



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110520030 A

(43)申请公布日 2019.11.29

(21)申请号 201780089681.5

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2017.04.19

A61B 1/005(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.10.16

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2017/015694 2017.04.19

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/193541 JA 2018.10.25

(71)申请人 奥林巴斯株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 森岛哲矢

(74)专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司

11322

代理人 龙淳 何中文

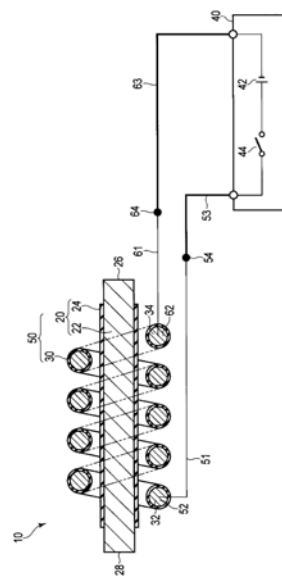
权利要求书1页 说明书8页 附图5页

(54)发明名称

刚性可变致动器

(57)摘要

本发明提供一种刚性可变致动器(10),其能够安装在挠性部件(72),对挠性部件提供不同的刚性。刚性可变致动器包括可在第一相与第二相之间发生相变的形状记忆部件(20)。形状记忆部件在第一相时为低刚性状态,在第二相时为高刚性状态。刚性可变致动器还包括:引起形状记忆部件发生相变的引发部件(30);一端与引发部件连接的第一导线(51,61);和一端与第一导线的另一端连接的第二导线(53,63)。第一导线由电阻率比引发部件低的材料构成,单位长度的电阻值比引发部件小。第二导线比第一导线粗,单位长度的电阻值比第一导线小。



1. 一种刚性可变致动器,其能够安装在挠性部件,对所述挠性部件提供不同的刚性,所述刚性可变致动器的特征在于,包括:

形状记忆部件,其可在第一相与第二相之间发生相变,所述形状记忆部件在处于所述第一相时为低刚性状态,在处于所述第二相时为高刚性状态,该高刚性状态为刚性比所述低刚性状态高的状态;

导电性的引发部件,其可引起所述形状记忆部件在所述第一相与所述第二相之间发生相变;

第一导线,其一端与所述引发部件连接;和

第二导线,其一端与所述第一导线的另一端连接,

所述第一导线由电阻率比所述引发部件低材料构成,单位长度的电阻值比所述引发部件小,

所述第二导线比所述第一导线粗,单位长度的电阻值比所述第一导线小。

2. 如权利要求1所述的刚性可变致动器,其特征在于:

所述第二导线的另一端与电力供给部连接,该电力供给部供给用于引起所述引发部件发生所述相变的电力。

3. 如权利要求2所述的刚性可变致动器,其特征在于:

所述第一导线的另一端与所述第二导线的一端的连接部,在长度方向上配置在比所述形状记忆部件的末端部靠近所述电力供给部的位置。

4. 如权利要求2或3所述的刚性可变致动器,其特征在于:

包括一端与所述形状记忆部件的端部连接的第三导线,

所述形状记忆部件由导电性材料构成,

所述引发部件的一端与所述形状记忆部件的一部分连接。

5. 如权利要求4所述的刚性可变致动器,其特征在于:

所述第三导线的单位长度的电阻值比所述第一导线小,并且所述第三导线的单位长度的电阻值为所述第二导线的相同程度或以下。

6. 如权利要求4或5所述的刚性可变致动器,其特征在于:

设置了多个引发部件,能够利用所述电力供给部单独地改变对各引发部件供给的电力。

7. 如权利要求1~6中任意一项所述的刚性可变致动器,其特征在于:

包括多根第一导线和多根第二导线,

所述第一导线的另一端与所述第二导线的一端的各个连接部,在所述形状记忆部件的长度方向上以不重叠的方式错开地配置。

8. 如权利要求1~7中任意一项所述的刚性可变致动器,其特征在于:

所述挠性部件是内窥镜的插入部。

刚性可变致动器

技术领域

[0001] 本发明涉及对挠性部件提供不同的弯曲刚性的刚性可变致动器。

背景技术

[0002] 现有技术中公开了一种刚性可变致动器,其安装在内窥镜等的挠性管插入装置上,能够改变构成该挠性管插入装置的挠性管部的挠性部件的弯曲刚性(硬度)。例如,国际公开第2016/121060号公开了一种刚性可变致动器,其使用形状记忆部件的相变(phase transformation)对挠性部件提供不同的弯曲刚性(硬度)。在该刚性可变致动器中,引发部件因从电力供给部对其供给的电力(电流)而使形状记忆部件发生相变。

发明内容

[0003] 在国际公开第2016/121060号公开的刚性可变致动器中,要求电力供给部有效地对引发部件供给电力,且引发部件和形状记忆合金对被供给的电力的响应性良好。

[0004] 本发明的目的在于用简单的结构提供一种引发部件和形状记忆合金对被供给的电力的响应性良好的刚性可变致动器。

[0005] 本发明的一个实施方式提供一种刚性可变致动器,其能够安装在挠性部件,对所述挠性部件提供不同的刚性。刚性可变致动器包括:形状记忆部件,其可在第一相与第二相之间发生相变,所述形状记忆部件在处于所述第一相时为低刚性状态,在处于所述第二相时为高刚性状态,该高刚性状态为刚性比所述低刚性状态高的状态;导电性的引发部件,其可引起所述形状记忆部件在所述第一相与所述第二相之间发生相变;第一导线,其一端与所述引发部件连接;和第二导线,其一端与所述第一导线的另一端连接,所述第一导线由电阻率比所述引发部件低材料构成,单位长度的电阻值比所述引发部件小,所述第二导线比所述第一导线粗,单位长度的电阻值比所述第一导线小。

