



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**(21)(22) Заявка: **2007103553/14**, 30.01.2007(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**30.01.2007**

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
**31.01.2006 US 11/343,546**(43) Дата публикации заявки: **10.08.2008** Бюл. № 22(45) Опубликовано: **10.05.2012** Бюл. № 13(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **US 5662260 A**, 02.09.1997. **US 5040715 A**, 20.08.1991. **US 4585153 A**, 29.04.1986. **SU 674747 A**, 25.07.1989. **SU 1009439 A**, 07.04.1983. **US 4488523 A**, 18.12.1984. **RU 2098025 C1**, 10.12.1997.

Адрес для переписки:

**129090, Москва, ул. Б.Спасская, 25, стр.3,  
ООО "Юридическая фирма Городиский и  
Партнеры", пат.пов. Ю.Д.Кузнецову,  
рег.№ 595**

(72) Автор(ы):

**ШЕЛТОН Фредерик Э. IV (US),  
КРОППЕР Майкл С. (US),  
БРЕЛЬ Джошуа М. (US),  
КРИСП Райан С. (US),  
ФЛОУТ Джеймисон Дж. (US),  
ТИМПЕРМАН Юджин Л. (US)**

(73) Патентообладатель(и):

**ЭТИКОН ЭНДО-СЕРДЖЕРИ, ИНК. (US)**

**(54) ОДНОРАЗОВАЯ КАССЕТА ДЛЯ СКОБОК, СОДЕРЖАЩАЯ УПОР С ФИКСАТОРОМ  
ТКАНИ, ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ С ХИРУРГИЧЕСКИМ ОТРЕЗНЫМ И ФИКСИРУЮЩИМ  
АППАРАТОМ И МОДУЛЬНАЯ СИСТЕМА КОНЦЕВОГО ЭФФЕКТОРА ДЛЯ ДАННОГО  
АППАРАТА**

(57) Реферат:

Изобретение относится к медицине. Одноразовая кассета для скобок для хирургического отрезного и фиксирующего аппарата содержит корпус кассеты и одноразовый упор. Корпус установлен так, что одноразовый упор может перемещаться между сомкнутым положением, в котором нижняя поверхность упора примыкает к верхней поверхности корпуса кассеты, и разомкнутым положением, в котором нижняя поверхность одноразового упора находится на расстоянии от верхней поверхности корпуса кассеты для создания возможности ввода ткани между ними. Одноразовый упор содержит верхнюю планку упора и нижнюю планку упора с

рейками жесткости для вмещения верхней планки упора между рейками жесткости, по меньшей мере, один фиксатор ткани на одноразовом упоре для контакта с тканью, вводимой между нижней поверхностью одноразового упора и верхней поверхностью упомянутого корпуса кассеты, чтобы ориентировать ткань относительно скобок, установленных в упомянутом корпусе кассеты. Технический результат - сохранение показателей качества формы скобок, характеристик зажима и способности многократной установки скобок в толстой ткани при снижении величины усилия установки скобок и срабатывания ножа. 3 н. и 15 з.п. ф-лы, 28 ил.



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2007103553/14, 30.01.2007**

(24) Effective date for property rights:  
**30.01.2007**

Priority:

(30) Convention priority:  
**31.01.2006 US 11/343,546**

(43) Application published: **10.08.2008 Bull. 22**

(45) Date of publication: **10.05.2012 Bull. 13**

Mail address:

**129090, Moskva, ul. B.Spaskaja, 25, str.3, OOO  
"Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery",  
pat.pov. Ju.D.Kuznetsovu, reg.№ 595**

(72) Inventor(s):

**ShELTON Frederik Eh. IV (US),  
KROPPER Majkl S. (US),  
BREL' Dzhoshua M. (US),  
KRISP Rajan S. (US),  
FLOUT Dzhejmison Dzh. (US),  
TIMPERMAN Judzhin L. (US)**

(73) Proprietor(s):

**EhTIKON EhNDO-SERDZhERI, INK. (US)**

(54) **DISPOSABLE CASSETTE FOR STAPLES CONTAINING STOP WITH TISSUE FIXER FOR APPLICATION WITH SURGICAL CUTTING AND FIXING APPARATUS AND MODULE SYSTEM OF END EFFECTOR FOR SAID APPARATUS**

(57) Abstract:

FIELD: medicine.

SUBSTANCE: invention relates to medicine. Disposable cassette for staples for surgical cutting and fixing apparatus contains cassette case and disposable stop. Case is installed in such a way that disposable stop can travel between closed position, in which lower surface of stop adjoins upper surface of cassette case, and open position, in which lower surface of disposable stop is at a distance from upper surface of cassette case to create possibility of introduction of tissue between them. Disposable stop contains upper plank of stop and lower plank of

stop with laths of rigidity for placement of upper plank of stop between laths of rigidity. At least, one tissue fixer on disposable stop for contact with tissue, introduced between lower surface of disposable stop and upper surface of said cassette case, to orient tissue relative to staples installed in said cassette case.

EFFECT: preservation of indices of staple shape quality, grip characteristics and ability of multiple installation of staples in thick tissue, with reduction of value of staple installation effort and knife actuation.

18 cl, 28 dwg

RU 2 449 749 C2

RU 2 449 749 C2

## ПЕРЕКРЕСТНАЯ ССЫЛКА НА РОДСТВЕННЫЕ ЗАЯВКИ

Настоящая заявка связана с ниже перечисленными заявками на патенты США, которые целиком включены в настоящую заявку путем отсылки:

5 MOTOR-DRIVEN SURGICAL CUTTING AND FASTENING INSTRUMENT WITH USER FEEDBACK SYSTEM

Изобретатели: Frederick E. Shelton, IV, John Ouwerkerk and Jerome R. Morgan (K&LNG 050519/END5687USNP)

10 MOTOR-DRIVEN SURGICAL CUTTING AND FASTENING INSTRUMENT WITH LOADING FORCE FEEDBACK

Изобретатели: Frederick E. Shelton, IV, John N. Ouwerkerk, Jerome R. Morgan, and Jeffrey S. Swayze (K&LNG 050516/END5692USNP)

15 MOTOR-DRIVEN SURGICAL CUTTING AND FASTENING INSTRUMENT WITH TACTILE POSITION FEEDBACK

Изобретатели: Frederick E. Shelton, IV, John N. Ouwerkerk, Jerome R. Morgan, and Jeffrey S. Swayze (K&LNG 050515/END5693USNP)

MOTOR-DRIVEN SURGICAL CUTTING AND FASTENING INSTRUMENT WITH ADAPTIVE USER FEEDBACK

20 Изобретатели: Frederick E. Shelton, IV, John N. Ouwerkerk, and Jerome R. Morgan (K&LNG 050513/END5694USNP)

MOTOR-DRIVEN SURGICAL CUTTING AND FASTENING INSTRUMENT WITH ARTICULATABLE END EFFECTOR

25 Изобретатели: Frederick E. Shelton, IV and Christoph L. Gillum (K&LNG 050692/END5769USNP)

MOTOR-DRIVEN SURGICAL CUTTING AND FASTENING INSTRUMENT WITH MECHANICAL CLOSURE SYSTEM

30 Изобретатели: Frederick E. Shelton, IV and Christoph L. Gillum (K&LNG 050693/END5770USNP)

SURGICAL CUTTING AND FASTENING INSTRUMENT WITH CLOSURE TRIGGER LOCKING MECHANISM

Изобретатели: Frederick E. Shelton, IV and Kevin R. Doll (K&LNG 050694/END5771USNP)

35 GEARING SELECTOR FOR A POWERED SURGICAL CUTTING AND FASTENING STAPLING INSTRUMENT

Изобретатели: Frederick E. Shelton, IV, Jeffrey S. Swayze, Eugene L. Timperman (K&LNG 050697/END5772USNP)

40 SURGICAL INSTRUMENT HAVING RECORDING CAPABILITIES

Изобретатели: Frederick E. Shelton, IV, John N. Ouwerkerk, and Eugene L. Timperman (K&LNG 050698/END5773USNP)

SURGICAL INSTRUMENT HAVING A REMOVABLE BATTERY

45 Изобретатели: Frederick E. Shelton, IV, Kevin R. Doll, Jeffrey S. Swayze and Eugene Timperman (K&LNG 050699/END5774USNP)

ELECTRONIC LOCKOUTS AND SURGICAL INSTRUMENT INCLUDING SAME

Изобретатели: Jeffrey S. Swayze, Frederick E. Shelton, IV, Kevin R. Doll (K&LNG 050700/END5775USNP)

50 ENDOSCOPIC SURGICAL INSTRUMENT WITH A HANDLE THAT CAN ARTICULATE WITH RESPECT TO THE SHAFT

Изобретатели: Frederick E. Shelton, IV, Jeffrey S. Swayze, Mark S. Ortiz, and Leslie M. Fugikawa (K&LNG 050701 END5776USNP)

ELECTRO-MECHANICAL SURGICAL CUTTING AND FASTENING INSTRUMENT  
HAVING A ROTARY FIRING AND CLOSURE SYSTEM WITH PARALLEL CLOSURE  
AND ANVIL ALIGNMENT COMPONENTS

Изобретатели: Frederick E. Shelton, IV, Stephen J. Balek and Eugene L. Timperman  
(K&LNG 050702/END5777USNP)

SURGICAL INSTRUMENT HAVING A FEEDBACK SYSTEM

Изобретатели: Frederick E. Shelton, IV, Jerome R. Morgan, Kevin R. Doll, Jeffrey S. Swayze and Eugene Timperman (K&LNG 050705/END5780USNP)

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

Настоящее изобретение относится, в общем, к хирургическим аппаратам и, в частности, к хирургическим отрезным и фиксирующим аппаратам.

Эндоскопическим хирургическим аппаратам часто отдают предпочтение перед традиционными открытыми хирургическими устройствами, поскольку при меньшем рассечении обычно меньше время послеоперационного восстановления и риск осложнений. Как правило, данные эндоскопические хирургические аппараты содержат «концевой эффектор», узел рукоятки и удлиненный стержень, который продолжается между концевым эффектором и узлом рукоятки. Концевой эффектор является участком аппарата (например, эндоскопического режущего инструмента, захвата, режущего приспособления, сшивающих скобками аппаратов, приспособления для наложения зажимов, устройства доступа, устройства для доставки лекарства генной терапии к месту действия и энергетического устройства, использующего ультразвук, высокую частоту (RF), лазер и т.д.), выполненным с возможностью взаимодействия с тканью множеством способов для получения диагностического или терапевтического результата.

Концевой эффектор и участок стержня выполнены с размером для введения через троакар, установленный в пациенте. Участок удлиненного стержня позволяет вводить концевой эффектор на заданную глубину, а также способствует некоторому повороту концевого эффектора для его установки внутри пациента. При продуманном размещении троакара и применении захватов, например, через другой троакар часто достаточно упомянутого размаха позиционирования. Хирургические сшивающие скобками и отрезные аппараты, например, такие, которые описаны в патенте США № 5,465,895, являются примерами эндоскопического хирургического аппарата, который успешно позиционирует концевой эффектор посредством введения и поворота.

Изготовителями различных медицинских компонентов применялись в прошлом два основных подхода к конструированию для уменьшения общей стоимости данных эндоскопических хирургических аппаратов. Хотя оба подхода успешно решали, по меньшей мере, некоторые потребности пользователя, ни одна из попыток не обеспечила полного удовлетворения всех упомянутых потребностей.

Например, первый подход к конструированию относится к использованию одноразового концевого эффектора для каждой операции прошивки/отрезания. Такие концевые эффекторы изготавливались из относительно мягких компонентов, которыми прошивку/отрезание можно выполнить лишь один раз до того, как потребуется новый концевой эффектор, поскольку компоненты концевого эффектора заметно деформируются после каждой операции прошивки/отрезания. В концевом эффекторе данного типа применен конструктивный элемент вида «I-образной поперечины» на ноже для предотвращения отклонения упора от кассеты во время прошивки/отрезания. Поскольку I-образная поперечина двигается по сравнительно

нежесткому компоненту упора, I-образная поперечина деформирует участок упора, расположенный непосредственно под конструктивным элементом вида I-образной поперечины. Такое сочетание факторов обеспечивает возможность  
5 совершенствования формы скобок при уменьшении усилий, необходимых для приведения в действие устройства, поскольку I-образная поперечина всего лишь подтягивает материал упора вниз в правильное положение относительно кассеты, в котором требуется формировать скобку в любой данный момент времени.

Хотя данный подход совершенствует форму скобок и уменьшает усилие,  
10 необходимое для отрезания ткани и постановку скобок, но характеризуется рядом недостатков. Во-первых, удаление хирургом всего упора, желоба и кассеты после каждой операции прошивки/отрезания значительно увеличивает производственные затраты. Во-вторых, устройство часто не надежно зажимает намеченную ткань из-за  
15 сочетания относительно мягких компонентов концевой эффектора и способа, которым упор фактически сжимают на ткани. Третья проблема заключается в том, что относительно мягкие компоненты концевой эффектора можно надежно использовать всего один раз для прошивки/отрезания ткани средней толщины, и компоненты не будут работать на очень толстых тканях.

Второй основной подход к конструированию, применявшийся в прошлом, заключается в изготовлении намного более прочных компонентов концевой эффектора, которые можно использовать для нескольких операций  
20 прошивки/отрезания. При данном подходе заменяют только кассетный узел после каждой операции прошивки/отрезания. Так как компоненты концевой эффектора должны выдерживать нагрузки нескольких операций прошивки/отрезания, данные компоненты специально конструируют так, чтобы они не деформировались после каждой операции прошивки/отрезания. Описанное конструктивное решение  
25 использует другой набор конструктивных элементов на ноже для выдерживания упора в таком положении относительно кассеты во время постановки скобок, чтобы совершенствовать форму скобки. Сочетание более жестких компонентов концевой эффектора и отличающегося зажимного механизма позволяет устройству данного типа надежно прилагать большие сжимающие нагрузки, и поэтому хирург может  
30 легко манипулировать требуемой тканью. Более жесткие компоненты позволяют также надежно применять концевой эффектор на относительно толстых образцах ткани.

Однако один недостаток данного подхода заключается в том, что теперь от конструктивных элементов на ноже, которые предотвращают отклонение упора от  
40 кассеты, требуется подтягивание очень жесткого компонента упора вниз к кассете. Поэтому нож должен подтягивать вниз к кассете всю поперечину, которая имеет такую же длину, как весь ряд скобок, вместо подтягивания вниз упора только в ограниченной области, как в вышеописанном устройстве. Поэтому, при данном подходе, обычно требуется развитие больших усилий срабатывания вследствие  
45 повышенных нагрузок лобового сопротивления упора на нож.

Следовательно, существует потребность в конструкции концевой эффектора для хирургического отрезного и фиксирующего аппарата, который устраняет  
50 вышеупомянутые проблемы посредством сохранения таких же показателей качества формы скобок, характеристик зажима и способности многократной установки скобок в толстой ткани, при снижении величины усилия, необходимого для установки скобок и срабатывания ножа.

Кроме того, существует потребность в системе концевой эффектора, которую

можно использовать с кассетами для скобок, которые имеют одинаковую длину, но разные длины рядов скобок.

### СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

5 В соответствии с одним общим аспектом настоящее изобретение относится к одноразовой кассете для скобок для хирургического отрезного и фиксирующего  
аппарата, которая содержит корпус кассеты, который служит опорой для установки в нем с возможностью функционирования множества скобок. Различные одноразовые  
10 кассеты для скобок по настоящему изобретению дополнительно содержат одноразовый элемент упора, который можно устанавливать относительно корпуса кассеты так, что элемент упора может перемещаться между сомкнутым положением, в котором нижняя поверхность элемента упора примыкает к верхней поверхности корпуса кассеты, и разомкнутым положением, в котором нижняя поверхность  
15 элемента упора находится на расстоянии от верхней поверхности корпуса кассеты для создания возможности ввода ткани между ними. По меньшей мере, один элемент фиксации ткани находится на элементе упора для контакта с тканью, вводимой между нижней поверхностью элемента упора и верхней поверхностью корпуса кассеты, чтобы ориентировать ткань относительно скобок, установленных в корпусе кассеты.

