РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(19) **RU** (11) **2 497 467** (13) **C2**

(51) МПК
A61B 17/072 (2006.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: **2009105086/14, 13.02.2009**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
13.02.2009

Приоритет(ы):
(30) Конвенционный приоритет:
14.02.2008 US 12/031,610

(43) Дата публикации заявки: **20.08.2010** Бюл. № 23

(45) Опубликовано: **10.11.2013** Бюл. № 31

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **US 2008/0029575 A1, 07.02.2008. SU 854279 A, 07.08.1981. EP 1785102 A2, 16.05.2007. US 2007/0221701 A1, 27.09.2007. US 2007/0175952 A1, 02.08.2007. US 2002/0165563 A1, 07.11.2002. SU 1022703 A, 15.06.1983. EP 1621141 A2, 01.02.2006. US 2006/0025816 A1, 02.02.2006. DE 3212828 A1, 18.11.1982.**

Адрес для переписки:
129090, Москва, ул.Б.Спасская, 25, стр.3, ООО "Юридическая фирма Городисский и Партнеры", пат.пов. А.В.Мищу, рег.№ 364

(72) Автор(ы):
ШОЛЛ Кристофер Дж. (US),
УТ Джошуа Р. (US),
ДЖЕЙВОРЕК Гэри С. (US),
ЗЕРКЛ Джейсон Э. (US)

(73) Патентообладатель(и):
ЭТИКОН ЭНДО-СЕРДЖЕРИ, ИНК. (US)

(54) ХИРУРГИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТ, ОДНОРАЗОВЫЙ ЗАГРУЗОЧНЫЙ МОДУЛЬ И УЗЕЛ КОЖУХА ХИРУРГИЧЕСКОГО ИНСТРУМЕНТА И СПОСОБ ОБРАБОТКИ ХИРУРГИЧЕСКОГО ИНСТРУМЕНТА

(57) Реферат:

Изобретение относится к медицине. Хирургический инструмент содержит стержень и рабочий элемент, который соединен со стержнем. Рабочий элемент способен перемещаться относительно стержня вокруг соединения. В различных вариантах осуществления соединение может содержать кожух, установленный между рабочим элементом и стержнем. Кожух может быть соединен с рабочим элементом или со стержнем и, по меньшей мере, частично охватывать соединение для предотвращения затягивания и/или зажима соединения мягкой ткани, расположенной вблизи соединения. 4 н. и 14 з.п. ф-лы, 73 ил.

RU 2497467 C2

RU 2497467 C2

RUSSIAN FEDERATION

FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11) **2 497 467** (13) **C2**

(51) Int. Cl.
A61B 17/072 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2009105086/14, 13.02.2009**

(24) Effective date for property rights:
13.02.2009

Priority:
(30) Convention priority:
14.02.2008 US 12/031,610

(43) Application published: **20.08.2010** Bull. 23

(45) Date of publication: **10.11.2013 Bull. 31**

Mail address:
129090, Moskva, ul.B.Spasskaja, 25, str.3, OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery", pat.pov. A.V.Mitsu, reg.№ 364

(72) Inventor(s):
ShOLL Kristofer Dzh. (US),
UT Dzhoshua R. (US),
DZhEJVOREK Gehri S. (US),
ZERKL Dzhejson Eh. (US)

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

(54) SURGICAL INSTRUMENT, DISPOSABLE LOADING MODULE AND CASING UNIT OF SURGICAL INSTRUMENT AND METHOD OF SURGICAL INSTRUMENT PROCESSING

(57) Abstract:

FIELD: medicine.

SUBSTANCE: invention relates to medicine. Surgical instrument contains rod and working element, which is connected to rod. Working element is capable of travel relative rod around connection. In different versions of implementation connection can contain casing, installed between working element and rod. Casing can be connected with working element or rod and, at least, partially envelope connection to prevent drawing-in and/or jamming soft tissue, located near connection.

EFFECT: improvement of instrument construction.

18 cl, 73 dwg

RU 2497467 C2

RU 2497467 C2

ПРЕДПОСЫЛКИ СОЗДАНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится, в общем, к хирургическому инструменту и, в частности, к хирургическому инструменту, содержащему соединение, по меньшей мере, частично окруженное кожухом.

2. Предшествующий уровень техники

Хирургические сшивающие скобками инструменты часто применяют для наложения скобок в мягкой ткани, например, чтобы ослабить или исключить кровотечение из мягкой ткани, особенно, при рассечении ткани. Хирургические сшивающие скобками инструменты, например, эндоскопический режущий инструмент, могут содержать рабочий элемент, который можно перемещать или шарнирно поворачивать относительно узла удлиненного стержня. Рабочие элементы часто выполнены с возможностью фиксации мягкой ткани между первым и вторым зажимными элементами, из которых первый зажимной элемент часто содержит кассету для скобок, которая выполнена с возможностью извлекаемого хранения в ней скобок, и второй зажимной элемент часто содержит наковальню. Данные сшивающие скобками инструменты могут содержать закрывающую систему для поворота наковальни относительно кассеты для скобок. Однако, данные системы не препятствуют шарнирному повороту рабочего элемента относительно узла стержня после закрывания зажимных элементов. В результате, когда рабочий элемент шарнирно поворачивают, он может прилагать усилие сдвига к мягкой ткани, захваченной между зажимными элементами.

Вышеупомянутые хирургические сшивающие скобками инструменты могут быть предназначены для поворота наковальни рабочего элемента относительно кассеты для скобок для захвата мягкой ткани между ними. В разных обстоятельствах, наковальня может быть выполнена для приложения зажимного усилия к мягкой ткани, чтобы плотно фиксировать мягкую ткань между наковальней и кассетой для скобок. Однако, если хирург не удовлетворен положением рабочего элемента, он должен привести в действие деблокирующий механизм на хирургическом сшивающем скобками инструменте для поворота наковальни в открытое положение и затем повторить позиционирование рабочего элемента. После этого, скобки из кассеты для скобок обычно накладываются поводком, который перемещается по пазу в кассете для скобок и вынуждает скобки деформироваться на наковальне и скреплять слои мягкой ткани. Как известно в данной области техники, скобки часто накладывают в несколько линий или рядов скобок, чтобы надежнее скрепить слои ткани. Рабочий элемент может также содержать режущий элемент, например, нож, который подается между двумя рядами скобок для рассечения мягкой ткани после того, как слои мягкой ткани скреплены скобками.

После того, как поводок и режущий элемент поданы в рабочем элементе, поводок и/или режущий элемент часто требуется отвести в их исходные положения. Известные хирургические сшивающие скобками инструменты содержали возвратную пружину, которая отводит режущий элемент относительно кассеты для скобок после того, как, например, хирургом активизирована деблокирующая кнопка или рычажный переключатель на хирургическом сшивающем скобками инструменте. В различных вариантах осуществления первый конец возвратной пружины может быть соединен с корпусом хирургического инструмента, и второй конец пружины может быть соединен с режущим элементом. Однако, данными сшивающими скобками инструментами часто трудно пользоваться, так как часто требуется значительное

усилие для вытягивания возвратной пружины, когда подается режущий элемент. Кроме того, данные возвратные пружины часто прикладывают подтягивающее усилие к режущему элементу при его подаче, которое может, в различных обстоятельствах, преждевременно вернуть режущий элемент, особенно, в вариантах осуществления, в которых требуется несколько ходов рычага для полной подачи режущего элемента. Поэтому существует потребность усовершенствования хирургического инструмента для устранения вышеописанных недостатков.

Согласно изобретению создан хирургический инструмент, содержащий стержень, рабочий элемент, содержащий наковальню, перемещаемую между открытым и закрытым положениями, закрывающий механизм, выполненный с возможностью передачи закрывающего усилия к наковальне и содержащий шарнир, первый участок, находящийся в рабочем зацеплении с наковальней, и второй участок, соединенный с первым участком с возможностью поворота вокруг шарнира и способный скользить относительно стержня, соединение, при этом рабочий элемент способен перемещаться относительно стержня вокруг соединения, и гибкий кожух, по меньшей мере, частично охватывающий соединение.

Гибкий кожух может, по меньшей мере, частично охватывать шарнир.

Хирургический инструмент может дополнительно содержать закрепляющий элемент для крепления гибкого кожуха к, по меньшей мере одному из первого участка и второго участка закрывающего механизма. Закрепляющий элемент может содержать один элемент из зажима, бандажа, кольца и хомутика. Гибкий кожух может содержать первый конец и второй конец, и дополнительно имеются первый и второй закрепляющие элементы, при этом первый закрепляющий элемент прикрепляет первый конец гибкого кожуха к стержню, и второй закрепляющий элемент прикрепляет второй конец гибкого кожуха к рабочему элементу.

Хирургический инструмент может дополнительно содержать закрепляющий элемент, при этом один из рабочего элемента и стержня содержит проточку, и закрепляющий элемент прикрепляет, по меньшей мере, часть кожуха в проточке.

Хирургический инструмент может дополнительно содержать закрепляющий элемент, при этом один из первого участка и второго участка закрывающего механизма содержит проточку, и закрепляющий элемент закрепляет, по меньшей мере, часть кожуха в проточке.

Согласно изобретению создан способ обработки инструмента для хирургической операции, содержащий следующие этапы: изготовление хирургического инструмента, стерилизация хирургического инструмента и хранение хирургического инструмента в стерильном контейнере.

Согласно изобретению создан также одноразовый загрузочный модуль для хирургического инструмента, включающего стержень, содержащий рабочий элемент, содержащий наковальню, перемещаемую между открытым и закрытым положениями, закрывающий механизм, выполненный с возможностью передачи закрывающего усилия к наковальне и содержащий шарнир, первый участок, находящийся в рабочем зацеплении с наковальней, и второй участок, соединенный с первым участком с возможностью поворота вокруг шарнира и способный скользить относительно стержня, соединение, при этом рабочий элемент способен перемещаться относительно стержня вокруг соединения, и гибкий кожух, по меньшей мере, частично охватывающий соединение.

Гибкий кожух может, по меньшей мере, частично охватывать шарнир.

Одноразовый загрузочный модуль может дополнительно содержать закрепляющий

элемент для крепления гибкого кожуха к, по меньшей мере, одному из первого участка и второго участка закрывающего механизма. Закрепляющий элемент может содержать один элемент из зажима, бандажа, кольца и хомутика.

Одноразовый загрузочный модуль может дополнительно содержать закрепляющий элемент, при этом один из первого участка и второго участка закрывающего механизма содержит проточку, и закрепляющий элемент закрепляет, по меньшей мере, часть кожуха в проточке.

Согласно изобретению создан также узел кожуха для хирургического инструмента, включающего стержень, соединение, закрывающий механизм и рабочий элемент, выполненный с возможностью перемещения относительно стержня вокруг соединения, причем закрывающий механизм выполнен с возможностью перемещения относительно стержня и рабочего элемента, причем узел кожуха содержит оболочку, по меньшей мере, частично охватывающую и содержащую первый и второй концы, причем первый конец выполнен с возможностью зацепления с, по меньшей мере, одним из стержня и закрывающего механизма, и второй конец выполнен с возможностью зацепления с, по меньшей мере, одним из рабочего элемента и закрывающего механизма, и закрепляющий элемент, выполненный с возможностью закрепления оболочки к, по меньшей мере, одному из стержня, закрывающего механизма и рабочего элемента.

Оболочка может полностью охватывать соединение.

Закрепляющий элемент может содержать один элемент из зажима, бандажа, кольца и хомутика.

Узел кожуха может дополнительно содержать второй закрепляющий элемент для крепления оболочки к, по меньшей мере, из стержня, закрывающего механизма и рабочего элемента.

Один из рабочего элемента и стержня может содержать проточку, и закрепляющий элемент может закреплять, по меньшей мере, часть оболочки в проточке.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Вышеописанные и другие особенности и преимущества настоящего изобретения и способ их получения станут более понятны из нижеследующего описания вариантов осуществления изобретения со ссылками на прилагаемые чертежи, на которых показано следующее:

фиг. 1 изображает вид сбоку хирургического инструмента в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения;

фиг. 2 - вид сбоку участка рукоятки хирургического инструмента, показанного на фиг. 1;

фиг. 3 - вид сбоку рабочего элемента хирургического инструмента, показанного на фиг. 1;

фиг. 4 - вид сверху рабочего элемента, показанного на фиг. 3;

фиг. 5 - вид в перспективе шарнирно-поворотного соединения хирургического инструмента, показанного на фиг. 1, при снятых некоторых компонентах хирургического инструмента;

фиг. 6 - вид в перспективе узла удлиненного стержня и шарнирно-поворотного соединения хирургического инструмента, показанного на фиг. 1, при снятых некоторых компонентах хирургического инструмента;

фиг. 7 - местный вид в перспективе участка рукоятки и узла удлиненного стержня хирургического инструмента, показанного на фиг. 1, при снятых некоторых компонентах хирургического инструмента;

фиг. 8 - вид сбоку участка рукоятки, показанного на фиг. 2, при снятых некоторых компонентах хирургического инструмента;

фиг. 9 - вид сбоку участка рукоятки, показанного на фиг. 2, при снятых дополнительных компонентах хирургического инструмента;

фиг. 10 - вид сбоку приводного элемента механизма фиксации шарнирного поворота и системы закрывания рабочего элемента хирургического инструмента в соответствии с альтернативным вариантом осуществления настоящего изобретения, при снятых некоторых компонентах хирургического инструмента;

фиг. 11 - вид сбоку хирургического инструмента, показанного на фиг. 10, с изображением приводного элемента механизма фиксации шарнирного поворота в положении расфиксации и системы закрывания рабочего элемента в конфигурации открытия;

фиг. 12 - вид сбоку хирургического инструмента, показанного на фиг. 10, с изображением приводного элемента механизма фиксации шарнирного поворота в положении расфиксации и системы закрывания рабочего элемента в конфигурации частичного закрывания;

фиг. 13 - вид сбоку хирургического инструмента, показанного на фиг. 10, с изображением приводного элемента механизма фиксации шарнирного поворота в положении фиксации и системы закрывания рабочего элемента в конфигурации закрывания;

фиг. 14 - вид сбоку закрывающего рычага системы закрывания рабочего элемента хирургического инструмента, показанного на фиг. 1;

фиг. 15 - местный вид в перспективе закрывающего рычага, показанного на фиг. 15;

фиг. 16 - местный вид сбоку закрывающего рычага, показанного на фиг. 15;

фиг. 17 - вид в перспективе фиксатора рычага хирургического инструмента, показанного на фиг. 1;

фиг. 18 - вид сбоку фиксатора рычага, показанного на фиг. 17;

фиг. 19 - увеличенный вид прошивного/отрезного привода хирургического инструмента, показанного на фиг. 1, при снятых некоторых компонентах хирургического инструмента;

фиг. 20 - вид в перспективе прошивного/отрезного привода, показанного на фиг. 19;

фиг. 21 - увеличенный местный вид рычага прошивки/отрезания, собачки и механизма наклона прошивного/отрезного привода, показанного на фиг. 19;

фиг. 22 - вид сбоку собачки, механизма наклона и пружины возврата собачки прошивного/отрезного привода, показанного на фиг. 19;

фиг. 23 - вид сбоку собачки, показанной на фиг. 22;

фиг. 24 - увеличенный вид прошивного/отрезного привода, показанного на фиг. 19, с изображением собачки, повернутой в положение для зацепления звена прошивки/отрезания прошивного/отрезного привода;

фиг. 25 - вид в перспективе механизма наклона, показанного на фиг. 22;

фиг. 26 - вид в перспективе рамы хирургического инструмента, показанного на фиг. 1;

фиг. 27 - увеличенный вид прошивного/отрезного привода хирургического инструмента в соответствии с альтернативным вариантом осуществления настоящего изобретения, при снятых некоторых компонентах хирургического инструмента;

фиг. 28 - увеличенный вид прошивного/отрезного привода, показанного на фиг. 27, с изображением собачки прошивного/отрезного привода, расцепленной со звеном прошивки/отрезания;

фиг. 29 - вид в перспективе механизма обратного хода хирургического инструмента, показанного на фиг. 1, с изображением рычага прошивки/отрезания в незадействованном положении, при снятых некоторых компонентах хирургического инструмента;

фиг. 30 - местный вид в перспективе механизма обратного хода, показанного на фиг. 29, с изображением рычага прошивки/отрезания в задействованном положении, при снятых некоторых компонентах механизма обратного хода;

фиг. 31 - вид сбоку механизма обратного хода, показанного на фиг. 29, расположенного в конфигурации, показанной на фиг. 30;

фиг. 32 - вид сбоку механизма обратного хода, показанного на фиг. 29, с изображением каретки обратного хода механизма обратного хода в задействованном положении;

фиг. 33 - местный вид в перспективе механизма обратного хода, показанного на фиг. 29, при снятых некоторых компонентах механизма обратного хода;

фиг. 34 - вид в перспективе собачки и пальца прошивки/отрезания прошивного/отрезного привода, показанного на фиг. 19;

фиг. 35 - вид в перспективе механизма обратного хода, показанного на фиг. 29, с изображением каретки обратного хода в задействованном положении и рычага прошивки/отрезания, возвращенного в его незадействованное положение;

фиг. 36 - местный вид в перспективе механизма обратного хода, показанного на фиг. 29, расположенного в конфигурации, показанной на фиг. 35, с изображением пальца обратного хода механизма обратного хода, находящегося в рабочем зацеплении с рычагом прошивки/отрезания;

фиг. 37 - местный вид в перспективе механизма обратного хода, показанного на фиг. 29, с изображением рычага обратного хода в задействованном положении после поворота пальца обратного хода;

фиг. 38 - дополнительный вид в перспективе механизма обратного хода, показанного на фиг. 29, расположенного в конфигурации, показанной на фиг. 37;

фиг. 39 - местный вид в перспективе механизма обратного хода, показанного на фиг. 29, с изображением рычага обратного хода, возвращенного в его незадействованное положение;

фиг. 40 - вид в перспективе механизма обратного хода, показанного на фиг. 29, с изображением каретки обратного хода, возвращенной в ее незадействованное положение;

фиг. 41 - вид в перспективе механизма обратного хода, показанного на фиг. 29, расположенного в конфигурации, показанной на фиг. 40, с изображением относительного взаимного расположения поджимной пружины и пальца обратного хода механизма обратного хода, при снятых некоторых компонентах механизма обратного хода;

фиг. 42 - вид в перспективе механизма обратного хода, показанного на фиг. 29, расположенного в конфигурации, показанной на фиг. 40, с изображением каретки обратного хода, находящейся в рабочем зацеплении с пальцем прошивки/отрезания прошивного/отрезного привода и пальцем обратного хода механизма обратного хода для установки прошивного/отрезного привода и механизма обратного хода в их исходные конфигурации;

фиг. 43 - увеличенный вид барабана механизма обратного хода, показанного на фиг. 29, с изображением относительного взаимного расположения ленты обратного хода механизма обратного хода и рамы хирургического инструмента, показанной на

фиг. 26;

фиг. 44 - увеличенный вид барабана, показанного на фиг. 43, с изображением относительного взаимного расположения ленты обратного хода и альтернативного варианта осуществления рамы хирургического инструмента, показанной на фиг. 26;

фиг. 45 - вид в перспективе механизма обратного хода хирургического инструмента в соответствии с альтернативным вариантом осуществления настоящего изобретения, содержащего храповой механизм блокировки обратного хода;

фиг. 46 - вид сбоку механизма обратного хода, показанного на фиг. 45, содержащего каретку обратного хода в незадействованном положении;

фиг. 47 - вид в перспективе механизма обратного хода, показанного на фиг. 45, при снятых некоторых компонентах хирургического инструмента;

фиг. 48 - вид в перспективе зубчатого колеса обратного хода, пальца обратного хода и собачки блокировки обратного хода храпового механизма, показанного на фиг. 45;

фиг. 49 - другой вид сбоку механизма обратного хода, показанного на фиг. 45;

фиг. 50 - вид в перспективе шарнирно-поворотного соединения, показанного на фиг. 5;

фиг. 51 - вид в перспективе шарнирно-поворотного соединения, показанного на фиг. 5, при снятых некоторых компонентах хирургического инструмента;

фиг. 52 - вид в перспективе шарнирно-поворотного соединения, показанного на фиг. 5, при снятых дополнительных компонентах хирургического инструмента;

фиг. 53 - вид в перспективе закрепляющего элемента рабочего элемента, показанного на фиг. 3;

фиг. 54 - другой вид в перспективе закрепляющего элемента рабочего элемента, показанного на фиг. 53;

фиг. 55 - вид снизу закрепляющего элемента рабочего элемента, показанного на фиг. 53;

фиг. 56 - вид сбоку закрепляющего элемента рабочего элемента, показанного на фиг. 53;

фиг. 57 - местный вид в перспективе шарнирно-поворотного соединения известного ранее хирургического инструмента;

фиг. 58 - вид в перспективе шарнирно-поворотного соединения, показанного на фиг. 5, при снятых некоторых компонентах рабочего элемента и узла удлиненного стержня;

фиг. 59 - другой вид в перспективе шарнирно-поворотного соединения, показанного на фиг. 5, при снятых некоторых компонентах рабочего элемента и узла удлиненного стержня;

фиг. 60 - вид в перспективе закрепляющего элемента рабочего элемента, показанного на фиг. 53, находящегося в рабочем зацеплении с закрепляющим элементом узла удлиненного стержня;

фиг. 61 - вид в перспективе закрепляющего элемента рабочего элемента, показанного на фиг. 60;

фиг. 62 - вид снизу закрепляющего элемента рабочего элемента, показанного на фиг. 53, находящегося в рабочем зацеплении с закрепляющим элементом узла удлиненного стержня, показанным на фиг. 60;

фиг. 63 - вид в перспективе шарнирно-поворотного соединения хирургического инструмента в соответствии с альтернативным вариантом осуществления настоящего изобретения, при снятых некоторых компонентах хирургического инструмента;

фиг. 64 - вид сверху закрепляющего элемента рабочего элемента, находящегося в рабочем зацеплении с закрепляющим элементом узла стержня хирургического инструмента, показанного на фиг. 63;

фиг. 65 - вид в перспективе закрепляющего элемента рабочего элемента, находящегося в рабочем зацеплении с закрепляющим элементом узла стержня, показанного на фиг. 64;

фиг. 66 - вид в перспективе закрепляющего элемента рабочего элемента, показанного на фиг. 64;

фиг. 67 - вид сбоку закрепляющего элемента рабочего элемента, показанного на фиг. 64;

фиг. 68 - вид сбоку кожуха, охватывающего соединение хирургического инструмента в соответствии с неограничивающим вариантом осуществления настоящего изобретения;

фиг. 69 - вид сверху соединения и кожуха хирургического инструмента, показанного на фиг. 68, с изображением соединения в шарнирно повернутом положении;

фиг. 70 - вид в разрезе кожуха и соединения, показанных на фиг. 68, взятом по линии 70-70 на фиг. 68;

фиг. 71 - другой вид в разрезе кожуха и соединения, показанных на фиг. 68, взятом по линии 71-71 на фиг. 68;

фиг. 72 - местный вид в разрезе соединения и кожуха хирургического инструмента в соответствии с альтернативным неограничивающим вариантом осуществления настоящего изобретения; и

фиг. 73 - вид сбоку соединения и кожуха хирургического инструмента в соответствии с другим неограничивающим вариантом осуществления настоящего изобретения.

Соответствующие позиции обозначают соответствующие части на нескольких видах. Иллюстрации, приведенные в настоящем описании, поясняют предпочтительные варианты осуществления изобретения в одном исполнении, и данные иллюстрации не следует толковать в смысле какого-либо ограничения объема изобретения.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ

Ниже приведено описание некоторых примерных вариантов осуществления для создания общего представления о принципах конструкции, работы, изготовления и применения устройств и способов, предлагаемых в настоящей заявке. По меньшей мере, один пример из данных вариантов осуществления изображен на прилагаемых чертежах. Специалисты в данной области техники понятно, что конкретные устройства и способы, описанные и представленные на чертежах в настоящей заявке являются неограничивающими примерными вариантами осуществления, и что объем различных вариантов осуществления настоящего изобретения определяется только формулой изобретения. Признаки, изображенные или описанные в связи с одним примерным вариантом осуществления, можно сочетать с признаками других вариантов осуществления. Предполагается, что подобные модификации и варианты содержатся в пределах объема настоящего изобретения.

В различных вариантах осуществления хирургический инструмент в соответствии с настоящим изобретением может быть выполнен для постановки хирургических скобок, например, в мягкую ткань. Как показано, на фиг. 1-4, в, по меньшей мере, одном варианте осуществления хирургический инструмент 100 может содержать рукоятку 102, узел 104 удлиненного стержня и рабочий элемент 106. Как показано, на

фиг. 3 и 4, в различных вариантах осуществления рабочий элемент 106 может содержать желоб 108 под кассету для скобок и кассету 110 для скобок, при этом, кассета 110 для скобок предназначена для извлекаемого размещения в ней скобок. В, по меньшей мере, одном варианте осуществления рабочий элемент 106 может дополнительно содержать наковальню 112, которая может быть поворотно соединена с желобом 108 под кассету для скобок и допускает ее шарнирный поворот между открытым и закрытым положениями системой посредством системы закрывания рабочего элемента. Чтобы ставить скобки из кассеты для 110 скобок, хирургический инструмент 100 может дополнительно содержать поводок скобок, выполненный с возможностью движения по кассете 110 для скобок, и прошивной/отрезной привод, выполненный с возможностью подачи поводка скобок в кассете для скобок. В различных вариантах осуществления наковальня 112 может быть выполнена для деформирования, по меньшей мере, участка скобок в то время, когда их ставят из кассеты для скобок. Хотя различные варианты осуществления системы закрывания рабочего элемента и прошивного/отрезного привода дополнительно подробно описаны ниже, несколько вариантов осуществления систем закрывания рабочего элемента и прошивных/отрезных приводов описаны в патенте США № 6905057, SURGICAL STAPLING INSTRUMENT INCORPORATING A FIRING MECHANISM HAVING A LINKED RACK TRANSMISSION, выданном 14 июня 2005 г., и патенте США № 7044352, SURGICAL STAPLING INSTRUMENT HAVING A SINGLE LOCKOUT MECHAMISN FOR PERVENTION OF FIRING, который выдан 16 мая 2006 г., описания которых целиком включены в настоящую заявку путем отсылки.

В различных вариантах осуществления хирургический инструмент в соответствии с настоящим изобретением может содержать систему для перемещения или шарнирного поворота рабочего элемента относительно узла удлиненного стержня хирургического инструмента. В, по меньшей мере, одном варианте осуществления, как показано на фиг. 3-7, хирургический инструмент 100 может содержать шарнирно-поворотное соединение 114, которое может подвижно соединять рабочий элемент 106 и узел 104 удлиненного стержня. В различных вариантах осуществления шарнирно-поворотное соединение 114 может допускать перемещение рабочего элемента 106 относительно узла 104 стержня в одной плоскости или, в альтернативном варианте, нескольких плоскостях. В каждом случае, шарнирно-поворотное соединение 114 может содержать, по меньшей мере, одну ось 116 поворота (фиг. 5), вокруг которой можно шарнирно поворачивать рабочий элемент 106. В различных вариантах осуществления, как показано на фиг. 5 и 6, хирургический инструмент 100 может дополнительно содержать механизм 118 фиксации, который фиксирует или застопоривает относительное расположение между рабочим элементом 106 и узлом 104 удлиненного стержня. В, по меньшей мере, одном варианте осуществления механизм 118 фиксации может содержать закрепляющий элемент 120, который может сдвигаться относительно рабочего элемента 106 и входить в зацепление с рабочим элементом 106 для предотвращения или, по меньшей мере, частичного сдерживания относительного перемещения между рабочим элементом 106 и узлом 104 корпуса. В, по меньшей мере, одном варианте осуществления закрепляющий элемент 120 может быть выполнен для зацепления, по меньшей мере, одного из зубьев 312 (фиг. 5 и 6) рабочего элемента 106 таким образом, что взаимодействие между закрепляющим элементом 120 и зубьями 312 может предотвращать или, по меньшей мере, частично сдерживать поворот рабочего элемента 106 вокруг оси 116, как дополнительно подробнее поясняется ниже.

В различных вариантах осуществления, как показано на фиг. 7-9, механизм 118 фиксации может дополнительно содержать приводной элемент 122, который может иметь рабочее соединение с закрепляющим элементом 120. В, по меньшей мере, одном варианте осуществления приводной элемент 122 может содержать штифт 124, который может вмещаться в прорезь 121 закрепляющем элементе 120 так, что, когда приводной элемент 122 сдвигается относительно рукоятки 102, штифт 124 может упираться в боковую стенку прорези 121 и приводить в движение закрепляющий элемент 120 относительно рабочего элемента 106. В, по меньшей мере, одном варианте осуществления приводной элемент 122 можно оттягивать от рабочего элемента 106, т.е. в проксимальном направлении, чтобы расцеплять закрепляющий элемент 120 с рабочим элементом 106. Хотя и не показано, возможны другие варианты осуществления, в которых приводной элемент 122 можно перемещать в дистальном направлении или даже поворачивать, чтобы расцеплять закрепляющий элемент 120 с рабочим элементом 106. В каждом случае, механизм 118 фиксации может дополнительно содержать возвратную пружину 126 (фиг. 6), которая может быть выполнена для перемещения закрепляющего элемента 120 к рабочему элементу 106, т.е. в дистальном направлении, чтобы вводить закрепляющий элемент 120 в зацепление с рабочим элементом 106 после отпускания приводного элемента 122. Другие механизмы фиксации описаны в заявке на патент США № 11/100,772, SURGICAL INSTRUMENT WITH ARTICULATING SHAFT WITH SINGLE PIVOT CLOSURE AND DOUBLE PIVOT FRAME GROUND, поданной 7 апреля 2005 г., в заявке на патент США № 11/238,358, SURGICAL INSTRUMENT WITH ARTICULATING SHAFT WITH RIGID FIRING BAR SUPPORTS, поданной 29 сентября 2005 г., и в заявке на патент США № 11/491,626, SURGICAL STAPLING AND CUTTING DEVICE AND METHOD FOR USING THE DEVICE, поданной 24 июля 2006 г., содержание которых целиком включено в настоящую заявку путем отсылки.

В различных вариантах осуществления, как показано на фиг. 1 и 2, приводной элемент 122 может иметь такие внешние очертания, что хирург может захватывать внешнюю поверхность приводного элемента 122 и оттягивать приводной элемент 122 в проксимальном направлении, как описано выше. Для перемещения приводного элемента 122, в, по меньшей мере, одном варианте осуществления хирург может, например, одной рукой держать ручку 127 рукоятки и другой рукой захватить приводной элемент 122 так, чтобы хирург мог перемещать приводной элемент 122 относительно ручки 127 рукоятки. В других различных вариантах осуществления, показанных на фиг. 10-13, приводной элемент 122' может быть выполнен так, чтобы хирург мог пользоваться всего одной рукой для работы с хирургическим инструментом. В частности, в, по меньшей мере, одном варианте осуществления приводной элемент 122' может содержать зацепы или выступы 115, продолжающиеся от приводного элемента, которые позволяют хирургу держать ручку 127 рукоятки одной рукой и, по меньшей мере, одним пальцем данной руки, вытянутым в дистальном направлении, захватить, по меньшей мере, один выступ 115 и подтягивать приводной элемент 122' в проксимальном направлении, как описано выше. Хотя приводной элемент 122' представлен в настоящем случае с выступами 115, приводной элемент 122' или любой другой подходящий приводной элемент, может также содержать выступы 115 и/или любые другие подходящие конструктивные элементы, которые могут помогать хирургу в работе с хирургическим инструментом 100 одной рукой. В, по меньшей мере, одном варианте осуществления выступы 115 могут быть, по меньшей мере, частично состоять из упругого или мягкого на ощупь материала

и/или покрыты упомянутым материалом, который может облегчить захват хирургом выступов 115 и может обеспечить другие эргономические преимущества хирургу. В различных вариантах осуществления приводной элемент 122' может иметь, например, такое рабочее сцепление с узлом 104 стержня, что рабочий элемент 106 и узел 104 стержня могут поворачиваться вокруг продольной оси приводного элемента 122'. В подобных вариантах осуществления, хирург может ориентировать рабочий элемент 106 в операционном поле шарнирным поворотом рабочего элемента 106, как описано выше, и/или поворотом рабочего элемента 106 в заданное положение. В, по меньшей мере, одном варианте осуществления хирург может поворачивать приводной элемент 122' путем расположения пальца на одном из выступов 115 и приложения усилия к данному выступу. В различных вариантах осуществления хирург может удерживать приводной элемент 122' в заданном положении путем расположения пальца на выступе 115 и воспрепятствования любому нежелательному движению приводного элемента 122' и, соответственно, рабочего элемента 106.

В различных вариантах осуществления хирургический инструмент в соответствии с настоящим изобретением может содержать систему, например, для закрывания рабочего элемента на мягкой ткани или зажима им данной ткани. В, по меньшей мере, одном варианте осуществления, показанном на фиг. 2, 5, 8 и 9, хирургический инструмент 100 может содержать закрывающий рычаг 128, приводное звено 130, поводок 132 и закрывающую трубку 134. в различных вариантах осуществления, закрывающий рычаг 128 может быть выполнен так, чтобы, при приведении в действие закрывающего рычага 128, смещать приводное звено 130, поводок 132 и закрывающую трубку 134 в дистальном направлении. В частности, в, по меньшей мере, одном варианте осуществления приводное звено 130 может содержать первый конец, соединенный с возможностью поворота с рычагом 128, и второй конец, соединенный с возможностью поворота с поводком 132 таким образом, что поворот рычага 128 к ручке 127 рукоятки может приводить приводное звено 130 в движение вперед и сдвигать поводок 132 по оси, заданной направляющей 136 поводка (фиг. 8). В различных вариантах осуществления поводок 132 может содержать продолжающиеся из него выступы 133, которые могут вмещаться с возможностью сдвига в прорезях 135 в направляющей 136 поводка, так что прорези 135 могут определять траекторию поводка 132 во время его перемещения. В различных вариантах осуществления закрывающая трубка 134 может иметь такое рабочее зацепление с поводком 132, что, когда поводок 132 перемещают в дистальном направлении, как описано выше, закрывающая трубка 134 может входить в зацепление с наковальней 112 и поворачивать наковальню 112 вниз. Как показано на фиг. 5, закрывающая трубка 134 может быть выполнена для сдвига поверх шарнирно-поворотного соединения 114 и поворота наковальни 112 относительно кассеты 110 для скобок. В, по меньшей мере, одном варианте осуществления, как показано на фиг. 9, закрывающая трубка 134 может содержать проксимальный конец, имеющий продолжающийся из него выступ 135, который может вмещаться в паз 131 в поводке 132 так, что смещение поводка 132 передается закрывающей трубке 134.

В различных вариантах осуществления, описанных выше, механизм 118 фиксации может предотвращать или, по меньшей мере, частично сдерживать перемещение рабочего элемента 106 относительно узла 104 стержня. Перемещение рабочего элемента 106 относительно узла 104 стержня в обстоятельствах, когда, например, мягкая ткань зажата между наковальней 112 и кассетой 110 для скобок, может вызвать приложение усилия к мягкой ткани, зажатой между ними, что может причинить вред

мягкой ткани. В различных вариантах осуществления, как показано на фиг. 10-13, для предотвращения или, по меньшей мере, уменьшения перемещения рабочего элемента 106 относительно узла 104 стержня, когда рабочий элемент 106 находится в закрытом состоянии, систему закрывания рабочего элемента можно выполнить для сцепления с механизмом 118 фиксации таким образом, чтобы не допускать перемещения приводного элемента 122' в положение его расфиксации. В сущности, в, по меньшей мере, одном варианте осуществления приведение в действие закрывающего рычага 128 может не только закрывать рабочий элемент 106, но может также предотвращать расфиксацию механизма 118 фиксации. В различных вариантах осуществления, как показано на фиг. 10-13, хирургический инструмент 100' может содержать поводок 132, который может быть выполнен так, чтобы упираться в приводной элемент 122' или располагаться почти около него, когда поводок 132 перемещен в дистальном направлении рычагом 128, и, тем самым, предотвращать перемещение приводного элемента 122' в проксимальном направлении, как описано выше, относительно участка 102' рукоятки. В частности, до того, как рычаг 128 приведен в действие, как показано на фиг. 10 и 11, приводной элемент 122' можно сдвигать в проксимальном направлении, чтобы сдвинуть закрепляющий элемент 120 относительно рабочего элемента 106 и деблокировать шарнирно-поворотное соединение 114. Однако, поводок 132 может быть выполнен так, чтобы упираться в приводной элемент 122' или располагаться почти около него во время приведения в действие рычага 128, как показано на фиг. 13, чтобы приводной элемент 122' невозможно было переместить в проксимальном направлении для отцепления закрепляющего элемента 120 от рабочего элемента 106. В результате, система закрывания рабочего элемента может предотвращать шарнирный поворот рабочего элемента 106 после его закрывания, что снижает вероятность того, что на мягкую ткань, зажатую в рабочем элементе, будет передаваться усилие сдвига.

В дополнение к вышеизложенному, система закрывания рабочего элемента может обеспечивать хирургу информацию обратной связи о том, что рабочий элемент закрыт, и хирург, чтобы деблокировать и шарнирно повернуть рабочий элемент, должен сначала, по меньшей мере, частично открыть рабочий элемент прежде, чем можно будет шарнирно повернуть рабочий элемент. В частности, благодаря взаимодействию между поводком 132 и приводным элементом 122', когда рабочий элемент 106 закрыт, и, когда хирург делает попытку оттянуть приводной элемент 122' в проксимальном направлении для деблокирования шарнирно-поворотного соединения 114, поводок 132 может, по существу, предотвратить перемещение приводного элемента 122' и, тем самым, дать хирургу сигнал о том, что рабочий элемент 106 закрыт, и рабочий элемент 106 сначала следует открыть прежде, чем можно будет перемещать приводной элемент 122' и можно будет деблокировать шарнирно-поворотное соединение. В различных вариантах осуществления подобная система закрывания рабочего элемента может не дать хирургу повредить хирургический инструмент и/или ткань, окружающую или захваченную в рабочий элемент. В частности, в, по меньшей мере, одном варианте осуществления, когда закрывающая трубка 134 выдвинута вперед для закрывания наковальни 112, закрывающая трубка 134 может прилагать усилие к наковальне 112, чтобы удерживать наковальню 112 в закрытом положении, и, в различных обстоятельствах, данное усилие может создавать в шарнирно-поворотном соединении 114 силы трения, которые могут сдерживать, если не предотвращать, поворот рабочего элемента 106 в шарнирно-поворотном соединении 114. В вариантах осуществления без

вышеописанной системы закрывания рабочего элемента, если хирург пробует преодолеть упомянутые силы трения без, по меньшей мере, частичного открытия сначала рабочего элемента, хирург, например, может согнуть или сломать, по меньшей мере, один компонент хирургического прибора. Однако, в различных вариантах осуществления настоящего изобретения, поводок 132, например, может не допускать отцепления хирургом закрепляющего элемента 120 шарнирно-поворотного соединения, как описано выше, и, в результате, хирург может не иметь возможности деблокировать шарнирно-поворотное соединение 114, не говоря уже о том, чтобы шарнирно повернуть рабочий элемент 106.

В различных вариантах осуществления хирургический инструмент в соответствии с настоящим изобретением может содержать систему рабочего элемента, которая может устанавливать наковальню 112, например, в открытое положение, закрытое положение и частично закрытое положение. В, по меньшей мере, одном варианте осуществления хирург может перемещать наковальню 112 в частично закрытое положение и оценивать, следует ли переустановить или шарнирно повернуть рабочий элемент прежде, чем переместить наковальню 112 в ее закрытое положение. В данном варианте осуществления наковальню 112 можно перемещать относительно мягкой ткани, расположенной между наковальней 112 и кассетой 110 для скобок, без приложения усилия сдвига или, по меньшей мере, значительного усилия сдвига к мягкой ткани, до того, как наковальню 112 полностью закрывают. В, по меньшей мере, одном варианте осуществления наковальня 112 может быть выполнена так, чтобы не зажимать мягкую ткань, расположенную между наковальней 112 и кассетой 110 для скобок, когда наковальня находится в ее частично закрытом положении. В альтернативном варианте, наковальню 112 можно выполнить так, чтобы она прилагала небольшое зажимное усилия к мягкой ткани, когда наковальня 112 находится в ее частично закрытом положении, перед приложением большего зажимного усилия, когда наковальню перемещают в ее закрытое положение. В, по меньшей мере, одном подобном варианте осуществления хирургический инструмент может содержать рычаг, который можно перемещать между первым положением (фиг. 11), которое соответствует открытому положению наковальни 112, вторым положением (фиг. 12), которое соответствует ее частично закрытому положению, и третьим положением (фиг. 13), которое соответствует закрытому положению наковальни. В различных вариантах осуществления, как показано на фиг. 8 и 9, рычаг 128 может быть установлен с возможностью поворота на корпусе 103 участка 102 рукоятки таким образом, что рычаг 128 можно поворачивать вокруг пальца 129 в пределах между первым, вторым и третьим положениями рычага. В различных вариантах осуществления, как показано на фиг. 8,9, 17 и 18, хирургический инструмент 100 может дополнительно содержать фиксатор 148 рычага, который может быть выполнен для зацепления рычага 128 и селективной фиксации рычага 128 в, по меньшей мере, одном из его вышеописанных первого, второго и третьего положений. В, по меньшей мере, одном варианте осуществления рычаг 128 может содержать качающийся конец 138, содержащий кулачковую поверхность 140, первый вырез 142 и второй вырез 144, при этом, фиксатор 148 рычага может быть выполнен для входа в зацепление с первым вырезом 142 и вторым вырезом 144. В частности, как показано на фиг. 8 и 9, хирургический инструмент 100 может дополнительно содержать пружину 150 фиксатора рычага, которая может быть выполнена для поджима следящего участка 149 фиксатора 148 рычага к кулачковой поверхности 140 так, чтобы, когда

первый вырез 142 или второй вырез 144 совмещается со следящим участком 149, пружина 150 фиксатора рычага могла вжимать следящий участок 149 в первый вырез 142 или второй вырез 144, соответственно. В, по меньшей мере, одном варианте осуществления, как показано, главным образом, на фиг. 8 и 9, фиксатор 148 рычага может быть поворотно установлен на корпусе 103 участка 102 рукоятки на пальце 151. В различных вариантах осуществления пружина 150 фиксатора рычага может быть сжата между кнопкой 152 фиксатора 148 рычага и корпусом 103 так, что пружина 150 фиксатора рычага может поворачивать фиксатор 148 рычага на пальце 151 и поджимать фиксатор 148 рычага вниз к кулачковой поверхности 140 рычага 128.

