

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **037524**

(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2021.04.08

(51) Int. Cl. **A61B 90/50** (2016.01)
A61B 34/30 (2016.01)

(21) Номер заявки
201990372

(22) Дата подачи заявки
2017.07.28

(54) ДЕРЖАТЕЛЬ ДЛЯ ИНСТРУМЕНТОВ

(31) 16181765.5

(32) 2016.07.28

(33) EP

(43) 2019.06.28

(86) PCT/EP2017/069205

(87) WO 2018/020018 2018.02.01

(71)(72)(73) Заявитель, изобретатель и патентовладелец:

**ТИС ТОМ; ТИС АНДРЕ; ТИС ЭНДИ
(BE)**

(74) Представитель:
Носырева Е.Л. (RU)

(56) US-A1-2013123798
US-A1-2013331644

Chin-Hsing Kuo, Jian S Dai: "Robotics for Minimally Invasive Surgery: A Historical Review from the Perspective of Kinematics" In: "International Symposium on History of Machines and Mechanisms", 1 January 2009 (2009-01-01), Springer Netherlands, XP002766009, ISBN: 978-1-4020-9484-2 pages 343-351, DOI: 10.1007/978-1-4020-9485-9_24, figure 20b page 351

(57) Настоящее изобретение направлено на держатель, выполненный с возможностью соединения с внешним объектом, посредством которого внешний объект движется вокруг отдаленного центра движения. Предпочтительно внешний объект представляет собой медицинский инструмент, такой как канюля или троакар, при этом отдаленный центр движения представляет собой брюшную полость пациента. Держатель содержит два элемента, генерирующих движение как в продольном, так и во вращательном направлении. Держатель может быть использован для поддержки другого объекта, в конкретном варианте осуществления - камеры, подходящей для проведения эндоскопической (лапароскопической) хирургии, а также оснащен средствами для генерации движения как в продольном, так и во вращательном направлении, следуя координатам XYZ. Держатель согласно настоящему изобретению особенно полезен для работы в малых помещениях, поскольку он занимает лишь немного пространства у кушетки, не вызывая при этом повреждений на функциональной рабочей поверхности инструмента, установленного в держателе.

B1

037524

037524

B1

Область техники

Настоящее изобретение направлено на держатель, выполненный с возможностью соединения с внешним объектом, посредством чего внешний объект движется вокруг отдаленного центра движения. Предпочтительно внешний объект представляет собой медицинский инструмент, такой как канюля или троакар, при этом отдаленный центр движения представляет собой разрез в брюшной полости пациента. Держатель может быть использован в качестве опоры для другого объекта, в конкретном варианте осуществления для камеры, подходящей для проведения эндоскопической хирургии, включая видео-ассистированную торакоскопическую хирургию, лапароскопическую хирургию и артроскопическую хирургию; при этом он также оснащен средствами для генерации движения как в продольном, так и во вращательном направлении, следуя координатам XYZ. Держатель согласно настоящему изобретению особенно применим для работы в малых помещениях, поскольку он занимает лишь немного площади у кушетки, не вызывая при этом повреждений на функциональной рабочей поверхности инструмента, установленного в держателе.

Уровень техники

При проведении стандартной лапароскопической операции брюшной полости в самой полости делаются разрезы с последующей инсуфляцией брюшной полости пациента газом и проникновением по канюлям через небольшие (приблизительно 1/2 дюйма) разрезы с целью обеспечения входных отверстий для лапароскопических хирургических инструментов. К лапароскопическим хирургическим инструментам обычно относят лапароскоп для наблюдения за операционным полем, а также рабочие инструменты, такие как скобы, зажимы, ножницы, ушиватели и иглодержатели. Рабочие инструменты аналогичны тем, которые используются в стандартной (открытой) хирургии, за исключением того, что рабочие инструменты часто обладают тонкой длинной формой, причем на одном конце расположен инструмент, функционирующий в хирургическом поле, а на другом конце расположена ручка, которой манипулирует хирург. Для выполнения хирургических процедур хирург пропускает инструменты через канюли, манипулирует ими внутри брюшной полости, вводя их внутрь и выводя наружу через канюли и "направляя" (поворачивая) их вокруг центров вращения, приблизительно определенных с помощью разрезов в мышцах брюшной стенки. Такой центр обычно называют отдаленным центром движения (RCM). Для обеспечения точного позиционного управления инструментом во время операции, хирургу, возможно, потребуется вручную ограничить перемещение инструмента, чтобы заставить его поворачиваться вокруг RCM, соответствующего разрезу. Ручная поддержка точки поворота особенно важна при применении хирургом лапароскопов или других тяжелых инструментов. Механические зажимные приспособления используются для удержания инструментов в заданных положениях, однако эти устройства не обеспечивают наличие отдаленного центра вращения для размещения инструментов вокруг RCM.