[0006] 依照本发明,能够用简单的结构提供引发部件和形状记忆合金对被供给的电力的响应性良好的刚性可变致动器。

附图说明

[0007] 图1是表示第一实施方式的刚性可变致动器的图。

[0008] 图2是概略性地表示安装了刚性可变致动器的内窥镜的插入部的图。

[0009] 图3是表示第二实施方式的刚性可变致动器的图。

[0010] 图4是表示第三实施方式的刚性可变致动器的图。

[0011] 图5是表示第四实施方式的刚性可变致动器的图。

具体实施方式

[0012] 下面,参照附图对本发明的各实施方式进行说明。

[0013] [第一实施方式]

[0014] 图1是表示本发明的第一实施方式的刚性可变致动器10的图。刚性可变致动器10具有形状记忆部件20、引发部件30和电力供给部40。

[0015] 形状记忆部件20通过在第一相与第二相之间发生相的转变(相变),能够成为弯曲刚性不同的状态、即硬度不同的状态。形状记忆部件20在处于第一相时,为容易因外力而变形的软质状态(低刚性状态),即呈现出低弹性模量。形状记忆部件20在处于第二相时,为硬质状态(高刚性状态),即呈现出高弹性模量,在该硬质状态下,呈现出抵抗外力而成为预先记忆的记形状的倾向。即,形状记忆部件20在处于第二相时,为刚性比低刚性状态高的高刚性状态。记忆形状可以是弯曲形状,也可以是直线状。这里的外力指的是能够使形状记忆部件20变形的力,重力也认为是外力的一部分。

[0016] 形状记忆部件20例如主要由形状记忆合金构成。形状记忆合金例如可以是含有NiTi(镍钛)的合金,但不限于此。形状记忆部件20不限于上述结构,也可以主要由形状记忆聚合物、形状记忆凝胶、形状记忆陶瓷等其他材料构成。

[0017] 形状记忆部件20主要由形状记忆合金构成,该形状记忆合金例如是在马氏体相与奥氏体相之间发生相变的形状记忆合金。该形状记忆合金在为马氏体相时,受到外力时容易发生塑性变形。即,该形状记忆合金在为马氏体相时呈现低弹性模量。另一方面,该形状记忆合金在为奥氏体相时抵抗外力而不容易变形。即使因更大的外力而发生了变形,只要该大的外力消失,就呈现出超弹性,恢复为记忆的形状。即,该形状记忆合金在为奥氏体相时呈现出高弹性模量。

[0018] 形状记忆部件20例如具有细长的主体22和以包围主体22的方式设置在其周围的绝缘膜24,所述主体22是用由形状记忆合金构成的导电性材料制作而成的。绝缘膜24具有防止形状记忆部件20与引发部件30之间短路的作用。绝缘膜24至少覆盖主体22的面向引发部件30的部分。图1中,绝缘膜24部分地覆盖主体22的外周面,但不限于此,也可以覆盖主体22的整个外周面,或者覆盖整个主体22。

[0019] 这样,形状记忆部件20是在长度方向上从第一端部26延伸至第二端部28的细长的线状部件。

[0020] 引发部件30是引起形状记忆部件20在第一相与第二相之间发生相变的部件。引发部件30例如由加热器构成。即,引发部件30例如具有因流过其中的电流而发热的特性。引发部件30只要可发热即可,不限于加热器,也可以由摄像元件(例如CCD)、光导等其他元件或部件等构成。发热并将热量传递至形状记忆部件20的引发部件,引起形状记忆部件20从第一相向第二相转变。

[0021] 引发部件30主要由导电性材料构成。引发部件30例如具有由导电性材料制成的电热线和设置在其周围的绝缘膜。绝缘膜具有防止形状记忆部件20与引发部件30之间短路、以及引发部件30的电热线的相邻部分之间短路的作用。如果引发部件30的绝缘膜具有可靠的短路防止功能,则也可以不设置形状记忆部件20的绝缘膜24。

[0022] 引发部件30配置在形状记忆部件20的附近。在图1中,引发部件30为在长度方向上延伸的线圈状(卷绕形状),在该引发部件30的内部配置了细长的线状形状记忆部件20。通过这样的配置,能够使引发部件30发出的热量被传递至形状记忆部件20。

[0023] 图2是概略地表示安装了刚性可变致动器10的内窥镜70的插入部(挠性管部)72的图。内窥镜70是安装了刚性可变致动器10的挠性管插入装置的一例。

[0024] 形状记忆部件20和引发部件30构成刚性可变部50。该刚性可变部50配置在构成内窥镜70的挠性且细长的插入部72的挠性部件。因此,刚性可变致动器10安装在作为挠性部件的插入部72,具有通过成为弯曲刚性不同的状态、即硬度不同的状态而使插入部72具有不同的刚性的功能。

[0025] 例如,在形状记忆部件20处于上述第一相时,刚性可变致动器10使插入部72具有较低的刚性。即,插入部72中因刚性可变部50而具有低弯曲刚性的部分,在受到外力时可容易地弯曲。在形状记忆部件20处于上述第二相时,刚性可变致动器10使插入部72具有较高的刚性。即,插入部72中因刚性可变部50而具有高弯曲刚性的部分即使受到外力也不容易弯曲。

[0026] 在图2中,在内窥镜70的插入部72的前端附近配置了刚性可变部50,但刚性可变部50的配置位置不限于此。刚性可变部50配置在插入部72的希望改变刚性的位置即可。刚性可变部50的长度设定为所希望的长度即可。

[0027] 电力供给部40具有电源42和开关44。电力供给部40响应开关44的导通(ON)即闭合动作,对引发部件30供给流过引发部件30的电流。此外,电力供给部40响应开关44的关断(OFF)即断开动作,停止对引发部件30供给电流。引发部件30与电流的供给/停止相应地发热。电力供给部40被未图示的控制部控制。

[0028] 下面,对本实施方式中将引发部件30与电力供给部40电连接的导线的结构和配置进行说明。在本实施方式中,使用单位长度的电阻值比引发部件30(电热线)小的2种导线51、53、61、63,从而能够改善引发部件30甚至形状记忆部件20对从电力供给部40供给的电力(电流)的响应性。响应性例如是指形状记忆部件20因从电力供给部40供给的电力而在第一相与第二相之间发生相变时的响应(response)即反应性。