В дополнение к вышеизложенному, в, по меньшей мере, одном варианте осуществления первый вырез 142 может совмещаться со следящим участком 149, когда рычаг 128 переведен в его второе положение, и наковальня 112 переедена в ее частично закрытое положение. В различных вариантах осуществления следящий участок 149 может настолько надежно удерживаться в первом вырезе 142, что может потребоваться вручную выводить фиксатор 148 рычага из зацепления с рычагом 128 прежде, чем рычаг 128 можно будет переместить в его третье положение и/или вернуть в его первое положение. В, по меньшей мере, одном варианте осуществления, как показано на фиг. 8 и 9, хирург может нажать на кнопку 152 закрепляющего элемента 148 так, чтобы закрепляющий элемент 148 повернулся на пальце 151, и следящий участок 149 поднялся вверх и вышел из зацепления с рычагом 128. В других различных вариантах осуществления первый вырез 142 может быть выполнен так, чтобы следящий участок 149 мог выходить из первого выреза 142 после приложения усилия к рычагу 128. В каждом случае, после того, как следящий участок 149 вышел из зацепления с первым вырезом 142, хирург может селективно переместить рычаг 128 в его третье положение или отпустить рычаг 128 и позволить, например, пружине рычага вернуть рычаг 128 в его первое положение. В, по меньшей мере, одном альтернативном варианте осуществления первый вырез 142 и следящий участок 149 могут быть выполнены так, чтобы, после того, как рычаг 128 переведен в его второе положение, рычаг 128 обязательно пришлось бы переместить в его третье положение прежде, чем появится возможность его возвращения в его первое положение. В каждом случае, в, по меньшей мере, одном варианте осуществления второй вырез 144 рычага 128 может совмещаться со следящим участком 149, когда рычаг 128 переведен в его третье положение, и наковальня 112 переместилась в ее закрытое положение. Аналогично первому вырезу 142, второй вырез 144 может удерживать в нем следящий участок 149, пока закрепляющий элемент 148 не выведен из зацепления с рычагом 128, и/или к рычагу 128 не приложено достаточное усилие для вытеснения следящего участка 149 из второго выреза 144. После этого, в различных вариантах осуществления пружина рычага может переместить рычаг 128 из его третьего положения в его второе положение, в котором хирургу может потребоваться, как пояснялось выше, вывести следящий участок 149 из зацепления с первым вырезом 142. В, по меньшей мере, одном альтернативном варианте осуществления первый вырез 142 может быть выполнен так, чтобы следящий участок 149 мог проскальзывать мимо первого выреза 142 и допускать перемещение рычага 128 из его третьего положения в его первое положение, без обязательного вытеснения хирургом следящего участка 149 из первого выреза 142.

В дополнение к вышеизложенному, хотя, на фигурах и не показано, кнопка 152 закрепляющего элемента 148 может, например, быть утоплена внутрь корпуса 103 хирургического инструмента 103, когда закрывающий рычаг 128 находится в его

первом положении. В альтернативных вариантах осуществления кнопка 152 может располагаться заподлицо с корпусом 103, или кнопка может немного выступать из корпуса 103. В каждом случае, в, по меньшей мере, одном варианте осуществления кнопка 152 может выходить наружу относительно корпуса 103, когда закрывающий рычаг 128 перемещают в его второе положение. Данное перемещение может обеспечивать хирургу визуальную информацию обратной связи о том, что наковальня хирургического инструмента находится в ее частично закрытом положении. Кроме того, перемещение кнопки 152 может также сопровождаться звуковым и/или тактильным сигналом обратной связи. В каждом случае, хирург может нажимать на кнопку 152 после того, как она вышла наружу, так что закрепляющий элемент 148 можно выводить из зацепления с рычагом 128, как описано выше. В различных вариантах осуществления кнопка 152 может выходить наружу еще дальше, когда рычаг 128 перемещают из его второго положения в его третье положение. Аналогично вышеизложенному, данное перемещение может давать хирургу видимый знак о том, что наковальня в данном случае находится в ее закрытом положении, и может сопровождаться звуковым и/или тактильным сигналом обратной связи, как пояснялось выше. Хотя кнопка 152 описана выше в исполнении для выхода наружу, когда рычаг 128 перемещается между его первым и третьим положениями, изобретением не ограничено данным исполнением. Напротив, кнопка 152 или любой другой подходящий указатель могут обеспечивать для хирурга информацию обратной связи в любой подходящей форме.

В альтернативных вариантах осуществления, хотя и не показанных на чертежах, наковальню 112 можно удерживать или фиксировать в более, чем трех вышеописанных положениях, т.е. открытом, закрытом и частично закрытом положениях. В, по меньшей мере, одном варианте осуществления наковальню 112 можно удерживать в открытом, закрытом и, по меньшей мере, двух промежуточных положениях. В данных вариантах осуществления наковальня 112 может перемещаться через упомянутые промежуточные положения и прикладывать возрастающее усилие к мягкой ткани, захваченной в рабочем элементе 106 по мере того, как наковальню 112 перемещают в ее закрытое положение. В, по меньшей мере, одном варианте осуществления, как в вышеописанных вариантах, рычаг 128 может содержать множество вырезов, которые могут соответствовать различным промежуточным состояниям наковальни 112. В различных альтернативных вариантах осуществления, хотя, и не показанных на чертежах, система закрывания рабочего элемента может содержать храповой узел, который может допускать фиксацию рычага 128 и, соответственно, наковальни 112 во множестве положений. В данных вариантах осуществления наковальню 112 и рычаг 128 могут фиксироваться в заданном положении собачкой, входящей в зацепление, с возможностью поворота, с храповиком, имеющим рабочее сцепление с рычагом 128.

В различных вариантах осуществления, как показано на фиг. 10-13, перемещение приводного элемента 122' относительно участка 102' рукоятки, как пояснялось выше, можно ограничивать для регулирования диапазона, в пределах которого можно смещать закрепляющий элемент 120. В частности, как показано на фиг. 10 и 11, дистальный участок приводного элемента 122' может содержать продолжающийся из него выступ 123, который может вмещаться в проточку 125, при этом, смещение приводного элемента 122' может ограничиваться проксимальной стенкой 117 и дистальной стенкой 119 проточки 125. В, по меньшей мере, одном варианте осуществления, когда рычаг 128 находится в его первом положении, как показано на

фиг. 10 и 11, приводной элемент 122' можно перемещать из дистального положения, в котором выступ 123 может упираться в дистальную стенку 119, как показано на фиг. 10, в более проксимальное положение, в котором выступ 123 не упирается в дистальную стенку 119, как показано на фиг. 11. В данном более дистальном положении, как пояснялось выше, закрепляющий элемент 120 может быть расцеплен с рабочим элементом 106, и рабочий элемент 106 может поворачиваться относительно узла 104 стержня. Когда рычаг 128 находится в его втором положении, показанном на фиг. 12, поводок 132 может ограничивать пределы перемещения приводного элемента 122' таким образом, что выступ 123 нельзя расположить в упор с проксимальной стенкой 117. Однако, в, по меньшей мере, одном варианте осуществления приводной элемент 122' можно перемещать в проксимальном направлении на достаточное расстояние для расцепления закрепляющего элемента 120 с рабочим элементом 106. В данных обстоятельствах, хирург может переустанавливать рабочий элемент 106, хотя, например, наковальня 112 может быть частично на мягкой ткани. Когда рычаг 128 находится в его третьем положении, показанном на фиг. 13, поводок 132 может нажимать на приводной элемент 122' в дистальном направлении так, что выступ 132 упирается в дистальную стенку 119 или находится почти в упор к ней, и приводной элемент 122' нельзя переместить в достаточной мере для расфиксации шарнирно-поворотного соединения 114.

В различных вариантах осуществления хирургический инструмент в соответствии с настоящим изобретением может содержать прошивной/отрезной привод, выполненный для подачи режущего элемента и/или поводка скобок в рабочем элементе, как описано выше. В, по меньшей мере, одном варианте осуществления, как показано на фиг. 8, 9 и 19-25, прошивной/отрезной привод хирургического инструмента 100 может содержать рычаг 160 прошивки/отрезания, первое звено 162 прошивки/отрезания, второе звено 164 прошивки/отрезания и элемент 166 прошивки/отрезания. В различных вариантах осуществления рычаг 160 прошивки/отрезания может находиться в рабочем зацеплении с, по меньшей мере, каким-то одним из элемента 166 прошивки/отрезания и звеньев 162 и 164 прошивки/отрезания для подачи планки 168 ножа в узле 104 удлиненного стержня. В, по меньшей мере, одном варианте осуществления планка 168 ножа может находиться в рабочем зацеплении с режущим элементом (не показанным) и поводком скобок (не показанном) в рабочем элементе 106, при этом, режущий элемент может быть выполнен, например, для разрезания ткани, и поводок скобок может быть выполнен для постановки скобок из кассеты 110 для скобок. Режущие элементы и поводки скобок описаны в патентах США №№ 6905057 и 7044352, которые, как упоминалось выше, включены в настоящую заявку путем отсылки, и поэтому в настоящей заявке не приведено подробного описания данных устройств. Другие режущие элементы и поводки скобок описаны в заявке на патент США № 11/541,123, SURGICAL STAPLES HAVING COMPRESSIBLE OR CRUSHABLE MEMBERS FOR SECURING TISSUE THEREIN AND STAPLING INSTRUMENTS FOR DEPLOYING THE SAME, поданной 29 сентября 2006 г., и заявке на патент США № 11/652,169, SURGICAL STAPLING DEVICE WITH A CURVED CUTTING MEMBER, поданной 11 января 2007 г., содержание которых целиком включено в настоящую заявку путем отсылки

В различных вариантах осуществления, как показано, главным образом, на фиг. 19 и 20, рычаг 160 прошивки/отрезания может быть поворотно соединен с корпусом 103 хирургического инструмента (фиг. 8 и 9) пальцем 161. Во время применения, в, по меньшей мере, одном варианте осуществления рычаг 160 прошивки/отрезания может

поворачиваться вокруг пальца 161 для подачи элемента 166 прошивки/отрезания и звеньев 162 и 164 прошивки/отрезания в дистальном направлении. В различных вариантах осуществления рычаг 160 прошивки/отрезания может содержать прорези 159, при этом, прорези 159 могут быть выполнены для размещения пальца 172 прошивки/отрезания. В различных вариантах осуществления, когда рычаг 160 прошивки/отрезания приводят в действие или поворачивают из его положения, показанного на фиг. 2, в положение вблизи ручки 127 рукоятки, боковые стенки прорезей 159 могут быть выполнены для зацепления и подачи пальца 172 прошивки/отрезания в дистальном направлении. В, по меньшей мере, одном варианте осуществления, показанном на фиг. 23, прошивной/отрезной привод может дополнительно содержать собачку 170, при этом, собачка 170 может содержать отверстие 171. В различных вариантах осуществления отверстие 171 может быть выполнено для вмещения, по меньшей мере, участка пальца 172 прошивки/отрезания таким образом, что, когда палец 172 прошивки/отрезания подается в дистальном направлении рычагом 160, палец 172 прошивки/отрезания может также подавать собачку 170 в дистальном направлении. В различных вариантах осуществления, как показано на фиг. 24, собачка 170 может содержать зуб 174, и элемент 166 прошивки/отрезания может содержать выемку 167, при этом, выемка 167 может быть выполнена для вмещения зуба 174. Во время применения, когда собачка 170 подается в дистальном направлении пальцем 172 прошивки/отрезания, и зуб 174 находится в зацеплении с боковой стенкой выемки 167, собачка 170 может также подавать элемент 166 прошивки/отрезания в дистальном направлении. В различных вариантах осуществления собачка 170 может подаваться в дистальном направлении пальцем 172 прошивки/отрезания, по существу, по линейному пути. В данных вариантах осуществления прорези 159 могут содержать дуговидные профили, которые могут, во взаимодействии с пальцем 172 прошивки/отрезания, преобразовывать поворотное движение рычага 160 прошивки/отрезания в поступательное движение собачки 170. В, по меньшей мере, одном варианте осуществления усилие, прилагаемое к собачке 170, может быть, по существу, если не целиком, направлено в дистальном направлении. В результате, в данных вариантах осуществления снижается вероятность зажима или захвата собачки 170 рамой 184 хирургического инструмента.

В различных вариантах осуществления собачка 170 может поворачиваться между первым положением, в котором собачка 170 расцеплена, в ходе работы, с элементом 166 прошивки/отрезания, и вторым положением, в котором, как показано на фиг. 19 и 20, собачка 170 находится в зацеплении с элементом 166 прошивки/отрезания. Как показано, главным образом, на фиг. 21-25, привод прошивки/отрезания может дополнительно содержать механизм 178 наклона, который может быть выполнен для поворота собачки 170 между ее первым и вторым положениями. Во время применения, когда 160 рычаг прошивки/отрезания приводят в действие, собачку 170 может перемещаться, по меньшей мере, вначале, относительно механизма 178 наклона так, что, по меньшей мере, участок собачки 170 может упираться в механизм 178 наклона и поворачивать собачку 170 вверх и в рабочее зацепление с элементом 166 прошивки/отрезания. В, по меньшей мере, одном варианте осуществления собачка 170 может содержать, как показано, главным образом, на фиг. 23, канавку 175, которая может быть выполнена для вмещения выступа 179 (фиг. 25), продолжающегося из центрального участка механизма 178 наклона. В, по меньшей мере, одном варианте осуществления, когда собачка 170 подается в дистальном направлении, проксимальная стенка 176 канавки 175 может прийти в

контакт с кулачковой поверхностью на выступе 179 и, благодаря усилию, прилагаемому к собачке 170 поворотным пальцем 172, собачка 170 может повернуться вверх так, что зуб 174 может установиться в выемку 167 элемента 166 прошивки/отрезания, как описано выше. После того, как собачка 170 повернулась, собачка 170 может перемещать механизм 178 наклона в дистальном направлении, когда собачка 170 подается к рабочему элементу 106. В частности, в, по меньшей мере, одном варианте осуществления механизм 178 наклона может содержать деформируемые элементы 180, которые могут вмещаться в прорези 182 в раме 184 хирургического инструмента таким образом, что взаимодействие между деформируемыми элементами 180 и рамой 184 хирургического инструмента, по меньшей мере, частично препятствует перемещению механизма 178 наклона относительно рамы 184 хирургического инструмента. Иначе говоря, из-за статических сил трения между деформируемыми элементами 180 и боковыми стенками прорезей 182, к механизму 178 наклона должно быть приложено усилие, достаточное для преодоления упомянутых сил трения, прежде, чем механизм 178 наклона можно будет «протянуть» относительно рамы 184 хирургического инструмента.

После того, как рычаг 160 прошивки/отрезания приведен в действие, и элемент 166 прошивки/отрезания подан вперед, рычаг 160 может быть отпущен и может вернуться в его незадействованное положение, показанное на фиг. 2, и собачка 170 может расцепиться с элементом 166 прошивки/отрезания и отойти обратно в ее начальное положение, показанное на фиг. 19. В частности, в, по меньшей мере, одном варианте осуществления хирургический инструмент 100 может дополнительно содержать, например, пружину рычага (не показанную), находящуюся в рабочем зацеплении с рычагом 160 и корпусом 103, при этом, пружина рычага может быть выполнена, чтобы поворачивать рычаг 160 вокруг пальца 161 и приводить в движение палец 172 прошивки/отрезания в проксимальном направлении после того, как собачка 170 расцепляется с элементом 166 прошивки/отрезания. В различных вариантах осуществления собачка 170 может расцепляться с элементом 166 прошивки/отрезания, когда она поворачивается из ее второго положения, показанного на фиг. 24, в ее первое положение, как описано выше, механизмом 178 наклона. В данных вариантах осуществления собачка 170 может перемещаться, по меньшей мере, вначале, относительно механизма 178 наклона так, что дистальная стенка 177 канавки 175 может приходить в контакт со второй кулачковой поверхностью на выступе 179 и может, благодаря усилию, прилагаемому к пальцу 172 прошивки/отрезания рычагом 160 или возвратной пружиной 186, поворачивать собачку 170 вниз так, что зуб 174 собачки 170 может выходить из зацепления с выемкой 167 в элементе 166 прошивки/отрезания. После этого, рычаг 160 и/или возвратная пружина 186 может оттянуть или отвести назад собачку 170 относительно элемента 166 прошивки/отрезания. В различных вариантах осуществления, аналогично тому, как пояснялось выше, собачка 170 может быть выполнена для перемещения механизма 178 наклона в проксимальном направлении внутри прорези 182. В результате, в вышеописанной конструкции собачка 170 не нуждается в поджиме в ее первое или второе положения. В различных обстоятельствах, собачка 170 может свободно поворачиваться между ее первым и вторым положениями, без необходимости преодоления усилия, прилагаемого к ней поджимной пружиной. В сущности, в различных вариантах осуществления усилие для перемещения собачки 170 между ее первым и вторым положениями должно преодолевать только вес собачки 170 и любые силы трения между собачкой 170 и окружающими компонентами хирургического

инструмента.

После того, как собачка 170 вернулась в ее исходное положение, в, по меньшей мере, одном варианте осуществления зуб 174 собачки 170 не может больше совмещаться с выемкой 167 в элементе 166 прошивки/отрезания. Напротив, как показано, в общем, на фиг. 19 и 20, зуб 174 собачки 170 может совмещаться с выемкой 163 в первом звене 162 прошивки/отрезания. В частности, первое звено 162 прошивки/отрезания может быть поворотно соединено с элементом 166 прошивки/отрезания так, что, когда элемент 166 прошивки/отрезания подается в дистальном направлении, как описано выше, элемент 166 прошивки/отрезания может тянуть первое звено 162 прошивки/отрезания в положение, которое прежде занимал элемент 166 прошивки/отрезания. В результате, после второго приведения в действие рычага 160 прошивки/отрезания, собачка 170 может поворачиваться из ее первого положения в ее второе положение так, что зуб 174 входит в рабочее зацепление с выемками 163, и собачка 170 может подавать первое звено 162 прошивки/отрезания в дистальном направлении. В, по меньшей мере, одном варианте осуществления первое звено 162 прошивки/отрезания может толкать элемент 166 прошивки/отрезания и планку 168 ножа в дистальном направлении и, соответственно, подавать режущий элемент и поводок скобок в дистальном направлении внутри рабочего элемента 106. После этого, собачку 170 можно снова повернуть из ее второго положения в ее первое положение и можно отвести относительно первого звена 162 прошивки/отрезания. После того, как собачка 170 вернулась в ее исходное положение во второй раз, зуб 174 собачки 170 не может больше совмещаться с выемкой 163 в первом звене 162 прошивки/отрезания. Напротив, аналогично вышеизложенному, зуб 174 может совмещаться с выемкой 165 во втором звене 164 прошивки/отрезания, и вышеописанный процесс может повторяться.

Хотя на чертежах и не показано, хирургический инструмент в соответствии с настоящим изобретением может содержать больше двух или меньше двух звеньев прошивки/отрезания для подачи режущего элемента и поводка скобок в требуемые положения внутри рабочего элемента 106. В различных вариантах осуществления, хотя, и не показанных на чертежах, элемент 166 прошивки/отрезания может содержать, по меньшей мере, две выемки 167, чтобы собачка 170 могла подавать непосредственно элемент 166 прошивки/отрезания к рабочему элементу 106 более одного раза. В, по меньшей мере, одном подобном варианте осуществления собачку 170 можно отводить после подачи элемента 166 прошивки/отрезания в дистальном направлении, как описано выше, таким образом, что, когда собачка 170 снова наклоняется вверх, собачка 170 может входить в зацепление с другой выемкой 167 в элементе 166 прошивки/отрезания и еще раз подавать элемент 166 прошивки/отрезания к рабочему элементу 106. В результате, в, по меньшей мере, одном варианте осуществления звенья 162 и 164 прошивки/отрезания могут не требоваться.

В различных вариантах осуществления хирургический инструмент может содержать, по меньшей мере, один пружинный элемент, выполненный для перемещения собачки 170 в, по меньшей мере, какое-то одно из ее первого и второго положений. В, по меньшей мере, одном варианте осуществления, как показано на фиг. 27 и 28, привод прошивки/отрезания может содержать собачку 170', палец 172 прошивки/отрезания и механизм 178' наклона, при этом, аналогично вышеизложенному, механизм 178' наклона может быть выполнен для поворота собачки 170' вверх, когда собачка 170' подается в дистальном направлении. Привод

прошивки/отрезания может дополнительно содержать поворотную пружину 188, которая может иметь такое рабочее соединение с собачкой 170', что, когда собачка 170' поворачивается вверх в ее второе положение, как показано на фиг. 27, собачка 170' может отгибать или упруго изгибать поворотную пружину 188. После подачи собачки 170' вперед, собачка 170' может быть повернута вниз в ее первое положение поворотной пружиной 188, как показано на фиг. 28. В частности, благодаря потенциальной энергии, накопленной в поворотной пружине 188, когда пружина согнута, пружина 188 может перемещать собачку 170' вниз после того, как собачка 170' больше не удерживается в его втором положении механизмом 178' наклона и пальцем 172 прошивки/отрезания. После этого, как описано выше, собачка 170' может быть отведена назад относительно элемента 166 прошивки/отрезания и/или звеньев 162 и 164 прошивки/отрезания. В различных вариантах осуществления механизм 178' наклона может не содержать второй кулачковой поверхности для поворота собачки 170 в ее первое положение. В данных вариантах осуществления возможно отведение собачки 170' усилием, прилагаемым к пальцу 172 прошивки/отрезания, как описано выше. В различных вариантах осуществления, хотя и не показанных на чертежах, механизм 178' наклона и собачка 170' могут также содержать взаимодействующие конструктивные элементы для поворота собачки 170' вниз в ее первое положение.

В различных вариантах осуществления, как показано на фиг. 19 и 20, хирургический инструмент 100 может дополнительно содержать ленту 190, которая может быть выполнена для перемещения элемента 166 прошивки/отрезания и звеньев 162 и 164 прошивки/отрезания относительно рабочего элемента 106. В, по меньшей мере, одном варианте осуществления первый конец ленты 190 можно соединить с элементом 166 прошивки/отрезания, например, так, что, когда элемент 166 прошивки/отрезания подается в дистальном направлении, лента 190 также может подтягиваться в дистальном направлении. В различных вариантах осуществления ленту 190 можно соединить с первым звеном 162 прошивки/отрезания и/или вторым звеном 164 прошивки/отрезания. В, по меньшей мере, одном варианте осуществления ленту 190 можно расположить вокруг, по меньшей мере, участка барабана или катушки 192 так, что, когда лента 190 вытягивается элементом 166 прошивки/отрезания, лента 190 может развертываться или разматываться с барабана 192. В, по меньшей мере, одном варианте осуществления второй конец ленты 190 можно соединить с барабаном 192 так, что ленту 190 невозможно легко отцепить от барабана 192 в нормальном режиме работы хирургического инструмента 100. В каждом случае, когда лента 190 вытягивается элементом 166 прошивки/отрезания, барабан 192 может вращаться в одном из направлений по часовой стрелке или против часовой стрелки, в зависимости от того, каким образом лента 190 расположена вокруг барабана 192. Чтобы отводить обратно элемент 166 прошивки/отрезания, барабан 192 может вращаться противоположно направлению вращения при перемещении элемента 166 прошивки/отрезания и звеньев 162 и 164 прошивки/отрезания в проксимальном направлении и наматывать ленту 190 на барабан 192.

В различных вариантах осуществления лента 190 может наматываться на барабан 192 так, что лента 190 наматывается на, по существу, цилиндрическую поверхность на барабане 192. В, по меньшей мере, одном варианте осуществления расстояние между осью вращения барабана 192 и цилиндрической поверхностью может быть, по существу, одинаковым по периметру барабана 192. В данных вариантах осуществления может сохраняться, по существу, постоянное передаточное

отношение барабана 192, когда лента 190 вытягивается в проксимальном направлении, как описано выше, и способность барабана 192 к приложению тянущего усилия к ленте 190 может оставаться, по существу, одним и тем же. Однако, в альтернативных вариантах осуществления барабан 192 может быть выполнен для обеспечения переменного передаточного отношения. В, по меньшей мере, одном варианте осуществления барабан 192 может содержать нецилиндрическую поверхность, на которую лента 190 может наматываться так, что расстояние между осью вращения барабана 192 и нецилиндрической поверхностью не является одинаковым по периметру барабана 192. В результате, в данных вариантах осуществления способность барабана 192 к приложению тянущего усилия к ленте 190 может изменяться по мере того, как лента 190 наматывается на барабан 192. В, по меньшей мере, одном варианте осуществления барабан 192 может действовать как кулачок и может иметь форму, которую можно оптимизировать для обеспечения воздействия на ленту 190 дополнительного усилия, когда начинается ее отведение, т.е., когда, например, усилие, необходимое для отведения режущего элемента, может быть максимальным.

В различных вариантах осуществления, как показано на фиг. 29-42, рычаг 160 прошивки/отрезания может селективно входить в зацепление с механизмом обратного хода хирургического инструмента 100. В, по меньшей мере, одном варианте осуществления, когда рычаг 160 прошивки/отрезания находится в рабочем зацеплении с элементом 166 прошивки/отрезания через посредство собачки 170, как описано выше, приведение в действие рычага 160 прошивки/отрезания может подавать элемент 166 прошивки/отрезания в дистальном направлении, и, когда рычаг 160 прошивки/отрезания находится в рабочем зацеплении с элементом 166 прошивки/отрезания через посредство ленты 190, приведение в действие рычага 160 прошивки/отрезания может отводить элемент 166 прошивки/отрезания в проксимальном направлении. В различных вариантах осуществления механизм обратного хода можно приводить в действие вручную для расцепления рычага 160 прошивки/отрезания с элементом 166 прошивки/отрезания и для рабочего зацепления рычага 160 прошивки/отрезания с барабаном 192. В, по меньшей мере, одном варианте осуществления механизм обратного хода может содержать каретку 194 обратного хода, которая может быть установлена с возможностью поворота в хирургическом инструменте 103 таким образом, что каретка 194 обратного хода может поворачиваться между первым или незадействованным положением, показанным на фиг. 29, и вторым или задействованным положением, показанным на фиг. 32. В, по меньшей мере, одном подобном варианте осуществления каретка 194 обратного хода может содержать участок 195 нажимной кнопки, который может быть выполнен так, чтобы, когда к нему прилагают усилие, возвращать каретку 194 обратного хода из ее незадействованного положения в ее задействованное положение.

Рычаг 160 прошивки/отрезания может быть выполнен так, чтобы подавать элемент 166 прошивки/отрезания, как изложено выше, и зубчатый участок 158 рычага 160 может находиться в рабочем зацеплении с зубчатым колесом 196 рычага, когда каретка 194 обратного хода находится в незадействованном положении, показанном на фиг. 29-31. В различных вариантах осуществления зубчатый участок 158 и зубчатое колесо 196 рычага могут находиться в рабочем зацеплении так, что вращение рычага 160 на пальце 161 может приводить зубчатое колесо 196 рычага во вращение вокруг оси, образованной пальцем 198 обратного хода. В, по меньшей мере, одном варианте осуществления зубчатое колесо 196 рычага может быть

выполнено для свободного вращения на пальце 198 обратного хода, чтобы вращение зубчатого колеса 196 рычага не передавалось или, по меньшей мере, по существу, не передавалось пальцу 198 обратного хода, когда каретка 194 обратного хода находится в незадействованном положении. В частности, как показано на фиг. 30, шпонка 199 пальца 198 обратного хода может отжиматься из зацепления с зубчатым колесом 196 рычага так, что вращение зубчатого колеса 196 рычага не передается шпоночному зубчатому колесу 206 и барабану 192. В результате, приведение в действие зубчатого колеса 196 рычага не вращает или, по меньшей мере, по существу, не вращает барабан 192, когда каретка 194 обратного хода находится в незадействованном положении.

После того, как режущий элемент и поводок скобок выдвинут вперед внутри рабочего элемента 106, каретку 194 обратного хода можно переместить в ее задействованное положение. В различных вариантах осуществления, как показано на фиг. 30, барабан 192 может содержать продолжающийся из него кулачковый элемент 202, который может контактировать с кареткой 194 обратного хода и поворачивать вниз каретку 194 обратного хода. В, по меньшей мере, одном варианте осуществления кулачковый элемент 202 может приходить в контакт с кареткой 194 обратного хода во время последнего приведения в действие рычага 160, которое подает режущий элемент и поводок скобок в рабочем элементе 106. В, по меньшей мере, одном варианте осуществления кулачковый элемент 202 может приходить в контакт с кареткой 194 обратного хода после третьего приведения в действие рычага 160 прошивки/отрезания. В различных вариантах осуществления, как показано на фиг. 32-35, каретка 194 обратного хода может быть выполнена так, чтобы вводить зубчатое колесо 196 рычага в рабочее зацепление с барабаном, когда каретка 194 обратного хода переведена в задействованное положение. В, по меньшей мере, одном варианте осуществления, как показано на фиг. 33 и 35, каретка 194 обратного хода может содержать поджимную пружину 200, при этом, когда каретка 194 обратного хода находится в незадействованном положении, пружина 200 может находиться в положении, показанном на фиг. 33, и, когда каретку 194 обратного хода переводят в задействованное положение, показанное на фиг. 35, пружина 200 может приходить в контакт с пальцем 198 обратного хода и поджимать палец 198 обратного хода к зубчатому колесу 196 рычага. В, по меньшей мере, одном варианте осуществления, как показано на фиг. 31, в зубчатом колесе 196 рычага может содержаться D-образная выемка 197, которая может, в некоторых, поясняемых ниже обстоятельствах, вмещать шпонку 199, продолжающуюся из пальца 198 обратного хода, и вводить в рабочее зацепление зубчатое колесо 196 рычага со шпоночным зубчатым колесом 206 и барабаном 192. В различных вариантах осуществления перемещение каретки 194 обратного хода в задействованное положение может сопровождаться звуковым и/или тактильным сигналом обратной связи, чтобы информировать хирурга о том, что механизм обратного хода хирургического инструмента вошел в зацепление с рычагом 160.

В дополнение к вышеизложенному, D-образная выемка 197 может располагаться, чтобы шпонка 199 не входила сразу же в выемку 197, когда палец 198 обратного хода сдвигается к зубчатому колесу 196 рычага. Напротив, как показано на фиг. 31, пружина 200 может поджимать палец 198 обратного хода так, чтобы шпонка 199 сначала упиралась в поверхность 204 зубчатого колеса 196 рычага. Однако, после того, как рычаг 160 отпущен и вернулся в его незадействованное положение, D-образную выемку 197 можно повернуть и совместить со шпонкой 199 так, что

пружина 200 может поджимать шпонку 199 в выемку 197, как показано на фиг. 36. В, по меньшей мере, одном варианте осуществления, как показано на фиг. 31, когда палец 198 обратного хода сдвигается к зубчатому колесу 196 рычага, конец пальца 198 обратного хода может вмещаться в прорезь 193 в каретке 194 обратного хода, как показано на фиг. 32. После того, как шпонка 199 вставлена в выемку 197, следующее приведение в действие рычага 160 может вынудить ведущую поверхность 210 D-образной выемки 197 прийти в упор со шпонкой 199 и повернуть палец 198 обратного хода в положение, показанное на фиг. 37 и 38. В действительности, в, по меньшей мере, одном варианте осуществления приведение в действие рычага 160 может повернуть шпонку 199 приблизительно на половину оборота таким образом, что шпонка 199, которая сначала продолжается, по существу, вниз (фиг. 36), может быть повернута так, чтобы шпонка 199 продолжалась, по существу, вверх (фиг. 37). После этого, рычаг 160 может быть отпущен, и зубчатое колесо 196 рычага может повернуться относительно шпонки 199, при этом, шпонка 199 может оставаться в состоянии ориентации в направлении, по существу, вверх, как показано на фиг. 39-41.

В различных вариантах осуществления, как показано, главным образом, на фиг. 38, шпоночное зубчатое колесо 206 может находиться в рабочем зацеплении с пальцем 198 обратного хода таким образом, что вращение пальца 198 обратного хода может передаваться шпоночному зубчатому колесу 206. В, по меньшей мере, одном варианте осуществления шпоночное зубчатое колесо 206 может содержать шпоночный вырез 212, который может быть выполнен для вмещения с возможностью сдвига шпонки 199 пальца 198 обратного хода. В, по меньшей мере, одном подобном варианте осуществления шпонка 199 может приходить в рабочее зацепление как с выемкой 197 зубчатого колеса 196 рычага, так и с вырезом 212 шпоночного зубчатого колеса 206, когда палец 198 обратного хода находится в зацеплении с зубчатым колесом 196 рычага. В различных альтернативных вариантах осуществления шпоночное зубчатое колесо 206 может быть жестко установлено на палец 198 обратного хода. В данных вариантах осуществления, когда палец 198 обратного хода сдвигается относительно зубчатого колеса 196 рычага, шпоночное зубчатое колесо 206 также может сдвигаться относительно зубчатого колеса 196 рычага. В различных вариантах осуществления, как, в общем, показано на фиг. 38, барабан 192 может содержать установленное на нем цилиндрическое зубчатое колесо 216, при этом, цилиндрическое зубчатое колесо 216 может находиться в рабочем зацеплении со шпоночным зубчатым колесом 206 таким образом, что вращение шпоночного зубчатого колеса 206 может передаваться барабану 192. В, по меньшей мере, одном варианте осуществления шпоночное зубчатое колесо 206, когда оно сдвигается к зубчатому колесу 196 рычага, как описано выше, может быть сдвинуто в рабочее зацепление с барабаном 192. В альтернативных вариантах осуществления цилиндрическое зубчатое колесо 216 может быть выполнено так, чтобы шпоночное зубчатое колесо 206 находилось в рабочем зацеплении с ним, независимо от того, поджато ли шпоночное зубчатое колесо 206 к зубчатому колесу 196 рычага.

В результате, в вышеописанной конструкции, когда каретка 194 обратного хода расположена в ее задействованном положении, показанном на фиг. 32, приведение в действие рычага 160 может вращать барабан 192 и наматывать ленту 190 на, по меньшей мере, его участок. В случае, если зубчатое колесо 196 рычага невозможно привести в рабочее зацепление со шпонкой 199, когда каретка 194 обратного хода приводится в действие, то барабан 192 можно повернуть вручную для отведения ленты 190. В, по меньшей мере, одном подобном варианте осуществления, как

показано на фиг. 33 и 37, в рабочее зацепление с барабаном 192 можно поместить болт или крепежный элемент 218, чтобы вращение болта 218 могло вызывать вращение барабана 192. В различных вариантах осуществления хирург может вставлять болт 218 через отверстие в корпусе 103 хирургического инструмента и вводить болт 218 в зацепление с барабаном 192. В, по меньшей мере, одном варианте осуществления хирургический инструмент 100 может дополнительно содержать счетный механизм (не показанный), который может подсчитывать число приведений в действие рычага 160, и, в, по меньшей мере, одном варианте осуществления, например, болт 218 может приходить в рабочее зацепление со счетным механизмом для вращения барабана 192. В результате, в различных вариантах осуществления хирургический инструмент может содержать первый или основной приводной элемент для намотки барабана 192 и второй приводной элемент, который может быть выполнен для намотки барабана 192 вместо первого приводного элемента.

В различных вариантах осуществления, как пояснялось выше, барабан 192 может быть выполнен для оттягивания ленты 190 и отведения элемента 166 прошивки/отрезания и звеньев 162 и 164 прошивки/отрезания в проксимальном направлении. В частности, как пояснялось выше, элемент 166 прошивки/отрезания и звенья 162 и 164 прошивки/отрезания могут быть отведены относительно собачки 170 для повторной установки элемента 166 прошивки/отрезания и звенья 162 и 164 прошивки/отрезания в их исходные положения. В данных вариантах осуществления, в частности, в вариантах осуществления, в которых собачка 170 может поворачиваться, как описано выше, механизм обратного хода хирургического инструмента 100 может быть дополнительно выполнен для удерживания собачки 170 от входа в рабочее зацепление с элементом 166 прошивки/отрезания и звеньями 162 и 164 прошивки/отрезания в то время, когда они перемещаются относительно собачки 170. В частности, каретка 194 обратного хода может быть выполнена так, чтобы приходить в контакт с концом пальца 172 прошивки/отрезания и так сдвигать палец 172 прошивки/отрезания к собачке 170, чтобы палец 172 прошивки/отрезания входил в зацепление с собачкой 170 и не давал собачке 170 повернуться вверх, когда каретка 194 обратного хода перемещается в ее задействованное положение, показанное на фиг. 35. В частности, как показано на фиг. 34, палец 172 прошивки/отрезания может содержать первый конец 220, который может иметь, например, конусную и/или закругленную поверхность, при этом, когда каретка 194 обратного хода входит в контакт с первым концом 220, каретка 194 обратного хода может поджать палец 172 прошивки/отрезания к собачке 170. В, по меньшей мере, одном варианте осуществления собачка 170 может содержать выемку 173, которая может быть выполнена для вмещения шпонки 222, продолжающейся из пальца 172 прошивки/отрезания, когда палец 172 прошивки/отрезания перемещается к собачке 170. Когда шпонка 222 и выемка 173 находятся в рабочем зацеплении, палец 172 прошивки/отрезания может блокировать собачку 170 поворота вверх в зацепление с элементом 166 прошивки/отрезания и звеньями 162 и 164 прошивки/отрезания.

После отведения элемента 166 прошивки/отрезания и звеньев 162 и 164 прошивки/отрезания, в рабочем элементе 106 можно закрепить новую кассету 110 для скобок, и хирургический инструмент 100 можно установить в начальное состояние, чтобы его можно было еще раз применить для разрезания и сшивания скобками мягкой ткани. В различных вариантах осуществления, как показано на фиг. 39-42, каретку 194 обратного хода можно перевести из ее задействованного положения,

показанного на фиг. 32, в незадействованное положение, показанное на фиг. 40. В, по меньшей мере, одном варианте осуществления каретка 194 обратного хода может повернуться вверх, когда прилагают усилие к кнопке 195. В альтернативном исполнении, каретка 194 обратного хода может повернуться вверх, когда, как показано на фиг. 29, фиксатор 148 рычага поворачивают вверх для расцепления следящего участка 149 с закрывающим рычагом 128, чтобы снова открыть рабочий элемент 106, как пояснялось выше. В частности, когда прилагают усилие к кнопке 152 фиксатора 148 рычага, фиксатора 148 рычага можно повернуть вверх так, что продолжающийся из него выступ 147 может прийти в контакт с кареткой 194 обратного хода и переместить каретку 194 обратного хода тоже вверх. В каждом случае, как показано на фиг. 42, когда каретка 194 обратного хода перемещается вверх в ее незадействованное положение, каретка 194 обратного хода может вывести палец 172 прошивки/отрезания из зацепления с собачкой 170 и дополнительно вывести палец 198 обратного хода из зацепления с зубчатым колесом 196 рычага. В частности, каретка 194 обратного хода может быть выполнена для прихода в упор с конусным или закругленным концом 221 пальца 172 прошивки/отрезания таким образом, что, когда каретка 194 обратного хода поворачивается вверх, каретка 194 обратного хода может отодвигать палец 172 прошивки/отрезания от собачки 170 и выводить шпонку 222 из зацепления с выемкой 173. Аналогично, боковая стенка прорези 193 может быть выполнена так, чтобы приходить в контакт с концом пальца 198 обратного хода и отодвигать палец 198 обратного хода от зубчатого колеса 196 рычага для вывода шпонки 199 из зацепления с D-образной выемкой 197, когда каретка 194 обратного хода перемещается вверх. Короче говоря, в, по меньшей мере, показанном варианте осуществления, хирургический инструмент можно установить в начальное состояние и можно использовать снова, если нажать кнопку 152 закрепляющего элемента 148 и переместить вверх каретку 194 обратного хода.

Хотя вышеописанные хирургические инструменты можно устанавливать в начальное состояние после того, как режущий элемент и поводок скобок полностью поданы в рабочем элементе 106, кнопку 195 каретки 194 обратного хода можно нажимать, например, после того, как подача режущего элемента и поводка скобок выполнена в рабочем элементе 106 только частично. В различных вариантах осуществления каретка 194 обратного хода может дополнительно содержать направляющий штифт 191, продолжающийся между противоположными сторонами каретки 194 обратного хода. В, по меньшей мере, одном подобном варианте осуществления направляющий штифт 191 может вмещаться с возможностью сдвига в направляющую прорезь 185 (фиг. 31) в раме 184 таким образом, что прорезь 185 и штифт 191 могут задавать путь движения каретки 194 обратного хода. В различных вариантах осуществления направляющий штифт 191 и направляющая прорезь 185 могут быть выполнены так, чтобы обеспечивать зацепление каретки 194 обратного хода с пальцем 172 прошивки/отрезания и пальцем 198 обратного хода и установку хирургического инструмента в начальное состояние, когда каретка 194 обратного хода перемещается из ее задействованного положения в незадействованное положение, как пояснялось выше.