Исходя из этого были разработаны различные виды RCM-центраторов, основанных на различных подходах, с целью предоставления отдаленного центра вращения и оказания помощи хирургам при проведении минимально инвазивных операций. Существующие методы управления инструментами вокруг RCM могут быть классифицированы в соответствии с используемым кинематическим механизмом. Одним из наиболее известных механизмов является механизм, который используется в RCM-звене хирургической системы da Vinci® (документ US 7108688) и основывается на двойном параллелограмме, чтобы заставить хирургический инструмент перемещаться вокруг фиксированного центра вращения. Основным недостатком этого механизма двойного параллелограммного механизма является то, что он требует большого рабочего пространства над пациентом.

В других системах применяются дуги кольцевого пути (например, система EndoBot Пенсслеровского политехнического института), фиксированный изоцентр (например, система CLEM Института Альберта Боннио), механизмы с шаровыми шарнирами (например, система RAVEN Вашингтонского университета), зубчатая передача сложной структуры (например, система CoBRASurge Университета Небраски-Линкольна), система зубчатых ремней (например, система MicroHand A Тяньцзиньского университета), комплект параллельных навесных устройств, соединенных шарнирами с захватным устройством на фиксированных расстояниях от отдаленного центра движения (например, система VESALIUS, описанная в документе US2012/0132018). Еще одна роботизированная система, основанная на устройстве для планарного отдаленного центра движения, описана в документе US2013/123798, как описано в обзорной статье 2009 г. от Kuo & Dai, "Robotics for Minimally Invasive Surgery: A Historical Review from the Perspective of Kinematics", в разделе "International Symposium on History of Machines and Mechanisms", Springer Netherlands, ISBN: 978-1-4020-9484-2; стр. 343-351.

Задачей настоящего изобретения было создание держателя для инструментов, который не обязательно должен обладать фиксированным отдаленным центром движения, однако должен быть соединен с внешним объектом (например, канюлей, троакаром и т.п.), посредством чего внешний объект перемещается вокруг RCM (фиксированного или нет), в частности во время видеоассистированной торакоскопической хирургии, лапароскопической хирургии и артроскопической хирургии; в частности для проведения лапароскопической хирургии. В отличие от документа US2013/331644, описывающего интеллектуальное автономное управление камерой для робототехники медицинского, военного и космического применения, требующее наличия множества элементов и множества типов соединения между указанными

ми элементами для обеспечения полного пространственного позиционирования камеры, современный держатель для инструментов имеет гораздо более простую конструкцию с всего лишь двумя основными элементами, обеспечивающими движения внешнего объекта вокруг RCM. По сравнению с системой, описанной в документе US2013/331644, настоящее изобретение отличается тем, что первый элемент не только выполнен с возможностью продольного сдвига его соединения со вторым элементом, но также имеет одинаковую конфигурацию, обеспечивающую вращение первого элемента вокруг его продольной оси. В US2013/331644 вместо этого требуется применение дополнительного элемента с заплечиками. Это влияет не только на пространство, занимаемое держателем для инструментов, но также означает то, что требуется применение более сложных типов соединения между указанным элементом с заплечиками и дополнительным элементом с коленчатым соединением, представленным в US2013/331644. Наличие подобного дополнительного элемента с заплечиками не требуется в держателе для инструментов, представленном в настоящем изобретении, что значительно сокращает занимаемое пространство, при этом последующая конструкция значительно упрощена без потери функциональности благодаря применению первого элемента, выполненного с возможностью осуществления продольного и вращательного движения его соединения со вторым элементом по его продольной оси.

Краткое описание изобретения

В целом цель настоящего изобретения заключается в том, чтобы предоставить держатель для объекта, в конкретном варианте осуществления для камеры, во время проведения лапароскопии или других видов высокоточной хирургии, т.е. минимально инвазивных хирургических процедур, таких как видеоассистированная торакоскопическая хирургия и артроскопическая хирургия, который должен быть соединен с другим объектом, в конкретном варианте осуществления с канюлей или троакаром, который движется вокруг отдаленного центра движения (разреза у пациента, например разреза в брюшной полости пациента во время проведения лапароскопической хирургии). Иными словами, внешний объект удерживается в изоцентре (его отдаленный центр движения) и присоединен к держателю, в то время как держатель выполнен с возможностью осуществления движения внешнего объекта вокруг изоцентра (вокруг его отдаленного центра движения). RCM может являться фиксированным или нефиксированным.