[0029] 第一导线51、61是使用电阻率比引发部件30低的材料形成的、单位长度的电阻值比引发部件30小的导线。即,第一导线51、61即使流过与引发部件30相同的电流也不发热。

[0030] 第一导线51的一端通过第一连接部52与引发部件30的第一端部32连接。第一导线61的一端通过第一连接部62与引发部件30的不同于第一端部32的第二端部34连接。如图1和图2所示,第一端部32是在刚性可变部50的长度方向上比第二端部34远离电力供给部40的端部,换言之,第二端部34是比第一端部32靠近电力供给部40的端部。这样,第一导线51、61通过第一连接部52、62分别与引发部件30的两端部32、34连接。第一连接部52是第一导线51与引发部件30的电接触点,第一连接部62是第一导线61与引发部件30的电接触点。第一连接部52、62例如利用软钎焊、硬钎焊、焊接或导电性的粘接剂实现连接。

[0031] 第二导线53、63比第一导线51、61粗,并且与第一导线51、61同样地是使用电阻率比引发部件30低的材料形成的、单位长度的电阻值比引发部件30小的导线。即,因为电阻的大小与导线的粗细(截面积)成反比,所以比第一导线51、61粗的第二导线53、63的单位长度的电阻值比第一导线51、61小。同样,第二导线53、63即使流过与引发部件30相同的电流也不发热。

[0032] 第二导线53的一端通过第二连接部54与第一导线51的另一端连接。第二导线63的一端通过第二连接部64与第一导线61的另一端连接。第二导线53、63的另一端与电力供给部40连接。第二连接部54是第一导线51与第二导线53的电接触点,第二连接部64是第一导线61与第二导线63的电接触点。第二连接部54、64例如也利用软钎焊、硬钎焊、焊接或导电

性的粘接剂实现连接。

[0033] 第二连接部54、64在长度方向上配置在比形状记忆部件20的第一端部26靠近电力供给部40的位置。2个第二连接部54、64中,第二连接部64配置在比第二连接部54靠近电力供给部40的位置。即,2个第二连接部54、64在长度方向上以彼此不重叠的方式错开地配置。

[0034] 在本实施方式中,第二导线53、63在长度方向上配置在比作为形状记忆部件20的末端部的第一端部26靠近电力供给部40的位置。即,在图2所示的插入部72中,第二导线53、63配置在没有设置形状记忆部件20的、在空间上有空余的部位。这样,因为能够将比第一导线51、61粗的第二导线53、63配置在插入部72,所以能够降低单位长度的电阻值。

[0035] 因为连接部通常容易引起刚性可变部50发生故障,所以优选在长度方向上避开刚性可变部50地配置连接部。在本实施方式中,第一导线51、61与第二导线53、63的第二连接部54、64,在长度方向上配置在比刚性可变部50所处的位置靠近电力供给部40的位置。即,在长度方向上刚性可变部50与第二连接部54、64的位置不重叠。因此,连接部不容易引起刚性可变部50的故障。

[0036] 在长度方向上多个连接部重叠时,其重叠部分的直径变大。因为连接部较硬,所以重叠时可能引起故障。在本实施方式中,因为2个第二连接部54、64在长度方向上相互错开地配置而不重叠,所以不会因重叠部分而导致直径变大,也不会因重叠而发生故障。

[0037] 与比较短的第一导线51、61相比,第二导线53、63因为在刚性可变致动器10中承担从刚性可变部50附近至电力供给部40的输电任务,所以设想具有数米的长度。因此,通过尽可能地降低第二导线53、63的电阻值、即提高电导率,能够防止第二导线53、63中的电压降低。通过采用上述的结构,能够有效地对引发部件30供给电力,改善引发部件30甚至形状记忆部件20对被供给的电力的响应性。即,依照本实施方式,能够用简单的结构提供改善了响应性的刚性可变致动器10。

[0038] [第二实施方式]

[0039] 图3是表示本发明的第二实施方式的刚性可变致动器100的图。刚性可变致动器100具有形状记忆部件120、引发部件130和电力供给部140。形状记忆部件120(主体122和绝缘膜124)、引发部件130和电力供给部140(电源142和开关144)的结构和配置按照第一实施方式的形状记忆部件20(主体22和绝缘膜24)、引发部件30和电力供给部40(电源42和开关44)的结构和配置。因此,在下面的说明中,关于它们的结构和配置,对与第一实施方式不同的部分进行说明,省略对共同部分的说明。

[0040] 在本实施方式中,引发部件130的第一端部132通过第三连接部155与形状记忆部件120连接。第三连接部155在长度方向上位于靠近形状记忆部件120的第二端部128的位置。

[0041] 下面,对本实施方式中将形状记忆部件120、引发部件130和电力供给部140电连接的导线151、153、165的结构和配置进行说明。在本实施方式中,通过使用单位长度的电阻值比引发部件130小的3种导线151、153、165,能够改善形状记忆部件120和引发部件130对从电力供给部140供给的电力的响应性。

[0042] 第一导线151与第一实施方式的第一导线51同样地是使用电阻率比引发部件130低的材料形成的、单位长度的电阻值比引发部件130小的导线。第一导线151的一端通过第一连接部152与引发部件130的第二端部134连接。第二端部134是在刚性可变部150的长度

方向上比第一端部132靠近电力供给部140的端部。

[0043] 第二导线153与第一实施方式的第二导线53同样地比第一导线151粗,并且,与第一导线151同样地是使用电阻率比引发部件130低的导线形成的、单位长度的电阻值比引发部件130小的导线。第二导线153的一端通过第二连接部154与第一导线151的另一端连接。第二导线153的另一端与电力供给部140连接。

[0044] 优选第三导线165比第二导线153粗、且单位长度的电阻值比第二导线153小。但是,如果第二导线153的电阻值足够小,则第三导线165的电阻值也可以为与第二导线153相同的程度。在此情况下,第三导线165的电阻值比第一导线151小。