В различных вариантах осуществления хирургический инструмент 100 может дополнительно содержать тормоз для блокирования или, по меньшей мере, частичного сдерживания прошивного/отрезного привода, например, от подачи и/или отведения режущего элемента и поводка скобок в рабочем элементе 106. В, по меньшей мере, одном варианте осуществления, как показано на фиг. 43, рама 184

может содержать поверхность 187 торможения, при этом, поверхность 187 торможения может быть выполнена для приложения тормозящего усилия к ленте 190. В частности, рама 184 может быть выполнена так, чтобы лента 190 скользила по поверхности 187 торможения, и между ними создавалась сила трения, когда лента 190 оттягивается в проксимальном и/или в дистальном направлении, как пояснялось выше. В различных вариантах осуществления, как показано на фиг. 44, поверхность 187' торможения может быть выполнена так, чтобы путь движения ленты 190 между элементом 166 прошивки/отрезания и барабаном 192 прерывался поверхностью 187' торможения, и на ленту 190 могло действовать значительное нормальное усилие.

В, по меньшей мере, одном варианте осуществления лента 190 может находиться в зацеплении с поверхностью 187' торможения, когда лента 190 находится в покое, так что сила трения покоя между лентой 190 и поверхностью 187' торможения может препятствовать, по меньшей мере, вначале, перемещению ленты 190 относительно поверхности 187' торможения, когда к ленте 190 прилагается тянущее усилие. Когда тянущее усилие, прилагаемое к ленте 190, превосходит силу трения покоя, лента 190 может перемещаться относительно поверхности 187' торможения. Данные варианты осуществления могут быть особенно полезными, когда рычаг 160 приводят в действие, по меньшей мере, два раза для подачи режущего элемента и/или поводка скобок в рабочем элементе 106. В частности, после приведения в действие рычага 160, собачку 170 можно отвести относительно элемента 166 прошивки/отрезания, как описано выше, и, в различных вариантах осуществления сила трения между лентой 190 и поверхностью 187' торможения может предотвращать или, по меньшей мере, частично сдерживать перемещение элемента 166 прошивки/отрезания и/или звеньев 162 и 164 прошивки/отрезания в проксимальном направлении и/или в дистальном направлении, когда отведена собачка 170. В результате, совмещение между зубом 174 собачки 170 и выемками в элементе 166 прошивки/отрезания и/или звеньях 162 и 164 прошивки/отрезания может сохраняться, когда собачка 170 перемещается относительно них.

Аналогично, в, по меньшей мере, одном варианте осуществления жесткость ленты 190 может также способствовать удерживанию элемента 166 прошивки/отрезания и/или звеньев 162 и 164 прошивки/отрезания в заданном положении. В частности, для «отвода назад» или перемещения в проксимальном направлении элемента 166 прошивки/отрезания, элемент 166 прошивки/отрезания должен будет протолкнуть ленту 190 в проксимальном направлении и, в сущности, намотать ленту 190 на барабан 192. В различных вариантах осуществления жесткость ленты 190 может быть такой, что требуется значительное усилие для намотки ленты 190 на барабан 192, и, в результате, элемент 166 прошивки/отрезания может удерживаться на месте. Чтобы дополнительно увеличить усилие, необходимое для намотки ленты 190 на барабан 192, как показано на фиг. 44, путь движения ленты 190 можно отрегулировать так, чтобы лента не наматывалась на барабан 192 в тангенциальном направлении. В частности, если путь движения ленты 190 таким, что лента наматывается на барабан 192 в нетангенциальном направлении, то часть усилия, передаваемого через ленту 190, будет теряться, что приводит к снижению передаточного отношения при намотке барабана 192.

В различных вариантах осуществления хирургический инструмент 100 может содержать тормоз, который может приходить в зацепление с барабаном 192 или любым другим подходящим компонентом прошивного/отрезного привода, чтобы,

например, блокировать элемент 166 прошивки/отрезания и/или звенья 162 и 164 прошивки/отрезания от непреднамеренного отведения. В, по меньшей мере, одном варианте осуществления, хотя, и не показанном на чертежах, тормоз может перемещаться между первым положением и вторым положением, при этом, когда тормоз находится в первом положении, тормоз может прилагать, например, первое усилие торможения к ленте 190. В, по меньшей мере, одном подобном варианте осуществления тормоз может прилагать к ленте 190, когда тормоз находится во втором положении, например, второе усилие торможения, которое может быть больше или меньше, чем первое усилие торможения. В различных вариантах осуществления тормоз не может входить в зацепление с лентой 190 или любым другим участком прошивного/отрезного привода, когда тормоз находится во втором положении. В различных вариантах осуществления, хотя и не показанных на чертеже, хирургический инструмент 100 может содержать закрепляющий механизм, который может прилагать усилие торможения к барабану 192 и/или ленте 190. В, по меньшей мере, одном подобном варианте осуществления закрепляющий механизм может содержать шариковый фиксатор и пружинный элемент для зацепления с поджимом шарикового фиксатора впритык к барабану 192 и/или ленте 190.

В различных вариантах осуществления хирургический инструмент 100 может содержать храповик, который может допускать вращение барабана 192 в первом направлении, но, в некоторых обстоятельствах, может препятствовать вращению барабана 192 в направлении, противоположном первому направлению. В, по меньшей мере, одном варианте осуществления, показанном на фиг. 45-49, хирургический инструмент 100 может содержать храповой узел 230, при этом, храповой узел 230 может содержать храповик 232 и собачку 234 храповика. В различных вариантах осуществления храповик 232 может работать, по существу, таким же образом, как вышеописанное шпоночное зубчатое колесо 206, за исключением того, что, как показано, в основном, на фиг. 47 и 48, храповик 232 может содержать храповые зубья 236, которые могут, благодаря храповому зацеплению с собачкой 234 храповика, предотвращать вращение храповика 232, например, в направлении по часовой стрелке, когда каретка 194' обратного хода находится в ее незадействованном положении (фиг. 47). В частности, каждый храповой зуб 236 может содержать плоскую поверхность 240, при этом, как показано на фиг. 48, по меньшей мере, одна из плоских поверхностей 240 может упираться в кромку 235 собачки 234 храповика и, тем самым, блокировать храповик 232 от поворота в направлении по часовой стрелке.

Каждый храповой зуб 238 может дополнительно содержать наклонную поверхность 238, при этом, наклонные поверхности 238 могут быть выполнены для проскальзывания под собачкой 234, когда храповик 232 вращается в направлении против часовой стрелки. В результате, в вышеописанной конструкции храповой узел 230 может, например, допускать вытягивание ленты 190 в дистальном направлении элементом 166 прошивки/отрезания, но предотвращать или, по меньшей мере, по существу, сдерживать перемещение ленты 190 в проксимальном направлении, по меньшей мере, когда каретка 194' обратного хода находится в ее незадействованном положении. Когда каретку 194' обратного хода поворачивают вниз в ее задействованное положение, как пояснялось выше для каретки 194 обратного хода, храповик 232 может сдвигаться к зубчатому колесу 196' рычага и из рабочего зацепления с собачкой 234 храповика. Поэтому, в результате, храповик 232 может поворачиваться в направлении либо по часовой стрелке, либо против часовой стрелки без препятствия или, по меньшей мере, по существу, без препятствия со

стороны собачки 234 храповика. В различных альтернативных вариантах осуществления, в которых храповик 232 не сдвигается к зубчатому колесу 196' рычага, собачка 234 храповика может перемещаться вниз и из рабочего зацепления с храповыми зубьями 236, когда каретка 194' обратного хода перемещается в ее задействованное положение. В каждом случае, когда каретка 194' обратного хода находится в ее задействованном положении, зубчатое колесо 196' рычага и палец 198' обратного хода могут поворачивать храповик 232 и кулачок 192' для отведения ленты 190 и элемента 166 прошивки/отрезания.

В различных вариантах осуществления, как показано на фиг. 50, хирургический инструмент 100 может содержать рабочий элемент 106 и узел 104 удлиненного стержня, при этом, рабочий элемент 106 и узел 104 стержня 104 могут соединяться с возможностью поворота шарнирно-поворотным соединением 114. Как пояснялось выше, шарнирно-поворотное соединение 114 может допускать перемещение или шарнирный поворот рабочего элемента 106 относительно узла 106 стержня вокруг оси 116. В различных обстоятельствах, хирург может шарнирно поворачивать рабочий элемент 106 для облегчения доступа к операционному полю в теле пациента. В частности, хирург может ввести рабочий элемент 106 и узел 104 стержня через канюлю, по меньшей мере, частично введенную в тело пациента, и, после того, как рабочий элемент 106 проведен через канюлю, рабочий элемент 106 можно повернуть или шарнирно повернуть, чтобы установить рабочий элемент 106 в операционном поле относительно, например, мягкой ткани, которая подлежит сшиванию скобками и/или разрезанию. После того, как рабочий элемент 106 установлен, расположение рабочего элемента 106 относительно узла 104 стержня можно зафиксировать или застопорить механизмом фиксации, как дополнительно подробнее описано ниже.

В, по меньшей мере, одном варианте осуществления, как показано на фиг. 51 и 52, шарнирно-поворотное соединение 114 может содержать закрепляющий элемент 300 рабочего элемента и шарнир 302. В различных вариантах осуществления, как показано на фиг. 53-56, закрепляющий элемент 300 рабочего элемента может содержать соединительный участок 320, который может закреплять закрепляющий элемент 300 к рабочему элементу 106 и, как показано на фиг. 52, узел 104 стержня может содержать шарнирный соединитель 342, при этом, шарнирный соединитель 342 может содержать продолжающийся из него шарнирный палец 302. В различных вариантах осуществления закрепляющий элемент 300 может содержать отверстие 301, которое может быть выполнено в размер и по форме для вмещения, по меньшей мере, участка шарнирного пальца 302. В, по меньшей мере, одном варианте осуществления шарнирный палец 302 и отверстие 301 могут быть выполнены так, чтобы рабочий элемент 106 мог свободно поворачиваться вокруг оси 116. В других различных вариантах осуществления шарнирный палец 302 и отверстие 301 могут быть выполнены так, чтобы трение между шарнирным пальцем 302 и отверстием 301 могло оказывать сопротивление, но, при этом, допускать перемещение рабочего элемента 106 относительно узла 104 стержня. Хотя на чертежах и не показано, шарнирно-поворотное соединение 114 может содержать, по меньшей мере, две оси или шарнирных пальца, вокруг которых может поворачиваться рабочий элемент 106.

В различных вариантах осуществления хирург может шарнирно поворачивать рабочий элемент 106 относительно узла 104 стержня приложением рабочего элемента 106, например, к полостной боковой стенке, окружающей операционное поле, и приложением к узлу 104 стержня такого усилия, что рабочий элемент 106 поворачивается вокруг оси 116. После этого, если хирургу потребуется снова

отцентрировать рабочий элемент 106, т.е. ориентировать по одной линии рабочий элемент 106 и узел 104 стержня, хирург может еще раз приложить рабочий элемент 106, например, к полостной боковой стенке и приложить усилие к узлу 104 стержня, как пояснялось выше. В различных вариантах осуществления, как показано на фиг. 51 и 52, хирургический инструмент 100 может содержать механизм повторного центрирования, который может автоматически повторно центрировать или, по меньшей мере, по существу, повторно центрировать рабочий элемент 106 относительно узла 104 стержня. В различных вариантах осуществления закрепляющий элемент 300 рабочего элемента может содержать центрирующие поверхности 316, и узел 104 удлиненного стержня может содержать центрирующие стержни 328 и поджимные элементы 330, при этом, поджимные элементы 330 могут быть выполнены для поджима центрирующих стержней 328 к центрирующим поверхностям 316. В, по меньшей мере, одном подобном варианте осуществления центрирующие поверхности 316 могут располагаться на, по существу, противоположных сторонах от оси 116, так что центрирующие стержни 328 могут прикладывать, по существу, одинаковый крутящий или поворотный момент к закрепляющему элементу 300, и, в отсутствие дополнительной движущей силы, удерживать рабочий элемент 106 в, по существу, центральном положении. Закрепляющий элемент 300 может быть выполнен так, чтобы смещать один из центрирующих стержней 328 в проксимальном направлении и сжимать поджимной элемент 330, находящийся в рабочем зацеплении с ним, когда рабочий элемент 106 шарнирно поворачивают упомянутой движущей силой, как пояснялось выше. В частности, поджимной элемент 330 может располагаться между направляющей 331 и, по меньшей мере, одним выступом 329, продолжающимся из центрирующего стержня 328 так, что, когда выступ 329 перемещается в проксимальном направлении стержнем 328, поджимной элемент 330 сжимается между ними. После снятия движущей силы, сжатый поджимной элемент 330 может расширяться и поворачивать закрепляющий элемент 300 в его среднее положение посредством центрирующего стержня 328 или в положение, в котором вращательные моменты, создаваемые поджимными элементами 330, по существу, уравновешены. Хотя поджимной элемент 330 изображен в виде цилиндрической пружины, поджимной элемент 330 может содержать любой подходящий упругий элемент.

В различных вариантах осуществления механизм фиксации можно использовать для удерживания рабочего элемента 106 в его шарнирно-повернутом положении даже после снятия движущей силы. В, по меньшей мере, одном варианте осуществления, показанном на фиг. 53-56, закрепляющий элемент 300 рабочего элемента может содержать первый участок, имеющий первую поверхность 308, второй участок, имеющий вторую поверхность 304, зубья 312 и выемки 314, образованные между зубьями 312, при этом, как дополнительно подробнее поясняется ниже, зубья 312 и выемки 314 могут быть выполнены для рабочего сцепления с закрепляющим элементом узла стержня, чтобы фиксировать или блокировать относительное взаимное расположение рабочего элемента 106 и узла 104 стержня. В различных вариантах осуществления зубья 312 и выемки 314 могут располагаться между первой поверхностью 308 и второй поверхностью 304. В, по меньшей мере, одном варианте осуществления первая поверхность 308 может продолжаться от отверстия 301 до первого периметра 310, и вторая поверхность 304 может продолжаться от отверстия 301 до второго периметра 306. В различных вариантах осуществления первый периметр 310 может задавать первую плоскость, и второй периметр 306 может

задавать вторую плоскость, при этом, зубья 312 и выемки 314 могут располагаться между первой и второй плоскостями. В вариантах осуществления, в которых первый периметр 310 отличается от второго периметра 306, зубья 312 могут продолжаться между ними под углом или косо. В различных вариантах осуществления зуб 312 может пересекать первый периметр 310 в точке, более удаленной от оси 116, чем точка, в которой зуб 312 пересекает второй периметр 306. В, по меньшей мере, одном варианте осуществления, по меньшей мере, один из зубьев 312 может задавать первую ось 313, которая может продолжаться между первой поверхностью 308 и второй поверхностью 304 в направлении, которое не перпендикулярно первой поверхности 308 и/или оси 116 поворота. В подобных вариантах осуществления зубья 312 могут сдвигаться, например, по мягкой ткани, которая расположена с прилеганием к шарнирно-поворотному соединению 114. Иначе говоря, благодаря наклону или скошенному расположению поверхностей зубьев 112, можно снизить вероятность прихвата зубьями 112 или столкновения данных зубьев с мягкой тканью, окружающей шарнирно-поворотное соединение 114, когда рабочий элемент 106 шарнирно поворачивают. В, по меньшей мере, одном варианте осуществления зубья 312 могут не продолжаться за первый периметр 310, чтобы, в случае, если, по меньшей мере, участок первого периметра 310 находится в контакте, например, с мягкой тканью, первый периметр 310 и зубья 312 могут, как поясняется выше, легко скользить относительно мягкой ткани.

В дополнение к вышеизложенному, варианты осуществления в соответствии с настоящим изобретением могут обеспечивать значительные преимущества по сравнению с известными ранее хирургическими инструментами. В частности, как показано на фиг. 57, шарнирно-поворотные соединения известных рабочих элементов содержали закрепляющие элементы, например, закрепляющий элемент 299, который содержит зубья 298, которые продолжаются наружу от периметра закрепляющего элемента. В результате, когда рабочий элемент шарнирно поворачивают относительно узла стержня хирургического инструмента, зубья 298 могут прихватывать или наталкиваться на окружающую мягкую ткань и, возможно, причинять ей травму. В различных обстоятельствах, ткань может захватываться между соседними зубьями 298 так, что, когда рабочий элемент шарнирно поворачивают, мягкая ткань может втягиваться в шарнирно-поворотное соединение и может защемляться компонентами соединения, перемещающимися друг относительно друга. В вариантах осуществления настоящего изобретения, в которых зубья закрепляющего элемента расположены под углом или со скосом, как пояснялось выше и показано на фиг. 58, мягкая ткань может легко обтекать зубья, что снижает вероятность втягивания мягкой ткани в шарнирно-поворотное соединение.

В различных вариантах осуществления, для соединения хирургического инструмента, например, шарнирно-поворотного соединения 114, можно применить кожух, чтобы снизить для мягкой ткани, расположенной вблизи соединения, вероятность захвата и/или защемления соединением, как пояснялось выше. В, по меньшей мере, одном варианте осуществления, как показано на фиг. 68 и 69, хирургический инструмент может содержать соединение 400, расположенное между стержнем 402 и рабочим элементом и находящее в рабочем зацеплении с ними, и состоящее, например, из такого участка 404 рабочего элемента, что рабочий элемент может перемещаться относительно стержня 402 вокруг соединения 400. В различных вариантах осуществления кожух может быть выполнен для, по меньшей мере, частичного окружения соединения, и, в, по меньшей мере, одном варианте

осуществления кожух может быть выполнен для полного окружения соединения. В различных вариантах осуществления, как показано на фиг. 71, соединение 400 может содержать первый участок 406 соединения, прикрепленный к стержню 402 и/или продолжающийся из данного стержня, и, дополнительно, второй участок 408 соединения, прикрепленный к участку 404 рабочего элемента и/или продолжающийся из данного участка, при этом, первый участок 406 соединения может быть в рабочем зацеплении со вторым участком 408 соединения. В частности, в, по меньшей мере, одном варианте осуществления, соединение 400 может содержать рабочее соединение 410, которое может быть выполнено так, чтобы второй участок 408 соединения можно было перемещать или поворачивать относительно первого участка 406 соединения, чтобы, в результате, участок 404 рабочего элемента мог перемещаться относительно стержня 402.

В различных вариантах осуществления, показанных на фиг. 68-71, кожух может содержать оболочку 412, которая может быть выполнена для установки, например, поверх, по меньшей мере, участка соединения. В, по меньшей мере, одном варианте осуществления кожух 412 может иметь первый конец 403, который может быть присоединен или прикреплен к стержню 402 и/или первому участку 406 соединения. Аналогично, кожух 412 может дополнительно иметь второй конец 405, который может быть присоединен к участку 404 рабочего элемента и/или второму участку 408 соединения. В различных вариантах осуществления оболочка 412 может содержать трубку, которая может полностью окружать шарнирно-поворотное соединение. В различных альтернативных вариантах осуществления оболочка 412 может окружать только участок шарнирно-поворотного соединения. В каждом случае, как показано на фиг. 71, оболочка 412 может окружать рабочее соединение 410 соединения так, чтобы кожух можно было выполнить таким образом, чтобы не допускать или, по меньшей мере, снижать вероятность столкновения рабочего соединения 410 и/или другого подвижного участка соединения с мягкой тканью, расположенной вблизи соединения, когда рабочий элемент перемещают, например, относительно стержня 402. В, по меньшей мере, одном варианте осуществления, как также показано на фиг. 71, кожух может быть выполнен так, чтобы, например, между оболочкой 412 и первым и вторым участками 406 и 408 соединения существовал просвет. В других различных вариантах осуществления кожух может быть выполнен так, чтобы оболочка 412 располагалась вплотную вокруг первого и второго участков 406 и 408 и/или с примыканием к ним.

В различных вариантах осуществления кожух может содержать, по меньшей мере, одну прорезь (не показанную), продолжающуюся, например, между первым концом 403 и вторым концом 405, при этом, прорезь может обеспечивать гибкость оболочки и одновременно позволяет оболочке, по существу, закрывать, например, рабочее соединение 410 соединения. В, по меньшей мере, одном варианте осуществления кожух может состоять из полужесткого и/или гибкого материала, например, резины или пластика. В, по меньшей мере, одном подобном варианте осуществления кожух может быть выполнен так, чтобы он, по существу, ограничивал шарнирный поворот рабочего элемента относительно стержня хирургического инструмента. В различных дополнительных вариантах осуществления кожух может содержать первый и второй участки (не показанные), при этом, каждый участок может быть выполнен для охвата, по меньшей мере, участка соединения. В, по меньшей мере, одном варианте осуществления каждый из первого и второго участков кожуха может иметь, например, полукруглую и/или изогнутую форму, при этом,

первый и второй участки могут быть расположены с противоположных сторон соединения. В любом случае, как подробно поясняется ниже, кожух можно крепить к различным участкам хирургического инструмента, чтобы удерживать или фиксировать кожух в заданном положении.

В различных вариантах осуществления, описанных выше, кожух можно присоединять к хирургическому инструменту и/или соединению, посредством, по меньшей мере, одно закрепляющего элемента. В, по меньшей мере, одном варианте осуществления, как показано на фиг. 68-70, первый закрепляющий элемент 414 может быть выполнен для присоединения первого конца 403 кожуха 412 к стержню 402, и, аналогично, второй закрепляющий элемент 416 может быть выполнен для присоединения второго конца 405 кожуха 412 к участку 404 рабочего элемента. В различных вариантах осуществления закрепляющие элементы могут содержать, например, зажимы, бандажи, кольца и/или хомутики, при этом, для присоединения, например, к какому-то одному компоненту из стержня 402 и/или участка 404 рабочего элемента можно использовать, по меньшей мере, один закрепляющий элемент. В, по меньшей мере, одном варианте осуществления, как показано на фиг. 71, закрепляющий элемент может быть выполнен для охвата, по меньшей мере, участка внешнего периметра оболочки 412. В различных вариантах осуществления закрепляющий элемент, например, закрепляющий элемент 414, может быть выполнен для приложения сжимающего усилия к оболочке 412, для фиксации оболочки 412, например, к стержню 402. В, по меньшей мере, одном варианте осуществления закрепляющий элемент можно радиально деформировать и/или обжимать иначе для закрепления оболочки 412, например, на стержне 402. В, по меньшей мере, одном подобном варианте осуществления оболочку 412 можно разместить поверх, по меньшей мере, участка стержня 402 так, что закрепляющий элемент 414 можно сдвигать по оболочке 412 в положение, показанное на фиг. 68. В подобных обстоятельствах, закрепляющий элемент 414, оболочку 412 и стержень 402 можно установить в штампе или прессе, который затем можно привести в действие, чтобы приложить обжимное усилие к закрепляющему элементу 414 и деформировать закрепляющий элемент 414 так, что оболочка 412 закрепляется в заданном месте. В, по меньшей мере, одном варианте осуществления закрепляющий элемент может содержать зажим, при этом, зажим можно радиально стягивать, чтобы тем самым привести зажим в сцепление, например, с кожухом. В различных вариантах осуществления закрепляющие элементы могут состоять из металла, например, титана и/или нержавеющей стали. В, по меньшей мере, одном варианте осуществления, либо в дополнение к вышеописанным закрепляющим элементам, либо вместо них, можно применить клей для закрепления кожуха на хирургическом инструменте.

В различных вариантах осуществления, в дополнение к вышеописанным конструктивным элементам или вместо них, по меньшей мере, какой-то один компонент из стержня и рабочего элемента и/или соединения может содержать конструктивные элементы, которые могут быть выполнены для фиксации кожуха к хирургическому инструменту. В, по меньшей мере, одном варианте осуществления, как показано на фиг. 72, стержень 402' и/или участок 404' рабочего элемента могут содержать выполненную в них проточку или выемку 419', которая может быть выполнена для вмещения, по меньшей мере, например, участка оболочки 412'. В, по меньшей мере, одном подобном варианте осуществления стержень 402' и/или рабочий элемент 404' могут дополнительно содержать буртик 418', продолжающийся из них, который может быть выполнен для поддержки фиксации оболочки 412' к

хирургическому инструменту. В различных вариантах осуществления кожух 412' можно надвигать на стержень 402', например, так, чтобы протолкнуть конец 403' кожуха 412' над буртиком 418', пока, по меньшей мере, участок оболочки 412' не вместится в проточку 419' в стержне 402'. В, по меньшей мере, одном варианте осуществления буртик 418' можно выполнить для упругого расширения оболочки 412', чтобы между ними возникала сила трения покоя, при этом, данная сила трения может быть предназначена для фиксации оболочки 412', например, к стержню 402'. В, по меньшей мере, одном подобном варианте осуществления, хотя, и не показанном на чертежах, оболочка может содержать, по меньшей мере, одну выполненную в ней проточку, которая может быть выполнена для, по меньшей мере, частичного вмещения буртика 418', при этом, проточка в оболочке и буртик 418' могут взаимодействовать для фиксации оболочки в заданном положении. В, по меньшей мере, одном варианте осуществления кожух может содержать уступ (не показанный), который продолжается внутрь от внутреннего периметра кожуха и может быть выполнен для установки, например, в проточку 419'.

В различных вариантах осуществления, как показано на фиг. 72, закрепляющие элементы, например, закрепляющие элементы 414' и 416', могут располагаться в проточках 419' стержня 402' и участка 404' рабочего элемента, например, таким образом, что оболочка 412' может быть захвачена между закрепляющими элементами и участками проточек 419'. В, по меньшей мере, одном подобном варианте осуществления, например, закрепляющий элемент 416' можно радиально деформировать или обжимать в проточку 419' в участке 404' рабочего элемента так, чтобы можно было снизить вероятность сдвига закрепляющего элемента 416' относительно участка 404' рабочего элемента. В частности, в, по меньшей мере, одном варианте осуществления буртик 418' может иметь стенку 420', которая может быть выполнена для предотвращения или, по меньшей мере, сдерживания перемещения или сдвига закрепляющего элемента 416' к стержню 402'. В различных обстоятельствах, закрепляющий элемент 416' можно деформировать так, чтобы внутренний периметр или диаметр 421' закрепляющего элемента 416' был меньше, чем внешний периметр или диаметр 422' буртика 418', и, в результате, закрепляющий элемент 416' будет упираться в буртик 418' в том случае, когда закрепляющий элемент 416' сдвигается к стержню 402'. В различных вариантах осуществления проточка 419' может иметь боковую стенку 413', которая может предотвращать или, по меньшей мере, частично сдерживать закрепляющий элемент 416' от перемещения от буртика 418' аналогично вышеизложенному. Благодаря проточкам 419', например, закрепляющие элементы могут иметь меньший профиль, когда их собирают на хирургическом инструменте, т.е. они могут образовывать меньший периметр, чтобы допускать введение хирургического инструмента, например, по канюле или рабочему каналу меньшего размера. В, по меньшей мере, одном варианте осуществления внешние периметры закрепляющих элементов могут быть, например, на одном уровне или утоплены относительно внешних периметров, например, стержня 402' и участка 404' рабочего элемента. В любом случае, в различных вариантах осуществления вышеописанные конструктивные элементы могут быть выполнены для создания, по меньшей мере, одного уплотненного сопряжения, например, между оболочкой 412' и стержнем 402' и/или участком 404' рабочего элемента хирургического инструмента. В, по меньшей мере, одном подобном варианте осуществления данные уплотненные сопряжения могут быть непроницаемыми для воды и могут предотвращать попадание текучих сред и/или ткани в шарнирно-поворотное соединение. В, по меньшей мере, одном

варианте осуществления, как показано на фиг. 73, хирургический инструмент в соответствии с альтернативным вариантом осуществления настоящего изобретения может содержать оболочку 512, которая может содержать, например, различные уступы и/или выемки, которые могут способствовать, например, изгибу, растяжению или сжатию оболочки 512, когда рабочий элемент 504 перемещают относительно стержня 502.

В различных вариантах осуществления, как пояснялось выше, оболочку или кожух можно устанавливать вокруг шарнирно-поворотного соединения, например, шарнирно-поворотного соединения 114. В, по меньшей мере, одном варианте осуществления оболочка может быть также выполнена для охвата, по меньшей мере, участка закрывающего механизма, например, закрывающей трубки 134, при этом, закрывающий механизм может быть выполнен для закрывания наковальни рабочего элемента, как пояснялось выше. В, по меньшей мере, одном подобном варианте осуществления, как, в общем, показано на фиг. 4 и 5, закрывающая трубка 134 может содержать первый участок и второй участок, которые соединены с возможностью поворота шарниром и/или шарнирным звеном. В некоторых вариантах осуществления оболочка может иметь первый конец, соединенный с первым участком закрывающей трубки 134 и, кроме того, второй конец, соединенный со вторым участком закрывающей трубки 134. В подобных вариантах осуществления от оболочки не требуется передача усилия, так как закрывающее усилие, передаваемое на наковальню, может передаваться иначе, по закрывающей трубке, т.е. по первому и второму участкам закрывающей трубки, соединенным для совместной работы шарниром и/или шарнирным звеном. В результате, в, по меньшей мере, одном варианте осуществления материал, используемый для изготовления оболочки, можно выбирать, в основном, например, с учетом его упругости, эластичности и/или жесткости, без учета, в первую очередь, прочности на растяжение и способности выдерживать нагрузку на растяжение и/или сжатие.

В различных вариантах осуществления хирургический инструмент может содержать рабочий элемент, который невозможно отсоединять от хирургического инструмента при его нормальной эксплуатации. В данных вариантах осуществления использованную кассету со скобками можно заменять свежей кассетой со скобками, и хирургический инструмент можно использовать еще раз. В, по меньшей мере, одном варианте осуществления, хотя и не показанном на чертежах, рабочий элемент хирургического инструмента или, по меньшей мере, его участки можно заменять после его применения. В различных вариантах осуществления одноразовый загрузочный модуль может содержать рабочий элемент, соединение и соединитель, при этом, соединитель может быть выполнен для рабочего соединения одноразового загрузочного модуля, например, со стержнем хирургического инструмента. В, по меньшей мере, одном варианте осуществления соединение может допускать поворот или шарнирный поворот рабочего элемента относительно стержня, как описано выше. В данных вариантах осуществления одноразовый загрузочный модуль может дополнительно содержать оболочку или кожух, которая(ый), по меньшей мере, частично закрывает соединение, при этом, в случае, если оболочка получает повреждение во время использования, оболочку можно выбросить с использованным одноразовым загрузочным модулем, и к хирургическому инструменту можно присоединить новый одноразовый модуль, содержащий неповрежденную оболочку.

Как пояснялось выше и показано на фиг. 59-62, хирургический инструмент 100 может дополнительно содержать закрепляющий элемент 120, который может

сдвигаться относительно рабочего элемента 106 и может находиться в рабочем сопряжении с рабочим элементом 106, для предотвращения или, по меньшей мере, ограничения перемещения узла 104 стержня относительно рабочего элемента 106. В, по меньшей мере, одном варианте осуществления закрепляющий элемент 120 может быть выполнен для зацепления, по меньшей мере, одного из зубьев 312 таким образом, чтобы предотвращать перемещение рабочего элемента 106 относительно закрепляющего элемента 120. В частности, закрепляющий элемент 120 может содержать концевой участок 338 и участок 340 стержня, при этом, концевой участок 338 может содержать выемку 336, которая может быть выполнена для вмещения зуба 312 закрепляющего элемента 300 по тугой посадке или даже посадке с натягом. В различных альтернативных вариантах осуществления закрепляющий участок 338 может вмещаться в, по меньшей мере, одну из выемок 314 по тугой посадке или посадке с натягом, аналогично вышеописанному варианту. В каждом случае, хирургический инструмент 100 может дополнительно содержать пружину 126 для поджима закрепляющего элемента 120 в зацепление с закрепляющим элементом 300 рабочего элемента. В случае, если выемка 336 не совмещается с зубом 312, в, по меньшей мере, одном варианте осуществления поджимное усилие, прилагаемое к закрепляющему элементу 120 пружиной 126, может вынуждать закрепляющий элемент 120 приходить в контакт и поворачивать закрепляющий элемент 300 рабочего элемента вокруг оси 116, пока один из зубьев 312 не совместится с выемкой 336. В различных вариантах осуществления пружина 126 может содержать любой подходящий поджимной элемент, включая цилиндрическую винтовую пружину, пластинчатую пружину или другой поджимной материал.

В различных альтернативных вариантах осуществления, как показано на фиг. 63-67, хирургический инструмент может содержать закрепляющий элемент 350 рабочего элемента, содержащий отверстие 301, первый участок, имеющий первую поверхность 358, второй участок, имеющий вторую поверхность 354 (фиг. 67) и соединительный участок 320. Закрепляющий элемент 350 рабочего элемента может также содержать зубья 362 и выемки 364, образованные между зубьями 362, при этом, в, по меньшей мере, одном варианте осуществления зубья 362 и выемки 364 могут находиться между первой поверхностью 358 и второй поверхностью 354. В различных вариантах осуществления, как показано на фиг. 65-67, зубья 362 не проходят за первый периметр 357 первой поверхности 358 и/или второй периметр 353 второй поверхности 354. В, по меньшей мере, одном подобном варианте осуществления зубья 362 могут быть расположены целиком или заключены между первой поверхностью 358 и второй поверхностью 354. В, по меньшей мере, одном альтернативном варианте осуществления зубья 362 могут частично проходить из первого периметра 357 и/или второго периметра 353. В различных вариантах осуществления первый периметр 357 и второй периметр 353 могут задавать между собой внешнюю поверхность, при этом, выемки 364 могут быть образованы во внешней поверхности. В результате применения вышеописанных конструктивных элементов, закрепляющий элемент 350 рабочего элемента может сдвигаться относительно мягкой ткани, расположенной вблизи шарнирно-поворотного соединения, без сталкивания с мягкой тканью. В различных вариантах осуществления зубья 362 могут быть затупленными или скругленными для дополнительного облегчения вышеописанного относительного сдвига. В, по меньшей мере, одном варианте осуществления, как показано на фиг. 63-65, механизм фиксации может быть выполнен для зацепления, по меньшей мере, одного(ой) из зубьев 362 и выемок 364 и

может содержать закрепляющий элемент 382, содержащий концевой участок 388 и участок 390 стержня. В, по меньшей мере, одном варианте осуществления, аналогичном вышеописанному, концевой участок 388 может содержать выемку 394, которая может быть выполнена для зацепления, например, по меньшей мере, одного из зубьев 362.

Устройства, предложенные в настоящей заявке, могут быть предназначены для отправления в отходы после однократного применения, или данные устройства могут быть предназначены для многократного использования. Однако, в любом случае, устройство можно восстанавливать для повторного использования после, по меньшей мере, однократного использования. Восстановление может содержать любую комбинацию этапов разборки устройства, затем чистки или замены конкретных деталей, и последующей повторной сборки. В частности, устройство можно разбирать, и любое число конкретных деталей или частей устройства можно селективно заменять или демонтировать в любой комбинации. После чистки и/или замены конкретных частей, устройство можно повторно собирать для последующего использования либо в ремонтном учреждении, либо группой хирургов непосредственно перед хирургической операцией. Специалистам со средним уровнем компетентности в данной области техники будет очевидно, что восстановление устройства можно выполнять множеством разных методов разборки, чистки/замены и повторной сборки. Применение данных методов и полученного восстановленного устройства находится в пределах объема настоящей заявки.

Изобретение, описанное в настоящей заявке, предпочтительно будет проходить обработку перед хирургической операцией. Сначала получают и, при необходимости, чистят новый или использованный инструмент. Затем инструмент можно стерилизовать. Согласно одному методу стерилизации, инструмент помещают в закрытый или герметично закрытый контейнер, например, пакет из пластика или материала TYVEK®. Затем контейнер и инструмент помещают в поле излучения, которое может проникать сквозь контейнер, например, гамма-излучения, рентгеновского излучения или высокоэнергетических электронов. Излучение убивает бактерии на инструменте и в контейнере. Затем стерилизованный инструмент можно хранить в стерильном контейнере. Герметично закрытый контейнер сохраняет инструмент в стерильном состоянии, пока контейнер не открывают в медицинском учреждении.

Выше настоящее изобретение описано с использованием примерных конструкций, однако, настоящее изобретение можно дополнительно модифицировать в пределах его существа и объема. Поэтому предполагается, что настоящая заявка охватывает все варианты, способы применения или доработки изобретения с использованием его общих принципов. Кроме того, предполагается, что данная заявка охватывает упомянутые отклонения от настоящего описания, как находящиеся в рамках известной или обычной практики в области техники, к которой относится настоящее изобретение.

Формула изобретения

1. Хирургический инструмент, содержащий

стержень,

рабочий элемент, содержащий наковальню, перемещаемую между открытым и закрытым положениями,

закрывающий механизм, выполненный с возможностью передачи закрывающего

усилия к наковальне и содержащий шарнир, первый участок, функционально взаимодействующий с наковальней, и второй участок, соединенный с первым участком с возможностью поворота вокруг шарнира и выполненный с возможностью перемещения относительно стержня,

соединение, вокруг которого рабочий элемент может перемещаться относительно стержня, и

гибкий кожух, выполненный с возможностью, по меньшей мере, частичного охвата соединения.

2. Хирургический инструмент по п.1, в котором гибкий кожух выполнен с возможностью, по меньшей мере, частичного охвата шарнира.

3. Хирургический инструмент по п.1, дополнительно содержащий закрепляющий элемент, выполненный с возможностью крепления гибкого кожуха к первому участку и/или второму участку закрывающего механизма.

4. Хирургический инструмент по п.3, в котором закрепляющий элемент содержит один элемент из группы, состоящей из зажима, бандажа, кольца и хомутика.

5. Хирургический инструмент по п.1, в котором гибкий кожух имеет первый конец и второй конец, и дополнительно имеются первый и второй закрепляющие элементы, при этом первый закрепляющий элемент выполнен с возможностью прикрепления первого конца гибкого кожуха к стержню, и второй закрепляющий элемент выполнен с возможностью прикрепления второго конца гибкого кожуха к рабочему элементу.

6. Хирургический инструмент по п.1, дополнительно содержащий закрепляющий элемент, а рабочий элемент или стержень содержит проточку, при этом закрепляющий элемент закрепляет, по меньшей мере, часть кожуха в проточке.

7. Хирургический инструмент по п.1, дополнительно содержащий закрепляющий элемент, а первый участок или второй участок закрывающего механизма содержит проточку, при этом закрепляющий элемент закрепляет, по меньшей мере, часть кожуха в проточке.

8. Способ обработки инструмента для хирургической операции, согласно которому

изготавливают хирургический инструмент по п.1,

стерилизуют хирургический инструмент и

хранят хирургический инструмент в стерильном контейнере.

9. Одноразовый загрузочный модуль для хирургического инструмента, включающего в себя стержень, содержащий

рабочий элемент, содержащий наковальню, перемещаемую между открытым и закрытым положениями,

закрывающий механизм, выполненный с возможностью передачи закрывающего усилия к наковальне и содержащий шарнир, первый участок, функционально взаимодействующий с наковальней, и второй участок, соединенный с первым участком с возможностью поворота вокруг шарнира и выполненный с возможностью перемещения относительно стержня,

соединение, вокруг которого рабочий элемент может перемещаться относительно стержня, и

гибкий кожух выполненный с возможностью, по меньшей мере, частичного охвата соединения.

10. Одноразовый загрузочный модуль по п.9, в котором гибкий кожух выполнен с возможностью, по меньшей мере, частичного охвата шарнира.

11. Одноразовый загрузочный модуль по п.9, дополнительно содержащий закрепляющий элемент для крепления гибкого кожуха к первому участку и/или

второму участку закрывающего механизма.

12. Одноразовый загрузочный модуль по п.11, в котором закрепляющий элемент содержит один элемент из группы, состоящей из зажима, бандажа, кольца и хомутика.

13. Одноразовый загрузочный модуль по п.9, дополнительно содержащий закрепляющий элемент, причем первый участок или второй участок закрывающего механизма содержит проточку, при этом закрепляющий элемент выполнен с возможностью закрепления, по меньшей мере, части кожуха в проточке.

14. Узел кожуха для хирургического инструмента, содержащий стержень, соединение, закрывающий механизм и рабочий элемент, выполненный с возможностью перемещения относительно стержня вокруг соединения, причем закрывающий механизм выполнен с возможностью перемещения относительно стержня и рабочего элемента, при этом узел кожуха содержит

оболочку, по меньшей мере, частично охватывающую соединение и имеющую первый и второй концы, причем первый конец выполнен с возможностью взаимодействия со стержнем и/или закрывающим механизмом, и второй конец выполнен с возможностью взаимодействия с рабочим элементом и/или закрывающим механизмом, и

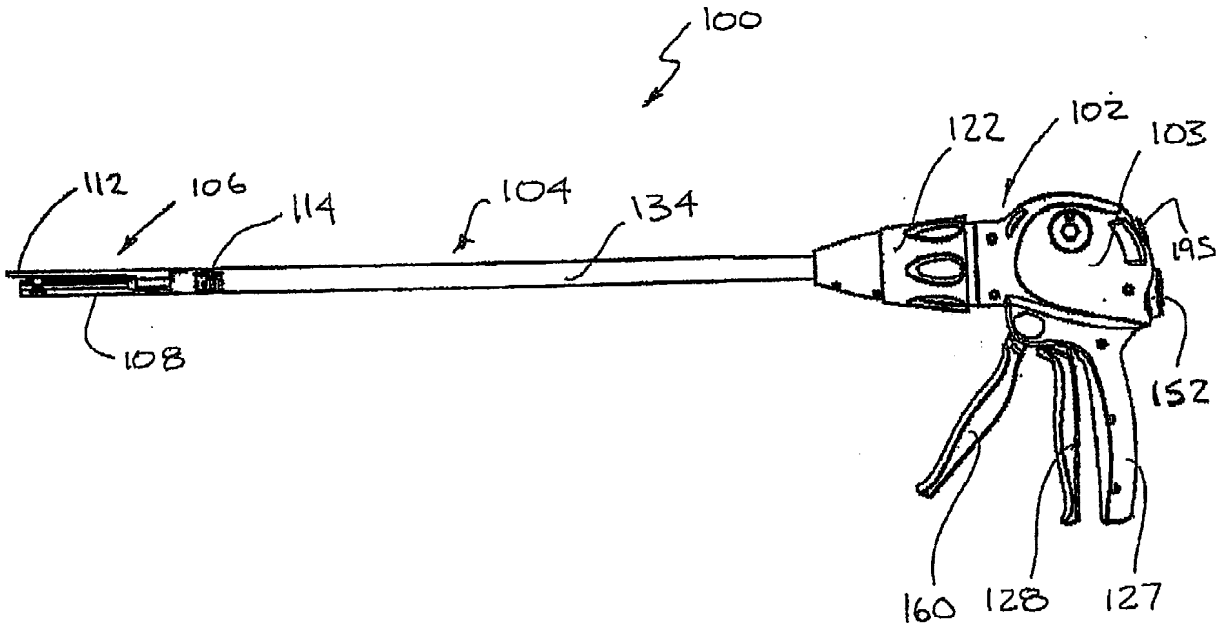
закрепляющий элемент, выполненный с возможностью закрепления оболочки к стержню, и/или закрывающему механизму, и/или рабочему элементу.

