



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2011136817/14, 28.01.2010

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
28.01.2010

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
06.02.2009 US 61/150,382

(43) Дата публикации заявки: 20.03.2013 Бюл. № 8

(45) Опубликовано: 10.08.2014 Бюл. № 22

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: US 2007/175956 A1, 02.08.2007. US 2004/243176 A1, 02.12.2004. EP 1813202 A1, 01.08.2007. US 7422136 B1, 09.09.2008. US 2008/0048002 A1, 28.02.2008. RU 2071730 C1, 20.01.1997. RU 2128012 C1, 20.01.1997

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: 06.09.2011

(86) Заявка РСТ:
US 2010/022344 (28.01.2010)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2010/090940 (12.08.2010)

Адрес для переписки:

129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, строение 3,
ООО "Юридическая фирма Городиский и
Партнеры"

(72) Автор(ы):

ХОЛЛ Стивен Г. (US)

(73) Патентообладатель(и):

ЭТИКОН ЭНДО-СЕРДЖЕРИ, ИНК. (US)

(54) УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРИВОДНОГО ХИРУРГИЧЕСКОГО СШИВАЮЩЕГО ИНСТРУМЕНТА

(57) Реферат:

Изобретение относится к медицине. Хирургическое сшивающее устройство включает рукоятку и удлиненный стержень с проксимальным концом, закрепленным в рукоятке, и дистальным концом, выступающим из нее. Концевой зажим включает пару зажимных приспособлений, которые закреплены на оси на проксимальном конце и способны перемещаться между открытым и закрытым положением. Картридж содержит множество хирургических скоб и прикреплен к концевому зажиму.

Электрический привод для наложения хирургических скоб имеет источник питания и двигатель. Первый пусковой механизм закреплен в рукоятке и предназначен для перемещения концевого зажима из открытого в закрытое положение. Второй пусковой механизм, закрепленный в рукоятке, активизирует привод. Первый механизм блокировки предупреждает прохождение тока от источника питания к двигателю, за исключением случая, когда концевой зажим находится в закрытом

положении. Второй механизм блокировки имеет заблокированное и разблокированное положение и предназначен для предупреждения перемещения

второго пускового механизма до тех пор, пока второй механизм блокировки не будет перемещен в разблокированное положение. 4 ил.

R U 2 5 2 5 2 2 5 C 2

R U 2 5 2 5 2 2 5 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2011136817/14, 28.01.2010**

(24) Effective date for property rights:
28.01.2010

Priority:

(30) Convention priority:
06.02.2009 US 61/150,382

(43) Application published: **20.03.2013** Bull. № 8

(45) Date of publication: **10.08.2014** Bull. № 22

(85) Commencement of national phase: **06.09.2011**

(86) PCT application:
US 2010/022344 (28.01.2010)

(87) PCT publication:
WO 2010/090940 (12.08.2010)

Mail address:

**129090, Moskva, ul. B. Spasskaja, 25, stroenie 3,
OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery"**

(72) Inventor(s):
KhOLL Stiven G. (US)

(73) Proprietor(s):
EhTIKON EhNDO-SERDZhERI, INK. (US)

(54) **IMPROVEMENT OF DRIVE SURGICAL SUTURING INSTRUMENT**

(57) Abstract:

FIELD: medicine.

SUBSTANCE: invention relates to medicine. Surgical suturing device includes handle and elongated rod with proximal end, fixed in handle, and distal end, projecting from it. Terminal clamp includes a pair of clamping devices, which are fixed on axis on proximal end and are capable of travel between open and closed position. Cartridge contains multitude of surgical staples and is attached to terminal clamp. Electric drive for application of surgical staples has power source and engine. First starting mechanism is fixed in handle and

is intended for movement of terminal clamp from open into closed position. Second starting mechanism, fixed in handle, activates drive. First blocking mechanism prevents passing of current from power source to engine, except the case, when terminal clamp is in closed position. Second blocking mechanism has blocked and unblocked position and is intended for preventing movement of second starting mechanism until second blocking mechanism is moved into unblocked position.