20 В соответствии с другим общим аспектом настоящее изобретение относится к концевому эффектору для хирургического отрезного и фиксирующего аппарата. Различные варианты осуществления концевого эффектора содержат удлиненный желоб, имеющий проксимальный конец, который может быть присоединен к участку хирургического отрезного и фиксирующего аппарата. Удлиненный желоб  
25 дополнительно имеет дистальный конец и выполнен с возможностью выполнения функции опоры для установки в нем одноразовой кассеты для скобок. Концевой эффектор дополнительно содержит жесткую верхнюю планку упора, которая имеет дистальный конец и проксимальный конец. Проксимальный конец соединен с  
30 возможностью поворота с проксимальным концом удлиненного желоба и может избирательно поворачиваться между разомкнутым положением, в котором дистальный конец верхней планки упора удален от дистального конца удлиненного желоба для создания возможности установки одноразовой кассеты для скобок в удлиненный желоб, и сомкнутым положением, в котором верхняя планка упора  
35 примыкает к кассете для скобок, установленной в удлиненном желобе, в ответ на размыкающее и смыкающее усилия, соответственно, прилагаемые к нему системой привода, установленной в хирургическом отрезном и фиксирующем аппарате. Жесткая верхняя планка упора выполнена с возможностью сопряжения с  
40 одноразовой планкой упора, которая связана с одноразовой кассетой для скобок, установленной в удлиненном желобе. Узел ножа установлен с возможностью функционирования в удлиненном желобе и соединен с системой привода хирургического отрезного и фиксирующего аппарата для продвижения узла ножа от проксимального конца удлиненного желоба к дистальному концу, а также  
45 возвращения узла ножа к упомянутому проксимальному концу удлиненного желоба. Клиновидный скользящий блок связан с узлом ножа для перемещения вместе с ним. Клиновидный скользящий блок ориентирован для приведения в движение поводков скобок в одноразовой кассете для скобок, которая установлена в удлиненном желобе, когда узел ножа продвигается от проксимального конца удлиненного желоба к  
50 дистальному концу удлиненного желоба.

В соответствии с другим общим аспектом настоящее изобретение относится к одноразовой кассете для скобок для хирургического отрезного и фиксирующего

аппарата. В различных вариантах осуществления кассета для скобок содержит корпус кассеты, который служит опорой для установки в нем с возможностью функционирования множества скобок. Одноразовое скобкоформирующее средство соединено с корпусом кассеты так, что одноразовое скобкоформирующее средство может перемещаться между сомкнутым положением, в котором его нижняя поверхность примыкает к верхней поверхности корпуса кассеты, и разомкнутым положением, в котором нижняя поверхность одноразового скобкоформирующего средства находится на расстоянии от верхней поверхности корпуса кассеты для создания возможности ввода ткани между ними. Средство фиксации ткани находится на одноразовом скобкоформирующем средстве для контакта с тканью, введенной между нижней поверхностью одноразового скобкоформирующего средства и верхней поверхностью корпуса кассеты, чтобы ориентировать ткань относительно скобок, установленных в корпусе кассеты.

В соответствии с другим общим аспектом настоящее изобретение относится к концевому эффектору для хирургического отрезного и фиксирующего аппарата, который конструктивно выполнен с возможностью применения совместно с, по меньшей мере, одним из множества корпусов кассет для скобок, каждый из которых имеет типовую длину. Каждый корпус кассеты для скобок служит опорой для установки в нем с возможностью функционирования множества скобок, которые расположены по прямой в, по меньшей мере, один первый ряд скобок, и содержит, по меньшей мере, один фиксатор ткани, связанный с ним. Концевой эффектор дополнительно конструктивно выполнен с возможностью применения с, по меньшей мере, одним другим корпусом кассеты для скобок из еще одного множества других корпусов кассет для скобок, из которых каждый имеет длину, равную типовой длине корпусов кассет для скобок, и каждый служит опорой для установки в нем с возможностью функционирования множества других скобок, которые расположены по прямой в, по меньшей мере, один другой ряд других скобок, который длиннее, чем ряды скобок в корпусах кассет для скобок. Различные варианты осуществления такого концевого эффектора содержат удлиненный желоб, который можно присоединять к участку хирургического отрезного и фиксирующего аппарата. Удлиненный желоб выполнен с возможностью выполнения функции опоры для установки в нем любого из корпусов кассет для скобок и других корпусов кассет для скобок. Верхняя планка упора соединена с возможностью поворота с удлиненным желобом и способна к перемещению между разомкнутым и сомкнутым положениями в ответ на размыкающее и смыкающее усилия, соответственно, прилагаемые к ней системой привода, установленной в хирургическом отрезном и фиксирующем аппарате. Верхняя планка упора содержит, по меньшей мере, один верхний фиксатор ткани, связанный с ней, выполненный с возможностью взаимодействия с, по меньшей мере, одним из фиксаторов ткани, связанных с одним из корпусов кассет, когда корпус кассеты установлен в удлиненном желобе, чтобы ориентировать ткань относительно рядов скобок в нем. По меньшей мере, один верхний фиксатор ткани дополнительно выполнен с возможностью ориентирования ткани, зажатой между верхним упором и одним из других корпусов кассет для скобок, когда другой корпус кассеты установлен в удлиненном желобе так, что, по меньшей мере, один верхний фиксатор ткани ориентирует ткань относительно, по меньшей мере, одного другого ряда других скобок в другом корпусе кассеты для скобок. Узел ножа и поводков скобок установлен с возможностью функционирования в удлиненном желобе и выполнен с возможностью восприятия переднего приводного и реверсного движений от системы

приводе хирургического отрезного и фиксирующего аппарата, так что, когда узел ножа и скобок приводится в движение вперед, ткань, зажатая в концевом эффекторе, тем самым, отрезается и сшивается скобками, установленными в кассете, размещенной в удлиненном желобе.

## ЧЕРТЕЖИ

В настоящей заявке представлены для примера описания различных вариантов осуществления в сочетании со следующими фигурами, на которых одинаковые позиции применяются для обозначения одинаковых частей и на которых:

Фиг. 1 - вид в перспективе хирургического отрезного и фиксирующего аппарата, в котором можно применять различные варианты осуществления концевого эффектора и различные варианты осуществления кассеты для скобок в соответствии с настоящим изобретением;

Фиг. 2 - общий вид с пространственным разделением деталей концевого эффектора в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения;

Фиг. 3 - вид в разрезе концевого эффектора в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения, с установленной в нем кассетой для скобок в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения, причем некоторые их компоненты не показаны для ясности;

Фиг. 4 - местный вид сверху кассеты для скобок в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения;

Фиг. 5 - местный вид в разрезе кассеты для скобок и концевого эффектора в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения, с изображением прошивки скобками ткани, зажатой в концевой эффектор;

Фиг. 6 - вид снизу в перспективе концевого эффектора в соответствии с вариантом осуществления и кассеты для скобок в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения с удалением из нее удлиненного желоба;

Фиг. 7 - местный вид в перспективе концевого эффектора в соответствии с вариантом осуществления и кассеты для скобок в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения;

Фиг. 8 - вид в перспективе кассеты для скобок в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения, установленной в концевом эффекторе в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения, в разомкнутом положении;

Фиг. 9 - вид в разрезе концевого эффектора и кассеты для скобок, показанных на фиг. 8;

Фиг. 10 - вид в перспективе концевого эффектора и кассеты для скобок, показанных на фиг. 8 и 9;

Фиг. 11 - вид в разрезе кассеты для скобок и концевого эффектора в соответствии с различными вариантами осуществления настоящего изобретения в разомкнутом положении до зажима в нем части ткани;

Фиг. 12 - вид в перспективе концевого эффектора и кассеты для скобок в соответствии с другим вариантом осуществления настоящего изобретения, в сомкнутом положении;

Фиг. 13 - еще один вид в перспективе концевого эффектора и кассеты для скобок в варианте осуществления, показанном на фиг. 12, с изображением положения нижней планки упора до извлечения из концевого эффектора;

Фиг. 14 - вид в перспективе концевого эффектора и кассеты для скобок, показанных на фигурах 12 и 13, в разомкнутом положении;

Фиг. 15 - вид в разрезе концевого эффектора и кассеты для скобок, показанных на фиг. 14;

Фиг. 16 - местный увеличенный вид в разрезе концевого эффектора и кассеты для скобок в соответствии с различными вариантами настоящего изобретения, в разомкнутом положении;

Фиг. 17 - вид в разрезе концевого эффектора и кассеты в сборе в соответствии с различными вариантами настоящего изобретения, в сомкнутом положении;

Фиг. 18 - местный увеличенный вид в разрезе концевого эффектора и кассеты для скобок, показанных на фиг. 17;

Фиг. 19 - вид в перспективе дистального участка ведущего вала в соответствии с различными вариантами осуществления настоящего изобретения;

Фиг. 20 - вид в разрезе дистального участка ведущего вала, показанного на фиг. 19;

Фиг. 21 - вид в перспективе конусовидного элемента муфты сцепления в соответствии с различными вариантами осуществления настоящего изобретения;

Фиг. 22 - вид в разрезе конусовидного элемента муфты сцепления, показанного на фигуре 21;

Фиг. 23 - вид в перспективе диска муфты сцепления в соответствии с различными вариантами осуществления настоящего изобретения;

Фиг. 24 - вид в разрезе диска муфты сцепления, показанного на фиг. 23;

Фиг. 25 - вид в перспективе замыкающей гайки в соответствии с различными вариантами осуществления настоящего изобретения;

Фиг. 26 - вид в разрезе замыкающей гайки, показанной на фиг. 25;

Фиг. 27 - вид в разрезе дистального участка ведущего вала и замыкающей гайки, с замыкающей гайкой в разомкнутом положении; и

Фиг. 28 - другой вид в разрезе дистального участка ведущего вала и замыкающей гайки, с замыкающей гайкой в сомкнутом положении.

#### ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ

На фиг. 1 изображен хирургический отрезной и фиксирующий аппарат 10, который способен на практике реализовать разнообразные специфические преимущества конструкций концевых эффекторов и/или конструкций кассет для скобок в соответствии с настоящим изобретением. Хирургический аппарат 10, изображенный на фиг. 1, содержит рукоятку 6, узел 8 стержня и шарнирно-поворотный концевой эффектор 300, соединенный с возможностью поворота с узлом 8 стержня в шарнире 14 сочленения. В различных вариантах осуществления управляющая рукоятка вмещает приводной электродвигатель 600 и систему управления, обозначенную, в общем, позицией 610 на данной фигуре, для управления размыканием и смыканием концевого эффектора 300 и отрезанием и сшиванием скобками ткани, зажатой в данном эффекторе. Вблизи рукоятки 6 может быть обеспечено устройство 16 управления шарнирным поворотом для осуществления поворота концевого эффектора 300 на шарнире 14 сочленения. Рукоятка 6 аппарата 10 может содержать замыкающий рычаг 18 и рычаг 20 прошивки для приведения в действие концевого эффектора 300. Концевой эффектор 300 показан отделенным от рукоятки 6 предпочтительно удлиненным стержнем 8. В одном варианте осуществления врач или хирург, оперирующий аппаратом 10, может шарнирно поворачивать концевой эффектор 300 относительно стержня 8 с помощью устройства 16 управления шарнирным поворотом, как более подробно описано в находящейся на рассмотрении заявке на патент США № 11/329,020, поданной 10 января 2006 г., «Surgical Instrument Having An Articulating End Effector», изобретателей Geoffrey C. Hueil et al., которая целиком

включена в настоящее описание путем отсылки. Возможно также использование других конструктивных схем шарнирного поворота.

5 Как дополнительно подробнее поясняется ниже, различные варианты осуществления концевой эффектора содержат узел упора с поворотной-  
поступательным перемещением, который удерживается на некотором разделяющем  
расстоянии, которое обеспечивает эффективное сшивание скобками и отрезание ткани,  
зажатой в концевом эффекторе 300. В различных примерных вариантах  
10 осуществления рукоятка 6 может содержать ручку 26 пистолетного типа, к которой замыкающий рычаг 18 подтягивается поворотным движением врачом для  
осуществления зажима или смыкания верхней планки 340 упора и кассеты 500,  
находящейся в удлиненном желобе 302 концевой эффектора 300, чтобы, тем самым,  
зажать ткань, расположенную между верхней планкой 340 упора и кассетой 500 для  
15 скобок. Рычаг 20 прошивки может находиться дальше снаружи от замыкающего рычага 18. В различных вариантах осуществления, после того как замыкающий  
рычаг 18 зафиксирован в положении примыкания, как дополнительно поясняется  
ниже, рычаг 20 прошивки может сделать небольшой поворот к ручке 26 пистолетного  
типа настолько, что его сможет достать оперирующий хирург, работающий одной  
20 рукой. Затем оперирующий хирург может подтянуть поворотным движением рычаг 20  
прошивки к ручке 26 пистолетного типа для осуществления сшивания скобками и  
отрезания ткани, зажатой в концевом эффекторе 300. Однако специалистам со средним  
уровнем компетентности в данной области техники совершенно очевидна  
возможность успешного применения других конструктивных схем рукоятки и системы  
25 привода в связи с различными вариантами осуществления, описанными в настоящей  
заявке, и эквивалентными им конструкциями, без выхода за пределы существа и  
объема настоящего изобретения.

Далее следует понимать, что в настоящем описании термины «проксимальный» и  
30 «дистальный» применяют для обозначения положения относительно захвата  
практикующим врачом рукоятки 6 аппарата 10. Следовательно, концевой  
эффектор 300 является дистальным относительно более проксимальной рукоятки 6.  
Дополнительно следует понимать, что для удобства и ясности специальные термины,  
обозначающие пространственное положение, например, «вертикальный» и  
35 «горизонтальный», использованы в настоящем описании применительно к чертежам.  
Однако существует множество пространственно-угловых положений применения  
хирургических аппаратов, и упомянутые термины не предполагают ограничительного  
и абсолютного значения.

40 На фиг. 2-11 изображен специфический и новый концевой эффектор 300 в  
соответствии с различными вариантами осуществления настоящего изобретения. Из  
настоящего подробного описания должно быть понятно, что концевой эффектор 300,  
представленный на фигурах, может вмещать разные кассеты 500 для скобок.  
Например, концевой эффектор 300 может вмещать 45-мм и 60-мм одноразовые  
45 кассеты для скобок, которые имеют корпуса кассет, которые одинаковы по длине.  
Упомянутые корпуса кассет для скобок и принцип их действия известны в технике и  
поэтому не описаны здесь подробнее. Например, в патенте США № 6,978,921,  
«Surgical Stapling Instrument Incorporating an E-beam Firing Mechanism», который целиком  
50 включен в настоящее описание путем отсылки, даются дополнительные сведения и  
конструкции такого рода кассет для скобок.

В общем, различные кассеты 500 для скобок содержат корпус 502 кассеты, который  
разделен центральной удлиненной прорезью 508, которая продолжается от

проксимального конца 504 корпуса 502 кассеты к его клиновидной внешней оконечности 506. Смотри фиг. 2. Корпус 502 кассеты может быть выполнен из полимерного материала и присоединен к металлическому кассетному лотку 510. В различных конструктивных схемах корпус 502 кассеты для 45-мм кассеты, например, будет иметь длину, которая равна длине «L» корпуса 502 кассеты для 60-мм кассеты. Множество вмещающих скобки углублений 512 выполнено в корпусе 502 кассеты и расположено в шесть поперечно разнесенных продольных строчек или «рядов» скобок 514, 516, 518, 520, 522, 524. Смотри фиг. 5. Кроме того, в различных вариантах осуществления длина «L» рядов скобок для 45-мм кассеты будет короче, чем длина «L» рядов в 60-мм кассете. Техническому специалисту совершенно очевидно, что кассеты 45-мм и 60-мм размеров использованы в настоящем описании только для примера. Кассеты других размеров с другими рядами скобок могут охватывать специфические и новые аспекты различных вариантов осуществления настоящего изобретения.