15. Узел кожуха по п.14, в котором оболочка полностью охватывает соединение.

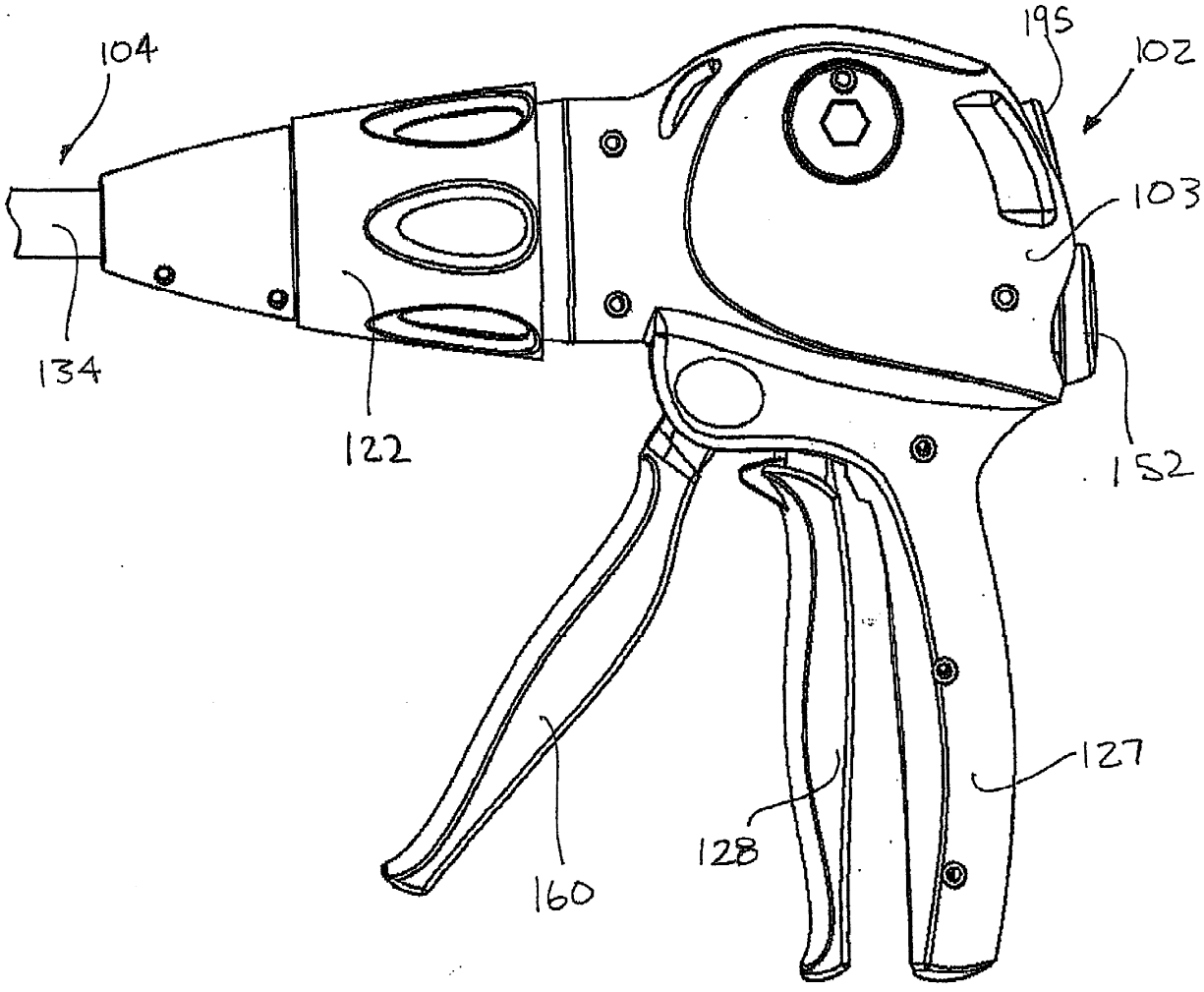
16. Узел кожуха по п.14, в котором закрепляющий элемент содержит один элемент из группы, состоящей из зажима, бандажа, кольца и хомутика.

17. Узел кожуха по п.14, дополнительно содержащий второй закрепляющий элемент для крепления оболочки к стержню, и/или закрывающему механизму, и/или рабочему элементу.

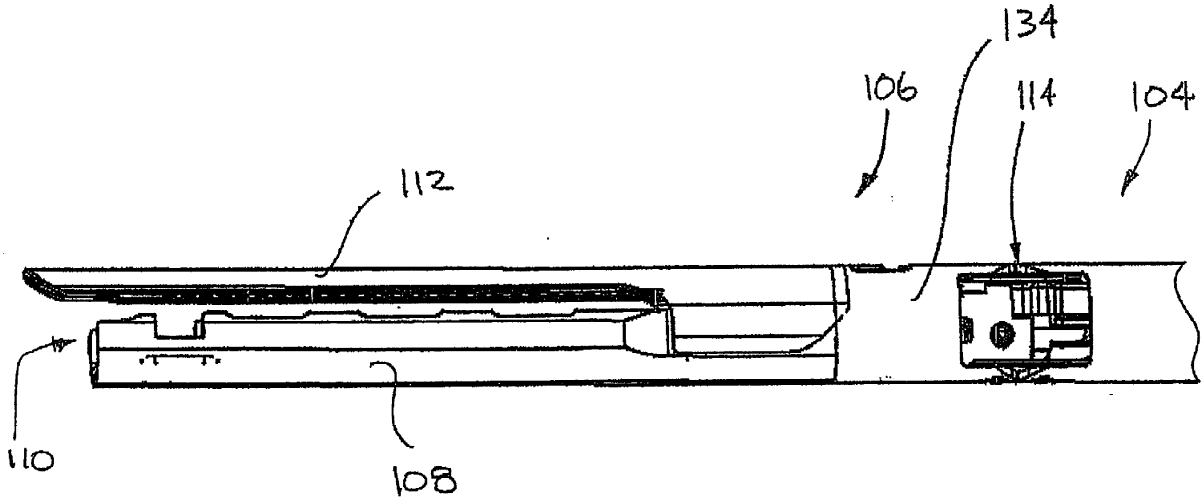
18. Узел кожуха по п.14, в котором рабочий элемент, или закрывающий механизм, или стержень содержит проточку, и закрепляющий элемент закрепляет, по меньшей мере, часть оболочки в проточке.


100
122
102
103
112
106
114
104
134
195
108
152
160
128
127

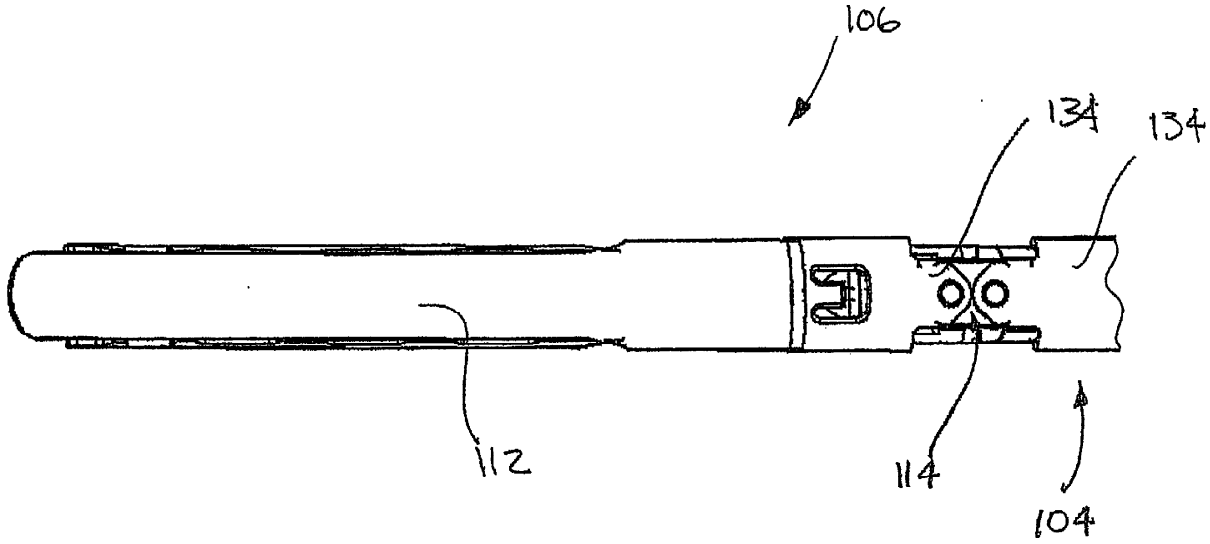
ФИГ. 1


195
104
102
103
134
122
152
127
128
160

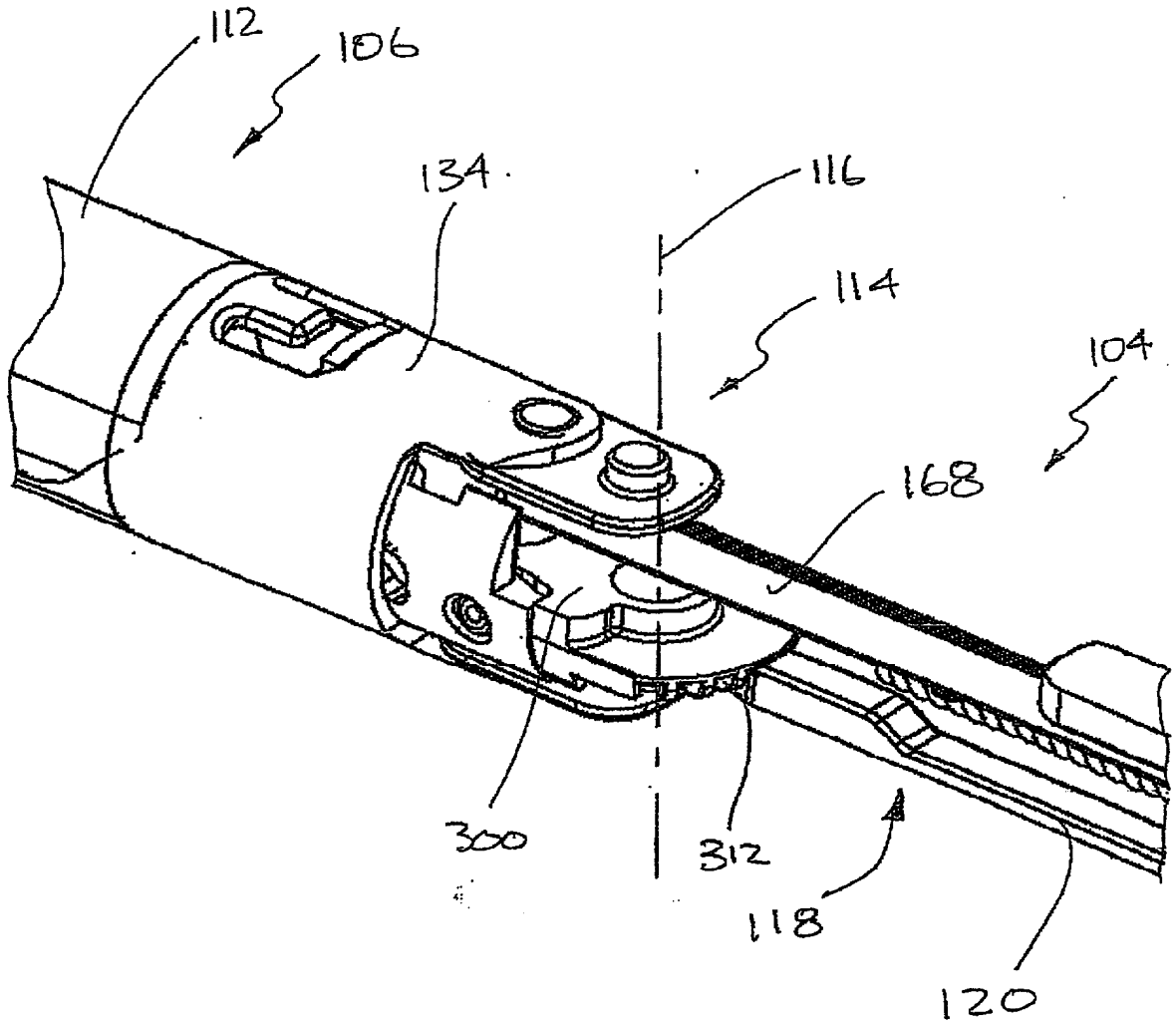
ФИГ. 2



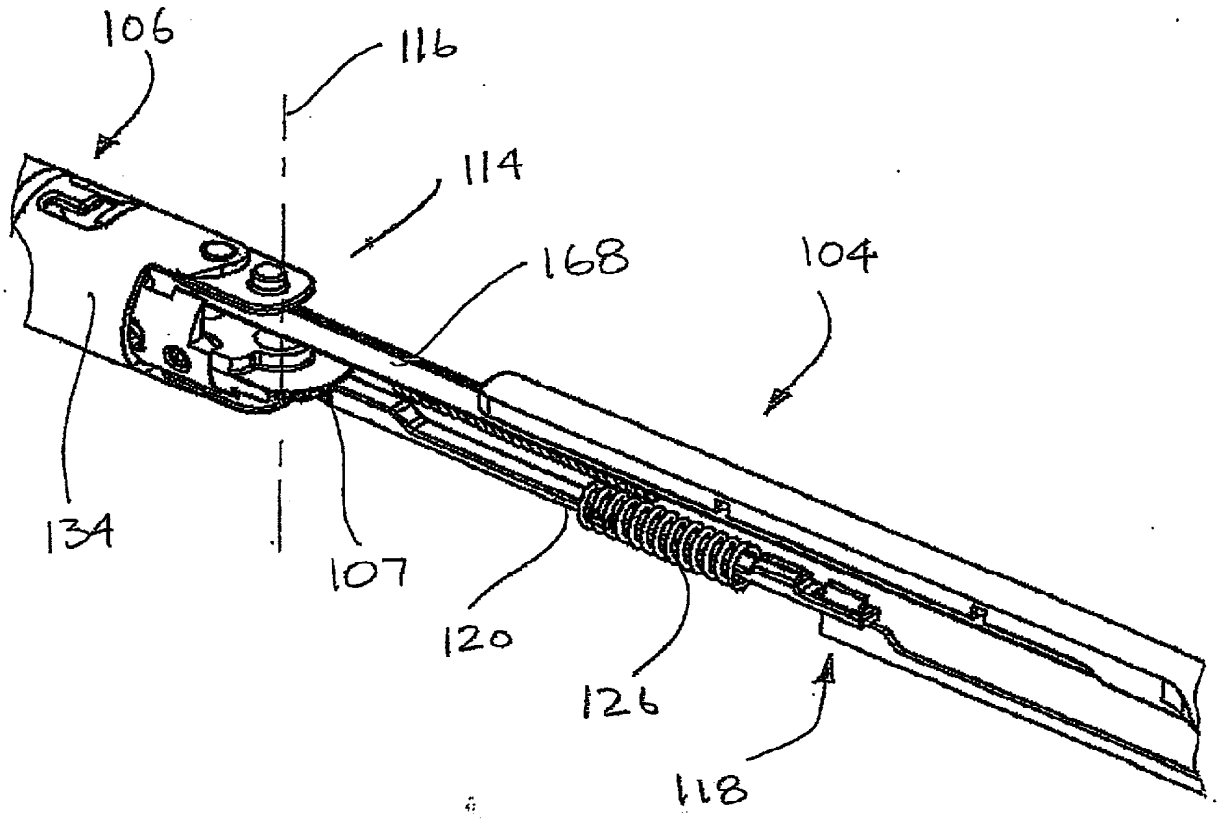
ФИГ. 3



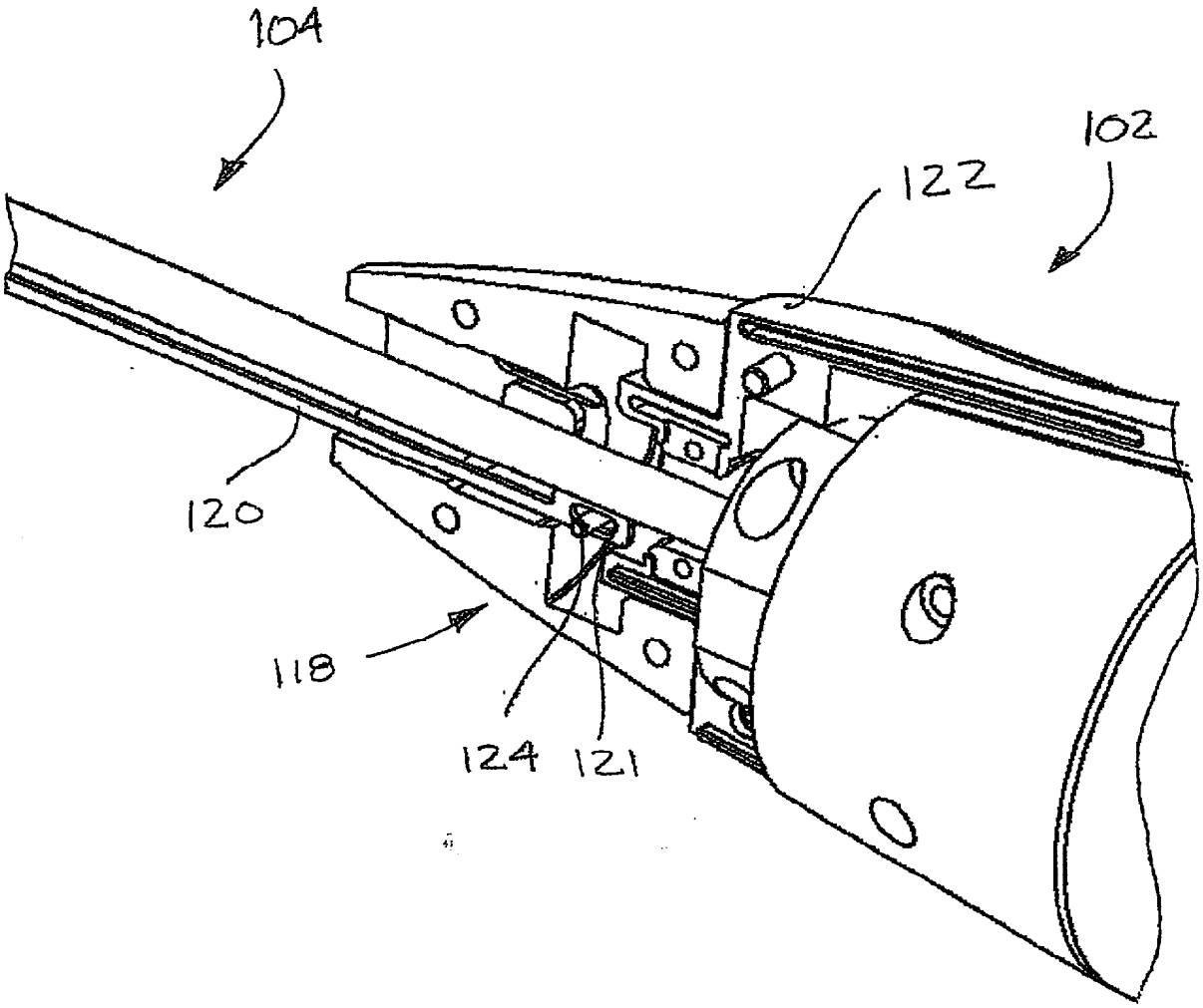
ФИГ. 4



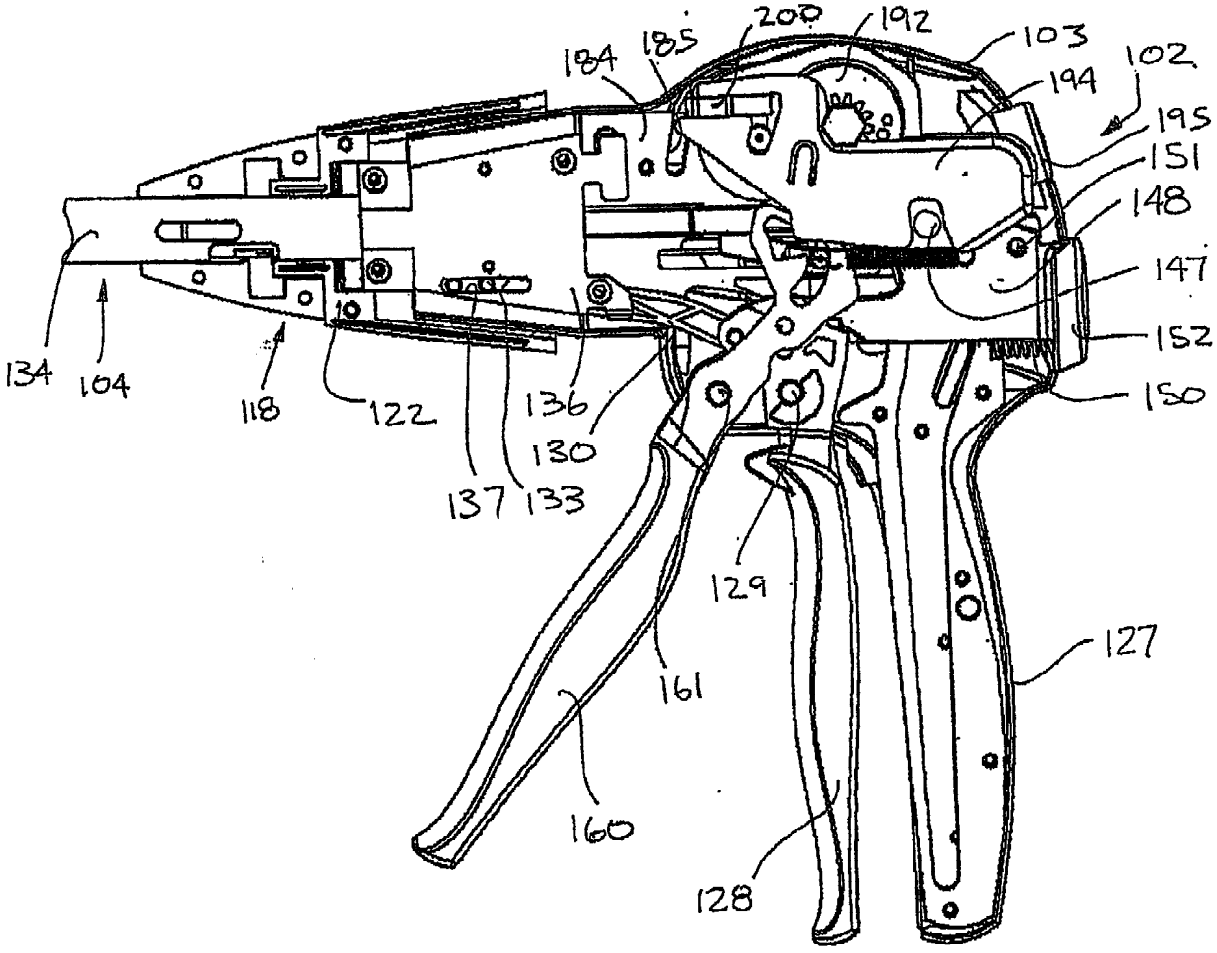
ФИГ. 5



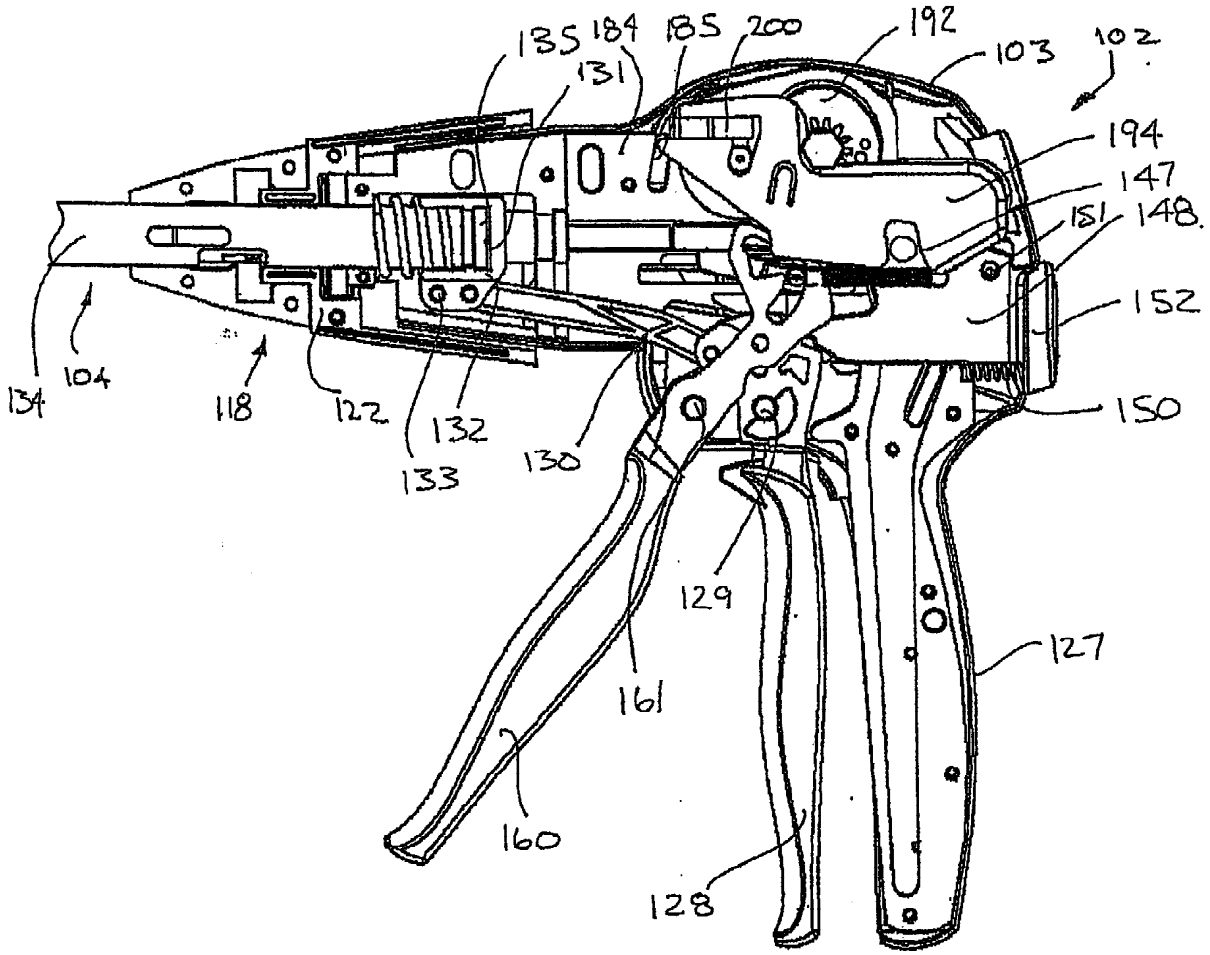
ФИГ. 6



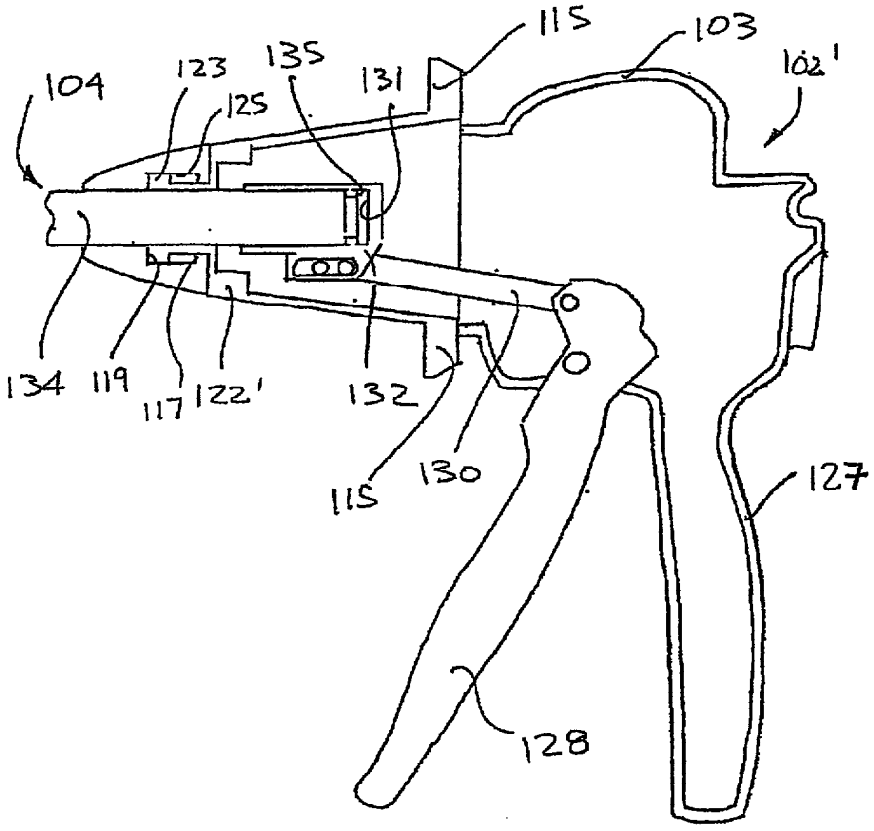
ФИГ. 7


184
185
200
192
103
102
194
195
151
148
147
152
150
134
104
118
122
136
130
137
133
129
127
161
160
128

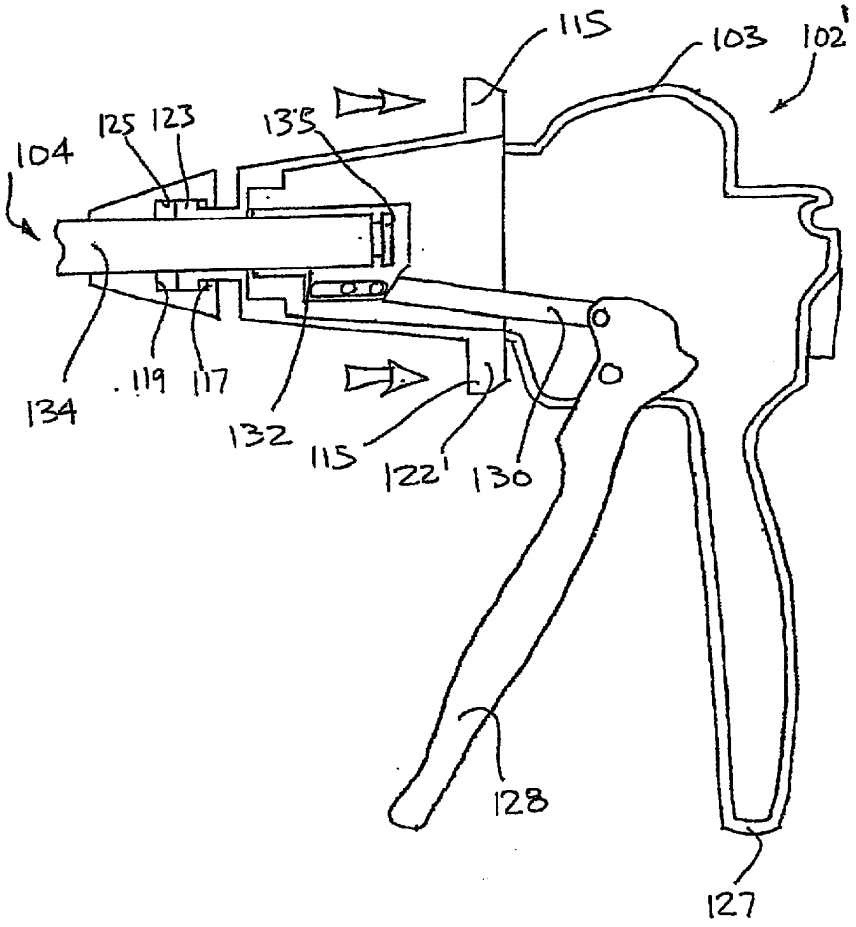
ФИГ. 8


135
184
185
200
192
103
102
131
194
147
151
148
152
150
134
104
118
122
132
133
130
129
127
161
160
128

