



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

G09B 23/28 (2018.08)

(21)(22) Заявка: 2017141687, 29.11.2017

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
29.11.2017Дата регистрации:  
05.02.2019

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 29.11.2017

(45) Опубликовано: 05.02.2019 Бюл. № 4

Адрес для переписки:

420074, Респ. Татарстан, г. Казань, ул.  
Петербургская, 50, ООО "Эйдос - Медицина"

(72) Автор(ы):

Валеев Ленар Наилевич (RU),  
Зайнуллин Рамиль Хатямович (RU),  
Андряшин Владимир Александрович (RU),  
Тихонов Николай Юрьевич (RU),  
Байбиков Руслан Ринатович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Общество с ограниченной ответственностью  
"Эйдос - Медицина" (RU)(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: RU 154843 U1, 10.09.2015. RU  
2015117826 A, 10.12.2016. RU 139350 U1,  
20.04.2014. RU 2546406 C1, 10.04.2015. WO  
2014/114636 A1, 31.07.2014. US 6323837 B1,  
27.11.2001. US 6092405 B2, 07.06.2005. US  
2009021752 A1, 22.01.2009. DE 10304736 B3,  
30.09.2004. RU 181137 U1, 11.07.2018.

(54) Имитатор вентрикулоскопа

(57) Реферат:

Изобретение относится к области медицинской техники. Имитатор вентрикулоскопа включает корпус, соединенный с корпусом имитатор тубуса, выполненный в виде полого цилиндра с магнитами внутри и представляющий собой якорь линейного электромагнитного двигателя механизма генерации усилия, установленный в корпусе линейный электромагнитный двигатель с якорем. На корпусе размещены краны аспирации и ирригации. Блок управления выполнен на основе микропроцессора и соединен с линейным электромагнитным двигателем. Датчики положения кранов ирригации и аспирации связаны с кранами ирригации и

аспирации соответственно и соединены с блоком управления с возможностью передачи сигналов о положении кранов для регулирования подачи и отсоса жидкостей в виртуальном пространстве. Якорь линейного электромагнитного двигателя содержит захват имитатора эндоскопического инструмента. Блок управления выполнен с возможностью генерирования усилия обратной связи на имитатор эндоскопического инструмента путем подачи сигналов для смещения якоря линейного электромагнитного двигателя. Технический результат состоит в обеспечении обучения нейрохирургическим медицинским вмешательствам. 1 з.п. ф-лы, 3 ил.



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC  
*G09B 23/28* (2018.08)

(21)(22) Application: **2017141687, 29.11.2017**

(24) Effective date for property rights:  
**29.11.2017**

Registration date:  
**05.02.2019**

Priority:

(22) Date of filing: **29.11.2017**

(45) Date of publication: **05.02.2019** Bull. № 4

Mail address:

**420074, Resp. Tatarstan, g. Kazan, ul.  
Peterburgskaya, 50, OOO "Ejdos - Meditsina"**

(72) Inventor(s):

**Valeev Lenar Nailevich (RU),  
Zajnullin Ramil Khatyamovich (RU),  
Andryashin Vladimir Aleksandrovich (RU),  
Tikhonov Nikolaj Yurevich (RU),  
Bajbikov Ruslan Rinatovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Obshchestvo s ogranichennoj otvetstvennostyu  
"Ejdos - Meditsina" (RU)**

(54) **VENTRICULOSCOPE SIMULATOR**

(57) Abstract:

FIELD: medicine.

SUBSTANCE: invention relates to medical equipment field. Simulator of the ventriculoscope includes a housing connected to the housing of a tube simulator, made in the form of a hollow cylinder with magnets inside and representing an anchor of a linear electromagnetic motor of a force generating mechanism, a linear electromagnetic motor with an anchor installed in a housing. On the case there are cranes of aspiration and irrigation. Control unit is made on the basis of a microprocessor and is connected to the linear electromagnetic motor. Position sensors of the irrigation and aspiration cranes are connected with the irrigation

and aspiration cranes, respectively, and are connected to the control unit with the ability to transmit signals about the position of the cranes to regulate the flow and suction of liquids in the virtual space. Anchor of a linear electromagnetic motor contains a grip of an endoscopic instrument simulator. Control unit is configured to generate a feedback force at the endoscopic instrument simulator by sending signals to displace the anchor of the linear electromagnetic motor.