EFFECT: improvement of construction.

4 dwg

R U 2 5 2 5 2 2 5 C 2

R U 2 5 2 5 2 2 5 C 2

Ссылки на смежные изобретения

В настоящем документе истребуется приоритет предварительной заявки США с порядковым № 61/150382 под названием «Усовершенствование хирургического сшивающего инструмента с электроприводом», поданной Стивеном Дж. Холлом 06
5 февраля 2009 года.

Предпосылки создания изобретения

Пример хирургического сшивающего инструмента, пригодного для эндоскопического применения, описан в патенте США № 5465895 (включен в настоящий документ путем ссылки), в котором описан эндокатер с отдельными закрывающей и пусковой
10 функциями. Примером хирургического сшивающего инструмента с электроприводом является публикация США № 2007/0175958 (включена в настоящий документ путем ссылки), выдержки из которой, представленные в настоящем документе, подробно описывают его основные функции, улучшения, предпосылки создания и составные части. В заключительной части описываются дополнительные усовершенствования
15 системы.

Выдержка из предпосылок создания и краткого описания изобретения патента № US2007015958: «Хирург, использующий данное устройство, имеет возможность зафиксировать бранши на ткани до пуска устройства. После того как хирург убедится в том, что бранши надежно удерживают ткань, он может запустить хирургический
20 сшивающий инструмент с одним или несколькими ходами, в зависимости от модификации устройства. Под действием хирургического сшивающего инструмента происходит рассечение и сшивание ткани. Одновременное рассечение и сшивание тканей исключает осложнения, которые могут возникать при поочередном выполнении этих операций разными хирургическими инструментами, например только режущими или
25 только сшивающими».

Особое преимущество возможности фиксирования ткани перед пуском инструмента состоит в том, что хирург имеет возможность убедиться (с помощью эндоскопа) в достижении места, в котором предполагается выполнить рассечение, а также в том, что бранши удерживают достаточное количество ткани. В противном случае
30 противоположные бранши зажима могут быть сведены слишком близко, особенно на дистальных концах, неэффективно фиксируя скобы в рассеченной ткани. С другой стороны, избыточное количество зажатой ткани может приводить к заклиниванию и незавершенности процесса сшивания.

С каждым последующим поколением эндоскопические сшивающие/рассекающие
35 инструменты усложняются, увеличивается количество функциональных возможностей. Одной из основных причин этого является стремление к снижению усилия пуска до такого уровня, на котором могут работать все или большинство хирургов. Одним из известных решений для снижения усилия пуска является углеродный или электрический двигатель. Данные устройства не имеют преимуществ над традиционными устройствами
40 с ручным управлением, но по другой причине. Как правило, хирургам удобнее ощущать воздействие силы, пропорциональной воздействию, которое испытывает концевой зажим при наложении скобы, с верхним пределом, находящимся в рамках возможностей большинства хирургов (как правило, приблизительно 66,7-133,4 Н (15-30 фунтов)), чтобы иметь возможность убедиться в том, что цикл рассечения/сшивания завершен.
45 Также, как правило, им удобнее сохранять контроль при наложении скобы и иметь возможность остановить процесс в любой момент, если сопротивление рукоятки устройства слишком велико или по любым другим клиническим причинам. Данные возможности создания обратной связи в представленных в настоящее время эндокатерах

с электроприводом должным образом не реализованы. В результате этого хирурги, как правило, предпочитают не использовать эндокатеры с электроприводом, в котором операция по рассечению/сшиванию инициируется простым нажатием кнопки.