Внутри углублений 512 находятся опорные поводки 532 скобок, которые служат опорой для скобок 534. В зависимости от местоположения (ряда) вмещающих скобки углублений 512, опорные поводки 532 скобок могут служить опорой для одной или двух скобок 530. Корпус 502 кассеты дополнительно содержит четыре продольных паза 503, 505, 507, 509, продолжающихся от проксимального конца 504 корпуса до его клиновидной внешней оконечности 506, для вмещения соответствующих кулачков 328 скользящего блока, сформированных на клиновидном скользящем блоке 326 в концевом эффекторе 300, конструкция и действие которого дополнительно подробнее поясняются ниже. Смотри фиг. 3. Когда кулачки 328 скользящего блока выдвигаются по соответствующим им пазам 503, 505, 507, 509 в корпусе 502 кассеты от проксимального конца 504 к дистальному концу 506, они входят в контакт с опорными поводками 532 скобок, связанными с теми пазами, и выталкивают опорные поводки 532 скобок и скобки 534, которые на них опираются, вверх из корпуса 502 кассеты. Смотри фигуру 6. Когда концы ножек 536 скобок 534 входят в контакт с углублениями 358, сформированными в нижней планке 350 упора, они складываются с закрыванием скобок 534.

Из настоящего подробного описания должно быть также очевидно, что различные специфические и новые аспекты различных вариантов осуществления настоящего изобретения позволяют изготавливать многие из компонентов концевой эффектора из металлического листа со снижением, тем самым, общей стоимости концевой эффектора. Другие компоненты концевой эффектора могут содержать механически обработанные детали.

Различные концевые эффекторы по настоящему изобретению содержат удлиненный желоб 302, который выполнен с размером для установки и закрепления в нем с возможностью извлечения корпуса 502 одноразовой кассеты 500. Из описания понятно, что в различных вариантах осуществления удлиненный желоб 302 выполнен с возможностью выполнения функции опоры для любого из одноразовых корпусов кассет для скобок, независимо от длины рядов скобок, установленных в них. Ходовой винт 304 ножа закреплен с возможностью вращения в удлиненном желобе 302. Ходовой винт 304 ножа имеет дистальный конец 306, который содержит дистальный упорный подшипник 308, закрепленный на нем, который установлен с возможностью вращения в дистальном гнезде 310 подшипника, выполненном в дистальном конце 303 удлиненного желоба 302. Смотри фиг. 2. Ходовой винт 304 ножа имеет центральный ходовой участок 312 со сформированной на нем цилиндрической резьбой. Ходовой

винт 304 ножа дополнительно имеет гладкий удлинительный участок 314 и шестерню 316 ходового винта ножа, выполненную или иначе закрепленную на данном участке. Проксимальный упорный подшипник 318 выполнен или закреплен на проксимальном конце 317 ходового винта 304 ножа. Проксимальный упорный подшипник 318 посажен с возможностью вращения в проксимальное гнездо 319 подшипника, установленное в дистальном сегменте 58 несущей трубки. Смотри фиг. 9. Дистальный сегмент 58 несущей трубки содержит пару стоек 59, сформированных на его дистальном конце, которые выполнены с возможностью вмещения в вертикальные пазы 307, сформированные в проксимальном конце 305 удлиненного желоба 302. Стойки 59 могут фиксироваться в пазах 307 в удлиненном желобе 302 за счет трения, клеем или дистальным концом стержневой трубки 9. Смотри фиг. 1.

Различные варианты осуществления настоящего изобретения дополнительно содержат узел 320 ножа, который содержит несущую часть 322 ножа/скользящего блока, которая установлена на резьбе на резьбовом участке 312 ходового винта 304 ножа. Узел 320 ножа служит опорой для вертикально продолжающегося лезвия 324 и клиновидного скользящего блока 326, который служит опорой для четырех кулачков 328 скользящего блока. Из настоящего подробного описания должно быть понятно, что, когда ходовой винт 304 ножа вращается в направлении по часовой стрелке, узел 320 ножа и клиновидный скользящий блок 326 перемещаются к дистальному концу 303 (направление «А») удлиненного желоба 302, и, когда ходовой винт 304 ножа поворачивается в направлении против часовой стрелки, узел 320 ножа и клиновидный скользящий блок 326 перемещаются к проксимальному концу 305 желобчатого элемента 302 (направление «В»). Как можно видеть на фиг. 9, в различных вариантах осуществления узел 320 ножа содержит плоский несущий участок 322, который выполнен с возможностью сдвига по внутренней поверхности дна удлиненного желоба 302 и обеспечивает опору для узла 320 ножа и скользящего блока 326 по мере того, как те перемещаются вперед внутри удлиненного желоба 302. Кроме того, узел 320 ножа содержит пару выступающих из него поперечно продолжающихся отклоняющихся лапок 330, назначение которого поясняется далее.

В различных вариантах осуществления настоящего изобретения верхняя планка 340 упора соединена с возможностью поворота с проксимальным концом 305 желобчатого элемента 302 парой пальцев 342 качающейся опоры, которые выполнены с размером для установки в шарнирные отверстия 311 с овальным поперечным сечением, выполненные сквозь боковые стенки 309 желобчатого элемента 302. В различных вариантах осуществления верхняя планка 340 упора выполнена из жесткого материала для сведения к минимуму любого отклонения или коробления верхнего элемента упора во время применения. Верхняя планка 340 упора предназначена для сопряжения с нижней планкой 350 упора, которая прикреплена к проксимальному концу 504 кассеты 500 для скобок, по меньшей мере, одной, но предпочтительно двумя пружинами 352. В различных вариантах осуществления один участок 353 каждой из пружин 352 прикреплен к корпусу 502 кассеты клеем, в пазы, механическим крепежом и т.п. Другой участок 354 каждой из пружин 352 прикреплен к нижней поверхности 356 нижней планки 350 упора клеем, в пазы, механическим крепежом и т.п. Смотри фиг. 2. Как можно видеть на фиг. 8, нижняя поверхность 356 нижней планки 350 упора содержит ряды сформированных в ней скобкоформирующих углублений 358. Из настоящего описания должно быть понятно, что в различных вариантах осуществления нижняя планка 350 упора может быть прикреплена к корпусу 502 кассеты так, что скобкоформирующие углубления 358

совмещены с соответствующими вмещающими скобки углублениями 512 в корпусе 502 кассеты. Следует понимать, что скобкоформирующие углубления 358 служат для закрывания скобок 534 по мере того, как концы ножек 536 скобок выдвигаются в контакт с данными углублениями. Смотри фиг. 6. Кроме того, в различных вариантах осуществления аналогичные углубления для скобок (не показанные) могут быть сформированы в нижней поверхности 341 верхней планки 340 упора. Из настоящего подробного описания должно быть очевидно, что такая конструкция верхней планки упора дает возможность эффективного применения концевого эффектора 300 с кассетами 500, которые не содержат нижних упоров, связанных с ними, а также с кассетами 500, которые содержат такие нижние упоры, прикрепленные или иным образом связанные с ними.

В различных вариантах осуществления нижняя планка 350 упора может быть непосредственно прикреплена к корпусу 302 кассеты и упакована совместно с ним. Однако в других вариантах осуществления нижняя планка 350 упора может быть упакована отдельно и может устанавливаться пользователем на кассете 500 перед применением. Например, верхняя поверхность 503 корпуса 502 кассеты может быть снабжена парой пазов или других крепежных конструкций, которые выполнены с возможностью закрепления в них участков 353 пружин 352. В других вариантах осуществления, например, нижняя планка 350 упора может быть прикреплена к верхней планке упора на защелке и т.п. Таким образом, очевидно, что в различных вариантах осуществления настоящего изобретения нижняя планка 350 упора не обязательно должна крепиться к корпусу 502 кассеты для скобок. Нижняя планка 350 упора должна быть просто «связана с» конкретной соответствующей кассетой для скобок. В настоящем описании термин «связанный с» означает, что нижняя планка 350 упора выполнена с возможностью совмещения с конкретной кассетой для скобок, чтобы, когда скобки выталкиваются из кассеты в упор с нижней планкой 350 упора, нижняя планка 350 упора вынуждала скобки 534 формироваться заданным образом, и предназначен для охвата таких конструктивных схем, в которых нижняя планка 350 упора непосредственно присоединена к корпусу 502 кассеты для скобок, временно присоединяется к верхней планке 340 упора, и таких конструктивных схем, в которых нижняя планка 350 упора иным способом фиксируется согласованно с корпусом 502 кассеты для скобок между верхней планкой 340 упора и корпусом 502 кассеты для скобок во время размещения скобок 534 в ткани, зажатой в концевого эффекторе 300.

В различных вариантах осуществления, например, нижняя планка 350 упора снабжена парой реек 360 жесткости, которые продолжаются вдоль каждой боковой кромки 359 нижней планки 350 упора так, что, когда узел кассеты/нижней планки упора, обозначенный, в целом, позицией 370, установлен в удлиненный желоб 302, верхняя планка 340 упора вмещается между рейками 360 жесткости с образованием узла 372 упора. Из настоящего описания очевидно, что рейки 360 жесткости служат для усиления узла 372 упора и могут служить для крепления нижней планки 350 упора защелкиванием к верхней планке 340 упора. В различных вариантах осуществления нижняя планка 350 упора может быть штампованной или иным образом вальцованной или сформированной из металлического листа или тонкослойного листового материала, способного к изгибу, так что после применения ее выбрасывают с корпусом 502 кассеты для скобок. Следовательно, применительно к различным вариантам осуществления настоящего изобретения, нижняя планка 350 упора может в настоящем описании именоваться «одноразовой планкой упора» или «одноразовым

упором».

Кроме того, по центру нижней планки 350 упора может быть выполнена продольная прорезь 362 для установки сквозь нее верхнего конца узла 320 ножа. Между нижней поверхностью 341 верхней планки 340 упора и верхней 5 поверхностью 357 нижней планки 350 упора может быть обеспечено достаточное пространство, чтобы поперечно продолжающиеся отклоняющие лапки 330, сформированные на верхнем конце узла 320 ножа, служили для скольжения по верхней поверхности 357 нижней планки 350 упора и поджима нижней планки 350 упора к 10 корпусу 502 кассеты, когда узел 320 ножа и клиновидный скользящий блок 326 продвигаются вдоль кассеты 520 для отрезания ткани и постановки скобок 534. Кроме того, в нижней поверхности 341 верхней планки 340 упора может быть образована продольная прорезь 343 для вмещения в нее верхнего конца узла 320 ножа.

Другим специфическим и новым аспектом настоящего изобретения является 15 возможность эффективного применения различных вариантов осуществления концевых эффекторов в связи с кассетами для скобок, которые имеют разные длины «L» рядов скобок. Например, в различных вариантах осуществления настоящего изобретения применяются фиксаторы 364 ткани на нижней планке 350 упора. Кроме 20 того, для поддержки данных «первых» фиксаторов 364 ткани на нижней планке 350 упора на верхней планке 340 упора сформирована пара верхних фиксаторов 344 ткани для дублирования и подпора (иначе «взаимодействия с») первых фиксаторов 364 ткани, когда кассетный узел 500 установлен в желоб, как показано на фиг. 8-11. Специалисту в данной области техники очевидно, что назначение местоположения 25 первых фиксаторов 364 ткани на нижней планке 350 упора может быть, в частности, подогнано соответственно позициям самых внутренних вмещающих скобки углублений 512 на одноразовой кассете 500 для скобок, к которой прикреплена данная планка. Как дополнительно подробнее поясняется ниже, данный специфический и 30 новый аспект настоящего изобретения дает возможность использования множества разных кассет в концевом эффекторе, которые имеют разные длины «L» рядов скобок (например, 45-мм, 60 мм и т.п.).

В других вариантах осуществления, в которых в нижней поверхности 341 верхней 35 планки 340 упора не образовано никаких скобкоформирующих углублений, нижнюю планку 350 упора можно использовать, как описано выше, с такими кассетами 500 для скобок, которые содержат более длинные ряды скобок, которые могут рассчитывать только на верхние фиксаторы 344 ткани для ориентации ткани таким образом, чтобы не допускать захода ткани на всю длину в конструкцию упора/кассеты и 40 обусловленного этим отрезания без сшивания скобками. Таким образом, как можно видеть на фигурах 15-19, для извлечения израсходованной кассеты 500 из желоба 302, на нижнюю планку 350 упора нажимают, и кассету и нижнюю планку 350 упора можно извлекать из дистального конца 303 удлиненного желоба 302. Смотри фиг. 13.

Ниже описание узла привода для управления различными вариантами 45 осуществления концевых эффекторов 300 приведено со ссылками на фиг. 2 и 18-29. Как можно видеть на фиг. 2 и 17-19, дистальный участок 402 ведущего вала продолжается через отверстие 61 под ведущий вал в дистальной несущей трубке 58. Дистальный участок 402 ведущего вала может продолжаться прямо в конструкцию приводного 50 электродвигателя в управляющей рукоятке 6 или может быть шарнирно-поворотным для создания возможности поворота концевых эффекторов 300 относительно стержня или узла замыкающей трубки, которая соединяет концевой эффектор 300 с управляющей трубкой 6. Хотя данные аспекты не составляют главный предмет

изобретения, ниже кратко поясняются различные альтернативные конструктивные схемы.

5 Как можно видеть на фиг. 20, 21, 28 и 29, дистальный участок 402 ведущего вала содержит участок 404 установки муфты сцепления и выполненную на нем замыкающую резьбу 406. Муфтовый узел 410 может сдвигом устанавливаться на участок 404 установки муфты сцепления дистального участка 402 ведущего вала. Как  
10 можно видеть на фиг. 2, 22 и 23, муфтовый узел 410 содержит цанговый конусный элемент 412 муфты сцепления, который содержит ведущую шестерню 414, выполненную как одно целое с ним на его проксимальном конце 413. Ведущая шестерня 414 находится в зацеплении с передаточной шестерней 450, которая в свою очередь находится в зацеплении с шестерней 316 ходового винта ножа. Смотри фиг. 2, 6 и 7. Таким образом, когда муфтовый узел 410 входит в приводное зацепление с  
15 дистальным участком 402 ведущего вала, ведущая шестерня 414 вращает передаточную шестерню 450, которая в свою очередь вращает шестерню 316 ходового винта ножа.

Группа из четырех конусных секций 416 сформирована на дистальном конце 415 конусного элемента 412 муфты сцепления. Внутри конусных секций 416 образована  
20 группа охватываемых шлицов 418. Смотри фиг. 22 и 23. Охватываемые шлицы 418 выполнены с возможностью избирательного зацепления с секцией 408 охватывающих шлицов, образованных на дистальном участке 402 ведущего вала, как дополнительно подробнее поясняется ниже. Смотри фиг. 20 и 21. Муфтовый узел 410 дополнительно содержит диск 420 муфты сцепления, который насаживается на конусные секции 416  
25 конусного элемента 412 муфты сцепления. Как можно видеть на фиг. 24 и 25, диск 420 муфты сцепления содержит проксимальный участок 422 ступицы и дистальный участок 424 ступицы, которые разделены фланцевым участком 426. Участок 428 цилиндрического дистального отверстия продолжается сквозь дистальный участок 424  
30 ступицы, и коническое проксимальное отверстие 430 продолжается сквозь фланцевый участок 426 и проксимальный участок 422 ступицы. Смотри фиг. 25. Участки 428, 430 отверстий дают возможность диску 420 муфты сцепления сдвигаться к ведущему валу 402 и надвигаться на конусный элемент 412 муфты сцепления. Пружина расцепления муфты обеспечена между фланцевым участком 417, сформированным на  
35 конусном элементе 412 муфты сцепления, и фланцевым участком 426 диска 420 муфты сцепления, и упорный подшипник 434 также установлен на участке 404 установки муфты сцепления, примыкающий к диску 420 муфты сцепления. Смотри фиг. 2, 17 и 19.