EFFECT: technical result consists in providing training in neurosurgical medical interventions.

1 cl, 3 dwg

**RU 2 679 110 C1**

**RU 2 679 110 C1**

Изобретение относится к области медицины, к устройству, имитирующему реальный нейрохирургический инструмент - вентрикулоскоп. Имитатор вентрикулоскопа может быть использован в медицинских тренажерах нейрохирургии, при моделировании виртуального медицинского вмешательства, где хирург проводит тренировочную хирургическую операцию в моделируемой среде, оперируя имитаторами медицинских нейрохирургических инструментов подобными реальным инструментам.

Известен патент RU 154843 U1, опубликован 10.09.2015 г., «Механизм генерации усилия на имитатор медицинского инструмента», в котором описывается имитатор медицинского инструмента, используемый совместно с механизмом отслеживания инструмента в медицинских тренажерах эндоскопической хирургии. Имитатор медицинского инструмента содержит имитатор тубуса с магнитами внутри и рукоятки. Имитатор тубуса с магнитами внутри устанавливается в механизм отслеживания инструмента, внутри линейного электромагнитного двигателя, который обеспечивает генерацию силовой обратной связи и отслеживание инструмента вдоль оси тубуса. Механизм генерации усилия позволяет отслеживать и генерировать усилие на имитатор медицинского инструмента по трем осям свободы. Недостатком имитатора медицинского инструмента является то, что его невозможно применить для имитации нейрохирургического вмешательства, в частности имитации вентрикулоскопии, поскольку в нейрохирургии используются другие медицинские инструменты.

Вентрикулоскопия (Ventriculoscopy) исследование желудочков мозга с помощью волоконнооптических приборов.

Вентрикулоскоп (вентрикуло- + греч. Skopeo рассматривать) эндоскоп, предназначенный для осмотра желудочков головного мозга и выполнения диагностических и лечебных манипуляций.

Внутричерепные эндоскопические вмешательства на взрослых и детях проводятся с помощью вентрикулоскопа и операционного инструмента для нейрохирургии. Вентрикулоскоп обеспечивает визуальное наблюдение, аспирацию и ирригацию жидкостей, и доступ для операционного инструмента в область хирургического вмешательства. Известный уровень техники характеризуется механизмами, используемыми в тренажерах эндоскопической хирургии, позволяющими отслеживать положение имитаторов медицинских инструментов, подобных инструментам, используемым в эндоскопии, преимущественно в лапароскопии. Подобные имитаторы медицинских инструментов не могут быть использованы для проведения тренировочных операций нейрохирургии, ввиду их отличия от медицинских инструментов, используемых в нейрохирургии.

Технической задачей настоящего изобретения является создание имитатора медицинского инструмента - вентрикулоскопа, для использования в медицинских тренажерах нейрохирургии.

Имитатор вентрикулоскопа, согласно изобретению, содержит корпус, имитатор тубуса, соединенный с корпусом, и выполненный в виде полого цилиндра с магнитами внутри, краны аспирации и ирригации, установленные на корпусе, с датчиками положения, линейный электромагнитный двигатель, установленный в корпусе, с якорем, при этом якорь линейного электромагнитного двигателя содержит захват имитатора эндоскопического инструмента. Захват имитатора эндоскопического инструмента выполнен в виде кангового зажима и содержит основание, кангу, закрепленную на основании, втулку, которая поджимает кангу пружиной.

На фиг. 1 изображен общий вид имитатора вентрикулоскопа с установленным имитатором эндоскопической видеокамеры и имитатором эндоскопического

инструмента.

На фиг. 2 изображен имитатор венстрикулооскопа с установленным имитатором эндоскопического инструмента в разрезе.

На фиг. 3 изображен захват эндоскопического инструмента.

