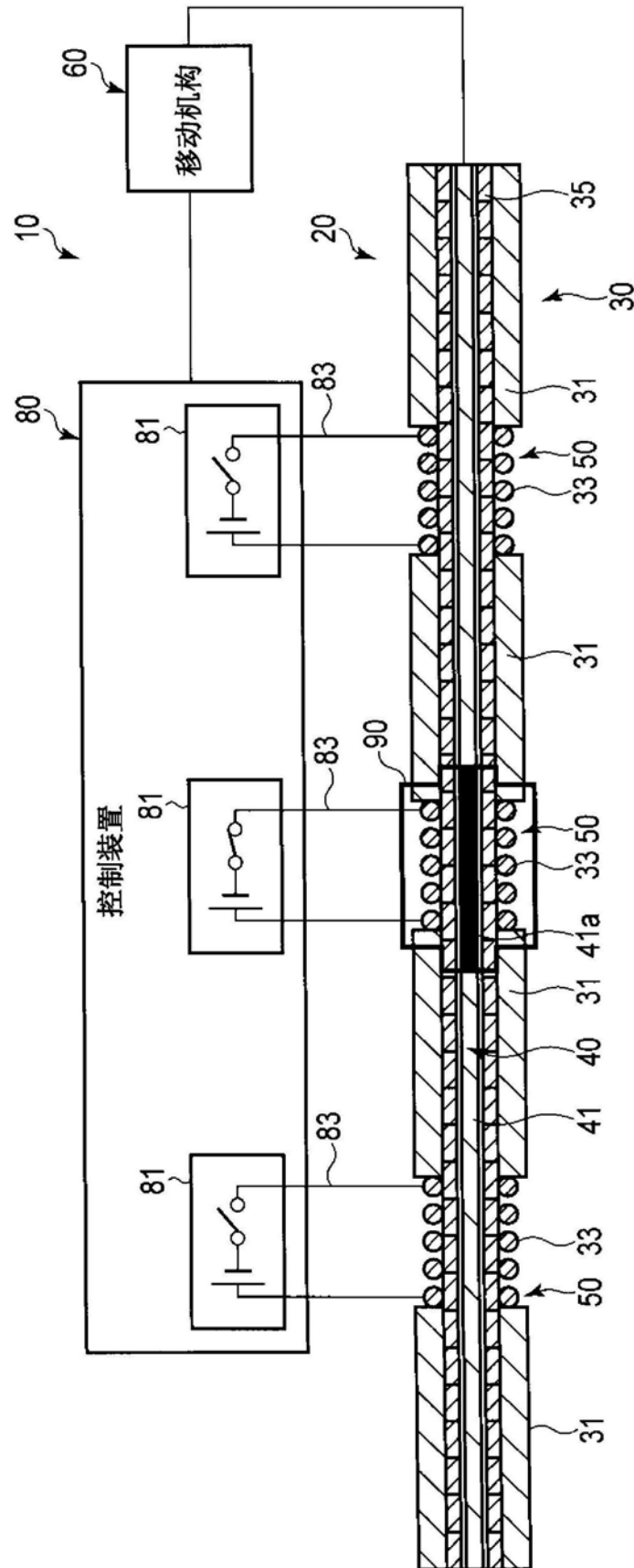


图2A

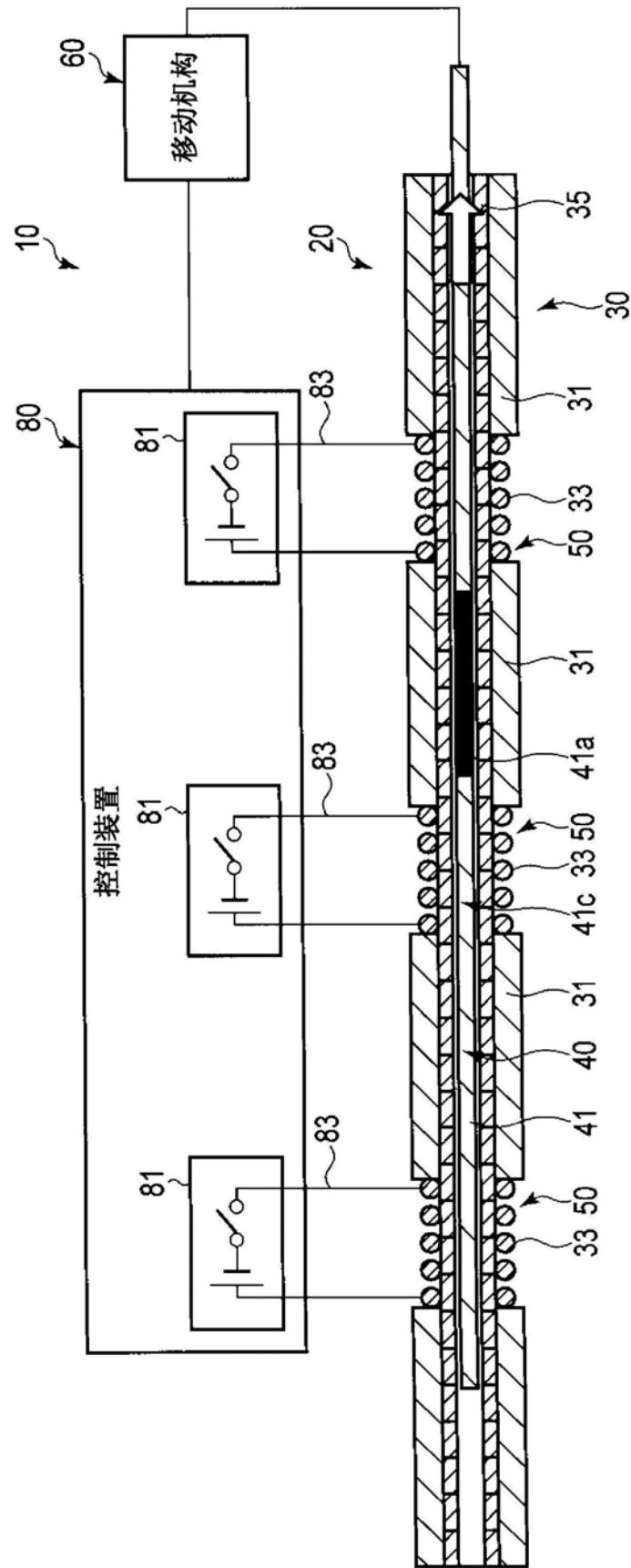


图2B

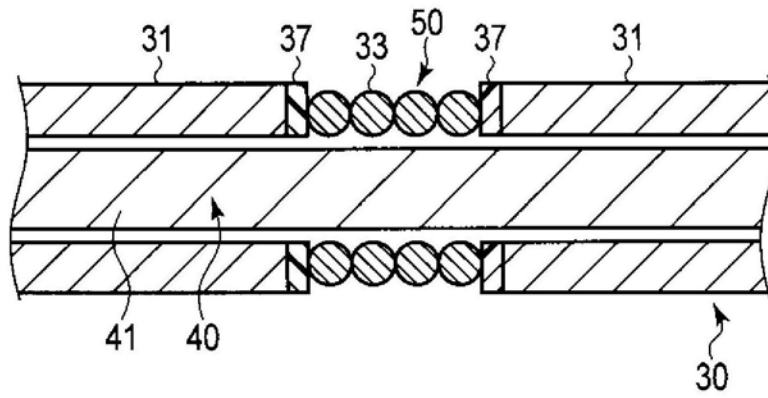


图3A