В первом аспекте настоящее изобретение предусматривает держатель, причем указанный держатель содержит первый элемент, расположенный на одной линии с осью, например с осью X координат XYZ, с началом в отдаленном центре движения. Кроме этого, держатель содержит второй элемент, который присоединен на одном конце с возможностью поворота (поворотный соединитель) к первому элементу и оснащен на другом конце соединительными средствами для соединения конкретного объекта (внешнего объекта), который выполнен с возможностью перемещения вокруг отдаленного центра движения, при этом предпочтительно, чтобы объектом являлся медицинский инструмент, такой как канюля или троакар; при этом указанные соединительные средства могут быть гибкими, поскольку указанные соединительные средства допускают вращение, по меньшей мере, в двух плоскостях, и при этом указанные соединительные средства выполнены с возможностью смещения в поперечном направлении относительно указанной оси X посредством указанного второго элемента. Кроме того, первый элемент держателя выполнен с возможностью обеспечения продольного смещения поворотного соединителя по указанной оси. Иными словами, держатель содержит первый элемент, расположенный на одной линии с осью, например с осью X координат XYZ, с началом оси в отдаленном центре движения; второй элемент, который присоединен на одном конце с возможностью поворота (поворотный соединитель) к первому элементу и имеет на другом конце гибкий соединительный элемент для соединения конкретного объекта (внешнего объекта), который может перемещаться вокруг отдаленного центра движения, характеризующийся тем, что первый элемент выполнен с возможностью обеспечения продольного смещения поворотного соединителя по указанной оси, а также с возможностью обеспечения вращательного движения поворотного соединителя вокруг указанной оси.

Согласно приведенным ниже примерным вариантам осуществления в одном варианте осуществления продольное смещение и круговое смещение поворотного соединителя по продольной оси первого элемента реализуется посредством фиксированного положения поворотного соединителя на первом элементе и элементов установки конфигурации, обеспечивающих продольное смещение первого элемента по его продольной оси и вращение первого элемента по его продольной оси. В другом варианте осуществления продольное смещение и круговое смещение поворотного соединителя по продольной оси первого элемента реализовано посредством подвижного положения поворотного соединителя на первом элементе и элементов установки конфигурации в первом элементе, содержащих направляющие для поворотного соединителя по его продольной оси, и элементов установки конфигурации, обеспечивающих возможность вращательного движения первого элемента по его продольной оси.

В конкретном варианте осуществления гибкий соединительный элемент является сменным. В данном варианте осуществления второй элемент содержит адаптер, позволяющий размещать указанный гибкий соединительный элемент на свободном конце второго элемента.

В тех случаях, когда вышеупомянутая конфигурация позволяет держателю следовать движению внешнего объекта вокруг его отдаленного центра движения, еще одна цель настоящего изобретения заключается в применении держателя для закрепления внешнего объекта в желаемом положении. Следова-

тельно, в еще одном варианте осуществления держатель содержит средства блокировки подвижных элементов держателя во время манипуляции внешнего объекта вокруг его отдаленного центра движения. Подвижные элементы предусматривают элементы установки конфигурации первого элемента для обеспечения возможности продольного смещения поворотного соединителя по указанной оси X и для обеспечения возможности вращения указанного поворотного соединителя вокруг указанной оси X, причем элементы установки конфигурации могут обеспечивать линейное (3) и/или вогнуто-криволинейное (4) смещение поворотного соединения (2) по продольной оси первого элемента (100). Подвижные элементы также включают в себя поворотное соединение между первым и вторым элементами и, в ряде случаев, гибкий соединительный элемент между вторым элементом конструкции и внешним объектом. В одном варианте осуществления держатель содержит средства блокировки одного или нескольких подвижных элементов держателя, причем указанные подвижные элементы выбраны из элементов установки конфигурации первого элемента, обеспечивающих продольное смещение поворотного соединителя по указанной оси X; элементов установки конфигурации первого элемента, обеспечивающих вращение поворотного соединителя по указанной оси X; поворотного соединения между первым и вторым членами; и гибкого соединительного элемента между вторым элементом и внешним объектом. В конкретном варианте осуществления держатель содержит средства блокировки элементов установки конфигурации первого элемента, обеспечивающих продольное смещение поворотного соединителя по указанной оси X; элементов установки конфигурации первого элемента, обеспечивающих вращение поворотного соединителя по указанной оси X; и, при необходимости, поворотного соединения между первым и вторым элементами. В другом конкретном варианте осуществления держатель содержит средства блокировки элементов установки конфигурации первого элемента, обеспечивающих продольное смещение поворотного соединителя по указанной оси X, элементов установки конфигурации первого элемента, обеспечивающих вращение поворотного соединителя по указанной оси X, поворотного соединения между первым и вторым элементами; и необязательно гибкий соединительный элемент между вторым элементом и внешним объектом.