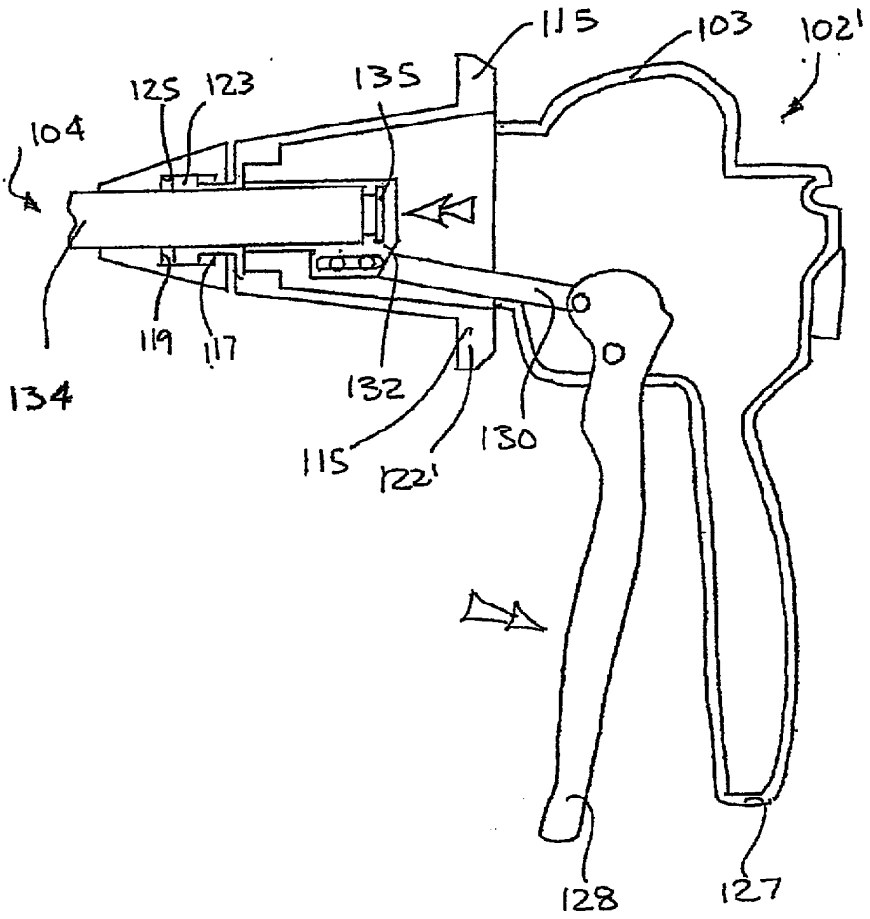
ФИГ. 9


115
103
102'
104
123
135
131
125
134
119
117
122'
132
115
130
127
128

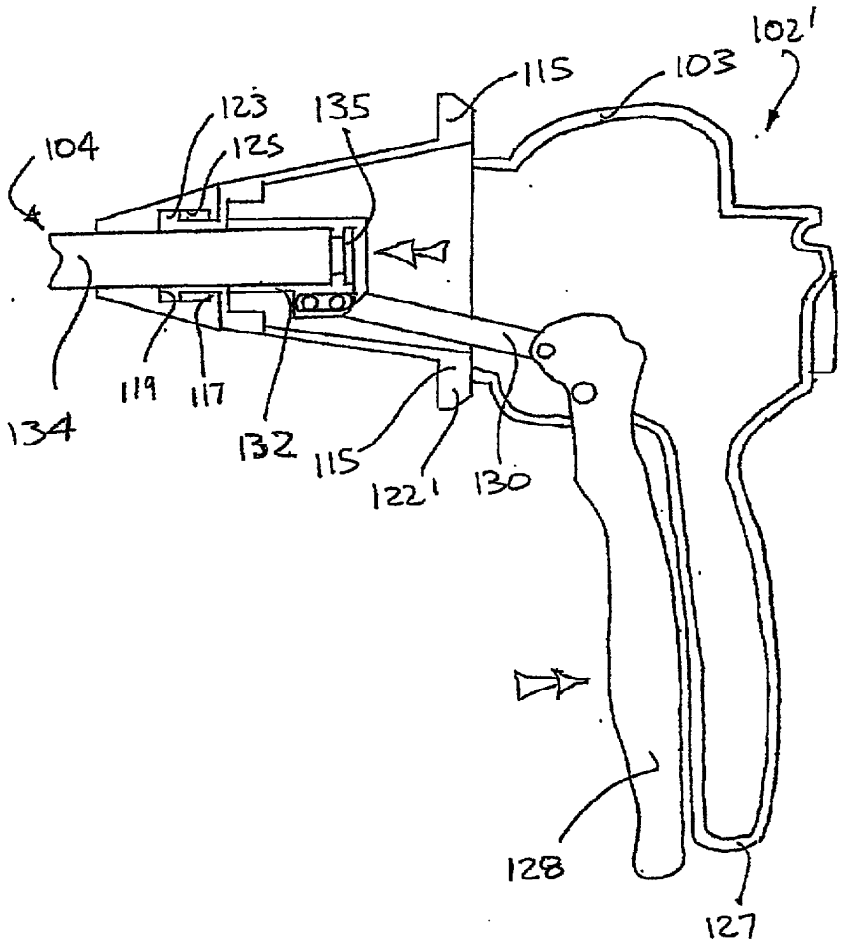
ФИГ. 10


115
103
102'
125
123
135
104
134
119
117
132
115
122'
130
128
127

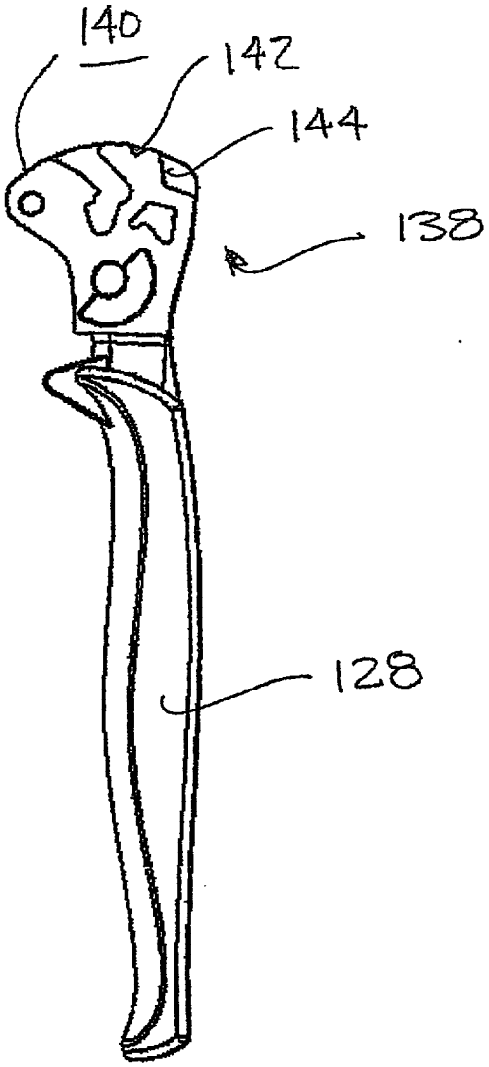
ФИГ. 11



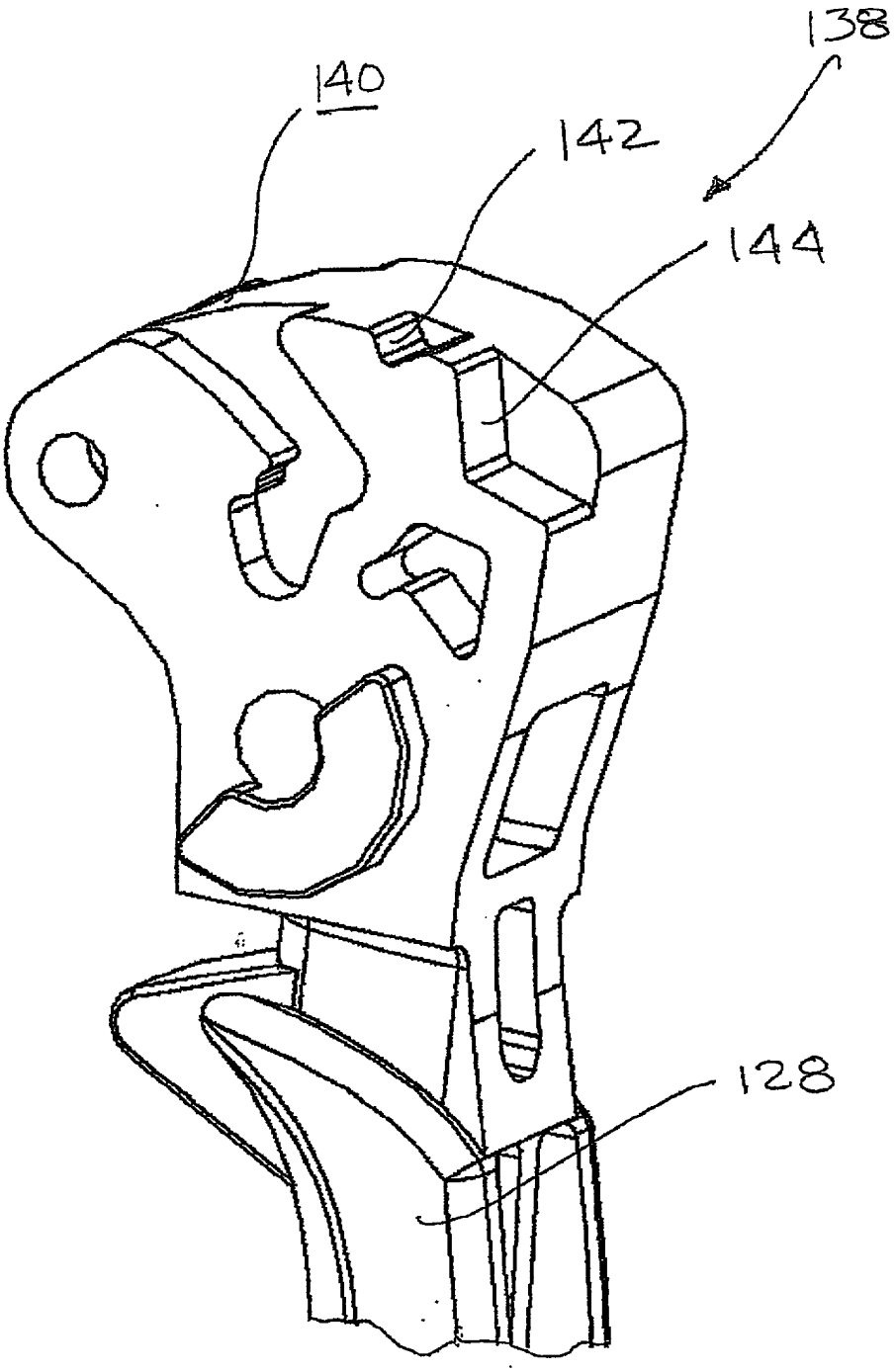
ФИГ. 12



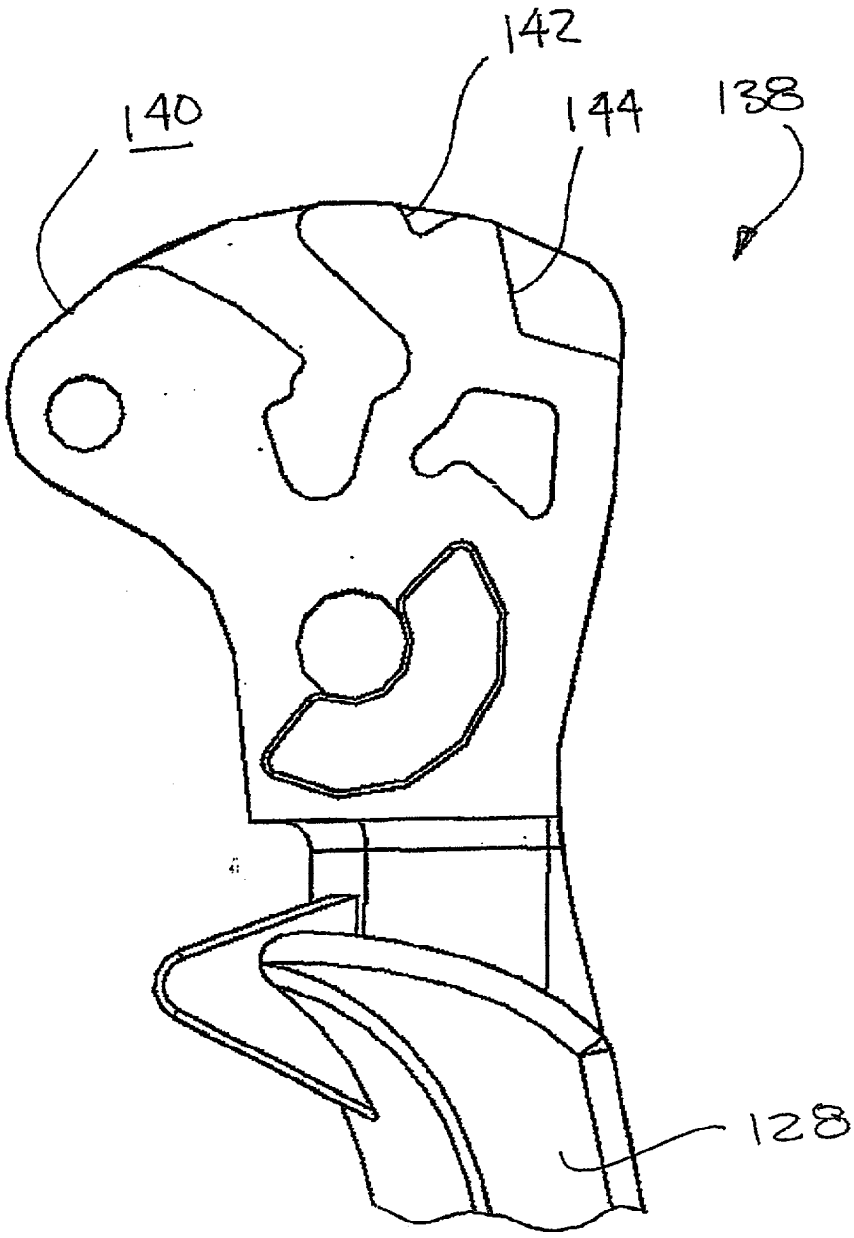
ФИГ. 13



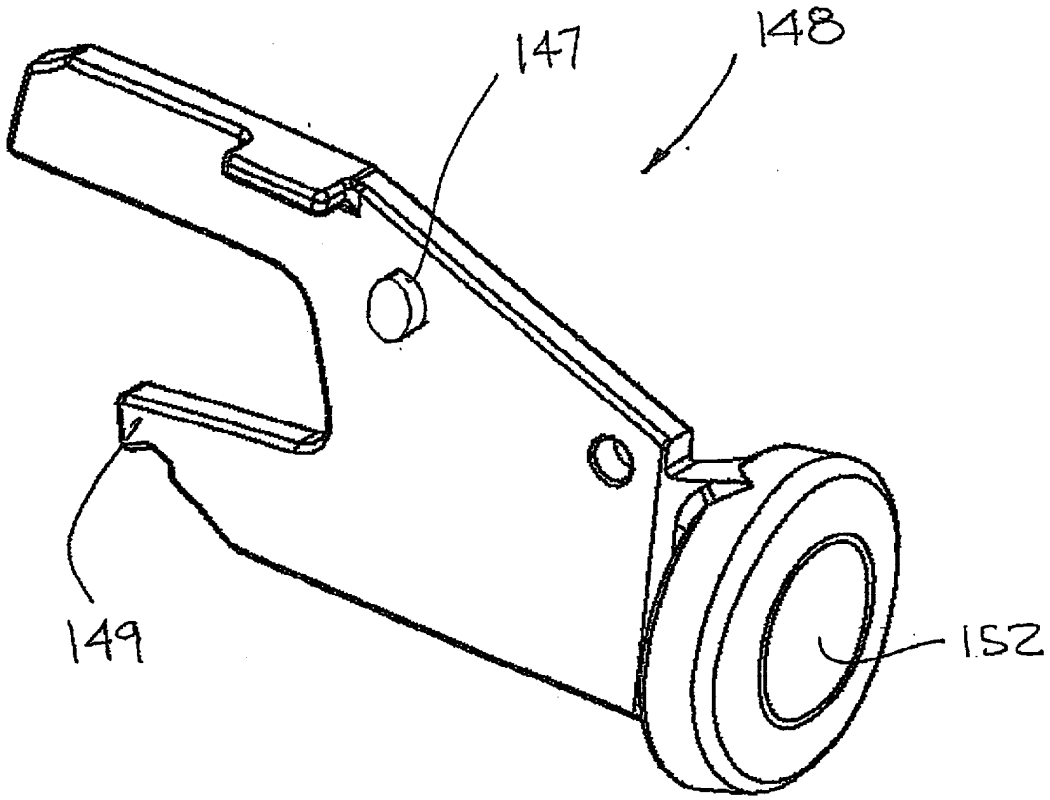
ФИГ. 14



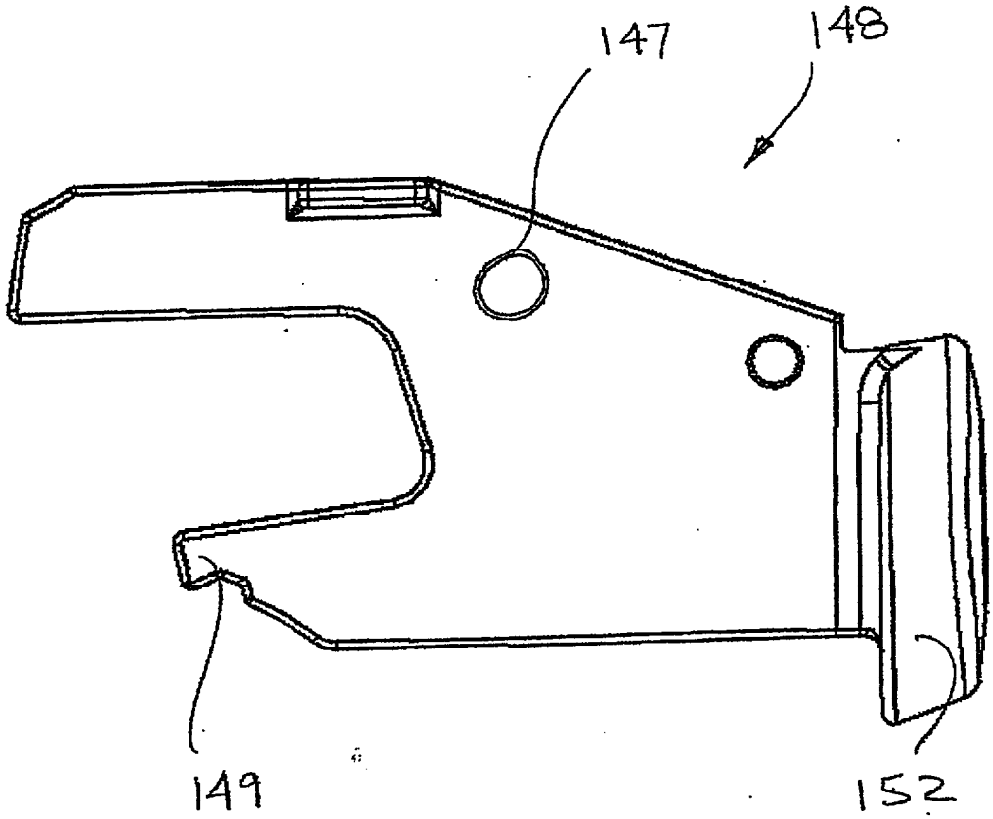
ФИГ. 15



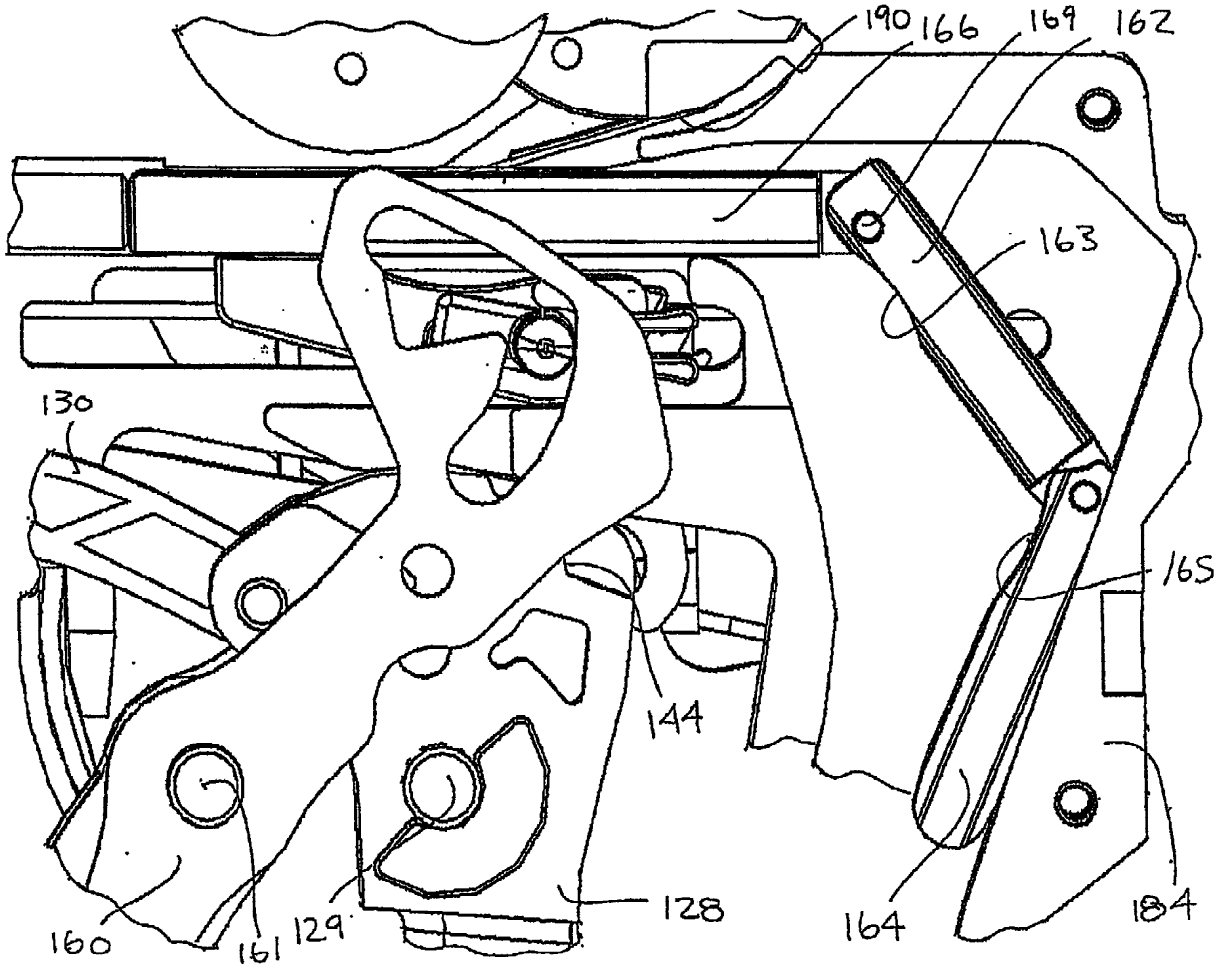
ФИГ. 16



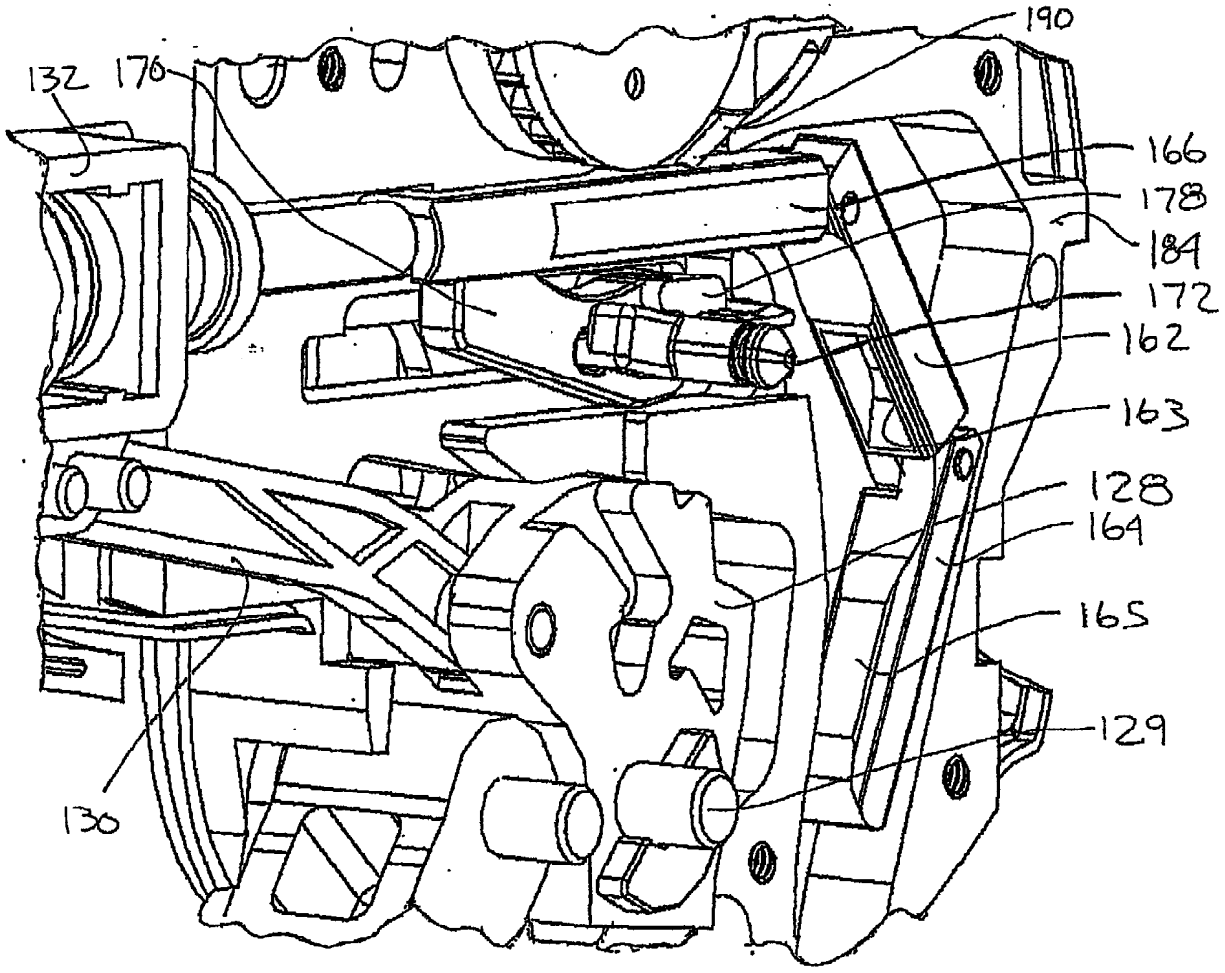
ФИГ. 17



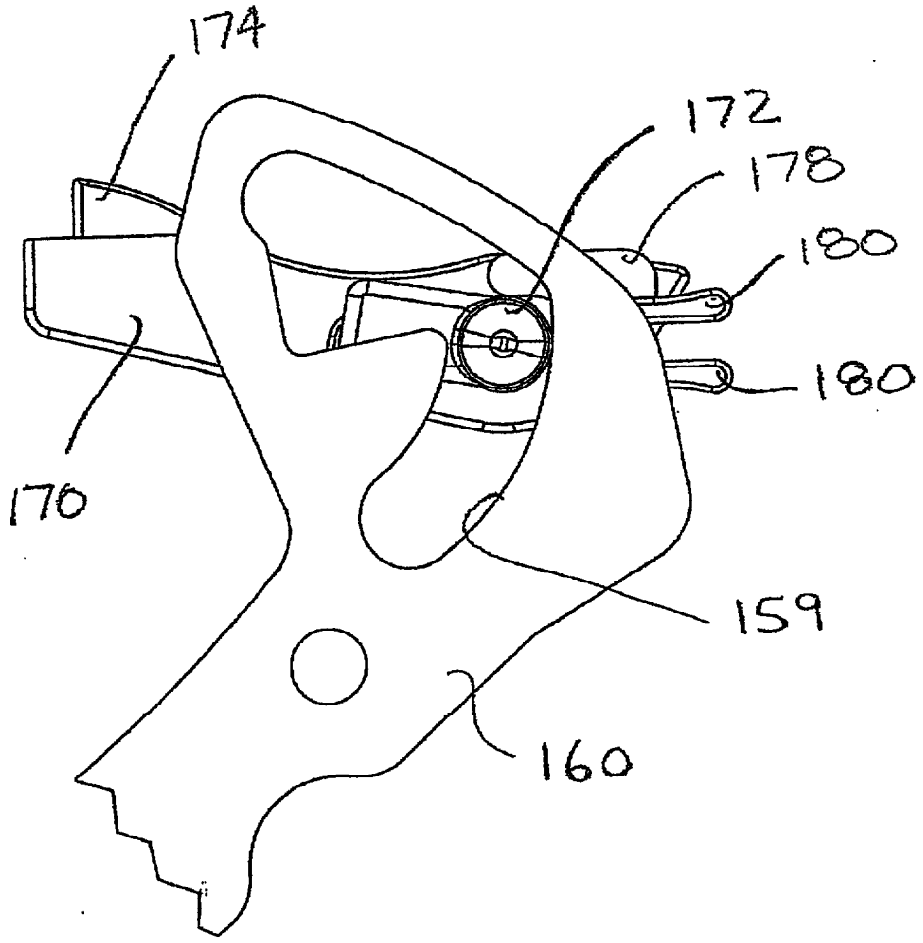
ФИГ. 18



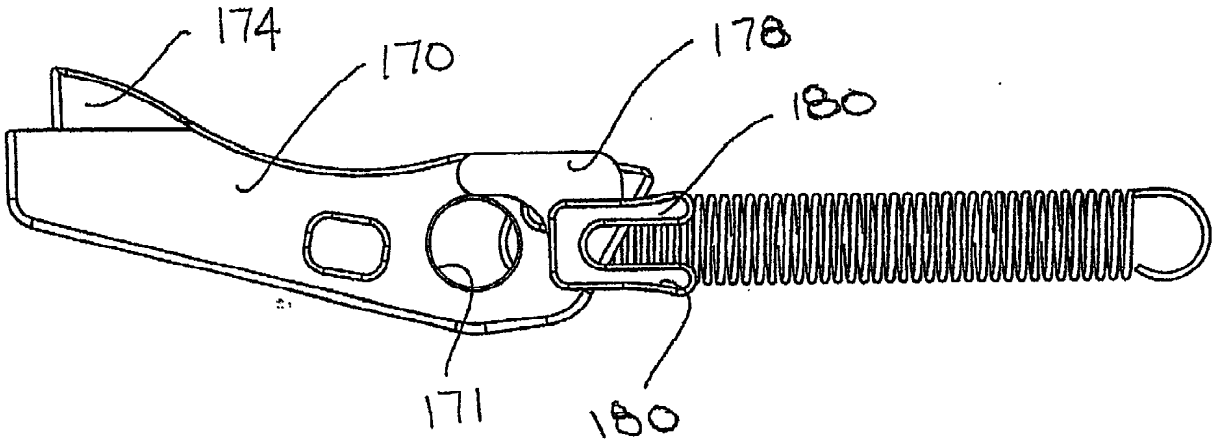
ФИГ. 19



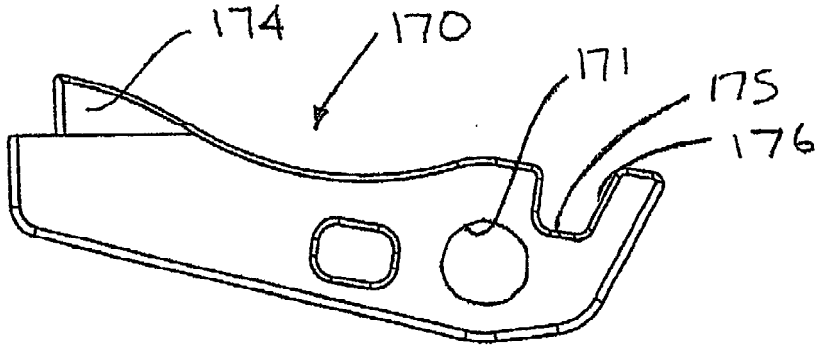
ФИГ. 20



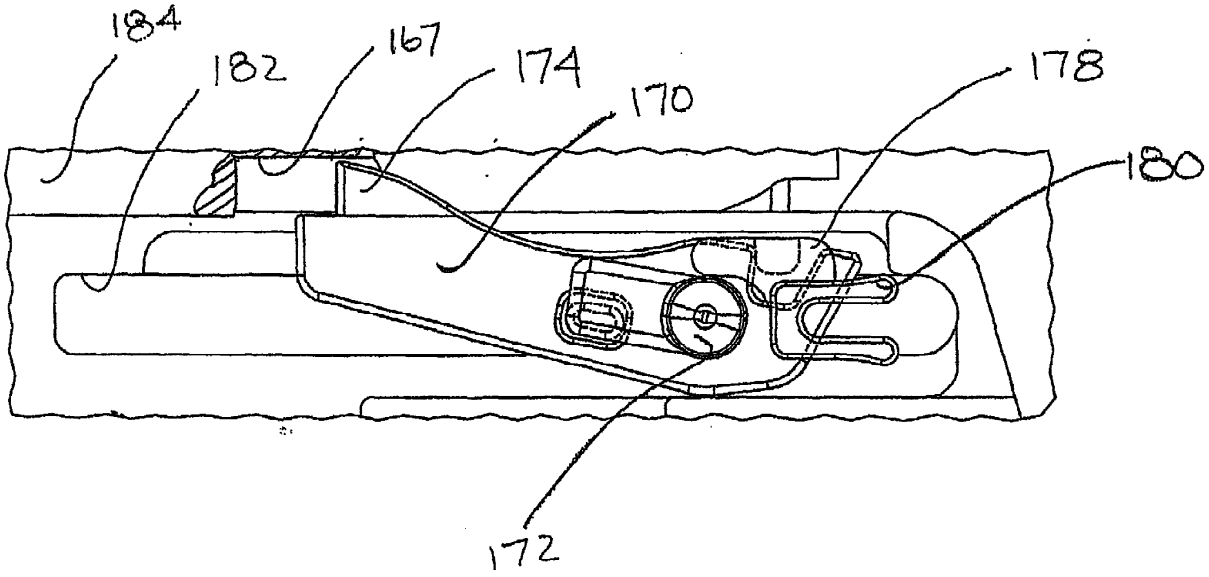
ФИГ. 21



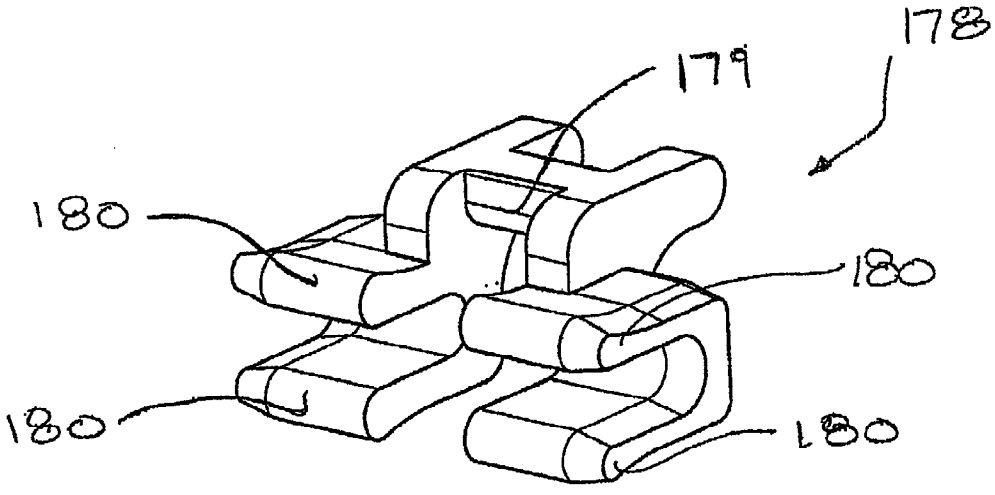
ФИГ. 22



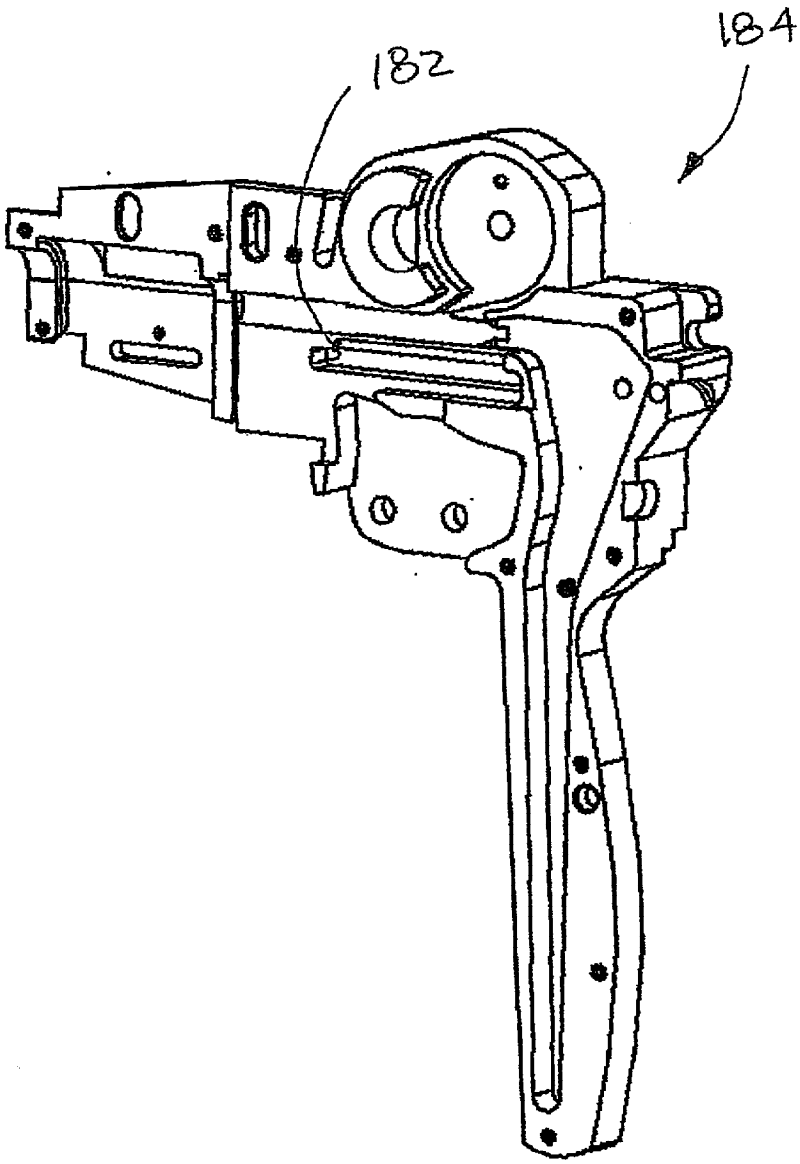
ФИГ. 23



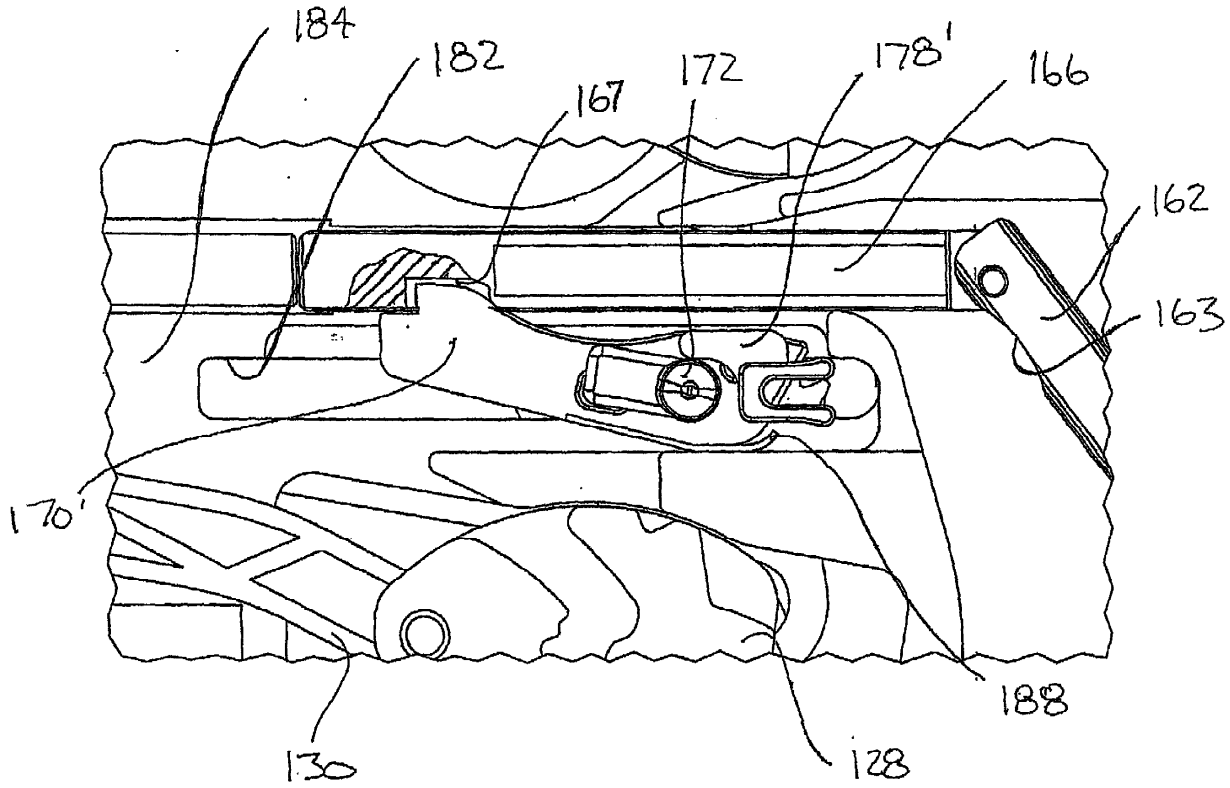
ФИГ. 24



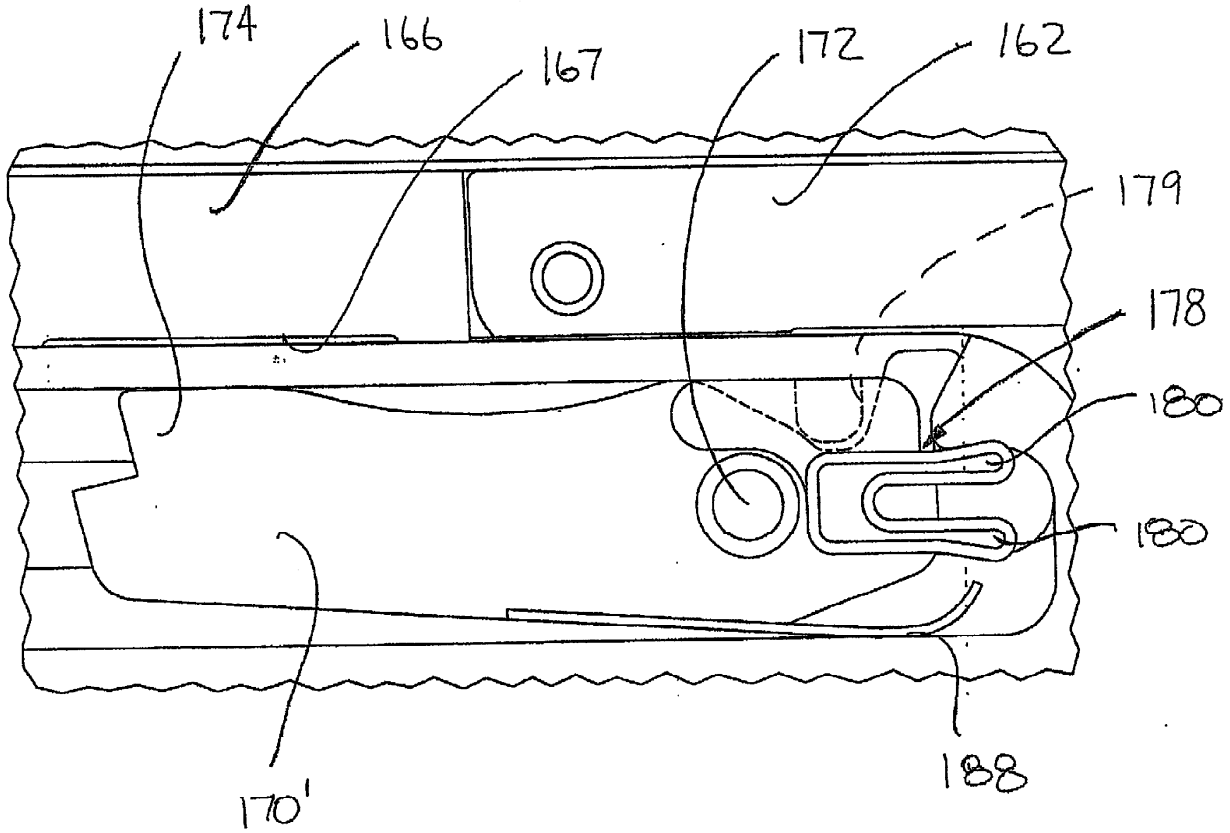
ФИГ. 25



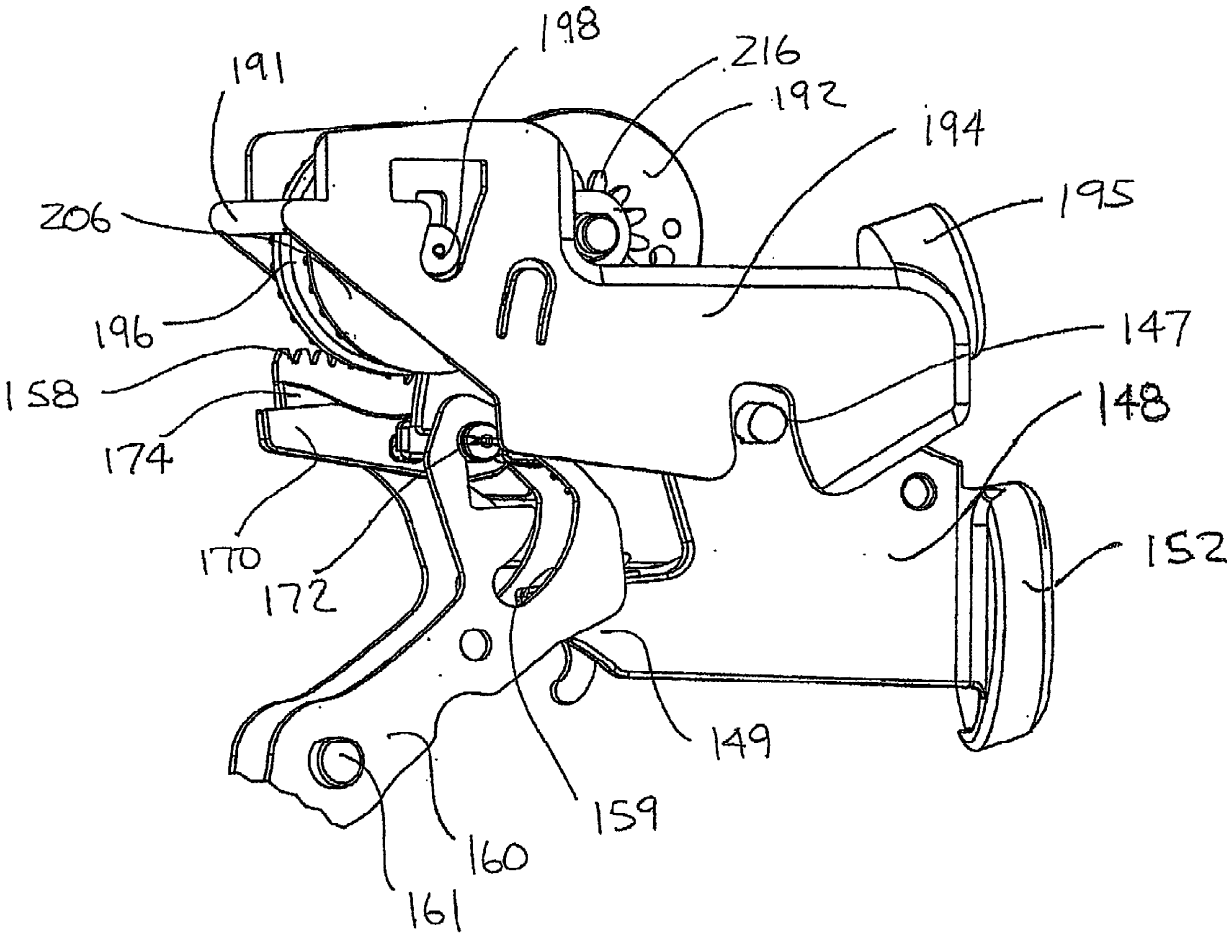
ФИГ. 26


184
182
167
172
178'
166
162
163
170'
188
130
128

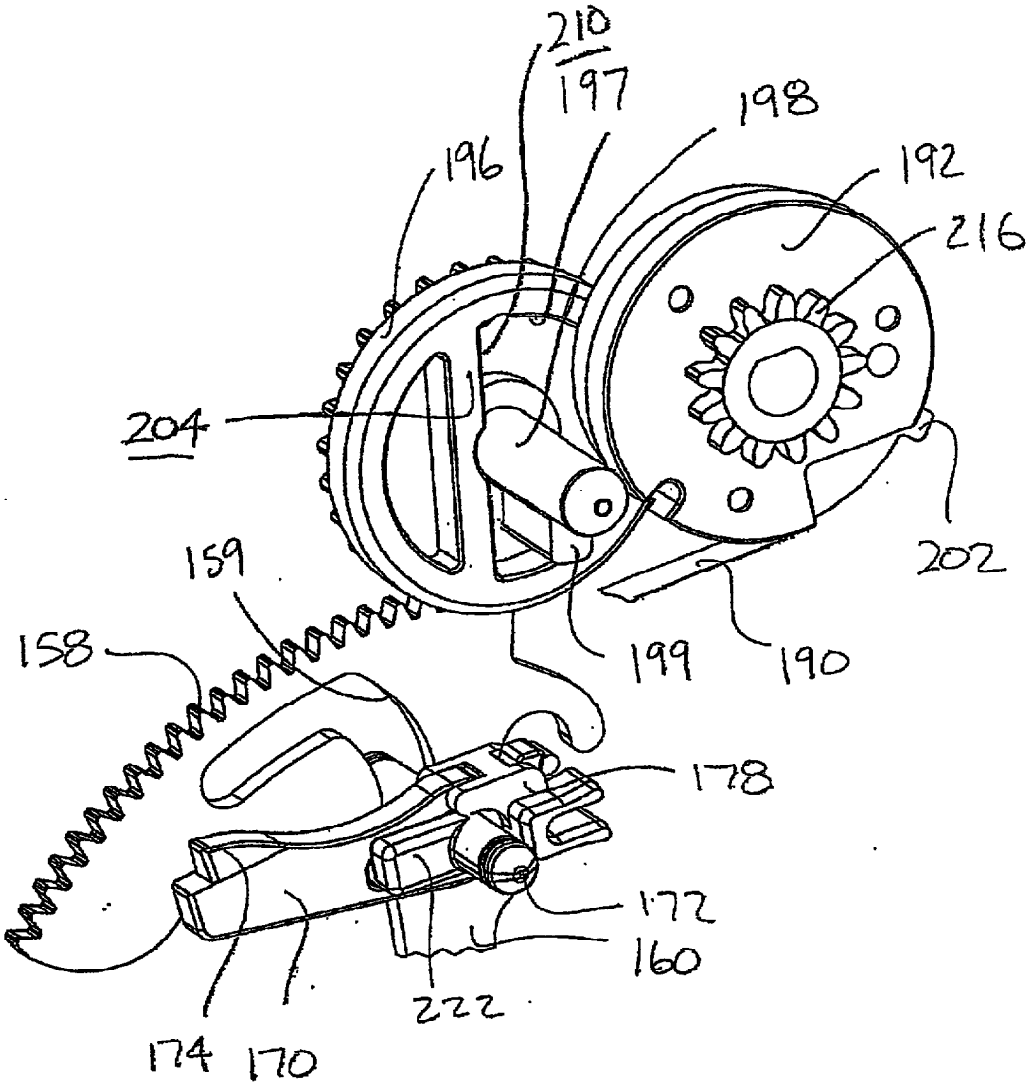
ФИГ. 27


174
166
167
172
162
179
178
180
180
188
170'