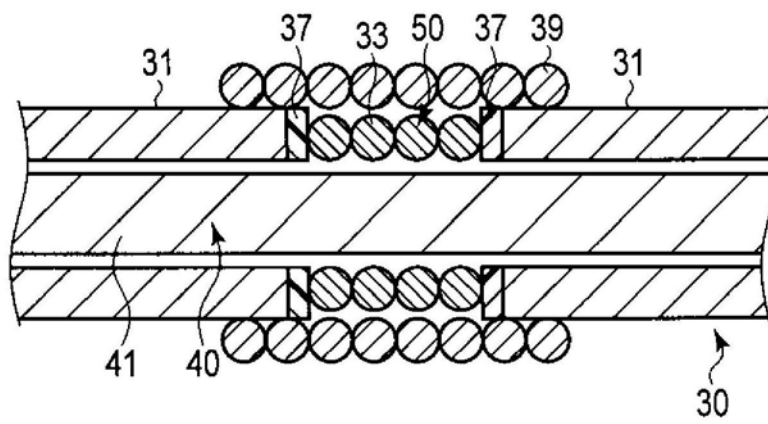


图3B

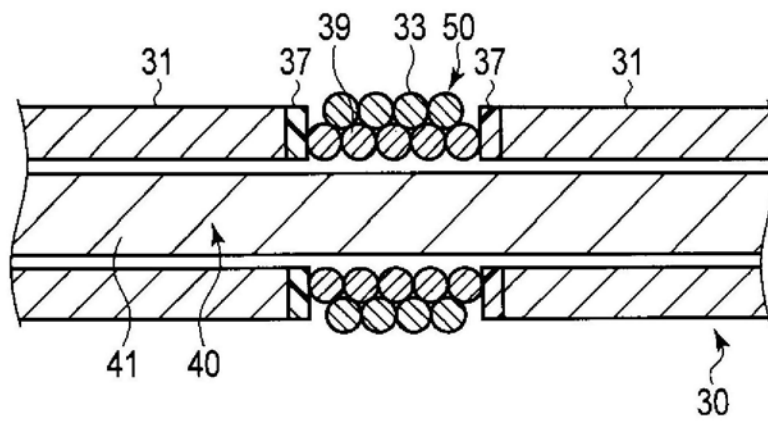


图3C

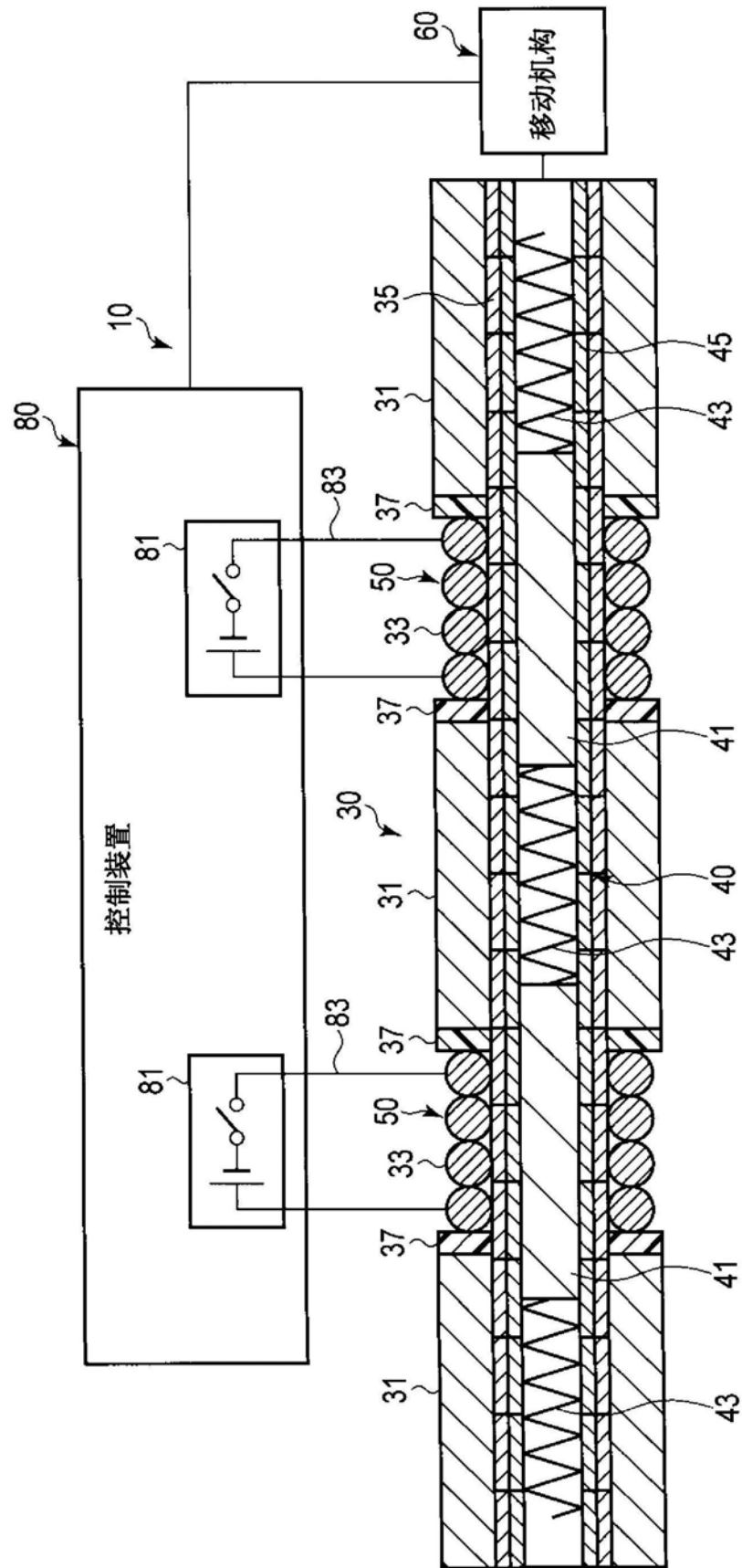


图4A