Как будет очевидно специалисту в данной области техники, держатель может быть использован пассивно, при этом движение держателя пассивно следует за манипуляцией внешнего объекта вокруг его изоцентра. Альтернативно держатель применяется активно и контролирует движение внешнего объекта вокруг его изоцентра. Соответственно, в дополнительном варианте осуществления настоящего изобретения устройство оснащено средствами для генерации движения как в продольном, так и во вращательном направлении, следуя координатам XYZ, тем самым удерживая данный объект, например камеру.

Краткое описание графических материалов

Посредством конкретной ссылки на фигуры подчеркивается, что показанные подробности приведены лишь с помощью примера и в целях иллюстративного рассмотрения различных вариантов осуществления настоящего изобретения. Они приведены по причине представления того, что считается наиболее применимым и легко доступным описанием идей и концептуальных аспектов настоящего изобретения. В связи с этим не предпринимается попытка показать структурные детали настоящего изобретения подробнее, чем это необходимо для фундаментального понимания настоящего изобретения. Описание, взятое совместно с графическими материалами, поясняет специалистам в данной области техники, как можно реализовать на практике несколько форм настоящего изобретения.

Фиг. 1 - схематический вид варианта осуществления держателя для инструментов в соответствии с настоящим изобретением. Изображены первый элемент (100), расположенный в неподвижном корпусе (14) с подшипниками, второй элемент (200) и внешний объект (300) (например, троакар, канюля и т.п.), соединенные друг с другом и удерживаемые пространственно ограниченными в изоцентре (8). В данном варианте осуществления гибкий соединительный элемент (5) и внешний объект (300) прикреплены друг к другу. Лапароскоп (10) может быть вставлен во внешний объект (300).

В данном варианте осуществления первый элемент (100) способен вращаться внутри неподвижного корпуса (14) вокруг своей продольной оси, т.е. оси (1) X, как представлено в настоящем документе. Кроме того, поворотное соединение (2) между первым (100) и вторым (200) элементами придерживается продольного смещения по оси (1) X при помощи элемента установки конфигурации (линейной направляющей (11)) в первом элементе (100), что обеспечивает возможность линейного (3) смещения по продольной оси первого элемента (100). Будучи пространственно ограниченным в изоцентре (8), внешний объект должен иметь возможность придерживаться сферического пространства вокруг указанного изоцентра (8), что требует возможности осуществления вращательного движения вокруг первого (обозначено стрелкой (6)) и второго (обозначено стрелкой (7)) направлений, причем в настоящем варианте осуществления держателя для инструментов вращательное движение (6) является возможным благодаря движению, вызванному поворотным соединением (2) и гибким соединительным элементом (5), наряду с продольным смещением поворотного соединения (2) в линейной направляющей (11), тогда как вращательное движение (7) является возможным благодаря вращательному движению первого элемента (100) внутри неподвижного корпуса (14) по его продольной оси (1). Вместе эти элементы установки конфигурации обеспечивают движение гибкого соединительного элемента в соответствии с вращательным движением (6) и (7).

Фиг. 2 - схематический вид варианта осуществления держателя для инструментов в соответствии с настоящим изобретением. Изображены первый элемент (100), расположенный в неподвижном корпусе (14) с подшипниками, второй элемент (200) и внешний объект (300) (например, троакар, канюля и т.п.), соединенные друг с другом и удерживаемые пространственно ограниченными в изоцентре (8). В данном варианте осуществления соединение (в частности, разъемное соединение) (5) представляет собой гибкое соединение (например, соединением с шаровым шарниром). В данном варианте осуществления гибкий соединительный элемент (5) и внешний объект (300) не прикреплены друг к другу. Лапароскоп (10) может быть вставлен во внешний объект (300), причем зона доступа для внешнего объекта (300) представляет собой орган (9) пациента.

В данном варианте осуществления первый элемент (100) выполнен с возможностью вращения внутри неподвижного корпуса (14) вокруг своей продольной оси, например оси (1) X. Кроме того, поворотное соединение (2) между первым (100) и вторым (200) элементами придерживается продольного смещения по оси (1) X при помощи элемента установки конфигурации (линейной направляющей (11)) в первом элементе (100), что обеспечивает возможность линейного смещения (3) по продольной оси первого элемента (100). Кроме того, в данном варианте осуществления второй элемент содержит дополнительный соединитель (13) направляющих, который вставлен во второй элемент (12) установки конфигурации (вогнуто-криволинейная направляющая (12)) в первом элементе (100), и придерживается в основном криволинейного (4) смещения по продольной оси первого элемента (100).