Краткое описание изобретения

5 В целом, настоящее изобретение относится к автоматическому хирургическому режущему и сшивающему инструменту, который предоставляет обратную связь пользователю относительно расположения, силы и/или приведения концевого зажима в рабочее положение. В различных вариантах осуществления инструмент также дает возможность оператору управлять концевым зажимом, в том числе возможность
10 останавливать процесс наложения скоб при необходимости. Инструмент может также содержать два пусковых устройства в рукоятке закрывающее пусковое устройство и пусковой механизм, приводимые в действие по отдельности. Когда оператор инструмента притягивает закрывающее пусковое устройство, ткани могут захватываться концевым зажимом. Затем, когда оператор притягивает пусковой механизм, двигатель
15 через цепь зубчатых передач привода и вращение группы основного приводного вала может приходиться в движение, что заставляет скальпель, расположенный на концевом зажиме, рассекают зажатую ткань.

В различных вариантах осуществления инструмент может включать систему усиления с обратной связью по усилию и контролем для снижения пускового усилия, которое
20 необходимо приложить оператору для пуска с целью завершения операции по рассечению. В таких вариантах осуществления пусковой механизм может являться частью цепи зубчатых передач привода группы основного приводного вала. Таким образом, оператор может получать обратную связь о силе, приложенной к рассекающему инструменту. То есть сила нагрузки на пусковой механизм может
25 соотноситься с силой нагрузки, приложенной к рассекающему инструменту. Также в таком варианте осуществления, поскольку пусковой механизм является частью цепи зубчатых передач привода, сила, приложенная оператором, может дополнять силу, приложенную к двигателю.

В соответствии с различными вариантами осуществления, после того как пусковой
30 механизм был притянут на определенное начальное расстояние (например, пять градусов), может срабатывать двухпозиционный переключатель, который направляет двигателю сигнал к вращению с заданной скоростью, запуская группу приводного вала и концевой зажим. В соответствии с другими вариантами осуществления может использоваться пропорциональный датчик. Пропорциональный датчик может
35 направлять двигателю сигнал к вращению со скоростью, пропорциональной силе, приложенной оператором к пусковому механизму. Таким образом, поворот пускового механизма в целом соотносится с положением рассекающего инструмента в концевом зажиме (например, полностью в рабочем состоянии или полностью втянут). Кроме того, оператор может прекратить притягивать пусковой механизм на каком-либо этапе
40 хода для остановки двигателя и, следовательно, остановки рассекающего движения. Кроме того, могут быть использованы датчики для определения начала хода концевого зажима (т.е. полностью втянутое положение) и конца хода (т.е. полностью рабочее положение) соответственно. Таким образом, датчики могут образовывать адаптивную систему управления для контроля приведения концевого зажима в рабочее положение,
45 которая находится за пределами замкнутой системы двигателя, цепи зубчатых передач привода и концевого зажима.

В других вариантах осуществления пусковой механизм может не включаться непосредственно в цепь зубчатых передач привода, используемую для приведения

в действие концевого зажима. В таких вариантах осуществления может быть использован второй двигатель для приложения силы к спусковому механизму, чтобы инициировать приведение скальпеля в рабочее положение в концевом зажиме. Второй двигатель может управляться по результатам измерения инкрементного вращения группы основного приводного вала, что может осуществляться круговым датчиком положения. В таком варианте осуществления положение пускового механизма после поворота может соотноситься с положением скальпеля в концевом зажиме. Кроме того, для управления основным двигателем (т.е. двигателем, запускающим основной приводной вал) может использоваться двухпозиционный переключатель или пропорциональный датчик.

В различных вариантах осуществления в основании концевого зажима может находиться приводной винт, предназначенный для перемещения рассекающего инструмента (например, скальпеля). Также концевой зажим может включать картридж со скобами для скрепления рассеченных тканей. В соответствии с другими вариантами осуществления для сшивания (скрепления) рассеченных тканей могут использоваться другие средства, в том числе радиоволновая энергия и адгезивы.

