



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 019 123** ⁽¹³⁾ **C1**

(51) МПК⁵ **A 61 B 1/00**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

(21), (22) Заявка: 5049765/14, 17.06.1992

(46) Дата публикации: 15.09.1994

(56) Ссылки: Авторское свидетельство СССР N 925310, кл. А 61В 1/00, 1980. Авторское свидетельство СССР N 871786, кл. А 61В 1/00, 1978. Патент США N 3739770, кл. А 61В 1/00, 1974. Патент Великобритании N 1447901, кл. А 61В 1/00, 1971. Авторское свидетельство СССР N 1099249, кл. А 61В 1/00, 1981.

(71) Заявитель:

Санкт-Петербургский институт точной механики и оптики

(72) Изобретатель: Юдин Ю.В.,
Краснов И.А., Сарелайнен А.И.

(73) Патентообладатель:

Санкт-Петербургский институт точной механики и оптики

(54) **ГИБКАЯ УПРАВЛЯЕМАЯ ТРУБКА ДЛЯ ЭНДОСКОПА**

(57) Реферат:

Изобретение относится к оптико-механическому машиностроению, в частности к приборам, служащим для осмотра и терапии полых органов в медицине или для осмотра полых пространств в технике. Сущность изобретения заключается в том, что

каркас трубки изготовлен из пластичного материала в виде сильфона, а кольца выполнены упругими и размещены внутри в выступах сильфона или снаружи во впадинах сильфона для уменьшения остаточного крутящего момента. 5 ил.

RU 2 0 1 9 1 2 3 C 1

RU 2 0 1 9 1 2 3 C 1



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 019 123** ⁽¹³⁾ **C1**

(51) Int. Cl.⁵ **A 61 B 1/00**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 5049765/14, 17.06.1992

(46) Date of publication: 15.09.1994

(71) Applicant:
Sankt-Peterburgskij institut tochnoj
mekhaniki i optiki

(72) Inventor: Judin Ju.V.,
Krasnov I.A., Sarelajnen A.I.

(73) Proprietor:
Sankt-Peterburgskij institut tochnoj
mekhaniki i optiki

(54) **FLEXIBLE CONTROLLED ENDOSCOPIC TUBE**

(57) Abstract:

FIELD: medical engineering and optical-mechanical engineering. SUBSTANCE: tube frame is made of flexible material, tube is shaped as bellows and rings are made

flexible and disposed either internally in bellows protrusions or externally in bellows depressions to minimize residual torque. EFFECT: more sophisticated design. 5 dwg

RU 2 0 1 9 1 2 3 C 1

RU 2 0 1 9 1 2 3 C 1

Изобретение относится к оптико-механическому машиностроению, в частности к приборам, которые служат для осмотра и терапии полых органов и полостей тела в медицине, или для осмотра труднодоступных полых пространств в технике, а в эндоскопах они представляют собой ту часть прибора, изменением положения которой оператор (специалист) осуществляет полый осмотр исследуемой полости.

Известна гибкая управляемая трубка для эндоскопов, оснащенная кольцами, связанными между собой посредством соединительных элементов, и управляющими тросами, соединительные элементы выполнены упругими, длина их равна длине гибкой трубки, а боковые поверхности колец имеют пазы для размещения соединительных элементов.

Недостатком данной трубки является малая эксплуатационная надежность. Например, в технических эндоскопах при эксплуатации в экстремальных условиях (в условиях вибрационной и ударной нагрузок, запыленности, повышенных температурах, радиации) ее защитная оболочка разрушается, что приводит к выходу прибора из строя.

Известна также гибкая управляемая трубка для эндоскопа, содержащая гибкие элементы в виде пружины с противоположным направлением навивки, гибкие элементы выполнены в виде отрезков цилиндрических пружин, соединенных переходными втулками, в которых выполнены отверстия для размещения тросов управления.

Недостатком данной трубки является неравномерность изгиба при введении гибкой трубки эндоскопа в исследуемую полость и наличие остаточного крутящего момента, возникающего при изгибе трубки.

Также известна гибкая управляемая трубка для эндоскопа, содержащая гибкие элементы в виде двух ленточных пружин с противоположным направлением навивки, пружины вставляются друг в друга, изгиб пружин осуществляется с помощью двух тросов, проходящих через отверстия на боковых поверхностях соприкасающихся витков, перемещения тросов осуществляется с помощью сплеток Боудена.

Недостатком данной трубки является малая надежность, обусловленная силами трения между звеньями и заклиниванием шарнирных соединений, срезанием заклепок острыми краями соседних звеньев при длительной эксплуатации, сложность изготовления.