Следовательно, в данном варианте осуществления вращательное движение (6) является возможным благодаря движению, вызванному поворотным соединением (2), соединителем (13) направляющих и гибким соединительным элементом (5), при этом вращательное движение (7) является возможным благодаря вращательному движению первого элемента (100) внутри неподвижного корпуса (14) по его продольной оси (1), что обеспечивает возможность, совместно с вышеупомянутыми элементами установки конфигурации, движения гибкого соединительного элемента в соответствии с вращательным движением (6) и (7).

Фиг. 3 - схематический вид, на котором изображены три положения (А, В и С) держателя для инструментов в соответствии с настоящим изобретением, которые вызваны продольным смещением второго элемента (200) вдоль элементов установки конфигурации (11, 12) в первом элементе (100) держателя. А изображает полностью втянутое положение. В изображает промежуточное положение. С изображает полностью выдвинутое положение.

Фиг. 4 - схематический вид варианта осуществления держателя для инструментов в соответствии с настоящим изобретением. Изображены первый элемент (100), расположенный в неподвижном корпусе (14) с подшипниками, второй элемент (200) и внешний объект (300) (например, троакар, канюля и т.п.), соединенные друг с другом и удерживаемые пространственно ограниченными в фиксированном изоцентре (8). В данном варианте осуществления второй элемент (200) содержит два звена, верхнее (X) и нижнее (Y) звено, каждое из которых содержит линейную направляющую (11X) и (11Y) в первом элементе. Направляющая нижнего звена (11Y) даже содержит вогнуто-криволинейную направляющую (12) и соединитель (13) направляющих. Кроме того, в каждом звене есть свои соединительные средства (5X и 5Y), причем указанные соединительные средства вместе прикреплены к внешнему объекту (300). Лапароскоп (10) может быть вставлен во внешний объект (300).

В данном варианте осуществления первый элемент (100) конструкции выполнен с возможностью вращения внутри неподвижного корпуса (14) вокруг своей продольной оси, т.е. оси (1), пересекающей изоцентр (8), как предусмотрено в настоящем документе. Кроме того, поворотное соединение (2) между первым (100) и вторым (200) элементами придерживается продольного смещения по оси (1) X при помощи элемента установки конфигурации (линейная направляющая (11Y)) в первом элементе (100). Кроме того, верхнее звено X, оснащенное гибкой муфтой возле неподвижного корпуса (14), обеспечивает угол движения. Будучи пространственно ограниченным в изоцентре (8), внешний объект должен иметь возможность придерживаться сферического пространства (спереди, сзади, сбоку и т.д.) вокруг указанного изоцентра (8), что требует возможности обеспечения вращательного движения относительно первого (указано стрелкой (6X и 6Y)) направления. В настоящем варианте осуществления держателя для инструментов вращательное движение (6X и 6Y) является возможным благодаря движению, вызванному поворотным соединением (2) и соединительными средствами (5X и 5Y), наряду с продольным смещением поворотного соединения (2) в линейных направляющих (11X и 11Y), причем во время данного действия нижнее звено будет придерживаться вращательного движения, тогда как верхнее звено обеспечивает генерацию фиксированного изоцентра (8). Очевидно, что скорость обоих звеньев, содержащихся в первом элементе, изменяется во время движения, поскольку она зависит как от вращательного движения, так и от расстояния между верхним и нижним звеньями.

Фиг. 5 - схематический вид альтернативного варианта осуществления держателя для инструментов в соответствии с настоящим изобретением. Изображены первый элемент (100), расположенный в неподвижном корпусе (14) с подшипниками, второй элемент (200) и внешний объект (300) (например, троакар, канюля и т.п.), соединенные друг с другом и удерживаемые пространственно ограниченными в изоцентре (8). В этом варианте осуществления первый элемент выполнен с возможностью вращательного дви-

жения по своей продольной оси и содержит два звена (15X и 15Y), расположенных на расстоянии, параллельно друг к другу, и выполненных с возможностью обеспечения продольного смещения по продольной оси первого элемента при постоянном соотношении по отношению к первому элементу. Указанные первое и второе звено соединены с возможностью поворота со вторым элементом на соответствующих расстояниях изоцентра (2X и 2Y) с соотношением, равным соотношению поступательного смещения двух звеньев относительно первого элемента, и характеризуются тем, что внешний объект соединен со вторым элементом посредством гибкого соединительного элемента (5).