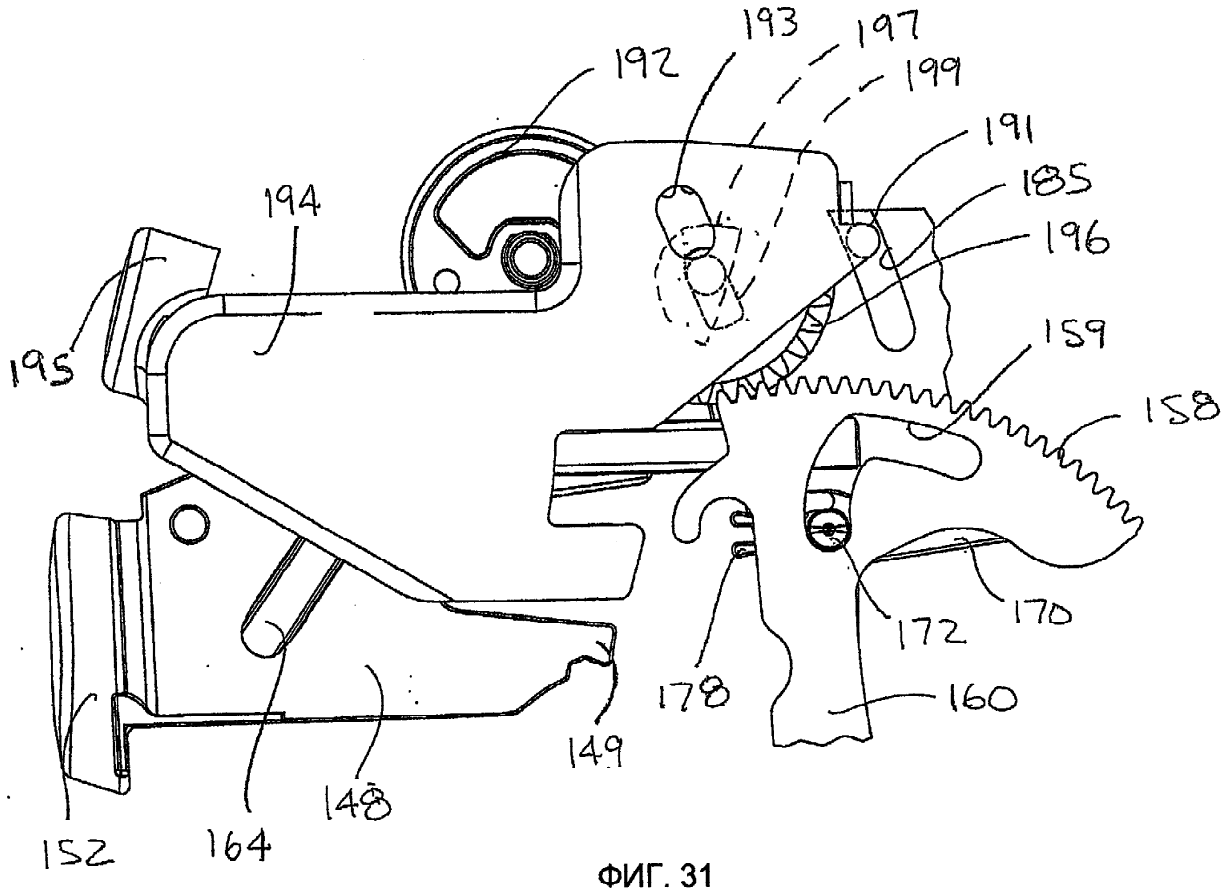
ФИГ. 28


198
216
191
192
194
206
195
196
147
158
148
174
170
172
152
149
159
160
161

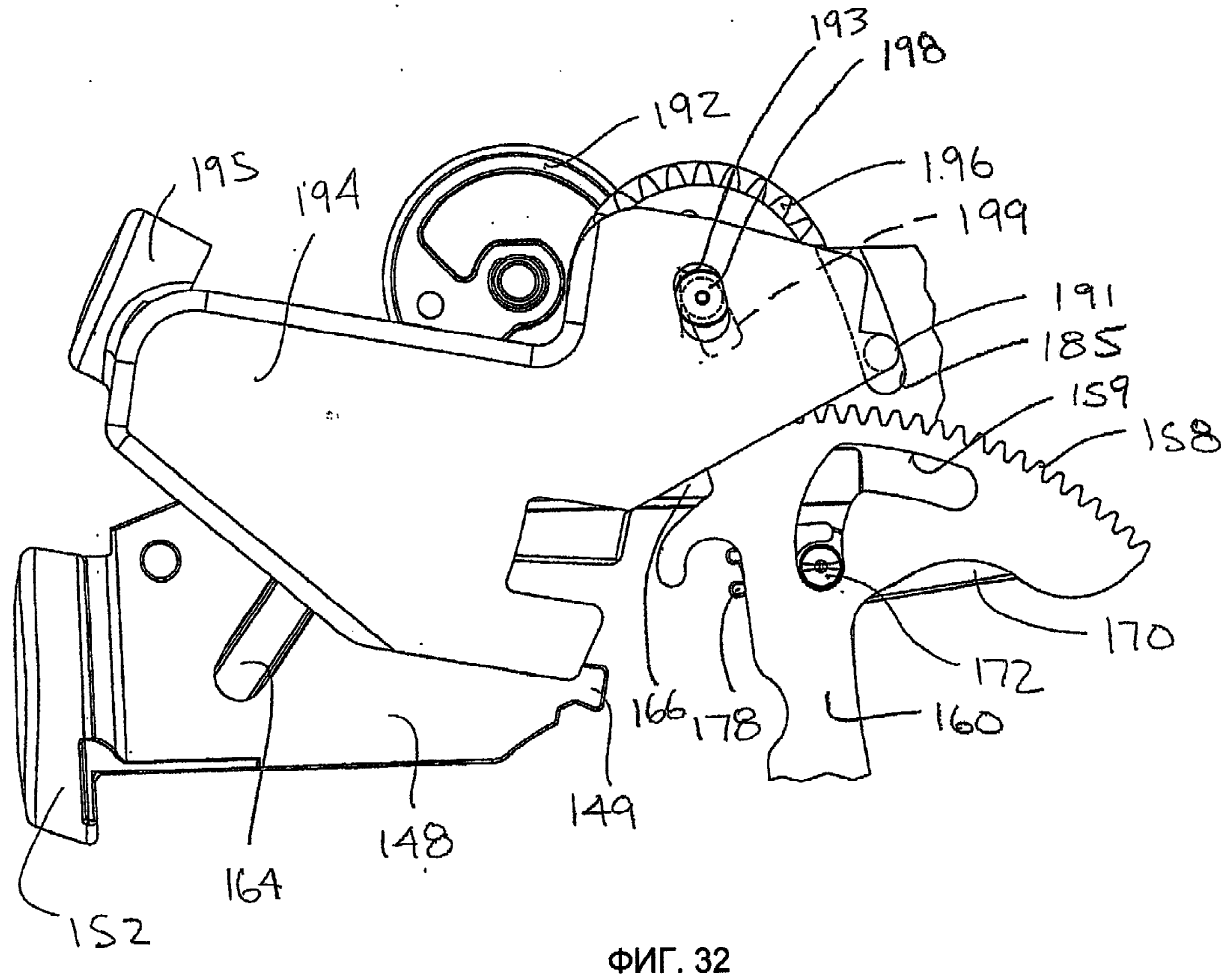
ФИГ. 29


210
197
198
196
192
216
204
202
159
158
199
190
178
172
160
222
174
170

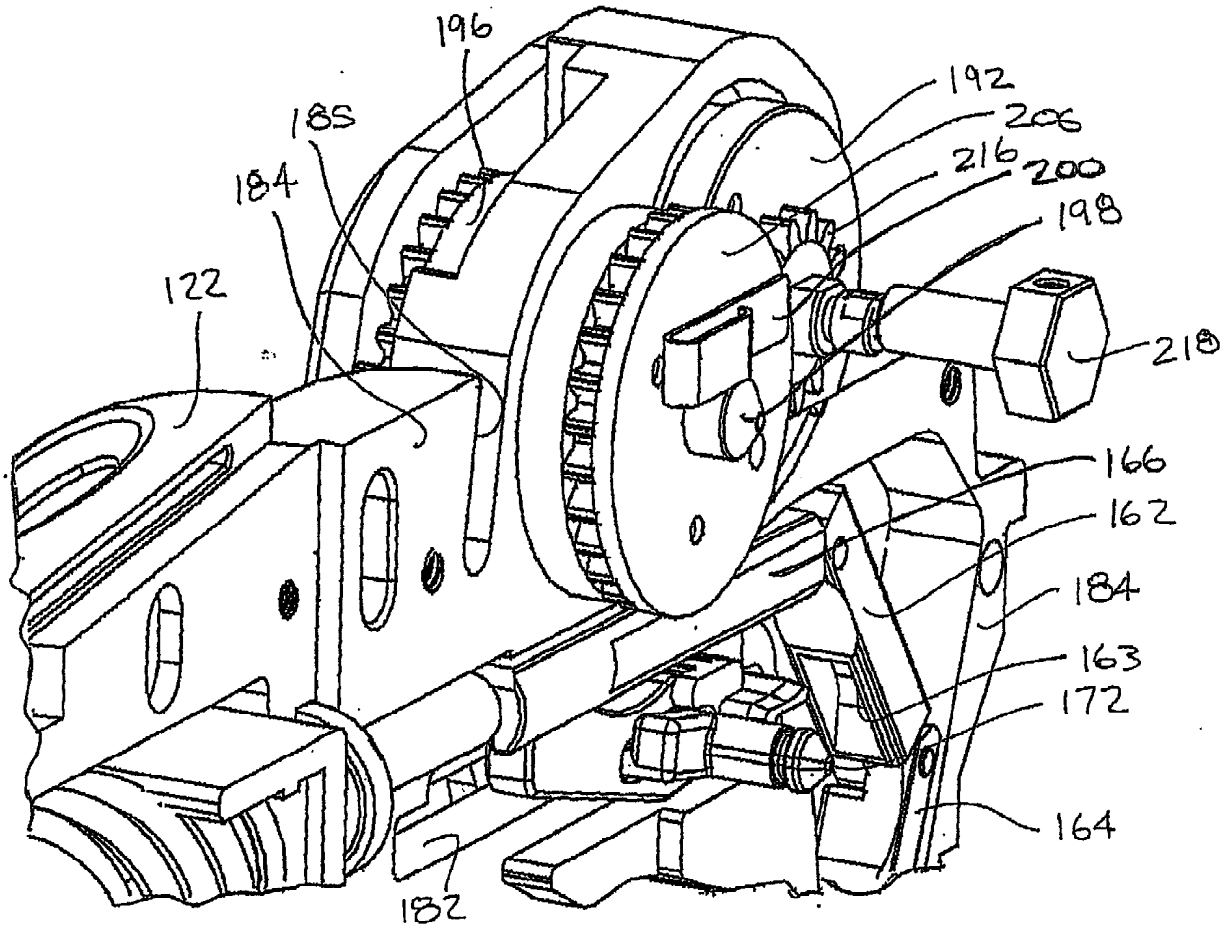
ФИГ. 30


193
197
199
192
191
185
194
196
195
159
158
170
172
178
160
149
148
152
164

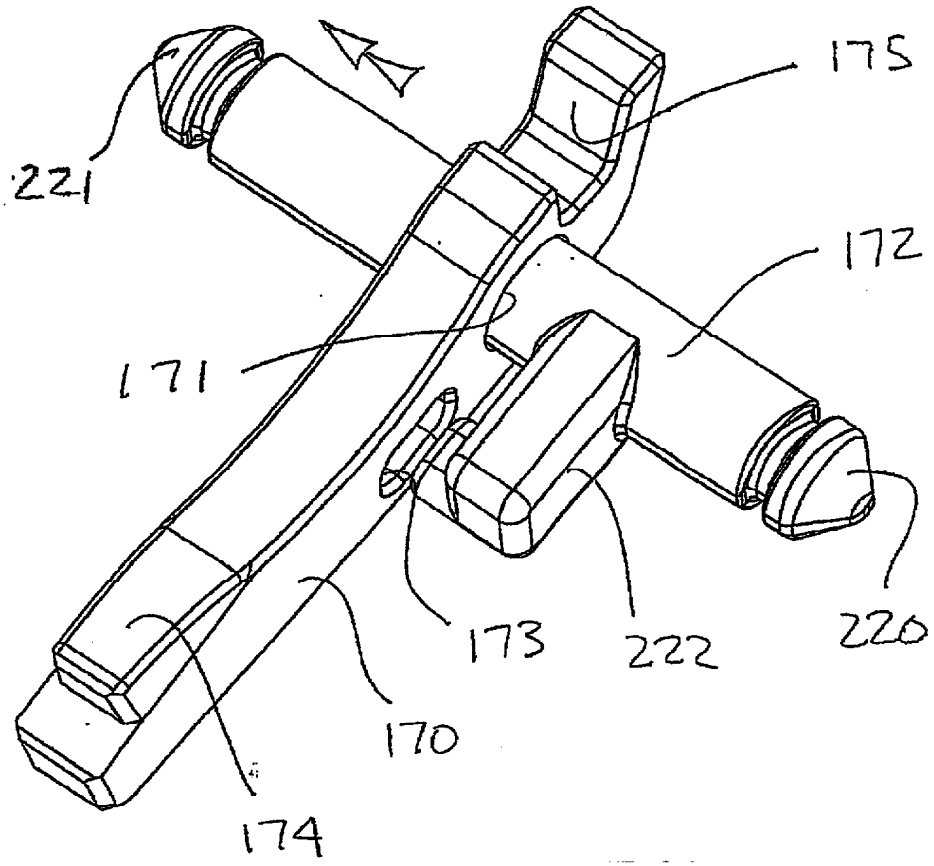
ФИГ. 31


193
198
192
195
194
196
199
191
185
159
158
170
172
166
178
160
149
148
164
152

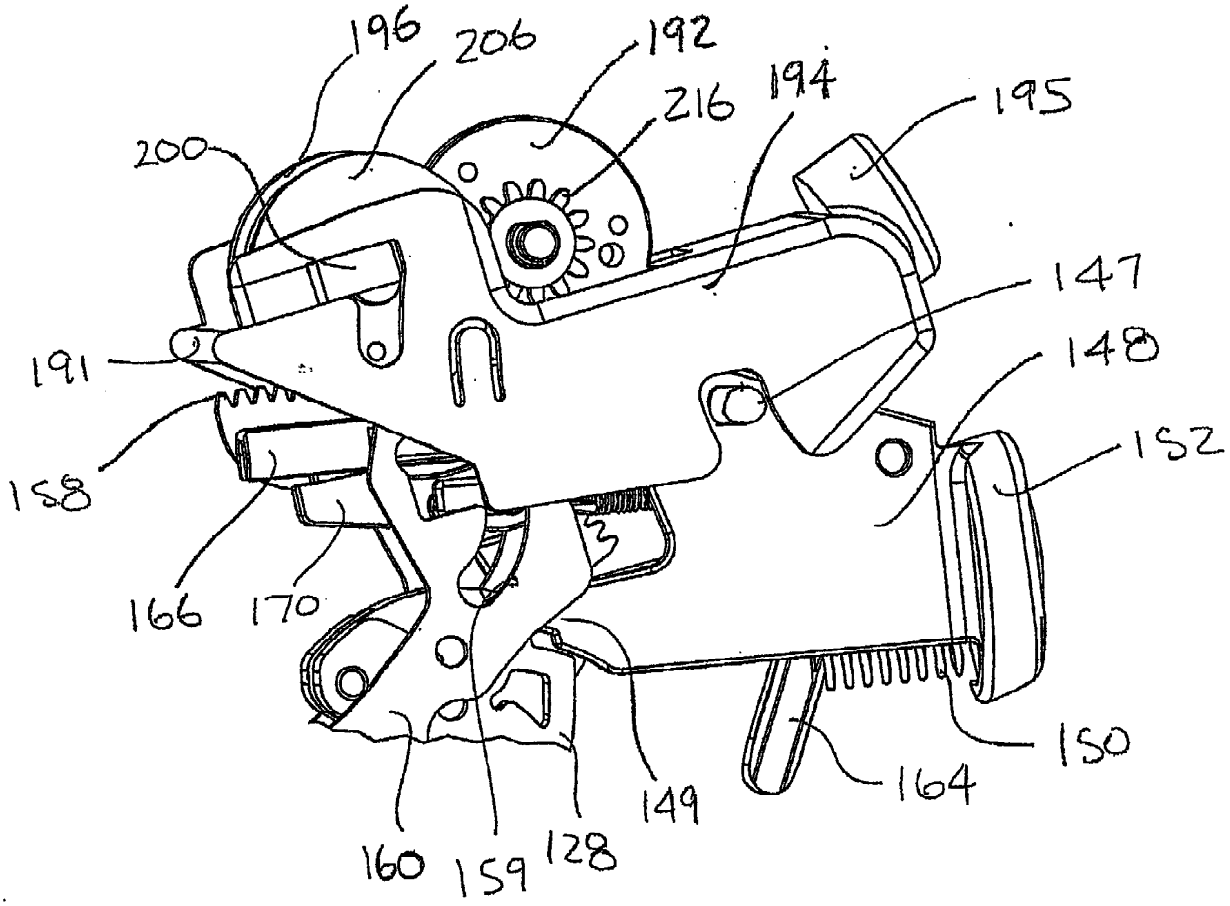
ФИГ. 32


196
185
184
122
192
206
216
200
198
218
166
162
184
163
172
164
182

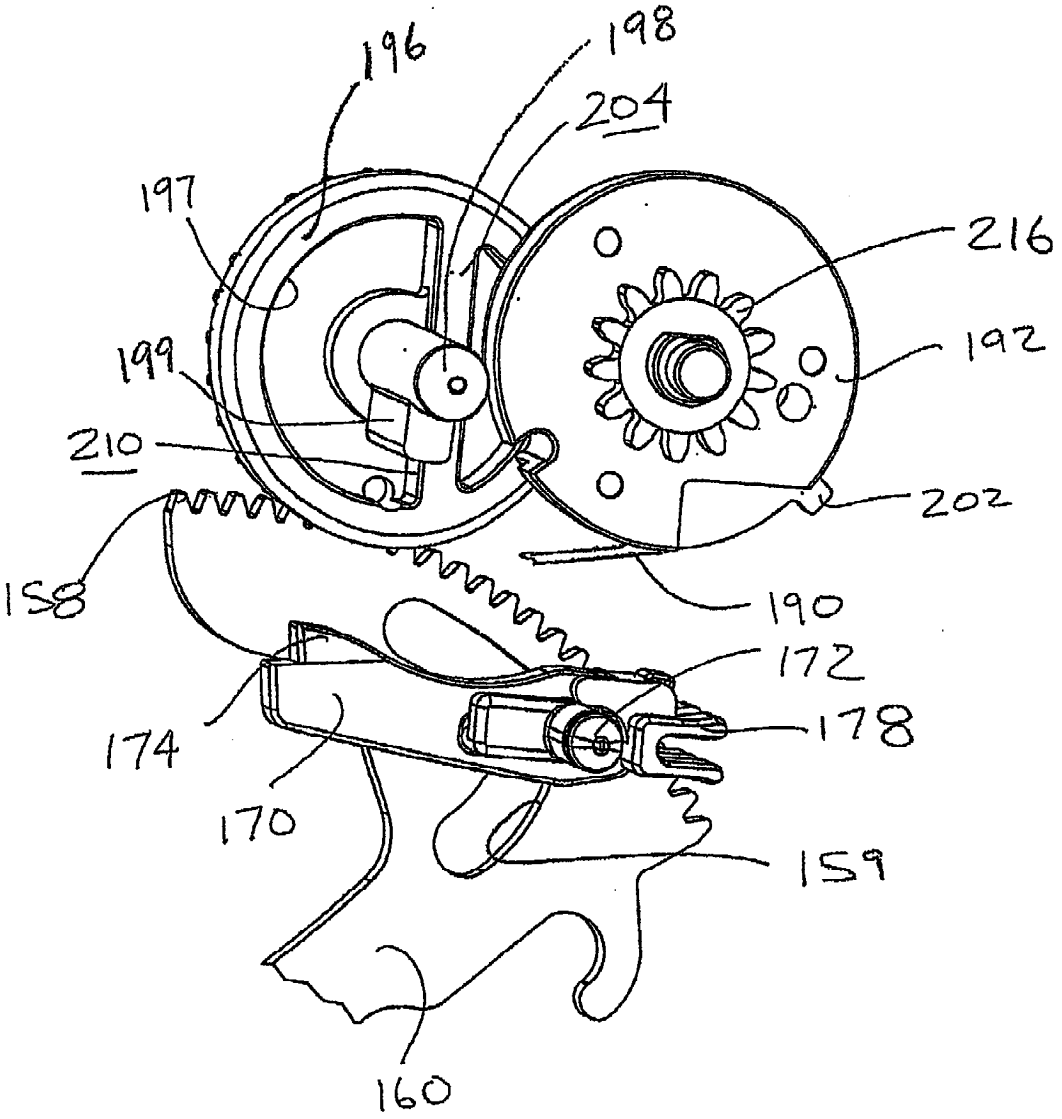
ФИГ. 33


175
221
172
171
173
222
220
170
174

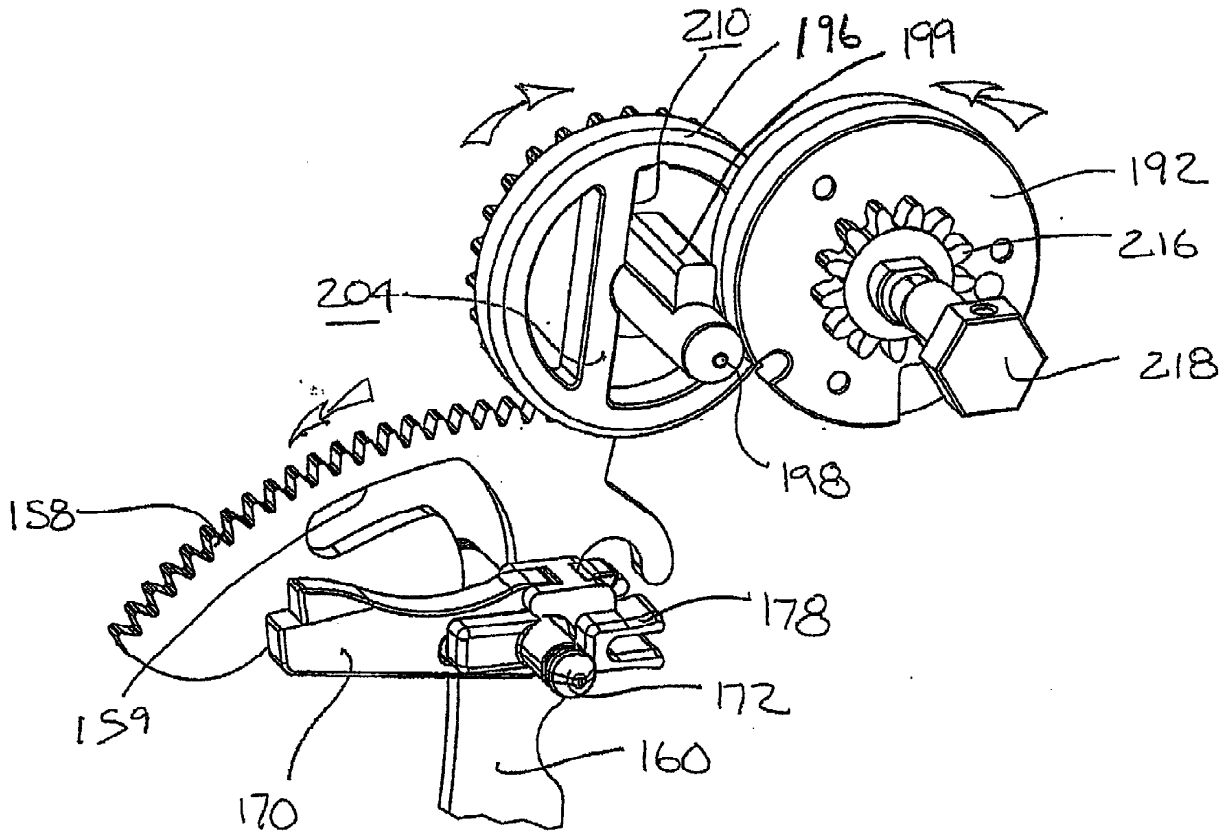
ФИГ. 34


196
206
192
216
194
195
200
147
191
148
152
158
166
170
150
164
149
160
159
128

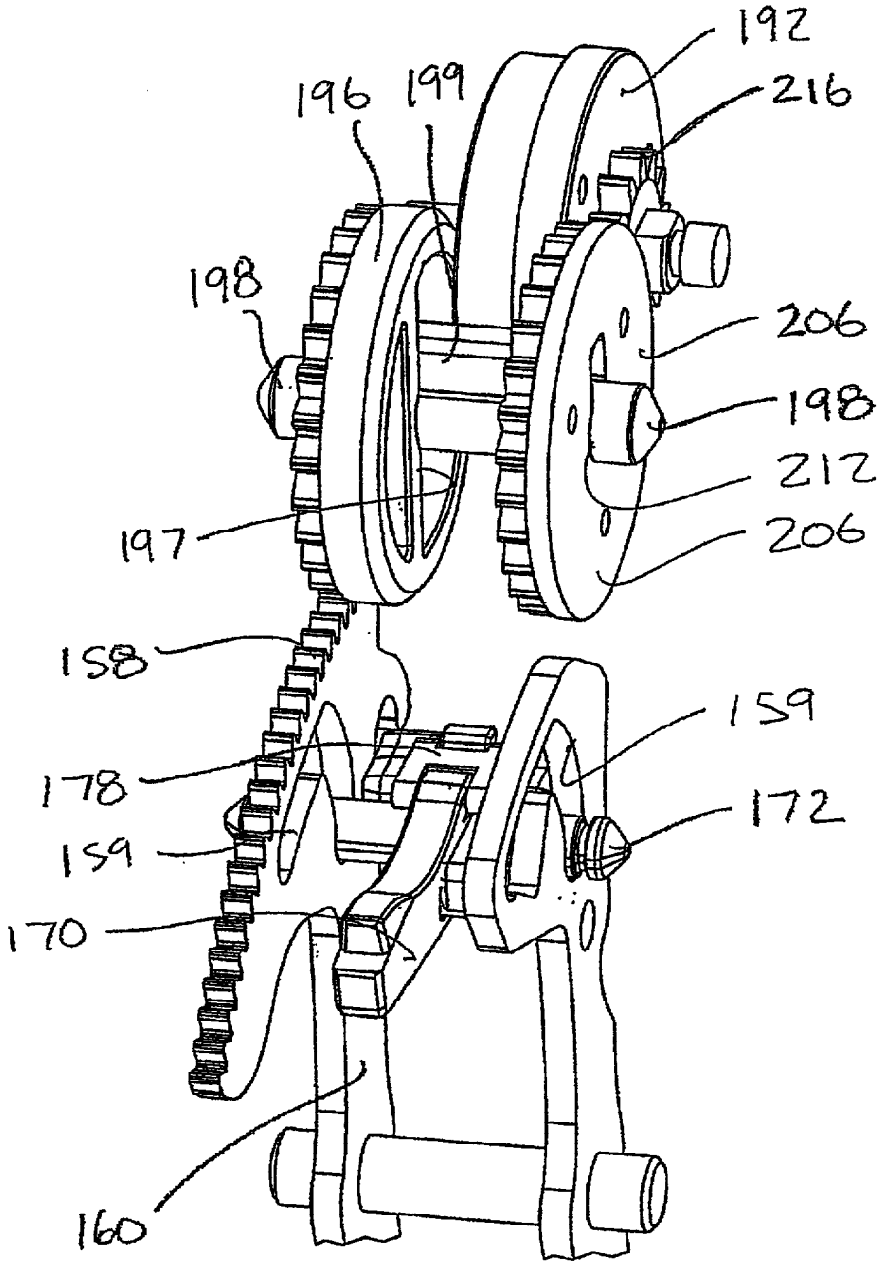
ФИГ. 35


196
198
204
197
216
199
192
210
202
158
190
172
174
178
170
159
160

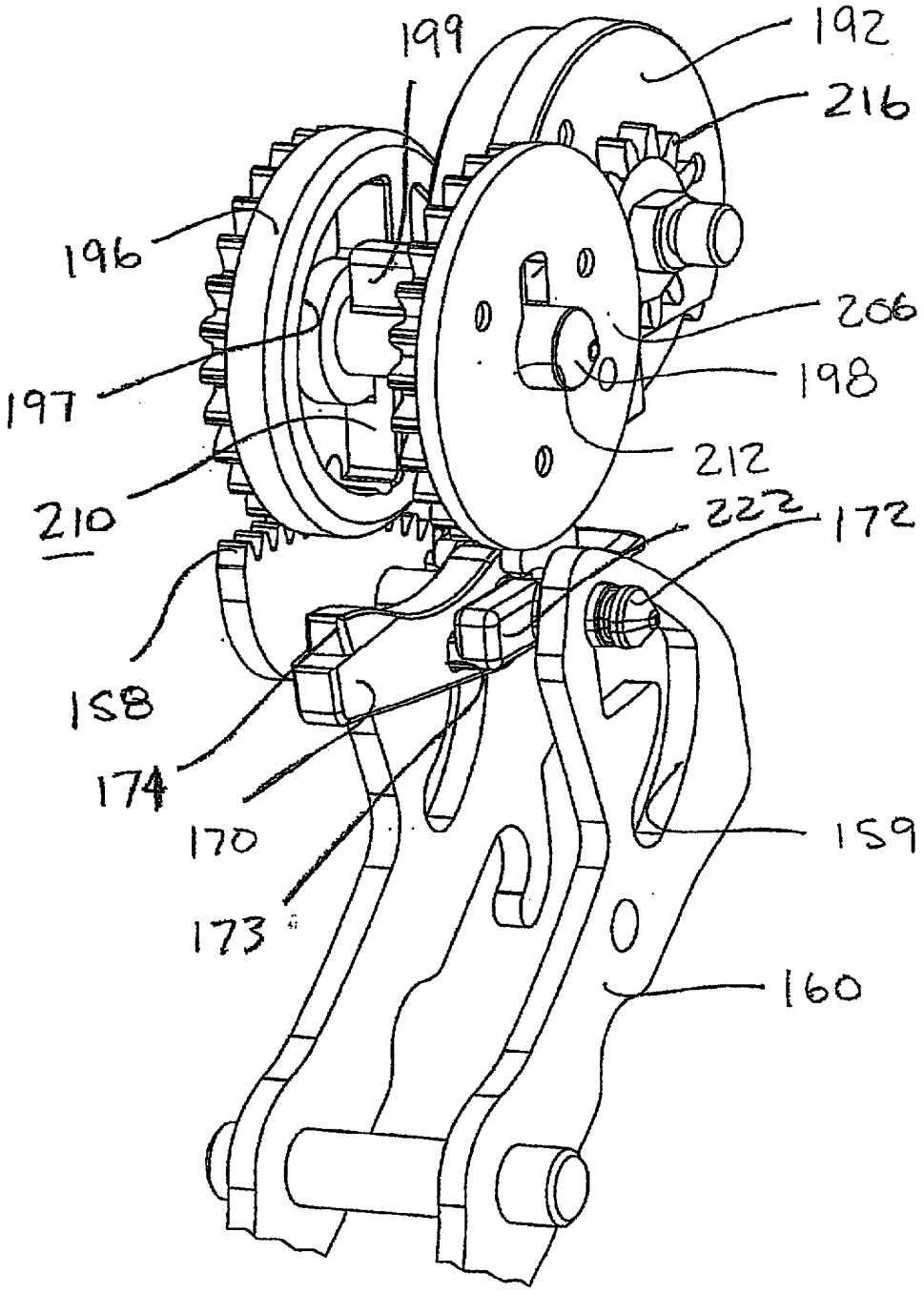
ФИГ. 36



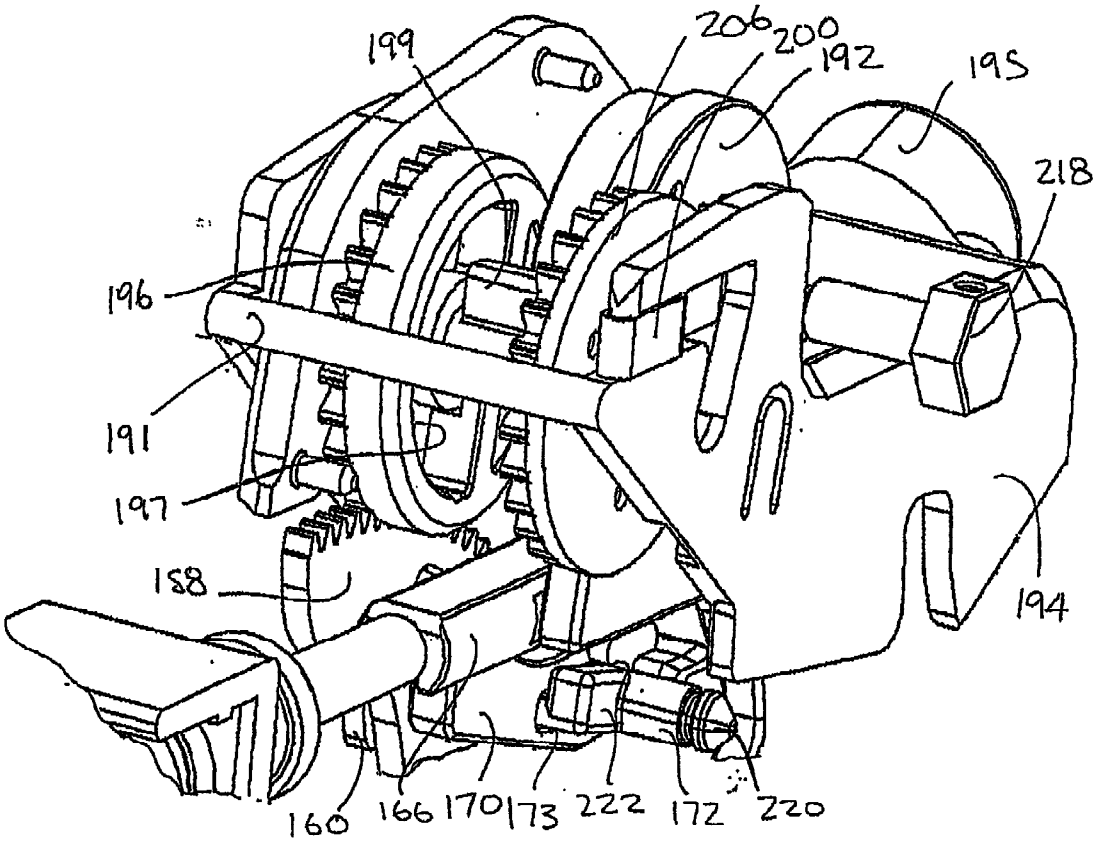
ФИГ. 37


192
216
196
199
198
206
198
212
197
206
158
159
178
172
159
170
160

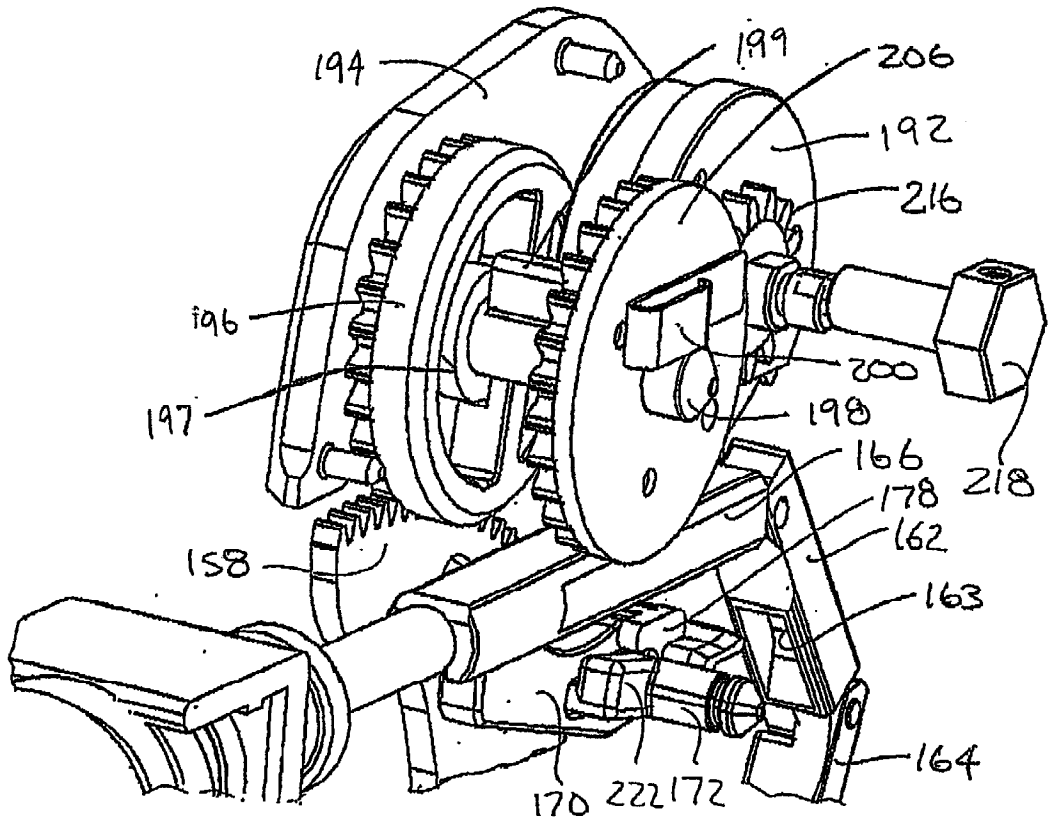
ФИГ. 38


199
192
216
196
206
197
198
212
210
222
172
158
174
170
159
173
160

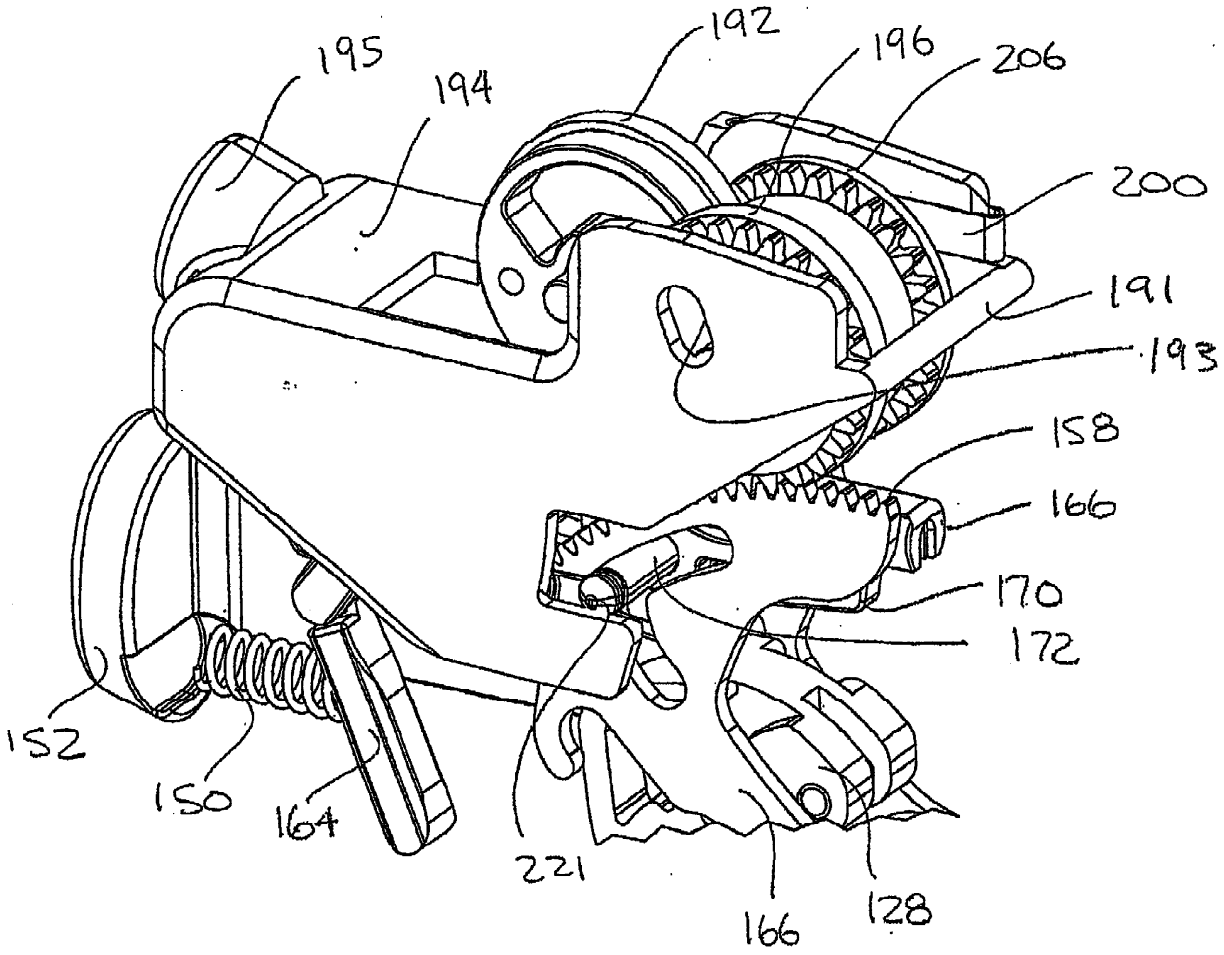
ФИГ. 39


199
206
200
192
195
218
196
191
197
158
194
160
166
170
173
222
172
220

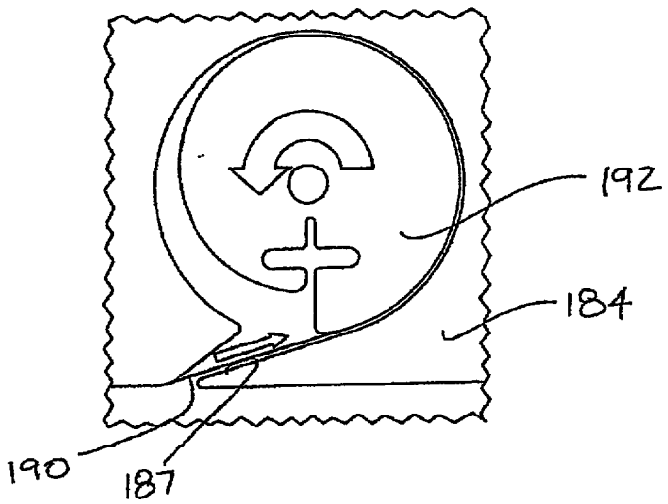
ФИГ. 40


194
199
206
192
216
196
197
200
198
166
178
218
162
158
163
164
170
222
172

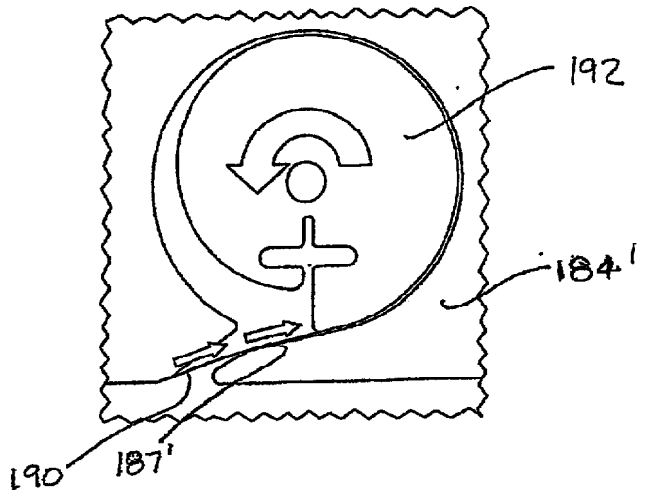
ФИГ. 41


195
194
192
196
206
200
191
193
158
166
170
172
152
150
164
221
166
128

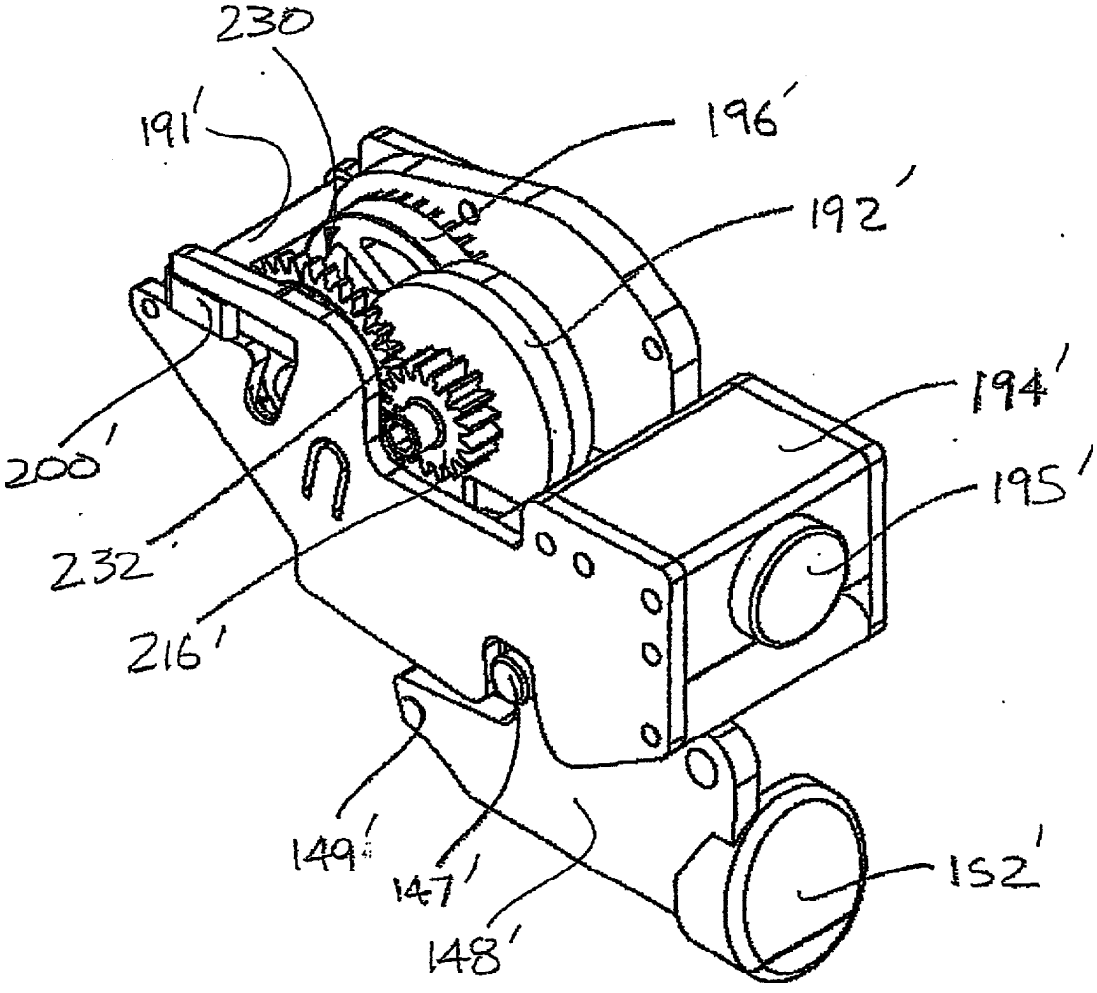
ФИГ. 42


192
184
190
187

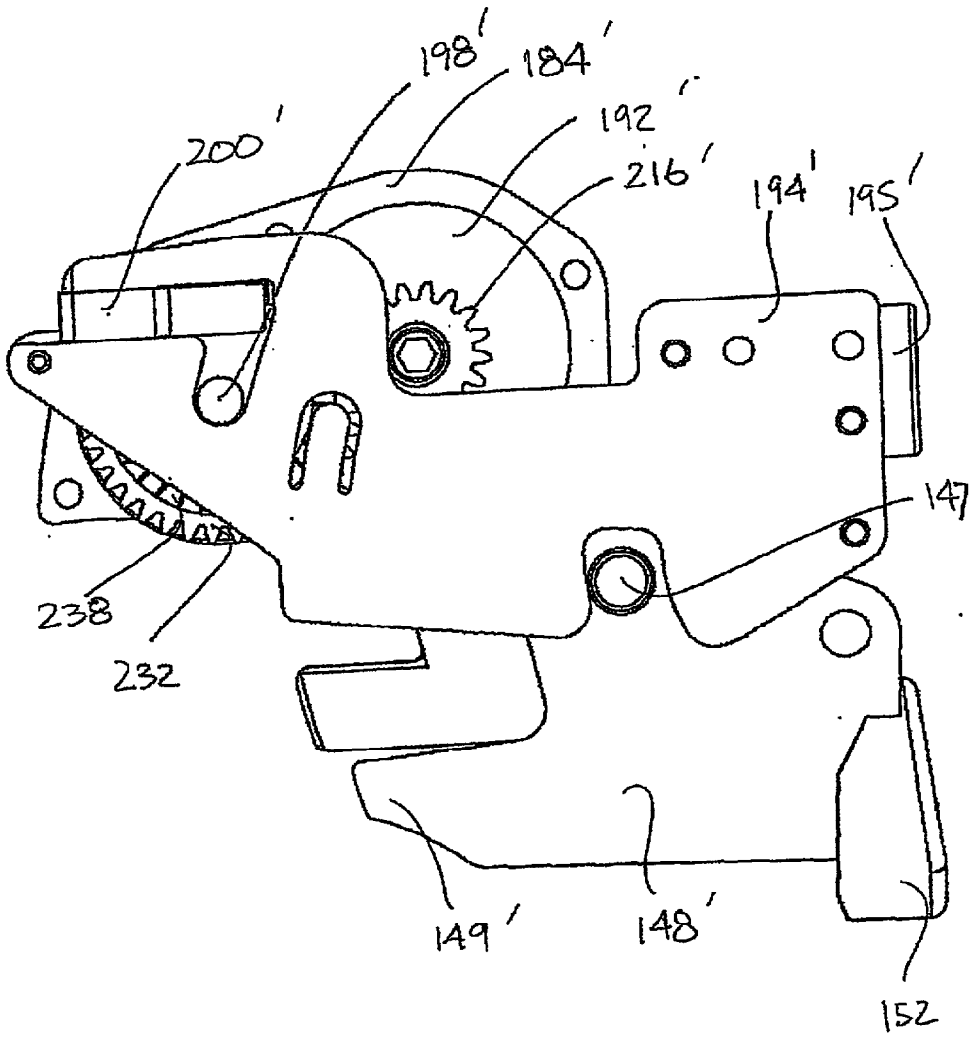
ФИГ. 43


192
184'
190
187'

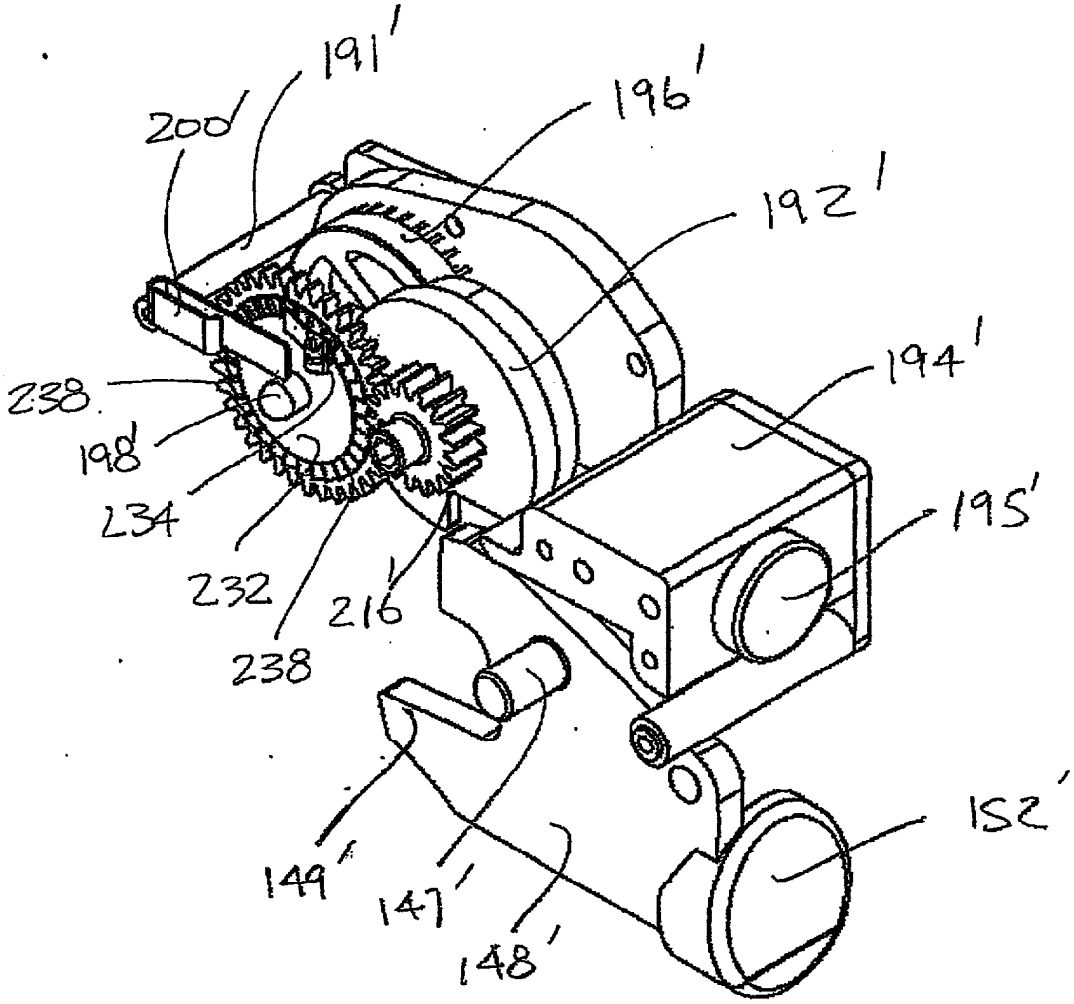
ФИГ. 44


230
191'
196'
192'
194'
200'
195'
232
216'
149'
147'
152'
148'