5 Имитатор венстрикулооскопа (фиг. 1) содержит корпус 1, имитатор тубуса 2, соединенный с корпусом 1, и выполненный в виде полого цилиндра 3 с магнитами 4 внутри (фиг. 2). Имитатор тубуса 2 является якорем линейного электромагнитного двигателя и может использоваться в механизме генерации усилия, который описан в патенте RU 154843 U1. Механизм генерации усилия, согласно RU 154843 U1, используется  
10 для отслеживания положения и генерации силовой обратной связи на имитатор медицинского инструмента. Краны аспирации 5 и ирригации 6 с датчиками положения (не показаны), установлены на корпусе 1. Внутри корпуса 1 установлен линейный электромагнитный двигатель 7 с якорем 8. Якорь 8 содержит захват 9 имитатора эндоскопического инструмента 14 (фиг. 2).

15 Захват 9 имитатора эндоскопического инструмента 14 выполнен в виде цангового зажима и содержит основание 10, цангу 11, закрепленную на основании 10, втулку 12, которая поджимает цангу при помощи пружины 13 (фиг. 3). Цанга захватывает имитатор эндоскопического инструмента 14, таким образом, имитатор эндоскопического инструмента 14 перемещается вместе с якорем 8 во время работы. При перемещении  
20 якоря 8 происходит отслеживание его перемещения линейным электромагнитным двигателем, таким образом, при работе, вместе с якорем 8 отслеживается перемещение имитатора эндоскопического инструмента 14.

Датчики положения кранов аспирации 5 и ирригации 6 могут быть выполнены на основе датчиков магнитного поля (датчик Холла), при этом датчик магнитного поля  
25 устанавливается в кране, а магнит прикрепляется к подвижной части крана. При открытии или закрытии крана положение магнита, относительно датчика магнитного поля, изменяется, что фиксирует датчик.

Датчики положения кранов аспирации 5 и ирригации 6 и линейный электромагнитный двигатель 7 соединены с блоком управления (не показано), выполненным на основе  
30 микропроцессора.

Блок управления принимает сигналы с датчиков положения кранов аспирации 5 и ирригации 6 и передает их в программное обеспечение тренажера. На основе этих сигналов программное обеспечение регулирует поток жидкостей в виртуальном пространстве при моделировании тренировочной хирургической операции.

35 Блок управления принимает от программного обеспечения тренажера сигналы для генерации силовой обратной связи на имитатор эндоскопического инструмента 14 и передает их на линейный электромагнитный двигатель 7, а так же передает сигнал о положении якоря 8 линейного электромагнитного двигателя 7 и, соответственно, положение имитатора эндоскопического инструмента 14 в программное обеспечение  
40 тренажера.

Рассмотрим имитатор венстрикулооскопа в работе.

Тренировочная хирургическая операция венстрикулооскопии содержит два основных этапа работы с медицинскими инструментами. Как и при реальной операции, на первом этапе осуществляется доступ к операционному полю, при этом врач, манипулируя  
45 венстрикулооскопом, устанавливает его в нужной позиции, для оптимального обзора операционного поля, после чего неподвижно закрепляет его. На втором этапе врач, устанавливает эндоскопический инструмент в венстрикулооскоп и, манипулируя им, осуществляет необходимые хирургические действия.

Имитатор венстрикулооскопа устанавливается в механизм генерации усилия (не показан), описанный в патенте RU 154843 U1, при этом имитатор тубуса 2 устанавливается внутри линейного электромагнитного двигателя механизма. Имитатор тубуса 2 выполнен в виде полого цилиндра 3 с постоянными магнитами 4 внутри, и является якорем линейного электромагнитного двигателя механизма. Механизм генерации усилия отслеживает положение имитатора венстрикулооскопа по трем осям свободы (XYZ), и передает сигналы о положении в блок управления (не показан). На основе этих сигналов программное обеспечение тренажера синхронизирует положение венстрикулооскопа в виртуальном пространстве, то есть врач наблюдает виртуальную картину органа (мозга) которая отображается в системе визуализации тренажера и зависит от действий врача и его манипуляций с имитатором венстрикулооскопа, подобно реальной нейрохирургической операции.