Известна гибкая управляемая трубка для эндоскопа, содержащая кольцевые звенья с выступами на одной стороне и впадинами на другой и тяги управления, пропущенные в отверстия звеньев, охвачена эластичной защитной оболочкой.

Недостаток - ограничение надежности трубки при уменьшении ее диаметра, в результате чего при малейшем внесосевом усилии происходит выход звеньев из зацепления и поломка гибкой трубки.

Наиболее близкой по технической сущности к предложенной и выбранной за прототип является гибкая управляемая трубка для эндоскопа, содержащая гибкий каркас с

внутренними кольцами и управляющими тросами, причем гибкий каркас выполнен в виде эластичного цилиндра с наружными кольцами, охватывающими внутренние кольца, а внутренний диаметр эластичного цилиндра меньше наружного диаметра внутренних колец.

Недостатками данной гибкой трубки являются:

ограниченная надежность из-за неравнопрочности конструкции. При работе эндоскопа возникают местные механические напряжения в местах соединения внутренних и внешних колец с гибким каркасом, что может привести к дефектам каркаса;

наличие остаточного крутящего момента, возникающего при изгибе трубки;

низкая технологичность, определяемая необходимостью точной фиксации взаимного положения внешних и внутренних колец, а также расстояние между ними.

Решается задача повышения надежности и технологичности конструкции путем обеспечения ее равнопрочности и уменьшение остаточного крутящего момента.

Это достигается тем, что в гибкой управляемой трубке для эндоскопа, содержащей гибкий каркас с кольцами и управляющими тросами, каркас дополнительно выполняется из пластичного материала в виде сальфона, а кольца выполнены упругими и размещены внутри в выступах сальфона или снаружи во впадинах сальфона.

Отличительными признаками предложенного технического решения являются:

выполнение гибкого каркаса в виде сальфона как гибкой и упругой конструкции;

выполнение кольцевых элементов упругими (подпружиненными);

установка колец снаружи гибкого каркаса во впадинах сальфона;

установка колец внутри гибкого каркаса в выступах сальфона.

Признак - установка колец снаружи упругого элемента - известен. Однако в данном случае в качестве упругого элемента используется цилиндрическая пружина, что требует дополнительного крепления с помощью, например, склеивания колец с упругим элементом.

В предложенном техническом решении в качестве упругого элемента используется сальфон, образующая которого сопрягается с образующей (с наружной или внутренней поверхностью) колец. Установка колец во впадинах или в выступах сальфона с учетом их выполнения упругими не требует дополнительного крепления колец к сальфону. Таким образом предложенное техническое решение отличается от известного своими связями, геометрией сопрягаемых поверхностей.

Авторы не обнаружили технических решений, содержащих другие признаки предложенного решения, что позволяет отнести их к "существенным признакам". Использование предлагаемой конструкции позволяет повысить ее надежность за счет равнопрочности, уменьшить остаточные крутящие моменты, упростить изготовление и технологию сборки, расширить сферу применения за счет изменения формы образующей сальфона. Кроме того, с помощью установки колец (внутренних или

внешних) можно добиться переменной изгибной жесткости (мягкой на дистальной части и жесткой - ближе к системе управления), что облегчает введение прибора в полость, снижает неприятные ощущения пациента (при использовании эндоскопа в медицине).

На фиг.1 изображена гибкая управляемая трубка для эндоскопа с внутренними кольцами; на фиг.2 - внутреннее кольцо; на фиг.3 - гибкая управляемая трубка с внешними кольцами; на фиг.4 - внешнее кольцо; на фиг.5 - вариант технической реализации сильфона с образующей в виде прямоугольной волны.

Гибкая управляемая трубка для эндоскопа (см. фиг.1) содержит корпус 1, выполненный из пластичного материала (например, силиконовой резины, пластичного металла, углепластика, термопластика и т.п.) в виде сильфона, внутри корпуса 1 во впадинах сильфона расположены внутренние кольца 2, к внутренней поверхности каждого кольца 2 присоединены (приклеены, припаяны) во взаимно перпендикулярных направлениях ушки 3, управляющие тросы 4 закреплены в кольце 5 на дистальном конце трубки, пропущены через внутренние отверстия ушек 3 и кольцо 6 на другом конце трубки, в кольце 6 закреплены торцы оплеток 7 Боудена. Управляющие тросы 4 проходят через эти оплетки к тягам механизма управления (на фиг.1 этот механизм не показан), его техническая реализация может быть аналогична механизму управления по авт.св. СССР N 871786 и т.п.). Для защиты корпуса 1 от воздействия окружающей среды он может быть помещен внутрь эластичной оболочки 8, в частности гофрированной.