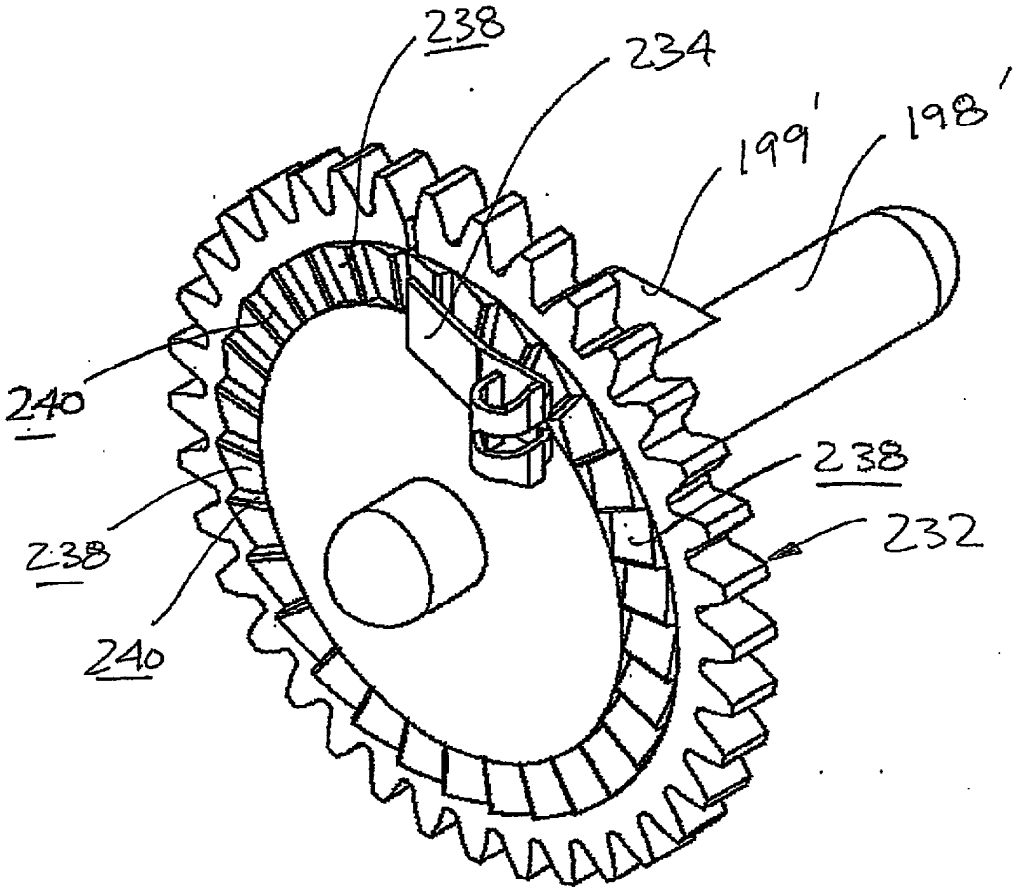
ФИГ. 45



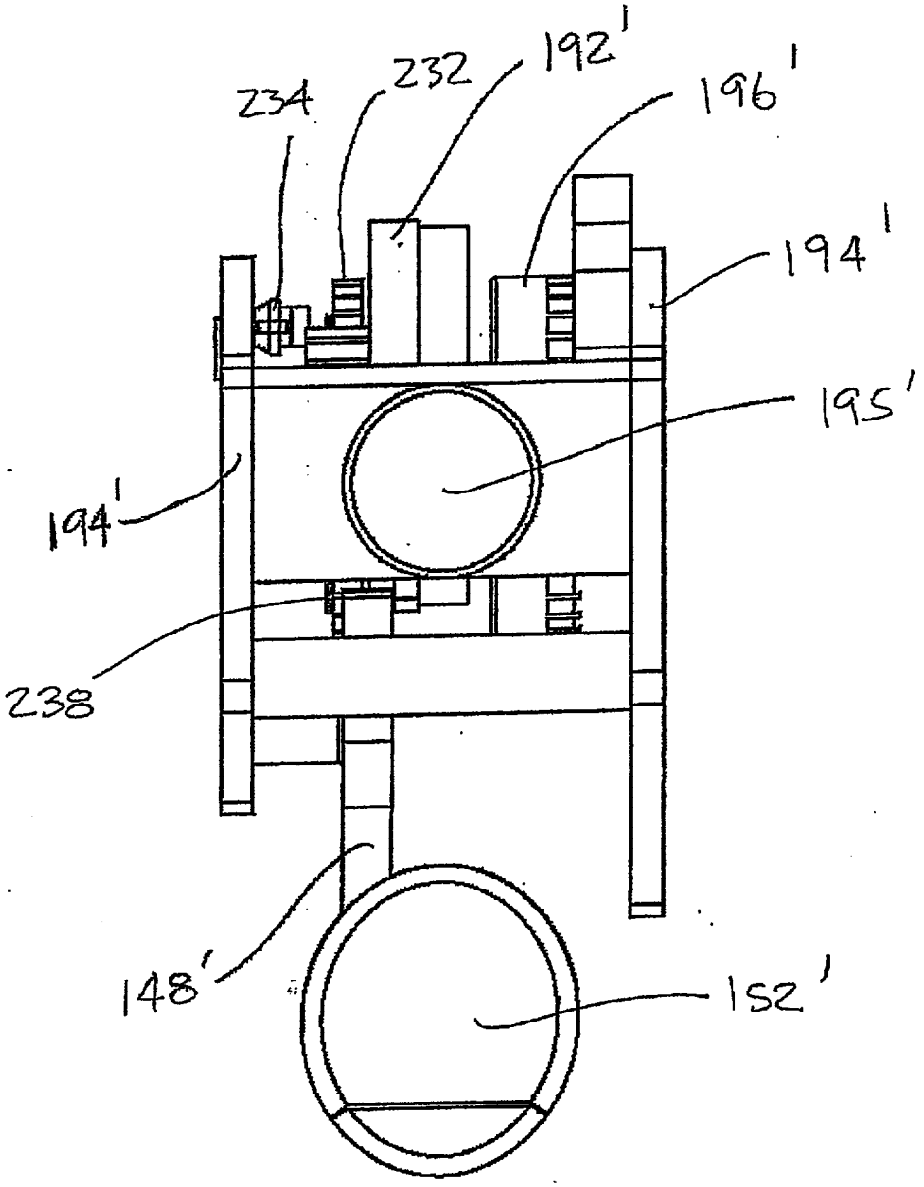
ФИГ. 46



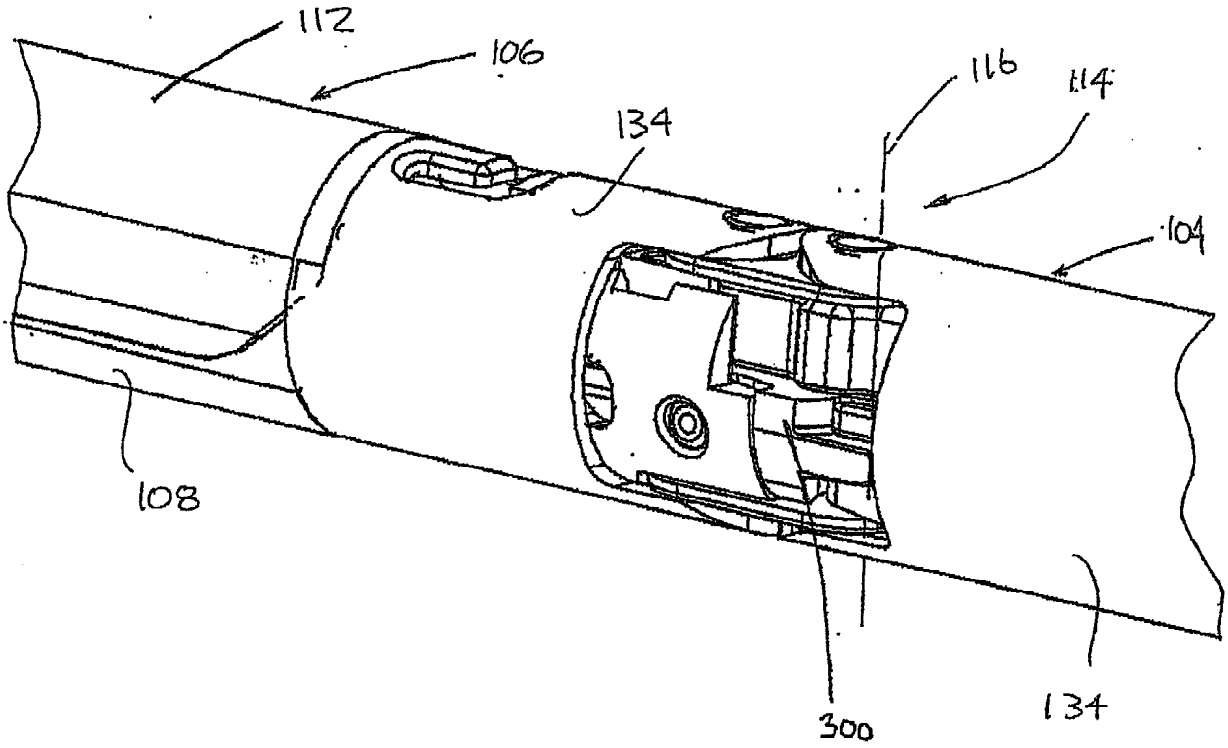
ФИГ. 47



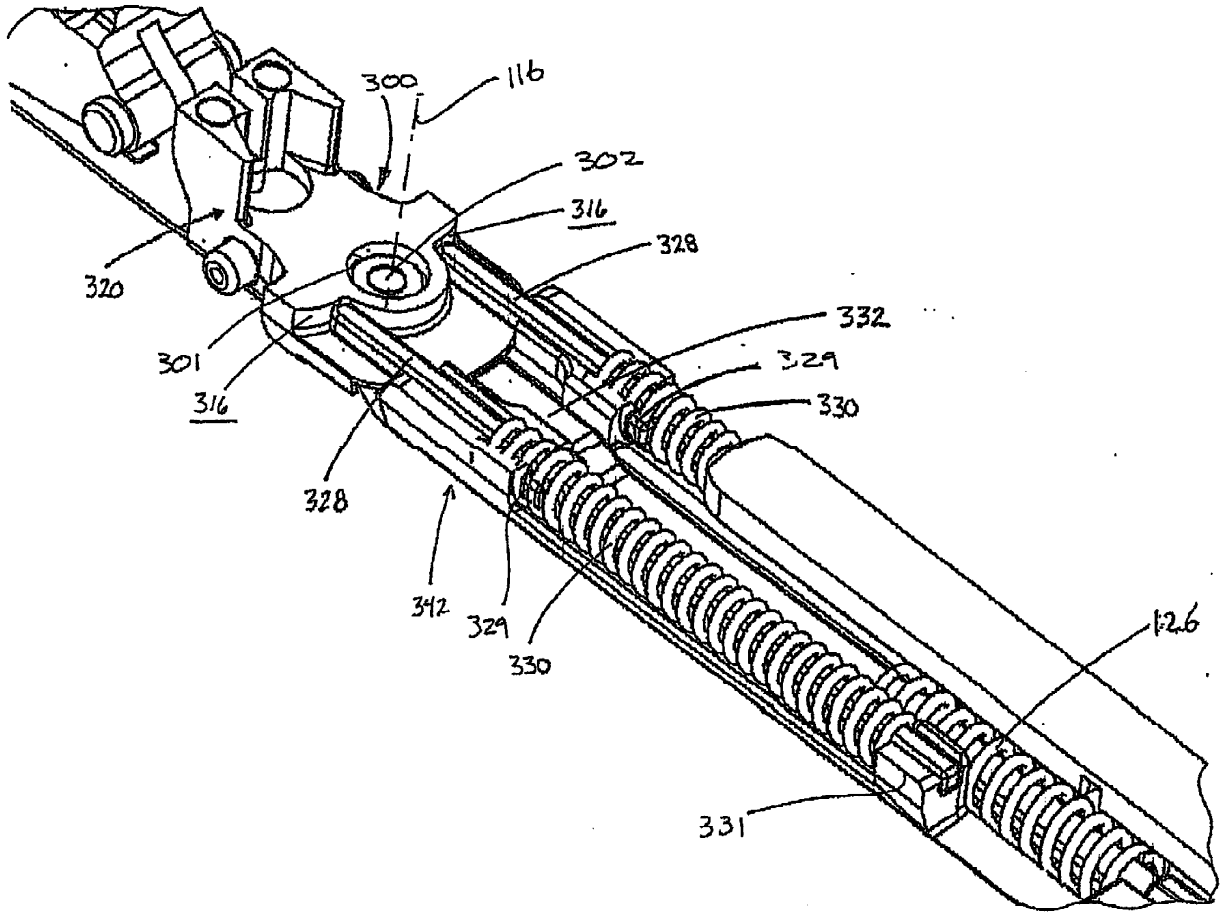
ФИГ. 48



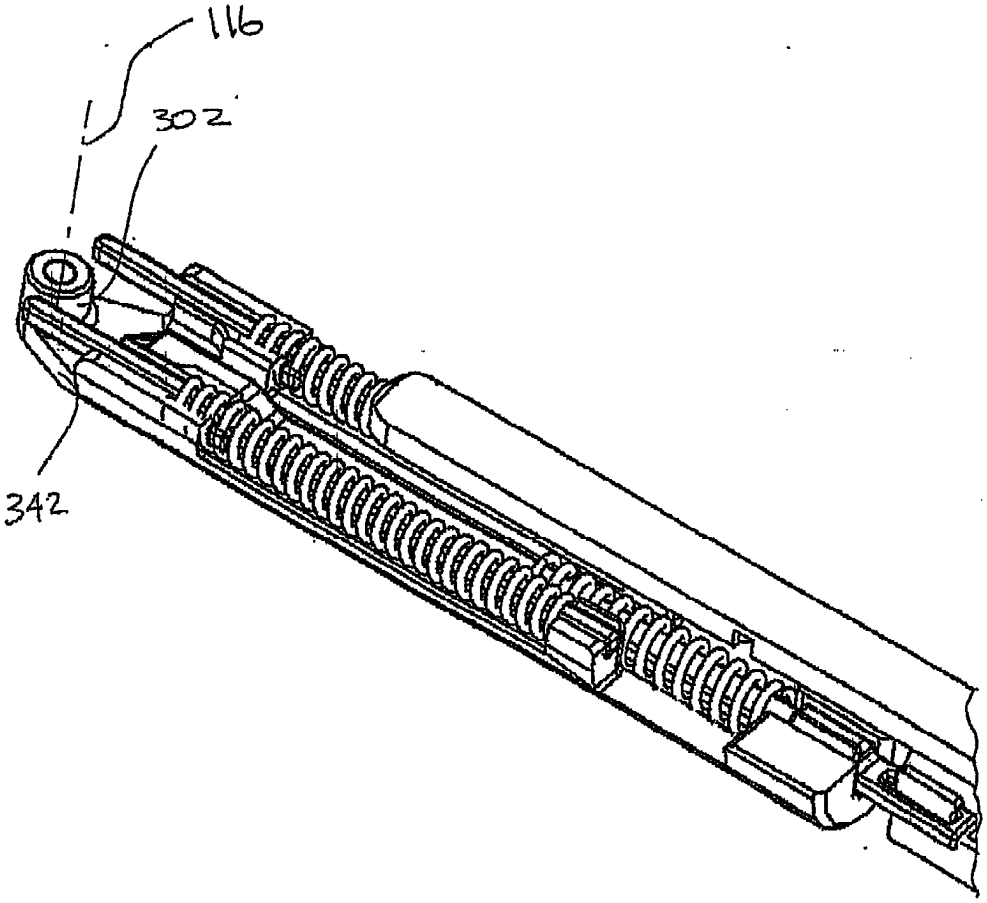
ФИГ. 49


112
106
116
114
134
104
108
300
134

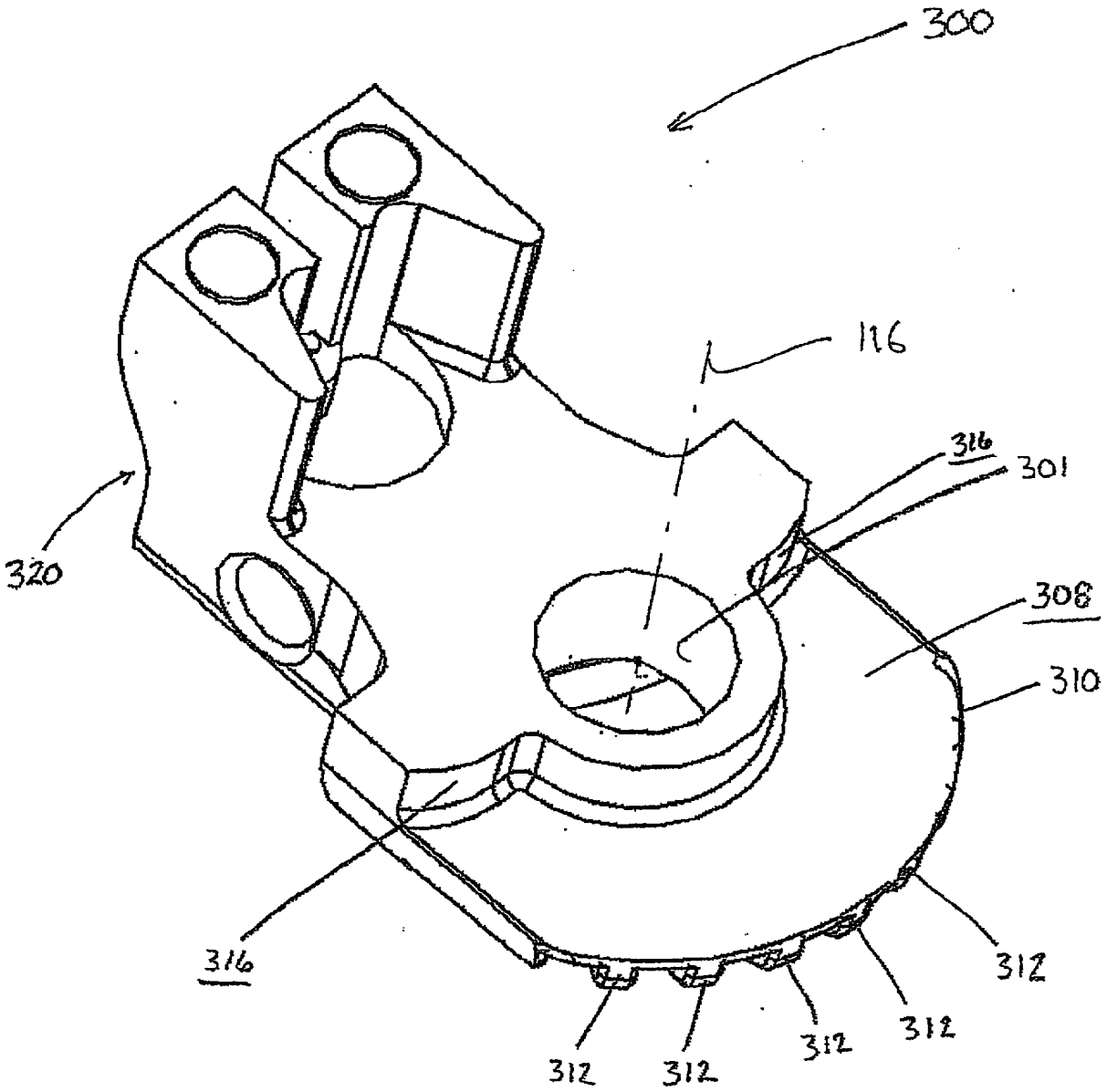
ФИГ. 50


300
116
302
316
328
320
332
301
329
316
330
328
342
329
330
126
331

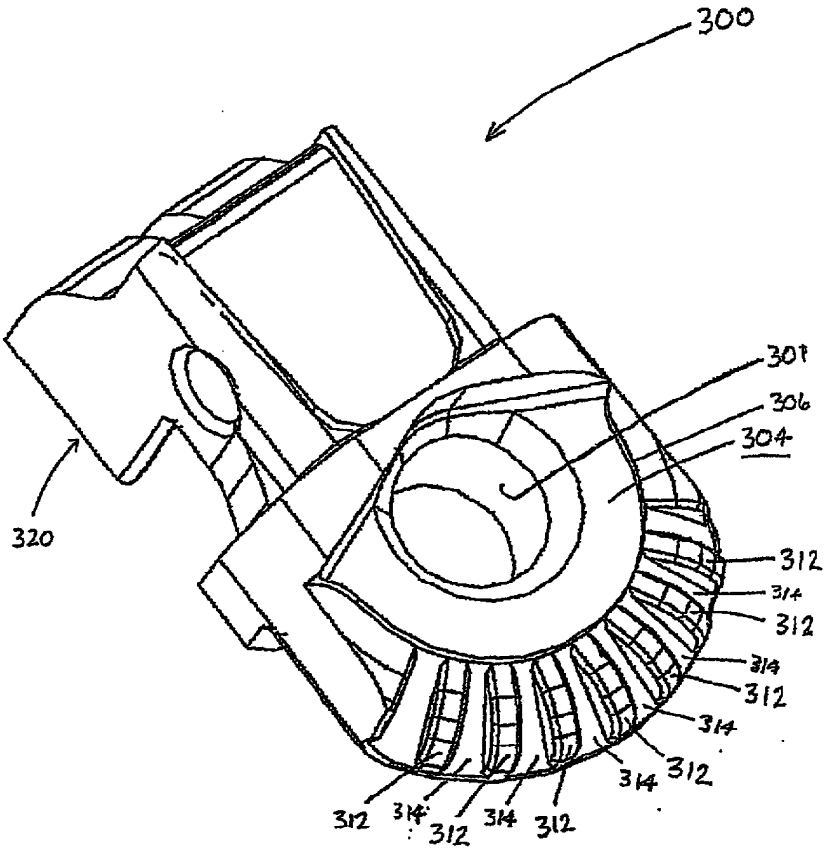
ФИГ. 51



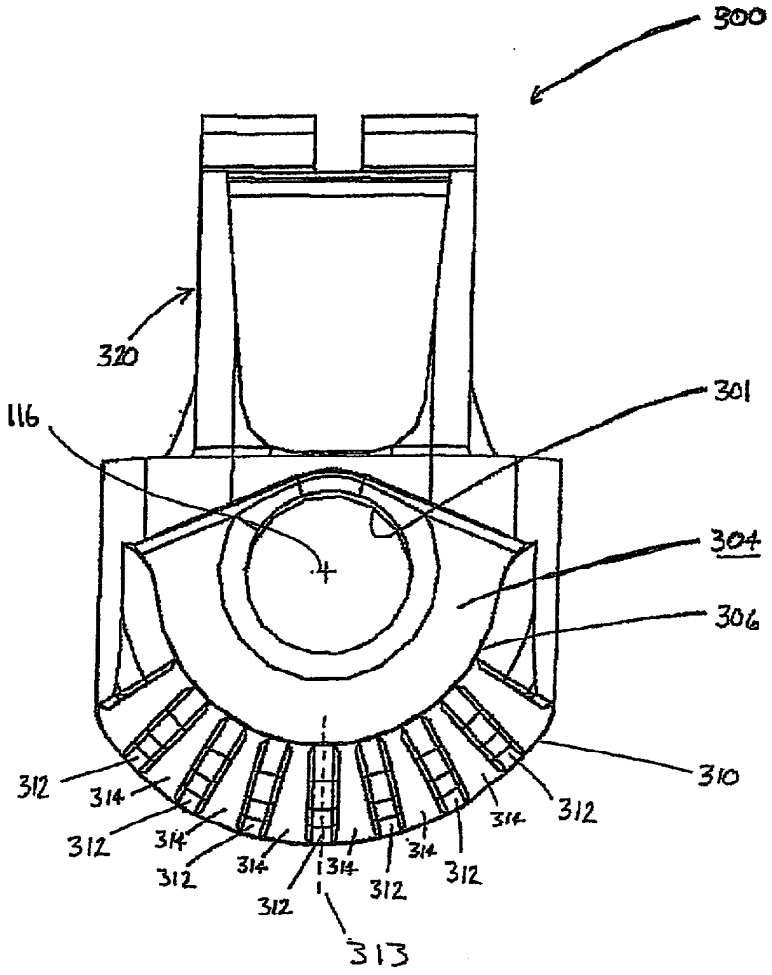
ФИГ. 52



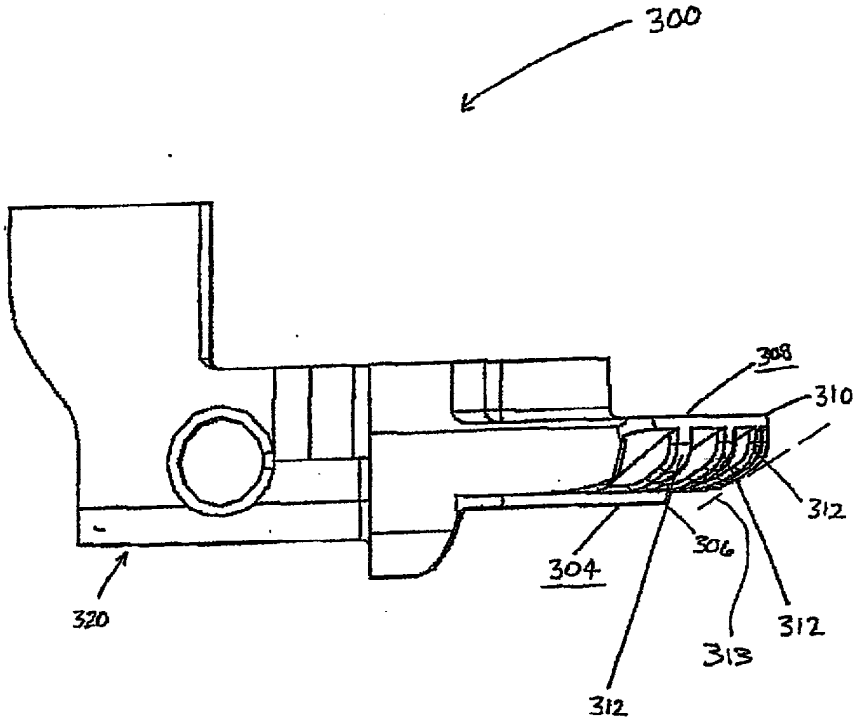
ФИГ. 53



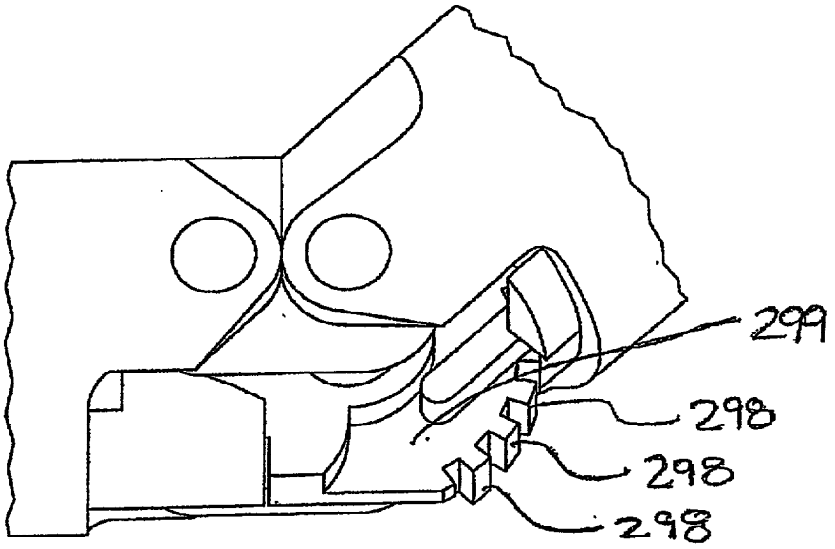
фиг. 54


300
320
116
301
304
306
310
312
314
313

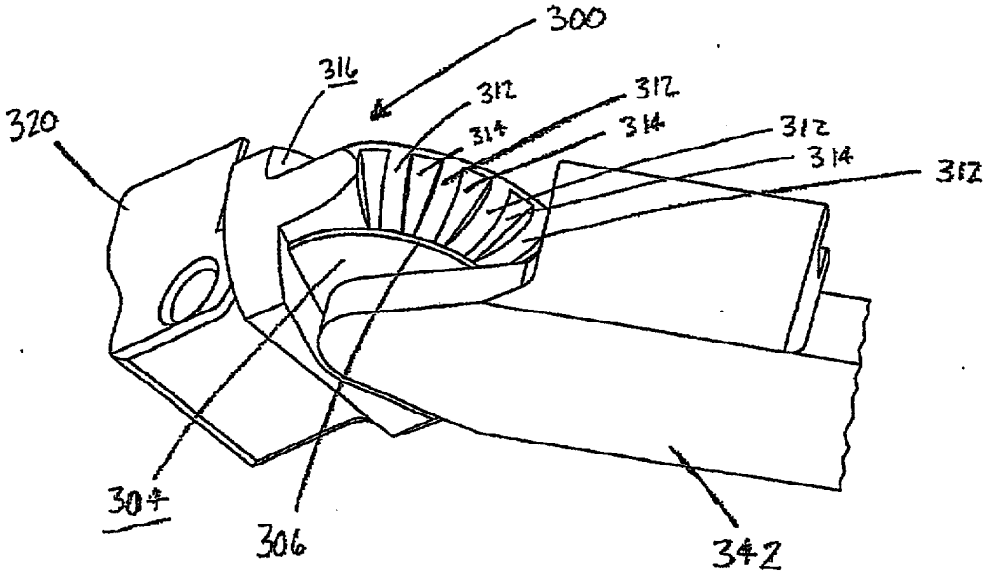
ФИГ. 55


300
308
310
312
306
304
320
313

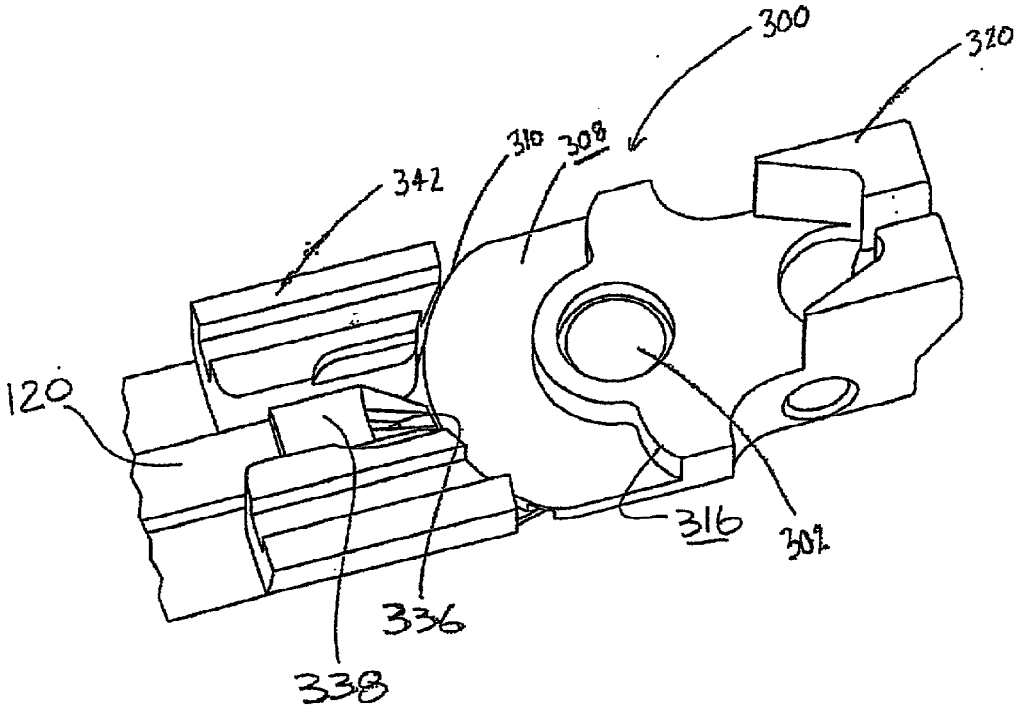
ФИГ. 56


299
298
298
298

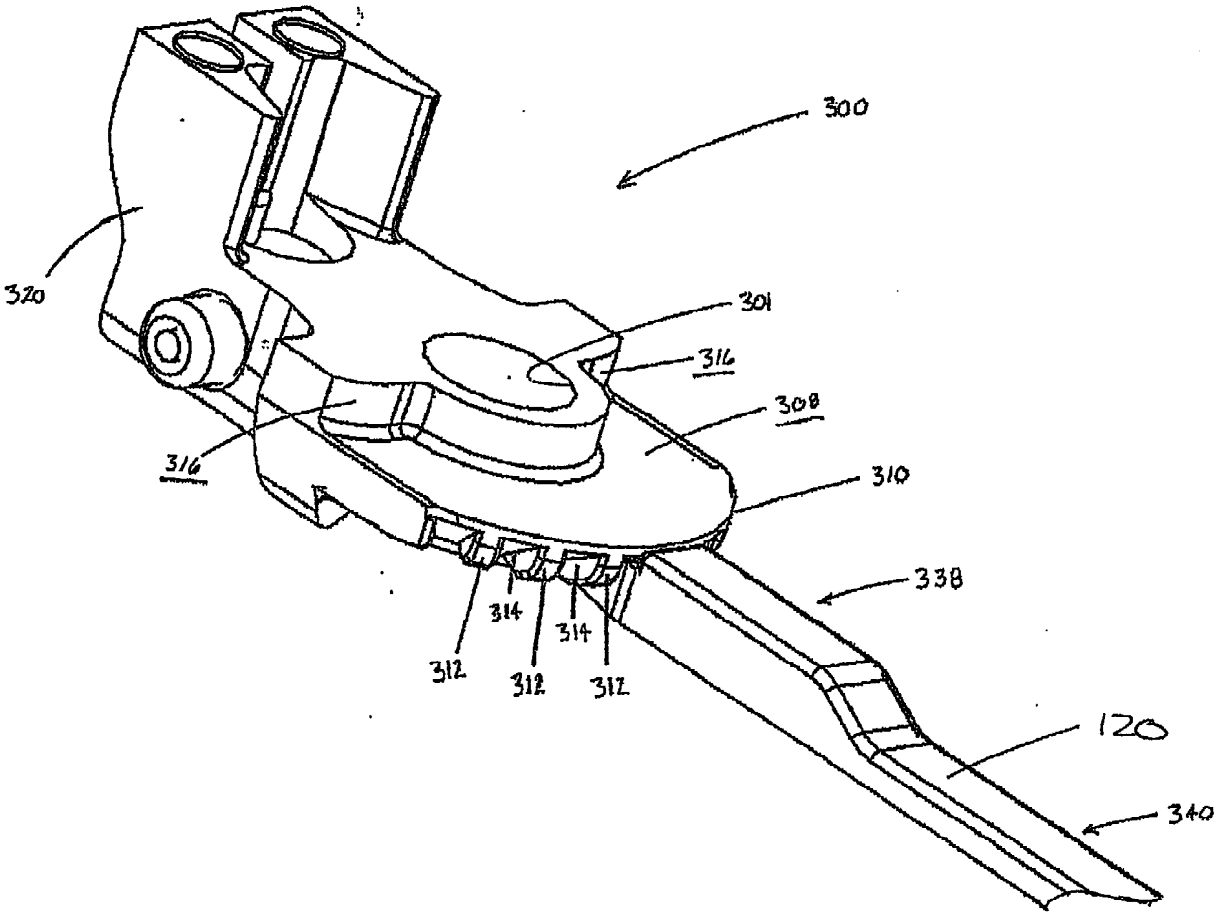
ФИГ. 57


300
316
312
312
312
314
314
314
312
320
304
306
342

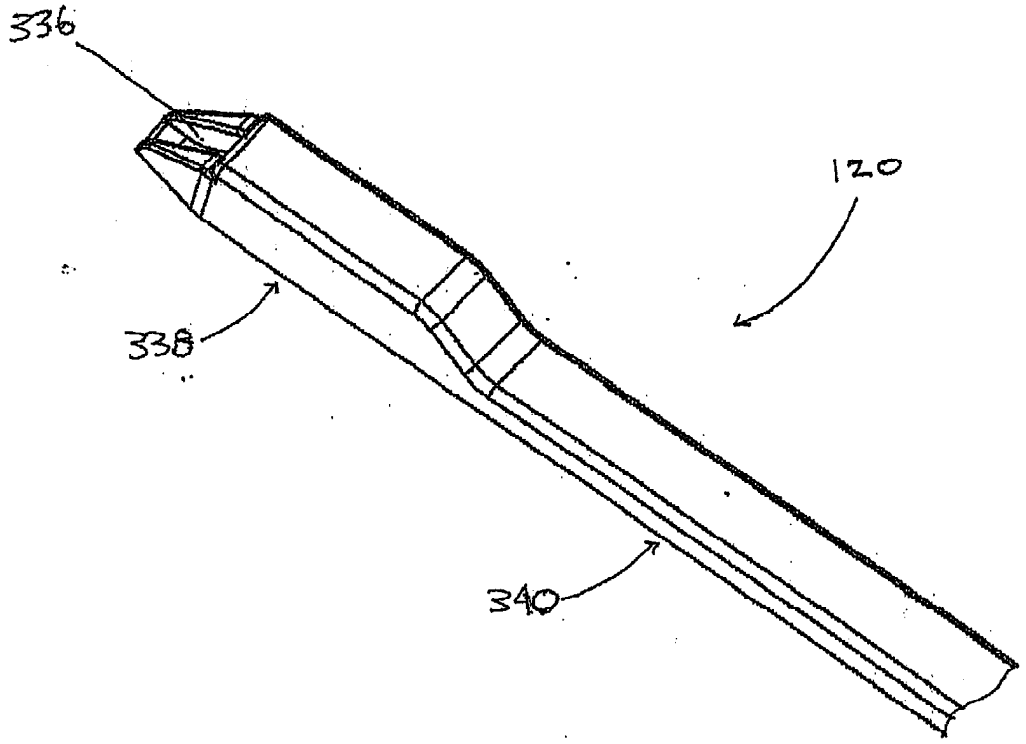
ФИГ. 58


300
320
310
308
342
120
316
307
336
338

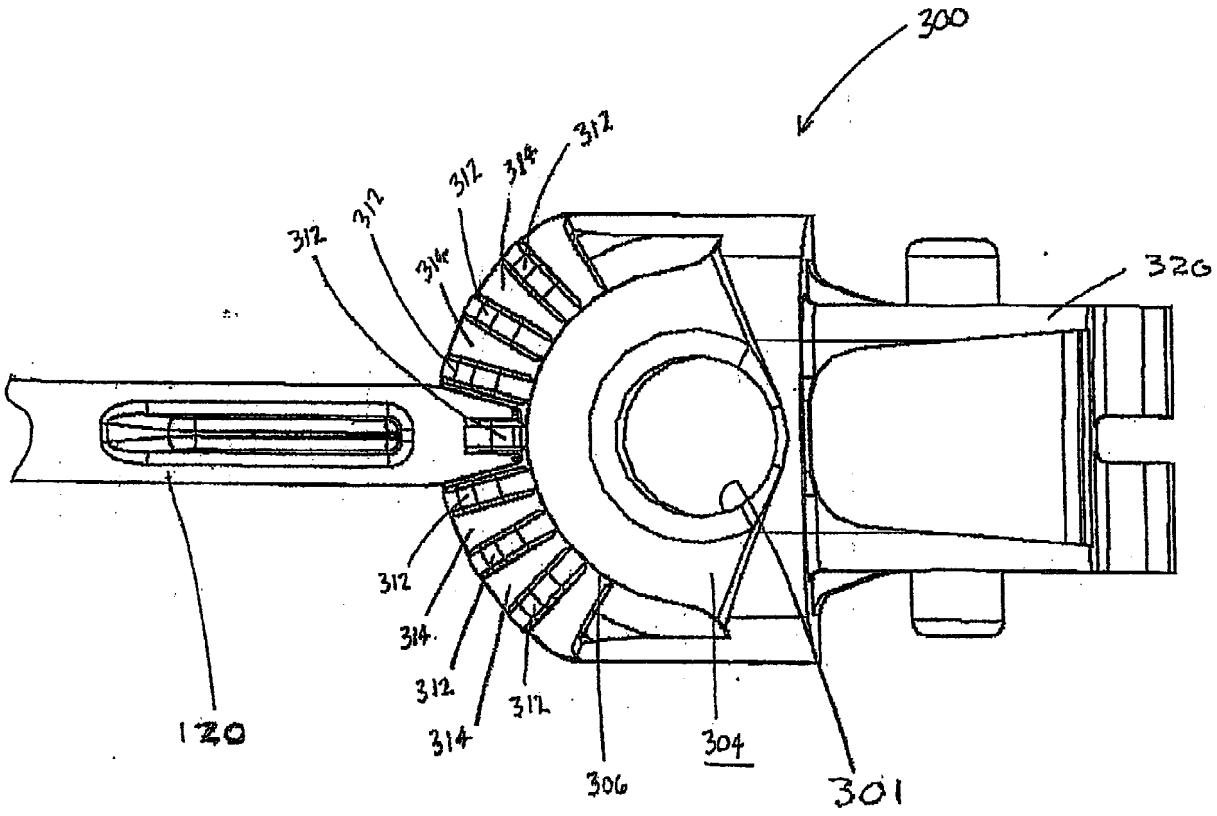
ФИГ. 59


300
320
301
316
308
310
316
338
314
314
312
312
312
120
340