В различных вариантах осуществления замыкающая гайка 440 устанавливается на  
40 дистальном участке 402 ведущего вала. Как можно видеть на фиг. 27-28, замыкающая гайка 440 имеет участок 442 резьбового отверстия, продолжающийся частично сквозь данную гайку, чтобы она могла навинчиваться на замыкающую резьбу 406 на дистальном участке 402 ведущего вала. Как дополнительно можно видеть на данных  
45 фигурах, замыкающая гайка 440 имеет вертикальный замыкающий наклонный выступ 444, выступающий из данной гайки. Верх замыкающего наклонного выступа 444 заканчивается закругленным по радиусу участком 446, который продолжается в вертикальную замыкающую лапку 448, которая выполнена с  
50 возможностью зацепления с выступающим вниз замыкающим зацепом 346, сформированным на проксимальном конце 345 верхней планки 340 упора.

В частности, и как показано на фиг. 17 и 18, проксимальный конец 345 верхней планки 340 упора содержит консольный участок 347 смыкания упора, проксимально выступающий из упомянутой планки, который заканчивается продолжающимся вниз

замыкающим зацепом 346. Как также можно видеть на данных фигурах, нижняя поверхность консоли 347 смыкания упора содержит выполненную в ней канавку 348 разгрузки лапки для вмещения замыкающей лапки 448, когда замыкающая гайка 440 выдвинута в ее крайнее дистальное положение (показанное на фиг. 17 и 28). Кроме того, в различных вариантах осуществления к низу желобчатого элемента 302 прикреплена пружина 460 фиксации замыкания механическими крепежными конструкциями или клеем. Пружина 460 фиксации замыкания имеет верхний участок 462, который заканчивается выступающей вверх стопорной кромкой 464. В дополнение продольно продолжающаяся стопорная консоль жестко прикреплена к верхнему участку 462 пружины 460 фиксации замыкания.

Ниже, со ссылками на фиг. 9, 11, 17-19 и 28-29, приведено описание функционирования различных вариантов осуществления настоящего изобретения. На фиг. 9, 11 и 17 изображен концевой эффектор 300 в разомкнутом положении. Как можно видеть на данных фигурах, в разомкнутом положении замыкающий зацеп 346 консоли верхней планки 340 упора передвигается по наклонно выступающему участку 444 замыкающей гайки 440. В данном положении верхняя планка 340 упора повернута в разомкнутое положение. Кроме того, в данном положении конец стопорной консоли 466, которая прикреплена к пружине 460 фиксации замыкания, находится в контакте с наклонной поверхностью 321, сформированной на проксимальном конце узла 320 ножа. Когда узел 320 ножа перемещается в проксимальном направлении, конец стопорной консоли 466 входит в контакт с наклонной поверхностью 321 на проксимальном конце узла 320 ножа и служит для передачи через стопорную консоль 466 на верхний участок 462 пружины 460 фиксации замыкания поджимного усилия вниз к дну удлиненного желоба 302. Когда узел 320 ножа перемещается в дистальном направлении от упорной консоли 466, верхний участок 462 пружины 460 фиксации замыкания получает возможность пружинно отгибаться вверх с предоставлением стопорной кромке 464 возможности входа в зацепление с замыкающей гайкой 440, как дополнительно поясняется ниже. Как также можно видеть на фигурах, в разомкнутом положении замыкающая лапка 448 находится в канавке 348 разгрузки лапки на нижней поверхности верхней планки 340 упора.

Из настоящего описания должно быть очевидно, что, когда концевой эффектор 300 находится в разомкнутом положении, показанном на фигурах 9, 11 и 17, пользователь может установить кассетный узел 500 в удлиненный элемент 302. Когда дистальный участок 402 ведущего вала вращается в первом направлении, его замыкающая резьба 406 сдвигает по резьбе замыкающую гайку 440 в проксимальном направлении (направлении «А» на фиг. 28), пока замыкающая резьба 406 не выйдет из зацепления с резьбовым отверстием 442 в замыкающей гайке 440. Смотри фиг. 29. По мере того как замыкающая гайка 440 сдвигается в проксимальном направлении, замыкающий зацеп 346 на консоли 347 смыкания упора наезжает на наклонный выступ 444 замыкающей гайки 440, пока не попадет в закругленный по радиусу участок 446 и не войдет в контакт с замыкающей лапкой 448. Такое перемещение замыкающей гайки 440 служит для «подтягивания» узла 372 упора (верхней планки 340 упора и нижней планки 350 упора) в сомкнутое положение, показанное на фиг. 18 и 19.

По мере того как замыкающая гайка 440 приводится в движение в проксимальном направлении, проксимальный конец 449 замыкающей гайки 440 входит в контакт с упорным подшипником 434, который прижимает диск 420 муфты сцепления в проксимальном направлении против усилия пружины 432 расцепления муфты.

Дополнительное продвижение замыкающей гайки 440 в проксимальном направлении сдвигает диск 420 муфты сцепления на конусные секции 416 конусного элемента 412 муфты сцепления, что вынуждает охватываемые шлицы 418 данного элемента входить в зацепление с охватывающими шлицами 408 на дистальном участке 402 ведущего вала. Такое зацепление охватываемых шлицов 418 в конусном элементе 412 муфты сцепления с охватывающими шлицами на дистальном участке 402 ведущего вала приводит к совместному вращению конусного элемента 412 муфты сцепления и ведущей шестерни 414 с дистальным участком 402 ведущего вала. Ведущая шестерня 414, в свою очередь, вращает шестерню 316 ходового винта ножа, которая вынуждает ходовой винт ножа вращаться и приводить в движение узел ножа в дистальном направлении (направлении «В»).

По мере того как узел 320 ножа сдвигается в дистальном направлении, поперечно продолжающиеся направляющие лапки 330 входят в зацепление с верхней поверхностью нижней планки 350 упора и выполняют функцию подтягивания нижней планки 350 упора вниз для дополнительного зажима ткани между нижней планкой 350 упора и корпусом 502 кассеты. Лезвие 324 ножа на узле 320 ножа отрезает ткань, и кулачки 328 на клиновидном скользящем блоке 326 выполняют функцию выталкивания вверх опорных поводков 532 скобок, которые выталкивают скобки 534 к нижней планке 350 упора. По мере того как ножи 536 скобок 534 выталкиваются в соответствующие скобкоформирующие углубления 358 в нижней планке 350 упора, они загибаются. Смотри фиг. 6. В таких вариантах осуществления, в которых на нижней планке 350 упора выполнен, по меньшей мере, один фиксатор 364 ткани, фиксаторы 364 ткани взаимодействуют с верхними фиксаторами 344 ткани на верхней планке 340 упора для предотвращения захода ткани слишком далеко в конструкцию кассеты/упора за самые внутренние скобки и, тем самым, для предотвращения отрезания ткани, которая не будет сшита скобками. Аналогично в таких вариантах осуществления концевого эффектора, в которых также имеются скобкоформирующие углубления, сформированные в нижней поверхности верхней планки 340 упора, и не применяется нижняя планка упора, верхние фиксаторы 344 ткани являются достаточно жесткими для выполнения вышеупомянутой функции, обеспечивающей требование, чтобы не происходило отрезания ткани, которая не будет сшита скобками. Что касается таких вариантов осуществления концевого эффектора 300' (фиг. 12-16), в которых применяется нижняя планка 350' упора, не оборудованная фиксаторами ткани, то такие варианты осуществления выполнены в предположении, что верхние фиксаторы 344 ткани на верхней планке 340 упора должны ориентировать ткань относительно скобок в кассете 500 для предотвращения, тем самым, отрезания ткани, которая не будет сшита скобками.

Когда узел 320 ножа перемещается в дистальном направлении, стопорная консоль 466 больше не находится в контакте с наклонной поверхностью 321 узла 320 ножа, что дает возможность стопорной консоли 466 и верхнему участку 462 пружины 460 фиксации замыкания пружинно отогнуться вверх, что дополнительно позволяет стопорной кромке 464 на пружине 460 фиксации замыкания войти в фиксирующееся зацепление с дистальным концом замыкающей гайки 440 для предотвращения ее перемещения в дистальном направлении. Смотри фиг. 17 и 18. Благодаря контакту стопорной кромки 464 с замыкающей гайкой 440, которая находится в контакте с упорным подшипником 434, упомянутая кромка выполняет функцию удерживания муфтового узла 410, находящегося в зацеплении с дистальным участком 402 ведущего вала, пока узел 320 ножа снова не вернется в контакт со

стопорной консолью 466. После того как узел 320 ножа сдвинут в его конечное дистальное положение, как показано на фиг. 17, он включает обычный датчик или контакт 313, установленный в удлиненном желобе 302, и подает сигнал в управляющий электродвигатель на останов приведения в движение ведущего вала 402. 5  
Смотри фиг. 2. Специалистам со средним уровнем компетентности в данной области техники будет понятно, что можно применить множество различных управляющих конструкций для управления ведущим валом 402. Например, когда узел 320 ножа достигает своего крайнего дистального положения и включает датчик 313, система 610 10  
управления, расположенная в рукоятке 6 может автоматически реверсировать приводной электродвигатель 600 в данной рукоятке и вызвать реверсирование участка 402 ведущего вала и винта ножа (например, вызвать перемещение в проксимальном направлении «А»). В различных других вариантах осуществления система 610 управления может просто остановить приводной электродвигатель 600 и 15  
затем потребовать от хирурга включения кнопки 30, чтобы вызвать реверсирование электродвигателя 600. В некоторых других конструктивных схемах система 610 управления может вводить заданную временную задержку между моментом, когда датчик 313 реверса включается, и моментом, когда электродвигатель 600 20  
реверсируется.

По мере того как узел 320 ножа перемещается в проксимальном направлении на ходовом винте 304 ножа, замыкающая резьба 406 на ведущем валу 402 начинает вывинчиваться на участке 442 резьбового отверстия замыкающей гайки 440. В ходе 25  
данного процесса наклонная поверхность 321 узла 320 ножа снова входит в контакт с концом стопорной консоли 466, которая выполняет функцию поджима верхнего участка 462 пружины 460 фиксации замыкания к низу удлиненного желоба 302 с созданием для стопорной кромки 464 возможности отцепления от дистального конца замыкающей гайки 440, что позволяет пружине 432 расцепления муфты отжать 30  
муфтовый узел 410 и замыкающую гайку 440 в дистальном направлении. По мере того как замыкающая гайка 440 перемещается в дистальном направлении, замыкающий зацеп 346 на верхней планке упора надвигается на наклонный выступ 444 на замыкающей гайке, пока замыкающая гайка 440 не достигнет разомкнутого положения, в котором замыкающая лапка 448 контактирует с канавкой 348 разгрузки 35  
лапки в верхней планке 340 упора, и замыкающая гайка 440 перемещает узел 372 упора в разомкнутое положение. Второй обычный датчик или контакт 315 установлен внутри проксимального концевой участка 305 удлиненного желоба 302 для определения, когда замыкающая гайка 440 находится в разомкнутом положении и 40  
передает сигнал в электродвигатель, чтобы вызвать его остановку. Смотри фиг. 2.

Как указано выше, возможно применение множества различных конструктивных схем управления электродвигателем для вращения участка 402 ведущего вала. Например, в различных вариантах осуществления, когда замыкающий рычаг 18 45  
приведен в действие, то есть притянут пользователем аппарата 10, электродвигатель 600 может начать вышеописанный процесс смыкания. Третий датчик 315' можно использовать в удлиненном желобчатом элементе 302 для определения, когда замыкающая гайка 404 переведена в сомкнутое положение (показанное на фигуре). Когда третий датчик 315' определяет, что замыкающая 50  
гайка 440 находится в данном положении, датчик 315' может предписать электродвигателю 600 останов вращения. После этого, если хирург удовлетворен зажимом ткани в концевом эффекторе 300, хирург может привести в действие рычаг 20 прошивки или другое исполнительное приспособление для включения

электродвигателя 600 на вращение ведущего вала 402, который приводит в движение узел 304 ножа вышеописанным образом.

Из вышеприведенного описания с очевидностью следует, что различные варианты осуществления настоящего изобретения отражают многочисленные улучшения по сравнению с прежними хирургическими отрезными и фиксирующими концевыми эффекторами и кассетами. В частности, различные варианты осуществления настоящего изобретения позволяют применять кассеты разных конфигураций в одном и том же концевом эффекторе. Другие признаки, по меньшей мере, некоторых вариантов осуществления настоящего изобретения включают в себя обеспечение кассет для скобок, которые более экономичны в изготовлении и которые требуют развития меньших усилий прошивки/отрезания аппаратом для отрезания и сшивания скобками ткани. Кроме того, другие признаки различных вариантов осуществления настоящего изобретения обеспечивают концевые эффекторы, которые можно использовать для многократной установки скобок в толстой ткани с применением усилий прошивки/отрезания, которые обычно ниже, чем усилия прошивки/отрезания, необходимые в, по меньшей мере, некоторых известных конструкциях концевых эффекторов.

Любые патенты, публикации или другие данные, целиком или частично, которые упомянуты как включенные в настоящее описание путем отсылки, включены в настоящее описание только в таких пределах, в которых включенные данные не противоречат существующим определениям, формулировкам или другим данным, представленным в настоящем описании. По существу, сведения, приведенные в явном виде в настоящем описании, заменяют собой любые противоречащие данные, включенные в настоящее описание путем ссылки.

Изобретение, предлагаемое к охране, нельзя толковать как ограниченное конкретными описанными вариантами осуществления. Поэтому варианты осуществления следует считать иллюстративными, а не ограничивающими. Другими специалистами могут быть созданы варианты и внесены изменения без выхода за пределы существа настоящего изобретения. Соответственно, прямо предполагается, что настоящим документом должны охватываться все такие эквиваленты, варианты и изменения, которые находятся в пределах существа и объема настоящего изобретения, определенных формулой изобретения.

#### Формула изобретения

1. Одноразовая кассета для скобок для хирургического отрезного и фиксирующего аппарата, при этом упомянутая кассета для скобок содержит:

корпус кассеты, служащий опорой для установки в нем с возможностью функционирования множества скобок;

одноразовый упор, установленный относительно упомянутого корпуса кассеты так, что упомянутый одноразовый упор может перемещаться между сомкнутым положением, в котором нижняя поверхность упомянутого одноразового упора примыкает к верхней поверхности упомянутого корпуса кассеты, и разомкнутым положением, в котором нижняя поверхность упомянутого одноразового упора находится на расстоянии от упомянутой верхней поверхности упомянутого корпуса кассеты для создания возможности ввода ткани между ними;

при этом одноразовый упор содержит верхнюю планку упора и нижнюю планку упора, снабженную рейками жесткости, продолжающимися вдоль каждой боковой кромки упомянутой нижней планки упора, для вмещения верхней планки упора между

рейками жесткости; и

по меньшей мере, один фиксатор ткани на упомянутом одноразовом упоре для контакта с тканью, вводимой между нижней поверхностью одноразового упора и верхней поверхностью упомянутого корпуса кассеты, чтобы ориентировать ткань относительно скобок, установленных в упомянутом корпусе кассеты.

2. Одноразовая кассета для скобок по п.1, в которой упомянутый одноразовый упор выполнен из тонкого изгибаемого листового материала.

3. Одноразовая кассета для скобок по п.1, в которой множество скобкоформирующих углублений, соответствующих упомянутому множеству скобок в упомянутом корпусе кассеты, сформировано в упомянутой нижней поверхности упомянутого одноразового упора.

4. Одноразовая кассета для скобок по п.1, в которой проксимальный конец упомянутого одноразового упора прикреплен к проксимальному концу упомянутого корпуса кассеты, по меньшей мере, одной пружиной.