В процессе тренировочной хирургической операции врач с помощью имитаторов кранов аспирации 5 и ирригации 6 регулирует подачу и отсос жидкостей в виртуальном операционном поле. При этом сигналы с датчиков положения кранов аспирации 5 и ирригации 6 обрабатываются блоком управления и передаются в программное обеспечение тренажера, где используются для моделирования аспирации и ирригации жидкости в виртуальном пространстве операционного поля.

При достижении операционного поля имитатор венстрикулооскопа неподвижно фиксируется, например, с помощью кронштейна. Далее врач действует имитатором эндоскопического инструмента.

Имитатор эндоскопического инструмента 14 устанавливается в имитатор венстрикулооскопа. Для этого блок управления подает сигнал на линейный электромагнитный двигатель 7 для смещения якоря 8 вместе с захватом 9 имитатора эндоскопического в крайнее положение. При этом втулка 12 упирается в ограничитель (не показан), якорь 8 с основанием 10 сжимает пружину 13, а цанга 11 смещается относительно втулки 12 и раскрывается для захвата имитатора эндоскопического инструмента 14. Врач устанавливает имитатор эндоскопического инструмента 14 в цангу 11, которая захватывает его при смещении якоря 8 в рабочее положение. Таким образом, имитатор эндоскопического инструмента 14 фиксируется захватом 9 и перемещается вместе с якорем 8 в процессе работы, линейный электромагнитный двигатель 7 отслеживает положение якоря 8 и генерирует усилие обратной связи на имитатор эндоскопического инструмента 14 в соответствии с программным алгоритмом (например, при столкновении эндоскопического инструмента со стенкой органа в виртуальном пространстве). Сигналы о положении якоря 8 и, соответственно, положения имитатора эндоскопического инструмента 14 принимаются блоком управления и используются в программном обеспечении тренажера для синхронизации с положением инструмента в виртуальном пространстве.

Предлагаемая конструкция имитатора венстрикулооскопа позволяет использовать его для проведения тренировочных нейрохирургических операции в тренажерах моделирующих хирургическую операцию в виртуальном пространстве. Возможность генерации силовой обратной связи на имитатор венстрикулооскопа и имитатор эндоскопического инструмента с помощью линейного электромагнитного двигателя позволяет сгенерировать усилие, при взаимодействии инструментов с тканями органов в виртуальном пространстве, подобное усилию, возникающему при проведении реальной нейрохирургической операции.