Кроме того, инструмент может включать механическую запирающую систему. Механическая запирающая система может состоять из удлиненного желоба, имеющего зажимной элемент, например упорную пластину, шарнирно связанную с желобом для фиксации ткани, захваченной концевым зажимом. Пользователь, притягивая закрывающее пусковое устройство, может посредством механической запирающей системы инициировать зажимающее движение концевого зажима. После того как зажимной элемент зафиксирован на месте, оператор может выполнить манипуляцию по рассечению, притягивая отдельный пусковой механизм. Это может вызвать продольное перемещение скальпеля вдоль желоба с рассечением ткани, захваченной концевым зажимом.

В различных вариантах осуществления инструмент может включать вращательную группу основного приводного вала, приводящую в действие концевой зажим. Кроме того, основной приводной вал может включать шарнирное сочленение, дающее возможность управления концевым зажимом. Шарнирное сочленение может включать, например, группу конических зубчатых колес, универсальный шарнир или гибкий кабель кручения, способный передавать силу кручения к концевому зажиму.

Другие особенности настоящего изобретения относятся к различным механизмам блокировки закрывающего пускового устройства на нижней части pistolетной рукоятки. Такие варианты осуществления освобождают пространство в рукоятке непосредственно над или за пусковыми механизмами для других деталей инструмента, включая компоненты цепи зубчатых передач привода и механической запирающей системы.»

Представленное в настоящем документе описание показывает, как может быть осуществлено автономное эндоскопическое сшивающее устройство с приводом, организованным на основе зубчатых передач, и питанием от батареи.

Краткое описание чертежей

На фиг.1 представлено перспективное изображение дистального конца хирургического сшивающего инструмента в соответствии с принципами настоящего изобретения.

На фиг.2 представлено перспективное изображение дистального конца хирургического сшивающего инструмента в соответствии с принципами настоящего изобретения с картриджем, извлеченным из желоба.

На фиг.3 представлено изображение дистального конца хирургического сшивающего инструмента в соответствии с принципами настоящего изобретения, аналогичное фиг.1, на котором показан индикатор блокировки.

На фиг.4 представлено перспективное изображение проксимального конца хирургического сшивающего инструмента в соответствии с принципами настоящего изобретения.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Способы освещения концевой зажима/операционного поля эндокатетром с усилителем. В настоящее время, когда концевой зажим находится в рабочем или почти рабочем положении, хирургу бывает затруднительно работать в месте операции ввиду теней от сопредельных структур, а также ввиду того, что концевой зажим может быть полностью скрыт за какой-либо структурой. На фиг.1 показан дистальный конец 3 хирургического сшивающего инструмента 1 в соответствии с принципами настоящего изобретения, включающий упорную пластину 11, корпус картриджа со скобами 7 и желоб 13. Как видно на данном рисунке, дополнительный источник света 5 может быть размещен на конце корпуса картриджа 7, освещая ткань 9. Такой источник света может представлять собой любое сочетание средств преобразования электрической энергии в свет, включая, помимо прочего, полупроводники (например, светодиоды), традиционные лампы накаливания, электролюминесцентные лампы и лазер. Это позволит хирургу не только освещать место операции, но и просвечивать структуры, чтобы увидеть внутренние компоненты, например сосудистую сетку, а также позволит хирургу с помощью лазерной указки через традиционные оптические устройства указывать другим участникам операции на интересующие участки.

Это легко осуществляется путем размещения одного или нескольких контактов 21 в задней части корпуса картриджа 7, которые будут соприкасаться с контактами 23 в желобе, что позволит хирургу по мере необходимости включать освещение, подавая питание к контактам с помощью переключателя, расположенного на рукоятке 31. Такой переключатель может иметь переменную силу, что необходимо для контроля скорости включения основного устройства.