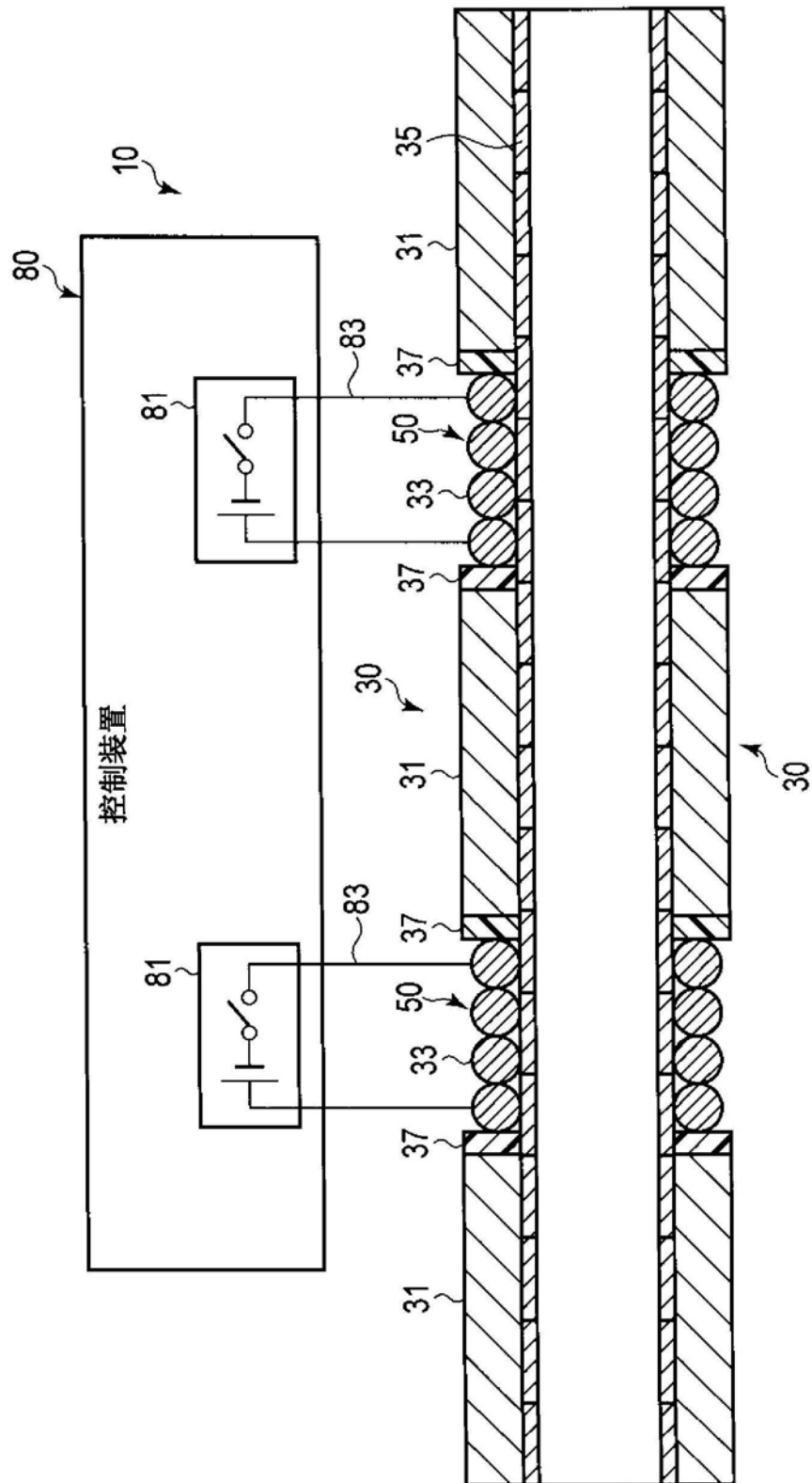


图4B

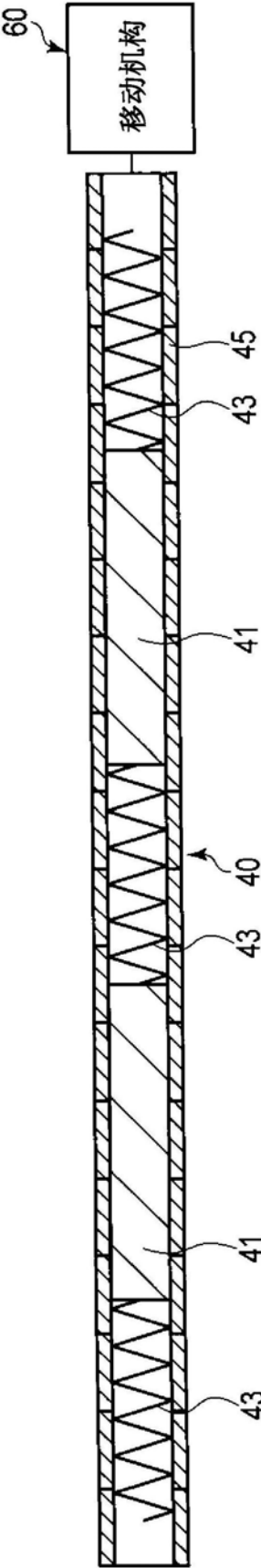


图4C

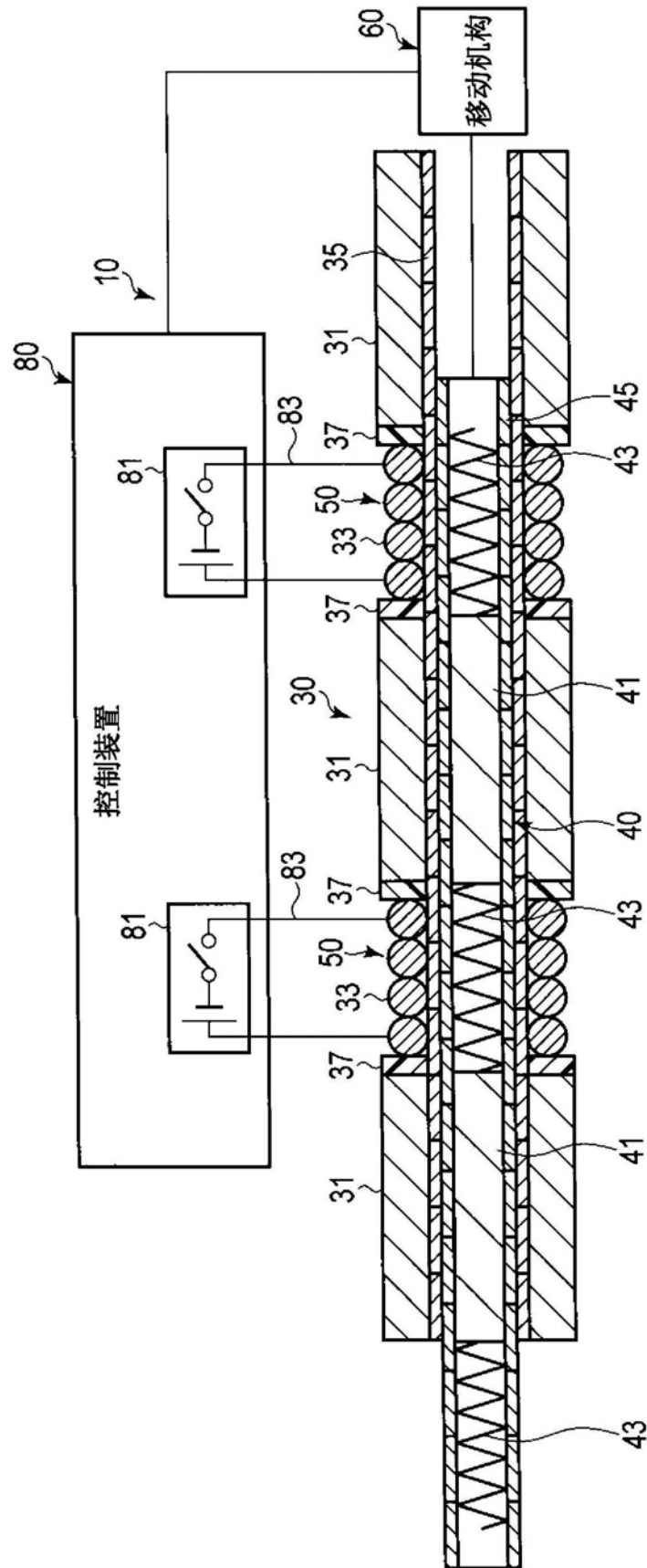


图5A

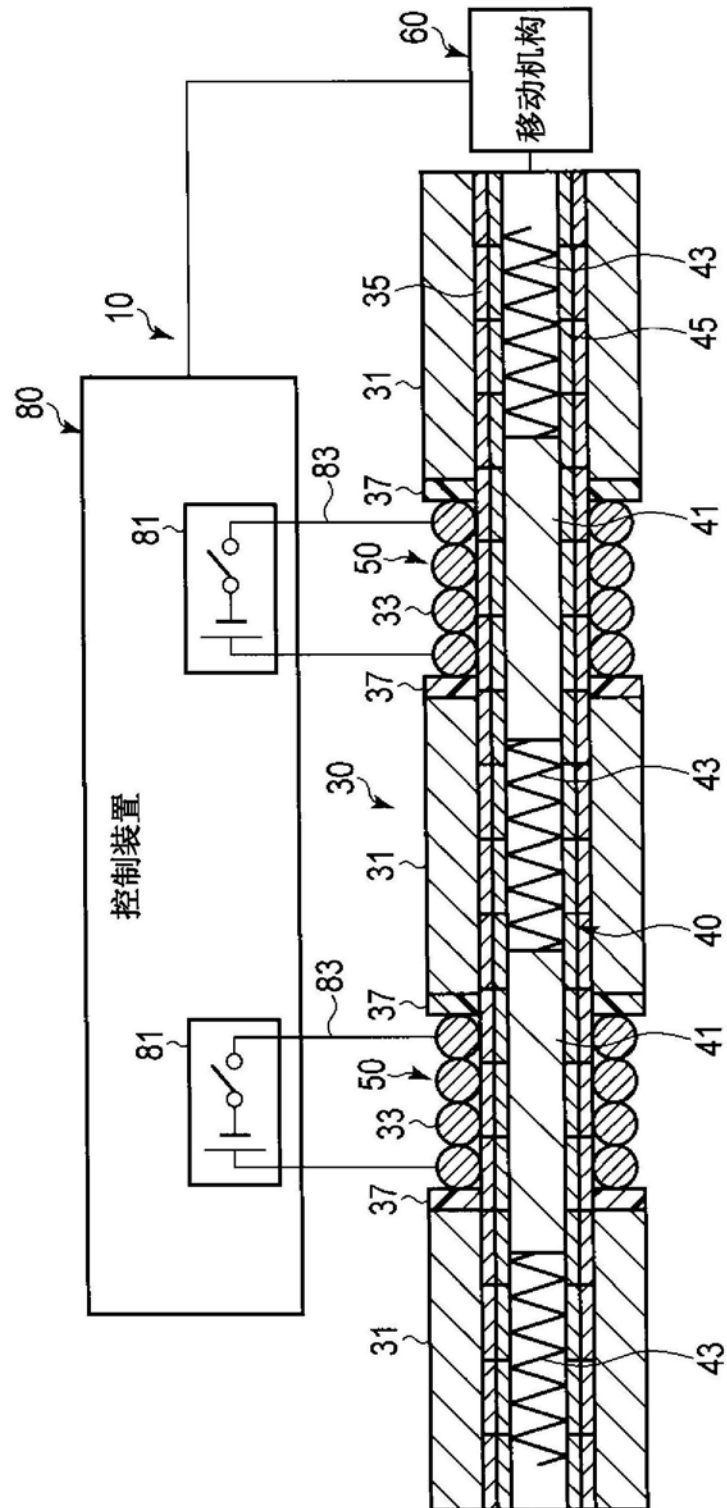