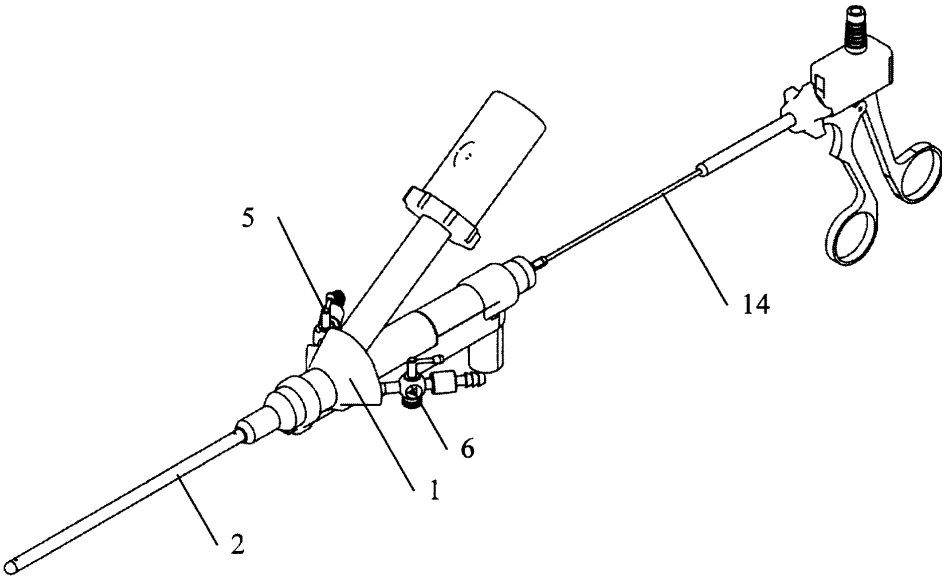
(57) Формула изобретения

1. Имитатор венстрикулооскопа, включающий корпус, соединенный с корпусом имитатор тубуса, выполненный в виде полого цилиндра с магнитами внутри и представляющий собой якорь линейного электромагнитного двигателя механизма генерации усилия, установленный в корпусе линейный электромагнитный двигатель с якорем, размещенные на корпусе краны аспирации и ирригации, выполненный на основе микропроцессора блок управления, соединенный с линейным электромагнитным двигателем, датчики положения кранов ирригации и аспирации, связанные с кранами ирригации и аспирации соответственно и соединенные с блоком управления с возможностью передачи сигналов о положении кранов для регулирования подачи и отсоса жидкостей в виртуальном пространстве, при этом якорь линейного электромагнитного двигателя содержит захват имитатора эндоскопического инструмента, а блок управления выполнен с возможностью генерирования усилия обратной связи на имитатор эндоскопического инструмента путем подачи сигналов для смещения якоря линейного электромагнитного двигателя.

2. Имитатор венстрикулооскопа по п. 1, отличающийся тем, что захват имитатора эндоскопического инструмента выполнен в виде цангового зажима, который содержит основание, цангу, закрепленную на основании, и втулку, которая поджимает цангу с помощью пружины.

1

Имитатор вентрикулоскопа

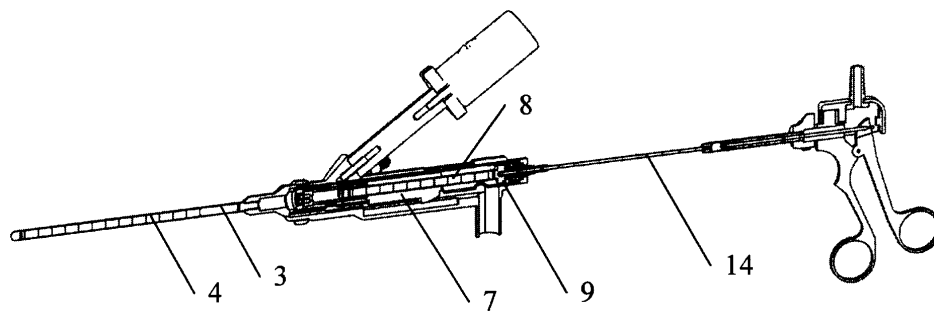


Фиг. 1

1

2

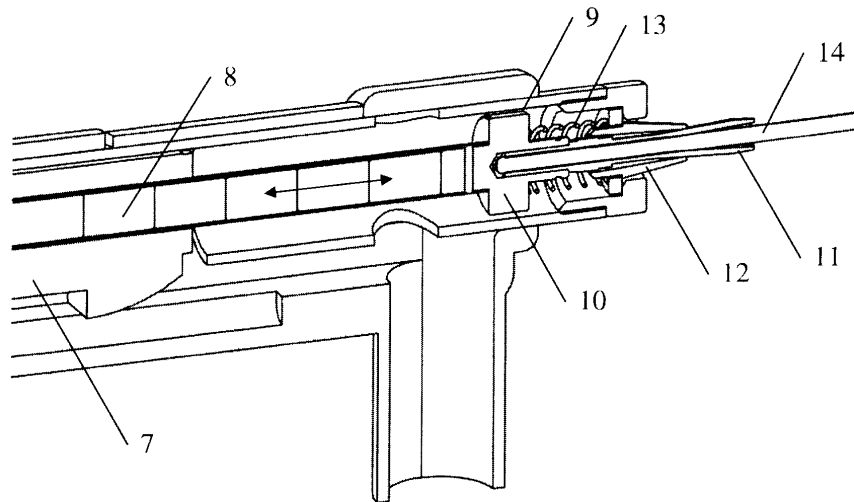
Имитатор вентрикулоскопа



Фиг. 2



Имитатор вентрикулоскопа



Фиг. 3