Число внутренних колец 2 и расстояние между ними в корпусе 1 может быть произвольным и зависеть от условий применения эндоскопа.

Кольцо 2 (см. фиг.2) выполнено в виде круглого в плане упругого обруча (в виде тора с вырезом). В свободном состоянии внешний диаметр кольца 2 не меньше максимального внутреннего диаметра корпуса 1. Симметрично относительно выреза кольца к его внутренней поверхности прикреплены (например, пайкой, склеиванием и т.д.) ушки 3 с круглыми внутренними отверстиями.

На фиг.3 приведен вариант технической реализации гибкой трубки с внешним расположением колец 9 относительно корпуса 1. При этом кольцо 9 (фиг.4) выполнено в виде круглого в плане упругого обруча (в виде тора с вырезом). В свободном состоянии внутренний диаметр кольца 9 не больше минимального внешнего диаметра корпуса 1. Симметрично относительно выреза к внешней поверхности кольца 9 прикреплены ушки 3 с круглыми внутренними отверстиями.

На фиг.1, 3 показано, что сильфон выполнен с корпусом, образующая которых представляет собой синусоиду. В общем случае образующая может быть выполнена произвольной формы, например в виде треугольной или прямоугольной волны (см. фиг.5, причем l_1 , l_2 могут быть не равны друг другу). Кольцо 2 в данном случае будет иметь квадратную в плане форму.

Для повышения надежности работы эндоскопа уменьшают вероятность обрыва тросов при изгибах эндоскопа за счет

выполнения ушек колец из материала с низким коэффициентом трения (например, из гетинакса, бронзы для подшипников скольжения), наложением смазочной клейки или использованием материалов (например, напылением) или технологии, обеспечивающих эффект аномально низкого трения. В качестве такого материала может использоваться молибденит (см. Силин А.А. Трение и мы. М.: Наука, 1987, с.109-119).

Корпус 1 может быть выполнен в виде сильфона с переменным шагом между выступами для облегчения установки внешних или внутренних колец.

В исходном состоянии все тросы управления 4 равномерно натянуты. При этом звенья сильфона 1 деформированы и упруги.

Гибкая управляемая трубка для эндоскопии (см. фиг.1, фиг.3) работает следующим образом.

С помощью механизма управления перемещают один из управляющих тросов 4 (например, 4.1 (фиг.2) на величину Δ . Это перемещение вызывает одностороннюю деформацию звеньев сильфона 1, что обеспечивает изгиб всей трубки в направлении натяжения троса 4.1. Для изгиба трубки в противоположном направлении перемещают другой трос 4.2 этой пары. Аналогичным образом при перемещении пары управляющих тросов 4.3, 4.4 трубка изгибается в плоскости, перпендикулярной плоскости изгиба при перемещении пары тросов 4.1, 4.2. Комбинируя перемещения управляющих тросов, осуществляют панорамный обзор исследуемой полости, т.е. дистальный торец трубки описывает в пространстве окружность.

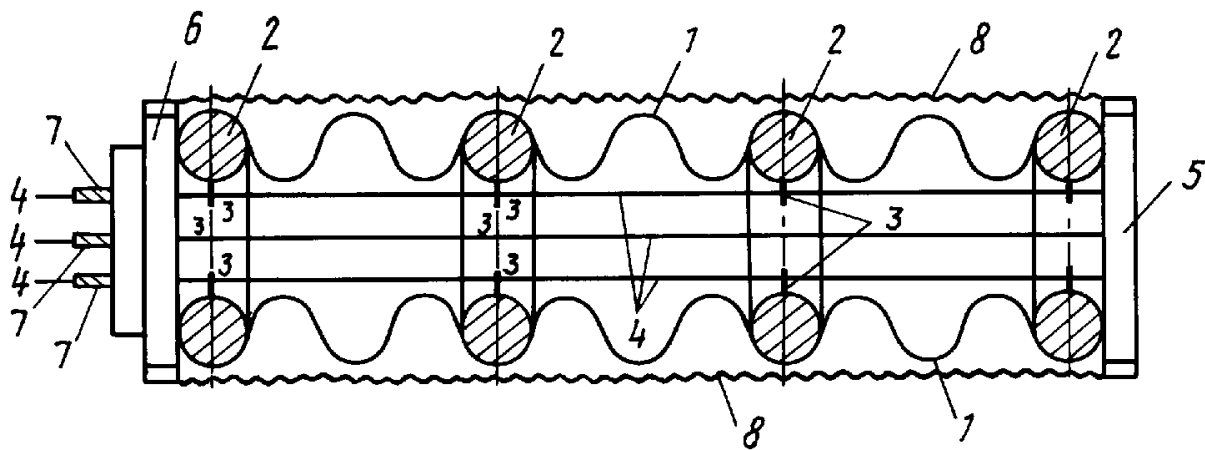
Таким образом, при использовании данной трубки повышается надежность за счет:

обеспечения равнопрочности конструкции корпуса, выполненной в виде сильфона; упрощения технологии сборки и изготовления с одновременным обеспечением герметичности корпуса. Изготавливать корпус в виде сильфона можно согласно известному способу.