Как было указано выше, в публикации в США № 2007/0175949 также на фиг. 45-47 описаны устройства вывода данных, которые могут отображать, помимо прочего, позиционную обратную связь от концевой зажима, состояние блокировки, количество запусков и т.д., таким образом сводя к минимуму одну из наиболее значительных сложностей для пользователя определение состояния устройства, в особенности состояние блокировки, без запуска устройства. Для пользователя также будет полезна дополнительная немедленная обратная связь о состоянии картриджа, когда он загружен. Как и в предыдущей заявке, информация может выводиться на индикатор блокировки на рукоятке 31. Индикатор 33 (например, светодиод, стеклянная колба, жидкокристаллический дисплей, звуковой оповещатель, вибратор и т.д.) может передавать исключительно состояние устройства или механизма, блокирующего картридж, предоставляя хирургу данную информацию. Такой светодиод может быть расположен на рукоятке. Кроме того, индикатор 35 может быть расположен вблизи дистального конца 3, что позволит предоставить хирургу и специалисту, заполняющему картридж, оперативную информацию о готовности картриджа к работе. Это возможно реализовать с помощью переключателя или набора контактов, непосредственно связанных с механической блокировкой. Переключатель или контакты замыкают цепь, при этом индикатор выводит соответствующую информацию. Замыкание контактов может происходить с помощью проводящего элемента в салазках (часть 33 публикации

№ 20070175958), а два контакта могут находиться в проксимальной части желоба (часть 22). Другой способ определения состояния блокировки опосредованно, через состояние инструментов (пример 1 отсутствие попытки запуска при загруженном картридже укажет на отсутствие блокировки, пример 2 рабочий инструмент в отсутствие нового картриджа укажет на блокировку и т.д.) Другим вариантом осуществления может быть размещение светодиода или визуального сигнала индикации на самом картридже. Когда картридж установлен (до щелчка) на место, контакты замыкаются, что позволяет подавать к картриджу питание. Необходимость выталкивания картриджа определяется не только механической блокирующей остановкой продвижения скальпеля. С помощью цепи, активизирующей светодиод на картридже, хирург может видеть на мониторе, что картридж заблокирован. Данный принцип может быть также расширен путем размещения небольшой батареи или другого зарядного аккумулятора в картридж, чтобы исключить необходимость питания от основного устройства. Также схема картриджа может быть разработана таким образом, что индикатор блокировки загорается при закрывании устройства, чтобы информировать пользователя о том, что в устройстве имеется отработанный картридж.

Индикаторная обратная связь для сочленения с силовым приводом и цвет картриджа. Считается, что для хирурга будет удобной индикация типа установленного картриджа (цвет) и угла поворота в сочленении. Индикация угла поворота в сочленении может осуществляться несколькими способами, включая числовой или графический, например, в виде дуги светодиодов. Такой индикатор может быть расположен на рукоятке в любом удобном месте или на вале устройства проксимальнее концевого зажима. Обратная связь от концевого зажима может быть пассивной или активной. Активная связь, показывающая угол, может активизировать дополнительные светодиоды. При пассивной связи может активизироваться только половина круга светодиодов, таким образом, хирург сможет интуитивно понять, как повернут концевой зажим. При дальнейшем изучении хирургических манипуляций становится все более очевидным, что взгляд хирурга должен быть зафиксирован на месте проведения манипуляции, а не на рукоятке инструмента. Также очевидна необходимость полной обратной связи для хирурга о состоянии устройства. Угол поворота может показываться на самом шарнирном сочленении лампами, светодиодами и т.д., обозначающими различные углы, либо на небольшом жидкокристаллическом дисплее, показывающем угол в градусах. Это позволит хирургу получать обратную связь об отклонении от прямого положения, так чтобы он/она могли легко изменить положение инструмента после извлечения или повторного введения. Следующей задачей является четкая индикация того, какого цвета картридж установлен в устройстве. Это можно достигнуть путем цветового кода освещения как на концевом зажиме, так и на картридже. Данная информация может также передаваться обратно в рукоятку и отображаться на «запасном» дисплее, чтобы свести к минимуму возможность ошибки с картриджем, который находится в бранше. Другое усовершенствование может включать небольшую пластинчатую пружину, контактирующую с проксимальной поверхностью картриджа, которая показывает наличие минимального давления на ткань в зажиме. Такое минимальное давление будет по меньшей мере указывать на то, что применительно к тонкой ткани используется картридж для толстой ткани, кроме того, однако при несоответствующем давлении ткани на поверхность индикация будет отсутствовать.