图5B

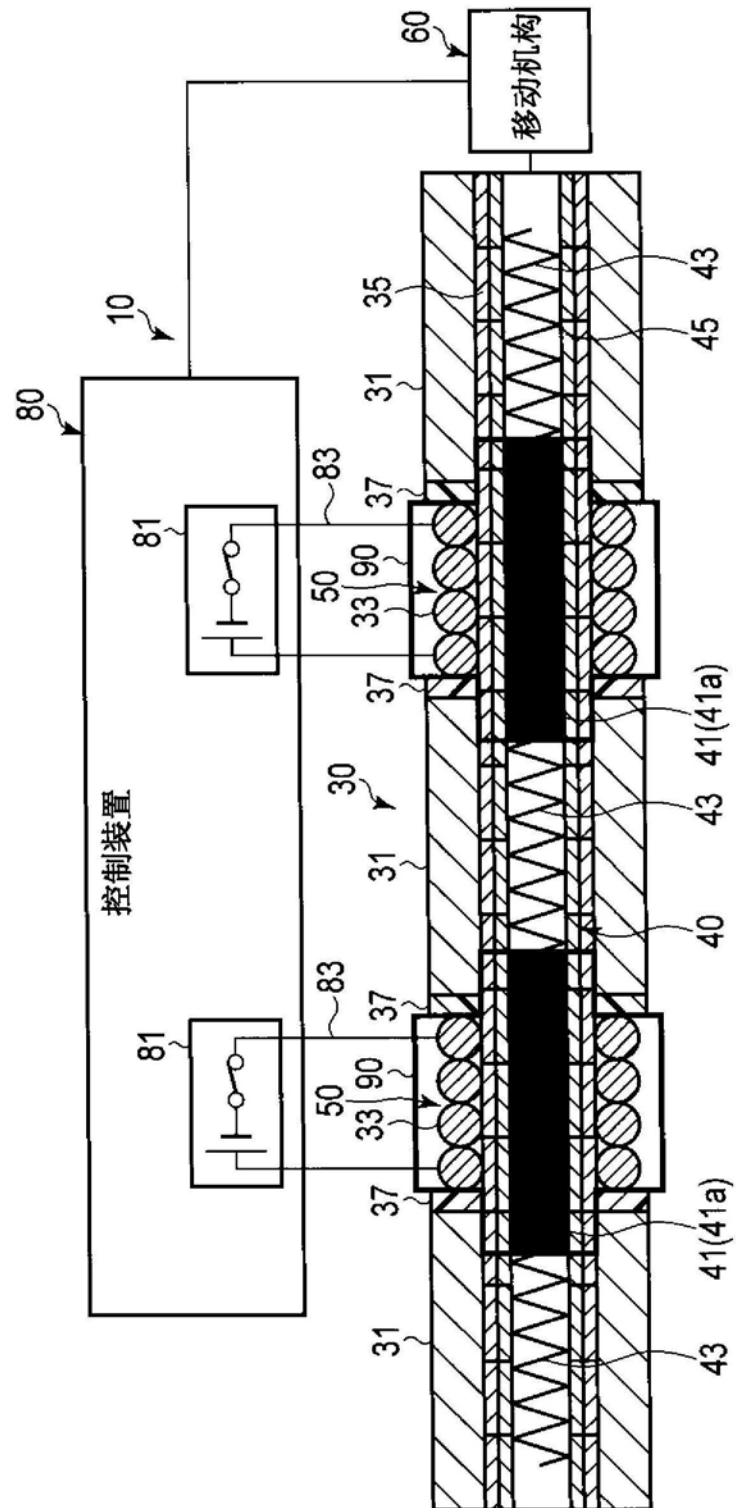


图5C

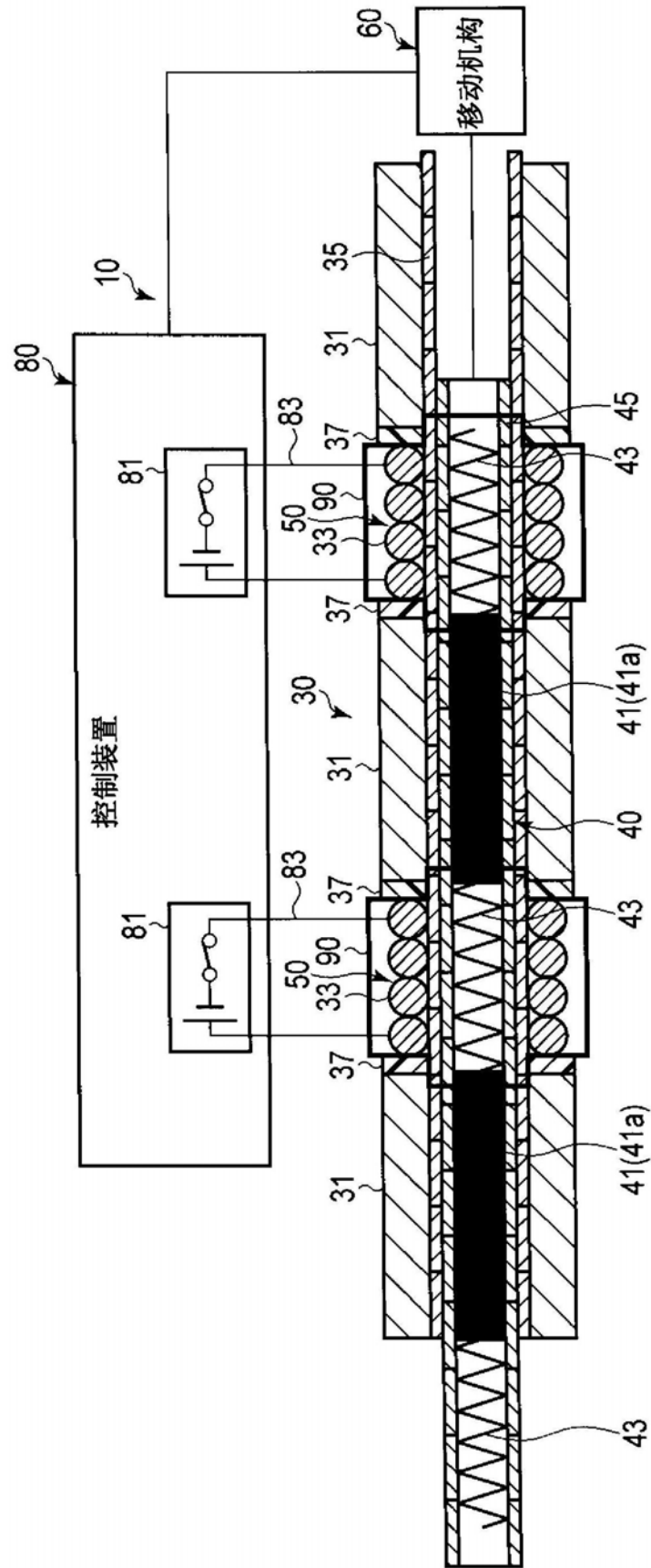


图5D

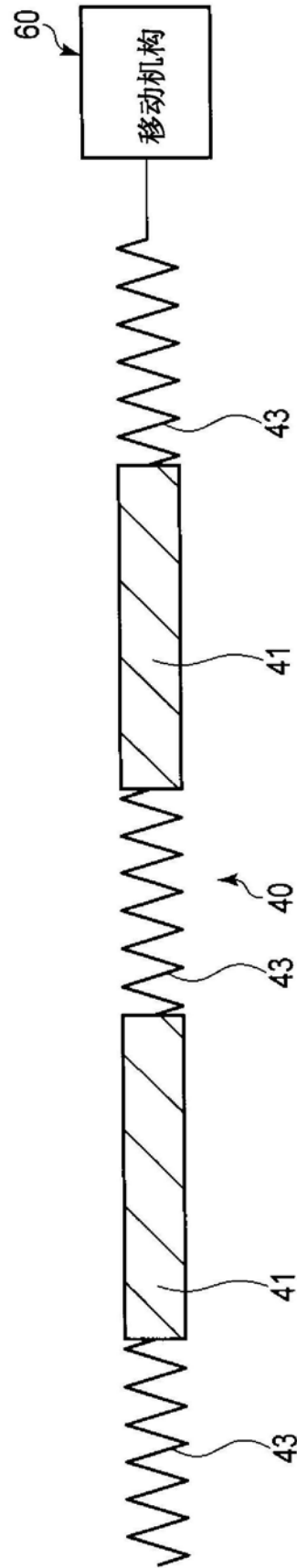