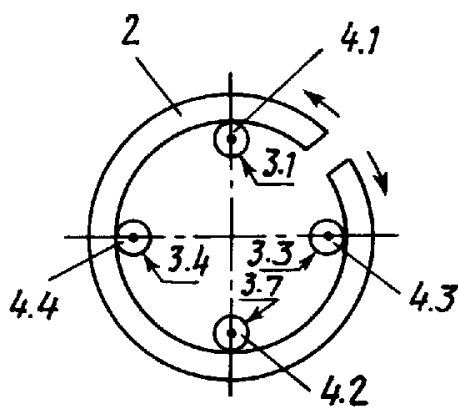
При этом также обеспечивается более широкая сфера использования эндоскопа за счет изменения изгибной жесткости корпуса путем варьирования числа выступов (впадин) сильфона, их формы (например, прямоугольной, синусоидальной), толщины стенки сильфона, шага между выступами (впадинами) сильфона, а также варьированием числа колец и расстояния между ними по длине эндоскопа, что в технических эндоскопах облегчает быстрое введение его в нужную полость, а при использовании в медицине дополнительно снизит неприятные ощущения пациента, так как дистальный конец и та часть эндоскопа, которая вводится в полость организма, может быть выполнена "мягкой", а остальная - более жесткой, а также уменьшается остаточный крутящий момент.

Формула изобретения:

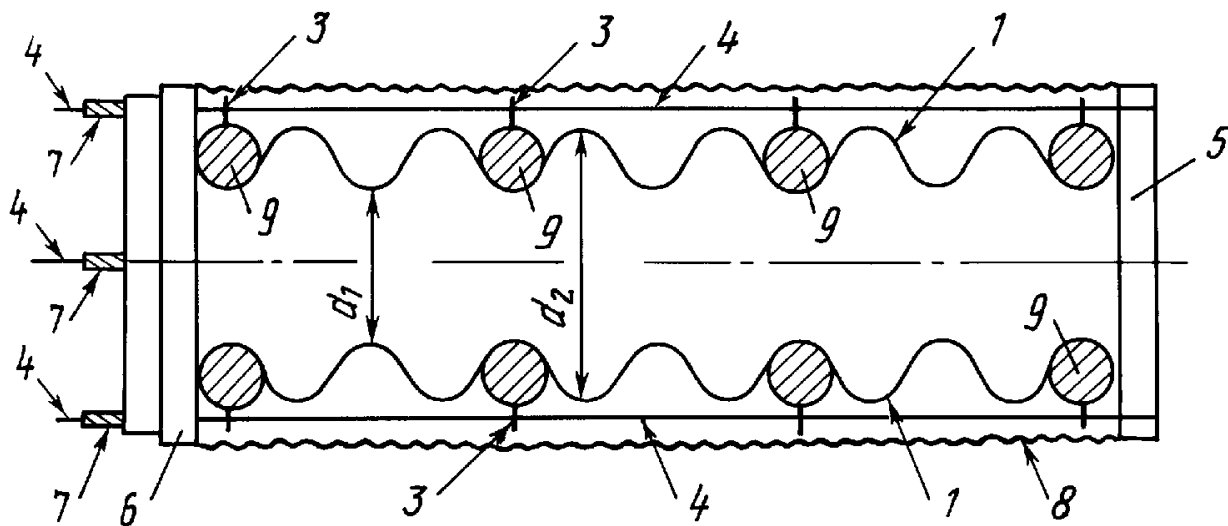
ГИБКАЯ УПРАВЛЯЕМАЯ ТРУБКА ДЛЯ ЭНДОСКОПА, содержащая гибкий каркас с кольцами с управляющими тросами, отличающаяся тем, что каркас выполнен из пластичного материала в виде сильфона, а кольца выполнены упругими и размещены внутри в выступах сильфона или снаружи во впадинах сильфона.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

RU 2019123 C1

RU 2019123 C1