5. Одноразовая кассета для скобок по п.1, в которой упомянутый, по меньшей мере, один фиксатор ткани содержит первый фиксатор ткани, выступающий вниз от одной боковой стороны упомянутого одноразового упора, и второй фиксатор ткани, выступающий вниз от второй боковой стороны упомянутого одноразового упора.

6. Одноразовая кассета для скобок по п.1, в которой упомянутая верхняя поверхность упомянутого одноразового упора выполнена с возможностью сопрягаемого сцепления с жесткой верхней планкой упора на хирургическом отрезном и фиксирующем аппарате.

7. Одноразовая кассета для скобок по п.1, в которой упомянутый одноразовый упор содержит продольно продолжающийся в ней участок прорези для создания для участка узла ножа хирургического отрезного и фиксирующего аппарата возможности прохождения через нее так, что поперечно продолжающиеся направляющие лапки на узле ножа выполняют функцию отклонения одноразового упора к упомянутой верхней поверхности упомянутого корпуса кассеты в то время, когда узел ножа приводится в движение по упомянутому корпусу кассеты и упомянутой продольно продолжающейся прорези в упомянутом одноразовом упоре.

8. Одноразовая кассета для скобок по п.1, в которой упомянутый одноразовый упор выполнен из металлического листового материала.

9. Одноразовая кассета для скобок по п.1, дополнительно содержащая множество поводков скобок, установленных с возможностью функционирования в упомянутом корпусе кассеты, при этом каждый упомянутый поводок скобок служит опорой для установки на нем, по меньшей мере, одной скобки и установлен с возможностью перемещения в упомянутом корпусе кассеты так, что, когда с ним контактирует приводимый в движение клиновидный кулачок хирургического отрезного и фиксирующего аппарата, каждый упомянутый поводок скобок приводит опирающиеся на него скобки в формообразующий контакт с упомянутым одноразовым упором.

10. Концевой эффектор для хирургического отрезного и фиксирующего аппарата, при этом упомянутый концевой эффектор содержит:

желоб, имеющий проксимальный конец, присоединенный к участку хирургического отрезного и фиксирующего аппарата, при этом упомянутый желоб дополнительно имеет дистальный конец и выполнен с возможностью выполнения функции опоры для установки в нем одноразовой кассеты для скобок;

жесткую верхнюю планку упора, имеющую дистальный конец и проксимальный

конец, при этом упомянутый проксимальный конец соединен с возможностью поворота с упомянутым проксимальным концом упомянутого желоба и может избирательно поворачиваться между разомкнутым положением, в котором упомянутый дистальный конец упомянутой верхней планки упора удален от упомянутого дистального конца упомянутого желоба для обеспечения возможности установки одноразовой кассеты для скобок в упомянутый желоб, и сомкнутым положением, в котором упомянутая верхняя планка упора примыкает к кассете для скобок, установленной в желобе, в ответ на размыкающее и смыкающее усилия, соответственно, прилагаемые к нему системой привода, установленной в хирургическом отрезном и фиксирующем аппарате, причем упомянутая жесткая верхняя планка упора выполнена с возможностью сопряжения с одноразовой планкой упора, связанной с одноразовой кассетой для скобок, установленной в желобе, при этом упомянутая жесткая верхняя планка упора выполнена с размером для установки с возможностью фиксации между ребрами жесткости на одноразовой планке упора; узел ножа, установленный с возможностью функционирования в упомянутом желобе и соединенный с системой привода хирургического отрезного и фиксирующего аппарата для продвижения упомянутого узла ножа от упомянутого проксимального конца упомянутого желоба к упомянутому дистальному концу и возвращения упомянутого узла ножа к упомянутому проксимальному концу упомянутого желоба; и клиновидный скользящий блок, связанный с упомянутым узлом ножа для перемещения вместе с ним, при этом упомянутый клиновидный скользящий блок ориентирован для приведения в движение поводков скобок в одноразовой кассете для скобок, установленной в желобе, когда упомянутый узел ножа продвигается от упомянутого проксимального конца упомянутого желоба к упомянутому дистальному концу упомянутого желоба.

11. Концевой эффектор по п.10, в котором упомянутая жесткая верхняя планка упора содержит, по меньшей мере, один верхний фиксатор ткани, выполненный на данной планке, для ориентирования ткани, зажатой между одноразовой планкой упора и одноразовой кассетой для скобок, установленной в упомянутом желобе, относительно скобок, установленных в одноразовой кассете для скобок.

12. Концевой эффектор по п.11, в котором одноразовый элемент упора содержит, по меньшей мере, один нижний фиксатор ткани, выполненный на данном элементе, и, при этом один из упомянутого, по меньшей мере, одного верхнего фиксатора ткани соответствует каждому нижнему фиксатору ткани на одноразовой планке упора и находится с ним в поджимном контакте, когда одноразовая кассета для скобок и одноразовая планка упора установлены в упомянутом желобе.

13. Концевой эффектор по п.10, в котором участок упомянутого узла ножа проходит через удлиненную прорезь в одноразовой кассете для скобок, установленной в упомянутом желобе, а другой участок упомянутого узла ножа проходит через другую удлиненную прорезь в одноразовой планке упора, связанной с одноразовой кассетой для скобок, когда одноразовая планка упора находится в сомкнутом положении, и упомянутый узел ножа продвигается от упомянутого проксимального конца упомянутого желоба к упомянутому дистальному концу упомянутого желоба.

14. Концевой эффектор по п.13, дополнительно содержащий, по меньшей мере, одну отклоняющую лапку на упомянутом другом участке упомянутого узла ножа, при этом каждая упомянутая отклоняющая лапка прижимает одноразовую планку упора к одноразовой кассете для скобок, когда узел ножа продвигается от упомянутого проксимального конца к упомянутому дистальному концу.

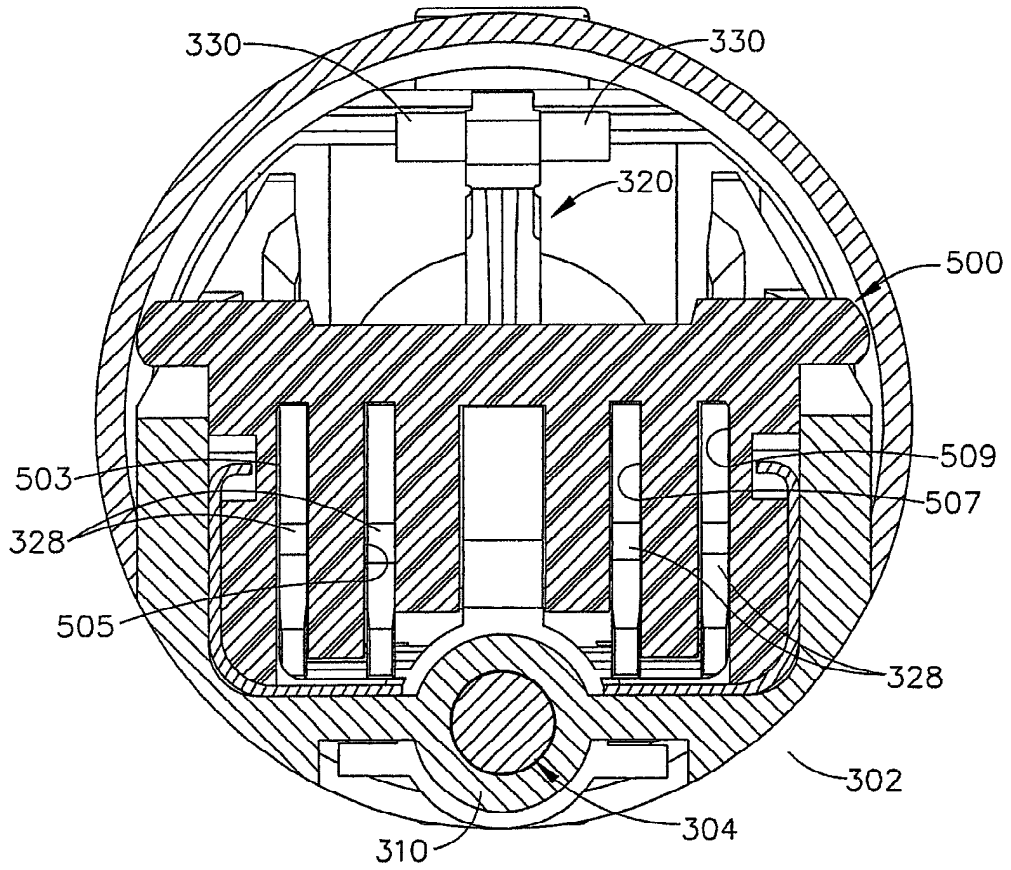
15. Концевой эффектор для хирургического отрезного и фиксирующего аппарата, конструктивно выполненный с возможностью применения совместно с, по меньшей мере, одним из множества корпусов кассет для скобок, из которых каждый имеет типовую длину, и, при этом каждый корпус кассеты для скобок служит опорой для установки в нем с возможностью функционирования множества скобок, которые расположены по прямой в, по меньшей мере, один первый ряд скобок, и содержит, по меньшей мере, один фиксатор ткани, связанный с ним, причем концевой эффектор дополнительно конструктивно выполнен с возможностью применения с, по меньшей мере, одним другим корпусом кассеты для скобок из еще одного множества других корпусов кассет для скобок, из которых каждый имеет длину, равную типовой длине корпусов кассет для скобок, и каждый служит опорой для установки в нем с возможностью функционирования множества других скобок, которые расположены по прямой в, по меньшей мере, один другой ряд других скобок, который длиннее, чем ряды скобок в корпусах кассет для скобок, причем упомянутый концевой эффектор содержит:

удлиненный желоб, присоединяемый к участку хирургического отрезного и фиксирующего аппарата, причем упомянутый удлиненный желоб выполнен с возможностью выполнения функции опоры для установки в нем любого из корпусов кассет для скобок и других корпусов кассет для скобок;

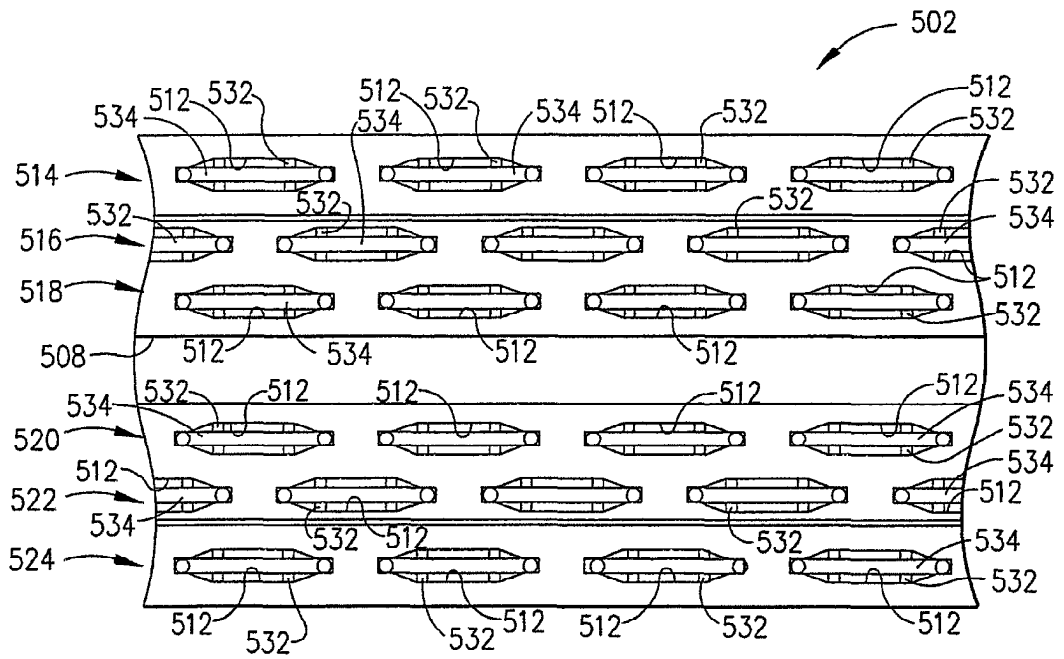
верхнюю планку упора, соединенную с возможностью поворота с упомянутым удлиненным желобом и способную к перемещению между разомкнутым и сомкнутым положениями в ответ на размыкающее и смыкающее усилия, соответственно, прилагаемые к ней системой привода, установленной в хирургическом отрезном и фиксирующем аппарате, причем упомянутая верхняя планка упора содержит, по меньшей мере, один верхний фиксатор ткани, связанный с ней, выполненный с возможностью взаимодействия, с по меньшей мере, одним из фиксаторов ткани, связанных с одним из корпусов кассет, когда упомянутый корпус кассеты установлен в упомянутом удлиненном желобе, чтобы ориентировать ткань относительно рядов скобок в нем, причем упомянутый, по меньшей мере, один верхний фиксатор ткани дополнительно выполнен с возможностью ориентирования ткани, зажатой между верхним упором и одним из других корпусов кассет для скобок, когда упомянутый другой корпус кассеты вмещен в упомянутый удлиненный желоб так, что упомянутый, по меньшей мере, один верхний фиксатор ткани ориентирует ткань относительно, по меньшей мере, одного другого ряда других скобок в упомянутом другом корпусе кассеты для скобок; и

узел ножа и поводков скобок, установленный с возможностью функционирования в упомянутом удлиненном желобе и выполненный с возможностью восприятия направленного вперед приводного и реверсного движений от системы привода хирургического отрезного и фиксирующего аппарата, так что, когда упомянутый узел ножа и скобок приводится в движение вперед, ткань, зажатая в концевом эффекторе, тем самым, отрезается и сшивается скобками, установленными в кассете, размещенной в удлиненном желобе.