图6A

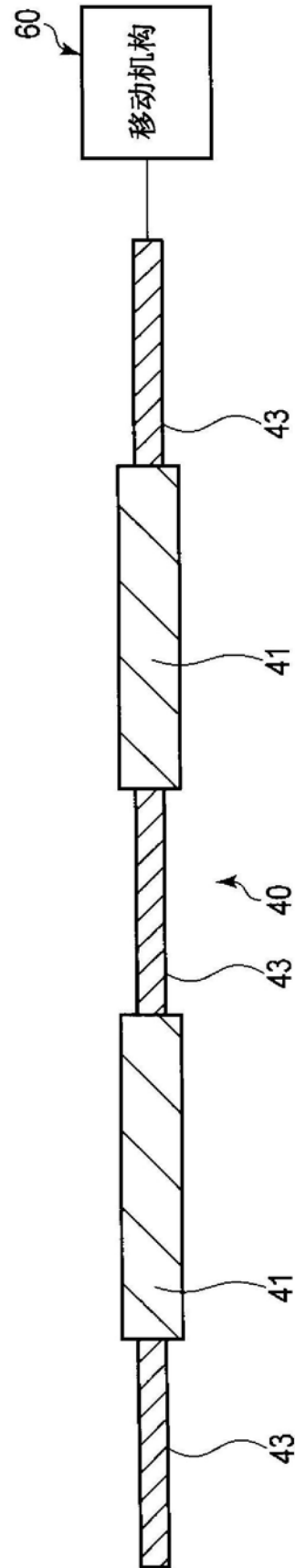


图6B

专利名称(译)	刚度可变装置		
公开(公告)号	CN109996482A	公开(公告)日	2019-07-09
申请号	CN201680091148.8	申请日	2016-11-28
[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	冲田龙彦		
发明人	冲田龙彦		
IPC分类号	A61B1/00		
CPC分类号	A61B1/00006 A61B1/00147 A61B1/0055 A61B1/0058 A61M25/0102 A61M2025/0063 A61B1/00 A61M25/0053		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

刚度可变装置(10)包括第一长形部件(30)、第二长形部件(40)和引发体(50)。第一长形部件(30)包括至少1个高弯曲刚度部(31)和至少1个低弯曲刚度部(33)。引发体(50)能够在位于低弯曲刚度部(33)的周边的、第二长形部件(40)的形状记忆部件(41)的一个部位，使形状记忆部件(41)的相在第一相与第二相之间发生转变，从而使第二长形部件(40)的长度方向轴向上的第二长形部件(40)的一个部位的刚度改变。