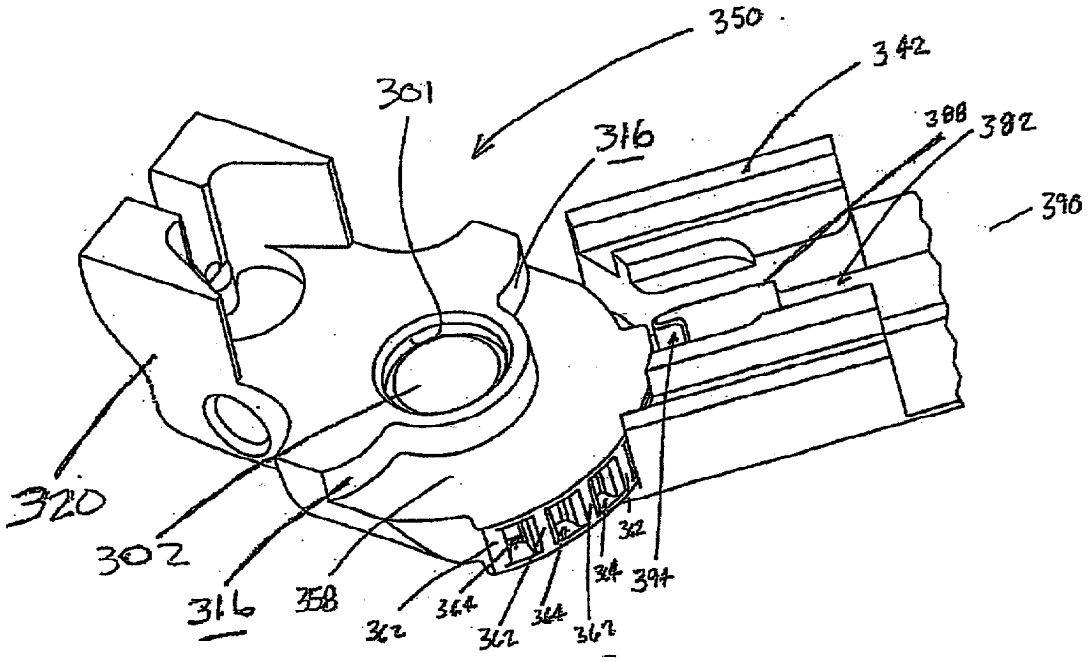
ФИГ. 60


336
120
338
340

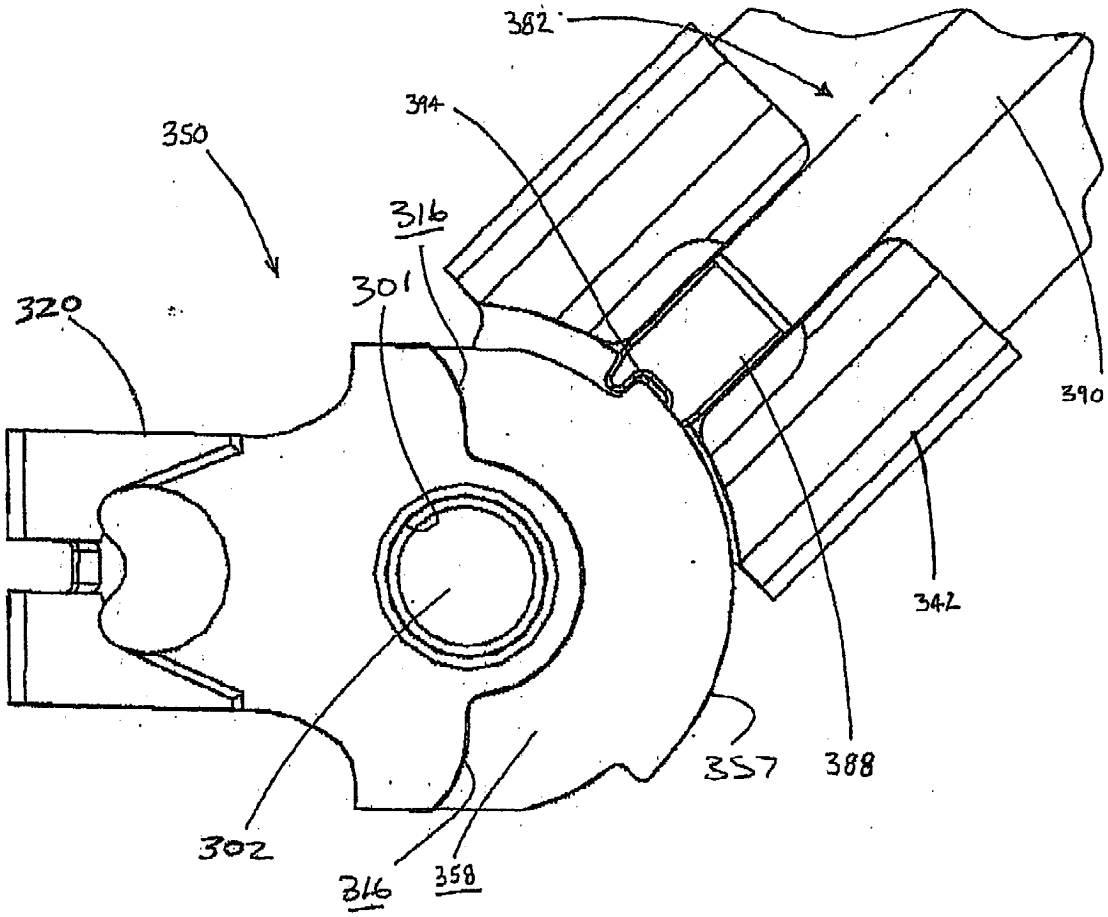
ФИГ. 61


300
312
312
312
314
312
320
120
312
314
312
314
312
306
304
301

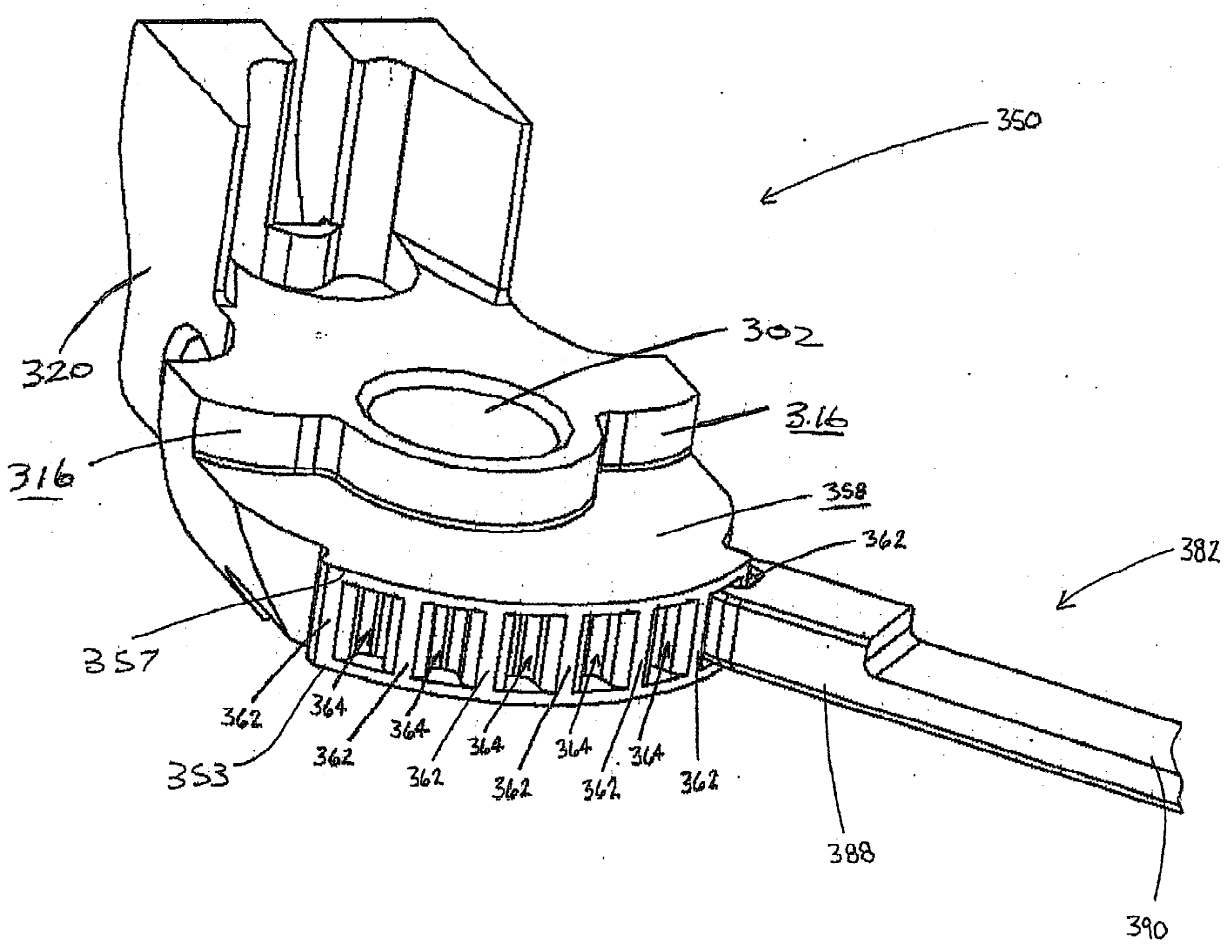
ФИГ. 62


350
342
301
316
388
382
390
320
302
316
358
362
364
362
364
362
392
394

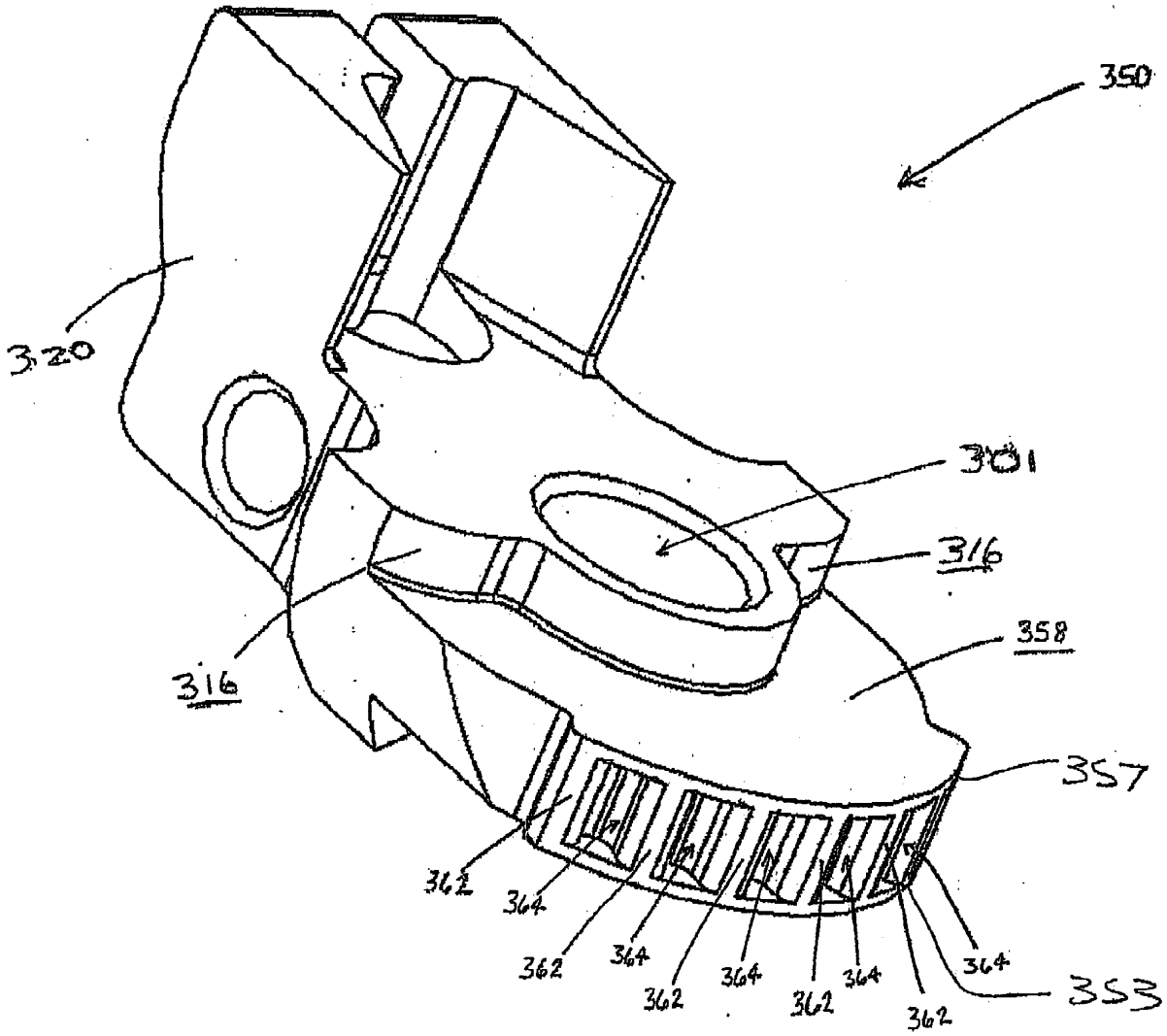
ФИГ. 63


382
394
350
316
301
320
390
342
357
388
302
316
358

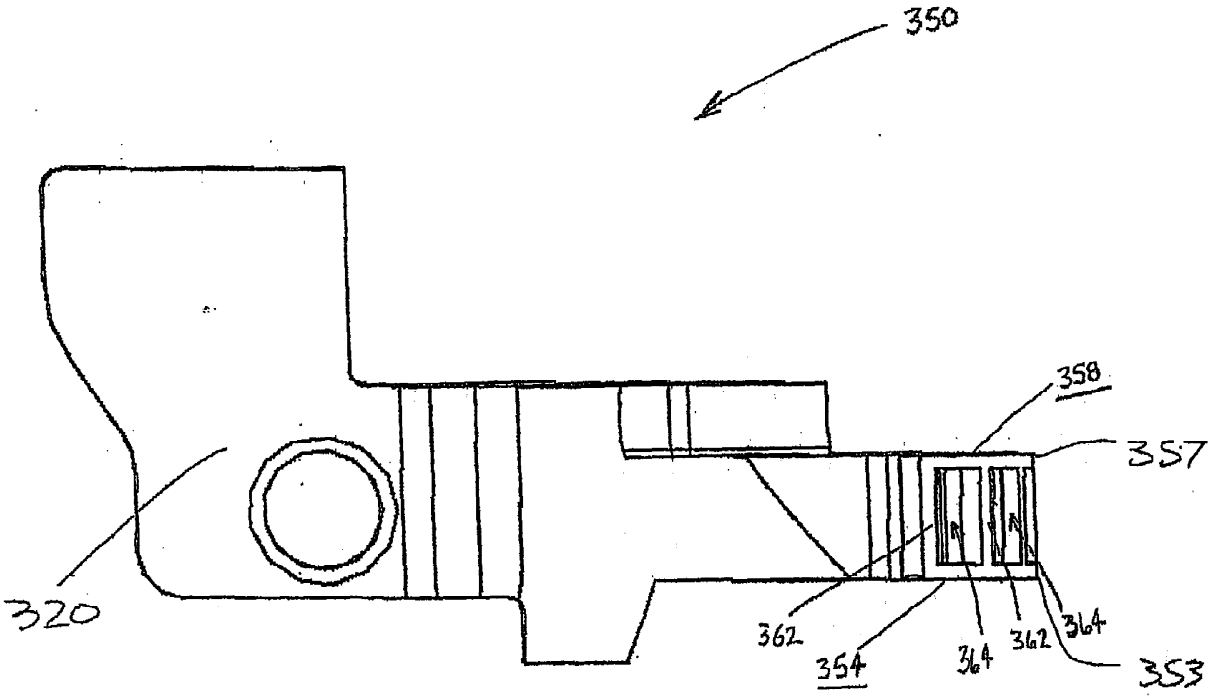
ФИГ. 64


350
320
302
316
316
358
362
382
357
362
364
362
364
362
364
362
364
362
364
362
353
388
390

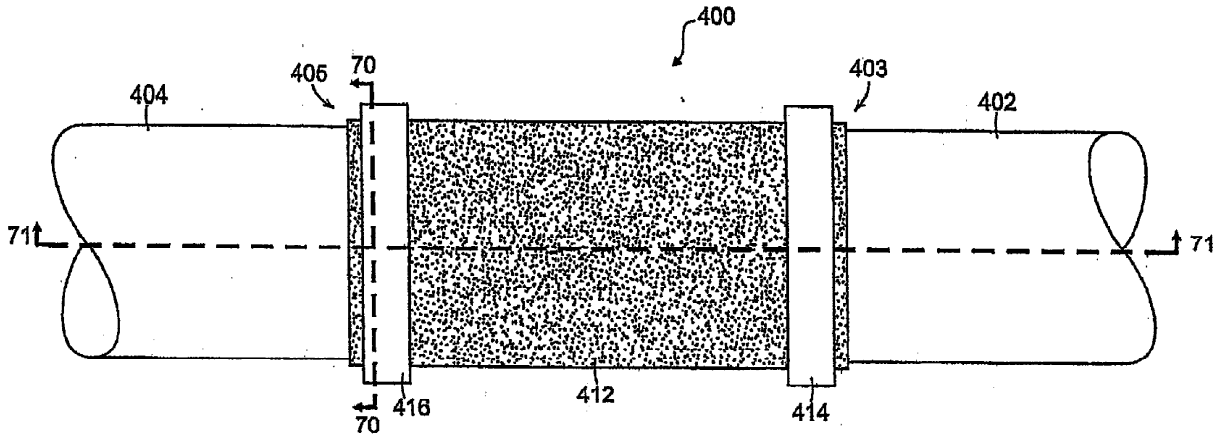
ФИГ. 65


350
320
301
316
316
358
357
362
364
362
364
362
364
362
364
353

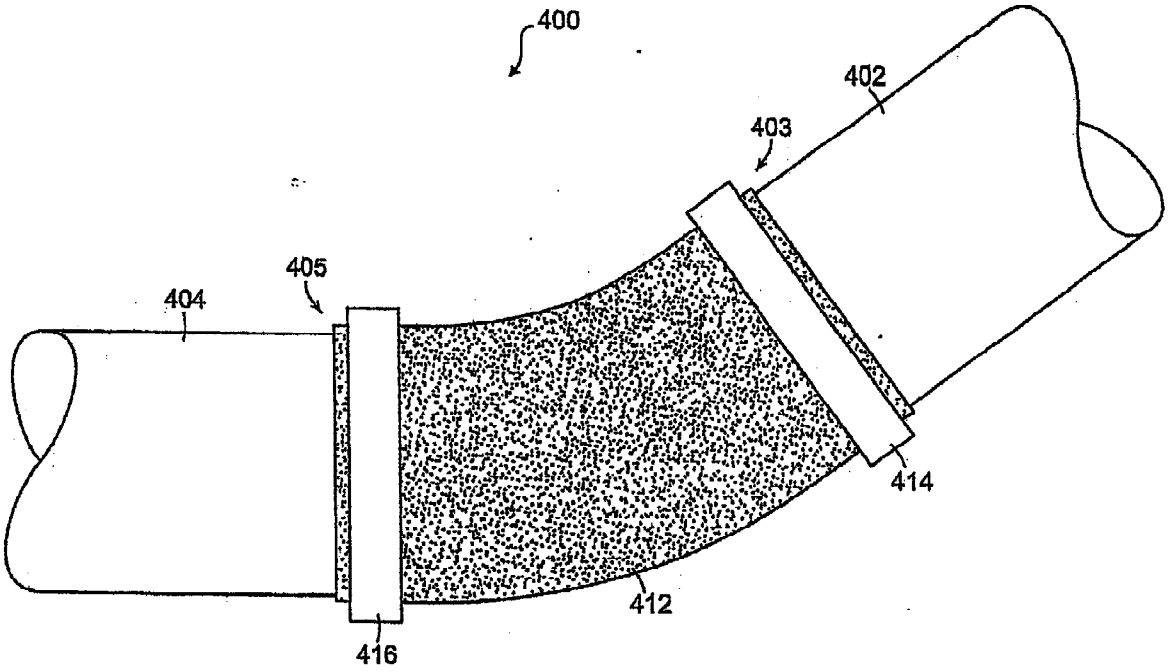
ФИГ. 66


350
358
357
320
362
354
364
362
364
353

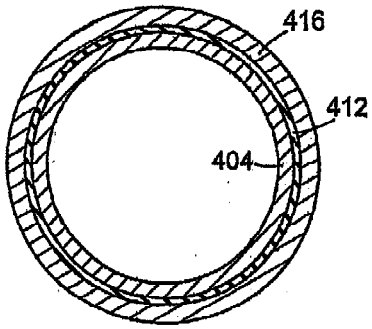
ФИГ. 67



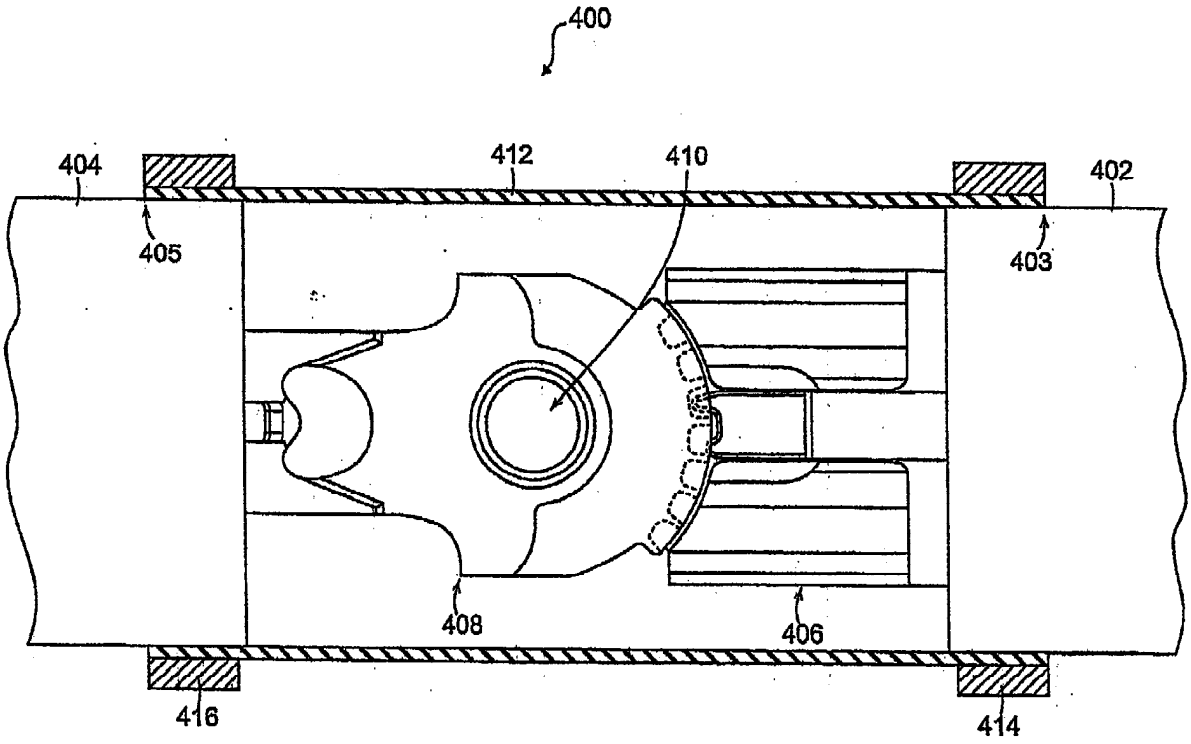
ФИГ. 68



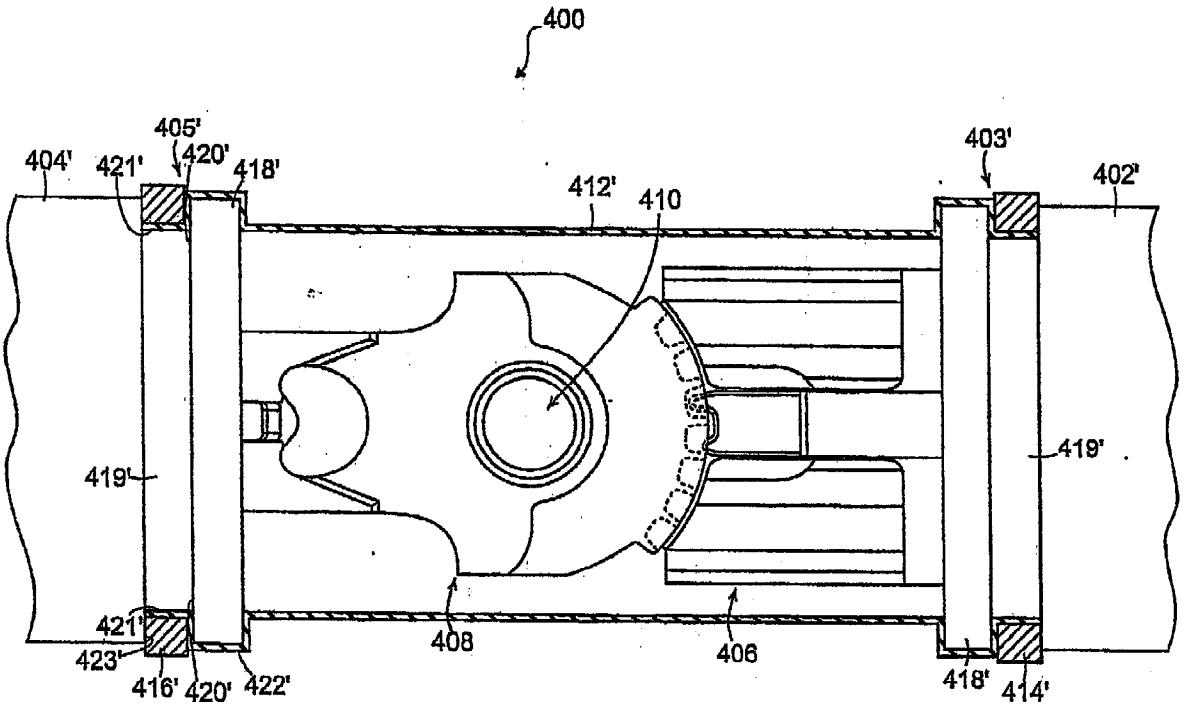
ФИГ. 69



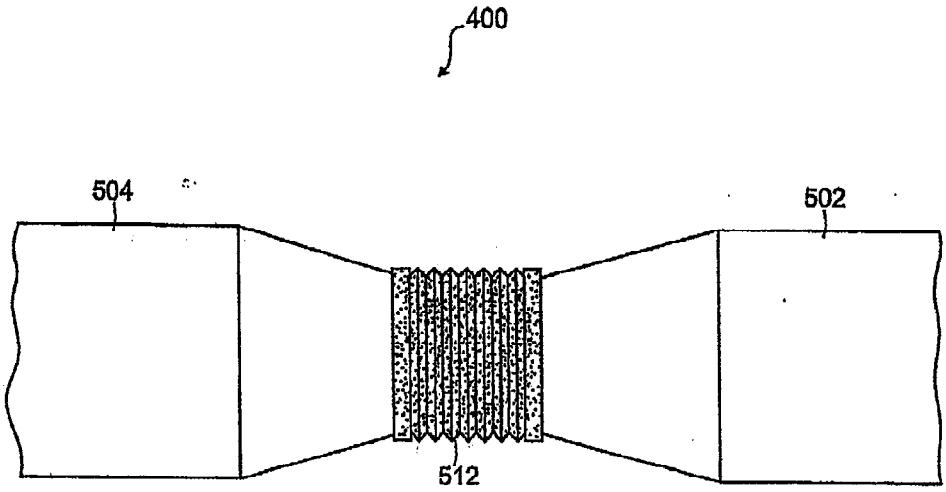
ФИГ. 70


400
404
412
410
402
405
403
408
406
416
414

ФИГ. 71


400
405'
404'
421'
420'
418'
412'
410
403'
402'
419'
419'
421'
423'
416'
420'
422'
408
406
418'
414'

ФИГ. 72



ФИГ. 73