Подробное описание изобретения

Настоящее изобретение обеспечивает держатель для (внешнего) объекта (300), в конкретном варианте осуществления канюли или троакара для минимально инвазивных хирургических процедур, причем указанный держатель имеет два элемента. Фиг. 1 представляет собой схематический вид варианта осуществления держателя. В данном варианте осуществления держатель сам по себе не должен иметь отдаленный центр движения, поэтому при применении во время проведения минимально инвазивных хирургических процедур его необходимо соединить с другим объектом (300), в конкретном варианте осуществления с канюлей или троакаром, движущимися вокруг отдаленного центра движения (разрез у пациента) (8). Держатель для инструментов в соответствии с настоящей заявкой может быть использован во время минимально инвазивной хирургической процедуры, выбранной из видеоассистированной торакоскопической хирургии, лапароскопической хирургии и артроскопической хирургии, в частности лапароскопической хирургии. В указанном последнем варианте осуществления отдаленный центр движения совпадает с разрезом в брюшной полости пациента. Не ограничиваясь одной лапароскопической хирургией, настоящее изобретение может поддерживать применение различных приспособлений или инструментов, таких как канюли и троакары, имеющих отдаленный центр движения, например узкие точки входа в лапароскопической хирургии или в любом другом виде высокоточной хирургии. В указанном варианте осуществления, в котором объект представляет собой канюлю или троакар, различные приспособления, такие как лапароскоп (10), могут быть вставлены в указанную канюлю или троакар и соответственно удерживаться держателем, представленным в настоящей заявке.

Как уже указывалось выше, держатель согласно настоящему изобретению содержит первый элемент (100), который может находиться в неподвижном корпусе (14), и второй элемент (200), соединенные с возможностью поворота друг с другом посредством поворотного соединителя (2), при этом второй элемент оснащен соединительным элементом (соединительный элемент объекта) (5), выполненным с возможностью соединения держателя с (внешним) объектом (300), имеющим изоцентр (8), и при этом первый элемент содержит подвижные элементы, что обеспечивает возможность соединительному элементу (5) объекта придерживаться движения внешнего объекта вокруг изоцентра.

При этом первый элемент (100) приблизительно расположен на оси (1) X координат XYZ с началом в отдаленном центре движения (8) внешнего объекта (300). Для данной начальной ориентации первого элемента по указанной оси X держатель обычно устанавливается в треногу или крепежное приспособление вблизи изоцентра внешнего объекта.

Второй элемент (200) присоединен на одном конце с возможностью поворота (поворотное соединение) (2) к первому элементу (100) и оснащен на другом конце соединительными средствами (5) для зацепления (внешнего) объекта (300), в частности медицинского инструмента, такого как канюля или троакар. Кроме того, указанные соединительные средства могут быть гибкими, таким образом обеспечивая вращение по меньшей мере в двух плоскостях и смещение в поперечном направлении относительно указанной оси X посредством указанного второго элемента.

Кроме того, первый элемент (100) держателя выполнен с возможностью обеспечения продольного смещения поворотного соединителя (2) по указанной оси первого элемента, а также с возможностью обеспечения вращения указанного поворотного соединителя вокруг указанной оси.

В определенном варианте осуществления продольное смещение и круговое смещение поворотного соединителя (2) по продольной оси первого элемента (100) реализовано посредством фиксированного положения поворотного соединителя (2) на первом элементе (100) и элементов установки конфигурации, обеспечивающих возможность продольного смещения первого элемента (100) по его продольной оси и вращения первого элемента (100) по его продольной оси.

В другом варианте осуществления продольное смещение и круговое смещение поворотного соединителя (2) по продольной оси первого элемента (100) реализовано посредством подвижного положения поворотного соединителя (2) на первом элементе (100) и элементов установки конфигурации в первом элементе (100), содержащих направляющие для поворотного соединителя (2) по его продольной оси, и элементов установки конфигурации, обеспечивающих возможность вращения первого элемента (100) по его продольной оси. В зависимости от формы направляющих в первом элементе данные направляющие могут обеспечить возможность продольного смещения по линейной (11) траектории, вогнуто-криволинейной (12) траектории или их комбинацией (ниже).