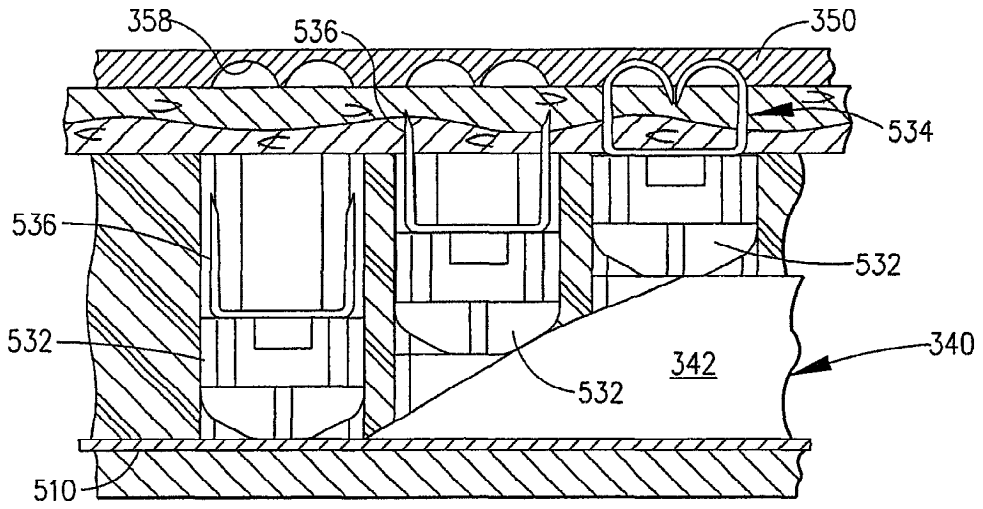




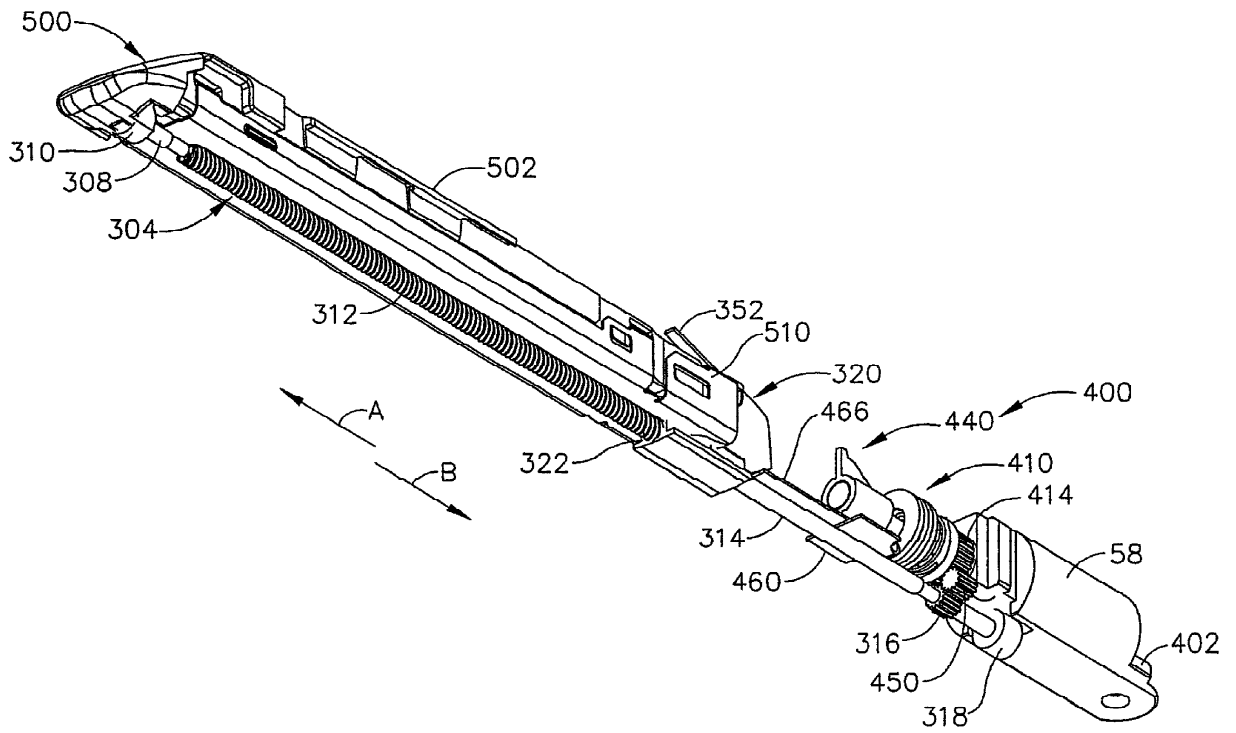
ФИГ. 3



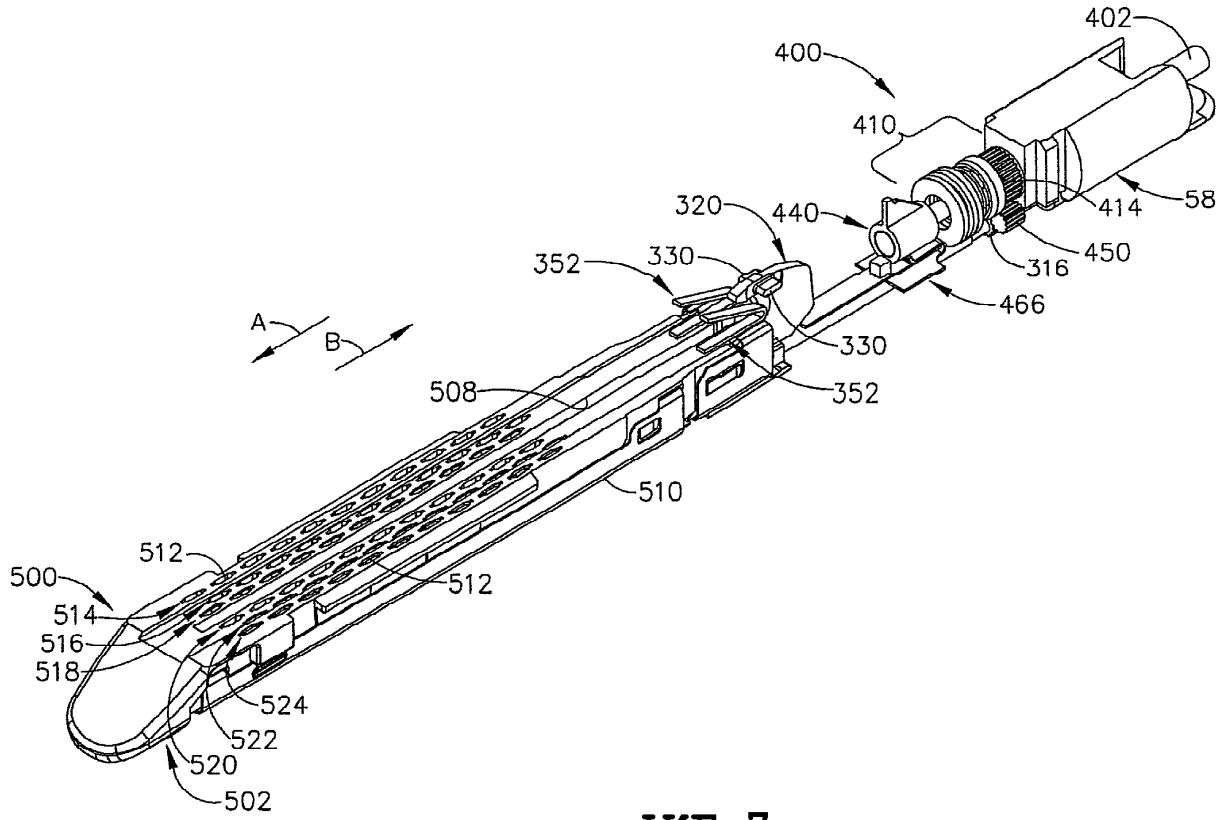
ФИГ. 4



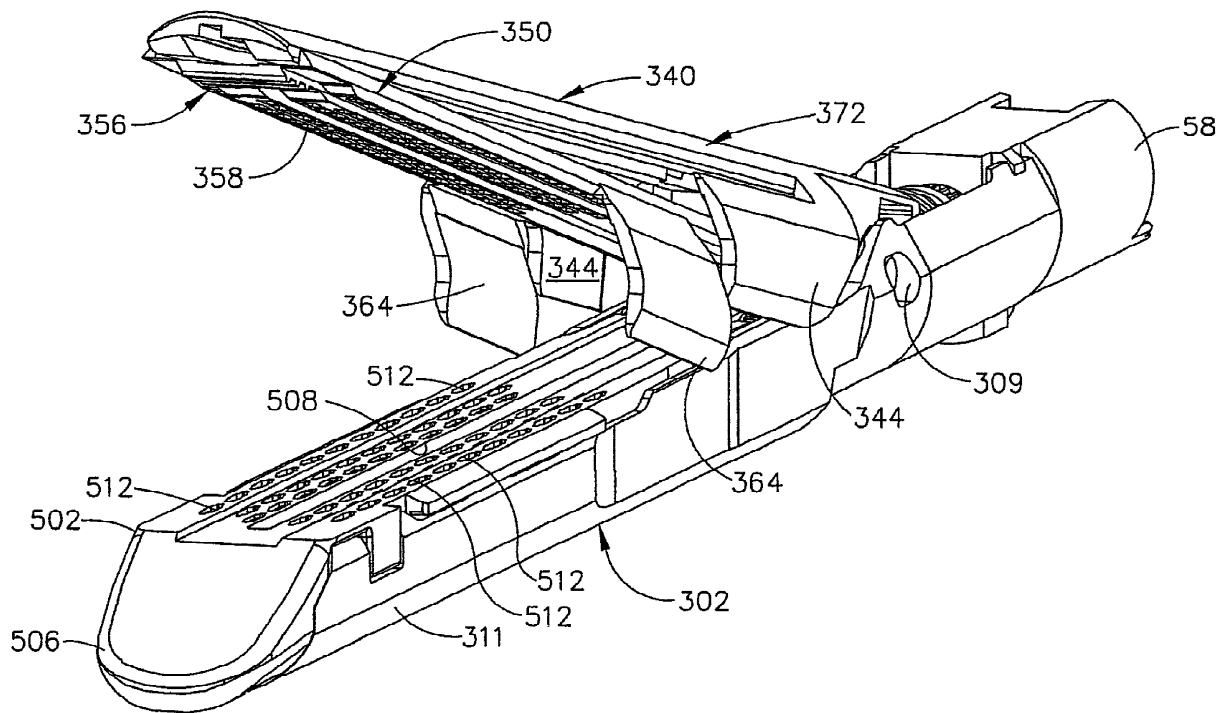
ФИГ. 5



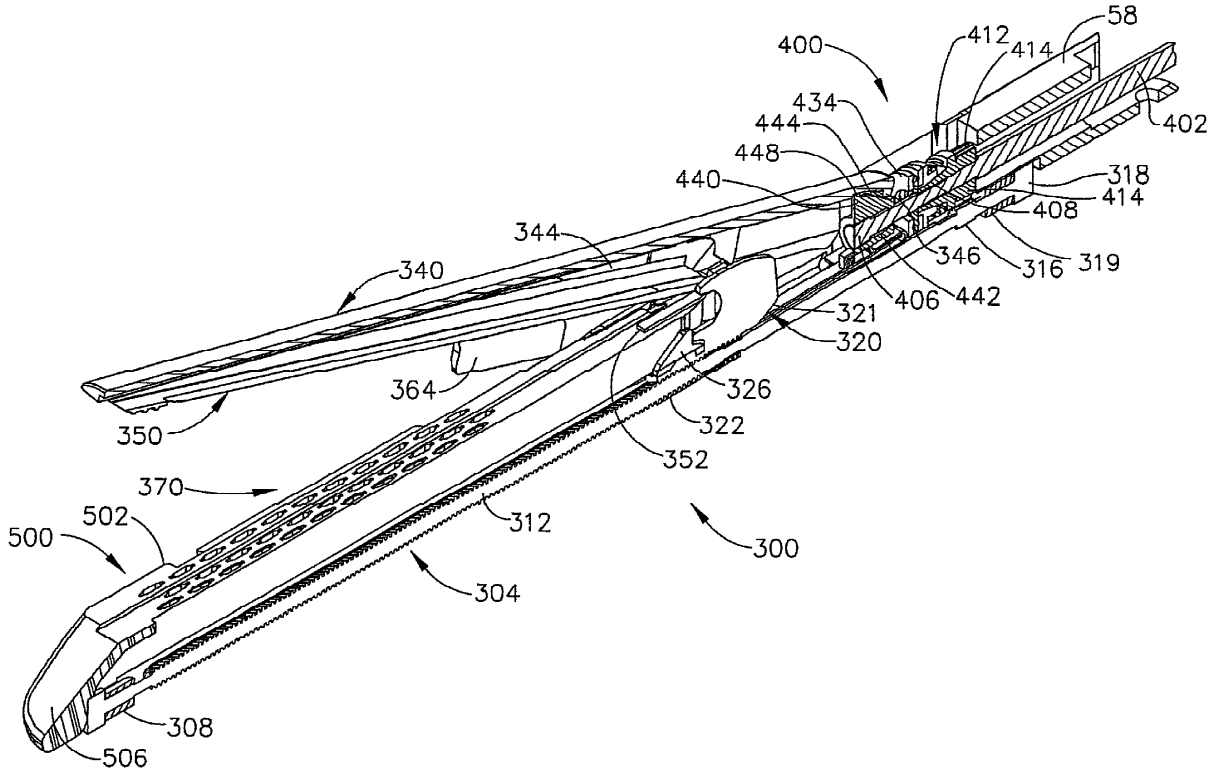
ФИГ. 6



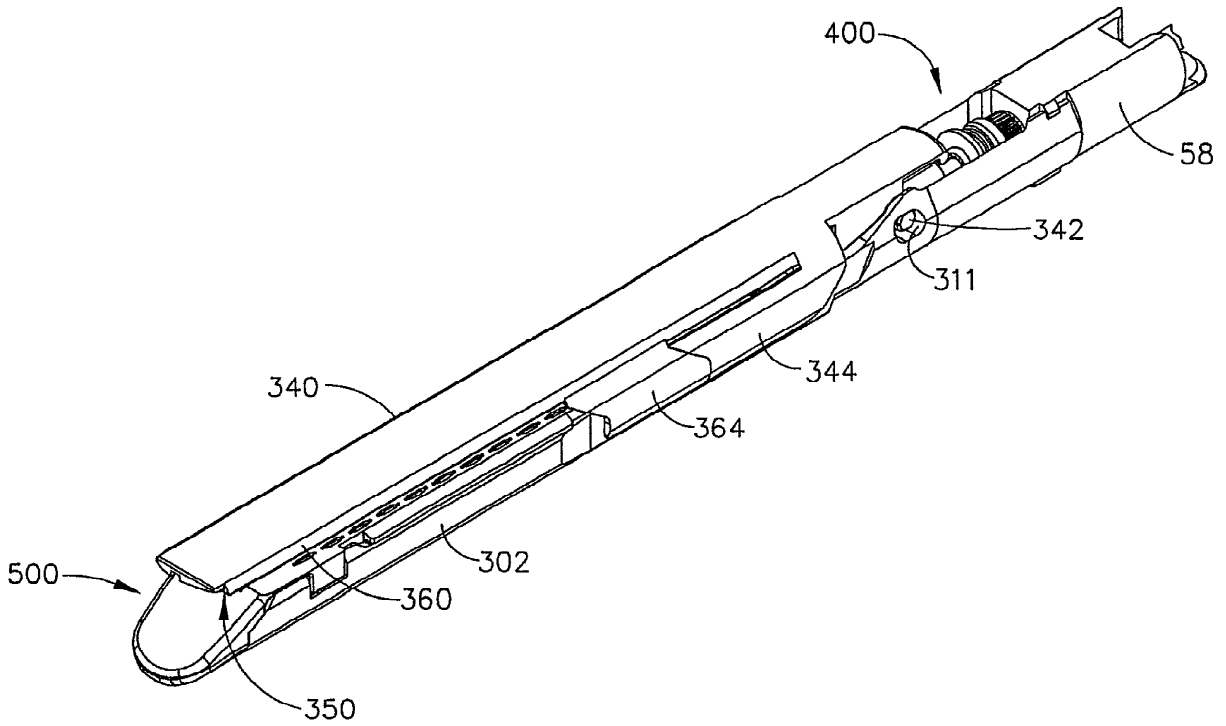
ФИГ. 7



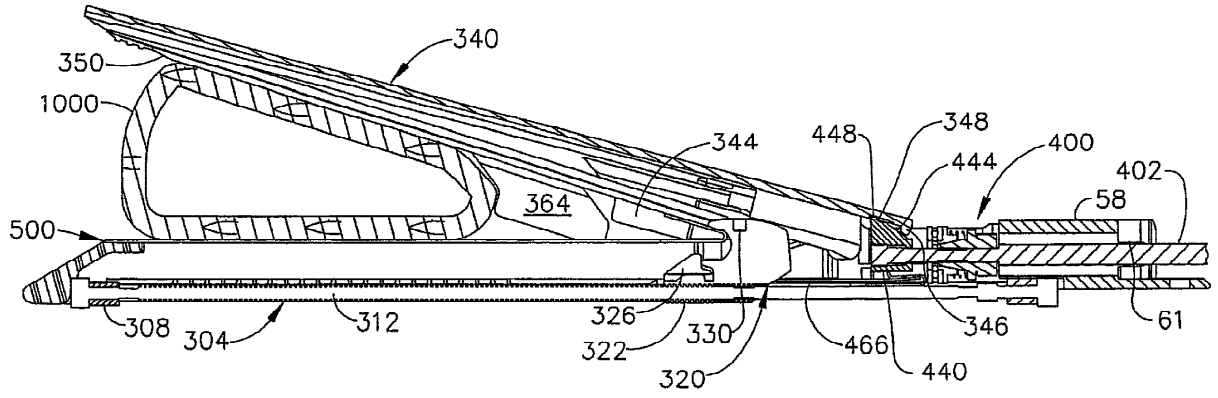
ФИГ. 8



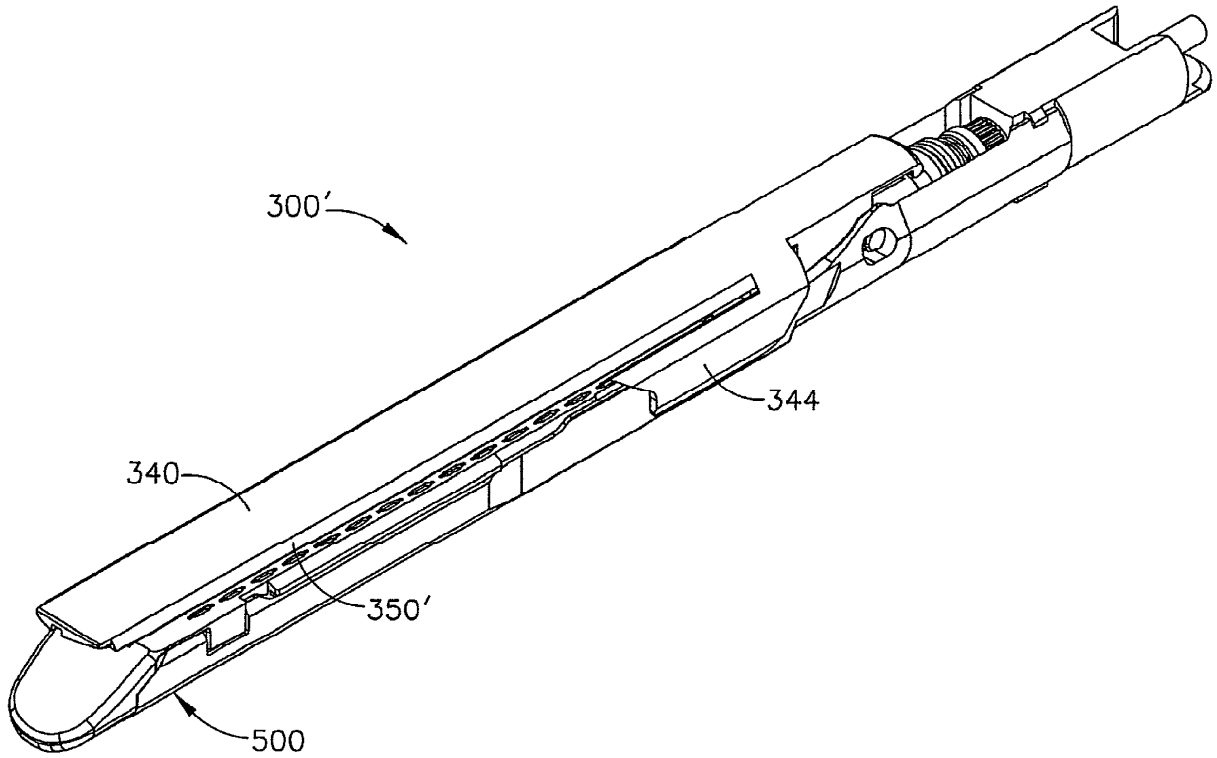
ФИГ. 9



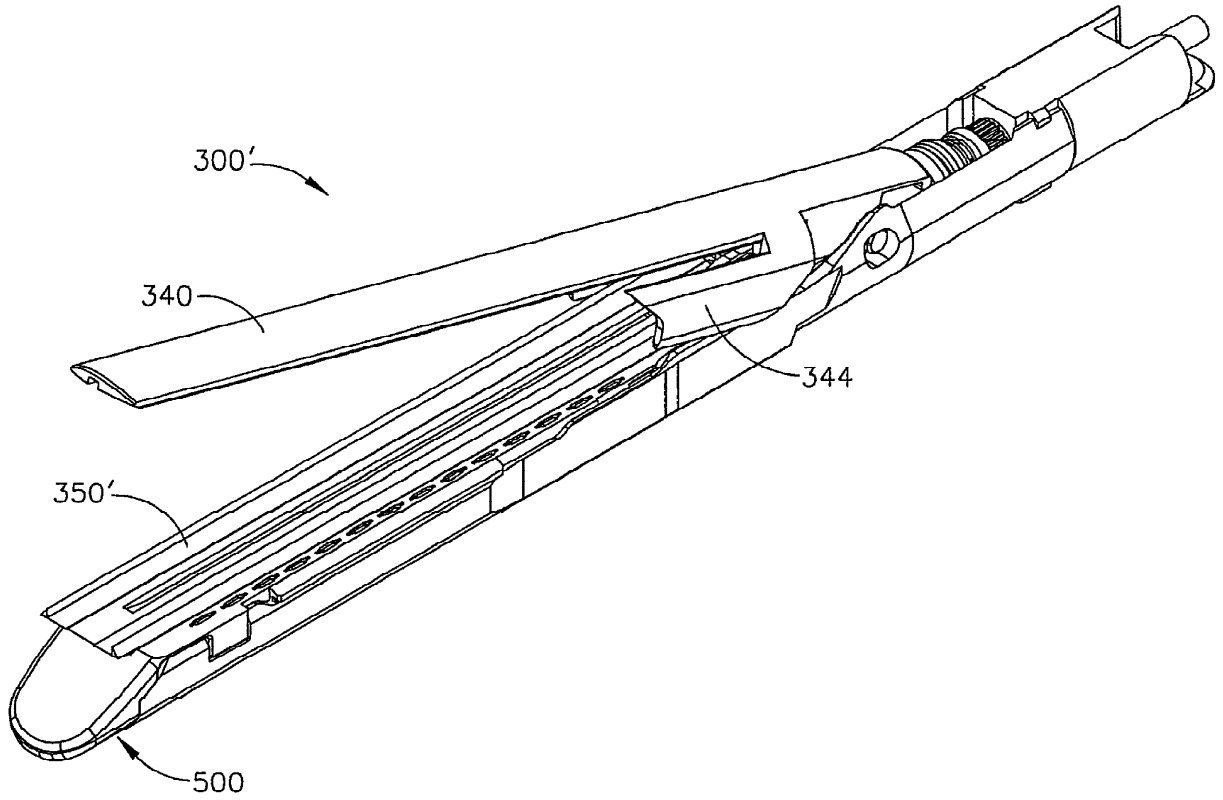