[0045] 第三导线165的一端通过第四连接部166与形状记忆部件120的第一端部126连接。即,由导电性材料构成的形状记忆部件120和第三导线165用第四连接部166连接,形状记忆部件120作为流过来自电力供给部240的电流的导线发挥作用。第三导线165的另一端与电力供给部140连接。

[0046] 第一连接部152是第一导线151与引发部件130的电接触点。第二连接部154是第一导线151与第二导线153的电接触点。第三连接部155是形状记忆部件120与引发部件130的电接触点。第四连接部166是第三导线165与形状记忆部件120的电接触点。这些连接部152、154、155、166例如也利用软钎焊、硬钎焊、焊接或导电性的粘接剂实现连接。本实施方式也构成为,连接部152、154、155、166在长度方向上以它们的位置不重叠的方式错开地配置。

[0047] 第三导线165因为在刚性可变致动器100中承担从刚性可变部150附近至电力供给部140的输电任务,所以设想具有数米的长度。因此,通过尽可能减小第三导线165的电阻值,能够防止第三导线165中的电压降低。通过采用上述的结构,能够有效地对形状记忆部件120和引发部件130供给电力,改善形状记忆部件120和引发部件130对被供给的电力的响应性。即,在本实施方式中,与第一实施方式同样地能够提供改善了响应性的刚性可变致动器100。

[0048] 在本实施方式中,因为由导电性材料构成的形状记忆部件120与第三导线165被第四连接部166连接,所以在长度方向上与刚性可变部150重叠的导线仅有第一导线151。即,通过使形状记忆部件120为流过来自电力供给部240的电流的导线,能够节省导线。

[0049] [第三实施方式]

[0050] 图4是表示本发明的第三实施方式的刚性可变致动器200的图。刚性可变致动器200具有形状记忆部件220、2个引发部件即第一引发部件230a和第二引发部件230b、和电力供给部240。形状记忆部件220(主体222和绝缘膜224)、第一引发部件230a和第二引发部件230b的结构按照第一实施方式的形状记忆部件20(主体22和绝缘膜24)和引发部件30的结构。因此,在下面的说明中,关于它们的结构,对与第一实施方式不同的部分进行说明,省略对共同部分的说明。

[0051] 在本实施方式中,第一引发部件230a和第二引发部件230b配置在形状记忆部件220的附近。第一引发部件230a和第二引发部件230b的结构与第一实施方式中的引发部件30相同。第二引发部件230b在刚性可变部250的长度方向上配置在比第一引发部件230a靠近电力供给部240的位置。

[0052] 电力供给部240具有第一电源242、第一开关244、第二电源246和第二开关248。电力供给部240响应第一开关244或第二开关248的导通、即闭合动作,分别对第一引发部件

230a和第二引发部件230b供给流过它们的电流。此外,电力供给部240响应第一开关244或第二开关248的关断、即断开动作,分别停止对第一引发部件230a和第二引发部件230b供给电流。第一引发部件230a和第二引发部件230b与电流的供给/停止相应地发热。

[0053] 在本实施方式中,第一引发部件230a的第一端部232a通过第三连接部255与形状记忆部件220连接。第三连接部255在长度方向上位于靠近形状记忆部件220的第二端部228的位置。第二引发部件230b的第一端部232b通过第三连接部272与形状记忆部件220连接。第三连接部272位于形状记忆部件220的第一端部226与第二端部228的中间。

[0054] 下面,对本实施方式中将形状记忆部件220、第一引发部件230a、第二引发部件230b和电力供给部240电连接的导线251、253、265、261、263的结构和配置进行说明。本实施方式也是,通过使用单位长度的电阻值比引发部件130小的3种导线251、253、265、261、263,能够改善形状记忆部件220和引发部件230a、230b对从电力供给部240供给的电力的响应性。

[0055] 第一导线251、261与第一实施方式的第一导线51、61同样地是使用电阻率比第一引发部件230a和第二引发部件230b低的材料形成的、单位长度的电阻值比第一引发部件230a和第二引发部件230b小的导线。第一导线251的一端通过第一连接部252与第一引发部件230a的第二端部234a连接。第二端部234a是在刚性可变部250的长度方向上比第一端部232a靠近电力供给部240的端部。第一导线261的一端通过第一连接部262与第二引发部件230b的第二端部234b连接。第二端部234b是比第一端部232b靠近电力供给部240的端部。第一端部232b位于比第二端部234a靠近电力供给部240的位置。

[0056] 第二导线253、263与第一实施方式的第二导线53、63同样地是比第一导线251、261粗、且单位长度的电阻值比第一导线251、261小的导线。第二导线253的一端通过第二连接部254与第一导线251的另一端连接。第二导线263的一端通过第二连接部264与第一导线261的另一端连接。第二导线253的另一端与电力供给部240(第一电源242和第一开关244)连接。第二导线263的另一端与电力供给部(第二电源246和第二开关248)连接。电力供给部240被未图示的控制部控制。

[0057] 第三导线265优选与第二实施方式的第三导线165同样地比第二导线253、263粗、且单位长度的电阻值比第二导线253、263小,但也可以是电阻值比第一导线251、261小、且与第二导线253、263为相同的程度。第三导线265的一端通过第四连接部266与形状记忆部件220的第一端部226连接。第三导线265的另一端与电力供给部240连接。

[0058] 第一连接部252是第一导线251与第一引发部件230a的电接触点,第一连接部262是第一导线261与第二引发部件230b的电接触点。第二连接部254是第一导线251与第二导线253的电接触点,第二连接部264是第一导线261与第二导线263的电接触点。第三连接部255是形状记忆部件220与第一引发部件230a的电接触点,第三连接部272是形状记忆部件220与第二引发部件230b的电接触点。第四连接部266是第三导线265与形状记忆部件220的电接触点。这些连接部252、262、254、255、272、266例如也利用软钎焊、硬钎焊、焊接或导电性的粘接剂实现连接。本实施方式也构成为,连接部252、262、254、264、255、272、266在长度方向上以其位置不重叠的方式错开地配置。