В конкретном варианте осуществления держатель снабжен средствами блокировки подвижных элементов держателя между манипуляциями внешнего объекта вокруг его отдаленного центра движения (8), например, таких как фрикционные муфты для точки (2) поворота между первым элементом (100) и

вторым элементом (200), а также элементов установки конфигурации (например, направляющих) первого элемента (100), обеспечивающих продольное и вращательное смещение поворотного соединителя (2) по оси (1) X. После того, как ориентация первого (100) и второго (200) элементов была выбрана в соответствии с пожеланиями специалиста, управляющего держателем для инструментов, указанные фрикционные муфты могут быть заблокированы при помощи манипулятора. В конкретном варианте осуществления манипулятор использует давление воздуха для блокировки фрикционных муфт. В указанных случаях, когда внешний объект вмещает дополнительный инструмент (такой как, например, лапароскоп (10), вставленный в троакар), то первый может содержать съемные средства зацепления для удерживания указанного дополнительного инструмента внутри внешнего объекта в желаемом положении. В указанном варианте осуществления данные съемные средства зацепления внешнего объекта в равной степени могут предусматривать фрикционную муфту и в предпочтительном варианте осуществления управляются тем же манипулятором, который использовался с целью расцепления и зацепления фрикционных муфт, предусмотренных на держателе. Таким образом, при расцеплении фрикционных компонентов манипулятор полностью контролирует расположение дополнительного инструмента вокруг центра движения внешнего объекта (300), соединенного с держателем согласно настоящей заявке. Для улучшения эксплуатационных характеристик держателя в другом варианте осуществления гибкий соединительный элемент (5) является сменным. В данном варианте осуществления второй элемент содержит адаптер, позволяющий размещать указанный гибкий соединительный элемент на свободном конце второго элемента.

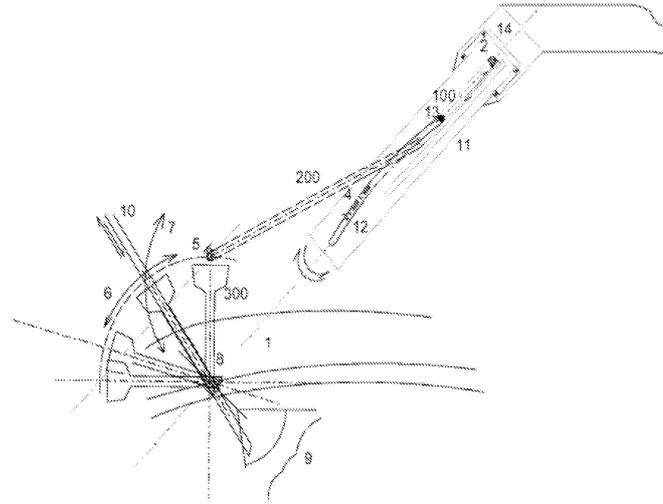
Кроме того, в определенном варианте осуществления поворотное соединение (2) между первым (100) и вторым (200) элементами придерживается в своем продольном смещении по оси (1) X линейного смещения, что было вызвано линейным элементом установки конфигурации, а именно линейной направляющей (11) в первом элементе (100) держателя. В другом варианте осуществления точка (2) поворота, соединяющая второй элемент с первым элементом, не ограничивается тем, что она придерживается прямой линии по оси X координат XYZ с началом в отдаленном центре движения указанного объекта (300), будучи продольно смещаемой по указанной оси. В конкретном варианте осуществления продольное смещение указанной точки предусматривает вогнуто-криволинейное (4) смещение, причем точка поворота вогнутой траектории ориентирована в направлении от указанной оси X. В данном варианте осуществления второй элемент (200) содержит, помимо первого линейно-смещенного поворотного соединения (2), дополнительный соединитель (13) направляющих, который вставлен во второй элемент (12) установки конфигурации (вогнуто-криволинейная направляющая (12)) в первом элементе, и придерживается в основном криволинейного (4) смещения по продольной оси первого элемента. Данный вариант осуществления приводит к более ограниченному движению держателя по сравнению с вариантом осуществления, имеющим только линейное смещение, и облегчает манипулятору обеспечение более сферического вращения (вперед, назад, в сторону) соединительного элемента (5) объекта, соединяющего внешний объект (300) со вторым элементом (200) вокруг отдаленного центра движения (8) внешнего объекта. В конкретном варианте осуществления соединитель (13) направляющих и поворотное соединение (2) являются одинаковыми.

Наконец, держатель изготовлен из стойких материалов, которые в определенном варианте осуществления являются термостойкими и, следовательно, пригодными для тепловой стерилизации.

Подводя итог, настоящее изобретение предусматривает держатель, который особенно полезен в качестве держателя для инструментов (камеры) во время проведения минимально инвазивных хирургических процедур и отличается от современных манипуляторов RCM тем, что сам по себе держатель не нуждается в RCM. Вместо этого RCM присутствует в объекте (также упоминаемом в настоящем документе как внешний объект), который удерживается держателем. В предпочтительном варианте осуществления этот внешний объект представляет собой троакар для лапароскопической или видео-ассистированной торакоскопической хирургии и вводится в разрез в брюшной полости или в грудной клетке пациента. Будучи введенным, данный троакар становится пространственно ограниченным в указанной точке разреза, из-за чего данная точка начинает действовать в качестве отдаленного центра движения для троакара. Присоединение объекта к держателю в соответствии с настоящей заявкой более не ограничивает манипулирование объектом. Соответственно, держатель предоставляет компактное решение для удержания лапароскопа или эндоскопа в желаемой ориентации без негативного влияния на рабочую область манипуляции. Данная большая рабочая область манипуляции видна, например, на фиг. 2, на которой изображена зона доступа внешнего объекта (300), причем конкретно в указанном примере подразумевается троакар, проводимый к органу (9) пациента.