ФИГ. 10



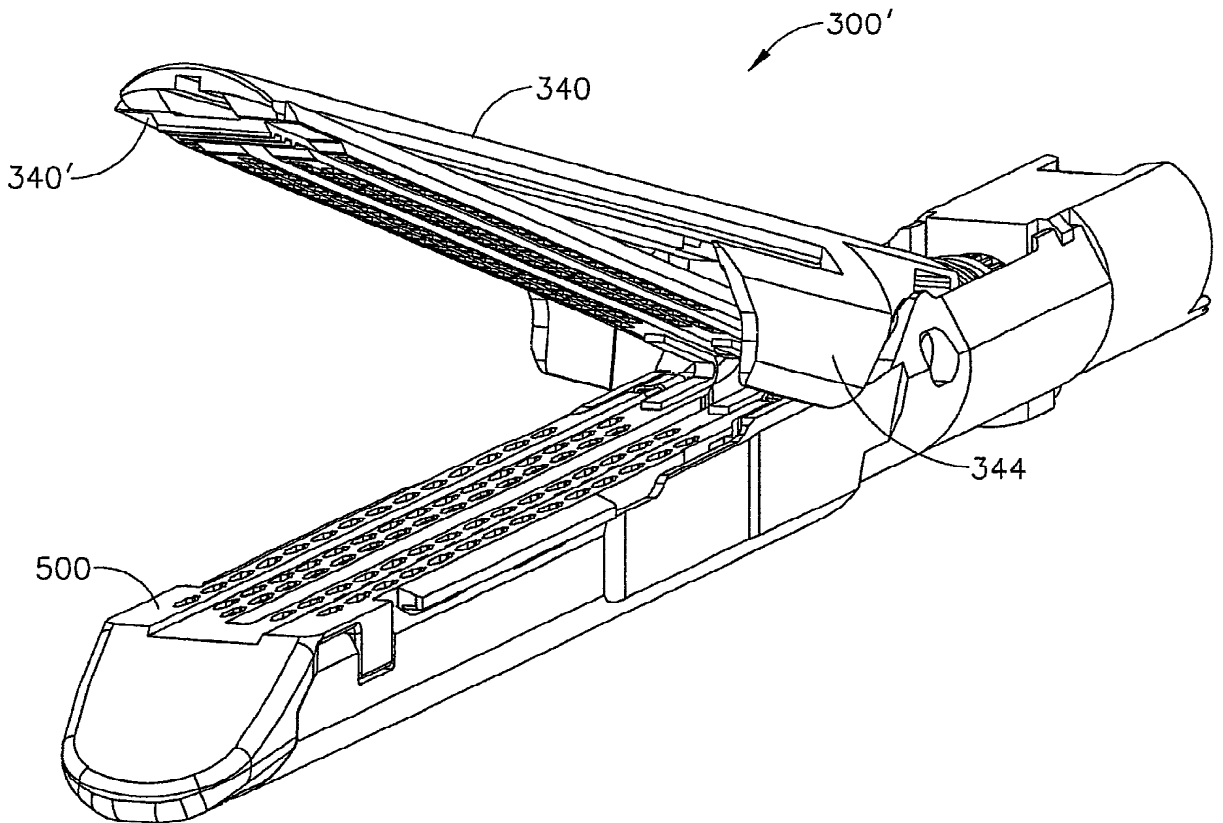
ФИГ. 11



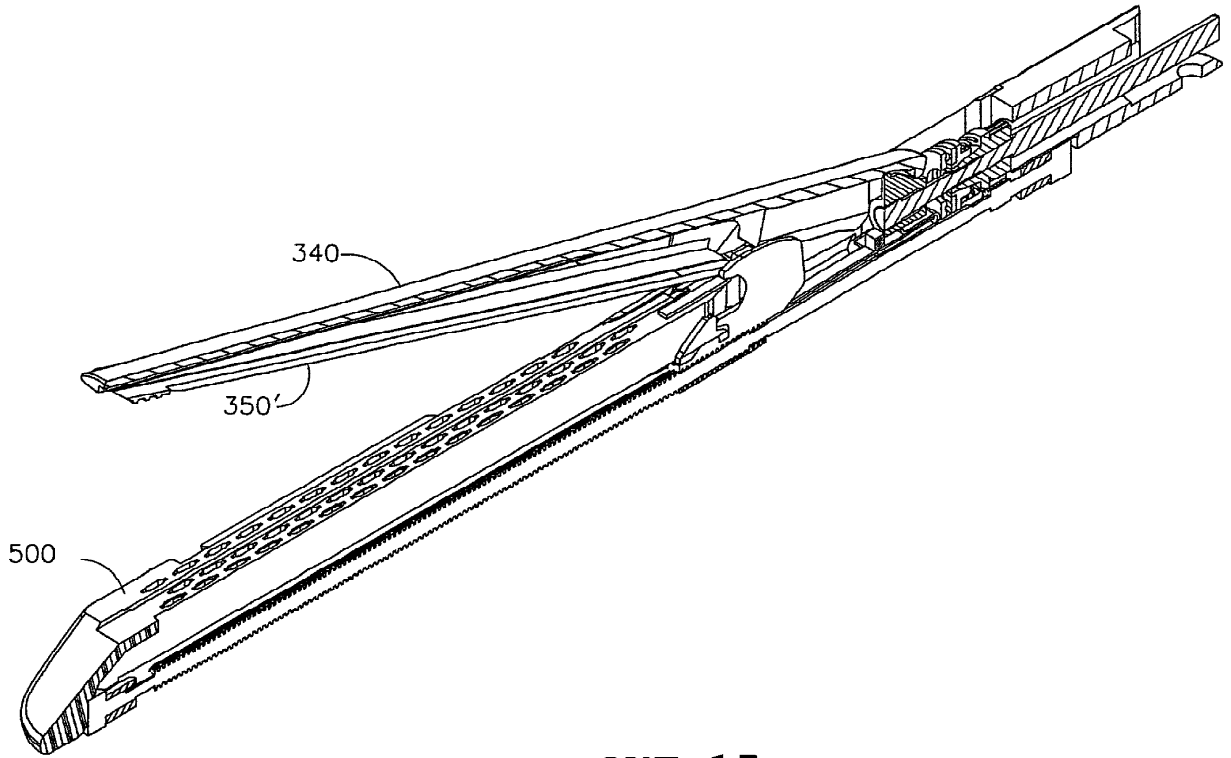
ФИГ. 12



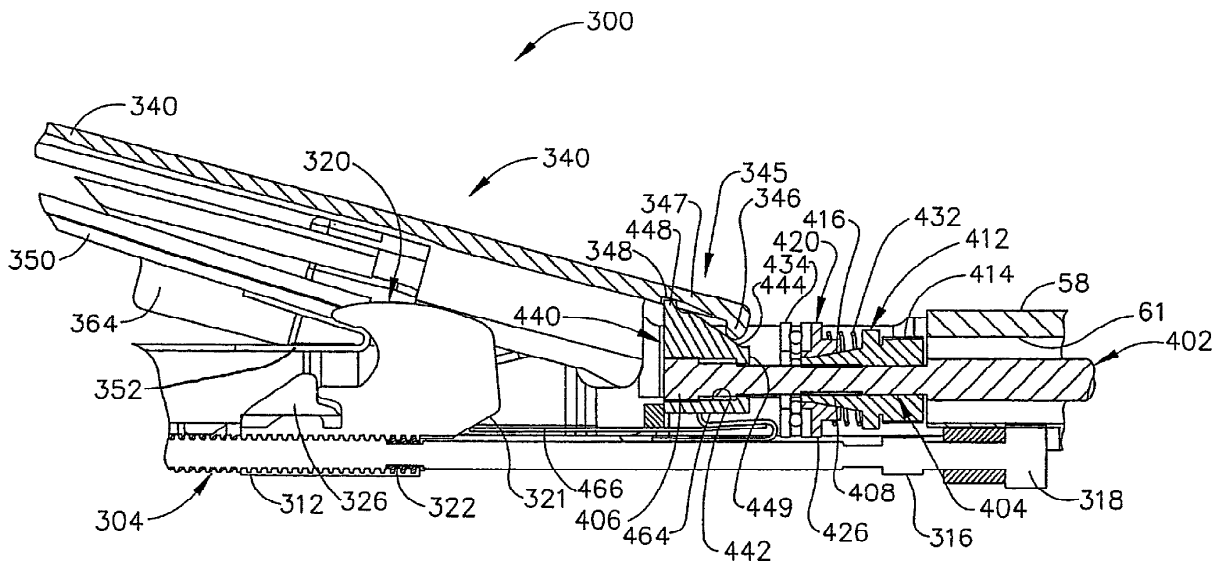
ФИГ. 13



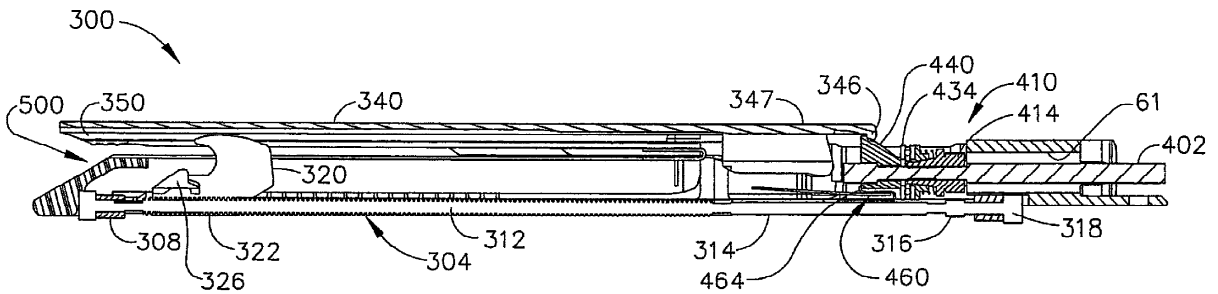
ФИГ. 14



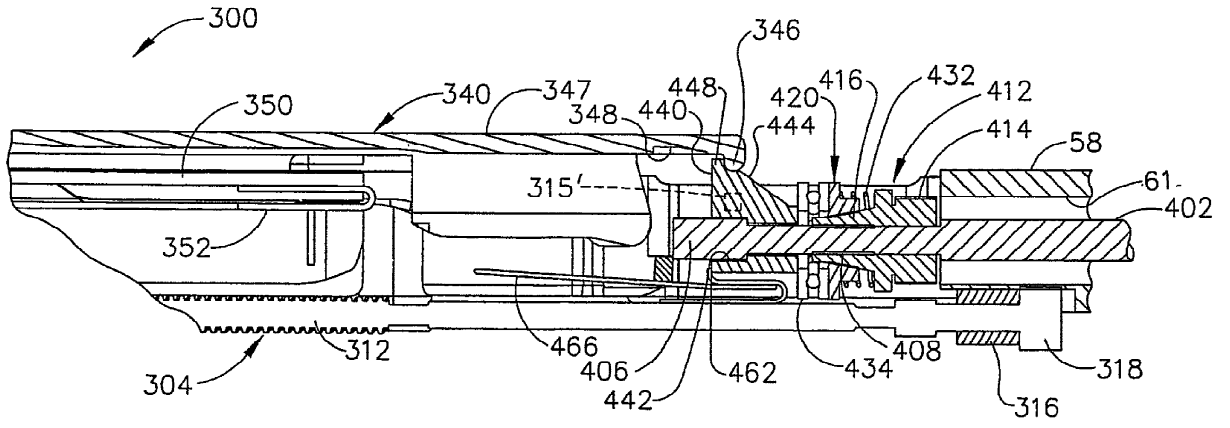
ФИГ. 15



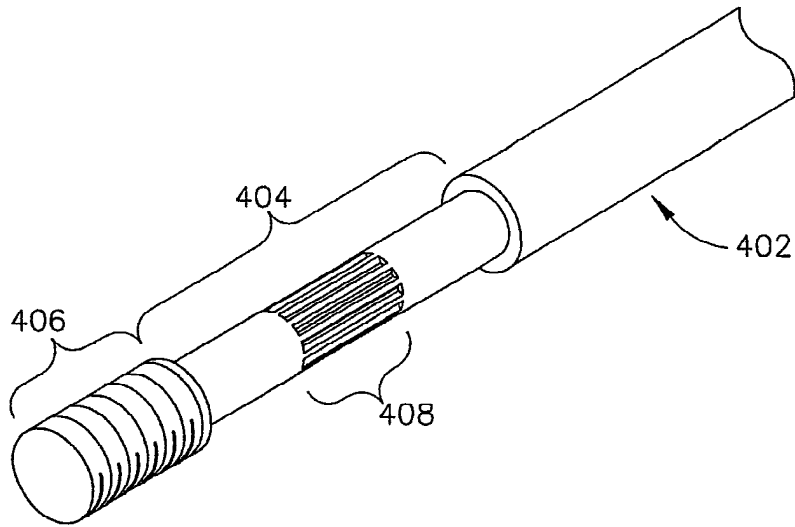
ФИГ. 16



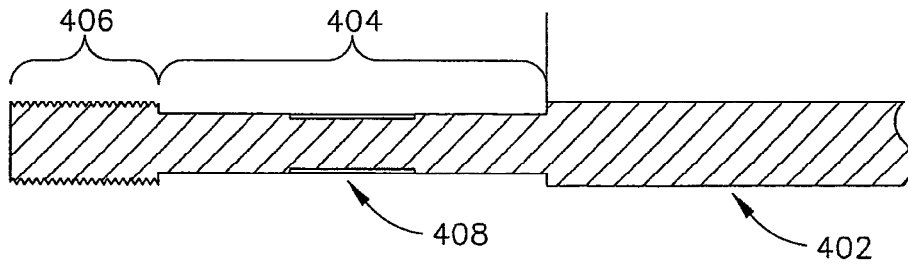
ФИГ. 17



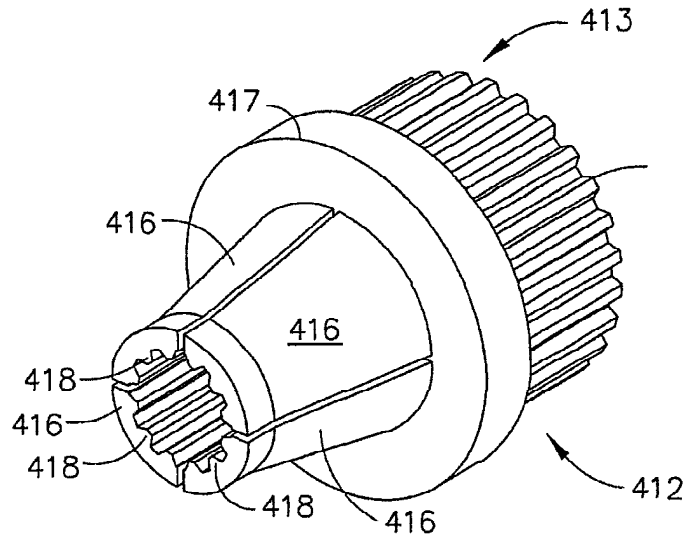