[0059] 本实施方式也是,通过与第二实施方式同样地尽可能降低设想为一定程度较长的第三导线265的电阻值,能够防止第三导线265中的电压降低。通过采用上述的结构,能够有

效地对形状记忆部件220和引发部件230a、230b供给电力,改善形状记忆部件220和引发部件230a、230b对被供给的电力的响应性。

[0060] 本实施方式中的第二导线253、263与第三导线265的较大的不同之处在于,在对刚性可变部250配置多个引发部件220a、220b,电力供给部240使电流流过所有这些引发部件的情况下,第三导线265中流过的电流是所有这些引发部件中流过的电流的合计。即,第二导线253(和第一导线251)仅对第一引发部件230a输送电流,第二导线263(和第一导线261)仅对第二引发部件230b输送电流,而第三导线265对第一引发部件230a和第二引发部件230b这两者输送电流。

[0061] 在本实施方式中,通过设置多个引发部件230a、230b,能够按照各引发部件230a、230b在刚性可变部250的长度方向上的设置位置控制安装了这些引发部件的挠性部件的弯曲刚性。

[0062] 在多个引发部件同时通电的情况下,在第三导线265中流过所有引发部件的合计的电流,因此优选使第三导线265的电阻值比第二导线253、263小。但是,如果第二导线253、263的电阻值足够小,则第三导线265与第二导线253、263的电阻值也可以是相同的程度。

[0063] 本实施方式也是,因为由导电性材料构成的形状记忆部件220与第三导线265被第四连接部266连接,所以形状记忆部件220被用作流过来自电力供给部240的电流的导线。通过采用这样的结构,在设置了多个引发部件230a、230b的情况下能够节省导线。

[0064] 本实施方式与第一实施方式和第二实施方式同样地也能够提供改善了响应性的刚性可变致动器200。

[0065] 上面,对刚性可变部250包括2个引发部件230a、230b的结构进行了说明,但引发部件的数量不限于此,也可以包括3个以上引发部件。通过用电力供给部240单独地改变多个引发部件各自流过的电流,能够按照各引发部件的设置位置控制安装了这多个引发部件的挠性部件的弯曲刚性。

[0066] [第四实施方式]

[0067] 图5是表示本发明的第四实施方式的刚性可变致动器300的图。刚性可变致动器300具有形状记忆部件320、引发部件330和电力供给部340。形状记忆部件320(主体322和绝缘膜324)、引发部件330和电力供给部340(电源342和开关344)的结构和配置按照第二实施方式的形状记忆部件120(主体122和绝缘膜124)、引发部件130和电力供给部140(电源142和开关144)的结构和配置。导线351、353、365、连接部352、354、366的结构和配置也按照第二实施方式的导线151、153、165、连接部152、154、166的结构和配置。因此,在下面的说明中,关于这些结构和配置,仅说明与第二实施方式不同的部分,省略对共同部分的说明。

[0068] 在本实施方式中,形状记忆部件320和引发部件330在第一端部326通过连接部件370在第五连接部371连接。连接部件370例如由圆筒状的弹性部件构成。连接部件370的内径比形状记忆部件320的外径小,利用连接部件370的弹性收缩力抓持住形状记忆部件320。引发部件330与连接部件370通过软钎焊等固定。即,能够同时采用利用弹性的抓持和软钎焊,利用连接部件370将形状记忆部件320和引发部件330在第五连接部371连接。连接部件370具有导电性,将形状记忆部件320和引发部件330电连接。优选所有连接部352、354、366均被绝缘膜保护,但是这里未图示。

[0069] 在本实施方式中,优选所有连接部352、354、366、371都利用软钎焊、硬钎焊或焊接

等实现良好的电连接,但也可以采用导电性粘接材料、导电胶带等能够实现导通的方式,只有能够确立电连接即可。进而,考虑到耐性和组装性能等,也可以利用连接部件进行连接。例如,能够考虑压接(铆接)、利用弹性的抓持或用螺钉等进行的按压。当然,也可以组合使用以上方式中的2种以上的方式。

[0070] 本实施方式与第一至第三实施方式同样地也能够提供改善了响应性的刚性可变致动器300。

[0071] 如上所述,在本发明的各实施方式中,为了将电力供给部与形状记忆部件或引发部件电连接,通过使用单位长度的电阻值比引发部件(电热线)小的2种以上导线,能够改善形状记忆部件或引发部件对从电力供给部供给的电力(电流)的响应性。

[0072] 上面列举内窥镜70作为挠性管插入装置、并列举内窥镜70的插入部72作为挠性部件进行了说明,但挠性管插入装置并不限定于内窥镜,对本领域技术人员而言,具有构成挠性部件的插入部的插入装置包括在本发明的范围内是显而易见的。

[0073] 本发明不限于上述实施方式,能够在实施阶段在不脱离其主旨的范围内进行各种变形。各实施方式也可以在可能的范围内适当地组合,在此情况下能够获得组合的效果。进而,上述实施方式中包括各种阶段的发明,通过将所记载的多个构成要件适当地组合能够得到各种发明。