Автоматическое продвижение и втягивание электрического эндокатера. Во время работы сшивающего инструмента должны быть выполнены несколько шагов в установленном порядке. После блокировки закрывающего пускового устройства

следующим шагом является инициация рабочего цикла. Следующим последовательным шагом после пуска является втягивание системы. При использовании дополнительного источника питания, помимо пользователя (т.е. батарей или пневматики), система способна самостоятельно выполнять шаги, инициированные пользователем, и тем самым снижать степень сложности устройства. Для автоматического начала этих шагов могут быть добавлены внутренние переключатели или схемы. Следующей задачей является обеспечение возможности для пользователя интуитивно задерживать, замедлять или останавливать автоматическое срабатывание. Например, для того чтобы замедлить или остановить автоматическую систему возврата нажатием пользователем кнопки во время втягивания, может использоваться кнопка пуска, подобная кнопке, которая позволяет срабатывать устройству тактильной обратной связи в патенте № 11/344035. После того как давление на кнопку прекращается, автоматический возврат может возобновляться. Такой же принцип может быть реализован для автоматического срабатывания, в случае если система не требует кнопки для пуска, но устройство управления, сдвинутое при движении скальпеля, может быть отжато пользователем для остановки или замедления приведения устройства в рабочее положение, что может быть излишним, если видно, что система работает правильно.

Предотвращение случайного срабатывания эндокатера с усилителем. С появлением систем усиления, которые снимают ограничения относительно функциональности устройства в соответствии с силовыми возможностями пользователя, распространенной проблемой может стать случайное начало рабочего цикла. Это может быть связано с упрощением возможности нажатия на устройство управления активацией и начала пуска инструмента с последующим отключением блокировки картриджа и предположительно заклиниванием его в ткани, так как пользователь не знает, что он инициировал пуск операции. Для устранения данной проблемы могут использоваться дополнительные переключатели или кнопки разблокировки активатора, предназначенные для разблокировки пускового механизма. Данная система аналогична системам парных переключателей, используемых в бензомоторных пилах, а также в армейской системе защиты от самопроизвольного срабатывания. Вспомогательный переключатель может как снимать блокировку пускового механизма, так и просто пропускать ток к устройству управления.

Использование нестерильной батареи в стерилизованном устройстве; упаковка как стерильный барьер при повторном использовании батарей. Предположительно, существует необходимость в разработке способа вставки нестерильных батарей (предположительно, с электронной схемой, в случае если заказчику необходима программируемая логическая схема). Уже разработан патент на вставку нестерильных батарей в ортопедическую дрель, которая является устройством, стерилизуемым отдельно, с возможностью повторного использования. Данное усовершенствование направлено на улучшение принципов использования одноразовой стерильной упаковки для устройства с целью обеспечения стерильности инструмента во время вставки нестерильных батарей. Другим усовершенствованием является оснащение инструмента крышкой люка, закрывающейся после того, как батареи вставлены, но до того, как устройство извлечено из последней стерильной упаковки. В люк заключается нестерильная батарея, которая может стать источником инфицирования стерильного операционного поля. Данный способ может предусматривать использование дополнительного слоя упаковки, имеющего область перфорации, через которую можно протолкнуть батарею, разрывание дополнительного слоя с освобождением батареи или работу с набором электродов батареи, прорывающих упаковку выступающими

концами игольчатых контактов батареи при полной вставке. Альтернативой может
являться наличие внутренних контактов в рукоятке (глубоко в полости для батареи),
прорывающих стерильный барьер с размещением в гнездовых контактах блока батарей.
Затем люк может закрываться с помощью стерильного уплотнителя системы. После
5 этого с рукояткой можно работать в стерильных условиях обычным способом, как и
с любым другим стерильным устройством.