ФИГ. 18



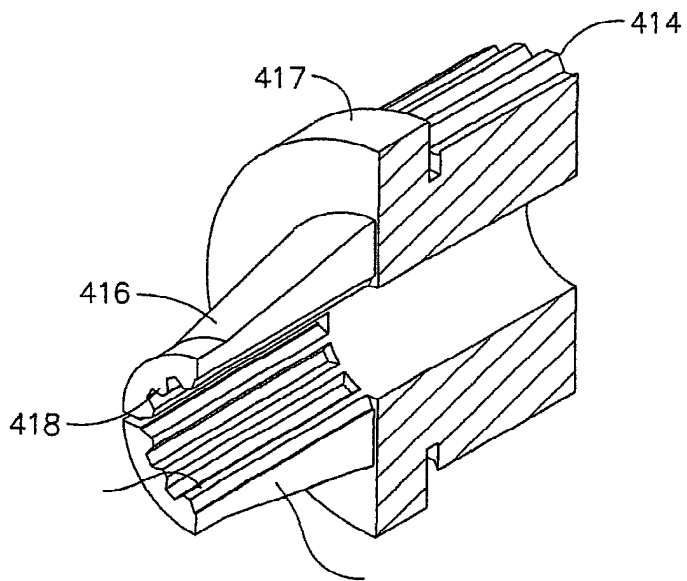
ФИГ. 19



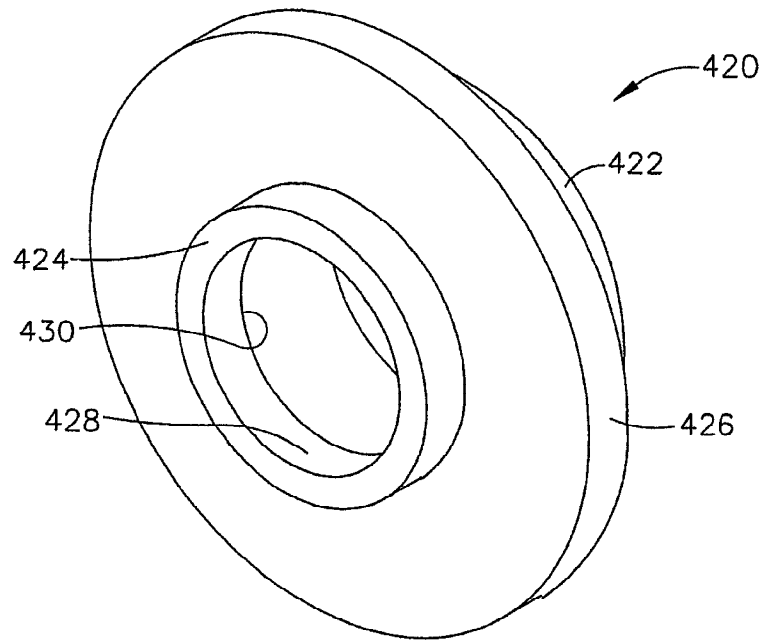
ФИГ. 20



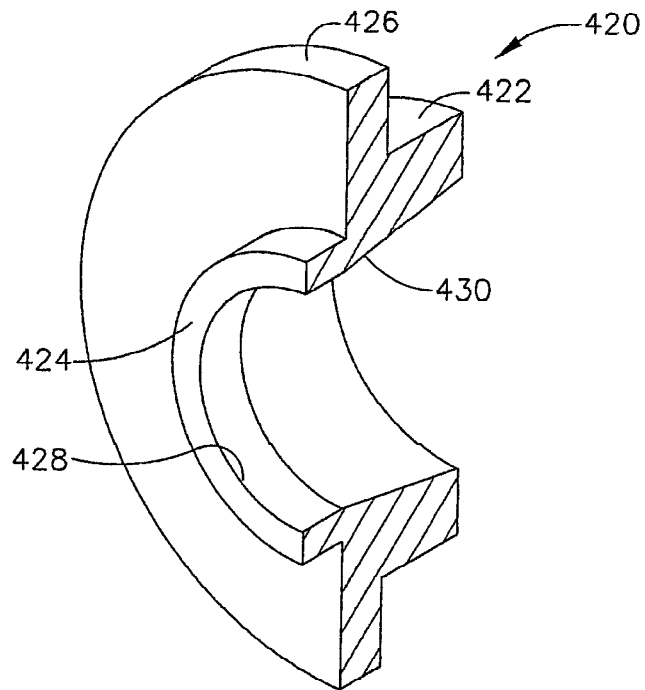
**ФИГ. 21**



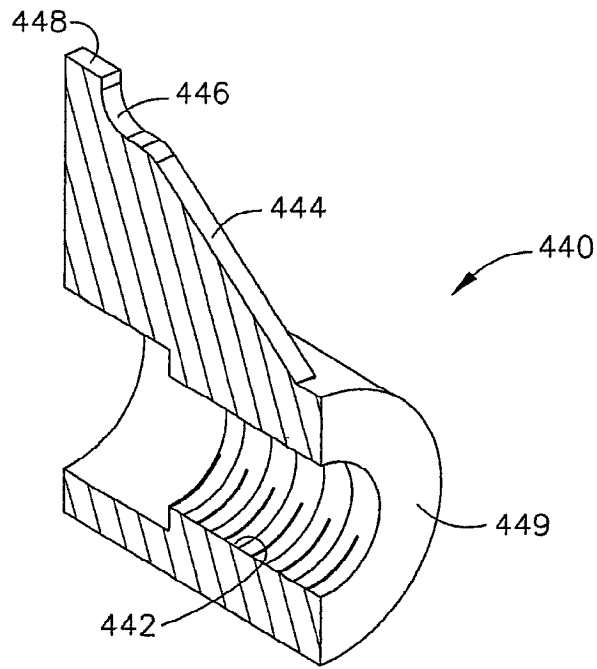
**ФИГ. 22**



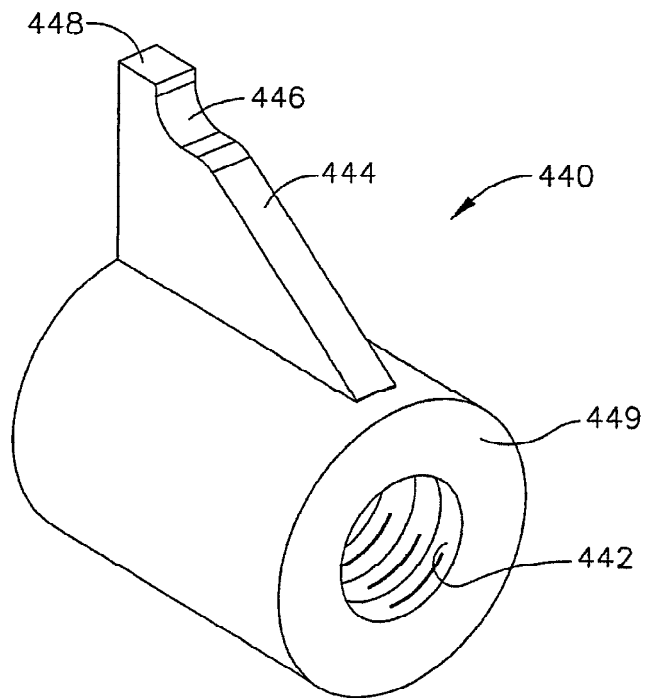
**ФИГ. 23**



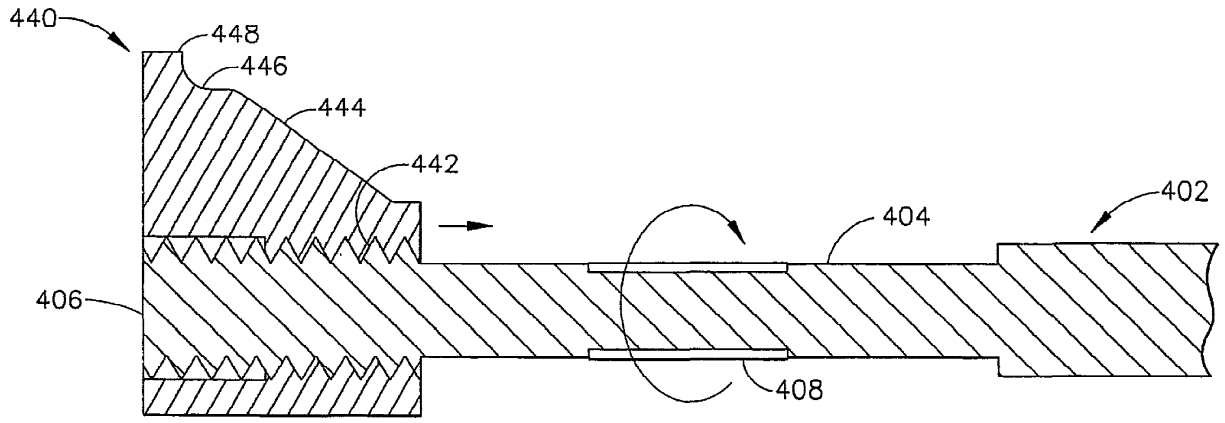
**ФИГ. 24**



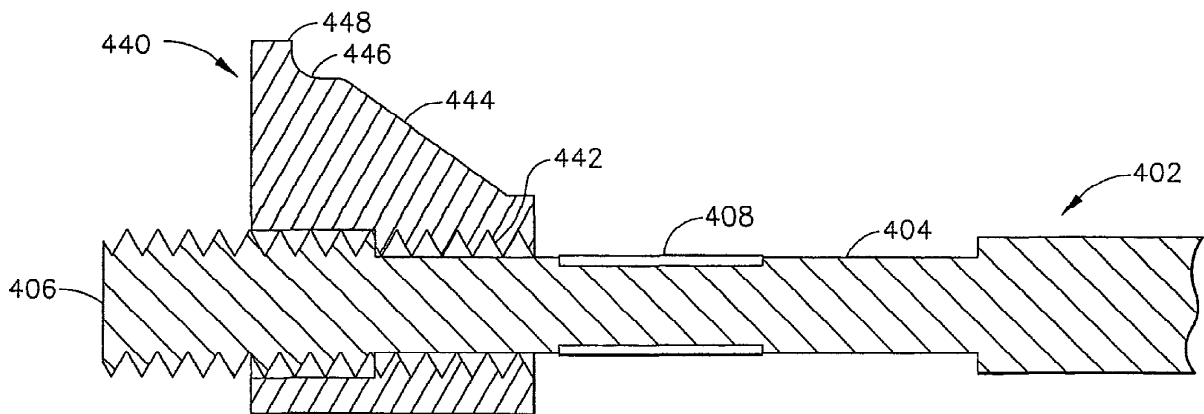
**ФИГ. 25**



**ФИГ. 26**



ФИГ. 27



ФИГ. 28