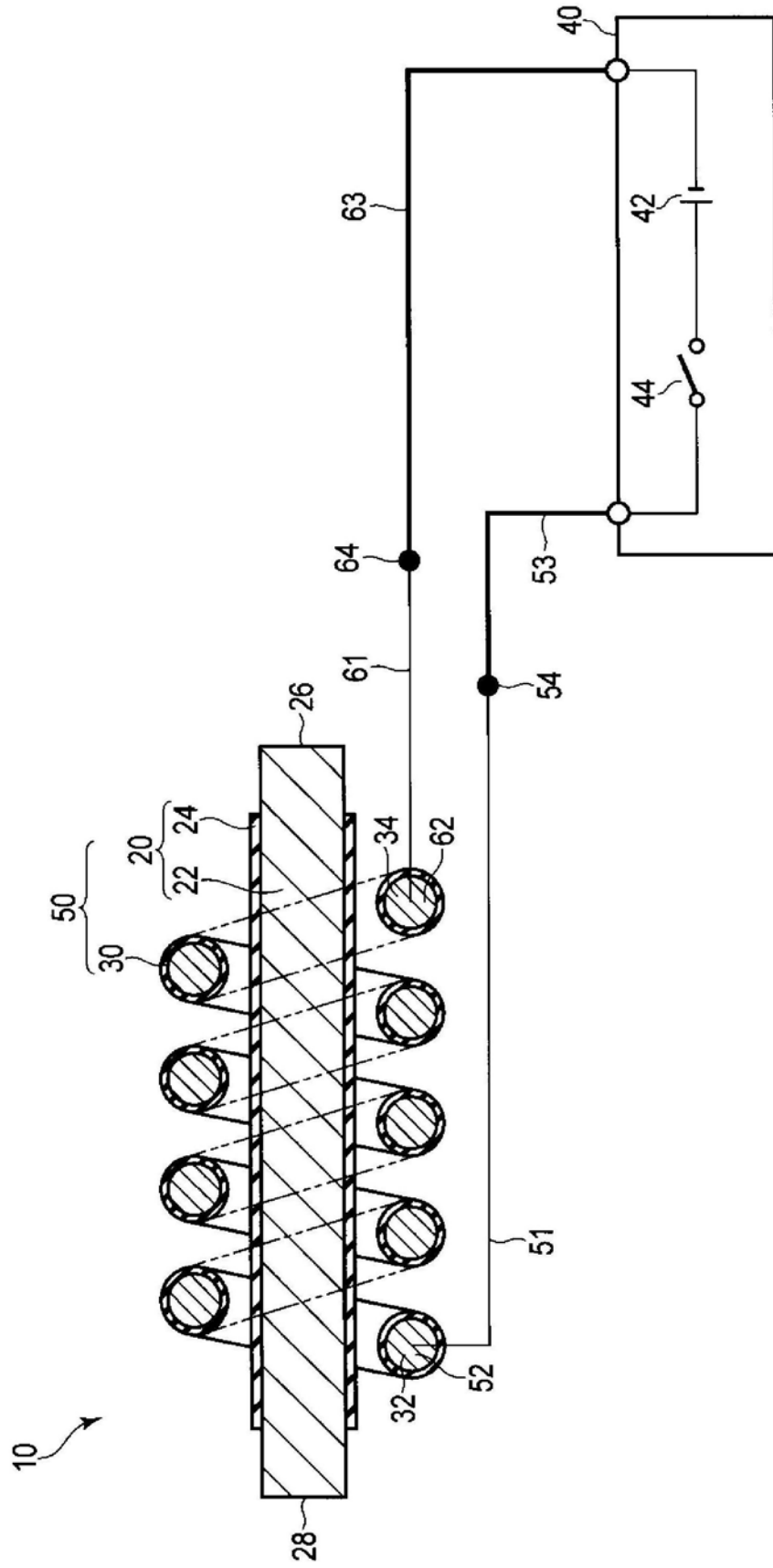


图1

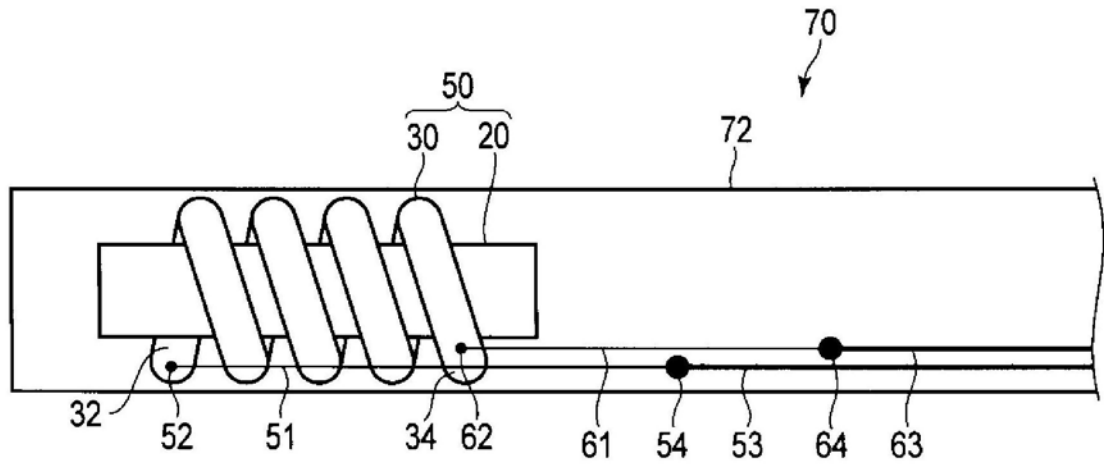


图2

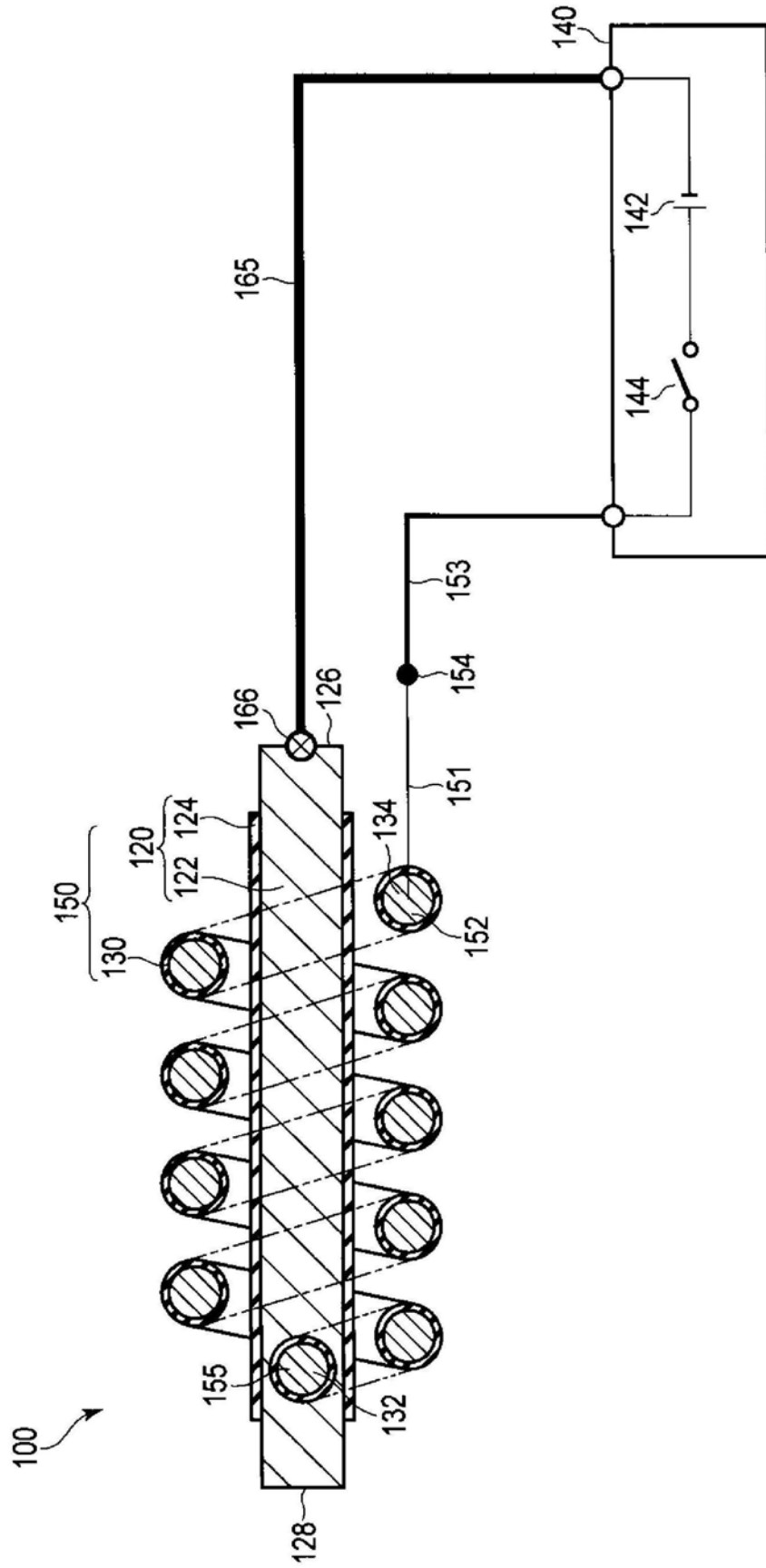


图3

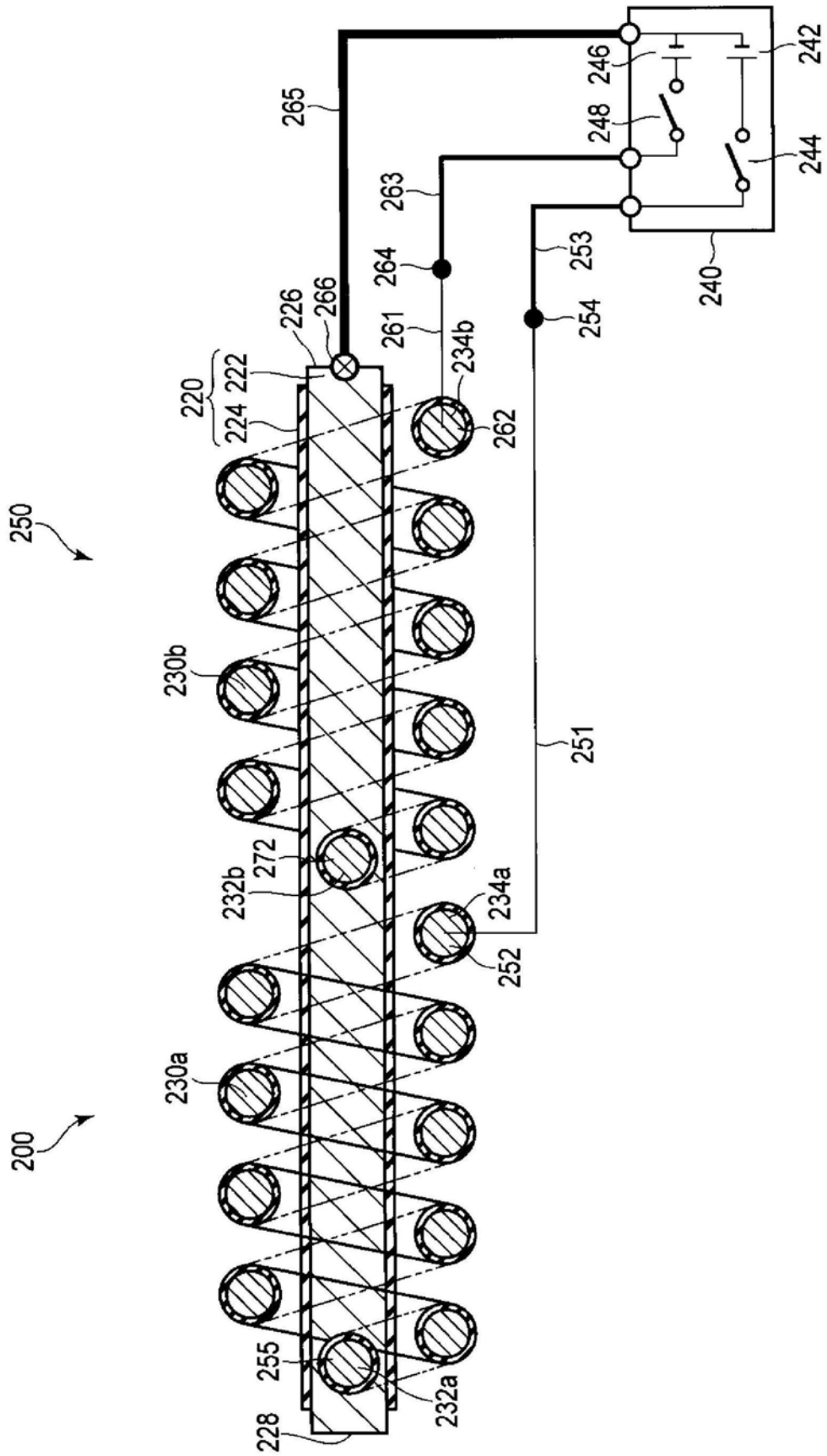


图4

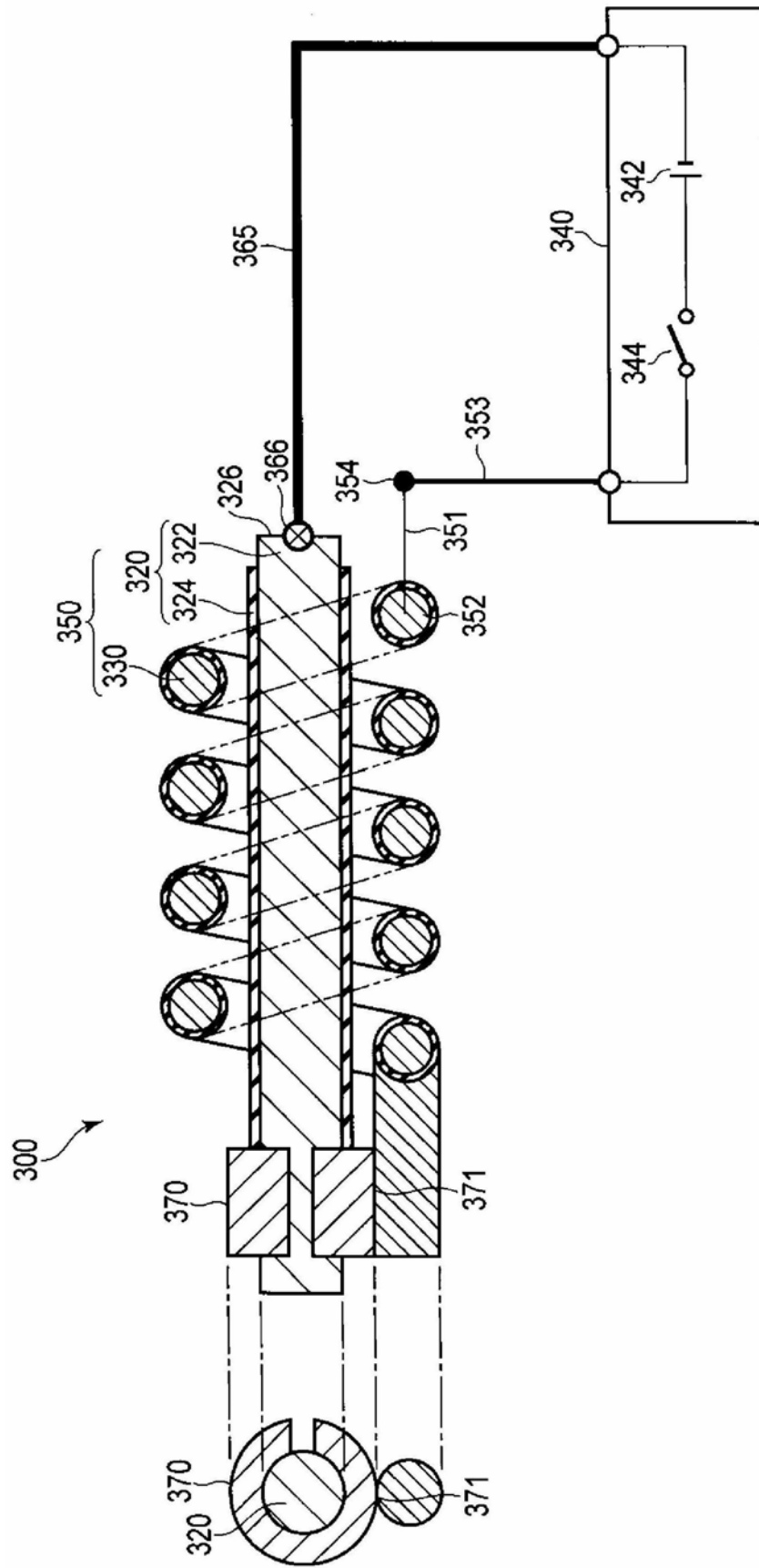


图5

| | | | |
|----------------|------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译) | 刚性可变致动器 | | |
| 公开(公告)号 | CN110520030A | 公开(公告)日 | 2019-11-29 |
| 申请号 | CN201780089681.5 | 申请日 | 2017-04-19 |
| [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 | 森岛哲矢 | | |
| 发明人 | 森岛哲矢 | | |
| IPC分类号 | A61B1/005 | | |
| CPC分类号 | A61B1/00078 A61B1/0058 F03G7/065 | | |
| 代理人(译) | 何中文 | | |
| 外部链接 | Espacenet SIPO | | |

摘要(译)

本发明提供一种刚性可变致动器(10)，其能够安装在挠性部件(72)，对挠性部件提供不同的刚性。刚性可变致动器包括可在第一相与第二相之间发生相变的形状记忆部件(20)。形状记忆部件在第一相时为低刚性状态，在第二相时为高刚性状态。刚性可变致动器还包括：引起形状记忆部件发生相变的引发部件(30)；一端与引发部件连接的第一导线(51, 61)；和一端与第一导线的另一端连接的第二导线(53, 63)。第一导线由电阻率比引发部件低的材料构成，单位长度的电阻值比引发部件小。第二导线比第一导线粗，单位长度的电阻值比第一导线小。