Варианты осуществления навигатора. Датчик линейных перемещений и контроль
параметров нагрузки двигателя. В патентах №№ 6646307 и 6716223 описаны механизмы
измерения параметров вращения и связанного крутящего момента для контроля
10 параметров двигателя и их оптимизации на основе определения пространственного
положения концевого зажима и нагрузки. В публикации США № 20070175958 на фиг.
8-13 показан способ контроля линейного перемещения с использованием длины
резьбовой части ведущего вала, а также принцип использования данного способа для
контроля местоположения пускового устройства. Данный способ может использоваться
15 для электронных способов контроля линейного перемещения. Концевой зажим может
определять свою длину и тип механическим способом: путем нажатия на по меньшей
мере один пружинный фиксатор, что позволяет определять тип и длину рукоятки и
позволяет запустить двигатель. Вращение двигателя может быть преобразовано из
вращательного движения в линейное перемещение зубчатых реек или кабеля, которое
20 затем может быть использовано для управления напряжением, силой тока и скоростью
двигателя, чтобы воздействовать желаемым образом на линейное перемещение
контрольного скользящего контакта. Контрольный скользящий контакт может быть
непосредственно связан с приводом, двигающим скальпель. Такой контрольный
скользящий контакт может иметь дискретные или непрерывные «места остановки»,
25 которым устройство определения состояния плунжера присваивает статус
«максимальный переход к линейному перемещению» до втягивания.

Определение перезагрузок модулей двигателем с линейным перемещением. Полезной
функцией хирургического инструмента является способность определять, какой концевой
зажим закреплен в инструменте. В хирургическом сшивающем инструменте с усилителем
30 могут быть закреплены несколько типов концевых зажимов. Кроме того, любой тип
концевого зажима может иметь по меньшей мере одну функцию и/или свойство, которая
используется или подключается выборочно. Описанные средства являются средствами
определения закрепленного концевого зажима. Необходимо обратить внимание на то,
что типы концевых зажимов, представленные ниже, не ограничиваются механически,
35 пневматически или гидравлически присоединяемыми концевыми зажимами. Определив
тип концевого зажима, инструмент может выполнить следующие действия: установить
рабочие параметры, отобразить доступные функции и т.д.

Концевой зажим имеет электрическую связь, которая создается после его установки
в инструменте. Инструмент взаимодействует с концевым зажимом и считывает по
40 меньшей мере один из нескольких типов сигналов. Положение переключателя или
контактов указывает на то, какой тип концевого зажима был установлен. На пассивном
элементе измеряется полное сопротивление, результат указывает на то, какой тип
концевого зажима установлен.

Концевой зажим имеет радиочастотный канал связи с инструментом, данные между
45 концевым зажимом и инструментом передаются по меньшей мере в одном направлении.

Концевой зажим имеет акустическую линию связи с инструментом, данные между
концевым зажимом и инструментом передаются по меньшей мере в одном направлении.

Концевой зажим имеет оптическую линию связи с инструментом, данные между

концевым зажимом и инструментом передаются по меньшей мере в одном направлении.

Концевой зажим имеет механическую связь, зацепляющую элементы (такие как переключатели или контакты) инструмента, определяя и передавая данные между концевым зажимом и инструментом по меньшей мере в одном направлении.

5 Активно регулируемая высота скоб в эндокатере с усилителем. В течение многих лет предпринимаются попытки обеспечить возможность регулирования высоты скоб в зависимости от толщины и типа ткани. Последние публикации №№ 11/231456 и 11/540735 были посвящены гибкому соединительному элементу или креплениям, которые дают возможность зазору в инструменте расширяться под действием нагрузки от более толстой ткани, зажатой в устройстве. Такая пассивно изменяемая высота скоб учитывает 10 толщину ткани, создавая более крупные формы скоб. Введение в инструмент источника питания позволяет использовать электричество для изменения высоты внутреннего элемента в пределах динамического соединительного элемента с активным изменением высоты скоб хирургом или путем задания в инструменте желаемой высоты. Такой 15 внутренний элемент может быть выполнен из материала с памятью формы, температура которого изменяется под действием электричества, что позволяет ему изменять пространственную высоту в зависимости от конфигурации. Следующим возможным способом может быть добавление электроактивного полимера, который под воздействием электрического поля может менять свою высоту и ширину. Третий вариант 20 осуществления заключается в использовании традиционного линейного электрического элемента с шаговым приводом, который может быть приведен в движение при помощи храпового механизма небольшого регулируемого винтового элемента в соединяющей штанге, регулирующей его высоту.