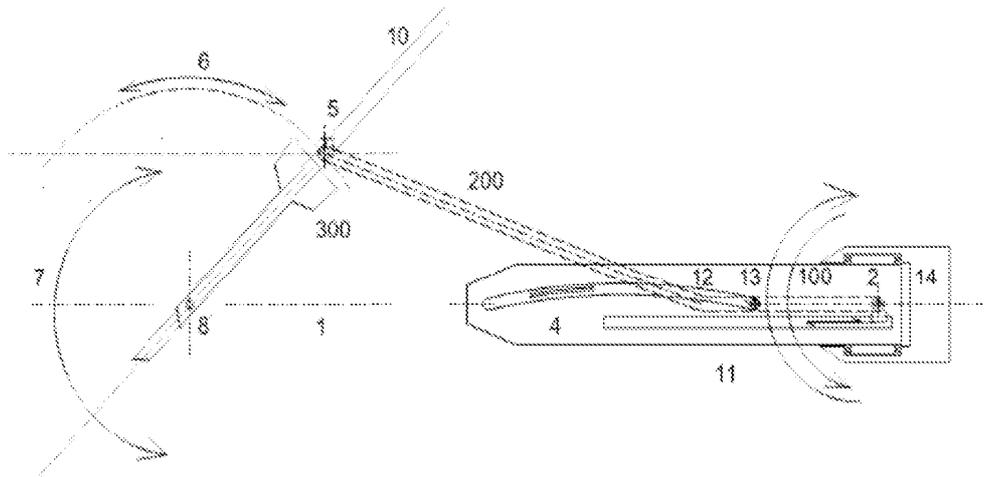
ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Держатель для инструментов, выполненный с возможностью соединения с внешним объектом (300), осуществляющим движение вокруг отдаленного центра движения (8), и содержащий первый элемент (100), расположенный на одной линии с осью (1) с началом в отдаленном центре движения (8) указанного объекта (300);

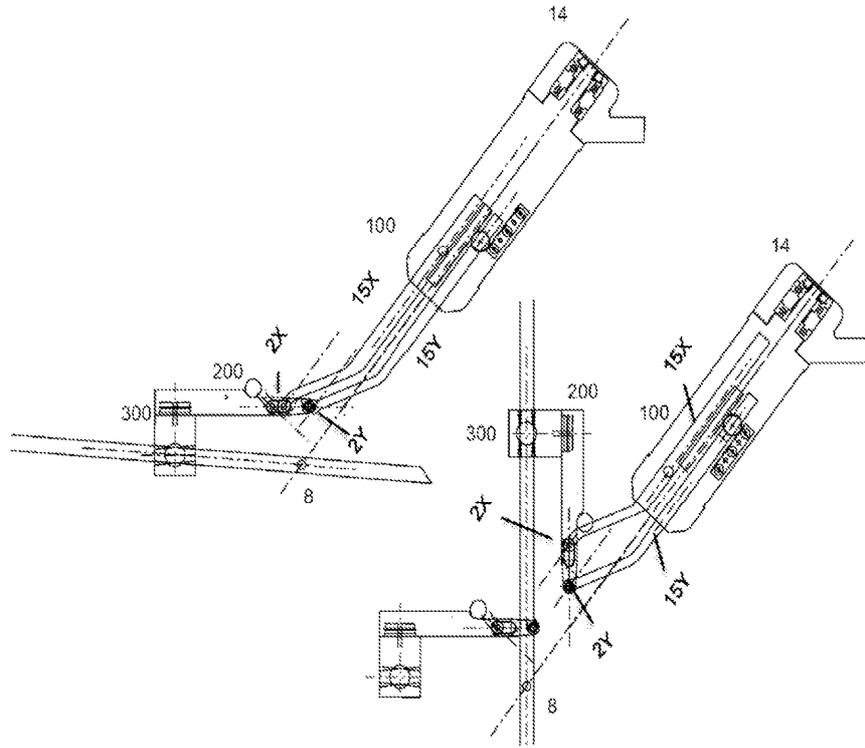


Фиг. 2

A



Фиг. 3



Фиг. 5