25 **Формула изобретения**

Хирургическое сшивающее устройство, содержащее:

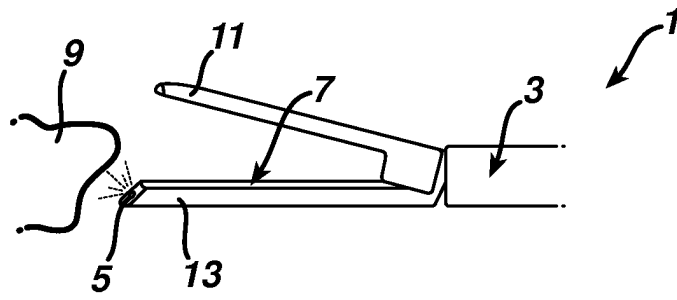
а. рукоятку и удлиненный стержень с проксимальным концом, закрепленным в 30 указанной рукоятке, а также дистальным концом, выступающим из нее, концевой зажим, включающий пару бранш, закрепленных на его проксимальном конце с возможностью поворота и способных перемещаться между открытым и закрытым положением, и картридж, содержащий множество хирургических скоб; при этом указанный картридж 35 прикреплен к указанному концевому зажиму;

б. электрический привод для наложения указанных хирургических скоб; при этом указанный привод включает источник питания и двигатель;

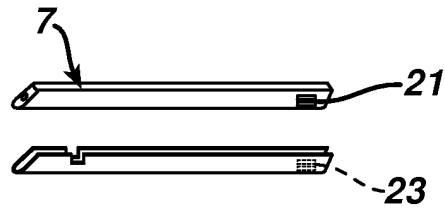
с. первый пусковой механизм, закрепленный в указанной рукоятке, для перемещения 40 указанного концевого зажима из указанного открытого в указанное закрытое положение, и второй пусковой механизм, закрепленный в указанной рукоятке и активизирующий указанный привод;

д. первый механизм блокировки для предупреждения прохождения тока от 45 указанного источника питания к указанному двигателю, за исключением случая, когда указанный концевой зажим находится в закрытом положении; и

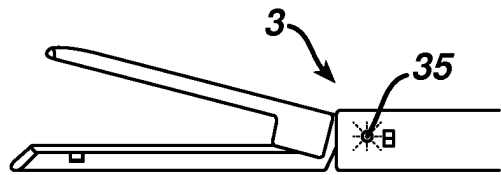
е. второй механизм блокировки, имеющий заблокированное и разблокированное 50 положение, при этом указанный второй механизм блокировки служит для предупреждения перемещения указанного второго пускового механизма до тех пор, пока указанный второй механизм блокировки не будет передвинут в указанное разблокированное положение, причем указанный второй механизм блокировки 45 выполнен с возможностью пропуска тока ко второму пусковому механизму, активизирующему электрический привод.



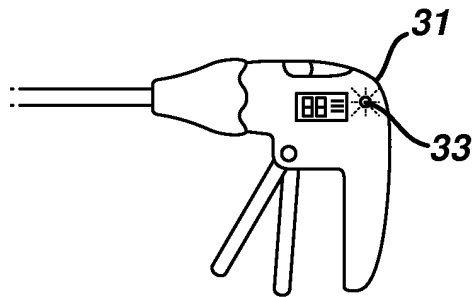
ФИГ. 1



ФИГ. 2



ФИГ. 3



ФИГ. 4